

贵州省交通运输厅技术指南

JTT52/02-2020

贵州省高速公路机电系统检测技术要求

2020-04-01 发布

2020-04-01 实施

贵州省交通运输厅 发布

贵州省高速公路机电系统检测技术要求

主编单位：贵州交通信息与应急指挥中心

中设设计集团股份有限公司

批准部门：贵州省交通运输厅

实施日期：2020年04月01日

贵州省交通运输厅文件

黔交建设（2020）27号

省交通运输厅 关于印发《贵州省高速公路机电系统实施指南》 《贵州省高速公路机电系统检测技术要求》 的通知

各有关单位：

为了指导、规范我省高速公路机电系统的建设、运行以及维护管理，省交通运输厅组织贵州交通信息与应急指挥中心等单位编写了《贵州省高速公路机电系统实施指南》（编号：JTT 52/01-2020）和《贵州省高速公路机电系统检测技术要求》（编号：JTT 52/02-2020），现印发给你们。

指南自2020年4月1日起施行，原《贵州省高速公路机电系统实施指南(试行)》、《贵州省高速公路机电系统实施方案(试行)》、《贵州省高速公路机电系统入网检测标准(试行)》同时废止，请认真贯彻执行。

请在实践中注意积累资料，总结经验，及时将发现的问题和修改意见函告厅建设管理处。

- 附件：1. 贵州省高速公路机电系统实施指南
2. 贵州省高速公路机电系统检测技术要求



(此件公开发布)

(联系人：省交通运输厅 邹飞 联系电话：0851-85992313；
邮 箱：gzgljssndhz@126.com。)

前 言

本标准参照《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》（JTG F80/2-2004）编制，是贵州省高速公路机电项目进行检测的依据。

本要求共分四章，主要内容包括：总则、机电系统关键材料进场抽样检测、机电系统关键设备检测、机电系统并网运行入网检测等。

本要求施适应我省高速公路及交通工程建设迅速发展的需要制定的，对指导全省高速公路机电工程检测工作、提高技术水平和确保工程质量具有重要意义。

在执行本要求过程中，希望各单位结合工程实践，总结经验，积累资料。如发现修改和补充之处，请及时将意见和有关资料函告贵州省路网中心（联系电话0851-85992656）。

批准单位：

贵州省交通运输厅

编制单位：

贵州交通信息与应急指挥中心

中设设计集团股份有限公司

主要起草人：

杨 霖 陈 勇 张佳荣 王一屹 龚 睿 赵 阳 张 旭 罗 飞

张维苏 曹 玫 李海文 王峥嵘 刘 洋 刘 彦 方正峰

目 录

前 言.....	i
第 一 章 总则.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 适用范围.....	1
1.3 与其他标准规范的关系.....	1
第 二 章 机电系统关键材料设备进场抽样检测.....	2
2.1 一般规定.....	2
2.1.1 编制说明.....	2
2.1.2 抽样检测应具备的条件.....	2
2.1.3 组批原则.....	2
2.1.4 抽样明细及抽样方法.....	2
2.2 关键材料设备要求.....	3
2.2.1 隧道照明灯具（LED 灯）.....	3
2.2.2 电力电缆.....	4
2.2.3 高密度聚乙烯硅芯塑料管.....	4
2.2.4 集束管.....	5
2.2.5 镀锌钢管（消防、普通）.....	5
2.2.6 钢塑复合压力管.....	6
2.2.7 管箱.....	6
第 三 章 机电系统关键设备进场抽样检测.....	8
3.1 一般规定.....	8
3.1.1 编制说明.....	8
3.1.2 检测前应具备的条件.....	8
3.2 监控系统主要设备要求.....	8
3.2.1 车辆检测器.....	8
3.2.2 气象检测设备.....	10
3.2.3 大屏幕显示系统.....	12
3.2.4 视频传输设备.....	13
3.2.5 摄像机.....	14

3.2.6 可变标志.....	14
3.2.7 车道控制标志.....	16
3.2.8 隧道可编程控制器.....	17
3.2.9 火灾报警系统.....	18
3.2.10 环境检测设备.....	19
3.2.11 视频事件检测设备.....	20
3.2.12 以太网交换机.....	21
3.2.13 收费服务器.....	22
3.2.14 联网收费软件.....	22
3.2.15 电子不停车收费系统（RSU、OBU）.....	22
第 四 章 机电系统并网运行入网检测.....	23
4.1 一般规定.....	23
4.1.1 编制说明.....	23
4.1.2 检测前应具备的条件.....	23
4.1.3 抽样原则.....	23
4.2 监控系统并网运行检测.....	24
4.2.1 监控系统网络.....	24
4.2.2 路段监控分中心系统.....	25
4.2.3 基层监控单元系统.....	26
4.2.4 视频联网要求.....	28
4.3 通信系统并网运行检测.....	30
4.3.1 传输网系统.....	30
4.3.2 业务网系统.....	34
4.3.3 支撑网系统.....	36
4.3.4 通信光缆.....	41
4.3.5 通信电源系统.....	43
4.4 收费系统并网运行检测.....	44
4.4.1 供电系统.....	44
4.4.2 联网收费网络系统.....	44
4.4.3 路段收费分中心.....	45
4.4.4 收费站.....	46

4.4.5 收费车道.....	49
4.4.6 ETC 门架系统.....	51

第一章 总则

1.1 目的

为规范贵州省高速公路机电系统关键设备的使用,统一贵州省高速公路机电系统关键技术要求,促使机电设备和软件的接口、协议、关键性能满足贵州省高速公路机电系统并网的统一要求,促使机电系统并网后长期稳定高效运行。

1.2 适用范围

适用于贵州省高速公路新建和改扩建路段机电系统关键设备的施工过程抽样检测、入网检测和系统并网运行检测。

1.3 与其他标准规范的关系

本标准涉及的高速公路机电系统及设备除应符合本标准外,还应符合国家 and 行业现行有关标准、规范的规定。

第二章 机电系统关键材料设备进场抽样检测

2.1 一般规定

2.1.1 编制说明

纳入本章检测范围的关键材料设备主要是机电系统施工中隐蔽工程涉及的硅芯管、电缆、消防镀锌钢管等材料，以及直接或间接影响营运环境的隧道照明灯具等设备，针对不同材料设备，给出了抽样单位数量。后期将根据贵州省高速公路机电系统的建设、运营管理特点对材料设备的种类进行适当调整。

2.1.2 抽样检测应具备的条件

按本标准抽样检测的机电系统关键材料设备，均应符合有关产品标准、规范或合同的要求，并有具有相关资质的第三方检测机构出具的检测报告和生产单位出具的产品出厂检验合格证明。

2.1.3 组批原则

1) 机电系统不同标段、不同产品品牌、不同规格型号的产品应分别组批。

2) 同一标段、同一品牌、相同规格型号的产品可根据产品进场时间和数量组成一批或多批。具体组批的原则可按对应的产品标准执行。

2.1.4 抽样明细及抽样方法

序号	产品名称		单位	抽样单位	抽样方法
1	隧道照明灯具	LED 灯	套	1	根据不同的产品品牌，选择功率最大的和用量最多的分别随机抽取 1 组。
2	电力电缆	阻燃	米	按需	根据不同的产品品牌，每种品牌选择用量最多的三种型号，随机抽取 1 组。
		耐火	米	按需	根据不同的产品品牌，每种品牌选择用量最多的三种型号，随机抽取 1 组。
		其它	米	2m×3 段	根据不同的产品品牌，每种品牌选择线径最大的三种型号和用量最大三种型号，分别随机抽取 1 组。

序号	产品名称		单位	抽样单位	抽样方法
3	高密度聚乙烯硅芯塑料管	管材	盘	1.5m*10 段 1.5m*3 段	同品牌、同型号、进场时间基本相同的组成一批，每批不大于 250 盘。选一个颜色抽 1.5m*10 段，其它颜色抽 1.5m*3 段。
		管接头	套	6	同品牌、同型号、进场时间基本相同的组成一批，随机抽取 1 组。
4	集束管	管材	盘	1.2m*6 段	同品牌、同型号、进场时间基本相同的组成一批，随机抽取 1 组。
5	消防镀锌钢管		套	0.6m*3 段	根据不同的产品品牌，每种品牌选择用量最多两种型号，随机抽取 1 组。
	消防管（涂塑管）		套	0.6m*3 段	根据不同的产品品牌，每种品牌选择用量最多两种型号，随机抽取 1 组。
6	钢塑复合压力管		套	1m*3 段	根据不同的产品品牌，每种品牌现场随机抽取 1 组。
7	管箱		套	0.6m*3 段	根据不同的产品品牌，每种品牌现场随机抽取 1 组。

2.2 关键材料设备要求

2.2.1 隧道照明灯具（LED 灯）

项次	检测项目	技术要求
1	外观质量	产品构件应完整，装配牢固、结构稳定、边角过渡圆滑、无飞边、无毛刺。灯壳及安装连接件应无明显变形、凹凸等缺陷，配光组件无损伤。
2	初始光效	不低于 85lm/W。
3	噪声	灯具的噪声功率级不高于 55dB（A）。
4	显色指数	不小于 60。
5	光度性能	符合设计要求。
6	防眩性能	符合设计要求。
7	电磁兼容性能	静电放电抗扰度、辐射电磁场抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合 JT/T817-2011 的要求。
8	电气安全性能	绝缘电阻、电气强度、接触电阻、电网波动应符合要求。
9	外壳防护等级	不低于 IP65 级。
10	环境适应性	耐高低温、耐湿热、耐温度交变、耐机械振动、耐盐雾腐蚀应符合 JT/T817-2011 的要求。
11	调光功能	发光亮度可调节。
12	功率因数	不低于 0.9。
13	相关色温	应在 3000K-5000K 之间。

14	初始光通量	符合设计要求。
----	-------	---------

注：参照《公路 LED 照明灯具》JT/T 939-2014 的规定。

2.2.2 电力电缆

项次	检测项目	技术要求
1	绝缘厚度	根据电缆类型及规格确定
2	导体结构	根据电缆类型及规格确定
3	绝缘电阻	根据电缆类型及规格确定
4	护套厚度	根据电缆类型及规格确定
5	导体电阻	根据电缆类型及规格确定
6	耐火特性	根据电缆类型及规格确定
7	老化试验	根据电缆类型及规格确定

注：参照 GB/T 5013-2008、GB/T 5023-2008、GB/T19666-2005 等的规定。

2.2.3 高密度聚乙烯硅芯塑料管

项次	检测项目	技术要求	
1	外观	颜色均匀一致；内外表面应规整、光滑；无塌陷、孔洞、撕裂痕迹等缺陷；截面应光亮，无气泡、裂痕、沙眼、杂质等缺陷；硅芯管内外壁应紧密熔结、无开脱现象。	
2	规格尺寸	外径 (mm)	40 (0, +0.4)
		壁厚 (mm)	$3.5^{+0.35}_{-0.20}$
		不圆度 (%)	≤3.5 (绕盘后)
3	外壁硬度 (HD)	≥59	
4	内壁静摩擦系数	≤0.25	
5	拉伸强度 (MPa)	≥21	
6	断裂伸长率 (%)	≥500	
7	最大牵引负荷 (N)	≥8000	
8	冷弯曲半径	在 (-20±2) °C 的温度下，保持 2h，经半径 400mm 的冷弯试验后，试样应无开裂和明显应力发白现象。	
9	环刚度 (kN/m ²)	≥50	
10	复原率 (%)	垂直方向加压至外径变形量为原外径的 50% 时，立即卸载。	试样不破裂、不分层。
			10min 外径能自然恢复到原来的 85% 以上。
11	耐落锤冲	常温	温度 23 °C，高度 2m，用 15.3kg 重锤冲击 10 个试样，应 9 个

项次	检测项目		技术要求
	击性能		以上无开裂现象。
		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	与管接头的连接力(N)		≥6700
13	纵向回缩率(%)		≤3.0
14	抗裂强度(Mpa)		≥2.0，无明显鼓胀、无渗漏、不破裂

注：上表以型号 $\phi 40/33$ 为例，参照《公路地下通信管道高密度聚乙烯硅芯塑料管》JT/T 496-2018 的规定。

2.2.4 集束管

项次	检测项目		技术要求
1	外壁硬度(HD)		≥59
2	拉伸强度(MPa)		≥21
3	断裂伸长率(%)		≥500
4	环刚度(kN/m ²)		≥40
5	复原率(%)		垂直方向加压至外径变形量为原外径的 50%时，立即卸载。 试样不破裂、不分层。 10min 外径能自然恢复到原来的 85%以上。
6	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。
		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。
7	纵向回缩率(%)		≤3.0
8	脆化温度(℃)		-75℃
9	耐环境应力开裂		48h，失效率≤20%

注：上表以型号 $\phi 38/33$ 为例，参照《公路地下通信管道高密度聚乙烯硅芯塑料管》JT/T 496-2018 的规定。

2.2.5 镀锌钢管（消防、普通）

项次	检查项目		技术要求
1	外观质量		外表面色泽均匀、无明显划伤、气泡，无针眼、脱皮和其他影响使用的缺陷。内表面光滑，无斑点、异物、异味、无针眼，无裂纹。
2	外形尺寸(mm)	钢管外径	符合设计要求。
		壁厚	符合设计要求。
3	镀锌层附着量	涂层测厚仪法(μm)	应符合设计及 GB/T18226-2015 的要求。

4	抗拉强度 Rm (MPa)	≥370
5	下屈服强度 ReL (MPa)	≥235
6	断后伸长率 A (%)	≥20
7	镀锌层附着性	应符合设计及 GB/T18226-2015 的要求。
8	镀锌层均匀性	应符合设计及 GB/T18226-2015 的要求。

注：上表以钢号 Q235B 为例，参照《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015 的规定。

2.2.6 钢塑复合压力管

项次	检测项目		技术要求
1	外观质量		外表面色泽均匀、无明显划伤、气泡，无针眼、脱皮和其他影响使用的缺陷。内表面光滑，无斑点、异物、异味、无针眼，无裂纹。
2	外形尺寸 (mm)	平均外径	$110.0 \leq d_{em} \leq 110.9$
		内层聚乙（丙）烯最小厚度	≥1.8
		钢带最小厚度	≥0.7
		外层聚乙（丙）烯最小厚度	≥1.3
		管壁厚度	$5.0^{+0.9}_{-0.2}$
3	受压开裂稳定性		将长度为 100mm±10mm 的试样，在 10s~15s 内压至公称外径为 50%，试样应无裂纹和开裂现象。
4	层间粘结强度		经 $\Phi A=94.0\text{mm}$, $\Phi B=121.0\text{mm}$ 扩口工具扩口后在常温下放置 24h 后，内外层聚乙（丙）烯与钢层之间无分离现象。
5	钢管焊缝强度		经 $\Phi A=94.0\text{mm}$, $\Phi B=121.0\text{mm}$ 扩口工具扩口后，钢管对焊缝或钢带的任何地方无撕裂现象。
6	氧指数 (%)		≥26
7	环刚度 (KN/m ²)		≥8.0 (电力电缆保护套管用复合管)

注：上表以规格尺寸 PSP-B-(PE).110×5.0-1.25 为例，实际工作根据具体型号及规格参照 CJ/T 183-2008《钢塑复合压力管》。

2.2.7 管箱

项次	检查项目		技术要求
1	外观质量		产品表面光滑平整、色泽均匀、不得有起皱、裂纹、颗粒、流胶、树脂剥落、纤维裸露和表面发黏等缺陷；含胶量均匀、固化稳定，无分层，单件产品面积不得大于 100mm ² ，单个最大面积不得大于 15mm ² 。
2	外形尺寸	长度	——
		宽度	250±5

	(mm)	高度		150±5
		厚	箱体	2.0 ^{+0.2} _{-0.2}
			盖板	—
3	拉伸强度 (MPa)		≥560	
4	弯曲强度 (MPa)		≥720	
5	冲击强度 (KJ/m ²)		≥200	
6	密度 (g/cm ³)		≥1.9	
7	巴柯尔硬度		≥45	
8	负荷变形温度 (°C)		≥150	
9	氧指数 (%)		≥28	

注：上表以外形尺寸 PCT 250×150×2 为例，玻璃钢管箱参照《公路用玻璃纤维增强塑料产品 第2部分：管箱》GB/T 24721.2-2009 的规定。聚氨酯管箱参照《公路用钢网复合型玻璃纤维增强塑料管箱》JT/T800-2011 的规定。

第三章 机电系统关键设备进场抽样检测

3.1 一般规定

3.1.1 编制说明

3.1.1.1 关键设备

纳入本章检测范围的关键设备主要为机电系统的主要信息发布及采集设备，主要的信息传输通道、节点、汇集、存储设备，以及影响联网收费后系统安全、稳定的设备。

3.1.1.2 关键技术指标

设备的主要检测技术指标选取了与设备有关的检测项目，如设备基本性能要求、软件的通信接口、协议等；根据贵州省高速公路运营管理特点、需求，选取的设备主要包括监控系统的外场监控设备、通信系统的传输设备、收费系统的车道设备、交换机等。

3.1.2 检测前应具备的条件

按本要求进行检测的机电产品，均应符合国家有关行业产品标准、规范或合同的要求，并有符合国家认可标准要求的质检机构出具的检测报告和出厂合格证。

3.2 监控系统主要设备要求

3.2.1 车辆检测器

3.2.1.1 环形线圈车辆检测器

项次	检测项目	技术要求
1	结构要求	1. 产品结构应简单、牢靠，满足使用要求，安装调节方便。 2. 安装连接件应有足够强度，其活动零件应灵活、无卡滞现象，无明显变形和凹凸不平等缺陷。
2	外观质量	1. 检测器的外壳上不应有凹坑、划伤、变形和裂缝等。涂层应平整均匀、颜色一致，不应有气泡和龟裂等缺陷。 2. 检测器机身上的铭牌、标志、文字、符号等应清晰、牢固、端正，不易脱落。

项次	检测项目	技术要求
3	绝缘电阻	产品的电源接线端子与机壳的绝缘电阻应不小于 100M Ω 。
4	电气强度	在产品的电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz、有效值 1500V 正弦交流电压，历时 1min，应无闪络或击穿现象。
5	安全接地	产品应设安全保护接地端子，接地端子与机壳（包括带电部件的金属外壳）连接可靠，接地端子与机壳的连接电阻应小于 0.1 Ω 。
6	电源适应性	在以下条件下应可靠工作：电压 交流 220 \times （1 \pm 15%）V，频率：50Hz \pm 2Hz。
7	防水与防尘	产品应采取必要的防雷电和过电压保护措施，采用的接口、元器件和防护措施应符合有关标准要求。其防雨、防尘等级不低于 IP55。

注：参照《环形线圈车辆检测器》GB/T26942-2011 的规定。

3.2.1.2 微波车辆检测器

项次	检测项目	技术要求
1	结构	1. 检测器结构应简单、牢固，满足使用要求，安装调节方便。 2. 安装连接件应有足够强度，并应设置垂直、水平角度调节机构，以便于安装施工。其活动零件应灵活，无卡滞现象，无明显变形、凹凸不平等缺陷。
2	外观	1. 检测器外壳上不应有明显凹痕，划伤及影响使用的变形、裂缝，镀层应光滑平整，颜色一致，不得有皱纹、气泡和龟裂等缺陷。 2. 检测器机身上的铭牌、文字、符号应清晰、端正、牢靠，在正常工作环境中，在检测器整个寿命期间不得脱落，也不易被磨损或擦除。
3	绝缘电阻	检测器的电源接线端子与机壳之间的绝缘电阻在正常状态下，应不小于 100M Ω 。
4	介质强度	检测器的电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz、有效值 3000V 正选交流电，历时 1min，应无飞狐和击穿等现象。
5	电源适应性	在规定的电压变化范围内能够正常工作
6	存储容量	至少能存储 24h 基本数据；
7	防水、防尘	应满足 GB4208 的 IP65 等级。
8	环境适应性能	在如下户外环境中能够正常工作： 温度：-15 $^{\circ}$ C \sim +60 $^{\circ}$ C；

注：参照《交通信息采集 微波车辆检测器》GB/T20609-2009 的规定。

3.2.1.3 视频车辆检测器

项次	检测项目	技术要求
1	外观及构件	1. 检测器的外壳上不应有凹坑、划伤、变形和裂缝等。镀层应光滑平整，颜色应均匀一致，不得有皱纹、起泡和龟裂等缺陷。 2. 检测器机身上的铭牌、标志、文字、符号等应合理、清晰、端正、牢固、不得脱落，不得磨损。 3. 检测器结构应简单、牢靠、满足使用要求，安装调节方便。 4. 安装连接件应设置垂向、横向角度可调节的机构，以便于安装施工；其活动零件应灵活、无卡滞现象，无明显变形、凹凸不平等缺陷。
2	绝缘电阻	检测器的电源接线端子与机壳之间的绝缘电阻在正常状态下，应不小于 100MΩ；在湿热状态下应不小于 2MΩ。
3	电气强度	检测器的电源接线端子与机壳之间应能承受频率为 50Hz，有效值为 3000V 的正弦交流电压，历时 1min，不应产生飞弧或击穿等现象。
4	接地与防雷	检测器应按 YD2011 的规定进行接地与防雷设计。检测器应具有有良好的接地系统，接地电阻应不大于 10Ω；采用必要的防雷电和过电压保护措施，检测器天线应处于避雷针保护范围之内。
5	耐温度变化	检测器应能耐温度循环变化的影响，温度从室温到低温 -25℃（或 -40℃），再经室温到高温 70℃（或 85℃）回到室温为 1 一个循环。接着再到低温 -25℃（或 -40℃）开始第 2 个循环，共进行 5 次循环，最后在高温中取出，在大气中温度恢复到室温后，检测器应能启动，能正常工作，逻辑正确，并无其它损坏。
6	防水与防尘	检测器应采取密封措施，防止雨、雪、其他水和灰尘等进入内部产生有害影响。外壳的防护等级应符合 GB4208 规定的 IP65 级。

注：参照《交通信息采集 视频车辆检测器》GB/T24726-2009 的规定。

3.2.2 气象检测设备

气象检测数据应直接传输至省公路交通气象中心平台。

项次	检测项目	技术要求
1	外观	能见度检测器表面应平整、光滑、清洁，无毛刺、蚀点、划痕，无永久性污渍。镀覆件表面色均匀，不应有起泡；涂层不应有脱落，标志应清晰耐久。
2	能见度	1. 测量范围 10~2000m，分辨力 1m，准确度±10%（测

项次	检测项目	技术要求
		量范围 $L \leq 1500\text{m}$)。 2. 测量范围 10~10000m, 分辨力 1m, 准确度 $\pm 20\%$ (测量范围 $L > 1500\text{m}$) 。
3	气温	测量范围 $-50 \sim +50^{\circ}\text{C}$, 分辨力 0.1°C , 准确度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。
4	相对湿度	1. 测量范围 5~100%, 分辨力 1%, 准确度 $\pm 3\%$ ($\leq 80\%$)。 2. 测量范围 5~100%, 分辨力 1%, 准确度 $\pm 5\%$ ($> 80\%$)。
5	风速	测量范围 0~60m/s, 分辨力 0.1m/s, 准确度 $\pm (0.5+0.03V)\text{m/s}$ 。
6	风向	测量范围 $0 \sim 360^{\circ}$, 分辨力 3° , 准确度 $\pm 5^{\circ}$ 。
7	降水	1. 测量范围 0~4mm/min, 分辨力 0.1mm, 准确度 $\pm 0.4\text{mm}$ ($\leq 10\text{mm}$)。 2. 测量范围 0~4mm/min, 分辨力 0.1mm, 准确度 $\pm 4\%$ ($> 10\text{mm}$)。
8	路表温度	测量范围 $-50 \sim +80^{\circ}\text{C}$, 分辨力 0.1°C , 准确度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。
9	路面状况	应准确区分干燥、潮湿、积水、积雪/结霜、结冰等路面状态。
10	服务功能	1. 告警与提示功能; 2. 远程维护功能。
11	扩展功能	历史数据保存功能及现场转存功能。
12	数据格式和通信协议和接口	满足《贵州省公路交通气象观测站与省中心通信协议》(黔路网〔2017〕27号)要求
13	开机稳定工作时间和工作方式	开机稳定工作时间: 不大于 15min; 连续工作方式。
14	数据传输性能	24h 观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-8}$
15	环境适应性	在下列条件下, 能见度检测器应能正常工作: 1. 环境温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$; 2. 相对湿度: 不大于 95% (30°C); 3. 大气压力: $55\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$
16	绝缘电阻	使用市电的公路交通气象观测站, 电源初级电路和机壳间绝缘电阻应不小于 $2\text{M}\Omega$ 。使用 12V 直流电源供电的公路交通气象观测站, 电源初级电路和机壳间绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ 。
17	接地电阻	1. 主控机箱内部应设有弱电防雷保护系统, 气象观测站点顶部需要安装避雷针, 并与基础防雷接地系统有效连接。防雷接地电阻应不大于 10Ω 。 2. 应设安全保护接地端子, 接地端子与机壳(包括带

项次	检测项目	技术要求
		电部件的金属外壳)应连接可靠,接地端子与机壳的连接电阻应不大于 4Ω。
18	抗电强度	电源引入端子与机壳之间应能承受直流或正弦交流有效值为 1500V 的电压,历时 1min 应无击穿和飞弧现象。
备注	局地站的能见度仪测量范围选用 10~2000m 量程即可,普通站的能见度仪兼具能见度预报预警功能,应采用 10~10000m 量程。	

注:参照《贵州省道路交通气象服务规范》DB52/T 756-2012 的规定。

3.2.3 大屏幕显示系统

大屏幕显示系统产品更新换代较快,当前主流使用产品为液晶拼接屏,本标准主要对液晶拼接屏的产品做出具体规定,其他产品依据设计要求或相关产品标准进行检验。

项次	检测项目	技术要求
1	图像格式	可显示 480i、480p、576i、576p、720i、720p、1080i、1080p 格式的图像。
2	信号源	能接驳各种常用视频信号源,包括复合视频(NTSC/PAL/SECAM),标准视频信号以及计算机输出的 RGB 信号。
3	屏幕亮度及均匀度	平均亮度 $\geq 700\text{cd}/\text{m}^2$,均匀度不得低于 90%。
4	拼接控制器	多屏拼接控制器必须有中文操作平台,并完全具有对各种信号源输入窗口的汉字正确显示的能力。
		多屏拼接控制器输出通道支持分辨率为: 640×480~1920×1080。
		多屏拼接控制器输出到大屏幕显示系统上的视频图像窗口、RGB 信号窗口和来自网络上的工作站信号可以多画面多层次叠加、覆盖,每个视频窗口均未实时、真彩显示,任意放大、缩小和移动,相互不受影响;可以切换成整屏一路显示,分屏多路显示和跨屏显示。
		操作员可以在屏幕的任意位置打开多个活动窗口,显示不同的输入信号,同时具有足够的控制速度,反映时间小于 1s。
		应是开发式系统,直接与网络连接,可以平滑地连接并且兼容 UNIX、Windows 等不同的操作系统。
		接口为 10M/100M 自适应以太网接口。

注：参照《LED显示屏通用规范》 SJ/T 11141-2017 的要求。

3.2.4 视频传输设备

视频传输设备主要包括：视频光端机。

项次	检测项目		技术要求
1	材料和外观		设备外壳应采用金属材料，并经过防腐处理；设备构件应完整、装配牢固、结构稳定，边角过渡圆滑，无飞边、无毛刺；安装连接件应便于安装施工，室内设备宜采用标准机架安装结构，室外设备宜采用轻便结构，便于在室外机箱中安装。
2	绝缘电阻		电源引入端子与机壳之间， $\geq 100M\Omega$
3	抗电强度		电源引入端子与机壳之间应能承受正弦交流有效值为1500V的电压，历时1min应无闪络和击穿现象。
4	安全接地		产品应设安全保护接地端子，接地端子与机壳连接可靠，接地端子与机壳的接触电阻应小于 0.1Ω
5	电源适应性		在以下条件下应可靠工作：电压：交流 $(220\pm 15\%)V$ ，频率： $(50\pm 2)Hz$
6	短路保护		设备供电线路的项线应设置过电流保护装置，能切断可能流过的最大故障电流（包括短路电流）。
7	与交流电网电源的连接		设备应具有能与电源做永久连接的接线端子或能利用三针阳性插头与电源连接的不可拆卸的电源线，以确保设备能安全可靠地与交流电网电源连接。
8	防护性能		应不低于IP55。
9	耐温度交变性能		将整个产品在通电工作状态下放入温度交变试验箱中，在高温 $+70^{\circ}C$ 条件下保持4h，在2min内转移到低温 $-40^{\circ}C$ 条件下保持4h，在2min内转移到高温 $+70^{\circ}C$ 条件下，如此共循环5次。试验期间和试验结束后，设备应能够正常工作；设备的结构件包括印刷电路板不应产生变形和其它损伤。
10	高清数字视频传输系统	Y信号输出幅度	$(1.0\pm 10\%)VP-P$ （包括同步信号）
11		PR信号输出幅度	$(\pm 0.35\pm 10\%)V$
12		PB信号输出幅度	$(\pm 0.35\pm 10\%)V$
13		Y信号幅频特性	30MHz带宽内 $\pm 3dB$

项次	检测项目		技术要求
14		Y、PB、PR 信号线性失真	$\leq 5\%$
15		亮度通道线性响应	$\leq 3\%$
16		Y/PB、Y/PR、PB/PR 信号时延差	± 10
17		Y、PB、PR 信号信噪比	$\geq 56\text{dB}$

注：1~9 项只适用于视频光端机。

注：参照《视频光端机》JT/T 830-2012 的规定。

3.2.5 摄像机

视频图像应按要求传输至区域中心，并上传至省监控中心平台。

项次	检测项目	技术要求
1	外观	外观应无明显机械损伤、涂覆层剥落、锈蚀现象，前后面板的标志和文字字迹应清晰；控制机构应灵活，紧固部位应无松动，塑料件应无起泡、裂开、变形以及灌注物应无溢出现象。
2	绝缘电阻	I 类设备 $\geq 2\text{M}\Omega$ ，II 类设备 $\geq 4\text{M}\Omega$ 。
	抗电强度	历时 1min 抗电强度试验，不允许出现击穿和飞弧。
4	电、光性能	符合 GB/T 16697 中 4.1 的要求。
5	气候环境适应性	符合 GB/T 16697 中 4.4.1 的要求。
6	机械环境适应性	符合 GB/T 16697 中 4.4.2 的要求。
7	视频字符叠加	符合《关于高速公路监控联网平台视频图像字符叠加信息要求的通知》（黔交路网[2015]13 号）
8	接口协议	符合关于发布《贵州省交通运输行业高清视频联网技术要求（试行）》的通知（黔交科教[2014]13 号）

3.2.6 可变标志

高速公路可变信息标志（门架式、悬臂式、立柱式）、服务区 LED 信息显示屏、可变限速标志、交通信号灯均参照本节执行。

项次	检测项目	技术要求
----	------	------

项次	检测项目	技术要求
1	材料要求	1. 外壳采用轻质材料，且稳固； 2. 单粒发光二极管法额定电流时法向发光强度：红色 $\geq 3000\text{mcd}$ ；黄色 $\geq 5500\text{mcd}$ ；绿色 $\geq 6000\text{mcd}$ ；蓝色 $\geq 2000\text{mcd}$ ； 3. 发光二极管的半强角 $\theta_{1/2} \geq 11.5^\circ$ 。
2	结构尺寸	1. 显示屏应为可拆装式模块化结构。汉字宜采用 24×24 点阵或 32×32 字符，字符形状应与 GB 5768.2 要求一致。 2. 像素的结构排列间距可根据设计亮度调整，图像标志达到白平衡时的设计亮度或文字标志的最大设计亮度应不小于 $8000\text{cd}/\text{m}^2$ ； 3. 像素间距允许误差 $\pm 1\text{mm}$ ，不平整度 $\leq 2\text{mm}/\text{m}^2$ 。
3	外观质量	产品构件应完整、装配牢固、结构稳定，边角过渡圆滑，无飞边、无毛刺；安装连接件应设置可调节标志视认角度的机构，以便于安装施工；其活动零件应灵活、无卡滞现象，机壳及安装连接件应无明显变形、凹凸等缺陷；外壳(包括控制箱)及连接件的防护层色泽应均匀、无划伤、无裂痕、基体裸露等缺陷，其性能指标应符合 GB/T 18226 的规定。
4	视认性能	1. 视认角：视认角应 $\geq 30^\circ$ ； 2. 视认距离：静态视认距离应不小于 250m；动态视认距离应不小于 210m。
5	绝缘电阻	产品的电源接线端子与机壳的绝缘电阻应不小于 $100\text{M}\Omega$
6	电气强度	在产品的电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz、有效值 1500V 正弦交流电压，历时 1min，应无火花、飞弧和击穿现象
7	安全接地	产品应设安全保护接地端子，接地端子与机壳连接可靠，接地端子与机壳的接触电阻应小于 0.1Ω ；
8	电源适应性	在以下条件下应可靠工作：电压 交流 $220\text{V} \pm 15\%$ ，频率： $50\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$
9	防护性能	产品采取的防雨、防尘措施，外壳的防护等级不低于 IP65。
10	通信接口与规程	接口：机械接口应使用 25 针 RS-232C 阴性插座和四针 RS-485 阳性插座，该两种接口的电气性能应符合相应标准的要求；接口与外部的连接应便于安装和维护，并采取防水、防尘等措施。 通信规程：按 JT/T 606.1 或 JT/T 606.3； 通信方式：异步，全双工。 通信速率： $600\text{bit}/\text{s} \sim 19200\text{bit}/\text{s}$ 。 在满足上述条件下，生产企业可以提供其它接口和规程，但应向需方提供详细的接口参数和规程，以便与系统连接。
11	功能要求	1. 应至少显示 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 90, 100, 110, 120 等内容，并且能控制全亮与全灭，像素在关闭状态时，不应产生微光。

项次	检测项目	技术要求
		<p>2. 在脱离系统控制时，通过人工方式亦能显示以上的内容。</p> <p>3. 经通信接口接入系统后，应能接受系统或主控单元的控制，按系统或主控单元的命令正确显示相应的内容或把工作状态上传给系统或主控单元。</p> <p>4. 产品应设置自检功能和工作状态指示灯。通过自检功能，将各像素的工作情况、通信接口的通信性能(误码率)以及其他工作单元的状态正确检测出来，在工作状态指示灯上显示并上传给主控单元；</p> <p>5. 可变信息标志应设置环境照度检测装置，根据环境照度调整像素的发光强度，以避免夜间照度较低时形成眩光，影响信息的视读。夜间亮度：黄色 150 ± 10，红色 105 ± 10，绿色 180 ± 10，蓝色 70 ± 10。</p>
12	环境适应性能	耐低温性能、耐高温性能、耐湿热性能、耐温度交变性能、耐机械振动性能、耐盐雾腐蚀性能、耐候性能应符合相关产品标准的要求。

注：参照《高速公路 LED 可变信息标志》GB/T 23828-2009、《高速公路 LED 可变限速标志》GB 23826-2009、《交通信号灯》GB 14887-2011 的规定。

3.2.7 车道控制标志

高速公路收费站车道控制标志、隧道车道指示标志均可参照本节执行。

项次	检测项目	技术要求
1	材料要求	<p>1. 外壳在保证结构稳定的条件下，宜采用轻质材料或非金属材料，以减少自身重量和增加抗腐蚀能力；</p> <p>2. 单粒发光二极管法额定电流时法向发光强度：红色 $\geq 3000\text{mcd}$；绿色 $\geq 4500\text{mcd}$；</p> <p>3. 发光二极管的半强角 $\theta_{1/2}$ 用于收费广场 $\geq 30^\circ$，用于匝道收费站和其他路段的 $\geq 12.5^\circ$。</p>
2	结构尺寸	<p>1. 视场角 1° 时的笔画平均亮度：红色 $\geq 4000\text{cd/m}^2$，绿色 $\geq 5000\text{cd/m}^2$</p> <p>3. 像素间距允许误差 $\pm 1\text{mm}$，不平整度 $\leq 2\text{mm/m}^2$。</p>
3	外观质量	产品构件应完整、装配牢固、结构稳定，边角过渡圆滑，无飞边、无毛刺；安装连接件应设置可调节标志视认角度的机构，以便于安装施工；其活动零件应灵活、无卡滞现象，机壳及安装连接件应无明显变形、凹凸等缺陷；外壳(包括控制箱)及连接件的防护层色泽应均匀、无划伤、无裂痕、基体裸露等缺陷。
4	视认性能	<p>1. 视认角：在距离标志 100m 处，视认角应 $\geq 30^\circ$；</p> <p>2. 视认距离：静态视认距离应不小于 300m；动态视认距离应不小于 250m。</p>

项次	检测项目	技术要求
5	绝缘电阻	产品的电源接线端子与机壳的绝缘电阻应不小于 100M Ω
6	电气强度	在产品的电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz、有效值 1500V 正弦交流电压，历时 1min，应无火花、飞弧和击穿现象
7	安全接地	产品应设安全保护接地端子，接地端子与机壳连接可靠，接地端子与机壳的接触电阻应小于 0.1 Ω ；
8	电源适应性	在以下条件下应可靠工作：电压 220V \pm 15%，频率：50Hz \pm 2Hz
9	防护性能	产品采取的防雨、防尘措施，外壳的防护等级不低于 IP55。
10	功能要求	1. 显示功能：显示红色叉号和绿色垂直向下的箭头。 2. 调光功能：LED 车道控制标志设置环境照度检测装置，根据环境照度调整光源的发光强度，以避免夜间照度较低时形成眩光，调光等级不少于三级。
11	环境适应性	耐低温性能、耐高温性能、耐机械振动性能、耐盐雾腐蚀性能、耐候性能应符合 JT/T 597-2004 的要求。

注：参照《LED 车道控制标志》JT/T 597-2004 的规定。

3.2.8 隧道可编程控制器

项次	检测项目	技术要求
1	功能测试	监控系统中的应用功能：隧道可编程控制器是隧道监控系统中区域控制器的中央处理单元，通过与交通监控设施、火灾报警设施、通风设施、照明设施、风速风向检测器、能见度检测器、温度监测器和有害气体浓度检测器等检测和控制单元的数据通讯，完成系统的逻辑功能
2	机箱防护性能试验	产品应采取必要的防雷电和过电压保护措施，采用的接口、元器件和防护措施应符合有关标准要求。其防雨、防尘等级不低于 IP65。
3	机箱防腐涂层试验	1. 机箱外壳宜采用不小于 1.5mm 厚度的冷轧钢板或机械强度相当的户外型材料； 2. 有机防腐涂层厚 \geq 0.076mm； 3. 镀锌防腐层厚度 \geq 44 μ m； 4. 镀铝防腐层厚度 \geq 44 μ m； 5. 机箱其他组件相关要求应符合 GB/T18226 的规定
4	结构稳定性能试验	落地或隧道洞壁内安装的机箱，其质量大于 25kg 时，工作及检修状态下不应倾倒
5	耐恒定作用力试验	机箱外壳承受一定外应力时，箱体表面不应出现损伤、龟裂、凹痕和掉落碎片等现象
6	耐机械冲击力试验	机箱受到一定外冲击力时，产品功能正常，结构不受影响，零部件无松动

项次	检测项目	技术要求
7	布线保护与端接测试	机箱内部布线应以适当方式联机、支撑、夹持或固定，线控户口和线槽折角应平滑、无锋利棱角；电源、信号、地线等线缆的端接装置应保证产品正常使用时，连接点不会发生位移、松动和脱落，且连接点之间的爬电距离和电气间隙应符合 GB4943 的规定
8	绝缘电阻试验	产品的电源接线端子与机壳的绝缘电阻应不小于 100M Ω
9	抗电强度试验	在产品的电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz、有效值 1500V 正弦交流电压，历时 1min，应无火花、飞弧和击穿现象
10	接触电阻	产品应设安全保护接地端子，接地端子与机壳连接可靠，接地端子与机壳的接触电阻应小于 0.01 Ω
11	后备电源试验	1. 后备电源可维持数据存储时间应大于 300h 2. 更换后备电源或向后备电池充电时，存储资料不丢失
12	通讯规程测试	本机与外围设备或周边系统的 DTE/DCE 数据通讯接口和传输协议，符合 GB/T3453 及 GB/T3454
13	电磁兼容性能	浪涌抗扰度、工频、脉冲、阻尼振荡磁场抗扰度、电压跌落和中断应符合 JT/T 608-2004 的要求。
14	环境适应性	耐低温待机、耐低温工作、耐高温工作、耐湿热工作、振动、耐盐雾腐蚀应符合 JT/T608-2004 的要求。

注：参照《隧道可编程控制器》JT/T 608-2004 的规定。

3.2.9 火灾报警系统

项次	检测项目	技术要求
1	系统设备认证	火灾报警系统设备应有具备资质的检测机构出具的检验合格证明，并符合国家相关标准的规定。 国外引进的火灾报警系统设备，无论其是否取得国际防火联合会的认可，均需办理国家消防电子产品质量认可证明，并符合国家相关标准、规范的规定。
2	系统设计	火灾报警系统的设计应符合 GB 50116 的相关规定，传感器宜选择线缆式感温传感器。 连接各设备的所有缆线，除铠装电缆及线型感温探测器外，应穿管保护并封堵。 装于隧道壁上的设备，若无特殊规定，应暗装。 火灾报警系统应采用一级负荷，并采用单独的配电回路。
3	设备功能	实时温度监测：在控制器计算机显示器上应以汉字、数字、图形等多种形式不间断显示被监测现场的温度、温升速率等信息。 报警温度设定：线型感温探测器的定温报警温度及温升

项次	检测项目	技术要求
		速率，应由相应级别的人员根据应用场所的要求进行设定或修改设定。 传输介质：火灾报警系统应满足传输介质为光缆与电缆的要求，导线芯最小截面积不应小于 JT/T 610 中表 2 的要求。 通讯：火灾报警系统的数据通讯应正常、可靠，同时应具备与中央控制计算机、PLC 或其他设备进行数据通讯与联动控制的能力，并具有以太网接口。
4	耐电压性能	火灾报警系统设备电源接点与设备外壳间应能耐受 1500V、50Hz 交流电压，试验期间设备不应发生表面飞弧或击穿现象。
5	接地	采用专用接地装置时，接地电阻应不大于 4Ω；采用公用接地装置时，接地电阻应不大于 1Ω。
6	火灾报警功能	手动火灾报警：按下手动报警按钮，控制器应发出声、光报警信号，报警响应时间不超过 60s。 自动火灾报警：发生火灾时，火灾控制器需同时进行声、光报警，自动报警响应时间不超过 60s；火灾报警区间应不大于 100m。
7	故障报警功能	火灾报警系统发生下列故障之一时，控制器应发出声、光报警信号，报警响应时间不超过 100s： 主电源故障（主电过压、欠压、断路）；无应答故障（下位机电源断路或通讯故障）；探测器、手报按钮断路、短路。
8	防护等级	装入隧道内的火灾报警系统设备，如下位机、火灾探测传感器、手动报警按钮等应符合 IP65 等级要求。

3.2.10 环境检测设备

隧道环境检测设备包括：一氧化碳浓度/能见度检测器（CO/VI）、风速风向检测器（WS）、光强检测器（LO/LI）、甲烷检测器（CH₄），均参照本节规定执行。

项次	检测项目	技术要求
1	材料和外观	隧道环境检测设备应构件完整、装配牢固、结构稳定，边角过渡圆滑，无飞边、毛刺，开关按键操作灵活可靠；隧道环境检测设备的外壳应经密封防水处理。 外壳及连接件的防护层色泽应均匀、无划伤、无裂痕、无机体裸露等缺陷，其理化性能指标应符合相关要求；机壳内元器件安装应牢固端正、位置正确、部件齐全；出线孔开口合适、切口整齐，出线管与壳体连接密封良好；内部接线整齐，符合工艺和视觉美学要求。

项次	检测项目	技术要求
2	实时检测功能	隧道环境检测设备应能以设定频率检测被测点的环境信息，并在其控制器或者隧道监控系统主机上以汉字、数字或者图形等多种形式显示。
3	报警值设定功能	具有报警功能的隧道环境检测设备应能在其测量范围内任意设置报警值。
4	故障显示功能	隧道环境检测设备应具有电源、数据传输等故障的显示功能，在故障发生时，应能够显示故障信息并报警。
5	数据通讯功能	隧道环境检测设备应具有数据通信接口，可采用有线或无线方式进行可靠的数据通讯，其通讯接口和传输协议应符合 GB/T 3453、GB/T 3454、JT/T 606.1 等国家或行业相关标准要求。
6	信号输出功能	隧道环境检测设备应具有数字信号输出和模拟信号输出功能。其中模拟信号应采用 4mA~20mA 的隔离输出；数字输出信号应符合相应标准要求。
7	绝缘电阻	隧道环境检测设备电源输入线缆端子与外壳的绝缘电阻应不小于 100M Ω 。
8	电气强度	在隧道环境检测设备电源接点与设备外壳间应能耐受 1500V、50Hz 交流电压，应无闪络或击穿现象。
9	安全接地	隧道环境检测设备应设置安全保护接地端子，并与外壳可靠连接，接地端子与外壳的接触电阻应小于 0.1 Ω 。
10	电源适应性	隧道环境检测设备应适应交流电网波动要求，在以下条件下应可靠工作： 电压：交流（220 \pm 15%）V，频率：（50 \pm 4%）Hz
11	过电压保护	隧道环境检测设备宜采取必要的过电压保护措施，采用的接口、元器件和防护措施应符合有关标准的要求。
12	密封防护性能	设备外壳防护等级不低于 IP65。

3.2.11 视频事件检测设备

项次	检测项目	技术要求
1	外观质量	产品外观整洁、光亮，不应有凹痕、划伤、裂缝，紧固件无松动，表面漆、镀层无气泡、龟裂和脱落，金属零件不应有毛刺、锈蚀或其他机械损伤，文字标识齐全清晰，字迹不易去除。
2	形状和尺寸	室内设备机箱采用标准机架结构，便于安装调试；室外设备宜采用小型机箱，便于安装调试。
3	功能要求	1、交通事件检测功能：能够进行停车、逆行、行人、抛洒物、拥堵、机动车驶离等事件检测；系统自动进行事件检测并进行报警信息提示；具有交通参数检测功能的视频交通时间检测器能进行车流量、平均速度、占有率

项次	检测项目	技术要求
		等参数检测。 2、自动录像功能：系统自动捕获并存储交通事件发生过程的图像，记录时间可按要求设定。 3、自诊断和报警功能：视频信号丢失、系统设备故障、网络通讯故障发生时，系统能自诊断、记录并报警。 4、时钟同步功能。
4	性能要求	在满足有效检测范围时，相应性能要求如下： 检测率：不小于 96%； 漏报率：不大于 2%； 检测报警时间：不大于 8s。
5	绝缘电阻	设备电源输入线缆端子与外壳的绝缘电阻不小于 100MΩ
6	电气强度	在产品电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz、有效值 1000V 正弦交流电，历时 1min，应无火花、闪络和击穿现象
7	安全接地	产品应设安全保护接地端子，接触电阻小于 0.1 Ω
8	电源适应性	在 AC 220×(1±15%) V、50×(1±4%) Hz 的电源条件下，系统应正常工作
9	电磁兼容性	符合 GB/T 17618 的要求。
10	防护等级	不低于 IP55。
11	环境适应性能	耐低温性能、耐高温性能、耐湿热性能、耐机械振动性能应符合 JT/T 597-2004 的要求。
12	系统支持的视频信号输入	模拟视频信号、数字视频信号应符合 GB/T28789-2012 的要求。

注：参照《视频交通事件检测器》GB/T28789-2012 的规定。

3.2.12 以太网交换机

项次	检测项目	技术要求
1	电源适应性	直流额定电压为-48V，电源允许变动范围为-57~-40V，交换机应工作正常；交流电压，电源允许变动范围为 220(1±10%) V，50(1±5%) Hz，交换机应工作正常。
2	接地电阻	接地电阻<0.1 Ω
3	性能要求	设备吞吐量、突发长度、突发间隔、过负载能力、地址缓存能力、地址学习能力、时延等满足相关标准要求

3.2.13 收费服务器

项次	检测项目		技术要求
1	配置要求	CPU	频率大于 2.0GHz，每颗 CPU 核心数 ≥ 12
2		内存	大于 64 GB，并可进行扩冲
3		硬盘	大于 500GB，并至少有 2 个热插拔硬盘位
4		网络	至少配置 4 个 1000M 网络接口
5		操作系统	使用正版操作系统

3.2.14 联网收费软件

测试项目及技术要求

贵州省联网收费软件使用前应进行相关测试（主要包括软件安全性测试及功能性测试、用户文档、功能性、可靠性、易用性、性能效率、维护性、可移植性、兼容性等），并经省联网收费管理中心确认后方可使用。

3.2.15 电子不停车收费系统（RSU、OBU）

项次	检测项目		技术要求
1	RSU	频率容限（ppm）	$\pm 10\text{ppm}$
2		等效全向辐射功率（dBm）	$\leq 2\text{dBm}$
3		调制系数	$0.7 \sim 0.9$
4		占用带宽（MHz）	$\leq 5\text{MHz}$
5		前导码	16 位“1”加 16 位“0”
7		接收机误码率	$\leq 10 \times 10^{-6}$
8		OBU	频率容限（ppm）
9	调制系数		$0.5 \sim 0.9$
10	占用带宽（MHz）		$\leq 5\text{MHz}$
11	位速率（kbps/s）		256kbps/s
12	接收灵敏度（dBm）		$\leq -50\text{dBm}$

第四章 机电系统并网运行入网检测

4.1 一般规定

4.1.1 编制说明

机电系统联网后规模庞大，系统复杂，本章根据贵州省机电系统特点，按照系统管理构架，将系统划分为不同的层级，从而给出了机电系统的层次结构和抽样单位。根据每个层级的功能要求，性能要求，以及对联网的要求，设置了相应的检测项目。

4.1.2 检测前应具备的条件

按本要求进行入网检测的机电系统，应首先经过施工单位的自检，各系统加电运行正常，没有明显的缺陷；其所使用的关键设备、材料应符合有关产品标准、规范或合同的要求，并通过本标准“第三章”所规定的入网检测。

4.1.3 抽样原则

4.1.3.1 抽样频率

1.当进行多条路段组网检测时，采用简单随机抽样和分层随机抽样相结合的方法：

2.按不同项目业主、不同路段、不同施工单位进行分层。同一层之内采取简单随机抽样方法。

4.1.3.2 抽样频率

根据不同的管理级别确定不同的抽样频率：省级中心设备和软件抽样频率为 100%；路段中心设备和软件抽样频率为 100%；基层监控单元或站级及以下设备和软件抽样频率不少于 30%；每一抽样单位的样品数不少于 3 个，当样本量 ≤ 3 时，则该检测项目需要全数检验。

4.2 监控系统并网运行检测

4.2.1 监控系统网络

4.2.1.1 组网技术

监控网络系统由若干层次局域网和通信系统提供的通信链路构成的广域网组成，宜选用 TCP/IP 网络协议。

1. 局域网：省级监控中心宜至少采用千兆以太网技术；路段监控分中心、基层监控单元至少宜采用 10/100M 或千兆以太网技术。

2. 广域网：省级监控中心、路段监控分中心及基层监控单元系统局域网之间的广域网宜采用高速公路通信系统专网提供的 10/100M 或千兆通信链路。

4.2.1.2 技术要求

监控系统网络规划、设计和实施应遵循先进性与实用性、可靠性与安全性、经济性与可扩展性相结合的原则，宜采用开放式的网络体系结构。

通信系统专网应考虑各级网络之间的链路保护，提高监控系统联网运行的安全性和可靠性。

各级监控中心应结合系统规模和系统结构建立全面的网络安全体系，防止病毒、内外部人员的恶意攻击和入侵，保障数据的安全性和完整性。

测试指标如下：

项次	检测项目		技术要求
1	以太网 系统性 能要求	链路传输速率	符合现行 GB/T 21671 的规定
2		吞吐率	符合现行 GB/T 21671 的规定
3		传输时延	符合现行 GB/T 21671 的规定
4		丢包率	符合现行 GB/T 21671 的规定
5	以太网 链路层 健康状 况	链路利用率	符合现行 GB/T 21671 的规定
6		错误率及各类错误	符合现行 GB/T 21671 的规定
7		广播帧及组播帧	符合现行 GB/T 21671 的规定
8		冲突（冲撞）率	符合现行 GB/T 21671 的规定

4.2.2 路段监控分中心系统

4.2.2.1 路段监控分中心系统构成

4.2.3.1.1 路段监控分中心应至少设置以下系统：

1. 监控计算机系统：应能实现所辖路段交通综合监控及各类数据信息的存储；系统应由监控服务器、以太网交换机、各类监控业务工作站、网络安全工作站、打印机等构成。

2. 闭路电视系统：应能实现所辖路段视频图像的综合监控；系统应由视频切换控制设备、视频管理服务器、视频交换机、网络视频编、解码器、视频监控工作站、视频存储设备、组合式监视器墙、桌面监视器等构成。

3. 大屏幕显示系统：应能实现所辖高速公路视频、数据信息的综合拼接显示；系统应由显示屏、多屏拼接控制器、多屏拼接控制工作站等构成。

4. 附属设施：由 UPS 电源系统、机房配电系统、防雷接地系统、综合控制台等构成。

4.2.3.1.2 路段监控分中心可根据所辖高速公路运营管理实际情况，选择设置以下系统（但不限于此）：

1. 交通地理信息系统：应能实现所辖高速公路交通地理信息系统数据库的建立、查询、检索及其他各类综合应用功能等；系统应由 GIS 数据库服务器、应用服务器、工作站、打印机等构成。

2. 公众信息服务系统：应能实现所辖高速公路各类面向公众的综合服务信息的对外发布；系统应由数据库服务器、各类应用服务器和工作站等构成。

3. 地图板系统：应能实现所辖高速公路主要数据信息的综合显示；系统应由地图屏、控制设备和控制工作站等构成。

4. LED 室内显示系统。

5. 综合环境管理系统：一般包括门禁系统、环境监测系统、背景音乐系统等。

4.2.2.2 路段监控分中心系统功能

4.2.2.2.1 技术要求

路段监控分中心管理范围内的隧道、桥梁，如设置有基层监控单元，

则路段监控分中心接收基层监控单元上传的视频、数据信息；如隧道、桥梁直接由路段监控分中心管理，则路段监控分中心功能应增加基层监控单元的功能。路段监控分中心应与相邻路段监控分中心进行信息交换。测试指标如下：

项次	检测项目	技术要求
1	与下端设备数据交换	按照设定的系统轮询周期，及时准确地与车辆检测器、气象检测器、可变标志等交换数据
2	图像监视功能	能够监视路段的运行状况
3	系统工作状况监视功能	系统外场设备的工作状态在计算机或大屏幕上正确的显示
4	信息发布功能	指令信息通过系统正确的传送到可变标志、交通信号灯、车道控制标志等设备
5	统计、查询、打印报表功能	迅速、正确的统计、查询指令、设备状况、系统故障、交通参数等数据，并打印相关报表
6	数据备份、存储功能	具有数据备份、存储功能，并带时间记录
7	加电自诊断功能	可循环检测所有监控（分）中心内、外场设备运行状况，正确及时显示故障位置、类型
8	监控系统应急预案	符合设计要求
9	系统安全	监控系统软件应设置不同的访问操作使用权限，应具有数据保护功能，任何操作记录在日志文件系统

4.2.3 基层监控单元系统

4.2.3.1 基层监控单元系统构成

4.2.4.1.1 隧道管理站基本应由以下系统构成：

1. 计算机系统：应能实现所辖隧道交通综合监控及各类数据信息的存储；系统应由监控服务器、以太网交换机、各类监控业务工作站、打印机等构成。

2. 闭路电视系统：应能实现所辖路段所有视频图像的综合监控；系统应由视频切换控制设备，视频管理服务器，视频交换机，网络视频编、解码器，视频监控工作站，硬盘录像机，视频存储设备，组合式监视器墙，桌面监视器等构成。

3. 附属设施：由 UPS 电源系统、机房配电系统、防雷接地系统、综合控制台等构成。

4.2.4.1.2 隧道管理站可根据所辖隧道长度、交通量以及运营管理

实际情况，选择设置以下系统（但不限于此）：

1. 大屏幕显示系统：应能实现所辖隧道视频、数据信息的综合拼接显示；系统应由显示屏、多屏拼接控制器、多屏拼接控制工作站等构成。

2. 地图板系统：应能实现所辖隧道主要数据信息的综合显示；系统应由地图屏、控制设备和控制工作站等构成。

3. LED 室内显示系统。

4. 综合环境管理系统：一般包括门禁系统、环境监测系统、背景音乐系统等。

4.2.3.2 基层监控单元系统功能

4.2.3.2.1 技术要求

基层监控单元主要指隧道管理站。

隧道管理站分为有人值守隧道管理站和无人值守隧道管理站。

无人值守隧道管理站系统功能主要是作为隧道内数据图像传至监控分中心路径中的隧道数据图像的汇聚点；同时也是作为现场指挥、调试、维护的操作点。

测试要求如下：

项次	检测项目	技术要求
1	与本地控制器的通信功能	能与本地控制器正常通信
2	与监控中心计算机通信功能	数据传输准确
3	服务器功能	完成网管、数据备份、资源共享及设计要求的其他功能
4	中央管理计算机功能	按设计要求协调和管理其他计算机
5	交通控制计算机功能	接收下端车辆检测器传送的信息，执行设计制定的控制预案
6	通风照明计算机功能	接收下端环境检测设备传送的信息，执行设计制定的控制预案
7	火灾报警控制计算机功能	接收下端火灾报警控制器传送的信息，执行设计制定的控制预案
8	图像控制计算机的功能	能切换、控制 CCTV 图像，并在大屏幕上显示
9	紧急电话控制台功能	能对下端分机呼叫进行应答
10	报表统计管理及打印功能	隧道管理站计算机系统可迅速、正确的查询、统计、打印设定的各种报表
11	隧道应急预案	符合设计要求

4.2.4 视频联网要求

4.2.4.1 视频联网系统基本结构

1. 高速公路省域视频联网采用省级监控中心——路段监控分中心——基层监控单元（隧道管理站或桥梁管理站等）三级联网。
2. 高速公路省域视频联网由省级监控中心视频系统、路段监控分中心视频系统、基层监控单元视频系统和监控摄像机构成。
3. 各级监控管理部门应按权限实行分级管理，省域视频联网应采用省级监控中心、路段监控分中心、基层监控单元（隧道管理站）三级权限管理，省级监控中心权限最高。
4. 各级监控管理部门负责所辖范围内视频联网运行的系统更新，并负责监督、检查和指导下级监控管理部门的系统更新。

4.2.4.2 视频联网监控范围要求

1. 高速公路省级监控中心应能够对省内所有路段范围视频进行监控，包括：道路沿线外场摄像机图像；服务区、停车区的场区及其室内监控图像；隧道区域（包括洞内、洞外）摄像机图像；监控室、变电所等室内监控图像；收费系统视频图像。
2. 路段监控分中心应能够对本路段内的所有视频进行监控，视频源范围如上条。
- 路段隧道管理站应能够对所管辖范围内隧道图像进行监控：隧道区域（包括洞内、洞外）摄像机图像；隧道监控室内、变电所等室内监控图像。
3. 省内各级监控管理部门均应能够实现对下级监控管理部门监控视频图像的切换控制以及对摄像机的控制，包括录像视频的调看控制、回放控制以及对录像机的启动控制等。
4. 下级管理部门应能与各上级管理部门同时显示管理范围内的视频图像。
5. 当下级管理部门同时与上级管理部门显示管理范围内的监控设备情况时，上级控制优先。

4.2.4.3 技术指标

1. 高速公路监控联网视频均应采用 PAL/NTSC 制式。
2. 高速公路联网数字压缩视频宜采用 H. 264 视频压缩技术。
3. 各路监控图像测试技术指标如下：

项次	检测项目	技术要求	
1	高清数字 视频传输 系统	Y 信号输出幅度	(1.0±10%) VP-P (包括同步信号)
2		PR 信号输出幅度	(±0.35±10%) V
3		PB 信号输出幅度	(±0.35±10%) V
4		Y 信号幅频特性	30MHz 带宽内±3dB
5		Y、PB、PR 信号线性失真	≤5%
6		亮度通道线性响应	≤3%
7		Y/PB、Y/PR、PB/PR 信号时延差	±10
8		Y、PB、PR 信号信噪比	≥56dB
9	画面指标	随机信噪比 (雪花干扰)	黑白≥37 dB, 彩色≥36 dB
10		单频干扰 (网纹)	黑白≥40 dB, 彩色≥37 dB
11		电源干扰 (黑白滚道)	黑白≥40 dB, 彩色≥37 dB
12		脉冲干扰 (跳动)	黑白≥37 dB, 彩色≥31 dB
13	云台水平转动角	水平: ≥3508	
14	云台垂直转动角	上仰≥158, 下俯≥908	
15	监视范围	符合设计要求	
16	外场摄像机安装稳定性	受大风影响或接受变焦、转动等控制时, 动作平滑、无抖动	
17	自动光圈调节	自动调节	
18	调焦功能	快速自动聚焦	
19	变倍功能	可变倍	
20	雨刷功能	工作正常	
21	切换功能	监控中心可切换任意摄像机	
22	录像功能	可录像, 且录像回放清晰	
23	硬拷贝功能	拷贝图像清楚	
24	报警功能	监控中心可检测外场摄像机的工作状态并在故障时报警	

4.3 通信系统并网运行检测

4.3.1 传输网系统

4.3.1.1 传输网系统构成

4.3.1.1.1 系统构成

1. 高速公路通信系统传输网由干线传输网与路段接入网构成。
2. 应在省级通信中心和路段通信（分）中心之间设立干线传输网，承载省级通信中心至路段通信（分）中心之间的所有语音、数据和图像等信息传输。干线网应能有效覆盖全省（自治区、直辖市）高速公路网。
3. 在路段通信（分）中心与其直接管辖的基层无人通信站之间应设立路段接入网，为路段通信（分）中心及其所辖的收费站、隧道管理站、服务区、养护工区等基层管理部门提供语音、数据以及图像传输服务，并能通过路段通信（分）中心与省域干线通信网连接。
4. 交通运输厅所辖的地方公路局和交通局可汇接至传输网。

4.3.1.1.2 干线传输网

1. 制式选择

干线传输网目前采用 OTN 系统组建。

2. 网络结构

干线传输网应采用环型、网格型拓扑结构；边缘支链部分可采用链型、树型结构。当物理路由上形成网格结构时，干线传输网应逐步向网格型演进。

3. 系统配置

1) 省级通信中心及周边的骨干节点均应采用 10G 设备，高阶交叉能力不低于 160G；其他骨干节点根据其网络位置、容量的需求采用 10G 或 2.5G 设备；边缘节点可根据容量的需求采用 2.5G 或 622M 的传输设备。

2) 环型网可采用二纤或四纤复用段共享保护环；链型网采用 1+1 线路保护方式；网格型网应采用多路径保护方式。c) 干线传输网宜采用 1550nm 工作波长，根据实际情况也可采用 1310nm 工作波长。

4. 主要技术要求

1) 基本功能应满足以下标准要求：

YD/T 1022 SDH 设备功能要求；

YDN 099 光同步传送网技术体制（修订）；

YD/T 1192.2 SDH 光发送 / 光接收模块技术要求；
ITU-T G.707 同步数字系列（SDH）的网络节点接口。

2) 以太网透传功能应满足以下要求：

a 传输链路带宽可配置；

b 应保证以太网业务的透明性，包括以太网 MAC 帧、VLAN 标记等的透明传送；

c 以太网数据帧的封装可采用 GFP 协议，或者 LAPS 协议，或者 PPP 协议，但至少支持 GFP 协议；

d 数据帧应采用 VC 通道的连续级联 / 虚级联映射来保证数据帧在传输过程中的完整性。

3) 传送节点设备应能提供下列类型的接口：

STM-64 光接口；

STM-16 光接口；

STM-4 光接口；

GE、10GE 以太网接口。

4) 传送节点设备应能直接提供或通过下挂低速率设备的方式提供下列类型的接口：

139 264 kbit/s 电接口；

44 736 kbit/s 电接口；

34 368 kbit/s 电接口；

2 048 kbit/s 电接口；

10/100 Mbit/s 以太网接口。

5) 传送节点设备的交叉连接矩阵必须是无阻塞的，并有冗余备份。节点设备满配置时的交叉能力应根据节点设备位置、业务需求和网络规模等因素选取。

6) 传送节点设备的交叉连接矩阵、电源、时钟发生和分配、控制板应具有冗余保护，以保护系统的可靠性。交叉连接矩阵的倒换不应产生误码，所有单元盘的保护倒换均不得影响正常业务。

7) 当干线网形成网格型网络并向智能化方向演进时，应逐步实现下列功能：

呼叫和连接管理功能；

路由功能；

自动发现功能；

链路资源管理功能。

呼叫和连接管理应具有竞争处理功能和异常处理功能。路由功能应支持基于约束条件的通道选择，并支持最短路径路由，支持工作通道、保护通道和恢复通道的路由计算，满足产生无环路路由的要求。

8) 中继设备 REG:宜在距离大于 80km 的两个干线传输设备间增加中继设备。

传输设备的平均无故障工作时间 (MTBF) 应大于 100000h。

9) 网管系统

干线传输网网管系统功能至少包括以下几项：

故障管理：告警监视、故障检测、区段定位等。

性能管理：端到端性能监视（误码、抖动等）、单端测试维护等。

配置管理：利用交叉连接功能进行电路调配，路由自动发现等。

安全管理：按授权进入，对所有申请、接入进行监视和控制。

统计管理。

4.3.1.1.3 路段接入网

1. 制式选择

路段接入网应根据各业务的传输需要和特点选定传输制式，并应与干线传输网的技术体制相适应。

2. 网络结构

1) 综合业务接入网由设置在路段通信（分）中心的光纤线路终端（OLT）设备、基层无人通信站光纤网络单元（ONU）设备以及相应的维护管理设备组成。

2) 综合业务接入网可根据站址的分布情况组成自愈环、相切环及环带链网络结构。

3) 接入网自愈环宜采用二纤通道保护环，链型网应采用 1+1 线路保护方式。

3. 系统配置

1) 传输速率根据综合业务接入网网络结构、站点数量及业务容量需求宜采用 STM-16/STM-4 等级。

2) 工作波长宜采用 1310nm，也可根据需要采用 1550nm。

4.3.1.2检测要求

项次	检测项目	技术要求
1	系统设备安装联接的可靠性	系统设备安装联接应可靠,经振动试验后系统无告警、无误码
2	接地连接的可靠性	工作地、安全地、防雷地按规范要求分别连接到汇流排上。
3	系统接收光功率	$P1 \geq PR + Mc + Me^*$
4	平均发送光功率	符合设计要求和出厂检验的要求
5	光接收灵敏度	符合设计要求和出厂检验的要求
6	误码指标(2M 电口)	$BER = 1 \times 10^{-11}$
7	输出抖动	STM-1: $< 1.5UIP-P$
8	2M 支路口漂移指标	$MTIE \leq 18 \mu s (24h)$
9	安全管理功能	未经授权不能进入网管系统,并对试图接入的申请进行监控。
10	自动保护倒换功能	工作环路故障或大误码时,自动倒换到备用线路
11	远端接入功能	能通过网管将远端模块添加或删除
12	配置功能	能对网元部件进行增加或删除配置,并以图形方式显示当前配置
13	公务电话功能	系统应配置公务电话,声音清楚。
14	网络性能监视功能	能实时采集分析网络误码等性能参数
15	激光器自动关断功能	无光输入信号时应能自动关断
16	故障定位功能	模拟系统故障
17	信号丢失告警	产生告警
18	电源中断告警	产生告警
19	帧失步告警	产生告警
20	AIS 告警	产生告警
21	64kb/s 输入信号消失告警	产生告警
22	参考时钟丢失告警	产生告警
23	指针丢失告警	产生告警
24	远端接收失效 FERF 告警	产生告警
25	远端接收误码 FEBE	产生告警
26	电接口复帧丢失 (LOM)	产生告警
27	信号劣化 ($BER > 1310^{-6}$)	产生告警
28	信号大误码 ($BER > 1310^{-3}$)	产生告警
29	环境检测告警	产生告警
30	机盘失效告警	能自动倒换,产生告警

4.3.2 业务网系统

4.3.2.1 业务网系统构成

业务网系统由语音业务网、数据传输网、图像传输网、会议电视网、呼叫中心、紧急电话系统、有线广播系统等部分组成。

4.3.2.1.1 语音业务网

1. 系统构成

语音业务网即电话交换网，由本地电话网、省域长途电话网及交通运输部省际长途电话网三级体系构成。

1) 在省级通信中心设置一级交换中心（汇接局），主要职能是转接所在本地网的长途终端话务，以及省际长途来去话务。有条件的省份，可设置辅助汇接局。

2) 在路段通信（分）中心设置汇接局或端局，与本省一级交换中心共同构成省域长途电话网，汇接局或端局与一级交换中心均有直达路由，汇接局或端局与辅助汇接局均有直达路由，相邻汇接局或端局之间亦设直达路由。省域长途电话网主要负责省域内局间汇接及转接接续。

3) 本地网由汇接局或端局和用户电路组成，主要负责本局所辖范围内的终端话务交换和出入市话交换，以及部分局间话务交换。

4) 电话交换网目采用软交换电话网，其系统功能、局间信令及接口要求应符合本技术要求规定。

2. 系统功能

1) 高速公路通信网内业务电话（BT）、指令电话（CT）和传真机（FAX）等业务。

2) 提供市话和国内长途自动接续业务。

3) 中继汇接、选择路由和号线连选。

4) 提供话务台服务和电脑话务员。

5) 提供用户服务等级分类。

6) 会议电话功能。

7) 指令电话功能。

8) 数字电话功能。

9) 提供自动测试功能。

10) 话务量统计功能。

4.3.2.2 技术要求

4.3.2.2.1 语音业务网系统

项次	检测项目	技术要求
1	工作电压	-57V~-40V
2	系统再启动功能	系统紧急关机后启动或作系统倒换后,系统应能恢复正常运行。
3	修改用户号码功能	用软件修改后不影响原话机的连接通信功能。
4	修改单个用户的号码属性	用软件修改后不影响原话机的连接通信功能。
5	修改用户数限	主要对用户的长途呼叫进行限制。
6	计费功能	能修改费率,并打印显示费额和通话记录。
7	话务管理	自动记录话务信息
8	故障诊断、告警	故障告警
9	系统交换功能	本局呼叫、出入局呼叫、新业务等功能
10	指令电话功能	使用数字程控交换机特殊功能,建立一点对多点的快速通话功能。
11	局内障碍率	$\leq 3.4 \times 10^{-4}$
12	接通率	>99.96%
13	处理能力 (BHCA)	系统达到 BHCA 值是,对人机命令的响应 90%均应在 3s 以内。

4.3.2.2.2 数据业务网系统

项次	检测项目	技术要求
1	网线接线图	EIA/TIA 568
2	布线长度	符合设计要求
3	衰减	EIA/TIA 568
4	近端串扰	EIA/TIA 568
5	远方近端串扰衰耗	EIA/TIA 568
6	相邻线对综合串扰	EIA/TIA 568
7	远端串扰与衰减比	EIA/TIA 568
8	近端串扰与衰减比	EIA/TIA 568
9	综合远端串扰比	EIA/TIA 568
10	回波衰耗	EIA/TIA 568
11	传输时延	EIA/TIA 568
12	线对间传输时延差	EIA/TIA 568
15	光纤接头回损	按设计文件

16	光纤衰耗	按设计文件
17	网络维护性测试	符合设计要求
18	网络健康测试	符合设计要求

4.3.2.2.3 图像传输网系统

检测项目		技术要求
高清数字 视频传输 系统	Y 信号输出幅度	(1.0±10%) VP-P (包括同步信号)
	PR 信号输出幅度	(±0.35±10%) V
	PB 信号输出幅度	(±0.35±10%) V
	Y 信号幅频特性	30MHz 带宽内±3dB
	Y、PB、PR 信号线性失真	≤5%
	亮度通道线性响应	≤3%
	Y/PB、Y/PR、PB/PR 信号时延差	±10
	Y、PB、PR 信号信噪比	≥56dB

4.3.3 支撑网系统

4.3.3.1 支撑网系统构成

支撑网系统由同步网系统、公共信令网、网络管理网组成。

4.3.3.1.1 同步网

1. 系统构成

1) 高速公路数字同步网应采用分布式多基准钟控制的组网方式，同步区原则上按照省（自治区、直辖市）来划分，各同步区内采用主从同步方式。

2. 同步网节点的配置

1) 高速公路同步网各级节点的职能为：锁定跟踪同步基准信号，为下级同步节点以及本节点所在通信站点内业务网元提供同步基准的分配。

2) 每个省（自治区、直辖市）宜设置两个区域基准时钟（LPR），即一个主用、一个备用，两者的设置位置应保证本同步区均有两个不同定时源头覆盖。区域基准时钟（LPR）可由原子钟+卫星定位系统组成。

3) 路段（分）中心设置本地网同步供给单元（SSU），采用二级

节点时钟或三级节点时钟。

3. 同步定时链路的组织

1) LPR 应有 4 路以上的定时输入信号，并考虑多套卫星定位系统的组合使用；其输出端口可根据工程需要配置为“1+1”冗余式输出信号或“1+0”非冗余式输出信号。在卫星定时系统可用的正常情况下，区域基准钟 LPR 的主用基准来源为卫星定时系统，备用基准来自 PRC；卫星定时系统不可用时，LPR 同步于 PRC。

2) 二级节点时钟至少应接收 2 路从省内定时平台获得的直接源自于本省的 LPR 基准信号；如果网络条件允许，还可再接收来自相邻省的其他 LPR 基准信号。

3) 三级节点时钟至少应有 2 路输入基准，接收 2 路从本地定时平台获得的直接源自于二级节点时钟或本省的 LPR 基准信号。

4) 当省级 LPR 尚未建立或无法正常提供同步源时，可采用省级通信中心数字程控交换机时钟（二级时钟）作为同步网基准时钟提供定时信号，或从同级电信公网数字链路中提取定时信号作为外接时钟源。

5) 极长定时链路的设计应以 ITU-TG.823 的漂动指标分配为原则。以一级时钟为主时钟源的一条主时钟路由中 SSU 个数不超过一定值 k 。如果一级时钟源为 PRC，则 $k=7$ ；若一级时钟源为 LPR，则 $k=5$ 。以一级时钟为主时钟源的一条主时钟路由中相邻两个 SSU 之间 SDH 网元数不超过 N 个， $N=20$ 。从始端到末端全程串入的符合 ITU-TG.813 要求的 SEC 时钟数量不超过 60 个。

4. 同步基准传送

定时基准的传送应采用逐级跟踪的树状结构，低等级的时钟从高等级的时钟获取定时基准并按规定顺序传给更低等级的时钟；局内定时信号应采用并行方式分配。

5. 其他要求

1) 数字同步网设计与实施应符合 YD/T5089 的要求，有关设备应符合相关国家标准的要求。

2) SDH 网元的时钟性能应符合 ITU-TG.813 的规定，其定时功能应符合 ITU-TG.783 的规定；SDH 网元应具有同步状态信息功能 SSM，并符合 ITU-TG.781 的规定。

3) 一级基准时钟设备整机的平均无故障工作时间（MTBF）应不低于 4 年，二级、三级节点时钟设备的平均无故障工作时间（MTBF）

应不低于 10 年。设备应能够连续、稳定地提供定时基准信号，设备的主要功能，如定时输出功能应有冗余配置，设备板卡在运行时带电插拔。

4) 各级时钟的性能要求见下表。

各级时钟的性能要求

时钟等级	最低准确度	牵引范围	最大频率偏移	初始最大频率偏差
一级	$\pm 1 \times 10^{-11}$	—	—	—
二级	$\pm 4 \times 10^{-7}$	能够同步到准确度为 $\pm 4 \times 10^{-7}$ 的时钟	$< 1 \times 10^{-9}/d$	$< 5 \times 10^{-10}$
三级	$\pm 4.6 \times 10^{-6}$	能够同步到准确度为 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ 的时钟	$< 2 \times 10^{-8}/d$	$< 1 \times 10^{-8}$

5) 同步网系统应作为时间同步源为高速公路监控、收费等系统提供时间同步服务，时间同步源相对精度为 100~1000ms。

4.3.3.1.2 公共信令网

1. 系统构成

1) 公共信令网应采用我国 No.7 信令方式，由信令转接点 (STP)、信令点 (SP) 和信令链路组成。

2) 公共信令网的信令转接点 (STP) 宜采用与交换系统 (SP) 合设在一起的综合式信令转接设备。

2. 系统功能

No.7 信令网主要完成省域长途电话网及省际长途电话网的自动、半自动电话接续。

3. 系统配置

1) No.7 信令网的网路等级分为两级。

2) 应采用 STP 设备双备份的措施来保证信令网络的可靠安全性，即在省级通信中心及信令点集中的 (分) 中心设置 STP。

3) 在路段通信 (分) 中心设置信令点 (SP)。

4) 省级通信中心 STP 与备份 STP 之间应设置两条信令链路，并尽可能分配在完全分开的物理路由上；SP 至省级通信中心 STP、备份 STP 之间可各设置一条信令链路，采用固定连接方式，两条信令链路组间采用负荷分担的方式工作；两个 SP 之间在话务量足够大时，可设置直达信令链路，此时应包括两条信令链路。

4. 主要性能

1) 一条 64kbit/s 信令链路的正常负荷为 0.2Erl，最大不应大于 0.4Erl。

2) STP 设备信令链路数量应不小于 256 条, 信令处理能力不小于 40000 消息 / s。

4.3.3.1.3 网络管理网

1. 系统规模

1) 基本规模

a 路段通信(分)中心设置网元级管理系统, 对所辖的程控交换机、光传输网、综合业务接入网、通信电源、紧急电话、有线广播、会议电视设备、呼叫服务中心设备等网元进行管理。

b 省级通信中心设置子网级管理系统, 与网元级管理系统互联, 对省内本厂家所提供的语音业务网、光传输网、通信电源、时钟同步网络、会议电视设备、呼叫服务中心设备以及网管系统进行管理。

2) 扩展规模

省级通信中心设置网络级综合网管系统, 对省内多厂家提供的子网级管理系统互联, 对省内语音业务网、光传输网、通信电源、时钟同步网络、会议电视设备、呼叫服务中心设备以及网管系统进行管理, 即通过一套网管软硬件管理平台对互联的不同网络运行、维护、操作等实施各种管理和控制。

2. 系统功能

实现对网络、设备、业务的运行状态、性能进行监视、监测和控制, 具有性能管理、故障管理、配置管理、统计管理、安全管理等五项功能。

1) 性能管理

主要对网络和网元进行性能监视, 采集相关的性能统计数据, 处理测量数据, 分析测量结果, 并采取必要的网络管理控制行为, 以改善和优化网络、网元的性能水平。

2) 故障管理

提供对网络及其环境的异常情况处理的支持手段, 包括故障时间和位置的判定, 并完成对相应故障修复的处理。

3) 配置管理

用于控制、鉴别网元, 从网元收集配置信息及提供数据给网元。

4) 统计管理

对网络业务的使用进行度量统计。

5) 安全管理

对网络和网元进行安全管理, 保证网络的安全; 同时实现网管系统

本身的安全管理。

3. 系统配置

1) 网元级管理系统硬件平台由工作站、打印机、数据通信设备（如交换机、调制解调器等设备）等组成。

2) 子网级、网络级综合网管系统硬件平台由服务器、打印机、数据通信设备（如交换机、调制解调器等设备）等组成。

3) 软件平台应支持开放型操作系统。

4. 主要性能

1) 网管系统应支持本地接入和远端接入能力，支持多用户同时操作。

2) 网管系统管理能力应具有可扩展性，当被管理网络规模增大时，其网管性能应能得到保证。

3) 网管系统的本身故障和软件升级不应对业已存在的网络结构和正常的传输业务通道产生任何影响。

4) 应支持异地主备用配置、备份以及备份数据恢复功能。

4.3.3.2 测试要求

项次	检测项目	技术要求
1	安全管理功能	未经授权不能进入网管系统，并对试图接入的申请进行监控。
2	远端接入功能	能通过网管将远端模块添加或删除
3	配置功能	能对网元部件进行增加或删除配置，并以图形方式显示当前配置
4	公务电话功能	系统应配置公务电话，声音清楚。
5	网络性能监视功能	能实时采集分析网络误码等性能参数
6	激光器自动关断功能	无光输入信号时应能自动关断
7	故障定位功能	模拟系统故障
8	信号丢失告警	产生告警
9	电源中断告警	产生告警
10	帧失步告警	产生告警
11	AIS 告警	产生告警
12	64kb/s 输入信号消失告警	产生告警
13	参考时钟丢失告警	产生告警
14	指针丢失告警	产生告警
15	远端接收失效 FERF 告警	产生告警
16	远端接收误码 FEBE	产生告警
17	电接口复帧丢失 (LOM)	产生告警

项次	检测项目	技术要求
18	信号劣化 (BER>1310 ⁻⁶)	产生告警
19	信号大误码 (BER>1310 ⁻³)	产生告警
20	环境检测告警	产生告警
21	机盘失效告警	能自动倒换, 产生告警

4.3.4 通信光电缆

4.3.4.1 通信光电缆系统构成

4.3.3.1.3 系统构成

1. 光缆线路是指通信站内光缆终端设备到相邻通信站的光缆终端设备之间的光缆路由以及由外场设备至通信站的光缆路由, 由光缆、光纤连接及分歧设备构成。光缆线路用于通信网络(干线网、接入网)和外场图像、数据的传输介质, 可分为主干光缆和辅助光缆。

2. 电缆线路主要指通信系统终端设备之间的连接电缆。

5.3.3.1.3 光电缆的选择

1. 光缆的选择

1) 光传输网中应使用单模光纤。光纤的选择必须符合国家及行业标准和 ITU-T 相关建议的要求。

2) 短距离通信宜选用 1310nm 波长, 长距离通信宜选用 1550nm 波长。

3) 光缆中的光纤类型宜采用 G.652D 型光纤。

4) 光缆结构宜采用松套全填充型方式。同一条光缆内应采用同一类型的光纤。

5) 光缆应采用管道敷设方式, 特殊情况可采用直埋或架空方式。

6) 光缆护层结构应根据敷设地段环境、敷设方式和保护措施确定, 光缆护层结构的选择应符合下列规定:

a 采用管道保护的光缆应选用 GYTA、GYTS、GYFTY 等结构。

b 直埋光缆应选用 GYTA53、GYTA33、GYTY53 等结构。

c 架空光缆应选用 GYTA、GYTS、GYTY53、GYFTY 等结构。

7) 光缆中光纤数量的配置应充分考虑到联网需求、网络冗余要求、未来预期系统制式、传输系统数量、网络可靠性、新业务发展、光缆结构等因素。

主干光缆光纤芯数配置应满足以下需求: 相邻干线节点间传输光纤数量不低于 4 芯, 路段内光纤用户接入网光纤数量 4 芯, 省级通信中心

及核心网络所处路段扩展备用光纤数量不低于 24 芯，其他路段扩展备用光纤数量不低于 12 芯，国家高速公路应为省际间联网增配至少 8 芯。

辅助光缆芯数按实际需要进行配置，国家高速公路辅助光缆芯数备用及预留至少 1800-0 的余量，其他高速公路辅助光缆芯数备用及预留至少 150% 的余量。

8G.652 光纤接头单纤衰减平均限值（测试波长为 1310/1550nm）应不大于 0.06dB，最大值应不大于 0.12dB。单纤冷接衰减应不大于 0.1dB/个。

2. 电缆的选择

1) 电缆的选择必须符合国家及行业标准和 ITU-T 相关建议的要求。

2) 应满足设计传输速率、衰减、特性阻抗、串音防卫度和耐压等指标的要求，应具有足够的机械强度和阻燃性能。

3) 机房内成端电缆应采用非延燃型电缆，严禁采用填充型。

4) 业务电话电缆容量可按满足年限内所收容的用户数的 1.2—1.5 倍配置，结合电缆的标称系列选用。

4.3.4.2 技术要求

项次	检测项目	技术要求
1	光纤护层绝缘电阻	$\geq 1000\text{M}\Omega \cdot \text{km}$ (仅对直埋光纤)
2	单模光纤接头损耗平均值	$\leq 0.1\text{dB}$
3	多模光纤接头损耗平均值	$\leq 0.2\text{dB}$
4	中继段单模光纤平均衰耗	$\leq 0.4\text{ dB}$ (仅对长途干线光缆)
5	中继段多模光纤平均衰耗	$\leq 0.25\text{ dB}$ (仅对长途干线光缆)
6	同轴电缆衰耗	符合设计要求
7	同轴电缆内外导体绝缘电阻	$\geq 500\text{M}\Omega$
8	音频电缆绝缘电阻	$\geq 1000\text{M}\Omega \cdot \text{km}$
9	音频电缆直流环阻	符合设计要求
10	音频电缆串音衰减	符合设计要求
11	信号电缆绝缘电阻	$\geq 500\text{M}\Omega \cdot \text{km}$
12	信号电缆直流电阻	$\leq 23.5\Omega/\text{km}$
13	低速误码率	$\text{BER} \leq 10^{-8}$
14	电力电缆绝缘电阻	$\geq 2\text{M}\Omega \cdot \text{km}$

4.3.5 通信电源系统

4.3.5.1 通信电源系统构成

通信电源由交流供电系统、直流供电系统、防雷接地系统、电源管理系统等构成。

4.3.5.2 技术要求

项次	检测项目	技术要求	
1	设备、列架的绝缘电阻	交流配电屏	符合设计要求，无要求时 $\geq 2M\Omega$
		直流配电屏	
		开关电源	
		不间断电源	
2	开关电源的主输出电压	-40V~-57V	
3	开关电源输出杂音	电话衡重杂音	$\leq 2mV$
		峰峰值杂音（0~300Hz）	$\leq 100mV$
		宽频杂音（3.4~150kHz）	$\leq 100mV$
		宽频杂音（0.15~30MHz）	$\leq 30mV$
4	电池组供电特性	放电、浮冲及免维护等符合要求。	
5	电源系统报警功能	机房内可视、可听报警显示不正常状态	
6	远端维护管理功能	可实现远端的遥测、遥控和遥信的集中管理	
7	不间断电源	断开主供电线路时，UPS 能正常启动，系统不掉电，不影响系统的工作。	
8	通信电源系统防雷	符合设计要求	
9	通信电源的接地	符合设计要求	
10	设备安装的水平度	$\leq 2mm/m$	
11	设备安装的垂直度	$\leq 3mm/m$	

4.4 收费系统并网运行检测

4.4.1 供电系统

4.4.1.1 供电系统构成

供电系统构成：市电供应，稳压系统，UPS 供电系统，应急发电系统等。

4.4.1.2 技术要求

项次	检测项目	技术要求	
1	设备、列架的绝缘电阻	交流配电屏	符合设计要求，无要求时 $\geq 2M\Omega$
		直流配电屏	
		开关电源	
		不间断电源	
2	共用接地电阻	$\leq 1\Omega$	
3	发电机组启动及启动时间	符合设计要求，无要求时 $\leq 30s$	
4	发电机组输出电压稳定性	符合设计要求	
5	自动发电机组自启动转换功能	切断市电后，发电机组能自动启动，稳定后送入规定线路，可手动优先切换	
6	发电机组供电切换对机电系统的影响	机电系统所有设备不因受到发电机组电源切换而出现敢做异常	
7	UPS 功能及性能	工作正常，切换时间应符合设计要求，控制屏显示信息符合设计要求	

4.4.2 联网收费网络系统

4.4.2.1 组网技术

收费站局域网速度等级：采用高速（百兆或千兆）以太网；

广域网链路：管理中心与路段分中心以及收费站之间的广域网宜采用 2M 或 10/100M 的通信链路。

广域网迂回路由：管理中心、路段收费分中心、收费站三级网络之间应有迂回路由。

备份链路：管理中心、路段收费分中心网络宜具备备份通信链路。

4.4.2.2 可靠性措施和安全性措施

4.4.2.2.1 技术要求

双机热备份：局域网服务器（主机系统）、电源、网络等宜采用双机热备份工作方式，网络通信链路分别复联到主/备用设备。

网管功能：网管系统应能对本身网络节点、通信设备、网络用户进行实时的状态或操作权限监控和管理。

网络安全设备：使用公用传输线路的网络出口处应设置防火墙等安全设备。

Internet 网站隔离：Internet 网站采用物理隔离，以有效地防止黑客侵入。

三级安全控制：联网收费系统网络宜采取三级安全控制，即网络安全级、系统安全级和用户安全级。

网络资源访问权限的设置：应由管理中心统一处理，限制网络中的互相访问。

数据安全机制：应采用适当的安全机制（如数据加密、数字签名等）保障联网收费数据存储、传输的保密性、完整性、真实性和不可抵赖性
病毒防治：应建立联网收费系统病毒防治措施。

4.4.2.2 局域网性能

4.4.2.2.1 技术要求

项次	检测项目	技术要求
1	接线图	符合现行 GB/T 50312 的规定
2	回波损耗	符合现行 GB/T 50312 的规定
3	近端串扰	符合现行 GB/T 50312 的规定
4	以太网系统性能要求	传输速率、吞吐率、传输时延、丢包率符合现行 GB/T 21671 的规定
5	以太网链路层健康状况	链路利用率、错误率及各类错误、广播帧及组播帧、冲突率符合现行 GB/T 21671 的规定

4.4.3 路段收费分中心

4.4.3.1 路段收费分中心系统构成

路段收费分中心系统构成：系统参数管理、数据传输管理、数据处理与存储管理、报表统计/查询/打印管理、数据备份与恢复管理、路段内非接触 IC 卡管理、票证及通行卡管理、收费监控管理、通行卡不可读（坏卡）/超时/车牌查询管理、操作权限管理、抓拍图像处理、客户服务管理。在原有系统构成基础上，增加运行监测与预警、日常维护

及收费稽查管理的服务器、管理工作站、存储设备等软硬件设施。

4.4.3.2 路段收费分中心系统功能

4.4.3.2.1 技术要求

项次	检测项目	技术要求
1	与收费站的数据传输功能	定时或实时查询、采集各收费站的数据
2	图像稽查功能	能稽查所有出入口车道“有问题”车辆图像
3	通行卡管理功能	能进行通行卡发放和调拨管理
4	报表统计管理及打印功能	收费分中心管理计算机能打印报表
5	对各站及车道 CCTV 图像切换及控制功能	能切换、控制各收费站、车道的 CCTV 图像
6	数据备份功能	依据所制定的备份策略，对收费数据和部分重要文件进行备份，并且在系统出现故障时，能根据需要对收费数据或文件进行恢复
7	系统恢复功能	系统崩溃或电源故障修复或排除后，重启系统，系统能自动恢复至正常工作状态

4.4.4 收费站

4.4.4.1 收费站系统构成

收费站系统组成：系统参数管理系统，数据传输与处理系统，交接班管理系统，报表统计/查询/打印系统，票证及通行卡管理系统，数据备份与恢复系统，收费监控管理系统，稽查系统，供电系统等。

收费站系统构成：采用星形开放网络结构，选用 100M/1000M 双速以太网技术，由服务器，多层交换机，客户机（财务工作站，稽查工作站等），打印机，数据备份设备，UPS 电源等。

维持现有收费站系统构成，对不满足取消省界收费站要求的设施进行升级。

4.4.4.2 收费站系统功能

项次	检测项目	技术要求
1	对车道设备的实时监视功能	收费站监视计算机可实时监视、显示车道设备的状态及操作情况
2	原始数据查询统计功能	通过专用服务器和收费管理计算机可查询、统计原始数据
3	图像稽查功能	能稽查所有车道的通行车辆图像

项次	检测项目	技术要求
4	报表统计管理及打印功能	能通过收费管理计算机打印各种报表
5	与车道控制机的数据通信功能	专用服务器在不同模式下可和车道控制机实现规定数据和通信
6	数据备份功能	依据所制定的备份策略,对收费数据和部分重要文件进行备份,并且在系统出现故障时,能根据需要对收费数据或文件进行恢复
7	字符叠加功能	在监视器上可观察到叠加的信息
8	与收费分中心的数据交换功能	按设计要求与收费分中心交换规定的数据库
9	断网数据上传功能	与收费中心计算机通信故障时,数据可在本地存储,并能在通信恢复后上传至收费中心计算机
10	图像切换功能	监视计算机能切换显示个车道及收费亭内摄像机图像
11	查看特殊事件功能	能查看入口、出口车道特殊事件处理明细
12	系统恢复功能	系统崩溃或电源故障修复或排除后,重启系统,系统能自动恢复至正常工作状态

此外,在现有业务系统及功能基础上,按照省级联网收费中心要求,还应具备如下功能要求:

项次	检测项目	技术要求
1	支持 CPC 卡调拨管理功能	具备车道在用 CPC 卡、库存卡信息统计管理功能
2	跨省通行费查询	具备收费车道向上级联网中心调用MTC车辆计费服务的功能,并返回结果给收费车道
3	收费参数管理	接收 ETC 状态名单、稽查逃费黑(灰)名单、大件运输车辆名单、优免车辆名单、“两客一危”车辆名单,并下发至收费车道
4	计费功能	不具备安装 ETC 门架条件的主线收费站或引道计算收费里程的匝道收费站,应具备接收、下发收费费率及相关参数信息功能。系统还应具备数据共享和去重机制,保证门架间的协作处理能力,读取到同一车辆车牌号既有 ETC 又有 CPC 卡的,只生成 CPC 卡通行记录,并上传至部、省两级联网中心

项次	检测项目	技术要求
5	收费稽查功能	支持对稽查逃费黑名单车辆现场判定、拦截及逃费数据信息（逃费交易记录及相关证据）查询、补交交易等功能。逃费黑名单车辆通行车道时，应在通行记录中记录黑名单类型、版本号等相关信息。完成通行费补交后，补交系统应具备信息登记（补交操作员、补交时间、黑名单版本号等）
6	数据存储转发功能	汇聚收费车道交易流水、通行记录、交易日志、车牌抓拍图片、视频图像等相关数据（详见数据接口规范），并按要求存储及转发
7	关键设施运行监测功能	监控、监测收费站关键收费设施（含门架）、收费行为，交易记录、交易日志应定期上传至上级联网收费中心监控、监测系统
8	北斗授时系统功能	具备北斗授时系统，并定时更新至站、收费车道相关设备

4.4.4.3 收费站系统性能

（1）交易流水、通行记录及车道日志等

收费车道所有交易流水数据、通行记录、交易日志应为结构化数据，需存储至站级服务器内，至少应保存 1 年。

（2）车牌图片

收费车道所有通行车辆车牌图片应为 JPG、PNG 格式，图片应叠加收费站、收费车道、抓拍时间、车牌号、车型、OBU、ETC 卡或 CPC 等收费关键信息，图片应为 24 位真彩图像，基于模拟视频的图片分辨率应不小于(768×576)像素点，基于数字成像设备的图片分辨率应不小于(1280×720)像素点，单张图片大小应不低于 200K。

车牌图片需存储至站级服务器内，至少保存 6 个月，涉嫌稽查逃费的照片、图像数据保存不少于 2 年。

测试要求如下：

项次	检测项目	技术要求
1	站级 CPC 卡管理	具备车道在用 CPC 卡、收费站库存 CPC 卡信息统计管理功能

项次	检测项目	技术要求
2	通行费查询	具备向省联网中心调用 MTC 车辆计费服务功能
3	收费参数管理	接收 ETC 状态名单、黑名单、大件运输车辆名单等信息并下发至车道
4	交易计费信息查询与统计	能够查询本站收费交易计费数据信息并汇总统计验证，支持部联网中心全网费率管理
5	收费稽核	接收和转发黑名单，收费业务数据查询通行费补交
6	数据存储转发	汇聚收费交易数据、抓拍图片等数据按要求存储转发至上级收费管理中心
7	关键系统设施运行监测	对关键设备运行状态进行监测
8	北斗定位与授时	具备北斗校时和授时功能
9	车道交易相关数据要求和保持时限	车道 ETC、CPC 卡交易通行记录、日志、抓拍图片等数据存储至站级服务器，并应达到保存时限
10	车牌图片数据要求和保存时限	抓拍图片格式、叠加信息及分辨率应符合设计要求并按规定时限保存

4.4.5 收费车道

4.4.5.1 收费车道系统构成

① ETC 专用车道

ETC 收费车道由硬件及软件构成，其中硬件设备主要包括：车道控制机（工控机）、天线、ETC 控制器、红外光栅、车辆检测器、费额显示器、信息提示屏、非接触式卡读写器、车牌自动识别设备、高速自动栏杆机、车道摄像机、雾灯等；软件部分主要包括：ETC 车道控制软件。

② ETC/MTC 混合车道

ETC/MTC 收费车道由硬件及软件构成，其中硬件设备主要包括：车道控制机（工控机）、天线、ETC 控制器、车辆检测器、费额显示器、信息提示屏、非接触式卡读写器、车牌自动识别设备、高速自动栏杆机、车道摄像机、雾灯等；软件部分主要包括：ETC 车道控制软件及收费软件。

4.4.5.2 收费车道系统功能

检测要求如下：

项次	检测项目	技术要求
1	支持单、双片式 OBU 交易	同时支持单/双片式 OBU 交易，并在 OBU（或 ETC 卡）内写入入口信息
2	支持 CPC 卡交易（混合车道）	支持 CPC 卡交易并写入入口信息
3	车辆信息采集	自动检测识别通行车辆的车牌、车型等信息，混合入口车道支持人工校核、修正车牌识别信息功能
4	收费参数接收与更新	具备接收、更新收费参数功能并在交易记录中写入特情车辆信息
5	接收入口称重检测数据	能够接收入口称重检测数据并按相关规定判定、处置
6	承载 ETC 门架功能（如有）	具备接收、更新省联网中心下发的本站收费费率，并在 OBU 或 ETC 卡、CPC 卡内写入入口信息，形成交易通行记录，双片式 OBU 余额不足时按要求处置并上传
7	车道交易数据统计	具备车道交易数据统计功能
8	信息自动匹配	ETC 交易流水、通行记录、图像流水记录与车辆抓拍图片进行自动匹配并实时上传收费站系统
9	北斗校时	具备北斗校时或接受站级北斗授时参数功能
10	特情处理	能够对 ETC 车辆通行有效性进行判断，查验不通过的，拦截车辆
11	货车超载拦截	根据入口称重检测数据进行判定，自动拦截超载车辆
12	CPC 卡电量判定（混合车道）	系统应具备 CPC 卡电量判定功能，电量低于相关要求时按规定处理
13	车道初始状态	符合设计要求
14	车道打开状态	符合设计要求
15	图形用户界面	符合设计要求
16	系统登录与退出	符合设计要求
17	车道运行及设备工作状态监测	符合设计要求
18	记录日志查询	符合设计要求

4.4.6 ETC 门架系统

4.4.6.1 ETC 门架系统构成

4.4.6.2 系统功能及基本参数

项次	检测项目	技术要求
1	安装高度	门架安装高度应符合设计要求
2	联合接地电阻	$\leq 1 \Omega$
3	后备电源	当正常供电或后备电源任一路发生故障时，另一路能够短时间内切换为设备供电，无切换时延
4	交易处理	同时支持单、双片式 OBU 和 CPC 卡交易处理
5	车辆识别	自动识别所有通行车辆的车牌颜色和车牌号码
6	ETC 车辆分段计费	ETC 车辆分段计费扣费正确，形成符合要求的 ETC 交易流水（通行凭证）
7	MTC 车辆分段计费	从 CPC 卡获取相关信息，将更新后的信息写入 CPC 卡，形成符合要求的 CPC 卡通行记录
8	去重机制	应具备去重机制，确保同一车辆进形成一条流水记录。同一车辆既有 OBU 又有 CPC 卡时，只生成 CPC 卡通行记录，并上传至省联网中心系统和部联网中心系统
9	自检功能	具备自检、程序和应用在线更新功能，并将 ETC 门架系统及设备状态信息实时发送至省联网中心系统和部联网中心系统
10	参数接收	接收并更新省联网中心系统下发的 ETC 门架相关系统参数
11	时钟同步	与北斗授时时钟同步
12	独立工作	当通信网络出现异常时可脱机离线操作，网络恢复后自动将本地滞留数据上传
13	记录生成、存储查询	根据业务要求，生成、存储、查询 ETC 交易流水记录、CPC 卡通行记录、图像流水记录及状态监测记录等
14	异常情况，车辆信息读取	RSU 识别到双片式 OBU 卡未插卡、标签拆卸、交易失败、卡过期等情况时，继续执行操作读取车辆信息（车型、车牌信息），完成车辆图像抓拍