表一．建设项目基本情况

项目名称	主城及环湖水质净化厂挖潜增效工程—昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程				
建设单位	昆明滇池水务股份有限公司				
法人代表		联系人			
通讯地址	昆明市滇池国家旅游度假区湖滨路第七水质净化厂				
联系电话		传真	/	邮政编码	650000
建设地点	昆明市第三水质净化厂老厂区内				
立项审批部门			批准文号		
建设性质	技术改造		行业类别及代码	污水处理及其再生利用（N4620）	
占地面积（m^2）	140424		绿化面积（m^2）	39513	
总投资(万元)	21189.76	其中：环保投资(万元)	40	环保投资占总投资比例%	0.19
评价经费（万元）		项目竣工	2020 年 12 月		

项目内容及规模：

一、编制依据

本项目名称为“主城及环湖水质净化厂挖潜增效工程—昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程”，属于污水处理及其再生利用（N4620），根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生活污水集中处理：“新增、扩建日处理 10 万吨及以上”应编制环境影响报告书，“其他”编制环境影响报告表。本次昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程主要是对现状 ICEAS 生物池、鼓风机房进行改造，增加碳源投加系统。昆明市第三水质净化厂处理规模未发生变化，因此应编制环境影响报告表。

二、项目背景

1、昆明第三水质净化厂概况

昆明市第三水质净化厂（原昆明市第三污水处理厂（对城市生活污水进行处理））污水收集系统服务范围东起正义路、大观河，南至草海，西至西三环，北至学府路，服务面积 41.24km^2（其中二环内 10.79km^2，二环外 30.45km^2），系统内包含 4 个污水次干系统，分别为土堆泵站污水系统、张峰泵站污水系统、庄房村泵站污水系统和乌龙河泵站污水系

统。

昆明市第三水质净化厂（处理生活污水）分老厂区和新厂区两部分，老厂区处理规模15万m^3/d，新厂区处理规模6万m^3/d，总设计处理规模21万m^3/d。新、老厂区主体工艺均采用ICEAS工艺。深度处理区为高效沉淀池+D型滤池+紫外消毒工艺。其中老厂包括：预处理系统（格栅和曝气沉沙）：规模为15万m^3/d；ICEAS池：规模为15万m^3/d。污泥处理系统：处理规模：21万m^3/d。新厂包括：预处理系统（格栅和曝气沉沙）：规模为6万m^3/d，ICEAS池：规模为6万m^3/d，高效沉淀池：规模为21万m^3/d，D型滤池：规模为21万m^3/d，紫外消毒：规模为21万m^3/d。昆明市第三水质净化厂深度处理区均在新厂进行（深度处理即高效沉淀池、D型滤池、紫外消毒），污泥处理均在老厂进行。

昆明市第三水质净化厂所有出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，老厂区二级出水与新厂区二级出水汇合后进入深度处理系统（位于新厂区）集中处理后统一排放。三厂出水外排至老运粮河下游-草海。

三厂污水来水主要包括老运粮河河道取水泵房和厂外污水提升泵站（土堆泵站，张峰泵站、乌龙河泵站、庄房村泵站）提升的污水。其中，老运粮河河道取水泵房提升的污水进入老厂区，厂外污水提升泵站提升的污水部分进入老厂区，部分进入新厂区。

2、昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程由来

昆明市第三水质净化厂老厂区于2017年进行了“昆明主城第一、三、七八、九水质净化厂超极限除磷提标改造试验示范工程--第三水质净化厂子项目”，在该提标改造项目完成后，出水指标（除总磷外）达（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准要求，总磷≤0.05mg/L。

但由于三厂老厂区已建成运行20年，存在老厂区设备老化、控制系统复杂、配水不均、ICEAS反应池出水短流等问题，造成三厂老厂区二级出水不定期出现超标问题，即加重了后段处理设施的负荷，又增加了三厂的维护检修及运行能耗。且根据昆明市要求，新（改、扩）建城镇污水处理厂需执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020），其对昆明市城镇污水处理厂尾水排入滇池的污染物浓度值提出了新的规定。

本次提升改造工程后，不但要解决老厂区设备老化、控制系统复杂、配水不均等问题，还要进一步提高老厂区污染物去除能力，提高生物处理系统的硝化和反硝化能力，实现系统的稳定运行，保证了三厂出水指标（除总磷外）达（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A标准要求，总磷达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》

（DB5301/T 43-2020）中 A 级限值要求（总磷≤0.05mg/L），为下一步对第三水质净化厂总出水水质提升目标要求奠定坚实的基础。后续通过其他项目的实施，除总磷外其他指标达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）中出水排入滇池流域的 B 级限值要求。

3、本次提升改造工程的编制及立项依据

2017 年 10 月，项目取得投资项目备案证，项目代码：2017-530112-77-03-006481。

4、本次环评任务由来及评价对象

根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的相关要求，昆明滇池水务股份有限公司于 2020 年 5 月委托云南滇为环保科技有限公司编制环境影响报告表。接到委托后，我单位及时组织技术人员进行现场踏勘和调查，收集了有关该项目的资料，在此基础上根据国家环保法规、标准和环境影响评价技术导则，于 2020 年 9 月份编制了《主城及环湖水质净化厂挖潜增效工程—昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

三、项目概况

1、项目组成及主要建设内容

（1）项目基本情况

项目名称：主城及环湖水质净化厂挖潜增效工程—昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程

建设单位：昆明滇池水务股份有限公司

项目建设性质：改建

用地面积：93600m^2

项目总投资：项目总投资为 21189.76 万元

项目建设地点：昆明市明波村碧鸡路和海源南路交叉口西南侧（昆明第三水质净化厂老厂区范围内）

服务范围：昆明市第三水质净化厂污水处理系统服务面积 41.24km^2，本次改造后昆明市第三水质净化厂服务范围不变。昆明市第三水质净化厂服务范围见附图 1。

（2）项目设计出水水质

根据《主城及环湖水质净化厂挖潜增效工程—昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程可初步设计》，本次改造后设计进出水水质情况见表 1-1。

表 1-1　本次改造后设计进出水指标对比一览表

参数	BOD_5	COD	TN	TP	NH_3-N
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
进水	185	317	40	5.6	30
老厂二级出水	≤6	≤30	≤15	≤1	≤1
三厂总出水口	≤10	≤50	≤15	≤0.05	≤5

（3）项目内容及建设规模

① 项目改造内容

本次昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程主要是对现状 ICEAS 生物池、鼓风机房进行改造，增加碳源投加系统。改造工程主要组成及本次提升改造内容如表 1-2 所示。

② 项目建设规模

昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程改建规模为 15 万 m^3/d。本次提升改造工程主要是在保证其余处理指标出水稳定性的基础上，以提高总氮去除率为重点。通过二级生化处理的改造尽可能提高 BOD_5、COD 和 TP 去除率，降低对后续深度处理的负担，但需保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标。

表 1-2　项目建设内容一览表

分类	项目		现有建设内容	本次改造内容	备注
主体工程	污水处理系统	细格栅	机械除污细格栅 2 台，回转式细格栅共 2 台，格栅宽 1.5m，栅条间距 4mm，栅前水深 1.0m；无轴螺旋输送机 1 台。	依托现有	
		旋流沉砂池	2 座旋流沉砂池，单座流量 Qmax=1.74m3/s，有效深度为 2m。主要设备：砂水分离器 2 台	依托现有	
		ICEAS 生化反应池	16 座 ICEAS 反应池，池尺寸为 44m×32m×5m（长×宽×高），有效水深为 4.5m。ICEAS 池由预反应区和主反应区两部分组成，污水首先进入预反应区，然后通过预反应区底部的 6 个过水孔进入主反应区，过水孔的尺寸为 1800mm×300mm（长×高），预反应区底部设有大孔曝气器对来水混合均匀，防止沉积；每个主反应区底部成网格状布置微孔曝气器，主反应区后部设滗水器 1 套，负责沉淀后出水，并设有水下搅拌器 4 台，负责完成搅拌功能。	**16 座 ICEAS 反应池改造为 16 个 BIOCOS 工艺池，1 个 BIOCOS 工艺池由 1 个厌氧池（P 池）、1 个曝气池（B 池）和 2 个沉淀循环池（SU 池）组成；增加辅助碳源投加系统。**	**改造内容**
		污泥浓缩池及均质池	项目设有 2 座污泥浓缩池（兼作贮泥池）和 1 座污泥均质池。污泥浓缩池平面尺寸为 B×L×H=15m×22m×4.57m，内设有	依托现有	

			滗水器 2 台，处理能力为长 5m，Q=80m3/h，滗水深度为 0m~1.5m。污泥均质池平面尺寸为Φ12m，有效水深 4.5m，内设中心传动污泥浓缩机 2 台。		
辅助工程	鼓风机房及变配电间		共 1 座鼓风机房，平面尺寸为 B×L×H=25.8m×25m×6.5m，有单级高效离心风机 4 台（3 用 1 备），单台风机的为出口风量 6.7m^3/s。鼓风机房及变配电间建筑面积为 626.26m^2，单层结构。	**更换曝气鼓风系统，将原油 4 台风机更换为 3 台单级高效离心鼓风机，2 用 1 备，单台风机出风量为 22610Nm^3/h。改造为 5 层建筑，建筑面积为 721.44 m^2。**	**改造内容**
	污泥脱水机房		共 2 座污泥脱水机房，其中老脱水机房放置 2 台离心脱水机及配套设施，平面尺寸为 B×L=14.1m×14.38m；带式脱水机房放置 3 台带式污泥浓缩脱水一体机及配套设施，平面尺寸为 B×L=21.48m×12.65m。	依托现有	
公用工程	给水		依托市政管网	依托现有	
	排水		自建，厂区内雨污分流	依托现有	
	供电		依托市政供电	依托现有	
环保工程	废气处理		离心风机 4 台（位于鼓风机房），加强通风	依托现有	
	废水处理		化粪池	依托现有	
	噪声处理		风机建设在封闭厂房，风机配有消音器及隔音封罩。	依托现有	
	固废处理		生活垃圾收集于垃圾桶	依托现有	

③依托工程

本次昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程主要是对现状 ICEAS 生物池、鼓风机房进行改造，增加碳源投加系统。昆明市第三水质净化厂处理规模未发生变化，现有三厂新厂区深度处理系统满足本次提升改造后续处置需求，因此本次提升改造完成后 BIOCOS 工艺池出水沿用原 ICEAS 工艺池排水路径，与新厂区二级出水汇合后进入深度处理系统（位于新厂区）集中处理后统一排放。

项目主要依托现有新三厂工程内容见表 1-3。

表 1-3　依托工程内容

依托工程名称		依托建设内容
污水处理系统	高效沉淀池	高效沉淀池由混凝池、投加池、熟化池、斜管沉淀池组合而成。 混凝池：单池尺寸为 4m×4m×6.2m（长×宽×高），分为三格，有效容积 99m^3，设计水力停留时间 2min。 投加池：单池尺寸为 4m×4m×6.2m（长×宽×高），分为三格，有效容积 99m^3，设计水力停留时间 2min。 絮凝池：单池尺寸为 11m×4.5m×6.2m（长×宽×高），分为三格，有效容积 307m^3。斜管沉淀池：共有絮凝池三格，单池直径为 11m，水深 6.2m，镜向流速 40m/h,单池有效镜向面积 72m^2，斜管长度为 1m，斜管间距 50mm，安装角度 60 度。

	D 型滤池	设 1 座滤池，共 18 格，单格平面尺寸过滤面积 28m^2，池深 3.8m；滤池呈双排对称布置，中间为管廊。
	紫外消毒渠	共 1 座消毒渠，平面尺寸为 10.5m×7.2m（长×宽），隔为能独立运行的 2 条渠道，每条渠道安装二个模块组，每个 模块组含有 25 个模块，每个模块 8 根灯管，共 400 根灯管。
辅助工程	反冲洗泵房	反洗风机 3 台（2 用 1 备），反洗水泵有 3 台（2 用 1 备）。
	鼓风机房	有单级离心鼓风机 3 台（2 用 1 备），单台风机的为供气量 5200m^3/h。
	深度处理提升泵房	用于提升老厂二级出水进入深度处理系统。采用 4 台潜水泵，其中 3 台为大泵（2 用 1 备），单泵额定流量 3132m^3/h，额定扬程 7.5m；1 台小泵单泵额定流量 1872m^3/h，额定扬程 7.5m。
	加药间	加药间主要用于化学除磷药剂和微砂的投加。主要设备有混凝剂储罐(15d)、PAC 投加泵、PAM 制备系统和 PAM 投加泵。

2、项目主要处理设备

现有及改造后项目主要设备对比如下表所示。

表 1-3　改造前后主要设备对比一览表

项目	构筑物	原有设备名称	数量	变更设备	数量
污水处理系统	细格栅及进水泵房	机械除污细格栅	2 台	依托现有	
		无轴螺旋输送机	1 台	依托现有	
		潜污泵	4 台	依托现有	
	旋流沉砂池	砂水分离器	2 台	依托现有	
	ICEAS 生反池	剩余污泥泵	16 台	依托现有	
		潜水推流器	64 台	**P 池潜水搅拌器**	**34 台**
		滗水器	32 套	**B 池 1 潜水搅拌器**	**34 台**
		渠道闸门	32 台	**B 池 2 潜水搅拌器**	**17 台**
				剩余污泥泵	**16 台**
				SU 池循环搅拌分配器	**32 台**
				SU 池出水装置带浮渣挡板	**32 台**
				拍门	**64 台**
				可调节电动堰门	**16 台**
				电动渠道闸门	**16 台**
	碳源投加间			**隔膜计量泵**	**5 台**
				卸料泵	**2 台**
				储药罐	**2 套**
				Y 型过滤器	**5 个**
				脉冲阻尼器	**5 个**
辅助工程	鼓风机房	电动单级离心鼓风机	4 台	**电动单级离心鼓风机（配套隔音罩）**	**3 套**
				磁悬浮鼓风机（配套隔音罩）	**3 套**
	污泥浓缩池及均质池	滗水器	2 台	依托现有	
		中心传动污泥浓缩机	2 台	依托现有	
	老脱水机房	卧螺沉降离心机	2 套	依托现有	
	新脱水机房	带式污泥浓缩脱水一体机	3 套	依托现有	

三厂新厂区深度处理系统	高效沉淀池	混凝池快速搅拌器	3	依托现有
		投加池快速搅拌器	3	依托现有
		絮凝池慢速搅拌器	3	依托现有
		砂水分离器	2	依托现有
		旋转刮泥机	3	依托现有
		塑料斜管	216	依托现有
	D 型滤池	配水布气系统	18	依托现有
		电动闸门	18	依托现有
		对夹电动蝶阀	54	依托现有
		对夹手动蝶阀	20	依托现有
		电磁阀	18	依托现有
	紫外消毒渠	低压高强紫外灯管	400	依托现有
		紫外模块	50	依托现有
		紫外强度测量计	2	依托现有
		紫外强度监视系统	2	依托现有
	鼓风机房	鼓风机	3	依托现有
		配套电机	3	依托现有
		卷帘式空气过滤器	3	依托现有
		消音器	3	依托现有
		隔音罩	3	依托现有
	反冲洗泵房	反冲洗水泵及电机	3	依托现有
		反冲洗风机	3	依托现有
		潜污泵	1	依托现有
	深度处理提升泵房	潜水泵	4	依托现有
		电动单梁桥式起重机	1	依托现有
	排水池	潜水泵	2	依托现有
		水下搅拌器	3	依托现有
	加药间	混凝剂药罐	3	依托现有
		隔膜计量加药泵	3	依托现有
		空气压缩机（真空上料）	1	依托现有
		PAM 制备系统	2	依托现有
		PAM 加药泵	2	依托现有

注：涉及改造的建设内容加粗显示。

3、项目原辅材料及能源消耗

现有项目及改造后项目原辅材料及能源消耗对比如下表所示。

表 1-4　改造前后原辅材料及能源消耗对比一览表

编号	名称	原有用量	改造后用量	用途
1	三氯化铁（铁盐）	584 t/a	584 t/a	固化剂，配比浓度为 25%
2	改性剂	2336 t/a	2336 t/a	改性剂
3	乙酸钠	0 t/a	2230t/a	辅助碳源，药业浓度为 25%

4、总平面布置

昆明市第三水质净化厂老厂现有项目总平面布置为：办公区设置在厂区南侧，ICEAS 生化池设置在厂区东侧，鼓风机房和沉砂池等设置在厂区西侧。本次提升改造主要是针对 ICEAS 反应池、鼓风机房进行改造，改造主要集中在老厂区的 ICEAS 生化池内，将原油 16 座 ICEAS 生化池改造为 16 个 BIOCOS 工艺池，增加碳源投加系统。改造工程对厂区整体布局没有影响，厂区总平面布局维持现状。

昆明市第三水质净化厂老厂总平面布置图见附图 2。

四、项目工作制度及劳动定员

现有项目劳动定员为 33 人，实行 3 班制，每班工作 8 小时，每年工作 365 天的工作制度。本次改造后工作制度及劳动定员不变。

五、项目施工组织

本次改造内容为将原昆明老厂 16 个 ICEAS 工艺池改造为 16 个 BIOCOS 工艺池，包括池体改造、新建鼓风机房等土建改造及工艺设备拆除、新增等工艺改造及相关通风、电气、自控等专业的配套改造等。在改造过程中，需要分批对原有池体进行停水检修，拆除原有曝气设备和滗水器，改造池体，并在池底重新布置曝气设备，以及相应的空气管道、气提通道、污泥收集管道，在出水侧新增出水装置。根据现场踏勘结果，目前项目正在进行前期初步设计等手续，尚未开始进行工程建设。本项目实施进度见下表。

表 1-5　项目实施进度计划表

编号	时间项目	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	可研、环评编制及审批								
2	初步设计及审批								
3	设备、土建招标								
4	施工图设计								
5	土建施工								
6	安装调试								
7	试运行								
8	竣工验收								

六、环保投资估算

本次项目环保投资情况如下表所示。

表 1-6　环保投资一览表

序号	阶段	环保措施	投资额（万元）	备注
1	施工期	施工洒水降尘	2	/
2		施工废水沉淀池	3	/
3	运营期	噪声防治	35	/
5	合计		40	/

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

一、昆明市第三水质净化厂情况

1、昆明第三水质净化厂现有情况及相应环保手续

（1）基本情况介绍

昆明市第三水质净化厂位于云南省昆明市西山区西郊明波、运粮河南岸，分老厂区和新厂区两部分。老厂区占地 140.5 亩，新厂区占地 70.3 亩，合计 210.8 亩。老厂区于 1996 年 10 月利用澳大利亚政府贷款开工建设，1997 年 10 月开始试运行，总投资 1.878 亿元人民币，工艺（间歇反应器体系的连续进水、周期排水、延时曝气好氧活性污泥法，即 ICEAS 工艺）及主要关键设备采用国际先进技术，日设计处理生活污水 15 万 m3/日。根据初步设计，服务人口 66.87 万人（2004 年），纳污面积 49.1 平方公里（2004 年），预计污水量 16.37 万方/天（2004 年）。担负着华山西路以南，靖国新村以北、正义路以西、高新技术开发区以东的西城区的污水处理任务。

新厂区于 2007 年 8 月利用日本协力银行贷款开工建设，于 2009 年 11 月试运行，总投资 2.82 亿元人民币，工艺采用与老厂同一处理工艺（即 ICEAS 工艺），设计日处理污水 6 万 m3/日。根据初步设计，预计到 2015 年服务面积 55.4 平方公里，服务人口 68.79 万人，污水处理量达 19.31 万方/天。在国家省、市政府的高度重视环境治理，保护滇池母亲湖，提高人居环境质量的前提下，新厂区增加了深度处理功能，深度处理能力为 21 万 m3/日。

新、老厂区二级处理水经深度处理紫外消毒后，出水水质标准按 GB18918-2002 一级 A 标执行。

2、昆明市第三水质净化厂工艺介绍

（1）老厂工艺

1）粗格栅及泵房

污水经机械粗格栅进入泵站集水池。泵站设计旱流污水量14万m^3/d，雨季最大流量28万m^3/d，安装有2套深回转式格栅清污机，栅宽2m，水面下高3.4m，总高7.0m，栅条间隙20mm，最大过栅流速为0.8m/s。

2）细络栅及沉砂池

现有2座涡流沉砂池，每座沉砂池进水渠上各安装有1台回转式细格栅，最大设计流量为6250m3/h，栅条间隙4mm。

3）ICEAS 反应池（本次改造）

污水经过细格栅和旋流沉砂池后通过三级明渠配水均匀流入 16 组 ICEAS 生化反应池。ICEAS 池由预反应区和主反应区两部分组成，污水首先进入预反应区，然后通过预反应区底部的 6 个过水孔进入主反应区，过水孔的尺寸为 1800mm×300mm（长×高），预反应区底部设有大孔曝气器对来水混合均匀，防止沉积；每个主反应区底部成网格状布置微孔曝气器，主反应区后部设滗水器 1 套，负责沉淀后出水，并设有水下搅拌器 4 台，负责完成搅拌功能。

剩余污泥排放由主反应区后部污泥泵完成，单座排泥管为 DN100 钢管。DN100 排泥管汇总到通往污泥浓缩池的 DN300 污泥总管。每个主反应池内设有溶氧仪、污泥浓度仪、液位计各 1 套。

老厂区 ICEAS 池主反应区为连续进水、间歇排水的运行模式，每个周期 4.8 小时，每天运行 5 个周期，运行模式分为六个阶段：搅拌 36min、曝气 56min、搅拌 20min、曝气 56min、沉淀 50min、滗水 70min。

阶段 I：缺氧搅拌，微生物利用进水中的碳源将上一周期剩余的硝酸盐氮还原，进行反硝化反应；

阶段 II：好氧曝气，微生物在好氧条件下将进入 ICEAS 池中的氨氮氧化为硝酸盐氮，进行硝化反应，同时将进入 ICEAS 池中的有机物氧化；

阶段 III：缺氧搅拌，微生物继续利用进水中的碳源将阶段 II 产生的硝酸盐氮还原，再次进行反硝化反应；

阶段 IV：好氧曝气，微生物继续在好氧条件下将进入 ICEAS 池中的氨氮和有机物氧化；

阶段 V：沉淀阶段，停止搅拌和曝气，泥水分离；

阶段 VI：滗水阶段，通过滗水器将泥水分离后的上清液排出。通过以上 6 个阶段，污水在不断缺氧、好氧交替的条件下完成对有机污染物的降解，达到脱氮除磷的目的。现有 ICEAS 生物反应池运行参数如下：

表 1-7　　ICEAS 工艺设计运行参数

项目	设计值	单位
MLSS	4500~5500	mg/L
污泥负荷	0.07~0.11	kgBOD/（kgMLSS•d）
SV	20~30	%
泥龄（SRT）	24~32	d
剩余污泥量	16.5（干泥）	t/d
气水比	4~6:1	--
停留时间（HRT）	16.22	h

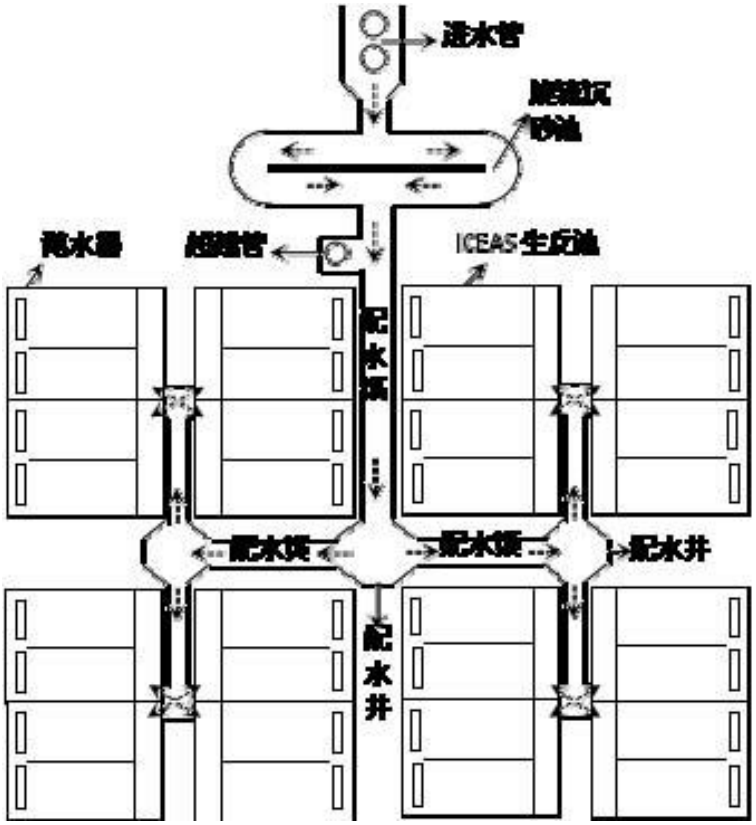


图 1-1　　昆明市第三水质净化厂老厂区 ICEAS 工艺平面示意图

4）污泥贮存池及脱水车间

现有污泥贮存池共2座和一座污泥脱水车间。 污泥贮存池原设计轮流工作。每座有效容积1485m^3。为防止厌氧条件下磷的析出，在池中用大气泡扩散器进行间歇曝气。池内设有可伸缩的套筒阀将上层清液排出，并沿管道送至上清液池，经贮存后污泥得到浓缩，含固率由0.6%提高到1.0%左右。每池还装有一台潜水污泥泵，把浓缩污泥抽送到污泥过滤机房进行脱水。 污泥脱水机房目前安装有3台脱水机同时运行，1台备用，并有2台污泥浓缩脱水一体机及配套设备，主要技术参数如下：

带式浓缩脱水一体机带宽2.2m，单机处理能力40～80m^3/h，进泥含水率99～99.4%，出泥含水率≤80%，絮凝剂投加率3.0～6.0g / kgDS，滤带驱动功率2.2kw。 用于冲洗滤带及预脱水转筒的高压冲洗水泵2台，单泵流量18 m^3/h，喷水压力约6bar，配套电机功率5.5kw。 用于滤带纠偏的空气压缩机2台，单机排气量0.4 m^3/min，空气罐容量90L，最大工作压力1.0Mpar，额定驱动功率4.0 kw。聚合物投加泵2套，单泵流量0.2～0.9 m3/h，扬程20m，驱动电机功率0.55 kw。 污泥在线混合器2台，口径DN50。 絮凝剂制备剂投加系统2套。每套配药能力3.88kg / h，母液浓度0.5%，稀释液浓度0.1%，进水管径DN32，出口管径DN20。水平污泥螺旋输送机1套，螺旋叶片直径360mm，输送长度6m，配套电机功

率5.5kw。

5）鼓风机房（本次改造）

老厂区内设有1座鼓风机房，安装有4台KKK离心式鼓风机，3用1备，向老厂区ICEAS池供气。鼓风机配有可调导向叶片进风口，可按工艺要求控制风机的风量。在总控室可对生化池上16个控制进气的气动阀状态进行监测，阀门由专门的空压机提供动力源，目前运行正常并且可以控制开度，该气动阀的控制与鼓风机联动由差压变送计控制。鼓风机房进气室装设隔音气窗，以减弱进气噪音。每台风机配有进气过滤器及消音器及隔音封罩，进一步减少噪音。在风机一侧有排气阀和消音器，供风机起动时使用。风机主轴承配有润滑油及其冷却系统。

现状鼓风机运行情况：现有4台风机，一台损坏，一台运行不稳定，2台基本正常工作。同时鼓风机运行中存在轴承油温过高的问题，会出现报警跳闸现象。现改为可使用风机每台多串联一台油温冷却器，油温报警器模块控制不稳定，更换后仍有问题，报警后出现跳闸现象，跳闸后需要6~7个小时才能重启风机。风机风压出口44.5kPa左右，放空阀自动放空设置压力为总管压力47kPa，很少需要使用放空阀放空。在切换不同池体曝气池时，会出现喘振现象，30s内出现3次喘振，则会自动跳闸。导叶可调范围较小，现控制在25°左右，继续调整可能导致喘振或者曝气量过大。

（2）新厂工艺

1）细格栅及曝气沉沙池

细格栅和曝气沉砂池合建，共设1组2格，旱季平均设计水量6万m^3/d，旱季高峰流量7.8万m^3/d，雨季最大设计水量42.5万m^3/d。采用回转式细格栅共2台，格栅宽1.8m，栅隙4mm。细格栅前后分别设有闸板备作检修和切换用。栅渣由螺旋输送机输送至压榨机脱水后打包外运。

曝气沉砂池去除污水中粒径≥0.2mm的砂粒，使无机砂粒与有机物分离开来，便于后续生化处理。曝气沉砂池共1座2格，平面净尺寸为31.00×12.10m，有效水深为4.6m。设1座桥式刮砂机，桥长为11.6m，桥上带有2台排砂泵，每台泵Q=20m3/h，H=10m，功率N=1.5kw。砂水混合物由提砂泵输送至砂水分离器，功率为0.75kW，分离后的干砂外运。最大排砂量约12.75m^3/d，含水率60%。最大曝气量为1771m^3/h，设2台离心鼓风机，单机风量880 m^3/h，出口增压4500Pa。

2）ICEAS生化反应池

ICEAS池由予反应区和主池两部分组成。两部分之间有横墙隔开，墙下有若干孔口使两部分连通。污水先进入予反应区，尔后再经墙下孔口（在泥渣层下边）进入主池。 本工程设有8座ICEAS池，每池尺寸为66.3×22×5.5m，长宽比为1:2.7。

①曝气/缺氧——碳质氧化、硝化和除磷时均需要供氧，用离心式风机为水下扩散器提供空气进行曝气。为加强脱氮、除磷，需有缺氧条件，在缺氧期需使污泥悬浮并尽快达到缺氧状态，故用水下搅拌器搅拌混合。“曝气——缺氧”轮流进行，反复3～4次。

②沉淀/澄清——间歇曝气和缺氧搅拌后即进行沉淀，停止曝气和搅拌后0.5小时。

③滗水——沉淀和澄清后通过滗水器把上清液滗出，水面从最高水位滗至最低水位。在沉淀和滗水时继续进行脱氮和碳质氧化，保持厌氧/缺氧条件。滗水结束时，开始另一个周期，又重新开始曝气/缺氧。整个周期性运行操作均由PLC程序控制器自动控制。

3）高效沉淀池

高效沉淀池由混凝池、投加池、熟化池、斜管沉淀池组合而成。

①混凝池 引起原水中浊度的是带有负电荷的自然微粒，这些微粒间互相排斥从而形成了高度稳定状态。通过投加混凝剂，对这些微粒进行脱稳。

②投加池 粒徑大约为125－135μm的微砂投加到投加池中，增加凝聚的几率，确保絮状物的密度，以增加絮体形成和沉淀的速度； 微砂的投加可以显著的增大反应表面积而得到良好的处理效果。

③熟化池 熟化阶段的作用是为了形成大的絮凝体。絮凝是一个物理机械过程，絮凝体的生长该过程由于分子间的作用力和物理搅拌作用而增强。阴离子高分子电解质的投加可以提高吸附，电性中和和颗粒之间的架桥作用来提高絮凝体生成。

④ 斜管沉淀池 沉淀效果的提高是基于微砂加速沉淀和斜管的逆向流系统。絮凝后，混合污水进入沉淀池的斜管底部然后上向流至集水区。颗粒和絮体沉淀在斜管的片板上并由于重力的作用滑下。较高的镜向流速和斜管60度倾斜可以形成一个连续自刮的过程。在斜管上没有絮体的积累。由于上游良好的混凝、絮凝及优化设计，来自熟化池的絮体致密而且易沉淀。

4）加药间

加药间与高效沉淀池合建，主要用于化学除磷药剂和微沙的投加。旱季设计规模21万m^3/d，雨季最大处理水量62.3万m^3/d。

5）鼓风机房 平均需氧量：R=9283kgO_2/d；平均供气量：Gs=7571m^3/h；气水比3.02：

1 选用单级离心鼓风机3台，单台供气量5200m^3/h，压差5.7m，配套电机功率160kw。每台风机配有可调导向叶片，可按工艺要求控制风机的风量。每台风机还配有进气过滤器及消音器，以减少进气噪音。每台风机上还有隔音封罩，可进一步减少噪音。在风机一侧有排气伐和消音器。进风间设集中帘式除尘器，保持空气洁净，确保鼓风机正常运行。

6）深度处理提升泵房

提升泵房设计规模15万m^3/d。平均设计流量6250m^3/h，最大设计流量8125m^3/h。采用4台潜水泵，其中3台大泵（2用1备）单泵额定流量Q=3132m^3/h，额定扬程7.5m，配套电机功率80kw；1台小泵Q=1872m3/h, H=7.5m , N=60kw。

7）D型滤池及反冲洗泵房

全厂设1座滤池，共18格，单格平面尺寸过滤面积28m^2，池深3.8m；滤池呈双排对称布置，中间为管廊。反洗水泵3台（2用1备），单台风量：Q=358m^3/ h，扬程：H=10 m， 配套电机功率：N=18.5 kw。

8）紫外线消毒渠

共1座消毒渠，平面尺L×B×H=10.5×7.2m，隔为能独立运行的2条渠道，每条渠道安装二个模块组，每个模块组含有25个模块，每个模块8根灯管，共400根灯管。

9）新系统除臭设备

ICEAS池与曝气沉砂池作为一恶臭气体收集单元；进行集中除臭。ICEAS池与曝气沉砂池处理气量为85520m^3/h，取管网系统漏风系数为1.05，设备处理总风量为89796m^3/h，为了使设备运行过程中便于管理，生物除臭设备共三台，单台处理量为30000m^3/h，设备选型为ZYSW-30000，共计处理风量为90000m^3/h。

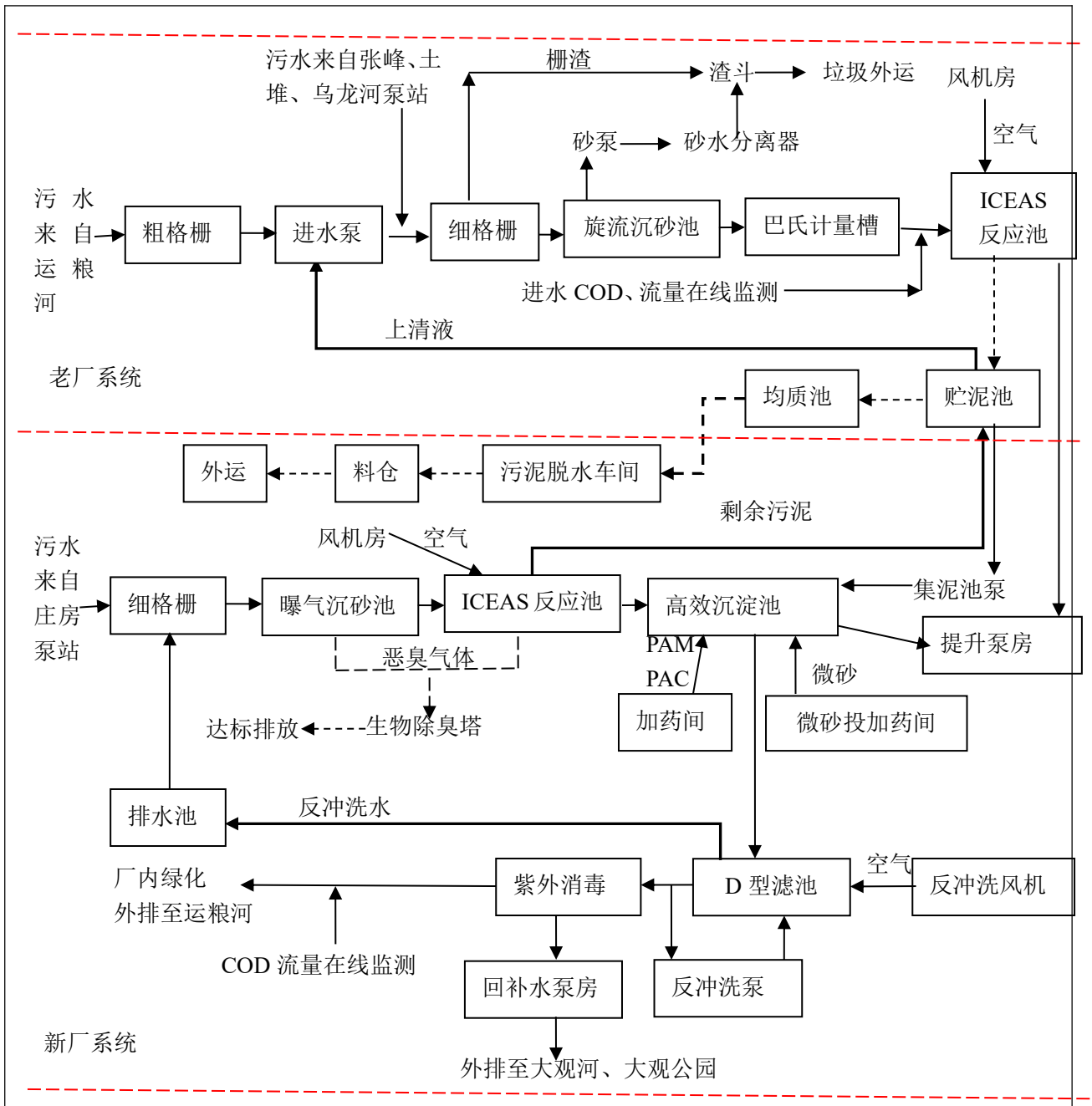


图 1-2　昆明市第三水质净化厂水处理工艺流程图

（3）环保手续办理情况

①昆明市第三水质净化厂老厂于 1993 年 2 月 23 日取得项目环评批复（昆环保（1993）管字 017 号），1997 年 10 月建成。

②2005 年 3 月云南省环保厅下发关于昆明市第三污水处理厂（15 万 m^3/d）工程建设项目竣工环境保护验收监测方案的审批意见。

③《滇池北岸水环境综合治理工程环境影响报告书》于 2005 年 8 月获得国家环保总局的批复（环审[2005]661 号），昆明市第三水质净化厂新厂包含在此项目内，昆明市第三水质净化厂新厂于 2009 年 11 月建成，工艺采用 ICEAS 工艺，出水水质执行《城市污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）》一级 A 标准。

④2015年3月云南省环保厅下发关于滇池北岸水环境综合治理工程竣工环境保护验收的审批意见（云环验[2015]28号），根据验收意见：云南省环保厅同意项目通过竣工环保验收。

⑤2017年7月昆明市西山区环境保护局出具关于《昆明主城第一、三、七八、九水质净化厂超极限除磷提标改造试验示范工程--第三水质净化厂子项目建设项目环境影响报告表的批复》（西环管发[2017]61号）。

2、现有项目污染物排放情况

昆明市第三水质净化厂老厂环评情况根据现场踏勘及年检检测报告可知：

① 废气

营运期产生废气主要是恶臭物质，主要来源是格栅及进水泵房、沉砂池、生物反应池等工序中伴随微生物、原生动物等新陈代谢过程中产生的H_2S、NH_3、CH_4等复合臭气，排放为无组织排放。为了降低臭气对周围居民的影响，污水处理厂还采用将污泥处贯设置在室内；产生臭气的构筑物布置在厂区下风向以避免对生活区和辅助生产区及周围敏感点的影响；增大绿化区，利用植物对空气的净化作用改善环境。

根据昆明市第三水质净化厂自行委托监测可知，昆明滇池水务股份有限公司于2020年1月3日委托云南尘清环境监测有限公司厂界无组织废气进行了检测，厂界无组织废气能够达到GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》（表4）二级标准。检测结果如下：

表1-9　　厂界无组织废气检测结果

序号	测点名称	采样时间	硫化氢	氨	臭气浓度
1	FQ01#	2020/1/3	0.001	0.01L	13
2			0.002	0.01L	13
3			0.001	0.01L	12
4			0.001	0.01L	12
5	FQ02#		0.001L	0.01	15
6			0.001L	0.02	16
7			0.001L	0.01	15
8			0.001	0.01	14
9	FQ03#		0.001L	0.02	16
10			0.001	0.02	16
11			0.001L	0.02	15
12			0.001L	0.02	14
13	FQ04#		0.001	0.01	16
14			0.001	0.02	17
15			0.001L	0.02	15
16			0.001L	0.02	15
排放标准			0.6	1.5	20
达标情况			达标	达标	达标
备注：“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限					

表 1-10　甲烷检测结果

序号	测点名称	采样时间	甲烷（%）
1	FQ05#（细格栅）	2020/1/3	2.35×10^{-4}
2			2.31×10^{-4}
3			2.28×10^{-4}
			2.27×10^{-4}
5	FQ06#（曝气池）		2.35×10^{-4}
6			2.32×10^{-4}
7			2.31×10^{-4}
8			2.30×10^{-4}
排放标准			1
达标情况			达标

② 尾水

污水处理厂的处理对象是城市污水，但本身也将产生一些废水：包括厂内员工的生活污水以及各处理构筑物排出的废水。这些废水都经专门的污水管道收集后进入污水处理系统一并处理达到排放标准后排放。根据昆明市第三水质净化厂 2019 年污染源环境质量年报可知，昆明市第三水质净化厂 2019 年出水口月平均 COD 排放浓度为 14.3mg/L~19.95mg/L，氨氮排放浓度为 0.11mg/L~0.26mg/L，总磷排放浓度为 0.09mg/L~0.21mg/L，总氮排放浓度为 8.12mg/L~11.38mg/L。昆明市第三水质净化厂总排口出水水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标标准要求。

③ 噪声

水质净化厂主要噪声源是泵类设备、鼓风机等机械动力噪声，采用隔声装置降低噪声影响：污水泵和污泥泵采用潜污泵，在水下基本无噪声；鼓风机、浓缩脱水机等均设在室内，值班操作室与设备室间设隔音墙和门、窗进行隔声处理。厂区尽可能沿厂区围墙内侧布置吸抗性强的灌木树，形成绿化隔离带，利用绿化林木降低噪声影响。根据昆明市第三水质净化厂自行委托监测可知，昆明滇池水务股份有限公司于 2020 年 1 月 3 日委托云南尘清环境监测有限公司厂界噪声进行了检测，厂界噪声值能够达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准的要求。监测结果如下：

表 1-11　厂界噪声检测表

序号	监测日期	2020/1/3						声源
	测点名称	昼间	标准	达标情况	夜间	标准	达标情况	
1	Z01#	54.1	60	达标	48.3	50	达标	曝气鼓风机、水泵、电机等
2	Z02#	54.4	60	达标	47.3	50	达标	
3	Z03#	54.1	60	达标	48.3	50	达标	
4	Z04#	54.2	60	达标	48.8	50	达标	

④ 固体废物

污水处理厂产生的固体废物主要为格栅渣、沉砂和污泥。污水处理厂的沉砂和经压榨机压榨后的栅渣与生活垃圾一起外运垃圾填埋场处理。污泥经过浓缩脱水后泥饼近期拟运至昆明市东郊垃圾填埋场和西郊垃圾填埋场卫生填埋，固废处置率 100%。

二、现有项目存在的环境问题

无。

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、气候、气象、水文、植物、生物多样性等）

一、地理位置

项目区位于昆明第三水质净化厂，昆明第三水质净化厂位于昆明市西部明波，运粮河南岸、草海北岸，明波村碧鸡路和海源南路交叉口西南侧。行政区划隶属于昆明市西山区管辖，项目区中心位置为东经 102°39'36.01"，北纬 25° 1'43.10"。

项目区域地理位置详见附图 3。

二、气候、气象

滇池地处云贵高原中部，属于中亚热带季风气候区。气候的变化主要受西南季风和热带大陆气团交替控制，每年 11 月至次年 4 月，主要受热带大陆气团控制，晴朗少云，日照充足，总辐射强，蒸发量大，气候温暖干燥；5 月至 10 月受西南季风影响，进入雨季，普遍降水，云量多，日照少。而滇池湖盆区纬度低，海拔高，北部有乌蒙群山作天然屏障，阻隔由北方南下的冷空气，南部较低，印度洋面的西南暖湿气流可送入，加上高原湖泊滇池的调节作用，因而形成了冬暖夏凉，冬无严寒，夏无酷暑，四季不分明，干湿季变化显著的气候特点。

（1）气温

滇池湖盆区年平均气温 14.8ºC，年温差相对较小，日温差相对较大。多年平均最高气温 20.8ºC，多年平均最底气温 9.7ºC。冬季最冷月平均气温 7.5ºC，夏季最热月平均气温 19.7ºC。昼夜温差大，一天中昼夜温差可达 20ºC 左右。年日照 2081-2470h，日照率 47-56%，≥10°积温在 4200-4500ºC 之间，平均相对湿度 73-74%。

（2）降水

滇池区域内年平均降水量 800mm-1200mm，蒸发量 1870-2120 mm，年无霜期 227 天。全年降水量在时间分布上明显分为干湿两季。5 月-10 月为雨季，降水量占全年的 85％左右，空气温暖潮湿。11 月至次年 4 月为旱季，降水量仅占全年的 15％左右，空气温凉干燥，极少降雪年份。

（3）风况

长期气象统计资料显示，滇池区域盛行西南风，而且风向十分稳定，风向频率相对较集中。年平均风速为 2.3m/s，一般白天风速大于夜晚，一天中风速最大出现在午后 16 时左右，风速最小出现在凌晨 5 时前后；就季节而言，旱季各月风速均大于雨季，一年中风速最大的月份为 3 月（3.1m/s），最小的月份为 8 月（1.4m/s）。多年平均静风频率较高（29%），每

年几乎有 1/3 的时间处于静风状态，一般静风出现在夜晚和清晨，白天出现静风的持续时间较短，一年中静风主要出现在旱季。相对来说，滇池区域属于风速小、静风频率较高的地区。

（4）雾况

滇池地处昆明坝子，极少降雪，年内无霜期达 311 天，常年无冰、雾。

三、地形、地貌、地质

（1）地形、地貌

滇池湖盆区地形地貌具有典型高原特点，其特征为北高南低，南北向狭长，东西宽的三级梯状不对称地形，南北长 114km，东西平均宽 25.6km，面积 2920 km^2，海拔 1887.4-2890m，相对高差 1002.6m，主要由平地、台地、山地等构成。第一级为盆地，海拔在 1887.4-1900m 之间，由滇池及其洪积平原、冲击平原、湖积平原和三角洲平原组成；第二级为台地，海拔 1900-2100m 之间，由丘陵、低山、岗地、湖成阶地组成；第三级为外围山地，海拔 2100-2890m，由低山、中山组成，该区域普遍受到中等和浅度切割，坡度一般较陡。以面积百分比组成来看：滇池水域面积约占 10%；湖滨平原面积约占 20%；山地丘陵面积约占 70%。

昆明市座落在滇池湖盆区北部，中心区海拔 1891m。滇池是云南最大的高原湖泊，又是我国面积第六大湖泊和西南地区重要的湿地资源，素有“高原明珠”美誉。昆明市三面环山，一面临水，市域内有两条主要山脉，一条是由川西鲁南山脉越过金沙江南下的拱王山系，另一条是与滇东乌蒙山脉连接的梁王山系。区域内江河密布，20 余条河流犹如彩带将盆地的山地、台地、平地连接为一体，形成山环水抱的天然格局。

（2）地质条件

工程区从元古界至新生界的地层均有出露，其中与工程有关的地层由老至新有寒武系、泥盆系、石炭系、二迭系、侏罗系、白垩系和第四系。各地层岩性特征简述如下：

寒武系(∈)：上部为粉砂岩、泥质粉砂岩、页岩和泥质粉晶白云岩；下部为泥岩、粉细砂岩及页岩、薄层状含云母长石粉砂岩及细晶白云岩。分布于昆明沉陷盆地外围区域。

泥盆系(D):上部为厚层状结晶白云岩、角砾状白云岩夹钙质页岩；下部为石英砂岩夹页岩、泥质灰岩等。主要分布于西山~观音山一带。

石炭系(C)：岩性为灰~深灰色厚层~块状灰岩，豆状、鲕状灰岩，局部夹薄层砂岩，局部夹薄层砂岩。分布于西山~观音山一带。

二迭系(P):下统为浅相沉积的灰、灰黑色隐晶~粉晶灰岩、白云岩、白云质灰岩，底部为灰绿、褐黄等杂色铝土(矿)岩、铝土质页岩、泥灰岩及砂页岩等；上统为火山喷发的铁黑、铁灰、灰绿色致密状、杏仁状、气孔状玄武岩；含碎屑玄武岩，凝灰岩，火山角砾岩等。主

要分布于西山一带。

侏罗系(J)：上部为泥岩、粉砂质泥岩、细砂岩及石英砂岩；下部为砾质粉砂岩泥质粉砂岩、长石石英砂岩及粉砂质泥岩。主要分布于西山以西地带。

白垩系(K)：为河湖相沉积,上部"棕红、紫红色粉砂岩、长石石英砂岩、粉砂质泥岩组成；下部由棕红、灰紫等色钙泥质粉砂岩、细粒长石石英砂岩、钙质泥岩等组成。主要分布于安宁盆地中部。

第四系(Q)：主要分布于昆明坝区以及边缘的山麓地带、安宁盆地。按成因可分为冲积层、洪积层、坡积层、崩塌堆积层和演池河湖相沉积层。

在工程区以滇池湖相沉积层最为主要。与工程关系最密切,根据沉积环境可把湖相沉积进一步划分成岸滩-湖底带和湖盆区岸坡带。

四、水文、水系

项目所在区域地表水系为入滇河流，地表水涉及老运粮河，老运粮河汇入滇池草海。

滇池位于项目西南面约 3.2km 处。滇池流域地处长江、红河、珠江分水岭地带。滇池为一天然断陷湖泊，湖面南北长约 40km，东西平均宽度约为 7.2km，最大宽度 12.5km，多年平均水位为 4.3m，相应的湖岸长约 150km。湖体由东西长 3.5km，宽 30m 堤坝（海埂）将湖体分隔为南北两个部分，中间有一航道相通。海埂以南称外海，是滇池的主体部分，占滇池总面积的 97.2%，占滇池容积的 90%。海埂以北称草海。草海的水质、地质条件与外海不尽相同，因而形成滇池的两个不同水域。

老运粮河：为明代开凿人工河流，分东西两支，为昆明城区 12 条防洪排涝河道之一；其中，东支(七亩沟)源自昆师路昆一中附近，与翠湖水系相连，东南与顺城河暗沟相通，北接西站大沟，西支小路沟发源于云南冶炼厂后山箐，自北向南最终在积善村附近入滇池草海。本项目仅在滇池一级保护区内的老运粮河入湖口靠陆域一侧布置表流湿地对河水进行净化处理，不对河道及河口水域进行扰动。

区域水系分布详见附图 4。

五、植被、生物多样性

项目所在区域属高原红壤地区，土壤类型主要红壤（占 84.2%）、水稻土（占 12.1%）、紫色土（占 0.6%）、沼泽土（占 3.1%）以及石灰岩土，共 5 个土类，9 个亚类、10 个土属、25 个土种。项目区土壤主要为湖积母质水稻土。

按中国植被区划，滇池流域在亚热带常绿阔叶林区域内，典型的地带性植被是以山毛榉科为主的半湿润常绿阔叶林。由于人为的长期破坏，原生植被已不存在。现在的植被均是在原有植被破坏后，经过不同恢复过程形成的次生植被，主要的植被类型有滇青冈林、元江栲

林、云南油杉木以及云南松、华山松林。

据现场踏勘，本项目位于第三水质净化厂内，厂区内为人工绿化植被。项目区域内由于人类活动频繁，动物为常见种，主要有麻雀、老鼠等。

用地范围内及用地周边无国家和省级珍稀、濒危生物物种分布。项目用地范围内有少量鸟类及啮齿类动物活动，无国家珍稀濒危保护物种、国家重点保护野生植物和云南省级重点保护动物，也没有发现特有种类存在。

本项目南面为滇池草海，属于滇池自然保护区范围，昆明市第三水质净化厂本身为滇池保护工程的一部分，建成后对滇池草海水质有保护作用。

六、土地利用现状

西山区土地总面积为79796hm^2，其中农业用地面积8777.87hm^2（水田3743.36hm^2，梯坪地2340.88hm^2，坡耕地2589.98hm^2）；园地面积1319.97hm^2；林业用地面积43523.59hm^2（有林地25548.86hm^2，疏幼林4341.75hm^2，灌木林地13632.98hm^2）；其他农用地3805.78hm^2；城镇及工矿用地面积8394.54hm^2；交通用地面积1071.56hm^2；水域面积295.40hm^2；草地9148.00hm^2；其他未利用土地面积2783.33hm^2。

昆明市第三水质净化厂污水处理系统服务范围面积约 41.24km^2。昆明市第三水质净化厂总占地面积 140424m^2，其中老厂区占地面积约 93600m^2。本次改造工程无新增用地。

表三．环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、声环境、生态环境等）：

一、环境空气质量现状

项目区位于昆明市西山区，项目环境空气执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准。根据《2019 年度昆明市环境质量状况公报》，2019 年昆明市主城区空气质量为：二氧化硫年均浓度 12μg/m^3，二氧化氮年均浓度 31μg/m^3，可吸入颗粒物（PM_{10}）年均浓度 45μg/m^3，细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度 26μg/m^3，一氧化碳年均浓度 1.0mg/m^3，臭氧年均浓度（日最大 8 小时平均）134μg/m^3。

2019 年主城区总体大气环境达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。全年有效监测 365 天，按 AQI 指数评价，空气质量优 184 天，良好 172 天，全年空气质量优良率 98%。

二、地表水环境质量现状

本项目位于昆明市西山区滇池北部草海，涉及老运粮河。

根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》草海保护类别为 IV 类、运粮河、等河流保护类别为 IV 类。

根据《2019 年昆明市环保质量状况公报》：滇池全湖整体水质为IV类，综合营养状态指数为 59.5，营养状态为轻度富营养，与 2018 年相比水质保持不变。

老运粮河：2019 年水质类别为III类，污染程度显著减轻。

三、地下水环境质量现状

为了解项目所在片区地下水环境质量现状，本环评引用《昆明市西山区 45 号片区 A2-3 号地块土壤环境初步调查》的监测报告地下水数据，本项目位于该地块西侧 1.7km，两处场地内地下水均往运粮河、滇池（草海）方向。调查区内孔隙水水文地质单元同属一个单元，第四系孔隙水含水层与隔水层的空间组合形式较复杂，地下水接受大气降水、人工排灌水、地表水及层间孔隙水的补给。由于地势平坦，水力坡度小，地下水径流缓慢，分散向附近的河沟、洼地运移排泄，汇集于运粮河，最后流入滇池（草海）。本项目与该项目处于同一水文地质单元，能代表本项目建设区域地下水环境质量现状。

（1）监测单位：云南地矿环境检测中心；

（2）监测时间：2020 年 4 月 15 日；

（3）监测点位：昆明市西山区 45 号片区 A2-3 号地块场地

（4）监测频率：一次取样；

（5）地下水监测结果如下表所示：

表 3-1　地下水检测结果一览变

采样点位	背景点	ZK2	ZK4	ZK7	标准值	达标情况
采样时间	2020.4.15	2020.4.15	2020.4.15	2020.4.15		
分析编号 / 检测项目	20HS0415B01	20HS0415B02	20HS0415B03	20HS0415B04		
pH（无量纲）	6.82	6.98	7.46	7.40	6.5~8.5	达标
总硬度	166.1	146.1	14.7	13.2	≤450	达标
溶解性总固体	281	256	83	65	≤1000	达标
硫酸盐	85.7	18.7	26.7	20.0	≤250	达标
氯化物	3.43	0.588	6.29	0.325	≤250	达标
硝酸盐	1.51	0.127	0.431	0.185	≤20	达标
氟化物	0.132	0.070	0.090	0.172	≤1	达标
亚硝酸盐（以氮计）	＜0.003	＜0.003	＜0.003	＜0.003	≤1	达标
阴离子表面活性剂	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	≤0.3	达标
高锰酸盐指数	0.88	1.60	1.68	1.42	/	/
碘化物	0.010	0.009	0.008	0.010	≤0.08	达标
氨氮	0.088	0.121	0.110	0.070	≤0.5	达标
硫化物	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	≤0.02	达标
氰化物	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001	≤0.05	达标
六价铬	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	≤0.05	达标
挥发酚	＜0.0003	0.0004	0.0088	0.0003	≤0.002	达标
铁	＜0.02	0.06	＜0.02	＜0.02	≤0.3	达标
锰	0.00067	0.00095	0.00157	0.00092	≤0.10	达标
铜	0.00052	0.00075	0.00072	0.00052	≤1	达标
锌	0.01055	0.00505	0.01394	0.00417	≤1	达标
铅	0.00034	0.00031	0.00176	0.00183	≤0.20	达标
镉	＜0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	≤0.0005	达标
铝	＜0.07	0.08	＜0.07	＜0.07	≤0.01	达标
钠	＜0.12	8.77	15.8	16.9	≤200	达标
砷	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	≤0.01	达标
汞	＜0.00004	0.00008	0.00005	0.00004	≤0.001	达标
硒	＜0.0004	＜0.0004	＜0.0004	＜0.0004	≤0.01	达标
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	≤60	达标
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	≤2	达标
苯	ND	ND	ND	ND	≤10	达标
甲苯	ND	ND	ND	ND	≤700	达标
石油烃	ND	ND	ND	0.02	/	/

根据表 3-1 地下水监测结果，项目所在区域的地下水环境质量满足《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）III类标准要求。

四、声环境质量现状

项目区位于昆明市西山区，本项目所处区域属于GB3096-2008《声环境质量标准》2类声环境功能区域。

根据《2019年昆明市环境状况公报》，昆明市主城区2类区（混合区）年平均等效声级昼间值为54.2 dB（A）、夜间值为47.2 dB（A），区域年平均等效声级昼间均达到相应功能区标准。项目所在区域噪声环境质量现状较好。

五、生态环境质量现状

据现场踏勘，项目周边原生植被较少。项目区域内由于人类活动频繁，动物为常见物种，主要有麻雀、老鼠等。

项目范围内及用地周边无国家和省级珍稀、濒危生物物种分布。项目评价范围内有少量鸟类及啮齿类动物活动，无国家珍稀濒危保护物种、国家重点保护野生植物和云南省级重点保护动物，也没有发现特有种类存在。评价区域受到较大程度的人为开发，生物物种较少，生物多样性差。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

昆明市第三水质净化厂周边300m范围内主要保护目标位鸿运小区、大关小区。环境保护目标列表如3-2，项目周边关系图见附图5。

表3-2 环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		与厂界方位、距离	保护对象	保护类别	保护级别
		经度	纬度				
一	大气环境保护目标						
1	鸿运小区	102.662961	25.027087	76m、东	居民2000人	大气环境	空气质量执行GB3095-2012《环境空气质量标准》二级
2	大观小区别墅区	102.663619	25.025638	95m、东	居民150人		
3	融创文旅城（在建）	102.652582	25.024094	410西南	拟入驻居民38500人		
4	苏家新村	102.647246	25.031478	950西北	居民4500人		
5	郑家河	102.664354	25.007533	2100南	居民2200人		
6	福苑小区	102.667048	25.007227	2200南	居民1300人		
7	南方公园小区	102.668407	25.009753	1970东南	居民1680人		
8	银海山水城	102.670056	25.007268	2300东南	居民1930人		
9	加州枫景	102.667225	25.014943	1400东南	居民2200人		
10	阳光花园小区	102.673205	25.015942	1750东南	居民1400人		
11	隆居花园	102.672138	25.009873	2170东南	居民1428人		
12	林泉智苑	102.671046	25.011032	2020东南	居民640人		
13	正和小区	102.676836	25.009000	2550东南	居民4400人		

14	和秀巷小区	102.674655	25.011430	2200 东南	居民 2786 人		
15	和正巷小区	102.676205	25.012588	2200 东南	居民 3600 人		
16	星河苑	102.683101	25.011173	2800 东南	居民 2580 人		
17	田家地村	102.679643	25.011561	2520 东南	居民 1800 人		
18	王家地	102.679920	25.008702	2790 东南	居民 1400 人		
19	杨家地	102.682823	25.008509	3000 东南	居民 3600 人		
20	绿景花园	102.679449	25.015941	2230 东南	居民 1100 人		
21	船房新村	102.678163	25.017427	2050 东南	居民 5200 人		
22	和清巷	102.681698	25.015771	2440 东南	居民 3380 人		
23	和兴小区	102.683569	25.016201	2580 东南	居民 795 人		
24	船房老村	102.680846	25.021316	2080 东南	居民 8200 人		
25	世界花苑	102.680015	25.019189	2090 东南	居民 525 人		
26	绿色家园	102.678011	25.019888	1850 东南	居民 1722 人		
27	柳苑小区	102.675641	25.017844	1800 东南	居民 4080 人		
28	东玉新景阳光华尔兹	102.674516	25.017300	1800 东南	居民 938 人		
29	绿地海珀澜庭	102.675128	25.022880	1730 东南	居民 1360 人		
30	锦绣花园	102.671464	25.019681	1350 东南	居民 420 人		
31	金盾小区	102.678782	25.020934	1890 东南	居民 1200 人		
32	教育花园	102.677077	25.021648	1700 东南	居民 210 人		
33	橄榄家园	102.679446	25.021755	1930 东南	居民 686 人		
34	昆明中等职业学校	102.676695	25.026096	1500 东	教师 369 人及学生		
35	云南省民族中等职业学校	102.677603	25.029694	1650 东	教师 36 人及学生 6000 余名		
36	西华小区	102.680156	25.031360	1890 东	居民 1400 人		
37	西华园小学	102.681242	25.030618	2000 东	教师及学生 810 人		
38	昆明学院	102.677783	25.032548	1710 东	约 1600 名教师及 17000 名学生		
39	卢家营	102.679426	25.033862	1900 东北	居民 441 人		
40	昆明市第五中学	102.676777	25.035225	1730 东北	约 132 名教师及 2300 名学生		
41	马街村	102.637800	25.032083	1980 西北	居民 1428 人		
42	马街摩尔城	102.641699	25.033893	1600 西北	居民 15140 人		
43	四季阳光	102.642157	25.038660	1850 西北	居民 2688 人		
44	昆明市第一中学西山校区	102.645657	25.036462	1400 西北	约 280 名教师及 3400 名学生		
45	中锋村	102.651636	25.037398	1000 西北	居民 2300 人		
46	沙地社区	102.643650	25.040815	1850 西北	居民 1800 人		
47	西楚花园	102.641319	25.043177	2200 西北	居民 1312 人		

48	兰亭上锦	102.644816	25.047044	2300 西北	居民 4970 人		
49	人和新居	102.648205	25.046049	1900 西北	居民 1750 人		
50	铁合金怡芳苑	102.649004	25.043504	1700 西北	居民 3542 人		
51	德缘小区	102.650234	25.042068	1560 西北	居民 4914 人		
52	西府景园	102.647591	25.051009	2580 西北	居民 3857 人		
53	张家三组新村	102.651777	25.047072	2000 西北	居民 1050 人		
54	西丽园	102.655176	25.044509	1580 北	居民 2100 人		
55	幸福时光	102.655561	25.046108	1790 北	居民 1225 人		
56	西山区职业高级中学	102.655006	25.047655	1950 北	教师及 1200 名学生		
57	沙尾沟村	102.656589	25.050335	2230 北	居民 2400 人		
58	怡合景苑	102.658336	25.051285	2320 北	居民 6478 人		
59	昆明市西山区第一中学	102.659832	25.051696	2400 北	约 150 名教师及 2500 名学生		
60	经典明苑	102.652180	25.051899	2500 西北	居民 8015 人		
61	云南磷肥厂西苑开发区小区	102.657649	25.047521	1900 北	居民 980 人		
62	经典双城 C 区 D 区	102.663130	25.051688	2300 北	居民 9989 人		
63	世纪生活小区	102.667253	25.050428	2300 东北	居民 1025 人		
64	春苑小区	102.670670	25.043165	1590 东北	居民 2002 人		
65	丰宁小区南区	102.671269	25.048920	2300 东北	居民 5817 人		
66	六合天城小区	102.682890	25.045676	2800 东北	居民 5500 人		
67	云投景苑小区	102.678566	25.043536	2300 东北	居民 6027 人		
68	碧鸡名城	102.669000	25.036279	1050 东北	居民 9915 人		
69	梁源小区	102.660021	25.036681	700 北	居民 19355 人		
70	千禧龙庭小区	102.660900	25.040551	1080 北	居民 2520 人		
71	秋苑小区 2 期	102.655003	25.037748	940 西北	居民 2684 人		
72	新发小区	102.661402	25.038180	820 北	居民 7938 人		
73	秋苑小区	102.667199	25.040098	1230 东北	居民 4592 人		
74	春苑南区	102.670864	25.041313	1600 东北	居民 1700 人		
75	兴隆小区	102.665543	25.042800	1400 东北	居民 3200 人		
76	凯苑小区	102.667474	25.042553	1500 东北	居民 350 人		
77	云南省肿瘤医院昆明医科大学第三附属医院	102.666446	25.044636	1690 东北	医护人员及就医人员		
78	实力五星彩园	102.666978	25.044629	1690 东北	居民 1285 人		
79	西翥苑	102.662822	25.042856	1380 北	居民 686 人		
80	晴朗云安小区	102.660909	25.042974	1400 北	居民 1420 人		
81	兴隆村	102.656707	25.042915	1430 北	居民 6800 人		
82	海畔湾海晴苑	102.658685	25.033789	400 北	居民 9900 人		
83	滇池柏悦	102.666114	25.033675	650 东北	居民 9150 人		
84	白马小区	102.671966	25.036314	1340 东北	居民 1790 人		
85	土堆村	102.672227	25.039536	1590 东北	居民 2400 人		

86	联勤保障部队第九〇二医院	102.679451	25.038425	2150 东北	医护人员及就医人员		
87	棕树营	102.678251	25.040077	2110 东北	居民 20000 人		
88	菱角塘小区	102.678474	25.050142	2860 东北	居民 910 人		
89	云南行政学院生活区	102.675265	25.050715	2700 东北	居民 800 人		
90	西景盛典	102.676642	25.048585	2590 东北	居民 924 人		
91	西山区人民政府	102.663072	25.040165	1100 东北	办公人员及来访人员		
二	**声环境保护目标**						
1	鸿运小区	102.662961	25.027087	76m、东	居民 2000 人	声环境	GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区标准
三	**水环境保护目标**						
1	老运粮河	/	/	项目西面紧邻	/	地表水保护目标	GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类标准
2	滇池草海	/	/	项目南面 610m	/		

表四. 评价适用标准

环境质量标准

一、大气环境

项目区环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准。具体指标见表 4-1。

表 4-1　环境空气质量标准　单位 ug/m³

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值
总悬浮颗粒物	年平均	200
	24 小时平均	300
细颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35
	24 小时平均	75
可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均	70
	24 小时平均	150
二氧化硫（SO_2）	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
二氧化氮（NO_2）	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4
	1 小时平均	10
TVOC	8 小时平均	600

项目运行后产生的空气污染物主要为 NH_3、H_2S 等特殊污染因子，评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值。标准值见表 4-2。

表 4-2　环境影响评价技术导则 大气环境附录 D 浓度限值　单位 ug/m³

污染物名称	取值时间	附录 D 中浓度限值
NH_3	1 小时平均	200
H_2S	1 小时平均	10

二、地表水环境

老运粮河和滇池草海执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类水标准。具体指标见表 4-3。

表 4-3　地表水环境质量标准　单位：mg/L

项目	pH 值	CODcr	BOD_5	NH_3-N	TP	TN	石油类
IV类标准	6～9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤1.5	≤0.5

三、地下水环境

根据《环境影响评价导则地下水环境》地下水质量分类，项目区域地下水执行

GB/14848－2017《地下水质量标准》III类水标准，具体指标见表 4-4。

表 4-4 《地下水质量标准》 单位：mg/L

项目	III类标准	项目	III类标准
色度	≤15（铂钴色度单位）	嗅和味	无
浑浊度/NTU	≤3	肉眼可见物	无
pH 值（无量纲）	6.5～8.5	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	≤450
溶解性总固体	≤1000	硫酸盐	≤250
氯化物	≤250	铁	≤0.3
锰	≤0.10	铜	≤1.00
锌	≤1.00	铝	≤0.20
挥发性酚类	≤0.002	阴离子表面活性剂	≤0.3
硫化物	≤0.02	氨氮(以 N 计)	≤0.5
亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0	钠	≤200
氰化物	≤0.05	硝酸盐(以 N 计〕	≤20.0
碘化物	≤0.08	氟化物	≤1.0
砷	≤0.01	汞	≤0.001
镉	≤0.005	硒	≤0.01
铅	≤0.01	铬（六价）	≤0.05
四氯化碳（μg/L）	≤2.0	三氯甲烷（μg/L）	≤60
甲苯（μg/L）	≤700	苯（μg/L）	≤10.0

三、声环境

项目区位于昆明市西山区，本项目所处区域属于 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类声环境功能区域，具体标准值见表 4-5。

表 4-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	等效声级[dB(A)]	
	昼间	夜间
2 类	60	50

一、废气

1、施工期间执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》二级标准，即无组织排放颗粒物厂界外最高浓度≤1.0mg/m^3，标准值见表 4-6。

表 4-6 大气污染物综合排放标准

监控点	颗粒物（mg/表 m^3）
周界外浓度最高点	1.0

污染物排放标准

2、运营期项目异味以无组织形式排放，其厂界异味无组织排放气体标准执行GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》（表4）二级标准，标准值见表4-7。

表4-7　城镇污水处理厂污染物排放标准

控制项目	二级标准（mg/表 m^3）
氨	1.5
硫化氢	0.6
臭气浓度（无量纲）	20
甲烷（厂区最高体积浓度 %）	1

二、废水

1、施工期污水排放标准执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），标准值见表4-8。

表4-8　施工期污水排放标准

标准类别	pH值	COD_{Cr}	SS	BOD_5	氨氮	总磷（以磷计）
下水道A等级标准	6.5～9.5	≤500	≤400	≤300	45	8

2、运营期

根据昆明市及项目要求，“昆明主城第一、三、七八、九水质净化厂超极限除磷提标改造试验示范工程--第三水质净化厂子项目”完成验收以及本项目提升改造完成后，出水指标（除总磷外，总磷≤0.05mg/L）达（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A标准要求。后续通过其他项目的实施，除总磷外其他指标也达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）中排入滇池流域要求。标准值见表4-9。

表4-9　出水水质要求

标准类别	pH值	COD_{Cr}	SS	BOD_5	总氮	氨氮	总磷（以磷计）
一级A标	6～9	≤50	≤10	≤10	≤15	≤5（8）	**≤0.05**
注：括号内为冬季出水标准。							

三、噪声

1、施工期间执行GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，施工期噪声执行该标准，标准值见表4-10。

表4-10　建筑施工场界环境噪声排放限值　单位：dB(A)

昼间	夜间
70	**55**

2、运营期间执行GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准，

标准值见表 4-11。

表 4-11　工业企业厂界环境噪声排放限值　单位：dB(A)

类别	适用区域	等效声级[dB(A)]	
		昼间	夜间
2 类	项目所在区域	60	50

四、固废

1、污泥填埋处理

污泥处置执行 GB16889-2008《生活垃圾填埋厂污染物控制标准》的要求：“6.6 厌氧产沼等生物处理后的固态残余物、粪便经处理后的固态残余物和生活污水处理厂污泥经处理后含水率小于 60%，可以进入生活垃圾填埋处置。”

2、危废

危废的暂存执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求执行。

总量控制指标

一、废水

本次提升改造工程主要是通过老厂二级生化处理的改造尽可能提高 BOD_5、COD 和 TP 去除率，降低对后续深度处理的负担，但需保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标。昆明市第三水质净化厂总出水口出水指标仍沿用原批复要求。待“昆明主城第一、三、七八、九水质净化厂超极限除磷提标改造试验示范工程--第三水质净化厂子项目”完成验收以及本项目提升改造完成后，出水指标（除总磷外）达（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准要求，总磷≤0.05mg/L。

根据昆明市第三水质净化厂处理污水浓度，老厂污染物排放量为：COD 2737.5t/a、总氮 821.25t/a、氨氮 273.75t/a、总磷 54.75t/a。

项目提升改造完成后，第三水质净化厂污染物排放量为：COD 1642.5t/a、总氮 821.25t/a、氨氮 54.75t/a、总磷 54.75t/a。

项目的实施，将有效削减 COD 和氨氮的排放量，保证了 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标。

根据昆明市第三水质净化厂排污许可证可知，许可 CODcr 排放量限值为：

4403.78t/a；氨氮排放量限值为：440.38 t/a；总氮（以 N 计）排放量限值为：1321.13t/a；总磷（以 P 计）排放量限值为：44.04 t/a。

根据本次环保部门及《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）要求，待“昆明主城第一、三、七八、九水质净化厂超极限除磷提标改造试验示范工程--第三水质净化厂子项目”和本项目完成验收后，总出水口出水指标（除总磷外）达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，总磷≤0.05mg/L。

超极限除磷项目及本项目完成后，昆明市第三水质净化厂污染物排放量为：COD 3832.5t/a、总氮 1149.75t/a、氨氮 382.25t/a、总磷 3.832t/a。废水污染物各污染物的削减量均能够满足排污许可证中的削减总量控制指标的要求。

二、固废

固体废物处理率 100%。

表五．建设项目工程分析

一、工艺流程简述

1、施工工艺

本项目的施工工艺主要是为沿用现有的建构筑物改造后安装新的设备，包括 ICEAS 反应池、鼓风机房间以及碳源头加间。

本次将 16 座 ICEAS 反应池改造为 16 个 BIOCOS 工艺池；增加辅助碳源投加系统。改造 ICEAS 反应池的方式为①利用原有池容新建隔墙分割出沉淀区，并将原 ICEAS 池现有纵墙延伸至池体末端，分割成独立的两个沉淀区；②拆除和新建隔墙将原 ICEAS 池预反应区拆分，部分作为曝气池，部分作为厌氧池。厌氧池内设置潜水搅拌器使回流污泥和进水充分混合；③为了不破坏池体结构，保留原 ICEAS 池现有隔墙，通过隔墙底部修建连通孔，保证两间曝气室间的混合液均匀；④新建混凝土气提通道和污泥回流通道将沉淀池污泥部分回流至曝气池，部分经由曝气池液面上方的污泥回流通道回流至厌氧池；改造后安装相应设备。

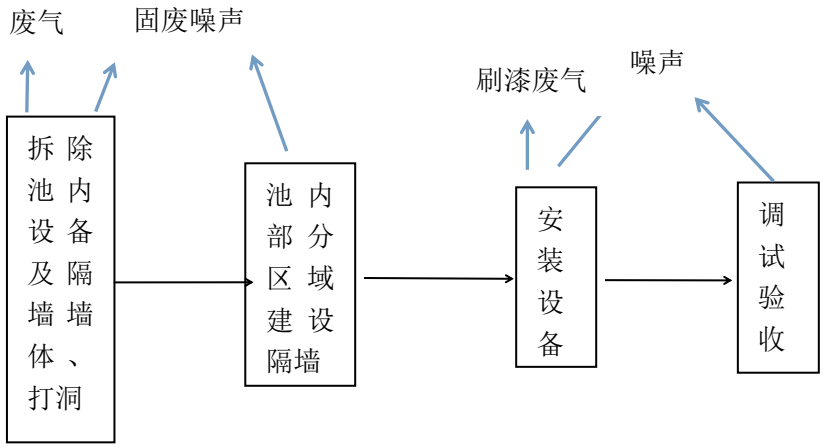


图 5-1　项目施工期改造部分污染工序图

1.2 施工期全厂污水处理保证方案

本次改造内容为将原昆明老厂 16 个 ICEAS 工艺池改造为 16 个 BIOCOS 工艺池，包括池体改造、新建鼓风机房等土建改造及工艺设备拆除、新增等工艺改造及相关通风、电气、自控等专业的配套改造等。在改造过程中，需要分批对原有池体进行停水检修，拆除原有曝气设备和滗水器，改造池体，并在池底重新布置曝气设备，以及相应的空气管道、气提通道、污泥收集管道，在出水侧新增出水装置。

老厂改造可分为 4 组池体依序进行，其中 1 组施工时，其余 3 组在设计能力范围内分担进水，剩余超出的污水可排放至新厂区进行处理。

二、施工期污染源分析

2 施工期污染物产生情况

2.1 废气

项目隔墙拆除后建筑垃圾堆放于周边空地内，在干燥大风天气下产生扬尘，产生的扬尘以无组织排放的形式排放，由于本项目施工场地规模均不大，扬尘产生量不大。类比同类工程的实测资料，施工场地起尘浓度一般为 3～10mg/m³。

物料运输车辆会产生扬尘和尾气污染，施工机械会产生废气污染。车辆行驶所产生的扬尘和尾气，施工机械产生的废气，均为无组织、不连续排放。

此外，施工 VOC 废气主要来自墙体的粉刷及管材涂刷防腐漆所用的涂料和油漆中的有机废气对环境有一定的影响。

（2）废水

① 项目人员生活废水

本项目施工期间工作人员如厕依托昆明市第三水质净化厂现有厕所，不单独建设厕所。

② 项目工艺调整导致污水处理能力降低

老厂改造可分为 4 组池体依序进行，其中 1 组施工时，其余 3 组在设计能力范围内分担进水，剩余超出的污水可排放至新厂区进行处理。新厂区原有设计处理能力 6 万 m^3/d（昀大处理量 7.2 万 m^3/d），项目改造分批实施工期计划见下表：

编号	时间	污水处理系统运行状态	老厂区每天处理水量	新厂区每天处理水量	排水管网调节水量
1	2个月	第1组4个池体停水改造，其余3组正常进水	13.5 万 m^3/d	7.2 万 m^3/d	0.3 万 m^3/d
2	2个月	第2组4个池体停水改造，其余3组正常进水	13.5 万 m^3/d	7.2 万 m^3/d	0.3 万 m^3/d
3	2个月	第3组4个池体停水改造，其余3组正常进水	13.5 万 m^3/d	7.2 万 m^3/d	0.3 万 m^3/d
4	2个月	第4组个池体停水改造，其余3组正进水	13.5 万 m^3/d	7.2 万 m^3/d	0.3 万 m^3/d
5		改造完毕，全厂恢复运行	15 万 m^3/d	6 万 m^3/d	

（3）固体废物

本项目在施工期间产生的固体废物主要是建筑施工垃圾，包括大量废弃的水泥凝结废渣、废弃铁质建材、管道铺设过程中产生的废弃土石方。

① 建筑垃圾

建筑垃圾主要在构筑物建造过程中产生，建筑垃圾产生量为 8.4t，主要成份以废混凝

土、废砖瓦、废钢材等惰性材料为主。建设单位委托有资质的单位对建筑垃圾进行运输处置。

② 生活垃圾

工人以 10 人计算，施工人员生活垃圾产生按 0.2kg/(人•d)计，则项目施工期间施工人员生活垃圾的产生量为 2kg/d，产生的生活垃圾较少，经统一收集于昆明市第三水质水质净化厂生活垃圾桶，委托当地环卫部门清运。

（4）噪声

施工期间由于使用电锯、电钻、电锤等高噪机械设备及运输，产生的噪声污染，源强约为 75-105dB(A)，其特点是具有突发性和间歇性。

三、营运期污染源分析

1、运营工艺

本次项目改造主要集中在三厂老厂区的现状 ICEAS 生物反应池内，并增加外部碳源投加系统，改造工程对厂区整体布局没有影响，厂区总平面布局维持现状。

昆明市第三水质净化厂即第三污水处理厂，分老厂区和新厂区两部分，污水收集系统服务范围东起正义路、大观河，南至草海，西至西三环，北至学府路，服务面积 41.24km^2（其中二环内 10.79km^2，二环外 30.45km^2），系统内包含 4 个污水次干系统，分别为土堆泵站污水系统、张峰泵站污水系统、庄房村泵站污水系统和乌龙河泵站污水系统。其中，老运粮河河道取水泵房提升的污水进入老厂区，厂外污水提升泵站提升的污水部分进入老厂区，部分进入新厂区。三厂出水外排至老运粮河下游-草海。

（1）BIOCOS 处理系统简介

BIOCOS 工艺（生物联合系统的简称 biological combinedsystem）,是由奥地利 Ingerl 教授发明，是一种改良式活性污泥系统，通过优化水力模型，利用内源反硝化技术，达到高效脱氮。1997 在德国建成世界上第一座 BIOCOS 污水处理厂，2002 年被德国评为“昀具创新的污水处理工艺”。

BIOCOS 系统经过多年的研究和应用，已经形成了标准的模块化设计。每个 BIOCOS 模块系统由一个厌氧池（P 池）、一个曝气池（B 池）和两个沉淀循环池（SU 池）组成，用以克服二沉池和污泥回流系统中的缺陷。一方面避免二沉池中的水流扰动现象及减少污泥回流泵和管道系统，另一方面利用沉淀循环池强化内源反硝化，达到高效脱氮。

其中，P 池为厌氧池，厌氧环境下，污水中的除磷菌分解体内的聚磷酸盐而产生 ATP，并利用 ATP 将废水中的有机物摄入细胞内，以聚 b-羟基丁酸等有机颗粒的形式贮存于细胞内，同时将分解聚磷酸盐所产生的磷酸排出体外，起到释磷效果。释磷污水经 P 池排入

B 池，在好氧条件下，过量地从污水中摄取磷酸盐，能量以高能物质 ATP 的形式存贮，其中一部分转化为聚磷，作为能量贮于胞内，通过剩余污泥的排放实现高效生物除磷目的。

B 池为传统的活性污泥反应池，用于有机物的去除和硝化反应，在设计及运行过程中，可同时根据脱氮要求，调节好氧及缺氧的运行时间，实现硝化及反硝化效果。

SU 池为缺氧池，用于污泥沉淀、污泥循环及实现内源反硝化反应。其中内源反硝化反应广泛存在于传统活性污泥法的二沉池中，由于二沉池中水力模型的限制而没有在实际运行中表现出来。BIOCOS 工艺充分利用微生物的内源反硝化特性，优化水力模型，达到高效脱氮。

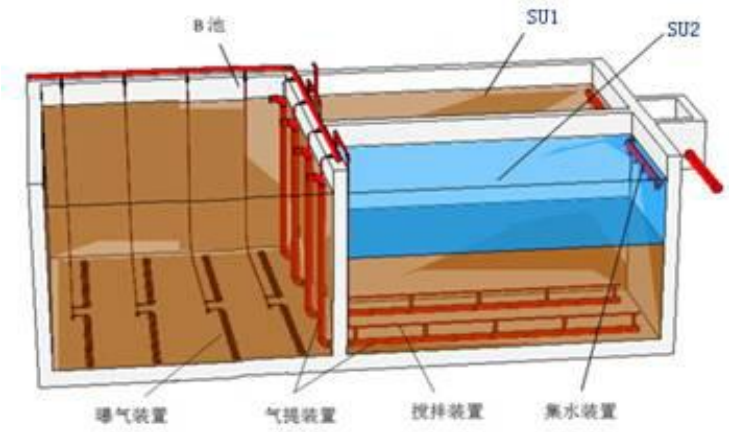


图 5-2　BIOCOS 工艺模型

SU 池分为排水（A 段）、污泥回流（S 段）、泥水混合（U 段）及沉淀（V 段）四个阶段，通过自动阀门的切换实现各工序。P 池连续进水，进入 B 池。SU 池交替排水，从而实现连续进出水的功能。SU 池具备絮凝过滤特性：每个周期重新建立絮凝过滤，确保出水含固率，并利于反硝化反应。

各工序实现的动力由曝气风机提供，省去污泥回流泵及搅拌机。典型的运行周期为 2.5h， SU1 池进行污泥回流工序、泥水混合工序及沉淀段工序时，SU2 池进行排水工序，两个 SU 池交替运行。B 池在污泥回流及泥水混合工序不曝气，在沉淀阶段根据设计及运行情况可调整曝气时间。

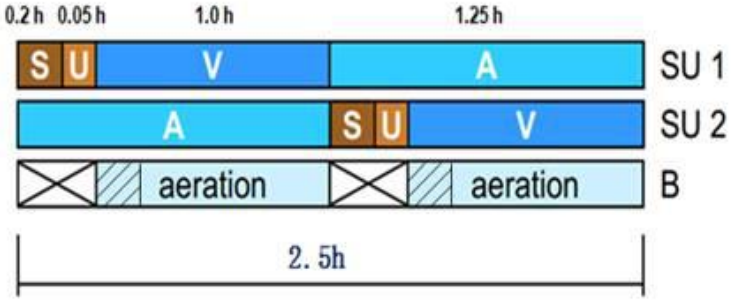


图 5-3　BIOCOS 工艺标准运行周期具体的运行阶段

具体的运行阶段描述如下：

1)S 段

转移到 SU 池的压缩污泥，于池底部气提回流至 B 池。于池底部气提回流至 P 池，在 P 池中与进水混合，随后共同进入 B 池。这时 B 池曝气停止（反硝化）。

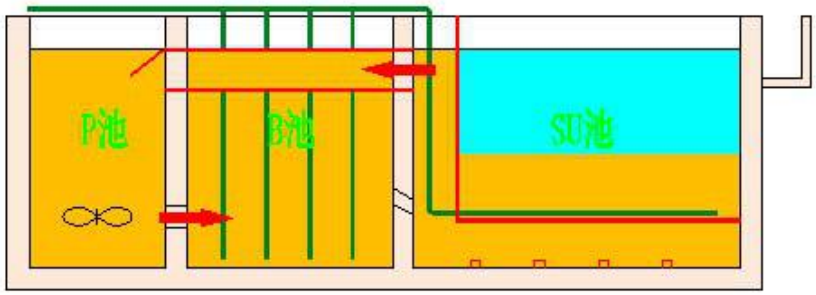


图 5-4　BIOCOS 工艺 S 段运行图

2)U 段

由压缩气体提供强烈搅拌，使 SU 池内混合均匀，利于絮体过滤器的形成。B 池的曝气停止（反硝化）。

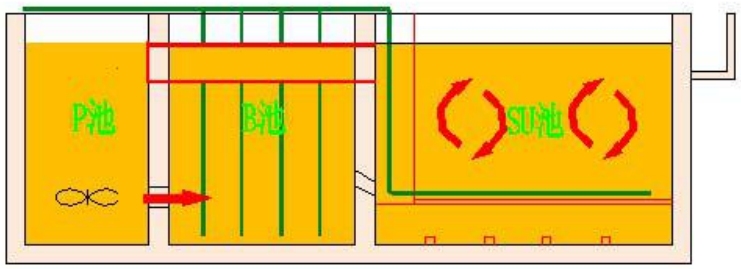


图 5-5　BIOCOS 工艺 U 段运行图

3)V 段

在无水流扰动的情况下，SU 池内污泥开始沉淀。慢速沉淀的污泥体得以发生内源反硝化，且作为絮体过滤器，过滤昀终出水悬浮物。污泥层之上形成清水区。

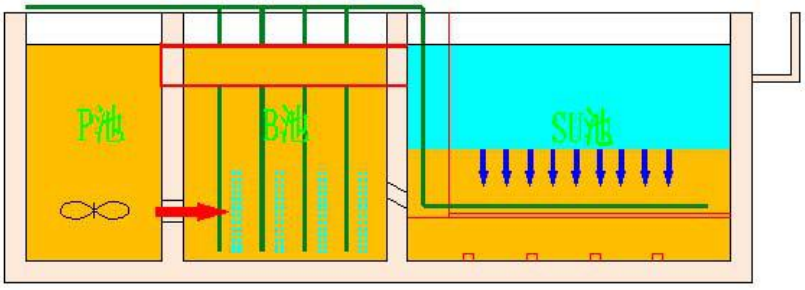


图 5-6　BIOCOS 工艺 V 段运行图

4)A 段

打开出水阀，B 池的泥水混合液流入 SU2 池的压缩污泥中，SU2 池等量的上清液排出。这种结构设计避免污泥中的短流和扰动。

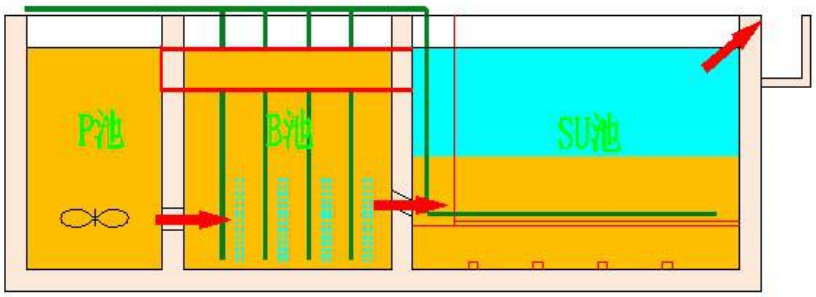


图 5-7　BIOCOS 工艺 A 段运行图

（2）运行时序控制

BIOCOS 通过对池体分隔和分组将原来 16 个独立的 IECAS 处理单元分为 4 个 BIOCOS 大组进行控制，每个大组由 4 个 BIOCOS 处理单元组成，实现了鼓风机的可控性及整个系统的适量简化。

其中单个 BIOCOS 单元的周期运行时序如下图所示，一天共 9.6 个周期，每个运行周期设定 2.5 小时，其中回流阶段为 9min，搅拌阶段为 6min，沉淀阶段为 60min，排水阶段为 75min。B 池在污泥回流及搅拌阶段工序不曝气，在沉淀阶段根据设计及运行情况可调整曝气时间。



图 5-8　BIOCOS 交替沉淀和曝气运行时序图

（3）改造方案及改造后工艺变更

将老厂现有 16 个 ICEAS 池改造为 16 个 BIOCOS 工艺池，每个 BIOCOS 工艺池由一

个厌氧池（P 池）、一个曝气池（B 池）和两个沉淀循环池（SU 池）组成。利用原有池容分割出沉淀区，不需重新建设独立二沉池。通过池体内新建的气提回流系统将剩余污泥从交替沉淀池回流到曝气池和厌氧池。

改造后污水自前端的预处理系统通过新的进水闸门均匀分配流至 BIOCOS 生化系统的 P 池（选择池，由原生物选择池改造），P 池中设有潜水搅拌器，实现回流污泥与进水充分混合，出水再均匀自流入 B 池（好氧池），B 池与 SU 池（缺氧-沉淀池）连通，通过 SU 池生物混合循环分配器的作用实现 SU 池至 B 池的污泥回流及 SU 池自身的混合搅拌。因此，污水在 B 池和 SU 池中各自进行不同的有效生物反应，得以去除氨氮、总氮，降低 COD、BOD 5。P 池、B 池连续进水，两个 SU 池交替出水。出水经恒定水位出水装置自流进入深度处理系统。SU 池中的剩余污泥定期排到老厂区现状污泥浓缩池中。

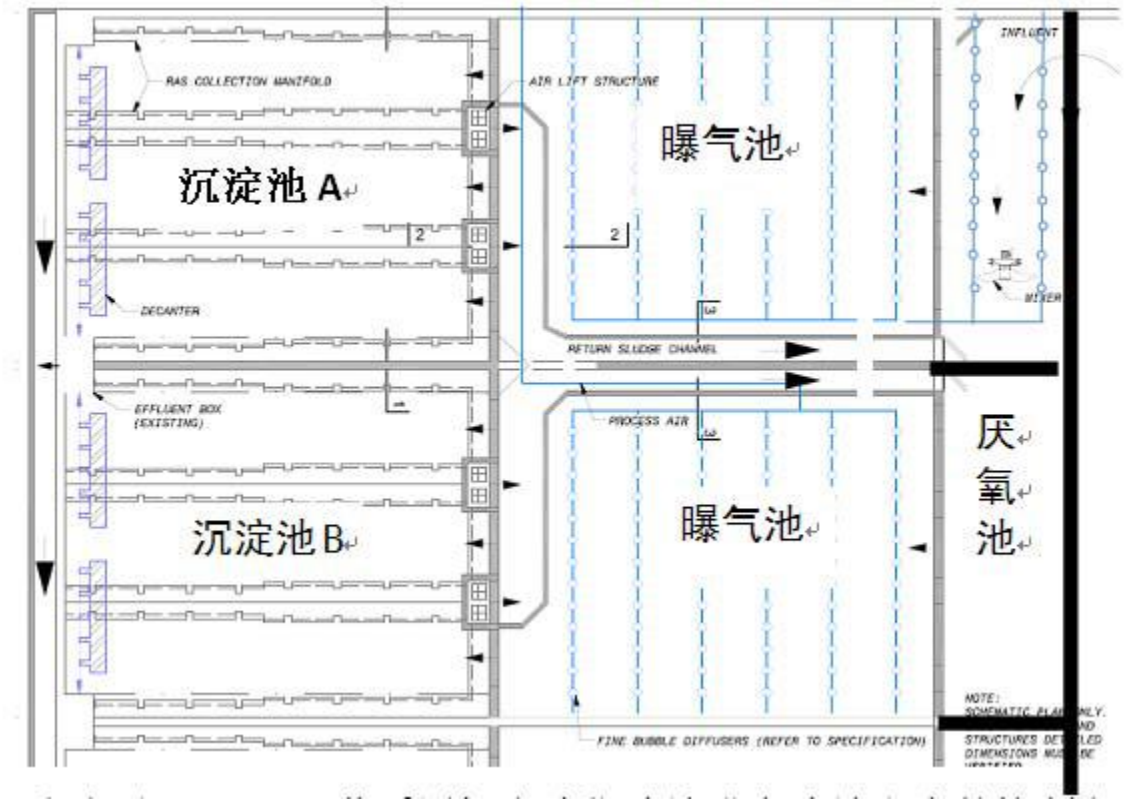


图 5 -9　BIOCOS 池工艺改造示意图

改造后 BIOCOS 工艺采用恒定液位连续进水连续出水的控制方式，将原来的时间序列控制改造为时间序列加空间分隔控制的处理工艺，通过控制系统实现精准曝气，实现每个处理单元内曝气池溶氧控制与供气量精准关连。将出水氨氮和硝氮指标作为硝化和反硝化反应时间的控制要素，进而控制曝气池内曝气时间，防止曝气过量带来的能源消耗及对后续反硝化段的影响。

实现高效节能的精准曝气模式，对设备和仪器仪表要求较高，目前三厂内现有鼓风机、

控制阀门、在线监测仪表、自控系统等设备均不能满足要求，需要对三厂老厂区设备进行更换，进而解决了三厂设备老旧问题。

同时整个 BIOCOS 按照恒定液位控制，在保证施工精确度的条件下，减少水力条件不均匀，从而减少配水不均匀性。BIOCOS 工艺同时通过池体的功能分隔及 2 个沉淀池交替出水的设置，使处于沉淀阶段的沉淀区不进水，防止了进水对沉淀效果的扰动。采用连续进水连续出水，池内液位保持恒定，通过进水顶托将沉淀区上部清水溢流排放，设定排放清水层高度，可以较为有效解决三厂目前出水短流问题。

（4）污水的生化处理达标可行性分析

污水处理采用的生化处理工艺，特别是生物除磷脱氮工艺，对进水中污染物质的配比和平衡有较高的要求，本工程生物池进水水质配比指标列表如下：

表 5-1　生物池昀高负荷进水各污染物配比表

项目	BOD_5/COD_{Cr}	BOD_5/TN	BOD_5/TP
进水数值	0.58	4.6	33
质保要求	＞0.30	＞4	＞20

①BOD_5/COD_{Cr}

该指标是鉴定污水是否适宜采用生化处理的一个衡量指标，也是一种昀简单易行和昀常用的方法，一般认为 BOD 5/CODCr>0.30 的污水才适于采用生化处理。该比值越大，可生化性越好。本工程生物池进水该项指标为 0.58，表明该污水可以采用生化处理工艺，至于如何提高 BOD_5、COD_{Cr} 的去除率，则需将去除 BOD_5、COD_{Cr} 的生物过程与除磷脱氮的生物过程有机统一，选择合适的工艺设计参数。

本工程要求出水 COD_{Cr}≤30mg/l，BOD_5≤6mg/l，要求所选择工艺对有机污染物去除率较高。本工程通过二级处理后，需结合后续深度处理，进一步去除 COD 和 BOD_5，昀终实现三厂总出水 COD 和 BOD_5 稳定达标。

②BOD_5/TN

本工程生物处理系统必须具有足够的反硝化能力，而系统能否充分的完成反硝化，除了外部条件，还取决于进水的碳源是否充足。

BOD_5/TN（碳氮比）是鉴别能否采用生物脱氮的主要指标。反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源条件下，污水中必须有足够的有机物（碳源），才能保证反硝化的顺利进行。一般情况下，BOD_5/TN≥4 才可认为污水有足够的碳源供反硝化菌利用。从本工程生物池进水水质来看，BOD 5/TN=4.6，为了保证污水厂优化运行提升改造后出水 TN 可以稳定达标，当污水中优质碳源不足、处于冬季低温、或处于峰

值水量水质时，建议采用外加碳源，增强生物脱氮功能。

③BOD_5/TP

该指标是评价采用生物除磷工艺是否可行的主要指标。一般认为有较好的磷去除率需BOD_5/TP>20。本工程生物池进水 BOD_5/TP 指标为 33，数值上基本满足生物除磷对碳源的要求。工艺中设置的厌氧段，可以有效进行磷的充分释放，并在曝气段中完成磷的过量吸收，从而保证系统磷的去除率。

2、污染源分析

本项目为现有处理工艺的技术改造，主要环境影响因素如下：

（1）废气

本次项目改造集中在老厂区的 ICEAS 反应池内，将 16 座 ICEAS 反应池改造为 4 组 BIOCOS 工艺池；增加辅助碳源投加系统。改造完成后其进水水质与原进水水质相同，产生的废气主要为恶臭等无组织废气，主要成分为氨气、硫化氢、甲烷等。

改造后使用 BIOCOS 工艺，其是由奥地利 Ingerl 教授发明，是一种改良式活性污泥系统，目前尚未在国内尚未有规模达到 15 万 m^3/d 的实际工程建设，项目用 BIOCOS 工艺池氨气、硫化氢等废气产生源强无实际参照数据，且恶臭物质的逸出和扩散机理复杂，废气源强难于计算，且大气恶臭污染物质排放量不是污水处理厂涉及及建设中规定的硬性指标，工程设计单位和工艺技术支持单位都无法定量提供有关资料。为了更加准确的预测污水处理厂运行过程产生的恶臭污染物源强，因此本次报告中采用类比计算进行分析，根据设计单位及其他国内外污水处理厂处理构筑物恶臭污染物排放情况表 5-2。

表 5-2　恶臭类污染物单位面积排放量

序号	构筑物	NH_3（mg/s・m^2）	H_2S（mg/s・m^2）
1	粗格栅	0.16	0.000139
2	曝气池	0.0103	0.00026
3	污泥池	0.132	0.0035

本次提升改造工程后 BIOCOS 工艺池恶臭类污染物参考曝气池数据，按照其曝气、静置、滗水等运行特征，排放系数参照曝气池取值。参照上表推算出本次提升改造后污水处理过程中 NH_3、H_2S 的排放源强。水中氨氮仅在缺氧或者厌氧、碱性条件下才会进行反硝化作用将水中氮转换为氨；水中硫或者硫化物在缺氧或者厌氧、酸性条件下，可通过硫还原菌还原产生 H_2S。本次 BIOCOS 工艺池每组分为由 1 个厌氧池（P 池）、1 个曝气池（B 池）和 2 个沉淀循环池（SU 池）组成，主要的厌氧和缺氧过程发生在 P 池和 B 池内，因

此本次核算恶臭产生单元按 P 池和 B 池面积计算，根据本项目设计单位-中国市政工程华北设计院研究总院有限公司提供的运行参数，本工程完成后年运行 365Tina，每天运行 24 小时，其中厌氧和缺氧阶段每天运行时长约 360 分钟，则 NH_3、H_2S 的排放速率和产生量推算结果见表 5-3。

表 5-3　本次提升改造后污染物产生源强

序号	处理单元	面积（m^2）	排放系数（mg/s・m^2）		NH_3		H_2S	
			NH_3	H_2S	g/h	t/a	g/h	t/a
1	BIOCOS 工艺池（P 池及 B 池）	5560	0.0103	0.00026	206.16	0.4515	5.20	0.0114

本次提升改造后生化池恶臭污染物产生情况见表 5-4。

表 5-4　本次提升改造后生化池污染物产生情况

排放源	NH_3		H_2S	
	kg/h	t/a	kg/h	t/a
现有 ICEAS 工艺池产生量	0.8353	1.4025	0.0211	0.0354
以新带老消减量	0.8353	1.4025	0.0211	0.0354
改造后 BIOCOS 工艺池（P 池及 B 池）产生量	0.2062	0.4515	0.0052	0.0114
增减量	-0.6291	-0.951	-0.0159	-0.024

① 尾水排放

昆明市第三水质净化厂所有出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，老厂区二级出水与新厂区二级出水汇合后进入深度处理系统（位于新厂区）集中处理后统一排放。老厂区处理规模 15 万 m^3/d，新厂区处理规模 6 万 m^3/d，总设计处理规模 21 万 m^3/d。待“昆明主城第一、三、七八、九水质净化厂超极限除磷提标改造试验示范工程--第三水质净化厂子项目”完成验收后，出水指标（除总磷外，总磷≤0.05mg/L）达（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准要求。本次提升改造工程主要是为了要解决老厂区设备老化、控制系统复杂、配水不均等问题，还要进一步提高老厂区污染物去除能力，提高生物处理系统的硝化和反硝化能力，实现系统的稳定运行，昆明市第三水质净化厂总出水口出水指标仍沿用原批复要求。同时根据项目设计要求，本次提升改造工程主要是在保证其余处理指标出水稳定性的基础上，以提高总氮去除率为重点。通过二级生化处理的改造尽可能提高 BOD_5、COD 和 TP 去除率，降低对后续深度处理的负担，但需保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标。

本次改造项目，昆明市第三水质净化厂进水出水质依据《主城及环湖水质净化厂挖潜增效工程—昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程初步设计》中数据，

根据《初步设计》，昆明市第三水质净化厂老厂改造前后的污染物排放浓度对比见表 5-5。

表 5-5　改造前后二级生化池设计进出水情况一览表　单位 mg/L

项目	废水量（m^3/d）	COD	BOD_5	TN	TP	NH_3-N
现有进水	150000	420	185	49	7.5	35
现有出水	150000	≤50	≤10	≤15	≤1	≤5
改造后进水	150000	420	185	49	7.5	35
改造后二级生化池出水	150000	≤30	≤6	≤15	≤1	≤1

注：现有污水量为昆明市第三水质净化厂（老厂）进出水量。

项目改造前后二级生化处理池出水污染物排放情况见下表。

表 5-6　改造前后污染物排放情况对比表　单位 t/a

项目	CODcr	BOD_5	总氮	总磷	氨氮
改造前设计排放量	2737.5	547.5	821.25	54.75	273.75
改造后排放量	1642.5	328.5	821.25	54.75	54.75
增减量	-1095	-219	0	0	-219

注：按照进水最大浓度计算。

②昆明市第三水质净化厂总出水口

老厂区二级出水与新厂区二级出水汇合后进入深度处理系统（位于新厂区）集中处理后统一排放。根据昆明市要求，新（改、扩）建城镇污水处理厂需执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）要求，其对昆明市城镇污水处理厂尾水排入滇池的污染物浓度值提出了新的规定，其中对氮磷指标作出了更加严格的要求，A 标中对排入滇池尾水总氮的排放限值为 5mg/L，对总磷的排放限值为 0.05mg/L。

本次提升改造工程主要是为了要解决老厂区设备老化、控制系统复杂、配水不均等问题，还要进一步提高老厂区污染物去除能力，提高生物处理系统的硝化和反硝化能力，实现系统的稳定运行，昆明市第三水质净化厂总出水口出水指标仍沿用原批复要求。

根据环保部门及《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）要求，待“昆明主城第一、三、七八、九水质净化厂超极限除磷提标改造试验示范工程--第三水质净化厂子项目”和本项目完成验收后，总出水口出水指标（除总磷外）达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，总磷≤0.05mg/L，为下一步对第三水质净化厂总出水水质提升目标要求奠定坚实的基础。后续通过其他项目的实施，除总磷外其他指标也达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）中排入滇池流域要求。

表 5-7 三厂（新、老）前后出水及污染物排放情况

项目	废水量（m^3/d）	COD_{Cr}	SS	NH_3-N	T-N	T-P
现有污水出水浓度	21 万	50	10	5	15	0.5
现有污染物排放量	/	3832.5	766.5	383.25	1149.75	38.325
要求出水指标	21 万	50	10	5	15	0.05
污染物排放量	/	3832.5	766.5	383.25	1149.75	3.832
增减量	0	0	0	0	0	-34.493

注：根据环保部门及《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）要求，昆明市第三水质净化厂出水水质需逐步满足新规要求。本项目实施为下一步对第三水质净化厂总出水水质提升目标要求奠定坚实的基础。后续通过其他项目的实施，除总磷外其他指标也达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）中排入滇池流域要求。

② 生活污水

本项目的办公区、厕所产生的生活污水，经现有污水收集系统收集后排入昆明市第三水质净化厂污水进水口集中处理。昆明市第三水质净化厂现有生产工作人员为 33 人，本次提升改造工程完成后不新增工作人员，该部分废水均由昆明市第三水质净化厂新厂区负责，现有新厂区的污水收集系统能满足要求。

③ 绿化

本次改造不占用昆明市第三水质净化厂老厂区的面积，项目改造完成后第三水质净化厂绿化面积不变。昆明市第三水质净化厂老厂原有绿化面积为 39513m^2，非雨天绿化用水按每天一次，根据《云南省地方用水定额标准》（DB53/T168-2013），每次 2L/m^2，雨天不用水，晴天按 210 天计算，则项目非雨天绿化用水量为 79m^3/d，16590m^3/a。

表 5-8 本项目改造后进水及废水水量情况

项目	用水定额		日用水量（m^3/d）	改造前日用水量（m^3/d）	日废水量（m^3/d）	改造前日废水量（m^3/d）
污水处理	--		0	0	150000	150000
绿化用水	雨天	0	0	0	0	
	非雨天	79	79	0	0	

④ 改造后水平衡

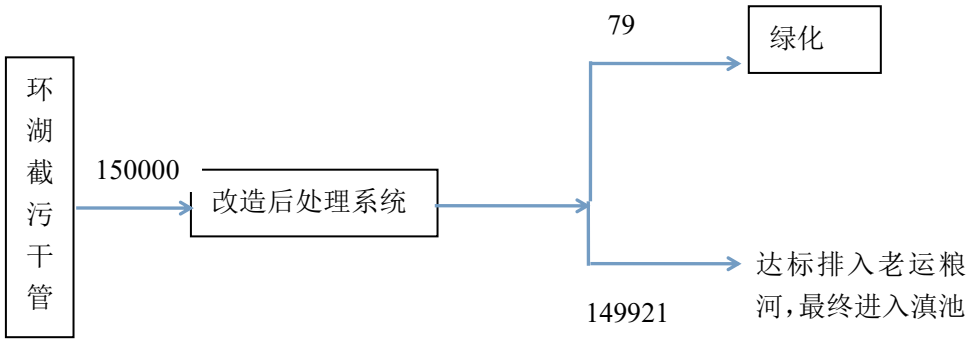


图 5-10 非雨天水平衡图 单位 m^3/d

（3）固体废物

昆明市第三水质净化厂预处理段格栅产生的垃圾为生活垃圾，沉砂池产生的沉淀物为含水污泥，生化段及高效沉淀池产生的沉淀污泥为含水污泥。

① 污泥

生化段产生的含水污泥使用污泥泵输送至污泥脱水车间，使用带式污泥脱水机深度脱水将含水污泥的含水率降低到60%以下，项目产生的污泥由昆明滇池物流有限责任公司将脱水后的污泥送至污泥干化厂处置，污泥需满足GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》中含水率低于60%的要求。

根据昆明市第三水质净化厂提供的数据，本项目改造前老厂总产生的污泥量约为21885t/d（60%含水率）。

根据项目设计单位提供数据，本项目改造后BIOCOS反应池中污泥回流比为100%~200%，并增加碳源投加；碳源投加量根据实际运行中出水水质情况添加，预估改造完成后老厂产生的污泥量相较改造前污泥量增加3%，因此改造后老厂全厂产生污泥量为22541t/a（60%含水率）。

② 生活垃圾

本项目工作人员产生的生活垃圾不变，生活垃圾依托西山区环卫部门定期清运。

③ 格栅打捞垃圾

进水水量不增加，格栅机打捞过滤出的漂浮物不增加，脱水后由随污泥一同由昆明滇池物流有限公司清运至污泥干化厂处置。

④ 机修危废

本项目原有设备维修，更换废机油产生的废油桶，废机油以及擦洗废机油产生的废报纸均属于易燃危废，产生的危废收集于污泥浓缩池旁的危废暂存间（废油暂存间）内由云南大地丰源环保有限公司清运处置。

（4）噪声

本项目在运营期间，产噪主要设备为风机、泵等设备噪声和人员活动噪声。噪声源强为60~90dB（A）。

四、“三本账”核算

本项目三本账核算如下表所示。

表 5-9　“三本账”核算表

项目	污染源	污染物	现有项目排放量 t/a	排污许可量 t/a	改造项目排放量 t/a	以新带老削减量 t/a	改造完成后排放量 t/a	排放增减量 t/a
废气	生化池无组织排放源	氨气	1.4025	/	0.4515	/	0.4515	-0.951
		硫化氢	0.0354	/	0.0114	/	0.0114	-0.024
废水	总出水口尾水	CODcr	3832.5	1642.5	3832.5	0	3832.5	0
		SS	766.5	/	766.5	/	766.5	0
		氨氮	383.25	440.38	383.25	0	383.25	0
		TN	1149.75	1321.13	1149.75	0	1149.75	0
		TP	38.325	44.04	3.832	44.04	3.832	-40.208
固废	污泥		21885（产生量）	/	656（产生量）	/	22541（产生量）	+656（产生量）
	工作人员生活垃圾		16.79（产生量）	/	0	/	16.79（产生量）	0
	格栅滤出垃圾		少量	/	少量	/	少量	0
	危废		少量	/	少量	/	少量	0
排放增减量一栏，“+”表示增加“-”表示减少								

注：此次核算排放量是以近期设计进水量及进出水水质计算。

表六. 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	污染源（编号）		污染物		处理前产生浓度及产生量		处理后排放浓度及排放量	
废气污染物	运营期	进水泵房、BIOCOS工艺池	无组织废气	氨气	1.4025t/a		0.4515t/a	
				硫化氢	0.0354t/a		0.0114t/a	
废水污染物	运营期	二级生化池	出水		150000m^3/d		150000m^3/d	
					CODcr	2737.5t/a	CODcr	1642.5 t/a
					BOD_5	547.5t/a	BOD_5	328.5 t/a
					TN	821.25 t/a	TN	821.25 t/a
					TP	54.75 t/a	TP	54.75 t/a
					氨氮	273.75 t/a	氨氮	54.75 t/a
固体废物	运营期	污泥	污泥		22541t/a		经现有污泥处理设施后由昆明滇池物流有限责任公司将脱水后的污泥送至相关合作单位进行处理	
		格栅打捞垃圾	生产垃圾		不增加			
		生活垃圾	生活垃圾		16.79t/a		环卫部门清运	
		机修危废	危废		不增加		云南大地丰源环保有限公司处置	
噪声	运营期	设备噪声	鼓风机房		60-90dB（A）		GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准：昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)	
			泵房噪声		70-85dB（A）			

主要生态影响(不够时可附另页)

建设项目区域原生生态环境已因开发建设而改变，易受外界干扰。项目建设所在区域内原生植被已不存在。评价区域生物多样性较低，生态环境自身调控能力较差。

表七、环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、施工期废气影响分析

施工过程中由于土方开挖和堆放，有可能在风速较大时起尘，使空气中悬浮颗粒增加，给周围环境带来一定不利影响；施工期另一方面对大气环境产生影响，主要是物料运输、交通扬尘和运输车辆燃烧柴油和汽油排放的废气。

（1）扬尘影响分析

施工过程主要大气污染源为扬尘，主要包括：土方挖掘，现场堆放，土方回填期间造成的扬尘；运输车辆往来造成的现场道路扬尘；运送、堆放土方和有关建筑材料（如水泥、砂石等）的车辆遗洒造成的扬尘等。

扬尘产生几率和强度与土方的含水率、土壤粒度、风向、风速、湿度及土方回填时间等密切相关，据资料介绍，当灰尘含水率为 0.5%时，其启动风速为 4.0m/s。根据当地条件分析，一般情况下，施工过程中土方的挖掘和回填不会形成大的扬尘。但春季由于风力相对较大，有可能在小范围内形成扬尘，对周围空气质量造成不利影响。据类比资料调查，在风速为 4.0m/s 时，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见表 7-1。

表 7-1　施工现场下风向不同距离的扬尘浓度　单位：mg/m³

距离 / 污染物	1m	25m	50m	80m	150m
TSP	3.744	1.630	0.785	0.496	0.246

可见，在不利天气条件下，施工扬尘可在 50m 范围外颗粒物排放可达到国家二级标准要求，一般不会有大的影响。

本项目 50m 范围内无保护目标。由于项目土方开挖量较小，且土方开挖地点位于第三水质净化厂老厂中部，为了减小施工期间粉尘对外环境的影响，项目需做好施工现场的防尘帷幕，同时采取非雨天洒水抑尘等措施进行扬尘治理，最大限度减少粉尘的不利影响。此外，应避免在大风天气进行土地开挖和回填作业，尽量减少开挖土方的露天堆放时间。

（2）汽车尾气影响分析

施工中将会有各种工程及运输用车来往施工现场，主要有运输卡车、翻斗车、挖掘机、铲车、推土机等。一般燃汽油和柴油卡车排放的尾气中 HC、颗粒物、CO、NOX 等有害物质排放量见表 7-2。

表 7-2　汽车排气中有害物排放量

污 染 物	HC	颗粒	CO	NO_X
燃汽油（g/km）	1.23	0.56	5.94	5.26
燃柴油（g/h）	77.8	61.8	161.0	452.0

（3）施工 VOC 废气影响分析

施工工程进入设备安装等工序，需要对工艺池隔墙和管材涂刷防腐漆等，需要大量使用涂料、油漆等材料。墙面涂料、油漆等材料，其有机溶剂将有 50%挥发到空气中，产生挥发物包括苯类、丙酮、醋酸丁酯、乙醛、丁醇、甲酸等，挥发时间主要集中在刷漆阶段 1 个月以内。这些物质经呼吸道吸入可能引起眩晕、头痛、恶心等症状。

为减小施工期废气对环境的影响，本环评提出以下措施：

（1）粉刷材料必须采用符合国家相关绿色环保标准的产品；

（2）合理安排喷涂作业量，在一定程度上可缓解涂料异味；

（3）刷漆期间，应加强通风。

总体分析，建设项目的工程量较小，运输车辆排放的汽车尾气相对较少，经过大气的稀释扩散，汽车尾气对环境的影响轻微，不是施工期主要的大气污染源。且由于工程量较小，施工期不长，产生量很小，会对项目区域空气环境产生一定的影响，项目施工期较短，随着施工期的结束，影响也随之消失。

2、施工期噪声影响预测与评价

各噪声源 A 声功率级范围为 75~105dB（A），在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3～8dB（A）。

在考虑本工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，本评价区域施工场地噪声预测结果见表 7-3。

表 7-3　距声源不同距离出的噪声值 dB（A）

设备名称	1m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
振捣器、冲击机、电锤、电钻、空压机	105	85	79	73	71	65	61	59
挖土机、电锯	95	75	69	63	61	55	51	49
电焊、电刨	90	70	64	58	56	50	46	44
运输车辆	85	65	59	53	51	45	41	39

由表 7-3 可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是空压机、冲击机、混凝土振捣器和打桩机等等。当源强为 105 dB（A）单台设备运行时，如不采取任何措施，距施工点 50m 外昼间才能达 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

实际施工时噪声源强较稳定的的机械主要为运输车辆等，源强最大为 100dB（A），距施工点 40m 外昼间可达 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求，而夜间则要到 150m 处才能达 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

本项目东侧的鸿运小区与本项目最近距离项目相距约 76m，则受本项目噪声影响较大。

为了保障项目施工对区域声环境质量不造成大的影响，项目施工期间应保证厂界噪声满足GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，必须严格贯彻执行昆明市人民政府令第72号《昆明市环境噪声污染防治管理办法》的要求和其他的管理措施，减缓施工噪声影响，具体措施为：

① 加强管理，合理安排施工时间。禁止在12时至14时、22时至次日6时进行建筑施工作业，禁止在夜间施工；

② 建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位应当在工程开工前十五日向工程所在地的县（市）区环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况；

③ 项目施工期间还要选用优质低噪声的施工机械，小型的高噪声源设备设置单独的隔声间等治理措施进行治理，降低施工噪声对周围环境的影响；

④ 在进行物料运输时，要合理安排运输时间，集中运输物料以缩短运输时间；同时合理安排工期，减短施工时间；

⑤ 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。

项目要严格采取以上治理措施，确保施工噪声达GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》规定的要求，并且加强与鸿运小区等沟通，避免扰民事件发生。

本项目施工结束后，施工期噪声影响即可消除。

3、施工期固体废物影响分析

项目产生建筑垃圾主要成份以废混凝土、废砖瓦、废钢材等惰性材料为主。上述建筑垃圾在施工场地内统一堆存，按《昆明市城市垃圾管理办法》(昆明市人民政府令第58号)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，委托有资质的公司妥善处置。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。只要项目加强管理，项目施工期固体废物可得到较好地处置，对周围环境影响不大。

本项目开挖土石方堆放于项目区空地内，作为绿化用土备用。

项目施工期间施工人员生活垃圾的产生量为2kg/d，产生的生活垃圾较少，经统一收集于昆明市第三水质净化厂垃圾桶，由环卫部门统一清运。

本项目施工期固废处置率为100%。

4、水土流失影响分析

（1）对土地利用的影响分析

第三水质净化厂老厂占地面积 93600m^2，已获得审批，项目施工期间所有施工场地和营地均布置在第三水质净化厂内，不在红线外占地。

故评价认为，项目的建设对区域土地利用的影响不大。

（2）对植被的影响

据现场踏勘，项目施工为在现有 ICEAS 反应池进行设备改造，土地现状植被覆盖主要为厂区内绿化和现有 ICEAS 反应池占用地，项目的建设对区域植被种类、丰度、多样性不会产生影响。项目施工结束后应及时进行绿化施工，运营期做好绿化管理工作，加强绿化营养和养护，保证成活率。

因此，本项目的建设对植被影响不大。

（3）水土流失影响分析

项目不新增占地面积，项目施工主要为对现有 ICEAS 反应池进行设备改造。该项目增加的临时水保措施，主要内容如下：

① 临时排水沟

项目施工期少量的土方开挖产生的施工废水经沉砂池沉淀后最终排入雨水管网。

② 管理措施

加强水土保持工程施工管理，严格按照本方案工程设计及施工进度计划进行施工，施工时应随时跟气象部门联系，事先了解降雨的时间和特点，在暴雨来临前对场地进行覆盖，减少水力侵蚀；合理选择施工工序，开挖的土石方应及时运至指定地点，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生新增的水土流失。

本环评认为该水土保持措施完善，切实可行，只要建设方认真落实该水保措施，项目建设的水土流失问题可以得到有效控制，该项目施工期对生态环境的影响不大。

二、运营期环境影响分析

1、地表水环境影响分析

（1）评价等级判定

本次昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程主要是对现状 ICEAS 生物池、鼓风机房进行改造，增加碳源投加系统。项目建成后，昆明市第三水质净化厂（老厂区）处理规模保持 15 万 m^3/d 不变，不新增污水，根据《环境影响评价技术导则 地表水

环境》（HJ2.3-2018）表 1 水污染影响项目评价等级判定，本项目评价等级为三级 B。

表 7-4　　水污染影响型建设项目地表水评价等级判定表

评价工作等级	评价工作分级判别	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d） 水污染物当量 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≤600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 或 W＜6000
三级 B	简接排放	—
注：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。		

（2）工艺改造影响分析

① 系统改造意义

昆明市第三水质净化厂纳污面积 41.24 平方公里，昆明市第三水质净化厂污水收集系统服务范围东起正义路、大观河，南至草海，西至西三环，北至学府路，系统内包含 4 个污水次干系统，分别为土堆泵站污水系统、张峰泵站污水系统、庄房村泵站污水系统和乌龙河泵站污水系统。处理后的出水主要通过老运粮河排入滇池。

滇池及入滇河道均存在控制总氮、总磷排放的需求。总氮、总磷排放的减少主要依靠提高城市污水收集处理率和污水处理厂排放标准提升改建两个方面。昆明城区生活污水处理率已达到较高比例，因此工作重点转为提升城市污水中污染物的去除率，即污水处理厂提升改造工作。因此，提高三厂总氮排放标准，有利于减少向水体排放的污染物的量。

昆明第三水质净化厂的有机物（COD、BOD_5）去除能力较强，出水平均 COD、BOD_5 浓度年平均为 17mg/L 和 1.5mg/L；系统的硝化效果较好，但出水氨氮浓度略高，年平均为 2.1mg/L；总氮的去除能力较差，出水总氮的年平均浓度为 12.4mg/L；SS 和总磷由于有深度处理单元，其去除率较高。因此对三厂老厂区开展改造工作，在保证其余处理指标出水稳定性的基础上，以提高总氮去除率为重点。通过二级生化处理的改造尽可能提高 BOD_5、COD 和 TP 去除率，降低对后续深度处理的负担，但需保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标，为达到昆明市总氮总量控制目标做出应有的贡献。

② 污染物削减量及环境效益

本次提升工程改造完成后，昆明市第三水质净化厂进出水水质对比情况见下表。

表 7-5　　改造前后设计出水情况对比表　　单位：mg/L

项目	废水量（m^3/d）	COD	BOD_5	TN	TP	NH_3-N
现有进水	150000	420	185	49	7.5	35
现有出水	150000	≤50	≤10	≤15	≤1	≤5
改造后进水	150000	420	185	49	7.5	35

改造后二级生化池出水	150000	≤30	≤6	≤15	≤1	≤1

本项目改造前后污染物削减量见表 7-6。

表 7-6　污染物削减情况一览表　单位 t/a

项目	CODcr	BOD_5	总氮	总磷	氨氮
改造前设计排放量	2737.5	547.5	821.25	54.75	273.75
改造后排放量	1642.5	328.5	821.25	54.75	54.75
增减量	-1095	-219	0	0	-219

综上所述，本次提升改造完成后，昆明市第三水质净化厂老厂出水提高 BOD_5、COD 和 TP 去除率，保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标，保证三厂新老厂汇总出水（除总磷外）均《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，总磷≤0.05mg/L，项目的实施有利于片区污染物的削减。

（2）生活废水环境影响分析

生活废水主要来自于工作人员办公生活产生的生活废水，本次改造完成后，昆明市第三水质净化厂不新增工作人员，产生的生活污水不增加，现有的生活污水收集系统能满足排放要求。

2、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“U 城镇基础设施及房地产”类别中“其他”项目，属III类地下水评价类别，本项目位于昆明市西山区第三水质净化厂，项目区地下水敏感程度属不敏感，因此项目地下水评价工作等级判定为三级。

表 7-7　项目地下水环境评价等级划分情况表

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

（1）地址及水文地质条件

1）项目地层概况

场地内主要地层为：第四系人工填土（Q^{ml}）层、第四系冲湖积（Q^{al+l}）层。现根据地层成因年代、岩性及力学特征划分成二个工程地质单元层及一个工程地质单元亚层，并由上而下对岩性特征描述如下：

①第四系人工填土（Q^{ml}）层

人工填土（单元层代号①$_1$）：主要为水泥硬化路面。

人工填土（单元层代号①$_2$）：主要由碎石、黏性土及少量块石组成，稍密。整个场地

均有分布，土质杂乱，强度低。

②第四系冲湖积（Q^{al+l}）层

黏土(单元层代号②)：褐灰色、褐黄色，可塑状态，湿。干强度及韧性中等。局部夹有机质土。该层厚度不均匀，强度低，高压缩性，不可直接作为基础持力层。

2）地下水类型

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，项目区及周边内的地下水类型，蕴藏地下水的介质特征、地下水赋存空间的类型，地下水的埋藏特征及分布条件，底层和岩性的组合关系、含水性质及水动力特征等主要因素，项目区及周边地下水类型可划分为松散岩类孔隙型承压水，区域水文地质图见附图。孔隙水主要赋存于勘察区第四系冲湖积（Qal+l）可塑黏土②层中，富水性一般，主要接受大气降水及地表水补给，受地形地貌控制。

3）项目区地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料和现场调查，孔隙水主要赋存于勘察区第四系冲湖积（Q^{al+l}）可塑黏土②层中，富水性一般，主要接受大气降水及地表水补给，受地形地貌控制。由于地势平坦，水力坡度小，地下水径流缓慢，分散向附近的河沟、洼地运移排泄，汇集于老运粮河，最后流入滇池（草海）。地下水动态随季节变化，由于补给为多渠道来源，人为因素影响较大，水质易受人类生产生活污水污染。

（2）地下水开发利用情况

根据现场调查和询问，项目区及周边无泉点或者引用水井。

（3）地下水污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过的路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据工程分析，本次提升改造工程可能对地下水造成污染的途径主要有：

1）地下水污染途径

①若 BIOCOS 工艺池、污水处理系统中各池子等的防渗层发生破损或破裂，则暂存的废水会发生渗漏，对地下水造成污染。

②若废水输送管道发生破裂，则污废水会发生泄漏，对地下水造成污染。

2）正常运行状况下对地下水环境的影响分析

在 BIOCOS 工艺池、污水处理系统中各池子等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小。因此，在建设期做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入土壤并造成地

下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

3）非正常状况下对地下水环境的影响分析

项目运行过程中，若 BIOCOS 工艺池、污水处理系统中各池子等区域的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时，污废水会发生渗漏，随着时间的增加，通过防渗层进入土壤和地下水环境的污废水的量会逐渐增加，且污废水主要为生活污水，污废水或固废渗滤液中含有 CODcr、氨氮等污染物，渗入土壤和地下水环境中的污废水或固废渗滤液等会对其造成不同程度的污染。即使对防渗层进行修补，堵住渗漏通道，使污废水不再渗漏，但进入土壤和地下水含水层中的污染物仍会随着地下水流缓慢迁移扩散，受污染的地下水在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，会对项目区的地下水环境产生较大的影响。

因此，在项目建设过程中须按防渗要求做好污水处理系统中各池子、污废水输送管道等区域的防渗、防腐措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

（4）防渗措施

本项目运行过程中污水的有效收集、无渗漏输送和 BIOCOS 工艺池等区域无渗漏成为污废水治理的重要环节，其污染防治措施如下：

1）厂区污染防渗措施及要求

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

项目 BIOCOS 工艺池、污水处理系统中各池子等区域划分为重点防渗区；其他生产区域划分为一般防渗区；办公生活区域为简单防渗区。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表 7-8。

表 7-8　　项目污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	BIOCOS 工艺池、污水处理系统中各池子	等效黏土防渗层厚度 Mb≥6m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
一般防渗区	厂区其他区域	等效黏土防渗层厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
简单防渗区	办公生活区域	地面采用混凝土硬化
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

2）降低地下水受污染风险的措施

为降低地下水受污染的风险，在 BIOCOS 工艺池、污水处理系统中各池子等区域做好

防渗措施的基础上，还应加强污废水、固废的收集管理。降低地下水受污染风险的措施主要有：

①运行过程中，加强 BIOCOS 工艺池、污水处理系统中各池子的收集管理；

②定期（1 次/年）检查各车间地面的破损情况，对破损部位及时进行修补；

③制定事故应急预案，并演练。

④污水处理厂中埋地管道应根据国家规定的防腐蚀工程设计规范进行设计系统必要的外壁防腐和内壁防腐措施，减少腐蚀，保证工艺管道的正常运行。所有埋地钢管需经除锈达 Sa2 1/2 以上级，钢管及钢管件采用防腐涂料内衬、外敷，实现内外防腐。

⑤本项目在选用材料上作以下考虑：对于露天设备采用高防护等级的产品；采用玻璃钢盖板；采用耐腐蚀的管材：如 UPVC 污水管和给水管，石棉玻璃钢通风管等。风机用不锈钢材质。

（5）地下水环境影响分析结论

总体来说，项目运营期对地下水环境的影响是可控的。对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

3、空气环境影响分析

（1）工艺流程产生废气环境影响分析

本次项目改造集中在老厂区的 ICEAS 反应池内，将 16 座 ICEAS 反应池改造为 15 个 BIOCOS 工艺池；增加辅助碳源投加系统。改造完成后其进水水质与原进水水质相同，产生的废气主要为恶臭等无组织废气，主要成分为氨气、硫化氢、甲烷等。

1、评价因子和评价等级

根据工程分析，本项目有组织排放的污染物主要为粉。

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

①评价因子和评价标准筛选

本项目废气评价因子和评价标准见表 7-9 所示。

表 7-9　评价因子和评价标准表

评价因子	功能区	平均时段	标准值（ug/m^3）
NH_3	二类区	1h 平均	0.20
H_2S	二类区	1h 平均	0.01

②估算模型参数

本项目废气排放预测采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的AERSCREEN 估算模式，本项目估算模式所用参数见表 7-10。

表7-10　　估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	672.80 人
最高环境温度/℃		31.2
最低环境温度/℃		-7.8
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿度
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	--
	岸线方向/°	--

③污染源参数

本次评价对正常无组织排放污染物及计算参数见表7-11。

表7-11　　面源计算参数表

名称	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（t/a）	
							H_2S	NH_3
BIOCOS 工艺池（P 池及 B 池）	1890	512	10.86	5	2190	正常	0.0114	0.4515

④评价工作等级确定

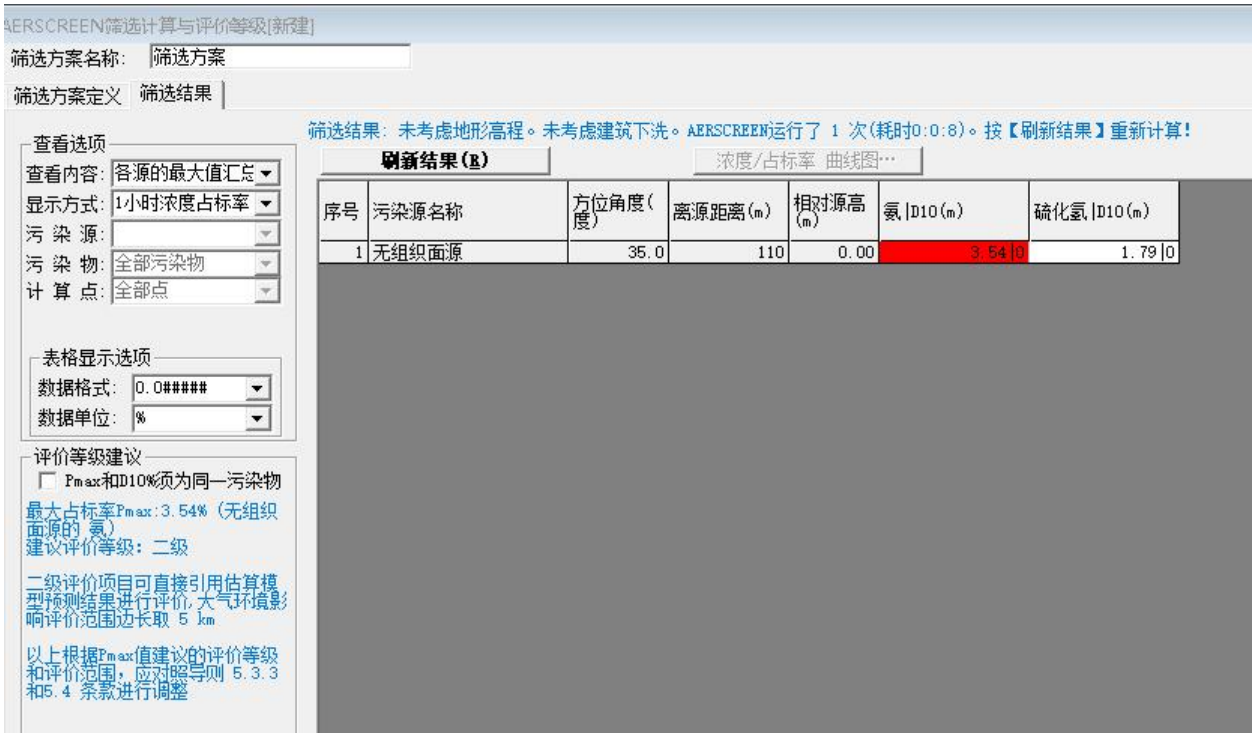


图 7-1 各污染物占标率一览

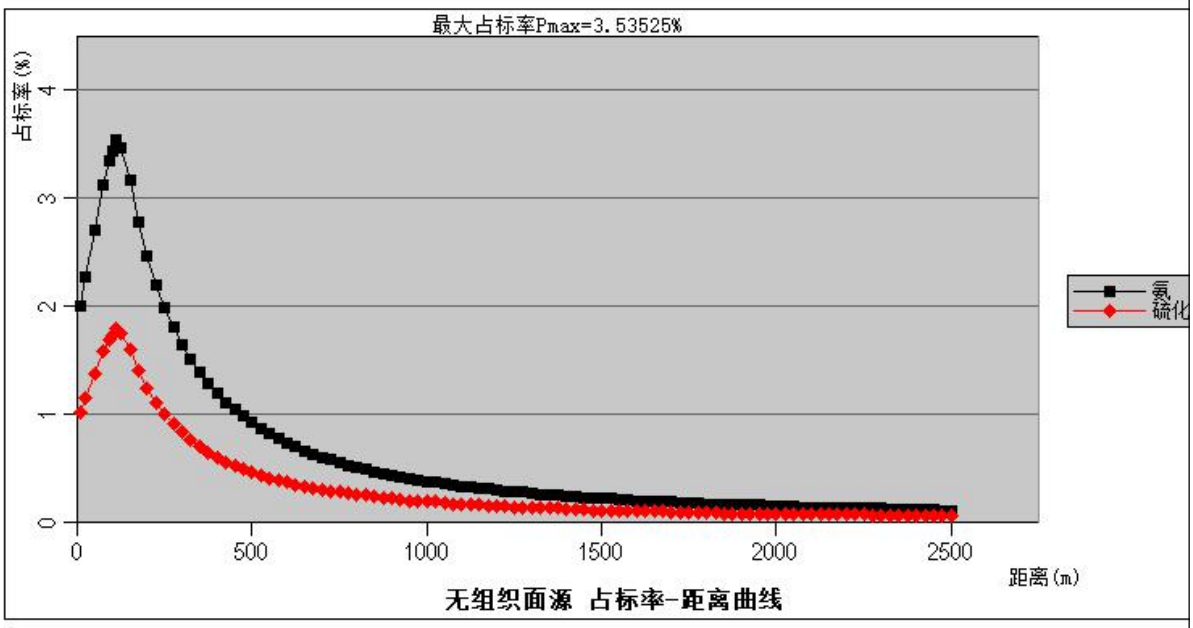


图 7-2 预测浓度曲线图

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），采用估算模型，计算：氨气、硫化氢各污染源下风向 2500m 范围内地面最大浓度值。根据上图，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级评价，无需进一步预测，只对污染物排放量进行核算。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的 5.4.2 章节：二级评价项目大气环境影响评价范围取边长 5km，所以本项目大气环境影响评价范围取边长 5km。

表 7-12 无组织大气污染物排放预测结果

距离（m）	NH_3		H_2S	
	浓度（mg/m^3）	占标率（%）	浓度（mg/m^3）	占标率（%）
10	0.004004	2.00	0.000101	1.01
25	0.004536	2.27	0.000115	1.15
50	0.005411	2.71	0.000137	1.37
75	0.006247	3.12	0.000158	1.58
90	0.006693	3.35	0.000169	1.69
100	0.00688	3.44	0.000174	1.74
110（最大值）	***0.007071***	***3.54***	***0.000179***	***1.79***
125	0.006935	3.47	0.000175	1.75
150	0.006331	3.17	0.00016	1.60
175	0.005564	2.78	0.00014	1.40
200	0.004912	2.46	0.000124	1.24
225	0.004395	2.20	0.000111	1.11
250	0.00398	1.99	0.0001	1.00
275	0.003617	1.81	0.000091	0.91
300	0.003302	1.65	0.000083	0.83
325	0.003029	1.51	0.000076	0.76
350	0.00279	1.39	0.00007	0.70
375	0.002579	1.29	0.000065	0.65
400	0.002394	1.20	0.00006	0.60
425	0.002229	1.11	0.000056	0.56
450	0.002083	1.04	0.000053	0.53

475	0.001952	0.98	0.000049	0.49
500	0.001834	0.92	0.000046	0.46
525	0.001727	0.86	0.000044	0.44
550	0.001631	0.82	0.000041	0.41
575	0.001544	0.77	0.000039	0.39
600	0.001463	0.73	0.000037	0.37
625	0.00139	0.70	0.000035	0.35
650	0.001323	0.66	0.000033	0.33
675	0.001262	0.63	0.000032	0.32
700	0.001204	0.60	0.00003	0.30
725	0.001152	0.58	0.000029	0.29
750	0.001103	0.55	0.000028	0.28
775	0.001057	0.53	0.000027	0.27
800	0.001015	0.51	0.000026	0.26
825	0.000975	0.49	0.000025	0.25
850	0.000938	0.47	0.000024	0.24
875	0.000903	0.45	0.000023	0.23
900	0.000871	0.44	0.000022	0.22
925	0.00084	0.42	0.000021	0.21
950	0.000812	0.41	0.00002	0.20
975	0.000785	0.39	0.00002	0.20
1000	0.000759	0.38	0.000019	0.19

据 AERSCREEN 模型计算，项目BIOCOS工艺池无组织排放的氨气最大落地浓度为0.007071 mg/m^3，占标率为3.54%；无组织排放的硫化氢最大落地浓度为0.000169mg/m^3，占标率为1.79%。因此，正常工况下，本项目BIOCOS工艺池无组织排放的氨气和硫化氢经过预测后均能够用达到GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》（表4）二级标准。

本次改造的 BIOCOS 工艺池池体距离最近的敏感目标为项目东面约 90m 的鸿运小区，根据预测结果 90m 处无组织排放的氨气落地浓度为0.006693mg/m^3，占标率为 3.35%；无组织排放的硫化氢落地浓度为0.000179 mg/m^3，占标率为1.69%，本项目 BIOCOS 工艺池无组织排放的氨气和硫化氢经过预测后鸿运小区出落地浓度均能够用达到《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值。

（2）大气环境防护距离

项目废气主要为运行过程中产生少量恶臭等无组织废气，恶臭主要成分为氨气、硫化氢等，由估算模式可知，本项目范围内没有超标点，故本项目不设置大气防护距离。

但根据 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》要求，“4.2.1.3 新建（包括改、扩建）城镇污水处理厂周围应建设绿化带，并设有一定的防护距离，防护距离的大小由环境影响评价确定”。根据国家环境保护部于 2005 年 8 月出具的《滇池北岸水环境综合治理工程环境影响报告书的批复》（环审[2005]661 号），批复中要求“三 污水处理厂工程：1、按照‘按照以新带老’的原则，对改、扩建污水处理厂恶臭污染防治方案进行方案比选，设置必要的卫生防护距离，应逐步搬迁处于污水处理厂 100 米范围内居民，并

在工程预算费用中落实拆迁安置费用”。

根据中国环境监测站于 2013 年 9 月编制的《昆明市滇池北岸水环境综合治理工程竣工环保验收监测报告》，验收审批意见（云环验[2015]28 号）中“二、严格控制污水处理厂周边建设规划，禁止在污水处理厂卫生防护距离内建设居民小区、学校、幼儿园等环境敏感目标，对已建设施，结合城市片区改造和功能区调整，逐步拆迁”。本次提升改造工程为改造内容主要是基于现有 ICEAS 生物池进行改造，不新增占地，不改变 ICEAS 反应池前、后段的所有处理工艺。根据昆明市第三水质净化厂自行委托监测可知，昆明滇池水务股份有限公司于 2020 年 1 月 3 日委托云南尘清环境监测有限公司厂界无组织废气进行了检测，厂界无组织废气能够达到 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》（表 4）二级标准。根据工程分析结果，本项目改造后产生的无组织废气不增加，产生无组织废气在厂界达标排放。本项目沿用第三污水处理厂所设置的卫生防护距离，即 100m 的卫生防护距离。周边敏感目标应结合城市片区改造和功能区调整，逐步拆迁；增大绿化区，利用植物对空气的净化作用改善环境。

（2）生活废气

昆明市第三水质净化厂建有厨房，厨房产生的油烟经油烟净化器处理后排放。本项目建成后工作人员与改造前一致，产生的油烟不增加，原有的油烟净化器能满足要求。改造后昆明市第三水质净化厂产生的油烟对周边环境可接受。

4、声环境影响分析

（1）噪声源

本项目在运营期间，产噪主要设备为鼓风机和污水泵。源强约为 60~90dB (A)，其特点是连续稳态性。通过采取厂房隔声、减振等措施后最大源强 60~80dB (A)。

（2）评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的 5.2.3 章节“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。”

本项目所在区域受噪声影响人口数基本保持不变，但是本项目所在区域属于 GB3096 规定的声环境功能区 2 类地区，所以本项目声环境影响评价工作等级为二级，评价范围为 200m。

（3）预测模式

生产期的噪声源主要是设备噪声，所以按照点声源考虑，采用点声源评价模式：

$$L_P = L_W - 20\lg\frac{r}{r_0} - \Delta L$$

式中：Lp—受声点的噪声影响值；

Lw—噪声声源值；

r—预测点距声源的距离，m；

r0—测定点声源值的距离，m；

△L—各种因素引起的衰减量，取 3 分贝。

表 7-13　噪声影响预测表　单位：dB (A)

项目	1m	10m	30m	40m	50m	60m	60m
影响值	80	76	72	63	58	53	48

根据表 7-13 可知，距离声源约 60m 处昼间、夜间均能达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准的要求。

为防止本项目对区域声环境造成不利影响，本项目拟采取以下措施：

① 本项目鼓风机设置在独立的房间内，并采取加装消声器措施；

② 污水泵建设在封闭厂房内，水泵的基础采用减振橡胶减振，进水管和出水管也采用减振橡胶管减振；

③ 对项目噪声源强较大的设备区周边加强绿化，厂界周围种植高大树木以隔声。

④ 项目内高噪设备的安放位置均应距离厂界 60m 及以上范围内，确实无法安装在 60m 范围外的设备，需安装在隔声等级更高的厂房内。

通过以上措施，确保厂界噪声达 2 类标准要求后，项目噪声对周边环境影响不大。

5、固体废物处置及环境影响分析

第三水质净化厂预处理段格栅产生的垃圾为生活垃圾，沉砂池产生的沉淀物为含水污泥，生化段二沉池产生的沉淀污泥为含水污泥。

① 污泥

生化段产生的含水污泥使用污泥泵输送至污泥脱水车间，使用带式污泥脱水机深度脱水将含水污泥的含水率降低到 60%以下，项目产生的污泥由昆明滇池物流有限责任公司将脱水后的污泥送至污泥干化厂处置，污泥需满足 GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》中含水率低于 60%的要求。

根据昆明市第三水质净化厂提供的数据，本项目改造前老厂总产生的污泥量约为 21885t/d（60%含水率）。

根据项目设计单位提供数据，本项目改造后 BIOCOS 反应池中污泥回流比为100%~200%，并增加碳源投加；碳源投加量根据实际运行中出水水质情况添加，预估改造完成后老厂产生的污泥量相较改造前污泥量增加 3%，因此改造后老厂全厂产生污泥量为22541t/a（60%含水率）。

昆明市第三水水质净化厂现有工程产生的污泥经污泥深度脱水车间处理后，由昆明滇池物流有限责任公司送至相关合作单位进行处理。

本项目污泥处置率 100%。

② 生活垃圾

本项目工作人员产生的生活垃圾不变，生活垃圾均收集于垃圾坑，由西山区环卫部门定期清运。

③格栅漂浮物

进水水量不增加，格栅机打捞过滤出的漂浮物不增加，脱水后由随污泥一同由昆明滇池物流有限公司清运至污泥干化厂处置。

⑤ 危废

本项目原有设备维修，更换废机油产生的废油桶，废机油以及擦洗废机油产生的废报纸均属于易燃危废，产生的危废收集于危废暂存间内由云南大地丰源环保有限公司清运处置。

项目固废处置率 100%，可完全消除固体废物对周围环境的影响。

6、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤导则》（HJ964-2018）要求，根据附录 A 土壤环境影响评价类别可知，本项目为“生活污水处理”属于III类项目，昆明市第三水质净化厂（老厂区）占地面积 93600m^2 属于小型（≤5hm^2），敏感程度是不敏感，根据污染影响型评价工作登记划分表本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

三、产业政策符合性分析

根据《产业政策调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于产业结构调整指导目录鼓励类第二十二类城市基础设施第 7 城镇安全饮水工程、供水水源及净水厂工程。

对照上述相关产业政策的规定，本项目符合产业政策的要求。

四、规划符合性分析

本项目是对已建成的昆明市第三水质净化厂内进行改造。改造范围均在第三水质净化

厂范围内，不新增占地。因此，本项目的建设是符合区域规划要求的。

五、项目对滇池的影响分析

本项目为昆明市第三水质净化厂片区污水处理设施，项目的运行减少了排入滇池的总氮的量，降低了进入滇池污染物的浓度，为实现 2020 年滇池草海主要水质指标达到IV类发挥积极作用。

滇池及入滇河道均存在控制总氮、总磷排放的需求。总氮、总磷排放的减少主要依靠提高城市污水收集处理率和污水处理厂排放标准提升改建两个方面。昆明城区生活污水处理率已达到较高比例，因此工作重点转为提升城市污水中污染物的去除率，即污水处理厂提升改造工作。因此，保证三厂出水水质稳定达标，降低 BOD_5、氨氮等排放量，有利于减少向水体排放的污染物的量。

本次提升改造为降低昆明市第三水质净化厂老厂出水中 BOD_5、氨氮的浓度和排放量，项目的实施可进一步降低入滇池水体中氨氮的浓度。

综上所述，项目运行期间应严格执行《云南省滇池保护条例》相关规定，通过采取环评提出的措施后，项目运营期对滇池草海的水质净化起到积极作用。

六、与《云南省滇池保护条例》符合性分析

《云南省滇池保护条例》将滇池保护区域分为三级，具体范围划定为：

（一）一级保护区，指滇池水域及保护界桩向外水平延伸 100m 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城乡规划确定的禁止建设区和限制建设区，及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸 50m 以内区域。

（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。

项目距离滇池草海约 610 米，属于《云南省滇池保护条例》三级保护区范围内。昆明市第三水质净化厂选址已经过规划审批，此次改造在昆明市第三水质净化厂原有范围内。项目的建设符合《云南省滇池保护条例》中相关规定。

七、“三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”文件相符性分析具体见表 7-10。

表 7-14　项目与三线一单

“通知”文号	类别	项目与“三线一单”相符性分析	符合性
《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环环评[2016]95号）	生态保护红线	项目位于昆明市第三水质净化厂内，不新增占地。项目选址不在生态保护红线范围内。	符合
	环境质量底线	根据项目所在地环境质量监测及污染物排放影响预测，本项目运营期对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平。	符合
	资源利用上线	项目水、电和土地资源的利用量较少，不涉及资源利用上线。	符合
	环境准入负面清单	项目为污水处理项目，项目属于鼓励类建设项目。不在准入负面清单内。	符合

八、环保对策措施

环保措施一览表见表 7-11。

表 7-11　　环保对策措施一览表

序号	污染源		防治对策措施
1	废水	施工期	施工废水（含生活污水）排入昆明市第三水质净化厂现有污水处理系统。
		运营期	①经过改造后，昆明市第三水质净化厂污水处理工艺不变，改造完成后使得昆明市第三水质净化厂出水在原有的 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标的排放水平上更近一步（针对总氮）。
2	废气	施工期	①为了减小施工期间粉尘对项目厂区外环境的影响，项目应在非雨天洒水抑尘等措施进行扬尘治理，最大限度减少粉尘的不利影响。此外，应避免在大风天气进行土地开挖和回填作业，尽量减少开挖土方的露天堆放时间。 ②粉刷材料必须采用符合国家相关绿色环保标准的产品； ③合理安排喷涂作业量，在一定程度上可缓解涂料异味； ④刷漆期间，应加强通风。
		运营期	①本次改造不新增恶臭等污染物排放，改造完成后昆明市第三水质净化厂恶臭经生物除臭装置处理后，对外环境影响小。 ②昆明市第三水质净化厂建有厨房，厨房产生的油烟经油烟净化器处理后排放。本项目建成后不增加工作人员，产生的油烟不增加，现有有的油烟净化器能满足要求。 ③周边敏感目标应结合城市片区改造和功能区调整，逐步拆迁. ④增大绿化区，利用植物对空气的净化作用改善环境。
3	噪声	施工期	①为了保障项目施工对区域声环境质量不造成大的影响，项目施工期间应保证厂界噪声满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，必须严格贯彻执行昆明市人民政府令第 72 号《昆明市环境噪声污染防治管理办法》的要求和其他的管理措施，减缓施工噪声影响，具体措施为： （1）加强管理，合理安排施工时间。禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业，禁止在夜间施工； （2）建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位应当在工程开工前十五日向工程所在地的县（市）区环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况； （3）项目施工期间还要选用优质低噪声的施工机械，小型的高噪声源设备设置单独的隔声间等治理措施进行治理，降低施工噪声对周围环境的影响； （4）在进行物料运输时，要合理安排运输时间，集中运输物料以缩短运输时间；同时合理安排工期，减短施工时间； （5）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。

		运营期	（1）本项目风机设置在独立的房间内，并采取加装消声器措施； （2）水泵房建设在封闭厂房内，水泵的基础采用减振橡胶减振，进水管和出水管也采用减振橡胶管减振； （3）对项目噪声源强较大的设备区周边加强绿化，厂界周围种植高大树木以隔声。 （4）项目内高噪设备的安放位置均应距离厂界 60m 及以上范围内，确实无法安装在 60m 范围外的设备，需安装在隔声等级更高的厂房内。 通过以上措施，确保厂界噪声达 2 类标准要求后，项目噪声对周边环境影响不大。
4	固体废物	施工期	①建筑垃圾在施工场地内统一堆存，按《昆明市城市垃圾管理办法》(昆明市人民政府令第 58 号)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，委托有资质的公司妥善处置。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项目土石方作为绿化用土备用。 ③项目施工期间施工人员生活垃圾的产生量为 2kg/d，产生的生活垃圾较少，经统一收集于垃圾桶后委托西山区环卫部门定期清运。 本项目施工期固废处置率为 100%。
		运营期	①本项目改造完成后的污泥由现有污泥脱水车间处理，不新增污泥脱水设备。经处理后的污泥昆明滇池物流有限责任公司将脱水后的污泥送至相关合作单位进行处理。 ②本项目工作人员产生的生活垃圾均收集于昆明市第三水质净化厂垃圾桶，委托环卫部门定期清运。 ③格栅机打捞过滤出的漂浮物经脱水后随脱水污泥一同运至污泥干化厂处置。 ④设备维修产生危废交于云南大地丰源环保有限公司处置。

八、环境管理、环境监理及环境监测计划

1、环境管理

本项目为生活污水集中处置项目。项目严格执行污水处理厂排放要求，同时配合上级环保主管部门和环境监测机构做好工程竣工验收、环保宣传、治理监督等工作，按各级环保部门及行业部门的要求如实填报环境统计报表、污染源申报登记表等。

2、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：施工现场等范围内施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程造成环境影响所采取环保措施的区域；

工作阶段：施工准备阶段环境监理，施工阶段环境监理；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

3、环境监测

噪声监测内容及计划见下表。

表 7-12　项目环境监测计划表

监测地点	监测项目	监测频次	排放标准
东、南、西、北厂界	等效连续 A 声级	每年 1 次，每次 2d，每天昼、夜各测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

三厂尾水出水口	COD、**BOD_5**、总氮、总磷、流量	每年 1 次，每次 2d，每天 3 次	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标（其中总磷浓度≤0.05mg/L）
厂界上风向一个点、下风向两个点	氨气、硫化氢、臭气浓度	每年 1 次，每次 2 天，每天 4 次	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）（表 4）二级标准
厂区内浓度最高点	甲烷		

九、环境保护竣工验收

表 7-13　竣工环保设施验收一览表

项目	治理措施	治理效果
废气	ICEAS 生反池运行过程中产生的少量无组织排放异味，通过大气扩散排放。	达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）（表 4）二级标准
老厂出水口	/	COD 浓度≤30mg/L、BOD_5≤6mg/L、总氮≤10（15）mg/L、总磷≤1mg/L、氨氮≤1mg/L
三厂总出水口	/	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标（其中总磷浓度≤0.05mg/L）
噪声	选用优质低噪设备；产噪设备设立独立设备间；设备加装减震垫进行治理；对产噪设备进行维护、检修。	厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准的要求
固体废物	①本项目不新增污泥脱水设备，沿用第三水质净化厂的污泥深度脱水系统，产生的污泥委托昆明滇池物流有限责任公司运送至相关合作单位。污泥处置率 100%。 ②生活垃圾经统一收集于第三水质净化厂生活垃圾收集桶，委托西山区环环卫部门清运处理。	处置率 100%

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	施工场地	粉尘	设置防尘帷幕、洒水抑尘，合理安排施工时间	达 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》二级标准
	施工机械	尾气（CO、NOx等）	自然扩散	
	生化段	氨、硫化氢、甲烷、恶臭	自然扩散	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）（表 4）二级标准的要求
水污染物	污水处理系统	/	/	BIOCOS 工艺池出水达到设计要求 COD 浓度≤30mg/L、BOD_5≤6mg/L、总氮≤10（15）mg/L、总磷≤1mg/L、氨氮≤1mg/L
固体废弃物	施工垃圾	废弃土石方、建筑垃圾	委托有资质的单位清运处置	处置率为 100%
	工作人员	生活垃圾	委托西山区环卫部门清运处置	
	BIOCOS 工艺池	污泥	深度脱水后由昆明滇池物流有限责任公司将脱水后的污泥送至相关合作单位进行处理	
	格栅	漂浮物	脱水后随脱水污泥一同运送至污泥干化厂处置	
噪声	施工机械、运输车辆	噪声	选用低噪声的施工机械和先进的工艺，采取对产噪较大的机械进行隔声及减振处理，操作规范使用各类机械，合理安排运输时间	厂界达 GB12523－2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求
	风机、水泵等	噪声	合理布局；采取隔声、减振、消声等措施进行治理	厂界达 GB12348－2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准

生态保护措施及预期效果：

项目的生态影响主要集中在施工期，通过利用已有的空间进行绿化等方式，恢复区域的植被和景观，对生态影响不大。

表九、结论与建议

一、结论

1、项目产业政策符合性结论

根据《产业政策调整指导目录（2019 年本）》本项目属于产业结构调整指导目录。鼓励类第二十二类城市基础设施第 7 城镇安全饮水工程、供水水源及净水厂工程。

本项目符合产业政策的要求。

2、选址及布局符合性结论

本项目是对已建成的昆明市第三水质净化厂处理系统进行改造。改造范围均在第三水质净化厂范围内，不新增占地。

本次昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程主要是对现状 ICEAS 生物池、鼓风机房进行改造，增加碳源投加系统。本项目的改造不新增占地，主要产生噪声的设备位于厂内中央，减少建设时产生得到浪费。综上所述，本项目布局合理。

3、环境质量现状

环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

滇池草海水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；老运粮河水质可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；

项目所在区域的地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

评价区声环境质量可满足（GB3096-2008）《声环境质量标准》2 类标准。

评价区受人类的影响较大，区内植物种类少，种群数量也较小。评价区内未发现国家级、省级重点保护野生动物和植物。项目区生物多样性一般。

4、环境影响评价结论

（1）施工期

建设项目施工期产生的废水、废气、施工噪声、固体废弃物和水土流失对周围环境有一定的影响，但随施工期的结束而消除。

本次昆明市第三水质净化厂（老厂区）优化运行提升改造工程主要是对现状 ICEAS 生物池、鼓风机房进行改造，增加碳源投加系统。项目施工期间产生的污染物通过采取相应的措施后对环境影响小。

（2）运营期

1）地表水环境影响分析

本项目投入使用后，涉及的地表水环境影响主要有污水处理系统本身的影响以及生活污水的排放问题。

① 工艺改造影响分析

本次改造主要是将老厂现有 16 个 ICEAS 池改造为 16 个 BIOCOS 工艺池池，进入昆明市第三水质净化厂的工艺由“细格栅+曝气沉沙池+ICEAS 生反池+高效沉淀池+D 型滤池+紫外消毒”变为“细格栅+曝气沉沙池+BIOCOS 生反池+高效沉淀池+D 型滤池+紫外消毒”。本次提升改造完成后，昆明市第三水质净化厂老厂出水提高 BOD_5、COD 和 TP 去除率，保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标，老厂 BIOCOS 工艺池出水达到设计要求，即：COD 浓度≤30mg/L、BOD5≤6mg/L、总氮≤10（15）mg/L、总磷≤1mg/L、氨氮≤1mg/L。保证了三厂新老厂汇总出水（除总磷外）均《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，总磷≤0.05mg/L，项目的实施有利于片区污染物的削减。

②生活污水的影响分析

生活废水主要来自于工作人员办公生活产生的生活废水，本次改造后，不增加工作人员，产生的生活污水不增加，原有的生活污水收集系统能满足排放要求。

因此，项目的废水经第三水质净化厂处理达标后排入老运粮河，最终流入滇池草海，对区域水环境影响较小。

2）大气环境影响分析

① 工艺废气影响分析

本次提升改造工程主要是基于现有 ICEAS 生物池进行改造，不新增占地，不改变 ICEAS 反应池前、后段的所有处理工艺。改造完成后其进水水质与原进水水质相同，产生的废气主要为恶臭等无组织废气，主要成分为氨气、硫化氢、甲烷等。改造后整体厂区废气经大气扩散后浓度相较于现状污染物排放浓度有所改善，恶臭污染物排放量减少。项目厂区现有无组织废气排放已低于排放标准，本项目改造后产生的无组织废气不增加，产生无组织废气在厂界达标排放。

另外，在厂内构筑物周边种植大量的绿化树种，尤其选择种植具备较强的吸附能力的树种，以减少厂内异味向环境的散播。

② 生活废气

第三水质净化厂建有厨房，厨房产生的油烟经油烟净化器处理后排放。本项目建成后不增加工作人员，产生的油烟不增加，原有的油烟净化器能满足要求。改造后昆明市第三水质净化厂产生的油烟对周边环境可接受。

因此，项目运营期废气对环境影响可以接受。

3）声环境影响分析

距离声源约 60m 处昼间、夜间均能达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准的要求。

为防止本项目对区域声环境造成不利影响，本项目拟采取以下措施：

① 本项目风机设置在独立的房间内，并采取加装消声器措施；

② 水泵设置于封闭厂房内，水泵的基础采用减振橡胶减振，进水管和出水管也采用减振橡胶管减振；

③ 对项目噪声源强较大的设备区周边加强绿化，厂界周围种植高大树木以隔声。

④ 项目内高噪设备的安放位置均应距离厂界 60m 及以上范围内，确实无法安装在 60m 范围外的设备，需安装在隔声等级更高的厂房内。

通过以上措施，项目噪声对周边环境影响不大。

4）固体废物环境影响

项目产生的污泥经深度脱水车间处理后，由昆明滇池物流有限责任公司将脱水后的污泥送至相关合作单位进行处理。

本项目工作人员产生的生活垃圾不变，生活垃圾均收集于垃圾桶，由西山区环卫部门定期清运。

项目格栅机打捞过滤出的漂浮物经脱水后与脱水后的污泥一同由昆明滇池物流有限公司拉运至污泥干化厂处置。

本项目原有设备维修，更换废机油产生的废油桶，废机油以及擦洗废机油产生的废报纸均属于易燃危废，产生的危废收集于危废暂存间内由云南大地丰源环保有限公司清运处置。

因此，项目固体废弃物处置率可达 100%，对外环境的影响不大。

5、总结论

改建项目符合国家产业政策，改造后昆明市第三水质净化厂老厂出水提高 BOD_5、氨氮去除率，保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标，保证三厂新老厂汇总出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，项目的实施有利于片区污染

物的削减。

项目是建设不改变现有环境功能，符合达标排放、总量控制原则，项目在建设过程中严格按“三同时”的原则设计和施工，落实环评报告中提出的各项治理措施，运营后加强环境管理，从环境影响的角度评价，项目建设是可行的。

二、环保对策措施

（1）废水

本次改造主要是将老厂现有 16 个 ICEAS 池改造为 16 个 BIOCOS 池，进入昆明市第三水质净化厂的工艺由“细格栅+曝气沉沙池+ICEAS 生反池+高效沉淀池+D 型滤池+紫外消毒”变为“细格栅+曝气沉沙池+BIOCOS 生反池+高效沉淀池+D 型滤池+紫外消毒”。在保证其余处理指标出水稳定性的基础上，以提高总氮去除率为重点。通过二级生化处理的改造尽可能提高 BOD_5、COD 和 TP 去除率，降低对后续深度处理的负担，但需保证 NH_3-N 和 TN 的二级出水浓度稳定达标，保证三厂新老厂汇总出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，项目的实施有利于片区污染物的削减。

（2）固体废弃物

本项目改造完成后污泥经深度脱水处理后由昆明滇池物流有限责任公司将脱水后的污泥送至相关合作单位进行处理，污泥处置率 100%。

本项目工作人员产生的生活垃圾不变，生活垃圾均收集于垃圾桶，由西山区环卫部门定期清运。

项目格栅机打捞过滤出的漂浮物经脱水后与脱水后的污泥一同由昆明滇池物流有限公司拉运至污泥干化厂处置。

本项目原有设备维修，更换废机油产生的废油桶，废机油以及擦洗废机油产生的废报纸均属于易燃危废，产生的危废收集于危废暂存间内由云南大地丰源环保有限公司清运处置。

（3）关于隔声降噪

风机设置在独立的房间内，并采取加装消声器措施；

水泵房建设时使用隔声性能较好的建筑材料，水泵的基础采用减振橡胶减振，进水管和出水管也采用减振橡胶管减振；

对项目噪声源强较大的设备区周边加强绿化，厂界周围种植高大树木以隔声。

项目内高噪设备的安放位置均应距离本次改造工程边界 60m 及以上范围内，确实无法安装在 60m 范围外的设备，需安装在隔声等级更高的厂房内。

（4）废气

昆明市第三水质净化厂已安装生物除臭净化装置，本次改造工程不新增恶臭气体。现有工程产生的恶臭气体经废气处理装置及空气稀释扩散、绿化树种吸附后，对环境的影响可接受。

昆明市第三水质净化厂建有厨房，厨房产生的油烟经油烟净化器处理后排放。本项目建成后不增加工作人员，产生的油烟不增加，原有的油烟净化器能满足要求。改造后昆明市第三水质净化厂产生的油烟对周边环境可接受。

3、关于“三同时”

项目的油烟净化器、化粪池、等环保设施已经建成，本次新增的降噪措施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

4、“禁磷”、“禁白”，“禁止使用高污染燃料”

按照昆明市政府有关“禁磷”、“禁白”、“禁煤”的要求，项目禁止使用含磷洗衣粉和含磷洗涤剂，禁止使用一次性不可降解餐饮器具和塑料袋，禁止使用燃煤污染型能源，应使用电能等清洁能源。

5、环境管理

为了加强项目设置的各种环保设施的运行，项目必须制订相关的环保设施管理制度，设置一到两名专、兼职环保人员对各种环保设施的日常管理及维护工作。

三、建议

为确保项目建设及运行过程中对周围环境造成的污染影响最小化，本环评提出如下建议：

1）必须严格按照本环评建议的各项环保措施执行，落实环保投资费用，做到专款专用；

2）落实相应的环境管理人员；

3）加强环保管理和职工的宣传教育，提高职工的环保意识。

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

公　章

审批意见：   公　章 经办人：　　　　　　　　　　　　　　年　　　月　　　日