

滯洪水库中堤开放设施提升

采购需求



一、采购标的

1. 标的名称

滞洪水库中堤开放设施提升

2. 标的内容

工程主要内容包括入口改造、入口服务广场、临时停车场改造、慢行道路改造、技巧体验场地、临水观景平台、绿化提升、便民附属设施、电气系统及监控系统（自动化）十项工程，具体内容如下：

（1）入口改造工程

包含 2#入口（入稻田水库北侧入口）、4#入口（京良路北侧入口）和 6#入口（马场水库末端接右堤）三处入口改造。

（2）入口服务广场工程

包含紧邻 2#入口、4#入口和 6#入口的两处服务广场建设，可提供自行车交通转换、集结、停放、维修、补给功能、便民厕所及休憩、应急、避雨、小型消防站等综合性服务场所。

（3）临时停车场改造工程

包含 2 处临时停车场改造，均新建一进一出电动限车杆，同时对 2#入口北侧临时停车场区域内运动场地进行场地平整、杂树清理、更换篮球架及增设坐凳等。

（4）慢行道路改造工程

包含开放区域内约 20km 长道路的统一划线及标识，划线后形成内侧 2.5m 为骑行道路、滨水侧 1.5m 为人行道路。

（5）技巧体验场地工程

包含 2#入口前开敞绿化带内及 4#入口前空置场地通过外购粘土建设极限起伏道路等，进行初级压抬练习体验及综合越野技巧练习。

（6）临水观景平台工程

包含开放区域沿线设置的 13 处观景平台，平台采用所采用木铺装及木栏杆，尽量维持原生态，栏杆上设置文化宣传牌，同时设置望远镜等设施。

（7）绿化提升工程

包含开放区域入口及服务广场、临水观景平台、技巧体验区、道路两侧的绿化提升。

(8) 便民附属设施工程

包含垃圾桶、坐凳、标识牌、生态厕所、志愿者服务站、电动巡逻车、消防救援设施等。

(9) 电气系统工程

主要包含 2 处临时停车场、3 处入口及服务广场内需要接电设施的供配电设计。

(10) 监控系统（自动化）工程

包含为提升河道管理及满足安全需求在 2#入口设置户外显示屏，并且分别在 3 处入口及中堤沿线观景平台及越野道路设置监控杆。

3. 标的预算

采购标的预算金额 1053.115529 万元。

4. 标的所属行业

采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：其他未列明行业。

二、落实政府采购政策需满足的要求

1. 本项目采用分包措施预留预算份额专门面向小微企业采购，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库[2020]46号）的通知中第九条之规定，采用综合评估法未采用低价优先法计算价格分的，如投标人属于小型或小微企业的，评标时应当在采用原报价进行评分的基础上增加其价格得分的 3%作为其价格分。如投标人属于大中型企业，需向一家或多家小微企业分包，如分包意向协议约定小微企业合同份额达到 30%以上的，在投标总价得分基础上增加 1%的投标报价得分。

2. 根据《财政部民政部中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号），残疾人福利性单位视同小微企业；

3. 根据《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库〔2014〕68号），监狱企业视同小微企业；

4. 用于本项目的材料设备（不含施工机械设备）应为国产产品；

5. 在性能、技术、服务等指标同等条件下，优先采购节能环保产品（注：项目实施中供应商提供的材料设备在政府采购节能产品、环境标志产品实施品目清单范围

内，且具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书)。

三、商务要求

1. 项目实施期限（计划工期）

合同签订后于 60 日内完成。

2. 项目实施地点

项目实施地点（建设地点）：北京市房山区 永定河中堤（稻田、马厂段）。

3. 合同价款支付

3.1 合同类型及定价方式

(1) 合同类型：建设工程合同。

(2) 定价方式：单价合同。

3.2 履约保证金

(1) 履约保证金金额：签约合同价的 5%。

(2) 履约保证金形式：银行保函、支票、银行汇票、银行电汇、现钞；发包人应在验收合格且资料移交后，将履约保证金（或保函）退还给承包人，履约保证金的递交和退还执行《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》（京发改规[2020]1 号)的相关规定。

3.3 付款条件

(1) 预付款额度：按签约合同金额（含安全文明施工费的 50%、农民工工伤保险的 100%）的 30%，一次性支付给承包人。

(2) 进度款：

工程进度付款支付至合同总价的 90%（含预付款）时暂停支付，剩余 10%待工程完工验收合格后支付。

分部分项工程项目的完成价款比例达到 30%，发包人按合同载明的安全文明施工费签约合同价总额预付至 70%，经安全考评达到合同约定的安全生产管理目标后，发包人按合同载明的安全文明施工费签约合同价总额预付至 90%；工程验收合格或结算审核完成后，发包人支付剩余安全文明施工费。

(3) 完工结算：工程最终结算以发包人审核为准；在实际支付时，如遇北京市水务局或北京市财政局国库结账等特殊时期，具体支付将根据北京市水务局或北京市财政局有关政策或规定调整执行。

(4) 付款方式：转账汇款方式。

(5) 支付时间：供应商按照采购人要求开具合法合规发票，采购人收到上述发票后 15 日内将款项支付给供应商。

3.4 质量保证金

合同验收合格后 15 日内，发包人返还承包人的履约保证金，同时，承包人向发包人支付工程结算价款总额的 3% 作为质量保证金，工程缺陷责任期为 1 年，从工程通过完工验收之日起计算。缺陷责任期内如出现质量问题，承包人应及时修复，发包人确定无问题后，缺陷责任期满 15 日内一次性返还质量保证金。

4. 商品包装材料环保要求

(1) 项目实施过程中，各种设备材料涉及到商品包装的，应满足以下要求：

- 1) 商品包装层数不得超过 3 层，空隙率不大于 40%；
- 2) 商品包装尽可能使用单一材质的包装材料，如因功能需求必需使用不同材质，不同材质间应便于分离；
- 3) 商品包装中铅、汞、镉、六价铬的总含量应不大于 100mg/kg；
- 4) 商品包装印刷使用的油墨中挥发性有机化合物（VOCs）含量应不大于 5%（以重量计）；
- 5) 塑料材质商品包装上呈现的印刷颜色不得超过 6 色；
- 6) 纸质商品包装应使用 75% 以上的可再生纤维原料生产；
- 7) 木质商品包装的原料应来源于可持续性森林。

(2) 商品包装中重金属（铅、汞、镉、六价铬）总量的检测应按照 GB/T 10004-2008《包装用塑料复合膜、袋干法复合、挤出复合》规定的方法进行。

(3) 商品包装印刷使用的油墨中挥发性有机化合物（VOCs）的检测应按照 GB/T 23986-2009《色漆和清漆挥发性有机化合物（VOC）含量的测定气相色谱法》规定的方法进行。

5. 售后服务

5.1 缺陷责任期（工程质量保修期）：1 年。

5.2 质量保修责任

供应商应在工程质量保修期内对已交付使用的工程承担缺陷责任。采购人在使用过程中，发现已接收的工程存在新的缺陷或已修复的缺陷部位或部件又遭损坏的，供应商应负责修复，直至检验合格为止。

质量保修范围：包括合同工程量清单包含的，以及合同履行过程中变更洽商确认的全部工程项目。

质量保修内容：

(1) 维修内容包括但不限于质量保修期内发现的合同承包范围内的工程质量缺陷和设备运行故障；

(2) 对质量缺陷和故障的排除须满足相关规程规范的验收标准和使用功能需求。

质量保修责任：

(1) 属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起 7 天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人委托他人修理，发生的一切费用由承包人承担。

(2) 发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。

(3) 对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地水行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

6. 保险

供应商应承诺投保以下保险：

6.1 工程保险

供应商应以采购人和供应商的共同名义向双方同意的保险人投保建筑工程一切险或安装工程一切险。

(1) 投保内容：合同工程项目在建造过程中因自然灾害或意外事故而引起的一切损失。

(2) 保险金额：应不低于：

1) 建筑工程——保险工程建筑完成时的总价值，包括原材料费用、设备费用、建造费、安装费、运输和保险费、关税、其他税项和费用，以及由工程所有人提供的原材料和设备的费用；

2) 施工用机器、装置和机械设备——重置同型号、同负载的新机器、装置和机械设备所需的费用；

3) 其他保险项目——由被保险人与保险人商定的金额。

(3) 保险费率：按国家现行规定和保险合同约定费率。

(4) 保险期限：自工程开工至完工验收合格，具体按照保险人出具保单中约定为准。

6.2 工伤事故保险

供应商应依照有关法律规定参加工伤保险，为其履行合同所雇佣的全部人员，缴纳工伤保险费。

6.3 人身意外伤害险 供应商应在整个施工期间为其现场机构雇佣的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费。

6.4 第三者责任险

在工程质量保修责任终止证书颁发前，供应商应以供应商和采购人的共同名义，投保第三者责任险。

(1) 保险费率：按国家现行规定和保险合同约定费率。

(2) 保险金额：应不低于签约合同总价。

6.5 安全生产责任保险

承包人除应为其施工设备、进场的材料和工程设备等办理保险外，还应按《北京市全面推行安全生产责任保险制度工作的实施意见》相关要求投保“安全生产责任保险”（简称：安责险）。

保险金额、保险费率和保险期限：按照保单中明确的内容。

7. 保障农民工合法权益

供应商应认真贯彻落实国家、行业和北京市《关于印发北京市工程建设领域保障农民工工资支付工作管理办法的通知》（京人社监发[2021]12号）有关规定，严格保障农民工合法权益，不拖欠农民工工资。

四、技术标准和要求

1 综合说明

1.1 招标表述

永定河滞洪水库工程位于卢沟桥以下，包含永定河大宁、稻田及马厂三座水库，距北京市市区约 20km。工程的主要任务是防洪，控制永定河官厅山峡洪水，提高北京市境内及下游河北、天津永定河的防洪标准，使永定河发生 100 年一遇以下洪水时，刘庄子口门不分洪，减免长辛店地区及小清河分洪区的淹没损失，解决该地区防洪避险转移问题，并有利于河北省和天津市的防洪体系建设，为该地区的社会稳定、国民经济和社会可持续发展提供可靠的保障。大宁水库随着南水北调水进京，已兼具防洪与调蓄双重功能。

永定河滞洪水库中堤为专用巡视路，北起卢沟新桥，南至马场水库退水闸，东侧紧邻永定河河道，西侧由北往南紧邻大宁水库、稻田水库、马场水库，全长 13.8km（其中大宁水库段 3475m，稻田水库段 6125m，马厂水库段 4200m），沥青路面，其中大宁水库为南北双向车道，路面宽 5m，稻田、马厂水库段为南北单行车道，路面宽 4m，两单行车道中间由绿化带进行隔离。

目前，永定河滞洪水库中堤大宁水库段由于需要解决大宁村的交通出行，因此大宁村社会车辆可通行，稻田、马厂水库段现封闭管理，禁止社会车辆、人员进入，随着永定河生态补水工作持续开展，永定河沿线生态环境的不断改善，市民进入永定河游览、健身的需求日益增强。

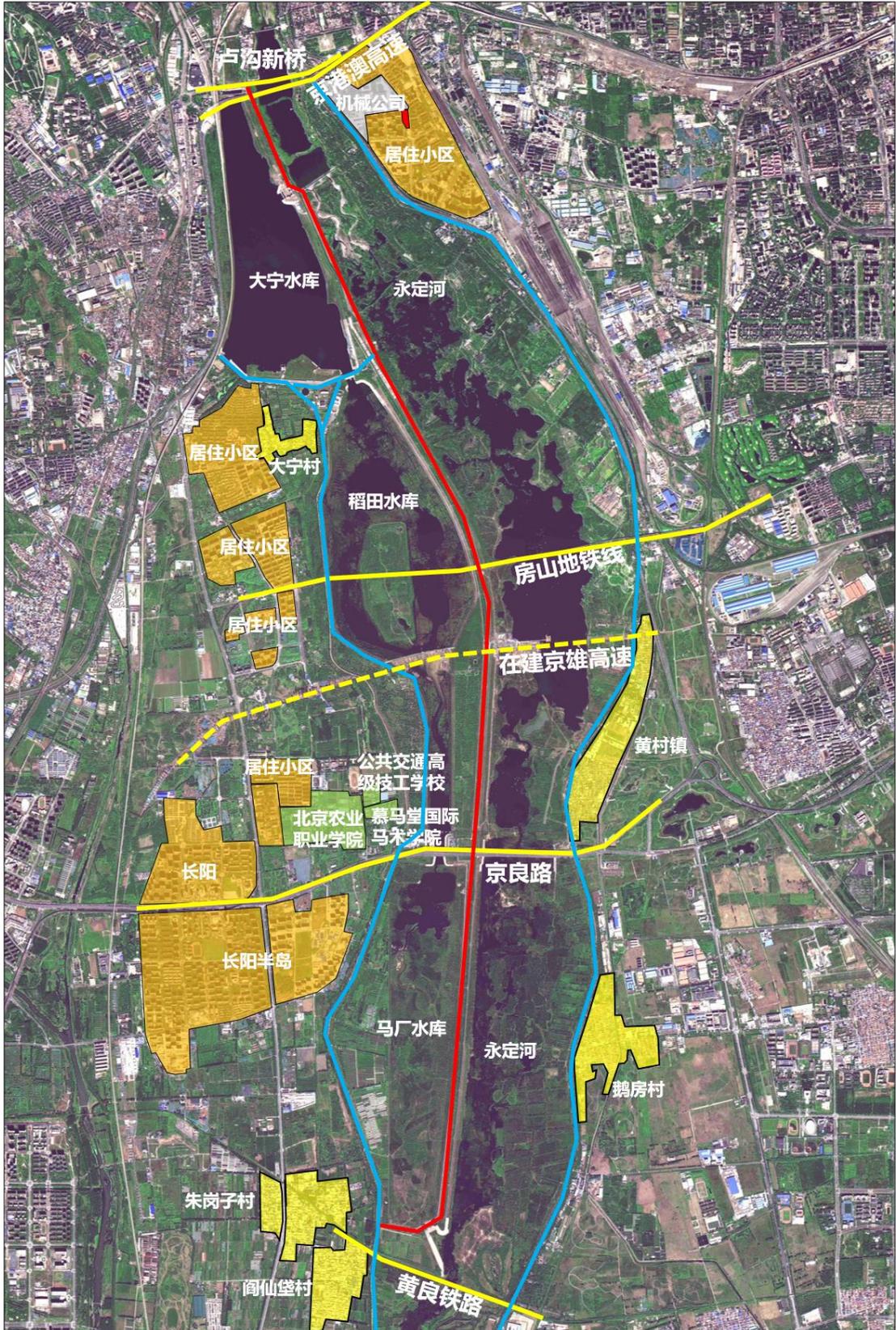


图 1-1 永定河中堤位置图

2 工程规模

2.1 工程范围

工程总体方案设计范围为卢沟新桥~马厂水库退水闸，分为两期进行建设，本次申请的设计方案为中堤开放，实现中堤（稻田、马厂段）全线开放，纵向全长约 10.2km，横向为中堤两侧堤顶之内，实现骑行上下游连通。

2.2 主要工程内容

本次工程主要内容包括入口改造、入口服务广场、临时停车场改造、慢行道路改造、技巧体验场地、临水观景平台、绿化提升、便民附属设施、电气系统及监控系统（自动化）十项工程，具体内容如下：

（1）入口改造工程

包含 2#入口（入稻田水库北侧入口）、4#入口（京良路北侧入口）和 6#入口（马场水库末端接右堤）三处入口改造。

（2）入口服务广场工程

包含紧邻 2#入口、4#入口和 6#入口的两处服务广场建设，可提供自行车交通转换、集结、停放、维修、补给功能、便民厕所及休憩、应急、避雨、小型消防站等综合性服务场所。

（3）临时停车场改造工程

包含 2 处临时停车场改造，均新建一进一出电动限车杆，同时对 2#入口北侧临时停车场区域内运动场地进行场地平整、杂树清理、更换篮球架及增设坐凳等。

（4）慢行道路改造工程

包含开放区域内约 20km 长道路的统一划线及标识，划线后形成内侧 2.5m 为骑行道路、滨水侧 1.5m 为人行道路。

（5）技巧体验场地工程

包含 2#入口前开敞绿化带内及 4#入口前空置场地通过外购粘土建设极限起伏道路等，进行初级压抬练习体验及综合越野技巧练习。

（6）临水观景平台工程

包含开放区域沿线设置的 13 处观景平台，平台采用所采用木铺装及木栏杆，尽量维持原生态，栏杆上设置文化宣传牌，同时设置望远镜等设施。

(7) 绿化提升工程

包含开放区域入口及服务广场、临水观景平台、技巧体验区、道路两侧的绿化提升。

(8) 便民附属设施工程

包含垃圾桶、坐凳、标识牌、生态厕所、志愿者服务站、电动巡逻车、消防救援设施等。

(9) 电气系统工程

主要包含 2 处临时停车场、3 处入口及服务广场内需要接电设施的供配电设计。

(10) 监控系统（自动化）工程

包含为提升河道管理及满足安全需求在 2#入口设置户外显示屏，并且分别在 3 处入口及中堤沿线观景平台及越野道路设置监控杆。

3 工程设计

3.1 开放原则及采用标准

3.1.1 开放原则

(1) 工程安全与人员安全相结合原则

滞洪水库中堤作为水利工程，沿线有大量水利设施，对外开放后，要在保障水利设施安全运行、运行维护工作正常开展的基础上，加强人员安全管理、教育警示、风险管控，保障人员安全和设施安全。

(2) 生态保护与服务民众相结合原则

随着永定河综合治理和生态修复工作的持续开展，河道逐步恢复通水，永定河滞洪水库在满足蓄滞洪水的前提下，增加了回补地下水、水资源调蓄的功能，要在河道、水库周边生态环境不断提升的同时，为市民亲近河道提供场所。

(3) 群众体育与大众休闲相结合原则

结合中堤现有的道路和环境，要在满足大众骑行、休闲、游学教育功能的同时，也为群众体育赛事的组织提供场地，充分发挥社会服务功能，为群众休闲和运动健身提供良好环境。

(4) 总体规划与分期实施相结合原则

以总体规划为建设目标，实现近远期实施相结合，不断完善开放设施。

3.1.2 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国防洪法》(2016 修正);
- (2) 《中华人民共和国水法》(2016 修正);
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 修订);
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 修正);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修正);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修正);
- (7) 《中华人民共和国安全生产法》(2014 年修正);
- (8) 《安全生产许可证条例》(国务院 653 号令, 2014 年修正);
- (9) 《建设工程安全生产管理条例》(国务院 393 号令, 2004-2-1)。

3.1.3 相关文件

- (1) 工程设计委托书;
- (2) 《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》;
- (3) 《房山、丰台、大兴分区规划(国土空间规划)(2017 年-2035 年)》;
- (4) 北京市人民政府办公厅昨日市情[2021](特刊第 136 期);
- (5) 《北京市城市河湖滨水慢行系统规划》(北京市水务局);
- (6) 《永定河平原南段规划设计方案》(北京市水利规划设计研究院);
- (7) 永定河平原南段地形图(北京市水利规划设计研究院)。

3.1.4 标准规范

- (1) 《北京市河湖水系及水利工程标识标牌设置导则》;
- (2) 《公园设计规范》(GB 51192-2016);
- (3) 《城市园林绿化养护管理标准》(DB 11/T213-2003);
- (4) 《园林绿化用植物材料木本苗》(DB11/T211-2017);
- (5) 《园林绿化工程施工及验收规范》(DB11/T212-2017);
- (6) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- (7) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011);
- (8) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018);
- (9) 《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015);

(10) GB50395-2007 《视频安防监控系统工程设计规范》;

(11) GB/T28181-2016 《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术
要求》;

(12) SL 612-2013 《水利水电工程自动化设计规范》;

(13) GB50373-2019 《通信管道与通道工程设计标准》;

(14) 其它相关标准、规范、规程。

3.2 开放总体设想

3.2.1 定位主题

永定河中堤开放主题定位为“荒野骑行、乐活中堤”，以保障水利工程设施安全的基础上，打造中堤荒野骑行文化风光带，让大家享受快乐和活力。

3.2.2 设计目标

项目建设以提高道路引导性为基础、以保障安全为根本、以营造特色为宗旨，构建“防汛通道+慢行+极限体验空间+堤岸生态+景观特色（服务配套）”为结构的骑行生态风光带。

以科学、节约、和谐的道路交通设计理念对本项目的道路资源、景观资源进行整合。依托水库及永定河的开敞自然空间，与永定河二期工程相结合，加强河流两岸的生态廊道保护与水岸连通性和可达性建设，中堤开放工程营造中堤滨水骑行休闲空间、打造越野极限骑行体验，提升中堤两侧荒野绿化、增设中堤配套服务设施与标识，打造公众休闲骑行游憩场所，建设成为广大人民群众喜游乐到的美好去处，同时提高防汛通道的防汛抢险能力。

中堤开放后在保障水利工程设施安全的基础上，实现主题鲜明、精准服务人群、融入澎湃活力，推动自行车等户外运动，普及全民健身，通过文化、观鸟、摄影、写生、游学等聚焦永定河的变化。

3.3 工程建设内容

3.3.1 实施范围

一根据场地可开放情况，工程实施范围为稻田、马厂水库中堤段，实现中堤（稻田、马厂段）全线开放，纵向全长约 10.2km，横向为中堤两侧堤顶之内，实现骑行上下游连通。

3.3.2 工程建设内容

(1) 入口改造工程

包含 3 个入口，分别为 2#入口（稻田水库北侧入口）、4#入口（京良路北侧入口）、6#入口（马场水库末端接右堤），主要满足滞洪水库内部管理车辆及对市民开放的人行、骑行通行需求。3 处入口建设内容如下：

2#入口（稻田水库北侧入口）拆除原有入口设施及围墙等，新建机动车单向、人行、骑行双向综合智能电动设备、伸缩门等管理设施，同时增设标志景墙，改造入口岗亭。

4#入口（京良路北侧入口）拆除原有入口岗亭，新建机动车单向、人行、骑行双向综合智能电动设备，对原有伸缩电动门的门库进行改造，改造为 4#入口标志景墙。

6#入口（马场水库末端接右堤）对现有入口设施均保留，新建机动车单向、人行、骑行双向综合智能电动设备，满足管理车辆及开放后人行、骑行的通行管理需求。



图 3-3 2#入口现状



图 3-4 4#入口现状



图 3-5 6#入口现状



图 3-6 新建管理车辆入口意向



图 3-7 新建人行/骑行入口意向



图 3-8 新建电动伸缩门意向（2#入口）



图 3-9 改造门卫岗亭意向



图 3-10 新建及改造入口景墙意向

(2) 入口服务广场工程

紧邻 2#入口、4#入口和 6#入口新建三处服务广场建设，自行车交通转换、集结、停放、维修、补给功能、便民厕所及休憩、应急、避雨、小型消防站等综合性服务场

所，充分体现人文关怀。铺装材料主要采用碎石等郊野生态风格的材料。三处广场面积分别约为 2000m²、285m² 和 205 m²。

2#入口是本开放区域主要入口，其服务广场是本工程中主要区域，功能性更为综合，以“水纹”为主题，提取水纹元素，融入到广场设计中，形成休闲活动区、自行车停车区功能区。广场中布置亭廊、文化景墙、互动景墙、自行车停车棚、生态卫生间等设施，为游人提供集散、休闲活动、自行车停放等功能。广场中主要采用黄锈石、碎石、青石板、圆木等材料，突出自然郊野风格。



图 3-11 2#入口服务广场平面布置图



图 3-12 4#入口服务广场平面布置图

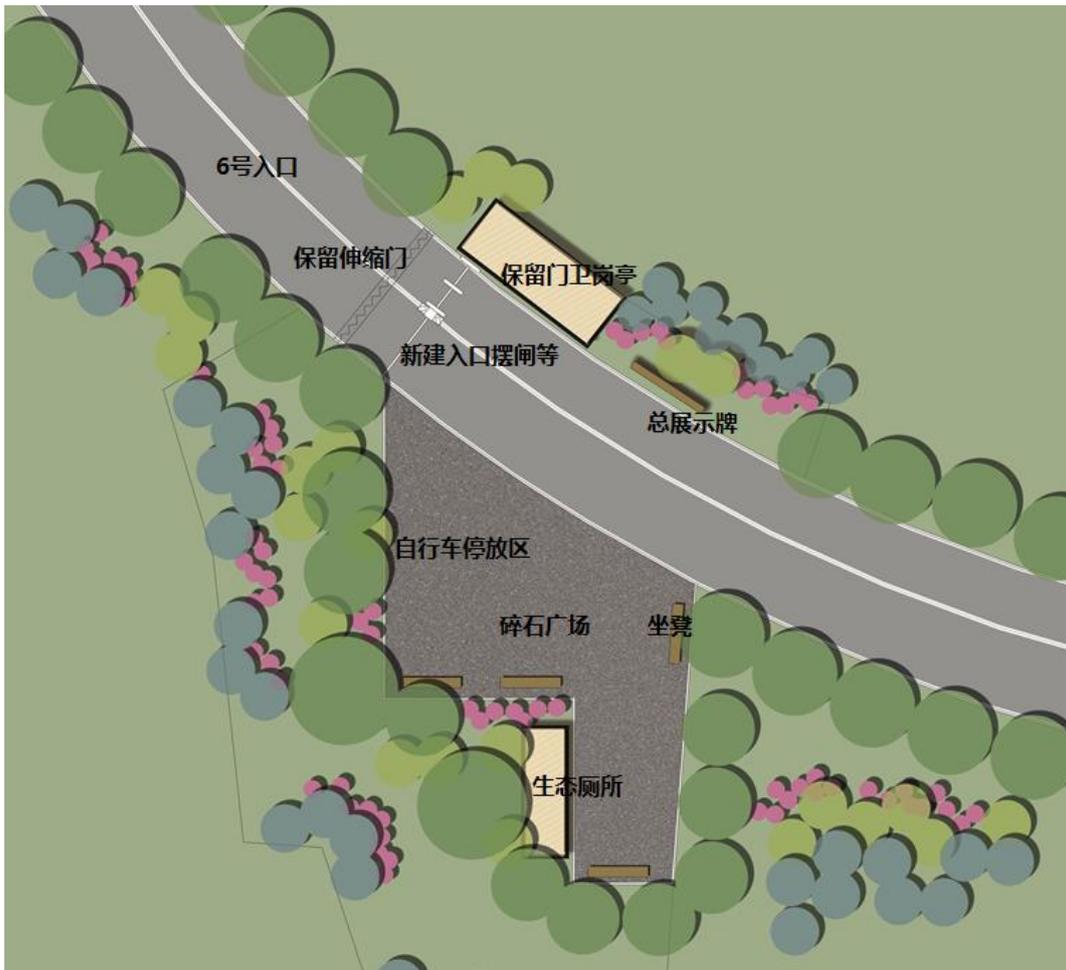


图 3-13 6#入口服务广场平面布置图



图 3-14 入口服务广场效果图

主要工程做法如下：

铺装做法：

碎石铺装：做法从下至上分别是：素土夯实，压实度 >0.93 ，150mm 厚砂砾料垫层，压实度 >0.93 ，100mm 厚粒径 30-40mm 机制碎石，干撒。

青石板碎拼铺装：做法从下至上分别是：素土夯实，压实度 >0.93 ，150mm 厚砂砾料垫层，压实度 >0.93 ，30mm 厚粗砂，40mm 厚青石板碎拼。

防腐木铺装：做法从下至上分别是：素土夯实，压实度 >0.93 ，200mm 厚天然级配砂石回填，压实度 >0.93 ，100mm 厚 C20 混凝土垫层，50x50mm 防腐木龙骨@500，50mm 厚 140x1500 原木色防腐木铺装。

既有石料铺装：做法从下至上分别是：素土夯实，压实度 >0.93 ，150mm 厚砂砾料垫层，压实度 >0.93 ，200-400mm 厚既有石料（外露面处理平整）。

廊子做法：

入口 2 廊子开间 3.3m~4.5m，进深 3.3m，高度 3.8m；入口 5 廊子开间 2.0m~3.5m，进深 3.0m，高度 3.2m。主要承重结构采用工字钢，屋顶 2.5mm 厚铝板内

包聚苯板，侧面廊架用方钢及锈黄色花岗岩块石挡墙分隔，地面铺装采用碎拼花岗岩，整块花岗岩分隔。基础采用柱下独立基础及墙下条基。

景墙做法：

景墙置于主入口处，景墙 A 地上尺寸 1500x1500x6000mm，景墙 B 地上尺寸 7000x500x2500mm，具体做法如下：锈黄色花岗岩块石强度等级 MU40，砌筑水泥砂浆强度等级为 M10，表面平整，水泥砂浆勾凹缝，缝宽 10~25mm，凹入 5-8mm。景墙 A 墙体设有 30 厚耐候板图案，图案采用 5 厚耐候钢板焊接，焊缝打磨光滑平顺无毛刺；景墙 B 墙体正面设 300 厚耐候板图案，耐候板型号为 Q355GNH，钢板表面不得有裂纹、气泡、褶皱、伤疤或影响钢板使用的缺陷；上部字体标注“荒野骑行、乐活中堤”，由厂家二次深化设计。

4#入口门库改造做法：

4#入口门库将门库既有面层光滑石材拆除，干挂 100mm 厚锈黄色花岗岩板，面层采用 5mm 厚耐候钢板焊接，焊缝打磨光滑平顺无毛刺，钢板表面焊接 10mm 厚拉丝不锈钢文字，文字标注“荒野骑行、乐活中堤”等字样。

(3) 临时停车场改造工程

工程机动车停车场临时采用稻田水库 2#入口北侧和 4#入口西侧的临时闲置场地作为市民参观游览临时停车所用，两处场地均新建一进一出电动限车杆，同时对 2#入口北侧临时停车场区域内运动场地进行场地平整、杂树清理、更换篮球架及增设坐凳等，暂时满足原有的停留、休憩及运动功能。待后期新建的两处停车场完工后，2#入口北侧的临时停车场区域再行建设原规划的综合性运动场。



图 3-15 临时停车场现状



图 3-18 临时停车场电动限车杆意向

(3) 慢行道路改造工程

稻田、马厂水库中堤道路现状为双侧环形道路，道路宽 4m，管理处筹集其他资金对路面破损严重区域进行修复，本工程进行道路统一划线及地面标识，划线后形成内侧 2.5m 为骑行道路、滨水侧 1.5m 为人行道路，道路总长约 20km。慢行交通通行方式与现有的交通流线保持一致，每 500m 一道的连通路很好的将两侧道路进行连通。

具体工程做法为，道路划线四道，包括两侧各一条，中间两条，每条宽度为 100mm，同时沿道路每 100m 加地面人行及骑行标识。



图 3-19 慢行路现状及划线意向

(5) 技巧体验场地工程

初级泵道场地：2#入口前道路中间绿化带开敞区示范段：采用粘土堆积夯实，营造极限起伏道路，可进行初级压抬练习体验，长约 280m，宽 2.5m。



图 3-20 初级泵道场地意向

综合技巧场地：4#入口前场地：综合越野技巧练习，场地内建设基础骑行技巧体验道路，设计不同路径及难度，形成连续泵道，体验压抬体力及速度极限，面积 6150 m²。



图 3-21 综合技巧场地意向

(6) 临水观景平台工程

在中堤路两侧沿线布置 13 处临水观景平台，左岸 9 处，右岸 4 处，用于观鸟及游人休息等。

稻田水库侧：永定河生态补水后，稻田水库相对开敞，形成大片水面，现如今成为鸟类乐园，监测到黑鹳、白鹭、黑翅鸢、震旦鸦雀、阔嘴鹬等多种珍稀鸟类，设置 5 处临水观景平台，满足观鸟、摄影、观景等的不同需求。

马厂水库侧：马厂水库相对植物比较丰富，设置 4 处临水观景平台，满足观荒野植物、写生、观景等的不同需求。

马厂水库段临永定河侧：可通过后期永定河平原南段滨水服务道路及瞭望平台的建成近距离观赏永定河风貌。

稻田水库段临永定河侧：通过建设 4 处临水观景平台，通过永定河四季美景，展现永定河风貌。

所有平台均采用木铺装及木栏杆，尽量维持原生态，设置石笼+防腐木的坐凳，已经观鸟观景望远镜，并通过植物种植起到隐蔽遮挡的作用，避免惊扰到栖息在此处的鸟类。

具体结构做法：临水平台 R01 利用现状混凝土墩做基础，上铺户外高耐竹，台阶采用现状混凝土墩切割砌筑。临水平台 R03 为二层平台，采用钢筋混凝土框架结构形式，基础为柱下独立基础，顶板为现浇钢筋混凝土，上铺户外高耐竹，入口台阶采用钢梯。其余平台基础为 150 厚天然级配砂石及 120 厚 C15 素混凝土，上铺 50x50x3 型钢龙骨，户外高耐竹用强攻螺丝与型钢龙骨固定。



图 3-22 临水观景平台意向

(7) 绿化提升工程

包含开放区域入口、服务体验广场、临水观景平台以及道路两侧的绿化提升。

种植方案主要以地被为主，主要体现郊野风貌，植物的选择上，以乡土多年生植被为主，高低错落，疏密适当，以既有林为背景，早春、盛夏和早秋都有不同花色地被点缀，坚持以人为本、以花为主的设计原则，使人回归自然、亲近自然，烘托周边的郊野风情，创造舒适宜人的骑行打卡环境。

入口、广场及临水观景平台重点区域分栽观赏草及野花花卉，同时点缀乔灌木，形成富有层次的乔灌草种植模式，利用植物对设施进行隐蔽遮挡，与周边色调环境一致，观鸟时对鸟类影响降到最低。

道路沿线以混播草籽为主，主要利用时令耧斗菜、七里黄、矢车菊、波斯菊、石竹、蓝亚麻、射干、滨菊、紫菀、紫松果菊、宿根花菱草、观赏草等地被植物进行造景，以绚丽的色彩吸引游人，道路旁侧宽窄变化的地被线与既有植物搭配，自由的地被曲线贯穿整个绿化带，点缀的观赏草在游人沿路游览时变化的新意，与周边环境相互融合，相辅相成，伴随一路繁花。

绿化提升总面积约为 11.14 万 m^2 。





图 3-23 地被品种意向



图 3-24 重要节点绿化意向



图 3-25 道路沿线绿化意向

(8) 便民附属设施工程

包含生态厕所、标识牌、坐凳、垃圾桶、志愿者服务站、现有栏杆改造、电动巡逻车、消防救援设施等。

生态厕所：采用 2 厕 1 残 1 管型，发泡充水两用，规格 6.45x2.15x3.3m，集中在 3 处入口服务广场区共设置 3 处。待后续扩大开放后，并根据工程了解游人需求后再行建设。

标识牌：采用水务系统统一标识，主要分为总展示牌、交通导引牌、疏散牌、警示牌、文化宣传栏，总展示牌结合入口和自行车停车区域设置，交通导引牌和疏散牌结合入口和岔口等重要导引区域设置，警示牌分为两种，一种是立式，一种是悬挂，稻田水库靠近永定河侧的围栏约 200m 设置一个悬挂式警示牌，其他开放区域沿线 100m 设置一个立式警示牌，2#入口文化宣传区设置文化宣传牌。本工程共设置 3 个总展示牌，48 个交通导引牌，15 个疏散牌，198 个立式警示牌，16 个围栏悬挂警示牌，7 个文化宣传牌。

坐凳：根据周围郊野风貌的整体环境特点，采用现场既有的料石，分别吊装到沿路 50 处位置，既是起到景石的作用，同时又可满足人们坐下休息的功能。。

垃圾桶：垃圾桶在入口广场及道路沿线设置，采用钢木结合的形式，带垃圾分类，共设置 55 个。

志愿者服务站：

志愿者服务站共设置两处，分别位于稻田、马厂水库中堤侧。

志愿者服务站开间 9.0m，进深 3.0m，高度 3.0m，内部布置石笼坐凳及石笼桌子。主要承重结构采用工字钢，屋顶采用 12 厚夹胶钢化玻璃，侧面廊架用方钢格栅墙分隔，地面铺装采用碎拼花岗岩，整块花岗岩分隔。基础采用柱下独立基础。

现有栏杆改造：

本次开放区域道路经过马厂水库退水闸闸区，闸区内临路边有两种现状栏杆，建设时只是按水利工程管理角度设置，没有考虑为公众服务的安全需求，因此将两种栏杆进行改造。第一种形式栏杆形式长 140m，现状为混凝土栏杆形式，主要问题是横栏之间间距较大，因此采用在既有栏杆上绑扎高压防腐木栅栏，高压防腐木栅栏为樟子松防腐木，单片规格 1.5*0.75m，边框 40*40mm，木条 10*35mm，孔距 6cm；第二种形式栏杆为仿木栏杆，栏杆长 68m，根据栏杆的特点，采用绑扎麻绳防护网，并且立柱及横栏缠绕黄麻绳，麻绳绳径为 16mm，麻绳防护网网孔为 15cm，以解决栏杆间距过大问题。

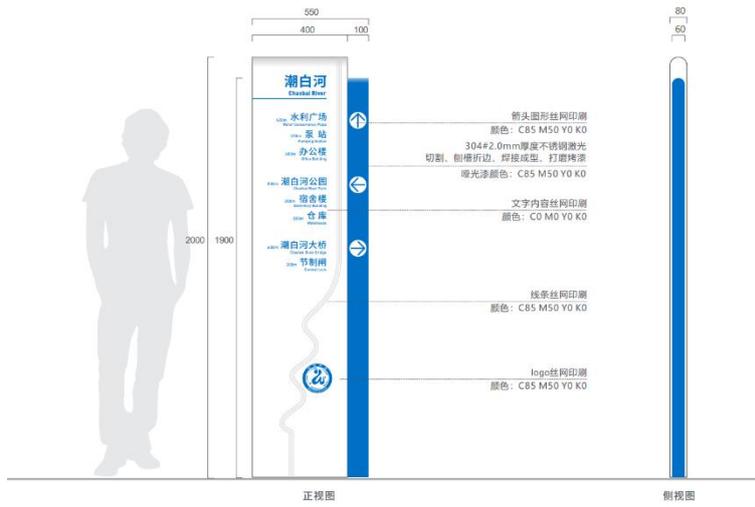


图 3-28 交通导引牌效果

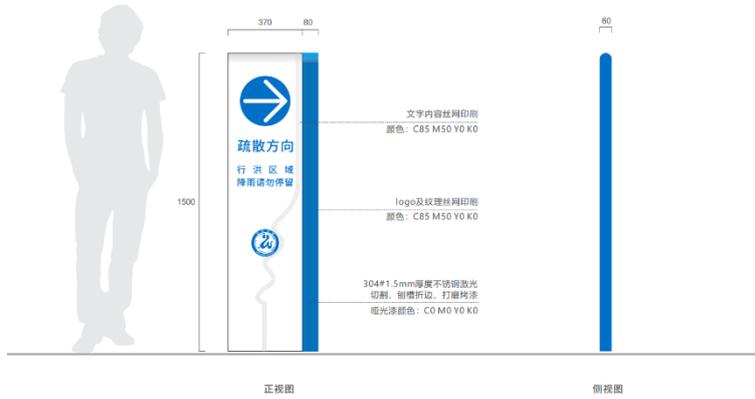


图 3-29 疏散牌效果

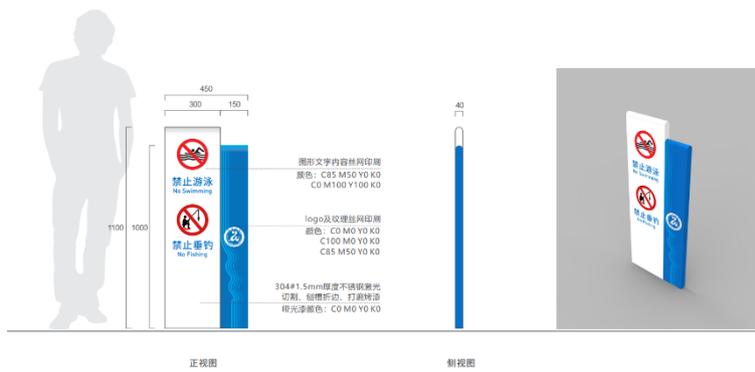


图 3-30 警示牌（立式）效果



图 3-31 警示牌（悬挂式）效果



图 3-32 文化宣传牌效果



图 3-33 垃圾桶意向



图 3-34 志愿者服务站效果



图 3-35 栏杆 1 现状及改造意向



图 3-36 栏杆 2 现状及改造意向



图 3-37 电动巡逻车意向

4 电气工程

4.1 概况

本工程电气主要设计内容有以下几部分的供配电设计：

- (1) 进水闸公共设施配电；
- (2) 连通闸公共设施配电；
- (3) 退水闸公共设施配电。

本工程 0.4kV 外电源由建管单位与闸站管理所落实。

4.2 设计规范标准

《供配电系统设计规范》(GB50052—2009)

《低压配电设计规范》(GB50054—2011)

《电力工程电缆设计标准》(GB50217—2018)

以及根据北京地区的特殊情况而提出的有关的国家标准、行业标准及 IEC 标准。

4.3 用电负荷

(1) 进水闸

新建停车场及公共管理设施，安装 4.5kW 生态厕所一座，新建门卫岗亭及电动门禁系统，预留 2 路 4kW 监控回路。

(2) 连通闸

新建停车场及公共管理设施，安装 4.5kW 生态厕所一座，新建门卫岗亭及电动门禁系统，预留 2 路 4kW 监控回路。

(3) 退水闸

新建安装 4.5kW 生态厕所一座，预留一路 4kW 监控回路。

以上主要为进出口闸机及监控设备供电，电力负荷等级均为三级负荷，采用一路市电供电。

4.4 配电方案

进水闸、连通闸及退水闸附近公共管理设施室外配电柜电源分别引自进水闸、连通闸及退水闸低压配电室。

进水闸、连通闸及退水闸闸机附近安装室外低压配电柜，馈出公共设施配电回路；

所有低压配电柜进线上安装智能电力仪表，监测电压、电流等。各回路按规范规定和控制设备要求设置保护功能。

4.5 电缆敷设

沿线电缆均为直埋敷设，室外埋设深度为不小于 0.8m，过车行道时应穿钢管保护，埋设深度为不小于 1m。

电缆过河道沿桥架敷设，下阶段落实过桥的相关事宜。

电缆引入构筑物时，在贯穿墙孔处应穿保护管，且对管口实施止水堵塞。

电缆穿管敷设时，电缆保护用钢管和配件应为厚壁、热镀锌制件。电缆管不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑。电缆穿管前，管口应有保护措施，穿入电线、电缆后，管口应密封。

4.6 节能

所有低压设备（断路器、接触器、热继电器等）均采用符合国家能效标准的产品。

5 自动化工程

5.1 概述

工程建设范围稻田水库及马厂水库中堤段，总长约 10.2km。

为使本工程实现科学化的管理、调度，提高管理水平，减少管理成本，工程建立自动化系统，通过构建光纤通信网络建立集数据、图像、语音传输的综合性自动化监控平台。主要建设内容包括智慧灯杆、通信和计算机网络等内容。

5.2 设计标准和规范

GB50054-2011 《低压配电设计规范》

GB50115-2019 《工业电视系统工程设计标准》

GB50395-2007 《视频安防监控系统工程设计规范》

GB/T28181-2016 《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》

GB/T25724-2017 《公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求》

DL/T381-2010 《电子设备防雷技术导则》

SL 612-2013 《水利水电工程自动化设计规范》

GB50373-2019 《通信管道与通道工程设计标准》

GB 51158-2015 《通信线路工程设计规范》

GB50174-2017 《数据中心设计规范》

除以上标准规范外，还包括与本工程建设内容相关的国家、部委、行业、地方的相关标准、规范及规定。若相关标准及规范做出修改时，则以修订后的新标准和新规范为准。

5.3 主要建设内容

(1) 为提升河道管理及满足安全需求，本工程在沿着进水闸、连通闸和河道等人员活动较为密集的地方设置智慧灯杆。每座智慧灯杆包括一台摄像机、一台室外广播音柱、一面室外屏幕、一个应急呼叫按钮系统和 LED 灯具等。还设置了环境监测设备，可以监测 PM2.5+PM10+温湿度+风速+风向+噪音+光照等，与智慧路灯平台及显示屏配合播放采集信息。

(2) 工程建设通信平台，为视频图像、监测数据等提供传输手段，也为工程实现远程监控奠定基础；同时预留与上级管理部门的数据通信接口。

(3) 建设计算机网络系统，实现数据和分析、汇总、输出报表，并自动存贮历史记录。

5.4 系统组成

本工程自动化监控系统从专业以及功能划分为以下 3 个部分：

(1) 智慧灯杆系统

(2) 通信子系统

(3) 计算机网络子系统

5.5 智慧灯杆系统

为加强对入口、中堤重点区域等重要节点的管理及安全保卫工作，提高管理人员分析、判断的准确性，工程设置智慧灯杆子系统。

5.5.1 智慧灯杆介绍

智慧灯杆是在传统照明功能灯杆基础上集成智慧照明、视频监控、广播、环境监测和户外显示屏信息发布等多种功能的新一代城市信息基础设施。

智慧灯杆高度为 6m，每座智慧灯杆主要包括两套 LED 灯具、一台星光级球型网络摄像机、一台户外 IP 音箱（音柱）、一面户外显示屏和应急呼叫系统。有些灯杆还设置了一套环境监测设备（PM2.5+PM10+温湿度+风速+风向+噪音+光照）。

每座智慧灯杆配备两套 LED 大功率集成光源，25W，LED 色温（K）2700K-6500K，整灯光通量（lm）>4000lm，整灯光效（lm）>150lm/w。每座灯杆设置一台路灯控制器，由监控中心的智慧灯杆监控平台软件对 LED 光源进行开启关闭和调光。

每座智慧灯杆设置一台星光级球型网络摄像机。摄像机分辨率为 400 万像素，33 倍光学变焦镜头、云台、支架等，水平扫描角度 360 度，可对可疑点部位进行定位、拉近、放大。

每座智慧灯杆设置一台户外 IP 音箱（音柱），功率为 30W。可以用来播放音乐，还能用来喊话提醒游客。广播系统主要有室外音柱、IP 网络寻呼主机及话筒、广播系统软件等组成。

每座智慧灯杆设置一面 LED 全彩户外显示屏。P4 级别，显示屏尺寸：1024mmx512mm。分辨率为 256x128。每面 LED 显示屏配置一块 LED 显示屏控制卡。该控制卡采用安卓或者鸿蒙操作系统，与监控中心实时通信，可在户外显示屏上显示新闻公告、游览提示等信息。

每座智慧灯杆设置一台 UPS。这台 UPS 主要是为摄像机，广播和应急呼叫按钮系统供电。在市电失去的情况，还能在这些设备供电至少一个小时。

智慧灯杆还可以选择安装环境监测设备，主要包括 PM2.5+PM10+温湿度+风速+风向+噪音+光照等监测设备。

5.5.2 系统结构

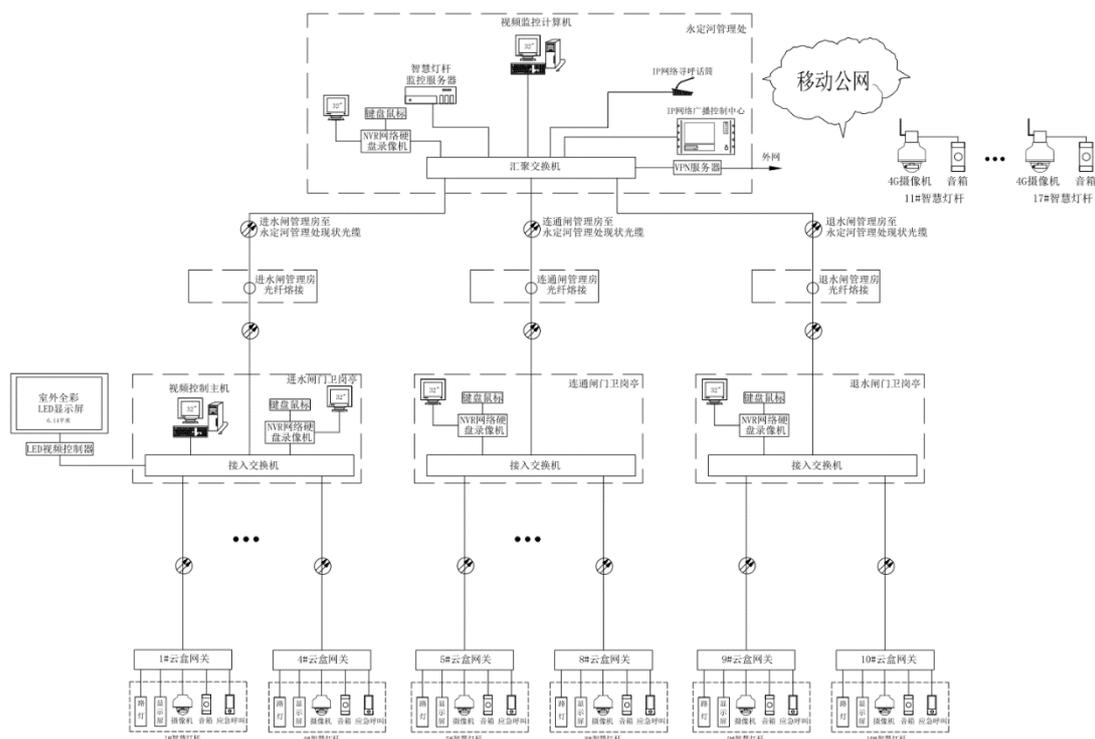


图 5-1 智慧灯杆系统图

5.5.3 系统组成

智慧灯杆系统是由设备感知层、网络通信层、数据汇聚层、平台应用层这四层构成。

设备感知层：本工程智慧灯杆的感知层设备有：智能路灯、摄像机、户外 LED 显示屏、应急呼叫系统、户外音箱和环境监测设备等。

网络通信层：网络层的设备的设备主要有光缆、云盒网关等。通过网络层，设备感知层可以将相关的信息上报给数据层。设备感知层也能够接收相应的操作指令并执行。

数据汇聚层：数据汇聚层的主要设备是汇聚交换机和核心交换机。通过光缆，网线和交换机接收数据层的信息。设备感知层通过数据汇聚层和网络通信层接收相应的操作指令并执行。

平台应用层：平台应用层由监控计算机、智慧灯杆监控服务器等设备组成。平台应用层接收数据汇聚层的信息，并下发命令给下面各层。

5.5.4 智慧灯杆位置及配置

工程在进水闸及停车场区域内设置了 4 座智慧灯杆。在连通闸及体验区域内设置了 4 座智慧灯杆。在退水闸区域内设置了 2 座智慧灯杆。每智慧灯杆主要设置在出入口处和重点区域处。每处灯杆都配置有路灯、星光级球型网络摄像机、户外音箱、户外显示屏和应急呼叫按钮系统。工程设置三处环境监测设备，分别位于进水闸、连通闸和退水闸区域的智慧灯杆上。

工程在中堤的重点区域设置了 7 座智慧灯杆。这些灯杆附近没有低压电源，这些灯杆采用太阳能供电。受供电功率限制，这些灯杆配置有 4G 室外高清网络摄像机和户外音箱。

5.5.5 户外大屏幕

在进口闸入口处设置一面户外大屏幕，在屏幕上循环播放视频和展示图片。户外大屏幕为室外全彩 LED 显示屏。屏幕宽 3.2m，高 1.92m，屏幕总面积 6.14m²。像素分辨率 1280x768。像素间距：2.5mm；P2.5。像素密度：160000 点/m²。

户外大屏幕配套有 LED 视频控制器和视频控制主机。视频控制主机放在进水闸门卫岗亭内。视频控制主机安装一套大屏幕播放软件。

户外大屏幕采用钢结构做为边框和底座，钢结构采用 40x40x1.5 方钢。混凝土基础采用 C30，柱基础深度不小于 1500mm，宽度不小于 1000mm。

5.5.6 系统功能

(1) 监视功能

能够全天候实时采集被控站点及区域的图像信息，根据报警信号实现报警视频联动，防止人为破坏，保障设备安全运行；系统采用数字图像传输方式、多窗口显示。

(2) 控制功能

调度工作人员可以通过虚拟数字矩阵控制电动镜头光圈的大小、焦距的长短等参数。控制全方位云台在水平 355 度和垂直正负 45 度范围内运动，控制球形摄像机在水平 360 度和垂直正负 45 度范围内运动。

(3) 存储与回放

系统可以将每一天的现场情况以图像方式实时记录下来，监视或回放录像时看清当时情况，不遗漏任何细节场景，一旦发生差错，可以通过重放录像进行查找。所有监控设备，满足常年 24 小时连续不间断运行的需要，存储容量可以满足 3 个月的连续

存储需求。系统可根据要求实时地将本地的图像信号存储到 NVR 网络硬盘录像机上，存储方式可以是 1 帧/秒、5 帧/秒直至 25 帧/秒，对不同的录像速度可以设置。

(4) 广播

智慧灯杆的音箱可以播放音乐或者播放监控中心值班人员实时语音。

(5) 应急呼叫系统

一键报警对讲设备可实现应急情况下，一键呼叫到监控中心进行可视对讲求助。

(6) 户外屏幕

实时管理户外屏幕显示内容，实现屏幕终端管理，节目编辑发送，屏幕状态监控。

(7) 气象传感监测

实时监测各种气象参数。

5.5.7 监控中心

本工程共有三个监控分中心，分别位于进水闸门卫岗亭、连通闸门卫岗亭和退水闸门卫岗亭。监控分中心内各设置了一台 NVR 网络硬盘录像机、一套键盘鼠标、一台工业以太网交换和 UPS 等。进水闸区域内四座智慧灯杆的数据均通过光缆汇入门卫岗亭的交换机。连通闸和退水闸亦如此。

本工程监控总中心设在永定河管理处。监控总中心设置了 1 台视频监控工作站、智慧灯杆监控服务器、汇聚交换机、NVR 网络硬盘录像机和 UPS 等。还包括智慧灯杆监控平台软件、IP 网络可视化主机、IP 网络可视对讲终端、交换机和对讲机等软硬件设备，可实现数据的管理、存储等相关功能。

5.5.8 主要设备技术指标

(1) 星光级球型网络摄像机

摄像机采用星光级球型网络摄像机，户外型，低功耗，主要技术指标如下：

指标项	指标要求
分辨率	≥2560*1440
帧率	≥25fps/1280*720
传感器	1/3” 逐行扫描 CMOS 或 CCD。
镜头	支持 ≥33 倍光学变倍，200m 夜视距离。

成像距离	≥1km
最低照度	≤0.01Lux/F1.2
宽动态	大于 48db
日夜模式	ICR 红外滤片自动切换
本地存储	支持断网本地录像存储 (SD/SDHC 卡)
存储卡	16G 工业级宽温 SD/SDHC 卡
视频编码	H.265 图像压缩编码, 符合 GB/T 28181-2011 标准, 支持 ONVIF 协议
功能要求	支持一键复位、双码流、隐私保护、遮挡报警、移动侦测、断网续传。
防护罩	含遮阳罩、加热器 (温度低于 5° ±5° 开, 高于 20° ±5° 关, 风扇同时运转) 和风扇 (温度高于 40° ±5° 开, 低于 20° ±5° 关); 铝合金材料; IP66 防护等级
工作环境	-40°C-70°C, 湿度小于 90% (无凝结)
输入电压	AC24V/DC12 V

(2) 户外 LED 全彩显示屏

户外 LED 显示屏在智慧灯杆上安装, 信息展示用。户外, 防护等级 IP55。

型号: P4 户外全彩 LED 屏幕 额定电流: 40 (mA)

额定电压: 5 (V) 模组尺寸: 256*128 (mm)

显示尺寸: 1024mm*512mm, 分辨率 256x128。使用环境: 户外

(3) 户外显示屏控制卡

操作系统 Android 10/11/12 或者鸿蒙 2.0

CPU Cortex-A7 架构

内存 DDR3 1G (最大可支持到 2G)

内置存储器 EMMC FLASH 8G

存储器扩展 最高支持 32GB 的 SD/TF 卡扩展

WiFi 内置 USB WIFI 及 WIFI/BT 模块 (可选), 802.11b/g/n

语言: 简体中文、繁体、英语、等多种语言

支持格式：支持 AVI (H. 264、DIVX、DIVX、XVID) , rm, rmvb, MKV (H. 264、DIVX、DIVX、XVID), WMV, MOV, MP4 (.H. 264、MPEG、DIVX、XVID), DAT (VCD 格式), VOB (DVD 格式), PMP, MPEG, .MPG, , FLV (H. 263, H. 264), ASF , TS, TP, 3GP, MPG 等 30 种格式以上解码分辨率 最高分辨率 3840*2160

视频输出 最大支持 HDMI1080P 全高清输出音频播放

支持格式：支持 MP3, WMA, MP2, OGG, AAC, M4A, MA4, FLAC, APE, 3GP, WAV 格式音频播放，支持歌曲列表功能

图片浏览：支持 JPG、BMP、PNG、GIF 等各种图片格式浏览并支持旋转/幻灯片播放, 最高支持到 4096*4096 分辨率

文本阅读 支持 TXT, PDF, HTML, HTM, CHM, UMD

USB2.0 接口 7 个 USB HOST (两个外置, 5 个内置 (其中 1 个与 WIFI 兼容, 1 个与 3G 模块兼容, 可选使用))

LCD 输出 1 个, 可直接驱动 50/60Hz LVDS 液晶屏或者通过转接板直接驱动 RGB 液晶屏

液晶电压接口 1 个, 标准 6pin 插座 (电源输入可 12V/5V/3V 之间选择)

LCD 背光接口 1 个, 标准 6pin 插座

HDMI 输出 1 个, HDMI A 型标准接口输出

耳机/麦克座 1 个, 外置耳机音频输出及麦克风输入座

音频喇叭输出 1 个, 内置插座输出, 最大可直接驱动 2*10W/8Ω 喇叭

SD/TF 卡 1 个, 标准 SD 卡插槽及 TF 卡插槽 (二者为二选一贴片)

RJ45 1 个, RJ45 标准接口

工作温度 -25℃~60℃

工作湿度 10%~90%, 无凝露

存储温度 -40℃~70℃

(4) 云盒网关

1) 1路 AC220V 输入 AC220V 供电 3 路 AC220V 输出提供 220V 输出供电给相应设备；远程控制开关，可通过外接 485 回路控制设备扩展至 9 路，单路允许通过最大电流 10A 1 路 DC12V 接口 提供 12V 输出给相应设备

2) 1 路 DC24V 接口 提供 24V 输出给相应设备

3) 7 路 RJ45LAN 网络通信，10/100Mbps，4 路 POE，支持 POE+1 路 RJ45 WAN 外网连接

4) 2 个 SFP 光口 因特网连接，10/100/1000Mbps，支持单模、多模光纤、支持环型、链型等网络拓扑结构

5) 3 路天线接口 SMA 吸盘天线，LoRa 天线/Zigbee 天线/WiFi 天线（三选二），4G 天线（全网通），WiFi 天线

6) 2 路 RS485 接口 RS485 通信接口，标准 Modbus-RTU 协议

7) 支持 WIFI，4G，网口，光口方式接入互联网，多网同时在线

8) 多种无线扩展，支持 LoRaWAN 协议（支持频段：CN470Mhz（中国）等；支持 ZigBee（支持频段，2.4GHz 全球免费频段）

9) 协议丰富，支持透明传输、MODBUS RTU 转 TCP、MQTT

10) 工业设计，金属外壳，在各种室外环境、工业环境及强干扰下稳定 7X24 小时无间断工作

(5) 应急呼叫系统

1) 坚固耐用，高档铝合金面板，防护等级 IP55。

2) 内嵌安装，可嵌入墙体和柱体，不影响整体美观度。

3) 内置 1080P 高清、超广角摄像头，对角视场角=160°，全范围覆盖、无死角，采用 H.264 编码，实现高清监控、可视对讲。

4) 终端摄像头自带宽动态，具备强光抑制、弱光补偿功能，弱光、逆光环境下均能正常工作。

5) 终端符合国际标准 ONVIF 接口协议，可直接接入主流 NVR 等存储设备，实现音视频同步录制，以备溯源。

6) 支持兼容 SIP 协议，可单独接入 VOIP 电话系统（Asterisk 等主流 IP-PBX）。

- 7) 内置扬声器和话筒咪头，免提通话和接收广播。
- 8) 有以太网口的地方即可接入，跨网段和跨路由。
- 9) 支持遇忙截图。
- 10) 支持 POE 供电。

电源、功耗 DC12V/2A, $\leq 4W$

网络通讯协议 TCP/IP、UDP、ARP、ICMP、IGMP、HTTP

网络芯片速率 10/100Mbps

音频采样、位率 8kHz~44.1kHz, 16bit, 8kbps-320kbps

视频传输位率 128kbps-10Mbps

摄像头 CMOS

接口 接口 1 个 RJ45 网口, 1 路报警输入, 1 路报警输出, 1 路录音输出

工作温度、湿度 $-20^{\circ}C \sim 55^{\circ}C$, $\leq 90\%RH$ (无结露)

5.6 通信子系统

通信子系统主要为监控中心和智慧灯杆系统提供数据、图像和音频等各种信息的传输通道。主要由通信光缆、光传输设备、无线传输设备、数据采集设备及联接附件等组成。

5.6.1 通信方式

本工程采用了 2 种通信方式：光缆通信和无线 4g 公网通信

光缆通信：光缆通信为自动化常用的有线通信方式。具有通信稳定可靠，带宽极高，隐蔽性好，视频传输延迟低的优点。闸区内 10 座智慧灯杆均采用光缆通信的方式。

无线 4g 公网通信：信号传输采用无线 4g 公网，优点是位置灵活，易扩充，只要有 4g 信号的地方就可以实现信号传输。缺点是无线通信受天气影响较大，没有光缆可靠。每年流量费用较高。对于本工程而言，中堤堤岸的 7 座智慧灯杆采用无线 4g 公网的通信方式。

5.6.2 光缆通信

闸区内 10 座智慧灯杆均采用光缆通信的方式。光缆主要在闸区绿化带内敷设，部分光缆需要过路埋管敷设。光缆从智慧灯杆敷设至门卫岗亭，然后再从门卫岗亭敷设至水闸管理房。新建光缆在水闸管理房与现状光缆（通往永定河管理处）接续，实现与永定河管理处的监控中心通信。

光缆采用硅芯管（一用一备）敷设方式。为便于硅芯管内气吹敷设，光缆采用 GYTA-24b1 非铠装光缆。

光缆穿硅芯管埋地敷设时，埋深不小于 1.2m。沿线在人井和手井处设光缆接续点。硅芯管及光缆出入人（手）井、穿越建筑物、过路时，应外套钢管保护。光缆经过退水闸闸桥时，采用 200x100 户外防腐桥架敷设。

5.6.3 无线 4G 通信

中堤堤岸 7 座智慧灯杆通信方式采用无线 4g 公网。前端摄像机将采集来的视频数据，通过 4g 公网无线传输给监控中心。在监控中心设有 VPN 数据接收服务器、智慧灯杆监控服务器和交换机，实现视频的实时浏览，存储和历史调用。

前端摄像机为 4g 1080p 摄像机，每月实时流量需要 500g。摄像机布点位于信号质量优的地方。每台摄像机配置一张 256g 的存储卡。

5.6.4 主要设备技术指标

（1）非铠装光缆（24 芯，硅芯管内敷设）

GYTA 型通信用室外光缆：金属加强构件、松套层绞填充式、铝—聚乙烯粘结护套通信用室外光缆。其技术参数主要遵循 IEC60793、IEC60794、ITU-TG. 652、GB/T15972 和 GB/T7424 等国际及国家相关标准及规范。

1) 光缆结构

光缆由层绞结构的缆芯和护层两大部分构成，采用填充式全截面阻水结构，主要结构特性：

◆ 24 芯单模光纤

光缆中光纤有涂覆层的同类单模光纤组成，工作波长为 1310nm 和 1550nm。同批光缆产品应使用同一设计、相同材料和相同工艺制造出来的光纤。光纤涂覆层表面应有全色色标，其颜色应符合 GB 6995.2 规定，并且不褪色不迁移。

◆ 松套管及阻水材料

松套管材料采用聚对苯二甲酸丁二醇酯（简称 PBT）塑料或其他合适的塑料，松套管内的间隙应连续填充触变型的膏状复合物。填充复合物和阻水材料（含吸水后）应与其相邻的其他光缆材料相容，应不损害光纤传输特性和使用寿命。填充复合物应符合 YD/T 839.3 的规定。

光纤在松套管中的余长应均匀稳定，每一松套管中的光纤数不超过 12 芯，松套管的尺寸应规定管外径和管壁厚度，其中外径标称值宜为 $1.8 \sim 3.0\text{mm}$ ，容差应不劣于： $\pm 0.1\text{mm}$ ，厚度应随外径增大，其标称值宜为 $0.30 \sim 0.50\text{mm}$ ，容差应不劣于： $\pm 0.05\text{mm}$ 。

◆ 金属中心加强件

金属加强构件采用高强度圆钢丝置于缆芯中，有效杨氏模量应不低于 170GPa 。在光缆制造长度内金属加强构件不允许接头。

◆ 绞层

同一绞层应由外径相同的松套光纤单元以适当节距 SZ 层绞在中心加强构件四周构成。

◆ 防潮护套：双面涂塑铝带粘结 PE 外护套

护套中黑色聚乙烯套的材料应采用线性低密度、中密度或高密度聚乙烯护套料，应分别符合 GB 15065 或 YD/T 1485 规定。黑色聚乙烯套的表面应圆整光滑，任何横断面上均应无目力可见的气泡、砂眼和裂纹。

护套光缆应在缆芯外施加一层纵包搭接的铝塑复合带防潮层，并同时挤包一层黑色聚乙烯套，使聚乙烯套与复合带之间、以及复合带两边缘搭接处的带子之间相互粘结为一体，必要时可在搭接处施加粘结剂来提高粘结强度。复合带搭接的重迭宽度应不小于 5mm 或缆芯直径小于 8.0mm 时不小于缆芯周长的 20%。聚乙烯套厚度的标称值为 1.8mm ，最小值应不小于 1.5mm ，任何横断面上的平均值应不小于 1.6mm 。

铝塑复合带应为符合 YD/T 723.2-2007 规定的双面复合粘结剂薄膜的铝带。其中铝带的标称厚度为 0.15mm ，塑料复合层的标称厚度为 0.05mm 。接头间的距离应不小于 350m 。接头处应电气导通和恢复塑料复合层。含接头的复合带强度应不低于不含接头的相邻段强度的 80%。

◆ 适用于管道，可用于非自承式架空

2) 光缆光学特性

光纤类型		B1.3	
模场直径 (1310nm):		$(8.6 \sim 9.5) \pm 0.6 \mu\text{m}$	
模场直径 (1550nm):		$(8.0 \sim 11.0) \pm 0.6 \mu\text{m}$	
包层直径:		$125 \pm 1 \mu\text{m}$	
纤芯/包层同心误差:		$\leq 0.6 \mu\text{m}$	
包层不圆度:		$\leq 1\%$	
涂层直径:		$245 \pm 10 \mu\text{m}$	
包层/涂覆层同心度误差:		$\leq 12.5 \mu\text{m}$	
使用波长 (nm)		1310	1550
截止波长 λ_{cc} (nm)		≤ 1260	
衰减系数 (最大值) (dB/km)		0.36	0.22
零色散波长范围:		1300~1324nm	
零色散斜率最大值:		$\leq 0.092\text{ps}/(\text{nm}^2 \cdot \text{km})$	
1550nm 色散系数最大值:		18.0ps/ (nm.km)	
衰减点不连续性		在 1310nm 和 1550nm 波长上, 对一光纤连续长度无超过 0.1dB 的不连续点	
PMD 偏振模散系数	M	20 段	
	Q	0.01%	
	PMD _Q 最大值	$0.5\text{ps}/\text{km}^{1/2}$	
光纤筛选应力:		应力值 0.69GPa 与 1.0%的应变或 8.5N 的筛选张力值	
光纤抗拉强度、翘曲特性参数、涂覆层剥离力及动态疲劳参数等其他性能参数		均应符合 GB/T 9771.1-2008	

3) 结构与机械性能参数

	GYTA 型光缆
芯数	24
套管内最大芯数	12
缆径 (mm)	15.6~17.5
缆重 (kg/km)	215~265
最小弯曲半径	
—静态 (mm)	10D (D 为光缆直径)
—动态 (mm)	20D (D 为光缆直径)
拉伸强度	
—短期 (N)	1500
—长期 (N)	600
允许压扁力	
—短期抗压强度 (N/10cm)	1000
—长期抗压强度 (N/10cm)	300

4) 温度特性

储存温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

使用温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

5) 色谱排列

同批、同塑式规格的光缆产品应具有相同结构排列和相同识别色谱, 光缆中松套管色谱排列及松套管中光纤色谱排列符合 YD/T908 2020 标准, 松套管采用全色谱排列。面向光缆 A 端看, 在顺时针方向上松套管序号增大, 松套管序号及其对应的颜色符合下表顺序。

松套管全色谱:

光纤号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
颜色	蓝色	橙色	绿色	棕色	灰色	白色	红色	黑色	黄色	紫色	粉红色	水绿色

标准光纤色谱：

光纤号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
颜色	蓝色	橙色	绿色	棕色	灰色	白色	红色	黑色	黄色	紫色	粉红色	水绿色

6) 光缆寿命

应至少 ≥ 25 年。

(2) 硅芯管

1) 原材料要求

硅芯管主料应使用符合国家标准的高密度聚乙烯挤出级树脂，不得使用回用料，内壁为硅润滑层。

硅芯管采用彩条硅芯管，外层主色采用黑色，同排布放 2 根硅芯管分别采用蓝、橙等颜色区分硅芯管。色条沿硅芯管外壁均布 4 组，同组一条宽度 $2\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ，间距 $2.0\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 。

2) 规格要求

硅芯管的规格及尺寸偏差应符合表 5-1 规定：

表 5-1 硅芯管规格及尺寸偏差

规格 (D/d) mm	平均外径 mm		壁厚 mm		单盘长度 m		不圆度%	
	标称值	允差	标称值	允差	标称值	允差	绕盘前	绕盘后
$\Phi 40/33$	40	0.0 +0.4	3.5	0.0 +0.35	根据采 购方要 求提供	$>+0.3\%$	≤ 2.5	≤ 3.5
<p>注：1. 硅芯层厚度应均匀，其厚度不小于壁厚的 10%；</p> <p>2. 每盘硅芯管长度，由施工方按需确定，盘中不得有接头，但为减少运输成本，经采购方允许将同一个卸货点的两盘长度和不超过 2000m 的、不同色标的硅芯管合盘包装除外。</p>								

3) 物理化学性能

硅芯管的物理化学性能应符合表 5-2 规定：

表 5-2 硅芯管主要物理化学性能

项目	主要技术性能及测试方法表
外壁硬度	邵氏：≥59HD
内壁磨擦系数	静态：≤0.25（平板法，对 HDPE 标准试棒）
	动态：≤0.15（圆鼓法，对 HDPE 标准试棒）
拉伸屈服强度	≥20MPa
断裂伸长率	≥350%
最大牵引负荷	≥8000N
冷弯曲性能	400mm 弯曲半径
环刚度	≥50kN/m ²
复原率	垂直方向加压到外径变形量为原外径的 50%时，立即卸荷，试样不破裂、不分层，10min 外径能自然恢复到原来的 85%以上
耐落锤冲击性能	温度-20℃，高度 2m，用 15.3kg 重锤冲击 10 个试样，应 9 个及以上无开裂现象
耐内水压性能	剪取两段长 250mm 硅芯管，按 GB/T6111-2003 规定的 A 型密封方式对试样端头密封，将试样夹持，向管内注水。在温度 1℃、20℃，内压力 2.0MPa 条件下，各保持 15min，试样无明显鼓胀、无渗漏、不破裂；
纵向收缩率	≤3.0%
耐环境应力开裂	48h，失效数≤20%
耐碳氢化合物性能	用庚烷浸泡 720h 后对硅芯管施加 528N 的外力，试样不损坏，产生的永久变形不超过 5%

4) 硅芯管的配件

硅芯管的配件包括密封接头、端头膨胀塞和护缆塞等。硅芯管两端设端头膨胀塞，吹缆后设护缆塞，密封接头为硅芯管局部漏气等特殊情况下备用，数量根据实际需要配备。

5) 硅芯管的埋深

硅芯塑料管的埋深应满足下表要求：

表 5-3 硅芯塑料管埋深（沟深）

铺设地段及土质		埋深（m）
普通土、硬土		≥1.2
单石质（砂砾土、风化石等）		≥1.0
全石质、流砂		≥0.8
市郊、村镇		≥1.2
市区人行道		≥1.0
穿越铁路（距道渣底）、公路（距路面）		≥1.2
河流、沟、渠、水塘		≥1.2
公路排水沟（距沟底）	石质	排水沟设计深度以下 0.4m
	其它土质	排水沟设计深度以下 0.8m

注：A：对于垫有砂土的石质沟，可将沟深视作光缆的埋深。

B：坡坎埋深以垂直坡坎斜面的深度为准。

C：边沟设计深度为路方或街道主管部门要求的深度。

6) 硅芯管的间距

硅芯塑料管和其它地下管线及建筑物间的最小净距表应满足下表要求：

表 5-4 硅芯管和其它地下管线及建筑物间的最小净距表

其他地下管线及建筑物名称	平行净距 (m)	交叉净距 (m)
给水管 300mm 以下	0.5	0.5
给水管 300-500mm	1	0.5
给水管 500mm 以上	1.5	0.5
排水沟	0.8	0.5
排水管	1	0.15（注 1）
电力电缆（3 5 kV 以下）	2	0.5（注 2）
其它通信电缆	3	0.5

其它通信光缆	2	0.5
房屋建筑红线（或基础）	1	
地上杆柱	0.5-1.0	
马路边石	1	
村镇大树，果树，穿越路旁树	0.8	
粪坑，积肥池，沼气池，氨水池	3	
水井，坟墓	3	
市外大树	2	

7) 硅芯管的接续

硅芯塑料管的接续采用配套的密封连接件进行接续和专业工具操作。并应符合下列要求：

A. 硅芯塑料管的对接面要剪切平直、无毛刺，将管壁内外棱角磨平。切割硅芯塑料管应使用专用切割工具，并根据管径选用相应规格的截管刀。

B. 接头件的规格程式应与硅芯管配套，接头件内的橡胶垫圈及两端硅芯管应插入到位，然后旋紧两端到适当位置为止。

C. 接续过程中应防止泥沙、水等杂物进入硅芯管内，硅芯管接续后应不漏气、不进水。

5.7 计算机网络子系统

5.7.1 结构及组成

计算机网络子系统主要由以太网交换机和视频监控计算机等硬件组成，另外配置UPS电源等设备，为监控系统数据的显示、打印、输出提供必要的手段。

在硬件设置的基础上，设置相关的软件系统，这其中包括系统软件及应用软件。系统软件主要包括：Windows server 操作系统、数据库及开发软件和视频管理软件软件等。应用软件主要包括：智慧灯杆监控平台软件等。

5.7.2 系统功能

智慧灯杆监控平台软件功能如下：

摄像机监控：实时显示摄像机采集的视频数据，实时监测摄像机运行数据。具备局域网监控，录像回放、云远程监控功能。

广播：音箱可以播放音乐或者播放监控中心值班人员实时语音。

气象传感监测：实时监测各种气象参数。

应急呼叫：具备应急呼叫接收报警画面，后台双向对讲的功能。

户外屏幕：屏幕终端管理，节目编辑发送，屏幕状态监控。

报表管理：准确查询现场设备的历史记录，实现数据可追溯。

基础信息：管理平台中的各种设备，设置设备的参数阈值。

故障告警：监控智慧灯杆运行情况，发现异常情况实时报警并分析。

打印管理：打印各种班组、日、月、年的运行及事件、事故记录等报表、图形、曲线及纪录。

5.7.3 主要设备指标

(1) 智慧灯杆监控服务器

Windows10 操作系统，19”，刀片式，RAID5 磁盘阵列 Intel XEON E5 2680 V3 12核 2.5GHz CPU，128GB 内存，2TB SAS 硬盘，双口 16Gbps HBA 卡，冗余电源。

(2) 监控计算机

工控机，WIN10 操作系统、intel i7CPU、64G 内存，2Tb 硬盘, 27” 液晶键盘及鼠标。带双独立显卡，显卡性能不低于 GTX1050Ti，4G。

5.8 电源引接和保护

(1) 概述

本工程闸区内 10 座智慧灯杆均可在附近找到市电，均采用市电 AC220V 供电。中堤堤岸处的 7 座智慧灯杆附近无供电电源，采用太阳能供电。

(2) 市电供电

进水闸区域内设置了 4 座智慧灯杆。连通闸区域内设置了 4 座智慧灯杆。退水闸区域内设置了 2 座智慧灯杆。这 10 座智慧灯杆的电源从闸区管理房处引接。电缆规格为 ZR-YJV22-3×6mm² 和 ZR-YJV22-3×10mm²。采用铠装电缆直埋，施工后恢复道路和绿化。智慧灯杆配电箱电源进线设置隔离开关和剩余电流保护断路器。

(3) 太阳能供电

中堤堤岸共设置了 7 座智慧灯杆。这些灯杆采用太阳能供电。太阳供电计算如下：

这 7 座智慧灯杆用电设备主要包括摄像机、室外音箱和传输设备等。经过下面计算，为视频广播供电采用 3 块 12V、200Wp 太阳能电池板，采用的蓄电池的总容量为 12V、800Ah。

表 5-5 视频广播点日耗电量计算表

序号	负载	功率 (W)	工作时间 (h)	耗电量 (Wh)
1	摄像机前端	30	24	720
2	室外音箱	25	4	100
3	传输设备	5	24	120
	合计			940

根据日耗电量可以估算太阳能系统功率及配置如下：

1) 蓄电池组容量设计

蓄电池的容量 BC 计算公式为：

$$\begin{aligned}
 BC &= A \times QL \times NL \times T0 / CC \text{ Ah} \quad (1) \\
 &= 1.4 \times (940/12) \times 4 \times 1.1/0.7 \\
 &= 689.3\text{AH}
 \end{aligned}$$

式中：

A 为安全系数，取 1.1~1.4 之间；

QL 为负载日平均耗电量，为工作电流乘以日工作小时数；

NL 为最长连续阴雨天数 4；

T0 为温度修正系数，一般在 0℃ 以上取 1.0，-10℃ 以上取 1.1，-10℃ 以下取 1.2；

CC 为蓄电池放电深度，一般铅酸蓄电池取 0.7

故蓄电池的总容量为：12V、800Ah

2) 太阳能电池方阵设计

太阳能电池方阵基本单元拟选定单组为 12V、200Wp 太阳能电池板。

单块太阳能板日发电量：

$$\text{功率} \times \text{充电时间} \times \text{综合充电效率} \times \text{损耗} = 200\text{Wp} \times 4\text{h} \times 0.65 \times 0.9 = 468\text{Wh}$$

日耗电量：直流负载日电量+交流负载日耗电量/充电控制器效率

需要太阳能电池板数量：日耗电量/单块太阳能板日发电量×裕量=940Wh/468Wh×1.5≈3 块

裕量即代表太阳能电池板日发电量除了满足负载日耗电量富余的电量，考虑每天太阳能发电量的裕量为 50%，即 2 天晴天的裕量可以满足一天阴雨天的耗电量，8 天日晴天裕量既可满足负载 4 天阴雨天的连续工作。

太阳能电池组件功率：考虑永定河两侧树木遮挡、北京雾霾等因素，共需要 3 块 200Wp 太阳能电池板。总功率：600Wp。

太阳能供电系统应具有远程监控功能，可实时监测电压、电流、充放电状态、故障状态等参数，通过通讯接口接入网络交换机，并上传至监控中心。

5.9 防雷、接地

为防止摄像机、广播等智慧灯杆设备以及监控中心监控设备等所有相关设备因遭雷击或过电压而引起设备故障，各种线路均应该设置相应的防雷装置，例如：

监控设备 UPS 前须设置电源过电压保护装置；网络电缆、电源电缆存在户外段的摄像机在摄像机端设置网络信号、电源的过电压保护装置；从户外引入的电源缆及信号缆均应在户内设置防雷过电压保护装置等。

自控系统与电气系统共用统一的接地系统时，接地电阻小于 1 欧姆；室外智慧灯杆、机箱等设置独立的接地极，接地电阻<4 欧姆。

5.10 主要自动化设备表

摄像机（光缆通信）					
1	室外组合式智慧杆	6m 长，壁厚 4MM，Q235 钢材，含基础防雷接地等	套	10	
2	星光级球型网络摄像机（含安装）	400 万像素球机，星光级采用高效红外阵列，低功耗，照射距离达 100m 支持 360° 水平旋转，垂直方向-15° -90° 支持 300 个预置位，8 条巡航扫描	套	10	

		防雷、防浪涌、防突波，IP66 防护等级。含安装支架等			
3	LED 灯具	2x25W LED，含驱动光源	套	10	
4	智慧灯具控制器	远程开闭和调光	台	10	
5	环境监测设备	PM2.5+PM10+温湿度+风速+风向+噪音+光照； 与智慧路灯平台及电子屏配合 播放采集信息，供电电压： 12V DC； 工作环境：-30℃~+85℃；	套	3	
6	室外显示屏	智慧杆上安装，信息展示 用。 户外，尺寸：1024mmx512mm	套	10	
7	显示屏控制卡	安卓操作系统	套	10	
8	IP 室外音箱	额定功率：30W，输入电源： 24V，音频输入灵敏度：0.775V 频率响应：50HZ-15KHZ（± 3dB）	套	10	
9	机箱	户外防水机箱，含电源和防雷 器	台	10	
10	云盒网关	8 电口，2 光口，2RS485 口	台	10	
11	UPS	1kVA 1h，含电池和 UPS 主 机，宽温设备	台	10	
12	千兆单模光模块	10km	台	20	
13	摄像机手井		个	10	
14	电源网络避雷器		个	20	
15	应急呼叫按钮系统	带视频、广播和麦克风	套	10	
16	网络线缆（含敷设）	UTP-6	km	1.2	16
17	音频缆（含敷设）	ZR-RVV-2x1.5	km	0.3	17

(续上表)

18	通信线缆 (含敷 设)	ZR-RVVSP-5x2x0.5	km	0.3	
19	电源缆 (含敷设)	ZR-YJV22-1kV-3x10	km	1.0	
20	电源缆 (含敷设)	ZR-YJV22-1kV-3x6	km	1.0	
21	电源缆 (含敷设)	ZR-YJV22-1kV-3x4	km	0.5	
22	钢管 (含敷设)	SC32DF	km	0.5	
23	NVR 网络硬盘录像 机	16 入 2 出	台	3	
24	液晶显示器	4k 彩色, 工业型, 32 寸	台	3	
25	鼠标键盘		套	3	
26	工业以太网交换机	接入交换机, 8 光口, 4 电口	台	3	
27	网络机柜		面	3	
28	UPS	2kVA 1h, 含电池和 UPS 主 机, 宽温设备	台	3	
29	控制台 (含椅子)		套	3	
30	SATA 硬盘	6TB, 视频专用	块	10	
31	室外全彩 LED 显示屏	宽 3.2m, 高 1.92m, 面积 6.14m ² 。像素分辨率 1280x768。像素间距: 2.5mm; P2.5	套	1	
32	LED 视频控制器		台	1	
33	LED 播放软件		套	1	
34	大屏幕控制主机	工控机, 32 寸 4k 显示器, 含 操作系统	台	1	
35	钢结构	40x40x1.5 方钢	套	1	
36	混凝土基础	C30, 深度不小于 1.5m, 每个 柱基础宽度不小于 1m。	项	1	

摄像机（4g 通信）					
1	室外组合式智慧杆	6m 长，壁厚 4MM，Q235 钢材，含基础防雷接地等	套	7	
2	4G 室外高清网络摄像机	4G 星光级低功耗球机，33 倍变焦，200 万像素，含云台、红外补光防护罩、防水机箱，星光级	套	7	
3	IP 室外音箱	额定功率：30W，输入电源：24V，音频输入灵敏度:0.775V 频率响应：50HZ-15KHZ（±3dB）	套	7	
4	机箱	户外防水机箱，含电源和防雷器	台	7	
5	太阳能供电系统	3 块 12V/200Wp 太阳能板、12V/800Ah 胶体电池，含控制器、逆变器、防水电池井等，含支架安装和线缆等	套	7	
6	电源网络避雷器		个	14	
7	SD 存储卡-256G	超高速视频存储存储卡	张	7	
8	4G 通讯费	每月 500g 流量，不限速	处	7	一年通信费
9	网络线缆（含敷设）	UTP-6	km	0.2	
10	音频缆（含敷设）	ZR-RVV-2x1.5	km	0.2	
11	通信线缆（含敷设）	ZR-Rvvsp-5x2x0.5	km	0.2	
12	电源缆（含敷设）	ZR-YJV22-1kV-3x10	km	0.5	
13	电源缆（含敷设）	ZR-YJV22-1kV-3x6	km	0.5	

(续上表)

监控中心（位于管理处）					
1	视频监控工作站	工控机，32寸4k显示器，含操作系统	套	1	
2	智慧灯杆监控服务器	含软件	套	1	
3	视频管理软件		套	1	
4	控制台（含椅子）	双联	套	1	
5	UPS	3kVA 1h，含电池和柜子	套	1	
6	SATA 硬盘	6TB，视频专用	块	7	
7	视频网络机柜	600mm*900mm*2200mm 含理线架、电源、托架等	面	1	
8	工业汇聚交换机	12光口，12电口	台	1	
9	千兆单模光模块	20km	台	6	
10	IP可寻址话筒		台	1	
11	IP网络可视化主机		台	1	
12	IP网络可视对讲终端		台	1	
13	智慧灯杆监控平台软件		套	1	
14	对讲机		台	20	
15	对讲机终端		套	1	
16	网络打印机	A3	台	1	
17	数据库软件及开发		套	1	
18	租用VPN专线	含建设费及1年运行费，带宽50兆，含光缆接入施工费用	项	1	
19	数据接收服务器		台	1	
20	数据接收软件		套	1	
21	NVR网络硬盘录像机	16入2出	台	1	
22	液晶显示器	4k彩色，工业型，32寸	台	1	
23	鼠标键盘		套	1	
24	工业以太网交换机	接入交换机，8光口，4电口	台	1	

(续上表)

通信子系统					
1	光缆 (含敷设)	GYTA-24b1, 硅芯管吹缆敷设	km	2.5	
2	硅芯管 (含敷设)	一用一备, 含开挖回填等	km	5	
3	光缆接续	接续 600 点, 含光纤接头盒熔接等	项	1	
4	通信手井		个	6	
5	通信人井		个	3	
6	户外防腐热镀锌桥架 (含安装)	200x150	m	100	
7	C20		m ³	100	
8	保护钢管 (含敷设)	SC100DF	km	0.2	
9	保护钢管 (含敷设)	SC50DF	km	0.1	
10	保护钢管 (含敷设)	SC80DF	km	0.1	
11	沿线道路拆除及恢复		m ²	100	
12	沿线绿化拆除及恢复		m ²	200	

五、相关服务要求

投标人应结合本项目实际编制施工组织设计方案, 包括内容完整性和编制水平、施工方案与技术措施、质量管理体系与措施、安全管理体系与措施、环境保护管理体系与措施、工程进度计划与措施、资源配置计划 (设备、劳动力配置)、季节施工方案、疫情常态化防控措施等。

1. 内容完整性和编制水平

第一等次: 内容完整和编制合理;

第二等次: 内容欠完整和编制欠合理;

第三等次: 内容不完整和编制水平不合理。

2. 施工方案与技术措施

第一等次: 施工方案及主要技术措施针对性强, 难点把握准确, 施工方法先进可靠。

第二等次: 施工方法及主要技术措施较合理。

第三等次：施工方法及主要技术措施有明显不合理。

3. 质量管理体系与措施

第一等次：质量管理体系完整、措施得力。

第二等次：质量管理体系较完整，措施较得力。

第三等次：质量管理体系及措施欠完整，措施差。

4. 安全管理体系与措施

第一等次：安全管理体系完整、措施得力。

第二等次：安全管理体系较完整，措施较得力。

第三等次：安全管理体系及措施欠完整，措施差。

5. 环境保护管理体系与措施

第一等次：环境保护管理体系完整、措施得力。

第二等次：环境保护管理体系较完整，措施较得力。

第三等次：环境保护管理体系及措施欠完整，措施差。

6. 工程进度计划与措施

第一等次：施工进度计划合理，措施得力。

第二等次：施工进度计划欠合理，措施较得力。

第三等次：施工进度计划不合理，措施差。

7. 资源配置计划（包括设备、劳动力等资源配置）

第一等次：资源配备齐全、先进、安排合理。

第二等次：资源配备齐全，不够先进，安排较合理。

第三等次：资源配备不齐全。

8. 季节施工方案

第一等次：方案完整、措施得力。

第二等次：方案较完整，措施较得力。

第三等次：方案及措施欠完整，措施差。

9. 疫情常态化防控措施

第一等次：措施得力，针对性强。

第二等次：措施较得力，缺乏针对性。

第三等次：措施差。