

第七章 技术规范

目录

第一部分 通用技术条款

第二部分 照明工程技术条款

第三部分 机电系统技术条款

第一部分 通用技术条款

第 100 章 总则

1. 101.01-1 条修改为：

1. 本规范适用于京秦高速公路北京东六环至京冀界道路照明工程的施工及管理。

本工程全部分项工程质量达到交通运输部《公路工程质量检验评定标准》(机电工程)(JTGF80/2-2004)中的合格等级标准,主要分项工程评分值不低于 92 分。如技术规范、图纸设计、《公路工程质量检验评定标准》(机电工程)(JTGF80/2-2004)等现行标准规范要求不一致时,按标准较新、较高者执行。

2. 101.04 增加第 5 条,内容如下:

5. 本规范系依据《公路工程标准施工招标文件》(2009 年版)为本工程招标而编写的专用本,凡技术规范中所出现的本规范皆指此文件。

3. 101.06-1(8)款修改为:

(8) 除监理人另有批准外,凡超过图纸所示的面积或体积、数量,都不予计量与支付。

4. 101.09 修改第 2 条

2. 在施工期内,承包人应按照合同条款要求办理保险,包括建筑工程一切险、第三者责任险和农民工工伤保险。保险期限自投保工程动工日起生效,至签发交工验收证书后终止。

5. 101.11-1 款修改为:

(1) 承包人按合同条款办理的建筑工程一切险、第三者责任保险、农民工工伤险,分别按总额计量。

(2) 承包人应缴纳的所有税金(包括营业税、城市维护建设税、教育费附加和地方教育费附加)和施工设备险保险费,由承包人摊入各相关工程子目的单价和费率之中,不单独计量。

6. 101.11-2、3 条修改为:

2. 支付

合同条款中规定的工程一切险、第三者责任险、农民工工伤险的保险费,如果承包人签订的保险费超出约定的费率,经监理人审批后,发包人将按约定的费率支付保险费;如果承包人签订的保险费低于约定的费率,经监理人审批后,发包人将按承包人实际的费率支付保险费。如果由发包人统一与保险公司办理的保险,则由发包人扣回。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
-----	------	----

101-1	保险费	
-a	按合同条款规定，提供建筑工程一切险	总额
-b	按合同条款规定，提供第三者责任险	总额
-c	按合同条款规定，提供农民工工伤险	总额

7. 102.01-4 增加第（4）-（6）：

（4）承包人在施工过程中，必须记录下所有必要的的数据，包括施工记录、各种照片和录像等，并建立工程信息管理系统，包括工程网络管理系统、施工现场监视系统等。根据发包人要求统一实施及管理，产权归发包人所有，设备统一回收。所有的数据（包括图片和录像）按发包人对承包人信息管理要求以电子文档的形式通过互联网或其他介质传送给发包人。

（5）承包人必须配备与发包人相兼容的相关设备，确保数据传输的准确性和及时性。

（6）承包人要配备足够的专职数据采集人员，他们应熟练操作相关硬件设备和使用各种文档编辑、数据采集等软件。

8. 102.01 增加第 5 条，内容如下：

5. 文明施工

（1）现场施工人员需佩带标牌和戴好安全帽。

（2）施工现场清洁整齐，各种材料分仓堆放有序、标识清晰。

（3）全线统一设置施工标段起、终点设置长久固定醒目的标志牌各一块，材料及规格按监理人要求制作。标志牌的内容应包括：工程名称、工程地点、施工范围、开竣工日期、发包人名称、设计单位名称、承包人名称、监理名称。标牌规格尺寸及所用材料应符合监理人要求。标志牌的制作、设置费用已包括在相应合同单价中，不再另行支付。

（4）作业人员要严格遵守文明、安全施工的强制性标准。如《北京市建设工程施工现场管理办法》[2013]（市政府令第 247 号）、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准》（DB11/945-2012）、《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）、《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2013）等。

（5）按照北京市路政局京路城养发[2006]70 号文的要求，作好占道作业施工现场围挡的设置工作。

（6）为减少施工现场的扬尘，对施工场地存土场裸露地面均用绿网覆盖（除施工便道、施工中的工作面），并按 102.11-4 条相关规定喷洒水，减轻扬尘。

（7）根据《北京市环境噪声功能区划》，声环境分别执行《城市区域环境噪声标准》

（GB3096-2008）1~4 类标准：其中居民区、学校、医院等敏感点附近执行 1 类标准，商业、居住混杂区执行 2 类标准，工业区执行 3 类标准，交通线两侧执行 4 类标准。在居民聚集区或其他噪声敏感建筑物（如学校、医院等）附近施工时，当噪声超过规定时，应及时采取措施，减少施工活动对沿线居民的干扰。同时应对施工作业人员，在噪声较大的现场作业时，应采取有效的防护措施。

（8）所有施工场地禁止明火取暖。

9. 102.04-8 条修改为：

8. 提供施工工艺图的同时要按监理人的要求提供相对应的电子文件。提供施工工艺图及电子文件所需费用，含在相关项目的价格之中，不再另行支付。

10. 102.05 增加第 6 条：

6. 各导线控制桩点需按监理人要求进行维护。路面标和土建标在交接时应保证各控制桩点有效，并经双方复核认可和监理人核准。由此发生的费用由各责任单位负责。

11. 102.06-2（3）款修改为：

（3）材料采用分类分仓堆放、树立标识牌的贮存方式，石灰、粉煤灰和水泥等粉质材料应有遮盖及防潮防水措施。应保证其质量的完好并适应工程进度的要求，同时应不污染环境，又便于检查。

12. 102.07 增加第 4 条，内容如下：

4. 承包人采用数码技术拍摄的工程进度照片和录像应通过电脑管理系统及时上传给监理人。

13. 102.11-1（1）修改为：

（1）承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门有关规定，和《开展交通工程环境监理工作实施方案》（交环发[2004]314）等文件的要求。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应严格保护，并应保证发包人避免由于污染而承担的索赔或罚款。如发生索赔和罚款应由承包人负责。

14. 102.11-1（4）修改为：

（4）承包人应遵守国家所有关于控制环境污染的法律和法规，以及相关部门颁发的标准、规范，如：

- 1）环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- 2）地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；

3) 施工营地锅炉执行北京市地方标准《锅炉污染物综合排放标准》(DB11/139-2007) B 区标准。

4) 污水排入地表水体及其汇水范围的执行《北京市水污染物排放标准》(DB11307-2005) 中的相关规定; 排入城镇污水处理厂的执行上述标准中的相关规定。

5) 严格执行北京市交通委员会路政局关于印发《北京市交通路政行业空气重污染应急预案(2017 年修订)》的通知(京交路办发(2017) 37 号)、《北京市人民政府关于印发北京市空气重污染应急预案(2016 年修订)的通知》(京政发(2016) 49 号)、《北京市交通委员会关于印发北京市交通行业空气重污染应急分预案(2016 年修订)的通知》(京交安全发(2016) 125 号)、《关于建设工程施工工地扬尘排污收费标准》的通知(京发改(2015)265 号)、《关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作》的通知(京环发(2015) 5 号)等相关标准及通知。

15. 102. 11-1 增加第(7) 款:

(7) 如果是由于承包人的过失、疏忽或者未按照图纸和监理人指示安装永久性的环境保护工程而导致需要采取环境保护措施, 那么这部分工作的费用应由承包人负担, 否则按照监理人指示办理。

16. 102. 11-4 (1) f 修改为:

f. 承包人应将施工及生活中产生的污水或废水, 集中处理, 经检验符合《污水综合排放标准》(GB8978-2002) 环保标准后, 才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物或可见悬浮物质的水, 排入河流、水道或灌溉系统中。承包人的排水不得增加或水道中的悬浮物或造成河道冲刷、水流污染。

17. 102. 11-4 (3) b 修改为:

b. 使用机械设备的工艺操作, 要尽量减少噪声、废气等的污染; 建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定, 并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

18. 102. 11 增加 8 条

8. 2013-2017 年清洁空气行动计划重点任务分解 2017 年工作措施

(1) 实施重点行业挥发性有机物治理工作

市住建委、市交通委分别牵头, 在全市建筑外墙涂装、市政道路、钢结构制造行业等政府投资的建设工程推广水性漆代替油性漆, 并将有关要求纳入招投标文件内容及相应评标因素和标准。财政投资项目需采购符合以上标准要求的产品。

(2) 加强道路清扫保洁

全市“洗、扫、冲、收”清洁保洁新工艺作业覆盖率提高至 88%以上, 落实道路分级清

扫保洁要求，实现重点道路每日机械冲洗不少于 2 次；对中心城区和远郊区建成区的次干路及以上道路每日实施再生水冲洗，正常作业条件下，日再生水使用量达到 2.5 万立方米。

19. 102.13-1 增加（8）款：

（8）承包人应认真贯彻落实《关于进一步加强本市公路工程建设安全生产监管工作意见的通知》（京政办函[2011]103 号）、《公路水运工程施工安全标准化指南》和《北京市交通路政行业安全生产监督管理办法》（京交路安发[2011]228 号）等有关规定。

20. 增加 102.14 小节，原序号顺延，内容如下：

102.14 工程施工有见证取样和送检

执行《北京市建设工程见证取样和送检管理规定(试行)》的通知（京建质〔2009〕289 号）的有关规定及满足监督部门有关要求。

21. 原 102.14 小节修改为：

102.15 计量与支付

1. 计量

（1）竣工文件编制费经监理人检查、城建档案馆接收后以总额计量。其他与此项有关的工作（包括必要的竣工测量、发包人要求提供的相关资料、提交城建档案馆的资料微缩费等）作为其附属工作，均不单独计量。

（2）承包人应严格执行《北京市交通委员会路政局关于进一步加强道路工程大气污染防治有关工作的通知》（京交路建发〔2013〕198 号）及《北京市交通路政行业空气重污染应急预案（2017 年修订）》（京交路办发〔2017〕37 号）、《北京市人民政府关于印发北京市空气重污染应急预案（2016 年修订）的通知》（京政发〔2016〕49 号）、《北京市交通委员会关于印发北京市交通行业空气重污染应急分预案（2016 年修订）的通知》（京交安全发〔2016〕125 号）、《北京市环境保护局关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作的通知》京环发〔2015〕5 号文件要求，所涉及的费用计入文明施工及环保费中，发包人不另行计量。

承包人应对在施工过程中可能对沿线有影响的村镇进行充分的调查，将噪音、振动扰民及民扰费用按现行规定，计入文明施工及环保费中，发包人不另行计量。

文明施工及环保费用应做到专款专用，当承包人实际投入少于投标报价时，经监理人核实，余额部分应不予计量；当承包人实际投入多于投标报价时，认为承包人已在本项目其他相关子目中予以考虑，多出部分不再另行支付。

文明施工及环保费应按经监理人和发包人批准后，以总额计量。工作内容包括控制扬尘、降低噪声、合理排污、取土场整治、振动扰民及民扰、场地绿化美化、各单项工程实施完毕

至交工时的道口看护、施工场地绿网覆盖、施工围挡等与此有关的一切作业。承包人应充分考虑为达到施工工地扬尘管理达标水平所采取的相关措施入文明施工及环保费中，发包人不另行计量。

(3) 依据《公路水运工程安全生产监督管理办法》、《公路水运工程施工安全标准化指南》、“关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财企[2012]16号）”、《北京市公路工程安全生产费用管理办法（试行）》（京交路安发〔2011〕173号）文件要求，安全生产费用为招标人公布的投标控制价上限的1.5%，列入工程量清单第100章，并列出本项目《公路工程安全生产费使用清单表》。安全生产费用指企业按照规定标准提取在成本中列支，专门用于完善和改进企业或者项目安全生产条件的资金。安全费用按照“企业提取、政府监管、确保需要、规范使用”的原则进行管理。如承包人在此基础上增加安全生产费用（即合同的工程量清单中该项总额价）以满足本项目施工需要，则承包人应在本项目工程量清单其他相关子目的单价或总额价中予以考虑，发包人不再另行支付。安全生产费用应做到专款专用，按照“投入多少，支付多少”的原则实施，当承包人实际投入少于投标报价时，经监理人核实，余额部分应不予计量。

“施工安全生产费用，在以下范围内使用，不得挪作他用：

- a.完善、改造和维护安全防护、检测、监测设备和设施支出。
- b.配备必要的应急器材、设备和安全防护用品支出。
- c.安全生产检查与评价支出。
- d.重大危险源、重大事故隐患的评估、整改、监控支出。
- e.安全教育培训费用及应急救援演练。
- f.其他与安全生产直接相关的支出。”

整体施工安全生产方案经监理人和发包人批准后，以总额计量。承包人应当根据招标文件要求，按实际投入使用填报《公路工程安全生产费使用清单表》，经项目负责人签字盖章后，与当月工程款计量支付表同时报送监理人。临时标志标牌的制安、道口栏杆制安、临时道路指示牌、临时道路指示牌、施工围挡等费用含在本子目中，不另行计量。

(4) 工程信息管理系统由承包人自行筹备，经监理人验收后以总额计量；承包人进场后需提供工程信息管理系统的使用清单明细及相关方案措施，报监理人或发包人审批后予以计量。

2. 支付

(1) 102-1 项在监理人验收合格，并在北京城建档案馆、集团公司档案中心接收到竣工档案以后，发包人凭档案中心的工程档案移交书，向承包人一次性支付。

(2) 102-2 项须满足发包人需求，经监理人审核后，与工程进度款同时支付。

(3) 102-3 项根据《公路工程安全生产费使用清单表》，经监理人审核，发包人确认并审批后，与工程进度款同时支付。

(4) 102-4-a 项信息管理系统建立完成并经监理人验收后，予以支付。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
102-1	竣工文件编制费	总额
102-2	文明施工及环保费	总额
102-3	安全生产费	总额
102-4	工程信息管理系统（暂估价）	总额

22. 104. 01-2 条修改为：

2. 承包人应建立施工与管理、现场监理所需的与工地较近且满足正常工作生活的办公室、住房、医疗卫生、车间、工作场地、仓库与贮料场及消防设施。承包人驻地建设同时应满足《北京市交通委工地民工管理二十项标准》中的相关要求。

23. 104. 01 增加第 6 条：

6. 为建立科学系统的施工标准化体系，提高建设管理水平，全面提升工程质量和品质，承包人应严格按照《北京市公路工程施工标准化指南（试行）》的相关要求进行施工。承包人驻地建设及加工场、民工宿舍等临时用地区域，应按照交通运输部及北京市公路工程施工标准化和平安工地等相关规定，经监理人审批后建设。

24. 104. 04-1 第（5）款修改为：

（5）承包人应对施工人员进行疾病控制等知识教育，尤其是一些传染病，如艾滋病、非典型性肺炎（SARS）、禽流感、肝炎及甲型 H1N1 等。

第二部分 照明工程技术条款

一 货物技术条款

(一) 货物清单

说 明

1. 本项目范围中的灯杆、灯具、电缆、配电箱（柜）等设备数量仅为招标参考数量，投标人根据招标人工程需求提供各型号设备，如工程施工中设备的数量发生变化，则以最终的施工数量为准，且投标人应承诺各型号设备投标单价不变。

2. 货物清单中货物型号为设计选用，招标不指定货物品牌，投标人应提供不低于技术规范中所列的相应货物性能的货物。

3. 货物的相关配件及专用工具由承包人（供货商）提供，投标时不单独报价，由投标人综合考虑。

货 物 清 单

序号	项目名称	型号及规格	计量单位	工程数量	备注
1	灯杆 灯具	13m 2x240W LED 灯	根	78	
2		10m 150W LED 灯	根	84	
3		12m 240W LED 灯	根	14	
4		13m 2x240W LED 灯（广场照明）	根	8	
5		15m 3x240W LED 灯	根	8	
6		30m 6000W LED 灯	根	8	
7	线缆	电力电缆 YJLV-1 4x50+1x25mm ²	m	9403	
8		电力电缆 YJLV-1 4x70+1x35mm ²	m	1845	
9		电力电缆 YJLV-1 4x95+1x50mm ²	m	400	

(二) 主要货物技术条款

1 总 则

1.1 本技术规范书适用于京秦高速公路北京东六环至京冀界道路照明施工招标，并做为投标人编制投标文件和供货的技术依据。

1.2 项目概述

1.2.1 招标范围：京秦高速公路北京东六环至京冀界道路照明工程。

1.2.2 界面划分：

箱式变电站不在本次招标范围；

土建单位负责实施横穿路基预埋钢管及对应的人、手孔井，路侧灯杆间的预埋管（含道路及桥梁段）；桥梁段灯杆混凝土基础、预埋底法兰、接线盒（底法兰及螺栓、接线盒由附属工程施工单位提供）及由土建施工的灯杆防雷接地。

附属工程单位负责实施路基段灯杆基础及路侧灯杆下人、手孔井，路基范围以外的人、手孔井

1.2.3 电源及供电方式：

本项目照明电源分别取自本地变电站。

1.2.4 照明标准：

参考《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）、《公路照明技术条件》（GB/T24969-2010）

平均照明度： $E_{av}=20-30Lx$ 照明均匀度： $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$

炫光限制最大初始值： $T1=10\%$ ；环境比最小值： $SR=0.5$ ；

功率密度值 $LPD < 1.05W/m^2$

1.3 货物供应范围：

1.3.1 投标人须提供清单上明确列出的货物及附件、备件并负责包装、运输、指导安装、调试和最终验收，以及操作维修人员的培训。

1.3.2 所提供的货物，应是技术成熟的产品，不允许使用未成熟的或新研制开发的产品。

1.3.3 投标人须说明其在货物的生产集成过程中，所采用的主要组件、货物的名称及制造厂家，并提供相应的技术说明书。

1.4 附件、备件和消耗品

1.4.1 投标人须提供保证货物在保修期内正常运转所必需的附件、备件、工具、消耗品、人员服务费用和日常检查、维护、保养费用等。

1.4.2 投标人还须保证，在保修期满后以优惠价格提供维持正常运转所必需的附件、备件、工具、消耗品和人员服务费用等。

1.5 投标文件应逐条响应招标技术文件，所有参数指标应以投标设备的实际数据回应，并填写技术响应表、偏差表。

1.6 买卖双方工作语言：中文。

1.7 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，承包人（供货商）应提供符合工业标准和本规范书的优质产品。

1.8 如果承包人（供货商）没有以书面形式对本规范书的条文提出异议，则意味着承包人（供货商）提供的设备（或系统）完全符合本规范书的要求。

1.9 本技术规范书所使用的标准如遇与承包人（供货商）所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.10 本技术规范书经发包人、承包人（供货商）双方确认后作为本合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.11 本技术规范书未尽事宜，由双方协商确定。

2 技术要求

2.1 一般要求

2.1.1 货物制造与组装质量应符合国家或相关部门的现行相关技术标准及规范要求。

2.1.2 货物的维护保养应简单易用行，投标人须提供维护保养的操作程序及说明。

2.1.3 货物应结构紧凑，分布合理、简捷，外形美观。并注明所投标货物的外形尺寸、主要设备/材料产地及品牌。

2.1.4 投标人应负责货物的运输、指导安装与调试工作。

2.1.5 货物及零、部件的设计、制造、安装调试和验收应符合国家有关标准和规范的规定，并应有相应的质量证明文件。

2.1.6 货物制造完成后，应进行相应的检验、测试，并能提供相应的检测报告和质量证明文件。

2.2 货物技术要求

2.2.1 总体要求

（1）设备的选择：

a. 照明灯灯杆（含灯盘、升降系统等配套设施）选择：

照明灯灯杆采用规格10米、12米、13米、15米、30米五种，采用产品质量、性能参数指标相当于或高于：上海威蒙特（Valmont）、艾伯克斯（Abacus）、山东海莱特（Highlight）、北京爱德威（Everyway）等合资或国产品牌灯杆，以及性能参数指标相当于或高于：哈洛芬（Holophane）、艾伯克斯（Abacus）、山东海莱特（Highlight）、北京爱德威（Everyway）等进口、合资或国产品牌升降系统，投标人须提供投标实用厂家品牌型号。

b. 电缆选择：

照明供电电缆采用线芯截面(mm²)详见货物清单，采用产品质量、性能参数指标相当于或高于：江苏宝胜、河北宝丰、江苏远东等合资或国产品牌电缆，投标人须提供投标实用厂家品牌型号。

c.微型断路器选择:

微型断路器,采用产品质量、性能参数指标相当于或高于：ABB、通用电气(GE)、西门子(siemens)、施耐德(schneider)等进口品牌，投标人须提供投标实用厂家品牌型号。

(2)照明灯的布置方式:

路段及立交区、收费广场照明灯的形式及布置方式详见设计图纸。

(3)节能控制箱的安装:

智能照明数控节能管理系统（控制柜体）安装在箱变内，接线形式为箱变低压照明出线接至该数控系统，再由该数控系统接至各照明馈出回路。

2.2.2主要货物技术要求

(1) 照明配电箱（柜）

每座箱变均设置节能调压控制装置，投标人应根据设计图纸要求提供照明配电箱（柜）。

a.智能调压节能控制装置

为降低能耗，照明系统采用智能调压节能控制装置，根据LED灯工作特性，具备软启动、稳压降压和滤波、静态旁路等基本功能。

b.配电箱（柜）

本工程配电箱（柜）均为金属外壳落地式或壁挂式安装，防护等级≥IP55。配电箱（柜）一般正面检修，电缆进、出线，符合IEC529标准。主要元件技术参数如下：

b.1低压塑壳断路器(MCCB)

每台低压塑壳断路器应按GB14048.2、IEC947-2的标准设计与制造并符合操作要求包括：

- 1)大于或等于400A的塑壳断路器采用电动分、合闸；
- 2)带有复合热过载及短路瞬时脱扣器；
- 3)固定件及接头应适合配电箱（柜）的安装尺寸；
- 4)所有提供的塑壳断路器机械寿命与电气寿命不小于以下数值：

额定电流(A)	机械操作次数(有维护)(次)	电气操作次数(免维护) (额定电流时)(次)
100A及以下	20000次	15000次
160A~250A	20000次	6000次
400A~630A	15000次	4000次

b.2小型断路器

小型断路器应符合IEC898标准。小型断路器分断容量在240/415V时，最小为10kV，除非在安装位置另外指明故障容量。

b.3剩余电流断路器

1)剩余电流断路器用电流进行操作，符合IEC755标准。选择的脱扣电流应取决于当地电网的位置及计算的环路阻抗。它应能够脱开所有相线包括中性线。

除非另有规定应符合下列灵敏度：单独的环形动力线、环形主动力线组或电气插座30mA

2)剩余电流的断路器在安装位置处具有承受类似故障电流的能力。

b.4接触器

1)接触器应按IEC158标准设计与制造并符合每台配电箱（柜）的操作要求。

最小额定值为AC23，在比较费劲的场所应选择较高额定值及较高负载的接触器。

2)每台接触器装有足够的辅助接点及附件以便其它用途。

b.5电源过电压保护

1)为防止供配电系统线路感应电压侵入，在每台照明变压器的母排上，馈线电源处、安装过电压保护装置，防止外部与内部产生的暂态过电压对低压供电线路的危害，以保证系统的安全运行。

2)过电压保护设备具备有如下技术指标：

通流能力：40kA、100kA

暂态过电压吸收能力：180J/cm³

响应时间：<5ns

工作频率：40～60HZ

工作温度：-40～50℃

工作湿度：0～95%

3)具有独特的“凯文”接线方式。

设备接线根据具体条件采用凯文接线方式或并联接线方式。

b.6仪表及指示器

1)配电箱（柜）仪表及指示设备，其刻度范围及精度应经监理人同意，为了隔离及仪表设备的保护，根据需要应提供压变、流变、变送器及熔断器。

2)所有仪表设备，辅件及附件应按有关IEC标准及规范制造并经型式及常规试验。

b.7控制设备

1)所有控制、保护及仪表回路应与主回路隔离，配电箱（柜）控制回路电压采用交流220伏并加以不大于10安的熔丝保护。

2)控制及保护回路应与仪表回路分开，主开关控制回路单独采用熔丝保护，所有按钮、指示器、选择器必须匹配，定型设计易于维修并考虑余量。

3)路灯照明控制分手动和自动两种。自动控制是采用智能路灯控制仪或天文钟，自动调整并完成每天的路灯开关时间；手动控制为检修和调试时使用。

b.8投标人须提供的资料：

1)产品安装使用说明书；

2)产品出厂检验报告、产品合格证书；

3)设备及材料清单；

4)专用工器具；

5)提供配电箱（柜）连续运行二年所需备件的推荐表，在备件表上要列出单价和确切的数量；

6)对业主人员进行配电箱（柜）的常规试验操作及维修的培训；

7)安装、试运行厂家派员到现场指导；

8)投标人应及时提供具体产品安装尺寸或基础安装图。

b.9安全性

1)设计和制造的电气装置应为操作人员和维修人员提供一种最安全的条件。

2)只有当电路隔离器打开时，外壳内的接线隔离或防意外触及已完全屏蔽时，或当外壳内的连接电压不超过24V时，才允许进入外壳内(作业)。

3)一只试验装置供外壳打开时使用，带电接头应全部屏蔽，以防意外接触。

4)隔离开关应锁定在OFF位置。隔离开关处在ON位置时，打开起动器门是不可能的。

5)为确保操作程序以及维修时的人身安全，配电箱（柜）应具有但不限于以下联锁功能：

①二个进线单元的主开关与母联开关的操作相互联锁，任何情况下三个开关只能合上二个，采用机械联锁(或挂锁)和电气联锁；

②只有在主开关处于分断位置时，功能单元才能抽出或插入；

③为防止未经允许的操作，主开关的操作机构应能使用挂锁，将主开关锁在分断位置；

④当特殊需要时，可设置一个解锁机构，以便主开关处于接通位置时也能将门打开。

b.10接地

应提供下列包括接地设施的组件：

1)对单室装置，应提供接地双头螺栓。

2)对多分隔室的装置，应提供一根标志清晰的连续的铜棒，沿装置的长度方向延伸，

并应为铜棒提供接线端子，以连接所有进线电缆和进出电缆的金属套或金属铠装。

3)接地铜棒及连接线的短路额定电流，应不小于与之相连的设备的额定值，或电源的最大故障电流值。在故障情况下，母线和接点温度的升高，不应导致所连接设备的接线损坏。

4)无接地端的螺栓或接线柱直径应小于8mm。

5)最小尺寸为4mm²的接地连接软铜线，应接通所有外壳门。

b.11 标记

1)整个组件与每个分隔间应清楚而明确地做出标记。

2)应在一块白色的底板上刻上黑色的字母和数字，以作标记。

3)标记用抗腐蚀的铆钉固定牢。

4)内部标记将用来识别所有的部件与终端电缆带。标记应用不变质的纸、纤维或塑料制成，并应固定在它们所标明的部件的邻近处。

b.12 开关柜防冷凝加热器

1)每一套配电箱（柜）应根据环境工作需要安装一只抗冷凝加热器及转动的隔离开关。一路共用的单相电源（由适当定位的经校准的可调节的温控器所控制）将对所有的加热器供电。

2)单独安装的配电箱（柜）应根据环境工作需要配套一只恒温控制的加热器、隔离开关以及断路器。

b.13 结构

1)电气装置用的配电箱（柜）外壳应由不小于2mm厚的薄钢板或其它被认可的材料制成，构成一种钢性结构。相邻框架、分配器和盖子应用螺栓安全地固定或焊牢，以保证接地连续性。

2)外角和外边缘应进行倒圆，使整个外形光滑，尖锐部分保持在最小的范围以内。

3)设置安装用的吊钩，安装后，要更换抗腐蚀的螺栓。

b.14 外壳

1)除非另有说明，该装置应落地安装，带有可锁的铰链式前门以及用螺栓固定的可移动的后面板，应允许带电的部件，例如母线和接线端的进入。面板高度不得超过2300mm。

2)仪器的定位不应高于地面2000mm或低于200mm，隔离设备和开关在距地坪200mm至1900mm之内安装。如有必要应设置接地和隔离用适当的报警标记和指示。

3)除非另有说明。电缆应从底座进入，应通过合适电缆密封套和密封板进入电缆分隔间，按照说明，电缆终端入口经过螺栓固定在前控制板或后控制板。

(2) 灯杆、灯具

a.灯杆

a.1灯杆杆体

- 1)灯杆的整体造型应美观、简洁，并与本工程高速公路环境完全结合；
- 2)15米以内灯杆应为圆锥形（或多边形）、锥度为 1: 100的悬臂杆，悬臂水平长度为 1.5m ，弯曲半径大于 1m；15米及以上灯杆应为圆锥形（或多边形）、锥度为 1: 100 的直杆；
- 3)灯杆杆体由厚度 $\geq 4\text{mm}$ 选用相当于宝钢或首钢高强度低碳冷轧钢板经过剪制、折弯、卷制、成型后焊接而成，现场不能有焊接或打孔操作。杆体应为一次成型，（上装部分除外）。杆体应无横向焊缝，纵向焊缝要求均匀、无虚焊现象，钢板焊缝灯杆须平整光滑，焊接质量应符合GB/T12469的要求，整根杆体焊缝凸起的部分与杆体平整误差不大于 $\pm 1\text{mm}$ ，超出此标准，招标人有权拒绝接受；
- 4)灯杆的设计应能承受伸臂的负载、满足风速要求；
- 5)路灯杆内外整体应进行热镀锌防腐处理，镀锌层表面光滑美观，光泽一致。无皱皮、流坠及锌瘤、起皮、斑点、阴阳面等缺陷存在，镀锌层厚度6mm以下板材为 600g/m^2 (厚度 0.086mm)，6mm以上板材为 750g/m^2 (厚度 0.107mm)，要求符合国家或国际标准。镀锌层附着力应符合GB2694—88标准，保证8年不褪色，灯杆的抗风能力按 40m/s 设计。在 40m/s 的风速时，灯柱顶部的水平偏角不应大于其它地面以上长度的 $1/40$ 。灯杆防腐寿命大于30年；
- 6)路灯杆底部应设有维护小门（配电门），采用一次成型的冲压件，且须加工平整光滑，与杆体平整误差不大于 $\pm 1\text{mm}$ ，门与门互换性要好，维护门关闭后与杆体应有良好平整的密封，维护门上檐须有防雨措施。门在灯杆上切割后局部须加强，基本达到原整体杆的强度；
- 7)灯杆下部维护门内应设有专用路灯接线盒（盘）支架和接地螺栓U形插槽。路灯接线盒安装在杆内支架上，防护等级为 IP54。支架的螺孔相对尺寸应根据专用路灯接线盒的实际尺寸确定，安装位置应便于维修。接线盒内设单极开关、接线端子和接地极连接板，灯杆内微型断路器数量可按杆上灯头数确定。 所有照明灯的线缆均为上进下出；
- 8)维护门下沿与灯杆底法兰距离应不小于 500mm，灯杆应为法兰式基础，18米以上灯杆底座法兰与杆体之间应有加强板，以增强连接强度，并消除应力集中现象。灯杆的基础带有定位法兰盘，通过地脚螺栓安装在基础上，12米及以上灯杆基底法兰盘的厚度不小于20mm（承包人应提供相应的灯杆接地的连接条件）；
- 9)各灯杆的维护门具有一般工具无法打开的防盗措施；
- 10)长度偏差 +3mm；

- 11)对边距偏差 +2mm;
- 12)杆体扭曲度 < 5°;
- 13)杆体直线度 < 1mm/m;
- 14)直线度偏差 0.2%;
- 15)弯臂扭曲度 < 2°;
- 16)弯臂部位对边距偏差 < 15°;
- 17)法兰与杆体垂直度偏差 < 1°;
- 18)法兰焊接位置偏差 < 2mm;
- 19)附着力测试: 十字划痕以特制粘胶带垂直拉 12 次无剥落;
- 20)镀锌层厚度测试: 任取 30 点, 取算术平均值大于标准值;
- 21)耐盐雾试验: 5%NaCl、35 摄氏度、96 小时无黄锈;
- 22)抗风速 40m/s; (依据厂家提供的风荷载计算书)
- 23)仰角 5°~15°;
- 24)使用寿命 > 30 年;
- 25)按照业主统一要求, 照明灯杆应进行编号喷涂。

a.2灯杆配套灯盘与升降系统。

- 1) 灯盘设计以功能型为主, 灯具支架应为可调式, 便于调整投射方向, 灯盘造型简洁, 应与周围环境相协调。
- 2) 灯盘应采用重量轻、防腐蚀性能好的材料, 并有足够的机械强度, 能承受风速 40m/s。
- 3) 灯盘内导线须采用阻燃导线, 且不应承受过度的机械应力。
- 4) 升降系统安全系数符合国家相关规范要求, 金属材质有效防腐蚀。采用2根及以上钢丝绳时, 其安全系数不小于6, 采用单根主钢丝绳时, 其安全系数不小于8, 并应设置防止灯盘发生意外坠落的制动装置, 其防坠系统在悬吊钢丝绳突然脱节、剪断时, 升降灯架最大下滑距离不超过200mm。
- 5) 升降系统应设置电气机械限位装置和过扭矩保护装置, 操作按钮具备远控功能。升降机构采用密封式蜗轮蜗杆传动, 应装有安全超载保护装置和使钢丝绳卸载的挂钩机构。
- 6) 升降系统应具备电动、手动两种功能。电动时, 灯盘的升降速度不宜超过6m/min, 手动时操作应轻便灵活, 并应有自锁功能。操作按钮具备远控功能。
- 7) 升降系统必须采用不旋转镀锌钢丝绳或不锈钢钢丝绳, 并符合GB8903、GB/T9944标准的要求。
- 8) 热浸锌厚度6mm以下板材600g/m²(厚度0.086mm), 6mm以上板材750g/m²(厚度

0.107mm), 锌层应均匀光滑。

9) 20 米及以上高杆灯应配带自动升降装置、电控箱和照明配电 2 回 5 芯橡胶套软电缆, 控制箱除提供灯盘自动升降控制外, 还应满足照明灯全、半夜照明调光时序控制的要求, 并具备手动操作功能。且每套自动升降灯盘应配置 3 只驱鸟器(驱鸟器采用转动式加反光式驱鸟器)。

b.路灯灯具及光源

LED光源:

- 1) 灯具外壳应为铝型材制造, 表面氧化处理。灯具应具有中国长城或欧洲CE或UL的安全认证, 并具有“国家灯具质量监督检验中心”出具的型式实验报告。光源、镇流器须有“国家电光源质量监督检验中心”出具的型式实验报告。
- 2) 照明设备应满足《公路照明技术条件》(GB/T 24969-2010)、《升降式高杆照明装置技术条件》(JT/T312-1996)的要求。
- 3) 光源均采用LED灯, 光通量120 lm/W。
- 4) 灯具寿命 $\geq 40000\text{h}$ (光衰要求 $<30\%$)。
- 5) 灯具仰角均按0~10度设计。
- 6) 灯具功率因数不低于0.90。
- 7) 灯具防护等级为IP65。
- 8) 灯具效率不低于90%。
- 9) 光源色温4500~5500K。

(3) 电缆

a.电缆的安装验收应按下列要求进行:

- 1) 电缆规格应符合规定, 排列整齐, 无机械损伤, 标志牌应装设齐全, 正确, 清晰。
- 2) 电缆的固定, 弯曲半径, 有关距离及相序排列等应符合要求。
- 3) 电缆终端及电缆接头应安装牢固。
- 4) 电缆终端相色应正确, 电缆支架金属部件防腐层应完好, 接地应良好。
- 5) 电缆沟内无杂物, 盖板齐全。
- 6) 隐蔽工程应在施工过程中进行中间验收, 并作好签证。

b.电缆在验收时应提交下列资料和文件:

- 1) 电缆线路路径的协议文件;
- 2) 设计资料图纸, 电缆清册, 变更设计的证明文件和竣工图;
- 3) 制造厂提供的产品说明书, 试验记录, 合格证件及安装图纸等技术文件;

4) 隐蔽工程技术记录, 电缆线路的原始记录及电缆试验记录。

c. 电缆的技术要求及供应:

- 1) 电压: 0.6/1.0KV;
- 2) 绝缘类型: 聚氯乙烯绝缘 (钢带铠装);
- 3) 护套: 聚氯乙烯护套;
- 4) 线芯最高工作温度(°C)70;
- 5) 环境温度(°C)40;
- 6) 敷设方式: 直埋或穿管;
- 7) 敷设深度: 参见设计图纸;
- 8) 线芯截面(mm²) 参见设计图纸;
- 9) 承包人应提交下列资料 and 文件:

产品说明书, 合格证等技术文件以及国家级检测机构出具的检验报告、试验记录等质量证明资料。

(4) 其他

a. 接地装置

1) 接地的安装验收应按下列要求进行:

- ①整个接地网外露部分的连接可靠, 接地线规格正确, 防腐层完好, 标志齐全明显;
- ②接地线塔接长度符合规范要求, 焊点防腐处理;
- ③接地阻值符合设计及规范要求。

2) 接地在验收时应提交下列资料 and 文件:

- ①实际施工的竣工图;
- ②变更设计的证明文件;
- ③安装技术记录; (包括隐蔽工程记录等)
- ④测试报告。

b. 绝缘电缆分支填充型接头 MM-5-4D

包括绝缘电缆分支填充型接头等其它附件、附属工作等。

执行标准:

- ①HD 623 S1:1996;
- ②DIN VDE 0278-623(VDE0278 TEIL 623):1997-01;
- ③E DIN VDE 0291-1997;
- ④GB13140.4-1998;
- ⑤电压:220V;

- ⑥电缆适用范围:分支端4—10(mm²) ;
- ⑦防护等级:IP65以上;
- ⑧沉浸式绝缘电阻阻抗>50M Ω (检测报告)。

c.低压绝缘穿刺连接器:

- 1) 执行标准:
 - ①GB13140.4-1998;
 - ②GB/T2317-2000;
 - ③UL94(96.10) ;
 - ④IEC60695-2-1-2000;
 - ⑤GB/T5169.11-1997。
- 2) 机械性能: 在线缆的拉断力下, 连接器不能破裂;
- 3) 温升性能: 在大电流通过时, 连接器温升低于连接导线温升;
- 4) 电气性能: 特制力矩螺栓保证恒定的穿刺压力, 确保良好的电气接触;
- 5) 额定电压: 0.6/1kV;
- 6) 额定频率: 50Hz;
- 7) 线夹应采用阻燃材质;
- 8) 工频耐压: 6kV电压下一分钟内不被击穿;
- 9) 最大电流: 不小于连接线缆导体的载流量;
- 10)防护等级: IPX7;
- 11)环境温度: -10℃~+50℃。

资质要求: 供货商应能提供国家相关部门出具的检测报告。

d.检查井井盖

检查井井盖采用复合材料井盖, 并标注“首发照明”字样。

复合井圈与井盖应采用铰接连接, 且具备防盗功能。

技术参数及试验方法:

- ①耐冷热性能: 样品放置60℃烘箱内16小时, 然后在将样品放入-40℃的冷箱内2小时, 该样品: 膨胀率: $\leq 0.2\%$; 收缩率: $\leq 0.09\%$ 。
- ②耐腐蚀性能: 常温时, 将样品浸没于腐蚀介质2小时, 该样品: 无龟裂、膨胀、表面发白等现象。
- ③摩擦系数: 用盖面与橡胶进行直接摩擦5小时: 其摩擦系数 > 0.35 。
- ④耐老化性能: 将样品放置调温调湿装置, 用60℃ ± 5 ℃氙灯及雨淋500小时, 其抗折强度变化: > 3 。

3 技术服务

3.1 项目管理

合同签订后，负责本工程的项目经理，负责协调承包人在工程全过程的各项工作，如工程进度、设计制造、图纸文件、包装发运、现场安装、验收等。

3.2 技术文件

3.2.1 承包人订货前向业主提供一般性资料，如鉴定证书、典型说明书、总装图和主要技术参数。

3.2.2 承包人在交货时应向业主提供下列技术文件 4 份：

- 1) 全套装配图；
- 2) 设备及附件的装运清单；
- 3) 试验报告、出厂合格证、产品使用说明书。

3.3 现场服务

在安装过程中，承包人应选派有经验的技术人员常驻现场，免费提供现场服务。常驻人员协助业主按标准检查安装质量，处理投运过程中出现的问题。承包人应选派有经验的技术人员，对安装和运行人员免费培训。

4 业主工作

4.1 业主应向承包人提供有特殊要求的技术文件。

4.2 安装过程中，业主如需要供货商进入现场进行技术指导，费用由承包人负责。

4.3 制造过程中，业主可派员到承包人（供货商）制造现场进行监造和检验，承包人应积极配合。

5 工作安排

5.1 根据工程需要可以召开设计联络会或其他形式解决设计制造中的问题。

5.2 文件交接要有记录，设计联络会应有会议纪要。

5.3 承包人提供的材料及附件规格有变化时，应及时书面通知业主。

6 工程计划

6.1 工期安排

本项目总工期：周期 6 个月

6.2 承包人对本项目的工程进度安排必须服从关键工期时间。

6.3 在工程实施阶段，业主有权根据工程的实际情况在合理的范围内适当调整工程计划，承包人对此应具备迅速响应的能力。

6.4 承包人应提供最短的供货周期。

6.5 按照分工点供货的原则，制定供货计划。

7 交货

7.1 交货时间：供货前由业主通知。

7.2 交货批次：供货时由业主确定。

7.3 交货地点：业主指定地点。

7.4 如交货时间、交货地点有变化，业主应在交货时间前 15 天通知承包人。

7.5 投标人在投标文件中必须提出设备放置场所的要求。

7.6 投标人（中标后）须提供照明灯具（含光源）、灯杆图册一套，并随图册附产品合格证、灯具的检测报告（进口灯具提供相关检测证明）、以及灯杆的热镀/浸锌和焊接检测报告，其中灯具检测报告必须由国家（北京、上海）电光源检测中心站出具。

7.7 在本标书中提供的所有设备应能在现场经受下列气象条件，承包人（供货商）在选择所提供的设备时，应把这些条件考虑进去：

- （1）能适应海拔高度 1000 米以下
- （2）空气气温极端最高温度 55℃
- （3）极端最低温度-27.4℃
- （4）年均湿度 70%，相对湿度 95%。（+25℃）
- （5）最大风速：40 米/秒
- （6）本标书范围内的所有道路路面形式均为沥青混凝土路面。

8 设计联络

本工程不进行设计联络，如遇特殊情况由招标人组织，投标人应配合招标人进行设计联络。

9 试验与验收

9.1 各型号货物均应做试验。

9.2 试验内容（试验的数据以符合投标货物试验要求为准）。

9.3 验收

9.3.1 承包人应对所供设备及相关设备保护和清洁工作至项目验收合格。

(1)若因供货商原因损坏其它设备和设施，承包人应责成供货商负责修理或给予赔偿。

(2)承包人在安装完成 6 周以前应提供验收方案，此方案应包括详细的符合本招标文件的技术要求，供业主批准。

9.3.2 当满足下列条件时才被认为通过验收：

(1)已提供了合同要求的全部产品和资料；

(2)已全部完成指导安装、调试和试运行，试运行时满足设计要求，达到试运行时间要求；

(3)性能调试和试运行时出现的问题已被完全解决至业主满意；试运行后性能满足或高于合同所提的要求；

(4)提供了专用部件和组件，包括操作说明、安装细节、常规及周期性维修间隙的要求细节等资料。

9.4 试验要求

设备应通过进行出厂试验及现场试验，各类试验均应根据对应的国家通用标准、规定进行。若承包人采用其他的试验方法，需经业主确认和批准。

承包人在出厂试验、现场试验前 15 天向业主提供试验规格书（标准、项目、方法）及试验合格的验收标准，经招标人审核后批准。

如果业主认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合合同或试验规格书的要求，招标人有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

业主人员提出的关系到设备试验的问题，承包人必须在一周内给予答复。

9.5 现场验收

现场验收分为货到现场开箱验收、货物安装调试完毕试送电前的初步验收、系统全部开通的验收。上述验收承包人必须派人参加。

10 培训及服务

10.1 调试和试运行

10.1.1 承包人应按业主通知的日期派有经验的技术人员（包括电气、维修、操作人员）到业主现场进行安装调试及试运行工作，直到货物正常运行，其费用由承包人负担，费用包含在投标总价。

10.1.2 在开始调试以前，所有有关图纸及技术协议承包人必须提供完整，经业主确认后方可开始调试。

10.1.3 承包人提供全部安装、调试过程中所需的特殊工具，润滑剂和易损件，并自带专用仪器仪表。

10.1.4 承包人应在现场对货物进行调试和试运行，以检验其设计、制作、操作性和功能等方面的情况。

10.1.5 货物安装完毕，应在承包人的监督下进行试运行前的测试，以证明其可以进行试运行。

10.1.6 试运行应在业主的监督下进行，内容如下：

- 1) 进行货物的所有功能性运行。
- 2) 运行和检测安全装置。

10.2 协调

由于现有的工程建设，各个系统承包人之间的活动有可能影响本工程的实施，故承包人

之间的协调工作亦为本工程的一个部分，特别的协调工作将按照有关规定执行。

10.3 培训

10.3.1 承包人应对业主人员的维修、操作人员提供设备的操作及维修的培训，直至熟练为止。

10.3.2 承包人应对业主人员针对提供货物进行技术培训，技术培训所发生费用包括交通食宿和其他费用由承包人承担。

10.3.3 承包人应在培训开始前一个月提出培训计划以取得业主同意。

10.3.4 承包人派出的培训人员，应在所提供的同类型产品上至少具有三年经验，业主认为不适合的可要求更换。

10.3.5 在业主书面通知及培训开始前，承包人应提供八份中文版该货物的操作说明及维修手册。

10.3.6 对操作人员的培训内容须包括货物运行的操作程序、调校程序、日常的保养维护及损害的修补技术、操作和安全保护措施等。

10.3.7 业主将派维修人员参加安装全过程，承包人应安排技术人员给予指导和演示，必要时，应对零件的拆装。排除故障等进行指导和演示。

10.4 服务

10.4.1 承包人应为本合同设备的安装、调试和试运行提供必须的技术服务。服务内容（包括但不限于）：参加货物的现场开箱验货交接；参加设备试送电。

项目管理，承包人在投标文件中承诺针对本项目的项目管理机构，项目管理机构包括但不限于项目负责人、质量负责人、售后负责人。

11 质量保证

11.1 制造过程中的质量保证

11.1.1 承包人提供的产品是全新的、未使用过的，并符合合同规定的质量、规格和性能要求的产品。

11.1.2 承包人应为生产本合同产品制定生产组织技术保证措施和质量保证措施。

11.2 订购的新型产品除应满足本规范书外，承包人还应提供该产品的鉴定证书。

11.3 承包人应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等（包括供方的外购件在内均应符合本规范书的规定。

11.4 附属及配套件必须满足本规范书的有关规定的厂标和行业标准的要求，并提供试验报告和产品合格证。

11.5 试验：出厂时应进行符合国标的试验。

11.6 保质期 2 年（国家标准高，遵照国家标准执行），保质期内免费保修，保质期后，承包人提供应急服务而不收取法定工作日和例常工作日以外的附加费用。

11.7 在保质期内无论任何部分（包括外协件）属于质量问题而损坏的，承包人均应无偿修理和更换。

12 工厂监造和检验

12.1 承包人在合同签订后应根据业主要求提出监造(如需要)和工厂检验的计划供业主批准。

12.2 业主有权在产品发运前的任何适当的时间到制造厂所在地去检查和监督对合同规定提供的所有设备性能进行的试验。测试工作如果超出了供货商的能力，承包人应安排到有测试条件的其他地方或委托有相应资质的第四方进行。测试工作的任何变化都应征得业主的书面认可和确认，如果某些设备是在其他场所制造和测试时供货商应替业主代表办理进入现场的证明和亲自陪同。

12.3 业主在制造厂的检查或测试并不由此而解除承包人执行合同所承担的任何责任。工厂检验并不作为业主的最终验收。

12.4 当设备测试时，承包人应会同供货商应提前二周对测试时间、地点、项目发出书面通知，如果在规定的时间内招标人代表不到场，测试仍可按业主代表在场的情况进行，并应及时把测试结果报告业主。

12.5 如业主代表要求，承包人应解释检查或测试的一切事项，直到业主代表满意，如经检验或测试不符合本工程规定者，承包人应依招标人指示作无偿改善。由此引起的检验和测试延误，不得作为工程延期的理由。

12.6 承包人必须在任何一个测试项目完成后的两周内将测试证书和报告提交 业主。

12.7 投标文件中应包括业主（3 人×3 天）一次到厂监造（如需要）和检验的费用(包括往返旅费、交通费、食宿费用等)。此费用应计入设备总价。招标人保留按此费用标准改动人数×天数的权利。

13 包装、运输和储存

13.1 照明设备、材料的标志、包装、运输、贮存应符合 CJ/T 457-2014 标准的规定。业主保留要求承包人按业主批准的设备包装运输方案对所有设备进行恰当有效的包装和运送、使设备受到有效的保护、使不受潮湿、剥蚀、变形等其它形式的损坏的权利。

13.2 每件包装外面应清楚地打上记号，这些记号或标志应在运单上被说明。

13.3 包装的价格应包括在合同金额内，这些包装材料仍然是业主的财产。

13.4 备件与专用工具应装在箱内运送并与设备分别包装，这些箱子应适合储存，在它们的整个储存年限内不会损坏，储存年限应在包装上说明。所有备件应加上标签以示区别。

13.5 承包人应提前两周通知业主设备运送到现场的预定日期，业主保留拒绝接受早于供货计划规定时间运来的设备的权利。

13.6 设备到现场后应由承包人、供货商、业主委派的代表，根据业主决定的时间共同开箱验收，并作好验收记录。

13.7 业主将拒收运抵现场的被损坏或有缺陷的或不符合本合同要求的任何 设备。业主将整理这种被拒收设备的详细资料，并且双方应签收一份 经同意的设备拒收的记录。承包人应按业主要求会同供货商尽快改善设备质量以保证设备符合合同要求。

13.8 设备运至现场，落地交货。

14 文件资料

说明书、手册。

投标人应随货物免费提供以下资料各五份：

- (1) 电气接线图。
- (2) 安装图纸及安装技术说明。
- (3) 操作使用说明书及维修手册。
- (4) 货物清单及附件、备件明细表。
- (5) 出厂前的各种检验和试验记录。

(6) 原材料、外购零部件的分析报告及检验合格证（包括授权检测单位出具的产品质量合格证明）。

(7) 其他供用户使用的必备资料。

(8) 除非特别指明，本标书所涉及的一切图纸技术资料应使用中文和法定计量单位。

15 售后服务承诺

15.1 维修要求

(1)承包人选定的供货商应在北京设立常驻维修机构，处理所有维修服务，该服务必须是持续不断 24 小时提供，能够在接到保修通知后 4 小时内赶到现场，并必须连续维修，直至故障完全排除，设备完全恢复正常服务为止，该维修机构须备有足够的零备件，以满足管理单位的维修需要。

(2)承包人必须为合同内所供应灯杆、灯具及其配套设备提供为期二年的缺陷保修及免费保养，时间从最终验收合格之日起计算。

(3)缺陷保修期内保养包括对所有灯具及其系统作定期检查，调校。

(4)在缺陷保修期内，当由于设备本身质量原因造成的任何损伤或损坏，承包人须免费负责修理或更换。

(5)在保修期结束时须由专业工程师对灯具及其系统进行测试，任何缺陷必须由承包人负责全部解决。并应将故障原因，补救措施、完成修理及恢复正常的时间和日期等书面报告给招标人。

(6)承包人在北京应设立常驻维修机构,其维修人员应在招标人发出通知后 4 小时内到达现场服务直到修复。

15.2 备件、附件

从验收合格正式运行之日起的 2 年内,由于设备质量因素而造成的损坏,均由承包人负责免费提供备件、附件,供货商应在北京存有必须的备件、附件,以便随时提取。

15.3 铭牌及各类标志

15.3.1 承包人提供设备的所有铭牌、使用指示、警告指示必须用中文或中、英文标识。

15.3.2 铭牌应装在显著的地方,上面应包括制造厂名称、型号、容量、制造年份等资料。

二 施工技术条款

第 900 章 道路照明

一般说明

本章主要包括但不限于各子项的制造、供货、发货、运送到施工现场、保险、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求。

第 901 节 灯杆、灯具

901.01 范围

本节为灯杆、灯具的安装施工及其有关作业，其内容包括灯杆、灯具的安装、测试及基础的制作、预埋等。

901.02 材料

灯杆、灯具应符合图纸和货物技术规范相关规定。

901.03 施工要求

本节灯杆、灯具安装施工要求应符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

901.04 计量与支付

1. 计量

(1) 灯杆按图纸所示或监理人指示安装，经监理人验收合格，区分不同高度以根计量。灯杆的运输、安装以及安装在灯杆上的灯具、灯头、控制箱、与灯杆配套的灯盘及升降系统、与基础连接的配件、橡胶套软电缆、避雷、驱鸟设施和航空障碍灯等均作为灯杆的附属设施，不单独计量。

(2) 照明灯具的安装，按图纸数量，经监理人验收合格后，按规格不同以套计量。

(3) 灯杆基础按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格的实际数量，以套计量。桥梁段照明接线盒作为灯杆基础的附属设施，不单独计量，接线盒的施工由土建施工单位负责，材料供应由承包人提供。

路基段的灯杆基础工作内容为基础开挖、回填压实、余土外运、消纳、垫层、基础混凝土、钢筋、螺栓、法兰以及基础内预埋的管线、模板、脚手架等全部工作。

桥梁段的灯杆混凝土基础及预埋工作由土建施工单位负责实施，底法兰、螺栓等由承包

人提供。

灯杆基础的接地装置在 904 节中的相应子目计量。

(4) 为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养,以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等,并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求所发生的全部费用,以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用,包含在其相关子目报价中。

2.支付

按上述规定计量,经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量,其每一计量单位,将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用,是对完成工程的全部偿付。

3.支付子目

子目号	子目名称	单位
901-1	低杆灯	根
901-2	高杆灯	根
901-4	灯杆基础	套

第 902 节 电缆、电线

902.01 范围

本节为电缆、电线的施工及其有关作业,其内容包括电缆、电线的敷设、安装、测试等。

902.02 材料

电缆、电线应符合图纸和货物技术规范相关规定。

902.03 施工要求

本节电缆、电线施工要求应符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

902.04 计量与支付

1.计量

(1) 电缆、电线按图纸所示或监理人的指示为依据,经验收合格的实际长度,区分不同规格以米计量。

(2) 对于直埋在地下的电缆，沟槽的开挖、回填、夯实、保护板、渣土弃运及沟底的垫层材料及敷设电缆时所必须的机械保护设施等均作为电缆敷设的附属工作，不单独计量。

(3) 低压绝缘穿刺连接器、电缆终端头、电缆中间头制作安装等作为电缆、电线的附属工作，不另行计量。

(4) 电缆直埋标桩作为电缆的附属工作，不另行计量。

(5) 为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求所发生的全部费用，以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用，包含在其相关子目报价中。

2.支付

按上述规定计量，经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用，是对完成工程的全部偿付。

3.支付子目

子目号	子目名称	单位
902-1	电缆	m
902-2	电线	m

第 904 节 防雷、接地装置

904.01 范围

本节为路基段防雷、接地装置的施工及其有关作业，其内容包括防雷、接地装置的安装等。

904.02 材料

防雷、接地装置应符合图纸和货物技术规范相关规定。

904.03 施工要求

本节防雷、接地装置施工要求应符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

904.04 计量与支付

1. 计量

(1) 接地母线按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格的实际数量，按材料及规格不同以米计量。平直、断料、测位、打眼、卡子制作、埋卡子、焊接、固定、刷油、挖填土等均作为其附属工作，不另行计量。

(2) 接地极按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格的实际数量，以套计量。下料、尖端加工、卡子制作、打入、刷油等均作为其附属工作，不另行计量。

(3) 桥梁段的防雷、接地装置由土建施工单位负责实施，承包人不提供桥梁段防雷、接地装置。

(4) 为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求所发生的全部费用，以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用（含接地电阻测试费），包含在其相关子目报价中。

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用，是对完成工程的全部偿付。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
904-2	接地极	根

第 905 节 检查井

905.01 范围

本节为检查井的施工及其有关作业，其内容包括开挖、回填、井圈、井盖、井室安装等。

905.02 材料

检查井应符合图纸和相关技术规范规定。

905.03 施工要求

本节检查井施工要求应符合施工质量验收规范相关规定。

905.04 计量与支付

1. 计量

(1) 检查井按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格的实际数量，以座计量。

(2) 基坑开挖、回填压实、余土外运、垫层、井圈、井盖、路面原状恢复以及井内预埋的支架和连接管、等均作为检查井的附属工作，不另行计量。

(3) 为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的土建施工、安装和交付使用及其在本文规定的保修期内的维修保养，并保证其在各方面均能达到正常运行的要求所发生的全部费用，以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用，包含在其相关子目报价中。

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用，是对完成工程的全部偿付。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
905-1	手孔井	个
905-2	人孔井	个

第 906 节 配电箱（柜）、节能控制装置

906.01 范围

本节为智能照明控制仪、电箱（柜）的施工及其有关作业，其内容包括基础的开挖、回填；设备的安装、测试等。

906.02 材料

智能照明控制仪、照明配电箱应符合图纸和货物技术规范相关规定。

906.03 施工要求

本节智能照明控制仪、照明配电箱施工要求应符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

906.04 计量与支付

1. 计量

(1) 智能照明控制仪、照明配电箱按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格的实际数量，区分不同规格以台计量。

(2) 基础按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格的实际数量，以套计量。

(3) 基坑开挖、回填压实、余土外运、垫层、钢筋、地脚螺栓、定位法兰以及基础内预埋的管线等均作为基础的附属工作，不单独计量与支付。

(4) 为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求所发生的全部费用，以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用，包含在其相关子目报价中。

2.支付

按上述规定计量，经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用，是对完成工程的全部偿付。

3.支付子目

子目号	子目名称	单位
906-1	智能照明控制仪、配电箱（柜）	
906-2	基础	套

第三部分 机电系统技术条款

200 章 监控系统

201 概述

京秦高速公路（东六环-市界）是连接河北三河市与北京的一条快速通道，通过连接北京六环高速公路，达到与区域路网衔接的目的。道路远期在河北段可向东延伸至秦皇岛；在北京段远期向西可接至五环路。

201.1 工程范围

本项目京秦高速公路（东六环-市界）路线起点位于东六环，设置枢纽型立交，向东跨参观路、规划张采路、中坝河、平疃路、规划翟里西路、规划任李路、东部发展带联络线、现况任李路、右堤路，跨潮白河至道路终点北京市界，与河北段京秦高速公路相接，道路全长 6294 米。设有互通立交 3 座，分离式立交 8 座，通道 6 座，收费站 1 处。

本次工程监控系统的工程范围包括系统的设计、设备的提供、运输、安装、调试、开通、试运行、培训、提供资料、交付使用、保修、提供备件等工作项目，提供一个满足本招标文件功能要求的，高可靠性的系统。

京秦高速公路（东六环-市界）监控系统主要工程范围包括：

1. 监控中心的建设：不属于本次工程范畴，本次工程仅对本段接入计入相应的接入工程量。
2. 外场设备：摄像机、数字双雷达微波车辆检测设备、交调车辆检测设备、站前可变信息发布屏、大型可变信息标志设备等。
3. 传输设备：包括工业以太网交换机、光纤收发器、串口服务器等设备的安装、调试及联调等工作。
4. 外场设备的安装，包括终端引入电缆的架设及连接、室内设备间的配线、外场设备机箱、安装支架、基础、接地等。
5. 外场设备供电、配电箱及电力电缆的提供、敷设及相应的土建工程。
6. 在合同中未提到的但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料也要提供。

承包人应选用国际知名品牌的成熟、可靠、先进的产品，应考虑选择货源充足、中文资料丰富、备品备件容易、技术服务方便、维修升级方便的生产商的产品。

201.2 系统构成

1. 系统构成

从功能结构上划分，监控系统由二个子系统构成：交通监控子系统、闭路电视监视子系统。

2. 管理体制

本路监控系统管理体制为：北京市高速公路信息管理总中心—本路段监控中心—外场设备。

3. 监控中心

东六环高速公路设置一处监控中心，本路段接入东六环监控中心，东六环监控中心负责本路段全线的交通管理，收集外场设备数据、图像，并对路段交通进行协调控制；可进行交通及气象参数检测、异常情况处理、闭路电视监视、交通信息发布以及系统日常运行操作，对路段的交通数据及其它各种参数进行汇总、统计、打印；同时，向北京市高速公路信息管理总中心传输图像和数据，并接受其指挥控制。

路段监控中心内设有计算机系统、闭路电视监视设备、大屏幕拼接系统、视频事件检测系统、综合控制台、不间断电源等。

4. 外场设备

外场设备负责检测交通参数，监视道路运行状况，收集交通异常事件信息，发布控制和诱导信息，提供综合信息服务。外场设备主要包括：摄像机、微波车辆检测器、站前可变信息发布屏、大型可变信息标志设备等。外场设备的布设详见“监控外场设备视频、数据传输构成图”。

5. 数据传输

（1）外场设备与路段监控中心之间的数据传输

设计采用工业以太网交换机+光纤环网的传输方式。

1) 监控外场设备（除站前信息发布屏外）通过 100/1000M 接入就近的工业以太网交换机，各工业以太网交换机通过光纤相连成光环网，接入站级视频传输以太网交换机。

由于监控外场设备中微波车辆检测器的数据接口为 RS232 串口，需先用串口服务器转换为 10/100M 接口后再接入。

与工业以太网交换机同址处的设备可直接接入交换机；远距离的设备可通过光纤收发器+光纤的方式接入交换机；另外，同址处的多个设备可通过 HUB 集线器将多个 10/100M 汇

聚成 1 个 10/100M 后接入。

2) 站前信息发布屏的传输采用在设备处设置光纤收发器,通过光纤收发器+光缆的方式先传输到本收费广场视频传输以太网交换机,再通过各通信站(通信系统配置的)监控以太网交换机组成的光纤环网将数据传输到监控中心。

(2) 监控中心与收费中心之间的数据传输

收费系统需向监控中心传输收费站的出入口的交通量数据,传输的方式采用局域网的方式,收费系统在收费中心的以太网交换机上为监控系统预留一个以太网接口,通过网络无屏蔽双绞线直接连接至监控系统的以太网交换机上。

(3) 监控中心与北京市高速公路信息管理总中心之间的数据传输

监控中心向北京市高速公路信息管理总中心通过监控系统的核心层以太网交换机提供的传输通道上传数据,并接收其下发的指令。

传输所用光缆由通信系统负责,交换机、路由器等设备计入通信系统工程量中。

6. 图像传输

京秦高速公路(东六环-市界段)共设一体化高清网络遥控摄像机 7 套,高清固定摄像机 8 套,桥下高清摄像机 4 套。

设计采用工业以太网交换机+光纤环网的方式传输数字化视频图像。

在外场摄像机处设置工业以太网交换机,高清遥控摄像机通过 10/100M 接口直接接入,各以太网交换机通过光纤相连成光纤环网,接入监控中心的监控数据以太网交换机。

通过东六环瞳里监控中心设置的视频解码设备,将来自外场摄像机的视频信号解码成高清视频,输出给监视器以及其他显示设备。

另外,监控中心还将通过通信系统本路图像到北京市高速公路信息管理总中心。

7. 外场设备供电

监控外场设备的供电线路引自附近的变电站或箱式变电站。监控外场设备供电采用低压电力电缆供电方式,电力电缆采用 YJHLV₂₂ 型铠装电缆,直埋于路侧。在外场设备密集处设置配电箱。

202 监控系统功能

本项目监控系统将实现如下的功能要求：

1. 信息采集功能

- 收集路段交通数据：交通量、平均车速、车道占有率、车型类别
- 收集高速公路互通出入口数据（收费站）：交通流量、交通组成
- 收集路段气象信息
- 收集图像信息

- 重要路段图像：互通立交
- 高速公路出入口图像：收费广场

- 收集各外场设备工作状态信息
- 收集沿线事故、车辆故障信息

2. 信息处理、显示功能

- 对交通数据（包括路段和高速公路出入口）进行统计。
- 根据上述数据与各自阈值比较，予以越限时报警（包括故障和告警信息），提出控制方案（阈值可根据实际情况设定）。
- 对全线交通运行状况进行模拟显示。
- 通过图形界面，对各种数据、大型可变信息标志、可变信息发布屏显示内容进行显示。
- 通过图形界面，对所有设备工作状态进行实时监测和显示工作状态，并在设备出现故障时自动报警。
- 对于图像信息可在监视器或投影屏幕墙上实时显示，并可存贮录像。

3. 控制功能

可根据系统采集的信息，分析处理，对系统自动提出的控制方案，值班员可修改或确认后执行。

- 对大型可变信息标志、可变信息发布屏的内容进行人工编辑与发布。
- 可控制道路沿线设置的遥控摄像机（包括收费站传来的图像）动作，包括遥控摄像机上下左右旋转，遥控镜头自动光圈、变焦等；可切换显示摄像机图像在任一监视器上显示，任选一路进行录像。

- 控制方式有人工控制和自动控制两种，人工控制优先。

4. 告警处理功能

系统可根据告警事件的严重程度分成轻故障、重故障、严重故障分别进行处理，一旦有告警信息，则在操作员工作站上立即显示设备的状态告警、交通运行状况告警、紧急告警等，并且有相应的声光信号提示值班员。所有告警随时进行存储、记录、打印，打印内容包括故障日期、时间、地点、故障性质等。

5. 报表统计与打印功能

- 系统能按预先规定的格式和内容，定时进行日、周或旬、月、季、年报表的统计处理，并且进行自动打印。
- 关于报表的类型和格式宜在联合设计时确定，建议可以有以下类别的报表：
 - 交通量报表：包括地点、日期、时间、交通量、平均车速、占有率、车头时距、车型类别等参数。
 - 收费数据：包括收费站编号、车道号、日期、事件、车流量、车辆类型等。
 - 事故记录报表：包括日期、地点、事件类型、处理内容等。
 - 设备报警记录：所有设备的报警情况记录，包括设备名称、地点、日期、报警内容等。
 - 设备工作情况：主要指大型可变信息标志、站前可变信息发布屏、悬臂式可变信息发布屏的工作情况，包括设备名称、地点、日期、发布内容、操作员号码等。
- 各类报表的时效建议如下：其中日、周或旬报表每三个月转储，月、季、年报表按12个月转储。对于交通量、收费数据可以图形方式绘制变化曲线。

6. 查询功能

值班员可随时查询当前和历史数据、交通运行状况和设备信息，并按要求进行显示和打印。

7. 自动数据备份和系统恢复功能

系统具有数据自动备份功能，系统能实时自动的将重要数据进行备份，一旦系统收到破坏，可以尽快地恢复系统运行。

8. 系统具有自诊断功能

能自动测试系统的工作状况，并且在检测到异常情况时候，自动显示和打印诊断报告。

9. 安全功能

系统对不同层次和职责的人员，分别设置不同的操作使用权限，设置不同的操作口令和密码，防止越权存取和修改，保障数据的完整性，并且对值班员的操作进行存贮、记录、打印。

10. 自动备用功能

系统中的打印机、局域网上的监视和控制计算机等两台以上设备，应具有自动后备功能、即在一台打印机或计算机故障的情况下，其余设备应能接受此故障设备所分管的工作。

11. 本项目中的网络设备及计算机设备都要求支持 IP V6 协议。203 路段监控中心

本次监控数据、视频全部汇入东六环疃里监控分中心，由疃里分中心统一管辖。疃里分中心为已建分中心，本次仅对本段接入计入相应的接入工程量。

204 闭路电视监视子系统

204.1 概述

闭路电视子系统主要用于交通状况、道路状况的监视，以利于交通控制，在异常情况下可用于事件、事故等上传信息的确认，为选择控制方案提供依据，并可以对必要的视频图像进行录像，以便分析及取证。

在本路沿线互通立交区域根据互通大小设置 1-2 处摄像机以监视互通区域状况，主线路段每隔 1 公里左右设置 1 处摄像机。

遥控摄像机可进行控制，根据监控人员对其进行角度和焦距的调整，而监视所要察看路段，而固定摄像机主要用于事件检测、交通流量监测并做辅助监控。

根据上述布设的方式和本路段实际情况，本次工程设置了设一体化高清网络遥控摄像机 7 套，高清固定摄像机 8 套，桥下高清摄像机 4 套。

设计采用工业以太网交换机+光纤环网的方式传输数字化视频图像。

在外场摄像机处设置工业以太网交换机，遥控摄像机通过 100/1000M 接口直接接入，以太网交换机通过光纤相连成光纤环网，接入监控中心的监控数据以太网交换机。

在监控中心设置相应的视频解码设备，将来自外场摄像机的视频信号解码成高清视频，输出给监视器以及其他显示设备。

另外，监控中心还将通过通信系统本路图像到北京市高速公路信息管理总中心。

204.2 工程范围

本部分工程设备数量详见“工程量清单”。

204.3 设备技术要求

1. 一体化网络高清彩色遥控摄像机

- 图像传感器:1/2.8 英寸 CMOS;
- 传感器总像素:约 300 万像素;
- 水平解析度: $\geq 1000\text{TVL}$;
- 最大图像尺寸: 1920×1080 ;
- 最低照度:彩色: 0.02lux (F1.6, 50IRE)
黑白: 0.008lux (F1.6, 50IRE)
- 增益控制:自动/手动;
- 3D 降噪/2D 降噪:支持;
- 信噪比: $\geq 55\text{Db}$;
- 白平衡: 自动/手动/跟踪/室外/室内/室外自动/钠灯自动/钠灯;
- 电子快门: $1/6 \sim 1/8000\text{s}$;
- 电子防抖、透雾功能、背光补偿、宽动态、强光抑制: 支持;
- 数字变倍: 33 倍;
- 日夜模式: 自动 ICR 滤光片彩转黑;
- 聚焦模式: 自动/半自动/手动;
- 焦距: $4.5 \sim 148.5\text{mm}$;
- 变倍速度: 约 4s ;
- 视场角: 水平: $65.1^\circ \sim 2.34^\circ$ (近焦到远焦);
- 近摄距: $100\text{mm} \sim 1000\text{mm}$ (近焦到远焦);
- 光学变倍: 33 倍;
- 光圈值: F1.6~F4.4;
- 全景云台、雨刷: 支持;
- 网 络 协 议 :IPv4/IPv6, 802.1x,Qos,FTP,SMTP,UPnP,NTP,RTSP, TCP,UDP,IGMP,ICMP,DHCP,PPPoE;
- 支持标准协议(Onvif、CGI、GB/T 28181、PISA)和第三方管理平台接入。

2. 高清固定摄像机

- 1/3" CMOS, 200 万像素。

- 分辨率：1080P（1920x1080）。
- 日间模式，彩色：0.1 lux、F1.2；黑白：0.03 lux、F1.2。
- 视频编码：H.264。
- 摄像机支持标准 ONVIF 规范。
- 摄像机支持组播功能。
- 摄像机支持自动光圈和自动聚焦。
- 支持彩转黑功能。
- 提供 RS485 接口，支持对云台和镜头的远程控制。
- 支持镜头 Zoom/Focus 控制接口，可以与电动镜头配合使用实现远程变倍变焦控制。
- 集成 100M 以太网自适应电口。
- 标准 SD 插槽，配置 32GB SD 本地监控码流存储卡。
- 具备强光抑制功能。
- ——手动变焦镜头
- 专用日夜两用型镜头。
- 像素大小：300 万像素高清镜头。
- 像面：1/2.7”。
- 焦距：15mm~50mm，手动调焦。
- 光圈范围：F1.5~T360。
- 光圈驱动：DC 自动。
- 接口：C/CS 型接口。
- 支持日夜自动聚焦功能，可保持日夜图像始终清晰。
- ——摄像机护罩
- 电源：24VAC±10%。
- 工作温度：-30℃~+60℃
- 防护等级：IP66。
- 专门定制：高清摄像机专用光学玻璃。
- 主体：全铝合金材料，配置雨刷，内置加热器和风扇。

3. 高清球型摄像机

- 图像传感器 1/2.8" SONY CMOS；
- 视频制式 "P:1920*1080(25fps)，1280*720(25fps)；

- 最低照度 "彩色：0.05Lux@F1.6；
- 黑白：0.005Lux@F1.6"；
- 增益控制 自动/手动；
- 信噪比 大于 50dB；
- 白平衡 自动/手动/跟踪/室外/室内/室外自动/钠灯自动/钠灯；
- 宽动态 支持；
- 数字降噪 支持；
- 日夜模式 自动 ICR 滤光片彩转黑；
- 焦距 4.7mm - 94.0mm；
- 光学倍率 20 倍；
- 光圈值 F1.6 - F3.5；
- 视场角 55.4° - 2.9° 。

4. 机箱

摄像机机箱内设置电源、接线端子、避雷器等。机箱报价应包括电源、接线端子。

机箱采用 304 不锈钢喷塑制作。

204.4 摄像机安装要求

1. 摄像机立柱采用热浸镀锌钢杆，镀锌量不小于 600g/m²，距路面的高度为 12 米。遥控摄像机的防护罩云台应牢固安装在支撑杆上，使之能在摄像机防护罩处于最大额定风速下，从监视器上看不出明显晃动。
2. 安装配置时，要求保证电缆有足够松弛，并且在摇摄和俯仰摄机构正常移动摄像机防护罩时，电缆和电缆端子不应有拉张影响。除了摄像机和安装摄像机控制缆的灵活线段以外，电缆的剩余部分封存在适当管槽内。
3. 摄像机立柱顶端应设置避雷针，避雷针长度应保证摄像机位于保护范围内，并不妨碍摄像机的日常转动和监视。

205 数字双雷达微波车辆检测器

205.1 概述

全线按照主线路段每隔 1 公里左右设置 1 处微波车辆检测器，用于检测交通量、车速、占有率等交通参数，作为交通控制的基本数据，也为交通管理部门对道路分析提供依据。

205.2 工程范围

具体的工程范围详见工程量清单。

205.3 功能及技术要求

1. 采用数字双雷达微波检测技术，应能可靠地检测路上每一车道所通过的车辆数、车辆分类、单车速度、平均速度、车道占有率参数。
2. 微波车辆检测器的微波信号可自动检测车道，并分道进行监控和测量。
3. 探测区域
 - 最大信号射角：65°
 - 信号方位角：7°
 - 作用距离：2-76 米
4. 探测车道数：每个检测器检测多达双向 10 条车道，不受中央隔离带及铁护栏的影响，每条车道可由用户在 2 米的范围内自行设置并可进行微调。在探测道内，探测器视线与交通方向垂直。
5. 探测道长度：根据不同倾斜度、方式及增益可在 2 米到 10 米内进行调节。
6. 探测道宽度：2 米
7. 时间：测定时间间隔精度应不小于 5 毫秒。应能编程控制在 30 毫秒-3 秒之间。
8. 采样周期：最小 10 秒，可由用户自行设定。
9. 检测精度：
 - 单车道的实时检测：误差小于 5%
 - 单车道占有率：误差小于 5%
 - 单车道交通量：误差小于 5%

- 单车道平均速度：误差小于 3%
- 单车速度：误差小于 3%

10. 应至少同时具有两个通信接口，一个用于上传数据，另一个用于便携计算机维护调试时使用。可在监控中心对软件进行升级。

11. 设备应配有过电压和浪涌电压保护装置，在雷击时设备应不受影响，做到在本高速公路使用环境下均能保证设备正常工作。

12. 机箱可以采用工程塑料或其它材料制作，但必须能够适应全天候工作条件，防护等级 IP65，且具有两扇门，并带锁。

13. 设备能够连续不间断工作，每天 24 小时，每周 7 天。适用于任何天气，包括雨、雾、雪、大风、冰、灰尘等等。

14. 电源要求

- 电源：AC220V \pm 10%，50Hz \pm 2Hz
- 电源故障恢复：出现电源故障 5 秒内自动恢复

15. 工作环境

- 温度：-40℃至+70℃
- 湿度：95%RH

16. 内存

- FLASH 内存容量：16M

17. 检测功能

- 车型分类及定义：至少分 4 种车型，可以根据车长任意设置
- 车辆压线行驶：车辆不在规定的车道行驶时，可以通过逻辑判断这一辆车的交通数据，而不会判断为两辆车或检测不出这辆车。
- 可检测逆向行驶车辆
- 车道划分：自动车道划分，无需手动调节
- 内置时钟：可视化的交通数据的实时观测（包括车道运行方向，车道范围，车辆速度，车辆长度等）

205.4 施工要求

1. 安装在路侧，与行车道垂直。在检测器和检测车辆之间应该没有较大障碍物，使道

路上所有的探测车道都能一目了然，且在探测方向上线形排列。

2. 立柱应有足够的稳定性（任何弯曲不超过 5° ），安装高度为高于路面 6 米或按设备使用要求。

206 站前可变信息发布屏

206.1 概述

本路在收费站入口前设置站前可变信息发布屏，采用 F 型支架，主要用于向欲进入本高速公路的车辆发布本高速公路相关的交通信息，告知本高速公路的交通运行状况如畅通、拥堵、封闭等信息，进而诱导车辆进入或者不要进入本高速公路。

206.2 工程范围

本部分工程设备数量详见“工程量清单”。

210.3 站前可变信息发布屏功能及技术要求

站前可变信息发布屏、微处理器、驱动器、支架、外壳、控制箱、电缆及分线盒、电源、软件、安装连接件组成，其中显示屏由发光矩阵及其支撑底板构成。

站前可变信息发布屏应符合交通部部颁标准《JT/T431-2000 高速公路 LED 可变信息标志》的技术条件，出具权威部门的检测报告，设备的平均无故障工作时间不小于 20,000 小时。

1. 显示板

(1) 规格

站前可变信息标志信息板显示面积为 $3328\text{mm} \times 1792\text{mm} = 5.96$ 平方米，采用间距为 16mm 的双基色显示屏，每点采用 2 红 1 纯绿管，共计 $208 \text{ 列} \times 112 \text{ 行} = 23296$ 像素；显示板每平方米亮度 $\geq 10000\text{cd}$ 。水平 45 度半功率角，垂直 20 度半功率角。红色为 lumileds 芯片（原 HP），美国 Cree 封装，绿灯为日本日亚 336 系交通高亮系列灯。

(2) 显示性能

- 显示屏上的字符或图案的结构尺寸符合 GB 5768 的要求。
- LED 采用恒流驱动，具有过流保护功能。
- 发光亮度可根据外界环境条件自动和手动调节，8 级。
- 失控率出厂时为 0，使用中小于 1/10000，且离散分布

- 站前可变信息发布屏的静态视认距离不小于 250 米，动态视认距离不小于 210 米。每屏刷新频率不小于 100Hz，在汽车高速行驶时，标志的内容清晰、稳定。
- 在电源故障、无显示内容时，显示屏为全黑，无任何亮点。
- 播放的方式：显示功能基于一种播放表格式，分为清屏(全黑)、静止显示、左移、右移、上移、下移、横百叶窗、竖百叶窗、闪烁、全亮、随机等。
- 发光二极管的平均无故障时间 MTBF 不小于 100,000h,其他电子元器件的 MTBF 不小于 30,000h。

(3) 显示板安装

- 显示板应为可拆装式模块化结构。
- 显示板的显示模块内各像素之间及各显示模块之间，像素应排列均匀、平整，各像素点间距允许误差 $\pm 1\text{mm}$ ，不平整度不大于 2mm/m^2 。
- 显示板及控制器箱体应为全封闭、全天候、防风雨型，符合 IP66 防护等级。
- 箱体表面为黑色或深灰色，不反光。
- 可变信息发布屏采用悬臂支撑，显示板悬于车道上方，其底缘距地面净空不小于 5.5 米，并设有便于维修的梯子和通道。可变信息发布屏及所有的支撑件都要做防锈处理。另外显示板应与道路垂直方向有一定的夹角，以保证可视性。
- 支架外形应美观大方，并能确保站前可变信息发布屏在承受由 40m/s 的风速产生的风压后，不影响标志板的使用性能，由此产生的几何形变应不大于 2mm。可变信息发布屏整个箱体横向安装在悬臂支架上方，显示板前不应有任何遮拦阻挡视线，显示板前方不必留有通道，上下支架应有阶梯，路侧立柱带梯子，阶梯入口有相当高度，防止路人攀爬。显示板前后均有保护栏杆，在不安装显示板的位置设有前保护栏杆。悬臂支架上预留维护通道，通道位于显示板的后面。
- 标志板安装要求参照国标《道路交通标志和标线 GB5768-1999》。

2. 可变信息发布屏电子设备

(1) 控制处理器

可变信息发布屏控制处理器应采用高可靠的工业级 PC 总线控制机，安放在控制箱内，控制处理器可执行下列功能：

- 具有至少两个通信接口，一个用于与监控中心计算机的通信，另一个用于便携计算机使用，传输速率 2400bps~9600bps 可调；

- 通过传输系统接收监控中心计算机发来的显示数据，校验有效性和精确性，并向中心计算机发送确认信息；
- 对显示数据解码并触动对应的显示驱动器模块；
- 通过检测显示板驱动器的状态，监视正在显示的信息编码情况，并传送到监控中心计算机；
- 进行可变信息发布屏日常自检，以监视站前可变信息发布屏的显示单元、驱动器模块以及电源的工作情况等，并将报警信息传送到监控中心计算机；
- 监视提供给可变信息发布屏显示板的电源，在可变信息发布屏微处理器电源故障情况下，保持足够的电力储备以便向所有的驱动器模块、LED 显示单元发出关闭命令，并向监控中心计算机发出电源故障信息；
- 监视每个显示单元的工作状态，当显示单元的损坏率达到一定程度，应将显示板关闭，并向监控中心计算机发出故障信息；
- 可变信息发布屏可进行全屏幕编辑。控制器内应装有一、二级简体字库，具有宋、楷、黑、仿宋、隶书五种以上字体，其字体、粗细、汉字间隔、汉字在屏上的位置均可调。文字、图形均应具备闪烁、移动功能，闪烁、移动的频率和速度可调。

（2）驱动器模块

- 每一显示单元由控制处理器控制驱动器模块开关（置入显示或清除状态）。驱动器模块应是经过考验的设计，具有高可靠性，其安装方式应便于更换和维修。
- 在驱动器模块出现电源故障时，驱动器处于故障状态，这时的显示与清除命令时的显示一样，所有的单元显示为黑色。
- 设备应有高压和大电流保护，在雷击时设备应不受影响，采用的接口、元器件和防护措施应符合有关标准要求，做到在本项目使用环境下均能保证设备正常工作。

3. 可变信息发布屏控制系统要求

（1）显示的信息

- 可变信息发布屏应可存储一些固定显示内容（100 条以上），并可根据监控中心的命令进行调用。可变信息发布屏可轮流播放所设置的显示画面，显示时间及播放方式可设置。
- 显示信息由汉字、英文字母、阿拉伯字母、特殊符号和交通图案组成。信息显

示从左向右读。

- 对监控中心所发显示指令的响应时间 ≤ 1 秒

(2) CPU 控制功能

监控中心计算机根据值班员的编排命令, 或将值班员选择的信息发送给可变信息发布屏终端微处理器; 可变信息发布屏终端微处理器执行监控中心的命令和 CPU 中预置的自动程序; 监控中心计算机接收可变信息发布屏运行状态的数据, 并向控制台终端发送。

(3) 可变信息发布屏的监测

除非执行另外的命令, 监控中心计算机定期监测每一块可变信息发布屏。如果程序监测命令与发送到一特定的可变信息发布屏的其它命令发生冲突, 那么取消这一周期发送到这一可变信息发布屏的程序监测命令。这一程序监测加到其它指令的监测请求上。

在收到程序的或非程序的监测请求命令以后, 可变信息发布屏微处理器根据命令要求发送下列监测信号中的一种。

- 已显示的信息确认: 监控中心计算机将某一已显示的信息与最初在控制台上形成的信息进行比较;
- 自检故障数据: 可变信息发布屏自检程序检出的故障传送到监控中心计算机;
- 不正常数据: 在微处理器本身正常情况下, 对微处理器中贮存的数据不能辨认, 这些数据与故障报警信息一起送到监控中心计算机。

206.4 机箱

显示屏分内外双层机箱, 为全封闭、全天候、防风雨型, 符合 IP65 防护等级。内机箱为密封型, 用于安装显示面板、驱动系统、电源及各种线缆, 外机箱主要用于防晒、空气流通及美观功能; 控制系统另设机箱, 机箱尺寸要考虑到安装光端机、电源、光缆终端盒的要求, 并考虑到光缆弯曲半径。

机箱报价应包括电源、接线端子等。

机箱的正面安装点阵像素管, 为前插式以利维护, 背面有一扇箱门, 供安装维修用, 外箱体表面为黑色, 不反光。

为提高环境适应性, 采用风扇进行通风降低高温下箱体内温度并采用加热设备在低温下提高温度。

206.5 防护措施

1. 防雷性能:

全金属结构,本身具有良好的接地性能。外箱对于直接雷击具有良好的保护箱内设备安全作用。在控制箱里要安装电源防雷器,以对感应雷电进行防护。

2. 防雨水渗漏性能:

为保护显示板的正常运行,在设计和制作过程中注意了采取防渗漏措施,使信息发布屏达到 IP65 防护标准。像素管本身具有良好的防潮防渗漏性能。在与机箱连接时,采用“O”型密封圈加强防漏。对后盖的开闭口均采用“O”型圈加以密封,在箱体内沿还备有泄水槽将渗入的水引排出去。

在机箱的上下左右均有一个大孔供通信电缆线引入、引出之用,在设计中对大孔的对接都有引导口沿,在口沿伸入处再加上“O”型圈加以密封,防止漏水进入线路系统。

3. 防腐蚀性能:所有的支撑构件、框架、紧固件均具有表面防腐涂料,施工现场形成的焊缝亦覆盖有防腐涂料,并满足相关的质量评定标准。

207 大型可变信息标志

207.1 概述

京秦高速公路(东六环-市界)全线设置二套大型可变信息标志,主要用于及早发布前方路段或相关路网交通信息,并可兼作主线控制设备。前方路段和路网内相关道路共享信息,如果前方路段或路网相邻路段发生交通异常事件,则及时通告道路使用者,使其及时选择合适的行车路线,当存在合适的交通替代路线时,可以及时发布相关的路径诱导信息,另外还可以发布一些公共信息、临时或紧急信息等。

207.2 工程范围

本部分工程设备数量详见“工程量清单”。

207.3 大型可变信息标志功能及技术要求

大型可变信息标志由显示屏、微处理器、驱动器、门架、外壳、控制箱、电缆及分线盒、电源、软件、安装连接件组成,其中显示屏由发光矩阵及其支撑底板构成。

供货人提供的大型可变信息标志应符合交通部部颁标准《JT/T431-2000 高速公路 LED 可变信息标志》的技术条件，并通过相关检测部门的检测。设备的平均无故障工作时间不小于 20,000 小时。

1. 大型可变信息标志显示板

(1) 规格

——板面尺寸（显示部分）：长×高=13m×1m

——模块组成：13 个模块，每个模块为 1m×1m。第一个模块主要用于显示图形，解析度 32×32 点，采用全彩显示，每个像素由红、绿、兰、黄四基色 LED 组成，像素管配比为 3 红 2 绿 1 蓝 4 黄，全彩模块的发光强度 $\geq 10000\text{cd/m}^2$ ，其配比达到白平衡。全彩像素采用红、绿、兰、黄四种颜色 LED 复合的四基色技术，其中黄色 LED 的数量和排列位置与三基色部分的完全一样，从而保证了在整屏显示汉字时，单色部分与全彩部分显示完全一致。其余模块也分别为 1m×1m，主要用于显示汉字、英文、符号、图形等，每个模块解析度 32×32 点，每个象素由红、绿、黄三种颜色 LED 组成，像素管配比为 3 红 2 绿 4 黄。发光强度 $\geq 8000\text{cd/m}^2$ 。

——发光元素：象素管由多粒直径为 5mm 的 LED 元件组成，全彩模块配比为 3 红 2 绿 1 蓝 4 黄，三基色模块配比为 3 红 2 绿 4 黄。红色、黄色 LED 采用美国惠普（HP）公司生产的铝、铟、镓、磷四元素管，绿色、兰色 LED 采用日本日亚（NICHIA）公司生产的氮化钾原装管。LED 在额定电流时的波长：红色波长 620-630nm；黄色波长 592nm；绿色波长 510-525nm；兰色波长 470nm；LED 半强角 $\theta_{1/2} \geq 15^\circ$ 。组合发光象素的年失控率应 $\leq 1\%$ 。

(2) 显示性能

显示屏上的字符或图案的结构尺寸应符合 GB 5768 的要求。

LED 采用恒流驱动，具有过流保护功能

发光亮度可根据外界环境条件自动或手动调节，至少六级以上。

离散型失控率 $\leq 1\%$

在同一屏上，各模块的显示效果兼容，中间无明显分隔

大型可变信息标志的静态视认距离不小于 250 米，动态视认距离不小于 210 米。每屏刷新频率不小于 100Hz，在汽车高速行驶时，标志的内容应清晰、稳定。

在电源故障、无显示内容时，显示屏应为全黑，无任何亮点。

播放的方式：显示功能基于一种播放表格式，分为清屏（全黑）、静止显示、左移、右

移、上移、下移、横百叶窗、竖百叶窗、闪烁、全亮、随机等

(3) 显示板安装

显示板应为可拆装式模块化结构。

显示屏的显示模块内各像素之间及各显示模块之间，像素应排列均匀、平整，各像素点间距允许误差 $\pm 1\text{mm}$ ，不平整度不大于 $2\text{mm}/\text{m}^2$ 。

显示板及控制器箱体应为全封闭、全天候、防风雨型，符合 IP66 防护等级。

箱体表面为黑色或深灰色，不反光。

大型可变信息标志采用门架支撑，其基础一端设置在中央分隔带，一端设置在路侧，显示板悬于车道上方，其底缘距地面净空不小于 5.5 米，并设有便于维修的梯子和通道。大型可变信息标志及所有的支撑件都要做防锈处理。

龙门架外形应美观大方，采用桁架式，并能确保门架式可变信息标志在承受由 40m/s 的风速产生的风压后，不影响标志板的使用性能，由此产生的几何形变应不大于 2mm 。大型可变信息标志整个箱体横向安装在龙门架上方，显示屏前不应有任何遮拦阻挡视线，显示屏前方不必留有通道，上下门架应有阶梯，路侧立柱带梯子，阶梯入口有相当高度，防止路人攀爬。门架上预留维护通道，通道位于显示屏的后面，两侧设保护栏杆。

标志板安装要求参照国标《道路交通标志和标线 GB5768-1999》。

2. 大型可变信息标志电子设备

(1) 大型可变信息标志控制处理器

大型可变信息标志控制处理器应采用高可靠的工业级 PC 总线控制机，安放在控制箱内，控制处理器可执行下列功能：

具有至少两个通信接口，一个用于与监控中心计算机的通信，另一个用于便携计算机使用，传输速率 $2400\text{bps}\sim 9600\text{bps}$ 可调；

通过传输系统接收监控中心计算机发来的显示数据，校验有效性和精确性，并向分中心计算机发送确认信息；

对显示数据解码并触动对应的显示驱动器模块；

通过检测显示板驱动器的状态，监视正在显示的信息编码情况，并传送到监控中心计算机；

进行大型可变信息标志日常自检，以监视大型可变信息标志的显示单元、驱动器模块以及电源的工作情况等，并将报警信息传送到监控中心计算机；

监视提供给大型可变信息标志显示板的电源，在大型可变信息标志微处理器电源故障情

况下，保持足够的电力储备以便向所有的驱动器模块、LED 显示单元发出关闭命令，并向监控中心计算机发出电源故障信息；

监视每个显示单元的工作状态，当显示单元的损坏率达到一定程度，应将显示板关闭，并向监控中心计算机发出故障信息；

大型可变信息标志可进行全屏幕编辑。控制器内应装有一、二级简体字库，具有宋、楷、黑、仿宋、隶书五种以上字体，其字体、粗细、汉字间隔、汉字在屏上的位置均可调。文字、图形均应具备闪烁、移动功能，闪烁、移动的频率和速度可调。

（2）驱动器模块

每一显示单元由控制处理器控制驱动器模块开关（置入显示或清除状态）。驱动器模块应是经过考验的设计，具有高可靠性，其安装方式应便于更换和维修。

在驱动器模块出现电源故障时，驱动器处于故障状态，这时的显示与清除命令时的显示一样，所有的单元显示为黑色。

设备应配有过电压和浪涌电压保护装置，在雷击时设备应不受影响，做到在本项目使用环境下均能保证设备正常工作。

3. 大型可变信息标志控制系统要求

（1）显示的信息

大型可变信息标志应可存储一些固定显示内容（100 条以上），并可根据监控中心的命令进行调用。大型可变信息标志可轮流播放所设置的显示画面，显示时间及播放方式可设置。

显示信息由汉字、英文字母、阿拉伯字母、特殊符号和交通图案组成。信息显示从左向右读。

对监控中心所发显示指令的响应时间 ≤ 1 秒

（2）CPU 控制功能

监控中心计算机根据值班员的编排命令，或将值班员选择的信息发送给大型可变信息标志终端微处理器；大型可变信息标志终端微处理器执行监控中心的命令和 CPU 中预置的自动程序；监控中心计算机接收大型可变信息标志运行状态的数据，并向控制台终端发送。

（3）大型可变信息标志的监测

除非执行另外的命令，监控中心计算机定期监测每一块大型可变信息标志。如果程序监测命令与发送到一特定的大型可变信息标志的其它命令发生冲突，那么取消这一周期发送到这一大型可变信息标志的程序监测命令。这一程序监测加到其它指令的监测请求上。

在收到程序的或非程序的监测请求命令以后，大型可变信息标志微处理器根据命令要求

发送下列监测信号中的一种。

已显示的信息确认：监控中心计算机将某一已显示的信息与最初在控制台上形成的信息进行比较；

自检故障数据：大型可变信息标志自检程序检出的故障传送到监控中心计算机；

不正常数据：在微处理器本身正常情况下，对微处理器中贮存的数据不能辨认，这些数据与故障报警信息一起送到监控中心计算机。

207.4 机箱

显示屏分内外双层机箱，为全封闭、全天候、防风雨型，符合 IP66 防护等级。内机箱为密封型，用于安装显示面板、驱动系统、电源及各种线缆，外机箱主要用于防晒、空气流通及美观功能；控制系统另设机箱，安装于龙门架上内外机箱的夹层，不另占空间，简洁美观，便于维护。

机箱报价应包括电源、接线端子、光终端盒、尾纤等。

机箱的正面安装点阵像素管，为前插式以利维护，背面有一扇箱门，供安装维修用，左右两侧偏底部开有两个圆孔，顶部和底部偏右开有两个圆孔，共四个圆孔与周围机箱相应串通，方便安装维修以及上下左右穿电缆线。

箱体表面为黑色或深灰色，不反光。

显示板安装应牢固可靠，其基础一端设置在中央分隔带，一端设置在路侧，显示板悬于车道上方，其底缘距地面净空不小于 5.5 米，并设有便于维修的通道。

为提高环境适应性，采用风扇进行通风降低高温下箱体内温度并采用加热设备在低温下提高温度。

207.5 防护措施

1. 防雷性能：

全金属结构，本身具有良好的接地性能。外箱对于直接雷击具有良好的保护箱内设备安全作用。在控制箱里要安装电源防雷器，以对感应雷电进行防护。

2. 防雨水渗漏性能：

为保护显示板的正常运行，在设计和制作过程中注意了采取防渗漏措施，使大型可变信息标志达到 IP66 防护标准。像素管本身具有良好的防潮防渗漏性能。在与机箱连接时，采用“O”型密封圈加强防漏。对后盖的开闭口均采用“O”型圈加以密封，在箱体内沿还备

有泄水槽将渗入的水引排出去。

在机箱的上下左右均有一个大孔供通信电缆线引入、引出之用，在设计中对大孔的对接都有引导口沿，在口沿伸入处再加上“O”型圈加以密封，防止漏水进入线路系统。

3. 防腐蚀性能：

所有的支撑构件、框架、紧固件均具有表面防腐涂料，施工现场形成的焊缝亦覆盖有防腐涂料，并满足相关的质量评定标准。

207.6 防雷保护

本部分对整个监控系统防雷进行统一要求，提出具体指标，防雷设备的工程量不单独计列，本投标人将在投标报价时统一考虑监控系统设施的防雷保护，防雷保护措施应不低于本招标文件的要求，并在设备的相关技术指标里描述其防雷性能。

1. 直击雷的防护

配置方案：

(1) 对办公楼等高耸建筑或物体应进行直击雷防护，由房建设计单位统一考虑。

(2) 对室外摄像机、可变信息标志、信息发布屏、交通信号灯等小范围的物体应进行直击雷防护。这些设备的避雷针在设备的龙门架、立柱、悬臂里统一报价，本部分不再单列工程量。

设备性能要求如下：

提前放电时间 $\geq 60\mu s$

避雷针内部无电子部件，免维护。

不锈钢材料。

2. 电源防雷

配置方案：

(1) 在所有配电箱进线端每路加装 40—65KA 的过电压保护器，本部分工程量不单独计列，含在配电箱报价中。

(2) 所有监控外场设备机箱内电源进线端都必须加装 15-40KA 的过电压保护器，本部分工程量不单独计列，含在相应外场设备报价中。

设备性能如下：

• 首级防护：

最大放电电流：单模块 40~65kA

最大持续耐压：单模块 440Vrms（有效值）

保护电压/测试电流：1.8kV~2.0kV

响应时间：25ns

安装方式：模块化结构，标准导轨安装

告警方式：有变色窗口，可视告警

- 末级防护：

最大放电电流：单模块 15~40kA

最大持续耐压：单模块 440Vrms（有效值）

保护电压/测试电流：1.8kV

响应时间：25ns

安装方式：模块化结构，标准导轨安装

告警方式：有变色窗口，可视告警

3. 信号防雷

配置方案：

（1）在外场设备的信号线（外场）处安装双绞线信号过电压保护器，本部分工程量不单独计列，含在相应外场设备报价中。

设备性能如下：

- 双绞线信号过电压保护器：

最大放电电流：单线 10kA

静态门槛电压：1.5Un（额定工作电压）

动态电压（1Kv/μs）：2Un（额定工作电压）

频宽：2MHz

安装方式：模块化结构，标准导轨安装

4. 接地

（1）为确保监控系统各子系统设备的正常运行，要求下列电气设备外露导电部分及装置外导电部分均应接地或接保护线：

电器的柜、屏、箱的框架，金属架构和钢筋混凝土架构，以及靠近带电导体的金属围栏和金属门；

电缆的金属外皮或屏蔽层，穿导线的钢管和电缆接线盒、终端盒的金属外壳；

在人经常活动区域设无避雷线的金属杆塔和钢筋混凝土杆塔等。

（2）供电电缆应做屏蔽接地、防雷接地，可在外场设备处将铠装层接地。

(3) 进入电气设备的电力电缆及通信电缆在设备处应采取防雷电、过电压的措施，其避雷装置、过电压吸收装置等都应可靠接地。

(4) 外场设备基础接地要求见“外场设备基础及接地”一节。

(5) 机房设备接地：采用联合接地，其阻值 $R > 1 \Omega$ 。室内计算机、通信等电子设备布置时应远离防雷装置的接地引下线，其间距宜大于 5 米。

212.7 门架、立柱等钢构件防腐处理要求

本项目中的各类外场设备的立柱、门架以及支架中的钢结构均采用热浸镀锌后再涂/喷塑的防腐处理方式，涂/喷塑颜色采用乳白色。具体为：

地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量不小于 $350\text{g}/\text{m}^2$ ；其他所有钢构件在作热浸镀锌防腐处理后，再作涂/喷塑防腐处理，作涂/喷塑防腐处理的构件镀锌量不小于 $270\text{g}/\text{m}^2$ 。

钢构件作涂/喷塑防腐处理的材料采用聚酯涂料，为保证钢构件涂塑后的总体质量，涂/喷塑层应满足《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2000）。

208 外场设备数据传输

208.1 传输方案

1) （除站前信息屏外的）外场设备到监控中心的视频数据传输

外场设备视频、数据传输全部采用工业以太网技术。在外场设备摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，各工业以太网交换机通过光纤组成光纤环网，直接与监控中心/站房的监控以太网交换机相连。工业以太网交换机具有工业标准，具有在恶劣条件下稳定工作的能力，具备自愈的能力。

摄像机直接接入交换机的以太网接口；对于有以太网接口的外场设备，与工业交换机同址的设备直接接入，不同址的设备通过光纤收发器和光纤传到附近后接入，对同址处的多个外场设备的多个 10/100M 口可经 HUB 集线器汇成 1 个 10/100M 接口再接入；对于没有以太网接口的外场低速率设备，在设备处设置串口服务器，先将 RS232/485 数据信号转换为 10/100M 以太网信号再接入。

2) 站前信息发布屏到监控中心的数据传输

在站前信息发布屏位置处设置光纤收发器，通过光纤收发器传至收费广场视频以太网交换机，然后通过收费广场视频以太网交换机传至各通信节点交换机通过光纤组成光纤环网与

监控中心的监控汇聚以太网交换机相连，将数据传输至监控中心。

3) 大型可变信息标志到监控中心的数据传输

在大型可变信息标志位置处设置光纤收发器，通过光纤收发器传至收费广场视频以太网交换机，然后通过收费广场视频以太网交换机传至各通信节点交换机通过光纤组成光纤环网与监控中心的监控汇聚以太网交换机相连，将数据传输至监控中心。

4) 监控中心与北京市高速公路信息管理总中心之间的数据传输

监控中心需向北京市高速公路信息管理总中心上传数据，通过监控系统的核心以太网交换机上传至北京市高速公路信息管理总中心。

传输所用光缆由通信系统负责，工业以太网交换机、光收发器等设备计入监控系统工程量中。

208.2 工程范围

本部分工程设备数量详见“工程量清单”。

208.3 设备技术要求

1. 工业以太网交换机

监控外场采用一体化紧凑型工业以太网交换机，支持 7 个 10/100-TX，2 个千兆 SFP (1000Base-X) 和 3 个千兆 RJ-45/2 个 SFP combo 可选端口(10/100/1000Base-TX，1000Base-X); 支持 IPV6/IPV4 双协议栈, 全/半双工模式，自动极性转换；

光纤接口：1000BaseFX 单模端口(SC 或 LC 接头)；采用光纤冗余环网方案，单环能连接 50 台以上交换机，当发生光纤断点时，环网可以在 200 毫秒内自动恢复正常工作，且应兼容 RSTP 快速生成树协议。

满足标准：UL 508 工业控制设备安全标准认证；工作温度：-40℃～70℃，采用无风扇设计；防护等级：IP20 工作湿度：30%～95%(无凝露)；安装方式：卡轨式安装；

2. 光纤收发器

1) 总体指标：

- 提供：IEEE802.3X 全双工控制；
- 利用标准 9/125 μm 单模光纤上收发数据，有 LED 指示传输时的工作状态；
- 平均无故障工作时间≥100000h；

2) 数据指标：

- 数据接口：RJ-45 SC 接口；
- 数据速率：10-100 Mbps；
- 误码率： $<10^{-9}$ ；
- 工作模式：全双工模式；
- 波长：1310/1550nm；

3) 环境指标

- 工作温度范围:-10~70° C,,适应恶劣的工作环境；
- 相对湿度：0%~95%（无冷凝）；
- 小巧的铝合金外壳设计符合 IP-31 工业防护标准

4) 电源

- AC 220V \pm 20%；

3. 多串口网络服务器

- 输入接口：标准的 RS232/RS485/RS422
- 输入接口数：1
- 输出接口：以太网接口
- 工作温度：-20℃~+60℃
- 工作湿度：0~95%无冷凝

209 外场供电系统

209.1 工程范围

具体的工程范围详见工程量清单。

该部分设备型号、数量供参考，但投标书中应按此报价。监控系统承包人应根据其所提供的设备的用电负荷进行供电方案核算，要求保证外场设备的用电可靠与线路安全，并作出相应的报价。若设备和电缆型号、长度与承包人的要求有出入，可在联合设计阶段做适当的调整。

同样，工程量中直埋电缆的敷设工程、沿线过桥等的防护钢管、电缆接线盒的数量也为估计数量，承包商应在联合设计前对沿线外场设备供电电缆敷设路由进行考察实测，据沿线桥梁等构造物的实际情况计算直埋工程、防护钢管、电缆接线盒的数量，并在联合设计阶段进行适当的调整。如果沿线电缆过桥已经有防护钢管可用（如在前期土建工程中已经实施）

或不需要防护钢管（即供电电缆敷设路由无需过桥），则这部分的工程量就予以核减或取消。

209.2 外场设备供电方案

1.外场设备供电采用低压电力电缆供电方式。

2.外场设备的供电线路就近引自附近收费站区的变电站或枢纽互通区的箱式变电站。电力电缆采用铝合金铠装电缆，采用直埋的敷设方式。在外场设备密集处设置配电箱。

3.监控系统承包人应完成将电力电缆引到外场设备所必须的土建工程等。

4.供电电缆需横穿主线道路、被交道路、沿线桥涵时，应穿保护钢管。保护钢管每隔 30～35 米设一处电缆接线盒。保护钢管及电缆接线盒的数量按本招标文件报价，具体的数量在实际施工时按实际发生量支付。

5.电力电缆施工以前，要求检查电缆的出厂前盘测标签。

6. 电力电缆敷设完后，其芯线之间、芯线对地之间的绝缘电阻用 1000V 兆欧表测，应保证温度在 20℃ 时，不小于 50 兆欧/公里。

7. 所有电气工程应符合 GB50254-96~GB50259-96《电气装置安装工程施工及验收规范》。

8.所有电气工程应符合 GBJ232-82《电气设备施工及验收规范》。

209.3 电力电缆直埋技术要求

地下直埋的铠装电缆的埋设深度不小于 700mm，采用电缆敷盖板的方法加以保护，埋设电缆的沟底铺有 100mm 厚的沙层或细土，铺好电缆后，再铺盖 100mm 的沙层或细土，电缆板铺盖在全线的电缆上。电缆上下细土层中不应有石块或其他硬质杂质。直埋电缆在直线段每隔 100 米处、电缆接头处、转弯处应设置明显的方位标志桩。直埋电缆沟回填之前，须经隐蔽工程验收合格。

当电缆穿过配电盘的金属板、箱体或其他金属制品时，用橡胶垫圈或绝缘衬垫保护。

投标人对该项报价时，应考虑电力电缆直埋所需的所有材料和工作（包括土方开挖、回填、保护、标志等全套材料和工程），以单位长度（米）报以单价，并以所列工程量计算总价。具体施工时根据实际发生量计量支付。

210 外场设备基础及接地

外场设备基础设置在路侧和中央分隔带，具体尺寸及配筋要求由承包商根据所选设备进行设计，设备所需各种接地也由承包商负责。在不影响使用的前提下，应尽量将设备共用立

柱、基础和接地。在施工前，承包商应将基础设计图提交业主和监理审查，批准后再进行施工。

当基础位置与通信管道相遇时，在做设备基础时应考虑对通信管道的影响，尽量减少对通信管道的破坏。基础在与人、手孔连接时，应注意接口处的密封，避免有水渗入人、手孔。

基础施工要求如下：

1. 基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，控制好标高。基础浇筑后，表面就以水泥砂浆抹平，修整。施工完毕，基础应分层回填夯实，夯实度与路基相同。

2. 基础采用 25 号混凝土现场浇注，基础顶面应预埋 A3 钢地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩，法兰盘为 Q235 钢制作。基础法兰地脚螺栓的外露端应涂以黄油，再以黑胶布包裹保护。

3. 在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。

4. 路侧基础中预埋镀锌钢管，一端上伸出基础法兰 5cm，另一端伸入手孔井 5cm，其弯曲半径应 $>250\text{mm}$ ，管口内部应以倒角，并以园木堵塞。

5. 一般设备接地电阻必须不大于 4 欧姆。对于遥控摄像机还有防雷接地要求：当摄像机保护接地与避雷针接地系统单独接地时，其接地电阻分别不大于 4 欧姆和 10 欧姆；当共用接地体时，其接地电阻不大于 1 欧姆。接地极以 $L50\times50\times5$ 长 2.5m 镀锌角钢（端头为尖端）打入土层，接地极顶端埋深应大于 0.7m。各桩相距 $>5\text{m}$ 。角钢之间及角钢与基础地脚螺栓之间用 4×40 的镀锌扁钢以焊接方式连接。焊接完成后，焊接处应进行防腐防锈处理。接地极表面应有光滑的、清洁的、连续的镀锌层。

6. 设备基础与通信手孔和电力电缆之间的连接钢管采用 $\phi 89$ 镀锌钢管，钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。

7. 施工完毕后，露出基础的钢管应堵塞，以避免进水；外露的地脚螺栓外露长度宜控制在 80-100mm 以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护；对于破坏的护坡应加以恢复。

8. 除钢筋外的所有钢构件都应采用热浸镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为 350g/m^2 ，其余钢构件（包括法兰盘、连接钢管、接地角钢、接地扁钢）镀锌量为 600g/m^2 。

211 机箱及其他

211.1 机箱

所有外场设备都需要设置机箱，对于机箱是设置在基础上，还是挂在立柱上由承包人根据所选设备确定，另外沿线还设有配电箱。其相关要求如下：

1. 机箱外壳防护等级应达到 IP65 等级，机箱应采用全天候防风雨型，应作热浸镀锌等防腐处理，并有防盗措施。
2. 机箱内除设备所需电源外，还应留有一个 220VAC 插座，以供维修使用。
3. 机箱内应有防雷电及过电压装置以保护设备安全，雷电安全防护等级符合中华人民共和国公共安全行业标准 A 类。在交流电源进线端设交流电源防雷器，信号线进线端设数据信号防雷器，直流电源前设直流电源防雷器，并进行接地处理。所有防雷器应安装在引入线的前端。
4. 机箱内还应配有排风系统。排风系统可以自动检测、自动启动。
5. 机箱应有良好接地。
6. 设备机箱应满足在本路环境条件使用要求。
7. 机箱外壳材料采用镀锌钢板作，表面采用涂/喷塑防腐处理。
8. 机箱报价应包括电源、接线端子、光终端盒、尾纤等。

211.2 立柱钢构件防腐处理要求

本项目中的各类外场设备的立柱和支架中的钢结构均采用热浸镀锌后再涂/喷塑的防腐处理方式，涂/喷塑颜色采用乳白色。具体为：

地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量不小于 350g/m^2 ；其他所有钢构件在作热浸镀锌防腐处理后，再作涂/喷塑防腐处理，作涂/喷塑防腐处理的构件镀锌量不小于 270g/m^2 。

钢构件作涂/喷塑防腐处理的材料采用聚酯涂料，为保证钢构件涂塑后的总体质量，涂/喷塑层应满足《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2000）。

300 章 收费系统

301 概述

301.1 综述

1. 概况

京秦高速公路（东六环-市界）是连接河北三河市与北京的一条快速通道，通过连接北京六环高速公路，达到与区域路网衔接的目的。道路远期在河北段可向东延伸至秦皇岛；在北京段远期向西可接至五环路。

京秦高速公路（东六环-市界）路线起点位于东六环，设置枢纽型立交，向东跨参观路、规划张采路、中坝河、平疃路、规划翟里西路、规划任李路、东部发展带联络线、现况任李路、右堤路，跨潮白河至道路终点北京市界，与河北段京秦高速公路相接，道路全长6294米。设有互通立交3座，分离式立交8座，通道6座，收费站1处。

本项目设计范围内的1个收费站：平家疃收费站。

平家疃收费站车道数：

序号	收费站	收费广场	ETC		MTC		车道数
			入口	出口	入口	出口	
1	平家疃收费站	1#收费广场	2	2	2	3	9
		2#收费广场	2	2	2	3	9
	小计		4	4	4	6	18

2 收费制式及收费方式

根据《北京市高速公路区域路网联网收费方案》的规定，本项目收费系统采用“人工半自动收费+电子不停车收费”的组合式收费方式。人工半自动收费采用二维条码通行券。付款方式采用现金+非现金（速通卡）相结合的方式。

结合目前北京市 ETC 用户量及本项目交通量等要素，根据北京市 ETC 技术标准等进行实施。

3 管理体制及管理模式

根据《北京市高速公路区域路网联网收费方案》的要求，收费系统采用“北京市高速公路联网收费中心—路段收费中心—收费站”三级管理体制。

4 通行卷

按照北京市联网收费的有关要求，通行券采用二维条码通行券。

5 收费标准

收费标准由北京市有关部门批准执行。将来在联网收费的情况下，北京市高速公路联网收费结算中心根据该收费标准、车型、车种标准、出入口站点布设、惩罚性收费等情况，制定全市统一的费率表，作为系统参数下发至车道，作为收取通行费的唯一依据。

6 路径识别

北京市近期将采用最短路径法来判别路径，这取决于联网收费中心下发的拆分表和费率表。

7 工程范围

本项目收费系统工程至少应包括（但不局限于此）下列项目：

(1) 车道收费控制子系统：

- 普通车道收费控制子系统包括收费员终端、车道控制机、非接触 IC 卡读写器、二维条码打印机/识读仪、雨棚信号灯、手动栏杆、自动栏杆、通行信号灯、雾灯、车辆检测器及必须的附属设备；
- 所有车道均需要加装车牌自动识别设备；

(2) 收费计算机子系统

- 计算机硬件设备包括收费站和收费中心计算机系统的服务器、磁盘阵列、工作站、以太网交换机等；
- 收费站以太网交换机由通信系统负责；
- 收费系统软件包括操作系统、数据库管理系统、传输中间件软件、收费应用软件以及完成本系统功能的全部应用软件等。

(3) 视音频监视子系统

- 包括外场设备、收费监视控制设备和传输设备三部分；
- 外场设备主要有广场摄像机、车道摄像机、收费亭摄像机、亭内拾音器、视频

数据叠加器；

- 收费站视频节点以太网交换机由通信系统负责，分中心监视控制、传输和存储设备由监控系统负责；
- 传输设备主要有广场视频以太网交换机、光收发器等。

(4) 安全报警子系统。

(5) 内部对讲子系统。

(6) 其它设施。

(7) 包括收费亭、电源、配电箱、设备保护系统、传输介质（电力电缆、信号电缆、光缆）、防静电地板、金属桥架、机柜、计算机桌椅等。

(8) 收费车道、收费站、收费分中心设备的安装材料。

(9) 测试和维修设备。

(10) 设备制造、运输、安装、调试、试运转工作。

(11) 备件和工具。

(12) 培训。

(13) 提供的文件

- 包括图纸和资料、备件清单、操作与维修手册。

(14) 收费系统硬件设备在缺陷责任期内的担保。

承包人应根据标书为业主提供详细的设计、供货（含备件）、运输、仓储、安装调试开通、测试、试运行、技术文件、培训及缺陷责任期内等全套服务，最终实现完整的收费系统。

301.2 设计要点和参数

1. 设计目标

- 根据车辆类型、行驶里程，对使用本高速公路的车辆正确收取通行费，减少逃票现象的发生，最大限度地阻塞来自司机的财务漏洞。
- 所有收费交易必须入帐，所有收费过程原始数据的登记、记录必须完整，最大限度地阻塞来自收费人员的财务漏洞。
- 系统具有较高服务水平，减少因收费引起的交通延误。
- 采取北京市统一联网收费应用软件，基本系统功能、对各种车种、车型车情

等采用统一的处理规范、报表以及管理流程均由该软件提供。承包商将从业主处得到所有系统、应用软件；涉及金额由专项暂定金支付。

- 在实现联网收费的基础上，提供满足本技术规范要求的其它功能的软硬件以及调试。
- 系统具有后备功能，局部故障不会影响其它部分的正常工作。
- 兼顾入、出口交通管理，定时向交通监控系统提供交通量数据。

2. 服务水平

本收费系统服务水平按下列参数考虑：

入口车道 平均服务时间8秒，平均服务水平为等待1.0辆车；

出口车道 平均服务时间18秒，平均服务水平为等待1.0辆车；

ETC车道通过能力在1000～1200辆/小时。

3. 付费方式

采用现金付费和速通卡交易结合的付费方式。在所有车道增设非接触式IC卡读写器，该读写器兼容逻辑加密卡以及双界面CPU卡。

4. 车道设备设计参数

- 车辆通过检测器的速度不大于 60km/h；
- 收费员操作至控制室显示的时间延误为 0.1 秒（最大值）；
- 发出一张通行卡的时间为 1 秒（最大值）；（限于入口车道）；
- 处理一张通行卡的时间为 1 秒（最大值）；（限于出口车道）；
- 处理一张身份卡的时间为 1 秒（最大值）；

5. 收费系统供电设计参数

- 收费站计算机系统、收费视、音频监视系统和广场上的收费设备用电均取自收费站机房内的大容量在线式 UPS。
- 收费机房内应安装带空气开关及过流保护的配电箱，配电箱出线回路 ≥ 10 路。

- 收费机房的电源由机电系统供配电专业提供，界面划分在配电箱处，要求为双路供电，由变电站低压配电屏通过专门回路引入，禁止与其它设施（如照明、空调）共用，并要求在地方电源断电的情况下，能迅速由柴油发电机组备用电源进行供电。

6. 系统指标

所有子系统的系统指标均需满足《公路工程质量检验评定标准》（机电工程）（JTG F80 / 2-2004）。

302 关于北京市高速公路联网收费

302.1. 概述

北京市规划形成全市高速公路封闭收费区域。本路1处收费站需要纳入位于高速公路封闭系统内。

本合同承包人需要考虑与北京市路网收费系统的衔接问题，并确保联网收费及信息互通的成功。

302.2 联网收费的基本条件及实现

为保证与路网中其他高速公路收费系统的联网，项目承包人应考虑以下几个方面,以保证本路段顺利纳入联网收费系统：

302.2.1通行券

通行券的互读互通是联网收费的基础要求，在北京市统一了联网收费软件中，对通行券二维条码的数据格式，打印格式也就随之统一。

302.2.2非接触式IC读写器的发行及管理

目前，北京市高速公路实施的非接触式IC读写器可以兼容市政一卡通公司基于逻辑加密卡发行的市政交通卡，还需要兼容满足《中国人民银行金融集成电路卡规范》v2.0的要求的

双界面CPU卡，要求非接触式IC卡读写器上可以装载有不同发卡公司SAM卡（至少要求双SAM卡座）。

302.2.3统一的结算方案与各机构收费业务标准

统一的结算方案与各机构收费业务标准是联网收费的重要保障基础要求，北京市统一了联网收费软件，并有运营部门制定了相关规章制度中，结算方案与各机构收费业务标准也就随之统一。

302.2.4统一的数据编码及传输格式、数据传输格式以及传输方法

统一的数据编码及传输格式是编制统一联网收费软件的前提条件，在软件中已经考虑。

302.2.5统一IP地址、DNS进行配置

承包人可以向北京市高速公路信息管理中心提交采用IP地址的需求申请，由北京市高速公路信息管理中心批准、备案。

302.3 联网收费技术更新以及本项目的配合

由于目前联网收费一些项目还在改进中，在本项目缺陷责任期期满之前，由于北京市联网收费技术发生变化，所带来本项目需要结合而发生变化时，本项目承包商需要配合给出详细设计方案、系统所需要的软硬件、调试等工程量增加，并按照变更流程手续报项目经理、原设计单位批准实施。

303 收费车道控制子系统

303.1 收费车道控制子系统构成

收费车道系统是以高质量的车道控制器为主体，辅以一系列的车道外围设备构成，车道控制器位于每个车道的收费亭内，大部分车道外围设备通过 RS232 和 I/O 两种连接方式与车道控制器相连。

本项目收费车道包括如下类型：

- 入口收费车道（普通车道、专用车道、ETC 车道）；
- 出口收费车道（普通车道、专用车道、ETC 车道）。

收费车道系统是以高质量的车道控制器为主体，辅以一系列的车道外围设备构成，车道控制器位于每个车道的收费亭内，大部分车道外围设备通过 RS232 和 I/O 两种连接方式与车道控制器相连。

在收费站设置专用车道和不停车收费车道。普通车道按照北京市高速公路通常的需求加装外设。不停车收费车道在普通车道的基础上加装 ETC 读写天线，交易控制器，同时将费额显示器以及通信信号灯合并为车道信息屏。

303.2 收费车道控制子系统主要功能要求

收费车道控制子系统主要功能取决于软件编制，本项目软件采用北京市高速公路收费系统联网技术要求，所以，本招标文件对于收费车道控制子系统主要功能要求不作要求。

303.3 收费车道控制系统设备要求

1. 车道控制器（含显示器、键盘）

车道控制器主要由工业控制机、接口板、电源和设备机箱等部分组成。

（1）工业控制机

- 工业级 CPU 母板，3.0GHz 以上，充分电磁兼容设计，低功耗，全面故障自我诊断能力及报警提示；
- PCI/ISA 总线，6 个以上 PCI/ISA 扩展插槽；
- 1G 以上内存；
- 160GB 以上硬盘，带有减震保护措施；
- 8M 以上电子盘
- 显示器卡，16M 以上显存；
- 1 个并口，6 个以上串口；
- 视频采集卡；
- 10/100M 自适应网卡。

(2) 扩展接口板

- 至少 16 路具有对外围设备驱动能力的数字量 I/O 板；
- 所有接口板和功能板必须附有光电隔离保护以减少雷电及高能浪涌的冲击。

(3) 车道控制器外围电路及设备机箱

- 继电器：触点电流容量需大于实际电流 10 倍以上，寿命 5×10^6 次以上；
- 接线端子排及线槽：所有外设均可直接接到端子排上，所有的车道控制器的内部走线均在线槽内；
- 风扇：需采用含油轴承，免维护高可靠风扇，确保机箱内产生正气压以防止灰尘堆积；
- 电源控制：车道控制器需对总电源和工控机等各独立设备电源分别控制，并做抗干扰处理；
- 设备机箱：1mm 以上厚度不锈钢制机箱，正面开门，便于安装和内部维修。门框和进线孔加密封橡胶垫圈，不设通风孔，保证机箱防水、防尘。表面烤漆或喷塑，保证 10 年内不脱落。

(4) 其它技术指标

- 电源：220V \pm 20%，50Hz \pm 2%；
- 工作环境：温度-30℃ \sim +60℃，湿度 95%在-5℃ \sim 60℃之间；
- MTBF：20,000 小时；
- MTTR：1 小时。

2. 非接触式 IC 卡读写器

- 符合北京市联网收费规划要求；
- 双天线；
- 双 SAM 卡座；
- 工作频率：13.56MHz；
- 读写误码率： $<10^{-6}$ ；
- 符合《中国人民银行金融集成电路卡规范》v2.0 的要求的双界面 CPU 卡；
- 读写距离：0 \sim 100mm，当手持 IC 卡在 100mm 范围内，与天线平面间夹角 $\leq 80^\circ$ 划过时，能满足精度要求；
- 读写器与车道控制器采用串行 RS232C 接口，9600bps/14.4kbps；
- 读写器的读写错误率小于 0.00001；

- 传输速率满足手持非接触式 IC 卡快速划过天线能正确读写的要求；
- 工作环境条件：-20℃～+70℃，相对湿度：10%～95%；
- MTBF 大于 20,000 小时，MTTR 小于 1 小时；
- 读写时间小于 0.1s，防冲突可同时对多张卡（6 张）进行操作；
- 采用三重 DES 加密算法和随机函数相结合的技术手段完成卡和读写器间的双向识别。

3. 二维条码打印机

- 打印机平均无故障打印张数不低于 30 万张；
- 打印头寿命不低于 160 万张票；
- 切刀寿命不低于 50 万次；
- 打印一张票据的时间不大于 1 秒；
- 整机加强密封，只有出票口对外，减少尾气、粉尘等对打印机内部的污染；
- 金属外壳，能抗雷电冲击及抗静电；
- 主控板要求喷涂特殊的防护材料，提高其防潮、防静电、抗电磁干扰等的能力；

4. 二维条码读写器

- 操作简便，操作员只需将票纸平推入进纸口即可，进纸时票面前后方向颠倒等均不影响识读；
- 光源适应性强，采用复合光源，对于不同背景的票样，均可识读；
- 识别率及速度：识读率高于 99.5%；0.09m×0.06m 票面的识读时间小于 1 秒；

5. 自动栏杆 A

- (1) MTC 车道尾部安装自动栏杆。自动栏杆受控于车道控制器，栏杆的抬起由收费员操作键盘控制，栏杆的下落由车道控制器车辆检测到检测器的数据后控制。
- (2) 栏杆由铝合金制成，杆体表面贴有红、白相间的高强反光膜。栏杆的断面形状可为长方形、圆形或其它形状，杆长 ≥ 3.0 米，栏杆臂下边缘距水平地面的高度在 750mm～1050mm 之间。
 - 满足交通行业标准 JT/T（428.1—428.2）—2000《收费栏杆技术条件》；
 - 快速启动和停止，由水平到竖直和由竖直到水平的运动时间 $\leq 1.8s$ ；
 - 使用寿命： 5×10^6 往复次；
 - 功耗：单相电机 $\leq 60W$ ；

- MTBF 大于 300 万次，MTTR 小于 30 分钟；
- 使用环境温度：-30℃～70℃；
- 环境湿度：95%无冷凝；
- 带有防冲撞机构，可抗 5 级风力，又能安全脱开；
- 电源：AC220V±15%，50Hz±2Hz；
- 防护等级：IP65。

6. 自动栏杆 B

- (1) ETC 车道尾部安装自动栏杆。自动栏杆受控于车道控制器，栏杆的抬起由收费员操作键盘控制，栏杆的下落由车道控制器车辆检测到检测器的数据后控制。
 - (2) 栏杆由铝合金制成，杆体表面贴有红、白相间的高强反光膜。栏杆的断面形状可为长方形、圆形或其它形状，杆长 ≥ 3.0 米，栏杆臂下边缘距水平地面的高度在 750mm～1050mm 之间。
 - (3) 栏杆悬臂被车辆碰撞，可以水平移动，如碰撞力过大时，悬臂应自行脱离，以保护自动栏杆的机械传动装置，减轻对碰撞车辆的损害。自动栏杆发生故障或断电时，栏杆悬臂自动复位至垂直状态。
- 满足交通行业标准 JT/T (428.1—428.2) —2000 《收费栏杆技术条件》；
 - 快速启动和停止，由水平到竖直和由竖直到水平的运动时间 $\leq 0.7s$ ；
 - 使用寿命： 5×10^6 往复次；
 - 功耗：单相电机 $\leq 60W$ ；
 - MTBF 大于 300 万次，MTTR 小于 30 分钟；
 - 使用环境温度：-30℃～70℃；
 - 环境湿度：95%无冷凝；
 - 带有防冲撞机构，可抗 5 级风力，又能安全脱开；
 - 电源：AC220V±15%，50Hz±2Hz；
 - 防护等级：IP65。

7. 手动栏杆

- 机械装置，安装在车道入口，用于表示车道的开放/关闭；
- 手动栏杆主要由横杆、旋转轴、底座等组成。横杆、立柱等主要金属构件宜采用不锈钢制成，其它易腐蚀的金属构件应按有关国家标准作相应的防腐处理；

- 横杆与旋转轴连接应灵活、无卡滞现象；横杆处于开启或关闭位置时应有锁定装置；横杆处于关闭位置时应保持水平；
- 横杆长度宜在 3500mm~5000mm 之间，横杆下边缘距水平地面的高度在 750mm~1050mm 之间。横杆表面应贴敷红白相间的反光膜，红白间距为 250mm，并在横杆中部悬挂禁止驶入标志；
- 所有构件采用不锈钢材料，壁厚不小于 3mm，下法兰以及基础法兰钢板厚度不低于 12mm。具体结构在施工图阶段明确；
- 各部件表面应光滑平整，无明显凹凸变形，边角过渡圆滑；金属构件防护层色泽均匀，无划、裂痕等损伤；
- 手动栏杆应符合中华人民共和国交通行业标准 JT/T（428.1-428.2）-2000《收费栏杆技术条件》。

8. 雾灯

- （1）雾灯安装在每一车道的岛头部分，在雾天、黑夜或能见度低的条件下，雾灯开启指示车道位置。
- （2）雾灯应是高亮度的，以保证在雾天、黑夜或能见度低的条件下，眼睛视力 0.8 以上的司机在 75 米外可以清晰看见。投标人应在投标书中说明所用发光元件的技术指标和使用寿命。
- （3）雾灯由设置在某个收费亭（如双向岛收费亭内）的同步器统一控制。
- （4）雾灯外壳和立柱采用亚光不锈钢，主要技术指标如下：
 - 显示面积：Φ150mm；
 - 显示单元：超高亮黄色 Φ5LED 管；
 - 单管发光亮度：≥2800mcd/只；
 - 视认角：≥25°；
 - 可视距离：静态距离 ≥200m；
动态距离 ≥150m；
 - 功率：≥10W；
 - 光源：高亮度 LED；
 - 琥珀色,波长 590nm；
 - LED 平均寿命>50000 小时；

- 安全性能：达到 GB14887 标准
- MTBF>20000 小时

9. MTC 车道天棚信号灯

- (1) 遮棚信号灯安装在每一车道上方的遮棚上，每一车道安装一对遮棚信号灯，包括在车道迎车流行驶方向的遮棚上方安装红色（用×表示）和绿色（用↓表示）的组合信号灯，在车道背车流行驶方向的遮棚上安装红色信号灯（用×表示）。红色表示车道关闭，车辆不允许驶入该车道；绿色表示车道开放，车辆可以驶入该车道。
- (2) 主要技术指标：
 - 超高亮度红色 LED 光源：直径 26mm，由 4~6 个超高亮度红色 LED 组成，光源波长 626nm，亮度 4000mcd~9300mcd，半角功率 $\geq 30^\circ$ ；
 - 超高亮度纯绿 LED 光源：直径 26mm，由 4~6 个超高亮度纯绿 LED 组成，光源波长 515~525nm，亮度 3000mcd~4000mcd，半角功率 $\geq 30^\circ$ ；
 - 天棚信号灯的尺寸：600×600mm（内框）；黑色 IP55 机箱，壳体为 1.5mm 厚冷轧钢板；
 - 机箱防水、防尘、防锈蚀，密封性 IP65；
 - 电源：220V $\pm 15\%$ ，50Hz $\pm 3\text{Hz}$ ；
 - MTBF：10,000 小时；
 - MTTR：0.5 小时；
 - 工作环境：温度-20℃~+60℃；
 - 湿度 95%在-5℃~+60℃之间。

10. ETC 车道天棚信号灯

(1) 雨棚信号灯安装在每条 ETC 车道上方的雨棚上，在车道迎车流行驶方向的收费大棚上方安装禁止通行（用红色×表示）和通行（用黄色 ETC 表示）的组合信号灯。红色×表示车道关闭，车辆不允许驶入该车道。黄色 ETC 表示车道开放，车辆可以驶入该车道；

(2) 雨棚信号灯由收费亭的 UPS 供电；

(3) 雨棚信号灯的尺寸：600×600mm（内框）；

(4) 承包商将负责提供和安装雨棚信号灯的连接件、托架、紧固件和其它附属安装材料，安装角度应调整到使驾驶员获得最佳的视认效果，并将雨棚信号灯控制线缆引至收费亭

内车道控制机附近（线缆留有 1.0 米的余量），并负责将控制线缆接入车道控制机机柜内的 I/O 板上。

（5）连接件、托架、紧固件和其它附属安装材料均包含在设备本身，不在单列费用。

（6）主要技术指标如下：

◆ LED 光源：

黄色：直径 26mm；

波长 626nm；

亮度 4000mcd~9400mcd；

半功率角 ≥ 30 度；

◆ 显示内容：正向：黄色叉和黄色箭头；反向：黄色叉；

◆ 结构指标：

◇ 黑色防水机箱；

◇ 壳体为 1.5mm 厚冷轧钢板；

◇ 带遮阳罩；

◇ 封装：防水、防尘、防锈蚀机箱，密封性 IP55；

◇ 安装角度：垂直方向向前倾 6° ，水平方向 $\pm 15^\circ$ 可调；

◇ 重量：约 12KG；

◆ 电气性能指标：

◇ 亮度：纯黄超高亮发光二极管, 1000 米内可见；

◇ 寿命：10 万小时；

◇ 电源：220V $\pm 15\%$, 50Hz ± 3 Hz；

◇ MTBF：10000 小时；

◇ MTTR：0.5 小时；

◇ 温度：-20C° ~ +60C°；

◇ 工作湿度 95%（在 -5C° ~ +60C° 之间）。

11. 票据打印机

- （1）在每个 MTC 出口车道配备票据打印机，当司机支付通行费后，收费员按下“放行”键，票据打印机按既定的格式打印一张收据交给司机。票据打印机受车道控制器控制。

- (2) 票据打印机的纸卷是由收费员更换的，票据打印机应有专门的非锁定装置以便收费员更换打印纸，同时保证收费员不会接触到打印机的其它部件或偶然碰到、接触到电源装置，但不会干扰打印机的正确、安全运行。
- (3) 票据打印机应包括提前进纸装置并生成“测试”收据以验证进纸、定位的正确性和打印机的正常工作。这些控制装置应安装在打印头附近且不需要从键盘上的其它键确认其性能。测试收据应与正常收据有明显区别以免混淆。
- (4) 票据打印机的技术指标：
 - 采用小型连续纸带针式打印机，打印头为 9 针击打式，寿命大于 2 亿次击打；
 - 每卷不少于 1500 张。纸尽时，指示灯亮。
 - 打印速度不小于 4.2 行/秒（每行字符数目为 26 个）；
 - 送纸速度为 7.6cm/s；
 - 最大纸宽：89mm；
 - 操作温度：0℃～50℃；
 - 相对湿度：10%～90%（20℃）无冷凝；
 - MTTR：0.5 小时；
 - 字符尺寸为 1.725mm×1.97mm 或 2.45mm×2.94mm；
 - 打印机平均无故障打印张数不低于 30 万张；
 - 打印头寿命不低于 160 万张票；
 - 切刀寿命不低于 50 万次；
 - 接口类型：串口、并口。

12. ETC 读写设备

ETC 读写设备应该满足北京市相关规范，本标书只就一般性要求进行规定。

(1) 单车道天线

- 平均无故障工作时间 30,000 小时
- IP65 防护等级
- 有效工作距离不低于 10m；
- 不会影响相邻车道的设备
- 适应各类恶劣的环境，能有效的抵御紫外线辐射，防腐性能优良。

(2) 读写交易控制器

交易控制器和车道控制器之间的通信协议可以是异步串行通信协议也可以是 TCP/IP 协议，交易控制器能处理一系列完整的付款交易，保证安全可靠以及与其它系统的互换性；交易控制器具有系统初始化的程序指令，如设置车道天线频道、子频道和电源电压；交易控制器的管理功能可以连续监视 DSRC 微波链路的运行，在故障发生时会自动报警并且把状态变化传给车道控制机。其技术指标要求如下：

- 可以处理一个或两个天线
- 适用于单车道收费系统的应用
- 通信频率：5.8GHz；
- 识别距离：3.7 ~ 11 m；
- 工作温度：-40℃~+75 ℃；
- 工作相对湿度：100%；
- 免维护寿命不低于 50, 000h；
- 电 源：单相 220V AC，50 Hz；
- 包括必要的防雷、防浪涌设备及措施。

(3) 读写天线的安装

- 可以安装在天棚上，也可以单独安装在车道门架上；

安装固定费用包含在报价中，待联合设计中确定安装方式。

13. ETC 电子标签

- 双片电子标签
- 支持 5.8Ghz 频段高速专用微波短程通信；
- 支持高速标准 DES、三重 DES 运算；
- 支持 250 Kbps 以上高通信速率；
- 支持 LED、液晶、蜂鸣器等多种信息提示手段；
- 数据存储容量不小于 256Byte，在 128Byte 内存可进行读、写、擦除再写操作，还开辟有可永久专用字区；
- 用户可自定义读写标准，使专有应用系统效率更加快捷；
- 内存可反复擦写 100, 000 次以上，免维护寿命不低于 50, 000h；
- 有良好的电磁兼容性，抗干扰能力强；
- 通讯：与电子标签读写器之间采用加密传输，加密算法采用 3-DES，采用防冲突

通讯协议的二进制树形防冲突机制，不管工作区有多少个标签，每秒可有效识读多达 50 个标签；

- 工作温度：-40℃ ~ 85℃；
- 存储温度：-55℃ ~ 125℃；

14. 综合显示屏

车道信息屏由机箱、显示单元和接口等组成。

- (1) 车道信息屏安装在车道专用基础上，其安装位置应使司机在各种照明和自然环境条件下能清晰地看见其显示的内容，车道信息屏中心部位距路面高度为 1.5m，立柱采用不锈钢材料，规格为 $\Phi 100 \times 3\text{mm}$ ，下法兰以及基础法兰钢板厚度不低于 12mm。
- (2) 机箱外壳采用 1.5mm 厚不锈钢，，全密封（IP54）、防水、防尘。
- (3) 车道信息屏在长期暴露在太阳光直射的环境条件下，其可见性不能降低。
- (4) 在工作条件下，ETC 通行车辆的电牌号码应支付的费额、余额、通行指示信息等以字符及数字方式显示在车道信息屏上。当车辆驶出检测器检测域后，费额显示器即处于空白状态。
- (5) 车道信息屏是由车道控制机控制的，当调整系统参数时，不需要变更车道信息屏。
- (6) 主要的技术指标：
 - 采用 LED 点阵式显示屏，选用单色 LED 点阵显示模块，像素数量 64 行 \times 128 列
 - 内置 16 \times 8 点阵 ASCII 码字库，16 \times 16 点阵 GB2132 一级汉字字库，全屏可显示 4 行 \times 16 列，64 个字符（32 个汉字）
 - 发光亮度 $>1000\text{cd/m}^2$
 - 可自动多级（最少四级）调节发光强度，以防止在夜间产生眩光。长期暴露于太阳光的环境条件下，发光强度不能降低
 - 像素间距 $>4.75\text{mm}$ ，发光管直径 $>3.75\text{mm}$ ，显示区尺寸 $>305\text{mm} \times 610\text{mm}$
 - 扫描速率 $>120\text{Hz}$
 - 箱体防护等级：IP65
 - MTBF：15,000 小时；
 - MTTR：0.5 小时；
 - 温度：-20℃ \sim 70℃

- 湿度：10%~95%非冷凝。

15. 自动车牌识别设备

- 车牌号信息长度： ≤ 16 字节
- 牌照信息内容：颜色、汉字、字母、数字
- 允许车辆行驶速度：0-120 公里/小时
- 工程应用整牌识别率： $\geq 90\%$
- 牌照定位率： $\geq 98\%$
- 车辆捕获率（5-160 公里 km/小时）： $\geq 99\%$ ，能准确捕获中线行驶车辆
- 抓拍图像及车牌识别时间： ≤ 0.5 秒
- 存储图像格式：JPEG 360×288
- 牌照二值化图： ≤ 280 字节
- 平均无故障时间：MTBF ≥ 20000 小时
- 平均修复时间：MTTR ≤ 30 分钟
- 辅助光源要与抓拍单元一体化
- 辅助光源寿命： ≥ 100 万次；
- 设备接口：RS232 串口；10/100M 以太网口；PCI 接口
（不支持图像采集卡+软件识别）模式
- 支持平台：WINDOWS 98/NT/2000/ Pro / XP
- 工作电源：AC 220V $\pm 10\%$ ；50HZ ± 2 HZ;
- 功耗： < 50 W；
- 工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C} - +85^{\circ}\text{C}$ （处理单元）
 $-50^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$ （抓拍单元）
- 工作环境相对湿度： $< 95\%$ ；
- 防护等级：IP66。

304 收费计算机子系统

304.1 计算机拓扑

根据管理体制，本路段 1 处收费站纳入东六环瞳里收费管理中心。

本项目计算机网络拓扑按三层实施：收费广场—收费站—收费中心：

1. 收费广场局域网

收费广场的车道控制机通过收费广场以太网交换机，构成星型拓扑的局域网；

2. 收费站局域网

(1) 平家疃收费站广场以太网交换机通过内置单模 1000BASE-FX 接口用光纤连接站级以太网交换机，站级以太网交换机通过内置单模 1000BASE-FX 接口用光纤连接东六环疃里收费中心收费系统汇聚层以太网交换机；

3. 中心局域网

本次收费系统汇入东六环疃里收费中心，由疃里分中心统一管辖。由于疃里分中心为，所以本次接入不包含软件，硬件，仅包括接入所需的工程量。

304.2 对网络的一般要求

1. 承包人提供的局域网络应严格遵循IEEE 802.3系列标准，数据传输误码率 $\leq 10^{-11}$ 。
2. 局域网与上级局域网互连应遵循TCP/IP协议系列，以在其支持下，实现互操作和协同工作。
3. 中心与总收费结算中心之间应该遵循一致的广域网传输、封装协议。
4. 局域网络传输介质为5类非屏蔽双绞线和单模9/125 μm 室外型光缆。

304.3 收费站计算机网络构成

1. 主机设备

包括车道控制机。收费车道控制机接入收费广场以太网交换机，收费广场以太网交换机与收费站以太网交换机通过 1000BASE-FX 相接，形成一个树型网络。传输介质采用六类非屏蔽双绞线或单模光纤。

2. 网络设备

网络设备包括收费广场以太网交换机和收费站以太网交换机，它们实现收费计算机网络边缘接入，并提供上传接口。以太网交换机的 ACL 配置需要考虑到以下安全因素：

- 车道控制机之间不能通信，屏蔽车道控制机与服务器之间不必要的通讯端口。
- 所有设备的 MAC 地址以及 IP 地址以及以太网交换机的端口需要绑定。

- 关闭以太网交换机上未使用的端口。

304.4 收费中心计算机网络构成

本次工程收费中心建设不属于范畴，仅包括接入所需的工程量。

304.5 计算机子系统功能

计算机子系统主要功能取决于软件编制，本项目软件按照北京高速公路收费系统联网技术要求，所以，本招标文件对于计算机子系统主要功能要求不作要求。

304.6 软件系统

1、系统及平台软件

系统及平台软件必须为正版软件。

系统及平台软件包括应用服务器操作系统、数据库服务器操作系统、数据库管理系统、传输中间件软件、双机备份软件、单机操作系统。

2、收费系统应用软件

包括收费车道子系统软件、数据传输子系统软件、分中心 WEB 服务子系统软件、收费监控子系统软件、收费所 WEB 服务子系统软件

3、收费车道子系统软件

车道系统软件包括 MTC 车道软件和 ETC 车道软件，车道系统是收费系统软件中最基本的单元。车道系统是指从车辆进入收费车道开始到实现收费，记录车道通行量等相关信息的软硬件设备的集合体。它主要包括收费出入口的收费站场、车道控制设备、车道外场设备、计算机终端及收费站的计算机系统。

车道系统的目标管理车道收费流程,协助收费人员快捷、准确地完成收费工作，防止车道收费流程中的舞弊行为。车道收费系统配合收费员完成出入口刷卡、入口发放通行券、出口收券收费、出口刷卡等收费基本操作。

4、数据传输子系统软件

数据传输子系统是联网收费系统中的一个子系统，本身与收费业务没有直接联系，但是它涉及到收费系统网络各级节点间数据、图片和参数的上传和下发，因此可以认为数据传输子系统是联网收费系统内的一个核心动脉系统，关系所有数据、图片和参数流向的及时性和完整性。

数据传输子系统主要对车道与分中心，分中心与分公司，分中心与结算中心。它一般包含两部分：数据发送端和数据接收端，并且将部署在分中心、结算中心。每个节点部署的数据传输软件同时具备发送和接收功能，互不影响。

5、分中心 WEB 服务子系统软件

分中心 WEB 服务子系统是北京高速公路收费系统整合项目中重要的子系统之一，本系统在分中心使用。分中心账务管理系统主要是将所辖各车道的过车交易数据、收费员下班后在收费所录入的结账数据以及分中心的冲账交易数据进行汇总，产生当班次所有收费人员的对账汇总数据，并依次判断收费员账目有无异常情况。

在监控人员判定结账数据正常或对异常数据已查明异常原因并进行善后处理后，可以对本班次进行封帐，并将封帐后的数据上传至总中心。如果封帐后发现异常，可以向总中心请求解封帐，经审核统一后方可进行解封帐。

6、收费监控子系统软件

收费监控系统是收费服务方的辅助监管系统，实现收费所对所有入、出口车道状态、设备参数、特殊事件报警、收费参数状态以及过往车辆交易数据进行实时监控。收费监控系统通过对车道状态的实时监控，确保监控员第一时间了解车道故障，防止车道出现长期故障而无人知晓。系统可以定制广播/通知下发到指定的车道，并对下发情况进行监控，实现监控中心信息统一、快速的下发。

7、收费所 WEB 服务子系统软件

收费所 WEB 服务子系统是北京高速公路联网收费和电子收费系统整合项目中重要的子系统之一，收费所账务管理子系统是对收费员当班时所使用的票据、收取的现金以及交易数据进行结算的系统。收费所账务管理系统的使用确保所收通行费的准确、无遗漏、无作弊。收费所账务管理系统的主要功能为收费员结账、收款员校核、交易补录的管理和收费员补款，以上功能为了实现对收费员的实收款、使用的票据、发放的通行券以及特殊情况下的手工收费统计等账务内容实现简化管理，并且实现对收款员、监控员自动化办公，减轻工作强度，提高工作效率，使管理有序化、科学化。

304.7 系统的硬件配置

1、收费广场收费数据以太网交换机-B

- 交换容量：256Gbps
- 包转发率：42/96Mpps;
- 固定端口：24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口
- 4 个 1000Base-X 以太网端口

305 收费视、音频监视子系统

收费视音频监视子系统是收费系统的重要辅助系统,分为收费站视音频监视子系统和收费中心视音频监视子系统两级,收费中心视音频监视子系统由监控系统统一考虑。

305.1 收费视、音频监视子系统构成

1. 监视内容

收费视音频监视及安全报警子系统的监视内容主要有:入口车道、出口车道、入口收费亭、出口收费亭、收费广场。

入出口车道均设置网络摄像机。

出口收费亭内视音频监视是对贪污行为的重要威慑手段,在的发生长短款情况,也没有亭内录像将是稽查的重要证据,同时也是保护收费员人身安全的重要手段。

入口收费亭内视音频监视虽然不能直接防止作弊,但是,根据近年来高速公路运营者的反映来看,入口收费亭视、音频监视可以保证稽查的完整性,而且也是保护收费员人身安全的重要手段。

收费广场监视对于运营者了解收费广场交通情况,抓拍违章、肇事、逃逸车辆具有重要意义。

收费所监视对于通行费现金的安全可靠是十分必要的。

故本设计推荐的监视内容包括:出入口收费车道视频监视、出入口收费亭视、音频监视、收费广场视频监视。

2. 收费视、音频监视子系统方案

前端外场设备包括入口/出口车道摄像机、入口/出口亭内摄像机直接通过超 5 类屏蔽双绞线连接广场视频交换机,然后通过广场视频以太网交换机连接至收费站房的监控节点交换机。

广场摄像机通过光纤收发器传至广场视频交换机,设备箱内的光纤收发器通过单模光纤连接到收费站房内光纤收发器,然后通过广场视频以太网交换机连接至收费站房的监控节点交换机。

3. 收费视、音频监视及安全报警子系统构成

收费视音频监视及安全报警子系统包括前端设备、亭内摄像机和传输设备三部分。

（1）前端设备

——车道摄像机：在每个收费车道收费岛尾部均设置 1 台车道网络摄像机，可覆盖车道的主要收费工作区域，用于对通过的车辆和收费员的对应操作过程进行监视（其中市界主线收费站各自设置己方出口车道）。

——收费亭摄像机：每个收费亭设置 1 台亭内网络摄像机，可以配合车道摄像机视频监控收费员的操作，还可以监视收费亭内的情况，保证收费员的人身安全。

——拾音器：每个收费亭内设置 1 台拾音器，用以监听收费亭内的情况。

——收费广场高清网络摄像机：广场摄像机安装在收费广场两侧渐变段的土路肩上。广场摄像机为一体化球形型摄像机，用于监视收费广场范围发生的交通堵塞状况及其它异常状况。

——数据图像叠加器：视频数据叠加器位于车道控制器的设备机箱内，用于将通过 IC 卡输入及收费员人工输入的收费信息叠加在车道和收费亭图像上。叠加的信息根据联网收费统一软件的要求。

（2）音视频监控

每个车道配置一套拾音器，拾音器音频信号通过亭内网络摄像机提供一路音频信号，把拾音器音频信号叠加到亭内摄像机中心，通过混合视频传输至收费中心。

305.2 收费视、音频监视系统功能

收费中心的视、音频监视系统统一由监控系统负责，以下将描述收费系统视、音频系统的相关功能：

1. 切换监视

——在中心可以将所管辖的IP视频解码到监视器上进行切换监视，可以通过多媒体处理工作站浏览授权站的实时视频流（安装网络视频控制软件CLIENT端）并能实现对遥控摄像机的控制,所有浏览权限均在网络视频控制软件配置。

——能与计算机子系统以及报警子系统产生联动，一旦收费应用软件发生特殊车辆或者其它业主认为有必要切换的情况或者报警子系统报警，遥控摄像机将自动转至相关监视区域（包括车道摄像机、亭内摄像机、广场摄像机）收费中心内的多媒体处理工作站立即切换该车道的相关视频（包括车道、亭内、广场），这样可以及时了解现场状态；并可以通过对网络视频控制软件的配置，对所属不同事件的视频实现分类存储（存储在磁盘阵列中），并加

入索引标签。

2. 图片抓拍存储

——收费车道控制机可抓拍所有车辆图片，记录并向收费站数据服务器、收费分中心数据服务器上车辆图片，一方面可以配合收费亭摄像机图片，监督收费员的收费操作、车型判别、管理通行车辆，另一方面可以提供反查。

——正常图片保存1周后自动删除，特殊车辆图片保存1个月。

3. 视频、图片存储

——对所有视音频进行24小时不间断录像，并能与计算机子系统以及报警子系统产生联动，对特殊事件的视频做出标记；并可以通过对网络视频控制软件的配置，对所属不同事件的视频实现分类存储（存储在磁盘阵列中），并加入索引标签。

——视频服务器的磁盘阵列中报警、特殊车辆或者其它业主认为有必要的情况时的视、音频可以在本地至少保留3个月，正常情况时的视、音频至少保留30天，当磁盘阵列中容量达到极限的时候冲掉较老的录像，也可以保存报警、特殊车辆或者其它业主认为有必要的情况以及值班人员觉得有必要保存的视音频，每个月作一次备份，并提供VOD服务。

4. 视频稽查

——可以通过多媒体处理工作站在网络上浏览记录在磁盘阵列上和视频服务器上的历史视频文件，以方便稽查。

——可以在磁盘阵列上浏览、回放历史录像记录，也可以监视实时记录视频；同时不影响视频录像的进行；

305.3 设备主要技术指标

1. 收费车道摄像机

- 传感器类型:1/2.7 英寸 CMOS
- 传感器有效像素:1920×1080
- 电子快门:1/3s~1/100000s;可手动或自动调节
- 最低照度:0.01Lux@F1.2(彩色模式),0Lux(红外灯开启),0.001Lux@F1.2(黑白模式)
- 增益控制:手动/自动
- 白平衡:手动/自动

- 背光补偿:支持
- 强光抑制:支持
- 后焦调节:支持
- 镜头参数
- 镜头焦距:2.7mm~12mm
- 镜头接口:Φ 14
- 镜头光圈:F1.4
- 光圈控制:自动
- 变焦类型:电动
- 网络协
议:IPv4/IPv6,HTTP,HTTPS,802.1x,Qos,FTP,SMTP,UPnP,SNMP,DNS,DDNS,NTP,RTSP
,RTP,TCP,UDP,IGMP,ICMP,DHCP,PPPoE
- 支持标准协议(Onvif、CGI、GB/T 28181、PISA)和第三方管理平台接入
- 室外防护罩
- 摄像头装在防护罩内，用以防护外界各种不利环境条件；
- 防护罩密封、防尘、防雨、雪，具有加热、散热功能，配有遮阳罩；
- 摄像机安装高度为离开路面约 1.8m，能清楚地观察车道的交通状况；
- 摄像机立柱采用不锈钢钢管，立柱规格为 Φ100×3mm，下法兰以及基础法兰钢板厚度 12mm。

2 . 收费亭摄像机

- 传感器类型:1/2.8 英寸 CMOS
- 传感器有效像素:1920×1080
- 电子快门:1/3s~1/100000s;可手动或自动调节
- 最低照度:0.05Lux@F1.2
- 日夜转换:电子彩转黑
- 降噪:3D 降噪
- 宽动态:支持
- 增益控制:手动/自动
- 白平衡:手动/自动

- 背光补偿:支持
 - 强光抑制:支持
 - 镜头参数
 - 镜头焦距:2.8mm;3.6mm;6mm
 - 镜头接口:M12
 - 网络
- 议:IPv4/IPv6,HTTP,HTTPS,802.1x,Qos,FTP,SMTP,UPnP,SNMP,DNS,DDNS,NTP,RTSP, RTP,TCP,UDP,IGMP,ICMP,DHCP,PPPoE
- 支持标准协议(Onvif、CGI、GB/T 28181、PISA)和第三方管理平台接入

3. 收费广场摄像机

采用一体化、高性能室外型球体（彩色黑白日夜型）摄像机系统，包括一体化球机、防护罩、立柱、机箱、基础、避雷针、接地等。

- 图像传感器:1/2.8 英寸 CMOS
- 传感器总像素:约 248 万像素
- 水平解析度: $\geq 1000\text{TVL}$
- 最大图像尺寸:1920×1080
- 最低照度 彩色: 0.05Lux@F1.6,黑白: 0.005Lux@F1.6
- 电子快门:1/1~1/30000s
- 透雾功能:支持
- 背光补偿:支持
- 宽动态:支持
- 强光抑制:支持
- 数字变倍:16 倍
- 日夜模式:自动 ICR 滤光片彩转黑
- 聚焦模式:自动/半自动/手动
- 焦距:5.5mm~110mm
- 变倍速度:约 3.8s
- 视场角:水平: $51^{\circ} \sim 2.6^{\circ}$ （近焦到远焦）
- 近摄距:100mm~1000mm（近焦到远焦）

- 光学变倍:20 倍
- 光圈值:F1.6~F3.5
- 网络协议:IPv4/IPv6,HTTP,HTTPS,802.1x,Qos,FTP,SMTP,UPnP,SNMP,DNS,DDNS,NTP,RTSP,RTP,TCP,UDP,IGMP,ICMP,DHCP,PPPoE
- 支持标准协议(Onvif、CGI、GB/T 28181、PISA)和第三方管理平台接入
- 球形防护罩应密封、防尘、防雨、带加热器与空气循环系统，可以保持透镜表面在任何天气中不受水雾影响。

4.光纤收发器

1) 总体指标:

- 提供: IEEE802.3X 全双工控制;
- 利用标准 9/125 μ m 单模光纤上收发数据, 有 LED 指示传输时的工作状态;
- 平均无故障工作时间 ≥ 100000 h;

2) 数据指标:

- 数据接口: RJ-45 SC 接口;
- 数据速率: 10-100 Mbps;
- 误码率: $<10^{-9}$;
- 工作模式: 全双工模式;
- 波长: 1310/1550nm;

3) 环境指标

- 工作温度范围:-10~70° C,,适应恶劣的工作环境;
- 相对湿度: 0%~95% (无冷凝) ;
- 小巧的铝合金外壳设计符合 IP-31 工业防护标准

4) 电源

- AC 220V $\pm 20\%$;

305.4 其它

1. 除以上主要技术指标外, 承包人在投标书中应详细列出每项设备的其它技术指标, 并

附产品说明书。

2. 本系统所需一切附件（接插件、支架等）及安装材料均包括在承包人的责任内。
3. 本系统所选用的设备均应能够在中国本土采购到，并能向业主提供长期服务保证。

306 安全报警子系统

306.1 安全报警子系统构成

安全报警子系统由安装在收费亭内的安全报警踏板和置于视频管理平台软件等构成。安全报警踏板闭合，产生电平报警信号。该信号输入至亭内网络摄像机中，通过亭内网络摄像机的相关设置产生报警系统与闭路电视监视系统之间的联动。具体构成如下：

1. 所有收费亭内报警信号接入亭内网络摄像机；
2. 通过亭内摄像机与以太网交换机传入至视频管理平台软件，并产生联动；
3. 整个报警系统是由收费亭内的脚踏开关触发的，脚踏开关的位置应不易被别人发现，收费员在进行正常操作时也不易触动它，但在危险时候，能在别人不注意时，被收费员触动而产生报警；
4. 警笛产生的报警声应容易和其它报警器发生的报警信号区分开，并且在嘈杂的交通条件下，整个收费中心机房的各个角落均可听见，报警显示控制器同时显示报警车道。

306.2 安全报警子系统设备主要指标

1. 安全报警踏板
 - 触点良好；
 - 机械性能好，踏板按压寿命不低于 2000 次；

307 环境监控、安防系统

307.1 概述

安防系统分为站房视频安防设备和环境监控安防设备。

为加强收费站站房的安全意识，加强机房监督的力度，本次工程对本路段高速公路无人值守的机房、UPS 配电室监控摄像机设置 2 台，。

环境监控安防系统对本工程对平家疃收费站机房的环境进行监测。在监控中心设置环境监控主机，可在屏幕上显示各个站点的环境状态、报警信号。该系统与监控中心管辖的各个

收费站的环境监控系统进行融合，能够采集到各个站点的环境监控信息。

307.2 系统构成

机房监控系统由硬件系统和软件系统组成。

硬件系统包括监控主机、采控模块、监测模块以及计算机网络。

软件系统包括服务器端程序(Server)、客户端程序(Client)、中心管理程序(Central Manager)以及设计平台(Designer)等，软件系统的主要功能概述：

- ✧ 采集设备和环境的有关参数（运行状态、工作参数、报警信息等），并通过人机界面直观动态实时地显示给用户；
- ✧ 对采集的参数进行判断分析，发现部件故障或参数异常，即时采取多媒体动画警示、语音、声光、电话、短消息、E-mail 等多种方式发布给有关管理人员；
- ✧ 记录历史数据和报警事件，提供查询、分析、报表等手段，提供故障分析和智能专家诊断建议；
- ✧ 人工/自动控制，启停有关设备或相关操作，设置系统设备的有关运行参数；
- ✧ 提供远程监控管理功能（中心管理程序 Central Manager、客户端 Client 和 WEB 浏览）；

提供实用的机房管理系统，如设备管理、值班日志管理、事件处理管理、集中运维管理等管理工具。

1、UPS 监控

通过 UPS 本身的内部侦测系统将其运行状态和参数通过协议上传至监控主机，对 UPS 进行全面系统的监测与诊断。一旦有故障发生，自动弹出报警画面。

2、温湿度监测

对电子计算机等微电子设备产生影响的各种因素中，温湿度的影响是非常重要的，机房对温度、湿度的要求非常高，《电子信息系统机房设计规范》（GB50174-2008）对机房内温度湿度作出了具体的规定。

对于面积较大的机房，由于设备分布、送风分布等因素影响，机房的不同区域的温湿度不一致，偏移较大的地方对设备的工作状态存在潜在的影响，因此安装温湿度检测系统十分必要，监测温湿度变化状况，及时报告预警信息。

此次设计在机房安装温湿度传感器，监控系统以直观的画面实时显示温湿度数据和变化

曲线，可以根据需要人工设定温湿度报警的阈值，包括超低值、低值、高值、超高值，一旦温湿度达到相应的阈值就会进行越限报警，自动弹出报警画面。

3、烟感检测

通过采集消防控制器或烟感探测器、温感探测器的报警信号实时监测火灾警状态，当有火警发生，监视系统以直观的画面显示报警信息，自动弹出报警画面。

307.3 主要设备技术指标

1、环境监控智能控制器

- 集成度高、底端数据超强处理，存储能力强。
- 多个智能设备的综合接入能力。
- 具备告警主动上报机制。
- 工业级产品；
- 具有 8 个 AI/DI/DO 输入量（模拟和开关量），支持 4~20mA 的电流信号或 0~10V 电压信号，端口数量可根据实际需求进行扩充。
- 具有 8 路及以上继电器输出。
- 具有 4 个及以上串口，串口 RS232/422/485 可选。
- 1 路 10M/100M，TCP/IP 以太网接口向分中心传送数据。
- 控制量：最大 220V, 0.12A。
- 模拟量：精度优于 0.1%。
- 年漂移量：< 0.1%。
- 工作环境：0 ~ 55℃ 20 ~ 95% RH。

2、采控、监测模块

主要用于温度以及机房烟感等状态的检测，并满足远程监控。非智能设备监测单元包含与其配套的传感器及变送器。

- 应有 2 个以上 RS-232/RS-422/RS485 通信接口。
- 应具有模拟量输入接口，A/D 转换精度 ≥ 10 位，可采集通信机房和电源机房的温度。
- 应具有开关量输入接口，可检测通信机房和电源机房等告警信息。
- 模拟量和开关量接口数应满足本地监测需求。
- 协议符合标准通信协议。

3、红外传感器

主要用于站房空调状态监测、开关机等功能。

- 遥控距离：5～15 米；
- 通信接口：RS485
- 对空调温度、运行模式风速、扫风等各种命令

4、站房安防网络摄像机

- 传感器类型:1/2.8 英寸 CMOS
- 传感器有效像素:1920×1080
- 电子快门:1/3s~1/100000s;可手动或自动调节
- 最低照度:0.05Lux@F1.2
- 日夜转换:电子彩转黑
- 降噪:3D 降噪
- 宽动态:支持
- 增益控制:手动/自动
- 白平衡:手动/自动
- 背光补偿:支持
- 强光抑制:支持
- 镜头参数
- 镜头焦距:2.8mm;3.6mm;6mm
- 镜头接口:M12
- 网 络 协 议 :IPv4/IPv6, 802.1x,Qos,FTP,SMTP,UPnP,NTP,RTSP, TCP,UDP,IGMP,ICMP,DHCP,PPPoE ;
- 支持标准协议(Onvif、CGI、GB/T 28181、PISA)和第三方管理平台接入

5、环境监控系统性能指标

(1) 监控系统实时性

- 实时数据响应时间<5S。
- 告警数据响应时间<5S。
- 系统控制相应时间<5S（不包含被控制设备自身的反应时间）。

(2) 模拟量测量精度

温度、湿度等其他非大量测量精度优于 5%（被测量值在传感器或变送器量程 2/3 以上，测量仪器精度 0.5 级）。

（3）告警准确率：100%。

（4）控制准确率：100%。

（5）系统平均故障间隔时间 MTBF>100000h。

308 供配系统

308.1 UPS 供配电子系统构成

采用在线式UPS构成UPS供配电子系统，具有一定的稳压功能，平时可以起到保护设备的作用；在断电的时候，UPS为收费设备提供后备时间为1小时的高品质单相电流。

构成如下：

1. 收费车道收费设备用电、机房设备均由设置在收费机房内的两台在线式UPS供电。车道设备按奇偶车道数（或奇偶广场）分别接在两台UPS上。
2. 收费机房要保证双路供电，其电源由变电站低压配电屏通过专门回路接引。
3. 收费机房控制室安装有一个带空开及过流保护的配电箱，配电箱出线回路 ≥ 10 路，UPS蓄电池组后备时间不低于1小时。
4. 每个收费机房内应有应急灯1盏，在交流停电时，保证亭内照明。

308.2 UPS 供配电子系统设备主要技术指标

1. 收费站UPS

- 输入：AC380V $\pm 10\%$ ，50HZ $\pm 5\%$ ；
- 输入功率因数：负荷 100%时大于 0.99；
- 输出电压：220V，非均衡负荷时电压容限小于 $\pm 3\%$ ；
- 输出频率：50HZ，与市电同步；
- 超载容量：市电运行时 125%-10 分钟；电池运行时 150%-30 秒；
- 内置静态旁路开关；
- 保护等级大于 IP30；
- 温度：0-40℃；

- 湿度：0-95%无凝结；
- 噪声小于 52 分贝；
- 电池后备时间不少于 60 分钟；
- 提供 10/100M 局域网接口和相应软件，能和计算机通信，提供 UPS 的工作状态信息。

2. 配电盘（箱）

- 根据回路数定做，含空气开关。

309 光电缆工程及附属设施

投标人在投标书中按下列要求详细列出各种光电缆及附属设施的型号、规格和技术指标。报价时按照工程量所列数量进行报价，工程实施中按工程实际发生量支付。

309.1 STP-6

六类非屏蔽双绞线：用于计算机通信，传输距离<100m。

连接收费广场上以太网交换机和各个车道控制机的RJ-45口；

连接收费控制室内以太网交换机和各个计算机的RJ-45口。

309.2 单模光缆以及光缆熔接盒

单模光缆用于计算机通信和视、音频、数据等传输。采用的光缆符合ITU-T及中华人民共和国的标准，正常寿命不小于25年。包括：

- 1、12芯单模光缆各个收费广场至收费站房光缆熔接盒的传输介质；
- 2、4芯单模光缆 收费广场摄像机视频、控制信号、收费车道数据、收费视音频及报警数据、车道广播数据传输至收费站房光缆熔接盒的传输介质；
- 3、光缆熔接盒将多路各种光端机尾纤以及广场摄像机传输使用的4芯单模光缆与敷设在此的主缆光缆熔接。

309.3 报警、音频电缆

报警线缆采用RVV 2×1.0mm²，主要是连接安全报警踏板和视频接入设备。

音频线缆采用HYAT 5×2×0.5 mm²主要是连接亭内拾音器和对讲电话。

309.4 车道设备控制线缆

车道设备控制线缆包括RVV 2×1.0mm²，RVVP 10×0.5mm²；RVV 3×1.5mm²。

RVV 2×1.0mm²用来连接车道控制机弱电端子排和车道设备控制信号、广场摄像机控制接口以及视频方向数据光端机数据接口；

RVVP 10×0.5mm²用来连接车道控制机和自动栏杆；

RVV 3×1.5mm²用来连接车道控制器；

309.5 供配电电缆

本项目供配电电缆包括：

RVV 4×10 mm²，RVV 4×16mm²用来连接配电室至各用电点配电盘；

RVV3×6 mm²用来连接广场配电箱至各车道用电点配电盘（市电）；

RVV 3×4 mm²用来连接广场配电箱至各车道用电点配电盘（UPS）；

RVV 3×2.5 mm²用来连接各用电点配电盘至用电终端以及广场配电盘至车道控制机弱电端子；

RVV 3×1.5 mm²，用来连接车道控制机弱电端子至车道设备。

309.6 防静电地板和金属桥架

1. 在收费站机房内铺设防静电活动地板。防静电地板支架必须采用铜带交叉接地。

2. 活动地板的净空不小于 20cm，机房内电缆暗敷于地板下金属桥架内，强弱电线槽必须分开设置，其他要求按照 GB50174-93《电子计算机机房设计规范》执行。

3109.7 机柜

为了便于设备安装检修，采用 19 “标准机柜来安置设备。

收费站房设置 1 套 19”（42U）标准机柜，各收费广场设置 1 套 19”（22U）标准室外型（IP65 防护等级）机柜。

400 章 通信系统

401 概述

京津高速公路（东六环-市界）通信系统是北京市高速公路专用通信网的一部分，为高速公路各级管理部门以及收费、监控各系统提供不间断话音、数据及图像通道，是保障道路安全、畅通、舒适、高速运营和实现现代化交通管理的重要手段之一，使全线交通管理和运营各部门形成一个有机整体，起着中枢神经的作用。

401.1. 系统功能及目标

通信系统的设计与实施，应符合以下原则和目标：

- 1.为高速公路全线运营管理及监控、收费系统的数据传输及视频传输提供不间断的通信；
- 2.通信网络稳定可靠、维护便利；
- 3.通信系统技术先进、经济实用；
- 4.系统软、硬件具有自我诊断能力，并有冗余功能；
5. 通信传输系统应确保与周边已建成的高速公路通信系统联网，综合考虑线路接口及容量预留；
6. 整个系统应符合六里桥高速公路指挥中心建设要求及规划。

401.2.系统结构

根据规划，京秦高速公路（东六环-市界）通信系统共分三级：

1. 六里桥高速公路指挥中心（设在六里桥，不在本工程设计范围）；
2. 通信中心（设在西红门通信中心，不在本工程设计范围）；
3. 无人值守通信站（在平家疃收费站设置通信站）。

401.3. 系统构成

本路段高速公路工程通信系统由以下几部分构成：

1. 以太网传输系统；
2. 数字程控交换机系统；
3. 车道广播系统；

4. 光缆工程；

401.4.工程范围

全程主干线高速公路及匝道分歧路段均敷设了硅芯管通信管道，通信系统及监控、收费数据、图像传输等所用的光、电缆沿通信管道敷设。

通信工程内容包括以下部分：

1. 敷设光缆（以下光缆均包括设计余量）

根据本路沿线外场设备和收费站的需求，以及首发集团路网需求，全线在中央分隔带敷设约 9.5Km 的符合 G.652 建议的 1 根 120 芯单模光缆（即收费通信光缆）和 1 根 36 芯单模光缆（即监控光缆）；全线从监控外场设备处的路肩手孔至中央分隔带的分歧人孔之间、外场设备分歧共敷设 4 芯短段光缆约 0.6Km；在平家疃收费站路中分歧人孔敷设约 2Km 的 1 根 60 芯分歧光缆至平家疃无人通信站。

2. 敷设电缆

无人通信站的配线电缆（含楼内、楼间的音频配线、市话电缆）的供货及数据配线电缆的供货、连接。

3. 利用现有东六环疃里通信中心车道广播主控呼叫站，在平家疃收费站设置功放及扬声器。

4. 利用现有东六环疃里通信中心程控交换机，在平家疃收费站设置语音光端机及车道对讲电话。

5. 在平家疃无人通信站设置通信节点数据以太网交换机。

6. 在平家疃无人通信站设置通信节点视频以太网交换机。

7. 各种设备（包括设备及线缆）的防雷措施。

以上 1~7 项光、电缆及各系统设备均包括设计、采购、运输、交付、安装、调试、开通所有内容。

401.5. 通信工程设计及验收标准

1. 《SDH 长途光缆传输系统工程设计规范》YD/T5095-2005

2. 《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》YD/T5044-2005

3. 《SDH 本地网光缆传输工程设计规范》YD/T5024-2005

4. 《有线接入网设备安装工程设计规范》YD/T5139-2005

5. 《有线接入网设备安装工程验收规范》YD/T5140-2005

6. 《SDH 光缆通信工程网管系统设计规范》YD/T5080-2005
7. 《通信线路工程设计规范》YD/ 5102-2010
8. 《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T5040-2005
9. 《通信电源设备安装工程验收规范》YD/T5079-2005
10. 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》YD/T5098-2005
11. 《电信设备安装抗震设计规范》YD/T5059-2005
12. 《电信专用房屋设计规范》YD/T5003-2005
13. 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》JTG D80-2006
14. 《固定软交换工程设计暂行规范》YD / T5153—2007
15. 《固定软交换设备安装工程验收暂行规范》YD / T5154—2007
16. 《基于 SDH 的多业务传送节点（MSTP）本地网光缆传输工程验收规范》YD / T5150

—2006

402 以太网传输系统

402.1 系统概述

接入网全部采用以太网技术。在平家疃无人通信站设置 2 台以太网交换机，采用光纤直连接入东六环疃里通信中心。一个为收费数据专用以太网交换机，用于从收费站至中心传输收费数据、收费对讲等；一个为视频传输专用以太网交换机，传输收费视频(含报警开关量、语音监听、背景音乐广播)、监控视频、监控数据等。

403.2 系统配置

东六环疃里通信中心配置收费汇聚以太网交换机及监控汇聚以太网交换机（已配置，不在本项目实施范围，本项目只做接入）；平家疃无人通信站设置 1 台通信节点数据以太网交换机和 1 台通信节点视频以太网交换机。

403.3 主要设备技术指标

1、通信数据、视频节点以太网交换机

- 整机交换容量：192Gbps；
- 背板容量：256Gbps；
- IPv4包转发率：96Mpps；
- 扩展插槽：2；

- 业务端口描述: 24个10/100/1000Base-T以太网端口; 4个复用的1000Base-X千兆SFP端口;
- 环境要求: 温度范围: 0℃~50℃; 相对湿度: 10%~90%;
- 电源: DC: -48V~-60VAC: 100V~240V;
- IPv6: 支持。

403.4 以太网传输系统工程验收

1. 验收规范

以太网传输系统工程验收的主要内容为: 验收前检查、工程初验、系统试运行、工程终验。

2. 初验测试内容

检查和测试的项目及内容, 应参照“验收规范”的要求, 初验抽测的比例为 30%。工程初验应对光功率、灵敏度、过载功率等光接口指标, 24 小时系统性能指标进行抽测, 系统性能抽测可安排测试通路尽可能覆盖各终端站。

3. 试运行和验收

试运行期间, 可定期对设备进行指标抽测, 对系统进行稳定性观察, 验收时可对系统性能指标进行重点抽测。

403 语音交换系统

403.1 系统概述

本工程不设置路段通信中心, 由设置在东六环的瞳里通信中心统一进行管理, 因此本工程不再设置语音交换设备, 本路的语音业务由设置在瞳里通信中心的数字程控交换机设备提供。

403.2 系统构成

平瞳收费站的车道对讲电话通过 2 对 4 路和 2 对 8 路语音光端机利用 8 芯光纤传输至瞳里通信中心的数字程控交换机设备, 完成平瞳收费站的语音接入。

403.3 主要设备技术指标

主要技术指标如下：

语音光端机

语音光端机指标：

电话语音接口：

物理接口 RJ-11

容量 4 路/8 路路电路

语音带宽 8KHZ

工作方式 点对点热线、程控交换机/分机模式

信令 自动透明转接所有电信网程控交换、电话信令

光纤接口：

物理接口 FC/PC

光纤种类 单模双纤

传输距离 0~25Km

工作环境温度： -25° C~+75° C

工作环境湿度： 0~95%不冷凝

平均故障间隔时间： 大于 100000 小时

语音光端机采用交流供电，由收费系统 UPS 负责。

404 车道广播系统

404.1 系统概述

为给收费员营造轻松的工作环境，减轻工作压力，塑造一个人文化的管理理念，本项目在各收费站设置背景音乐广播系统，采用中心集中控制方案。

在东六环瞳里通信中心已经设置 1 套广播主控台，在车道处设置分区解码功放，在每个收费亭内设置 1 只扬声器，主控台可以播放背景音乐，也可通过广播主控台广播本地的业务信息等。

背景音乐广播采用 IP 网络音频广播设备，利用视频传输系统提供的 IP 数据网络平台实现音频和控制数据传输通路，即解码功放通过接入数字视频传输系统编码接入设备提供的以

以太网接口与监控中心的广播控制台实现连接。

404.2 系统配置

京秦高速公路（东六环-市界）收费站公共广播系统按使用功能应包括二个组成部分：背景音乐及业务广播，设计采用集二种功能于一体的 IP 嵌入式网络广播设备实现，平时播放背景音乐，在需对特定分区播放通知公告等业务事件时，不影响其它场所的背景音乐广播；

每一车道岗亭为 1 个分区，广播系统相应设置主控呼叫站 1 台，安装在东六环隧道里通信中心广播控制室，主呼叫站默认管理整个广播系统的所有分区，优先权最高，主要负责整个系统的业务广播及对各个分区背景音乐节目的管理；

系统设备组网结构：系统组网采用星型网络拓扑结构，各收费站的解码功放（自带 10/100/1000M 网络接口）通过已布放好的光缆连接到主控制室的以太网交换机上；

每个车道岗亭内设计吸顶扬声器 1 只；

主控呼叫站可内建 8 套背景音乐节目；

所有嵌入式设备均可根据需要安装于便于控制管理的区域，无需像传统系统设备那样，必须集中安装在控制室；

404.3 主要设备技术指标

1、管理服务器（软件）

对系统中嵌入式设备进行功能配置、系统管理、文件传输、参数下载载入等。该服务器软件安装于网络内的电脑中，仅在初始安装或对系统重新配置参数时开机使用，全中文界面，直观易用。支持 64 个用户，三级使用权限：管理员、安装员和用户，不同权限用户登录后对应不同的软件使用许可。

对呼叫站配置管理：优先权设置（1 个带消防广播功能的主呼叫站默认最高优先和 7 个分控呼叫站）、分区管理属性、节目管理属性、本地音源增益设置，控制输出状态设置（NO/NC），用户及权限设置，手动消防广播联动设置；

对解码功放配置管理：通道分区设置、参数均衡和增益设置，本地音源输入增益设置，通道本地扩声模式选择，控制输出模式及状态设置（NO/NC）；

对消防报警单元配置管理：输入端口逻辑号设置，消防联动分区设置，输入端口休眠激活选择，消防广播联动输出设置，输入输出状态设置（NO/NC）；

对音频扩展器配置管理：编解码功能选择、输入输出增益设置；

对智能功放备份器配置管理：备份策略级联设置，配置系统功放、备份功放及备份优先

级；

用户管理：64 个软件用户及权限设置（管理员、安装员和用户）；

日志管理：主呼叫站内的系统日志载入功能。

2、节目管理（软件）

对系统中广播节目进行编辑管理,节目由计算机内的音频文件、传输到呼叫站的音频文件和音频扩展器的外接音源组成。该服务器软件安装于网络内的电脑中，当不需要电脑提供节目时，仅在初始安装或对节目重新编辑管理时开机使用，全中文界面，直观易用。

系统支持 96 个广播通道，5 种优先级：

消防广播（1 个通道）；

呼叫站语音呼叫、插播信息（7 个通道）；

定时节目（16 个通道）；

呼叫站本地模拟输入节目（8 个通道）；

背景音乐节目（64 个通道）。

背景音乐节目管理：可编辑 64 套背景音乐节目，节目由电脑中的音频文件、呼叫站中的音频文件或音频扩展器外接音源组成，每套节目与分区可关联设置；

定时节目管理：可编辑 5 种类型（一次、每小时、每天、每月和每年）的 16 个定时广播事件，与“星期”“自定义”关联，用于排除节假日的定时广播，每个定时事件可设置 16 个时间段，每个时间段定时广播可设置定时分区、广播内容、播放次数和音量大小；定时广播内容可以是电脑中的音频文件、呼叫站内的插播信息和音频扩展器的外界音源；

文件传输：把电脑中的音频文件传输至呼叫站，用于编辑呼叫站音乐节目和插播信息；

3、呼叫站（主控呼叫站）

呼叫站是系统的操作管理中心。主控呼叫站是嵌入式计算机技术与高速 DSP 音频处理技术的完美结合。主控呼叫站具备消防广播管理功能，管理系统中的所有分区；呼叫站管理属性由“配置管理服务器设定”。

可管理 128 个分区、64 套背景音乐节目、128 个消防输入和 32 个联动输出；

可内建 8 套背景音乐节目、99 段插播信息（音频文件或话筒语音）及 2 套 16 时间段定时节目；

可外接模拟音源做为广播节目使用，该节目优先级高于普通背景音乐节目，具备分区插播功能；

广播监听功能及故障信息告警显示功能；

分区号可使用 A B C D 标识符（如 A1 分区、B1 分区 . . . ），在多建筑体组成的系统中便于对建筑体分区进行分类；

可设置 10 个快捷键，每个快捷键由 8 个分区组成；

可实现呼叫站与呼叫站之间双向双工内部对讲功能；

记录保存系统运行日志，该日志信息包括呼叫站用户登录信息、消防报警信息、消防广播操作信息、设备故障信息等。

4、分区解码功放

分区解码功放根据输出通道和功率的不同分为四种型号：8 通道每通道 60W 输出功率，4 通道每通道 90W 输出功率。系统中的广播分区由功放通道组成，功放的每个输出通道相互独立，即每个功放的输出通道均可作为一个独立的广播分区使用。

2) 主要功能：

功放每个通道为 100V 定压输出，具有 3 线制紧急广播接口，配合 3 线制音量开关使用，无需外加强切电源；

每个功放通道都具备一组非平衡本地（区别于网络）音频输入接口，可连接本地线路或 MIC；

每个功放通道具备一个对应的可控输出端口，用于呼叫或者紧急广播状态时对外部设备的联动控制，可对输出端口的触发状态进行设置（常开常闭）；

具备短路检测、自动保护功能，一旦扬声器线路出现短路情况，自动切断该通道的功率输出；

三个全双工 10/100M 自适用共享网络端口（RJ45）。

5、音频扩展器

音频扩展器既可以把外接模拟音频信号（如 CD、卡座、AM/FM、MIC 等）编码为系统的网络广播节目，也可以把系统中网络节目解码为模拟音频输出，嵌入式计算机技术及高速 DSP 音频处理技术的完美结合。

主要功能：

4 路模拟音频输入，每路可独立选择 Line 或 Mic，经编码后成为系统的网络广播节目；

4 路模拟音频输出，网络广播节目经解码后成为模拟音频信号；

4 路可编程控制输入输出端口（NO/NC），特定广播状态时，用于外接设备控制；

系统支持 16 台外接音频扩展器。

405 光缆工程

405.1 工程概况

京秦高速公路（东六环-市界）工程在主干线、互通立交分歧路段均埋设了硅芯管通信管道，因此本工程沿线敷设的光缆均敷设在通信管道内。

405.2 光缆规格

由于本路段管辖范围内的监控外场数据信号要传到相应的监控工业以太网交换机，而各收费站图像信号及监控外场摄像机图像信号，传输所需的光缆均由通信系统负责。

根据本路沿线外场设备和收费站的需求，以及首发集团路网需求，全线在中央分隔带敷设约 9.5Km 的符合 G.652 建议的 1 根 120 芯单模光缆（即收费通信光缆）和 1 根 36 芯单模光缆（即监控光缆）；全线从监控外场设备处的路肩手孔至中央分隔带的分歧人孔之间、外场设备分歧共敷设 4 芯短段光缆约 0.6Km；在平家疃收费站路中分歧人孔敷设约 2Km 的 1 根 60 芯分歧光缆至平家疃无人通信站。

405.3 光缆主要技术性能指标

1. 光纤部分

- (1) 光纤类型： 单模
- (2) 工作波长： 1310nm 1550nm
- (3) 几何特性： 符合 ITU-T G.652 要求，其中：
 - 模场直径： 标称值 $9\sim 10\mu\text{m}\pm 10\%$
 - 包层直径： 标称值 $125\mu\text{m}\pm 2\%$
 - 包层表面不圆度： $\leq 2\%$
 - 模场/包层同心偏差： $\leq 1\mu\text{m}$
- (4) 截止波长： 1100~1280nm
- (5) 筛选张力 $\geq 5\text{N}$ ，加力时间不小于 1 秒
- (6) 总色散系数 $\leq 3.5\text{Ps/nm}\cdot\text{Km}$ （1285~1330nm）

2. 光缆部分

- (1) 光缆结构： 层绞式
- (2) 敷设方式： 沿硅芯管敷设

(3) 维护方式： 填充油膏

(4) 加强件： 金属加强件

(5) 光纤色谱： 每根光纤整个长度标色

承包人应提供本工程所需光缆纤束中光纤颜色和纤束扎线颜色及扎束方法。

(6) 衰减特性： 衰减常数 $\leq 0.36\text{dB/Km}$ (1310nm)

衰减常数 $\leq 0.22\text{dB/Km}$ (1550nm)

(7) 接头损耗： 单个接头的平均接头损耗 $\leq 0.1\text{dB}$

单个接头的最大接头损耗 $\leq 0.4\text{dB}$

(8) 衰减温度特性： 在 $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围内附加衰减 $\leq 0.05\text{dB/Km}$

(9) 允许拉伸力： 当缆的伸长量为 0.2% 时，允许拉伸力不小于 2500N

(10) 允许侧压力： 允许侧压力不小于 2000N/100mm

(11) 护套：达到一定的机械强度、防水、防震、防腐、防微生物侵蚀及啮齿动物咬伤。

- 光缆浸水试验 24 小时后，光缆外护套对地绝缘电阻在直流 500 伏电压下不小于 $2000\Omega \cdot \text{Km}$ 。

- 浸水 24 小时后，护套耐压强度不小于直流 20KV，持续时间不小于 2 分钟。

(12) 光缆允许弯曲半径

安装时： \geq 光缆外径的 20 倍

固定后： \geq 光缆外径的 15 倍

(13) 制造长度：盘长 2000m

(14) 长度标志：外护套上带有间隔不大于 1 米的长度标志

(15) 使用寿命：正常使用不小于 25 年

(16) 其他有关指标应符合 ITU-T、ICE 及国内有关规范的规定

405.4 光缆线路工程验收

1. 验收规范

光缆线路工程验收应执行 YD5121—2005《长途通信光缆线路工程验收规范》的相关规定（以下简称“验收规范”）

光缆线路工程验收包括：随工质量检验、工程初验、工程试运转及工程终验。

2. 随工检验

光缆线路工程应由监理工程师采取巡视、旁站等方式进行随工检验。

3. 验收

光缆工程初验可不再对隐蔽工程进行复查。初验工作应审查竣工技术资料的基础上按“验收规范”“光缆线路工程验收项目表”中规定的内容进行检查和抽测。光缆线路工程竣工验收应由检查测试组对工程质量进行检查测试。检查抽测可参照“验收规范”中“光缆线路工程验收项目表”规定的项目内容进行。

500 章 通信管道

501 概述

501.1 工程概况

京秦高速公路（东六环～市界）道路工程道路全长 6294 米，起点 K0+270～K6+564。京秦高速公路工程位于通州区疃里镇，道路设计起点位于东六环，路线向东跨参观路、规划张采路、中坝河、果园路、平疃路、规划翟里西路、规划任李路、现况任李路、翟减沟、右堤路，跨潮白河至道路终点北京市界，与河北段京秦高速相接。

全线共设置 2 处互通式立交，其中与高速公路交叉的枢纽 1 处，匝道互通 1 处。

为保证终点处管道连接畅通，本册施工图设计起讫桩号为 K0+270～K7+220，内容包括通信管道干线、支线及分歧管道设计，人（手）孔的土建设计。

501.2. 设计内容

本设计文件为通信管道施工图设计。通信管道是高速公路的通信光缆、电缆提供敷设通道，也为将来机电系统的贯通打下坚实的基础。

本册施工图纸设计内容包括通信和电力管道（路基段）平面布置图、通信管道横断面布置图、各种人手孔大样图、钢网玻璃钢管箱设计图以及通信管道过构造物等通纸用图。

502 设计任务依据和设计过程

502.1 设计任务依据

(1) 《京秦高速公路（东六环～市界）道路工程施工图设计》。

(2) 中国公路工程咨询集团有限公司设计的《京秦高速公路（东六环～市界）道路工程初步设计<交通工程及沿线设施>》及初步设计的批复意见和相关的会议纪要、往来传真等。

502.2 主要技术标准和规范

(1) 交通运输部《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)

(2) 交通运输部《公路地下通信管道高密度聚乙烯硅芯塑料管》(JT / T 496—2004)；

(3) 交通运输部《公路用钢网复合型玻璃纤维增强塑料管箱》(JT/ T800—2011)

- (4) 国家标准《低压流体输送用镀锌焊接钢管》（GB/T 3091—2008）
- (5) 国家标准《通信管道与通道工程设计规范》（GB 50373—2006）；
- (6) 国家标准《通信管道与通道工程施工及验收规范》（GB 50374—2006）；
- (7) 其他工业和信息产业部发布的有关规范、规程等。

503 与主体、房建界面划分

(1) 整体路基段干线通信管道铺设在中央分隔带内，应注意与路面施工单位及交通安全设施施工单位的协调配合。在超高路段时，人孔偏离路线中心线，纵向排水沟需根据人孔设置位置调整，具体施工图纸及方式与其它排水沟相同。

(2) 通信管道过桥时，桥梁施工单位负责配合管道施工单位或按照管道设计要求预埋管道过桥使用的预埋件。

(3) 各匝道收费广场的收费土建由其它专业设计，不在本册设计图纸范围内。

(4) 通信管道在互通区下路时，铺设到收费广场路肩人孔（该人孔计入了《收费土建施工图设计》）。路肩人孔至机房前的管道由房建单位统一设计，机电系统提供所需管孔数量。

504 施工方法及注意事项

504.1 管道方案

(1) 干线通信管道

① 整体式路基段通信管道采用 24 孔 \varnothing 40/33mm 硅芯管，埋设在中央分隔带内。平家疃收费站进站通信管道采用 16 孔 \varnothing 40/33mm 硅芯管。东六环互通匝道固定摄像机采用 2 孔 \varnothing 40/33mm 硅芯管。施工时注意孔数、埋深及人（手）孔形式的变化，详见各人（手）孔大样图和管道平面布设图。管道过构造物时注意管道敷设形式的变化。

(2) 电力管道

路基段部分必须的横穿路基的电力管道采用 2 孔 \varnothing 114 \times 4mm 镀锌钢管。

(3) 分歧通信管道

分歧通信管道包括从干线管道至互通区匝道的分歧通信管道，从干线管道至监控外场设备的分歧通信管道，从干线管道至停车区的分歧通信管道等。施工时注意分歧管道的管孔数，管孔埋深及人（手）孔形式的变化。

① 干线管道分歧（中央分隔带分歧人孔）至路侧监控外场设备，采用 2 孔 \varnothing 114 \times 4mm

镀锌钢管，路侧设置信号手孔。

② 供电管道横穿路基采用 2 孔 $\phi 114 \times 4\text{mm}$ 镀锌钢管，路侧设置电力手孔。

③ 干线管道分歧（中央分隔带分歧人孔）至停车区，采用 4 孔 $\phi 114 \times 4\text{mm}$ 镀锌钢管，路侧设置接线手孔。

④ 干线管道分歧（中央分隔带分歧人孔）至互通匝道收费站，采用 8 孔 $\phi 114 \times 4\text{mm}$ 镀锌钢管，路侧设置路肩人孔。

⑤ 从互通区分歧路肩人孔沿匝道采用 16 孔 $\phi 40/33\text{mm}$ 硅芯管，埋设至收费岛路肩人孔。

(4) 人（手）孔基础

① 人孔：包含分歧人孔、路肩人孔等，采用钢筋现浇混凝土方法施工，人孔井盖采用钢纤维混凝土井盖，井盖必须符合国家标准 GB26537-2011《钢纤维混凝土检查井盖》的要求，井盖承载能力采用 D400 级；

② 手孔：包含通信手孔、电力手孔、接线手孔等，采用钢筋现浇混凝土方法施工，手孔井盖采用钢纤维混凝土井盖，井盖必须符合国家标准 GB26537-2011《钢纤维混凝土检查井盖》的要求，井盖承载能力采用 D400 级；

(5) 管道过构造物

① 通信管道过涵洞、暗通道时采用直接过渡，填土高度不够时采用 C20 砼包封保护。

② 通信管道过桥梁时，采用钢网玻璃钢管箱外挂方式过渡。

③ 通信管道过中央分隔带开口时，预埋 8 孔 $\phi 114 \times 4\text{mm}$ 镀锌钢管保护过渡。

④ 通信管道过桥梁中墩时，硅芯管由中墩基础和护栏基础间隙通过，并采用 C20 砼包封保护。

504.2 材料要求

(1) 硅芯管的技术要求

① 硅芯管要求外壁平整，不允许有气泡、裂口及显著波纹、凹陷、杂质、颜色不匀、分解变色等，内壁硅胶层应均匀、光滑。整段硅芯管应平整完好，不得有缺口、破裂或弯折的痕迹。硅芯管的各项技术指标均应有完整的检测报告，并应满足相关规范标准，以保证硅芯管的质量。

② 硅芯管的物理化学性能应符合下表的要求。

硅芯管的物理力学性能表

序号	项目	技术指标
----	----	------

		Φ 32/26	Φ 34/28	Φ 40/33	Φ 46/38	Φ 50/41	Φ 63/54
1	外壁硬度	≥59(邵氏D 型)					
2	内壁摩擦系数	静态: ≤0.25(平板法, 对HDPE 标准试棒)					
		动态: ≤0.15					
3	拉伸强度(MPa)	≥21					
4	断裂伸长率(%)	≥350					
5	最大牵引负荷(N)	≥5000	≥6000	≥8000	≥10000	≥11000	≥12000
6	冷弯曲半径(mm)	300	300	400	500	625	750
7	环刚度(kN / m2)	≥50			≥40		≥30
8	扁平试验	垂直方向加压至外径变形量为原外径的50%时, 立即卸荷, 试样不破裂、不分层					
9	复原率(%)	垂直方向加压至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					
10	耐落锤冲击性能(常温)	温度23℃, 高度2m, 用15.3kg 重锤冲击10 个试样, 应9 个以上无开裂现象					
11	耐落锤冲击性能(低温)	温度-20℃, 高度2m, 用15.3kg 重锤冲击10 个试样, 应9 个以上无开裂现象					
12	耐水压密封性能	温度20℃, 压力50kPa 条件下, 保持24h, 无渗漏					
13	抗裂强度(MPa)	≥2.0					
14	与管接头的连接力(N)	≥4300	≥4300	≥6700	≥8000		
15	纵向收缩率(%)	≤3.0					
16	脆化温度(℃)	-75					
17	耐环境应力开	48h, 失效数≤20%					
18	熔体流动速率a(g/10min)	MFR(190 / 2.16)≤0.5					
19	耐热应力开裂b	168h, 失效数≤20%					
20	工频击穿强度b(MV / m)	≥24					
21	耐化学介质腐蚀c	将管试样分别置于5%的NaCl、40%的H2SO4、40%的NaOH 溶液中浸泡24h, 无明显被腐蚀现象					
22	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%					
注: a 该项指标只在生产企业生产前, 对要使用的树脂进行检测时使用; b 该两项指标只用作电力保护管时使用; c 该项指标适用于现场有强烈酸、碱、盐等腐蚀的条件下							

③ 硅芯管应使用专用接头连接, 专用接头的要求见《公路地下通信管道高密度聚乙烯硅芯塑料管》(JT / T496—2004)规范的附录 A。

④ 硅芯管两端应使用膨胀管塞和热塑套管密封, 以防止潮气或尘土进入管内, 管塞的密封性能应满足耐水压密封试验的要求。

⑤ 其他未尽事宜见《公路地下通信管道高密度聚乙烯硅芯塑料管》(JT / T496—2004)

规范。

(2) 钢网玻璃钢管箱的技术要求

① 钢网玻璃钢管箱必须符合中华人民共和国交通行业标准 JT/T800-2011《公路用钢网复合型玻璃纤维增强塑料管箱》。

② 钢网玻璃钢管箱采用钢网、玻璃纤维和玻璃钢机制复合制成。

③ 玻璃钢管箱为定型成套产品，必须经过国家交通安全设施质量监督检验机构检测合格后，且拥有批量生产合格证，方可投入使用。

④ 所有螺帽连接处均需加弹簧垫圈。

⑤ 管箱采用角钢托架固定，角钢托架是加工成形热浸镀锌产品，镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$ ，并在铁件焊接处刷 2~3 遍锌粉。

(3) 镀锌钢管的技术要求

① 镀锌钢管材质、规格、型号、应符合设计文件的规定，满足国家标准 GB / T 3091-2008《低压流体输送用镀锌焊接钢管》的要求。镀锌钢管的内径负偏差应不大于 1mm,管壁应光滑、无裂缝、无节疤，钢管弯曲处不能有凹凸或裂缝，钢管的弯曲半径应不小于钢管外径的 10 倍。

② 镀锌钢管应进行热浸镀锌处理，镀锌值 $\geq 600\text{g}/\text{m}^2$ ，镀层应均匀完整,表面光洁、无脱落、无气泡等缺陷。热浸镀锌所用的锌为《锌锭》（GB/T470-2008）中规定的 0 号锌或 1 号锌。

③ 钢管接续采用套接焊接方式，焊缝的质量应符合有关焊接标准规定。在镀锌钢管接续前必须检查端口是否有毛刺、断牙、缺口等，并将管口锉成坡边，以免损伤光（电）缆，两管插入套管后，在套管两端满焊除去焊渣，做防腐处理。

(4) 其他要求

钢筋、混凝土、砂浆、预制构件和混凝土拌制材料应符合交公路发[2009]221 号《公路工程标准施工招标文件》中第 403、410、413 节的要求。螺栓、连接件以及其他附属材料应符合图纸设计的规格和要求。

504.3 施工要求

(1) 管道施工要求

① 通信管道敷设在高速公路中央分隔带内，管道中心线、人孔中心线与道路中心线三者重合。在特殊路段，管道中心线偏离道路中心线。

② 完成沟（坑）挖方及地基处理后，应校测管道沟底、手孔坑底及地基的高度是否符合设计规定。

③ 通信管道工程的沟（坑）挖成后，如被水浸泡，必须重新进行人工地基处理，否则严禁进行下一道工序的施工。

④ 硅芯管在敷设之前，应先将两端口严密封堵，防止水、土及其它杂物进入管道内，管道布放后应当天回土掩埋。

⑤ 硅芯管的接口断面应平直，无毛刺，并应采用相应的配套密封接头件接续。

⑥ 硅芯管在管道沟内应平整、顺直，应无扭绞、缠绕、死弯、环扣等现象。硅芯管进入人（手）孔孔壁外保证管与管之间至少有 2cm 的间距。

⑦ 为保证气吹效果，硅芯管的密封性要好，应尽量减少接头或接尽量要人孔内。

⑧ 硅芯管的弯曲半径应大于 1m，个别困难处不得小于该管外径的 15 倍，严禁出现折弯。

⑨ 沿路肩匝道埋设的管道要进行混凝土包封，以素土回填，并以 15cm 为一层用蛤蟆夯或木夯进行夯实，严禁用乱石或带乱石的杂土回填，边坡压实度按照主体设计要求进行。

⑩ 硅芯管在人孔内应直接通过，并分层放置在电缆托板上。待光(电)缆敷设时，视需要开口，以利于采用气吹法长距离敷缆。如需将硅芯管断开，切记硅芯管必须长出人孔内墙壁 50cm 以上，否则气吹机将无法连接。在人孔内断开的硅芯管，其端口必须用膨胀塞封堵。

(2) 人（手）孔施工要求

① 沿线人（手）孔施工时，应根据不同位置 and 不同用途选择相应的人（手）孔形式，具体参照《管道平面布置图》中标注的人（手）孔形式进行。

② 钢筋混凝土手孔，基坑开挖并夯实后，直接铺设混凝土基础，采用 C20 混凝土现浇施工。

③ 所有手孔电缆支架、穿钉、托板、积水罐均为外购产品，其构件的安装方法、预埋位置、技术规格、抗拉强度、防锈处理等均应符合原邮电部(YD5103-2003)标准规定。人手孔井盖采

用钢纤维砼结构，并在井盖上根据业主要求注明相关字样。

④ 穿钉与拉环环部用砂浆抹成圆形灰块。穿钉与穿钉间距误差不超过 0.5cm。对于现浇砼人（手）孔，穿钉需在现浇时埋入。

⑤ 通信管道工程用水，应使用适于砼搅拌的水，不得使用工业污水及含硫化物的泉水。

⑥ 路肩手孔应根据不同用途在井盖上注明“信号”或“电力”字样。

504.4 注意事项

(1) 施工中应切实注意各种预留管件、托架、过路钢管等的施工。应保证不误留、不漏埋，为交通监控系统的实施打好土建基础。

(2) 施工中应切实注意通信管道与供电电缆管道、积水井、中央带护栏基础、标志基础等设施的协调配合。

(3) 埋设于路基和边坡内的管道，在回填土后压实度应不小于原设计值。

(4) 匝道与主线交接的三角端处人手孔等设置位置应根据现场情况灵活调整，匝道边坡管线

路由如遇排水沟或其他构造物，应在图纸设计的路由基础上增加手孔和保护管过渡。

(5) 承包人在施工过程中如果遇到特殊(如：设备需要移动位置等)或需要变更的情况，应及时与设计单位联系。

505 工程验收

通信管道施工标准应严格按设计及 GB50374-2006《通信管道工程施工及验收规范》和通信行业标准 YD5121-2010《通信线路工程验收规范》执行。如本设计与通信行业规范发生矛盾时，应以本设计为准。本设计没有特别说明部分均以通信行业规范为准。

700 章 收费供电设施

701 概述

701.1 工程概况

本章主要包括收费供电系统（柴油发电机）和双电源切换柜，本章节但不限于各子项的制造、供货、发货、运送到施工现场、保险、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求。

702 收费供电系统

本项目设计范围主要包括平家疃收费站柴油发电机和双电源切换柜等低压配电系统设计。

702.1 设计规范

- (1) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- (2) 《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- (3) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- (4) 《电力电缆工程设计规范》（GB50217-2007）；
- (5) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (6) 《交流电气装置的接地》（GB/T50065-2011）；
- (7) 《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T16-2008）；
- (8) 《公路隧道交通工程设计》（JTG/T D71-2004）；
- (9) 《35~110KV 变电所设计规范》（GB50059-2011）；
- (10) 《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）
- (11) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB50060-2008）

702.2 设计原则

(1) 先进性：系统设备技术性能先进，本设计尽可能选用技术先进、经济适用、节能型的定型产品。

(2) 实用性：各种配电及其控制设备布设位置合理、设备具有同类工程的应用实例且效果良好。

(3) 可靠性：设备和组成的系统能长期稳定运行，故障率低，设备的平均故障间隔时间较长。

(4) 经济性：关键设备性能优，价格合理，对于辅助设备，在保证需要和可靠性的前提下，可选一些经济性的设备。积极采取各项节能措施，降低电能消耗。

(5) 扩展性：按照以近期为主，远近结合，适当预留，适应今后的需要的原则进行设计，系统留有扩展的余地。

702.3 柴油发电机

在平家疃收费站设置一台柴油发电机，在外供电发生故障时投入使用。柴油发电机组为应急自启动型，应急启动装置及相关成套设备由厂家配套供货。

本项目柴油发电机主要作为收费大棚照明、收费设施的备用电源，采用国际先进柴油发电机组，安装在广场侧简易用房内，并且设置快速自启动和电源自动切换装置（安装在收费点机房配电盘 1 内）；正常情况由箱式变电所专线供电；当市电停电时由柴油发电机组在 15s 以内快速启动，维持一级负荷和重要负荷的供电；当市电恢复后，机组自动退出运行，恢复成市电供电。

柴油机采用专用水冷、四冲程、电子调速柴油发动机；

交流发电机采用无刷自励、电子自动调压交流发电机；

控制屏：

- 数字式自启动控制屏，带 RS232 三遥监控通信接口
- 控制屏外壳为双重避震，一体式、大背包式结构

1、每套机组主要组成部分

- 柴油发动机
- 交流无刷发电机
- 风扇、水箱散热冷却系统
- 飞轮及其护罩、联轴器、避震器及高强度槽钢机组底座
- 燃油系统
- 排气系统和排烟系统
- 底座式日用油箱
- 市电智能充电器
- DC24V 蓄电池组（负维护铅酸电池）
- DC24V 直流充电机和直流起动电动机

- 空气、燃油、润滑油过滤器
- 机组自启控制柜，带 RS232 / 48s，三遥监控通信接口，一体式大背包结构，多体随震
- 高精度电子调速器

2、机组主要性能

机组符合 GB《工频柴油发电机组通用技术条件》和《自动化柴油发电机组通用技术条件》以及国际《250 至 3200KW 柴油发电机通用技术条件》和《自动化柴油发电机组分级要求》的规定。

当市电中断供电，机组经延时后在 5 秒钟内完成自动起动，发电机组起动成功后 10 秒钟内电压达到额定值并可向负载供电。自起动可连续作三次起动尝试，若三次起动失败，机组自动停止操作，并自锁和发出声音信号。当市电恢复正常，机组经延时后自动切换由市电电网向负荷供电并自动停机。

3、使用条件：机组在下列条件能可靠工作

- a. 海拔高度 超过 1800m
- b. 环境温度 +5~+40℃
- c. 空气相对湿度 95%（20℃时）

4、主要技术指标

(1) 发电机额定功率如下：

- 电压：3 相交流 380 / 220V（满载电压）、400 / 230V（空载电压），电压波动率 $\pm 0.5\%$ ，电压瞬态调整率 $\leq +15\% - 15\%$
- 频率：50Hz，波动率 $\pm 0.25\%$ ，频率瞬态调整率 $< +10\% - 10\%$
- 功率因数：0.8
- 转速：1500 转 / 分钟
- 电子调整器，稳态电压调整率 $< \pm 0.5\%$
- 电子调速器自空载至满载时，稳态频率调整率 $< \pm 0.25\%$
- 电压稳定时间 $< 1s$
- 频率稳定时间 $< 1s$
- 机组在空载额定电压时线电压波形正弦性畸变率不大于 5%
- 噪声：不超过 105dB（离机 1m，离地面 1m）

- 机组工作时振动的单振幅值不大于 0.5mm

(2) 柴油发动机

直列四冲程重型柴油发动机，1500r.p.m，燃油系统为后冷式涡轮增压直接注入点火，汽缸套可更换湿式油底壳润滑系统。全电子控制调速。

柴油发动机的功率分别按各变电所发电机的额定功率配套，包括完整的辅助设备和配件，并组合安装在一个底座上，符合相关技术标准以及本技术规范的说明，达到运行稳定、动平衡好、震动小、损耗和噪声低的优良运行性能。

(3) 燃油和机油系统：

燃油：采用国产 0#柴油。要求底座式日用油箱容油量可供满载运行 8 小时。

机油：采用国产中增压柴油机用机油 15W / 40CD。

机组燃油及机油消耗率低，标准大气状态下，输出额定功率时的燃油消耗率为 ≤ 270 (g / KW·h) 加电消耗率为 ≤ 4.0 (g / KW·h)

油箱需配有添加燃油用的油泵扣燃油过滤器。

(4) 冷却系统：

发动机冷却为封闭水循环风冷式，配备冷却水自动补给和加热系统。

(5) 电动起动系统：

a . 发动机由 DC24V 直流电动机起动，可手动，自动起动。

b . DC24 电源采用恒压式充电器。

c . DC24V 电池组采用封闭式铅酸电池，电池容量在 15 秒内满足 6 次连续起动发动机而不致过度放电。

(6) 联轴器及避震装置

a . 柴油发动机与发电机采用柔性直接联接，配备满足此种联接要求的联轴器。

b . 发电机与底座之间装设避震器，底座安装有防震措施。

(7) 排风与排烟系统：

a . 确定土建预留预设条件。

b . 发动机配备消音功能大于 15dB 的消音器和膨胀节，发动机室、消音器及消音器至排烟管采用不锈钢软性波纹管连接。

(8) 交流发电机

发电机额定功率如下：

三相交流 380 / 220V, 50HZ, Y 接法, 四线制, 中性点直接接地。

水平联轴, 防滴、网护式同步发电机, 外壳防护等级 IP23, H 级绝缘机内设置由恒温器控制的防潮电热器, $\cos\alpha$ 滞后 0.8。元刷永磁式励磁, 固体电路, 自动恒压。转速 1500 转 / 分钟。电压调整采用高精度电压自动调整器。

发电机特性: 发电机的特性与发动机的转矩特性匹配, 使发电机满载时能充分利用发动机功率而不超载。

702.4 柴油发电机房接地

柴油发电机室采用总等电位联结, 发电机中性点应直接接地, 接地电阻不得大于 4 欧姆。

703 配电箱、照明控制器

703.1 范围

本节为配电箱及基础、照明控制器、三相过电压保护防雷器、2P 空开等的施工及其有关作业, 其内容包括基础的开挖、回填; 设备的安装、测试等。

703.2 材料

配电箱、照明控制器符合图纸和货物技术规范相相关规定。

703.3 施工

本节配电箱、照明控制器施工要求符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

703.4 计量与支付

1 计量

(1)配电箱按图纸所示或监理人的指示为依据, 经验收合格的实际数量, 区分不同规格以台计量。

(2)照明控制器等按图纸所示或监理人的指示为依据, 经验收合格的实际数量, 以套计量。

(3)基础按图纸所示或监理人的指示为依据, 经验收合格的实际数量, 以套计量。

(4)基坑开挖、回填压实、余土外运、垫层、钢筋、地脚螺栓、定位法兰以及基础内预埋的管线等均作为基础的附属工作, 不独计量与支付。

(5)为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的土建施工、设备安装、试验、测试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养, 以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等, 并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求所发生的全部费用, 以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用, 包含在其相关子目报价中。

2.支付

按上述规定计量，经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用，是对完成工程的全部偿付。

704 电缆、电线

704.1 范围

本节为电缆、电线的施工及其有关作业，其内容包括电缆、电线的敷设、安装、测试等。

704.2 材料

电缆、电线、低压绝缘穿刺连接器符合图纸和货物技术规范相关规定。

704.3 施工

本节电缆、电线、低压绝缘穿刺连接器施工要求符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

704.4 计量与支付

1.计量

(1)电缆、电线按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格的实际长度，区分不同规格以米计量。

(2)低压绝缘穿刺连接器，按图纸所示或监理人的指示为依据，经验收合格，以个计量。

(3)为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件(不含穿刺线夹)、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方而均能达到正常运行的要求所发生的全部费用，以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用，包含在其相关子目报价中。

2.支付

按上述规定计量，经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用，是完成工程的全部偿付。

800 章 收费土建设施

801 一般说明

本章主要包括但不限于各子项的制造、供货、发货、运送到施工现场、保险、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求。

802 收费大棚照明

802.1 范围

本节为灯具的安装施工及其有关作业，其内容包括灯具的安装、测试等。

802.2 材料

灯具符合图纸和货物技术规范规定。

802.3 施工

本节灯具安装施工要求符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

802.4 计量与支付

1. 计量

(1) 灯具按图纸所示或监理人指示安装，经监理人验收合格。

(2) 照明灯具的安装，按图纸数量，经监理人验收合格后，以套计量。

(3) 为制造、供货、发货、运送到施工现场、相关的设备安装、试验、调试和交付使用及设备在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等，并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求所发生的全部费用，以及利润、税金等其它为该项目实施所必须的费用，包含在其相关子目报价中。

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收合格并列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其它为完成该项目所必须的费用，是对完成工程的全部偿付。

803 收费房建设施

本项目平家滩收费站设发电机机房、设备机房和接待室共 100 平米，并在各收费广场设置一座厕所和一座储物间。