

宜良县污水处理厂提标改造工程 入河排污口设置论证报告

(送审稿)

建设单位：宜良县住房和城乡建设局

编制单位：云南云生环保工程有限公司

2023年3月



现场照片 1



宜良污水处理厂现状全貌



拟提标改造设施建设区



现状小直河排污口



紫外消毒渠（改造）和巴氏槽（重建）



在线监控室（利旧）

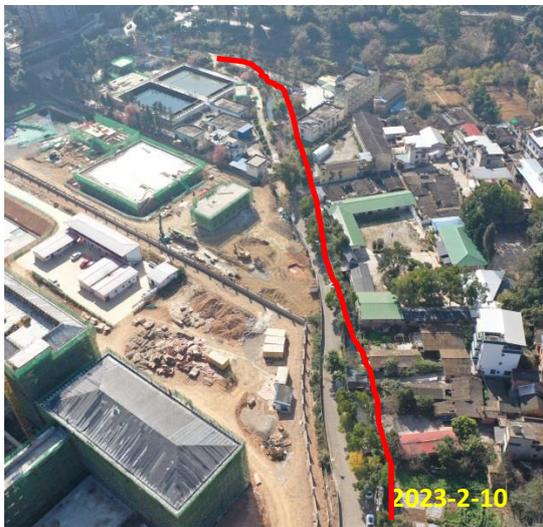
现场照片 2



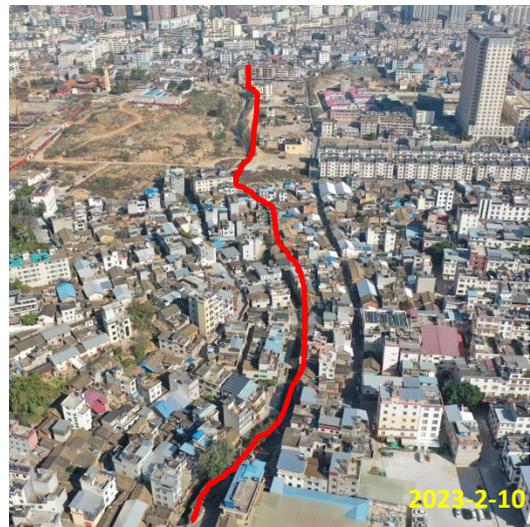
拟建入河排污口位置



拟建入河排污口位置近照



西河厂区河段



西河排污口上游河段



西河排污口下游河段



西河入南盘江口

目 录

入河排污口设置论证报告书基本情况表.....	5
前言.....	1
1.总则.....	1
1.1 论证目的.....	1
1.2 论证原则.....	1
1.3 论证依据.....	2
1.4 论证范围.....	5
1.5 论证工作程序.....	5
1.6 论证的主要内容.....	7
1.7 论证水平年.....	8
1.8 论证工作等级.....	8
2 项目概况.....	10
2.1 现有项目基本情况.....	10
2.2 拟建项目基本情况.....	12
2.3 项目所在区域概况.....	21
3 论证范围内水功能区（水域）状况.....	34
3.1 水功能区（水域）保护水质管理目标与要求.....	34
3.2 水功能区（水域）现有取排水状况.....	35
3.3 水功能区（水域）水质现状.....	36
4 建设入河排污口情况.....	41
4.1 废污水来源及构成.....	41
4.2 废污水所含主要污染物种类及其排放浓度、总量.....	41
4.4 废污水处理措施及效果.....	42
4.5 入河排污口设置方案.....	42
5 入河排污口设置可行性分析.....	44

5.1 水功能区（水域）对入河排污口设置基本要求.....	44
5.2 水功能区（水域）纳污能力及限制排放总量.....	48
5.3 所在水功能区（水域）纳污状况.....	49
6 入河排污口设置合理性分析.....	50
6.1 入河排污口设置影响范围.....	50
6.2 位置与排放方式分析.....	59
6.3 对水功能区水质影响分析.....	59
6.4 对水生态的影响分析.....	60
6.5 对地下水影响分析.....	62
6.6 排污口设置洪水影响分析.....	66
6.7 对第三者影响分析及补偿方案.....	66
7 事故风险评价.....	69
7.1 风险危害范围.....	69
7.2 风险识别.....	69
7.3 风险分析.....	69
7.4 风险防控.....	70
8 水资源保护措施.....	76
8.1 工程措施.....	76
8.2 管理措施.....	76
8.3 污染物总量控制意见.....	79
8.4 突发水污染事件应急预案.....	79
9 论证结论与建议.....	80
9.1 论证结论.....	80
9.2 建议.....	84

附图

附图 1 项目入河排污口地理位置图

附图 2 项目入河排污口水系及监测布点图

附图 3-1 污水处理厂及排污路线现状布置图

附图 3-2 污水处理厂改造及拟设排污口平面布置图

附件

附件 1 委托书

附件 2 提标改造工程可行性研究报告的批复

附件 3 宜良县污水处理厂环评批复

附件 4 宜良县污水处理厂环保验收意见

附件 5 宜良县污水处理厂环保验收批复

附件 4 宜良县污水处理厂排污许可证

附件 5 宜良县污水处理厂应急预案备案证

附件 6 宜良县污水处理厂及配套管网工程入河排污口设置论证报告书的批复

附件 7 地表水监测报告

附件 8 建设单位营业执照

入河排污口设置论证报告书基本情况表

基本情况	项目名称	宜良县污水处理厂提标改造工程入河排污口设置论证报告		项目位置	宜良县起春路南端 E : 103 ° 8 ' 56.02" , N: 24 ° 54' 9.72"
	项目性质	改建（排污口位置变更）		所属行业	D4620 污水处理及再生利用
	建设规模	2万 m ³ /d		项目单位	宜良县住房和城乡建设局
	建设项目的审批机关	宜良县发展和改革局		入河排污口审核机关	昆明市生态环境局宜良分局
	报告书编制合同委托单位	宜良县住房和城乡建设局		报告书编制单位及证书号	云南云生环保工程有限公司
	论证工作等级	一级		工作范围	退水口至入南盘江的西河河段，合计13800m
	论证范围	西河排污口以下全河段13800m		水平年（现状—规划）	2022-2030
分析范围内控制指标情况	取用水总量控制指标（万 m ³ /a）	/		实际用水总量控制指标	/
	用水效率控制指标(m ³ /万元)	/		实际用水效率指标(m ³ /万元)	/
	纳污水域水功能区限制纳污总量指标	西河：CODcr7960.4t/a、NH3-N218.5t/a		纳污水域水功能区实际排污总量	/
	纳污水域水功能区水质达标率指标	III类		纳污水域水功能区水质达标率	不达标
入河排污口设置申请单位概况	名称	宜良县住房和城乡建设局		法人代表	
	隶属关系	/		行业类别	D4620 污水处理及再生利用
	企业规模	/		职工总数	15
	地址	宜良县起春路南端		邮编	652100
	联系人		电话		邮箱
建设项目主要原辅材料消耗	名称	生活污水	/	/	/
	单位	t/a	/	/	/
	数量	20000	/	/	/
主要产	名称	/	/	/	/

宜良县污水处理厂提标改造工程入河排污口设置论证报告

品	单 位	/	/	/		
	数 量	/	/	/	/	
主要产污环节	宜良县污水处理厂处理达标后的生活污水。					
取水情况	水 源	/	/	/		
	取水许可证编号	/	/	/		
	审批机关	/	/	/		
	取水方式	/	/	/		
	用 途	/	/	/		
	年审批取水量 (万 m ³)	/	/	/		
	年实际取水量 (万 m ³)	/	/	/		
排污口基本情况	排污口名称	宜良县污水处理厂提标改造工程入河排污口				
	排污口行政地址	宜良县起春路南端				
	所在水功能区概况	南盘江宜良工业、农业、渔业用水区，由柴石滩水库坝址至高古马水文站，全长 43.6km，规划水平年水质目标为Ⅲ类				
	排污口经纬度	东经 103° 8' 56.02" ，北纬 24° 54' 9.72"				
	排污口类型	建成运行 () 新建 () 改建 (√) 扩大 ()				
	废污水年排放量	现状水平年：730 万 m ³ /a 规划水平年：730 万 m ³ /a				
	主要污染物	项 目	日最高排放浓度 (mg/L)	月平均排放浓度 (mg/L)	最大年排放量 (t)	
		CODcr	40	40	292	
		BOD ₅	10	10	73	
		TN	15	15	109.5	
		NH ₃ -N	5	5	36.5	
		TP	0.5	0.5	3.65	
	SS	10	10	73		
计量设施安装状况	废污水计量设施 (√) 水质在线监测设施 (√)					
污水性质	工业 () 生活 (√) 混合 () 其他 ()					
废污水入河方式	管道 (√) 明渠 () 涵闸 ()					
	阴沟 () 干沟 () 其他 ()					
废污水排放方式	连续 (√) 间歇 ()					

排污河道、排污口平面位置示意图	见附图 3			
退水及影响	废污水是否经过处理	是		
	废污水处理方式及处理工艺	CASS+混凝+沉淀		
	进水及出水浓度	项 目	进水浓度 (mg/L)	出水浓度 (mg/L)
		CODcr	350	40
		BOD ₅	160	10
		TN	40	15
		NH ₃ -N	35	5
		TP	6	0.5
		SS	200	10
	水文、水质数据三性检查	一致、可靠、具有代表性		
	水污染物输移时间及混合区实验情况	根据预测，本项目正常排放污水在汇入南盘江前恢复到河道本底值浓度		
	水生态调查及污水急性毒性试验情况	/		
	设计水文条件选取及计算方法，拟入河废污水、纳污水体水污染物浓度可能最大值计算方法，水质模型选取	纳污水体水质浓度按实测数据取值；水质模型选取一维河流模型。		
	排入水功能区及水质目标	排入西河，南盘江宜良工业、农业、渔业用水区，由柴石滩水库坝址至高古马水文站，全长 43.6km，规划水平年水质目标为III类		
对水功能区水质影响	排水后纳污水体达III类水质要求，对水功能区水质影响较小			
是否满足水功能区要求	满足			
对下游取水及生态敏感点的影响	下游无取水、生态敏感点，正常排放影响较小			
对重要第三方的影响	论证范围无重要第三方取水用户，正常排放影响较小			

水资源保护措施	管理措施	加强监督检查、加强考核体系、加强制度建设、加强质量控制、排污口规范化管理等		
	技术措施	加强废水利用		
	污染物总量控制意见	废水量 730 万吨/年，COD292t/a，氨氮 36.5t/a，总磷 3.65t/a		
	基于水质目标的水污染物排放限值（III类水质）	污染物	西河（最小纳污能力）	南盘江（最小纳污能力）
		氨氮	12.118	30.961
		COD	177.784	478.023
		总磷	1.920	5.516
		BOD ₅	3.698	10.480
污水排放监控要求	安装废污水流量计量设施及视频监控；加强废水自行监测			
突发水污染事件应急预案	《云南西部水务有限公司突发环境事件应急预案》（备案号 5301252020011L）			

前言

宜良县污水处理厂位于宜良县污水处理厂位于昆明市宜良县起春路南端，厂区占地面积 21.13 亩，于 2010 年 5 月建成并投入运行，现状服务范围主要为宜良县城区、起春路以西片区生活污水，现状废水处理工艺为 CASS 工艺，处理规模为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，废水处理达标后经 650m 排污管道排入小直河（南盘江右岸支流），排污口位于起春路跨小直河桥下游 50m（东经 $103^{\circ} 9' 5.57''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 27.72''$ ）。宜良县污水处理厂建设宜良县住房和城乡建设局（下称“建设单位”），现运维单位为云南西部水务有限公司（下称“运维单位”）。

原宜良县建设局于 2008 年 10 月委托编制完成《宜良县污水处理厂及配套管网工程建设项目环境影响报告表》，并于 2008 年 11 月 18 日取的批复（昆环保复[2008]201 号），该项目为一期工程（二期工程为宜良县第二污水处理厂，另行办理环评及入河排污口论证）；取得批复后，该项目的施工及运营权限转移至云南西部水务有限公司（下称“建设单位”），项目于 2010 年建成投入试运营，运维单位于 2011 年 11 月编制完成《宜良县污水处理厂及配套管网工程（一期）竣工环境保护验收监测表》，并于 12 月 6 日通过竣工环境保护验收（宜环验收[2011]022 号），于 2012 年 2 月 24 日取得原宜良县环境保护局关于项目验收申请的批复（宜环保[2012]22 号），验收项目废水总排污口位于小直河，属南盘江右岸支流；针对小直河入河排污口的设置，运维单位于 2019 年 3 月委托编制完成《宜良污水处理厂及配套管网工程入河排污口设置论证报告书》，并于 2019 年 4 月 2 日取的宜良县水务局关于《宜良污水处理厂及配套管网工程入河排污口设置的行政许可决定书》（宜水许可（水资源）准[2019]2 号）；运维单位于 2020 年 6 月编制完成《云南西部水务有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2020 年 6 月 15 日取得备案（备案号 5301252020011L）；建设单位于 2022 年 5 月 17 日取的现版排污许可证（编号：91530125678721581J001Q）。

项目建设单位于 2021 年 12 月 1 日取得《宜良县发展和改革局关于宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告的批复》（项目代码：211-530125-04-01-991676）。根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，本工程

污水处理规模为 2 万 m³/d 不变，提标增加工艺为混凝+沉淀的深度处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2002）中 D 级标准，同时将原小直河设置的排污口变更至流经厂区的西河（南盘江右岸支流）左岸（东经 103° 8' 56.02"，北纬 24° 54' 9.72"），减小长距离排污的环境风险以及现有排污口排水不畅的问题。根据《环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本次提标改造工程不需开展环评。

根据《中华人民共和国水法》、水利部《入河排污口监督管理办法》、《水功能区监督管理办法》等相关文件要求，项目建设单位于 2023 年 2 月 6 日委托云南云生环保工程有限公司（下称“我公司”）编制《宜良县污水处理厂提标改造工程入河排污口设置论证报告》，作为本工程改建入河排污口的依据。

1.总则

1.1 论证目的

(1) 为使有限的水资源可持续地为社会发展服务，协调好环境保护和区域发展的关系，营造人与自然的和谐氛围，有效保护水域水质安全和生态环境，实现排污口有效监督管理，按照《中华人民共和国水法》、《入河排污口监督管理办法》和《水功能区监督管理办法》等法律法规的要求，参照《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿），结合云南西部水务有限公司宜良县污水处理厂入河排污口设置情况，在满足水功能区保护要求的前提下，充分论证入河排污口的设置是否满足水功能区保护的要求和排污口的设置对水功能区水质、生态、第三者权益的影响。

(2) 保护和改善水环境：根据河段水文水资源特性、入河排污口基本信息、接纳水体纳污能力、排污总量控制、水生态保护等要求，对排污口设置的可行性、合理性进行论证分析，提出水资源保护措施，以保障所在水域生活、生产和生态用水安全。

(3) 提供科学审批的依据：通过对入河排污口设置的合理性的论证，为主管部门审批入河排污口以及排污单位合理设置入河排污口提供科学依据。协调发展，在发展经济的同时要注重对水环境的保护，加强污水处理，规范合理。

(4) 促进经济社会同环境保护协调发展：本次论证主要是根据云南西部水务有限公司宜良县污水处理厂工艺流程及污水处理设计等情况，在满足相关水功能区保护要求的前提下，论证入河排污口对周围水功能区、水生态和第三者权益的影响，根据水域的纳污能力、排污总量控制、水生态保护等要求，提出水资源保护措施，以保障周边生活、生产和生态用水安全。

1.2 论证原则

(1) 符合国家有关水污染防治、水资源保护法律、法规和相关政策的要求和规定。主要分析论证排污口设置与《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《入河排污口监督管理办法》、《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等的符合性。

(2) 符合国家和行业有关技术标准与规范、规程。主要论证排污口与国务

院水行政部门和环境保护等有关部门制定出台的部委规章和规范性文件的符合性。重点把握《入河排污口监督管理办法》、《水功能区管理办法》、《重要江河湖泊限制排放总量意见》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等的符合性。流域或地方出台有相关规章或规范性文件的，应依其规定从严要求。

(3) 符合流域或区域的综合规划及水资源保护等专业规划。根据水利部颁布的《入河排污口监督管理办法》，结合区域水环境综合规划、水资源保护等专业规划以及《云南省水功能区划》（2014年修订）的要求，采用科学合理的研究手段，科学客观地分析对水功能区水质、水生态环境和有利害关系的第三者的影响；并针对入河排污口的设置方案，从严要求，采用最不利条件进行污染预测计算，充分论证入河排污口设置的可行性和合理性。

(4) 符合水功能区管理要求。应详细说明入河排污口所在和可能影响的水功能区水质管理目标与要求、水质现状、水域纳污能力、限制排污总量等基本情况。根据排污口设置的基本情况分析与水功能区的管理要求符合性。

(5) 全面系统，重点突出。入河排污口设置论证应全面系统与重点突出相结合，提供全面分析，把握其中重点。

(6) 客观公正，科学合理。入河排污口设置论证必须客观公正、科学合理，综合考虑排污口设置后对水生态环境可能造成的影响，为决策者提供科学依据。

1.3 论证依据

1.3.1 法律法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修订）；

- (9) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）。
- (10) 《水功能区监督管理办法》（2017 年 4 月 1 日起施行）；
- (11) 《关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知》（水资源[2017]138 号）；
- (12) 《水利部关于印发落实国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见实施方案的通知》（水资源[2012]356 号）；
- (13) 落实《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》实施方案（2012 年 8 月）；
- (14) 《云南省人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》（云政发〔2012〕126 号）；
- (15) 《云南省人民政府办公厅关于印发<云南省实行最严格水资源管理制度考核办法>的通知》（云政办函〔2013〕132 号）；
- (16) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）。
- (17) 《云南省入河排污口监督管理办法》（2007.1.25）；
- (18) 《入河排污口监督管理办法》（2015 年 12 月 16 日修正）；
- (19) 《建设项目水资源论证管理办法》（水利部、国家发展计划委员会第 15 号令，2002 年 3 月 24 日发布，2017 年 12 月 22 日修正）；
- (20) 《关于做好入河排污口和水功能区划相关工作的通知》（环办水体〔2019〕36 号）；
- (21) 《云南省生态环境厅关于印发<江河、湖泊新建、改建或者扩大入河排污口审批办事指南>（暂行）的通知》（云环发〔2019〕14 号）；
- (22) 《云南省地下水管理办法》云南省人民政府令 2009 年第 153 号，2009 年 9 月 1 日。

1.3.2 规程、规范、技术标准

- (1) 《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿）；
- (2) 《入河排污口管理技术导则》（SJ532-2011）；
- (3) 《建设项目水资源论证导则》（GB/T-35580-2017）；
- (4) 《水资源评价导则》（SL/T238-1999）；
- (5) 《入河排污量统计技术规程》（SL662-2014）；

- (6) 《企业水平衡与测试通则》（GB/T 12452-2016）；
- (7) 《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）；
- (8) 《地表水资源质量标准》（SL63-1994）；
- (9) 《水环境监测规范》（SL219-2013）；
- (10) 《污水再生利用工程设计规范》（GB/T 50335-2016）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (13) 《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）；
- (14) 《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）；
- (15) 《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）；
- (16) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (17) 《入河排污口命名与编码规则》（HJ1235-2021）；
- (18) 《污染源自动监控设施运行管理办法》（环发〔2008〕6号）。

1.3.3 相关规划及技术资料

- (1) 《云南省水资源保护规划（征求意见稿）》（2018年10月）；
- (2) 《云南省水功能区纳污能力及限制排污总量意见》（公示稿2015.10.20）；
- (3) 《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》（2021年9月）；
- (4) 《宜良县污水处理厂及配套管网工程建设项目环境影响报告表》（2008年10月）及批复（昆环保复[2008]201号）；
- (5) 《宜良县污水处理厂及配套管网工程（一期）竣工环境保护验收监测表》（2011年11月）以及验收组意见（宜环验[2011]022号）；
- (6) 《宜良县污水处理厂及配套管网工程入河排污口设置论证报告书》（曲靖骏辰科技有限责任公司，2019年3月）；
- (7) 《云南省宜良县水资源综合利用规划报告》（中水珠江规划勘测设计有限公司，2012年8月）；
- (8) 2021年、2022年西河及南盘江流域水质监测数据等资料。

1.4 论证范围

参考《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿），入河排污口设置论证范围应在对影响范围和敏感点进行分析的基础上，根据其影响范围和程度确定。受入河排污口设置直接影响的主要水域、相关区域和其它影响范围内的第三方取、用水户为论证范围。对地表水的影响论证以水功能区划为基础单元，论证重点区域为入河排污口所在水功能区和可能受到影响的周边水功能区；涉及鱼类产卵场等生态敏感点的，论证范围可不限于上述水功能区。未划分功能区的水域，入河排污口排污影响范围内的水域都为论证范围。

宜良县污水处理厂建于宜良县起春路南端。本工程排污口所处西河下游汇入南盘江，根据《云南省水功能区划》（2014年修订），项目涉及水功能区河段为南盘江柴石滩水库坝址-高古马水文站，全长43.6km，规划水平年水质目标为III类。

结合预测情况，最终确定入河排污口论证范围主要为宜良县污水处理厂排污口以下西河13800m、南盘江纳污段4300m（西河汇入南盘江后河段），合计18100m，详见附图2和附图3。

1.5 论证工作程序

参考《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿）的要求，依据论证工作程序图，本次论证具体工作程序如下：

（1）现场查勘与资料收集

根据入河排污口设置的论证要求，组织技术人员对现场进行多次查勘，调查和收集宜良县污水处理厂的基本资料及所在区域自然环境和社会环境资料，排污口设置河段的水文、水质和水生态资料等，并收集可能影响的其他取排水用户资料等。收集宜良县污水处理厂设计资料，特别是入河排污口设置方案，以及废污水处理工艺流程资料等，并对资料进行初步分析。

（2）资料整理与补充监测

根据所收集的资料，进行整理分析，明确宜良县污水处理厂的基本布局、工艺流程、入河排污口设置、主要污染物排放量及污染特性等基本情况；分析所属河段水资源保护管理要求、水环境现状和水生态现状等情况，以及其他取排水用户分布情况等。

结合入河排污口设置位置，搜集上下游和下游河段水文和水质资料。

（3）建立数学模型及模型验证

根据项目所处河段河道与水文特性，确定计算边界，选定合适的数学模型，采用现状水文水质同步监测数据对模型参数进行验证。

（4）拟定计算工况，进行预测模拟

结合宜良县污水处理厂废污水排放情况、所在河段水文特性，拟定模型计算工况，进行预测计算，统计分析废污水排放产生的影响范围。

（5）影响分析

根据预测计算结果、水功能区管理要求和所在河段水生态现状，分析其对所在功能区水质影响和污染物对水功能区水域纳污总量的影响程度和变化趋势；根据排污口设置前后水域生态系统的演替变化趋势，分析该排污口排污对水域生态系统和敏感生态目标的影响程度。论证分析排污对论证范围内主要用水水源以及第三方取用水安全的影响，提出入河排污口设置的制约因素。

（6）排污口设置合理性分析

根据影响论证结果，综合考虑水功能区（水域）水质和水生态保护要求、第三者权益等因素，分析入河排污口位置、排放浓度和总量是否符合有关要求，论证排污口设置的合理性。

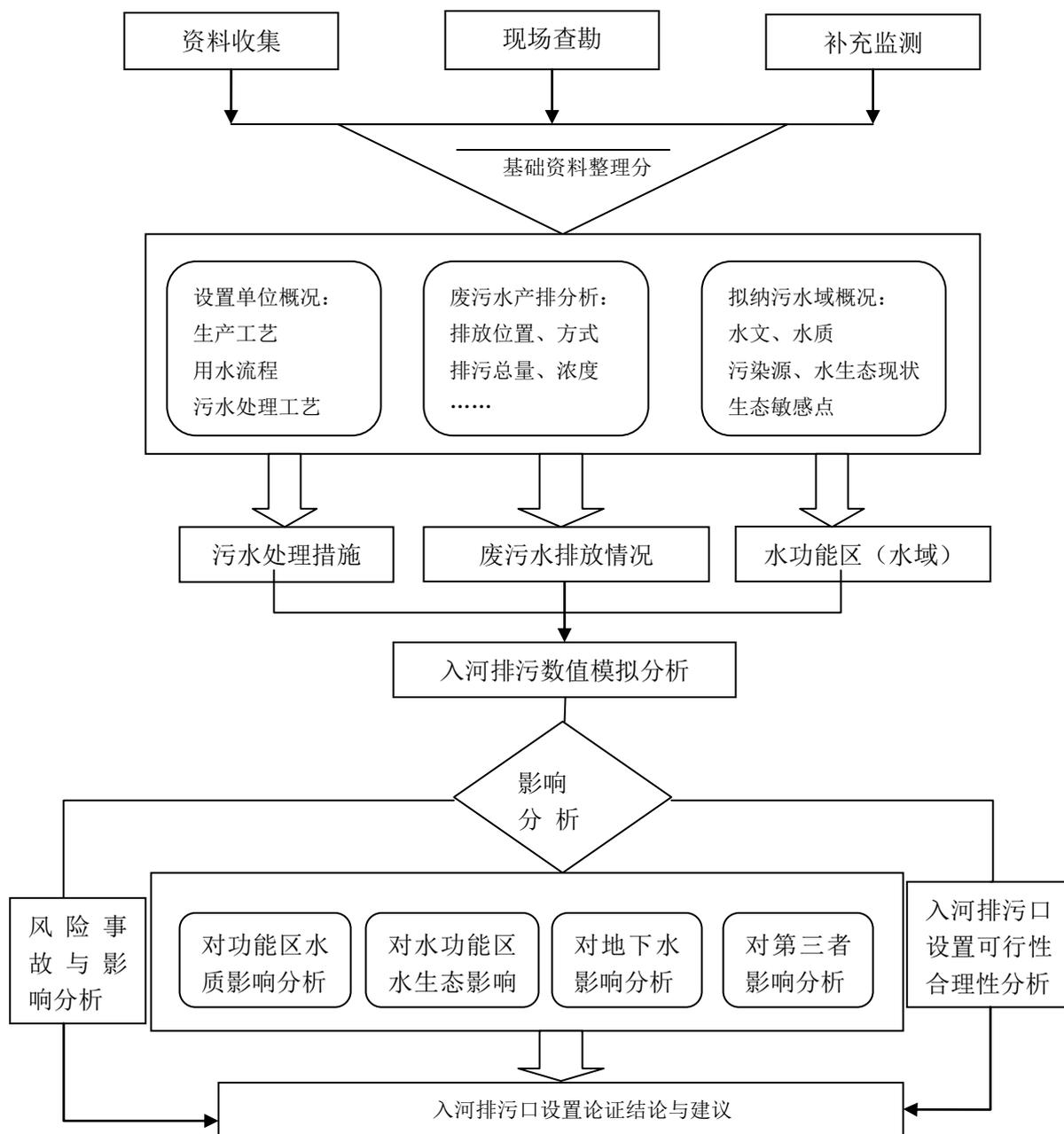


图1.5-1 入河排污口论证程序框图

1.6 论证的主要内容

参考《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿）的要求，以及项目工艺流程等基本资料，本次论证主要内容包括以下几方面：

- (1) 总则；
- (2) 项目所在区域状况；
- (3) 论证范围内水功能区（水域）状况；
- (4) 建设入河排污口情况；
- (5) 入河排污口设置可行性分析；

- (6) 入河排污口设置合理性分析；
- (7) 事故风险评价；
- (8) 水资源保护措施；
- (9) 论证结论与建议。

1.7 论证水平年

根据《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿），入河排污口设置论证水平年的确定尽量与国民经济和社会发展规划、流域或区域水资源规划等有关规划水平年相协调。现状水平年应选取最近具有代表性的年份，并考虑经济社会发展和资料条件确定。规划水平年应主要考虑建设项目的建设计划，以项目建成排污年作为近期规划水平年。对于需要扩建的项目，以规划确定的建成年作为远期规划水平年。

本次论证报告水平年划分如下：

现状水平年 2022 年，宜良县污水处理厂提标改造未完成。

规划水平年 2030 年，宜良县污水处理厂提标改造工程已完成并运行，本论证不考虑宜良县污水综合回用厂回用废水，仍按照全部排放论证其最大影响。

1.8 论证工作等级

入河排污口设置论证工作等级由各分类指标等级的最高级别确定，分类等级由地区水资源与水生态状况、水资源利用状况、水域管理要求、污染物排放类型、废污水排放量等分类指标的最高级别确定。入河排污口设置论证分类分级指标见下表。

表1.8-1 入河排污口设置论证分类分级指标

分类指标	等级			备注（本工程情况及等级确定）
	一级	二级	三级	
水功能区管理要求	涉及一级水功能区中的保护区、保留区、缓冲区及二级水功能区中饮用水水源区	涉及二级水功能区中的工业、农业、渔业、景观娱乐用水区	涉及二级水功能区中的排污控制区和过渡区	本工程排污口涉及的西河下游为南盘江，南盘江涉及二级水功能工业、农业、渔业区。二级
水功能区水域纳污现状	现状污染物入河量超出水功能区水域纳污能力	现状污染物入河量接近水功能区水域纳污能力	现状污染物入河量远小于水功能区水域纳污能力	现状污染物入河量超出水功能区水域纳污能力一级。

水生态现状	现状生态问题敏感；相关水域现状排污对水文情势和水生态环境产生明显影响，同时存在水温或水体富营养化影响问题	现状生态问题较为敏感；相关水域现状排污对水文情势和水生态环境产生一定影响	现状无敏感生态问题；相关水域现状排污对水生态环境无影响或影响轻微	现状生态问题较为敏感；相关水域现状排污对水文情势和水生态环境产生一定影响。二级。
污染物排放种类	所排放废污水含有毒有机物、重金属、放射性或持久性化学污染物	所排放废污水含有多种可降解化学污染物	所排放废污水含有少量可降解的污染物	所排放废污水含有多种可降解化学污染物。二级。
废污水排放流量（缺水地区）（m ³ /h）	≥1000（300）	1000 ~ 500（300~100）	≤500（100）	预计最大排污量833m ³ /h。二级。
年度废污水排放量	大于 200 万吨	20~200 万吨	小于 20 万吨	本工程年度废污水排放量 730 万吨。一级。
区域水资源状况	用水紧缺，取用水量达到或超出所分配用水指标	水资源量一般，取用水量小于或接近所分配用水指标	水资源丰沛，取用水量远小于所分配用水指标	水资源量一般，无取水。二级。
结合以上按最高级别确定本工程入河排污口设置论证论证工作等级为一级				

根据上表，分类等级由地区水资源与水生态状况、水资源利用状况、水域管理要求、污染物排放类型、废污水排放量等分类指标的最高级别确定，则本工程入河排污口设置论证工作等级为一级。

2 项目概况

2.1 现有项目基本情况

2.1.1 项目历史沿革及前期开展工作情况

原宜良县建设局于 2008 年 10 月委托编制完成《宜良县污水处理厂及配套管网工程建设项目环境影响报告表》，并于 2008 年 11 月 18 日取的批复（昆环保复[2008]201 号），该项目为一期工程（二期工程为宜良县第二污水处理厂，另行办理环评及入河排污口论证）；取得批复后，该项目的施工及运营权限转移至云南西部水务有限公司，项目于 2010 年建成投入试运营，于 2011 年 12 月 6 日通过竣工环境保护验收（宜环验收[2011]022 号），并于 2012 年 2 月 24 日取得原宜良县环境保护局关于项目验收申请的批复（宜环保[2012]22 号），验收项目废水总排污口位于小直河，属南盘江右岸支流；针对小直河入河排污口的设置，运维单位于 2019 年 3 月委托编制完成《宜良污水处理厂及配套管网工程入河排污口设置论证报告书》，并于 2019 年 4 月 2 日取的宜良县水务局关于《宜良污水处理厂及配套管网工程入河排污口设置的行政许可决定书》（宜水许可（水资源）准[2019]2 号）；运维单位于 2020 年 6 月编制完成《云南西部水务有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2020 年 6 月 15 日取得备案（备案号 5301252020011L）；运维单位于 2022 年 5 月 17 日取的现版排污许可证（编号：91530125678721581J001Q）。

2.1.2 现有项目服务范围

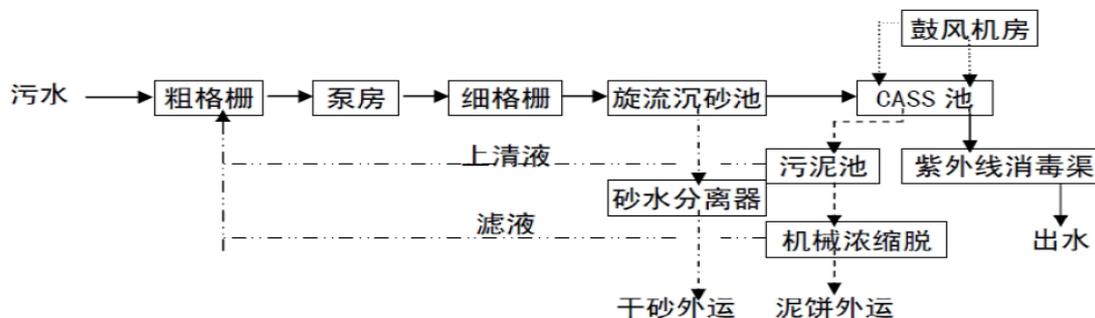
宜良县污水处理厂位于宜良县起春路，于 2010 年通过竣工环保验收投入运行，现状服务范围主要为宜良县城区、起春路以西片区。

2.1.3 现有项目建设内容

宜良县污水处理厂现已建设 CASS 池 2 个，转盘滤池 1 座，紫外线消毒渠 1 座，粗格栅及提升泵房 1 座，细格栅及旋流沉砂池 1 座，污泥脱水间 1 间，储泥池 1 座，配电房 1 座，风机房 1 座，职工宿舍及办公楼等设置于厂区西南侧，设网球场 1 座。项目采用 CASS 工艺，设计污水处理能力为 2 万 m^3/d ，全年 730 万 m^3/a ，2022 年实际平均处理量为 1.6 万 m^3/d ，全年 576 万 m^3/a 。

2.1.4 现有项目处理工艺

现有项目采用 CASS 工艺处理污水，处理工艺流程图见下表。



2.1.5 现有项目污水排放标准

现有项目污水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）最严的一级 A 标准。

2.1.6 现有项目入河排污口设置情况

现有处理厂尾水经紫外消毒渠接入埋地式 DN300 的污水管道，长约 650m，通过起春路往北最终排入小直河（南盘江右岸支流），排污口位于起春路跨小直河桥下游 50m（东经 103° 9′ 5.57″，北纬 24° 54′ 27.72″）的小直河河床上。

2.1.7 现有项目及排污口存在的问题

1、处理工艺问题

宜良县污水处理厂设计处理规模为 2.0 万 m^3/d ，但目前大部分时间处理量仅为 1.5 万-2.0 万 m^3/d ，根据调查，一方面因为旱季雨季水量变化有关，另一方面如当本污水厂日进水量达到 2.0 万 m^3/d 及以上，且进水浓度超出设计标准时，出水水质容易出现波动，同时 CASS 池可能出现漫池现象。

宜良县污水处理厂 CASS 池现状单池运行周期约为 6h，排水时间为 1h，两个池子排水时间相差 3-4h，排水不连续，而单次排水量又较大，远超出后端紫外线消毒渠的设计流量，直接导致大流量出水时，紫外线消毒渠出现漫水现象。由于紫外线光穿透力不足，超过设计水深的出水，紫外线设备照射不到，达不到消毒的效果，严重影响出水水质。

2、排污口设置问题

(1) 现排污口设置于小直河河床，与厂区出水口见有 650m 排污管道连接，其管道排污口中心高程低于厂区出水口中心高程约 2.5m，属自流排放，遇到暴雨时节小直河河水上涨，水位抬高将使得现有排污口出现局部倒灌，严重阻碍雨季排污。

(2) 现有排污口与出水口之间有 650m 自流排污管道连接，为混凝土管，直径 DN300，为埋地式敷设，途径点设有 10 个检查井，由于输送距离较长，且坡度较小，水头较低，且混入部分含泥沙雨水的缘故，致使排污过程时常出现阻塞淤积等情况，导致排水不畅，存在溢流风险，且其清淤等工程量较大。

2.2 拟建项目基本情况

2.2.1 项目名称、性质

项目名称：宜良县污水处理厂提标改造工程入河排污口设置论证报告

建设性质：改建（排污口位置变更）

建设规模：污水处理规模为 2 万 m^3/d

建设地点：昆明市宜良县起春路南端

建设单位：宜良县住房和城乡建设局

运维单位：云南西部水务有限公司

排污单位：云南西部水务有限公司

2.2.2 项目由来及建设必要性

1、项目由来

项目建设单位于 2021 年 12 月 1 日取得《宜良县发展和改革局关于宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告的批复》（项目代码：211-530125-04-01-991676）。根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，本工程污水处理规模为 2 万 m^3/d 不变，提标增加工艺为混凝+沉淀的深度处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2002）中 D 级标准，同时将原小直河设置的排污口变更至流经厂区的西河（南盘江右岸支流）左岸（东经 $103^{\circ} 8' 56.02''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 9.72''$ ），减小长距离排污的环境风险以及现有排污口排水不畅的问题。根据《环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本次提标改造工程不需开展环评。

2、建设必要性

(1) 昆明市《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020)于5月1日起正式实施。根据该标准,其中宜良县污水处理厂排放限值为D级,提标改造在原有工艺基础后端增加混凝沉淀工艺,已使得污水出水提高新标准的达标保证率。

(2) 取缔现有650m的埋地式的污水排放管道及小直河河床排污口,设置尾水泵站1座,提升高程为2.5m,将尾水提升并接入新设排污口,排污口拟设置于流经厂区西南侧的西河左岸,尾水排污管道总长度10m,解决现有排污过程中存在雨季倒灌、排污不通畅及溢流风险的问题。

2.2.3 项目地理位置

宜良县污水处理厂位于昆明市宜良县起春路南端,本入河排污口拟设置于西河左岸,其地理坐标为东经 $103^{\circ} 8' 56.02''$,北纬 $24^{\circ} 54' 9.72''$ 。本项目地理位置详见附图1。

2.2.4 服务范围

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》,提标改造后(即规划水平年)设计服务范围不变,仍为宜良县老城区及县城起春路以西片区生活污水。

2.2.5 项目建设内容

1、工程设计规模

宜良县污水处理厂现状处理构筑物中,粗格栅、细格栅及旋流沉砂池、CASS池均按2.0万 m^3/d 规模建成,且厂区内除CASS池后端现状网球场位置以外,基本无继续扩建的可能。而本次污水处理厂在现状网球场位置进行提标改造建设后,污水处理厂出水水质将达到昆明市《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020)中的D标准,处理依旧为2.0万 m^3/d ,因此本次提标改造设计规模为:2.0万 m^3/d ,一次性建设实施。

2、主要设备

A、潜污泵

设备类型:自耦式潜污泵

设备数量：3 台（2 用 1 备）设计参数：流量 $Q=450\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=12\text{m}$

功率 $N=37\text{kW}$

B.电磁流量计

功能描述：用于监测磁混凝系统进水流量类型描述：一体式，法兰连接。

设备参数：DN300 设备数量：2 台

C.超声波液位计

功能描述：用于监测调节池水位类型描述：一体式，支架安装 设备参数：
量程：0~8m

设备数量：1 台

2、磁混凝沉淀池

功能：

磁混凝沉淀池主要由混合区、磁介质加载区、絮凝区及沉淀区组成。混合区主要添加液态 PAC，使胶体脱稳的同时产生磷酸盐的沉淀物；加载区添加磁粉作为介质，并在水体中均匀混合；絮凝区添加 PAM 作为絮凝剂，从而形成密度大、结合紧密的絮体污泥。沉淀区依靠重力将污泥和水分离，上清液排放。

沉淀区底部污泥分为两部分。大部分通过污泥回流直接回流到加载区，从而保证系统内污泥浓度并节省药剂投加量。小部分通过磁粉回收设备将剩余污泥与磁介质分离。回收后的磁介质循环使用，分离后的剩余污泥先流入污泥暂存池，再通过污泥泵输送至污泥脱水间进行处理

处理设施

磁混凝沉淀池分 2 组，单组设计规模 $1.0\text{万 m}^3/\text{天}$ ，采用一体化钢结构型式。

单组占地：长×宽×高= $20.3\text{m}\times 3.0\text{m}\times 3.3\text{m}$ ①混凝池

型式：钢结构机械混合反应池 平面尺寸：长×宽= $2.1\text{m}\times 2.1\text{m}$ 有效高度：
2.99m

停留时间：1.9min

②加载池

型式：钢结构机械混合反应池 平面尺寸：长×宽=2.1m×2.1m 有效高度：
2.94m

停留时间：1.87min

③絮凝池

型式：钢结构机械混合反应池 平面尺寸：长×宽=2.9m×2.9m 有效高度：
2.94m

停留时间：3.56min

④沉淀池

型式：平流式斜管沉淀池污泥缓冲区高度：1.3m 斜管区高度：0.866m

清水区高度：0.475m

斜管区平面尺寸：长×宽=10.095m×2.9m 斜管斜长：1m

表面负荷：14.23m³/(m² h)

⑤污泥系统计算 污泥回流比：≈5%

污泥回流量：≈41.67m³/h 磁粉回收（排泥）比：<1%

磁粉回收（排泥）量：<8.33m³/h

污泥暂存池平面尺寸：长×宽=4.205m×0.795m 污泥暂存池有效高度：2.8m

污泥暂存池有效池容：9.36m³

主要设备

一体化磁混凝反应池

功能描述：磁混凝工艺反应区

类型描述：含三级反应池，污泥暂存池，楼梯设备参数：

L×B×H=8.1m×3m×3.3m

设备数量：2 台

一体化磁混凝沉淀池

功能描述：磁混凝工艺沉淀区

类型描述：含沉淀池，不锈钢可调式集水槽设备参数：

L×B×H=11.6m×3m×3.3m 设备数量：2 台混凝搅拌机

功能描述：用于 PAC 与原水快速混合

类型描述：立式搅拌机，HE-3 磁混凝专用桨叶设备参数：N=2.2kW

设备数量：2 台

加载搅拌机

功能描述：用于磁粉与原水快速混合

类型描述：立式搅拌机，HE-3 磁混凝专用桨叶设备参数：N=3.0kW

设备数量：2 台

絮凝搅拌机

功能描述：用于 PAM 与原水慢速混合

类型描述：立式搅拌机，HE-3 磁混凝专用桨叶设备参数：N=4.0kW，变频控制

设备数量：2 台

刮泥机

功能描述：用于收集沉淀池底部污泥类型描述：链板式刮泥机

设备参数：v=0~0.6m/min，N=0.18kW 设备数量：2 台

污泥泵

功能描述：用于输送沉淀池底部污泥类型描述：干式卧式离心泵

设备参数：Q=30m³/h，H=5m，N=3.0kW，变频控制

设备数量：3 台（2 用1 备） H.分流槽

功能描述：用于回流污泥和剩余污泥的流量分配类型描述：

设备参数：比例调节范围：0~1：1 设备数量：2 台

剪切机

功能描述：用于破坏结合紧密的磁粉和污泥絮体类型描述：三通式

设备参数：转速≥1400rpm，N=0.75kW 设备数量：2 台

磁分离器

功能描述：用于回收剩余污泥中的磁粉类型描述：

设备参数：B≥5000Gs，N=1.5kW 设备数量：2 台

污泥输送泵

功能描述：用于输送剩余污泥至污泥脱水间类型描述：潜污泵，耦合安装

设备参数：Q=15m³/h，H=20m，N=2.2kW 设备数量：2 台（1 用 1 备）

斜管填料

功能描述：用于提高沉淀池处理效果类型描述：六角形蜂窝斜管

设备参数：斜长 1m，厚度 1mm，安装角 60° 设备数量：66m²

电磁流量计

功能描述：用于监测污泥管流量类型描述：一体式，法兰连接 设备参数：

DN80

设备数量：2 台

超声波液位计

功能描述：用于监测污泥暂存池液位类型描述：一体式，支架安装

设备参数：量程：0~3m 设备数量：1 台

数量：1 座

设计流量：833.33 m³/h

混合时间：1.82min 絮凝时间：3.2min 3、加药间

加药间内设置聚合物 PAC 投加系统、PAM 投加系统、磁粉投加系统。1)

构筑物

数量：1 座，与调节池池合建

平面尺寸：7.4m×4.6m 2) 加药量

系统加药主要投加 PAC 和 PAM 两种药剂。

PAC 采用 10%纯度液体，贮存于储罐中，储存量一般不小于一个星期的使用量。具体使用量应根据进出水水质要求计算并结合小试结果进行确定。

PAC 的投加通过机械隔膜计量泵。

PAM 采用阴离子 1400 万分子量的 PAM，设置有自动泡药装置，自动进行 PAM 的配置和储存。PAM 的投加浓度一般为 1‰~1.5‰，根据投加量的大小可采用机械隔膜计量泵或螺杆泵进行投加。

混凝剂 PAC：投加量 15mg/L PAM：投加量 5mg/L

磁粉的补充量约为 3~4mg/L。

3) 主要设备

①PAC 投加系统

直径 $\phi=1900\text{mm}$ ，高 $H=2200\text{mm}$ ，PE 材质，带搅拌器，1 台加药计量泵
2 台

设计参数：Q=0-1000L/h，H=3bar，流量可调，带计量，功率 0.37KW

②PAM 投加系统

PAM 加药一体化装置 1 台（配套加药泵）

设计参数：流量 Q=2000L/h，体积 V=3m³ 功率 2.8kW

3、现状构筑物改进设计

(1) CASS 池改进

考虑在 CASS 池生物选择区增设搅拌器，提高污泥接触效率；对进水泵房中水泵进行更换，提高进水量，缩短进水时间等措施，可以有效缩短运行周期。

在本项目调节池及磁混凝池建成并投入运行后，可以尝试对 CASS 池运行周期进行适当调整，增加处理水量。

新增设备类型：潜水搅拌器设备数量：4 台

设计参数：叶轮直径： $\Phi 250\text{mm}$

转速：n=720rpm 电机功率：N=1.5Kw

(2) 巴氏计量槽改进

宜良县污水处理厂现状巴氏计量槽，渠道长度不符合环保规范，且计量存在较大误差，本次将考虑对巴氏计量槽进行改建。

功能：对系统处理出水进行水量计量。结构类型：钢筋混凝土

数量：按2.0万 m³/d 规模设计1座尺寸：15.0m×1.2m×1.5m

渠宽：1.0m

渠道长：15.0m

巴氏计量槽喉宽：0.6m 主要设备：超声波流量计

数量：1

(3) 污泥池改进

新建磁混凝沉淀池产生的污泥，排入污泥池后接入污泥脱水机房进行处理，导致污泥池负荷增加，故本次将考虑对污泥池增设搅拌器。

新增设备类型：污泥搅拌器设备数量：1台

设计参数：叶轮直径：Φ1500mm 电机功率：N=1.5Kw

2.2.6 厂区总平面布置

本工程包括新建 2.0 万 m³d 的提标构筑物。平面布置主要考虑以下因素：厂区南侧为宜良县污水处理厂网球场现状基本废弃，本次选择利用网球场位置新建提标构筑物，新建提标构筑物应尽量降低对现状工艺布置的影响，新建构筑物及其配套管线尽量减少对现状生产管线的改迁，并尽量使工艺流程顺畅。

2.2.7 厂区竖向设计

本次提标改造新建构筑物较少，对厂区影响不大，因此厂区整体地面高程不变，针对现状 CASS 池滗水器出水高度为 3.00m，为尽量减少提升高度，调节池及磁混凝池设置成半地下形式。

其中调节池高度 4.7m，地下深度 2.5m，地上深度 2.2m，有效水深 4.0m。一体化磁混凝沉装置，放置在地上，设备高度 3.3m，底部垫层高度 0.3m，进水高度 3.45m，出水高度 2.0m。加药间位于调节池上部。磁混凝池出水接入现状紫外线消毒渠。

2.2.8 主要经济技术指标表

项目主要经济技术指标表见下表。

表2.2-1 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
一	技术指标			
1	调节池及污水提升泵房	座	1	L×B×H=30m×15m×4.7m
2	磁混凝池高效澄清池基础 (成套装备)	组	2	L×B×H=20×3.0×0.3 (m)
3	巴氏计量槽	座	1	L×B×H=15.0×1.2×1.5 (m)
4	污水管道	米	300	DN600mm
5	污泥管道	米	50	DN200mm
6	现状构筑物保护	项	1	
7	现状管线迁改	项	1	
8	现状给水管更换	项	1	

9	厂区道路新建及修复	项	1	
10	厂区路灯安装	项	1	
11	厂区绿化	项	1	
12	配电室扩建	项	1	
二	投资指标			
(一)	建设投资	万元	1303.72	
1	建筑工程费用	万元	448.2	
2	设备及器具购置	万元	546.62	
3	安装工程	万元	54.66	
4	工程建设其他费用	万元	157.67	
5	预备费用	万元	96.57	
(二)	资金筹措		1303.72	
	自有资金	万元	1303.72	

2.2.9 项目处理规模、工艺、水平衡

2.2.9.1 处理规模

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，考虑现状纳污范围污水实际排水情况及资金问题，本污水处理厂近期设计污水处理规模为 2 万 m³/d（730 万 m³/a）。

远期若进行规模扩建，需另行编制入河排污口扩建的论证报告。

2.2.9.2 处理工艺

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，本工程采用“混凝-沉淀”工艺作为深度处理工艺方案，加之现有项目，则总的废水处理方式为 CASS+混凝+沉淀”法。

2.2.9.3 水平衡

根据建设单位及可研单位对污水收集管网服务覆盖范围内的生活污水排放量调查结果，本工程水平衡图详见下图。

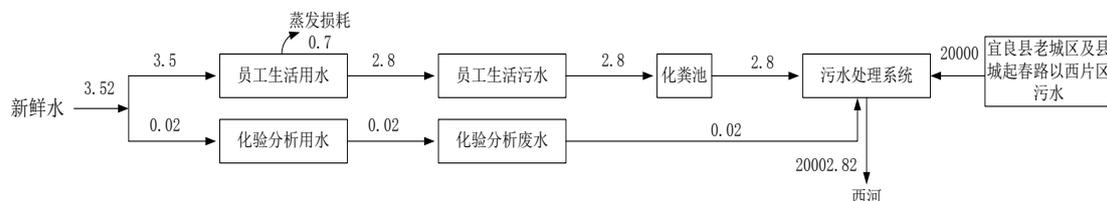


图 2.2-3 运营期水平衡图 单位：m³/d

2.2.10 项目废水排放标准

污水处理厂尾水现行标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》

(GB18918-2002) 一级 A 标准，本次提标改造后，取缔原小直河入河排污口，并新建西河入河排污口，污水排放执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020) D 级标准，未列入指标参照原排放标准执行。则具体限值如下表所示。

表2.2-5 水污染物排放标准(单位: mg/L, pH无量纲)

污染物名称	标准限值	标准来源
CODcr	40	《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020) D 级标准
BOD ₅	10	
TN	15	
NH ₃ -N	5 (8)	
TP	0.5	
SS	10	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准
动植物油	1	
LAS	0.5	
pH	6~9	
粪大肠菌群 (个/L)	1000	

2.3 项目所在区域概况

2.3.1 自然环境概况

(1) 地理位置及交通

宜良县污水处理厂位于昆明市宜良县起春路南端，厂区中心坐标为东经 103° 8' 55.24"，北纬 24° 54' 11.57"。提标改造工程排污口拟设置于西河左岸，其地理坐标为东经 103° 8' 56.02"，北纬 24° 54' 9.72"。

建设项目地理位置图见附图 1。

(2) 水文、水系

宜良境内有大小河流 36 条，属珠江流域西江水系，流经县境的南盘江（流经县境 110 公里）及其支流贾龙河（全长 43 公里）、麦田河（全长 69 公里）、獐子坝河（全长 85 公里）、摆依河（全长 38.4 公里）、巴江（流经县境 16 公里）等径流面积大于 100 平方公里。天然湖泊阳宗海，南北长 12.7

公里，东西平均宽 2.5 公里，环湖线长 33.6 公里，最大水面 31.9 平方公里（属宜良县辖区的水面面积为 14 平方公里），总蓄水量为 6.02 亿立方米。

参考云南省水文水资源局昆明分局提供的水文资料，西河枯水期为每年 12 月至 5 月，结合地表水环境质量现状补充监测，调查河段的实际水文调查数据，论证河段枯水期流量 $1.61\text{m}^3/\text{s}$ ，对应的流速 0.335m/s ，水面宽度 12m，水深 0.4m。论证河段汛期平均流量 $5.17\text{m}^3/\text{s}$ ，对应的流速 0.646m/s ，水面宽度 16m，水深 0.5m。

（3）地形地貌

宜良地势北高南低，山地与盆地相间。境内山脉多为东北至西南走向，东北部磨盘山属马龙台地和牛头山西坡的南延。西北部是老爷山（乌纳山）为梁王山系。县南的竹山系由断块抬升降起形成，呈南北走向。主要山岭有老爷山、大黑山、土主山、东山、云泉山、竹山等。老爷山主峰海拔 2730 米，为全县最高点。最低点为南部竹山镇老熊箐尾巴，海拔 1270 米。全县平均海拔在 1500~1800 米之间。

盆地错落于群山之间，山间盆地较大的有宜良、马街、汤池、草甸四个坝子，宜良坝子较大，东西宽 3~5 千米，南北长约 30 千米，面积 110 平方千米。草甸坝子较小，面积仅 12 平方千米。山峰与平坝相对高差一般 300~800 米，最多 1280 米。全县土壤以红壤为主，占土壤总面积的 85.1%。其次是水稻土和黄棕壤、紫色土、冲积土等，水稻土为县内粮食生产的主要土类，占土壤总面积的 8.66%。

（4）气候气象

宜良气候属北亚热带季风气候区。冬春干旱少雨，夏秋多雨湿润，冬无严寒，夏无酷暑，每年旱季为 1 月至次年 4 月，雨季为 5~10 月，气温年差较小，日差较大。年平均温度 16.3°C ，年极端最高气温 33.9°C ，最低气温 -6.2°C ；最热月平均气温 21.7°C ，最冷月平均气温 8.1°C ；年平均相对湿度 75%，全年无霜期 260 天左右。

全年主导风向为西南风，年平均风速 2.2m/s ，最大风速 20.4m/s ，全年静风频率 31%。年平均日照 2032.8 小时，年平均太阳辐射总量为每平方厘米 128.74 千卡，日照率年平均 50%，冬季 66%，比同纬度的其它地区日照时数、日照率

高。

每年冬季 11 月至次年 4 月，因受南亚大陆偏西干暖气流控制，天气晴朗，空气干燥形成旱季，5~10 月受孟加拉湾海洋西南季风影响，空气潮湿温暖，形成雨季，雨量显著增加，降，雨占全年总降雨量的 80~85%。降雨量最大的 7、8 月，极端月高达 300 余毫米（1986 年）。全年极端降雨量最高为 1384.7 毫米（1968 年），最低为 526.9 毫米（1987 年），年平均降雨量 898.9 毫米。

(5) 社会经济

2020 年，宜良县一般公共预算收入完成 8.81 亿元，增长 2.6%，民生支出 22.38 亿元，占一般公共预算支出的 79.4%。“米袋子”“菜篮子”供应充足，粮食播种面积 40.69 万亩，粮食产量 13.66 万吨，生猪出栏 48.59 万头。公共事业进一步发展，清远小学通过省现代教育示范学校评估验收，全县学前三年毛入园率达 98.27%，高考本科上线率达 59.03%，高考 600 分以上人数达 31 人；医联体、医共体建设加速，引进名医 7 人，天奇医院项目主体工程完工。民生保障进一步完善，各类社会保险累计参保 61.71 万人次，应对疫情影响专项招聘优秀高校毕业生 70 人，农村劳动力转移就业 1.61 万人，新增转移就业收入 2.58 亿元。城乡常住居民人均可支配收入预计分别达 45562 元和 17423 元、增长 3.5%和 7.5%；城镇新增就业 2017 人，登记失业率 3.57%。

(6) 水生生态环境

1) 水生植物

根据查阅相关资料，论证流域水生植物有水生（湿生）植物 30 科，51 属，69 种。挺水植物和湿生植物中常见的有禾本科、蓼科、毛茛科、莎草科和菊科。飘浮植物有浮萍。沉水植物主要有眼子菜科。具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 论证流域水生植物种类组成

科	属	种	
禾本科 <i>Gramineae</i>	荩草属 <i>Arthraxon</i>	荩草 <i>A. hispidus</i>	
	剪股颖属 <i>Agrostis</i>	剪股颖 <i>A. matsumurae</i>	
	狗牙根属 <i>Cynodon</i>	狗牙根 <i>C. dactylon</i>	
	稗属 <i>Echinochloa</i>		稗草 <i>E. crusgali</i>
			光头稗子 <i>E. colonum</i>
	稗属 <i>Eleusine</i>	劲草 <i>E. indica</i>	
	雀稗属 <i>Paspalum</i>		双穗雀稗 <i>P. distichum</i>
			雀稗 <i>P. thunbergii</i>
	芦苇属 <i>Phragmites</i>	芦苇 <i>P. communi</i>	
稻属 <i>Oryza</i>	稻 <i>O. sativa</i>		

	蔺草属 <i>Beckmannia</i>	蔺草 <i>B. syzigachne</i>	
	沿沟草属 <i>Catabrosa</i>	沿沟草 <i>C. aquatica</i> 菖蒲 <i>A. calamus</i>	
	芋属 <i>Colocasia</i>	芋 <i>C. esculenta</i>	
蓼科 <i>Polygonaceae</i>	蓼属 <i>Polygonum</i>	水蓼 <i>P. hydropiper</i>	
		辣蓼 <i>P. flaccidum</i>	
		头花蓼 <i>P. capitatum</i>	
	酸模属 <i>Rumex</i>	酸模 <i>R. acetosa</i>	
苋科 <i>Amaranthaceae</i>	莲子草属 <i>Alternanthera</i>	莲子草 <i>A. sessilis</i>	
		空心莲子草 <i>A. philoxeroides</i>	
泽泻科 <i>Alismataceae</i>	泽泻属 <i>Alisma</i>	泽泻 <i>A. plantago-aquatica</i>	
	慈菇属 <i>Sagittaria</i>	野慈菇 <i>S. trifolia</i>	
十字花科 <i>Brassicaceae</i>	碎米荠属 <i>Cardamine</i>	碎米荠 <i>C. flexuosa</i>	
	豆瓣菜属 <i>Nasturtium</i>	豆瓣菜 <i>N. officinale</i>	
		苔草属 <i>Carex</i>	苔草 <i>C. dispalata</i> 毛苔草 <i>C. iocarpa</i> 乌拉草 <i>C. meyeriana</i>
莎草科 <i>Cyperaceae</i>	水莎草属 <i>Juncellus</i>	水莎草 <i>J. serotinus</i>	
	蔗草属 <i>Scirpus</i>	水葱 <i>S. validus</i>	
	荸荠属 <i>Eleocharis</i>	卵穗荸荠 <i>E. soloniensis</i>	
	飘拂草属 <i>Fimbristylis</i>	球穗飘拂草 <i>F. globulosa</i>	
	莎草属 <i>Cyperus</i>	畦畔莎草 <i>C. Haspan</i>	
	里白科 <i>Gleicheniaceae</i>	芒萁属 <i>Dicranopteris</i>	芒萁 <i>D. dichotoma</i>
	浮萍科 <i>Lemnaceae</i>	浮萍属 <i>Lemna</i>	浮萍 <i>L. minor</i>
品萍 <i>L. trisulca</i>			
稀脉萍 <i>L. perpusilla</i>			
紫背浮萍属 <i>Spirodel</i>		紫背浮萍 <i>S. polyrrhiza</i>	
	茛苳属 <i>Wolffia</i>	茛苳 <i>W. arrhiza</i>	
雨久花科 <i>Pontederiaceae</i>	雨久花属 <i>Monochoria</i>	雨久花 <i>M. Korsakowii</i>	
		鸭舌草 <i>M. vaginalis</i>	
	凤眼蓝属 <i>Eichhornia</i>	凤眼蓝 <i>E. crassipes</i>	
		车轴草 <i>T. repens</i>	
玄参科 <i>Scrophulariaceae</i>	婆婆纳属 <i>Veronica</i>	水苦荬 <i>V. undulata</i>	
凤尾蕨科 <i>Pteridaceae</i>	凤尾蕨属 <i>Pteris</i>	溪边凤尾蕨 <i>P. excelsa</i>	
木贼科 <i>Equisetaceae</i>	木贼属 <i>Equisetum</i>	水木贼 <i>E. heleocharis</i>	
		节节草 <i>E. ramosissimum</i>	
三白草科 <i>Saururaceae</i>	鱼腥草属 <i>Houttuynia</i>	鱼腥草 <i>H. cordata</i>	
金鱼藻科 <i>Ceratophyllaceae</i>	金鱼藻属 <i>Ceratophyllum</i>	金鱼藻 <i>C. demersum</i>	
香蒲科 <i>Typhaceae</i>	香蒲属 <i>Typha</i>	宽叶香蒲 <i>T. latifolia</i>	
灯心草科 <i>Juncaceae</i>	灯心草属 <i>Juncus</i>	灯心草 <i>J. effusus</i>	
		小灯心草 <i>J. bufonius</i>	
眼子菜科 <i>Potamogetonaceae</i>	眼子菜属 <i>Potamogeton</i>	浮叶眼子菜 <i>P. natans</i>	
		菹草 <i>P. crispus</i>	
水麦冬科 <i>Juncaginaceae</i>	水筛属 <i>Blyxa</i>	水筛 <i>B. japonica</i>	
		有尾水筛 <i>B. echinosperma</i>	
谷精草科 <i>Eriocaulaceae</i>	谷精草属 <i>Eriocaulon</i>	谷精草 <i>E. buergerianum</i>	
		宽叶谷精草 <i>E. robustius</i>	
天南星科 <i>Araceae</i>	菖蒲属 <i>Acorus</i>	菖蒲 <i>A. calamus</i>	

	芒萁属 <i>Dicranopteris</i>	芒萁 <i>D. dichotoma</i>
菊科 <i>Compositae</i>	沼菊属 <i>Enydra</i>	沼菊 <i>E. fluctuans</i>
	飞蓬属 <i>Erigeron</i>	飞蓬 <i>E. annuus</i>
	蒿属 <i>Artemisia</i>	猪毛蒿 <i>A. scoparia</i>
	满江红科 <i>Azollaceae</i>	满江红属 <i>Azolla</i>
鸭跖草科 <i>Commelinineae</i>	水竹叶属 <i>Murdannia</i>	水竹叶 <i>M. Triquetra</i>
茨藻科 <i>Najadaceae</i>	茨藻属 <i>Najas</i>	小茨藻 <i>N. minor</i>
车前科 <i>Plantaginaceae</i>	车前属 <i>Plantago</i>	车前 <i>P. asiatica</i>
蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	悬钩子属 <i>Rubus</i>	悬钩子 <i>R. corchorifolius</i>
		莓 <i>R. salwinensis</i>
毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	毛茛属 <i>Ranunculus</i>	毛茛 <i>R. asiaticus</i>
大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>	蓖麻属 <i>Ricinu</i>	蓖麻 <i>R. communis</i>
茄科 <i>Solanaceae</i>	茄属 <i>Solanum</i>	龙葵 <i>S. nigrum</i>
豆科 <i>Leguminosae</i>	车轴草属 <i>Trifolium</i>	车轴草 <i>T. repens</i>

2) 浮游植物

根据查阅相关资料，论证流域浮游植物有 3 门 24 种（属），其中硅藻门 19 种、绿藻门 1 种、蓝藻门 4 种，论证流域硅藻门为优势种。具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 论证流域浮游植物调查结果表

门	种名
硅藻门 <i>BACILLARIOPHYCEAE</i>	显形曲壳藻 <i>A. conspicua</i>
	普通等片藻 <i>Diatoma vulgaris</i>
	近缘桥弯藻 <i>C. affinis</i>
	膨胀桥弯藻 <i>C. tumida</i>
	细小异极藻 <i>Gomphonema minutum</i>
	克氏异极藻 <i>G. clevi</i>
	直条异极藻 <i>G. hedinii</i>
	卡兹那科夫异极藻 <i>G. kaznakowii</i>
	缠结异极藻 <i>G. intricatum</i>
	扁圆卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i>
	隐头舟形藻 <i>N. cryptocephala</i>
	舟形藻属 <i>N. cryptotenella</i>
	瞳孔舟形藻 <i>N. pupula</i>
	颗粒直链藻 <i>Aulacoseira granulata</i>
	钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>
	肘状脆杆藻 <i>F. ulna</i>
	弓状脆杆藻 <i>F. a arcus</i>
	玻璃异菱藻 <i>Anomoeoneis vitrea</i>
	菱形藻 <i>Nitzschia dissipata</i>
绿藻门 <i>CHLOROPHYCEAE</i>	并联藻属 <i>Quadrigula</i>
蓝藻门 <i>CYANOPHYCEAE</i>	颤藻属 <i>Oscillatoria</i>
	鞘丝藻属 <i>Lyngbya</i>
	胶鞘藻属 <i>Phormidium</i>
	平裂藻属 <i>Merismopedia</i>

(3) 浮游动物

根据查询相关资料，论证流域浮游动物有 3 类 17 种。其中原生动物 8 种；

轮虫，有 8 种；种类数最少的是桡足类 1 种。原生动物与轮虫占浮游动物的比例较大，具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 论证流域浮游动物调查结果表

门	种名
原生动物 <i>PROTOZOA</i>	橡子砂壳虫 <i>D. glans</i>
	曲颈虫 <i>Cyphoderia</i>
	小筒壳虫 <i>Tintinnidium pusillum</i>
	东方似铃壳虫 <i>Tintinnopsis lacutris</i>
	变形虫 <i>Amoeb</i>
	表壳虫 <i>Arcella</i>
	半圆表壳虫 <i>A. hemisphaerica</i>
	旋回侠盗虫 <i>Strobilidium gyrans</i>
轮虫 <i>ROTIFERA</i>	盖氏晶囊轮虫 <i>Asplanchna girodi</i>
	大肚须足轮虫 <i>Enchlanis dilatata</i>
	矩形臂尾轮虫 <i>B. leydigi</i>
	壶状臂尾轮虫 <i>B. urceolaris</i>
	盘状鞍甲轮虫 <i>Lepadella patella</i>
	矩形龟甲轮虫 <i>Keratella quadrata</i>
	暗小异尾轮虫 <i>T. pusilla</i>
	凸背巨头轮虫 <i>Cephalodella gibba</i>
桡足类 <i>COPEPODA</i>	三角平直溞 <i>Pleuroxus trigonellus</i>

(4) 底栖动物

底栖动物有 3 门 3 纲 9 目 21 种（属）；其中节肢动物门 1 纲 6 目 18 科（属、种），环节动物 1 纲 1 目 1 种。论证流域底栖动物优势种为节肢动物具体见表 2.2-4。

表 2.2-4 论证流域底栖动物调查结果表

门	纲	目	种（属）
节肢动物 <i>Arthropod</i>	昆虫纲 <i>Insecta</i>	蜉蝣目 <i>Ephemeroptera</i>	小蜉科 <i>Ephemerellidae sp</i>
			细蜉科 <i>Caenidae sp.</i>
			似动蜉属 <i>Cinygmia sp</i>
			溪劬蜉属 <i>Rhithrogena sp</i>
		双翅目 <i>Diptera</i>	摇蚊蛹 <i>Chironomidae Pupa</i>
			摇蚊属 <i>Chironomus sp</i>
			隐摇蚊属 <i>Cryptochironomus sp.</i>
			多足摇蚊属 <i>Polypedilum sp</i>
			小摇蚊属 <i>Microchironomus sp</i>
			舞虻科 <i>Empididae sp.</i>
			大蚊属 <i>Tipula sp</i>
			花翅大蚊属 <i>Hexatoma sp</i>
			春蜓科 1 <i>Gomphidae sp1</i>
			春蜓科 1 <i>Gomphidae sp2</i>
		蜻科 <i>Libellulidae sp.</i>	
		毛翅目 <i>Trichoptera</i>	大纹石蛾属 <i>Macronema sp.</i>
		鞘翅目 <i>Coleoptera</i>	沼甲科 <i>Scirtidae sp</i>

		半翅目 <i>Hemiptera</i>	短尾石蝇科 <i>Nemouridae sp.</i>
环节动物 <i>Annulata</i>	蛭纲 <i>Hirudinea</i>	石蛭目 <i>Herpobdellida</i>	石蛭科 <i>Erpobdellidae sp</i>
软体动物 <i>Mollusc</i>	腹足纲 <i>Gastropoda</i>	基眼目 <i>Basommatophora</i>	椭圆萝卜螺 <i>Radix swinheo</i>

(5) 鱼类

论证流域鱼类资源共有 3 目 5 科 10 属 11 种，其中鲤形目 2 科 7 属 11 种，鲇形目 1 科 1 属 1 种，鲈形目 2 科 2 属 2 种，流域主要以鲤形目鲤科鱼类为优势种。麦穗鱼、中华鲮为引种带入的野杂鱼类，其它为流域内土著鱼种。具体见表 2.2-5。

表 2.2-5 论证流域鱼类资源调查结果表

目	科	属	种
鲤形目 <i>Cypriniformes</i>	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	长嘴鱮属 <i>Raiamas</i>	长嘴鱮 <i>Raiamas guttatus</i> 缺须盆唇鱼 <i>Placocheilus cryptonemus</i>
		鲤属 <i>Cyprinus</i>	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>
		麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
		鲮属 <i>Rhodeus</i>	中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>
	鳅科 <i>Cobitidae</i>	南鳅属 <i>Schistura</i>	密纹南鳅 <i>Schistura vinciguerrae</i>
		山鳅属 <i>Oreias</i>	戴氏山鳅 <i>Oreias dabryi</i>
鲇形目 <i>Siluriformes</i>	胡子鲇科 <i>Clariidae</i>	胡子鲇属 <i>Clarias</i>	革胡子鲇 <i>Clarias leather</i>
鲈形目 <i>Perciformes</i>	鳊科 <i>Channidae</i>	鳊属 <i>Channa</i>	宽额鳊 <i>Channa gachua</i>
	鰕鳃鱼科 <i>Gobiidae</i>	吻鰕鳃鱼属 <i>Rhinogobius</i>	子陵吻鰕鳃鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>

2.3.3 水资源量及水资源开发利用情况

(1) 水资源量

根据《2020 年昆明市水资源公报》，2020 年，昆明市平均降水量 1373.7mm，折合降水总量 261.80 亿 m³，较上年偏多 7.6%，较常年偏少 12.1%，属偏枯水年份。

2020 年昆明市水资源总量 126.30 亿 m³，较上年偏多 1.3%，较常年偏少 19.4%，其中地表水资源量 126.30 亿 m³，地下水资源量 46.25 亿 m³，两者之间的重复计算量 46.25 亿 m³。每平方公里产水量 66.24 万 m³，人均占有水资源量 4784m³。入境水量 993.80 亿 m³，出境水量 1120.10 亿 m³。2020 年年末我市各类蓄水工程蓄水量 4.4239 亿 m³，较上年同期增加 0.3708 亿 m³。

2020 年昆明市河道外供用水量 11.2302 亿 m³。河道外供水量中，其中地表

水资源供水量 11.0899 亿 m^3 ，地下水利用量 0.0908 亿 m^3 ，其他水源供水量 0.0495 亿 m^3 (污水处理回用)。河道外用水中，生产用水(含城镇公共服务用水)9.997 亿 m^3 ，生活用水(城镇居民与农村生活)0.9673 亿 m^3 ，生态用水 0.2659 亿 m^3 。

2020 年宜良县年降水量 47.86 亿 m^3 ，地表水资源量 19.47 亿 m^3 ，地下水资源量 7.39 亿 m^3 ，地表水资源量 19.47 亿 m^3 ，水资源总量为 19.47 亿 m^3 。

供水水库主要为小鱼洞和九龙池水库。

(2) 西河流域水资源和开发利用情况

根据调查，论证范围内无水库和工业取水，无渔业养殖取水等。主要取水为农业用水。

2.3.4 洪水

根据实测暴雨样本计算各历时暴雨统计参数，继而计算各历时设计暴雨量及强度。首先，将宜良气象站实测暴雨资料按年最大值法选样，并将其系列分别进行经验频率计算，采用数理统计学中常用的矩法公式初估其统计参数，如表 2.2-1 所示。其次，以概率论中的 P—III 型线型为概率模型，按离差平方和最小原则和适当照顾点线配合最佳的准则适线，如图 2.2-1、图 2.2-2 所示。

表2.2-1 宜良气象站年最大各历时雨量统计参数成果表

历时 (min)	重现期 (年)			
	20	10	5	2
5	2.300	2.120	1.900	1.540
10	1.910	1.740	1.550	1.240
15	1.693	1.533	1.367	1.093
20	1.490	1.355	1.205	0.965
30	1.240	1.120	0.987	0.777
45	1.000	0.889	0.769	0.587
60	0.892	0.777	0.655	0.473
90	0.814	0.684	0.552	0.366
120	0.695	0.581	0.464	0.303
180	0.530	0.442	0.353	0.230

西河沿线河段均为矩形断面或近似矩形断面，河堤主要为浆砌片石河堤，满足分析糙率的需要。根据各断面实测洪水、大断面、实测水面比降等资料，按曼宁公式计算各断面现状河道综合糙率，其值介于 0.020~0.025 之间，虽然各断面现状水流条件受上下游河道桥涵等因素影响，糙率较实际情况略有偏大，但考虑到该河道有景观需要，其综合糙率应较已建河道会略大，故参照有关水力学中对同类护面的糙率综合比较，对采用石笼网驳岸做生态断面的河段，综合糙率取 0.025，对全浆砌片石河堤的河段，综合糙率取 0.022。

为科学合理确定综合治理河段有效过水断面尺寸，必须先推求现状河道设计水面线，在分析现状河道最大能力的基础上再推求规划河道设计水面线，并以此作为河段综合治理的依据。根据如上原则，选取控制断面 19 个。其中：依据《宜良县城防洪（水系）规划》采用规划中的 16 个防洪控制断面，超出规划范围的河道，每村选取一个控制断面共 3 个断面。

(1)推导出宜良气象站暴雨强度总公式，其表达式为：

$$i = \frac{4.57 + 4.66 \lg P}{(t + 6.58)^{0.585}}$$

(2) 推导出宜良气象站暴雨强度公式，其表达式为：

$$i = \frac{A}{(t + B)^n}$$

其中，系数 n，A，B 的取值见下表：

表2.2-3 宜良暴雨强度公式参数系数表

重现期 (年)	n	A	B
2	0.71	9.87	8.41
5	0.60	8.37	6.70
10	0.54	7.75	5.58
20	0.50	7.37	5.35

根据上述理论，对西河的西河河道水面线进行计算，其结果如下表所示：

表2.2-4 西河河道水面线计算

断面	桩号	河底高程	右岸堤顶高程(m)	左岸堤顶高程(m)	P=5%洪峰流量(m ³ /s)	P=5%水面线(m)	现状宽度(m)	规划宽度(m)	测时水位	备注
1	K0+120	1543.81	1545.21	1545.85	2.73	1544.055	5.81	5.81	1543.86	
2	K1+570	1539.73	1542.34	1541.44	2.99	1540.829	4.82	4.82	1540.14	
3	K2+040	1536.33	1538.34	1538.5	8.71	1537.783	5.9	5.9	1536.49	
4	K2+780	1534.21	1536.3	1536.08	11.4	1536.266	5.44	5.44	1534.46	
5	K3+640	1533.38	1535.55	1535.37	11.8	1535.507	6.98	6.98	1533.47	
6	K4+780	1532.86	1535.39	1535.15	12.4	1534.767	6.43	6.43	1532.11	
7	K5+540	1531.69	1535.29	1535.33	15.9	1533.79	5.45	5.45	1531.76	
8	K5+880	1531.69	1534.94	1535.03	22.7	1533.794	6.3	6.3	1531.76	
9	K6+860	1529.44	1531.75	1532.18	23.1	1531.299	5.33	5.33	1530.58	断面后有规划分流河道
10	K7+280	1529.51	1531.33	1531.33	3.1	1531.229	4.12	4.12	1530.02	
11	K8+020	1528.93	1530.82	1530.74	3.62	1530.634	3.86	3.86	1529	
12	K9+580	1527.99	1529.91	1529.74	5.05	1530.196	4.39	4.39	1528.50	断面后有规划分流河道
13	K11+020	1527.99	1529.91	1529.74	0.39	1529.752	4.39	4.39	没水	
14	K14+060	1527.8	1531.13	1531.04	5.46	1529.447	3.46	4.0	1528.01	
15	K14+490	1527.77	1531.24	1531.39	5.85	1529.32	7.5	7.5	没水	断面后有规划分流河道

16	K15+530	1527.01	1530.18	1529.97	1.04	1529.206	4.4	4.4	没水	
17	K17+330	1526.66	1529.98	1529.87	2.02	1529.109		无	没水	
18	K17+840	1526.43	1529.72	1529.61	3.23	1529.030		无	没水	
19	K18+600	1526.01	1529.12	1528.92	4.12	1528.877		无	没水	

根据推求水面曲线的成果，西河河道水面线如下图所示：



图2.2-3 西河河道水面线

2.3.5 昆明市水资源保护规划概况

中水珠江规划勘测设计有限公司于2012年8月编制完成《云南省宜良县水资源综合利用规划报告》，包括水功能区入河排污总量控制方案、入河排污口布局与整治、内源治理与面源控制、饮用水源地保护、地下水资源保护、生态需水与保障、水生态系统保护与修复、水资源保护监测与综合管理等内容。

(1) 规划总体目标

围绕宜良县产业和旅游业发展战略和城乡经济社会发展的需求，加强对民生水利和基础设施建设力度，至2020年底，①进行海马箐、新庄、半山河等中小型水库工程建设，完善供水保障体系，城镇生活生产用水保障率达到95%；②进行柴石滩灌区主体干支渠建设，完善各灌区节水改造工程，提高农业用水

保证程度，使得农业灌溉保证率达到 75%，③进行农村人饮安全工程建设，更加重视民生水利工程在全县范围的实施，提高农村生活供水保障程度；④进行病险水库除险加固建设，提高工程蓄水能力和防洪标准，发挥工程的应有效益；⑤进行防洪排涝防治工程建设，加大中小河流治理力度，减少洪涝灾害损失。至 2030 年，①全县范围内供水安全程度得到提高，新建明月河中型水库，全部完成柴石滩灌区配套工程建设，新建、扩建一批水利基础设施，增加蓄水能力，优化供水系统布局，提高抗旱保障能力，满足城乡经济社会发展的各业用水需求；②节水型社会建设初建成效，各种水资源指标进一步改善，水资源与经济社会和环境生态的良性循环更加充分保障，更有利于宜良县水资源可持续开发和经济社会的科学发展；③水资源管理水平和能力得到提高，其水利管理和公共服务意识增强，抗风险和水利科技水平得到提高，宜良县水利事业基本达到现代化水平。

（4）规划内容与本项目有关的内容

①昆明市入河排污口设置划分为三个类型，包括禁止设置入河排污口水域、严格限制入河排污口水域、一般限制入河排污口水域。西河宜良农业用水区属于严格限制入河排污口区域。

②严格限制入河排污口水域整治要求如下：“对于污染物入河量已经削减到纳污能力范围内或者现状污染物入河量小于纳污能力的水域，原则上可在不新增污染物入河量的控制目标前提下，采取“以新代老、削老增新”等手段，严格限制设置新的入河排污口”。

3 论证范围内水功能区（水域）状况

3.1 水功能区（水域）保护水质管理目标与要求

根据《中华人民共和国水法》，在全国范围内对江河、湖泊、水库、运河、渠道等地表水体实行水功能区管理，水功能区划采用两级体系，一级水功能区分四类：保护区、保留区、开发利用区和缓冲区；二级区划在一级功能区划的开发利用区内，分为七类：饮用水源区、工业用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区、农业用水区、过渡区、排污控制区。

本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，根据《云南省水功能区划》，本工程排污口所处二级水功能区西河宜良农业、工业用水区，起于汤池水文站，置于南盘江口，全长 19.9km，下游汇入二级水功能区南盘江宜良工业、农业、渔业用水区，由柴石滩水库坝址至高古马水文站，全长 43.6km，规划水平年水质目标为Ⅲ类。

表3.1-1 目标水质限值（单位：mg/L，pH无量纲）

污染物名称	标准限值	标准来源
pH	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
COD _{Cr}	≤20	
BOD ₅	≤4	
NH ₃ -N	≤1.0	
TP	≤0.2	
TN	≤1.0	
氟化物	≤1.0	

工程区水功能纳污能力核定、限排总量及水质管理目标具体信息如下表所示：

表 3.1-2 工程区所属水功能区排污总量控制方案

水功能区	范围		河流	长度(km)	水质目标	水平年	COD _{Cr} (t/a)		NH ₃ -N (t/a)	
							纳污能力	限排总量	纳污能力	限排总量
西河宜良农业用水区	起始断面	终止断面	西河	51.2	IV	2020	1610.6	1610.6	160.3	160.3
	柴石滩水库坝址	高古马水文站				2030	1610.6	1610.6	160.3	160.3

3.2 水功能区（水域）现有取排水状况

3.2.1 取水现状

根据调查，论证范围内无水库和工业取水口，无渔业养殖取水口等。主要取水为农业用水和发电用水，规模化农业取水口主要有青华闸农灌取水口、补麻农灌取水口以及其他农灌渠取水口等。

3.2.2 排水现状

根据调查，论证范围无规范化排污口。

现状纳污范围内企业污水和生活污水进入市政管网后，最终进入南盘江，。本工程排污口至入南盘江断面未设置规范化排污口，仅有下游少量生活污水、农田面源污染物等随沟渠排入。

3.3 水功能区（水域）水质现状

3.3.1 地表水水质现状

本工程入河排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸。

根据《入河排污口设置论证报告技术导则》，入河排污口论证等级为一级的，应选择近 10 年常规水质监测系列资料按汛期、非汛期及全年对水质状况进行评价。当水功能区因缺少资料不能满足评价要求时应补充开展相应的水质工作。咨询昆明市生态环境局宜良分局，搜集到南盘江 2020-2022 年小渡口、狗街国控断面水质数据以及西河乐道村县控断面（西河 2020 年仅 10 月进行监测）数据。建设单位于 2023 年 2 月 14 日-16 日委托国瑞检测科技（云南）有限公司对 1#项目入河排污口上游 100m、2#西河与南盘江汇入口前 500m 南盘江断面进行了补充监测。

1、西河断面水质现状：

根据委托监测结果，1#西河拟建排污口上游 100m 断面监测水质如下表。

表3.3-1 1#西河拟建排污口上游100m断面监测水质结果表

采样点位	检测项目	监测时间及结果 mg/L			执行标准	达标情况
		2023-2-14	2023-2-14	2023-2-14		
1#西河拟建排污口上游 100m	水温	19.3	19.1	19.2	/	/
	pH（无量纲）	7.6	7.6	7.5	6~9	达标
	溶解氧	7.9	7.2	7.5	5	达标
	悬浮物	7	8	7	/	/
	氨氮	1.15	1.12	1.13	1.0	超标
	总磷	0.02	0.01	0.03	0.2	达标
	氟化物	0.56	0.57	0.60	1.0	达标
	化学需氧量	20	19	19	20	达标
	五日生化需氧量	2.0	1.8	2.0	4	达标
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
	砷*	0.0009	0.0009	0.0009	0.05	达标
	汞*	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.0001	达标
	铅*	0.0023	0.0019	0.0019	0.05	达标
	镉*	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005	达标
铁*	0.03L	0.03L	0.03L	/	达标	
锰*	0.02	0.02	0.02	/	/	

根据上表，拟设西河入河排污口上游断面水质达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，实际水质类别为Ⅳ类，超标因子为氨氮。

根据宜良县环境监测站对西河乐道村断面（位于本排污口下游约 13.3km 处）2020-2022 近 3 年的监测数据，按汛期、非汛期及全年监测平均值进行统计并分析，统计监测结果见下表。

表 3.3-2 西河断面 2020-2022 年水质现状监测数据一览表

监测项目 时间		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	氟化物	水质类别	
西河乐道村断面	2020年	10月	7.99	15	/	4.32	0.44	/	劣V
		枯期	/	/	/	/	/	/	/
		全年	7.99	15	/	4.32	0.44	/	劣V
	2021年	汛期	8	15	3	5.74	0.39	0.44	劣V
		枯期	8	22	/	6.89	0.71	/	劣V
		全年	8	18.5	3	6.315	0.55	0.44	劣V
	2022年	汛期	8	58	12.2	7.57	4.13	0.34	劣V
		枯期	8	43	5.2	4.95	5.36	0.55	劣V
		全年	8	50.5	8.7	6.26	4.745	0.445	劣V

根据上表，按汛期、非汛期及全年对水质状况进行统计和评价（TN 不参与评价）。监测结果表明，排污口下游西河河段西河断面 2020-2022 全年水质均为劣V类。西河断面 2020-2022 年水质呈下降趋势，导致水质下降的主要因子是 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TP。

2、南盘江断面水质现状：

根据委托监测结果，2#西河入南盘江上游 500m 南盘江断面监测水质如下表。

表3.3-3 2#西河入南盘江上游500m南盘江断面监测水质结果表

采样点位	检测项目	监测时间及结果 mg/L			执行标准	达标情况
		2023-2-14	2023-2-14	2023-2-14		
1#西河拟建排污口上游 100m	水温	19.2	18.7	18.4	/	/
	pH（无量纲）	7.3	7.3	7.2	6~9	达标
	溶解氧	7.7	8.2	7.8	5	达标
	悬浮物	9	7	7	/	/
	氨氮	0.173	0.207	0.191	1.0	达标

	总磷	0.01	0.02	0.02	0.2	达标
	氟化物	0.84	0.88	0.95	1.0	达标
	化学需氧量	18	19	18	20	达标
	五日生化需氧量	2.0	2.0	1.6	4	达标
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
	砷*	0.0007	0.0006	0.0006	0.05	达标
	汞*	0.00018	0.00023	0.00016	0.0001	达标
	铅*	0.0013	0.0013	0.0013	0.05	达标
	镉*	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005	达标
	铁*	0.03L	0.03L	0.03L	/	达标
	锰*	0.03	0.02	0.02	/	/

根据上表，2#西河入南盘江上游 500m 南盘江断面水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

根据宜良县环境监测站对南盘江小渡口、狗街断面 2020-2022 近 3 年的监测数据，按汛期、非汛期及全年监测平均值进行统计并分析，统计监测结果见下表。

表3.3-4 南盘江国控断面2020-2022年水质现状监测数据一览表

监测项目 时间		pH	DO	CODcr	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	氟化物	水质类别	
南盘江小渡口断面	2020年	汛期	7.82	5	16	4	0.71	0.26	0.53	IV类
		枯期	8.14	5.2	14	3.9	0.64	0.26	0.43	IV类
		全年	7.98	5.1	15	3.95	0.675	0.26	0.48	IV类
	2021年	汛期	7	5	13	3.3	0.62	0.28	0.26	IV类
		枯期	8	6.9	14	3.7	0.39	0.29	0.33	IV类
		全年	7.5	5.95	13.5	3.5	0.505	0.285	0.295	IV类
	2022年	汛期	8	6.7	23	3.7	0.19	0.22	0.28	IV类
		枯期	8	8.3	12	3.5	0.37	0.3	0.34	IV类
		全年	8	7.5	17.5	3.6	0.28	0.26	0.31	IV类
南盘江狗街断面	2020年	汛期	8	5.5	13	2	0.21	0.67	0.5	劣V类
		枯期	8	6.2	14	2.4	0.24	0.34	0.3	IV类
		全年	8	5.85	13.5	2.2	0.225	0.505	0.4	IV类
	2021年	汛期	8	4.5	11.8	1.9	0.41	0.267	/	IV类
		枯期	8	7	10.5	1	0.27	0.56	/	IV类
		全年	8	5.75	11.15	1.45	0.34	0.4135	/	IV类
	2022年	汛期	8	6.8	9.8	/	0.25	0.22	/	IV类
		枯期	8	7.4	19.2	/	0.16	0.29	/	IV类
		全年	8	7.1	14.5	/	0.205	0.255	/	IV类

根据上表，按汛期、非汛期及全年对水质状况进行统计和评价（TN 不参与评价）。监测结果表明，南盘江小渡口断面 2020 年-2022 年汛期、非汛期和全年水质均为IV类，水质总体保持平稳；南盘江狗街断面水质 2020 年汛期水质为劣V类，主要超标指标为总磷，其余季节及全年 2020 年-2022 年汛期、非汛期和全年水质均为IV类，水质总体略有好转，主要污染指标为 COD、DO、总磷。

西河、南盘江水质超标原因主要为城市雨污管网收集设施不完善、农村生活及农业面源污染造成。

3.3.2 地下水水质现状

为了解区域的地下水环境质量现状，建设单位委托国瑞检测科技（云南）

有限公司于 2023 年 2 月 14 日对项目区下游谭家营村水浸进行监测。地下水环境质量监测结果见下表。

表3.3-5 监测与评价结果一览表 单位：mg/L

检测点位	谭家营水井	标准值	达标情况
日期	2023/2/14		
pH（无量纲）	7.1	6.5~8.5	达标
溶解性总固体	202	1000	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	1.0	达标
硝酸盐氮	0.30	20	达标
高锰酸盐指数	1.2	3.0	达标
总大肠菌群 (MNP/100mL)	38	3.0	达标
细菌总数 (CFU/mL)	136	100	达标
碳酸根	5L	/	/
重碳酸根	53	/	/
氨氮	0.061	0.5	达标
六价铬	0.004L	0.05	达标
氟化物	0.10	1.0	达标
总硬度	113	450	达标
挥发酚	0.0003L	0.002	达标
砷	0.0003	0.01	达标
汞	0.00017	0.001	达标
铅	0.0015	0.01	达标
镉	0.0001L	0.005	达标
铁	0.03L	0.3	达标
锰	0.01L	0.1	达标
钾	29.3	/	/
钠	9.04	200	达标
钙	19.0	/	/
镁	5.96	/	/
氯离子	22.7	/	/
硫酸根离子	17.6	/	/

根据监测数据可知，项目拟设排污口下游谭家营水井地下水各个指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类值为标准。

4 建设入河排污口情况

4.1 废污水来源及构成

本工程废水主要来源于城市生活污水。废水中不含重金属等有毒有害物质。

4.2 废污水所含主要污染物种类及其排放浓度、总量

4.2.1 污染物的种类及进水浓度、总量

根据初步设计，城市生活污水排放的废水需满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）（B 等级）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准中规定的最严限值后方可进入污水处理厂。本项目未考虑 pH、氯化物和氟化物的处理，为了保证项目正常运行，特征因子 pH、氟化物、氯化物等需由企业自行预处理达标，根据《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）要求氯离子浓度应不高于 800mg/L，pH 和氟化物参照设计值。

表 4.2-1 污水综合排放标准（GB8978-1996）三级排放标准

项目	CODcr	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
水质指标（mg/L）	500	300	400	--	--	--

表 4.2-2 污水排入城镇下水道水质标准（GB/T31962-2015）B 级要求

项目	NH ₃ -N	TN	TP	氯化物
进水水质指标（mg/L）	45	70	8	800

可研结合项目实际接纳综合污水的水质情况，确定设计进水水质要求如下表：

表 4.2-3 设计进水水质要求一览表

项目	CODcr	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	氟化物	氯化物
水质指标（mg/L）	500	100	400	35	60	5	8	800

本工程设计污水处理量 2 万 m³/d，年运行 365 天计，计算出污水处理厂污染物产生量见表 4.2-4。

表 4.2-4 本工程污染物产生总量

项目	BOD ₅	CODcr	SS	NH ₃ -N	TP	TN	氟化物	氯化物
污染物产生量（t/a）	730	2737.5	2190	246.375	43.8	328.5	43.8	4380

4.2.2 污染物的排放浓度及总量

污水处理厂出水需满足《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020)中D标准。宜良县污水处理厂出水水质如下：

表 4.2-5 宜良县污水处理厂出水水质表

项目	CODcr	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	氟化物	氯化物
出水水质指标 (mg/L)	40	10	10	5	15	0.5	8	800

本工程设计污水处理量 2 万 m³/d，年运行 365 天计，计算出污水处理厂污染物入河总量如下：

表 4.2-6 本工程污染物入河总量

项目	BOD ₅	CODcr	SS	NH ₃ -N	TP	TN	氟化物	氯化物
污染物入河量	54.75	273.75	54.75	27.375	2.7375	82.125	43.8	4380

4.4 废污水处理措施及效果

本工程采用“CASS+混凝+沉淀”处理工艺方案。

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，宜良县污水处理厂出水水质须达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020)的D标准。污水处理厂要求达到的处理效率详见下表。

表 4.2-7 污水处理厂处理效率

项目	CODcr	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	氟化物	氯化物
进水水质指标 (mg/L)	500	350	400	45	70	8	8	800
出水水质指标 (mg/L)	40	10	10	5	15	0.5	8	800
要求去除率 (%)	92	97.14	97.5	88.89	78.57	93.75	/	/

4.5 入河排污口设置方案

(1) 排污口名称

宜良县污水处理厂入河排污口

(2) 排污口位置及高程

本工程入河排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸。本项目厂区设计标高为 1530-1535m，排污口标高为 1530m。

(3) 排污口类型

新建排污口。

(4) 排污口分类

根据本工程排放废污水的性质，本工程入河排污口为生活污水入河排污口。

(5) 排放方式

本工程排污口排放方式为连续排水。

(6) 尾水入河方式

本工程处理后的尾水通过明渠（沟渠内径为 $0.5 \times 0.8\text{m}$ ）采用重力自流方式排入河道。排污口与河道关系详见下图。

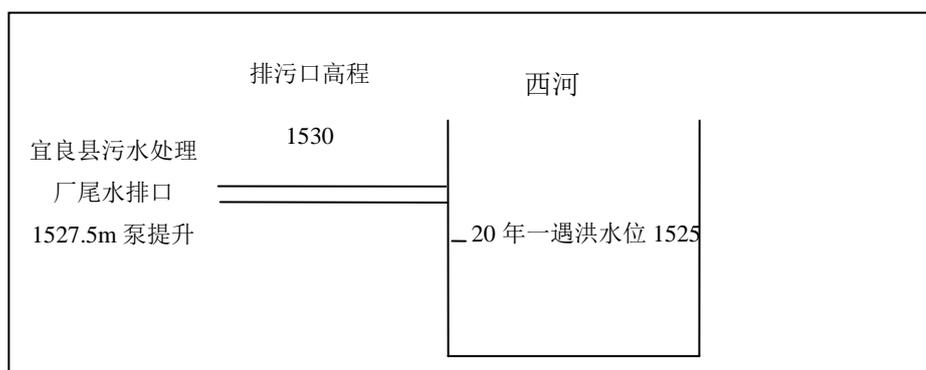


图 4.5-1 本工程排污口与西河河道关系示意图

(7) 排入水体（水功能区）基本情况

本工程尾水排入西河，根据《云南省水功能区划》和《昆明市水功能区划》，本工程排污口所处二级水功能区为西河宜良农业用水区：起始断面为柴石滩水库坝址，终止断面为高古马水文站，长度为 51.2km，现状水质为劣 V 类，水质目标为 IV 类。

(8) 入河排污量

本工程设计排水量为 2 万 m^3/d 、730 万 m^3/a ，污染物排放量为：COD273.75t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 27.375 t/a、 BOD_5 54.75t/a、TP2.7375t/a、SS54.75t/a、TN82.125t/a、氟化物 43.8t/a、氯化物 4380t/a。

5 入河排污口设置可行性分析

5.1 水功能区（水域）对入河排污口设置基本要求

5.1.1 符合流域或区域的综合规划、水资源保护等专业规划

（1）与《云南省宜良县水资源综合利用规划报告》符合性分析

昆明市水务局于 2012 年 8 月编制完成《云南省宜良县水资源综合利用规划报告》，根据规划，昆明市入河排污口设置划分为三个类型，包括禁止设置入河排污口水域、严格限制入河排污口水域、一般限制入河排污口水域。本项目所属“西河宜良农业用水区”，属于严格限制入河排污口水域，本项目与《昆明市水资源保护规划》符合性分析如下：

①本项目为污水处理厂建设项目，对比《云南省宜良县水资源综合利用规划报告》中“禁止设置入河排污口布局”清单，本项目所处水域不属于昆明市禁止设置入河排污口的 51 个水域。

②根据《云南省宜良县水资源综合利用规划报告》，严格限制入河排污口水域整治要求如下：“对于污染物入河量已经削减到纳污能力范围内或者现状污染物入河量小于纳污能力的水域，原则上可在不新增污染物入河量的控制目标前提下，采取“以新代老、削老增新”等手段，严格限制设置新的入河排污口”。本项目入河排污口的设置可以替代纳污范围内各企业无序排污口，削减纳污范围内污染物入河量，COD_{Cr} 实际削减 612.48022t/a；NH₃-N 实际削减 60.74184t/a，相对于未设置情况，本工程不新增入河污染物量。

综上所述，从水质情况及入河排污口布局与整治情况分析来看，本项目排污口的设置不违反《云南省宜良县水资源综合利用规划报告》。

5.1.2 符合国家法律、法规、规划和相关政策的要求和规定

（1）对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），本工程属于减排项目，属于鼓励类。符合国家产业政策。本工程符合相关产业政策。

（2）本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，其地理坐标为东经：103° 8′ 56.02″，北纬：24° 54′ 9.72″，不属于饮用水源保护区、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体保护区。符合《中华人民共

和国水法》第 34 条规定：“禁止在饮用水源保护区内设置排污口”。符合《中华人民共和国水污染防治法》第 65 条规定“在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体保护区内，不得新建排污口。在保护区附近新建排污口，应当保证保护区水体不受污染”。

(3) 本工程位于昆明市宜良县起春路南端，属于减排项目，本工程建设后可以减少 污水污染物入河排污量，能有效改善西河水环境；论证范围内取水主要是农田灌溉用水和发电用水，无生活取水口、渔业养殖等重要取用水方，不会影响合法取用水户用水安全。符合《入河排污口监督管理办法》第 14 条规定：“在饮用水源保护区内不予同意设置入河排污口；在入河排污口设置可能使水域水质达不到水功能区要求时不予同意设置排污口；在入河排污口设置直接影响合法取用水户用水安全时不予同意设置排污口”。

(4) 本工程排污口的设置符合《中华人民共和国水污染防治法》中第二十二条：向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照法律、行政法规和国务院环境保护主管部门的规定设置排污口；在江河、湖泊设置排污口的，还应当遵守国务院水行政主管部门的规定。

本工程设计设置在线监测并与环境保护主管部门的监控设备联网，建成后按相关规范进行自行监测。符合第二十三条：实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录。重点排污单位还应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。具体办法由国务院环境保护主管部门规定。应当安装水污染物排放自动监测设备的重点排污单位名录，由设区的市级以上地方人民政府环境保护主管部门根据本行政区域的环境容量、重点水污染物排放总量控制指标的要求以及排污单位排放水污染物的种类、数量和浓度等因素，商同级有关部门确定。

(5) 本工程属于减排项目，项目本身属于环保工程，能够削减 污水污染物排放量。且本工程正在办理相关环保手续，本工程排污口设置符合《中华人民共和国环境保护法》要求。

综上，本工程排污口设置符合国家法律、法规、规划和相关政策的要求和规定。

5.1.3 符合水功能区管理要求

(1) 与水功能区纳污能力限排总量相符性

本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，根据《云南省水功能区划》和《昆明市水功能区划》，本工程排污口所处西河下游南盘江二级水功能区为南盘江宜良工业、农业、渔业用水区，规划水平年水质目标为Ⅲ类。水功能进行了纳污能力核定和规定了限排总量及水质管理目标，具体信息如下表所示：

表 5.1-2 工程区所属水功能区排污总量控制方案

水功能区	范围		河流	长度 (km)	2030 年水质 目标	水平 年	COD _{Cr} (t/a)		NH ₃ -N (t/a)	
							纳污能力	限排 总量	纳污 能力	限排 总量
西河宜良农业用水区	起始断面	终止断面	西河	43.6	Ⅲ	2020	1610.6	1610.6	160.3	160.3
	柴石滩水库坝址	高古马水文站				2030	1610.6	1610.6	160.3	160.3

水功能区现状水质为Ⅳ类，证河段现状纳污能力不足。本工程属于减排项目，本工程建设可以削减污染物排放量，COD_{Cr} 实际削减 612.48022t/a；NH₃-N 实际削减 60.74184t/a，相对于设置之前废水直接排放，本工程的建设能有效改善西河水质的，满足水功能区管理要求。考虑到水功能区现状水质超标，建议优化本项目污水处理工艺，加强中水回用、减少废水排放，同时提高排放水质要求、降低污染物排放浓度。

(2) 与水功能区水质现状及水质目标相符性

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，宜良县污水处理厂出水水质须达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）的 D 标准。

根据宜良县环境监测站对西河断面（位于本排污口下游约 13.5km 处）

2020~2022 近 3 年的南盘江控制断面监测数据和补充监测，排污口上游 100m、下游、西河断面水质类别为劣 V 类，主要污染因子为 BOD₅、NH₃-N、TP。

根据《入河排污口设置论证报告技术导则》，对于现状水质超标的水功能区，原则上不得新设入河排污口。但以下情况可以设置入河排污口，但需分析论证：①如果建设项目属于减排项目，论证说明项目建设前后水环境改善的效果，以保证入河排污量减少的前提下，可以设置入河排污口。②政府已经或规划采取综合治理措施，论证各项措施情况以及治理效果可达性，以保证在建设项目入河排污口投入使用前能满足水功能区管理要求，则在此前提下可以设置入河排污口。

根据以上第①条，本工程属于减排项目，本工程建设后可以减少 污水污染物入河排污量，能有效改善西河水环境。因此本工程排污口设置在西河左岸是合理的，对西河水质产生有利影响。具体分析如下：

本项目主要处理城镇生活污水，项目实施前现状纳污范围内企业污水和生活污水进入市政管网后，污水均就近排入周边沟渠等进入西河，最终进入南盘江。

本项目的实施，统一将上述污水收集处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB1891 8-2002) D 标准后再排入西河，最终进入南盘江，有利于区域水污染物排放量削减，项目实施前后实际入河污染物及项目实施后实际区域削减量见下表：

表 5.1-3 项目实施前后实际排入南盘江污染物对比表 单位 t/a

指标	污水	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	氟化物	氯化物
实施前	506.1 82 万 m ³ /a	865.571 22	323.95 648	582.10 93	86.050 94	303.70 92	10.123 64	12.654 55	1316.07 32
实施后	506.1 82 万 m ³ /a	253.091	50.618 2	50.618 2	25.309 1	75.927 3	2.5309 1	12.654 55	1316.07 32
污染物削减量	0	- 612.480 22	- 273.33 828	- 531.49 11	- 60.741 84	- 227.78 19	- 7.5927 3	0	0

项目实施后，COD_{Cr} 实际削减 612.48022t/a；NH₃-N 实际削减 60.74184t/a，大大减少了区域排入西河的污染物质，有利于改善西河水质，本入河排污口设置对于西河水环境起到保护作用。

5.1.4 符合国家和行业有关技术标准与规范、规程

本工程采用“CASS+混凝+沉淀”处理工艺方案，处理后达标排放，符合《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）中 D 标准要求。符合国家和行业有关技术标准与规范、规程。

5.1.5 与第三方无纠纷或纠纷已有确定的解决方案

本工程污水达标排放至西河，证范围内取水主要是农田灌溉用水，未设置生活取水口、渔业养殖等重要取用水方。本工程排水不会影响合法取用水户用水安全。根据调查，本工程现阶段与第三方没有发生纠纷，不存在任何补偿。

5.1.6 设置单位既往无违法排污记录或违法行为已改正

宜良县污水处理厂入河排污口隶属云南西部水务有限公司，设置单位的土地、立项均合法依规。污水处理厂的建设与规划均与总体规划相适应，排污口的设置符合流域区域规划，污水排放进入西河严格按照相关的审批与监督单位的要求设置在线监测系统与紫外消毒设施，严格控制污水的排放浓度，污水处理后能达标排放。且建设单位既往无违法排污记录或违法行为。后期将严格遵守相关法律法规，不做违法行为。

5.2 水功能区（水域）纳污能力及限制排放总量

根据《入河排污口管理技术导则》（SL532-2011）和《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿），水域纳污能力应为各级水行政主管部门或流域管理机构核定的数据。未核定纳污能力的水域，论证时应根据水功能区管理要求核算纳污能力以作为论证分析的依据。

本次论证报告采用《昆明市水资源保护规划》（昆明市水务局，2018年5月）中的昆明市规划年纳污能力统计（水资源四级区）的数据：本项目位于西河宜良农业用水区，西河宜良农业用水区2020年COD_{Cr}纳污能力和限制排放总量均为1610.6t/a，NH₃-N纳污能力和限制排放总量均为160.3t/a；2030年COD_{Cr}纳污能力和限制排放总量均为1610.6t/a，NH₃-N纳污能力和限制排放总量均为160.3t/a。具体见下表：

表 5.2-1 水功能区纳污能力及限排总量表 单位：t/a

水功能区	范围		河流	长度 (km)	水质目 标	水平 年	COD _{Cr} (t/a)		NH ₃ -N (t/a)	
							纳污能力	限排 总量	纳污 能力	限排 总量
西河宜 良农业 用水区	起始 断面	终止 断面	西河	51.2	IV	2020	1610.6	160.3	1610.6	160.3
	柴石 滩水 库坝 址	高古 马水 文站				2030	1610.6	160.3	1610.6	160.3

据宜良县环境监测站对西河断面（位于本排污口下游约 13.5km 处）2020~2022 年 3 年的南盘江控制断面监测数据和西河补充监测，排污口上游 100m、下游西河断面水质类别为劣 V 类，主要污染因子为 BOD₅、NH₃-N、TP。项目论证河段现状纳污能力不足。

5.3 所在水功能区（水域）纳污状况

根据调查和收集相关资料，现状论证河段主要为片区企业、农村生活污水和农田面源污染，生活污水未经处理外排和农田使用化肥是导致河流水体污染的主要因素之一。

6 入河排污口设置合理性分析

6.1 入河排污口设置影响范围

6.1.1 污染物混合过程长度

污染物混合过程长度根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中推荐的预测公式计算，公式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y} \quad (\text{公式 6-1})$$

式中：

L_m —混合段长度，m；

B —水面宽度；

a —排放口到岸边的距离，本报告取值为0m；

u —断面流速；

E_y —污染物横向扩散系数， m^2/s ，计算公式如下：

$$E_y = (0.058H + 0.0065B) (gHI)^{1/2};$$

其中， H 为水深；

I —河流坡度，0.0161m/m；

g —重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

根据上式计算，污染物横向扩散系数 $E_y=0.025436m^2/s$ ；项目排放污染物在水体中混合长度 $L_m=839m$ 。

6.1.2 影响范围

6.1.2.1 预测模式

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010），采取河流一维水质模型预测污染物浓度。初始浓度采用完全混合模式进行预测。

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式：

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中： α ——O'Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

Pe——贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

E_x ——污染物纵向扩散系数， m^2/s ；

纵向扩散系数 E_x ：

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）， E_x 采用爱尔德公式：

$$E_x = 5.93H\sqrt{gHI}$$

其中：H—河流平均深度，m；

I —河流比降，0.0161m/m；

g—重力加速度，取 $9.81m/s^2$ 。

计算得西河 $E_x=1.7681$ 。

西河 COD_{Cr} ： $\alpha=9.13\times 10^{-6}$ ， $Pe=2.27$ 。

西河 NH_3-N ： $\alpha=9.13\times 10^{-6}$ ， $Pe=2.27$ 。

西河 TP： $\alpha=1.89\times 10^{-6}$ ， $Pe=2.27$ 。

西河 BOD_5 ： $\alpha=9.45\times 10^{-7}$ ， $Pe=2.27$ 。

西河氟化物： $\alpha=0$ ， $Pe=2.27$ 。

$\alpha\leq 0.027$ ， $Pe\geq 1$ ，则选用对流降解模型，公式如下：

$$C_x=C_0\exp(-Kx/U) \quad (\text{式 6-2})$$

式中： C_x ——流经 x 距离后的污染物浓度，mg/L；

C_0 ——初始断面的污染物浓度，mg/L；

x ——沿河段的纵向距离（计算河段长度），m；

u ——设计流量下河道断面的平均流速，m/s；

K ——污染物综合衰减指数，1/d；

完全混合模式：

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h) \quad (\text{式 6-3})$$

式中：

C_0 ——初始断面污染物完全混合浓度，mg/L；

C_p ——退水污染物浓度，mg/L；

Q_p ——污水排放流量，m³/s；

C_h ——背景断面河水中污染物浓度，mg/L；

Q_h ——河流流量。

6.1.2.2 预测因子

根据河流水体环境考核指标和项目污染物排放特征，确定预测因子为COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TP和氟化物。

6.1.2.3 预测工况

具体预测工况包括：正常排放工况、非正常排放工况。

正常工况：项目污水经污水处理厂100%处理达标后排入西河。

非正常工况：是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或发生事故和泄漏等情况时的状况。

6.1.2.4 预测参数选择与确定

(1) 河流流量 Q_h 、流速 u

根据云南省水文水资源局昆明分局提供的西河水文观测资料，结合论证河段水质监测时段（枯水期）水文补充观测数据，本项目西河河段枯水期水文参数详见表6.1-1。

表 6.1-1 本项目西河河段枯水期水文参数表

水文期	河流	流量 m ³ /s	平均水面宽 m	水深 m	流速 m/s	水力坡降 m/m
枯水期	西河	1.61	12	0.4	0.335	0.0161

根据云南省水文水资源局昆明分局提供的西河水文观测资料，同时考虑到本工程排污口之间距离 9.4km，且 到本工程排污口之间设置有腾冲园中园污水处理站排污口，该排口流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，推求得到本项目西河河段汛期水文参数详见表 6.1-2。

表 6.1-2 本项目西河河段汛期水文参数表

断面名称	断面控制面积 (km^2)	流量 m^3/s	平均水面宽 m	水深 m	流速 m/s
	797	4.11	20.2	0.24	0.85m/s
项目排污口	989	5.17	16	0.5	0.646m/s

(2) 南盘江 P=90%最枯月流量确定

排污口下游南盘江背景断面处上游来水量由柴石滩水库下泄水量和柴石滩水库~背景断面区间水量组成。本次论证使用的径流数据来源于柴石滩水文站及西桥水文站、高古马水文站。柴石滩水文站为省级重要水文站，位于柴石滩水库坝址下 450m，设于 1960 年 8 月，控制流域面积 4676km^2 ，测验河段顺直，无分流串沟、回流等影响，河底系块石与沙卵石组成，测验条件较好。西桥水文站于 1951 年 4 月设立，位于云南省陆良县中枢镇，控制流域面积 3253km^2 ，观测项目又水位、流量、泥沙、降水、蒸发等。1951 年 8 月开始观测水位，1953 年开始测流，均用流速仪测。资料由云南省水文总站整编，资料精度较高。高古马水文站为国家重要水文站，位于宜良县高古马村，设于 1953 年 6 月，控制流域面积 6301km^2 ，观测项目又降水、蒸发、水位流量、悬移质输沙率等。测验河段顺直，河床为沙卵石组成，测验条件较好。

根据《柴石滩水库初步设计报告》成果，柴石滩水库枯水期来水供给灌溉、工业、发电、生态用水后，各水平年剩余来水量均存储于库区，考虑最不利情况下，柴石滩水库下游可利用水量为水库下泄总量，各水库年柴石滩水库下泄总量包括：纯发电用水 23092万 m^3 ，生态用水量 22931万 m^3 ，则柴石滩水库下泄总水量为 46023万 m^3 。

柴石滩~背景断面区间实际来水量：根据柴石滩水文站和高古马水文站两站的实测资料系列进行频率分析计算，经验频率采用 $P=m/(n+1) \times 100\%$ ，统计参数均值和变差系数 C_v 采用矩法公示估算，用适线法确定 $C_s=2C_v$ ，P-III型频率曲线见下图。

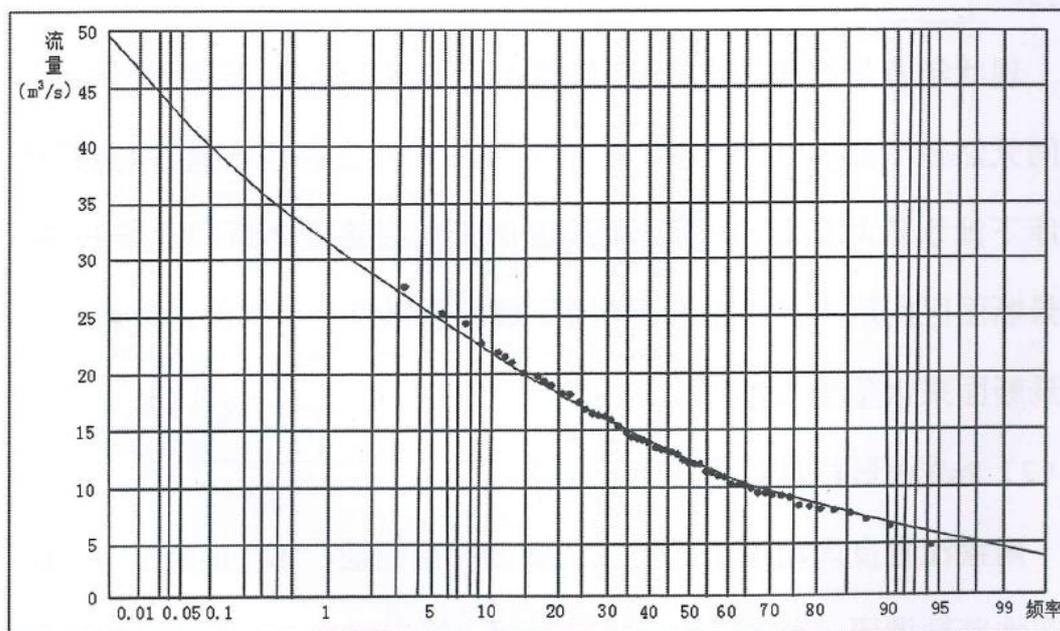


图6.1-1 柴石滩水文站~高古马区间年径流P-III型频率曲线图

柴石滩站~高古马站区间径流面积为 1625km²，经 1:5 万地形图量算柴石滩站~背景断面区间径流面积为 1225km²，根据前文用水文比拟法计算柴石滩站至取水口间径流计算成果见下表。

表6.1-2 柴石滩站~背景断面区间径流计算成果表

单位:m³/s

站名	平均值	Cv	Cs/Cv	频率 (%)			
				10	50	75	90
柴石滩站~高古马站区间	13.03	0.4	2	20	12.74	9.25	5.79
柴石滩站~背景断面区间	9.82	0.4	2	15.12	9.33	6.97	5.2

根据上表，柴石滩站~背景断面区间的平均值为 9.82m³/s，在 P=90%保证率下区间流量为 5.2m³/s。

根据柴石滩水库站~高古马站区间实测径流系列频率计算结果，选取特枯水年 (P=90%) 为 2013 年 6 月~2014 年 5 月分别分析计算过程，算得 P=90%频率下柴石滩站~背景断面区间最枯月流量为 1.73m³/s。

现状水平年背景断面的水量=柴石滩水库下泄水量+柴石滩~背景断面区间天然径流量-柴石滩~背景断面区间用水量-生态用水量。用柴石滩水库下泄水量与柴石滩~背景断面区间天然径流量之后扣除柴石滩~背景断面区间用水量和生态用适量，最后计算得 P=90%保证率最枯月背景断面来水量为 8.7m³/s。

(3) 退水污染物浓度 C_p

表 6.1-3 本工程各排放状态退水污染物浓度 单位: mg/L

污染物 工况	COD _{cr}	NH ₃ -N	BOD ₅	TP	氟化物
正常排放	40	5	10	0.5	8
非正常排放	500	35	100	5	8

(4) 废污水排放流量 Q_p

废污水排放流量 Q_p 为污水排放流量，本排污口建成后设计废污水排放流量 Q_p 为 $0.231\text{m}^3/\text{s}$ 。

(5) 背景断面河水中污染物浓度 C_h

本次(论证)补充监测（枯水期）设置在项目论证的入河排污口上游 500m，监测结果涵盖了本次论证纳污范围内的废水 $6607\text{m}^3/\text{d}$ ，废水于上游汇入南盘江，监测断面至本项目入河排污口无其它排污口废水、支流等汇入。上游来水(实际)浓度计算公式如下：

$$C_{\text{上游}} = (C_{\text{河}} Q_{\text{河}} - C_{\text{废}} Q_{\text{废}}) / Q_{\text{河}}$$

式中：

$C_{\text{上游}}$ —上游河流来水浓度，mg/L；

$C_{\text{废}}$ —废水污染物浓度，mg/L；

$Q_{\text{废}}$ —现状废水实际排放流量， m^3/s ， $0.076\text{m}^3/\text{s}$ ；

$C_{\text{河}}$ —背景断面河水中污染物浓度，mg/L；

$Q_{\text{河}}$ —河流流量， $1.61\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次项目补充监测背景断面实测浓度如下：

表 6.1-4 西河本工程排污口段污染物背景浓度 单位(mg/L)

预测指标	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₄ -N	TP	氟化物
实测背景浓度	25	6	2.334	0.42	0.70

上游来水浓度计算结果如下：

表 6.1-5 上游来水浓度计算结果表 单位(mg/L)

预测指标	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₄ -N	TP	氟化物
上游来水浓度	16.928	2.979	1.532	0.326	0.582

(6) 污染物综合衰减指数 K

污染物综合衰减指数主要通过水团追踪试验、实测资料反推、类比法、分析借用等方法确定。根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010），K 主要采用三种方法确定：

①分析借用

将计算水域以往工作和研究中的有关资料，经过分析检验后可以采用。无计算水域的资料时，可借用水力特性、污染物状况及地理、气象条件相邻的邻近河流的资料。

②实测法

选取一个河道顺直、水流稳定、无支流汇入、无排污口的河段，分别在河段上游和下游布设采样点，监测污染物浓度值，并同时测验水文参数以确定断面平均流速，污染物综合衰减系数 K 按下式计算：

$$K = \frac{U}{X} \ln \frac{C_A}{C_B} \quad (\text{式 6-4})$$

式中：

U—断面平均流速，m/s；

X—上下断面之间距离，m；

C_A—上断面污染物浓度，mg/L；

C_B—下断面污染物浓度，mg/L。

③经验公式法

可采用怀特经验公式，按下式计算：

$$K = 10.3Q^{-0.49} \text{ 或 } K = 39.6P^{-0.34} \quad (\text{式 6-5})$$

式中：

P—河床湿周，m；

其余符号意义同前。

本次评价参考《全国水环境容量核定技术指南》（中国环境规划院）和中一般河道水质降解系数值，COD_{Cr} 降解系数在 0.20~0.25d⁻¹，本次枯水期取 0.2d⁻¹，汛期取值 0.25d⁻¹；COD_{Cr} 比 BOD₅ 降解系数要小，约为 BOD₅ 降解系数的 60%-70%，则确定 BOD₅ 枯水期降解系数为 0.29d⁻¹、汛期为 0.36d⁻¹；NH₃-N

降解系数在 0.15~0.2d⁻¹，本次枯水期取 0.17d⁻¹，汛期取值 0.2d⁻¹；TP 水质降解系数参考《云南省水功能区纳污能力核定和分阶段限制排污总量控制方案》中的成果数据，降解系数 0.15，本次枯水期取 0.15d⁻¹，汛期取值 0.2d⁻¹。氟化物属于难降解的持久性污染物，降解系数按 0d⁻¹ 考虑。

(7) 初始断面污染物完全混合浓度 C0

由公式 6-3 计算得枯水期初始断面混合浓度如下表所示：

表 6.1-6 枯水期初始断面污染物混合浓度 单位：mg/L

工况	混合污染物浓度				
	COD _{cr}	NH ₃ -N	BOD ₅	TP	氟化物
正常工况	20.1536	1.8702	3.6638	0.3430	1.3055
水质目标限值	30	1.5	6	0.3	1.5
达标情况	达标	超标	达标	超标	达标
非正常工况	64.0438	4.7963	12.4418	0.7819	1.3055
水质目标限值	30	1.5	6	0.3	1.5
达标情况	超标	超标	超标	超标	达标

表 6.1-7 汛期初始断面污染物混合浓度 单位：mg/L

工况	混合污染物浓度				
	COD _{cr}	NH ₃ -N	BOD ₅	TP	氟化物
正常工况	18.0048	1.6449	3.2076	0.3317	0.8235
水质目标限值	30	1.5	6	0.3	1.5
达标情况	达标	超标	达标	超标	达标
非正常工况	32.6568	2.6217	6.1380	0.4782	0.8235
水质目标限值	30	1.5	6	0.3	1.5
达标情况	超标	超标	超标	超标	达标

(7) 污染物浓度预测结果分析

由公式 6-2 预测得污染物浓度如下表所示（氟化物属于难降解物质，未进行预测）：

表 6.1-8 枯水期 COD_{cr} 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	20.1536	64.0438
5000（控制断面）	19.5824	62.2286
13500（西河断面）	18.4654	58.6790
37250（南盘江狗街断面）	15.6706	49.7978

表 6.1-9 汛期 COD_{Cr} 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	18.0048	32.6568
5000（控制断面）	17.6723	32.0538
13500（西河断面）	17.0122	30.8564
37250（南盘江狗街断面）	15.2954	27.7424

表 6.1-10 枯水期 NH₃-N 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	1.8702	4.7963
5000（控制断面）	1.8250	4.6805
13500（西河断面）	1.7362	4.4526
37250（高古马水文站断面）	1.5101	3.8728

表 6.1-11 汛期 NH₃-N 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	1.6449	2.6217
5000（控制断面）	1.6206	2.5829
13500（西河断面）	1.5719	2.5054
37250（南盘江狗街断面）	1.4437	2.3010

表 6.1-12 枯水期 BOD₅ 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	3.6638	12.4418
5000（控制断面）	3.5142	11.9338
13500（西河断面）	3.2273	10.9595
37250（南盘江狗街断面）	2.5439	8.6387

表 6.1-13 汛期 BOD₅ 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	3.2076	6.1380
5000（控制断面）	3.1227	5.9755
13500（西河断面）	2.9561	5.6567
37250（南盘江狗街断面）	2.5362	4.8533

表 6.1-14 枯水期 TP 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	0.3430	0.7819
5000（控制断面）	0.3357	0.7652
13500（西河断面）	0.3212	0.7322
37250（南盘江狗街断面）	0.2840	0.6474

表 6.1-15 汛期 TP 浓度预测结果 单位：距离 m；浓度 mg/L

距离	正常工况	非正常工况
839（完全混合断面）	0.3317	0.4782
5000（控制断面）	0.3268	0.4711
13500（西河断面）	0.3170	0.4570
37250（南盘江狗街断面）	0.2911	0.4197

根据预测，枯水期正常情况项目控制断面到南盘江狗街断面 COD_{Cr} 浓度下降 3.9118mg/L；NH₃-N 浓度下降 0.3149mg/L；BOD₅ 浓度下降 0.9703mg/L；TP 浓度下降 0.0517mg/L。

根据预测，汛期正常情况项目控制断面到南盘江狗街断面 COD_{Cr} 浓度下降 2.3769mg/L；NH₃-N 浓度下降 0.1769mg/L；BOD₅ 浓度下降 0.5865mg/L；TP 浓度下降 0.0357mg/L。

6.2 位置与排放方式分析

宜良县污水处理厂入河排污口设置在昆明市宜良县起春路南端西河左岸。该排污口排放方式为连续性排放，入河方式为泵站提升+管道排放。本工程排污口距离污水处理厂工程位置距离较近，施工距离短，排水段设计不占用农田和居民住宅。本工程断面以下河流程较短，岸坡稳定。

排污口位置设置和排水设计符合相关规划文件 and 设计要求，位置合理。

6.3 对水功能区水质影响分析

(1) 正常工况

根据预测，本项目建成后枯水期正常排放情况下，本项目出水与河水混合后，西河水质 COD_{Cr} 浓度比现状浓度下降 4.8464mg/L；NH₃-N 浓度比现状浓度下降 0.4638mg/L；BOD₅ 浓度比现状浓度下降 2.3362mg/L；TP 浓度比现状浓

度下降 0.077mg/L。入南盘江前，水质已恢复背景值。本项目不对氟化物进行处理，经预测枯水期正常情况本工程污水排放后氟化物达标。综上，枯水期正常排放对西河及下游南盘江水质现状起到改善作用。

根据预测，本项目建成后汛期正常排放情况下，本项目出水与河水混合后，西河水质 COD_{Cr} 浓度比现状浓度下降 6.9952mg/L；NH₃-N 浓度比现状浓度下降 0.6891mg/L；BOD₅ 浓度比现状浓度下降 2.7924mg/L；TP 浓度比现状浓度下降 0.0883mg/L。入南盘江前，水质已恢复背景值。本项目不对氟化物进行处理，经预测汛期正常排放情况本工程污水排放后氟化物达标。综上，汛期正常排放对西河及下游南盘江水质现状起到改善作用，相对于枯水期改善作用大。

(2) 非正常工况

根据预测，本项目建成后枯水期非正常排放情况下，本项目出水与河水混合后，西河水质 COD_{Cr} 浓度比现状浓度升高 39.0438mg/L；NH₃-N 浓度比现状浓度升高 2.4623mg/L；BOD₅ 浓度比现状浓度升高 6.4418mg/L；TP 浓度比现状浓度升高 0.3619mg/L。本项目不对氟化物进行处理，经预测枯水期正常情况本工程污水排放后氟化物达标。综上，枯水期非正常排放会对西河及下游南盘江水质产生影响。

根据预测，本项目建成后汛期非正常排放情况下，本项目出水与河水混合后，西河水质 COD_{Cr} 浓度比现状浓度升高 7.6568mg/L；NH₃-N 浓度比现状浓度升高 0.2877mg/L；BOD₅ 浓度比现状浓度升高 0.138mg/L；TP 浓度比现状浓度升高 0.0582mg/L。本项目不对氟化物进行处理，经预测汛期正常排放情况本工程污水排放后氟化物达标。综上，汛期非正常排放会对西河及下游南盘江水质产生影响，相对于枯水期影响小。

综上，本工程建设后正常排放情况下减轻了污水直接排放对南盘江水功能区的水质的影响，对水功能区水质起到改善作用。非正常排放会对西河水质产生影响，应杜绝非正常排放。

6.4 对水生态的影响分析

(1) 对水生环境的影响

本工程污水排放流量较小，工程实施对西河的河势改变不大，对西河水文

情势无明显影响，总体上对水生生境无明显影响。

本工程废水经处理达《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020) D 级标准后外排西河，本工程入河排污口的设置可以削减现状尾水污染物的入河量，对南盘江水功能区水质起到改善作用。综合来说，对水生生境不会产生明显不利影响。

(2) 对水生生物及渔业资源的影响

①对水生植物、浮游植物的影响

论证河段水生植物有水生(湿生)植物 30 科, 51 属, 69 种。挺水植物和湿生植物中常见的有禾本科、蓼科、毛茛科、莎草科和菊科。飘浮植物有浮萍。沉水植物主要有眼子菜科。具体包括荇草、狗牙根、水蓼、莲子草、水葱、浮萍、节节草、鱼腥草、灯心草、菖蒲等。浮游植物主要有显形曲壳藻、普通等片藻、直条异极藻、菱形藻、并联藻、颤藻等。

本工程排水中不含有毒有害物质, 且达标排放, 本工程建成后, 可改善水功能区水质。随着水质变好, 氮磷含量降低, 会使浮游植物中藻类等数量减少, 但是会促进沉水植物生长, 植物种类和组成会发生一定变化。综合来说, 本项目排污口设置对水生植物不会产生明显不利影响。

②对浮游动物影响

论证河段浮游动物有 3 类 17 种。其中原生动物 8 种; 轮虫, 有 8 种; 种类数最少的是桡足类 1 种。具体包括椴子砂壳虫、变形虫、表壳虫、盖氏晶囊轮虫、三角平直溞等。项目实施后, 可改善水功能区水质, 使水体中泥沙含量降低, 透明度增加, 有利于浮游动物的繁殖, 浮游动物的数量会增加。在排污口附近, 浮游生物的喜污种的生物量可能会有所增加。随着时间推移, 各生物种类及数量会趋于平衡。综合来说, 本项目排污口设置不会对浮游动物产生明显不利影响。

②对底栖动物的影响

论证河段底栖动物有 3 门 3 纲 9 目 21 种(属); 其中节肢动物门 1 纲 6 目 18 科(属、种), 环节动物 1 纲 1 目 1 种。具体包括小蜉科、摇蚊蛹、春蜓科、大纹石蛾属、石蛭科、椭圆萝卜螺等。底栖动物长期生活在底泥中, 项目实施后可以改善水功能区水质, 对底栖动物也会产生一定的影响, 主要体现在

底栖动物的种类和生物量的变化。随着水质变好，各种水生生物的生境都将改善，底泥质量的改善也使一些耐污能力较低的底栖生物如螺类、蚌类等得以繁殖。各种生物的迁入，使西河物种多样性得以增加。本项目排污口设置不会对底栖动物产生明显不利影响。

③对渔业资源的影响

本次排污口尾水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、氟化物等，通过污水处理厂处理排放后，枯水期正常工况与河水混合后浓度分别为： $\text{COD}_{\text{Cr}}20.1536\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_53.6638\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}1.8702\text{mg/L}$ 、 $\text{TP}0.3430\text{mg/L}$ 、氟化物 1.4120mg/L 。根据我国《渔业水质标准》（GB11607-1989）及有关水生生物对水质的要求，要求 $\text{BOD}_5 < 5\text{mg/L}$ （冰封期不超过 3mg/L ），根据对比，本工程出水与河水完全混合后，超过《渔业水质标准》（GB11607-1989）及有关水生生物对水质的要求。

论证流域鱼类资源共有 3 目 5 科 10 属 11 种，其中鲤形目 2 科 7 属 11 种，鲇形目 1 科 1 属 1 种，鲈形目 2 科 2 属 2 种，流域主要以鲤形目鲤科鱼类为优势种。麦穗鱼、中华鲮为引种带入的野杂鱼类，其它为流域内土著鱼种。本工程论证河段鱼类均为当地常见种，所在河段不涉及珍稀濒危物种，无水产养殖等渔业用水户。且该河段不属于重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，未发现国家保护的珍惜野生鱼类。正常工况下，本工程排污口设置可改善水功能区水质，对鱼类生存不会产生不利影响。在非正常排放情况下，则影响范围相对正常排放显著增大，会对该河段水生生物群落产生不利影响，故应杜绝非正常排放情况的发生。

6.5 对地下水影响分析

6.5.1 项目区水文地质条件

本项目位于昆明市宜良县起春路南端，项目区水文地质条件如下：

（1）场区地层岩性

参考宜良城市污水净化厂一期的《岩土工程勘察报告》，对拟建场地地形地貌及地基土构成与特征做一简单描述，地基土的工程特性评价简述如下：

（1）层①杂填土：灰色、黄红色，由可塑状粘土及建筑垃圾组成，分布不均匀，固结性较差，物理力学性质变化大，不能把该层选为基础持力层。

(2) 层②耕植土：灰色、讷黄色，由可塑状粘土组成，见植物根茎。

分布均匀，固结性较差，物理力学性质变化大，不能把该层选为基础持力层。

(3) 层③粘土：讷黄色、灰色，饱和，可塑状，中等缩性。无摇震反应，光滑光泽反应，干强度高，韧性高，新鲜土体无臭味感。分布均匀，层位稳定，物理力学性质较好，承载力特值 $f_a=150\text{KPa}$ ，但厚度变化大，且局部夹有层③，中砂液化土，经处理后可把该层选为基础持力层的。

(4) 层③1 中砂：灰色，湿，松散。据颗粒样分析，粘料=2.6%、粉粒=26.2%、砂粒=65.3%、砾石=5.9%。砾石、砂成份均为钙镁质结核体，形状为次圆状。物理力学性质较好，承载力特征值 $f=80\text{KPa}$ ，但分布不均匀，层位不稳定，厚度变化大，且为化土，不能把该层选为基础持力层。

(5) 层④粘土：褐黑色，饱和，软塑状，高等压缩性无摇震反应，光滑光泽反应，干强度高，韧性高，新鲜土体无臭感。分布均匀，层位稳定，厚度大，物理力学性质差，承载力特值 $f=80\text{KPa}$ ，属场地内的软弱层。不能把该层选为基础持力层。

(6) 层⑤砾砂：褐红色，湿，松散~稍密。中等液化。承载力特征值 110KPa 。

(7) 层⑥砂岩，强风化~中等风化。分布均匀。承载力特征值 300KPa 。

勘察期间地下水位 0.90~3.5 米，标高 1525.03~1530.87 米，地下水类型为孔隙水，补给来源为大气降水及地表水。

(2) 项目区地下水类型及含水层(组)富水性

项目区内主要分布地层为第四系更新统冲洪积 (Q_p^{al+pl}) 粘土、三叠系中统 (T_21) 石灰岩。

场区内的孔隙水主要赋存于第四系更新统冲洪积 (Q_p^{al+pl}) 粘土层，赋水性弱~中等。溶裂隙水主要赋存于三叠系中统 (T_21) 石灰岩中，该层地下水为建设场地区域内主要分布的地下水，赋水性中等~强。钻探所揭露的地下水均为该层地下水，埋藏深度 22.64~67.87m，稳定标高介于 1608.03~1608.62 之间。

(3) 区域地下水的补、径、排关系

项目区西北侧为山前缓坡地段，第四系粘土地层广泛分布，厚度较大，同

时该层在山体斜坡、山脊、沟谷地带也有间断不连续的分布。由于第四系地层透水性很弱，其基本可视为相对隔水层。雨季时大气降水在第四系地层分布区无法快速入渗下渗而通过地表向低洼处集中形成地表径流排泄，最终进入南盘江。

而在项目区中部、以东广泛分布及出露节理裂隙极度发育的石灰岩区段，则由于下渗通道较多且通畅，因此大部分大气降水在径流过程中会进入到石灰岩出露区的风化裂隙、岩溶裂隙中，较快的入渗补给裂隙岩溶水，因此在灰岩出露区形成了大气降水在该区域内地表径流途径短的现象。由于项目区所处气候带具有旱~雨季变化明显的特点，因此大气降水对裂隙岩溶水的补给也呈现旱~雨季动态变化特点。

基岩裂隙岩溶水赋存于深部的基岩层中，在下渗到侵蚀基准面后会形成相对平稳的地下水位线、面，之后地下水沿基岩层面、裂隙以泉、龙潭、暗河等形式从侵蚀基准面进行排泄。

项目区内的侵蚀基准面为南盘江，项目区紧邻南盘江，地下水呈现出向南盘江方向径流排泄趋势；但北西~南东方向地下水水力坡度明显大于西~东方向，即项目区地下水主要由北西侧南盘江上游进行补给，通过场地径流，并向南东侧的南盘江下游进行排泄。经走访调查，在雨季南盘江水位暴涨雍高时短时间存在暂时性由南盘江反补地下水的情况。

总体上而言，根据对场区地下水水位分布情况的分析，建设场地范围内地下水主要为从北西往南东，并向南盘江排泄。

6.5.2 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，本工程可能对地下水造成污染的途径主要有：

①若污水池防渗层发生破损或破裂，则污水会发生渗漏，对土壤和地下水造成污染。

②污废水在收集及输送过程中若发生泄露，则有渗入地下的可能性，会对土壤和地下水造成影响。

6.5.3 排污口设置对地下水的影响

本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，排污口出水达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）中 D 标准后外排西河，下游 13.8km 后汇入南盘江。

项目地下水污染源主要为调节池、格栅井、水解酸化池等污水处理构筑物及厂外泵站、废水收集管网和尾水排放管网，废水中主要污染物有 COD_{Cr}、BOD₅、SS、TP、TN、NH₃-N、氟化物、氯化物等。正常运行时，污水处理达标排放至西河，且主要污染源（调节池、格栅井、水解酸化池等）所在位置出露第四系更新统冲洪积（Qp^{al+pl}）粘土层，透水性弱，渗透系数较小，包气带防污性能较强，在各水池、泵站按照《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，做好防渗措施，并在运行期加强维护和管理情况下，项目正常运行过程中污染物发生渗漏的可能性较小，项目运营对地下水环境的影响是可控的。

污水处理厂污水处理构筑物发生破损后，事故排放对地下水水质造成影响较大。为防止污水处理厂污水非正常排放对地下水造成不利影响，应在项目地下水径流下游设置地下水观测井，在发现事故渗漏时，及时采取补救措施。在设定巡查周期、设置有效的地下水监控措施后，本项目非正常状况发生时及时采取应急措施，对工艺设备及地下水环境保护措施进行修复，截断污染地下水环境的通道，能使此状况下对地下水环境的影响降至最低，对地下水环境影响较小。

本工程应加强对各种污水处理设施构筑物进行防渗处理，阻隔污染物进入地下水体中，做到废水不下渗。厂内污泥临时堆放场地，地面必须采取硬化、防渗处理。应做好污水管网的防渗措施，加强管网维护为维修，防止污水渗入地下，对区域地下水环境产生影响。本工程处理后的尾水经明渠排入西河。虽然处理后污水污染物浓度大大降低，但如发生渗漏，仍可能对沿线地下水产生污染，因此应做好污水输送渠道的防渗措施，运行期加强检查，应避免渠道发生渗漏。

综上，正常工况下本项目排污口的设置对区域地下水环境产生有利影响，非正常工况产生不利影响，应杜绝非正常排放。

6.6 排污口设置洪水影响分析

6.6.1 排污口设置对西河防洪影响分析

本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，本工程排污口型式为明渠，排放流量较小，排放物中泥沙含量微小，对河道的冲刷和淤积基本无影响。

本项目排污口污水设计排放流量为 $0.231\text{m}^3/\text{s}$ ，本排污口污水排放流量较小，项目厂区标高为 1530~1535m，排污口标高为 1530m，排污口的设置不占用河道行洪断面，因此，排污口的设置对西河防洪无影响。

6.6.2 西河洪水对污水处理厂影响分析

根据《西河截污工程可研》，西河防洪标准为 50 年一遇，洪水位为 1527.5m。本项目厂区标高为 1530~1535m，排污口标高为 1530m，西河水位处于正常情况下，对污水处理厂排水不会产生影响。因本排污口高于西河洪水位，且排污渠道与河道呈倾斜式，若遇洪水，不会产生河水倒灌现象。

6.7 对第三者影响分析及补偿方案

6.7.1 对第三者影响分析

宜良县污水处理厂排放量为 $20000\text{m}^3/\text{d}$ 。退水中污染物主要为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 SS 、 TP 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，退水中没有其它有毒有害物质，没有重金属等污染物。根据预测，污水经处理后，可减轻污水直接排放对水功能区的水质的影响，对西河水质起改善作用。排污口以下主要为农业用水和发电用水，无集中的生活取水点和工业取水口，河段不涉及珍稀濒危物种，无水产养殖等渔业用水户。没有与之有利害关系的第三者。

根据对排污口下游的水质的预测，对照本项目的尾水中污染物因子，《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)，农田灌溉用水基本控制项目标准值如下表：

表 6.7-1 农田灌溉用水水质标准基本控制项目表单位：(mg/L)

项目类别	水作	旱作	蔬菜	本项目	
				正常工况	非正常工况
COD_{Cr}	150	200	100a, 60b	20.1536	64.0438

BOD ₅	60	100	40a, 15b	18.0048	32.6568
氟化物	2（一般地区），3（高氟区）			1.4120	
备注：a：加工、烹调及去皮蔬菜；b：生食类蔬菜，瓜类和草本水果					

通过本项目退水中各污染物混合浓度与表 6.7-1 对比分析，排污口污水正常排放和非正常排放情况下都不会对排污口下游的农田灌溉（水作、旱作和蔬菜等）用水产生影响。

根据 6.4 章节的分析，本工程论证河段鱼类均为当地常见种，所在河段不涉及珍稀濒危物种，无水产养殖等渔业用水户。且该河段不属于重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，未发现国家保护的珍稀野生鱼类。且正常工况下，本工程排污口设置可改善水功能区水质，对鱼类生存不会产生不利影响。

对第三方影响防控的技术措施是在对污染物的排放、迁移规律及第三方的污染承受能力分析研究的基础上提出的。在必要的管理措施得到落实的前提下，采取合理的技术措施尽可能将影响降至到最小。控制污染物排放是对第三方影响最直接的方法，另污染物排放强度、排放方式及入河方式的控制也会对第三方取水用户产生影响，有关部门可以敦促排污单位厉行清洁生产和发展循环经济，控制和削减污染物的排放，以达到减轻第三方的影响目的。

通过以上分析论证，正常工况下，经处理达标的尾水不会对灌溉用水水质及第三方取水户产生影响；非正常排放情况下，污染物浓度变大，对水质存在一定影响，因此污水处理厂针对收集到的污水必须处理达标，应杜绝非正常排放。

6.7.2 对第三者影响的补偿

1、补偿原则

补偿应坚持“谁受益、谁补偿”原则、市场价值原则、公平合理原则、可操作性原则和可持续发展原则。

(1) 根据取水和退水可能产生的对第三方的影响，合理的进行协商补偿。

(2) 坚持“水资源的可持续利用”的方针和开源、节流、治污并举，节水治污优先的原则。

(3) 坚持开发利用、节约保护水资源和防治水害综合利用的原则。

(4) 坚持取水权有偿转让原则，建立健全保护水资源、恢复生态环境的经济补偿机制。

(5) 坚持公平、公开、协商、互利的原则。

2、补偿措施

若排水对河段内的取水用户造成影响，应按《入河排污口监督管理办法》等有关规定进行补偿，补偿标准应由排污单位和影响到的取用水户协商后共同确认。

7 事故风险评价

7.1 风险危害范围

本工程发生水污染事故时会影响到排污口以下西河流域和西河宜良农业用水区。

7.2 风险识别

污水处理厂出现环境事件后将会对周边及下游环境等造成很大影响，根据本厂及 现有情况等，进行分析可能出现的环境事件，以便有效预防控制环境事件的发生：

- 1、进水水质水量超出设计标准
- 2、出水水质超标
- 3、恶臭外溢事故
- 4、停电可能产生的事故
- 5、台风暴雨可能产生的事故
- 6、运维设备故障可能产生的事故
- 7、污水管网破裂产生的事故

7.3 风险分析

本工程排污口事故环境风险主要可能是污水处理设施故障或发生事故，不能正常运行，可能导致超标污水排放。

建设的污水处理工程项目，发生风险事故的可能环节及由此产生的影响方式主要有以下几方面：

（1）设备故障，污水或污泥处理系统的设备发生故障，使污水处理能力降低，出水水质下降或污泥不能及时外运，引起污泥发酵，贮泥池爆满，散发恶臭。

（2）进水水质在收水范围外，有毒有害物质误入管网，影响污水处理效率。

（3）突发性外部事故：由于出现一些不可抗拒的外部原因，如停电、突发性自然灾害等，造成泵站及污水厂污水处理设施停止运行，大量未经处理的污水直接排放，这将是污水处理厂非正常排放的极限情况。

(4) 污水管网破裂，排水管道运行过程中由于受到运输车辆的碾压及市政工程施工等原因会导致管道的裂损。污水管道破裂后污水四溢，会对地表水体造成污染。并且如果污水管网与自来水管网同时破裂必将造成自来水受到污染的环境事故，但该类事故发生的概率较小。

(5) 暴雨对污水处理厂的影响

发生强暴雨，若雨污水收集管网破损、管道渗漏，发生雨污水溢流，会影响到污水处理厂的出水水质，因为污水处理厂的处理规模是有上限的，过多进入的雨水、污水很有可能就不能得到及时处理、达标排放了。因此应做好雨污分流和管网维护、维修，防止暴雨天气时雨水混入污水管网，导致收集的污水量过大、浓度过低，从而影响污水处理厂的处理规模和处理效率。

(6) 洪水对污水处理厂的影响

洪水对污水处理带来的影响主要有冲毁部分构筑物、淤积地下构筑物并使大部分建筑物受损，宜良县污水处理厂不能运行，污水直接溢流排放，给水体带来严重污染。本工程排污口型式为明渠排口，排放流量较小，排放物中泥沙含量微小，对河道的冲刷和淤积基本无影响。根据《宜良县西河截污工程可行性研究报告》，西河段防洪标准为 50 年一遇，洪水位为 1527.5m。本项目厂区标高为 1530~1535m，排污口标高为 1530m，西河水位处于正常情况下，对污水处理厂排水不会产生影响。

7.4 风险防控

7.4.1 风险防范工程措施

污水处理站的事故主要来源于设计、设备、管理等环节，主要防治措施如下：

(1) 为使在事故状态下污水处理站能够迅速恢复正常运行，应在主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）；

(2) 加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患；

(3) 严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。

操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施；

(4) 建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理站人员的理论知识和操作技能进行培训和检查；

(5) 加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排；

(6) 建立安全责任制度，在日常的工作管理方面建立一套完整的制度，落实到人、明确职责、定期检查；

(7) 出水输水管沿线设立警示标志，避免人类活动造成对管线的破坏。

7.4.2 风险事故防范对策及措施

(一) 非正常污水排放的防护措施

(1) 应充分考虑由于各种因素造成水量、水质不稳状态时的应急措施，以缓解不利状态。

(2) 加强输水管线的巡查，及时发现问题及时解决。

(3) 加强设备、设施的维护与管理，关键设备应有备机，保证电源双回路供电；一旦发生事故，应采取以下措施：

①力争保证格栅和沉淀池正常运行，使进水中的 SS 和 COD_{Cr} 得到一定的削减；

②同时从汇水系统的主要污染源查找原因，由有关企业采取应急措施，控制对微生物有毒害物质的排放量；

③如一旦出现不可抗拒的外部原因，如双回路停电，突发性自然灾害等情况将导致污水未处理外排时，应要求接管工厂部分或全部停止向管道排污，以确保水体功能安全；

④在事故发生及处理期间，应在排放口附近水域悬挂标志示警，提醒各有关方面采取防范措施。

(6) 设置应急池：一旦发生故障或者出于紧急需要，应立即关闭闸门，项目产生的废水可暂时贮存于应急池中，待污水处理厂修理后分批次将废水处理达标排放。确保未经处理的废水不外排。根据应急处理原则，本项目主要处理污水为片区生活污水，因此应急池容积可根据污水量，应急响应时间主干道污水管道存留废水量等因素综合确定应急池规模，对事故暂存在应急池的污水，

可以投入絮凝剂、消毒剂等药物进行污水处理，从而减轻污染程度。

（二）污泥排放对环境影响的防护措施

本工程污泥经脱水处理后，应及时清运，采用专用密闭运输车辆，避免散发臭气，撒落，污染环境。一旦发生污泥非正常排放的事故，应及时进行设备维修，争取在事故池存放污水的限度内修好，并及时投加药剂，如石灰等，防止发生污泥发酵，减少恶臭气体排放。

（三）洪水的预防措施

严格控制排污口污水排放量，加强对排污口处堤岸进行防护，加强管道、河道清淤保洁措施。

（四）输水管道渗漏、堵塞预防措施

厂内管网：施工过程中确定工程质量，做好污水输送管道的防渗措施。运行期污水处理厂内职工应定期检查，一旦发现管道渗漏及时修复。

片区管网：施工过程中确定工程质量，做好污水输送管道的防渗及维护等措施。运行期应定期检查，一旦发现管道渗漏及时修复。

片区企业事故排放主要分析企业的偷排乱排的事故排放情况，针对发生的事故排放（非正常排放），企业与相关管理部门应具有一套事故排放措施。禁止有毒有害、含有重金属的废水排入。

（1）防止大暴雨的洪水、内涝风险

关注天气预报，加强巡查。若是洪峰超过防洪标准时，应立即向当地主管部门报告，以及采取有效措施保护下游设施，及时疏通城市雨污系统；当排水系统出现故障时，应找出故障原因，若排水系统毁坏或堵塞，应及时疏通修复。并立即向当地政府报告，组织专业人员抢修。减少和降低道路积水和低洼地带的雨水无法外排的情况出现。

（2）防范市政道路施工和临近道路的建筑施工开挖

加强日常管理检查巡查，设置巡检工，对定期巡查、对事故易发生地带加大巡查力度；加强道路施工、通信、电力、供水等管线的安全建设施工，对员工进行岗位培训，增强其规避风险的能力。片区市政道路建设的规划设计应该规范统一，管线的布置应该统一，不应该交叉布置，没有相应的指导意见和规范、文件。

(3) 加强管理与监督，促进城市区居民的环境保护意识

行政管理部门与供水单位的管理人员，应该关注用水户的取水量变化，侧重的监督取水过程，针对不在正常时段内的取用水量，需要进行监察。对于片区大量取用地下水的用水户，需要进行相关的取水水源水资源论证，确保不会因为大量取用地下造成地面的沉降和人为的地质灾害与次生地质灾害；同时大量的取用水必然伴随废水的排放，水行政管理部门需要督促坚决的实施最严格的水资源管理制度，自行让企业办理水资源取水许可证书和排污许可证书，规范取用水、排水的过程。

针对各企业和员工用水习惯，应该加强宣传教育，促进公众的节水意识和针对片区市政管网的保护与监督，减少人员恶意的对管网的破坏和损毁。宣传用水节水意识，在日程的生活点滴小事上节约用水，从源头上控制污水的产排。

综上所述，污水处理工程存在一定的环境风险，包括对附近水域的污染、对地下水的影响，在设计中应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的措施，在日常工作中加强管理，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响及经济损失。

7.4.3 风险事故发生后措施

1、进水水质水量超出设计标准处理方案

①当发现进水水质严重超标时，应立即向技术主管汇报，并服从技术主管要求对进水水质，工艺运行参数，出水水质数据进行分析，根据化验对工艺流程进行及时调整。

②及时关闭总进水口减少污水厂的进水量。

③组织化验人员对出水进行检测。

④2 小时内向环境保护局书面汇报此次事件的详细情况。当发生严重事件时，报告中应要求邀请专家领导作工作指示。

⑤污水厂厂长会同县市环保负责人查找污水来源，通告相关企业或单位。

⑥事故解决后，恢复正常处理状态，并记录。

2、出水水质超标应急处理方案

①操作人员应严格按照操作规程进行操作，因检查不周或失误造成事故或

生产异常产生的排放事故，应立即停止排水，并将此事汇报技术主管。

②组织化验人员对超标的污水进行取样化验，并分析下步的处理工艺。

③1 小时内口头汇报，2 小时内书面汇报环境保护局说明此次减少进水的原因，并汇报停水的时间需多长。

④事故解决后，恢复正常处理状态，并记录。

3、恶臭外溢事故应急处理方案

①当出现恶臭外溢事故时及时联系技术主管，并巡查设施运行状况。

②因设施故障引起该生产工艺段不能正常运行应及时联系机修人员进行维修，尽快恢复正常，防止臭味产生。

③当故障问题在半小时内无法解决时及提以书面形式报告至相关部门备案。

④及时做好故障记录。

4、停电应急处理方案

①当出现突然停电时，值班人员应按下设备停止按钮，使设备处于备用状态。

②值班人员至现场将各设备调至停止状态，并检查各阀门井的开关状态使此处于复电后可正常生产。

③及时联系了解停电原因及范围，评估持续停电时间并汇报。

④配电房供电线路故障的，查清原因，及时恢复供电。

⑤供电可以及时恢复的，则供电恢复后进入开工程序。

⑥供电不能及时恢复的，则按照规定汇报至环保局。

电网复电对策：

（一）当配电间显示来电后，值班电工通知操作人员检查各设备的关闭情况。

（二）确定全厂设备全部停后，值班电工进入配电间启动主电路。

（三）启动主电路后再检查一遍电路，确认无问题后，恢复各分部电路。

（四）确认各分部电路无问题后按生产要求依次开启需运行的设备。开启依次低功率到高功率的次序。

（五）恢复供电 15 分钟后再次巡检全厂设备，无问题，按安全操作规程操

作。

(六) 机电员工送完电后，巡检全厂设备。

(七) 岗位人员将操作情况如实记录。

5、台风、暴雨造成事故应急处理方案

①指挥部负责厂内的防台风暴雨工作的布置、检查等工作。负责落实厂内设备设施的加固、防护、排水防涝工作。负责人员安全防护设施的落实等工作。负责组织一支由员工组成的紧急抢险机动小组随时待命，作为处理紧急事件的预备队，由指挥部直接调遣。

②检查厂区内排水系统，防止堵塞及河水倒灌。检查厂区内设备设施加固防护情况，对绿化树木进行加固。

③室外电气设备加强防护，临时电线应拆除或切断电源。保持配电房、电缆沟内干洁，防止积水。

④下暴雨时应减少上生化池次数，以免发生人身事故。

⑤适当加大处理水量，确保厂区内企业污水排放。

⑥紧急情况下可以开启事故排放阀，待水量有所减小后应立即关闭。

6、运维设备故障事故应急处理方案

①发生事故应立即组织维修人员进行设备检查，找出事故原因。

②按事故大小进行汇报。

③有备用设备的应使用备用设备运行。

④无备用设备的，对维修、更换设备进行时间判断，若对生产运行有影响的按造成事故影响的大小进行汇报请示。

8 水资源保护措施

本项目建设单位必须做好水资源保护工作，必须坚决贯彻执行当地政府及行政主管部门制定的相关法律法规，使水源保护有法可依，有法必依，严格进行管理和保护，包括工程措施、节水与管理措施及其他非工程措施。

8.1 工程措施

(1) 加快建设污水处理厂服务范围内污水收集管网的建设，提高污水收集率；

(2) 污水资源化：宜良县污水回用厂建成后，项目尾水尽可能回用至该厂，减少污水外排量；

(3) 建设节水型社会，倡导人人节水，从源头减少污水的产生；

(4) 加强对建设项目排放污水进行长期监测，动态掌握排放污水水质，以便针对污水中的其他污染物及时采取处理措施，保证污水处理厂进水水质达到设计要求，出水水质达到外排要求；

(5) 应做好厂区防渗措施；本项目服务范围内输水管沿线应设立警示标志，避免人类活动造成对管线的破坏。杜绝污水外流或下渗污染当地地下水；

(6) 排污口处采取生态修复措施，合理搭配水生动植物。加强排污口附近水生植物的捕获与管理，防止带来二次污染。定期开展水质监测和巡查，建立河道生态修复稳定长效管理。

8.2 管理措施

为了保证污水得到有效处理，实现污水达标排放，避免工程运行期间出现污水非正常排放，或将非正常排放损失降至最低，特提出以下几点管理措施。

1、加强水质监测

本污水处理厂在日常运行中，应根据国家的环境保护政策，将水环境的监测作为重要内容。为保护水资源，一是要在工程运行中，确实把环境保护的硬件设施维护好；二是加强水资源保护的宣传，加强水法规定的宣贯，提高企业全员水资源保护的意识。工程运行期应加强进水口、排水口水质与水量的监测，实时监控进水、排水水量及水质，并按水法的要求定期向行政主管部门报告排水水质水量及污染物排放状况。应建立环境监测制度。

强化监督管理是保障水资源得到有效保护的重要措施，当地行政主管部门须加强依法治水的监督管理。设置进、出口 24 小时全自动在线监测系统，对进出水水量及水质进行实时监测，并将监测资料建立数据库，进行档案管理。作为建设项目对水功能水质影响管理的依据之一。对安装的自动监控系统的设备、仪器、仪表管理要求如下：

A、安装的自动监控系统的设备、仪器、仪表，必须由省、市两级环境监察监督部门管理。系统中所使用的仪器、仪表应定期经当地质量技术监督部门校验。系统的运行、维护、维修应委托有相应资质的单位进行。

B、自动监控设备应与环境保护行政主管部门的监控设备联网，保证自动监控设备正常运行，并保存原始监测记录一年。未经环境保护行政主管部门同意，不得擅自拆除、闲置、改变或者损毁自动监控设备。

C、污染源自动监控设施运行单位应按照县级以上环境保护行政主管部门的要求，定期向其报送设施运行状况报告，并接受社会公众监督。

D、排污单位在新建、改建、扩建和技术改造项目中，应当依据有关环保法律法规建设污染源自动监控设施，作为环境保护设施的组成部分，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，并纳入建设项目竣工环境保护验收范围，依照污染源自动监控系统有关验收技术规范进行验收。污染源自动监控系统建设不合格的，不能通过建设项目竣工环境保护验收。

2、加强管理培训

建立完整的生产、环保和安全管理制，明确责任人及岗位职责，加强监督考核，对污水处理厂的员工进行定期的考核培训，使其具备岗位要求的技术和经验，提高安全生产和管理能力，保障各项水质保护规章制度有效实施，从而减轻或消除由人为因素产生的不利影响。

3、转变思路、“预防为先”

认真贯彻实施好国家提出的最严格的水资源管理制度，加快管理理念从供水管理向需水管理转变，从水资源开发利用优先转变为节约保护优先，保护措施从事后治理向事前预防转变，管理手段从注重行政管理向综合管理转变。

4、加大宣传力度，提高公众水资源保护意识

目前，水环境恶化等问题已成为制约社会发展的重要因素。因此，应

采用各种方式，对纳污范围内企业和居民等大力宣传节水的目的和意义，以提高大家的节水意识，从源头减少污水量的产生。

5、排污口规范化措施

排污口规范化整治措施如下：

①按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）的规定，在排污口设置相应的环境保护图形标志牌；标志牌要求包括：将污染物排放口环保图形标志牌设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面 2m，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。标牌内容包括：入河排污口编号、入河排污口名称、入河排污口地理位置及经纬度坐标、排入的水功能区名称及水质保护目标、入河排污口设置单位、入河排污口设置审批单位及监督电话等。

②按要求填写由国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并根据登记证的内容建立排污口管理档案；将本污水处理厂运营方应每年度将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

③规范化整治排污口有关设施属于环境保护设施，应将其纳入本单位设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

6、流域保护措施

由于西河现状水质超标，究其原因可能是因为西河流域农业面源、生活源、工业源等污染造成。因此建议政府部门采取一系列管控及工程措施，如农村环境综合整治，清洁小流域等措施，控制农村及城镇污水、垃圾进入水体；加强流域农田管理，加大宣传和管理力度，在农药上要合理使用化肥技术，严格按照《农药管理使用准则》科学用药。要以综合利用优先，资源化、减量化和无害化为原则，倡导实施禽畜废物综合利用和废物资源管理化，对禽畜养殖户进行规模化管理，对其污染物的排放量进行定期抽查。

7、对环境影响的对策

虽然本工程建成运行后对周围环境影响不大，但为了进一步减小工程对环境的影响，本工程还应采取以下措施：

A、提高水资源循环利用效率，减少污染物排放。

B、实施监测废水进出水的水质，并分析提高废水出水水质的可行方案，减少污染物总量的排放，减少对受纳水体的水质影响。

8.3 污染物总量控制意见

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，宜良县污水处理厂出水水质须达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）的D标准。本项目污染物总量控制意见见下表。

表 8.3-1 本项目污染物总量控制意见一览表

项目	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	TP	TN	氟化物	氯化物
排放浓度（mg/L）	≤10	≤40	≤10	≤5	≤0.5	≤15	≤8	≤800
污染物排放量（t/a）	54.75	292	54.75	27.375	2.7375	82.125	43.8	4380

考虑到水功能区现状水质为劣V类，证河段现状纳污能力不足。建议优化本项目污水处理工艺，进一步提高生化需氧量、氨氮、总磷的处理效率，提高排放水质要求、降低污染物排放浓度；加强中水回用、减少废水排放。

8.4 突发水污染事件应急预案

建设单位应编制《突发环境事件应急预案》，并备案。应急预案对突发水污染事件处置的适用范围、责任制度、组织机构与职责、运行机制、应急保障及后期处置等方面作出明确规定。文本中第7章节已进行相应分析。

9 论证结论与建议

9.1 论证结论

9.1.1 排污口设置是否可行

1、符合国家法律、法规、规划和相关政策的要求和规定

本工程属于减排项目，属于鼓励类，已取得投资项目备案证，符合国家产业政策。本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，不属于饮用水源保护区、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体保护区。本工程建设后可以减少生活污水污染物入河排污量，能有效改善南盘江水环境。符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《昆明市水资源保护规划》、《入河排污口监督管理办法》的相关规定。

2、符合流域或区域的综合规划、水资源保护等专业规划

本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，所属“西河宜良农业用水区”，属于严格限制入河排污口水域；本项目入河排污口的设置可以替代纳污范围内各企业无序排污口，削减纳污范围内污染物入河量，COD_{Cr} 实际削减 612.48022t/a；NH₃-N 实际削减 60.74184t/a，相对于未设置情况，本工程不新增入河污染物量，符合《昆明市水资源保护规划》。

本项目即为城市生活污水处理厂。本项目覆盖的企业生活污水已经化粪池预处理后排入本污水处理厂的污水收集管网，生产废水均经企业处理达本污水处理厂接管要求。本项目废水处理达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）的 D 标准后外排西河。

3、符合国家和行业有关技术标准与规范、规程

本污水处理厂入河排污口排放的废污水，采用“CASS+混凝+沉淀”处理工艺方案，处理后达标排放，符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》标准要求。符合国家和行业有关技术标准与规范、规程。

4、符合水功能区管理要求

本工程排污口设置于昆明市宜良县起春路南端西河左岸，根据《宜良县污

水污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，宜良县污水处理厂出水水质须达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）的 D 标准。

根据《入河排污口设置论证报告技术导则》，西河现状水质超标，原则上不得新设入河排污口。但本工程属于减排项目，项目实施后，COD_{Cr} 实际削减 612.48022t/a；NH₃-N 实际削减 60.74184t/a，大大减少了区域排入西河的污染物量，有利于改善西河水质，本入河排污口设置对于西河水环境起到保护作用。因此本工程排污口设置在 西河左岸是合理的。

5、与第三方无纠纷或纠纷已有确定的解决方案。

本工程论污水达标排放至西河，证范围内取水主要是农田灌溉用水和发电用水，无集中的生活取水点和工业取水口，河段不涉及珍稀濒危物种，无水产养殖等渔业用水户。本工程排水不会影响合法取用水户用水安全。若排水对河段内的取水用户造成影响，应按《入河排污口监督管理办法》等有关规定进行补偿，补偿标准应由排污单位和影响到的取用水户协商后共同确认。

6、设置单位既往无违法排污记录或违法行为已改正。

宜良县污水处理厂入河排污口隶属云南西部水务有限公司，设置单位的土地、立项均合法依规。污水处理厂的建设与规划均与 总体规划相适应，排污口的设置符合流域区域规划，污水排放进入西河严格按照相关的审批与监督单位的要求设置在线监测系统与紫外消毒设施，严格控制污水的排放浓度，污水处理后能达标排放。且建设单位既往无违法排污记录或违法行为。后期将严格遵守相关法律法规，不做违法行为。

综上，排污口设置是可行的。

9.1.2 排放的废污水、排放污染物浓度和对应的主要污染物总量合理性

排放的废污水量：设计排放 730 万 m³/a；

排放污染物种类：COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅、SS、TP、TN、氟化物、氯化物；

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，宜良县污水处理厂出水水质须达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-

2020) 的 D 标准。根据排放浓度对应的污染物排放情况如下表。

表 9.1-1 本工程污染物排放情况一览表

项目	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	TP	TN	氟化物	氯化物
排放浓度 (mg/L)	≤10	≤40	≤10	≤5	≤0.5	≤15	≤8	≤800
污染物排放量 (t/a)	54.75	292	54.75	27.375	2.7375	82.125	43.8	4380

本项目排放标准执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》(DB5301/T43-2020) D 级标准。项目排放污染物浓度均能达到该标准要求, 排放是合理的。

9.1.3 对水功能区(水域)水质和生态的影响

1、对水功能区水质的影响

根据预测, 本项目建成后枯水期正常排放情况下, 西河水质 COD_{Cr} 浓度比现状浓度下降 4.8464mg/L; NH₃-N 浓度比现状浓度下降 0.4638mg/L; BOD₅ 浓度比现状浓度下降 2.3362mg/L; TP 浓度比现状浓度下降 0.077mg/L。本项目不对氟化物进行处理, 经预测枯水期正常情况本工程污水排放后氟化物达标。枯水期正常排放对西河及南盘江水质现状起到改善作用。

汛期正常排放情况下, 西河水质 COD_{Cr} 浓度比现状浓度下降 6.9952mg/L; NH₃-N 浓度比现状浓度下降 0.6891mg/L; BOD₅ 浓度比现状浓度下降 2.7924mg/L; TP 浓度比现状浓度下降 0.0883mg/L。本项目不对氟化物进行处理, 经预测汛期正常排放情况本工程污水排放后氟化物达标。汛期正常排放对西河及南盘江水质现状起到改善作用, 相对于枯水期改善作用大。

非正常排放会对西河及南盘江水质产生影响, 应杜绝非正常排放。本工程应采取主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力, 并配置相应的设备(如回流泵、回流管道、阀门及仪表等; 严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数; 建立安全操作规程及详细的管理制度; 设置事故应急池; 设置在线监测系统等措施。能够有效防范事故风险, 杜绝非正常排放情况发生。

2、对水生态的影响

本工程所在河段不涉及珍稀濒危物种, 无水产养殖等渔业用水户。且该河段不属于重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道, 未发现国家

保护的珍惜野生鱼类。本工程废水经处理达《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）D级标准后外排西河，本工程入河排污口的设置可以削减片区污染物入河量，对水功能区水质起到改善作用。对水生生境、水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物等不会产生明显不利影响，对鱼类生存不会产生不利影响。在非正常排放情况下，则影响范围相对正常排放显著增大，会对该河段水生生物群落产生不利影响，故应杜绝非正常排放情况的发生。

9.1.4 对第三者权益的影响

根据前文分析本项目排污口污水正常排放和非正常排放情况下都不会对排污口下游的农田灌溉（水作、旱作和蔬菜等）用水产生影响。排污口以下主要为农业用水和发电用水，无集中的生活取水点和工业取水口，河段不涉及珍稀濒危物种，无水产养殖等渔业用水户。没有与之有利害关系的第三者。

正常工况下，经处理达标的尾水不会对灌溉用水水质及第三方取水户产生影响；非正常排放情况下，污染物浓度变大，对水质存在一定影响，因此污水处理厂针对收集到的污水必须处理达标，应杜绝非正常排放。

污水处理厂建成后若排水对河段内的取水用户造成影响，应按《入河排污口监督管理办法》等有关规定进行补偿，补偿标准应由排污单位和影响到的取水户协商后共同确认。

9.1.5 入河排污口类型、排放位置、排放方式合理性

入河排污口类型：宜良县污水处理厂入河排污口类型为新建排污口。

宜良县污水处理厂入河排污口位于昆明市宜良县起春路南端西河左岸。根据本工程排放废污水的性质，本污水处理厂主要为城市生活污水处理站，废污水经污水处理厂处理达标后通过管道提升输送至西河，其排放方式为连续性排放。

本项目排污口的设置合理，即：排污口位置高于西河，利于废污水自流排放，排放污染物达到相应规范标准。所以本项目排污口设置位置及排放方式是基本合理的。

9.1.6 污水处理措施及其效果

根据《宜良县污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》，本工程采用“CASS+混凝+沉淀”处理工艺方案。通过相应措施处理后，宜良县污水处理厂出水水质可以达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）的D标准。

9.2 建议

（1）加强水功能区（水域）监督管理

加强水功能区（水域）水质监测工作，及时了解水功能区（水域）内的水环境状况，对于排放的污染物超出水域纳污能力的情况，依照相关法律由地方行政主管部门或流域机构管理部门提出整改意见并监督执行，确保达到水功能区管理目标。

（2）加强工程运行管理，严格执行应急预案要求

保证工程污水处理工程运行率达到100%，避免发生非正常排放情况，加强生产管理，防止跑、冒、滴、漏。确保污水处理系统正常运行。

排污单位应当严格执行应急预案要求，当工程发生生产事故时，导致物料、废液直接排放或污水处理设施发生故障时，应立即停止污水处理设施进水，将生产事故废水引入产区事故积水池储存。当污水处理设施出现非正常运行，应减产甚至停产，待污水处理厂恢复正常运行后再恢复生产，杜绝工业废水与生活污水的事故性排放。

（4）建议规范化建设入河排污口设置

入河排污口排污口应设置标识牌。标识牌内容应包括：污水排放口图形标识，入河排污口编号、入河排污口名称、入河排污口地理位置及经纬度坐标、排入的水功能区名称及水质保护目标、入河排污口设置单位、入河排污口设置审批单位及监督电话等。排口设置切断措施。排污口应高于洪水位，尾水排放渠道设置成倾斜式，防止河水倒灌。

（5）建立信息报送制度

工程管理单位必须按季、按年度向行政主管部门报送排污口统计表，必须按规定项目如实填报报表，不得弄虚作假。行政主管部门每年按照规定的审批权限，对排污口组织年审。一旦发生废污水事故性非正常排放，工程单位应及

时报告当地政府、环保、水利及相关部门。

(6) 做到雨污分流，加强中水回用

应严格做到雨污分流制度，防止雨水混入污水管网，对污水处理厂的进水水量、浓度产生影响。同时建议加强中水回用，待片区内具备尾水回用条件，再设计尾水回用系统，尽可能回用处理达标后的尾水，减轻对西河的压力。建议政府部门加强片区中水管网的规划和建设，建议业主单位后期规划建设中水调节池，使污水处理厂中水得到有效利用，减少入河排污量。建议片区尽量辅助开展农村环境综合整治，多方面促进节能减排和科学发展，将污染物排放总量控制在西河环境容量下限。

(7) 制定管理制度，加强对废水偷排、漏排的管理

工程管理机构应制定严格的管理制度，严格要求企业废水达标排放，禁止企业私自排放含有有毒有害物质及重金属的工业废水，同时对企业偷排、漏排等行为采取相应措施，防止企业偷排、漏排等行为的发生。

(8) 强化污水处理技术，提升排水水质要求

因现状西河 BOD_5 、 NH_3-N 、 TP 超标，建议污水处理厂强化污水处理技术，深化处理 BOD_5 、 NH_3-N 、 TP ，同时建议加强特征因子氟和氯处理，提升污水厂排水水质要求。同时建议加强手机区域雨污水管网的建设，提高片区污水收集效率。