

凉水河光彩桥—红寺桥河道湿地工程

项目位置：北京市凉水河光彩桥、红寺桥上下游

项目规模：24500m²

竣工时间：2018年6月

15.1 基本情况

15.1.1 项目概况

凉水河发源于石景山区首钢退水渠，流经海淀、西城、丰台、大兴、朝阳、通州等6个区，在通州区榆林庄闸上游汇入北运河，全长约68.41km，凉水河水系总流域面积629.7km²。玉泉路石槽桥以上称人民渠，石槽桥至莲花池暗涵出口称新开渠，莲花池暗涵出口至万泉寺坝称莲花河，万泉寺坝以下称凉水河。

近年来，凉水河先后开展了凉水河水环境综合治理工程一期、二期等多项水环境治理工作，通过采取截污治污、河道清淤、生态护岸、生物除臭、底泥洗脱、景观提升等措施，凉水河城市段(南五环以上)水体基本还清，主要水质指标达到地表水功能区划要求并能长期维持，沿河居民生活休闲环境得到了明显改善。

针对水环境水生态的新变化、新形势和新需求，凉水河治理从防治水污染转变为构建河道湿地，从提升水环境质量转变为修复河流生态。通过分年逐点连续实施生态修复，构建完整的“乔木、灌木、草本、湿生、水生”生态系统，加以精细化养护，最终打造“水清岸绿、鱼翔浅

底、水鸟纷飞、两带一道”的凉水河亲水休闲生态岸线，让凉水河永葆生机。

15.1.2 河道水质状况

多年来，河道管理部门采取多种治理措施，凉水河水质逐渐好转。随着污水治理力度的加强，尤其是黑臭水体治理工作的推进，凉水河珊瑚桥以上河流水环境质量得到了很大提升，河流水质能够达标，河水清澈见底，河边已经成为居民休闲的好场所。

根据2017年5~9月水质监测结果，从玉泉路桥~大红门断面COD、BOD、氨氮、总磷基本能够达到IV类，从大红门闸~珊瑚桥断面COD、BOD、氨氮、总磷浓度能够满足考核标准，即氨氮不大于2.5mg/L、其余指标达到地表水V类。从珊瑚桥至马驹桥，污染物浓度又逐渐升高，超标污染物主要是氨氮和总磷，分析原因是旧宫桥上游排水口污水汇入、新风河支流水质不达标以及底泥释放。从马驹桥至榆林庄闸前（凉水河入河口），COD、氨氮和总磷超标，BOD满足水质标准，说明凉水河水质符合以再生水为主要补水水源、少量直排污水排入的特征。

从2017年10月水质检测数据来看，见图2，从水衙沟

暗涵出口断面开始，氨氮浓度超标，说明万丰路暗涵口至水衙沟暗涵口段河道有少量污水排入，随着水体流动，氨氮浓度逐渐降低。在大红门闸污染物浓度又少量升高，说明沿途又有少量污水排入。在小红门污水处理厂退水口下游，污染物浓度再次升高，至珊瑚桥浓度再次降低，说明小红门污水处理厂退水口有间歇排污。

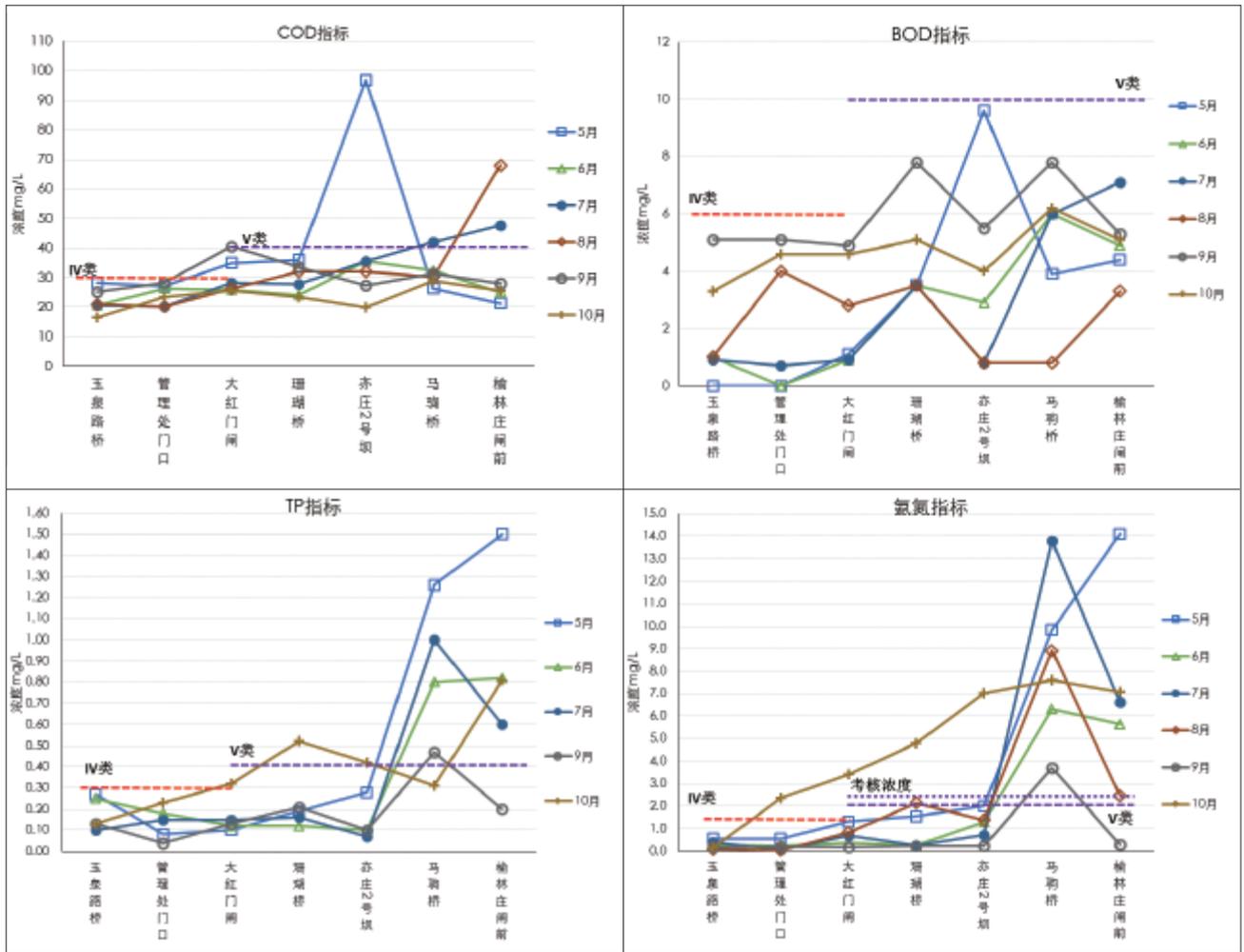
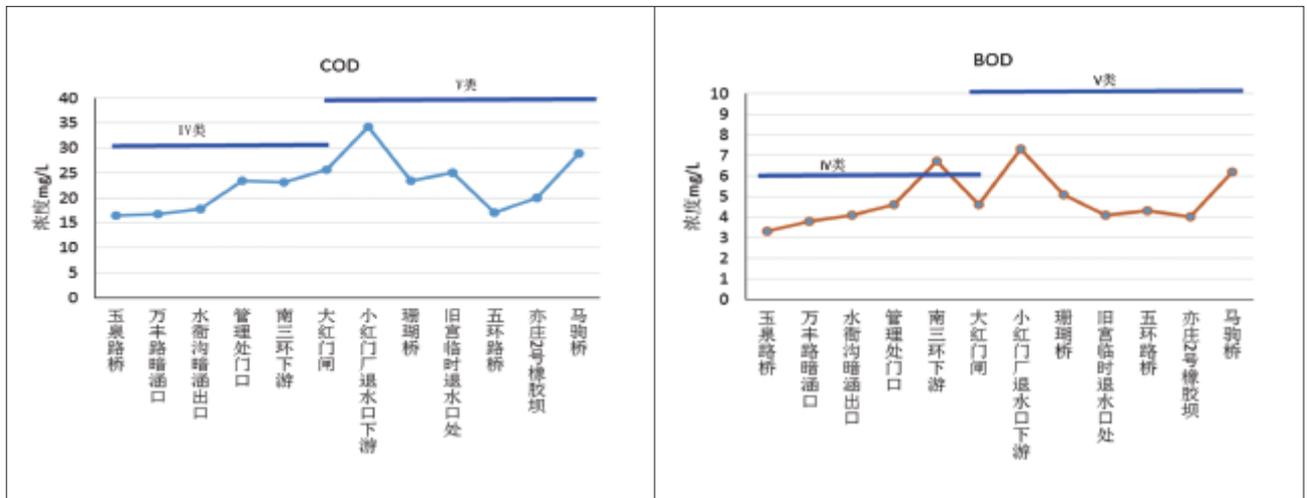


图1 凉水河不同月份水质沿程变化



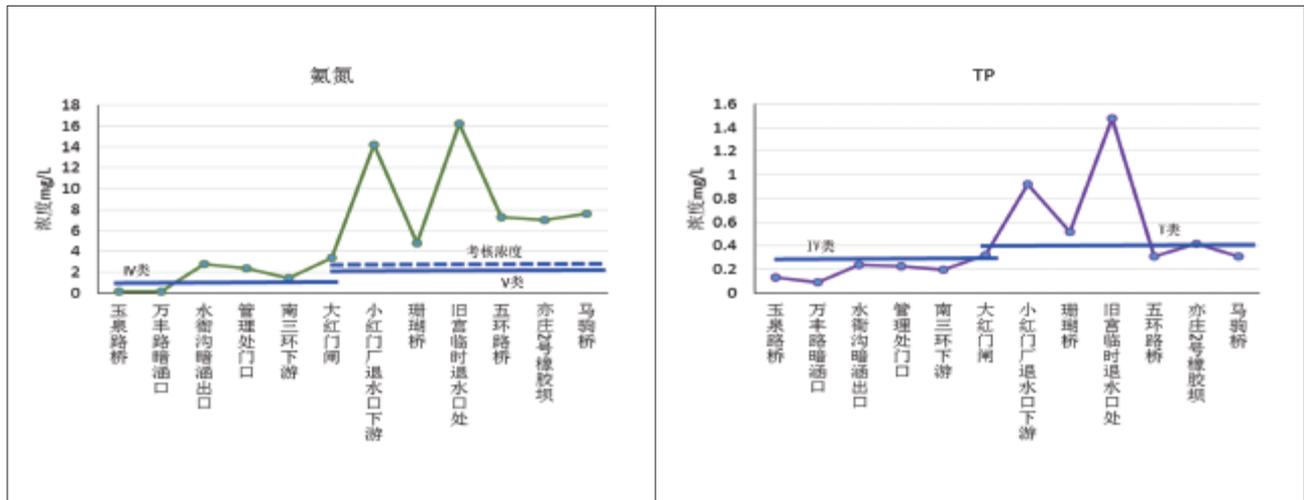


图2 凉水河2017年10月水质沿程变化

15.1.3 河道水生态状况

2017年凉水河采样检测到浮游植物共7门70种，凉水河上游浮游植物以硅藻门为主，下游绿藻门和蓝藻门占比增加，玉泉路桥、万丰路桥上、南三环桥上、大红门闸下浮游植物密度与生物量均较高。在凉水河采样检测到浮游动物共计44种，浮游动物密度和生物量均较低，物种相对单一。凉水河底栖动物调查共采集大型底栖动物15种，凉水河各采样断面底栖动物多样性多为差和较差等级，Shannon-Wiener多样性指数 (H') 变化范围为0.21~1.40，底栖动物种类较为单一。

凉水河水生植物中挺水植物和沉水植物均有分布，挺水植物包括芦苇、茭白，在上游分布较多，沉水植物在上下游均有分布，主要包括轮叶黑藻、龙须眼子菜、金鱼藻和菹草。



图3 河道内水生植物

15.2 问题与需求分析

凉水河通过逐年开展的生态修复工作，逐步构建了生态河道的雏形，但仍然需要继续开展生态修复工作，以进

一步充实和丰富凉水河生态河道的内涵，满足人民日益增长的对优美生态环境的需求。

根据现场调研与往年资料，凉水河水生态水环境目

前存在的主要问题为：水质改善后，生境较单一、水生生态系统依旧不完善的问题，需逐步开展河道生态修复。同时，在河道湿地构建过程中，面临河道行洪问题，河道湿地构建、植物配置等需充分考虑河道行洪安全，应考虑河道湿地过水后的自然恢复，选用过水后易自然恢复的水生植物。

15.3 设计目标与原则

15.3.1 设计目标

结合凉水河已有工程措施，对河道生态系统较为完善处进行优化，对河道生态系统薄弱处进行完善，分年度实施凉水河生态修复工作，在植物种类单一处，丰富植物种类，在植物稀疏区，加密种植植物，构建生物链，完善生态系统，构建完整的“乔木、灌木、草本、湿生、水生”生态系统，加以精细化养护，最终打造“水清岸绿、鱼翔浅底、水鸟翩飞、两带一道”的凉水河亲水休闲生态岸线。

(1) 形成间隔有序的植物绿带，错落搭配的滨水植物景观，既优化提升河岸小气候调节功能，又为居民提供美学景观和休憩场所。

(2) 优化服务通道、景观节点、重点桥区附近河岸滩地湿生植物品种，完善河滩生态缓冲区。点缀种植水生植物，过滤污染物，连接凉水河“水-陆”空间，屏蔽人类活动对水生动物栖息地惊扰，发挥生态缓冲作用。

(3) 构建河道生境条件，为鱼类、蟹类等水生动物提供适宜栖息环境。改造现有滩地，通过抛石、沉水植物种植等方式构建缓流区域，为鱼类等水生动物提供巢穴场、索饵场、产卵场及越冬场。

15.3.2 设计原则

主要通过增加植物多样性、打造亲水环境、恢复鱼类生境等形式，进一步优化改善河道生态环境。

所有工程均不得减小河道现有过水断面，不得影响河道行洪安全。项目实施范围内，种植挺水植物、沉水植物等，虽然会增加河道糙率，但通过已有研究分析，河滩植被对凉水河河道过流能力影响相对较低，对河道行洪影响不大。

15.4 工程设计

15.4.1 光彩桥水生态改善

凉水河光彩桥临近石榴庄公园，布设有地表水国控断面，为了提高断面水质达标保证率和改善该段河道景观效果，在石榴庄公园上游光彩桥构建河道湿地，改善水生态状况，提升景观效果。

在光彩桥上游200米和下游300河段内，利用河道两侧滩地构建溪流湿地。光彩桥上、下游两岸滩地新挖溪流渠道，滩地宽度12~19米，根据滩地宽度调整溪流渠道宽度2~6米，形成有宽有窄的仿自然溪流。

溪流湿地构建仿木桩护岸，需要仿木桩约6000根，土工布2000m²，可根据实际构建情况调整。护岸间隔0.9米扦插红柳枝（3cm左右柳枝），扦插间距可按扦插地点的具体情况做轻微的调整，需要活柳枝约2400个。

光彩桥上游溪流渠道深度0.6米，长度200米，加高光彩桥上游现状汀步，实现汀步顶高程较现状水位高出0.3米、抬高汀步前水位0.2米，将河水引入溪流湿地，溪流水深保持0.3米。光彩桥下游滩地新挖溪流渠道，宽度4米，深度0.8米，长度300米，利用现状汀步水头差将河水导入溪流。

滩地配置菖蒲、黄花鸢尾（黄菖蒲）、花蔺、斑叶芒、粉黛乱子草、再力花等景观植物，种植面积约11000m²。种植方式见图4。

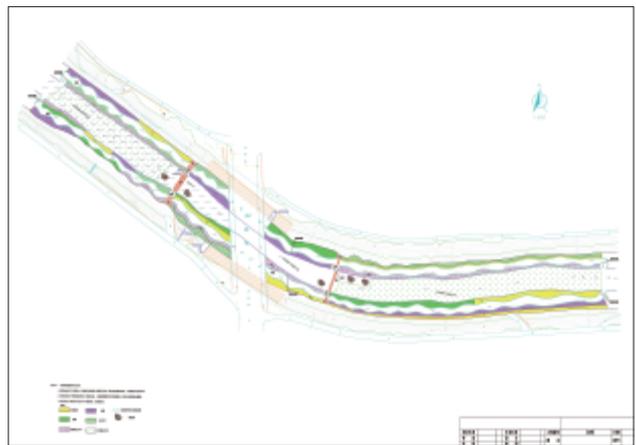


图4 滩地植物种植方式平面布置示意

该段主河道配置沉水植物，品种以龙须眼子菜为主，点缀金鱼藻、黑藻，沉水植物种植面积约8000m²，光彩桥上下游区域补种沉水植物。

挺水植物与沉水植物的种植规格与密度，见表1。

表1 挺水植物与沉水植物的种植规格及密度

挺水植物名称	规格	高度	密度
黄菖蒲	每丛3-5棵	15-25cm	16丛/m ²
菖蒲	每丛5-8棵	15-25cm	16丛/m ²
斑叶芒	每丛5-8棵	15-25cm	16丛/m ²
粉黛乱子草	每丛3-5棵	20-30cm	16丛/m ²
花蔺	每丛5-8棵	15-25cm	16丛/m ²
再力花	5芽以内/株	15-25cm	25株/m ²
龙须眼子菜	每丛3-5棵	15-25cm	16株/m ²

河道内构建植物岛，参照植物扦插护岸形式，以活柳捆扎成排构建植物岛轮廓，根据河道水位，将活柳桩的2/3打入河底，其余部分需露出水面约10~20cm，柳桩外部点缀放置自然石块，柳桩内圈压入柳条，之后往内部填土构建植物岛，种植黄花鸢尾等植物。

构建植物岛5个，每个植物岛需要活柳桩（直径5cm左右，可根据现场情况进行调整）400个左右。植物岛构建需要活柳桩约2000个，枝条捆约4000个。自然石块约需要24m³（卵石或假山石，每个植物岛4m³左右，规格60~80cm左右）。



图5 光彩桥上游效果图



图6 光彩桥下游效果图

15.4.2 红寺桥水生态改善

红寺桥为凉水河南四环跨河桥，交通量大，该段河道景观较差。在红寺桥上、下河道内自然发育有龙须眼子菜、金鱼藻和菹草。

为了改善该段河道水生态系统和提升景观效果，在红寺桥上、下游各100米范围内配置水生植物。

修复主河道沉水植物，品种以龙须眼子菜为主，点缀黑藻、金鱼藻，面积2500m²，并点缀20m²挺水植物，约10~20簇。

在两侧滩地，常水位线至坡脚范围内满种水生植物，种植宽度红寺桥下游左岸宽2~4米、右岸宽6~9米，上游左岸宽14~17米、右岸宽8~12米，品种以菖蒲、黄花鸢尾、花蔺、斑叶芒、粉黛乱子草为主，面积约3000m²。

挺水植物与沉水植物的种植规格与密度，见表1。



图7 红寺桥水域水生态改善效果图

营养化程度，改善河道水体的感官效果，将有显著的环境效益。

本项目不产生直接的经济效益，但是通过改善河道水环境质量，避免和减轻因水环境对工农业生产及国民经济发展所造成的经济损失，本项目所产生的间接经济效益是潜在的、巨大的。

因此，该项目的实施是十分及时和必要的，具有显著的社会效益、环境效益和经济效益。

15.5 建成效果

15.5.1 投资概算

凉水河光彩桥-红寺桥河道湿地工程概算为156万元，其中红寺桥水域22.2，石榴庄公园水域112.3，直接工程费112万元。

15.5.2 环境效益

本项目的实施，有利于改善和保持凉水河的水生态环境质量，提升河道的景观效果，为沿线居民提供了良好的休闲场所，造福社会，提高了沿线周边居民的生活质量，保障沿线周边居民的身体健康，提高人民群众对政府的满意度，具有较为显著的社会效益。

通过日常维护措施，在一定程度上缓解凉水河水体富