

庆阳市合水县工业集中区污水处理 工程入河排污口设置简要分析材料

建设单位：合水县住房和城乡建设局

编制单位：庆阳洁达环境工程有限责任公司

二零二一年五月

建设单位：合水县住房和城乡建设局

建设单位法人：张彦斌

编制单位：庆阳洁达环境工程有限责任公司

编制单位法人：曹亚宁

编制人员：李界远

编制单位联系方式：

电话：15101893865

邮编：745000

地址：甘肃省庆阳市西峰区陇东大道一号

目 录

1.总 则	6
1.1 项目背景	8
1.2 论证目的	10
1.3 论证原则与依据	10
1.4 论证的工作等级	13
1.5 论证范围	14
1.6 论证工作程序	14
1.7 论证的主要内容	15
2 项目概况	17
2.1 工程概况	17
2.2 项目所在区域概况	31
3 论证范围内水功能区（水域）状况	48
3.1 水功能区（水域）保护水质管理目标与要求	48
3.3 水功能区（水域）水质现状	49
4 拟建入河排污口情况	53
4.1 废污水来源及构成	53
4.2 废污水所含主要污染物种类及其排放浓度、总量	54
4.3 废污水产生关键环节分析	55
4.4 废污水处理措施及效果	56
4.5 入河排污口设置方案	57
5 入河排污口设置可行性分析	59
5.1 水功能区（水域）对入河排污口设置基本要求	59
5.2 水功能区（水域）纳污能力及限制排放总量	62
5.3 所在水功能区（水域）纳污状况	63
5.4 入河排污口设置可行性分析	64
6 入河排污口设置合理性分析	65
6.1 入河排污口设置影响范围	65
6.2 位置与排放方式分析	70

6.3 排放时期及排放方式分析	70
6.4 对水功能区水质影响分析	70
6.5 对水生态的影响分析	70
6.6 对地下水影响分析	71
6.7 对第三者影响分析	72
7 水资源保护措施	73
7.1 常规措施	73
7.2 应急措施	74
8 论证结论与建议	76
8.1 论证结论	76
8.2 要求	77
8.3 建议	78

本项目入河排污口设置基本情况表

项目名称		庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口	
项目地址		合水县工业集中区	
项目性质		新建	
建设单位		合水县住房和城乡建设局	
编制单位		庆阳洁达环境工程有限责任公司	
入河排污口基本情况表	坐标	E: 107° 56' 38.129", N: 35° 47' 42.432"	
	河道名称	马莲河	
	类型	入河排污口	
	性质	生活污水排放口	
	排放方式	间歇排放	
	入河方式	管道	
	规模	500m³/d	
	排放标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准	
水功能区		根据《甘肃省地表水功能区划（2012~2030 年）》，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口位于甘肃省黄河流域泾河水系一级水功能区——马莲河环县、庆城、合水、宁县开发利用区，所处二级水功能区——马莲河环县、庆城、合水、宁县工业农业用水区，水质目标为Ⅳ类	
论证范围		合水县马莲河入境断面至合水县马莲河出境断面，总长度 34km	
主要污染物排放量		污染物	排放浓度（mg/L）
		化学需氧量（COD _{Cr} ）	50
		五日生化需氧量（BOD ₅ ）	10
		悬浮物（SS）	10
		氨氮（NH ₃ -N）	5
		总磷（TP）	0.5
		总氮（TN）	15
		排放量（t/a）	
			9.125
			1.825
			1.825
			0.9125
			0.09125
			2.7375

1.总 则

1.1 项目背景

随着我国经济社会的快速发展，水资源短缺、水污染严重、水生态环境恶化等问题日益突出，已成为制约我国经济社会可持续发展的主要瓶颈，党的十八大以来，中央先后印发了《关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12号）、《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）、《全面推行河长制的意见》（厅字〔2016〕42号）等一系列关于生态文明建设的文件。提出了加快生态文明体制改革，建设美丽中国，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念。

甘肃省高度重视生态文明建设，《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省实行最严格的水资源管理制度办法的通知》（甘政办发〔2011〕155号）、《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》甘政发〔〔2015〕103号）、《甘肃省全面推行河长制工作方案》（甘办发〔2017〕44号）等文件对改善河流水环境质量提出了明确的要求，到2020年甘肃省国家重要水功能区水质达标率达到82%；到2030年甘肃省国家重要水功能区水质达标率达到95%；《甘肃省水污染防治工作方案》（2015—2050年）明确要求，到2020年，全省地表水环境质量稳中趋好，饮用水环境安全保障能力与水平明显提高，地下水环境质量基本保持稳定，地级城市建成区黑臭水体基本消除，水资源消耗得到有效控制，水生态环境得到逐步改善。到2030年，全省水环境质量总体改善，水生态系统功能基本恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。到2020年，境内黄河流域考核断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例分别达到89.74%；到2030年，境内黄河考核断面水质优良比例分别达到92.31%；县级及以上城市集中式饮用水水源地水质优良比例达到100%；地下水质量考核点位水质级别保持稳定；地级城市建成区黑臭水体基本消除。为进一步加强入河排污口监督管理，落实河长制主要工作任务，促进全省河流水质持续改善，维护河流健康生命，甘肃省水利厅印发了《甘肃省水利厅关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知》（甘水资源发〔2017〕329号），甘肃省河长办印发了《甘肃省河长制办公室关于入河排污口调查摸底和规范化整治专项的通知》（甘河办发〔2018〕23号）。

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程规划总占地面积 666.67m², 选址位于合水县工业集中区。服务范围主要为合水县工业集中区生活污水。

污水处理站建成后, 对园区生活污水集中收集处理, 处理达到《城镇污水处理站污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 A 标准后排放, 相对于镇区现有生活污水直接排放, 本项目实施后对保护当地的水体环境起到了重要的作用。随着城市经济的快速发展, 人民的物质文化水平和生活水平不断提高, 城镇污水的排放量也逐年递增, 若不及时收集处置, 周边地表水环境将受到严重影响。另外, 《国务院关于印发关于水污染防治行动计划的通知》中指出: “强化城镇生活污染治理, 加快城镇污水处理设施建设与改造。现有城镇污水处理设施, 要因地制宜进行改造, 2020 年底前达到相应排放标准或再生利用要求。敏感区域(重点湖泊、重点水库、近岸海域汇水区域)城镇污水处理设施应于 2017 年底前全面达到一级 A 排放标准。建成区水体水质达不到地表水 IV 类标准的城市, 新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准”。为确保完成合水县主要污染物总量削减任务, 遏制和治理环境污染, 保护生态环境, 促进区域经济的可持续发展, 合水县住房和城乡建设局计划实施庆阳市合水县工业集中区污水处理工程, 经处理后的尾水达到《城镇污水处理站污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 A 标准后直接排放至马莲河。

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口, 属新建入河排污口, 规范入河排污口设置是提高水环境质量的重要手段。根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》, 在江河、湖泊设置入河排污口, 需经水行政主管部门或流域管理机构同意。为了做好入河排污口监督管理工作, 水利部和甘肃省水利厅发布了《水功能区监督管理办法》《入河排污口监督管理办法》《入河排污口管理技术导则》(SL532-2011) 及《甘肃省水污染防治工作方案》《甘肃省水利厅关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知》(甘水资发〔2017〕329 号) 等一系列技术标准和规范化文件。综上, 本项目需编制入河排污口设置简要分析材料; 2021 年 3 月, 受合水县住房和城乡建设局委托, 庆阳洁达环境工程有限责任公司承担庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口设置论证工作。接受委托后, 我公司成立项目组, 组织有关技术人员进行了实地查勘。在充分收集污水处理站、相关企业及区域基础资料, 开展排污和纳污水域水质补充调查监测、河道地形勘测等工作的基础上, 项目组对庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口设置的影响及其合理性

进行了充分分析与论证，于 2021 年 4 月完成《庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口设置简要分析材料》。

1.2 论证目的

按照《中华人民共和国水法》《入河排污口监督管理办法》《水功能区管理办法》等法律法规的要求，结合本项目实际建设情况，其开展入河排污口设置主要目的：

（1）实现排污口有效监督管理：在满足水功能区（或水域）保护要求的前提下，论证入河排污口设置对水功能区（或水域）水质、水生态和第三者权益的影响；

（2）保护和改善水资源环境：根据受纳水体纳污能力、排污总量控制、水生态保护等要求，对排污口设置的合理性进行论证分析，优化入河排污口设置方案，并提出水资源保护措施，以保障所在水域生活、生态和生产用水安全；

（3）提供科学审批的依据：通过对入河排污口设置合理性的论证，为各级水行政主管部门审批入河排污口以及建设单位合理设置入河排污口提供科学依据。

1.3 论证原则与依据

1.3.1 论证原则

本论证遵循以下基本原则：

（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；

（2）符合国家和行业有关技术标准与规范、规程；

（3）符合流域或区域的综合规划及水资源保护等专业规划；

（4）符合水功能区管理要求；

（5）全面系统，重点突出；

（6）客观公正，科学合理。

1.3.2 论证依据

1.3.2.1 法律法规及有关规定

（1）《中华人民共和国水法》（2002.10 施行，2016.07 修改）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（2015.01 施行）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2008.06 施行，2017.06 修正）；

（4）《中华人民共和国防洪法》（1998.01 施行，2016.07 修改）；

（5）《中华人民共和国河道管理条例》（1988.06 施行，2017.10 修改）；

- (6) 《入河排污口监督管理办法》（2005.01 施行，2015.12 修改）；
- (7) 《城镇排水与污水处理条例》（2014.01 施行）；
- (8) 《水污染防治计划》（2015.04 施行）；
- (9) 《水功能区监督管理办法》（2017.04 施行）；
- (10) 《全国重要江河湖泊水功能区划（2011—2030 年）》（2011.12）；
- (11) 水利部《关于加强入河排污口监督管理工作的通知》水资源[2017]138 号；
- (12) 《水功能区管理办法》（2003.7）；
- (13) 《甘肃省取水许可和水资源费征收管理办法》（2014.8）；
- (14) 《甘肃省地表水功能区划 2012—2030 年》。

1.3.2.2 相关规划

- (1) 《甘肃省水资源综合规划》（2013.05）
- (2) 《甘肃省水资源保护规划》（2015.05）
- (3) 《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》（2011.12）
- (4) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》（2013.01）

1.3.3.3 标准及规范

- (1) 《入河排污口管理技术导则》（SL 532-2011）；
- (2) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (4) 《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB 18918-2002）；
- (5) 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；
- (6) 《水环境监测规范》（SL 219-2013）；
- (7) 《地表水资源质量评价技术规程》（SL 395-2007）；
- (8) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）；
- (9) 《污水综合排放标准》（GB 8979-1996）；
- (10) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）；
- (11) 《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）；
- (12) 《城镇给水排水技术规范》（GB 50788—2012）；
- (13) 《城镇污水处理站污泥处理技术规程》（CJJ 131-2009）；
- (14) 《水环境监测规范》（SL 219-2013）；

- (15) 《水利工程水利计算规范》(SL 104-2015)；
- (16) 《水利水电工程水文计算规范》(SL 278-2002)；
- (17) 《甘肃省行业用水定额》(2017 版)。

1.3.3.4 相关文件

- (1) 水利部办公厅《关于加强入河排污口监督管理工作的通知》(水资源〔2005〕79 号)；
- (2) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》(甘政发〔2015〕103 号)；
- (3) 《甘肃省水利厅关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知》(甘水资源发〔2017〕329 号)；
- (4) 《甘肃省河长制办公室关于入河排污口调查摸底和规范化整治专项的通知》(甘河办发〔2018〕23)；
- (5) 甘肃省水利厅、甘肃省环保厅转发《水利部环境保护部贯彻落实《关于全面推行河长制的意见》实施方案的函》(甘水建管函〔2017〕15 号)；
- (6) 中共甘肃省委办公厅、甘肃省人民政府办公厅印发《甘肃省全面推行河长制工作方案》(甘办发〔2017〕44 号)；
- (7) 中共甘肃省委、甘肃省人民政府关于印发《甘肃省生态文明体制改革实施方案》的通知(甘发〔2016〕14 号)；
- (8) 《甘肃省生态环境厅关于做好改革过渡期水功能区和入河排污口管理相关工作的通知》(甘环水发〔2019〕17 号)；
- (9) 关于印发《庆阳市水污染防治行动计划工作方案》的通知，庆阳市人民政府办公室，2015 年 9 月 8 日；
- (10) 《庆阳市人民政府关于印发庆阳市水污染防治工作方案》(2015—2050 年)的通知(庆政发〔2016〕11 号)；
- (11) 《庆阳市水污染防治 2019 年工作方案》(庆政发〔2019〕27 号，2019 年 4 月 4 日)；
- (12) 《庆阳市人民政府关于进一步加强入河排污口监督管理工作的意见》(庆政发〔2017〕95 号)；

1.3.3.5 技术报告

(1) 《甘肃省黄河流域(片)重要江河湖泊水功能区纳污能力核定和分阶段限制排污总量控制方案》，甘肃省水利厅，2013年；

1.4 论证的工作等级

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 1.4-1 入河排污口设置论证分类分级指标

分类指标	等级		
	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
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
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
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
废污水排放流量(缺水地区)(m ³ /h)	≥1000(300)	1000~500(300~100)	≤500(100)
年度废污水排放量	大于 200 万吨	20 万~200 万吨	小于 20 万吨
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

本项目入河排污口设置论证等级从水功能区管理要求、水功能区水域纳污现状、水生态现状、污染物排放种类、废污水排放流量、年度废污水排放量、区域水资源状况等 7 个方面进行分级确定，最终按最高级别确定，具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目入河排污口设置论证分类分级指标

分类指标	本项目的实际情况	对应等级
水功能区管理要求	本项目排入马莲河，涉及马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区	二级

水功能区水域纳污现状	现状污染物入河量小于水功能区水域纳污能力	三级
水生态现状	现状生态问题不敏感	三级
污染物排放种类	所排放废污水含有多种可降解化学污染物，主要为 COD、BOD、NH ₃ -N、SS、TN、TP	三级
废污水排放流量（缺水地区） （m ³ /h）	20.83m ³ /h	三级
年度废污水排放量	18.25 万吨	三级
区域水资源状况	水资源量一般，取用水量小于或接近所分配用水指标	二级

因此，本项目入河排污口设置论证的工作等级为二级。

1.5 论证范围

废污水从入河排污口排入河流，污染河流水质，引起区域水环境质量变差。根据《入河排污口管理技术导则》（SL532-2011）和入河排污口的具体设置位置，确定论证范围。庆阳市合水县工业集中区污水处理工程处理后的生活污水达到《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准后，通过敷设管道方式排入马莲河。

根据《全国重要江河湖泊水功能区划》及《甘肃省地表水功能区划（2012～2030 年）》，本项目排污口论证范围确定为马莲河合水段，起始断面合水县马莲河入境断面，终止断面合水县马莲河出境断面，河长 34km；水质目标为 IV。详见表 1.5-1。

表 1.5-1 论证范围内水功能区一览表

序号	二级水功能区	所在一级水功能区	范围		长度（km）	水质目标
			起始断面	终止断面		
1	马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区	马莲河环县、庆城、合水、宁县开发利用区	合水县马莲河入境断面	合水县马莲河出境断面	34	IV

1.6 论证水平年

论证水平年选择主要考虑距论证期较近且区域社会经济资料较为完善的年份，

综合考虑选择 2020 年作为论证水平年，并充分利用已有历史监测资料，以分析庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口设置造成的影响。

1.7 论证工作程序

（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，调查和收集排污口所在区域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，并且，收集可能影响的其他取排水用户资料等。

了解庆阳市合水县工业集中区污水处理工程建设过程，包括其立项、设计、建设等情况。并对资料进行初步分析。

（2）资料整理

根据所收集的资料，进行整理分析，明确庆阳市合水县工业集中区污水处理工程工艺流程、出水水质标准、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。

（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，选定合适的计算模型，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，进行预测计算

根据污水排放情况、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。

（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。具体论证程序见图 1.7-1。

1.8 论证的主要内容

（1）建设项目基本情况；

- (2) 入河排污口所在水域水质及纳污现状分析；
- (3) 入河排污口设置可行性分析论证及入河排污口设置方案；
- (4) 入河排污口设置对水域水质影响分析；
- (5) 入河排污口设置对水域水生态影响分析；
- (6) 入河排污口设置对地下水影响分析；
- (7) 入河排污口设置对有利害关系的第三者权益的影响分析；
- (8) 入河排污口设置合理性分析。

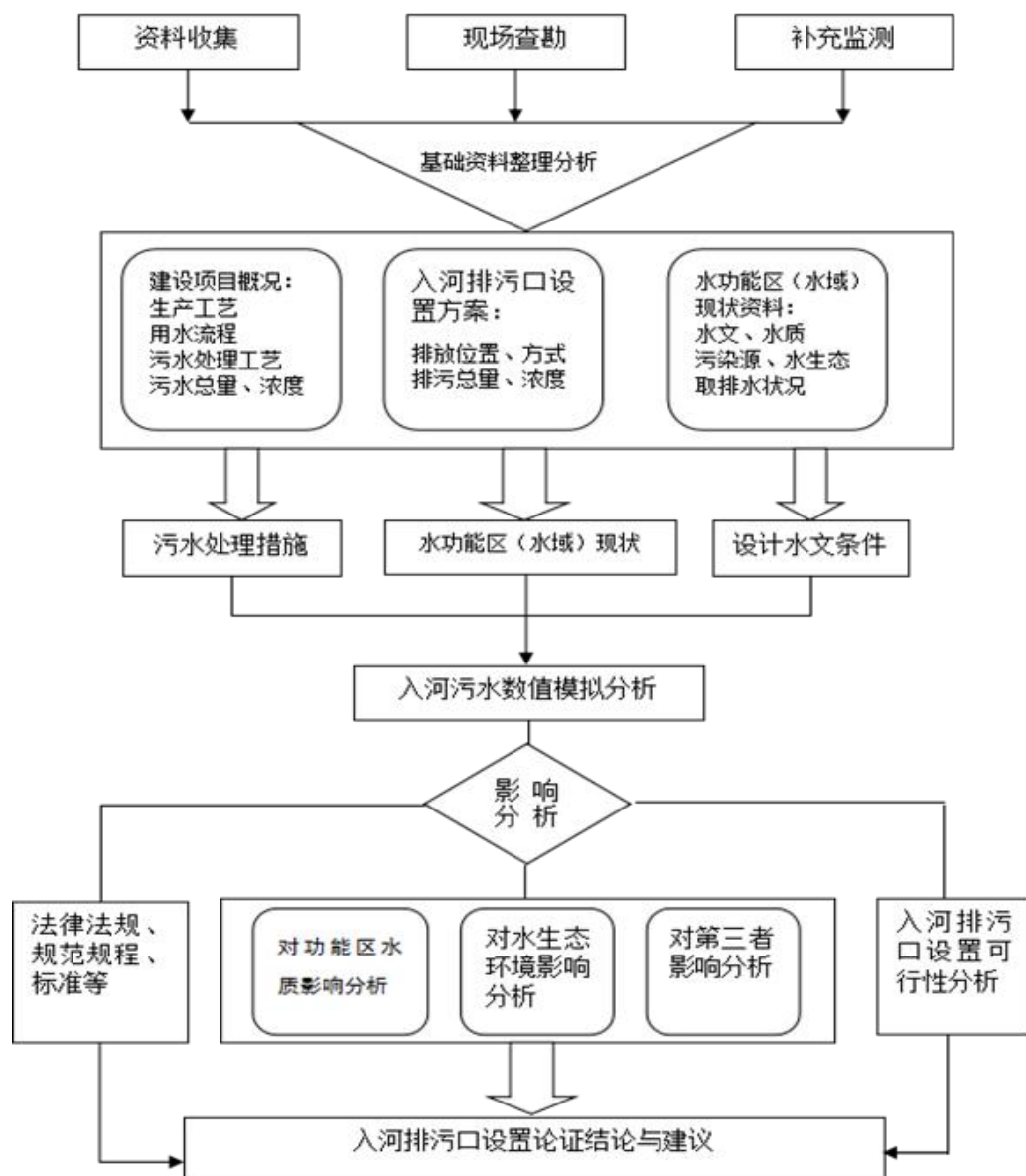


图 1.7-1 论证工作程序图

2 项目概况

2.1 工程概况

2.1.1 地理位置与服务范围

2.1.1.1 地理位置

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程规划总占地面积 666.67m², 选址位于合水县工业集中区 (E 107° 58' 57.368" ,N 35° 46' 59.521"), 地理位置见图 2.1-1。

2.1.1.2 服务范围

(1) 供水人口 根据可行性研究报告, 工业集中区常住人口约 2000 人, 2026 年人口数约 2775 人。

(2) 供水量预测 水量预测宜采用《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016) 和《室外给水设计标准》(GB50013-2018) 中的计算方法, 预测常采取三种预测方法: 分项用水量指标法、城市综合用水量指标法、综合生活用水比例相关法。本工程采用分项用水量指标法进行预测。

根据《村镇供水工程设计规范》(SL310-2004), 以及城市发展, 确定城镇居民生活用水标准为 120L/人·天。

根据以上预测, 结合现有实际用水量、排放现状、可收集率, 拟建污水处理站的建设规模确定为 500m³/d。污水管网收集范围详见图 2.1-2。



2.1-1 地理位置示意图



2.1.2 厂区布置

(1) 污水处理站平面布置

场地主要建设生产区，管理区。管理区位于西北侧，设备间位于厂区北侧，综合池位于厂区东侧，生物处理区位于厂区南侧。平面布置见图 2.1-3。

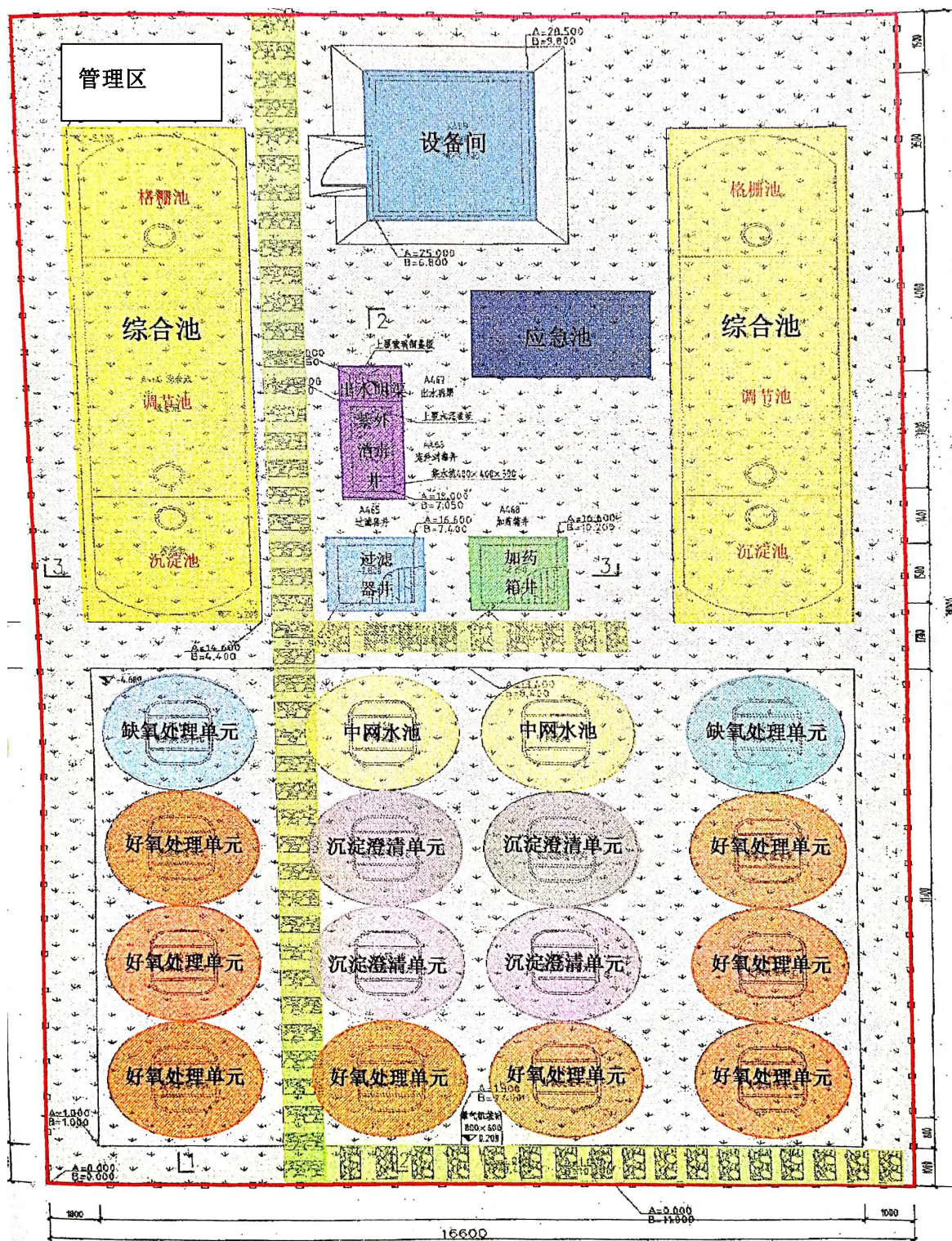


图 2.1-3 污水处理站总平面布置图

2.1.3 处理工艺及生产设备

2.1.3.1 主要处理工艺

污水处理工艺的选择应根据设计进水水质、污水排放标准所要达到的处理程度、用地面积和工程规模等多种因素综合考虑，不同的污水处理工艺有其适用范围，应根据具体情况而定。要求必须充分考虑污水量和污水水质以及经济条件和管理水平，优先选用技术合理先进、安全可靠、低能耗、低投入、少占地和操作管理方便、易于分期建设的、成熟的工艺。结合项目所在地水质排放量及污染物种类，确定项目污水处理工艺采用：多级生物接触氧化处理工艺。

污水处理站工艺流程见图 2.1-4。

（1）预处理工艺

污水经进水控制井分流至粗格栅去除较大杂物，而后经提升泵进入细格栅，去除较小漂浮物，以保证后续处理流程特别是污泥处理系统的正常运行。

由于污水在一天内排出的水量和水质是波动变化的，这样对污水处理厂的处理设施，特别是生物处理设施处理功能正常发挥是不利的，甚至可能遭到破坏，因此在水解酸化池前设置调节池，进行水量均衡、存盈补缺。

（2）生物处理工艺

生物接触氧化工艺（Biological Contact Oxidation）是当今世界普遍使用的一种高效生物膜法污水处理技术，即在生物接触氧化池内装填一定数量的填料，污水与生物膜广泛接触，利用栖附在填料上的生物膜相和充分供应的氧气，通过微生物新陈代谢作用，将废水中的有机污染物氧化分解，达到净化目的。生物接触氧化法兼有活性污泥法和生物膜法的特点，池内的生物固体浓度（10—20g/L）高于活性污泥法和生物滤池，具有较高的容积负荷（可达 2-3kgBOD₅/m³·d），因生物接触氧化工艺运行管理较活性污泥法简单，无污泥膨胀问题，对水量水质的波动有较强的适应能力，从而在中小型工业污水或生活污水处理方面得到了广泛应用。

（3）消毒工艺

采用紫外消毒法具有成熟稳妥、运行维护简单，因此本项目出水消毒推荐采用紫外消毒法。经处理后出水水质可直接达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准。

（4）除臭工艺

臭气主要为污水处理单元产生，采取封闭式地埋处理设施、池体均加盖封闭，减少臭气排放。

（5）污泥干化

污泥采用移动式污泥脱水车处理后，拉运至垃圾填埋场填埋。

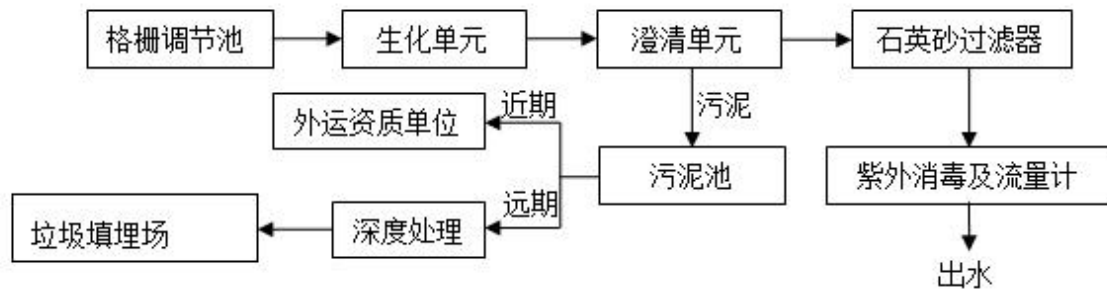


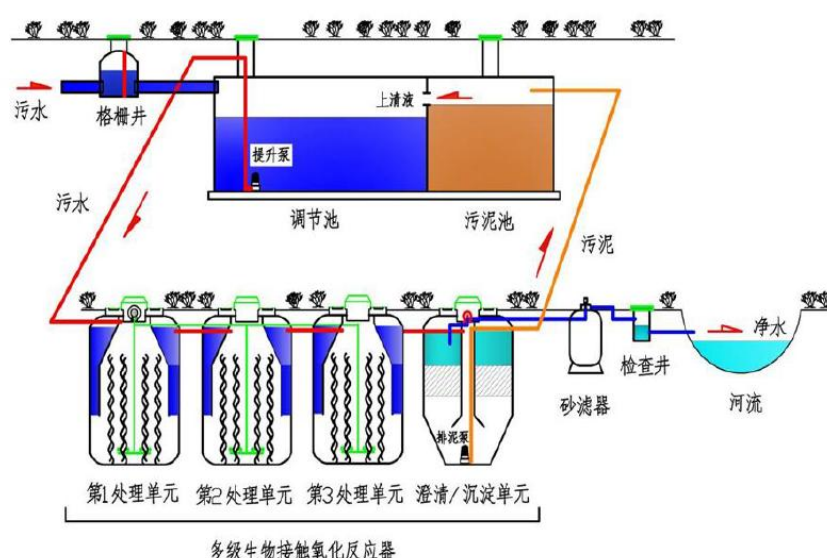
图 2.1-4 污水处理工艺流程图

（6）工艺原理说明

地理式多级生物接触氧化反应器是基于该工艺而生产的。本次介绍的“地理式一体化污水处理设备”，在充分发挥生物接触氧化法优点的情况下，从优化设备结构、优选悬浮型仿水草生物填料、添加优势菌种以强化微生物代谢功能、提高活性污泥凝聚沉淀性能入手，创新研制出“多级生物接触氧化反应器”，因其具有同步硝化反硝化功能，在降解有机污染物的同时实现了良好的脱氮除磷。每台“多级生物接触氧化反应器”采用3个（或3个以上）罐体串联而成，分为第1处理单元、第2处理单元（或第N处单元）和深度澄清单元。

第1处理单元由外罐体和内罐体构成，内罐体为生物接触氧化区（缺氧区），仿水草悬浮填料一端固定在罐体底部填料支架上面，另一端不固定，像水草一样悬浮在水中。第2处理单元由外罐体和内罐体构成，内罐体为生物接触氧化区（曝气区），仿水草悬浮填料一端固定在罐体底部填料支架上面，另一端不固定，像水草一样悬浮在水中。罐体顶部风雨帽的下部安装旋涡式气泵，通过曝气主管将空气输送到底部曝气器，通过曝气给悬浮填料上的微生物供氧。内外罐之间的夹层为沉淀区，泥水分离后，沉淀下来的污泥自动回到曝气区参与生物氧化反应，经过第1处理单元沉淀区之后的水进入第2处理单元的曝气区，然后重复第1处理单元的净化过程。

经过第2处理单元（或第N处理单元）沉淀区之后的水进入深度澄清/消毒单元中心部的竖向导流管，竖向导流管兼作消毒剂投加槽，净水经过斜管沉淀器的进一步沉淀澄清，上清液再经过过滤和消毒处理，最终达标排放或者回用。



2.1-5 多级生物接触氧化工艺流程图

地埋式多级生物接触氧化反应器优点：

- 1) 玻璃钢材质，永不腐蚀，寿命长；
- 2) 仿水草生物填料性能优越，比表面积大，挂膜快，生物活性高，传质效率高；
- 3) 设备结构简单，维护容易，性能稳定可靠；
- 4) 运行费用低；
- 5) 全自动控制；
- 6) 生产及安装时间短，基建费用低；
- 7) 多级处理，处理效果好；
- 8) 污泥产量低，无污泥膨胀，运行稳定。

2.1.3.2 设计水量、水质指标

污水处理站的质量负荷为污水中污染物组分浓度与污水流量之乘积，在流量确定的条件下，浓度值如何确定，直接影响系统设计。国家标准《室外排水设计规范》（GBJ50014-2006）中规定，城市污水处理站设计水质应根据调查资料确定，或参照邻近城镇类似居民区的水质确定。

拟建项目参考同类型污水处理站，结合庆阳市已建成污水处理站进水水质特点进行类比分析，确定拟建项目的污水处理站进水水质。

污水处理厂进出厂水质指标详见表 2.1-1。

表 2.1-1 污水处理站进出水水质表

单位：mg/L

水质指标	CODcr	BOD	SS	NH ₃ -N	TP	TN
进水水质	300	140	180	32	3	55
出水水质	≤50	≤10	≤10	≤5	≤0.5	≤15

2.1.3.3 主要生产设施及规模

本项目日处理生活污水 500m³，主要建构筑物规格及主要工艺设备材料详见表 2.1-2、2.1-3。

表 2.1-2 污水处理厂主要建（构）筑规格一览表

序号	名称	数量	单位	面积	规格	备注
1	总用地面积	/	/	666.67m ²	/	/
2	建（构筑物）占地面积	/	/	205.28m ²	/	/
3	综合池	2	台	85.68m ²	Φ3400*12600mm	玻璃钢
4	缺氧处理单元	2	台	16.08m ²	Φ3200*3800mm	玻璃钢
5	好氧处理单元	8	台	64.32m ²	Φ3200*3800mm	玻璃钢
6	沉淀澄清单元	4	台	24.62m ²	Φ2800*3800mm	玻璃钢
7	过滤器井	1	座	1m ²	1.0m*1.0m*1.5m	钢筋砼
8	紫外消毒井	1	座	1.6m ²	2.0m*0.8m*1.4m	钢筋砼
9	出水明渠	1	座	0.48m ²	0.6m*0.8m*1.4m	钢筋砼
10	加药箱井	1	座	1m ²	1.0m*1.0m*1.5m	钢筋砼
11	设备间	1	座	10.5m ²	3.5m*3.0m*3.0m	砖混

表 2.1-3 污水处理厂主要设备一览表

序号	单位名称	设备名称	数量	单位	规格参数
1	格栅池/调节池/ 污泥池	综合池	2	台	Φ3400*12600mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢
2		人工格栅	2	台	栅隙 10mm, 格栅宽度 800*1200mm
3		提升泵	4	台	Q=15m ³ /h, H=12m, N=0.75KW
4	PEBP 多级生物 接触氧化反应器	缺氧池	2	个	Φ3200*3800mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢一 次成型产品
5		1#好氧池	2	个	Φ3200*3800mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢一 次成型产品
6		2#好氧池	2	个	Φ3200*3800mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢一 次成型产品
		3#好氧池	2	个	Φ3200*3800mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢一 次成型产品

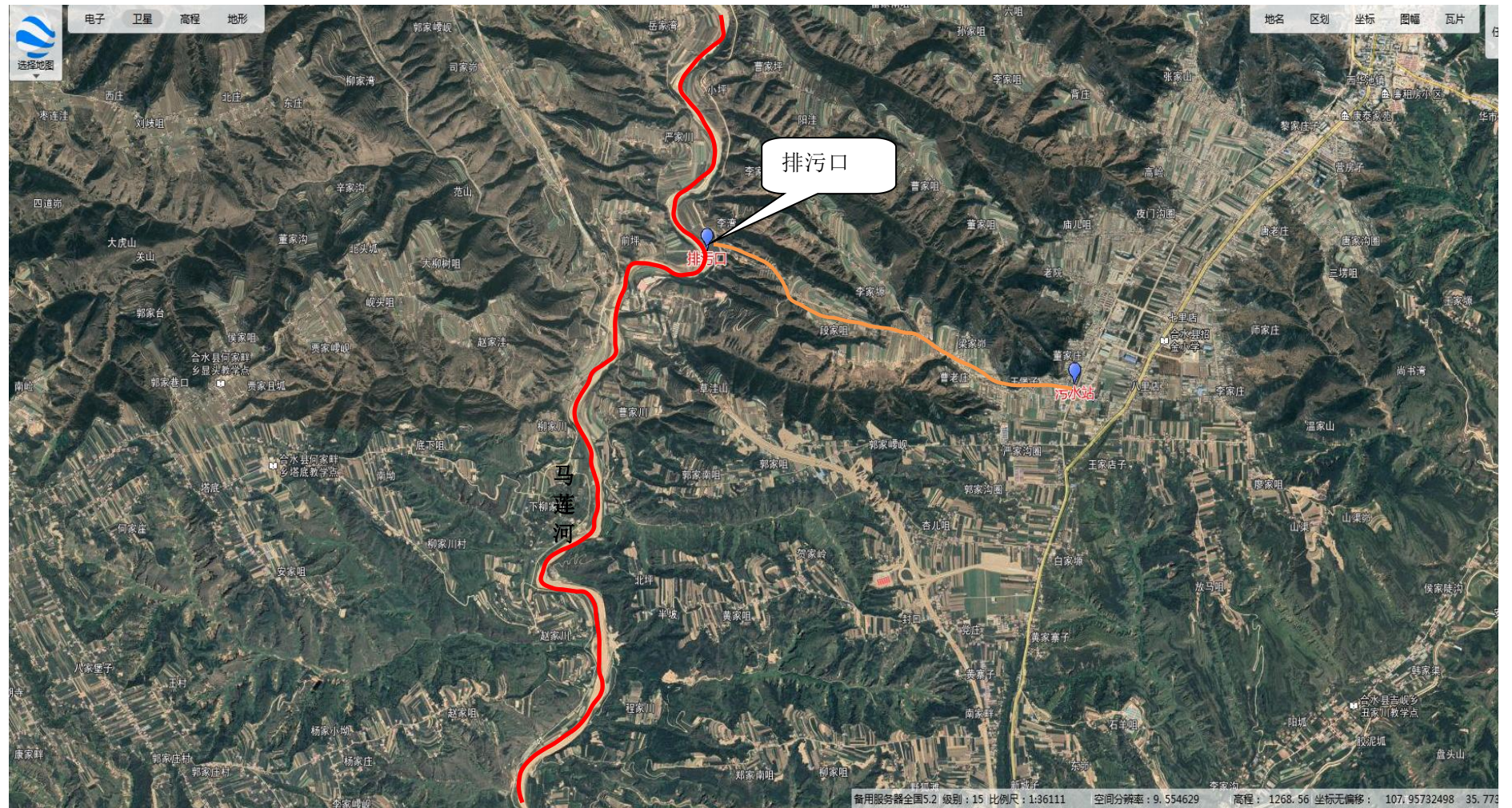
					次成型产品
		4#好氧池	2	个	Φ3200*3800mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢— 次成型产品
7		1#沉淀池	2	个	Φ2800*3800mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢— 次成型产品
		2#沉淀池	2	个	Φ2800*3800mm, 材质: 机械缠绕玻璃钢— 次成型产品
10		三维螺旋生物 绳填料	2	套	比表面积高达 6000m ² /m ³
11		曝气机	2	台	WRB520.2.2Kw
12		澄清沉淀池污 泥泵	2	台	Q=15m ³ /h, H=12m, N=0.75KW
13		防雨型全自动 控制柜	1	台	
14	加药箱井	加药箱	1	台	WA-JY-1000*1000,N=0.37kw
17	紫外消毒系统	紫外消毒系统	1	台	N=0.30kw
18	电磁式流量计	电磁式流量计	2	台	WA-LLJ-50
19	污泥脱水车	移动式污泥脱 水车	1	台	依托合水县污水处理厂的污泥脱水车

2.1.4 配套污水收集管网

收水管网依托市政管网，排水管网采用 HDPE 双壁波纹管，约 3850m。

2.1.5 排污口概况

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口属新建工程，排污口位于马莲河岸边，地理位置为（ $107^{\circ} 56' 38.129''$, $35^{\circ} 47' 42.432''$ ）。废水处理达标后通过管道排入马莲河，排放方式为间歇排放，排污口高程约为 1101m。入河排污口位置见图 2.1-6。



2.1-6 排污口位置图



图 2.1-7 项目排污口所在水功能区关系图

2.2 项目所在区域概况

2.2.1 地理位置

庆阳市位于甘肃东部，东接陕西延安，西邻宁夏固原，南连陕西咸阳、铜川及本省平凉，北靠宁夏银川南，介于东经 $106^{\circ}20' \sim 108^{\circ}45'$ 与北纬 $35^{\circ}15' \sim 37^{\circ}10'$ 之间。全市东西之间 208km，南北相距 207km。

合水县位于甘肃省庆阳市的最东端，西连庆城县，北靠华池县及陕西省志丹县，东邻陕西省富县，南接宁县。合水县位于甘肃省东部处于东经 $107^{\circ}51' \sim 108^{\circ}42'$ 、北纬 $35^{\circ}36' \sim 36^{\circ}37'$ 之间，总面积 2941.78 平方公里。

2.2.2 气候特征

合水县地处大陆深处，具有显著的大陆型半湿润气候特征。因受季风影响，冬半年多西北风，夏半年多东南风，冬夏冷热显著，冬冷历时长，夏热时间短，春秋两季则为过渡季节。光照充足，四季分明；春季多风，秋季多雨，冬季干旱。合水县多年气象条件如下：

平均气温为 7.4°C	极端最低温度 -27.7°C
极端最高气温 36.7°C	年平均降水量为 570.6mm
年平均相对湿度为 58%	最大冻土厚度为 82.3cm
年平均蒸发量为 1460mm	干燥度 1.7 度
全年主导风向为 NNW	年日照为 1980h
年平均风速为 1.6 m/s	无霜期 179d

2.2.3 地形地貌

合水县地处陇东黄土高原边缘地带，境内有子午岭横穿于南北，将全县切割成两大部分。整个地形东北高、西南低，子午岭又高于东北部，海拔高程 979~1682m 之间。据其地貌特点，全县大体可分为三种类型：

(1) 山地丘陵

分布于县境东北部，海拔高程 1380~1682m，面积约为 $2.07 \times 10^6 \text{km}^2$ ，占总面积的 68.7%。地域包括太白镇、蒿咀铺两个乡镇的全境及老城镇、固城、太莪三个乡镇的三分之二地区。山岭重叠，沟壑纵横，人烟稀少，但植被良好，森林茂密，水草丰茂，为主要林牧区。

(2) 高原沟壑

主要分布于县境西南部，海拔高程 1150~1400m，面积约为 875.9km²，占总面积的 29.4%。较大的塬有太白塬、定祥塬、西华池塬、店子塬等，因长期受水土流失的作用，已将塬边冲刷成大小沟壑，致使塬面日趋破碎，面积逐渐减少。沟壑遍布呈型，切深 150~250m，沟坡达 40°~60°，沟底多有地下水排出，可供人畜饮用。

（3）河谷川台

分布于葫芦河、固城川、县川河其支流平定川、固城川和合水川等。面积约为 57.217 km²，河床蜿蜒曲折，呈带状的河漫滩，宽约 150~250m，最宽可达 700m 左右，地势低平，微向河床倾斜。

合水县在地质构造上属鄂尔多斯台地，祁连褶皱系与西秦岭褶皱系的交界地段。位于陕甘宁盆地（即鄂尔多斯盆地）西南部，属于祁吕贺兰山字形构造体系东部的伊陕盾地，是我国新华夏系第三沉降带控制的大型内陆盆地之一。盆地的雏形形成于二叠纪中晚期到早三叠世。中三叠世到早白垩系为大型内陆拗陷盆地的发展阶段，地壳运动以沉降为主，形成一个大型箕状拗陷，即铜川—庆阳拗陷。三叠纪末拗陷急剧上升隆起，三叠纪大型盆地解体，随即产生侏罗纪大型拗陷盆地，形成现今构造盆地轮廓。燕山运动使侏罗纪盆地解体，这一地区上升为斜坡，白垩系沉积厚度达 1000m，早白垩系以后，盆地整体上升，直到上新世大面积沉降，形成黄土沉积。

2.2.4 自然资源

（1）土壤

庆阳市合水县土壤（摘自《庆阳地区志 第一卷》）共分为 7 个土类，分别为黑垆土、黄绵土、红粘土、灰褐土、水稻土、新积土、潮土。其中黄绵土分布最广泛，面积最大，约占总土地面积的 70%。黑垆土同黄绵土交错分布，最利于农作。其余土类依自然条件按区域局部分布。

（2）动、植物

合水土地广博，气候温和，光照充足，饲草资源丰富，家畜、野生动物多而珍贵。境内有珍稀动物金钱豹、梅花鹿等。合水县内有粮食作物有冬小麦、玉米、高粱、糜子、谷子、荞麦、豆类、水稻、薯类等 9 大类 13 种，136 个品种。树木 28 科、40 属、70 种；牧草 32 科、118 种；野生动物 420 种，经济作物 75 种；瓜菜 27 类，227 种；花卉百余种；中草药 300 余种。其中境内固城乡董家村有株千年酸枣树，当地人称之为“酸枣王”，其果实营养丰富，可酿制酒、醋、饮料及提炼沙棘油。核

仁可入药。1982 年列为省级重点保护古树。

合水县因盛产中草药而久负“天然药库”之誉，其中 300 余种中草药中 154 种列入甘肃省中草药材名录，69 种载入《中华药典》。25 个品种列入国家出口产品。

2.2.5 水文

(1) 水文

合水县境河流以子午岭为分界线，分泾河水系和洛河水系，子午岭以西为泾河水系，其支流有马莲河、县川河、固城川；子午岭以东为北洛河水系，其支流有葫芦河。该县水系均属黄河流域。

(2) 水文地质

从整体水文地质环境看，评价区地下水类型分为梁峁区黄土层裂隙孔隙潜水和河谷第四系冲积层孔隙潜水。

①塬区黄土层裂隙孔隙潜水

评价区内沟谷纵横，沟深不但切穿了含水层，且进入隔水层一定深度，这就决定了塬区地下水无侧向补给，大气降水就成为塬区地下水的唯一补给来源。黄土塬区裂隙孔隙潜水，主要赋存于上、中更新统离石黄土层中，其下伏午城黄土为相对隔水层。塬体表层为结构松散的马兰黄土覆盖，下部黄土分布连续，有利于大气降水的入渗。塬体周边沟谷切割较深，排泄条件较好，地下水赋存条件较弱，水量较小。在塬的中心部位，含水层厚度为 42~66m 左右，涌水量可达 130~680m³/d，单位涌水量在 13~50m³/d·m 左右，矿化度在 0.3~0.4g/L 之间，水化学类型为 HCO³-Na-Ca 型。

②河谷第四系冲积层孔隙潜水

指全新统和上更新统冲积层潜水，主要分布在马莲河、蒲河、县川河、固城川等堆积型河谷阶地及河漫滩松散沉积物之中，沿河床两侧断续展布。由于第四系厚度较薄或河谷冲洪积物中泥质含量较高、下部无隔水底板等原因，一般无地下水赋存。河谷潜水的主要赋存层位为第四系冲洪积层，赋水介质主要为砾砂、圆砾、碎石中的孔隙等，含水层厚度较薄，一般在 5m 左右，单井涌水量一般小于 500m³/d。河谷潜水位埋深的变化规律是：河谷上游地段的地下水位埋深大于下游的地下水位埋深，自河床向河谷地两侧，水位埋深由小变大。河谷潜水的补给来源主要有大气降水、灌溉水、地表水及基底白垩系地下水的越流补给。河谷潜水的径流主要受河谷展布方向的控制，以水平径流方式为主，总的径流方向与地表水径流方向一致。河谷潜水的排泄

方式主要有向地表溢出、人工开采及蒸发。河谷潜水水质均较好，矿化度一般小于 0.58g/L，水化学类型主要为 HCO_3^- -Mg-Na-Ca 型，河谷潜水是河谷区人畜饮用水和城镇供水的主要水源。

河谷第四系冲积层潜水主要分布在固城川、瓦岗川阶地，含水层厚度约为 0.4~1.7m，水位埋深 4~12m 左右，深降 0.15~0.45m，涌水量 3.63.6~7.6m³/d，单位涌水量在 42~7m³/d·m。

2.2.6 径流

(1) 径流特性

马莲河流域年径流主要由降雨补给。年径流可分为四个过程，4~6 月为春汛期，由上游冰雪融水和降雨补给；7~9 月为夏秋洪水期，以大面积降雨补给为主；10 月为秋季平水期，以地下水补给及河槽储蓄量为主；11~次年 3 月为冬季枯水期，以地下水补给为主，水量小而稳定；径流与降水量的年际变化及年内分配是相应的。径流具有年际变化较大，年内分配不均匀的特点。

(2) 资料合理性检验

马莲河干支流自上而下设有若干水文站，实测系列长短不一。排污口论证断面位于马莲河干流，本次论证选用排污口上游 500m 作为排污口论证断面。排污口马莲河汇入口位于马莲河庆阳站（F=10603km²）和雨落坪站（F=19019km²）之间，故本次径流计算以庆阳站和雨落坪站为参证站，各主要参证站详情见表 2.2-1。

表2.2-1 马莲河主要参证水文站一览表

站名	断面位置	F	建站日期	资料年份
庆阳水文站	庆阳县城西门外	10603	1951	1956.1-2016.12
雨落坪水文站	宁县新庄镇雨落坪	19019	1954	1956.1-2016.12

各水文站均为基本水文站，水文测验规范，观测项目较齐全。所有观测项目的水文测验数据整编均符合国家技术规范要求，数据成果可靠。

绘制各参证站 1956~2016 年年径流时序图和差积曲线图，见图 2-7~2-10。

由年径流差积曲线可以看出，可以看出马莲河上下游参证站年径流系列总体包含了平水~最丰偏枯偏丰~平水~最枯的样本，系列包含丰平枯水年份，且变化规律基本一致，说明系列代表性较好。庆阳水文站系列中包含了 10 个丰水年、8 个偏丰年、12 个平水年、20 个偏枯年，11 个枯水年；雨落坪水文站系列中包含了 8 个丰水年、

12 个偏丰年、9 个平水年、18 个偏枯年，14 个枯水年；资料系列具有一定的代表性。

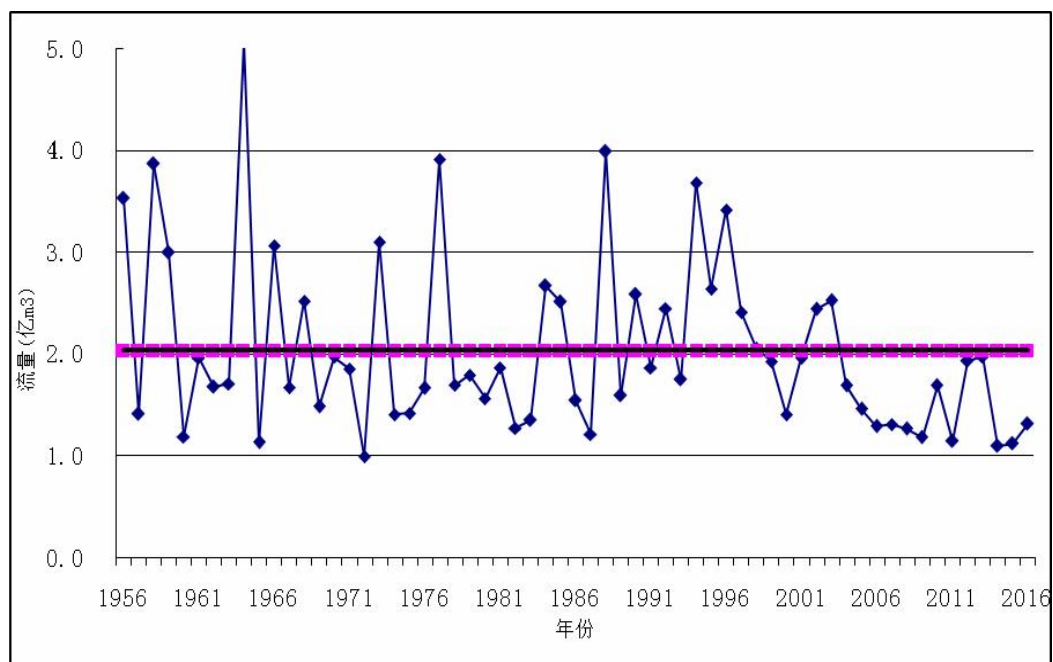


图2.2-1 庆阳水文站1956~2016 年径流量时序图

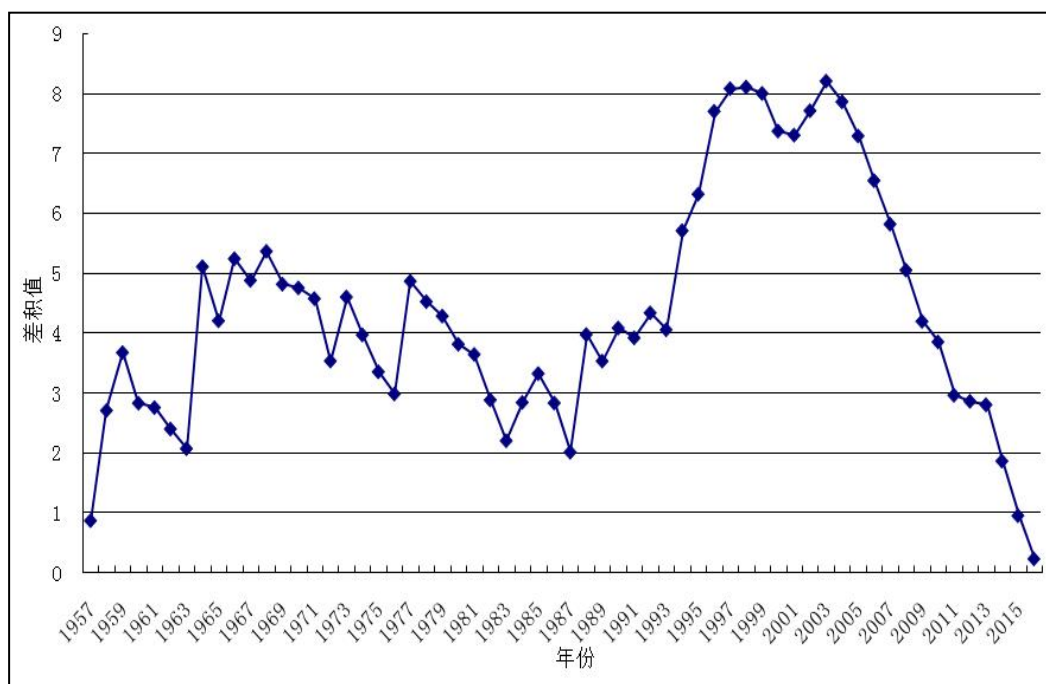


图2.2-2 庆阳水文站 1956~2016 年径流量差积曲线图

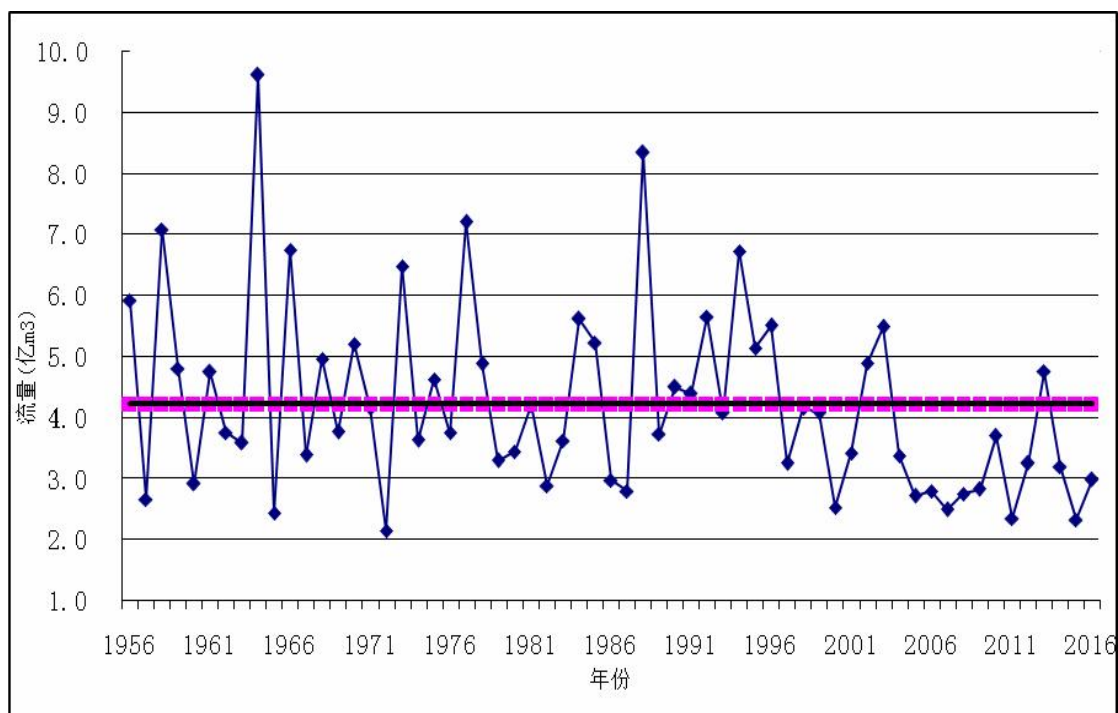


图2.2-3 雨落坪水文站1956~2016 年径流量时序图

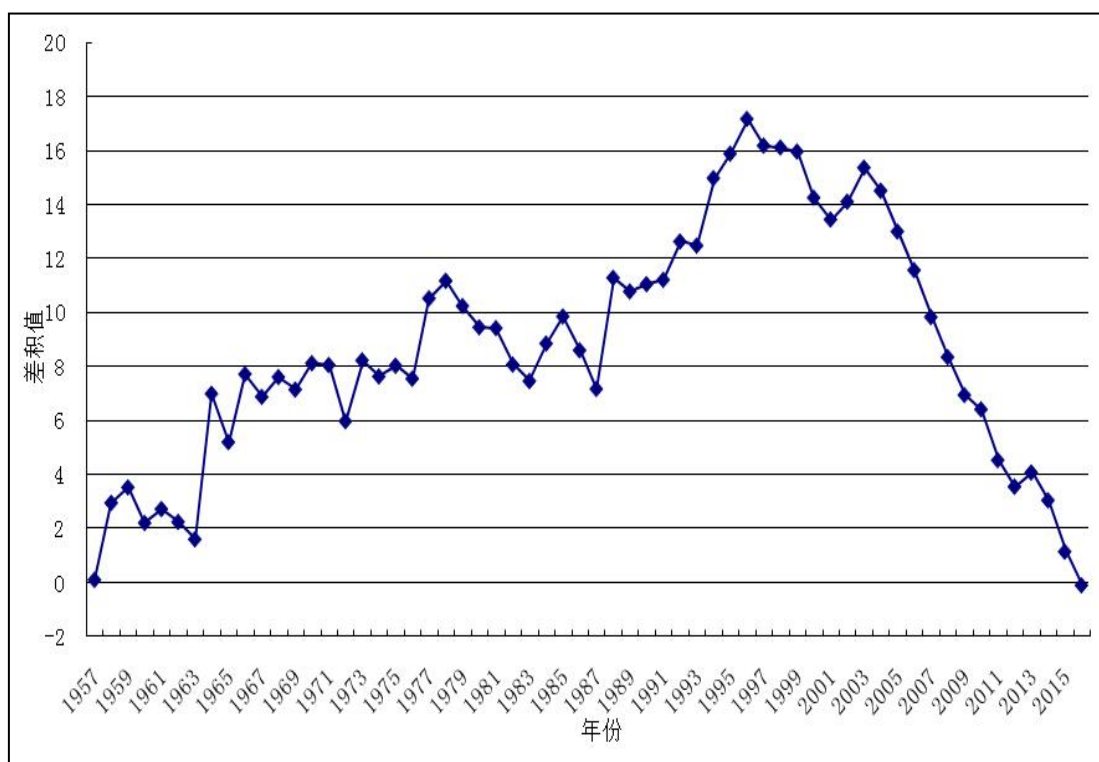


图2.2-4 雨落坪水文站1956~2016 年径流量差积曲线图

3) 径流计算

利用庆阳站、雨落坪站 1956~2016 年 61 年径流系列，采用 P—III 型曲线适线，进行统计计算，见图 2-11~2-12。得到庆阳站多年平均流量 $Q_0=6.44\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均

径流量为 2.03 亿 m^3 ， $C_v=0.45$ ， $C_s=3.0C_v$ ；雨落坪站多年平均流量 $Q_0=7.67\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 4.23 亿 m^3 ， $C_v=0.40$ ， $C_s=3.0C_v$ ；参证站不同保证率设计年径流量成果见表2.2-2。

表2.2-2 水文站及论证断面年径流计算成果表

名称	流域面积 (km^2)	径流深 (mm)	年平均	不同保证率年径流 (P)					
				10%	25%	50%	75%	90%	95%
庆阳水文站	10603	19.1	径流量: 2.03 (亿 m^3)	3.25	2.49	1.83	1.36	1.07	0.95
			流量: 6.44 (m^3/s)	10.3	7.89	5.81	4.31	3.39	3.00
雨落坪水文站	19019	22.2	径流量: 4.23 (亿 m^3)	6.50	5.12	3.90	2.99	2.39	2.13
			流量: 13.4 (m^3/s)	20.6	16.2	12.4	9.47	7.59	6.74

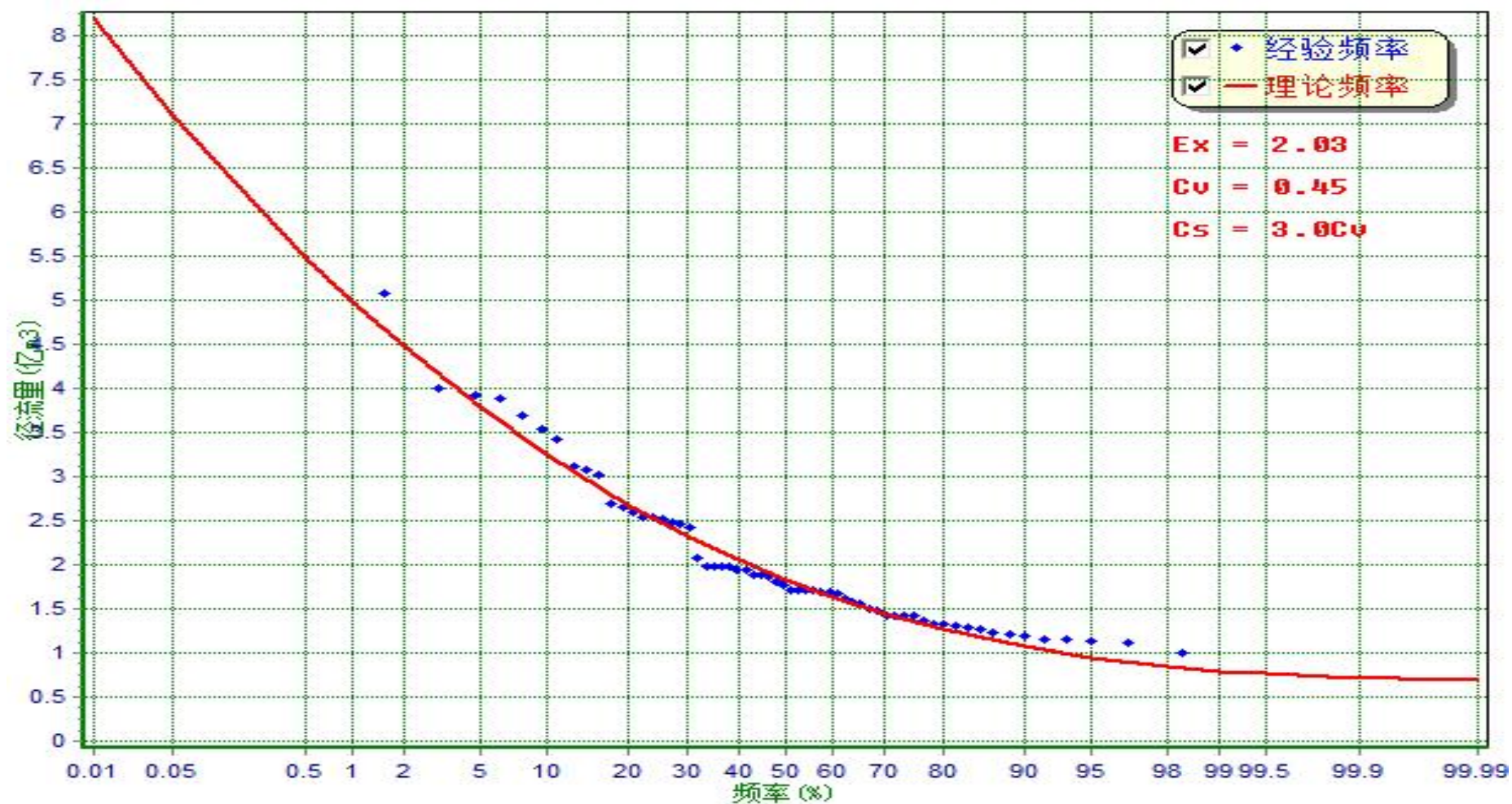


图2.2-5 庆阳站多年平均径流量频率曲线图

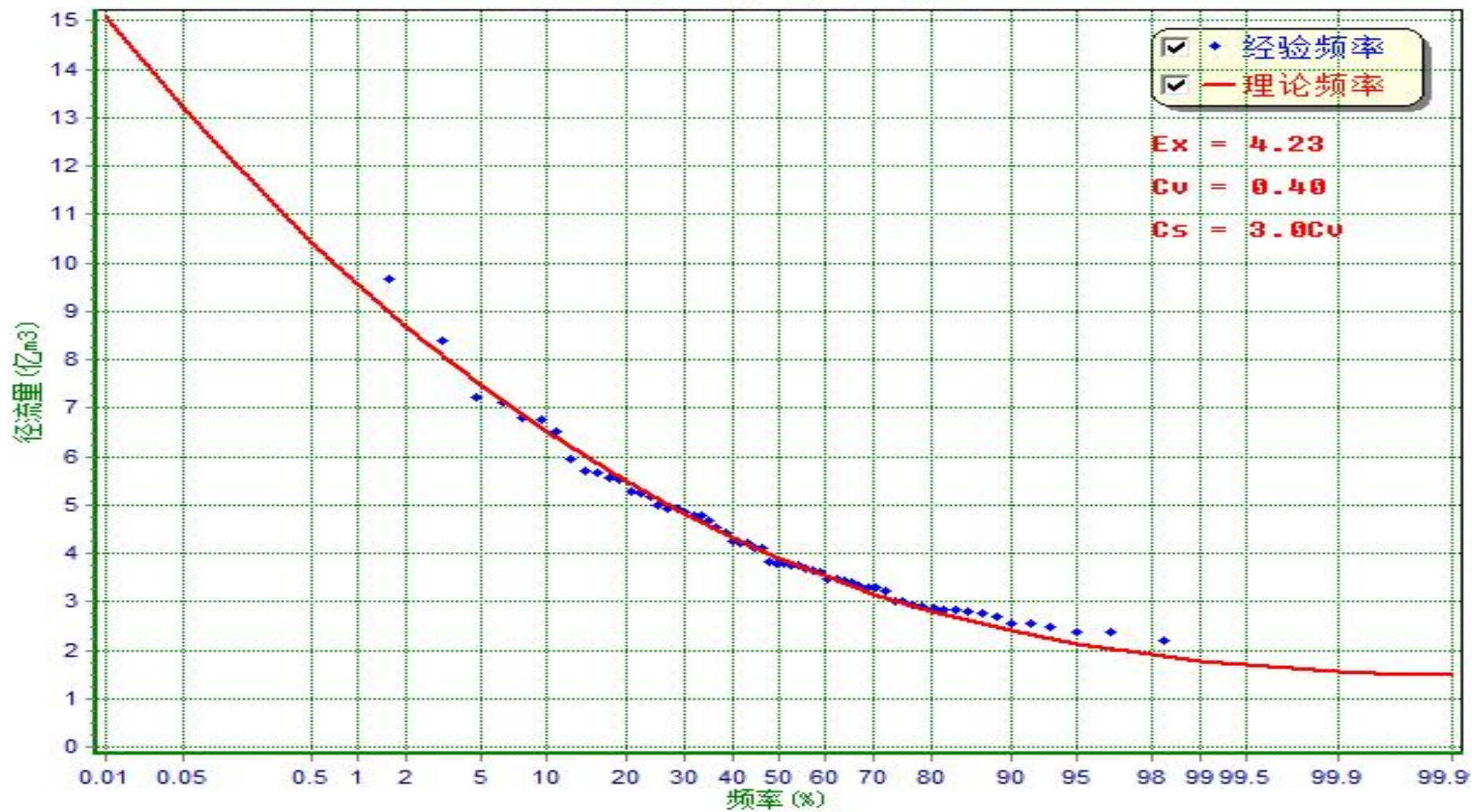


图2.2-6 雨落坪站多年平均径流量频率曲线图

(4) 径流月分配

根据排污量以及排污口位置，排污口马莲河汇入口采用雨落坪水文站近 16 年（2001～2016 年）流量推算至河口断面近 16 年（2001～2016 年）月流量见表 2-10，雨落坪水文站各月份平均流量年际变化趋势见图 2-13。并对变化情况进行分析，可以看到，最枯月流量基本在 $1.13 \sim 4.85 \text{m}^3/\text{s}$ ，近 16 年最枯月平均流量为 $3.13 \text{m}^3/\text{s}$ 。

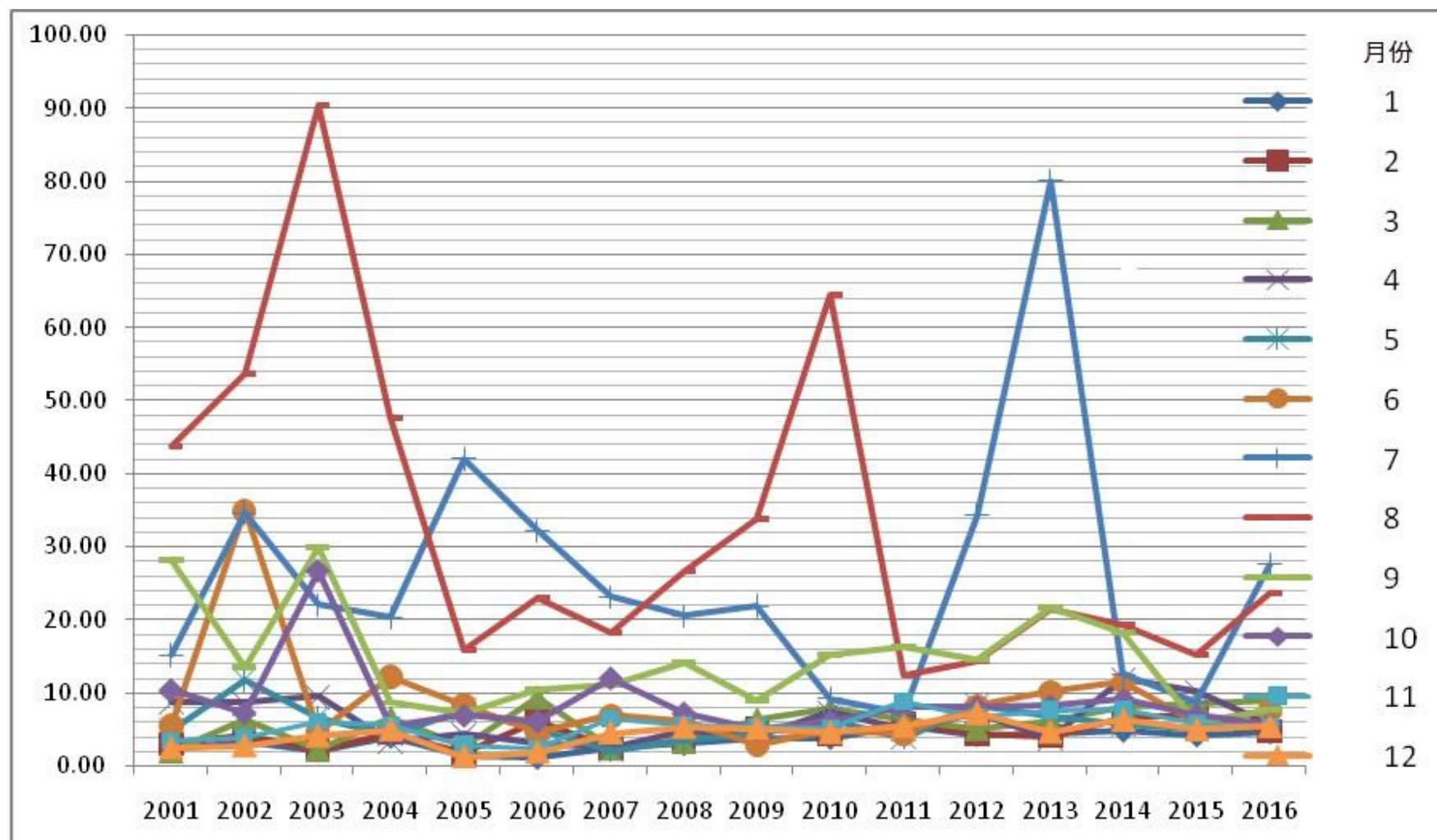


图2.2-7 马莲河雨落坪水文站不同月份平均流量年际变化趋势

表2.2-3 雨落坪水文站近16年（2001~2016年）流量表

年份	实测月平均流量 (m ³ /s)												年平均流量 (m ³ /s)
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	
2001	2.14	3.04	1.99	8.74	4.82	5.52	15.2	43.8	28.2	10.4	3.4	2.44	10.9
2002	3.39	4.23	6.41	8.61	11.7	35	34.6	53.6	13.4	7.25	3.89	2.72	15.5
2003	2.1	2.09	2.31	9.53	6.52	4.67	22	90.3	29.9	26.7	6.07	4.13	17.4
2004	4.02	4.5	6.52	3.43	4.24	12.2	20.3	47.7	8.61	5.37	5.63	4.94	10.7
2005	1.45	1.74	2.74	4.43	7.56	8.41	42	15.9	7.15	6.89	2.93	1.24	8.63
2006	1.13	6.1	9.34	3.25	5.11	4.56	32.2	23.1	10.4	6.12	2.41	1.84	8.87
2007	2.53	2.33	2.39	2.51	2.14	6.91	23.1	18.3	11.1	12	6.56	4.53	7.92
2008	3.01	3.62	3.32	4.78	3.63	6.19	20.5	26.7	14.1	7.21	5.55	5.26	8.69
2009	3.88	5.02	6.32	3.94	4.43	2.92	21.9	33.8	8.94	5.03	5.46	5.15	8.98
2010	3.86	4.43	7.81	7.46	6.46	4.82	9.2	64.4	15.1	6.11	5.26	4.57	11.7
2011	5.55	5.68	6.42	5.16	3.82	4.52	7.19	12.5	16.3	8.1	8.85	5.44	7.46
2012	4.22	4.44	5.05	7.19	8.32	8.29	34.3	14.5	14.5	7.98	6.74	7.19	10.3
2013	4.5	4.04	6.13	3.81	6.9	10.2	80	21.5	21.7	8.19	7.66	4.63	15.1
2014	4.85	6.51	8	11.9	5.66	11.5	12.5	19.4	18.2	9.1	7.83	6.26	10.1
2015	4.19	7.06	8.49	10.2	5.09	6.01	8.67	15.4	5.89	6.91	5.76	4.97	7.39
2016	4.62	4.73	9	5.76	5.49	7.65	27.6	23.8	7.55	5.69	5.4	5.39	9.45

2.2.1.6 水位流量关系图

对排污口马莲河汇入口以及各断面用曼宁公式 $Q=A/nR^{2/3}J^{1/2}$ 计算出水位～流量关系曲线，式中：Q—设计洪峰流量，A—有效过水断面面积，n—河道糙率，R—水力半径，J—水面比降。其中比降采用实测纵断面资料计算，本区土体结构疏松，植被一般，所处沟道为山区沟道，河道组成多以小粒径为主，包括土质、沙质、细石河床，也包括一些小卵石，根据《甘肃省天然河流糙率表》，合理的糙率在 0.030～0.045 之间取值，马莲河干流取 0.030。水位～流量关系计算表见表 2-11，曲线图见图 2-13。

表2.2-4

马莲河雨落坪水位流量关系计算表（比降法）

序号	水位H (m)	面积F (m ²)	湿周X (m)	水面宽B (m)	水力半径		水面比降		糙率		流速	流量	备注
					R(m)	R ^{2/3}	I	I ^{1/2}	n	1/n	V (m/s)	Q (m ³ /s)	
0	888.88	0	0	0	0	0.000	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.000	0	$Q=1/nR^{2/3}I^{1/2}F$
1	888.9	0	0.02	0.01	0.002	0.014	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.014	0.1	$h_0=F/B$
2	889.1	0.02	0.5	0.23	0.048	0.131	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.138	0.5	$R=F/X$
3	889.3	0.09	0.99	0.45	0.093	0.206	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.217	0.6	除B/h ₀ > 20 外， 勿用平均水深 代替水力半径。 一般情况下用 X=B+h ₀ 计算 湿周。
4	889.5	0.2	1.47	0.68	0.139	0.269	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.283	0.7	
5	889.7	0.36	1.96	0.9	0.185	0.325	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.342	0.8	
6	889.9	0.56	2.44	1.12	0.231	0.376	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.397	0.9	
7	890.1	0.81	2.93	1.34	0.277	0.425	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.448	0.9	
8	890.3	1.1	3.41	1.56	0.323	0.471	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.496	1.0	
9	890.5	1.44	3.9	1.79	0.369	0.514	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.542	1.3	
10	890.7	1.82	4.38	2.01	0.415	0.556	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.586	1.7	
11	890.9	2.24	4.86	2.23	0.461	0.596	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.629	1.9	
12	891.1	2.71	5.35	2.45	0.506	0.635	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.670	2.0	
13	891.3	3.22	5.83	2.68	0.552	0.673	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.710	2.5	
14	891.5	3.78	6.32	2.9	0.598	0.710	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.748	3.0	
15	891.7	4.38	6.8	3.12	0.644	0.746	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.786	3.5	
16	891.9	5.03	7.29	3.34	0.69	0.781	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.823	4.0	
17	892.1	5.72	7.77	3.57	0.736	0.815	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.859	5.0	
18	892.3	6.46	8.26	3.79	0.782	0.849	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.894	6.0	
19	892.5	7.24	8.74	4.01	0.828	0.881	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.929	7.0	
20	892.7	8.06	9.23	4.23	0.874	0.914	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.963	8.0	
21	892.9	8.93	9.71	4.46	0.919	0.946	0.001	0.032	0.0300	33.33	0.997	9	

22	893.1	9.84	10.2	4.68	0.965	0.977	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.030	10
23	893.3	10.8	10.68	4.9	1.011	1.007	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.062	11
24	893.5	11.83	11.55	5.61	1.024	1.016	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.071	13
25	893.7	13.06	12.72	6.72	1.027	1.018	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.073	14
26	893.9	14.52	13.9	7.82	1.045	1.030	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.085	16
27	894.1	16.19	15.07	8.93	1.074	1.049	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.106	18
28	894.3	18.09	16.25	10.03	1.113	1.074	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.132	20
29	894.5	20.21	17.42	11.13	1.16	1.104	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.164	24
30	894.7	22.54	18.59	12.24	1.212	1.137	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.198	27
31	894.9	25.1	19.77	13.34	1.27	1.173	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.236	31
32	895.1	27.88	20.94	14.44	1.331	1.210	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.276	36
33	895.3	30.89	22.34	15.78	1.383	1.241	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.308	40
34	895.5	34.21	23.97	17.36	1.427	1.268	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.336	46
35	895.7	37.84	25.6	18.94	1.478	1.298	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.368	52
36	895.9	41.78	27.22	20.52	1.535	1.331	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.402	59
37	896.1	46.04	28.85	22.09	1.596	1.366	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.439	66
38	896.3	50.62	30.48	23.67	1.661	1.402	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.478	75
39	896.5	55.52	32.57	25.72	1.705	1.427	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.504	84
40	896.7	61.12	37.13	30.26	1.646	1.394	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.470	90
41	896.9	67.73	44.46	37.57	1.524	1.324	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.396	95
42	897.1	76.02	51.33	44.43	1.481	1.299	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.370	104
43	897.3	85.47	57.33	50.42	1.491	1.305	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.376	118
44	897.5	96.31	67.3	60.37	1.431	1.270	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.339	129
45	897.7	109.6	76.77	69.82	1.428	1.268	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.336	146
46	897.9	124.02	81.32	74.29	1.525	1.325	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.397	173
47	898.1	139.23	84.96	77.85	1.639	1.390	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.465	204
48	898.3	155.16	88.6	81.41	1.751	1.453	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.531	238
49	898.5	171.81	93.1	85.82	1.846	1.505	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.586	272
50	898.7	190.13	102.84	95.49	1.849	1.506	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.588	302
51	898.9	210.74	119.2	111.79	1.768	1.462	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.541	325
52	899.1	233.67	127.7	120.27	1.83	1.496	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.577	368

53	899.3	258.05	131.03	123.57	1.969	1.571	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.656	427
54	899.5	283.1	134.35	126.87	2.107	1.644	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.732	490
55	899.7	309.06	141.49	133.99	2.184	1.683	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.775	548
56	899.9	336.24	145.32	137.79	2.314	1.749	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.844	620
57	900.1	364.18	149.13	141.58	2.442	1.813	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.912	696
58	900.3	392.85	152.67	145.1	2.573	1.878	0.001	0.032	0.0300	33.33	1.979	778
59	900.5	422.22	156.22	148.62	2.703	1.940	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.045	864
60	900.7	452.39	160.88	153.26	2.812	1.992	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.100	950
61	900.9	483.54	165.83	158.19	2.916	2.041	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.151	1040
62	901.1	515.67	170.69	163.03	3.021	2.090	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.203	1136
63	901.3	548.53	173.29	165.59	3.166	2.156	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.273	1247
64	901.5	581.91	175.88	168.16	3.309	2.220	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.340	1362
65	901.7	615.8	178.48	170.72	3.45	2.283	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.407	1482
66	901.9	650.2	181.04	173.25	3.592	2.345	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.472	1607
67	902.1	685.07	183.27	175.44	3.738	2.409	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.539	1739
68	902.3	720.38	185.49	177.63	3.884	2.471	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.604	1876
69	902.5	756.13	187.72	179.82	4.028	2.532	0.001	0.032	0.0300	33.33	2.669	2018

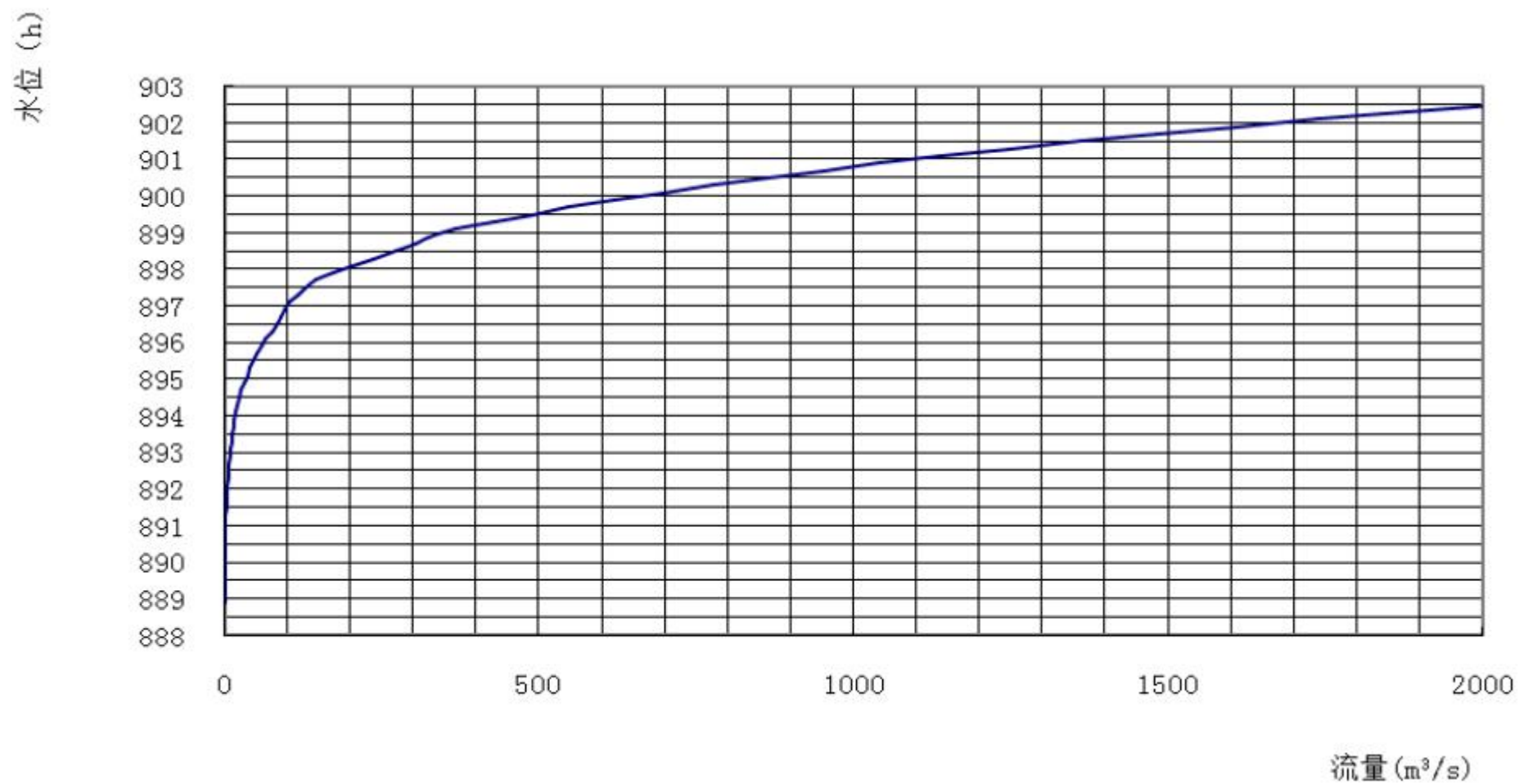


图2.2-8 马莲河雨落坪断面水位~流量关系曲线

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《甘肃省地表水功能区划（2012~2030 年）》，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口位于甘肃省黄河流域泾河水系一级水功能区——马莲河环县、庆城、合水、宁县开发利用区，所处二级水功能区——马莲河环县、庆城、合水、宁县工业农业用水区，起始断面合水县马莲河入境断面，终止断面合水县马莲河出境断面，水质目标为Ⅳ类。论证范围内水功能区基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 论证范围内水功能区一览表

序号	二级水功能区	所在一级水功能区	范围		长度（km）	水质目标
			起始断面	终止断面		
1	马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区	马莲河环县、庆城、合水、宁县开发利用区	合水县马莲河入境断面	合水县马莲河出境断面	34	Ⅳ

3.2 水功能区现有取排水状况

3.2.1 取水现状

通过对论证范围所在水功能区取水口进行调查，本项目近期采用集中水源井集中供水，远期选择利用收集的地表降雨及洪水资源作为集中区辅助循环水源，下白垩系志丹群承压水中的环河组承压水、华池组承压水以及宜君、洛河组承压水等可作补充水源，满足工业区居住和工业用水。逐步关闭各单位的自备水源，同时加快再生水系统建设进程，尽快实现污水资源化。

3.2.2 排水现状

根据现场查勘马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区合水段入河排污口有 2 处，入河排污口统计表见表 3.2-1。

表 3.2-1 马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区入河排污口统计一览表

排污口名称	（马莲河）支流	入河方式	污水性质	排放方式	规模	整治措施
庆阳市合水县工业集中区污水处理厂	马莲河	管道	生活污水	连续性	规模以下	建站处理
合水县生活污水处理厂总排口	马莲河	管道	生活污水	连续	规模以上	建站处理

3.3 水功能区（水域）水质现状

3.3.1 水质监测现状

本次论证的排污口废水排入马莲河，水质资料引用 2018 年至 2020 年合水境内马莲河例行监测资料，引用的监测断面为马莲河流域西华池镇出境断面。该断面位于排污口下游 1.5km 处，监测结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 2018~2020 年马莲河水功能区水质达标评价信息表

断面名称	监测日期	水温	pH	电导率	溶解氧	高锰酸盐指数	BO ₅	氨氮	石油类	挥发酚	汞	铅	化学需氧量	总氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群
		℃	/	ms/m	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MNP/L
马莲河西华池镇出境断面	2018.8.25	17	7.93	15.1	9.8	1.48	2.4	0.36	0.01	0.003	0.00004	0.01	10	2.92	0.10	0.03	0.05	0.46	0.0004	0.0020	0.001	0.048	0.004	0.05	0.019	1700
	2018.11.20	/	8.20	/	8.50	/	2.4	1.79	0.01	0.003	0.00004	0.01	13	14.6	0.10	0.01	0.05	0.53	0.0004	0.0038	0.001	0.046	/	0.05	0.005	1700
	2019.3.13	4	8.43	/	6.7	2.7	3.9	0.518	0.01	0.006	0.00004	0.01	12	1.98	1.98	0.01	0.05	0.33	0.0004	0.0031	0.001	0.30	0.004	0.11	0.008	1700
	2019.6.22	8	8.34	/	8.91	/	2.39	0.912	0.01	0.0023	0.00004	0.01	8	3.68	0.07	0.01	0.05	0.85	0.0004	0.0047	0.001	0.043	0.004	0.05	0.005	1400
	2019.9.19	18.3	8.16	/	7.5	2.6	4.0	0.16	0.02	0.003	0.00004	0.01	18	5.87	0.09	0.01	0.05	1.16	0.0004	0.0027	0.001	0.004	0.004	/	0.005	/
	2019.10.20	11.9	8.00	/	7.3	2.6	5.0	0.14	0.02	0.003	0.00004	0.01	26	7.64	0.05	0.01	0.05	0.13	0.0004	0.0038	0.001	0.025	0.004	/	0.005	1700
	2019.12.10	1.8	8.03	/	7.5	2.7	3.3	0.52	0.03	0.003	0.00004	0.01L	17	10.1	0.06	0.01	0.05	0.24	0.0004	0.0025	0.001	0.004L	0.24	/	0.005	20个/L
	2020.1.21	0	8.33	/	7.1	2.38	3.2	0.891	0.021	0.003	0.00004	0.01	23	4.48	0.14	0.03	0.05	0.74	0.0004	0.0058	0.001	0.022	0.004	0.05L	0.009	7900
	2020.2.22	/	7.82	102.0	7.4	2.4	4.6	0.09	0.03	0.003	0.00004L	0.01L	20	4.35	0.04	0.01	0.05L	0.85	0.0004	0.0021	0.001L	0.004	0.004	0.06	0.005L	20L

	2020. 3.18	5. 1	7. 95	/	7.5	/	2.8	1.2 0	0.0 2	0.0 003	0.000 04	0.0 01	11	9.6 4	0.0 6	0.0 01	0.0 5L	0.1 9	0.00 04	0.0 022	0.00 01	0.0 04	0.0 04	/	0.0 05/	20 L
	2020. 4.28	6. 3	7. 93	/	7.3	/	2.6	0.9 6	0.0 1	0.0 003	0.000 04L	0.0 01L	11	9.2 2	0.0 7	0.0 01	0.0 5	0.1 7	0.00 04	0.0 020	0.00 01	0.0 04L	0.0 04L	/	0.0 05L	20 L
	2020. 5.25	2 2. 1	7. 88	/	7.4	/	3.1	0.8 5	0.0 1L	0.0 003 L	0.000 04L	0.0 01L	15	9.1 2	0.0 6	0.0 01	0.0 5	0.1 8	0.00 04	0.0 022	0.00 01L	0.0 04	0.0 04L	/	0.0 05L	17 00
	2020. 6.20	1 9. 2	7. 89	/	7.4	/	1.6	0.9 3	0.0 1	0.0 003 L	0.000 04L	0.0 01L	13	9.1 6	0.0 7	0.0 01L	0.0 5L	0.1 4	0.00 04L	0.0 030	0.00 01L	0.0 16	0.0 04	/	0.0 05L	20 L
执行标准（IV 类）	/	/	6- 9	//	≥5	/	≤4	≤1. 0	≤0. 5	≤0. 005	≤0.00 01	≤0. 05	≤2 0	/	/	≤1. 0	≤1. 0	/	≤0.0 1	≤0. 05	≤0.0 05	≤0. 05	≤0. 2	/	≤0. 2	≤1 00 00

监测结果显示，马莲河流域西华池镇出境断面 2018—2020 年监测结果均达标。

综合 2018—2020 年监测数据，水质逐渐改善水质均能达到莲河环县、庆城、合水、宁县工业农业用水区Ⅳ类水质目标要求。

4 拟建入河排污口情况

4.1 废污水来源及构成

4.1.1 废污水来源

项目污水接纳范围为合水县工业集中区及车站所有生活污水，目前服务人口 0.2 万人。

4.1.2 废污水处理量

根据合水县住房和城乡建设局提供数据，目前工业集中区生活污水产生量约为 335m³/d。

结合现有实际用水量、排放现状、可收集率，拟建污水处理站的建设规模确定为 500m³/d。每天运行 24h。

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 废污水所含主要污染物种类

根据《可行性研究报告》中相关设计，污水处理站废水来源于工业集中区居民生活污水、车站生活污水等。废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、阴离子表面活性剂、粪大肠杆菌群、石油类等，废水水质复杂程度较为简单。

4.2.2 废污水排放浓度及其总量

4.2.2.1 废污水排放浓度

污水处理站污水排放标准采用《城镇污水处理站污染物排放标准》一级 A 排放标准。

表 4.2-1 污水处理站污水排放标准		单位: mg/L
序号	基本控制项目	一级标准 A 标准
1	化学需氧量 (COD)	50
2	五日生化需氧量 (BOD ₅)	10
3	悬浮物 (SS)	10
4	动植物油	1
5	石油类	1
6	阴离子表面活性剂	0.5
7	总氮	15
8	氨氮	5 (8)
9	总磷(2006 年 1 月 1 日起建设的)	0.5
10	色度	30
11	PH	6~9
12	粪大肠杆菌数	105

4.2.2.2 废污水排放总量

根据可行性研究报告、初设报告、环评报告,污水处理站处理规模为 500m³/d,出水水质为《城镇污水处理站污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准,年运行时间为 365d。

表 4.2-2 工程污染物排放总量表		单位: t/a
污染物	排放量	
废水量	18.25 万	
COD	9.125	
SS	1.825	
BOD ₅	1.825	
NH ₃ -N	0.9125	

TN	2.7375
TP	0.09125

4.3 废污水产生关键环节分析

4.3.1 处理效率

在污水处理站正常运行的情况下，尾水排放能够达到《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准。本次论证按设计规模 500m³/d 进行论证。

根据污水处理站进、出水水质，各污染因子总处理效率见表 4.3-1。

表 4.3-1 进出水水质及处理效率

污染物项目	单位	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
进水浓度	mg/L	300	140	180	32	35	3
污染物产生量	t/a	54.75	25.55	32.85	5.84	6.3875	0.5475
污水处理单元污染物去除率	%	83.33	82.86	94.44	84.375	57.14	83.33
出水浓度	mg/L	50	10	10	5	15	0.5
排放量	t/a	9.125	1.825	1.825	0.9125	2.7375	0.09125
消减量	t/a	45.625	23.725	31.025	4.9275	3.65	0.456

4.3.2 工程减排效果分析

污水处理站设计规模为 500m³/d，不计其进入污水处理站后的损失，进出水按照设计标准考虑。

污水处理站建成投产后，主要污染物浓度大幅度的消减，污染物 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TN 和 TP 分别减少 45.625t/a、23.725t/a、31.025t/a、4.2975t/a、3.65t/a 和 0.456t/a。

4.4 废污水处理措施及效果

4.4.1 污水处理工艺

(1) 污水处理技术选择原则

污水处理工程的建设和运行耗资较大,而且受多种因素的制约和影响。因此,有必要根据确定的标准和一般原则,从整体优化的观念出发,结合设计规模、污水处理工程进出水水质及当地的实际条件和要求选择切实可行、经济合理的处理工艺方案,经全面技术经济比较优选出最佳的工艺方案和实施方式。在本工程污水处理工艺方案的确定中,将遵循以下原则:

- ①应充分考虑本工程的处理对象为生活污水,处理工艺满足污水处理要求;
- ②根据收集区域污水水质与水量,收纳水体的环境容量和国家、省市的有关规定,选择稳定、可靠的处理工艺;
- ③经技术经济比较,优先采用技术先进、经济合理、稳妥可靠的工艺技术,既确保污水达标排放,又尽量降低建设投资和运行成本;
- ④选择的处理工艺应确保出水水质满足国家和地方现行的有关规定,符合环境影响评价报告的要求;
- ⑤对工程系统进行深入的分析比较,选用效果好、投资省、能耗低、占地少、操作管理方便、技术成熟的处理工艺,为工程建成后的运行管理提供可靠的依据。

(2) 污水处理工艺比选

对于能满足出水控制标准,可供选择的生化处理方案很多,要确定出符合当地实际条件,技术上先进可行,经济合理的设计方案是非常重要的也是比较困难的。在方案设计、工程技术可靠性、水质目标、能源消耗、运行维护 等基础上,进行多方面的综合分析比较:

工艺对比见表 4.4-1。

表 4.4-1 工艺对比表

对比项目		A ² /O 工艺	多级生物接触氧化	SBR 工艺
建设	总投资	高	较低	较高
	直接运行成本(电费、水费、药剂费、兼职人员费)	高	较低	较高
工艺 效	出水水质	较稳定	稳定	较稳定
	产泥量	产泥量一般	产泥量一般	产泥量一般
	污泥膨胀	容易发生	不容易发生	不容易发生

果	冲击负荷影响	承受冲击负荷能力一般	承受冲击负荷能力强	承受冲击负荷能力较强
运行管理	自动化程度	可以实现自动控制,但工艺设备多,控制复杂	可实现自动控制	可以实现自动控制,但控制复杂
	日常维护	曝气头、搅拌机、鼓风机等设备较大,维护量大	曝气头、鼓风机、斜管等设备维护量一般	曝气头、搅拌机、鼓风机等设备较大,维护量大
	维护费用	较高	一般	中等
	设备使用寿命	5~10 年	5~10 年	5~10 年
	管理操作人员	人员较多,技术水平要求高	人员较少,技术水平要求一般	人员较多,技术水平要求高
未来扩建	增加处理量	需增加构筑物和设备,占地、工程量大,工期长	占地紧凑,工期一般	需增加构筑物和设备,占地、工程量大,工期长
环境影响	臭气问题	敞开式,对周围环境影响较大	封闭式罐体,对环境的影响小	敞开式,对周围环境影响较大
	噪音问题	有鼓风机,噪音一般	有鼓风机,噪音一般	噪音一般
	占地及外观	占地大,覆盖困难,视觉和景观效果一般	占地小,全地埋,对景观影响小	由于高密度集成,省去多种构筑物,占地一般

(3) 污水处理工艺确定

综上所述：生物段处理宜采用多级生物接触氧化工艺，具有日常维护简单，运行费用节省，环境影响小等优点。多级接触生物氧化工艺可以将池体与其他单体进行组合，形成一体化，适用于 500m³/d 及以下的设计处理规模，尤其对于小规模，其性价比尤为合适，具有处理效果稳定，运行灵活操作简单，节省占地，减少回流水泵扬程，从而减少耗能。另外工艺维护简单，耐冲击负荷，稳定性强，因此本项目采用多级生物接触氧化工艺。

4.4.2 污水处理效果

根据可研，污水采用多级生物接触氧化工艺处理后，出水能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2016）表 1 中一级 A 水质标准。

4.5 入河排污口设置方案

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口属新建工程，排污口位于马莲河岸边，排放方式为间歇排放。

(1) 地理位置为 107° 56' 38.129" , 35° 47' 42.432"

(2) 入河排污口性质：新建排污口。

(3) 入河排污口类型：生活污水排污口。

-
- (4) 入河排污口排放方式：间歇排放。
- (5) 入河排污口入河方式：管道引至马莲河岸边排放，排污口高程为 1101m。
- (6) 入河排污口排入水体：马莲河，水质管理目标为Ⅳ类。
- (7) 排污口详见下图 4.5-1



图 4.5-1 庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口

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

污水处理站外排污水水质符合国家法律、法规、规划和相关政策的要求和规定；在达到《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的基础上，还应该满足以下要求：

有关法律法规及细则关于水功能区排污口设置的要求如表 5.1-1 所示。

- （1）符合流域或区域的综合规划、水资源保护等专业规划；
- （2）排入马莲河的污染物总量应不使纳污水功能区的纳污总量超过其纳污能力；
- （3）在正常工况下，污水处理站排污应不会对下游合法取用水造成实质性影响；
- （4）在正常工况下，污水处理站排污与河段内其他入河排污口的纳污总量叠加不超过其纳污能力；
- （5）在满足上述入河排污口设置管理要求的基础上，污水处理站排污应满足当地环保部门有关要求。

表 5.1-1 有关法律法规关于排污口设置的相关要求

法律法规	关于排污口设置的相关设置要求
（1）《中华人民共和国水法》	第三十四条禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。 在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告书进行审批。 第六十七条 在饮用水水源保护区内设置排污口的，由县级以上地方人民政府责令限期拆除、恢复原状；逾期不拆除、不恢复原状的，强行拆除、恢复原状，并处五万元以上十万元以下的罚款。 未经水行政主管部门或者流域管理机构审查同意，擅自在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口的，由县级以上人民政府水行政主管部门或者流域管理机构依据职权，责令停止违法行为，限期恢复原状，处五万元以上十万元以下的罚款。
（2）《中华人民共和国水污染防治法》	第十七条建设单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业主管部门的意见。 第二十二条向水体排放污染物的企业事业单位和个体工商户，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。 禁止私设尾水排放管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。 第七十五条 在饮用水水源保护区内设置排污口的，由县级以上地方人民政府责令限期拆除，处十万元以上五十万元以下的罚款；逾期不拆除的，强制拆除，所需费用由违法者承担，处五十万元以上一百万元以下的罚款，并可以责令停产整顿。

法律法规	关于排污口设置的相关设置要求
	除前款规定外，违反法律、行政法规和国务院环境保护主管部门的规定设置排污口或者私设尾水排放管的，由县级以上地方人民政府环境保护主管部门责令限期拆除，处二万元以上十万元以下的罚款；逾期不拆除的，强制拆除，所需费用由违法者承担，处十万元以上五十万元以下的罚款；私设尾水排放管或者有其他严重情节的，县级以上地方人民政府环境保护主管部门可以提请县级以上地方人民政府责令停产整顿。 未经水行政主管部门或者流域管理机构同意，在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，由县级以上人民政府水行政主管部门或者流域管理机构依据职权，依照前款规定采取措施、给予处罚。
(3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》	第十一条 总量控制实施方案确定的削减污染物排放量的单位，必须按照国务院环境保护部门的规定设置排污口，并安装总量控制的监测设备。
(4) 中共中央、国务院《关于加快水利改革发展的决定》（中发〔2011〕1号）	（二十一）建立水功能区限制纳污制度。确立水功能区限制纳污红线，从严核定水域纳污容量，严格控制入河湖排污总量。各级政府要把限制排污总量作为水污染防治和污染减排工作的重要依据，明确责任，落实措施。对排污量已超出水功能区限制排污总量的地区，限制审批新增取水和入河排污口。建立水功能区水质达标评价体系，完善监测预警监督管理制度。加强水源地保护，依法划定饮用水水源保护区，强化饮用水水源应急管理。建立水生态补偿机制。
(5) 国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）	（十三）严格水功能区监督管理。完善水功能区监督管理制度，建立水功能区水质达标评价体系，加强水功能区动态监测和科学管理。水功能区布局要服从和服务于所在区域的主体功能定位，符合主体功能区的发展方向和开发原则。从严核定水域纳污容量，严格控制入河湖排污总量。各级人民政府要把限制排污总量作为水污染防治和污染减排工作的重要依据。切实加强水污染防控，加强工业污染源控制，加大主要污染物减排力度，提高城市污水处理率，改善重点流域水环境质量，防治江河湖库富营养化。流域管理机构要加强重要江河湖泊的省界水质水量监测。严格入河湖排污口监督管理，对排污量超出水功能区限排总量的地区，限制审批新增取水和入河湖排污口。
(6) 《入河排污口监督管理办法》（水利部第22号令）	第三条：入河排污口的设置应当符合水功能区划、水资源保护规划和防洪规划的要求。 第六条：设置入河排污口的单位（下称排污单位），应当在向环境保护行政主管部门报送建立项目环境影响报告书（表）以前，向有管辖权的县级以上地方人民政府水行政主管部门或者流域管理机构提出入河排污口设置申请。 依法需要办理河道管理范围内建设项目审查手续或者取水许可审批手续的，排污单位应当根据具体要求，分别在提出河道管理范围内建设项目申请或者取水许可申请的同时，提出入河排污口设置申请。 依法不需要编制环境影响报告书（表）以及依法不需要办理河道管理范围内建设项目审查手续和取水许可手续的，排污单位应当在设置入河排污口前，向有管辖权的县级以上地方人民政府水行政主管部门或者流域管理机构提出入河排污口设置申请。 第十四条：有下列情形之一的，不予同意设置入河排污口： （一）在饮用水水源保护区内设置入河排污口的； （二）在省级以上人民政府要求削减排污总量的水域设置入河排污口的； （三）入河排污口设置可能使水域水质达不到水功能区要求的； （四）入河排污口设置直接影响合法取水户用水安全的； （五）入河排污口设置不符合防洪要求的； （六）不符合法律、法规和国家产业政策规定的； （七）其他不符合国务院水行政主管部门规定条件的。 第十七条 《中华人民共和国水法》施行前已经设置入河排污口的单位，应当在

法律法规	关于排污口设置的相关设置要求
	本办法施行后到入河排污口所在地县级人民政府水行政主管部门或者流域管理机构所属单位进行入河排污口登记，由其汇总并逐级报送有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构。
(7) 《水功能区监督管理办法》（水利部水资源〔2017〕第101号）	第四条国家实行水功能区限制纳污制度和水功能区开发强度限制制度。县级以上地方人民政府应当加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制对其水量水质产生重大影响的开发行为，严格控制入河湖排污口设置和污染物排放总量，保障水功能区水质达标和水生态安全，维护水域功能和生态服务功能。 第十三条 工业用水区是为满足工业用水需求划定的水域，农业用水区是为满足农业灌溉用水需求划定的水域。 工业用水区和农业用水区应当优先满足工业和农业用水需求，严格执行取水许可有关规定。 在工业用水区和农业用水区设置入河排污口的，排污单位应当保证该水功能区水质符合工业和农业用水目标要求。 第十七条 排污控制区是集中接纳生活、生产废污水且对下游水功能区功能不会造成重大不利影响的水域。 在排污控制区排放废污水，不得影响下游水功能区水质目标。县级以上地方人民政府应当结合城市综合整治措施，逐步减少排污控制区。 第十九条 设置取水口、入河排污口或者实施可能对水功能区有影响的活动，有关单位在提交的取水许可申请（水资源简要分析材料）、入河排污口设置申请、河道管理范围内工程建设项目申请、防洪评价报告等行政审批申请文件中，应当按照法律法规要求论证涉水活动对水功能区水质、水量、水生态的影响，提出预防、减缓、治理、补偿等措施。预防减缓、治理、补偿等措施应当与取水口设置、入河排污口设置或者其他活动一并实施。 县级以上地方人民政府水行政主管部门或流域管理机构在审查前款所列行政审批申请文件时，应当对其是否符合水功能区保护要求进行审核，不符合水功能区保护要求的，不予批准。 第二十条流域管理机构应当会同有关省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门，核定全国重要江河湖泊水功能区水域纳污能力，提出限制排污总量意见，报送国务院水行政主管部门和环境保护主管部门。 县级以上地方人民政府水行政主管部门应当核定辖区内水功能区水域纳污能力，向环境保护行政主管部门提出限制排污总量意见，同时报本级人民政府和上一级水行政主管部门。 各级人民政府要把限制排污总量作为水污染防治和污染减排工作的重要依据，完善入河湖排污管控机制和考核体系。 第二十二条 流域管理机构应当根据水功能区保护目标、水域纳污能力、敏感水生态保护目标，以及流域水污染防治和水资源保护等规划要求，提出流域入河排污口布局规划或指导意见。 县级以上地方人民政府水行政主管部门应当会同有关部门，按照经批准的入河排污口布局规划或指导意见，编制入河排污口整治方案，报同级人民政府批准后实施。 在实施河道整治、中小河流治理、河湖水系连通工程时，应当统筹考虑入河排污口的综合整治。 第三十一条水功能区监测评价结果和限制纳污制度落实情况是最严格水资源管理制度考核的重要内容。考核结果不合格的地区应当按照有关规定整改。整改期间，暂停该地区建设项目新增取水许可和入河排污口设置同意。
(8) 《黄河水利委员会实施〈入河排污口监督管理办	第十四条 有下列情形之一的，不予同意设置入河排污口： （一）在饮用水水源保护区内设置入河排污口的； （二）在省级以上人民政府要求削减排污总量的水域设置入河排污口的； （三）入河排污口设置可能使水域水质达不到水功能区要求的；

法律法规	关于排污口设置的相关设置要求
法) 细则》	(四) 入河排污口设置直接影响合法取水户用水安全的; (五) 入河排污口设置不符合防洪要求的; (六) 不符合法律、法规和国家产业政策规定的; (七) 其他不符合国务院水行政主管部门规定条件的。 第十八条 2002 年 10 月 1 日修订的《中华人民共和国水法》实施前, 已经设置入河排污口, 应当到黄河流域水资源保护局进行登记。排污单位在接到入河排污口登记通知之日起 30 日内, 持有关文件到登记机关登记。 入河排污口登记应提交下列加盖排污单位印章的文件: (一) 入河排污口登记表; (二) 环境影响报告书(表) 或其他形式的水环境影响分析报告; (三) 人民政府或环境保护主管部门批准其排污的文件 (四) 主要产污环节及排污设施、工艺与水污染防治设施运行情况简要说明。 第十九条 2002 年 10 月 1 日修订的《中华人民共和国水法》施行后, 本实施细则实施前设置的入河排污口, 没有经过黄河水利委员会审查同意的, 应当按照本实施细则的规定补办申请手续。
(9) 《甘肃省实行最严格的水资源管理制度办法》	第四章 纳污能力管理 第三十一条 省水行政主管部门负责编制全省入河排污口布设规划。 第三十二条 各级水行政主管部门应按照管理权限, 组织开展重点入河排污口整治和规范化管理。省属流域机构应按照省水行政主管部门的要求, 组织实施跨市州河流入河排污口的监督管理 市州、县市区水行政主管部门要加强新建、改建入河排污口管理, 严格入河排污口设置, 满足水功能区达标率以及水功能区限制排污总量的要求 对现状排污量超出水功能区限制排污总量的地区, 有管辖权的水行政主管部门应当限制审批新增取水及入河排污口并逐步核减排污量, 排污总量应控制在我省制定的纳污红线以内。

5.2 水功能区（水域）纳污能力及限制排放总量

5.2.1 水域纳污能力

水功能区限制排污总量是根据水功能区纳污能力和现状污染物入河量, 综合考虑 水功能区水质状况和达标需求、当地技术经济条件和社会经济发展水平, 在确定的时间内, 允许污染物进入水功能区的最大数量。《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见(国发〔2012〕3 号)》明确提出按照水功能区对水质的要求和水体的自然净化能力, 核定水域纳污能力, 提出限制排污总量意见, 强调各级政府要把限制排污总量作为水污染防治和污染减排工作的重要依据。庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口所在水功能区为马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区, 根据《庆阳市地表水功能区限制纳污红线方案》确定其纳污量, 限排总量, 水功能区的水域纳污能力及限排总量见表 5.2-1。

5.2-1 水功能区分阶段纳污能力统计表

县区	水平年	COD (t)			氨氮 (t)		
		入河量	纳污能力	限制排污总量	入河量	纳污能力	限制排污总量
合水县	2015 年	831.4	707.5	631.4	71.1	17.5	43.6

	2020 年	931.3	707.5	675.0	75.6	17.5	28.1
	2030 年	910.0	707.5	610.0	75.2	17.5	16.2

5.3 所在水功能区（水域）纳污状况

5.3.1 入河排污口概况

根据调查，入河排污口共两处，排污量见下表。

5.3-1 入河排污口排污量一览表

排污口名称	排放去向	COD (t)	氨氮 (t)
合水县生活污水处理厂总排口	马莲河	109.5	10.9
庆阳市合水县工业集中区污水处理厂	马莲河	9.125	0.9125
合计	马莲河	118.625	11.8125

5.3.2 污染物入河量

(1) 污染物入河量预测

根据计算，污染物 COD_{Cr}、NH₃-N 的排放量为 9.125t/a、0.9125t/a。

本项目污染物 COD_{Cr}、NH₃-N 的排放量小于《庆阳市地表水功能区限制纳污红线方案》确定的合水县纳污量，限排总量；污水处理站建成投产后，主要污染物浓度大幅度的消减，污染物 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TN 和 TP 分别减少 45.625t/a、23.725t/a、31.025t/a、4.2975t/a、3.65t/a 和 0.456t/a。从而改善马莲河的水质。

5.4 入河排污口设置可行性分析

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口属新建工程，排污口位于马莲河岸边，地理位置为（107° 56′ 38.129″ , 35° 47′ 42.432″ ）。废水处理达标后通过管道排入马莲河，排放方式为间歇排放，排污口高程约为 1101m。

项目自建成运行后，对周边马莲河环境的保护，起到了重要的作用。污水处理站入河排污口（现状）设置位置、排污水质、入河排污量，符合《水法》、《水污染防治法》、《环境保护法》、《防洪法》，以及《取水许可和水资源费征收管理条例》、《河道管理条例》、《建设项目环境保护管理条例》、《城镇排水与污水处理条例》等。

要求庆阳市合水县工业集中区污水处理工程在后续运营中应积极落实中水回用工程的建设并不断增加中水利用率，同时污水处理站外排污水标准应从严执行，在落实上述要求情况下，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口的设置基本合理可行。

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 模型选择与参数确定

依据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）。结合《甘肃省黄河流域（片）重要江河湖泊水功能区纳污能力核定和分阶段限制排污总量控制方案》核定工作实践，采用数学模型计算河流水域纳污能力，应根据污染物扩散特性，结合我国河流具体情况，按照计算河段的多年平均流量 Q 将计算河段划分为三种类型： $Q \geq 150 \text{m}^3/\text{s}$ 的为大型河段， $15 \text{m}^3/\text{s} < Q < 150 \text{m}^3/\text{s}$ 的为中型河段； $Q \leq 15 \text{m}^3/\text{s}$ 的为小型河段。马莲河平均流量为 $6.44 \text{m}^3/\text{s}$ ，属于小型河段。污染物在河段横断面上均匀混合，可采用河流一维模型计算至下断面污染物的浓度，其模型如下：

$$C_s = \frac{M + C_0 Q \exp(-K \frac{X'}{86.4u})}{(Q + q) \exp(K \frac{X}{86.4u})}$$

式中： C_s ——排污口下游某断面处污染物浓度值， mg/L ；

X ——排污口至下游某断面的距离， km ；

X' ——排污口至上游对照断面的距离， km ；

M ——污染物入河量， g/s ；

C_0 ——排污口上游对照断面污染物浓度， mg/L ；

C_x ——流经 x 距离后的污染物浓度， mg/L ；

q ——污水入河流量， m^3/s ；

K ——污染物综合降解系数， $1/\text{d}$

Q ——河道设计流量， m^3/s ；

u ——河道设计流量条件下的流速（设计流速）， m/s

（1）影响分析范围

以污水处理站排污口上游 500m 处作为对照断面，以入河排污口下游 1.5km 作为削减断面，以马莲河合水出境断面作为控制断面。详见表 6.1-1。

表 6.1-1 影响分析范围内断面信息表

断面名称	距起点 (km)	说明
入河排污口上游 500m	0.5	对照断面
入河排污口	0	控制断面

下游 1.5km	1.5	控制断面
马莲河合水出境断面	18	合水工业农业用水区控制断面

(2) 控制因子

根据庆阳市合水县工业集中区污水处理工程水污染物排放特征，结合水功能区水质管理需要，选择 COD、氨氮、BOD₅、总磷等 4 项为模型分析控制因子。

(3) 设计流量与设计流速

按照《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010），设计流量般采用近 10 年最枯月平均流量或 75%保证率最枯月平均流量。本项目废水进入马莲河。设计流量为 0.0058m³/s，对应的设计流速为 0.002m/s。

本次计算选用近 10 年最枯月平均流量作为设计流量。近 10 年最枯月平均流量（水量）下，流速为 2.19m/s。

(4) 污染物综合降解系数

污染物综合降解系数是反映水体中污染物降解速度快慢的重要参数。降解系数越大，污染物衰减越快。污染物在水体中降解不仅过程复杂，而且影响因素众多，降解过程包括物理净化过程（稀释混合、沉降、吸附、絮凝）、化学净化过程（分解化合、酸碱反应、氧化还原）和生物净化过程（生物分解、生物转化、生物富集）等，这些过程往往同时进行，过程长短不一，对污染物降解作用大小不等。污染物综合降解系数主要通过水团追踪试验、实测资料反推、类比等方法确定。

在《甘肃省黄河流域（片）重要江河湖泊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，对纳污河段的降解系数进行了研究，黄河流域支流渭河化学需氧量的降解系数 K 值为 0.40d⁻¹，氨氮的降解系数 K 为 0.25d⁻¹。黄河流域除渭河以外的其他河流化学需氧量的 K 降解系数值为 0.40d⁻¹，氨氮的降解系数 K 为 0.33d⁻¹。本论证运用此研究成果，确定出 COD 的综合降解系数年均值为 0.40d⁻¹，氨氮的综合降解系数年均值为 0.33d⁻¹。对于 BOD₅ 和总磷的综合降解系数，参照《兰州市七里河安宁污水处理站入河排污口设置简要分析材料》，初步确定 BOD₅ 的综合降解系数年均值为 0.3d⁻¹，总磷的综合降解系数为 0.08d⁻¹。各控制因子的降解系数详见表 6.1-2。

表 6.1-2 各控制因子的降解系数

设计条件	最低日均水温条件
COD	0.40 d ⁻¹

氨氮	0.33 d ⁻¹
总磷	0.08 d ⁻¹
BOD ₅	0.3 d ⁻¹

(5) 上游背景浓度

按照上游来水条件，按照地表水 III 类标准限值和 IV 类标准限值，确定各控制因子的上游背景浓度值见表 6.1-3。

表 6.1-3 上游背景浓度

监测断面 \ 控制因子	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP
IV 类标准限值	30	1.5	6	0.3
V 类标准限值	40	2	10	0.4

6.1.2 模拟工况选择

6.1.2.1 正常工况条件

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程出水水质为《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准。由于污水处理站处于调试阶段，本次论证以设计出水浓度，即《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准浓度限值分析。各控制因子设计排放浓度见表 6.1-4。

表 6.1-4 正常工况设计污染物排放浓度

控制因子	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP
设计排放浓度	50	5	10	0.5
备注	《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准			

(2) 设计排污水量

鉴于污水处理站收集管网尚未全面建成，因此依据《初步设计》相关计算成果，本次论证以最不利原则考虑，以污水处理站最大污水处理规模作为设计排污水量，即 500m³/d，0.0058m³/s。

6.1.2.2 事故工况条件

城镇污水处理站工程发生环境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) 管道破裂

排污管道突然破裂，生活污水随处溢流，将会给周围环境造成较大的影响。另外，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

降或污泥不能及时浓缩、脱水，引起污泥发酵，贮泥池爆满，散发恶臭。

（2）进水水质剧烈变化

在收水范围，工厂排污不正常致使进厂水质负荷突增，或有毒有害物质误入管网，造成生物滤池的微生物活性下降或被毒害，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，这将是污水处理站非正常排放的极限情况。

综合以上可能发生的环境风险事故，事故工况主要考虑最极端情况，即假设污水处理站所有进水全部未经处理而直接排放。设计进水水质作为事故情况下的排放浓度。具体设计指标见表 6.1-5。

表 6.1-5 事故工况设计污染物排放浓度

控制因子	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP
污染物排放浓度（进水水质最大值）	300	32	140	3

事故工况下，污水处理站设计排污水量仍按照其设计处理规模确定，即 500.0m³/d。

6.1.2.3 模拟工况确定

根据各项设计条件，共确定模拟工况 4 种，详见表 6.1-6。

表 6.1-6 模拟工况列表

工况	正常工况	事故工况
工况一	上游来水按Ⅳ类限值，COD、氨氮、BOD ₅ 、TP 分别 30mg/L、1.5mg/L、6mg/L、0.3mg/L，按设计排放量达标排放	/
工况二	上游来水按Ⅴ类限值，COD、氨氮、BOD ₅ 、TP 分别 40mg/L、2mg/L、10mg/L、0.4mg/L。按设计排放量达标排放	/
工况三	上游来水按Ⅳ类限值，COD、氨氮、BOD ₅ 、TP 分别 30mg/L、1.5mg/L、6mg/L、0.3mg/L。	事故工况下运行，按照设计进水浓度直排。
工况四	上游来水按Ⅴ类限值，COD、氨氮、BOD ₅ 、TP 分别 40mg/L、2mg/L、10mg/L、0.4mg/L。	事故工况下运行，按照设计进水浓度直排。

6.1.3 模拟预测结果与分析

6.1.3.1 正常工况

正常工况模型预测结果见表 6.1-7、6.1-8

表 6.1-7 正常工况（工况一）排污影响预测结果 单位：mg/L

项目 距离 km	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP
0km	30.04	1.51	6.01	0.3
下游 1.5km	29.77	1.5	5.97	0.3
下游 18km	20.88	1.12	4.57	0.28

表 6.1-8 正常工况（工况二）排污影响预测结果 单位：mg/L

项目 距离 km	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP
0km	40.02	2.01	10.00	0.4
下游 1.5km	39.66	1.99	9.93	0.4
下游 18km	27.82	1.49	7.61	0.37

对于工况一而言：在上游来水满足地表水Ⅳ类标准限值，马莲河环县、庆城、合水、宁县工业农业用水区控制断面水域的四项预测水质指标经降解后均满足Ⅳ类标准。

对于工况二而言：在上游Ⅴ类限值来水条件下，马莲河环县、庆城、合水、宁县工业农业用水区控制断面水域的四项预测水质指标经降解后不满足Ⅳ类标准，水质超标将会影响下游生态安全，因此在上游来水不满足Ⅳ类标准限值时，应尽量尾水回用，减少污水排放。

6.1.3.1 事故工况

事故工况模型预测结果见表 6.1-9、6.1-10

表 6.1-9 事故工况（工况三）排污影响预测结果 单位：mg/L

项目 距离 km	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP
0km	30.49	1.56	6.24	0.28
下游 1.5km	30.22	1.54	6.20	0.3
下游 18km	21.19	1.15	4.75	0.3

表 6.1-10 事故工况（工况四）排污影响预测结果 单位：mg/L

项目 距离 km	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP
0km	40.47	2.05	10.24	0.4
下游 1.5km	40.11	2.04	10.17	0.4
下游 18km	28.13	1.52	7.79	0.38

由上述计算结果来看，对于事故工况，污水排入均会造成下游马莲河断面超出Ⅳ类水标准，水质超标将会影响下游生态安全，因此，应对庆阳市合水县工业集中区污水处理工程所排污水进行严格监管，确保达标排放。

6.2 位置与排放方式分析

污水站处理后尾水通过敷设DN600钢管马莲河。排污口位于马莲河岸边，地理位置为（107° 56′ 38.129″ , 35° 47′ 42.432″ ）。排放方式为间歇排放

6.3 排放时期及排放方式分析

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程污水主要成分为生活污水，由于生活习惯，高峰集中在早晨、中午和晚上一段时间其他时间尤其是午夜以后，污水峰值不明显。水质水量较稳定，但由于近期水量较少，远小于污水站负荷，故采用间歇排放符合实际情况。

6.4 对水功能区水质影响分析

本工程排污口位于马莲河岸边，工程水量较少，不会改变本河段的河势，对本河段水文情势无明显影响。

根据模型测算，在上游来水满足地表水Ⅳ类标准限值，正常工况下，马莲河环县、庆城、合水、宁县工业农业用水区控制断面水域的四项预测水质指标均满足Ⅳ类标准。枯水期马莲河上游来水不满足地表水Ⅳ类标准限值时，尾水尽量回用于道路洒水，减少尾水排放。

对于事故工况，排污口上游来水无论满足地表水Ⅳ类标准限值和Ⅴ类标准限值，事故污水排入均会造成下游断面超出Ⅳ类水标准，不达标排放工况时，对水功能区水质则有明显影响。因此要求污水处理站在运行期间加强管理，做好在线监测，定期检查维修设备，确保污水达标排放，应坚决避免事故排放的发生。

6.5 对水生态的影响分析

6.5.1 水生生态环境现状

通过实地调查和查阅《泾河水健康评估》等有关文献资料，针对马莲河底栖动物和鱼类生物进行分析。

（1）底栖动物

底栖动物可以分解水中碎屑，通过各种进食方式使能量转移到生态系统中，对物质的降解及能量的转移转化中有重要作用，另外，底栖动物能有效调节水体中各种藻类的数量，可以作为鱼类的食物，其数量的多少能够影响水中鱼类的数量及组成，对于河流生态系统的健康有着至关重要的作用。且底栖动物的个体较大，迁移能力差，生命周期比较长，易于辨认，分布广泛，周围环境质量对于它

们的种类及群落结构组成影响较大。马莲河底栖动物种类 9 种。主要由水生昆虫（Aquatic insecta）的摇蚊科幼虫及水生寡毛类（Oligochaeta）组成，其中节肢动物的摇蚊科幼虫 6 种，环节动物的寡毛类 3 种；未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类，摇蚊科的幼虫占绝对优势。马莲河水体中生活的大多是些耐污种，说明该水体已经受到严重污染。

（2）鱼类生物

在本次调查中，未发现鱼类存在。由于本项目属于减排项目，按照现状一级 A 排放标准预测，污染物 COD_{cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TN 和 TP 分别减少 45.625t/a、23.725t/a、31.025t/a、4.2975t/a、3.65t/a 和 0.456t/a。可以有效地保护马莲河水体环境。建议持续开展马莲河水生生物监测，加强河段内入可排污的监督与管理，使其对水生生物的影响减到最低。

6.6 对地下水影响分析

6.6.1 地下水污染源分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

经分析，本项目的水污染物进入地下水的途径主要有：

各污水池、调节池和污水输送管道底部与侧面的防渗层破裂、粘接缝不够密封或污水管道破裂等原因造成污染物质的渗透，从而污染地下水。这种污染途径发生的可能性较小，当一旦发生，极不容易发现，造成的污染和影响比较大。

6.6.2 地下水污染防治措施

应严格按照要求施工设计各污水处理构筑物，确保其池体设计及底部防渗设计达到要求，提高施工质量，杜绝污水处理设施渗漏情况的发生；同时，应加强污水管道的管理，防止污水在输送过程污染物跑、冒、滴、漏，从源头上控制污染物的产生。

针对本项目各生产设施分布，将厂区划分为地下水重点防渗区和一般防渗区。重点防渗区：指可能污染地下水的区域。主要包括各污水处理构筑物、污水

管道；一般防渗区：指对地下水环境污染影响较小的区域。主要包括控制室、绿化区、管理区等。

(1) 重点防渗区

污水处理单元、地下污水管道等，防渗规格为：等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，防渗结构层渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(2) 一般防渗区

一般污染防治区，道路、值班室等，采用水泥地面进行防渗。

综上所述，在采取以上措施后，项目运行期对地下水环境的影响较小。

采取上述措施后，本项目对地下水环境的影响可以接受。

6.7 对第三者影响分析

根据现场调研，污水站下游马莲河无重要第三方取水口，故不会对下游第三方产生影响。

7 水资源保护措施

7.1 常规措施

7.1.1 日常运行管理

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程主管单位对所辖污水处理站处理设施正常运行、设备检修、水量水质报表、污泥排放质量标准等进行监督核查，检查方式包括定期检查和不定期抽查，同时明确污水处理站运行责任追究制度，对于因污水处理站自身运行管理不善造成的处理设施不能正常稳定运行最终造成出水水质不达标或其他重大质量事情的，由相关监督部门责令其限期整改，并进行相应处罚直至取消特许经营权。

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程结合本厂实际情况制定相应的设备管理、污水水质监测、应急处置、责任追究等管理制度，并作为庆阳市合水县工业集中区污水处理工程环保技术监督、考核、奖惩的依据。

为加强污水处理站处理工艺和处理设备的监督管理，保证各项处理设备稳定运行，确保污染物稳定达标排放，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程应制定专项环保管理制度，对污水处理站厂长、设备管理岗、生产运行岗等重要岗位设置有岗位职责说明书，明确岗位具体职责责任到人，同时还制定污水处理站工艺管理制度、设备管理控制程序、设备安全操作规程、设备维护保养制度等，对污水处理站处理工艺、设备管理、设备维护保养、安全操作规程、应急处理等做出了明确规定，并对执行情况纳入绩效考核。

7.1.2 入河排污口规范化建设

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口在规范化建设方面应满足有关管理要求，应按照《入河排污口管理技术导则》（SL532-2011）开展入河排污口规范化建设，原则上满足以下要求：

（1）入河排污口设置应便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查

（2）入河排污口应设置在设计洪水淹没线之上，工程设施应符合防洪要求。

（3）入河排污口口门不得设尾水排放管通入河道底部，如特殊情况需要铺设管道的，必须留出观测窗口，以便于采样和监督。

（4）入河排污口口门处应有明显的标志牌，标志牌内容应包括管网，以下

资料信息：①入河排污口编号；②入河排污口名称；③入河排污段口地理位置及经纬度坐标；④排入的水功能区名称及水质保护目标；⑤入河排污口设置单位；⑥入河排污口设置审批单位及监督电话。

（5）标志牌设置应距入河排污口较近处，可根据情况分别选择低设置立式或平面固定式标志牌，并且能长久保留。

本论证认为，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口位置较为合理。

7.1.3 水质监测与管理

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程水质监测方案包括在线监测和手工监测，其中在线监测项目为流量、COD、氨氮，监测点位为污水处理站进、出水口；手工监测委托第三方有资质监测单位负责实施监测，每月监测一次，监测点位为污水处理站出水口，监测项目为 COD、氨氮、TN、TP、BOD、SS、pH、色度、粪大肠菌、六价铬，样品采集及监测方法均按照相关国家标准执行。此外，庆阳市生态环境局合水分局对庆阳市合水县工业集中区污水处理工程开展监督性监测，对污水处理站进、出水口进行每月 1 次的监督性监测，监测因子为排放标准 23 项基本项。

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程应按照《〈入河排污口监督管理办法〉细则》有关要求，对监测方案进一步完善，使监测点位、监测因子、监测频次满足《入河排污口管理技术导则》（SL532-2011）要求，并将入河排污口基本情况和排放的废污水量、水质定期报表等资料整理归档，建立排污资料档案，定期、不定期接受相关部门的监督检查，按时上报入河排污口有关资料和报表。

7.2 应急措施

建议污水处理站尽快编制《污水处理站安全生产应急预案》。预案应明确应急救援领导小组的设置和职责，发生环境污染事故时，在应急救援领导小组的指挥下开展应急响应、信息上报与发布、应急救援、后期处置、应急物资与装备保障等工作。同时对本预案的修订年限、预案的教育培训和演习演练频次作出明确规定。

当处理系统、设施出现事故（如设备故障等）时，进厂污水未经处理直接排入受纳水体，项目非正常排放的形式主要有：在抢修、停电、设备故障、泵站事故等情况下导致的污水未经处理直接排放和污水漫溢。非正常排放时，对马莲河

水质有一定的影响，因此，项目建设单位必须加强日常管理与巡检，确保处理系统安全稳定运行，尽可能避免事故性排放发生，并制定事故排放应急措施：

①发生异常情况时负责管理的工作人员立即通知当班操作人员按照相关规定进行操作，并做好对接班操作人员的交接工作；

②立即报告有关部门，组成城建、环保、技术等部门事故应急小组，查明事故原因，分工负责，协调处理事故；

③化验人员应及时对处理系统进水口、出水口的污水中的污染物 COD 浓度进行检测，检测结果应及时通知生产部和操作人员，以随时掌握污水处理情况。当出水口污水中的污染物 COD 浓度超过规定排放标准时，应将出水口的污水再次转入调节池，进行二次处理。直至出水口污水中的污染物 COD 浓度达到综合排放标准时，才可以对外排放；

④发生事故时，立即组织设备维修人员，根据厂区内设备的实际运行情况，做好设备及时维修及常用维修备品、配件的准备工作。确保损坏的污水处理设备能在 2 小时内修复，并恢复正常运行；

⑤至少每年组织一次应急预案的演习，质检部应做好应急预案演习的配合工作，应急预案演习应形成记录；

⑥加强职工操作技能培训，建立和严格执行各部门的运行管理制度和操作责任制度，杜绝操作事故隐患。

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程应加大对职工宣传教育，通过应急培训、演练和落实责任制，强化生产安全与水污染防治意识和责任意识，不断提高防范和应对突发水污染事件的能力，并根据实际生产情况和新的管理要求不断完善应急预案。

在马莲河发生严重旱情或水质严重恶化等紧急情况时，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程应按照马莲河流域水资源保护部门要求的内容、时间和方式提供资料，排污量应严格执行相关部门和地方政府主管部门要求。

8 论证结论与建议

8.1 论证结论

8.1.1 庆阳市合水县工业集中区污水处理工程建设符合国家及地方相关产业政策，具有较好社会和环境效益。

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程建设符合《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》《庆阳市城市总体规划》《庆阳市水污染防治工作方案（2015—2050 年）》《庆阳市水资源综合规划》要求，对提高城市污水处理率、减少水污染物排放、提升城市环境卫生水平和人民群众生活质量、改善马莲河水环境、保护马莲河水资源具有积极作用。

8.1.2 庆阳市合水县工业集中区污水处理工程出水水质基本能够稳定达标排放，水污染减排效果明显

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程规模为 500m³/d，采用多级生物接触氧化工艺。该工艺为现有成熟工艺，出水水质能够做到稳定达标，即符合现行控制标准《城镇污水处理站污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。按照《初步设计》中相关设计规模与进出水条件下运行，污水处理站建成投产后，污染物 COD_{cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TN 和 TP 分别减少 45.625t/a、23.725t/a、31.025t/a、4.2975t/a、3.65t/a 和 0.456t/a。

8.1.3 入河排污口必要性

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口位于马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区，满足入河排污口管理、防洪要求。正常情况下，入河排污对本级水功能区水质产生影响较小，影响在可控范围内。污水处理站收集处理了庆阳市合水县工业集中区生活污水，对于改善马莲河水环境现状起到了关键性作用，在落实本论证提出的控制措施的前提下，其设置入河排污口是合理的。

8.1.4 水资源环境改善

根据模型测算，在上游来水满足地表水Ⅳ类标准限值，正常工况下，马莲河环县、庆城、合水、宁县工业农业用水区控制断面水域的四项预测水质指标均满足Ⅳ类标准。枯水期马莲河上游来水不满足地表水Ⅳ类标准限值时，尾水尽量回

用于道路洒水，减少尾水排放。

对于事故工况，排污口上游来水无论满足地表水Ⅳ类标准限值 and Ⅴ类标准限值，事故污水排入均会造成下游断面超出Ⅳ类水标准，不达标排放工况时，对水功能区水质则有明显影响。因此要求污水处理站在运行期间加强管理，做好在线监测，定期检查维修设备，确保污水达标排放，应坚决避免事故排放的发生。

因此，在污水处理站落实本次论证的要求后，污水处理站入河排污口的设置在正常情况下一般不会对马莲河水质造成显著影响，基本符合水功能区水质保护目标要求。

8.1.5 对第三者权益的影响

庆阳市合水县工业集中区污水处理工程所在河段不是主要产鱼区，因此，对水生生物群落、渔业资源和水生态环境影响不明显。根据马莲河现场调研，入河排污口下游马莲河无重要第三方取水口，故不会对下游第三方产生影响。

8.1.6 运行管理

为确保庆阳市合水县工业集中区污水处理工程入河排污口的安全运行，需要对其污水排放量、污染物排放浓度及总量进一步严格控制，工程运行管理单位必须编制《庆阳市合水县工业集中区污水处理工程突发性水污染事故排放应急预案》，并上报相关主管部门备案。在污水收集、输送和处理过程中，一旦出现突发性事故，必须按预先拟定的方案，进行紧急处理。

8.2 要求

(1) 庆阳市合水县工业集中区污水处理工程应进一步加强水质监测与运行管理，特别是在低温枯水季节，上游来水水质不达标的情况下，依据本论证提出的污水排放量和排放浓度，通过加强中水回用，限制污水外排浓度，确保水功能区水质达标。

(2) 开展入河排污口规范化建设，其设置应符合《入河排污口管理技术导则》（SL 532-2011）有关要求。建立排污资料档案，接受相关部门的监督检查。按时报送入河排污口有关资料和报表。

(3) 在马莲河发生严重旱情或者水质严重恶化等紧急情况时，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程应按照流域水资源保护部门要求的内容、时间和方式提供资料。排污量应严格执行地方主管部门的控制方案。

8.3 建议

(1) 建议主管单位进一步加强对庆阳市合水县工业集中区污水处理工程日常运行的监管；确保污水处理站正常运行；进一步加强污水管网敷设并实施雨污分流，加强污水处理站源头水排查，严禁非生活污水进入污水处理站影响进水水质，确保污水处理站进水水质以及进水水量稳定控制在设计指标范围内。

(2) 建议在接到庆阳市合水县工业集中区污水处理工程关于出现运行故障、进行工艺调整、发现进水异常的报告后，相关监管部门应尽快进行会商，结合污水处理站事故状况及当时马莲河水质水量情况制定相应对策措施。事故状况下，可考虑采取水量调度措施；将事故污水排放可能造成的影响降至最低。

(3) 建议将庆阳市合水县工业集中区污水处理工程设置事故污水应急贮存池，用于事故状态下污水处理站内污水暂存。

论证认为：综合考虑庆阳市合水县工业集中区经济社会发展需要及现有生活污水排放的客观实际情况，庆阳市合水县工业集中区污水处理工程在按照或优于本论证提出的排污水量、污染物浓度及总量等控制指标排污的条件下，在落实本论证提出的相关要求、确保水污染应急防范措施到位的前提下，可实现庆阳市合水县工业集中区污水处理工程排入马莲河污染物的削减，对保护马莲河水质起到积极的保护和恢复作用，因此本项目设置入河排污口基本合理可行。
