

盘锦市双台子区太平河总氮“一河一策”治 理与管控方案

二零二四年十二月

目录

第一章工作背景	1
1.1 河流基本情况	1
1.2 入海河流环境整治进展与成效	2
1.3 面临形势与问题	3
第二章河流总氮污染状况及溯源分析	5
2.1 河流总氮排放及影响分析	5
2.2 河流总氮污染溯源分析	10
2.3 河流总氮污染症结与成因分析	19
第三章总体要求	22
3.1 指导思想	22
3.2 治理与管控范围和时效	22
3.3 治理与管控目标	22
第四章主要任务	24
4.1 加强对上游来水水质监测	24
4.2 强化河道内外管理	24
4.3 水产养殖管理优化	25
4.4 积极防控种植业污染	25
4.5 推进农村生活污水和垃圾治理	26
4.6 河道治理与生态增容	28
4.7 建立河流总氮环境监管体系	29
4.8 加强对沟渠水质监测，严控泵站和新增管道、排口	29
第五章保障措施	31
第六章重点工程	33
附图：双台子区太平河流域卫星图	38

附录一 基于 MIKE 11 模型的水环境容量计算	39
1.1 MIKE 11 模型介绍	39
1.2 模型建立	40
1.3 水环境容量计算	43
1.4 削减量计算	44

盘锦市双台子区太平河总氮“一河一策”治理与管控方案

中共中央、国务院印发的《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月）指出，要强化陆域海域污染协同治理，沿海城市加强固定污染源总氮排放控制和面源污染治理，实施入海河流总氮削减工程。2023年12月，辽宁省印发《全省近岸海域水质提升工作方案》提出，到2025年底，全省64条国控、30条省控河流上的127个水质监测断面总氮浓度较2020年全部实现负增长或控制在3mg/L以下。

参考《陆海统筹的重点海域总氮减排技术要点》和《全省近岸海域水质提升工作方案》要求，结合我省各流域总氮“一河一策”编制进度及质量，根据双台子区太平河河流情况，编写了《双台子区太平河总氮“一河一策”治理与管控方案》，为双台子区太平河总氮控制提供理论支撑。

第一章工作背景

1.1 河流基本情况

流域水系：太平河位于盘锦市北半部，辽河及绕阳河中间地区的一条排水河道。是盘锦市防洪、排涝工程的重要组成部分，是盘锦境内最大一条排水河。起点位于盘山县高升街道边北村，终点位于兴隆台区新生街道新风社区。于太平河闸汇入辽河，全长 34km，流域面积 235km²。地理位置为东经 121°54'39.42"-122°10'39.05"，北纬 41°08'31.10"-41°21'11.81"之间。太平河区域地势东北高，西南低，地面高程自北向南为 5.5m 至 4.3m，河流比降 0.05‰，流域内共有高升街道、得胜街道、太平街道、统一镇、双盛街道、陆家镇和新生街道，两岸大部分为水田，上游段有少许旱田。

河长制（双台子区段）：河长何玉华，双盛街道河长王海滨，统一镇河长徐崇飞，陆家镇河长王新华。

地形地貌：盘锦属华北陆台东北部从"燕山运动"开始形成的新生代沉积盆地，经过漫长历史年代的河流冲积、洪积、海积和风积作用，不断覆盖着深厚的四系松散沉积物。地势地貌特征是北高南低，由北向南逐渐倾斜，比降为万分之一，坡度在 2° 以内；地面海拔平均高度 4 米左右，最高 18.2 米，最低 0.3 米，地面平坦，多水无山。

气象水文：盘锦市地处北温带，属暖温带大陆性半湿润季风气候，四季分明，雨热同季，日照充分，寒暑悬殊。春季风大雨少，气候干燥；夏季高温，多雨；秋季晴朗，降温快；冬季寒冷，降雪少。最热月为 7 月，月平均气温 22 到 24 摄氏度；最冷月为 1 月，月平均气温

-9 到-11 摄氏度。年平均降水量为 658.55 毫米。年降雪日平均 10 天。

水环境功能区划：太平河有省控断面 1 处（新生桥），新生桥断面执行《地表水环境质量标准》IV 类水质标准。双台子区太平河不包含该省控断面。本方案研究区段为：左岸：五大队排灌站—沟海铁路桥段，右岸：西绕倒虹吸以下 2.0km—西绕倒虹吸段（双台子区太平河）。

表 1.1 太平河流域环境功能区划表

河流名称	区段范围		区段距离 (公里)	水质类别
	起	止		
太平河	左岸：五大队排灌站 右岸：西绕倒虹吸下 2.0km 处	左岸：沟海铁路桥段 右岸：西绕倒虹吸	15	V

1.2 入海河流环境整治进展与成效

国家“十三五”规划、《渤海综合治理攻坚战行动计划》中除了提出对 4 种常规污染物实行总量控制外，还要对河湖、近岸海域等重点区域以及重点行业实行总氮污染物总量控制，量化出更为严格的排放标准和治理目标。近年来，在以 COD、氨氮为指标的总量控制制度的约束和推动下，辽河流域的污染持续减轻，污染物排放总量呈下降趋势。工业直排海污染源稳定达标排放；完成对所有入海排污口的溯源排查整治；清理非法和设置不合理入海排污口。

十四五以来，在水环境治理方面，盘锦市实施了水污染防治行动计划，加强对河流、湖泊、水库等水体的保护和治理。通过建设污水处理厂、实施雨污分流工程、加强农业面源污染防治等措施，有效控

制了工业废水和生活污水的直接排放。此外，盘锦市还注重水生生物多样性保护，对受损的河流生态系统进行修复，恢复河流自净功能。加强渔业资源管理，打击非法捕捞行为，保护水生生物资源，河流生态环境得到了明显改善。逐年提升污水处理、排水管网等基础设施建设水平，持续削减氮磷污染，采取系列举措保障辽河流域国控断面稳定达标，完善渔港污染防治设施建设运行，建立“海上环卫”制度，陆海联治实现了“河清海净”。盘锦市双台子区开展河湖垃圾清理专项行动，实现水清岸绿。双台子区已常态化开展清“四乱”与河湖垃圾清理专项行动。为齐心协力积极搞好区镇村、河道清洁工作。双台子区积极实施闸坝联合调度，保障河道生态基流，改善河流枯水期环境流量、解决生态环境突出问题为重点，制定河道生态基流和农田灌排调度方案，在充分发挥水利工程防汛抗旱、农业灌溉等功能的基础上，通过水资源优化配置和闸坝联合调度，积极发挥其保障和改善水环境质量的重要作用，全面建立河流环境流量调度机制。双台子区完成雨污水分流改造工程 2 项，新建雨水管网改造全长约 1808 米，新建污水管网改造约 1613 米。双台子区 2023 入河排污口整治 3 个排污口，1 个新增排污口，并对超标排口分析了超标原因，制定了整改方案。

1.3 面临形势与问题

根据近几年盘锦市河流水质监测数据可知，太平河 2021 年新生桥断面年均总氮浓度为 2.84mg/L（缺少 1-4 月数据），2022 年新生桥断面年均总氮浓度为 3.27mg/L，2023 年年均总氮浓度为 4.77mg/L，2022、2023 年平均总氮浓度较 2021 年分别上升了 15% 和 68%。

太平河流域总氮浓度升高的原因与农田退水、农村污水、水产养殖污水、土壤、地下水、河床底泥-水体等密切相关，与河流水文节律变化降水量也有一定关系，但不同类型因素对流域总氮指标的贡献大小、成因、机制，还需要通过对往年数据和 2024 年测量数据的分析，得出各种污染负荷对河流的总氮贡献比例，初步分析出河流各段总氮浓度升高、降低原因。进而提出针对性削减方案整改措施具体实施办法，同时落实国家、省、市提出的总氮控制要求，制定“一河一策”总氮治理与管控方案，以达到辽生态办发布的《全省近岸海域水质提升工作方案的通知》的预期目标，针对性的进行总氮污染防治措施进行效益费用分析，量化工程措施的生态环境效益，综合权衡措施的经济成本和环境效益。

第二章河流总氮污染状况及溯源分析

参考《陆海统筹的重点海域总氮等污染溯源与减排技术要点（试行）》，本方案检测太平河水质的方法为，总氮：采用碱性过硫酸钾消解紫外线分光光度法（HJ636-2012）；硝态氮：紫外分光光度法（试行）（HJ/T346-2007）；氨氮：采用纳氏试剂分光光度法测定（HJ535-2009）。

2.1 河流总氮排放及影响分析

（1）往年数据分析

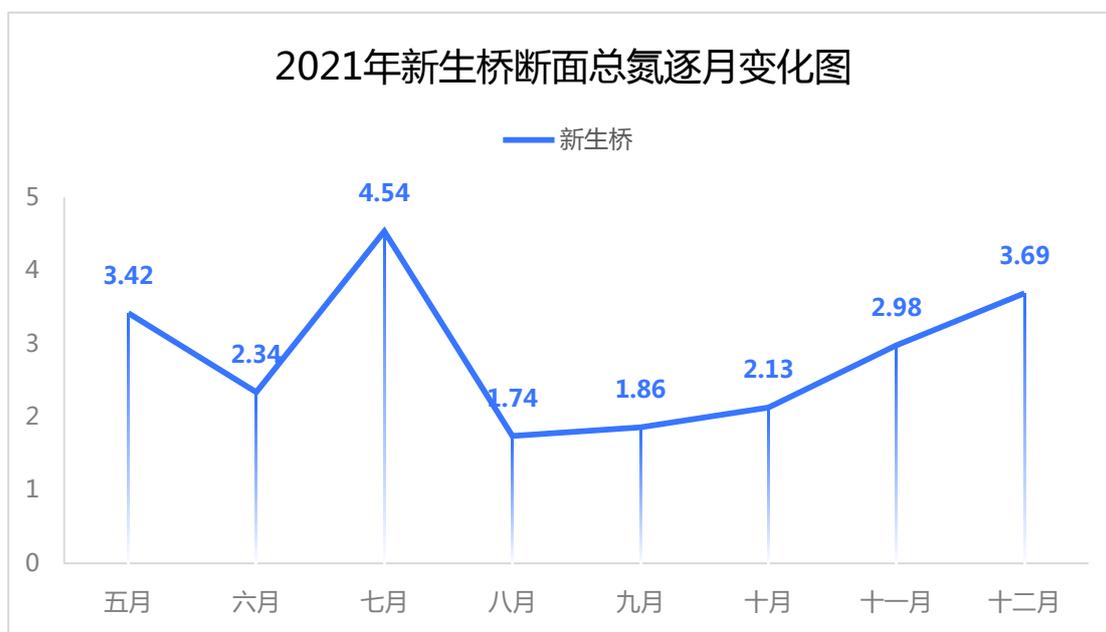


图 2.1 新生桥断面 2021 年总氮浓度变化图



图 2.2 新生桥断面 2022 年总氮浓度变化图

由图 2.1 和 2.2 可知，太平河新生桥断面在 2021 年 5 月、7 月和 12 月总氮浓度超标，2022 年总氮浓度在 1 月、2 月、3 月、4 月、11 月和 12 月出现超标情况。

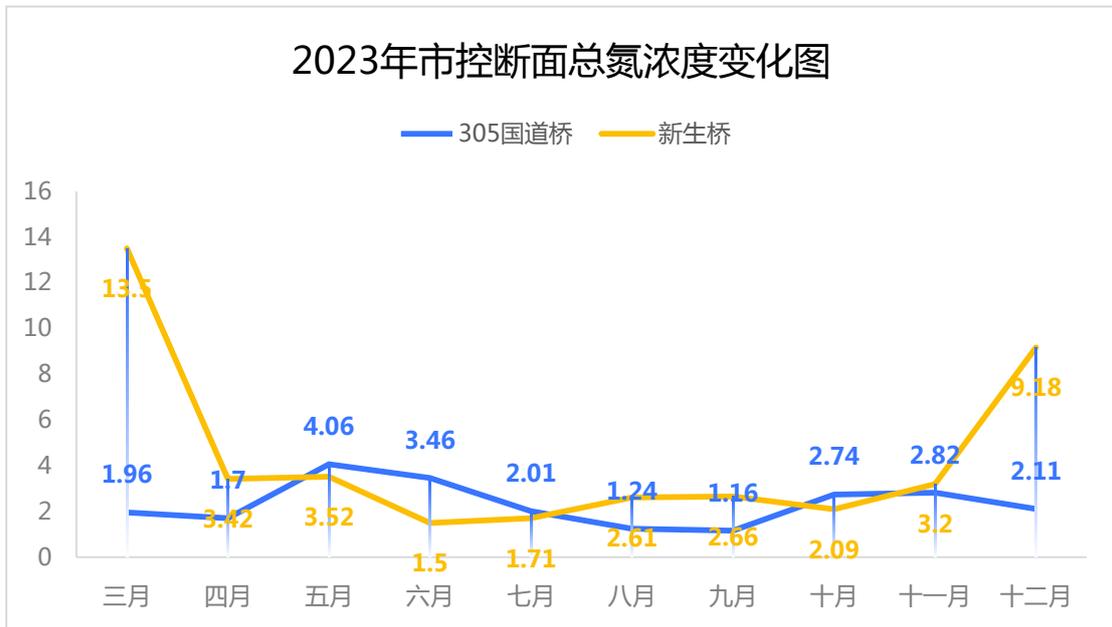


图 2.3 2023 市控断面总氮浓度逐月变化图

由图 2.3 可知，2023 年新生桥断面在三月、四月、五月和十二月总氮浓度超标，其中三月和十二月总氮浓度超标严重分别为 13.5mg/L

和 9.18mg/L。305 国道桥断面在五月、六月出现总氮浓度超标情况。

(2) 实地取样分析

根据 2024 年 3 月的调研监测及水质结果分析，绘制了太平河流域各个监测点位总氮浓度情况见图 2.4。

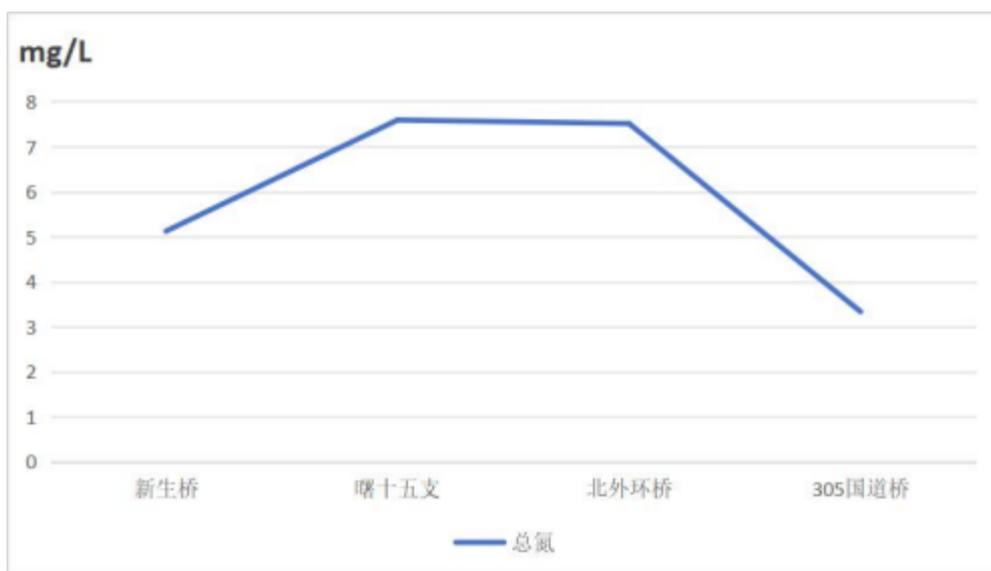


图 2.4 2024 年 3 月太平河总氮浓度变化情况

根据 2024 年 3 月的调研监测及水质结果分析，绘制了太平河流域氨氮、硝态氮、有机氮浓度变化图。太平河流域各个监测点位氨氮、硝态氮、有机氮浓度情况见图 2.5。

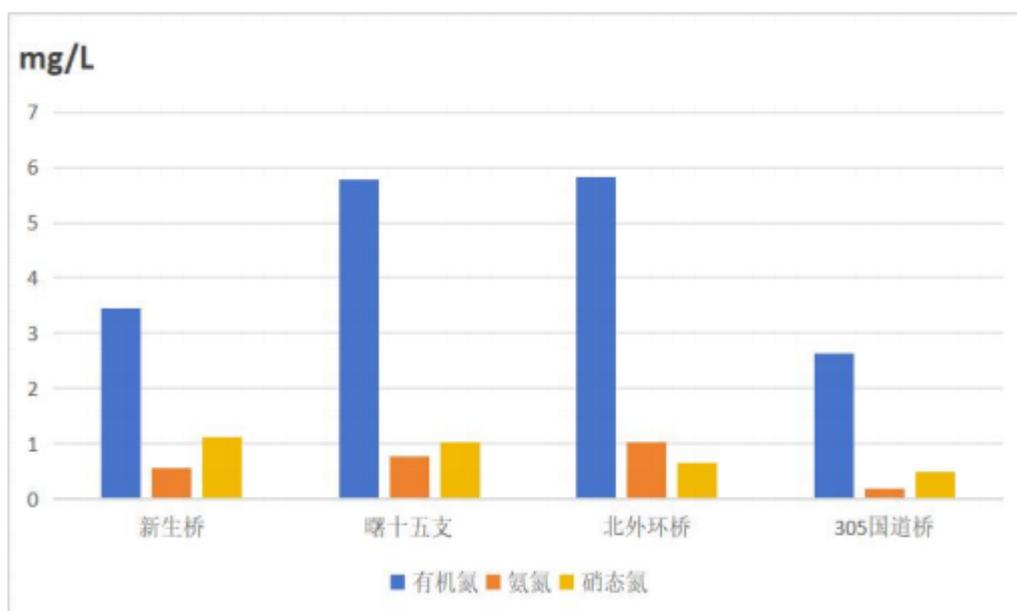


图 2.5 2024 年 3 月太平河有机氮、氨氮、硝态氮浓度

从图 2.5 可以看出,太平河流域总氮主要构成为有机氮。新生桥、曙十五支桥、北外环桥、305 国道桥有机氮浓度分别为 3.44mg/L、5.78mg/L、5.83mg/L 和 2.63mg/L, 占总氮比例分别为 70.18%、76.15%、77.32%和 72.93%。河流有机氮占比较高,从源头上看,农药和化肥的过量使用是导致这一现象的主要之一。化肥在土壤中的残留对地下水及地表水体的潜在威胁,也通过雨水冲刷、土壤渗透等途径进入水体,进一步加剧了河流的有机氮污染。



图 2.6 太平河五月总氮浓度变化图

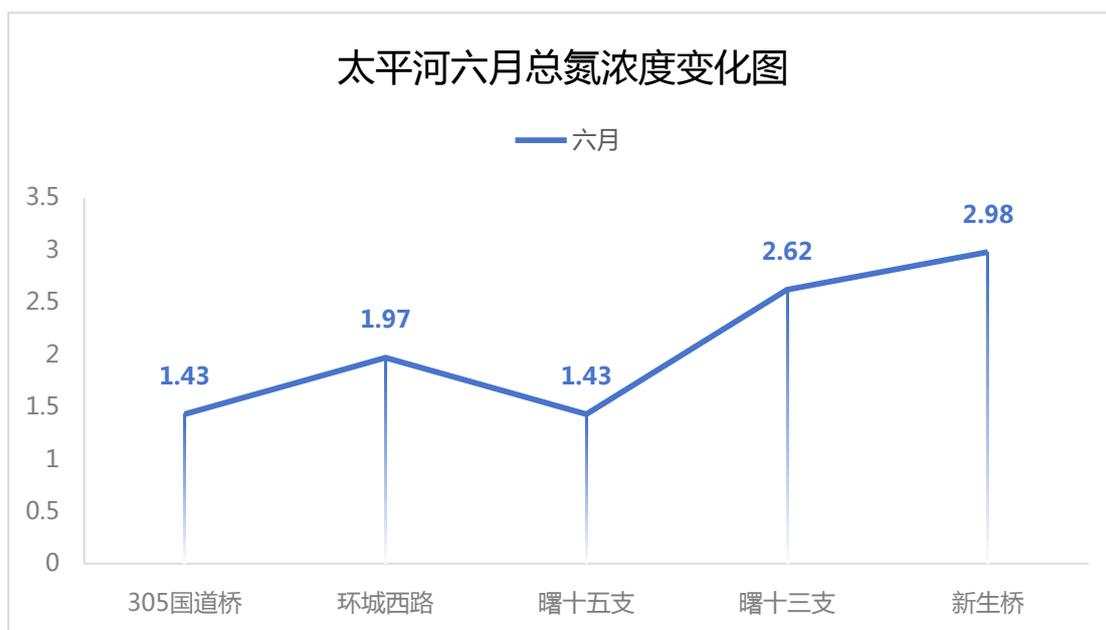


图 2.7 太平河六月总氮浓度变化图

表 2.1 取样点位置信息

序号	名称	位置	经度	纬度
1	新生桥	双台子区鼎翔路 13 号	121.920021	41.159387
2	曙十三支	双台子区鼎翔中路 12 号	121.925954	41.183967
3	宏泰泵站	双台子区宏旗大街 888 号	121.951854	41.190791
4	曙十五支	双台子区宏旗大街 888 号	121.958892	41.198194
5	环城西路	盘山县井下路 55 号	121.972560	41.215682
6	305 国道桥	双台子区宋家村 19 号	122.012321	41.228170

根据 2024 年的监测数据可知，三月和五月太平河在各个点位均出现总氮浓度超标情况，六月太平河各个点位总氮浓度均达标。根据太平河省控、市控河流断面的水质监测结果，分析出冬季太平河总氮浓度普遍偏高，导致这一现象的主要原因可能是随着冬季气温的下降，河流的水温也会显著降低，这减缓了水中微生物的代谢速率，导致它们对氨氮、硝酸盐等含氮污染物的降解能力下降。其次，冬季降水减

少，河流的径流量相应减小，这使得水体自净能力减弱。河流的自净能力，即通过水流、稀释、沉淀、吸附、氧化还原等物理、化学和生物过程，降低污染物浓度的能力，在冬季受到明显限制。

根据历年数据分析，太平河总氮浓度变化大致呈现相同的变化趋势，即在 5 月-10 月的总氮浓度较低，水质较好，在 11 月-4 月的总氮浓度较高，水质较差。

太平河水质状况直接关系到周边居民的生活质量、农业灌溉的安全以及自然生态的平衡。汇入海洋后影响更加复杂，导致近岸海域的水体富营养化现象加剧，导致海洋生态系统中的其他生物因缺氧而死亡，特别是那些对溶解氧需求较高的鱼类和无脊椎动物，还会引起海水酸化，对整个海洋生态系统造成长远的破坏。

2.2 河流总氮污染溯源分析

污染源的调查范围为双台子区太平河流域。本项目调查评价重点为：流域内工业企业、城镇与农村生活、养殖、农业种植、生活垃圾等污染源情况，流域内入河排污口情况，地下水水质状况及与地表水的交互情况。污染源调查资料主要参考全国第二次污染源普查结果。

（1）点源

采用资料收集的方式，汇总分析污染源普查资料，重点监控企业名单及企业污染源调查等相关资料，对污染源及集中治理设施展开调查。

通过走访调查发现，太平河流域内共有企业 7 家，其中无涉氮排水企业。太平河流域工业企业信息见表 2.2。

表 2.2 太平河流域企业基本信息

序号	企业名称	所属行业	是否属于涉氮企业
1	盘锦东耕公路有限公司	土木工程建筑业	否
2	盘锦旭辉化工有限公司	化学工业	否
3	珈堡车用尿素能源厂	制造业	否
4	盘锦市双台子区宋家养殖厂	畜牧业	否
5	盘山晟华有机化肥厂	化学原料制造业	否
6	辽宁创新材料有限公司	材料制造业	否
7	辽宁锦连石油化工有限公司	石油、煤炭加工业	否

(2) 面源

考虑到双台子区太平河流域的实际面源污染情况，重点围绕城镇生活面源、农村生活面源、养殖源、农业种植源、生活垃圾展开相关的现状调查工作。

①城镇生活面源

本项目中城镇生活面源指城镇人口比较密集的区域，如果城市基础设施（如污水处理厂、排污管道等）建设比较滞后，污水收集不足，污水处理能力有限，加之在一些老旧城区存在的雨污管网混接问题，导致污水管网污水直排入河道，降水量大时，大量雨水混入污水管网，导致污水溢流至河道。此外，由于监管的缺少出现污水直排的现象。以上短板都会造成大量的含氮污染物未经处理或处理不足直接进入

水体环境，导致水中总氮超标，以暴雨初期市污染最为严重。因此以面源污染处理。

根据生态环境部 2021 年 6 月印发的《排放源统计调查排污核算方法和系数手册》，双台子区城镇生活源污水产生系数见表 2.3。

表 2.3 城镇生活源污水产生系数

指标名称	单位	产生系数
人均综合生活用水量	升/人·天	135.39
折污系数	无量纲	0.80

根据表 2.3 中的相关系数，双台子区太平河流域城镇散排生活污水总氮排放量可由公式 1~公式 3 计算得到。

$$\text{城镇生活污水产生量 (万吨)} = \text{城镇常住人口 (万人)} \times \text{人均综合生活用水量系数 (升/ (人 \cdot 天))} \times \text{折污系数} \times 365 \text{ (天)} / 1000$$

(公式 1)

$$\text{污染物产生量 (吨)} = \text{污水排放量 (万吨)} \times \text{产污浓度系数 (毫克/升)} / 100$$

(公式 2)

$$\text{污染物排放量 (吨)} = \text{污染物产生量 (吨)} - \text{污染物去除量 (吨)}$$

(公式 3)

城镇生活排污主要为街道未收集的污水散排，根据流域内城镇居民居住密集程度，通过估算，双台子区太平河流域城镇生活源散排总氮入河量为 2.6653 吨/年。

表 2.4 双台子区太平河流域城镇生活源总氮入河量

序号	区(县)	人口(人)	污水排放量 (t/a)	总氮产生量 (t/a)	总氮入河量 (t/a)

1	双台子区	1221	2.1893	2.7785	2.6653
---	------	------	--------	--------	--------

②农村生活面源

农村生活污水指农村居民在日常生活活动中所产生的污水。在农村地区，人口居住分散，聚集度低，生活污水就地排放的问题比较明显，尤其是在一些沿河村庄，由于污水收集及集中处理设施建设不完备，村民生活污水多经明沟散排或农灌地渗，在降水冲刷作用下，通过径流过程而汇入受纳水体，进而造成河流的污染，故当作面源污染处理。

双台子区太平河流域内各街镇流域内村庄比较分散，生活污水未经处理随意散排，来自农村的生活污水是太平河流域生活源的主要来源之一。根据生态环境部 2021 年 6 月印发的《排放源统计调查排污核算方法和系数手册》，太平河流域所在盘锦市的农村生活污水产生系数见表 2.5。

表 2.5 盘锦市农村生活源污水产生系数

指标名称	单位	产生系数
污水排放系数	升/人·天	20.54
总氮产污强度	克/人·天	0.78
农村生活污染物综合去除率	——	46%

根据表 2.5 中的相关系数，太平河流域农村生活源总氮排放量可由公式 4~公式 7 计算得到。

农村生活污水排放量（万吨）=农村常住人口（万人）×污水排放

系数 (升/(人·天)) ×365 (天) /1000 (公式 4)

污染物产生量 (吨) = 农村常住人口 (万人) × 污染物产污强度
(克/人·天) ×365 (天) /100 (公式 5)

污染物排放量 (吨) = 污染物产生量 (吨) × (1-对生活污水进行处理的行政村比例 × 污染物综合去除率) (公式 6)

生活污水进行处理的行政村比例 = 对生活污水进行处理的行政村/行政村总数 (公式 7)

太平河流域农村污水未建设污水处理设施进行治理。根据估算,流域农村生活污染物总氮入河量为 2.2433 吨/年,总氮入河量见表 2.6。

表 2.6 双台子区太平河流域农村生活源总氮产生及入河量

序号	区(县)	人口(人)	污水排放量 (万吨/年)	总氮产生量 (吨/年)	总氮入河量 (吨/年)
1	双台子区	1221	2.9154	2.3476	2.2433

③养殖源

畜禽粪便中含有较高的含氮污染物,如果未经处理排入环境中,极易造成关联的水环境中总氮浓度的升高,对附近的地表水体造成很大威胁。水产养殖也可能造成水体氮污染的发生,我国海南地区发生的藻类大量生长事件表明,当地水产养殖过程中,大量饵料的投放对区域水体中总氮浓度具有显著的影响。

水产养殖:太平河流域水产养殖种类主要是河蟹,河蟹可直接养在稻田中,构成稻田生态系统。除此之外,还有鱼、虾等水产品。这些养殖废水,基本上不经过处理直接排放,一部分通过渗透作用流入

地下，另一部分直接排入河中，破坏水生态环境。双台子区太平河流域水产养殖情况见图 2.8，约为 2.4 公顷。



图 2.8 双台子区太平河流域水产养殖分布图

根据“国务院第二次全国污染源普查领导小组”对盘锦市双台子区的水产养殖统计资料显示，双台子区主要养殖虾、河蟹等，大部分都是池塘淡水养殖。水产养殖业总氮排放量采用产排污系数法核算，等于人工水产养殖的水产品产量与排放系数相乘，人工水产养殖的水产品产量等于人工养殖海水产品产量与人工养殖淡水产品产量之和。考虑到池塘养殖中管道输送及池塘水内部消耗，结合《全国水环境容量核定技术指南》、《全国污染源普查手册》及相关研究资料，计算结果见表 2.7

表 2.7 太平河流域水产养殖总氮负荷量

流域	区县范围	污染物的量 (t)	污染物入河量 (t)
太平河	双台子区	1.1276	1.0986

畜禽养殖：畜禽养殖污染物进入水体的方式有两种，一是未经处理的粪便堆放到养殖场周围空地，在雨水的冲刷下，进入附近水体或者淋溶到地下；二是清洗饲养圈舍、饲养器具等产生的污水未经处理，直接排入周围河道。经实地调研了解到，太平流域附近并未发现规模化养殖场。

④农业种植源

河流中总氮浓度偏高与农业生产有密不可分的关系。农业的发展过程中会投入大量的化肥和农药，北方一些地区农作物的化肥吸收率约为 35%，农药的吸收率约为 15%。过量的未被农作物吸收利用的农药化肥会通过地表径流和淋溶等途径进入河流中，造成地表水体中氮素的累积，最终造成水体的富营养化。除此之外，农业的漫灌会使得农田退水携带残留的化肥农药直接或者间接通过地表径流进入河流中，成为地表水体中总氮的主要污染源。

太平河流域种植业以水稻为主，除此之外，还种植大豆、玉米等农作物。双台子区太平河流域现有耕地总面积 110 公顷（如图 2.9）。

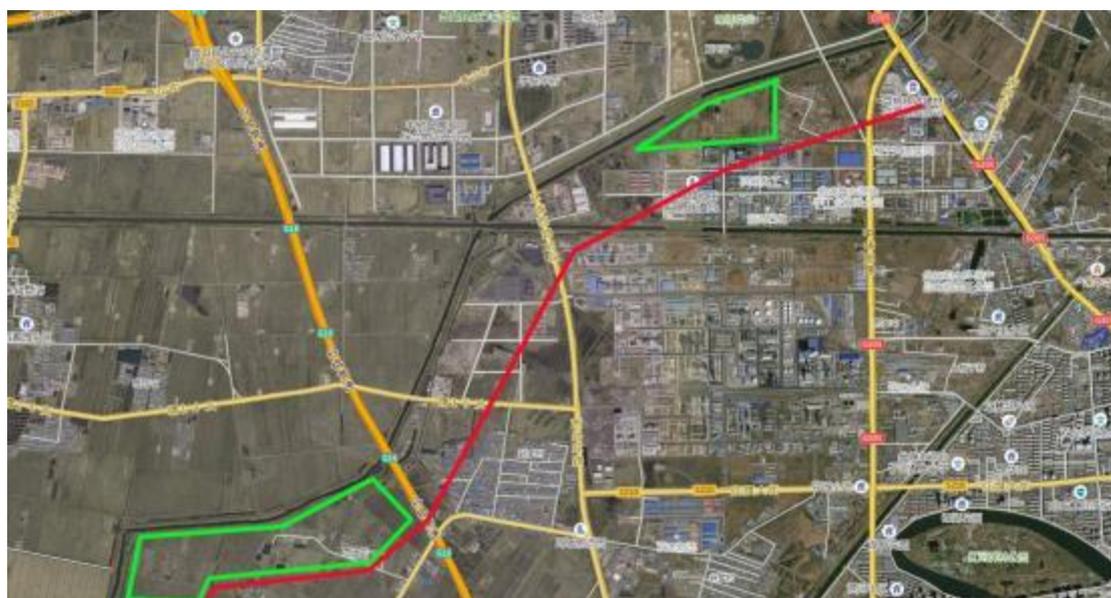


图 2.9 双台子区太平河流域农业种植分布图

根据《第二次全国污染源普查农业源污染源产排污系数手册》可知，种植业氮磷排放（流失）系数分为主要作物播种的排放（流失）系数和园地排放（流失）系数，根据种植业氮磷排放（流失）系数与农田面积计算得到太平河流域农业种植污染物总氮的排放量为 1.143 吨/年。参照《蒲河流域水环境污染问题网格化诊断及识别服务研究报告》及相关文献资料，得出农业种植源总氮入河量为 1.076 吨/年。

表 2.8 双台子区太平河流域农业种植总氮入河量

区县	耕地面积	园地面积	其他农用地面积	总氮产生量	总氮入河量
双台子区	110	0	0	1.143	1.076

⑤上游来水总氮估算

参考以往数据和相似河流，经计算得上游进入太平河一天的水量为 69120m³，根据上游来水总氮浓度，通过计算得可知双台子区太平河一年的总氮量为 20.05t/a

(3) 污染物负荷统计及分析

根据上述统计方式，对氨氮、总氮等氮的不同赋存形态，进行通量核算，在空间尺度上，按照各街镇分别计算污染物排放量的占比，以此划定主要污染区域，揭示太平河流域氮污染问题的根本原因，明确氮管控的主要目标和对象，为后续工作开展提供定性及定量的基础分析。

①污染源贡献情况分析

表 2.9 太平河流域各污染源负荷构成表

各污染源	总氮入河量（吨/年）	污染负荷占比%
------	------------	---------

农业种植	1.076	4
农村生活	2.2433	8
城镇生活	2.6653	10
水产养殖	1.0986	4
上游来水	20.05	74

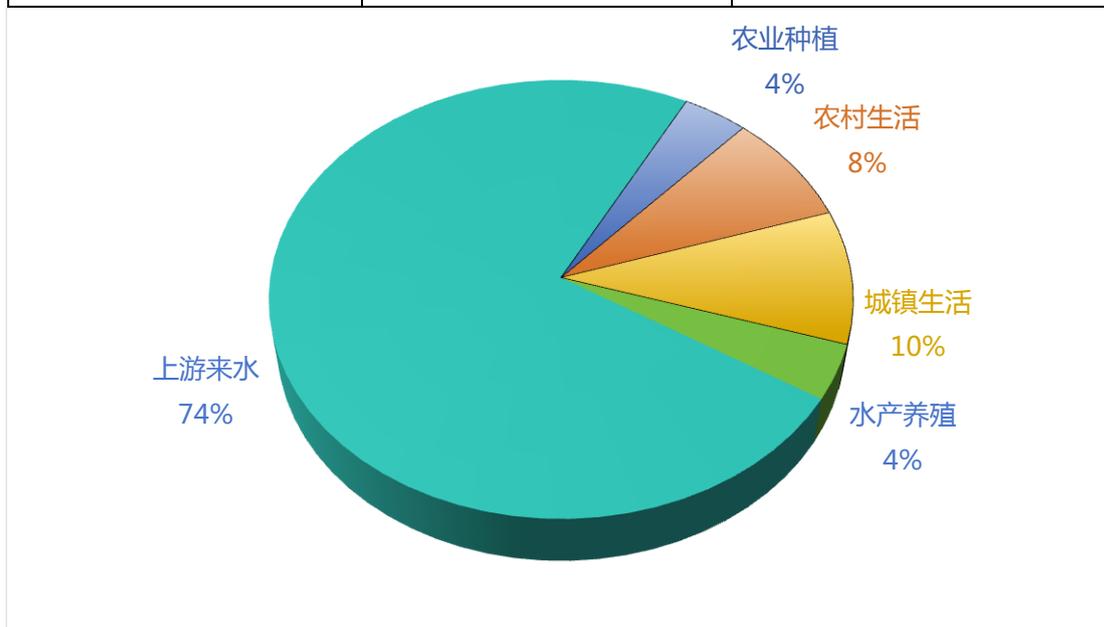


图 2.10 太平河流域各污染源总氮负荷分布图

(3) 生活垃圾

生活垃圾是日常生活和给日常生活提供服务的行为中产生的固体废物以及相关规定的认为是生活垃圾的固体废物。从太平河流域生活垃圾构成分析来看，主要为居民群众家庭日常生活所产生，主要分为五类：一是可腐烂垃圾，如骨头、菜叶、剩饭、水果等；二是可燃烧垃圾，如纸箱纸张、竹木材料、皮革、编织物等；三是可回收垃圾，废弃玻璃、塑料和橡胶等；四是建筑垃圾（煤渣、砖瓦）；五是有害垃圾，废弃旧家电、荧光管、电池和油漆桶。这些垃圾都在不同程度上形成农村面源污染，造成蚊蝇滋生，影响到环境卫生，直接或间接影响到群众身体健康。

双台子区人民政府进一步明确了农村生活垃圾收运处理的基本方式，即及时清运非正规垃圾堆的垃圾；建设符合要求的垃圾处理设施，合理配置垃圾收集点、建筑垃圾堆放点、垃圾箱、垃圾清运工具等。实现垃圾治理常态化和卫生保洁日常化。但是农村生活垃圾处置体系需要进一步健全，沿河街镇、村屯垃圾清运管护长效机制不够完善，部分河段仍然有垃圾存在。

据现场调查，太平河流域生活垃圾多为固体废弃物，包括废弃塑料袋、泡沫制品、废弃农药塑料瓶等，生活垃圾倾倒堆放现象仍然存在。自然条件下，由于河水或雨水对垃圾堆放点的侵蚀，总氮会逐渐浸出，污染周围的土壤、地表水，从而造成严重的环境影响。

(4) 入河排污口

表 2.10 双台子区太平河排口情况

序号	排口名称	经度	纬度	位置
1	大宜站泵站混合废水排水口	121.9252	41.1765	盘锦市双台子区鼎翔中路12号
2	陆家泵混合废污水排口	121.9519	41.1904	盘锦市双台子区鼎翔中路12号
3	东洼站泵混合废污水排口	121.9607	41.2017	盘锦市双台子区红旗大街888号
4	银河泵混合废污水排口	121.9917	41.2236	盘锦市双台子区工业一街9号
5	冯屯雨站排口	121.9805	41.2196	盘锦市双台子区中华北路168号
6	太平河泵站排口	122.0118	41.2275	盘锦市双台子区中华北路194号

2.3 河流总氮污染症结与成因分析

太平河作为盘锦市重要的入海河流，根据项目前期和执行过程中收集的数据资料梳理其环境问题和主要成因如下：

(1) 养殖业污染

水产养殖是太平河总氮污染源之一。小规模养殖户，由于缺乏完善的废水处理设施，常常采取简单的废水排放方式，导致养殖废水中的总氮在降水期间集中释放，对河流水质造成较大影响。

（2）种植业污染

农业种植是太平河总氮污染源之一。农田面源污染治理设施属空白，入河前生态拦截设施缺乏。传统的农业生产方式导致化肥大量施用、非科学施用等问题突出，氮肥流失量大。农田径流污染物携带对河流影响较大。

（3）沿岸农村基础设施薄弱

太平河流域沿岸村庄尚未建设集中式或分散式生活污水处理设施，生活污水散排对河流造成一定影响。农村垃圾收集转运体系不完善，农村生活垃圾入河，雨水淋溶后对河流造成污染

（4）河流生态系统功能有待提升

河道内存在乱掘乱堆现象，导致河流生态空间不足，河岸植被缓冲带缺失，阻污控污能力下降。河道内植被不丰富，大部分河段河道内植被少且多为杂草，导致自净能力较差。

（5）生态水不足

根据《辽宁省水资源》（2006版）评价结果本区域属于水资源缺乏地区。盘锦市降水年内分布不均，主要分布在4~8月。2023年4~8月占全年降水量的75.19%。上游无大规模水库进行水量调节，枯水期几乎无生态补水。

（6）上游来水影响

在双台子区上游的三道村桥断面总氮浓度超标，其他城区对双台子区太平河的影响，例如盘山县部分排放口在非雨季时进行排水造成双台子区太平河总氮浓度较高；并且兴隆台部分排放口也存在此类现象(鸾凤桥泵站内存留污水浓度超标)；而且由于上游来水水质较差，也极大影响太平河水质。

第三章总体要求

3.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大、二十大以及历次全会精神，根据国家、省、市生态文明建设决策部署，按照“陆海统筹、以海定陆”、“问题导向、综合施策”原则，全面推进太平河总氮治理与管控工作，强化畜禽养殖源、农业面源、农村生活源等污染综合防治，有效降低太平河总氮入河量，开展生态工程建设，提升太平河生态系统功能，支撑 2025 年底太平河省控断面浓度较 2021 年相比保持负增长。

3.2 治理与管控范围和时效

双台子区太平河沿岸 500 米内的全部流域范围。方案基准年为 2021 年，时限为 2023 年至 2025 年。

3.3 治理与管控目标

双台子区太平河治理行业包括水产养殖、种植业、城镇生活污水、河道内外管理、生态修复工程，全流域开展总氮治理与管控，实现 2025 年新生桥省控断面总氮浓度实现负增长。

以盘锦市双台子区太平河流域总氮污染精准溯源和负荷削减为根本目标，按照“源头准入—过程控制—末端治理”的系统思路，基于流域的社会经济、水资源、水环境、水生态现状及发展规划等进行深入分析，通过水质加密监测、污染源地毯式排查、措施分析、优化决策等方法进行分析调查。2021 年盘锦市太平河总氮浓度均值为 2.84mg/L（缺少 1-4 月数据），年变化呈现为逐渐升高的趋势，按照

《全省近岸海域水质提升工作方案的通知》要求，结合《盘锦市河流断面总氮污染补偿办法》，所以本方案最终目标确定为太平河河流总氮浓度目标为 2.84mg/L。

通过监测数据分析流域总氮浓度的时空变化规律、主要污染来源；针对总氮污染防治措施进行效益费用分析，量化工程措施的生态环境效益，综合权衡措施的经济成本和环境效益，制定太平河总氮治理与管控方案，支撑辽河流域水质实现负增长。

第四章主要任务

措施利用本就是尽最大努力采取多种措施手段，进行流域污染的“减负”和“增容”。“减负”是降低入河污染负荷，探索低排放途径并采取适当拦截、消纳措施，减少污染物排入地下或地表水体的浓度和负荷量，如雨污分流、污水处理、点源削减及面源控制等；“增容”即增强河道环境容量和自净能力，包括对河道进行生态补水的直接增容措施，以及底泥清淤、生态护岸等间接性增容措施。其中，“减负”是从根本上去除污染物，是河流水污染治理的重点。本方案从陆源削减和水域增容两方面，从排污口整治、水质净化、水质提升、生态修复等方面提出治理措施建议。

4.1 加强对上游来水水质监测

建立定期监测体系，针对太平河上游来水断面进行定期监测和评估，做到实时监控、动态管理，定期发布水质监测信息，及时发现问题并采取措施加以解决。如检测发现水质超标，立即记录并上报。

推进建立河流总氮监测。推进建立河流总氮监测。推进河流总氮监测，开展预警分析，提高总氮管理的时效性和精准性。

4.2 强化河道内外管理

进一步压实“河长制”。严格落实各级河长职责，加强考核。深化河流断面“包保”责任制度，以落实“河长制”为基础，真正建立起区、街镇、村三级“责任人”体系，落实到太平河干流。开展日常巡河工作，村级河长每周至少巡河一次，街镇级河长每月至少巡河一次，区级河长每季度巡河一次，做好巡河记录、台账。

实施太平河流域“清废行动”。逐村排查干、支流河道范围内现有垃圾、畜禽粪便、杂草，完成排查及清理工作。定期对沿河 50 米范围内垃圾、粪便等进行专项排查、清理。

人口密集区实施河岸带隔离。对太平河干、支流穿越村屯区域，在河道两岸、桥梁处建设隔离围网、围栏、灌木丛等隔离措施并设置标识牌，防止附近村民向河道、河岸倾倒垃圾、粪污。

4.3 水产养殖管理优化

建立水产养殖场户水产养殖台账和污水资源化利用台账制度，落实台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责。各街镇以及相关的管理部门每年定期对台账进行监督检查，对于未记录台账的养殖场户根据情况给予责令整改、警告、处罚等。

定期监测和评估：建立定期监测体系，对养殖场的废水排放进行监测和评估，做到实时监控、动态管理，及时发现问题并采取措施加以解决。

加大执行力度，对污染和超标严重的个体及企业依法严厉惩处，倒逼养殖户落实养殖主体责任。落实水产养殖排污许可证制度，并强化水产养殖环境影响评价工作和水产养殖污染防治的统一监督管理。

对于水产养殖规模较大的企业或个体户，要求必须增设养殖废水处理设备；对于水产养殖规模较小的，可按照相互间距离的远近，几个水产养殖户共用一个养殖废水处理设备或以街镇为单位集中收集，统一进行处理。不定时进行走访调查，确保废水处理设备持续运行。

4.4 积极防控种植业污染

农业种植污染控制主要从源头控制、发展有机农业及径流输移控制三个方面着手。

从源头控制化肥使用。推广测土配方技术，优化施肥方式，促进施肥结构调整，推广化学农药替代、化肥机械化深施、精准化施肥和水肥一体化等。到 2025 年，流域内玉米、花生、蔬菜等主要农作物化肥农药使用量持续减少，利用率力争达到 43%。提高农民科学用肥意识，宣传引导有机肥替代化肥，在保障农产品产量稳定供应情况下，逐步提高生物有机肥使用比例。实施玉米、花生等重点作物化肥农药减量增效行动，通过健全病虫害监测体系，强化病虫监测预警，减少农药使用

大力发展生态有机农业。坚持种养结合，推进耕地质量保护与提升。因地制宜开展生态型复合种植，采用保护性耕作、粮草轮作、增施有机肥等方式，促进种地养地结合。

积极开展重点区域沿河农田水质监测。加强与区农业农村局联动，对重点区域、重点时期的水质适当监测，如检测发现水质超标，立即记录并上报并及时共享给农业农村部门。

4.5 推进农村生活污水和垃圾治理

（1）梯次推进农村生活污水的整治

根据流域村屯分布特点，按照“因地制宜、突出重点、梯次推进、分类实施”的原则，采取集中或分散方式处理农村生活污水，不断提高农村污水治理效率。对于需集中处理，加强污水收集管网建设，提高污水治理覆盖率，将污水统一截流后送入污水处理厂进行处理；或

考虑未来区域发展规划，根据相关规定，核算污水处理能力缺口，规划建设新的污水处理厂，确定其工程规模、处理工艺、出水水质，并根据相关资料及咨询调研确定工程成本。对于分散处理，以稍大的村屯为中心，联系邻近散户，采取标准化稳定塘、小型污水处理站等方式。

（2）加大农村生活垃圾治理力度

农村生活垃圾收集转运：对于农村生活垃圾处理，推行“户分类、村收集、街镇转运、区域减量化、资源化处理中心、垃圾处理厂处理”的区域联合处理模式，根据当地农村生活垃圾产生强度、特性等特征，合理配置垃圾桶、垃圾箱等收集容器。

农村生活垃圾分类处理：农村生活垃圾治理应遵循减量化、资源化、无害化的原则，建立“分类投放、分类收集、分类运输、分类处理”的处理系统。

对于农村易腐垃圾，可采用适宜的生物处理技术进行就地处理和资源化利用，可分为分户处理、单村处理和多村联合处理模式。分户处理可采用沼气池、家庭堆肥；单村处理可采用沼气池、堆肥设施设备；多村联合处理可采用机械成肥或设施堆肥处理，资源化产物可进行就地利用，还田还林。或者以街镇或行政村为单位建设农村有机废物综合处置设施，因地制宜推进易腐垃圾、厕所粪污和农业有机固体废物的协同处理与资源化利用，通过规模化、集约化提高农村有机废物的综合处理能力和资源化利用率。

对于可回收物，以村为单位建立回收网点，实现可回收物有效回

收和安全贮存；推进区或街镇分拣中心为支撑的再生资源回收利用体系的建立。当村回收网点达到一定规模后转运至分拣中心，经分拣预处理和打包压缩后，进入再生资源加工系统，实现可回收物规范回收。

对于有害垃圾，根据农村生活垃圾中有害垃圾豁免管理的规定，做好分类收集和临时贮存，并按照地方有关要求和设施条件，进行规范运输和妥善处置。

土建垃圾及其它垃圾，灰土、砖块、碎瓦、石块等土建垃圾宜在村庄自行就近就地利用或处置，不具备条件的村庄，可运至街镇或区（市、县）综合利用或处置。其它垃圾可运至街镇或区（市、县）集中利用或处置。

4.6 河道治理与生态增容

1.河道治理技术

河道治理技术包括内源削减技术、生态修复技术和补水活水技术。其中，常见的内源削减技术有底泥疏浚、沿岸垃圾清理、生物残体及漂浮物清理等。生态修复技术主要包括：1）生态护坡技术、生态浮岛技术、沉水植物修复技术、人工湿地等水生植物修复技术；2）有机物降解细菌、硝化细菌及反硝化细菌等微生物修复技术；3）控制藻类过量增殖，调控藻类群落结构等生物操纵技术。补水活水技术主要包括引水调水、再生水补给、活水循环等技术。

2.生态增容

（1）河道治理技术

河道治理技术包括内源削减技术、生态修复技术和补水活水技术。

其中，常见的内源削减技术有底泥疏浚、沿岸垃圾清理、生物残体及漂浮物清理等。生态修复技术主要包括：1) 生态护坡技术、生态浮岛技术、沉水植物修复技术、人工湿地等水生植物修复技术；2) 有机物降解细菌、硝化细菌及反硝化细菌等微生物修复技术；3) 控制藻类过量增殖，调控藻类群落结构等生物操纵技术。补水活水技术主要包括引水调水、再生水补给、活水循环等技术。

(2) 生态增容

生态补水好处有：①可以增加水体自净能力，缓解水体污染。②具有恢复水生态系统、维护生物多样性和调节局部气候、减轻城市热岛效应。

生态补水有助于降低太平河总氮浓度。根据往年数据和实际检测可知，冬季时期、枯水期时，太平河水体流动性较差，造成总氮浓度升高。应当于冬季时期、枯水期（或河流缺水、水质较差时）适当开闸补水，加强水体自净能力，降低污染物。

4.7 建立河流总氮环境监管体系

加强重点源监督管理。持续加强工业、企业排污执法监管，对超标排放、非法倾倒等违法行为进行严厉查处。加强入河排污口执法检查，开展巡查和监测，区城乡建设事业发展服务中心、区公安等部门各司其职、联合行动、严肃查处污水偷排和管网私搭乱接行为。

推进建立河流总氮监测。推进河流总氮监测，开展预警分析，提高总氮管理的时效性和精准性。

4.8 加强对沟渠水质监测，严控泵站和新增管道、排口

加强对闸口、泵站存水水质检测。部分闸口、泵站由于长期存水，导致存水水质较差，开闸前应先行检测、处理，达标后开闸放水。

加强新增管道、排口管控。按照《盘锦市加强入河入海排污口监督管理工作方案》规定，新增设的污水直排管道严格落实审批程序，及时废除不合格排口。

按照管理规定及时对地下雨水管网进行全面检修，如发现泵站水质超标，立即开展溯源排查，对泵站出水井筒、阀门等老旧设施进行检修、更换，切实解决泵站溢流问题。加强对园区企业管理，禁止向雨水管网倾倒污染物，严防园区企业生产废水进入雨水管网排入外环境。

第五章保障措施

全面加强组织领导，双台子区人民政府成立总氮削减工作专班，负责研究推进重大事项。专班依托双台子区生态文明建设和生态环境保护委员会进行管理和组织开展日常工作，主要成员单位包括自然资源局双台子分局、区农业农村局、双台子生态环境分局、区住房和城乡建设局、区城乡建设事业发展服务中心、区农业和水利服务中心、开发区管委会等部门分管领导以及相关街镇负责人。专班办公室设在双台子生态环境分局，组织开展专班日常工作。

建立协调联动机制，各有关部门协同做好河流总氮削减工作，加强对各街镇的督促指导。各街镇要切实落实属地主体责任，在职责范围内做好各项任务落实。加强河流总氮削减信息共享、定期会商、评估指导，各成员单位安排专人定期向双台子区生态文明建设和生态环境保护委员会提交工作总结。

双台子区生态文明建设和生态环境保护委员会定期对工作方案实施情况进行检查和督促，检查结果作为对领导班子和领导干部综合考核评价的依据。对多次未通过检查的，要通报相关单位部门负责人。对因工作不力、履职缺位的，双台子区生态文明建设和生态环境保护委员会对相关单位进行通报。

完善资金筹措机制，加大对河流总氮削减工作的资金投入，积极争取中央财政专项资金、省级生态环保专项资金和地方债，有效保障总氮削减重点任务及工程实施。发挥财政资金撬动功能，带动社会资本积极参与总氮控制，加大对环境保护等资金投入力度。

强化科技支撑，加强与国内高等学校、科研院所交流，积极学习国内外入海河流总氮管控高科技成果，逐步推广示范适用技术。

有效引导公众参与，将河流总氮削减工作纳入生态环境保护宣传

教育体系，加强污染防治知识普及，逐步形成全社会参与水环境保护的良好氛围，逐步提高企事业单位及公众依法履行环境保护义务的责任意识。实施动态更新，定期对本方案的实施效果进行评估，以确保管控方案的有效性。若涉及新发现重点问题和关键的区域，及时更新问题清单。

第六章重点工程

表 1 双台子区太平河问题清单

序号	点位具体位置	问题类型	问题表述	整改措施	责任单位
1	盘锦市双台子区G16高速桥下	水产养殖	缺乏完善的废水处理设施，常常采取简单的废水排放方式，导致养殖废水中的总氮在降水期间集中释放，对河流水质造成较大影响	加强水产养殖处理，健全水产养殖污水处理利用设施	双台子区农业农村局、相关街镇
2	盘锦市双台子区朝鲜屯附近，G16桥下游1.7公里	种植业、畜禽养殖	未被农作物吸收利用的农药化肥会通过地表径流和淋溶等途径进入河流中，造成地表水体中氮素的累积	源头控制化肥使用，大力发展生态有机农业；加强畜禽养殖粪污排查及治理	双台子区农业农村局、相关街镇
3	盘锦市盘山县三道村桥下	上游来水	太平河上游三道村桥来水水质较差，其已经对双台子区太平河造成严重污染	1.针对上游来水加强监管；2.区水利部门与市水利局、盘山县水利局等相关部门沟通，开展太平河枯水期（或河流缺水、水质较差时）	双台子区农业和水利服务中心、双台子生态环境分局

				补水工作；3.部分闸口、泵站由于长期存水，导致存水水质较差，开闸前应先行检测、处理，达标后开闸放水	
4	盘锦市双台子区泵站排放口，305国道桥下游87米	泵站上游管线塌陷、破损	太平河泵站、银河泵站上游管线塌陷或者破损，导致排口不定期水质不合格	1.加强泵站站内水质检测，发现水质超标立即关闭闸口，切换至园区污水处理厂达标处理； 2.按照管理规定及时对地下雨水管网进行全面检修	开发区管委会，双台子生态环境分局

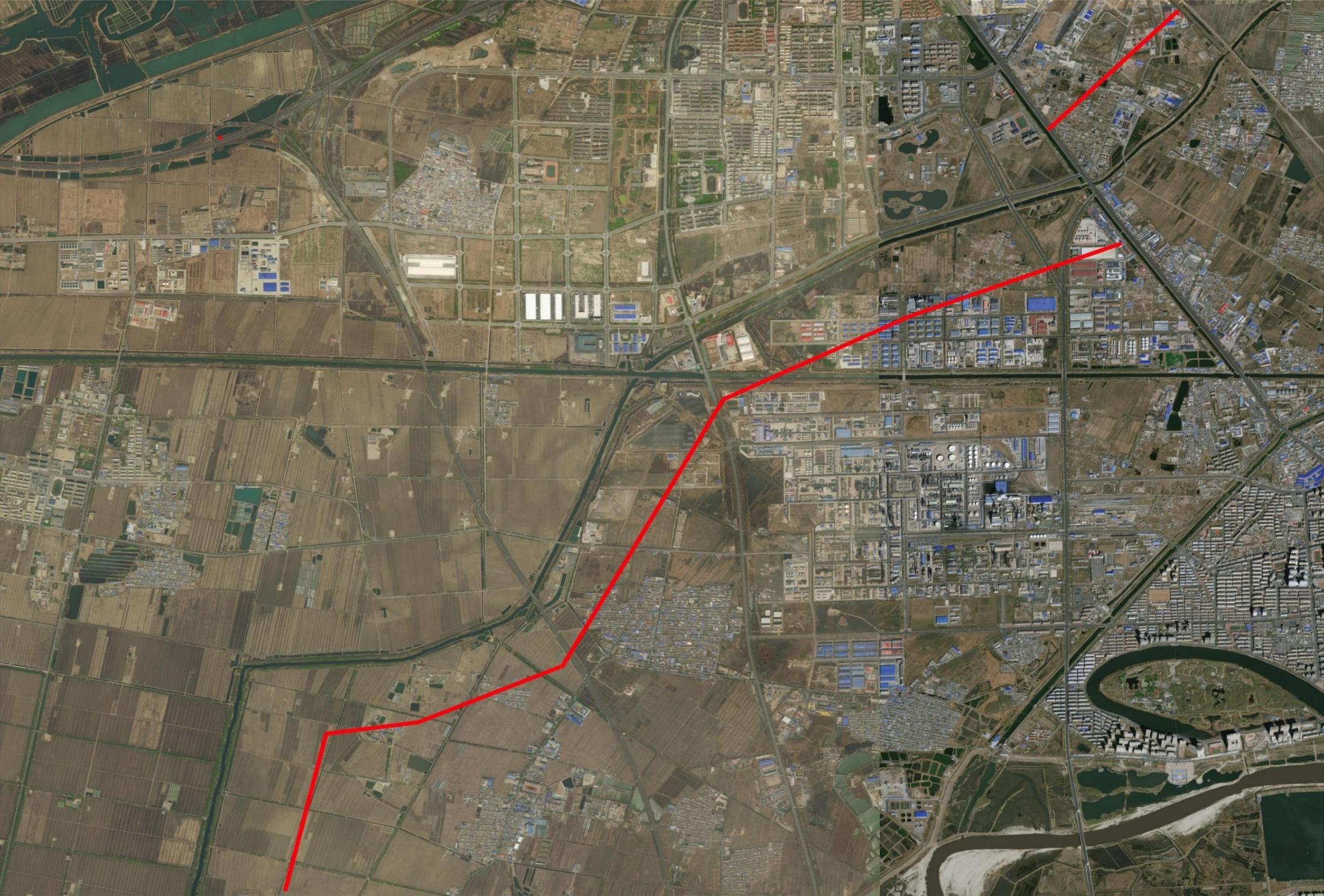
双台子区太平河措施清单

序号	任务类别	任务名称	任务内容
1	加强河道内外管理	进一步压实“河长制”	严格落实各级河长职责，加强考核。深化河流断面“包保”责任制度，以落实“河长制”为基础，真正建立起区、街镇、村三级“责任人”体系，落实到太平河干流。开展日常巡河工作，村级河长每周至少巡河一次，街镇级河长每月至少巡河一次，区级河长每季度巡河一次，做好巡河记录、台账。
		继续开展太平河流域“清废行动”	逐村排查干、支流河道范围内现有垃圾、畜禽粪便、杂草，完成排查及清理工作。定期次对沿河50米范围内垃圾、粪便等进行专项排查、清理。
		人口密集区实施河岸带隔离	对太平河穿越村屯区域，在河道两岸、桥梁处建设隔离围网、围栏、灌木丛等隔离措施并设置标识牌，防止附近村民向河道、河岸倾倒垃圾、粪污。
2	积极控制水产养殖污染	加强水产养殖处理	建立水产养殖场户水产养殖台账和污水资源化利用台账制度落实台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责。各街镇以及相关的管理部门每年定期对台账进行监督检查，对于未记录台账的养殖场户根据情况给予责令整改、警告、处罚等。
		健全水产养殖污水处理利用设施	对于水产养殖规模较大的企业或个体户，要求必须增设养殖废水处理设备；对于水产养殖规模较小的，可按照相互间距离的远近，几个水产养殖户共用一个养殖废水处理设备或以街镇为单位集中收集，统一进行处理。不定时进行走访调查，确保废水处理设备持续运行。
3	积极防控种植业污染	源头控制化肥使用	推广测土配方技术，优化施肥方式，促进施肥结构调整，推广化学农药替代、化肥机械化深施、精准化施肥和水肥一体化等。到2025年，流域内玉米、花生、蔬菜等主要农作物化肥农药使用

			量持续减少，利用率力争达到 43%。提高农民科学用肥意识，宣传引导有机肥替代化肥，在保障农产品产量稳定供应情况下，逐步提高生物有机肥使用比例。实施玉米、花生等重点作物化肥农药减量增效行动，通过健全病虫害监测体系，强化病虫害监测预警，减少农药使用。
		大力发展生态有机农业	坚持种养结合，推进耕地质量保护与提升。因地制宜开展生态型复合种植，采用保护性耕作、粮草轮作、增施有机肥等方式，促进种地养地结合。
		积极开展重点区域沿河农田水质监测	加强与区农业农村局联动，对重点区域、重点时期的水质适当监测，如检测发现水质超标，立即记录并上报并及时共享给农业农村部门。
4	加大农村生活垃圾治理力度	农村生活垃圾分类处理	农村生活垃圾分类处理。建立“分类投放、分类收集、分类运输、分类处理”的处理系统。对于农村易腐垃圾，可采用适宜的生物处理技术进行就地处理和资源化利用。对于可回收物，以村为单位建立回收网点，实现可回收物有效回收和安全贮存；推进区或街镇分拣中心为支撑的再生资源回收利用体系的建立。对于有害垃圾，做好分类收集和临时贮存，并按照地方有关要求和设施条件，进行规范运输和妥善处置。土建垃圾及其它垃圾，宜在村庄自行就近就地利用或处置。
5	建立河流总氮环境监管体系	加强重点源监管	持续加强工业、企业排污执法监管，对超标排放、非法倾倒等违法行为进行严厉查处。加强入河排污口执法检查，开展巡查和监测，双台子生态环境分局、区住房和城乡建设局、区城乡建设事业发展服务中心、区公安局等部门各司其职、联合行动、严肃查处污水偷排和管网私搭乱接行为。
		加强河流总氮监测	推进河流总氮监测，开展预警分析，提高总氮管理的时效性和精准性。
6	河道治理与生态增容	生态补水	冬季时期、枯水期时，太平河水体流动性较差，造成总氮浓度升高。应当于冬季时期、枯水期（或河流缺水、水质较差时）适当开闸补水，加强水体自净能力，降低污染物。

7	加强对边沟、沟渠排查,严控泵站和新增管道、排口	加强对闸口、泵站存水水质检测	部分闸口、泵站由于长期存水,导致存水水质较差,开闸前应先行检测、处理,达标后开闸放水。
		加强新增管道、排口管控	按照《盘锦市加强入河入海排污口监督管理工作方案》规定,新增设的污水直排管道严格落实审批程序,及时废除不合格排口。
		加强泵站管理	按照管理规定及时对地下雨水管网进行全面检修,如发现泵站水质超标,立即开展溯源排查,对泵站出水井筒、阀门等老旧设施进行检修、更换,切实解决泵站溢流问题。加强对园区企业管理,禁止向雨水管网倾倒污染物,严防园区企业生产废水进入雨水管网排入外环境。
8	加强对上游来水水质监测	建立定期监测体系	针对太平河上游来水断面进行定期监测和评估,做到实时监控、动态管理,定期发布水质监测信息,及时发现问题并采取措施加以解决。如检测发现水质超标,立即记录并上报。
		加强河流总氮监测	推进河流总氮监测,开展预警分析,提高总氮管理的时效性和精准性。

附图：双台子区太平河流域卫星图



附录一 基于 MIKE 11 模型的水环境容量计算

1.1 MIKE 11 模型介绍

1.1 MIKE 模型体系

MIKE 模型是由丹麦水动力研究所 (DHI) 研发的, 它包括 MIKE 11、MIKE 21、MIKE 3、MIKE SHE 和 MIKE BASIN 等。MIKE 11 是一款多功能的一维水动力学软件, 以求解圣维南 (Saint-Venant) 方程组作为理论基础, 带有水文模型, 含对流扩散、水质生态、泥沙传输、降雨径流、洪水预报、实时操作等多种模块, 并可与丹麦水利研究所 (Danish Hydraulic Institute, DHI) 开发的其他分析模型交互运用。MIKE 11 软件中的水动力模型采用隐式有限差分格式模拟河流的非稳定水流运动, 通过设置基于时间和空间水流条件的数值计算方案建立相关模型, 使其能更好地描述河流的状态。水质生态模型可用于描述水生态系统中多种物质的相互作用和形态转化过程, 该模型可以与水动力学模型、传输扩散模型进行耦合, 将对流扩散的传输激励与生物化学反应整合于水生态的模拟, 适用于河口、河流、灌溉渠道等的一维动态水质模型; MIKE 21 适用于河口、湖泊和海岸等的二维动态模型; MIKE 3 是三维模型。

MIKE 11 软件目前的应用发展迅速, 已经在很多大型水利水电工程中得到广泛的应用, 如: 淮河流域水质管理与应用、上海苏州河治理、北京南沙河流域规划与管理、松辽流域水资源管理系统、温瑞塘河河网水质模型研究等。MIKE 11 水质模型以 AD 模块为基础, 研究水环境中污染物的迁移转化规律, 在污染物浓度存在梯度和水流不断运动的条件下, 对物质传输过程中水环境污染物的溶解或悬浮物在时间和空间上的分布进行模拟。在确定研究区域水质目标、掌握入河污染源的对比模型适用范围、功能的基础上, 本研究选取 MIKE 11 模型为研究工具, 通过模型率定相关的水文参数。

1.1.2 MIKE 模型的特点

MIKE 11 是适用于河口、河流、灌溉渠道以及其他水体模拟一维水动力、水质和泥沙运输的专业工程软件。MIKE 11 的特点包括: 1) 经过验证——MIKE 11 模型已被全世界广泛应

用验证并且已经成为了多个国家的标准工具；2) 扩充性——MIKE 11 模型包含了多种不同功能的模块，可根据用户需求模拟各类河流水体；3) 有效性——MIKE 11 模型中大部分模块都具备自动率定、灵敏性和不确定性分析的功能；4) 多种价位——MIKE 11 模型的多模块可灵活组合，满足用户各种应用要求；5) 界面友好——MIKE 11 模型的应用界面简洁，结构和流程规范合理，方便学习、应用和结果展示；6) 数据表现——MIKE 11 模型可提供多种模拟结果展现形式，方便生成简单易懂的结果表现。

1.2 模型建立

MIKE 11 模型是由丹麦水利研究所 DHI 研制开发的河流模型系统，经过许多国家 政府组织和机构的验证，被美国联邦应急管理局（FEMA）应用于“全国洪水安全计划”相关项目中；河流模型系统包含水动力（HD）、对流扩散（AD）、泥沙输送（ST）、洪水预报（FF）等多种模块，可用于河口、河流的水流状态模拟以及水质、泥沙输送模拟等，广泛用于河流及湿地的生态评估、水质评估、洪水分析及洪水衰减设计分析、河流泥沙输运研究及长期河道演变分析、地下水和地表水综合分析等领域；具有公认性、便捷性、实用性、广泛性、友好性等优点。

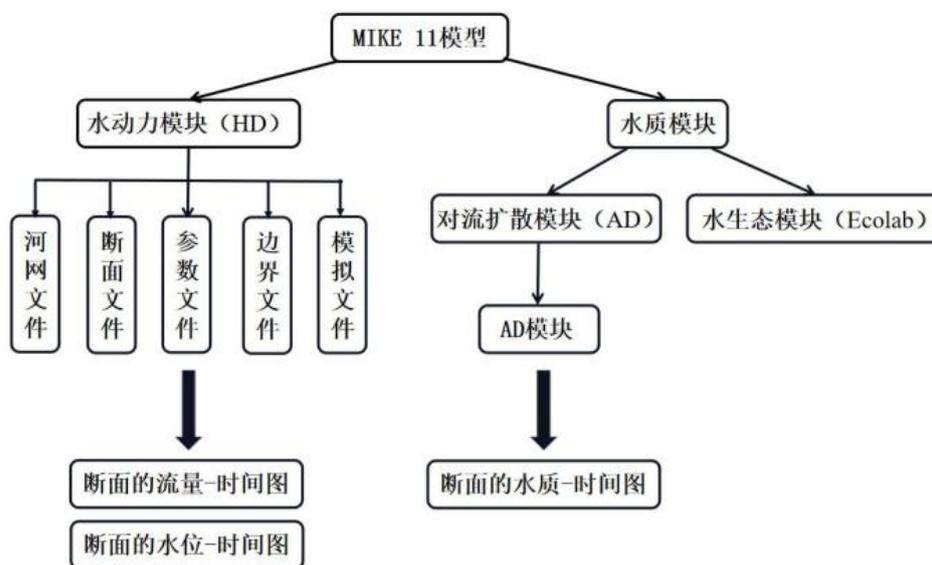


图 6-1 M11 结构

MIKE 11 水质模型以 AD 模块为基础，研究水环境中污染物的迁移转化规律，在污染物浓度存在梯度和水流不断运动的条件下，对物质传输过程中水环境污染物质溶解或悬浮物在

时间和空间上的分布进行模拟。在进行对流扩散模块构建时，以各支流汇入处为内部边界，各支流流域的污染物均以点源形式汇入研究区域干流中。基于水动力模块建立对流扩散模块，通过设定各河段的总氮衰减系数，模拟河流总氮降解过程，构建模拟河段水动力-水质耦合模型。对流扩散模块包括 AD 参数文件和水质边界文件这两部分。

1.2.1 研究区域

研究范围为双台子区内太平河。

1.2.2 河网文件建立

建立河网模型时，流域内的排污口排污量和支流所汇面源入河量均概化到该支流汇入太平河的节点处，模型中按入河量设定。利用 google earth 软件，在地图上量出太平河（双台子区）的长度，全长为 15 公里。

1.2.3 断面文件建立

断面文件中需要编辑各个断面起始距与河床高程的 X—Z 数据（河宽—水位），依据断面资料计算断面的水力学参数识别断面。

1.2.4 边界文件建立

水质模型的边界条件分为外部边界和内部边界条件两部分。

外部边界条件是在流入、流出模型区域的地方，即模拟河段的起始位置。此边界需要设置流入和流出的水文条件，如水位以及流量等，否则会导致模型无法正常启动或者计算。

内部边界条件是指河道沿程的径流流入、污染源流入和取水点的取水，可按照实际情况设置，内部边界条件虽然不影响模型的启动或计算，但会影响模型计算的精度。在本研究中，内部边界的设置内容包括沿程污染点源的位置、排污流量的时间序列、各支流总氮浓度的时间序列。

1.2.5 水动力模型参数率定及模型验证

为提高模型的模拟精度，对各河段的河道糙度进行率定。辽河盘锦段水动力模型参数的率定采用先经验取值后模型率定的方法，通过查阅文献资料，确定河道糙度的大致范围；再根据流量模拟值与实际监测值的拟合情况，对河道糙度进行调试。对于拟合度评价指标采用模型分析常用的平均相对误差、相关系数 R^2 及纳什系数三个指标进行检验，计算公式分见式 1 至 3。

平均相对误差法

$$R = \frac{|X - Y|}{X} \times 100\%$$

式 1

式中： R ——平均相对误差；

X ——实测值；

Y ——模拟值；

相关系数

$$R^2 = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \sqrt{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

式 2

式中： R^2 ——相关系数；

n ——组数；

纳什系数

$$E_{NS} = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (X^t - Y^t)^2}{\sum_{t=1}^T (X^t - \bar{X})^2}$$

式 3

式中： E_{NS} ——纳什系数；

t ——时间点；

纳什系数 E_{NS} 的取值范围为 $-\infty \sim 1$ ，且 E 取值越接近 1，模型的可信度越高。一般认为，相对误差 $\leq 20\%$ 、 $R^2 \geq 0.6$ 、纳什系数 ≥ 0.5 均能表明模型的模拟的结果合理，评价指标计算结果见表，可以看出各断面模拟效果评价指标均满足使用要求，表明该模型适用于研究区域内的水质计算。

表 1 模型断面评价指标

计算断面	平均相对误差	相关系数	纳什系数
305 国道桥	4.76%	0.94	0.87

1.3 水环境容量计算

1.3.1 水环境容量计算模型

研究河段属于河道型河流，入河的污染物顺着河流流动方向发生输移、稀释和降解，河段的断面面积一般情况下变化不大，所以水质运动特性符合一维运动规律。根据辽宁省水环境管理规划要求和治理能力，并且考虑到稳态模型发展较为成熟，故本文采用一维稳态河流水质模型进行该水域的水环境容量的研究。

本文拟采用《水域纳污能力计算规程》、《全国水环境容量核定技术指南》中规定的水环境容量计算公式（见式 4）；考虑到支流河流量相对于辽河干流来说过小，因此在计算过程中忽略不计，并对式 4 进行单位转换，由 Kg/d 转换为 t/a，同时结合方案中按各水期计算，最终按照式 6-5 进行计算。

$$M = 86.4 \left[(Q_0 + q) C_s e^{\frac{kx}{86.4u}} - C_0 Q_0 \right]$$

式 4

式中：M——水环境容量，单位为 kg/d；

Q_0 ——河道上游来水流量，单位为 m^3/s ；

q ——汇入处的污水流量，单位为 m^3/s ；

C_s ——污染物控制标准浓度，单位为 mg/L；

C_0 ——污染物环境本底值，单位为 mg/L；

k ——污染物综合降解系数，单位为 1/d；

x ——河段长度，单位为 m；

$$M = 0.0864(C_s - C_0 e^{-\frac{kx}{u}})(Q + Q_p)T$$

式 5

式中：M——水环境容量，单位为 t/a；

Q——来水量，单位为 m^3/s ；

T——计算时间段内包含的天数，单位为 d。

其余符号意义同前。

1.3.2 丰水期、平水期、枯水期水环境容量计算

基于 MIKE 11 的辽河盘锦段水动力-水质模型的模拟结果确定各河段的总氮降解系数，根据确定好的河段距离，根据水质断面考核标准，该河段总氮浓度应达到《全省近岸海域水质提升工作方案》要求 $3mg/L$ 的水质标准。丰水期设定为 6-9 月，总计 122 天，平水期设定为 2-5 月，总计 120 天，枯水期设定为 10-1 月，总计 133 天。结合相应数据计算得出各河段、各水期的理想水环境容量。计算结果见表，太平河丰水期理想水环境容量为 $8.06t/a$ ，平水期理想水环境容量为 $6.53t/a$ ，枯水期理想水环境容量为 $5.86t/a$ 。

表 2 太平河各水期水环境容量计算表

	x (m)	u (m/s)	Cs (mg/L)
丰水期	15000	0.009	2.84
平水期	15000	0.007	2.84
枯水期	15000	0.006	2.84

表 3 太平河各水期总氮水环境容量

	丰水期	平水期	枯水期
总氮水环境容量 (t/a)	8.06	6.53	5.86

1.4 削减量计算

1.4.1 各水期削减量计算结果

削减量=各支流流域的 TN 负荷量-水环境容量。

各水期的削减结果分别见表4。（注：表4中的水环境容量表示的是太平河全流域内的最大容纳量，而污染负荷量是指太平河沿岸500米范围内的总氮负荷量。

表4 太平河各水期的削减量

水期	水环境容量 (t/a)	负荷量 (t/a)	削减量 (t/a)
丰水期	8.06	8.03947	-
平水期	6.53	9.0444	2.5143
枯水期	5.86	10.0493	4.189

1.4.2 各水期浓度削减计算

为加强盘锦市固定污染源总氮总量控制监管工作，根据水质断面考核标准，该河段总氮浓度应达到《全省近岸海域水质提升工作方案》要求3mg/L的水质标准。水期的浓度削减值见表，将各水期削减的浓度进行整合，得到各支流全年的削减浓度值。

表5 各水期的浓度削减值

	丰水期	平水期	枯水期
削减量 (t/a)	-	2.5143	4.189