

建设项目竣工环境保护验收调查表

项目名称：牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程

委托单位：昆明市自来水集团有限公司

编制单位：云南升环检测技术有限公司

编制日期 2022 年 5 月

编制单位： 云南升环检测技术有限公司

法人： 罗有升

技术负责人： 罗有升

项目负责人： 吕宪功

编制人员： 郑静

监测单位： 云南升环检测技术有限公司

参加人员： 吕宪功、侯艳林、李文龙

编制单位联系方式

电话： 13888077373

传真： 0871-67168525

地址： 五华区五台路建筑材料科学研究设计院

邮编： 650032

目录

表 1	项目总体情况	1
表 2	调查范围、因子、目标、重点	3
表 3	验收执行标准	6
表 4	工程概况	9
表 5	环境影响评价回顾	26
表 6	环境保护措施执行情况	43
表 7	环境影响调查	48
表 8	环境质量及污染源监测	54
表 9	环境管理状况及监测计划	57
表 10	调查结论与建议	60

表 1 项目总体情况

建设项目名称	牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程				
建设单位	昆明市自来水集团有限公司				
法人代表	施伟	联系人	汪国通		
通信地址	云南省昆明市北京路 626 号				
联系电话		传真	——	邮编	650224
建设地点	昆明市盘龙区北京路延长线上坝社区				
项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别	自来水的生产和供应业 D4610		
环境影响报告表名称	牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程建设项目环境影响报告表				
环境影响评价单位	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司				
初步设计单位	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司				
环境影响评价审批部门	昆明市生态环境局盘龙分局	文号	盘环评(2020)5 号	时间	2020 年 3 月 25 日
初步设计审批部门		文号		时间	
环境保护设施设计单位	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司				
环境保护设施施工单位	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司				
环境保护设施监测单位	云南升环检测技术有限公司				
投资总概算（万元）	31644.97	其中：环境保护投资（万元）	518.81	环境保护投资占总投资比例（%）	1.64
实际总投资（万元）	31710.33	其中：环境保护投资（万元）	519.03		1.64
设计生产能力（交通量）	输水流量 7.30m ³ /s	建设项目开工日期		2020 年 3 月	
实际生产能力（交通量）	输水流量 7.30m ³ /s	投入试运行日期		2021 年 12 月	
调查经费					

<p>项目建设过程简述</p>	<p>牛栏江-滇池补水出口（瀑布公园）—七水厂—松华坝连通应急供水工程为《云南省水利发展规划（2016-2020年）》列出的重点工程，该工程的建设可构建起多水源协同供水体系，在枯水年补充城市生活和工业供水量，完善城市供水格局，增强城市应急供水能力，是构建昆明市供水安全保障网的骨干连通工程。</p> <p>2016年4月，昆明市水务局向昆明市政府发昆水请[2016]32号请示文件，委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司（以下简称昆明院）承担牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通工程的岩土工程勘察工作，并在此基础上，于2019年12月底编制完成了《昆明市牛栏江滇池补水出口—七水厂—松华坝连通工程可行性研究报告》。</p> <p>2017年1月，建设单位委托昆明院开展项目环境影响评价工作。接受委托后，昆明院相关工作人员进行了资料收集、现场调查、环境现状及影响预测、措施设计及投资估算等工作，委托云南中科检测技术有限公司开展水和声环境现状监测工作，在此基础上，昆明院于2019年12月编制完成《昆明市牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）—七水厂—松华坝连通工程环境影响报告表》并于2020年3月获得昆明市生态环境局盘龙分局批复。</p> <p>2020年3月，项目前期建设手续齐全开始施工。</p> <p>2020年3月，管道工程开始施工，2020年7月23日管线工程全线贯通具备通水条件。</p> <p>2020年3月，高位水池开始施工，2020年12月高位水池全部工程完工。</p> <p>2020年3月，泵站工程开始施工，2021年12月泵站工程全部完工具备使用功能。</p> <p>2022年1月，项目投入试运行。</p>
-----------------	---

表 2 调查范围、因子、目标、重点

调查范围	<p>本项目竣工环保验收调查范围以项目环境影响评价文件的评价范围为准，同时根据现场实际情况作适当调整。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 调查范围一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">调查内容</th> <th colspan="2">调查范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;">地表水环境</td> <td style="width: 25%;">水质</td> <td colspan="2">盘龙江、金汁河、项目取水口、取水管线、高位水池</td> </tr> <tr> <td colspan="2">空气环境和声环境</td> <td colspan="2">项目区及其外延 200m 的范围</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>陆生植被、陆生动植物</td> <td colspan="2">项目区周边 200m 范围</td> </tr> </tbody> </table>				调查内容		调查范围		地表水环境	水质	盘龙江、金汁河、项目取水口、取水管线、高位水池		空气环境和声环境		项目区及其外延 200m 的范围		生态环境	陆生植被、陆生动植物	项目区周边 200m 范围	
	调查内容		调查范围																	
	地表水环境	水质	盘龙江、金汁河、项目取水口、取水管线、高位水池																	
	空气环境和声环境		项目区及其外延 200m 的范围																	
生态环境	陆生植被、陆生动植物	项目区周边 200m 范围																		
调查因子	<p>地表水环境调查因子主要为：水温、pH、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、氰化物、BOD₅、DO、砷、硒、汞、总磷、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、硫化物、六价铬、铁、锰、铜、锌、铅、镉、阴离子表面活性剂、总氮、石油类、粪大肠菌群；</p> <p>声环境调查因子主要为：提升泵站厂界噪声、提升泵站西侧湖畔四季城绮园、昆明湖幼儿园，东侧回龙村，东南侧上坝社区，北侧龙泉小学等敏感点噪声；</p> <p>生态环境调查因子主要为：陆生维管束植物、陆生动物分布情况，保护物种分布情况。</p>																			
环境敏感目标	<p>本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。工程位于松华坝饮用水源保护区下游，距其一级保护区最近直线距离约 147m，最小垂直高差约 10m；工程位于滇池保护区的二级保护区和三级保护区范围内。距离金殿森林公园最近直线距离为 1.4km。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 主要环境保护目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>环境要素</th> <th>保护目标</th> <th>相对位置</th> <th>影响方式</th> <th>保护要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>环境敏感区</td> <td>滇池保护区</td> <td>项目位于滇池二级保护区和三级保护区</td> <td>施工扰动</td> <td>不违反滇池保护条例各项要求</td> </tr> </tbody> </table>				环境要素	保护目标	相对位置	影响方式	保护要求	环境敏感区	滇池保护区	项目位于滇池二级保护区和三级保护区	施工扰动	不违反滇池保护条例各项要求						
环境要素	保护目标	相对位置	影响方式	保护要求																
环境敏感区	滇池保护区	项目位于滇池二级保护区和三级保护区	施工扰动	不违反滇池保护条例各项要求																

空气及声环境	上坝村（小河公路两侧居民；96户，约286人）	管线距离上坝村最近直线距离为18m	施工机械作业、施工车辆运输	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级；《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类；不因工程的建设影响居民正常生活和小学正常学习
	中坝村（小河公路两侧居民；22户，约64人）	管线距离中坝村最近直线距离为20m		
	绕城高速东侧居民点（30户，约89人）	管线距离最近居民点约10m，一路之隔		
	龙泉小学东北侧居民（1户，约3人）	管线距离最近直线距离约21m		
	昆明湖澜庭（150户，约280人）	管线距离昆明湖澜庭最近直线距离为74m； 泵站距离昆明湖澜庭最近直线距离为103m；	施工机械作业、施工车辆运输、泵站运行	
	昆明湖幼儿园	管线距离昆明湖幼儿园最近直线距离为69m； 泵站距离昆明湖幼儿园最近直线距离为163m；		
	回龙村（北京路辅路附件居民；45户，约120人；）	泵站距离北京路辅路附近居民点最近直线距离为148m；		
	回龙村（084乡道附近居民；30户，约93人）	管线距离084乡道附近居民最近直线距离为144m； 泵站距离084乡道附近居民最近直线距离约为65m		
	龙泉小学	管线距离龙泉小学教学楼最近直线距离为32m； 泵站距离龙泉小学教学楼最近直线距离为195m。		
	盘龙江	松华坝水库溢洪道出水口至盘龙江与金汁河交汇口河段		
金汁河	工程所在金汁河至牛栏江滇池补水出水口河段			
地表水环境			执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002中的III类标准，不因工程建设河流水质、水位造成长期不利影响	

	地下水环境	工程区域内的地下水		泵站地下部分开挖造成局部地下水疏干，施工期间小范围地下水位少量下降	避免项目建设污染地下水，改变地下水的排泄去向
	社会环境	瀑布公园景观	入口防洪工程出水口处	工程取水	不因项目取水影响瀑布公园景观
		人群健康	工程占地影响区	流动人口增加	保证施工人员及施工区村民身体健康，传染病发病率不高于原有水平
调查重点	<p>(1) 核查实际工程内容及方案设计变更情况</p> <p>(2) 环境敏感目标基本情况及变更情况。</p> <p>(3) 实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况。</p> <p>(4) 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。</p> <p>(5) 环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的主要环境影响。</p> <p>(6) 环境质量和主要污染因子达标情况。</p> <p>(7) 环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、污染物排放总量控制要求落实情况、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。</p> <p>(8) 验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果。</p> <p>(9) 工程环境保护投资情况。</p>				

表 3 验收执行标准

环境 质量 标准	1、地表水环境质量标准						
	<p>根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》（云南省环保厅，2014.4），本工程项目区主要位于长江流域干流金沙江的二级支流盘龙江，松华坝水库出口-入外海口段，水环境功能为非接触娱乐用水、景观用水区、一般鱼类保护，地表水区划为 III 类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。标准值见表 3-1。</p>						
	表 3-1 地表水环境质量标准						
	单位：mg/L						
	项目	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	石油类
	III类	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05
	2、大气环境质量标准						
	<p>根据《云南省环境空气质量功能区划》（2006~2015），本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准值见表 3-2。</p>						
	表 3-2 环境空气质量标准浓度限值						
	单位：μg/m ³						
污染物	总悬浮颗粒物 (TSP)	可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	二氧化硫 (SO ₂)	二氧化氮 (NO ₂)			
环境质量标 准限值	年平均	200	70	60	40		
	日平均	300	150	150	80		
	小时平均	—	—	500	200		
3、声环境质量标准							
<p>参照昆明市噪声功能区划（2011~2015），项目所在区域属 2 类标准区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。在北京路、绕城高速路边线两侧 30m 属于 4 类声环境功能区，执行 4a 类标准。标准值见表 3-3。</p>							

表 3-3 声环境质量标准

单位: Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

1、水污染物控制

本工程施工期不设施工营地，食堂等设施，仅产生少量施工废水，经收集沉淀后可回用于工程或道路扬尘洒水。

2、大气污染物控制

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的无组织排放监控浓度限值。

表 3-4 大气污染物排放标准值

单位: mg/m³

项目	无组织排放监控浓度限值	备注
TSP	1.0	日均值
NO _x	0.12	小时均值
SO ₂	0.40	

3、噪声控制

施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）；营运期边界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348—2008 的 2 类区值：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

表 3-5 建筑施工场界环境噪声排放标准

单位: Leq[dB(A)]

昼间	夜间
70	55

表 4-6 工业企业厂界环境噪声排放标准

单位: Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
2 类功能区	60	50

污染物排放标准

	<p>4、固废控制</p> <p>建筑垃圾和河道淤泥运往小哨石关坡大坝箐消纳场堆存处置，处置率100%。水泵机组维修产生的废弃油、油泥等危险废物收集贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）标准执行。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>一、废气</p> <p>本项目不设废气总量控制指标。</p> <p>二、废水</p> <p>本项目废水不设废水总量控制指标。国务院“十三五”期间污染排放总量控制指标有：COD、NH₃-N。由于处于滇池流域，增加总磷指标。本项目外排废水主要为工程围堰、管道试压及泵房开挖产生的废水，废水经沉淀池预处理达标后用于道路扬尘洒水。项目产生废水不涉及污染排放总量控制指标项，因此本项目废水不设废水总量控制指标。</p> <p>三、固体废弃物</p> <p>固体废弃物处置率达到100%。</p>

表 4 工程概况

项目名称	牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程
项目地理位置	牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程位于昆明市盘龙区，松华坝水库坝址下游约 1km 处。坐标位于东经 102°45'45"~102°46'15"，北纬 25°08'20"~25°09'55"。
<p>主要工程内容及规模：</p> <p>一、项目整体建设内容</p> <p>（1）项目名称：牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程</p> <p>（2）建设单位：昆明市自来水集团有限公司</p> <p>（3）建设地点：昆明市盘龙区</p> <p>（4）建设性质：新建</p> <p>（5）实际用地面积：10.26 hm²</p> <p>（6）实际投资：项目工程总投资 31710.33 万元</p> <p>二、项目组成</p> <p>昆明市牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）—七水厂—松华坝连通应急工程近期由取水口、自流输水管道、提水管道、泵站和高位水池五部分组成。</p> <p>原环评取水口布置于瀑布公园上池，取水口平面尺寸为 10.225m×5m；自流输水管道和提水管道均采用全线埋管的布置形式，其中自流输水管道是由取水口至泵站进水池，管道总长 816m，输水流量为 7.30m³/s（含盖远期用水考虑）；提水管道是从泵站出口至高位水池，管道总长 2150m，提水管道流量为 7.30m³/s（含盖远期用水考虑），其中在桩号提 1+699.132 处预留分水口。</p> <p>实际建设取水口布置于瀑布公园上池，取水口平面尺寸 10.525m×5m，底板高程 EL1909.000m；输水线路采取全线埋管的布置形式，其中自流输水管道是由取水口至泵站进水池，管道总长 816m，输水流量为 7.30m³/s，输水管道进口中心高程为 EL1911.500m，出口中心高程为 EL1906.500m；提水管道是从泵站出口至七水厂和松华坝水库，提水管道流量为 7.30m³/s。提水管道在桩号提 1+699.132 处，分为两支，一支为近期工程：由泵站出口至第七</p>	

自来水管道的配水井，由配水井进入第七自来水厂系统，提水管道进口中心高程为 EL1901.000m，出口中心高程为 EL1953.700m，提水管道总长 2443m；

原环评提水泵房位于龙泉小学对面金汁河的防护绿地范围内，为地下泵站（主泵房尺寸 58m×27m×18m），共布置 4 台机组（含盖远期用水考虑），单机装机功率为 2500kW，3 台工作，1 台备用；

实际建设提水泵房位于龙泉小学对面金汁河的防护绿地范围内，为地下泵站（主泵房尺寸 58m×27m×18m），共布置 4 台机组（含盖远期用水考虑），单机装机功率为 2500kW，3 台工作，1 台备用；

原环评高位水池有效容积为 3.5 万 m³，尺寸 123m×53m×8.6m（长×宽×高），水池底部高程为 1968.80m；

实际建设高位水池平面尺寸为 92m×52m×6.5（长×宽×高），为 C25 钢筋混凝土有盖水池，有效容积 2.5 万 m³，水池底板高程为 1968.80m。

表 4-1 项目组成一览表

类别	工程	环评阶段		实际建设		对比情况	
		规模	项目组成	规模	项目组成		
主体工程	取水口	1 套	布置于瀑布公园上池，取水口为 10.225×5m 的 C25 钢筋混凝土取水口，Q=7.3 m ³ /s，底板高程 EL1909.00m	1 套	布置于瀑布公园上池，取水口为 10.525×5m 的 C25 钢筋混凝土取水口，Q=7.3 m ³ /s，底板高程 EL1909.000m	取水口建设位置和底板高程不变，取水流量不变，取水口尺寸发生变化	
			取水口处围堰采用钢板桩围堰，最大高度 2.5m，长度约 30m		取水口处围堰采用钢板桩围堰，最大高度 2.5m，长度约 30m	一致	
	输水管道工程	输水管线	全长 816m	采取全线埋管的布置形式，其中自流输水管道是由取水口至泵站进水池，输水流量为 7.3 m ³ /s，采用 K7 级 DN1800 球墨铸铁管。输水管道进口中心高程为 EL1911.500m，出口中心高程为 EL1906.500m	全长 816m	采取全线埋管的布置形式，其中自流输水管道是由取水口至泵站进水池，输水流量为 7.3 m ³ /s，采用 K7 级 DN1800 球墨铸铁管。输水管道进口中心高程为 EL1911.500m，出口中心高程为 EL1906.500m	一致
				提水管线		全长 2150m	采取全线埋管的布置形式，由泵站出口至高位水池，提水管流量为 7.3m ³ /s，采用 K9 级

			DN2000 球墨铸铁管。		DN2000 球墨铸铁管。 提水管道在桩号提 1+699.132 处，分为两支，一支为近期工程：由泵站出口至第七自来水管厂的配水井，由配水井进入第七自来水管厂系统，提水管道进口中心高程为 EL1901.000m，出口中心高程为 EL1953.700m	
提水泵站工程	进水池	四台机组（3 主 1 备，单机装机容量功率为 2500kW）	进水池布置于泵房上游侧，尺寸为（58m×6m×18m）（顺水流向长×宽×深）	四台机组（3 主 1 备，单机装机容量功率为 2500kW）	进水池布置于泵房上游侧，尺寸为（58m×6m×18m）（顺水流向长×宽×深）	一致
	地下主泵房		地下主泵房尺寸 58m×27m×18m，顺水流向分两排共布置四台机组（3 主 1 备）		地下主泵房尺寸 58m×27m×18m，顺水流向分两排共布置四台机组（3 主 1 备）	一致
			电气副厂房布置于主泵房东南侧，埋入地面以下 2m，平面尺寸 63.65m×21.84m×9m。		电气副厂房布置于主泵房东南侧，埋入地面以下 2m，平面尺寸 63.65m×21.84m×9m。	一致
			泵房底板四周设置排水沟，并将水最后排至集水井		泵房底板四周设置排水沟，并将水最后排至集水井	一致
	高位水池	1 座	为 C25 钢筋混凝土有盖水池，水池有效容积 3.5 万 m ³ ，尺寸 123m×53m×8.6m（长×宽×高）。	1 座	为 C25 钢筋混凝土有盖水池，水池有效容积 2.5 万 m ³ ，尺寸 92m×52m×6.5m（长×宽×高）。该水池底板高程为 1968.80m.	高位水池尺寸、容积变小
附属设施	管道附属设施		检修阀门、检修阀门井、放空阀、排气阀、排气阀井	管道附属设施	检修阀门、检修阀门井、放空阀、排气阀、排气阀井	一致
	起重设备		设置 1 台 25t 电动单梁桥式起重机，跨度为 16m。	起重设备	设置 1 台 25t 电动单梁桥式起重机，跨度为 16m。	一致

三、施工组织

（一）、施工场地总布置

针对输水管线施工及布置特点，实际施工施工布置沿管线分区集中布置。本工程位于市

区附近，管路沿线均为城市交通干道，施工布置在道路一侧呈长条形分区布置。实际施工在管路沿线布置 3 个施工区，总占地面积为 22990m²。施工区内设置物资仓库、钢筋及模板加工厂等临时生产设施，办公区及生活区初就近租用周边民房。各施工区位置如下：

1) 1#工区：

设于取水口附近，昆明瀑布公园旁的平地上，占地面积为 2700m²，主要负责取水口及第一段输水管线的施工，设置物资仓库、钢筋及模板加工厂、机械设备停放场等临时生产设施。

2) 2#工区：

设于加压泵站附近的平地上，占地面积为 3000m²，主要负责泵站施工和中段输水管线的施工，设置物资仓库、钢筋及模板加工厂、机械设备停放场等临时生产设施。

3) 3#工区：

设于昆明市第七水厂附近平地上，沿路呈长条状布置，占地面积为 17290m²，主要负责后段输水管线的施工，设置物资仓库、钢筋及模板加工厂、机械设备停放场等临时生产设施，同时也可作为高位水池开挖土石方的暂时存放点。

(二) 施工交通

1、对外交通

本工程取水口位于昆明市瀑布公园东北侧，附近有盘江西路和北京路通过。取水口至泵站区沿线公路为江州路，路宽 6m，通行条件良好。

从泵站区至高位水池可经过盘江西路转 XA03 县道至高位水池施工区，修建 0.3km 的永久道路。

2、场内交通

取水口、泵站施工区均有既有的道路直达施工区，不新建或改扩建场内道路。

输水管道穿金汁河段右岸临河侧公路为混凝土路面，路面宽约 6m，作为管道安装的道路。管道施工时在征地范围内设置施工临时便道，道路等级为场内三级，路宽 3.5m，路基宽 4.5m，碎石路面。施工临时便道长度 2km。

(三) 施工材料、供水、供电

1、施工材料

本工程所有水泥、油料及木材、钢筋、钢管、钢材、石料、混凝土等均由市场购买成品，现场不设置砂石料场、混凝土拌和系统等。

2、供水、供电

(1) 供水

本工程主要施工供水对象包括取水口施工、加压泵站施工、高位水池施工、输水管线施工和辅助生产设施等，工程在取水口、加压泵站和高位水池各设置 3 座供水系统，水源取自瀑布公园、市政管网和松华坝，采用潜水泵站方式取水。

(2) 供电

根据实际施工总布置，工程建设期分为 3 个施工区，1#工区施工设备装机容量 340kW，计算高峰负荷约 132kW，施工电源从 110kV 茨坝变电站 10kV 板机厂线“T”接供电，新建 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×70mm²线路约 0.6km，在施工区设置一座 10kV 箱式变电站，变压器容量 200kVA；2#工区施工设备装机容量约 450kW，计算高峰负荷约 213kW，施工电源从 110kV 白龙寺变电站 10kV 祥佑地产线 5 号户外开关站备用间隔供电，新建 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×70mm²线路约 1.2km，在施工区设置一座 10kV 箱式变电站，变压器容量 315kVA；3#工区施工设备装机容量约 290kW，计算高峰负荷约 137kW，施工电源从 110kV 白龙寺变电站 10kV 松华坝 II 回线“T”接供电，新建 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×70mm²线路约 0.8km，在施工区设置一座 10kV 箱式变电站，变压器容量 200kVA。

另在泵站附近设置 1 座柴油发电站作为施工基坑排水事故备用电源和零星用电电源，柴油发电站装机容量 1×200kW，发电机输出电压 0.4kV。施工柴油发电站占地面积 80m²。输水工程供电考虑采用柴油发电机供电，沿线共配置 5 台 100kW 柴油发电机。

(四)、施工定员

本工程施工高峰期人数为 150 人/d，平均施工人数约 80 人/d。

(五)、施工工序

1、管道施工工序

管线（镇墩）基础开挖及处理（含镇墩混凝土浇筑）→管道吊装→管道拼装连接→接头检测→处理及内外表面防腐→管道顶部覆土回填→管道上部原建筑物及景观恢复

2、泵站施工工序

地基开挖及处理→水泵部位土建结构施工→水泵安装→根据水泵安装进度进行相应部位土建施工及机电部分安装→其余部位土建结构施工→室内装修→室外绿化等收尾工作

(六)、施工方法

1、围堰施工

本工程涉及围堰施工的工程主要为取水口及输水管线工程两部分。本工程为防止采用土

石围堰污染瀑布公园湖水水质，取水口处围堰采用钢板桩围堰，围堰最大高度 2.5m，长度约 30m。采用 WRZ28-635“Z 型”钢板桩，厚度 1.1cm，总重约 18t。工程输水管线过盘龙江和金汁河段为埋管的方式，管线施工需在围堰的围挡下进行。围堰分两期，一期围堰围挡左岸区域，右侧天然河道过流，待左岸部分管线埋设完成后，拆除一期围堰，二期围堰将剩余部分围挡，已施工完成的左岸天然河道过流。围堰最大高度约 1.5m，顶宽 0.8m，底宽 1.5m。一期围堰及二期围堰总长约 160m。

围堰采用人工填筑，分层回填密实，用土或土袋回填。围堰填筑好后，即用抽水机将围堰内的积水全部抽干，之后就可进行相应的主体工程施工。

围堰拆除时采用人工配合挖掘机拆除，除拆除损耗外，可再次利用的拆除料堆存至施工现场备用，无法再次利用的拆除料运至选定的弃渣场集中堆存。

2、输水管道施工

(1) 管道敷设

管线全段采用埋设，球墨铸铁管外防腐采用重防腐涂料，采用富锌底漆外喷沥青涂层。本工程输送介质为水，根据对水质分析，采用内衬水泥砂浆作为内防腐涂层。管道跨越较大的沟谷及构筑物时，根据现场实际情况，采用管桥敷设。

管道尽量敷设在土壤耐压强度较高，未经扰动的天然地基上，施工时采取适当的排水措施，防止地基扰动。当土壤松软时，采用混凝土基础。

管道在弯度大于 30°处附近应设置镇墩；管道沿堆渣区表面敷设时两端部设置镇墩。布置于坡面上的镇墩，当坡度大于 30 度，且弯角小于 10 度时，镇墩内配置止推环。

(2) 土方开挖

土方开挖采用人工配合挖掘机开挖，不涉及顶管。开挖前先清理开挖区地表植被及腐植土层，然后再进行基础开挖。开挖料用于基础回填，腐植土层用于上部景观恢复。土方开挖采用 1m³ 反铲挖装 8t 自卸汽车进行，个别部位采用人工挖装，开挖渣料除部分留作回填料之外，其余需当日运至渣场堆存。对于产生的淤泥，采用机械与人工相结合的方式清淤，并采用委托干化后外运渣场堆存的方式处置。

(3) 土方回填

填筑土料部分采用开挖料，由人工将开挖料挖运到填筑面；外运回填料由 8t 自卸汽车运至回填工作面。填筑料用人工平料，10t 振动平碾压实，边角地带及狭窄地带辅助蛙式打夯机夯实。

(4) 混凝土浇筑

混凝土采用移动式混凝土搅拌机制备（用于管线部分管段），1t 机动翻斗车运输到施工地点，混凝土采用人工入仓，钢模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣密实。

(5) 管道安装

①施工程序

输水管道均采用埋管的方式，施工程序为：管线（镇墩）基础开挖及处理（含镇墩混凝土浇筑）→管道吊装→管道拼装连接→接头检测→处理及内外表面防腐→管道顶部覆土回填→管道上部原建筑物及景观恢复。

②管道吊装

管道吊装主要采用 10t 汽车吊吊装，吊装时设置专门的安全员进行警戒，防止对过往车辆及行人造成伤害。先将管道运至埋设槽边，然后进行吊装，吊具使用尼龙编制带，防止对防腐涂层造成破坏。

下管时采用分段式下管，由于管径较大，在管两端对称位置及管中点捆扎牢固，挂钩后起吊就位，然后进行连接。

管道施工应先进行测量放样，然后再敷设。安装过程中穿越墙、道路及其它管线埋设区时，应设套管加以保护，在套管内的管段不设接头，套管与管内的间隙以不燃烧的软质材料填满。

③管道连接

管道采用球墨铸铁管，T 形滑入式橡胶圈接口（球墨铸铁管出厂前应有内、外防腐措施）。球墨铸铁管与钢管连接，采用法兰连接。管道安装在管道转角小于 10° 的管道转弯处及曲线段处，利用管道借转完成，安装允许的最大借转角为 2° 。球墨铸铁管管道连接时，确保橡胶圈不翘不扭，均匀一致地卡在槽内，如有衬里破损，在承插部分涂刷植物油润滑，随之将管自插入承口内，拨正管道后用手拉葫芦拉紧（管子插入的深度应在管口做好记号），每个承插口最大转角不得大于 $4^\circ 21'$ 。

(6) 阀门和阀门井：

① 井室砌筑应在铺好管道、装好阀门等配件后进行。构筑物尺寸与阀门、配件在井室内的位置，应保证阀门与配件的拆换，接口与法兰不得砌于井外，且与井壁、井底的距离不行小于 0.25cm。

② 管道穿过井壁时预留 5cm~10cm 环缝，用粘土填实，沥青麻筋捣固，再用砂浆封面。

③ 阀门井砌筑过程中，应随砌随检查井的内壁，用原浆勾缝，内壁需抹面，并分层压实。

④ 井盖安装时，下面要铺设 100#水泥砂浆与砌体粘合牢固，井盖安装要保证轻便、牢靠、型号统一、标志明显，井盖上配备提盖与撬棍槽。

3、泵站施工

(1) 土石方开挖及回填

本工程泵站开挖尺寸为 58m×27m×20m，基坑最低深度达到 20m，开挖深度较大，坑壁大多由松散的素填土、杂填土及粘土构成，施工开挖中坑壁整体稳定性较差，易产生坑壁土体坍塌，为确保基坑开挖施工安全，基坑开挖采取分段分层台阶式放坡开挖，开挖后采用地下连续墙与横向支撑相结合。地下连续墙厚 0.8m，横向支撑自上而下分别设 5 道混凝土支撑，混凝土支撑间距 6m。泵房地基处理采用混凝土灌注桩。

(2) 地下连续墙施工

提水泵站基坑采用地下连续墙施工，墙后分别为 0.8m 和 0.5m。

地下连续墙的导墙施工前，先施工导墙。导墙施工是地下连续墙施工的关键环节，其主要作用是为成槽导向，控制标高、槽段和钢筋网定位、防止槽口坍塌及承重作用。导墙施工顺序为：平整场地→测量定位→挖沟槽→绑扎钢筋→支模板→浇筑混凝土→拆模并设置横撑。

双轮铣槽机施工前先进行槽段的划分。参照已建工程经验，综合考虑地层特性、施工工期和造孔方法等因素，将连续墙长度划分为 6.5m（三铣成槽）和 2.8m（一铣成槽）的 I、II 期槽段并间隔布置。

双轮铣槽机将连续墙按 I、II 期槽分幅施工。各期槽段施工时，采用间隔一个或多个槽段施工的顺序。I 期槽墙幅较长，根据成槽设备分主、副孔依次连续完成，I 期槽施工完成后，进行 II 期施工，最后混凝土墙体结合成整体连续墙。铣槽时，由槽内充填的泥浆护壁，并随成槽出渣不断补充泥浆。成槽后，进行清孔换浆。

槽段连接主要采用铣接头方式。即在两个 I 期槽中间进行 II 期槽成槽施工时，铣掉 I 期槽端头的部分混凝土形成锯齿形搭接，使 I、II 期槽在地连墙轴线上搭接，始发井搭接 20cm，接收井搭接 51cm。

在钢筋笼下设时，对准槽段中心轴线，吊直扶稳，缓缓下沉，避免碰撞孔壁。下节钢筋笼下到孔口时，用型钢将钢筋笼架立在导墙上。然后起吊上节钢筋笼，竖直后，使上、下节

各主筋一一对上，定位后进行主筋连接。主筋连接采用机械连接方式。在钢筋笼接近至预定高程时，应检查笼体平面位置，当钢筋笼下放到预定高程时，经水准仪校准后用型钢将钢筋笼架立在导墙上。

钢筋笼架设完成后进行混凝土浇筑。水下混凝土浇筑采用直升导管法施工，导管端部距孔底 30cm 左右，采用满管法开浇，为确保混凝土液面平稳均匀上升，I 期槽布置两根导管，II 期槽布置一根导管。混凝土面平均上升速度不小于 3m/h。

(3) 基坑开挖

泵站基坑采用顺作法施工，施工中按设计方案做好临时支撑，第一道为 800mm×800mm 钢筋混凝土支撑，第 2~5 道为 $\Phi 609$ ， $t=16\text{mm}$ 钢支撑，基坑下挖的同时进行混凝土浇筑。

基坑土方开挖施工遵循“竖向整体分节、单节竖向分层、水平分块、自上而下”的原则进行。一般基坑开挖每节 2.0m~3.0m，具体分节高度根据基坑稳定计算和临时支撑的设置高度来确定。一般竖向每节分 2~3 层开挖，每层 1.0m~1.5m，每一层采取对称方式进行开挖，由中间向两侧，逐层下挖。

土方开挖采用挖掘机直接开挖，石方开挖采用手风钻钻孔，小松 PC200 挖掘机装 12m³ 渣斗，40t 门吊提升渣渣斗至地面临时存渣仓，装载机配合自卸汽车进行渣土至弃渣场。

基坑施工过程中，分高程做好 5 道支撑，待基坑全部挖到井底后，再进行主体结构混凝土浇筑。内衬混凝土采用滑动钢模板进行浇筑，2.0~3.0m 一节，滑模由置于井口卷扬机提升。内衬混凝土浇筑采用混凝土搅拌运输车运输至井口，由井口搭设的溜槽→溜至基坑内混凝土输送泵→仓面混凝土浇筑。混凝土施工时混凝土的摊铺高度一般以 40~50cm 为宜，并做到四周混凝土均匀上升。

(4) 混凝土灌注桩施工

泵站基坑灌注桩单桩长 6m，桩径 0.8m。

灌注桩施工程序为：施工场地平整构筑钻机平台→埋设护筒→安装钻机→造孔→清理孔底沉渣→钻机移位~吊装钢筋笼并插入导管→再次清理孔底沉渣→水下灌注混凝土→拔除导管→拔除护筒。

灌注桩施工采用钻孔设备采用 CZ-6 型冲击钻机，泥浆护壁成孔，桩基混凝土由混凝土拌合站拌合、3.0m³ 混凝土搅拌运输车运输、工作面配合导管灌注，采用 16t 汽车吊配 3.0m³ 吊罐下料灌注。钢筋笼在加工厂加工成型，在现场将钢筋笼先焊接后吊装，吊装采用 16t 汽车吊吊装。

(5) 混凝土浇筑

混凝土由商品混凝土生产商供应，用混凝土罐车运至现场，1t 机动翻斗车运输到施工地点，混凝土采用人工入仓，泵房部位设置一套葫芦吊进行混凝土及钢筋吊运。混凝土采用钢模浇筑，振捣采用插入式振捣器振捣密实。

(6) 金属结构及设备安装

泵站金属结构及设备主要为水泵、阀门和电气柜，在泵房吊车安装完毕以前，水泵附属设施安装采用汽车吊进行，在泵房吊车安装完毕后，采用吊车进行水泵等设备安装。

4、高位水池施工

本项目高位水池为钢筋混凝土。

土石方开挖由人工配合型挖机进行，基岩部分由人工钢钎打孔浅孔爆破，弃渣由人工抬运至开挖面就近的低洼处堆放。砼采用商品混凝土，熟料由人工提运入仓，插入式振捣器振捣。钢筋在现场制作。

(七) 土石方平衡

根据实际施工资料，项目实际施工开挖土石方 166304.5m^3 ，回填土石方 119052.65m^3 ，产生废弃土石方 47251.85m^3 ，废弃土石方已全部统一运至盘龙区具有合法手续的小哨石关坡弃土场。

小哨石关坡弃土场：位于昆明市盘龙区昆明市盘龙区小哨石关坡村。规划堆渣 $76.50 \times 10^4\text{m}^3$ ，最大堆渣高度 75 米；设计堆渣坡比为 1:3。石关坡弃土场进场道路和挡排设施已施工完成，具备接纳弃土的条件，该弃土场离高位水池施工区 25km，离取水口施工区 22km。根据盘龙区城管局批示，本项目弃土石方均运至小哨石关坡弃土场处理。

实际工程量及工程建设变化情况

一、实际完成工程量

表 4-2 主要工程量表

序号	项目	单位	环评数量	实际数量	对比情况
一、取水口、输水管道、提水管道					
1	土方开挖	m ³	106578.31	54568.5	开挖土石方实际工程量减少 44726.81
2	石方开挖	m ³		7283	
3	土石方回填	m ³	63709.48	49205.3	回填土石方实际减少 14504.18
4	钢筋	t	222.77	18	钢筋工程量减小
5	C20 混凝土	m ³	7.37	3344	工程量增加
6	C25 混凝土	m ³	14423.28	2143.6	工程量减小
7	C30 混凝土	m ³	0	435	——
16	拦污闸	道	1	1	一致
二、泵站					
1	土石方开挖	m ³	46858.98	37850	开挖量减小
2	土石回填	m ³	5880.39	4987.35	回填量减小
3	C25 混凝土	m ³	8939.30	8832.10	工程量减小
4	C30 混凝土	m ³	7602.68	7902.68	工程量增加
5	钢筋制安	t	255.36	252	
6	钻孔灌注桩, Φ=0.8m, L=6m	m	324	324	一致
三、高位水池					
	土方开挖	m ³	48442.10	46622	工程量减小

	石方开挖	m ³	20760.90	19981	工程量减小
	土石方回填	m ³	61861.00	64860	工程量增加
	C15 混凝土	m ³	679.36	0	实际施工无 C15 混凝土工程量
	C25 混凝土	m ³	22174.83	11184.12	工程量减小
	钢筋	t	332.62	1148.34	工程量增加

二、工程主要变化情况

由表 4-1 和 4-2 可知，工程实际建设较环评阶段建设内容有少量变动，主要体现在：1：取水口尺寸由 10.225×5m 的 C25 钢筋混凝土取水池变更为 10.525×5m 的 C25 钢筋混凝土取水池，取水口建设位置、取水流量、底板高程未发生变更；2：提水管线实际施工长度由 2150m 变更为 2443m，增加 293m；，引用流量未发生变化；3：高位水池由 1 座效容积 3.5 万 m³ 尺寸 123m×53m×8.6m（长×宽×高）的钢筋混凝土水池变更为 1 座有效容积 2.5 万 m³ 尺寸 92m×52m×6.5m（长×宽×高）钢筋混凝土水池，建设位置未发生改变。

根据《水利建设项目重大变动清单》（试行），属于水利建设项目重大变更的为：

一、性质：

- 1.主要开发任务发生变化。
- 2.引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。

二、规模：

- 3.供水量、引调水量增加 20% 及以上。
- 4.引调水线路长度增加 30% 及以上。
- 5.水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化。

三、地点：

- 6.坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。
- 7.引调水线路重新选线。

四、生产工艺：

- 8.枢纽坝型变化；输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加。
- 9.施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境

敏感区。

五、环境保护措施：

10.枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。

对照清单，本项目变动主要为因初步设计和可研阶段设计方案的工程内容变更，项目的建设地点、开发任务、功能、供水对象、取水对象、引水量均未发生变化；引水线路长度变化未增加 30% 以上，因此项目的变更不属于重大变更。

生产工艺流程

本工程为输水工程，工程投产后，主要生产工艺为取水口取水通过输水管线自流输水至提升泵站，提升泵站将水通过提水管线提水至高位水池。

工程占地及平面布置

本工程总占地面积合计为 10.26hm²，其中提水工程区 0.04hm²、泵站区 0.66hm²、高位水池区 2.37hm²、输水线路区 4.91hm²、施工生产区 2.28hm²，其中永久占地 3.07hm²，临时占地 7.26hm²。

本项目占用草地 0.20hm²，林地 2.02hm²，城市绿地 0.53hm²，园地 3.90hm²，交通运输用地 0.13hm²，建设用地 0.07hm²，裸地 0.27hm²，水域及水利设施用地 2.43hm²。

占地面积及类型详见表 4-3。

表 4-3 工程占地表

序号	项目	占地类型及面积(hm ²)									合计
		草地	林地	城市绿地	园地	耕地	交通运输用地	建设用地	裸地	水域及水利设施用地	
一	提水工程区		1.48	0.53	0	0.31	0.13	0	0	2.3	4.95
	取水口									0.04	0.04
二	引水线路区	0.2	1.48	0.53		0.31	0.13			2.26	4.91
三	泵站区		0.33			0.18		0.03		0.12	0.66
四	高位水池区				2.18	0.19					2.37
五	施工生产区		0.21		1.72	0.03		0.04	0.27	0.01	2.28
合计		0.2	2.02	0.53	3.90	0.71	0.13	0.07	0.27	2.43	10.26

工程环境保护投资明细

根据原环评，牛栏江-滇池补水工程出口（瀑布公园）—七水厂—松华坝连通应急供水工程环护投资 518.81 万元，其中环境保护措施费 310.1 万元，环境监测费 32 万元，环境保护独立费用 129.55 万元，基本预备费 47.16 万元。

实际建设中，项目环保总投资 519.03 万元。

表 4-4 本工程环境保护投资概算表

序号	项目	原环评投资	实际环保投资	备注
		(万元)	(万元)	
第一部分 环境保护措施		310.1	327.6	
一	生态补偿与恢复措施	0.8	0.8	
1	宣传保护设施费	0.8	0.8	
二	水环境保护工程	56.4	56.5	
(一)	施工废水处理	36	36	
1	沉淀池	36	36	
(二)	施工期生活污水处理	17.4	17.5	
1	移动环保厕所	12	12	
2	维护费用	5.4	5.5	
(三)	施工期地下水保护措施	3	3	
1	地下水保护措施	3	3	

三	生活垃圾处理	2.5	2.8	
1	垃圾桶	0.7	0.8	
2	垃圾清运、处理费	1.8	2.0	
四	大气和声环境保护费	47.2	43.5	
1	洒水降尘及洒水车运行费	7.2	8.5	
2	声屏障	40	35	
五	人群健康保护费	3.2	4	
1	施工区的清理与消毒	2.2	2.5	
2	预防药品购置	1	1.5	
六	水质在线监测系统	200	220	包含设备费用、调试运行费用和前五年维护费用
第二部分 环境监测措施		32	29.4	
一	施工期环境监测	10	10.4	
1	地表水水质监测	6	5.5	丰水期和枯水期各监测一次，每次连续采样3天
2	施工期大气监测	2	3.4	施工高峰期监测1次，连续7天
3	施工期噪声监测	2	1.5	施工高峰期监测1次，连续3天
二	运行期环境监测	22	19	
1	地表水水质监测	18	18	竣工验收后连续测2年，每年4、9、12月各采样1次进行监测
2	声环境质量监测	4	1	运行后5年内开展1次监测
第一、二部分合计		342.1	357	
第三部分 环境保护独立费用		129.55	114.845	
1	建设管理费	38.44	21.74	
1.1	建设管理经常费	6.84	7.14	一~二部分和的2%计
1.2	环境保护设施竣工验收费	27	10	
1.3	环境保护宣传及技术培训费	4.6	4.6	
2	环境监理费	24	26	
3	科研勘测设计咨询费	67.105	67.105	
3.1	环境影响评价费	40	40	
3.2	勘测设计费	17.105	17.105	
3.3	技术咨询费	10	10	
一~三部分合计		471.65	471.845	
第四部分 基本预备费		47.16	47.18	

1	基本预备费	47.16	47.18	一~三部分和的 10%计
	环境保护总投资	518.81	519.03	水保工程投资另计

与项目有关的生态破坏和污染物排放、主要环境问题及环境保护措施

金汁河是盘龙江支流，为人工灌溉河道，其在松华坝水库分引盘龙江水，沿莲峰山麓南流至金马寺，在宏德村分为东西两河。目前，金汁河上游段（松华坝溢洪道至瀑布公园）几近干涸，部分河段存在沿线居民生活污水排入的现象。

由于项目区人类活动频繁，受城市发展人为干扰极为严重，已无自然植被分布，主要为人工植被。在金汁河和盘龙江两岸分布有人工护堤林，耕地作物零星分布于人工护堤林周边。项目区人工植被主要有桉树林、柏树林和耕地。

表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论

(一) 施工期环境影响分析

1、声环境影响

本工程施工机械噪声和交通运输噪声声压级为 80~100dB (A)，由于工程施工位置分散，按照点声源的几何衰减公式，在距声源 50m 外，本工程施工噪声可满足《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的昼间标准 70dB (A)。施工机械的主要噪声值及相应排放限值见下表。

表 5-1 施工机械噪声源及噪声影响预测结果表

施工机械	噪声源强 dB (A)	噪声预测值 dB (A)			建筑施工场界环境噪声排放标准 dB (A)	
		50m	100m	200m	昼间	夜间
挖掘机 (2.0m ³)	80	38.0	32.0	26.0	70	55
挖掘机 (1.0m ³)	78	36.0	30.0	24.0		
自卸汽车 (15t)	82	40.0	34.0	28.0		
自卸汽车 (8t)	76	34.0	28.0	22.0		
机动翻斗车 (1t)	74	32.0	26.0	20.0		
插入式振捣器 (2.2KW)	100	58.0	52.0	46.0		
电焊机	90	48.0	42.0	36.0		
钢筋切断机	80	38.0	32.0	26.0		
汽车吊 (20t)	78	36.0	30.0	24.0		
汽车吊 (10t)	76	34.0	28.0	22.0		
振动碾 (10t)	82	40.0	34.0	28.0		
蛙式打夯机	80	38.0	32.0	26.0		
柴油备用发电机	100	58.0	52.0	46.0		

本工程沿金汁河两岸分布着住宅、学校等保护目标，考虑岸边绿化带对噪声的吸收（设绿化带吸声量为 2dB (A)），则在距离噪声源 100m 外，噪声可衰减至《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类昼间标准 60dB (A)。项目管线施工主要集中在金汁河两侧，工程沿线主要声环境保护目标为上坝村（小河公路两侧居民；96 户，约 286 人）距离管线最近直线距离为 18m；中坝村（小河公路两侧居民；22 户，约 64 人）距离管线最近直线距离为 20m；绕城高速东侧居民点（30 户，约 89 人）距离管线最近直线距离为 10m，一路之隔；龙泉小学东北侧住户（1 户，约 3 人）距离管线最近直线距离约 21m；昆明湖澜庭(150 户，约 280 人) 距离管线最近直线距离为 74m，距

离泵站最近直线距离为 103m；昆明湖幼儿园距离管线最近直线距离为 69m，距离泵站最近直线距离为 163m；回龙村（北京路辅路附件居民；45 户，约 120 人）距离泵站最近直线距离为 148m；回龙村（084 乡道附近居民；30 户，约 93 人）距离管线最近直线距离为 144m，距离泵站最近直线距离约为 65m；龙泉小学距离管线最近直线距离为 32m，距离泵站最近直线距离为 195m。敏感目标噪声影响预测见表 5-2。

表 5-2 工程建设对敏感目标噪声影响预测结果一览表

敏感点	主要噪声源	与噪声源中心距离(m)	源强 dB(A)	贡献值 dB(A)		现状监测		预测值		超标值		标准限值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
上坝村	管线施工	18	90	56.9	56.9	50.8	43.4	57.9	57.1	达标	7.1	60	50
中坝村	管线施工	20	90	56	56	50.8	43.4	57.1	56.2	达标	6.2	60	50
绕城高速东侧居民点	管线施工	10	90	62	62	50.8	43.4	62.3	62.1	2.3	12.1	60	50
龙泉小学东北侧居民	管线施工	21	90	55.6	55.6	51.4	42.7	57	55.8	达标	5.8	60	50
昆明湖澜庭	管线施工	74	90	44.6	44.6	51.4	42.7	52.2	46.8	达标	达标	60	50
	泵站施工	103	96	47.7	47.7	51.4	42.7	52.9	48.9	达标	达标	60	50
昆明湖幼儿园	管线施工	69	90	45.2	45.2	51.4	42.7	52.3	47.1	达标	达标	60	50
	泵站施工	78	96	50.2	50.2	51.4	42.7	53.9	50.9	达标	0.9	60	50
龙泉小学	管线施工	32	90	51.9	51.9	51.4	42.7	54.7	52.4	达标	2.4	60	50
	泵站施工	195	96	42.2	42.2	51.4	42.7	51.9	45.5	达标	达标	60	50
回龙村（084 乡道附近）	管线施工	144	90	38.8	38.8	51.4	42.7	51.6	44.2	达标	达标	60	50
	泵站施工	65	96	51.7	51.7	51.4	42.7	54.6	52.2	达标	2.2	60	50
回龙村（北京路辅路附近）	管线施工	148	90	38.6	38.6	51.4	42.7	51.6	44.1	达标	达标	60	50

根据预测结果，上坝村、中坝村、绕城高速东侧居民点、龙泉小学东北侧居民点、昆明湖幼儿园、龙泉小学、回龙村夜间施工噪声均超过《声环境质量标准》中的 2 类

标准，对居民生活会产生一定的不利影响。因此，施工单位在施工作业中加强管理，禁止夜间（时段：22:00~6:00）施工。因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工，施工单位必须进行夜间施工备案，在施工地点以书面形式向附近居民公告，并采取隔声措施，确保噪声不扰民。

2、大气环境影响

本工程施工期大气环境影响主要来自管槽开挖、弃渣外运，以及在未硬化施工便道上进行交通运输对管线及施工道路周围居民点产生的扬尘影响。本工程沿金汁河段周围环境保护目标分布较多，但该段主要在河道中施工，基本不产生施工扬尘。因此，按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定，判定本次大气评价的等级为三级。由于部分施工便道道路清洁程度不够，重型汽车经过时，局部短时间的扬尘较明显，可通过洒水车洒水并加强洒水车运行次数，来有效控制交通运输扬尘。

3、固体废物环境影响

本工程产生的固体废弃物包括弃渣、施工废弃材料、施工人员生活垃圾。

施工期弃渣包括陆上开挖的土石方和河道开挖的河道淤泥，共约 6.34 万 m³，施工废弃材料包括建筑垃圾、焊条、手套等，由施工单位收集并回收，弃渣和建筑垃圾由建设单位组织统一运至周边合法消纳场堆放处置（离项目最近的红荞地消纳场及小哨石关坡大坝管消纳场）。施工人员生活垃圾日产生量约 75kg/d，由于施工场地布置分散，生活垃圾产生位置较分散，目前主要借助于周围市政垃圾桶（箱）收集，直接进入城市环卫系统。河道清淤采用机械和人工相结合的方式，一边开挖，一边用暂时堆存在河道中用作围堰，不在岸上堆存，待下管后用作管槽回填。工程河道清淤总量约为 7723m³。剩余的淤泥用编织袋封装后委托干化后运至渣场统一处理。由于施工期避开雨季，河道淤泥暂时填充在手脚架和板搭建的围堰中，并未造成金汁河河道堵塞，不妨碍盘龙江行洪。

工程运行期间，水泵机组机修产生的废油、废齿轮油等废油属于危险废物，机组检修需要更换机油时，废机油要进行单独收集，并交由有相应资质的单位进行处置。

4、地表水环境影响

（1）生产生活废污水排放情况

本项目施工期产生的废污水主要为生活污水和开挖和围堰过程中产生的开挖废水。项目在现场不设营地，施工人员租住在附近居民区，施工期所产生的生活污水纳

入居民区污水处理系统，无直接废水产生。生产废水主要污染物为 SS，废水产生量较小，经沉淀处理后回用于工程或道路扬尘洒水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判断。本工程排放方式为间接排放，故判定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。因此，本报告仅对地表水环境影响作简要分析。

（2）对河床形态及水文情势的影响

1、对金汁河河床形态及水文情势的影响

施工期间，敷设于金汁河的输水管道由于导流堰及管槽的开挖，以及开挖土石方的临时堆置，导致金汁河河底较天然河道抬高，河床形态发生一定改变。管道安装完成后，随着管槽回填结束，河道内堆置弃渣及时清运出河道，河床形态基本可以得到恢复。

工程施工期间，通过管道引流保障金汁河河道的通畅，不会改变河流的水量。在进行水压试验和管道清洗消毒时，试压水和清洗水排放时，会短时间内增加金汁河水量，排放量约 7393m³。管道并网运行前的冲洗消毒水约 7.4 万 m³，按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）要求，冲洗流速不小于 1m/s 计算，管道冲洗废水水量大，排入金汁河时具有一定流速，会对河道造成一定程度的冲刷，必须采取相应的措施予以避免。

2、对盘龙江河床形态及水文情势的影响

施工期间，敷设于盘龙江的输水管道由于导流堰及管槽的开挖，以及开挖土石方的临时堆置，导致盘龙江河底较天然河道抬高，河床形态发生一定改变。管道安装完成后，随着管槽回填结束，河道内堆置弃渣及时清运出河道，河床形态基本可以得到恢复。工程施工期间，通过管道引流保障盘龙江河道的通畅，不会改变河流的水量。

本工程输水管道施工安排在枯期施工。松华坝水库不向下游下放流量时，盘龙江上游段和金汁河在枯期，除了周边居民生活用水排入以外，基本上处于干涸状态，仅在枯季的雨天会有少量的集水，因此，工程对河道行洪影响较小。

（3）对水质的影响

1、对金汁河水质的影响

本工程对地表水的影响来自施工人员生活污水、施工基坑泥浆水、施工车辆清洗废水、管道试压废水、消毒废水及冲洗废水。

生活污水主要是粪便污水和少量洗漱污水。拟建项目不设营地，施工人员租住在附近居民区，施工期所产生的生活污水纳入居民区污水处理系统，基本不会对周边环境造成影响。

施工基坑泥浆水含有较高的泥沙，由水泵抽吸就近排入导流堰外，设置沉淀池进行沉淀处理，泥浆水经沉淀后，基本不会对周边环境造成影响。

本工程施工车辆清洗废水主要来源于车辆车轮的清洗，最高水量为 $0.42\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为泥沙。废水经沉淀池沉淀处理后重复利用，对地表水影响有限。

管道试压和冲洗消毒水产生量较大，其中试压水 7393万 m^3 ，冲洗消毒水有 7.4万 m^3 ，由于管道试压和冲洗均采用自来水为介质，水中仅含有少量悬浮物，冲洗消毒水中还含有少量氯离子。上述冲洗水中污染物浓度较低，不会超过地表水Ⅲ类标准，就近排入金汁河，基本不会对金汁河水质造成不利影响。

2、对盘龙江水质的影响

同对金汁河水质的影响分析，工程在采取相应措施后，基本不会对盘龙河水质造成不利影响。

5、地下水环境影响

本工程对地下水的影响主要表现在泵站及高位水池施工基坑中的地下水涌水问题，引起局部范围地下水位少量下降。但本工程影响的地下水范围较小，且施工时段较短，随着施工结束，金汁河通水，会对疏干的地下水重新补给。因此，本工程对地下水环境影响较小。

6、生态环境影响

工程施工影响范围内是昆明市郊，生态环境单一、多样性匮乏，没有国家级和云南省级保护动物、植物分布。工程沿金汁河分散布置的施工场地将对小面积人工植被造成一定的破坏，主要是绿化景观植物的破坏，形成一定的水土流失。

在河道中施工时，由于采取导流、围堰、降排水措施，挖掘机、破碎锤作业等扰动河底，以及河道淤泥开挖等会破坏金汁河和盘龙江水生生态环境，短期内影响水生植物和鱼类生存，受影响的植物种类以水芹、喜旱莲子草、紫萍等耐污染的常见水生植物为主，受影响的鱼类以泥鳅、麦穗鱼、鲫、食蚊鱼等常见种类为主。短期内本工程施工对金汁河和盘龙江水生生态造成明显扰动，长远来看，金汁河和盘龙江水生生态将逐渐得以恢复。

7、水土流失影响

本工程总征占地面积 10.26hm²。建设过程中，扰动地表总面积为 10.26hm²，工程最终弃渣 6.34 万 m³。可能产生的水土流失危害如下：

①对工程本身可能造成的危害

项目建设损坏原地貌，产生一定裸露地表，降低其水土保持功能，同时开挖形成临时堆渣，如遇到一定程度降雨，便可产生较大的径流，产生水土流失将严重影响施工进度，以及工程的安全运行。

②对滇池水域的影响

工程建设引起的水土流失进入滇池后，增加了湖泊淤积，污染水质，增加滇池的富营养负荷。

③对项目区环境可能造成的危害

工程建设位于昆明市城区，建设过程中将产生大量的弃土和弃渣，如不及时运往指定地点堆存和防护，任意堆弃将可能导致弃渣直接挤占周边用地或大量弃渣被降雨、径流冲入场区外等现象，从而影响生态环境和空气质量，危害沿线居民生活质量和健康；水土流失严重甚至会影响场外的城市干道正常安全运行。

8、社会环境影响

1、管道穿跨越施工对周边环境的影响

本工程为线状施工项目，据调查，项目沿线可能涉及的已建、在建工程主要包括牛栏江~滇池补水工程（已建）、入口防洪工程（已建）、盘龙江截污工程（已建）、盘龙江景观提升工程（在建）、昆明市交通桥梁工程（已建、在建）等。

本工程主体施工已考虑采取相应施工工艺和策措施减轻影响，因此，只要严格方案设计，加强各工程间的沟通协调，完善施工管理，工程施工不会对这些基础设施稳定性和安全性造成影响。因工程施工对其他工程的施工干扰也可以降至最小。

（三）运营期环境影响分析：

1、对原水水质的影响

本工程为原水输水管道，工程正常运行情况下，对周围环境无不利影响。当管道发生渗漏或爆管事故时，可能产生一定的环境影响，主要表现为管内清水外溢，可能造成局部区域淹溺，增加金汁河河道流量，由于管内压力大于管外，管外江水一般不

会通过受损部位进入输水管，使管内原水受到污染。而且原水在从取水口引入输水管前，以及输水管中的原水在进入水厂处理前，都要进行水质检测，水厂可以根据水质检测成果采取相应的措施，确保水厂供水水质满足饮用水标准。

2、取水对牛栏江滇池补水出口景观影响

2035年前滇中引水工程尚未建成，根据水利部《牛栏江—滇池补水工程初步设计报告审查意见》（水总[2012]59号），鉴于德泽水库死库容较大，遇严重干旱年份和特殊需水情况，水库具有动用死库容应急供水能力，则可初步认为在95%保证率下，牛栏江—滇池补水工程可为昆明市提供应急供水的可用水量约为92.5万m³/d，连通工程的近期可用水量约为60万m³/d，且工程只是在发生连续干旱的时期运行，正常年景及雨季均不取水，瀑布公园的水景观仍有相当的效果，应急取水对水景观效果影响不大。

3、对昆明市第七水厂供水规模及工艺的影响

七水厂位于昆明市北郊凤岭山上，设计供水能力为60万m³/d。2018年全年供水量为16387万吨。水厂采用先进工艺技术（絮凝、沉淀、过滤、加药），经处理后的水，可超过国家现行生活饮用水一级水质标准。目前，七水厂主要取水水源源自云龙水库。本工程为应急水源工程，仅在缺水时运行，且供水规模未超过七水厂设计规模，因此，工程运行对七水厂供水规模及工艺无影响。

4、引水对滇池补水效果的影响分析

依据昆明主城区原水可供水量和城市需水量的调查，确定本工程输水管道设计流量为7.3m³/s，约为牛栏江引水工程总水量的30%，对牛栏江置换滇池水功能影响不大，而且从一定程度上缓解昆明市主城主要水源的供水压力，保证了城市的供水安全。

5、引水对盘龙江水量的影响分析

盘龙江现状水源（来水）主要来自牛栏江-滇池补水工程，即德泽水库库区的水通过泵站引至瀑布公园，经瀑布公园后通过盘龙江入滇池。2030年前滇中引水工程尚未建成，牛栏江-滇池补水工程的补水流量较大，一般在每年的枯季（11月至次年4月），正常补水量为23m³/s，最小为两台泵的流量15.3m³/s。本工程遇干旱年景从瀑布公园引走60万m³/d（折合6.94m³/s）后，瀑布公园出水口的流量一般为16.06m³/s（最小为达到8.36m³/s）。因此，本工程运行后对盘龙江水量的影响不大。

6、泵站房噪声的影响分析

提水泵站主泵房尺寸58m×27m×18m，顺水流向共布置四台机组（3主1备），水

泵型式为卧式双吸泵，最大轴功率为 2500kW，额定转速 740r/min。根据机组型号，单台机组的噪声源强为 93dB，考虑三台机组同时运行的情况，则三台机组的噪声源强为 97.8dB，据此预测机组不同距离处及敏感目标的噪声值。噪声影响预测结果详见表 5-3~5-4。

表 5-3 水泵机组不同距离处的噪声值 (dB (A))

设备名称	距离 (m)							
	10	20	50	70	80	100	150	200
水泵机组	69.8	63.8	55.8	52.9	51.7	49.8	46.3	43.8

表 5-4 泵站运行噪声影响预测结果表

敏感点	主要噪声源	与噪声源中心距离 (m)	源强 dB (A)	贡献值 dB (A)		现状监测		预测值		超标值		标准限值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
龙泉小学	泵站机组	195	97.8	44	44	51.4	42.7	52.1	46.4	达标	达标	60	50
回龙村	泵站机组	65	97.8	53.5	53.5	51.4	42.7	55.6	53.8	达标	3.8	60	50
昆明湖澜庭	泵站机组	123	97.8	48	48	51.4	42.7	53	49.1	达标	达标	60	50
昆明湖幼儿园	泵站机组	78	97.8	52	52	51.4	42.7	54.7	52.5	达标	2.5	60	50

工程运行期的主要噪声源为水泵机组，为降低水泵机组的噪声影响，主体工程在设计时，已考虑将主泵房布置于地面以下，与泵站吸水池合建，从而减少泵机组的噪声所带来的影响。泵站和泵房位于地下，且距离回龙村居民最近直线距离约 65m，根据预测结果可知，泵站运行期间龙泉小学、回龙村、昆明湖澜庭、昆明湖幼儿园的噪声影响满足《声环境质量标准》2 类昼间≤60dB(A)标准，但夜间回龙村部分居民点及昆明湖幼儿园存在超标现象，超标值分别为 3.8 和 2.5dB(A)。由于本项目为应急供水工程，只是在发生连续干旱的时期运行，工程在采取围挡墙措施后，泵站运行运行对回龙村居民及幼儿园的噪声影响较小。

三、评价总结论

昆明市牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）—七水厂—松华坝连通工程位于昆明市盘龙区，松华坝水库坝址下游约 1km 处。坐标位于东经 102°45'45"~102°46'15"，北纬

25°08'20"~25°09'55"。工程的建设符合牛栏江—滇池补水工程的建设任务，也符合滇中引水工程昆明受水区的规划要求，更具有水源水系连通、河湖生态保护修复的重要作用，该工程的实施十分必要。

工程近期水平年（2025年）建设任务为：连通牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）和七水厂，形成多水源联合供水格局，在云龙水库、松华坝水库等骨干水源难以满足昆明城市用水需求时，充分发挥牛栏江—滇池补水工程的城市应急供水功能，应急向昆明七水厂输送原水，并兼顾提高一、五水厂的应急补水能力，提高城市供水保障能力。

工程设计供水规模为 60 万 m³/d，相应的输水管道设计流量为 7.3m³/s。

工程预计于 2020 年 9 月 30 日完工。工程总投资 31644.97 万元，其中环保投资 518.81 万元。

建设项目的可行性结论如下：

1、环境质量现状

（1）水环境质量

①地表水

盘龙江“松华坝出口~入外海口”段的主要功能为景观娱乐用水，执行Ⅲ类水质标准。根据《2018年昆明市生态环境状况公报》，按滇池流域河长制要求的按氨氮、总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数 4 个指标进行评价，盘龙江（严家村桥）水质类别为Ⅲ类，水质为良好。金汁河（王大桥）水质为Ⅲ类，水质污染程度有所改善。

总体而言，工程所在河段水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

②地下水

根据《2018年昆明市环境状况公报》，地下水第四系松散层孔隙水，水质以较差为主；基岩水水质相对较好，水质以优良级和良好级为主；地下水热水化学成分较稳定，各组分中，NH₄⁺、F⁻、NO₂⁻含量较高。

③水源水质

A、牛栏江—滇池补水工程

根据曲靖市生态环境局 2017 年 4 月~2019 年 4 月地表水环境质量数据，牛栏江干流德泽水库大坝、牛栏江大桥断面水质在Ⅰ类~Ⅲ类之间，以Ⅱ类水居多，仅 2018 年 8 月水质为Ⅳ类，超标项目为溶解氧。

B、滇中引水工程

根据水质监测结果（2014~2017），滇中引水水源存在水质超标情况（根据地表水环境质量标准，总磷以湖、库标准限值为评判标准）。

（2）大气环境质量

根据《昆明市主城大气环境功能区划图》，项目区为环境空气二类功能区。工程区主要分布着住宅小区、商业区、学校，以及大片的景观绿化带，除局部土路段存在较大的扬尘污染外，总体空气质量较好，参照 2018 年昆明市主城区空气质量监测成果推测，项目区环境空气质量可以达到二级标准。

（3）声环境质量

根据《昆明市噪声功能区划（2011-2015 年）》，项目区总体位于 2 类声环境功能区。据现场调查，本项目输水管线沿线环境噪声源主要来自生活噪声和交通噪声。

2017 年 10 月，昆明院委托云南中科检测技术有限公司对该项目周边声环境质量现状进行监测，监测点布置在龙泉小学和上坝村，监测表明，龙泉小学监测点位处现状声环境满足《声环境质量标准》GB3096-2008 的 2 类区标准，上坝村监测点位处现状声环境满足《声环境质量标准》GB3096-2008 的 2 类区标准。

2、环境影响分析结论

（1）施工期

1) 地表水环境影响结论

①对河床形态及水文情势的影响结论

A、金汁河

施工期间，敷设于金汁河的输水管道由于导流堰及管槽的开挖，以及开挖土石方的临时堆置，导致金汁河河底较天然河道抬高，河床形态发生一定改变。管道安装完成后，随着管槽回填结束，河道内堆置弃渣及时清运出河道，河床形态基本可以得到恢复。

工程施工期间，通过管道引流保障金汁河河道的通畅，不会改变河流的水量。

B、盘龙江

同金汁河，工程建设不会对盘龙江河床形态及河流水量产生较大影响。

②对水质的影响结论

A、金汁河

本工程对地表水的影响来自施工基坑泥浆水、施工车辆清洗废水、管道试压废水、消毒废水及冲洗废水。施工废水经沉淀处理后，回用于工程或道路扬尘洒水，基本不会对周边环境造成影响。

管道试压和冲洗消毒水产生量较大，冲洗水中污染物浓度较低，不会超过地表水Ⅲ类标准，就近排入金汁河，基本不会对金汁河水质造成不利影响。

B、盘龙江

同金汁河。

2) 地下水环境影响结论

本工程对地下水的影响主要表现在泵站及高位水池施工基坑中的地下水涌水问题，引起局部范围地下水位少量下降。但本工程影响的地下水范围较小，且施工时段较短，随着施工结束，金汁河通水，会对疏干的地下水重新补给。因此，本工程对地下水环境影响较小。

3) 固体废弃物影响结论

本工程产生的固体废弃物包括弃渣与河道淤泥、施工废弃材料、施工人员生活垃圾。弃渣和河道淤泥暂时考虑一同运至小哨石关坡大坝管消纳场处置。施工废弃材料由施工单位收集，分类回收后，剩余部分进入城市环卫系统。施工人员生活垃圾日产生量约 75kg/d，产生位置较分散，通过在现场设置移动垃圾桶，并结合城市垃圾收集系统，施工人员生活垃圾进入城市环卫系统。河道淤泥一边开挖，一边暂时堆存在河道中用作围堰，不在岸上堆存，待下管后用作管槽回填。由于施工期避开雨季，河道淤泥暂时填充在手脚架和板搭建的围堰中，并未造成金汁河河道堵塞，不妨碍盘龙江行洪。因此，本工程固体废弃物处置妥善，对环境的影响较小。

工程运行期间，水泵机组机修产生的废油、废齿轮油等废油属于危险废物，机组检修需要更换机油时，废机油要进行单独收集，并交由有相应资质的单位进行处置。

4) 大气环境影响结论

本工程施工期管槽开挖、弃渣外运，以及在未硬化施工便道上进行交通运输会产生扬尘。本工程沿金汁河段周围环境保护目标分布较多，但该段主要在河道中施工，基本不产生施工扬尘。由于部分施工便道道路清洁程度不够，重型汽车经过时，局部短时段的扬尘较明显，可通过洒水车洒水并加强洒水车运行次数，来有效控制交通运输扬尘。

5) 声环境影响结论

项目管线施工主要集中在金汁河两侧，工程沿线主要声环境保护目标为上坝村（小河公路两侧居民；96户，约286人）距离管线最近直线距离为18m；中坝村（小河公路两侧居民；22户，约64人）距离管线最近直线距离为20m；绕城高速东侧居民点（30户，约89人）距离管线最近直线距离为10m，一路之隔；龙泉小学东北侧住户（1户，约3人）距离管线最近直线距离约21m；昆明湖澜庭（150户，约280人）距离管线最近直线距离为74m，距离泵站最近直线距离为103m；昆明湖幼儿园距离管线最近直线距离为69m，距离泵站最近直线距离为163m；回龙村（北京路辅路附件居民；45户，约120人）距离泵站最近直线距离为148m；回龙村（084乡道附近居民；30户，约93人）距离管线最近直线距离为144m，距离泵站最近直线距离约为65m；龙泉小学距离管线最近直线距离为32m，距离泵站最近直线距离为195m。

根据预测结果，上坝村、中坝村、绕城高速东侧居民点、龙泉小学东北侧居民点、昆明湖幼儿园、龙泉小学、回龙村夜间施工噪声均超过《声环境质量标准》中的2类标准，对居民生活会产生一定的不利影响。夜间施工噪声均超过《声环境质量标准》中的2类标准，对居民生活会产生一定的不利影响。因此，施工单位在施工作业中加强管理，禁止夜间（时段：22:00~6:00）施工。因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工，施工单位必须进行夜间施工备案，在施工地点以书面形式向附近居民公告，并采取隔声措施，确保噪声不扰民。

6) 生态环境影响结论

工程施工影响范围内生态环境单一、多样性匮乏，没有国家级和云南省级保护动物、植物分布。工程沿金汁河分散布置的施工场地将对小面积人工植被造成一定的破坏，主要是绿化景观植物的破坏，形成一定的水土流失。

在河道中施工时，由于采取导流、围堰、降排水措施，挖掘机、破碎锤作业等扰动河底，以及河道淤泥开挖等会破坏金汁河和盘龙江水生生态环境，短期内影响水生植物和鱼类生存，受影响的植物种类以水芹、喜旱莲子草、紫萍等耐污染的常见水生植物为主，受影响的鱼类以泥鳅、麦穗鱼、鲫、食蚊鱼等常见种类为主。短期内本工程对金汁河和盘龙江水生生态造成明显扰动，长远来看，金汁河和盘龙江水生生态将逐渐得以恢复。

7) 水土流失的影响结论

本工程总征占地面积 10.26hm²。建设过程中，扰动地表总面积为 10.26hm²，工程最终弃渣 6.34 万 m³。工程主要在金汁河河道内施工，水土流失主要发生在岸上段管槽开挖期间，以及施工便道使用期间。由于占地面积小而分散，且主要在旱季施工，只要做好弃渣的清运工作，及时恢复植被，项目建设不会产生明显的水土流失危害。

8) 社会环境影响结论

①管道穿跨越施工对周边环境的影响结论

本工程沿线可能涉及的已建、在建工程主要包括牛栏江~滇池补水工程（在建）、入口防洪工程（在建）、农科北路道路建设工程（拟建）、盘龙江截污工程（已建）、盘龙江景观提升工程（在建）、昆明市交通桥梁工程（已建、在建）等。

工程主体施工已考虑采取相应施工工艺和策措施减轻影响，因此，只要严格方案设计，加强各工程间的沟通协调，完善施工管理，工程施工不会对这些基础设施稳定性和安全性造成影响。

(2) 运行期

1) 对原水水质的影响结论

本工程为原水输水管道，工程正常运行情况下，对周围环境无不利影响。当管道发生渗漏或爆管事故时，可能产生一定的环境影响，主要表现为管内清水外溢，可能造成局部区域淹溺，增加金汁河河道流量，由于管内压力大于管外，管外江水一般不会通过受损部位进入输水管，使管内原水受到污染。而且原水在从取水口引入输水管前，以及输水管中的原水在进入水厂处理前，都要进行水质检测，水厂可以根据水质检测成果采取相应的措施，确保水厂供水水质满足饮用水标准。

2) 取水对出水口瀑布公园景观影响结论

2030 年前滇中引水工程尚未建成，根据水利部《牛栏江—滇池补水工程初步设计报告审查意见》（水总[2012]59 号），鉴于德泽水库死库容较大，遇严重干旱年份和特殊需水情况，水库具有动用死库容应急供水能力，则可初步认为在 95%保证率下，牛栏江—滇池补水工程可为昆明市提供应急供水的可用水量约为 92.5 万 m³/d，连通工程的近期设计供水规模 60 万 m³/d，且工程只是在发生连续干旱的时期运行，正常年景及雨季均不取水，瀑布公园的水景观仍有相当的效果，应急取水对水景观效果影响不大。

3) 引水对滇池补水效果的影响结论

依据昆明主城区原水可供水量和城市需水量的调查，确定本工程输水管道设计流量为 $7.3\text{m}^3/\text{s}$ ，约为牛栏江引水工程总水量的 30%，对牛栏江置换滇池水功能影响不大，而且从一定程度上缓解昆明市主城主要水源的供水压力，保证了城市的供水安全。

4) 引水对盘龙江水量的影响结论

本工程遇干旱年景从瀑布公园引走 $60\text{万 m}^3/\text{d}$ （折合 $6.94\text{m}^3/\text{s}$ ）后，瀑布公园出水口的流量一般为 $16.06\text{m}^3/\text{s}$ （最小为达到 $8.36\text{m}^3/\text{s}$ ）。因此，本工程运行后对盘龙江水量的影响不大。

5) 声环境的影响结论

泵站运行期间龙泉小学、回龙村、昆明湖澜庭、昆明湖幼儿园的噪声影响满足《声环境质量标准》2类昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 标准，但夜间回龙村部分居民点及昆明湖幼儿园存在超标现象，超标值分别为 3.8 和 2.5dB(A) 。由于本项目为应急供水工程，只是在发生连续干旱的时期运行，工程在采取隔声措施后，泵站运行对回龙村居民及幼儿园的噪声影响较小。

3、总结论

牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程是昆明市的“抢险应急民生工程”、“抗旱保水应急工程”，工程建设符合国家产业政策，以及《昆明中心城区给水专项规划（2010~2020）》、《牛栏江—滇池补水工程规划》。工程原水取自牛栏江德泽水库，水源水质可作为昆明城市自来水管网的供水水源。输水管道建设及运行不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。工程穿越已建给水排水管道、桥梁、道路等基础设施的施工方案合理。工程供水对牛栏江置换滇池水功能，以及瀑布公园取水口景观影响较小。工程施工期产生的弃渣（含河道淤泥）、扬尘、噪声、生活污水和生活垃圾等污染物，对管线沿线环境造成的一定不利影响，可通过采取相应的环境保护措施加以减免。工程建成投入运行后能构建起云龙水库—牛栏江滇池补水工程—滇中引水工程的协同供水体系，为昆明市主城区的生产、生活、生态用水保驾护航。从环境保护角度分析，只要认真落实主体设计报告及本报告提出的环境保护措施，牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程的建设是可行的。

各级环境保护行政主管部门的审批意见

《牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程建设项目环境影响报告表》于 2020 年 3 月取得了昆明市生态环境局盘龙分局的批复盘环评（2020）第 5 号，批复内容如下：

昆明市自来水集团有限公司：

你单位报送的委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制的《牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程建设项目环境影响报告表》收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条、《建设项目环境保护管理条例》第九条，经研究，批复如下：

一、该项目的建设地点位于昆明市益龙区北京路延长线上坝社区。工程近期由取水口，自流输水管道、提水管道、泵站和高位水池五部分组成，取水口布置于瀑布公园上池，取水口平面尺寸为 10.225m× 5m；自流输水管道和提水管道均采用全线埋管的布置形式，其中自流输水管道是由取水口至泵站进水池，管道总长 816m，输水流量为 7.30m³/s（含盖远期用水考虑）；提水管道是从泵站出口至高位水池，管道总长 2150m，提水管道流量为 7.30m³/s（含盖远期用水考虑），其中在桩号提 1+699.132 处预留分水口。提水泵房位于龙泉小学对面金汁河的防护绿地范围内，为地下泵站（主泵房尺寸 58m×27m× 18m），共布置 4 台机组（含盖远期用水考虑），单机装机功率为 2500kW，3 台工作，1 台备用。高位水池有效容积为 3.5 万 m³。总投资 31644.97 万元，其中环保投资 518.81 万元。根据环评结论，同意该项目的建设，项目内容（牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）-七水厂-松华坝连通应急工程）、规模、功能以及环保对策措施如《报告表》所述。

二、项目施工废水经沉淀池预处理后，全部回用不外排。

三、项目施工期产生的粉尘执行 CB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 限值，即：颗粒物无组织排放周界最大浓度≤1.0mg/m³。

四、产生噪声的设施要合理布局，并作相应的隔声降噪处理，为减轻施工期对外环境的影响，项目在建设过程中要合理安排施工时间，做到文明施工。夜间应对照明设施采取必要措施，避免照明光源对周围住户产生影响。严格控制施工时产生的扬尘和施工机械排放的燃油烟气。严格控制各类施工机械产生的噪声，采取必要的噪声防治措施，减轻施工噪声对外环境的影响。施工期外排噪声应执行 GB12523-2011《建筑

施工场界环境噪声排放标准》。即：昼间 ≤ 70 ，夜间 ≤ 55 ，营运期外排噪声应符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类区标准的规定，即：昼间 ≤ 60 dB(A)、夜间 < 50 dB(A)。

五、生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效管理措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散、避免土壤受到污染。固体废弃物应建立分类收集制度，可回收垃圾应分类收集后回收利用；产生的废机油等应按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》执行；其它生活垃圾应委托环卫部门及时清运，固废处置率达到 100%。

六、禁止使用燃煤等高污染燃料、一次性不可降解泡沫塑料餐饮具及含磷洗涤用品等。

七、加强管理，设置环保专兼职人员，负责执行和落实环保管理措施，对工作人员进行监督管理，提高环保工作质量，最大限度减少污染物的产生和排放。

八、《报告表》应当作为项目环境保护设计、建设及运行管理的依据，项目应认真落实各项环保对策措施，环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

九、项目建设期间，严格遵守《建设项目环境保护管理条例》的有关规定并自觉接受环境监察人员的监督检查。项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的程序和标准自主开展对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开。未验收或者验收不合格，建设项目即投入生产或使用，或者在环境保护设施验收中弄虚作假的，我局将按照《建设项目环境保护管理条例》第二十三条的规定予以处罚。

十、建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。严格遵守政府其他部门的相关规定，项目在生产、经营过程中，若遇城市规划、环境功能区划调整或拆迁等情况，将无条件服从。

表 6 环境保护措施执行情况

项目 阶段		环境影响报告表及审批文件中要求 的环境保护措施		环境保护措施的落实 情况	措施的执行效果及 未采取措施的原因
设计阶段	生态影响	审批意见	无	无	无
		环保措施	无	无	无
	污染影响	审批意见	无	无	无
		环保措施	无	无	无
	社会影响	审批意见	无	无	无
		环保措施	无	无	无
施工期	生态影响	审批意见	无	无	无
		环保措施	严格在施工范围内作业，禁止在施工范围外乱挖乱填、破坏植被	项目施工期均在施工征占范围内进行施工，未出现超范围占地情况	可以满足要求，对生态环境影响较小
		环保措施	拟定文明施工规定，禁止施工人员破坏与施工无关的植物、绿化带，禁止施工人员伤害鸟类、松鼠等动物，禁止在盘龙江中捕鱼	施工期间均文明施工对施工人员进行了宣传教育和严格管理，未发生施工人员破坏施工占地外的动植物等行为，施工人员均未在盘龙江中捕鱼	可以满足要求，对生态环境影响较小
		环保措施	施工结束后，立即拆除施工临时设施，对施工迹地进行植被恢复，植被恢复应按照相关区域的绿化要求进行	工程施工结束后已对临时设施进行拆除，目前临时设施均不可见，临时用地区域均已进行植被恢复	可以满足要求，对生态环境影响较小
	环保措施	根据批复的项目水土保持方案，落实各项水保措施	项目施工期间已严格按照水保方案，落实各项措施，并已通过水保验收	可以满足要求，对生态环境影响较小	
	污染影响	审批意见	项目施工废水经沉淀池预处理后，全部回用不外排	施工期设置有3个沉淀池处理施工废水，施工废水未外排	满足要求，对水环境影响很小

		项目施工期产生的粉尘执行 CB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 限值，即：颗粒物无组织排放周界最大浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$	项目施工期进行洒水降尘，并在集中施工场地设置了围挡，粉尘影响很小	满足要求
		产生噪声的设施要合理布局，并作相应的隔声降噪处理，为减轻施工期对外环境的影响，项目在建设过程中要合理安排施工时间，做到文明施工。夜间应对照明设施采取必要措施，避免照明光源对周围住户产生影响。严格控制施工时产生的扬尘和施工机械排放的燃油烟气。严格控制各类施工机械产生的噪声，采取必要的噪声防治措施，减轻施工噪声对外环境的影响。施工期外排噪声应执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。即：昼间 ≤ 70 ，夜间 ≤ 55	项目施工期产噪设备均合理布置，夜间均不施工，夜间照明未对周围住户产生影响。 项目施工机械均选用环保产品，场地洒水降尘，施工期扬尘和机械废气影响很小。施工期对距离较近的敏感点加装了隔声屏障，根据施工期监测，项目周边敏感点大气和声环境可以满足功能区划要求，项目施工对其影响很小	满足要求
	环 保 措 施	生活污水纳入生活污水纳入居民区污水处理系统；施工车辆清洗废水经沉淀池沉淀处理后重复利用；管道试压和冲洗废水处理后就近排入金汁河	项目租用周边民房，生活污水纳入居民区污水管网；施工区设置有 3 个沉淀池处理施工废水，不外排；管道试压和冲洗废水处理后就近排入金汁河	满足要求
		洒水车对裸露的施工作业场地、施工便道进行洒水。运输车辆在施工区减速行驶；运输水泥、砂料时覆盖篷布；清洗车轮等	项目施工期间使用洒水车进行洒水降尘；运输车辆均按照要求减速慢行，并遮盖运输。	满足要求
		弃渣和河道淤泥运至消纳场处置；施工废弃材料收集后回收，剩余部分进入城市环卫系统；生活垃圾进入城市环卫	弃渣和河道淤泥均运至小哨石关坡大坝管消纳场；不能回收利用的施工废弃材料由环	满足要求

			系统。	卫部门清运处置	
			施工期，禁止在12:00~14:00以及22:00~次日6:00施工。因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工，施工单位必须进行夜间施工备案，在施工地点以书面形式向附近居民公告，并采取隔声措施。	项目施工期夜间均未施工	满足要求
	社会影响	审批意见	无	无	无
		环保措施	穿越已有管线、桥梁时，应严格按照特定的施工方案进行，对管线采取人工开挖暴露，从其下穿越，必要时采取垫刚支撑；对桥梁采取从桥底穿越，或沿河堤绕行等方式，避免损坏其桥墩等，保障桥面正常通行	项目施工期均联合已有管线、桥梁主管部门设计了施工方案和防护措施，未对其产生影响	满足要求
			本工程施工便道大部分借用市政道路，应合理安排施工运输时间，避开交通高峰期，保障市政道路通畅	项目已合理安排施工期运输时间，未对市政交通产生大的影响	满足要求
		结合现有的防护措施，在住宅小区、学校施工段设置围挡墙，并竖立禁止进入警示牌，避免行人闯入施工现场	项目施工期在周边敏感点设置了围挡，施工场地设置了警示牌	满足要求	
运行期	生态影响	审批意见	无	无	无
		环保措施	加强绿化	高位水池、泵站周边均已进行绿化	满足要求
	污染影响	审批意见	营运期外排噪声应符合GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类区标准的规定，即：昼间≤60aB(A)、夜间<50dB(A)	根据监测结果，营运期厂界噪声可以满足GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类区标准	满足要求
			生产、使用、贮存、运	项目不涉及有毒有害	满足要求

		<p>输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效管理措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散、避免土壤受到污染。固体废物应建立分类收集制度，可回收垃圾应分类收集后回收利用；产生的废机油等应按GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》执行；其它生活垃圾应委托环卫部门及时清运，固废处置率达到100%。</p>	<p>物质的生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放。运行期固体废物均合理处置，设置有危废暂存间收集暂存废机油，生活垃圾委托环卫部门清运处置</p>	
		<p>禁止使用燃煤等高污染燃料、一次性不可降解泡沫塑料餐饮具及含磷洗涤用品等</p>	<p>项目区内不使用燃煤等高污染燃料、一次性不可降解泡沫塑料餐饮具及含磷洗涤用品等</p>	<p>满足要求</p>
		<p>加强管理，设置环保专职人员，负责执行和落实环保管理措施，对工作人员进行监督管理，提高环保工作质量，最大限度减少污染物的产生和排放</p>	<p>项目设置有环保专职人员</p>	<p>满足要求</p>
		<p>《报告表》应当作为项目环境保护设计、建设及运行管理的依据，项目应认真落实各项环保对策措施，环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用</p>	<p>工程环保措施均同工程同时设计、同时施工、同时投入使用</p>	<p>满足要求</p>
	环 保 措 施	<p>泵站四周种植乔木、绿化带，可最大限度降低项目产生的噪声影响程度。</p>	<p>泵站四周已进行绿化栽种树木</p>	<p>满足要求</p>
		<p>工程运行期间，水泵机组机修产生的废油、废齿轮油等废油属于危险废物，机组检修需要更</p>	<p>泵站内设置有危废暂存间用于暂存废机油，废机油委托有资质的单位清运处置，目前正</p>	<p>满足要求</p>

		换机油时，废机油要进行单独收集，并交由有相应资质的单位进行处置。	在对接接收单位并签订协议	
		运行期水质通过水质在线监测系统对运行时水质进行实时监测，确保昆明市应急供水水质安全。	已设置在线监测系统 进行实时监测	满足要求
		当供水水质出现异常和污染物质超过有关标准规定时，要加强水质检测频率，必要时应及时报告城市供水主管部门和卫生监督部门。	设置有供水水质异常 处置方案	满足要求
		加强对输水线路沿线的定期巡查、检修工作，发现问题及时采取有效措施进行处置，防止输水线路发生跑水事件	已加强日常巡护和检 修	满足要求
社会影响	审批意见	无	无	无
	环保措施	无	无	无

表 7 环境影响调查

施 工 期	生态影响	<p>本工程占地面积为 10.26hm²，永久占地 3.07hm²。高位水池、泵站房及施工场地占用少量人工植被及草丛，管道施工对金汁河水生植物及少量鱼类生境产生。工程施工影响范围内是昆明市郊，生态环境单一、多样性匮乏，没有国家级和云南省级保护动物、植物分布。工程沿金汁河分散布置的施工场地将对小面积人工植被造成一定的破坏，主要是绿化景观植物的破坏，形成一定的水土流失。</p> <p>在河道中施工时，由于采取导流、围堰、降排水措施，挖掘机、破碎锤作业等扰动河底，以及河道淤泥开挖等会破坏金汁河和盘龙江水生生态环境，短期内影响水生植物和鱼类生存，受影响的植物种类以水芹、喜旱莲子草、紫萍等耐污染的常见水生植物为主，受影响的鱼类以泥鳅、麦穗鱼、鲫、食蚊鱼等常见种类为主。短期内本工程施工对金汁河和盘龙江水生生态造成明显扰动，长远来看，金汁河和盘龙江水生生态将逐渐得以恢复。</p> <p>工程施工针对生态环境破坏的主要措施为：施工活动严格在施工范围内进行，不破坏施工范围外的植被，对施工人员进行宣传教育，不惊吓和伤害野生动物。施工结束后拆除临时措施，对金汁河两岸绿化带进行恢复。</p> <p>工程施工期结束后，临时施工场地均已进行绿化恢复，对生态环境影响较小。</p>
	污染影响	<p>1、声环境</p> <p>工程施工期对声环境影响主要为施工机械噪声和交通运输噪声影响。本工程施工机械噪声和交通运输噪声声压级为 80~100dB（A），施工期工程周边分布有住宅、学校等保护目标，因此施工单位对施工场地周边的敏感点加装了隔声屏障降低声环境影响，根据施工期环境噪声监测，项目施工期周边敏感点噪声均可满足《声环境质量标准》2 级要求。</p> <p>2、大气环境</p>

本工程施工期大气环境影响主要来自管槽开挖、弃渣外运，以及在未硬化施工便道上进行交通运输对管线及施工道路周围居民点产生的扬尘影响。本工程沿金汁河段周围环境保护目标分布较多，但该段主要在河道中施工，基本不产生施工扬尘。工程施工期采取了封闭运输、施工场地设置 2.5m 高屏障、使用洒水车洒水降尘等措施，根据施工期大气监测，项目施工期周边敏感点大气环境质量未出现超标。

3、固体废弃物

本工程产生的固体废弃物包括弃渣、施工废弃材料、施工人员生活垃圾。

根据实际施工资料，项目实际施工开挖土石方 166304.5m³，回填土石方 119052.65m³，产生废弃土石方 47251.85m³，废弃土石方已全部统一运至盘龙区具有合法手续的红荞地消纳场进行处理。

根据施工资料，施工人员生活垃圾日产生量约 60kg/d，生活垃圾利用周边已有的市政垃圾桶（箱）收集，直接进入城市环卫系统，由环卫部门清运处置。

河道清淤采用机械和人工相结合的方式，一边开挖，一边用暂时堆存在河道中用作围堰，不在岸上堆存，下管后用作管槽回填。工程河道实际清淤总量约为 7000m³。淤泥用编织袋封装后委托干化后运至消纳场统一处理，对外环境影响很小。

4、地表水环境

（1）生产生活废污水排放情况

本项目施工期产生的废污水主要为生活污水和开挖和围堰过程中产生的开挖废水。项目在现场不设营地，施工人员租住在附近居民区，施工期所产生的生活污水纳入居民区污水处理系统，无直接废水产生。

生产废水主要污染物为 SS，废水产生量较小，经沉淀处理后回用于工程或道路扬尘洒水。项目施工期共设置 3 座临时沉淀池用于处理生产废水。

（2）对河床形态及水文情势的影响

①、对金汁河河床形态及水文情势的影响

施工期间，敷设于金汁河的输水管道由于导流堰及管槽的开挖，以及开挖土石方的临时堆置，导致金汁河河底较天然河道抬高，河床形态发生一定改变。管道安装完成后，随着管槽回填结束，河道内堆置弃渣及时清运出河道，河床形态基本得到恢复。

工程施工期间，通过管道引流保障金汁河河道的通畅，不会改变河流的水量。在进行水压试验和管道清洗消毒时，试压水和清洗水排放时，会短时间内增加金汁河水量，排放量约 7393m³。管道并网运行前的冲洗消毒水约 7.4 万 m³，管道冲洗废水水量大，排入金汁河时具有一定流速，会对河道造成一定程度的冲刷。

2、对盘龙江河床形态及水文情势的影响

施工期间，敷设于盘龙江的输水管道由于导流堰及管槽的开挖，以及开挖土石方的临时堆置，导致盘龙江河底较天然河道抬高，河床形态发生一定改变。管道安装完成后，随着管槽回填结束，河道内堆置弃渣及时清运出河道，河床形态基本可以得到恢复。工程施工期间，通过管道引流保障盘龙河河道的通畅，不会改变河流的水量。

本工程输水管道施工安排在枯期施工。松华坝水库不向下游下放流量时，盘龙江上游段和金汁河在枯期，除了周边居民生活用水排入以外，基本上处于干涸状态，仅在枯季的雨天会有少量的集水，因此，工程对河道行洪影响较小。

(3) 对水质的影响

1、对金汁河水质的影响

本工程对地表水的影响来自施工人员生活污水、施工基坑泥浆水、施工车辆清洗废水、管道试压废水、消毒废水及冲洗废水。

生活污水主要是粪便污水和少量洗漱污水。拟建项目不设营地，施工人员租住在附近居民区，施工期所产生的生活污水纳入居民区污水处理系统，基本不会对周边环境造成影响。

施工基坑泥浆水含有较高的泥沙，由水泵抽吸就近排入导流堰外，设置了沉淀池进行沉淀处理，泥浆水经沉淀后回用于洒水降尘，基本不会对周边环境造成影响。

		<p>本工程施工车辆清洗废水主要来源于车辆车轮的清洗，最高水量为0.42m³/d，主要污染物为泥沙。废水经沉淀池沉淀处理后重复利用，对地表水影响有限。</p> <p>管道试压和冲洗消毒水产生量较大，其中试压水 7393 万 m³，冲洗消毒水有 7.4 万 m³，由于管道试压和冲洗均采用自来水为介质，水中仅含有少量悬浮物，冲洗消毒水中还含有少量氯离子。上述冲洗水中污染物浓度较低，不会超过地表水Ⅲ类标准，就近排入金汁河，基本不会对金汁河水质造成不利影响。</p> <p>根据施工期监测，项目施工期对金汁河水质影响很小。</p> <p>2、对盘龙江水质的影响</p> <p>工程废水不外排，基本不会对盘龙江水质造成不利影响。根据施工期监测，项目施工期对盘龙江水质影响很小。</p>
	社会影响	<p>1、管道穿跨越施工对周边环境的影响</p> <p>本工程为线状施工项目，据调查，项目沿线涉及的已建、在建工程主要包括牛栏江~滇池补水工程（已建）、入口防洪工程（已建）、盘龙江截污工程（已建）、盘龙江景观提升工程（在建）、昆明市交通桥梁工程（已建、在建）等。</p> <p>本工程主体施工已考虑采取相应施工工艺和策措施减轻影响，施工及前期设计已严格方案设计，加强各工程间的沟通协调，完善施工管理，工程施工没有对这些基础设施稳定和安全性造成影响。因工程施工对其他工程的施工干扰很小。</p>
运行期	生态影响	无

<p>污染影响</p>	<p>1、对原水水质的影响</p> <p>本工程为原水输水管道，工程正常运行情况下，对周围环境无不利影响。当管道发生渗漏或爆管事故时，可能产生一定的环境影响，主要表现为管内清水外溢，可能造成局部区域淹溺，增加金汁河河道流量，由于管内压力大于管外，管外江水一般不会通过受损部位进入输水管，使管内原水受到污染。而且原水在从取水口引入输水管前，以及输水管中的原水在进入水厂处理前，都要进行水质检测，水厂可以根据水质检测结果采取相应的措施，确保水厂供水水质满足饮用水标准。根据目前试运行期间在线监测台账记录、本次验收监测结果，项目原水、高位水池水质等均可以达到饮用水标准。</p> <p>2) 取水对出水口瀑布公园景观影响</p> <p>2030年前滇中引水工程尚未建成，根据水利部《牛栏江—滇池补水工程初步设计报告审查意见》（水总[2012]59号），鉴于德泽水库死库容较大，遇严重干旱年份和特殊需水情况，水库具有动用死库容应急供水能力，则可初步认为在95%保证率下，牛栏江—滇池补水工程可为昆明市提供应急供水的可用水量约为92.5万m³/d，连通工程的近期设计供水规模60万m³/d，且工程只是在发生连续干旱的时期运行，正常年景及雨季均不取水，瀑布公园的水景观仍有相当的效果，应急取水对水景观效果影响不大。</p> <p>3) 引水对滇池补水效果的影响</p> <p>本工程输水管道设计流量为7.3m³/s，约为牛栏江引水工程总水量的30%，对牛栏江置换滇池水功能影响不大，而且从一定程度上缓解昆明市主城主要水源的供水压力，保证了城市的供水安全。</p> <p>4) 引水对盘龙江水量的影响</p> <p>本工程遇干旱年景从瀑布公园引走60万m³/d（折合6.94m³/s）后，瀑布公园出水口的流量一般为16.06m³/s（最小为达到8.36m³/s）。因此，本工程运行后对盘龙江水量的影响不大。</p> <p>5) 声环境</p> <p>本项目为应急供水工程，只是在发生连续干旱的时期运行，工程主要</p>
-------------	--

		运行期噪声来源于泵站，泵站周边均设置有绿化，泵站主要机械设备均位于密封建筑内，根据本次验收监测，项目区泵站周边敏感点噪声均能满足要求。
	社会影响	无

表 8 环境质量及污染源监测

项目	监测时间 监测频次	监测点位	监测项目	监测结果分析
生态	---	---	---	---
水	施工期枯水期监测：2020年5月24日-2020年5月26日，连续监测三天，每天采样1次	牛栏江滇池补水出口断面、金汁河（盘龙江与金汁河交汇下游500m）断面	pH、水温、溶解氧、氨氮、粪大肠菌群、硝酸盐、硫酸盐、氟化物、硫化物、氯化物、阴离子表面活性剂、铜、锌、镉、铅、六价铬、氰化物、汞、硒、砷、铁、锰、总氮、总磷、五日生化需氧量、石油类、挥发酚、高锰酸盐指数、化学需氧量	根据检测报告，监测期间所有检测项目均可以满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）指标限制
	施工期丰水期监测：2020年8月5日-2020年8月7日，连续监测三天，每天采样1次	牛栏江滇池补水出口断面、金汁河（盘龙江与金汁河交汇下游500m）断面	pH、水温、溶解氧、氨氮、粪大肠菌群、硝酸盐、硫酸盐、氟化物、硫化物、氯化物、阴离子表面活性剂、铜、锌、镉、铅、六价铬、氰化物、汞、硒、砷、铁、锰、总氮、总磷、五日生化需氧量、石油类、挥发酚、高锰酸盐指数、化学需氧量	根据检测报告，监测期间所有检测项目均可以满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）指标限值
	验收监测：2021年	1：牛栏江滇池补	水温、pH、COD _{Cr} 、	根据检测报告，监

	12月23日-24日，连续采样2天	水出水口断面；2：高位水池断面。	高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、氰化物、BOD ₅ 、DO、砷、硒、汞、总磷、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、硫化物、六价铬、铁、锰、铜、锌、铅、镉、阴离子表面活性剂、总氮、石油类、粪大肠菌群。	测期间所有检测项目均可以满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)指标限值
	在线监测	高位水池出口断面	pH、COD、BOD、氨氮、磷酸盐	运行至今均满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)指标限值
气	施工期监测:2020年5月24日至5月31日连续7天，每天采样24小时	龙泉小学、中坝村	TSP、二氧化氮	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	施工期监测:2020年8月5日至8月12日连续7天，每天采样24小时	龙泉小学、中坝村	TSP、二氧化氮	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
声	施工期监测:2020年5月24日-26日，连续三天每天采样2次，分昼夜间监测	龙泉小学、中坝村	连续等效A声级	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准
	施工期监测:2020年8月5日-7日，连续三天每天采样2次，分昼夜间监测	龙泉小学、中坝村	连续等效A声级	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准
	验收监测:2021年12月23日-24日连续监测两天	提升泵站东、南、西、北厂界；提升泵站西侧湖畔四季城绮园、昆明湖幼儿园，东侧回龙村，东南侧上坝社区，北侧龙泉小学共5个敏感点	连续等效A声级	厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348—2008二类区限值；敏感点噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准

电磁、 振动				
其他				

表 9 环境管理状况及监测计划

<p>环境管理机构设置</p> <p>为加强施工期的环境管理，在项目建设前期，即设置 1 名兼职环保工作人员，负责项目建设前期、施工期及运营期的环保管理工作，并配合环保部门进行环境监控。</p> <p>项目建成后的环境管理工作由自来水公司七水厂项目经理牵头开展，指定工作人员主要负责的环境保护及环境管理日常工作。项目的环保规章主要包括：环保岗位责任制度、定期报表制度、技术管理制度等。</p>
<p>环境监测能力建设情况</p> <p>(1) 本项目施工期委托云南坤发环境科技有限公司进行了 2 期施工期环境监测。</p> <p>(2) 验收监测：建设单位委托云南升环检测技术有限公司进行了验收监测。</p> <p>(3) 在线监测：项目内设置有一套在线监测系统，并配套建设有在线数据传输系统，接入了自来水公司内部水质系统。</p> <p>(4) 委托常规监测：项目每月均由盘龙区环境监测站进行常规水质监测。</p>
<p>环境影响报告表中提出的监测计划及其落实情况</p> <p>环评报告中提出的监测计划为：</p> <p>(1) 施工期环境监测</p> <p>A、地表水监测</p> <p>①监测断面：牛栏江滇池补水出水口断面、金汁河（盘龙江与金汁河交汇口下游 500m）断面。</p> <p>②监测项目：《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 24 项，牛栏江滇池补水出水口断面增测饮用水 5 项指标。</p> <p>③监测时段及频率：丰水期和枯水期各 1 次。连续采样 3 天。</p> <p>B、大气环境和声环境监测</p> <p>大气环境监测：监测因子 NO₂、TSP；监测时间为施工期监测 1 次，每次 7 天连续有</p>

效数据。

声环境监测：监测因子为等效连续声级；监测时间为施工期监测 1 次，每次 3 天连续有效数据。

大气和声环境监测地点为：盘龙小学、中坝村。

(2) 运行期环境监测

A、地表水监测

①监测断面：牛栏江滇池补水出水口断面、高位水池 2 个断面

②监测项目：《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中的 24 项及饮用水 5 项指标。

③监测时期及频率：竣工验收后连续测 2 年，每年 4、9、12 月各采样 1 次进行监测。

B、声环境监测

①监测断面：昆明湖幼儿园、龙泉小学、回龙村（084 乡道附近居民）

②监测项目：监测因子为等效连续声级；

③监测时期及频率：工程运行后监测 1 次。

监测计划落实情况：

1、施工期监测：建设单位于 2020 年 5 月 24 日—31 日、2020 年 8 月 5 日-12 日对施工区进行了两期监测，检测委托云南坤发环境科技有限公司进行采样检测。施工期监测均按照环评要求进行，根据监测结果，项目施工期环境影响很小。

2、运行期监测：工程运行后设置有在线检测系统，并每月由盘龙区环境监测站取样进行水质常规监测；本次验收时，按照环评要求对昆明湖幼儿园、龙泉小学、回龙村等敏感点进行了声环境质量监测。

环境管理状况分析与建议

2017 年 1 月，建设单位委托昆明院开展项目环境影响评价工作。接受委托后，昆明院相关工作人员进行了资料收集、现场调查、环境现状及影响预测、措施设计及投资估算等工作，委托云南中科检测技术有限公司开展水和声环境现状监测工作，在此基础上，昆明院于 2019 年 12 月编制完成《昆明市牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）—七水厂—松华坝连通工程环境影响报告表》并于 2020 年 3 月获得昆明市生态环境局盘龙分局批复。建设过程中建设单位总体落实了环评报告表及批复意见提出的“三废一噪”、生态保护、水土保持等措施，环保措施与工程同时设计、同时建设、同时投产。目前，各项环保措施和投资已落实、环保设施运行状况良好，执行了环保措施“三同时”制度。项目目前已设置

环保专员负责环保工作。环境管理制度执行情况较好。

建议后期加强绿化的管护，加强环保设施的日常巡护和保养。

表 10 调查结论与建议

调查结论与建议

一、工程概况

昆明市牛栏江滇池补水出口（瀑布公园）一七水厂一松华坝连通应急工程近期由取水口、自流输水管道、提水管道、泵站和高位水池五部分组成。

实际建设取水口布置于瀑布公园上池，取水口平面尺寸 10.525 m×5m，底板高程 EL1909.000m；输水线路采取全线埋管的布置形式，其中自流输水管道是由取水口至泵站进水池，管道总长 816m，输水流量为 7.30m³/s，输水管道进口中心高程为 EL1911.500m，出口中心高程为 EL1906.500m；提水管道是从泵站出口至七水厂和松华坝水库，提水管道流量为 7.30m³/s。提水管道在桩号提 1+699.132 处，分为两支，一支为近期工程：由泵站出口至第七自来水管厂的配水井，由配水井进入第七自来水管厂系统，提水管道进口中心高程为 EL1901.000m，出口中心高程为 EL1953.700m，提水管道总长 2443m；提水泵房位于龙泉小学对面金汁河的防护绿地范围内，为地下泵站（主泵房尺寸 58m×27m×18m），共布置 4 台机组（含盖远期用水考虑），单机装机功率为 2500kW，3 台工作，1 台备用；高位水池平面尺寸为 92m×52m×6.5（长×宽×高），为 C25 钢筋混凝土有盖水池，有效容积 2.5 万 m³，水池底板高程为 1968.80m。

工程实际建设较环评阶段建设内容有少量变动，主要体现在：1：取水口尺寸由 10.225×5m 的 C25 钢筋混凝土取水池变更为 10.525×5m 的 C25 钢筋混凝土取水池，取水口建设位置、取水流量、底板高程未发生变更；2：提水管线实际施工长度由 2150m 变更为 2443m，增加 293m；引用流量未发生变化；3：高位水池由 1 座有效容积 3.5 万 m³ 尺寸 123m×53m×8.6m（长×宽×高）的钢筋混凝土水池变更为 1 座有效容积 2.5 万 m³ 尺寸 92m×52m×6.5m（长×宽×高）钢筋混凝土水池，建设位置未发生改变。

根据《水利建设项目重大变动清单》（试行），属于水利建设项目重大变更的为：

一)性质：

- 1.主要开发任务发生变化。
- 2.引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。

二)、规模：

- 3.供水量、引调水量增加 20% 及以上。
- 4.引调水线路长度增加 30% 及以上。
- 5.水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变

化。

三)、地点:

6.坝址重新选址,或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。

7.引调水线路重新选线。

四)、生产工艺:

8.枢纽坝型变化;输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加。

9.施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。

五)、环境保护措施:

10.枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。

对照清单,本项目变动主要为因初步设计和可研阶段设计方案的工程内容变更,项目的建设地点、开发任务、功能、供水对象、取水对象、引水量均未发生变化;引水线路长度变化未增加 30% 以上,因此项目的变更不属于重大变更。

二、环境影响调查结论

1)、施工期

工程施工期生产废水通过沉淀池处理后回用不外排,管道试压和冲洗废水处理后就近排入金汁河,对周边水环境影响很小。

项目施工期产噪设备均合理布置,夜间均不施工,夜间照明未对周围住户产生影响。项目施工机械均选用环保产品,场地洒水降尘,施工期扬尘和机械废气影响很小。施工期对距离较近的敏感点加装了隔声屏障,根据施工期监测,项目周边敏感点大气和声环境可以满足功能区划要求,项目施工对其影响很小。

施工期固体废弃物均可以得到 100% 处置,影响很小。

施工期结束后项目进行了临时设施拆除,并对临时用地进行了绿化恢复。

2) 运行期

项目运行期对引水入滇、盘龙江等水质水量影响很小,对瀑布公园景观影响很小。运行期水质可以达标;运行期泵站厂界噪声可以做到达标排放,对周边敏感点影响很小。

三、调查结论

牛栏江滇池补水出口(瀑布公园)-七水厂-松华坝连通应急工程从立项到竣工运行的

全过程能够执行环保管理各项规章制度；重视环保管理；环保机构及各项管理规章制度健全；基本落实环评及批复提出的环保对策措施和建议；设施运转正常；管理措施得当，符合国家有关规定和环保管理要求。

根据验收监测结果，项目各项环境保护对策措施均满足环境影响评价报告表及其批复要求，达到竣工验收的要求。

四、建议

后期加强绿化的管护，加强环保设施的日常巡护和保养。