

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB 23/T XXXX—XXXX

高速公路机电系统建设技术规范

点击此处添加标准名称的英文译名

（征求意见稿）

联系单位：黑龙江省交投信息科技有限责任公司

联系人：刘丹丹

联系电话：13766800808

邮箱：41573404@qq.com

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2023 – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发 布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

 4.1 整体系统构成 2

 4.2 基本原则 2

5 硬件要求 3

 5.1 收费系统硬件要求 3

 5.2 监控系统硬件要求 3

 5.3 通信系统硬件要求 3

 5.4 供配电系统及防雷接地硬件要求 4

6 软件系统要求 4

 6.1 收费系统软件要求 4

 6.2 监控系统软件要求 4

 6.3 高速公路管控服务软件系统 5

7 机电系统施工要求 5

 7.1 基础要求 5

 7.2 设备集成实施要求 5

 7.3 机房施工要求 6

 7.4 外场设备施工要求 6

 7.5 电缆、光缆及管道敷设施工要求 6

8 机电系统检测验收要求 6

 8.1 一般要求 6

 8.2 设备安装验收 6

 8.3 管道及光缆验收 7

 8.4 软件系统检测及验收 7

 8.5 网络传输检测及验收 7

 8.6 网络安全检测验收 7

附 录 A （规范性） IP 地址分配规则表 8

附 录 B （规范性） 主要设备技术指标..... 11

附 录 C （规范性） 监控系统接口技术要求..... 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些部分可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由黑龙江省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：黑龙江省公路建设中心、黑龙江省交投信息科技有限责任公司、哈尔滨交研交通工程有限责任公司、黑龙江省交投高速公路运营管理有限公司。

本文件主要起草人：陈松楠、齐志刚、黄云涌、孔德楠、樊笑宇、邬丽娟、计伟帅、刘丹丹、王军、石见昕、付海涛、杨满、姜博瀚、温忠海、左贵林、吴文圣、赵思博、马浩洋、任景飞、孙佳、杨泽伟、李鹏、杨露、高敬龙、南锐、贺咏楠、张鑫、唐天一、姜博文、王瑶、徐昭若、张雷。

高速公路机电系统建设技术规范

1 范围

本文件规定了高速公路联网运行收费、监控、通信、供配电及隧道系统机电工程建设的总体要求、硬件要求、软件要求、施工要求及检测验收要求。

本文件适用于黑龙江省新建、改扩建的高速公路机电工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2887-2011 计算机场地通用规范
GB/T 9361-2011 计算机场地安全要求
GB/T 34428-2017 高速公路监控设施通信规程
GB/T 36448-2018 集装箱式数据中心通用规范
GB/T 37048-2018 高速公路机电系统防雷技术规范
GB/T 24716-2023 公路沿线设施太阳能供电系统通用技术规范
JTG 2182-2020 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程
JTG 6310-2022 收费公路联网收费技术标准
JT/T 918-2014 高速公路信息通信系统联网技术要求
JT/T 965.1-2015 高速公路监控系统软件测试方法 第1部分：功能测试
JT/T 965.2-2015 高速公路监控系统软件测试方法 第2部分：性能测试
JTG/T 3383-01-2020 公路通信及电力管道设计规范
JTG/T 3520-2021 公路机电工程测试规程
JTG/T 4320-2022 公路车辆动态称重检测系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

收费系统

通过人工或电子手段，实现高速公路通行费征收、核算的系统。

3.2

省中心

承担全省高速公路联网运行收费、监控、通信等业务管理工作的专门机构，是省公路路网监测中心、省收费公路联网运营结算中心、省交通运输信息和科学研究中心负责收费数据的通道、通信、数据主权，拆分。

收费站

承担高速公路收费管理及处理高速公路收费特情事件，包括主线收费站及匝道收费站。

3.3

收费车道

承担高速公路入口记录发卡、出口缴费及高速公路收费特情处理工作，包括 ETC 车道及 ETC/MTC 混合车道。

3.4

监控系统

通过数据采集、图像监视和信息处理设备，收集高速公路的交通及环境信息，加以分析、处理于判断，进而对交通流实施诱导和控制的系统。

3.5

监控站

承担高速公路监控任务的收费站或监控室。

3.6

通信系统

为高速公路运营管理及监控、收费等系统提供必要的语音业务及数据、图像信息传输通道的高速公路专用通信网络。

3.7

通信骨干网

由各路段通信中心与省中心之间建立的通信传输平台系统。

3.8

通信接入网

由各路段通信中心与所管理的收费站、监控站之间建立的通信传输平台系统。

4 总体要求

4.1 整体系统构成

由收费系统、监控系统、通信系统、供配电系统组成。

4.2 基本原则

新建及改扩建高速公路机电系统建设，应遵循以下基本原则：

4.2.1 安全

高速公路机电系统建设及施工应遵守现有公路建设的相关政策法规与指导意见，保障机电系统建设实施安全及机电系统运营安全。

4.2.2 稳定

高速公路机电系统，应保证在极寒环境下的长时间稳定运行，不间断提供收费、管控等服务。

4.2.3 可靠

高速公路机电系统，应保证系统具备较强的抗误操作及抗干扰能力，能够适应黑龙江省极寒天气及黑龙江省高速公路沿线电力供给的实际情况。

4.2.4 环保

高速公路机电系统的建设，应符合《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》等国家有关环境保护的相关法律法规，减少工程建设对环境的损害，并推广使用环保低碳相关技术。

5 硬件要求

5.1 收费系统硬件要求

收费系统硬件包括联网收费中心设备、收费站设备、车道设备、收费门架设备、网络安全设备，具体设备要求如下：

- a) 收费系统设备的选择和部署：应满足国家及交通运输部最新关于高速公路机电系统的建设要求并符合 JTG 2182-2020、JT/T 918-2014、JT/T 965.1-2015、JT/T 965.2-2015、JTG/T 3520-2021、JTG/T 4320-2022、JTG/T 3383-01 中对高速公路机电系统建设的要求；
- b) 外场部署系统设备：外场部署的服务器、工控机类设备宜通过具有温度控制功能的一体化机房、机柜进行集成部署；
- c) 部署于室外的一体化机房、一体化机柜设备，应具有空调功能，最低环境适应温度应到 -40°C ，适应湿度应达到不小于95%，应具备温度监控及管理功能和电源远程管理功能，保证极寒环境下正常使用，应具备防冷凝功能，防护等级应达到IP56，应能够提供稳定的备电，备电时间不应少于4小时；部署于外场的RSU天线、牌识类设备，最低环境适应温度应到 -40°C ；
- d) 应建设入口治超系统，在收费站入口部署称重检测设备，在每个入口广场右侧设置不少于1条的入口超限超载检测车道，设备应符合 JTG/T 4320中入口称重检测设备的要求，并通过配置自动清雪设施满足降雪条件下稳定运行的需要，设备最低环境适应温度应到 -40°C ，适应湿度应达到不小于95%，应具备防冷凝功能，防护等级应达到IP66。

5.2 监控系统硬件要求

监控系统设备包括云联网视频监控设备、闭路电视监视设备、气象监测设备、车辆检测设备、可变标志设备、桥梁监测设备、隧道监测设备、交通情况调查设备、监控中心（分中心）设备、大屏显示设备、监控计算机网络设备，具体设备要求如下：

- a) 高速公路云联网视频监控设备参数及部署，应满足交通运输部对云联网监控系统功能实现提出的要求；
- b) 高速公路监控系统设备参数及部署，应满足 JTG 2182-2020 的要求；
- c) 部署于收费广场、服务区、高速公路沿线等外部场地的监控系统设备应满足极寒环境实际需要，设备最低环境适应温度应到 -40°C ；云台、旋转摄像机等可活动的监控摄像机设备应能够保证在极寒（低于 -40°C ）、降雪环境下正常转动使用；降雪及极寒条件下，视频监控分辨率应与设计要求相符，宜具备自动除雪、除雾功能；
- d) 隧道监控设备应符合交通运输部最新建设要求，综合考虑隧道实际环境及管控需要进行合理部署，宜进行监控点位加密，并增设物联网设备用于支持隧道智能化管理系统；
- e) 应采用固定 IP 方式进行组网，各设备 IP 地址规划应参照附录 A 中约定的各类设备 IP 地址分配原则进行配置。

5.3 通信系统硬件要求

通信系统设备包括骨干网传输设备、接入网传输设备、通信光缆、通信管道，具体设备要求如下：

- a) 骨干网传输设备应分别接入既有监控骨干网和收费骨干网，应采用光传送网(OTN)或分组传送网(PTN)等大带宽通信技术，配置的骨干网通信带宽不应低于 100Gb/s，应确保与现有省中心的骨干网网络管理系统相兼容，所使用数据传输协议能够与省中心平台进行信息交换，能够纳入统一网络管理系统中进行集中管理；省中心与部中心收费骨干网通信链路应符合交通运输部最新要求；

- b) 接入网应采用光传送网(OTN)或分组传送网(PTN)等大带宽通信技术,配置的接入网带宽不应低于 10Gb/s,应确保与省中心现有网络管理系统相兼容,纳入统一网络管理系统中进行集中管理;
- c) 管道及光缆设备应在满足 JTG 2182-2020 及 JTG/T 3383-01-2020 的要求下,充分考虑极寒环境适应性,最低使用环境温度应达到-40℃;
- d) 通信链路应进行冗余备份,收费站(监控站)与路段中心(分中心)之间、路段中心(分中心)与省通信中心之间,均应不少于 2 条通信链路,收费站(监控站)与省联网收费中心之间应建设备用通信链路提供通信保障。

5.4 供配电系统及防雷接地硬件要求

供配电系统设备包括中压配电设备、低压配电设备、电缆、光伏(风力)供电设备、电动车充电设备、电力监控设备,具体设备要求如下:

- a) 供配电系统硬件参数及防雷接地应满足 JTG 2182-2020 的要求;
- b) 使用电压不稳定的电力来源,应配置稳压电源设备或逆变稳压设备,稳定输出电压;
- c) 应配置柴油发电机等备电设备,保障在断电情况下系统稳定运行;
- d) 太阳能设备应符合 GB/T 24716-2023 的要求;
- e) 供配电设备与取电点位间距超过 2Km 的用电点位,宜使用远距离供电设备,部署上、下位机远距离供电。远距离供电设备宜采用中压远供技术,采用电压对地悬浮方式供电,同时设备最低使用环境温度应达到-40℃,并具备防雪防风能力;
- f) 外场供电相关设备应采用具备低温适应性的防雷接地设备和工艺,保障设备在最低-40℃环境下,具有稳定的防雷接地能力,防雷接地能力应符合 JTG 2182-2022 的要求。

6 软件系统要求

6.1 收费系统软件要求

收费系统软件包括省中心收费相关软件、路段中心(分中心)收费站收费软件、收费车道收费软件(ETC\MTC)、门架收费软件、入口治超软件,具体软件要求如下:

- a) 收费系统软件应能够与现用收费软件兼容,数据通信协议应符合现用软件对接需要;
- b) 入口治超软件应与省中心入口治超系统对接,满足数据传输需要;
- c) 收费系统软件应符合国家信创相关要求,能够在国产操作系统中进行部署,并支持国产芯片设备;
- d) 应建设入口治超软件系统,入口治超软件功能应符合 JTG/T 4320-2022 的要求。

6.2 监控系统软件要求

监控系统软件包括云联网视频监控软件、信息板信息发布软件、桥梁隧道监测软件,具体软件要求如下:

- a) 监控系统软件与设备间通信应符合 GB/T 34428 的要求,并符合行业主管部门最新印发的管理规范、建设指南;
- b) 监控系统软件应利用人工智能、深度学习、机器视觉等技术,对高速公路沿线视频进行自动分析,识别的信息及事件应包括不限于车辆停驶、违法停车、车辆逆行、遗撒物、超速监测、车辆慢速、排队超限、禁区监测、行人监测、烟雾及能见度报警;
- c) 隧道监控系统软件宜采用基于物联网技术的智能隧道管理系统,具备隧道全息管理能力;

- d) 监控系统软件应具备高速公路冰雪环境自动识别及告警功能；
- e) 监控系统软件相关协议应符合附录 C 监控系统接口协议技术要求中的相关要求。

6.3 高速公路管控服务软件系统

高速公路管控服务软件系统包括但不限于机电设备运维管理系统、收费稽核系统、收费分析系统、信息发布系统、路网管控系统、应急协同系统，具体要求如下：

- a) 应采用机电设备运维管理系统，对建设的高速公路机电系统设备进行远程的监控管理，机电设备运维管理系统应具备设备运行状态在线监测、设备故障告警、设备日常巡检、设备维护工单管理等功能；
- b) 应建设收费稽核系统，系统应能够接入在用的高速公路收费稽核系统，使用统一的高速公路收费稽核模型，进行全省高速公路网的追逃、打逃；
- c) 应建设收费分析系统，系统应能够接入在用的高速公路收费分析系统，进行全省高速公路收费的动态分析；
- d) 应建设信息发布系统，系统应能够接入在用的高速公路信息发布系统，通过多种途径向社会发布全省高速公路拥堵、封闭以及服务区相关信息；
- e) 宜建设路网管控系统，系统应能够接入在用的路网管控平台，可接入高速公路相关气象、路况、事件识别分析、重点车辆、路网基础信息等数据，进行高速公路事件的主动管控和被动告警。
- f) 宜建设应急协同系统，系统应能够接入在用的应急协同平台，预设应急预案，协调调度进行应急救援处置。

7 机电系统施工要求

7.1 基础要求

高速公路机电系统施工包括机房施工、外场基础设施施工、设备安装调试、管道施工、光电缆敷设，具体要求如下：

- a) 高速公路机电系统施工应符合 JTG 2182-2020、GB/T 37048-2018、GB/T 24716、JTG/T 3520-2021、JTG/T 4320—2022 中的要求；
- b) 高速公路机电系统施工在实施前应在施工组织设计中进行网络系统深化设计，硬件层面规划连接方式及冗余策略，避免网络回环，软件层面规范各联网设备 IP，形成 IP 规划表，IP 规划应符合附录 A 当前 IP 地址分配表中的相应规则，避免 IP 冲突。

7.2 设备集成实施要求

高速公路机电系统设备集成调试包括室外设备安装、机房设备上架安装、网络联调、软件联调，具体要求如下：

- a) 应符合国家及交通运输部关于高速公路机电系统施工的最新要求，且符合国家对公路工程安全施工的有关法律法规、技术规范的要求，应制定质量安全保障措施，确保实施过程的安全、有序；
- b) 室外设备安装施工及调试，应充分考虑外部环境影响，避免低温作业，如需进行低温作业，应设计相应的低温作业保障措施，确保光电缆敷设、设备连接、设备部署的稳定，并在温度回升后进行完善整改；

- c) 机电系统设备集成调试应在实施过程中配置随身视频记录仪，记录实施全过程操作，远程及现场计算机系统调试过程宜采用全屏录像的方式，对操作过程进行全程记录。相应记录内容形成集成施工档案备查。

7.3 机房施工要求

机房施工包括机房装修、机房设备安装、机房设备调试，具体要求如下：

- a) 机房内施工应符合 GB/T 2887-2011、GB/T 9361-2011 的要求，采用集装箱机房应符合 GB/T 36448-2018 的要求；
- b) 机房应采用门禁设备，保障机房在施工期及运营期内的设备安全；
- c) 机房内设备应布设整齐，线缆整理规范并使用统一标签规格对线缆路由进行标注，机柜间应预留一定冗余网络线缆，设备取电应按照设备规格进行冗余；
- d) 机房应采用不间断电源设备进行备电，备电时间不少于 1 小时。

7.4 外场设备施工要求

外场设备施工包括车道机电设备施工、入口治超设备施工、沿线监控系统及相关设备施工，具体要求如下：

- a) 外场设备施工应充分考虑地域极寒特征，在施工组织设计中应合理选择施工材料、施工方案及工艺工法，避免极寒环境造成损害；
- b) 外场设备施工工艺应符合设计要求，达到设计目标。

7.5 电缆、光缆及管道敷设施工要求

电缆、光缆及管道敷设施工包括光电缆敷设、管道敷设、人手孔井施工，具体要求如下：

- a) 电缆、光缆直埋敷设施工需根据冻土深度进行调整，避免冬季冻土层影响光电缆使用；
- b) 光电缆敷设宜采用管道方式进行实施，应根据具体环境选择合适的管道材质及埋深，人手孔井等位置应做好防水及排水措施，避免雪融水进入，导致光、电缆接口浸水；
- c) 光、电缆线槽内敷设应留有一定曲度余量，避免热胀冷缩影响光、电缆使用。

8 机电系统检测验收要求

8.1 一般要求

高速公路机电系统验收一般要求包括验收标准及验收方法，具体要求如下：

- a) 高速公路软硬件系统的验收工作，应按照 JTG 2182 中的测试方法进行测试验收；
- b) 测试验收宜分阶段分模块进行，对硬件、软件、施工分项进行测试验收。

8.2 设备安装验收

设备安装验收包括机房内设备安装验收及外场设备安装验收，具体要求如下：

- a) 机房内设备安装验收应检查设备安装是否整洁有序，安装及接口连接是否稳定牢固，设备及线缆标签是否统一规范，备品备件是否进行标注，相关设备资产台账是否齐全；
- b) 外场设备安装宜采用现场抽检与使用机电运维系统平台全面检测相结合的方式，对设备现场安装、连接检测的同时，通过机电运维系统平台全面检测设备在线率情况；
- c) 外场设备安装检测宜在冬季使用后进行，如在冬季使用前进行检测，宜在冬季使用后进行复检。
- d) 关键收费设备安装后，应按照国家相关最新规定，完成入网检测、并网检测步骤，取得国家机构的接入许可认定。

8.3 管道及光缆验收

管道及光缆验收包括光缆连通情况的验收及管道施工情况的验收，具体要求如下：

- a) 应采用专用设备对光电缆连接情况进行测试，对冗余配置的管道及光电缆线路也应进行检测测试，确保冗余配置的管道及光电缆线路可用；
- b) 管道及光电缆验收检测宜在冬季使用后进行，如在冬季使用前进行检测，宜在冬季使用后进行复检。

8.4 软件系统检测及验收

软件系统检测及验收宜由具备国家认定的质量检测及网络安全检测资质的第三方专业机构进行，检测内容应包括软件功能性能检测及网络安全测评。

8.5 网络传输检测及验收

网络传输系统检测宜通过部署于路网中心的网络管理平台进行。

8.6 网络安全检测验收

高速公路机电软件系统、硬件系统应由专业机构参照网络安全等级保护三级的要求，开展网络安全测评，形成测评报告并进行整改。

附 录 A
(规范性)
IP 地址分配规则表

A. 1 收费系统IP地址规划原则

按照国家统一分配原则结合黑龙江省地方实际情况，合理进行分配。

A. 2监控系统IP地址规划原则

黑龙江省高速公路监控系统IP分配应遵循以下规律进行：

- a) 《收费公路联网收费技术要求》及通用的国家标准与国际标准。
- b) 使用原有 10. 123. X. X 段 IP, 其中三层以太网交换机、站级服务器等设备需要重新地址分配，
/24 位掩码的地址中可以将 IP 固定给某类设备使用。
- c) 具体分配建议规则如 A1、A2 表所示。

表 A. 1 监控中心分中心规则表

子目号	子目名称	数量	IP 地址段	备注
			10. 123. X. 0/24	
1	监控中心分中心设备			
1-1	服务器类	1	10. 123. X. 1-6	
1-2	磁盘阵列	2	10. 123. X. 7-9	
1-3	边缘视频分析系统	2	10. 123. X. 10-11	
1-4	视频上云网关	5	10. 123. X. 12-59	
1-5	多屏连接处理器	1	10. 123. X. 60	
1-6	授时服务器	1	10. 123. X. 61	
1-7	高清解码器	4	10. 123. X. 62-70	
1-8	堡垒机	1	10. 123. X. 71	
1-9	安全网关	2	10. 123. X. 72-73	
1-10	物联网安全网关	1	10. 123. X. 74	
1-11	日志审计系统	1	10. 123. X. 75	
1-12	网络准入系统	1	10. 123. X. 76	
1-13	雷达分析系统	2	10. 123. X. 77-78	
1-14	激光雷达探头	2	10. 123. X. 79-80	
1-15	工作站类	1	10. 123. X. 81-86	
1-16	IP 语音	13	10. 123. X. 87-99	

续表

子目号	子目名称	数量	IP 地址段	备注
			10.123.X.0/24	
1-17	外场摄像机系统	27	10.123.X.100-199	
1-18	核心汇聚交换机	1	10.123.X.254	
1-19	汇聚以太网交换机	3	10.123.X.251-253	
1-20	传输网管	6	10.123.X.245-250	
1-21	新增设备预留地址	44	10.123.X.200-243	

表 A.2 站级规则表

子目号	子目名称	数量	IP 地址段	备注
			10.123.X.0/24	
1	收费站设备			
1-1	服务器类	1	10.123.X.1-2	
1-2	磁盘阵列	1	10.123.X.3	
1-3	高清解码器	2	10.123.X.4-5	10.123.X.6-10
1-4	收费站票证摄像机	1	10.123.X.11	
1-5	收费站财务摄像机	1	10.123.X.12	
1-6	收费站控制室摄像机	1	10.123.X.13	
1-7	广场摄像机	4	10.123.X.14-17	
1-8	车道摄像机	18	10.123.X.18-59	
1-9	收费亭摄像机	18		
1-10	工作站	1	10.123.X.60	
1-11	IP 语音	17	10.123.X.61-77	10.123.X.78-80
1-12	室内摄像机	1	10.123.X.81	
1-13	门架全景摄像机	4	10.123.X.82-85	
1-14	治超摄像机	2	10.123.X.86-87	
1-15	治超亭内摄像机	2	10.123.X.88-89	
1-16	亭硬盘录像机	2	10.123.X.90-91	
1-17	广场临时摄像机	2	10.123.X.92-93	10.123.X.94-99
1-18	外场摄像机类	27	10.123.X.100-199	
1-19	站级汇聚交换机	1	10.123.X.254	
1-20	视频交换机	1	10.123.X.253	

续表

子目号	子目名称	数量	IP 地址段	备注
			10.123.X.0/24	
1-21	门架交换机	4	10.123.X.249-252	
1-22	可变情报板	2	10.123.X.247-248	
1-23	工业交换机	3	10.123.X.244-246	
1-24	远距离供电上位机	1	192.168.X.1/26	
1-25	远距离下位机	24	192.168.X.1/26	
1-26	太阳能设备	23	192.168.X.1/26	
1-27	新增设备预留地址	44	10.123.X.200-243	

附录 B
(规范性)
主要设备技术指标

本附录部分主要对路段中心设备、收费站设备、收费车道设备、收费门架设备以及监控系统路段控制中心设备、监控系统收费站监控设备、监控系统道路沿线监控设备和供配电设备提出技术指标要求，具体要求见表 B.1 主要设备指标基本规格表。

表 B.1 主要设备指标基本规格表

序号	设备名称	基本规格	备注
一	收费系统路段中心设备：		
1	入口称重管理服务	双路CPU，CPU主频≥2.0GHz，每颗CPU核心数≥12。内存≥64GB，可用空间≥4TB。	
2	工作站	CPU主频≥3.2GHz；内存≥8GB；独立显卡；硬盘≥2TB。	
3	洗卡机	发卡速度：机械速度最高可达5000张/小时；进卡槽容量≥200张；出卡槽容量≥200张；控制接口：RS-232 串口；内置读卡器USB接口。	
二	收费系统收费站设备：		
1	收费站以太网交换机（6光48电）	交换容量≥192Gbps，包转发速率≥137Mpps；支持VLAN功能；支持IPv4和IPv6的三层路由功能。	
2	站级服务器	双路CPU，CPU主频≥2.0GHz，CPU核心数≥12。内存≥64GB，可用空间≥4TB。	
3	磁盘阵列	应判数≥6，可用空间≥8TB；最大可扩展容量≥1.5PB；	
4	非接触IC卡读写器	读写IC卡类型：逻辑加密卡、CPU卡、双界面CPU卡、DESFIRE卡片；PSAM卡通讯速率：9.6~57.6kbps；天线读写距离：0~80mm；上位机接口：RS232、USB2.0。	
5	RSU手持终端	CPU主频≥2.0GHz；内存≥4GB；1路10/100/1000M自适应网络接口，1路无线网卡；车牌识别；非接触式IC卡读写器组件；读写距离0~100mm。	
7	点卡及洗卡机	发卡速度≥5000张/小时；进卡槽容量≥200张；出卡槽容量≥200张；控制接口：RS-232 串口；内置读卡器接口USB。	
三	收费系统车道设备：		

续表

序号	设备名称	基本规格	备注
1	ETC天线及读写控制器	使用寿命 ≥ 15 年；平均无故障时间 $\geq 70,000$ h；室外单元与控制器通讯方式25Gbps光纤传输/16芯线485通讯；4个PSAM卡座。	
2	车道控制器	CPU主频 ≥ 2.5 GHz；内存 ≥ 8 GB；硬盘：不低于256GB；可用容量 ≥ 2 TB；网络接口： ≥ 2 个；串口（支持RS232）数量 ≥ 4 个；LPT接口；支持不少于16路开关量I/O。	
3	ETC高速栏杆机	1. 杆臂长度3000~3300mm；碳纤维管或轻型铝合金制作内芯，外层包裹高弹性纤维；开闭时间0.58~3.0秒（可调）；使用寿命 ≥ 500 万次。	
4	ETC信息显示屏	亮度 ≥ 1500 cd/m ² ；声响强度 ≥ 70 DB；通信方式RS232通讯或RS485。	
5	ETC车辆检测器（双通道、含线圈）	计数误差 $< 1 \times 10^{-4}$ （适应于车速可达60公里/小时，一般车道3.0~4.0米，可能出现人员穿越检测区域的情况）。	
6	正向ETC雨棚信号灯	显示内容：正向：ETC；反向：红叉；纯红，琥珀色超高亮发光二极管。	
7	车尾、侧面高清车牌识别设备	采集制式2048 $\times$ 1536@50fps；车辆检测方式雷达、线圈、视频；4组同步信号输出接口I/O控制接口；6组同步信号输出接口；3组信号输入接口；控制接口：3组RS485、1组RS232；网口：具有2个以太网口，包含1个网接口和1个光口；	
四	收费系统入口称重检测系统设备：		
1	称重检测设备	车货总质量误差 $\leq \pm 2.5\%$ （首次检定和后续检定）；允许速度范围：0~80km/h。	
2	入口称重检测控制器	采用野外机柜，双层机箱密封设计，并有独立的温控系统。	
3	轮轴识别设备	检测宽度超宽车道 ≥ 1600 mm；识别准确率 $\geq 98\%$ 。	
五	收费系统ETC门架系统设备：		
1	车道控制器	CPU主频 ≥ 2.0 GHz；内存 ≥ 4 GB；硬盘 ≥ 500 GB；5路串行接口；1路LPT接口；2个以太网口；16路具有对外围设备驱动能力的开关量I/O板。	
3	ETC天线及读写控制器（普通）	射频单元使用寿命 ≥ 7 年；控制单元通讯方式RS232，支持PSAM/PCIE加密卡。	

续表

序号	设备名称	基本规格	备注
4	高清车牌识别设备（300万）	300万像素全局曝光CMOS图像传感器；图片分辨率2048×1536；4组同步信号输出接口（开关量）；6路TTL接口；3组信号输入接口（开关量）；控制接口：3组RS485、1组RS232。	
7	补光灯	补光区域内光照度应均匀、无暗区、无明显抖动；在距离补光装置20m处，基准轴上的峰值光照度应小于300lx，平均光照度应小于50lx；在整个补光区域内，峰值光照度应高于基准轴上峰值光照度的50%；可见光色温3000～5500K。	
8	高清摄像机（900万像素）	900万像素GS CMOS；有效图像尺寸4096×2160；最大分辨率3840×2160；视频帧率30/25fps；地感线圈、视频、雷达。	
9	室外一体化机柜	(1)机柜箱体 19寸机架式结构，前后双开门；双层机箱，中间为隔热材料；配置交流冷暖空调，制冷量1000W，制热功率800W；配前后电子锁。 (2)配电单元 配备市电、发电机双电接入，适应多种供电模式；市电、发电机供电模式支持自动、手动切换；可根据要求提供交流及常用直流电源，满足系统供电需要；具有过压、过流、过载保护，以及故障报警功能；具备在线电压、电流、功率显示功能；具备旁路开关，用于后备电源维护。	
10	ETC门架系统精确匹配设备	存储功能≥6个月；横向≥8车道，纵向≥200米；多目标跟踪，可跟踪至少128个目标；环境条件风速范围小于160km/h，适合于任何天气条件（雨、雾、雪、大风、冰、灰尘等）。	
六	监控系统路段监控中心：		
1	边缘视频智能分析系统	系统可对交通事件自动进行触发式录像，可记录事件发生前5～300秒和事件后5～300秒整个事件发生的过程。	
2	中心级核心以太网交换机	交换容量≥19Tbps，转发性能≥1400Mpps；双主控，冗余交流电源，千兆电接口≥48，千兆光接口≥24，万兆光接口≥24。	
3	汇聚以太网交换机	整机交换容量≥590Gbps；包转发率≥160Mpps；提供≥28以太网端口，≥24个复用的千兆Combo SFP，≥4个千SFP，≥4个扩展插槽，冗余交流电源；支持静态路由。	
4	磁盘阵列	每个控制器配置≥5个千兆网口，支持链路聚合。	
5	小点间距 LED 显示单元	对比度9500:1；刷新频率3840Hz；亮度可调范围需高于50～1300cd。	
6	中心级视频服务器	CPU数量≥2颗；CPU主频≥2.4G；内存≥32GB；硬盘≥2TB；网口≥2GE。	

续表

序号	设备名称	基本规格	备注
7	流媒体服务器	入口流量 $\geq 1024\text{Mbps}$ ；出口流量 $\geq 2048\text{Mbps}$ 。	
8	存储服务器	支持录像转存的管理功能；支持 N+M 存储备份功能；支持录像备份的管理功能；存储管理能力 ≥ 512 。	
9	视频上云网关	机箱电源至少支持2+2冗余设计；板卡支持热插拔；每个独立节点，包含CPU主频 $\geq 2\text{G}$ ；内存 $\geq 32\text{GB}$ ；硬盘 $\geq 1\text{TB}$ 。	
10	授时服务器	支持通过北斗同步卫星系统时间，精度可达微秒级；支持通过 NTP 方式同步国家授时中心时间，精度可达毫秒级；提供高精度、高安全、高可信的时间戳服务，满足国家密码管理局要求。	
11	安全网关	10/100M/ 1000M 自适应千兆电接口； ≥ 4 个千兆 SFP 接口；硬盘 $\geq 60\text{G}$ (SSD) 防火墙吞吐10/20G；配置下一代防火墙访问控制、入侵防御、网络防病毒、上网行为及 URL 分类管理、流控和 IPSecVPN 模块。	
12	堡垒机	支持对不同用户设置不同认证方式组合的双因素认证；支持网口聚合功能：网口聚合主备模式，防止链路单点故障，网口聚合负载均衡模式，提高链路带宽；支持以 Syslog 对外发送登录日志、业务管理日志和运维审计日志。	
13	网络准入设备	支持基于802.1x的网络准入方式，包括有线环境802.1x与无线环境802.1x；准入设备支持VLAN隔离技术，支持端口镜像准入技术。	
14	日志审计系统	千兆电口 ≥ 6 个，1个管理口，千兆电口2个USB 接口，存储容量千兆电口2TB；提供 ≥ 100 个管理对象授权。	
15	终端防病毒系统（客户端）	统一杀毒管理、补丁升级管理与安全策略管理，支持多个杀毒引擎，要求提供 B/S 访问及管理方式，支持 ≥ 200 个客户端防护授权。	
16	物联网安全网关	支持与省级平台进行数据对接及联动；千兆光接口 ≥ 4 个、千兆电接口 ≥ 4 个、万兆光接口 ≥ 2 个。	
17	中心监控软件平台	支持对系统中所有服务器、终端设备和业界主流的 IPC 进行统一配置和业务管理；支持终端设备、服务器工作状态的管理及统计；支持时钟同步；摄像机接入 ≥ 2000 路；支持GB/T28181、ONVIF 标准前端的接入；支持软硬解实况、软硬解轮切，并支持硬解轮切计划；支持全景图像拼接功能；支持即时回放功能和多路同步回放功能。	
七	监控系统收费站监控系统设备：		
1	标准化室外机房	符合《集装箱式数据中心机房通用规范》CGB/T 36448-2018，包括温控系统、动环监控系统、消防系统、视频监控系统，门禁系统、接地系统等。	

续表

序号	设备名称	基本规格	备注
八	监控系统道路沿线监控设备：		
1	全景高清摄像机	分辨率≥200 万像素。	
2	云台枪式摄像机	分辨率≥200 万像素；焦距范围≥5～220mm ， 变焦≥44倍光学变倍。	
3	外场球机	分辨率≥200 万像素；焦距范围≥5～220mm ， 变焦≥40倍光学变倍。	
八	供配电设备		
1	参数稳压电源	输出总谐波失真≤3.8%；抗电强度≥1500V, 60s；满载效率92%；) 参数稳压电源输入为80VAC±35%，50Hz；参数稳压电源输出为 380VAC±3%，50Hz。	
2	远距离供电（上位机）	额定工作电压为220VAC±15%或380VA±15%；额定工作频率为50Hz±15%；额定输出电压交流为给定值±1%；输入功率因数>0.95 输入电流谐波部分<5%；内置智能配电仪表，实现对设备运行状态的实时监测。	
3	远距离供电（下位机）	电源容量为0.5KVA；输入电压为660±10%VAC；输出电压为220VAC±3%；输出频率为（50±0.2）Hz；输出波形为正弦波，失真度<2%；过载能力为125%额定负载，10Min；输出功率因数<0.8；输出电源效率>92%；测量控制精度优于3%；配电回路数≥6，按照用电设备用量进行配置；内置智能配电仪表，实现对设备运行状态的实时监测。	

附 录 C
(规范性)
监控系统接口技术要求

监控系统接口技术主要对视频监控设备及气象设备的英文字段名、类型、中文字段名、是否主键、字段长度提出要求，具体要求见表 C1 视频监控设备字段表、C2 气象设备字段表。

C.1 视频监控设备字段表

英文字段名	类型	中文字段名	是否主键	字段长度	备注
device_id	int	设备ID	*	4	
unit_id	int	单位ID		4	
vc_road	varchar	所属路段		8	
vc_camera_num	varchar	摄像机编号		8	
vc_long_and_lati	varchar	摄像机经纬度		8	
vc_calssify	int	摄像机所在位置		4	0: 默认 1: 道路沿线 2: 桥梁 3: 隧道 4: 收费广场 5: 收费站 6: 服务区 7: ETC 门架 8: 移动视频源
vc_is_control	int	是否可控		4	
vc_others	varchar	其他参数		8	
vc_message	varchar	描述信息		8	
vc_report_status	int	是否上报		4	1: 上报 i 0: 未上报
vc_data_status	int	数据状态		4	0: 新增或正在修改 1: 修改完成 2: 删除
vc_area_id	int	所属行政区		4	

续表

英文字段名	类型	中文字段名	是否主键	字段长度	备注
vc_camera_type	int	摄像机类型		4	1:监控 型枪 机 2:监控 型球 机 3:全景型 4:抓拍型
vc_gateway_num	varchar	视频上云网关编号		8	
c_poi_name	varchar	兴趣点名称		8	摄像机具体位置 的名称
department	varchar	路公司单位名		8	

C.1 气象设备字段表

英文字段名	类型	中文字段名	是否主键	字段长度	备注
waste_no	int	流水编号	*	4	自增长
unit_id	int	单位号		4	
device_id	int	设备编号		4	
device_type	int	设备类型		4	
end_time	datetime	采集时间		8	
visibility	int	能见度		4	
co	decimal(19,4)	一氧化碳浓度		9	
luminometer	decimal(19,4)	照度		9	
rainfall	decimal(19,4)	降水量		9	
snowfall	decimal(19,4)	降雪量		9	
temperature	decimal(19,4)	温度		9	
humidity	decimal(19,4)	湿度		9	
surface_temperature	decimal(19,4)	道面温度		9	

续表

英文字段名	类型	中文字段名	是否主键	字段长度	备注
wind_speed	decimal(19,4)	风速		9	
wind_direction	varchar	风向		9	
surface_status	varchar	道面状况		8	
rain_class	decimal(19,4)	降水等级		9	

备注：监控系统字段名应与在用监控及路网管控系统保持一致，字段长度按照实际配置确定。