

现场照片

	
A1 段起点	A1 段终点
	
A2 段起点	A2 段终点
	
A3 段起点	A3 段改造

	
古城片区地下管网改造	施工营地

目录

1 概 述	1
1.1 任务由来	1
1.2 环境影响评价过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 主要关注的环境问题	4
1.5 环境影响评价主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.1.1 国家法律、法规、规章、规范性文件	5
2.1.2 地方性法规及规范性文件	7
2.1.3 技术导则和规范	9
2.1.4 其它有关依据	10
2.2 评价目的及原则	10
2.2.1 评价目的	10
2.2.2 评价原则	10
2.3 评价时段与评价重点	11
2.3.1 评价时段	11
2.3.2 评价重点	11
2.4 评价因子	11
2.4.1 环境影响因素识别	11
2.4.2 评价因子	15
2.5 评价标准	16
2.5.1 环境质量标准	16
2.5.2 污染物排放标准	20
2.6 评价等级、评价范围与评价时段	22
2.6.1 地表水环境	22
2.6.2 地下水环境	23
2.6.3 大气环境	24

2.6.4	声环境	25
2.6.5	土壤环境	25
2.6.6	生态环境	26
2.6.7	环境风险	28
2.7	环境保护目标	28
2.8	评价工作程序	31
3	建设项目工程分析	33
3.1	建设项目概况	33
3.1.1	项目基本情况	33
3.1.2	项目组成	34
3.1.3	工程任务	36
3.1.4	工程数量与特性	37
3.1.5	工程建设方案	57
3.2.6	总平面布置	62
3.2.7	施工时序和建设周期	62
3.2.8	施工组织规划	63
3.2	污染因素分析	65
3.2.1	施工期污染因素分析	65
3.2.2	运营期污染因素分析	84
4	环境现状调查与评价	86
4.1	自然环境现状与评价	86
4.1.1	地理位置	86
4.1.2	地形地貌	86
4.1.3	气候气象	87
4.1.4	水文地质条件	87
4.1.5	地质	89
4.1.6	地震	97
4.2	环境质量现状调查	98
4.2.1	环境空气质量标准	98

4.2.2 地表水环境质量现状	98
4.2.3 声环境质量现状	100
4.2.4 生态环境	100
5 环境影响预测与评价	103
5.1 生态环境影响预测与评价	103
5.1.1 对土地利用的影响评价	103
5.1.2 对陆生生态环境影响分析	104
5.1.2.1 对植被的影响评价	104
5.1.2.2 对植物资源的影响评价	105
5.1.2.3 对陆栖脊椎动物的影响评价	106
5.1.3 对水生生态环境影响分析	108
5.1.3.1 对浮游植物的影响分析	108
5.1.3.2 对水生植物的影响分析	110
5.1.3.3 对浮游动物的影响分析	112
5.1.3.4 对底栖动物的影响分析	114
5.1.3.5 对鱼类的影响分析	116
5.1.3.6 对下游滇池水域水生生态环境影响分析	119
5.1.3.7 清淤工程对水生生态的影响分析	121
5.1.3.8 水生生态影响分析小结	122
5.1.4 对生态系统的影响评价	123
5.1.4.1 对生态系统类型及面积的影响	123
5.1.4.2 对生态系统生物量与生产力的影响	125
5.1.4.3 对生态系统结构与功能的影响	126
5.1.4.4 生态系统影响小结	128
5.1.5 对景观的影响分析	128
5.1.5.1 施工期对景观的影响分析	128
5.1.5.2 运营期对景观的影响分析	130
5.1.6 对生态环境敏感区的影响分析	131
5.1.6.1 对滇池国家级风景名胜区的影响分析	131

5.1.6.2	对滇池保护区的影响分析	132
5.1.6.3	对滇池“生态保护缓冲区、绿色发展区”的影响分析	133
5.1.6.4	对云南省生态保护红线的影响分析	135
5.1.6.5	对基本农田的影响分析	135
5.1.6.6	综合小结	136
5.2	水环境影响评价	137
5.2.1	施工期地表水环境影响分析	137
5.2.1.1	施工生产废水影响分析	137
5.2.1.2	雨天地表径流影响分析	137
5.2.1.3	生活污水影响分析	138
5.2.1.4	对水文情势的影响	138
5.2.2	运营期地表水环境影响分析	138
5.2.2.1	水文情势影响	138
5.2.2.2	对滇池的影响	140
5.2.2.3	清淤后氮、磷释放对地表水的影响	140
5.2.3	地下水环境影响分析	141
5.3	环境空气影响评价	141
5.3.1	施工期环境空气影响分析	141
5.3.1.1	扬尘影响分析	141
5.3.1.2	清淤臭气影响分析	144
5.3.1.3	施工机械废气影响分析	144
5.3.2	运营期环境空气影响分析	144
5.4	声环境影响预测与评价	145
5.4.1	施工期声环境影响分析	145
5.4.1.3	施工期噪声影响分析	146
5.4.2	运营期声环境影响	148
5.5	固体废弃物对环境的影响	148
5.5.1	施工期固体废弃物对环境的影响分析	148
5.5.2	运营期固体废弃物对环境的影响分析	150

6 环境风险评价	151
6.1 评价依据	151
6.2 评价的一般性原则	151
6.3 风险识别	151
6.4 环境风险分析	152
6.4.1 源项及后果分析	152
6.4.2 柴油泄漏风险事故影响分析	153
6.4.3 运行期跨路箱涵发生危化品运输车辆事故影响分析	153
6.5 风险防范及应急处理措施	153
6.5.1 风险防范措施	153
6.5.2 风险事故应急处理措施	154
6.6 环境风险结论	155
7 产业政策与相关规划符合性分析	158
7.1 产业政策符合性分析	158
7.2 与相关规划、环境管理政策符合性分析	158
7.3 与规划及规划环境影响评价符合性分析	188
7.4 项目选址合理性分析	190
8 环境保护措施及其可行性论证	192
8.1 生态影响减缓措施	192
8.1.1 陆生生态影响减缓措施	192
8.1.1.1 避让措施	192
8.1.1.2 减缓措施	192
8.1.1.3 修复措施	193
8.1.1.4 管理措施	193
8.1.2 陆生生态保护措施	194
8.1.3 水生生态保护措施	197
8.1.4 生态影响减缓措施可行性	199
8.2 地表水环境保护措施及其可行性论证	199
8.2.1 地表水环境保护措施	199

8.2.2 地表水环境保护措施可行性	200
8.3 环境空气保护措施及其可行性论证	200
8.3.1 大气污染防治措施	200
8.3.2 环境空气保护措施可行性	201
8.4 噪声污染防治措施及其可行性论证	201
8.4.1 噪声污染防治措施	201
8.4.2 噪声污染防治措施可行性	202
8.5 固体废弃物处置措施及其可行性论证	202
8.5.1 固体废弃物处置措施	202
8.5.2 固体废弃物处置措施可行性	203
8.6 环境风险防范措施及其可行性论证	203
8.6.1 环境风险防范措施	203
9 环境影响经济损益分析	210
9.1 工程经济效益分析	210
9.2 工程社会效益分析	210
9.3 工程环境效益分析	211
9.3.1 工程环保投资概算	211
9.3.2 工程环境效益分析	211
10 环境管理与监测计划	213
10.1 环境管理	213
10.1.1 环境管理目标	213
10.1.1.1 生态环境管理目标	213
10.1.1.2 水环境管理目标	213
10.1.1.3 声环境管理目标	214
10.1.1.4 空气环境管理目标	214
10.1.1.5 固体废物管理目标	215
10.1.2 环境保护管理机构的设置	215
10.1.3 工程环境管理的内容	216
10.2 环境监理计划及监测计划	217

10.2.1 环境监理计划	217
10.2.1.1 施工前环境监理计划	217
10.2.1.2 施工时环境监理计划	217
10.2.2 环境监测计划	218
10.2.2.1 监测目的	218
10.2.2.2 监测内容	218
10.2.3 环保竣工验收	218
11、评价结论和建议	221
11.1 工程概况	221
11.2 相关规划符合性及选址合理性分析	222
11.3 环境质量现状结论	223
11.4 主要环境影响结论	224
11.4.1 生态环境影响结论	224
11.4.2 地表水环境影响结论	225
11.4.3 大气环境影响结论	225
11.4.4 声环境影响结论	225
11.4.5 固体废物影响结论	226
11.4.6 环境风险	226
11.5 环境影响经济效益	226
11.6 环境管理与监测计划结论	227
11.6.1 环境管理	227
11.6.2 环境监理	227
11.6.3 环境监测	227
11.7 综合结论	227
11.8 建议	228

附表：

附表 1：建设项目环境影响报告书审批基础信息表；

附表 2：建设项目大气环境影响评价自查表；

附表 3：建设项目地表水环境影响评价自查表；

附表 4：声环境影响评价自查表；

附表 5：生态环境影响评价自查表；

附表 6：环境风险评价自查表；

附图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目所在地水系图；

附图 3：项目改造工程示意图；

附图 4：洛龙河总平面布置图；

附图 5：江尾新沟总平面布置图；

附图 6：施工营地平面布置图；

附图 7：项目声环境功能区划图；

附图 8：项目与滇池流域保护区位置关系图；

附图 9：项目与滇池“三区”管控区域位置关系图；

附图 10：项目与云南省主体功能区位置关系图；

附图 11：项目与云南省生态功能区位置关系图；

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：统一社会信用代码证书

附件 3：《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程可行性研究报告的批复》（呈发改复〔2025〕26 号）

附件 4：《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计的批复》呈政务联〔2026〕1 号；

附件 5：洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程洛龙河（富康路至兴呈路段）
一 A1 段项目施工联合审批意见表；

附件 6：关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”
的回复意见；

附件 7：昆明市呈贡区水务局关于《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程》
的滇管意见；

附件 8：项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的查
询证明；

附件 9：呈贡区国土空间规划和土地储备委员会 2026 年第 2 次会议纪要；

附件 10：土石方消纳合同；

附件 11：项目流程控制单；

附件 12：项目内部三级审核表；

1 概 述

1.1 任务由来

随着城市规模不断扩大，大量自然地表被道路、建筑等不透水地面取代，雨水下渗减少，地表径流显著增加。同时，城市人口和产业高度集聚，对城市基础设施的承载能力提出了更高要求，原有排水系统难以满足暴雨情况下的排水需求。

近年来，全球气候变暖导致极端降雨事件增多、强度增大。如郑州“7·20”特大暴雨、京津冀极端暴雨等事件，短时强降雨突破历史极值，造成严重内涝和人员财产损失。气候变化加剧水循环，降雨的极端性、持续性和范围扩大，对城市排水系统提出更高要求，而自 2021 年以来国务院办公厅、住建部办公厅等连续发文对城市排水防涝工作提出要求。

石夹子大沟东段以上汇流面积较大，石夹子分洪隧洞下泄流量为 $50\text{m}^3/\text{s}$ ，水位短时间内快速上涨，尤其下游河段（春融西路至入滇口）断面仅为 $4.5\text{—}7.0\text{m}$ 且局部淤积严重，极易形成壅水。洛龙河（富康路至环湖东路）段为呈贡老城区，道路交叉口较多，跨河桥梁和桥下各种管线（尤其是富康路和兴呈路段）挤占河道行泄空间，加之上游来水形成的洪峰流量超过下游行泄能力，使得原本不足的空间更加狭窄，雨水漫过堤防，导致该片区每年必发生淹积。加之滇池水位对洛龙河的顶托，迫使洛龙河水位壅高，减慢洛龙河水流速度，导致洛龙河行泄能力骤降，加剧沿岸淹没风险。

《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程》主要对洛龙河（富康路至古滇路）和洛龙河（环湖东路至入滇口）进行改造，使其满足 100 年一遇防洪标准，并对河道周边内涝点进行治理，提升洛龙河行洪能力，从根本上解决历史内涝点的痛点。

受昆明市呈贡区水务局委托，中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责该项目的可行性研究报告和初步设计报告的编制工作，并于 2025 年 12 月 30 日编制完成《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程可行性研究报告》并取得批复（呈发改复〔2025〕26 号），于 2026 年 3 月 26 日编制完成《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》并取得批复（呈政务联〔2026〕1 号）。根据可研、初步设计和相关批复文件，本工程主要建设内容包括：洛龙河（富康路至

古滇路）拓宽改造、江尾新沟拓宽改造、石龙路（富康路至古滇路）沿线地下管网综合改造、古城片区排水管道改造和智能物联感知设备。

1.2 环境影响评价过程

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。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，（部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行），本工程属于“五十一、水利—127、防洪除涝工程—其他（小型沟渠的护坡除外；城镇排涝河流水闸、排涝泵站除外）”，应该编制环境影响评价报告表；同时属于“五十一、水利—128 河湖整治（不含农村塘堰、水渠）——涉及环境敏感区的”并编制环境影响报告书。本项目在 A3 段涉及占用永久基本农田，同时工程内容涉及影响昆明滇池省级重要湿地和滇池国家级风景名胜区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》第四条，建设内容涉及名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定，故本项目需要编制环境影响报告书。

昆明市呈贡区水务局（后称“建设单位”）于 2026 年 5 月委托云南晨铭环境科技有限公司（后称“环评单位”）进行此项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。在接受委托后，环评单位立即成立了编制小组，及时组织技术人员进行了多次现场踏勘和资料收集，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案。

建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》的要求于 2026 年 7 月 7 日在“昆明市呈贡区人民政府”网站（网址：<http://www.kmccg.gov.cn/c/2026-07-07/7159719.shtml>）进行了首次环境影响评价信息公示，并附建设项目公众参与意见表；环评单位于 2026 年 7 月完成了《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程环境影响报告书》（征求意见稿）的编制工作；2026 年 7 月 16 日在“昆明市呈贡区人民政府”网站（网址：<http://www.kmccg.gov.cn/c/2026-07-16/7162086.shtml>）进行了《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程环境影响报告书》（征求意见稿）进行了信息公示，并附建设项目公众参与意见表；我单位于 2026 年 7 月 24 日和 7 月 28 日在民族时报（云

南日报)进行刊登,同时于2026年7月16日在昆明市呈贡区人民政府、昆明市呈贡区行政中心、昆明市呈贡区古城社区居民委员会、江尾社区居民委员会、项目所在地现场对本项目环境影响报告书征求意见稿进行公示。

公众参与形式及内容符合《环境影响评价公众参与办法》要求,因此本次公众调查的结果可以客观的反映公众对工程的意见。在公示期间建设单位及环评单位均未收到公众对项目建设或项目环评报告书的意见。

1.3 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第49号)“第一类鼓励类一二、水利—3.防洪提升工程:城市积涝预警和防洪工程、江河湖海堤防建设及河道治理工程、江河湖库清淤疏浚工程”。

建设单位于2025年12月委托中国市政工程华北设计研究总院有限公司,编制了《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程可行性研究报告》,并于2025年12月30日取得《昆明市呈贡区发展和改革局关于〈关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程可行性研究报告〉的批复》(昆呈改复〔2025〕26号),项目代码为2512-530114-04-01-922110,详见附件3。

综上所述,本工程建设符合国家现行产业政策的要求。

(2) 相关法律法规、规划符合性

本项目位于云南省昆明市呈贡区洛龙河沿线,经分析,项目的建设与《滇池保护治理“十四五”规划》、《昆明城市排水(雨水)防涝综合规划》(2014-2030)、《昆明市城市防洪总体规划(修编)(2015-2030)》、《云南省生态功能区划》、《云南省主体功能区规划》、《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》、《中华人民共和国河道管理条例》、《云南省滇池保护条例》、《昆明市河道管理条例》、《昆明市生态环境分区管控动态更新方案(2023年)》、《昆明海绵城市建设技术导则(试行)》、《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》、《云南省基本农田保护条例》等要求相符

1.4 主要关注的环境问题

本项目关注的主要环境问题为施工期生活废水、施工废水、扬尘、噪声产生的污染影响以及工程占地、破坏植被等生态影响和入滇沟渠清淤扰动对滇池水质、洛龙河水质的影响；项目涉及昆明滇池国家级风景名胜区与永久基本农田，项目对该部分的影响也是本次评价的重点。

1.5 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 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）中的鼓励类，符合国家及地方产业政策。项目与《滇池保护治理“十四五”规划》、《中华人民共和国河道管理条例》、《云南省滇池保护条例》、《昆明市河道管理条例》等要求相符。本项目进行洛龙河防洪排涝及河道治理，同时对古城片区内截污改造，将水资源保护、面源污染防治、农村污水截污及污水处理、自然生态修复等结合在一起；同时，针对区域内沟渠，以生态系统结构和功能修复为重点，采取工程、技术、生物等多种措施开展绿化修复，有助于恢复与重建沟渠生态系统。项目的建设对提升滇池水质、提高社会—经济—自然复合生态系统弹性，全面提升区域生态安全屏障质量、促进生态系统良性循环和永续利用有较好的作用。

本项目用地范围大部分位于城镇开发边界范围内，涉及永久基本农田、不涉及占用生态保护红线，项目建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》分区管控的实施意见》的相关要求。项目施工期对昆明滇池国家级风景名胜区及永久基本农田会造成一定的环境影响，在优化调整工程施工方案、施工时序等的前提下，制定减缓和补偿措施后本工程周边生态敏感区域的影响可接受。因此，从当前利益与长远利益、生态效益与经济效益、局部效益与整体效益综合考虑，在尽量优化施工方案、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是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、规章、规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年 10 月 28 日通过，2018 年 12 月 29 日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正，2018 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日发布，2020 年 1 月 1 日实施）；
- (11) 《中华人民共和国长江保护法》（主席令第六十五号，2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国生态环境法典》（主席令第七十号，2026 年 8 月 15 日施行）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (15) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订）；
- (16) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；

- (19) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修正）；
- (21) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；
- (22) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- (23) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日）；
- (24) 《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2018〕2 号）；
- (25) 《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）；
- (26) 生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2 号）
- (27) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）；
- (28) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）；
- (29) 《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》（生态环境部、中国科学院公告 2023 年第 15 号，2023 年 5 月 19 日发布）；
- (30) 《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》（生态环境部、中国科学院公告 2023 年第 15 号，2023 年 5 月 19 日发布；
- (31) 《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日起施行）；
- (32) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (33) 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）
- (34) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (35) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国生态环境部部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

- (36) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办〔2013〕103号)；
- (37) 《国家危险废物名录(2025年版)》(2025年1月1日起施行)；
- (38) 《危险废物转移管理办法》(2022年1月1日起施行)；
- (39) 《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)；
- (40) 《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)；
- (41) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号)；
- (42) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号)；
- (43) 《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)；

2.1.2 地方性法规及规范性文件

- (1) 《云南省生态环境保护条例》(2024年9月26日通过，2024年11月1日起施行)；
- (2) 《云南省大气污染防治条例》(自2019年1月1日起施行)；
- (3) 《云南省土壤污染防治条例》(2022年5月1日起施行)；
- (4) 《云南省滇池保护条例》(2024年1月1日起施行)；
- (5) 《云南省湿地保护条例》(2013年9月25日)；
- (6) 《云南省土地管理条例》(2015年9月25日修正)；
- (7) 《云南省第一批省级重要湿地名录》(2016年1月7日)；
- (8) 《云南省各州市分布的国家重点保护野生动植物名录(2021年)》(2022年10月12日)；
- (9) 《云南省极小种群野生植物保护名录(2022年版)》(云南省林业和草原局，2023年1月13日)；
- (10) 《云南省珍稀保护动物名录》(1989年)；
- (11) 《云南省风景名胜区条例》(2021年9月29日)；
- (12) 《云南省生物多样性保护条例》(2019年1月1日)；

- (13) 《昆明市河道管理条例（修订）》（2017 年 3 月 1 日）；
- (14) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》（云环通〔2013〕23 号）；
- (15) 《关于发布云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）的通知》（云环通〔2024〕75 号）；
- (16) 《昆明市生态环境局关于进一步加强建设项目环境影响评价文件分级审批的通知》（昆生环通〔2024〕33 号）；
- (17) 《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云环发〔2022〕13 号）；
- (18) 《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》（云环通〔2022〕120 号）；
- (19) 《云南省地下水污染防治实施方案》（2020 年 3 月 26 日印发）；
- (20) 云南省人民政府关于印发《云南省主体功能区规划》的通知（云政发〔2014〕1 号）；
- (21) 《昆明市“十四五”生态环境保护规划》（昆生环通〔2022〕49 号，2022 年 9 月 2 日）
- (22) 《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》；
- (23) 《中共云南省委云南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（云发〔2018〕16 号）；
- (24) 《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发〔2018〕44 号）；
- (25) 《云南省人民政府关于印发<云南省水污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2016〕3 号）；
- (26) 《云南省人民政府关于印发<云南省土壤污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2017〕8 号）；
- (27) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）；
- (28) 《昆明市人民政府关于印发滇池“三区”管控实施细则（试行）的通知》（昆政发〔2022〕31 号）；

- (29) 《中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024 年 7 月 17 日）
- (30) 《昆明市大气污染防治条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (31) 《云南省建筑垃圾管理办法（试行）》，2025 年 2 月 1 日起施行；
- (32) 《昆明市人民政府办公厅关于印发昆明市建筑工地文明施工管理规定的通知》（昆政办〔2011〕89 号）；
- (33) 《昆明市突发环境事件应急预案》（昆政办〔2020〕65 号）；
- (34) 《云南省土壤污染防治工作方案》（云政发〔2017〕8 号）；
- (35) 《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2011~2030 年）；
- (36) 《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；
- (37) 《昆明市空气质量持续改善行动实施方案》（昆政发〔2025〕4 号，2025 年 1 月 23 日）；

2.1.3 技术导则和规范

- (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 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (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) 《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2026）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；
- (11) 《江河湖泊生态环境保护系列技术指南（共七项）》；
- (12) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (13) 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）；
- (14) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (15) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(16) 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)；

(17) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；

2.1.4 其它有关依据

(1) 《昆明城市排水(雨水)防涝综合规划》(2014-2030)

(2) 《昆明市城市防洪总体规划(修编)(2015-2030)》

(3) 《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程可行性研究报告》和批复(呈发改复〔2025〕26号)

(4) 《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》和(批复呈政务联〔2026〕1号)

(5) 关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见；

(6) 昆明市呈贡区水务局关于《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程》的滇管意见；

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对项目的工程分析及项目所在地环境状况的调查，掌握评价区域的自然环境，了解区域的环境质量现状和区域环境存在的环保问题。

(2) 通过对项目的工程分析，掌握工程的“三废”排放特征，确定污染源参数。

(3) 选用适当的模式和参数，预测工程施工过程中和运营后对环境的影响程度、范围，分析预测污染源对周围环境的影响程度。

(4) 通过对拟建项目的环境影响经济损益分析，论述拟建项目的经济、社会和环境效益的统一性。

(5) 论述建设项目环境保护措施方面的可行性，为工程的设计及环境的管理提供依据。

2.2.2 评价原则

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。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、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

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，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。

2.3 评价时段与评价重点

2.3.1 评价时段

项目开发建设时段划分为两个时段，分别为建设期和运营期，根据各个时期的污染特点及污染程度，确定本次评价的重点为施工期。

2.3.2 评价重点

依据本项目的污染物排放特点，评价重点确定为施工期工程分析、环境保护措施及其可行性论证、大气环境影响评价、地表水环境影响评价、地声环境影响分析、下水环境影响评价、土壤环境影响评价、生态环境影响评价、固体废物环境影响评价。其他作一般环境影响分析，即：环境经济损益分析、运营期环境影响分析，并对拟采取的污染防治对策设置专章描述，便于项目进行竣工验收。

2.4 评价因子

2.4.1 环境影响因素识别

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 1.4.1-1.

表 1.4.1-1 环境影响因子识别

环境组成与环境要素		桥梁改建（箱涵）		河道拓宽		生态断面建设		液压坝		智能感知设备		管网改造		河道整治（景观绿化、底泥清淤）	
		施工期	运营期	施工期	运营期	施工期	运营期	施工期	运营期	施工期	运营期	施工期	运营期	施工期	运营期
生态	陆生生态系统	▲S		▲S	△	▲S		▲S				△			
	水生生态系统	▲S		▲S	△	▲S		▲S	△					▲S	△
	陆生植物	▲S		▲S	△	▲S		▲S				△			
	生物动物	▲S		▲S	△	▲S		▲S				△			
	水生生物、两栖动物	▲S	△	▲S	△	▲S		▲S	△					▲S	△
	水土保持	▲S		▲S	△	▲S		▲S				▲S			
	土地利用	△		▲S		▲S		▲S				▲S			
地表水	河流水文情势	▲S	△	▲S		▲S		▲S	△			△		▲S	△
	水质	▲S	△	▲S	△	▲S		▲S				△		▲S	△
地下水	地下水水文地质条件	▲S		▲S		▲S		▲S				▲S	△	△	
	水质	▲S		▲S	△	▲S		▲S				▲S	△	△	
环境敏感区	生态保护红线、滇池保护区、滇池国家级	△		▲S	△	▲S		▲S	△					▲S	△

	风景名胜 区、永久基 本农田														
环境空气、声环境、土壤环境、固体废弃物		△		▲S	△	▲S		▲S				▲S		▲S	△
交通运输		▲S	△	▲S		△		▲S				▲S			
环境风险		▲S		▲S		△		▲S		△		▲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）滇池国家级风景名胜区

风景名胜区简介：2011年3月15日，经国务院同意，中华人民共和国住房和城乡建设部批准实施《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》（2011-2025）。根据《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》滇池国家级风景名胜区主要包括滇池外海水域和西山山体。西山山体西部、北部以西山区和安宁市行政界线为界；南侧以大石头山山脊为界，东侧从晖湾至大石头山以高程1950为界。滇池外海水域以滇池水位线1887.4后退100米为界。景区规划总用地面积为355.16平方公里，其中水面面积为287.49平方公里。

根据昆明滇池国家级风景名胜区的风景资源及自然生态环境特点，将保护区划为三个等级。即一级保护区、二级保护区、三级保护区。一级保护区范围为西山“睡美人”山体“头、颈、身”轮廓部分，包括龙门石窟等一级景点比较集中的区域。具体为：西山“睡美人”山脊线东侧高程2050米以上的区域；“睡美人”山脊线西侧“头”部高程2180米以上的区域，“睡美人”的“颈、身”部分植被良好区域。保护面积10.48平方公里。二级保护区范围包括“睡美人”山体“头发”及“头、颈、身体”低于一级保护区高程的可视范围。具体为西山“睡美人”山脊线东侧高程1965米以上、低于一级保护区高程的区域（含“睡美人身体”外围缓冲部分）；山脊线西侧是西山后山山体至高点连线与一级保护区界线围合的区域。保护面积41.29平方公里。三级保护区范围为西山低于二级保护高程的部分区域及滇池外海水面。保护面积303.39平方公里。

项目位于昆明市呈贡区石龙路沿线，工程内容从富康路一直施工至入滇口，根据项目“滇管意见”，项目涉及滇池的生态保护核心区、生态保护缓冲区及绿色发展区。同时项目入滇口的河道扩宽将直接影响滇池水域，同时河道退水也涉及滇池国家级风景名胜区。

（2）永久基本农田

本项目A3段（洛龙河环湖东路至入滇口段）因位于江尾新村现状道路南侧，周边均为基本农田，原河道已无拓宽空间，为满足洛龙河百年一遇防洪要求，必须在江尾新沟原线型基础上实施拓宽改造。该方案虽经方案比选（避开基本农田

分支方案），但因水力条件及投资等因素，最终推荐方案具有选址唯一性和不可避让性。

经核实，项目涉及占用永久基本农田面积约 6.9 亩（具体以勘测定界数据为准）。项目已取得昆明市呈贡区自然资源局出具的“三区三线”查询证明，确认选址无法避让基本农田。目前建设单位已按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》及《云南省基本农田保护条例》的要求，启动永久基本农田占用补划及逐级上报审批程序。

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

序号	评价项目	评价因子	
1	环境空气	现状评价	O ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氨、硫化氢
		预测评价	TSP、氨、硫化氢
2	地表水环境	现状评价	水温（℃）、pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群（个/L）
		预测评价	SS、TP、TN、石油类、水文情势
3	地下水环境	现状评价	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、高锰酸盐指数、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 ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻
		预测评价	/
4	土壤、底泥	现状评价	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中规定的 8 项基本项目（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH 值、土壤构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等
		预测评价	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
4	声环境	现状评价	等效连续 A 声级（Leq）
		预测评价	等效连续 A 声级（Leq）
5	生态环境	现状评价因子	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
		评价因子	
6	固体废弃物	建筑垃圾、生活垃圾、剥离表土、土石方、清淤淤泥、施工营地的废机油	

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目位于云南省昆明市呈贡区，所在区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。

2026年3月1日~2030年12月31日的采样监测和环评预测执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准；2031年1月1日之后执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级浓度限值。具体标准限值详见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 环境空气质量标准值

污染物名称	取值时间	过渡阶段浓度 限值（2026 年 3 月 1 日~2030 年 12 月 31 日）	二级标准浓 度限值（2031 年 1 月 1 日之 后）	单位	执行标准
二氧化硫 （SO ₂ ）	年平均	60	20	μg/m ³	《环境空气 质量标准》 （GB3095-20 26）
	24 小时平均	150	50		
	1 小时平均	500	150		
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	30		
	24 小时平均	80	50		
	1 小时平均	200	200		
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4000	4000		
	1 小时平均	10000	10000		
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平 均	160	160		
	1 小时平均	200	200		
颗粒物 （粒径小于等于 10μm）	年平均	60	50		
	24 小时平均	120	100		
颗粒物 （粒径小于等于 2.5μm）	年平均	30	25		
	24 小时平均	60	50		
氮氧化物（NO _x ）（以 NO2 计）	年平均	50	40		
	日平均	100	70		
	1 小时平均	250	250		
氨	1 小时平均	200		μg/m ³	（HJ2.2-2018 ）附录 D
硫化氢	1 小时平均	10			

2、地表水环境质量标准

本项目治理河段为洛龙河富康路至入滇口，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2011~2030 年），本项目属于洛龙河呈贡农业用水区，洛龙河属于长江流域金沙江水系，2030 年水质目标为Ⅲ类，水功能为农业用水。

因此，项目区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。标准值见表 2.5.1-2。

表 2.5.1-2 地表水环境质量标准 mg/L

序号	项目	Ⅲ 类标准值
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均 最大温升≤1；周平均最大降温≤2
2	pH（无量纲）	6~9
	溶解氧	≥5
3	COD	≤20
4	BOD ₅	≤4
5	氨氮	≤1
6	总磷（以 P 计）	≤0.2（湖、库 0.05）
7	总氮（湖、库，以 N 计）	≤1
8	铜	≤1
9	锌	≤1
10	镉	≤0.005
11	砷	≤0.05
12	汞	≤0.0001
13	六价铬	≤0.05
14	铅	≤0.05
15	氰化物	≤0.2
16	挥发酚	≤0.005
17	石油类	≤0.05
18	粪大肠菌群	≤10000

3、地下水质量标准

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，具体标准见表 2.5.1-3。

表 2.5.1-3 地下水质量标准 单位：mg/L

序号	监测因子	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
		Ⅲ类
1	pH	6.5~8.5
2	总硬度	450

3	溶解性总固体	1000
4	硫酸盐	250
5	氯化物	250
6	铁	0.3
7	锰	0.1
8	挥发性酚类	0.002
9	耗氧量	3.0
10	氨氮	0.50
11	总大肠菌群/（MPNb/100mL 或 CFUc/100mL）	3.0
12	菌落总数/（CFU/mL）	100
13	亚硝酸盐	1.00
14	硝酸盐	20.0
15	氰化物	0.05
16	氟化物	1.0
17	汞	0.001
18	砷	0.01
19	镉	0.005
20	铬（六价）	0.05
21	铅	0.01

（4）声环境质量标准

项目位于昆明市呈贡区，根据《呈贡区声环境功能区划（2019-2029）》，项目所在区域声环境功能区划为 1 类区，项目周边道路兴呈路、古滇路、环湖东路为主干道，东西两侧 30m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余执行 1 类标准。

表 2.5.1-4 声环境质量标准限值 单位：dB（A）

适用区域	声环境功能区划	标准限值	
		昼间	夜间
兴呈路、古滇路、环湖东路两侧 30m	4a 类标准	70	55
其余区域	1 类标准	55	45

（5）土壤环境质量标准

项目位于昆明市呈贡区，项目 A1 段和 A2 段用地规划为道路运输用地和居住用地，项目区域内道路运输用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准，居住用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值标准；项

目 A3 段周边及占地属于永久基本农田，土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值进行评价，具体见表 2.5.1-5 和表 2.5.1-6。

表 2.5.1-5 建设用地土壤污染风险筛选值标准（单位：mg/kg）

序号	污染物	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	六价铬	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570

34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	蔡	91-20-3	25	70

表 2.5.1-6 农用地土壤污染风险筛选值标准（基本项目） mg/kg

序号	污染项目		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	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计；②对于水旱轮作地，在用其中较严格的风险筛选值。						

2.5.2 污染物排放标准

1、废气

（1）施工期

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘，以无组织形式排放，排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放标准。标准限值见表2.5.2-1。

表 2.5.2-1 大气污染物综合排放标准排放限值 mg/m^3

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m^3)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

河道清淤过程中产生的恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，标准值如下：

表 2.5.2-2 项目厂界无组织排放标准

排放标准	污染物	排放限制 (mg/m^3)
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表1中的二级标准	氨	1.5
	硫化氢	0.06
	臭气浓度 (无量纲)	20

(2) 运营期

本项目运营期无废气污染物，无排放标准。

2、废水

(1) 施工期

本项目施工期产生的施工废水、基坑废水、管道试压废水、雨天地表径流等经沉淀池处理后，全部用于洒水降尘和车辆冲洗用水等，不外排。项目设置1座施工营地用于办公指挥，办公生活污水经化粪池处理后排入周边市政污水管网，最终进行呈贡区污水处理厂处理，外排废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值。具体限制如下：

表 2.5.2-3 项目外排废水执行标准

序号	污染因子	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	色度 (稀释倍数)	/
3	悬浮物 (mg/L)	/
4	五日生化需氧量 (mg/L)	300
5	化学需氧量 (mg/L)	500
6	动植物油 (mg/L)	100

7	挥发酚（mg/L）	2.0
8	氨氮（mg/L）	/
9	总氮（mg/L）	/
10	总磷（mg/L）	/
11	总余氯（mg/L）	/
12	粪大肠菌群数（MPN/L）	/

（2）运营期

本项目运营期无废水污染物，无排放标准。

3、噪声

（1）施工期

项目施工期产生的噪声，执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），标准限值见下表。

表 2.5.2-4 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（2）运营期

本项目运营期无噪声产生，无排放标准。

4、固体废物

项目产生的一般工业固体废物，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.6 评价等级、评价范围与评价时段

2.6.1 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。

按照水污染影响型建设项目分析，项目施工期产生的施工废水、基坑废水、管道试压废水、雨天地表径流等经沉淀池处理后，全部用于洒水降尘和车辆冲洗用水等，不外排。项目设置 1 座施工营地用于办公指挥，办公生活污水经化粪池

处理后排入周边市政污水管网，最终进行呈贡区污水处理厂处理。项目运营期不产生污染物，评价等级初定为三级 B。

按照水文要素影响型分析，本项目主要建设内容包括河道拓宽、生态河道建设、河道景观绿化、河道底泥清淤等工程，可能会对洛龙河水文情势造成影响。项目河道（洛龙河富康路至古滇路段）拓宽改造长度约 1575m，江尾新沟拓宽改造长度约 1480m。工程扰动水底面积按河道拓宽宽度（15m~17m）×改造长度估算，约为 0.05 km²，小于 0.2 km²的三级评价上限值，本次环评水文要素影响型评价等级为初步判定为三级。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，按照表 2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表中的注 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。经查阅相关资料，本项目涉及水域及其影响范围内无饮用水水源保护区、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，但根据《云南省滇池保护条例》第四条：滇池是国家级风景名胜区，是昆明市生产、生活用水的重要水源，是昆明市城市备用饮用水源，是具备防洪、调蓄、灌溉、景观、生态和气候调节等功能的高原城市湖泊。而本项目与滇池国家级风景名胜区存在水力联系，综合判定，本次环评水文要素影响型评价等级为二级。

综上，项目确定的评价等级为二级。

（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：洛龙河长 1575m 段，洛龙河下游 1880m 未拓宽段、江尾新沟拓宽长度 1480m 段，以及洛龙河两个入滇口外延 1000m 范围的滇池外海海域。

2.6.2 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）中建设项目分类及评价工作等级的判定标准，同时结合工程特点，工程属于 A 水利中的河湖整治工程，属于 III 类建设项目。本项目区不涉及集中式饮用水水源保护区及补

给径流区，以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，其敏感程度为不敏感，故评价等级为三级。

具体判定依据见表 2.6.1-1~2.6.1-3。

表 2.6.1-1 地下水环境影响评价行业分类表

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

表 2.6.1-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
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；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他保护区，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；分散式饮用水水源地；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
不敏感	上述地区之外的其他地区
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	

表 2.6.1-3 地下水环境影响评价分级判据

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

根据表 2.6.1-1~2.6.1-3 判定，本项目地下水环境敏感程度为不敏感。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价等级为三级。

（2）评价范围

项目边界两侧外延 200m 的范围。

2.6.3 大气环境

（1）评价等级

项目运行期无废气污染物产生。施工期废气污染源以开挖粉尘、交通运输粉尘等无组织废气排放为准，随施工期结束而消失，因此评价等级设为三级。

(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。

2.6.4 声环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程对声环境的影响主要是施工机械、运输车辆等产生的噪声对附近居民的影响，其噪声影响是临时性的，随着施工结束其影响立即消失。项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、4a 类，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.3-2021）中 5.1.3 条：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)~5 dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。本项目工程施工片区涉及到古城片区，其为 1 类声功能区，因此，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

声环境评价范围为工程占地范围外 200m 的区域。

2.6.5 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 2.6.5-1 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	二级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	二级	--

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 2.6.5-1 生态影响型评价工作等级划分表

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≤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≤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≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤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。			

根据昆明市气象，昆明多年平均蒸发量 1150.5mm，平均降水量 962mm，干燥度 $1.19 < 1.8$ ；经土壤环境质量现状监测结果可知，项目区域土壤 pH 值在 6.52~7.01 之间，不存在酸化、碱化现象，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”，可不开展土壤环境影响评价工作。

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）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，土壤调查范围为项目占地区域。

2.6.6 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，具体如下：

①按以下原则确定评价等级

a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b)涉及自然公园时，评价等级为二级；

c)涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d)根据 HJ2.3 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；

e)根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f)当工程占地规模大于 20km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g)除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况，评价等级为三级；

h)当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

②建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。

③建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

④在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

⑤线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

根据项目已取得的“三区三线查询文件”和“滇管意见”，本项目涉及永久基本农田和滇池的生态保护核心区、生态保护缓冲区和绿色发展区，同时项目涉及占用呈贡区生态保护红线优先保护单元。此外，因项目水文要素影响型地表水评价等级为二级，故生态影响评价不低于二级。综上所述，本项目生态环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

根据《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：洛龙河拓宽改造河段的范围外延 1000m；古城片区地下管网改造工程范围外延 300m 的区域；②水生：洛龙河拓宽改造工程的全部河段（A1 段 490m，A2 段 1085m，A3 段 1480m，不进行拓宽的下游河段 1880m，共计河段长 4935m），以及洛龙河汇入滇池的两个口各外延 1000m 范围的滇池外海水域。

2.6.7 环境风险

（1）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），应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，施工机械维修、保养依托周边现有修理厂，施工期间不存在有毒有害、易燃易爆物质存储，无风险物质存在；运营期环境风险源主要为水泵设备维护、检修期间产生的废机油和废机油桶。废机油、废机油桶及时交由资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。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》（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）环境敏感区

经现场调查及统计，项目与环境敏感目标位置关系见下表。

表 2.7-1 工程与环境敏感区位置关系一览表

敏感区类型	敏感区名称	保护对象	与本工程位置关系	影响途径
国家级风景名胜区	滇池国家级风景名胜区	滇池景观	本项目不占用滇池国家级风景名胜区。本工程属于河道综合整治工程，项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围。	工程施工
永久基本农田	永久基本农田	农田	项目永久占用永久基本农田 6.9 亩，同时影响周边区域	工程施工
《云南省滇池保护条例》中的滇池保护区	滇池保护区	滇池内陆水域生态系统	项目涉及占用滇池一级保护区、二级保护区	工程施工

(2) 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 2.7-2 和表 2.7-3。

表 2.7-2 工程沿线主要大气、声环境保护目标一览表

保护类别	环境保护目标	坐标	项目方位	与项目最近距离	保护内容	标准
环境空气	古城社区	X: 102.794802743, Y: 24.889692913	工程沿线两侧	10m	居民	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级标准
	江尾社区	X: 102.780908901, Y: 24.880181799	西侧	35m	居民	
声环境	古城社区	X: 102.794802743, Y: 24.889692913	工程沿线两侧	10m	居民	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准
	江尾社区	X: 102.780908901, Y: 24.880181799	西侧	35m	居民	
地表水	滇池水域		工程建设区及施工导流区退水		水质、水量	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中的III类标准
	洛龙河					
土壤	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		项目区域内道路运输用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准，居住用地			

	工程施工而降低。	土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值标准；项目 A3 段周边及占地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值
--	----------	--

2.7-3 工程主要生态环境保护目标一览表

序号	保护对象	主要保护对象概况	位置关系	影响源及影响途径
1	生态系统、景观环境	工程施工区及其周边分布的针叶林生态系统、河流生态系统、湖泊生态系统、草丛生态系统及耕地生态系统；工程施工区及其周边分布的农田景观、森林景观、灌草丛景观、河流湖泊景观。	项目施工河段的工程占地及周边区域	施工期基础开挖、施工机械运行及施工交通运输等施工活动对生态系统结构、功能和生态系统完整性以及景观环境造成直接影响。影响时段为施工期。
2	人工植被及自然植被	人工植被：工程施工区及其周边分布的加杨林、桉树林等人工林。自然植被：工程施工区及其周边分布的暖温性稀树灌木草丛，以紫茎泽兰群落为主。	项目施工河段的工程占地及周边区域	施工期基础开挖，河道建设会将占地区域内的人工植被及自然植被清理、清除，对上述植被造成直接影响。影响时段为施工期。
3	陆生动物	评价区内的 16 目 33 科 52 属 61 种陆栖脊椎动物，包括 4 种国家二级保护动物：黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼。	分布于项目评价范围内	施工期基础开挖、施工机械运行及施工交通运输等施工活动产生的噪声、粉尘及人员进驻对其产生一定的干扰影响，属于间接影响。影响时段为施工期。
4	水生生物及鱼类	工程扰动河段内分布的浮游植物、水生植物、水生生物浮游动物、底栖动物及鱼类，鱼类以鲫鱼、泥鳅、高体鲃、鳊（白条）、麦穗鱼及鲤鱼为主，无珍稀保护鱼类。	项目施工扰动区域内	施工期河水排干对河道内水生生物及鱼类造成直接影响。影响时段为施工期。

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 and 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 1.8-1。

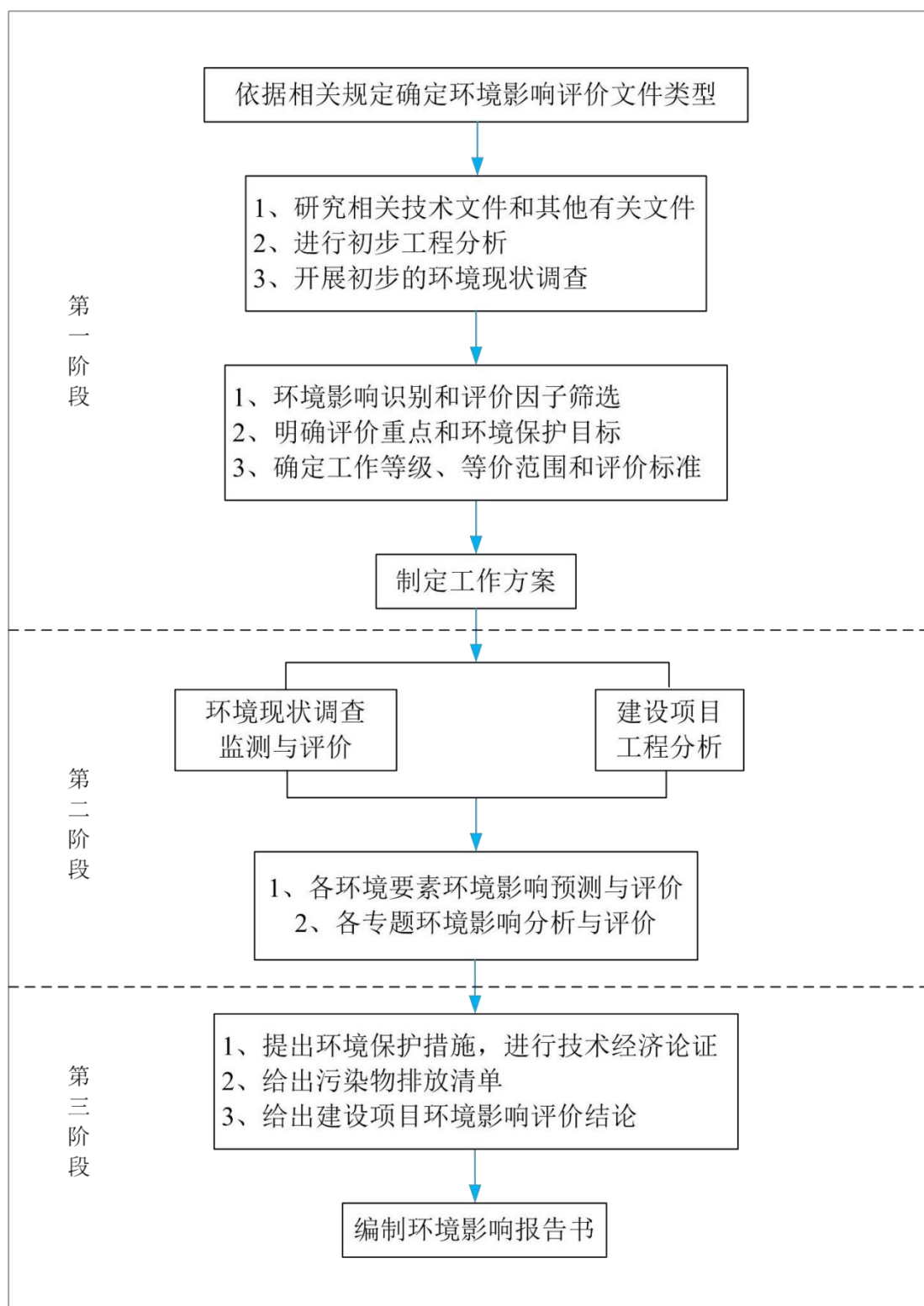


图 1.8-1 环境影响评价工作程序

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程；

建设单位：昆明市呈贡区水务局；

建设地点：昆明市呈贡区洛龙河沿线；

建设性质：扩建；

建设内容：洛龙河（富康路至古滇路）拓宽改造、江尾新沟拓宽改造、石龙路（富康路至古滇路）沿线地下管网综合改造、古城片区排水管道改造和智能物联感知设备。

（一）洛龙河（富康路至兴呈路段）-A1 段

1、洛龙河（富康路至兴呈路段）拓宽改造

拓宽改造长度 490m，断面尺寸为 15x3.0m，采用生态断面，包含 1 座跨路箱涵；新建 1 座液压坝，尺寸为 18x1.0m；同时包含河道拓宽占用的道路恢复、电力恢复及通信恢复等。

2、石龙路（富康路至兴呈路段）沿线地下管网综合改造

改造 DN500~DN800mm 雨水管长度 550m 及配套附属设施等；改造 DN500~DN1800mm 污水管长度 501m 及配套附属设施等；改造 DN150~DN300mm 给水管长度为 490m 及配套附属设施；改造 DN200~DN400mm 燃气管长度 465m 及配套附属设施；管线改造后的道路恢复等。

3、配套智能感知设备

全要素感知网络布设，包括河道监测、排水管网监测、燃气管网监测和给水管网监测等。

（二）洛龙河（兴呈路至古滇路段）-A2 段

1、洛龙河（兴呈路至古滇路段）拓宽改造

拓宽改造长度 1085m，断面尺寸为 15x3.0m，采用生态断面，包含 3 座跨路箱涵；新建 1 座液压坝，尺寸为 18x1.0m；同时包含河道拓宽占用的道路恢复、电力恢复及通信恢复等。

2、石龙路（兴呈路至古滇路段）沿线地下管网综合改造：

改造 DN600~DN1000mm 雨水管长度 920m 及配套附属设施等；改造 DN500~DN1800mm 污水管长度 1299m 及配套附属设施等；改造 DN200~DN300mm 给水管长度为 1770m 及配套附属设施；改造 DN200~DN400mm 燃气管长度 1035m 及配套附属设施；管线改造后的道路恢复等。

3、古城片区排水管道改造

对古城片区排水管道改造：改造 DN600~DN800mm 雨水管长度 3670m 及配套附属设施等；改造 2.4x2.0m 雨水箱涵长度 518m；新建古银路雨水调蓄池 1 座，有效容积 500m³（含雨水泵站）；新建古银路箱涵闸门 2 座，尺寸 2.4x2.0m；改造 DN500~DN800mm 污水管长度 2760m；并配套附属设施。

4、配套智能感知设备

全要素感知网络布设，包括河道监测、排水管网监测、燃气管网监测和给水管网监测等。

（三）江尾新沟拓宽改造-A3 段

江尾新沟拓宽长度 1480m，断面尺寸为 17x3.0m，采用生态复合断面，配套建设 17.0x1.5m 闸门 1 座。

项目总投资：项目总投资 369664.36 万元，其中环保投资 430 万元，占总投资的 1.16%。

项目劳动定员：项目施工期 233 人，运营期设 2 名值班人员。

施工进度：项目施工期计划为 16 个月，拟于 2026 年 8 月开工，2027 年 12 月竣工。

3.1.2 项目组成

工程建设内容具体建设情况见表 3.2-1

表 3.2-1 项目主要建设内容一览表

工程	工程名称		工程内容	备注
主体工程	河道改造	洛龙河（富康路至兴呈路）（A1 段）	拓宽改造长度 490m，断面尺寸为 15x3.0m，采用生态断面，包含 1 座跨路箱涵；新建 1 座液压坝，尺寸为 18x1.0m；同时包含河道拓宽占用的道路恢复、电力恢复及通信恢复等。	原有河道扩宽
	施工	洛龙河（兴	拓宽改造长度 1085m，断面尺寸为 15x3.0m，采用生	原有河道

	程	呈路至古滇路段）（A2 段）	态断面，包含 3 座跨路箱涵；新建 1 座液压坝，尺寸为 18x1.0m；同时包含河道拓宽占用的道路恢复、电力恢复及通信恢复等。	扩宽
	石龙路沿线地下管网综合改造	石龙路（富康路至兴呈路）（A1 段）	改造 DN500~DN800mm 雨水管长度 550m 及配套附属设施等；改造 DN500~DN1800mm 污水管长度 501m 及配套附属设施等；改造 DN150~DN300mm 给水管长度为 490m 及配套附属设施；改造 DN200~DN400mm 燃气管长度 465m 及配套附属设施；管线改造后的道路恢复等。	原有管网改造
		石龙路（兴呈路至古滇路段）（A2 段）	改造 DN600~DN1000mm 雨水管长度 920m 及配套附属设施等；改造 DN500~DN1800mm 污水管长度 1299m 及配套附属设施等；改造 DN200~DN300mm 给水管长度为 1770m 及配套附属设施；改造 DN200~DN400mm 燃气管长度 1035m 及配套附属设施；管线改造后的道路恢复等。	原有管网改造
	古城片区排水管网改造		对古城片区排水管道改造：改造 DN600~DN800mm 雨水管长度 3670m 及配套附属设施等；改造 2.4x2.0m 雨水箱涵长度 518m；新建古银路雨水调蓄池 1 座，有效容积 500m ³ （含雨水泵站）；新建古银路箱涵闸门 2 座，尺寸 2.4x2.0m；改造 DN500~DN800mm 污水管长度 2760m；并配套附属设施。	原有管网改造
	江尾新沟拓宽改造（A3 段）		江尾新沟拓宽长度 1480m，断面尺寸为 17x3.0m，采用生态复合断面，配套建设 17.0x1.5m 闸门 1 座。	原有河道扩宽
	配套智能感知设备		全要素感知网络布设，包括河道监测、排水管网监测、燃气管网监测和给水管网监测等。	新增
	河湖整治		修建生态护岸，具体为生态梯形断面（浆砌石+植草护坡，底宽 15m、高 3.0m）和生态复合断面（C30 预制生态砌块，底宽 17m、高 3.0m）；同时进行水生生态修复，包括沉水植物群落重建（种植刺苦草、黑藻、金鱼藻等本土沉水植物）、挺水/浮叶植物（种植芦苇、菖蒲、睡莲等）、底质改良（清淤后覆土 0.5m，黏土+基质改良混合层）。	新建
辅助工程	施工道路		项目施工主要依托所在片区内的石龙路、富康路、沿河路、兴呈路等城市道路，不新建施工道路。	依托市政工程
	施工营地		项目设置一个施工营地，位于石龙路与富康路交叉口，其内设置办公区和材料加工场地，无食宿功能	新建
公用工程	供水		施工用水就近市政给水管网供给。	依托市政工程
	供电		施工供电沿用现有市政设施条件，供电电源可直接由市政供电管网接入	依托市政工程
环保工程	施工期（临时工程）	废水治理	临时沉淀池：全线共设置 8 座（平均每 500 米设置 1 座，A1 段 2 座，A2 段 4 座，A3 段 2 座）。单座容积不小于 50m ³ ，采用土坑内衬防水土工膜或钢结构，	新建

			重点用于处理基坑废水、管道试验废水和雨天地表径流。	
			化粪池：在施工营地（石龙路与富康路交叉口）设置1座，容积10m ³ ，用于处理施工人员洗手、冲厕等生活污水，处理后排入市政污水管网	
			临时排水沟：沿各施工段基坑顶部和施工营地周边布设，总长约3000m，断面尺寸0.3m×0.4m，浆砌砖或梯形土沟，用于收集地表径流和基坑排水，引导至沉淀池	
		废气治理	洒水降尘设施（洒水车、皮管、水泵等）。	
			防尘网、土工布（用于遮盖临时堆放的土石方及砂石料）。	
			设置施工围挡，沿靠近居民区（古城社区、江尾村）的施工边界设置，总长约1000m，高度不低于2.5m，采用钢板或彩钢板，顶部设置洒水喷头。	
		噪声治理	施工场地设置围挡，施工机械选用低噪声设备、减振。	
		固废治理	建筑垃圾及弃土处置：建筑垃圾分类回收（废金属、木材等），不可回收部分和废弃土石方（共约12.29万m ³ ）委托云南睿俊市政建设工程有限公司用密闭渣土车运至指定合法消纳场，不在现场长期堆存。	
			生活垃圾收集：施工营地及各施工点设置20个加盖垃圾桶，分类收集，委托环卫部门每日清运。	
		生态恢复	尽量减少对区域植被的破坏，避免产生新的水土流失。	
			对施工场地及时覆土或填平，对适宜种植的地段应优先种植绿地，不宜种植的地段应适当平整。	
		水土保持措施	表土堆场：沿线设置3处临时表土堆场，总占地面积约1.2hm ² ，用于集中堆放剥离的表土。堆场四周设置编织袋拦挡（高度1.0m），坡面及顶部覆盖密目网，周边设置临时排水沟，以利水土保持。	
			临时占地复垦/绿化：施工结束后，对施工营地、表土堆场等临时用地（总占地约0.83hm ² ）进行土地整治，恢复原有土地使用功能（复垦为耕地或绿化）	
	运营期	无污染物产生		/

3.1.3 工程任务

本工程的建设任务如下：

1、洛龙河综合治理：保障行洪安全与生态修复。

洛龙河作为呈贡区主要雨水排放通道，其综合治理以保障行洪安全、恢复生态功能为核心，为沿线雨水提供“安全出口”。

(1) 对洛龙河（富康路至古滇路）卡口段实施拓宽改造：改造后底宽 15m，保障洛龙河行洪断面，满足 100 年一遇防洪要求，采用生态护坡；

(2) 对洛龙河（环湖东路至入滇口）卡口段实施分流排放：利用现状洛龙河、高标准农灌沟，江尾新沟拓宽改造至底宽 17m 和新建江尾新沟分支（底宽 12m），以上组合措施，保障洛龙河行洪断面，满足 100 年一遇防洪要求，采用生态护坡。

2、古城片区排水管道改造：提升古城片区排水防涝能力，解决内涝点。对古城片区现状合流管道改造为分流制，将现状雨水管渠设计标准提升至 5 年一遇，并对古银路箱涵改造，保障古城片区关键通道排涝安全。

3、洛龙河沿线地下管网综合改造：同步改造燃气、给水、排水管网，解决“安全隐患、能力不匹配、多头施工”问题；石龙路（富康路至古滇路）燃气、给水、排水管网等地下管网，建设时间较久，给水管道和燃气管道老化严重，存在较大的安全隐患，雨污水管渠已不能满足现有设计标准，通过统一规划解决空间冲突、路由矛盾，确保改造后管线安全间距合规、功能协同，提升地下管道系统整体安全与运行效率。

4.智能感知设备：赋能智慧防涝，全要素感知网络布设，包括河道监测、排水管网监测、燃气管网监测和给水管网监测等，融合多管线数据，以支撑“防涝+燃气安全+供水保障”的统一管控。

3.1.4 工程数量与特性

1、洛龙河（富康路至兴呈路）——A1 段河道拓宽工程量表

表 3.1.4-2 A1 段河道拓宽工程量表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
一	生态护岸建设工程			
(一)	生态护岸			
1	土方开挖（就地堆放）	m³	46613.70	
2	土方回填（利用开挖料）	m³	9500.40	
3	土方外运（运距 5km）	m³	37113.30	

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
4	10cm 厚碎石垫层	m ³	428.31	
5	C25 埋石混凝土基础（埋石率 20%）	m ³	2360.40	
6	普通平面钢模板安拆	m ²	2194.50	
7	沉降缝（沥青杉木板塞缝）	m ²	76.62	
8	M10 浆砌块石	m ³	3890.25	
9	C25 混凝土亲水平台	m ³	184.80	
10	人行步道	m ²	1386.00	
11	河堤基础块石换填	m ³	1764.00	
（二）	下河台阶			
1	M10 浆砌石基础	m ³	109.20	
2	M10 浆砌石挡墙	m ³	238.93	
3	C20 素混凝土台阶	m ³	16.87	
4	普通平面钢模板安拆	m ²	12.98	
（三）	和箱涵顺接			
1	M10 浆砌石挡墙	m ³	312.90	
（四）	液压坝			
1	土方开挖	m ³	795.01	
2	土方回填	m ³	185.16	
3	C25 钢筋混凝土	m ³	420.36	
4	M7.5 浆砌石	m ³	261.54	
5	碎石垫层	m ³	71.4	
6	橡胶止水	m	125	

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
7	钢筋制安	t	14.19	
8	液压坝预埋件	套	4	9
9	液压坝锚固件	套	4	10
10	液压坝液压杆	套	4	11
11	液压坝伸缩杆	套	4	12
12	液压坝 150cm×750cm 预制钢板	块	2	13
13	临时支护措施			
14	双向水泵 IS100-80-125	台	2	
15	远程控制系统	套	1	
(五)	河道边坡			
1	步道	m ²	1322.6	透水沥青，宽度为 3m
2	检修步道	m ²	833.1	透水砖，宽度为 1.5m
3	临水平台	m ²	634.7	塑木及自然石材材质
4	湿地养护栈道	m ²	/	塑木材质
5	砖砌矮挡墙	m	432.4	高度 0.6m
6	栏杆	m	441.1	不锈钢材质
7	警示牌	套	10	成品定制
8	垃圾箱	套	20	材质不锈钢
9	河道种植土回填	m ³	3399.582	黏土及基质改良混合土层，平均回填深度 50cm
10	边坡种植土回填	m ³	4153.5072	素红土：腐殖土：砂 = 7:2:1，平均回填深度 80cm
11	植物种植			具体详见概算工程量表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
(六)	箱涵			
1	新建富康路箱涵	m	33	尺寸 3-6×3m
2	拆除桥梁 1	座	1	长度为 5m, 宽度为 29m, 现浇简支实心板桥
3	拆除桥梁 2	座	1	长度为 5.5m, 宽度为 16m, 现浇简支实心板桥
4	拆除桥梁 3	座	1	长度为 6m, 宽度为 77m, 现浇简支实心板桥
5	拆除桥梁 4	座	1	长度为 6m, 宽度为 41m, 现浇简支实心板桥

2、石龙路（富康路至兴呈路）——A1 段地下管网综合改造

表 3.1.4-3 A1 段地下管网综合改造工程量表

系统	序号	名称	规格	单位	数量	材料	备注
雨水管道							
改造	1	MASHDPF 双波峰排水管	DN500	米	135.57	HDPE	承插胶圈密封柔性连接, 环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$
改造	2	MASHDPF 双波峰排水管	DN600	米	397.853	HDPE	承插胶圈密封柔性连接, 环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$
改造	3	II 级钢筋混凝土管	DN800	米	16.961	钢筋混凝土	钢筋混凝土承插管、橡胶圈密封
改造	4	沉泥井	$\phi 1250$	座	6	钢筋混凝土	
改造	5	检查井	$\phi 1000$	座	13	钢筋混凝土	
改造	6	检查井	$\phi 1250$	座	1	钢筋混凝土	
改造	7	排出口	D=500	个	4	钢筋混凝土	八字排出口
改造	8	排出口	D=600	个	5	钢筋混凝土	八字排出口
改造	9	平算 (偏沟式)	680×380	座	40	混凝土	

		单算雨水口				模块	
改造	10	MASHDPF 双波峰排水管	DN200	m	560	HDPE	雨水口连接管
拆除	11	拆除钢筋混凝土雨水管	DN800	m	153		含土方、建筑垃圾清运
土方	12	填方		m³	3098		
土方	13	挖方		m³	3237		
污水管道							
改造	1	MASHDPF 双波峰排水管	DN500	米	82.27	HDPE	承插胶圈密封柔性连接, 环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$
改造	2	预应力钢筒混凝土管 (PCCP 管)	DN1800	米	419.03	埋置式钢筒混凝土	承插口接头
改造	3	沉泥井	2400×1100	座	5	钢筋混凝土	
改造	4	跌水井	3600×1600	座	4	钢筋混凝土	
改造	5	检查井	φ1000	座	6	钢筋混凝土	
改造	6	检查井	2400×1100	座	3	钢筋混凝土	
改造	7	检查井	A=2400	座	1	钢筋混凝土	
拆除	8	拆除钢筋混凝土污水管	DN1500	m	398		含土方、建筑垃圾清运
拆除	9	拆除钢筋混凝土污水管	DN1800	m	57		含土方、建筑垃圾清运
土方	10	填方		m³	15184		
土方	11	挖方		m³	16743		
燃气管道							
拆除	1	燃气管拆除	DN200	m	498.5	PE1.6	含土方、建筑垃圾清运
改造	2	螺旋钢管	DN200	米	37.494	Q235B	壁厚 6mm
改造	3	螺旋钢管	DN400	米	426.735	Q235B	壁厚 8mm
改造	4	盲堵		个	1	Q235B	
改造	5	阀门井	3900×4100	座	1	钢筋混凝土	
改造	6	伸缩接头	DN400	个	2	Q235B	PN=1.6
改造	7	伸缩接头	DN200	个	1	Q235B	PN=1.6
改造	8	双放散球阀	DN400	个	1	铸钢	PN=1.6
改造	9	双放散球阀	DN200	个	1	铸钢	PN=1.6
改造	10	45° 弯头	DN400	个	12	Q235B	PN=1.6

改造	11	三通	DN400×DN200	个	1	Q235B	PN=1.6
改造	12	挖方		m³	2443		
改造	13	填方		m³	2380		
给水管道							
迁建	1	球墨铸铁管	DN300	米		球墨铸铁	K9 级, T 型接口
迁建	2	球墨铸铁管	DN200	米	402.657	球墨铸铁	K9 级, T 型接口
迁建	3	球墨铸铁管	DN150	米	11.924	球墨铸铁	K9 级, T 型接口
迁建	4	排气阀专用三通	DN300×DN100	个	1	球墨铸铁	
迁建	5	消火栓三通	DN200×DN150	个	4	球墨铸铁	
迁建	6	异径管	DN200×DN150	个	1	球墨铸铁	
迁建	7	11.25° 单承弯头	DN200	个	2	球墨铸铁	
迁建	8	22.5° 单承弯头	DN200	个	4	球墨铸铁	
迁建	9	45° 单承弯头	DN200	个	12	球墨铸铁	
迁建	10	承插三通	DN150×DN300	个	1	球墨铸铁	
迁建	11	双孔口消火栓	DN150	个	4	球墨铸铁	
迁建	12	双盘短管	DN150	根	4	球墨铸铁	
迁建	13	消火栓专用蝶阀	DN150	个	4	铸钢	PN=1.6
迁建	14	排气阀专用闸阀	DN100	个	1	铸钢	PN=1.6
迁建	15	双孔口排气阀	DN100	个	1	铸钢	PN=1.6
迁建	16	泄水管	DN40	个	4	Q235B	
迁建	17	消火栓	SS150/65-1.0	个	4	砖砌	材料仅为消火栓阀门井
迁建	18	排气井	1600×2000	座	1	钢筋混凝土	
迁建	19	钢套管	DN500	米	60	Q235B	壁厚 8mm, PN=1.6
迁建	20	挖方		m³	733.5		
迁建	21	填方		m³	686		
迁建	22	镇墩	1.0×1.0×1.0	座	10	钢筋混凝土	C25 砼、配筋

迁建	23	支墩	1.0×1.0×1.0	座	15	钢筋混凝土	C25 砼、配筋
拆除	24	拆除给水管	DN150	m	79.63	铸铁	含土方、建筑垃圾清运

3、洛龙河（兴呈路至古滇路）——A2 段河道拓宽工程量表

表 3.1.4-4 A2 段河道拓宽工程量表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
一	生态护岸建设工程			
(一)	生态护岸			
1	土方开挖（就地堆放）	m ³	62395.20	
2	土方回填（利用开挖料）	m ³	22555.05	
3	土方外运（运距 30km）	m ³	39840.15	
4	10cm 厚碎石垫层	m ³	764.72	
5	C25 埋石混凝土基础（埋石率 20%）	m ³	4158.00	
6	普通平面钢模板安拆	m ²	3990.00	
7	沉降缝（沥青杉木板塞缝）	m ²	139.30	
8	M10 浆砌块石	m ³	6945.75	
9	C25 混凝土亲水平台	m ³	336.00	
10	人行步道	m ²	2520.00	
	河堤基础块石换填	m ³	2415.00	
(二)	下河台阶			
1	M10 浆砌石基础	m ³	182.01	
2	M10 浆砌石挡墙	m ³	398.22	
3	C20 素混凝土台阶	m ³	28.12	

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
4	普通平面钢模板安拆	m ²	21.63	
(三)	和箱涵顺接			
1	M10 浆砌石挡墙	m ³	315.00	
(四)	液压坝			
1	土石方开挖	m ³	795.01	
2	土方回填	m ³	185.16	
3	C25 钢筋混凝土	m ³	420.36	
4	M7.5 浆砌石	m ³	261.54	
5	碎石垫层	m ³	71.4	
6	橡胶止水	m	125	
7	钢筋制安	t	14.19	
8	液压坝预埋件	套	4	9
9	液压坝锚固件	套	4	10
10	液压坝压杆	套	4	11
11	液压坝伸缩杆	套	4	12
12	液压坝 150cm×750cm 预制钢板	块	2	13
13	临时支护措施			
14	双向水泵 IS100-80-125	台	2	
15	远程控制系统	套	1	
(五)	河道边坡			
1	步道	m ²	2133	透水沥青，宽度为 3m
2	检修步道	m ²	2615	透水砖，宽度为 1.5m

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
3	临水平台	m ²	384	塑木及自然石材材质
4	湿地养护栈道	m ²	243	塑木材质
5	栏杆	m	710	不锈钢材质
6	警示牌	套	20	成品定制
7	垃圾箱	套	20	材质不锈钢
8	河道种植土回填	m ³	7878.735	黏土及基质改良混合土层，平均回填深度 50cm
9	边坡种植土回填	m ³	11641.536	素红土：腐殖土：砂 = 7:2:1，平均回填深度 80cm
10	植物种植			具体详见概算工程量表
(六)	箱涵			
1	新建兴呈路箱涵	m	48.5	尺寸 4-6.0×2.3m
2	新建花都路箱涵	m	51.0	尺寸 4-6.5×2.3m
3	新建 273 号路箱涵	m	144.0	尺寸 4-6.0×2.8m
4	拆除桥梁 1	座	1	长度为 6.5m，宽度为 6m，简支钢板梁桥
5	拆除桥梁 2	座	1	长度为 6.5m，宽度为 21m，现浇简支实心板桥
6	拆除桥梁 3	座	1	长度为 6.5m，宽度为 4.2m，现浇钢筋混凝土人行拱桥
7	拆除桥梁 4	座	1	长度为 6.5m，宽度为 20m，现浇简支实心板桥
8	拆除桥梁 5	座	1	长度为 6.5m，宽度为 2.6m，简支钢板梁桥
9	拆除桥梁 6	座	1	长度为 6.5m，宽度为 3.2m，现浇简支实心板桥

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
10	拆除桥梁 7	座	1	长度为 6.5m，宽度为 10.2m，现浇简支实心板桥
11	拆除桥梁 8	座	1	长度为 6.5m，宽度为 6.5m，现浇简支钢板梁桥

4、石龙路（兴呈路至古滇路）——A2 段地下管网综合改造

表 3.1.4-3 A2 段地下管网综合改造工程量表

系统	序号	名称	规格	单位	数量	材料	备注
雨水管道							
改造	1	MASHDPF 双波峰排水 水管	DN600	米	726.07	HDPE	承插胶圈密封柔性连接， 环刚度 ≥12.5kN/m ²
改造	2	II 级钢筋 混凝土管	DN800	米	23.68	钢筋混凝土	钢筋混凝土 承插管、橡胶 圈密封
改造	3	II 级钢筋 混凝土管	DN1000	米	162.74	钢筋混凝土	钢筋混凝土 承插管、橡胶 圈密封
改造	4	沉泥井	φ1250	座	10	钢筋混凝土	
改造	5	检查井	φ1000	座	16	钢筋混凝土	
改造	6	检查井	φ1800	座	6	钢筋混凝土	
改造	7	检查井	1700×1500	座	1	钢筋混凝土	
改造	8	检查井	2400×2400	座	1	钢筋混凝土	
改造	9	排出口	D=600	个	4	钢筋混凝土	
改造	10	排出口	D=800	个	1	钢筋混凝土	
改造	11	排出口	D=1000	个	1	钢筋混凝土	
改造	12	平算（偏沟 式）单算雨 水口	680×380	座	68	混凝土模块	
改造	13	MASHDPF 双波峰排 水管	DN200	m	952	混凝土模块	雨水口连接 管
拆除	14	拆除钢筋 混凝土雨 水管	DN800	m	22		含土方、建筑 垃圾清运
土方	15	填方		m ³	9605		

土方	16	挖方		m ³	10146		
污水管道							
改造	1	MASHDPF 双波峰排 水管	DN500	米	98.94	HDPE	承插胶圈密 封柔性连接， 环刚度 ≥12.5kN/m ²
改造	2	MASHDPF 双波峰排 水管	DN600	米	8.8	HDPE	承插胶圈密 封柔性连接， 环刚度 ≥12.5kN/m ²
改造	3	预应力钢 筒混凝土 管（PCCP 管）	DN1000	米	86.89	埋置式钢筒 混凝土	承插口接头
改造	4	预应力钢 筒混凝土 管（PCCP 管）	DN1800	米	1103.16	埋置式钢筒 混凝土	承插口接头
改造	5	沉泥井	2400×1100	座	8	钢筋混凝土	
改造	6	跌水井	3600×1600	座	6	钢筋混凝土	
改造	7	检查井	φ1000	座	11	钢筋混凝土	
改造	8	检查井	φ1800	座	1	钢筋混凝土	
改造	9	检查井	2400×1100	座	12	钢筋混凝土	
改造	10	检查井	3300×2800	座	1	钢筋混凝土	
改造	11	检查井	3700×3700	座	1	钢筋混凝土	
改造	12	检查井	A=1400	座	1	钢筋混凝土	
拆除	13	拆除钢筋 混凝土污 水管	DN1800	m	539		含土方、建筑 垃圾清运
拆除	14	拆除钢筋 混凝土污 水管	DN500	m	407		含土方、建筑 垃圾清运
土方	15	填方		m ³	46633		
土方	16	挖方		m ³	50705		
燃气管道							
改造	1	螺旋钢管	DN200	米	54.426	Q235B	壁厚 6mm
改造	2	螺旋钢管	DN400	米	977.265	Q235B	壁厚 8mm
改造	3	盲堵		个	2	Q235B	
改造	4	阀门井	3900×4100	座	1	钢筋混凝土	
改造	5	伸缩接头	DN400	个	2	Q235B	PN=1.6
改造	6	伸缩接头	DN200	个	1	Q235B	PN=1.6
改造	7	双放散球 阀	DN400	个	1	铸钢	PN=1.6

改造	8	双放散球阀	DN200	个	1	铸钢	PN=1.6
改造	9	45° 弯头	DN400	个	6	Q235B	PN=1.6
改造	10	三通	DN400×DN200	个	1	Q235B	PN=1.6
改造	11	挖方		m³	5692		
改造	12	填方		m³	5550		
给水管道							
迁建	1	焊接钢管	DN400	米	202.74	Q235B	壁厚 9mm
迁建	2	焊接钢管	DN300	米	57.071	Q235B	壁厚 8mm
迁建	3	球墨铸铁管	DN300	米	1015.304	球墨铸铁	K9 级, T 型接口
迁建	4	球墨铸铁管	DN200	米	38.946	球墨铸铁	K9 级, T 型接口
迁建	5	球墨铸铁管	DN150	米	442.659	球墨铸铁	K9 级, T 型接口
迁建	6	三通	DN400×DN400	个	2	Q235B	PN=1.6
迁建	7	三通	DN300×DN200	个	1	Q235B	PN=1.6
迁建	8	异径管	DN400×DN300	个	1	Q235B	PN=1.6
迁建	9	异径管	DN300×DN150	个	1	Q235B	PN=1.6
迁建	10	排气阀专用三通	DN400×DN200	个	1	Q235B	PN=1.6
迁建	11	排气阀专用三通	DN300×DN200	个	1	Q235B	PN=1.6
迁建	12	排泥三通	DN400×DN150	个	2	Q235B	PN=1.6
迁建	13	排泥三通	DN300×DN150	个	1	Q235B	PN=1.6
迁建	14	插盘短管	DN400	根	1	球墨铸铁	
迁建	15	插盘短管	DN300	根	2	球墨铸铁	
迁建	16	插盘短管	DN150	根	1	球墨铸铁	
迁建	17	承盘短管	DN400	根	1	球墨铸铁	
迁建	18	承盘短管	DN300	根	2	球墨铸铁	
迁建	19	承盘短管	DN150	根	1	球墨铸铁	
迁建	20	短管	DN400	根	4	Q235B	PN=1.6
迁建	21	法兰盘	DN400	个	8	Q235B	PN=1.6
迁建	22	法兰盘	DN300	个	2	Q235B	PN=1.6
迁建	23	法兰盘	DN200	个	3	Q235B	PN=1.6
迁建	24	法兰盘	DN150	个	2	Q235B	PN=1.6
迁建	25	钢制 90° 弯头	DN400	个	8	Q235B	PN=1.6
迁建	26	钢制 90° 弯头	DN300	个	2	Q235B	PN=1.6
迁建	27	闸阀	DN400	个	5	铸钢	PN=1.6
迁建	28	闸阀	DN300	个	3	铸钢	PN=1.6
迁建	29	闸阀	DN200	个	1	铸钢	PN=1.6

迁建	30	闸阀	DN150	个	1	铸钢	PN=1.6
迁建	31	承插三通	DN300×DN400	个	1	球墨铸铁	
迁建	32	承插三通	DN300×DN300	个	1	球墨铸铁	
迁建	33	承插三通	DN150×DN300	个	1	球墨铸铁	
迁建	34	消火栓三通	DN300×DN150	个	8	球墨铸铁	
迁建	35	消火栓三通	DN200×DN150	个	1	球墨铸铁	
迁建	36	消火栓三通	DN150×DN150	个	5	球墨铸铁	
迁建	37	45° 单承弯头	DN300	个	24	球墨铸铁	
迁建	38	45° 单承弯头	DN200	个	1	球墨铸铁	
迁建	39	45° 单承弯头	DN150	个	5	球墨铸铁	
迁建	40	90° 单承弯头	DN300	个	4	球墨铸铁	
迁建	41	90° 单承弯头	DN150	个	2	球墨铸铁	
迁建	42	承插短管	DN300	根	2	球墨铸铁	
迁建	43	承插短管	DN150	根	1	球墨铸铁	
迁建	44	排气阀专用蝶阀	DN200	个	1	铸钢	PN=1.6
迁建	45	排气阀专用闸阀	DN200	个	1	铸钢	PN=1.6
迁建	46	双孔口排气阀	DN200	个	2	铸钢	PN=1.6
迁建	47	22.5° 单承弯头	DN150	个	2	球墨铸铁	
迁建	48	排泥专用闸阀	DN150	个	3	铸钢	PN=1.6
迁建	49	双孔口消火栓	DN150	个	14	球墨铸铁	
迁建	50	双盘短管	DN150	根	14	球墨铸铁	
迁建	51	消火栓专用蝶阀	DN150	个	14	铸钢	PN=1.6
迁建	52	泄水管	DN40	个	14	Q235B	
迁建	53	消火栓	SS150/65-1.0	个	14	砖砌	材料仅为消火栓阀门井
迁建	54	排气井	1600×2400	座	3	钢筋混凝土	
迁建	55	阀门井	φ2400	座	1	钢筋混凝土	
迁建	56	阀门井	φ2400	座	4	钢筋混凝土	

迁建	57	排泥井	φ1000	座	3	钢筋混凝土	
迁建	58	承堵		个	1	球墨铸铁	
迁建	59	钢套管	DN500	米	65	Q235B	壁厚 8mm, PN=1.6
迁建	60	钢套管	DN600	米	80	Q235B	壁厚 9mm, PN=1.6
迁建	61	挖方		m³	3498.7		
迁建	62	填方		m³	3392.4		
迁建	63	镇墩	1.0×1.0×1.0	座	25	钢筋混凝土	C25 砼、配筋
迁建	64	支墩	1.0×1.0×1.0	座	48	钢筋混凝土	C25 砼、配筋
拆除	65	拆除给水管	DN300	m	94	铸铁	含土方、建筑垃圾清运
拆除	66	拆除给水管	DN250	m	121	铸铁	含土方、建筑垃圾清运
拆除	67	拆除给水管	DN200	m	465	铸铁	含土方、建筑垃圾清运

5、古城片区地下管网管道改造

表 3.1.4-4 古城片区地下管网综合改造工程量表

系统	序号	名称	规格	单位	数量	材料	备注
污水管道							
系统	序号	名称	规格	单位	数量	材料	备注
改造	1	MASHDPF 双波峰排水管	DN500	米	1705	HDPE	承插胶圈密封柔性连接， 环刚度 ≥12.5kN/m²
改造	2	MASHDPF 双波峰排水管	DN600	米	140.5	HDPE	承插胶圈密封柔性连接， 环刚度 ≥12.5kN/m²
改造	3	II 级钢筋混凝土管	DN800	米	907.46	钢筋混凝土	钢筋混凝土承插管、橡胶圈密封
改造	4	沉泥井	φ1000	座	22	钢筋混凝土	
改造	5	沉泥井	φ1250	座	3	钢筋混凝土	
改造	6	沉泥井	φ1500	座	13	钢筋混凝土	
改	7	沉泥井	1700×1500	座	1	钢筋混凝土	

造							
改造	8	沉泥井	2200×1100	座	1	钢筋混凝土	
改造	9	沉泥井	2400×2100	座	1	钢筋混凝土	
改造	10	沉泥井	A=2200	座	2	钢筋混凝土	
改造	11	检查井	φ1000	座	32	钢筋混凝土	
改造	12	检查井	φ1250	座	13	钢筋混凝土	
改造	13	检查井	φ1800	座	1	钢筋混凝土	
改造	14	检查井	1700×1500	座	2	钢筋混凝土	
改造	15	污水检查井（交汇井）	2400×1100	座	9	钢筋混凝土	
改造	16	污水收集槽（接户井）	600×600	座	320	混凝土	
改造	17	污水接户管（UPVC）	DN150	m	4800	塑料	
改造	18	MASHDPF 双波峰排水管	DN300	米	3200	HDPE	
改造	19	新建箱涵污水检查井	1200×1200	座	4	钢筋混凝土	含开挖及箱涵顶部开孔
改造	20	包封管道混凝土		m ³	260		
改造	21	路面破除		m ²	8258	沥青路面	
改造	22	路面恢复		m ²	8258	沥青路面	
拆除	23	DN800 污水管拆除	DN800	m	907		含土方、建筑垃圾清运
拆除	24	DN500 污水管拆除	DN500	m	308		含土方、建筑垃圾清运
拆除	25	DN600 砖砌污水沟	DN600	m	131		含土方、建筑垃圾清运
土方	26	填方		m ³	13694		
土	27	挖方		m ³	14891		

方							
雨水管道							
改造	1	MASHDPF 双波峰排 水管	DN600	m	3453.2	HDPE	承插胶圈密 封柔性连接， 环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$
改造	2	II 级钢筋 混凝土管	DN800	m	214.7	钢筋混凝土	钢筋混凝土 承插管、橡胶 圈密封
改造	3	排水箱涵	2400×2000	m	518.3	钢筋混凝土	
改造	4	沉泥井	φ1250	座	28	钢筋混凝土	
改造	5	沉泥井	φ1500	座	2	钢筋混凝土	
改造	6	沉泥井	φ1800	座	1	钢筋混凝土	
改造	7	沉泥井	1700×1500	座	2	钢筋混凝土	
改造	8	沉泥井	2000×1500	座	1	钢筋混凝土	
改造	9	沉泥井	2400×1100	座	2	钢筋混凝土	
改造	10	检查井	φ1000	座	74	钢筋混凝土	
改造	11	检查井	φ1250	座	6	钢筋混凝土	
改造	12	检查井	φ1800	座	2	钢筋混凝土	
改造	13	检查井	2400×1100	座	2	钢筋混凝土	
改造	14	检查井	4000×3400	座	1	钢筋混凝土	
改造	15	排出口	D=600	座	1	钢筋混凝土	
改造	16	排出口	2400×2000	座	1	钢筋混凝土	
改造	17	平算（偏沟 式）单算雨 水口	680×380	座	242	混凝土模块	
改造	18	MASHDPF 双波峰排 水管	DN200	m	3388	HDPE	雨水口连接 管
改	19	包封管道		m ³	450		

造		混凝土					
改造	20	路面破除		m ²	8465	沥青路面	
改造	21	路面恢复		m ²	8465	沥青路面	
改造	22	液动下开式堰门	适配矩形渠道(宽2400mm、高2000mm)	套	2	Q235B 碳钢防腐	就地按钮盒 + 远程 PLC 控制
改造	23	500 立方蓄水池		座	1	钢筋混凝土	
改造	24	一体化泵站	单座 150m ³ /h	座	2	筒体玻璃钢	筒体直径 3.0m, 材质玻璃钢, 高度 6.0m, 一用一备
拆除	25	雨污合流沟渠拆除	B×H=700×350mm	m	324		含土方、建筑垃圾清运
拆除	26	雨污合流沟渠拆除	B×H=450×750mm	m	231		含土方、建筑垃圾清运
拆除	27	雨污合流沟渠拆除	B×H=750×350mm	m	313		含土方、建筑垃圾清运
拆除	28	雨污合流沟渠拆除	B×H=850×500mm	m	567		含土方、建筑垃圾清运
拆除	29	合流管拆除	DN600	m	489		含土方、建筑垃圾清运
土方	30	填方		m ³	18739		
土方	31	挖方		m ³	20300		

6、洛龙河（环湖东路至入滇口）——A3 段河道拓宽工程量表（江尾新沟拓宽改造）

表 3.1.4-5 A3 段河道拓宽工程量表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
一	生态护岸建设工程			
(一)	生态护岸			
1	土方开挖（就地堆放）	m ³	53017.00	

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
2	土方回填（利用开挖料）	m ³	16466.46	
3	土方外运（运距 30m）	m ³	36550.54	
4	15cm 厚碎石垫层	m ³	3748.50	
5	15cm 厚混合砂反滤料	m ³	1795.50	
6	300g/m ² 反滤土工布	m ²	15750.00	
7	C25 埋石混凝土基础（埋石率 25%）	m ³	6268.50	
8	C30 预制生态砌块（长 2m，宽 1m，高 0.5m）	个	11025.00	
9	框内碎石回填	m ³	6112.05	
10	普通平面钢模板安拆	m ²	8820.00	
11	沉降缝（沥青杉木板塞缝）	m ²	417.90	
12	10cm 厚 C20 素混凝土压顶	m ³	157.50	
13	抛石护脚	m ³	1417.50	
14	块石换填	m ³	3638.25	
15	河道种植土回填	m ³	10234.875	黏土及基质改良混合土层，平均回填深度 50cm
16	边坡种植土回填	m ³	5282.496	素红土：腐殖土：砂 = 7:2:1，平均回填深度 80cm
17	植物种植			种植刺苦草、黑藻、金鱼藻等本土沉水植物）、挺水/浮叶植物（种植芦苇、菖蒲、睡莲等
（二）	下河台阶			
1	M10 浆砌石基础	m ³	72.80	
2	M10 浆砌石挡墙	m ³	159.29	

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
3	C20 素混凝土台阶	m ³	11.25	
4	普通平面钢模板安拆	m ²	8.65	

7、配套智能感知设备

表 3.1.4-6 配套智能感知设备安装情况表

分类	序号	名称	数量	单位	设备型号 / 类型	备注
A1 段配套智能感知设备						
物联智能感知设备	1	雨量监测	1	套	翻斗式雨量计	雨水管网智能感知设备
	2	雨水管网流量监测	4	套	多普勒流量计	
	3	雨水管网液位监测	6	套	雷达 + 压力液位计	
	4	视频监控	8	套	球形摄像机	
	5	雨水井盖监测	140	套	井盖姿态传感器	
	6	河道液位监测	7	套	雷达液位计	河道智能感知设备
	7	河道视频监控	7	套	球形摄像机	
	8	污水水质自动取样	4	套	水质自动取样器	污水管网智能感知设备
	9	污水水质检测	1	套	水质监测微站	
	10	污水管网流量监测	4	套	多普勒流量计	
	11	污水管网液位监测	8	套	雷达 + 压力液位计	
	12	可燃气体浓度监测	4	套	激光式可燃气体智能监测仪	
	13	污水井盖监测	140	套	井盖姿态传感器	

	14	泄漏监测	4	套	甲烷传感器	燃气管网智能感知设备
	15	压力监测	1	套	压力传感器	
	16	腐蚀监测	1	套	腐蚀传感器	
	17	第三方破坏监测	7	套	振动传感器	
	18	漏损监测	4	套	压力双传感器	给水管网智能感知设备
	19	漏损监测	4	套	流量计	
	20	漏损监测	4	套	噪声记录仪	
	21	水质监测	1	套	多参数水质监测仪	
A2 段配套智能感知设备						
物联智能感知设备	1	雨量监测	2	套	翻斗式雨量计	雨水管网智能感知设备
	2	雨水管网流量监测	6	套	多普勒流量计	
	3	雨水管网液位监测	9	套	雷达 + 压力液位计	
	4	视频监控	10	套	球形摄像机	
	5	雨水井盖监测	170	套	井盖姿态传感器	
	6	河道液位监测	9	套	雷达液位计	河道智能感知设备
	7	河道视频监控	9	套	球形摄像机	
	8	污水水质自动取样	6	套	水质自动取样器	污水管网智能感知设备
	9	污水水质检测	1	套	水质监测微站	
	10	污水管网流量监测	6	套	多普勒流量计	
	11	污水管网液位监测	12	套	雷达 + 压力液位计	
	12	可燃气体浓度监测	6	套	激光式可燃气体智能监测仪	

13	污水井盖监测	160	套	井盖姿态传感器	
14	泄漏监测	6	套	甲烷传感器	燃气管网智能感知设备
15	压力监测	1	套	压力传感器	
16	腐蚀监测	1	套	腐蚀传感器	
17	第三方破坏监测	8	套	振动传感器	
18	漏损监测	6	套	压力双传感器	
19	漏损监测	6	套	流量计	给水管网智能感知设备
20	漏损监测	6	套	噪声记录仪	
21	水质监测	1	套	多参数水质监测仪	

3.1.5 工程建设方案

1、洛龙河拓宽改造工程建设方案

(1) 设计理念与环保目标

核心理念：以“生态优先、自然修复为主、最小人工干预”为原则，构建“水清、岸绿、河畅、景美、生物多样”的生态河道。

环保目标：确保河道满足 100 年一遇防洪要求的同时，恢复河道生态功能，提升水体自净能力，削减入滇池污染负荷，保护滇池水环境。

(2) 生态河道断面设计

生态梯形断面：底宽 15m，高 3.0m，边坡采用生态护坡（浆砌石+植草），避免硬质化岸线，为水生生物提供栖息环境。

植被缓冲带：在河道两侧设置 8m 宽生态边坡，种植乔、灌、草复层植被，形成缓冲过滤带，拦截地表径流中的泥沙和污染物。

(3) 水生态修复措施

底质改良：清淤后覆土 0.5m（黏土+基质改良混合层），不使用化学底质改良剂，避免二次污染。

沉水植物群落重建：种植刺苦草、黑藻、金鱼藻等本土沉水植物，面积不少于 6153m²，提升水体自净能力，抑制藻类生长。

挺水/浮叶植物：种植芦苇、菖蒲、睡莲等，形成水陆交错带，为鸟类、昆虫提供栖息地。

净水微生物优化：投放复合净水微生物菌剂（光合细菌、芽孢杆菌等），不投放任何外来入侵物种或转基因微生物。

（4）施工期环境保护措施

水土保持：施工前剥离表土集中堆存（剥离面积 $\geq 0.59\text{hm}^2$ ），施工结束后覆土绿化，表土保护率 $\geq 99\%$ 。

扬尘控制：施工区洒水降尘（非雨天每天 3~6 次），土方运输车辆密闭覆盖，细骨料堆设简易棚或加盖。

噪声控制：合理安排施工时段（22:00~6:00 禁止高噪声作业），选用低噪音设备，对施工人员发放防护用具。

废水处理：混凝土拌和废水经中和沉淀后回用（pH 调整至 6~9）；生活污水经化粪池处理后由市政污水管网排放，严禁直接排入河道。

固废处置：生活垃圾集中收集（每 100m 设 1 个垃圾桶），定时清运；建筑垃圾分类回收，混凝土废料破碎后用于管网垫层，再生利用率 $\geq 70\%$ 。

5. 运营期环保措施

水质监测：在河道首末端设置水质监测断面（共 10 个），监测 COD、氨氮、总磷、溶解氧等指标，运营初期两年每季度监测 1 次。

生态维护：每年秋季对沉水植物进行适度抽稀，防止过度繁殖；冬季保留部分枯秆为鸟类提供庇护。

警示标识：每 500m 设置 1 块“禁止排污、禁止游泳”警示牌，每 100m 设置 1 个垃圾箱。

2、洛龙河沿线地下管网综合改造工程建设方案

（1）设计理念与环保目标

核心理念：实现“雨污分流、管网畅通、安全高效、低碳环保”。

环保目标：彻底解决雨污混接问题，提升排水能力至 5 年一遇，减少雨季溢流污染入河，同步降低管网漏损和能耗。

（2）环保型管材选用

污水管：DN1800 及穿河段采用预应力钢筒混凝土管（PCCP 管），抗渗性能好，使用寿命长（ ≥ 50 年），减少更换频率和材料浪费。

雨水管：DN ≤ 600 采用 MASHDPE 双波峰排水管（HDPE 材料，可回收，生产能耗较混凝土管降低 70%）；DN > 600 采用 II 级钢筋混凝土管（强度高、耐久性好）。

给水管：采用球墨铸铁管（K9 级，防腐性能好，漏损率低）和内外涂塑钢管（防二次污染）。

燃气管：采用螺旋缝埋弧焊钢管，密封性好，泄漏率低，运营期碳排放低。

（3）施工期环保措施

沟槽开挖与支护：采用拉森钢板桩支护，减少放坡开挖面积，降低地表扰动和植被破坏。

基坑降水：采用深井降水+明沟排水，严禁直排含泥废水，须经沉淀池处理达标后排放。

管线保护：施工前探明地下管线分布，对现状管线采取钢套管保护或吊架保护，避免破坏引发泄漏事故。

路面恢复：铣刨旧沥青路面（4cm）后加铺新罩面，铣刨料回收用于其他工程基层，零废弃。

（4）运营期环保与低碳设计

雨污分流：彻底分离雨水和污水，确保旱季污水不入河，雨季雨水快速排放，减少合流制溢流污染。

智能感知：部署液位、流量、水质监测设备，实时监控管网运行状态，异常水质（COD 突增 30%）自动报警，实现污染溯源和快速响应。

节能降耗：给水管网分区调压（节点压力 0.35MPa），避免超压泄漏；雨水泵站采用变频调速系统，较传统泵节能 $\geq 25\%$ 。

海绵城市：人行道采用透水砖铺装（透水系数 $\geq 0.1\text{mm/s}$ ），绿地设置为下凹式绿地（低于路面 10cm），消纳周边客地雨水，削减径流峰值。

3、江尾新沟拓宽改造工程建设方案

（1）设计理念与环保目标

核心理念：以“近自然修复、河湖连通、生态屏障”为核心，打造入滇最后一道生态防线。

（2）环保目标：确保入滇水质稳定达标（优于Ⅲ类），保护滇池水生生物多样性，恢复河湖生态连通性。

（3）生态断面与护岸设计

生态复合断面：底宽 17m，高 3.0m，边坡采用 C30 预制生态砌块（孔隙率 $\geq 25\%$ ），框内填充碎石+种植土，可自然生长植被。

抛石护脚：在常水位以下设置抛石护脚（厚度 $\geq 0.5\text{m}$ ），为底栖生物提供栖息空间，同时防冲刷。

反滤土工布：在基础与回填土之间铺设 300g/m^2 土工布，防止细颗粒土流失，保护水质。

（4）水生植被重建

沉水植物：在河床底种植刺苦草、黑藻、竹叶眼子菜等，面积约 20470m^2 ，形成“水下森林”，高效吸收氮磷。

挺水植物：在浅水区种植芦苇、菖蒲、水葱等，形成滨水缓冲带，拦截面源污染。

浮叶植物：种植睡莲、芡实等本土物种，控制覆盖度 $\leq 15\%$ ，避免遮挡光照。

（5）施工期环保重点

基本农田保护：本方案涉及占用基本农田 6.9 亩，开工前须完成永久基本农田调整审批，并按“占优补优”原则进行补偿。

临时占地恢复：施工营地、材料堆场等临时占地（约 0.83hm^2 ），施工结束后 100%复垦或绿化，恢复原有种植条件。

围堰施工：河道内施工采用土袋围堰，围堰拆除后土方回填利用，禁止弃入河道。

（6）运营期生态监测

入滇水质监测：在入滇口设置水质自动监测站（监测 COD、氨氮、总磷、溶解氧等），24 小时实时上传数据。

生物多样性监测：每年春季、秋季各开展 1 次水生生物调查（底栖动物、鱼类、水生植物），评估生态恢复效果。

应急防控：在入滇口设置可移动生态过滤屏障，拦截暴雨期冲刷下来的泥沙和漂浮物，防止进入滇池。

4、古城片区地下管网改造工程建设方案（环保增强版）

（1）设计理念与环保目标

核心理念：以“雨污分流、源头减排、末端调蓄、智慧管控”为核心，消除内涝、减少溢流污染。

环保目标：实现片区雨污分流率 100%，初期雨水调蓄处理率 $\geq 80\%$ ，内涝防治标准提升至 50 年一遇。

（2）雨污分流改造

分流制：将现状合流管渠（ $B \times H = 700 \times 350\text{mm}$ 等）全部改造为独立的雨水管和污水管，彻底切断污水入河通道。

雨水管：新建 DN600~DN800 雨水管 3670m，雨水就近排入洛龙河。

污水管：新建 DN500~DN800 污水管 2760m，接户管 4800m，污水全部接入呈贡县污水处理厂。

（3）初期雨水调蓄与处理

调蓄池：新建 500m^3 钢筋混凝土调蓄池，收集古银路箱涵 2min 初期雨水（含污水、淤泥、垃圾），防止初期雨水直排入河。

泵站：配套一体化泵站 2 座（一用一备），单台流量 $150\text{m}^3/\text{h}$ ，调蓄池内水在 3.5h 内排入污水管网，送污水处理厂处理。

排空方式：非雨天利用重力或泵站将调蓄池排空，严禁直接排入河道。

（4）防倒灌与智慧控制

箱涵闸门：设置 2 座液动下开式堰门（ $2.4 \times 2.0\text{m}$ ），旱季关闭防止河水倒灌，雨季根据水位自动开启保障排水。

智能感知：部署液位、流量、水质监测设备，实时监控箱涵和调蓄池运行状态，异常数据自动报警。

远程控制：闸门和泵站接入远程 PLC 控制系统，实现无人值守、自动运行。

（5）施工期环保措施

基坑降水：地下水位降至基础以下 1.0m 后方可开挖，降水井出水经沉淀池处理后排放，禁止直排雨水管网。

管线保护：施工前探明地下管线，对保留管线采取钢套管+悬吊保护，避免破坏引发污水泄漏。

临时排水：沿线设置40×60cm排水边沟，间隔300m设渗水池（容积≥150m³），并配水泵备用，防止施工废水漫流。

路面恢复：破除的沥青路面铣刨料回收利用，新建路面采用温拌沥青（生产温度降低30℃），减少有害气体排放。

（6）运营期环保效益

削减污染负荷：每年可减少合流制溢流污染量（COD、氨氮、总磷）约30%以上。

提升排水能力：雨水管网重现期从1-2年提升至5年，内涝防治标准提升至50年一遇，减少内涝灾害和次生环境污染。

智慧运维：通过在线监测系统，混接、入渗、超排等问题可分钟级发现、快速处置，保障排水系统长效稳定运行。

3.2.6 总平面布置

一、总平面布置

本工程呈线性布局，沿洛龙河河道及石龙路展开。根据工程内容、地理位置和施工管理需求，项目在平面上划分为三个主要标段（A1、A2、A3段），进行分段施工和管理，主体布置沿洛龙河河道自东北向西南走向。项目设置一个施工营地，位于石龙路与富康路交叉口，其内设置办公区和材料加工场地，主要用于堆放机械设备以及钢筋加工。项目周边均有现状道路，交通便捷，因此不考虑设置施工道路。

二、施工布置

本工程虽建设内容较多，但工程规模不大，施工站线不长，因此根据项目特点只设置一个施工营地，包含材料加工、施工指挥等功能。河道及管网改造施工时按“因地制宜、有利生产、方便生活、环境友好、节省资源”的原则，采取分区、分段、灵活布置的方式，充分利用沿线空地及现有道路周边空地进行灵活布置。

3.2.7 施工时序和建设周期

一、施工时序

根据《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》，本项目施工时序为：

（1）河道施工为控制性进度：河道施工贯穿整个施工期，其施工进度为控制性进度。

（2）分段施工：采取分段施工方式，各段施工遵循由外到里、由低至高的原则，并根据实际情况采取平行作业或流水作业。

（3）工序衔接紧密：由于各分项内容施工上下序关系非常紧密，各段、各分项内容的施工应根据实际情况合理组织。

（4）不同工程的施工进度：

河道拓宽改造：施工期 8 个月

石龙路地下管网综合改造：与河道改造同步进行

古城片区排水管道改造：纳入 A2 段，与洛龙河（兴呈路至古滇路）改造同步实施

智能感知设备：随主体工程同步安装调试

二、建设周期

项目施工周期计划 1 年（12 个月），从 2026 年 8 月开始施工，2027 年 8 月施工结束。

3.2.8 施工组织规划

1、施工交通运输

本工程位于昆明市呈贡区，项目外部交通便利，场地沿线内部交通可以解决，具备基本的建设交通条件。本次工程施工主干道为富康路、兴呈路、古滇路、环湖东路和石龙路等。

2、施工材料来源

（1）主要材料：本工程所需天然建筑材料，砂石料拟从距工地 70km 以内的现有砂石料生产厂家采购；现浇混凝土均采用商品混凝土的方式；钢材可由昆明钢铁厂或钢材市场采购，木材成品料可由昆明木材站采供。

（2）其他材料：工程所需的其他建筑材料就近购买。

3、施工水电供应及通讯

（1）施工供电、供水、通讯

工程位于城市建成区，施工用水由就近市政供水管网供给；施工供电，拟从附近电网接引至施工点，并配备 1 套柴油发电机组作备用电源；施工通讯采用无线通讯，如手机、对讲机等即可满足通讯要求。

（2）施工条件

项目地址位于城区，地理位置优越，施工材料可就近购买，运距较短，施工用水、用电均有保障。项目的施工条件较好。

4、施工人员及食宿安排

（1）食宿安排

项目位于城市建成区内，周边有许多民用住宅及餐馆，施工人员可就近租房住宿及就餐。项目区内不布置集中的生活用房，施工人员均不在项目内食宿。

（2）施工人员

本项目施工高峰人数 281 人/天，施工平均人数为 233 人/天。

5、施工“三场”设置

（1）施工场地及营地

本工程为洛龙河河道综合整治工程。根据主体设计，工程建设所需混凝土、砂料等施工材料均采用商品，不设置表土堆场、施工预制场、拌合系统等临时施工场地。

项目在富康路与石龙路交叉口设置 1 个施工营地，其内主要用于施工指挥、材料加工和机械设备停放，无食宿功能。

（2）砂石料场和取土场

本工程建设所需的砂石料全部向合法砂石料场购买，混凝土直接购买商品混凝土，其他建筑材料就近购买，因此，项目区不设置砂石料场。项目施工期所需的土方可直接外购或回用开挖的土方，不设置取土场。

（3）弃土场

根据实际调查，本工程建设期间废弃土石方为河道拓宽、管网改造等开挖产生的废土石，开挖的土方应尽量作为施工场地平整回填之用。本项目各工程之间可以相互消化平衡，如用于拆除路面回填，或用于绿化带恢复；多余部分弃土委托云南睿俊市政建设工程有限公司及时清运至合法消纳场。项目区不设置永久弃土场。

(4) 原料堆场

本工程砂石料、骨料和水泥等随用随购，直接运至施工现场使用，不在施工料场堆放。因此不设置原料堆场。

3.2 污染因素分析

3.2.1 施工期污染因素分析

一、施工期工艺流程

1、总体施工工程

本项目主要工程内容为河道拓宽改造、管网综合改造以及周边道路、绿化的恢复。项目整体施工工艺流程图见图 3.2.1-1。

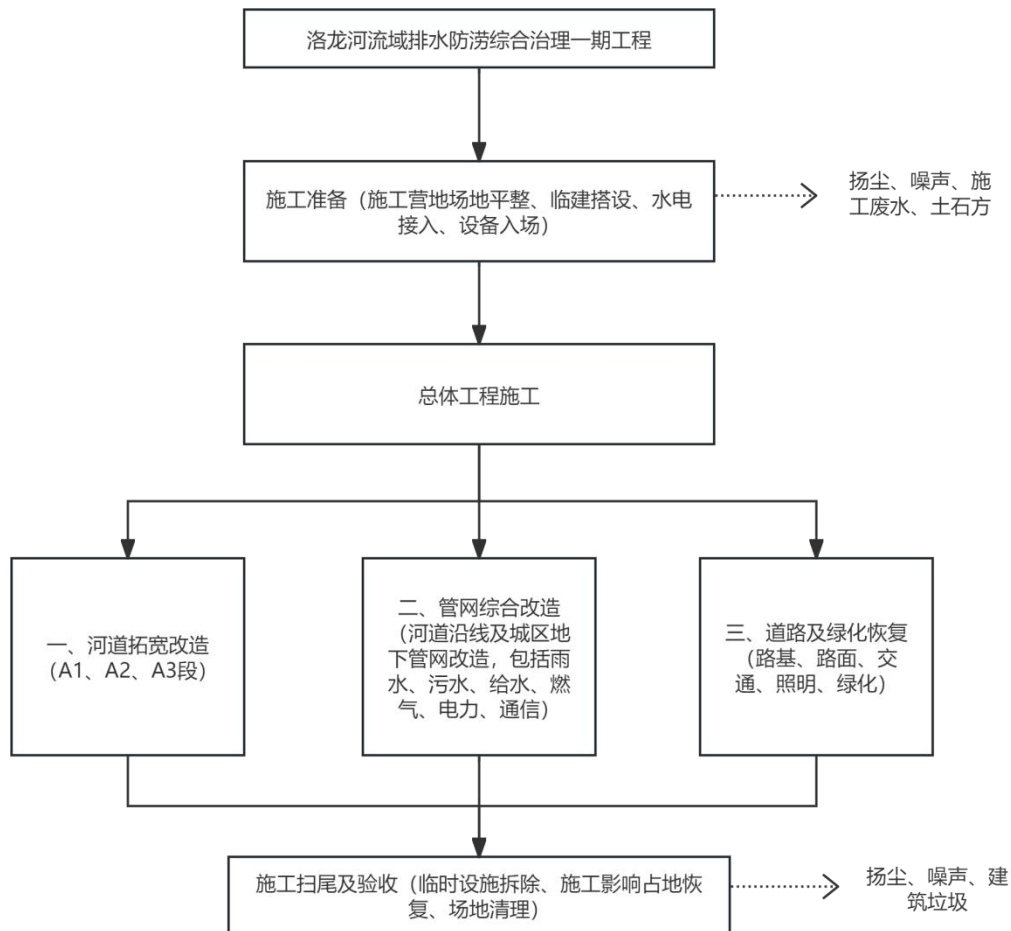


图 3.2.1-1 施工总体流程图

本项目总体施工流程分为三个阶段：施工准备期、主体工程施工期和施工扫尾验收期。主体工程采用分段、平行作业方式，同时开展河道拓宽改造、管网综合改造和道路及绿化恢复三大类工程。河道施工为控制进度，采取分段施工、由

外到里、由低至高的原则组织。施工准备期主要完成临时设施搭建、水电接入和场地平整；主体施工期三大工程同步推进；扫尾期完成临时设施拆除和迹地恢复。

2、河道拓宽改造

项目河道拓宽施工工艺流程图如下：

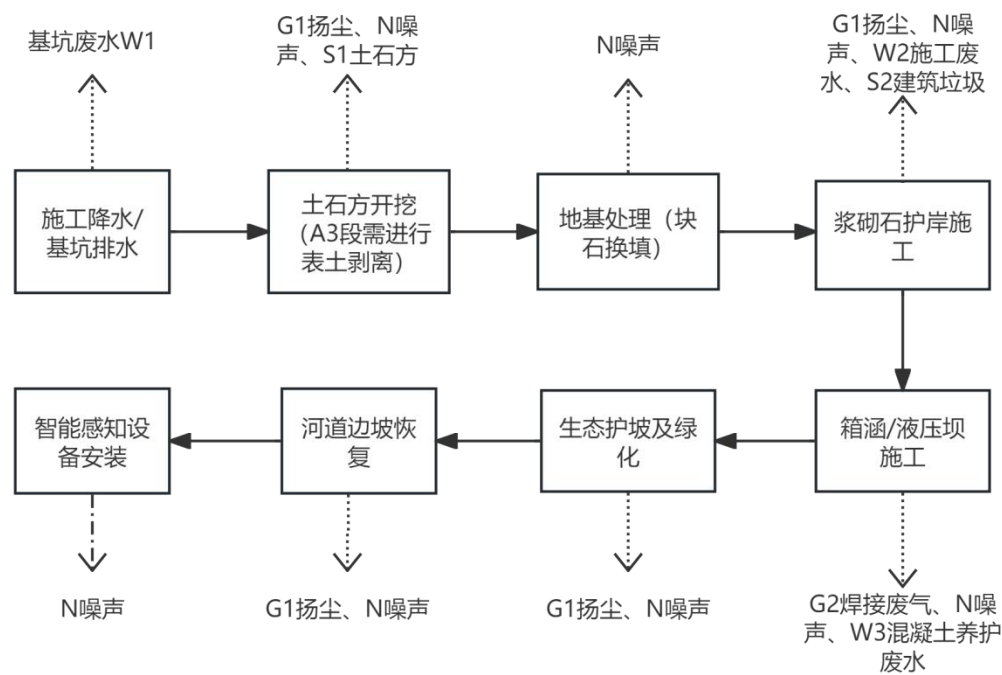


图 3.2.1-2 河道拓宽施工工艺流程图

河道拓宽改造是本项目的控制性工程，主要流程包括：

（1）施工降水/基坑排水：通过深井降水、明沟排水等措施将地下水位降至基坑底板以下 1.0m。此环节产生基坑废水（W1），主要污染物为 SS。

（2）土方开挖：按设计断面进行河道拓宽开挖，采用分段、分层开挖方式。产生扬尘（G1）、噪声（N）、弃土（S1），同时可能引发水土流失（E1）。

（3）地基处理：对杂填土等软弱地基采用块石换填（换填深度 2m）。此环节主要产生噪声。

（4）浆砌石护岸施工：采用 M10 浆砌料石砌筑护岸。产生扬尘（G1）、施工废水（W2）、建筑垃圾（S2）、噪声（N）。

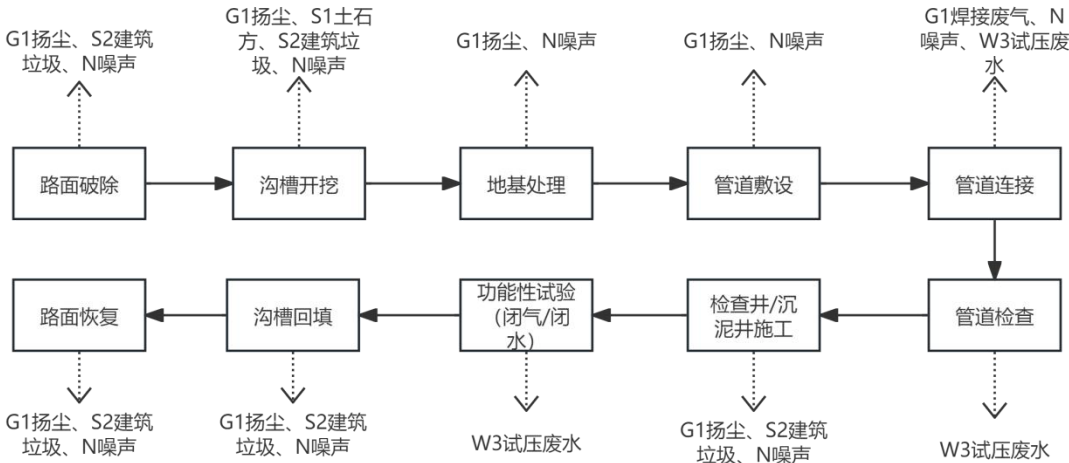
（5）箱涵/液压坝施工：新建 4 座跨路箱涵和 2 座液压坝。产生混凝土养护废水（W3）、焊接废气（G2）、噪声（N）。

（6）生态护坡及绿化：进行边坡种植土回填、植物种植。产生扬尘（G1）、噪声（N），施工后期进行植被恢复。

(7) 智能感知设备安装：在河道内安装设置液位、视频等智能感知设备，此过程主要产生噪声（N）。

3、管网综合改造工程

项目需要对石龙路沿线以及古城片区地下管网进行改造，施工工艺图如下：



3.2.1-3 管网改造工程施工流程图

管网综合改造是项目的核心内容之一，包括雨水管、污水管、给水管、燃气管、电力管、通信管等六类管线的新建与迁改，与河道改造同步进行。主要流程包括：

(1) 路面破除：对石龙路南侧现状路面进行铣刨或破除，为沟槽开挖创造条件。产生建筑垃圾（S2），主要为沥青废料和混凝土块。

(2) 沟槽开挖：采用放坡开挖与支护开挖结合的方式，深度较大时采用拉森钢板桩支护。产生扬尘（G1）、噪声（N）、土石方（S1）、建筑垃圾（S2），可能引发水土流失（E1）。

(3) 地基处理：对杂填土、淤泥等不良地基进行换填砂石混合料处理，承载力要求 $\geq 80\text{kPa}$ （管道）或 100kPa （检查井）。

(4) 管道敷设：各类管道按设计位置敷设， $\text{DN}\leq 600\text{mm}$ 采用 MASHDPE 双波峰排水管， $\text{DN}>600\text{mm}$ 采用 II 级钢筋混凝土管，DN1800 截污干管采用预应力钢筒混凝土管（PCCP 管），给水管采用球墨铸铁管，燃气管采用螺旋钢管。产生扬尘（G1）、噪声（N）、建筑垃圾（S2）。

(5) 管道连接：排水管采用承插式橡胶圈密封连接，燃气管采用焊接连接。产生焊接废气（G6）（燃气管道）、试压废水（W3）。

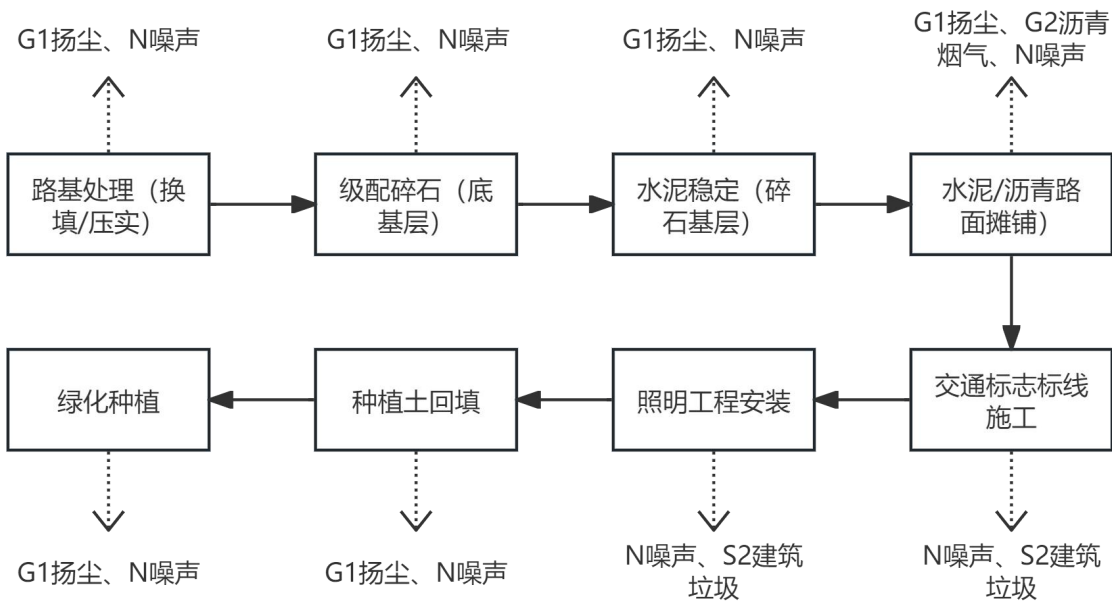
(6) 检查井/沉泥井施工：砌筑或浇筑钢筋混凝土检查井。产生扬尘（G1）、噪声（N）、建筑垃圾（S2）。

(7) 功能性试验：排水管道进行闭水试验，给水管道进行水压试验，燃气管道进行强度试验和严密性试验。产生试压废水（W3）。

(8) 沟槽回填：采用分层回填、夯实，密实度要求 $\geq 95\%$ 。产生扬尘（G1）、噪声（N）、振动。

4、道路及绿化恢复工程

本项目后期需要对道路及周边绿化进行恢复，工艺流程图如下：



3.2.1-4 道路及绿化恢复工程施工流程图

道路及绿化恢复工程在管网改造完成后进行，主要流程包括：

(1) 路基处理：对河道回填区域和管网开挖区域进行路基处理，采用土夹石(含石量 $\geq 60\%$)换填，路床底设置防渗土工布和钢塑土工格栅。产生扬尘(G1)、噪声(N)、振动。

(2) 级配碎石底基层：铺筑 15cm 厚级配碎石底基层。产生扬尘（G1）、噪声（N）。

(3) 水泥稳定碎石基层：铺筑 18cm+18cm 水泥稳定碎石基层。产生扬尘(G1)、噪声(N)、水稳层养护废水(W2，含 SS)。

(4) 沥青路面摊铺：依次铺筑 7cm 粗粒式+5cm 中粒式+4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土。产生沥青烟气（G5）（含苯并[a]芘等致癌物）、噪声（N）。

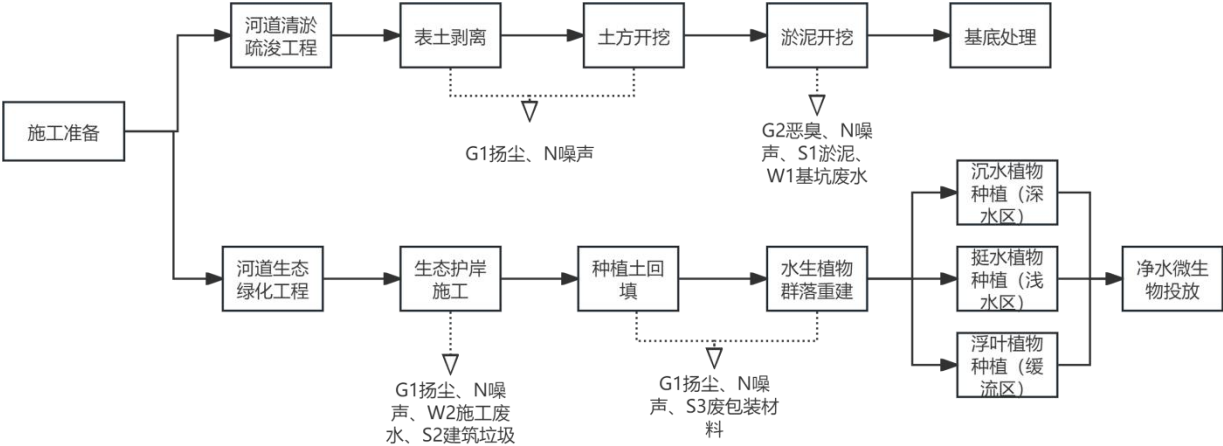
(5) 交通标志标线施工：安装交通标志杆、施划热熔标线。产生噪声（N）、建筑垃圾（S2）。

(6) 照明工程：安装 13m 双臂 LED 路灯及配套电缆、箱变。产生噪声（N）、建筑垃圾（S2）。

(7) 绿化种植：回填种植土（利用前期剥离的表土 S1），种植乔木（云南樱花、蓝花楹、枫香等）、灌木和地被。产生扬尘（G1），施工后期进行植被恢复，可有效控制水土流失。

5、河道整治（清淤+生态绿化）工程

本项目 A1 段至 A3 段需要进行生态护岸建设，A3 段涉及河道清淤，具体工艺流程如下：



3.2.1-5 河道整治（清淤+生态绿化）工程施工流程图

项目施工前先进行施工降水/基坑排水，采用深井基坑外预降水+基坑内明沟排水的方式，将地下水位降至基坑底板以下 1.0m 后方可开挖。

清淤疏浚流程包括：

(1) 表土剥离：对河道两侧可绿化区域进行表土剥离（剥离厚度 0.3~0.5m），剥离量约 2.53 万 m³，集中堆放于临时堆土场，用于后期绿化覆土。此环节产生扬尘（G1）、噪声（N），剥离的表土可回用。

(2) 土方开挖：按设计断面进行河道拓宽开挖，采用分段、分层开挖方式。A1 段开挖 46613.70m³，A2 段开挖 62395.20m³，A3 段开挖 53017.00m³。此环节产生扬尘（G1）、噪声（N）、弃土（S3），可能引发水土流失。

(3) 淤泥开挖：对 A3 段河底淤积层进行清除，江尾新沟加固疏浚 400m。淤泥为河道多年沉积物，富含有机质。此环节产生恶臭气体（G2）、噪声（N）、淤泥（S1），淤泥经袋装后委托有资质单位清运至合法消纳场处置。

(4) 基底处理：清淤完成后，对河道基底进行覆土处理，覆土厚度 0.5m，采用黏土及基质改良混合土层，改善基底土壤氮磷及有机质等营养水平，适合维管束植物群落生长。此环节产生扬尘（G1）、噪声（N）。

河道生态绿化施工工艺流程包括：

(1) 生态护岸施工：A1/A2 段采用 M10 浆砌料石护岸+植草护坡，A3 段采用 C30 预制生态砌块（孔隙率 $\geq 25\%$ ）+框内碎石回填+植被种植。此环节产生扬尘（G1）、噪声（N）、建筑垃圾（S2）、施工废水（W2）。

(2) 种植土回填：河道种植土回填（厚度 0.5m）和边坡种植土回填（厚度 0.8m），利用前期剥离的表土。A1 段回填 7553.09m³，A2 段回填 19520.27m³，A3 段回填 15517.37m³。此环节产生扬尘（G1）、噪声（N）。

(3) 沉水植物群落重建：在河道深水区种植刺苦草、黑藻、微齿眼子菜、竹叶眼子菜、金鱼藻等本土沉水植物，种植密度根据水深调整（水深 1-1.5m 区域 110-120 株/m²，水深 1.5-2m 区域 80-100 株/m²）。A1 段布置 6153m²，A2 段布置 14316.75m²，A3 段布置 20469.75m²。此环节产生噪声（N）、废包装材料（S3）。

(4) 挺水植物布置：在常水位以上至洪水位以下的滩区/缓坡区种植芦苇、香蒲、菖蒲、水葱等挺水植物，形成水陆交错带。此环节产生噪声（N）、废包装材料（S3）。

(5) 浮叶植物种植：在河道浅水区（水深 0.5-1m）种植睡莲等本土浮叶植物，控制覆盖度不超过水面 20%-30%。此环节产生噪声（N）、废包装材料（S3）。

(6) 净水微生物投放：在底质改良完成后、水生植物种植区域投放复合净水微生物菌剂（光合细菌、芽孢杆菌等），不投放任何外来入侵物种或转基因微生物。此环节无污染物产生。

二、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) 施工废水

施工作业如河道断面整修等会产生建筑废水。施工废水对地表水环境影响是短期的、暂时的，因该工程所需砂石料全部采用外购，使用的 4 座箱涵全部为购买商品混凝土后现场浇筑，因此产生的生产废水主要为混凝土养护废水、混凝土拌和冲洗水及施工机械冲洗废水，均属于无毒废水，其内主要含泥沙，项目在施工现场内修建沉淀池，经沉淀处理后全部回用于洒水抑尘和车辆冲洗等，不外排。因此，该部分废水不会对地表水体产生大的影响。

(2) 雨天地表径流

项目施工过程将开挖土石方，施工现场将堆放砂、石料等建筑材料，若遇雨天，裸露的地表泥土及粉状材料很容易被冲刷而随雨水带走，进入地表水体。项目处于城市建成区，区域内排水系统较为完善，含泥土的地表径流进入排水管网，将对区域排水及接纳水体造成影响。因此项目应尽量在非雨季施工，控制材料进出，减少现场物料储存量，项目在施工现场内修建沉淀池，经沉淀处理后回用于洒水抑尘和车辆冲洗等，不外排。本项目在施工时期及施工方式合理的条件下，该部分废水不会对地表水体产生大的影响。

(3) 基坑废水

项目河道拓宽及管网沟槽开挖过程中，会因地下水渗漏和降雨汇集产生基坑废水。根据《初步设计》中施工组织设计章节及地质勘察报告，本项目所在区域地下水位埋深较浅（约 1.5-3.0m），河道及管网开挖深度普遍在 3.0-5.5m（截污干管段），因此施工期内将产生持续性的基坑废水。

基坑废水产生量与基坑面积、地下水位、降水强度和施工周期有关。参考类似线性工程经验，本项目主体工程施工工期约 16 个月，基坑涌水量和汇水量按平均 $100\text{m}^3/\text{d}$ 估算，则整个施工期基坑废水总产生量约为 48000m^3 。主要污染物为悬浮物（SS），浓度范围在 $500\sim 2000\text{mg/L}$ 之间，并可能含有少量石油类（来源于施工机械）。针对基坑废水，环评要求采取“分级沉淀、回用为主”的处置方案：在基坑四周设置截水沟和集水井，防止场外雨水汇入，并使用潜水泵将基坑内积水抽排至地面临时沉淀池。

处理工艺：每个施工段（按每 500m 划分一个施工段）设置一座多级沉淀池（建议容积不小于 50m³）。基坑废水经三级沉淀处理，停留时间不低于 4 小时，确保 SS 浓度大幅降低。处理后的上清液 SS 浓度应控制在 100mg/L 以下，优先回用于施工场地和运输道路的洒水降尘、车辆及机械冲洗、混凝土养护，严禁将未经处理或处理不达标的基坑废水直接排入洛龙河或市政雨水管网。

（4）管道试验废水

项目在管网改造完成后，需对新建和改造的给水管道和污水管道进行压力试验和闭水试验，以检验管道的强度和密封性。根据《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008），试验介质为洁净水。

试验废水产生量等于试验管段的容积。本项目涉及 DN150~DN1800 的各类管道，总长度约 11.96km。按试验管段一次性最大储水量估算，单次试压最大用水量约为 500 m³（主要为大直径截污干管段）。考虑到整个施工期内将分区分段进行多次试验，总试验废水产生量约为 2000~3000 m³。该类废水的主要污染物为少量悬浮物（SS）和铁锈（给水管），水质相对清洁，无毒无害。

试验应分段进行，试验结束后，通过临时管道将废水排入就近设置的沉淀池（可利用基坑废水沉淀池），静置沉淀去除 SS 后，回用于施工场地洒水降尘或后续管段的试压用水，严禁将未经处理的试验废水排入洛龙河或附近农田。

（5）施工人员洗手废水

项目设置 1 座施工营地，无食宿功能，主要用于施工指挥部，因此产生的主要为施工人员洗手废水及冲刷废水，根据项目初步设计方案，项目施工期平均施工人数为 233 人，用水量按 20L/d 计，则施工人员生活用水量约为 4.66m³/d，排污系数 0.85，污水产生量为 3.961m³/d。施工期在施工场地内建设 1 个容积为 10m³的化粪池，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

2、废气

（1）施工场地扬尘

根据有关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 1.5~30mg/m³，随地面风速、开挖土方和淤泥弃土的湿度而发生较大变化。施工过程中产生的粉尘往往呈无组织排放，借助风力在施工现场使空气环境中的总悬浮颗粒物（TSP）增加，造成一定范围内环境空气总悬浮颗粒物超标。

由于施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘。根据相关资料，在干燥和风速较大天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过（GB3095-2012）二级标准中日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的 5-100 倍，污染相当严重。在 $2.5\text{m}/\text{s}$ 风速情况下，施工点下风向 200m 处的 TSP 浓度仍有可能超过国家空气质量标准的二级标准。因此，建设单位在施工过程中，必须采取抑尘措施，如施工场地洒水抑尘、施工围挡、土工布覆盖等措施，这些措施将降低扬尘量 50-80%，可有效地减少扬尘对环境的影响。

（2）建筑材料场扬尘

项目砂石料等建筑材料堆放过程中，遇大风天气易产生扬尘。扬尘的排放受风速、堆密度、水分含量等多种因素影响，起尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量， $\text{kg}/\text{吨}\cdot\text{年}$ ；

V_{50} ——距地面 50m 处风速， m/s ；

V_0 ——起尘风速， m/s ；

W——尘粒的含水量，%。

根据昆明市常年气象资料显示，0m~50m 的风速垂直切变为 $2.4\text{m}/\text{s}$ ，即 $V_{50}-V_0=2.4$ 计算，不同尘粒含水量，起尘量的变化曲线见图 4-1。

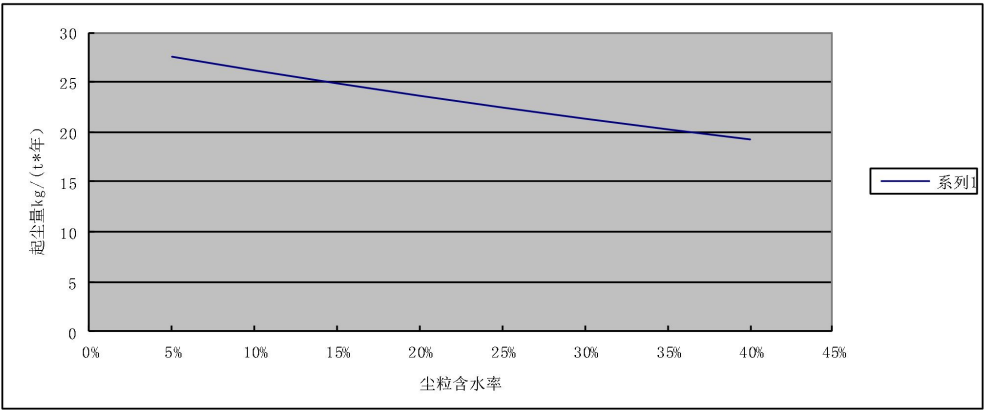


图 3.2.1-6 起尘量与含水量的函数曲线图

由上图可知，随着含水率的增加，起尘量减少，因此，减少露天堆放、保证一定的含水率、减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径尘粒的沉降速度见下表。

表 3.2.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1000
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是些微小尘粒。根据现场的气候不同，其影响范围也有所不同。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。尤其是在雨水偏少的时期，扬尘现象较为严重，因此本工程施工期应特别注意防尘的问题，采取洒水抑尘和覆盖等措施减少施工扬尘对周围环境的影响。

(3) 施工车辆运输扬尘

据有关文献报道，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)0.85(P/0.5)0.75$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 3.2.1-1 中为 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 3.2.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆，km

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5(km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20(km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可有效地防止施工场地扬尘的产生。项目 100m 范围内敏感点经过洒水降尘效果见下表所示

表 3.2.1-3 施工场地洒水抑尘试验结果

与施工场地距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由上表可以看出，项目施工期运输扬尘会对运输路线 50m 范围内环境敏感点产生不良影响。为了控制施工期运输扬尘对周边各敏感目标的影响，项目应每天实施洒水降尘，物料密闭运输，车辆限速行驶并保证运输路面清洁。项目施工期扬尘通过洒水降尘后可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m，尽量减少施工粉尘对周围大气的影响。

(4) 淤泥运输臭气

项目河道为三面混凝土结构，在以前的洛龙河改造工程中，已多次对河道进行清淤处理，因此本项目在施工阶段不进行清淤。但项目江尾新沟扩建时，需要对原有河道进行加深处理，此过程会产生少量淤泥，因此需要将这些淤泥清运处置。

项目拟采取封闭式车辆将淤泥运输至合法消纳场处理，使用密闭式的车辆运输，在运输过程中淤泥产生的恶臭气体会对运输沿线的环境空气造成一定影响。

项目运输淤泥的车辆应采取密闭式运泥车，防止淤泥臭味溢出和沿途洒落泄漏；同时，选择合适的运输时间，尽量选择夜间运输，由于淤泥运输过程主要对途经的环境空气质量产生局部影响，经大气扩散后，影响随之减弱，选择夜间运输，可以缩小影响人群数量，将影响范围降到最低；选择合理的运输路线，封闭运输，尽可能避开居民聚集区，则淤泥运输过程产生的恶臭影响是可以接受的。

(5) 施工机械和运输车辆燃油废气

本项目在施工过程中使用的施工机械油耗低、效率高、废气能达标排放，主要有挖掘机、装载机、自卸汽车等，该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中产生一定的燃油废气；施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和运输车辆尾气中含有氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳等，会影响施工场地及运输道路沿线空气质量。此部分废气排放量不大，呈间歇性无组织排放。

3、噪声

(1) 施工期噪声源强

项目施工期的噪声主要来自各种施工机械和车辆运输产生的作业噪声。不同的施工阶段会使用不同的机械设备，所以施工现场会产生强度较高、无规则、不连续的施工噪声。其强度与施工机械的类型、功率、工作状态等因素都有关。施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆，会影响到施工场地周围和道路两侧的声环境。主要施工机械峰值噪声及其传播声级见下表。

表 3.2.1-4 项目施工期主要噪声源情况

项目内容	主要产噪声源	声强 dB(A)
截污管工程	挖掘机、振捣器、振动器、钻机、吊车、起重机、载重汽车、挖掘机、打桩机、自卸汽车等	85~95
河道淤泥疏浚工程	泵、挖掘机、装载机、自卸汽车等	75~85
河道综合治理工程	挖掘机、泵、推土机、自卸汽车、吊车、起重机等	80~90
河堤修复工程	挖掘机、装载机、自卸汽车等	75~85
河道生态绿化工程	挖掘机、装载机、自卸汽车等	75~85

(2) 噪声预测

①施工机械噪声预测模式

施工噪声可近似为点声源处理。根据点声源噪声衰减模式，可估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_{P2} = L_{P1} - 20\lg(r_2 / r_1) - \Delta L$$

式中：

L_{P1} ——距施工噪声源 r_1 米处的参考声级值，dB（A）；

L_{P2} ——距施工噪声源 r_2 米处的噪声预测值，dB（A）；

r_1 ——参考点距声源的距离，m；

r_2 ——预测点距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等），dB（A）。项目施工场界设置有围挡， ΔL 取 10 dB（A）。

②施工机械噪声预测结果

运用上式对施工机械噪声的影响进行预测计算，其结果如下表所示。

表 3.2.1-5 距施工机械不同距离处噪声值 单位：dB(A)

施工机械	施工机械距场界不同距离时的声值 dB(A)							
	5	10	20	30	40	60	80	100
挖掘机、振捣器、振动器、钻机、吊车、起重机、载重汽车、挖掘机、打桩机、自卸汽车等	71.2	65.00	58.98	55.46	52.96	49.44	46.94	45.00
泵、挖掘机、装载机、自卸汽车等	66.02	60.00	53.98	50.46	47.96	44.44	41.94	40.00
挖掘机、泵、推土机、自卸汽车、吊车、起重机等	61.02	55.00	48.98	45.46	42.96	39.44	36.94	35.00
挖掘机、装载机、自卸汽车等	61.02	55.00	48.98	45.46	42.96	39.44	36.94	35.00

③施工机械噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），本工程机械执行标准为：昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。项目夜间不施工，根据上表不同距离处噪声值可知，昼间距施工机械 15m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值的要求。

4、固体废物

（1）建筑垃圾

建筑垃圾若处置不当，则会造成占用土地、破坏景观、引发粉尘等二次污染以及引发水土流失不利影响，因此，项目必须采取妥善的处置措施。

项目应委托有资质单位清运建筑垃圾，此过程应严格遵守《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）的相关规定，最终处置方式主要为将建筑垃圾运至符合城乡规划、并取得环境及规划许可文件的建筑垃圾中转消纳场。

项目建设单位在进行施工招标时，应明确要求中标的施工单位需严格按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）的相关规定的规定执行，以最大限度减少对周围环境的影响。

建筑垃圾属于无毒无害的城市建筑垃圾，只要项目加强管理，严格按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）的相关规定进行处置，对其进行分类集中堆存，

能回收的部分，请回收商进行收购，重复使用，不可回收利用的运至指定的建筑垃圾堆放点，杜绝乱堆乱倒，禁止随意丢弃，以最大限度减少对周围环境的影响。

（2）废弃土石方

根据《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》，项目施工期将产生河道拓宽的土石方，同时还产生一定量的河道淤泥及管网沟槽开挖淤泥，产生量为 29.04 万 m³，回填量为 16.75 万 m³，总弃方约 12.29 万 m³，项目产生的废弃土石方回填剩余的已委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运处置（目前已按照阶段签订第一次土石方处置协议）。

（3）生活垃圾

本项目施工期 233 人，均不在项目区食宿，每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计，则产生的生活垃圾为 116.5kg/d，生活垃圾集中收集后，生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运。

5、生态影响

（1）施工期占地影响分析

根据本工程特点，本工程呈线性布置，河道拓宽改造均在规划河道蓝线范围内实施，管网改造均在现有或规划道路红线内实施，不涉及新增永久征地。项目施工期设置一个施工营地，位于石龙路与富康路夹角，为临时用地，占地面积约 6680m²，现状为荒地。施工期临时改变了临时占地的土地利用方式，但因项目施工时期较短，并且施工结束后及时恢复，整体而言，工程建设施工期临时占地对土地利用类型的影响较小。

（2）施工期对水生生态环境影响

项目施工时，是在原有河道南侧进行拓宽，施工阶段不与原河道合并，因此对原河道的水生生态环境影响不大。在施工工程中，因原河道南侧开挖，可能会导致少量的雨水冲刷物或粉尘沉降河道内，造成原河道的水质中 SS 浓度增加，但悬浮物会随着河水流动沉淀，对原河道内的水生植物、浮游动物、鱼类等影响有限，并且影响范围和时间均较小，因此施工期对水生生态环境影响不大。

（3）施工期对陆生生态环境的影响

本工程建设施工期对陆生生态环境的影响主要表现在施工作业过程、工程占地对土地利用、植被、水土流失等方面，改变了部分原有的地形地貌，破坏了现

有植被，使地表出现了局部裸露，即同时破坏了原有的自然风貌及景观，给雨季带来了水土流失的条件。

①对陆生植物的影响

经资料收集、现场踏勘以及建设单位介绍，本项目施工使植被和植物受到了践踏和掩埋，人员的活动使植被和植物受到了一定的影响，造成了植物资源的损失，但现有植物基本均为人工植被，因此项目施工不会导致植物群落和植被的消失。本工程施工造成植物资源的损失，但未造成任何物种的灭绝，所产生的影响是有限的、局部的。

②对保护植物的影响

评价区范围内没有发现本地特有的植物分布，未发现评价区内有区域狭域物种分布，也无《国家重点保护野生植物名录》（2021年）和《云南省第一批省级重点保护野生植物名录（云政发〔1989〕110号文）》记载的国家级、省级保护植物。

③对陆生动物的影响

项目的施工对动物的栖息地生境和种群数量产生了一定的影响，但项目地因人为活动，陆生动物主要为老鼠等，且数量较少。施工结束后，对陆生动物的影响随之消失，陆生生态也会缓慢恢复。

④对鸟类的影响

项目施工活动对鸟类栖息地生境造成了干扰和破坏。施工中破坏了地被植物就是破坏了鸟类的栖息地；鸟类被施工机械噪声驱赶。大部分鸟类迁移到他处，能够远离施工区范围。由于鸟类具有较强的趋避能力，大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，项目施工不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低。工程施工期间，施工区鸟类的种类和数量减少，但在离施工区较远的地方这些鸟类又重新相对集中分布。因此工程施工对鸟类的影响不大。

⑤对水土流失的影响

工程实施过程中，若对开挖弃渣、剥离面等不采取水土保持措施或措施不当，必然产生大量新的水土流失，对当地的生态环境带来不利影响，危害下游河道造成淤积，影响行洪和水生生态环境。此外，由于植被的破坏，使区域生态环境变

得脆弱，若不及时恢复，将降低流域蓄水保土功能和原有的生态功能。在施工过程中大面积改变土地原有利用状况和扰动地表，不可避免造成一定量水土流失，降雨是发生水土流失的最直接最主要的自然因素，降雨对裸露地表的影响表现在直接冲击和径流冲刷两方面，暴雨来临时表现尤为突出。建设方可委托专业机构对水土保持工作进行具体的方案编制、设计及流失防治，施工期在加强水土保持管理工作及采取一定措施后，其造成的环境影响较小，环评方面提出以下指导性措施：

原则性措施：

- A、大面积破土应尽量避免雨季；
- B、合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间；
- C、优化工程挖填方案，减少额外的工程土石方量；
- D、重视全方位、全过程的水土保持工作，并预留相应资金。

技术性措施：

- A、施工场地打围作业；
- B、及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷；
- C、临时堆放的少量松散表土、砂石料需采取遮盖措施；
- D、及时关注气象变化，避免暴雨施工；
- E、主体工程完工后，及时开展附属恢复工程。

⑥施工期对土壤的影响分析

本项目建设对占地的原有土壤结构和土壤环境产生了一定的影响。工程施工时进行了开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程破坏了土壤结构、扰乱了土壤耕作层。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的。本项目的建设均选用了符合国家环保标准的材料，不会给土壤环境造成危害，不会造成土壤和地下水污染。施工过程中对施工机械进行严格管理、使用及维护，产生的废机油等合理委托处置，减少土壤污染风险。

（4）景观环境影响分析

本工程施工期开挖将对实施范围内的地表植被造成一定破坏，对原地形地貌造成一定扰动，施工将形成不规则的斑块、条带等，形成与施工场地周围环境反差较大、不相融的裸地景观，从而对施工场所周围人群的视觉产生较大冲击。更

为严重的是，由于对地表植被的完全破坏和工程区土壤的扰动，在雨天松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对下游植被和水体产生影响，从而对区域景观环境质量产生影响。而在晴天，松散的地表在有风和车辆行驶时容易形成扬尘，扬尘覆盖在施工场所以外植被表面，使周围景观的美景度降低。

施工期对景观的影响为短期不利影响，随施工活动的结束而逐渐减轻、消失，总体影响不大。

（5）交通影响分析

本工程建设主要围绕河道进行施工，并且距离河道较近，排涝口和截污管建设等会对道路进行开挖和设置施工围挡，会对交通造成影响，但工程施工不会堵死道路，只会影响交通的流畅性，施工结束后会拆除临时施工围挡，恢复开挖的路面，工程对交通的影响是短暂的。

（6）对河道影响分析

①对河道流向的影响

项目主体工程为洛龙河，主要建设内容为河道拓宽改造以及河道生态绿化，不会改变河道原有流向。

②对下游水文情势影响

项目河道施工时是在原河道的南侧进行开挖拓宽，不与原河道合并，因此不会影响原河道的过流能力，对下游水文情势基本无影响。

③对河流水质影响

项目河道施工时是在原河道的南侧进行开挖拓宽，不与原河道合并，但因雨水冲刷、扬尘沉降等影响水质中 SS 浓度增加，但其影响是短暂的，经短距离自流后河道水流即恢复清澈；此外，工程施工过程不产生有毒、有害物质，对河道的水质影响较小，且影响仅限于施工期，影响时间较短，范围较小，仅限于施工区局部，对下游河道水质影响较小。

（7）对基本农田的影响分析

本项目 A3 段（江尾新沟拓宽改造）涉及占用永久基本农田。根据项目初步设计，A3 段位于环湖东路至入滇口，周边均为基本农田，在原有河道基础上已无拓宽可能，选址具有唯一性。施工期对基本农田的影响主要表现在以下方面：

①永久占用基本农田影响

根据项目初步设计，A3 段江尾新沟拓宽改造涉及占用永久基本农田约 6.9 亩。项目已取得昆明市呈贡区自然资源局出具的《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见》（详见附件 6），确认项目涉及占用永久基本农田。项目属于防洪除涝工程，符合《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129 号）中允许占用永久基本农田的重大建设项目范围。项目开工前须按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《云南省基本农田保护条例》的相关规定，完成永久基本农田占用逐级上报审批程序，落实“占优补优”原则，依法缴纳耕地开垦费或开垦与所占用基本农田数量和质量相当的耕地，确保基本农田数量不减少、质量不降低。

②施工期对邻近基本农田的临时影响

施工期对邻近基本农田的影响主要包括：施工扬尘降尘附着于农作物叶片表面，可能影响农作物光合作用；施工机械噪声可能对农田鸟类等动物造成惊扰；施工废水若管理不当可能流入农田造成土壤污染；临时堆土如未采取有效拦挡措施，雨天可能导致水土流失冲刷至农田。

为减轻上述影响，项目拟采取以下保护措施：

A、严格控制施工范围，在邻近基本农田一侧设置临时围挡和截水沟，防止施工废水、泥浆流入农田；

B、施工期间定期对施工场地洒水降尘，对临时堆土采取密目网覆盖措施，减少扬尘对农作物的影响；

C、合理安排施工时间，避免在农作物生长旺盛期进行高噪声作业；

D、施工期产生的弃土、建筑垃圾及时清运，不在基本农田范围内临时堆放；

E、施工前对邻近基本农田的土壤背景值进行监测，施工结束后进行跟踪监测，确保农田土壤环境质量不降低；

F、施工结束后，及时对临时占地进行复垦或植被恢复，对施工期可能造成的农田损毁进行修复和赔偿。

（8）施工期对鱼类的影响分析

①洛龙河鱼类资源现状

根据《2024 年滇池鱼类监测报告》，洛龙河主要的鱼类主要为黄鳊、泥鳅等，无珍稀保护及特有鱼类。滇池现状以外来鱼类为主，土著鱼类种类相对较少，自上世纪 60 年代后期以来，随着鲢、鳙、太湖新银鱼等外来鱼类的引入和放养，外来鱼类逐渐成为滇池的主要鱼类。目前，滇池土著鱼类为泥鳅、黄鳊、鲫、银白鱼、滇池金线鲃、云南光唇鱼等，外来鱼类 21 种（包括鲢、鳙、红鳍原鲈、太湖新银鱼等）。

②施工期对鱼类的影响

本项目施工期对鱼类的影响主要来自以下方面：

A、水体扰动影响：项目河道拓宽改造在原有河道南侧进行开挖，施工阶段与原河道分离，不与原河道水体直接连通。但施工过程中可能因雨水冲刷、扬尘沉降、基坑降水排水等因素，导致原河道局部水域悬浮物浓度（SS）短期升高，影响鱼类栖息环境。悬浮物浓度升高可能堵塞鱼类鳃部，影响呼吸，降低摄食效率和生长速度。

B、噪声与振动影响：施工机械（挖掘机、打桩机、振捣器等）产生的噪声和振动可能通过水体传播，对鱼类造成惊扰。鱼类对水下声音较为敏感，噪声可能导致鱼类行为异常（如逃避、应激反应），影响其正常摄食和繁殖活动。但由于本项目施工期不在原河道内进行大规模扰动，且鱼类具有较强的趋避能力，可短距离迁移至受影响较小的水域。

C、水质变化影响：施工期若管理不当，可能导致施工废水（含 SS、石油类等）或生活污水进入原河道，造成局部水质恶化，对鱼类生存造成威胁。

③对鱼类洄游通道和“三场”的影响

本项目建设区域范围内（洛龙河及江尾新沟），未见珍稀、濒危水生生物和有保护价值的水生生物的种群、产卵场、栖息地和洄游通道，均为常见的底栖动物、浮游生物和鱼类。项目不涉及鱼类洄游通道及产卵场、索饵场、越冬场等重要生境。因此，施工期不会对鱼类洄游通道和“三场”造成不利影响。

④施工期鱼类保护措施

为减轻施工期对鱼类的不利影响，项目拟采取以下保护措施：

A、严格控制施工边界：施工期严格按照设计红线进行施工，施工降水采用深井基坑外预降水+基坑内明沟排水的方式，确保施工废水经沉淀达标后回用，

严禁直接排入原河道。施工废水经沉淀处理后全部回用于洒水降尘和车辆冲洗，不外排。

B、加强施工管理：施工期严禁向河道倾倒弃土、建筑垃圾和生活垃圾，严禁在河道内清洗施工车辆和设备。施工前对施工人员进行环境保护教育，增强保护水生生物的意识。

C、涉水施工时间优化：施工期避开鱼类繁殖期（春季），减少高噪声作业对鱼类繁殖活动的影响。本项目施工期计划从 2026 年 6 月开始（汛期），主体施工期避开春季鱼类繁殖高峰期。

D、加强水质监测：施工期间定期对施工区上下游水质进行监测（监测因子包括 SS、pH、石油类等），发现水质异常及时采取措施，确保施工活动对水环境的影响降至最低。

E、建立应急响应机制：制定施工期水环境污染应急预案，一旦发生施工废水泄漏等事故，立即启动应急响应，采取围堵、抽排等措施，防止污染物扩散至原河道。

④影响结论

综上所述，本项目建设区域不涉及珍稀濒危保护鱼类，不涉及鱼类洄游通道及产卵场、索饵场、越冬场等重要生境。施工期通过采取有效的污染防治措施和鱼类保护措施，对鱼类的影响是暂时的、局部的，随着施工结束而消失，不会造成区域鱼类物种灭绝或数量锐减，施工期对鱼类的影响在可接受范围内。

3.2.2 运营期污染因素分析

（1）运营期水文情势污染源分析

工程河道扩宽提高了河道的行洪能力，改变了局部河势，导致该河段的水文情势有所变化。

（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，主要为河道向滇池排涝或排水对其水质的扩散影响。

（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

本项目运营期无噪声产生，主要为河水流动的环境噪声，对周围环境基本无影响。

（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运行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。

（7）运营期桥梁危化品运输风险影响分析

项目跨河的富康路、兴呈路、环湖东路等目前作为城区的重要联系通道，该节点的车辆以通过性交通为主，交通运营较为平稳，拥堵时间段少，道路服务水平较高。箱涵运营期不可避免地将有运输危化品运输车辆经过，若发生交通事故，危化品泄漏将对洛龙河以及下游的滇池水环境及生态环境造成污染影响。为保证危化品运输车辆在箱涵上安全行驶，桥面应当严格按照《道路交通标志和标线》及有关规范布设交通标志，对危化品运输车辆通过时间作出限制；同时，箱涵管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通运输部颁发的标准《汽车危险货物运输规范》（JT3130-88）的有关危险品运输的规定。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状与评价

4.1.1 地理位置

昆明市是云南省省会城市，是全省政治、经济、文化、交通与信息中心，是中国面向东南亚、南亚的区域性国际城市，国家级历史文化名城、我国重要的旅游和商贸城市，西部地区重要的中心城市之一。昆明市位于东经 102°43', 北纬 25°02', 地处金沙江、珠江、红河三大流域分水岭地带，主城区东、西、北三面环山，南临滇池。滇池是云贵高原上的一颗明珠，是著名高原淡水湖泊和国家级风景名胜，具有防洪、供水、旅游、渔业及水上运输，调节气候等多种功能，是维持滇池盆地生态平衡的核心，是支撑昆明市国民经济建设和社会事业发展的生态基础，对维护昆明城市生态系统平衡有决定性作用。

昆明市行政辖区包括一市（安宁）、六区（五华、盘龙、官渡、西山、呈贡、东川）、七县（禄劝、富民、嵩明、寻甸、宜良、石林、晋宁）。本项目位于呈贡区，项目治理河段起点坐标为：102 度 48 分 11.287 秒，24 度 23 分 33.057 秒，终点坐标为：102 度 46 分 35.249 秒，24 度 52 分 31.973 秒。

4.1.2 地形地貌

昆明市中心海拔约 1891m。拱王山马鬃岭为昆明境内最高点，海拔 4247.7m，金沙江与普渡河汇合处为昆明境内最低点，海拔 746m。市域地处云贵高原，总体地势北部高，南部低，由北向南呈阶梯状逐渐降低。中部隆起，东西两侧较低，以湖盆岩溶高原地貌形态为主，红色山原地貌次之。大部分地区海拔在 1500~2800m 之间。

本项目位于呈贡区，呈贡区境内地势东高西低呈 3 级台阶状。西部为滇池东岸湖滨平原，是昆明断陷盆地东区，处昆（明）勐（腊）公路以西至滇池湖岸，面积约 77 平方千米，占全区总面积的 17%。该地域地势平坦，大部地区海拔 1888~1910 米，高差在 22 米以内；中部有浅丘，南部多海拔 2000~2070 米孤山。中部为丘陵，是平原向山地的过渡带，面积 154 平方千米，占全区总面积的 34%。该地地表波状起伏，大部分海拔 1910~2000 米，相对高差不足 100 米，多低山与浅丘分布。东部为石灰岩山地，属梁王山系余脉，元时称北段为乌纳山区，海拔

2000~2820 米，面积 230 平方千米，占全区总面积的 49%。项目位于呈贡区石龙路沿线，地势较为平坦，总体呈现东高西低的走势，项目起点与终点高程相差约 6.5m。

4.1.3 气候气象

昆明市属亚热带高原季风气候类型，5~10 月为雨季，降水量占全年的 83~87%，区内多年平均降水量为 1000.5mm，年最大值为 8 月份 161.0mm，最小值为 1 月份 11.0mm。多年日平均蒸发量 175.1mm，年平均气温 14.7℃，具有年温差小，日温差大，冬无严寒，夏无酷热的特点。每年的 12 月至次年 2 月气温最低，为 7.9~9.7℃，3~8 月气温 11.2~19.9℃。主导风向为西南风，年平均风速 3m/s，最大风速 23.6m/s，大风天气集中在 3~4 月份。根据《云南省暴雨统计参数图集》（2007 年 9 月审定），昆明市 20 年一遇 1、6、12、24 小时最大的降雨量分别为 51.63mm、73.57mm、87.04mm 和 103.62mm。

呈贡区东南方和东北方都是高山，东部和西部为阳宗海和滇池，地势东部高，西部低。呈贡区海拔 1775--2820 米之间，境内最高为梁王山主峰，海拔 2820 米。气候呈贡气候宜人，属低纬度高原季风型，光照充足，年平均日照时数 2200 小时，年均温度 14.7℃，最冷月均温度 7.7℃，最高气温月均温 20.6℃，全年无霜期 285 天，全年平均降雨 789.6 毫米，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和。

4.1.4 水文地质条件

呈贡区境东界为金沙江水系和珠江水系分水岭地带。境内的马料河、洛龙河、捞鱼河、梁王河、南冲河均汇水滇池，瑶冲河（七甸河）在石夹子入落水洞，6 河均属金沙江水系，境内总长 99.1 千米，径流面积 429.05 平方千米。

洛龙河：原名倮倮河，源于黑、白两龙潭，全长 13.7 千米，径流面积 115.52 平方千米。1978 年龙市桥以下改直后称东大河，平均河宽 5 米，堤高 2.5 米，最大流量 8 立方米/秒，流经洛羊街道的大新册、小新册、洛龙 3 个社区，进入龙城街道的龙街、城内、古城社区至斗南街道的江尾社区入滇池。

马料河：位于呈贡北部，发源于昆明市官渡区白水塘的黄龙潭，自东北向西南流经洛羊镇西北部，全长 20.2 千米。1958 年在河中段筑果林水库，中、下游已作输水干渠。平均河宽 4 米，堤高 1.5 米，最大流量 15 立方米/秒。流经洛羊街道的大冲、倪家营、洛羊及斗南街道的小古城 4 个社区，经官渡区注入滇池。

捞渔河：位于呈贡中部，源于烟包山东侧响水箐，全长 30.8 千米，境内长 28.7 千米，境内径流面积 121.23 平方千米。1958 年在上游兴建松茂水库，后中、下游已作水库输水干渠，平均河宽 3.5 米，堤高 1.5 米，最大流量 10 立方米/秒。流经段家营、缪家营、中庄、前卫营、下庄、雨花 6 个村，进入大渔街道月角村，在此以下称胜利河。

梁王河：源于梁王山麓，位于马金铺东北部，东西流向，全长 22.9 千米，境内长 20.1 千米，境内径流面积 55.平方千米，平均河宽 4 米，堤高 1.5 米，最大流量 20 立方米/秒。流经庄子、小营、大营、化城、马金铺 5 个社区，汇入胜利河后注入滇池。

南冲河：在呈贡南部，发源于黑汉、美女山麓，流经白云、林塘、中卫 3 个村，经晋宁县安江村注入滇池，全长 14.4 千米，境内长 11.2 千米，境内径流面积 50.63 平方千米，平均河宽 4 米，堤高 2 米，最大流量 8.5 立方米/秒。

瑶冲河：主支源于小龙潭山东侧，全长 12.3 千米，径流面积 31.48 平方千米。支流呈帚状分布于七甸街道北部，干流由广南村沿滇越铁路至石夹子入落水洞。

根据项目地质勘察报告，项目区地下水类型主要为孔隙潜水。孔隙潜水主要靠大气降雨及地表径流补给，通过蒸发排泄或者地形由高向低排泄。场地主要含水层及透水层为圆砾、粉砂、粉土层，圆砾、粉砂层为强透（含）水层。圆砾层厚度相对较小，但分布范围广，水量较大，富水性强。勘察期间为枯水季节（旱季），洛龙河为区内最大的地表径流，拟建场地与邻近的洛龙河形成互补关系，洛龙河河道宽约 6.7m，水深 2.5—3.0m、河床标高 1888.34m，河流流向由北东至南西，属常年流水河。该地表径流部分为人工开挖形成，部分为天然河道，与附近场地地下水形成相互补给关系，地下水含量较丰富。

地下水的来源以大气降雨和地表水补给为主，所以枯水季节（旱季）的地下水位变化不会太大，考虑丰水季节（雨季）的地下水位变化、局部位回填土厚度较大，场地周边建设还未完成，地表水排泄条件不好，地下水位随填土厚度加大而升高。

地下水的补给与洛龙河地表径流水有着密切的关系，地下水稳定水位与地表径流及水体为互补关系。场地地下水位较浅，测到稳定的地下水位在现地面下 2.40—3.60 米之间，静止水位高程在 1888.87—1893.04 米。勘察报告中通过对场

地内 ZK3、ZK9 钻孔取混合水样作水质简分析，判定Ⅱ类场地环境地下水对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具有微腐蚀性

4.1.5 地质

一、区域地质构造

拟建工程处于昆明断陷盆地内，大地构造上位于扬子准地台西部，次级构造单元为滇东台褶带，三级构造单元为昆明台褶束。区域内新构造运动强烈，主要表现为大面积间歇性掀斜隆升、断块差异运动、晚新生代盆地及晚新生界地层变形等三种形式。区域上重要的三级构造单元分界断裂——普渡河～西山断裂顺西山边纵贯。以此断裂为界，分为东西两个构造区，西区以宽缓褶皱为主，主要构造线近东西向，断裂次之；东区以断裂为主，主要构造线近南北向，少量褶皱。东区受构造控制，自上新世开始断陷为盆地，接受了厚达 1100m 的湖相、河相沉积；西区则仅在局部地区接受少量零星河流相沉积，形成以山地为主的地貌景观。根据区域资料，本区构造地质景观是以经向构造为骨干构造，纬向构造长期活动，受区域构造应力场中南北向力偶的作用，同时发育了北东、北西向构造。经向构造是本区主要控制性构造，规模宏大、延伸长、断距大，各构造形迹以压性、压扭性结构面为主。其主要断裂在晚近期表现出十分强烈的活动性，形成了区内西部和东部的地貌反差；控制了区内几个新生代沉降中心的分布；历史上，此构造带中有多次地震发生。纬向构造是区内最早的构造形迹，其规模较小，地表形迹断续，多见于震旦系及古生界地层中，以断裂为主，褶皱规模小，开阔平缓，多呈短轴状，且多为经向构造形迹所截。北东向构造生成时期较晚，常表现为扭性特征，为压扭性构造形迹。

昆明盆地以不同规模和序次的活动断裂为边界，受活动断裂组合关系、晚近期活动性质和强度控制，盆地平、剖面形态十分复杂。在间歇性抬升为主的新构造运动背景下，盆地区处于相对下降的构造环境。盆地的现代差异下降作用可能正在逐步减缓。昆明市区新构造运动的特点是大幅度的抬升，但因受南北向主干断裂的复活与控制作用，各地上升的方式和强度有较大差异。各个时期的运动情况也有所不同。新构造运动前期的渐新世晚期至中新世期间是一个相当长的地壳宁静、外力夷平环境，使昆明地区地形达到了准平原的标准。

上新世初期,地壳有一次不均匀的上升,使原来准平原面抬升并遭到一定的破坏。化乐向斜、鼠街等下第三系红色盆地沉积发生褶曲并有断裂发生。西山断裂和黑龙潭—官渡断裂之间相对下降,形成断陷盆地。龙头街和滇池是盆地中两个规模不同的凹地,堆积了上新世底部和河流相砂砾岩。厚 4~82 m,起到填平补齐的作用。中、晚期逐渐平静,只是非常缓慢的升降,盆地的沉降与堆积速度大体一致,故滇池盆地成为湖沼环境并沉积了一套湖相细粒土含煤建造,厚 270~430 m。局部山区小型山间凹地也堆积了厚 10 余 m 的粉砂岩、泥岩及灰岩层。

早更新世时期,早期地壳又发生了抬升,其特点为继承南北向基底断裂而又有不均一性,使前期地形高差加大。滇池盆地继续下陷,滇池范围逐渐扩大,与北部龙头街凹陷连成一片,并向东部发展。白邑地区沿断裂下陷成谷盆,新街盆地亦具雏形。中后期地壳又变为较稳定。滇池及新街等较大盆地为湖泊环境,滇池范围逐渐扩大,达到了鼎盛时期。

中更新世时期,南北向构造各主干断裂活动加剧,地壳剧烈大幅上升,升幅达数千 m,使准平原抬升为现今的高原。各地有较大的差异,以嵩明梁王山和澄江梁王山地区升幅最大,滇池盆地最小,其间为由东向西的掀升及抬升,山前形成大规模的洪积扇或洪积台地,以粗大砾石及砂、黏土与下伏下更新世地层形成明显的不整合接触。滇池西山也在此时骤然拔起。滇池湖盆继续为湖泊环境接受周边的剥蚀物堆积,但范围比前期大大缩小。白邑谷盆继续下陷加深和扩展,堆积了厚达 162 余 m 的山麓相洪积砾石层。

晚期地壳升速减缓,地形稍有消平。基本上构成了目前的地貌轮廓。晚更新世时期,地壳运动为小幅度的振荡式升降,属相对宁静期。滇池局部有所扩展,继续沉积河湖相地层。滇池北部相对掀升、南部相对下降,但幅度不大。大河、柴河、盘龙江等河流的中、下游普遍形成二级阶地或掩埋阶地。部分盆、谷区并有小范围的新生河湖及沼泽形成。山区主要是剥蚀环境而对前期地形有所减缓,发育二级剥蚀面,广泛发育棕红壤土,局部堆积钙华层,岩溶得到较充分发育。

进入全新世时期,地壳又出现普遍抬升加剧的趋势,经向、纬向、山字型构造主干断裂复活迹象较为明显。主要表现为:滇池盆地湖面逐渐缩小、西移,湖水变浅,沉积了一套新的河湖相、沼泽相砂泥及草煤,前期小型湖沼消亡;多数

河流侵蚀下切，晚更新世阶地形成数米高的陡坎，堆积物粒度显著变粗。山前河流向源侵蚀强烈，高原面进一步遭受破坏，部分山前区出现洪积扇。

二、项目区区域地质构造

场地位于小江断裂带与普渡河~西山断裂带夹持的“康滇菱形活动断块”经向构造带的南中部，处在康滇地轴与滇东台褶带的交汇部位，小江西支断裂所构成的边缘走滑带位于昆明东部。在区域构造应力反复作用下，先期构造被改造，不同方向、类型的构造形迹呈现反接、斜接或截接复合的区域构造图像。区内构造以南北向断裂为主，一般规模巨大，延长十数百公里，断裂延深数十公里，沿断裂带多有岩浆岩侵入或溢出。罗茨—易门断裂带、西山断裂带和小江断裂带纵贯区内，其中普渡河—西山断裂带和黑龙潭—官渡断裂带及其次级断裂控制了盆地的形成、发展、演化和水文地质条件。东西向构造连续性差，主要为东西向宽缓的古隆起和一系列的逆掩断裂、高角度逆冲断裂及短轴褶皱组成，与南北向构造的关系为互相包容，互不穿越，或为晚近期活动强烈的南北向断裂所错断。

项目场地周围的活动断裂主要为：

- 1、白邑—横冲断裂（F149Q1-2）：为早—中更新世活动断裂，距离场地约 19KM。
- 2、黑龙潭-官渡断裂（F150Q1-2）：为早—中更新世活动断裂，距离场地约 18KM。
- 3、盘龙江断裂（F151Q1-2）：为早—中更新世活动断裂，距离场地约 17KM。
- 4、蛇山断裂（F152Q1-2）：为早—中更新世活动断裂，距离场地约 16KM。
- 5、普渡河断裂（F54Q3）：为晚更新世活动断裂，距离场地约 14KM。
- 6、普吉—韩家村断裂（F55Q1-2）：为早—中更新世活动断裂，距离场地约 17KM。
- 7、一朵云断裂（F155Q3）：为晚更新世活动断裂，距离场地约 23KM。
- 8、小江西支主干断裂（F7Q4）：为全新世活动断裂，距离本场地约 27KM。

根据《建筑抗震设计标准》GB50011-2010（2024 年版）第 4.1.7 条，大于发震断裂的避让距离。而本场地位置覆盖层厚度大且基底无活动断裂通过，场地 10KM 范围内无全新世活动断裂通过。



图 4.1.5-1 云南第四纪活动断裂分布图

三、地基土特征与分布

根据地质勘察报告，该场地自然地面以下 50 米深度范围内的地基岩土由上至下为：第四系人工堆积层（ Q_4^{ml} ）杂填土；第四系冲洪积相沉积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质黏土、黏土、粉土、粉砂、圆砾；第四系坡积相沉积层（ Q_4^{dl} ）粉质黏土；第四系残坡积相沉积层（ Q_4^{dl+el} ）含砾砂粉质黏土；寒武系沧浪铺组（ $\in 1c$ ）：泥质粉砂岩。按地基岩土的成因、状态及其物理力学性质将场地地基岩土划分为 8 个单元层、6 个亚层等。层位水平及垂直方向层顶埋深及厚度变化较大，反映出沉积环境受水流、水深、物质来源等多种因素的影响结果，现将各土层特征自上而下分述如下：

（拟建场地钻探岩芯照片）：





(部分钻孔岩芯照片)

第①层杂填土 (Q_4^m) :

褐红色、褐色、深褐色，松散状，稍湿-湿。粘性土为主,混杂少量生活垃圾、碎石、碎瓷片、建筑垃圾及少量植物根茎，表层为 10.0-30.0cm 厚的砂。土质不均匀。

填土主要来源为：场地平整时附近场地建筑垃圾回填、修筑道路时回填，填土成分杂乱，含碎石、建筑垃圾、生活垃圾及少年植物根茎，土质不均匀。回填时间大于 5 年，回填时未经过专门碾压夯实处理，仍处于欠固结状态。

天然孔隙比 e 平均为 1.022，液限 WL 平均为 42.0，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.50MPa⁻¹，压缩模量 E_{s1-2} 平均为 4.1MPa，属高压缩性土层。在大气影响深度（5.0 米以内），对 6 件原状土样进行了自由膨胀率试验分析，结果如下：其自由膨胀率 δ_{ef} 在 17.0—21.0%之间，平均为 18.7%；范围值及平均值均小于 40%；根据云南省膨胀土分布的区域地质资料，结合场地周围地质环境及周围建筑物的调查，综合判定为非膨胀土。层顶埋深为 0.00—0.00 米，层顶高程为 1891.67—1895.64 米，层底埋深 2.40—4.30 米，层底高程 1887.97—1892.54 米，层厚 2.40—4.30 米，平均层厚 3.34 米。分布于整个场地。

第②层 粉质粘土 (Q_4^{al+pl}) :

褐黄色、灰黄色，硬塑为主、局部可塑，饱和。局部呈混砾状，局部以薄层黏土为主。含少量强风化泥质粉砂岩角砾，粒径 0.2-0.5cm、少量达 1.0-1.5cm。无摇震反应，光泽反应稍有光泽，韧性中等，干强度高。天然孔隙比 e 平均为 0.91，液限 WL 平均为 42.2，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.38MPa⁻¹，压缩模量 E_{s1-2} 平均为 5.09MPa，属中等压缩性土层。标准贯入原位测试 7 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=7.1—9.3$ 击，平均 8.0 击。在大气影响深度（5.0 米以内）内，对 6 件原状土样进行了自由膨胀率试验分析，结果如下：其自由膨胀率 δ_{ef} 在 17.0—23.0%之间，平均为 20.2%，范围值及平均值均小于 40%；根据云南省膨胀土分布的区域地质资料，结合场地周围地质环境及周围建筑物的调查，综合判定为非膨胀土。层顶埋深 2.40—4.30 米，层顶高程 1887.97—1892.54 米，层底埋深 4.00—8.60 米，层底高程 1884.26—1889.84 米，层厚 1.60—4.30 米，平均层厚 2.94 米。分布整个场地。

第②.1层 圆砾 (Q_4^{al+pl}) :

褐灰色、灰色，稍密，饱和。粒径以 2-20mm 为主，大于 2mm 的颗粒约占 50-60%，成分以石英砂岩、玄武岩为主，强风化，亚圆形，以粉土、粉砂充填。局部相变为粗砾砂，夹薄层粉土、粉细砂，局部含钙质胶结团块，顶部一般呈薄层粉砂过渡。层顶埋深 4.00—5.80 米，层顶高程 1888.72—1889.84 米，层底埋深 6.00—7.00 米，层底高程 1886.60—1888.64 米，层厚 1.20—2.90 米，平均层厚 2.77 米。分部不连续，局部地段缺失（仅 3 个钻孔揭露）。

第③层 粉土 (Q_4^{al+pl}) :

灰色、深灰色、褐灰色，稍密，湿。局部夹薄层状粉砂或黏土，局部含钙质胶结团块，底部呈薄层中粗砂过渡；摇震反应迅速，无光泽反应，韧性低，干强度低。天然孔隙比 e 平均为 0.91，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.41Mpa⁻¹，压缩模量 E_{s1-2} 平均为 4.73Mpa，属中等压缩性土层。标准贯入原位测试 13 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=5.2—10.3$ 击，平均 7.2 击。层顶埋深 5.90—17.00 米，层顶高程 1875.26—1888.64 米，层底埋深 6.60—18.10 米，层底高程 1874.16—1887.54 米，层厚 0.70—7.60 米，平均厚度 3.46 米。分布整个场地。

第③.1层 粘土 (Q_4^{al+pl}) :

灰色、深灰色、兰灰色，可塑状，饱和。土质细腻，局部为粉质黏土，夹薄层粉土粉砂，局部含钙质胶结团块；无摇震反应，光泽反应有光泽，干强度高、韧性高。天然孔隙比 e 平均为 1.00，液限 WL 平均为 44.4，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.46MPa⁻¹，压缩模量 Es_{1-2} 平均为 4.38MPa，属中等压缩性土层。标准贯入原位测试 3 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=4.4—6.4$ 击，平均 5.4 击。层顶埋深 7.70—14.00 米，层顶高程 1877.67—1887.54 米，层底埋深 8.80—17.00 米，层底高程 1875.26—1886.84 米，层厚 0.70—3.50 米，平均层厚 1.51 米。分部不连续，局部地段缺失。

第③₂层 圆砾 (Q_4^{al+pl}) :

褐灰色、灰色，稍密至中密，饱和。粒径以 2-20mm 为主，大于 2mm 的颗粒约占 55-60%，成分以石英砂岩、玄武岩为主，强至中风化，亚圆形，以粉土、粉砂充填。局部相变为粗砾，夹薄层粉土、粉细砂，局部含钙质胶结团块，顶部一般呈薄层粉砂过渡。层顶埋深 17.20 米，层顶高程 1874.47 米，层底埋深 18.30 米，层底高程 1873.37 米，层厚 1.10 米。分布不连续，大部分地段缺失（仅 1 个钻孔揭露）。

第④层 粉土 (Q_4^{al+pl}) :

褐灰色、深灰色，稍密为主，局部中密，很湿。局部夹薄层状粉砂或黏土，局部含钙质胶结团块，岩芯可将螺丝壳残体，底部呈薄层中粗砂过渡；摇震反应迅速，无光泽反应，韧性低，干强度低。天然孔隙比 e 平均为 0.92，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.36Mpa⁻¹，压缩模量 Es_{1-2} 平均为 5.32Mpa，属中等压缩性土层。标准贯入原位测试 5 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=10.5—12.6$ 击，平均 11.7 击。层顶埋深 20.70—22.80 米，层顶高程 1869.82—1871.95 米，层底埋深 23.50—25.60 米，层底高程 1866.66—1869.12 米，层厚 0.70—4.70 米，平均厚度 3.16 米。分部不连续，局部地段缺失。

第④₁层 粘土 (Q_4^{al+pl}) :

灰色、深灰色、褐灰色，可塑状，饱和。土质细腻，局部为粉质黏土，夹薄层粉土，局部含钙质胶结团块；无摇震反应，光泽反应有光泽，干强度高、韧性强。天然孔隙比 e 平均为 0.98，液限 WL 平均为 44.5，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.41MPa⁻¹，压缩模量 Es_{1-2} 平均为 4.81MPa，属中等压缩性土层。标准贯入原

位测试 5 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=4.9—7.0$ 击，平均 6.0 击。层顶埋深 6.60—18.30 米，层顶高程 1873.37—1886.62 米，层底埋深 14.10—22.80 米，层底高程 1869.82—1879.12 米，层厚 2.40—7.50 米，平均层厚 4.55 米。分部不连续，局部地段缺失。

第⑤层 粉砂 (Q_4^{al+pl}) :

灰色、深灰色，中密，很湿。局部夹薄层状粉土，局部含钙质胶结团块，岩芯可将螺丝壳残体，摇震反应迅速，无光泽反应，韧性低，干强度低。标准贯入原位测试 5 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=14.0—17.5$ 击，平均 15.8 击。层顶埋深 25.60—26.90 米，层顶高程 1865.36—1866.95 米，层底埋 30.00—30.40 米，层底高程 1861.57—1863.15 米，层厚 3.30—4.50 米，平均层厚 3.98 米。分部不连续，局部地段缺失。

第⑤₁层 粘土 (Q_4^{al+pl}) :

灰色、灰黄色，可塑状，饱和。局部含钙质结核，局部夹薄层状粉质黏土、粉土。光泽反应有光泽，韧性高，干强度高。天然孔隙比 e 平均为 0.93，液限 WL 平均为 43.1，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.37MPa⁻¹，压缩模量 Es_{1-2} 平均为 5.25MPa，属中等压缩性土层。标准贯入原位测试 2 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=6.3—7.7$ 击，平均 7.0 击。层顶埋深 24.20—25.60 米，层顶高程 1866.66—1868.25 米，层底埋深 25.60—26.90 米，层底高程 1865.36—1866.95 米，层厚 1.30—1.40 米，平均层厚 1.32 米。分部不连续，局部地段缺失。

第⑥层 粉质粘土 (Q_4^{dl}) :

灰黄色、褐红色，硬塑为主、局部可塑状，饱和。局部夹薄层黏土。含少量强风化泥质粉砂岩角砾，粒径 0.2-0.5cm、少量达 1.0-2.0cm。无摇震反应，光泽反应有光泽，韧性中等，干强度高。天然孔隙比 e 平均为 0.91，液限 WL 平均为 41.8，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.36MPa⁻¹，压缩模量 Es_{1-2} 平均为 5.28MPa，属中等压缩性土层。标准贯入原位测试 6 次，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}=12.1—16.1$ 击，平均 14.1 击。层顶埋深 6.90—23.50 米，层顶高程 1869.12—1886.84 米，层底埋深 20.60—27.10 米，层底高程 1865.52—1875.04 米，层厚 3.60—13.90 米，平均层厚 10.14 米。

第⑦层 含砾粉质粘土 (Q_4^{dl+el}) :

灰色、灰黄色，硬塑状为主，局部坚硬状，饱和；为下伏基岩全风化之残积土层，不均匀地混残碎块 20%至 35%，粒径 0.5cm-2.0cm，大者可达 3.0cm-5.0cm，棱角状-次棱角状，角砾成分主要为泥质粉砂岩、少量泥岩，强至全风化，刀切易碎，光泽反应稍有光泽，韧性中等，干强度高。局部为薄层状黏土或残碎块产出。天然孔隙比 e 平均为 0.85，液限 WL 平均为 40.4，压缩系数 a_{1-2} 平均为 0.29MPa⁻¹，压缩模量 E_{s1-2} 平均为 6.43MPa，属中等压缩性土层。重型动力触探测试 3.0 米，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}$ 8.6 击，平均 8.6 击。层顶埋深 20.60—27.10 米，层顶高程 1865.52—1875.04 米，层底埋深 23.20—27.40 米，层底高程 1866.72—1870.30 米，层厚 2.40—6.10 米，平均层厚 4.63 米。

寒武系沧浪铺组 (ϵ_1^c)：

第⑧₁层 强风化泥质粉砂岩 (ϵ_1^c)：

灰色、灰黄色、褐红色，强风化为主，中厚层状；节理裂隙发育，风化破碎强烈，差异风化明显。岩体极破碎，岩芯以碎石状、碎块状、角砾状为主，局部为全风化残积土； RQD 值约在 10-30%。岩石完整程度属极破碎岩。岩体基本质量等级划分为V类。岩层产状 $187^\circ \angle 22^\circ$ ，岩层为缓倾斜岩层。重型动力触探测试 2.20 米，经过杆长修正锤击数 $N_{63.5}$ 15.9 击，平均 15.2 击。层顶埋深 23.20—27.40 米，层顶高程 1866.72—1870.30 米，层底埋深 30.10—41.30 米，层底高程 1852.82—1865.54 米，层厚 3.40—13.90 米，平均层厚 8.13 米。

第⑧层 中风化泥质粉砂岩 (ϵ_1^c)：

灰色、青灰色，中风化为主，厚层状，结构局部破坏。风化差异明显，岩体可软化性及膨胀性差、风化后稍有崩解性，岩体较破碎，岩芯呈大块状、短柱状，岩芯采取率 60-70%， RQD 值 50-65%，岩石完整程度属较破碎岩。饱和单轴抗压强度 f_r 为 29.4—34.3MPa、平均值 31.8MPa，岩石坚硬程度划分为较硬岩，岩体基本质量等级划分为IV类。岩层产状 $187^\circ \angle 22^\circ$ ，岩层为缓倾岩层。层顶埋深 41.30 米，层顶高程 1852.82 米，本次钻探深度内未揭穿此层，最大揭露厚度 9.20 米。

4.1.6 地震

由于新构造活动强烈，活动断裂多，区内地震活动的频率和强度大。据资料，自公元 886—1998 年期间，昆明地震活动频繁。从历史地震资料看，普渡河断

裂带控制了 5.0 级地震的分布，小江断裂带的地震震级可大于 7.0 级，而黑龙潭——官渡等小断裂发震震级一般小于 5.0 级。这些地震对盆区稳定性和工程安全影响很大，尤其是在软土厚度较大的地区，更易诱发地基失效、基础破坏等灾害。据《云南省区域地壳稳定性评价图》，勘察区属地壳次不稳定的地区。

4.2 环境质量现状调查

4.2.1 环境空气质量标准

项目位于云南省昆明市呈贡区，所在区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气优良率 99.7%，其中优 221 天、良 144 天、轻度污染 1 天。与 2023 年相比，优级天数增加 32 天，各项污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准日均值（臭氧为日最大 8 小时平均）标准。项目所处地区为达标区。

4.2.2 地表水环境质量现状

根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2011~2030 年），本项目属于洛龙河呈贡农业用水区，洛龙河属于长江流域金沙江水系，2030 年水质目标为Ⅲ类，水功能为农业用水。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，滇池主要入湖河道 35 条滇池主要入湖河道中，2 条河道断流，27 条河道水质类别为Ⅱ~Ⅰ类，6 条河道水质类别为Ⅳ~Ⅴ类，无劣Ⅴ类河道，达标率 96.97%，较 2023 年提高 3 个百分点。

为进一步了解洛龙河水质，本次环评收集到昆明市生态环境局呈贡分局生态环境监测站 2025 年对洛龙河江尾下闸断面的水质监测数据，具体监测结果如下：

表 4.2.2-1 洛龙河下闸断面水质监测结果一览表

河流名称	洛龙河												
断面名称	江尾下闸												
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均值
pH（无量纲）	8	8	8	8	7	7	4.3	8	8	8	8	8	8
溶解氧	8.3	8.8	7.4	9.9	3.6	3.5	4.3	4.4	4.5	4.6	5.3	6.0	5.9
高锰酸盐指数	2.0	2.3	2.4	3.4	4.3	4.3	4.0	3.8	2.7	3.2	2.7	1.1	3.0

化学需氧量	11			10			18			22	10	6	13
五日生化需氧量	2.2						2.8			2.1			2.4
氨氮	0.03	0.07	0.07	0.12	0.55	0.4	0.37	0.22	0.15	0.14	0.12	0.04	0.19
总磷	0.03	0.03	0.04	0.05	0.09	0.1	0.12	0.11	0.07	0.09	0.08	0.03	0.07
总氮	2.12	2.24	1.71	1.23	2.31	3.1	3.67	3.51	3.29	3.14	3.22	2.96	2.71
铜	0.00 1L			0.00 1L			0.00 1L			0.00 2			0.00 1
锌	0.05 L			0.05 L			0.05 L			0.05 L			0.05 L
氟化物	0.22			0.24			0.39			0.22			0.27
硒	0.00 04L			0.00 04L			0.00 04L			0.00 04L			0.00 04L
砷	0.00 03L			0.00 03L			0.00 05			0.00 03			0.00 03
汞	0.00 004 L			0.00 004 L			0.00 004 L			0.00 004 L			0.00 004 L
镉	0.00 01L			0.00 01L			0.00 01			0.00 01L			0.00 01L
六价铬	0.00 4L			0.00 4L			0.00 4L			0.00 4L			0.00 4L
铅	0.00 2L			0.00 2L			0.00 2L			0.00 2L			0.00 2L
氰化物	0.00 4L			0.00 4L			0.00 4L			0.00 4L			0.00 4L
挥发酚	0.00 03L			0.00 03L			0.00 03L			0.00 03L			0.00 03L
石油类	0.01 L			0.01 L			0.01			0.01			0.01
阴离子表面活性剂	0.05 L			0.05 L			0.05 L			0.05 L			0.05 L
硫化物	0.01 6L			0.01 6L			0.01 6L			0.01 6L			0.01 6L
电导率 (us/cm)	499	485	474	424	408	416	426	433	454	451	439	434. 00	445
水质类别	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅲ类

根据监测结果，洛龙河水质总体能够达到Ⅲ类水质标准，水质达标。

4.2.3 声环境质量现状

项目位于昆明市呈贡区，根据《呈贡区声环境功能区划（2019-2029）》，项目所在区域声环境功能区划为1类区，项目周边道路兴呈路、古滇路、环湖东路为主干道，东西两侧30m范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，其余执行1类标准。

根据《2024年度昆明市生态环境状况公报》，全市主城区昼间区域环境噪声平均值为52.6分贝(A)，总体水平达二级（较好），较去年上升0.4分贝（A）；全市主城区道路交通昼间等效声级平均值为66.0分贝，较2023年上升2分贝，道路交通昼间噪声强度评价为一级（好）。

项目所在地声环境质量良好。

4.2.4 生态环境

一、土地利用现状

根据《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》，项目区土地利用现状如下：

河道沿线：以城镇建设用地为主，部分河段北侧为耕地、南侧为绿地；环湖东路至入滇口段涉及基本农田。

石龙路沿线：为现状城市道路用地（主干路），红线宽度71-80.5m，两侧分布有商铺、居民区及拆迁空地。

古城片区：为城市建成区，以居住用地和商业用地为主，现状排水设施为雨污合流沟渠。

临时占地：可利用拆迁后的空地、道路沿线空置地布置施工临建，不单独新增临时占地。施工营地位于石龙路与富康路交叉口，临时占地约6680m²。

项目不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，但涉及基本农田（A3段江尾新沟周边），需在开工前按相关规定办理用地审批手续。

二、陆生生态

（1）植物

陆生植物通过收集相关植物和植被调查资料，结合咨询当地林业部门进行调查。项目区位于云南省昆明市呈贡区。根据云南植被区划，根据云南植被区划，本区域位于亚热带常绿阔叶林区域(II)，西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域(IIA)，

滇中、东高原半湿润常绿落叶阔叶林云南松林区（IIA-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIA-1a）。根据野外实地考察，评价区的植被可以分为自然植被和人工植被两大类。评价区原生植被为季风常绿阔叶林，在本评价区内原生植被受人为干扰较为严重，在评价区内已无大面积分布，仅残存在河道及周边的小面积地区；人工植被主要为绿化。

（2）动物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）和《云南省第一批省级重点保护野生植物名录〔云政发（1989）110 号文〕》，经过野外考察，在工程区域内无国家级、云南省级重点保护野生植物分布，也未发现古树名木和当地特有物种。

根据查询资料、实地踏勘和问询周边群众，评价区位于城区周边或城区，受长期人为活动干扰影响，未见大型野生动物活动痕迹，区域内动物种群数量较小，区域野生动物主要为鸟类和小型哺乳动物，无珍稀珍稀、濒危、特有及保护动物。

鸟类主要有山斑鸠 *Streptopelia orientalis orientalis*、树麻雀 *Passer montanus saturatus*、山麻雀 *Passer rutilans intensior* 等。

小型哺乳类主要是啮齿类活动痕迹较多，如小家鼠 *Mus musculus*、滇绒鼠 *Eothenomys eleusis* 等。

（二）水生生态

1、流域概况

洛龙河位于昆明市呈贡区境内，发源于洛龙街道办事处白龙潭，自东向西北流约 3.7 公里后与黑龙潭流水相汇，流经洛羊、洛龙、龙城、斗南 4 个街道办事处，于斗南街道江尾村注入滇池，河道全长 13.5 公里（一般指从白龙潭水库坝脚至入湖口的 10.5 公里），流域面积 132km²，平均坡度 6.67‰，属常流性河流。洛龙河按地理特征分为落水洞以上（上游段）和以下（下游段）两段，上游段径流面积 68.1km²、河长 12.1km，下游段径流面积 63.9km²（含石龙坝、白龙潭水库）、河长 18.4km、平均坡度 1.24‰。流域主要支流包括石夹子大沟（东段、西段）和石龙坝水库排水沟，共有石龙坝、白龙潭、中坝塘、意思桥 4 座小（一）型水库和下草海 1 座小（二）型水库，总库容 668.17 万 m³。洛龙河承担污水收集、雨水排放、泄洪通道、农业灌溉及景观用水等多重功能，经综合整治后入湖

口水质由V类提升至Ⅲ类（部分时段达Ⅱ类），水质达标率 100%，先后获评省级“美丽河湖”和市级“绿美河湖”。

2、水生植物

根据现场调查，本次治理河段水生生态环境一般，河段内主要有浮游植物。浮游植物以藻类为主，该河段浮游藻类主要有绿藻、硅藻、隐藻及鱼腥藻等。

三、水生动物

治理河段水生动物主要有浮游动物、底栖动物及鱼类。

（1）浮游动物

浮游动物是一类经常在水中浮游，本身不能制造有机物的异养型无脊椎动物和脊索动物幼体的总称，主要以藻类、细菌和一些食物碎屑为食，浮游动物的种类极多，从低等的微小原生动物、腔肠动物、栉水母、轮虫、甲壳动物、腹足动物、桡足类等到高等的尾索动物，该治理河段种类繁多、数量极大、分布广的桡足类为主。

（2）底栖动物

河流中常见的底栖动物有钟虫、水螅、线蚯蚓、虾、蟹、蚌、螺、蜻蜓稚虫、石蛾幼虫等。该治理河段底栖动物主要有摇蚊幼虫、水蚯蚓、水生昆虫、螺等。

（3）鱼类

洛龙河主要的鱼类主要为黄鳝、泥鳅等，无珍稀保护及特有鱼类。

四、滇池鱼类

本项目最终汇入滇池，对滇池可能有极小影响，根据《2024 年滇池鱼类监测报告》，滇池鱼类现状以外来鱼类为主，土著鱼类种类相对较少。自上世纪 60 年代后期以来，随着鲢、鳙、太湖新银鱼等外来鱼类的引入和放养，外来鱼类逐渐成为滇池的主要鱼类。目前，滇池土著鱼类为泥鳅、黄鳝、鲫、银白鱼、滇池金线鲃、云南光唇鱼，而外来鱼类 21 种，包括鲢、鳙、红鳍原鲃（俗称白鱼）、太湖新银鱼等。这些外来鱼类有的与土著鱼类的食性和生态位重叠，且具备较强的适应性，一定程度上可能会侵占土著鱼类的生存空间。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响评价

本工程为线性带状市政水利项目，洛龙河、江尾新沟河道拓宽改造工程全部布置于法定河道蓝线范围之内，石龙路沿线给排水、燃气综合管网、古城片区排水管网改造均沿现状及规划道路红线实施。依据《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见》（呈贡区自然资源局，2026年2月），项目大部分坐落于城镇开发边界内，不占用生态保护红线，但局部工程范围涉及永久基本农田；结合《昆明市呈贡区水务局滇管意见》，项目横跨滇池生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区三大管控分区，工程建设全过程严格遵循《云南省滇池保护条例（2023年修订版）》第二十二至二十七条管控规定开展设计与施工；同时根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》查询成果，项目用地覆盖生态保护红线优先保护单元、一般生态空间优先保护单元、城镇重点管控单元、一般管控单元四类环境管控单元，所有建设内容均匹配各单元分区管控要求。

施工阶段仅布设1处集中临时施工营地，选址位于石龙路与富康路交叉口夹角空地，占地约6680 m²，场地现状为闲置荒地，不占用河湖生态缓冲带、鱼类重要栖息水域及敏感生态斑块。本项目总施工工期仅16个月，临时占地扰动周期短，仅阶段性改变原有土地利用类型；施工结束后将按《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》水土保持、生态修复章节要求，全面拆除临时围挡、硬化地坪、材料堆场等临时构筑物，清运建筑垃圾、油污淤泥等污染物，场地平整回填表土后实施本土植被复种、边坡固土等生态恢复措施，完整恢复地块原有荒地地貌与土地利用功能。

综上，本工程不存在新增永久占地、永久征地问题，不会永久改变区域土地利用结构；临时用地仅短期占用闲置荒地，选址规避各类敏感土地资源，扰动周期短、生态复垦恢复措施完善，施工活动对区域土地利用格局、农用地及滇池湖滨生态用地功能造成的负面影响整体可控、程度轻微。

5.1.2 对陆生生态环境影响分析

本工程建设施工期对陆生生态环境的影响主要表现在施工作业过程、工程占地对土地利用、植被、水土流失等方面，改变了部分原有的地形地貌，破坏了现有植被，使地表出现了局部裸露，即同时破坏了原有的自然风貌及景观，给雨季带来了水土流失的条件。

5.1.2.1 对植被的影响评价

本工程全线为线性改造工程，涵盖洛龙河拓宽、江尾新沟扩建、石龙路管网改造、古城片区排水管网工程，河道现状多为早年硬化混凝土堤岸，沿线原生植被稀缺，以人工河堤灌草、道路行道树、荒地杂生草本为主，无成片原生湖滨湿地、天然林地；施工临时营地选址石龙路与富康路夹角闲置荒地，地表仅零星杂草，不存在古树名木、国家/省级重点保护野生植物。

1、永久占地植被影响

本工程为线性河道、管网改造项目，全部工程布置于河道蓝线、现状/规划道路红线内，无新增永久建设用地、不新增永久征地，依据自然资源局三区三线核查文件，项目不涉及生态保护红线，改造不突破管控边界，不存在大面积原生植被永久清除。永久扰动区域以硬质河堤、市政道路、老旧管线通道为主，原生自然植被分布极少；仅局部河段拓宽段涉及少量河道人工绿化植被，无成片林地、湖滨原生湿地植被被永久性清除。江尾新沟少量永久基本农田涉及区域仅清理季节性农作物，完工后按初设生态断面方案构建梯级生态护坡，配置本土湿生、陆生植被，弥补少量植被损耗，不存在原生植被群落永久灭失问题。项目横跨滇池生态核心区、缓冲区、绿色发展区，严格遵循《云南省滇池保护条例》植被管控要求，河道统一采用生态复合断面，预留滨水植被缓冲空间，永久层面植被损耗规模极小，对区域植被空间格局长期影响微弱。

2、临时工程植被扰动

(1) 河道、管网分段开挖仅线性扰动沿线道路绿化带、河堤人工草本，施工前对成型乔木、高大灌木采取围挡隔离、根部覆土保护措施，严禁随意砍伐，最大限度保留现有木本植被。

(2) 临时施工营地占地 6680 m²，现状为裸地 + 零星杂草，无乔木、原生湿地植被，仅清除表层杂生草本，扰动范围、植被损失规模极小；土方、淤泥临

时堆放区四周设置截水沟、沉淀池，配套防尘遮盖，避免雨水冲刷泥沙掩埋周边植被。

(3) 河道水下施工布设浮式防污帘，抑制泥沙扩散，减少水下湿生、沉水植被掩埋缺氧死亡；严格按照初设施工组织方案分段、分时段作业，缩小同步扰动面积，缩短植被暴露破坏时长。

(4) 施工总工期 16 个月，扰动具备暂时性，仅短期改变地表植被覆盖状态，不存在植被种群永久性消亡。

3、运行期影响

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，对区域内的陆生植被造成的破坏及影响较小。

4、植被恢复补偿措施

(1) 临时营地完工后全面拆除硬化地坪、临时围挡、材料堆场，清运淤泥、建筑垃圾，回填耕作表土，栽植滇中本土灌草，完整恢复荒地原有植被类型与覆盖度。

(2) 洛龙河、江尾新沟全部采用初设规划梯级生态复合断面，分层配置挺水、湿生、陆生本土乡土植物，构建连续滨河植被廊道，替换原有单一混凝土硬质堤岸。

(3) 管网改造完工后及时恢复道路行道树、绿化带，边坡配套植草、生态沟渠；清除河道水葫芦等外来入侵水生植物，消除入侵物种对本土植被的挤压。

(4) 植被修复严格选用本地原生品种，杜绝外来入侵物种，按照初设植物恢复专项设计实施，修复后植被覆盖度、群落结构优于施工前现状，形成完整湖滨植被缓冲带，改善滇池沿岸植被生态格局。

总之，受工程实施影响的主要是暖温性稀树灌木草丛及少量人工植被，其群落组成和生长主要受人类的干扰控制，基本失去了自然植被的特征，且受工程影响的植被面积较小，这些植被类型在评价区内广泛分布，工程实施不会对这些植被造成毁灭性的破坏，不会造成评价区植被分布格局的显著改变，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大，故本工程建设对植被的总体影响很小。

5.1.2.2 对植物资源的影响评价

1、现状植物资源扰动程度低

工程沿线以人工绿化、农田作物、荒地杂草为主，未发现国家级、省级珍稀保护野生植物，无古树名木集中分布区。项目覆盖生态保护红线优先保护单元、城镇重点管控单元等四类管控单元，但工程均在既有线性设施范围内改造，不会大面积切割、侵占野生植物原生栖息地；永久基本农田区域仅季节性清理农作物，不破坏区域野生植物种质资源。施工采取分段作业、围挡隔离等措施，大幅缩小扰动范围，珍稀、特有植物资源无灭失风险。

2、施工期管控降低植物资源损伤

施工前开展沿线植物摸排，对沿线长势优良乡土植物划定保护范围；河道水下施工布设防污帘，避免泥沙掩埋湿生植物；土方、淤泥运输密闭覆盖，防止扬尘、淤泥掩埋周边野生草本。不随意开挖堤外原生荒地，最大限度保留野外植物生长基底，减少区域植物资源存量损耗。

3、植物资源修复与增益效果

(1) 按照初设河道生态设计要求，在洛龙河、江尾新沟两岸分层配置乔、灌、湿生本土植物，丰富区域植物物种类型，完善滨水植物资源层级。

(2) 施工及运营期持续清理河道水葫芦、紫茎泽兰等恶性入侵杂草，消除外来物种对本土水生、陆生植物资源的生存挤压，恢复本土植物优势地位。

(3) 河道浅滩、缓坡预留自然繁育空间，打造连通性植物迁徙廊道，为周边本土草本、湿生植物提供扩散、繁衍通道，优化区域植物资源空间分布。

总体来看，本工程建设虽然对评价区内的植物会产生一定的不利影响，但受影响的多是一些广布种和常见种，且影响到的只是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外仍有广泛分布，工程影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植被类型及造成某一种物种在该区域消失，影响很小。

5.1.2.3 对陆栖脊椎动物的影响评价

评价区动物以城市广布型物种为主，包含常见雀类、小型啮齿类、蛙类、爬行类，存在少量过境猛禽；无大型兽类、珍稀特有两栖爬行类集中栖息地。沿线动物长期受道路、居民区人为干扰，迁徙、避险通道充足，周边绿地、农田、五甲塘湿地均可作为临时替代生境。初设明确洛龙河现状硬质堤岸缺少动物觅食、隐蔽小生境，野生动物栖息条件较差。

1、施工期短期不利影响

一是栖息空间压缩：河道、道路沿线小型兽类、鸟类、两栖爬行类主要栖息于河堤绿化带、荒地草丛、农田沟渠，施工开挖、机械噪声、人员活动会迫使动物临时向外迁移，短期内缩小其活动范围；临时营地占地荒地是啮齿、雀类小型动物次要栖息点，短期干扰其觅食、栖息环境。二是噪声与人为惊扰：高噪声设备、运输车辆会驱赶周边鸟类，降低区域鸟类停留频次；夜间施工灯光、人员活动会干扰夜行小型兽类、蛙类活动。三是临时水体、地表扰动会少量破坏两栖类产卵、栖息浅滩生境。

2、影响局限性与可逆性

①扰动范围有限：工程线性施工，呈带状点状分散干扰，无大面积连片栖息地破坏；不占用滇池湖滨大型湿地、林地等陆栖脊椎动物核心繁殖区，动物可向沿线未施工河段、周边绿地、农田迁徙避险。②扰动时间短：总工期仅 16 个月，施工结束后人为干扰完全消失，动物可逐步回迁原有栖息地。③无永久性生境损毁：无永久征地，不彻底消除动物栖息基底；仅临时改变地表环境，无动物生存关键生境永久灭失。

3、全过程动物保护管控措施

（1）时序优化：依据初设施工时序规划，避开春季鸟类、两栖类繁育高峰开展大规模河道开挖、清淤作业，降低繁育期惊扰。

（2）降噪隔离：高噪声设备配套减震垫、消声器，施工边界设置 2.5~3m 隔声围挡；运输车辆场内低速、全程禁鸣，严控夜间高噪声施工作业，落实初设声环境管控设计要求。

（3）临时生境保留：分段施工期间保留河道零星浅水沟、堤边原生草丛作为动物临时避难场所，禁止全面清场，维持基础水源与隐蔽空间。

（4）运输与应急管控：淤泥、渣土密闭运输，避开居民、鸟类密集区；现场配备油污、淤泥应急处置物资，避免污染水体、土壤，间接危害动物。

（5）后期生境重建：严格执行初设河道生态断面设计，打造浅滩、缓坡、复合植被滨水微生境，构建连续动物迁徙廊道，完善觅食、隐蔽、繁育空间，提升区域野生动物环境承载力。

综上，施工仅对陆栖脊椎动物造成短期、局部惊扰与栖息空间压缩，周边替代生境充足；无珍稀保护动物种群衰减、栖息地永久破坏风险。项目完工后依托初步设计系统性滨河生态修复工程，可大幅优化区域动物栖息条件，长期提升陆栖脊椎动物群落完整性，整体环境影响可接受。

综合分析，本项目工程量不大，工程影响范围小，施工时间短，项目实施对陆生动物产生的不良影响较小。

5.1.3 对水生生态环境影响分析

5.1.3.1 对浮游植物的影响分析

根据 2024 年滇池全流域水生生物监测成果，洛龙河干流、海河、小清河及滇池外海水域浮游植物均以蓝藻门为绝对优势种群，辅以绿藻、硅藻等广布普通藻类；无流域特有、珍稀、受保护浮游植物种类，各类蓝藻、绿藻在整个滇池东岸入湖水系广泛分布，区域藻类种源补给充足。洛龙河上游河段现状水葫芦大面积覆盖水面，水体透光率极低、溶解氧长期处于低值区间，遮光+缺氧双重胁迫导致上游天然浮游植物丰度极低，群落结构单一，水体初级生产力薄弱。

（一）施工期不利影响

悬浮物遮光抑制藻类光合作用

河道拓宽开挖、清淤、管线沟槽开挖、围堰施工扰动河床底泥，水体 SS（悬浮物）浓度大幅升高，水体透明度骤降，光照穿透深度显著降低。2024 滇池监测数据显示，水体透明度 $<0.5\text{m}$ 时，硅藻、绿藻等清水型浮游植物光合效率下降 60% 以上；施工浑水向下游输送至江尾入湖口，短时降低入湖口浮游植物总生物量，但蓝藻微胞藻等耐低光种类耐受度更高，易形成局部蓝藻富集。

底泥内源污染物释放刺激蓝藻增殖

洛龙河古城段、环湖东路至入滇口河段底泥长期蓄积氮、磷营养盐，施工扰动底泥会释放溶解性 TN、TP。短期水体营养盐突增，若施工导流、沉淀池管控不到位，高营养水体汇入滇池湖滨带，会提升局部蓝藻爆发风险；2024 年滇池监测表明，入湖河道汛期扰动底泥后 1-2 周，湖滨蓝藻密度可提升 2-3 倍。

施工废水与生活污水输入扰动群落结构

施工机械冲洗废水、基坑排水、临时生活区污水若收集不完善，含机油、COD、氨氮废水入河，抑制硅藻、甲藻等清洁型藻类，耐污蓝藻、裸藻占比快

速上升，浮游植物群落向污染型单向演替；古城片区现状合流沟渠开挖扰动淤积污物，短时加剧水体有机污染，进一步破坏藻类平衡。

河道断流、围堰分区隔离生境

分段围堰施工将河道分割为封闭静水小段，水体流动性丧失、溶解氧下降，厌氧环境促进有机分解，营养盐累积，封闭围堰内极易滋生微囊藻水华。

在河道底泥清淤和生态河道建设工程施工过程中，施工河道两端设有围堰，施工期，下游生态河道施工河段被人为排干，下游河道内的浮游植物大多随河水进入周边绿地；根据调查结果，洛龙河水域内分布的浮游植物以蓝藻门植物为主，均为普遍生长的藻类，广泛分布于洛龙河上游的海河、周边的小清河及下游的滇池水域中，无保护和特有物种；施工期河水排干对河道内的浮游植物个体及数量会造成较大影响，但不会造成区域内的浮游植物物种种类数量上的减少。总体而言，项目施工期对洛龙河水域内的浮游植物的影响在可接受范围内。

（二）运营期有利改善

截污治污大幅削减外源营养输入

本工程完成石龙路全线雨污分流、古城片区合流管网改造，新建 500m³古银路雨水调蓄池，初期雨水截流净化后再入河，彻底消除现状生活、雨水混排直排洛龙河问题。2024 滇池监测显示，入湖河道 TN、TP 负荷每削减 30%，河道蓝藻生物量可下降 45%；长期稳定削减入湖营养，从源头遏制滇池蓝藻水华。

河道生态断面优化，改善水文光照条件

富康路至古滇路拓宽至 15m 生态梯形断面、江尾新沟拓宽至 17m 复合生态断面，河道过水能力提升、水体流速均匀化，消除现状狭窄卡口壅水滞流区；生态护坡不硬化河床，水深分层合理，水体透明度长期提升，硅藻、绿藻、轮藻等清水型浮游植物恢复，蓝藻优势度持续下降，浮游植物群落结构趋于健康。

液压坝、生态缓冲带调控水文

新建 2 座 15m 液压坝形成阶梯式缓流湿地生境，延长水体滞留时间，水生植被吸附氮磷，降低藻类营养供给；岸坡生态缓冲带截留面源污染，减少雨水冲刷带入营养盐，稳定浮游植物群落。

（三）分区差异化影响

古城片区管网改造段：施工扰动大，短期浮游植物污染化演替最明显；运营期雨污分流效果最优，藻类改善幅度最大。

洛龙河主干拓宽段：施工悬浮物影响范围长，但生态修复完善，中长期清水藻类快速恢复。

江尾新沟入湖段：施工浑水直接冲击滇池湖滨带，短期蓝藻风险偏高；改造后分流泄洪、减少窄道壅水，入湖污染负荷显著降低。

综上，本项目进入运行期后，河道开挖、清淤、管线迁改等施工扰动全部消除，水系连通、正常通水，河流原生水生环境逐步修复。项目实施完成洛龙河（富康路至古滇路）拓宽、江尾新沟拓宽改造，河道行洪断面显著扩大，明水面、浅滩、缓流生态空间大幅增加，可为浮游植物提供更充足光照与生长空间，各类藻类生境条件改善，浮游植物物种逐步自然恢复、群落丰富度提升。同时工程同步完成全河段淤积底泥清淤、古城片区合流管网改造、石龙路雨污分流整治，并配套古银路雨水调蓄池，从内源、外源双向削减水体氮磷营养盐输入，有效降低水体富营养化水平，抑制蓝藻、甲藻等耐污型浮游植物过度增殖，浮游植物整体密度合理回落。加之改造后河道行洪通畅，水体形成持续流动的水力条件，静水滞留环境消失，原有高占比甲藻的群落结构发生优化演替，喜流动水体、清水型硅藻逐步成为优势类群，浮游植物群落结构更趋于健康稳定。综合来看，项目运行期对河道浮游植物群落结构、水体富营养化调控整体呈现持续性有利影响。

5.1.3.2 对水生植物的影响分析

滇池流域土著水生植物包含沉水植物（苦草、马来眼子菜、海菜花）、挺水植物（芦苇、香蒲、茭草）、浮叶植物；2024 监测显示，入湖河道狭窄硬质堤岸、淤积底泥、高浊水体是水生植物衰退核心原因。本工程施工短期破坏现有植被，运营通过生态修复重建多层次水生植物群落。

（一）施工期负面影响

1、岸坡开挖、河道清淤直接清除水生植被

洛龙河现状河道两侧天然芦苇、香蒲、浅滩沉水植物带随拓宽开挖直接铲除；清淤作业彻底清除河床苦草、黑藻根系，浅滩水陆交错带生境完全消失，短期内水生植物覆盖度趋近于 0。

2、高悬浮物长期抑制水下沉水植物

施工浑水持续降低水体透明度，沉水植物光合作用受阻，种子萌发、根系生长停滞；2024 滇池湖滨监测数据显示，透明度 $<0.8\text{m}$ 区域，海菜花、苦草基本无法存活，仅耐污狐尾藻少量生长。施工期持续浊水会导致下游江尾入湖口湖滨沉水植物大面积衰败。

3、硬质临时围堰、施工占地压缩滨水带

临时施工便道、围堰占用河道两侧滩涂，挺水植物生存空间被挤压；施工机械碾压岸边湿生植被，陆生 — 水生过渡带断裂，破坏水生植物繁育、扩散通道。

4、管线沟槽开挖切断地下水补给

石龙路地下管网大面积开挖，切断河道侧渗地下水，岸边湿生、挺水植物缺水枯萎。

综上，本工程施工阶段将通过河道拓宽开挖、岸坡整治、清淤作业、管线沟槽开挖等工程活动，直接铲除现状河道两岸挺水、湿生植被，同时施工悬浮物长期降低水体透明度，抑制沉水植物光合作用，对洛龙河河道现有水生植物个体、种群数量造成阶段性明显扰动；但项目仅为局部河段分段施工，未破坏区域整体陆生 - 水生过渡带、上游支流、滇池湖滨等大范围原生植被生境，区域内各类水生植物物种库能够完整保留，不会出现物种消失、区域物种总量减少的情况。同时施工期可通过分段围挡、局部植被移栽、施工结束后同步实施生态护坡与水生植被重建等生态减缓措施降低扰动强度。总体而言，本项目施工期对洛龙河水域水生植物造成的扰动为局部、暂时性影响，整体影响程度可控，处于可接受范围。

（二）运营期正向修复效益

1、生态岸坡构建多层次水生植被生境

工程全部采用生态复合护坡，取消硬质直立挡墙，设置浅滩、缓坡、湿地缓冲带，分层营造挺水、浮叶、沉水植物生长空间：

①岸坡上部：芦苇、香蒲、菖蒲湿生带；

②浅水缓流区：马来眼子菜、苦草、海菜花；

③河道深潭：金鱼藻、轮藻； 恢复滇池土著水生植物群落，契合《云南省重点高原湖泊入湖河道保护条例》生态修复要求。

2、水文条件优化，提升水下光照

河道拓宽消除卡口壅水、淤积问题，水体流速合理，泥沙不易沉降淤积，水体透明度稳定提升，沉水植物恢复生长；古银路调蓄池沉淀初期雨水泥沙，减少暴雨期泥沙入河，持续保障水下光照。

3、雨污分流减少污水毒害，利于植被恢复

现状生活污水、高营养雨水直排导致水草腐烂、富营养化；改造后污水全部截入截污干管，水体氮磷浓度下降，消除藻类遮光压制，水生植物覆盖率逐年提升。2024 滇池监测证明，入湖河道沉水植物覆盖度提升，可大幅拦截入湖磷负荷。

4、液压坝形成阶梯湿地，强化植被净化功能

河道分段液压坝形成多级浅湿地，延长水体净化路径，水生植物充分吸收氮磷，构建“河道植被净化廊道”，同步恢复生物多样性。

（三）关键敏感点位影响

古城古银路箱涵现状淤积严重、无水生植被，改造配套调蓄池与生态岸，是水生植物恢复最优区段；环湖东路至入湖口施工直接冲击滇池湖滨原生水草带，需施工期布设临时沉砂、围挡消减浊水扩散。

综上，项目投入运行后，依托洛龙河全线清淤、河道拓宽、雨污分流及古银路调蓄池等综合治理措施，外源生活污水、初期雨水污染大幅削减，上游河道水质持续改善，原淤积污染底泥被彻底清理，不存在水葫芦等富营养化漂浮植物泛滥的基础条件，河道光照、水文生境持续优化，土著水生植被可自然复苏，恢复速率随水体透明度提升、氮磷负荷下降明显加快；下游洛龙河、江尾新沟完成清淤疏浚后，清除多年黑臭淤积底泥，河床替换为洁净砂石生态基底，无内源污染物持续释放，为苦草、马来眼子菜、芦苇、香蒲等沉水、挺水植物提供适宜扎根生长环境。同时工程全线采用生态复合岸坡，打造多级浅滩、水陆过渡缓冲带，构建多层次水生植物生长空间，系统性促进河道水生植物群落修复。因此，项目运行期对洛龙河水生植物群落恢复、生物多样性提升整体呈现显著有利影响。

5.1.3.3 对浮游动物的影响分析

浮游动物（轮虫、枝角类、桡足类、原生动物）以浮游植物为食，是鱼类核心饵料，也是水体污染指示生物。2024 滇池监测：清洁水体以大型枝角类、桡

足类为主；污染水体小型轮虫占绝对优势。浮游动物群落可直观反映河道与滇池水生态健康度。

（一）施工期不利影响

1、悬浮物物理损伤、饵料匮乏

高 SS 水体堵塞浮游动物滤食器官，大型枝角类、桡足类死亡率大幅上升；同时浊水抑制浮游植物，浮游动物食物供给不足，总密度、生物量显著下降，群落小型化，耐污轮虫成为优势种。

2、污染废水毒害浮游动物

基坑废水、油污、有机污水入河后，氨、COD、有毒物质抑制浮游动物繁殖，大型清水浮游动物大量消失，仅小型裸腹轮虫等耐污种存活，食物链底层结构受损，影响鱼类饵料供给。

3、围堰静水缺氧环境

分段围堰封闭河段水体不流动，DO 降低，耗氧有机污染物分解，枝角类、桡足类不耐低氧，仅原生动物、小型轮虫留存，群落多样性大幅降低。

4、清淤直接灭杀底栖型浮游动物休眠卵

表层底泥存在大量浮游动物休眠卵，清淤、河床开挖直接扰动、掩埋休眠卵，短期内群落恢复速度放缓。

综上，根据本项目洛龙河流域水生生物调查结果，现状洛龙河干流、古城片区支渠浮游动物以原生动物、小型轮虫、普通枝角类、桡足类等广布普生种类为主，无流域特有、国家级/省级重点保护浮游动物物种，上述类群在白龙潭水库上游支流、沿线沟渠、下游滇池湖滨水域均广泛分布。施工期河道围堰导流、分段断流、清淤扰动、高悬浮物废水扩散会短期内大幅降低河道浮游动物个体数量，但仅为局部河段阶段性扰动，流域上下游、滇池湖滨仍留存完整浮游动物物种种源，不会造成区域浮游动物物种总数减少。同时施工结束后通过水体自净、上下游生物回迁可快速恢复群落结构。总体而言，本项目施工期对洛龙河水域浮游动物的影响为暂时性、局部扰动，整体影响可控，处于可接受范围。

（二）运营期长期改善

1、浮游植物群落优化，饵料结构改善

运营期河道蓝藻占比下降、硅藻、绿藻增多，大型枝角类、桡足类食物充足，浮游动物生物量回升，群落由耐污轮虫主导转变为大型浮游动物优势，饵料资源丰富，支撑土著鱼类繁育。

2、生态河道生境多样化，提升浮游动物栖息空间

生态岸坡、浅滩、深潭、液压坝缓流区形成差异化水文环境，不同类型浮游动物可分区繁育，物种多样性显著提升；江尾新沟拓宽后分流泄洪，水体不滞流，避免静水轮虫暴发。

3、营养盐稳定削减，抑制小型耐污轮虫

雨污分流 + 调蓄池控源，水体 TN、TP 持续下降，富营养化程度减轻，抑制小型轮虫过度增殖，浮游动物群落恢复健康结构，降低滇池湖滨小型浮游动物优势度。

4、入湖污染负荷减少，联动改善滇池浮游动物

洛龙河为滇池东部主要来水通道，河道浮游动物群落改善后，输入滇池湖滨的饵料生物结构优化，缓解外海轮虫占比过高的污染特征，提升全湖浮游动物多样性。

综上，项目运行阶段，洛龙河实施拓宽改造后河道明水面、浅滩缓流生态空间显著增加，同时通过雨污分流、古银路调蓄池截控面源污染、全河段清淤消减内源氮磷，河道水质持续改善，饵料（硅藻、绿藻等清水型浮游植物）供给充足，浮游动物种类、生物量均会明显提升。下游江尾新沟及洛龙入湖段建成生态化复合河道，全线水系连通、水体持续流动，原有狭窄河段壅水滞流的静水环境彻底消除，依赖静水富营养环境生存的小型枝角类占比下降，适应流水、水质清洁环境的桡足类逐步成为优势类群，浮游动物群落结构向健康清水型演替。综合来看，项目运行期对洛龙河流域浮游动物群落发展整体呈现有利影响。

5.1.3.4 对底栖动物的影响分析

底栖动物（螺、蚌、水生昆虫、寡毛类）栖息河床底泥，是水体污染核心指示生物，也是底层鱼类关键饵料；2024 滇池监测显示，清洁底质以河蚬、环棱螺、蜉蝣幼虫为主，污染淤积底质仅水丝蚓、摇蚊幼虫等耐污寡毛类。本工程清淤、河床改造、岸坡整治对底栖动物扰动最剧烈。

（一）施工期短期剧烈负面影响

1、清淤、河床开挖直接灭杀底栖生物

古城片区、洛龙河卡口段清淤作业彻底剥离表层 0.3–0.8m 淤积底泥，栖息于表层的螺、蚌、水生昆虫、寡毛类直接被清除，作业区段底栖动物近乎绝迹；拓宽段河床重塑、土方开挖完全破坏原有底质生境。

2、悬浮物覆盖下游底栖生境

施工浑水下泄，细泥沙覆盖下游未施工河段河床，堵塞底栖动物呼吸、摄食通道，蜉蝣、石蛾等清水昆虫大量死亡，仅耐污摇蚊、水丝蚓留存，底栖动物多样性断崖式下跌。

3、有机污物释放加剧底质厌氧

现状合流沟渠、淤积河道底泥富含腐殖质，扰动后有机质上浮分解，河床 DO 耗尽，厌氧环境不适宜多数底栖动物生存；油污、施工污染物沉降河床，进一步毒害底栖软体动物。

4、管线沟槽切割底栖生物迁移通道

河道横向箱涵、跨河管线开挖切断河床横向连通，底栖动物上下游迁徙受阻，种群隔离，恢复周期拉长。

综上，下游洛龙河、江尾新沟生态河道施工段采用围堰导流、分段干场施工工艺，施工期河道局部区段人为断水排空；大部分底栖动物随导流水流向下游洛龙河干流、滇池湖滨迁移，少量底栖生物附着于淤积底泥，随清淤淤泥转运至合规干化处置场，残留在干涸河床的底栖动物会因缺水死亡。根据本项目洛龙河流域水生生物现状调查结果，流域内底栖动物以寡毛类水丝蚓等耐污环节动物为主，同时分布有环棱螺、河蚬等常见底栖虾贝类，均为区域广布普通物种；未发现国家级、省级珍稀保护底栖动物，上述各类底栖生物在洛龙河上游白龙潭水库支流、沿线沟渠及下游滇池湖滨带均广泛分布。干场清淤、河床重塑施工会大幅破坏作业河段底质生境，造成局部底栖动物个体大量消亡、生物量骤降，但仅为分段局部短期扰动，流域上下游、滇池湖滨存有充足物种种源，不会造成整个区域底栖动物物种总数减少。总体而言，本项目施工期对洛龙河水域底栖动物仅产生局部暂时性影响，影响程度可控，处于可接受范围。

（二）运营期系统性修复提升

1、清淤消除内源污染底质，重塑健康河床基质

工程清除多年污染淤积黑泥，替换洁净砂石生态河床，底质有机质、有毒物质大幅降低，适宜河蚬、环棱螺、蜉蝣、蜻蜓幼虫等清洁型底栖动物定居，群落多样性逐步恢复。

2、生态护坡 + 浅滩深潭多样化底质环境

梯形生态河道设置砂石浅滩、深潭、缓流区，底质包含砂石、泥沙、水生植物根系，适配不同底栖动物栖息；硬质单一河床被替代，打破原有寡毛类单一优势格局。

3、截污控源持续改善底质环境

雨污分流杜绝生活污水、混合污水持续沉积河床，底质不会再度累积污染，底栖动物群落长期稳定；古银路调蓄池拦截暴雨泥沙，减少底泥淤积速率。

4、水生植物根系为底栖动物提供栖息庇护

河道挺水、沉水植物根系形成复杂微生境，螺类、水生昆虫依附根系生存，提升底栖动物生物量，完善底层饵料链条，为滇池金线鲃、高背鲫等土著鱼类提供充足食物。

综上，项目运行期，洛龙河全线完成淤积底泥清淤疏浚，彻底清除长期蓄积高污染黑臭淤泥，河床置换为洁净、低污染砂石生态基底，消除内源污染持续释放问题，为螺、蚬、水生昆虫等底栖动物提供适宜栖息基质；工程完工后河道全线贯通通水，流动水系恢复，彻底消除原有壅滞死水段，流水环境适宜清水型底栖生物繁衍。同时洛龙河（富康路至古滇路）、江尾新沟实施拓宽改造，河道明水面、浅滩、缓坡水陆交错生境大幅扩容，搭配生态护坡构建多样化栖息微环境，进一步助推底栖动物群落自然复苏。叠加雨污分流、古银路调蓄池控源减排措施，水体氮磷负荷持续下降，浮游动植物饵料供给稳定，底栖动物种类、生物量稳步提升，群落结构由耐污寡毛类单一占比逐步向多物种均衡的健康状态演替。总体而言，项目运行期对洛龙河底栖动物群落修复、生物多样性提升整体呈现显著有利影响。

5.1.3.5 对鱼类的影响分析

根据《2024 年滇池鱼类监测报告》，洛龙河主要的鱼类主要为黄鳝、泥鳅等，无珍稀保护及特有鱼类。滇池现状以外来鱼类为主，土著鱼类种类相对较少，自上世纪 60 年代后期以来，随着鲢、鳙、太湖新银鱼等外来鱼类的引入和放养，

外来鱼类逐渐成为滇池的主要鱼类。目前，滇池土著鱼类为泥鳅、黄鳝、鲫、银白鱼、滇池金线鲃、云南光唇鱼等，外来鱼类 21 种（包括鲢、鳙、红鳍原鲃、太湖新银鱼等）。

（一）施工期不利影响

1、围堰分段阻断鱼类洄游通道

河道分段围堰施工，上下游水体隔绝，洛龙河上游水库至滇池的鱼类洄游通道断裂，春季繁殖期亲鱼无法上溯产卵、幼鱼无法下行入湖，土著鱼类繁殖受到严重抑制；跨河箱涵施工临时阻断纵向连通。

2、高浊水体损伤鱼鳃、造成窒息死亡

施工悬浮物堵塞鱼鳃，小型仔鱼、幼鱼死亡率极高；浑水降低水体 DO，缺氧导致底层、缓水区鱼类逃逸或死亡，古城片区现状积水内涝段施工扰动尤为明显。

3、污染废水毒害仔鱼与鱼卵

基坑含油废水、淤积腐殖污水入河，鱼卵、仔鱼耐受度极低，受精卵孵化率大幅下降；现状合流渠开挖释放污染物，短期加剧鱼类死亡。

4、清淤、开挖破坏产卵场与育幼浅滩

现状河道浅滩、水草区是土著鱼类核心产卵场，施工开挖、清淤直接铲除浅滩与水生植被，失去繁育场所；硬质临时围堰无缓流庇护区，幼鱼缺少躲避天敌空间。

5、施工噪声、机械振动驱离鱼类

挖掘机、打桩机、运输车辆低频噪声持续惊扰河道鱼类，施工区段鱼类长期逃逸，短期种群密度显著下降。

综上，洛龙河上游河段现状淤积严重，水体富营养化突出，河道内水生植被衰败、水体溶解氧含量极低，现有河段鱼类极少，上游开展清淤作业期间基本不会对鱼类造成扰动。下游洛龙河、江尾新沟生态改造段采用围堰干场施工工艺，施工区段上下游设置围堰，通过水泵抽排河道水体；施工前开启入滇口防水帷幕，向滇池方向驱赶河道内鱼类，大部分鱼类会自行逃逸至滇池湖滨、上下游连通河道；少量鱼类在排水过程搁浅于河床，建设单位将统一收集安置，严禁捕捞、食用野生鱼类。根据本项目水生生物调查结果，评价范围内未发现滇池金线鲃、银

白鱼等国家及省级重点保护土著鱼类；区域内仅少量鲫鱼、泥鳅等广布普通土著鱼类，其余均为小型外来鱼类，整体鱼类种群数量稀少。鲫鱼、泥鳅广泛分布于上游白龙潭水库支渠、沿线沟渠及滇池全水域，流域内不存在鱼类特有物种，施工仅造成局部河段鱼类短期迁移，不会造成区域鱼类物种消失。综合来看，本项目施工期对洛龙河流域鱼类的扰动有限，整体影响处于可接受范围。

（二）运营期重大生态利好

1、消除河道卡口壅水，打通全段鱼类洄游通道

富康路、古滇路狭窄河段拓宽至 15m，江尾新沟拓宽分流，消除现状过流瓶颈，100 年一遇行洪断面满足鱼类全年通行；4 座新建多孔箱涵过水断面充足，无窄桥涵阻水，上下游、河道 — 滇池连通性完全恢复，土著鱼类洄游通道贯通。

2、多层次生态生境重建产卵、育幼栖息地

生态缓坡、浅滩、深潭、水生植物带同步恢复：浅滩水草区作为产卵场，深潭作为越冬庇护区，缓流湿地作为幼鱼摄食育幼区，弥补原有产卵场缺失，提升土著鱼类繁育承载力，契合滇池土著鱼保护修复规划。

3、水质持续改善，降低鱼类生存胁迫

雨污分流、初期雨水调蓄削减氮磷与有机污染，水体 DO 稳定提升，消除污水导致鱼类中毒、缺氧死亡现象；浮游动植物、底栖动物饵料资源全面恢复，完善鱼类食物链，提升滇池高背鲫、金线鲃等存活率。

4、生态液压坝形成阶梯流水，优化鱼类栖息水文

分段液压坝形成多级缓流、浅滩，避免单一高速水流，适配不同鱼类栖息；坝体预留过鱼通道，保障枯水期、汛期鱼类正常迁徙。

5、减少入湖污染，联动提升滇池鱼类资源

洛龙河是滇池东部鱼类补给核心河道，河道鱼类种群恢复后，持续向滇池输入土著仔鱼，优化滇池鱼类群落结构，降低外来鱼类优势度，助力滇池十年禁渔生态修复成效巩固。

综上，项目运行阶段，洛龙河全河段完成淤积底泥清淤，消除富营养化滋生条件，从根源上杜绝水葫芦大面积暴发；同时实施富康路至古滇路、江尾新沟河道拓宽工程，河道过水容积、水域空间大幅提升，鱼类栖息、越冬、繁育场所显著增多，水域鱼类环境承载力同步提高。改造后上下游河道全线贯通，形成连续

流动水体，打通上游水库至滇池的完整洄游通道，消除原有狭窄卡口阻水障碍，适宜鲫鱼、泥鳅等土著鱼类溯河迁徙，同时吸引滇池湖滨鱼类进入河道栖息觅食。加之运行期河道浮游动植物、水生植物、底栖动物等饵料生物持续恢复、生物量稳步提升，为鱼类提供充足天然食源，促进河道鱼类个体生长、种群规模扩大。综上，项目运行期对洛龙河流域鱼类栖息、繁衍、种群恢复整体呈现持续性有利影响。

5.1.3.6 对下游滇池水域水生生态环境影响分析

洛龙河直接汇入滇池外海东部湖滨带，本工程施工浑水、污染物向下游输送会短期冲击滇池湖滨；工程综合治理后长期削减入湖污染、改善入湖水文，对滇池全流域水生态形成系统性正向支撑，结合 2024 滇池全湖监测成果分层分析。

（一）施工期短期负面冲击

1、悬浮物输入破坏滇池湖滨沉水植被

环湖东路至入滇口清淤、拓宽施工产生大量高浊度尾水直排滇池湖滨，水体透明度短期暴跌，湖滨海菜花、苦草等沉水植物光照不足、大面积衰败；2024 监测显示湖滨沉水植物是拦截入湖磷、抑制蓝藻核心屏障，短期破坏会提升局部水华风险。

2、底泥释放营养盐入湖，加剧湖滨富营养化

河道淤积底泥含大量内源氮磷，施工扰动随径流带入滇池东部湖滨，短时提升 TP、TN 浓度，促进湖滨蓝藻增殖，与 2024 年滇池夏季轻度水华风险叠加。

3、鱼类、底栖生物向下游逃逸、死亡

施工胁迫下河道鱼类大量向滇池湖滨迁移，短期湖滨鱼类密度激增、饵料不足；浊水与污染物导致小型仔鱼、底栖贝类在湖滨浅滩死亡，湖滨底栖群落短期受损。

4、施工污染物（油污、建筑垃圾）入湖风险

汛期若围堰溃塌、截污沉淀池失效，施工机油、渣土、腐殖污物直入滇池，毒害湖滨水生生物，破坏湖滨湿地生态屏障。

综上，项目施工期间，在洛龙河环湖东路至入滇池口施工段布设拉森钢板桩围堰，同时于临滇池侧配套布设防污幕帘；防污幕由上部浮体与下部防渗裙体组合构成，将河道施工水域与滇池湖滨水体物理分隔，有效阻断施工悬浮物、淤泥、

污染物向外扩散。通过钢板围堰 + 防污幕双重阻隔防护措施，施工产生的浊水、底泥、施工污染物被限制在围堰内部作业区域，可实现污染物不外溢，不会对围堰、防污幕外侧滇池湖滨水生生物、湖滨沉水植被及滇池整体水生生态环境造成不利扰动。

（二）运营期长期系统性正向效益

1、源头大幅削减入湖氮磷负荷，遏制滇池蓝藻水华

工程实现洛龙河全线雨污分流、老旧管网全部改造、初期雨水调蓄净化，彻底消除老城生活、混排污水直排入湖；按可研及初设测算，每年可削减入湖总磷约 12 吨、总氮 86 吨，匹配滇池“一湖一策”控源目标。2024 监测证明入湖河道污染负荷每下降，全湖蓝藻暴发频次、覆盖面积同步降低。

2、重建洛龙河入湖清水生态廊道，衔接湖滨湿地

改造后河道为生态清水通道，入湖口形成缓流过渡带，与滇池现有湖滨 6.29 万亩闭合湿地无缝衔接，形成“河道净化 — 湖滨湿地二级拦截”体系，双重截留面源与河道污染物，大幅提升湖滨湿地净化效率。

3、打通河流 — 滇池生物连通，修复流域完整水生态链

洛龙河洄游通道贯通，土著鱼类、水生生物可在上游水库、河道、滇池间自由迁徙，打破河湖生态隔离，解决 2024 监测发现的滇池土著鱼类补给不足问题，提升全湖生物多样性（水生植物、浮游、底栖、鱼类协同恢复）。

4、优化入湖水文情势，缓解滇池回水顶托淤积

洛龙河拓宽 + 江尾新沟分流，百年一遇洪水快速分流入湖，消除现状狭窄河道洪水壅水、泥沙淤积问题；减少汛期高浓度泥沙、污染水体长时间滞留滇池湖滨，降低湖滨底泥内源累积速率，延缓滇池富营养化进程。

5、湖滨水生植物群落持续修复

入湖水体透明度长期提升，湖滨海菜花、苦草等清水沉水植物逐步扩张，2024 监测湖滨植被覆盖率提升可进一步抑藻、固磷，形成良性生态循环。

综上，运行阶段，洛龙河通过河道拓宽、清淤疏浚、雨污分流、雨水调蓄等综合治理措施，水体流动性显著提升，氮磷污染负荷持续削减，水质稳步向好，河道内浮游植物、水生植物、浮游动物、底栖动物、鱼类各类生物群落逐步修复、物种与生物量持续回升。洛龙河作为滇池重要入湖清水廊道，流域水生态系统健

康度提升后，入湖污染总量大幅下降，河湖间生物连通性全面恢复，可持续削减入湖内源、外源污染输入，补给滇池湖滨水生生物资源，间接改善滇池湖滨带生境，推动全湖水生生态环境整体修复与生物多样性提升。

5.1.3.7 清淤工程对水生生态的影响分析

本工程清淤包含古城片区合流沟渠清淤、洛龙河卡口段底泥疏浚、江尾新沟拓宽清淤，是施工扰动最强工序，分施工扰动、淤泥处置、运营修复三方面分析。

（一）清淤施工期负面生态扰动

1、底栖动物毁灭性清除

清淤机械直接刮除表层 0.3–0.8m 污染底泥，河床螺、蚌、水生昆虫、寡毛类全部灭杀，作业区底栖生态完全破坏，恢复周期 2–3 年。

2、大范围悬浮物扩散，上下游联动污染

疏浚搅动底泥，SS 浓度瞬时飙升，浑水沿河道向上、下游扩散，上游未施工段、下游滇池湖滨水体浊化，抑制浮游植物、损伤鱼类鳃部，摧毁浅滩水生植物；枯水期清淤扩散范围可达 3–5km，汛期浑水直入滇池。

3、内源污染物批量释放，短期富营养化加剧

淤积底泥蓄积多年氮、磷、有机物，扰动后溶解态营养盐快速释放，短期内河道、湖滨水体营养盐峰值升高，提升蓝藻暴发风险；腐殖质分解消耗大量溶解氧，形成厌氧死水段，鱼类大面积逃逸死亡。

4、鱼卵、仔鱼栖息地完全破坏

浅滩水草淤积层是鱼类产卵基质，清淤铲除水草与淤泥产卵场，繁殖季施工严重影响土著鱼类自然繁育。

5、淤泥临时堆场次生生态风险

清淤淤泥富含污染物，临时堆场若未完善防渗、截排水，雨天淋溶污水回流河道，二次污染水体，持续扰动水生生物。

（二）淤泥合规处置减轻次生影响

本工程淤泥全部外运合规消纳，不沿河道、滇池岸边堆放：设置密闭运输、堆场防渗膜、截水沟、沉淀池，淋溶废水收集处理后再排放，避免二次入河污染，大幅降低对水生生态持续干扰。

（三）清淤完成后长期生态修复效益

1、彻底消除内源污染根源

清除多年污染黑淤泥，河床氮磷内源释放永久削减，水体富营养化趋势逆转，浮游植物蓝藻优势持续下降，水体自净能力恢复。

2、重塑洁净河床基质，支撑底栖生物重建

清淤后铺设生态砂石河床，无有毒淤积物，适宜河蚬、蜉蝣等清水底栖动物定居，完善底层饵料链。

3、改善水下光照，促进沉水植物恢复

消除河床持续泥沙淤积，水体透明度稳步提升，浅滩、河道两侧可稳定种植苦草、海菜花等土著沉水植物，构建植被净化系统。

4、消除壅水滞流，优化鱼类栖息水文

清淤后河道行洪断面达标，无局部浅滩淤泥壅水，水流均匀，产卵、越冬生境完整，提升鱼类承载力。

综上，项目实施完成后，洛龙河（富康路至古滇路）、江尾新沟拓宽改造完工，河道行洪断面大幅扩容，水体流动顺畅无阻，洛龙河入湖口与滇池湖滨水体实现无障碍连通，河湖生态系统深度融合，鱼类、底栖、浮游生物等各类水生生物迁徙交流更加频繁。改造后河道径流、流速、水深等水文条件与滇池湖滨水文情势自然衔接，区域水温、径流变化、水流速度等水文要素与外围滇池水环境趋于协调统一。工程虽改变原有河道断面与水力条件，产生一定水文情势变化，但通过生态护坡、多级液压坝、浅滩缓流生境构建、河湖连通通道设置等生态配套措施，规避水文突变带来的生态冲击，不会诱发洛龙河及滇池湖滨水生生态系统失衡、群落退化等生态风险；反而丰富河道深浅潭、缓滩、流水等多元栖息空间，完善完整食物链，显著提升洛龙河流域及衔接滇池湖滨区域水生生物多样性，增强河湖联动水生态系统的自我调节与稳定抗干扰能力。

5.1.3.8 水生生态影响分析小结

洛龙河上游河段淤积严重、富营养化程度高，水面大面积滋生水葫芦这类外来入侵物种，水体透光性极差、溶解氧严重不足，浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类均难以正常生存。实施上游清淤、水葫芦清除工程后，可消除外来物种侵占问题，有效恢复河道水面空间，提升水体自净能力，显著改善河道景观与防

洪、水质净化等生态服务功能，因此上游河段排干清淤作业对原有水生生态负面影响很小。

下游洛龙河、江尾新沟生态改造段采用围堰干场施工，施工抽排河水时，大部分浮游植物、浮游动物、底栖动物随水流迁移至上下游河道、滇池湖滨；少量底栖生物附着于淤泥随清淤渣土转运处置，残留在干涸河床的生物因缺水死亡。施工期河道鱼类受水流驱动、趋避反应影响，多数自行游向滇池湖滨，仅少量搁浅河床；施工清理的水生植物中，水葫芦等入侵物种占比较高，清除后利于区域生态管控，其余水生生物均为区域广布普通种类，无珍稀、特有、国家及省级重点保护水生生物。整体仅造成局部河段短期生物量下降，不会造成区域物种消亡，施工扰动可控。

项目进入运行期后，上游入侵水葫芦彻底清除，河道开阔水面恢复，叠加全河段清淤、雨污分流、古银路雨水调蓄设施控污，河道水质持续改善；下游拓宽生态河道与上游干流、滇池全面连通，形成连续流动水系，构建浅滩、深潭、生态护坡多元生境，浮游生物、水生植物、底栖动物、鱼类各类生物群落逐步自然修复，河湖完整生态链重新建立。综上，项目运行期对洛龙河流域整体水生生态系统具有持续性有利作用。

5.1.4 对生态系统的影响评价

5.1.4.1 对生态系统类型及面积的影响

一、施工期影响

河道水域生态系统临时缩减、类型单一化

本工程施工采用围堰分段干场施工工艺，洛龙河富康路 — 古滇路、江尾新沟、古城片区支渠等施工河段局部水体被抽排干涸，原有河流流水型水域生态系统暂时消失，作业区域转变为裸滩施工用地，流域内水域生态面积阶段性缩减；施工区域仅上下游未围挡河道、滇池湖滨保留完整流水生态，区域水生生态类型由连续河流生态变为分段碎片化水域。

滨岸湿地 / 湿生生态短期损毁

河道拓宽、管线开挖、临时施工便道占用河道两侧滨水湿生带、浅滩湿地，原有挺水植物湿生生态、水陆交错过渡生态面积减少，局部区域湿生生态类型消失，仅远处未扰动河段、滇池湖滨保留完整滨岸湿地生态。

外来入侵物种优势生态局部清除（正向扰动）

上游淤积河段大面积水葫芦入侵型富营养静水生态在清淤、清漂作业中被清除，该类低质、退化生态类型面积大幅缩减，消除入侵物种主导的病态生态，虽短期水域面积减少，但劣质生态占比下降。

生态类型无永久性灭失

本工程仅局部分段临时占用水域、滨岸带，不永久填埋河道、不占用滇池湖滨原生湿地；施工结束后全部恢复河道过水断面与滨水绿化，河流流水生态、滨岸湿地生态可完整复原，流域森林、农田、城镇等陆域生态类型未发生改变，无原生自然生态系统永久性消失。

二、运行期影响

水域生态总面积提升，生态类型多元化

洛龙河（富康路至古滇路）拓宽至底宽 15m、江尾新沟拓宽至底宽 17m，河道明水面显著增加，流水型水域生态面积较现状大幅提升；工程采用阶梯生态护坡、多级液压坝、浅滩深潭、水陆缓冲带复合设计，新增浅滩湿地、缓流湿地、深潭静水、滨河湿生带等多种水生生态亚型，打破现状单一狭窄河道生态格局，水生生态类型更加丰富。

退化静水生态替换为健康流水生态

上游水葫芦、淤积黑泥全部清理，原有富营养化死水生态完全改造为流动清水河道生态，消除入侵物种主导的劣质生态；古银路配套 500m³ 雨水调蓄池新增人工湿地调蓄生态，丰富流域生态类型。

河湖连通完善，形成复合河湖生态体系

改造后洛龙河全线贯通，河道流水生态与滇池湖滨湿地生态无障碍衔接，构建“上游河道 — 中游浅滩湿地 — 下游入湖缓冲带 — 滇池湖滨”连续复合生态系统，新增河湖过渡带特有生态类型，扩大水陆交错生态面积。

陆域配套生态补足

河道两侧恢复滨河绿化、生态缓冲带，补偿施工期损毁的滨岸湿生生态，湿生、陆生过渡生态面积恢复并优于原有水平，流域整体生态用地面积稳中有增。

三、小结

施工期仅造成局部水域、滨岸生态暂时性面积缩减、生态类型碎片化，无永久性生态用地侵占；运行期水域、滨河湿地生态面积显著增加，水生生态类型由单一退化河道转变为多类型复合健康河湖生态，整体对区域生态系统类型及面积呈有利影响。

5.1.4.2 对生态系统生物量与生产力的影响

一、施工期影响

局部水域生物量短期大幅下降

围堰干场、清淤、岸坡开挖直接清除水生植物，扰动灭杀底栖动物；高悬浮物抑制浮游植物光合作用，饵料减少导致浮游动物、鱼类生物量同步降低，施工河段水生生态总生物量显著下滑。其中底栖动物受清淤扰动影响最严重，作业区底栖生物量近乎清零；鱼类因驱避、搁浅，局部生物量锐减。

生态系统初级生产力阶段性降低

水体高浊度降低光照强度，浮游植物、沉水植物光合效率下降，水域初级生产力大幅衰减；滨岸挺水植物被铲除，滨岸湿地初级生产力同步降低，流域局部水生生态系统物质产出能力下降。

区域整体生物量无永久性损失

施工仅分段局部扰动，上游未施工河道、下游滇池湖滨、支流沟渠保留完整生物群落，各类水生生物存在充足物种种源，区域总生物量仅小幅下降，不会出现全域生物量永久性衰退；同时清淤清除水葫芦这类低效率入侵植物，去除低效初级生产者，减少无效生产力消耗。

次级生产力同步阶段性降低

初级生产者减少直接导致浮游动物、底栖动物饵料不足，鱼类摄食资源匮乏，水生生态次级生产力（消费者生物量产出）同步下降，仅周边未扰动水体维持稳定生产力供给。

二、运行期影响

初级生产力稳步提升且结构优化

清淤消除内源污染、雨污分流削减外源氮磷，水体透明度提升，硅藻、苦草、香蒲等清水型土著浮游 / 水生植物大量繁殖，优质初级生产者生物量持续增长；水葫芦等入侵物种彻底清除，生态系统光合产出由低效入侵植物主导转变为土著植被主导，初级生产力质量大幅改善。河道拓宽新增大量浅滩、滨岸植被带，光合面积增加，流域水生生态总初级生产力显著高于治理前。

各级消费者生物量逐级恢复增长

浮游植物供给充足带动浮游动物生物量回升；水生植物根系、洁净河床为底栖动物提供栖息环境，底栖生物量持续提升；浮游、底栖饵料丰富促进鲫鱼、泥鳅等土著鱼类繁育，鱼类生物量明显增加，生态系统次级生产力全面恢复并提升。

生态系统净生产力提高

现状河道因淤积、水葫芦腐烂、缺氧分解，系统有机物分解消耗量大，净生产力偏低；治理后水体溶解氧提升，厌氧分解过程减少，水生植物固碳、营养截留能力增强，河道生态系统净生产力显著提高，水质净化、固碳释氧等生态产出功能增强。

河湖联动生产力互补

河道生物量持续恢复，持续向滇池湖滨输送饵料生物，滇池湖滨湿地生产力与河道生态形成互补，整个河湖复合生态系统综合生产力全面提升。

三、小结

施工期局部河段生物量、初级 / 次级生产力短期下降，但属于可逆阶段性扰动；运行期各类土著水生生物生物量持续恢复提升，生态系统生产力规模、质量同步优化，整体有利于区域水生生态物质生产能力提升。

5.1.4.3 对生态系统结构与功能的影响

一、施工期影响

生态结构碎片化，食物链断裂

分段围堰将完整河道生态切割为多个孤立静水小段，上下游生物交流阻断；局部水生植物、底栖动物大量消亡，生产者、初级消费者缺失，局部水域食物链断裂，群落垂直结构（浮游 — 底栖 — 鱼类）完整性被破坏。

群落结构逆向退化，耐污物种占优

施工扰动释放氮磷、水体缺氧，蓝藻、小型耐污轮虫、寡毛类水丝蚓等污染型生物成为优势种，清水型硅藻、大型浮游动物、土著底栖、鱼类占比大幅下降，生态群落结构简单化、抗干扰能力减弱。

生态服务功能暂时性削弱

施工阶段河道水质净化、滞洪调蓄、生物栖息、景观、生物多样性维持等核心生态功能受损：水体自净能力下降，防洪通道临时受阻，水生生物栖息地缺失，生态系统综合服务功能降低。

无永久性结构破坏

流域上游支流、滇池湖滨保留完整健康生态群落，物种种源充足；施工结束后水系连通、生境修复，完整食物链可逐步重建，生态结构可逆修复，不存在永久性生态结构崩溃。

二、运行期影响

生态群落结构优化，层次完整化

（1）生产者：清除水葫芦，硅藻、沉水 / 挺水土著水生植物成为优势，高低分层水生植被构建垂直复杂群落；（2）初级消费者：清水型大型桡足、枝角类浮游动物增多，取代耐污小型轮虫，底栖动物由单一寡毛类转变为螺、蚬、水生昆虫多元群落；（3）高级消费者：河道连通恢复鱼类洄游通道，鲫鱼、泥鳅等土著鱼类种群扩大，形成“浮游植物→浮游动物→底栖动物→鱼类”完整多层食物链；群落物种丰富度提升，优势种由耐污型替换为清水土著物种，生态结构复杂度、稳定性大幅增强。

生态空间结构重构，分层分区完善

工程打造深潭、浅滩、缓流、滨河湿地、河湖过渡带多元空间结构，打破原有单一狭窄硬质河道格局；水陆交错带、水下分层生境齐全，空间异质性提高，支撑更多生态位，生态系统空间结构更合理。

河湖连通，恢复生态流通功能

洛龙河全线无卡口壅水，鱼类、浮游、底栖生物可在上游水库、河道、滇池间自由迁徙，物质、能量、生物交换通道完全打通，修复河湖生态间物质循环、生物交流关键功能。

各类生态功能全面强化

①防洪排涝功能：河道拓宽至 100 年一遇标准，调蓄、行洪能力大幅提升；
②水质净化功能：雨污分流、调蓄池、水生植被协同截留降解氮磷，内源污染清除，水体自净能力显著增强，持续削减入湖污染负荷； ③生物多样性维持功能：多元生境提供产卵、育幼、越冬栖息地，土著水生生物繁育条件完善； ④生态缓冲与景观功能：滨河生态缓冲带拦截面源污染，滨河植被修复，兼具生态与景观价值； ⑤碳汇功能：水生植物群落扩张，固碳能力提升，助力区域低碳目标。

生态系统抗干扰能力提升

群落结构复杂、物种多样、河湖连通形成缓冲体系，面对暴雨、污染冲击时系统自我调节、自我修复能力远优于改造前，生态系统韧性显著提高。

三、小结

施工期短期造成河道生态结构破碎、群落退化、服务功能减弱，但扰动可逆；运行期重构多层次健康水生群落，打通河湖生态连通，全面恢复并提升防洪、净水、生物保育、碳汇等核心生态功能，生态系统结构更稳定、综合服务价值显著提升，对区域河湖生态系统结构与功能整体有利。

5.1.4.4 生态系统影响小结

受工程实施影响的生态系统主要为人工型生态系统和河流生态系统，生物量和生产力不高，评价区生态系统结构和功能状况较差，总体生态系统质量和服务功能一般。工程实施不会造成评价区生态系统分布格局、生态系统多样性的显著变化，不会造成评价区生态系统生物量、生产力的显著降低，工程建设前后评价区占主导地位的生态系统不会发生变化，评价区生态系统结构、功能不会发生显著变化，工程建设对评价区生态系统的总体影响较小。

5.1.5 对景观的影响分析

5.1.5.1 施工期对景观的影响分析

本次评价范围景观类型丰富，现状以农田景观、城镇建设用地景观为主，同时分布洛龙河干流、江尾新沟等河流景观、滇池湖滨湿地景观、沿线灌草丛景观，无成片森林景观，各类景观呈条带状、斑块状交错分布，形成城乡复合景观格局。本工程为线性河道拓宽、管网改造及局部淤泥处置工程，施工开挖、场地平整、

淤泥临时堆放、施工营地搭建等作业将对现状地表格局、植被覆盖、视觉风貌造成多重负面干扰，具体体现在以下方面：

1、地表植被与原生地貌损毁，产生突兀裸地斑块

工程河道拓宽、江尾新沟加深、管线沟槽开挖、淤泥干化场平整均需彻底清除征地红线范围内原有地表植被，剥离表层耕作土、腐殖土层，彻底扰动原有地形肌理。连续开挖作业会沿河道、道路形成长条状裸露开挖断面，干化场、临时营地则形成大面积块状裸地，裸露土体色调枯黄松散，与周边农田绿色植被、滨水灌草、河湖水面形成强烈色彩、肌理反差，割裂原有连续景观界面。零散开挖斑块、长条施工带穿插在原生河湖、湿地、农田景观之间，破坏原有景观完整性，人工施工痕迹与自然水系、田园风貌格格不入，形成明显视觉割裂感。其中富康路至古滇路等河道深挖段开挖高度、土方量更大，纵向开挖断面直接遮挡沿线行人、道路通行视线，形成视线阻断效应，大幅降低沿线视觉舒适度。

2、雨季水土流失加剧景观破坏，连带污染河湖景观

施工开挖形成的边坡、堆场裸土无植被固持，雨季降雨冲刷作用下极易产生面源水土流失，松散泥沙随地表径流汇入洛龙河、江尾新沟，部分泥沙淤积于河道浅滩，造成局部水体浑浊发黄，破坏河湖清澈水面的视觉观感；携带泥沙的雨水流入滇池湖滨段，会短期改变近岸水体色彩，削弱滇池湖滨湿地、湖岸景观观赏性。同时土壤侵蚀会加剧地表沟壑化，进一步破坏原有平缓自然地形，裸地冲沟、泥沙淤积滩涂持续加剧区域景观破碎化程度，同步带来水体视觉污染双重负面影响。

3、旱季扬尘污染降低周边景观美学价值

干旱多风时段，裸露开挖面、渣土堆、淤泥堆场在风力、运输车辆碾压扰动下产生大量扬尘，粉尘大范围飘散并附着于周边农田作物、滨水灌草、行道树、湿地植被叶面，使绿色植被蒙上灰白色尘膜，植被色彩暗淡失活，原有田园、滨水自然清新风貌消失；扬尘还会笼罩河道水面，弱化河湖景观通透感，大幅降低片区整体美景度。

4、施工设施与活动破坏原生景观协调性

施工围挡、机械停放区、材料堆场、临时便道、淤泥运输车辆等人工构筑物、作业设施无序分布于河湖、湿地、农田景观内部，硬质彩钢围挡、大型工程机械、

成堆砂石淤泥与自然水体、原生灌草丛形成强烈人工违和感；施工人员活动、车辆持续通行进一步扰乱原有静谧滨水田园风貌，在洛龙河沿线居民区、滨湖观景段等人群活动密集区域，视觉冲击尤为突出。

总体来看，本项目施工活动会给原有的河流湖泊景观、湿地景观等增添不和谐的景色，本项目工程量不大，工程影响范围较小，施工时间短暂，影响较为有限，施工结束后洛龙河以及周边水体环境将得到改善，河流湖泊景观的质量将得到提高，使区域景观环境的总体质量得到改善。

5.1.5.2 运营期对景观的影响分析

本工程洛龙河拓宽、江尾新沟改扩建及沿线管网改造工程全部在法定河道蓝线、现状及规划道路红线范围内实施，项目不新建永久性房屋与大型构筑物，工程核心实施内容为河道内源污染治理、生态岸坡改造、滨水植被修复，不会切割、破坏区域原有连片景观生态基底，不会造成原生景观永久性割裂损毁，从空间格局角度分析，工程永久建设内容对区域原有景观负面影响十分微弱。

待项目全面完工、所有临时施工场地拆除并完成生态复绿后，区域景观将得到系统性长效提升，改善作用体现在三方面：

河湖水系景观品质显著提升

项目通过河道清淤彻底清除污染底泥与泛滥水葫芦，减少底泥氮磷内源释放，有效提升河道水体透明度，优化水面视觉效果；依据《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》梯级生态断面设计，替换原有单调硬质挡墙，分层配植芦苇、菖蒲、苦草等本土挺水、湿生、陆生植物，形成层次丰富、贯通连续的滨水植被带，解决现状河道景观单调、植被稀缺的问题，大幅提升河道观赏价值。

各类景观自然衔接融合，完善全域景观体系

新建滨水生态廊道能够与区域原有湖滨湿地、灌草丛、农田、城镇绿地顺畅衔接，消除老式硬质堤岸带来的景观断层，打通河道与滇池湖滨的景观连通通道，形成“河道生态廊道+湖滨湿地+田园绿地”多层次复合型景观格局，新旧景观自然相融，区域景观完整度明显提高。

滇池湖滨景观同步优化

工程长效削减入湖泥沙与营养盐输入，持续改善滇池近岸水环境，为湖滨湿生植被创造优良生长条件，滇池湖岸自然风貌同步向好，河湖一体化景观协调度进一步增强。

综合而言，项目运营阶段无持续性景观破坏行为，依托水体净化、生态护坡、滨水绿化等系列工程，能够长期弥补现状景观短板，丰富景观层次，提升区域生态协调性与景观美感，整体对区域景观环境以正向改善影响为主。

5.1.6 对生态环境敏感区的影响分析

5.1.6.1 对滇池国家级风景名胜区的的影响分析

1、区位与管控符合性

滇池国家级风景名胜区覆盖滇池全湖及湖滨入湖河道、沿岸滨水空间，本项目洛龙河环湖东路至入滇口河段、江尾新入湖分流段处于滇池国家级风景名胜区内；工程性质为排水防涝、河道生态修复、污染截控公益性市政水利工程，不属于风景名胜区禁止经营性开发、破坏性建设项目，符合滇池风景名胜区总体规划中河湖生态修复、防洪安全配套设施建设管控要求，已按风景名胜区管理要求落实景观、生态减缓措施。

2、施工期影响

（1）水体扰动影响：入湖口施工设置拉森钢板围堰 + 双层防污幕帘封闭施工区，悬浮物、淤泥、施工废水完全阻隔于作业区内，浊水、底泥不会扩散至风景名胜区湖滨湿地、景观水面，不会破坏湖滨景观植被与湖面视觉景观。（2）景观临时破坏：河道拓宽、管线迁改、临时施工便道会短期破坏沿线滨河绿化、滨水景观带，施工围挡封闭作业区，局部景观完整性短期受损；施工期不砍伐大树、原生乡土乔木，仅清理杂草、入侵水葫芦，对风景名胜核心景观风貌扰动有限。（3）陆生生态扰动：施工机械、运输车辆噪声、扬尘会短暂影响湖滨景观游览体验，通过洒水抑尘、限时施工、降噪围挡、植被临时遮挡等措施可大幅降低游览干扰；无大规模土石方裸露，不会形成视觉污染。（4）生物扰动：施工驱离局部鱼类、水生生物，但风景名胜区大面积湖滨湿地、开阔湖面保留完整生境，物种资源不受永久性损失。

3、运行期有利影响

（1）景观提升：全线采用生态复合护坡、滨河缓冲绿植、多级液压坝阶梯水景，打造连续滨河生态景观廊道，补齐现状河道脏乱、淤积、水葫芦泛滥的景观短板，完善滇池风景名胜区东部滨水景观体系。（2）水质景观改善：雨污分流、清淤控源大幅削减入湖氮磷，抑制蓝藻、水葫芦爆发，滇池湖滨水面清澈度提升，消除黑臭河段，显著改善风景名胜区水体景观效果。（3）生态景观连通：修复洛龙河至滇池湖滨生态过渡带，形成“河道 — 湖滨湿地 — 滇池湖面”连续景观与生物廊道，丰富风景名胜区动植物景观资源。（4）配套便民生态廊道：河道沿线恢复滨河步道、慢行系统，完善风景名胜区环湖配套休闲设施，提升片区游览服务功能。

4、小结

施工仅产生短期、局部可逆景观与水体扰动，落实围挡、防污幕、生态保护措施后影响可控；运行期大幅优化滇池国家级风景名胜区滨水景观、水环境与生态系统，整体以有利影响为主。

5.1.6.2 对滇池保护区的影响分析

本项目全线属于滇池流域保护区管控范畴，严格遵循《云南省滇池保护条例（2023 修订）》，工程涵盖入湖主干洛龙河全域治理，分施工、运行阶段分析。

1、施工期影响

（1）水污染防控：全河段分段围堰干场施工，入湖口双重防污阻隔，施工淤泥、基坑废水、地表径流全部收集处理，无未经处理污水直排滇池；清淤淤泥统一外运合规处置，不在滇池沿岸堆存，杜绝内源污染物入湖，不会加重滇池水体污染。（2）河道扰动范围有限：工程仅对规划河道红线内开展拓宽、管网改造，不突破滇池保护区河道管控蓝线，不侵占湖滨湿地、环湖保护带；施工清理对象以水葫芦等外来入侵物种、多年淤积黑臭底泥为主，无原生湿地、湖滨植被大规模铲除行为。（3）生态临时扰动：局部河段水生生物短期减少，但保护区上游支流、滇池大面积湖滨湿地保留完整物种种源，无区域物种消失；施工前鱼类驱捕、临时安置措施降低水生生物损失。（4）合规性保障：项目为滇池流域入湖河道综合治理工程，属于滇池保护正面清单工程，不存在法规禁止的开发建设行为，施工全过程落实滇管、生态环境部门管控要求。

2、运行期正向生态保护效益

1) 源头控污治本：石龙路、古城片区雨污分流改造，配套 500m³ 古银路雨水调蓄池，彻底消除生活污水、初期雨水直排入湖通道，大幅削减入湖总氮、总磷负荷，从源头减轻滇池富营养化，契合滇池“湖泊革命”治理目标。2) 行洪与内源治理同步：洛龙河、江尾新沟拓宽至百年一遇防洪断面，消除卡口壅水、泥沙淤积，减少汛期高污染洪水直入滇池；全线清淤清除河道多年内源污染底泥，降低河道向滇池释放营养盐风险。3) 河湖生态修复：构建生态河道与湖滨缓冲过渡带，提升河道自净能力，拦截面源污染，形成入湖前置净化系统，减轻滇池水体净化压力。4) 降低滇池回水顶托淤积：拓宽分流后汛期洪水快速下泄，减少滇池高水位回水导致的河道淤积，长期维持入湖通道通畅，持续改善滇池水动力条件。

3、小结

施工扰动局部河道，污染、生态风险均通过工程阻隔、环保措施可控；运行期从控源、内源、水动力、生态多维度减轻滇池污染压力，对滇池保护区保护具有显著正向作用。

5.1.6.3 对滇池“生态保护缓冲区、绿色发展区”的影响分析

依据《云南省滇池保护条例》，滇池流域划分为生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区，本工程主体河道、石龙路管网、古城片区改造位于绿色发展区；洛龙河环湖东路至入湖口、江尾新入湖段处于生态保护缓冲区；工程不进入湖滨生态红线内生态保护核心区。

（一）对生态保护缓冲区（入湖段）影响

1、施工期影响

1) 空间占用：缓冲区施工仅沿现状河道红线开展，不向外扩张占用湿地、耕地，不新增建设用地，符合缓冲区“集镇、建设空间只减不增”管控要求；临时施工用地施工后全部复绿恢复滨水湿生植被。2) 污染阻隔：入湖口钢板围堰+防污幕帘双重隔离，施工浊水、淤泥无法进入缓冲区湖滨湿地，不破坏缓冲带原生沉水、挺水植被。3) 扰动管控：缓冲区不开展大规模开挖、填埋，仅河道线型内清淤拓宽，禁止新增住宅、工业等负面清单类项目，工程为水利生态治理类允许建设项目，合规合法。4) 临时生物影响：缓冲区河段水生生物短期迁移，但周边大面积缓冲湿地、滇池水体保留完整生境，不会造成区域物种消失。

2、运行期有利影响

1) 提升缓冲带净化功能：改造后河道形成多级生态缓冲湿地，与滇池湖滨缓冲区连片，强化入湖污染物拦截、降解能力，增强缓冲区湖泊扩容、水质净化核心功能。 2) 修复水陆过渡生态：拆除现状硬质挡墙，改造生态缓坡、浅滩，补齐缓冲区水陆交错生态短板，提升缓冲区生物多样性。 3) 削减入湖污染峰值：雨水调蓄池、生态植被共同削减暴雨期面源污染，大幅降低经缓冲区汇入滇池的污染负荷，落实缓冲区控污核心定位。 4) 无新增开发：工程完工后无经营性、工业建设内容，仅保留河道、生态绿地，符合缓冲区严控开发、有序退出不协调产业的管控要求。

(二) 对绿色发展区（上游、古城、石龙路片区）影响

1、施工期影响

1) 用地约束：绿色发展区内工程以现状道路、河道线性改造为主，不新增成片开发建设用地；少量临时占地施工后复耕、复绿，不永久破坏林地、农田。 2) 管控合规：绿色发展区禁止高污染、高耗能工业项目，本项目为市政治涝、污水治理公益性工程，不属于负面清单产业，符合区域发展管控导向。 3) 生态临时扰动：管网开挖、河道整治短期破坏局部陆域、河道植被，施工结束后同步开展植被恢复，区域整体生态用地面积不减少。

2、运行期有利影响

1) 完善城镇绿色基础设施：绿色发展区内雨污分流、管网更新、河道生态化改造，补齐老城排水短板，降低城镇面源、生活污染输出。 2) 优化区域水安全：洛龙河全线达到 100 年一遇防洪标准，消除古城、石龙路片区城市内涝风险，保障绿色发展区内城镇生产生活安全。 3) 构建城镇生态廊道：河道生态带串联片区绿地，提升绿色发展区生态涵养、固碳释氧能力，优化城镇生态格局。 4) 协调发展与保护：在城镇开发边界内同步实现防洪、治污、生态修复，实现绿色发展区“开发强度管控 + 流域生态保护”双重目标。

3、小结

施工阶段对缓冲区、绿色发展区仅产生局部、短期可逆扰动，严格落实围挡、防污、植被恢复措施后风险可控；运行期同步强化缓冲区污染缓冲功能、提升绿色发展区城镇生态承载力，完全契合滇池“三区”管控立法要求，整体有利。

5.1.6.4 对云南省生态保护红线的影响分析

1、空间符合性

经“三区三线”成果核对，本项目全线不占用、不穿越云南省生态保护红线地块；工程虽位于呈贡区生态保护红线优先保护单元管控范围，但工程建设范围均在城镇开发边界、现状河道、现有道路红线内，无任何施工、永久占地侵入生态保护红线空间，不存在侵占红线、破坏红线原生生态的情况。

2、施工期无红线扰动

施工便道、渣土堆场、管线施工全部布置于城镇建设用地、河道管控红线内，不进入红线林地、湿地、水源保护地；施工运输、机械作业避开红线范围，扬尘、污水、淤泥等污染物不会扩散至生态保护红线区域，红线内植被、野生动物、水体完全不受施工干扰。

3、运行期间接保护作用

1) 源头削减污染：工程治理洛龙河流域全域污染，减少入湖污染物，间接保护滇池流域生态保护红线内湖滨湿地、入湖河流生态系统。 2) 修复连通性：完善河湖生物迁徙通道，利于红线内水生、陆生生物上下游交流，提升红线生态系统完整性。 3) 消除内源污染：清除河道黑臭淤泥、入侵物种，减少长期污染对临近红线湖滨湿地的胁迫，改善红线周边水环境基底。 4) 完善流域生态管控配套：智能感知监测系统覆盖河道与红线交界区域，实现水质、水情全天候监测，为生态保护红线长效监管提供技术支撑。

4、小结

本项目不涉及生态保护红线占地与施工扰动，施工全过程对红线无不利影响；运行期通过流域控污、水生态修复，间接改善临近生态保护红线的水环境与生境条件，对生态保护红线保护存在持续性积极作用。

5.1.6.5 对基本农田的影响分析

本项目 A3 段（江尾新沟拓宽改造）涉及占用永久基本农田。根据项目初步设计，A3 段位于环湖东路至入滇口，周边均为基本农田，在原有河道基础上已无拓宽可能，选址具有唯一性。施工期对基本农田的影响主要表现在以下方面：

（1）永久占用基本农田影响

根据项目初步设计，A3 段江尾新沟拓宽改造涉及占用永久基本农田约 6.9 亩。项目已取得昆明市呈贡区自然资源局出具的《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见》（详见附件 6），确认项目涉及占用永久基本农田。项目属于防洪除涝工程，符合《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129 号）中允许占用永久基本农田的重大建设项目范围。项目开工前须按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《云南省基本农田保护条例》的相关规定，完成永久基本农田占用逐级上报审批程序，落实“占优补优”原则，依法缴纳耕地开垦费或开垦与所占用基本农田数量和质量相当的耕地，确保基本农田数量不减少、质量不降低。

（2）施工期对邻近基本农田的临时影响

施工期对邻近基本农田的影响主要包括：施工扬尘降尘附着于农作物叶片表面，可能影响农作物光合作用；施工机械噪声可能对农田鸟类等动物造成惊扰；施工废水若管理不当可能流入农田造成土壤污染；临时堆土如未采取有效拦挡措施，雨天可能导致水土流失冲刷至农田。

为减轻上述影响，项目拟采取以下保护措施：

- ①严格控制施工范围，在邻近基本农田一侧设置临时围挡和截水沟，防止施工废水、泥浆流入农田；
- ②施工期间定期对施工场地洒水降尘，对临时堆土采取密目网覆盖措施，减少扬尘对农作物的影响；
- ③合理安排施工时间，避免在农作物生长旺盛期进行高噪声作业；
- ④施工期产生的弃土、建筑垃圾及时清运，不在基本农田范围内临时堆放；
- ⑤施工前对邻近基本农田的土壤背景值进行监测，施工结束后进行跟踪监测，确保农田土壤环境质量不降低；
- ⑥施工结束后，及时对临时占地进行复垦或植被恢复，对施工期可能造成的农田损毁进行修复和赔偿。

5.1.6.6 综合小结

空间合规性：项目不占用生态保护红线，主体位于城镇开发边界，跨滇池生态缓冲区、绿色发展区，纳入滇池国家级风景名胜区管控，全部工程为滇池保护、防洪治污公益性正面清单项目，符合各类敏感区法规与规划管控要求。

施工影响共性：所有敏感区施工扰动均为局部、短期、可逆，通过围堰防污幕、分段施工、鱼类保护、临时复绿、淤泥合规处置等环保措施，可将水体、植被、生物、景观影响降至可接受水平，无永久性生态破坏、敏感空间侵占问题。

运行期综合效益：工程完工后同步实现防洪达标、雨污分流内源治理、河湖生态修复、湖滨缓冲带提质，对滇池国家级风景名胜区景观提升、滇池整体水质改善、滇池三区生态功能强化、流域生态保护红线外围环境优化均具备显著长期有利作用，各类生态敏感区保护目标均可得到更好保障。

5.2 水环境影响评价

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

项目施工期废水主要包括施工废水、雨天地表径流、基坑废水、施工人员洗手废水。

5.2.1.1 施工生产废水影响分析

1、施工废水

河道整修产生混凝土养护、设备冲洗类施工废水，污染物以泥沙 SS 为主，无有毒物质，环境影响仅短期存在。场地配套沉淀池收集废水，沉淀后全部回用于洒水、车辆冲洗，不外排，对洛龙河等地表水体影响轻微。

2、基坑废水

项目地下水位浅，开挖深度大，施工全程持续产生基坑废水，污染物以高浓度 SS 为主，附带少量机械油污。采取截水沟 + 集水井收集，分段设置多级沉淀池三级沉淀、延长静置时间，出水达标后全部回用降尘、养护；严禁未达标废水直排河道、雨水管网，可有效削减悬浮物入河风险，减轻水体泥沙污染。

3、管道试验废水

管道水压、闭水试验采用清水，废水仅含少量泥沙、铁锈，水质洁净。试验废水导入基坑沉淀池沉淀后循环回用，禁止直排河道、农田，对水环境扰动极小。

5.2.1.2 雨天地表径流影响分析

施工裸露土方、砂石堆场遇雨水冲刷形成径流，携带高浓度泥沙与微量石油类，若直接排入管网、河道会造成水体泥沙淤积、水质浑浊。防控措施：堆场

配套截排水与末端沉淀池，径流沉淀后优先场内回用；避开雨天土方施工；粉状物料、堆土全覆盖遮挡。落实措施后径流 SS 大幅削减，对周边水体影响可控。

5.2.1.3 生活污水影响分析

项目设置 1 座施工营地，无食宿功能，主要用于施工指挥部，因此产生的主要为施工人员洗手废水及冲厕废水，生活污水产生量为 $3.961\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期在施工现场内建设 1 个容积为 10m^3 的化粪池，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

5.2.1.4 对水文情势的影响

河道开挖扰动河床泥沙，短期悬沙浓度上升河道拓宽土方开挖、清淤作业扰动底泥，施工期河水含沙量骤增，局部流速、泥沙输移规律短期紊乱；泥沙淤积于下游局部浅滩，暂时缩小过水断面、小幅抬高局部水位。

道路管网开挖破坏地表入渗层，短期地表径流增大石龙路、古城片区大面积开挖破除原有路面、土层，施工期地表无植被覆盖、土壤疏松，降雨下渗量减少，瞬时地表径流系数上升，短时汇入河道流量小幅增加，形成短期尖峰小洪水。

临时施工排水、基坑降水干扰局部地下水位管网沟槽、基坑开挖需抽排地下水，施工点位浅层地下水位阶段性下降；施工废水若管控不当直排河道，短时改变河道流量与水体密度，干扰局部水流分层。

临时围堰、导流设施改变局部水面线河道分段拓宽设置临时围堰、导流渠，施工段上下游形成局部壅水，小范围抬高施工期水位、改变局部流速分布；施工结束拆除后水面线恢复天然状态。

综合得知，施工仅短期扰动泥沙、地下水位、径流过程，工程完工 1~2 个汛期后水文可恢复稳定。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

5.2.2.1 水文情势影响

项目包含洛龙河、江尾新沟河道拓宽 3055m，雨水管网 5140m、污水管网 4560m、给水管 2260m、燃气管 1500m 综合改造，同步配套智能感知设备，从水位、流量、洪峰、汇流、地下水、泥沙、径流过程、水系连通八个维度改变水文情势：

（一）河道拓宽改造优化行洪水文特征

洪水位显著降低，调蓄能力提升 洛龙河、江尾新沟扩宽后过水断面大幅增大，同等暴雨流量下河道洪水位下降，原有漫溢、积水风险河段水面线整体下移；河道滩槽容积增加，短时暴雨洪水调蓄容量提升，减轻古城片区洪水顶托、倒灌问题。

洪峰过程平缓，峰现时间延后 拓宽河道阻力减小、行洪通畅，同时滩地具备临时滞洪作用；原狭窄河道汇流快、尖瘦洪水过程，改造后洪峰流量被削减，洪水过程线更平缓，下游河道瞬时泄洪压力降低。

河道常态流速优化，冲淤趋于平衡 常态中小流量下过水宽度增加、流速适度降低，减少河床剧烈冲刷；汛期高水流速提升，可冲刷原有淤积底泥，缓解长期淤塞抬高河床的水文问题，稳定河床高程与过水能力。

（二）雨污管网改造重塑城市地表径流与排水水文路径

雨水管网扩容，地表汇流速度可控、消除内涝积水原有老旧雨水管管径不足、淤堵，降雨后地表滞留积水、汇流入河滞后；改造 5140m 雨水干管后排水能力升级，硬化路面雨水快速、有序汇入河道，缩短地表积水时长，消除片区洼地长期滞水现象，区域径流排泄效率整体提升。

污水管网完善，切断污废水直排，稳定河道基流水质配套水文循环 4560m 污水管网实现古城片区生活、商业污水全收集，混接、直排河道污水全部截送至污水处理厂；旱季河道基流不再受高污染废水干扰，天然基流流量、组分恢复自然状态，避免污水入河改变水体密度、流速分层等水文次生问题。

给水管网更新减少地下水损耗，维持地下水平衡原有老旧给水管渗漏量大，长期持续补给浅层地下水或形成地下积水；2260m 全新给水管管道大幅降低管网漏损，减少无效地下水补给，消除局部地下水位异常抬升、土壤饱和产流紊乱问题，地下水—地表水交换关系趋于稳定。

（三）管网与河道协同优化全域水文连通性

道路雨水管网、街巷支管、河道排口系统化衔接，破碎化径流通道打通，片区汇流路径统一有序，不存在局部排水瓶颈壅水；

智能物联感知设备实时监测河道水位、管网流量、地下水位，可动态掌握全域水文过程，为汛期调度、旱季生态补水提供数据支撑，实现人为精准调控水文情势。

（四）燃气管网无直接水文干扰

燃气管道仅为密闭输送管线，无水体交换、排水取水行为，敷设完成后不改变径流、水位、地下水循环，对水文无长期负面影响。

综上可得，本工程的主要目的为增强河道行洪能力，但河道形式并没有改变，因此对这段河流水文情势影响不大。

5.2.2.2 对滇池的影响

本项目河道作为入滇的河道，通过实施泥清淤可以有效减少河道内源污染；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。工程建成后，使洛龙河进入滇池的水质较现状有所提高，对滇水质改善和生态环境的恢复有积极作用。

同时，本项目实施石龙路（富康路—古滇路）地下管网综合改造、古城片区排水管网升级，新建改造雨水管网 5140m、污水管网 4560m，并配套布设智能物联感知设备，全面实现片区雨污分流。降雨径流全部经雨水管网统一收集处置，污水进入市政污水管网，雨水不再直排入河道，能够避免雨水携带污染物入河，杜绝对河道水体及下游滇池产生不利影响。

5.2.2.3 清淤后氮、磷释放对地表水的影响

《湖泊底泥疏浚环境效应：I.内源磷释放控制作用》（钟继承，刘国锋，范成新，张路，丁士明，任小龙：湖泊底泥疏浚环境效应：I.内源磷释放控制作用[J].湖泊科学，2009，21（1）：84-93）一文中的研究表明研究区疏浚 30cm 可以有效地减少沉积物磷负荷，并能够较好地控制沉积物——水界面的磷释放。疏浚沉积物表面形成的氧化层能够很好的阻止沉积物水界面磷的释放，疏浚沉积物中各种磷形态具有较小的释放潜力，结果表明，在太湖流域外源磷排放得到有效控制的前提下，底泥疏浚可作为研究区控制内源磷负荷可选的措施之一。

《湖泊底泥疏浚环境效应：II.内源氮释放控制作用》（钟继承，刘国锋，范成新，李宝，张路，丁士明：湖泊底泥疏浚环境效应：II.内源氮释放控制作用[J].湖泊科学，2009，21（3）：335-344）一文中提出：疏浚 30cm 可有效减少沉积

物有机质含量，并能够有效地减少间隙水中 NH_4^+ 浓度；底泥疏浚对沉积物 NH_4^+ 释放具有较好的控制作用。在太湖流域外源排放得到有效控制的前提下，底泥疏浚可作为控制内源氮释放可选的措施之一。

从上述参考文献中可以看出，底泥疏浚后可以有效的减少沉积物磷负荷，并能够较好的控制沉积物——水界面的磷释放，疏浚沉积物表面形成的氧化层能够很好的阻止沉积物水界面磷的释放，疏浚沉积物中各种磷形态具有较小的释放潜力；底泥疏浚对沉积物 NH_4^+ 释放具有较好的控制作用。

因此，本工程项目采取环保清淤，对工程区域内的内源污染底泥进行疏浚或清挖，可以达到清除内污染源的目的；疏浚后可以有效抑制疏浚区域的氮、磷释放，对区域水质改善有利。

5.2.3 地下水环境影响分析

本工程不涉及地下水开采，疏浚高程为河底上的淤积泥土，本次疏浚工程不会造成流域地下水水位变化，且建设单位避开了汛期施工，施工期间禁止施工废水、生活污水外排，项目施工对地下水造成的不利影响较小。

5.3 环境空气影响评价

5.3.1 施工期环境空气影响分析

5.3.1.1 扬尘影响分析

1、施工场地扬尘

根据有关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，随地面风速、开挖土方和淤泥弃土的湿度而发生较大变化。施工过程中产生的粉尘往往呈无组织排放，借助风力在施工现场使空气环境中的总悬浮颗粒物（TSP）增加，造成一定范围内环境空气总悬浮颗粒物超标。

由于施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘。根据相关资料，在干燥和风速较大天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过（GB3095-2012）二级标准中日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的 5-100 倍，污染相当严重。在 $2.5\text{m}/\text{s}$ 风速情况下，施工点下风向 200m 处的 TSP 浓度仍有可能超过国家空气质量标准的二级标准。因此，建设单位在施工过程中，必须采取抑尘措施，如施工场地洒水抑尘、施工

围挡、土工布覆盖等措施，这些措施将降低扬尘量 50-80%，可有效地减少扬尘对环境的影响。

2、建筑材料场扬尘

项目砂石料等建筑材料堆放过程中，遇大风天气易产生扬尘。扬尘的排放受风速、堆密度、水分含量等多种因素影响，起尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V50 - V0)^3 e^{-1.023w}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V50——距地面 50m 处风速，m/s；

V0——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水量，%。

根据昆明市常年气象资料显示，0m~50m 的风速垂直切变为 2.4m/s，即 V50-V0=2.4 计算，不同尘粒含水量，起尘量的变化曲线见图 4-1。

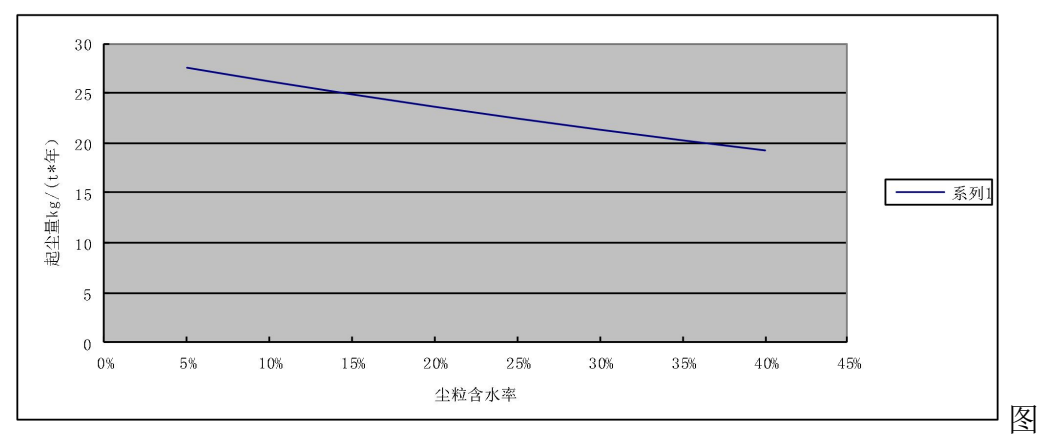


图 5.3.1-1 起尘量与含水量的函数曲线图

由上图可知，随着含水率的增加，起尘量减少，因此，减少露天堆放、保证一定的含水率、减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径尘粒的沉降速度见下表。

表 5.3.1-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1000
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是些微小尘粒。根据现场的气候不同，其影响范围也有所不同。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。尤其是在雨水偏少的时期，扬尘现象较为严重，因此本工程施工期应特别注意防尘的问题，采取洒水抑尘和覆盖等措施减少施工扬尘对周围环境的影响。

3、运输扬尘影响分析

据有关文献报道，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)0.85(P/0.5)0.75$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5.3.1-2 中为 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 5.3.1-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆，km

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5(km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20(km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可有效的防止施工场地扬尘的产生。项目 100m 范围内敏感点经过洒水降尘效果见下表所示

表 5.3.1-4 施工场地洒水抑尘试验结果

与施工场地距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86

(mg/m ³)	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
----------------------	----	------	------	------	------

由上表可以看出，项目施工期运输扬尘会对运输路线 50m 范围内环境敏感点产生不良影响。为了控制施工期运输扬尘对周边各敏感目标的影响，项目应每天实施洒水降尘，物料密闭运输，车辆限速行驶并保证运输路面清洁。项目施工期扬尘通过洒水降尘后可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m，尽量减少施工粉尘对周围大气的影响。

5.3.1.2 清淤臭气影响分析

项目河道为三面混凝土结构，在以前的洛龙河改造工程中，已多次对河道进行清淤处理，因此本项目在施工阶段不进行清淤。但项目江尾新沟扩建时，需要对原有河道进行加深处理，此过程会产生少量淤泥，因此需要将这些淤泥清运处置。

项目拟采取封闭式车辆将淤泥运输至合法消纳场处理，使用密闭式的车辆运输，在运输过程中淤泥产生的恶臭气体会对运输沿线的环境空气造成一定影响。

项目运输淤泥的车辆应采取密闭式运泥车，防止淤泥臭味溢出和沿途洒落泄漏；同时，选择合适的运输时间，尽量选择夜间运输，由于淤泥运输过程主要是对途经的环境空气质量产生局部影响，经大气扩散后，影响随之减弱，选择夜间运输，可以缩小影响人群数量，将影响范围降到最低；选择合理的运输路线，封闭运输，尽可能避开居民聚集区，则淤泥运输过程产生的恶臭影响是可以接受的。

5.3.1.3 施工机械废气影响分析

本项目在施工过程中使用的施工机械油耗低、效率高、废气能达标排放，主要有挖掘机、装载机、自卸汽车等，该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中产生一定的燃油废气；施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和运输车辆尾气中含有氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳等，会影响施工场地及运输道路沿线空气质量。此部分废气排放量不大，呈间歇性无组织排放。

5.3.2 运营期环境空气影响分析

本项目运营期无废气产生，不会对大气产生不利影响。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工期声环境影响分析

1、噪声源强

项目施工期的噪声主要来自于各种施工机械和车辆运输产生的作业噪声。不同的施工阶段会使用不同的机械设备，所以施工现场会产生强度较高、无规则、不连续的施工噪声。其强度与施工机械的类型、功率、工作状态等因素都有关。施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆，会影响到施工场地周围和道路两侧的声环境。主要施工机械峰值噪声及其传播声级见下表。

表 5.4.1-1 项目施工期主要噪声源情况

项目内容	主要产噪声源	声强 dB(A)
截污管工程	挖掘机、振捣器、振动器、钻机、吊车、起重机、载重汽车、挖掘机、打桩机、自卸汽车等	85~95
河道淤泥疏浚工程	泵、挖掘机、装载机、自卸汽车等	75~85
河道综合治理工程	挖掘机、泵、推土机、自卸汽车、吊车、起重机等	80~90
河堤修复工程	挖掘机、装载机、自卸汽车等	75~85
河道生态绿化工程	挖掘机、装载机、自卸汽车等	75~85

2、噪声预测

①施工机械噪声预测模式

施工噪声可近似为点声源处理。根据点声源噪声衰减模式，可估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_{P2} = L_{P1} - 20\lg(r_2 / r_1) - \Delta L$$

式中：

L_{P1} ——距施工噪声源 r_1 米处的参考声级值，dB（A）；

L_{P2} ——距施工噪声源 r_2 米处的噪声预测值，dB（A）；

r_1 ——参考点距声源的距离，m；

r_2 ——预测点距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等），dB（A）。项目施工场界设置有围挡， ΔL 取 10 dB（A）。

②施工机械噪声预测结果

运用上式对施工机械噪声的影响进行预测计算，其结果如下表所示。

表 5.4.1-2 距施工机械不同距离处噪声值 单位：dB(A)

施工机械	施工机械距场界不同距离时的声值 dB(A)							
	5	10	20	30	40	60	80	100
挖掘机、振捣器、振动器、钻机、吊车、起重机、载重汽车、挖掘机、打桩机、自卸汽车等	71.2	65.00	58.98	55.46	52.96	49.44	46.94	45.00
泵、挖掘机、装载机、自卸汽车等	66.02	60.00	53.98	50.46	47.96	44.44	41.94	40.00
挖掘机、泵、推土机、自卸汽车、吊车、起重机等	61.02	55.00	48.98	45.46	42.96	39.44	36.94	35.00
挖掘机、装载机、自卸汽车等	61.02	55.00	48.98	45.46	42.96	39.44	36.94	35.00

③施工机械噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），本工程机械执行标准为：昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。项目夜间不施工，根据上表不同距离处噪声值可知，昼间距施工机械 15m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值的要求。

5.4.1.3 施工期噪声影响分析

项目为防洪排涝工程，施工点附近有居民点，施工期间不可避免地对关心点带来一定的噪声污染。为了减缓项目施工时噪声对项目沿线关心点的影响，施工期间应严格遵守《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市人民政府第 72 号令）、《昆明市人民政府办公厅关于印发昆明市建筑工地文明施工管理规定的通知》（昆政办〔2011〕89 号）和其他规定中关于建筑施工噪声污染防治的相关规定采取以下措施，控制噪声污染：

①根据昆明市人民政府令第 72 号《昆明市环境噪声污染防治管理办法》，施工单位应在工程开工前十五日向工程所在地的辖区环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。

②设置不低于 2.5m 的施工围挡，在靠近居民区、学校、医院等一侧增加围挡高度，尤其是在离项目施工场地较近的敏感点，应采用隔声、吸声效果好的建筑材料进行围挡。

③合理安排施工计划、施工机械设备组合以及施工时间，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。

④合理安排管道开挖、淤泥清挖和外运的时间，选择合理的运输路线，尽可能避开居民聚集区等噪声敏感对象。合理安排运输物料的时间，集中运输物料以缩短运输时间；合理安排工期，减短施工的施工时间。

⑤施工现场进行合理布局，尽量使高噪声的机械设备远离环境敏感点，并尽量避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工，以降低噪声的影响。同时，应尽量缩短靠近村庄、小区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对声环境敏感点的影响。

⑥加强机械设备的减振措施，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。

⑦加强对机械和车辆的维修，使施工机械保持良好运行状态。

⑧施工车辆出入现场应限速、禁鸣，车辆运输中，途经居民区、学校、医院等区域时，应减速、尽量避免鸣笛，减轻对声环境敏感点的影响和干扰。

⑨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。

⑩加强交通调度、管理，避开交通运输高峰，确保施工道路的通畅；设置警示标志，专人负责疏导交通。

⑪与周边单位及周边居民建立良好关系，设立热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极协调处理。

项目施工过程中各类施工机械设备产生的噪声不可避免地会对周边单位产生一定的影响，只要建设单位在施工期间采取合理有效的噪声污染防治措施和实施有效的环境监理，对工程施工方案进行合理设计，可将项目施工期施工机械噪声对周围环境的影响降至最低。项目施工噪声不会对周边环境产生长期影响，随着项目施工结束，施工噪声污染将随之消失，在严格执行上述措施的前提下，项目施工噪声对周边环境产生的影响是可以接受的。

5.4.2 运营期声环境影响

本项目运营期无噪声产生，不会对周围环境有影响。

5.5 固体废弃物对环境的影响

5.5.1 施工期固体废弃物对环境的影响分析

项目施工过程中产生的固体废弃物主要为建筑垃圾、淤泥、废弃土石方、生活垃圾。

1、建筑垃圾

建筑垃圾若处置不当，则会造成占用土地、破坏景观、引发粉尘等二次污染以及引发水土流失不利影响，因此，项目必须采取妥善的处置措施。

项目应委托有资质单位清运建筑垃圾，此过程应严格遵守《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88号）的相关规定，最终处置方式主要为将建筑垃圾运至符合城乡规划、并取得环境及规划许可文件的建筑垃圾中转消纳场。

项目建设单位在进行施工招标时，应明确要求中标的施工单位需严格按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88号）的相关规定的规定执行，以最大限度减少对周围环境的影响。

建筑垃圾属于无毒无害的城市建筑垃圾，只要项目加强管理，严格按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88号）的相关规定进行处置，对其进行分类集中堆存，能回收的部分，请回收商进行收购，重复使用，不可回收利用的运至指定的建筑垃圾堆放点，杜绝乱堆乱倒，禁止随意丢弃，以最大限度减少对周围环境的影响。

2、废弃土石方

根据《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程初步设计》，项目施工期将产生河道拓宽的土石方，同时还产生一定量的河道淤泥及管网沟槽开挖淤泥，产生量为29.04万m³，回填量为16.75万m³，总弃方约12.29万m³，项目产生的废弃土石方回填剩余的已委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运处置（目前已按照阶段签订第一次土石方处置协议）。

3、生活垃圾

本项目施工期 233 人，均不在项目区食宿，每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计，则产生的生活垃圾为 116.5kg/d，生活垃圾集中收集后，生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运。

固废处置去向及管理要求：项目在固体废弃物处置的过程中应严格按照《昆明市城市垃圾管理办法》和《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则(修订)》的相关要求进行处置。具体规定如下：

1) 昆明市人民政府第 58 号令《昆明市城市垃圾管理办法》相关规定：第十六条，从事城市建筑垃圾处置的核准条件如下：（一）申请人是依法注册的企业法人；（二）有包括建筑垃圾运输的时间、路线和处置地点名称等内容在内的书面申请，并附有施工单位与运输单位签订的合同、建筑垃圾消纳场的土地用途证明；（三）具有道路运输经营许可证、车辆行驶证；（四）具有健全的运输车辆运营、安全、质量、保养、行政管理制度；（五）运输车辆具备全密闭运输机械装置、安装行驶及装卸记录仪和相应的建筑垃圾分类运输设备。第十九条施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。

2) 《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则（修订）》的相关规定：施工工地进出口处地面进行硬化处理，必须设置车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备（即“三池一设备”）。因施工场地条件限制，不能留有足够硬化路面设置“三池一设备”的，应制定相应的保洁方案，报辖区城市管理综合行政执法部门审核同意并监督执行；粉尘逸散性的工程材料、砂石、土方或废弃物，应当集中堆置于工地区域，并采取下列扬尘防范措施：1.覆盖防尘布或防尘网；2.定期洒水降尘；3.袋装；4.建设工地半年内不施工作业的，需植绿固沙或喷洒防尘化学剂固沙覆盖；第八条：建筑垃圾处置按照“谁产生、谁负责、谁付费”的原则，建设业主单位应当承担建设工程中建筑垃圾的资源化处理费用和建筑垃圾的运输费用。

建设业主单位应通过招标方式确定具备资质的建筑垃圾承运企业，并与承运企业签订《承运协议》后付费运输至建筑垃圾消纳处置场，建筑垃圾运输费用由建设业主

单位向承运企业直接支付。对未携带《昆明市运载建筑垃圾车辆排放、处置备案卡》的车辆一律不得进入工地承运建筑垃圾；未经冲洗、车容不整、专用号牌不清、密闭不严、未使用尾门保险钩的车辆一律不得驶离工地。第二十一条：从事建筑垃圾运输的单位必须取得市城市管理综合行政执法部门核发的《昆明市建筑垃圾运输核准证》。

项目产生的废弃土石方、淤泥、建筑垃圾等固体废弃物均属无毒无害的，只要项目加强管理，并严格按照《昆明市城市垃圾管理办法》和《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则（修订）》的相关规定进行处置，杜绝乱堆乱倒，则不会对外环境产生大的不利影响。

5.5.2 运营期固体废物对环境的影响分析

项目运营期无固体废物产生，不会对周边环境产生不利影响。

6 环境风险评价

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，施工期环境风险源主要为施工机械、运输车辆等燃油泄漏污染事故。工程施工期间，施工机械在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏事故的可能性较大，将会对水域造成油污染。

项目周边富康路、兴呈路、古滇路均为城市主干道，是连接主城与呈贡新区的关键通道，现状过境车流占比高，整体交通运行平稳，拥堵时段较少，道路通行服务水平良好。项目 A1 段（洛龙河富康路—兴呈路段）、A2 段（洛龙河兴呈路—古滇路段）共布设 4 座跨路箱涵，跨路箱涵运营期不可避免地将有运输危化品运输车辆经过，若发生交通事故，危化品泄漏将对洛龙河以及下游的滇池水环境及生态环境造成污染影响。

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、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。跨路箱涵运营期不可避免的将有

运输危化品运输车辆经过，根据经验分析，跨路箱涵发生危化品运输车辆事故的概率极低。

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 6.3-1 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

本项目环境风险潜势为 I，则环境风险评价工作等级判定为：简单分析。

6.4 环境风险分析

6.4.1 源项及后果分析

在风险识别的基础上，根据危险物质泄漏、火灾、爆炸等突发性事故可能造成环境风险类型，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，进行环境风险识别。环境风险识别应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。本次评价选择的事故为施工机械燃、运输车辆等油泄漏事故，以及运行期跨路箱涵发生危化品运输车辆事故造成危化品泄漏事故等。具体风险事故识别见表 6.4-1。

表 6.4.1-1 环境风险事故识别

风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	后果分析
物质泄漏	机械、车辆	单个机械、车辆	燃料油、危化品	地表水、地下水、土壤	污染区域的地下水和土壤，流至河道污染地表水体及滇池水域。
火灾、爆炸	机械、车辆	单个机械、车辆	燃料油	大气、地表水、地下水、土壤	燃烧产生有害废气污染物影响环境空气质量，冲刷或流淌至地表水、地下水、土壤中污染环境。

如果燃料油和危化品出现泄漏，一方面会对土壤和地下水直接造成污染，另一方面，污染物也会随着降雨径流进入河流，污染河流水质，对河流鱼类等水生生物带来危害。如果燃料油运输车辆因天然或人为因素发生火灾或爆炸，会对附近人员造成生命危险。

6.4.2 柴油泄漏风险事故影响分析

本项目的事故风险主要来源于施工机械、运输车辆碰撞等突发性事故造成的油箱破裂带来的事故溢油。

国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。由于受客观条件和不确定因素的影响，而多采用统计数据资料进行分析。

本次评价假定进出施工便道上的施工机械、运输车辆发生碰撞，施工机械、车辆为 5 辆。结合工程实际情况，考虑出现最不利情况下的较大溢油事故，按分析确定的施工机械、运输车辆在施工便道发生碰撞造成的柴油泄漏，燃料油舱柴油全部泄漏考虑，根据柴油用量，柴油泄漏量最大约 0.05T/次。泄漏的柴油若进入到洛龙河内，影响河内水质，进而影响滇池水域水质。若遇明火，泄漏油箱起火，易造成车辆起火，释放大量黑烟及其他废气污染物，从而影响大气环境。由于施工单位日常进行施工机械及运输车辆检修，保证油箱的完整性，施工机械及车辆油箱泄漏的可能性较小。

6.4.3 运行期跨路箱涵发生危化品运输车辆事故影响分析

跨路箱涵运营期不可避免的将有运输危化品运输车辆经过，若发生交通事故，危化品泄漏将对洛龙河以及下游的滇池水环境及生态环境造成污染影响。为保证危化品运输车辆在跨路箱涵上安全行驶，桥面应当严格按照《道路交通标志和标线》及有关规范布设交通标志，对危化品运输车辆通过时间作出限制；同时，跨路箱涵管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通运输部颁发的标准《汽车危险货物运输规范》（JT3130-88）的有关危险品运输的规定。

在采取相关安全行驶措施，对危化品运输车辆通过时间作出限制，以及加强危险品运输管理后，跨路箱涵发生危化品运输车辆事故造成危化品泄漏的可能性极低。

6.5 风险防范及应急处理措施

6.5.1 风险防范措施

(1)组织全体施工人员开展消防安全、环境风险专项安全教育培训，严格落实现场禁烟管理，严禁在作业区域、易燃物料堆放区域吸烟。

(2)定期巡检运行中的施工机械、运输车辆，全面核查设备运行工况，保障转动部件润滑充分，防止部件摩擦过热引发火灾险情。

(3)每日检查施工机械、运输车辆油箱完好情况，存在破损、渗漏隐患的油箱立即更换，从源头杜绝柴油泄漏风险。

(4)严格执行施工现场消防安全培训、设备操作及运维管理制度，规范油料加注、转运操作，消除静电火花引燃燃油的隐患。

(5)划定施工机械固定作业边界，所有设备仅在审批施工范围内开展作业，减少机械油污、噪声对周边居民生活的影响。

(6)施工阶段在临近滇池入湖口河段布设浮式防污幕帘，幕帘由浮体、防渗裙体组成，隔离施工水域与外部河道水体，阻断泥沙、油污扩散，保护滇池水质。

(7)在跨路箱涵两侧设置“谨慎驾驶”警示标牌，强化沿线道路危化品运输管控，禁止装载有毒有害物料的车辆途经跨河路段。

(8)机械加注柴油作业必须在防渗土工布铺垫区域开展，现场常备沙土、吸油毡、密封收集桶，一旦发生滴漏可快速吸附回收油污。

(9)所有施工运输车辆出场前进行底盘冲洗，清理车身附着泥土、油污，避免沿途油污随雨水冲刷流入河道。

(10)项目定期组织燃油泄漏、机械火灾应急实操演练，明确油污围堵、火情扑救、水体截污处置流程，提升作业人员应急处置能力。

6.5.2 风险事故应急处理措施

一、施工期机械火灾应急处置

现场发生火情后，第一时间停止周边所有施工作业，疏散现场人员，转移、隔离火场周边易燃杂物，同步开展现场自救。

快速勘察火情位置，核查有无人员受伤、受困；根据燃烧物类型选用干粉灭火器、水喷淋等适配器材开展灭火作业，禁止盲目处置。

二、施工机械、车辆燃油泄漏应急处置

若施工机械、运输车辆发生柴油滴漏、泄漏事故，必须第一时间启动现场应急处置流程，及时封堵油污扩散路径，最大限度削减水土污染范围；现场负责人结合泄漏规模、污染扩散风险下达分级处置指令。

采用沙土、吸油毡吸附路面、水面浮油，收集后的油污、吸附废弃物统一密闭收纳，交由有资质单位处置，不得随意丢弃、直排河道。

若少量油污流入河道，立即在下游布设浮式防污帘拦截油污，同步打捞水面浮油，防止污染物向下游滇池扩散。

三、运营期跨路箱涵危化品泄漏事故应急处置

1、跨路箱涵路段发生危化品运输泄漏交通事故时，第一时间启闭控水闸、启动抽排设备，截断受污染水体向下游洛龙河、滇池输送，阻断污染扩散通道。

2、安排专人封锁、保护事故现场，第一时间上报属地应急、公安、消防、生态环境、交通管理等部门，协同各方开展联合清污处置工作。

3、如泄漏物资为石油类油品，立即通报消防与生态环境部门，配合开展路面防滑、明火防控、冲洗除污作业；同步回收泄漏油品，对受污染水体持续取样检测，依据水质监测结果调整抽排、截污处置方案。

4、现场全部泄漏危化品、沾染污染物的废弃物统一分类收集，容器粘贴中文危险标识，转运至合规危废暂存场所，委托具备资质单位规范化处置。

5、无法完全清理的危险残留物，选用适配中和、消毒药剂喷洒降解，降低残留污染物毒性，减小土壤、水体长期污染风险。

6、突发污染事件发生后，环境监测人员即刻抵达事故点位，排查污染扩散范围、污染浓度；清理、处置全过程持续同步取样检测，实时反馈污染管控成效，对事发河段及下游河道开展长期跟踪动态监测。

7、交通管制：事故发生后迅速封闭涉事跨路箱涵路段，疏导过往车辆绕行，避免二次交通事故、扩大污染风险。

8、人员防护：处置人员必须穿戴防护服、护目镜、防毒口罩等防护用具，禁止无防护直接接触危化品，防止人员中毒、灼伤。

9、事后复盘：污染处置工作全部完成后，整理事故经过、监测数据、处置记录形成专项报告，完善应急预案，组织全员培训，规避同类事故再次发生。

6.6 环境风险结论

本项目主要的环境风险为施工期施工机械、运输车辆发生溢油事故造成燃油化工泄漏风险。项目工程在实施过程中将对施工设备和机械进行严格的管控，合理组织施工程序和施工机械，制定石油类危险物料泄漏紧急处理预案，严防事故

发生。跨路箱涵运营期不可避免地将有运输危化品运输车辆经过,根据经验分析,跨路箱涵发生危化品运输车辆事故的概率极低。综合而言,项目施工期和运行期发生环境风险事故的可能性很小。

表 6.6-1 建设项目简单分析内容表

建设项目名称	洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程
建设地点	云南省昆明市呈贡区洛龙河沿线
项目范围	项目建设内容范围为:洛龙河(富康路至古滇路)扩宽改造、江尾新沟拓宽改造、石龙路(富康路至古滇路)沿线地下管网综合改造、古城片区排水管道改造和智能物联感知设备。项目共进行河道拓宽共 3055m,雨水管网改造共 5140m,污水管网改造共 4560m,给水管网改造 2260m,燃气管道改造 1500m。
主要危险物质	本项目涉及的危险隐患的物料主要是柴油,具有事故发生的隐患。
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	如危险物质泄漏会对大气、地表水、地下水造成污染,本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	一、风险防范措施项目施工期采取如下风险防范措施:(1)组织全体施工人员开展消防安全、环境风险专项安全教育培训,严格落实现场禁烟管理,严禁在作业区域、易燃物料堆放区域吸烟。 (2)定期巡检运行中的施工机械、运输车辆,全面核查设备运行工况,保障转动部件润滑充分,防止部件摩擦过热引发火灾险情。 (3)每日检查施工机械、运输车辆油箱完好情况,存在破损、渗漏隐患的油箱立即更换,从源头杜绝柴油泄漏风险。 (4)严格执行施工现场消防安全培训、设备操作及运维管理制度,规范油料加注、转运操作,消除静电火花引燃燃油的隐患。 (5)划定施工机械固定作业边界,所有设备仅在审批施工范围内开展作业,减少机械油污、噪声对周边居民生活的影响。 (6)施工阶段在临近滇池入湖口河段布设浮式防污幕帘,幕帘由浮体、防渗裙体组成,隔离施工水域与外部河道水体,阻断泥沙、油污扩散,保护滇池水质。 (7)在跨路箱涵两侧设置“谨慎驾驶”警示标牌,强化沿线道路危化品运输管控,禁止装载有毒有害物料的车辆途经跨河路段。 (8)机械加注柴油作业必须在防渗土工布铺垫区域开展,现场常备沙土、吸油毡、密封收集桶,一旦发生滴漏可快速吸附回收油污。 (9)所有施工运输车辆出场前进行底盘冲洗,清理车身附着泥土、油污,避免沿途油污随雨水冲刷流入河道。 (10)项目定期组织燃油泄漏、机械火灾应急实操演练,明确油污围堵、火情扑救、水体截污处置流程,提升作业人员应急处置能力。 二、风险事故应急处理措施: (一)施工期机械火灾应急处置 (1)现场发生火情后,第一时间停止周边所有施工作业,疏散现场人员,转移、隔离火场周边易燃杂物,同步开展现场自救。

	(2) 快速勘察火情位置，核查有无人员受伤、受困；根据燃烧物类型选用干粉灭火器、水喷淋等适配器材开展灭火作业，禁止盲目处置。 (二) 施工机械、车辆燃油泄漏应急处置 (1) 若施工机械、运输车辆发生柴油滴漏、泄漏事故，必须第一时间启动现场应急处置流程，及时封堵油污扩散路径，最大限度削减水土污染范围；现场负责人结合泄漏规模、污染扩散风险下达分级处置指令。 (2) 采用沙土、吸油毡吸附路面、水面浮油，收集后的油污、吸附废弃物统一密闭收纳，交由有资质单位处置，不得随意丢弃、直排河道。 (3) 若少量油污流入河道，立即在下游布设浮式防污帘拦截油污，同步打捞水面浮油，防止污染物向下游滇池扩散。 (三) 运营期跨路箱涵危化品泄漏事故应急处置 (1) 跨路箱涵路段发生危化品运输泄漏交通事故时，第一时间启闭控水闸、启动抽排设备，截断受污染水体向下游洛龙河、滇池输送，阻断污染扩散通道。 (2) 安排专人封锁、保护事故现场，第一时间上报属地应急、公安、消防、生态环境、交通管理等部门，协同各方开展联合清污处置工作。 (3) 如泄漏物资为石油类油品，立即通报消防与生态环境部门，配合开展路面防滑、明火防控、冲洗除污作业；同步回收泄漏油品，对受污染水体持续取样检测，依据水质监测结果调整抽排、截污处置方案。 (4) 现场全部泄漏危化品、沾染污染物的废弃物统一分类收集，容器粘贴中文危险标识，转运至合规危废暂存场所，委托具备资质单位规范化处置。 (5) 无法完全清理的危险残留物，选用适配中和、消毒药剂喷洒降解，降低残留污染物毒性，减小土壤、水体长期污染风险。 (6) 突发污染事件发生后，环境监测人员即刻抵达事故点位，排查污染扩散范围、污染浓度；清理、处置全过程持续同步取样检测，实时反馈污染管控成效，对事发河段及下游河道开展长期跟踪动态监测。 (7) 交通管制：事故发生后迅速封闭涉事跨路箱涵路段，疏导过往车辆绕行，避免二次交通事故、扩大污染风险。 (8) 人员防护：处置人员必须穿戴防护服、护目镜、防毒口罩等防护用具，禁止无防护直接接触危化品，防止人员中毒、灼伤。 (9) 事后复盘：污染处置工作全部完成后，整理事故经过、监测数据、处置记录形成专项报告，完善应急预案，组织全员培训，规避同类事故再次发生。
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 产业政策与相关规划符合性分析

7.1 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）“第一类鼓励类—二、水利—3.防洪提升工程：江河湖海堤防建设及河道治理工程、江河湖库清淤疏浚工程”。

建设单位于 2025 年 12 月委托中国市政工程华北设计研究总院有限公司，编制了《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程可行性研究报告》，并于 2025 年 12 月 30 日取得《昆明市呈贡区发展和改革局关于<关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程可行性研究报告>的批复》（昆呈改复〔2025〕26 号），项目代码为 2512-530114-04-01-922110，详见附件 3。

综上所述，本工程建设符合国家现行产业政策的要求。

7.2 与相关规划、环境管理政策符合性分析

1、与《云南省生态功能区划》协调性分析

根据《云南省生态功能区划》，项目区生态功能为Ⅲ1-10 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区。

主要生态特征：以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在 900-1000 毫米，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主。

主要生态环境问题：农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺。

生态环境敏感性：高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性

主要生态系统服务功能：昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全。

保护措施与发展发现：调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。

本项目为防洪除涝工程，项目建设的主要任务是提高治理河段的防洪标准达到 100 年一遇，同时提高河堤的抗冲刷能力，稳定河势，清除河道内障碍及加大过水断面，以增大河道行洪能力，保护河道两岸居民、企业防洪安全的目的。项

目与《云南省生态功能区划》相符。项目与云南省生态功能区划关系图详见附图 10。

2、与《云南省主体功能区规划》符合性分析

根据《云南省主体功能区划》，云南省主要划分为 3 类主体功能区——重点开发区、限制开发区和禁止开发区。

对照《云南省主体功能区规划》，项目开采范围在《云南省主体功能区规划》中规定的国家重点开发区域。根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号），国家重点开发区域发展方向：加强以滇池、抚仙湖为重点的高原湖泊治理和牛栏江上游水源保护，加大水土流失和石漠化防治力度，构建以高原湖泊为主体，林地、水面相连，带状环绕、块状相间的高原生态格局。

本项目为防洪除涝工程，以提高河堤的抗冲刷能力，稳定河势，清除河道内障碍及加大过水断面，以增大河道行洪能力，保护河道两岸居民、企业防洪安全的目的，对保护滇池水环境有利。故此，项目与《云南省主体功能区规划》相符，项目与云南省主体功能区关系图详见附图 11。

3、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的相符性分析

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的相符性分析见下表。

表 7.2-1 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的相符性分析一览表

原则	项目情况	相符性
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。	项目属于河道综合治理工程，符合原则。	相符
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，充分论证了方案环境可行性，最	项目属于河道综合治理工程，主要建设内容为河道拓宽、管网改造等，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	相符

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。	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。	
第三条 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。	项目不占用自然保护区、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	相符
第四条 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。	项目针对施工期产生的影响提出了措施，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，符合原则。	相符
第五条 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。	项目建设不涉及鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境。	相符
第六条 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。	项目不涉及湿地	相符
第七条	项目施工组织方案具有环	相符

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。	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,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。施工不涉及饮用水水源保护区或取水口等	
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。	项目占地都为临时占地,不涉及移民安置等	相符
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。	项目不涉及河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险。	相符
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。	已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。	相符
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。	项目对环境保护措施进行了深入论证	相符
第十三条 按相关规定开展了信息公开和公众参与。	已按相关规定开展了信息公开和公众参与	相符
第十四条 环境影响评价文件编制规范,符合相关管理规定和环评技术标准要求。	环境影响评价文件编制规范,符合相关管理规定和环评技术标准要求。	相符

根据上表分析,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相符。

4、项目与《中华人民共和国河道管理条例》的相符性分析

项目工程实施与《中华人民共和国河道管理条例》中第二章河道整治有关，相符性分析见下表：

表 7.2-2 与《中华人民共和国河道管理条例》的相符性分析一览表

条例内容	项目情况	相符性
第十条 河道的整治与建设，应当服从流域综合规划，符合国家规定的防洪标准、通航标准和其他有关技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定 and 行洪、航运通畅。	项目的整治和建设服从国家和当地标准，对于防洪和保证下游居民安全有着很大作用。	相符
第十一条 修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的跨路箱涵、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位必须按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意。未经河道主管机关审查同意的，建设单位不得开工建设。建设项目经批准后，建设单位应当将施工安排告知河道主管机关。	项目建设已按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意。目前没有开工建设，建设前各种审批手续齐全。	相符
第十二条 修建跨路箱涵、码头和其他设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通道。跨路箱涵和栈桥的梁底必须高于设计洪水位，并按照防洪和航运的要求，留有一定的超高。设计洪水位由河道主管机关根据防洪规划确定。跨越河道的管道、线路的净空高度必须符合防洪和航运的要求。	本项目不涉及修建跨路箱涵、码头和其他设施。	相符
第十三条 交通部门进行航道整治，应当符合防洪安全要求，并事先征求河道主管机关对有关设计和计划的意见。水利部门进行河道整治，涉及航道的，应当兼顾航运的需要，并事先征求交通部门对有关设计和计划的意见。在国家规定可以流放竹木的河流和重要的渔业水域进行河道、航道整治，建设单位应当兼顾竹木水运和渔业发展的需要，并事先将有关设计和计划送同级林业、渔业主管部门征求意见。	本项目整治河道的用途不属于航道。	相符
第十四条 堤防上已修建的涵闸、泵站和埋设的穿堤管道、缆线等建筑物及设施，河道主管机关应当定期检查，对不符合工程安全要求的，限期改正。在堤防上新建前款所指建筑物及设施，应当服从河道主管机关的安全管理。	本项目为扩建，河道上已修建有涵闸等设施，主管部门已定期检查。本次扩建需新增液压坝等，坚决服从河道主管机关的安全管理	相符
第十五条 确需利用堤顶或者戕台兼做公路的，须经县级以上	本项目建设时道路利用城市道路。	相符

地方人民政府河道主管机关批准。堤身和堤顶公路的管理和维护办法,由河道主管机关商交通部门制定。		
第十六条 城镇建设和发展不得占用河道滩地。城镇规划的临河界限,由河道主管机关会同城镇规划等有关部门确定。沿河城镇在编制和审查城镇规划时,应当事先征求河道主管机关的意见。	本项目属于防洪除涝工程,不涉及城镇建设和发展。	相符
第十七条 河道岸线的利用和建设,应当服从河道整治规划和航道整治规划。计划部门在审批利用河道岸线的建设项目时,应当事先征求河道主管机关的意见。河道岸线的界限,由河道主管机关会同交通等有关部门报县级以上地方人民政府划定。	计划部门在审批利用河道岸线的建设项目时,已事先征求河道主管机关的意见。	相符
第十八条 河道清淤和加固堤防取土以及按照防洪规划进行河道整治需要占用的土地,由当地人民政府调剂解决。因修建水库、整治河道所增加的可利用土地,属于国家所有,可以由县级以上人民政府用于移民安置和河道整治工程。	项目施工所用的占地均为临时占地,不涉及移民搬迁。	相符
第十九条 省、自治区、直辖市以河道为边界的,在河道两岸外侧各 10 公里之内,以及跨省、自治区、直辖市的河道,未经有关各方达成协议或者国务院水利行政主管部门批准,禁止单方面修建排水、阻水、引水、蓄水工程以及河道整治工程。	项目位于昆明市呈贡区,整治主体为洛龙河,不属于河道边界线类型。	相符

综合上表分析,项目建设符合《中华人民共和国河道管理条例》的要求。

5、与《云南省滇池保护条例》的符合性

《云南省滇池保护条例》由云南省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议于 2023 年 11 月 30 日审议通过,自 2024 年 1 月 1 日起施行。本工程位于云南省昆明市呈贡区,对照《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》,工程区域属于生态保护核心区、生态保护缓冲区和滇池绿色发展区。工程与滇池绿色发展区的符合性分析详见下表。

表 7.2-3 项目与《云南省滇池保护条例》相符性分析

区划	禁止下列行为	本工程情况	相符性
生态保护核心区	(一) 新建、改建、扩建建(构)筑物、设施,符合本条例第二十二规定的除外;	本项目在生态保护核心区建设的构筑物为保护滇池治理的设施,符合条例第二十二的规定	相符
	(二) 非法侵占水域,或者违法利用、占用河湖岸线;	本项目主要进行河道拓宽、管网改造,旨在改善洛龙河	相符

	(三) 在划定区域外搭棚、摆摊、设点经营；	防洪功能及水环境,不涉及上述禁止内容	
	(四) 露营、野炊、烧烤、篝火；		
	(五) 使用机动船、电动拖网或者污染水体的设施捕捞；		
	(六) 围堰、网箱、围网养殖, 暂养水生生物；		
	(七) 擅自采捞对净化水质有益的水草、底栖生物和其他水生生物；		
	(八) 投放外来物种或者其他非本地物种种质资源；		
	(九) 在滇池水体清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品；		
	(十) 生态保护缓冲区禁止的行为。		
生态保护缓冲区	(一) 新建、改建、扩建工业项目；	本项目为防洪除涝工程,不属于工业项目	相符
	(二) 新建、改建、扩建商品住宅、宾馆、酒店等商业性质的开发项目,新建房屋开展民宿；	本项目为防洪除涝工程,不涉及上述活动	相符
	(三) 新建、改建、扩建移民搬迁安置项目、农村居民回迁安置项目；		
	(四) 新建、改建、扩建排污口（城镇污水集中处理设施排污口除外）、工业园区、陵园、墓地；		
	(五) 爆破、取土、挖砂、采石、采矿；		
	(六) 违法排污、占用、开采、开垦、填埋等破坏湿地的行为；		
	(七) 在入湖河道围堰、网箱、围网养殖, 暂养水生生物；		
	(八) 在入湖河道清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品；		
	(九) 违反规定垂钓；		
	(十) 绿色发展区禁止的行为。		
绿色发展区	(一) 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞,私设暗管, 篡改、伪造监测数据, 或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物；	本工程建设期施工废水经沉淀处理后,回用于施工区洒水降尘,不外排;且施工废水不含汞、镉、砷等可溶性剧毒物。	符合
	(二) 未按照规定进行预处理, 向污水集中处理设施排放不符合处理工艺要求的工业废水；		
	(三) 向水体排放剧毒废液, 或者将		

含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；		
（四）未按照规定采取防护性措施，或者利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物；	本项目不涉及上述废水及废弃物	符合
（五）向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物；	本工程施工期产生的固体废物均得到妥善处置，处置率达 100%；工程实施后，无固体废物产生或排放。	符合
（六）超过水污染物排放标准或者超过重点水污染物排放总量控制指标排放水污染物；	本工程建设期施工废水经沉淀处理后，回用于施工区洒水降尘，不外排；工程实施后，无废水产生或排放。	符合
（七）擅自取水或者违反取水许可规定取水； （八）违法砍伐林木； （九）违法开垦、占用林地； （十）违法猎捕、杀害、买卖野生动物； （十一）损毁或者擅自移动界桩、标识； （十二）生产、销售、使用含磷洗涤剂、国家明令禁止或者明令淘汰的一次性发泡塑料餐具、塑料袋等塑料制品； （十三）擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道走向； （十四）使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合规定的网具捕捞； （十五）法律、法规禁止的其他行为。	本工程不涉及取水，不存在砍伐林木；填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道走向等违法建设内容；本次评价已提出施工期环境监测计划，监督施工单位文明施工，严禁趁施工之便进行猎捕、杀害、买卖野生动物，以及损毁或者擅自移动界桩、标识等行为发生。	符合

根据上表分析结果可知，本工程建设符合《云南省滇池保护条例》的相关要求。

本次环评针对项目涉及滇池生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区，制定专项管控保护要求如下：

严格依照施工红线开展作业，严禁超范围占地、侵占河湖水域，违规占用、开发河湖岸线；

强化施工人员现场管控，施工全过程禁止在滇池生态保护核心区内露营、野炊、烧烤、搭设明火篝火；

严禁施工人员捕捞、采挖水草、底栖生物等对水质净化有益的本土水生生物；严禁投放外来水生物种及异地种质资源，防范生物入侵；

施工产生的生活污水、清淤渗滤液等各类废水统一沉淀处理后优先回用场地洒水降尘；富余处理尾水接入环湖截污管网处置，严禁直排河道、沟渠、滇池；

项目全线禁止开展爆破、取土、挖砂、采石、采矿等破坏水土与湿地基底的作业；

杜绝违法排污、围垦填埋、占地开采等各类损毁滇池省级重要湿地的行为；河道清淤、拓宽施工严格遵循设计方案，不得擅自填堵、加盖河道，侵占河床河堤、私自改变河道原有走向；

禁止在洛龙河、江尾新沟等入湖河道内清洗施工机械、车辆、工具，杜绝油污、泥沙污染水体；

规范渣土、淤泥、生活垃圾全过程转运，严禁向河道、湿地、滇池倾倒各类固体废物与清淤淤泥；

严禁违规砍伐区域林木、开垦占用林地；禁止猎捕、交易、伤害沿线野生鸟类及小型陆生动物；

不得损毁、挪动滇池湿地、生态分区界桩、生态保护警示标识标牌。

6、项目与《昆明市河道管理条例》的符合性分析

表 7.2-4 项目与《昆明市河道管理条例》符合性分析表

《昆明市河道管理条例》要求	本项目	相符性
建设沿岸片区和城乡干渠的截污、污水处理、再生水利用等基础设施，做到污水无害化，再生水资源化	项目施工期产生的弃土、建筑垃圾不能回收利用部分委托云南睿俊市政建设工程有限公司处置，生活垃圾由环卫部门清运，施工期产生的淤泥委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运至合法消纳场处置；运营期不产生废物。项目固废处置率 100%，不向周边河道倾倒固废，项目不建设施工营地，工人居住沿用附近的居民房，生活污水等就近依托，施工废水通过沉淀池沉淀后回用于路面洒水降尘，不外排。	相符
河道两侧管、线入地	项目施工期河道两侧污水管网均为	相符

	地埋式。	
禁止在河道两侧各 200 米范围内养殖畜禽	项目为防洪排涝项目	相符
河道治理需要占用土地的，由当地人民政府协调解决，并依法办理用地手续。河道治理完成后所增加的土地，除依法办理用地手续外，还应当按照有关规划安排使用	项目用地类型为临时用地，河道扩宽部分永久占用永久基本农田，目前已按照有关要求办理占用手续。	相符
在河道保护范围内禁止下列行为： （一）建设排放氮、磷等污染物的工业项目以及污染环境、破坏生态平衡和自然景观的其他项目 （二）倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物； （三）向河道排放污水； （四）毁林开垦或者违法占用林地资源，盗伐、滥伐护堤林、护岸林； （五）爆破、打井、采石、取土等影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍行洪的活动。	项目施工期产生的弃土、建筑垃圾不能回收利用部分委托云南睿俊市政建设工程有限公司处置，生活垃圾由环卫部门清运，施工期产生的淤泥委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运至合法消纳场处置；运营期不产生废物。项目固废处置率 100%。	相符
在河道管理范围内，除遵守第二十二条规定外，还禁止下列行为： （一）清洗装贮过油类、有毒污染物的车辆、容器及包装物品； （二）设置拦河渔具，或者炸鱼、电鱼、毒鱼等活动； （三）围垦河道，或者建设阻碍行洪的建筑物、构筑物； （四）擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道流向。	项目为防洪除涝工程，提高河堤的抗冲刷能力，稳定河势，清除河道内障碍及加大过水断面，以增大河道行洪能力，保护河道两岸居民、企业防洪安全，不设置拦河渔具，无围垦河道等行为。	相符
在出入滇池河道管理范围内，除遵守第二十三条规定外，还禁止下列行为： （一）洗浴，清洗车辆、衣物、卫生器具、容器以及其他污染水体的物品； （二）设置排污口； （三）倾倒污水、污物； （四）堆放、抛洒、焚烧物品； （五）擅自捕捞水生动植物和猎捕野生水禽。	项目为防洪除涝项目，不设置排污口，无条例中禁止行为。	相符
禁止侵占和毁坏堤防、护岸、涵闸、泵站、水利工程管理用房、水文、水质监测站房设备和工程监测等	项目不侵占和毁坏堤防、护岸、涵闸、泵站、水利工程管理用房、水文、水质监测站房设备和工程监测等河道	相符

河道配套设施设备。 因公共利益需要占用或者拆除河道配套设施设备的，按照有关法律法规的规定进行迁建、改建或者补偿，其费用由占用或者拆除单位承担。	配套设施设备。	
在城乡截污管网已覆盖的区域，不得设置入河排污口；未覆盖的区域，应当达标排放。	项目为防洪除涝项目，项目所在区域属于城乡截污管网已覆盖的区域，但不设置入河排污口，项目施工期产生的废水较小，污染物主要为泥沙等，因此对河流水质影响不大。	相符
建设单位确需在河道管理范围内建设以下工程项目的，工程建设项目应当符合河道规划，其建设方案应当经水行政主管部门或者滇池水行政主管部门审查同意并按照基本建设程序办理审批手续： (一) 修建开发水利、防治水害、治理河道的各类工程； (二) 建设跨河、穿河、穿堤、临河的跨路箱涵、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水口、排水口等工程设施。	项目为防洪除涝工程，主要工程内容为河道拓宽、管网改造等。	相符

综合上表分析，项目符合《昆明市河道管理条例》的相关要求。

7、与《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》符合性分析

表 7.2-5 与《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》的符合性分析

序号	相关条例	符合性分析	符合性
第三条	河道管理范围内的建设项目，必须按照河道管理权限，经河道主管机关审查同意后，方可开工建设	本项目为河道主管机关（昆明市呈贡区水务局）自行开展建设，并已取得洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程洛龙河(富康路至兴呈路段)一 A1 段项目施工联合审批意见表（详见附件 5）。	符合
第四条	河道管理范围内建设项目必须符合国家规定的防洪标准和其他技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运通畅。	根据设计，项目的建设满足排洪标准的要求和排水标准等要求	符合
第五条	建设单位编制立项文件时必须按照河道管理权限，向河道主管机关提出申请	本项目为河道主管机关（昆明市呈贡区水务局）自行开展建设，并已取得洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程洛龙河(富康路至兴呈路段)一 A1 段项目施工联合审批意见表（详见附件 5）。	符合

第十 条	建设项目开工前，建设单位应当将施工安排送河道主管机关备案。施工安排应包括施工占用河道管理范围内土地的情况和施工期防汛措施。	同上	符合
---------	---	----	----

由上表可知，本项目与《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》的相关规定是相符的。

8、项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》符合性分析

2024 年 11 月 12 日，昆明市生态环境局发布了《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》（2023 年），项目相关符合性分析见下表。

表 7.2-6 项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》(2023 年)的符合性分析

类别	文件要求	本项目情况	相符性
生态保护红线和一般生态空间	更新后，生态保护红线全面与《昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》衔接，全市生态保护红线面积 4274.70 平方公里，占全市国土面积的 20.34%，较原有面积占比减少 1.85%。全市一般生态空间面积 5151.56 平方公里，占国土空间面积的 24.37%，较原有面积占比增加 2.45%。	本项目用地涉及占用永久基本农田，不涉及生态保护红线。目前项目已提交资料申请永久基本农田调整。	符合
环境质量底线	到 2025 年，昆明市地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 81.5%，45 个省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 80%，劣 V 类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%；空气质量优良天数比率达 99.1%，细颗粒物（PM _{2.5} ）浓度不高于 24 微克/立方米，重污染天数为 0；全市土壤环境质量总体保持稳定，局部稳中向好，受污染耕地安全利用率不低于 90%，重点建设用地安全利用得到有效保障。	项目施工期产生的弃土、建筑垃圾不能回收利用部分委托云南睿俊市政建设工程有限公司处置，生活垃圾由环卫部门清运，施工期产生的淤泥委托云南睿俊市政建设工程有限公司处置清运至合法消纳场处置；运营期不产生废物。项目固废处置率 100%。	符合
资源利用上线	到 2025 年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标；矿产资源开采与保护达到预期目标；河湖岸线资源管控达到相关要求。	本项目施工过程中用水量较少，不会突破水资源利用上线，符合资源利用上线	符合

项目大体呈线性分布，对照“昆明市环境管控单元分类图”结合《昆明市环境管控单元生态环境准入清单（2023 年）》，本项目位于呈贡区城镇重点管控单元、呈贡区一般管控单元、呈贡区一般生态空间优先保护单元、呈贡区生态保护红线优先保护单元，与管控单元生态环境准入清单要求的相符性分析见下表：

表 7.2-7 项目与分区管控要求符合性分析

类别	文件内容		本项目情况	符合性
呈贡区城镇生活污染重点管控单元	空间布局约束	禁止在城市公共供水管网范围内建设自备水井。现有未经批准和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，一律限期关闭。	本项目为防洪排涝工程，不涉及建设水井	符合
	污染物排放管控	1.加强施工工地的扬尘控制和移动源大气环境污染管理；加强对汽车尾气综合处理，减轻汽车尾气污染和光化学污染。 2.在市政排水管网已通达但集中式再生水供水管网未通达区域的新建、改建、扩建建设项目，日可回收污（废）水水量在 45 立方米以上，日再生水需水量在 30 立方米以上，且符合下列条件之一的，应当在水量平衡计算的基础上，按照再生水需求量设计建设相应规模的分散式再生水利用设施：（一）建筑面积在 2 万平方米以上的宾馆、饭店、商场、综合性服务楼及高层住宅；（二）建筑面积在 3 万平方米以上的机关、科研单位、学校和大型综合性文化体育设施；（三）建筑面积在 5 万平方米以上的居住区或者其他民用建筑等；（四）工业企业或者工业园区。 3.城镇污水集中处理率达 95%以上。 4.按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的环卫基础设施。	1、项目严格对施工过程进行管理，采用洒水降尘、围挡等措施降低施工场地扬尘污染，对机械设备加强维修、保养，降低施工机械尾气污染。 2、本项目为防洪排涝工程，施工期对施工废水严格管理，首先进行回用，运营期不产生污染物。 3、本项目改造古城片区地下污水管网，提高污水的收集效率。 4、本项目为防洪排涝工程。	符合
	环境风险防控	禁止建设《环境保护综合名录（2021 年版）》中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。	本项目无高污染、高风险的项目	符合
	资源开发效率要求	1.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。 2.城市雨水收集利用率达 15%以上。	1、本项目施工期符合《云南省用水定额》标准要求； 2、项目建设完成后能够增强雨水收集能力	符合
呈贡区一	空间布局约束	1.禁止在林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。 2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。 3.禁止企业向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非	1、本项目为防洪排涝工程，不属于房地产项目； 2、本项目不涉及；	符合

般 管 控 单 元		法排污、倾倒有毒有害物质。	3、本项目不属于企业，施工期对各项污染物严格管理，合规处置。	
	污 染 物 排 放 管 控	1.严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。 2.严格用地准入，工业用地及商业用地供地前，自然资源部门需对拟供地块进行土壤环境状况调查，评估环境污染风险后方可供地。 3.禁止使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法进行捕捞。 4.禁止在禁渔区、禁渔期进行捕捞。禁止使用小于最小网目尺寸的网具进行捕捞，未依法取得捕捞许可证擅自捕捞。	1、本项目不属于“两高”项目； 2、3、4、本项目不涉及上述活动。	符 合
	环 境 风 险 防 控	1.严格限制《环境保护综合名录》（2021年版）中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。 2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 3.严格污染场地开发利用和流转审批，在影响健康地块修复达标之前，禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。	1、本项目为防洪排涝工程，不属于高污染、高风险项目； 2、项目不使用农药； 3、本项目不涉及。	符 合
	资 源 开 发 效 率 要 求	1.禁止新建、改扩建《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目，现有企业应限期关停退出。 2.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。新建、扩建和改建《禁止用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目或者采用所列工艺技术、装备、规模的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门不得办理相关手续。 3.新建、改建和扩建《产业结构调整指导目录（2024年本）》明令淘汰的落后工艺技术，装备或者生产明令淘汰产品的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门一律不得办理相关手续。 4.新建、扩建和改建《限制用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目，必须符合目录规定条件，国土资源管理部门和投资管理部门方可办理相关手续。	1、本项目不属于《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中的项目； 2、本项目施工期用水符合《云南省用水定额》标准，不属于《禁止用地项目目录（2012年本）》中的项目； 3、本项目使用装备不属于淘汰设备； 3、本项目不属于《限制用地项目目录（2012年本）》中的建设项目	符 合
呈 贡 区 一 般	空 间 布 局 约 束	1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对	1、本项目为防洪排涝项目，旨在提高呈贡区排水能力，同时加强生态环境保护； 2、本项目不占用生态	符 合

生态空间优先保护单元		生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。 涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》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）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39号）等进行管理。	保护红线、公益林等	
	污染物排放管控	1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。 3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定畜、草畜平衡制度，禁止过度放牧。	本项目均不涉及上述活动	符合
	环境风险防控	执行昆明市总体要求	本项目严格按照有关要求进行管理	符合
	资源开发效率要求	——	——	/
呈贡区生态保护红线优先保护单元	空间布局约束	生态保护红线管控要求按《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）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。	本项目不涉及占用生态环境保护红线	符合
	污染物排放管控	1.造成生态环境损害的，设区的市级及以上（包括直辖市所辖的区县）地方生态环境部门根据国家和本地区有关规定，及时组织开展或者移送其他有关部门组织开展生态环境损害赔偿工作。 2.生态保护红线内各级各类自然保护地的生态环境监管，法律法规已有规定的从其规定。	1、本项目基本不会造成生态环境损害； 2、本项目严格按照滇池保护有关的法律、法规和标准要求进行管理	符合
	环境风险防控	1.提高饮用水水源地环境监测能力。 2.建立饮用水水源地风险防范机制。 3.加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理，建立完善应急预案，全面提高预警能力。	1、本项目不涉及	符合
	资源	——	——	/

	开发效率要求			
--	--------	--	--	--

综上，本项目的建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的相关要求。

9、项目与《昆明海绵城市建设技术导则（试行）》符合性分析

项目工程实施与《昆明海绵城市建设技术导则（试行）》中 6.4 章节城市水系中 6.4.1 基本规定有关，相符性分析见下表：

表 7.2-8 与《昆明海绵城市建设技术导则（试行）》相符性分析一览表

基本规定	项目情况	相符性
(1)城市水系海绵性设计对象包括城市江河、湖泊、港渠。	项目属于防洪除涝工程，项目治理工程主体为洛龙河，为城市江河，符合技术导则的基本规定。	相符
(2)城市水系海绵性设计内容包括水系调蓄调控、滨湖带、生态岸线、排口设置等。	项目的建设主要为防洪排涝工程，符合技术导则基本规定。	相符
(3)城市水系海绵性设计应在城市水系和防洪规划的基础上，进一步研究城市水系的历史变迁，梳理水系和排水系统的关系，保证水系的完整性，尽量保留天然排水通道，合理清淤拓展河道深度，保持河道的生态性，划定城市水域、岸线、滨水区等水系保护范围，合理设置排口，研究上游城市雨水管道系统和下游水系的衔接关系，明确水系及周边地块低影响开发控制指标，并与相关专项规划统筹协调，在项目开发过程中严格执行。	项目的建设是以《昆明市城市排水（雨水）防涝综合规划》、《昆明市城市防洪总体规划（修编）（2015-2030）》等规划为基础进行的，项目工程建设主要为河道拓宽、管网改造，符合导则的基本规定。	相符
(4)昆明城市水系海绵性设计应结合昆明高原湖滨城市特点:将滇池治理和城市黑臭水体整治与海绵城市建设有机地相结合。	项目属于防洪除涝工程，不涉及城市黑臭水体整治等。	相符

根据上表分析，项目建设符合《昆明海绵城市建设技术导则（试行）》的相关要求。

10、项目与《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》符合性分析

项目工程实施与《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》中（一）加快推动绿色低碳发展中第 1 条、（二）深入打好蓝天保卫战中第 3 条、（三）深入打好碧水蓝天保卫战中第 1、4、6 条方案有关，相符性分析见下表：

表 7.2-9 项目与《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》符合性分析一览表

方案内容	项目情况	相符性
（一）加快推动绿色低碳发展 1.加强生态环境分区分管。深入实施主体功能区战略，有效衔接和落实国土空间规划分区和用途管制要求；严格落实“三线一单”生态环境分区分管体系，不断优化生态环境分区分管格局；筑牢源头预防体系。	项目建设地点位于昆明市呈贡区，属于呈贡区城镇重点管控单元、呈贡区一般管控单元、呈贡区一般生态空间优先保护单元、呈贡区生态保护红线优先保护单元，项目建设严格按照昆明市生态环境分区分管动态更新方案的要求落实，符合生态环境分区分管格局的优化，因此与实施方案相符	相符
（二）深入打好蓝天保卫战 3.多方联动，强化扬尘污染精细化管控。深入打好建筑施工工地扬尘污染治理攻坚战，全面推行绿色施工，加强施工场地、堆场、裸露地面精细化扬尘管控，强化渣土运输管理。加强生态防尘工程建设，做好暂不供应储备地块的扬尘防控管理工作。	项目属于防洪除涝工程，为生态影响类建设项目，对环境的主要污染集中在施工期，项目施工期建设有施工围挡以及沉淀池，对施工场地进行洒水降尘，施工场地裸露地面采用土工布覆盖，渣土与淤泥运输均采用全密闭形式车辆，因此与实施方案相符	相符
（三）深入打好碧水蓝天保卫战 1.深入打好“湖泊革命”攻坚战。抓好滇池、阳宗海保护治理。科学划定滇池、阳宗海湖滨生态红线、湖泊生态黄线；调整农业结构，转变农业生产方式；全面完善流域截污治污体系，推进老旧城区排水系统雨污分流改造；深入实施农村人居环境整治；全面建设美丽河道，加强“智慧湖泊”建设。	项目属于防洪除涝工程，项目建设地属于生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区，主要工程为河道拓宽改造以及截污管改造，符合建设美丽河道，完善流域截污治污体系。	相符
（三）深入打好碧水蓝天保卫战 4.深入打好消除劣V类水体和提升优良水体攻坚战。开展地表水劣V类国、省控断面整治，科学编制实施劣V类断面整治方案；因地制宜对不达标断面开展城镇管网完善、农业面源污染治理、入河排污口整治、工业园区污染治理等专项行动；建立水环境质量管理长效机制，持续巩固断面水质治理成效；巩固已达到优良水体断面的工作成效，防止“好水”水质降类。	项目属于防洪除涝工程，主要工程河道拓宽改造以及截污管改造，对于提升水质质量，防止“好水”水质降类有利。	相符
（三）深入打好碧水蓝天保卫战 6.强化陆域水域污染协同治理。持续开展入河排污口“查、测、溯、治”，完善水污染防治流域协同机制；加快建成一批美丽河湖；优化地表水生态环境质量目标管理，探索开展河湖生态考核评价试点工作。	项目属于防洪除涝工程，主要工程为河道拓宽改造以及截污管改造，符合加快建成一批美丽河湖；优化地表水生态环境质量目标管理等要求，因此相符。	相符

综上所述，项目建设符合《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》的相关要求

11、项目与《云南省基本农田保护条例》的符合性分析

本项目 A3 段（江尾新沟拓宽改造）涉及占用永久基本农田，与《云南省基本农田保护条例》的符合性分析如下：

表 7.2-10 项目与《云南省基本农田保护条例》符合性分析表

条例要求	本项目情况	符合性
第十二条：国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田的，建设单位应当持有关批准文件，向县级以上人民政府土地行政主管部门提出用地申请，由县级人民政府土地行政主管部门拟定方案，经同级人民政府审核后，逐级上报国务院批准	本项目属于防洪除涝工程，为水利类重点建设项目，洛龙河（环湖东路至入滇口）段位于江尾新村现状道路南侧，周边均为基本农田，在原有河道基础上已无拓宽可能，选址具有唯一性。项目已取得昆明市呈贡区自然资源局出具的《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见》（详见附件 6），并开展永久基本农田占用审批工作	相符
第十二条：经批准占用和临时占用基本农田损坏农田水利等生产基础设施的，由县级人民政府农业或者水利行政主管部门责令其限期修复和赔偿损失	项目施工期将严格控制施工范围，施工结束后对临时占地进行复垦或植被恢复，对农田水利设施进行修复，确保不降低原有农业生产条件	相符
第十三条：经批准占用基本农田的，由占用单位开垦与所占用基本农田数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，由占用单位按照所占用基本农田前三年平均年产值的 5 至 8 倍缴纳耕地开垦费，水利建设项目，可按 3 至 6 倍缴纳耕地开垦费。	项目将按照“占优补优”原则，依法履行耕地开垦义务或缴纳耕地开垦费，相关费用已纳入工程投资估算，确保基本农田数量不减少、质量不降低。	相符
第十四条：经批准的建设项目占用基本农田 1 年以上未动工建设的，应当按照闲置基本农田前 3 年平均年产值的 6 倍缴纳闲置费。	项目计划于 2026 年 6 月开工建设，建设工期 12 个月，不会出现长期闲置情况	相符
第十六条：禁止在基本农田内建房、建坟、建窑或者擅自挖砂、采石、采矿、取土和堆放、排放废弃物	项目为河道拓宽改造工程，施工期临时占地不涉及基本农田，永久占用的基本农田均在河道管理范围内，不进行上述禁止行为。施工产生的弃土、建筑垃圾等均委托云南睿俊市政建设工程有限公司处置，不在基本农田范围内堆放	相符
临时占用基本农田审批要求（《云南省土地管理条例》第三十一条）：临时占用基本农田的，由省人民政府土地行政	项目临时占地（施工营地等）位于石龙路与富康路交叉口，现状为荒地，经核实不占用基本农田，无需办理基本农田	相符

主管部门批准	临时占用审批	
--------	--------	--

本项目为防洪除涝工程，属于《云南省基本农田保护条例》第十二条规定的“水利重点建设项目”。项目 A3 段（江尾新沟拓宽改造）因洛龙河（环湖东路至入滇口）段两侧均为基本农田，在原有河道基础上已无拓宽可能，选址具有唯一性和必要性，确实无法避让基本农田。

项目已按照条例要求，取得昆明市呈贡区自然资源局出具的“三区三线”查询证明，并已启动永久基本农田占用逐级上报审批程序。项目将严格执行“占优补优”原则，依法履行耕地开垦义务或缴纳耕地开垦费，确保基本农田数量不减少、质量不降低。施工期严格控制施工范围，临时占地不占用基本农田，施工结束后对临时占地进行复垦或植被恢复。

综上，在依法办理基本农田占用审批手续、落实耕地占补平衡的前提下，本项目建设符合《云南省基本农田保护条例》的相关要求

12、与《水污染防治行动计划》的符合性分析

国务院发布的《水污染防治行动计划》指出：从全面控制污染物排放、推动经济结构转型升级、着力节约保护水资源、强化科技支撑、充分发挥市场机制作用、严格环境执法监管、切实加强水环境管理、全力保障水生态环境安全、明确和落实各方责任、强化公众参与和社会监督十个方面开展防治行动。其中：一、全面控制污染物排放。集中治理工业集聚区水污染，强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理，集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施；二、推动经济结构转型升级。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，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污染物排放减量置换，推进循环发展，加强工业水循环利用，促进再生水利用；三、着力节约保护水资源。控制用水总量，提高用水效率，抓好工业节水。

本项目为滇池流域综合排水及河道生态治理工程，契合山水林田湖草一体化保护修复总体要求，建设内容涵盖洛龙河（富康路 — 古滇路）扩宽改造、江尾新沟拓宽改造、石龙路（富康路 — 古滇路）地下管网综合改造、古城片区排水管道改造及智能物联感知系统布设，合计拓宽河道 3055m，改造雨水管网 5140m、污水管网 4560m、给水管网 2260m、燃气管网 1500m。工程通过沿线村庄污水

截污管网建设从源头削减沟渠生活点源污染，同步实施河道清淤、生态化改造与滨水植被修复，构建流域清水通道，实现“污水进厂处理、洁净水体入滇”，有效削减入湖污染负荷，与《水污染防治行动计划》治理思路、管控目标相协调。

13、与《中华人民共和国水法》的符合性分析

表 7.2-11 项目与《中华人民共和国水法》的符合性分析

序号	相关条例	项目情况	符合性
第三十五条	从事工程建设，占用农业灌溉水源、灌排工程设施，或者对原有灌溉用水、供水水源有不利影响的，建设单位应当采取相应的补救措施，造成损失的，依法给予补偿。	施工过程中不对农灌取水点及取水坝等造成破坏，对下游农业用水造成的影响不大	符合
第三十七条	禁止在江河、湖泊、水库、运河、渠道内弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高秆作物。	本工程不涉及永久弃渣场，回填料临时堆放场设置于空旷地面，不会阻碍河道行洪等。	符合
第四十三条	在本工程保护范围内，禁止从事影响水工程运行和危害水工程安全的爆破、打井、取土等活动。	本项目不涉及禁止从事影响水工程运行和危害水工程安全的爆破、打井、取土等活动。	符合

由上表可知，本项目与《中华人民共和国水法》的相关规定是相符的。

14、与《云南省水功能规划(2014 年修订)》的符合性分析

根据《云南省水功能规划(2014 年修订)》(云南省水利厅，2014 年 5 月)，滇池北部西部农业、景观用水区:2020 年水质目标为 IV 类，2030 年水质目标为 I 类。本工程为非污染生态类项目，工程运行期不产生废气、不新增废水等污染物。

工程建成后结合区域水环境综合整治方案，本工程建设目的为改善水环境，沿线的入滇水质将有一定程度的改善，进一步提高滇池的水质，不会降低水体功能，项目与《云南省水功能规划(2014 年修订)》(云南省水利厅，2014 年 5 月)是协调的。

15、与《云南省人民政府关于九大高原湖泊“三区管控的指导意见”》的符合性分析

表 7.2-12 本工程与《云南省人民政府关于九大高原湖泊“三区管控的指导意见”》符合性分析表

分区	序号	管控要求	项目情况	符合性
一、生态保护核心区管控	1	严格管控建设活动。严格按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。在符合法律法规前提下，按照程序经批准可开展地质灾害防	本工程包含洛龙河、江尾新沟拓宽清淤、沿线村庄截污管网铺设、雨污分流改造及滨水生态廊道绿化	符合

		治工程、防洪防护安全工程、生态工程、码头和道路（步道、廊道、绿道）等公共设施建设。对合法合规保留的历史文化名镇（村）、原住民村落、文物等按照有关规定和规划进行全面管控。对暂不具备退出条件的历史遗留事项进行严格管控，经批准可开展房屋修缮和必要的污水处理等配套公共设施建设。	修复，可削减入湖氮磷、泥沙等污染物负荷，同步完善流域防洪排水体系，实现河道内源污染治理与水土流失防控。项目严格遵循《滇池流域水环境保护治理“十四五”规划（2021-2025 年）》实施生态修复、河道治理类公益性工程，属于政策允许开展的生态、防洪安全类公共设施建设；项目已取得昆明市呈贡区自然资源局出具的《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见》（详见附件 6），手续齐全合规。	
	2	严格污染防控与治理。加强对垃圾、污水的治理，做到全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。	本项目施工过程中施工工、基坑、管道试验废水经沉淀后全部场内回用，不外排；生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网。生活垃圾袋装收集，转运至周边环卫收集点由呈贡环卫统一清运。建筑垃圾分类存放，可回收物资外销，其余运送至指定消纳场，不与生活垃圾混放。河道拓宽、管网开挖土石方及清淤淤泥，已委托云南睿俊市政建设工程有限公司处置，并分期签订土石方清运协议，施工结束全面清理场地，旨在做到污水全收集全处理，以确保不让垃圾、污水入湖。	符合
	3	加快完善湖泊监测体系建设。2023 年底前，完善湖泊及入湖河道等监测站网，加强水量、水质、水生态监测、研判及预警分析，为科学决策提供技术支持。	本工程配套布设智能物联感知监测设备，沿洛龙河、江尾新沟入湖河段设置水质、水位监测点位及雨量监测装置，完善入湖河道监测站点网络，可持续开	符合

			展河道水量、水质动态监测与数据研判预警，为滇池流域水环境管控、治理决策提供实时技术支撑，助力完善湖泊全域监测体系建设。	
	4	加快提升生态系统服务功能。遵循自然规律，宜林则林、宜草则草、宜湿则湿，尽量选择乡土物种，因地制宜打造大湿地、大生态、大景区，促进自然生态修复恢复，维护生态系统稳定。	本工程对洛龙河、江尾新沟入滇段实施生态化改造，河道两岸配套设置 5m 宽滨水绿化缓冲带，选用云南黄馨、滇朴等本土乡土植被构建乔灌复合生态群落，遵循宜林则林、宜草则草的自然修复思路。通过沿线滨岸植被复绿、河道生态缓冲带搭建，推动流域自然生态修复，提升河道水土保持、水质净化能力，稳固区域河湖生态系统结构稳定。	符合
二、生态保护缓冲区管控	5	以减少人口、产业、建设用地、污染物排放总量为目标，实行严格的管控措施，严禁开发建设活动，鼓励人口和产业有序退出，增强湖泊生态系统净化能力、调节能力和修复能力，最大限度降低入湖污染负荷，实现湖泊生态扩容增量。生态保护缓冲区实行负面清单管控。禁止新增建设项目。禁止新增工业项目、商品住宅等项目，坚决退出违法违规建项目。严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目。与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动有序退出，并科学制定详细退出方案。对现有开发项目采取熔断措施，重新论证、严格把关，该取消的坚决取消。鼓励田园综合体建设，对文旅农融合项目也应因地制宜、依法依规、适度发展。	本项目建设内容不涉及禁止的生产性建设项目，不属于禁止新增与生态保护缓冲区要求不符的建设项目。	符合
	6	禁止破坏生态空间。严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保依法保护的湿地、林地、草地、耕地、荒地（未利用地）等生态空间面积不减少、生态功能	本工程实施洛龙河、江尾新沟拓宽改造、沿线雨污管网改造，配套村庄截污管网实现雨污分流，削减入湖污染物；同步开展入	符合

		不降低，生态服务保障能力逐渐提高。	湖河道清淤、滨水生态廊道绿化修复，减轻流域水土流失。工程沿线布设滨水绿化缓冲带，有效扩充生态空间，整体生态功能、生态服务保障能力得到提升。项目施工全程无开山采石、取土、采砂等破坏自然生态、景观的作业，不会造成生态空间缩减、生态功能退化。	
	7	禁止水资源浪费。禁止新增排污口。禁止污水直排。	本工程施工期污水不直接排至地表水体，也不向入滇沟渠排放废水。	符合
三、绿色发展区管控	8	统筹加快“两污”治理。加快推进城镇污水处理厂扩容提标、雨污分流设施改造，加强农村生活污水治理与农村厕所革命有机衔接，积极推动农村生活污水、粪污无害化处理和资源化利用。加强垃圾收集、转运、处置等各类环境基础设施建设、运营和维护。2025 年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达 95% 以上，农村生活污水收集处理率达 75% 以上，畜禽粪污综合利用率达 90% 以上，城市生活垃圾处理率达 97% 以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。	本工程包含洛龙河、江尾新沟河道拓宽改造、全线雨污管网更新改造，完善片区雨污分流系统，同步布设入湖河道水质、雨量智能感知监测设备，补齐流域污水收集处置基础设施短板。施工阶段生活垃圾实行分类收集、统一转运至环卫站点集中处置，工程落地后有效提升区域污水收集效率，削减入湖污染负荷，契合流域城乡“两污”综合治理工作要求。	符合
	9	大力推进流域生态修复。2025 年底前，洱海、泸沽湖、阳宗海主要入湖河道水质均在 III 类及以上，其余湖泊主要入湖河道全面消除 V 类、劣 V 类水体。全面排查流域内矿山，按照自然保护地、生态保护红线管理要求分类处置，并按照宜林则林、宜耕则耕、宜草则草、宜景则景的原则进行生态修复，推进历史遗留矿山生态修复。积极推进国土绿化行动，加强湖泊面山绿化和生态修复，提高森林覆盖率，减少水土流失，涵养水源，提升森林、草原系统生态功能。加强入湖	本工程开展洛龙河、江尾新沟拓宽清淤、滨水生态廊道绿化修复，属于入湖河道综合治理工程。项目选用滇朴、云南黄馨等本土植被实施沿岸绿化，削减水土流失、涵养水源，修复河道生态；工程同步完善沿线雨污管网，从源头削减入湖污染物，助力改善入湖河道水质。项目已依法取得滇池管理局审查意见，全过程严格落实入湖河道管控审批要求，	符合

		河道综合治理，常态化开展“乱占、乱采、乱堆、乱建”清理行动，促进河道生态修复。加强入湖河道管理，严格主要入湖河道管理范围内建设项目和活动的审批及监管。	无矿山开采、破坏生态等作业，契合流域生态修复相关管控要求。	
--	--	---	-------------------------------	--

16、与《昆明市人民政府关于印发滇池“三区”管控实施细则（试行）的通知》（昆政发〔2022〕31号）的符合性分析

根据《昆明市人民政府关于印发滇池“三区”管控实施细则（试行）的通知》（昆政发〔2022〕31号，2022年12月29日），滇池流域“两线”分别是滇池湖滨生态红线、滇池湖泊生态黄线，“三区”分别是生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区。生态保护核心区是滇池岸线与湖滨生态红线之间区域，生态保护缓冲区是湖滨生态红线与湖泊生态黄线之间区域，绿色发展区是湖泊生态黄线与滇池流域分水线之间区域。本项目位于洛生态保护核心区，生态保护缓冲区及绿色发展区，本项目与该实施细则的符合性分析见下表。

表 7.2-13 项目与《昆政发〔2022〕31号》相符性

内容序号	《滇池“三区”管控实施细则（试行）》管控要求	项目情况	相符性
1	一、“两线”、“三区”名称及功能定位 (一)“两线”分别是滇池湖滨生态红线、滇池湖泊生态黄线。 “三区”分别是生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区。生态保护核心区是滇池岸线与湖滨生态红线之间区域，生态保护缓冲区是湖滨生态红线与湖泊生态黄线之间区域，绿色发展区是湖泊生态黄线与滇池流域分水线之间区域。 (二) 绿色发展区是控制开发利用强度、调整开发利用方式、实现流域保护和开发利用协调发展的区域，以提升生态涵养功能、促进富民就业为重点，完善生态补偿和后期管护机制，建设生态特色城镇和美丽乡村，构建绿色高质量发展的生产生活方式。 (三)“两线”、“三区”功能定位 生态保护核心区是流域生态安全格局体系的核心区域，是湖泊生态空间管控最严格的主导功能区，禁止开展与生态保护无关的建设活动，实现清零留白，还复自然生态。生态保护缓冲区是湖泊的重要保护	根据附件7昆明市呈贡区水务局关于《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程》的滇管意见，本项目位于生态保护核心区，生态保护缓冲区及绿色发展区	/

	区域，是严控开发建设的区域，以生态修复为重点，提高湖泊生态环境承载能力。		
2	第四条 严格管控建设活动。 严格按照规划开展维护、修复和提升生态功能的的活动。在符合法律法规前提下，按照程序经批准可开展地质灾害防治工程、防洪防护安全工程、生态工程、码头和道路（步道、廊道、绿道）、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的轨道交通等线性基础设施以及确因滇池保护需要建设的污染治理项目、执法监管、宣传教育等公共设施建设。 生态工程建设按建设内容由市生态环境局、市林草局等对应的市级行业主管部门审核并出具明确意见； 确因滇池保护需要建设的污染治理项目、执法监管、宣传教育设施建设由市滇池管理局审核并出具明确意见。	本工程包含洛龙河、江尾新沟拓宽清淤、沿线村庄截污管网铺设、雨污分流改造及滨水生态廊道绿化修复，可削减入湖氮磷、泥沙等污染物负荷，同步完善流域防洪排水体系，实现河道内源污染治理与水土流失防控；项目已取得昆明市呈贡区自然资源局出具的《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见》（详见附件6），手续齐全合规。	符合
3	第五条 严格污染防控与治理。 实行生活垃圾分类、转运和处置，实施排水雨污分流，加强对垃圾、污水的治理，做到全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。	本项目施工过程中施工工、基坑、管道试验废水经沉淀后全部场内回用，不外排；生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网。生活垃圾袋装收集，转运至周边环卫收集点由呈贡环卫统一清运。建筑垃圾分类存放，可回收物资外销，其余运送至指定消纳场，不与生活垃圾混放。河道拓宽、管网开挖土石方及清淤淤泥，已委托云南睿俊市政建设工程有限公司处置，并分期签订土石方清运协议，施工结束全面清理场地，旨在做到污水全收集全处理，以确保不让垃圾、污水入湖。	符合
4	第九条 加快完善滇池监测体系建设。 2023 年底前，完善滇池及入湖河道等监测站网，加强水量、水质、水生态监测、研判及预警分析，为科学决策提供技术支持。	本工程在洛龙河、江尾新沟沿线及入湖河段配套布设水质、水位、雨量等智能监测点位，完善流域入湖河道监测网络，可动态掌握河道水量、水质变化情况，为流域排水防涝、水环境管控和治理决策提供数据支撑，符合加快完善滇池监测体系建设的相关要求。	符合
5	第十条 加快提升生态系统服务功能。	本工程对洛龙河、江尾新沟入滇	符合

	按照滇池湖滨湿地建设规范、滇池湖滨湿地植物应用推荐名录等地方标准，遵循自然规律，宜林则林、宜草则草、宜湿则湿，尽量选择乡土物种，因地制宜打造大湿地、大生态、大景区，除公园以外禁止种植花卉和观赏性草坪（本地草种且无需施用肥料的除外），公园禁止采取大水大药大肥等不可持续、可能对滇池造成污染的方式种植花卉和观赏性草坪，促进自然生态修复恢复，维护生态系统稳定。	段实施生态化改造，河道两岸配套设置 5m 宽滨水绿化缓冲带，选用云南黄馨、滇朴等本土乡土植被构建乔灌复合生态群落，遵循宜林则林、宜草则草的自然修复思路。通过沿线滨岸植被复绿、河道生态缓冲带搭建，推动流域自然生态修复，提升河道水土保持、水质净化能力，稳固区域河湖生态系统结构稳定。	
6	禁止新增与生态保护缓冲区要求不符的建设项目。 禁止新增商品住宅和村民回迁安置房，以及新建、扩建工业项目、陵园、墓葬，坚决退出违规违建项目。严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目以及法律法规规定不得建设的项目。与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动有序退出，并科学制定详细退出方案。对除滇池沿岸违规违建整治保留的点（片）外现有开发项目采取熔断措施，重新论证、严格把关，该取消的坚决取消。鼓励田园综合体建设，对文旅农融合项目也应因地制宜、依法依规、适度发展。 在生态保护缓冲区内开展的田园综合体、文旅农融合项目建设，应由市级有关行业主管部门对项目属性、内容等进行严格审核把关并出具明确意见。田园综合体建设由市发展改革委同市农业农村局审核并统一出具明确意见；文旅农融合项目由市文化和旅游局牵头会同市农业农村局、市教育体育局审核并统一出具明确意见，其中，涉及文化旅游的由市文化和旅游局审核并出具意见、涉及绿色农业的由市农业农村局审核并出具意见、涉及体育运动的由市教育体育局审核并出具意见。	本项目建设内容不涉及禁止的生产性建设项目，不属于禁止新增与生态保护缓冲区要求不符的建设项目。	符合
7	第十五条 禁止破坏生态空间。 严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保依法保护的湿地、林地、草地、耕地、荒地（未利用地）等生态空间面积不减少、生态功能不降低，生态服务保障能力逐渐提高。滇池湖体周边面山（指滇池最内层面山的山体，主要包括七星山、长腰山、梁王山〈梁王村旁〉、	本工程实施洛龙河、江尾新沟拓宽清淤、沿线雨污管网改造，完善片区雨污分流系统，从源头削减入湖污染负荷；同步开展河道滨岸绿化修复，增设乡土植被缓冲带，有效防控区域水土流失。 项目通过滨水生态廊道建设扩充生态空间，整体生态功能、水	符合

	大湾山、虎山、爬齿山以及滇池西岸山体，具体范围以经批准的矢量图为准）禁止开山采石、取土、取沙等各种影响自然生态、景观的行为，防止水土流失。	水土保持与水质净化服务能力得到提升。工程全程不开展开山采石、取土、采砂等破坏山体、自然生态与景观的作业，不会造成生态空间缩减、生态功能退化。	
8	第十七条 禁止新增排污口。严格实行排污口登记制度，规范排污许可管理和排污口设置，除城镇污水集中处理设施排污口外不新增入河排污口，逐步取缔原有入河排污口（原有城镇污水集中处理设施排污口除外）。开展污染溯源排查，建立污染源台账，定期分析研究，加强管控。2025 年底前，全面消除黑臭水体。第十八条 禁止污水直排。推进城镇污水管网全覆盖并向农村延伸覆盖，全面实施小区及农村雨污分流，推进污水处理厂扩容提标改造，确保收集污水全处理；对不具备管网集中收集的，通过分散式设施达标处理或资源化利用。农产品加工废水和企业污水应尽可能回用，实现零排放，一律淘汰达不到排放标准的工艺、技术和设施。	本工程实施洛龙河、江尾新沟雨污分流管网改造，完善片区污水收集体系，全程不新设、不新增入河排污口，无新增排污设施。施工产生基坑废水、管道试压废水、施工废水经沉淀处理后场内回用洒水降尘，生活污水接入环湖截污管网，不直排入河道；工程无生产加工类废水产生，不存在污水直排、新增排污口行为，完全符合管控条款要求。	符合
9	第十九条 禁止生产生活垃圾无序处置。第二十条 禁止“大药大肥”方式种植。第二十一条 禁止规模化养殖。深入推进城镇生产生活垃圾分类、集中收运、无害化处置。加强农村生产生活垃圾收集转运处置，推进农业废弃物综合利用，2025 年底前综合利用率达 90% 以上。	项目施工过程中生活垃圾分类收集，定期清运委托环卫部门进行合理处置。	符合
10	第二十四条 统筹加快“两污”治理。加快推进城镇污水处理厂扩容提标、雨污分流设施改造，加强农村生活污水治理与农村“厕所革命”有机衔接，积极推动农村生活污水、粪污无害化处理和资源化利用。加强垃圾收集、转运、处置等各类环境基础设施建设、运营和维护。2025 年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达 95% 以上，农村生活污水收集处理率达 75% 以上，畜禽粪污综合利用率达 90% 以上，城市生活垃圾处理率达 97% 以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。	本工程实施洛龙河、江尾新沟全线雨污分流管网改造，完善片区污水收集管网体系，补齐流域雨污分流基础设施短板。施工期生活垃圾统一分类收集、密闭转运至环卫站点集中处置，工程落地后提升区域污水收集效率，削减入湖污染负荷，助力流域城乡“两污”综合治理工作推进。	符合
11	第三十条 大力推进流域生态修复。2025 年底前，滇池主要入湖河道全面消除 V 类、劣 V 类水体。全面排查流域内矿山，	本工程属于入湖河道综合治理项目，开展洛龙河、江尾新沟拓宽清淤、滨水生态廊道绿化修	符合

	按照自然保护地、生态保护红线管理要求分类处置，并按照宜林则林、宜耕则耕、宜草则草、宜景则景的原则进行生态修复，推进历史遗留矿山生态修复。积极推进国土绿化行动，加强滇池面山绿化和生态修复，提高森林覆盖率，减少水土流失，涵养水源，提升森林、草原系统生态功能。加强入湖河道综合治理，常态化开展“乱占、乱采、乱堆、乱建”清理行动，促进河道生态修复。加强入湖河道管理，严格主要入湖河道管理范围内建设项目和活动的审批及监管，对在主要入湖河道两侧河堤堤顶临水一侧向外水平延伸 50m 以内区域的建设项目，市级有关行业主管部门在报市人民政府批准前应向市滇池管理局征求意见。 第三十二条加强滇池面山生态屏障建设。严格控制滇池面山区域开发建设活动，不得破坏生态自然景观。提升面山水源涵养、水土保持、生物多样性保护等重要生态服务功能，实施面山水土流失防治、植被修复与生态恢复工程，建设滇池面山生态屏障。	复，选用滇朴、云南黄馨等本土植被构建滨岸缓冲带，削减河道内源污染、减少水土流失、涵养水源，推动河道自然生态修复，助力改善入湖河道水质，消除劣 V 类水体。工程同步完成沿线乱堆乱放、侵占河道等问题清理，常态化整治河道“四乱”；项目已取得昆明市呈贡区自然资源局出具的《关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见》（详见附件 6），手续齐全合规。本项目不涉及矿山开采、面山开发建设活动，无破坏滇池面山自然景观行为，通过滨岸植被复绿提升区域水土保持、生物多样性保护能力，契合流域生态修复与面山生态屏障建设相关管控要求。	
--	--	---	--

综上所述，本项目与《昆明市人民政府关于印发滇池“三区”管控实施细则（试行）的通知》（昆政发〔2022〕31 号）相符。

17、项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

2022 年 1 月 19 日，推动长江经济带发展领导小组办公室发布了《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版），本项目与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）符合性分析见下表所示：

表 7.2-14 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相符性分析

序号	标准要求	项目建设条件	符合性
1	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。	本项目不属于上述列出的项目	符合
2	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。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目覆盖滇池生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区三类管控区域，工程以滇池流域水环	符合

3	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。	境提质为核心目标，实施河道拓宽清淤、管网改造、滨水生态廊道建设等治理内容，部分施工范围涉及昆明滇池省级重要湿地。项目通过内源底泥清理、	符合
4	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。	沿线生活污染截污、滨岸植被生态修复等综合手段，大幅削减氮、磷、悬浮物等入湖污染物总量，	符合
5	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。	从源头阻断各类污染源汇入滇池，统筹流域排水防涝、湿地保育与水源保护工作。本项目不属于网箱养殖、旅游开发等易污染水体的经营性项目，工程运营期无常态化生产污染物排放，不属于新增排污类建设项目。	符合
5	5. 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。	本项目不在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合
7	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。	本项目不进行上述活动。	符合
8	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。	本项目不进行上述所列项目的活动，不在上述范围内。	符合
9	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。	本项目不属于上述所述高污染项目。	符合
10	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。	本项目不涉及上述所列项目内容。	符合
11	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。	本项目不属于明令禁止的落后产能项目，不属于过剩产能行业项目，不属于高能耗高排放项目。	符合

综上所述，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相符。

18、项目与《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）》分析

本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）符合性分析见下表所示：

表 7.2-15 项目与《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）》相符性分析

序号	标准要求	项目建设条件	符合性
1	一、禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划(金沙江段 2019 年—2035 年)》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的港口项目。	本项目不属于码头项目	符合
2	二、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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目覆盖滇池生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区三类管控区域，工程以滇池流域水环境提质为核心目标，实施河道拓宽清淤、管网改造、滨水生态廊道建设等治理内容，部分施工范围涉及昆明滇池省级重要湿地。项目通过内源底泥清理、沿线生活污染截污、滨岸植被生态修复等综合手段，大幅削减氮、磷、悬浮物等入湖污染物总量，从源头阻断各类污染源汇入滇池，统筹流域排水防涝、湿地保育与水源地保护工作。本项目不属于网箱养殖、旅游开发等易污染水体的经营性项目，工程运营期无常态化生产污染物排放，不属于新增排污类建设项目。	符合
3	三、禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。		符合
4	四、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投资建设项目，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。		符合
5	五、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、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。		
5	六、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事		符合

	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。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		
7	七、禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、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；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	本项目不在金沙江干流、长江一级支流范围内。	符合
8	八、禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本项目不进行上述活动。	符合
9	九、禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级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。	本项目不进行上述活动	符合
10	十、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	本项目不属于高污染项目。	符合
11	十一、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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	本项目不进行上述项目的生产。	符合
12	十二、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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的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，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目不涉及上述所列项目内容，不属于落后和淘汰类行业，不属于高污染、高能耗项目。	符合

综上，本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）相符。

7.3 与规划及规划环境影响评价符合性分析

1、与《滇池保护治理“十四五”规划》的符合性分析

本工程为洛龙河流域排水防涝综合治理工程，位于昆明市呈贡区，属于《滇池保护治理“十四五”规划》划定的生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区，主要建设内容包括河道清淤疏浚、截污管网改造、防洪排涝设施完善及河道生态修复治理，工程实施内容与规划中入湖河道综合治理、生态环境保护的管控要求相符。

根据《滇池保护治理“十四五”规划》，规划明确提出至2025年，滇池草海水水质稳定达到Ⅳ类、外海水水质达到Ⅳ类（ $\text{COD} \leq 40\text{mg/L}$ ），35条入湖河道中19条水质达到Ⅲ类及以上、16条达到Ⅳ类，入湖河道水污染物排放总量持续削减，满足滇池水环境容量减排管控需求；至2035年，滇池水生态环境根本好转，草海、外海水水质均力争达到Ⅲ类。本工程通过实施河道清淤疏浚、截污管网改造，可有效削减入湖污染物负荷，提升区域污水收集处理效率，降低洛龙河入湖污染风险；防洪排涝设施的完善可提升区域防洪除涝能力，消除内涝隐患；河道生态修复治理则可恢复河道自然生态功能，提升水体自净能力，对改善滇池外海水环境质量、推进规划目标实现具有积极作用。

综上，本工程的建设区位、治理目标与工程内容，均与《滇池保护治理“十四五”规划》的相关要求高度契合，符合规划管控及治理方向。

2、与《昆明城市排水（雨水）防涝综合规划》（2014-2030）符合性分析

根据《昆明城市排水（雨水）防涝综合规划》（2014-2030）规划范围为昆明市中心城区1722平方公里，重点研究858平方公里；该规划明确了排水防涝建设标准，其中内涝防治设计重现期为50年一遇暴雨。

本工程设计洪水标准为100年一遇，因此符合《昆明城市排水（雨水）防涝综合规划》（2014-2030）要求。

3、《昆明市城市防洪总体规划（修编）（2015-2030）》

（1）规划范围：

规划修编范围包括城市规划用地范围和分析范围两部分。

1) 规划用地范围包括以滇池流域为核心的五华、盘龙、官渡、西山四区和呈贡区全部行政辖区范围以及滇池流域所涉及晋宁县、嵩明县部分乡镇的行政辖区范围。

2) 规划分析范围为滇池出口海口水文站以上 2920km²的汇水区域, 以及牛栏江杨官庄水库以上 59.3km²。涉及河流 39 条 (包括滇池出口海口河 12.5km、沙河 13km), 涉及大、中、小型水库 26 座。

(2) 规划年限:

近期为 2014~2017 年

远期为 2018~2020 年

远景为 2021~2030 年

(3) 规划目标:

按照昆明市城市总体规划布局和发展目标, 规划以一定标准暴雨洪水不致造成洪涝灾害为目的。根据城市发展格局、服务区域、建设规模、重要性, 提出与之相适应的城市工程和非工程措施的防洪体系, 为城市建设与防洪减灾决策提供科学依据, 保障城市人民生命财产和国家建设基础设施的防洪安全。

本项目为洛龙河, 属于规划范围, 本项目建设是为了提高洛龙河堤防洪、泄洪能力, 进而防止洪涝灾害的发生, 项目的建设《昆明市城市防洪总体规划(修编)》中的规划目标相符。

7.4 项目选址合理性分析

根据昆明市呈贡区水务局关于《洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程》的滇管意见, 本项目涉及生态保护核心区, 生态保护缓冲区及绿色发展区; 同时根据昆明市呈贡区自然资源局关于洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程是否涉及“三区三线”的回复意见, 项目绝大部分工程布置在城镇开发边界范围内, 全程不占用生态保护红线, 仅局部线性管网零星占用少量永久基本农田, 后续可按照国土空间管理要求办理永久基本农田补划、报批手续, 落实占补平衡。

本项目建设内容包含洛龙河、江尾新沟河道拓宽清淤、沿线雨污分流管网改造、村庄截污管网配套、滨水生态廊道绿化、流域水质监测设施布设等, 属于滇池流域刚需的排水防涝、入湖污染削减、河道生态修复综合治理工程, 工程需依托现有河道、沿岸村落带状布设, 选址具备不可替代性, 对滇池治理具备显著正向效益: 一是沿村庄铺设截污管网, 实现农村生活污水全收集处理, 从源头阻断污染物直排入湖, 大幅减轻滇池污染负荷; 二是实施河道清淤拓宽, 清除底泥内源污染物, 提升河道行洪能力, 避免汛期雨污漫溢入湖; 三是河道两岸打造乡土

植被缓冲绿化带，拦截面源污染、保持水土，修复滨水生态系统；四是沿线布设水质、雨量监测点位，完善滇池入湖河道监测网络，为流域水环境管控提供数据支撑，无其他地块可同步实现多重滇池治理目标。

项目配套完善全过程污染防控与生态保护措施：项目配套完善全过程污染防控与生态保护措施：施工产生的基坑、管道试压、雨天径流等各类生产废水统一沉淀后回用，用于场地洒水抑尘、车辆冲洗；施工人员生活污水经营地化粪池预处理后排入市政管网，不向外直排废水。生活垃圾统一转运至环卫收集点处置，建筑垃圾分类回收利用，不可回收部分运送至指定消纳场，河道、沟槽开挖产生的土石方与淤泥委托合规单位外运处置，做到分类管控、工完场清。施工阶段严格控制作业占地范围，全面落实防尘措施，禁止乱砍滥伐原生植被，做好植被恢复区域管护；项目地处城镇建成区，仅分布少量小型鸟兽，施工将压缩作业边界、规范处置各类废弃物，并开展野生动物保护普法宣传，避开晨昏时段与春季动物繁殖期开展高噪声施工，优先选用低噪声机械设备，在动物活动频繁区域设置保护宣传牌、沿线布设禁鸣限速标识，降低工程对野生动物的惊扰与隔离影响。施工降水同步配套沉淀回用设施，严禁泥浆、弃渣、生活垃圾排入河道，同时对施工人员开展常态化环保宣教，保障各项生态、水环境保护措施落地。综上，落实上述全套防控保护措施后，本项目施工对周边环境影响程度较小。

综合来看，项目选址符合滇池“三区”管控、国土空间管控相关规定，工程布局贴合滇池流域水污染治理、生态修复、防洪排涝需求，对滇池水质改善、流域生态提质具备积极作用，环境风险整体可控，选址合理可行。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 生态影响减缓措施

8.1.1 陆生生态影响减缓措施

8.1.1.1 避让措施

施工阶段通过一系列管控手段最大限度降低对陆生生态的潜在不利影响。结合本项目地处呈贡城市建成区、沿线临近河道、农田及滇池湖滨的工程特点，制定陆生生态避让与保护措施如下：

严格依照施工红线、设计范围开展作业，严禁超范围开挖、碾压，严控临时占地规模，杜绝对红线外林地、农田、绿地造成扰动破坏，从源头压缩陆生生态影响范围。

全线施工区域设置连续封闭围挡；洛龙河入滇池段增设拉森钢板桩搭配防污幕帘，阻隔施工泥沙、污水扩散，防止施工扰动波及滇池湖滨陆生、水生植被，避免生态影响向外蔓延。

优化施工开挖方案，最大限度减少破土作业，保护现状河道护岸原生植被；临时堆土场、施工便道优先利用现状硬化空地，尽量不占用、少占用农田和园地。若临时占用耕地，采取表层土剥离单独存放、覆盖防尘等保护措施，杜绝土壤污染、水土流失、土层肥力下降与土地退化问题。

推行标准化文明施工。项目建材、渣土运输车辆均穿行城市建成区，配套洒水抑尘、车辆密闭、限速禁鸣等管控措施，降低扬尘、噪声对沿线陆生植物、小型野生动物的惊扰与损害。

8.1.1.2 减缓措施

（1）本项目河道施工区域全线设置连续硬质封闭围挡，洛龙河环湖东路至入滇池口段配套钢板围堰 + 防污幕帘双重阻隔设施，隔绝施工泥沙、浊水向外扩散，减轻施工作业对滇池湖滨及沿线陆域、水域生态系统的扰动。

（2）河道清淤产生污染淤泥、疏浚渣土随挖随运，密闭运输至合规淤泥消纳场统一处置，不在河道岸边、滇池沿线临时堆存，杜绝淤泥冲刷入河、入湖引发水体二次污染。

(3) 施工生产废水设置沉淀池、隔油池预处理达标后回用或排入市政污水管网；生活区生活垃圾分类收集，交由环卫单位统一清运处置，严禁生产废水、生活垃圾直排洛龙河及滇池。

(4) 进场前对全体施工人员开展生态保护专项宣教，重点普及滇池流域野生动植物保护相关规定，严禁捕杀、惊扰区域鱼类、两栖类、鸟类等野生动物，禁止擅自砍伐、损毁河道岸坡、湖滨原生植被与绿化植物。

8.1.1.3 修复措施

(1) 项目施工结束后对各类临时占地实施场地平整、表土回填工程，为防范坡面雨水冲刷引发水土流失，同步开展生态复绿治理。渣土堆积区域搭配固土能力强、根系发达、耐贫瘠、固氮效果好的乡土草种与苗木，采用乔木、灌木、草本分层混种模式，提升边坡稳定性，削减水土流失风险。

(2) 全部临时占地施工完毕后统一开展植被修复，严格按照占地原有土地利用类型原貌恢复植被。绿化苗木优先选用云南本地常绿乡土物种，杜绝水葫芦等外来入侵植物；植被复建完成后落实为期 1~2 年养护管护措施，保障植被存活率，确保陆生生态恢复效果。

(3) 洛龙河、江尾新沟生态河道改造完工后，滨河景观、水陆缓冲带绿化均选用滇池流域本土水生、湿生植物，构建多层次复合型植被群落，完善滨河浅滩、滨岸栖息空间，修复并扩增区域陆生、水生动物栖息生境。

8.1.1.4 管理措施

(1) 施工前期及施工全过程定期组织施工人员开展生态环境保护、滇池流域保护专项培训，同步宣讲《云南省滇池保护条例》《中华人民共和国野生动物保护法》等相关法律法规，提升全员生态保护责任意识。

(2) 督促施工单位编制完善施工现场环境管理制度，建立配套奖惩约束机制，细化各岗位职责并落实到人，全过程严格监督执行，规范开挖、运输、堆土、清淤等作业行为，杜绝违规施工扩大扰动范围，减少对洛龙河河道及滇池湖滨生态环境的不利影响。

(3) 工程完工后对施工便道、临时堆土场、临时作业区等全部临时占地实施土地复垦与植被恢复，并设置专人开展为期 1-2 年的后期养护管护，保障生态恢复效果。

(4) 施工前采用标桩、围挡清晰划定施工红线边界，明确作业活动范围，严禁施工机械、人员擅自进入红线外农田、绿地、湖滨湿地等非施工区域；非施工管控区域全面落实禁火管控，杜绝焚烧杂草、垃圾等行为，降低人为活动对区域植被、表层土壤的破坏。同时优化施工方案，合理选配施工机械、规范作业流程，优先选择雨水较少的枯水期开展河道开挖、清淤作业，配套截排水、临时覆盖等水土保持措施，减轻水土流失泥沙入河、入湖带来的水体污染风险。

8.1.2 陆生生态保护措施

(一) 植被保护与恢复措施

(1) 严格遵照可研与初步设计文件确定施工红线进行建设，严禁超出原定占地范围，避免超挖、超占等情况发生。

(2) 科学合理地安排施工进度与时序，采取“分段开挖、分段建设、分段恢复”的施工方式，以减少对土壤扰动和地表植被破坏。

(3) 施工期临时设施用地尽量选择在项目区内，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植，凡因施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治，恢复植被或造田还耕。

(4) 施工前做好施工人员的宣传教育工作，增强施工人员对动植物保护意识，规范施工人员行为，严禁施工人员砍伐、破坏植被。

(二) 工程临时占地范围生态环境保护措施

施工营地布设结合了当地条件，因地制宜，占地面积较小，并且植被少、距离区域道路较近。施工结束时，及时恢复临时占地范围的土地使用功能。从严控制管理用地，要求在施工结束后对临时占地进行恢复，具体如下：

①在工程的建设中施工单位注意并识别工程沿线动植物资源，加强保护动植物的宣传教育工作。

②管理措施

从生态和环境的角度出发，项目开工建设前，应做好相应的前期宣传和准备工作，施工期严格落实水土保持措施，加强施工管理，减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动植物带来的不利影响。

③施工结束后，拆除施工营地的一切设施，并对其占地进行恢复。

(三) 水土流失防治措施

为落实《中华人民共和国水土保持法》及项目水土保持方案要求，最大限度地减少施工造成的水土流失，采取“工程措施、植物措施、临时措施”相结合的综合防治体系。

1、工程措施：

①表土剥离：施工前对施工营地、表土堆场等临时占地内的耕地、林草地表层熟土（剥离厚度 30~50cm）进行剥离，共剥离表土约 2.53 万 m³，集中堆置于指定表土堆场，施工结束后用于复垦和植被恢复。

②截排水系统：在施工区周边及表土堆场上游修建永久和临时结合的截（排）水沟（总长约 4000m），将雨水有序引入沉淀池，减少雨水对裸露地表的冲刷。

2、植物措施：

①植被恢复：施工结束后，对临时占地进行全面整地，并恢复植被。施工营地恢复为原用地类型；其他临时占地（如材料堆放区）播撒狗牙根、黑麦草等当地适生草籽，恢复植被覆盖率不低于 98%。

②边坡防护：河道永久边坡采用生态护坡（浆砌石框格+植草），在稳定边坡的同时，优先选用当地灌木（如小叶女贞、旱冬瓜）和草本植物，形成稳定的植物群落，减少地表径流侵蚀。

3、临时措施：

①临时拦挡与覆盖：在表土堆场和临时弃渣点周围，设置编织袋装土拦挡（高 1.0m，底宽 1.5m，顶宽 0.5m），防止土方流失。对堆土坡面、裸露开挖面采用密目防尘网（或土工布）进行全覆盖。

②临时沉沙：所有排水沟末端均接入临时沉淀池，对径流中的泥沙进行沉降，防止泥沙直排城市管网或河道。定期对沉淀池进行清掏。

（四）对陆生生态的保护措施

（1）植物保护措施

①按照制定好的施工计划进行施工，减少土地压占。

②切实做好各种防尘措施。

③施工期禁止对区域外的植物乱砍滥伐。

④对后期植被恢复区域附近植被加强管理，严禁踩踏、占压。

（2）动物保护措施

1) 减少工程建设对动物的影响

本项目位于呈贡区建成区，洛龙河沿线及石龙路两侧以城镇建设用地为主，人类活动频繁，评价区基本不存在大型野生动物，仅有少量小型哺乳动物和鸟类分布。施工期拟采取以下保护措施：一是严格控制施工范围，将永久占地控制在规划河道蓝线和道路红线范围内，减少对动物活动地的破坏；二是施工单位严格按照国家规定对施工废水、生活污水、弃土弃渣等废弃物进行及时妥善处理，避免对评价区水环境和土壤造成污染；三是禁止人为猎捕，大力宣传《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》等相关法律法规，增强施工和管理人员的动物保护意识。

2) 调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响

野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食。本项目施工期拟采取以下措施减少对野生动物的惊扰：合理安排施工开挖方式、数量和时间，避免在晨昏时段进行高噪声作业；在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），适当减少施工强度，严格控制施工范围；选用低噪声施工机械和工艺，加强设备维护保养，从源头降低噪声源强。

3) 对野生动物造成的隔离影响应采取的减缓措施

针对项目施工和运营可能对野生动物造成的隔离影响，拟采取以下减缓措施：一是在动物活动频繁区域（如 A3 段江尾新沟周边农田区域）设置宣传牌，增强过往人员的动物保护意识；二是施工期选用低噪声施工设备，运营期在恢复后的石龙路沿线设置禁鸣限速警示牌，减少交通噪声对野生动物的干扰。

（⑤）对永久基本农田的保护措施

本项目 A3 段（江尾新沟拓宽改造）因选址唯一性，涉及占用永久基本农田约 6.9 亩。根据《中华人民共和国基本农田保护条例》、《云南省基本农田保护条例》及《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129 号），本项目属于允许占用的重大建设项目范围。为将对基本农田的影响降至最低，采取以下专项保护措施：

1、行政审批与占补平衡：

依法报批：项目开工前，建设单位必须完成永久基本农田占用和补划的逐级上报审批工作，取得国务院或自然资源部的正式批复文件。

占优补优：按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的“占优补优”原则，委托当地自然资源部门在呈贡区范围内异地划定数量相等、质量相当（或更优）的永久基本农田，并依法缴纳相关补偿费用（如耕地开垦费），确保区域基本农田保护面积不减少。

2、施工期临时防护措施：

①严格划定红线：在 A3 段施工前，必须会同自然资源部门和当地村组，现场钉桩放线，划定施工红线。严禁施工人员和机械越界施工和踩踏红线外的基本农田。

②物理隔离：在紧邻基本农田的施工侧，设置双层围挡（高 2.0m）和临时截水沟，防止施工泥浆、废水、废渣和雨水冲刷物进入基本农田。

③源头控制：施工扬尘是影响相邻基本农田农作物生长的主要因素。在邻近基本农田区域施工时，增加洒水频次（每天不少于 5 次），并对裸土和散料进行双层覆盖（土工布+密目网），最大程度减少扬尘沉降。

④土壤监测：在施工前、施工高峰期和施工结束后，对紧邻施工红线的基本农田土壤进行 3 次抽样监测，监测因子包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬等重金属和石油类，确保施工活动未对农田土壤造成污染。

3、应急与恢复：

①应急预案：制定施工期基本农田污染事故应急预案。一旦发生泥浆、油污泄漏等事故，立即启动应急响应，采取围堵、清理、换土等措施，并在 24 小时内向当地自然资源和生态环境部门报告。

②赔偿责任：若因施工原因对基本农田造成不可逆的损害（如污染、生产力下降），建设单位应承担经济赔偿责任，并负责将农田修复至原有耕作条件。

8.1.3 水生生态保护措施

（一）、对水生生态的保护措施

（1）下游洛龙河入滇口生态河道分段干场施工前，提前开启入湖口防水帷幕，由专人采用生态驱赶方式，引导河道内鱼类向滇池湖滨水域迁徙，依托鱼类自身趋避反应，促使河段内绝大多数鱼类主动撤离施工扰动区域，最大限度减少鱼类搁浅伤亡。

(2) 河道水体抽排作业期间，安排专人全程巡查河床，及时收集搁浅鱼类并统一转运至上游未施工清水河段或滇池适宜水域放生；同时落实现场管控要求，严禁施工人员私自捕捞、食用河道野生鱼类。

(3) 落实施工现场常态化生态监管，明令禁止所有施工人员在洛龙河河道、滇池湖滨水域及周边连通沟渠内开展钓鱼、电鱼、网鱼等非法捕捞活动，严厉打击破坏水生生物资源的违规行为。

(4) 强化施工现场水环境管控，施工期生产废水、生活污水经预处理达标后回用或接入市政污水管网处置，施工弃土、清淤淤泥及建筑垃圾全部密闭清运至合规处置场所，严禁各类废水、固体废物排入洛龙河及滇池水域，避免水环境与生境遭到破坏。

(5) 项目运行阶段，在洛龙河入滇口、河道沿线交叉口、滨河生态廊道等关键点位，布设鱼类资源保护、滇池水生生态保护警示标识标牌，常态化开展生态保护宣传，提升周边群众及运维管理人员水生生物保护意识。

(6) 施工期生产废水（基坑废水、混凝土养护废水等）经沉淀处理后回用于洒水降尘，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，严禁将泥浆、废水、弃方和生活垃圾排入河道，强化施工人员环境教育，确保各项环境保护措施得到具体实施。

(7) 施工期严格按照设计要求施工，将占地控制在最小范围。施工降水采用深井基坑外预降水+基坑内明沟排水的方式，确保地下水位降至基坑底板以下1.0m后方可开挖，施工废水经沉淀后回用于洒水降尘。

(二)、对河水水质的保护措施

项目作为河堤修筑工程，其对河水水质影响主要集中在施工期，其施工过程中产生的废水、弃渣及水土流失处理不当将会对河道水质产生负面影响。施工期根据设计采取了一定的保护措施，具体如下：

1、工程布置

项目施工期将施工场地等临时工程均设置在河道河岸外，可以在很大程度上杜绝施工场地的废水、废渣以及可能的水土流失造成对河水水质的负面影响。

2、环保措施

(1) 施工期废水对河水水质保护措施

项目施工期生产废水经沉淀后洒水降尘，不外排，根据项目特点，其对水质产生影响具有阶段性，施工结束后，水体中 SS 会逐渐恢复原有水平，不致引起水体大面积浑浊，属短期影响，施工结束后即消失。

（2）施工扬尘对河水水质的影响及减缓措施

本项目施工过程中的土石方开挖及回填将会产生一定的扬尘；运输车辆和洒落地面的固废若不加强管理，也会产生一定的扬尘。这些降尘将随风飘扬，降落至水体之中，对地表水体产生一定的影响。项目施工期需采取以下扬尘防治措施：

①对于施工期间临时堆放的建筑垃圾及时清运，未及时清运的采取遮盖措施，减少和避免扬尘产生。

②定期对施工工地洒水，并对运输车辆撒落在路面的渣土及时清除。

③施工车辆实施限速行驶，同时对施工现场主要运输道路定时进行洒水抑尘。

8.1.4 生态影响减缓措施可行性

本项目制定的陆生生态、水生鱼类及水环境生态减缓保护措施，均为市政河道治理工程常用成熟管控手段，施工操作简便、现场落地难度小，无需增设大型专用设备，整体经济投入较低；各项措施可从源头有效规避施工扰动、水体污染、水生生物损伤及植被破坏等生态风险，生态防治管控效果良好。因此，本项目施工期及运行期采取的各项生态影响减缓措施，技术可行、经济合理，能够有效保障区域生态环境及滇池流域水环境安全。

8.2 地表水环境保护措施及其可行性论证

8.2.1 地表水环境保护措施

①施工废水经施工沉淀池沉淀处理后全部回用于洒水抑尘和车辆冲洗。

②雨天地表径流经沉淀处理后回用于洒水抑尘和车辆冲洗等。

③基坑废水主要含悬浮物，经沉淀后用于洒水抑尘和车辆冲洗等。

④管道试验废水收集至沉淀池处理后回用于洒水抑尘和车辆冲洗等。

⑤项目在施工营地内设置 1 座 10m³ 的化粪池，施工人员的洗手、冲厕废水经化粪池处理后排入市政污水管网。

除此之外，根据《昆明市人民政府办公厅关于印发昆明市建筑工地文明施工管理规定的通知》（昆政办〔2011〕89 号）要求：a、设置连续、通畅的排水设

施和沉淀设施，防止泥浆污、废水外流或堵塞下水道；b、合理安排工期，避免在雨天进行土方作业；c、雨天对粉状物料堆放场所和临时堆渣场进行必要的遮蔽，减少雨水冲刷；d、施工单位在施工中造成下水道或其他地下管线堵塞或损坏的，应当立即疏通或修复；e、雨天对各类施工机械进行遮盖防雨。

8.2.2 地表水环境保护措施可行性

本项目产生的废水中主要污染物为 SS，采用沉淀池处理施工期废水后用于洒水降尘是可行措施；生活污水采用化粪池处理后排入市政污水管网是常用措施，处理可行。

8.3 环境空气保护措施及其可行性论证

8.3.1 大气污染防治措施

①加强施工现场扬尘控制，施工时开挖和回填应采用人工洒水或机械洒水的方式抑制扬尘，开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，并及时回填，减少粉尘影响时间。

②在施工场地安排 1~2 辆专用洒水车对施工场地洒水以减少粉尘的产生，洒水次数根据天气状况而定。若遇到大风或干燥天气应适当增加洒水次数。

③施工场地周围设置不低于 2.5m 的围挡。围墙应用环保板材，封闭严密，保持整洁完整，降低扬尘扩散的同时减低噪声影响。

④施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，防止大量扬尘产生。粉状物料堆放远离居民区，大风天气时应进行必要的遮盖。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒。尽量避免在大风天气下进行施工作业。

⑤施工现场只存放回填利用的开挖土方，弃土方要及时清运。如未能及时清运的，应当在施工营地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

⑥使用商品混凝土，不在现场进行拌合。

⑦施工结束时，应及时对施工占用场地恢复植被，减少扬尘的产生。

⑧土方、砂石等在运输过程中应加盖盖篷并适量装车，以防运输过程中洒落引起二次扬尘；运输车辆离开施工区时检查装车质量，防止扬尘污染。

⑨选用符合环保要求的燃油施工机械设备及运输车辆。

⑩加强运输管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区，避开时应尽量减缓行驶车速，以减少机动车尾气的排放：

⑪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：

⑫加强对施工人员的环保教育，增强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。

⑬管网改造分段施工，减少大面积土方开挖产生的扬尘量。

8.3.2 环境空气保护措施可行性

上述措施为施工期常规的控制措施，洒水降尘、施工场地四周围挡为施工场地最常用且有效的措施，经过采取措施后可有效控制施工期大气对环境的影响，施工大气污染防治措施可行。

8.4 噪声污染防治措施及其可行性论证

8.4.1 噪声污染防治措施

①严格贯彻执行昆明市人民政府令第 72 号《昆明市环境噪声污染防治管理办法》，建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位要在工程开工前十五日向所在区环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外，因连续作业必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明，到所在区环境保护行政主管部门登记，并在施工地点以书面形式向附近居民公告。

②施工时应将主要产噪设备合理布局，布置于远离周边关心点一侧进行施工，必要时在靠近关心点一侧设置施工围挡减少噪声。

③施工场地四周设置 2.5m 高围挡，对施工噪声进行阻隔，减小噪声对敏感点影响。

④中考、高考期间不进行产生噪声的施工作业。

⑤施工单位应选用低噪声的施工设备，固定设备安装减振装置，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。

⑥加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生，另外，建设单位应与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期噪声防治措施，减轻对环境影响。

⑦在进行物料运输时，要合理安排运输时间，集中运输物料以缩短运输时间；加强交通管理，避开交通运输高峰，确保施工道路交通的通畅，设置警示标志，专人疏导交通。

8.4.2 噪声污染防治措施可行性

本项目施工期噪声以施工机械作业噪声为主，拟从源头管控、布局优化、时序管控等方面落实降噪措施：施工全部选用低噪声机械设备，进场设备定期检修保养；高噪声机具尽量布置在施工场地中部，远离沿线居民区等声敏感点；场内运输车辆严禁鸣笛，同时严格管控施工时段，夜间（22:00 至次日 6:00）禁止施工作业。落实上述综合降噪措施后，各施工阶段场界噪声排放均能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关限值要求。

本项目拟定的噪声防控措施均为市政工程通用成熟手段，现场落地可操作性强，不会干扰正常施工组织与工程进度，可最大程度减轻施工对周边声环境的扰动；且隔声、减振、设备运维等配套投入资金较低，经济负担小，技术、经济层面均具备实施可行性。

8.5 固体废弃物处置措施及其可行性论证

8.5.1 固体废弃物处置措施

①生活垃圾经垃圾袋收集后运至项目周边现有环卫部门垃圾收集点，由呈贡区环卫部门清运处置。

②施工过程中产生的废弃建筑垃圾分类收集，能利用的出售废品回收站，不能回收利用的送至昆明指定的相关建筑垃圾场处置，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃，做到工完清场。

③项目施工期产生的河道拓宽土石方，同时还产生一定量的河道淤泥及管网沟槽开挖淤泥已委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运处置（目前已按照阶段签订第一次土石方处置协议）。

8.5.2 固体废弃物处置措施可行性

施工阶段落实各类固废处置措施后，可实现施工固体废弃物规范化、妥善处置，避免渣土、建筑垃圾、生活垃圾在场区长期堆放引发雨水淋溶、扬尘等二次污染，大幅削减施工固废对区域环境的不利影响。综合来看，本项目施工固废产生总量可控，各类废弃物处置路径清晰、消纳去向明确，固废处置可达 100%；处置方案科学合理、落地可行，整体对周边环境影响轻微，施工期固体废物污染防治措施具备可行性。

8.6 环境风险防范措施及其可行性论证

8.6.1 环境风险防范措施

一、风险防范措施

(1)组织全体施工人员开展消防安全、环境风险专项安全教育培训，严格落实现场禁烟管理，严禁在作业区域、易燃物料堆放区域吸烟。

(2)定期巡检运行中的施工机械、运输车辆，全面核查设备运行工况，保障转动部件润滑充分，防止部件摩擦过热引发火灾险情。

(3)每日检查施工机械、运输车辆油箱完好情况，存在破损、渗漏隐患的油箱立即更换，从源头杜绝柴油泄漏风险。

(4)严格执行施工现场消防安全培训、设备操作及运维管理制度，规范油料加注、转运操作，消除静电火花引燃燃油的隐患。

(5)划定施工机械固定作业边界，所有设备仅在审批施工范围内开展作业，减少机械油污、噪声对周边居民生活的影响。

(6)施工阶段在临近滇池入湖口河段布设浮式防污幕帘，幕帘由浮体、防渗裙体组成，隔离施工水域与外部河道水体，阻断泥沙、油污扩散，保护滇池水质。

(7)在跨路箱涵两侧设置“谨慎驾驶”警示标牌，强化沿线道路危化品运输管控，禁止装载有毒有害物料的车辆途经跨河路段。

(8)机械加注柴油作业必须在防渗土工布铺垫区域开展，现场常备沙土、吸油毡、密封收集桶，一旦发生滴漏可快速吸附回收油污。

(9)所有施工运输车辆出场前进行底盘冲洗，清理车身附着泥土、油污，避免沿途油污随雨水冲刷流入河道。

(10)项目定期组织燃油泄漏、机械火灾应急实操演练，明确油污围堵、火情扑救、水体截污处置流程，提升作业人员应急处置能力。

二、风险事故应急处理措施

(一)、施工期机械火灾应急处置

现场发生火情后，第一时间停止周边所有施工作业，疏散现场人员，转移、隔离火场周边易燃杂物，同步开展现场自救。

快速勘察火情位置，核查有无人员受伤、受困；根据燃烧物类型选用干粉灭火器、水喷淋等适配器材开展灭火作业，禁止盲目处置。

(二)、施工机械、车辆燃油泄漏应急处置

若施工机械、运输车辆发生柴油滴漏、泄漏事故，必须第一时间启动现场应急处置流程，及时封堵油污扩散路径，最大限度削减水土污染范围；现场负责人结合泄漏规模、污染扩散风险下达分级处置指令。

采用沙土、吸油毡吸附路面、水面浮油，收集后的油污、吸附废弃物统一密闭收纳，交由有资质单位处置，不得随意丢弃、直排河道。

若少量油污流入河道，立即在下游布设浮式防污帘拦截油污，同步打捞水面浮油，防止污染物向下游滇池扩散。

(三)、运营期跨路箱涵危化品泄漏事故应急处置

1、跨路箱涵路段发生危化品运输泄漏交通事故时，第一时间启闭控水闸、启动抽排设备，截断受污染水体向下游洛龙河、滇池输送，阻断污染扩散通道。

2、安排专人封锁、保护事故现场，第一时间上报属地应急、公安、消防、生态环境、交通管理等部门，协同各方开展联合清污处置工作。

3、如泄漏物资为石油类油品，立即通报消防与生态环境部门，配合开展路面防滑、明火防控、冲洗除污作业；同步回收泄漏油品，对受污染水体持续取样检测，依据水质监测结果调整抽排、截污处置方案。

4、现场全部泄漏危化品、沾染污染物的废弃物统一分类收集，容器粘贴中文危险标识，转运至合规危废暂存场所，委托具备资质单位规范化处置。

5、无法完全清理的危险残留物，选用适配中和、消毒药剂喷洒降解，降低残留污染物毒性，减小土壤、水体长期污染风险。

6、突发污染事件发生后，环境监测人员即刻抵达事故点位，排查污染扩散范围、污染浓度；清理、处置全过程持续同步取样检测，实时反馈污染管控成效，对事发河段及下游河道开展长期跟踪动态监测。

7、交通管制：事故发生后迅速封闭涉事跨路箱涵路段，疏导过往车辆绕行，避免二次交通事故、扩大污染风险。

8、人员防护：处置人员必须穿戴防护服、护目镜、防毒口罩等防护用具，禁止无防护直接接触危化品，防止人员中毒、灼伤。

9、事后复盘：污染处置工作全部完成后，整理事故经过、监测数据、处置记录形成专项报告，完善应急预案，组织全员培训，规避同类事故再次发生。

8.6.2 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。

8.7 项目采取的环保措施一览表

表 8.7-1 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	1、避让措施： 严格按红线施工，严控临时占地，禁止超范围扰动农田、绿地。 施工区全线封闭围挡，入湖口增设钢板围堰 + 防污幕帘，阻断泥沙污水扩散。 减少破土，优先利用硬化场地布设临时设施；临时占耕地区剥离表土单独防护，防止水土流失与土壤退化。 运输车辆密闭、限速禁鸣，常态化洒水抑尘，降低扬尘、噪声惊扰动植物。
		2、减缓措施 (1)入湖口围堰 + 防污幕帘阻隔施工淤泥，避免污染滇池湖滨生态。 (2)清淤淤泥密闭外运合规消纳，不在河湖岸边堆放，防止二次污染。 (3)施工废水经沉淀隔油处置，生活垃圾分类清运，严禁直排河道、滇池。 (4)施工人员开展滇池生态保护宣教，禁止捕猎野生动物、损毁滨岸植被。

		3、修复措施 (1) 临时占地平整覆土，渣土区乔灌草混种乡土固土植物，防控水土流失。 (2) 临时占地按原地类复绿，选用云南本土常绿植物，禁用外来入侵物种，完工后养护 1~2 年。 (3) 生态河道采用滇池本土水生、湿生植物造景，搭建多层植被群落，恢复动植物栖息空间。 4、管理措施 (1) 定期开展环保、滇池保护及野生动物保护法规培训。 (2) 落实施工现场环保管理制度与奖惩机制，规范清淤、开挖、运输作业。 (3) 全部临时占地完工后复垦复绿，专人管护 1~2 年。 (4) 标桩围挡划定施工边界，非施工区禁火；优先枯水期清淤开挖，配套截排水、裸土覆盖等水土保持措施，减少泥沙入湖。 5、水土流失防治措施 采用工程、植物、临时防护相结合的综合水土保持方案： 工程措施：剥离临时占地 30~50cm 表层熟土 2.53 万 m³备用；修建总长 4000m 截排水系统，雨水经沉淀池沉淀后排放。 植物措施：临时占地选用乡土草种复绿，植被恢复率不低于 98%；河道边坡采用生态护坡，搭配本土乔灌草稳固坡面。 临时措施：土方堆场设置土袋拦挡，裸土全覆盖防尘网；排水沟末端设沉淀池，定期清淤，严防泥沙入河入湖。 6、永久基本农田专项保护措施 项目 A3 段占用永久基本农田 6.9 亩，符合法定占用要求，防控措施如下： 占补平衡：依规完成占用补划审批，落实占优补优，异地补足同等质量农田，足额缴纳耕地补偿费用。 施工防护：划定施工红线，农田侧设置 2m 双层围挡及截水沟；加密洒水、双层裸土覆盖抑尘；分三次开展农田土壤跟踪监测。 应急保障：制定农田污染应急预案，突发事件及时处置上报；施工造成农田永久性损毁的，由建设单位全权负责修复与赔偿。 7、水生生态保护措施 (1) 入滇口干场施工前，开启防水帷幕生态驱赶鱼类迁入滇池，降低鱼类搁浅伤亡。 (2) 河道抽水期间专人巡查河床，及时放生搁浅鱼类，严禁施工人员私自捕捞野生鱼类。 (3) 强化现场监管，全面禁止施工人员在河道及滇池水域开展电鱼、网鱼、钓鱼等非法捕捞行为。 (4) 施工废水、生活污水预处理后回用或接入市政管网，清淤淤泥、建筑垃圾密合合规清运，严禁污染物直排河道及滇池。 (5) 运行期在入湖口、河道交叉口等关键位置设置水生生态保护警示牌，普及生态保护知识。 (6) 施工生产废水沉淀后回用降尘，生活污水经化粪池预处理后排入市政管网，严控泥浆、固废入河。
--	--	--

		(7) 严控施工占地范围, 规范基坑降水施工工艺, 地下水位达标后方可开挖, 施工废水全部回用。
	运行期	为进一步评估项目施工后评估生态修复效果, 建设实施运营期跟踪监测, 具体如下: 水质监测: 运营期前两年, 在洛龙河入滇口及 A1、A2 段末端增设监测断面, 每年枯、丰水期各监测 1 次, 监测因子为 COD、氨氮、总磷、溶解氧, 评估流域水质改善效果。 水生生态监测: 运营期前三年, 每年秋季对河道的沉水植物(覆盖度、生物量)、底栖动物进行 1 次调查, 评估水生态修复措施的有效性。 水土保持监测: 运营期第一年, 对临时占地的植被恢复情况和边坡稳定性进行巡查监测, 确保水土流失得到有效控制。
地表水环境保护措施	施工期	施工废水经施工沉淀池沉淀处理后全部回用于洒水抑尘和车辆冲洗。 雨天地表径流经沉淀处理后回用于洒水抑尘和车辆冲洗等。 基坑废水主要含悬浮物, 经沉淀后用于洒水抑尘和车辆冲洗等。 管道试验废水收集至沉淀池处理后回用于洒水抑尘和车辆冲洗等。 项目在施工营地内设置 1 座 10m³ 的化粪池, 施工人员的洗手、冲厕废水经化粪池处理后排入市政污水管网。
环境空气保护措施	施工期	加强施工现场扬尘控制, 施工时开挖和回填应采用人工洒水或机械洒水的方式抑制扬尘, 开挖土方应集中堆放, 缩小粉尘影响范围, 并及时回填, 减少粉尘影响时间。 在施工场地安排 1~2 辆专用洒水车对施工场地洒水以减少粉尘的产生, 洒水次数根据天气状况而定。若遇到大风或干燥天气应适当增加洒水次数。 施工场地周围设置不低于 2.5m 的围挡。围墙应用环保板材, 封闭严密, 保持整洁完整, 降低扬尘扩散的同时减低噪声影响。 施工场地粉(粒)状料堆应尽量选在避风处, 防止大量扬尘产生。粉状物料堆放远离居民区, 大风天气时应进行必要的遮盖。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒。尽量避免在大风天气下进行施工作业。 施工现场只存放回填利用的开挖土方, 弃土方要及时清运。如未能及时清运的, 应当在施工营地内设置临时堆放场, 临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。 使用商品混凝土, 不在现场进行拌合。 施工结束时, 应及时对施工占用场地恢复植被, 减少扬尘的产生。 土方、砂石等在运输过程中应加盖篷布并适量装车, 以防运输过程中洒落引起二次扬尘; 运输车辆离开施工区时检查装车质量, 防止扬尘污染。 选用符合环保要求的燃油施工机械设备及运输车辆。 加强运输管理, 合理安排施工车辆行驶路线, 尽量避开居民集中区, 避不开时应尽量减缓行驶车速, 以减少机动车尾气的排放: 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: 加强对施工人员的环保教育, 增强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。 管网改造分段施工, 减少大面积土方开挖产生的扬尘量。

噪声防治措施	施工期	遵照《昆明市环境噪声污染防治管理办法》，开工 15 日前申报噪声相关内容；午间 12:00-14:00、夜间 22:00 - 次日 6:00 禁止施工，工艺需连续夜间施工应提前报备并公示；中高考期间停止噪声施工。高噪声设备布置在远离敏感点方位，临近关心点增设隔声围挡降噪。 施工场地四周搭建 2.5m 高围挡，阻隔噪声向外扩散。 中考、高考期间停止一切产生噪声的施工作业。 选用低噪声施工设备，固定设备加装减振装置，定期检修机械，源头控制噪声。 规范人员管理、文明施工，签订环境管理责任书，落实降噪措施。合理规划物料运输时段，错峰集中运输，专人疏导交通并设置警示标识。
固废处置措施	施工期	生活垃圾经垃圾袋收集后运至项目周边现有环卫部门垃圾收集点，由呈贡区环卫部门清运处置。 施工过程中产生的废弃建筑垃圾分类收集，能利用的出售废品回收站，不能回收利用的送至昆明指定的相关建筑垃圾场处置，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃，做到工完清场。 项目施工期产生的河道拓宽土石方，同时还产生一定量的河道淤泥及管网沟槽开挖淤泥已委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运处置（目前已按照阶段签订第一次土石方处置协议）
环境风险防范措施	施工期	一、风险防范措施 （1）开展消防与环境风险培训，施工现场全面禁烟，易燃区严禁吸烟。 （2）定期检修施工机械、运输车辆，充分润滑部件，规避摩擦起火。 （3）每日检查设备油箱，破损渗漏油箱及时更换，杜绝柴油泄漏。 （4）落实现场消防、设备运维制度，规范油料转运加注，消除静电起火隐患。 （5）限定机械作业范围，减小油污、噪声扰民。 （6）入湖口设置浮式防污幕，阻隔泥沙、油污，保护滇池水环境。 （7）跨路箱涵设置警示标识，严控危化品车辆通行，禁止有毒有害车辆途经河道段。 （8）柴油加注区域铺设防渗土工布，配备沙土、吸油毡、收集桶，及时回收泄漏油污。 （9）运输车辆出场冲洗底盘，清除泥土油污，防止雨水冲刷带入河道。 （10）定期开展燃油泄漏、火灾应急演练，规范油污、火情处置流程。 二、风险事故应急处理措施 （一）机械火灾应急 （1）起火立即停工疏散人员，转移周边易燃物，现场自救。 （2）探查火情与人员情况，匹配灭火器材科学灭火。 （二）燃油泄漏应急 （1）泄漏事故第一时间启动应急，封堵油污扩散，分级处置。 （2）沙土、吸油毡吸附油污，废弃物密闭交由资质单位处置。 （3）油污入河则下游布设防污帘拦截打捞，防止污染滇池。 （三）跨路箱涵危化品泄漏应急

		(1) 事故后关闭控水闸、启动抽排，切断污染水体入河入湖通道。 (2) 封锁现场，上报应急、环保、交通等部门联合处置。 (3) 油品泄漏同步防控明火、回收油污，持续水质监测调整处置方案。 (4) 危化品及污染废弃物分类标识，交由资质单位合规处置。 (5) 残留污染物喷洒药剂降解，降低水土长期污染风险。 (6) 全程跟踪监测污染范围与浓度，事后长期动态监测河道水质。 (7) 封闭事故路段实施交通管制，防止二次事故。 (8) 处置人员穿戴全套防护用品，避免中毒灼伤。 (9) 事故处置完成后形成复盘报告，修订预案并组织全员培训。
--	--	---

9 环境影响经济效益分析

9.1 工程经济效益分析

（1）排洪排涝减灾效益

工程在生态化整治中按 100 年一遇设防，通过拓宽河道，加高堤身，可保护两岸的人身和财产安全，具有明显的防洪效益。

（2）环境景观效益

河道现状由于污染严重，对周围居民、商业、经济的发展起到严重的阻碍作用。经本次整治后，污水被两岸截污管道截走，河道自净能力增强，将呈现清水河段，从根本上改善河段沿河两岸水质严重污染的现状，给两岸居民营造一个适宜的生活环境。

（3）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。

（4）潜在的经济效益

河道沿线是已经启动的开发建设活跃区域，工程实施后，水环境改善、沿河景观得到提升，两岸综合环境改善，投资环境改善，使得两岸土地价值上升，间接带来经济效益。

9.2 工程社会效益分析

本项目通过河道综合整治，能够大幅提升洛龙河沿线整体环境品质，有效改善城市水生态环境，优化沿线群众居住、生产生活条件，持续优化区域营商环境，对区域招商引资工作具有重要支撑作用，同时加快河道沿线城市化建设步伐，助推区域社会经济高质量发展。

区域水环境经整治提升后，能够有效带动文旅、服务业等第三产业发展，形成新的经济增长点，对区域整体经济稳步发展起到良好助推作用。

项目具备一定建设投资规模。工程实施阶段将同步完成临河居民房屋拆迁安置，推动沿线村民向城市居民转型，拆迁安置补偿可直接增加当地群众收入；项目建设期可提供大量工程管理、施工作业岗位，建成运营后还将持续稳定新增就业岗位，项目投资对地方经济拉动效应显著。

通过系统化河道综合治理，可大幅削减水污染带来的各类经济损耗，减少污染造成的区域生产总值损失。项目投入运行后，河道污染负荷持续降低，水环境逐步实现良性循环，河湖生态经济服务价值将显著提升。

9.3 工程环境效益分析

9.3.1 工程环保投资概算

本工程总投资 36964.36 万元，本项目为防洪排涝工程，环保工程主要为施工期的临时环保措施，环保投资约为 430 万元，约占总投资 1.16%。

本工程环保投资费用估算见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保投资估算一览表

项目		序号	主体工程	投资（万元）
施 工 期	废水	1	临时排水沟（约 4000m）	20
		2	临时沉淀池（8 座，每座容积不低于 50m ³ ）	10
		3	化粪池（1 座，容积 10m ³ ）	5
	废气	1	临时施工围挡（总长约 1000m，高度不低于 2.5m，采用钢板或彩钢板，顶部设置洒水喷头）	50
		2	施工场地洒水设施+防尘网	20
	噪声	1	减振措施	40
	固体废弃物	1	施工期建筑垃圾、淤泥和废弃土石方清运	80
		2	生活垃圾清运	5
	生态环境及水土保持	1	施工区域等临时占地进行生态修复、河道及周边植被恢复等	200
	总计			430

9.3.2 工程环境效益分析

1、环境损失

施工期间，水体悬浮物浓度增加，会对沿线的水质产生短期的影响，经采取必要的防护措施，并合理安排施工程序，可使影响减至最小。

2、环境收益

环境效益为本项目核心效益，涵盖污染负荷削减、防洪安全提升、水质改善、生态修复、水土保持等多方面，具体如下：

工程完成后可有效削减入湖污染物，持续改善滇池水体水质，同步提升片区行洪排涝能力，减少洪涝灾害频次与损失，保障群众生命财产安全，维护区域社会稳定，为城市经济社会可持续发展筑牢水环境基础。

项目以河湖生态系统结构与功能修复为核心，综合运用工程治理、生态技术、植被修复等多元手段实施河道生态化改造，修复重建沟渠原生生态，提升水体自净能力，增强社会、经济、自然复合生态系统抗干扰能力，夯实区域生态安全屏障，推动生态系统良性循环、长效稳定。

本项目立足小流域系统治理，统筹生态修复、生态治理、生态保护三类举措，一体化推进水资源管护、农业面源污染管控、沿线污水治理、河湖自然生态修复，是补齐滇池流域水环境短板、持续改善入湖水质的关键工程措施。

通过河道岸坡绿化、植被复种、硬质堤岸生态化改造等措施，减少河岸土壤冲刷流失，降低入湖泥沙量，减轻滇池湖底淤积，实现全域水土保持长效管控。

河道生态景观同步完善后，消除黑臭、淤堵等环境乱象，优化沿线人居环境，打造滨水绿色空间，提升居民生活舒适度与幸福感。

生态河道构建浅滩、深潭、水生植被复合生境，为鱼类、水生昆虫、鸟类提供栖息觅食场所，逐步恢复流域生物多样性，完善河湖生态食物链。

配套管网改造实现雨污分流，截断生活污水直排河道路径，从源头削减旱季、雨季入河污染负荷，长期稳定降低滇池水体污染压力。

河道调蓄空间扩容后，可留存汛期雨水用于沿线绿化浇灌，提升雨水资源化利用率，节约市政供水，提高流域水资源循环利用水平。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目标

10.1.1.1 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、施工区域将进行围挡，靠滇池入湖口处需安装防污幕帘，避免扩大对滇池生态系统影响。
- 3、将合理安排施工作业时段，做好施工规划、施工管理、严格控制施工作业面；加强施工期废水处理、处置，是否有施工废水外排现象。
- 4、将加强施工管理，不得在滇池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，保护评价区周边区域的自然环境及景观。

10.1.1.2 水环境管理目标

- 1、施工全过程产生的生产废水统一收集、沉淀处理，全部循环回用，严禁未经处理直接向外排放。
- 2、建筑材料临时堆场选址远离河道、滇池等水体，符合滇池保护敏感区管控要求；物料全覆盖防雨遮盖。强化渣土、建材运输全过程管控，密闭运输，防止渣土、废料散落进入水体。定期检查施工车辆车况，加大沿线道路巡查力度，杜绝车辆燃油泄漏污染水土。
- 3、项目在施工营地内设置 1 座 10m³ 的化粪池，施工人员的洗手、冲厕废水经化粪池处理后排入市政污水管网，不直排河道。
- 4、施工前将提前准备完成施工场地的拦水、截水等拦挡和防护设施，避免对施工场地的水土流失造成影响。
- 5、分段开展河道施工作业，同步布设浮式防污帘分隔施工水域，抑制泥沙扩散，降低对滇池水体扰动。
- 6、定期清理沉淀池、截水沟淤积泥沙，保障排水、截污设施持续有效运行，防止泥沙溢流进入河道。
- 7、安排环保专员每日巡查废水处理、堆场、车辆运输、防渗设施运行情况，建立水环境管理台账，发现问题立即整改。

10.1.1.3 声环境管理目标

1、科学编制施工组织计划，合理统筹各工序作业时段，错开多台高噪声设备同步作业；优化整体施工进度，将土石方开挖、钻孔等噪声贡献大的施工内容集中压缩，最大限度缩短高噪声作业时长。

2、针对挖掘机、振捣器、振动设备、钻机等高噪声机械，配套加装减震垫、消声器等降噪设施，从源头降低设备噪声源强。

3、施工全部选用低噪声机械设备与成熟低噪施工工艺，减小昼间噪声影响；闲置设备及时关停，杜绝空转产生额外噪声，保障施工场界噪声稳定满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）限值要求。

4、建立机械设备常态化巡检、维保制度，定期对设备加注润滑油、紧固零部件，防止设备松动、干磨产生剧烈振动噪声；推行文明施工管理，制定人为噪声管控细则，约束施工人员大声喧哗、敲打管材、野蛮装卸等行为，提升全员降噪防扰民意识。

5、严禁尾气、噪声不达标的运输车辆进入施工场区；夜间尽量减少物料运输频次，科学规划车辆进出路线，绕行居民集中敏感区域。场内车辆低速行驶，全程禁止鸣笛，削减交通附加噪声；同步强化施工沿线道路交通疏导，保障通行顺畅，避免车辆拥堵怠速放大噪声影响。

10.1.1.4 空气环境管理目标

1、施工场地全线设置封闭围挡隔离；河道上岸点泥沙、淤泥随产随清，缩短露天堆放时长并及时转运至指定堆存场地。晴日每日对临时上岸点位洒水降尘，大风天气增加洒水频次与洒水量；物料运输车辆装载适度、不得超量，车厢采用篷布全覆盖压实，从源头抑制运输扬尘。

2、开挖土方、砂石、清淤淤泥转运全程密闭加盖，规范控制装载量，防止沿途物料散落形成二次扬尘；项目全部选用低排放环保施工设备，燃油机械、运输车辆均使用合规清洁燃油，削减尾气污染物排放。

3、优化施工机械作业模式，减少设备怠速、急加速、急减速工况，降低机动车尾气排放量；建立机械设备、运输车辆常态化维保制度，杜绝设备超负荷运行、车辆超载运输，严禁加注劣质燃油。

4、河道清淤作业安排在枯水期分段实施，施工区域周边设置高度 2.5~3m 硬质围挡，阻隔施工扬尘、异味向外扩散，降低对岸边居民区的影响。

5、淤泥运输路线提前规划，避开城市繁华路段、居民集中敏感区域，减少异味、扬尘扰民。

6、渣土、淤泥运输严格执行昆明市渣土运输管理相关规定，选用车况完好、密闭车厢、手续齐全的合规运输车辆，按审批指定路线行驶；严禁超载，车厢全覆盖篷布，防止渣土沿途散落污染城市道路。土方运输沿线配备保洁人员，及时清理路面掉落泥块、土渣；安排专人沿线巡查值守，疏导路口交通，避免车辆拥堵加剧扬尘污染。

10.1.1.5 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，集中送至指定堆放点，由当地的环卫部门统一清运处置。

（2）建筑垃圾对其进行分类集中堆存，能回收的部分，请回收商进行收购，重复使用，不可回收利用的运至指定的建筑垃圾堆放点，杜绝乱堆乱倒，禁止随意丢弃，以最大限度减少对周围环境的影响。

（3）项目产生的废弃土石方回填剩余的已委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运处置（目前已按照阶段签订第一次土石方处置协议）。

（4）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。

（5）需加强教育和管理，保持施工场地清洁。

10.1.2 环境保护管理机构的设置

建设单位牵头设立项目内部环境保护管理机构，管理团队由施工单位主要负责人及环保专业技术人员共同组成；建议在工程部配置 2~3 名专职环境管理人员，定岗定员、落实岗位责任制，专职统筹各施工工序环境管控工作，保障施工期各类环保治理措施落地执行。

施工单位环保管理核心工作内容如下：

编制、完善项目环境保护管理制度，全程监督制度落地执行；统筹各类污染防治设施运维与环保管控措施实施，同步完整留存环保管理台账记录，以备生态环境主管部门核查。

定期梳理项目施工存在的污染隐患、环境问题，同步汇总现有污染防控措施及落实成效，及时向项目负责人及属地生态环境主管部门上报，并针对性提出优化整改建议。

依据本环评报告列明的各项环保要求，编制专项施工期环境保护实施方案，细化明确各施工区段点位、潜在环境影响、配套环保措施、责任落实部门及责任人；方案以书面形式下发至全体现场作业管理人员，保障各项环保管控措施有序落地。

10.1.3 工程环境管理的内容

（1）工程设计阶段

建设单位严格落实国家生态环境保护相关法律法规与管控要求，委托具备相应资质、经官方认可的第三方机构编制项目环境专题报告；专题报告编制完成后，按流程报送相关行政主管部门审批，将获批的专题报告及审批意见作为本项目全过程环保管控的法定依据。

（2）工程招标阶段

建设单位依据生态环境主管部门出具的项目环境影响报告书批复文件，在工程招标文件中明确提出环境保护相关约束要求；评标遴选中标施工单位时，将投标文件中的环境管理方案、污染防治措施以及投标单位过往同类工程环保措施落实实绩，作为重要评标取舍依据。

（3）工程施工阶段

建设单位以项目环境影响评价文件、环保专项设计文件为基础，联合环保专项设计单位，向施工单位明确下达各项环保治理措施实施任务；同步委托工程监理单位同步开展环保专项监理，全过程监督、核查环保工程实施进度与落实质量，主动接受属地生态环境、水务主管部门的现场监督检查。

工程全部完工后，建设单位编制完整的项目环境保护工作总结报告，在工程竣工验收环节，配合水务、生态环境主管部门完成环保专项核查验收。

10.2 环境监理计划及监测计划

10.2.1 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。

10.2.1.1 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。

10.2.1.2 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机构负责实施。本工程施工期针对环境保护的监理，其主要内容如下：

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；

对工程安全进行监理，如施工机械是否在预定区域内施工，生活污水、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；

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；

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；

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。

10.2.2 环境监测计划

10.2.2.1 监测目的

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气、噪声进行监测。

10.2.2.2 监测内容

本项目运行期间无废水、噪声的产生与排放，不需进行监测，施工期环境监测对象主要为噪声、颗粒物，监测计划见下表：

表 10.2-1 施工期环境监测计划

名称	监测因子	监测点位	监测时间、频率	实施机构
噪声	Leq (A)	各环境敏感点	施工高峰期 1 次，监测一天	有资质监测单位
大气	颗粒物	各施工区下风向	施工高峰期一次，连续 3 天	有资质监测单位

10.2.3 环保竣工验收

根据环保部发布的《建设项目环境保护管理条例》，建设项目在投入生产或者使用前，建设单位应当依据环评文件及其审批意见，编制建设项目环境保护设施竣工验收报告，向社会公开并向环保部门备案。

项目环保“三同时”竣工验收环保措施清单见下表。

表 10.2-2 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	废气	施工扬尘	TSP	施工场地周围采取遮盖防尘、洒水抑尘措施；运输车辆加盖封闭、适量装车，离开施工区时冲洗轮胎、检查装
				满足《大气污染物综合排放标准》

运			车质量；对施工场地及运输车辆行驶路面定期洒水降尘。	(GB16297-1996) 中无组织排放要求	
	燃油废气	NO _x 、SO ₂ 等	加强施工机械、运输车辆的日常维修保养，严禁柴油动力施工机械超负荷作业。		
	清淤臭气	臭气	淤泥采用密闭车辆运输，避开居民区并优先夜间转运，减少恶臭扰民，淤泥随挖随运，通过大气扩散降低恶臭影响。		
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油等	施工期在施工场地内建设 1 个容积为 10m ³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。	满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级要求
		施工废水	SS、石油类	项目在施工场地内修建沉淀池，经沉淀处理后全部回用于洒水抑尘和车辆冲洗等，不外排。	不外排
		基坑废水、管道试验废水	SS	排入就近设置的沉淀池（可利用基坑废水沉淀池），静置沉淀去除 SS 后，回用于施工场地洒水降尘或后续管段的试压用水	不外排
	噪声	机械设备噪声	Leq (A)	加强设备安装过程中的减震降噪措施；合理规划施工时间；优先选用低噪声施工设备及施工工艺；对河道沿线施工现场进行合理功能布局。	场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 限值要求
	固废	一般固废		施工人员生活垃圾委托当地的环卫部门统一清运处置；建筑垃圾对其进行分类集中堆存，能回收的部分，请回收商进行收购，重复使用，不可回收利用的运至指定的建筑垃圾堆放点；项目产生的废弃土石方回填剩余的已委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运处置。	固废零排放
	生态	施工场地		对施工扰动区域实施生态恢复、绿化复植。	有效减少水土流失
		保护区措施		滇池水生、陆生动植物资源保护	
	环境风险	施工机械、运输车辆油污泄漏		制定严格实施方案，避免油品泄漏对土壤及水体产生污染	
		施工期施工监理		2~3 名环境监理工程师	
		2~3 名环境监理工程师		施工期废气、噪声监测	
		环境风险	跨路箱涵危化	跨路箱涵东西两侧，分别设置“谨慎驾	有效降低跨路箱

营 期		品运输车辆事 故风险	驶”警示牌。	涵事故风险发生
	环境管理		环境管理人员日常培训	/
	环境监测		噪声验收监测	/

11 评价结论和建议

11.1 工程概况

洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程建设内容包括：洛龙河（富康路至古滇路）拓宽改造、江尾新沟拓宽改造、石龙路（富康路至古滇路）沿线地下管网综合改造、古城片区排水管道改造和智能物联感知设备。

（一）洛龙河（富康路至兴呈路段）-A1 段

1、洛龙河（富康路至兴呈路段）拓宽改造

拓宽改造长度 490m，断面尺寸为 15x3.0m，采用生态断面，包含 1 座跨路箱涵；新建 1 座液压坝，尺寸为 18x1.0m；同时包含河道拓宽占用的道路恢复、电力恢复及通信恢复等。

2、石龙路（富康路至兴呈路段）沿线地下管网综合改造

改造 DN500~DN800mm 雨水管长度 550m 及配套附属设施等；改造 DN500~DN1800mm 污水管长度 501m 及配套附属设施等；改造 DN150~DN300mm 给水管长度为 490m 及配套附属设施；改造 DN200~DN400mm 燃气管长度 465m 及配套附属设施；管线改造后的道路恢复等。

3、配套智能感知设备

全要素感知网络布设，包括河道监测、排水管网监测、燃气管网监测和给水管网监测等。

（二）洛龙河（兴呈路至古滇路段）-A2 段

1、洛龙河（兴呈路至古滇路段）拓宽改造

拓宽改造长度 1085m，断面尺寸为 15x3.0m，采用生态断面，包含 3 座跨路箱涵；新建 1 座液压坝，尺寸为 18x1.0m；同时包含河道拓宽占用的道路恢复、电力恢复及通信恢复等。

2、石龙路（兴呈路至古滇路段）沿线地下管网综合改造：

改造 DN600~DN1000mm 雨水管长度 920m 及配套附属设施等；改造 DN500~DN1800mm 污水管长度 1299m 及配套附属设施等；改造 DN200~DN300mm 给水管长度为 1770m 及配套附属设施；改造 DN200~DN400mm 燃气管长度 1035m 及配套附属设施；管线改造后的道路恢复等。

3、古城片区排水管道改造

对古城片区排水管道改造：改造 DN600~DN800mm 雨水管长度 3670m 及配套附属设施等；改造 2.4x2.0m 雨水箱涵长度 518m；新建古银路雨水调蓄池 1 座，有效容积 500m³(含雨水泵站)；新建古银路箱涵闸门 2 座，尺寸 2.4x2.0m；改造 DN500~DN800mm 污水管长度 2760m；并配套附属设施。

4、配套智能感知设备

全要素感知网络布设，包括河道监测、排水管网监测、燃气管网监测和给水管网监测等。

（三）江尾新沟拓宽改造-A3 段

江尾新沟拓宽长度 1480m，断面尺寸为 17x3.0m，采用生态复合断面，配套建设 17.0x1.5m 闸门 1 座。

项目总投资：项目总投资 369664.36 万元，其中环保投资 430 万元，占总投资的 1.16%。

11.2 相关规划符合性及选址合理性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）“第一类鼓励类—二、水利—3.防洪提升工程：江河湖海堤防建设及河道治理工程、江河湖库清淤疏浚工程”，同时项目已取得可研批复，符合国家现行产业政策的要求。

项目位于呈贡区，经分析，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》、《中华人民共和国河道管理条例》、《云南省滇池保护条例》、《昆明市河道管理条例》、《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》、《昆明海绵城市建设技术导则（试行）》、《云南省基本农田保护条例》、《中华人民共和国水法》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《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）》、《昆明市人民政府关于印发滇池“三区”管控实施细则（试行）的通知》、《滇池保护治理“十四五”规划》、《昆明城市排水（雨水）防涝综合规划》（2014-2030）、《昆明市城市防洪总体规划（修编）（2015-2030）》等要求相符。

项目选址符合滇池“三区”管控、国土空间管控相关规定，工程布局贴合滇池流域水污染治理、生态修复、防洪排涝需求，对滇池水质改善、流域生态提质具备积极作用，环境风险整体可控，选址合理可行。

11.3 环境质量现状结论

1、环境空气质量现状

项目位于云南省昆明市呈贡区，所在区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气优良率 99.7%，其中优 221 天、良 144 天、轻度污染 1 天。与 2023 年相比，优级天数增加 32 天，各项污染物均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准日均值（臭氧为日最大 8 小时平均）标准。项目所处地区为达标区。

2、地表水环境质量现状

根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2011~2030 年），本项目属于洛龙河呈贡农业用水区，洛龙河属于长江流域金沙江水系，2030 年水质目标为 III 类，水功能为农业用水。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，滇池主要入湖河道 35 条滇池主要入湖河道中，2 条河道断流，27 条河道水质类别为 II~I 类，6 条河道水质类别为 IV~V 类，无劣 V 类河道，达标率 96.97%，较 2023 年提高 3 个百分点。

根据引用的洛龙河江尾下闸水质断面监测数据，洛龙河水水质总体能够达到 III 类水质标准，水质达标。

3、声环境质量现状

项目位于昆明市呈贡区，根据《呈贡区声环境功能区划（2019-2029）》，项目所在区域声环境功能区划为 1 类区，项目周边道路兴呈路、古滇路、环湖东路为主干道，东西两侧 30m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余执行 1 类标准。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，全市主城区昼间区域环境噪声平均值为 52.6 分贝(A)，总体水平达二级（较好），较去年上升 0.4 分贝（A）；全市主城区道路交通昼间等效声级平均值为 66.0 分贝，较 2023 年上升 2 分贝，道路交通昼间噪声强度评价为一级（好）。项目所在地声环境质量良好。

11.4 主要环境影响结论

11.4.1 生态环境影响结论

一、陆生生态系统影响

(1) 对陆生植被的影响

本项目施工期临时占地会对评价区植被造成一定程度的不利影响,但由于占用植被面积有限,且以次生性植被和人工植被为主,其生物多样性不高,加之施工结束后恢复植被并归还土地,因此,本项目的实施不会造成评价区植被分布格局、生态系统结构及功能的显著改变,对陆生植被造成的不利影响较小。

(2) 对陆生植物的影响

项目建设没有对评价区的生物生产力产生明显的不利影响;项目的实施对评价区内的植物资源会产生一定的不利影响,但评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上没有发生明显的改变,不会造成评价区的植被类型及某一种物种在该区域消失。

(3) 对陆生野生动物的影响

工程施工将对陆生动物生存造成一定不利影响,但不会导致其物种灭绝,且这种影响是暂时的,当施工结束,临时征地区域的植被恢复后,陆生动物生活栖息等活动将不会受到干扰。

(4) 对土地利用的影响

项目施工期结束后将进行地表清理和生态恢复,占用的土地优先恢复为原土地类型的情况下,工程占地对土地利用影响不大。

(5) 对景观环境的影响

工程建设期,由于施工生产及生活区的布置,以及施工机械运输装卸等活动因开挖裸露的地表等会对原本自然和谐的景观产生一定影响,特别是沿河分布的村落居民,其影响将比较强烈。通过宣传教育及施工后施工迹地及时清理、开展植被恢复等措施,该影响能得到消除。

二、水生生态环境影响

项目施工对水体局部范围产生扰动、短期内使水体浑浊度增加、对鱼类等水生生物造成驱赶,围堰施工期较短,对水生生境在短期内得到恢复;此外,加强施工期管理,施工废水、弃渣、垃圾妥善处理,不会对水生生物及其生境造成影

响。河道清淤施工对鱼类资源的影响有限，并且生态清淤、堤岸修复工程有利于河道水生态环境修复，有助于鱼类资源的修复。

11.4.2 地表水环境影响结论

项目施工期废水主要包括施工废水、雨天地表径流、基坑废水、施工人员洗手废水。施工废水和基坑废水经沉淀池处理后回用于项目洒水降尘，不外排；雨天地表径流经雨水临时排水沟收集池沉淀池处理后回用于项目洒水降尘，不外排；施工人员洗手废水经施工营地内化粪池处理后排入市政污水管网。因此，本项目施工期废水均能得到合理处理，对周围环境影响不大。

项目运营期本身无外排废水污染物，主要为河道向滇池排涝或排水对其水质的扩散影响。项目实施综合整治后，可以提高河道行洪能力，有利于对污染物的截留和削减、对河道和滇池水质改善起直接作用、对水环境质量有显著影响，总体呈有利影响。

11.4.3 大气环境影响结论

根据河道整治工程特性以及受到城市建成区施工场地条件限制，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，通过采取洒水降尘和围挡等措施后，施工场地的扬尘对周围环境的影响不大。

在河底清淤疏浚过程中，底泥散发的异味通过自然稀释后，扩散到空气之中，随着项目施工结束，异味影响消失，对周围环境影响不大。

本项目施工过程中使用的大量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、机械和设备性能、数量以及作业率决定。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。

因此，项目本身不排放大气污染物，对环境空气产生的不利影响很小。

11.4.4 声环境影响结论

本项目在实际施工中采取分段分期线性施工，出现大量强噪声设备同时施工的可能性较小，通过在产噪设备附近设置移动式隔声屏，可使噪声值减小 10dB

(A)，并避免在中午（12：00~14：00）和夜间（22：00~06：00）施工。经预测，工程沿岸居民区和学校敏感点处均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值的要求，对环境影响较小。

项目运营期噪声源主要为河水流动的自然噪声，对周围环境基本无影响。

11.4.5 固体废物影响结论

项目施工过程中产生的固体废弃物主要为建筑垃圾、淤泥、废弃土石方、生活垃圾。建筑垃圾属无毒无害的城市建筑垃圾，施工单位对其进行分类集中堆存，能回收的部分，请回收商进行收购，重复使用，不可回收利用的运至指定的建筑垃圾堆放点，对周围环境影响不大；施工期产生的废弃土石方已委托云南睿俊市政建设工程有限公司清运处置，生活垃圾委托当地环卫部门清运处置，施工期产生的固体废物处理率可达 100%，对周围环境影响不大。

项目运营期不产生固体废物。

11.4.6 环境风险

本项目主要的环境风险为施工期施工机械、运输车辆发生溢油事故造成燃油化工泄漏风险。项目工程在实施过程中将对施工设备和机械进行严格的管控，合理组织施工程序和施工机械，制定石油类危险物料泄漏紧急处理预案，严防事故发生。跨路箱涵运营期不可避免地将有运输危化品运输车辆经过，根据经验分析，跨路箱涵发生危化品运输车辆事故的概率极低。综合而言，项目施工期和运行期发生环境风险事故的可能性很小。

11.5 环境影响经济效益

本工程总投资 36964.36 万元，本项目为防洪排涝工程，环保工程主要为施工期的临时环保措施，环保投资约为 430 万元，约占总投资 1.16%。工程实施后发挥污染物负荷削减、片区防洪安全效益、水质改善效益、生态效益以及水土保持等效益，增加当地农民劳务收入、增强公众环境保护意识、促进区域旅游产业发展有较大的积极作用。

11.6 环境管理与监测计划结论

11.6.1 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。

11.6.2 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。

11.6.3 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、运行期环境状况进行监测。其中施工期环境监测对象主要为施工粉尘、施工废水、施工机械噪声；运行期环境监测对象主要为地表水环境及生态环境监测。

11.7 综合结论

洛龙河流域排水防涝综合治理一期工程属于国家产业政策鼓励类项目，符合国家及地方相关法律法规、规划和管控要求。项目选址合理可行。

施工期将对局部水环境、大气环境、声环境和生态环境产生一定不利影响，但通过采取本报告提出的各项污染防治和生态保护措施后，影响程度可接受，且随施工结束而消失。运营期通过河道生态修复、雨污分流等措施，可有效削减入滇池污染负荷，改善区域水环境和生态环境，具有显著的环境正效益。

在严格落实本报告提出的各项环境保护措施、生态修复措施和环境风险防范措施，依法完成永久基本农田占用审批手续的前提下，从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.8 建议

（1）建议建设单位在施工招标文件中明确环境保护条款，将环保措施纳入施工合同，确保环保投资落实到位。

（2）建议委托有资质的环境监理单位开展施工期环境监理，确保各项环保措施落实到位。

（3）建议在 A3 段基本农田区域施工前，与当地自然资源部门和村组共同现场钉桩放线，明确施工红线，防止越界施工。

（4）建议施工期避开鱼类繁殖期（春季）进行大规模涉水作业，减少对水生生物的影响。

（5）建议运营期前两年按监测计划开展水质和水生生态跟踪监测，评估生态修复效果。

（6）建议建立跨路箱涵危化品运输事故应急联动机制，定期开展应急演练。