

沙塘川河城东段水体治理达标方案

西宁市城东区人民政府
西宁市城东区环境保护局
2017 年 8 月

《沙塘川河城东段水体治理达标方案》

专家评审意见

2017年8月18日，西宁市城东区环境保护局组织召开了《沙塘川河城东段水体治理达标方案》(以下简称“方案”)的专家评审会议，会议组成了专家评审组(名单附后)。专家组在听取了方案编制单位青海省环境科学研究设计院的汇报，经质询和讨论后，形成了如下意见：

一、总体意见

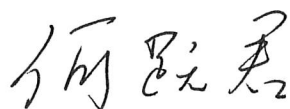
方案在分析湟水流域沙塘川河支流三其桥断面至沙塘川桥断面的水质现状、污染物排放特征及预计新增量的基础上，剖析了湟水流域沙塘川河沙塘川桥断面污染物的主要来源，梳理了沙塘川河城东区段的主要水环境问题，并提出主要任务与措施，按照污染物削减需求设置了工程项目。结构清晰，项目设置合理，方案整体可行，原则通过评审，建议修改后备案执行。

二、具体建议

1、明确沙塘川河入城东区境内(三其桥断面)的水质目标，围绕沙塘川河城东段水体达标要求，补充工业企业污水治理及排污口整治的相关内容；

2、补充资金来源与筹措。

专家组组长：



2017年8月18日

《沙塘川河治理水体达标方案》
评审会专家签到表

2017年8月18日

序号	姓名	工作单位	职务/职称	签名
1	胡海燕	青海省财政投资评审中心	高工	胡海燕
2	何远志	省环境规划院环境研究中心	主任	何远志
3	王立华	省环境科学学会	工程师	王立华
4	陈金泉	市环境科学学会	工程师	陈金泉
5	李永莉	省环境科学学会	高工	李永莉

目录

第一章 总则	1
1.1 目的和意义	1
1.2 编制依据	1
1.3 工作范围和时限	4
1.3.1 工作范围	4
1.3.2 控制单元划分	4
1.3.3 达标时限	5
1.4 目标要求	5
1.5 方案编制技术路线	6
第二章 区域概况	7
2.1 地理位置	8
2.2 自然概况	10
2.2.1 地形地貌	10
2.2.2 气候特征	12
2.2.3 水文地质	13
2.2.4 土壤和植被	13
2.2.5 水土流失现状	14
2.2.6 河流泥沙状况	14
2.2.7 土地利用状况	16
2.2.8 水资源利用状况	17
2.3 社会经济概况	18
2.3.1 行政区划	18
2.3.2 国民经济	18
2.3.3 人口	20
第三章 水环境质量现状分析	21
3.1 区间内水质总变化	21
3.2 沙塘川桥断面水质	24
3.2.1 断面水质现状	24
3.2.2 单因子分析	25
3.2.3 复合分析	26
3.3 委托监测水质	28
3.4 排污口分析	29
3.5 结论	30
第四章 污染物排放现状分析	32
4.1 沙塘川互助县控制单元污染负荷分析	32
4.1.1 污染负荷分析	32
4.1.2 污染物处理能力分析	35
4.2 沙塘川城东区控制单元污染负荷分析	35
4.2.1 污染负荷分析	35
4.2.2 污染物处理能力分析	38
4.3 污染物排放现状分析结论	39

第五章 断面水环境问题识别	42
5.1 断面水质达不到水环境功能目标要求.....	42
5.2 沙塘川河互助县控制单元环境问题.....	42
5.2.1 互助县属企业紧邻河道，监管缺乏联动机制.....	42
5.2.2 三其村生活污水直排，影响沙塘川河整体水质.....	43
5.3 沙塘川河城东区控制单元环境问题.....	44
5.3.1 农村缺乏污水收集处理设施，生活污水直排入河.....	44
5.3.2 农灌退水口分布密集，影响断面整体水质.....	44
5.3.3 畜禽养殖紧邻河道，鱼塘退水直排入河.....	45
5.3.4 河床污泥堆积，垃圾入河影响水质.....	45
5.3.5 加工企业沿河而建，威胁水环境质量.....	46
第六章 污染物排放预测	48
6.1 水环境容量计算.....	48
6.1.1 水环境容量模型建立.....	48
6.1.2 水环境容量计算结果.....	51
6.2 新增量的预测.....	51
6.2.1 生活源新增量的预测.....	52
6.2.2 工业新增量的预测.....	53
6.2.3 农业新增量的预测.....	53
6.3 削减量的核算.....	53
6.4 污染物入河量的分配.....	53
第七章 主要任务与措施	55
7.1 加强区域协作力度，保证三其桥水质达标.....	55
7.2 建设截污纳管工程，解决生活源突出问题.....	55
7.3 推进农村环境综合整治，系统改善人居环境.....	55
7.4 推进经济结构转型，狠抓工业污染防治.....	56
7.5 进行沙塘川河岸治理，缓解流域面源污染.....	56
7.6 加大畜禽散养管理力度，减少污染物入河.....	57
第八章 重点工程和投资估算	58
8.1 估算依据.....	58
8.2 重点工程.....	58
8.3 投资估算.....	59
第九章 保障措施	60
9.1 政策保障.....	60
9.2 组织保障.....	61
9.3 资金保障.....	62
9.4 技术保障.....	63
9.5 社会共治.....	63
第十章 目标可达性分析	65
10.1 上游来水水质分析.....	65
10.2 污染物削减分析.....	65
10.3 断面水质目标可达性分析.....	66
10.4 管理措施分析.....	67

第一章 总则

1.1 目的和意义

为认真贯彻落实国务院《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）与青海省人民政府《关于印发青海省水污染防治工作方案的通知》（青政〔2015〕100号），以及结合《西宁市水污染防治目标责任书》中关于沙塘川桥水质监测断面的达标要求，进一步加大沙塘川桥断面上游水污染防治工作力度，持续改善水环境质量，确保沙塘川桥断面水质达标，并结合湟水河流域的实际情况，编制沙塘川河治理水体达标方案。

沙塘川河为湟水河一级支流，源自海东市互助县，流经城东区韵家口镇于沙塘川桥断面汇入湟水河，沙塘川桥断面现状水质不稳定，开展沙塘川河水环境治理工作对湟水河整体水质至关重要。城东区人民政府认真落实“水十条”及《青海省水污染防治工作方案》、《西宁市水污染防治工作方案》，坚持以生态保护优先理念协调推进全流域经济社会发展，推动全社会生产、生活方式绿色化转型，确保2020年湟水河治理目标的实现，为建成富裕文明和谐美丽的新青海提供保障。

1.2 编制依据

（1）法律、法规及规范性文件

《中华人民共和国环境保护法》；

《中华人民共和国水污染防治法》;

《中华人民共和国水法》;

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》;

《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的指导意见》;

《生态文明体制改革总体方案》;

《关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》;

《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号);

《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发〔2011〕26号);

《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);

《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);

《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》;

《畜禽养殖污染防治管理办法》;

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》;

《青海省湟水流域水污染防治条例》;

《青海省水污染防治目标责任书》。

(2) 各级水污染防治行动计划/方案

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号);

《青海省水污染防治工作方案》（青政〔2015〕100号）；

《西宁市水污染防治工作方案》。

（3）相关规划

《青海省用水定额》；

《青海省东部城市群城乡一体化专项规划》（2011年11月）；

《湟水流域水环境综合治理规划（2016-2020年）》；

《青海省“十三五”环境保护规划》；

《湟水流域水资源保护规划》；

《青海省水环境功能区划》；

《西宁市经济和社会发展的第十三个五年规划》；

国家、青海省及西宁市其它相关法律、法规和标准、规范。

（4）指南、导则与标准

《中华人民共和国地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

《农田灌溉水质标准》（GB5048-92）；

《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；

《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）；

《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-84）；

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）；

《水污染防治工作方案编制技术指南》（环办函〔2015〕1232号）；

《水体达标方案编制技术指南》（环办函〔2015〕1711号）；

《江河湖泊生态环境保护系列技术指南》（环办〔2014〕111号）；

《“十二五”主要污染物总量减排核算细则》;

《地表水环境质量评价办法》(环办〔2011〕22号)。

1.3 工作范围和时限

1.3.1 工作范围

工作范围包括沙塘川河沙塘川桥断面以上,三其桥断面以下。区域涉及互助县塘川镇、城东区韵家口镇,包括2个社区3个村,河流包括沙塘川河干流。具体范围见表1-1。

表 1-1 汇水区范围

行政区	乡镇	社区、村民委员会
互助县	塘川镇	三其村
城东区	韵家口镇	东盛社区、东兴社区、韵家口村、朱家庄村

1.3.2 控制单元划分

(1) 总体要求

控制单元的划分按照水陆统筹的原则,以未达标水体所处地区为基础,将工作范围区内不同水环境功能区的水域向陆域延伸,细化为若干个控制单元。按照实际汇水特征划分控制单元,将治污责任逐级下沉,落实至控制单元与行政区,实现空间上的责任分担。

(2) 划分结果

此次沙塘川桥水体达标综合治理方案将工作范围区划分为沙塘川互助县控制单元(STC-1)、沙塘川城东区控制单元(STC-2)。

STC-1 沙塘川互助县控制单元,责任主体为海东市互助县塘川镇,区域主要为农村,存在农业面源及中小型加工企业等污染问题;

STC-2 沙塘川城东区控制单元，为城乡混合区，人口分布密集，无污染物收集及处理设施，存在中小型加工企业，污染问题突出。

表 1-2 控制单元划分范围

控制单元	行政区	乡镇	社区、村民委员会
沙塘川互助县控制单元	互助县	塘川镇	三其村
沙塘川城东区控制单元	城东区	韵家口镇	东盛社区、东兴社区、朱家庄村、韵家口村

1.3.3 达标时限

2016 年为现状水平年，水体达标年为 2020 年。

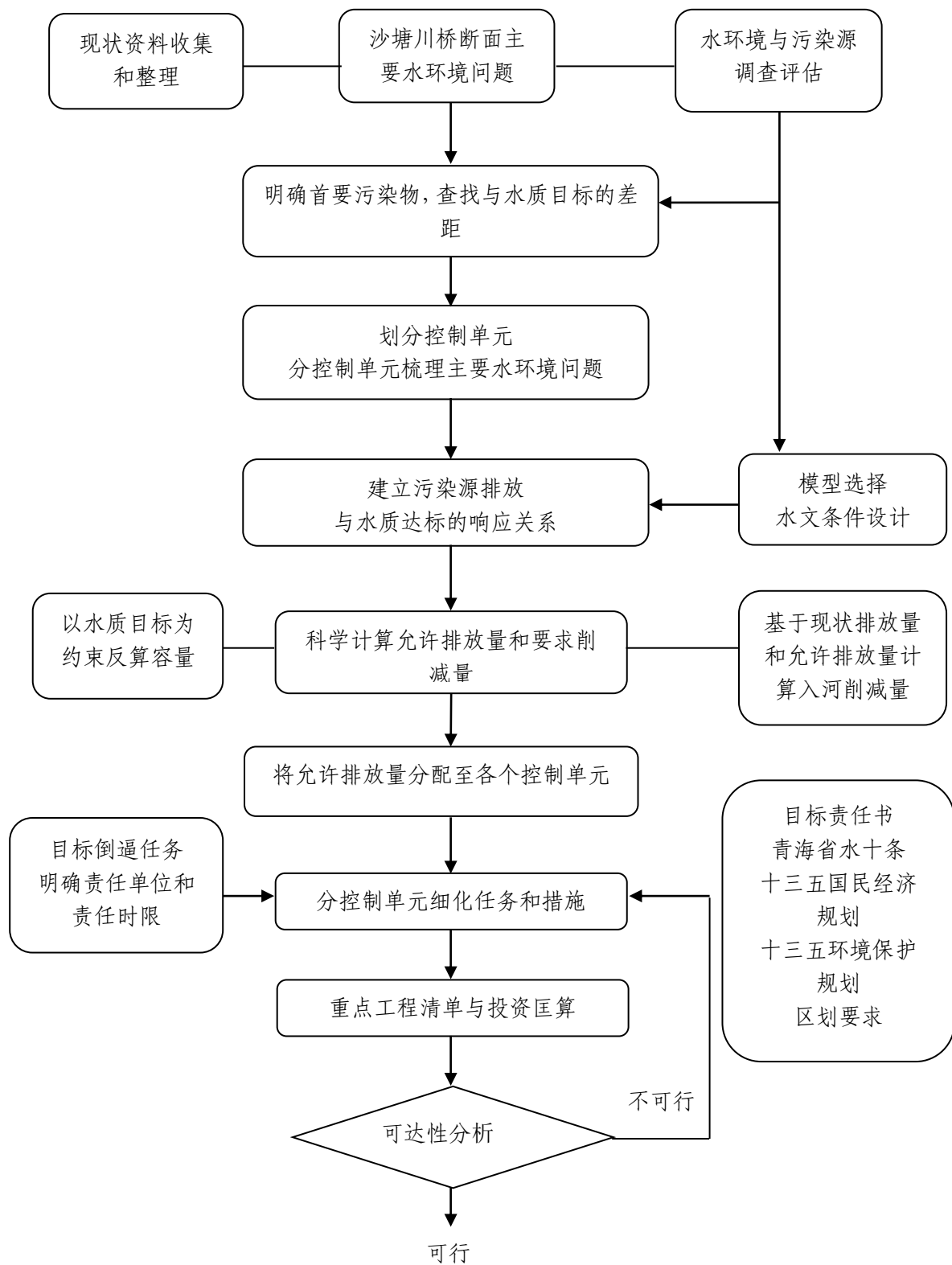
1.4 目标要求

根据沙塘川河三其桥、沙塘川桥断面监测数据，2015 年沙塘川河三其桥断面水质综合污染指数为 0.577，污染程度属清洁，水质为 IV 类，沙塘川桥断面水质综合污染指数为 0.555，污染程度属清洁，水质为 IV 类。

根据沙塘川河沙塘川桥断面 2016 年的水质监测结果，沙塘川桥断面水质监测年均值为 IV 类水体，月均值达标率为 66.67%，个别月份氨氮超标，达到 V 类，根据《西宁市水污染防治目标责任书》水质目标要求，到 2020 年沙塘川桥断面保持 IV 类水质并向好发展，因此确定的阶段性目标为：实现沙塘川桥断面水质保持现状不恶化并向好趋势发展。

1.5 方案编制技术路线

方案在深入调查、评估水环境现状，诊断和识别主要水环境问题，查找与水质目标 and 要求的差距的基础上，构建控制单元，建立污染排放与水质响应关系，以阶段性水质改善目标为约束，统筹考虑水资源优化调控，测算入河允许排放量，拟定许可排放量。科学分配控制单元污染物削减量，根据目标责任书、工作方案和其他规划、区划要求，因地制宜地细化整治任务和措施，合理安排重点工程。从技术经济角度论证目标可达性，提出方案落实的保障措施等。



第二章 区域概况

2.1 地理位置

西宁市为青海省省会，青藏高原的门户，地处青藏高原东部边缘，青海省东部湟水谷地，属祁连山系，处于青藏高原河湟谷地南北两山之间，东与海东地区邻，北与海北藏族自治州接壤，南与海南藏族自治州相连。地理位置介于东经 $100^{\circ}53'42''\sim 101^{\circ}55'43''$ ，北纬 $36^{\circ}13'30''\sim 37^{\circ}24'45''$ 之间，总面积为 7660 km^2 ，市区面积 476.5 km^2 。

西宁市城东区位于青海省省会西宁市东部，地处湟水河西宁段下游，东与平安区接壤，南与湟中县相连，西与城中区毗邻，北与互助县相接，是西宁市的东大门。下辖 1 个镇、20 个行政村、12 个社区公共服务中心。全区总人口为 32.55 万人，其中少数民族 10.62 万人，占总人口的 34%，少数民族中回族居多，约 8.9 万人。区域面积 114 平方公里。

韵家口镇辖区东至小峡口以北，北与互助县接壤，南临湟水河、西至湟中桥，东西长约 14 千米，南北宽约 3.4 千米，总面积 50 平方千米。韵家口镇总人口 52248 人，其中常住人口 33467 人、流动人口 18781 人，分别占总人口的 64%和 36%，少数民族人口为 15525 人，有回、撒拉、藏、土家、满等 7 个少数民族。镇下辖 2 个社区（东兴社区、东盛社区）、7 个行政村（褚家营、中庄、傅家寨、小

寨、韵家口、朱家庄、泮子山)，同时代管 7 个行政村（林家崖、路家庄、王家庄、先进、联合、友谊、曹家寨）。

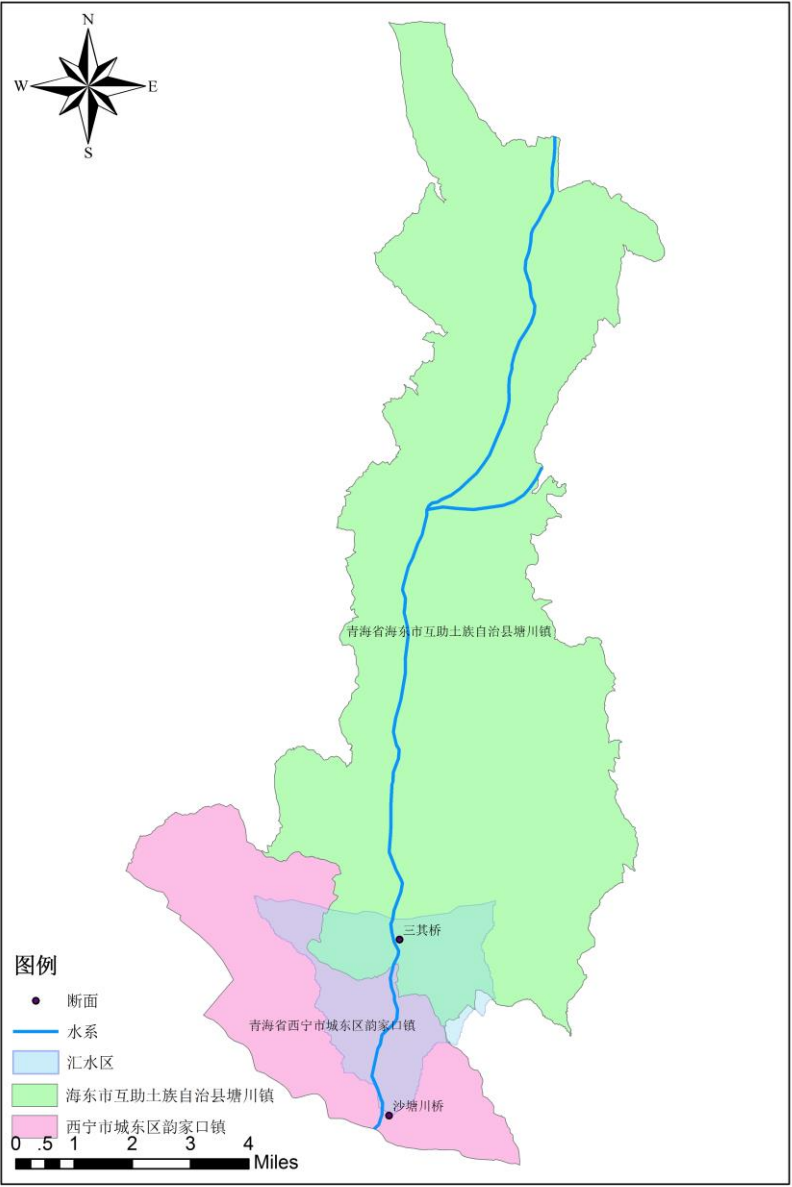


图 2-1 沙塘川河治理水体达标方案工作范围图

2.2 自然概况

2.2.1 地形地貌

西宁市地处青藏高原和黄土高原过渡地带的西宁盆地腹地，陵高川窄，山峦起伏、山川交织，海拔高程最高为泮子山 2826 米，最低为小峡口 2168 米。整个地势呈狭长状，西北高、东南低，由于湟水 4 大支流均在市区内汇集，形成了东西、南北相互交织的十字形谷状地形。根据地形地貌特征与海拔高程等因素，全市大体可分为两个区，即山丘区（含高山、中山、丘陵区）和河谷平原区。境内山川相间、沟壑纵横、地形破碎，水土流失严重，现代侵蚀作用强烈。

城东区位于西宁盆地东部，北、南、东三面高山环抱，湟水河自西向东经城东盆地中心逶迤流过，地貌由多级阶地组成，分别为河谷阶地与低山丘陵两种类型。

河谷阶地：从湟水河西宁东川段河谷向南北分阶延伸，在海拔 2193 米至 2350 米的三级以下阶地内，地势相对平坦，气候温和，生态环境优越。

低山丘陵：辖区内南北两山均为低山丘陵地带，系黄土高原经受侵蚀切割而成。丘陵表面平整，有近似于相同标高的夷平面，比高在 25 至 200 米范围内。北山峻拔陡峭，在较小范围内泮子山山势突起与河谷地带相对高差约 600 米。南山坡势较平缓，塔尔山与河谷地带相对高差 430 米。整个丘陵地带沟壑纵横，水土流失严重，

生态环境脆弱，经过长期治理，植树造林，育花种草，南北两山绿树成林，河谷丘陵绿化率逐年提高，宁湖公园、湟乐公园建设和湟水河治理，增加城东绿化湿地面积，生态环境得到明显改善，绿化率提高到 28.6%，城东区成为西宁市宜居宜业重要地域。

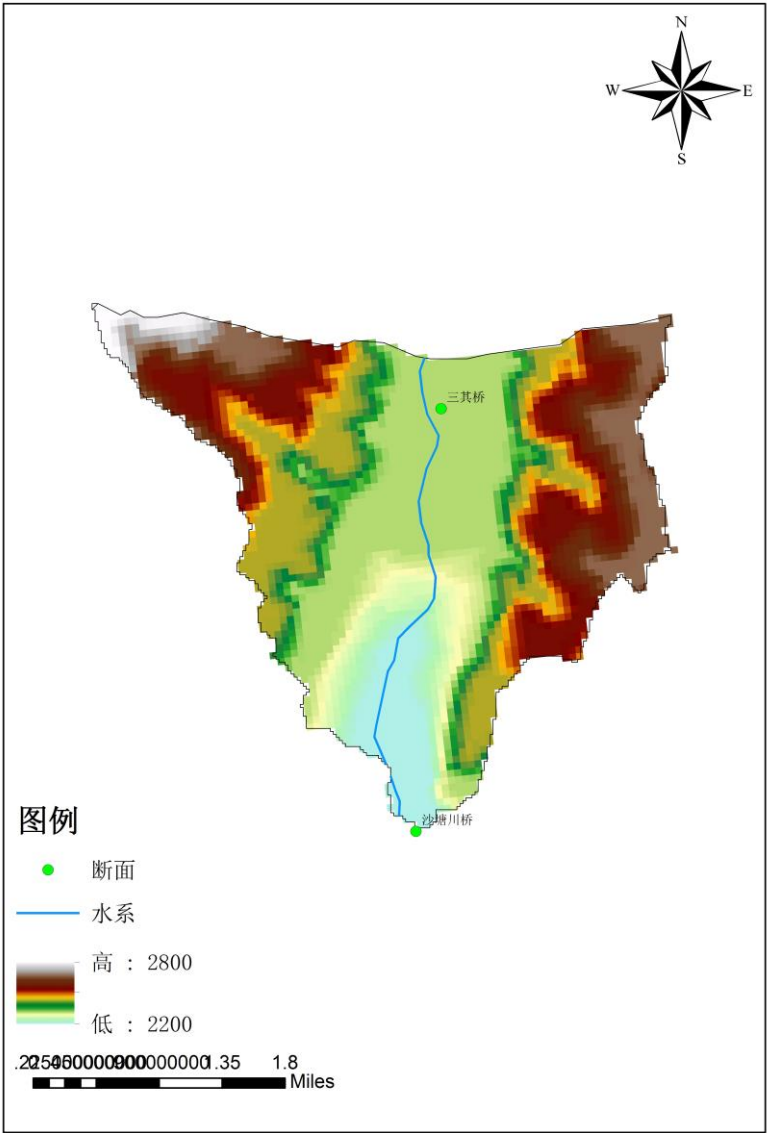


图 2-2 沙塘川河治理水体达标方案工作范围高程图

2.2.2 气候特征

沙塘川河流域气候属半干旱、半湿润温凉性气候，由于地处中纬度，深居内陆，受季风影响较弱，大陆性气候显著，同时受地形影响，垂直气候特点也很明显，总的特点是冬长夏短，干湿两季不明显。年降水量在 400 ~ 650 mm 之间，仅次于祁连山东段和久治一带，相应蒸发量较小，年蒸发量 1273 mm。由于流域地处祁连山和达坂山东南侧，位置偏北，西风带过境频繁，在盛夏季节受东南季风和西南气候影响，水汽较为充沛，同时近地层气温较高，常使大气低层处于不稳定状态，促使热力对流的形成，而且地形利于对封面的阻拦作用，以及冷空气顺河西走廊南下时，往往沿湟水河谷倒灌等原因，是全省暴雨出现次数多，暴雨量最大的地区，暴雨历时短，且常在夜间出现。降水量随季节变化显著，暖季降水充沛，6 ~ 9 月降水量集中了全年降水量的 70%以上，冷季降水稀少。降水多而集中对森林植被的生长和发育创造了条件。据大通县城关镇气象站气象资料统计，年平均日照时数 2590.5 h，年平均气温 2.8℃，极端最高气温 29.3℃，极端最低气温-33.1℃，多年平均降水量 513.8 mm，相对湿度 66%，最大积雪深度 21 cm，平均风速 2.1 m/s，最大风速 17.0m/s，多年平均大风日数为 14 天，最大冻土深度 106 cm，无霜期 96 天，多年平均地温 5.7℃。

城东区年平均降水量 380 毫米，蒸发量 1363.6 毫米，年平均日照为 1939.7 小时，年平均气温 7.6℃，最高气温 34.6℃，最低气温零

下 18.9℃，属高原高山寒温性气候。夏季平均气温 17-19℃，气候宜人。

2.2.3 水文地质

(1) 河流水系

沙塘川河是湟水的一条较大支流，发源于互助县南门峡，有七塔尔、岔巴峡、柏木峡和花石峡四条支流，由北向南，流经互助县城威远镇后，在城东区韵家口镇傅家寨注入湟水，干流长 70km，城东境内 6km，比降 1/160，多年平均径流量 $14 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(2) 水文地质

城东区属于西宁盆地东部，系属陇西地块的西延部分，为一典型的产生于前震旦系古结晶基底上的中生代断陷盆地（侏罗纪—第三纪凹陷）。主要地层有盆地基地的前震旦系与侏罗纪系、白垩系、第三系及第四系地层。

2.2.4 土壤和植被

沙塘川河三其桥至沙塘川桥断面地处河谷盆地、河漫滩，土壤主要为熟化程度较高的灌淤型灰钙土，还有少量的潮土、草甸土、盐土和新积土，浅山地区主要为淡栗钙土和灰钙土，母质以黄土、第三纪红土为主，质地为粉砂壤、轻壤或粘壤土，有机质含量 1%左右，土壤肥力较同地区脑山地区偏低。

项目区的植物区系是在兼具温性、寒温和高寒类型的生态环境下逐渐形成的，主要由寒温性常绿针叶林、暖温性常绿针叶林、落

阔叶混交林、温性落叶灌木林、高寒落叶灌木林、常绿革质叶高寒灌木林、温性草原植被、高寒草甸植被以及河谷和山地杂类草草甸植被、高山流石坡稀疏植被，另外还有较大面积的人工林和农业植被。

2.2.5 水土流失现状

项目区水土流失量区域差异明显，主要分布在浅山与脑山过渡地带和浅山地区，侵蚀模数由北向南增大。强度水土流失区分布在中低浅山区，并以阳坡侵蚀最为强烈，年均土壤侵蚀模数为 $5000\text{t}\cdot\text{km}^{-2}$ ；中度水土流失多分布在浅山中部地区，年均土壤侵蚀模数为 $2000\text{t}\cdot\text{km}^{-2}$ ；轻度水土流失多分布在浅山向脑山过渡地带，年均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}\cdot\text{km}^{-2}$ 。

2.2.6 河流泥沙状况

通过对沙塘川河沙塘川桥近 30 年水沙组成分析，沙塘川河年平均含沙量由 1977 年的 $11.639\text{kg}/\text{m}^3$ 减至 2015 年的 $1.85\text{ kg}/\text{m}^3$ ，1978 年含沙量最高，为 $16.361\text{ kg}/\text{m}^3$ ，具体见图 2-5。

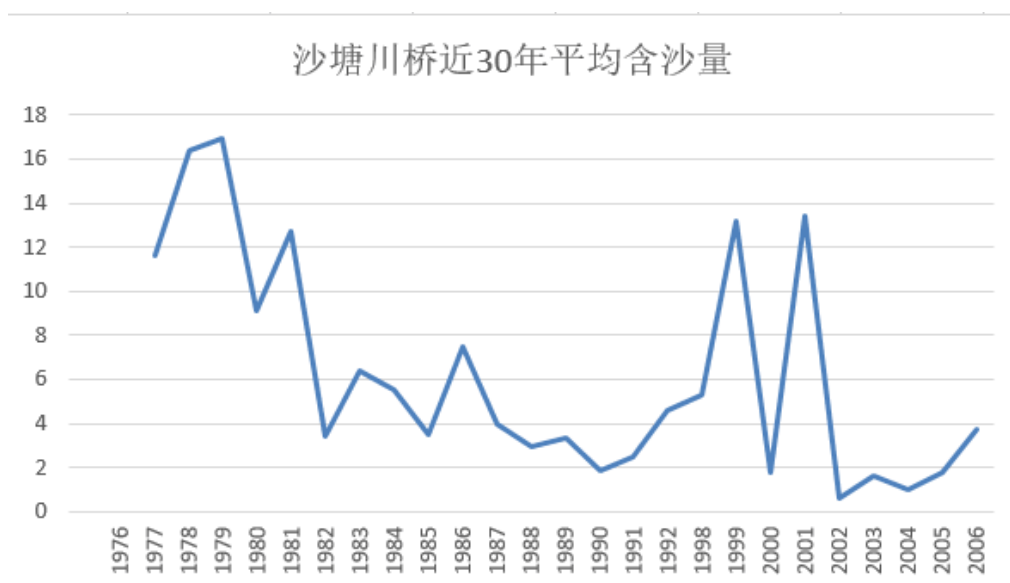


图 2-5 沙塘川河沙塘川桥年平均含沙量变化图

沙塘川河沙塘川桥断面 2015 年含沙量最大主要集中在 6、7 两个月内。流域泥沙主要来自水土流失区域。年最大日平均含沙量为 9.41kg/m^3 ，出现在 7 月 12 日，年最小日平均含沙量为 0.033 ，出现在 1 月 21 日，具体见图 2-6。

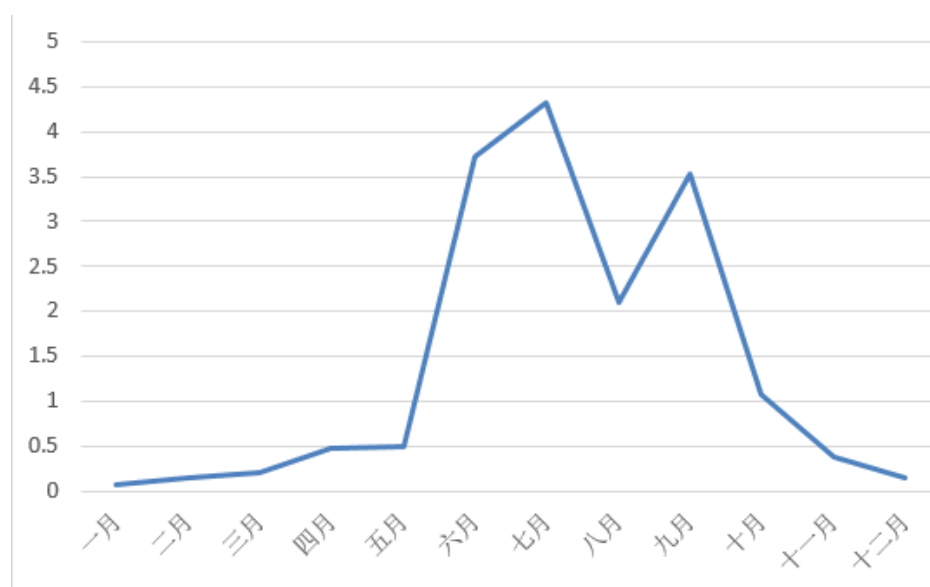


图 2-6 沙塘川河沙塘川桥 2015 年月平均含沙量变化图

沙塘川河沙塘川桥年平均输沙量由 1977 年的 34.8kg/s 降至 2015 年的 7.1kg/s ，年输沙率由 1977 年的 110kg/s 降至 2015 年的 22.4kg/s ，年输沙模数由 1977 年的 989t/km^2 降至 2015 年的 201t/km^2 。

2.2.7 土地利用状况

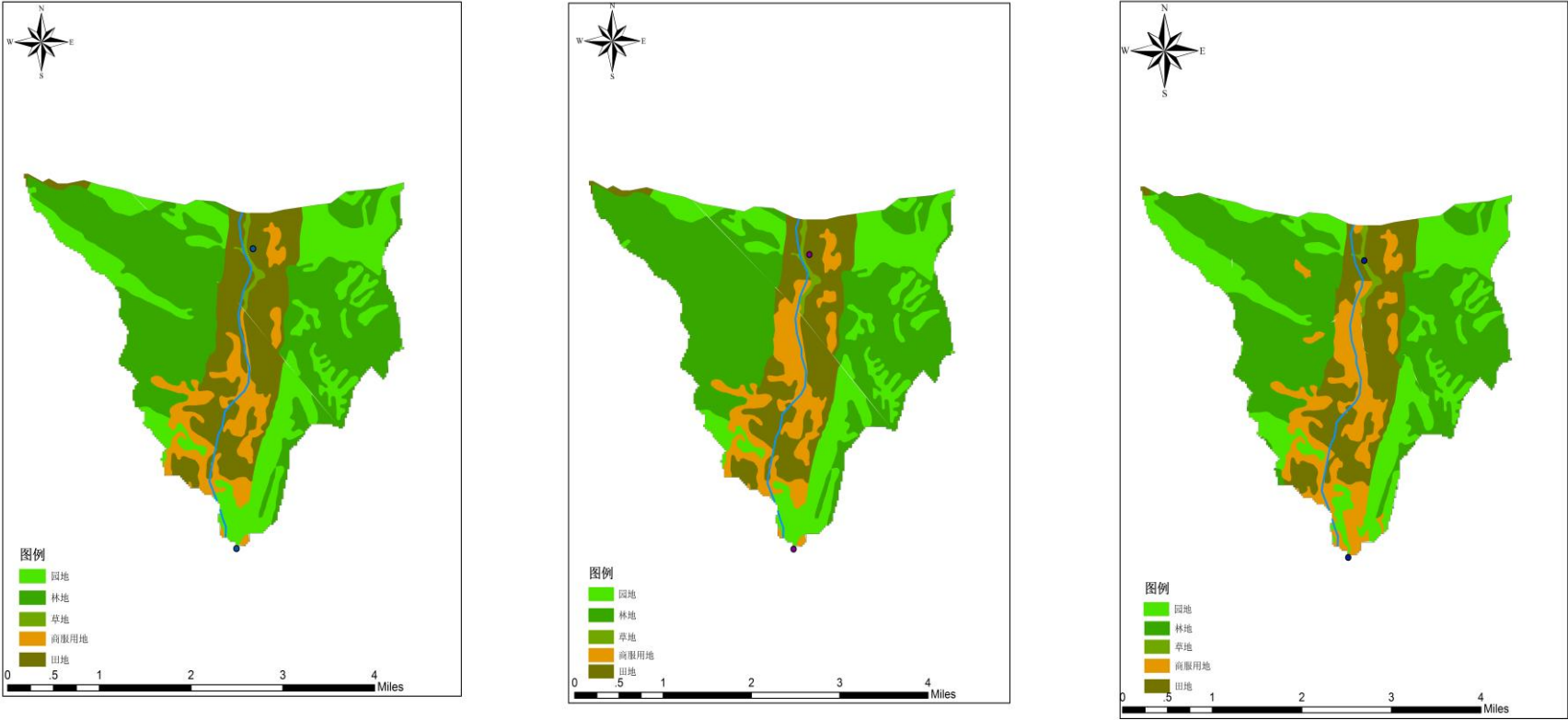


图 2-7 沙塘川河治理水体达标方案工作范围内 2005-2010-2014 年土地利用变化趋势图

基于 ArcGIS 空间分析能力，参考全国土地利用/覆盖分类体系，得到流域土地利用类型大致有园地、林地、草地、商业用地等共 16 种。将园地、商服用地及田地数据作为受人类干扰利用的数据，分析 2005、2010、2014 三期汇水区范围内土地利用变化数据（具体见图 2-7），得出以下结论：较 2005 年相比，2014 年受人类开发利用的土地类型占比增大，由 2005 年的 46.29%达到 2014 年的 65.51%。具体见表 2-1：

表 2-1 汇水区土地利用类型占比表

土地类型	2005 年	2010 年	2014 年
园地	23.15%	22.29%	23.27%
林地	33.34%	34.20%	33.19%
草地	0.84%	0.84%	0.81%
商服用地	4.15%	5.80%	6.84%
空闲地	19.53%	19.54%	0.49%
田地	18.99%	17.34%	35.41%

2.2.8 水资源利用状况

（1）水资源总量

项目区内水资源主要为大气降水补给，多年平均降水量为 496.6mm，与湟水流域平均值相差不大。湟水河流域人均占有径流量约为全国平均水平的 30%左右，水资源量相对贫乏。湟水河流域水资源在地域上的分布规律与降水基本一致，呈现由河谷向山区递增的趋势，年平均径流较小。径流主要集中于 7 月-10 月，占全年径流量的 70%，每年的 1-2 月份，径流量只占全年径流量的 10%以下。

沙塘川河水资源总量为 16591 万 m^3 ，地表水资源量 15195 万 m^3 ，地下水资源量为 12793 万 m^3 。

(2) 水资源利用情况

沙塘川河 2016 年水资源开发总量为 7349 万 m^3 ，其中地表水供水量为 4887 万 m^3 。用水量最大的为灌溉用水，用水量为 4563 万 m^3 ，其次为工业用水，为 1550 万 m^3 ；城镇居民用水量为 311 万 m^3 ，农村居民用水量为 408 万 m^3 。

2.3 社会经济概况

2.3.1 行政区划

汇水区行政区涉及互助县和城东区，共计 2 个区县，具体为互助县塘川镇、城东区韵家口镇，包括 2 个社区 4 个村。城东区政府的沙塘川桥断面水体达标责任范围为韵家口镇东盛社区、东兴社区、朱家庄村及韵家口村。

2.3.2 国民经济

城东区是西宁市重要的工业聚集区，以西宁（国家级）经济技术开发区为依托的工业企业星罗棋布。近年来，立足区位优势，开发了硼酸、硼砂、铝型材、喷塑钢窗、农用拖车、网围栏、畜产品、清真系列食品等几百个产品，近千个规格型号。区内芒硝、石膏、硅石、钾盐、皮毛等矿产资源丰富，商业贸易繁荣活跃，小商品、小食品、畜产品、汽车、摩托车、建材装饰、蔬菜、药材、瓜果等市场，与省内外大市场接轨联网，成为辐射全省的商品集散中心。

2015 年实现地区生产总值 222.29 亿元，同比增长 16.70%；完成地方公共财政预算收入 7.90 亿元，同比增长 18.98%；实现全社会

固定资产投资 67.85 亿元，同比增长 22.20%；实现城镇居民人均可支配收入 25629 元，增长 10.10%；实现农民人均可支配收入 13466 元，同比增长 8.70%；实现社会消费品零售总额 86.72 亿元，同比增长 11.20%。其中：地区生产总值、地方公共财政预算收入增幅位居四区第一。

第一产业：城东区耕地面积 2136 亩，2015 年农业总产值 2484 万元，比上年增长 10.9%，其中：种植业产值 378 万元，占总产值 15%，牧业产值 781 万元，占总产值 31%，林业产值 1323 万元，占总产值 53%。第二产业 2015 年地区工业总产值（现价）378 亿元，比上年增长 24.4%，其中：城东区区属工业总产值 6 亿元，占地区工业总产值 1.6%，东川工业园区工业总产值 372 亿元，占地区工业总产值 98.4%。第三产业 2015 年实现社会消费品零售总额 86.72 亿元，同比增长 11.21%。



图 2-7 项目区内工业企业分布图

2.3.3 人口

据 2015 年青海省人口数据统计，沙塘川河三其桥至沙塘川桥范围内总人口为 22555 人。其中互助县塘川镇 1 个行政村，人口 1055 人，城东区韵家口镇城镇人口 18000 人，农村人口 3500 人。

第三章 水环境质量现状分析

沙塘川桥断面为省控断面，2016 年监测结果显示，沙塘川桥断面水质年类别为Ⅳ类，但个别月份水质达到Ⅴ类，超标因子为氨氮、总磷，最大超标倍数分别为 0.22 与 0.37。按照《青海省水污染防治工作方案》（青政〔2015〕100 号）与《西宁市污染防治工作方案》要求，沙塘川桥断面水质应达到Ⅳ类，实现沙塘川桥断面水质保持现状不恶化并向好趋势发展。

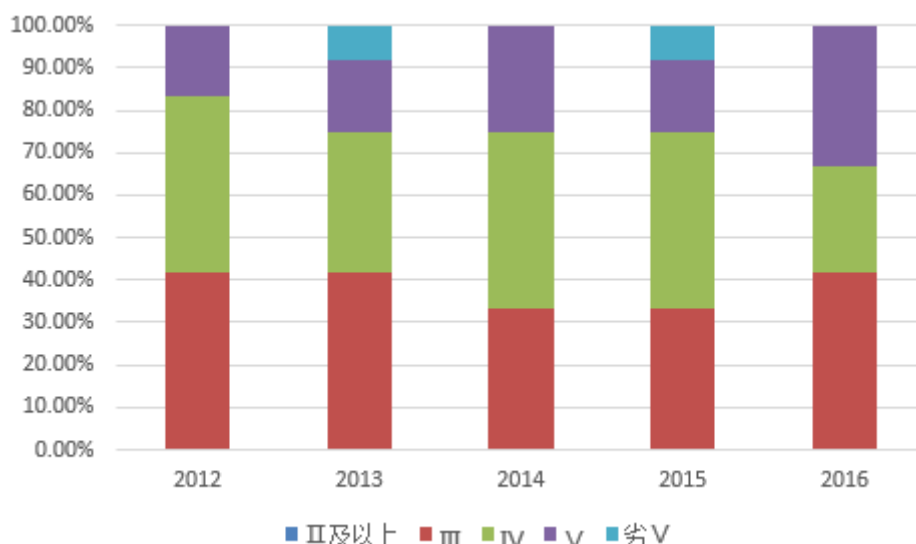


图 3-1 2012-2016 沙塘川桥断面逐年水质占比变化

分析沙塘川桥断面连续五年水质监测结果发现，2013-2016 年沙塘川桥断面Ⅲ类及以上水质占比相差不大，均站 40%左右，但不达标水体占比逐年上升。2012 年达标率为 83.33%，2013-2015 年达标率为 75%，2016 年，沙塘川桥断面的达标率为 66.67%。

3.1 区间内水质总变化

三其桥断面为海东市监控断面，水质功能类别为Ⅳ类，沙塘川

桥水质功能类别为Ⅳ类，分析两个断面 2012-2016 年水质变化情况（三其桥缺少 2016 年全年水质数据），总体情况见表 3-1。氨氮、总磷、生化需氧量、化学需氧量年均变化见图 3-1、3-2、3-3 和 3-4。在不考虑水体自净能力的前提下，分别计算三其桥断面、三其桥至沙塘川桥段氨氮负荷变化情况见图 3-5。

表 3-1 总体水质类别表

断面名称	时间	水环境功能区目标	实际水质类别	主要超标因子
三其桥	2012 年	Ⅳ	Ⅲ（年均值达标，月达标率为 91.67%）	总磷
	2013 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 83.33%）	氨氮、总磷、化学需氧量和生化需氧量
	2014 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 75%）	氨氮、总磷和生化需氧量
	2015 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 91.67%）	氨氮
	2016 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 100%）	-
沙塘川桥	2012 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 83.33%）	氨氮、总磷
	2013 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 75%）	氨氮、总磷、化学需氧量和生化需氧量
	2014 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 75%）	氨氮
	2015 年	Ⅳ	Ⅲ（年均值达标，月达标率为 75%）	氨氮、化学需氧量和生化需氧量
	2016 年	Ⅳ	Ⅳ（年均值达标，月达标率为 66.67%）	氨氮、总磷

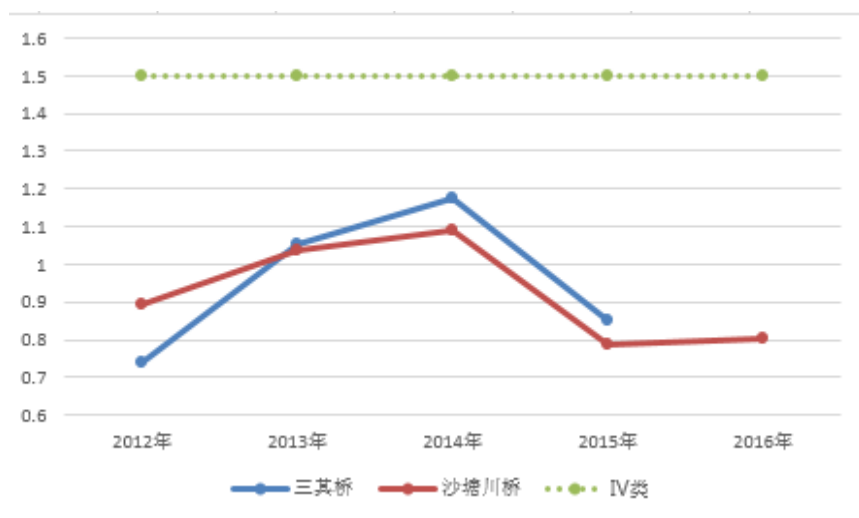


图 3-2 氨氮年平均值变化趋势图

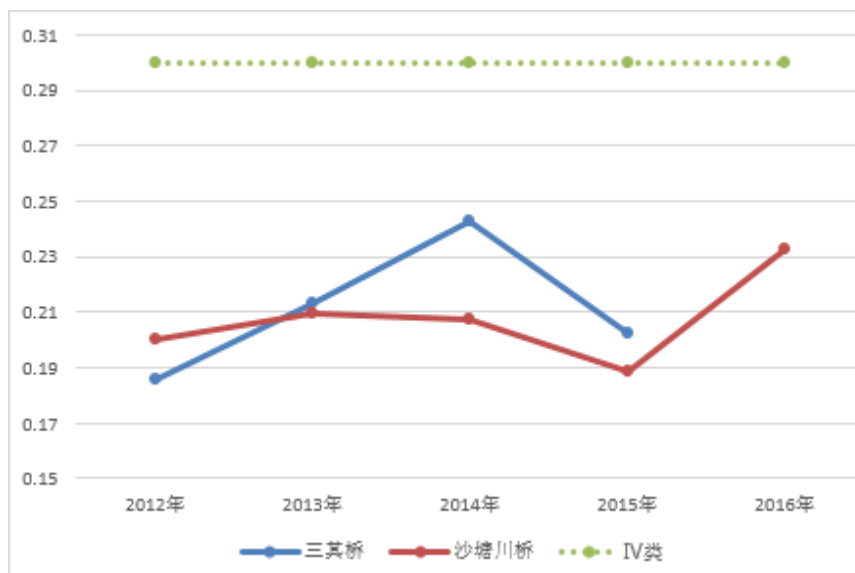


图 3-3 总磷年均值变化趋势

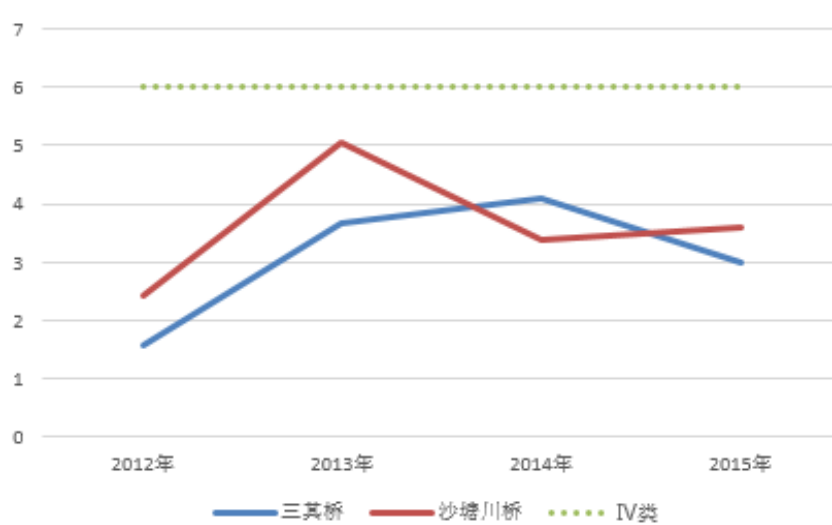


图 3-4 生化需氧量年均值变化趋势

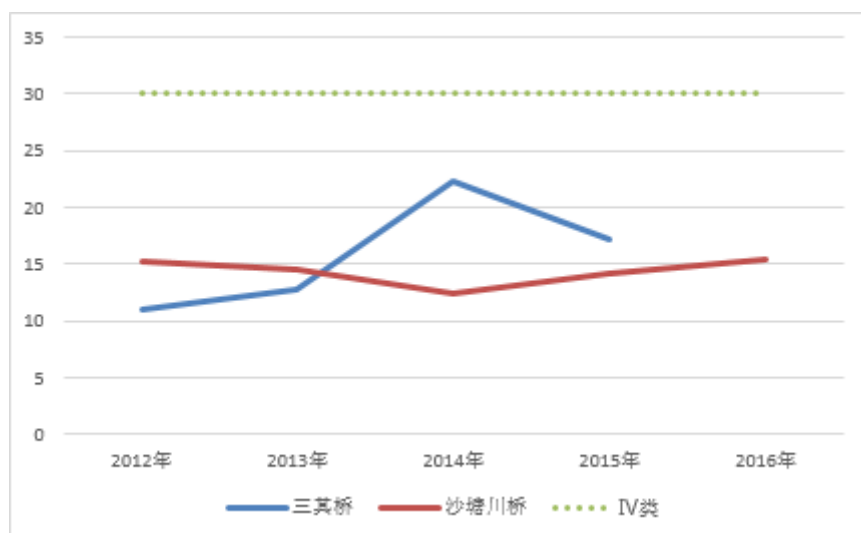


图 3-5 化学需氧量年均值变化趋势

从总体情况来看，两个断面主要污染物包括氨氮、总磷、生化需氧量和化学需氧量，分析 2012-2015 年两个断面以上 4 种污染物的年均值变化，初步得出以下几点结论：（1）2012-2015 年，两断面氨氮、总磷年均值均呈现升高——降低趋势；除 2012 年外，沙塘川桥断面氨氮、总磷的年均值均小于三其桥断面年均值，但在 2016 年断面总磷浓度急剧升高，存在超标风险；（2）2012-2015 年沙塘川桥断面生化需氧量年均值整体呈升高——降低——升高的变化趋势，2014 年高于三其桥断面均值，2015 年降低；（3）2012-2015 年，沙塘川桥断面化学需氧量呈降低——升高趋势，2014 年沙塘川桥化学需氧量年均浓度最低，但同年三其桥浓度为五年内最高值。

3.2 沙塘川桥断面水质

3.2.1 断面水质现状

沙塘川桥断面 2016 年水质类别为 IV 类，达标率为 66.67%，1 月份氨氮超标 0.22 倍，4、5、10 三个月总磷超标，最大超标月份为 10

月，超标 0.37 倍。

3.2.2 单因子分析

(1) 氨氮

氨氮超标集中在枯水期，进入平水期后，氨氮浓度显著下降。氨氮在 60 个月中，超标 7 个月，超标率为 11.67%，最大超标点出现在 2014 年 4 月，最大超标倍数为 0.233，具体见图 3-6。

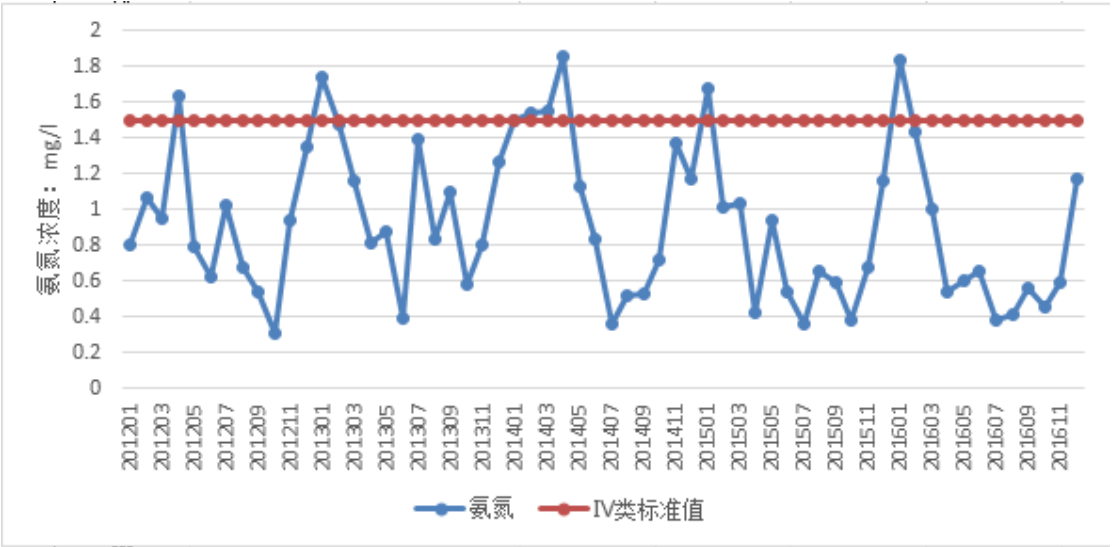


图 3-6 沙塘川桥断面五年内 NH₃-N 变化趋势

(2) 总磷

总磷在枯水期超标或者存在超标风险，2016 年在丰、平、枯三季均有超标。总磷在 60 个月中，超标 7 个月，超标率为 11.67%，最大超标点出现在 2013 年 1 月，最大超标倍数为 0.87，具体见图 3-7。

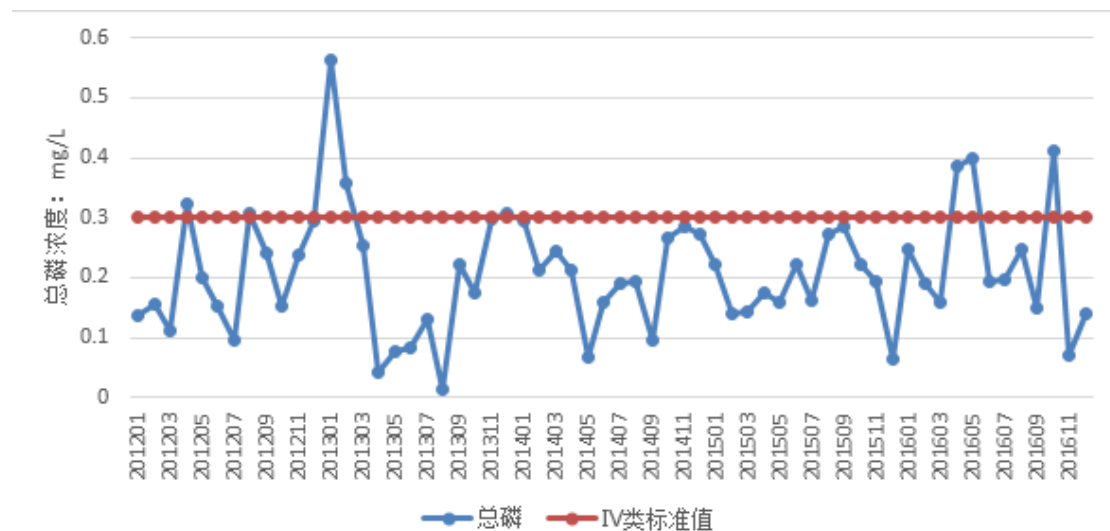


图 3-7 沙塘川桥断面五年内 TP 变化趋势

3.2.3 复合分析

阴离子表面活性剂是生活源的特征污染因子，分别分析氨氮、总磷与阴离子表面活性剂浓度变化的重合性：氨氮、生化需氧量与阴离子表面活性剂浓度变化重合性较高，考虑沙塘川桥断面氨氮浓度及生化需氧量浓度受生活源影响；总磷、化学需氧量与阴离子表面活性剂浓度变化重合性较差，考虑生活源不是沙塘川桥断面总磷与化学需氧量的主要来源。

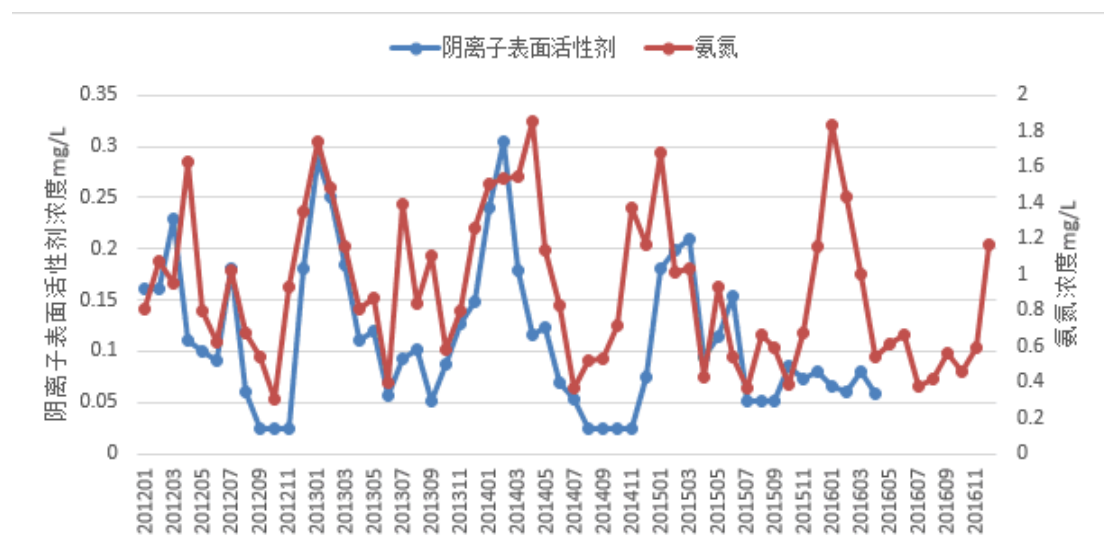


图 3-8 沙塘川桥断面氨氮与阴离子表面活性剂复合分析

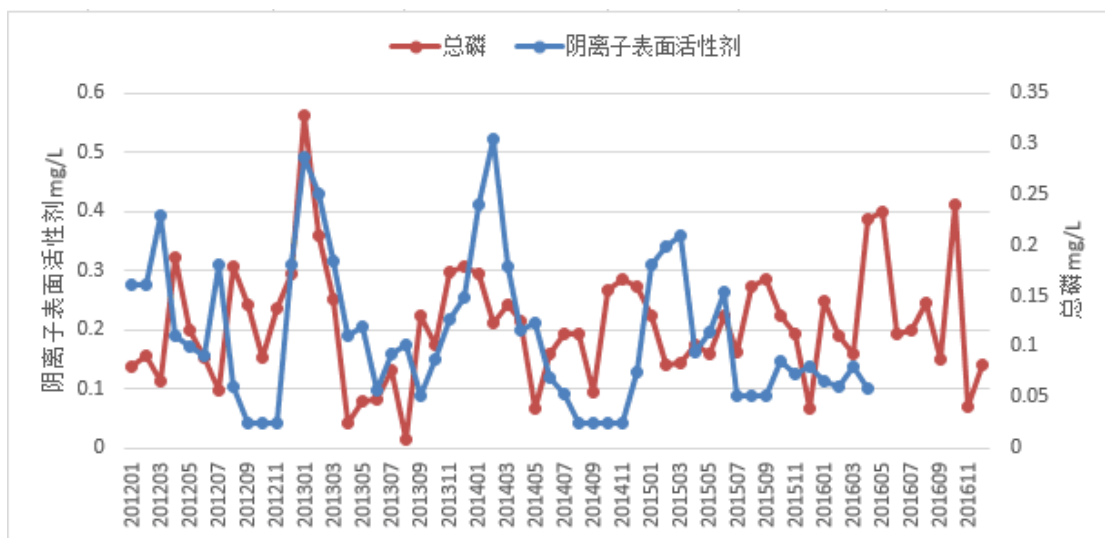


图 3-9 沙塘川桥断面总磷与阴离子表面活性剂复合分析

(2) 污染因子与流量复合分析

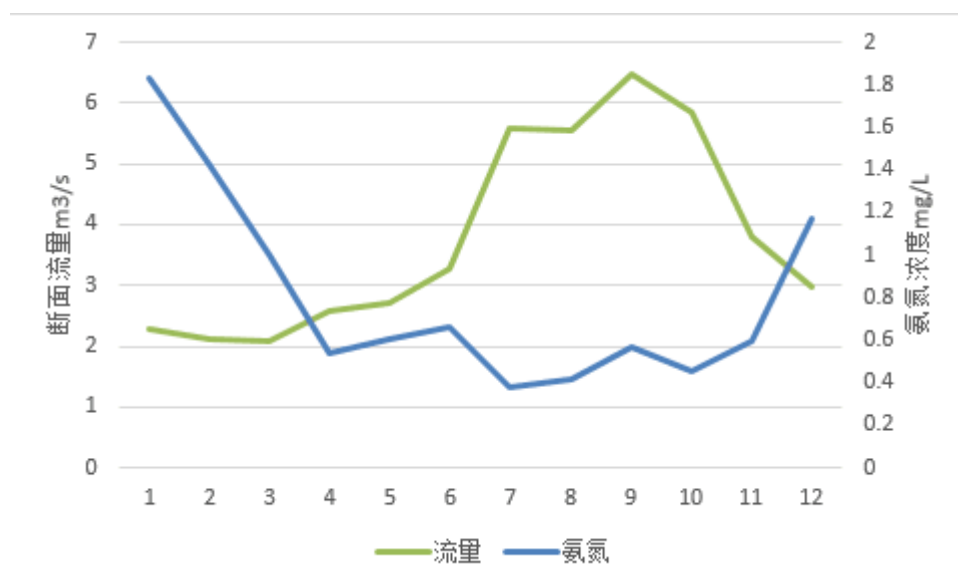


图 3-10 2016 年沙塘川桥断面氨氮与流量复合分析



图 3-11 2016 年沙塘川桥断面总磷与流量复合分析

一般认为，非点源污染是随融雪、降雨等过程，伴随着地面径流形成的污染，污染物浓度会因流量增加而增加，而点源排放则不受流量变化影响，因此分别将沙塘川桥断面的特征污染因子与断面月平均流量变化进行复合分析。

分析结论：（1）沙塘川桥断面氨氮浓度在枯、平两期流量增加而浓度降低，流量降低则浓度升高，丰水期内随流量变化而变化，考虑氨氮主要受点源及非点源污染影响，且点源占主导地位；（2）总磷浓度与流量协同变化基本无规律，4、5、10 月份总磷浓度偏高，考虑存在时间段影响因素。

3.3 委托监测水质

达标方案委托青海百灵天地环保监测有限公司，对项目区同一时期不同区间、断面的水质进行检测，监测点位如图所示：

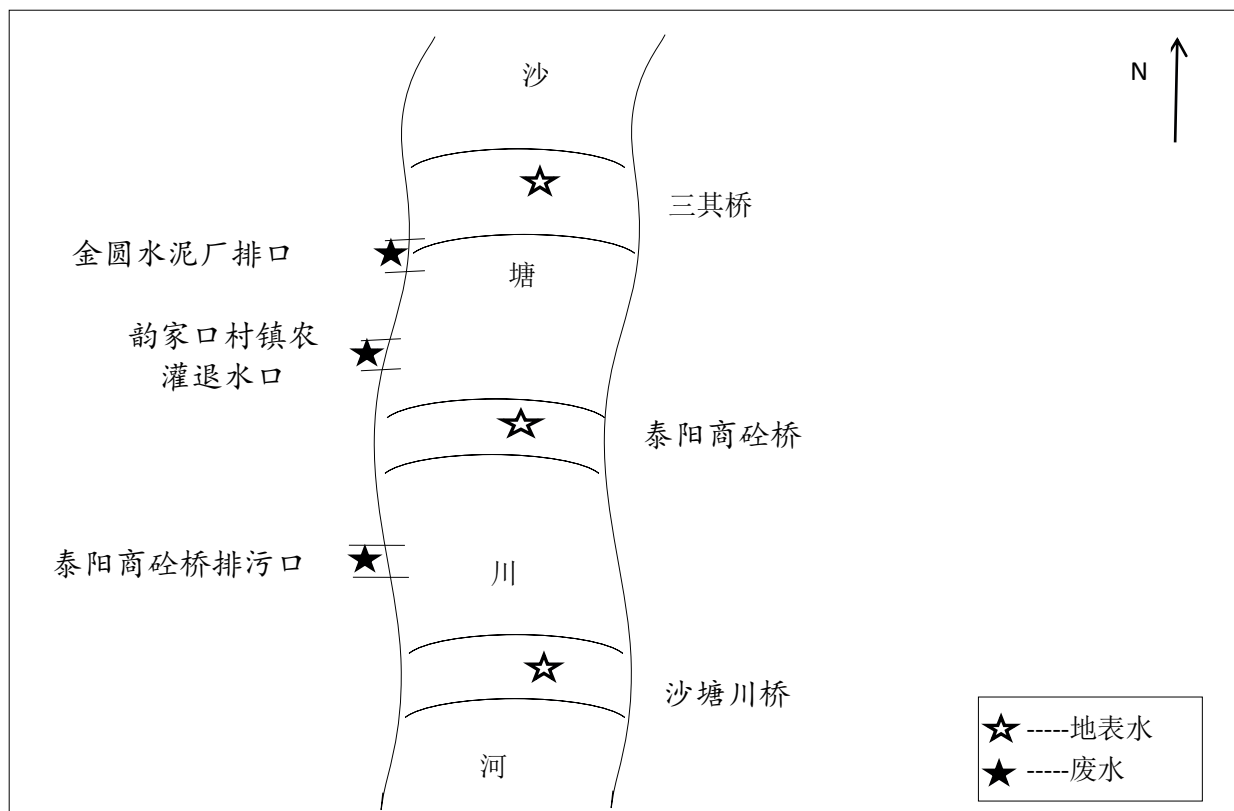


图 3-12 项目区间委托监测点位示意图

2017 年 7 月委托监测数据显示，三其断面水质为 IV 类，总磷浓度高于中游的泰阳商砦桥及沙塘川桥，泰阳商砦站桥水质为 III 类，下沙塘川桥水质为 IV 类，化学需氧量存在超标风险。

3.4 排污口分析

项目区分布有排污口 22 个，其中来水不明排放口 12 个，雨水排放口 4 个，农灌退水口 4 个，私人鱼塘排放口 1 个，企业地面清洗排放口 1 个。城东区环保局 2016 年在沙塘川河三其桥至沙塘川桥段整治排污口 10 个。但在三其桥下游地区，存在一些互助县属企业，排污口尚未整治完成。



图 3-13 项目区间内排污口分布图

3.5 结论

水环境质量现状分析结果为：

（1）沙塘川桥断面 2016 年水质为 IV 类，达标率为 66.67%，2012—2016 年达标率逐年下降，主要污染因子为氨氮、总磷；

（2）2016 年上游三其桥断面水质为 IV 类，达标率为 100%；三其桥断面氨氮、化学需氧量浓度高于沙塘川桥断面浓度，总磷与生化需氧量浓度 2015 年显著升高；

（3）多年逐月数据显示，沙塘川桥断面氨氮、总磷、化学需氧量及生化需氧量在枯水期超标或者存在超标风险；平水期与丰水期

普遍达标;

(4) 沙塘川桥断面生活源是氨氮与生化需氧量的主要来源, 总磷与化学需氧量受非点源影响较大。

第四章 污染物排放现状分析

4.1 沙塘川互助县控制单元污染负荷分析

4.1.1 污染负荷分析

（1）生活源污染负荷

按照2016年互助县统计年鉴，沙塘川互助县控制单元现有农村人口1055人，按照《青海省用水定额（DB63/T1429-2015）》，结合青海省城镇用水实际情况及城镇经济社会发展状况和城市（镇）建设情况，按照80L/人·天，折污系数采用0.85，核定实际生活污水产生量为2.62万吨/年。该单元内生活源污染物入河系数取0.2，计算出化学需氧量入河量为3.235吨/年，氨氮入河量为0.421吨/年，总磷入河量为0.048吨/年。

（2）农业源污染负荷

沙塘川互助县控制单元无畜禽规模化养殖场，但农户散养数目相对较少，畜禽粪便主要作为肥料还田，按照2015年青海省环境统计数据，该单元内畜禽养殖业污染物入河系数取0.2，则计算出化学需氧量入河量为0.407吨/年，氨氮入河量为0.039吨/年，总磷入河量为0.027吨/年。

沙塘川互助县控制单元内有农田200亩，结合标准农田源强系数，化学需氧量10kg/亩·年，氨氮2kg/亩·年，总磷0.25kg/亩·年，该单元内蔬菜、农业种植业污染物入河系数取0.2，计算出化学需氧量入河量

为0.432吨/年，氨氮入河量为0.086吨/年，总磷入河量为0.011吨/年。

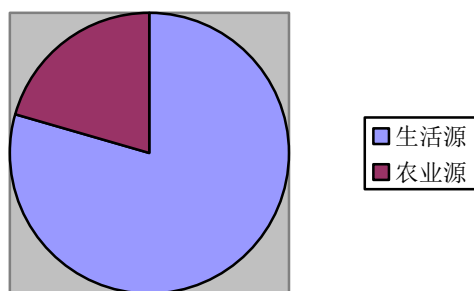
农业源污染负荷为：化学需氧量入河量为0.839吨/年，氨氮入河量为0.125吨/年，总磷入河量为0.038吨/年。

（3）工业污染负荷

沙塘川互助县控制单元内小型工业企业较多，因其污染物排放量未纳入环统数据统计范围，所以方案无法给出本控制单元的工业污染排放量。

（4）小结

沙塘川互助县控制单元，2016年COD排放总量为4.074吨，氨氮排放总量为0.546吨，总磷排放总量为0.086吨。沙塘川互助县控制单元生活源是化学需氧量、氨氮及总磷的主要来源，生化需氧量贡献率为79.41%，氨氮贡献率为77.00%，总磷贡献率为55.96%；另外，农业源也是此控制单元内主要的污染源。



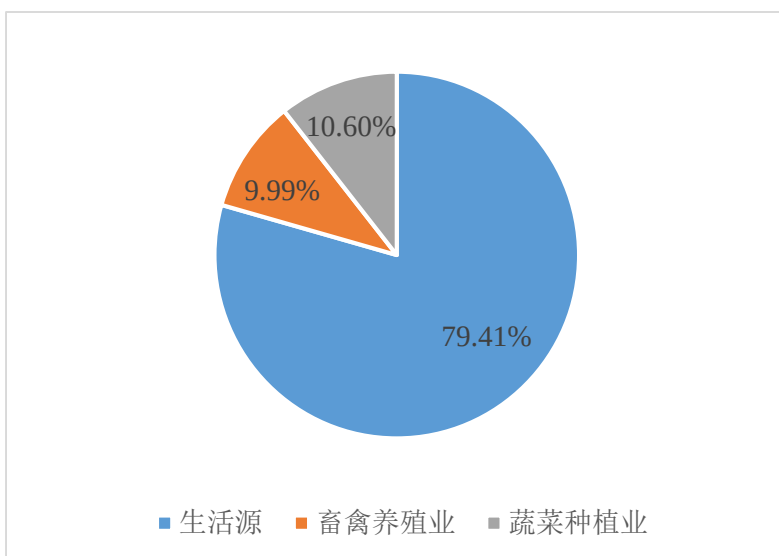


图4-1 沙塘川互助县控制单元内COD源整体占比

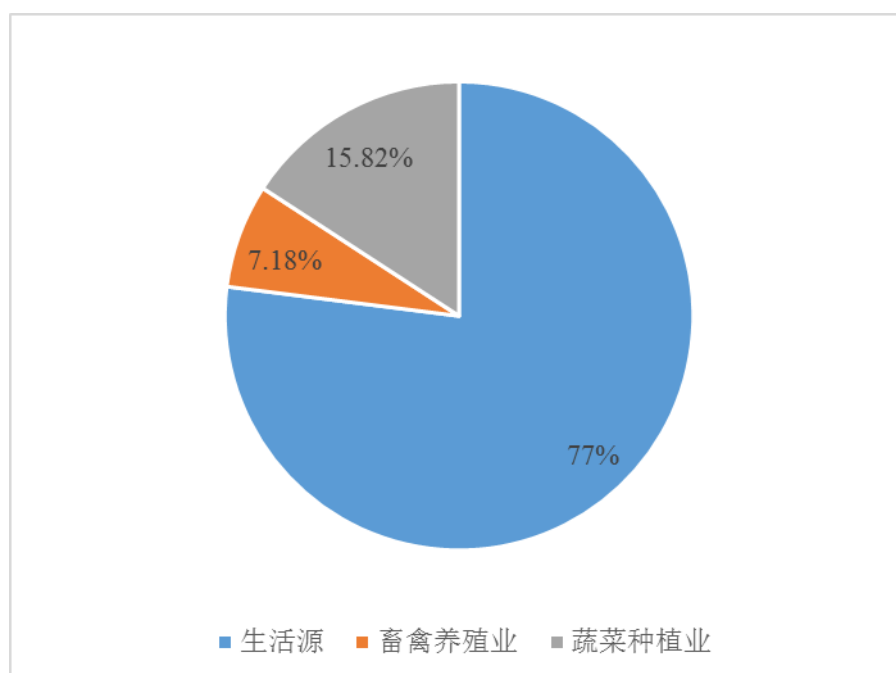


图4-2 沙塘川互助县控制单元内NH₃-N源整体占比

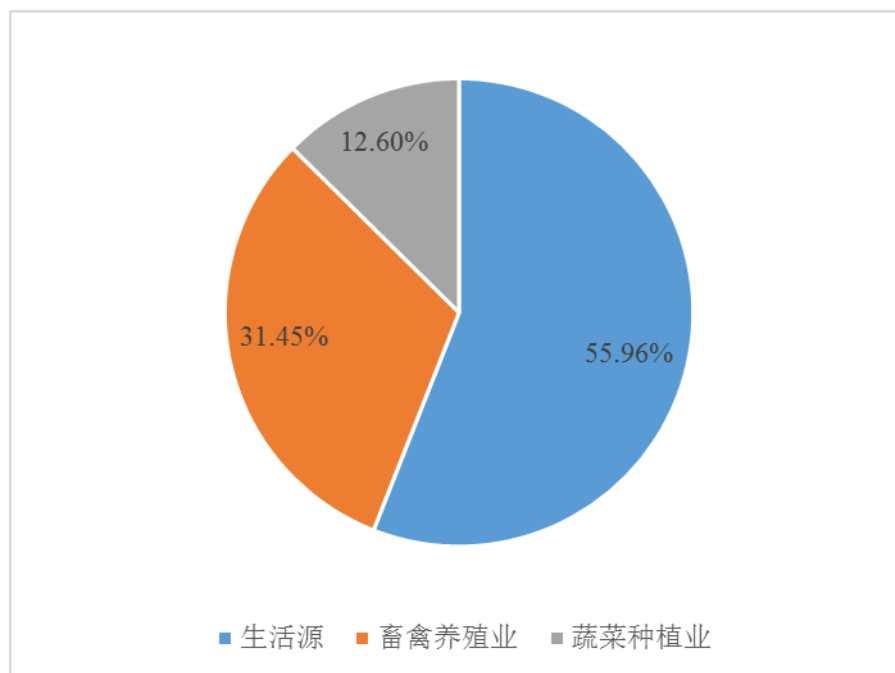


图4-3 沙塘川互助县控制单元内TP源整体占比

4.1.2 污染物处理能力分析

沙塘川互助县控制单元通过沿岸农业面源整治、农村生活垃圾联片整治项目有效防止了农业面源入河。

4.2 沙塘川城东区控制单元污染负荷分析

4.2.1 污染负荷分析

(1) 工业污染负荷

结合环统数据及实地调研，沙塘川城东区控制单元现有工业1家纳入环统数据，为青海电子材料产业发展有限公司，其余均未纳入环统数据。按照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，分行业计算工业污染物排放量，核算出该单元内工业污染物化学需氧量入河量为2.320吨/年，氨氮入河量为1.007吨/年。

(2) 生活源污染负荷

沙塘川城东区控制单元内东盛、东兴社区建有污水收集管网，污水经管网收集运输至西宁市第一及第三污水处理厂处理，尾水排放口不在此区间内，因此不对这部分的污染负荷进行计算。按照2016年城东区统计年鉴，沙塘川城东区控制单元现有农村人口3500人，按照《青海省用水定额（DB63/T1429-2015）》，结合青海省城镇用水实际情况及城镇经济社会发展状况和城市（镇）建设情况，按照80L/人·天，折污系数采用0.85，核定实际生活污水产生量为8.69万吨/年。该单元内生活源污染物入河系数取0.2，计算出化学需氧量入河量为10.731吨/年，氨氮入河量为1.395吨/年，总磷入河量为0.159吨/年。

(3) 畜禽养殖业污染负荷

沙塘川城东区控制单元现有畜禽养殖规模化养殖场有1家，西宁张氏实业（集团）畜禽制品有限公司。同时，本控制单元内存在较多数量的畜禽散养。依据各畜禽每年的氮排放量进行换算，将其他主要畜禽数量折合为当量猪数量，核算出畜禽养殖业化学需氧量入河量为7.457吨/年，氨氮入河量为2.457吨/年，总磷入河量为0.368吨/年。

(4) 蔬菜、农业种植业污染负荷

沙塘川城东区控制单元内有农田419亩，结合标准农田源强系数，化学需氧量10kg/亩·年，氨氮2kg/亩·年，总磷0.25kg/亩·年，该单元内蔬菜、农业种植业污染物入河系数取0.2，计算出化学需氧量入河量为0.905吨/年，氨氮入河量为0.181吨/年，总磷入河量为0.023吨/年。

(5) 农家乐污染负荷

沙塘川城东区控制单元内有农家乐3家，分别为小花农家乐、瑞鑫农家乐和喜庆农家乐，平均日接待游客总数为200人，该单元内农家乐污染物入河系数采用0.2，计算出化学需氧量入河量为0.70吨/年，氨氮入河量为0.09吨/年，总磷入河量为0.01吨/年。

（6）小结

沙塘川城东区控制单元，2016年COD排放总量为20.197吨，氨氮排放总量为4.451吨，总磷排放总量为0.471吨。沙塘川城东区控制单元化学需氧量主要来源为生活源，占本单元内化学需氧量总排放量的53.10%；氨氮主要来源为畜禽养殖业和生活源，分别占本单元内氨氮总排放量的39.9%和31.3%；总磷主要来源为畜禽养殖业，占本单元内总磷总排放量的59.15%，其次为生活源，占总量33.83%。

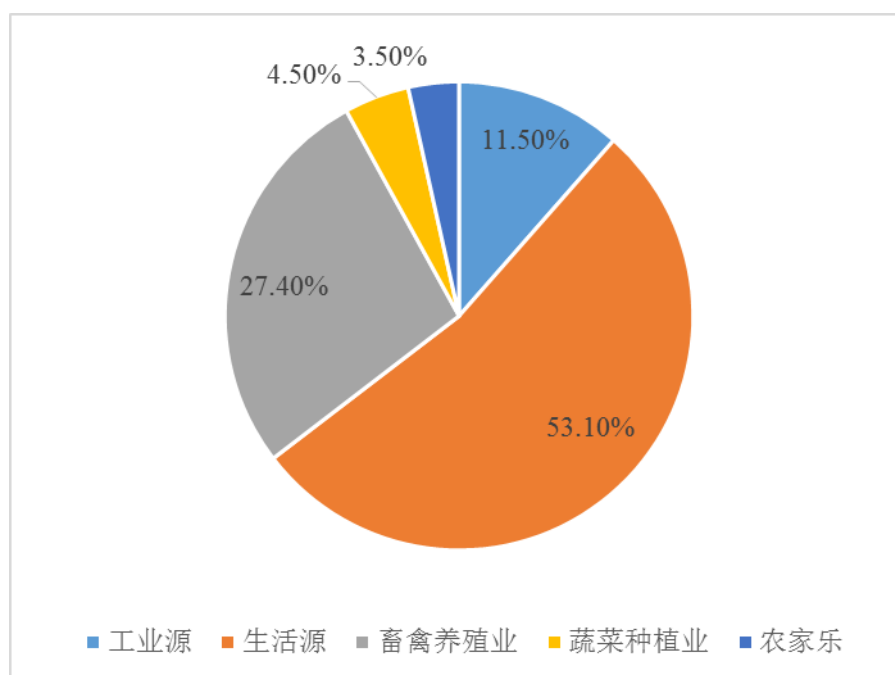


图4-4 沙塘川城东区控制单元内COD源整体占比

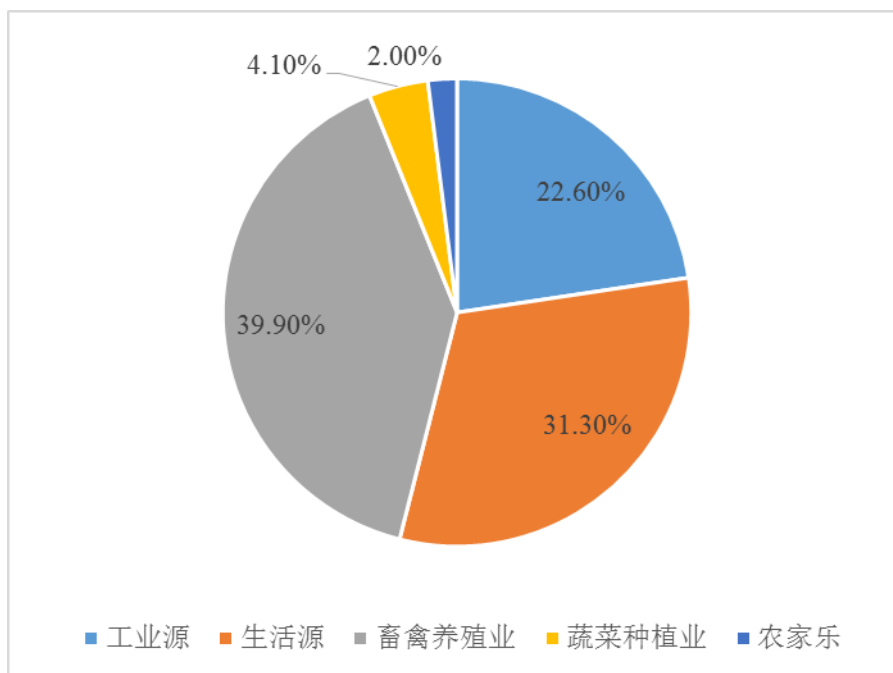


图4-5 沙塘川城东区控制单元内NH₃-N源整体占比

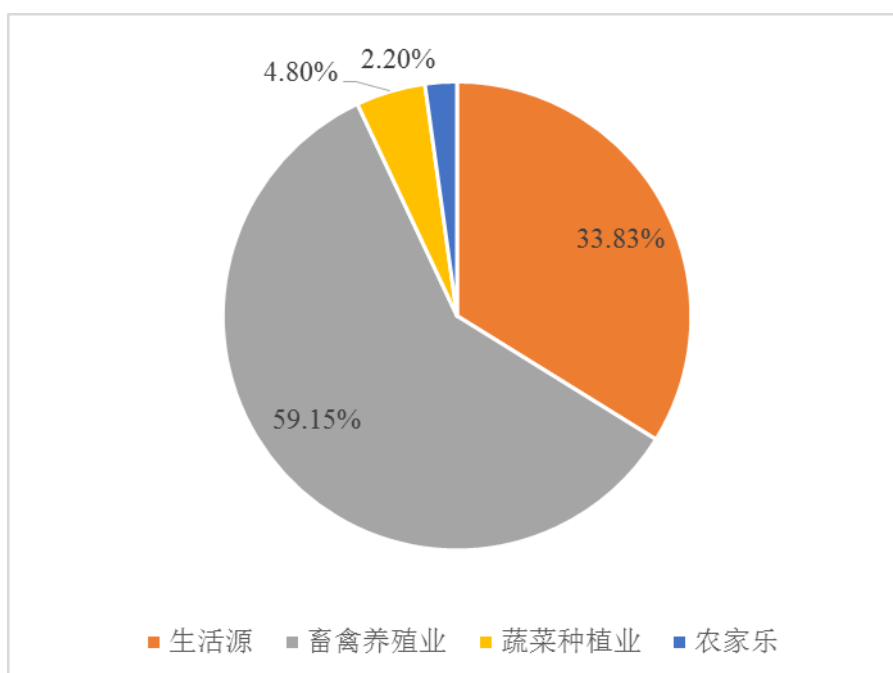


图4-6 沙塘川城东区控制单元内TP源整体占比

4.2.2 污染物处理能力分析

依据2015年青海省规模化畜禽养殖厂小区污染排放及处理利用情况，沙塘川城东区控制单元内规模化养殖场已配有污染物处理

设施，化学需氧量去除率达到 85%以上，氨氮、总磷去除率达到 50%以上。

沙塘川城东区控制单元内东盛、东兴社区建有污水收集管网，对生活污水进行收集后运输至西宁市第一及第三污水处理厂处理，同时沿岸农业面源整治、农村生活垃圾联片整治项目有效防止了农业面源入河。

4.3 污染物排放现状分析结论

2016 年工作范围内污染物入河总量为：化学需氧量 24.271 吨，氨氮 4.997 吨，总磷 0.556 吨。

项目区整体范围中，化学需氧量入河量最高的是生活源，占总量的 57.54%，其次为畜禽养殖，占总量的 24.50%；氨氮入河量最高的是生活源及畜禽养殖业，均占总量的 36.33%，其次为工业源，占总量的 20.15%；总磷入河量最高的是畜禽养殖业，占总量的 54.88%；其次为生活源，占总量的 37.24%。综上所述，项目区内主要污染源为生活源、畜禽养殖业及工业污水。

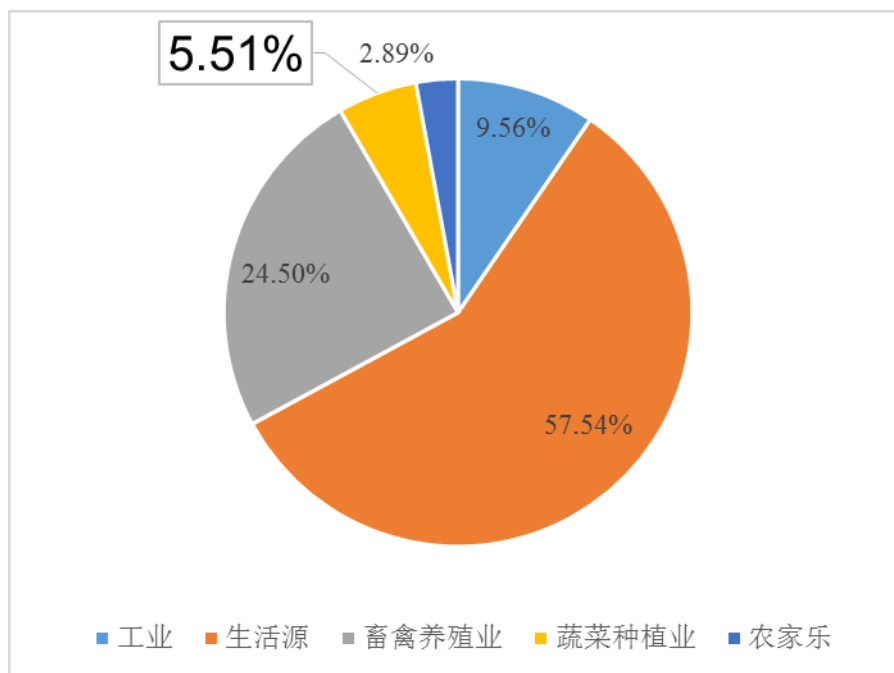


图4-7 项目区内COD源整体占比

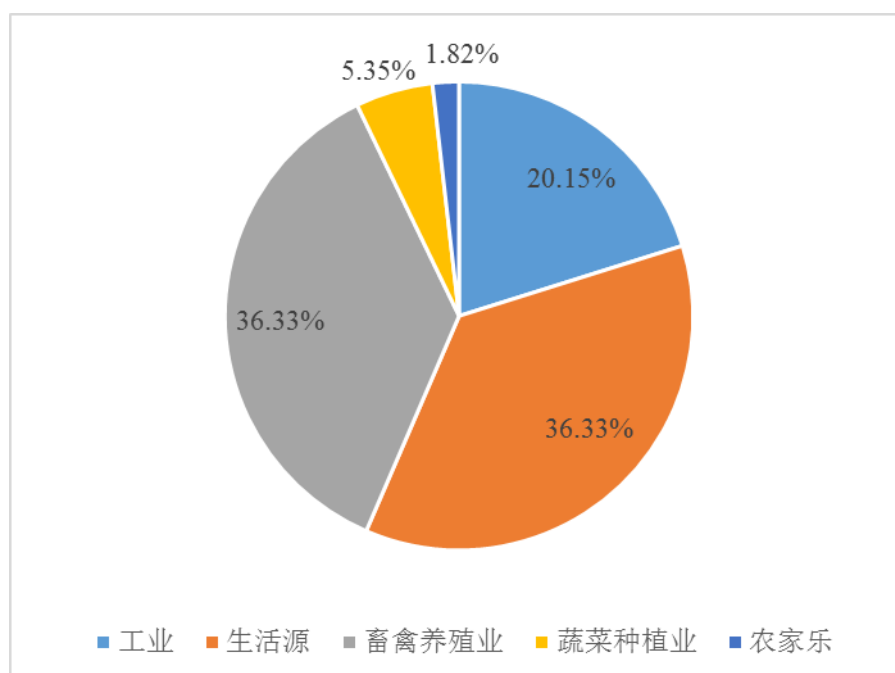


图4-8 项目区内NH₃-N源整体占比

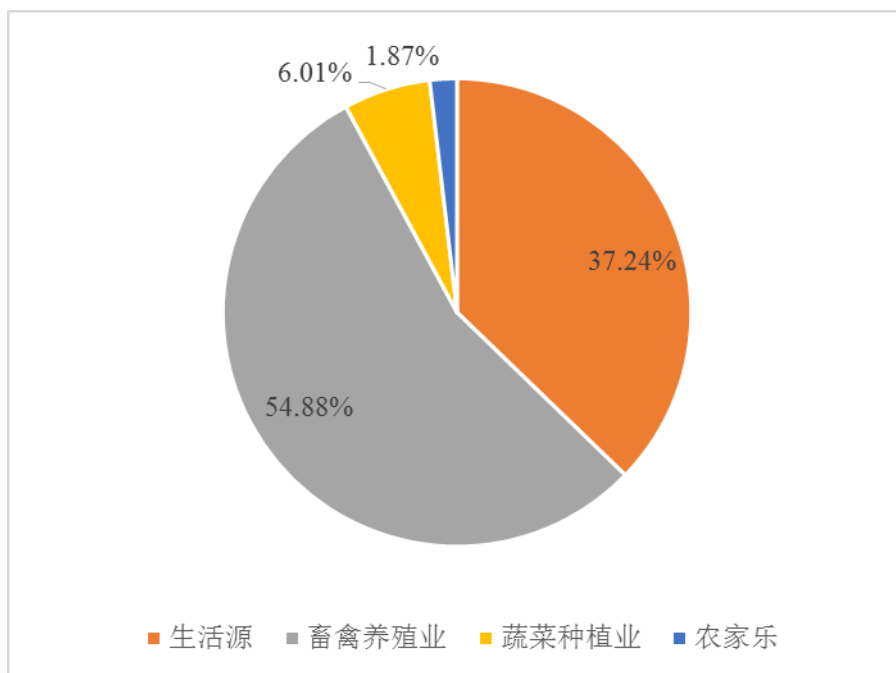


图4-9 项目区内TP源整体占比

第五章 断面水环境问题识别

5.1 断面水质达不到水环境功能目标要求

2016 年沙塘川桥断面水质年均值为不稳定Ⅳ类，但个别月份达到Ⅴ类、劣Ⅴ类标准，未完全达到《青海省水环境功能区划》（2014 年最新修订版）中沙塘川桥断面达到Ⅳ类的水质目标，达标率为 66.67%，主要超标因子为氨氮、总磷，1 月份氨氮超标 0.22 倍，4、5、10 三个月总磷超标，最大超标月份为 10 月，超标 0.37 倍。沙塘川桥自 2013 年起每年枯月季水质超标严重。

5.2 沙塘川河互助县控制单元环境问题

5.2.1 互助县属企业紧邻河道，监管缺乏联动机制

沙塘川河三其桥至沙塘川桥段，三其桥下游近 1.2km 内，分布有青海互助金圆水泥有限公司等数家互助县属企业，部分企业注册、归属属海东市管理，目前对这些工业企业缺乏两市协调联动监管机制，导致该区域内河道西岸水生态环境较差、水体自净能力减弱。





5.2.2 三其村生活污水直排，影响沙塘川河整体水质

三其村 1055 人农村人口，生活污水产生量约为 $71740 \text{ m}^3/\text{d}$ ，村子无收集管网及处理设施，生活污水分散式直排，沙塘川河紧邻三其村，成为村子纳污主体，生活垃圾及污水入河率较高。另外存在盖板厂等小型加工企业，沿河道而建，严重影响沙塘川河整体水质。



5.3 沙塘川河城东区控制单元环境问题

5.3.1 农村缺乏污水收集处理设施，生活污水直排入河

朱家庄村、韵家口村现有人口 3500 人，因缺乏污水收集处理设施，8.69 万吨/年的生活污水直排入沙塘川河，造成 10.731 吨/年的化学需氧量、1.395 吨/年的氨氮以及 0.159 吨/年的总磷入河，严重威胁沙塘川河水质。

5.3.2 农灌退水口分布密集，影响断面整体水质

沙塘川河三其桥至沙塘川桥段，耕地集中，耕地面积为 619 亩，项目区 5 km 范围内分布有 4 个农灌退水口，农灌渠穿村庄而过，成为生活、生产纳污渠，灌溉退水时，堆积的污染物冲入沙塘川河中，严重影响断面水质。



5.3.3 畜禽养殖紧邻河道，鱼塘退水直排入河

项目区内张氏实业（集团）畜禽制品有限公司集中养殖及散养数量较多，且分布在沙塘川河两岸，畜禽养殖业化学需氧量入河量占总量的 24.5%、氨氮占总量的 36.33%，总磷入河量占总量的 54.88%，严重影响沙塘川河水质。



5.3.4 河床污泥堆积，垃圾入河影响水质

由于水土流失、地表径流、沿岸混凝土、淀粉厂等企业存在的原因，沙塘川河下游段河床污泥堆积严重，沿岸地段被污染，挤占现象严重，河本身功能变成了行洪和排污，对周围环境造成了严重影响。同时两岸居民生活、生产垃圾入河，底泥中沉积了大量金属、有机质分解物和动植物腐烂物等，导致沙塘川水质常年浑浊，造成污染物持续释放。



5.3.5 加工企业沿河而建，威胁水环境质量

项目区内存在青海谦信化工有限公司、泰阳商砼、青海江河淀粉厂等数十家中小型企业，企业多沿河而建，紧邻河道，无防护设施，基本无法阻隔污染物入河，有的企业冲洗水未经处理直排入沙塘川河，严重威胁着水环境质量，同时影响城市市容。





第六章 污染物排放预测

6.1 水环境容量计算

6.1.1 水环境容量模型建立

水质模型是一个用于描述物质在水中迁移、混合等变化过程的数学方程，即描述水体中污染物与时间、空间的定量关系。模型的选取和建立可以为河流或湖库中污染物的排污与水环境质量提供定量的分析工作，从而再根据水环境功能区水质目标要求或断面达标需要，反推水体的环境容量。

数学模型的种类很多，不同模型适用于不同的需求，反应不同水体的水文水动力特征和污染物降解特点。不同数学模型之间的比较具体如表 6-1 所示。

表 6-1 数学模型及适用性比较

分类依据	分类	特点
水力学和排放条件	稳态模型	参数较少，求解简单，污染物浓度在空间上的分布不随时间变化，适用于典型设计条件下的水质模拟。
	非稳态模型	参数较多，求解复杂，污染物浓度在空间上的分布随时间动态变化，适用于真实连续排放条件下的水质模拟。
空间维数	零维模型/盒模型	不考虑横、纵、垂向的浓度变化，不考虑污染物降解和混合距离，所需参数最少，求解简单，适用于中小型湖库和河网地区。
	一维模型	考虑纵向的浓度变化，认为浓度在断面上均匀混合，所需参数较少，求解较为简单，适用于中小型河流。
	二维模型	考虑横、纵向的浓度变化所需参数最多，求解复杂，适用于大型河流和湖库。

分类依据	分类	特点
	三维模型	考虑横、纵、垂向的浓度变化，所需参数最多，求解非常复杂，适用于湖库。

非稳态模型适用于真实连续排放条件下，真实水文、水动力条件下河流、湖库等地表水水体的水质模拟，但是由于资料要求很高，在我国实际水环境容量研究中鲜有应用，实际应用基本上以稳态模型为主。

根据《环境影响评价技术导则地面水环境》，并结合沙塘川河三其桥断面至沙塘川桥断面段的水系特征，选用河流一维模型计算各控制单元的水环境容量。河流一维水质模型由河段和节点两部分组成，节点指河流上排污口、取水口、干流汇合口等造成河道流量发生突变的点，水量与污染物在节点前后满足物质平衡规律（忽略混合过程中物质变化的化学和生物影响）。

一维模型的计算公式为：

$$C_x = C_0 \exp(-K \frac{x}{u}) \quad (\text{式 6-1})$$

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，m；

U ——设计流量下河道断面的平均流速，m/s；

K ——污染物综合衰减系数，1/s；

相应水域纳污能力公式为：

$$M = (C_s - C_x)(Q + Q_p) \quad (\text{式 6-2})$$

式中： M ——水域纳污能力，kg/s；

C_s ——水质目标浓度值，mg/L;

C_x ——流经 x 距离后的污染物浓度，mg/L;

Q ——初始断面的入流流量， m^3/s ;

Q_p ——废污水排放流量， m^3/s ;

当 $x = L/2$ 时，即入河排污口位于计算河段的中部时，水功能区下断面的污染物浓度公式为：

$$C_{x-L} = C_0 \exp(-KL/u) + \frac{m}{Q} \exp(-KL/u) \quad (\text{式 6-3})$$

式中： m ——污染入河速率，g/s;

C_{x-L} ——水功能区下断面污染物浓度，mg/L; 其余符号意义同上。

相应的水域纳污能力公式为：

$$M = (C_s - C_{x-L})(Q + Q_p) \quad (\text{式 6-4})$$

式中符号意义同上。

(2) 水文条件设计

计算水环境容量需要的水文参数主要包括流量、流速、衰减距离等。准确获得汇水区的水文条件，对沙塘川河三其桥断面至沙塘川桥断面段的水文、水资源情况进行调查与分析。

(3) 污染物综合降解系数

研究中需要确定的主要模型参数为污染物综合降解系数 K 。污染物综合降解系数 K 反映了污染物在生物降解、沉降和其他物化过程影响下的综合衰减速率。 K 值受不同流域水文特征、自然条件、水体污染程度、流速、气温等多种因素的影响，其值较难确定。

本次水环境容量计算中沙塘川河三其桥断面至沙塘川桥断面段的 COD、氨氮及总磷综合降解系数参考青海省环境科学研究设计院《青海省地表水环境容量调查研究》(2011) 相关研究成果, 经分析检验后采用实测水质资料校核验证。最终 COD 降解系数取 $0.2d^{-1}$, 氨氮降解系数取 $0.1 d^{-1}$, 总磷降解系数取 $0.012 d^{-1}$ 。

6.1.2 水环境容量计算结果

根据上述公式及参数计算不同情境下 COD、氨氮和总磷的环境容量, 这里的 COD、氨氮和总磷的环境容量是沙塘川河三其桥断面至沙塘川桥断面的环境容量, 是以三其桥断面水质达标且不变坏为前提, 用三其桥目标水质经河段自然净化降解后得到的环境容量。沙塘川河三其桥断面至沙塘川桥断面的环境容量。

6-2 水环境容量计算用数据列表

断面名称	2016 年均		目标水质浓度 (mg/L)			降解系数 (d^{-1})			河段位置 (m)
	流量 (m^3/s)	流速 (m/s)	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
三其桥	3.69	1.042	30	1.5	0.3	0.2	0.1	0.012	0
沙塘川桥	3.85	1.085	30	1.5	0.3	0.2	0.1	0.012	5140

通过计算, 2016 年沙塘川河三其桥断面至沙塘川桥断面的环境容量为 COD192.73t/a, 氨氮 9.64t/a, 总磷 1.93t/a。

6.2 新增量的预测

为了更好的保证沙塘川桥断面水质达标, 需按照“严控增量”的思路来预测新增量, 2017~2020 年湟水干流大堡子镇控制单元内预

计新增化学需氧量入河量 0.786t/a，新增氨氮入河量为 0.102t/a，新增总磷入河量为 0.011t/a。

6.2.1 生活源新增量的预测

生活污染源预测根据目标年预测人口数和相应的排污系数确定，如式 6-5 所示，按照《生活源产排污系数手册（2011 修订版）》中青海省西宁市城镇生活 COD 产生系数 60 克/人·日、氨氮产生系数 7.8 克/人·日、总磷产生系数 0.89 克/人·日。

$$W = 3.65AF \quad (\text{式 6-5})$$

式中：W——生活污水污染负荷量，吨；

A——控制单元人口数，万人；

F——居民生活排污系数，g/人·天。

人口预测采用综合增长法，如式 6-6 所示。

$$P_n = P_0(1+r)^n \quad (\text{式 6-6})$$

式中：P₀——基准年人口，万人；

P_n——预测年人口；

r——人口综合增长率，按照 0.7% 计算。

根据公式计算沙塘川互助县控制单元至 2020 年预计新增人口 30 人，新增 COD 排放量 0.092t/a、氨氮排放量 0.012t/a、总磷排放量 0.001t/a，新增污水排放量为 744.6 吨；沙塘川城东区控制单元至 2020 年预计新增人口 608 人，新增 COD 排放量 0.694t/a、氨氮排放量 0.090t/a、总磷排放量 0.010t/a，新增污水排放量为 3.87 万吨。

6.2.2 工业新增量的预测

沙塘川城东区控制单元现有工业 1 家，为青海电子材料产业发展有限公司，通过截污纳管工程，工业废水全部进入污水处理厂处理，不在有新增量产生。沙塘川互助县控制单元小型工业企业教多，因未纳入环统数据统计范围，且无具体成产规模，所以方案不能给出具体新增量。

6.2.3 农业新增量的预测

考虑到沙塘川河水质现状和汇水区段主要为城区建成区和邻近城区，无论是畜禽养殖还是种植业规模在近五年内不会发生的大的变化，为了控制农业源污染，不再新增农业源污染物排放量。

6.3 削减量的核算

通过考虑重点工程项目的规模、成熟度、经济技术可行性等，分别核算重点工程的 COD、氨氮和总磷的削减量，计算得出 COD 削减量为 14.721t/a，氨氮为 3.2t/a，总磷削减量 0.287t/a。

6.4 污染物入河量的分配

根据现有排放量、新增量，在保证沙塘川桥年均流量 $3.85\text{m}^3/\text{s}$ 以上的基础上，计算项目区内 COD、氨氮和总磷排放量分配，结果见表 6-4。项目区内，COD 允许入河量为 151.959t/a，氨氮入河量为 2.613t/a，总磷允许入河量为 1.154t/a。

6-3 项目区污染物入河量分配

单位：吨/年

三其桥—沙塘川桥	化学需氧量	氨氮	总磷
水环境容量	192.73	9.64	1.93
污染物排放现状量	39.985	6.925	0.765
至 2020 年预计新增量	0.786	0.102	0.011
允许入河量分配	151.959	2.613	1.154

第七章 主要任务与措施

7.1 加强区域协作力度，保证三其桥水质达标

三其桥断面达标是沙塘川桥断面达标的重要前提，沙塘川河三其桥至沙塘川桥断面区间小，三其桥来水水质对沙塘川断面水质影响较大，因此，加强与海东市互助县环保部门的协作力度，加强上游河段水污染防治、水生态保护和水资源管理，加强区域协作力度，建立互助县与城东区水环境污染防治联动机制，共同保障三其桥断面水体达标。

7.2 建设截污纳管工程，解决生活源突出问题

解决沙塘川河城东区控制单元 3500 人口 8.69 万吨/年的生活污水直排问题，在朱家庄村、韵家口村铺设生活污水收集管网，消除对 53.10%的化学需氧量、31.3%的氨氮和 33.83%的总磷入河。整治河道沿岸生活污水直排、偷排问题，健全污水排放监管制度，加强对村庄、企业的污水排放管理，解决项目区内生活源突出问题，确保沙塘川桥断面水质达标。

7.3 推进农村环境综合整治，系统改善人居环境

在沙塘川桥断面上游地区内，结合农村环境整治，在做好农村生活垃圾的收集、转运及处置的前期下，完成沿岸乡镇村庄和“农家乐”等周边环境综合治理工作，清理流域内河道两侧历史堆存垃圾，

健全垃圾收运体系，加强区内生活垃圾设备设施的管理。对于贯穿村庄的农灌渠，加强宣传与教育，从源头解决垃圾入渠问题。

7.4 推进经济结构转型，狠抓工业污染防治

严格按照《青海省湟水流域水污染防治条例》规定，对区域内涉水企业从严执行水污染排放标准，未达到要求的企业限期进行废水处理设施提标改造和深度处理，依法淘汰落后产能，依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案。根据流域水质保护和改善目标，合理确定发展布局、结构和规模。鼓励发展低耗水高新技术产业，控制高耗水行业发展。严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道地带的管理和保护范围，非法挤占的限期拆除。

7.5 进行沙塘川河岸治理，缓解流域面源污染

加强沙塘川河流域水生态修复和水体自净功能的提升，改善流域水环境质量的关键环节，严格流域内岸线用途管制，留足河道地带的管理和保护范围，禁止侵占河道，科学划定生态保护红线；在河道水生态受损严重的区段，采用生态阻隔及生态修复等多种措施两岸及近岸河床建设，改善河道具有净水功能的水生植物、微生物生长环境，恢复河道水生态功能，提升河流水体自净能力。

对沙塘川河三其桥至朱家庄中桥河段进行生态清淤，清除经多年沉积而形成的泥沙层、污泥层。底泥容易造成重金属类污染物吸附，且对氮、磷等污染物也具有较高的吸附性，使污染物持续释放，影响河道整体水质。

7.6 加大畜禽散养管理力度，减少污染物入河

加强畜禽散养管理力度，禁止粪便堆积在河道两岸，提高畜禽粪便资源化利用率；根据《西宁市畜禽养殖禁养区限养区划定方案（试行）》（2017年6月29日），沙塘川河为湟水河二级支流，二级支流500米内为禁养区，应严格按照相关法律、法规、规章等规定，在制定范围内禁止规模化养殖畜禽。

第八章 重点工程和投资估算

8.1 估算依据

(1)《水土保持工程概算定额》、《水土保持生态建设工程概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号);

(2)《水利建筑工程预算定额》、《水利建筑工程概算定额》及《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2002〕116号);

(3)《工程勘察设计收费标准》(计价格〔2002〕10号);

(4)《电子工程建设概算编制办法电子设备安装工程费用定额》(信息产业部信部规〔1999〕827号文);

(5)《水利工程概算补充定额(水文设施工程专项)》(水利部〔2006〕水总字第140号);

(6)《青海省建筑工程消耗量定额》(青建工〔2006〕34号);

(7)《科学实验室建筑设计规范》(JGJ91-93);

(8)《水文基础设施建设及技术装备标准》(SL276-2002);

(9)《青海省水利水电工程设计(估)概算费用构成及计算标准》(青水生技字〔1995〕第160号);

(10)《青海省水利水电建筑工程预算定额》(青海省水利厅,1993年);

(11)仪器设备和材料采用市场调研价。

8.2 重点工程

将重点工程按照水污染防治、水环境整治与生态修复、水环境

监管能力建设三大类进行统计，共有水污染防治类项目 3 项，水环境整治与生态修复类项目 1 项，水环境监管能力建设类项目 1 个，共计 5 个项目。具体见附表 1。

8.3 投资估算

项目总投资为 4970 万元，其中水污染防治类项目投资为 1400 万元，水环境整治与生态修复类项目投资 3520 万元，水环境监管能力建设类项目投资 50 万元。

第九章 保障措施

9.1 政策保障

落实和出台水环境管理政策。结合国家“水十条”、《青海省水污染防治工作方案》、《西宁市水污染防治工作方案》、《西宁市环境保护“十三五”规划》及《湟水河流域管理办法》的修订等现有工作基础，全面推进的网格化监管模式，积极进行水资源调度管理、统筹部门职能分工，研究制定流域水环境管理最佳技术指南；落实基于水环境质量底线的氨氮、化学需氧量等污染物排放总量控制要求，并将总量分配至乡镇内的各污染源；加强对景观用水、排水的管理，严格实行水资源总量和利用效率双控制，提高水资源循环利用率，减少用、排水量。

规范环保产业市场。对涉及环保市场准入、经营行为规范的法规、规章和规定进行全面梳理，废止妨碍形成统一环保市场和公平竞争的规定和做法。健全环保工程设计、建设、运营等领域招投标管理办法和技术标准。推进先进适用的节水、治污、修复技术和装备产业化发展。紧紧围绕水污染治理科技需求，健全环保技术供需对接机制。完善政、产、学、研、金创新联盟合作模式发挥企业的技术创新新主体作用。完善环保技术评价体系，加强环保科技成果共享平台建设，推动技术成果共享与转化。以生活污水、垃圾处理为重点，积极推行环境污染第三方治理。积极推进环境公用设施投资建设运营市场化，工业园区集中治污鼓励采用环境绩效合同服务

等方式引入第三方环境治理机构开展综合环境服务。

9.2 组织保障

明确责任主体。西宁市城东区人民政府要全力推进沙塘川河城北段水环境保护的各项工作，城东区人民政府是本方案的实施主体，城东区人民政府、互助县塘川镇人民政府及企业同为本方案的责任主体，明确各自的防治措施及完成时限，将治污任务逐一落实到具体部门、单位。成立城东区人民政府主要负责同志任组长、区政府各有关部门主要负责同志为成员的水污染防治工作领导小组，领导小组办公室设在区政府。城东区政府、各有关部门、互助塘川镇人民政府要成立相应组织领导机构，抓好各项任务落实，负责研究解决沙塘川河三其桥-沙塘川桥段水环境治理过程中的重大问题，部署和组织协调项目建设的工作和任务，监督、检查有关部门和下级人民政府开展沙塘川河综合治理工作的情况。

落实排污单位主体责任。各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度，加强污染治理设施建设和运行管理，开展自行监测，落实治污减排、环境风险防范等责任。项目区内企业要建立环保自律机制。

严格落实“河（段）长制”。西宁市成立由政府主要领导兼任“湟水河”总河长，城东区政府主要领导兼任河长，分管领导兼任副河长，相关街道党工委（乡镇党委）书记或办事处主任（乡镇长）兼任河段长，牵头负责辖区河道拆除违法违规建设、清淤疏浚、环境卫生整治、水质保障、日常管理，确保水质达标。河（段）长名单

及职责通过当地主要新闻媒体向社会公布。进一步建立覆盖市控以上控制断面的“河（段）长制”管理体系，健全河道巡查排查、信息报告、应急处置、督查督办、考核激励等工作机制。

9.3 资金保障

沙塘川河城北段沙塘川桥断面水质达标综合治理方案工程项目积极申请中央专项资金和省级专项资金支持，同时整合各部门资金，集中资金力量加大治理力度。规范沙塘川桥断面水污染治理专项资金使用管理。依据省级下达的建设任务和资金计划以及批复的项目实施方案，按照工程建设进度，由项目建设单位提出资金拨付申请，经市财政局及主管部门查验工程建设进度、质量并审核签字后，由市财政及时拨付项目资金。各相关部门负责人要认真贯彻落实本方案，确保项目资金专款专用，任何单位和个人不得挤占、截留、挪用。

另外，引导社会资本投入。推广股权、项目收益权、特许经营权、排污权等质押融资担保。采用环境绩效合同服务、授权开发经营权益等方式，鼓励社会资本加大水环境保护投入；建立健全以合同约定、信息公开、过程监管、绩效考核等为主要内容的PPP制度体系。以城镇生活污水处理、黑臭水体治理、水体生态整治与修复、监测监管能力建设等重点，推广运用PPP模式。同时加大财政支持力度，积极争取国家中央预算内、国债等各类水环境保护专项建设补助资金，将水环境保护资金列入各级政府年度财政预算，建立年度动态增长机制，加强资金保障机制，重点支持城镇生活污水处理、黑臭水体治理、

水体生态整治与修复、监测监管能力建设等工程正常运行，对环境监管能力建设及运行费用分级予以必要保障。

9.4 技术保障

整合科技资源，集中力量突破制约项目区水污染治理的重大技术瓶颈，开展沙塘川桥水质达标、黑臭水体治理、地下水污染防治、水生态修复技术、底泥清淤等前瞻性、基础性和关键性技术研究。加强水生态保护、农业面源污染防治、水环境监控预警、水处理工艺技术装备等领域的国内外交流合作。

综合整治、分类施策，确保上游来水三其桥监测断面的水质达标；通过水资源调度，确保项目区河道生态基流；强化项目区河段水资源环境管理，优化水质监测方案，提升水环境监测手段，杜绝非法排污。

9.5 社会共治

依法公开环境信息。健全完善环境信息公开制度，真实、全面、及时地公开各类环境信息。定期公布各断面水环境状况和排名情况，对水环境质量未取得预期目标的乡镇政府及主要领导，及时向社会公告，接受公众监督。排污单位要依法向社会公开其产生的主要污染物名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况，以及污染防治设施的建设和运行情况，并按照规定实施排污口改造并公开环境信息，主动接受监督。

完善社会监督机制。为公众社会组织积极提供水污染防治法规培训和咨询，邀请其全程参与重要环保执法行动和重大环保事件调查，公开曝光环境违法典型案例。依托“互联网+”创新环境保护公众参与模式，完善环保微博、微信工作体系，健全公众投诉、信访、舆情和环保执法联动机制。通过公开听证、网络征集等形式，充分听取公众对重大决策和建设项目的意见。

构建全民行动格局。牢固树立“尊重自然、顺应自然、保护自然”、“人山水林田湖是一个生命共同体”、“绿水青山就是金山银山”的生态文明理念，积极弘扬环境文化，大力倡导“节水洁水，人人有责”的行为准则，提高全社会生态文明意识，形成勤俭节约、绿色低碳、文明健康的生活方式和消费模式。依托中小学节水教育、水土保持教育、环境教育等社会实践基地，开展环保社会实践活动。深入开展环保模范城、美丽乡村、绿色学校、绿色社区等系列创建活动，共建绿色家园、共享生态文明。

第十章 目标可达性分析

10.1 上游来水水质分析

2016 年三其桥断面水质年均值为Ⅲ类，达标率为 66.67%，主要超标因子为氨氮、总磷和生化需氧量。按照《青海省水污染防治工作方案》要求，三其桥断面 2020 年要维持在Ⅲ类水质。从现状考虑，海东市互助县人民政府高度重视沙塘川流域水环境治理，只要推进沙塘川河上游地区水环境综合治理工作，解决沙塘川河互助县境内的生活源收集处理率底、种植及畜禽养殖业污染突出等问题，保证重点工程能够如期实施，三其桥断面维持Ⅲ类水质可达。

10.2 污染物削减分析

项目区内设置工程项目五项，按照项目类别，分析污染物削减：

（1）水污染防治类项目

水污染防治类项目三项，着力解决项目区内生活污水直排问题，通过项目的实施，可以实现项目区污水收集管网全覆盖、清除河道历史垃圾以及实现沿岸企业污水处理设施提标改造。水污染防治类项目预计削减 COD13.352 t/a，削减氨氮 2.887 t/a，削减总磷 0.241 t/a。

（2）水环境整治及生态修复类项目

设置水环境整治及生态修复类项目共一项，解决沙塘川河三其桥至朱家庄中桥段淤泥堆积问题，进行生态护坡建设，建立有效的生态屏障，阻隔污染物入河。水环境整治及生态修复类项目预计削减 COD

1.369 t/a，削减氨氮 0.313 t/a，削减总磷 0.046 t/a。

（3）水环境监管能力建设类项目

水环境监管能力建设类项目一项，对沙塘川河入境断面三其桥断面下游 1.2 公里处设置水质监测点，定期监测上游断面水质数据，保证上游来水达标，实现与相邻行政区协同解决水环境污染问题。

10.3 断面水质目标可达性分析

在项目区排污量都控制在允许排放量、沙塘川桥断面年均流量为 $12.3\text{m}^3/\text{s}$ 的前提下，进行 2020 年沙塘川桥断面水质预测。预测过程为：

（1）水质模型概化

水质模型概化的内容包括将天然水体概化成计算单元，即将天然河道概化为顺直河道，复杂河道地形简化处理，非稳态水流简化为稳态水流。同时，将沿岸的排污口等影响水环境的因素也进行相应概化，最终概化为 2 个排污口。

（2）模型参数选取

以三其桥断面 2016 年的年均浓度为初始浓度，以地表水Ⅳ类标准为沙塘川桥断面目标水质，COD 降解系数取 0.2d^{-1} ，氨氮降解系数取 0.1d^{-1} ，总磷降解系数取 0.012d^{-1} ，河段长度为 5130m。

（3）水质模拟

将参数代入水质模型，模拟沙塘川桥断面的 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 浓度，结果见表 10-1 所示。由表可看出，预计沙塘川桥断面的污染

物浓度为地表水Ⅳ类的水质目标。

表 10-1 沙塘川桥断面水质模拟值

污染物	模拟值(mg/L)	水质目标(mg/L)
COD	29	30
NH ₃ -N	1.45	1.5
TP	0.3	0.3

10.4 管理措施分析

随国家“水十条”、《青海省水污染防治工作方案》及《西宁市水污染防治实施方案》的出台及其实施，各级管理部门和群众关于水污染防治工作的重要性及紧迫性达到前所未有的重视高度，使水污染防治工作深入人心，开展的环保工作党委和政府领导“一岗双责制”从领导决策层面进一步强化了水污染防治工作的决心；从 2014 年《青海省湟水河流域水污染防治条例》实施以来，依法防治水污染的法律地位进一步得到巩固，部门间联动执法力度、建设项目、资源开发利用和环境保护等方面的法规执行情况的得到有效监督，环境保护责任清单的提出，进一步明确了各职能部门工作职能，将更有利于强化部门间联动，使水污染防治工作形成合力；“三线一单”管理机制中以“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”为手段，强化空间、总量、准入环境的管理要求，从政策制度层面使严控新增涉水污染物、提高水资源利用率，削减污染物排放总量和控制水资源利用总量得到可能；《西宁市环境保护“十三五”规划》、《湟水流域水污染防治治理规划》中全面推进的网格化监管模式，“属地管理、分级负责、全面覆盖、责任到人”的网格化监管体系和湟水河

水污染防治目标和主要工作内容,进一步从环境监管和技术管理层面确保项目区水质达标具有可行性,项目区涉水企业达标排放和项目区排污有效整治具有可达性;同时,即将全面实施排污许可“一证式”管理制度和即将出台的“引大济涅”生态用水调度方案,从水环境质量控制和水资源利用总量方面,可保障项目实施成效的可达性。综合分析,管理政策层面可保障项目实施成效可达。