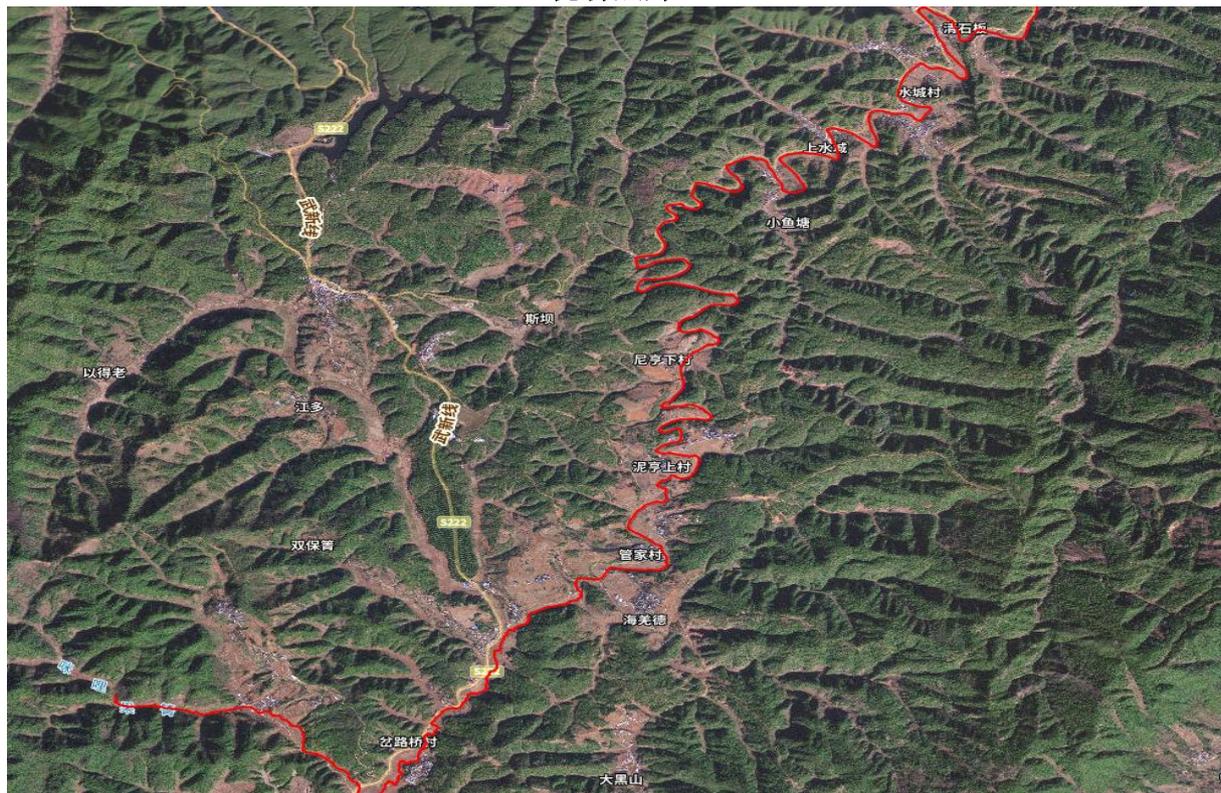


现场照片



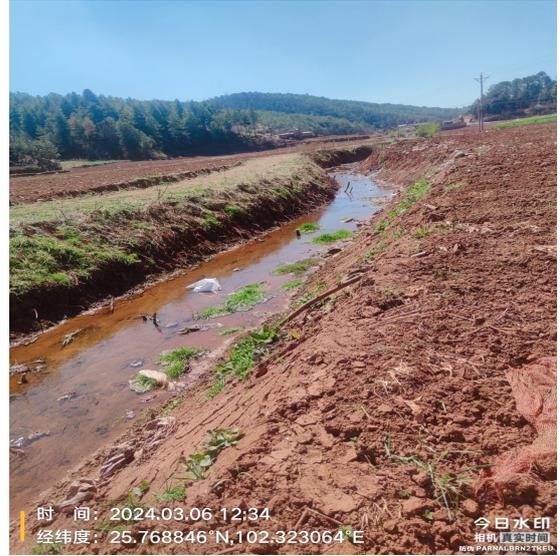
水城河大平地段河道治理卫星航拍图



水城河上段治理起点古知下村河道现状



上水城村至红岩上村段（格宾石笼护脚）



红岩湾子至清石板村河道起点治理现状



烂泥箐水库现状



红岩湾子至清石板村河道终点治理现状



水城河治理下段终点断面上水城村河道现状



环评工作照



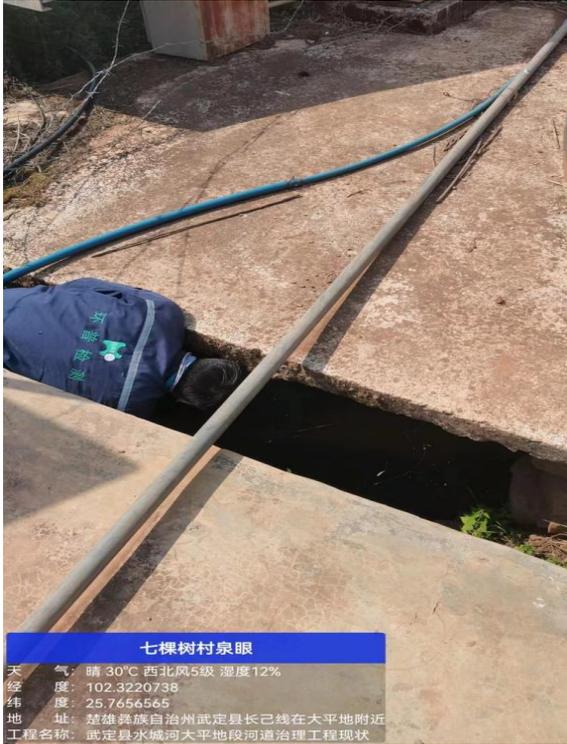
水城河大平地段已治理过的河道现状



水城河大平地段未治理过的河堤现状



编制主持人现场踏勘照



地下水现状监测图片



土壤现场监测图片

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目建设的特点.....	3
1.3 项目环境影响评价过程.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	4
1.5 主要关注的环境问题.....	4
1.6 环境影响评价主要结论.....	5
2 总则.....	6
2.1 编制依据.....	6
2.1.1 法律法规及部门规章.....	6
2.1.2 技术导则规范.....	6
2.1.3 工程相关的技术文件.....	7
2.2 评价目的及评价原则.....	7
2.2.1 评价目的.....	7
2.2.2 评价原则.....	8
2.3 评价时段及评价重点.....	8
2.4 环境要素识别及评价因子.....	9
2.4.1 环境要素识别.....	9
2.4.2 评价因子.....	13
2.5 评价标准.....	14
2.5.1 环境功能区划.....	14
2.5.2 环境质量标准.....	15
2.5.3 污染物排放标准.....	19
2.6 评价工作等级及范围.....	21
2.6.1 生态环境.....	21
2.6.2 地表水环境.....	21
2.6.3 地下水环境.....	22
2.6.4 大气环境.....	24

2.6.5 声环境	24
2.6.6 土壤环境	24
2.6.7 环境风险	26
2.7 环境保护目标	26
2.8 评价工作程序	28
3 建设项目工程分析	30
3.1 建设项目工程概况	30
3.1.1 项目基本情况	30
3.1.2 工程流域概况	30
3.1.3 工程目标	31
3.1.4 工程实施的必要性	31
3.1.5 工程地理位置	32
3.1.6 河道现状	33
3.1.7 工程任务	40
3.1.8 工程规模及特性	41
3.1.9 项目组成	43
3.1.10 工程设计	46
3.1.11 方案比选	47
3.1.12 工程主要建筑物	54
3.1.13 施工组织设计	56
3.1.14 施工总体布置	57
3.1.15 土石方平衡	59
3.1.16 施工总进度	62
3.1.17 施工劳动定员	62
3.1.18 工程占地与拆迁	62
3.2 污染因素分析	63
3.2.1 施工期污染因素分析	63
3.2.2 运行期污染因素分析	67
3.3 相关产业政策、法规条例、规划符合性及选址合理性分析	67
3.3.1 与产业政策符合性分析	67

3.3.2“三线一单”符合性分析	68
3.3.3、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性分析	73
3.3.4、与《中华人民共和国河道管理条例》符合性分析	74
3.3.5、项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030年）》相符性分析	76
3.3.6、项目与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析	76
3.3.7、项目与《武定县“十四五”生态环境保护规划（2021-2025年）》的符合性分析	78
3.3.8 相关规划符合性分析	79
4 环境现状调查与评价	89
4.1 区域环境概况	89
4.1.1 地理位置	89
4.1.2 气候条件	89
4.1.3 地形地貌	90
4.1.4 地质构造	90
4.1.5 水文地质条件	92
4.1.6 水文	93
4.1.7 土壤及水土流失状况	93
4.2 陆生生态	94
4.2.1 植被与植物资源现状	94
4.2.2 陆生动物现状调查及评价	110
4.2.3 水生生态现状调查及评价	126
4.3 环境质量现状调查与评价	135
4.3.1 地表水环境质量现状评价	135
4.3.2 地下水环境质量现状评价	140
4.3.3 大气环境质量现状评价	144
4.3.4 声环境质量现状评价	145
4.3.5 土壤环境质量现状监测	148

4.3.6	底泥环境质量现状监测	150
4.3.7	文物古迹	152
5	环境影响预测评价与分析	153
5.1	生态环境影响预测与评价	153
5.1.1	对陆生生态环境影响预测与评价	153
5.1.2	对水生生态环境影响预测与评价	160
5.2	对生态环境敏感区的影响分析	161
5.2.1	对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的影响分析	161
5.2.2	对“三区三线”的影响分析	165
5.3	地表水环境预测与评价	166
5.3.1	施工期地表水环境影响分析	166
5.3.2	运行期地表水环境影响分析	172
5.4	地下水环境影响分析	179
5.4.1	施工期地下水环境影响分析	179
5.4.2	运行期地下水环境影响分析	181
5.5	环境空气影响预测与评价	181
5.5.1	施工期环境空气影响分析	181
5.5.2	运行期环境空气影响分析	183
5.6	声环境影响预测与评价	183
5.6.1	施工期声环境影响分析	183
5.6.2	运行期声环境影响分析	187
5.7	固体废弃物对环境的影响	187
5.7.1	施工期固体废弃物对环境的影响分析	188
5.7.2	运行期固体废弃物对环境的影响分析	192
6	环境风险分析	193
6.1	评价依据	193
6.2	评价的一般性原则	193
6.3	风险识别	193
6.4	环境风险分析	194
6.4.1	施工扰动水体产生的污染影响风险分析	194

6.4.2	基坑水处理不当产生的污染影响风险分析	194
6.4.3	固废处理不当产生的污染影响风险分析	194
6.4.4	施工技术不当产生的风险分析	195
6.4.5	生态风险分析	195
6.5	风险防范及应急处理措施	195
6.6	环境风险结论	196
7	环境保护措施及其可行性论证	197
7.1	生态影响减缓措施	197
7.1.1	陆生生态影响减缓措施	197
7.1.2	水生生态影响减缓措施	198
7.1.3	生态影响减缓措施可行性	198
7.2	生态敏感区环境影响减缓措施	198
7.2.1	对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）环境影响减缓措施	198
7.2.2	对占用基本农田的不可避免性的环境影响减缓措施	199
7.2.3	生态敏感区环境影响减缓措施可行性	199
7.3	地表水环境保护措施及其可行性论证	199
7.3.1	地表水环境保护措施	199
7.3.2	地表水环境保护措施的可行性	200
7.4	地下水环境保护措施及其可行性论证	201
7.4.1	地下水环境保护措施	201
7.4.2	地下水环境保护措施的可行性	201
7.5	环境空气保护措施及其可行性论证	201
7.5.1	大气污染防治措施	201
7.5.2	环境空气保护措施可行性	203
7.6	噪声污染防治措施及其可行性论证	203
7.6.1	噪声污染防治措施	203
7.6.2	噪声污染防治措施可行性	204
7.7	固体废弃物处置措施及其可行性论证	204
7.7.1	固体废弃物处置措施	204
7.7.2	固体废弃物处置措施可行性	204

7.8 环境风险防范措施及其可行性论证	205
7.8.1 环境风险防范措施	205
7.8.2 环境风险防范措施可行性	205
7.9 项目采取的环保措施一览表	205
8 环境管理、环境监理及监测计划	212
8.1 环境管理	212
8.1.1 环境管理目标	212
8.1.2 环境保护管理机构的设置	214
8.1.3 工程环境管理的内容	214
8.2 环境监理计划及监测计划	215
8.2.1 环境监理计划	215
8.2.2 环境监测计划	216
8.2.3 环保竣工验收	217
9 环境经济损益分析	220
9.1 工程环境效益分析	220
9.2 工程经济效益分析	220
9.3 工程环境经济损益分析	221
9.3.1 工程环保投资概算	221
9.3.2 工程环境经济损益分析	222
10 结论	224
10.1 工程概况	224
10.2 相关规划符合性及选址合理性	224
10.3 环境质量现状	225
10.3.1 生态环境现状	225
10.3.2 地表水环境质量现状	227
10.3.3 地下水环境质量现状	228
10.3.4 大气环境质量现状	228
10.3.5 声环境质量现状	228
10.3.6 土壤环境、底泥环境质量现状	228
10.4 主要环境影响	229

10.4.1 陆生生态环境影响	229
10.4.2 对水生生态环境影响	231
10.4.3 对生态环境敏感区的影响	232
10.4.4 对地表水环境的影响	234
10.4.5 对地下水环境的影响	235
10.4.6 环境空气影响	236
10.4.7 声环境影响区域	236
10.4.8 固体废弃物环境影响	237
10.4.9 环境风险	238
10.5 公众参与	238
10.6 环境影响经济损益分析	238
10.7 环境管理与监测计划	238
10.7.1 环境管理	238
10.7.2 环境监理	239
10.7.3 环境监测	239
10.8 总结论	239

生态调查附录:

- 附录 1: 评价区调查样方表;
- 附录 2: 评价区维管束植物名录;
- 附录 3: 动物及水生生物调查名录表;
- 附录 4: 评价区脊椎动物样线记录表;

附表:

- 附表 1: 建设项目环境影响报告书审批基础信息表;
- 附件 2: 地表水环境影响评价自查表;
- 附件 3: 大气环境影响评价自查表;
- 附件 4: 声环境影响评价自查表;
- 附件 5: 生态影响评价自查表;

附件:

- 附件 1: 环评委托书;

附件 2: 楚雄州水务局关于准予武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告的行政许可决定书;

附件 3: 关于征求武定县水城河大平地段河道治理工程实施意见的复函;

附件 4: 云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案(楚雄州部分)的批复;

附件 5: 现状监测报告;

附件 6: 建设单位统一社会信用代码证书;

附件 7: 武定县自然资源局关于项目用地国土空间规划用途管制情况的审查意见;

附件 8: 环评合同;

附件 9: 项目进度跟踪单;

附件 10: 内审单;

附图:

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目总平面布置图

附图 3: 项目区域水系图;

附图 4: 云龙水库饮用水水源保护区规划图;

附图 5: 评价区土地利用现状图;

附图 6: 项目施工平面布置图;

附图 7: 生态调查范围图;

附图 8: 评价区植被类型图;

附图 9: 评价区植被覆盖度分布图;

附图 10: 评价区生态系统类型图;

附图 11: 评价区样方样线布设图;

附图 12: 治理河段与云龙水库保护区叠图;

附图 13: 项目周边环境关系图;

附图 14: 现状监测点位图;

附图 15: 项目与云南省主体功能区划示意图;

附图 16: 项目与云南省生态功能区划示意图;

附图 17: 评价范围图;

1 概述

1.1 项目由来

武定县位于楚雄彝族自治州东北部，东邻禄劝县，南与禄丰、富民毗邻，西与元谋接壤，北与四川会理县隔金沙江相望。县城坐落于狮山镇，距省会昆明 78km，距州府楚雄市 164km。武定县地处滇中高原北部，云贵高原西侧，其自然环境形成了县境地表崎岖，群山连绵。山地、丘陵、谷地、河谷平原和山间盆地（当地人称坝子）相互交错，山区面积占全县总面积的 97%，坝子及水面占 3%。全县平均海拔 1910m，地势东西两侧及西南部高，北部低，东南部较开阔。海拔最低点为境内金沙江边的己衣新民大沙地 862 m，最高点为己衣乡白龙会峰 2956 m，高低相差 2094 m。县城海拔 1710 m。海拔在 2500 m 以上的山峰有 36 座，乌蒙山余脉从东贯穿全境，组成一系列南北走向的高山重叠的地形。全县长度 10 公里以上的河流有 22 条，其中 21 条属金沙江水系，分别由东、西、北三个方向出境。

水城河（F2BBA000000R）为掌鸠河右岸一级支流，属跨州河流，发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村，流经康熙村、水城村，于水城村下游 4.6km 处流入昆明市禄劝县境内，流经云龙水库后汇入掌鸠河。中小河流名录中，水城河为掌鸠河右岸一级支流，所属流域为长江流域，河流长度 42km，流域面积 310km²，河流平均比降 8.51%。本次复核水城河全长 42.0km，流域面积 310km²，属跨州河流，在武定县境内河段全长 27.17km，区间流域面积 98.0km²。

云龙水库作为昆明市主要的供水水源，年均供水量占昆明主城供水量的 60%以上，云龙水库的供水安全，直接关系到全市人口的生命健康和昆明市社会经济的可持续发展。云龙水库饮用水水源保护区总面积为 757.14 平方千米，涉及昆明市禄劝县和楚雄州武定县。其中，饮用水水源保护区在楚雄州武定县境内面积为 94.59 平方千米，约占总面积的 12.5%。水城河作为云龙水库的径流区，本次对水城河进行河道治理，通过河堤修筑等措施既能有效的改善水城河的水质，又能减少水城河河道两岸的泥土冲刷，保护沿岸的耕地和人口，水城河治理段分为两段，分别为古知上村至上水城村段和红岩湾子至清石板村段。

古知上村至上水城村段起点位于插甸镇古知下村上游 1.1km 处，断面地理坐标为东经 102.29547°，北纬 25.76288°，终点位于插甸镇上水城村，断面坐标东经 102.34559°，北纬 25.81271°；红岩湾子至清石板村段位于插甸镇红岩下村，起点位于插甸镇红岩湾

子,断面地理坐标为东经 102.35277°,北纬 25.82240°,终点为插甸镇清石板村下游 1.0km 处,断面地理坐标为东经 102.36097°,北纬 25.82968°,断面以上控制径流面积 84.90km²,治理段河长 19.39km。本次河道治理工程建设任务是治理河道长度 19.39km (其中,古知上村至上水城村段 17.11km,红岩湾子至清石板村段 2.28km)。治理工程内容位于云龙水库饮用水水源保护区(楚雄州部分)的一级、二级保护区,项目主要建设内容为河堤、连通河道两岸的人行桥、机耕桥,建设内容不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中禁止的行为,项目的实施可起到保护饮用水水源的效益,同时兼顾防洪。项目属于涉及饮用水水源保护区允许类建设项目,项目的建成后不涉及地下水污染途径污染物质的产生和排放,不设排污口,不新增和排放污染物。

受武定县水城河大平地段河道治理工程管理局委托,云南禹润水利水电勘测设计有限公司于 2023 年 10 月编制完成了《武定县水城河大平地段河道治理初步设计报告(审定稿)》。并于 2023 年 10 月 27 日取得了楚雄彝族自治州水务局《关于武定县水城河大平地段河道初步设计报告(审定稿)》(楚水许〔2023〕43 号)的批复,见附件 2。根据初步设计及其批复文件,本工程主要建设内容包括河道综合整治 19.39km,支流治理总长 694m,分别为烂泥箐水库支流新建阶梯式生态框 33m,七棵树小河支流新建阶梯式生态框 490m,鱼塘凹子箐支流新建浆砌石防洪墙 140m,红岩湾子支流新建阶梯式生态框 31m。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)的有关规定,该项目应进行环境影响评价。项目涉及云龙水库一级饮用水源地保护区,属于《建设项目环境保护分类管理名录》(2021 年版)中“五十一 水利”、“128 河湖整治(不含农村塘堰、水渠)”中涉及环境敏感区的,项目开工建设前,须进行环境影响评价并编制环境影响报告书。鉴于此,武定县水城河大平地段河道治理工程管理局于 2024 年 3 月 14 日委托楚雄有色勘测工程有限公司(以下简称“环评单位”)开展武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响评价工作(委托书见附件 1)。

环评单位接受委托后,及时组织技术人员进行现场踏勘和资料收集,在充分掌握工程资料数据、进行项目环境现状检测的基础上,对拟实施项目可能产生的环境影响进行了分析、预测和评价。在工程分析和影响预测与评价的基础上,环评单位于 2024 年 6 月编制完成了《武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响评价报告书》(送审稿),供建设单位上报审查。

1.2 项目建设的特点

武定县水城河大平地河段位于武定县插甸镇，根据《武定县水城河大平地河道治理工程初步设计报告》，本项目整治河道长 19.39km，采用浆砌石防洪墙、生态护岸、仰斜式浆砌石护脚和浆砌木纹石护脚型式结构设计治理河道。建设单位为武定县水城河大平地河道治理工程管理局，计划工期 12 个月。工程总投资 6263.55 万元，环保投资 260 万元，占总投资的 4.15%。

本工程选址不涉及国家公益林、自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域。项目为河道综合治理项目，环境污染及生态破坏主要发生在施工期，施工过程中将会产生一定的废水、废气、噪声、固废等污染物影响环境；施工期施工扰动及施工占地对区域陆生生态环境及水生水生环境会产生一定的扰动及影响。项目施工将采取相关废水处置、废气控制、噪声控制、固废管理等措施，以及相关生态保护、恢复措施，减缓项目施工建设产生的生态环境影响。

水城河河道治理工程兼顾水源保护和防洪功能。防洪堤的建设可以减轻河岸冲刷，保护水体；防洪堤的修建还可以对农村面源污染进入水体形成一定的阻隔作用。

1.3 项目环境影响评价过程

(1) 根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关法律、法规规定，本项目工程内容中的河道治理工程涉及云龙水库集中式饮用水源地一级保护区、二级保护区，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“五十一 水利”、“128 河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”中涉及环境敏感区的，应编制环境影响报告书。武定县水城河大平地河道治理工程管理局于 2024 年 3 月 14 日委托楚雄有色勘测工程有限公司（以下简称“我单位”）承担了本工程环境影响评价工作。

(2) 接受委托后，我单位成立了本项目的环评工作组，在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上，制定了详细的工作计划，并于 2024 年 3 月下旬~2024 年 4 月上旬多次前往项目地进行了初步现场踏勘、资料收集。

(3) 建设单位于 2024 年 3 月 14 日在武定县人民政府（<http://www.ynwd.gov.cn/info/1011/53167.htm>）网络公示的方式进行了首次环境影响评价信息公开。

(4)《武定县水城河大平地段河道治理工程管理局环境影响报告书(征求意见稿)》编制完成后,建设单位于2024年6月14日~2024年6月27日通过武定县人民政府官方网站公开了《武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书(征求意见稿)》及公众意见表。征求意见稿公示期间,建设单位同期在楚雄日报进行了为期两次的建设项目公众参与登报公示,同期在武定县插甸镇古知下村公示栏张贴公告公示。

项目首次公示、征求意见稿及公众意见表、全本信息公开公示公开期间,建设单位及评价单位未收到相关意见、建议及反馈的公众意见表。

1.4 分析判定相关情况

(1) 与产业政策符合性分析

本项目为河道综合整治工程项目,根据《产业结构调整指导目录》(2024年),本项目属于鼓励类:二、水利“1、江河堤防建设及河道、水库治理工程”。同时项目于2023年10月27日取得了楚雄彝族自治州水务局《关于武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告的行政许可决定书》(楚水许[2023]43号)的批复(见附件2)。本项目的实施符合国家及地方现行的产业政策要求。

(2) 相关法规条例符合性分析

项目位于楚雄州武定县插甸镇,经分析,本项目与《风景名胜区条例》(2016.2.6修正并实施)、《云南省风景名胜区条例》(2021.9.29)、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》、《楚雄州人民政府关于楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》(楚政通〔2021〕22号)、《水利建设项目(河湖整治与防洪除涝工程)环境影响评价文件审批原则(试行)》、等法规条例相符合或不违反相关规定。

(3) 相关规划符合性分析

项目属于河道综合整治工程,项目实施符合《云南省生态功能区划》、《武定县“十四五”生态环境保护规划》的通知(武政通〔2022〕31号)、《自然资源部生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)(自然资发〔2022〕142号)》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(〔89〕环管字第201号)、《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ 338-2018)、《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》(环办〔2012〕50号)、《云南省生物多样性保护条例》等规划的要求。

1.5 主要关注的环境问题

- (1) 施工围堰对地表水环境的影响；
- (2) 施工物料及取弃土运输产生的噪声、施工机械噪声对周边环境敏感目标的影响，运行期抽排泵站泵机运行噪声对周边环境的影响；
- (3) 道路运输扬尘、土方开挖以及建筑物拆除扬尘对环境空气的影响；
- (4) 施工弃土、建筑垃圾、施工人员生活垃圾的处置问题；
- (5) 河堤修建等对水生生态的影响，工程占地破坏以及施工中“三废”污染物、施工噪声对陆生生态的影响；
- (6) 工程涉及占用基本农田、饮用水源地保护区，对占用基本农田、饮用水源地保护区的影响也是本次评价的重点。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年）》中的鼓励类项目，本项目与《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）、《风景名胜区条例》（2016.2.6修正并实施）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》；《楚雄州人民政府关于楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）、《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》等法规条例相符合或不违反相关规定；项目实施符合《云南省生态功能区划》、《武定县“十四五”生态环境保护规划》的通知（武政通〔2022〕31号）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（〔89〕环管字第201号）、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）、《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）等规划的要求。本项目的实施，完善了水城河防洪体系，保障了水城河防洪安全；河堤的建设，有利于构建河道生态系统，形成良性循环的河道生态结构体系。项目只要认真落实本环评报告提出的环保对策措施，并严格执行“三同时”制度，确保各项环保措施稳定运行的前提下，本项目的建设对项目周边生态环境影响较小，总体上不会降低区域环境质量。从生态环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月，修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月，修正）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日，施行）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月，修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月，修正）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月，修订）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月，修订）；
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月，修改）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月，修订）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月，修正）；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月，修正）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月，修订）；
- (13) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月，修订）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月，修订）；
- (15) 《基本农田保护条例》（2011年1月，修订）；
- (16) 《中华人民共和国城市供水条例》（2020年月，修订）；
- (17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月，修订）；
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月，修订）；
- (19) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月，修订）；
- (20) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月，修改）；
- (21) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月，修订）；
- (22) 《云南省环境保护条例》（2014年4月，修订）；
- (23) 《云南省生物多样性保护条例》（2019年1月1日，施行）；
- (24) 《云南省陆生野生动物保护条例》（2014年7月，修正）。

2.1.2 技术导则规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）。

2.1.3 工程相关的技术文件

- (1) 环评委托书；
 - (1) 云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案(楚雄州部分)的批复：云政复【2014】9号；
 - (2) 武定县水城河大平地段河道治理工程初设报告（审定版）（2023年10月）；
 - (3) 楚雄州水务局关于准予武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告的行政许可决定书（楚水许[2023]43号）；
 - (4) 武定县自然资源局关于武定县水城河大平地段河道治理工程用地国土空间规划用途管制情况的审查意见；2023年11月；
 - (3) 武定县环境资源及社会经济调查统计资料。

2.2 评价目的及评价原则

2.2.1 评价目的

通过对本工程实施项目进行环境影响评价，论证其实施的环境可行性，为环境保护主管部门的决策提供技术依据。具体如下：

- (1) 调查项目区域的大气环境、地表水及地下水环境、声环境、生态环境等现状，明确工程建设涉及的环境保护敏感目标，识别项目建设是否存在重大环境制约因素。根据项目区域环境功能区划，明确本工程涉及区域的环境功能，识别存在的主要环境问题，评价环境质量现状及其变化发展趋势。

- (2) 预测评价工程施工、运营等活动对评价区带来的环境影响（包括自然环境、生态环境等）。

(3) 针对工程施工、运营对环境带来的不利影响，制定可行的环保对策和减免措施，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进工程区生态环境的良性发展。

(4) 进行环保投资估算，落实工程环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提供资金保障。

拟定工程施工及运营期的环境监测方案，掌握工程环境影响状况，并及时作出反馈，对环境保护措施进行修正和改进，保证工程环境保护措施的实施效果达到环保相关要求。

(6) 制定环境监督、管理和环境监理计划，明确各方的任务和职责，为环境保护措施的实施提供保障。

(7) 分析、预测环境保护措施实施后，工程涉及区域环境质量的总体变化趋势，从环境影响角度论证本工程建设的可行性，从而为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。本次环境影响评价原则如下：

(1) 依法评价

在环评工作中贯彻执行国家和地方相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

采用规范的环境影响现状调查和影响评价方法，科学分析项目建设对生态环境的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据项目前期工作中环境保护相关结论及审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

除上述原则外，本次评价还遵循《环境影响评价法》规定的客观、公开、公正原则。

2.3 评价时段及评价重点

本项目为生态河道治理、浆砌石防洪墙、生态护岸、仰斜式浆砌石护脚和浆砌木纹石护脚。评价时段为施工期和运营期。地表水环境、环境空气、声环境及生态环境等自

然环境因子以 2023 年调查结果为基准。

本次施工期和运营期评价的重点如下：

(1) 以工程相关规划符合性分析，工程选址、选线的环境合理性分析为重点。

(2) 生态环境影响方面，陆生生态以工程建设对陆生植被破坏、野生动植物的影响为重点；水生生态以及工程建设对工程河段水城河以及评价范围内的生生态的影响为重点。植物方面重点论证项目建设对区域生物多样性、生态系统完整性及保护植物的影响，动物方面重点分析论证对工程建设对水城河水生生物的影响。

(3) 环境空气方面以施工扬尘、施工燃油废气的环境影响分析论证及采取的相关污染防治措施可行性分析为重点。

(4) 水环境方面以保护水源地水质影响分析，施工期施工人员生活污水、施工机械机修废水、初期雨水及冲洗废水等处理方式合理性及废水不外排可行性分析为重点。

(5) 环境风险方面以施工期施工机械燃、运输车辆等油泄露事故影响分析、风险防范措施以及风险事故应急处理措施分析为重点。

2.4 环境要素识别及评价因子

2.4.1 环境要素识别

一、自然环境影响因素识别

根据拟建项目特点及区域环境特征，采用矩阵识别法对拟建项目在施工期和运营期产生的环境因素进行识别，环境影响因子识别见表 2.4.1-1。

表2.4.1-1 项目环境影响要素识别矩阵

环境组成与环境要素		机耕桥、人行桥建设		河堤建设		河道景观绿化		
		施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	
生态	陆生生态系统				▲S	△	▲S	△
	水生生态系统				▲S	△		
	陆生生物	植被、植物			▲S	△	▲S	△
		陆生动物			▲S	△	▲S	△
	水生生物、两栖动物				▲S	△		
	水土保持		▲S		▲S	△	▲S	△
	土地利用				▲S		▲S	
地表水	河流水文情势		▲S		▲S			
	水质		▲S		▲S	△		
地下水	地下水水文地质条件		▲S		▲S			
	水质		▲S		▲S	△		
环境敏感区	云龙水库饮用水源地保护区				▲S	△	▲S	△
环境空气、声环境、土壤环境、 固体废弃物		▲S		▲S		▲S	△	
交通运输		▲S	△					
环境风险		▲S		▲S		▲S		

注：表中“△/▲”表示“有利/不利”轻微程度影响；空白表示影响甚微或没有影响；S表示短期影响，L表示长期影响。表中影响程度系根据工程的性质和特点、评价区域环境状况判定。

从上述矩阵识别因子表可以看出，建设项目施工期对环境的影响主要是对生态环境、地表水、地下水、环境敏感区、环境空气、声环境、土壤环境、固废等的环境影响。项目运营期对环境的影响主要是陆生生态系统、陆生动物、水土保持、地表水水质等的环境影响。

二、环境敏感区识别

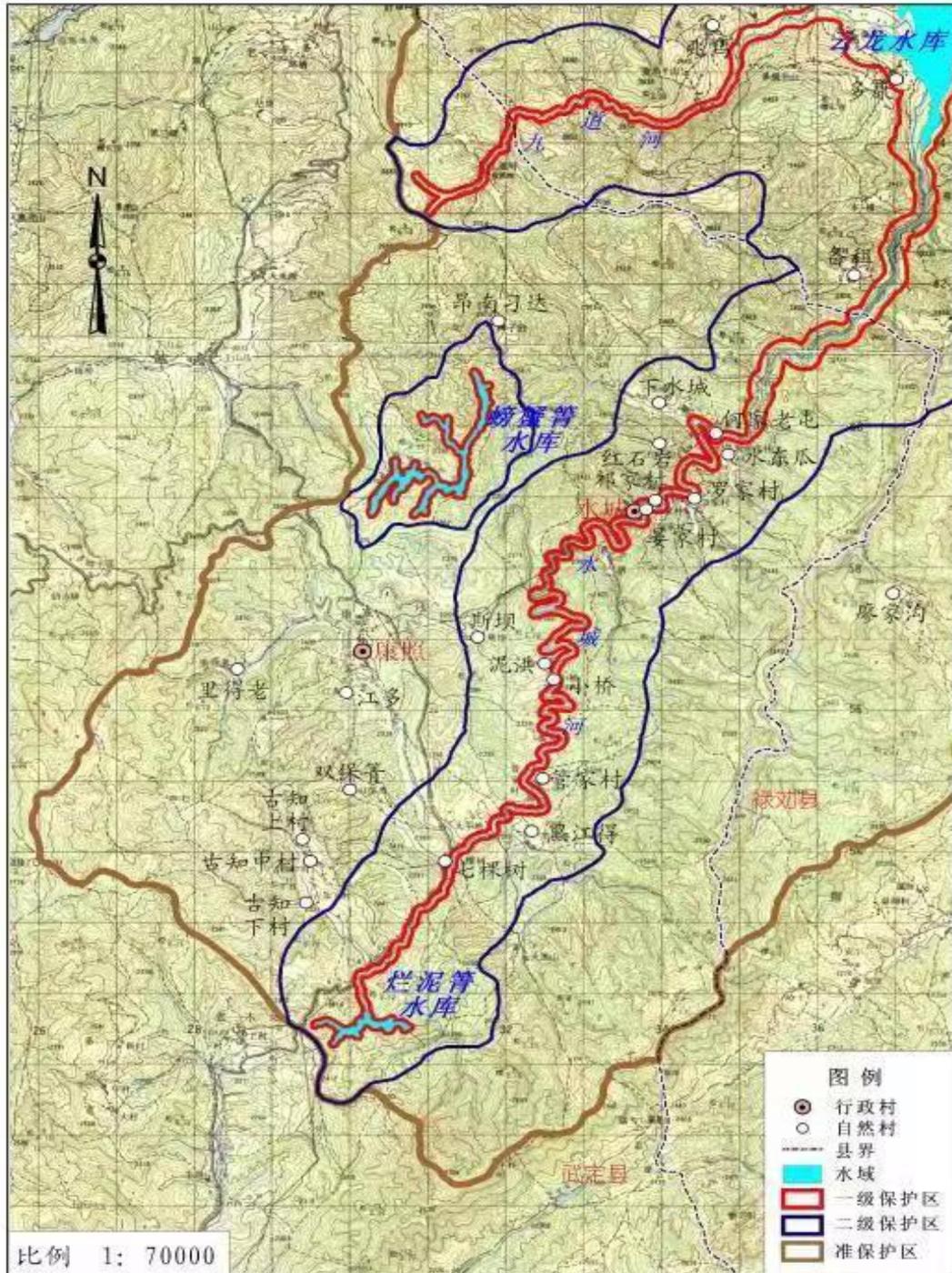
(1) 云龙水库饮用水水源保护区

云龙水库是昆明市掌鸠河引水工程的水源工程，位于昆明市北部禄劝县云龙乡，设计总库容 4.84 亿立方米，属于大(二)型水库。水库正常蓄水位 2089.67 米(黄海高程)，水域面积 20.66 平方千米，储水量 3.97 亿立方米。2007 年掌河引水工程通水以来，平均产水量 2.85 亿立方米/年，可供水 2.2-2.5 亿立方米/年，占昆明市供水总量的 60%以上。

云龙水库径流区范围总面积 757.65 平方千米，涉及昆明市禄劝县云龙乡、撒营盘镇等 8 个乡镇，以及楚雄州武定县插甸镇、发窝乡、田心乡等 3 个乡镇。其中，禄劝县境内 662.55 平方千米，约占 87.4%;武定县境内 95.1 平方千米，约占 12.6%。根据《云南省人民政府关于全省重点城市主要集中式饮用水》云龙水库位于金沙江右岸二级支流掌鸠河上游，主要入库河流包括禄劝县境内的石板河、老木河，以及发源于武定县的水城河、金乌小河(上游位于武定境内，称九道河)。水城河径流区武定县境内建有烂泥箐水库(634 万立方米)和螃蟹水库(310 万立方米)，均为小(一)型水库。径流区以侵蚀构造成因的中低山地貌、岩溶构造成因的中山峡谷地貌为主，间夹侵蚀堆积成因的山涧河谷地貌。山体坡度一般在 20-40 度，局部有陡崖，河谷多呈“V”型，间有岩溶漏斗、岩溶洼地。土壤类型主要是紫色土类，酸性紫色土亚类，黄紫泥土土属;蚀力量稍强侵蚀轻。植被主要包括针阔混交林、灌木林以及草本植物。

水城河发源于武定县插甸镇境内的烂泥箐水库，由南向北流经插甸镇的老木坝、水城和康熙村委会，在禄劝县云龙乡西部金乌村委会的康保村附近进入云龙坝子，最终汇入云龙水库；河道全长 36.6 千米，其中武定县境内 33.07 千米。根据云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案(楚雄州部分)的批复云政复(2014)9 号：云龙水库饮用水水源地保护区划分方案(楚雄州部分)一级保护区面积 3.46 平方千米。其中，水域范围(面积 0.99 平方千米)包括:烂泥箐水库、螃蟹水库正常水位线以下的全部水域，以及水城河、九道河河道面积。陆域

范围(面积 2.47 平方千米)包括:烂泥箐水库、螃蟹水库正常水位线沿地表外延 10 米的范围;水城河烂泥箐水库-何家老屯河段(河道长约 27 千米)河道两侧沿地表外延 10 米,何家老屯-武定禄劝交界处河段(河道长 6.07 千米)河道两侧沿地表外延 50 米范围;九道河河道两侧沿地表外延 50 米范围。



云龙水库水源保护区区划示意图(楚雄州武定县部分)

图 2.4.1-1 云龙水库水源保护区(楚雄州武定县部分)区划示意图

(2) 项目与云龙水库的位置关系

水城河发源于武定县插甸镇境内的烂泥箐水库，由南向北流经插甸镇的老木坝、水城和康熙村委会，在禄劝县云龙乡西部金乌村委会的康保村附近进入云龙坝子，最终汇入云龙水库；河道全长 36.6 千米，其中武定县境内 33.07 千米。水城河发源于武定县插甸镇境内的烂泥箐水库，由南向北流经插甸镇的老木坝、水城和康熙村委会，在禄劝县云龙乡西部金乌村委会的康保村附近进入云龙坝子，最终汇入云龙水库；河道全长 36.6 千米，其中武定县境内 33.07 千米。本工程属于河道治理工程，项目治理河道涉及云龙水库饮用水源地一级保护区和二级保护区范围。

(3) 楚雄州生态保护红线

根据武定县自然资源局出具的关于本项目用地国土空间规划用途管制情况的审查意见（详见附件 7），本项目用地范围不涉及生态保护红线。项目用地范围涉及永久基本农田保护范围，所占基本农田均属于武定县河湖岸线范围内。项目用地符合《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知(自然资办发【2022】45 号)关于延续建设用地占用永久基本农田的政策要求》，用地范围不涉及城镇开发边界线；不涉及村庄建设边界线。

本项目位于楚雄州武定县，属于河道整治项目，河道整治总长 19.39km，根据云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案(楚雄州部分)的批复:云政复【2014】9 号，项目治理河段均位于云龙水库一级保护区。

2.4.2 评价因子

根据建设项目的特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，本项目的评价因子筛选结果见表2.4.2-1。

表2.4.2-1 评价因子筛选结果

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	
		施工期	运营期
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP	TSP	/
地表水	水温 (°C) 、pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群 (个/L)	SS、TP、COD、BOD ₅ 、TN、石油类；水文情势	水文情势

地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}	/	/
声环境	等效连续A 声级	等效连续A 声级	等效连续A 声级
生态环境	陆生植物植被及陆生脊椎动物、土地利用，水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类	陆生植物植被及陆生脊椎动物、土地利用，水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类	陆生植物植被及陆生脊椎动物、土地利用，水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类
底泥		/	/
土壤	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	/
固体废物	/	建筑垃圾、生活垃圾、剥离表土、土石方	河道垃圾

2.5 评价标准

2.5.1 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在区域属于环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 二级标准）。

(2) 地表水环境功能区划

本工程为武定县水城河大平地段河道治理工程，工程涉及地表水体为武定县水城河及4条支流（烂泥箐水库支流、七棵树小河支流、鱼塘凹子箐支流、红岩湾子支流）。

《楚雄州水功能区划（第二版）》未对武定县水城河的水功能进行区划，根据《云南省水功能区划（2014年修订）》，云龙水库属于掌鸠河禄劝水源保护区，该区域由禄劝县河源至云龙水库，全长55.6km，云龙水库设计库容4.84亿m³，是掌鸠河引水供水工程的水源工程，每年向昆明市自留调水2.5亿m³。现状水质为II类，规划水平年水质目标

为II类。对照《云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）的批复》，本项目涉及云龙水库饮用水水源保护区一级保护区，批复中指出该区域水环境功能为II类。

(3) 声功能区划

本项目位于楚雄彝族自治州武定县插甸镇，项目拟建区域大部分属于农村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

(4) 生态功能区划

《云南省生态功能区划》根据云南省生态环境敏感性、生态系统服务功能空间分布规律及存在的主要生态问题，将云南省生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。根据《云南省生态功能区划》，本项目位于云南省楚雄州武定县境内，属于：III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。武定县水城河大平地段河道治理工程涉及生态功能区划见下表。

表 2.5.1-1 武定县水城河大平地段河道治理工程涉及生态功能区划表

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区	禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积2801.75平方公里	滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量900-1000毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土	土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降	土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁	生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应	保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染

2.5.2 环境质量标准

(1) 地表水环境功能及水环境质量标准

本工程为武定县水城河大平地段河道治理工程，工程涉及地表水体为武定县水城河及4条支流（烂泥箐水库支流、七棵树小河支流、鱼塘凹子箐支流、红岩湾子支流）。《楚雄州水功能区划（第二版）》未对武定县水城河的水功能进行区划，根据《云南省水功能区划（2014年修订）》，云龙水库属于掌鸠河禄劝水源保护区，该区域由禄劝县河源至云龙水库，全长55.6km，云龙水库设计库容4.84亿m³，是掌鸠河引水供水工程

的水源工程，每年向昆明市自留调水 2.5 亿 m³。现状水质为Ⅱ类，规划水平年水质目标为Ⅱ类。对照《云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）的批复》，本项目涉及云龙水库饮用水水源保护区一级保护区，批复中指出该区域水环境功能为Ⅱ类。因此，本项目涉及地表水环境功能为Ⅱ类，具体标准限值如下。

表 2.5.2-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

标准名称	评价因子	标准限值
		Ⅱ类
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	pH	6~9
	溶解氧	≥6
	高锰酸盐指数	≤4
	化学需氧量	≤15
	五日生化需氧量	≤3
	氨氮	≤0.5
	总磷	≤0.1（湖、库 0.025）
	总氮	≤0.5
	铜	≤1.0
	锌	≤1.0
	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.0
	硒	≤0.01
	砷	≤0.05
	汞	≤0.00005
	镉	≤0.005
	铬（六价）	≤0.05
	铅	≤0.01
	氰化物	≤0.05
	挥发酚	≤0.002
	石油类	≤0.05
阴离子表面活性剂	≤0.2	
硫化物	≤0.1	
粪大肠菌群（个/L）	≤2000	

表 2.5.2-2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准值 单位：mg/L

序号	项目	标准值
1	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	250
2	氯化物（以 Cl ⁻ 计）	250

3	硝酸盐（以 N 计）	10
4	铁	0.3
5	锰	0.1

(2) 地下水环境质量标准

根据项目所处区域水文地质特征及地下水功能和用途，项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，详见表 2.5.2-3。

表 2.5.2-3 地下水环境质量标准限值 单位：mg/L（pH 除外）

水质类别	Ⅲ类							
指标	色度	浑浊度	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	铁
标准限值	≤15	≤3	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250	≤0.3
指标	锰	铜	锌	铝	挥发性酚类	阴离子表面活性剂	耗氧量	氨氮
标准限值	≤0.1	≤1.00	≤1.00	≤0.20	≤0.002	≤0.3	≤3.0	≤0.50
指标	硫化物	钠	总大肠菌群	菌落总数	亚硝酸盐	硝酸盐	氰化物	氟化物
标准限值	≤0.02	≤200	≤3.0	≤100	≤1.00	≤20.0	≤0.05	≤1.0
指标	碘化物	汞	砷	硒	镉	铬	铅	三氯甲烷*
标准限值	≤0.08	≤0.001	≤0.01	≤0.01	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤60
指标	四氯化碳	苯	甲苯	总α放射性(Bq/L)	总β放射性(Bq/L)			
标准限值	≤2.0	≤10.0	≤700	≤0.5	≤1.0			

(3) 声环境质量标准

本项目位于楚雄彝族自治州武定县插甸镇，项目拟建区域大部分属于农村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，具体标准限值见表 2.5.2-4。

表 2.5.2-4 环境噪声限值

标准名称	级别	标准限值 (dB)	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1类	55	45

(4) 大气环境质量标准

本工程地处农村地区，工程建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，工程区域环境空气质量功能区划分为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，标准值见下表。

表 2.5.2-5 环境空气质量评价标准限值 单位：mg/Nm³

序号	污染物名称	平均时间	标准限值 (mg/m ³)	来源
----	-------	------	---------------------------	----

1	二氧化硫 SO ₂	年平均	0.060	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二 级浓度限值
		24 小时平均	0.150	
		1 小时平均	0.500	
2	二氧化氮 NO ₂	年平均	0.040	
		24 小时平均	0.080	
		1 小时平均	0.200	
3	PM ₁₀	年平均	0.070	
		24 小时平均	0.150	
4	PM _{2.5}	年平均	0.035	
		24 小时平均	0.075	
5	CO	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
6	O ₃	1 小时平均	0.200	
		日最大 8h 平均	0.160	
7	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	

(5) 土壤环境质量标准

本项目位于武定县插甸镇，区域土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，相关指标的标准值见下表。具体标准限值见下表。

表 2.5.2-6 土壤环境质量 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	项目		《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB15618-2018) 风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.5.3 污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

①施工期

工程施工废水主要混凝土搅拌机清洗废水、经临时沉淀池处理后用于混凝土拌和、施工道路和现场降尘、进出场车辆冲洗等，不外排。用于混凝土拌和的再生水应满足《水电工程施工组织设计规范》（NB/T10491-2021）的有关规定：“砂石加工、混凝土生产等产生的废水应进行适当处理后回收利用或排放，回收利用水的悬浮物含量不应超过100mg/L”，即SS≤100mg/L；用于施工道路和现场降尘、车辆冲洗、绿化、建筑施工，其水质应满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应的水质标准要求。

表 2.5.3-1 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0
2	色度≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NT≤	10
5	五日生化需氧量/（mg/L）≤	10
6	氨氮/（mg/L）≤	8
7	阴离子表面活性剂/（mg/L）≤	0.5
8	铁/（mg/L）≤	/
9	锰/（mg/L）≤	/
10	溶解性总固体/（mg/L）≤	1000（2000）a
11	溶解氧/（mg/L）	2
12	总氯/（mg/L）≥	1.0（出厂），0.2b（管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN/100ml）	无 c

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标；

b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L；

c 大肠埃希氏菌不应检出。

②运营期

本项目运营期主要是河堤及河道植被的维护，不涉及废水的产生和排放，不设排放标准。

(2) 大气污染物排放标准**①施工期**

施工期大气污染物颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。大气污染物综合排放标准见下表。

表 2.5.3-2 大气污染物综合排放标准

排放源	污染物	单位	标准限值	备注
施工区域无组织排放	颗粒物	mg/m ³	1.0	周界外浓度最高点

②运营期

本工程运营期不产生大气污染物，故本次评价不设大气污染物排放标准。

(3) 噪声排放标准**①施工期**

工程施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 2.5.3-3 施工期噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
施工期	70	55

②运营期

工程运行期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类区排放限值。

表 2.5.3-4 运营期噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(4) 固体废弃物

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“4、依据产生来源的固体废物鉴别”中的“4.3、环境治理和污染控制过程中产生的物质”的有关规定，本项目河堤开挖等施工中的地表开挖作业，将临时产生土石方、施工垃圾等。属于一般废物，其堆存及处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求执行。

2.6 评价工作等级及范围

2.6.1 生态环境

(1) 评价等级

本环评依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)判定评价等级。依据导则 6.1.2 d) 规定：根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。

(2) 评价范围

《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)“6.2 评价范围确定”中的 6.2.2 规定：涉及占用或穿(跨)越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围；以及 6.2.5 规定：线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

因此，本项目生态评价范围确定为：①陆生：本项目评价范围为河道中心线两侧 1000m 内的带状区域，评价区总面积 3189.97hm²，评价范围海拔 2300-2500m；②水生：水生生态调查范围与地表水环境评价范围一致，调查范围为工程评价区河段。根据工程布置及所处区域河流水系情况，选择了 3 个调查断面开展浮游植物、浮游动物、底栖动物，以及鱼类的采集调查。

2.6.2 地表水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本工程属于水文要素影响型建设项目。工程施工地点多且分散，局部占地面积较小。工程占地位于云龙水库饮用水一级、二级保护区范围内。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中评价等级判定原则，影响范围涉及饮用水水源保护区，评价等级不低于二级。因此，综合确定本工程地表水环境评价等级为二级。

表 2.6.2-1 水文要素影响型项目评价等级判定表

评价等级	受影响地表水域	本项目情况
	工程垂直投影面积及外扩范围 /A ₁ /km ² ; 工程扰动水底面积 A ₂ /km ² ;	
一级	A ₁ ≥0.3; 或 A ₂ ≥1.5	本项目施工期在河道内设置围堰, 宽度约 3m, 则施工期围堰面积 0.059km ² ; 则 0.3km ² >A ₁ >0.05km ² 。
二级	0.3>A ₁ >0.05; 或 1.5>A ₂ >0.2	
三级	A ₁ ≤0.05; 或 A ₂ ≤0.2	

注: 1.影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。

(2) 评价范围

根据工程整治范围、特点、水文特征以及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 中河流环境影响评价范围确定原则, 确定本项目地表水评价范围为: 水城河治理起点上游 500 米断面至治理终点下游 1000m, 合计 20.44km 的水城河河段。

2.6.3 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 的规定, 查阅导则中附录 A 的规定, 本项目属于“A 水利; 5、河湖整治工程”类型, 本项目应编制“报告书”属于“III 类”项目。查阅导则中“表 1 地下水敏感程度分级表”, 当中并未对项目涉及集中式饮用水水源保护区的一级保护区、二级保护区的情形作出规定, 而仅对项目涉及集中式饮用水水源保护区的“准保护区”以及“准保护区以外的补给径流区”的情形作出规定。其原因是根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的规定, 在一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目; 在二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 即在集中式饮用水水源保护区的一级保护区和二级保护区之内禁止建设对地下水有污染影响的项目, 因此导则中未对项目涉及一级、二级保护区的情形作规定。本项目不涉及地下水饮用水水源保护区。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中“5.3 识别内容”的规定, 应当识别可能造成地下水污染的装置和设施及建设项目在建设期、运营期、服务期满后可能得地下水污染途径; 识别建设项目可能导致地下水污染的特征因子, 特征因子应根据建设项目污废水成分(可参照 HJ/T2.3)、液体物料成分、固废浸出液成分等确定。本项目为河道治理项目, 本项目的工程目标旨在保护水源并兼顾防洪, 不涉及导则中规定的地下水污染途径和可能导致地下水污染的特征因子。

2021年12月15日，国家生态环境部办公厅发布了“关于公开征求国家生态环境标准《环境影响评价技术导则 地下水环境（修订征求意见稿）》意见的函”。参考地下水导则（2021年征求意见稿）当中“表A.1 涉及地下水水质影响的建设项目类别；表A.2 涉及地下水水位影响的建设项目类别”的规定，“河湖整治项目”不属于可能对地下水水质、水位产生不利影响的项目之列，可不开展地下水环境影响评价。参考“《环境影响评价技术导则 地下水环境（修订征求意见稿）》编制说明（2021年12月）”中的解释内容，现行的（HJ610-2016）版的地下水导则是基于2015年版《建设项目环境影响评价分类管理名录》制定的附录A，导致附录A与现行的2021年版分类管理名录要求不一致，无法有效指导部分行业的地下水环境影响评价工作。新的2021年地下水导则中很重要的一条修订内容是“根据建设项目环境影响识别不存在地下水环境影响源的，可不开展地下水影响评价”。本项目属于河道治理项目，通过工程分析得知项目不存在地下水环境影响源。

鉴于目前执行的依然是（HJ610-2016）版的地下水导则，本项目不属于2016年版地下水导则中规定的IV类项目，即可不开展地下水环境影响评价的项目类型；2016年版地下水导则也未规定可以不设评价等级，仅进行“简单分析”的情形。综合本项目的实际情况和2016年版地下水导则的规定，本项目的地下水环境影响评价等级按“三级评价”执行，重点分析工程对地下水环境的影响途径。

表2.6.3-1 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别	项目类别	报告书	报告表II类	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
A 水利					
	5、河湖整治工程	涉及环境敏感区的	其他	III类	IV类

表2.6.3-2 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感性
敏感	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它区。

注：

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的
环境敏感区。

集中式饮用水水源：进入输水管网送到用户的且具有一定供水规模（供水人口一般不
小于 1000 人）的现用、备用和规划的地下水饮用水源。

分布式饮用水源地：供水小于一定规模（供水人口一般小于 1000 人）的地下水饮
用水源地。

表2.6.3-3 建设项目工作等级划分依据表

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(2) 评价范围

本工程治理河道上游~下游 500m 外延200m 的范围。

2.6.4 大气环境

(1) 评价等级

施工期污染源以开挖粉尘、交通运输粉尘等无组织排放源为主，评价等级为三级。项
目运行期间无废气产生源，运营期不设大气环境影响评价等级。

(2) 评价范围

三级评价项目不需要设置大气环境影响评价范围。

2.6.5 声环境

(1) 评价等级

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类
地区。工程建设噪声影响集中在施工期，施工结束后，影响即消失；项目施工期对工
程周边敏感目标噪声级增加量为大于5dB（A），受噪声影响人口数量变化不大，根据《环
境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作等级定为二级。

(2) 评价范围

本项目噪声评价范围确定为项目实施区域外扩 200m。

2.6.6 土壤环境

(1) 评价等级

本项目属于河湖整治工程，属于生态影响型项目。根据土壤环境影响评价项目类别
与土壤敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表2.6.6-1 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表2.6.6-2 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水平均埋深 $< 1.5m$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4g/kg$ 的区域	$pH \leq 4.5$	≥ 9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水平均埋深 $< 1.5m$ ，或 $1.8 < 干燥度 \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8m$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水平均埋深 $< 1.5m$ 的平原区， $2g/kg < 土壤含盐量 \leq 4g/kg$ 的区域	$4.5 < pH \leq 5.5$	$8.5 < pH < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < pH < 8.5$	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比。

根据武定县气象，武定县年平均气温 $15.2^{\circ}C$ ，多年平均蒸发量 $21189mm$ ，平均降水量 $962mm$ ，云南环普检测科技有限公司于 2024 年 4 月 7 日-24 日对项目区内和周边共设置 3 个土壤进行检测点，根据监测结果，各片区土壤监测点 pH、全盐量监测结果见下表：

表 2.6.6-3 各监测点位土壤样点 pH、全盐量监测结果一览表

监测因子	1#项目区内	2#项目区外耕地	3#项目区外林地
pH 值	6.9	5.9	5.8
全盐量 (g/kg)	1.0	1.5	0.6

经土壤环境质量现状监测结果可知，各监测点位 $5.5 < pH 值 < 8.5$ ，且其含盐量均 $< 2g/kg$ （盐化判别为其他类别），综合评定，项目所在区域土壤环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目为河湖整治工程，属于生态影响型项目，根据土壤环境影响评价项目类别的表A1中分类要求，拟实施项目属于“水利”的“其他类”中的“III类项目”，土壤敏感程度为不敏感，因此不确定

评价等级，可不开展土壤环境影响评价工作，不设土壤评价等级。

(2) 评价范围

参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关规定，综合考虑，拟实施项目土壤环境影响评价不设等级，只对项目占地区域土壤环境质量现状进行调查分析。

2.6.7 环境风险

(1) 评价等级

按照项目的物质危险性、功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，来划分环境风险评价工作等级。根据项目实施内容，项目施工期采取人工及机械组合的施工方式，施工期间现场不设置油库、炸药库等，施工期不存在有毒有害、易燃易爆物质存储，无风险物质存在；项目不在施工场地内设机修厂，无危险废物的贮存场所；运行期无生产行为，不产生危险废物。综上，本项目建设期和运行期均不使用有毒有害、易燃易爆物资，项目不在施工场地内设机修厂，无危险废物的贮存场所，项目没有重大危险源，项目环境风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险作简单分析。

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）第4.5.2条，本项目不设风险评价范围。

2.7 环境保护目标

(1) 环境保护目标

经现场调查及统计，项目环境保护目标及生态环境保护目标概况见表2.7-1。

表2.7-1 项目环境保护目标一览表

类别	坐标		保护对象	保护内容	相对工程的方位、距离	保护级别
	经度	纬度				
大气环境、声环境	102.305224	25.762194	古知下村	56户、196人	水城河治理河段（K4+000~K4+200）北侧2m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准
	102.316833	25.756203	岔路桥村	50户、180人	水城河治理河段（K6+000~K6+362）南侧10m	
	102.321017	25.767586	七棵树村	77户、270人	水城河治理河段（K7+730~K8+375）北侧40m，七棵树小河东侧30m、	

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

					西侧 40m
102.332325	25.771431	海羌德村	83 户、291 人		水城河治理河段 (K9+007~K9+265) 南侧 35m
102.332518	25.775605	管家村	40 户、141 人		水城河治理河段 (K9+500~K9+950) 西侧 10m
102.333859	25.778590	沈家村	28 户、98 人		水城河治理河段 (K9+860~K10+530) 东侧 90m
102.333730	25.783537	泥亨上村	20 户、77 人		水城河治理河段 (K10+850~K11+500) 北侧 50m、南侧 45m
102.337132	25.786280	泥亨中村	29 户、102 人		水城河治理河段 (K11+150~K11+350) 南侧 30m
102.333709	25.792898	泥亨下村	13 户、48 人		水城河治理河段 (K13+210~K13+400) 西侧 50m
102.341133	25.807754	大鱼塘村	18 户、63 人		水城河治理河段 (K18+850~K18+900) 西侧 10m
102.345017	25.812564	上水城村	43 户、151 人		水城河治理河段 (K19+730~K20+400) 西侧 10m、东侧 15m、西北侧 53m
102.351100	25.813385	晏家村	40 户、142 人		水城河治理河段 (K21+000~K21+250) 南侧 10m
102.350333	25.815674	祁家村	16 户、56 人		水城河治理河段 (K21+000~K21+250) 北侧 35m、南侧 5m
102.352141	25.813983	清水河村	19 户、67 人		水城河治理河段 (K21+000~K21+750) 南侧 8m
102.351669	25.817088	水城村委会	10 人		水城河治理河段 (K21+610~K21+900) 东侧 75m
102.350467	25.820617	红岩湾子	52 户、182 人		水城河治理河段 (K22+000~K23+100) 西侧 20m、北侧 70m
102.351197	25.825457	红岩下村	30 户、105 人		水城河治理河段 (K23+250~K23+330) 北侧 10m
102.354952	25.822589	清石板村	11 户、38 人		水城河治理河段 (K23+645~K23+9

					10) 东侧 30m、西侧 20m	
地表水环境	/	/	水城河	云龙水库集中式饮用水水源地保护区内的水城河水域水质	水城河治理河段上游、治理河段、治理河段下游	GB3838-2002《地表水环境质量标准》II类水质。
	/	/	云龙水库	云龙水库集中式饮用水水源地水质		
地下水环境	/	/	工程所在区域200m范围内地下水潜水含水层		/	GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类水标准。
生态环境	保护评价区域动物、植被数量及生态功能。					
土壤环境	评价范围内的林地、草地、绿地土壤环境，保障土壤环境质量不因工程施工而降低。					执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表1农用地土壤污染风险筛选值

2.8 评价工作程序

分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 2.8-1。

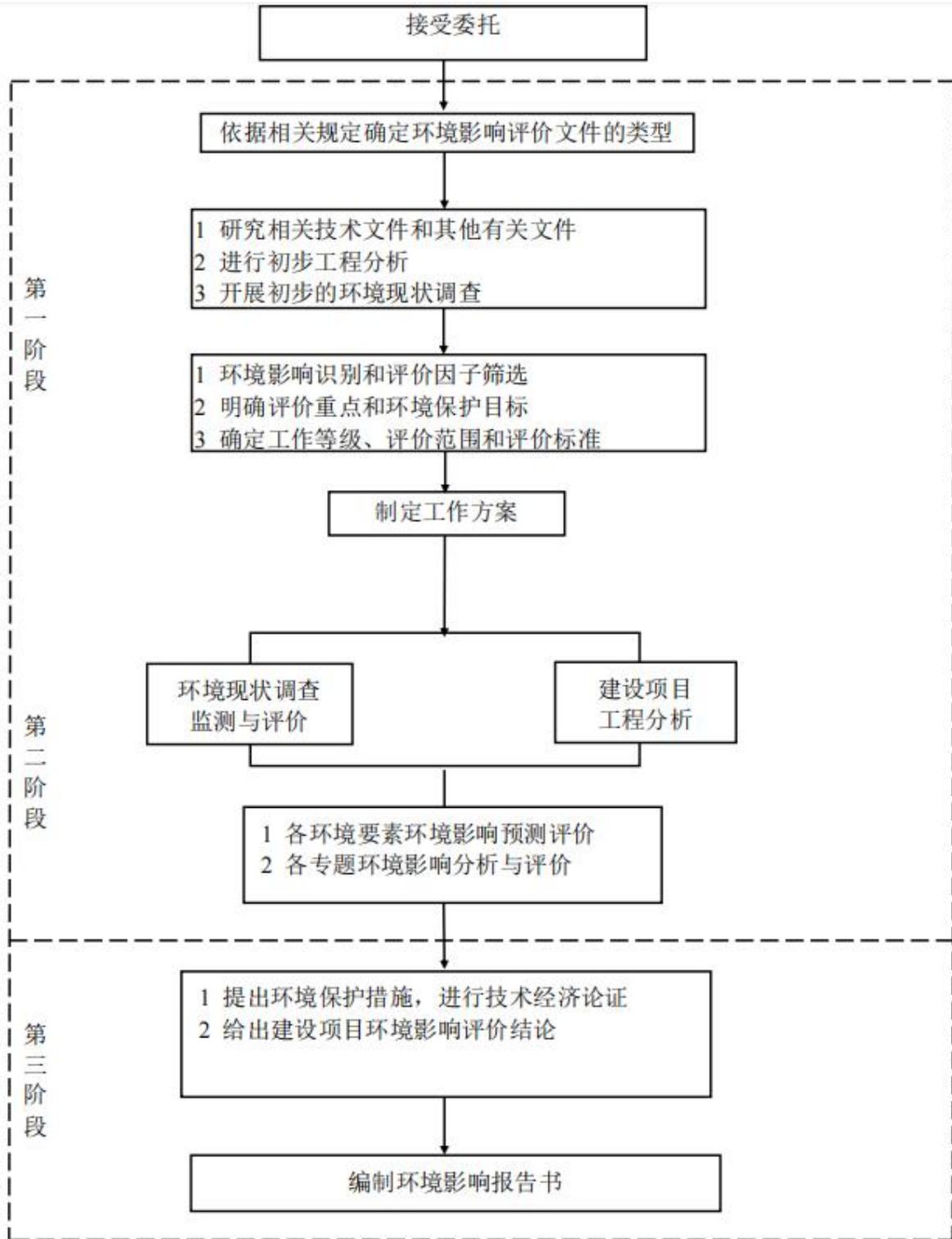


图 2.8-1 环境影响评价工作程序

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目工程概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：武定县水城河大平地段河道治理工程

建设单位：武定县水城河大平地段河道治理工程管理局

建设地点：云南省楚雄彝族自治州武定县插甸镇

项目总投资：工程总投资 6263.55 万元，其中环保投资 260 万元，占总投资的 4.15%

主要建设内容：本项目整治河道长 19.39km；建设内容包括新建堤防、新建护脚护岸、新建阶梯式生态框护岸、河道景观绿化等。工程内容如下：

- (1) 新建堤防总长 2.94km，占总治理段的 11.2%；
- (2) 新建护脚护岸 23.26km，占总治理段的 88.8%。其中：浆砌石防洪墙总长 2.94km（左岸长 1.51km，右岸长 1.43km）；
- (3) 新建阶梯式生态框护岸总长 6.97km（左岸长 3.64km，右岸长 3.33km）；
- (4) 新建浆砌石护脚总长 14.31km（左岸长 8.15km，右岸长 6.16km）；
- (5) 新建木纹石护脚总长 1.98km（左岸长 1.04km，右岸长 0.94km）；
- (6) 拆除重建机耕桥 13 座，人行桥 14 座，排涝涵 10 座，下河台阶 9 座（左、右岸）；
- (7) 支流治理总长 694m，分别为烂泥箐水库支流新建阶梯式生态框 33m，七棵树小河支流新建阶梯式生态框 490m，鱼塘凹子箐支流新建浆砌石防洪墙 140m，红岩湾子支流新建阶梯式生态框 31m。

3.1.2 工程流域概况

武定县位于楚雄彝族自治州东北部，东邻禄劝县，南与禄丰、富民毗邻，西与元谋接壤，北与四川会理县隔金沙江相望。县城坐落于狮山镇，距省会昆明 78km，距州府楚雄市 164km。武定县地处滇中高原北部，云贵高原西侧，其自然环境形成了县境地表崎岖，群山连绵。山地、丘陵、谷地、河谷平原和山间盆地（当地人称坝子）相互交错，山区面积占全县总面积的 97%，坝子及水面占 3%。全县平均海拔 1910m，地势东西两侧及西南部高，北部低，东南部较开阔。海拔最低点为境内金沙江边的己衣新民大沙地 862m，最高点为己衣乡白龙会峰 2956m，高低相差 2094m。县城海拔 1710m。海拔在 2500m 以上的山峰有 36 座，乌蒙山余脉从东贯穿全境，组成一系列南北走向的高山重叠的地形。全县长度 10 公里以上的河流有 22 条，其中 21 条属金沙江水系，分别由东、

西、北三个方向出境。

插甸镇位于武定县城北部，地处武定县腹地，辖区总面积 351km²，距离县城 25km，东与禄劝县为邻，南与狮山镇接壤，西与高桥镇、田心乡相接，北与发窝乡相邻，分为坝区、山区和半山区，镇境内最高海拔 2887m，最低海拔 1570m，97%为山区。年均降雨量 800mm，森林覆盖率达 67%，年平均气温 13.9 度，年均霜期达 120 天，属典型的山区冷凉贫困地区。

水城河为掌鸠河右岸一级支流，所属流域为长江流域，属跨州河流，发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村，流经康熙村、水城村，于水城村下游 4.6km 处流入昆明市绿劝县境内，流经云龙水库后汇入掌鸠河。水城河全长 42.0km，流域面积 310km²，武定县境内河段全长 27.17km，径流面积 98km²，水城河为水源保护区，流域内为山丘陵地貌，森林植被覆盖较好。

3.1.3 工程目标

(1) 通过河道整治工程，对现状河道线型、断面进行调整，附属设施进行改造，保护饮用水水源水质，同时兼顾防洪，完善片区规划防洪体系，保障河道两岸村民生命财产安全的需要、防止两侧农田不被冲毁。

(2) 进行生态河道建设，进行生态河堤建设等，构建河道生态系统，形成良性循环的河道生态结构体系，实现恢复、强化河道沿程自净体系，削减入库负荷，提升云龙水库水质的目标。

3.1.4 工程实施的必要性

(1) 中央相关文件的要求，民生水利的体现

近年来，党中央、国务院对加快解决中小河流等防汛薄弱环节作出明确部署，提高洪涝灾害防御能力、提升流域整体防洪能力、保障江河安澜是巩固脱贫攻坚成果、有效衔接乡村振兴的重要举措。2022 年，水利部下发《水利部办公厅关于报送中小河流治理 2023 年度任务安排建议的通知》(办建设函[2022] 750 号)，通知要求加快推进 2023-2025 年中小河流治理总体方案编制工作。按照《云南省水利厅云南省财政厅关于转发水利部办公厅财政部办公厅开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》(云水规计[2022] 40 号)要求，本次水城河治理工程已列入文件河流名录，符合中小河流治理总体方案的要求。

(2) 是提升云龙水库水质的重要举措

云龙水库是昆明市的重要水源，通过实施生态河道和生态绿化工程，对河道进行生态

修复,可以增加河道沿程自净能力,可有效削减进入云龙水库的污染物。因此,本项目建设是云龙水库水质提升的需要。

水城河武定县内总长 27.17km,有保护任务的河道长度为 22.33km,已完成治理的河道长度为 2.94km,未进行治理的河道长度为 19.39km,本次治理河道长度 19.39km,其中古知上村至上水城村段 17.11km,起点位于插甸镇古知下村上游 1.1km 处,终点为插甸镇上水城村;红岩湾子至清石板村段 2.28km,起点位于插甸镇红岩湾子,终点为插甸镇清石板村下游 1.0km 处。本次河道治理完成后,水城河可实现武定县内治理完成的目标,满足整河销号的要求。

3.1.5 工程地理位置

插甸镇位于武定县城北部,地处武定县腹地,辖区总面积 351km²,距离县城 25km,东与禄劝县为邻,南与狮山镇接壤,西与高桥镇、田心乡相接,北与发窝乡相邻,分为坝区、山区和半山区,镇境内最高海拔 2887m,最低海拔 1570m,97%为山区。

水城河发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村,流经康熙村、水城村,于水城村下游 4.6km 处流入昆明市禄劝县境内,流经云龙水库后汇入掌鸠河。中小河流名录中,水城河为掌鸠河右岸一级支流,所属流域为长江流域。

武定县水城河大平地段河道治理工程分为古知上村至上水城村段和红岩湾子至清石板村段。古知上村至上水城村段起点位于插甸镇古知下村上游 1.1km 处,断面地理坐标为东经 102.29547°,北纬 25.76288°,终点位于插甸镇上水城村,断面坐标东经 102.34559°,北纬 25.81271°;红岩湾子至清石板村段位于插甸镇红岩下村,起点位于插甸镇红岩湾子,断面地理坐标为东经 102.35277°,北纬 25.82240°,终点为插甸镇清石板村下游 1.0km 处,断面地理坐标为东经 102.36097°,北纬 25.82968°,断面以上控制径流面积 84.90km²,治理段河长 19.39km。

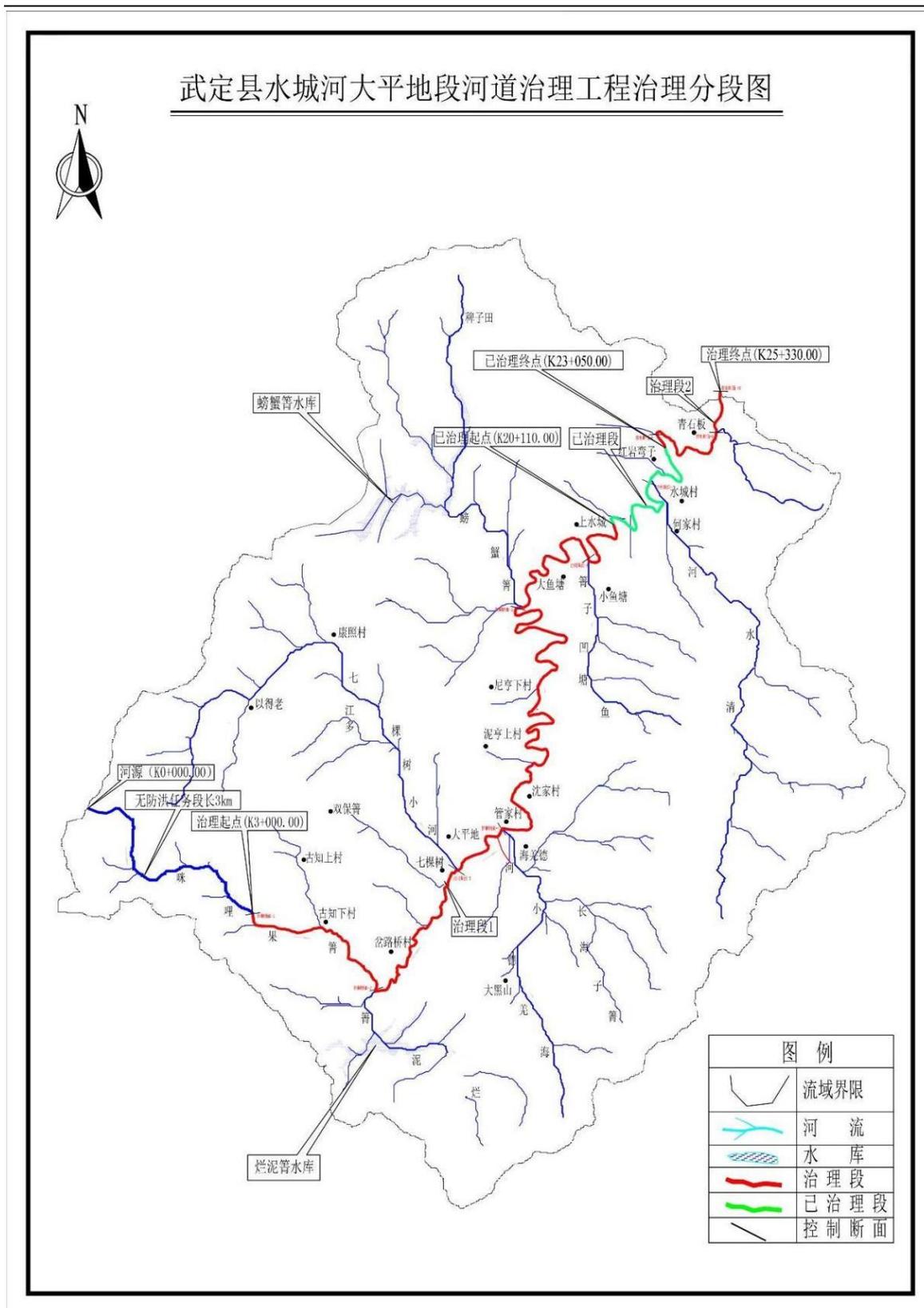


图 3.1.5-1 武定县水城河大平地段河道治理工程治理分段图

3.1.6 河道现状

本工程治理长度 19.39km，共分为两段，从上游至下游分别为古知上村至上水城村

段和红岩湾子至清石板村段，古知上村至上水城村段长 17.11km，红岩湾子至清石板村段长 2.28km。

根据现状复核能力分析复核，河道里程 K3+000.00~K9+000.00 段基本不满足 5 年一遇洪水标准，K9+000.00~K10+100.00 段大部分能满足 5 年一遇洪水，K10+000.00~K20+110.00 段基本不能满足 5 年一遇洪水标准，K20+110.00~K23+050.00 段已完成治理，河道长为 2.94km，工程于 2015 年 6 月 27 日完工投入使用，经现场走访调查，已治理段治理后未出现漫堤现象，经本次测量断面复核，已治理段满足 10 年一遇防洪标准，K23+050.00~K25+330.00 段局部段能满足 5 年一遇洪水。综上所述，现状河道基本不能满足 5 年一遇洪水标准。

1、古知上村至上水城村段（里程 K3+000.00~K20+110.00m）

(1) 起点至烂泥箐支流汇口段

表 3.1.6-1 起点至烂泥箐支流汇口段现状一览表

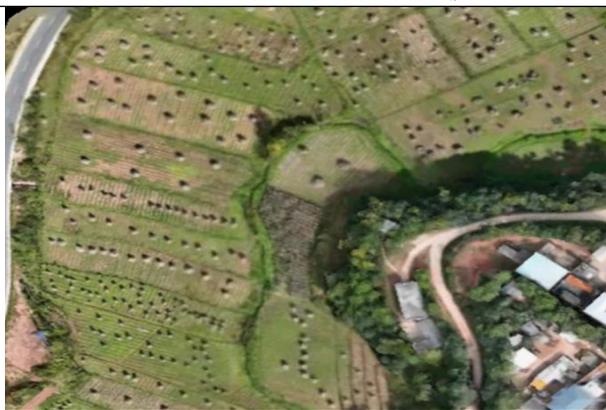
	
<p>起点段 K3+080.00~K3+120.00 段，河道两岸分部少量农田，河堤为田坎，现状河宽 1.2~1.8m，部分河堤能自稳。</p>	<p>K3+500.00~K3+700.00 段，河道两岸分部少量农田，河堤为田坎，现状河宽 1.2~1.8m，部分河堤能自稳。</p>
	
<p>K3+900.00~K4+100.00 段，入村段已治理，为浆砌石防洪墙，行洪断面为 3.0×2.0m，满足 10 年一遇防洪标准。</p>	<p>K4+300.00~K4+800.00m 段，河道右岸分部农田，河堤为田坎，现状河宽 1.5~2.2m，河堤稳定性差。</p>

	
<p>K4+400.00~K5+500.00 段，河道两岸分部少量农田，河堤为田坎，现状河宽 1.5~2.2m，河堤稳定性差。</p>	<p>K4+400.00~K6+450.00 段，河道右岸分部农田，河堤为田坎，现状河宽 1.7~2.5m，河堤稳定性差。</p>

(2) 烂泥箐支流汇口至七棵树小河汇口段 (K5+500.00~K7+900.00 段)

里程 K5+500.00~K7+900.00 长 2.4km 段，两岸均分部大量农田，现状河道宽 2.2~4.5m，大部分河岸稳定性差，农田地势较低，经常出现河水漫堤现象。烂泥箐支流汇口至七棵树小河汇口段现状情况见表 3.1-2。

表 3.1.6-2 烂泥箐支流汇口至七棵树小河汇口段现状一览表

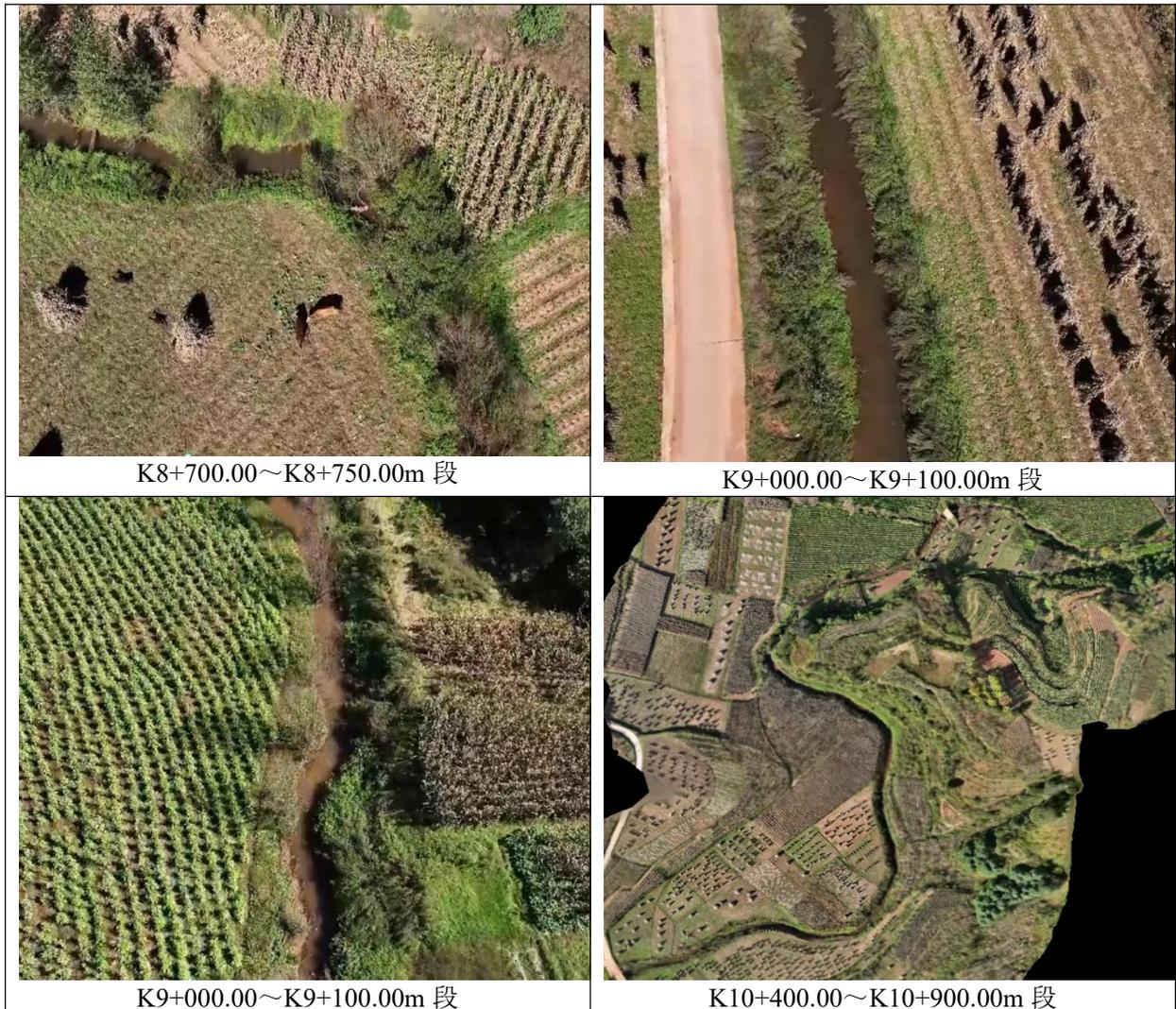
	
<p>K5+400.00~K5+700.00m 段</p>	<p>K5+600.00~K5+700.00m 段</p>
	
<p>K6+000.00~K6+300.00m 段</p>	<p>K6+100.00~K6+200.00m 段</p>

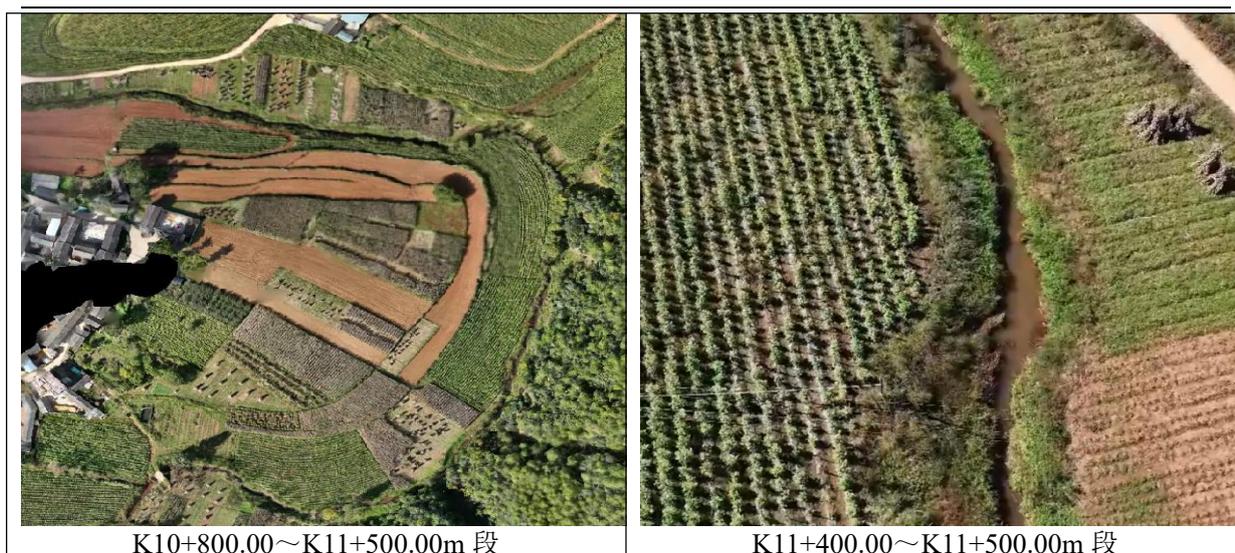


(3) 七棵树小河汇口至泥亨上村段 (里程 K8+000.00~K11+500.00m)

里程 K8+000.00~K11+500.00m, 长 3.5km, 左岸分部大量农田, 右岸分部农田较少, 现状河道宽 3.8~6.5m, 大部分河岸稳定性差, 农田地势较低, 经常出现河水漫堤现象。七棵树小河汇口至泥亨上村段现状情况见表 3.1.6-3。

表 3.1.6-3 七棵树小河汇口至泥亨上村段现状情况一览表

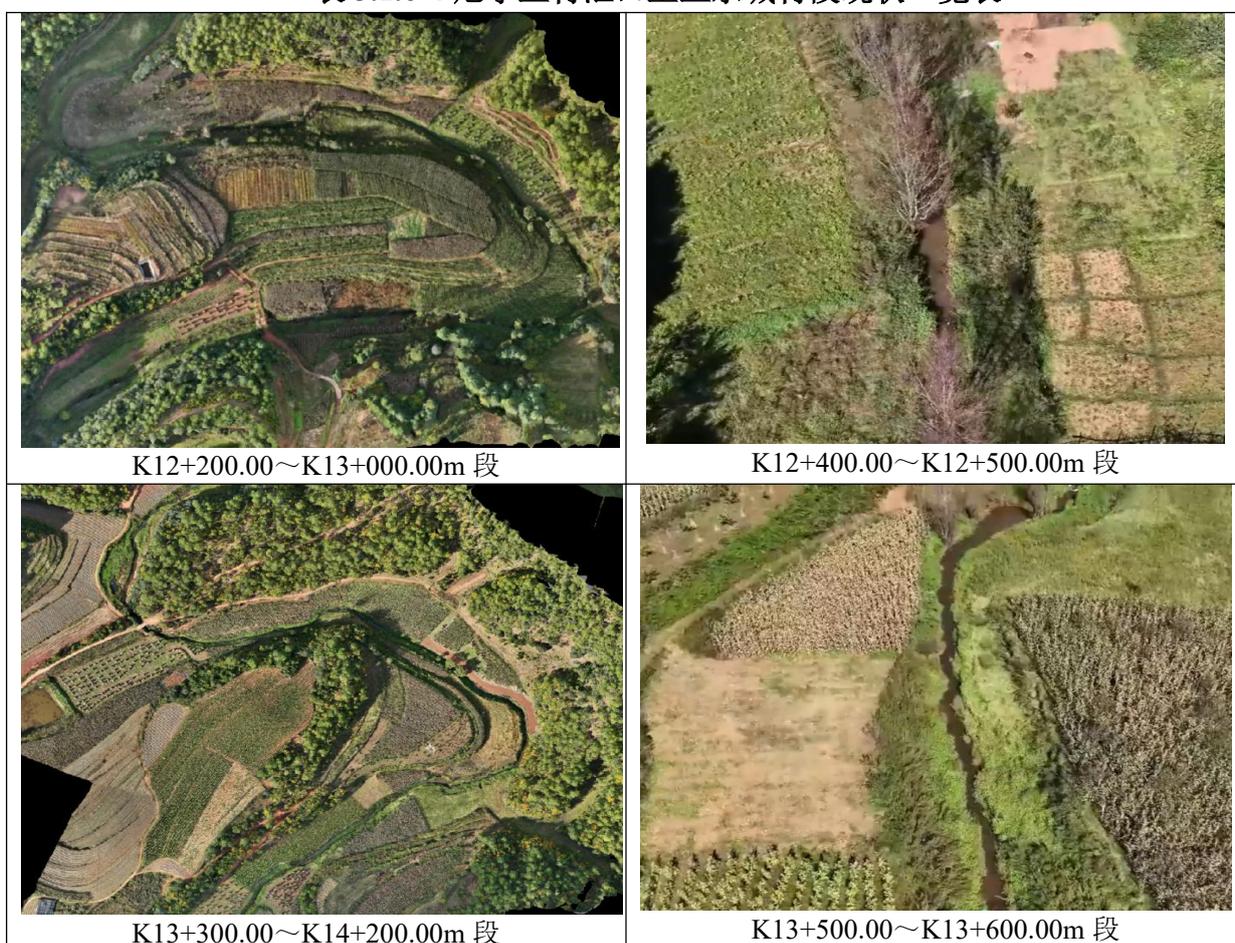




(4) 尼亨上村汇口至上水城村段 (里程 K11+500.00~K20+110.00m)

里程 K11+500.00~K20+110.00m, 长 8.6km, 两岸为山体, 河谷狭长, 河谷两岸分部少量条带农田, 地势相对较低, 均未进行过治理, 现状河堤为田坎, 少量河段河堤能自稳, 大部分河堤稳定性差, 现状河宽 3.5~6.8m, 农田地势较低, 经常出现河水漫堤现象。尼亨上村汇口至上水城村段现状见表 3.1.6-4。

表 3.1.6-4 尼亨上村汇口至上水城村段现状一览表





2、已治理段（里程 K20+110.00~K23+050.00m）

已治理段起点为上水城村，终点为红岩湾子村，该工程治理总长度为 2.94km，工程总投资 635.75 万元，两岸治理堤防总长 5.22km，其中左岸治理堤防长 2.54km，右岸治理堤防长 2.68km，护脚采用格宾石笼护脚，河堤为土堤，该项目于 2015 年 6 月 27 日完工投入使用。治理后行洪断面尺寸为底宽 5.2m，顶宽 10.74m，过流能力 41.5m³/s。

表 3.1.6-5 已治理河段现状一览表



已治理段 K22+000.00~K22+800.00m 段

已治理 K21+500~K21+600m 段

已治理段 K23+000~K23+050m 段

3、红岩湾子至清石板村段（里程 K23+050.00~25+330.00m）

红岩湾子至清石板村段（里程 K23+050.00~25+330.00m），段长 2.28km，起点位于插甸镇红岩湾子，断面地理坐标为东经 102.35277°，北纬 25.82240°，终点为插甸镇清石板村下游 1.0km 处，断面地理坐标为东经 102.36097°，北纬 25.82968°河谷狭长，河谷两岸分部少量条带农田，地势相对较低，均未进行过治理，上段 0.8km 左右岸均分部农田，现状河堤为田坎，大部分河堤稳定性差，下段 1.4km 左岸分部少量农田，河堤稳定性差，右岸为山体，山体陡峭，河岸稳定性好，现状河宽 5.5~8.0m，农田地势较低，经常出现河水漫堤现象。

表 3.1.6-6 红岩湾子至清石板村段现状一览表



3.1.7 工程任务

(一) 水城河武定县内总长 27.17km，有保护任务的河道长度为 22.33km，已完成

治理的河道长度为 2.94km，未进行治理的河道长度为 19.39km，本次治理河道长度 19.39km，其中古知上村至上水城村段 17.11km，红岩湾子至清石板村段 2.28km。本次河道治理完成后，水城河可实现武定县内治理完成的目标，满足整河销号的要求。

武定县水城河大平地段河道治理工程已列入了《楚雄州中小河流治理总体方案》（2023~2035），本工程采用防洪墙、生态护岸、护脚等工程措施提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害，改善河流生态环境，基本实现武定县水城河防灾减灾治理，达到治理目标。

（二）对河道驳岸进行生态建设与改造，为水生动植物的生长繁殖提供更加良好的生存条件，丰富河道的生态系统多样性，在提升河道生态景观效果，实现水系生态系统的健康框架，提升河道生态系统抗逆及稳定性，使水质保持现有标准，并有所优化，在无外源污染大量汇入的情况下，可保持建设后水质持续良好。

（三）是认真深入贯彻落实习近平总书记“十六字”治水思路、防灾减灾救灾理念、防汛工作重要指示精神和党中央、国务院有关决策部署的体现，聚焦新阶段水利高质量发展，坚持系统观念，强化底线思维，以流域为单元，统筹干支流、上下游、左右岸开展中小河流系统治理，逐流域规划、逐流域治理、逐流域验收、逐流域建档立卡，精确掌握逐流域治理情况，实现治理一条，见效一条，全面提升中小河流防洪减灾能力，为人民生命财产安全和经济社会高质量发展提供坚实保障。

本工程的工程建设任务是治理河道长度 19.39km（其中，古知上村至上水城村段 17.11km，红岩湾子至清石板村段 2.28km），主要对河道进行防洪排涝工程建设，对有保护村庄、农田任务且现状无堤防或不满足防洪标准要求的河段新建堤防，使其达到 10 年一遇防洪标准，5 年一遇 24h 设计暴雨排涝标准，其它河段达到防冲不防淹的标准。保护人口 0.52 万人，保护耕地 0.64 万亩。

3.1.8 工程规模及特性

（1）工程规模

本工程左右岸堤距 2.67~12.12m，平均堤距 6.14m，堤高 2.1~4.2m，防洪保护对象主要为水城河沿河两岸村庄 0.52 万人的生命财产安全及 0.64 万亩农田。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），保护人口小于 5 万人，保护农田小于 5 万亩，工程等别为 V 等，工程规模为小（2）型，堤防工程级别为 5 级，主要建筑物级别为 5 级，临时工程级别为 5 级。

（2）工程特性

本项目工程特性见下表。

表 3.1.8-1 武定县水城河大平地段河道治理工程特性表

序号	名称	单位	数量		备注
一	水城河流域水文指标				
1	河道总长	km	42		全流域
2	径流面积	km ²	310.00		全流域
3	武定县境内河道长	km	27.17		武定县境内
4	径流面积	km ²	98.00		武定县境内
5	水城河治理河道长度	km	19.39		治理段
6	治理段末端流域面积	km ²	84.9		治理段末端
7	利用的水文系列年限	年	44		1979-2022 年高 桥水文站
8	洪峰流量				
(1)	治理河道末端控制断面	m ³ /s	44.3		10 年一遇
(2)		m ³ /s	35.8		5 年一遇
(3)		m ³ /s	17.6		2 年一遇
二	工程效益指标				
1	防洪效益				
(1)	保护人口	万人	0.52		
(2)	多年平均保护耕地面积	万亩	0.64		
三	主要建筑物				
1	治理河道干流长度	km	19.39		
2	治理河道措施总长度	km	26.20		左、右岸
3	工程措施		左岸	右岸	
(1)	新建浆砌石防洪墙	km	1.51	1.43	
(2)	阶梯式生态框	km	3.64	3.33	
(3)	浆砌石护脚	km	8.15	6.16	
(4)	木纹石护脚	km	1.04	0.94	
4	排涝涵管		新建涵管		
(1)	个数	个	10		
(2)	型式		C25 钢筋砼预制管		
5	拆除重建机耕桥	座	13		
四	工程拆迁及占地				
1	工程永久占地	亩	40.00		
2	工程临时占地	亩	199.85		
五	施工				
1	主体工程量				
(1)	开挖土石方	万 m ³	19.10		
(2)	填筑土方	万 m ³	10.82		
(3)	C30 预制阶梯式生态框	个	70609		
(4)	砌石方	万 m ³	4.71		
(5)	砼及钢筋砼	万 m ³	1.39		

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

序号	名称	单位	数量		备注
2	施工期	月	12		
3	枯期流量	m ³ /s	2.7	5年一遇	
4	施工导流方式		分期导流		
六	经济指标				
1	总投资	万元	6263.55		
2	工程部分总投资	万元	5969.08		
3	河道单公里投资	万元	323.03		
4	综合利用经济指标				
(1)	经济内部收益率	%	6.60		
(2)	经济净现值	万元	324.66		
(3)	效益费用比		1.051		

3.1.9 项目组成

武定县水城河大平地段河道治理工程属于以生态影响为主的建设项目。建设内容主要包括：主体工程、辅助工程、临时工程、公用工程、环保工程、储运工程等。

表 3.1.9-1 项目主要建设内容及规模

类别	工程内容	工程内容及规模	备注
主体工程	工程等级及建筑物级别	本工程规模为小（2）型，堤防等别为V等，主要建筑物级别为5级，临时工程级别为5级。 防洪水标准：村庄段为10年一遇，淹没损失较小的耕地区域维持现状防洪标准，按“防冲不防淹”的标准进行防护。 治理河段两岸的排洪标准：10年一遇设计洪水，农田片排涝标准采用5年一遇24h设计暴雨，水田三天排至耐淹水深，旱地两天排干。	/
	堤防工程	本工程治理河道长度19.39km，其中古知上村至上水城村段17.11km，起点位于插甸镇古知下村上游1.1km处，终点为插甸镇上水城村；红岩湾子至清石板村段2.28km，起点位于插甸镇红岩湾子，终点为插甸镇清石板村下游1.0km处。 本次水城河大平地段治理工程治理河道长度19.39km，左、右岸治理总长26.2km（其中：左岸治理14.34km，右岸治理11.86km），新建堤防总长2.94km，新建护脚护岸23.26km，其中：浆砌石防洪墙总长2.94km（左岸长1.51km，右岸长1.43km），新建阶梯式生态框护岸总长6.97km（左岸长3.64km，右岸长3.33km），新建木纹石护脚总长1.98km（左岸长1.04km，右岸长0.94km），新建浆砌石护脚总长14.31km（左岸长8.15km，右岸长6.16km）。 支流治理总长694m，分别为烂泥箐水库支流新建阶梯式生态框33m，七棵树一河支流新建阶梯式生态框490m，鱼塘凹子箐支流新建浆砌石防洪墙140m，红岩湾子支流新建阶梯式生态框31m。	新建
	排涝工程	本次河道治理排涝工程护脚、护岸排涝采用自排，规划在现状沟渠处和新建防洪墙处增设穿堤排水管，管径为DN500mm、DN1000mm，共布置排水涵管10座，排水管采用预制砼II级管。	新建
	桥梁工程	①人行盖板桥4座，别位于K4+976.72m、K5+680.00m、K5+790.00m、K7+420.00m里程处，桥板采用C25混凝土浇筑，桥面宽1.5m，板厚0.15m。 ②人行桥10座，分别位于K3+960.65m、K8+220.00m、K8+660.00m、	新建

武定县水城河大平地河道治理工程环境影响报告书

		K13+600.00 m、K16+780.00m、K17+800.00m、K18+450.00m、K19+810.00m、K23+590.00 m、K24+900.00m 里程处，采用倒 L 形梁结构设计，高 0.5m。桥面宽 1.5m，在人行桥面设置护栏，护栏高 1.20m。两岸桥台为 C20 石砼结构、桥台、桥板为 C25 钢筋砼。 ③机耕桥 13 座，分别位于 K6+360.57、K7+587.79、K9+007.32、K9+721.94、K10+341.32、K11+471.34、K12+186.46、K13+203.57、K18+777.37、K20+111.63、K23+056.24、K24+576.27 里程处，采用 T 形梁结构设计。机耕桥为梁板结构，梁高 1.0m。桥面宽 5.0m，在桥面设置墙体式钢筋砼护栏，护栏高 1.2m。两岸桥台、底板为 C20 埋石混凝土，梁板为 C30 钢筋混凝土。	
	下河台阶	为方便建后管理下河维护，保证周边村民取水、用水的便利及亲水效果，本次在治理河段河道两岸结合实际情况布置下河台阶，下河台阶宽 1.0~1.5m，每级台阶高 150mm，步长 300mm，为 C20 砼结构，下河台阶的位置可根据实际地形情况作合理调整，本工程共设置 9 处下河台阶。	新建
辅助工程	取土场	项目施工过程中需要的建筑用土来源于开挖产生的土石方，项目施工不设置取土场。	/
	砂石料场	不设砂石料场，施工所需的河堤填筑料采用河堤开挖料，不足部分外购。	/
	施工导流	导流标准：本工程永久建筑物级别的为 5 级，临时建筑物级别也为 5 级，对于 4、5 级永久性水工建筑物，导流建筑物应为 5 级，相应土石导流建筑物的洪水重现期为 10~5 年，混凝土导流建筑物的洪水重现期为 5~3 年，本工程选用编织袋装砂子围堰导流，选择 5 年一遇洪水作为施工导流设计洪水标准。枯水期为每年的 12 月至次年的 4 月，枯水期 5 年一遇设计最大洪峰流量为 2.7m ³ /s。 导流方式：防洪堤施工安排在枯期进行，因此导流方式采用枯期围堰挡水导流的方式。工程区枯期流量较小，根据现场地形、地质条件，围堰可适当侵占河道。 导流建筑物：围堰防洪度汛标准按 5 年一遇（12 月至次年 4 月）枯期洪水（Q=2.7m ³ /s）计算确定。围堰顶高程按枯期洪水位加 0.5m 安全超高确定。枯期围堰堰高为 1.5m，顶宽为 0.9m，迎水面及背水面坡比均为 1: 0.5，围堰采用堤防基础开挖料进行填筑，迎水面和背水面采用编织袋装砂子堆叠，并于围堰的迎水一面铺设防水土工膜，围堰为防渗围堰。	/
	弃土复耕场	工程施工期设置 7 个临时弃土复耕场，临时用地面积共 69.89 亩。1#位于 K4+280.000~K6+500.00，临时占用面积 7.2 亩；2#位于 K6+500.00~K9+000.00，临时占用面积 7.38 亩；3#位于 K9+000.00~K11+400.00，临时占用面积 7.37 亩；4#位于 K11+400.00~K14+700.0，临时占用面积 9.69 亩；5#位于 K14+700.0~K18+500.00，临时占用面积 12.41 亩；6#位于 K18+500.00~K20+110.00，临时占用面积 19.08 亩；7#位于 K23+050.00~K25+330.00，临时占用面积 6.76 亩。	/
临时工程	临时道路	由于河道离乡村公路有一定距离，加之主体工程施工永久占地不满足使用需求，需在本次沿堤线外新建 5.0m 宽的施工便道方可满足施工要求，临时道路长约 12.0km。	/
	施工生活区	本次治理河段沿河村庄分布较多，交通便利，施工就近租用周边民房作为施工生产生活办公地，不单独设置。	/
公用	供电	施工供电拟从附近 10kV 电网 T 接或直接引 380V 输电线至施工点，并可配备 1 套 75kW 柴油发电机组作备用电源。	/

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

工程	供水	本项目不设置食宿区，不涉及生活用水供给，施工用水优先使用经收集沉淀处理后施工废水、施工人员洗手废水、基坑排水，不够部分再由河道取水。	/	
	排水	施工废水经收集、沉淀处理后回用，不排放。	/	
储运工程	临时砂石料堆场	由于本工程所需砂料、碎石、块石等主材均从外地采购，故需设置外运砂石料临时存放区，需根据具体里程段所需要的原材料方量选择合适的存放区，存放区点选择较多，为方便施工及最大限度的利用河道沿线现有公路、跨河建筑物和新建的临时公路。	/	
	临时表土堆场	在河道工程及施工生产和管理区共设置 17 个临时堆土场来堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土。	/	
环保工程	施工期	水环境保护	<p>(1) 采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导流，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。施工前施工区域建设围堰导流后河堤、护岸及配套工程的建设在围堰内干式施工。</p> <p>(2) 拟在每台混凝土搅拌机旁边设置 2 个容积分别为 0.6m³的可移动式废水沉淀桶，混凝土搅拌机清洗废水进入废水沉淀桶沉淀处理后的上清液抽至二沉桶中储存，可回用于混凝土搅拌和施工用水环节，不外排。沉淀桶可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的收集桶。</p> <p>(3) 在每段施工区域设置 1 套容积为 10m³的二级临时沉淀池，收集基坑排水沉淀处理后全部回用于施工工序和洒水降尘，不外排。</p> <p>(4) 不设施工营地，施工人员住宿依托周边民房，如厕依托周边农户旱厕解决。施工管理办公区施工人员洗手等废水进入沉淀池（2m³）处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，沉淀池可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的池体。</p>	环评提出
		环境空气质量保护	<p>(1) 配套洒水车、洒水降尘装备、雾炮机对施工运输道路、施工区域进行洒水降尘；运送物料的车辆采取压实和覆盖篷布措施；施工临时道路铺设碎石硬化；施工区域出入口配套车辆冲洗池。</p> <p>(2) 选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆；加强对施工机械、运输车辆的维修保养。</p>	环评提出
		声环境保护	选用低噪声设备和工艺，在固定摆放的产噪设备附近设置隔声屏障、产噪设备加强维护和保养。	环评提出
		固体废物处置措施	土石方优先作为河道工程、施工生产和管理区回填土、绿化覆土、复耕使用，剩余部分用于弃土复耕场耕地覆土使用，挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。项目拟设置 17 个临时堆土场临时堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土；本项目产生的建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。因施工造成土、石散落于河内或滨河带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入水城河，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被；施工生活垃圾由施工单位定点设置垃圾收集桶集中收集后外运至区域最近的乡镇垃圾集中处置点一并处理，加强对施工人员的管理，禁止生活垃圾随意丢弃至施工区域、水城河内。	环评提出
		生态保护措施	<p>(1) 合理设置施工临时便道，严控征地红线，工程永久占地严禁超出工程征地范围。</p> <p>(2) 严禁对占地范围外的植被滥砍滥伐，加强施工人员的生态保护宣教工作。</p>	环评提出

		<p>(3) 加强管理, 禁止施工人员设置拦河渔具, 禁止炸鱼、电鱼、毒鱼等活动。</p> <p>(4) 运输车辆按设定路线行驶, 严禁碾压未征用土地, 避免造成植被破坏。</p> <p>(5) 加强管理, 严禁破坏河堤, 饮用水水源保护区的标识标牌和界桩等设施。</p> <p>(6) 临时占地复耕、生态恢复、绿化。</p>	
	水土保持	设置 17 个临时堆土场临时堆存剥离的表土, 用作后期绿化覆土及复垦覆土, 临时堆土场用装土编织袋挡墙进行挡护、覆盖防水编织布; 施工生产区、办公区配套截排水沟+沉砂池截排初期雨水后引入沉砂池沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘、施工用水环节, 禁止施工废水外排。同时, 截排施工场地外部的径流, 禁止施工场地外部的径流流经施工生产区、办公区。	水保提出
	环境管理、环境监测	<p>施工期环境管理, 环境监测。</p> <p>水城河(禄劝交界处)国控断面自动监测站保障措施: K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设, 于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰, K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水, 在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设防污帘, 阻滤水中的漂浮物和悬浮物, 控制其扩散、沉降范围。</p>	环评提出
运营期	一般固废	河道漂浮物(落叶、白色垃圾等)定期打捞后清运至当地乡镇生活垃圾集中处置点集中处置。	环评提出
	河道护岸植被	加强管护, 保证成活率。	环评提出
	环境管理、环境监测	环境管理人员日常培训, 竣工环境保护验收监测。	环评提出
	环境管理、环境监测	运行初期为保证项目运行初期水城河(禄劝交界处)国控断面能正常进行自动监测工作, 施工时在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设的防污帘措施在运营初期继续使用并加强管理, 待河道生态系统经过一段时间逐步恢复后再拆除。	环评提出

3.1.10 工程设计

1、堤线布置

武定县水城河大平地段河道治理工程治理河段两岸大部分为农田, 为了少占地, 根据实际地形、河势, 按堤线布置原则布置堤线, 堤线在确保行洪断面的情况下, 基本按照天然河道的轴线布置, 只做局部的调整以达到堤防封闭, 各堤段平缓连接。

本工程治理主要以新建堤防、护岸及河道清障为主, 河道走向基本维持与现状河道走向一致, 调整局部弯道走向, 局部断面突然缩小河段向两岸扩宽平顺, 河滩地维持现状, 在局部保护村庄或大片面积农田的河段, 河岸高程不满足防洪要求时新建堤防, 堤线基本按现状河道轴线布置, 只做局部的调整以达到堤防封闭。

2、堤距确定

(1) 古知上村至上水城村段(K3+000.00~K20+110.00m, 长 17.11km) 古知上村至上水城段以规划治导线为基础, 即河堤内边线之间距离。根据现场踏勘布置轴线, 分

段确定了 K3+000.00~K3+960.65m 河段主河槽宽度为 1.4m~5.5m, 堤距为 3.14m~5.93m; K4+280.00~K5+485.00m 河段主河槽宽度为 2.42m~3.2m, 堤距为 2.9~6.0m; K5+485.00~K7+985.00m 河段主河槽宽度为 2.55m~3.2m, 堤距为 6.2~6.6m; K7+485.00~K9+088.00m 河段主河槽宽度为 3.5m~5.6m, 堤距为 7.46~10.2m; K9+140.00~K11+470.00m 河段主河槽宽度为 3.8m~10.1m, 堤距为 5.17~9.63m; K11+932.70~K20+110.00m 河段主河槽宽度为 3.8m~11.5m, 堤距为 4.51~13.63m。

(2) 红岩湾子至清石板村段 (K23+050.00~K25+330.00m, 长 2.28km) 红岩湾子至清石板村段以规划治导线为基础, 即河堤内边线之间距离。根据现场踏勘布置轴线, 确定了 K25+050.00~K25+330.00m 河段主河槽宽度为 4.5m~6.4m, 堤距为 7.95m~11.31m。

3、排涝布置

排涝设施根据现状排涝口位置情况, 结合排涝流量计算进行布置。本次河道治理排涝工程护脚、护岸排涝能自排, 规划在现状沟渠处和新建防洪墙处增设穿堤排水管, 管径为 DN500mm、DN1000mm, 共布置排水涵管 10 座, 具体位置可根据村民需要作适当调整及增加, 排水管采用预制砼II级管。

3.1.11 方案比选

根据《武定县水城河大平地河道治理工程初步设计》, 该项目堤型方案比选方案包括:河堤平面布置的方案比选、堤型方案比选、护坡及护岸型式的比选、基础材料的选择。具体如下。

(1) 河堤平面布置的方案比较

根据当地负责人及村民介绍, 现状河道是经过多年大小水运行, 河道相对稳定, 河段目前在平面上处于一个相对稳定期。

水城河河道堤线的布置是在遵守治导线布置的原则下, 依据确定的河道治导线走向, 根据国家有关规程、规范, 对十分狭窄无法满足行洪安全的局部河段断面作适当扩宽调整, 力求做到堤线大致与洪水流向平行, 并照顾水城河势, 尽量避免急弯和折线。其次, 水城河治理工程治理河段两岸大部分为农田, 为了少占地, 根据实际地形、河势, 按堤线布置原则布置堤线, 堤线在确保行洪断面的情况下, 基本按照天然河道的轴线布置, 只做局部的调整以达到堤防封闭, 各堤段平缓连接堤线位置距水城河槽岸线有一定的距离, 以免因水流冲刷引起岸坡的滑动和坍塌, 再次充分利用现有河道的良好节点, 在基本满足输沙平衡、河道曲率等河道特性的前提下布置河堤线, 在河道凹岸各项冲点

范围内重点设防，以达到有效防洪的目的。

该项目堤防线路布置在满足水流条件的同时，在不影响泄洪安全的前提下，做到尽量少占耕地，减少工程量和节省工程投资兼顾生态效果的目的。

(2) 堤型方案比选

水城河为掌鸠河右岸一级支流，所属流域为长江流域，河流长度 42km，流域面积 310km²，属中小河流。根据《云南省中小河流生态治理初步设计指导意见（修改稿）2017.6》中指出，中小河流治理应在保障防洪安全的前提下，尊重河流自然规律、注重生态环境、突出综合利用、坚持因河施治、促进人水和谐，治理方案要充分体现“生态治理、亲近自然、因地制宜”的设计理念。

水利部办公厅关于印发《中小河流治理技术指南(试行)》的通知，办建设〔2023〕220 号文中提出，坚持人民至上，统筹发展和安全，把保障人民生命财产安全作为中小河流治理的首要目标，提升河流行洪和防洪能力，着力解决人民群众最关心最直接最现实的洪涝灾害防治问题。经复核河道断面不能满足行洪能力要求时，应综合考虑流域特点、地形地质条件、施工条件、环境影响、工程占地、工程量及投资等因素，兼顾水资源利用、环境保护，对新建（改建）堤防、现有堤防加固扩建、河道清淤疏浚、堤防与疏浚工程结合等河道整治方案进行技术经济比选，提出经济合理的河道整治方案。山区河流治理一般不宜新建堤防。尽量不占和少占耕地。

本河道工程地质描述：（1）治理河段无较大规模的滑坡、泥石流等不良地质现象，河道两岸岸坡高度一般 0.5m~2.0m，均为第四系堆积物分布，岩土结构松散，河流对两岸坡的冲刷、淘蚀作用强烈，两岸岸坡塌岸现象较常见，另有水土流失现象较为明显。

（2）堤基由砂卵砾石、含砾粉质粘土组成，上部为含砾粉质粘土、下部为砂卵砾石夹细砂透镜体，局部含淤泥质粘土；结构相对密实、属双层结构（II）类型。砂卵砾石渗透系数 $1.6 \times 10^{-3} \sim 1.9 \times 10^{-3}$ 、属中等透水，平均承载力 300Kpa。堤基砂卵砾石夹细砂透镜体，隙间相对密实无架空现象。局部段有软弱的淤泥质粘土、腐殖土，堤基存在侵蚀、冲刷问题，施工时如果遇较厚的含砾粉质粘土、粉细砂、淤泥层，应清除或进行基础处理，用碎块石进行回填，以提高地基承载力、抗渗变形、抗不均匀沉降及抗滑稳定性。

（3）堤身以含砾粉质粘土、砂质粘土、粉土、碎石夹粘土为主，枯水期河堤土体多位于水位线以上，土体呈干燥~稍湿、可塑状，岸坡土体较稳定，大部分不会发生坍塌。汛期河堤凹岸岸坡坡体经过长时间的浸泡和冲刷，易发生变形崩解坍塌，对当地农户生产生活、安全有不同程度影响。根据以上地质条件描述，说明水城河堤身多为砾粉质粘

土、砂质粘土、粉土，汛期遇水极不稳定，容易造成岸坡坍塌；堤基多为砾粉质粘土+砂卵石砾石双层结构，局部为且淤泥质粘土，深度多为 1~2m，属基础较差段。

根据水利部办公厅关于印发《中小河流治理技术指南(试行)》的通知，办建设(2023)220 号文中提出，以流域为单元推进中小河流系统治理，逐流域规划、逐流域治理、逐流域验收、逐流域建档立卡，实现治理一条，见效一条。《楚雄州武定县水城河逐河流治理方案》根据此文件编制，由省水科院审核的治理长度为 19.39km，单公里治理投资 323.03 万元，治理率不小于 50%，为此河道治理的相关指标。

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014)，本工程为防洪、治涝工程，工程等别为 V 等，合理使用年限为 30 年。

综上所述，根据筑堤材料，堤防工程的形式可划分为土堤、石堤、混凝土堤、钢筋混凝土防洪墙、预制构件生态护坡等多种、多级型式断面，但需由以下因素来确定：

- ① 工程安全的要求，自身的结构安全；
- ② 工程功能的要求，满足防洪、防冲、排涝的基本要求；
- ③ 满足工程设计合理使用年限要求；

④尊重河道的自然原貌、历史积淀，建设完成后更多的体现河道的自然风光，最大程度上减少人工建设痕迹；

- ⑤工程合理性，符合地基特性、施工要求、建筑材料制约等；

⑥节约工程占地，在满足河道功能的前提下，尽量少占耕地，不占基本农田、城镇开发边界、生态红线；

⑦工程投资的要求，在达到工程功能要求的前提下尽量节约工程投资，做到技术可行，经济合理。

根据主体工程布置，堤型共设置四种方案：生态护坡土堤、直斜式复合堤、浆砌石岸墙、预制阶梯式生态框护岸四种堤防断面型式。从工程安全、功能要求、征占地、工程投资、生态效果等多方面对这四种堤防断面型式进行比较。

表 3.1.11-1 堤防断面型式比较表

项目	生态护坡土堤	直斜式复合堤	浆砌石岸墙	预制阶梯式生态框护岸
优点	1、亲水性较好，较为生态。	1、主河槽占地面积小；能在主河槽和堤防之间留出河滩地，亲水性较好，较为生态，治理效果较好。 2、工程投资小；3、施工简单、工期短。	1、抗冲刷能力强、占地拆迁小。 2、工程稳定性较好，抗变形能力强。	1、亲水性较好，较为生态。 2、工程稳定性较好，抗变形能力强。

缺点	1、占地拆迁大、抗冲刷能力差、施工复杂。	1、占地拆迁较大。	1、亲水性差，工程投资高； 2、施工简单，工期短。	1、工程投资高； 2、施工复杂，工期长。
----	----------------------	-----------	------------------------------	-------------------------

根据本工程的特点，生态护坡土堤能满足河道功能要求，但本工程的地质条件堤身多以砂质粘土为主，土堤遇雨季容易造成河堤拉槽、洪水冲刷导致堤身不稳的问题，需辅以面层铺设防冲固堤措施，大大增加投资，且占地拆迁较大，不选用。直斜式复合堤、浆砌石岸墙、预制阶梯式生态框护岸三种堤型均能满足安全和功能要求，水城河两岸多为耕地和基本农田，局部段两岸涉及生态红线，不选用占地拆迁大的直斜式复合堤，由于工程投资和治理率的限定，采用占地较小、稳定性较好的浆砌石岸墙为主，结合水城河是水城风景区的重要因素，虽然工程投资较高，但需选用亲水性好，治理后生态效果较好的预制阶梯式生态框护岸为辅。因此，设计方案推荐主体工程以浆砌石岸墙为主，预制阶梯式生态框护岸为辅的方案。

(3) 护坡、护岸型式的比选

根据水城河设计水面线推求过程和近几年水城河运行状况来看，多数段河道由于耕地侵占河道明显，导致行洪断面减小，常年出现河水漫堤的现象，几乎不满足2年一遇标准，给周边村民带来经济损失。根据堤身地质情况和近几年的运行情况来看，水城河堤身多为现状田埂或田坎，经常出现洪水冲走土地和庄稼、堤身坍塌等洪涝灾害，堤身不能自稳。

根据水利部办公厅关于印发《中小河流治理技术指南(试行)》的通知，办建设(2023)220号文指示，堤线布局设计时，应尽量维持河道自然形态，不得缩窄河道，原则上避免裁弯取直，并根据规划行洪能力和管控要求，合理确定治理河宽和堤距。对于山丘区河流，一般河床质较粗，具有跌水、深槽等形态特征的，工程设计要结合村镇和集中连片耕地分布，以防护工程为主，不宜新建堤防，必要时研究设置避洪导洪设施。本工程根据水面线推求和水城河现状，不涉及保护人口或居民区的河段、或防洪保护耕地面积较小的河段，按“防冲不防淹”的标准进行设计，局部段采用扩宽侵占河道的方案，增加河道过流能力，尽量达到5年及以上防洪标准，摆脱“年年被淹、年年被冲”的现状。所以以保护现有堤防(田埂、田坎)为主的护岸工程尽量护至现状地面工程为宜，防止洪水冲垮田地，达到治理目标。

根据中小型河道施工经验，结合当地情况及已建项目的实际经验，堤顶有交通要求的情况下，护岸采用格宾石笼挡墙的堤防型式时，堤防运行年限一般低于10年，不满

足本项目对耐久性的要求，故本次仅对比以下几种护坡型式：

方案一：采用仰卧式 M7.5 浆砌石挡墙防冲，基础和护脚为统一整体，稳定性较好。

方案二：2 年一遇水位以下堤防采用浆砌石挡墙或埋石混凝土护脚防冲，2 年一遇水位以上采用雷诺护垫护坡，设计坡比不得低于 1:1，对后背回填土粘聚力要求大（根据格宾石笼厂家提供的相关试验资料，40cm 厚的格宾网垫临界流速为 5.5m/s，极限流速为 6.4m/s）。

方案三：2 年一遇水位以下堤防采用浆砌石挡墙或 C20 埋石混凝土护脚防冲，2 年一遇水位以上采用联锁式生态砖护坡，设计坡比不得低于 1:1.5。

方案四：采用预制生态框，预制框尺寸长 0.625m，宽 0.7m，高 0.5m，采用阶梯式堆叠，坡比为 1:0.5，生态框常水位以下采用碎石填充，常水位以上采用种植土填充，生态框背坡设土工布反滤。

方案五：考虑治理尾段处于水城风景区，增加治理段的景观效果，在保证安全和功能，确保占地合理，经济技术可行的前提下，增加插甸镇特有的木纹石的方案，选用 2m 长、1m 宽、0.5m 厚的木纹石，坡比为 1:0.3，占地较小。

护坡、护岸型式的比选几种方案的优缺点如下表所示，经济技术对比具体见下表。

表 3.1.11-2 护岸材料优缺点对比表

治理方案		优点	缺点
方案一	仰卧式 M7.5 浆砌石挡墙	占地最少，抗剪强度高，以基础为统一整体时，抗不均匀沉降能力强，上部有较大荷载时，稳定性较好。	生态效果差
方案二	雷诺护垫护坡	治理后生态效果较好，筑堤材料可就地取材，便于施工，开挖量小。	此种护坡形式采用格宾网+块石或卵砾石填充，建成初期外观较差，长时间运行下，笼式结构破裂，石料被冲走；块石或卵砾石填充需人工堆放，劳动力需求较高，且对粒径要求较高；占地面积较方案一大。
方案三	联锁式生态砖护坡	外观较好，整体性较方案二好，且不会阻碍边坡下水体与土壤之间的自然对流交换功能，从而达到生态平衡，在斜坡上种植绿色植物可以增加景观和绿化效果，开挖量小；施工难易程度适中。	占地面积较方案二大，强度较方案一低，投资较方案二高；其最大抗冲刷流速为 5m/s，其抗冲刷性能相对于方案一低，与方案二基本一致。

方案四	预制生态框	外观较好，常水位以下设有鱼槽，便于水生动物繁衍，常水位以上种植绿植，生态效果好。占地低于方案二和方案三。	工程投资大，施工复杂，工期长。
方案五	木纹石	插甸镇特有较大块石支砌，外观效果好，治理后块石之间有空隙，适合水生动物繁衍，占地较小，生态效果较好。	材料取材复杂，投资稍大，工期长。
方案六	格宾石笼挡墙	治理后生态效果较好，施工相对简单，工期适中。	格宾石笼挡墙高度为2~4m，工程投资较大，耐久性能较差，使用年限一般不大于15年（格宾网使用年限不足）。若网箱出现破损，则会导致格宾石笼垮塌，结构安全性较差。

综上所述，本工程方案二和方案三由于占地面积较大，且河道两岸多为耕地和基本农田，局部段两岸分布生态红线，不适宜选用占地较大的工程措施。受水城河泥沙影响，网箱石头缝隙间的淤泥不利于植物和昆虫生长，不能有效与周围自然环境融为一体。格宾网超过使用年限后植物根茎不能稳固河堤，网箱内的石头与淤泥、植物根茎等不能形成一个整体，河堤仍有治理过的工程痕迹，不能有效与周围自然环境融为一体。格宾石笼的渗透性较强，在河道河床高于或与两岸基本持平的条件下，可能会出现洪水向外渗漏，不能防止由流体静力造成的损害。水城河流域河流泥沙大、流速高，格宾挡墙抗冲刷能力不强，格宾石笼铅丝易损坏，工程使用寿命不长。另外，根据工程地质勘察，由于本工程的地质条件多为粉质粘土+砂卵石双层结构，格宾石笼护脚对堤基变形适应性较差，无法满足沉降位移要求。故选用预制生态框、浆砌石护岸和木纹石护岸三种型式。

（4）基础材料的选择

根据河道堤线布置、地质条件等方面的要求，主要考虑河堤的安全和稳固性，本次治理段基础为设计河底高程以下，并在设计河底高程合适的位置设置固床梁，基础的选择主要是应对地基沉降和变形。在确定护岸和堤防工程措施后，可选择的基础材料有限，选择与浆砌石贴坡护岸对应的浆砌石基础，预制生态框和木纹石基础选用抗地基沉降和变形能力较好的埋石砼结构。

（5）综合方案确定

根据以上对比分析可知：

①堤防型式：水城河两岸多为耕地和基本农田，局部段两岸涉及生态红线，宜选用

永久占地较小的堤型。由于工程投资和治理率的限定，采用占地较小、稳定性较好、投资相对较低的浆砌石岸墙为主，结合水城河是水城风景区的重要因素，虽然工程投资较高，但需选用亲水性好，治理后生态效果较好的预制阶梯式生态框护岸为辅。

②护岸型式：本工程根据水面线推求和水城河现状，不涉及保护人口或居民区的河段、或防洪保护耕地面积较小的河段，按“防冲不防淹”的标准进行设计，局部段采用扩宽侵占河道的方案，增加河道过流能力，尽量达到 5 年及以上防洪标准，摆脱“年年被淹、年年被冲”的现状。根据堤身地质情况和近几年的运行情况来看，水城河堤身多为现状田埂或田坎，经常出现洪水冲走土地和庄稼、堤身坍塌等洪涝灾害，堤身不能自稳，以保护现有堤防（田埂、田坎）为主的护岸工程尽量护至现状地面工程为宜，防止洪水冲垮田地，达到治理效果。选用预制生态框、浆砌石、木纹石护岸的型式。

③基础型式：本次治理段基础为设计河底高程以下，并在设计河底高程合适的位置设置固床梁，基础的选择主要是应对地基沉降和变形。在确定护岸和堤防工程措施后，可选择的基础材料有限，选择与浆砌石贴坡护岸对应的浆砌石基础，预制生态框和木纹石基础选用抗地基沉降和变形能力较好埋石砼结构。

武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计于 2023 年 1 月委托云南禹润水利水电勘测设计有限公司编制，设计通过专家审查后于 2023 年 10 月 27 日取得楚雄州水务局关于准予武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告的行政许可决定书，文件号为：楚水许【2023】43 号，详见附件 2。

推荐方案对水城河水文形势和水质的影响：水城河流域最终汇入云龙水库，发源地康熙村委会以得老村，地理位置为东经 $102^{\circ} 46' 5.51''$ ，北纬 $25^{\circ} 22' 39.7''$ ，于水城村委会下水城村下游 4.6km 流入昆明市禄劝县内，地理位置为东经 $102^{\circ} 22' 39.07''$ ，北纬 $25^{\circ} 50' 38.16''$ 。水城河流域主要接纳烂泥箐水库、阴沟老河、清水河、六村沟、一组沟、打牛田河、康熙凹子的来水。

根据现场调查，水城河流域未设供水口，流域内村庄饮用水由村委会集中覆盖供水管网，水源取自山泉水，配套水池调节、抽水站后由供水管网送入居民家中，不在水城河流域内取水饮用。水城河共流经 1 个乡镇，2 个村委会，据统计流域沿线村落共计总人口 5200 人，流域内耕地面积 295.56hm^2 ，其中梯坪地 125.56hm^2 ，坡耕地 170.00hm^2 ，农村生活污水、生活垃圾及地表径流负荷较大。水城河沿河两岸农户居住集中，生活污染严重。根据初步设计现场调查，水城河大部分河段现状防洪能力不足 5 年一遇标准洪水，沿河两岸常年受到洪涝灾害，两岸耕地化肥、农药的过量施用使其总氮、总磷等营

养元素富余增加，影响水城河水质。浆砌石护脚的实施主要集中在农业面源较为集中的河段，可以对农业污染源起到一定的阻隔作用，其他河段坚持自然恢复为主，采用预制生态框护岸保护和恢复河湖生态功能。

根据建设单位多年实施河道治理工程的经验，格宾石笼虽然对水体起到一定的净化作用，但格宾石笼对实施地的地质条件要求较高。根据工程地质勘察，水城河的地质条件多为粉质粘土+砂卵石双层结构，格宾石笼护脚对堤基变形适应性较差，无法满足沉降位移要求。且格宾石笼工程使用寿命不长，基本使用年限不到1年即出现变形，造成河道淤堵，格宾石笼铅丝易损坏，一旦有损坏缺口整段治理工程将失去水体功能，格宾石笼铅丝易生锈使水质变差。

水城河治理属于线性工程，河堤治理不会改变水量和水位，治理方案的实施不会改变原有河道，河流的走向，护脚采用浆砌石糙率比格宾石笼较小，治理后流速会相应增加，但是变化不大，推荐使用的治理方案基本堤型为埋石砼基础+预制生态框护岸、仰卧式贴坡浆砌石护岸、埋石砼基础+木纹石结构护岸。

综上，推荐治理方案符合《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》（环办水体函〔2021〕558号）中坚持生态优先，尊重自然，以维护河湖生态系统原真性和完整性为核心，顺应自然规律，保护和恢复河湖生态功能，坚持自然恢复为主，人工修复为辅；坚持选择本土物种，维护生态安全，统筹考虑河湖生态功能定位和河湖滨水空间开发利用现状，坚持问题导向，分类施策，科学确定河湖生态缓冲带保护修复目标和措施，兼顾短期修复效果和长期可持续性，并与周边环境、景观相协调的修复原则要求。符合《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》（SLT 800-2020）设计原则中结合自然、经济社会特点，统筹协调河湖开发与保护的关系，提出河湖生态保护与修复工程和非工程措施，各类工程设施应结构合理、安全稳定，既要满足行洪、滞洪等要求，又能提升河湖生态系统质量和稳定性的要求。

3.1.12 工程主要建筑物

（1）防洪堤

结合各河段现状实际情况分段制定其治理方案，阶梯式生态护坡亲水性较好，较为生态，治理效果较好，但投资较大，结合本次治理分段情况，本次河道治理以护脚护岸为主，重力式浆砌石防洪墙为辅的方式进行分段治理。具体分段详见下表：

浆砌石防洪墙：防洪墙采用 M7.5 浆砌石砌筑，墙高度 3.0~4.4m，临水侧为垂直面，顶宽 0.4m，背水侧顶以下 0.5m 为直墙式，以下坡比为 1:0.35 或 1:0.4，脚踵宽 0.3m，

高 0.5m。墙身每隔 15m 设置沉降缝，缝宽 2cm，缝内采用沥青杉板填缝；预埋 PVC ϕ 50mm 排水孔，仰角 5°，孔排距 1.5m。防洪墙外侧进行回填料压脚。

(2) 护脚护岸

由于局部河段采用格宾石笼+联锁式护坡复式堤会占用大部分防洪保护对象，采用重力式防洪墙工程效益不佳，且堤脚受水流冲刷存在安全隐患，故采取护脚护岸的工程措施处理，护脚处理采用斜卧式挡墙，但是护脚处理高度仅至常年洪水位高程(P=50%)，护岸工程维持现状防洪标准。

阶梯式生态护岸：采用 C30 预铸块，预铸块尺寸长 0.625m，宽 0.7m，高 0.5m，采用阶梯式堆叠，坡比为 1:0.5，预铸块常遇水位以下采用碎石回填，以上采用开挖料回填，预铸块背水侧采用开挖砂砾石料分层回填夯实，并设土工布反滤。基础采用 1.0m 高、0.9m 宽的 C20 埋石砼。基础外侧进行回填料压脚。

仰斜式挡墙护脚：采用 M7.5 浆砌石衬砌，顶宽 0.4m，迎水面坡比为 1:0.75，背水面坡比 1:0.5，脚踵宽 0.4m，高 0.5m。每隔 15m 设置一道沉降缝，缝宽 2cm，采用沥青杉板填缝，预埋 PVC ϕ 50mm 排水孔，仰角 5°，孔排距 1.5m。护脚外侧进行回填料压脚。

木纹石护脚：采用 M7.5 浆砌 2m 长、1m 宽、0.5m 厚的木纹石，坡比为 1:0.3。基础采用 1.0m 高、1.0m 宽的 C20 埋石砼。护脚背水侧采用开挖砂砾石料分层回填夯实，护脚外侧进行回填料压脚。

(3) 排水工程

根据排涝分区结合现场排涝情况，护脚护岸段采用自排，其余段共布置 10 座排涝涵管，采用预制钢筋砼管。涵管采用预制钢筋混凝土管。

(4) 桥梁工程

①人行盖板桥 4 座，别位于 K4+976.72m、K5+680.00m、K5+790.00m、K7+420.00m 里程处，桥板采用 C25 混凝土浇筑，桥面宽 1.5m，板厚 0.15m。

②人行桥 10 座，分别位于 K3+960.65m、K8+220.00m、K8+660.00m、K13+600.00m、K16+780.00m、K17+800.00m、K18+450.00m、K19+810.00m、K23+590.00m、K24+900.00m 里程处，采用倒 L 形梁结构设计，高 0.5m。桥面宽 1.5m，在人行桥面设置护栏，护栏高 1.20m。两岸桥台为 C20 石砼结构、桥台、桥板为 C25 钢筋砼。

③机耕桥 13 座，分别位于 K6+360.57、K7+587.79、K9+007.32、K9+721.94、K10+341.32、K11+471.34、K12+186.46、K13+203.57、K18+777.37、K20+111.63、K23+056.24、K24+576.27 里程处，采用 T 形梁结构设计。机耕桥为梁板结构，梁高 1.0m。

桥面宽 5.0m，在桥面设置墙体式钢筋砼护栏，护栏高 1.2m。两岸桥台、底板为 C20 埋石混凝土，梁板为 C30 钢筋混凝土。

3.1.13 施工组织设计

1、施工条件

(1) 土料场

河道现场开挖的砂土、砂卵砾石质量满足回填料的要求，可以用于回填料。开挖弃料部份达不到施工要求的弃料可进行固化处理后使用。这样既可以解决砂土、砂卵砾石的运输和堆放难题，质量也能满足工程需求。

(2) 砂料场

工程所用砂料可到高桥镇众鑫石场采购机制砂。砂料（人工砂）：由石灰岩加工而成，细度模数 2.5、孔隙率 33%、含泥量 2.3%、堆积密度 1870kg/m³，属中砂。料场至河道沿线有 108 国道以及乡镇公路相通，交通方便。料场至治理段起点运距约 25km，料场至治理段终点约 45km，料场至治理段加权平均运距 35km。

(3) 石料场

工程区附近没有可供取用的块石、碎石砂石料场，工程用石料可到高桥镇众鑫石场采购。石料场位于武定县高桥镇中村，紧邻 108 国道，石料为基性侵入岩（v）地区的青灰色中厚层状灰岩、白云质灰岩，料场配置有石料开采，碎石、砂加工系统。块石料、碎石料多年供给城建、交通、水利部门使用，成品质量满足要求。碎石：由石灰岩加工而成，孔隙率 41%、堆积密度 1660kg/m³、含泥量 0.5%、压碎指标值 10.7%。块石：开采石灰岩，比重 2.68~2.72，天然密度 2.1~2.3g/cm³，饱和密度 2.5~2.6g/cm³，岩石单轴湿抗压强度 45~50Mpa，内摩擦角 35~40°，内聚力 30~35kPa。料场至河道沿线有公路相通，交通方便，料场至治理段起点运距约 25km，料场至治理段终点约 45km，料场至治理段加权平均运距 35km。

2、施工道路

(1) 对外交通

本工程位于武定县插甸镇，工程对外交通联系靠廉水线、省道 S222 武新线。

(2) 场内交通

本工程两岸场地较开阔，材料堆放及加工场、临时堆土转运场、施工临时生活管理设施均布置在河道两岸空地。由于河道离乡村公路有一定距离，加之主体工程施工永久占地不满足使用需求，需在本次沿堤线外新建 5.0m 宽的施工便道方可满足施工要求，

临时道路长约 12.0km。临时道路路口需标示施工车辆出入警示牌。

3、施工导流

(1) 施工导流标准

本工程永久建筑物级别的为 5 级，临时建筑物级别也为 5 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，对于 4、5 级永久性水工建筑物，导流建筑物应为 5 级，相应土石导流建筑物的洪水重现期为 10~5 年，混凝土导流建筑物的洪水重现期为 5~3 年，本工程选用编织袋装砂子围堰导流，选择 5 年一遇洪水作为施工导流设计洪水标准。

枯水期为每年的 12 月至次年的 4 月，枯水期 5 年一遇设计最大洪峰流量为 2.7m³/s。

(2) 导流方式

防洪堤施工安排在枯期进行，因此导流方式采用枯期围堰挡水导流。工程区枯期流量较小，根据现场地形、地质条件，围堰可适当侵占河道。

(3) 导流建筑物

本工程防洪堤为 5 级建筑物，围堰为 5 级建筑物；根据《堤防工程施工规范》（SL260-2014），围堰防洪度汛标准按 5 年一遇（12 月至次年 4 月）枯期洪水（ $Q=2.7\text{m}^3/\text{s}$ ）计算确定。围堰顶高程按枯期洪水位加 0.5m 安全超高确定。

枯期围堰堰高为 1.5m，顶宽为 0.9m，迎水面及背水面坡比均为 1:0.5，围堰采用堤防基础开挖料进行填筑，迎水面和背水面采用编织袋装砂子堆叠，并于围堰的迎水一面铺设防水土工膜，围堰为防渗围堰。

(4) 导流工程施工

回填土及砂砾石围堰施工时，边开挖堤基边回填围堰，围堰填筑料采用堤基开挖料，人工配合挖掘机填筑，应保证填筑质量，使围堰在水压力作用下不倒塌，且渗透量不影响施工。围堰建好后，即用水泵将围堰内的积水全部抽干，之后即可进行河堤施工。

围堰采用挖掘机拆除，拆除料直接用于防洪堤后土石回填。围堰施工所需填筑料均采用堤防基础开挖的砂砾石及土料，开挖采用 1.0m³反铲挖掘机挖运到基坑外堆放作为填筑料，部分直接填筑形成围堰。

4、基坑排水

堤防基坑开挖过程中，河水及地下水将渗入基坑，因此必须进行基坑排水，基坑排水按分段施工考虑。

3.1.14 施工总体布置

本项目的工程区为云南省楚雄彝族自治州武定县插甸镇，项目所在位置交通便利，无论从交通便利还是从施工过程中原材料的供应渠道等方面，都具有良好的依托条件，工程总平面布置图详见附图 3。具体表现在：

(1) 施工交通条件

本工程位于武定县插甸镇，工程对外交通联系靠廉水线、省道 S222 武新线。本工程两岸场地较开阔，材料堆放及加工场、临时堆土转运场、施工临时生活管理设施均布置在河道两岸空地。由于河道离乡村公路有一定距离，加之主体工程施工永久占地不满足使用需求，需在本次沿堤线外新建 5.0m 宽的施工便道方可满足施工要求，临时道路长约 12.0km。临时道路口需标示施工车辆出入警示牌。

(2) 施工场地条件

根据工程地形、地貌特点，施工生产区主要布置于河道两岸永久征地范围内的开阔地带，施工时可根据需求布设施工生产区；施工生活区可与当地政府联系，租用沿岸空地、田地进行安置。

①施工工厂设施

施工工厂设施及临时设施主要布置在河道两岸。在满足施工需要的前提下，尽量少占耕地，合理使用场地，结合永久设施布置，确保施工安全，有利于工程施工，便于管理。

②临时砂石料堆放区

由于本工程所需砂料、碎石、块石等主材均从外地采购，故需设置外运砂石料临时存放区，需根据具体里程段所需要的原材料方量选择合适的存放区，存放区点选择较多，为方便施工及最大限度的利用河道沿线现有公路、跨河建筑物和新建的临时公路。

③施工围堰

根据新建岸线的平面布置设置左右围堰，护岸施工时，首先应堆筑施工围堰，才能进行护岸的施工。

(3) 施工供水、供电

①施工用水：河道施工，用水极其方便，浇筑用水，用潜水泵抽用。

②施工用电：施工用电为柴油发电。

③施工通讯：在施工区内用无线电对讲机进行内部联系和施工调度同样可以使用手机通信。

④施工临时房屋：指挥部机构和施工临时房屋就近建盖移动式房屋。

(4) 施工通讯

为了确保施工顺利进行，施工期间需建立可靠的对外和内部通讯系统，工程区内有线及无线通信发达，工地现场覆盖有移动、联通、电信等信号，对外通讯十分便利。

(5) 主要建筑材料

工程所需外来材料包括石材、苗木、水泥、钢材、木材、汽油、柴油等可在武定县域内购买。

本工程所需主要材料包括石料（主要包括碎石、填充石料、抛石等）、混凝土等。工程所处地区环境保护要求严格，且单位长度工作面强度较小，为满足经济及环保要求，考虑现浇混凝土均采用商品混凝土的方式，石料均为武定周边外购，因此本工程所需天然建筑材料量不大。工程所需混凝土、砂砾石与石料，市场供应丰富，能够满足要求，数量满足工程需要，交通方便，运距较近。

3.1.15 土石方平衡

根据云南禹润水利水电勘测设计有限公司编制的《武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告》（报批稿），本工程土石方均产生于施工期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程施工过程中土石方主要来源于：表土剥离，河道拓宽、桥梁基础开挖，后期绿化覆土回填等。在整个施工期间共开挖土石方 186167.2m^3 （含表土剥离 40497.8m^3 ），回填土石方 107467.6m^3 ，利用土石方 78699.5m^3 （后期绿化覆土 39120.8m^3 ，复垦覆土 38201.7m^3 ），以上均为自然方，项目建设挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。本方案设计在河道工程及施工生产区适宜位置共设置 17 个临时堆土场来堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土。工程建设期土石方平衡及流向详见表 3.1.15-1、临时表土堆场规划表见表 3.1.15-2。

表 3.1.15-1 工程土石方平衡及弃渣流向表 单位: m³

项目分区及占地		开挖 (m ³)		回 填 (m ³)		利 用 (m ³)		调入 (m ³)		调出 (m ³)		废弃 (m ³)	
		土石方开挖	表土剥离	数 量	去 向	数 量	去 向	数 量	来 源	数 量	去 向	数量 (自然方)	
河道工程	堤防工程		130352.3	39120.8	93307.10	基础回填	39120.8	植草护坡及植物措施 绿化覆土、复垦覆土 耕地复垦利用	11356.5	附属建筑物开挖 及围堰拆除	10200.0	围堰填筑	0.0
							38201.7						
	附属 建筑物工程	排涝涵管 (10 座)	194.6		65.1	建筑物回填					129.5	河道工程 利用	0.0
		下河台阶 (9 座)	197.3		43.8	建筑物回填					153.5	河道工程 利用	0.0
		机耕桥 (13 座)	3778.0		3175.8	建筑物回填					602.1	河道工程 利用	0.0
		人行桥 (14 座)	681.1		458.6	建筑物回填					222.5	河道工程 利用	0.0
		应急监测断面	85.6		36.7	建筑物回填					48.9	河道工程 利用	0.0
	导流工程	土方开挖 (就近 堆放)	10200		10200.0	围堰填筑			10200.0	河道工程开挖 土石方	10200.0	河道工程 利用	0.0
施工生 产、管 理区	临时占地	180.5	1377.0	180.5	场平回填	1377.0	复垦覆土					0.0	
合 计		145669.4	40497.8	107467.6			78699.5		21556.5		21556.5		0.0

表 3.1.15-2 临时表土堆场特性表

名称	位置	占地(hm ²)	占地类型	容积(m ³)	堆存量(松方 m ³)	堆存量(自然方 m ³)	去向
1#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.070)	旱地	3482.5	3316.7	2763.9	复垦覆土
2#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.071)	旱地	3547.1	3378.2	2815.1	复垦覆土
3#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.067)	园地	3332.2	3173.5	2644.6	复垦覆土
4#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.071)	旱地	3529.3	3361.3	2801.0	复垦覆土
5#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.065)	旱地	3248.4	3093.7	2578.1	复垦覆土
6#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.069)	园地	3460.3	3295.5	2746.3	复垦覆土
7#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.072)	旱地	3578.6	3408.2	2840.2	复垦覆土
8#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.068)	旱地	3401.2	3239.2	2699.3	复垦覆土
9#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.079)	旱地	3307.5	3150.0	2625.0	复垦覆土
10#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.068)	旱地	3395.7	3234.0	2695.0	复垦覆土
11#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.065)	旱地	3253.3	3098.4	2582.0	复垦覆土
12#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.070)	旱地	3519.5	3351.9	2793.2	复垦覆土
13#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.068)	林地	2278.7	2170.2	1808.5	绿化覆土
14#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.136)	水田	3401.2	3239.2	2699.3	复垦覆土
15#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.061)	园地	2556.9	2435.1	2029.3	复垦覆土
16#临时堆土场	施工生产区适宜位置	(0.029)	旱地	954.3	908.8	757.4	复垦覆土
17#临时堆土场	施工生产区适宜位置	(0.023)	园地	780.8	743.6	619.7	复垦覆土

3.1.16 施工总进度

本工程工期由筹建期、准备期、主体工程施工期和完建期组成，计划总工期为 10 个月。

(1) 筹建期

筹建期是由建设单位完成，计划完成征地、拆迁赔偿、施工招标等，本阶段初步拟定工程筹建期为 2 个月，不列入施工总工期之内。

(2) 准备期

工程准备期由建设单位和施工单位完成：用水、用电、修建临时道路、搭建临时房屋、人员与机械到位、施工导流与截流、填筑围堰等。计划工期 1 个月。

(3) 主体工程施工期

本工程主体工程包括堤防、护岸及涵管工程。主河槽护岸及涵管均需在枯水期施工。控制性关键项目为堤防的填筑。计划工期为 8 个月。

(4) 完建期

初步计划完建期为 2 个月，工程总施工进度计划见表 3.1.15-1。

表 3.1.15-1 施工总进度计划表 (2024 年-2025 年)

项目名称	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
施工准备	■	■									
堤防施工			■	■	■	■	■	■	■		
主槽护岸施工					■	■	■	■	■		
涵管施工						■	■	■	■	■	
工程完建期										■	■

3.1.17 施工劳动定员

项目施工高峰期所需施工人员约 60 人，施工工期约为 8 个月，施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。

3.1.18 工程占地与拆迁

一、工程占地

根据云南禹润水利水电勘测设计有限公司编制的《武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告》（报批稿），本项目占地面积共计 15.988hm²，其中永久占地 2.666hm²，临时占地 13.322hm²。占地面积详见下表。

表 3.1.17-1 工程征占地情况统计表

项目分区及占地		占地地类(hm ²)							合计
		水田	旱地	林地	园地	水域及水利设施用地	交通运输用地	小计	
河道工程	永久占地	0.000	1.058	0.156	0.429	1.019	0.005	2.667	15.529
	临时占地	0.007	7.421	0.603	3.366	1.447	0.018	12.863	
施工生产、管理区	临时占地	0.000	0.239	0.000	0.220	0.000	0.000	0.459	0.459
小计	永久占地	0.000	1.058	0.156	0.429	1.019	0.005	2.666	15.988
	临时占地	0.007	7.660	0.603	3.587	1.447	0.018	13.322	
合计		0.007	8.718	0.759	4.015	2.466	0.023	15.988	15.988

二、拆迁

本项目不涉及拆迁。

3.2 污染因素分析

本项目为河道治理工程项目，其建设内容包括河道清障、生态河道建设、河道景观绿化、机耕桥和人行桥建设等，属水利工程。

3.2.1 施工期污染因素分析

1、施工工艺及产污环节介绍

(1) 土方开挖

土方开挖必须采取分层分段开挖，每层不超过 1.5m，每段不超过 15m。待边坡稳定之后再继续开挖下一层或下一段。开挖边坡不陡于 1: 0.5。对基面以下的齿槽开挖，宜采用机械配合人工开挖，机械运土。

(2) 土方填筑

本工程堤防采用开挖的粉质粘土和含粘土砾砂填筑，表层开挖的种植土和腐殖土不得用于堤防的填筑。堤防填筑前需对现状地表进行清基，将表层松散软弱的种植土、腐殖土以及植物根系挖除。

本工程堤防工程级别为 5 级，根据规范要求，堤防填筑的压实度粘性土应不小于 0.91，无粘性土控制相对密度 0.6。堤防填筑要求如下：

a、分层填筑，逐层碾压密实。一次虚铺厚度不大于 400mm，采用 18t 振动碾压机碾压，每层碾压 8 次。

b、为保证填土压实的均匀性及密实度和避免碾轮下陷，提高碾压效率，在压路机碾压之前，宜选用推土机预压，使表面平实。

c、在下雨天进行压实填土施工时，应采取防雨措施，防止填料受雨水淋湿，并采

取措施防止出现“橡皮”土。

d、分段碾压碾迹搭接宽度：垂直碾压方向不小于 0.3~0.5m，顺碾压方向应为 1.0~1.5m。

e、碾压车行速度。一般取 2~3km/h。

在大面积填筑施工前，需进行碾压实验，以检验上述碾压参数能否达到 0.91 或 0.6 的压实度要求。

填筑施工过程中监理单位必须检查分层铺设的厚度、分段施工时的搭接长度、搭接部分的压实情况、加水量、压实遍数、压实系数。

挡墙背后回填土，要求在墙体达到设计强度后方可回填。邻近墙体范围，需采用人工或小型机械夯实。

(3) 浆砌石挡墙施工

浆砌石挡墙基础开挖平整后进行浆砌石挡墙施工。墙体背后设置土工布做反滤。箱体之间通过配套的连接扣进行锁定。

(4) 浆砌石施工

①砌石施工时，应先在渠基上铺设一层厚度 2cm~5cm 的 M7.5 水泥砂浆，在铺砌石料。

②每砌 3~4 皮为一个分层高度，每个分层高度应找平一次。

③砌石挡土墙应大面朝外，错分交接，并选择较大、较规整的块石砌在渠底和渠破下部，块石缝宽超过 5cm 时，应采用小片石填塞。

④砌筑挡土墙应按设计要求收坡或收台，并设置伸缩缝。

⑤浆砌石体按照设计要求预留伸缩缝，缝宽为 2cm，伸缩缝应做到缝行整齐，尺寸合格。伸缩缝采用沥青砂浆及沥青砂板全断面填充，填充伸缩缝前，应将缝了杂物、粉尘清洗干净，并保持缝壁干燥，填充紧密、表面平整。

⑥养护：砌体外露面，在砌筑后 12~18h 之间应及时养护，经常保持外露面的湿润，养护时间一般为 14d。

2、施工期污染及生态影响源分析

本项目为河道综合治理项目，在施工过程中将会产生一定的废水、废气、噪声、固废等污染物，对环境产生一定影响。

1) 废水

(1) 混凝土搅拌机清洗废水

根据项目区实际情况，本次河道治理工程施工期拟在每个施工段设置 1 台 0.5m³移

动式混凝土搅拌机，用于现场施工所需混凝土进行搅拌，混凝土搅拌过程用水基本进入原料，产生的废水极少，混凝土搅拌机每天使用结束后需要进行清洗，类比同类项目， 0.5m^3 混凝土搅拌机每天清洗废水产生量约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，该类废水中不含有毒物质，主要是悬浮物，浓度约为 $500\text{mg/L}\sim 2000\text{mg/L}$ 。拟在每台混凝土搅拌机旁边设置 2 个容积分别为 0.6m^3 的可移动式废水沉淀桶，混凝土搅拌机清洗废水进入废水沉淀桶沉淀处理后的上清液抽至二沉桶中储存，可回用于混凝土搅拌和施工用水环节，不外排。

(2) 基坑排水

河堤基坑开挖时会产生基坑涌水，根据《武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告》，本项目护脚基坑开挖过程中河床渗水量较少，每个施工段约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，故本次评价建议在每段施工区域设置 1 套容积为 10m^3 的二级临时沉淀池，收集基坑排水沉淀处理后上清液回用于施工工序和洒水降尘，多余的上清液抽排至河道。基坑涌水主要污染物为 SS，经沉淀后排入下游。

(3) 生活污水

施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。施工人员施工期间的如厕问题依托周边农户旱厕解决，不产生人员生活废水。施工管理办公区施工人员洗手废水进入沉淀池（ 2m^3 ）处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，不排放。

2) 废气

本项目施工期大气污染源主要为：施工现场开挖产生的扬尘、施工机械及运输车辆排放的燃油废气等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要为清表弃土、建筑材料装卸和堆放时产生的扬尘，以及车辆运输过程中产生的粉尘及道路二次扬尘，主要污染物为 TSP，排放位置主要位于施工地及沿河道两侧施工道路，呈无组织排放形式。根据相关工程各类施工活动的调查结果，工程高峰期扬尘产生量约 $50\sim 100\text{kg}/\text{d}$ ，其起尘量与物种类、性质及气象条件等诸多因素有关，运输车辆行驶扬尘与车辆行驶速度、风速、路面积尘量和积尘湿度等因素有关。产生扬尘大多持续时间较长，在各个阶段均存在。

(2) 燃油废气

燃油废气主要为施工过程中施工机械、运输车辆产生的 CH、NO_x、SO₂ 等废气，机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。

3) 噪声

项目施工期噪声主要来自动力式的施工机械作业噪声，根据类比调查，各类施工机械产生的噪声源强见下表。

表3.2.1-1 施工期主要噪声源强表

施工阶段	施工机械源强声级	距声源距离						
		10m	20m	50m	100m	200m	250m	300m
挖掘机	84	64.0	58.0	50.0	44.0	38.0	36.0	34.5
装载机	85.7	65.7	59.7	51.7	45.7	39.7	37.7	36.2
混凝土搅拌机	90	70	64.0	56.0	50.0	44.0	42.0	40.5
蛙式打夯机	85	65.0	59.0	51.0	45.0	39.0	37.0	35.5
水泵	71.5	51.5	45.5	37.5	31.5	25.5	23.5	22.0
平板式振捣器	87	67	61.0	53.0	47.0	41.0	39.0	37.5
插入式振捣器	87	67	61.0	53.0	47.0	41.0	39.0	37.5

4) 固体废物

施工产生的固体废物主要是河道开挖、施工过程中产生的一般土石方、建筑垃圾、剥离表土、施工人员生活垃圾。

本项目施工过程中产生的土石方优先作为河道工程、施工生产和管理区回填土、绿化覆土、复耕使用，剩余部分用于弃土复耕场耕地覆土使用，挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。产生的建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。项目不设施工营地，施工期少量的施工生活垃圾由施工单位收集后外运至区域较近乡镇垃圾集中处理点一并处理。

5) 生态影响

工程施工期对生态环境的影响主要分为以下几个方面：

(1) 对陆生生态的影响

评价区由于受到人为活动，主要是农业生产、生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，自然植被具有较强的次生性。本项目建设的影响主要表现在项目建设对地表植被的破坏

工程评价区域受人为活动频繁，工程区内分布的陆栖脊椎动物相对较少，本项目工程量不大，工程影响范围也不大，施工时间较短，陆栖脊椎动物种类及数量不多，均为区域常见种类及广泛分布的物种，具有一定的趋避能力，工程实施会对评价区陆栖脊椎动物资源产生一定的不利影响。

(2) 对水生生态的影响

围堰导流干式施工的方式，施工区域河段均被人为排干，对下游河道内的浮游植物、水生植物、浮游动物、底栖动物、鱼类的生物个体会造成一定影响。

(3) 对生态系统的影响

工程的建设，各种土地类型发生变化，灌木林地、草地等面积减少，将减少评价区生态系统的生物量，生产力造成一定损失，对生态系统结构、功能产生一定影响。

(4) 对生态环境敏感区的影响

项目治理河道涉及占用云龙水库饮用水水源一级、二级保护区，工程的施工建设将对上述生态敏感区造成一定的扰动及影响。

3.2.2 运行期污染因素分析

(1) 运营期水文情势污染源分析

工程部分河道扩宽提高了河道的行洪能力，改变了局部河势，可能引起水文情势的变化。

(2) 运营期水污染源分析

本项目为河道综合治理工程，运营期项目本身无外排废水污染物。

(3) 运营期大气污染源分析

本项目为河道综合治理工程，运营期间无大气污染源。

(4) 运营期噪声污染源分析

本项目为河道综合治理工程，运营期间噪声污染源。

(5) 运营期固体废物污染源分析

本项目运营期间固体废物污染源主要为河道管理过程中拦截的河道垃圾。

(6) 运营期生态环境影响分析

进入运行期，受施工影响区域的植被将逐渐得到恢复，区域内的生态环境将逐渐改善。本项目施工完毕后所有施工机械设备撤离，项目本身为河道综合整治工程，水质将得到改善，各类生物的生境都将改善。

3.3 相关产业政策、法规条例、规划符合性及选址合理性分析

3.3.1 与产业政策符合性分析

本项目为武定县水城河大平地段河道治理工程，为河湖整治工程。本项目为河道治理工程项目，根据对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中“二、水力——江河堤防建设及河道、水库治

理工程”。因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

3.3.2“三线一单”符合性分析

根据生态环境部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）、《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）、《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）等文件要求，本项目与“三线一单”管控要求相符性分析如下。

（1）与生态保护红线符合性分析

本项目位于武定县辖区内，为河道治理工程，工程分为古知下村至上水城村段、红岩湾子至清石板村段2段，治理段长19.39km。根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）及武定县自然资源局关于对《项目用地国土空间规划用途管制情况的审查意见》（附件4），本工程不涉及占用生态保护红线，项目建设符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）的相关要求。

（2）环境质量底线

①楚雄州水环境质量底线：到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除V类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。

本项目为武定县水城河大平地段河道治理项目，运营期不产生废水。施工期废水包括施工废水和施工人员生活污水，施工废水和施工人员生活污水经临时沉淀池处理后回用于施工过程，不排入河道。因此，项目建设、运营对周边水环境的影响较小，不会对水城河大平地段水环境质量造成冲击。

②大气环境质量底线。到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。

本项目运营期不产生废气，施工期废气主要包括扬尘、施工机械尾气，在采取洒水降尘、临时堆场覆盖、设置围挡、加强管理等措施后，施工期大气污染对周边环境的影响小。且施工期大气污染随工程施工结束而消除。因此，本项目的建设、运营对周边大

气环境影响较小，不会对当地的大气环境质量底线造成冲击。

③土壤环境风险防控底线。到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

本项目为河道治理项目，运营过程中不涉及土壤环境风险物质。施工期施工机械设备使用的柴油等油类物质跑、冒、滴、漏，可能会造成土壤的污染，在采取选用优质施工设备、加强巡检、及时处置等措施后，项目建设、运营不会对土壤环境风险防控底线造成冲突。

(3) 资源利用上线

①水资源利用上线。落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025 年，各县市用水总量、用水效率（万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。

本项目为河道治理项目，用水主要为施工期施工用水，用水量较少。该部分水资源的取用不会对楚雄州水资源利用上线造成冲突。

②土地资源利用上线。落实最严格的耕地保护制度。2025 年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。

本项目建设征占地范围主要集中于武定县水城河大平地段段两岸，征占地范围较少。项目征占地不会突破当地土地资源利用上线。项目建成后将形成完善的防洪体系，满足防洪要求，保护河道两岸的建筑不受损毁，居民的生产生活、财产不受洪水威胁，能有效保护河道两岸的土地资源。

③能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。

项目施工过程中使用能源主要为施工机械消耗的石化能源，在采取优选施工设备、定期检修等措施后，项目施工期能源消耗不会超出能源利用上线的管控要求。

(3) 本项目与环境准入负面清单符合性分析

表 3.3.2-1 与楚雄州优先保护单元、一般管控单元生态环境准入清单符合性分析

单元名称	管控要求	符合性分析
生态保护红线优先保护单元	原则上按照禁止开发区进行管理，生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执	本项目不涉及生态保护红线优先保护单元，符合管控要求。

武定县水城河大平地河道治理工程环境影响报告书

一般生态空间优先保护单元	<p>行。</p> <p>(1) 执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限值开发区域的要求进行管理, 严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境, 提供生态产品为首要任务, 因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。</p> <p>(2) 未纳入生态保护红线的各类自然保护区按照相关法律法规规定进行管控; 重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》《云南省湿地保护条例》、《云生人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理; 生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理; 天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》(林资发[2015]181号)、《天然林保护修复制度方案》的通知(厅字[2019]39号)等进行管理; 基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。</p>	<p>本项目不涉及各类自然保护区、湿地, 不涉及公益林、天然林及基本草原, 符合管控要求。</p>
饮用水源地有限保护单元	<p>依《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》进行管理。</p>	<p>本项目施工河段涉及云龙水库饮用水保护区, 项目施工建设内容不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中禁止的行为, 项目的实施可起到保护饮用水水源的效益, 同时兼顾防洪。项目属于涉及饮用水水源保护区允许类建设项目。</p>
一般管控单元	<p>落实生态环境保护基本要求, 项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。</p>	<p>本项目施工期严格落实各项生态保护措施、采取各类污染防治措施, 排放的污染物满足相应的排放标准。</p>

(4) 根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》(楚政通〔2021〕22号)相关要求, 本项目所在区域属于武定县一般管控单元, 与管控要求相符性分析见表 3.3.2-2、表 3.3.2-3。

表 3.3.2-2 项目与楚雄州生态环境管控总体要求符合性分析表

管控领域	准入要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	<p>(1) 严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提, 合理确定承接产业转移重点, 禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。</p>	<p>(1) 本项目的建设符合国家产业政策, 项目不属于环境污染大、资源消耗高、技术落后的项目, 也不属于产能严重过剩行业的项目。</p>	相符

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

	<p>(2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求,禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。</p>	<p>(2) 本项目的建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求。</p>	
	<p>(3) 禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。</p>	<p>(3) 本项目拟建区不属于金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里范围内。</p>	
	<p>(4) 在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地,要开展土壤环境质量状况评估,不符合相应标准的,不得种植食用农产品。</p>	<p>(4) 本项目涉及武定县插甸镇,根据“国土空间规划用途管制”查询结果(见附件7),项目用地范围涉及永久基本农田保护范围,所占基本农田均属于武定县河湖岸线范围内。项目用地符合《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知(自然资办发[2022]45号)关于延续建设用地占用永久基本农田的政策要求。本项目不属于可能造成土壤污染的建设项目。</p>	
	<p>(5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤(油)为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区,现有多台燃煤小锅炉的,可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。</p>	<p>(5) 本项目属于河道治理类项目,施工期及运营期均不涉及锅炉的使用。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<p>(1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展,新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。</p>	<p>(1) 本项目不属于高耗水、高污染行业,本项目施工期废水处理回用于施工。</p>	<p>相符</p>
	<p>(2) 严格保护城乡饮用水水源地,整治饮用水源保护区内的污染源,确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少,主要产生生活污水,工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区,其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理;工业污水排放量较小的工业集中区,可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业,原则上布局在符合产业定位的园区,其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。</p>	<p>(2) 本项目施工期废水处理回用于施工,不外排,建设内容不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中禁止的行为,项目的实施可起到保护饮用水水源的效益,同时兼顾防洪。项目属于涉及饮用水水源保护区允许类建设项目。</p>	
	<p>(3) 加大 VOCs 减排力度,扎实推动 P m^{2.5} 和臭氧协同控制,有效巩固环境空气质量优良天数比例。</p>	<p>(3) 本项目建设、运营期不涉及 VOCs 排放,不涉</p>	

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

	<p>在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。</p>	<p>及挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用。</p>	
	<p>(4) 加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。</p>	<p>(4) 本项目拟建区域现状不属于污染地块。项目的建设运营不会造成土壤污染。</p>	
	<p>(5) 提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通建筑等行业温室气体排放。</p>	<p>(5) 本项目不属于钢铁、水泥等高耗能产业，项目运营工程中不产生二氧化碳等温室气体。</p>	
	<p>(6) 全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。</p>	<p>(6) 项目运营期不涉及楚雄州主要污染物的排放。</p>	
<p>环境风险防控</p>	<p>(1) 以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。</p>	<p>(1) 项目施工期、运营期加强环境风险管控。施工期结束后植被恢复过程中采用物种均为本地物种，不会造成生态入侵。</p>	<p>相符</p>
<p>(2) 强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。</p>	<p>(2) 项目运营期不产生大气污染物，施工期将采取相应的大气污染防治措施。</p>		
<p>(3) 禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。</p>	<p>(3) 本项目拟建区域不属于城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等环境风险防控重点区域。</p>		
<p>(4) 垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。</p>	<p>(5) 本项目不属于垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位。</p>		
<p>资源利用效率</p>	<p>(1) 降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。</p>	<p>(1) 本项目水、土地、矿产资源消耗较少。</p>	<p>相符</p>
<p>(2) 实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p>	<p>(2) 项目运营期不涉及水资源的取用，施工用水主要为河道取水，施工期废水处理后回用于施工，不外排。水资源占用量较少。</p>		

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

	(3) 坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。	(3) 本项目拟建区域不涉及耕地部分严格执行占补平衡制度。	
	(4) 全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。	(4) 本项目建设、运营期能耗较少。	
	(5) 鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备促进企业废水深度处理回用。	(5) 项目运营期不涉及水资源的取用，施工用水主要为河道取水，施工期废水处理回用于施工，不外排。水资源占用量较少。	

表 3.3.2-3 项目与楚雄彝族自治州一般管控单元生态环境准入清单符合性分析一览表

管控领域	准入要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	(1) 项目施工期采取相应的废气、废水治理措施，符合生态环境保护基本要求。 (2) 项目满足行业准入要求。 (3) 项目运营期不产生、排放污染物，满足总量控制、排放标准等要求。	相符

本项目与《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中武定县一般管控单元的管控要求相符。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”的相关要求。

3.3.3、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性分析

表 3.3.3-1 与《云南省长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性分析

长江办〔2022〕7号要求		项目情况	是否符合
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为河道治理，不涉及码头项目和过江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，不属于风景名胜区核心景区的岸线和范围内。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目属于河道治理项目，位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的一级、二级保护区内，项目的实施可起到保护水源的效益，项目建成运营后，不排放污染物。	符合

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目属于公共安全及公众利益的水源保护、防洪护岸、河道治理工程，属于水资源及自然生态保护项目。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不属于排污口建设项目。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不属于生产性捕捞项目。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库建设项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于落后产能、过剩产能、高排放高污染项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	/

3.3.4、与《中华人民共和国河道管理条例》符合性分析

中华人民共和国河道管理条例于2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》（第四次修订），相关符合性分析见下表。

表 3.3.4-1 项目与《中华人民共和国河道管理条例》符合性分析

条例要求		对照分析	符合性
第三章河道保护	第二十三条 禁止非管理人员操作河道上的涵闸闸门，禁止任何组织和个人干扰河道管理单位的正常工作。	不涉及此项	符合
	第二十四条 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、	项目属于河道治理项目，属于河道保护性工程，且本项目初	符合

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

<p>煤灰、泥土、垃圾等。 在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。</p>	<p>步设计已取得楚雄彝族自治州水务局许可：楚水许【2023】44号。</p>	
<p>第二十五条 在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准： (一) 采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥； (二) 爆破、钻探、挖筑鱼塘； (三) 在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施； (四) 在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。</p>	<p>不涉及此项</p>	<p>符合</p>
<p>第二十六条 根据堤防的重要程度、堤基土质条件等，河道主管机关报经县级以上人民政府批准，可以在河道管理范围的相连地域划定堤防安全保护区。在堤防安全保护区内，禁止进行打井、钻探、爆破、挖筑鱼塘、采石、取土等危害堤防安全的活动。</p>	<p>项目属于河道治理项目，不涉及打井、钻探、爆破、挖筑鱼塘、采石、取土等危害堤防安全的活动。</p>	<p>符合</p>
<p>第二十七条 禁止围湖造田。已经围垦的，应当按照国家规定的防洪标准进行治理，逐步退田还湖。湖泊的开发利用规划必须经河道主管机关审查同意。 禁止围垦河流，确需围垦的，必须经过科学论证，并经省级以上人民政府批准。</p>	<p>不涉及此项</p>	<p>符合</p>
<p>第二十八条 加强河道滩地、堤防和河岸的水土保持工作，防止水土流失、河道淤积。</p>	<p>项目施工过程中拟采取相应的水土保持措施，可有效防止水土流失、河道淤积。</p>	<p>符合</p>
<p>第二十九条 江河的故道、旧堤、原有工程设施等，不得擅自填堵、占用或者拆毁。</p>	<p>本项目属于河道治理项目，工程拟实施内容均得到楚雄彝族自治州水务局的许可。</p>	<p>符合</p>
<p>第三十条 护堤护岸林木，由河道管理单位组织营造和管理，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。河道管理单位对护堤护岸林木进行抚育和更新性质的采伐及用于防汛抢险的采伐，根据国家有关规定免交育林基金。</p>	<p>本工程属于河道治理工程，施工过程经依法审批，征占用地均依法依规处置或赔偿。</p>	<p>符合</p>
<p>第三十一条 在为保证堤岸安全需要限制航速的河段，河道主管机关应当会同交通部门设立限制航速的标志，通行的船舶不得超速行驶。在汛期，船舶的行驶和停靠必须遵守防汛指挥部的规定。</p>	<p>不涉及此项</p>	<p>符合</p>
<p>第三十二条 山区河道有山体滑坡、崩岸、泥石流等自然灾害的河段，河道主管机关应当会同地质、交通等部门加强监测。在上述河段，禁止从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。</p>	<p>不涉及此项</p>	<p>符合</p>
<p>第三十三条 在河道中流放竹木，不得影响行洪、航运和水工程安全，并服从当地河道主管机关的安全管理。在汛</p>	<p>不涉及此项</p>	<p>符合</p>

	期,河道主管机关有权对河道上的竹木和其他漂流物进行紧急处置。		
	第三十四条 向河道、湖泊排污的排污口的设置和扩大,排污单位在向环境保护部门申报之前,应当征得河道主管机关的同意。	不涉及此项	符合
	第三十五条 在河道管理范围内,禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。河道主管机关应当开展河道水质监测工作,协同环境保护部门对水污染防治实施监督管理。	施工过程中加强管理,禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。	符合

3.3.5、项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030年）》相符性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030年）》，对照“云南生物多样性保护优先区域区划图”，本项目不属于区划范围。现场调查可知，本项目施工期拟损毁的地表植被主要为河滨带分布的水生植物、农田作物，均为区域常见物种，无国家和省级重点保护野生动植物、古树名木、珍稀濒危植物。项目的建设不会导致区域内某种物种的灭绝，对区域生物多样性影响较小。项目的建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030年）》相符。

3.3.6、项目与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

项目与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析如下：

表 3.3.6-1 项目与审批原则符合性分析一览表

序号	审批原则内容	本项目情况	符合性
第一条	本原则适用于河湖整治与防洪除涝工程环境影响评价文件的审批,工程建设内容包括疏浚、堤防建设、闸坝闸站建设、岸线治理、水系连通、蓄(滞)洪区建设、排涝治理等(引调水、防洪水库等水利枢纽工程除外)。其他类似工程可参照执行。	本项目属于河道治理工程,建设内容主要为排涝治理、堤防建设故本项目环境影响报告书的审批适用本原则。	符合
第二条	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求,与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调,满足相关规划环评要求。工程涉及岸线调整(治导线变化)、裁弯取直、围垦水面和占用河湖滩地等建设内容的,充分论证了方案环境可行性,最大程度保持了河湖自然形态,最大限度维护了河湖健康、生态系统功能和生物多样性。	本项目符合《云南省主体功能区规划》《云南省生态功能区规划》,本项目工程不涉及岸线调整(治导线变化)、裁弯取直、围垦水面和占用河湖滩地等建设内容。	符合

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

<p>第三条</p>	<p>工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。</p>	<p>本项目施工布置均不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区。本项目位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的一级、二级保护区内，项目的实施可起到保护水源的效益，项目建成运营后，不排放污染物，项目的建设符合饮用水水源保护区的保护要求。项目的建设已经得到禄劝彝族自治县云龙水库水源保护区管理局的同意，详见(附件 3)。</p>	<p>符合</p>
<p>第四条</p>	<p>项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施。 在采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，居民用水安全能够得到保障，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题。</p>	<p>项目初步设计及本次评价均提出了相应的施工期水污染防治措施。本项目不会对地下水环境产生不利影响或次生影响。项目实施后，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题，不会改变地下水水质和地下水水位。</p>	<p>符合</p>
<p>第五条</p>	<p>项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响</p>	<p>根据水生生态调查结果，本拟建区不涉及鱼类“三场”及洄游通道等；项目不涉及生态下泄流量，工程设计采用生态友好型护岸（坡、底），不会对水生生物造成重大不利影响。且评价范围内无珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物。</p>	<p>符合</p>
<p>第六条</p>	<p>项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。 对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的，提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。 在采取上述措施后，对湿地以及陆生动植物的不利影响能够得到缓解和控制，与区域景观相协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成重大不利影响。</p>	<p>本次评价提出了相应的生态修复措施。项目区不涉及珍稀濒危保护植物，不涉及陆生珍稀濒危保护动物；本次评价提出了相应的动植物保护措施，项目实施不会对水生、陆生生态系统、区域景观造成重大不利影响。</p>	<p>符合</p>
<p>第七条</p>	<p>项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中，涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施；涉水施工对鱼类等水生生物及其重要生境造</p>	<p>项目不设置料场、弃土（渣）场，临时堆场采取了相应的水土保持措施及生态修复措施。对施工期废水、废气、噪声、固体废物均提出了防治或处理措施；本项目施工针对鱼类等水生生物及其重要生境提出了相应的保护措施；项目不涉及清淤工程。</p>	<p>符合</p>

武定县水城河大平地河道治理工程环境影响报告书

	成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施；针对清淤、疏浚等产生的淤泥，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。在采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。	采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。	
第八条	项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性，提出了生态保护、污水处理、固体废物处置等措施。针对蓄滞洪区的环境污染、新增占地涉及污染场地等，提出了环境管理对策建议。	项目不涉及移民安置，不涉及蓄滞洪区。	符合
第九条	项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。	本次评价针对河水水质污染提出了相应的污染防治措施。针对外来物种入侵等环境风险提出了相应的风险防范措施。	符合
第十条	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了与项目相适应的“以新带老”措施。	本项目属于新建项目。	符合
第十一条	按相关导则及规定要求，制定了水环境、生态等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价及根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	项目已经按照技术指南及导则要求制定了环境管理要求。	符合
第十二条	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	本环评对环境保护措施进行了分析论证，明确了建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果。	符合
第十三条	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目按照公参管理办法开展了信息公开和公众参与	符合

3.3.7、项目与《武定县“十四五”生态环境保护规划（2021-2025年）》的符合性分析

武定县“十四五”生态环境保护规划（2021-2025年）提出重点任务深化“三水”统筹，全面改善水生态环境质量，加大重点流域治理力度，深刻汲取长江经济带生态环境警示片披露的问题教训，坚持共抓大保护、不搞大开发，强化国土空间规划管控，严格落实长江十年禁渔，依法打击非法排污、非法采砂等破坏沿岸生态行为，推进武定长江经济带干流绿色生态廊道质量提升工程。开展水质提升行动，推进菜园河、乌龙河、勐果河等流域水环境综合治理，抓好水土流失及小流域综合治理。推进云龙水库武定水城河流域环境综合治理，大力实施沿河治污、截污、绿化综合整治工程，构建清洁、活力水体。逐步对县域主要污水接纳水体实施流域环境综合整治。

水城河（F2BBA000000R）为掌鸠河右岸一级支流，属跨州河流，发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村，流经康熙村、水城村，于水城村下游 4.6km 处流入昆明市

禄劝县境内，流经云龙水库后汇入掌鸠河。通过对水城河武定段全流域的调查分析，武定县境内有防洪保护任务的河段长度 22.33km，其中，干流 2.94km 于 2015 年 6 月 27 日完成治理，治理率为 13.2%，尚需完成 19.39km，分为古知下村至上水城村段、红岩湾子至清石板村段 2 段治理，古知上村至上水城村段，里程 K3+000.00~K20+110.00m 段，起点位于插甸镇古知下村上游 1.1km 处，断面地理坐标为东经 102.29547°，北纬 25.76288°，终点为插甸镇上水城村，断面地理坐标为东经 102.34559°，北纬 25.81272°，断面以上控制径流面积 71.64km²，治理段长度 17.11km。红岩湾子至清石板村段，里程 K23+050.00~25+330.00m，起点位于插甸镇红岩湾子，断面地理坐标为东经 102.35277°，北纬 25.82240°，终点为插甸镇清石板村下游 1.0km 处，断面地理坐标为东经 102.36097°，北纬 25.82968°，断面以上控制径流面积 84.90km²，治理段长度 2.28km，本次河道治理的主要任务以改善水质为主，保护两岸的农田和耕地，通过河道治理，提高河道行洪能力，提高河岸防冲、防淘刷能力，治理工程设计洪水标准按照 10 年一遇洪水标准，因此项目建设符合《楚雄州“十四五”生态环境保护规划》要求。

3.3.8 相关规划符合性分析

(1) 与《云南省主体功能区规划》相符性分析

2009 年 11 月，云南省环境保护厅发布关于印发《云南省生态功能区划》的通知，《区划》根据我省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分布规律及存在的主要生态问题，将云南生态功能分为 5 个一级区、19 个二级区和 65 个三级区，划定了一批对云南生态安全具有重大意义的重要生态功能区域，明确了各功能区的生态系统特征、服务功能、保护目标与发展方向，提出了相应的生态保护和建设方案，为我省生态保护工作实现决策科学化、管理定量化、开发合理化、运作过程信息化奠定了重要基础。

根据《云南省主体功能区规划》，云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区 3 类区域。本项目位于楚雄州武定县境内(详见下图 3-1)，武定县水城河大平地河道治理工程分三段进行：武定县水城河大平地河道治理工程分为古知下村至上水城村段、红岩湾子至清石板村段 2 段，治理段长 19.39km。古知上村至上水城村段，里程 K3+000.00~K20+110.00m 段，起点位于插甸镇古知下村上游 1.1km 处，断面地理坐标为东经 102.29547°，北纬 25.76288°，终点为插甸镇上水城村，断面地理坐标为东经 102.34559°，北纬 25.81272°，断面以上控制径流面积 71.64km²，治理段长度 17.11km。红岩湾子至清石板村段，里程 K23+050.00~25+330.00m，起点位于插甸镇红

岩湾子，断面地理坐标为东经 102.35277°，北纬 25.82240°，终点为插甸镇清石板村下游 1.0km 处，断面地理坐标为东经 102.36097°，北纬 25.82968°，断面以上控制径流面积 84.90km²，治理段长度 2.28km；治理河段均属于国家重点开发区。

国家级重点开发区的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

本项目施工后，可改工程区河道行洪条件，保护基本农田免受洪水威胁；可清除河岸现有的农业固废及生活垃圾等，改善水域水质，利于当地经济发展。因此，项目实施符合《云南省主体功能区规划》。

(2) 与《云南省生态功能区划》相符性分析

根据《云南省生态功能区划》，云南省国土空间按生态功能分为5个一级区(生态区)、19个二级区(生态亚区)和65个三级区(生态功能区)。本项目位于云南省楚雄州武定县境内（详见下图），属于：III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能。

表3.3.8-1 项目所在区域生态功能规划

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区	禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里	滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土	土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降	土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁	生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应	保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染

本项目实施后，河道堤岸稳定，利于河道行洪，避免雨季沿岸农业固废汇入河水；可清除河岸现有的农业固废及生活垃圾等，利于水环境改善。因此，项目实施符合《云南省生态功能区划》。

(3) 与《云南省生物多样性保护条例》相符性分析

2018年9月21日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过《云南省生物多样性保护条例》，其要求如下：

第二十四条 任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验。

第二十五条 禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。第二十九条 新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。

武定县水城河大平地段河道治理工程不涉及外来物种的引进，景观河道绿化工程中尽量选择云南省常见的本土植物，不涉及扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。项目施工期将会对施工区域内的物种造成一定的影响，但经现场踏勘施工区域内无保护物种，对生物多样性的影响在可接受范围内，施工期结束后将对植被进行恢复，工程的建成只会让项目区域内的生物多样性更高，稳定性更强。项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》的相关保护要求。

(4) 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》相符性分析

为进一步加强云南生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》指出生物多样性保护面临的问题有：生物多样性保护的壓力日益突出，部分物种濒危程度仍在加剧，生态系统服务功能退化，外来入侵物种威胁加剧，遗传种质资源流失严重，气象灾害的危害加剧，生态补偿机制尚未健全，传统生态文化受到巨大冲击。

远期目标：到2030年，使全省的生物多样性得到切实保护。形成类型齐全、布局合理、功能完善、效益明显的自然保护地网络体系，其数量和面积达到合理水平，生态系统、物种和遗传多样性得到有效保护，各类生态系统良性循环。建立完善的生物多样性保护政策法律体系和生物资源可持续利用机制，使保护生物多样性成为公众的自觉行动。90%以上的自然保护区有健全的管理机构。主要外来入侵生物基本得到控制，生物

多样性得到根本性保护。

本项目施工区域不涉及优先保护区域，且本工程的建设不会导致任何一种野生动物在评价区的濒危或消失，对生态系统服务功能具有一定的促进作用。工程的实施可以清除水城河上游河段的入侵物种水葫芦，河道景观绿化、生态河道建设均采用云南本土物种，不会造成外来入侵物种威胁。项目的实施可以使区域内的水生生态系统生物多样性更高、稳定性更强，促进生态系统良性循环。因此项目建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》的相关保护要求。

（5）与云龙水库饮用水水源保护区（楚雄部分）保护规划（2023-2035年）的符合性分析

水城河流域属于云龙水库的水源保护区，云龙水库径流区（楚雄部分）位于武定县中东部，插甸镇北部，距武定县城约30km，主要涉及插甸镇的水城、康熙、老木坝3个村委会，发窝乡的山品村委会以及田心乡的鸡街子村委会少部分山地。水源保护区东临禄劝县云龙乡，西与田心乡接壤，北与发窝乡相接，地理坐标范围为东经102°16'5"-102°22'43"，北纬25°43'55"-25°53'7"，面积为94.59平方千米。

根据《云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）的批复》云环复【2014】9号，水源保护区楚雄部分划分结果如下：

一级保护区面积3.46平方千米。其中，水域范围（面积0.99平方千米）包括：烂泥箐水库、螃蟹箐水库正常水位线以下的全部水域，以及水城河、九道河河道面积。陆域范围（面积2.47平方千米）包括：烂泥箐水库、螃蟹箐水库正常水位线沿地表外延10米的范围；水城河烂泥箐水库—何家老屯河段（河道长约27千米）河道两侧沿地表外延10米，何家老屯—武定禄劝交界处河段（河道长6.07千米）河道两侧沿地表外延50米范围；九道河河道两侧沿地表外延50米范围。

二级保护区面积30.20平方千米。包括：烂泥箐水库、螃蟹箐水库一级保护区外延2000米以内的区域（超出2000米的区域按照实际分水岭划分）；水城河、九道河一级保护区外延1000米的区域。准保护区面积60.93平方千米。包括：武定县境内的水城河、九道河及其支流径流区范围内除一、二级保护区以外的区域，面积为60.93平方千米。

根据楚雄州人民政府于2022年12月30日印发的《楚雄州重点流域水生态环境保护“十四五”规划》，《规划》在贯彻落实《云南省水污染防治工作方案》目标任务的基础上，按照《云南省重点流域水生态环境保护“十四五”规划编制技术方案》的任务部署，

结合楚雄州实际情况，确定了楚雄州 15 个国控断面，26 个省控断面和 122 个县级及以上、乡镇级、“千吨万人”饮用水源地水生态环境保护规划。《规划》建立了涵盖水环境、水资源、水生态等方面共计 14 项水生态环境保护目标指标体系，提出了八项主要任务：①推进经济社会绿色转型；②加强饮用水水源地保护，确保饮水安全；③加快推进城乡控源截污，持续推进人水和谐；④强化水资源的调度管理，确保河道有水；⑤加快推进河道生态修复，恢复河道生态功能；⑥ 做好水环境风险防控，确保水环境安全；⑦加强水生态环境监管，提升现代化管理水平；⑧加大生态文明思想的宣传，以生态理念促进高质量发展。其中，在“重点流域保护方案”章节“推进猛果河、水城河水生态环境保护与治理”中提出强化农业农村污染治理，对水城河沿岸 200 米范围汇水区内农村生活污水、生活垃圾进行收集处理；向河流沿岸种植户推广使用农家肥、复合肥，减少农药化肥施用量。

水城河为武定县主要河流，属云龙水库的水源保护区，是昆明市第二供水水源，河道水质、水环境主要受沿线乡镇、村庄及农田污染影响较大，武定县水城河河道治理工程采用防洪墙、生态护岸、护脚等工程措施提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害，改善河流生态环境，保护云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）水源水质，同时满足武定县整河销号的要求。

(6) 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性分析

表 3.3.8-2 项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

序号	相关要求	本项目情况	相符性
1	<p>第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：</p> <p>一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。</p> <p>二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。</p> <p>三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。</p> <p>四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。</p>	<p>本项目位于武定县插甸镇，属于河道治理工程，本工程采用防洪墙、生态护岸、护脚等工程措施提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害，改善河流生态环境，保护云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）水源水质。</p>	符合
2	<p>第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：</p> <p>一、一级保护区内</p> <p>禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃</p>	<p>本项目属于河道治理工程，工程实施区域位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的一级、二级保护区内。本工程采用防洪墙、生态护岸、护脚等工程措施提高河道防</p>	符合

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

	<p>物； 禁止设置油库； 禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动； 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。 二、二级保护区内 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； 原有排污口依法拆除或者关闭； 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 三、准保护区内 禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。</p>	<p>洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害，改善河流生态环境，保护云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）水源水质。项目的实施有保护饮用水水源的效益，项目建成后不产生和排放污染物。</p>	
3	<p>第十八条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其他有害废弃物。 二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。 三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。</p>	<p>本项目属于河道治理工程，不涉及开展前述活动。工程实施区域位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的一级、二级保护区内。云龙水库饮用水水源保护区属于地表水型饮用水水源保护区。</p>	符合
4	<p>第十九条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定： 一、一级保护区内 禁止建设与取水设施无关的建筑物； 禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物； 禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区； 禁止建设油库； 禁止建立墓地。 二、二级保护区内 （一）对于潜水含水层地下水水源地 禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁； 禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁； 禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉； 化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。 （二）对于承压含水层地下水水源地禁止承压水和潜水的混合开采，做好潜水的止水措施。 三、准保护区内 禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取渗漏措施； 当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准； 不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥； 保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。</p>	<p>本项目属于河道治理工程，工程实施区域位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的一级、二级保护区内。本工程采用防洪墙、生态护岸、护脚等工程措施提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害，改善河流生态环境，保护云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）水源水质。项目的实施有保护饮用水水源的效益，项目建成后不产生和排放污染物。项目不涉及开展前述活动。</p>	符合

(7) 与《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》（环办水体函〔2021〕558号）的相符性分析

项目设计主体工程施工项目主要有：陆地水域种植工程、植物清理工程、土方工程、河堤、护坡及护岸等。

项目方案设计植被恢复选用适宜本土乡土物种，不引进外来物种。项目管护期及运营期在加强养护的前提下，管护期结束，项目区植被即可发挥较好的生态功能。

项目的建设期间将会对沿线生态环境、声环境、环境空气、水环境、社会环境及环境敏感目标产生一定的不利影响，工程线性分散分布在治理范围内，采用分段施工，水城河治理工程治理河段两岸大部分为农田，为了少占地，根据实际地形、河势，按堤线布置原则布置堤线，堤线在确保行洪断面的情况下，基本按照天然河道的轴线布置，只做局部的调整以达到堤防封闭，各堤段平缓连接堤线位置距水城河槽岸线有一定的距离，以免因水流冲刷引起岸坡的滑动和坍塌，再次充分利用现有河道的良好节点，在基本满足输沙平衡、河道曲率等河道特性的前提下布置河堤线，在河道凹岸各项冲点范围内重点设防，以达到有效防洪的目的。

水城河岸坡整体较为平缓，河岸岸基局部容易遭受冲蚀导致水土流失。为确保河流河堤稳定，防止波浪淘刷造成岸带水土流失，岸带修复考虑采用预制生态框、浆砌石护岸和木纹石护岸对岸坡加以保护，并结合陆生植物可以更加容易地创造出优美的湖滨景观。块石间隙不但为植物提供了生存空间，还可作为天然鱼巢为鱼类等水生生物提供栖息和繁衍场所。满足工程区域沉水植物生长需求的种植基底回填至湖区近岸带，通过回填基底对湖区近岸带的水下地形进行局部改造，种植基底回填可以为沉水植物提供较好的土质条件，提高沉水植物成活率。基底修复考虑回填基底不会对防洪产生影响，同时对生态环境不造成破坏，采用适合沉水植物生长的种植基底，可以为沉水植物提供较好的种植条件，提高沉水植物成活率。以打造多样性的水下生态系统为出发点，模拟自然的手法，营造出自然多变、生机盎然的湖泊形态。

综合以上分析，本项目建设符合《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》（环办水体函〔2021〕558号）中坚持生态优先，尊重自然，以维护河湖水生态系统原真性和完整性为核心，顺应自然规律，保护和恢复河湖水生态功能，坚持自然恢复为主，人工修复为辅；坚持选择本土物种，维护生态安全，统筹考虑河湖生态功能定位和河湖滨水空间开发利用现状，坚持问题导向，分类施策，科学确定河湖生态缓冲带保护修复目标和措施，兼顾短期修复效果和长期可持续性，并与周边环境、景观相协调的修复原则要求。

(8) 与《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》(SLT 800-2020)的相符性分析

水城河流域属于云龙水库的水源保护区,云龙水库是掌鸠河引水工程的水源工程和骨干工程,是昆明市第二供水水源。水城河流域起着涵养地区生态环境,保护昆明市水源的重要作用,其生态功能地位特殊。根据《昆明市云龙水库保护条例》,水源保护区分为一、二、的保护区划定规定,水城河河道上口线两侧水平外延 20 米区域列为云龙水库的一级水源保护区,面积为 0.40hm²;流域内一级水源保护区外延 1500 米以内的区域划定为云龙水库二级水源保护区,面积为 11.78km²;流域内一、二级保护区以外的其他径流区域划定为云龙水库三级水源保护区,面积为 2.11km²。河道水质、水环境主要受沿线乡镇、村庄及农田污染影响较大。

水城河为掌鸠河右岸一级支流,所属流域为长江流域,河流长度 42km,流域面积 310km²,属中小河流。根据《云南省中小河流生态治理初步设计指导意见(修改稿)2017.6》中指出,中小河流治理应在保障防洪安全的前提下,尊重河流自然规律、注重生态环境、突出综合利用、坚持因河施治、促进人水和谐,治理方案要充分体现“生态治理、亲近自然、因地制宜”的设计理念。

水利部办公厅关于印发《中小河流治理技术指南(试行)》的通知,办建设(2023)220号文中提出,坚持人民至上,统筹发展和安全,把保障人民生命财产安全作为中小河流治理的首要目标,提升河流行洪和防洪能力,着力解决人民群众最关心最直接最现实的洪涝灾害防治问题。经复核河道断面不能满足行洪能力要求时,应综合考虑流域特点、地形地质条件、施工条件、环境影响、工程占地、工程量及投资等因素,兼顾水资源利用、环境保护,对新建(改建)堤防、现有堤防加固扩建、河道清淤疏浚、堤防与疏浚工程结合等河道整治方案进行技术经济比选,提出经济合理的河道整治方案。山区河流治理一般不宜新建堤防。尽量不占和少占耕地。

本河道治理段两岸多为耕地和基本农田,国家自然资源部多次出台保护基本农田的相关文件和条例,一般建设工程不得占用基本农田。近年来,由于河道治理工程占用基本农田的项目,大多都不能落地实施。

根据水城河初步设计,本次治理方案为:

①堤防型式:水城河两岸多为耕地和基本农田,局部段两岸涉及生态红线,宜选用永久占地较小的堤型。由于工程投资和治理率的限定,采用占地较小、稳定性较好、投资相对较低的浆砌石岸墙为主,结合水城河是水城风景区的重要因素,虽然工程投资较

高，但需选用亲水性好，治理后生态效果较好的预制阶梯式生态框护岸为辅。

②护岸型式：本工程根据水面线推求和水城河现状，不涉及保护人口或居民区的河段、或防洪保护耕地面积较小的河段，按“防冲不防淹”的标准进行设计，局部段采用扩宽侵占河道的方案，增加河道过流能力，尽量达到5年及以上防洪标准，摆脱“年年被淹、年年被冲”的现状。根据堤身地质情况和近几年的运行情况来看，水城河堤身多为现状田埂或田坎，经常出现洪水冲走土地和庄稼、堤身坍塌等洪涝灾害，堤身不能自稳，以保护现有堤防（田埂、田坎）为主的护岸工程尽量护至现状地面工程为宜，防止洪水冲垮田地，达到治理效果。选用预制生态框、浆砌石、木纹石护岸的型式。

③基础型式：本次治理段基础为设计河底高程以下，不考虑生态效果，并在设计河底高程合适的位置设置固床梁，基础的选择主要是应对地基沉降和变形。在确定护岸和堤防工程措施后，可选择的基础材料有限，选择与浆砌石贴坡护岸对应的浆砌石基础，预制生态框和木纹石基础选用抗地基沉降和变形能力较好埋石砼结构。

综上,本项目建设符合《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》（SLT 800-2020）设计原则中结合自然、经济社会特点，统筹协调河湖开发与保护的关系，提出河湖生态保护与修复工程和非工程措施，各类工程设施应结构合理、安全稳定，既要满足行洪、滞洪等要求，又能提升河湖生态系统质量和稳定性的要求。

（9）工程布置的环境合理性分析

本工程以环境质量改善为核心、以环境问题整改为导向，根据实际情况布置了护岸工程、植物护坡、岸线整治和巡查平台工程，完善水城河现有的防洪能力不足和水土流失严重问题，本工程实施将保证水城河及河段两侧的人民生活安定和社会稳定，有利于改善水环境和水生态。

工程施工期对水生动物的影响具有暂时性，施工结束后影响消失。工程运营期工程运营期不新增占地和污染物产生，且工程在为河道治理工程，工程建成后水环境将得到一定改善。本工程无涉水作业，项目不涉及清淤工程。

本工程植物护坡工程涉及云龙水库饮用水一级、二级保护区，由于植物护坡均为施工工艺为人工种植植物，为水源保护性工程，对水源保护区有利。

综上所述，本工程建设后提高了河流的防洪能力、改善了居民的生活安全，对各生态敏感区的影响有限，严格落实施工期保护措施后可将不利影响降到可控范围。因此，本工程布置具有良好的环境合理性。

（10）施工布置的环境合理性分析

根据本工程建设任务和工程布置情况,结合本工程评价区的环境特点,施工期的核心问题是最大程度的减轻施工活动对饮用水水源的影响。本工程施工管理以武定县大平地段河道治理工程管理局为核心,本工程不设施工生活区,设施工现场管理区1个,在治理河道沿线合理位置布置临时施工区,合理安排施工计划,按施工计划采购施工原料,少堆或尽量不堆存施工原料,主体工程填筑所需的土方来源于本工程开挖料,多余土方用于复耕使用,无土石弃渣产生、不设置弃渣场,项目合理安排施工计划,边施工、边覆土和复垦回填,施工现场合理调度,回填土石方和利用土石方为挖及填,不堆存。在治理河道沿线适宜位置配套建设临时堆土场临时堆存剥离的表土,用作后期绿化覆土及复垦覆土,在堆放表土过程中用装土编织袋挡墙进行挡护,表面覆盖防水编织布,防治雨水冲刷造成的水土流失。施工结束后立即拆除临时设施,清理施工杂物、恢复现场土层和植被。同时,本工程两岸交通便利,施工期水泥、钢筋、砂石骨料等全部在当地采购,不设置施工加工厂和石料场,交通道路依托现有的省道、县道和通村公路,不新增施工道路,有效控制了本工程施工期对生态环境和水环境造成不利影响,因此,本工程施工布置具有良好的环境合理性。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 地理位置

武定县位于楚雄彝族自治州东北部，东邻禄劝县，南与禄丰、富民毗邻，西与元谋接壤，北与四川会理县隔金沙江相望。县城坐落于狮山镇，距省会昆明 78km，距州府楚雄市 164km。武定县地处滇中高原北部，云贵高原西侧，其自然环境形成了县境地表崎岖，群山连绵。山地、丘陵、谷地、河谷平原和山间盆地（当地人称坝子）相互交错，山区面积占全县总面积的 97%，坝子及水面占 3%。全县平均海拔 1910m，地势东西两侧及西南部高，北部低，东南部较开阔。海拔最低点为境内金沙江边的己衣新民大沙地 862m，最高点为己衣乡白龙会峰 2956m，高低相差 2094m。县城海拔 1710m。海拔在 2500m 以上的山峰有 36 座，乌蒙山余脉从东贯穿全境，组成一系列南北走向的高山重叠的地形。全县长度 10 公里以上的河流有 22 条，其中 21 条属金沙江水系，分别由东、西、北三个方向出境。

插甸镇位于武定县城北部，地处武定县腹地，辖区总面积 351 平方公里，距离县城 25km，东与禄劝县为邻，南与狮山镇接壤，西与高桥镇、田心乡相接，北与发窝乡相邻，分为坝区、山区和半山区，镇境内最高海拔 2887m，最低海拔 1570m，97%为山区。年均降雨量 800mm，森林覆盖率达 67%，年平均气温 13.9 度，年均霜期达 120 天，属典型的山区冷凉贫困地区。

水城河（F2BBA000000R）为掌鸠河右岸一级支流，属跨州河流，发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村，流经康熙村、水城村，于水城村下游 4.6km 处流入昆明市禄劝县境内，流经云龙水库后汇入掌鸠河。中小河流名录中，水城河为掌鸠河右岸一级支流，所属流域为长江流域，河流长度 42km，流域面积 310km²，河流平均比降 8.51‰。本次复核水城河全长 42.0km，流域面积 310km²，属跨州河流，在武定县境内河段全长 27.17km，区间流域面积 98.0km²。

4.1.2 气候条件

水城河流域属北亚热带干燥季风气候区。气候干湿季分明，干季主要受西方干暖空气以及高气压流控制，形成晴天多、风速大、日照充足、降雨量少的季节特点。雨季受印度洋西南暖湿气流、北部湾东南暖湿气流和亚热带低纬度天气系统的影响，水气充沛，暴雨主要由暖湿气团遇西北冷空气南下、或其他有利符合天气系统形成，多集中于 6~8 月具有明显的季节性。

根据武定县气象局（海拔高程 1710m）多年资料统计，多年平均气温 15.6℃，平均日照时数为 2326.2 小时。极端最高气温 34.5℃，极端最低气温-6.5℃。多年平均降水量 1002.5mm，年内分布不均，汛期 5~10 月降雨量占年降雨量的 91%，7、8 月两个月占 49.2%，枯季（11~次年 4 月）占 9%。多年平均水面蒸发量 2118.9mm(Φ20cm)，多年平均相对湿度 74%。多年平均风速 2.4m/s，最大风速 19m/s。

本流域径流来源于降水，其年径流情势与降水量的年际、年内变化及其空间分布相应，有明显的季节性。据邻近水文站资料分析，径流年内分配极不均，6~11 月来水量较多，占年径流的 82%左右，其中 7、8、9、10 四个月为径流的最丰时期，占年径流的 70%左右；枯期为 12~次年 4 月，来水量较少，仅占年径流量的 15%左右。流域主要受西南季风环流控制，还可受到亚热带低纬度天气系统的影响，以高低涡或切变与地面锋系相伴出现形成产生暴雨为主。暴雨多集中在 6~8 月，具有明显的季节性。本流域洪水由暴雨产生，洪水发生时间及频次与暴雨相近，与暴雨相应，洪水多发生在 6~8 月份。流域为山区河流，洪水急涨急落，历时一般在 24h 左右。

4.1.3 地形地貌

工程区位于滇中中北部，于武定县城西部——元谋绿汁江断裂与罗茨易门断裂夹持的地块内。区内地形地貌严格受地质构造的控制，山川呈南北向延伸、东西向排列，呈现出山脊峡谷交替、逶迤连绵的地貌景观。水城河发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村，发源地高程 2582m。河流从源头向东北流经康熙村、水城村，于水城村下游 4.6km 处流入昆明市禄劝县境内，流经云龙水库后称为掌鸠河。该河段河道较浅窄，水流平缓。水城河武定县境内河段全长 27.17km，区间流域面积 98.00km²，河道平均坡降 11.8%，属长江流域。沿河两岸山峦起伏、山高坡陡，山脊及水系与水城河呈平行或斜交，其明显的特征是齐一的山峰和宽阔的山顶面，地质构造控制了地形地貌的发育，地形地貌的发育反映了地质构造特征，根据工程区地形地貌的发育特征，区内地貌类型主要为构造剥蚀地貌、侵蚀堆积地貌。

4.1.4 地质构造

（1）区域地质构造背景

水城河河道治理工程区位于元谋—绿汁江断裂与罗茨—易门断裂夹持的地块内，工程区西距元谋断裂地震带 23.88km、东距中干河断裂地震带 24.07km、见（区域地震构造图）。区域地质资料显示：元谋断裂破碎带宽度约 50m，岩层直立、倒转或被拖曳，并有弱动力变质现象。断层面倾向东，倾角 74°~90°，为压扭性断裂，平面上兼左性扭动。断裂活动时间长，华力西期基性岩浆即沿此断裂上升、与之平行作线状延伸，表现

了继承性与复活性，具多期旋回的特征。

罗茨—易门断裂两盘地层差异性显著，控制了两侧地史的发展。断裂面西倾、倾角 85°，为高角度逆断层。断裂挤压破碎带宽 30m、两盘岩石挤压强烈、并有明显的片理化及构造透镜体。断裂两侧派生出数条分支断层与主断裂呈“入”字形相交，形成“入”字形和“帚状”构造；中干河断裂为一高角度压扭性断裂，平面上兼左行扭动。

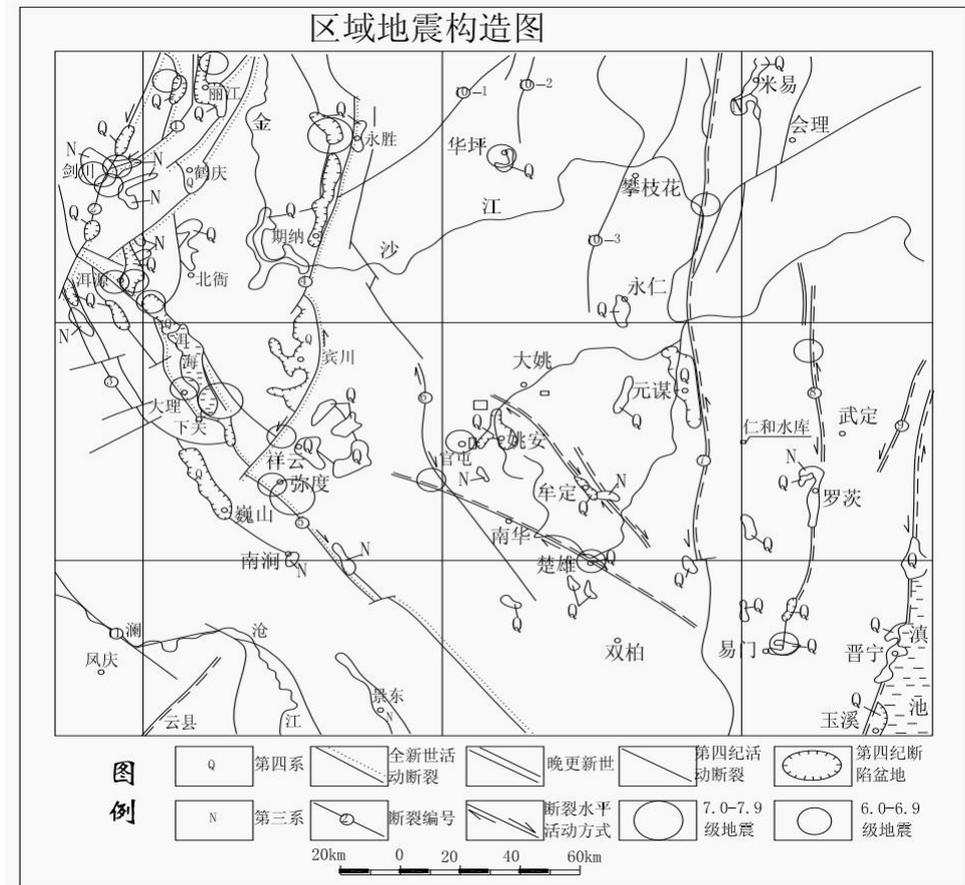


图 4.1.4-1 区域地震构造图

(2) 断层活动

根据云南省地震局资料，罗茨—易门断裂、元谋—绿汁江断裂为晚更新世时期的活动断裂，全新世时期~近期沿两条断裂带均有地震发生。从发生地震的地理位置地质构造分析，地震多发生在主干断裂与分支断裂的交汇部位。元谋—绿汁江断裂带上近期地震多发生在羊街、花筒，罗茨—易门断裂带上近期地震多发生在发窝、万德。地震的发生反映了地质构造的活动性，地质构造的活动性是控制地震发生的关键因素。根据近期地震活动特征分析；两条深大断裂在全新世时期~近期有较为频繁的活动性，对工程区有一定的影响。

(3) 工程近场区地震活动特征

历史记载：武定地区自 1515 年到 1976 年共发生有感 and 破坏性地震 18 次。1653 年

至 1872 年为间歇区，间歇 220 年。1873 年至今又为一活动期的开始，1994 年 10 月 24 日发窝、万德发生 6.5 级，2000 年 8 月 21 日又发生 5.5 级地震，平均 8 年一次，周期缩短，震级在 6.5 级以下。地震烈度除东部为 8~9 度外，其余均属 7 度区。从发震地点看，绝大多数震中分布在禄劝~武定~插甸~云龙一线，是地壳急剧倾斜的隆起与拗陷接触带，现今表现为新华夏系“多”字型构造；以及南北与东西向基底断裂交汇部位。

(4) 工程场址区区域构造稳定性评价

根据本项目初步设计资料，区域历次地震烈度均 \leq VII 度，直径 5km 范围以内无活断层，历次地震震级 $M < 6.5$ 的地震活动，元谋—绿汁江断裂、罗茨—易门断裂在区内全新世时期~近期有较为频繁的活动性，对工程场址区有一定的影响，综合评价区域构造稳定性较差。

(5) 地震烈度及动参数

根据工程区域内地质构造性质、分布规律及地震发生的历史和国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306~2015) 综合分析：工程区新构造运动迹象不明显、地震基本烈度为 VII 度，地震动峰值加速度 0.15g，地震动反映谱特征 0.45s。水工建筑物地震设防烈度为 VII 度。

4.1.5 水文地质条件

工程区域内主要分布白垩系上统砂岩段，岩性为砂质泥岩、石英砂岩、粉砂岩，河流、支沟水系分布新生代第四系松散堆积层。地下水的赋存主要受地形地貌、地层岩性、地质构造的控制，地质构造对地下水的富集起控制作用，依据工程区域内地层岩性的赋水性、地质构造控水特性、地下水的赋存条件、大致可将地下水划分为孔隙水和基岩裂隙水。

(1) 第四系松散堆积孔隙水

第四系松散堆积孔隙水分布于诸小型山间盆地、河流两岸及河床。河流两岸及盆地中发育有冲积级阶地，由第四系含砾砂质粘土、粘土组成，一般厚度 1~6m，阶面高出河床 1.5~2.5m，阶地富水性稍好。河流阶地、盆地地下孔隙水取决于砂卵砾石层厚度，一般砂卵砾石层厚度及宽度较大、富水性较好，否则反之。

项目区第四系冲积层孔隙水主要分布于水城河及支流两岸含砾粉质粘土层、河床砂卵砾石层。砂卵砾石及含砾砂质粘土一般厚度小于 10m，两岸阶地高出河床 1.5~2.5m 不等。砂卵砾石阶地赋水性较好，含砾粉质粘土，阶地赋水性较弱。含水层厚度 2~5m、水位埋深 0.5~2m，靠近河床水量丰富，远离河床水量微弱。第四系冲积层砂卵砾石孔隙水由大气降水补给，由两岸山体坡流补给河流阶地、渗透径流后补给河水向下游排泄，

其旱季孔隙水微弱，补给条件差。

(2) 基岩裂隙水

项目区基岩裂隙水主要分布于白垩系上统赵家店组(K_{2z})砂岩段，岩性为泥岩、粉砂岩、石英长石砂岩、长石石英砂岩夹紫色薄层泥岩。厚度为 393~1168m。其富水性与裂隙发育程度相关，而裂隙发育程度又与地层岩性、地质构造及成因等方面有着联系。裂隙水主要接受上部第四系孔隙水、大气降水及邻近山体补给，通过裂隙通道以地下径流的形式向河床排泄。工程区大气降水主要以地表径流为主，故冲沟发育，冲沟中多有泉水渗出汇流。大气降水和地下水均向水城河排泄，水城河为工程区最低侵蚀基准面。

4.1.6 水文

(1) 河流水系

水城河为掌鸠河右岸一级支流，所属流域为长江流域，属跨州河流，发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村，流经康熙村、水城村，于水城村下游 4.6km 处流入昆明市禄劝县境内，流经云龙水库后汇入掌鸠河。水城河全长 42.0km，流域面积 310km²，在武定县境内河段全长 27.17km，武定县境内流域面积 98km²。

(2) 暴雨洪水特性

本流域暴雨主要受西南和东南季风环流控制，有时也受到亚热带低纬度天气系统的影响，多集中于 7~9 月，具有明显季节性，其暴雨洪水主要由高空低涡或切变与地面锋系相伴出现形成。每年 5、6 月高空西风槽、低涡特别活跃，地面低压锋系出现频繁，此时正值西南气流加强，本流域进入强盛雨季，构成全年主要汛期，一般在 10 月前汛期结束，其间降水量变化虽有起伏，但总趋势是递增的，尤以 7~8 月间降水量最大。

本流域洪水由暴雨形成，洪水发生时间及频次与暴雨相近，设计流域为山区河流，河槽调蓄作用小而洪水急涨急落，历时一般在 24h 左右，洪水过程为单峰尖瘦型。

(3) 历史洪水资料

项目区域邻近流域高桥水文站有 2 年历史洪水调查资料，分别为 1956 年，洪峰流量 246m³/s，1978 年，洪峰流量 160m³/s。

4.1.7 土壤及水土流失状况

(1) 土壤类型

武定县境内土壤分为 8 个土类，14 个亚类，31 个土属，67 个土种。其中，红壤占耕地面积的 14.74%，在田心乡、环州乡等 9 个乡镇均有分布；黄棕壤占 12.42%，在田心乡、发窝乡等 11 个乡镇均有分布；水稻土占 33.36%，全县各乡镇均有分布；紫色土占 33.53%，全县各乡镇均有分布。工程区土壤类型包括红壤、黄棕壤等。

(2) 水土流失现状

项目区属于西南土石山区，水土流失允许值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，调查分析结果表明，项目区天然状态下，水土流失较轻，水土流失的主要形式是水力侵蚀，调查中未发现明显的风力侵蚀。项目区水土流失背景值为 $827.29t/(km^2 \cdot a)$ ，总体土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。

工程施工过程中扰动原地面、损坏土地面积 $15.989hm^2$ ，其中河道工程永久占地 $2.667hm^2$ ，河道工程临时占地 $12.863hm^2$ 。施工生产、管理区临时占地 $0.459hm^2$ 。

水土流失量分为原生水土流失量、临时堆土场水土流失量和扰动地表可能新增水土流失量三部分，原生水土流失量预测采用土壤侵蚀模数法进行分析计算，临时堆土场水土流失量和项目区扰动地表可能新增水土流失量采用公式法进行计算。经过分析计算，项目建设区在预测时段内原生水土流失量为 $132.9t$ ；在不采取水土保持措施的情况下，项目区在预测时段内可能产生的水土流失总量为 $3776.0t$ ，新增水土流失量为 $3643.1t$ 。

4.2 陆生生态

4.2.1 植被与植物资源现状

4.2.1.1 调查时间及调查范围

我公司委托云南大学进行植被现状调查工作，现状调查时间为：2024年4月。

本次调查范围为：河道中心线两侧各 $1000m$ 内的带状区域，评价区总面积 $3189.97hm^2$ ，评价范围海拔 $2300m \sim 2500m$ 。

4.2.1.2 调查内容

调查评价区内的植被类型及植物物种：蕨类、种子植物（裸子植物和被子植物）。重点是珍稀濒危保护物种、特有种以及具有重要经济和科研价值的物种，评价区的植被类型及相关情况。

4.2.1.3 调查方法

(1) “3S”技术

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2022）、《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）》，植被调查采用遥感技术（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）相结合的空间信息技术，根据室内判读卫星影像获得的植被类型初图，现场核实判读的正误，利用 GPS 定位功能检查初判结果并记录每个 GPS 取样点地理位置和植被类型，对植被类型发生变化的地方作准确记录。

(2) 样方、样线调查法

陆生植物和植被采用路线调查和样方统计相结合的办法，采取线路调查方法确定种

类，样方法调查植物群落。选取典型群落布设样方，根据现场踏查情况，样方设置 12 个，其中滇青冈林 3 个、云南松林 3 个，云南松、黄背栎灌丛 3 个，白茅、牡蒿草丛 3 个，人工植被不稳定未作样地表述。阔叶林样方大小设置为 600m²，针叶林样方大小设置为 400m²，灌丛和稀树灌草丛样方大小设置为 100m²，草甸样方大小设置为 10m²。在作植被调查的同时，记下植物物种的组成、高度、盖度和多度。样方设置情况详见下表。

表 4.2.1-1 样方设置一览表

样方号	群落	经度	纬度	海拔/m
样方 01	滇青冈林	102° 21' 31.606" E	25° 49' 43.640" N	2475
样方 02	云南松、黄背栎灌丛	102° 20' 17.100" E	25° 48' 40.537" N	2356
样方 03	云南松林	102° 20' 14.301" E	25° 48' 24.101" N	2348
样方 04	白茅、牡蒿草丛	102° 19' 28.247" E	25° 48' 8.389" N	2347
样方 05	白茅、牡蒿草丛	102° 19' 38.845" E	25° 47' 20.202" N	2379
样方 06	云南松、黄背栎灌丛	102° 20' 16.258" E	25° 46' 30.740" N	2421
样方 07	云南松林	102° 19' 34.844" E	25° 46' 7.662" N	2419
样方 08	云南松林	102° 18' 49.612" E	25° 45' 26.404" N	2411
样方 09	白茅、牡蒿草丛	102° 18' 39.907" E	25° 44' 57.056" N	2392
样方 10	云南松、黄背栎灌丛	102° 18' 5.147" E	25° 45' 36.388" N	2408
样方 11	滇青冈林	102° 17' 52.963" E	25° 45' 36.987" N	2428
样方 12	滇青冈林	102° 17' 40.900" E	25° 45' 54.452" N	2464

(3) 植被分类原则与依据

依据《云南植被》中采用的分类系统，并参考《中国植被》和《云南森林》等重要植被专著，遵循群落学-生态学的分类原则。在植被分类过程中主要依据群落的种类组成，群落的生态外貌和结构，群落的动态和生态地理分布等方面特征。

根据上述原则，本报告在植被分类过程中采用 3 个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再根据实际增设亚级或辅助单位。

①植被高级分类单位——植被型 以群落生态外貌特征为依据，群落外貌和结构主要决定于优势种或标志种以及与之伴生的相关植物的生活型。一般群落主要结构单元中的优势种生活型相同或相似，水热条件要求一致的植物群落联合为植被型。植被型一般与气候带和垂直带相吻合，但由于地形地貌及土壤等因子作用，常常会形成“隐域”植被。

②植被中级分类单位——群系 在群落结构和外貌特征相同的前提下，以主要层优势种(建群种)或共建种为依据。群落的基本特征取决于群落主要层次的优势种或标志

种，采用优势种或标志种为植被类型分类的基本原则，能够简明快速地判定植被类型。因此群系的命名以优势种、建群种和标志种来命名。

③植被基本分类单位——群丛 群丛是植被分类中的最基本的分类单位。凡属于同一植物群丛的各个具体植物群落应具有共同正常的植物种类组成和标志群丛的共同植物种类，群落的结构特征，生态特征，层片配置，季相变化和群落生态外貌相同；以及处于相似的生境，在群落动态方面则是处于相同的演替阶段。另外群丛应该具有一定的分布区。

(4) 访问调查及资料收集

向云南省林业调查规划院、武定县林业局的技术人员详细了解当地森林资源、退耕还林工程、野生植物的种类组成和变动情况。走访群众，了解野生植物的种类和变动情况。收集武定县历史上曾进行的生物考察资料和植物记录等，并查阅以下文献。

薛纪如，姜汉侨，云南森林[M]，1986，云南科技出版社

吴征镒，朱彦丞，姜汉侨，云南植被[M]，1987，科学出版社

吴征镒，侯学煜，朱彦丞等，中国植被[M]，1988，科学出版社

4.2.1.4 陆生植被现状

一、植被类型及分类系数

1、评价区植被类型

依据《云南植被》的记载，工程所在区域植被分区为：植被类型属于（II）亚热带常绿阔叶林区域-（IIA）西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域-（II Aii）高原亚热带北部常绿阔叶林地带-（II Aii-1）滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区-（II Aii-1a）滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区。从实地调查的情况看，评价区受人为活动以及放牧的影响较大，植被也较为次生。

根据现场踏勘与调查，依据《中国植被》《云南植被》等专著中确定的植被分类的依据和原则，实地调查表明，目前评价区的自然植被类型包括 4 个植被型（常绿阔叶林，暖性针叶林，灌丛，稀树灌木草丛）、4 个植被亚型（半湿润常绿阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛，暖温性稀树灌木草丛）、4 个群系（滇青冈林，云南松林，云南松、黄背栎灌丛，白茅、牡蒿草丛）。包括了本区主要的植被类型，有一定的代表性；评价区的人工植被主要为人工林植被、农田植被及园地植被。

表 4.2.1-2 评价区植被分类系统

I.常绿阔叶林 (I) 半湿润常绿阔叶林 (一) 黄背栎林 (Form. <i>Quercus pannosa</i>)

1.黄背栎群丛 (<i>Quercus pannosa</i> , <i>Quercus cocciferoides</i> Comm.) II. 暖性针叶林 (II) 暖温性针叶林 (二) 云南松林 (Form. <i>Pinus yunnanensis</i>) 2.云南松群丛 (<i>Pinus yunnanensis</i> Comm.) III. 灌丛 (III) 暖温性灌丛 (三) 云南松灌丛 (Form. <i>Pinus yunnanensis</i>) 3.云南松、黄背栎群丛 (<i>Pinus yunnanensis</i> , <i>Quercus pannosa</i> Comm.) IV.稀树灌草丛 (IV) 暖温性稀树灌木草丛 (四) 白茅草丛 (Form. <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i>) 4.白茅、牡蒿群丛 (<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i> , <i>Artemisia japonica</i> Comm.)

I、II、III、...植被型；(I)、(II)、(III)、...植被亚型；一、二、三、...群系组；(一)、(二)、(三)、...群系；
1、2、3、...群丛。

表 4.2.1-3 评价区植被类型占地面积

植被属性	植被型	植被亚型	群系	分布情况	面积 (hm ²)	比例 (%)
①自然植被 (含萌生、次生植被)	常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	滇青冈林	主要分布于项目西侧河道两岸, 较湿润区域	174.01	5.45%
	暖性针叶林	暖温性针叶林	云南松林	广泛分布于评价区	1921.56	60.24%
	IV.灌丛	暖温性灌丛	云南松、黄背栎灌丛	主要分布于评价区云南松林边缘, 受人为影响较大区域	47.67	1.49%
	V.稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	白茅、牡蒿草丛	主要分布于评价区云南松林边缘, 河道两岸滩涂, 受人为影响较大区域	105.49	3.31%
自然植被合计					2248.73	70.49%
②人工植被	I.人工林植被	人工用材林	柏树、旱冬瓜林等	在评价区村寨附近零星分布	143.81	4.51%
	II.园地植被	核桃、桃、苹果林		村庄附近栽培	54.3	1.70%
	III.耕地植被	旱地植被		分布在村寨附近, 主要种植玉米等	601.54	18.86%
人工植被合计					799.65	25.07%
非植被		包括道路、建设用地等			141.59	4.44%
合计					3189.97	100.00%

图 4.2.1-1 植被现状调查照片



图 1. 半湿润常绿阔叶林



图 2. 暖温性针叶林



图 3. 暖温性灌丛



图 4. 暖温性稀树灌木草丛



图 5. 人工林（柏树林）



图 6. 人工林（旱冬瓜林）



图 7. 园地



图 7. 耕地

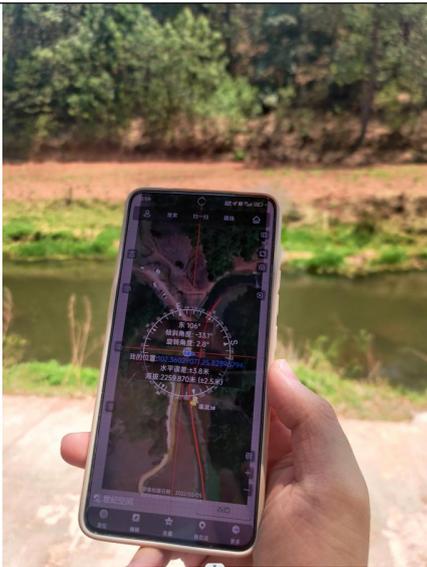


图 9. 现场调查



图 10. 现场调查



图 11. 现场调查

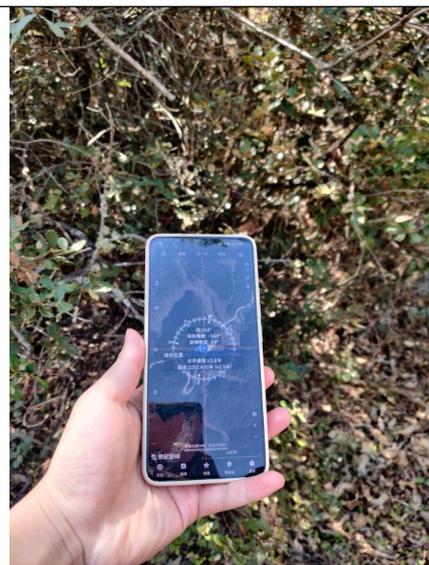


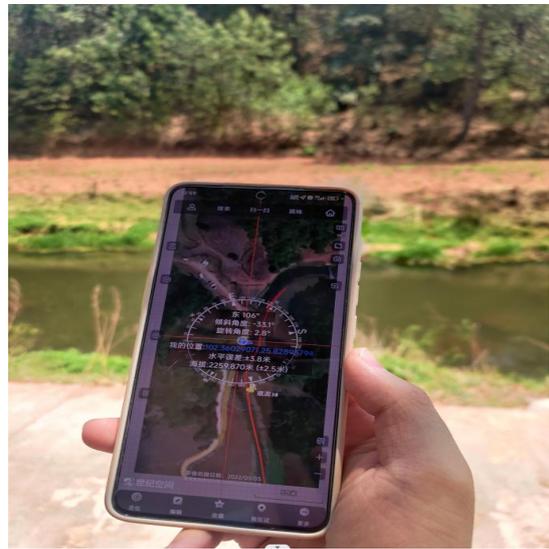
图 12. 现场调查



人工林（柏树林）



人工林（旱冬瓜林）



陆生生态调查工作照





水生生态调查工作照

二、自然植被特征

评价区自然植被包括常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛、稀树灌木草丛 4 种植被型，具体有滇青冈林，云南松林，云南松、黄背栎灌丛，白茅、牡蒿草丛 4 个群系。

（一）半湿润常绿阔叶林

评价区的常绿阔叶林属于半湿润常绿阔叶林，面积小，只有滇青冈林（群系）一种类型，主要分布于终点周围的山地，海拔 2400m 左右。

滇青冈林

乔木层盖度约 50%，高 5~12m，胸径 13~25cm，主要有滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、云南松 *Pinus yunnanensis*、高山栲 *Castanopsis delavayi* 与云南油杉 *Keteleeria evelyniana* 等。

灌木层盖度 20%，高 0.8~4m，包括乔木幼树和真正的灌木。乔木幼树常见滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、云南松 *Pinus yunnanensis*、石楠 *Photinia serratifolia*；真正的灌木有米饭花 *Lyonia ovalifolia*、亮毛杜鹃 *Rhododendron microphyton*、小铁仔 *Myrsine africana*、盐肤木 *Rhus chinensis*、乌鸦果 *Accinium fragile*、怒江山茶 *Camellia saluenensis* 等。

草本层盖度约 60%，高 0.1~0.8m，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、胜红蓟 *Ageratum conyzoides*、狗尾草 *Setaria viridis*、四方蒿 *Elsholtia blanda*、鱼眼菊 *Dichrocephala benthamii*、习见蓼 *Polygonum plebeium*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、荩草 *Arthraxon hispidus*、白酒草 *Conyza japonica*、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*、爵床

Rostellularia procumbens、辣子草 *Galinsoga parviflora*、风轮菜 *Clinopodium chinense* 与小白酒草 *Conyza canadensis* 等。

层间植物不丰富，有薯蓣 *Dioscorea opposita*、铁线莲 *Clematis florida* 等。

(二) 暖温性针叶林

暖性针叶林是以用亚热带的针叶树种为优势的森林植被类型。本植被亚型主要分布于云南亚热带北部地区，以滇中高原山地为主体。它分布的主要海拔高度范围在 1500-2800m 但在一些个别的干热河谷附近地区如红河河谷、南盘工河谷和金沙江河谷的边缘山地，常见分布至海拔 1500m 以下甚至 1000m 左右。暖温性针叶林分布地为中亚热带偏干的气候，年均温约 10-17°C，年雨量约 700-1200mm，土壤以红壤为主；与之相应的常绿阔叶林的亚型主要为半湿润常绿阔叶林。暖温性针叶林中由单优势种组成的群系为：云南松林、滇油杉林、冲天柏林。评价区的暖性针叶林分布较广，但主要以云南松为优势的类型评价区的暖温性针叶林分布于评价区内海拔 2300-2500m 的中山范围。

云南松林

云南松林受人为影响较大，多分布于耕地周边。群系中乔木种类单一，只有云南松 *Pinus yunnanensis*，层盖度 65%，乔木高度 6~10m，胸径 8~20cm。

灌木层种类较乔木层多，盖度在 40%，除了云南松幼树外，其他主要有针齿铁仔 *Myrsine semiserrata*、斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、滇中矮生栒子 *Cotoneaster dammerii* ssp. *songmingensis*、炮仗杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、南烛 *Lyonia ovalifolia*、山矾 *Symplocos sumuntia*、软毛茛菪 *Viburnum foetidum* var. *malacotrichum*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa*、小漆树 *Toxicodendron delavayi* var. *delavayi*、怒江山茶 *Camellia saluenensis*、云南卫矛 *Euonymus yunnanensis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、地果 *Ficus tikoua*、长柱十大功劳 *Mahonia duclouxiana*、来江藤 *Brandisia hancei* 等。

群落中草本层盖度可达 55%，组成的物种主要有硬秆子草 *Capillipedium assimile*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、鬼针草 *Bidens pilosa* var. *pilosa*、南莎草 *Cyperus niveus*、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx* var. *eriocalyx*、异型莎草 *Cyperus difformis*、苘草 *Arthraxon hispidus*、短颖马唐 *Digitaria microbachne*、白酒草 *Conyza japonica*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea* var. *margaritacea*、臭灵丹 *Laggera pterodonta* 等。

群落中未见层间植物。

(三) 暖温性灌丛

评价区的暖性灌丛主要分布在海拔 1600~1900 m 以下的山地，群落的面积不大，是在当地的原生常绿阔叶林遭到不断砍伐、放牧后形成的次生群落。评价区内有云南松、黄背栎灌丛。

云南松、黄背栎灌丛

评价区该群系主要分布于 1820m 左右山坡上，群落整体盖度约为 85%左右，地表干燥，受人为干扰较大。

乔木层种类少，盖度约为 3%，偶有滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucooides* 和栓皮栎 *Quercus variabilis*。

灌木层种类多，盖度较大，为 70%左右，以云南松 *Pinus yunnanensis*、黄背栎为主，乔木幼树多，有栓皮栎 *Quercus variabilis*、槲栎 *Quercus aliena*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera* var. *gymnanthera*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、金叶子 *Craibiodendron yunnanense* 等，真正的灌木主要云南含笑 *Michelia yunnanensis*、针齿铁仔 *Myrsine semiserrata*、矮杨梅 *Myrica nanta* 怒江山茶 *Camellia saluenensis*、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*、小漆树 *Toxicodendron delavayi* var. *delavayi*、杜鹃 *Rhododendron simsii*、斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、南烛 *Lyonia ovalifolia* var. *ovalifolia*、地果 *Ficus tikoua*、少枝玉山竹 *Yushania pauciramificans*、乌鸚果 *Vaccinium fragile* var. *fragile*、滇中矮生栒子 *Cotoneaster dammerii* ssp. *songmingensis* 等。

群落中草本层盖度可达 45%，主要有野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、牛筋草 *Eleusine indica*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea* var. *margaritacea*、小白酒草 *Conyza canadensis*、莎草砖子苗 *Mariscus cyperinus*、高秆薹草 *Carex alta*、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx* var. *eriocalyx*、秋分草 *Rhynchospermum verticillatum*、画眉草 *Eragrostis pilosa* 等。

群落的层间植物较少，只见菝葜 *Smilax china*。

(四) 暖温性稀树灌木草丛

评价区内的暖温性稀树灌木草丛主要位于评价区人为干预较严重的地方，海拔 2200~2300m。这是在当地的原生阔叶林不断遭到破坏后形成的次生植被，由于人为影响的长期存在，形成比较稳定的次生稀树灌木草丛植被类型。仅记录一个群系，群系含一个群丛即含余甘子、车桑子的中草草丛。

白茅、牡蒿草丛

灌木层组成较为单一，偶见云南松 *Pinus yunnanensis*、斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、炮仗杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、沙针 *Osyris wightiana*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 与杭子梢 *Campylotropis macrocarpa* 等。

草本层物种数量较少，但盖度较大，常常由单一的物种成为优势，如白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、牡蒿 *Artemisia japonica* 狗牙根 *Cynodon dactylon*，常见种还有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、蕨 *Pteridium aquilinum*、鬼针草 *Bidens pilosa*、长柄山蚂蝗 *Hylodesmum podocarpum*、臭灵丹 *Laggera pterodonta*、硬果鳞毛蕨 *Dryopteris fructuosa*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、莎草砖子苗 *Mariscus cyperinus*、白酒草 *Conyza japonica* 与宽叶兔儿风 *Ainsliaea latifolia* 等。

三、人工植被

评价区的人工植被包括人工林、耕地和园地，分布于评价区村寨周边，地形较为平缓的区域。

评价区人工林主要为柏树、旱冬瓜等，面积小，主要分布于村庄周边较平缓区域。评价区耕地主要种植玉米、土豆、果蔬等，在坡耕地边主要分布着一些常见的杂草如刺花莲子草 *Alternanthera pungens*、小蓬草 *Erigeron canadensis*、鬼针草 *Bidens pilosa*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 等。

4.2.1.5 植物资源现状与评价

一、种类和区系特征

1、评价区植物种类构成

评价区及附近地区共记录维管植物有 97 科 264 属 382 种，其中，蕨类植物 10 科 12 属 14 种，种子植物 87 科 252 属 368 种。种子植物中，裸子植物 1 科 2 属 3 种，被子植物 86 科 250 属 365 种。被子植物中，双子叶植物 75 科 205 属 300 种，单子叶植物 11 科 45 属 65 种。（见表 4.2.1-4）。评价区及周边区域维管束植物名录请见附件。

表 4.2.1-4 评价区维管植物组成情况

植物类群		统计项目		
		科	属	种
野生植	蕨类植物	10	12	14

物	种子植物	裸子植物	1	2	3
		被子植物	86	250	365
小计			87	252	368
合计			97	264	382

2、评价区植物种类构成

评价区属于东亚植物区，中国—喜马拉雅森林植物亚区。据统计分析，评价区植物属的地理成分有 15 个类型（见表 4.2-5）。

评价区呈斑块状分布，区域内海拔变化较小（2300-2500m），生境差异不显著，评价区植物所属的区系成分有 15 个类型，区系成分较为复杂。

表 4.2.1-5 评价区维管植物组成情况

编号	分布区类型	属数	%
1	世界分布	43	17.06%
2	泛热带分布	48	19.05%
2.1	热带亚洲、大洋洲和中、南美洲间断分布	1	0.40%
2.2	热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布。	3	1.19%
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	6	2.38%
4	旧世界热带分布	12	4.76%
4.1	热带亚洲、非洲（或东非、马达加斯加）和大洋洲间断分布	1	0.40%
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	1	0.40%
6	热带亚洲至热带非洲分布	12	4.76%
6.2	热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.40%
7	热带亚洲（印度-马来西亚）分布	12	4.76%
7.3	缅甸、泰国至华西南分布。	2	0.79%
7.4	越南（或中南半岛）至华南（或西南）分布。	1	0.40%
	热带属合计（类型 2-7.4）	100	39.68%
8	北温带分布	42	16.67%
8.4	北温带和南温带间断分布“全温带”	6	2.38%
8.5	欧亚和南美洲温带间断分布。	1	0.40%
8.6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	1	0.40%
9	东亚和北美洲间断分布	17	6.75%
10	旧世界温带分布	13	5.16%
10.1	地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布。	3	1.19%
10.2	地中海区和喜马拉雅间断分布。	1	0.40%
10.3	欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布。	1	0.40%
11	温带亚洲分布	5	1.98%
12.3	地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布。	4	1.59%
13	中亚分布	1	0.40%
13.2	中亚至喜马拉雅和我国西南分布。	1	0.40%
14	东亚分布	8	3.17%
14.1	中国-喜马拉雅分布。	3	1.19%
14.2	中国-日本分布。	1	0.40%
15	中国特有分布	1	0.40%

	温带属合计（类型 8-15）	109	43.25%
统计		252	100.00%

具体表现为：世界分布的属有 43 属，除去世界分布的属，在剩下的属中，热带性质的属（编号 2-7）有 100 属，占 39.68%；温带性质的属（编号 8-14）有 109 属，占 43.25%。以上数字表明，温带属的比例略高于热带属的比例，但是温带属在此区没有明显占优势。在 252 个种子植物属中，泛热带分布及其变型的属有 52 属，占评价区总属数的 20.63%，世界分布的属有 43 个属，占评价区总属数的 17.06%，北温带分布及其变型的属有 50 个属，占评价区总属数的 19.84%。通常，在热带东南亚地区，泛热带分布的属多数是热带地区次生性质的属，它们多数分布在旷野、林缘等次生环境中。而热带亚洲分布的属主要是该区域中自然植被，尤其是原生森林中的成分。本评价区泛热带属的数量明显高于热带亚洲属，表明该区域的植物构成中原生物种数量下降，次生物种的种类增多，本区的植物区系具有次生性质。

二、重要物种

①珍稀濒危和保护植物：

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省重点保护野生植物名录》（2023 年）和《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，项目评价区范围内未发现国家级保护野生植物、云南省重点保护野生植物及受威胁物种。

②名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15 号）对古树名木的界定，古树指树龄在 100 年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家 I、II、III 级，国家 I 级古树树龄 500 年以上，国家 II 级古树 300-499 年，国家 III 级古树 100-299 年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

据野外实地调查，本次调查未发现名木古树。

③地方特有种

本次调查未发现仅分布于武定县的狭域特有植物。

④极小种群

根据 2010 年云南省林业和草原局发布的《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2010—2020）和紧急行动计划（2010—2015）》（云政复[2010]15 号），2012 年国家林业局（现国家林业和草原局）和国家发展和改革委员会联合下发了“关于印发《全

国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011—2015年）》的通知”（林规发〔2012〕59号），和最新出版的《云南省极小种群野生植物保护名录（2021版）》等资料，本次调查未发现属于极小种群物种的植物。

三、主要经济及资源植物

由于评价区域位于河谷陡坡、气候干燥，土壤贫瘠，区域内分布的野生资源植物稀少，且资源蕴藏量不高，没有深加工和大规模开发的条件，很多的资源植物仅限于当地居民少量利用，或者仅仅记载于文献。根据资源植物的用途，可将评价区内的资源植物分为以下几类：

① 材用植物 云南松 *Pinus yunnanensis*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、黄背栎 *Quercus pannosa*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、干香柏 *Cupressus duclouxiana* 等。

② 药用植物 马桑 *Coriaria nepalensis*、白酒草 *Conyza japonica*、川续断 *Dipsacus asperoides*、倒提壶 *Cynoglossum amabile*、滇紫草 *Onosma paniculatum*、金银忍冬 *Lonicera maackii*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、喀西茄 *Solanum khasianum*、苦苣菜 *Sonchus oleraceus*、千里光 *Senecio scandens var. scandens*、车前 *Plantago asiatica*、大丁草 *Leibnitzia anandria*、积雪草 *Centella asiatica*、铁轴草 *Teucrium quadrifarium*、夏枯草 *Prunella vulgaris var. vulgaris*、蛇莓 *Duchesnea indica*、狗肝菜 *Dicliptera chinensis*、马鞭草 *Verbena officinalis*、牡蒿 *Artemisia japonica*、牡荆 *Vitex canescens*、泽漆 *Euphorbia helioscopia*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、獐牙菜 *Swertia bimaculata*、堇菜 *Viola verecunda* 等。

③ 花卉和绿化植物 火棘 *Pyracantha fortuneana* 和牵牛 *Pharbitis nil*、铁线莲 *Clematis florida*，花卉有弯萼金丝桃 *Hypericum curvisepalum*、小叶女贞 *Ligustrum quihoui*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus* 等。

④ 香料植物 侧柏 *Platyclus orientalis*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、地檀香 *Gaultheria forrestii*、高山木姜子 *Litsea chunii*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、鼠麴草 *Gnaphalium affine*、腺花香茶菜 *Isodon adenanthus*、牛至 *Origanum vulgare* 等。

⑤ 野生水果及蔬菜 有川梨 *Pyrus pashia*、乌鸦果 *Vaccinium fragile* 和杨梅 *Myrica rubra* 均为野生水果；菜蕨 *Pteridium aquilinum var. latiusculum*、小藜 *Chenopodium serotinum* 是主要利用的野生蔬菜种类。其余野生蔬菜种类相对利用较少。本区的食用植物资源，多数种类都仅仅是当地老百姓自己偶尔采食而已，没有形成商品。

⑥ 鞣料植物 壳斗科 *Fagaceae* 植物等。

4.2.1.6 土地利用现状与评价

评价区面积共计 3189.97hm²，其中林地面积较大，2294.52hm²，占 71.93%；其次为耕地（600.87hm²，18.84%）、草地（98.02hm²，3.07%）。

表 4.2.1-6 评价区土地利用现状统计

土地利用类型		面积(hm ²)	百分比(%)
耕地	水田	0.42	0.01%
	水浇地	1.97	0.06%
	旱地	598.48	18.76%
园地	果园	54.21	1.70%
	其他园地	0.09	0.00%
林地	乔木林地	2239.38	70.20%
	灌木林地	47.67	1.49%
	其他林地	7.47	0.23%
草地	其他草地	98.02	3.07%
工矿用地	采矿用地	2.8	0.09%
居住地	农村宅基地	49.96	1.57%
公共设施用地	机关团体新闻出版用地	0.62	0.02%
	科教文卫用地	0.87	0.03%
	公用设施用地	0.09	0.00%
特殊用地	特殊用地	0.29	0.01%
交通运输用地	公路用地	7.99	0.25%
	城镇村道路用地	1.05	0.03%
	农村道路	25.03	0.78%
水域及水利设施用地	河流水面	18.98	0.59%
	水库水面	23.53	0.74%
	坑塘水面	2.79	0.09%
	养殖坑塘	0.12	0.00%
	沟渠	1.4	0.04%
	水工建筑用地	0.71	0.02%
其他土地	设施农用地	0.67	0.02%
	裸土地	1.06	0.03%
	裸岩石砾地	4.3	0.13%
总计		3189.97	100.00%

4.2.1.7 生态系统现状评价

根据遥感影像解析和实地调查，采用图形叠置法，得出评价区主要有 5 种生态系统类型，其类型及特征见下表：

表 4.2.1-7 评价区生态系统类型/面积统计

一级分类	二级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	阔叶林	317.82	9.96%
	针叶林	1921.56	60.24%
灌丛生态系统	阔叶灌丛	47.67	1.49%
草地生态系统	稀疏草地	105.49	3.31%
湿地生态系统	河流	47.53	1.49%
农田生态系统	耕地	601.54	18.86%
	园地	54.3	1.70%
城镇生态系统	居住地	51.83	1.62%
	工矿交通	36.87	1.16%
其他	裸地	5.36	0.17%
	总计	3189.97	100

(1) 森林生态系统

森林生态系统是评价区内主要的生态系统类型，该生态系统一般具有立木层（乔木层）、下木层（灌木层）和草本地被物层，郁闭度较高，由于人为因素的干扰，现有的森林生态系统在多为保存较好的天然林，纯度较高。森林生态系统同时也是野生动物主要栖息场所，一旦生态系统破坏，部分野生动物难以生存，因此森林生态系统是该地区维持生物多样性的重要环节。

(2) 农田生态系统

农田生态系统是区域社会经济稳定的基础。由于地区降水较少，气温较低，地区生产力水平也相应较低。

(3) 灌丛生态系统

灌丛生态系统属于草地生态系统和沙地之间的过渡类型，对保持水土起着重要的作用。灌丛为区域内生态耗水最大的系统类型。

(4) 草地生态系统

草地生态系统是指在中纬度地带大陆性半湿润和半干旱气候条件下，由多年生耐旱、耐低温、以禾草占优势的植物群落的总称，指的是以多年生草本植物为主要生产者

的陆地生态系统。草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。

(5) 湿地生态系统

湿地生态系统属于水域生态系统。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。

(6) 城镇生态系统

按人类的意愿创建的一种典型的人工生态系统。其主要的特征是:以人为核心，对外部的强烈依赖性和密集的人流、物流、能流、信息流、资金流等。

4.2.2 陆生动物现状调查及评价

4.2.2.1 调查时间、范围和内容

(1) 调查时间：2024年4月

(2) 调查范围：调查范围主要为工程评价区。

(3) 调查内容：调查人员根据《云南两栖爬行动物》、《云南两栖类志》、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《中国爬行动物图鉴》、《中国蛇类》、《中国鸟类观察手册》、《中国兽类野外手册》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》等书籍记录的动物生境、习性和分布，结合项目评价区的地理位置、生境类型、人为干扰程度等信息，判定项目评价区可能会分布的脊椎动物。此外，还引用调查组成员在项目区周边县市的历史脊椎动物调查资料。

2024年4月陆生生态动物调查一共设置了6条样线，详见动物调查样线设置表（附录7）。

样线设置合理性：由附录7的样线设置表可知，1) 评价范围共调查6条动物样线，典型生境类型：乔木林生境、灌木林生境、合农田（旱地）生境、内陆水体生境等。

现场实地调查在评价区内布设的样线包含了工程不同施工布置区域的陆地部分，综上，影响评价区内的动物样线布设具有一定的典型性及代表性。

表 4.2.2-1 动物调查样线统计表

生境类别	样线数量
乔木林	6
灌木林	6
农田（旱地）	6

4.2.2.2 调查方法

野外陆生脊椎动物（两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类）的实地的考察与调研过程中，主要观察和记录陆栖脊椎动物的生境状况和栖息环境，应用样线统计法、样方统计法、样地哄赶法、样点统计法等传统动物生态学方法进行调查，并辅以民间走访调查和市场调查相结合，同时参阅了“云南鸟类志”、“云南两栖爬行动物”、“云南野生动物”和“云南省志---动物志”等相专著和发表的相关文献，记录陆生脊椎动物的种类和数量等指标，以及栖息地环境条件。在此基础上查阅了上述相关市县所收集的相关资料、县志以及动物本底资料。

（1）哺乳动物我们分三次采用样线法、民间走访和集市调查，结合附近已建工程的现状调查资料，在调查中根据野生动物的生境设置了6条样线，观察植被类型和动物生境特点，调查内容包括动物实体、皮毛和动物活动痕迹；

（2）对评价区的鸟类进行实地调查和走访，结合附近已建工程的现状调查资料，样线调查的方法与哺乳动物的方法类似，观察植被类型和鸟类的生境特点、飞行路线，调查内容包括鸟类实体、羽毛和活动痕迹等。

（3）两栖爬行类动物的评价区实地调查同样采用样线法、民间走访和集市调查等，结合附近已建工程的现状调查资料，样线设计主要放在林间小路和溪流沿线，主要观察两栖爬行动物的生境类型、栖息地，调查内容包括两栖爬行动物的实体和活动痕迹等。

样线、样点调查结果见附录7。

4.2.2.3 动物资源现状

根据实地调查及相关文献资料的收集，评价区内分布有陆栖脊椎动物116种隶属4纲22目54科97属，具体见表4.2.2-2。

表 4.2.2-2 评价区陆生脊椎动物物种组成

动物类群	目	科	属	种
两栖类	1	6	8	12
爬行类	2	5	11	13
鸟类	13	33	62	75
哺乳类	6	10	16	16
小计	22	54	97	116

（1）两栖类

①种类组成与数量

调查及资料整理表明，评价区分布有两类栖动物 12 种，隶属 1 目 6 科 8 属，详见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 评价区两栖类个目、科中的种数统计表

目	科	属数	物种数	占全部物种数的%
无尾目	锄足蟾科	1	1	8.33
	角蟾科	1	1	8.33
	蟾蜍科	1	2	16.67
	雨蛙科	1	1	8.33
	蛙科	3	6	50.00
	姬蛙科	1	1	8.33
合计	6	8	12	100

②区系特点

在工程评价区分布的 12 种两栖动物中，没有古北界种和古北-东洋广布种分布，12 种均为东洋界种。在这 12 种两栖动物中，西南区种占优势，为 7 种，占全部两栖动物种数的 58.3%；东洋界广布种类为 2 种，占全部两栖动物种数的 16.7%；华南区种类 2 种，占全部两栖动物种数的 16.7%；华中华南区种类 1 种，占 8.3%。

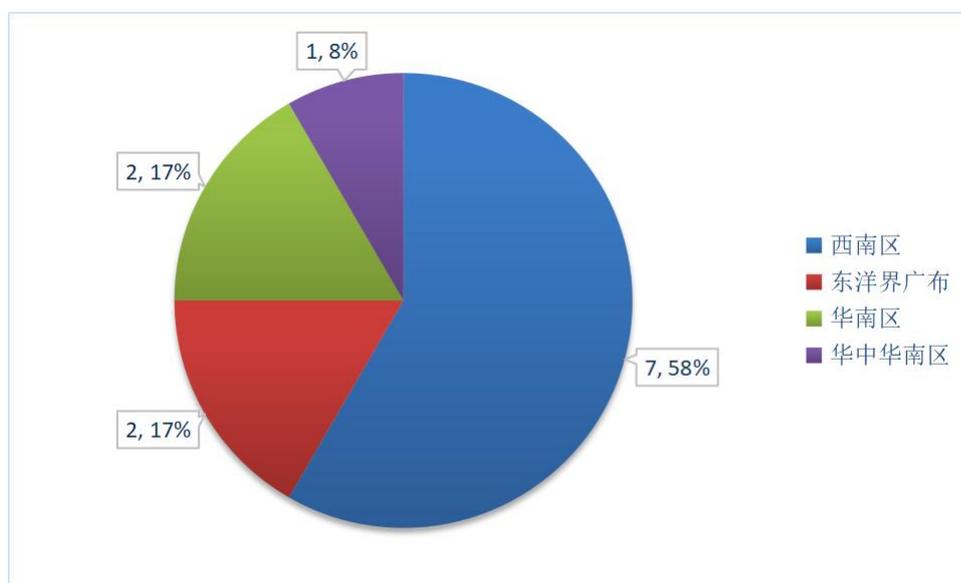


图 4.2.2-1 评价区两栖动物区比例图

③重要物种

评价区分布的 12 种两栖动物中，无国家 I、II 级重点保护动物和省级保护动物，分布有红色名录濒危等级（EN）1 种即双团棘胸蛙（*Gynandropaa yunnanensis*）。调查也未发现该地区特有种类分布。

表 4.2.2-4 评价区两栖类个目、科中的种数统计表

编号	物种名称	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源
1	双团棘胸蛙	EN	否	西南种	参考文献

双团棘胸蛙 *Gynandropaa yunnanensis*

俗名：细瘰疣螈，金麒麟蝾螈，红蛤蚧，水蛤蚧，娃娃蛇

形态特征：双团棘胸蛙俗称“石蛙”。我国蛙类中体形最大者之一，体长可达 12 厘米，粗壮肥硕，后肢肌肉尤为发达而强壮。雄性的前肢明显比雌性发达，并且内侧有黑色角质刺，胸部有成片的黑色角质刺，成左右两团，统称婚刺，双团棘胸蛙故得此名。常栖息于水沟或山间溪流内，白天隐伏于石下，夜晚在岸边或石上活动捕食。我国分布于滇中、滇东、滇西等地区。

生态习性：常栖息于水沟或山间溪流内，白天隐伏于石下，夜晚在岸边或石上活动捕食。由于人们喜食此蛙，体形较大的成蛙数量已显著下降，其生存状态堪忧。

中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷，评估级别为濒危（EN）。

④生态类群

两栖动物的生境在河流、溪沟、池塘等潮湿的地方，或者离河流、溪沟、池塘比较近的地方。主要生活在评价区的支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边。各两栖动物的主要生境见表 4.2.2-5。

表 4.2.2-5 评价区两栖动物生态类群

生境	物种
溪沟、水塘区	胫腺蛙、双团棘胸蛙、沼蛙，华西蟾蜍
阶地农田区	宽头短腿蟾、华西蟾蜍
山地森林-灌丛-草地区	小角蟾、饰纹姬蛙、华西蟾蜍

(2) 爬行类

①种类组成与数量

根据本次调查，近年采集、观察记录及相关资料，评价区内分布有两类栖动物 13 种，隶属 2 目 5 科 10 属，具体见表 4.2.2-6。

表 4.2.2-6 评价区爬行动物各目、科中的种数统计表

目	科	属数	物种数	占全部物种数%
蜥蜴目	壁虎科	1	1	5.88
	鬣蜥科	1	1	23.53
	石龙子科	2	2	
蛇目	游蛇科	4	7	58.82
	蝮科	2	2	11.76
合计	5	10	13	100

②区系特点

在项目评价区分布的 13 种爬行动物中，没有古北界和古北-东洋广布种，13 种均为东洋界种。在这 13 种爬行动物中，西南区种类有 7 种，占全部爬行动物种数的 53.85%；华南区种类有 4 种，占全部爬行动物种数的 30.77%；东洋界广布种有 2 种，占全部爬行动物种数的 15.38%；无华中华南区、华中区物种。

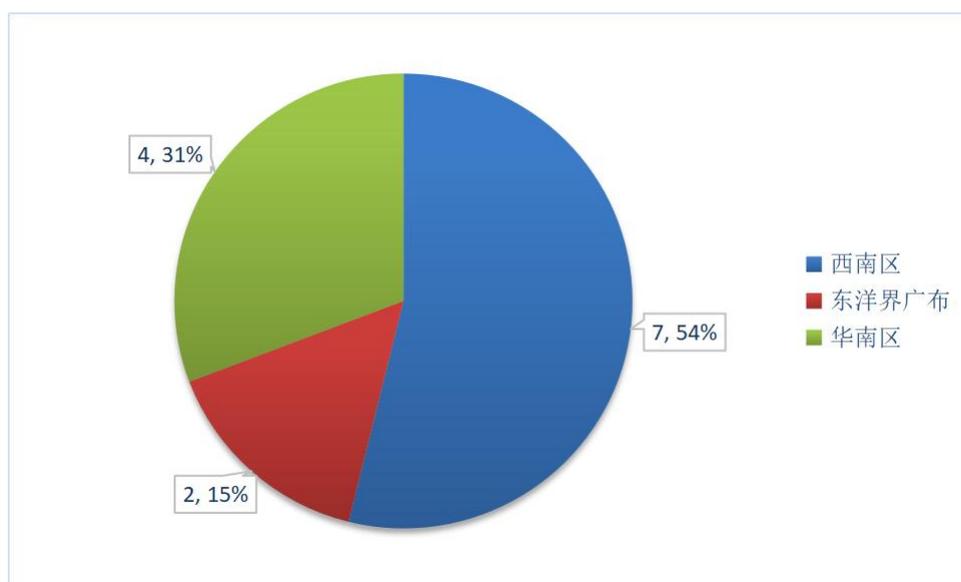


图 4.2.2-2 评价区爬行动物区系比例图

③重要物种

评价区分布的 13 种爬行动物中，无国家 I、II 级重点保护动物和省级保护动物，分布有红色名录濒危等级 (NT) 1 种，即山烙铁头 (*Ovophis monticola*)。调查未发现该地区特有种类分布。

表 4.2.2-7 评价区重要野生爬行动物

编号	物种名称 (中文名/	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源

	拉丁名)					
1	山烙铁头 <i>Ovophis monticola</i>		NT	否	华南区种	参考文献

山烙铁头 *Ovophis monticola*

俗名：恶乌子、山竹叶青、阿里山龟壳花、黑斑竹叶青

形态特征：山烙铁头蛇为蝮科烙铁头属的爬行动物。山烙铁头蛇全长 50~70cm，头三角形，有长管牙，吻端较钝，吻鳞宽远超过高，鼻间鳞大，互相接触，头顶具有细鳞。常栖于灌木林、草丛、茶山或耕地以及有时也见于路边及住宅周围。分布于喜马拉雅山东段包括尼泊尔，不丹，锡金，印度（阿萨姆），向东经缅甸，泰国到中南半岛各国，向南到马来西亚，及中国大陆和台湾。

生态习性：息于 600~2400m 的山区。常于农作物基底草丛中等食，有时也见于路边。体色与环境相似，不易被发现，用手拔草时触及易被咬伤。夜间活动，行动迟缓。以鼠类等为食。卵生，每次产 5~18 枚，常与洞穴中或落叶堆中，雌能有护卵习性。

中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷，评估级别为近危（NT）

④生态类群

根据评价区爬行动物的生境选择，表 4.2.2-8 列出了各生态功能区可能有的爬行动物。

表 4.2.2-8 评价区爬行动物生态类群

生境	物种
溪沟、水塘区	山滑蜥、铜蜓蜥、乌梢蛇、黑带腹链蛇
阶地农田区	红脖颈槽蛇、铜蜓蜥、多疣壁虎、草绿攀蜥、中华斜鳞蛇
山地森林-灌丛-草地 区	山烙铁头、草绿攀蜥、红脖颈槽蛇、中华斜鳞蛇

(3) 鸟类

①种类组成和数量

据本次调查和近年采集、观察记录及相关资料，评价范围内有鸟类 13 目 33 科、4 亚科 62 属 75 种。其中雀形目鸟类最多，有 17 科和 4 亚科 35 属 41 种，占全部鸟类物种数的 54.67%。在雀形目 17 科和 4 亚科中，物种数较多是鸫亚科 5 属 5 种；莺亚科 3 属 4 种；画鹟亚科 2 属 3 种；鹟亚科 2 属 2 种；雀科有 2 属 2 种；文鸟科有 1 属 1 种。其余各科科的物种数为 4 种或少于 4 种。非雀形目鸟 13 目 16 科 27 属 34 种，占全部鸟

类物种数的 45.33%。

表 4.2.2-9 评价区鸟类物种组成

目	科	属	物种数	占总物种数比例%
鹤形目	鹭科	5	5	6.58
雁形目	鸭科	5	6	7.89
隼形目	鹰科	2	2	2.63
	隼科	1	1	1.32
鸡形目	雉科	1	1	1.32
鹤形目	秧鸡科	3	3	3.95
鸽形目	鸽科	2	2	2.63
	鹁科	2	3	3.95
鸽形目	鸠鸽科	1	1	1.32
鹃形目	杜鹃科	2	4	5.26
鸮形目	鸱鸮科	1	1	1.32
雨燕目	雨燕科	1	1	1.32
佛法僧目	戴胜科	1	1	1.32
	翠鸟科	1	1	1.32
	蜂虎科	1	1	1.32
鸺形目	啄木鸟科	1	1	1.32
雀形目	百灵科	1	1	1.32
	燕科	1	2	2.63
	鹁鸽科	2	4	5.26
	山椒鸟科	1	1	1.32
	鹎科	1	2	2.63
	伯劳科	1	1	1.32
	黄鹂科	1	1	1.32
	卷尾科	1	2	2.63
	棕鸟科	2	2	2.63
	鸦科	2	2	2.63
	鹟科			0.00
	鹟亚科	5	5	6.58
	画眉亚科	2	3	3.95
	莺亚科	3	4	5.26

目	科	属	物种数	占总物种数比例%
	鹁亚科	2	2	2.63
	山雀科	2	3	3.95
	绣眼鸟科	1	1	1.32
	文鸟科	1	1	1.32
	雀科	1	2	2.63
	燕雀科	2	2	2.63
	鹁科	1	1	1.32
雀形目合计	17+4 亚科	33	42	55.26
合计	34+4 亚科	63	75	100.00

评价区有冬候鸟 8 种，留鸟 60 种，旅鸟 3 种，夏候鸟 4 种，分别占全部鸟类物种数的 10.67%、80.00%、4.00%和 5.33%。

②鸟类的区系特点

资料分析表明，从评价区全部繁殖鸟类来看，东洋种和广布种占优势，分别占全部鸟类的 51.32%和 32.89%；从繁殖鸟类来看，也是东洋种和广布种占优势，分别占繁殖鸟的 50.72%和 34.78%；另外古北种占有相当的比例，（详见表 4.2.2-10）。

表 4.2.2-10 评价区鸟类区系从属分析

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	38	12	25	75
%	50.67	16.00	33.33	100.0

表 4.2.2-11 繁殖鸟类区系从属分析

区系从属	种数	所占比例 (%)
古北种	10	14.49
东洋种	34	50.72
广布种	24	34.78
合计	68	100.0

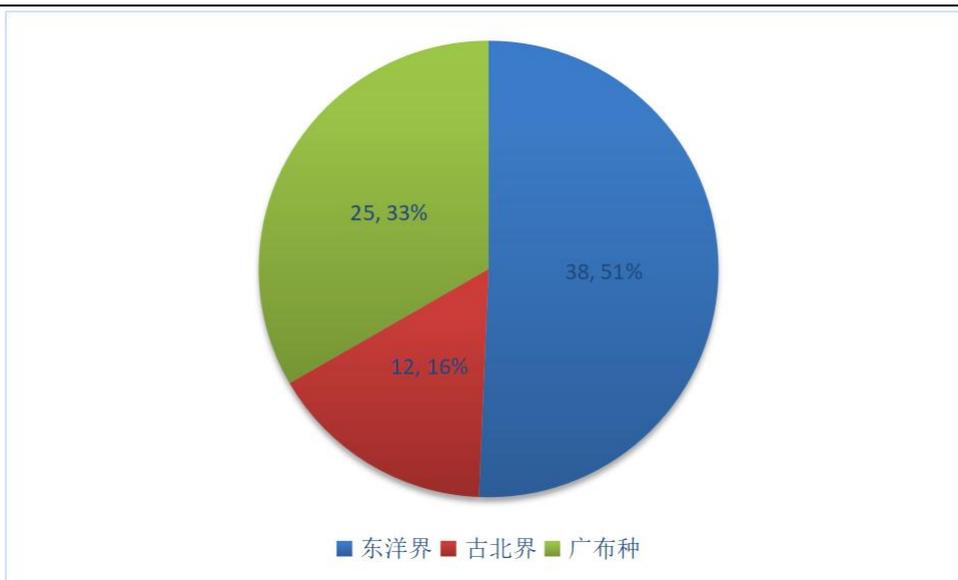


图 4.2.2-3 评价区鸟类的区系比例图

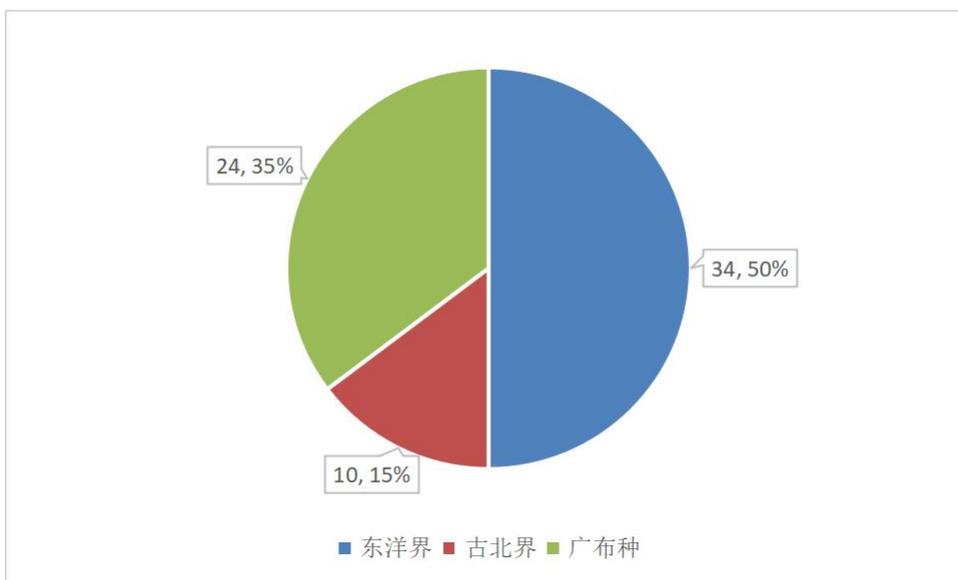


图 4.2.2-4 工程区和评价区繁殖鸟的区系比例图

③重要物种

在所记录的 75 种鸟类中，有重要物种 4 种（含国家 II 级保护动物和红色名录），占全部鸟类种数的 5.33%；其中鹰类 3 种、雀类 1 种。这些种类均为常见的种类。调查未发现省级保护动物和该地区特有种类分布。

上述种类中，猛禽活动范围较大，因工程影响区范围狭小，故实际分布数量稀少。评价区分布的国家重点保护鸟类参见表 4.2.2-12。

表 4.2.2-12 评价区保护鸟类分布一览表

编号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	区系	资料来源

				否)		
1	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II		否	东洋种	参考文献
2	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	II		否	古北种	实地观察
3	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II		否	广布种	实地观察
5	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	II		否	东洋种	参考文献

评价区保护鸟类物种的生境特征及在评价区内的分布情况见下表 4.2.2-13。

表 4.2.2-13 评价区保护鸟类物种的生境特征及在评价区内的分布

物种		生境和行为	保护级别	评价区内分布
猛禽	凤头鹰	空翱翔，营巢于大树顶部或悬岩。捕食鼠类、鸟、昆虫及小动物尸体	国家 II 级	巢在评价区较高海拔区域，它们在高空飞行、觅食，飞翔能力强
	普通鵟	阔叶林、混交林和针叶林均有分布，秋冬季多出现在低山丘陵和山脚平原。食鼠类、鸟类等	国家 II 级	
	红隼	夏季多在混交林和针叶林带，冬季降至阔叶林带活动。食昆虫、小鸟及鼠类	国家 II 级	
	领鸺鹠	山地森林和林缘灌丛地带分布	国家 II 级	

凤头鹰 *Accipiter trivirgatus* (Temminck)

俗名：老鹰

英文名：Created goshawk

鉴别特征：全长约 410~480mm，头顶至后颈黑褐色，后枕具短形冠羽；上体暗褐，尾上覆羽具白色端斑，尾羽褐色，具 4~5 道黑褐色带斑。胸部具黑褐色或棕褐色纵纹，腹部具棕褐色横斑。

生态习性：栖息于热带，亚热带湿性常绿阔叶林中，常见单个活动，有时停歇在大树顶端，有时在空中飞翔。捕食小动物。

资源状况：稀有种。

普通鵟 *Buteo buteo*

俗名：饿老鹰。

英文名：Common Buzzard

形态特征：全长 480~530mm。羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具 4~5 条不显著的黑褐色横斑，跗蹠和趾为黄色。全身体色大致为暗褐或灰

褐色。飞行时腹面淡色，初级飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。

生活习性：栖息于海拔 3700m 以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。

资源状况：为常见种。

红隼 *Falco tinnunculus*

俗名：茶隼、红鹞子、红鹰、黄鹰

英名：Common Kestrel

形态特征：小型猛禽，体长314~360mm。雄鸟头顶、后颈、颈侧蓝灰色，具黑褐色羽干纹，额基、眼先和眉纹棕白色，耳羽灰色，髭纹灰黑色，背、肩及上覆羽砖红色，腰和尾上覆羽蓝灰色，尾羽蓝灰色，具黑褐色横斑及宽阔的黑褐色次端斑，下体棕白色，颊近白色，上胸和两胁具褐色三角形斑纹及纵纹，下腹黑褐色纵纹逐渐减少，覆腿羽和尾下覆羽黄白色，尾下面银灰色。雌鸟上体深棕色，头顶具黑褐色纵纹，上体其余部分具黑褐色横纹，其他部分与雄鸟同。虹膜暗褐色，嘴蓝灰色，先端黑色，嘴和蜡膜为黄色，附蹠和趾深黄色，爪黑色。

生态习性：常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地。繁殖期为5~7月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其它鸟类在树上的旧巢中。每窝产卵通常4~5枚，卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点。孵卵主要由雌鸟承担，孵化期28~30天，雏鸟为晚成性。主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。

资源状况：稀有种。

领鸺鹠 *Glaucidium brodiei* Burton

俗名：小鸺鹠，属于鸺形目（Strigiformes），鸺鹠科（Strigidae）。

英名：Collared Owle

形态特征：纤小而又多横斑，雌雄同型。虹膜黄色，嘴角质色，颈圈浅色，无耳羽簇。上体浅褐色而具橙黄色横斑，头顶灰色，具白或皮黄色的小型“眼状斑”，颈背有橘黄色和黑色的假眼；下体白色，喉白满具褐色横斑，胸、腹部及两胁有宽阔的棕褐色长纵纹和横斑；大腿及臀白色具褐色纵纹，脚灰色。

生态习性：栖息于栖息于山地森林和林缘灌丛地带。夜晚栖于高树，肉食性，食物

以昆虫、鼠类、小鸟及其他无脊椎动物为主。繁殖期多在 4~5 月产卵。每窝产卵 2~6 枚，多为 4 枚。

资源现状：常见种。

④生态类群

鸟类物种数较多，有的鸟类个体数量较多，是评价区内最容易观察到的陆生脊椎动物。几乎每一种生境内都有相应的鸟类生存。本工程评价区鸟类生态群落见表 4.2.2-14。

表 4.2.2-14 评价区鸟类生态类群

生态功能区	物种
溪沟、水塘区	国家重点保护物种：普通鵟、红隼 其他物种：白鹭、栗苇鵟、山斑鸠、噪鹛、戴胜、白鹡鸰、黄臀鹌、棕背伯劳、喜鹊、黄眉柳莺、蓝额红尾鸲、灰林鸲、山麻雀、树麻雀、暗绿绣眼鸟、灰眉岩鹀
阶地农田区	国家重点保护物种：普通鵟、红隼 其他物种：白鹭、山斑鸠、小杜鹃、大杜鹃、戴胜、家燕、白鹡鸰、树鹀、黄臀鹌、喜鹊、小嘴乌鸦、黄眉柳莺、红喉姬鹀、大山雀、绿背山雀、树麻雀、山麻雀、白腰文鸟、黑头金翅雀、燕雀、灰头鹀、小鹀、灰眉岩鹀
山地森林-灌丛-草地区	国家重点保护物种：普通鵟、红隼、凤头鹰 其他物种：环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠、火斑鸠、大杜鹃、戴胜、蚊鹀、大斑啄木鸟、白鹡鸰、树鹀、矛纹草鹀、棕背伯劳、小嘴乌鸦、松鸦、红嘴蓝鹀、家燕、黄腹柳莺、白顶溪鸲、褐头鹳莺、红喉姬鹀、方尾鹀、绿背山雀、大山雀、灰头鹀、黑头金翅雀、小鹀

⑤数量及分布特点

根据 2024 年 3 月对工程评价区的野外调查，结合资料整理，共计观察到鸟类 17 种。体型最大的是隼形目鹰科的普通鵟和隼科的红隼，它们是国家重点保护物种。雀形目鸦科的喜鹊、红嘴蓝鹀、小嘴乌鸦也较大，以及鸽形目鸠鸽科的山斑鸠和珠颈斑鸠 2 种。其余近都是小型鸟类，一般小型鸟类的个体数比较大鸟类更多。

表 4.2.2-15 评价区鸟类野外调查结果

物种	海拔 (m)	生境	数量 (只)
1. 白鹡鸰	2050	阶地农田区、河边	121
2. 树鹀	2250	阶地农田区	34
3. 喜鹊	2100	山地森林-灌丛-草地区	6
4. 白鹭	2240	河边	5
5. 大杜鹃	2310	阶地农田区	2
6. 棕背伯劳	2350	阶地农田区	6
7. 戴胜	2300	阶地农田区	13
8. 山斑鸠	2350	山地森林-灌丛-草地区	16
9. 普通鵟	2450	山地森林-灌丛-草地区	3
10. 黄臀鹌	2450	阶地农田区	42
11. 喜鹊	2350	阶地农田区	11
12. 小鹀	2250	阶地农田区	12

物种	海拔 (m)	生境	数量 (只)
13. 红隼	2150	山地森林-灌丛-草地区	2
14. 树麻雀	2350	阶地农田区	103
15. 山斑鸠	2250	山地森林-灌丛-草地区	15
16. 山麻雀	2400	阶地农田区	36
17. 普通翠鸟	2310	阶地农田区	4

上表列出了野外观察到的 17 个物种的所属个体数量区间。如果不考虑季节的因素，在野外能够观察到的物种其种群数量相对较多，没能观察到的物种其种群数量相对较少。动物群落中的种群按照其种群数量可以划分为优势种、常见种、稀有种。下表列出的物种为优势种或者常见种。

表 4.2.2-16 评价区观察到的鸟类物种的数量

数量	物种
<5	喜鹊、棕背伯劳、普通鳶、红隼、大杜鹃
<10	戴胜
<100	山麻雀、山斑鸠、喜鹊、黄臀鹌、树鸚
>100	白鹡鸰、树麻雀

数量最多的是白鹡鸰、树麻雀，它们常常成大群活动。其次是黄臀鹌、山麻雀、山斑鸠，个体数在 10 只以上，也喜欢成群活动。这 5 个种是评价区夏初鸟类群落的优势种。

上表 4.2.2-16 中野外观察到的其他物种是评价区的常见种。那些没能在野外观察到的物种，除了夏候鸟以外，可认为在评价区内种群数量较少或者是稀有种。

野外观察到普通鳶和红隼 2 种国家重点保护鸟类。普通鳶和红隼为国家 II 级重点保护物种，它们个体大、飞翔能力强，尽管数量不多，故有机会观察到。未观察到其余的保护物种，最主要的原因是它们的种群数量小。

(4) 哺乳类

① 种类组成与数量

根据近年的观察记录、相关文献以及访问调查的结果，评价区目前分布有哺乳动物 17 种，隶属 6 目 11 科 17 属（附录 3），在 6 个目中，啮齿目物种数最多，有 3 科 6 属 6 种，占全部物种数的 35.29%。食肉目种类次之，共 3 种，占 17.65%。

表 4.2.2-17 工程评价区兽类物种组成一览表

目	科	属数	物种数	占全部物种数%
攀齧目	树齧科	1	1	6.25

目	科	属数	物种数	占全部物种数%
翼手目	蹄蝠科	1	1	6.25
食肉目	鼬科	2	2	12.50
偶蹄目	猪科	1	1	6.25
	鹿科	1	1	6.25
兔形目	兔科	1	1	6.25
啮齿目	松鼠科	1	1	6.25
	鼠科	5	5	31.25
	豪猪科	1	1	6.25
合计	10	16	16	100.00

②区系成分

评价区分布的 16 种哺乳动物中，东洋界种类有 14 种，占优势，占全部哺乳动物种数的 87.50%；古北东洋两界共有种类有 2 种，占全部哺乳动物种数的 12.50%；在 15 种东洋界哺乳动物种类中，东洋界广布种占优势，有 8 种，占东洋界全部哺乳动物种数的 53.33%；华南区种类有 2 种，占东洋界全部哺乳动物种数的 14.29%；西南区种类各 4 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 28.57%。

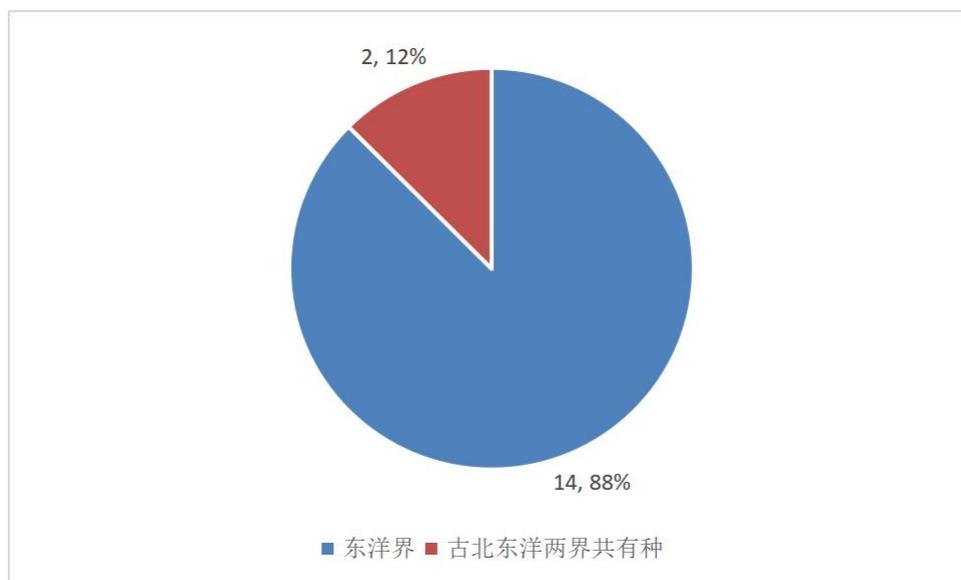


图 4.2.2-5 评价区哺乳动物区系比例图

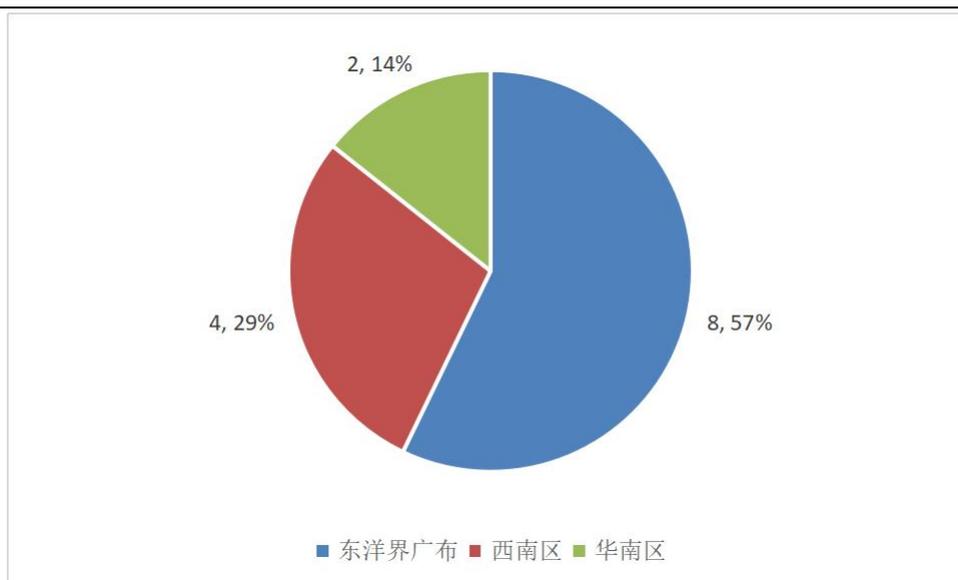


图 4.2-7 评价区东洋界动物区系比例图

③重要物种

在工程评价区分布的 16 种哺乳动物中，有红色名录物种 2 种，分别是赤麂 (*Muntiacus muntjak*)、云南兔 (*Lepus comus*)，重要物种占全部哺乳动物种数的 12.50%。调查未发现省级保护动物和该地区特有种类分布，详见表 4.2.2-18。

表 4.2.2-18 评价区重要哺乳动物名录

编号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源
	赤麂 <i>Muntiacus muntjak</i>		NT	否	东洋种	民间走访
	云南兔 <i>Lepus comus</i>		NT	否	东洋种	实地观察

赤麂 (*Muntiacus muntjak*)

俗名：印度麂，婆罗洲红麂，红麂，南红麂，吠鹿

英文名：Bornean Red Muntjac

形态特征：赤麂为鹿属中体型较大的一种，体重20~33kg，体长 1100mm左右。雄性具长而向后内弯曲的两叉角，角柄长度居鹿类之冠。上颌有粗长向下的犬齿。额腺显著，但泪窝较它种类的鹿小。额部无明显簇毛。

生态习性：主要栖息在山地、丘陵地区灌丛和低海拔阔叶林，草丛也是它常活动的场所，在山寨村旁，田园房角亦可发现其行踪。喜独居或雌雄同栖。营昼夜活动，也常

到村旁地角盗食蔬菜或其它农作物。栖于3000m以下的山区密林，特别是原始阔叶林中。

中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷，评估级别为近危（NT）。

云南兔 (*Lepus comus*)

俗名：西南兔

英文名：Yunnan Hare

形态特征：是兔科、兔属动物。体长33~48cm，尾长6~11cm，后足长9~13cm，耳长9~14cm；体重1500~2500g。体背面毛暗赭灰色，背脊具零乱黑色斑纹，腰臀部毛尖黑色，呈现黑色斑纹，臀部隐约有1灰色臀斑。头顶通常有一个白色小斑；耳背面暗褐色，耳缘灰白色，耳尖黑色。体侧面和前后肢前侧为鲜赭黄色；腹面除喉部为赭黄色外，腹毛及前后肢内侧白色。尾背面黑褐色，腹面灰白色。耳长占后足长的103.5%。上门齿的齿沟深，其内面具白垩质填充。

生态习性：栖息于海拔1500~3200m山地灌丛、稀树草坡、林缘开垦区和山区公路附近。主食禾本科植物及灌木嫩叶，也常盗食农作物。分布于中国（云南、四川、贵州）和缅甸。

中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷，评估级别为近危（NT）。

列入《中国物种红色名录》的有豹猫等3个物种，详见表4.2-26，其中赤麂、云南兔的等级为近危，豹猫易危（VU）。

表 4.2.2-19 评价区列入《中国生物多样性红色名录》的物种

物种	等级	评级理由
云南兔	近危（NT）	栖息地面积缩小、质量下降，偷猎，过度利用
赤麂	易危（NT）	偷猎，过度利用

④生态类群

根据兽类的生境选择和评价区的生境类型，可以大致划分各类生境的兽类物种组成，详见表4.2.2-20。各种生境都可能有褐家鼠、小家鼠和黄胸鼠。河谷、溪沟区生活的兽类基本上是中小型种类，其中一些是与人类活动关系密切的啮齿动物，如黄胸鼠等。

表 4.2.2-20 工程评价区兽类的生态类群

生境	物种
溪沟、水塘区	褐家鼠、小家鼠和社鼠
阶地农田区	褐家鼠、小家鼠和社鼠
山地森林-灌丛-草地区	赤麂、赤腹松鼠、云南兔

⑤野外调查结果

野外调查到兽类5科6种，其中1种是访问得到，有5个种看到或观察到了痕迹。

兽类野外调查结果统计详见表 4.2.2-21。

表 4.2.2-21 评价区兽类野外调查结果

科	物种	调查方式	数量
鹿科	赤鹿	访问	-
松鼠科	赤腹松鼠	实体	5
鼠科	小家鼠	实体	18
	褐家鼠	实体	43
兔科	云南兔	访问	1

结果表明评价区啮齿动物的优势种是褐家鼠，褐家鼠在评价区的种群数量也相对较多。褐家鼠的栖息地是灌丛、林缘农田、荒坡，以种子为食，在农区为有害鼠类，还会传播疾病。褐家鼠生活在农田、居民点、灌丛和草地上。

(5) 小结

评价区生境主要以山地森林-灌丛-草地区，沟谷、阶地农田区等生境所占面积大，故工程占地区域内野生动物以啮齿目、兔形目如褐家鼠和云南兔等小型兽类为主，鸟类主要是山地森林-灌丛-草地区鸟类及农田生态系统的鸟类，爬行类以紫灰锦蛇、云南攀蜥等为主。评价区内体型较大的野生动物多分布在高海拔、山脊植被相对较好、人为干扰少的森林生境和森林-灌丛-草地生境。工程区占地区域内偶有红隼、普通鵟在空中飞翔、觅食。受人类活动影响，评价区内两栖、爬行动物种类数量和种群均不大；鸟类种类较多；哺乳动物种类主要以小型啮齿类为主，大型哺乳动物缺乏。

评价区共计有陆生脊椎动物 118 种，两栖动物（12 种）、爬行动物（13 种）、鸟类（75 种）、兽类（16 种）的物种数分别占 10.17%、11.02%、64.41%、14.41%。

评价区分布有国家二级保护动物 4 种鸟类（凤头鹰、普通鵟、红隼、领鸺鹠）；列入《中国生物多样性红色名录》的陆生脊椎动物共计 4 种，分别为双团棘胸蛙（EN）、山烙铁头（NT）、赤鹿（NT）、云南兔（NT）。评价区内无省级保护动物和特有种分布。

4.2.3 水生生态现状调查及评价

1、调查时间、范围和内容

(1) 调查时间：为掌握工程涉及水域水生生态现状，2024 年 4 月，环评单位委托云南大学对项目区开展了现场调查。

(2) 调查范围及断面：水生生态调查范围与地表水环境评价范围一致，调查范围为工程评价区河段。根据工程布置及所处区域河流水系情况，选择了 3 个调查断面开展浮游植物、浮游动物、底栖动物，以及鱼类的采集调查。

(3) 调查内容：调查内容包括环境要素和生物要素，干支流开发及保护情况，并以鱼类资源调查为主。

环境要素：环境要素调查包括调查水域的河道生境特征、水温、溶解氧、pH 值、透明度、流速、流量、河流底质等。

水生生物：浮游植物、浮游动物、底栖动物及水生维管束植物的种类、分布密度、生物量、优势种等。

鱼类资源调查包括：

①鱼类（包括珍稀、特有和主要经济鱼类）的种属名称、分类地位、种类组成、地理分布、区系结构及其演变、保护级别与状况；

②鱼类的摄食、洄游、栖息特征；

③鱼类“三场”的分布区域、范围、繁殖规模及环境状况；

④珍稀特有、主要经济鱼类介绍；

⑤不同水域天然捕捞渔获量、渔获物的种类组成、相对数量比例（库区、坝下及各支流分别统计）、鱼类早期资源调查；

⑥珍稀、特有和主要经济鱼类的主要渔获对象的种群结构；

⑦渔业生产状况，包括专（副）业渔民人数、渔船数、作业方式（渔具、渔法）、渔业经济产值等；

⑧调查了解水城河受影响河段鱼类保护措施开展及规划情况。

2、调查方法

本次调查参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》等资料所列方法进行调查，主要调查鱼类种类及其资源量，包括种类组成、地理分布、鱼类“三场”分布以及珍稀保护鱼类、洄游鱼类、特有和主要经济鱼类现状。通过实地捕捞调查等方式，获取第一手资料。同时查阅资料、访问等综合调查分析获得该地区鱼类资源情况。

(1) 水化学

采集水样时，在每个采集点用水样采集器取表层水样，用以测定各项指标。其中，水温、pH 值（玻璃电极法 GB 6920-86）、溶解氧（电化学探头法 HJ 506-2009）等指标采用哈希便携式多参数水质分析仪现场测量；其余指标水样用 2.5L 有机玻璃采水器在水面下 0.5m 处采集水样，注入干净的聚乙烯瓶和玻璃瓶内，现场加入保存剂，并迅速带回实验室检测。

(2) 浮游生物、底栖动物

浮游植物定性采集采用 13 号浮游生物网在水中拖曳采集，加入鲁哥氏液固定；定量采集采用 5L 采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取 1000mL 水样，加入 15mL 鲁哥氏液固定，样本固定后带回实验室静置沉淀、浓缩，使用正置显微镜进行种类鉴定、记数，得到的结果采用 Excel 电子表格计算分析。

浮游动物定性采集采用 25 号浮游生物网在水中拖曳采集，加入 40%甲醛溶液（约 50mL 收集液加入 4mL40%甲醛溶液）固定；定量采集采用 5L 采水器取上、中、下层水样，用 25 号生物网过滤，共过滤 50L 水样，约 50mL 收集液加入 4mL40%甲醛溶液固定。样本固定后带回实验室静置沉淀、浓缩，使用正置显微镜进行种类鉴定、记数，得到的结果采用 Excel 电子表格计算分析。

底栖动物采样，每个采样点用 D 形网采集底栖生物，采集范围为 0.25m×1 m×5cm。样品采集后进行仔细洗涤和分拣，收集采到的底栖动物，约 50mL 收集液加入 4-6mL40% 甲醛溶液固定，带回实验室后使用体式显微镜进行种类鉴定、记数，得到的结果采用 Excel 电子表格计算分析。

（3）鱼类

鱼类标本采集，使用抄网、定置虾笼等方法进行。渔获活体拍照后制作标本。尽可能收集到所有种类，最大程度地代表资源现状。除了主动捕捞，还通过向当地村民访问调查了解评价区渔业资源现状，综合判断出该河段鱼类资源状况。标本麻醉后用 5%福尔马林溶液固定并保存。通过对标本的分类鉴定，资料分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

鱼类三场（鱼类的产卵场、越冬场和索饵场）是鱼类完成生活史的重要栖息场所。其中，鱼类产卵场调查最为重要，本次调查采用主动捕捞方法开展。

3、水生生物调查结果及评价

（1）浮游植物

①种类组成

通过对项目涉及的水域进行调查，共采集浮游植物样品 3 批，分别为未治理上段 S1、治理段 S2、未治理下段 S3 三个断面。

根据实验室显微鉴定，结果显示：3 个样点共观察到浮游植物 52 种（详见附表 1），分别隶属于蓝藻门、硅藻门、裸藻门、甲藻门和绿藻门等 5 个门。

在 52 种浮游植物中（图 1 所示），硅藻门种类最多，共有 23 种，占总数的 44.23%；其次为绿藻门物种，共有 21 种，占总数的 40.38%；再次为蓝藻门共有 6 种，占总数的

11.53 %；裸藻门和甲藻门各有 1 种，分别占总数的 1.92 %。

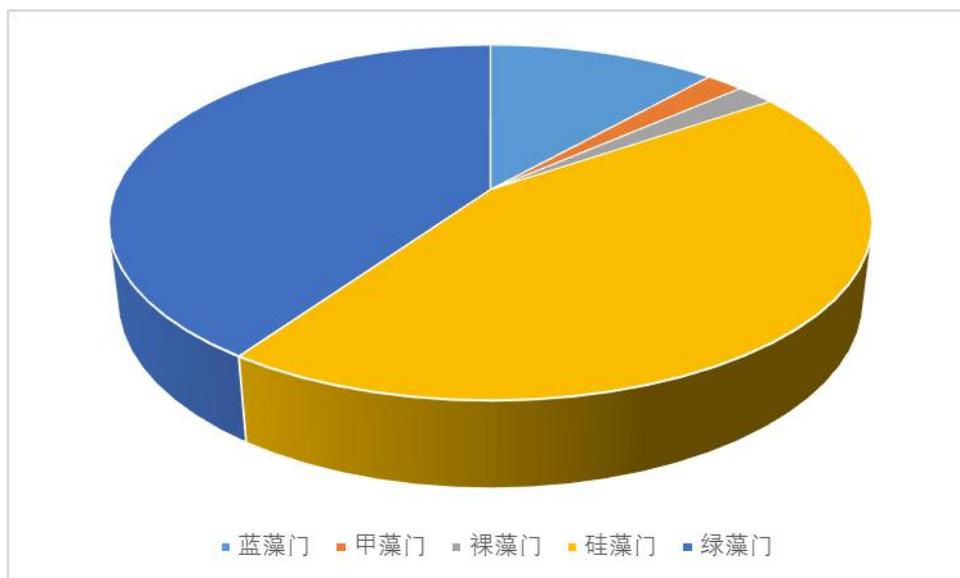


图 4.2.3-1 项目涉及水域浮游植物组成

②密度和生物量

调查区域中，浮游植物数量如附表 1 所列，水城河项目涉及断面平均浮游植物密度为 362299.33 个/L。其中 S1 断面浮游植物为 274313 个/L，S2 断面为 361193 个/L，S3 断面为 451392 个/L。

表 4.2.3-1 调查区浮游植物密度 (个/L)

	S1	S2	S3
蓝藻门	3620	2665	32952
硅藻门	269385	356821	385092
甲藻门	0	527	241
裸藻门	0	0	212
绿藻门	1308	1180	32895
合计	274313	361193	451392

调查区域中，浮游植物生物量如附表 2 所列，水城河项目涉及断面平均浮游植物生物量为 1.0615 mg/L，其中 S1 断面浮游植物生物量为 0.8144mg/L，S2 断面为 1.1018 mg/L，S3 断面为 1.2682 mg/L。

表 4.2.3-2 调查区域浮游植物生物量 (mg/L)

	S1	S2	S3
蓝藻门	0.0036	0.0027	0.0330
硅藻门	0.8082	1.0705	1.1553
甲藻门	0.0000	0.0264	0.0121
裸藻门	0.0000	0.0000	0.0021
绿藻门	0.0026	0.0024	0.0658
合计	0.8144	1.1018	1.2682

③藻类组成特点

分析本次调查中所检测到的浮游植物种类组成有以下几个特点：1) 项目评价区域以硅藻为主，典型的河流相；2) 绿藻门种类较多，与河流水流较缓，适合绿藻门植物生长有关；3) 调查河段颤藻和水绵均有出现，在 S3 断面颤藻数量较大，说明河段基本都受到了污染。4) 河段中浮游植物密度和生物量均较高，一方面也说明水流缓，有利于藻类生长，另一方面也说明河道中存在一定的污染。

(2) 大型水生植物

调查的水城河涉及各断面中，仅在沿岸带有挺水植物生长，主要为辣蓼、水花生和一些禾本科植物，严格意义上的水生植物并没有发现。所调查区域的水生植物种类较少，且均为广布型物种，无特有和保护植物。



(3) 浮游动物

①种类组成

通过对水城河的水域进行实地调查，并采集浮游动物样品。根据实验室显微鉴定，共检出浮游动物 29 种(附表 1)。其中原生动物种类 15 种，种类最多，占总种数的 51.72%；轮虫 9 种，占总种数的 31.03 %；枝角类 2 种，占总种数的 6.89 %；桡足类 3 种，占总种数的 10.34 % (图 4.2-9)。各监测点的浮游动物种类组成见附表 1。

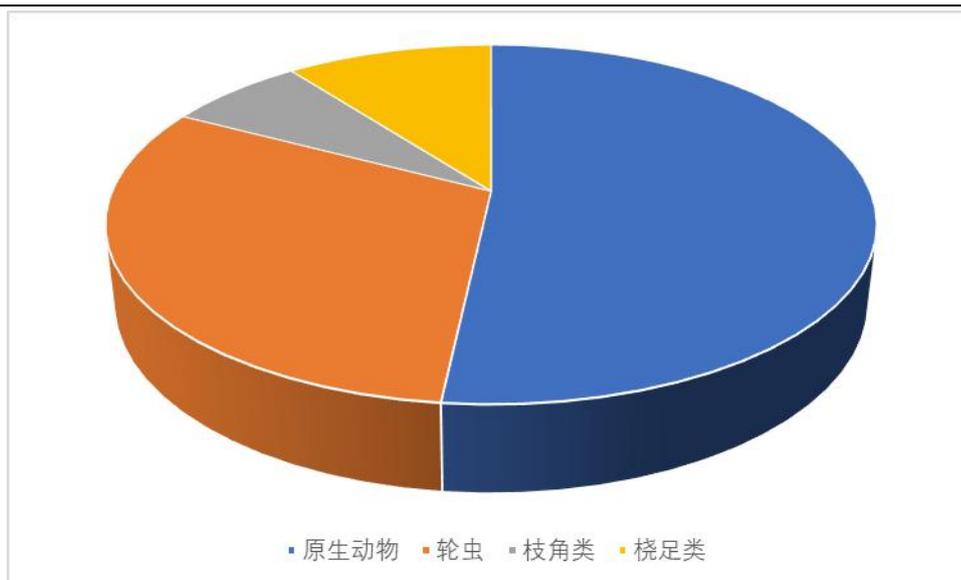


图 4.2.3-2 调查水域浮游动物种类组成

②密度和生物量

调查区域中，水城河区域浮游动物平均密度为 195.33 个/L，其中 S1 断面密度为 156 个/L，S2 断面密度为 223 个/L，S3 断面为 208 个/L。

表 4.2.3-3 调查水域浮游动物密度 (个/L)

	S1	S2	S3
原生动物	152	214	196
轮虫	2	7	8
枝角类	2	1	3
桡足类	0	1	1
合计	156	223	208

调查区域中，水城河区域浮游动物平均生物量为 0.1339 mg/L，其中 S1 断面生物量为 0.1092 mg/L，S2 断面生物量为 0.0963mg/L，S3 断面生物量为 0.1962 mg/L。

表 4.2.3-4 调查水域浮游动物生物量 (mg/L)

	S1	S2	S3
原生动物	0.0076	0.0107	0.0098
轮虫	0.0016	0.0056	0.0064
枝角类	0.1000	0.0500	0.1500
桡足类	0.0000	0.0300	0.0300
合计	0.1092	0.0963	0.1962

③浮游动物特点

调查水域浮游动物组成中有以下几个特点：一、调查区域为自然河道，但因为河流

中流水较缓，因此枝角类和轮虫种类较多，与传统的河流相浮游动物结构有区别。二、从密度和生物量上看，原生动物的数量较多，枝角类对浮游动物生物量贡献较高，与河道流速慢，营养层度增加有关。三、所观察到的浮游动物，均为普生性的原生动物、轮虫和甲壳动物，无保护和特有物种。

(4) 底栖动物

① 种类组成

在对项目涉及的水域调查中，共设置采样点 3 个，分别为治理上段 S1,治理河段 S2 和未治理段 S3。

根据实验室显微鉴定，共采集到底栖动物 19 种。其中种类最多的是节肢动物门，共有 10 种，占总种数的 52.63%，其次，是软体动物门，共有 6 种，占总种数的 31.57%；环节动物门共有 2 种，占总种数的 10.52%；甲壳动物 1 种，占总种数的 5.26% (4.2-10)。本次底栖动物采集的标本名录见附表 1。

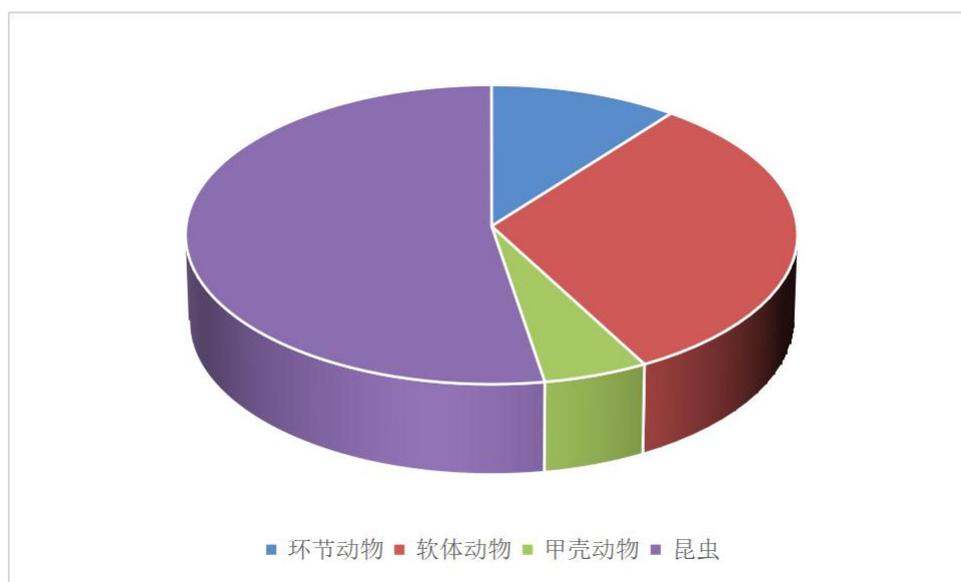


图 4.2.3-3 调查区域底栖动物组成

② 数量和生物量

各调查断面底栖动物生物量见表 1。其中水城河流域平均密度为 3.06 g/m²，其中生物量最高的是 S3 断面，为 4.5 g/m²，生物量最低的是 S2 断面，生物量为 2.2 g/m²。

表 4.2.3-5 调查河段底栖动物生物量 (g/m²)

	S1	S2	S3
环节动物	0.4	0.5	0.3
软体动物	1.2	1.5	2.7
甲壳动物	0	0	0.7

昆虫	0.7	0.2	0.8
----	-----	-----	-----

③底栖动物评价

本次调查中发现的大型底栖动物均为广布物种，无珍惜和保护物种，无外来种。

底栖动物是重要的水质监测类群。一些河流种，如蜉蝣、毛翅目幼虫、及短沟螿和球蚬类均为清水指示种，在水城河流域 S3 断面均有发现，说明该区域河道水质较好。

S1 和 S2 断面底质为泥质，底栖动物多为摇蚊幼虫和耐污的种类。

(5) 鱼类

①鱼类种类及分布

根据现场调查，3 个调查点为：未治理上段 S1、治理段 S2、未治理下段 S3 等 3 个断面。由于评价区水域水流量较小，且季节变化较大，相当一部分河道处于干涸状态（4 月份），采集到的鱼类均为小型鱼类。所有渔获物记数测量后已全部放回原水域。

表 4.2.3-6 评价区水域渔获物统计表

种类	数量		长度（全长）		重量			
	尾数	占比 (%)	范围 (mm)	均值	范围 (g)	均值	总重 (g)	占比 (%)
麦穗鱼	53	73.61	3.9-8.0	6.7±2.5	0.5-6.8	5.7±3.1	305.2	84.85
棒花鱼	5	6.94	7.0-9.1	8.5±1.8	4.8-7.7	6.5±2.2	33.6	9.34
高体鳊	3	4.17	3.5-4.5	4.2±1.2	2.0-2.4	2.1±0.3	6.6	1.83
小黄鲷	11	15.28	3.1-4.3	3.8±0.9	0.5-1.6	1.2±1.1	14.3	3.98
子陵吻虾虎鱼	观察到							
鲫鱼	访问							
2 目 3 科 6 属 6 种	72						359.7	



麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*



高体鳊 *Rhodeus ocellatus*

结合现场访问调查和采样，评价区共有鱼类 3 目 4 科 7 属 7 种（表 4.2-35），其中鲤形目鱼类最多，包括鲤科共 4 种；鲴形目 2 科 2 种；合鳃鱼目 1 科 1 种。

表 4.2.3-7 评价区鱼类组成

中文名	拉丁名	土名	保护等级	备注
O1 鲤形目	CYPRINIFORMES			
F1 鲤科	Cyprinidae			
1. 麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>			
2. 棒花鱼	<i>Abbottina elongata</i>			
3. 高体鳊	<i>Rhodeus ocellatus</i>	土扁屎		
4. 鲫鱼	<i>Carassius auratus auratus</i>			
O2 合鳃鱼目	SYNBRANCHIFORMES			
F2 合鳃鱼科	Synbranchidae			
5. 黄鳝	<i>Monopterus albus</i>			
O4 鲈形目	PERCIFORMES			
F3 沙塘鳢科	Odontobutidae			
6. 小黄[魮]鱼	<i>Micropercops swinhonis</i>			
F4 鰕虎鱼科	Gobiidae			
7. 子陵栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius giurinus</i>			

②鱼类区系

项目区所处水系为金沙江水系，评价区水域水流量较小，且季节变化较大，相当一部分河道处于干涸状态（4月份），周围人口密集，鱼类受人为影响较大。

③鱼类生物学特点

根据调查，评价区涉及的金沙江水域，结合本次调查和历史资料，对记录的鱼类栖息水层、食性、繁殖习性、洄游性等生物学特征进行了分析。

A 根据不同鱼类的栖息生境及水层归类，栖息鱼类的生活型划分为5类：江河中上层缓流型，如麦穗鱼等；江河中下层缓流型，如鲫等；江河湖泊缓流底栖型，如棒花鱼等。

B 分析该河段鱼类食性，可将评价区鱼类划分为3类：①杂食性鱼类，如鲫、麦穗鱼、棒花鱼等；②肉食性鱼类，如鰕虎鱼等。

C 产卵习性，麦穗鱼、鲫鱼产粘性卵，卵附着于砾石、水草等物上孵化；评价区目前没有发现产漂流性卵的种类。

④洄游鱼类调查

据其完成生活史过程中是否洄游的特性，江河鱼类分为以下洄游型和定居型两个类群。根据两次调查，没有发现典型的洄游型鱼类，也没有发现典型短距洄游鱼类。根据调查的鱼类均为定居型鱼类。

⑤鱼类“三场”及洄游通道

索饵场：本次调查的鱼类均为定居型鱼类，其食物来源主要是河道中的各种藻类（附

着藻类)、底栖生物,这些鱼类栖息场所的同时也即是他们的索饵场。

越冬场:一般情况下,水温随季节变化,夏季相对较高,进入秋冬季节,水温下降,河流水流流量减少,此时鱼类受水温、水流、饵料等变化影响,会进入深水区活动,但评价区鱼类大多为小型鱼类,其受季节、水温变化影响不大,没有明显的越冬场。

产卵场:根据调查、访问,评价区没有发现集中的鱼类繁殖场,评价区栖息的土著鱼类通常就地繁殖,一般是产粘性或沉粘性卵,卵粒附着在水草或者散落于沙石底孵化;短须裂腹鱼、南鳅可能产沉粘性卵,雨季来临时繁殖产卵,鱼卵沉入沙石间发育。

鱼类洄游通道:根据其完成生活史过程中是否洄游的特性,江河鱼类分为以下洄游型和定居型两个类群。根据本次调查的鱼类均为定居型鱼类,评价区没有发现典型洄游型鱼类,均为定居型鱼类,没有发现明显的鱼类洄游通道。

⑥珍稀特有鱼类及重要鱼类

评价区记录的7种鱼类中,没有《国家重点保护野生动物名录》(2021)所列物种,没有《濒危野生动植物种国际贸易公约附录》物种,没有《中国生物多样性红色名录》(2021)中的“极危”(CR)、“濒危”(EN)和“易危”(VU)种类,也没有特有鱼类分布。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 地表水环境质量现状评价

本工程为武定县水城河大平地段河道治理工程,工程涉及地表水体为武定县水城河及4条支流(烂泥箐水库支流、七棵树小河支流、鱼塘凹子箐支流、红岩湾子支流)。

《楚雄州水功能区划(第二版)》未对武定县水城河的水功能进行区划,根据《云南省水功能区划(2014年修订)》,云龙水库属于掌鸠河禄劝水源保护区,该区域由禄劝县河源至云龙水库,全长55.6km,云龙水库设计库容4.84亿m³,是掌鸠河引水供水工程的水源工程,每年向昆明市自留调水2.5亿m³。现状水质为II类,规划水平年水质目标为II类。对照《云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案(楚雄州部分)的批复》,本项目涉及云龙水库饮用水水源保护区一级保护区,批复中指出该区域水环境功能为II类。

1、国控断面监测

本次评价采用云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站对“武定县水城河（禄劝交界处）国控断面月度检测报告”对评价水域的水环境质量现状进行评价，2023年度水城河水质均能满足II类水质标准。

2、现状补充监测

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本评价进行了地表水环境质量监测，相关监测容如下。

（1）监测方案

1) 监测断面：

1#：治理起始断面上游500m处；2#：治理终点断面下游1000m处。监测点位详见附图 15。

2) 监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰，共29项。

3) 监测频次：连续监测 3 天，每天每断面取样一次。

4) 监测及分析方法：按《环境监测技术规范》和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）有关要求执行。

（2）评价方法

水质评价方法采用单因子标准指数法进行评价。其模式如下：

$$P_{ij} = \frac{C_{ij}}{S_{ij}}$$

式中：P_{ij}——第 i 种污染物在第 j 点的指数；

C_{ij}——第 i 种污染物在第 j 点的监测值 mg/L；

S_{ij}——第 i 种污染物的评价标准 mg/L；

pH 的标准指数为：

$$P_{PHj} = \frac{7.0 - PHj}{7.0 - PHsd} \quad PHj \leq 7.0$$

$$P_{PHj} = \frac{PHj - 7.0}{PHsu - 7.0} \quad PHj > 7.0$$

式中：pH_j——第 j 点的监测平均值；

pH_{sd}——水质标准中规定的下限；

pHsu——水质标准中规定的上限。

水质评价因子的标准指标 >1 ，表明该评价因子的水质超过了规定的水质标准，已经不能满足相应的水域功能要求。

(3) 监测结果：见表 4.3-1、表 4.3-2。

从表 4.3-1、表 4.3-2.分析统计数据可知，项目 1#治理起始断面上游 500m 处及 2#治理终点断面下游 1000m 处监测断面监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准限值。

表 4.3.1-1 1#治理起始断面上游 500m 地表水检测结果表 单位: mg/L

项目时段	pH (无量纲)	水温 (°C)	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞
2024.04.10	7.9	14.3	8.7	2.3	6	2.4	<0.025	0.08	0.46	<0.05	<0.05	0.11	<0.0004	0.0004	0.00004
2024.04.11	7.9	14.4	8.5	2.1	8	2.2	0.027	0.07	0.4	<0.05	<0.05	0.1	<0.0004	0.0004	0.00005
2024.04.12	7.9	14.3	8.5	2.5	8	2.3	<0.025	0.04	0.37	<0.05	<0.05	0.13	<0.0004	0.0004	<0.00004
II类标准值	6~9	/	≥6	4	15	3	0.5	0.1	0.5	1.0	1.0	1.0	0.01	0.05	0.00005
评价指数	0.45	/	0.45	0.625	0.533	0.8	0.054	0.8	0.92	0.05	0.05	0.13	0.04	0.008	1
评价	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	铁	锰	粪大肠菌群 (CFU/L)	
2024.04.10	<0.0001	<0.004	<0.001	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	27	<10	0.07	<0.03	<0.01	1.2×10 ³	
2024.04.11	<0.0001	<0.004	<0.001	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	29	<10	0.09	<0.03	<0.01	1.0×10 ³	
2024.04.12	<0.0001	<0.004	<0.001	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	32	<10	0.06	<0.03	<0.01	1.3×10 ³	
II类标准值	0.005	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	0.2	0.1	250	250	10	0.3	0.1	2000	
评价指数	0.02	0.08	0.1	0.08	0.15	0.2	0.25	0.1	0.128	0.04	0.009	0.1	0.1	0.65	
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

表 4.3.1-2 2#治理终点断面下游 1000m 地表水检测结果表 单位: mg/L

项目时段	pH (无量纲)	水温 (°C)	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞
2024.04.10	7.7	16.8	8.9	3.1	6	2.2	0.055	0.06	0.18	<0.05	<0.05	0.08	<0.0004	0.0003	0.00005
2024.04.11	7.7	17	8.9	2.9	7	2.1	0.063	0.06	0.19	<0.05	<0.05	0.07	<0.0004	0.0003	0.00005
2024.04.12	7.7	17.1	8.8	3.2	7	2.4	0.047	0.05	0.22	<0.05	<0.05	0.09	<0.0004	<0.0003	<0.00004
II类标准值	6~9	/	≥6	4	15	3	0.5	0.1	0.5	1.0	1.0	1.0	0.01	0.05	0.00005
评价指数	0.35	/	0.483	0.8	0.467	0.8	0.126	0.6	0.44	0.05	0.05	0.09	0.004	0.006	1
评价	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	铁	锰	粪大肠菌群 (CFU/L)	
2024.04.10	<0.0001	<0.004	<0.001	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	23	<10	0.08	<0.03	<0.01	1.5×10 ³	
2024.04.11	<0.0001	<0.004	<0.001	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	25	<10	0.1	<0.03	<0.01	1.3×10 ³	
2024.04.12	<0.0001	<0.004	<0.001	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	27	<10	0.07	<0.03	<0.01	1.7×10 ³	
II类标准值	0.005	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	0.2	0.1	250	250	10	0.3	0.1	2000	
评价指数	0.02	0.08	0.1	0.008	0.15	0.2	0.25	0.1	0.108	0.04	0.1	0.1	0.1	0.85	
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

4.3.2 地下水环境质量现状评价

1、监测布点原则

项目地下水评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于3个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层1~2个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于1个。

2、监测布点

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本评价进行了地下水环境质量监测，相关监测容如下。

（1）监测方案

1) 监测点位：1#（七棵树村泉眼）、2#（水城村委会泉眼）、3#（治理终点下游泉点）。

2) 监测项目：钾、钠、钙、镁、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共29项。

3) 监测频次：连续监测3天，每天监测1次。

4) 监测及分析方法：按《环境监测技术规范》和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）有关要求执行。

（2）评价方法：单因子指数评价法。

（3）评价标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）监测结果：监测结果见表4.3-3~表4.3-5。

从地下水监测的结果来看，本项目地下水监测点位中除 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，暂不评价外，各监测点其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

表 4.3.2-1 地下水 1#（七棵山村泉眼）环境现状质量监测结果 单位：mg/L

项目 时段	pH (无量纲)	耗氧量	氨氮	氟化物	砷	汞	铅	镉	六价铬	氰化物	挥发酚	溶解性总固体	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	总硬度	铁	锰	硫酸盐	氯化物
2024.04.10	7.1	0.7	<0.025	0.07	0.0013	0.00004	<0.001	<0.0001	<0.0004	<0.0004	<0.0003	254	未检出	15	0.27	<0.003	111	<0.03	<0.01	36.2	3.2
2024.04.11	7.1	0.6	<0.025	0.07	0.0014	0.00005	<0.001	<0.0001	<0.0004	<0.0004	<0.0003	268	未检出	19	0.29	<0.003	114	<0.03	<0.01	37.6	4.2
2024.04.12	7.1	0.8	<0.025	0.08	0.0014	0.00005	<0.001	<0.0001	<0.0004	<0.0004	<0.0003	274	未检出	23	0.25	<0.003	107	<0.03	<0.01	36.6	2.7
标准值	6.5~8.5	3.0	0.5	1.0	0.01	0.001	0.01	0.005	0.05	0.05	0.002	1000	3.0	100	20	1.0	450	0.3	0.1	250	250
评价指数	0.3	0.267	0.05	0.08	0.14	0.05	0.1	0.02	0.08	0.08	0.15	0.274	/	0.23	0.0145	0.003	0.253	0.1	0.1	0.150	0.0168
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	钾	钠	钙	镁	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.10	0.82	12.3	27.2	7.52	<5	104	36.2	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.11	0.82	12.4	27.2	7.6	<5	110	37.6	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.12	0.83	13	27.2	7.59	<5	113	36.6	2.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 4.3.2-2 地下水 2#（水城村委会泉眼）环境现状质量监测结果 单位：mg/L

项目 时段	pH (无量纲)	耗氧量	氨氮	氟化物	砷	汞	铅	镉	六价铬	氰化物	挥发酚	溶解性总固体	总大肠菌群 (MPN/ 100mL)	菌落总数 (CFU /mL)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	总硬度	铁	锰	硫酸盐	氯化物
2024.04.10	7	1	< 0.02 5	0.06	< 0.00 03	0.00 008	< 0.00 1	< 0.00 01	< 0.00 4	< 0.00 4	< 0.00 03	134	未检出	18	1.19	0.008	52.1	< 0.03	< 0.01	< 5.0	5.7
2024.04.11	7	0.8	0.02 7	0.06	< 0.00 03	0.00 008	< 0.00 1	< 0.00 01	< 0.00 4	< 0.00 4	< 0.00 03	138	未检出	17	1.69	0.009	50.1	< 0.03	< 0.01	< 5.0	6.7
2024.04.12	7.1	1.1	< 0.02 5	0.07	0.00 03	0.00 01	< 0.00 1	< 0.00 01	< 0.00 4	< 0.00 4	< 0.00 03	141	未检出	20	1.16	0.011	54.1	< 0.03	< 0.01	< 5.0	6.2
标准值	6.5 ~ 8.5	3.0	0.5	1.0	0.01	0.00 1	0.01	0.00 5	0.05	0.05	0.00 2	1000	3.0	100	20	1.0	450	0.3	0.1	250	250
评价指数	0.3	0.36 7	0.05 4	0.07	0.00 3	0.1	0.1	0.02	0.08	0.08	0.15	0.14 1	/	0.2	0.08 45	0.011	0.12	0.1	0.1	0.0 2	2.5 48
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	钾	钠	钙	镁	CO ₃ ²⁻	HC O ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.10	0.62	3.18	15.4	2.32	<5	55	< 5.0	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.11	0.62	3.27	15.4	2.3	<5	52	< 5.0	6.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.12	0.62	3.65	15.5	2.22	<5	56	< 5.0	6.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 4.3.2-3 地下水 3#（治理终点下游泉点）环境现状质量监测结果 单位：mg/L

项目 时段	pH (无量纲)	耗氧量	氨氮	氟化物	砷	汞	铅	镉	六价铬	氰化物	挥发酚	溶解性总固体	总大肠菌群 (MPN/ 100mL)	菌落总数 (CFU/ mL)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	总硬度	铁	锰	硫酸盐	氯化物
2024.04.10	7.3	0.7	<0.025	<0.05	0.0004	0.00011	<0.001	<0.0001	<0.0004	<0.0004	<0.0003	135	未检出	16	0.08	0.003	47.6	<0.03	<0.01	<5.0	3.2
2024.04.11	7.4	0.7	<0.025	<0.05	0.0003	0.00013	<0.001	<0.0001	<0.0004	<0.0004	<0.0003	145	未检出	23	0.1	0.004	46.1	<0.03	<0.01	<5.0	3.7
2024.04.12	7.3	0.8	<0.025	<0.05	0.0004	0.00011	<0.001	<0.0001	<0.0004	<0.0004	<0.0003	157	未检出	17	0.07	0.003	47.1	<0.03	<0.01	<5.0	2.2
标准值	6.5~8.5	3.0	0.5	1.0	0.01	0.001	0.01	0.005	0.05	0.05	0.002	1000	3.0	100	20	1.0	450	0.3	0.1	250	250
评价指数	0.45	0.267	0.05	0.05	0.04	0.13	0.1	0.02	0.08	0.08	0.15	0.157	/	0.23	0.005	0.004	0.106	0.1	0.1	0.02	0.148
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	钾	钠	钙	镁	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.10	0.75	5.64	12.6	3.26	<5	64	<5.0	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.11	0.75	6.08	12.8	3.08	<5	61	<5.0	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2024.04.12	0.76	6.24	13	2.77	<5	64	<5.0	2.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.3.3 大气环境质量现状评价

1、生态环境状况公报

根据 2024 年 6 月 3 日楚雄州生态环境局网站发布的《2023 年度楚雄州生态环境质量状况公报》，2023 年，楚雄州共设 11 个空气自动监测点位，其中国控监测点位 2 个(楚雄市经济开发区和楚雄州环境监测站)、省控监测点位 9 个(武定县监测站、双柏县环保局、南华县思源实验学校、姚安县档案馆、大姚县平安医院、永仁县人事局、元谋县环保局、牟定县环保局、禄丰市环保局)。监测项目均包含可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、一氧化碳(CO)、臭氧(O₃)等常规 6 项，气象五参数(温度、湿度、气压、风向、风速)、能见度，监测频次为 24 小时连续自动监测，并实时上传和发布数据。2023 年，全州十县市城区环境空气质量总体优良率为 98.05%。

2、现状补充监测

为了解项目所在区域大气环境质量现状，本评价进行了大气环境质量现状补充监测，相关监测内容如下。

(1) 监测方案

1) 监测点位：共设 2 个监测点：1#（古知下村）、2#（水城村委会）。监测点位详见附件 14。

2) 监测因子：TSP。同时监测气象参数（风速、风向、气压、湿度和温度）。

3) 监测频率：连续监测 7 天，TSP 保证每天有 24 小时有效数据，提供 TSP 每天日均值。

(2) 评价方法

采用单项因子质量指数法进行评价。其模式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：I_i——i 种污染物的单项指数；

C_i——i 种污染物实测浓度（mg/Nm³）；

C_{oi}——i 种污染物的评价标准（mg/Nm³）；

当 I_i ≥ 1.0 时，为超标。表明评价区环境空气已受到该项评价因子所表征的污染物的污染，I_i 值愈大，受污染程度越重，否则反之。

(3) 采样方法及监测分析方法

采样监测方法按《环境空气质量手工检测技术规范（HJ194-2017）》进行，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中推荐的方法进行。

（4）监测结果

表 4.3-6 环境空气 TSP 检测结果（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

监测点位	监测日期	采样时间	检测项目		标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
			样品编号	TSP($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
1#（古知下村）	2024.04.07~	13:00~次日 13:00	24040316F101 R-2	62	300	达标
2#（水城村委会）	2024.04.08	14:00~次日 14:00	24040316G101 R-2	67	300	达标
1#（古知下村）	2024.04.08~	13:05~次日 13:05	24040316F201 R-2	74	300	达标
2#（水城村委会）	2024.04.09	14:05~次日 14:05	24040316G201 R-2	68	300	达标
1#（古知下村）	2024.04.09~	13:10~次日 13:10	24040316F301 R-2	81	300	达标
2#（水城村委会）	2024.04.10	14:10~次日 14:10	24040316G301 R-2	72	300	达标
1#（古知下村）	2024.04.10~	13:15~次日 13:15	24040316F401 R-2	69	300	达标
2#（水城村委会）	2024.04.11	14:15~次日 14:15	24040316G401 R-2	65	300	达标
1#（古知下村）	2024.04.11~	13:20~次日 13:20	24040316F501 R-2	74	300	达标
2#（水城村委会）	2024.04.12	14:20~次日 14:20	24040316G501 R-2	80	300	达标
1#（古知下村）	2024.04.12~	13:25~次日 13:25	24040316F601 R-2	73	300	达标
2#（水城村委会）	2024.04.13	14:25~次日 14:25	24040316G601 R-2	67	300	达标
1#（古知下村）	2024.04.13~	13:30~次日 13:30	24040316F701 R-2	65	300	达标
2#（水城村委会）	2024.04.14	14:30~次日 14:30	24040316G701 R-2	73	300	达标

从上表环境空气监测统计结果和评价可知，监测点的大气环境质量现状监测因子可达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，评价区域环境空气质量状况较好。

4.3.4 声环境质量现状评价

1、生态环境状况公报

根据2024年6月3日楚雄州生态环境局网站发布的《2023年度楚雄州生态环境质量状况公报》，2023年，全州10县市均开展了城市区域声环境质量监测，全州共设监测点位1048个，其中：武定县设监测点位100个。监测频次：昼间监测每年一次，夜间监测每五年一次，在每个五年规划的第三年监测，本年度开展了夜间、昼间的监测工作。全州城市区域声环境昼间平均等效声级值为49.7B(A)，总体水平为一级，评级结果为好，夜间平均等效声级值为42.8dB(A)，总体水平为二级，评级结果较。

2、现状监测

项目区建设范围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

本次环境影响评价期间，相关检测内容如下。

(1) 监测方案

1) 监测点位：共布设8个监测点，分别为：1#（古知下村）、2#（岔路桥村）、3#（七棵树村）、4#（沈家村）、5#（泥亨下村）、6#（上水城村）、7#（晏家村）、8#（红岩下村），监测点位详见附图 14。

2) 监测项目：等效A 声级Leq。

3) 监测频率：连续监测2 天，分昼夜两个时段。

4) 监测及分析方法：按《声环境质量标准》中的规定要求对测量点进行监测。（2

）检测结果

表 4.3.-7 环境噪声检测结果（单位：dB（A））

监测日期	监测点位	测试时间	测试时长 (min)	检测项目							主要声源	标准值	达标情况
				Leq	L10	L50	L90	Lmax	Lmin	SD			
2024.04.10 ~ 2024.04.11	1#（古知下村）	17:58	10	49	50.6	48.8	36.4	55.7	29.2	5.0	环境噪声	昼间： 55 dB (A)， 夜间： 45 dB (A)	达标
		22:00	10	43	43.2	42.4	42.0	56.7	28.9	1.5	环境噪声		达标
	2#（岔路桥村）	17:32	10	47	48.0	46.6	45.8	52.8	28.2	1.8	环境噪声		达标
		22:26	10	43	43.6	42.6	42.0	53.5	27.8	1.6	环境噪声		达标
	3#（七棵树村）	17:15	10	46	47.6	46.0	45.4	64.9	28.6	1.8	环境噪声		达标
		22:46	10	42	42.8	41.4	40.8	47.0	27.0	1.5	环境噪声		达标
	4#（沈家村）	16:52	10	47	47.4	46.8	46.4	50.7	29.3	1.6	环境噪声		达标

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

监测日期	监测点位	测试时间	测试时长 (min)	检测项目							主要声源	标准值	达标情况	
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	SD				
		23:09	10	43	43.6	42.4	41.6	57.8	29.2	1.5	环境噪声		达标	
	5#(泥亨下村)	16:35	10	47	47.8	46.4	45.8	60.7	29.9	1.8	环境噪声		达标	
		23:33	10	41	43.0	40.4	40.0	58.9	28.8	1.8	环境噪声		达标	
	6#(上水城村)	16:00	10	46	47.2	46.4	45.8	52.4	28.1	2.3	环境噪声		达标	
		00:11	10	43	44.6	43.2	41.6	64.6	26.7	1.9	环境噪声		达标	
	7#(晏家村)	15:43	10	48	49.2	48.0	46.6	53.9	29.3	2.0	环境噪声		达标	
		00:30	10	41	42.0	40.4	39.8	53.2	26.0	1.6	环境噪声		达标	
	8#(红岩下村)	15:20	10	49	49.4	48.4	47.4	54.6	28.7	1.9	环境噪声		达标	
		00:57	10	43	43.8	42.6	41.4	52.3	27.0	1.8	环境噪声		达标	
	2024.04.11 ~ 2024.04.12	1#(古知下村)	18:06	10	48	50.0	48.4	37.4	56.8	32.9	4.4	环境噪声		达标
			22:00	10	43	43.4	42.4	42.0	56.8	32.7	1.3	环境噪声		达标
		2#(岔路桥村)	17:38	10	47	47.4	46.0	45.2	57.9	31.8	1.9	环境噪声		达标
			22:23	10	43	43.8	42.6	41.6	53.1	31.0	1.4	环境噪声		达标
		3#(七棵树村)	17:19	10	46	47.0	46.2	45.6	65.0	32.6	1.4	环境噪声		达标
22:44			10	42	43.0	41.8	41.2	48.6	30.7	1.2	环境噪声		达标	
4#(沈家村)		16:59	10	46	47.0	46.2	45.8	58.1	33.5	1.4	环境噪声		达标	
		23:07	10	44	44.0	43.4	42.4	56.5	33.3	1.2	环境噪声		达标	
5#(泥亨下村)		16:42	10	47	48.2	46.8	46.0	58.0	32.9	1.6	环境噪声		达标	
		23:31	10	42	43.2	40.8	40.4	58.0	32.9	1.5	环境噪声		达标	
6#(上水城村)		16:07	10	47	48.0	47.2	46.4	52.5	31.7	2.2	环境噪声		达标	
		00:09	10	43	44.2	43.2	38.4	54.0	31.5	3.0	环境噪声		达标	
7#(晏家村)		15:49	10	47	48.2	46.4	45.6	52.4	33.5	1.5	环境噪声		达标	

监测日期	监测点位	测试时间	测试时长 (min)	检测项目							主要声源	标准值	达标情况
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	SD			
		00:28	10	41	41.0	40.2	39.8	52.2	32.2	1.1	环境噪声		达标
	8#(红岩下村)	15:26	10	47	48.2	46.8	46.0	58.0	33.1	1.5	环境噪声		达标
		00:55	10	42	43.6	42.2	41.8	57.0	30.7	1.4	环境噪声		达标
测试前校准值：93.8 dB (A) 测试后校验值：93.9 dB (A)。													

监测结果表明，本项目监测点位昼间、夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求；区域声环境质量现状良好。

4.3.5 土壤环境质量现状监测

(1) 监测方案

1) 监测点位：共设3个土壤监测点位，分别为：1#（项目区内）、2#（项目区外耕地）、3#（项目区外林地）。监测点位详见附图14。

2) 监测项目：pH、土壤含盐量、总汞、总砷、铜、镍、铅、铬、镉、锌，共10项。

3) 监测时间和频次：监测一次，取表层土样。

(2) 评价方法

评价区域内土壤质量现状评价采用单项指数法进行评价，数学模式为：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：

I_i — i 种污染物单项指数；

C_i — i 种污染物的实测浓度，mg/kg； S_i — i 种污染物的标准浓度，mg/kg。

当 I 值大于 1.0 时，表明评价区土壤已受到该项评价因子所表征的污染物的污染， I 值愈大，受污染程度越重，否则反之。

(3) 检测结果及评价

表4.3-8 土壤检测结果及评价一览表 单位: mg/kg

监测点位	1#(项目区内)	标准值	评价指数	结果	2#(项目区外耕地)	标准值	评价指数	结果	3#(项目区外林地)	标准值	评价指数	结果
分析项目												
pH(无量纲)	6.9	6.5<pH≤7.5	/	/	5.9	5.5<pH≤6.5	/	/	5.8	5.5<pH≤6.5	/	/
土壤含盐量(g/kg)	1.0	/	/	/	1.5	/	/	/	0.6	/	/	/
总汞(mg/kg)	0.028	2.4	0.0117	低于风险筛选值	0.023	1.8	0.0128	低于风险筛选值	0.044	1.8	0.0244	低于风险筛选值
总砷(mg/kg)	3.43	30	0.114	低于风险筛选值	2.84	40	0.071	低于风险筛选值	3.13	40	0.0782	低于风险筛选值
铜(mg/kg)	55	100	0.55	低于风险筛选值	44	50	0.88	低于风险筛选值	24	50	0.48	低于风险筛选值
镍(mg/kg)	49	100	0.49	低于风险筛选值	39	70	0.557	低于风险筛选值	34	70	0.486	低于风险筛选值
铅(mg/kg)	<10	120	0.083	低于风险筛选值	<10	90	0.111	低于风险筛选值	<10	90	0.111	低于风险筛选值
铬(mg/kg)	45	200	0.225	低于风险筛选值	23	150	0.153	低于风险筛选值	27	150	0.18	低于风险筛选值
镉(mg/kg)	0.21	0.3	0.7	低于风险筛选值	0.19	0.3	0.633	低于风险筛选值	0.21	0.3	0.7	低于风险筛选值
锌(mg/kg)	84	250	0.336	低于风险筛选值	62	200	0.31	低于风险筛选值	38	200	0.19	低于风险筛选值

监测结果表明，本项目3个土壤监测点镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌8项重金属检测结果均可满足《土壤质量标准 农用地土壤 污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准限值要求。

4.3.6 底泥环境质量现状监测

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“4、依据产生来源的固体废物鉴别”中的“4.3、环境治理和污染控制过程中产生的物质”的有关规定，施工期产生的底泥（淤泥）、打捞植物及打捞固废属于环境治理和污染控制过程中产生的物质，是河道水体环境中清理出的漂浮物和疏浚污泥。依据《国家危险废物名录》（2021版），本工程产生的底泥（淤泥）未在该名录中，不属于危险废物，为一般废物。

（1）监测方案

1) 监测点位：共设3个，分别为：1#（治理段上游）、2#（治理段中下游）、3#（治理段下游）。监测点位详见附图14。

2) 监测项目：pH、镉、总汞、总砷、铅、镍、锌、铬、铜、全磷、全氮，共11项。

3) 监测时间和频次：监测一次，取底泥样品。

4) 监测方法：按国家颁布的标准方法进行。

5) 执行标准：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值；

（2）评价方法

评价区域内底泥质量现状评价采用单项指数法进行评价，数学模式为：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：

I_i — i 种污染物单项指数；

C_i — i 种污染物的实测浓度，mg/kg；

S_i — i 种污染物的标准浓度，mg/kg。

当 I 值大于1.0时，表明评价区底泥已受到该项评价因子所表征的污染物的污染， I 值愈大，受污染程度越重，否则反之。

(3) 检测结果

表4.3-9 底泥监测数据分析表 (单位: mg/kg)

监测点位	1#(治理段上游)				2#(治理段中下游)				3#(治理段下游)			
分析项目	标准值	评价指数	结果	标准值	评价指数	结果	标准值	评价指数	结果	标准值	评价指数	结果
pH (无量纲)	6.5	5.5<pH≤6.5	/	/	6.2	5.5<pH≤6.5	/	/	6.4	5.5<pH≤6.5	/	/
镉 (mg/kg)	0.12	0.3	0.4	/	0.10	0.3	0.333	/	0.22	0.3	0.733	/
总汞 (mg/kg)	0.016	1.8	0.0089	低于风险筛选值	0.011	1.8	0.006	低于风险筛选值	0.020	1.8	0.0111	低于风险筛选值
总砷 (mg/kg)	1.76	40	0.044	低于风险筛选值	1.65	40	0.0412	低于风险筛选值	2.78	40	0.0695	低于风险筛选值
铅 (mg/kg)	<10	90	0.111	低于风险筛选值	<10	90	0.111	低于风险筛选值	<10	90	0.111	低于风险筛选值
镍 (mg/kg)	32	70	0.457	低于风险筛选值	25	70	0.357	低于风险筛选值	30	70	0.428	低于风险筛选值
锌 (mg/kg)	57	200	0.285	低于风险筛选值	37	200	0.185	低于风险筛选值	80	200	0.4	低于风险筛选值
铬 (mg/kg)	24	150	0.16	低于风险筛选值	13	150	0.0867	低于风险筛选值	15	150	0.1	低于风险筛选值
铜 (mg/kg)	39	50	0.78	低于风险筛选值	28	50	0.56	低于风险筛选值	28	50	0.56	低于风险筛选值
全磷 (g/kg)	0.46	/	/	/	0.29	/	/	/	0.48	/	/	/
全氮 (g/kg)	0.64	/	/	/	0.49	/	/	/	0.84	/	/	/

监测结果表明,本项目的3个淤泥检测点位中的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌8项重金属检测结果均能满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1筛选值标准限值要求。

4.3.7 文物古迹

经查阅相关资料及通过实地查勘和调查了解，工程施工范围内没有发现保护文物和重要历史遗迹，也没有需要保护的重要设施。

5 环境影响预测评价与分析

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 对陆生生态环境影响预测与评价

1、对陆生植被的影响预测与评价

1) 施工期对陆生植被的影响预测与评价

根据调查实地调查，评价区由于受到人为活动，主要是农业生产、生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，自然植被具有较强的次生性。本项目建设的影 响主要表现在项目建设对地表植被的破坏，但项目建设完成后，会对临时占地及周边 空旷区域及时进行绿化，科学设计园林植物搭配，采用乡土树种、草种，将会有利于评 价区植被的快速恢复，并促进植被正向演替。

(1) 工程永久占地对植被的影响

项目建设过程中，堤防及堤岸工程的建设过程都会因对地表改造带来的扰动，从而 损毁植被，工程永久占用的面积为 2.67hm²，包括自然植被 0.16hm²，占评价区自然植被 总面积的 0.01%；人工植被 1.49hm²，占评价区人工植被总面积的 0.19%。

永久占用的自然植被包括暖温性针叶林 0.11hm²，占评价区该类植被总面积的 0.01%； 暖温性灌丛 0.05hm²，占评价区该类植被总面积的 0.11%。

永久占用的人工植被包括园地植被 0.43hm²，占评价区该类植被面积的 0.79%；耕地 植被面积 1.06hm²，占评价区该类植被面积的 0.18%。

由于人工植被生物多样性低，结构简单，其主要任务满足人类经济和食用的需求， 所以，只要通过合理的生产安置方案和补偿，不会对当地居民的生产生活造成不利影响。 因此，仅从该本项目建设对植被造成的影响来看，影响是十分有限的。

项目永久占用植被类型及面积表详见下表。

表 5.1.1-1 工程永久占用植被类型及面积表 单位：hm²

植被属性	植被型	评价区	永久占地	比例 (%)
自然植被	半湿润常绿阔叶林	174.01	0.00	0.00%
	暖温性针叶林	1921.56	0.11	0.01%
	暖温性灌丛	47.67	0.05	0.11%
	暖温性稀树灌木草丛	105.49	0.00	0.00%
	小计	2248.73	0.16	0.01%
人工植被	人工林植被	143.81	0.00	0.00%
	园地植被	54.3	0.43	0.79%
	耕地植被	601.54	1.06	0.18%
	小计	799.65	1.49	0.19%

非植被	141.59	1.02	0.72%
合计	3189.97	2.67	0.08%

(2) 施工临时占地对植被的影响

本工程施工临时占地共 13.32hm²，包括自然植被 0.6hm²，占评价区自然植被总面积的 0.03%；人工植被 11.25hm²，占评价区人工植被总面积的 1.41%。

临时占用的自然植被包括暖温性针叶林 0.25hm²，占评价区该类植被总面积的 0.01%；暖温性灌丛 0.35hm²，占评价区该类植被总面积的 0.73%。

临时占用的人工植被包括园地植被 3.59hm²，占评价区该类植被面积的 6.61%；耕地植被面积 7.67hm²，占评价区该类植被面积的 1.27%。

在工程结束后，被临时占用的自然植被可以恢复原貌，不会带来长期影响。因此，工程临时占地对植被的影响较小。

项目临时占用植被类型及面积表详见下表。

表 5.1.1-2 工程临时占用植被类型及面积表 单位：hm²

植被属性	植被型	评价区	临时占地	比例 (%)
自然植被	半湿润常绿阔叶林	174.01	0.00	0.00%
	暖温性针叶林	1921.56	0.25	0.01%
	暖温性灌丛	47.67	0.35	0.73%
	暖温性稀树灌木草丛	105.49	0.00	0.00%
	小计	2248.73	0.60	0.03%
人工植被	人工林植被	143.81	0.00	0.00%
	园地植被	54.3	3.59	6.61%
	耕地植被	601.54	7.67	1.27%
	小计	799.65	11.25	1.41%
非植被		141.59	1.47	1.03%
合计		3189.97	13.32	0.42%

(3) 对植物资源的影响

根据野外实地调查，治理河道评价范围内未发现无国家级和省级野生保护植物存在，也未发现有名木古树的分布，本工程建设对保护植物和古树名木无影响。

本次调查共记录评价区有野生维管束植物 382 种，多为常见种、广布种等，并且工程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在评价区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质。项目建设成后，对项目区临时占地及空地科学绿化，使之成为自然和人工复合的生态系统，将有利于区域生态环境的正向演替。

经现场调查得知，评价区内分布的外来入侵植物种类较多，且有一定的数量，主要紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、土荆芥 *Chenopodium ambrosioides*、

刺花莲子草 *Alternanthera pungens* 等。工程建设时施工人员走动和汽车运输可能会带来的外来物种的入侵。由于本项目所在地目前已有乡村公路存在，以上外来物种由于具有较高的传播性，在评价区域内入侵已经比较严重，项目的实施不会导致外来物种入侵问题在现有基础上显著增加，但仍应注意防范，避免外来物种入侵。

(4) 对土地利用现状的影响分析

评价区面积共计 3189.97hm²，其中林地面积较大，2294.52hm²，占 71.93%；其次为耕地（600.87hm²，18.84%）、草地（98.02hm²，3.07%）；其他面积均较小。

项目评价区土地利用现状统计表详见下表。

表 5.1.1-3 评价区土地利用现状统计 单位：hm²

土地利用类型		评价区	项目占用	百分比(%)
耕地	水田	0.42	0.01	1.75%
	水浇地	1.97		
	旱地	598.48	8.72	1.46%
园地	果园	54.21	4.02	7.41%
	其他园地	0.09		
林地	乔木林地	2239.38	0.36	0.02%
	灌木林地	47.67	0.40	0.84%
	其他林地	7.47		
草地	其他草地	98.02		
工矿用地	采矿用地	2.8		
居住地	农村宅基地	49.96		
公共设施用地	机关团体新闻出版用地	0.62		
	科教文卫用地	0.87		
	公用设施用地	0.09		
特殊用地	特殊用地	0.29		
交通运输用地	公路用地	7.99		
	城镇村道路用地	1.05		
	农村道路	25.03	0.02	0.09%
水域及水利设施用地	河流水面	18.98	2.47	12.99%
	水库水面	23.53		
	坑塘水面	2.79		
	养殖坑塘	0.12		
	沟渠	1.4		
	水工建筑用地	0.71		
其他土地	设施农用地	0.67		
	裸土地	1.06		
	裸岩石砾地	4.3		
总计		3189.97	15.99	0.50%

工程建设对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是占用土地，改变土地利用性质；改变地形地貌，破坏植被；扰动地表，产生

水土流失等。投入运营后，由于工程占地带来的水土流失影响在运营一段时间内将延续，随着覆土植被的进行和水土保持措施的完善，生态环境影响将逐渐消失。

工程占用各类土地利用类型面积不大，主要包括水田 0.01hm²，占评价区同土地利用类型的 1.75%；旱地 8.72hm²，占评价区同土地利用类型的 1.46%；果园 4.02hm²，占评价区同土地利用类型的 7.41%；乔木林地 0.36hm²，占评价区同土地利用类型的 0.02%；灌木林地 0.4hm²，占评价区同土地利用类型的 0.84%；农村道路 0.02hm²，占评价区同土地利用类型的 0.09%；河流水面 2.47hm²，占评价区同土地利用类型的 12.99%。临时占用的部分土地，在项目施工结束后还会进行恢复，因此，项目建设对评价区土地利用类型的影响很小。

(5) 对生态系统稳定性分析

①对生态系统生物量的影响

项目评价区面积 3189.97hm²，其生态系统累积的生物量大约 435415.39t（干重）。由于项目占用植被，将减少评价区生态系统的生物量，最终减少评价区的生物量大约是 419.02t（干重），约占评价区生物量的 0.10%，占有一定的比例但比例极小，对评价区生态系统影响不大。

项目生物量变化一览表详见下表。

表 5.1.1-4 项目生物量变化一览表*

生态系统	评价区面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	评价区生物量 (t)	变化的生物量 (t)	变化占评价区同类 (%)
常绿阔叶林	174.01	0	360	62643.6	0	0.00%
暖性针叶林	1921.56	-0.36	164	315135.84	-59.04	-0.02%
灌丛	47.67	-0.40	75	3575.25	-29.95	-0.84%
稀树灌木草丛	105.49		60	6329.4	0	0.00%
人工林植被	143.81	0	200	28762	0	0.00%
园地植被	54.3	-4.016	17	923.1	-68.27	-7.40%
耕地植被	601.54	-8.73	30	18046.2	-261.76	-1.45%
其他	141.59	-2.49	0	0	0	0.00%
合计	3189.97	-15.99		435415.39	-419.02	-0.10%

*吴鹏,丁访军,陈骏.中国西南地区森林生物量及生产力研究综述(J).湖北农业科学,2012,051(008):1513-1518.

②对生态系统生产力的影响

评价区面积 3189.97hm²，其生态系统总的净生产力约为每年 26662.09t/a（干重）。由于项目占用植被，将减少评价区生态系统的生产力，由此每年使评价区生态系统生物生产力减少约 65.79t/a（干重），评价区生态系统植被生产力的变化率为 0.25%，影响不太大。

项目生态系统每年永久变化的生产量表详见下表。

表 5.1.1-5 生态系统每年永久变化的生产量表*

生态系统	评价区面积 (hm ²)	变化的面积 (hm ²)	净生产力 (t/a·hm ²)	评价区植被生产力 (t/a)	变化的植被生产力 (t/a)	占评价区 (%)
常绿阔叶林	174.01	0	13	2262.13	0	0.00%
暖性针叶林	1921.56	-0.36	10	19215.6	-3.6	-0.02%
灌丛	47.67	-0.40	8	381.36	-3.19	-0.84%
稀树灌木草丛	105.49	0.00	6	632.94	0.00	0.00%
人工林植被	143.81	0	10	1438.1	0	0.00%
园地植被	54.3	-4.016	6	325.8	-24.10	-7.40%
耕地植被	601.54	-8.73	4	2406.16	-34.90	-1.45%
其他	141.59	-2.49	0	0	0	0.00%
合计	3189.97	-15.99		26662.09	-65.79	-0.25%

*吴鹏,丁访军,陈骏.中国西南地区森林生物量及生产力研究综述(J).湖北农业科学,2012,051(008):1513-1518.

恢复稳定性与高亚稳定元素(如植被)的数量和生产能力较为密切。工程建成后,各种土地类型发生变化,灌木林地、草地等面积减少,这使评价区生态系统生物量减少。工程建设后,造成评价区植被生物量减少约 419.02t,植被生产力减少 65.79t/a。因此,工程引起的干扰是可以承受的,生态系统的完整性和稳定性几乎没有发生改变。

2) 运行期对陆生植被的影响预测与评价

本项目为生态河道建设项目,施工结束后工程区域不再有扰动行为发生,同时,项目建设完成后,会对临时占地及周边空旷区域及时进行绿化,科学设计园林植物搭配,采用乡土树种、草种,将会有利于评价区植被的快速恢复,并促进植被正向演替。项目运行期对区域内的陆生生态环境不造成影响。

2、对陆生脊椎动物的影响预测与评价

1) 施工期对陆生脊椎动物的影响预测与评价

(1) 对两栖动物的影响

本工程布置主要在沟谷区、阶地农田区,生境以灌丛群落为主。受影响的两栖动物以大多数时间生活在灌丛等干旱环境中的黑眶蟾蜍、华西蟾蜍为主。两栖动物运动能力弱,施工开始后在永久与临时占地区域、有道路的地方两栖动物可能被压死。施工占用土地使两栖动物的栖息地面积减少,将导致它们的栖息地质量下降,在评价区内的种群数量一般将会减少。评价区内工程占地以外区域中的两栖动物,基本不受施工的直接影

响。

两栖动物受影响情况见表 5.1.1-6。

表 5.1.1-6 工程评价区两栖动物受影响表

建设内容	生境	物种	直接影响	间接影响
河堤、机耕桥、人行桥等	阔叶林、针叶林、灌草丛	黑眶蟾蜍、华西蟾蜍、双团棘胸蛙、沼蛙、饰纹姬蛙	1) 开挖、车辆直接碾压； 2) 栖息地面积缩小； 3) 食物减少，污染使栖息地质量下降，降低生存力	生活在评价区外的两栖类被捕杀的威胁增加

(2) 对爬行动物的影响

评价区 13 种爬行动物在干旱河谷区和阶地农田区均有分布。因爬行动物运动能力弱，易被车辆和施工机械直接碾压；工程永久和临时占地使评价区爬行动物栖息地面积减少，食物减少，将增加其种间和种内竞争。分布在干旱河谷地区和阶地农田区的爬行动物，因施工占地，受到的威胁较大；分布在山地森林—灌丛—草地区的爬行动物，因无施工占地，受到的影响弱。爬行动物受影响情况见表 5.1.1-7。

表 5.1.1-7 工程评价区爬行动物受影响表

建设内容	生境	物种	直接影响	间接影响
河堤、机耕桥、人行桥等	阔叶林、针叶林、灌草丛	多疣壁虎、乌梢蛇、草绿攀蜥、斜鳞蛇、红脖颈槽蛇、山烙铁头	1) 开挖、车辆直接碾压； 2) 栖息地面积缩小； 3) 食物减少，栖息地质量下降，降低生存力； 4) 蛇类被捕杀；	受施工机械噪声影响离开评价区

(3) 对鸟类的影响

鸟类能够飞翔，运动能力强，在评价区范围内广泛分布。施工开始后鸟类就可以迅速离开施工场地。

评价区的猛禽凤头鹰、普通鵟、红隼等飞翔能力强，领域和巢区面积大，多在高空飞行，施工使它们觅食地面积缩小。

施工占地使鸟类的栖息地（局部）质量下降、面积缩小，直接破坏个别鸟巢。但鸟类运动能力强，活动范围广，其所受工程施工活动的影响较弱。

鸡形目鸟类环颈雉等分布在山地森林-灌丛-草地区生境，施工对其没有直接影响，但因其有经济价值，在评价区内外被偷猎的威胁都可能增加。

(4) 对哺乳动物的影响

评价区哺乳动物受影响情况见表 5.1.1-8。赤麂分布海拔相对较高，工程对其影响有限，黄鼬、豹猫由于人类的干扰，主要在山地森林—灌丛—草地区活动，其余物种都

可能出现在施工区。

表 5.1.1-8 评价区哺乳动物受影响表

建设内容	生境	物种	直接影响	间接影响
河堤、机耕桥、人行桥等	阔叶林、针叶林、灌草丛	中蹄蝠、树鼯、云南兔、赤腹松鼠、褐家鼠、小家鼠和黄胸鼠	1) 栖息地面积缩小; 2) 栖息地质量下降; 3) 树鼯、云南兔、褐家鼠等小型兽类可能被碾压 4) 黄鼬被偷猎; 5) 黄胸鼠、褐家鼠传播流行病;	受爆破、机械施工等噪声影响离开评价区

施工占地位于灌丛-草地区和农田区，评价区哺乳动物可能受到的影响。主要表现为栖息地破坏、面积缩小、质量下降、有经济价值的动物被偷猎的威胁增加。生活于山地森林-灌丛-草地区的豹猫、赤鹿不会受到直接影响，因爆破等干扰，将离开到没有噪声的区域。小型兽类多为树鼯、松鼠和花白竹鼠，它们种群数量大、繁殖能力强、种群恢复能力强。黄胸鼠、小家鼠等传播流行病。豹猫、赤鹿、云南兔等大中型兽类的经济价值大，在评价区内外被偷猎的威胁增加。

2) 运行期对陆生脊椎动物的影响预测与评价

工程运行期对动物的影响主要体现于河道治理后部分河道断面拓宽，河堤的建设使原有栖息地改变，从而造成原来分布于河堤的动物向淹没区以外的相似生境迁移，导致河堤原有动物消失。

随着河堤陆生植物生态系统的恢复，区域内的陆栖脊椎动物的种类和数量又会逐渐得以恢复。因此工程实施对陆生脊椎动物的影响较小。

3) 对保护物种的影响

评价区发现的两栖动物和爬行动物没有国家重点保护物种。工程布置中各施工占地区域内的国家级保护鸟类和兽类物种见表 5.1.1-9。

评价区内的国家、省级重点保护鸟兽个体均较大、活动能力强，因此，它们的巢区和领域面积都较大，日常觅食等运动距离也相对较远。相对于项目区的施工场地，评价区保护动物的活动范围比各施工场地占地面积要大。

表 5.1.1-9 评价区重点保护陆生脊椎动物所受影响表

类群	物种	保护级别	直接影响	间接影响
猛禽	凤头鹰	国家 II 级	人为偷猎	1) 作为猛禽食物的小型动物减少，施工区不再适合它们觅食开评价区; 2) 施工活动产生的噪声使它们离开评价区;
	普通鵟	国家 II 级		
	红隼	国家 II 级		
	领鸺鹠	国家 II 级		

类群	物种	保护级别	直接影响	间接影响
哺乳类	豹猫	国家 II 级	人为偷猎	施工活动产生的噪声使它们离开评价区

工程施工主要集中在河谷，将同时影响农田和河谷两类生境。两类施工占地都要占用灌丛、草地、耕地，对这些生境内生活的、河道施工项目，对水鸟或涉禽的影响是间接的，主要有生产、生活产生的噪声、废水、燃油等污染对它们栖息地的破坏。

这个区域的国家重点保护鸟类红隼等动物都是猛禽或雀形目鸟类，它们都在高空飞行或迁移能力很强，施工噪声将使它们远离施工河段和人员活动区。豹猫活动范围广、适宜多样生境，可在沟谷谷中低山和高山森林以及森林灌丛等多种生境活动。施工一开始，干扰活动和各种噪声就会迫使它们向比河谷更高山区迁移，使它们栖息地面积减少。

生活于高山森林—灌丛—草地区的以及生活在灌丛、草地的白腹锦鸡等其它动物，因施工噪声，它们栖息地的面积将缩小。这些物种具有较高的经济价值，施工期被偷猎的威胁将增大。对珍稀动物及特有物种的影响主要是噪声的影响，及被偷猎的压力增加。

5.1.2 对水生生态环境影响预测与评价

1、对浮游生物的影响预测与评价

1) 施工期对浮游生物的影响预测与评价

项目将开展河道治理，项目施工期间，对浮游生物的影响主要表现为：由于项目对河道的扰动，将导致河道泥沙含量增加，浮游生物有减少趋势。同时施工中部分河段水量的减少，也减少了浮游生物生存的空间。

2) 运行期对浮游生物的影响预测与评价

项目运行期对浮游生物的影响，主要表现在河道建设后，河道水流动力学恢复自然河流状态，水体在河道中滞留的时间减少，也减少了浮游生物在河道中的生长的时间，降低浮游生物数量。

2、对底栖动物的影响预测与评价

1) 施工期对底栖动物的影响预测与评价

项目施工期间，堤岸建设将直接破坏破坏河道，使底栖动物生境消失而消亡。就目前调查结果看，该区域的底栖动物为该区域内的常见物种，上下游均有分布，且这些底栖动物中，无珍稀和保护物种。

2) 运行期对底栖动物的影响预测与评价

项目建成后，河道水体恢复为自然流水状态，水体异质性的增加，将促进一些喜激流的一些底栖动物，如潜蝽、齿蛉等恢复生长。

3、对鱼类的影响预测与评价

1) 施工期对鱼类的影响预测与评价

施工期需要修筑河堤及附属工程设施，施工过程中的土方开挖将侵占、破坏部分河道，造成对鱼类栖息地的破坏，施工过程中泥沙、污水进入河道会对下游鱼类造成一定影响。根据现场调查，评价区所在的河段由于水流量小，鱼类较为单一，因此，在做好工程防范措施，防止或者减少泥沙、污水等大量进入河道的情况下，施工期对鱼类的影响也是有限的。

2) 运行期对鱼类的影响预测与评价

项目进入运行期，由于目前水城河栖息鱼类种类较少，主要是麦穗鱼、棒花鱼等小型鱼类，这些鱼类数量也较少，且均为适应能力较强的鱼类，运行对鱼类的影响不大。

运行期，防洪墙、护脚、生态护岸工程实施后，河堤在现有基础上更加稳固，河道生态系统逐渐修复和改善，河流水质进一步提升，为河流内的麦穗鱼、泥鳅、棒花鱼等小型鱼类创造更优的生境。

5.2 对生态环境敏感区的影响分析

5.2.1 对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的影响分析

本项目位于云南省楚雄州武定县插甸镇，工程内容属于水源保护工程，对水城河大平地段（K3+000.00~K25+330.00）19.39km的河道开展治理。中小河流名录中，水城河（F2BBA000000R）为掌鸠河右岸一级支流，属跨州河流，发源于武定县插甸镇康熙村委会以得老村，流经康熙村、水城村，于水城村下游4.6km处流入昆明市禄劝县境内，流经云龙水库后汇入掌鸠河。水城河河流长度42km，流域面积310km²，河流平均比降8.51%。在武定县境内河段全长27.17km，区间流域面积98.0km²。

云龙水库总库容4.84亿m³，流域控制面积740.29km²，多年平均径流量3亿m³，属大(二)型水库工程，是昆明市最大的集中式饮用水源地，水库承担昆明市70%的供水，年均向昆明主城供水1.6至1.8亿m³。根据《云南省人民政府关于云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）的批复》，云龙水库饮用水水源保护区楚雄部分划分结果如下：一级保护区面积3.46平方千米。其中，水域范围（面积0.99平方千米）包括：烂泥箐水库、螃蟹箐水库正常水位线以下的全部水域，以及水城河、九道河河道面积。陆域范围（面积2.47平方千米）包括：烂泥箐水库、螃蟹箐水库正常水位线沿地表外延10米的范围；水城河烂泥箐水库—何家老屯河段（河道长约27千米）河道两侧沿地表外延10米，何家老屯—武定禄劝交界处河段（河道长6.07千米）云龙水库饮用水水源保护

区（楚雄部分）保护规划（2023—2035 年）河道两侧沿地表外延 50 米范围；九道河河道两侧沿地表外延 50 米范围。二级保护区面积 30.20 平方千米。包括：烂泥箐水库、螃蟹箐水库一级保护区外延 2000 米以内的区域（超出 2000 米的区域按照实际分水岭划分）；水城河、九道河一级保护区外延 1000 米的区域。准保护区面积 60.93 平方千米。包括：武定县境内的水城河、九道河及其支流径流区范围内除一、二级保护区以外的区域，面积为 60.93 平方千米。根据《云南省云龙水库保护条例》，云龙水库一级保护区水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

根据《云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）》、《云龙水库饮用水水源保护区（楚雄部分）保护规划（2023-2035 年）》，并经项目治理河段与《云龙水库水源保护区区划图（楚雄州部分）》叠图分析（见文本附图），本项目水城河治理河段 K5+485~K25+330（治理终点）水域、河堤及人行桥、机耕桥等附属建筑均位于云龙水库饮用水水源保护区楚雄州部分的一级保护区内，烂泥箐水库支流（0-10m）、七棵树小河支流（0-10m）、鱼塘凹子箐支流（0-10m）、红岩湾子支流（0-10m）的水域、河堤均位于云龙水库饮用水水源保护区楚雄州部分的一级保护区内，与一级保护区的重叠面积为 147250m²（0.1473km²）；本项目水城河治理河段 K3+485~K5+485 水域、河堤、人行桥均位于云龙水库饮用水水源保护区楚雄州部分的二级保护区内，烂泥箐水库支流（10-33m）、七棵树小河支流（10-490m）、鱼塘凹子箐支流（10-140m）、红岩湾子支流（10-31m）水域、河堤均位于云龙水库饮用水水源保护区楚雄州部分的二级保护区内，与二级保护区的重叠面积为 12630m²（0.0126km²）。

1、施工期对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的影响分析

项目施工期对饮用水源地水质的影响环节主要是围堰的建设、拆除产生的扰动，扰动会引起围堰区域水体中 SS 的增加。施工区域围堰建成和河水导流后，河堤及河道附属工程的施工作业都在排干水的围堰内进行，施工作业不为涉水作业，不直接扰动河水，围堰内的基坑涌水环评提出抽排至沉淀池沉淀后洒水降尘回用的措施；施工过程产生的生产废水（混凝土搅拌机清洗废水）、生活污水、施工生产区和办公区初期雨水均采取分类收集处理后回用、洒水降尘，不排放，施工期围堰内的基坑涌水、生产废水（混凝土搅拌机清洗废水）、生活污水、施工生产区和办公区初期雨水均合理处置不排入云龙水库饮用水水源保护区内，对饮用水水源保护区水质影响较小。

根据“施工期对水质的影响分析”章节预测分析，治理终点处的围堰建设、拆除扰动产生的 SS 会对治理河段下游 900m 内和上游 100m 内的水环境造成影响；其余位于中间

河段的围堰建设、拆除扰动影响发生在施工区域内，对外环境不造成影响；治理河段内的饮用水水源由烂泥箐水库流出，经水城河径流后汇入云龙水库蓄水后给昆明市提供饮用水源，沿途未设置其他饮用水取水泵站，根据调查，水城河周边武定县境内的村庄饮用水供水已覆盖供水管道，不自行取用水城河内的水饮用，位于中间河段的围堰建设、拆除涉水施工扰动产生的SS对施工区域内造成的影响不对治理河段沿线水城河周边武定县境内的村庄饮用水造成影响。

本项目治理的水城河大平地段（K3+000.00~K25+330.00），治理河道总长 19.39km，治理河段均位于楚雄州武定县境内，治理河段终点距离云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的边界（即楚雄州武定县与昆明市禄劝县交界处）1.6km、距离昆明市禄劝县境内的云龙水库 5.2km。本项目水城河治理终点处的径流量为 2207.4 万 m³/年，仅占云龙水库多年平均径流量（3 亿 m³）的 7.4%，占比不大，且根据“施工期对水质的影响分析”章节的“托马斯模式”水质预测模型和参数预测，治理终点处围堰建设、拆除扰动时下游 1.6km 处的云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的边界处的 SS 浓度为 0.21mg/L，下游 5.2km 处的云龙水库处的 SS 浓度趋近于 0mg/L，本项目水城河治理终点处的径流量为 2207.4 万 m³/年，仅占云龙水库多年平均径流量（3 亿 m³）的 7.4%，占比不大。因此，本项目河道治理工程对工程下游 1.6km 处的云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）边界处的影响较小，对下游 5.2km 处的云龙水库不造成影响。

项目对水城河大平地段开展治理，工程内容属于水源保护工程，位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）内，具有不可避免性，与一级保护区的重叠面积为 147250m²（0.1473km²），与二级保护区的重叠面积为 12630m²（0.0126km²）。项目的实施不涉及集中式饮用水源地保护区内禁止的行为，具体为：一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建项目不得增加排污量。项目施工期须对施工生产、生活废水进行收集、沉淀处理后回用于施工用水和旱季洒水降尘环节，禁止施工废水外排进入水城河（云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）内）。妥善处置施工中产生的土、石、废渣、污水、废水等，禁止在云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）内倾倒、抛弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物。禁止填堵、覆盖河道，禁止侵占河床、河堤。因施工造成土、石散落于河内或河滨带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）内，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。

根据禄劝彝族苗族自治县云龙水库水源保护区管理局出具的《关于征求武定县水城河大平地河道治理工程实施意见的复函》（详见文本附件），原则同意本项目建设，并提出了以下要求：（1）按照项目建设规范要求，开展环境影响评价工作；（2）项目建设期间，认真落实环保措施，避免因项目建设造成水环境污染。本治理工程已按照项目建设规范要求，开展了环境影响评价工作，在环评报告中提出了工程施工区域围堰及防污幕帘的双重阻隔污染物的措施，最大程度的减轻对云龙水库饮用水水源保护区的影响，同时，环评报告中要求施工单位在施工过程中须严格落实环保措施，禁止因项目建设造成水环境污染。项目施工期间自觉接受禄劝彝族苗族自治县云龙水库水源保护区管理局的监督管理。

项目河段治理完成后，按照《云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）》、《云龙水库饮用水水源保护区（楚雄部分）保护规划（2023-2035年）》的要求完善工程区域的饮用水水源保护区的标识标牌和界桩等水源保护措施。

在严格执行工程设计及本报告提出的相关保护措施的前提下，项目建设的不利影响将得到有效减缓，且随着施工期的结束而逐渐消失，项目建设对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的影响较小。

2、运行期对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的影响分析

本项目拟治理的水城河段现状大部分河岸为天然河堤，河堤为土质田埂，河堤两岸分布大量农田，部分主河槽发生了变化，局部地段河道断面狭窄，部分河段存在人为挤占河床种地现象，河道断面缩窄，影响河道泄洪，导致河道行洪能力降低，洪水期经常出现河岸坍塌和河水漫堤的灾害，洪水冲刷两侧农田，农田中的污染物随洪水进水水城河水体，对下游云龙水库饮用水源地水质造成不良影响。

本项目水城河治理拟采取的主要措施为：河堤、护岸及配套设施的建设保护饮用水水源，改善河流生态环境，提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害。工程实施后，运营初期，由于施工引起河底、河堤的扰动，土层结构的改变，河道生态系统需要重新建立，逐渐才能稳定，运营初期治理河道内水质相比现状可能会有轻微的波动，但影响轻微，运行期随着河道生态系统的建立和稳定，河道内水质趋于稳定。通过实施生态河道和生态绿化工程，对河道进行生态修复，可以增加河道沿程自净能力，治理后的水城河段河岸得到修复后更加稳固，可减少水土流失对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）水质造成的污染隐患，因此，项目实施对云龙水库饮用水水源保护区水源的保护是有利的。

综上，项目施工期对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）一级保护区内的水城河水域水质及水生生态环境产生短暂的、较小的影响；项目实施可减少水土流失对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）水质造成的污染隐患，项目实施后治理后的河道河流生态系统更加稳定，河流自净能力增强，项目实施对云龙水库饮用水水源保护区水源的保护是有利的。

5.2.2 对“三区三线”的影响分析

1、涉及占用基本农田的不可避免性

根据武定县自然资源局出具的《关于项目用地国土空间规划用途管制情况的审查意见》（详见文本附件），该项目用地范围涉及永久基本农田保护范围，所占基本农田均属于武定县河湖岸线范围内。项目河道整治工程在河湖岸线范围内建设，无法避让河湖岸线范围内被划定为的基本农田。同时，项目的用地符合项目用地符合《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45号）中“关于延续建设用地占用永久基本农田的政策要求”。

《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45号）中的相关要求为：“三、完善耕地保护措施：按照《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）要求，改进和规范建设占用耕地占补平衡制度，耕地转为其他农用地及农业设施建设用地实行年度“进出平衡””、“四、延续建设占用永久基本农田预审政策：2024年1月2日前，原深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目，确实难以避让永久基本农田的，可纳入重大建设项目范围，由省级自然资源主管部门办理用地预审，并按照规定办理农用地转用和土地征收。”

本项目所占基本农田均属于武定县河湖岸线范围内，无法避让河湖岸线范围内被划定为的基本农田，项目已经纳入了重大建设项目范围，向省级自然资源主管部门申请办理了用地预审，并按照规定办理了农用地转用和土地征收。

项目河道治理工程的实施，导致河湖岸线范围内的基本农田被占用，根据《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）中的相关要求，对耕地转为其他农用地及农业设施建设用地实行年度“进出平衡”，耕地转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地的，应当通过统筹林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地整治为耕地等方式，补足同

等数量、质量的可以长期稳定利用的耕地。“进出平衡”首先在县域范围内落实，县域范围内无法落实的，在市域范围内落实；市域范围内仍无法落实的，在省域范围内统筹落实。

因此，项目河道治理工程实施占用的基本农田实行年度“进出平衡”补足同等数量、质量的可以长期稳定利用的耕地后，不会减少区域内基本农田的保有量。

2、项目实施对生态保护红线的影响分析

根据武定县自然资源局出具的《关于项目用地国土空间规划用途管制情况的审查意见》（详见文本附件），该项目用地范围不涉及生态保护红线，项目实施与生态保护红线不冲突，不对区域生态保护红线造成影响。

3、项目实施对城镇开发边界线的影响分析

根据武定县自然资源局出具的《关于项目用地国土空间规划用途管制情况的审查意见》（详见文本附件），该项目用地范围不涉及城镇开发边界线，不涉及村庄建设边界线，项目为河道整治项目，与城镇开发边界线不冲突，不对区域城镇开发边界线造成影响。

综合而言，项目用地符合国土空间规划用途管制情况，与永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界线不冲突。

5.3 地表水环境预测与评价

5.3.1 施工期地表水环境影响分析

1、河道治理施工扰动对表水环境的影响分析

1) 对水文情势的影响

项目水城河河道治理工程施工安排在枯期进行，采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导流，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。工程区枯期流量较小，导流按照 5 年一遇设计，枯水期 5 年一遇设计最大洪峰流量为 $2.7\text{m}^3/\text{s}$ 。枯期围堰堰高为 1.5m，顶宽为 0.9m，迎水面及背水面坡比均为 1:0.5，围堰采用堤防基础开挖料进行填筑，迎水面和背水面采用编织袋装砂子堆叠。采取分段围堰施工的方式，施工段由于围堰挡水，施工段的水文情势会发生改变，主要表现为过流断面减小，水位上升。施工结束后，施工围堰拆除，河道过流断面恢复，水位恢复至后与原有河道基本一致。项目施工期围堰导流施工对围堰施工段的水文情势产生短暂的影响，对水文情势的影响可以接受。

2) 对水质的影响

本项目水城河河道治理工程施工期主要工程内容包括：河堤、护岸及配套的机耕桥和人行桥的建设，不进行清淤。本项目要求在枯水期施工，水量小，采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导流，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。围堰建设为涉水作业，采用编织袋装砂子后由人工配合机械的方式堆筑围堰，并于围堰的迎水一面铺设防水土工膜，围堰为防渗围堰。因此，施工扰动对水质的影响环节主要是围堰的建设、拆除产生的扰动，扰动会引起围堰区域水体中 SS 的增加。施工区域围堰建成和河水导流后，河堤及河道附属工程的施工作业都在排干水的围堰内进行，施工作业不为涉水作业，不直接扰动河水，围堰内的基坑涌水环评提出抽排至沉淀池沉淀后洒水降尘回用的措施；施工过程产生的生产废水（混凝土搅拌机清洗废水）、生活污水、施工生产区和办公区初期雨水均采取分类收集处理后回用、洒水降尘，不排放。因此，本项目主要对围堰的建设、拆除产生扰动造成的影响进行预测分析。

(1) 模型选择

类比安徽省生态环境厅批复的《杭埠河治理工程环境影响报告书》（报批稿、2019年6月），SS 在河道中运移以沉降为主，选用沉降作用明显的河流模式——托马斯模式，计算公式如下：

$$c = c_0 \exp\left[-(K_1 + K_3) \frac{x}{86400u}\right]$$

式中：C 为预测点污染物浓度（mg/L），C₀ 为初始浓度（mg/L），x 为距离（m），K₁ 为衰减系数（1/d），K₃ 为沉降系数（1/d），u 为流速（m/s）。

(2) 计算条件和参数选取

预测时采用枯水期水文参数计算围堰导流施工对水质的影响，流速为 0.12m/s（本治理河道上游地形陡，流速大，治理河道下游河道相对平缓，流速小，参数按《武定县水城河大平地河道治理工程现状监测检测报告》YNHP24040316 中附表 1，2024 年 4 月 10 日至 12 日的流速监测结果的最大值取值）。SS 浓度源强类比《杭埠河治理工程环境影响报告书》（报批稿、2019 年 6 月）取 3000mg/L。K₁ 取 0，K₃ 取 8.89*10⁻⁴/s（76.8/d）。

C、预测结果

根据以上参数计算结果见表 5.3.1-1。

5.3.1-1 围堰导流施工时下游水质沿程 SS 浓度预测结果表

距离 (m)	0	60	120	180	240	300	360	420	480
浓度 (mg/L)	3000	1923.5	1233.3	790.8	507.0	325.1	208.5	133.7	85.7
距离 (m)	540	600	660	720	780	840	900	960	1000
浓度 (mg/L)	54.9	35.2	22.6	14.5	9.3	6.0	3.8	2.4	1.8

根据表 5.3.1-1 围堰导流施工时下游水质沿程 SS 浓度预测结果表, 根据预测结果, SS 至 780m 时已沉降至 $<10\text{mg/L}$, SS 至 900m 时已沉降至 3.8mg/L , 低于了《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB11901-1989) 的检出限 4mg/L , 对水质已不造成影响。

根据预测结果, 项目围堰的建设、拆除扰动对水环境的影响主要集中在围堰下游的 900m 范围内, 900m 范围外已不造成影响, 类比《杭埠河治理工程环境影响报告书》(报批稿、2019 年 6 月), 涉水作业扰动对上游的影响小于 100m。项目治理河段共分为两段, 分别为 K3+000.00~K20+110.00 段、K23+000.00~K25+330.00 段, 两个治理段中间的 K20+110.00~K23+000.00 段已治理过, 本次不施工。项目采取围堰导流后干式施工的方式大大减轻了施工作业对河道水质的影响; 项目约 1km 设一套围堰进行导流, 治理终点处的围堰建设、拆除扰动对治理河段下游 900m 内的水环境造成影响, 治理起点处的围堰建设、拆除扰动对治理河段上游 100m 内的水环境造成影响, 其余位于中间河段的围堰, 影响发生在施工区域内, 对外环境不造成影响; 由于围堰的建设、拆除施工为短暂行为, 不涉及整个施工期, 且悬浮物不属于有毒有害污染物, 且在河道中运移后可逐渐沉降, 因此, 围堰的建设、拆除施工对水水质造成的影响较小, 可以接受。

2、施工期生产废水对表水环境的影响分析

1) 混凝土搅拌机清洗废水影响分析

根据项目区实际情况, 本次河道治理工程施工期拟在每个施工段设置 1 台 0.5m^3 移动式混凝土搅拌机, 用于现场施工所需混凝土进行搅拌, 混凝土搅拌过程用水基本进入原料, 产生的废水极少, 混凝土搅拌机每天使用结束后需要进行清洗, 类比同类项目, 0.5m^3 混凝土搅拌机每天清洗废水产生量约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$, 该类废水中不含有毒物质, 主要是悬浮物, 浓度约为 $500\text{mg/L}\sim 2000\text{mg/L}$ 。拟在每台混凝土搅拌机旁边设置 2 个容积分别为 0.6m^3 的可移动式废水沉淀桶, 混凝土搅拌机清洗废水进入废水沉淀桶沉淀处理后的上清液抽至二沉桶中储存, 可回用于混凝土搅拌和施工用水环节, 不外排。因此, 项目施工生产废水对区域地表水环境造成的不利影响较小。

2) 基坑排水影响分析

根据《武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告》，围堰为防渗围堰，围堰两侧河水不进入基坑，护脚基坑开挖过程中有少量的河道两岸地下水径流渗入基坑，根据工程分析，每段围堰内的基坑涌水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，故本次评价提出在每段施工区域设置 1 套容积为 10m^3 的二级临时沉淀池，采用水泵抽排至沉淀处理后上清液回用于施工工序和洒水降尘，不排放。基坑涌水主要污染物为 SS，经沉淀后排入下游，对水环境影响较小。

3、施工生活废水影响分析

本工程施工期约为 6 个月，施工人员食宿依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。施工人员施工期间的如厕问题依托周边农户旱厕解决，不产生人员生活废水。施工管理办公区施工人员洗手废水进入沉淀池（ 2m^3 ）处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，不排放。因此，项目施工生活废水对区域地表水环境造成的不利影响较小。

4、施工生产区、办公区地表径流影响分析

施工生产区、办公区配套截排水沟+沉砂池截排初期雨水后引入沉砂池沉淀处理后回用于用施工场地的洒水降尘、施工用水环节，禁止施工废水外排。同时，截排施工场地外部的径流，禁止施工场地外部的径流流经施工生产区、办公区。因此，工程施工期地表径流对区域地表水环境造成的不利影响较小。

5、施工期对水城河（禄劝交界处）国控断面的影响分析

水城河（禄劝交界处）国控断面（断面代码：FA09S532300-2019A），经纬度：东经 102.3599 、北纬 25.8241 ，位于治理河段 K24+540 处。

根据生态环境部生态环境监测司关于印发《国考断面临时替代、责任城市变更工作程序（试行）》的通知，国考断面受治污、清淤等水污染治理工程施工期影响较大，导致水质不具备代表性，可在工程上游组织确定临时替代点。根据“施工期对水质的影响分析”章节分析，项目采取围堰导流后干式施工的方式大大减轻了施工作业对河道水质的影响，围堰的建设、拆除扰动产生的 SS 会对围堰下游 900m 内、上游 100m 内的河道水体水质造成影响。经征询州市生态环境部门的意见，水城河（禄劝交界处）国控断面不具备申报临时替代点的条件，因此，须采取保障措施保证项目施工期间水城河（禄劝交界处）国控断面能正常进行自动监测工作。

水城河（禄劝交界处）国控断面位于治理河段 K24+540 处的左岸，国控断面处及上下游设计采用木纹石建设 3.23m 护岸的措施，其中治理段 K24+306.27~K24+576.27 右岸

依托山体岩石作为河堤，比较稳固，不需治理，左岸设计采用木纹石建设 3.23m 护岸的措施，该段的起点位于国控断面上游 233.73m、下游 36.27m。为优先保证施工期间水城河(禄劝交界处)国控断面能正常进行自动监测工作，本环评提出 K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设，于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰，K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水，根据“施工期对水质的影响分析”章节的“托马斯模式”水质预测模型和参数预测，K24+306.27 处围堰建设、拆除扰动时下游 233.73m 处的国控断面处的 SS 浓度为 533mg/L，会对国控断面水质造成影响。为保障国控断面处水质自动监测不受项目施工的影响，参考《杭埠河治理工程环境影响报告书》（报批稿、2019 年 6 月）、《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书（报批稿、2023 年 7 月）》中的工程措施，在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设防污帘，防污帘的作用是阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围。防污帘由包布、浮体、裙布等组成，包布为 PVC 双面涂覆增强塑料布，浮体为聚苯乙烯泡沫加耐油塑料模密封，浮子间的间距形成柔性段保证防污帘的可折叠性和乘波性，防污帘漂在水中，浮子及包布的上中部形成水面以上部分；裙体由插在河道中的竹竿或配重链等保持垂直稳定性，形成水下部分，脊绳、加强带和配重链为纵向受力件，裙布为具有透水、过滤功能的高密、加厚土工机织布。防污帘基本结构图见图 5.3.1-1

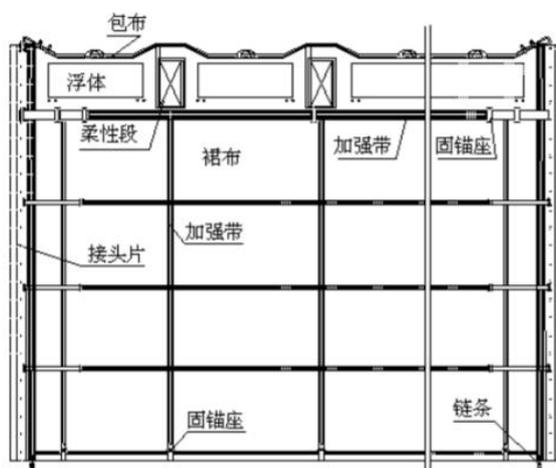


图 5.3.1-1 防污帘基本结构图

参考《杭埠河治理工程环境影响报告书》（报批稿、2019 年 6 月），通过布设防污帘可使防污帘以内水域 SS 浓度增加值控制 10mg/L 以内；参考《河道疏浚施工悬浮物影响预测模型》（辛小康、叶闽、王凤.水利水电科技进展.第 31 卷第一期.2011 年 2 月）模拟计算结果表明，施工时在下游 100m 处布设防污帘，由于防污帘的拦截，幕帘下游 SS 浓度急剧减少，甚至小于其背景值，又由于床面泥沙冲刷补给，又恢复至背景值。同时，

防污帘在实际应用中也有成功的案例，根据湖南交通质安报道，沅水洪江至辰溪航道建设工程（洪辰项目）隔水墙土石围堰借鉴沿海疏浚工程环保疏浚措施，采用高密度无纺土工布沉淀后外加防污帘过滤水质，取得良好的过滤效果。防污帘实际应用效果图见图 5.3.1-2、项目国控断面自动监测保障措施图见图 5.3.1-3。



图 5.3.1-2 防污帘实际应用效果图



图 5.3.1-3 项目国控断面自动监测保障措施图

因此，采取以上措施后，项目的施工不会影响水城河（禄劝交界处）国控断面的正常自动监测工作，不对水城河（禄劝交界处）国控断面造成影响。

5.3.2 运行期地表水环境影响分析

1、水文情势影响

本项目为河道综合整治工程，属水利工程，为水文要素影响型建设项目，其水文情势影响预测分析主要包括水域形态、径流条件、水力条件以及冲淤变化等内容，具体包括水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等。根据本项目整治情况，水文情势影响分析主要针对水面过流面积、水位、水深、水面宽、流速等内容。

根据《武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告》，通过河道治理后，浆砌石防洪墙，阶梯式生态护坡，兼具了固土耐冲刷和覆绿的优点，能抵抗 6m/s 流速的冲刷，远远大于设计最大流速 3.89m/s，水城河治理后最小流速 0.67m/s，大于不淤流速。

通过对治理河道小幅度扩宽、新建防洪堤等措施治理后，从现状与设计水面线关系看，K3+000.00~K9+000.00m 段天然状况下存在漫滩现象，设计进行了底板清挖和河道小幅度扩宽，水面线下降，下降幅度 0.2~1.29m，符合一般规律；K9+000.00~K18+600.00m 段主要进行了新建护脚，治理后综合糙率降低和局部河道扩宽了行洪断面，设计水面线较现状水面线水有小幅下降，下降幅度 0.1~0.96m；K18+700.00~K20+110.00m 段进行底板清挖和河道小幅度扩宽，水面线下降，下降幅度 0.4~0.99m，符合一般规律；K23+050.00~K25+330.00 段仅进行了河道小幅扩宽和护脚处理，治理后综合糙率降低和局部河道扩宽了行洪断面，设计水面线较现状水面线水有小幅下降，下降幅度 0.05~0.52m，符合一般规律。

本工程保留满足过流能力的乡村公路桥 6 座，拆除不满足过流能力的 13 座机耕桥后进行扩宽重建，拆除重建的机耕桥采用双跨 T 形梁结构设计，梁高 1.0m，机耕桥桥面宽度 5m，板厚 0.2m，主梁高 1.0m、宽 0.5m，次梁高 0.7m、宽 0.3m，桥面跨度 8~10m。新建人行盖板 4 座，桥板采用 C25 混凝土浇筑，桥面宽 1.5m，板厚 0.15 m，新建人行桥 10 座，倒 L”型梁板式桥结构设计，桥面宽度 1.5m，板厚 0.25m，主梁高 0.75m、宽 0.5m，在人行桥面设置护栏，护栏高 1.20m。两岸桥台为 C20 石埋石砌结构、桥墩基础、简支梁为 C25 钢筋砼。

项目实施后，现有不满足过流能力的机耕桥拆除后重建，桥梁跨度进行扩宽、对河道进行扩宽，河道、桥梁过流面积将增大，提高了河道的行洪能力，断面洪水位有所下降。

本项目河道堤防工程及桥梁工程建设后将会对治理河段内的水城河的水位、水深及

水面宽产生一定影响，导致河道各段流速也将有所变化。综合来看，河道综合整治工程实施后，由于河道局部小幅度扩宽、机耕桥桥面跨度小幅度扩宽，使得本项目治理工程段的水城河水面下降，下降幅度 0.05~1.29m，项目建设对河道水量、水温、径流过程等水文情势无影响，对河道水面面积、水位、水深、流速、水面宽等水文情势会产生一定的影响，但影响较小。

2、对河道行洪能力的影响分析

1) 河道行洪现状

本项目拟治理的水城河段现状大部分河岸为天然河堤，河堤为土质田埂，河堤两岸分布大量农田，部分主河槽发生了变化，局部地段河道断面狭窄，部分河段存在人为挤占河床种地现象，河道断面缩窄，影响河道泄洪，导致河道行洪能力降低，洪水期经常出现河岸坍塌和河水漫堤的灾害。

本项目拟治理的水城河段弯道较多，现状河道行洪断面不足，行洪能力较低，洪水不能顺畅地向下流渲泄，加之河道段大部分两岸没有堤防，河床土质多为粉质粘土，大部分涉河建筑物行洪断面不足，极易造成雍水及河道漫堤改道，经《武定县水城河大平地河道治理工程初步设计报告》核算，本项目拟治理的水城河大部分河段不能满足 5 年一遇过流要求，暴雨时容易形成洪灾及河岸坍塌，两岸常年有洪水漫堤的现象。

2) 项目建设对河道行洪能力的影响分析

根据《武定县水城河大平地河道治理工程初步设计报告》，通过对治理河道小幅度扩宽、新建防洪堤等措施治理后，各分段的河道 2 年一遇和 10 年一遇设计洪水标准所对应的水面线成果如下。

**表 5.3.2-1 武定县水城河大平地河道治理工程上段代表断面设计水面线成果表
(古知下村至上水城村段)**

里程	设计河底高程 (m)	2 年一遇 (P=50%)				10 年一遇 (P=10%)			
		流量 (m ³ /s)	水深 H (m)	流速 (m/s)	水线面高程 (m)	流量 (m ³ /s)	水深 H (m)	流速 (m/s)	水线面高程 (m)
K3+000.00	2373.66	4.0	0.42	1.60	2374.08	5.5	0.67	2.19	2374.33
K3+800.00	2344.88	4.0	0.65	2.66	2345.53	11.2	1.29	3.91	2346.17
K4+600.00	2334.36	4.0	0.75	1.78	2335.11	11.2	1.37	2.61	2335.73
K5+400.00	2326.59	4.0	0.78	2.05	2327.37	11.2	1.77	2.46	2328.36
K6+200.00	2323.13	6.3	1.14	1.89	2324.27	17.8	2.09	2.84	2325.22
K7+000.00	2320.45	6.3	1.14	1.77	2321.59	17.8	2.1	2.65	2322.55
K7+800.00	2318.02	6.3	1.13	1.68	2319.15	17.8	2.05	2.55	2320.07

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

里程	设计河底高程 (m)	2 年一遇 (P=50%)				10 年一遇 (P=10%)			
		流量 (m ³ /s)	水深 H (m)	流速 (m/s)	水线面高程 (m)	流量 (m ³ /s)	水深 H (m)	流速 (m/s)	水线面高程 (m)
K8+600.00	2315.84	8.6	1.06	1.61	2316.9	24.3	2.3	2.11	2318.14
K9+400.00	2313.79	11.2	1.49	1.46	2315.28	31.8	2.65	2.26	2316.44
K10+200.00	2311.9	11.2	1.59	1.49	2313.49	31.8	2.95	1.65	2314.85
K11+000.00	2310.06	11.2	1.74	1.19	2311.8	31.8	3.1	1.76	2313.16
K11+800.00	2308.8	11.2	2.21	1.51	2311.01	31.8	3.19	2.33	2311.99
K12+600.00	2307.59	11.2	1.94	2.22	2309.53	31.8	2.96	2.25	2310.55
K13+400.00	2306.67	11.2	1.87	1.10	2308.54	31.8	2.98	1.22	2309.65
K14+200.00	2305.41	11.2	1.1	1.09	2306.51	31.8	2.1	1.76	2307.51
K15+000.00	2303.2	11.2	2.04	1.57	2305.24	31.8	3	2.16	2306.2
K15+800.00	2301.7	11.2	1.98	1.43	2303.68	31.8	2.81	2.06	2304.51
K16+600.00	2299.59	13.1	1.56	1.34	2301.15	37.3	2.45	2.01	2302.04
K17+400.00	2297.1	13.1	2.2	1.46	2299.3	37.3	3.23	2.27	2300.33
K18+200.00	2296.6	13.1	1.13	1.27	2297.73	37.3	2.57	1.73	2299.17
K19+000.00	2295.04	14.0	1.34	1.49	2296.38	39.6	2.83	2	2297.87
K19+800.00	2294.12	14.0	1.27	1.62	2295.39	39.6	2.97	1.92	2297.09

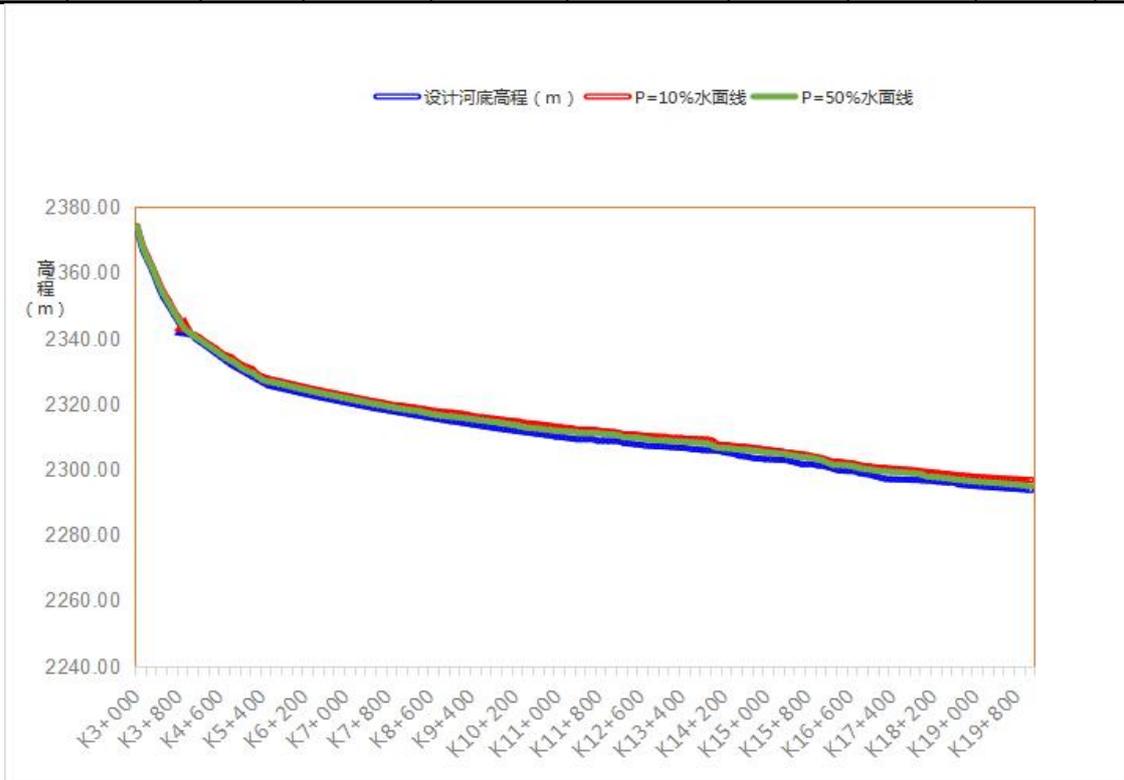


图 5.3.2-1 水城河大平地段河道治理工程上段（古知下村至上水城村段）设计水面线示意图

表 5.3.2-2 武定县水城河大平地段河道治理工程下段设计水面线成果表（红岩湾子至清石板村段）

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

里程	设计河底 高程 (m)	2 年一遇 (P=50%)				10 年一遇 (P=10%)			
		流量 (m ³ /s)	水深 H (m)	流速 (m/s)	水线面高 程 (m)	流量 (m ³ /s)	水深 H (m)	流速 (m/s)	水线面 高程 (m)
K23+100.00	2291.09	14.8	2.5	1.12	2293.59	41.9	3.62	1.55	2294.71
K23+200.00	2290.99	15.0	2.52	1.12	2293.51	42.5	3.64	1.56	2294.63
K23+300.00	2290.95	15.0	2.37	1.13	2293.32	42.5	3.51	1.58	2294.46
K23+400.00	2290.9	15.0	2.2	1.14	2293.1	42.5	3.39	1.59	2294.29
K23+500.00	2290.53	15.0	2.44	1.25	2292.97	42.5	3.64	1.74	2294.17
K23+600.00	2290.4	15.0	2.43	1.21	2292.83	42.5	3.66	1.7	2294.06
K23+700.00	2290.15	15.0	2.58	0.98	2292.73	42.5	3.78	1.44	2293.93
K23+800.00	2290.03	15.0	2.57	0.98	2292.6	42.5	3.74	1.46	2293.77
K23+900.00	2289.96	15.0	2.45	0.99	2292.41	42.5	3.64	1.48	2293.6
K24+000.00	2289.9	15.0	2.33	1.00	2292.23	42.5	3.67	1.51	2293.57
K24+100.00	2289.83	15.0	2.26	1.02	2292.09	42.5	3.58	1.47	2293.41
K24+200.00	2289.76	15.0	2.19	1.03	2291.95	42.5	3.37	1.57	2293.13
K24+300.00	2289.7	15.0	1.98	1.13	2291.68	42.5	3.14	1.49	2292.84
K24+400.00	2289.63	15.0	1.87	1.17	2291.5	42.5	2.94	1.68	2292.57
K24+500.00	2289.56	15.0	1.75	1.26	2291.31	42.5	2.75	1.74	2292.31
K24+600.00	2289.5	15.0	1.48	1.65	2290.98	42.5	2.43	2.32	2291.93
K24+700.00	2288.95	15.6	1.94	1.22	2290.89	44.3	2.93	1.87	2291.88
K24+800.00	2288.95	15.6	1.6	1.28	2290.55	44.3	2.53	2.02	2291.48
K24+900.00	2288.86	15.6	1.39	1.35	2290.25	44.3	2.31	2.21	2291.17
K25+000.00	2288.36	15.6	1.74	1.06	2290.1	44.3	2.64	1.98	2291
K25+100.00	2287.86	15.6	2.12	0.85	2289.98	44.3	2.96	1.63	2290.82
K25+200.00	2287.83	15.6	2.11	0.65	2289.94	44.3	2.94	1.06	2290.77
K25+330.00	2287.83	15.6	1.92	0.66	2289.75	44.3	2.72	1.09	2290.55

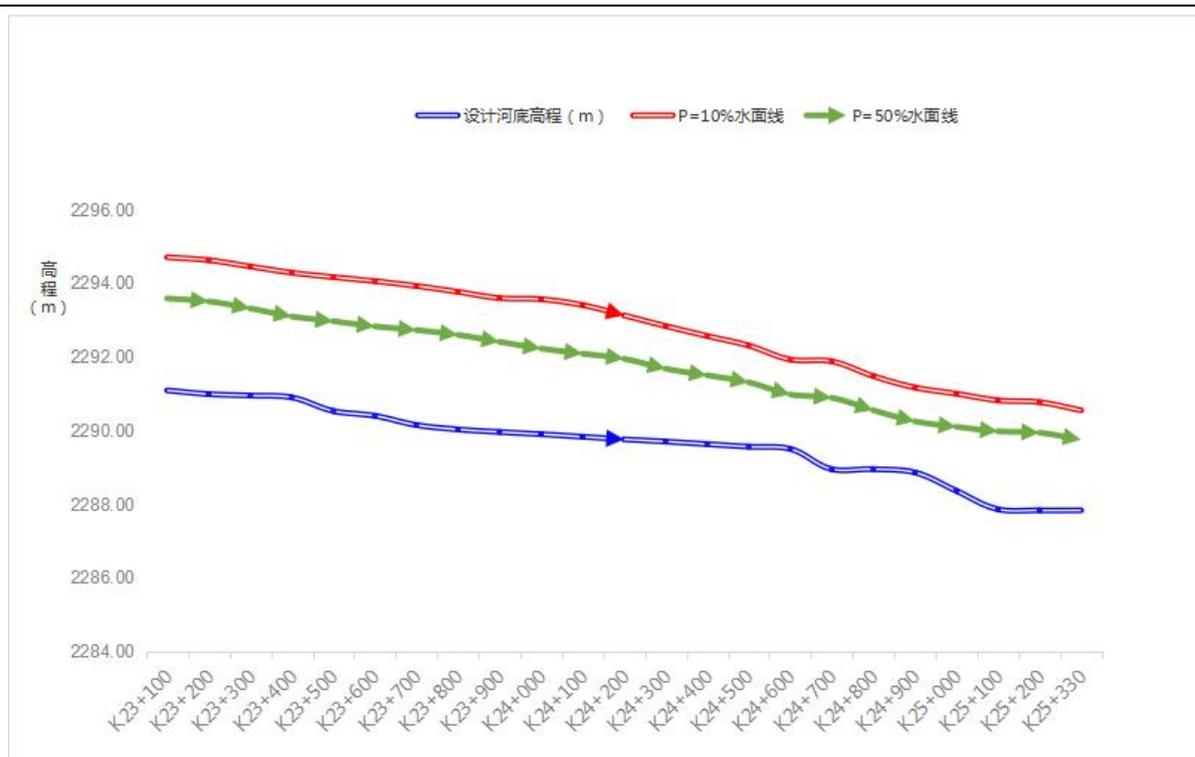


图 5.3.2-2 武定县水城河大平地段河道治理工程上段设计水面线示意图（古知下村至上水城村段）

从表 5.2.2-1、表 5.2.2-2 和图 5.2.2-1、图 5.2.2-2 可看出，2 年一遇平水（P=50%）和 10 年一遇的洪水（P=10%）的设计水面与设计河底高程变化呈现正相关的关系，变化幅度符合一般规律。

本项目河道治理工程实施后，治理后的河段可满足 10 年一遇洪水行洪要求。本工程采用防洪墙、护岸、护脚等工程措施提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害，同时起到保护饮用水水源、改善河流生态环境的作用，基本实现武定县水城河防灾减灾治理，达到治理目标。

3、对河道冲刷与淤积的影响分析

1) 河道冲刷

根据《武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告》，本工程河道整治工程建设后，河道各代表断面冲刷成果如下表所示。

表 5.3.2-3 武定县水城河大平地段河道治理工程设计水面线成果表（单位：m）

里程	不均匀系数 η	行近流速 U (m/s)	近岸垂线平均流速 U_{cp} (m/s)	P=10%设计水位深度 (m)	平面形状系数 n	中值粒径 d_{50} (m)	泥沙起动流速 (m/s) UC	局部冲刷深度 (m) hs
K3+000	1	3.08	3.08	0.67	0.18	0.0124	0.92	0.20
K3+500	1.25	3.20	3.56	1.64	0.18	0.0124	1.01	0.40
K4+000	1	3.89	3.89	1.13	0.18	0.0124	1.00	0.42

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

里程	不均匀系数 η	行近流速 U (m/s)	近岸垂线平均流速 U_{cp} (m/s)	P=10%设计水位深度 (m)	平面形状系数 n	中值粒径 (m) d_{50}	泥沙起动流速 (m/s) UC	局部冲刷深度 (m) hs
K4+500	1.5	3.58	4.30	1.47	0.18	0.0124	1.01	0.47
K5+000	1.5	3.36	4.03	1.78	0.18	0.0124	1.06	0.60
K5+500	1.5	2.42	2.90	2.07	0.18	0.0124	1.06	0.46
K6+000	1.5	2.32	2.78	2.09	0.18	0.0124	1.07	0.45
K6+500	1	2.33	2.33	2.09	0.18	0.0124	1.07	0.36
K7+000	1.25	2.21	2.46	2.1	0.18	0.0124	1.08	0.40
K7+500	1.25	2.54	2.82	2.11	0.18	0.0124	1.07	0.47
K8+000	1	2.55	2.55	2.14	0.18	0.0124	1.08	0.44
K8+500	1.5	1.74	2.09	2.35	0.18	0.0124	1.11	0.38
K9+000	1.25	2.06	2.29	2.72	0.18	0.0124	1.14	0.51
K9+500	1.25	2.32	2.58	2.56	0.18	0.0124	1.08	0.44
K10+000	1	2.37	2.37	2.87	0.18	0.0124	1.10	0.44
K10+500	1.75	1.88	2.39	2.9	0.18	0.0124	1.11	0.46
K11+000	1	2.80	2.80	3.1	0.18	0.0124	1.12	0.45
K11+500	1.75	1.24	1.58	2.97	0.18	0.0124	1.10	0.20
K12+000	1.5	1.10	1.32	2.88	0.18	0.0124	1.13	0.10
K12+500	1.25	0.93	1.03	2.97	0.18	0.0124	1.11	0.04
K13+000	1	1.75	1.75	2.98	0.18	0.0124	1.11	0.27
K13+500	1	1.75	1.75	2.87	0.18	0.0124	1.11	0.27
K14+000	1.25	4.51	5.01	2.86	0.18	0.0124	1.10	0.75
K14+500	1	1.61	1.61	2.84	0.18	0.0124	1.11	0.22
K15+000	1	2.07	2.07	3	0.18	0.0124	1.10	0.35
K15+500	1	1.80	1.80	2.64	0.18	0.0124	1.09	0.26
K16+000	1.25	2.27	2.52	2.47	0.18	0.0124	1.08	0.42
K16+500	1.25	1.53	1.70	2.56	0.18	0.0124	1.07	0.21
K17+000	2	1.64	2.19	2.51	0.18	0.0124	1.09	0.37
K17+500	1.5	1.28	1.54	3.19	0.18	0.0124	1.13	0.20
K18+000	1.25	1.75	1.94	2.73	0.18	0.0124	1.11	0.34
K18+500	1.5	1.43	1.72	2.57	0.18	0.0124	1.11	0.25
K19+000	1.25	1.87	2.08	2.83	0.18	0.0124	1.11	0.37
K19+500	1	1.62	1.62	2.89	0.18	0.0124	1.12	0.23
K20+000	1	2.37	2.37	3.05	0.18	0.0124	1.11	0.45
K20+100	1	1.76	1.76	3.12	0.18	0.0124	1.15	0.32
K23+100	1	1.16	1.16	3.62	0.18	0.0124	1.14	0.10
K23+500	1	2.51	2.51	3.64	0.18	0.0124	1.14	0.58
K24+000	1.75	2.21	2.81	3.67	0.18	0.0124	1.12	0.61
K24+500	1	2.18	2.18	2.75	0.18	0.0124	1.09	0.36
K25+000	1	1.83	1.83	2.64	0.18	0.0124	1.09	0.27
K25+100	1	1.73	1.73	2.96	0.18	0.0124	1.11	0.26
K25+200	1	1.44	1.44	2.94	0.18	0.0124	1.11	0.15

本工程河床为砂卵砾石,从上述计算结果可看出,平顺段河床最大冲刷深度为 0.45m,凹岸斜冲段河床最大冲刷深度为 0.75m。本工程堤线基本沿着现状河道布置,整个过水断面面积比以前增大,不会引起新的冲刷。且根据《云南省中小河流生态治理初步设计指导意见》中规定基础埋深应置于计算最大冲刷深度以下 0.5~1.0m 的要求,确定了本次水

城河大平地段河道治理工程治理段河道护脚工程的基础埋深设 1.0m 和 1.5m。河道治理工程建设后，河堤由现状的稳定性较差的天然河堤变化为增设护脚工程的河堤，河堤的护脚工程基础埋深大于河床的最大冲刷深度，增加了河堤的稳定性和抗冲刷性。

(2) 泥沙淤积

根据云南省水利水电科学研究院《云南省土壤侵蚀现状图》，计算各断面综合侵蚀模数，多年推移质输沙量占多年平均悬移质输沙量的比例，本流域取 0.2。泥沙容重悬移质取 1.3t/m^3 ，推移质取 1.7t/m^3 。根据断面综合侵蚀模数计算泥沙量，并根据河道径流量估算含沙量。

表 5.3.2-4 土壤侵蚀情况表

断面	侵蚀类型	面积 (km^2)	侵蚀模数取值范围 (T/km^2)	侵蚀模数取值 (T/km^2)	综合侵蚀模数 (T/km^2)
河道治理终点 清石板村 (K25+330.0)	微度流失	10.79	<500	200	234
	轻度流失	1.01	500~2500	600	

表 5.3.2-5 含沙量计算成果表

断面	面积 (km^2)	土壤综合 侵蚀模数	年悬移质 量(万吨/ 年)	年推移质 量(万吨/ 年)	重量 (万吨/ 年)	径流量 (万 m^3 / 年)	含沙量 (kg/m^3)
河道治理终点 清石板村 (K25+330.0)	84.9	567.8	4.02	0.8	4.82	2207.4	2.18

从上述计算结果可看出，治理河段径流泥沙量 4.82 万吨/年，泥沙淤积量 0.8 万吨/年，河道后期运行期存在泥沙淤积现象，本环评提出水城河在运行期须注意定期开展河道清淤工作。

4、对水质的影响

本项目对拟治理河段河堤、护岸等的建设保护水城河水质，改善河流生态环境，提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害。工程实施后，运营初期，由于施工引起河堤的扰动，土层结构的改变，河道生态系统需要重新建立，逐渐才能稳定，运营初期治理河道内水质相比现状可能会有轻微的波动，但影响轻微，运行期随着河道生态系统的建立和稳定，河道内水质趋于稳定。通过实施生态河道和生态绿化工程，对河道进行生态修复，可以增加河道沿程自净能力，治理后的水城河段河岸得到修复后更加稳固，可减少水土流失对水城河水质造成的污染隐患，因此，项目实施对水城河水质是有利的。同时，运行期项目本身无外排废水污染物，对河道水质不产生不利影响。拟在河堤及生态护岸工程方面加强管护，指定管理人员定期打捞河道漂浮物（落叶、白色垃圾等），促进河道生态系统的恢复和稳定，改善河流生态环境，增强水体自净化能力，对水城河

水质起到长期、有效的保护。

5、对武定县水城河（禄劝交界处）国控断面的影响

工程实施后，运营初期，由于施工引起河堤的扰动，土层结构的改变，河道生态系统需要重新建立，逐渐才能稳定，运营初期治理河道内水质相比现状可能会有轻微的波动，但影响轻微。为保证项目运行初期水城河（禄劝交界处）国控断面能正常进行自动监测工作，施工时在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设的防污帘措施在运营初期继续使用，待河道生态系统经过一段的时间逐步恢复后再拆除。运行期随着河道生态系统的建立和稳定，河道内水质趋于稳定，运行期项目本身无外排废水污染物，对河道水质不产生不利影响，不对武定县水城河（禄劝交界处）国控断面处的水质造成不利影响。

5.4 地下水环境影响分析

5.4.1 施工期地下水环境影响分析

1、区域水文地质条件

1) 地下水类型

本项目评价区域的地下水类型为碎屑岩裂隙水、第四系松散堆积层孔隙水。项目工程区域位于水城河河湖岸线范围内，主要分布新生代第四系松散堆积层，分布的地下水类型为第四系松散堆积层孔隙水；水城河河湖岸线范围外的两侧主要分布白垩系上统砂岩段，岩性为砂质泥岩、石英砂岩、粉砂岩，分布的地下水类型为碎屑岩裂隙水。

第四系松散堆积孔隙水主要分布于水城河及支流两岸含砾粉质粘土层、河床砂卵砾石层。砂卵砾石及含砾砂质粘土一般厚度小于 10m，两岸阶地高出河床 1.5~2.5m 不等。砂卵砾石阶地赋水性较好，含砾粉质粘土，阶地赋水性较弱。含水层厚度 2~5m、水位埋深 0.5~2m，靠近河床水量丰富，远离河床水量微弱。

碎屑岩裂隙水主要分布于白垩系上统赵家店组(K_{2z})砂岩段，岩性为泥岩、粉砂岩、石英长石砂岩、长石石英砂岩夹紫色薄层泥岩。厚度为 393~1168m。

2) 地下水补、径、排条件

第四系冲积层砂卵砾石孔隙水由大气降水补给，由两岸山体坡流补给河流阶地、渗透径流后补给河水向下游排泄，其旱季孔隙水微弱，补给条件差。

裂隙水主要接受上部第四系孔隙水、大气降水及邻近山体补给，通过裂隙通道以地下径流的形式向河床排泄。评价范围内大气降水主要以地表径流为主，故冲沟发育，冲沟中多有泉水渗出汇流。大气降水和地下水均向水城河排泄，水城河为工程区最低侵蚀

基准面。

3) 地下水脆弱性

项目区第四系松散堆积层透水性弱，本身富水性较弱，其厚度及分布面积较小，直接接受大气降雨补给，水文地质意义弱，孔隙水容易遭受污染，污染治理难度中等，脆弱性高。碎屑岩裂隙水也直接接受大气降水补给，为浅部构造裂隙和风化裂隙带含水层，容易遭受污染，污染治理难度中等，地下水脆弱性高。现状勘察评价范围内无工矿企业分布，土地利用现状为农田、农村宅基地，农村、农业面源污染可能对区域地下水造成影响。项目建设对地表浅层进行的挖填厚度小，对地下水环境改变不大，工程建设过程中会产生少量施工废水，如存储或处置不当，可能会造成浅层孔隙水的污染，地下水脆弱性高。

3) 项目施工对地下水环境影响分析

项目施工废水经沉淀系统处理后回用于施工工艺用水、场地和道路的喷洒降尘用水，不外排，项目施工期间，不设施工营地，施工人员施工生活依托施工区域附近居民点，施工生活产生废水依托居民点现有设施处理。因此，施工管理区生活污水量较少，主要为洗手废水。施工人员洗手废水经沉淀系统处理后回用于施工工艺用水、场地和道路的喷洒降尘用水，不外排。

项目对下水的污染主要表现为施工期的施工废水和生活污水，项目施工期污水收集、处理过程中的跑、冒、滴、漏，处置不当，导致废水外渗等，将会导致污染物进入地下水，造成污染。项目工程区域包气带为含砾粉质粘土层，天然包气带防污性能弱，施工废水和施工生活污水不含重金属和持久性有机污染物，参照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中“表 7 地下水污染防渗分区参照表”，施工废水和施工生活污水收集、处理池体须按照一般防渗区的要求进行防渗。由于项目施工采取分段、分区域施工，各区域的施工时长不大于 30d，施工废水和施工生活污水收集池为临时建筑，环评提出施工废水和施工生活污水收集池体可选用符合容积的一体化 PE 材质收集池体。

施工期间，在河道河堤及配套工程施工过程中，施工区域的河道设置围堰和施工导流，不涉及带水施工。施工期间不产生施工人员生活污水，施工废水、施工人员洗手废水经收集、沉淀处理后回用不外排，施工废水、施工人员洗手废水收集、处理池体采取相应的防渗措施后，项目施工对地下水造成的不利影响较小。

经现场调查，项目工程区域的评价范围内无地下水井分布，评价范围内河道两侧的冲沟处出露有多处泉点，位于工程施工区域地下水径流区的上游。项目区域村庄饮用水

由管网供应，不取用地下水作为饮用水源。项目施工用水取自水城河内地表水，不取用泉水。项目施工期严格按征占地范围划定施工红线，施工活动严格控制在施工红线内，项目施工对工程范围外冲沟处出露的泉点的影响较小。

综上，项目施工对区域地下水环境影响较小。

5.4.2 运行期地下水环境影响分析

运行期，陆域、水域植被以自然生长为主，不施肥，且本身无外排地下水污染物。运行期间不会对域对地下水产生影响。

5.5 环境空气影响预测与评价

5.5.1 施工期环境空气影响分析

1、施工扬尘影响分析

根据河道整治工程特性，本项目施工场地扬尘分散、施工作业面小，且实际施工中采取分段分期线性施工。

项目施工期对周围环境影响最突出的为施工扬尘污染，污染因子为颗粒物，主要来源于土方填挖及现场堆放，建筑材料（砂子、石子等）的搬运及堆放、施工材料的堆放及清理、施工车辆运输等。施工扬尘中大颗粒的灰尘在大气中很快沉降到地面，对大气环境质量造成影响的主要是 100 微米以下的颗粒物。施工扬尘受到如风速、土壤湿度、防护措施、挖土方式或堆放方式等诸多因素影响，计算扬尘量较为困难。根据北京市环境保护科学研究院对数个建筑工程施工工地的扬尘实测分析，工程施工产生的扬尘影响范围一般为其下风向 150m 之内，在土壤湿度较大时，扬尘影响范围一般在施工现场 100m 以内。

项目施工扬尘会对周边古知下村、岔路桥村、七棵树村、管家村、沈家村、泥亨上村、泥亨中村、泥亨下村、大鱼塘村、上水城村、晏家村、祁家村、清水河村、水城村委会、红岩湾子、红岩下村保护目标产生一定影响。为避免施工扬尘对项目区周边环境敏感点的不利影响，环评提出建设单位应该采取必要的防治扬尘措施：

(1) 施工场地作业施工应严格按照相关法律法规要求进行。工程将防治扬尘污染的费用应当列入工程概预算，在与施工单位签订承发包合同时，明确扬尘污染防治责任和要求。扬尘污染防治设施应当保持完好、正常运行，不得擅自拆除和闲置。

(2) 加强施工现场运输车辆管理。建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速。

(3) 严格落实工程建设工地扬尘管理“六个百分百”措施，即施工现场 100% 标准化围蔽、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲洗干净、施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。

(4) 配套洒水车、洒水降尘装备、雾炮机对施工运输道路、施工区域进行洒水降尘。大风天气停止施工。

(5) 对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆，必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。

(6) 施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒。在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地应尽量避开居民区的上风向，必要时加盖篷布或洒水，防止二次粉尘。

(7) 对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境。建筑工地应当按安全、文明施工标准化工地的要求设置各项临时设施。制定必要的防尘措施，如路面清扫、路面洒水、车速限制、砂石等建材覆盖运输、堆放等。

(8) 临时表土堆场顶部覆盖防水编织布，防治水土流失的同时也能起到防治堆场扬尘的作用。

(9) 管理：施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

(10) 施工完成后：项目主体工程完工后，应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取绿化、覆盖等防尘措施；建筑垃圾在 48 小时内不能完成清运的，应当采取覆盖等防尘措施。

采取以上措施后可降低施工扬尘排放源强 70%~80%，则施工扬尘对外界环境的影响可将有所减轻。

2、机械燃油废气影响分析

本项目施工过程中使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、运输车辆等。该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中柴油燃烧会产生一定量的废气，主要污染为氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。为进一步减缓项目机械燃油废气对周围大气环境的影响，本次环评提出以下大气保护措施：

(1) 选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆；

(2) 施工现场应合理布置运输车辆行驶路线，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；

(3) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载；

(4) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工、减少施工期的大气污染；

总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，在落实以上措施后，不会对周围环境造成显著影响。

5.5.2 运行期环境空气影响分析

本项目属于河湖整治工程，工程建成后，运行期项目本身无外排废气污染物，不对周围大气环境造成影响。

5.6 声环境影响预测与评价

5.6.1 施工期声环境影响分析

本工程施工期噪声主要来自挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、运输车辆等。河道治理工程的施工，施工机械、设备噪声将对治理河段沿线的古知下村、岔路桥村、七棵树村、海羌德村、管家村、沈家村、泥亨上村、泥亨中村、泥亨下村、大鱼塘村、上水城村、红岩湾子、岩下村、清石板村、红岩下村产生影响。施工机械、车辆的运输将对运输道路、临时施工道路沿线的古知下村、岔路桥村、七棵树村、海羌德村、管家村、沈家村、泥亨上村、泥亨中村、泥亨下村、大鱼塘村、上水城村、晏家村、祁家村、清水河村、水城村委会、红岩湾子、岩下村、清石板村、红岩下村产生影响。

1、施工机械、设备噪声影响分析

1) 施工机械、设备噪声影响预测

为分析项目施工期噪声源对工程范围周边环境的影响，本次评价将对项目施工期施工机械、设备噪声源进行影响预测，并进行达标分析。在预测其影响时只考虑其扩散衰减，预测模型为：

$$L_p=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： L_p —预测点 r 处的噪声级，dB(A)；

$L(r_0)$ —已知距离参考点 r_0 处的噪声级，dB(A)；

r —声源与预测点的距离，m；

r_0 —参考点与声源的距离，m。

(1) 施工期单台设备噪声预测

本项目施工建设过程中单台设备产生的噪声对周围环境造成的影响，标准限值为昼间70dB(A)，夜间55dB(A)，其预测结果见表。

表 5.6.1-1 单台设备运转噪声预测表 单位：dB(A)

施工阶段	施工机械源强声级	距声源距离						
		10m	20m	50m	100m	200m	250m	300m
挖掘机	84	64.0	58.0	50.0	44.0	38.0	36.0	34.5
装载机	85.7	65.7	59.7	51.7	45.7	39.7	37.7	36.2
混凝土搅拌机	90	70	64.0	56.0	50.0	44.0	42.0	40.5
蛙式打夯机	85	65.0	59.0	51.0	45.0	39.0	37.0	35.5
水泵	71.5	51.5	45.5	37.5	31.5	25.5	23.5	22.0
平板式振捣器	87	67	61.0	53.0	47.0	41.0	39.0	37.5
插入式振捣器	87	67	61.0	53.0	47.0	41.0	39.0	37.5

由上表预测结果可知，昼间单个施工机械噪声在距施工场地 10m 外可以达到《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准，夜间不进行施工作业。

(2) 施工机械、设备多台设备同时运转噪声预测

本项目河道河堤开挖和建设、河岸植被工程基本同步施工，且分段进行，则河道沿线每个施工区域按挖掘机、装载机、混凝土搅拌机等施工机械同时运转分别进行土方开挖、转运、混凝土搅拌等工程，在未采取任何降噪措施的情况下对其产生的噪声进行预测。对两个以上多个声源同时存在时，多点源叠加计算总源强，采用如下公式：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right]$$

式中： L_i —第 i 个声源对某预测点的等效声级；

n —声源个数。

本项目施工期噪声预测结果见表所示。

表 5.6.1-2 施工区机械噪声在不同距离处的等效声级 单位：dB(A)

施工区域	声源距离								施工场界限值	
	1m	10m	20m	50m	100m	200m	250m	300m	昼间	夜间
河道施工区	94.7	74.7	68.7	60.7	54.7	48.7	46.7	40.7	70	55

在预测某处的噪声值时，首先利用上式计算声源在该处的总等效连续 A 级，然后叠加该处的背景值，具体计算公式如下：

$$L_{pt}=10\lg (10^{0.1L1}+10^{0.1L2})$$

式中， L_{pt} —声场中某一点两个声源不同作用产生的总声级；

L_1 —该点的背景噪声值；

L_2 —另外一个声源到该点的声级值。

项目在实际施工中采取分段分期线性施工，出现大量强噪声设备同时施工的可能性较小，通过设置隔声屏障、产噪设备加强维护和保养，可使噪声值减小约 10dB (A)。本项目施工期噪声对声环境敏感目标的预测结果见表所示。

表 5.6.1-3 对声环境敏感目标的影响预测分析结果 单位：dB (A)

项目 预测 点	方位及距离 (m)	贡献值		背景值		影响预测值		评价标准		达标分析	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
古知 下村	水城河治理河段 (K4+000~K4+200)北 侧 2m	78.7	/	49	43	78.7	/	50	/	超标	/
岔路 桥村	水城河治理河段 (K6+000~K6+362)南 侧 10m	64.7	/	47	43	64.8	/	50	/	超标	/
七棵 树村	水城河治理河段 (K7+730~K8+375)北 侧 40m, 七棵树小河东 侧 30m、西侧 40m	55.2	/	46	42	55.7	/	50	/	超标	/
海羌 德村	水城河治理河段 (K9+007~K9+265)南 侧 35m	53.8	/	47	43	54.6	/	50	/	超标	/
管家 村	水城河治理河段 (K9+500~K9+950)西 侧 10m	64.7	/	47	43	64.8	/	50	/	超标	/
沈家 村	水城河治理河段 (K9+860~K10+530) 东侧 90m	45.6	/	47	43	49.4	/	50	/	达标	/
泥亨 上村	水城河治理河段 (K10+850~K11+500) 北侧 50m、南侧 45m	51.6	/	47	41	52.9	/	50	/	超标	/
泥亨 中村	水城河治理河段 (K11+150~K11+350) 南侧 30m	55.2	/	47	41	55.8	/	50	/	超标	/
泥亨 下村	水城河治理河段 (K13+210~K13+400) 西侧 50m	50.7	/	47	41	52.2	/	50	/	超标	/
大鱼 塘村	水城河治理河段 (K18+850~K18+900) 西侧 10m	64.7	/	46	43	64.8	/	50	/	超标	/
上水	水城河治理河段	64.7	/	46	43	64.8	/	50	/	超标	/

城村	(K19+730~K20+110) 西侧 10m、东侧 15m、 西北侧 53m										
红岩湾子	水城河治理河段 (K25+053) 南侧 85m	46.1	/	49	43	50.8	/	50	/	超标	/
红岩下村	水城河治理河段 (K23+250~K23+330) 北侧 10m	64.7	/	49	43	64.8	/	50	/	超标	/
清石板村	水城河治理河段 (K23+645~K23+910) 东侧 30m、西侧 20m	58.7	/	49	43	59.1	/	50	/	超标	/
备注： (1) 海羌德村、管家村噪声背景值参考附近的沈家村噪声背景值；泥亨上村噪声背景值参考附近的泥亨中村噪声背景值；红岩湾子、清石板村参考附近的红岩下村噪声背景值。 (2) 项目夜间不开展施工活动。											

2) 施工机械、设备噪声影响分析

由上述预测结果可知，在本项目河道施工区多台设备同时运转且未采取任何措施的情况下，距离施工机械、设备噪声源 20m 处昼间噪声值能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，夜间不开展施工活动。

水城河治理河段沿线分布有村庄，经本次环境质量现状对治理河段沿线的古知下村、岔路桥村、七棵树村、沈家村、泥亨下村、上水城村、晏家村、红岩下村开展的声环境质量现状监测的数据表明，沿线村庄声环境质量现状可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值的要求。

本次评价分析项目河堤及附属工程建设施工时施工机械、设备产生的噪声对河道沿线敏感点的影响情况，项目在实际施工中采取分段分期线性施工，出现大量强噪声设备同时施工的可能性较小，通过设置隔声屏障、产噪设备加强维护和保养，可使噪声值减小约 10dB（A）。经预测，距离工程沿岸 90m 以外的沈家村可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值的要求，工程沿岸 90m 以内的古知下村、岔路桥村、七棵树村、海羌德村、管家村、泥亨上村、泥亨中村、泥亨下村、大鱼塘村、上水城村、红岩湾子、岩下村、清石板村、红岩下村红处的声环境质量超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值的要求。项目施工对河道沿线敏感点声环境存在影响，但由于村庄沿治理河道岸线外分布，距离河道较近，最近的为 2m，项目施工对治理河道周边的村庄具有不可避免性，项目施工采取分段、分区域施工，各区域的施工时长不大于 30d。项目施工对河道沿线敏感点声环境存在影响，但由于施工时间不长，施工噪声影响随着施工期的结束而不复存在，项目施工噪声对沿线声环境保护目标的影响可以接受。

2、施工机械、车辆的运输噪声影响分析

施工机械、车辆的运输将对运输道路、临时施工道路沿线的古知下村、岔路桥村、七棵树村、海羌德村、管家村、沈家村、泥亨上村、泥亨中村、泥亨下村、大鱼塘村、上水城村、晏家村、祁家村、清水河村、水城村委会、红岩湾子、岩下村、清石板村、红岩下村产生影响。施工机械、车辆的运输具有流动性、间断性的特征，本项目工程量不大，施工机械、车辆运输不频繁，运输噪声对运输道路、临时施工道路沿线村庄声环境造成影响，但影响是间断性的、影响时间较短，因此，项目施工机械、车辆噪声对沿线声环境保护目标的影响可以接受。

3、声环境保护措施

为最大程度的降低施工期影响，本次环评提出以下管理措施：

(1) 施工期间，施工单位应选用低噪声的施工设备，从源头上控制噪声排放；加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；

(2) 加强设备安装过程中的减震措施，整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

(3) 在距离村庄较近的施工场地外围设置隔声屏障，产噪设备加强维护和保养。

(4) 合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）和午休时间（12:00~14:00）不开展施工活动，同时于治理河段沿线、运输道路沿线、临时施工道路沿线各村庄处张贴公告，告知村民项目的施工概况和施工时间，并提前与沿线村民沟通，取得村民的谅解。施工运输车辆进出应合理安排时间，尽可能匀速慢行；

(5) 科学合理地安排施工步骤，合理安排施工工序，优化施工方式，避免在同一时间集中使用大量的施工机械设备。

(6) 提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

(7) 合理安排运输物料时间，集中运输物料以缩短运输时间，加强交通调度、管理，设置临时警示标志，专人疏导交通；运输车辆、施工机械经过沿线有村庄的区域，要限速行驶，禁止鸣笛。

采取以上措施后，项目施工噪声对沿线声环境保护目标的影响可以接受。

5.6.2 运行期声环境影响分析

项目为河道治理项目，运行期无产噪设备，项目运期对周围声环境不造成影响。

5.7 固体废弃物对环境的影响

5.7.1 施工期固体废物对环境的影响分析

1、河道开挖土石方环境影响分析

1) 河道开挖土石方情况

根据《武定县水城河大平地段河道治理工程初步设计报告》，项目施工期间共开挖土石方 186167.2m³（含表土剥离 40497.8m³），回填土石方 107467.6m³，利用土石方 78699.5m³（利用于工程的绿化、复垦覆土 39120.8m³，利用于工程外的耕地复垦利用覆土 38201.7m³），以上均为自然方，项目建设挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。工程建设期土石方平衡及流向详见表 5.7.1-1。

表 5.7.1-1 工程建设期土石方平衡及流向表

项目分区及占地		开挖 (m ³)		回 填 (m ³)		利 用 (m ³)		调入 (m ³)		调出 (m ³)		废弃 (m ³) 数量 (自然方)	
		土石方开挖	表土剥离	数 量	去向	数 量	去向	数 量	来源	数 量	去向		
河道工程	堤防工程	130352.3	39120.8	93307.10	基础回填	39120.8	植草护坡及植物措施绿化覆土、复垦覆土	11356.5	附属建筑物开挖及围堰拆除	10200.0	围堰填筑	0.0	
					38201.7	耕地复垦利用							
	附属建筑物工程	排涝涵管 (10 座)	194.6		65.1	建筑物回填					129.5	河道工程利用	0.0
		下河台阶 (9 座)	197.3		43.8	建筑物回填					153.5	河道工程利用	0.0
		机耕桥 (13 座)	3778.0		3175.8	建筑物回填					602.1	河道工程利用	0.0
		人行桥 (含人行盖板桥, 共 14 座)	681.1		458.6	建筑物回填					222.5	河道工程利用	0.0
		应急监测断面	85.6		36.7	建筑物回填					48.9	河道工程利用	0.0
导流工程	土方开挖 (就近堆放)	10200		10200.0	围堰填筑			10200.0	河道工程开挖土石方	10200.0	河道工程利用	0.0	
施工生产、管	临时占地	180.5	1377.0	180.5	场平回填	1377.0	复垦覆土					0.0	

理区												
合计	145669.4	40497.8	107467.6		78699.5		21556.5		21556.5		0.0	

经表 5.7.1-1 分析，项目施工期挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。项目施工期无弃渣外排，对外环境不造成影响。项目合理安排施工计划，边施工、边覆土和复垦回填，施工现场合理调度，回填土石方和利用土石方为挖及填，不堆存。设计在河道工程及施工生产区适宜位置共设置 17 个临时堆土场来堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土。设计在施工区域外设置 6 个弃土复耕场接收 38201.7m³的弃土，用于耕地复垦。

项目工程内容位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的一级、二级保护区内，项目的建设不在一级、二级保护区内新增永久的弃渣场。

2) 表土堆场设计合理性分析

项目施工期间共开挖土石方 186167.2m³，其中：表土剥离 40497.8m³，回填土石方 93307.10m³，利用土石方 78699.5m³（后期绿化覆土 39120.8m³，复垦覆土 38201.7m³）。回填土石方和利用土石方为挖及填，不堆存。设计在河道工程及施工生产区共设置 17 个临时堆土场来堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土。临时表土堆场规划表见表 5.7.1-2。

表 5.7.1-2 临时表土堆场规划表

名称	位置	占地(hm ²)	占地类型	容积(m ³)	堆存量(松方 m ³)	堆存量(自然方 m ³)	去向
1#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.070)	旱地	3482.5	3316.7	2763.9	复垦覆土
2#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.071)	旱地	3547.1	3378.2	2815.1	复垦覆土
3#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.067)	园地	3332.2	3173.5	2644.6	复垦覆土
4#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.071)	旱地	3529.3	3361.3	2801.0	复垦覆土
5#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.065)	旱地	3248.4	3093.7	2578.1	复垦覆土
6#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.069)	园地	3460.3	3295.5	2746.3	复垦覆土
7#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.072)	旱地	3578.6	3408.2	2840.2	复垦覆土
8#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.068)	旱地	3401.2	3239.2	2699.3	复垦覆土
9#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.079)	旱地	3307.5	3150.0	2625.0	复垦覆土
10#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.068)	旱地	3395.7	3234.0	2695.0	复垦覆土
11#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.065)	旱地	3253.3	3098.4	2582.0	复垦覆土
12#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.070)	旱地	3519.5	3351.9	2793.2	复垦覆土
13#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.068)	林地	2278.7	2170.2	1808.5	绿化覆土
14#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.136)	水田	3401.2	3239.2	2699.3	复垦覆土
15#临时堆土场	河道一侧适宜位置	(0.061)	园地	2556.9	2435.1	2029.3	复垦覆土
16#临时堆土场	施工生产区适宜位置	(0.029)	旱地	954.3	908.8	757.4	复垦覆土
17#临时堆土场	施工生产区适宜位置	(0.023)	园地	780.8	743.6	619.7	复垦覆土

	置						
	合计	1.152	/	51027.5	48597.5	40497.9	/

根据表 5.7.1-2 分析,项目设计在河道工程及施工生产区适宜位置共设置 17 个临时堆土场来堆存剥离的表土。由于项目属于移动式线性施工,设计阶段只明确了各表土堆场的占地面积、占地类型、容积,未明确各表土堆场的具体位置,表土堆场多选择旱地、园地,实际施工时需根据拟选堆土场周边的旱地、园地耕作情况确定,确定原则为优先选用不覆压和最大程度的减少覆压旱地、园地经济作物的地块。

项目拟设置 17 个临时堆土场的占地面积 1.152hm²,容积 51027.5m³,堆存量(松方) 48597.5m³,堆存量(自然方) 40497.9m³。项目表土剥离 40497.8m³,拟设临时堆土场的容积可行。

水保提出,项目临时堆土场选定后,在堆放表土过程中用装土编织袋挡墙进行挡护,表面覆盖防水编织布,防治雨水冲刷造成的水土流失。施工结束后立即拆除临时设施,清理施工杂物、恢复现场土层和植被。本环评要求临时堆土场须按水保提出的措施严格落实。

综上,项目临时堆土场选址可行、容积可行,在采取水土保持措施后,项目施工期表土的临时堆放对外环境的影响较小,可以接受。

3) 弃土复耕场合理性分析

项目拟设弃土复耕场基本情况如下:

表 5.7.1-3 弃土复耕场特性表

编号	服务里程段	临时占地面积(亩)	占地类型	备注
1#弃土复耕场	K4+280.000~K6+500.00	7.20	耕地	/
1#弃土复耕场	K6+500.000~K9+000.00	7.38	耕地	/
2#弃土复耕场	K4+280.000~K6+500.00	7.37	耕地	/
3#弃土复耕场	K9+000.000~K11+400.00	9.69	耕地	/
4#弃土复耕场	K11+400.000~K14+700.00	12.41	耕地	/
5#弃土复耕场	K18+500.000~K20+110.00	19.08	耕地	/
6#弃土复耕场	K23+050.000~K25+330.00	6.76	耕地	/
合计		69.89	/	/

参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)中“1.8 耕地复垦质量控制标准”,旱地田面坡度不宜超过 25°,水田、水浇地面坡度不宜超过 15°,有效土层厚度大于 40cm。

本项目拟转运入弃土复耕场的弃土量为 38201.7m³,弃土复耕场现状为阶梯式耕地,地面坡度不超过 15°,弃土复耕场占地面积 69.89 亩(46592m²),则覆土厚度 0.82m,符合土地复垦相关要求。拟选定的弃土复耕场均位于拟治理河道两侧现状水土侵蚀、流失比较严重、相对低洼的耕地地块,运输距离较近,且通过本次复垦回填,耕地得到进一

步平整，耕地耕作层厚度增加，更利于耕地作物的生长。

本项目对项目区内河堤土壤、项目区外耕地土壤开展了现状监测，监测结果表明，项目区内河堤土壤、项目区外耕地土壤检测点位中的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项重金属检测结果均能满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准限值要求；河堤开挖产生的弃土最终运至本工程拟设的弃土复耕场（现状为河道两侧耕地）覆土使用，不会造成二次污染，不会造成污染物的转移。

综上，项目弃土复耕场选址可行、消纳面积可行，弃土复耕场拟接收的弃土满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准限值要求，不存在污染物转移的隐患，因此，项目弃土转运至弃土复耕场消纳处置合理可行。

2、建筑垃圾环境影响分析

施工期的建筑垃圾是在建筑物的建设、维修、拆除过程产生的，主要有土、渣土、废钢筋和各种废钢配件，金属管线废料、散落的砂浆和混凝土等。这些废弃物基本上不溶解、不腐烂变质，如处理不当，会影响景观和周围环境的质量。施工期固体废物的另一环境影响也是伴随着水土流失的发生而发生的。如果施工期固体废物处理不当，暴雨过后形成地表径流的同时，必然携带大量垃圾，这些携带物随雨水汇集到周边地区，对周边水环境造成不同程度的污染。

项目施工期工程措施主要包括：新建浆砌石防洪墙 3.08km，新建阶梯式生态框 7.524km，新建浆砌石护脚 14.31km，新建木纹石护脚 1.98km，新建排涝涵管 10 个，拆除重建机耕桥 13 座，人行桥（含人行盖板桥）14 座，下河台阶 9 座（左、右岸）。项目施工期将产生建筑垃圾，类比同类工程，项目建筑垃圾产生量为 270t，分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。因施工造成土、石散落于河内或滨河带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入水城河，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被。

3、施工生活垃圾环境影响分析

施工生活垃圾由施工单位定点设置垃圾收集桶集中收集后外运至区域最近的乡镇垃圾集中处置点一并处理。加强对施工人员的管理，禁止生活垃圾随意丢弃至施工区域。采取以上措施后，生活垃圾对环境的影响较小。

5、施工期固体废弃物环境的影响分析小结

采取以上措施后，项目施工期产生的河道开挖土石方、建筑垃圾、施工生活垃圾均可得到合理、妥善处置，不排放，对外环境影响较小；临时堆土场选址可行、容积可行，在采取在堆放表土过程中用装土编织袋挡墙进行挡护，表面覆盖防水编织布的措施后，可防治雨水冲刷造成的水土流失和旱季扬尘，项目施工期表土的临时堆放对外环境的影响较小；项目弃土复耕场选址可行、消纳面积可行，弃土复耕场拟接收的弃土满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准限值要求，不存在污染物转移的隐患。项目施工期产生的固体废弃物均可得到合理、有效的处置，不外排，不对周围环境造成影响。

5.7.2 运行期固体废物对环境的影响分析

项目投入运行后，固体废物主要来源于河道漂浮物，河道漂浮物由河道管理人员定期打捞后清运至乡镇生活垃圾集中处置点集中处置。

项目运行期固体废物能得到妥善处置，不会产生污染物影响土壤环境，不会导致周边土壤盐碱化等，对周围环境影响较小。

6 环境风险分析

6.1 评价依据

根据国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号的有关要求，本次评价将按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求（以下简称《导则》），对本项目进行风险评价。

本项目为河道综合治理工程，施工期间现场不设置油库，不设置机修厂，无危险废物的贮存场所，无环境风险源。项目运行期无生产经营活动，无环境风险源。水城河周边道路包括水城公路、S222武新线，由于水城河径流区已划入云龙水库饮用水水源的保护区范围，因此，水城公路、S222武新线不允许运输危化品运输车辆经过，因此，周边道路运输不对水城河产生环境风险。项目环境风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险作简单分析，重点关注项目施工期及运行期对饮用水源及生态环境的风险问题，项目环境风险关注的重点问题如下：

- （1）施工过程中的水体扰动，对云龙水库饮用水水源的影响风险；
- （2）部分较低施工区域可能产生的少量基坑水，收集处理不当发生排放污染；
- （3）所有施工区域均会产生固体废弃物，包括土石方、建筑垃圾，不及时收集、处置也存在隐患；
- （4）施工方法及技术路线不良，管理粗放，造成的水生、陆生生态的破坏，造成短期内生态恢复不佳；
- （5）由于施工带来短时间的生物多样性的降低，以及外来物种的入侵；

6.2 评价的一般性原则

本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）4.1条的规定，确定风险评价的一般性原则如下：环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境进行损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设向环境风险防控提供科学依据。

6.3 风险识别

按照项目的物质危险性、功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，来划分环境风险评价工作等级。根据项目实施内容，项目施工期采取人工及机械组合的施工方式，施工期间现场不设置油库，不设置机修厂，无危险废物的贮存场所，无环境

风险源。项目运行期无生产经营活动，无环境风险源。周边道路运输不对水城河产生环境风险。

综上，本项目建设期和运行期均不使用有毒有害、易燃易爆物资，项目没有重大危险源，项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），风险分析评价等级判定标准见下表。

表 6.3-3 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a: 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

6.4 环境风险分析

6.4.1 施工扰动水体产生的污染影响风险分析

本项目施工扰动包括防洪墙、护脚、生态护岸及配套设施的建设，项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，修建后的河堤回填采用现状河堤开挖土回填，采用围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域隔离，以防止污染扩散。施工扰动对水质的影响环节主要是围堰的建设、拆除产生的扰动，根据预测分析，项目围堰的建设、拆除扰动对水环境的影响主要集中在围堰下游的 900m 范围内和上游的 100m 内，由于围堰的建设、拆除施工为短暂的施工行为，不涉及整个施工期，且悬浮物不属于有毒有害污染物，在河道中运移后可逐渐沉降，因此，围堰的建设、拆除施工对下游云龙水库饮用水水源、水生生态环境造成的污染影响风险较小。

6.4.2 基坑水处理不当产生的污染影响风险分析

本项目每个施工段护脚基坑开挖过程中河床渗水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，环评提出在每段施工区域设置 1 套容积为 10m^3 的二级临时沉淀池，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不排放。对下游云龙水库饮用水水源、水生生态环境造成的污染影响风险较小。

6.4.3 固废处理不当产生的污染影响风险分析

本项目施工过程中产生的土石方优先作为河道工程、施工生产和管理区回填土、绿化覆土、复耕土使用，挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。产生的建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。施工生活垃圾由施工单位定点设置

垃圾收集桶集中收集后外运至区域较近的乡镇垃圾集中处置点一并处理。在落实加强固体废弃物清运、处置的前提下，项目产生的固体废弃物可及时收集、清运、合理处置，对下游云龙水库饮用水水源、水生生态环境造成的污染影响风险较小。

6.4.4 施工技术不当产生的风险分析

施工方法及技术路线不良，管理粗放，造成的水生、陆生生态的破坏，造成短期内生态恢复不佳。

建设单位应选择在河湖生态治理领域经验丰富的施工单位，建设单位根据工程环境影响评价文件和环境保护设计文件，在有关环境保护措施招标设计单位的配合下，向施工单位下达有关环境保护措施的实施任务，并委托施工监理单位进行环境保护监理工作，监督、检查其实施进度；同时接受地方政府生态环境、水行政主管部门的监督、检查。项目因施工技术不当造成的水生、陆生生态的破坏，造成短期内生态恢复不佳的风险影响较小。

6.4.5 生态风险分析

外来物种入侵是评价区域内主要的生态风险之一。根据现场调查，区域人为活动频繁，评价区内种群数量较大的入侵植物为紫茎泽兰、鬼针草、土荆芥、刺花莲子草。

项目陆地水域种植工程均采用本土乡土物种，施工期不引进外来物种。项目后期做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散，项目外来物种入侵风险较小。

6.5 风险防范及应急处理措施

(1) 项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，落实本报告提出的施工期水环境保护措施。

(2) 落实基坑废水收集处理措施，加强施工现场管理，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不排放。

(3) 指派人员负责固体废弃物清运、处置管理，固体废弃物及收及运及处置。若收集、运输过程如发生遗漏、泄漏，及时收集后再及时清运处置。

(4) 施工单位优先选择在河湖生态治理领域经验丰富的施工单位，施工前制定详细的施工计划及施工方案，减轻施工扰动对环境的影响。

(5) 项目植被修复工程均采用本土乡土物种，施工期不引进外来物种。项目后期做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散。

6.6 环境风险结论

根据项目实施内容，项目施工期采取人工及机械组合的施工方式，施工期间现场不设置油库，不设置机修厂，无危险废物的贮存场所，无环境风险源。项目运行期无生产经营活动，无环境风险源。周边道路运输不对水城河产生环境风险。本项目重点关注项目施工期及运行期对饮用水源及生态环境的风险问题，项目通过采取相应防范和应急措施后，有效降低了对饮用水源及生态环境的风险。

6.6-1 建设项目简单分析内容表

建设项目名称	武定县水城河大平地段河道治理工程			
建设地点	云南省	楚雄州	武定县	插甸镇
项目范围	项目为河道治理工程，治理范围为水城河大平地段（K3+000~K25+330）			
主要危险物质	无			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	施工期及运行期对饮用水源及生态环境的风险，本项目项目环境风险潜势为I，环境风险事故影响较小。			
风险防范措施	<p>（1）项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，落实本报告提出的施工期水环境保护措施。</p> <p>（2）落实基坑废水收集处理措施，加强施工现场管理，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不排放。</p> <p>（3）指派人员负责固体废弃物清运、处置管理，固体废弃物及收及运及处置。若收集、运输过程如发生遗漏、泄漏，及时收集后再及时清运处置。</p> <p>（4）施工单位优先选择在河湖生态治理领域经验丰富的施工单位，施工前制定详细的施工计划及施工方案，减轻施工扰动对环境的影响。</p> <p>（5）项目植被修复工程均采用本土乡土物种，施工期不引进外来物种。项目后期做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散。</p>			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目环境风险潜势为I，项目分析评价等级为简单分析。				

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 生态影响减缓措施

7.1.1 陆生生态影响减缓措施

1、避让措施

施工期尽可能在最大程度上避免潜在的不利陆生生态影响。针对本项目设计方案，将对陆生生态采取如下避让措施：

(1) 严格在批准的征占地范围施工，禁止对范围外的区域进行施工扰动及超计划占地，需严格控制影响范围。

(2) 尽量少破土，少破坏河道护岸植被，少占用土地资源，做到临时堆土场、临时施工场地不占或者少占农田、园地，避免浪费土地资源。

(3) 提倡科学文明施工，反对野蛮作业，应尽可能控制施工机械和运输车辆产生的噪声及粉尘，减少对附近的动植物的影响。

(4) 施工期对野生动物进行驱赶，并搜寻巢穴中遗留的幼体，妥善放置于影响范围外的相似生境。

2、减缓措施

(1) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止捕杀、惊吓区域内的野生动物，禁止随意砍伐、破坏区域内的植被、植物。

(2) 项目合理安排施工计划，边施工、边覆土和复垦回填，施工现场合理调度，回填土石方和利用土石方为挖及填，不堆存。

(3) 加强施工管理，施工废水、生活垃圾、建筑垃圾合理妥善处置，避免施工废水、生活垃圾、建筑垃圾进入河道，造成二次污染，影响两栖动物的生境。

3、修复措施

(1) 施工期结束后，对临时占地区域进行植被恢复，恢复为其被破坏前的类型，植被尽量选择云南省本土常见物种，选择常绿物种，禁止选择外来物种，同时进行维护和管护，尽可能达到恢复成效。

(2) 河堤工程建设结束后，景观绿化尽量选择常见的本土植物，以增加和恢复动物的栖息地。

4、管理措施

(1) 施工期加强对施工人员的生态环境保护教育、野生动植物保护教育及有关法律、法规的宣传教育。

(2) 对临时占地恢复后的植被进行维护和管护，保证成活率和覆盖率。

7.1.2 水生生态影响减缓措施

(1) 选择在枯水期进行施工，加强施工期废水的收集、处理、处置管理。

(2) 在工程所在水域设置宣传牌和明显的警示标牌，对施工人员发送宣传手册，不定期组织与水生生物保护和环境保护相关的科普讲座。

(3) 施工导流河水抽排过程中，建设单位对于搁浅的鱼类统一管理和安置，严禁私自捕捉、食用。

(4) 加强施工管理，禁止施工人员在工程及上、下游河道水域内发生钓鱼、电鱼、捞鱼等行为。

(5) 加强施工管理，开挖土石方、建筑垃圾、生活垃圾需及时运至指定地点进行合理妥善处置，避免进入河流，造成二次污染。施工废水合理妥善处置，禁止随意丢弃和排放至河流。

7.1.3 生态影响减缓措施可行性

上述生态影响减缓措施方便实施，且经济投入低，防治效果好，因此，施工期采取上述生态影响减缓措施是合理可行的。

7.2 生态敏感区环境影响减缓措施

7.2.1 对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）环境影响减缓措施

1、施工期

(1) 施工期加强对施工人员的生态环境保护教育、饮用水源地保护教育及有关法律、法规的宣传教育。强化水源保护区分区分级管控，不在饮用水源保护区内开展保护区禁止的行为。

(2) 妥善处置施工中产生的土、石、废渣、污水、废水等，禁止在水源保护区内倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物。禁止填堵、覆盖河道，禁止侵占河床、河堤。

(3) 因施工造成土、石、建筑垃圾散落于水源保护区河内或河滨带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入水源地保护区，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。

(4) 项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，河堤、护岸及配套工程的建设也是在围堰内干式施工，修建后的河堤回填采用现状河堤开挖土回填，采用围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域隔离，以防止施工扰动对河道水质的影响。

(5) 项目施工期间自觉接受禄劝彝族苗族自治县云龙水库水源保护区管理局的监督管理。

(6) 按照本环评提出的监测计划要求, 施工高峰期于河道整治终点下游 1km 处开展地表水环境质量监测, 武定县水城河(禄劝交界处)国控断面处的水质可由云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站进行监控。

(7) 项目河段治理完成后, 按照《云龙水库饮用水水源保护区划分方案(楚雄州部分)》、《云龙水库饮用水水源保护区(楚雄部分)保护规划(2023-2035年)》的要求完善工程区域的饮用水水源保护区的标识标牌、界桩等。

2、运行期

运行期对水源保护区环境影响减缓措施为: 加强水城河河堤管理、河岸植被管护, 促进河道生态系统、自净能力的形成。

7.2.2 对占用基本农田的不可避免性的环境影响减缓措施

(1) 本项目所占基本农田均属于武定县河湖岸线范围内, 无法避让河湖岸线范围内被划定为的基本农田, 项目已经纳入了重大建设项目范围, 向省级自然资源主管部门申请办理了用地预审, 并按照规定办理了农用地转用和土地征收。

(2) 项目河道治理工程实施占用的基本农田在区域内(县域、市域或省域)实行年度“进出平衡”补足同等数量、质量的可以长期稳定利用的耕地, 可保证区域内基本农田的保有量不会减少。

7.2.3 生态敏感区环境影响减缓措施可行性

上述生态敏感区环境影响减缓措施方便实施, 经济投入低, 防治效果好, 符合相关政策要求。因此, 采取上述生态影响减缓措施是合理可行的。

7.3 地表水环境保护措施及其可行性论证

7.3.1 地表水环境保护措施

1、施工期

(1) 项目河道治理工程施工安排在枯期进行, 采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式, 在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水, 将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体, 约 1km 设一套围堰进行导流, 沿线各支流汇入点前建设围堰, 配套导流支管接入导流主管。施工前施工区域建设围堰导流后河堤、护岸及配套工程的建设在围堰内干式施工, 采用围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域

隔离，以防止施工扰动对河道水质的影响。

(2) 施工期间水城河（禄劝交界处）国控断面自动监测站正常监测保障措施：K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设，于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰，K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水，在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设防污帘，阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围。

(3) 拟在每台混凝土搅拌机旁边设置 2 个容积分别为 0.6m³的可移动式废水沉淀桶，混凝土搅拌机清洗废水进入废水沉淀桶沉淀处理后的上清液抽至二沉桶中储存，回用于混凝土搅拌和施工用水环节，不外排。

(4) 在每段施工区域设置 1 套容积为 10m³的二级临时沉淀池，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不外排。

(5) 施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。施工人员施工期间的如厕问题依托周边农户旱厕解决，不产生人员生活废水。施工管理办公区施工人员洗手废水进入沉淀池（2m³）处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，不排放。

(6) 施工生产区、办公区配套截排水沟+沉砂池截排初期雨水后引入沉砂池沉淀处理后回用于用施工场地的洒水降尘、施工用水环节，禁止施工废水外排。同时，截排施工场地外部的径流，禁止施工场地外部的径流流经施工生产区、办公区。

2、运行期

本项目属于河湖整治工程，采用浆砌石护脚、生态框河堤、生态护岸等工程措施保护饮用水水源，改善河流生态环境，提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害。工程建成后，运行期项目本身无外排废水污染物。运行初期为保证项目运行初期水城河（禄劝交界处）国控断面能正常进行自动监测工作，施工时在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设的防污帘措施在运营初期继续使用并加强管理，待河道生态系统经过一段时间逐步恢复后再拆除。

7.3.2 地表水环境保护措施的可行性

围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域隔离，能有效防止施工扰动对河道水质的影响，防污帘能阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围，在河湖施工领域已得到有效的利用。施工废水（混凝土搅拌机清洗废水、基坑废水废水）和施工人员洗手废水，其主要污染物为 SS，经沉淀池收集沉淀处理后，回用于施工场地洒水降尘、施工用水环节，施工场洒水、施工用水对水质要求不高，经沉淀池处理后的废水满足施工洒水、用水要求，且沉淀池建设成本低、对悬浮物处理效果好，施工废水、施工

人员洗手废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘、施工用水是可行的。

7.4 地下水环境保护措施及其可行性论证

7.4.1 地下水环境保护措施

1、施工期

(1) 混凝土搅拌机清洗废水沉淀桶、施工人员洗手废水沉淀池可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的收集池体。

(2) 对废水的收集、处理、处置全过程严格管理，制定合理的回用计划，经处理后的废水全部回用施工工艺用水、场地和道路的喷洒降尘用水，不外排，杜绝废水跑、冒、滴、漏等事故外排情形。

2、运行期

运行期，陆域、水域植被以自然生长为主，不施肥，且本身无外排地下水污染物。运行期间不会对域对地下水产生影响。

7.4.2 地下水环境保护措施的可行性

采取的上述措施在实际施工、运行过程中可操作性强，既不影响正常施工，又能避免废水对地下水环境的影响，同时需要的资金投入较少。因此上述地下水环境保护措施是合理可行的。

7.5 环境空气保护措施及其可行性论证

7.5.1 大气污染防治措施

1、施工期

1) 扬尘防治措施

项目河道治理施工会对沿线 150m 范围内的村庄大气环境造成影响，为进一步减缓项目实施造成的环境空气影响，本次环评提出以下大气保护措施。

(1) 施工场地作业施工应严格按照相关法律法规要求进行。工程将防治扬尘污染的费用应当列入工程概预算，在与施工单位签订承发包合同时，明确扬尘污染防治责任和要求。扬尘污染防治设施应当保持完好、正常运行，不得擅自拆除和闲置。

(2) 加强施工现场运输车辆管理。建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速。

(3) 严格落实工程建设工地扬尘管理“六个百分百”措施，即施工现场 100% 标准化围蔽、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车

辆 100%冲洗干净、施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。

(4) 配套洒水车、洒水降尘装备、雾炮机对施工运输道路、施工区域进行洒水降尘。大风天气停止施工。

(5) 对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆，必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。

(6) 施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒。在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地应尽量避开居民区的上风向，必要时加盖篷布或洒水，防止二次粉尘。

(7) 对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境。建设工地应当按安全、文明施工标准化工地的要求设置各项临时设施。制定必要的防尘措施，如路面清扫、路面洒水、车速限制、砂石等建材覆盖运输、堆放等。

(8) 临时表土堆场顶部覆盖防水编织布，防治水土流失的同时也能起到防治堆场扬尘的作用。

(9) 管理：施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

(10) 施工完成后：项目主体工程完工后，应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取绿化、覆盖等防尘措施；建筑垃圾在 48 小时内不能完成清运的，应当采取覆盖等防尘措施。

2) 施工机械燃油废气防治措施

(1) 选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆；

(2) 施工现场应合理布置运输车辆行驶路线，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；

(3) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载；

(4) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工、减少施工期的大气污染；

3) 环境监测措施

按照本环评提出的监测计划要求，施工高峰期于古知下村、水城村委会处开展大气环境质量监测。

2、运行期

本项目属于河湖整治工程，工程建成后，运行期项目本身无外排废气污染物。

7.5.2 环境空气保护措施可行性

在严格落实上述施工期环境空气保护措施后，可降低扬尘产生量，有效减小扬尘影响范围，从而降低施工期扬尘对周围大气环境的影响，达到可接受的程度范围。落实以上施工机械燃油废气防治措施后，施工机械燃油废气对周围环境的影响可得到减缓。上述措施在实际施工过程中具有可操作性，经济上可行，同上起到保护周边环境的作用。

7.6 噪声污染防治措施及其可行性论证

7.6.1 噪声污染防治措施

1、施工期

河道沿线存在村庄敏感点，故施工时需要关注噪声污染，环评提出采取下措施进行控制：

(1) 施工期间，施工单位应选用低噪声的施工设备，从源头上控制噪声排放；加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；

(2) 加强设备安装过程中的减震措施，整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

(3) 在距离村庄较近的施工场地外围设置隔声屏障，产噪设备加强维护和保养；

(4) 合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）和午休时间（12:00~14:00）不开展施工活动，同时于治理河段沿线、运输道路沿线、临时施工道路沿线各村庄处张贴公告，告知村民项目的施工概况和施工时间，并提前与沿线村民沟通，取得村民的谅解。施工运输车辆进出应合理安排时间，尽可能匀速慢行；

(5) 科学合理地安排施工步骤，合理安排施工工序，优化施工方式，避免在同一时间集中使用大量的施工机械设备。

(6) 提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

(7) 合理安排运输物料时间，集中运输物料以缩短运输时间，加强交通调度、管理，设置临时警示标志，专人疏导交通；运输车辆、施工机械经过沿线有村庄的区域，要限速行驶，禁止鸣笛。

(8) 按照本环评提出的监测计划要求，施工高峰期于古知下村、岔路桥村、七棵树村、沈家村、泥亨下村、上水城村、晏家村、红岩下村处开展声环境质量监测。

2、运行期

本项目属于河湖整治工程，工程建成后，运行期项目本身无产噪设备，不外排噪声污染物。

7.6.2 噪声污染防治措施可行性

采取的上述措施在实际施工、运行过程中可操作性强，既不影响正常施工，又能减少施工噪声对环境的影响，也能保证周边敏感点声环境质量不受或少受项目施工、运行影响，同时需要的资金投入较少。因此上述噪声防治措施是合理可行的。

7.7 固体废弃物处置措施及其可行性论证

7.7.1 固体废弃物处置措施

1、施工期

施工期的固体废物主要包括河道开挖土石方、建筑垃圾、施工生活垃圾。

1、一般固废的防治措施

(1) 本项目施工过程中产生的土石方优先作为河道工程、施工生产和管理区回填土、绿化覆土、复耕土使用，剩余部分用于弃土复耕场耕地覆土使用，挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。项目合理安排施工计划，边施工、边覆土和复垦回填，施工现场合理调度，回填土石方和利用土石方为挖及填，不堆存。项目拟设置 17 个临时堆土场临时堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土，17 个临时堆土场占地面积 1.152hm²，容积 51027.5m³，临时堆土场用装土编织袋挡墙进行挡护、顶部覆盖防水编织布。设计在施工区域外设置 6 个弃土复耕场接收 38201.7m³的弃土，用于耕地复垦。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被。

(2) 本项目产生的建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。

(3) 施工生活垃圾由施工单位定点设置垃圾收集桶集中收集后外运至区域较近的乡镇垃圾集中处置点一并处理，加强对施工人员的管理，禁止生活垃圾随意丢弃至施工区域、水城河内。

2、运行期

项目投入运行后，固体废物主要来源于河道漂浮物，河道漂浮物由河道管理人员定期打捞后清运至乡镇生活垃圾集中处置点集中处置。

7.7.2 固体废弃物处置措施可行性

上述固体废弃物处置措施简单易操作，可保证施工期固废得到妥善处置，因此上述固体废弃物处置措施合理可行。

7.8 环境风险防范措施及其可行性论证

7.8.1 环境风险防范措施

(1) 项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，落实本报告提出的施工期水环境保护措施。

(2) 落实基坑废水收集处理措施，加强施工现场管理，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不外排。

(3) 指派人员负责固体废弃物清运、处置管理，固体废弃物及收及运及处置。若收集、运输过程如发生遗漏、泄漏，及时收集后再及时清运处置。

(4) 施工单位优先选择在河湖生态治理领域经验丰富的施工单位，施工前制定详细的施工计划及施工方案，减轻施工扰动对环境的影响。

(5) 项目陆地水域种植工程均采用本土乡土物种，施工期不引进外来物种。项目后期做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散。

7.8.2 环境风险防范措施可行性

通过采取以上措施，环境风险可以得到有效控制，可避免环境风险发生，故采取的措施可行。

7.9 项目采取的环保措施一览表

表 7.9-1 项目环保措施一览表

类别	时段	措施内容
生态影响减缓措施	施工期	一、陆生生态影响减缓措施
		1、避让措施 施工期尽可能在最大程度上避免潜在的不利陆生生态影响。针对本项目设计方案，将对陆生生态采取如下避让措施： (1) 严格在批准的征占地范围施工，禁止对范围外的区域进行施工扰动及超计划占地，需严格控制影响范围。 (2) 尽量少破土，少破坏河道护岸植被，少占用土地资源，做到临时堆土场、临时施工场地不占或者少占农田、园地，避免浪费土地资源。 (3) 提倡科学文明施工，反对野蛮作业，应尽可能控制施工机械和运输车辆产生的噪声及粉尘，减少对附近的动植物的影响。 (4) 施工期对野生动物进行驱赶，并搜寻巢穴中遗留的幼体，妥善放置于影响范围外的相

	<p>似生境。</p> <p>2、减缓措施</p> <p>(1) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止捕杀、惊吓区域内的野生动物，禁止随意砍伐、破坏区域内的植被、植物。</p> <p>(2) 项目合理安排施工计划，边施工、边覆土和复垦回填，施工现场合理调度，回填土石方和利用土石方为挖及填，不堆存。</p> <p>(3) 加强施工管理，施工废水、生活垃圾、建筑垃圾合理妥善处置，避免施工废水、生活垃圾、建筑垃圾进入河道，造成二次污染，影响两栖动物的生境。</p> <p>3、修复措施</p> <p>(1) 施工期结束后，对临时占地区域进行植被恢复，恢复为其被破坏前的类型，植被尽量选择云南省本土常见物种，选择常绿物种，禁止选择外来物种，同时进行维护和管护，尽可能达到恢复成效。</p> <p>(2) 河堤工程建设结束后，景观绿化尽量选择常见的本土植物，以增加和恢复动物的栖息地。</p> <p>4、管理措施</p> <p>(1) 施工期加强对施工人员的生态环境保护教育、野生动植物保护教育及有关法律、法规的宣传教育。</p> <p>(2) 对临时占地恢复后的植被进行维护和管护，保证成活率和覆盖率。</p> <p>二、水生生态影响减缓措施</p> <p>(1) 选择在枯水期进行施工，加强施工期废水的收集、处理、处置管理。</p> <p>(2) 在工程所在水域设置宣传牌和明显的警示标牌，对施工人员发送宣传手册，不定期组织与水生生物保护和环境保护相关的科普讲座。</p> <p>(3) 施工导流河水抽排过程中，建设单位对于搁浅的鱼类统一管理和安置，严禁私自捕捉、食用。</p> <p>(4) 加强施工管理，禁止施工人员在工程及上、下游河道水域内发生钓鱼、电鱼、捞鱼等行为。</p> <p>(5) 加强施工管理，开挖土石方、建筑垃圾、生活垃圾需及时运至指定地点进行合理妥善处置，避免进入河流，造成二次污染。施工废水合理妥善处置，禁止随意丢弃和排放至河流。</p>
<p>生态敏感区环境影响减缓措施</p>	<p>1、对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）环境影响减缓措施</p> <p>(1) 施工期加强对施工人员的生态环境保护教育、饮用水源地保护教育及有关法律、法规的宣传教育。强化水源保护区分区分级管控，不在饮用水源保护区内开展保护区禁止的行为。</p> <p>(2) 妥善处置施工中产生的土、石、废渣、污水、废水等，禁止在水源保护区内倾倒、扔</p>

	<p>弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物。禁止填堵、覆盖河道，禁止侵占河床、河堤。</p> <p>(3) 因施工造成土、石、建筑垃圾散落于水源保护区河内或河滨带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入水源地保护区，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。</p> <p>(4) 项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，河堤、护岸及配套工程的建设也是在围堰内干式施工，修建后的河堤回填采用现状河堤开挖土回填，采用围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域隔离，以防止施工扰动对河道水质的影响。</p> <p>(5) 项目施工期间自觉接受禄劝彝族苗族自治县云龙水库水源保护区管理局的监督管理。</p> <p>(6) 按照本环评提出的监测计划要求，施工高峰期于河道整治终点下游 1km 处开展地表水环境质量监测，武定县水城河（禄劝交界处）国控断面处的水质可由云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站进行监控。</p> <p>(7) 项目河段治理完成后，按照《云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）》、《云龙水库饮用水水源保护区（楚雄部分）保护规划（2023-2035 年）》的要求完善工程区域的饮用水水源保护区的标识标牌和界桩等。</p> <p>2、对占用基本农田的不可避免性的环境影响减缓措施</p> <p>(1) 本项目所占基本农田均属于武定县河湖岸线范围内，无法避让河湖岸线范围内被划定为基础农田，项目已经纳入了重大建设项目范围，向省级自然资源主管部门申请办理了用地预审，并按照规定办理了农用地转用和土地征收。</p> <p>(2) 项目河道治理工程实施占用的基本农田在区域内（县域、市域或省域）实行年度“进出平衡”补足同等数量、质量的可以长期稳定利用的耕地，可保证区域内基本农田的保有量不会减少。</p>
运行期	<p>对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）环境影响减缓措施为：加强水城河河堤管理、河岸植被管护，促进河道生态系统、自净能力的形成。</p>
地表水环境保护措施	<p>(1) 项目河道治理工程施工安排在枯期进行，采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导流，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。施工前施工区域建设围堰导流后河堤、护岸及配套工程的建设在围堰内干式施工，采用围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域隔离，以防止施工扰动对河道水质的影响。</p> <p>(2) 施工期间水城河（禄劝交界处）国控断面自动监测站正常监测保障措施： K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设，于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰，K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水，在 K24+306.27 处围堰后和</p>

	<p>K24+576.27 处围堰前建设防污帘，阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围。</p> <p>(3) 拟在每台混凝土搅拌机旁边设置 2 个容积分别为 0.6m³的可移动式废水沉淀桶，混凝土搅拌机清洗废水进入废水沉淀桶沉淀处理后的上清液抽至二沉桶中储存，可回用于混凝土搅拌和施工用水环节，不外排。</p> <p>(4) 在每段施工区域设置 1 套容积为 10m³的二级临时沉淀池，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不外排。</p> <p>(5) 施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。施工人员施工期间的如厕问题依托周边农户旱厕解决，不产生人员生活废水。施工管理办公区施工人员洗手废水进入沉淀池（2m³）处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，不排放。</p> <p>(6) 严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，施工生产区、办公区配套截排水沟+沉砂池截排初期雨水后引入沉砂池沉淀处理后回用于用施工场地的洒水降尘、施工用水环节，禁止施工废水外排。同时，截排施工场地外部的径流，禁止施工场地外部的径流流经施工生产区、办公区。</p>
运行期	<p>运行初期为保证水城河（禄劝交界处）国控断面能正常进行自动监测工作，施工时在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设的防污帘措施在运营初期继续使用并加强管理，待河道生态系统经过一段时间逐步恢复后再拆除。</p>
地下水环境保护措施	<p>（1）混凝土搅拌机清洗废水沉淀桶、施工人员洗手废水沉淀池可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的收集池体。</p> <p>（2）对废水的收集、处理、处置全过程严格管理，制定合理的回用计划，经处理后的废水全部回用施工工艺用水、场地和道路的喷洒降尘用水，不外排，杜绝废水跑、冒、滴、漏等事故外排情形。</p> <p>（3）项目施工用水取自水城河内地表水，不取用泉水，项目施工期严格按征占地范围划定施工红线，施工活动严格控制在施工红线内，避免施工对工程范围外冲沟处出露的泉点产生影响。</p>
环境空气保护措施	<p>1、施工扬尘污染防治措施</p> <p>（1）施工场地作业施工应严格按照相关法律法规要求进行。工程将防治扬尘污染的费用应当列入工程概预算，在与施工单位签订承包合同时，明确扬尘污染防治责任和要求。扬尘污染防治设施应当保持完好、正常运行，不得擅自拆除和闲置。</p> <p>（2）加强施工现场运输车辆管理。建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速。</p>

	<p>(3) 严格落实工程建设工地扬尘管理“六个百分百”措施，即施工现场 100% 标准化围蔽、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲洗干净、施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。</p> <p>(4) 配套洒水车、洒水降尘装备、雾炮机对施工运输道路、施工区域进行洒水降尘。大风天气停止施工。</p> <p>(5) 对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆，必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。</p> <p>(6) 施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒。在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地应尽量避开居民区的上风向，必要时加盖篷布或洒水，防止二次粉尘。</p> <p>(7) 对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境。建筑工地应当按安全、文明施工标准化工地的要求设置各项临时设施。制定必要的防尘措施，如路面清扫、路面洒水、车速限制、砂石等建材覆盖运输、堆放等。</p> <p>(8) 临时表土堆场顶部覆盖防水编织布，防治水土流失的同时也能起到防治堆场扬尘的作用。</p> <p>(9) 管理：施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。</p> <p>(10) 施工完成后：项目主体工程完工后，应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取绿化、覆盖等防尘措施；建筑垃圾在 48 小时内不能完成清运的，应当采取覆盖等防尘措施。</p> <p>2、施工机械燃油废气防治措施</p> <p>(1) 选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆；</p> <p>(2) 施工现场应合理布置运输车辆行驶路线，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；</p> <p>(3) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载；</p> <p>(4) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工、减少施工期的大气污染；</p> <p>4、按照本环评提出的监测计划要求，施工高峰期于古知下村、水城村委会处开展大气环境质量监测。</p>
<p>噪声防治措施</p>	<p>施工期</p> <p>(1) 施工期间，施工单位应选用低噪声的施工设备，从源头上控制噪声排放；加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；</p> <p>(2) 加强设备安装过程中的减震措施，整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有</p>

	<p>条件的应使用减振机座，降低噪声。</p> <p>(3) 在距离村庄较近的施工场地外围设置隔声屏障，产噪设备加强维护和保养；</p> <p>(4) 合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）和午休时间（12:00~14:00）不开展施工活动，同时于治理河段沿线、运输道路沿线、临时施工道路沿线各村庄处张贴公告，告知村民项目的施工概况和施工时间，并提前与沿线村民沟通，取得村民的谅解。施工运输车辆进出应合理安排时间，尽可能匀速慢行；</p> <p>(5) 科学合理地安排施工步骤，合理安排施工工序，优化施工方式，避免在同一时间集中使用大量的施工机械设备。</p> <p>(6) 提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。</p> <p>(7) 合理安排运输物料时间，集中运输物料以缩短运输时间，加强交通调度、管理，设置临时警示标志，专人疏导交通；运输车辆、施工机械经过沿线有村庄的区域，要限速行驶，禁止鸣笛。</p> <p>(8) 按照本环评提出的监测计划要求，施工高峰期于古知下村、岔路桥村、七棵树村、沈家村、泥亨下村、上水城村、晏家村、红岩下村处开展声环境质量监测。</p>
<p>固废处 置措施</p>	<p>施工期</p> <p>(1) 本项目施工过程中产生的土石方优先作为河道工程、施工生产和管理区回填土、绿化覆土、复耕土使用，剩余部分用于弃土复耕场耕地覆土使用，挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。项目合理安排施工计划，边施工、边覆土和复垦回填，施工现场合理调度，回填土石方和利用土石方为及挖及填，不堆存。项目拟设置 17 个临时堆土场临时堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土，17 个临时堆土场占地面积 1.152hm²，容积 51027.5m³，临时堆土场用装土编织袋挡墙进行挡护、顶部覆盖防水编织布。设计在施工区域外设置 6 个弃土复耕场接收 38201.7m³ 的弃土，用于耕地复垦。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被。</p> <p>(2) 本项目产生的建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。因施工造成土、石散落于河内或滨河带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入水城河，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。</p> <p>(3) 施工生活垃圾由施工单位定点设置垃圾收集桶集中收集后外运至区域最近的乡镇垃圾集中处置点一并处理，加强对施工人员的管理，禁止生活垃圾随意丢弃至施工区域、水城河内。</p>
	<p>运行期</p> <p>项目投入运行后，固体废物主要来源于河道漂浮物，河道漂浮物由河道管理人员定期打捞后清运至乡镇生活垃圾集中处置点集中处置。</p>
<p>环境风险防 范措施</p>	<p>(1) 项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，落实本报告提出的施工期水环境保护措施。</p> <p>(2) 落实基坑废水收集处理措施，加强施工现场管理，收集基坑排水沉淀处理后回用于施</p>

工工序和洒水降尘，不外排。

(3) 指派人员负责固体废弃物清运、处置管理，固体废弃物及收及运及处置。若收集、运输过程如发生遗漏、泄漏，及时收集后再及时清运处置。

(4) 施工单位优先选择在河湖生态治理领域经验丰富的施工单位，施工前制定详细的施工计划及施工方案，减轻施工扰动对环境的影响。

(5) 项目陆地水域种植工程均采用本土乡土物种，施工期不引进外来物种。项目后期做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散。

8 环境管理、环境监理及监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目标

1、生态环境管理目标

- (1) 将严格按照施工设计范围施工，严格控制影响范围。
- (2) 将合理安排施工作业时段，做好施工规划、施工管理、严格控制的施工作业面；加强施工期废水处理、处置，禁止施工废水外排。
- (3) 将加强施工管理，禁止在云龙水库集中式饮用水水源地保护区内进行与功能区保护要求不符的施工活动或破坏行为，保护评价区水城河水生生态环境及周边区域的自然环境及景观。

2、水环境管理目标

- (1) 项目河道治理工程施工安排在枯期进行，采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导流，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。施工前施工区域建设围堰导流后河堤、护岸及配套工程的建设在围堰内干式施工，采用围堰导流的施工方式将施工区域同非作业区水域隔离，避免扩大对下游水城河水质、水生生态系统影响。
- (2) 施工期间水城河（禄劝交界处）国控断面自动监测站正常监测保障措施：K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设，于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰，K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水，在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设防污帘，阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围。
- (3) 在施工过程中产生的施工废水将会得到妥善处置，不外排。
- (2) 施工过程中的材料临时堆场将布设在远离水城河河道水体且符合有关敏感区相关规定的地方，需做好遮盖。将加强运输过程中的管理、避免弃渣散落到水体中。施工过程中定期检查车辆状况，避免出现车辆漏油的现象。
- (3) 施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿，施工人员施工期间的如厕问题依托周边村民旱厕解决。
- (4) 施工前将提前准备完成施工场地的截排水和防护设施，避免对施工场地的水土流失造成影响。

3、声环境管理目标

(1) 将制订施工计划，合理安排施工时间，避免大量的高噪声设备同时使用，安排好施工进度，产噪较大的工程将压缩在最短时间内完成。

(2) 施工期设备将选用低噪声设备和工艺，降低昼间噪声影响，不用的设备立即关闭，确保场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

(3) 施工过程中需加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，避免运行震动噪声较大；文明施工，将建立控制人为噪声的管理制度，减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声设有管理措施，避免出现人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象。

(4) 不符合国家噪声排放标准的运输车辆禁止进入工区，夜间减少运输量，限制车速，运输车辆经过噪声敏感点时，减速并禁止鸣笛。

4、空气环境管理目标

(1) 河堤开挖及回填，减少泥砂在岸边的堆放时间，需及时清运至堆放场；在晴天时需每天对临时上岸点进行洒水降尘，在大风日需加大洒水量及洒水次数；运送物料的车辆采取压实和覆盖措施，装载避免过满，减少扬尘产生。

(2) 开挖土方、砂石等在运输过程中应加盖封闭并适量的装车，运输过程中避免因撒落而引起二次扬尘；所有施工机械使用环保型施工机械，燃油机车施工机械应使用清洁能源；

(3) 施工机械在进入施工现场时，应确保正常的运行时间，减少怠速、减速和加速的时间，减少机动车尾气的排放。施工期应加强对施工机械，运输车辆的维修保养，避免施工机械超负荷工作和运输车辆超载，避免使用劣质燃料。

(4) 本工程渣土、砂石料运输应使用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，严格的按照指定线路行驶。避免运输车辆超载，车厢上部应使用篷布覆盖，避免运输过程中散落污染运输道路及周边环境。在土方运输的区间段内应安排清洁人员，对车辆散落下来的土块、泥块进行清扫，并安排专人进行巡视、值班、组织路口交通。

5、固体废物管理目标

(1) 施工人员生活垃圾应分类存放，每天安排清洁员清理，集中送至当地乡镇垃圾集中处置点处置。

(2) 在施工过程中，应避免物料在运输、装卸、施工过程中出现跑、冒、滴、漏的现象，废弃物料应及时清运。

(3) 避免施工机械保养产生的固体废物随意堆放和外派，由专业厂家带回进行规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。

(4) 项目合理安排施工计划，边施工、边覆土和复垦回填，施工现场合理调度，回填土石方和利用土石方为挖及填，不堆存。

(5) 需加强教育和管理，保持施工场地清洁。

8.1.2 环境保护管理机构的设置

建设单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，建议在工程部设 2~3 名环境管理人员，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期各项环保措施的落实。

施工单位的管理内容主要为：

(1) 负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

(2) 及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

(3) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便各项措施的有效落实。

8.1.3 工程环境管理的内容

(1) 工程设计阶段

建设单位认真落实国家相关环保要求，委托国家认可的持证单位开展工程环境专题报告，专题报告完成后报相关行政主管部门审批。并将专题报告及审批意见作为工程开展环境保护的依据。

(2) 工程招标设计阶段

建设单位按照政府环境主管部门对工程可行性研究阶段环境影响报告书的批复意见，在工程发包时对环境保护提出要求，在竞标者中选择中标施工单位时，把投标单位竞标书中的环境管理计划、措施及以往工程中的环境管理落实情况作为是否中标的取舍条件之一。

(3) 工程施工期

建设单位根据工程环境影响评价文件和环境保护设计文件，在有关环境保护措施招标设计单位的配合下，向施工单位下达有关环境保护措施的实施任务，并委托施工监理单位进行环境保护监理工作，监督、检查其实施进度；同时接受地方政府环保、水行政主管部门的监督、检查。

工程建成后，建设单位应编制工程环境保护工作总结报告，在工程竣工验收工作中，接受水行政主管部门和环境保护主管部门的审查。

8.2 环境监理计划及监测计划

8.2.1 环境监理计划

环境监理着重工程建设中环境的维护，因此是环境保护工作的一个方面，是工程建设中环境保护的重要内容，是工程监理的重要组成部分，同时又具有相对社会化和专业化的独立性。

实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任制分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计中各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

1、施工前环境监理计划

(1) 审核污染防治的方案

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求做好计划，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

(2) 审核施工承包方合同中的环境保护专项条款

施工单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

2、施工时环境监理计划

工程施工阶段的监理任务是：管理，即有关监督、环境、质量和信息的收集、分类、处理、反馈及储存的管理；协调，即对业主和承包商之间、业主与设计单位之间及工程建设各部门之间的协调组织工作；控制，即质量、进度、投资控制。

环境监理工作可委托具有资质的环境监理单位负责实施。本工程施工期针对环境保护的监理，其主要内容如下：

- (1) 对工程进度进行监理，在生物繁殖期尽量少施工，其他时间加快施工进度；
- (2) 对工程安全进行监理，如施工机械是否在预定区域内施工，施工废水、生活垃圾是否收集处理，防止直接排放导致区域水环境污染；
- (3) 对环保工程费用监理，保证环保设施的配备和环保措施得到执行；
- (4) 收集各种有关信息，包括工程区周围利益相关者的投诉意见和建议，施工人员的环保经验等；
- (5) 召开会议，对各个阶段的各种环保措施执行情况进行审核，根据环境监测结果是否达标，及时调整施工进度和计划，总结和改进环保措施等。

8.2.2 环境监测计划

1、监测的目的

通过监测掌握排放污染物含量、污染排放规律，制定控制和治理污染的方案，为贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等情况提供依据。通过一系列监测数据和资料，对环境质量进行综合分析和评价。

本项目施工期较短，施工期影响较小。本项目环境监测主要针对施工期废水（地表水）、噪声、大气进行监测。

2、监测的内容

1) 地表水监测

(1) 监测点位：W1 河道整治终点下游 1km 处，共计 1 个监测点位。武定县水城河（禄劝交界处）国控断面水质由云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站每月进行采样监测，施工期间武定县水城河（禄劝交界处）国控断面处的水质可由云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站进行监控。

(2) 监测时间：施工高峰期、竣工环境保护验收阶段。

(3) 取样要求：连续采样 3 天，每天各点位取样一次。

(4) 地表水监测因子：水温、pH、SS、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰，共 30 项。

2) 声环境监测

(1) 监测点位：1#古知下村、2#岔路桥村、3#七棵树村、4#沈家村、5#泥亨下村、6#上水城村、7#晏家村、8#红岩下村。

(2) 监测时间：施工高峰期。

(3) 监测项目：等效 A 声级 Leq。

(4) 监测频率：连续监测 2 天，昼间监测，夜间不施工。

3) 大气监测

(1) 监测点位：1#古知下村、2#水城村委会。

(2) 监测时间：施工高峰期。

(3) 监测项目：TSP。

(4) 监测频率：连续监测 3 天，24 小时平均浓度，每天采样时间不少于 24h。

8.2.3 环保竣工验收

建设项目环境保护设施竣工验收合格应当具备下列条件：

(1) 建设项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料齐全，环境保护设施按批准的环境影响报告书和设计要求建成；

(2) 环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规模和检验评定标准；

(3) 环境保护设施与主体工程建成后经负荷试车合格，其防治污染能力适应主体工程的需要；

(4) 建设过程中受到破坏并且可恢复的环境已经得到修整；

(5) 环境保护设施能正常运转，符合交付使用的要求，并具备正常运行的条件；

(6) 环境保护管理机构，包括管理人员、管理制度等符合环境影响报告书和有关规定的要求。

项目环保“三同时”竣工验收环保措施清单见下表。

表8.2.3-1 环保“三同时”验收环保措施清单

污染源类别	治理对象	污染物	主要设施或治理措施	处理效果
施工期	扬尘	TSP	配套洒水车、洒水降尘装备、雾炮机对施工运输道路、施工区域进行洒水降尘；运送物料的车辆采取压实和覆盖篷布措施；施工临时道路铺设碎石硬化；施工区域出入口配套车辆冲洗池。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放要求
	废气	NO _x 、SO ₂ 等	选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆；加强对施工机械、运输车辆的维修保养。	

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油等	不设施工营地，施工人员住宿依托周边民房，如厕依托周边农户旱厕解决。施工管理办公区施工人员洗手等废水进入沉淀池（2m ³ ）处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，沉淀池可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的池体。	不排放
	施工废水	SS	（1）拟在每台混凝土搅拌机旁边设置 2 个容积分别为 0.6m ³ 的可移动式废水沉淀桶，混凝土搅拌机清洗废水进入废水沉淀桶沉淀处理后的上清液抽至二沉桶中储存，可回用于混凝土搅拌和施工用水环节，不外排。沉淀桶可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的收集桶。 （2）在每段施工区域设置 1 套容积为 10m ³ 的二级临时沉淀池，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不排放。	不排放
	施工导流	SS	采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导流，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。施工前施工区域建设围堰导流后河堤、护岸及配套工程的建设在围堰内干式施工。	不对治理河段下游水质造成影响
噪声	机械设备噪声	Leq (A)	选用低噪声设备和工艺，在距离村庄较近的施工现场地外围设置隔声屏障，产噪设备加强维护和保养。	场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。
固废	一般固废		土石方优先作为河道工程、施工生产和管理区回填土、绿化覆土、复耕使用，剩余部分用于弃土复耕场耕地覆土使用，挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。项目拟设置 17 个临时堆土场临时堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土；本项目产生的建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。因施工造成土、石散落于河内或滨河带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入水城河，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被；施工生活垃圾由施工单位定点设置垃圾收集桶集中收集后外运至区域最近的乡镇垃圾集中处置点一并处理，加强对施工人员的管理，禁止生活垃圾随意丢弃至施工区域、水城河内。	固废不排放
生态	施工场地		临时占地复耕、生态恢复、绿化	减少水土流失
	治理河道		水生生态环境保护	/
其他	水土保持		设置 17 个临时堆土场临时堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土，临时堆土场用装土编织袋挡墙进行挡护、覆盖防水编织布；施工生产区、办公区配套截排水沟+沉砂池截排初期雨水后	减少水土流失，初期雨水不排放

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

运行期			引入沉砂池沉淀处理后回用于用施工场地的洒水降尘、施工用水环节，禁止施工废水外排。同时，截排施工场地外部的径流，禁止施工场地外部的径流流经施工生产区、办公区。	
		环境管理、环境监测	施工期环境管理，环境监测，完善工程区域的饮用水水源保护区的标识标牌和界桩等。	
		水城河(禄劝交界处)国控断面自动监测站保障措施	K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设，于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰，K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水，在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设防污帘，阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围。	保障国控断面自动监测站正常监测
	固废	一般固废	河道漂浮物（落叶、白色垃圾等）定期打捞后清运至当地乡镇生活垃圾集中处置点集中处置。	固废不排放
	生态	河道护岸植被	加强管护，保证成活率。	/
	其他	环境管理、环境监测	环境管理人员日常培训，竣工环境保护验收监测	/
水城河(禄劝交界处)国控断面自动监测站保障措施		运行初期为保证项目运行初期水城河（禄劝交界处）国控断面能正常进行自动监测工作，施工时在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设的防污帘措施在运营初期继续使用并加强管理，待河道生态系统经过一段的时间逐步恢复后再拆除。	保障国控断面自动监测站正常监测	

9 环境经济损益分析

9.1 工程环境效益分析

(1) 保护饮用水水源的效益

本项目水城河治理河段通过防洪墙、护脚、生态护岸的建设，稳固了河堤，减轻雨季雨水对河堤的冲刷，一定程度阻隔了河道两侧农田面源的入河量，建成后河堤、河流生态系统逐步恢复和稳定，可增强水体的自净能力。项目的实施对云龙水库集中式饮用水水源的保护起到积极作用。

(2) 排洪排涝减灾效益

水城河拟治理段防洪能力普遍不满足 5 年一遇洪水，沿河岸两岸常年受灾，经过治理后，河段防洪标准将提升至 10 年。虽然仍然不满足极端气候条件下的防洪标准，但河流的供水、防洪、灌溉和生态等多种能力得到全面提升。

(3) 社会效益

水城河治理项目实施完成后，可以有效保护受益人口 0.52 万人，保障当地人民群众生命财产安全，河道排涝标准由原来的 3~5 年一遇，大幅度提高到 10 年一遇以上，为经济社会高质量发展提供强有力水利支撑。

(4) 环境景观效益

水城河治理工程建设将对项目区域土地利用格局产生影响，这种影响是永久的，工程建设用地中占用了部分旱地、水田，该部分的生态功能丧失对该规划区的生态环境会产生一定的不利影响。通过在土地利用规划中做好土地的综合平衡，土地利用的不利影响将会减轻到最低限度。另一方面，河道治理后，对当地环境也将起到一定改善，将极大地促进整个地区的经济发展，充分保证农产品生产和销售，使原来的土地得到升值。

(5) 水土保持效益

工程实施还可以减少长期的水土流失，还带来水土保持效益。

9.2 工程经济效益分析

本项目治理工程属社会公益性质的水利建设项目，主要以云龙水库集中式饮用水水源地水源的保护、城镇防洪及沿河群众财产、农田保护等为主，无财务收入。本次治理方案保护人口 0.52 万人，保护现有农田 0.64 万亩，治理后使其防洪能力提高到 10 年一遇，按方案可减免洪灾损失分析估算：按淹没一季玉米、烤烟、苹果和蔬菜计算，玉米 2560 亩，每亩产量 500kg，每公斤 2.50 元；烤烟 1280 亩，每亩产量 150kg，每公斤 20.00

元；苹果 1280 亩，每亩产量 2500kg，每公斤 5 元；蔬菜 1280 亩，每亩产量 1500kg，每公斤 1.50 元。成灾损失率 20%，计算得出河道治理后多年平均防洪效益 518.40 万元。

9.3 工程环境经济损益分析

9.3.1 工程环保投资概算

根据工程分析，工程建设期间，所产生的污染物将对环境产生一定的影响，为此提出了环保措施，且能够达到环境保护的要求。项目总投资 6263.55 万元，其中环保投资 260 万元，占总投资的 4.15%，环保投资流向符合本项目的污染特征和环境保护要求。

表 9.3-1 项目环保投资概算一览表

环境要素	实施时段	措施内容	责任主体	投资（万元）	资金来源
生态环境	施工期	陆生生态采取避让措施、减缓措施、修复措施、管理措施等；水生生态采取鱼类保护措施。	建设单位	10	新增环保投资
		施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、临时占地覆土复垦，恢复种植原有植被。	建设单位	/	纳入主体工程、水保措施投资，本处不计列
生态敏感区	施工期	及时清除施工散落至河内或河滨带的土、石、建筑垃圾。	建设单位	5	新增环保投资
		采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导流，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。施工前施工区域建设围堰导流后河堤、护岸及配套工程的建设在围堰内干式施工，将水城河治理河段水体与下游非治理河段水体进行隔离，防止污染扩散。	建设单位	50	新增环保投资
地表水环境	施工期	（1）拟在每台混凝土搅拌机旁边设置 2 个容积分别为 0.6m ³ 的可移动式废水沉淀桶，混凝土搅拌机清洗废水进入废水沉淀桶沉淀处理后的上清液抽至二沉桶中储存，可回用于混凝土搅拌和施工用水环节，不外排。沉淀桶可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的收集桶。	建设单位	35	新增环保投资
		（2）在每段施工区域设置 1 套容积为 10m ³ 的二级临时沉淀池，收集基坑排水沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不排放。			
		（3）施工管理办公区施工人员洗手等废水进入沉淀池（2m ³ ）处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，沉淀池可选用满足防渗要求的 PE 材质的池体。			
		施工生产区、办公区配套截排水沟+沉砂池截排初期雨水后引入沉砂池沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘、施工用水环节，禁止施工废水外排。同时，	建设单位	10	新增环保投资

武定县水城河大平地段河道治理工程环境影响报告书

		截排施工场地外部的径流，禁止施工场地外部的径流流经施工生产区、办公区。			
大气环境	施工期	配套洒水车、洒水降尘装备、雾炮机对施工运输道路、施工区域进行洒水降尘。	建设单位	40	新增环保投资
		运送物料的车辆采取压实和覆盖篷布措施；施工临时道路铺设碎石硬化；施工区域出入口配套车辆冲洗池。	建设单位	50	新增环保投资
声环境	施工期	选用低噪声设备和工艺，在距离村庄较近的施工场地外围设置隔声屏障，产噪设备加强维护和保养。	建设单位	15	新增环保投资
固体废弃物	施工期	设置 17 个临时堆土场临时堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土，临时堆土场用装土编织袋挡墙进行挡护、覆盖防水编织布。	建设单位	/	纳入主体工程、水保措施投资，本处不计列
		建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。	建设单位	18	新增环保投资
		剩余土石方运至本工程拟设的弃土复耕场（现状为耕地）覆土使用，覆土平整后恢复农业耕种。	建设单位	/	列入主体工程、
环境监测	施工期	施工期进行环境监测，通过检测数据分析施工期是否对环境造成影响。	建设单位	5	新增环保投资
		水城河（禄劝交界处）国控断面自动监测站保障措施：K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设，于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰，K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水，在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设防污帘，阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围。	建设单位	10	新增环保投资
环境管理	施工期	求完善工程区域的饮用水水源保护区的标识标牌和界桩等。	建设单位	2	新增环保投资
固体废弃物	运行期	河道漂浮物（落叶、白色垃圾等）定期打捞后清运至当地乡镇生活垃圾集中处置点集中处置。	运行管理单位	/	纳入工程运行预算，本处不计列
生态	运行期	河道护岸植被加强管护，保证成活率。	运行管理单位	/	纳入工程运行预算，本处不计列
环境监测	运行期	竣工环境保护验收监测。	运行管理单位	5	新增环保投资
		运行初期为保证项目运行初期水城河（禄劝交界处）国控断面能正常进行自动监测工作，施工时在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设的防污帘措施在运营初期继续使用并加强管理，待河道生态系统经过一段的时间逐步恢复后再拆除。	运行管理单位	5	新增环保投资
合计			/	260	/

9.3.2 工程环境经济损益分析

项目主体工程本身就属于环保工程，在建设、运营过程中投资约 260 万的资金用于

建设期和运行期的环境保护工作，拟最大程度的减轻施工扰动对云龙水库集中式饮用水水源的影响，运行期主要环保投资为管理方面的费用，拟在河堤及生态护岸工程方面加强管护，指定管理人员定期打捞河道漂浮物（落叶、白色垃圾等），促进河道生态系统的恢复和稳定，改善河流生态环境，增强水体自净化能力，对云龙水库集中式饮用水水源起到长期、有效的保护。

环境效益是本工程最主要的效益，它主要起到保护云龙水库集中式饮用水水源的效益，兼顾片区排洪排涝减灾效益。污染物负荷削减、片防洪安全效益、水质改善效益、生态效益以及水土保持效益等。

10 结论

10.1 工程概况

本项目工程内容位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）一级、二级保护区内，工程内容属于水源保护工程。对水城河大平地段 19.39km 的河道开展治理，左、右岸治理总长 26.2km（其中：左岸治理 14.34km，右岸治理 11.86km），新建堤防总长 2.94km，新建护脚护岸 23.26km。其中：浆砌石防洪墙总长 2.94km（左岸长 1.51km，右岸长 1.43km），新建阶梯式生态框护岸总长 6.97km（左岸长 3.64km，右岸长 3.33km），新建木纹石护脚总长 1.98km（左岸长 1.04km，右岸长 0.94km），新建浆砌石护脚总长 14.31km（左岸长 8.15km，右岸长 6.16km），拆除重建机耕桥 13 座，人行桥（含人行盖板桥）14 座，排涝涵 10 座，下河台阶 9 座（左、右岸）。支流治理总长 694m，分别为烂泥箐水库支流新建阶梯式生态框 33m，七棵树小河支流新建阶梯式生态框 490m，鱼塘凹子箐支流新建浆砌石防洪墙 140m，红岩湾子支流新建阶梯式生态框 31m。工程实施后主要起到保护云龙水库集中式饮用水水源的效益，兼顾排洪排涝减灾效益。

工程总投资 6263.55 万元，其中环保投资 260 万元，占总投资的 4.15%。

10.2 相关规划符合性及选址合理性

本项目的实施符合国家及地方现行的产业政策要求。

项目位于云南省楚雄州武定县插甸镇，经分析，本项目与《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）、《风景名胜区条例》（2016.2.6 修正并实施）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》、《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22 号）、《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法规条例相符合或不违反相关规定。

本项目工程内容位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）一级、二级保护区内，工程内容属于水源保护工程，项目选址占用云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）一级、二级保护区具有不可避免性。项目对水城河大平地段 19.39km 的河道开展治理，不涉及《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中关于集中式饮用水源地保护区内禁止的行为，项目的建设具有保护饮用水水源的效益，

符合《云龙水库饮用水水源保护区划分方案（楚雄州部分）》、《云龙水库饮用水水源保护区（楚雄部分）保护规划（2023-2035年）》、《云南省生态功能区划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云环发〔2022〕13号）、《楚雄州“十四五”生态环境保护规划》（楚政通〔2022〕47号）、《武定县“十四五”生态环境保护规划》（武政通〔2022〕31号）、《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45号）、《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）等相关要求。

10.3 环境质量现状

10.3.1 生态环境现状

（1）土地利用现状

本工程评价区面积共计 3189.97hm²，其中林地面积较大，2294.52hm²，占 71.93%；其次为耕地（600.87hm²，18.84%）、草地（98.02hm²，3.07%）。

项目工程占用各类土地利用类型面积不大，主要包括水田 0.01hm²，占评价区同土地利用类型的 1.75%；旱地 8.72hm²，占评价区同土地利用类型的 1.46%；果园 4.02hm²，占评价区同土地利用类型的 7.41%；乔木林地 0.36hm²，占评价区同土地利用类型的 0.02%；灌木林地 0.4hm²，占评价区同土地利用类型的 0.84%；农村道路 0.02hm²，占评价区同土地利用类型的 0.09%；河流水面 2.47hm²，占评价区同土地利用类型的 12.99%。

（2）陆生生态现状

1) 植被现状

依据《云南植被》的记载，评价区植被类型属于（II）亚热带常绿阔叶林区域-（IIA）西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域-（II Aii）高原亚热带北部常绿阔叶林地带-（II Aii-1）滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区-（II Aii-1a）滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区。

从实地调查的情况看，评价区受人为活动以及放牧的影响较大，植被也较为次生。评价区的自然植被类型包括 4 个植被型（常绿阔叶林，暖性针叶林，灌丛，稀树灌木草丛）、4 个植被亚型（半湿润常绿阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛，暖温性稀树灌木草丛）、4 个群系（滇青冈林，云南松林，云南松、黄背栎灌丛，白茅、牡蒿草丛）。包括了本区主要的植被类型，有一定的代表性；评价区的人工植被主要为人工林植被、农田植被及园地植被。

2) 植物资源现状

评价区及附近地区共记录维管植物有 97 科 264 属 382 种，其中，蕨类植物 10 科 12 属 14 种，种子植物 87 科 252 属 368 种。种子植物中，裸子植物 1 科 2 属 3 种，被子植物 86 科 250 属 365 种。被子植物中，双子叶植物 75 科 205 属 300 种，单子叶植物 11 科 45 属 65 种。

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省重点保护野生植物名录》（2023 年）和《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，项目评价区范围内未发现国家级保护野生植物、云南省重点保护野生植物及受威胁物种。

据野外实地调查，本次调查未发现名木古树，未发现属于极小种群物种的植物。

3) 陆栖脊椎动物现状

2024 年 4 月，评价区内设置了 6 条样线对陆生生态动物开展了调查，评价区共记录有陆栖脊椎动物 116 种隶属 4 纲 22 目 54 科 97 属。其中：两类栖动物 12 种，隶属 1 目 6 科 8 属，爬行类动物 13 种，隶属 2 目 5 科 10 属，鸟类 13 目 33 科、4 亚科 62 属 75 种，哺乳动物 16 种，隶属 6 目 10 科 16 属。

评价区生境主要以山地森林-灌丛-草地区，沟谷、阶地农田区等生境所占面积大，故工程占地区域内野生动物以啮齿目、兔形目如褐家鼠和云南兔等小型兽类为主，鸟类主要是山地森林-灌丛-草地区鸟类及农田生态系统的鸟类，爬行类以紫灰锦蛇、云南攀蜥等为主。评价区内体型较大的野生动物多分布在高海拔、山脊植被相对较好、人为干扰少的森林生境和森林-灌丛-草地生境。工程区占地区域内偶有红隼、普通鵟在空中飞翔、觅食。受人类活动影响，评价区内两栖、爬行动物种类数量和种群均不大；鸟类种类较多；哺乳动物种类主要以小型啮齿类为主，大型哺乳动物缺乏。

评价区分布有国家二级保护动物 4 种鸟类（凤头鹰、普通鵟、红隼、领鸺鹠）；列入《中国生物多样性红色名录》的陆生脊椎动物共计 4 种，分别为双团棘胸蛙（EN）、山烙铁头（NT）、赤麂（NT）、云南兔（NT）。评价区内无省级保护动物和特有种分布。

(3) 水生生态环境现状

2024 年 4 月，评价区内设置了 3 个断面开展了水生生态环境采集调查，3 个断面样点共观察到浮游植物 52 种，分别隶属于蓝藻门、硅藻门、裸藻门、甲藻门和绿藻门等 5 个门，以硅藻为主，浮游植物平均密度为 362299.33 个/L，浮游植物平均生物量为 1.0615 mg/L，河段中浮游植物密度和生物量均较高，说明水流缓，有利于藻类生长。

河堤沿岸带有挺水植物生长，主要为辣蓼、水花生和一些禾本科植物，严格意义上的水生植物并没有发现。所调查区域的水生植物种类较少，且均为广布型物种，无特有和保护植物。

2024年4月，评价区内设置了3个断面开展了水生生态环境采集调查，评价区共观察到浮游动物29种，原生动物种类15种，种类最多；轮虫9种；枝角类2种；桡足类3种；无保护和特有物种。因河流中流水较缓，枝角类和轮虫种类较多，与传统的河流相浮游动物结构有区别。浮游动物平均密度为195.33个/L，浮游动物平均生物量为0.0963mg/L，枝角类对浮游动物生物量贡献较高，与河道流速慢，营养层度增加有关。

2024年4月，评价区内设置了3个断面开展了水生生态环境采集调查，评价区共观察到底栖动物19种，节肢动物门10种，种类最多；软体动物门6种；环节动物门共2种；甲壳动物1种。调查中发现的大型底栖动物均为广布物种，无珍惜和保护物种，无外来种。

2024年4月，评价区内设置了3个断面开展了水生生态环境采集调查，评价区共观察到鱼类3目4科7属7种，其中鲤形目鱼类最多，包括鲤科共4种；鲈形目2科2种；合鳃鱼目1科1种。记录的7种鱼类中，没有《国家重点保护野生动物名录》（2021）所列物种，没有《濒危野生动植物种国际贸易公约附录》物种，没有《中国生物多样性红色名录》（2021）中的“极危”（CR）、“濒危”（EN）和“易危”（VU）种类，也没有特有鱼类分布。本次调查的鱼类均为定居型鱼类，其食物来源主要是河道中的各种藻类（附着藻类）、底栖生物，这些鱼类栖息场所的同时也即是他们的索饵场；评价区鱼类大多为小型鱼类，其受季节、水温变化影响不大，没有明显的越冬场；评价区栖息的土著鱼类通常就地繁殖，没有发现集中的鱼类繁殖场；评价区没有发现典型洄游型鱼类，均为定居型鱼类，没有发现明显的鱼类洄游通道。

10.3.2 地表水环境质量现状

建设单位委托云南环普检测科技有限公司于2024年4月7~2024年4月9日对本项目治理河道起始断面上游500m、终点断面下游1000m水质采样进行了采样检测。从水质监测结果来看项目治理河道起始断面上游500m、终点断面下游1000m水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表1地表水环境质量标准基本项目标准限值和表2集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值中II类水质标准，水质现状较好，满足《云南省云龙水库保护条例》中要求的云龙水库一级保护区水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

10.3.3 地下水环境质量现状

建设单位委托云南环普检测科技有限公司于2024年4月7~2024年4月9日对本项目治理河道侧游（七棵树村泉眼、水城村委会泉眼）和下游（治理终点下游泉点）的水质采样进行了采样检测。从水质监测结果来看项目治理河道侧游（七棵树村泉眼、水城村委会泉眼）和下游（治理终点下游泉点）的水质均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，水质现状较好。

10.3.4 大气环境质量现状

建设单位委托云南环普检测科技有限公司于2024年4月7~2024年4月14日对本项目治理河道所在区域的环境空气中的TSP因子进行了采样检测。从环境空气TSP因子监测结果来看，项目治理河道所在区域古知下村、水城村委会处的TSP均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，区域环境空气质量较好。

10.3.5 声环境质量现状

建设单位委托云南环普检测科技有限公司于2024年4月10~2024年4月11日对本项目治理河道沿线声环境进行了现状监测，共设置监测点位8处，分别为古知下村、岔路桥村、七棵树村、沈家村、泥亨下村、上水城村、晏家村、红岩下村。监测结果表明，古知下村、岔路桥村、七棵树村、沈家村、泥亨下村、上水城村、晏家村、红岩下村监测点位昼间、夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，区域声环境质量现状良好。

10.3.6 土壤环境、底泥环境质量现状

（1）土壤环境质量现状

建设单位委托云南环普检测科技有限公司于2024年4月8日对本项目治理河道项目内、项目外耕地、项目外林地处的土壤环境进行了现状监测。土壤环境质量监测结果表明，项目内、项目外耕地、项目外林地处的3个土壤监测点的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌8项重金属检测结果均可满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准限值要求。

（2）底泥环境质量现状

建设单位委托云南环普检测科技有限公司于2024年4月9日对本项目治理河道上游、中下游、下游处的底泥环境进行了现状监测。底泥环境质量监测结果表明，项目治理河道上游、中下游、下游处的3个底泥监测点的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌8项重

金属检测结果均可满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准限值要求。

10.4 主要环境影响

10.4.1 陆生生态环境影响

1、对土地利用的影响

工程建设对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是占用土地，改变土地利用性质；改变地形地貌，破坏植被；扰动地表，产生水土流失等。投入运营后，由于工程占地带来的水土流失影响在运营一段时间内将延续，随着覆土植被的进行和水土保持措施的完善，生态环境影响将逐渐消失。

工程占用各类土地利用类型面积不大，主要包括：水田占评价区同土地利用类型的 1.75%；旱地占评价区同土地利用类型的 1.46%；果园占评价区同土地利用类型的 7.41%；乔木林地占评价区同土地利用类型的 0.02%；灌木林地占评价区同土地利用类型的 0.84%；农村道路占评价区同土地利用类型的 0.09%；河流水面占评价区同土地利用类型的 12.99%。临时占用的部分土地，在项目施工结束后还会进行恢复，因此，项目建设对评价区土地利用类型的影响很小。

2、对陆生生态环境的影响

（1）对陆生植被的影响

工程永久占用的自然植被暖温性针叶林占评价区该类植被总面积的 0.01%，永久占用的自然植被暖温性灌丛占评价区该类植被总面积的 0.11%。工程永久占用的人工园地植被占评价区该类植被面积的 0.79%；永久占用的耕地植被占评价区该类植被面积的 0.18%。工程永久占用的自然植被、人工植被占比均较小，从本项目建设对植被造成的影响来看，影响较小。工程临时占用的自然植被暖温性针叶林占评价区该类植被总面积的 0.01%，临时占用的自然植被暖温性灌丛占评价区该类植被总面积的 0.73%。工程临时占用的人工园地植被占评价区该类植被面积的 6.61%；临时占用的耕地植被占评价区该类植被面积的 1.27%。在工程结束后，被占用的自然植被可以恢复原貌，不会带来长期影响。因此，工程临时占地对植被的影响较小。

项目评价范围内未发现无国家级和省级野生保护植物存在，也未发现有名木古树的分布，本工程建设对保护植物和古树名木无影响。

本次调查共记录评价区有野生维管束植物 382 种，多为常见种、广布种等，并且工

程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在评价区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质。项目建设成后，对项目区临时占地及空地进行科学绿化，使之成为自然和人工复合的生态系统，将有利于区域生态环境的正向演替。

评价区内分布有一定数量的外来入侵植物种，主要紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、土荆芥 *Chenopodium ambrosioides*、刺花莲子草 *Alternanthera pungens* 等。在评价区域内入侵已经比较严重，项目的实施不会导致外来物种入侵问题在现有基础上显著增加，但仍应注意防范。

工程建设后，造成评价区植被生物量减少约 419.02t，植被生产力减少 65.79t/a。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的完整性和稳定性几乎没有发生改变。

评价区由于受到人为活动，主要是农业生产、生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，自然植被具有较强的次生性。本项目建设的影响主要表现在项目建设对地表植被的破坏，但项目建设完成后，会对临时占地及周边空旷区域及时进行绿化，科学设计园林植物搭配，采用乡土树种、草种，将会有利于评价区植被的快速恢复，并促进植被正向演替。

本环评提出：严格在批准的征占地范围施工，禁止对范围外的区域进行施工扰动及超计划占地，需严格控制影响范围；尽量少破土，少破坏河道护岸植被，少占用土地资源，做到临时堆土场、临时施工场地不占或者少占农田、园地，避免浪费土地资源。提倡科学文明施工，反对野蛮作业，应尽可能控制施工机械和运输车辆产生的噪声及粉尘，减少对附近植物的影响；施工期结束后，对临时占地区域进行植被恢复，恢复为其被破坏前的类型，植被尽量选择云南省本土常见物种，选择常绿物种，禁止选择外来物种，同时进行维护和管护，尽可能达到恢复成效。河堤工程建设结束后，景观绿化尽量选择常见的本土植物，以增加和恢复动物的栖息地。施工期加强对施工人员的生态环境保护教育、野生动植物保护教育及有关法律、法规的宣传教育。对临时占地恢复后的植被进行维护和管护，保证成活率和覆盖率。采取以上措施后，本项目河道治理工程对区域陆生生态环境的影响较小。

（2）对陆栖脊椎动物的影响

两栖动物、爬行类动物运动能力弱，施工开始后在永久与临时占地区域、有道路的地方两栖动物、爬行动物可能被压死。施工占用土地使两栖动物、爬行动物的栖息地面积减少，将导致它们的栖息地质量下降，在评价区内的种群数量一般将会减少。评价区

内工程占地以外区域中的两栖动物、爬行动物基本不受施工的直接影响。

评价区的猛禽凤头鹰、普通鵟、红隼等飞翔能力强，领域和巢区面积大，多在高空飞行，施工使它们觅食地面积缩小。施工占地使鸟类的栖息地（局部）质量下降、面积缩小，直接破坏个别鸟巢。但鸟类运动能力强，活动范围广，其所受工程施工活动的影响较弱。鸡形目鸟类环颈雉等分布在山地森林-灌丛-草地区生境，施工对其没有直接影响，但因其有经济价值，在评价区内外被偷猎的威胁都可能增加。

哺乳动物赤麂分布海拔相对较高，工程对其影响有限，豹猫、赤麂、云南兔等主要在山地森林—灌丛—草地区活动，但因其有经济价值，在评价区内外被偷猎的威胁都可能增加。

本环评提出：施工期对野生动物进行驱赶，并搜寻巢穴中遗留的幼体，妥善放置于影响范围外的相似生境；提倡科学文明施工，反对野蛮作业，尽可能控制施工机械和运输车辆产生的噪声及粉尘，减少对附近的动物的影响；需加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止捕杀、惊吓区域内的野生动物，禁止随意砍伐、破坏区域内的植被、植物；加强施工管理，开挖土石方、建筑垃圾及时运至指定地点进行合理妥善处置，施工废水、生活垃圾合理妥善处置，避免废土石、施工废水、生活垃圾、建筑垃圾进入河道，造成二次污染，影响两栖动物的生境。采取以上措施后，本项目河道治理工程对水城河陆栖脊椎动物的影响较小。

10.4.2 对水生生态环境影响

施工期由于项目对河道的扰动，将导致河道泥沙含量增加，浮游生物有减少趋势。同时施工中部分河段水量的减少，也减少了浮游生物生存的空间。运行期河道水流动力学恢复自然河流状态，水体在河道中滞留的时间减少，也减少了浮游生物在河道中的生长的时间，降低浮游生物数量。

施工期堤岸建设将直接破坏破坏河道，使底栖动物生境消失而消亡。运行期河道水体恢复为自然流水状态，水体异质性的增加，将促进一些喜激流的一些底栖动物，如潜螭、齿蛉等恢复生长。

施工期需要修筑河堤及附属工程设施，施工过程中的土方开挖将侵占、破坏部分河道，造成对鱼类栖息地的破坏，施工过程中泥沙进入河道会对下游鱼类造成一定影响。由于评价区所在的河段水流量小，鱼类较为单一且较少，主要是麦穗鱼、棒花鱼等适应能力较强的小型鱼类。因此，在做好工程防范措施，防止或者减少泥沙、污水等大量进入河道的情况下，施工期对鱼类的影响也是有限的。运行期，评价区河段水深加深，水

生生境面积也会增加，分布于评价区河流内的麦穗鱼、泥鳅、棒花鱼等小型鱼类有更为广阔的生境。

本环评提出：在工程所在水域设置宣传牌和明显的警示标牌，对施工人员发送宣传手册，不定期组织与水生生物保护和环境保护相关的科普讲座；施工导流河水抽排过程中，建设单位对于搁浅的鱼类统一管理和安置，严禁私自捕捉、食用；加强施工管理，禁止施工人员在工程及下游河道水域内发生钓鱼、电鱼、捞鱼等行为；加强施工管理，开挖土石方、建筑垃圾、生活垃圾需及时运至指定地点进行合理妥善处置，避免进入河流，造成二次污染。施工废水合理妥善处置，禁止随意丢弃和排放至河流。采取以上措施后，本项目河道治理工程对水城河水生生态环境的影响较小。

10.4.3 对生态环境敏感区的影响

(1) 对云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）的影响

本项目工程内容位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）内，与一级保护区的重叠面积为 147250m^2 (0.1473km^2)，与二级保护区的重叠面积为 12630m^2 (0.0126km^2)。项目对水城河大平地段 19.39km 的河道开展治理，主要目的为保护云龙水库饮用水水源水质，项目的实施具有不可避免性，项目不开展饮用水源地保护区内禁止的行为，项目已经取得禄劝彝族苗族自治县云龙水库水源保护区管理局同意建设的意见。

项目治理工程安排在枯水期分段、分区域施工，施工前施工区域建设围堰导流后干式施工，河堤、护岸及配套工程的建设也是在围堰内干式施工，修建后的河堤回填采用现状河堤开挖土回填，采用围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域隔离，以防止施工扰动对河道水质的影响。项目施工期对饮用水源水质的影响环节主要是围堰的建设、拆除产生的扰动，治理起点、终点处的围堰建设、拆除扰动产生的 SS 会对治理河段上游 100m 内、下游 900m 内的水环境造成影响，对工程下游 1.6km 处的云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）边界处的影响较小，对下游 5.2km 处的云龙水库不造成影响。治理河段内的饮用水水源由烂泥箐水库流出，经水城河径流后汇入云龙水库蓄水后给昆明市提供饮用水源，沿途未设置其他饮用水取水泵站，根据调查，水城河周边武定县境内的村庄饮用水供水已覆盖了供水管道，不自行取用水城河内的水饮用，位于中间河段的围堰建设、拆除涉水施工扰动产生的 SS 对施工区域内造成的影响不对治理河段沿线水城河周边武定县境内的村庄饮用水造成影响。

项目施工期须对施工生产废水、生活废水进行收集、沉淀处理后回用于施工用水和旱季洒水降尘环节，禁止施工废水外排进入水城河（云龙水库饮用水水源保护区（楚雄

州部分)内)。妥善处置施工中产生的土、石、废渣、污水、废水等,禁止在云龙水库饮用水水源保护区(楚雄州部分)内倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物。禁止填堵、覆盖河道,禁止侵占河床、河堤。因施工造成土、石散落于湖内或湖滨带的,须及时清除,禁止区域外土、石永久填入云龙水库饮用水水源保护区(楚雄州部分)内,不得有侵占水体或者缩小水面等行为。

项目河段治理完成后,按照《云龙水库饮用水水源保护区划分方案(楚雄州部分)》、《云龙水库饮用水水源保护区(楚雄部分)保护规划(2023-2035年)》的要求完善工程区域的饮用水水源保护区的标识标牌和界桩等。

在严格执行工程设计及本报告提出的相关保护措施的前提下,项目建设的不利影响将得到有效减缓,且随着施工期的结束而逐渐消失,项目建设对云龙水库饮用水水源保护区(楚雄州部分)的影响较小。

运行期,加强水城河河堤管理、河岸植被管护,促进河道生态系统、自净能力的形成。治理后的水城河段河岸得到修复后更加稳固,河道两岸自然环境得到改善,可减少水土流失对云龙水库饮用水水源保护区(楚雄州部分)水质造成的污染隐患,项目实施后治理后的河道河流生态系统更加稳定,河流自净能力增强,项目实施对云龙水库饮用水水源保护区水源的保护是有利的。

综上,项目施工期对云龙水库饮用水水源保护区(楚雄州部分)一级保护区内的水城河水域水质及水生生态环境产生短暂的、较小的影响;项目实施可减少水土流失对云龙水库饮用水水源保护区(楚雄州部分)水质造成的污染隐患,项目实施后治理后的河道河流生态系统更加稳定,河流自净能力增强,项目实施对云龙水库饮用水水源保护区水源的保护是有利的。

(2) 占用基本农田的影响

本项目所占基本农田均属于武定县河湖岸线范围内,无法避让河湖岸线范围内被划定的基本农田,项目已经纳入了重大建设项目范围,向省级自然资源主管部门申请办理了用地预审,并按照规定办理了农用地转用和土地征收。

项目河道治理工程的实施,导致河湖岸线范围内的基本农田被占用,根据《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号)中的相关要求,对耕地转为其他农用地及农业设施建设用地实行年度“进出平衡”,耕地转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地的,应当通过统筹林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地整治为耕地等方式,补足同

等数量、质量的可以长期稳定利用的耕地。“进出平衡”首先在县域范围内落实，县域范围内无法落实的，在市域范围内落实；市域范围内仍无法落实的，在省域范围内统筹落实。

因此，项目河道治理工程实施占用的基本农田实行年度“进出平衡”补足同等数量、质量的可以长期稳定利用的耕地后，不会减少区域内基本农田的保有量。

10.4.4 对地表水环境的影响

(1) 施工期对地表水环境的影响

项目采取分段围堰施工的方式，施工段由于围堰挡水导流，施工段的水文情势会发生改变，主要表现为过流断面减小，水位上升。施工结束后，施工围堰拆除，河道过流断面恢复，水位恢复至后与原有河道基本一致。项目施工期围堰导流施工对围堰施工段的水文情势产生短暂的影响，对水文情势的影响可以接受。

项目河道治理工程施工安排在枯期进行，采取分段围堰导流排干河水后在围堰内干式施工的方式，在拟施工段的上下游分别建设围堰挡水，将上游围堰前的河水用管道导流至下游围堰后的河体，约 1km 设一套围堰进行导，沿线各支流汇入点前建设围堰，配套导流支管接入导流主管。施工前施工区域建设围堰导流后河堤、护岸及配套工程的建设在围堰内干式施工，采用围堰导流的施工方式可以将施工区域同非作业区水域隔离，以防止施工扰动对河道水质的影响。

施工期间水城河（禄劝交界处）国控断面自动监测站正常监测保障措施：K24+306.27~K24+576.27 左岸木纹石护岸的措施不建设，于 K24+306.27 处和 K24+576.27 处建设围堰，K24+306.27~K24+576.27 区间由河道正常过水，在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设防污帘，阻滤水中的漂浮物和悬浮物，控制其扩散、沉降范围。

本项目混凝土搅拌机清洗废水经沉淀池处理后回用于施工场地的洒水降尘、施工用水环节，禁止施工废水外排；本项目不设施工营地，施工人员住宿依托周边民房，如厕依托周边农户旱厕解决，施工管理办公区施工人员洗手等废水进入沉淀池处理后旱季回用于办公区场地洒水降尘，不排放；基坑排水经沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，不排放；项目施工废水、施工生活污水不排放，对区域地表水环境造成的不利影响较小。

施工生产区、办公区配套截排水沟+沉砂池截排初期雨水后引入沉砂池沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘、施工用水环节，禁止施工废水外排。同时，截排施工场地外部的径流，禁止施工场地外部的径流流经施工生产区、办公区。因此，工程施工期地表

径流对区域地表水环境造成的不利影响较小。

综上，在严格执行工程设计及本报告提出的相关保护措施的前提下，项目建设对周围地表水环境的影响较小。

(2) 运行期对地表水环境的影响

运行初期为保证水城河（禄劝交界处）国控断面能正常进行自动监测工作，施工时在 K24+306.27 处围堰后和 K24+576.27 处围堰前建设的防污帘措施在运营初期继续使用并加强管理，待河道生态系统经过一段时间逐步恢复后再拆除。

运行期项目本身无外排废水污染物，对河道水质不产生不利影响。拟在河堤及生态护岸工程方面加强管护，指定管理人员定期打捞河道漂浮物（落叶、白色垃圾等），促进河道生态系统的恢复和稳定，改善河流生态环境，增强水体自净化能力，对云龙水库饮用水水源起到长期、有效的保护。

河道后期运行期存在泥沙淤积现象，本环评提出水城河在运行期须注意定期开展河道清淤工作。

本工程采用防洪墙、护岸、护脚等工程措施提高河道防洪能力，减少两岸乡村的洪水灾害，在现状基础上避免洪了洪水夹带污染物入河，减轻面源污染的入河量。

项目不涉及拦河闸坝，不在现有基础上增加取用水的取水口，项目运行期对河道水文情势不造成影响。

综上，运行期项目本身无外排废水污染物，随着河道生态系统的建立和稳定，对武定县水城河（禄劝交界处）国控断面水质产生有利影响，不对河道水文情势造成影响；对云龙水库饮用水水源起到长期、有效的保护。

10.4.5 对地下水环境的影响

(1) 施工期对地下水环境的影响

本项目评价区域的地下水类型为碎屑岩裂隙水、第四系松散堆积层孔隙水，工程区域地下水主要类型为第四系松散堆积层孔隙水，主要由大气降水补给，由两岸山体坡流补给河流阶地、渗透径流后补给水城河后向下游排泄，项目工程区域包气带为含砾粉质粘土层，天然包气带防污性能弱，施工废水和施工生活污水不含重金属和持久性有机污染物，施工废水和施工人员洗手废水收集、处理池体须按照一般防渗区的要求进行防渗。环评提出施工废水和施工人员洗手废水收集池体可选用满足防渗要求的一体化 PE 材质的收集池体，同时，对废水的收集、处理、处置全过程严格管理，制定合理的回用计划，经处理后的废水全部回用施工工艺用水、场地和道路的喷洒降尘用水，不外排，杜绝废

水跑、冒、滴、漏等事故外排情形。项目施工对地下水造成的不利影响较小。

项目施工用水取自水城河内地表水，不取用泉水。项目施工期严格按征占地范围划定施工红线，施工活动严格控制在施工红线内，项目施工对工程范围外冲沟处出露的泉点的影响较小。

因此，项目施工对区域地下水环境影响较小。

(2) 运行期对地下水环境的影响

运行期，陆域、水域植被以自然生长为主，不施肥，且本身无外排地下水污染物。运行期间不会对域对地下水产生影响。

10.4.6 环境空气影响

(1) 施工期对大气环境的影响

项目施工会对沿线 150m 范围内的村庄大气环境造成影响。

在采取配套洒水车、洒水降尘装备、雾炮机对施工运输道路、施工区域进行洒水降尘，运送物料的车辆采取压实和覆盖篷布，施工临时道路铺设碎石硬化，施工区域出入口配套车辆冲洗池冲洗车轮等措施后，施工场地的扬尘对周围环境的影响不大。

项目施工使用的燃油机械在运行过程中产生一定量的燃油废气，在采取选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆，加强对施工机械、运输车辆的维修保养，加强施工人员的管理的措施后，施工燃油废气可得到一定程度的减少。总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此，不会对周围环境造成显著影响。

(2) 运行期对大气环境的影响

本项目属于河湖整治工程，工程建成后，运行期项目本身无外排废气污染物，对区域大气环境部造成影响。

10.4.7 声环境影响区域

(1) 施工期对声环境的影响

本项目在实际施工中采取分段分期线性施工，出现大量强噪声机械和设备同时施工的可能性较小，通过设置隔声屏障、产噪设备加强维护和保养，可使噪声值减小约 10dB (A)，并避免在中午（12：00~14：00）和夜间（22：00~06：00）施工。经预测，工程沿岸 90m 以外的村庄处的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值的要求，工程沿岸 90m 以内的村庄处的声环境质量超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值的要求。项目施工对河道沿线敏感点声环境存在影响，

环评提出于治理河段沿线各村庄处张贴公告，告知村民项目的施工概况和施工时间，并提前与沿线村民沟通，取得村民的谅解。但由于村庄沿治理河道岸线外分布，距离河道较近，最近的为 2m，项目施工对治理河道周边的村庄具有不可避让性，项目施工采取分段、分区域施工，各区域的施工时长不大于 30d。项目施工对河道沿线敏感点声环境存在影响，但由于施工时间不长，施工噪声影响随着施工期的结束而不复存在，项目施工噪声对沿线声环境保护目标的影响可以接受。

施工机械、车辆的运输将对运输道路、临时施工道路沿线的敏感点声环境产生影响。施工机械、车辆的运输具有流动性、间断性的特征，本项目工程量不大，施工机械、车辆运输不频繁，运输噪声对运输道路、临时施工道路沿线村庄声环境造成影响，但影响是间断性的、影响时间较短，在采取合理安排运输物料时间，集中运输物料以缩短运输时间，加强交通调度、管理，设置临时警示标志，专人疏导交通，运输车辆、施工机械经过沿线有村庄的区域，限速行驶，禁止鸣笛的措施后。项目施工机械、车辆噪声对沿线声环境保护目标的影响可以接受。

(2) 运行期对声环境的影响

项目运行期无噪声源，对周围声环境不造成影响。

10.4.8 固体废弃物环境影响

(1) 施工期固体废弃物环境的影响

本项目施工过程中产生的土石方优先作为河道工程、施工生产和管理区回填土、绿化覆土、复耕使用，剩余部分用于弃土复耕场耕地覆土使用，挖填平衡，开挖土石方均得到利用，未产生弃土弃渣。项目合理安排施工计划，边施工、边覆土和复垦回填，施工现场合理调度，回填土石方和利用土石方为及挖及填，不堆存。配套建设临时堆土场临时堆存剥离的表土，用作后期绿化覆土及复垦覆土。在堆放表土过程中用装土编织袋挡墙进行挡护，表面覆盖防水编织布，防治雨水冲刷造成的水土流失。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被。

本项目产生的建筑垃圾分类收集后，其中可回收利用的部分回收利用，不可回收的部分交由有资质的单位清运至当地政府部门指定的建筑垃圾堆存点堆存。

施工生活垃圾由施工单位定点设置垃圾收集桶集中收集后外运至区域最近的乡镇垃圾集中处置点一并处理，加强对施工人员的管理，禁止生活垃圾随意丢弃至施工区域、水城河内。

采取以上措施后，项目施工期产生的河道开挖土石方、建筑垃圾、施工生活垃圾均

可得到合理、妥善处置，不排放，对外环境影响较小；临时堆土场选址可行、容积可行，在临时堆土场采取用装土编织袋挡墙进行挡护，表面覆盖防水编织布的措施，施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被的措施后，项目施工期表土的临时堆放对外环境的影响较小；项目施工期产生的固体废弃物均可得到合理、有效的处置，不外排，不对周围环境造成影响。

(2) 运行期固体废弃物环境的影响

项目投入运行后，固体废物主要来源于河道漂浮物，河道漂浮物由河道管理人员定期打捞后清运至乡镇生活垃圾集中处置点集中处置。

10.4.9 环境风险

项目施工期采取人工及机械组合的施工方式，施工期间现场不设置油库，不设置机修厂，无危险废物的贮存场所，无环境风险源。项目运行期无生产经营活动，无环境风险源。周边道路运输不对水城河产生环境风险。本项目重点关注项目施工期及运行期对饮用水源及生态环境的风险问题，项目通过采取相应防范和应急措施后，有效降低了对饮用水源及生态环境的风险。

10.5 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起实施）要求，建设单位对本项目进行了首次信息公示、征求意见稿公示，征求公众意见。首次信息公示采用网络公示的方式，征求意见稿公示采用了现场张贴公告、网络公示及报纸公示3种形式，二次公示期间均未收到公众反馈意见。

本环评建议建设单位应做好项目建设的宣传，让公众充分认识项目的建设情况及采取的污染治理设施和环境保护措施情况，同时要求建设单位要严格落实设计和环评报告的污染防治措施，防止污染，以减小项目建设对公众生活及环境带来的负面影响。加强与当地居民的联系沟通，使当地居民充分了解项目的建设、“三废”的治理效果，做到相互理解，相互支持，共同发展。

10.6 环境影响经济损益分析

工程环保投资共计260万元，占总投资的4.15%。工程实施后污染物负荷削减，堤岸更加稳固，发挥饮用水源保护效益、片区防洪安全效益、生态效益以及水土保持等效益。

10.7 环境管理与监测计划

10.7.1 环境管理

项目施工期的环境管理由建设单位设置专门的环境保护管理机构负责，督促和落实环保工程设计与实施，配合环保部门的监督管理，提供施工中环保执行信息。工程运行期的环境管理工作交由辖区环境管理部门管理。

10.7.2 环境监理

建设单位委托具有工程监理资质并经过环境保护业务培训的单位承担工程环境监理工作。环境监理的开展分三个阶段进行，即施工准备阶段、施工阶段、交工和缺陷责任期。其中施工期为主要的监督阶段，关注内容包括施工期的生态保护、水污染治理、大气污染治理、噪声污染防治等多个方面，在监理工程中严格落实环保措施，控制环境污染。

10.7.3 环境监测

项目施工期的环境监测工作委托有资质的环境监测机构承担，对施工期声环境、大气环境、河道治理终点下游 1km 处地表水环境状况进行监测；武定县水城河（禄劝交界处）国控断面处的水质可由云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站进行监控。

10.8 总结论

本项目工程内容位于云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）一级、二级保护区内，工程内容属于水源保护工程。对水城河大平地段 19.39km 的河道开展治理，符合国家及地方现行的产业政策要求、符合饮用水水源保护区污染防治管理规定等，项目的实施不涉及集中式饮用水源地保护区内禁止的行为，项目的建设具有保护饮用水水源的效益；本项目的实施无法避让河湖岸线范围内被划定为的基本农田，占用的基本农田实行区域内年度“进出平衡”补足同等数量、质量的可以长期稳定利用的耕地措施。项目施工期主要生态环境影响为废气、废水、固废、噪声及对陆生和水生生态环境的影响，采取的生态环境影响减缓措施及环境保护措施可行，对周边生态环境造成的不利影响较小，经济损益具有正面效应；项目运行期无废气、废水、噪声排放，少量固废可得到妥善处置，不利影响较小。本项目水城河治理河段通过建设防洪墙、建设护脚、建设生态护岸工程后，稳固河道河堤，有利于构建河道生态系统，恢复、强化河道沿程自净体系，形成良性循环的河道生态结构体系，起到保护饮用水水源的作用。同时，完善了片区防洪体系，保障了片区防洪安全。因此，在全面落实本报告所提出的各项环保措施以及建议要求的基础上，本工程的建设从环保角度讲是可行的。