建设项目环境影响报告表

（送审稿）

项目名称：大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目

建设单位（盖章）：昆明市城市管理局

编制日期：2020 年 09 月

中华人民共和国生态环境部制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、 行业类别——按国标填写。

4、 总投资——指项目投资总额。

5、 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距场界距离等。

6、 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

表一、建设项目基本情况

项目名称	大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目				
建设单位	昆明市城市管理局				
法人代表	陈剑平		联系人	刘咏梅	
通讯地址	昆明市呈贡新区行政中心 4 号楼 1 层				
联系电话	0871-65158006	传真	/	邮政编码	650000
建设地点	昆明市西山区大观路 284 号（大观公园）				
立项 审批部门	昆明市发展和改革委员会		批准文号	昆发改投资[2020]472 号	
建设性质	新建□ 改建√ 技改□		行业类别 及代码	其他游览景区管理（N7869）	
占地面积 (平方米)	575427.58m^2		绿化面积 (平方米)	109074	
总投资 (万元)	13300	其中环保投资 （万元）	1468	环保投资占总 投资比例（%）	11.04
评价经费 (万元)	/	投产日期	2021 年 6 月		

工程内容及规模：

一、项目由来

大观楼景区处于昆明城市新旧衔接的中心位置，位于滇池草海北滨，是国家 4A 级旅游景区、国家重点文物保护单位，大观楼成为中国十大历史文化名楼，景区内具有大观楼及昆明近代私家园林等文化资源，是城市“历史文脉+生态廊道”中的重要节点，在城市规划发展中有着重要的作用。近年的城市快速发展进程中，景区明显滞后于周边发展，面临着基础服务设施老旧、交通拥堵、停车困难、出入口少、道路狭窄；景区内水陆交通相互分离，导致公园南北部之间缺少联系，没有合理的规划与整合等问题，公园的提升改造建设已迫在眉睫。

为了建设昆明为世界知名的旅游城市，大力加强基础设施建设，提升城市园林品质，突出世界春城花都的九夏芙蓉，拓展名楼文化、长联文化，建设全国知名的文化旅游胜地，因此提出建设“大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目”（以下简称“本项目”）。通过本项目的建设，提升公园文化内涵与特色，保护现有自然植被和湿地，由于具有优美的自然环境和丰富的动植物资源，湿地也成为了城市居民休憩、娱乐的理想地点，多样的水体空间既满足了城市人口享受和谐、回归自然的心理需求。同时项目的建设将充分挖掘、

延续、整合大观公园特有的文化要素，实现大观公园品位提升，旨在为世界提供休一个自然生态的公园，以“建设世界知名旅游城市”的建设为主旨，提升昆明城市的品质，将大观楼打造成国家 5A 级旅游景区。

2020 年 4 月，昆明市园林规划设计院编制完成了《大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目规划方案》且已通过昆明市城乡规划委员会 2020 年第 5 次规委会审查，规划将大观楼景区规划为 3 个片区：古典园林游览区、荷莲湿地体验区和“昆明记忆”配套区，其中古典园林游览区（包括大观公园北园和南园），荷莲湿地体验区（包括百花地湿地、五家堆湿地公园、4 号地块）为本次环境影响评价范围，“昆明记忆”配套区（包含昆明记忆文化园、滇池水运文化体验区）在相关规划设计方案完善后需另做环评，不纳入本次评价范围。

在本项目《规划方案设计》及规委会会议纪要的基础上，建设单位委托云南怡成建筑设计有限公司于 2020 年 7 月编制完成《大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目可研编制项目》，并于 2020 年 8 月 4 日取得了昆明市发展和改革委员会关于本项目可研报告的批复（昆发改投资[2020]472 号）。根据可研设计，本项目总投资 13300 万元，此次改造面积为 575427.58m^2，用地范围包括原有地块 508.2 亩（包括大观公园北园 429 亩和庾园 79.2 亩）、新增地块 354.95 亩（包括南部战区 75 军后勤部鱼塘 18 亩、A4 地块 14.9 亩、B4 地块 102.75 亩、五家堆湿地 60 亩、滇池保护宣教中心 51.3 亩、庾园荷花塘 108 亩）。大观公园目前已取得大观公园北园、滇池保护宣教中心（百花地）和庾园、庾园荷花塘的国有土地使用证（昆西国用[2008]第 5013032 号、昆国用[2004]第 00402 号、昆国用[2004]第 00401 号），其余地块土地尚未移交至大观公园管理处。建设单位已于 2020 年 6 月 17 日取得了昆明市滇池管理局《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27 号），昆明市滇池管理局同意本项目按照可研报告设计的内容实施。

根据可研设计，本项目建设内容包括：①园路提升：改造园区现状园路和广场；配套消防通道的建设；②桥梁、堤岸工程：新建大观河桥梁；楼外楼栈桥拼宽；河堤挡墙修复；③交通工程：慢性系统交通，增加交通导视系统，新建停车场；④绿化工程：全园绿化提升；主要绿化节点（五家堆湿地改造、九夏芙蓉园、百花地园内荷花展区）改造；增设综合服务区设施；新增月季园；⑤照明工程：配套改造园路、河岸等功能性照明设施；⑥给排水工程：园区截污改造及初步水环境整治；⑦建筑工程：提升改造卫生间，楼外楼的加

固及修复、入门建筑、围栏及门禁系统等；⑧码头改造：拆除现状楼外楼码头，迁移至西苑码头，扩建西苑码头，同时恢复庾园小码头。

本次工程中包含的水环境治理仅考虑园内水体的初步水环境整治，对园内部分景观水体进行清淤，因此本项目《规划方案设计》中提出“后期通过逐步逐年的水环境治理，最终使大观公园的全年出水总体水质达到或优于III类水体水质指标”的治理目标，其中所涉及的相关水环境治理工程（如水环境整治工程、生态湿地保护示范园建设、大观河补水工程、生态环境修复工程等）将单独进行专项规划设计，该专项规划需另行环评，不在本次评价的范围内。

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》及相关环保法律法规的要求，本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》（环境保护部令第 44 号公布，2018 年 4 月 28 日生态环境部令第 1 号修正）规定，第 120 条“旅游开发”类别中涉及环境敏感区的缆车、索道建设；海上娱乐及运动、海上景观开发的需编制环境影响报告书，其余均编制环境影响报告表。因此，本项目需编制环境影响报告表。2020 年 3 月，受昆明市城市管理局委托，我单位承担了“大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目”的环境影响评价工作。接受委托后，我单位组成了环评项目组，组织相关技术人员对项目情况及项目区环境进行了实地踏勘和调研工作，在充分收集资料的基础上，根据国家、地方有关法律法规的有关规定和有关技术标准，编制了《大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

二、项目建设内容及规模

1、基本情况

项目名称：大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目

建设性质：改建

建设单位：昆明市城市管理局

总投资：13300 万元

建设地点：昆明市西山区大观路 284 号（大观公园）

总占地面积：本次改造面积为 575427.58m^2。此次改造用地包含原有地块 508.2 亩（大观公园北园 429 亩和庾园 79.2 亩）、新增地块 354.95 亩（包括南部战区 75 军后勤部鱼塘 18 亩、A4 地块 14.9 亩、B4 地块 102.75 亩、五家堆湿地 60 亩、滇池保护宣教中心 51.3

亩、庾园荷花塘 108 亩），共计 863.15 亩。

建设工期：总工期共 8 个月，施工周期为：2020 年 11 月～2021 年 6 月。

2、建设内容

本次改造工程内容包括：①园路提升：改造园区现状园路和广场；配套消防通道的建设；②桥梁、堤岸工程：新建大观河桥梁；楼外楼栈桥拼宽；河堤挡墙修复；③交通工程：慢性系统交通，增加交通导视系统，新建停车场；④绿化工程：全园绿化提升，主要绿化节点（五家堆湿地改造、九夏芙蓉园、百花地园内荷花展区）改造；增设综合服务区设施；新增月季园；⑤照明工程：配套改造园路、河岸等功能性照明设施；⑥截污工程和水环境初步整治；⑦建筑工程：提升改造卫生间，楼外楼的加固及修复、入门建筑、围栏及门禁系统等；⑧码头改造：拆除现状楼外楼码头，迁移至西苑码头，扩建西苑码头，同时恢复庾园小码头。

本项目设计范围技术指标详见表 1-1，主要工程建设内容及规模见表 1-2。

表 1-1　本项目设计范围技术指标一览表

项目用地范围		面积（亩）	
原有地块	大观公园（北园）	429	508.2
	庾园	79.2	
新增地块	南部战区 75 军后勤部鱼塘	18	354.95
	A4 地块	14.9	
	B4 地块	102.75	
	五家堆湿地	60	
	滇池保护宣教中心	51.3	
	庾园荷花塘	108	
合计		863.15	

表 1-2　项目主要工程内容及规模一览表

工程类别	工程名称	工程内容及规模		备注
主体工程	园路提升	大观楼片区园路提升和广场改造	对大观楼片区需改造提升路段（北园西南侧、西侧和北侧园路）进行更换铺装及路面拼宽处理，改造长度为 1.79km。面层铺装材质统一为石材铺装，并对曲桥南端小广场铺装进行清理并重新铺设。	改造
		五家堆湿地园路提升	对园路原有植物进行移植，修复破损路面，并对湿地内需提升路段（700m）进行路面拼宽处理；对现有木栈道（200m）进行原样修复。	改造
		滇池保护宣教基地（百花地）园路提升	对滨水区域现状护栏（275m）进行重新设计，选用外观质朴、仿古的护栏，对滨水路段（490m）进行路面拼宽处理；对集散空间场地进行清理，对破损铺装进行修复。	改造

		芙蓉堤园路提升	重新打造为 4.0m 宽彩色沥青混凝土休闲步道，并修建木栈道。改造长度 400m。	改造
		庾园园路提升	保持庾园原道路不变，对邻水桥体统一增加仿古护栏。改造长度 900m。	改造
		草海 B4 号地块消防通道	新建 1 条 4m 宽消防通道，满足消防需求的同时连通草海 B4 号地块与滇池保护宣教基地（百花地）。消防通道长度为 150m。	新建
	桥梁、堤岸工程	建设两座跨大观河桥梁（1 号桥、2 号桥）。	1 号桥位于大观楼南侧，孔径为 6.5+11+6.5m 三孔拱桥，桥宽 5.5m（0.25m 护栏+1.5m 梯道+2m 坡度+1.5m 梯道+0.25m 护栏），桥梁总长 50m；1 号桥选用半圆拱，桥梁跨径组合为：矢跨比 1/2。1 号桥仅考虑人行，桥梁最大纵坡 37.3%，拱顶净高 5m，通航净空（宽×高=7m×3m），满足大观河通行古典风格小型游船要求（拟通航 100 客位游船）以及大观河泄洪要求。主拱为普通钢筋混凝土板拱，下部结构为承台桩基础，桥梁外立面采用石材装饰，采用水泥砂浆+花岗岩铺装，石材栏杆。	新建
			2 号桥位于大观楼东南侧，孔径为 30m 单孔拱桥，桥宽 4m（0.25m 护栏+3.5m 梯道+0.25m 护栏），桥梁总长 51.5m；2 号桥选用非半圆拱，桥梁跨径 30m，矢高 8.5m，矢跨比 1/3.5。2 号桥仅考虑人行，通航净空（宽×高=7m×3m），满足大观河通行古典风格小型游船要求（拟通航 100 客位游船）以及大观河泄洪要求。主拱为普通钢筋混凝土板拱，下部结构为承台桩基础，采用水泥砂浆+花岗岩铺装，石材栏杆。	新建
		楼外楼拼宽栈桥	现状通道宽 3m，拼宽 1.5m 栈桥，拼宽后曲桥总宽 4.5m，总长 130m，满足电瓶车和行人分流需求。拼宽栈桥采用钢筋混凝土梁板式结构，下部采用预制桩基础，拼宽栈桥与现状结构之间设置一道 4cm 宽纵向伸缩缝，对现状通道栏杆进行改造，新建栏杆采用石材材质。	改造
		堤岸工程	大观河河堤挡墙修复工程： ①清除已产生勾缝开裂和块石剥落的部位，重新勾缝修复。 ②拆除脱空、明显开裂范围内的墙体并进行重建恢复，新旧挡墙之间设置变形缝，接头处平整接顺。 ③拆除损坏区域墙体并进行重建恢复，新旧挡墙之间设置变形缝，接头处平整接顺。	改造
	交通工程	①慢性系统交通：游路结合各景点设置，一级游路串联园区内 17 个主要景点，在园区内形成大环路，南园北园设置两处主路连接，路网与各方向出入口有效连接。二级园路作为补充，充分深入景点内部。 ②增加交通导视系统：针对景区内部，结合步道及景点完善景区标识、公共设施标识、交通标志。		改造
		在南片区五家堆湿地新建 1 个生态停车场，面积为 4800m^2，停车位约 247 个。		新建

	绿化工程	全园绿化提升： ①古典园林游赏区：保留古典园林游赏区植被，仅对植被杂乱的区域进行梳理，结合昆明本土植物，增加色叶与观花植物。 ②荷莲湿地体验区：本次景观提升荷莲湿地体验区结合湿地功能，重点打造荷花专类园、滇池保护宣教中心等，同时利用现状地形高差，配置开花乔灌木。 ③沿河两岸、入海口景观：针对园区内沿大观河两岸、入海口的景观进行重点提升。保留现有高大乔木，梳理现状植被；适当点缀色叶及开花乔木；丰富水生植物及宿根花卉。	改造
		月季园与军区鱼塘、庾家花园毗邻，占地 9971m²（约 15 亩）。	新建
		景观小品与附属设施（指示牌、垃圾桶、座椅等），通过花坛、树池、构架、通道、座椅等相结合服务于游客观赏风景，散步休闲。	新建
	照明工程	配套改造园路、河岸等功能性照明设施：对园区内运行年限已达到使用年限的照明设施进行维修或更换，道路灯具采用高光效 LED 路灯。园区内原路单排设置庭院灯，步道合理设置草坪灯引道，桥梁采用 LED 立柱射灯、LED 洗墙灯进行景观照明，采用 LED 台阶灯进行功能照明；园区内景观较好乔木，采用 LED 泛光灯照明。照明供电依托园区内现有的配电室，结合照明用电合理设置控制柜，照明负荷为三级照明负荷。	改造
	截污工程和水环境初步整治	本次工程仅考虑园内景观水体的初步水环境整治，对公园内部景观水体底部沉积的淤泥进行清淤，清淤水体主要位于南园，清淤水域面积大约为 3.5 万 m²。本次截污工程主要完善南园片区污水管网的铺设，将南园产生的污水通过截污管道排入市政污水管网。	水环境提升
	建筑工程	旅游公厕改造和新建：①新建 1 座滇池保护宣教中心公厕，建筑面积为 146.9m²；②拆除重建 1 座楼外楼旁公厕，位于楼外楼西南侧，建筑面积为 148.5m²；③五家堆湿地公厕改造，改造面积为 79m²。	改造
		出入口：改造五家堆湿地处出入口和庾园出入口，新增南园主出入口。	改造
		新建园区围墙：主要分布于五家堆湿地、B4 地块、庾园，全长 1400m，墙柱高 3m，铁艺部分栏杆高度为 2.4m，铁艺长度为 6m 每段。围墙采用中式透视围栏。	新建
		楼外楼修缮：对园内的楼外楼古建筑进行修缮保护，加固及翻新。建筑面积为 770m²，建筑高度 9.93m。本次修缮改造内容包括：将室外楼梯拆除改为双跑钢楼梯；对楼外楼屋顶青瓦进行更换；二层增加钢结构雨蓬；室外墙体面层采用原有颜色涂料进行翻新处理；更换破旧、腐朽、开裂门窗；对长廊平屋面防水进行翻新。	改造
	码头改造	拆除现状楼外楼码头，迁移至西苑码头，扩建西苑码头，同时恢复庾园小码头，通过现状西苑码头和庾园小码头满足航运要求。码头主要用于停靠 6-11 客位的小游艇，泊位的游船尺寸为 11m×2m×2m、20m×4m×4.5m。	改造
公用工程	供水系统	本工程的供水水源为自来水管网，从已有的自来水管网中在新建项目各引入一根DN50给水管，接至各个用水点，满足本建设项目建成后的生活用水及消防用水。各项目均可实现就近供水。	已建成

	排水系统	实行雨污分流制。 雨水：雨水经建筑散水沟或雨水口收集后排入场区内雨水管网，沿室外适当位置设置雨水口，收集道路、人行道及屋面雨水，经室外雨水沟输送至市政雨水管网。 污水：公园配套服务用房（含旅游公厕、管理用房等）产生的生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中的A等级标准后，排入市政污水管网，北园废水进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。	沿用原有、新增
	供电	市政管网供电，供电负荷均按三级负荷供电。	已建成
环保工程	废气处理	垃圾桶收集，垃圾日产日清；公厕周边、露天停车场进行绿化。	新建
	废水处理	每座公厕均配套建设化粪池，滇池保护宣教中心公厕化粪池容积为9m³；楼外楼公厕和五家堆湿地公厕化粪池容积均为6m³。经化粪池处理达标后达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中的A等级标准后，最终进入昆明市第三水质净化厂处理。	新建
	固废处理	设置垃圾桶，由环卫部门定时清运。	新建

三、工程设计方案

1、园路提升

（1）园路提升内容

对大观楼景区内的大观楼片区、五家堆湿地、滇池保护宣教基地、芙蓉堤、庾园、草海4号地块的园路进行改造建设。根据规划建设标准，一级游路宽4-6m，二级游路宽2-4m，游步道0.9-1.5m。步行主干道纵坡坡度不超过8%，支次道纵坡坡度小于12%，横坡坡度不超过4%。



图 1-1　　景区游路路线示意图

1）大观楼片区园路提升和广场改造

①片区园路现状

园路路面铺装形式多样，主要以混凝土路面及石材铺装为主，铺装过于老旧，存在开裂，破损、不美观等问题；广场铺装存在形式不统一问题，无整体性，严重影响美观，且园路功能不完善，存在拥堵。

②园路改造方案

对大观楼片区需改造提升路段（北园西南侧、西侧和北侧园路）进行更换铺装及路面拼宽处理，为一级游路，拼宽至 5m，改造长度为 1.79km。面层铺装材质统一为石材铺装，并对曲桥南端小广场铺装进行清理并重新铺设。

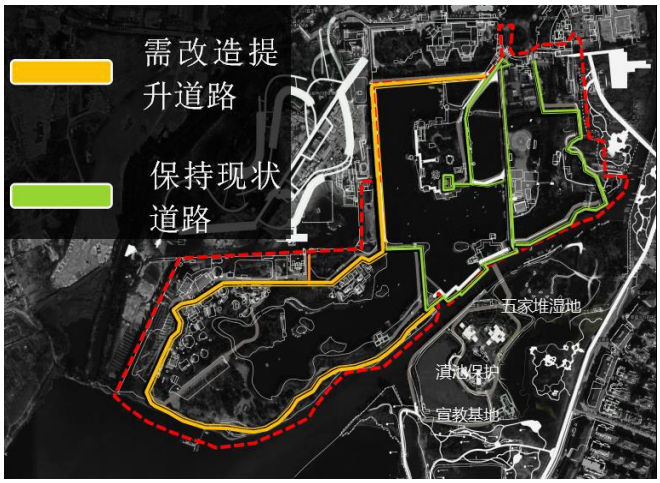


图 1-2　大观楼片区园路改造范围图

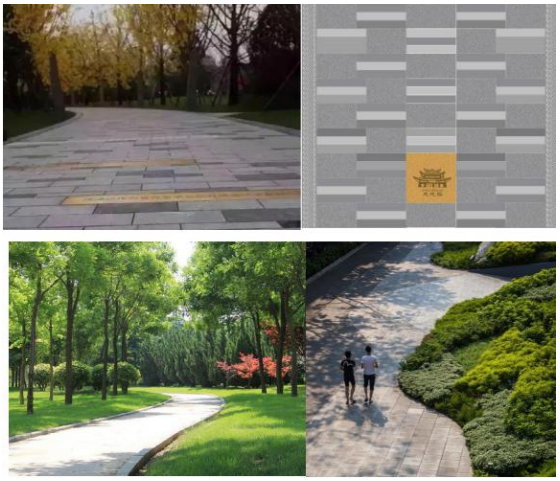


图 1-3　园路铺装意向图

2）五家堆湿地园路提升

①片区园路现状

园路宽度过窄，植物存在翻根导致铺装破损，存在植物遮挡道路情况；木栈道长期无人使用，较为陈旧。

②园路改造方案

对园路原有植物进行移植，修复破损路面，并对湿地内需提升路段（700m）进行路面拼宽处理，拼宽至 2m，以保证人行需求；对现有木栈道（200m）进行原样修复。

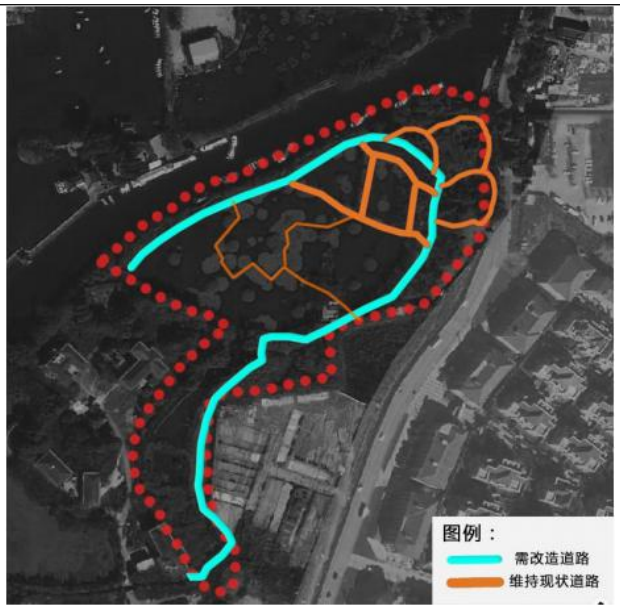




图 1-4　五家堆湿地园路设计范围图　　**图 1-5　改造意向图**

3）滇池保护宣教基地（百花地）园路提升

①片区园路现状

滨水区域护栏设计不合理且过于陈旧，存在安全隐患，且人行空间较窄；集散空间长时间无人管理，杂草长势过密，影响行人通行及园区景观。

②园路改造方案

对滨水区域现状护栏（275m）进行重新设计，选用外观质朴、仿古的护栏，对滨水路段（490m）进行路面拼宽处理，拼宽至 3m，增加人行空间，提升行人观赏感受；对集散空间场地进行清理，保证场地干净整洁，对破损铺装进行修复。

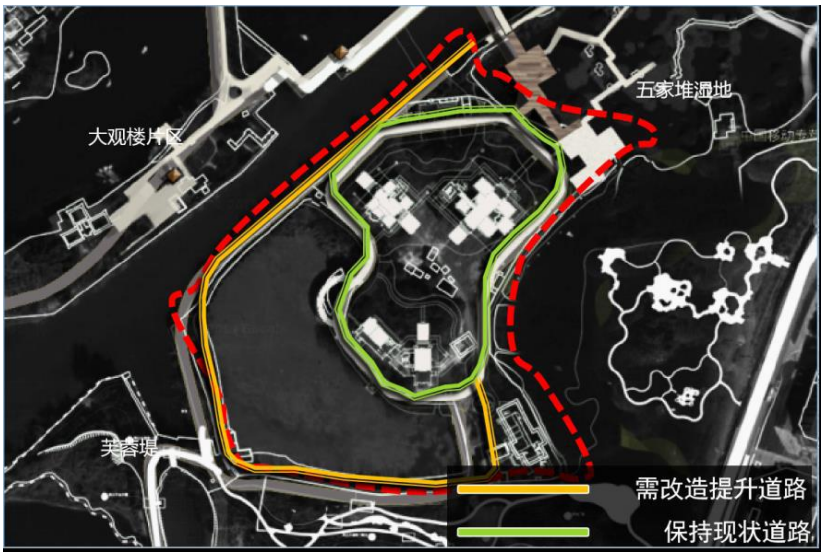


图 1-6　滇池保护宣教基地（百花地）园路设计范围图





图 1-7　改造意向图

4）芙蓉堤园路提升

①片区园路现状

滨水区域缺少围挡，存在安全隐患。园路铺装破旧，存在脱落问题，行走不舒适。

②园路改造方案

重新打造为 4.0m 宽彩色沥青混凝土休闲步道，并修建木栈道，提供较好的观景平台。改造长度 400m。



图 1-8　芙蓉堤园路设计范围图



图 1-9　改造意向图

5）庾园园路提升

①片区园路现状

庾园园路邻水桥体缺少护栏，存在安全隐患。

②园路改造方案

保持庾园原道路不变，对邻水桥体统一增加仿古护栏，改造长度 900m。

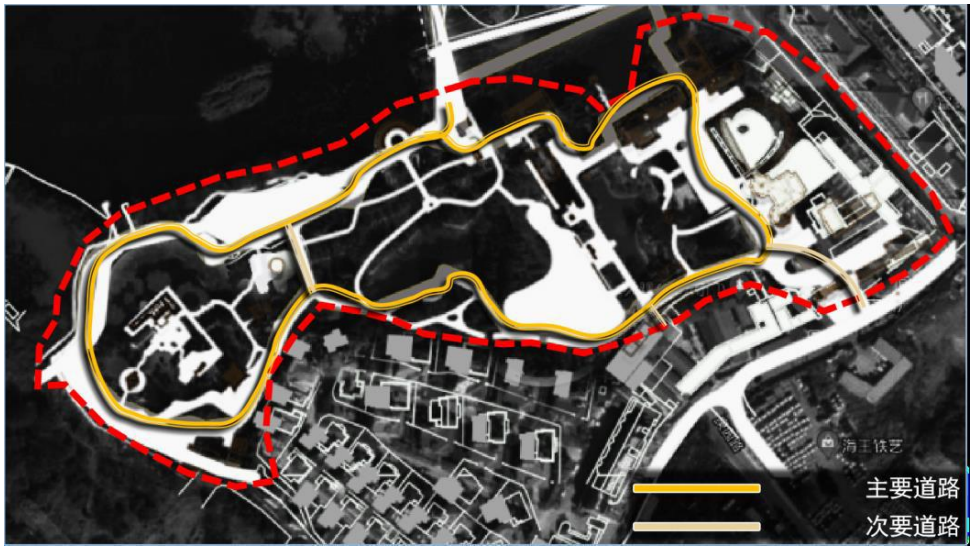


图 1-10　庾园园路设计范围图

6）草海 B4 号地块消防通道建设

①片区园路现状

土体裸露较多，现状游路为 1-2m，较为狭窄。

②园路改造方案

新建 1 条 4m 宽消防通道，满足消防需求的同时连通草海 B4 号地块与滇池保护宣教基地（百花地）。消防通道长度为 150m。



图 1-11　草海 4 号地块园路设计范围图



图 1-12　改造意向图

（2）园路横断面设计

为解决游客拥堵问题及打造主环线游路，需对部分路段进行路面拼宽处理，主要采用：①利用原绿化带范围进行路面拼宽方案；②无绿地利用时，往公园内水域方向进行路面拼宽方案。本次提升后的公园内的一级游路均达到能通行小型电瓶车的要求。

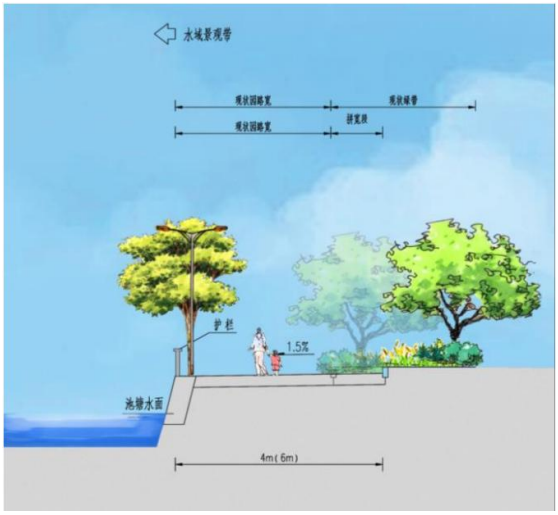


图 1-13　方案一游路标准横断面图

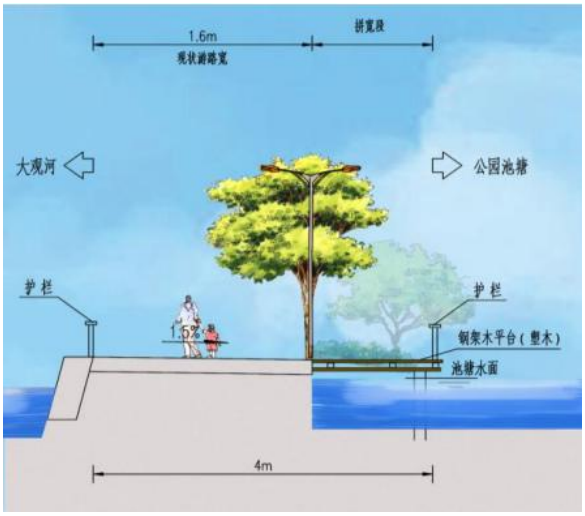


图 1-14　方案二游路标准横断面图

（3）园路路面结构设计

园区道路改造主要以保持原主要铺装形式为原则，北园现状道路以修复为主，现状地下管线较多，故北园主要以石材铺装为主；南园现状多为生态路面，本次主要以彩色透水混凝土路面及石块铺砌为主。路面结构设计主要如下：

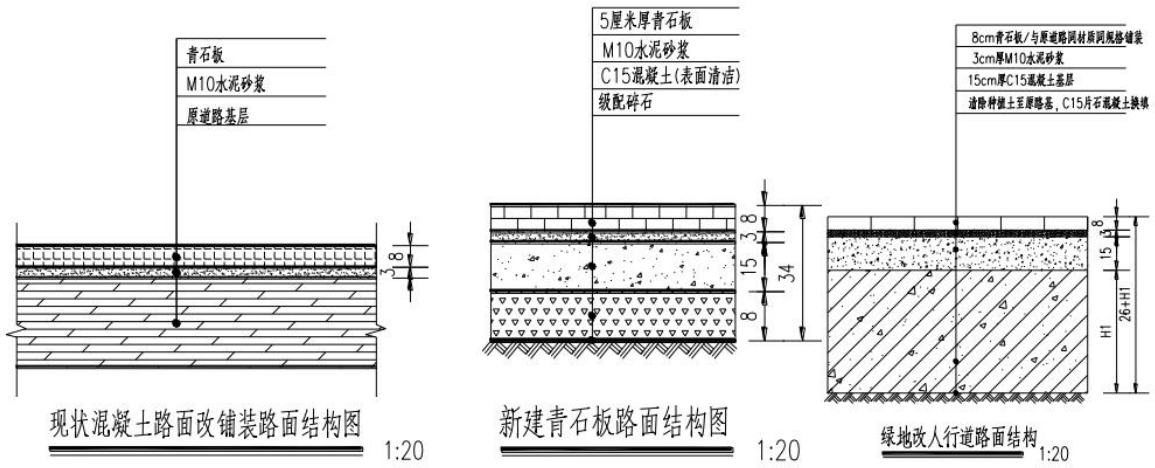


图 1-15　园路路面结构图

2、桥梁、堤岸工程

（1）桥梁工程

根据《大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目规划方案》：目前大观河将大观公

园与五家堆湿地公园、滇池保护宣教基地（百花地）分隔开，缺少连接两岸通道，该片区内大观河上规划两座跨河桥梁，形成大观河入海口重要景观，满足行人、电瓶车、无障碍及大观河通航和泄洪要求。大观公园楼外楼曲桥现状通道宽 3m，该通道有电瓶车通行需求，人流量大，通行拥挤，需对其进行拼宽。

根据桥梁设计方案，本项目共新建两座跨大观河桥梁（1 号桥、2 号桥）和一座楼外楼拼宽栈桥。1 号桥为 6.5+11+6.5m 三孔拱桥，桥宽 5.5m，桥梁总长 50m。2 号桥为 30m 单孔拱桥，桥宽 4m，桥梁总长 44m。楼外楼栈桥现状通道宽 3m，拼宽后通道总宽 6m，桥宽 3m，总长 130m。



图 1-16　新建桥梁规划桥位

根据桥梁设计方案，跨河桥梁技术指标如下：

上部结构环境作用等级：I-B 级；桥墩及桩基础作用环境：I-C 级；

设计荷载：4.5kN/m^2；

设计基准期：100 年；

设计使用年限：主体结构构件设计使用年限为 50 年，桥梁外立面装饰、桥面铺装等桥面系构件为可更换构件，设计使用年限为 15 年；

地震作用：地震动峰值加速度 0.2g，抗震设防烈度为 8 度，桥梁抗震设防分类：丁类。

结构设计安全等级：桥梁设计安全等级为一级。

①1 号桥设计方案

处于整个片区交通枢纽位置，位于大观楼南侧，桥位河宽约 35m，桥梁西岸经 25m 宽绿化带后接入大观公园曲桥南端小广场，东岸接入百花地园路。

桥型设计方案：考虑到大观楼为国家级文物，1 号桥位于大观楼景观视廊上，选用矢高较低的三孔拱桥，对大观楼景观视廊影响降至最低。三孔拱桥孔径组合 6.5+11+6.5m，桥宽 5.5m（0.25m 护栏+1.5m 梯道+2m 坡度+1.5m 梯道+0.25m 护栏），桥梁总长 50m；1 号桥选用半圆拱，桥梁跨径组合为：矢跨比 1/2。桥梁最大纵坡 37.3%，拱顶净高 5m，通航净空（宽×高=7m×3m），可满足大观河通行古典风格小型游船要求，大观河拟通航 100 客位游船。1 号桥考虑人行，轮椅无障碍通过轮渡或电动斜挂式无障碍升降平台解决，电瓶车采用桥头换乘方式解决。根据设计方案，桥孔可通过的最大流量为 27.66m^3/s，大于大观河入草海口洪峰流量 19.3m^3/s，1 号桥泄洪满足要求。

桥梁主拱为普通钢筋混凝土板拱，下部结构为承台桩基础，桥梁外立面采用石材装饰，采用水泥砂浆+花岗岩铺装，石材栏杆。



图 1-17　1 号桥设计效果图

②2 号桥设计方案

2 号桥位于大观楼东南侧，桥位河宽约 35m，桥梁西岸经 10m 绿化带后接入大观公园河边园路，东岸接入五家堆湿地公园园路。

桥型方案：2 号桥不在大观楼景观视廊范围内，桥位四周大树多，选用矢高略高的单孔拱桥，桥梁总高度不超过桥位处树的高度，在大树的遮挡下，对公园现有景观影响较小。2 号桥为 30m 单孔拱桥，桥宽 4m（0.25m 护栏+3.5m 梯道+0.25m 护栏），桥梁总长 44m。桥型选用非半圆拱，桥梁跨径 30m，矢高 8.5m，矢跨比 1/3.5，2 号桥仅考虑人行。通航净空（宽×高=7m×3m），可满足大观河通行古典风格小型游船要求，大观河拟通航 100 客位游船。桥孔可通过的最大流量为 47m^3/s，大于大观河入草海口洪峰流量 19.3m^3/s，2 号桥泄洪满足要求。

桥梁主拱为普通钢筋混凝土板拱，下部结构为承台桩基础，桥梁外立面采用石材装饰，采用水泥砂浆+花岗岩铺装，石材栏杆。



图 1-18　　2 号桥设计效果图

③楼外楼栈桥拼宽

大观公园楼外楼南侧现状通道宽 3m，该通道有电瓶车通行需求，人流量大，通行拥挤，需对其进行拼宽。

本次新建 1.5m 宽拼宽栈桥，拼宽后曲桥总宽 4.5m，总长 130m，满足电瓶车和行人分流需求。拼宽栈桥采用钢筋混凝土梁板式结构，下部采用预制桩基础，拼宽栈桥与现状结构之间设置一道 4cm 宽纵向伸缩缝。由于现状通道栏杆高度较矮，不满足规范要求，对现状通道栏杆进行改造，新建栏杆采用石材材质。



图 1-19　楼外楼栈桥拼宽效果图和结构图

（2）堤岸工程

①现状河堤挡墙病害

根据现场调查，本次项目范围内大观河两侧河堤挡墙除部分较为完好，其余部分均出现了不同程度的损坏且存在一定安全隐患。现状挡墙存在以下安全隐患：

a、勾缝砂浆开裂脱落，继而墙体块石起壳或发生条状脱落。

b、墙面出现脱空，产生纵、横向（贯通或未贯通）的裂缝。

c、墙身砌体破裂严重，发生坍塌。

②改造方案

a、清除已产生勾缝开裂和块石剥落的部位，重新勾缝修复。

b、拆除脱空、明显开裂范围内的墙体并进行重建恢复，新旧挡墙之间设置变形缝，接头处平整接顺。挡墙主体采用 C20 砼进行表面装饰。

c、拆除损坏区域墙体并进行重建恢复，新旧挡墙之间设置变形缝，接头处平整接顺。挡墙主体采用 C20 砼进行表面装饰。

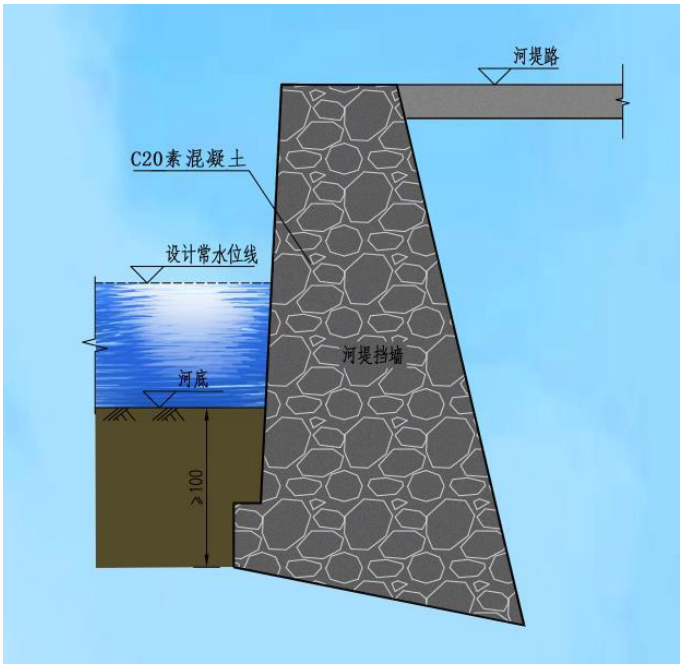


图 1-20　　河堤挡墙断面示意图

3、交通工程

（1）慢性系统交通和标识设施设计

游路结合各景点设置，规划大观公园景点共 24 个，一级游路串联园区内 17 个主要景点，在园区内形成大环路，南园北园设置两处主路连接，路网与各方向出入口有效连接。

二级园路作为补充，充分深入景点内部。

针对景区内部，结合步道及景点完善景区标识、公共设施标识、交通标识。此次改造对新增的景点步道和现状景点的景区标志统一进行完善，统一风格及样式，构建特色的景区标志系统。景区标志通过分级设置，对园区内景点的指示进行全方位覆盖；公共设施标识设置于公园范围内，主要为各类公共设施进行标识；交通标识设置于需要位置处，分为交通标志牌和交通标线两大类，交通标志包括禁止标识和警告标识。

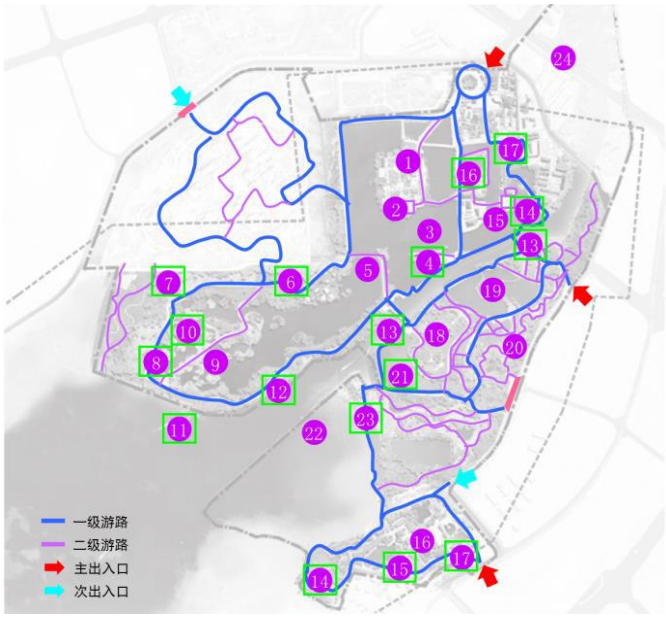


图 1-21　景区园路规划

（2）停车场

在南片区五家堆湿地新建 1 个生态停车场，面积为 4800m^2，停车位约 247 个。停车场现状为空地，需硬化路面，采用沥青混凝土铺设，并施画停车线。



图 1-22　停车场位置图

4、绿化工程

（1）全园绿化提升总体设计方案

园区围绕“中国健康之城、世界春城花都、历史文化名城”的三大方向，旨在打造以“三春杨柳、九夏芙蓉、苹天苇地、蟹屿螺洲”为主题的特色园区景观，实现大观楼多园一体的景区新格局。同时基于区域性国际康养旅游目的地的城市发展定位，形成滇池北岸最具吸引力的休闲文化旅游体验区。园区改造完成后将形成“选胜登临”“翠羽丹霞”“蟹屿螺洲”“万顷晴沙”“四围香稻”“九夏芙蓉”“三春杨柳”“苹天苇地”“苍烟落照”“半江渔火”十大大观新十景的唯美画卷，成为昆明的重要名片。

本次全园绿化提升进行分区景观设计，分为古典园林游赏区、荷莲湿地体验区、沿河两岸和入海口景观等片区。本次景观提升重点针对园区内大观河两岸及入海口景观进行提升，营造最佳视线观赏点；对荷莲湿地体验区打造荷花专类园、滇池保护教育宣教基地，展现“世界春城花都”风貌。

1）古典园林游赏区（北园）

保留古典园林游赏区植被，仅对植被杂乱的区域进行梳理，结合昆明本土植物，增加色叶与观花植物，丰富季相变化。

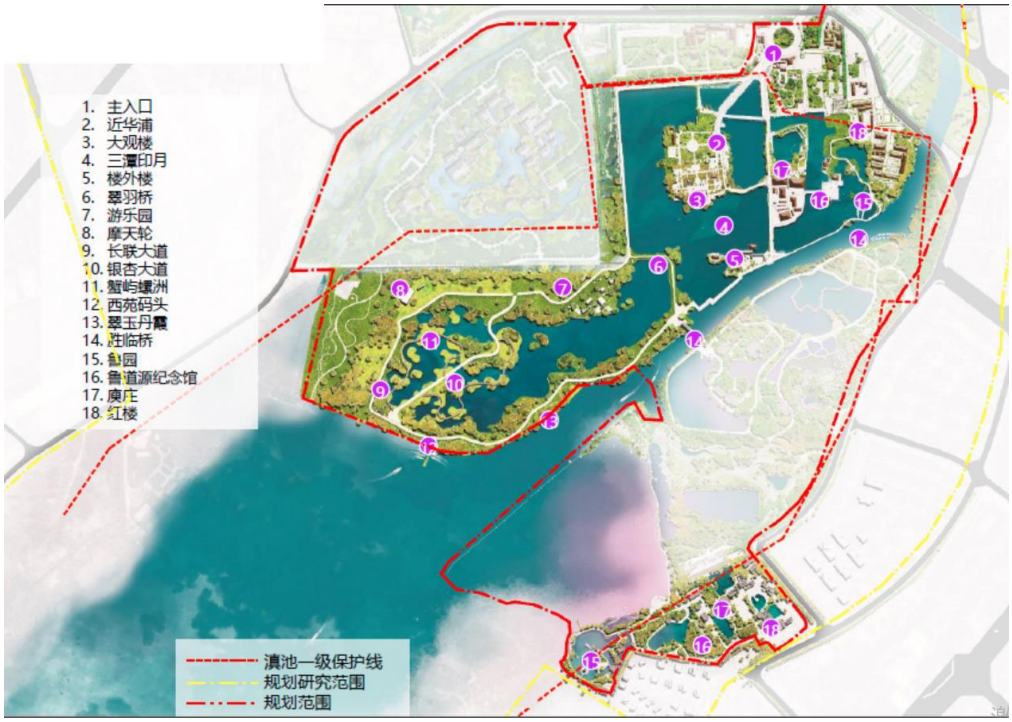


图 1-23　古典园林游赏区绿化提升平面图

2）荷莲湿地体验区（南园）

本次景观提升荷莲湿地体验区结合湿地功能，通过植物配置重点打造荷花专类园、滇

池保护宣教基地等，同时利用现状地形高差，配置开花乔灌木，营造冬春季节最佳赏花地。

荷花专类园：五家堆湿地公园打造以睡莲展示为主题景观的园区，大观公园北园和庾园打造以荷花为主题景观的园区，草海入海口以游客互动体验为主，让游客置身于荷花池中感受荷花魅力。同时将设置“荷花种植资源展馆”“荷花艺术展馆”“世界荷莲文化馆”“高科技沉浸式体验展馆”等展馆，通过高原湿地乡土植物展示、世界荷花植物标本、荷花植物种子标本、土壤墙、生态大数据平台、种质资源库、组培室、检化验师等方式向游客多方位展示荷花文化，科普荷花的相关知识。

滇池保护宣教基地：通过设置种质资源库、种植资源圈、标本室、科普展示区、组培研发室、智能恒温室、茶博馆、会议室等融合到大数据平台，利用先进的科技向游客充分展示滇池生态系统，达到宣传积极保护滇池生态系统的目的。



图 1-24　荷莲湿地体验区绿化提升平面图

3）沿河两岸、入海口景观

大观河两岸及入海口现状植物主要以杨树、水杉、芦苇为主，颜色单一，植被缺乏梳理。本次改造针对园区内沿大观河河两岸、入海口的景观进行重点提升。保留现有高大乔木，梳理现状植被；适当点缀色叶及开花乔木；丰富水生植物及宿根花卉。

4）种植方案

在本次提升范围内根据园区功能和不同分区对植物种植的景观要求不同，对园区植物种植进行分区，分为河道种植区、花林景观带、荷莲种植区、湿地种植区、古典园林种植区、广场种植区等。

植物种类配置：

a、乔木：冬樱花、滇朴、水杉、垂丝海棠、蓝花楹、云南樱花、柳树、栾树、红枫、紫叶李、碧桃、腊梅；

b、灌木：女贞、红花檵木、锦绣杜鹃、清香木、欧洲荚蒾、金森女贞、金丝桃、紫荆。

c、地被：鸢尾、长春花、百子莲、蜘蛛兰、矮麦冬、大花美人蕉、玛格丽特、木春菊、细叶雪茄花、火炬花、紫柳、雄黄兰、紫娇花、花叶野芝麻、混播草坪。

d、藤本：叶子花、凌霄、炮仗花、藤本蔷薇。

e、水生植物：荷花、睡莲、纸莎草、再力花、菖蒲、香蒲。

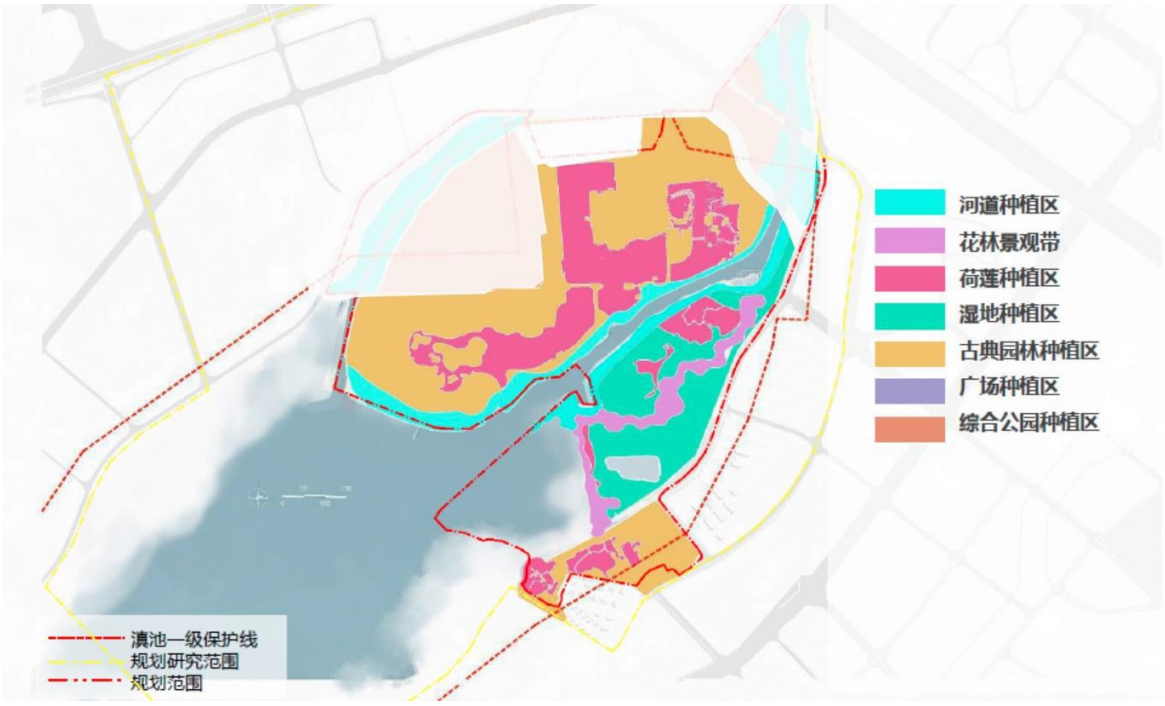


图 1-25　绿化提升植物分区种植平面图

（2）月季园

月季园位于轨道公司 B4 地块，与庾家花园毗邻，占地 9971m^2（约 15 亩）。现状为空地。在本项目中成为大观庾园的“后花园”，打造“以月季为主”的主题园。与荷花、睡莲为主的主题园形成大观公园的特色花卉主题园。



图 1-26　月季园范围图

（3）景观小品与附属设施

景观小品与附属设施（指示牌、垃圾桶、座椅等），通过花坛、树池、构架、通道、座椅等相结合服务于游客观赏风景，散步休闲。

指示系统设置于园路各交叉路口，标志和引导牌考虑到一方面引导游客通行的方向和位置，另一方面可以像游客介绍大观公园内景色的内容，历史渊源、文化内涵等其他方面。休憩座椅按 100 米为理论单元进行布置，局部人流量大的节点空间单独增设。果皮箱按 100 米为理论单元进行布置，在人流密集区域适当增设。

5、照明工程

配套改造园路、河岸等功能性照明设施：对园区内运行年限已达到使用年限的照明设施进行维修或更换，道路灯具采用高光效 LED 路灯。

园区内原路单排设置庭院灯，灯杆布置理论杆距为 20～25m；步道可根据需求，合理设置草坪灯引道；桥梁采用 LED 立柱射灯、LED 洗墙灯进行景观照明，采用 LED 台阶灯进行功能照明；园区内景观较好乔木，采用 LED 泛光灯照明（光色搭配合理）。

采用 380/220 三相五线制供电，园区内设置有配电室，因此只需结合用电负荷、供电压降等参数合理设置照明控制柜，本照明负荷为三级照明负荷。园路、乔木景观照明线缆采用φ75PE、φ50PE、φ25PVC 管埋地敷设，桥梁段采用 100*100*1.5mm 桥架敷设，木栈道等景观设施采用镀锌钢管敷设。

6、截污工程和水环境初步整治

目前，本项目的北园内部已实现污水对景观水体“零排放”要求，现状 11 座旅游公厕污水均接入市政污水管网，解决公园内部服务设施的排污问题。本次工程仅考虑园内水体的初步水环境整治，对公园内部景观水体底部沉积的淤泥进行清淤，清淤水体主要位于南园，清淤水域面积大约为 3.5 万 m^2。本次截污工程主要完善南园片区污水管网的铺设，将南园产生的污水通过截污管道排入市政污水管网。通过清淤，有效减少 COD、氮、磷等污染物及水体恶臭，从而改善水环境质量。后期通过水环境整治专项规划方案，逐步逐年的水环境治理，最终使大观公园的全年出水总体水质达到或优于III类水体水质指标。

7、建筑工程

（1）旅游公厕改造和新建

①滇池保护宣教中心公厕

滇池保护宣教中心新建 1 座 3A 级旅游公厕，建筑面积 146.9m^2，建筑层数为一层，层高 4.5m，采用钢筋混凝土框架结构。内设男女卫生间、母婴室、管理用房、第三卫生间、工具间、景观走廊。厕所单排厕卫外开门走道为 1.5m，双排厕卫外开门走道宽度为 2.0 米，建筑风格采用现代风格点缀中式元素，造型简洁大方。



图 1-27　滇池保护宣教中心公厕里面效果意向图

②楼外楼旁公厕拆除重建

楼外楼西南侧现状公厕不满足 3A 级旅游厕所要求，需拆除重建。建筑面积 148.5m^2，建筑层数为一层，层高 4.5m，采用钢筋混凝土框架结构。内设男女卫生间、母婴室、管理用房、第三卫生间、工具间。厕所单排厕卫外开门走道为 1.5m，双排厕卫外开门走道宽度为 2.0 米。建筑外观沿用楼外楼建筑风格，绿瓦白墙红柱。



图 1-28　楼外楼旁公厕里面效果意向图

③五家堆湿地公厕改造

五家堆湿地公厕为地上两层，一层为公厕，二层为简易房。现状面积较小，功能不齐全，本方案不改变原有公厕结构，仅针对公厕内部进行装修改造，改造面积为 79m^2。将原有公厕全部改为女厕，改造后女厕卫 10 个。室外增加男厕，男厕卫 2 个、小便位 4 个、第三卫生间、工具间及洗手台，并对原建筑重新装修。公厕内部采用轻质隔断材料对公厕内部进行功能分区，更换老旧的设备，增加相应的配套设施。公厕外部对墙面、屋面防水进行翻新。



图 1-29　五家堆湿地公厕现状位置

（2）公园出入口及围栏设计

①五家堆湿地处出入口

将五家堆湿地现状大门进行改造，改造后此入口只供工作人员进出。

②南园主出入口

新增大观南园主出入口，作为游客人行出入口，南园出入口设置荷花转盘，与大观公园北园转盘相呼应。

③庾园出入口

随着大观公园景区连片的形成，改造庾园游客出入口，仅作为人行出口使用。

④园区围墙

新建公园围墙主要分布于五家堆湿地、B4 地块、庾园，全长 1400m，墙柱高 3m，铁艺部分栏杆高度为 2.4m，铁艺长度为 6m 每段。围墙采用中式透视围栏。



图 1-30　大观南园出入口及围栏位置图

（3）楼外楼古建筑修缮

楼外楼古建筑因室外楼梯占地面积过大，影响室外场地使用功能，此次修缮改造着重对室外楼梯进行改造，对破旧外立面进行修缮翻新，不改变建筑原结构。楼外楼建筑面积为 770m^2，建筑高度 9.93m。本次修缮改造内容包括：将室外楼梯拆除改为双跑钢楼梯；对楼外楼屋顶青瓦进行更换；二层增加钢结构雨蓬，雨蓬上铺盖同屋面青瓦；室外墙体面层采用原有颜色涂料进行翻新处理；更换破旧、腐朽、开裂门窗，门窗材质、颜色与原建筑门窗相同；对长廊平屋面防水进行翻新，屋面防水材料采用 BAC 自黏防水卷材。

（4）码头改造

现状楼外楼临时码头采用浮船形式，现有码头空间狭窄、节假日码头附近通行不畅，根据本项目规划设计方案，结合现状对楼外楼临时码头进行整改：楼外楼码头位于大观公园内的水榭、亭阁之间，本次将拆除现状楼外楼码头，迁移至西南侧的西苑码头，扩建西苑码头，同时恢复建设庾园小码头，通过现状西苑码头和庾园小码头满足航运要求。码头主要用于停靠 6-11 客位的小游艇，泊位的游船尺寸为 11m×2m×2m、20m×4m×4.5m（长

×宽×吃水线高）。西苑码头现状采用趸船+跳板形式接岸，前沿布置一艘采用 30m（型长）×4m（型宽）×2.8m（型深）×0.6m（最大吃水）的钢质趸船作为作业平台，趸船后方通过 30m（长）×2m（宽）跳板接岸，本次扩建将在西苑码头增加 1 艘同样尺寸的趸船，由此扩大西苑码头的作业平台和游船泊位数。庾园小码头同样采取趸船建设，设置 1 艘 30m（型长）×4m（型宽）×2.8m（型深）×0.6m（最大吃水）的钢质趸船作为作业平台，作业平台固定在大观河西岸。



图 1-31　楼外楼码头现状及码头改造方案

四、施工组织设计

（1）施工三场

①料场

本工程所需的砂、石料均可从当地行政主管部门审批手续的料场购买，项目施工期间，砂、石、土料完全采用合法料场外购的方式获得，运输便利。工程所需的其他建筑材料，如钢筋、混凝土、沥青、管网等按工程计划购买。

②施工营场地

本工程建设所需混凝土直接使用商品混凝土。因此无需布设预制场、拌料场等施工场地。项目共布设 1 处临时施工场地，计划将临时施工场地布置在 B4 地块，现状为一块空地，总占地面积约 3000m^2。施工场地主要设置指挥部办公室、钢筋加工棚、堆料场等。

桥梁施工拟采用钢管桩及各型工字钢、槽钢搭设四个打桩平台，为桥梁钻孔施工提供施工工作面。在河道采用钢管桩+贝雷片进行栈桥施工，栈桥联通两岸。

本项目位于城市建成区，不另设施工营地，施工人员所需生活设施可就近租用附近房屋。施工人员可依托使用公园内已建成的公厕。

③弃渣场

项目位于城市建成区，不设置弃渣场，因项目施工产生的废弃土石方委托有资质的单位清运至合法的弃土消纳场倾倒；施工垃圾全部运至具有合法有效的《昆明市建筑垃圾消纳处置核准证》的建筑废弃物资源化利用消纳处置场处理；项目因桥梁钻孔施工和景观水体清淤产生的淤泥经抽吸至钢质的泥浆收集箱体后，采用脱水干化设备进行干化处理后外运至指定弃土场统一处置。

（2）施工用水、排水、用电

本项目利用周边区域内供水管网可保证工程用水的质量和供给。区域内电力等方面也比较完备，可以保证工程建设用电。项目区域已建成完善的市政污水管网，可满足项目施工产生的生活污水可排入市政管网。施工单位应尽最大限度有序收集回用施工废水，用于施工车辆的清洗或场地洒水降尘等。

（3）建设工期

项目目前处于初步设计阶段，尚未动工，工程计划于 2020 年 11 月开工建设，预计 2021 年 6 月竣工，工程总工期为 8 个月。

五、工程占地及拆迁情况

本次基础设施及景观提升改造项目的占地面积 575427.58m^2，土地主要为大观公园自有用地和政府征收用地，少部分为企业用地，权属清晰，用地类型为公园绿地。用地范围包括原有地块 508.2 亩（包括大观公园北园 429 亩和庾园 79.2 亩）、新增地块 354.95 亩（包括南部战区 75 军后勤部鱼塘 18 亩、A4 地块 14.9 亩、B4 地块 102.75 亩、五家堆湿地 60 亩、滇池保护宣教中心 51.3 亩、庾园荷花塘 108 亩）。

本次不涉及大型建筑物的拆除，工程施工范围内仅拆除原有破损园路路面、破旧围墙、河堤损坏挡墙、1 座公厕，拆除工作量约 548.5m^3。

六、环保投资

项目总投资 13300 万元，项目环保投资 1468 万元，环保投资占总工程投资的 11.04%。环保投资见表 1-3。环保投资估算见下表。

表 1-3　项目环保投资概算表

处理对象	环保设施名称	投资额（万元）
生态	绿化工程	1290
	临时施工场地防护措施及植被恢复	10
	水保管理措施	50

废水	施工期	施工区临时排水沟及末端沉沙池，沿河段施工区域设置拦挡	5
		施工废水隔油池、沉淀池	5
		三池一设备	3
	运营期	化粪池 3 个（容积为 6m^3、6m^3、9m^3）	15
		南园污水管网完善，200m	5
废气	施工期	施工区域洒水降尘	10
		裸露土体及施工物料 100%遮盖，洒水降尘	10
		施工场地设置 2.5m 高的围挡，并 100%标准化围蔽	20
噪声	施工期	选用低噪设备、减震降噪	5
固废	施工期	施工垃圾、废土石方清运处理运输处置（须采用封闭式车辆）	30
	运营期	分散设置垃圾桶、委托清运	10
合计	——		1468

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

大观公园始建于明朝初年（公元 1368 年），占地 47.8 公顷，是国家 AAAA 级旅游景区、全国重点文物保护单位。清康熙年间，云南巡抚王继文在近华浦兴建大观楼，公园因此得名。清乾隆年间，寒士孙髯翁登楼有感，傲然撰书一百八十字长联，被誉为“天下第一长联”。楼藉联显、联凭楼传，大观楼成为中国十大历史文化名楼。

大观公园已建成多年，主要分为北片区和南片区，中部由大观河分隔，大观河上有一个楼外楼码头。北园主要为古典园林区，大观楼位于北园中部区域，西区为游乐场，游乐场南侧滨临草海区域有一个西苑码头；南片区主要建成五家堆湿地、滇池保护宣教中心、庾园等景区，目前五家堆湿地、百花地湿地等自建成后未开放。大观公园经过多年的发展，现状基础服务设施老旧，在经营期间昆明市大观公园管理处于 2015 年对大观公园景前区进行改造，并填写了《大观公园景前区改造项目环境影响登记表》，同年 2 月 3 日取得了昆明市西山区环境保护局出具的审批意见（西环保[2015]11 号）。

本工程是昆明市城市管理局为提升大观楼景区连片及水环境而开展的，依据工程可研报告以及建设单位提供的其他相关资料，环评对工程开展前大观公园营运产生的污染情况进行分析：

①项目五家堆湿地、百花地湿地等自建成后未开放，芙蓉堤滨水区域为草海，草海岸边水面局部布满了水生植物，主要为水葫芦，芙蓉堤滨水区域园路堆放着少量从水里打捞上岸的固体垃圾和水葫芦。

②大观公园目前已建成投入使用 11 座旅游公厕，分别为正大门景前区旅游公厕（化粪

池容积 10m³）、大草坪旅游公厕（化粪池容积 8m³、6m³）、西区翠羽丹霞广场旅游公厕（化粪池容积 10m³）、近华浦旅游公厕（化粪池容积 8m³）、东园旅游公厕（化粪池容积 8m³）、西区游乐场旅游公厕（化粪池容积 8m³）、西区茶室旅游公厕（化粪池容积 10m³）、庾园旅游公厕（化粪池容积 6m³）、庾园生态旅游公厕（化粪池容积 8m³）、庾园庾庄旅游公厕（化粪池容积 6m³）、鲁园旅游公厕（化粪池容积 6m³），每座公厕均已配套建设化粪池收集处理公厕废水，共 12 个化粪池，总容积为 94m³。运营期间会产生异味，异味产生量与天气、温度、管理等因素密切相关，较难定量估算、目前设施运行期间未发生环境污染事故。公园内其余 2 座未运营的公厕（楼外楼旁公厕和五家堆湿地公厕）为本次提升改造对象，提升为 3A 级旅游厕所。

③根据大观公园的经营情况，大观公园现状生活污水排放量为 55m³/d，1.53 万 t/a，COD_{cr}5.36t/a，NH_3-N0.46t/a，TP0.077t/a，废水经化粪池处理后排入市政污水管网，现状大观公园共设置 4 个生活污水排放口，分别位于北园正大门、游乐场北侧、南园庾园和五家堆湿地，污水排口连接市政污水管，北园废水最终进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。

④大观公园现状景观用水来源于大观路市政中水，公园内部景观水池留有出水口和溢水口，均设有积碳生态过滤池，根据 2020 年 6 月 23 日昆明滇池水务环境监测有限公司对大观公园内部景观水体进水口、出水口，以及大观河河道的监测结果，大观河水质可达Ⅳ类水质要求，但大观公园内部景观水体水质达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质要求，景观水体水质较差。根据《滇池保护治理三年攻坚行动实施方案（2018-2020 年）》，大观河水质目标为Ⅲ类水体，目前公园内部景观水体水质不符合大观河排放标准，因此景观用水排放会对大观河造成反向污染。为加强大观楼景区水环境治理工作，本次工程将对公园内部景观水体进行初步整治，后期将根据水环境治理专项规划逐步对连片水体进行治理，实现达标排放。

表二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置及交通

（1）地理位置

昆明市为云南省会，西南地区的中心城市之一。位于中国的西南部，云贵高原中部，是国家级历史文化名城。地处北纬 24°23′～26°23′、东经 102°10′～103°40′。昆明南濒滇池，三面环山，东西最大横距 140km，南北最大纵距 220km，全市面积 21473km^2，市区面积 330km^2（其中主城区 290km^2，呈贡新区 40km^2）。作为云南省唯一的特大城市和西部地区第四大城市（仅次于成都、重庆、西安），它是云南省政治、经济、文化、科技、交通中心。

西山区是昆明市区的一部分，衔昆明主城的西南部分。东南侧为碧波荡漾的滇池，东接西山区，北与五华区、富民县接壤，西邻安宁市、禄丰县，南连晋宁县。总面积 791.14 平方千米。

大观公园位于昆明市以西约 2 公里的滇池湖畔（昆明市西山区大观路 284 号），始建于明朝洪武元年（公元 1368 年）。清康熙三十五年（公元 1696 年）建大观楼，公园也因此而得名，面积达 700 余亩，为市区最大的公园。乾隆年间，名士孙髯翁登大观楼有感而发，傲然撰书一百八十字长联，把滇池风光和云南数千年历史生动地展示在世人面前。长联一出即惊动四方，人们争相传颂，名扬天下，被誉为“海内第一联”。

项目地理位置：项目建设地点位于昆明市西山区大观路 284 号（大观公园），属于滇池一级保护区范围内（陆域），地理坐标为东经 102°40′25.68″，北纬 25°1′29.75″。

项目地理位置图见附图 1。

周边环境：项目位于昆明市西山区大观路 284 号（大观公园），大观河从北向南穿过大观公园，将大观公园分为北园和南园。

项目北园西侧紧邻西山区政府征收草海六号地块（规划为昆明记忆文化园），隔草海六号地块以西为乌龙河，隔乌龙河以西 172m 为大观别墅区；项目北园东侧紧邻昆明市园林规划设计院、大观公园管理处、昆明知青老年公寓；项目北园北侧为云南省投资项目审批服务中心、云南省投资审批中介超市，项目北园以北 94m 处为大观住宅小区。

项目南园东侧为绿地海珀澜庭小区和昆明市旅游职业高级中学，中间相隔庾园路；南园南侧紧邻锦绣花园小区、昆明大观医院、昆明福恒建筑工程公司。

项目周边关系见附图 2。

2、地形、地貌

昆明市位于云贵高原中东部，处于晚古生代断陷盆地内。盆地夹持于南北向的普渡河-西山断裂和小江断裂的分支断裂-白邑-横冲断裂之间，南北长 70km，东西宽 15～25km，其中滇池及其堆积平原面积达 602km^2。盆区内地形平坦开阔，北东高而南西低，标高一般 1886～1900m，北部石子山最高点标高 2042m。盆地四周均为中～低山环绕，山脉呈南北向展布，西依构造侵蚀高山及西山大断崖，东抵侵蚀中低山，南邻侵蚀低山，北靠构造侵蚀和溶蚀中高山，盆地内发育 2 级剥蚀面和 3～5 级侵蚀堆积阶地，自盆地内部向四周山区，发育着层状封闭地形。

西山区地处昆明的西南部，处于云南高原之滇东喀斯特地质带，在中国三大阶梯地势中，处于第二阶梯面上。境内地貌类型主要有高原丘陵、低山、洼地、盆地、石丘、石林、石芽原野、峰丛和溶洞、湖泊、河谷。山地、丘陵和坝区（盆地和洼地）、河谷划分，其结构比是：山地 69%，丘陵 15.2%，坝区 16%，河谷 1.1%。晚古生代时，该区域为滨海—浅海环境，区域内沉积了上千米的石灰岩、白云岩，为形成本区地貌奠定了基础。经受后期地壳运动的抬升作用成为陆地，多期次遭受地下水、地表水沿岩石裂隙的溶蚀，最后形成了组合类型多样的喀斯特地貌景观。最早一期喀斯特地貌景观形成于 2 亿 5 千多万年前的早二叠世晚期，而最新一期还正在形成。其间经历了玄武岩和湖泊碎屑沉积的覆盖以及多次的抬升剥蚀。在独特的地质、气候、水文条件下，多期喀斯特地貌景观继承发展，相互叠置，层次分明。

项目所在地为昆明市西山区大观路 284 号，场地地势平坦，地形规整。地形标高在 1887.66-1887.89 之间。

3、地质

（1）地层岩性

根据钻探揭露地层，场地西侧浅表部有厚度不等的褐红色填土，埋深多位于现地表下0.5～7 米，东侧浅表部则为旧建筑的毛石基础，厚度约为 8 米；8 米以下地层成层相对稳定，为湖相沉积地层，以褐灰色、深灰色粉土（砂）、粉质粘土为主。场地浅部各土层物理力学性质一般。需注意的是，场地大部地段均覆盖不同厚度填土，未经处理不能直接作为建筑物基础持力层使用。

（2）水文地质条件

地下水埋深在 0.5～6.8m 之间，稳定标高 1884.46～1891.07m；地下水多处于填土中，且高于填土前水位，具局部凸状，为填土渗透性不均匀所引起；地下水类型主要为赋存于粉土粉砂中的第四系微承压孔隙水；其补给来源主要为大气降水，无明显流向，其水质类型为：HCO_3•SO_4～Ca•Mg 型。

地下水对砼结构及钢筋砼结构中的钢筋有微腐蚀性，地基土对砼结构、钢筋砼结构中的钢筋及外露钢结构有微腐蚀性。

（3）场地地震效应

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），昆明地震加速度系数为 0.2g，抗震设防烈度为 8 度，地震分组为第三组。

4、气候、气象

滇池流域处于滇黔高原湖盆亚区，以浅丘缓坡地势为主，河谷切割相对浅，属中、低山地貌，流域内梁王山及省内西部哀牢山地貌分界线高程介于 2825～3143m 之间，对西南暖湿气流有抬升或部分屏障作用；东部乌蒙山高程介于 2358～3100m 之间，能阻滞北方寒冷气流入侵，对偏东部暖湿气流起抬升作用，致使区域较温和湿润。根据云南省农业气候区划，滇池流域气候属北亚热带，是典型的高原季风气候区。夏秋季主要受来自印度洋孟加拉湾的西南暖湿气流及太平洋北部湾的东南暖湿气流控制，在每年 5～10 月形成全年的雨季，湿热、多雨；冬春季则主要受来自西方干暖气流控制，区域内天气晴朗，降雨量减少，日照充足，湿度小、风速大。总体而言，本区域具有年降雨量集中程度高，光热资源条件好，降雨量中等偏丰，干湿季分明的特点。

根据昆明市气象站统计资料，市区多年平均气温 14.7℃，极端最高 31.2℃（1969 年 5 月 18 日），极端最低-7.8℃（1983 年 12 月 29 日），最热月 7 月份平均气温 19.8℃，最冷月 1 月份平均气温 7.7℃，年日照时数 2448.7h，无霜期 227d，年均蒸发量为 1871mm，平均风速 2.2m/s，常年风向西南风偏多，最大风速 19m/s。

据流域内各水文站资料统计分析，滇池流域多年平均降雨量1003.5mm，降雨年内分配不均，干季（11月～次年4月）占全年雨量的15%左右，其中最小月雨量多出现在1、2月，其量仅占年降雨量的1%～2%；湿季（5月～10月）占85%左右，其中7、8月又集中了全年降雨量的40%左右，连续最大四个月（6～9月）降雨量占全年降雨量的60%左右。同时，降雨年际变化相对较大，如1958～1960、1987～1989年连续三年枯水年组和1965～1974、1994～2002年连续丰水年组丰枯比值大于2，变差系数Cv值在0.14～0.16之间。受局部地形影响，流域降雨量地区分布也并不均匀，在同一高度上，以北面三家村、华亭寺、西北沙河一带（年雨量在920～1145mm）最大，东北面松华坝、金殿一带（年雨量在 900～980mm）次之，滇池东岸宝象河、大板桥、呈贡及南面海口一带（年雨量在 820～890mm）最小；同一坡面则自下而上递增，如东北、北面盘龙江以及梁王河上游高山地区年雨量约1200～1400mm之间，较下游滇池周边大200～300mm。

5、水文水系

滇池属于长江流域金沙江水系，是云贵高原湖面最大的淡水湖泊。滇池分外海和草海两部分，集流域区的城市生活污水、工业废水和降雨径流携带的面源污染。滇池源水沿螳螂川、普渡河，注入金沙江。入湖河道是滇池的主要补给水源，共有120（含支流、沟渠）余条大小不等的河道呈向心状汇入滇池，主要河流有29条，其中有7条流入草海，自北向南依次为：乌龙河、大观河、新运粮河、老运粮河、王家堆渠、船房河和西坝河；22条流入外海，自北向南依次为：采莲河、金家河、盘龙江、大青河、海河、六甲宝象河、小清河、五甲宝象河、虾坝河、老宝象河、新宝象河、马料河、洛龙河、胜利河、南冲河、淤泥河、柴河、大河（白鱼河）、茨巷河（原柴河）、古城河、东大河、护城河（中河）。其中主城西部的河道主要进入草海，东部和北部的河道主要进入外海。由河道入滇池水量年均9亿m^3，约占滇池流域入湖水量的73%。

滇池水域自1996年修建了船闸以后被分割为既相互联系，但又几乎互不交换的草海、外海两部分。外海为滇池的主体，面积289.2km^2，约占全湖面积的96.4%，平均水深4.4m。在正常高水位时的水量12.7亿m^3，占滇池总水量的98%。外海生态环境脆弱，承受着城市污染、工业污染、面源污染的三重压力，所接受的污染负荷是流域水污染总负荷的70%左右，外海水量交换周期大约是草海的20倍左右，出入湖水量交换周期需要3年以上。

草海：是昆明市主城西部城市纳污河流的过流水域，水面面积10.8km^2，平均水深2.5m，水量约0.2亿m^3，占滇池总水量的3.6%。由于昆明市主城区城市建设发展很快，

草海已经被城市逐渐包围，成为城市景观的一部分。草海和外海各有一人工控制出口，分别为西北端的西园隧道和西南端的海口中滩闸。西园隧道于1996年工程贯通，是滇池草海唯一的出湖口，通过人工闸门放水控制出水，经西园隧道进入螳螂川支流沙河。螳螂川是外海唯一的出湖河流，其水流量由中滩闸门控制。滇池出水经螳螂川汇集后流入普渡河。

大观河：源于篆塘公园，全长4.0km，宽25m、水深3m、流量早季流量3~5万m^3/d，经大观楼码头闸门流入草海。大观河原为城市纳污河，97年后进行了河道截污，为改善城市水体景观，每天从第三污水处理厂调3万m^3净化水对大观河进行水体置换。2015年3月，我市实施“牛栏江一草海”补水通道应急工程。该工程主要通过清淤除障、节点改造等工作，将从盘龙江引入玉带河，经玉带河、篆塘河、大观河及西坝河出水进入草海。该工程已于4月27日完工。5月5日起，每天约83万m^3的牛栏江水通过玉带河、篆塘河、大观河流入草海。

乌龙河为城区防洪排涝河流，位于内草海北端，起源于昆明医科大学附近，流经棕树营小区、白马小区、近华社区、明波社区、在明家地（明波村）入草海，源头海拔高程约1896m，入湖口海拔高程约1885m，河道全长3.68km，水域面积1.8万m^2，河道宽3m-6m，深1.1m-3.2m，最小断面行洪能力为2.15m^3/s，最大断面行洪能力为11.3m^3/s。

项目区详细水系情况详见附图4。

6、植被与土壤

（1）土壤类型

受山原地貌及热带季风气候的影响，滇池流域地带性土壤类型复杂多样，共有12个土类，19个亚类，36个土属，59个土种。以红壤、水稻土、紫色土、黄棕壤、棕壤、冲积土、沼泽土等7个土壤类型分布为主，其中红壤占总面积的73.8%，在整个流域范围内广泛分布，水稻土占14.6%，紫色土占7%，棕壤占1.6%，冲积土占1.4%，黄棕壤占1.3%，沼泽土占0.3%。

（2）流域植被类型分布现状

滇池流域自然植被分布着亚热带常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛、草甸和水生植被，分别占自然植被总面积的3.58%、18.51%、6.34%、1%和1.02%。坝区及滇池沿岸分布有较集中的经济林木，“十二五”期间滇池流域森林覆盖率达到53.55%。昆明先后荣获“国家园林城市”、“全国绿化模范城市”、“联合国宜居生态城市”、“中国最佳休闲宜居绿色生态城市”等荣誉称号。

（3）湖滨带植被类型分布现状

根据《云南省滇池保护条例》，滇池湖滨带为滇池水域的变化带和保护滇池水域的过渡带，是滇池水体分割的水陆交错地带，其具体范围是正常高水位 1887.4m 水位线向陆地延伸 100m 至湖内 1885.5m 之间的地带。由于早年对滇池湖滨带的开发，滇池基本均没有真正意义上的湖滨天然湿地，现存的残存天然湖滨湿地基本上均是原来人为开垦过后，由于水位上升或其它人为原因使得农田废弃后形成的，均位于滇池出入湖的河道两侧。“十三五”期间，昆明市编制完成《滇池湖滨生态湿地建设详细规划》，经过三个“五年”计划，滇池沿湖已建成湖滨生态湿地 5.4 万亩。经调查，滇池湖滨带芦苇、中山杉、滇朴、滇润楠分布面积较大，占湖滨带总面积 67%。

根据现场调查，大观公园建成较早，项目用地范围内为公园绿地，项目区内已经没有原生植被存在，目前的植被类型主要以人工景观植被为主。大观公园园内植物丰富，现有植物 1000 余种，现状植物主要以杨树、水杉、睡莲、竹子、芦苇为主，公园绿地面积 23.1 公顷，公园总体绿化覆盖率达到 86.5%。

7、文物保护

大观公园位于“高原明珠”滇池北滨，因与太华山隔湖相望，被称“近华浦”。明初沐英建“西园”，清康熙二十九年（1690）创建大观楼，后相继建揽胜阁、催耕馆、涌月亭、牧梦亭等，近华浦成为“万里云山一水楼”的湖山胜境。清乾隆年间，布衣诗人孙髯翁撰 180 字长联，被誉为“天下第一长联”，毛泽东点评长联“从古未有，别创一格”。大观楼于 1983 年被列为省级重点文物保护单位，2013 年 5 月被列为国家级重点文物保护单位，2006 年被列为国家 AAAA 级旅游景区。大观楼在“三春杨柳，九夏芙蓉”的优美环境中形成以长联文化为主的历史文化名园，成为与黄鹤楼、岳阳楼、滕王阁齐名的“中国名楼”。

8、项目周边配套设置情况

（1）区域交通运输基础设施现状

项目周边已建道路有二环南路、明波立交桥、大观路、庾园路等主次干路形成区域道路网，交通便利。

（2）给水现状

西山区目前供水主要依靠昆明市城区范围水厂联合供水，西山区规划范围无现状及规划水厂。西山区供水管网与主城区其他区供水管网统一布局，形成环状管网与放射状供水

干管结合的环放型配水管网系统。配水主干管网主要依托一环路、二环路、人民西路、春雨路、碧鸡路、滇池路、广福路等道路敷设，管径 DN600～DN1200。

昆明市主城区水厂供水能满足本片区用水现状需求，但规划区西部及东南部边缘片区配水管网未全面覆盖，无法实现城市统一供水。

（3）排水现状

西山区现状设有两座水质净化厂，第一水质净化厂和第三水质净化厂。

昆明市第一水质净化厂位于福海乡滇池路船房村南侧，距离项目东南侧 850m，处理规模 12 万 m^3/d，占地 180 亩。污水处理厂采用 BARDENPHO/CARROUSEL 为主体的氧化沟曝气脱氮工艺（卡鲁塞尔氧化沟为主体的巴登福流程）。污水厂尾水有 4 万 m^3/d 用于采莲河清水回补后进入滇池外海；其余 8 万 m^3/d 经船房河进入滇池草海。出水水质达到国家一级 A 标准。

昆明第三水质净化厂位于西部明波、老运粮河东南岸，位于项目西侧 450m，收集西北三环以东南，草海以北，正义路、大观河以西的污水，现状规模 21 万 m^3/d，占地 182 亩。污水采用 ICEAS 连续进水、周期排水、间隙延时曝气工艺。尾水部分回补大观河与乌龙河，剩余部分排入老运粮河后进入草海。出水水质达到国家一级 A 标准。

根据昆明市城市排水管理处出具的关于本项目的排水咨询意见（排水意见[2020]060 号），本项目所在区域属于昆明第一、第三水质净化厂纳污范围，项目产生的生活污水可接入市政污水管网，项目北园废水进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。

9、《云南省滇池保护条例》

根据《云南省滇池保护条例》（2013 年 1 月 1 日起施行）第五条规定“滇池保护范围是以滇池水体为主的整个滇池流域，涉及五华、盘龙、官渡、西山、呈贡、晋宁、嵩明 7 个县（区）2920km^2 的区域”。滇池保护范围分为一、二、三级保护区和城镇饮用水源保护区：

一级保护区，指滇池水域以及保护界桩向外水平延伸 100 米以内的区域，但保护界桩在环湖路（不含水体上的桥梁）以外的，以环湖路以内的路缘线为界；

二级保护区，指一级保护区以外至滇池面山以内的城市规划确定的禁止建设区和限制建设区，以及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸 50 米以内的区域；

三级保护区，指一、二级保护区以外，滇池流域分水岭以内的区域。

根据昆明市滇池管理局出具的《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27号），本项目位于滇池一级保护区范围内（陆域）。

10、昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025年）

根据《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》，昆明滇池国家级风景名胜区保护范围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线为界，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。本次规划范围总用地面积为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总体规划（2011-2025）》第六章保护规定：

第二条 分级保护规划：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）一级保护区：

①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。

一级保护区主要是山体景观，处于昆明滇池草海西岸最敏感的区域，与市区隔湖相望。西山山体轮廓是十分重要的区域，直接影响了景区形象，应作为独特的自然景观资源进行保护，禁止一切开发活动。

②保护要求：一级保护区内应保持西山“睡美人”山脊轮廓线及其环境的真实性和完整性，并精心维护原生的自然环境和人文景观。该区严禁建设与景区无关的设施、建构筑物，不得安排旅宿床位，除景区专用的电瓶车和特种车辆外，其他机动车不得进入此区。对本区域内的山体、植被等应严格保护，实施针对性的自然保护措施，严禁乱砍滥伐、开山采石。

③保护面积：10.48平方公里。

（二）二级保护区：

①范围：二级保护区包括“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。

②保护要求：二级保护区内必须限制与风景游赏无关的建设，可安排少量旅宿设施，并对机动车的进出进行控制。同时在此范围内要提升保护区绿化覆盖率，保证各景点、景物有良好的视域和优良的自然生态环境。

③保护面积：41.29 平方公里。

（三）三级保护区：

①范围：西山低于二级保护区高程的部分区域及滇池外海水面。

②保护要求：控制大范围内的环境污染及自然风貌的破坏对景观造成的影响，以加强面山植被、山、石等自然风貌保护为主，有序控制各项建设与设施，严格控制有碍视觉的建设行为。

③保护面积：303.39 平方公里（其中水面 287.49 平方公里）。

第三条 分类保护规划：根据国家关于风景名胜区风景资源保护的分类标准，结合昆明滇池国家级风景名胜区景源分布的情况，区内风景资源分区可分类为：

（一）自然景观

保护区主要包括：

①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。

②观音山及西山南侧大石头山一-带植被保护较好的区域。

在自然景观保护区内，可以配置必要的步行游览和安全防护设施，宜控制游人进入，不得安排与其无关的人为设施，严禁机动交通及其设施进入。

自然景观保护区面积：15.7 平方公里。

（二）史迹与人文景观保护区

史迹与人文景观保护区包含两个部分:具有历史价值的史迹遗址保护区和具有地域人文风俗特色的人文景观保护区。主要包括:龙门石窟、三清阁、华亭寺、太华寺、杨杰墓、升庵祠、张天虚墓、南洋华侨机工抗战纪念碑、一得测候所、梁王避暑台遗址、千步崖古道、观音寺、凌虚阁等。在史迹保护区内，可以安置必要的步行游览和安全防护措施，宜控制游人进入，不得安排旅宿床位，严禁机动交通及其设施进入，严禁任何不利于保护的因素进入。

史迹与人文景观保护区面积：0.15 平方公里。

（三）风景游览区

是景区内比较集中的风景游赏资源集中地，包括了风景质量和景观敏感度都很高的山体植被景观、自然景物景观和史迹文化景观，是全景区的主要核心部分。具体包括西山玉兰园片区以及聂耳墓至凌虚阁区域。区内适宜安排各种游览项目，但应强调总体景源的保护，限制机动交通、游览设施、游客数量，保证生态环境。

风景游览区面积：1.18 平方公里。

（四）风景恢复区

①西山“睡美人”山体的“头发”及“睡美人”身体外围缓冲部分。确定原则为“睡美人”山体山脊线以东部分以高程 1965 为界，山脊线以西即西山后山山脉的山顶坐标连线共同围合的区域。

②滇池外海水面：这一区域对景区内总体自然景观和环境质量至关重要，属于景区内需重点恢复、培育、抚育、涵养、保护的对象和地区，应采取必要的措施对其生态环境进行恢复，在进行适度旅游开发时禁止任何不利于环境恢复的活动，应分别限制游人和居民活动，不得安排与其无关的项目与设施，严禁对其不利的活动。在坡度大于 25°的山区，逐步加强退耕还林：对部分农田实施退塘还湖、还湿地。

风景恢复区面积：322.27 平方公里（其中水面 287.49 平方公里）。

（五）发展控制区

主要包括西山后山猫猫箐-一带。应着重对居民集中地区的环境进行整治，统筹规划、合理安排农家乐活动，消除无序建设：严禁污染环境和有碍景区协调发展的设施进入。加强森林保护培育，规划期内逐步将迁出的居民点用地退耕还林或封山育林。

发展控制区面积：15.86 平方公里。

本项目位于昆明市西山区大观路 284 号，不在昆明滇池国家级风景名胜区保护区内。

表三、环境质量状况

1、大气环境质量现状

本项目位于昆明市西山区大观路 284 号，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目所在区域为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《2019 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明主城 5 区五华、盘龙、西山、官渡、呈贡区设有空气自动监测站 7 个，环境空气质量总体达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。全年有效监测 365 天，空气质量优 184 天，良好 172 天，全年空气质量优良率为 98%。

表 3-1　主城区空气质量污染物年平均浓度表

序号	污染物	年均浓度	达标情况
1	二氧化硫（SO_2）	12ug/m^3	达年均值二级标准
2	二氧化氮（NO_2）	31ug/m^3	达年均值二级标准
3	可吸入颗粒物（PM_{10}）	45ug/m^3	达年均值二级标准
4	细颗粒物（$PM_{2.5}$）	26ug/m^3	达年均值二级标准
5	一氧化碳（CO）	1.0ug/m^3（95 百分位）	优于二级 24 小时均值标准（一氧化碳无年均浓度标准值）
6	臭氧（O_3）	134ug/m^3（90 百分位）	优于二级日最大 8 小时均值标准（臭氧无年均浓度标准值）

根据上表，项目区环境空气质量可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，为达标行政区。

2、地表水环境质量现状

项目所在区域最近的地表水体为大观河、草海，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020 年）》的相关规定：大观河（源头-入草海口）河段水环境功能为非接触性娱乐用水、景观用水区，滇池草海（草海全湖）水环境功能为一般工业用水、非接触性娱乐用水，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。

根据《2019 年昆明市环境质量状况公报》，大观河入湖口（航运公司）监测断面水质类别为Ⅱ类，水质优良；滇池全湖整体水质类别为Ⅳ类，综合营养状态指数为 59.5，属轻度富营养状态，与 2018 年相比，水质保持不变。

综上所述，大观河、滇池草海水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准要求，水质达标。

3、声环境质量现状

项目位于昆明市大观公园，为国家 4A 级旅游景区、国家重点文物保护单位，项目所在区域属声环境功能区 1 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

根据《2019 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明主城区噪声功能区划中，1 类区（居民文教区）年平均等效声级昼间值为 49.4 分贝（A），夜间为 43.1 分贝（A），项目所在区域声环境总体水平达《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

4、生态环境现状

（1）生态系统

项目区的生态系统类型主要为人工生态系统，人工生态系统主要为人工林地生态系统，受人为影响较大，主要种植类的选择受人为控制，大多数为适宜昆明生长的绿化景观类乔木植物，部分种植林类较单一，生态系统功能一般。

根据现场踏勘，项目区受人类活动影响，区域内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主，现存植被多系人工栽培训化，极少野生，主要为大观公园古典园林内种植的乔木、灌木，南园湿地生态系统种植的乔木、灌木、草本、湿生植物等，以及大观河沿岸人工种植的绿化景观生态群落。

（2）植被现状

根据现场调查，大观公园建成较早，项目用地范围内为公园绿地，项目区内已经没有原生植被存在，目前的植被类型主要以人工景观植被为主。大观公园园内植物丰富，现有植物 1000 余种，现状植物主要以杨树、水杉、睡莲、竹子、芦苇为主，公园绿地面积 23.1

公顷，绿化覆盖率达到 86.5%。

经调查，项目评价区域内无珍稀濒危植物，也无古树名木。

（3）水生植物现状

经调查，项目区域浮游植物方面，由于滇池多年来的富营养化，藻类种类逐年减少，草海中的浮游植物主要是以蓝藻门、硅藻门、绿藻门的藻类为主，优势种有蓝藻门的微囊藻和硅藻门的小环藻。水生高等植物方面，水生高等植物主要是沉水植物，物种为红线草群落、菹草群落及少量金鱼藻分布，或单一群落分布或群落混交，并有干毛藻和软体动物与之伴生，不同区域水生植被群落盖度为 20%～40%，物种数量比较单一；挺水植物有少量喜旱莲子草群落分布。水生高等植物主要分布在近岸 100m 范围内。

（4）水生动物现状

项目所在区域的底栖动物主要由环节动物、节肢动物和软体动物三类组成，其中环节动物主要为尾鳃蚓和水蚯蚓等，节肢动物主要为虾类、软体动物主要以螺类为主。其中软体动物中的福寿螺 *Pomacea canaliculata* 为外来入侵物种，在滇池流域较为多见。项目所在区域浮游生物资源十分丰富，其中以藻类资源为最。在浮游植物中无论种群数量，还是个体数均以绿藻门、蓝藻门和硅藻门数量占优势，黄藻门和金藻门浮游植物种群数量相对较少。浮游动物主要由原生动物门、原腔动物门和节肢动物门组成。

经调查，浮游动物方面，项目区域有轮虫、枝角、桡虫等 3 类，优势种为枝角类的蚤状蚤；底栖动物方面，以耐污染的寡毛类和摇蚊类为主，优势种为寡毛类的尾鳃蚓。鱼类方面，包括鲫鱼、鲤鱼、鲢鱼、草鱼、泥鳅、黄鳝、云南高背鲫、银白鱼等，其中土著鱼类有泥鳅、黄鳝、云南高背鲫、银白鱼等。从现场调查及国内文献资料记载的情况看，在评价区鱼类种类中无洄游性鱼类和特有鱼类分布，未发现国家和云南省级重点保护鱼类分布，也未发现该地区有珍稀濒危鱼类分布。

（5）脊椎动物资源现状

据查相关资料，区域内野生动物主要包括两栖类、爬行类、鸟类以及哺乳动物，如蛙、壁虎、蛇、麻雀、兔、松鼠，均为滇池流域内常见种类。经现场调查，区域动物以蛙类、鼠类和当地群众饲养的牲畜和家禽为主，未发现当地分布的特有种和保护动物，多为当地常见物种。另外，通过调查和收集资料，项目所在区域内无国家级和云南省级重点保护野生动物，也无珍稀濒危动物。

（6）土地利用现状

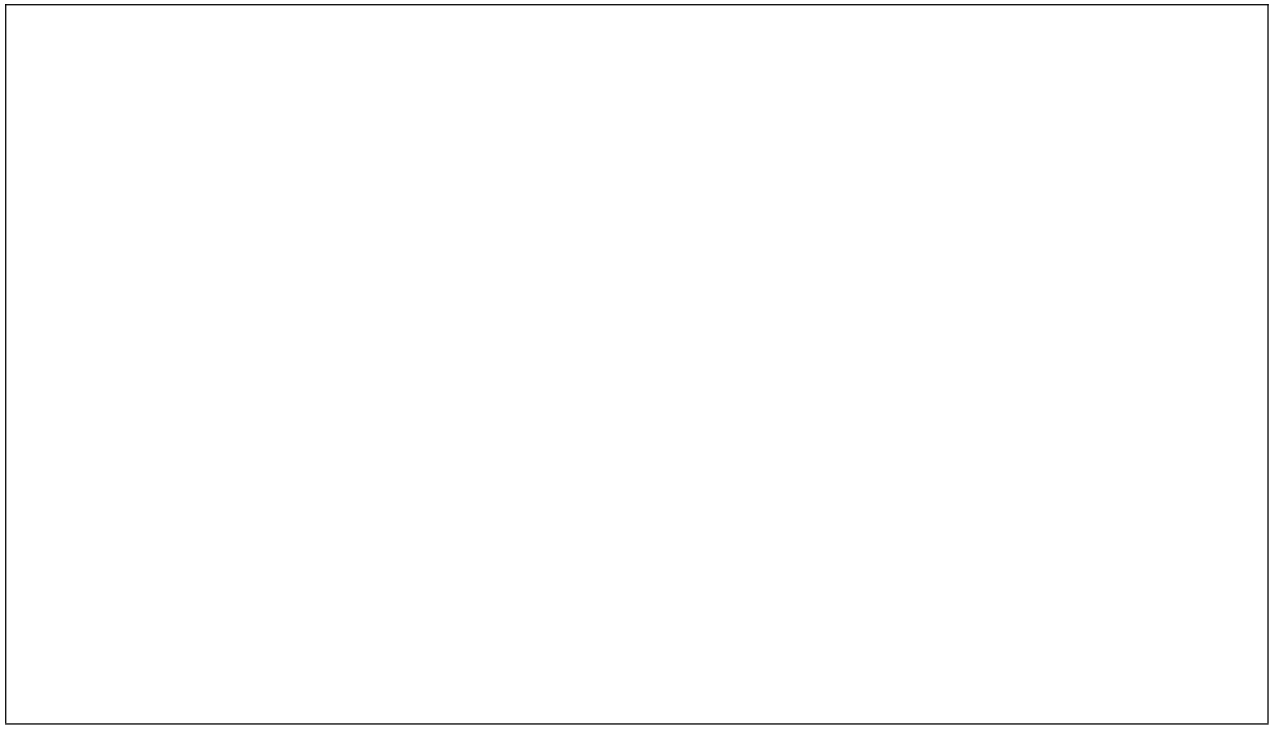
据实地勘察以及《昆明草海片区城市设计整合优化方案与控制性详细规划（2012）》，项目所在区域土地利用现状占地类型主要为公园绿地和水域，占地面积为 575427.58m^2，其中绿化面积为 109074m^2。

5、主要环境保护目标

根据项目工程特点和项目所在区域敏感程度，以项目为中心，确定 200m 范围内的医院、学校、居民集中居住区等作为大气和声环境的环境敏感点。以项目附近的地表水体为水环境保护目标。主要环境保护目标如表 3-1。

表 3-1　主要环境保护目标

保护因素	坐标/m		保护目标	保护性质	保护目标与项目相对位置	距离	保护级别
	X	Y					
大气与声环境	265238	2769966	大观楼园林局宿舍	居住区	北侧	101m	大气环境：GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准 声环境：GB3096-2008《声环境质量标准》1 类标准
	265607	2769714	昆明知青老年公寓	居住区	东侧	50m	
	265364	2769961	昆明公交集团大观住宅区	居住区	北侧	94m	
	265556	2769254	绿地海珀澜庭小区	居住区	东侧	24m	
	265217	2768811	锦绣花园小区	居住区	南侧	紧邻	
	265416	2768935	昆明大观医院	医院	南侧	紧邻	
	265855	2769433	昆明市旅游职业高级中学	学校	东侧	15m	
水环境	/		大观河	地表水	自北向南穿过项中部	上跨跨河桥梁	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准
	/		草海	地表水	西南侧	紧邻	



表四、评价适用标准

环境质量标准

1、环境空气

项目区环境空气属环境空气功能区二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。标准值如表 4-1。

表 4-1　环境空气质量标准

类型	污染物名称	取值时间	单位	浓度限值	标准来源
基本项目	二氧化硫（SO_2）	年均	μg/m³	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		24 小时平均		150	
		1 小时平均		500	
	二氧化氮（NO_2）	年均	μg/m³	40	
		24 小时平均		80	
		1 小时平均		200	
	一氧化碳（CO）	24 小时平均	mg/m³	4	
		1 小时平均		10	
	臭氧（O_3）	8 小时平均	μg/m³	160	
		1 小时平均		200	
	颗粒物（粒径小于 10μm）	年均	μg/m³	70	
		24 小时平均		150	
	颗粒物（粒径小于 2.5μm）	年均	μg/m³	35	
		24 小时平均		75	
其他项目	TSP	年均	μg/m³	200	
		24 小时平均		300	
	NO_X	年均	μg/m³	50	
		24 小时平均		100	
		1 小时平均		250	

2、水环境

项目所在区域最近的地表水体为大观河、草海，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020 年）》的相关规定：大观河（源头-入草海口）河段水环境功能为非接触性娱乐用水、景观用水区，滇池草海（草海全湖）水环境功能为一般工业用水、非接触性娱乐用水，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。

标准值见表 4-2。

表 4-2 地表水环境质量限值　　单位：mg/L

项目	pH	COD_{cr}	BOD_5	NH_3-N	总磷	总氮	石油类
Ⅳ类标准	6-9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3（湖、库 0.1）	≤1.5	≤0.5

3、声环境

本项目所在区域属声环境功能区 1 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。标准值见下表。

表 4-3　声环境质量标准　　单位：dB(A)

执行标准	类别	昼间	夜间
《声环境质标准》（GB3096-2008）	1 类	55	45

污染物排放标准

施工期：

1、废气

施工期产生的扬尘、沥青烟排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值的要求，具体标准值见表 4-4。

表 4-4　大气污染物综合排放标准

污染物	施工内容	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	施工、建筑材料堆放等	1.0mg/m^3
沥青烟	沥青路面摊铺	不得有明显无组织排放

2、废水

项目施工期间施工废水优先收集回用不外排，如回用不完需外排部分，经沉淀池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 A 等级标准后，排入市政污水管网。外排水质标准见表 4-5。

表 4-5　外排污水污染物排放标准限值　单位：mg/L

标准类别	pH	COD	BOD_5	SS	动植物油	氨氮	总磷
GB/T31962-2015 表 1A 等级	6-9	500	300	400	100	45	8

3、噪声

项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值如表 4-6。

表 4-6　建筑施工场界环境噪声排放标准限值　　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期：

1、废气

异味执行《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）二级标准，臭气浓度≤20（无量纲）。

2、废水

公园配套服务用房（含旅游公厕、管理用房）产生的生活污水处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 A 等级标准后，排入市政污水管网，项目北园废水进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。外排水质标准见表 4-7。

表 4-7　外排污水污染物排放标准限值　单位：mg/L

标类别	pH	COD	BOD_5	SS	动植物油	氨氮	总磷
GB/T31962-2015 表 1A 等级	6-9	500	300	400	100	45	8

3、噪声

项目运营期厂界噪声执行《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）1 类标准。标准值如表 4-8。

表 4-8　社会生活环境噪声排放标准　单位：dB（A）

类别	适用区域	昼间	夜间
1 类	项目区	55	45

总量控制指标

根据“十三五”主要污染物总量控制规划的相关规定，总量控制指标为 COD、NH_3-N、SO_2、NO_x，根据本项目的排污特征，结合国家污染物排放总量控制原则，列出本项目建议执行的总量控制指标：

1、废水

本项目所在区域属于昆明第一、第三水质净化厂纳污范围，项目北园废水进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。项目属于生活污染源，污染物总量计入昆明市第一、第三水质净化厂削减，不占用西山区总量指标。

根据工程分析，本项目水污染物排入昆明市第一、第三水质净化厂削减量预计为：废水排放量：3.17 万 m^3/a；COD_{Cr}：11.1t/a；氨氮：0.95t/a、总磷：0.16t/a。

2、固废

固体废弃物处置率为 100%。

表五、建设项目工程分析

一、工艺流程简述（图示）：

（一）施工期施工工艺流程简述

项目施工期主要建设内容包括：①园路提升：改造园区现状园路和广场；配套消防通道的建设；②桥梁、堤岸工程：新建大观河桥梁；楼外楼栈桥拼宽；河堤挡墙修复；③交通工程：慢性系统交通，增加交通导视系统，新建停车场；④绿化工程：全园绿化提升，主要绿化节点（五家堆湿地改造、九夏芙蓉园、百花地园内荷花展区）改造；增设综合服务区设施；新增月季园；⑤照明工程：配套改造园路、河岸等功能性照明设施；⑥水环境初步整治；⑦建筑工程：提升改造卫生间，楼外楼的加固及修复、入门建筑、围栏及门禁系统等；⑧码头改造：拆除现状楼外楼码头，迁移至西苑码头，扩建西苑码头，同时恢复庾园小码头。项目施工工艺分为以下几个方面：

1、园路提升工程施工工艺

项目园路提升工程主要为大观楼片区、五家堆湿地、滇池保护宣教基地、芙蓉堤、庾园、草海 B4 号地块的园路提升改造。北园现状道路以修复为主，采用青石板石材铺装，南园主要以彩色沥青混凝土路面及石块铺砌为主。园路施工工艺如下：

（1）石材铺装路面施工工艺

本项目园路提升工程采用石材铺装的路段为大观楼片区需改造提升路段（北园西南侧、西侧和北侧园路）、曲桥南端小广场、五家堆湿地园路（700m）、滇池保护宣教基地（百花地）滨水路段（490m），利用原绿化带范围进行路面拼宽和铺装。

施工工序为:①在施工前期需对现有园路铺装的路面进行拆除,拆除后清除基层杂物，现有混凝土道路基层保持现状，仅路面改装成青石板路面结构。新建道路基层浇筑级配碎石和混凝土；②根据石材铺装图进行划分弹线，作为检查、控制石材板位置；③在铺装砂浆之前再次将混凝土垫层清理干净，喷水湿润，刷一层素水泥浆。正式铺装前，进行石材试铺，检验石材间的缝隙等；④铺砂浆：用干硬性水泥砂浆垫层。铺好后用大杠刮平，再用抹子拍实找平；⑤在铺好的砂浆找平层上洒一层素水泥浆，然后石材就位。石材就位后用木锤锤击石材表面至合适位置，然后铺下一块石材；⑥石材铺好后，再用干燥的水泥粉撒在路面上并扫入砌块缝隙中，使缝隙填满，最后将多余的灰砂清扫干净；⑦施工完成后，多次浇水进行养护。

施工工艺流程及产污节点见图 5-1。

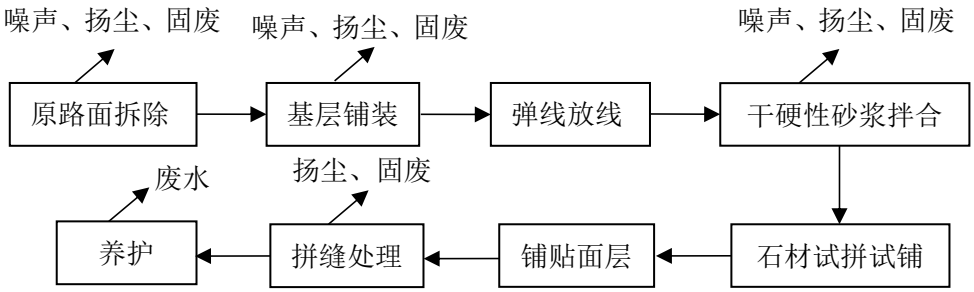


图 5-1　石材铺装路面施工工艺流程和产污节点图

（2）混凝土路面施工工艺

芙蓉堤重新打造为 4.0m 宽彩色沥青混凝土休闲步道，长 400m；草海 B4 号地块新建 1 条 4m 宽的混凝土消防通道，长 150m。在南片区五家堆湿地新建 1 个生态停车场，采用沥青混凝土铺设，施工工艺与沥青混凝土路面铺装工艺一致。

施工工序为：①基层清理：现有土路基层清理，清除地表杂物，挖除树蔸，对处理后的地表进行平整和填前碾压。②路面基层、底基层施工：混合料均向水稳拌合站外购成品，并采用自卸汽车运输到施工现场，级配碎石底基层采用平地机摊铺，水泥稳定碎石基层采用多功能摊铺机摊铺；摊铺后，立即用振动压路机免振初压，用重型压路机复压，再用光轮压路机终压；每段水泥稳定碎石基层碾压完成后，应立即进行养生。③路面面层施工：在基层碾压成形后表面稍干，但尚未硬化的情况下，对路面进行面层摊铺。草海 B4 号地块消防通道采用混凝土进行摊铺，然后采用压路机对路面进行初压、复压、终压，直至路面压实；彩色沥青混凝土道路采用沥青洒布车喷洒透层沥青，透层沥青采用阳离子乳化沥青；待透层沥青完全下透后，再喷洒封层沥青，下封层沥青采用阳离子乳化沥青；在各沥青层之间，用沥青洒布车喷洒粘层沥青；彩色沥青混和料由沥青混凝土搅拌站提供，运输到施工现场进行沥青面层的摊铺，摊铺完成后进行沥青面层的压实，压实分初压、复压、终压。初压采用双钢轮压路机紧跟摊铺机后静压 2 遍，复压采用重型胶轮压路机、双钢轮机组呈梯队并列行驶碾压，终压采用双钢轮压路机静压 1～2 遍直至表面平整无明显轮迹为止。

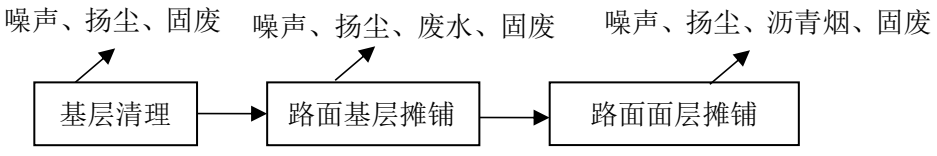


图 5-2　混凝土路面施工工艺流程和产污节点图

（3）湿地木栈道施工工艺

对五家堆湿地现有木栈道（200m）进行原样修复，芙蓉堤修建 400m 的木栈道。

施工工序为：

1）围堰：土方用编织袋密封包装后，用船由水上运至岸上，由车辆运至卸土点进行卸载；由挖机沿着确定的围堰线进行翻驳形成围堰；堰顶宽度要保持在 3m 的宽度，堰体高度为 2m。填筑土方时将土倒在已出水面的堰头上；筑入土方一出水面，两边须进行加固，以防水冲刷；待围堰结束后，采用彩布条将围堰进行整体包封，以减少渗漏。

2）抽水：施工围堰完成后，用水泵抽水，将围堰内的上层清水抽到围堰外的池塘内。

3）清淤：围堰内的水抽完后，采用挖机对塘底淤泥进行清理，将淤泥运至岸上的钢质浆液收集箱体进行收集，清淤完成，将塘底平整。

4）打桩：木桩主要在当地木材市场采购，采用汽车运到工地现场仓库。打桩前，木桩表面涂两层热沥青防腐；根据测量放样确定每个木桩打设桩位，调入打桩机械进行打桩施工。

5）木栈道安装

①木龙骨安装：用膨胀螺丝和钢板把龙骨固定在木桩顶面上，通过钢板使木龙骨左右固定住；

②垫木楔：龙骨经过水平调整后，将木楔插入龙骨与梁之间，承载垂直方向的压力；

③防腐木安装：防腐木整体面层采用防腐漆涂刷，通过镀锌连接件或不锈钢连接件与木龙骨进行连接，每块板与龙骨接触处需用两颗钉；栏杆与木面板采用螺栓贯穿固定，镀锌钢板与槽钢满焊。

④清理、养护：安装完成后对防腐木表面清理，打扫干净。

6）围堰土方外运：将围堰土方采用密闭的渣土车外运至指定的弃土场堆放。

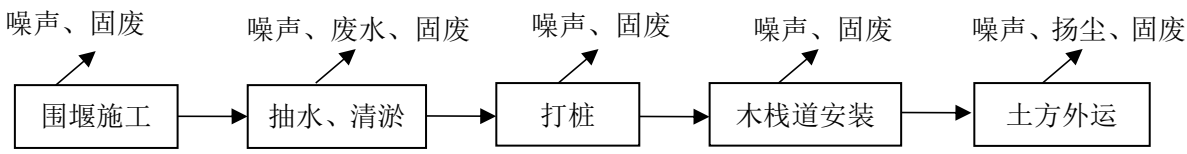


图 5-3　湿地木栈道施工工艺流程和产污节点图

（4）护栏施工工艺

对滇池保护宣教基地（百花地）滨水区域现状护栏（275m）进行重新设计，选用外观质朴、仿古的护栏；对现状庾园邻水桥体统一增加仿古护栏，长度为 900m。护栏选用

石材栏杆，栏杆的板梁、柱身、栏板等构件均外购石材预制件运输至现场进行安装。

施工工序为：

①拆除陈旧护栏：施工前需将滇池保护宣教基地（百花地）滨水区域现状混凝土护栏需要拆除，先将路肩挖除，拆除护栏栏杆，采用钢丝绳将护栏立柱固定好，再用挖掘机将护栏拔除，清理。

②定位放线：根据施工现场的桩号以及设计图纸要求确定所设石材护栏的位置。

③石材栏杆地梁的安装：制作时应先座浆，即先在基槽底摊铺水泥砂浆，按线用撬棍将板梁点撬找平、找正，垫稳。根据拉通线确定中心线及边线，按线安装地梁。

④立柱的安装：采用拉线安装，在柱座面上弹出柱身边线，在柱座侧面弹出柱身中心线，安装时柱顶石上的十字线应与柱中线重合。石柱安装时，应将望柱榫头和地袱石的榫槽、榫窝清理干净，先在榫窝上抹一层素水泥砂浆，再将望柱对准中心线砌上。

⑤栏板安装：拉线安装，安装前将柱子和地袱上的榫槽、榫窝清理干净，刷一层素水泥浆，随即安装，以保证栏板与望柱之间不留缝隙；当栏板安装就位后，与控制线进行校核，将构件调整至正确位置。

⑥勾缝：按设计要求进行勾缝，如石料间的缝隙较大，可在接缝处勾抹大理石胶；如缝子很细，应勾抹油灰或石膏。灰缝应与石构件勾平。

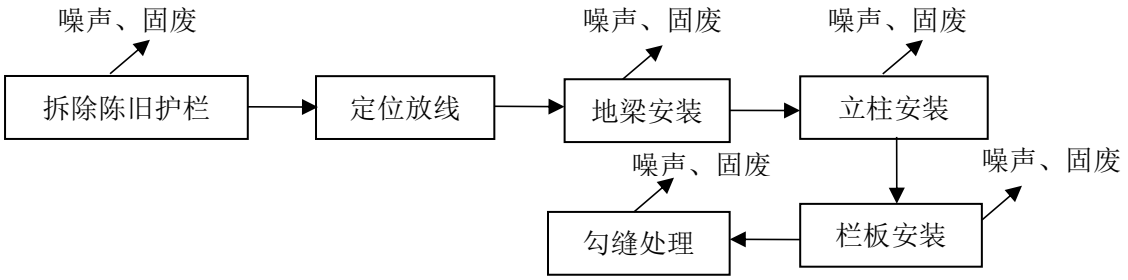


图 5-4　石材护栏施工工艺流程和产污节点图

2、桥梁工程施工工艺流程

项目主要建设两座跨大观河拱桥（1 号桥、2 号桥）和一座楼外楼拼宽栈桥。

（1）跨河桥梁

跨河桥梁工程施工序工包括施工场地准备、施工栈桥和施工平台搭建、钻孔灌注桩施工、桥梁承台施工、墩身及桥台身施工、拱圈施工、护拱、侧墙及拱上填料施工、桥面系铺装工程施工等，项目所需沥青从周边沥青搅拌站处购买，本项目内不设置沥青拌合场。项目位于城区，施工场地内不设置油料储存场所。施工期间污染物主要包括扬尘、施工噪

声、施工废水、固体废物等污染。

拱桥施工工艺流程及产污环节见图 5-5。

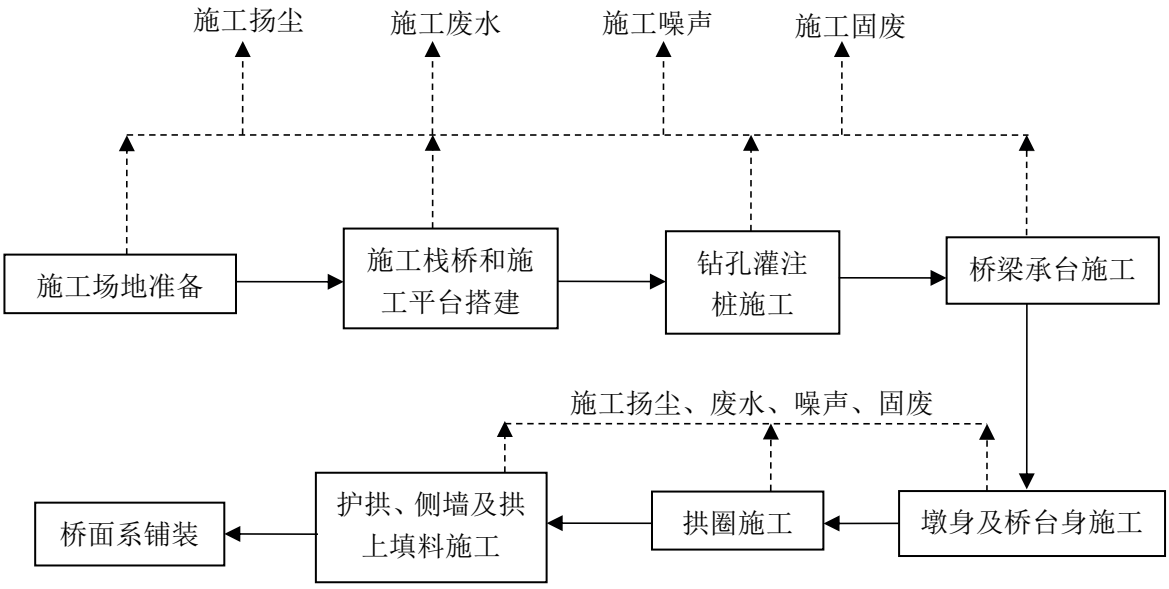


图 5-5　拱桥施工工艺流程及产污节点示意图

跨河拱桥施工工艺流程及产污情况：

根据项目施工方案，本项目桥梁施工不需大幅围堰施工，施工期间不对河流进行截流，通过搭建施工栈桥和施工平台为桥梁施工提供施工工作面。施工工艺流程如下：

1）施工栈桥和施工平台搭建

在进行桥墩施工前，需要先搭建施工栈桥和施工平台。在河道采用钢管桩+贝雷片进行栈桥施工，栈桥联通河道两岸。然后进行施工平台的搭建，施工方案拟采用钢管桩及各型工字钢、槽钢搭设四个打桩平台。施工栈桥和施工平台为桥梁施工提供施工工作面。该施工工艺使用履带吊机在桥台位置向前悬臂拼装贝雷梁，在贝雷梁间设置钢管桩定位装置。安装桩顶横梁、吊装主梁、铺装桥面，同样工序至施工栈桥搭建完成，然后安装护栏及防护设施。施工平台插打方式同施工栈桥搭建方式。

2）钻孔灌注桩施工

钻孔灌注桩均为摩擦桩，钻孔灌注桩施工工艺如下：

①先安装导向架，安装第一节护筒，然后焊接第二节护筒，下放至河床，使用振动锤下沉，接高第三节护筒，移走导向架，振动锤下沉至设计标高。

②钻孔桩施工清孔采用反循环钻机施工，将护筒内泥浆抽吸至施工平台上的泥浆收集箱体后，采用脱水干化设备进行干化处理后外运至指定弃土场统一处置。

③检孔后安装钢筋笼，钢筋笼在钢筋加工棚下料及弯制成形，加工制作完成后应采取适当的加固措施，防止变形。制作完成的钢筋笼运至施工平台进行安装。安装钢筋笼后采用直螺纹套筒分解、接长钢筋笼，下放钢筋笼至设计标高。

④下放导管，进行二次清孔，灌注 C30 水下混凝土。灌注完成后拆除钻孔工作平台。

3）桥梁承台施工

承台施工区域采用钢板桩围堰施工，施工方式为：履带吊停在离打桩点较近的钢栈桥上，挂上振动锤，安装导向架，进行钢板桩插打，依次在承台施工区域四周插打围成一个钢围堰。安装止水带和第一层围檩，然后抽水，安装第二层围檩，向围堰内补水至设计标高。布设导管，按照顺序进行封底混凝土施工。封底混凝土达到设计强度后边抽水边安装剩余几层围檩，直至抽水完成。然后进行承台钢筋板扎，承台按大体积混凝土施工，为控制承台的温度，特制低水换热混凝土，及布置循环冷却水管等温控措施，分两次浇筑完成，在第一次浇筑完成后，向围堰内承台四周填砂，拆除上一层围檩支撑，进行承台第二次浇筑。承台施工时预埋主拱圈钢筋，且承台的混凝土强度必须达到 28d 的强度才能施工主拱圈。

4）墩身及桥台身施工

墩、台帽施工时遵循放线→安装钢筋骨架→轧筋→安装模板→砼浇筑→养护的程序进行。墩、台帽模板采用竹胶板做面板，木方作加劲板，圆钢作拉条固定。

5）拱圈施工

本项目 1#桥梁为三孔拱桥，由 1 个主拱和 2 个副拱组成，2#桥为单孔拱桥。拱圈施工支架形式采用钢管桩、半满堂架施工方法。

①临时支墩施工：河道中间段设置三排临时支墩，作为满堂支架搭设平台，临时支墩采用钢管柱，临时支墩基础采用 C30 混凝土，施工基础时预留钢管柱安装孔；钢管柱横向联结采用工字钢，且钢管柱横向需设置剪刀撑，钢管柱纵向采用工字钢并列。

②满堂支架搭设：满堂支架采用钢管，钢管上设置顶托，在顶托上沿桥梁横向铺设方木，再在横向方木上铺设纵向方木，以保证拱圈的弧形。纵向方木上铺设竹胶板作为主拱圈的底模。在临时支墩两侧即主拱圈两拱脚位置搭设满堂支架。

③拱圈模板（底模、侧模）安装：拱圈模板采用厚竹胶板，模板加工时按照拱桥线形将模板分段制作。在支架上横向铺设方木，在横向方木上纵向铺设模板，再安装底模，在模板接缝上贴密封胶带。施工时侧模与底模板对准，并与底模联结牢固。

④钢筋绑扎：工程所需的钢筋在钢筋加工棚中完成钢筋下料、弯曲、成型和必要的焊接。分环浇筑拱圈时，钢筋可分环绑扎。

⑤拱圈混凝土浇筑：采用商品混凝土，砼搅拌运输车运输，泵送入模。拱圈砼施工时沿拱跨方向分段对称浇筑，按对称原则先从拱脚开始浇筑至四分点，再从拱顶向四分点浇筑。当梁顶板混凝土终凝后，采用无纺布覆盖并洒水养生。

⑥拆除模板和支架：拆除顺序遵守由上而下，纵向中间向两端，横向两侧向中间拆除。先松顶托，使底模与主拱圈分离，再用吊车起吊拆除，然后拆剪刀撑、斜撑，最后拆横杆、立杆等。

6）护拱、侧墙及拱上填料

护拱模板采用定型模板，浇筑前对预埋进行钢筋焊接，对称施工砼浇，浇筑连续进行，浇筑完成后及时包裹覆盖并洒水养生。

在施工主拱圈时预埋侧墙钢筋，侧墙浇筑顺序由拱脚至拱顶对称、均衡的进行。拱上填料采用级配碎石，在主拱圈强度达到设计要求后进行回填，

7）桥面系铺装

桥梁外立面采用石材装饰，桥面采用水泥砂浆+仿古花岗岩进行铺设，桥面摊铺按照路面施工要求进行施工作业。桥面铺装完成后安装预制的石材栏杆。

（2）楼外楼拼宽栈桥施工

大观公园楼外楼南侧现状通道宽 3m，本次在景观水体内侧新建 1.5m 宽拼宽栈桥，扰动水体主要为公园内部的景观水体，拼宽后曲桥总宽 4.5m，总长 130m。拼宽栈桥采用钢筋混凝土梁板式结构，下部采用灌注桩基础，拼宽栈桥与现状结构之间设置一道 4cm 宽纵向伸缩缝。由于现状通道栏杆高度较矮，不满足规范要求，对现状通道栏杆进行改造，新建栏杆采用石材材质。

栈桥为钢筋混凝土板梁结构，施工工序如下：定位放线→钻孔灌注桩施工→桥梁承台施工→盖梁施工→空心板施工→桥面铺装及护栏施工。栈桥钻孔灌注桩施工和承台施工工艺与拱桥施工工艺一致。在桥梁承台施工完成后进行盖梁、空心板、桥面铺装和护栏施工，施工工艺如下：

盖梁施工：灌注桩使用完成后，盖梁施工时模板采用大面积定型钢模板，盖梁拆模后适时进行覆盖并洒水养护。

空心板施工：空心板砼的浇筑分三层进行，在底膜、侧模、内模安装完以后，先进行

空心板底层砼的浇筑，后浇面板砼，最后浇筑墩台位置。浇筑到桥面后，及时整平，抹面收浆。在混凝土浇筑完成后，采用麻袋覆盖洒水养护，养护不少于 7 天。

桥面铺装及护栏施工：空心板施工完毕后，进行铺装基层砼浇筑，然后桥面采用青石板铺装，石材铺好后，用干燥的水泥粉撒在路面上并扫入砌块缝隙中，使缝隙填满。拼缝处理完成后及时洒水养护。栈桥栏杆选用石材材质，施工工艺同图 5-4 百花地石材护栏施工工艺一致。

3、大观河堤岸修复施工工艺

大观河部分现状挡墙破损严重，本次工程将清除已产生勾缝开裂和块石剥落的部位，重新勾缝修复；拆除损坏区域墙体并进行重建恢复。施工工艺如下：

①围堰施工：本工程采用分段围堰施工，不进行大幅围堰，不对大观河河道进行截流，保证河道流量。第一次右侧围堰，第二次左侧围堰，阻水防渗措施采用编织袋装土堆砌阻水，中间采用双层彩条布防渗措施。然后采用抽水泵抽水，清除河底淤泥、砂层。

②沟槽开挖：沟槽开挖前先拆除损坏区域挡墙，清除淤泥。根据现场条件采用放坡方式进行沟槽开挖，开挖顺序先下游后上游。

③基础模板安装：模板采用定型钢模拼装而成，用脚手钢管做支撑稳固。

④片石混凝土浇筑：混凝土运输至现场，用混凝土泵车通过管道输送至模板，按照设计及施工要求进行砼浇筑。施工时先将基底满铺一层振动密实后再抛片石，抛入片石后用人工进行摆放。砼初凝 24 小时后进行拆模，立即进行养护，采用草垫覆盖，浇水养护。

⑤基础回填及墙背回填：回填材料采用透水性好的砂土和岩石，采用土石混填方法进行墙背回填。回填至泄水孔时，用砾石包围泄水孔，保障泄水孔能正常泄水。

⑥围堰拆除：由于河道疏浚的要求，施工完毕后围堰必须彻底清除。围堰拆除应从围堰的下游岸边开始，然后由下游向上游按顺序拆除。拆除时，按照围堰施工的相反顺序进行，即先挖运袋装土之间的粘土，再拆除袋装土，最后拆除加固木桩或钢管。为保证围堰的彻底清除，可采用潜水配合拆除工作的进行，确保拆除干净、彻底。

4、绿化工程施工工艺

绿化工程在河道驳岸生态护坡、游路、桥梁及附属工程完工后进行，其工艺流程为：准备工作→绿化地平整、清理→回填种植土→挖掘种穴→苗木种植→绿化养护。

5、截污工程和水环境初步整治

本次工程仅考虑园内水体的初步水环境整治，对公园内部景观水体底部沉积的淤泥进

行清淤，清淤水体主要位于南园，清淤水域面积大约为 3.5 万 m^2。本次截污工程主要完善南园片区污水管网的铺设，将南园产生的污水通过截污管道排入市政污水管网。通过清淤，有效减少 COD、氮、磷等污染物及水体恶臭，从而改善水环境质量。

①围堰施工：本项目景观水体清淤面积较大，因此采用分区分片清淤方式，且需要选择旱季进行施工。施工前，需将园内景观水体溢水口和进水口阀门关闭，对需要清淤的景观水域进行围堰填筑，采用土石围堰。围堰施工完成后，利用潜水泵将围堰内的上层清水抽排至围堰外的景观水体。

②清淤施工：将围堰区域内的淤泥采用污泥泵抽吸至钢质的泥浆收集箱体中，清淤厚度约为 30cm，然后采用脱水干化设备进行干化处理后外运至指定弃土场统一处置。

③围堰拆除：施工完成后拆除围堰，后期通过水环境整治专项规划方案，景观水体水源变更为从大观河引水，逐步逐年的水环境治理，最终使大观公园的全年出水总体水质达到或优于III类水体水质指标，景观水体水质治理达标后可外排至大观河。

6、建筑工程施工工艺

建筑工程主要包含旅游公厕建设、出入口大门改造、园区围墙、楼外楼古建筑修缮等。五家堆湿地出入口和庾园出入口保持现状，五家堆湿地出入口功能变更为口只供工作人员进出，庾园出入口仅作为人行出口使用；新增大观南园主出入口，作为游客人行出入口，南园出入口仅设置入口牌坊，不新建大门、管理用房等建筑物。

（1）旅游公厕建设

楼外楼旁公厕改造需先拆除现状公厕，滇池保护宣教中心新建 1 座公厕，五家堆湿地公厕扩建改造。施工工序为原有公厕拆除→场地整理→基槽土方开挖→绑扎钢筋支模→垫层→浇砼基础→拆模、养护→装修工程。

（2）园区围墙施工

新建公园围墙主要分布于五家堆湿地、B4 地块、庾园，全长 1400m，墙柱高 3m，铁艺部分栏杆高度为 2.4m，铁艺长度为 6m 每段。围墙采用中式透视围栏。首先按照设计要求进行绑扎地梁钢筋，并将铁艺栏杆预埋件安装牢固，然后进行地梁砼浇筑，并做好养护工作；然后进行砖柱施工，砖体用标准烧结砖，砌筑砂浆，砖柱预留孔洞；柱体完成后进行铁艺栏杆的安装，按顺序焊接杆件。

（3）楼外楼古建筑修缮

楼外楼修缮改造着重对室外楼梯进行改造，对破旧外立面进行修缮翻新，不改变建筑

原结构。施工期主要将室外楼梯拆除改为双跑钢楼梯；对楼外楼屋顶青瓦进行更换；二层增加钢结构雨蓬，雨蓬上铺盖同屋面青瓦；室外墙体面层采用原有颜色涂料进行翻新处理；更换破旧、腐朽、开裂门窗，门窗材质、颜色与原建筑门窗相同；对长廊平屋面防水进行翻新，屋面防水材料采用 BAC 自黏防水卷材。

7、码头改造施工工艺

本项目码头改造主要是拆除现状楼外楼码头，迁移至西苑码头，扩建西苑码头，同时恢复庾园小码头。本项目码头为小型码头，供游船停靠。码头主要用于停靠 6-11 客位的小游艇，泊位的游船尺寸为 11m×2m×2m、20m×4m×4.5m（长×宽×吃水线高）。西苑码头现状采用趸船+跳板形式接岸，前沿布置一艘采用 30m（型长）×4m（型宽）×2.8m（型深）×0.6m（最大吃水）的钢质趸船作为作业平台，趸船后方通过 30m（长）×2m（宽）跳板接岸，本次扩建将在西苑码头增加 1 艘同样尺寸的趸船，由此扩大西苑码头的作业平台和游船泊位数。庾园小码头同样采取趸船建设，设置 1 艘 30m（型长）×4m（型宽）×2.8m（型深）×0.6m（最大吃水）的钢质趸船作为作业平台，作业平台固定在大观河西岸。

本项目建设的码头采用浮式客船码头，施工工艺如下：

①施工准备：趸船安装前需要先配载好工作船，工作船配备好施工设备。

②锚链与蛙锚的链接：在趸船上将锚链与蛙锚链接起来，并将锚链的末端与浮筒固定在一起。

③船首和船尾蛙锚与锚链用浮吊放入水中：在锚链海中的设计方向上布置 3 个导向浮漂；浮吊将蛙锚和锚链一起吊入浮吊船中；拖轮将浮吊托运至蛙锚的设计安装位置；浮吊将蛙锚起吊放至蛙锚的设计安装位置；一个蛙锚放置到设计位置后开始将锚链展开顺直的放入海中，锚链分段的固定在趸船上，浮吊每次吊起锚链后，浮吊将锚链边放入海中时边向趸船方向行驶，如此反复将锚链逐步放入海中；锚链全部在海中展开后，锚链末端上固定的浮筒使锚链末端悬浮在海面上；船首蛙锚放入海中设计位置，锚链全部在海中顺直展开，再依次进行船首和船尾蛙锚和锚链的安放工作。

④船首和船尾蛙锚的冲砂沉放：蛙锚与锚链用浮吊放入水中且锚链在海中全部展开完成后开始进行蛙锚的冲砂沉放。在工作船行驶到蛙锚的设计沉放位置后，潜水员潜入水中，将工作船上的冲砂泵和吸沙泵的管道固定到蛙锚的两侧。冲砂管由 2 台高压水泵供水进行冲砂。2 台泥浆泵布置在蛙锚的两侧进行吸砂，抽出的泥沙排放至工作船后面，蛙锚在自

重作用下下沉至设计标高，一个蛙锚沉放完成后再进行另外一个蛙锚的沉放。

⑤工作船将剩余每节锚链链接起来并安放到水中：蛙锚冲砂沉放完成以后，开始剩余锚链与海中锚链的链接及海中开展工作。利用趸船上的履带吊将趸船上的一节锚链吊至工作船上，有序的进行摆放和分段固定；工作船沿着锚链的设计方向行驶，在距放置在海中的锚链末端的浮筒位置约 100m 处将工作船尾部的霍尔锚抛入海中，然后继续行驶至浮筒位置，用肯特卸将浮筒上的锚链与工作船上的锚链一端链接起来。

8、淤泥处理工艺

本项目淤泥主要产生于桥梁钻孔施工时抽吸的淤泥和景观水体清淤产生的淤泥，由于清淤的淤泥含水量很高，通常清淤上岸后立即装运极易发生沿途滴漏现象，因此也会对城区道路及城市景观造成很大的影响，因此需采取相应的干化措施，防止淤泥运输过程中发生滴漏。

本项目不设置露天的干化场，清淤上岸后淤泥堆存于钢质的泥浆收集箱体中，采用脱水干化设备进行干化处理。经比较目前常用的污泥处理方法：自然脱水干燥法、机械脱水法、搅拌固结法等，考虑淤泥处理占地、处理效果、处理成本等问题，自然脱水干燥法脱水效率低、占地多、干燥周期长；机械脱水工艺脱水效率也不高，且运输过程中淤泥经过震动会有稀泥流落到路面的情况产生，形成二次污染，考虑遗漏到城市道路上淤泥的人工清扫费和运输工效，搅拌固结法与机械脱水工艺处理成本基本持平，因此本环评建议采用搅拌固结法对淤泥进行处理，此种方法处理效果最好。搅拌固结法是通过泥浆泵将泥浆送入泥浆搅拌机，然后向泥浆中添加 FSA 泥浆聚沉剂、HEC 高强高耐水土体固结剂等材料，进行物理作用和化学反应，加快泥水分离和有害物质处理，最终通过板框压滤机挤压，形成泥饼（含水率 40%），便于运输，泥饼外运至合法的弃渣场处置。

FSA 泥浆聚沉剂为粉末状固体，是一种新型环保泥浆调理脱水专利产品，可针对不同泥质、有机物含量、颗粒粒径的疏浚泥浆进行调质，使之减小比表面积、改善排水性能的多组分复合材料。是专门针对环保清淤、围海造地、港口水利等工程需要研制的泥水分离产品。其脱水原理：通过电离作用，切断淤泥颗粒的毛细管，提高滤速、改善排水性能。HEC 高强高耐水土体固结剂是一种无机水硬性胶凝材料。HEC 水化产物将被固结材料基本单元粘结成为牢固的整体，从而产生较高强度和水稳定性，实现对有害物质的钝化和固封。其固结原理为：HEC 的活性组分常温下直接渗入被固结材料基本单元的相界面，激发被固结材料中铝硅酸盐活性，利用多组分复合产生超叠加效应，使之形成多品聚集体。

淤泥采用上述工艺脱水干化后，淤泥脱水产生的尾水符合国家排放标准，对下游河道没有污染，可用于场区洒水降尘、设备清洗等，回用不完的经生产废水沉淀池沉淀后外排至市政污水管网。

二、运营期工艺流程简述

项目建成后主要作为公园旅游景区，为居民提供休闲场所。公园内建设地上配套服务用房，主要为管理用房、旅游厕所、游客服务中心等；停车场为车辆提供停车服务。

项目运营期工艺流程如图 5-6。

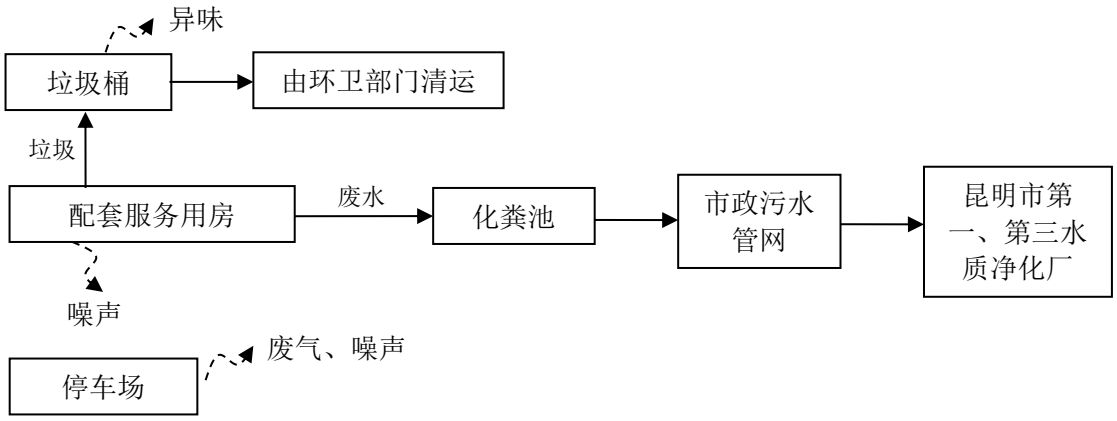


图 5-6　运营期工艺流程及产污节点图

三、主要环境污染源强分析

（一）施工期环境影响因素分析

1、施工废气

项目施工期所产生的废气主要为施工扬尘、清淤过程产生的恶臭、施工机械产生的燃油烟气和路面沥青铺摊时产生的沥青烟等。

（1）施工扬尘

施工期的大气污染主要来自土建工程中产生的扬尘、施工场所物料（土、沙、灰）堆积产生浮尘、以及大量运输车辆尾气排放给周围环境带来的污染。施工扬尘主要来自以下几方面：①桥梁、园路建设过程中产生的扬尘；②渣土运输过程产生扬尘和表土；③施工车辆运送水泥、沙石、建筑垃圾等也可能引起较大的扬尘及道路粉尘。主要污染物为TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。粉尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生扬尘较多，影响较大。根据同类工程类比浓度较高的地点是场地平整过程中的土料装卸过程，产生浓度约为20mg/m^3～50mg/m^3。

由于土方开挖、平整场地、建材装卸、表土堆存等施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工场地 200 米范围内。据有关资料可知，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。另外，进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30 米范围内影响较大，而且形成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m^3 以上，一般浓度范围在 1.5～30mg/m^3。

（2）清淤恶臭

施工期清淤恶臭主要来源于桥梁钻孔施工时抽吸的淤泥、景观水体清淤、淤泥干化等过程。淤泥中含有大量的有机物，厌氧发酵会产生大量的恶臭物质，如氨、硫化氢等，属于会引起人感官不愉快的臭气。此类臭气的底泥疏挖过程、底泥运输过程及污泥干化过程中会释放出来。

表 5-1　恶臭物质理化特征

恶臭物质	分子式	嗅阈值（ppm）	臭气特征
三甲基胺	（COH_3）N	0.000027	臭鱼味
氨	NH_3	1.54	刺激味
硫化氢	H_2S	0.0041	臭蛋味
粪臭基硫酸		0.0000056	粪便臭

表 5-2　底泥疏挖臭气强度

距离	臭气感觉强度	级别
岸边	有明显臭味	3 级
岸边 30m	轻微	2 级
岸边 80m	极微	1 级
岸边 100m	无	0 级

本项目设置钢质的泥浆收集箱体堆存淤泥，采用脱水干化设备进行干化处理。河道底泥富含腐殖质，在受到扰动和堆置地面时，会引起恶臭物质（主要是氨、硫化氢、挥发氢、挥发性醇以及醛），呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量。根据已建类似工程的调查结果，作业区能感觉到恶臭气味的存在，恶臭强度约为 2-3 级，影响范围在 50m 左右，有风时，下风向影响范围稍大一些。项目清淤区域 50m 范围内敏感点有昆明知青老年公寓、大观楼园林局宿舍等与项目清淤处均有绿化带、围墙等阻隔，在经过绿化植物、围墙阻隔后，及时清淤后，淤泥恶臭的影响范围可进一步缩短在 30m 范围，对周围环境保护目标影响较小。

（3）焊接烟气

本项目施工场地内设置 1 间钢筋加工棚加工桥梁墩柱钢筋和盖梁钢筋等，钢筋加工在加工棚下料及弯制成形，人工运至现场绑扎安装。钢筋加工棚加工工艺简单，主要进行切割、调直、弯曲、焊接等工序。钢筋加工棚在焊接过程中会产生少量焊接烟气，主要污染物为焊接烟尘和有害气体，主要有害气体为 CO 及 NO_x 等，有害气体产生量较小；焊接烟尘中主要有害物质为 Fe_2O_3、SiO_3、M_nO 等，其中含量最多的为 Fe_2O_3，一般占烟尘总量的 24～48%左右，其次是 SiO_3 约占 5～20%左右。焊接烟尘的 80～90%来源于焊条、焊丝，少量来自被焊工件。

本项目焊接在钢筋加工棚内进行，焊接工位变化范围不大，焊接烟气采用移动式焊接烟尘净化器（净化效率可达 99%）净化处理，并加强钢筋加工棚和焊接区域的机械通风，以改善工作环境。焊接烟气通过处理后呈无组织形式排放。

（4）运输车辆、施工机械尾气

施工中施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，为影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是烯烃类、CO 和 NOx，属间隙性排放。项目施工场地空旷，扩散条件较好，污染物不会产生局部浓度过高的情况，所有进出施工场地的车辆应尽量减少怠速运行时间，以减少汽车尾气对周围大气环境的污染。

（5）沥青烟气

本项目建设的芙蓉堤园路采用彩色沥青混凝土铺设，项目不设沥青混凝土拌合站，施工所需沥青混凝土均在当地购买商品沥青混凝土，沥青混凝土采用专用运输车辆运输。沥青混凝土摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。据研究结果表明，沥青加热至 180℃以上时会产生大量沥青烟。根据类似道路的调查资料，类比估算沥青融熔烟尘：性能良好的沥青拌和设备，下风向 50m 外苯并[a]芘低于 0.0000lmg/m^3（标准值为 0.01μg/m^3），酚在下风向 60m 左右≤0.01mg/m^3（前苏联标准值为 0.01mg/m^3），THC 在 60m 左右≤0.16mg/m^3（前苏联标准值为 0.16mg/m^3）。

由于沥青混凝土施工为移动进行，其对固定地点的影响只是暂时的，持续时间约 1 天，在道路施工过程中，沥青铺浇应避开风向针对的环境敏感点时段，以避免对人群健康产生影响。

综上所述，施工期扬尘、废气排放方式为无组织、间歇排放。

2、施工废水

本项目施工期排放的废水主要来自：①施工机械、施工物料、施工泥渣受雨水冲刷产生雨污水、施工钻孔泥浆水、混凝土养护废水等施工废水；②地表径流；③淤泥处理过程产生的废水；④桥梁下部结构施工造成水体中悬浮物和石油类浓度的增加，桥梁上部结构施工混凝土漏浆及固体废物落水；⑤施工人员生活污水。

（1）施工废水

施工废水包括砂石料冲洗废水和冲洗油污水、施工钻孔泥浆水和混凝土养护废水。本项目现浇混凝土主要来自车载泵送商品混凝土，不在现场制备，不产生砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水。

①车辆、机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油污水。同时作业的施工机械按 2 部计，冲洗水量按 500L/部计，每天冲洗 1 次，则施工机械冲洗废水发生量为 2m^3/d。根据相关文献资料，施工机械冲洗废水的主要污染物浓度为 COD200mg/L、SS4000mg/L、石油类 30mg/L。采用隔油池、沉淀池处理施工机械冲洗废水，处理水储存于清水池中回用于再次机械冲洗，不外排；回用不完的外排至市政污水管网。

②在桥梁灌注桩施工钻孔过程中需要泥浆来携带钻渣出孔。钻孔施工过程产生的含泥渣的泥浆由管道抽出，将护筒内泥浆抽吸至施工平台上的泥浆收集箱体，经干化设备干化后外运至指定弃土场统一处置。

③混凝土养护废水为预制空心板和钢筋混凝土浇筑后养护阶段使用后排放的水。养护用水用量一般以湿润混凝土表面为限，且在尚未拆除的模板内，养护结束后自然蒸发，不会进入水域，不会对水体造成不利影响。

（2）地表径流

本项目施工期安排于旱季，但也会有出现暴雨情况。暴雨地表径流主要指冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等高浊度废水，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各污染物，主要为 SS。

施工期间，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。在施工区设置沉淀池处理后废水可回用于设备、工具清洗和养护、道路场地洒水抑尘等方面，施工场内暴雨径流经沉淀后可排至周边市政雨水管网。此外河道清淤过程时雨水在围堰内经沉淀后排入下游河道，对外环境影响较小。本工程施工期安排于旱季，暴雨发生频率较低。环评还建议根据水保方

案加强水土保持措施。

（3）淤泥清淤过程废水

本项目采用搅拌固结法对淤泥进行脱水干化处理，通过添加 FSA 泥浆聚沉剂、HEC 高强高耐水土体固结剂等材料进行泥水分离和有害物质处理，最终通过板框压滤机挤压，形成泥饼（含水率 40%），淤泥脱水干化过程中产生的尾水可用于场区洒水降尘、设备清洗等，回用不完的经生产废水沉淀池沉淀后外排至市政污水管网。

（4）桥梁桩基水域施工

本项目建设的景观桥梁和栈桥会设置水中墩，桩基的水域施工会对河流底泥进行扰动，造成施工区域附近水中 SS 浓度增高，影响水体水质。本项目桥梁桩基的水域施工采取钢护筒法，桩基施工过程在护筒内完成，对护筒外水域的影响较小，对水体的扰动仅发生在护筒施打过程。在施打过程中大量悬浮物在钢管围堰内，因而翻起的泥浆对水体影响距离较短，最大影响范围一般在 500m 范围内。施工钢管围堰内积水中含有大量悬浮物和少量石油类，产生的废弃泥浆可直接利用管道输送至陆域浆液收集箱体存储，经干化后采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。

（5）施工人员生活污水

本工程场地内不单独设置施工营地，施工人员不在现场食宿，主要采取租用当地民房作为施工营地，住宿生活废水依托使用民房建设的废水处理设施。本项目施工期为 8 个月，施工高峰期将有 100 名工作人员在施工现场，项目区内施工人员生活废水仅为日常洗手废水，用水量按 20L/人·d 计，排水系数以 0.8 计。则施工期项目区域内生活日用水量为 2m^3/d，污水排放量为 1.6m^3/d，建设过程中总排放 384m^3。类比同类工程水污染物排放浓度，COD 为 250mg/L，BOD_5 为 150mg/L，SS 为 200mg/L。施工期生活污水主要为施工人员洗手等污水，依托使用项目内已建成的公厕，废水经公厕化粪池处理后排入市政污水管网。

3、施工噪声

工程建设过程中，施工机械运行、运输车辆运行等施工活动产生的噪声将对项目区域的声环境带来一定影响。根据类比同类型工程资料，项目施工过程中，机械噪声值基本位于 80~90dB（A）之间，施工阶段使用不同的施工机械，其数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生的随机性、无组织性，属不连续产生。运输车辆的噪声属于流动噪声源，具不规律性。噪声最大值为 90dB（A）。

表 5-3　主要施工机械噪声源强一览表

序号	机械名称	数量	测点距施工设备的距	最大噪声级

			离（m）	dB（A）
1	轮式装载机	3	5	90
2	平地机	2	5	90
3	推土机	2	5	86
4	振动式压路机	3	5	86
5	吊车	3	5	84
6	挖掘机	2	5	84
7	沥青摊铺机	3	5	87
8	自卸汽车	4	5	82
9	振动机	3	5	80
10	钢筋加工设备	2	5	90
11	反循环钻机	2	5	86
12	履带吊机	1	5	80
13	污泥泵	3	5	90
14	水泵	3	5	90
15	砼输送泵	4	5	90

4、固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要为土石方、施工建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

（1）土石方

本工程土石方主要来源于桥梁建设、道路建设、建筑工程等项目，以及公园内部景观水体清淤产生的淤泥。道路建设和建筑工程产生的土石方主要为基础开挖，场地现状已基本平整，开挖深度浅，土石方开挖量不大，可做到场地内挖填平衡。

桥梁工程采用钻机埋设护筒进行桥墩基础开挖，采用的护筒内径比桩径大 0.2m～0.4m。桥墩基础土石方（实为泥浆）开挖量为 3334.8m^3，因考虑到水体侵入混合成泥浆，取泥浆比重系数为 1.30，最终确定桥墩基础土石方（泥浆）开挖量为 4335.24m^3（含水率为 90%）；景观水体清淤产生的淤泥量约为 1.05 万 m^3（含水率为 90%），将泥浆抽吸至泥浆收集箱体，采用脱水干化设备进行干化处理，最终形成泥饼（含水率 40%），本项目产生的淤泥经脱水后的泥饼量大约为 2522m^3。经干化后形成的泥饼采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。

（2）施工建筑垃圾

项目建设过程中，施工临时场地由单位采取搭活动板房的方式解决，在施工结束后，活动板房将全部拆除，拆除的活动板可以循环利用，原施工临时场地进行简单平整后即可直接施工建设。旧建筑物拆除和新建建筑物部分建成后也会产生建筑垃圾，根据陈军等发

表于 2006 年 8 月《环境卫生工程》中第 14 卷 4 期《建筑垃圾的产生与循环利用管理》研究分析，单位建筑面积的建筑垃圾产生量约为 20～50kg/m^2，本次环评取 30kg/m^2 计算，项目新建和拆除的总建筑面积 1293m^2，则项目施工产生的建筑垃圾总量约 38.79t。

建设方应该严格按照《昆明市城市垃圾管理办法》和《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）的要求，对建筑垃圾通过分类集中堆存，可再生利用部分回收利用，部分回填，不能利用的委托有资质的单位及时收集并统一清运，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃。

（3）施工人员生活垃圾

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾。项目施工期间，各类施工人员较为集中，施工人员产生的生活垃圾量按 0.5kg/人·d 计，施工场地常驻施工的人员最多以 100 人计，因此在建设期施工人员产生的生活垃圾总量为 50kg/d，施工期内（8 个月）共产生生活垃圾约 12t，交由当地环卫部门收集后，统一进行处置。

5、生态环境

本工程实施产生的生态影响主要在施工期，施工期的生态影响一是对陆地生态环境的影响，二是对水生生态环境的影响。本项目建设扰动土地类型为水域、公园绿地。

（1）对陆地生态环境的影响

施工期的生态影响主要为施工活动各临时施工场占地带来的地表扰动、植被破坏、水土流失等，本项目临时占地内为原有硬化地面及场地已平整的地面。用地范围内及用地周边无国家和省级珍稀、濒危植物分布。

项目用地范围内有少量鸟类及啮齿类动物活动，没有发现国家珍稀濒危保护物种、国家重点保护野生动物和云南省级重点保护动物，也没有发现特有种类存在。

施工期间各临时施工场占地都将使项目周边的植被遭到一定程度的破坏，从而使得沿线区域的生态系统结构发生一定变化，造成生态系统的不稳定状态，以及由此带来的土地利用功能和土壤结构的改变。

（2）对水生生态环境的影响

从现状调查情况看，桥梁跨越的大观河河段水质优良，主要分布有鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼、泥鳅等水生动物，无鱼类产卵场和洄游通道，施工期使用水生生物的生存环境受到干扰，由于生物都有遇到干扰逃避的本能，短期施工期水生生物会有所减少，但选择在枯水期进行，并合理规划，尽快完成施工，不会对河流生态系统造成不良影响。

（二）运营期污染源强分析

1、废气

本项目建成后，运营期涉及的车辆为景区电瓶车，游船为小型电力船舶，因此，项目区无船舶、汽车尾气，产生废气主要为公厕散发的少量恶臭气体，由于无组织排放量小，且采取直接扩散的方式，在公厕周围多种植树木及花草，以吸收臭气，再加强管理，产生的恶臭气体对区域的环境影响较小。

2、废水

本项目用水主要包括游客用水、工作人员用水和绿化用水等，废水主要来源于游客及景区管理人员产生的生活废水。

（1）公厕废水

根据《大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目可行性研究报告》，大观楼景区提升改造后日最大接待游客量15000人次，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）用水定额，厕所人均用水标准按7L/人•次计，则公厕用水量为105m^3/d，污水排放系数取值为0.8，故旅游厕所污水量为84m^3/d，30660m^3/a。公厕用水采用昆明市第三污水处理厂的中水。

目前大观楼景区已建成投入使用11座旅游公厕，每座公厕均已配套建设化粪池收集处理公厕废水，共12个化粪池，总容积为94m^3。本次3A级旅游公厕提升改造公厕包括：新建1座滇池保护宣教中心公厕（配套化粪池容积9m^3），拆除重建1座楼外楼公厕（配套化粪池容积6m^3），改造1座五家堆湿地公厕（配套化粪池容积6m^3）。公厕废水经各自的化粪池处理后排入市政污水管网，北园废水最终进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。

（2）管理人员用水

本项目景区管理处工作人员共127人，不设食宿，参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）中办公写字楼物业管理的用水定额，物业管理用水量以40L/（人·d）计，景区管理人员用水量约为5.08m^3/d，1290.32m^3/a（按年工作254d计），废水产生量按用水量的80%计，废水产生量为4.06m^3/d，1031.24m^3/a。管理人员废水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入昆明市第三水质净化厂处理。

（3）绿化用水

项目绿化面积109074m^2，绿化浇灌非雨天一天实施一次，绿化用水量参考《云

南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）推荐的绿化用水量3L/（m^2·次）计，则本项目绿化用水量为327m^3/d。绿化用水经土地吸收渗滤、植物吸收和蒸发后，无废水外排，绿化用水采用昆明市第三污水处理厂的中水。

项目用水及排水情况见表5-4。

表5-4　项目用水量及污水量统计表

用水项目	用水规模	用水标准	水源	用水量（m^3/d）	污水产生量（m^3/d）	污水排放量（m^3/d）	去向
旅游公厕	15000人次	7L/人•次	中水	105	84	84	排入市政污水管网
管理人员	127人	40L/人·d	新鲜水	5.08	4.06	4.06	
绿化用水	109074 m^2	3L/（m^2·次）	中水	327	0	0	土地吸收渗滤、植物吸收和蒸发

水量平衡图见图5-7。

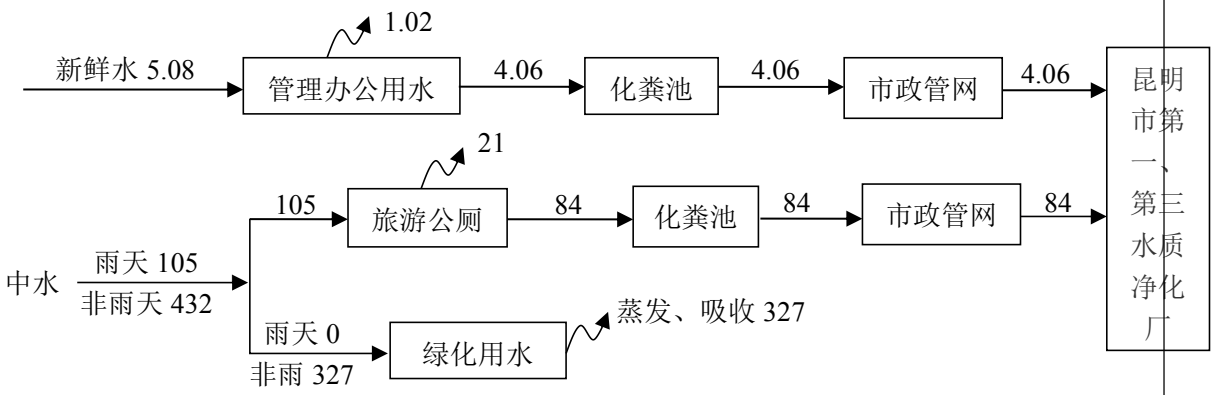


图 5-7　项目运营期水量平衡图（单位 m^3/d）

表 5-5　项目水污染物产生及排放情况

排放源	污染物名称	处理前		处理后	
		产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
生活污水	废水量（万 m^3/a）	3.17		3.17	
	CODcr	400	12.68	350	11.1
	BOD_5	200	6.34	85	2.69
	氨氮	35	1.11	30	0.95
	总磷	6	0.19	5	0.16
	悬浮物	350	11.1	102	3.23

3、噪声

项目区内主要噪声源为一些机械设备运行噪声、游客游览和娱乐活动产生的噪声，对

项目区周围环境产生一定影响。项目主要噪声源强具体见表5-6。

表5-6　　项目噪声源强分布情况　　单位：dB（A）

序号	噪声源	主要产噪设备	噪声值dB（A）	采取措施	降噪后dB（A）
1	商业与人群	活动噪音	60~80	-	60~80
2	给排水系统	水泵	80~90	减震垫、消声器、封闭	70
3	备用发电机	机械噪音	95	减振	75

4、固体废物

项目营运期固体废物产生种类主要包括工作人员、游客生活垃圾、公厕垃圾，化粪池污泥等。本项目建设的码头运营期由单独的经营单位进行管理，游船检修不在本项目内，均由专门的修理厂进行修理，因此本项目无废机油产生。

（1）工作人员、游客生活垃圾

生活垃圾主要来自景点内的游客、工作人员。根据日游客的预测，景区日最大接待游客量15000人次，景区管理处工作人员127人，游客生活垃圾产生量按0.1kg/人.d计算，工作人员按0.5kg/人.d计算，则本项目游客和工作人员生活垃圾产生量为1.56t/d，563.63t/a；生活垃圾全部收集，交由当地环卫部门清运处置。

（2）公厕垃圾

根据日游客的预测，景区最大游客接待量约15000人次/日，公厕垃圾量按0.01kg/人.d计算，则公厕垃圾产生量为0.15t/d，54.75t/a，保洁工作人员定期打扫收集，由当地环卫部门清运处置。

（3）化粪池污泥

化粪池污泥产生量按污水量的0.01%，项目总污水处理量约为88.06t/d，计算的污泥产生量为8.8kg/d，3.21t/a，委托环卫部门定期采用吸粪车抽吸外运处置。

表六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源（编号）		污染物	处理前		处理后	
				产生浓度	产生量	排放浓度	排放量
大气污染	施工	施工物料运输、表土堆存等施工作业	扬尘	20～50 mg/m^3	少量	洒水降尘后极少量，呈无组织排放	

物	期	淤泥	恶臭	/	少量	少量、无组织排放	
		钢筋加工	焊接烟气	/	少量	少量、无组织排放	
		施工机械和车辆尾气	CO、NOx、THC	/	少量	少量、无组织排放	
		沥青铺设	沥青烟、苯并[a]芘	/	少量	属于短时间、无组织排放	
	运营期	汽车尾气	CO、NO_x、THC 等	/	少量	少量分散、流动的线源排放	
		旅游公厕化粪池	异味	/	少量	少量、无组织排放	
水污染物	施工期	施工废水	SS、石油类	/	约 2m^3/d	沉淀处理后用于施工场地洒水降尘	
		地表径流	水泥、泥沙粒等	—	少量		
		施工人员生活污水	COD、BOD_5、SS 等	/	384m^3	依托项目内已建成的公厕	
		淤泥清淤过程废水	SS、COD、BOD 等	/	采用搅拌固结法对淤泥进行脱水干化处理，，淤泥脱水干化过程中产生的尾水可用于场区洒水降尘、设备清洗等，回用不完的经生产废水沉淀池沉淀后外排至市政污水管网。		
		桥梁施工废水	废弃泥浆水（SS）	/	产生的废弃泥浆可直接利用管道输送至陆域浆液收集箱体存储，经干化后采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。		
	运营期	旅游公厕、管理人员生活废水	废水产生量(万 t/a)	3.17		排放量(万 t/a)	3.17
			CODcr	400mg/L	12.68t/a	350mg/L	11.1t/a
			BOD_5	200mg/L	6.34t/a	85mg/L	2.69t/a
			氨氮	35mg/L	1.11t/a	30mg/L	0.95t/a
			总磷	6mg/L	0.19t/a	5mg/L	0.16t/a
			悬浮物	350mg/L	11.1t/a	102mg/L	3.23t/a
固体废物	施工期		土石方（含淤泥）	2522m^3		土石方回填；淤泥经干化后形成的泥饼采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。	
			建筑垃圾	38.79t		委托有资质的单位清运至弃渣场。	
			生活垃圾	12t		统一收集，由环卫部门集中清运处理。	
	运营期	工作人员、游客	生活垃圾	563.63t/a		投放至垃圾桶内，委托环卫部门及时清运妥善处置	
		公厕	生活垃圾	54.75t/a			
		化粪池	污泥	3.21t/a		委托环卫部门定期采用吸粪车抽吸外运处置。	
噪声	施工期	施工机械	噪声	80～90dB（A）		满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相	

					应标准。
	运营期	给排水系统水泵、备用发电机等	噪声	60-95dB（A）	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准

主要生态影响

项目施工期，由于地表扰动，使土地表面裸露，加上降水的影响，施工期会造成一定程度的水土流失。在发生水土流失的情况下，必然对周围排水设施产生一定的负面影响，同时，项目在挖掘地基的过程中会产生大量的土方和淤泥，如不能妥善处置必然造成二次污染。后随着工程的结束和水土保持措施的实施，使得水土流失现象逐步减轻。

项目建成后地形、地貌及地面硬化引发的局部生态功能发生变化，以及因施工扰动对大观河水生动物产生影响。大观河鱼类资源主要为普通常见鱼类，项目施工主要利用枯水季节完成，施工期间不对河流进行截流，不会对鱼的产卵构成直接影响。

工程竣工后，正常运行情况下，桥面、园路灰尘等在雨水冲刷下可能进入附近水体对水体造成污染，其主要影响因素为 SS，对水质及水生生物无明显影响。

表七、环境影响分析

（一）施工期环境影响分析

1、施工废气环境影响分析

项目施工期所产生的废气主要为施工扬尘、淤泥恶臭、钢筋加工棚产生的焊接烟气、施工机械产生的燃油烟气及路面沥青铺摊时产生的沥青烟等，其中以扬尘污染对周围环

境的影响较突出。

（1）扬尘影响分析

扬尘污染的主要来源是工程建设中土方开挖、施工现场物料装卸、堆放；渣土运输过程产生扬尘和表土；施工车辆运送水泥、沙石、建筑垃圾等也可能引起较大的扬尘及道路粉尘等。扬尘产生量与天气条件有很大的关系，风向、风速、降雨是主要的影响因素。扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

1）施工过程扬尘影响分析

项目扬尘的污染因子为 TSP、PM_{10}，扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。由于施工期扬尘量的大小与诸多因素有关，因此施工期扬尘的排放量很难确定。本环评采用类比法，利用施工现场实地测量资料对大气环境影响进行分析。

根据北京市环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘进行了测定，结果如下：

①当风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘污染严重，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍。

②建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m^3，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的 1.6 倍。

尘粒在空气中的传播扩散情况也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。

表 7-1　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)	0.003	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	1050
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 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 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一些微小尘粒。

本项目建设区主导风向为西南风，年平均风速 2.2m/s，略小于上述北京工地测定风速（2.4m/s）及其它类比工地测定风速（2.5m/s）；本项目建设所在地的空气平均相对湿度为 75%，比北京的平均相对湿度 58%大；对照上述测定结果，并考虑风速和湿度的综

合影响，类比同类工程，如果在施工期间对施工区域采用围护或对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70-80%左右，可有效地控制施工扬尘，影响较大的区域可缩减为施工场地下风向 50m 范围内。

由于本项目所在地主导风向为南风，则施工过程中产生的粉（扬）尘对下风向 50m 范围敏感点产生一定影响，项目清淤区域 50m 范围内敏感点昆明知青老年公寓、大观楼园林局宿舍等与项目清淤处均有绿化带、围墙等阻隔，在经过绿化植物、围墙阻隔后，及时清淤后，淤泥恶臭的影响范围可进一步缩短在 30m 范围，对周围环境保护目标影响较小。为减小项目施工扬尘对周围敏感点的影响，建议项目在靠近居民点一侧施工过程中设置不少于 2.5m 的施工围挡，加强洒水降尘，对容易产生粉尘的辅助材料暂存时尽量采用袋装，露天堆放需毡布覆盖，大风天不施工等，尽量缩小扬尘污染范围，尽量减小施工扬尘对周围居民的影响。

2）施工场区扬尘

土石方开挖、土地平整及路基填筑等施工过程产生的扬尘，临时堆土场的料堆产生的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘的二次扬尘等，都会给周围环境带来一定的影响。

施工产生的渣土运输过程中所产生的扬尘量与管理情况密切相关，难以估算，但在实际中须加以重视。如控制施工运输车辆的车速小于 40km/h，以减少道路二次扬尘。并且建设工地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。加强施工现场运输车辆管理。运输的车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路。

项目施工场地均为临时施工场地，施工结束后即可恢复原状，距离施工场地较近的敏感点有绿地海珀澜庭小区、昆明市旅游职业高级中学、锦绣花园小区等，为了防止堆场扬尘对其产生影响，应采用保持表面潮湿的办法进行抑尘，及时洒水，减少扬尘发生。同时，当大风天气时在堆场表面采用土工布进行覆盖，堆场周边种植绿化植被，以此可降低对敏感点的大气环境影响，使影响降低至可接受范围。故施工“三场”对周围环境空气影响较小。

3）道路扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在施工道路上运输施工材料引起的。引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、载重量、风速、路面积尘量和路面湿度等因素有关，

其中风速、风力还直接影响到扬尘的传输距离。道路表面诸如临时道路、施工铺路、未压实的在建道路等由于其表面土层松散、车辆碾压频繁，也易形成尘源。施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占产地扬尘总量的50%以上。工程施工时交通运输依托项目周边已建成的庾园路和大观路，以及园内道路，均为铺装的混凝土路面，只要增加洒水次数能有效降低道路扬尘，且施工期产生的道路扬尘污染是短暂的，将随着项目的竣工而结束。

为最大限度地降低施工扬尘对环境保护目标的影响，本工程施工期应严格执行《昆明市人民政府办公厅关于进一步加强主城区建设工地文明施工管理的通知》（昆政办〔2016〕142号）和《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27号）中的相关规定，采取的治理措施如下：

①严格按照《昆明市人民政府办公厅关于进一步加强主城区建设工地文明施工管理的通知》（昆政办〔2016〕142号）的相关规定，切实做到建设工地文明施工“八个必须”，达到“六个百分之百”，并做好建设单位和渣土运输企业“四个必须”，改变建设工地的“脏、乱、差”现状。

其施工现场100%标准化围蔽；未清运建筑垃圾（工程弃土）100%覆（苫）盖；工地路面100%硬化；施工现场100%洒水降尘；出工地车辆100%冲洗干净，同时遮蔽严密；施工现场长期裸露地面100%覆盖或绿化。

施工现场必须设置喷淋降尘系统和“三池一设备”，规范排水（泄洪）系统，污水达标外排；施工现场必须设置PM_{10}自动检测装置。

②严格按照《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27号），建筑工地扬尘污染防治细化规定的要求实施：

建筑工地围挡（围墙）必须美观、整洁并100%标准化围蔽。出入口必须设置“三池一设备”，运输渣土及建筑材料的车辆在驶出建设施工现场之前，必须清洗干净，不得拖带泥土上路；出入口道路必须硬化；其余场内道路及通道需硬化或覆盖（硬质材料）；非作业区裸露土体100%覆盖或绿化；建筑材料及建筑垃圾100%覆盖或袋装化处理；建筑材料和施工器械必须码放整齐。施工现场必须采取洒水降尘措施，土方开挖区域，应使用湿作业法取土并洒水降尘。必须继续使用PM_{10}自动监测装置。作业区必须100%洒水降尘。

③加强建筑施工场地运输车辆的管理。建筑施工场地必须设置“三池一设备”（车

辆过水池、沉淀池、冲洗池及车辆清洗设备），建筑垃圾（含渣土）运输车辆驶离工地要进行清洗保洁；运输过程采取密闭措施，杜绝“滴、漏、泼、洒”污染路面、违规乱排乱倒、车身不洁等情况；达不到外运条件的坚决不予外运，造成路面污染或违规行为较突出等情况的，一律停工整改。

④道路施工场地采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。

⑤及时、定期清理并外运施工场地内道路、物料临时堆置场地的尘土和杂物。渣土运输车辆应全部安装密闭装置并确保正常使用，制定专线行驶。

⑥严格控制工地扬尘污染，建设单位和施工单位需在合同中依法明确文明施工责任，制定文明施工方案，方案应当包括扬尘污染防治专篇，严格落实文明施工措施管理制度和工地“门前三包”责任制。

⑦建设工程施工应当全封闭设置高度为 2.5m 的围挡，围挡底端应设置防溢座，围挡之间及围挡与防溢座之间应无无缝隙。施工现场道路应当进行地面硬化，非施工作业面裸露泥土采用防尘网覆盖，建筑工地推行安装雾化喷淋降尘措施。

⑧本项目所需混凝土、沥青通过购买商品料，不设现场搅拌站，避免了搅拌噪声、废气对道路周围环境的影响。

⑨在遇到干燥、易起尘的土石方填筑作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间等措施，在遇到四级及以上大风天气时，应停止土石方作业，同时作业处应覆盖防尘网。施工期间加强洒水降尘，洒水时间和频率视季节、季候和施工情况而定。在正常气候条件下，一天至少 1-2 次，风大、天干的时候要适当增加洒水次数，一天至少 3-4 次。

⑩施工期间，进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏；若无密封车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖严实，保证物料、渣土、垃圾等不外露；车辆应按照批准的路线和时间进行运输，避免压车和交通堵塞，最大限度的控制汽车尾气的排放，在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池等设施，收集并处理洗车、施工及降水过程中产生的废水。

采取以上措施后，项目施工粉尘对场界外空气环境的影响可得到一定程度的减轻，

其达标距离一次浓度可减至离场界 10m 左右，施工结束后该影响也会随即消失。

（2）淤泥恶臭环境影响分析

施工期清淤恶臭主要来源于桥梁钻孔施工时抽吸的淤泥、景观水体清淤、淤泥干化等过程。河道底泥中含有大量的有机物，厌氧发酵会产生大量的恶臭物质，如氨、硫化氢等，此类臭气在底泥疏挖过程中会释放出来，对周围环境空气产生一定的影响。

根据工程分析章节分析，本项目河道疏浚过程中在岸边将会有较为明显的的臭味，达到 3 级强度；30m 之外有轻微臭味，达到 2 级强度；50m 以外则基本无气味。

同时类比滇池草海底泥疏挖的情况，在底泥挖取时可以感觉到微弱气味，恶臭强度一般在 2～3 级，因此，河道清淤产生的恶臭强度不大，不会对周围环境产生大的影响。

项目桥梁及水体清淤处 50m 范围内敏感点有昆明知青老年公寓、大观楼园林局宿舍，恶臭强度轻微，影响有限。同时本次工程抽吸的清淤量分段施工，合理安排清淤时间；避免节假日及周末等游玩人数较多时段；清淤区域进行围挡施工；淤泥及时清运；因此同时期产生量较少，堆放时间短，其影响是暂时的，随着施工期的结束而消失。为避免在污染较严重的河段疏浚时可能产生的臭气对周围环境的影响，通过强化疏浚作业的管理，并及时清运淤泥可减少疏浚过程臭气的产生，如发现部分疏浚点有明显臭气产生时，还可采取两岸修建挡板，也可考虑安排夜间外运淤泥。以此减少受臭气影响的人群范围。

此外，淤泥产生恶臭主要是对施工人员有一定的影响，但是施工期较短，影响是短期的，在施工过程中应注意施工人员的防护措施。

本项目设置钢质的泥浆收集箱体堆存淤泥，采用脱水干化设备进行干化处理后外运至合法的弃土场统一处置，缩短了淤泥在项目区内的干化时间，淤泥不在项目区内长期堆存，恶臭影响较小。淤泥经干化处理后外运将减轻淤泥产生的臭气，为防止淤泥臭味溢出和沿途洒落泄漏，运泥车采用封闭式的；同时选择合适的运输时间，由于淤泥运输过程主要是对路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，会缩小影响人群数量，将影响范围降到最低；选择合理的运输路线，以就近选择堆场堆放的原则，尽量避开人群聚集区，淤泥运输过程产生的恶臭影响是可以接受的。

（3）焊接烟气

本项目施工场地内设置 1 间钢筋加工棚加工桥梁等工程需要的钢筋，主要进行剪切、

弯制、焊接等，在焊接过程中会产生少量焊接烟气，焊接烟气采用移动式焊接烟尘净化器净化处理，移动式焊接烟尘净化器主要通过三重过滤净化废气：首先为预过滤，拦截废气中较大颗粒；其次为 HEPA 高效过滤，对废气中直径 0.3μm 的颗粒过滤效率达 99%；最后为气体过滤，含工业活性炭及化学滤芯（强度高、耐高温活性炭，加分子筛及氧化剂），能有效分解和吸附有害气体。设备为一体化结构，安装方便；采用无刷风机，高压高转速，效能高，噪声小；设备采用 PWM 调速，过滤层压差自动检测，反馈智能控制系统，当过滤层堵塞时发出声光报警信号，便于及时发现失效滤芯，确保焊接烟雾净化器正常运作。并加强钢筋加工棚和焊接区域的机械通风，以改善工作环境。焊接烟气通过处理后呈无组织形式排放，对周围环境影响较小。

（4）运输车辆、施工机械尾气影响分析

施工机械和运输车辆作业期间产生的尾气，也是影响空气环境的污染物之一。

施工机械废气主要由施工期土石方阶段中使用的挖土机、装载机、空压机等产生的燃油尾气，主要集中产生于项目施工的初期阶段，施工机械废气主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属于低架点源排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、具有易被稀释扩散等特点。项目施工时，各种机械分散地分布于施工场地的各处，施工机械和运输车辆还会不定期移动，尾气排放点也随着设备和车辆的移动而移动，为分散点源排放。一般情况下，由于施工区域相对广阔，而施工机械和运输车辆尾气排放相对较小，经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。运输汽车尾气主要成分为 CO、NO_2、HC，尾气排放量小，浓度相对较低。

按照《中华人民共和国大气污染防治法》第 33 条的规定，工程车辆必须符合污染物排放标准才能上路行驶；燃油机械应选择绿色环保型号，不能低于国Ⅲ标准，坚绝杜绝接近报废或组装的机械和车辆进场施工，施工机械和车辆进行保养维护，及时发现燃油动力部件的工作异常状态并及时更换或修复，通过采取这些措施可减轻废气对周围大气环境的影响。

（5）沥青烟气影响分析

在施工场地不设置拌合站，施工所需沥青混凝土等各种施工材料均外购，因此不存在沥青熬化和拌合阶段的污染，只是在路面摊铺时需要现场短时间加热等过程中可能会产生微量沥青烟。据研究结果表明，沥青加热至 180℃以上时会产生大量沥青烟。根据

类似道路的调查资料，类比估算沥青融熔烟尘：性能良好的沥青拌和设备，下风向 50m 外苯并[a]芘低于 0.0000lmg/m^3（标准值为 0.01μg/m^3），酚在下风向 60m 左右≤0.01mg/m^3（前苏联标准值为 0.01mg/m^3），THC 在 60m 左右≤0.16mg/m^3（前苏联标准值为 0.16mg/m^3）。下风向苯并[a]芘浓度高于对照点浓度，说明路面施工时苯并[a]芘对施工场界周围环境有一定影响。但道路铺装过程中产生的沥青烟是微量的，由于工程区处于地势开阔，可通过大气扩散得到稀释，因此，项目施工区产生的沥青烟对大气环境的影响较小。为减少沥青烟对周围环境的影响，采取的治理措施如下

为减少沥青烟对周围环境的影响，采取的措施如下：

①采用专用的沥青混凝土运输车将沥青运至铺浇工地，沥青采取全封闭沥青摊铺车进行作业。

②成立环保、安全及文明施工小组，规范施工作业。

③控制施工现场沥青料的加热温度和碾压温度，避免温度过高而使沥青烟大量挥发。

④当道路建设工地靠近居民住宅时，沥青摊铺应避开风向针对附近居民区等环境敏感点的时段，以免对人群健康产生影响。

⑤为现场从事沥青作业人员提供口罩、工作服、防护药膏等，实行轮班制。

综上所述，施工期的污染将随着施工期的结束而消失，施工期所带来的污染只要采取适当的措施，其影响不大。

2、施工期水环境影响分析

（1）施工废水影响分析

该项目施工所需混凝土采用外购商品混凝土，项目施工区内不设置混凝土搅拌站。项目施工废水主要为施工机械、施工物料、施工泥渣受雨水冲刷产生雨污水、施工钻孔泥浆水、淤泥处理过程产生的废水、混凝土养护废水等施工废水。

施工机械跑、冒、滴、漏的污油及冲洗后产生的油污染废水主要含石油类，如不经处理直接排放，会对项目所在地地表水造成油污染。砂石料冲洗废水 SS 含量较高，不处理直接排放会引起地表水浑浊。

根据废水特征，施工期间在施工场地四周设置截水沟截留雨水径流，并在施工场地内设置隔油池和沉淀池对收集的施工废水进行隔油、沉淀处理，处理水首先循环回用于施工生产，其余用于施工现场、临时堆土场的洒水防尘和车辆、机械冲洗，不向外排放。

同时项目应严格执行《昆明市人民政府办公厅关于印发昆明市建设工地文明施工管理规定的通知》（昆政办〔2011〕89号）的相关规定。采取以下措施：①设置连续、通畅的排水设施和沉淀设施，防止泥浆污水、废水外流或堵塞下水道和河道。②合理安排工期，避免在雨天进行土方作业；③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；④项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。

钻孔施工过程产生的含泥渣的泥浆水由管道抽出，将护筒内泥浆抽吸至施工平台上的泥浆收集箱体采用搅拌固结法对淤泥进行脱水干化处理，淤泥脱水干化过程中产生的尾水可用于场区洒水降尘、设备清洗等，回用不完的经生产废水沉淀池沉淀后外排至市政污水管网，不外排至地表水体，对地表水体影响较小。

本项目施工所用混凝土均采用商品混凝土，现场不设置混凝土搅拌站，混凝土制备过程中的砂石料冲洗废水产生量很少，所有废水均经收集后采用沉淀工艺，旱季经处理后的废水可以完全回用于场内洒水、道路浇洒用水等；雨季经预处理后暂存，旱季回用于场内洒水、道路浇洒用水，可做到施工废水不外排。通过采取上述措施后，该部分废水对地表水体影响较小。

本项目施工过程中的生产废水均得到合适的处理后回用，不会排放到河流中去。因此，对本项目所在地的地表水环境的影响较小。

（2）地表径流影响分析

项目施工过程开挖土石方，施工现场堆放砂、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。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，并在施工场地周围修建临时排水沟收集地表径流，将地表径流排入沉淀池内进行处理，经沉淀处理后，悬浮物浓度降低，静置澄清后排入周边地表水体，加强施工“三场”的管理，避免施工场地、表土堆场的泥沙等进入河道。在施工时期及施工方式合理的条件下，地表径流不会对地表水体产生大的影响。

（3）淤泥清淤废水影响分析

本项目设置泥浆池堆存淤泥，收集清淤过程中淤泥中沥出的废水，然后采用搅拌固结法对淤泥进行脱水干化处理，通过添加FSA泥浆聚沉剂、HEC高强高耐水土体固结剂等材料进行泥水分离和有害物质处理，最终通过板框压滤机挤压，形成泥饼（含水率

40%），淤泥脱水干化过程中产生的尾水可用于场区洒水降尘、设备清洗等，不外排。

（4）桥梁施工影响分析

本项目拱桥和栈桥会设置水中墩，墩柱下桩基均位于现状河道和园内景观水体内，栈桥主要在公园内部景观水体内施工，主要扰动的是景观水体，施工时内部景观水体关闭出水口，禁止将景观水体排放至大观河内，栈桥施工对大观河的影响不大。本项目建设 2 座跨大观河拱桥，此桥梁工程施工对大观河影响较大，桩基的水域施工会对河流底泥进行扰动，造成施工区域附近水中 SS 浓度增高，影响水体水质。本项目施工方式不对河道进行截流，不进行大幅围堰施工，尽可能减轻施工对水体的影响。

1）下部结构施工对河道的影响

桥梁水下基础施工对河道水体水环境的影响主要包括：

①钢护筒：桥墩采用钢护筒施工，钢护筒打入河床底部时会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高；钢护筒施打完成后，河底水域恢复平静，这种影响也不复存在。

②钻孔：钻孔泥浆由水、粘土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠，掺入量 0.1～0.4%；羧基纤维素，掺入量<0.1%）组成，施工过程中会有少量含泥浆废水产生，目前大型建设工程施工钻孔时，一般都采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染；根据类比调查，采用泥浆脱水设备处理泥浆，含泥浆污水的 SS 浓度由处理前的 1690mg/L 降低到处理后的 56mg/L，达到 GB8978-1996 中的一级标准，泥浆处理水用于陆域施工场地的防尘洒水，不向地表水体排放。

本项目采取钢护筒施工方法，先进行钢护筒施打，再进行钻孔作业，钻孔作业在封闭的钢护筒内进行，如产生钻孔漏浆，会限制在护筒内而不与水体直接接触，不会造成水污染。钻孔所清出的钻渣由循环的护壁泥浆将钻渣带到设在工作平台上的倒流槽，沉淀和固化后运至岸进行进一步处理，一般不会造成水污染。

③混凝土灌注

由于钢护筒的保护作用，本项目桥墩灌注过程中可能产生的溢浆和漏浆也被限制在护筒内部，不会对护筒外的水体造成污染。

2）桥梁上部结构施工影响

桥梁上部结构采取装配式预应力空心板。在桥梁施工过程中，可能产生少量物料坠落入水体影响水体水质的情况。在施工桥段下方设置防落物网，拦截可能坠落的施工物

料，可以防止坠物对水体水质的不利影响。

施工期涉水施工水环境保护措施环评提出一下水环境保护措施，施工单位在涉水工程施工中须严格执行：

①划定土石方工程位置、范围，严格限制机械数量和作业方式，禁止超出施工范围作业和违规作业。

②施工过程中应避免不必要的泥土及砂石入河。编织袋选择应考虑防止泥土的渗漏，淤泥晾晒时避免淤泥滑落水中。

③加强施工人员的环保意识的培训，禁止施工人员将生活垃圾、杂物等固体废弃物排泄到水中。

④加强施工机械检修，较少施工机械的跑、冒、滴、漏，对施工中的油料、生活污水、渣土等实行严格控制，避免机械油污污染水体。

⑤雨季禁止施工，防止雨水、洪水径流对淤泥的冲刷。注意天气变化，大雨天来临前及时把淤泥清运出场，不能及时清运的应采取编织袋或其它遮盖物进行遮盖。

（4）施工人员生活污水影响分析

项目位于城市建成区，工程所在区域交通便捷，所需施工材料都可通过现有道路直接运至项目点，项目区内不再单独设置施工营地，不设置食堂，员工食宿自行解决，施工期生活污水为施工人员洗手等污水，本项目施工期生活污水依托已建成的公厕，生活污水不会对周围地表水产生大的影响。

施工结束后施工人员将遣散，将不存在施工人员生活污水的环境影响问题。

（5）项目施工对河道的影响

本项目建设的 2 座景观桥、堤岸修复工程和码头建设等工程会对大观河和草海造成一定的影响，虑到河道通畅及行洪要求，本项目施工不需大幅围堰施工，施工过程中尽可能的减轻围堰对水体的影响，施工期间不对河流进行截流，通过搭建施工栈桥和施工平台为桥梁施工提供施工工作面。该种施工方式对水体的影响较小。码头建设采用浮船码头建设，不会对草海水体进行大幅度的扰动，影响较小。

项目施工造成河底底泥受扰，底泥内的氮、磷、重金属等将迁移扩散进入水体而影响水环境。污染物浓度升高，对河底水质产生影响，但是这一影响是暂时的，随着抽水完成，对河底的扰动消失，悬浮物慢慢沉淀于河底，对水环境的污染会消失。桥墩基础施工时会造成施工河段局部水域 SS 增大，从而影响水质，但影响范围有限，时间短，

随着施工期的结束对河道的扰动随之结束。

桥梁下部基础施工对水体影响最大的潜在污染物是钻孔废弃泥渣，这些泥渣禁止随意丢弃于河道，要求本项目泥渣抽起，进行妥善处置，不进入水体；且项目在整体施工过程中，对项目跨越的河流水环境影响较小。

在桥梁施工期间，应采取的主要环保措如下：桥梁施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。桥梁工程必须选择在枯水期施工；严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；严格执行地方河道管理中有关规定；禁止向水体排放一切污染物；严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；严禁向河道内排放污水和固体废物；在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油。

在采取以上措施后，本项目的施工对项目跨越的河道影响在可控制范围以内。

（6）地下水环境影响分析

项目所在区域地下水类型主要为赋存于松散填土中的孔隙水以及粉土、粉砂层中的孔隙水，其补给来源主要为大气降水和滇池水。根据现场调查，建设项目沿线无饮用水水源保护区，不涉及对水源的污染和破坏。另外，由于项目属于城区，居民用水均采用自来水厂集中供水，没有相应的地下水开采情况。本项目不涉及深挖，开挖量不大，施工期间不会对地下水造成太大影响。

为避免或降低施工对地下水可能造成的影响，环评建议项目在建设时采取如下防护措施：

1）施工场地作硬化处理，并设置挡土墙，防止施工期间废水下渗；

2）做好施工废水的收集、处理及回用，严禁施工废水排入周围环境，下渗对地下水造成影响；

3）施工期间固体废弃物统一收集处理，严禁随处丢弃；

4）定期对施工机械进行检修，防止废油污跑、冒、滴、漏。

5）淤泥收集至浆液收集箱内，采用脱水设备干化后形成的泥饼采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置，不在项目区内长期堆存，不设置露天的淤泥干化场。

本项目施工周期较短，随着施工结束，其影响将消除，采取以上措施后，施工对项目地下水影响很小。

3、施工噪声环境影响分析

（1）施工噪声预测

预测模型采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r=L_{r0}-20\lg（r/r_o）$$

式中：Lr---距声源 r 处的 A 声压级，dB（A）；

Lro---距声源 r0 处的 A 声压级，dB（A）；

r---预测点与声源的距离，m；

ro--监测设备噪声时的距离，m。

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_A=10\log[\sum_{n}^{1}10^{0.1Li}]$$

式中：L_i---第 i 个声源在预测点的声级，dB（A）；

L_A---某预测点噪声总叠加值；

n ---声源个数

工程建设中，施工机械运行、运输车辆运行等施工活动产生的噪声将对项目区域的声环境带来一定影响。根据同类型类比工程监测资料，项目实施过程中，机械噪声值基本位于 80~90dB（A）之间，噪声最大值为 90dB（A）。

表 7-2　主要施工机械噪声值

序号	机械名称	数量	测点距施工设备的距离（m）	最大噪声级 dB（A）
1	轮式装载机	3	5	90
2	平地机	2	5	90
3	推土机	2	5	86
4	振动式压路机	3	5	86
5	吊车	3	5	84
6	挖掘机	2	5	84
7	沥青摊铺机	3	5	87
8	自卸汽车	4	5	82
9	振动机	3	5	80
10	钢筋加工设备	2	5	90

11	反循环钻机	2	5	86
12	履带吊机	1	5	80
13	污泥泵	3	5	90
14	水泵	3	5	90
15	砼输送泵	4	5	90

根据表 7-2 中施工机械满负荷运行单机噪声值，采用前述噪声随距离衰减公式，便可计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声预测结果，见表 7-3。

表 7-3　各施工机械距离衰减预测结果

机械名称	噪声预测值 dB（A）									
	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
轮式装载机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
推土机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
振动式压路机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
吊车	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
挖掘机	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
沥青摊铺机	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
自卸汽车	82	76.0	70.0	63.9	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	46.4
振动机	80	74.0	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	44.4
钢筋加工设备	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
反循环钻机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
履带吊机	80	74.0	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	44.4
污泥泵	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
水泵	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
砼输送泵	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4

（2）影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间噪声限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A），结合表 7-3 预测结果：在施工期，位于工程两侧一定范围内的声环境敏感点将受到施工噪声的影响，施工期噪声昼间最大在 30m 处以外可符合施工场界标准限值，夜间最大在 300m 以外可符合施工场界标准限值。

根据现场踏勘，本工程施工区域周边 30m 范围内的声环境敏感目标为锦绣花园小区、绿地海珀澜庭小区，昼间施工将会对此敏感点产生较大的影响，其余声环境敏感目标均位于施工区域 30m 以外，会受到一定程度的施工期噪声的影响。为减小施工期对保护目标的影响，应尽量避免多台高噪声设备同时施工，午间、夜间不施工，在产噪设备周围设置围挡，对各产噪设备采取必要的基础减振措施，尽可能缩短施工期噪声的影响，以此降低施工噪声对声环境敏感目标的不利影响。

本项目禁止夜间施工，避免夜间作业对周边环境和居民正常生活造成影响。总体来说项目必须严格采取措施，最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响。由于拟建桥梁位于城市建成区内，需采取优化设计、隔声减震等噪声污染防治措施，减轻噪声污染。为尽可能降低项目施工噪声对上述声环境敏感目标造成的不良影响。环评要求建设单位做到以下几点：

①严格执行《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市政府 72 号令）第十六条～第二十一条的有关规定“建筑施工单位应当采取有效措施，降低施工噪声污染，所排放的建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值；禁止在 12：00~14：00、22：00~6：00 期间进行建筑施工作业”；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，到所在地的县（市）区环境保护行政主管部门登记，经批准后方可进行夜间施工。并在施工地点以书面形式向附近居民公告。

②施工开展前向周边可能受影响的居民区告知，积极与居民进行协商，尽可能在施工中减轻对居民正常生活的影响。

③建设方应严格按照施工规范加以控制。选用低噪声机械，合理安排产噪较大的设备的使用时间，在不影响施工的情况下，尽可能避免高噪声施工机械集中运行。

④科学合理地安排施工步骤，优化施工方式，如分段进行混凝土浇灌等措施，尽量减短噪声持续排放的时间；项目在进行物料运输时，应合理安排运输时间，选择最佳的进场道路，减小交通噪声对居民的影响；限速、禁鸣措施。对于桥梁沿线的两侧现有声环境敏感点附近，应设置限制车速、禁止鸣笛的措施，车速限制在 20km/h 之内。

⑤采用先进的生产工艺，并合理布置施工作业面和安排施工时间；为保护锦绣花园小区、绿地海珀澜庭小区等敏感目标，应在噪声影响较大且临近居民区一侧设置不低于 2.5m 的围挡进行施工。

⑥项目还应该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。

⑦对可能受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时通报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极处理。

在采取噪声污染防治措施后，施工噪声将得到一定程度减缓，而且这种影响仅发生在敏感点路段施工的时段内，属短期影响。此外，工程将根据相关规定，中午休息期间

和夜间不施工，夜间施工噪声对居民的影响将消除。施工噪声源分布较为广泛，前面的预测值仅考虑了距离衰减，而实际传播过程中还会受到建筑物、树木等对噪声的阻隔和衰减作用。因此，实际上的施工机械噪声的影响程度及范围应比理论上的推算要低一些，况且，这种噪声影响是短时间的，噪声不产生累积，影响将随工程施工停止而消除。

总之，工程施工期施工噪声的影响是短期的，将随施工期的结束而消除，对周边居民影响较小。

4、固体废物环境影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为土石方、施工建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

（1）施工期建筑垃圾和生活垃圾对周围环境的影响

固体废物对周围环境的影响首先表现在侵占土地，破坏地貌和植被，固体废物的堆存需占用一定数量的土地，土地会失去原有的功能，从资源保护的角度是对资源的浪费。其次是污染土壤和地下水。由于固体废物长期露天堆放，其中一部分有害物质会随着渗滤液浸出，渗入地下，污染周围土壤和地下水。二是污染地表水，一旦固体废物及其有害物质进入河流、湖泊，可以造成河道淤积、堵塞及地下水污染。三是污染大气，固体废物中含有大量的粉尘及其他细小颗粒物，含有对人体有害的成份和大量致病菌，污染空气及危害人体健康。四是影响施工地附近的景观。

因此，建设方应该严格按照《昆明市城市垃圾管理办法》和《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）的要求，对建筑垃圾通过分类集中堆存，可再生利用部分回收利用，部分回填，不能利用的委托有资质的单位及时收集并统一清运，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃。施工期产生的生活垃圾交由当地环卫部门收集后，统一进行处置，不对外环境造成污染。

（2）废土石影响分析

本工程土石方主要来源于桥梁建设、道路建设、建筑工程等项目，以及公园内部景观水体清淤产生的淤泥。道路建设和建筑工程产生的土石方主要为基础开挖，场地现状已基本平整，开挖深度浅，土石方开挖量不大，可做到场地内挖填平衡。

桥墩基础开挖土石方（实为泥浆）和景观水体清淤产生的淤泥均抽吸至泥浆收集箱体，采用脱水干化设备进行干化处理，向泥浆中添加 FSA 泥浆聚沉剂、HEC 高强高耐水土体固结剂等材料，进行物理作用和化学反应，加快泥水分离和有害物质处理，最终

通过板框压滤机挤压，最终形成泥饼（含水率 40%），本项目产生的淤泥经脱水后的泥饼量大约为 2522m^3。经干化后形成的泥饼采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。处置合理，对环境影响较小。

综上所述，工程施工过程中如按本报告提出的各项措施妥善处理生活垃圾、开挖过程产生的废土石、淤泥等，本工程施工期固体废物对外环境影响小。

5、生态环境的影响分析

（1）对陆生生态的影响

项目区周边现有植被类型主要为次生植被、灌草丛等，用地范围内及用地周边无国家和省级珍稀、濒危植物分布。项目区内主要以人工种植的绿化植被为主，均为当地常见的绿化种类。工程在建设过程中，施工场地、临时堆土场布置等生产过程中，均会扰动局部原生地貌、破坏植被，使局部生态环境遭受一定的影响。被破坏的植被均为人工植被，以本地常见绿化树种为主，施工结束后可以通过植草、植树造林等措施进行人工重建和恢复，在施工过程中，对于河道沿岸现有的植物资源应尽量避免砍伐，能保留的一定要保留。另外，施工完成后，对施工场地、临时堆场进行恢复，也可以较大地弥补当地的陆生态环境质量，使所在地的景观得到较大改善，重建后的区域生态环境将优于现状。因此在及时对临时占地进行植被恢复、景观绿化工作后对陆生生态的影响较小。

（2）对水生生态的影响

流域内人口密度大，受到一定污染，主要有鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼、泥鳅等水生动物，无保护鱼类、珍稀濒危鱼类、特有鱼类分布，没有“鱼类三场”分布。工程施工对鱼类的影响较小。

在涉水工程施工、抽淤过程中，因把河流沉积物表层的底泥吸走，将破坏已经形成的水生生态系统，底栖生物，特别是可以降解有机物的微生物将会随底泥一并被清除，从根本上改变了底栖生物的以底泥为主的生存环境，施工区域的底栖动物也将短期内大量减少。本项目施工区域的底栖动物都是常见种类，施工面积较小，待施工结束后一段时间，生物量会重新慢慢得到恢复，不会影响整个流域水生生态系统的完整性。

（3）生态保护措施

①严格执行本项目水土保持措施，防止水土流失对周围环境造成大的影响。

②加强工程规划范围内的土地资源与临时占地的管理与保护，精心设计，合理规划布局，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。

③合理安排工期，尽可能避开暴雨季节进行大规模土石方开挖与回填，避免雨水对地表土壤的冲刷和破坏。对弃渣应及时清运。

④合理选择施工程序，在堆放临时渣料时，回填土应用土工布遮盖。

⑤施工结束后对项目施工临时占地进行清理，根据本项目绿化工程设计方案，进行临时占地植被恢复。

⑥在施工场地区建设临时排水沟和沉砂池。

总而言之，河道原有的生物量和净生产量并不高，而且这些水生生物较少，且都是河流水生环境中常见的物种，没有受保护或濒危物种。因此，施工对水生群落生物量和净生产量的损失量较小，待施工结束后一段时间，采取相应的生态保护措施，生物量会重新慢慢得到恢复，不会影响整个流域水生生态系统的完整性。

6、交通影响分析

施工车辆进出的过程中交通噪声会对附近居民和单位造成一定的影响，但由于周围道路较为通畅，可以进出道路资源较多，施工车辆对交通环境的影响较小。

为最大限度的减小施工车辆对交通环境的影响，环评要求建设单位在运输弃渣和物料时应根据周围道路的交通流量，选择最优的行驶线路，以免造成交通拥堵；施工单位应规定运输车辆严禁超载，运输散料时采用封闭式车厢，汽车晚间运输应用灯光示警，禁鸣喇叭，到达运输点后立即熄火，以减轻运输量的增加给环境带来的影响；施工车辆在运输过程中，严防物料跑、冒、滴、漏，如发现问题，应及时进行查明、检修。

建设单位、施工单位应会同交通部门制定合理的运输时间，尽量避开交通高峰时段，以缓解施工期对交通带来的影响。另外建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置，并不定期地检查执行的情况。采取上述措施后，将会有效地减轻施工期对交通的影响。

（二）运营期环境影响分析

1、大气环境影响分析

本项目建成后，运营期涉及的车辆为景区电瓶车，游船为小型电力船舶，因此，项目区无船舶、汽车尾气，产生废气主要为化粪池产生的少量恶臭气体，由于无组织排放量小，且采取直接扩散的方式，在旅游公厕周围多种植树木及花草，以吸收臭气，再加强管理，产生的恶臭气体对区域的环境影响较小。

2、地表水环境影响分析

本项目产生的旅游公厕废水和管理人员办公废水经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 A 等级标准后排入昆明市第一、第三水质净化厂处理。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），中 5.2 评价等级确定表 1，本项目属于水污染影响型建设项目，项目排水为间接排放，本次地表水环境影响评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，本项目针对废水处理设施的可行可靠性进行重点分析。

（1）项目生活污水排放去向

根据昆明市城市排水管理处关于“大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目”的排水咨询意见（排水意见[2020]060 号），项目所处区域已配套建设雨污管网，且污水管最终接通至水质净化厂。项目所在片区属于昆明第一、第三水质净化厂纳污范围，项目现状排污可排入市政污水管网。项目周边道路雨污管网已建成运行，北园废水进入公园北侧的市政污水管网，最终进入昆明市第三水质净化厂处理；南园废水进入庾园路市政管网，最终进入昆明市第一水质净化厂处理。因此，项目污水最终进入昆明市第一、第三水质净化厂处理是可行的。

（2）公园生活污水影响分析

1）项目废水情况

项目产生的废水主要为旅游公厕废水、管理人员废水。废水以低浓度有机废水为主，主要污染物为非持久性污染物，为 CODcr、BOD5、氨氮、总磷、悬浮物等。根据工程分析，废水产生量为 88.06m^3/d，3.17 万 m^3/a。

2）污水排放执行标准及要求

公园内的旅游公厕和办公管理用房产生的生活污水分别进入各自配套建设的化粪池，项目产生的废水经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中的A等级标准后，排入市政污水管网，最终北园废水进入昆明市第三水质净化厂处理；南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。

3）污水进入水质净化厂可行性分析

①项目所在片区污水处理厂概况

昆明市第一水质净化厂位于福海乡滇池路船房村南侧，距离项目东南侧 850m，处理规模 12 万 m^3 /d，占地 180 亩。污水处理厂采用 BARDENPHO/CARROUSEL 为主体

的氧化沟曝气脱氮工艺（卡鲁塞尔氧化沟为主体的巴登福流程）。污水厂尾水有 4 万 m^3/d 用于采莲河清水回补后进入滇池外海；其余 8 万 m^3/d 经船房河进入滇池草海。出水水质达到国家一级 A 标准。

昆明第三水质净化厂位于西部明波、老运粮河东南岸，位于项目西侧 450m，收集西北三环以东南，草海以北，正义路、大观河以西的污水，现状规模 21 万 m^3/d，占地 182 亩。污水采用 ICEAS 连续进水、周期排水、间隙延时曝气工艺。尾水部分回补大观河与乌龙河，剩余部分排入老运粮河后进入草海。出水水质达到国家一级 A 标准。

②污水处理能力分析

根据《昆明市城镇污水处理厂（水质净化厂）2020 年 1 月运行情况》，昆明市第一水质净化厂 1 月份处理水量为 368.12 万 m^3，日平均处理量为 11.87 万 m^3，负荷率为 98.96%，COD_{Cr} 进水水质浓度为 551.00mg/L，氨氮进水水质浓度为 12.40mg/L；第三水质净化厂 1 月份处理水量为 599.84 万 m^3，日平均处理量为 19.35 万 m^3，负荷率为 92.14%，COD_{Cr} 进水水质浓度为 165.00mg/L，氨氮进水水质浓度为 26.50mg/L。

本项目产生的污水主要为景区管理人员生活污水和旅游公厕废水，主要污染物 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氮氮、磷酸盐，经化粪池处理后的水质能达到昆明市第三水质净化厂对进水水质要求；本项目污水排放量最大为 88.06m^3/d，3.17 万 m^3/a，仅占昆明市第一、第三水质净化厂处理能力的极少部分，故本项目的污水排入昆明市第一、第三水质净化厂，从水质和水量分析都不会对昆明市第一、第三水质净化厂造成不利影响。由此可见，本项目污水进入昆明市第一、第三水质净化厂处理是可行的。

综上，本项目外排污水进入昆明市第一、第三水质净化厂处理是可行和可靠的。

4）化粪池的合理性分析

根据工程分析，预计本项目运营期污水产生量约为 88.06m^3/d，景区内分散建设化粪池，每座公厕均已配套建设化粪池收集处理公厕废水，现状共 12 个化粪池，总容积为 94m^3。本次改造升级楼外楼公厕（配套化粪池容积 6m^3）和五家堆湿地公厕（配套化粪池容积 6m^3），新建 1 座滇池保护宣教中心公厕（配套化粪池容积 9m^3）。

本项目建成后化粪池总容积为 115m^3，有足够的容积接纳项目产生的废水，满足污水在池内停留时间 12h-24h 要求。建设单位应委托具有环境工程设计、施工资质的单位，严格按照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）进行设计和施工，确保处理效果，其具体规模以最终设计为准。

5）项目对地表水环境的影响

项目所在区域已建成完善的雨污分流系统，运营过程中产生的污水经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中的A等级标准后，排入市政污水管网，最终北园废水进入昆明市第三水质净化厂处理；南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。项目生活废水实现达标排放进入市政污水管网，不直接外排至周边地表水体，项目运营对周边地表水环境影响较小。

（3）植物抚育阶段化肥和农药的使用对周边地表水体的影响分析

在项目运营后，在植物的抚育阶段，需要对植被进行施肥管理，以促进植物生长。苗木抚育阶段施用的化肥大部分被植物吸收，少部分残留于土壤之中。在项目运行后的抚育，需要定时的对植物喷洒农药，以减少病虫害。农药、肥料的使用不可避免的会对大观河、草海水质造成一定的影响，本项目为公园景观和水环境提升建设项目，绿化工程使用农药、肥料的使用频次较低、使用量较小，主要通过雨季雨水冲刷作用，残留的肥料、农药随地表雨水流入大观河内，因此本项目应采取一定的防治措施，以减轻对大观河的影响。

1）化肥使用

科学、合理、规范使用化肥，大力推广、普及测土配方施肥，补充土壤缺少的肥份，减少施肥的盲目性。施肥时采取深耕、深施，下雨天应禁止施肥，以防肥料随雨水流进大观河，进而污染水质。

2）农药使用

①科学合理使用农药，杜绝使用国家明令禁止的剧毒农药，在生产中积极使用高效、低毒、低残留农药，如吡虫啉、青虫菌、浏阳霉素、阿维菌素等。在防治上要有科学的针对性，注意用时间和方法，抓住关键时间，对症下药。另外要给植物充分的时间吸收、分解农药，减少残留。防治同一种病虫害的多种类型农药要交替轮换使用，以减少病虫害的抗药性和耐药性。

②推广无公害病虫害防治手段，减少农药使用，维护生态平衡。自然界是一个动态平衡系统，生态环境中各种有机体相互依存，相互制约。害虫和天敌保持动态平衡害虫就在可控范围内，应保持利用天敌达到以虫治虫的目的，维护生态平衡，才是防治病虫害的治本之策。

③重视化学防治的同时应综合应用物理、机械、生物等多种方法进行防治，如：利

用害虫趋光、趋波特性生产杀虫灯；利用害虫趋味特性制成糖醋液诱杀等等。

④喷洒农药前要在公园内张贴公告，悬挂警示牌并避免在夏季高温时喷洒，尽量选择在下午 5 点后，选择在晴天喷药，可以让植物吸收分解农药，减少残留，避免雨水冲刷对大观河水质造成影响。

3、地下水影响分析

本项目为旅游基础设施建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目地下水环境影响评价类别为Ⅳ类项目，Ⅳ类项目不需开展地下水环境影响评价工作，本评价仅针对项目运营期会对地下水产生的影响进行简单定性分析。

本项目正常工况下对地下水水质没有影响，事故工况下如污水管网破损，废水向地下渗漏可能对地下水水质造成一定的影响。

地下污水管道在长期的服役过程中有可能会出现破损和老化现象，地下管道在穿越酸碱性土壤地域时受到腐蚀，管道自身缺陷导致的泄露，如管道接口处衔接不严实等情况都会导致污水管网泄露，以及废水池破损等情况下均会出现事故工况，导致废水向地下渗漏可能对地下水水质造成一定的影响。

为尽力减小事故工况的发生，环评要求需采取以下的保护对策措施：

①为杜绝污水渗漏污染地下水，对清掏的化粪池污泥等固废应保证及时清运，如需临时存放，存放地点采用全密闭式管理，地面进行水泥硬化处理，四周建围墙，上设棚架结构；

②污水管网施工应严格符合规范要求，接口严密、平顺，填料密实，严格施工；

③在污水收集设施的设计、施工中严格执行防渗标准要求，完善雨污分流、收集设施；

④运营期应加强对污水管线的检查管理，定期对污水管线进行检查，以便于及时发现管线的渗漏情况，及时进行处理，避免因污水配套管网的渗漏造成对地下水污染的可能。

4、声环境影响分析

运营期项目区内主要噪声源为一些机械设备运行噪声、游客游览和娱乐活动产生的噪声，噪声源强在 80～95dB（A）之间，通过选用低噪声设备，将产噪设备置于专用机房，设备减振，控制噪声对周围声环境的影响。

本项目噪声源主要为水泵机械设备噪声、景区电瓶车运行时的交通噪声和游客娱乐噪声。游客娱乐噪声由游客活动产生，流动性较大；电瓶车采用电能驱动，无发动机高噪声源，车辆行驶噪声不明显，且观光车道两侧 200m 内无居民点；加之区域较大、较空旷，故游客旅游噪声和电瓶车交通噪声对区域影响不大。水泵、发电机等设备置于专用机房，设备拟采取减震垫、消声器、封闭等措施后，噪声可降低约 20dB（A）；且通过距离衰减，且经过树木、房屋等阻隔，噪声还会有所降低；因此，运营期噪声对周围环境影响较小。

5、固废影响分析

项目营运期固体废物产生种类主要包括工作人员、游客生活垃圾、公厕垃圾，化粪池污泥等。

（1）工作人员、游客生活垃圾

根据工程分析章节分析计算，本项目游客和工作人员生活垃圾产生量为 1.56t/d，563.63t/a，所有生活垃圾全部收集，交由当地环卫部门处置。

（2）公厕垃圾

公厕垃圾产生量为 0.15t/d，54.75t/a，保洁工作人员定期打扫收集，由当地环卫部门清运处置。

（3）化粪池污泥

化粪池污泥产生量为 8.8kg/d，3.21t/a，委托环卫部门定期采用吸粪车抽吸外运处置。

综上分析，运营期固体废弃物均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

6、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）附录 A“土壤环境影响评价项目类别”，本项目属于社会事业与服务业、其他行业，项目类别属于Ⅳ类建设项目。根据导则 4.2.2，Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

（三）环境合理性分析

1、产业政策相符性

本工程属于 4A 级景区环境提升改造项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，“景区提升改造项目”为《目录》中第一类的“鼓励类”第三十四项“旅游业”第二条“乡村旅游、生态旅游、森林旅游、工业旅游、体育旅游、红色旅游、民族风情游及其他旅游资源综合开发服务”。因此，本项目属于鼓励类，符合当前国家产业政策

要求。

同时，建设单位于 2020 年 8 月 4 日取得了昆明市发展和改革委员会关于本项目可研报告的批复（昆发改投资[2020]472 号），同意本项目的建设。

2、项目规划符合性分析

（1）与《西山区控制性详细规划梳理》符合性分析

根据《西山区控制性详细规划梳理》，规划范围：昆明市西山区控规梳理范围北至人民路、南至广福路及草海、东至盘龙江、西至春雨路。

规划控制：西山区控详规梳理规划范围：45.8km^2，其中建设用地为 42.7km^2，非建设用地为 2.8km^2，规划区总人口控制在 80 万人。

功能定位：以西山、草海山水景观为核心的城市山水景观视廊和湖滨高原生态城市风貌展现区，集商、游、居等功能于一体的综合性城市核心区。

依据《西山区控制性详细规划梳理》、《昆明城市绿地系统规划（2010-2020）》、《昆明市生态园林城市绿地建设规划（2014–2020）》，西山区规划市级公园、片区公园、带状公园、社区公园四级公园体系，大观公园为规划的市级公园之一。本项目建设符合“加强城市园林绿化的指导，推进城市绿地的建设”要求，符合《西山区控制性详细规划梳理》、《昆明城市绿地系统规划（2010-2020）》、《昆明市生态园林城市绿地建设规划（2014–2020）》的要求。

（2）与昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025 年）相符性分析

根据《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》及规划范围图，本项目不在昆明滇池国家级风景名胜区保护范围内，因此，项目的建设与《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》的相关规定不冲突。

3、与《云南省滇池保护条例》符合性分析

根据《云南省滇池保护条例》关于滇池保护范围的划分：

（一）一级保护区，指滇池水域以及保护界桩向外水平延伸 100 米以内的区域，但保护界桩在环湖路（不含水体上的桥梁）以外的，以环湖路以内的路缘线为界；

（二）二级保护区，指一级保护区以外至滇池面山以内的城市规划确定的禁止建设区和限制建设区，以及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸 50 米以内的区域；

（三）三级保护区，指一、二级保护区以外，滇池流域分水岭以内的区域。

根据昆明市滇池管理局出具的《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目

的审查意见》（昆滇管审[2020]27 号）和滇池分级保护范围图，本项目位于滇池一级保护区范围内（陆域）。

表 7-4　与《云南省滇池保护条例》符合性分析

滇池保护条例			本项目	符合性
第三十二条		滇池保护范围内禁止生产、销售、使用含磷洗涤用品和不可自然降解的泡沫塑料餐饮具、塑料袋。禁止将含重金属、难以降解、有毒有害以及其他超过水污染物排放标准的废水排入滇池保护范围内城市排水管网或者入湖河道。不得引进严重污染环境的项目；不得将污染环境的项目转移给无污染防治能力的企业。	本项目为大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目，项目生活废水均可达标排放至市政污水管网，最终进入水质净化厂处理，不外排至入湖河道。	符合
第三十四条		禁止在一级保护区内新建、改建、扩建建筑物和构筑物。确因滇池保护需要建设环湖湿地、环湖景观林带、污染治理项目、设施（含航运码头），应当经昆明市滇池行政管理部门审查，报昆明市人民政府审批。	本项目为大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目，属于景区环境治理和景观提升项目，建设单位已于2020年6月17日取得了昆明市滇池管理局《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27号），昆明市滇池管理局同意本项目按照可研报告设计的内容实施。	
一级保护区	第四十四条	除在二级、三级保护区内禁止的行为外，一级保护区内还禁止下列行为： ①填湖、围湖造田、造地等侵占水体或者缩小水面的行为； ②在湖岸滩地搭棚、摆摊、设点经营等； ③擅自取水或者违反取水许可规定取水； ④围堰、网箱、围网养殖，违反规定暂养水生生物； ⑤使用机动船、电动拖网或者污染水体的设施捕捞； ⑥使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合规定的网具捕捞； ⑦炸鱼、毒鱼、电鱼； ⑧使用农药、化肥、有机肥； ⑨擅自采捞对净化滇池水质有益的水草和其他水生植物； ⑩损毁水利、水文、科研、气象、测量、环境监测及码头、航标、航道、渔标、界桩等设施。	本项目为大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目，属于市政基础设施建设项目，无一级保护区内禁止的行为。	

	二级保护区	第四十五条	在二级保护区内的限制建设区应当以建设生态林为主。符合滇池保护规划的健康养老、健身休闲等生态旅游、文化项目，以及公共服务、市政基础设施项目，昆明市规划、住房城乡建设、国土资源、环境保护、水利等行政主管部门在报昆明市人民政府批准前，应当有昆明市滇池行政管理部门的意见。 在二级保护区内的限制建设区禁止开发建设前款规定以外的项目。	本项目为大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目，景区环境治理和景观提升项目，主要建设市政基础设施，建设单位已于2020年6月17日取得了昆明市滇池管理局《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27号），昆明市滇池管理局同意本项目按照可研报告设计的内容实施。	符合
		第四十八条	除三级保护区禁止的行为外，在二级保护区内还禁止下列行为： （一）新建、扩建排污口、工业园区、陵园、墓葬； （二）爆破、取土、挖砂、采石、采矿； （三）利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）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、含病原体的污水和其他废弃物； （五）在河道中围堰、网箱、围网养殖，违反规定暂养水生生物； （六）规模化畜禽养殖。	本项目为大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目，项目所有环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，项目无条例中禁止的行为。	符合
	三级保护区	第四十九条	规划、住房城乡建设等行政主管部门对新建、改建、扩建项目应当控制审批。涉及项目选址的，批准前应当征求滇池行政管理部门等有关部门的意见；对可能造成重大环境影响的项目，立项前或者可行性研究阶段应当召开听证会。 不得建设不符合国家产业政策的造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电以及其他严重污染环境的生产项目。	本项目已编制可研报告并通过评审，取得环评批复，且已于2020年6月17日取得了昆明市滇池管理局《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27号），昆明市滇池管理局同意本项目按照可研报告设计的内容实施。 项目无条例中三级保护区严禁建设的项目。	符合
		第五十三条	三级保护区内禁止下列行为： （一）向河道、沟渠等水体倾倒固体废弃物，排放粪便、污水、废液及其他超过水污染物排放标准的污水、废水，或者在河道中清洗生产生活用具、车辆和其他可能污染水体的物品； （二）在河道滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物，或者将其埋入集水区范围内的土壤中； （三）盗伐、滥伐林木或者其他破坏与保护水源有关的植被的行为； （四）毁林开垦或者违法占用林地资源； （五）猎捕野生动物；	本项目施工时产生的土石方、建筑垃圾、淤泥等固废严格按照《昆明市城市垃圾管理办法》和《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）的要求进行处置，均委托有资质的单位及时收集并统一清运，加强施工管理，严禁固废倒入河道内；运营期产生的固废主要为生活垃圾，由环卫部门清运处置。	符合

		（六）在禁止开垦区内开垦土地； （七）新建、改建、扩建向入湖河道排放氮、磷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。		

根据以上分析，本项目产生的污水、固废均得到妥善处置，尽可能的减轻对入滇河流和滇池水环境产生的污染，项目的建设符合《云南省滇池保护条例》的有关规定。

4、与《昆明市河道管理条例》符合性分析

《昆明市河道管理条例》于 2010 年 2 月 24 日昆明市第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议审议通过，并于 2010 年 3 月 26 日云南省第十一届人民代表大会常务委员会第十六次会议批准，自 2010 年 5 月 1 日起施行。

根据《昆明市河道管理条例》，第二十条河道的管理范围为：已划定规划控制线的为河道绿化带外缘以内的范围；尚未划定河道规划控制线的为两岸堤防之间的水域、湿地、滩涂（含可耕地）、两岸堤防及护堤地。护堤地的宽度为堤防背水坡脚线水平外延不少于 2m 的区域，无背水坡脚线的为堤防上口线水平外延不少于 5m 的区域。河道的保护范围为河道管理范围以外 100m 以内的区域。

根据《昆明市河道管理条例》第二十七条建设单位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滇池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）水利开发、水害防治、河道治理的各类工程；（二）修建跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水口、排水口等工程设施。

本项目涉及的河道有大观河，以桥梁形式跨越大观河。本项目与《昆明市河道管理条例》的符合性分析见下表。

表 7-5　项目与昆明市河道管理条例符合性分析一览表

序号	禁止行为	本项目	是否符合
1	第二十二条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	1、项目施工过程中，施工废水全部沉淀回用于场地洒水，不外排；不向河道倾到固体废弃物；运营期产生的生活污水可排入市政污水管网，由该市政污水管网排入第三水质净化厂，没有向河道排放污水。 3、项目产生固废统一收集委托环卫部门和相关有资质的单位清运处置，无倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物等行为。	符合

	河岸堤防安全和妨碍行洪的活动。	4、无毁林开垦或者违法占用林地资源，盗伐、滥伐护堤林、护岸林的禁止行为。 5、无爆破、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。	
2	第二十三条在河道管理范围内，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。	本工程设计建设2座跨大观河桥梁和堤岸修复工程、码头工程均涉水施工，采用对河道影响较小的施工方式，施工不对大观河进行大幅围堰，不会阻碍行洪，也不改变河道方向。项目建设的桥梁位于大观河上方，为拱桥形式，设计均考虑了大观河的行洪要求，项目建成后不阻碍大观河行洪。	符合
3	第二十七条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、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水口、排水口等工程设施。	本工程设计建设2座跨大观河桥梁和堤岸修复工程、码头工程均涉水施工，建设单位已于2020年6月17日取得了昆明市滇池管理局《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27号），昆明市滇池管理局同意本项目按照可研报告设计的内容实施。	符合
4	第二十八条施工围堰或者临时阻水设施在影响防洪安全时，建设单位应当按照防汛指挥机构的紧急处理决定，限期清除或者采取其他紧急补救措施；施工结束后，应当及时清理现场和清除施工围堰等遗留物。	项目不在河内大幅围堰施工，不截流，保证大观河的泄洪要求；施工结束后将及时清理现场和施工围堰等。	符合

本项目涉及的河道有大观河，以桥梁形式跨越大观河，项目采用影响较小的桥梁施工工艺，保障河道通行，不对河道进行截流。但本项目施工过程中应加强对周边河道保护，注意禁止在沿河岸设施临时堆土场、临时材料堆场；同时沿路设置截洪沟、沉淀池，禁止施工废水未经处理直接排入周边河道。建设单位已于2020年6月17日取得了昆明市滇池管理局《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27号），昆明市滇池管理局同意本项目按照可研报告设计的内容实施，需按照水行政主管部门的要求进行建设。故建设项目符合《昆明市河道管理条例》的要求。

5、“三场”设置合理性分析

（1）取土（沙、石）料场

本项目位于西山区，为城市建成区，建筑所需的砂、石料等向当地部门具有合法开采权的砂、石料场就近购买，不涉及砂、石料等取料场选址问题。工程所需的其他建筑材料，如钢筋、混凝土、沥青、管网等按工程计划购买成品。

（2）弃渣场

项目位于城市建成区，不设置弃渣场，因项目施工产生的废弃土石方委托有资质的单位清运至合法的弃土消纳场倾倒；施工垃圾全部运至具有合法有效的《昆明市建筑垃圾消纳处置核准证》的建筑废弃物资源化利用消纳处置场处理；项目因桥梁钻孔施工和景观水体清淤产生的淤泥经抽吸至钢质的泥浆收集箱体后，采用脱水干化设备进行干化处理后外运至指定弃土场统一处置，不在项目区内设置露天的淤泥干化场，项目施工产生的弃渣不在项目区内长期堆存，对周边环境影响不大。

（3）施工营场地

项目区位于昆明城市建成区，施工人员可就近居住、办公，项目不设置施工营地。

本工程建设所需混凝土直接使用商品混凝土。因此无需布设预制场、拌料场等施工场地。项目共布设 1 处临时施工场地，计划将临时施工场地布置在 B4 地块，现状为一块空地，总占地面积约 3000m^2。施工场地主要设置指挥部办公室、钢筋加工棚、堆料场等。建议施工单位在原料堆场增加遮盖措施，防止造成水土流失；钢筋加工在钢筋加工棚内进行，且布置于远离敏感点一侧，产生的废气和噪声对环境影响不大。施工结束后将施工场地恢复原状。从环保角度出发，临时施工场地只要认真履行水保方案中的相关措施，对环境的影响不大，其选址合理。

综上所述，项目内不设置砂料场、取土场、弃土场、混凝土搅拌站、沥青搅拌站，同时项目合理设置临时施工场地，采取原料场地遮盖，施工结束后进行场地恢复等相关措施后则对周围敏感点和大观河、草海等水环境的影响较小。

表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源（编号）		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	施工物料运输、表土堆存等施工作业	扬尘	加强管理，使运输车辆尽可能减缓行驶速度，减少扬尘；建材堆放点要相对集中，并采取一定的防尘措施，抑制扬尘量；在施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，防止扬尘产生；开挖的土石方应加上围栏，且表面用毡布覆盖，将多余弃土及时外运。	达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准
		施工机械废气和运输车辆尾气	CO、NOx、THC	自然扩散、绿化吸收	对环境影响小
		淤泥	恶臭	围挡施工、及时清运淤泥、采用封闭式车辆运输淤泥	对环境影响小
		钢筋加工	焊接烟气	移动式焊接烟尘净化器净化处理，加强钢筋加工棚通风	对环境影响小
		沥青铺设	沥青烟、苯并[a]芘、异味	沥青采取全封闭沥青摊铺车进行作业	对环境影响较小
	营运期	汽车尾气	CO、TCH、NOx	自然扩散、绿化吸收	对环境影响小
		旅游公厕化粪池	异味	加强管理，摆放空气清新剂，做到垃圾日产日清，委托环卫部门对化粪池污泥及时清捞。	达《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）二级标准

水污染物	施工期	施工废水	SS、石油类	隔油、沉淀后回用洒水降尘或施工用水	废水回用于施工过程，不外排；回用不完的外排至市政污水管网。
		地表径流	水泥、泥沙粒等	临时遮盖、排水沟、经沉淀池处理后外排	
		施工人员生活污水	COD、BOD_5、SS等	依托项目内已建成的公厕	对环境影响小
		淤泥清淤过程废水	SS、COD、BOD等	采用搅拌固结法对淤泥进行脱水干化处理，淤泥脱水干化过程中产生的尾水可用于场区洒水降尘、设备清洗等，回用不完的经生产废水沉淀池沉淀后外排至市政污水管网。	对环境影响小
		桥梁施工废水	废弃泥浆（SS）	产生的废弃泥浆可直接利用管道输送至陆域浆液收集箱体存储，经干化后采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。	对环境影响小
	营运期	路面径流	SS	雨水沟设置于路面左右边缘，然后进入园内路面的雨水管网。	对环境影响小
		旅游公厕、管理人员废水	COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷等	生活污水经化粪池处理达标后，排入市政污水管网，北园废水最终进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。	达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A等级标准
固体废物	施工期	施工人员	生活垃圾	统一收集，由环卫部门集中清运处理	100%合理处置
		施工开挖	废弃土石方、淤泥	土石方回填；淤泥经干化后形成的泥饼采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。	
	营运期	工作人员、游客	生活垃圾	投放至垃圾桶内，委托环卫部门及时清运妥善处置	100%合理处置
		公厕	生活垃圾		
		化粪池	污泥	委托环卫部门定期采用吸粪车抽吸外运处置。	
		绿化苗木	植物枝叶	收集后委托环卫部门清运。	
		农药、化肥	包装袋	收集后委托环卫部门清运。	
噪声	施工期	施工机械、运输车辆	噪声	加强施工管理，合理安排施工时间，采用合理的施工方式，优先选用低噪声施工设备。设置临时围挡；严格贯彻执行昆明市人民政府第72号令《昆明市环境噪声污染防治管理办法》，禁止在12：00至14:00、22:00至次日6:00进行建筑施工作业，不可避免时，施工单位必须持有关主管部门的证明向环保局登记备案，	昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）

				并告知附近居民和单位。	
	营运期	给排水系统水泵、备用发电机等	噪声	水泵、发电机等设备置于专用机房，设备拟采取减震垫、消声器、封闭等措施	昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）

生态保护措施及预期效果：

为减轻本项目建设对生态环境的影响，应注意以下几点：

（1）尽量减少开挖面，以减少植被的破坏；平整场地和道路时尽量做到挖填平衡，对于多余土方应合理布置堆放场地，严禁土石方和弃渣下河。避免不必要的水土流失和生态变化。

（2）在桥梁、栈桥、码头等涉水工程基础的施工过程中，应严格控制临河路段的开挖、土石方开挖和运输等工程，做好监督和管理工作，避免进入水体。

（3）在施工期将产生一定的水土流失现象，后随着工程的结束和水土保持措施的实施，使得水土流失现象逐步减轻。

表九、结论与建议

（一）结论

大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目位于昆明市西山区大观路 284 号（大观公园）。项目总投资 13300 万元。本次改造面积为 575427.58m^2。用地范围包括原有地块 508.2 亩（包括大观公园北园 429 亩和庾园 79.2 亩）、新增地块 354.95 亩（包括南部战区 75 军后勤部鱼塘 18 亩、A4 地块 14.9 亩、B4 地块 102.75 亩、五家堆湿地 60 亩、滇池保护宣教中心 51.3 亩、庾园荷花塘 108 亩），共计 863.15 亩。

工程主要建设内容包括：①园路提升：改造园区现状园路和广场；配套消防通道的建设；②桥梁、堤岸工程：新建大观河桥梁；楼外楼栈桥拼宽；河堤挡墙修复；③交通工程：慢性系统交通，增加交通导视系统，新建停车场；④绿化工程：全园绿化提升；主要绿化节点（五家堆湿地改造、九夏芙蓉园、百花地园内荷花展区）改造；增设综合服务区设施；新增月季园；⑤照明工程：配套改造园路、河岸等功能性照明设施；⑥给排水工程：园区截污改造及初步水环境整治；⑦建筑工程：提升改造卫生间，楼外楼的加固及修复、入门建筑、围栏及门禁系统等；⑧码头改造：拆除现状楼外楼码头，迁移至西苑码头，扩建西苑码头，同时恢复庾园小码头。

1、环境质量状况结论

①环境空气：根据《2019 年度昆明市生态环境状况公报》，2019 年西山区 SO_2、NO_2、可吸入颗粒物、细颗粒物、CO 和 O_3 的年均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目所在区域为达标行政区。

②地表水：根据《2019 年昆明市环境质量状况公报》，大观河入湖口（航运公司）监测断面水质类别为Ⅱ类，水质优良；滇池全湖整体水质类别为Ⅳ类，综合营养状态指数为 59.5，属轻度富营养状态，与 2018 年相比，水质保持不变。大观河、滇池草海水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准要求，水质达标。

③声环境：根据《2019 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明主城区噪声功能区划中，1 类区（居民文教区）年平均等效声级昼间值为 49.4 分贝（A），夜间为 43.1 分贝（A），项目所在区域声环境总体水平达《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

④生态：项目区的生态系统类型主要为人工生态系统，人工生态系统主要为人工林地生态系统，受人为影响较大，主要种植类的选择受人为控制，大多数为适宜昆明生长的绿化景观类乔木植物，部分种植林类较单一，生态系统功能一般。

根据现场踏勘，项目区受人类活动影响，区域内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主，现存植被多系人工栽培训化，极少野生，主要为大观公园古典园林内种植的乔木、灌木，南园湿地生态系统种植的乔木、灌木、草本、湿生植物等，以及大观河沿岸人工种植的绿化景观生态群落。

2、环境影响分析结论

（1）施工期影响分析结论

①废气

施工期大气污染物主要为施工扬尘、淤泥恶臭、钢筋加工场产生的焊接烟气、施工机械及运输车辆产生的废气和沥青摊铺过程中少量无组织排放的沥青烟，对关心点均有一定影响；扬尘主要在土石方开挖、桥梁施工时产生，空气颗粒物浓度比较高。本工程施工期应严格执行《昆明市人民政府办公厅关于进一步加强主城区建设工地文明施工管理的通知》（昆政办〔2016〕142 号）和《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27 号）中的相关规定，采取洒水降尘、施工围挡、加强施工管理等有效措施后，可降低其对周围环境和关心点的不利影响；淤泥采用钢质的泥浆收集箱体堆存淤泥，然后采用脱水干化设备进行干化处理后外运至合法的弃土场统一处置，缩短了淤泥在项目区内的干化时间，淤泥不在项目区内长期堆存，恶臭影响较小；焊

接烟尘采用移动式焊接烟尘净化器净化处理后对环境影响较小；通过自然稀释、扩散，清淤过程产生的恶臭、施工机械尾气及沥青烟气对环境空气影响较小。

②废水

施工期间在施工场地四周设置截水沟截留雨水径流，并在施工场地内设置隔油池和沉淀池对收集的施工废水进行隔油、沉淀处理，处理水首先循环回用于施工生产，其余用于施工现场、临时堆土场的洒水防尘和车辆、机械冲洗，不向外排放。故对周围水体不会产生影响。

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，并在施工场地周围修建临时排水沟收集地表径流，将地表径流排入沉淀池内进行处理，经沉淀处理后，悬浮物浓度降低，静置澄清后排入周边地表水体。在施工时期及施工方式合理的条件下，地表径流不会对地表水体产生大的影响。

项目区内不再单独设置施工营地，不设置食堂，员工食宿自行解决，施工期生活污水为施工人员洗手等污水，本项目施工期生活污水依托现有公厕，生活污水不会对周围地表水产生大的影响。

为使施工期对周围环境的影响降至最低，环评要求施工时应加强施工管理，并设置围挡，防止施工废渣、废水和设备漏油进入水体。同时应对施工产生的各类渣土进行覆盖并及时清运，以免施工弃渣进入水体、加剧水土流失。在采取上述措施的基础上，项目施工不会对区内水体产生不良影响。

本项目涉水施工活动主要污染因子为 SS，影响时间较短，影响范围较小，且项目所在南盘江河段附近及下游无饮用水源保护区，施工活动对河水水质的扰动影响基本处于环境可接受水平。

③噪声

昼间施工机械正常运作时，施工期噪声昼间最大在 30m 处以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，夜间最大在 300m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。

根据现状调查及施工噪声预测分析的结果，从噪声的影响特性考虑，施工期夜间施工机械噪声主要通过规定作业时间来进行控制，施工现场禁止在 22：00~06：00 这一时段施工。倘若项目夜间施工，将对周边环境敏感点产生较大的影响。在采取选用低噪声设备、围挡施工、严格控制施工时间、禁止夜间施工，运输避免在夜间及交通拥挤时段进行等措

施后施工噪声对周围环境影响较小。且区域主要是交通噪声对其影响，施工噪声对其影响较小，随施工结束而结束。

④固体废物

项目施工期产生的固体废弃物主要包括土石方、施工建筑垃圾以及施工人员生活垃圾等。其中道路建设和建筑工程产生的土石方主要为基础开挖，场地现状已基本平整，开挖深度浅，土石方开挖量不大，可做到场地内挖填平衡；施工期产生的垃圾交由当地环卫部门收集后，统一进行处置；淤泥抽吸至施工平台上的泥浆收集箱体，委托经专业经营淤泥渣土运输的单位用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置。施工建筑垃圾按照《昆明市城市垃圾管理办法》和《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）的要求进行处置。固体废弃物有较为妥善的处置方式，对周围环境影响较小。

⑤生态环境

工程在建设过程中，施工场地、临时堆土场布置等过程中，均会扰动局部原生地貌、破坏植被，使局部生态环境遭受一定的影响。被破坏的植被均为人工植被，以本地常见绿化树种为主，施工结束后可以通过植草、植树造林等措施进行人工重建和恢复，在施工过程中，对于河道沿岸现有的植物资源应尽量避免砍伐，能保留的一定要保留。另外，施工完成后，对施工场地、临时堆场进行恢复，也可以较大地弥补当地的陆生态环境质量，使所在地的景观得到较大改善，重建后的区域生态环境将优于现状。因此在及时对临时占地进行植被恢复、景观绿化工作后对陆生生态的影响较小。

本项目施工区域的底栖动物都是常见种类，施工面积较小，待施工结束后一段时间，生物量会重新慢慢得到恢复，不会影响整个流域水生生态系统的完整性。

（2）运营期影响分析结论

1）环境空气影响分析结论

本项目建成后，运营期涉及的车辆为景区电瓶车，游船为小型电力船舶，因此，项目区无船舶、汽车尾气，产生废气主要为化粪池产生的少量恶臭气体，由于无组织排放量小，且采取直接扩散的方式，在旅游公厕周围多种植树木及花草，以吸收臭气，再加强管理，产生的恶臭气体对区域的环境影响较小。

2）地表水环境影响分析结论

①项目营运期路面径流，特别是初期雨水形成的路面径流主要污染因子有 SS、COD_{Cr}

等，道路双侧均布置雨水管，管道沿道路纵坡走向设置，收集沿线区域雨水，雨水经收集后排入雨水收集系统。跨河桥梁两侧设置桥面径流水收集系统，桥面径流排入市政雨水管网内。道路路面径流对地表水体造成的影响，只是短时间的影响。随着降雨时段增加，这种影响会逐渐减弱，对周边水环境的影响不大。

②项目所在区域已配套建设雨水、污水市政管网，本项目产生的旅游公厕废水和管理人员生活废水均经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 A 等级标准后，排入市政污水管网，进入昆明市第三水质净化厂处理。因此，达标外排的污水对水环境影响不大。

3）声环境影响分析结论

本项目噪声源主要为水泵机械设备噪声、景区电瓶车运行时的交通噪声和游客娱乐噪声。游客娱乐噪声由游客活动产生，流动性较大；电瓶车采用电能驱动，无发动机高噪声源，车辆行驶噪声不明显，且观光车道两侧 200m 内无居民点；加之区域较大、较空旷，故游客旅游噪声和电瓶车交通噪声对区域影响不大。水泵、发电机等设备置于专用机房，设备拟采取减震垫、消声器、封闭等措施后，噪声可降低约 20dB(A)；因此，运营期噪声对周围环境影响较小。

4）固体废物影响分析结论

运营期所有生活垃圾全部收集，交由当地环卫部门处置；化粪池污泥委托环卫部门定期采用吸粪车抽吸外运处置；运营期固体废弃物均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

3、相关符合性结论

（1）产业政策符合性结论

本工程属于 4A 级景区环境提升改造项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，“景区提升改造项目”为《目录》中第一类的“鼓励类”第三十四项“旅游业”第三条“旅游基础设施建设及旅游信息服务”。因此，本项目属于鼓励类，符合当前国家产业政策要求。

同时，建设单位于 2020 年 8 月 4 日取得了昆明市发展和改革委员会关于本项目可研报告的批复（昆发改投资[2020]472 号），同意本项目的建设。

（2）规划符合性分析结论

依据《西山区控制性详细规划梳理》和《昆明城市绿地系统规划（2010-2020）》、《昆明市生态园林城市绿地建设规划（2014-2020）》，西山区规划市级公园、片区公园、带状

公园、社区公园四级公园体系，大观公园为规划的市级公园之一。本项目建设符合“加强城市园林绿化的指导，推进城市绿地的建设”要求，符合《西山区控制性详细规划梳理》、《昆明城市绿地系统规划（2010-2020）》、《昆明市生态园林城市绿地建设规划（2014-2020）》的要求。

（3）与相关条例符合性分析结论

①本项目位于滇池流域一级保护区，本项目产生的污水、固废均得到妥善处置，不会对滇池水环境产生污染。因此，项目符合《云南省滇池保护条例》相关规定。

②本项目涉及的河道有大观河，以桥梁形式跨越大观河，建设单位已于2020年6月17日取得了昆明市滇池管理局《关于对大观楼景区连片及水环境治理整体提升项目的审查意见》（昆滇管审[2020]27号），昆明市滇池管理局同意本项目按照可研报告设计的内容实施。建设项目符合《昆明市河道管理条例》的要求。

（4）“三场”设置合理性分析结论

项目内不设置砂料场、取土场、弃土场、混凝土搅拌站、沥青搅拌站，同时项目合理设置临时施工场地，采取原料场地遮盖，施工结束后进行场地恢复等相关措施后则对周围敏感点和大观河、草海等水环境的影响较小。

4、总结论

本项目符合产业政策和法规要求，符合相关规划要求。该项目对周围环境影响主要来源于施工期，影响较大的主要为施工扬尘、施工废水、施工噪声、占地带来的生态及景观影响，本报告书已对此提出了相应的防治对策。施工期对环境的影响随着施工期的结束而消失。运营期项目对周围环境的影响不大，项目建成后，能提升大观楼景区美誉度、扩大接待规模、完善配套服务、推进大观楼景区转型升级的硬件基础设施；项目的建设具有显著的环境效益和社会经济效益。

综上所述，项目建设所产生的污染源经过相应的环保措施及环保设施治理后得到有效处理，对周围的环境影响较小。项目的建设不会降低当地环境功能，污染物的处置符合达标排放原则，项目性质符合产业政策，符合区域规划的要求，施工“三场”选址合理。本项目必须执行国家规定“三同时”的原则。在项目建设过程中，只要认真落实设计和本评价提出的环境保护对策措施，在项目建设和营运过程中，强化环保意识，严格进行环保管理，保证各项环保措施的正常运行。报告书认为该项目的建设从环保角度评价是可行的。

（二）对策措施

根据我国环保法律法规的规定，凡对环境有影响的建设项目，其配套的污染防治设施必须实行“三同时”原则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。要求建设单位严格执行“三同时”的有关规定。

1、施工期污染防治对策措施

（1）大气污染防治对策措施

1）施工扬尘防治措施

①根据《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27号）的相关规定，切实做到建设工地文明施工“八个必须”，达到“六个百分之百”，并做好建设单位和渣土运输企业“四个必须”，改变建设工地的“脏、乱、差”现状。

（一）建设施工工地“六个百分之百”

施工现场100%标准化围蔽；未清运建筑垃圾（工程弃土）100%覆（苫）盖；工地路面100%硬化；施工现场100%洒水降尘；出工地车辆100%冲洗干净，同时遮蔽严密；施工现场长期裸露地面100%覆盖或绿化。

（二）建设施工工地八个必须

1.施工单位必须编制文明施工专项实施方案（方案内容必须包括文明施工策划方案；全过程执行标准化工地的相关措施等），并报建设单位和监理单位审核；

2.建设单位在办理安全生产监督手续时，必须将经过审核的文明施工专项实施方案提交属地住房和城乡建设行政主管部门备案；

3.施工工地现场必须公示建设、监理、施工等单位及负责人的信息和本项目污染防治措施；公示属地政府污染防治监督管理的行政主管部门信息；

4.必须落实《昆明市人民政府办公厅关于印发在全市建设工地使用昆明市建筑工程远程视频监控管理信息平台系统的通知》相关要求，推行远程视频监控系统的安装使用；

5.施工现场必须按照《昆明市建设工地施工现场防尘降尘管理图集》等相关要求，设置喷淋降尘系统和“三池一设备”，规范排水（泄洪）系统，污水达标外排；

6.施工现场必须设置PM10自动检测装置；

7.施工现场进出口必须安装门禁系统；

8.施工现场必须按照《昆明市建设工地施工工地围墙（围挡）美化图集》等相关要求，设置围墙（围挡）并进行美化。围墙（围挡）美化内容，公益广告（含社会主义核心价值

观宣传、城市文化宣传、创卫宣传等）占 70%，经营性广告（含企业文化、产品宣传等）占 30%。

（三）建设单位和渣土运输企业四个必须

1.建设单位和渣土运输企业必须做好渣土运输车辆驾驶员的交通安全教育并认真建立安全管理台账；

2.建设单位和渣土运输企业必须保证进出施工工地渣土运输车辆前后号牌按规定悬挂，号牌及放大号牌清晰、完整；

3.建设单位和渣土运输企业必须对渣土运输车辆驾驶员进行依法安全行车监督，杜绝违反交通指示信号及标线、超载，不按规定悬挂号牌，污损、遮挡号牌，号牌及放大号牌不清晰、不完整等扰乱正常通行秩序，危及通行安全的违法行为；

4.渣土运输企业必须每季度对所属渣土运输车辆放大号牌按要求进行重新喷涂，保证放大号牌清晰可识。

②根据《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27 号），建筑工地扬尘污染防治细化规定：

一、建筑工程工地

（一）基础施工阶段

1.必须公示建设、监理、施工等单位及负责人信息；公示属地监管部门投诉电话。

2.建筑工地围挡（围墙）必须美观、整洁并 100%标准化围蔽。

3.出入口必须设置“三池一设备”，运输渣土及建筑材料的车辆在驶出建设施工现场之前，必须清洗干净，不得拖带泥土上路。

4.出入口道路必须硬化；其余场内道路及通道需硬化或覆盖（硬质材料）。

5.基坑周边必须采取洒水降尘措施；土方开挖区域，应使用湿作业法取土并洒水降尘。

6.非作业区裸露土体 100%覆盖或绿化；建筑材料及建筑垃圾 100%覆盖或袋装化处理；建筑材料和施工器械必须码放整齐。

（二）主体施工阶段

1.必须公示建设、监理、施工等单位及负责人信息；公示属地监管部门投诉电话。

2.建筑工地围挡（围墙）必须美观、整洁并 100%标准化围蔽。

3.出入口必须设置“三池一设备”，运输渣土及建筑材料的车辆在驶出建设施工现场之前，必须清洗干净，不得拖带泥土上路。

4.场内道路及通道必须100%硬化。

5.场内道路及通道、作业区以及楼层上必须设置喷淋系统，100%洒水降尘。

6.非作业区裸露土体100%覆盖或绿化；建筑材料及建筑垃圾100%覆盖或袋装化处理；建筑材料和施工器械必须码放整齐。

（三）收尾阶段

1.必须继续使用PM10自动监测装置。

2.作业区必须100%洒水降尘。

3.非作业区裸露土体100%覆盖或绿化；建筑材料及建筑垃圾100%覆盖或袋装化处理；建筑材料和施工器械必须码放整齐。

二、其他措施

（一）必须公示建设、监理、施工等单位及负责人的信息，属地监管部门投诉电话。

（二）建筑工地围挡（围墙）必须美观、整洁并100%标准化围蔽。

（三）出入口道路必须硬化、清扫干净，场内施工便道必须硬化处理。

（四）施工现场必须采取洒水降尘措施，土方开挖区域，应使用湿作业法取土并洒水降尘。

（五）裸露土体100%覆盖，建筑材料及建筑垃圾100%覆盖或袋装化处理；建筑材料和施工器械必须码放整齐。

③加强建筑施工场地运输车辆的管理。建筑施工场地必须设置“三池一设备”（车辆过水池、沉淀池、冲洗池及车辆清洗设备），建筑垃圾（含渣土）运输车辆驶离工地要进行清洗保洁；运输过程采取密闭措施，杜绝“滴、漏、泼、洒”污染路面、违规乱排乱倒、车身不洁等情况；达不到外运条件的坚决不予外运，造成路面污染或违规行为较突出等情况的，一律停工整改。

④道路施工场地采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。

⑤及时、定期清理并外运施工场地内道路、物料临时堆置场地的尘土和杂物。渣土运输车辆应全部安装密闭装置并确保正常使用，制定专线行驶。

⑥严格控制工地扬尘污染，建设单位和施工单位需在合同中依法明确文明施工责任，制定文明施工方案，方案应当包括扬尘污染防治专篇，严格落实文明施工措施管理制度和工地“门前三包”责任制。

⑦建设工程施工应当全封闭设置高度为2.5m的围挡，围挡底端应设置防溢座，围挡之间及围挡与防溢座之间应无无缝隙。施工现场道路应当进行地面硬化，非施工作业面裸露泥土采用防尘网覆盖，建筑工地推行安装雾化喷淋降尘措施。

⑧本项目所需混凝土、沥青通过购买商品料，不设现场搅拌站，避免了搅拌噪声、废气对道路周围环境的影响。

⑨在遇到干燥、易起尘的土石方填筑作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间等措施，在遇到四级及以上大风天气时，应停止土石方作业，同时作业处应覆盖防尘网。施工期间加强洒水降尘，洒水时间和频率视季节、季候和施工情况而定。在正常气候条件下，一天至少1-2次，风大、天干的时候要适当增加洒水次数，一天至少3-4次。

⑩施工期间，进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏；若无密封车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖严实，保证物料、渣土、垃圾等不外露；车辆应按照批准的路线和时间进行运输，避免压车和交通堵塞，最大限度的控制汽车尾气的排放，在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池等设施，收集并处理洗车、施工及降水过程中产生的废水。

2）淤泥恶臭防治措施

设置钢质的泥浆收集箱体堆存淤泥，采用脱水干化设备进行干化处理后外运至合法的弃土场统一处置，及时清运；运输车采用封闭式罐车，防止沿途散落；淤泥运输避开繁华区及居民密集区。

3）焊接烟气防治措施

在钢筋加工棚焊接工序设置1台移动式焊接烟尘净化器，焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器净化处理后排放；同时加强钢筋加工棚和焊接区域的机械通风，以改善工作环境。

4）沥青烟气防治措施

①采用专用的沥青混凝土运输车将沥青运至铺浇工地，沥青采取全封闭沥青摊铺车进行作业。

②成立环保、安全及文明施工小组，规范施工作业。

③控制施工现场沥青料的加热温度和碾压温度，避免温度过高而使沥青烟大量挥发。

④当道路建设工地靠近居民住宅时，沥青摊铺应避开风向针对附近居民区等环境敏感

点的时段，以免对人群健康产生影响。

⑤为现场从事沥青作业人员提供口罩、工作服、防护药膏等，实行轮班制。

（2）水污染防治对策措施

①项目应建设临时排水沟、沉淀池，使施工废水全部沉淀后回用，禁止将施工废水直接外排。

②设置连续、通畅的排水设施和沉淀设施，防止泥浆、污水、废水外流或堵塞下水道和河道。

③合理安排工期，避免在雨天进行土方作业；

④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；

⑤项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；

⑥钻孔施工过程产生的含泥渣的泥浆水由管道抽出，将护筒内泥浆抽吸至施工平台上的泥浆收集箱体采用搅拌固结法对淤泥进行脱水干化处理，淤泥脱水干化过程中产生的尾水可用于场区洒水降尘、设备清洗等，回用不完的经生产废水沉淀池沉淀后外排至市政污水管网。

⑦施工废渣和泥浆不得随意倾倒在河流中，在桥梁施工区域设置沉淀池处理钻孔泥浆，桥梁施工废渣须运出河流水域，桥梁施工作业结束后，要清理施工场地，以防施工弃渣等随雨水进入水体，造成淤塞和水质污染。

⑧施工现场不设置施工营地，施工人员不在施工场地内进行食宿，无生活污水产生。施工人员生活废水主要为施工人员洗手用水，依托使用已建成的公厕。

（3）噪声污染防治对策措施

①严格执行《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市政府 72 号令）第十六条～第二十一条的有关规定“建筑施工单位应当采取有效措施，降低施工噪声污染，所排放的建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值；禁止在 12：00~14：00、22：00~6：00 期间进行建筑施工作业”；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，到所在地的县（市）区环境保护行政主管部门登记，经批准后方可进行夜间施工。并在施工地点以书面形式向附近居民公告。

②施工开展前向周边可能受影响的居民区告知，积极与居民进行协商，尽可能在施工中减轻对居民正常生活的影响。

③建设方应严格按照施工规范加以控制。选用低噪声机械，合理安排产噪较大的设备的使用时间，在不影响施工的情况下，尽可能避免高噪声施工机械集中运行。

④科学合理地安排施工步骤，优化施工方式，如分段进行混凝土浇灌等措施，尽量减短噪声持续排放的时间；项目在进行物料运输时，应合理安排运输时间，选择最佳的进场道路，减小交通噪声对居民的影响；限速、禁鸣措施。对于桥梁沿线的两侧现有声环境敏感点附近，应设置限制车速、禁止鸣笛的措施，车速限制在 20km/h 之内。

⑤采用先进的生产工艺，并合理布置施工作业面和安排施工时间；为保护敏感目标，应在噪声影响较大且临近居民区、学校的一侧设置不低于 2.5m 的围挡进行施工。

⑥项目还应该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。

⑦对可能受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时通报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极处理。

（4）固体废弃物防治对策措施

1）项目固体废弃物去向及处置应严格按照昆明市人民政府第 58 号令《昆明市城市垃圾管理办法》和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）的相关要求清运处置，接纳项目弃土的消纳场必须合法可行。

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：第七条：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。第十条：工程建设期间，辖区城市管理综合行政执法部门要指派 2-3 名工地监督员进驻工地现场。派驻的工地监督员专项负责工地保洁、降尘措施落实情况，并在建筑垃圾运输期间，负责建筑垃圾运输车辆的进出场监督工作。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。工地监督员派驻期间的费用由建设业主单位承担，费用标准参照《昆明市城市管理综合行政执法协勤人员管理办法》相关规定，由业主方按派驻人员驻勤期，一次性交由工地监督员派驻单位管理发放。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》。

2）项目在施工过程中应设置废弃土石、废弃施工材料的临时堆放地，严禁随意堆放。临时堆场位置应位于项目用地范围内，严禁新增占地。在施工结束后应对临时堆放场应进行拆除和恢复。

3）建筑垃圾应分类收集，分类堆放，能回收利用部分如钢筋等，外售给相应收购商进行回收处理，不能回收利用部分按照昆政办〔2011〕88 号要求外运至合法可行的消纳场处置。

4）项目的建筑垃圾、废弃土石、废弃施工材料等不得交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输，项目应委托有资质的、合法的单位对项目所产生的固体废弃物进行清运。清运线路优先选择沿线居民区等环境敏感点较少的线路，运输时段应选择对沿线环境敏感点影响较小的时段，尽量避免夜间进行运输。项目产生的弃土和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，并严格按照昆政办〔2011〕88 号、昆明市人民政府令第 58 号、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）淤泥收集至浆液收集箱内，采用脱水干化设备进行干化处理，最终通过板框压滤机挤压，最终形成泥饼，经干化后形成的泥饼采用密闭式的车辆外运至指定弃土场统一处置，不在项目区内长期堆存，且定点堆存，不乱堆乱放。

6）施工期产生的垃圾交由当地环卫部门收集后，统一进行处置。

（5）生态环境保护措施

①严格执行本项目水土保持措施，防止水土流失对周围环境造成大的影响。

②加强工程规划范围内的土地资源与临时占地的管理与保护，精心设计，合理规划布局，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。

③合理安排工期，尽可能避开暴雨季节进行大规模土石方开挖与回填，避免雨水对地表土壤的冲刷和破坏。对弃渣应及时清运。

④合理选择施工程序，在堆放临时渣料时，回填土应用土工布遮盖。

⑤施工结束后对项目施工临时占地进行清理，根据本项目绿化工程设计方案，进行临时占地植被恢复。

⑥在施工场地区建设临时排水沟和沉砂池。

2、运营期污染防治对策措施

（1）大气污染防治对策措施

①项目内垃圾桶选用带盖密闭垃圾桶，并分散布置，避开人群活动密集的地区；垃圾做到日产日清，委托环卫部门清运处置。

②公厕在使用过程中应经常打扫、保持清洁，并设置通风系统，经常检查公厕内的相关设施，及时修理，避免应设施损坏造成的影响。公厕周围应种植绿化，对异味进行吸收。

③公园喷洒农药前要在公园内张贴公告，悬挂警示牌并避免在夏季高温时喷洒，尽量选择在上午 10 点前和下午 5 点后，选择在晴天喷药，避免在雨天喷药。项目苗木抚育期控制对农药的使用量，并尽量使用低毒、无毒的农药。

（2）水污染防治对策措施

①雨污分流

雨水经建筑散水沟或雨水口收集后排入场区内雨水管网，沿室外适当位置设置雨水口，收集道路、人行道及屋面雨水，经室外雨水沟输送至市政雨水管网。项目运营期间产生的旅游公厕废水和管理人员办公废水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》

（GB/T31962-2015）表 1 中的 A 等级标准后，排入市政污水管网，北园废水进入昆明市第三水质净化厂处理，南园废水进入昆明市第一水质净化厂处理。

②化粪池

景区内分散建设化粪池，每座公厕均已配套建设化粪池收集处理公厕废水，现状共 12 个化粪池，总容积为 94m^3。本次改造升级楼外楼公厕（配套化粪池容积 6m^3）和五家堆湿地公厕（配套化粪池容积 6m^3），新建 1 座滇池保护宣教中心公厕（配套化粪池容积 9m^3）。本项目建成后化粪池总容积为 115m^3，可以满足项目污水停留 24h 要求。建设单位应加强对化粪池的管理，每年必须定期清掏，不得少于 2 次，以保证对污水的处理效果，避免粪水外溢，污染环境。

③农药、化肥使用

科学、合理、规范使用化肥及农药，杜绝使用国家明令禁止的剧毒农药。

（3）地下水污染防治措施

①为杜绝污水渗漏污染地下水，对清掏的化粪池污泥等固废应保证及时清运，如需临时存放，存放地点采用全密闭式管理，地面进行水泥硬化处理，四周建围墙，上设棚架结构；

②污水管网施工应严格符合规范要求，接口严密、平顺，填料密实，严格施工；

③在污水收集设施的设计、施工中严格执行防渗标准要求，完善雨污分流、收集设施；

④运营期应加强对污水管线的检查管理，定期对污水管线进行检查，以便于及时发现管线的渗漏情况，及时进行处理，避免因污水配套管网的渗漏造成对地下水污染的可能。

（4）噪声污染防治对策措施

①项目水泵安装于水泵房内，发电机安装于发电机房内，均需安装减振基础。

②项目割草时尽量选择在公园活动人群较少的时段进行。

③加强对公园临时商铺的管理，强化意识，禁止高噪声广播喇叭播放。

④加强车辆停放管理，避免随意鸣笛。

（5）固体废弃物防治对策措施

①项目区产生的垃圾由游客投放至项目内垃圾收集箱。垃圾收集箱内的垃圾委托环卫部门定期清运。

②办公人员办公垃圾至垃圾收集箱后，委托环卫部门定期清运。

③化粪池污泥需定期委托环卫部门定期抽吸清掏。

④公厕垃圾委托环卫部门定期清运。

（三）建议

（1）为了加强对项目的道路沿线环境的保护和实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确各自的环境部职责，提高施工主体的环境保护主人翁责任感。

（2）施工期环境保护目标很大程度上依赖于严格的环境保护施工管理，因此，建议施工过程的环境保护要求纳入招标书，并在评审投标书时审议施工承包商的环境保护承诺。

（3）建设单位在招标文件的编制过程中，应将审批通过的环境影响报告表和批复以及水土保持方案中所提出的各项环境保护措施编入相应的条款中。

（4）承包商在投标文件中应给出各项环境保护措施的落实和实施计划；应承诺加强施工管理，并定期对各级人员进行环境保护教育。

（5）建设单位议标过程中应对投标文件环境保护部分进行评估，对中标方的不足之处提出补充及完善的要求。

（6）设计应一次到位，避免重复开挖和施工。

（四）环境监理、环境管理计划

1、环境监理

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域工作范围：施工现场、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

建设单位应委托具有资质的监理部门对工程建设的各个阶段，按照国家有关规定实施全程监理，以保证环境污染治理实施的建设。环境监理计划见表 9-1。

表 9-1 项目施工期环境监理计划

阶段	监理内容
施工准备阶段	（1）审核招标文件中设置的环境保护条款并在工程招标过程中向施工单位解释招标文件和承包合同的环境条款以及国家与地方的有关环保法规、工程施工期的环境保护规定等，其中特别注意弃渣处置问题； （2）审查工程初步设计过程中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告表提出的环境保护措施； （3）向施工单位提出应特别注意的环境敏感因子和有关环境保护要求及监控的工作序； （4）对施工单位报送的单位工程和分部工程施工组织计划中有关环境保护的内容进行审核，从环境保护的角度提出优化施工方案与方法的建议并签署意见作为对施工组织计划审核意见的组成部分； （5）检查登记施工单位主要设备与工艺、材料的环境指标，按照环保规范向施工单位提出使用操作要求。

施工阶段	（1）检查施工单位环境保护管理机构的运行情况；检查施工过程中施工单位对承包合同中环境保护条款的执行与环境保护措施落实情况，重点监督检查施工场扬尘控制、施工废水处理、噪声污染控制、固体废弃物处置和卫生防疫等方面；主要包括： ①在施工场地建设施工废水沉砂池，废水经沉淀处理后回用于施工场地防尘，废水不外排；定期对沉淀池进行清掏处理。 ②配备专门的洒水设备，在晴天定时对施工场地进行洒水抑尘，防止粉尘飞扬。 ③对建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能回收的委托有资质单位清运处置；施工人员生活垃圾经统一收集后，委托环卫部门清运处置； （2）主持召开工程区域范围内与环境保护有关的会议，对有关环境方面的意见进行汇总，交流并审核施工单位提出的处理措施； （3）协调建设各方有关环保的工作关系和调节有关环境的争议； （4）系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量，及时定期做出评价，并反馈或上报给施工单位、监理公司、建设单位环保机构等有关单位； （5）编写环境监理月报和工程环境监理报告。
工程验收阶段	（1）检查施工单位报送的有关工程验收的环保资料； （2）对工程区环境质量状况进行预检，主要通过感观和利用环境监测的资料与数据进行检查，必要时，进行环境监理监测； （3）现场监督检查施工单位对遗留环境问题的处理； （4）对施工单位执行合同中环境保护条款与落实各项环境保护措施的情况与效果进行综合评估； （5）整理验收所需资料的环境监理资料，起草环境监理工作总结； （6）参加工程验收，并签署环境监理意见。

2、环境管理

建设项目环境管理计划是指工程在施工期、运营期执行和遵守国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和标准，对企业的生产实行有效监控，及时掌握和了解污染治理与控制措施的执行效果，以及周围地区环境质量变化，及时调整工程运行方式和环境保护措施，并接受地方环境保护行政主管部门的环境监督，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。

由于项目建设期和运行期的环境管理内容具有较大的差异，而且二者的工作时限有先后之分，所以设立单独的组织机构，采用分阶段负责的方式对拟建项目进行环境管理。

为了切实减轻环境影响，落实本报告中提出的环境管理计划，在项目运作的各个阶段，应执行相应的环境监督计划：

表 9-2　项目环境管理计划

阶段	管理内容	实施机构	负责机构	监督机构

施工期	（1）采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、拆除建筑产生的粉尘及施工机械尾气对大气环境的污染； （2）定期检查、督促施工单位按要求对裸露浮土及时夯实，覆盖，及时处理施工弃土、建筑垃圾； （3）对施工进行合理规划，合理把握工程进度，尽量减少施工期给周围环境带来的影响； （4）认真执行建设项目“三同时”和环保管理的有关规定。	施工单位	建设单位	昆明市生态环境局西山分局
运营期	（1）项目正式营运前，应由建设单位自行组织验收，检查环保设施是否按照“三同时”进行建设。 （2）加强管理，监督检查环保设施的运转情况，及时排除故障，保证环保设施的正常运转。 （3）委托监理单位监督工程质量的同时监督施工过程中的环保措施落实情况，确保环保方面的有关工程措施得到落实。 （4）精心养护，绿化，对环保设施进行行维护检修。	建设单位		昆明市生态环境局西山分局

（五）监测计划

竣工验收监测计划见表 9-3。

表 9-3　项目竣工验收监测计划表

时段	监测要素	监测点位	监测内容	监测频率	监测单位
运营期	公园公厕废水、管理人员生活废水	北园污水总排口、南园污水总排口	COD_{cr}、SS、NH_3-N、BOD_5、总磷	连续 2 天，每天采样 4 次	委托有资质的监测机构
	噪声	项目厂界东、南、西、北侧	等效 A 声级	连续 2 天，每天昼、夜间各 1 次	委托有资质的监测机构

（六）竣工验收

项目应按要求完善环保措施，当项目运行达到竣工验收条件时，建设单位应按照要求自行组织环保竣工验收。项目环保竣工验收内容见表9-4。

表9-4　竣工环保设施验收一览表

序号	工程项目	实施部位	要求	预期效果
1	水环境	楼外楼旁公厕、五家堆湿地公厕、滇池保护宣教中心公厕	改造升级楼外楼公厕（配套化粪池容积 6m³）和五家堆湿地公厕（配套化粪池容积 6m³），新建 1 座滇池保护宣教中心公厕（配套化粪池容积 9m³）。	出水达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 A 等级标准后，最终进入昆明市第三水质净化厂处理。
2	环境空气	垃圾桶、化粪	绿化	《恶臭污染物排放标准》

		池		（GB14554-93）表 1 新改扩建一级标准
3	声环境	水泵、机械噪声	选用先进的低噪声设备，主要噪声源防噪隔声措施（减震垫、消声器、封闭）	《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）1 类区标准
4	固体废弃物	生活垃圾	收集至垃圾收集点后定期由环卫部门清运	100%处置
5		化粪池污泥	委托环卫部门定期采用吸粪车抽吸外运处置	100%处置

预审意见：   公章 经办人：　　年　　月　　日
下一级环境保护行政主管部门审查意见：   公章 经办人：　　年　　月　　日

审批意见：

公章

经办人：　　年　　月　　日