

ICS 65.020.30

B 44

中华人民共和国国家质量监督

检验检疫总局备案号:

DB53

云南省地方标准

DB53/T 446—2012

云南省公路机电工程质量检验与评定

2012 - XX - XX 发布

2012 - XX - XX 实施

云南省质量技术监督局 发布

目 次

前言	VIII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
3.1 检验内容	1
3.1.1 基本要求	1
3.1.2 实测项目	1
3.1.3 外观鉴定	1
3.1.4 内业资料审核	1
3.2 抽样要求	1
3.2.1 抽样方式	2
3.2.2 抽样频率	2
3.3 与相关标准规范的关系	2
3.4 特殊工程	2
4 术语与定义	2
4.1	2
4.2	3
4.3	3
4.4	3
4.5	3
4.6	3
5 工程质量评定	3
5.1 一般规定	3
5.2 工程质量评分	3
5.2.1 分项工程质量评分	3
5.2.2 分部工程 and 单位工程质量评分	3
5.2.3 合同段 and 建设项目工程质量评分	4
5.3 工程质量等级评定	4
5.3.1 分项工程质量等级评定	4
5.3.2 分部工程质量等级评定	4
5.3.3 单位工程质量等级评定	4
5.3.4 合同段 and 建设项目质量等级评定	4
6 监控系统	4
6.1 车辆检测器	4
6.1.1 基本要求	4

6.1.2	实测项目	4
6.1.3	外观鉴定	5
6.2	气象检测器	5
6.2.1	基本要求	5
6.2.2	实测项目	5
6.2.3	外观鉴定	7
6.3	闭路电视监视系统	7
6.3.1	基本要求	7
6.3.2	实测项目	7
6.3.3	外观鉴定	9
6.4	可变标志	9
6.4.1	基本要求	9
6.4.2	实测项目	9
6.4.3	外观鉴定	11
6.5	道路视频交通事件检测系统	11
6.5.1	基本要求	11
6.5.2	实测项目	11
6.5.3	外观鉴定	13
6.6	公路交通情况调查设备	13
6.6.1	基本要求	13
6.6.2	实测项目	13
6.6.3	外观鉴定	14
6.7	路段监控中心设备安装及系统调测	15
6.7.1	基本要求	15
6.7.2	实测项目	15
6.7.3	外观鉴定	17
6.8	区域（省）监控中心设备安装及软件性能	17
6.8.1	基本要求	17
6.8.2	实测项目	17
6.8.3	外观鉴定	19
6.9	大屏幕投影系统	19
6.9.1	基本要求	19
6.9.2	实测项目	19
6.9.3	外观鉴定	19
6.10	地图板	19
6.10.1	基本要求	20
6.10.2	实测项目	20
6.10.3	外观鉴定	20
6.11	监控系统计算机网络	20
6.11.1	基本要求	20
6.11.2	实测项目	20
6.11.3	外观鉴定	22

7 通信系统	22
7.1 通信管道与光、电缆线路	22
7.1.1 基本要求	22
7.1.2 实测项目	22
7.1.3 外观鉴定	24
7.2 光纤数字传输系统	24
7.2.1 基本要求	24
7.2.2 实测项目	24
7.2.3 外观鉴定	26
7.3 以太网网络平台系统	26
7.3.1 基本要求	26
7.3.2 实测项目	26
7.3.3 外观鉴定	28
7.4 数字程控交换系统	29
7.4.1 基本要求	29
7.4.2 实测项目	29
7.4.3 外观鉴定	30
7.5 IP 语音电话系统	30
7.5.1 基本要求	30
7.5.2 实测项目	30
7.5.3 外观鉴定	32
7.6 通信电源	32
7.6.1 基本要求	32
7.6.2 实测项目	32
7.6.3 外观鉴定	33
8 收费系统	33
8.1 入口车道设备	33
8.1.1 基本要求	33
8.1.2 实测项目	33
8.1.3 外观鉴定	35
8.2 出口车道设备	35
8.2.1 基本要求	35
8.2.2 实测项目	35
8.2.3 外观鉴定	38
8.3 收费站设备及软件	38
8.3.1 基本要求	38
8.3.2 实测项目	38
8.3.3 外观鉴定	39
8.4 路段收费中心设备及软件	39
8.4.1 基本要求	39
8.4.2 实测项目	39
8.4.3 外观鉴定	41

8.5	IC 卡发卡编码系统	41
8.5.1	基本要求	41
8.5.2	实测项目	41
8.5.3	外观鉴定	41
8.6	内部有线对讲及紧急报警系统	41
8.6.1	基本要求	41
8.6.2	实测项目	41
8.6.3	外观鉴定	42
8.7	闭路电视监视系统	42
8.7.1	基本要求	42
8.7.2	实测项目	42
8.7.3	外观鉴定	45
8.8	收费系统计算机网络	45
8.9	开放式收费系统	45
8.9.1	基本要求	45
8.9.2	实测项目	46
8.9.3	外观鉴定	49
8.10	车牌自动识别系统	49
8.10.1	基本要求	49
8.10.2	实测项目	49
8.10.3	外观鉴定	50
8.11	电子不停车收费系统 (ETC)	50
8.11.1	基本要求	50
8.11.2	实测项目	50
8.11.3	外观鉴定	54
8.12	计重收费车道设备	54
8.12.1	基本要求	54
8.12.2	实测项目	54
8.12.3	外观鉴定	55
8.13	省 (区域) 联网收费中心	55
8.13.1	基本要求	56
8.13.2	实测项目	56
8.13.3	外观鉴定	58
8.14	治理超限超载信息系统	58
8.14.1	基本要求	58
8.14.2	实测项目	58
8.14.3	外观鉴定	60
9	低压配电系统	61
9.1	中心 (站) 内低压配电设备	61
9.1.1	基本要求	61
9.1.2	实测项目	61
9.1.3	外观鉴定	63

9.2 外场设备电力电缆线路	63
9.2.1 基本要求	63
9.2.2 实测项目	63
9.2.3 外观鉴定	63
9.3 风光互补供电系统	63
9.3.1 基本要求	63
9.3.2 实测项目	63
9.3.3 外观鉴定	65
9.4 电力监控系统	65
9.4.1 基本要求	65
9.4.2 实测项目	65
9.4.3 外观鉴定	67
10 照明系统	67
10.1 路段照明	67
10.1.1 基本要求	67
10.1.2 实测项目	68
10.1.3 外观鉴定	68
10.2 大桥桥梁段照明	69
10.2.1 基本要求	69
10.2.2 实测项目	69
10.2.3 外观鉴定	70
10.3 互通路面照明	70
10.3.1 基本要求	70
10.3.2 实测项目	70
10.3.3 外观鉴定	70
10.4 服务区路面照明	72
10.4.1 基本要求	72
10.4.2 实测项目	72
10.4.3 外观鉴定	73
10.5 收费广场照明	73
10.5.1 基本要求	73
10.5.2 实测项目	74
10.5.3 外观鉴定	75
10.6 收费天棚照明	75
10.6.1 基本要求	75
10.6.2 实测项目	75
10.6.3 外观鉴定	76
11 隧道机电系统	76
11.1 车辆检测器	76
11.2 闭路电视监视系统	76
11.3 紧急电话与广播系统	76
11.3.1 基本要求	76

11.3.2	实测项目	76
11.3.3	外观鉴定	78
11.4	CO/VI 及风速风向检测器	78
11.4.1	基本要求	79
11.4.2	实测项目	79
11.4.3	外观鉴定	79
11.5	环境照度检测器	79
11.5.1	基本要求	79
11.5.2	实测项目	79
11.5.3	外观鉴定	80
11.6	手动火灾报警系统	80
11.6.1	基本要求	80
11.6.2	实测项目	80
11.6.3	外观鉴定	81
11.7	自动火灾报警系统	81
11.7.1	基本要求	81
11.7.2	实测项目	81
11.7.3	外观鉴定	82
11.8	发光诱导标	82
11.8.1	基本要求	82
11.8.2	实测项目	82
11.8.3	外观鉴定	83
11.9	隧道外可变信息标志	83
11.10	隧道内可变信息标志	83
11.10.1	基本要求	83
11.10.2	实测项目	83
11.10.3	外观鉴定	84
11.11	交通信号灯	84
11.11.1	基本要求	85
11.11.2	实测项目	85
11.11.3	外观鉴定	86
11.12	车道控制标志	86
11.12.1	基本要求	86
11.12.2	实测项目	86
11.12.3	外观鉴定	87
11.13	通风设施	87
11.13.1	基本要求	87
11.13.2	实测项目	87
11.13.3	外观鉴定	89
11.14	照明设施	89
11.14.1	基本要求	89
11.14.2	实测项目	89
11.14.3	外观鉴定	90

11.15	消防设施	90
11.15.1	基本要求	90
11.15.2	实测项目	90
11.15.3	外观鉴定	90
11.16	本地控制器	90
11.16.1	基本要求	90
11.16.2	实测项目	90
11.16.3	外观鉴定	91
11.17	隧道视频交通事件检测系统	91
11.17.1	基本要求	91
11.17.2	实测项目	92
11.17.3	外观鉴定	93
11.18	隧道监控站设备及软件	93
11.18.1	基本要求	93
11.18.2	实测项目	93
11.18.3	外观鉴定	95
11.19	隧道监控站计算机网络	95
11.20	隧道低压配电房	95
11.21	隧道电力监控系统	95
附录 A (规范性附录)	公路机电工程竣工验收检测项目表	96
附录 B (规范性附录)	公路机电工程内业资料明细表	100
附录 C (规范性附录)	公路机电工程分项工程抽样划分表	117

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由云南省交通运输厅提出并归口。

本标准由云南省交通运输厅工程质量监督局，交通运输部公路科学研究院起草。

本标准主要起草人：和昆、李俊锋、刘玉新、苏鹤俊、杨亚新、朱立伟、朱传征、方正鹏、储诚赞、于江浩、陈建、张卓、崔晗晶、高沛源、李洪琴、李博、孙岳、王磊、夏堃、丁伟智。

云南省公路机电工程质量检验与评定

1 范围

本标准规定了云南省公路机电工程质量检验评定标准的术语和定义、总则、工程质量评定，以及监控、通信、收费、低压配电、照明、隧道机电等系统的基本要求、实测项目及外观鉴定等。

本标准适用于云南省高速公路、一级和二级公路新建和改（扩）建交通工程机电项目的质量检验与评定。其它公路机电工程项目可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3956 电缆的导体

GB 5768 道路交通标志和标线

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB 10178 通风机现场试验

GB 14549 电能质量 公用电网谐波

GB 14887 道路交通信号灯

GB/T 20185 同步数字体系设备和系统的光接口技术要求

GB/T 21671 基于以太网技术的局域网系统验收测评规范

GB/T 23826 高速公路LED可变限速标志

GB/T 23828 高速公路LED可变信息标志

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JTG F80/2 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程

JT/T 597 LED车道控制标志

YD/T 994-1998 图像处理设备测试样张

YD/T 1013 综合布线系统电气特性通用测试方法

YD/T 2288.1 小型化可热插拔模块(SFP)用光组件技术条件 第1部分:同轴连接型光发送组件(TOSA)

YD/T 2288.2 小型化可热插拔模块(SFP)用光组件技术条件 第2部分:同轴连接型光接收组件(ROSA)

YD/T 5078-98 通信工程电源系统防雷技术规定

YD/T 5095 SDH长途光缆传输系统工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

检验

对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否符合合格所进行的活动。

3.2

评定

依据检验结果对工程质量进行评分并确定其等级的活动。

3.3

关键项目

分项工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的测试项目。

3.4

一般项目

分项工程中除关键项目以外的实测项目。

3.5

外观（质量）

通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量。

4 总则

4.1 检验内容

公路机电工程质量的检验内容包括基本要求、实测项目、外观鉴定和内业资料审核。

4.1.1 基本要求

机电工程开通必须满足的最低要求，主要检验内容包括对机电工程的设备及配件数量、型号规格、基础、安装位置、控制机箱、电源及线缆、隐蔽工程等。

4.1.2 实测项目

通过仪器测量或实际试验能够证明设备的性能指标和功能符合设计或标准要求的项目，主要检验内容包括一般项目 and 关键项目。其中，一般项目不影响设备的运行和安全要求，关键项目直接影响设备的运行或安全。机电工程竣工验收的实测项目按照附录A的要求执行。

4.1.3 外观鉴定

主要检验内容包括机电工程的设备机箱安装质量、与之相关联的电力线、信号线、防雷、接地与安全保护等处理工序、工艺及各工作部件的设置等。外观鉴定根据缺陷的严重程度扣分。

4.1.4 内业资料审核

主要检验内容包括施工单位的施工原始记录、试验数据、分项工程自查数据等资料以及监理单位的监理资料等，内业资料审核按照附录B内容进行检查，并对资料不全的分项工程进行扣分，按照附录B的要求执行。

4.2 抽样要求

抽样要求主要包括抽样方式和抽样频率。

4.2.1 抽样方式

4.2.1.1 对于隧道照明设施,按照设计要求规定的入口段、过渡段、中间段和出口段分区段进行抽样。在各区段,根据其长度将每公里划分为10个百米段,每公里随机抽取3个百米段,每个百米段选取一个测试断面进行检测;若区段较短,每区段可随机抽取1个测试断面进行检测。

4.2.1.2 对于隧道通风设施,如按照设计要求将其分为若干通风区域,则对该隧道通风设施分区域进行抽样,每个通风区域随机抽取3个隧道断面进行测试;如未分通风区域,则在按照随机抽取的射流风机前,选择适当隧道断面进行检测。该抽样方式中,随机抽样按照GB/T 10111执行。

4.2.1.3 对于其他机电设施,均按照GB/T 10111进行随机抽样。

4.2.2 抽样频率

4.2.2.1 公路机电工程分项工程的抽样频率,施工单位为100%;工程监理单位不低于30%,当项目测试点数小于3个时,全部抽取。

4.2.2.2 建设管理单位,根据工程投资和重要程度,依据交通运输部公路工程验收管理办法,自定抽样频率(一般不低于10%)。

4.2.2.3 检测单位和质量监督部门的抽样频率,依据交通运输部公路工程验收管理办法确定。通常交工验收抽样频率为30%,竣工验收抽样频率视机电设施运营过程质量衰变等情况,确定为10%~30%。

5 工程质量评定

5.1 一般规定

5.1.1 根据建设任务、施工管理和质量检验评定的需要,结合公路机电工程的专业特点,本着不同的专业应由不同的承包单位组织施工,以减少交叉、便于质量监控和管理的原则,划分了分部工程。检评时应根据附录C对整个工程进行统计并抽样。

5.1.2 公路机电工程质量检验评分以分项工程为单元,采用100分制进行。在分项工程评分的基础上,逐级计算各相应分部工程、单位工程、合同段和建设项目评分值。

5.1.3 公路机电工程质量评定等级分为合格与不合格,应按分项、分部、单位工程、合同段和建设项目逐级评定。

5.1.4 施工单位应对各分项工程按本标准所列基本要求、实测项目和外观鉴定进行自检,并提交真实、完整的自检资料,对工程质量进行自我评定。

工程监理单位应按规定要求对工程质量进行独立抽检,对施工单位检评资料进行签认,对工程质量进行评定。建设单位根据对工程质量的检查及平时掌握的情况,对工程监理单位所做的工程质量评分及等级进行审定。质量监督部门、质量检测机构可依据本标准对公路机电工程质量进行检测评定。

5.2 工程质量评分

5.2.1 分项工程质量评分

同JTG F80/2。

5.2.2 分部工程和单位工程质量评分

同JTG F80/2。

5.2.3 合同段和建设项目工程质量评分

同JTG F80/2。

5.3 工程质量等级评定

5.3.1 分项工程质量等级评定

公路机电工程分项工程质量不小于90分者为合格，小于90分者为不合格。

评定为不合格的分项工程，经加固、补强或返工、调测，满足设计要求后，可以重新评定其质量等级，但计算分部工程评分值时按其复评分值的90%计算。

5.3.2 分部工程质量等级评定

所属各分项工程全部合格，则该分部工程评为合格；所属任一分项工程不合格，则该分部工程为不合格。

5.3.3 单位工程质量等级评定

所属各分部工程全部合格，则该单位工程评为合格；所属任一分部工程不合格，则该单位工程为不合格。

5.3.4 合同段和建设项目质量等级评定

合同段和建设项目所含单位工程全部合格，其工程质量等级为合格；所属任一单位工程不合格，则合同段和建设项目为不合格。

6 监控系统

6.1 车辆检测器

6.1.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

6.1.2 实测项目

见表1。

表1 车辆检测器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具实测，埋深查隐蔽工程记录
2	机箱、立柱防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱 $\geq 56\mu\text{m}$ ，立柱 $\geq 85\mu\text{m}$	涂层测厚仪实测
3	立柱竖直度	$\leq 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪

表 1 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
4	△交通量计数误差	±2%	实测与采集结果比较, 取 100 个样本量
5	车速平均误差	线圈车辆检测器: ≤3% 微波车辆检测器: ≤5% 视频车辆检测器: ≤5%	测速仪实测与采集结果比较, 为各检测车辆车速误差绝对值和的平均值, 取 50 个样本量
6	传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 BER≤10 ⁻⁶ ; 以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志、数据传输测试仪或网络测试仪实测
7	△绝缘电阻	强电端子对机壳≥50MΩ	兆欧表实测
8	△安全保护接地电阻	≤4Ω	接地电阻测量仪实测
9	△防雷接地电阻 (微波、视频车辆检测器)	≤10Ω	接地电阻测量仪实测
10	△外场设备联合接地电阻	如外场设备的安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置, 则联合接地电阻≤1Ω	接地电阻测量仪实测
注: 本标准所有带“△”者均为关键项目			

6.1.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行, 对微波和视频车辆检测器另需满足如下要求:

- 微波和视频车辆检测器立柱、机箱及各探头传感器安装牢固、端正;
- 微波和视频车辆检测器防雷接地和安全接地应分开设置, 接地焊接牢固, 焊缝饱满并做防腐处理; 金属机箱与安全保护地链接可靠, 接地极引出线无锈蚀。

6.2 气象检测器

6.2.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行, 另需满足如下要求:

- 路面状态检测器在未进行外部调整时, 普通路面磨损 30mm, 桥梁路面磨损 10mm, 仍应可以正常工作和使用;
- 路面状态检测器应满足安装和使用条件, 路面状态检测器的材料应选择固有的抗腐材料或经过处理的防腐材料。

6.2.2 实测项目

见表2。

表2 气象检测器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具实测，埋深查隐蔽工程验收记录
2	机箱、立柱防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱 $\geq 56\mu\text{m}$ ，立柱 $\geq 85\mu\text{m}$	涂层测厚仪实测
3	立柱竖直度	$\leq 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
4	Δ 环境检测器误差	温度检测器误差： $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$	实测与采集结果比较
5		湿度检测器误差： $\pm 5\%\text{R. H.}$	
6		能见度检测器误差： $\pm 10\%$ 或符合设计要求	
7		风速检测器误差： $\pm 5\%$ 或符合设计要求	
8		能检测到降水天气	
9	路面状态检测器功能	路面覆盖物检测：能检测路面积雪、覆冰、黑冰、凝霜等	实测与采集结果比较
10		干湿状态检测：能检测路面干燥或湿度时水膜厚度	
11		除冰剂检测：能检测路面是否有除冰剂	
12		冰点检测：能检测路面冰点	
13		温度检测：能检测路面和路面下温度	
14	传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-8}$ ；以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志、数据传输测试仪或网络测试仪实测
15	Δ 绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50\text{M}\Omega$	兆欧表实测
16	Δ 安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪实测
17	Δ 防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪实测
18	Δ 外场设备联合接地电阻	如外场设备的安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置，则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪实测

6.2.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

6.3 闭路电视监视系统

6.3.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

6.3.2 实测项目

见表3。

表3 闭路电视监视系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\leq 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	机箱、立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时 机箱 $\geq 56\mu\text{m}$, 立柱 $\geq 85\mu\text{m}$	用量具或涂层测厚仪测量
3	Δ 绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
4	Δ 安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
5	Δ 防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪
6	Δ 外场设备联合接地电阻	如外场设备的安全保护 接地电阻和防雷接地电 阻未分开设置, 则联合接 地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
7 传输 通道 指标 (标 清, 模 拟复 合视 频信 号)	Δ 7.1 视频电平	$700\text{mV} \pm 30\text{mV}$	电视信号发生器发送 75%彩条信号, 用 视频测试仪检测
	Δ 7.2 同步脉冲幅度	$300\text{mV} \pm 20\text{mV}$	电视信号发生器发送 75%彩条信号, 用 视频测试仪检测
	Δ 7.3 回波 E	$< 4\text{KF}$	电视信号发生器发送 CCIT17 行全场信 号, 用视频测试仪检测
	7.4 亮度非线性	$\leq 5\%$	电视信号发生器发送五阶梯波信号, 用视频测试仪检测
	7.5 色度/亮度增益不等	$\pm 5\%$	电视信号发生器发送 20T 脉冲信号, 用 视频测试仪检测

表 3 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
7 传输通道指标 (标清, 模拟复合视频信号)	7.6 色度/亮度时延差	$\leq 50\text{ns}$	电视信号发生器发送 20T 脉冲信号, 用视频测试仪检测
	7.7 微分增益	$\leq 8\%$	电视信号发生器发送调制的五阶梯测试信号, 用视频测试仪检测
	7.8 微分相位	$\leq 8^\circ$	电视信号发生器发送调制的五阶梯测试信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 7.9$ 幅频特性	5.8MHz 带宽内 $\pm 2\text{dB}$	电视信号发生器发送 $\sin x/x$ 信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 7.10$ 视频信杂比	$\geq 56\text{ dB}$ (加权)	电视信号发生器发送 Pedestal (黑电平) 信号, 用视频测试仪检测
8 传输通道指标 (高清, Y、 P_b 、 P_r 信号)	$\Delta 8.1$ Y 信号输出幅度	$(1.0 \pm 10\%) V_{\text{REF}}$ (包括同步信号)	数字电视信号发生器发送 100% 彩条信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 8.2 P_b$ 信号输出幅度	$\pm (0.35 \pm 10\%) V$	同上
	$\Delta 8.3 P_r$ 信号输出幅度	$\pm (0.35 \pm 10\%) V$	同上
	$\Delta 8.4$ Y 信号幅频特性	30MHz 带宽内 $\pm 3\text{dB}$	数字电视信号发生器发送多波群信号, 用视频测试仪检测
	8.5 Y、 P_b 、 P_r 信号线性失真	$\leq 5\%$	数字电视信号发生器发送调制的五阶梯测试信号, 用视频测试仪检测
	8.6 亮度通道线性响应	$\leq 3\%$	数字电视信号发生器发送调制的 2T 正弦平方波信号, 用视频测试仪检测
	8.7 Y/ P_b 、Y/ P_r 、 P_b / P_r 信号时延差	± 10	数字电视信号发生器发送高清晰度彩条信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 8.8$ Y、 P_b 、 P_r 信号信噪比	$\geq 56\text{ dB}$ (加权)	数字电视信号发生器发送高清晰度斜场信号, 用视频测试仪检测
9 监视器画面指标	$\Delta 9.1$ 随机信噪比 (雪花干扰)	黑白 $\geq 37\text{ dB}$, 彩色 $\geq 36\text{ dB}$	仪器测量, 也可人工 (5 人以上) 主观评分, 不小于 4 分为合格
	$\Delta 9.2$ 单频干扰 (网纹)	黑白 $\geq 40\text{ dB}$, 彩色 $\geq 37\text{ dB}$	
	$\Delta 9.3$ 电源干扰 (黑白滚道)	黑白 $\geq 40\text{ dB}$, 彩色 $\geq 37\text{ dB}$	
	$\Delta 9.4$ 脉冲干扰 (跳动)	黑白 $\geq 37\text{ dB}$, 彩色 $\geq 31\text{ dB}$	
10	Δ 云台水平转动角	水平: $\geq 350^\circ$	实际操作

表 3 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
11	△云台垂直转动角	上仰 $\geq 15^\circ$ ，下俯 $\geq 90^\circ$	实际操作
12	△监视范围	符合设计要求	实际操作
13	△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	实际操作
14	自动光圈调节	自动调节	实际操作
15	调焦功能	快速自动聚焦	实际操作
16	变倍功能	可变倍	实际操作
17	雨刷功能	工作正常	实际操作
18	△切换功能	监控中心可切换任意摄像机	实际操作
19	录像功能	可录像，且录像回放清晰	实际操作
20	硬拷贝功能	拷贝图像清楚	实际操作
注：1. “传输通道”指外场摄像机视频输出端到中心（站、监控所）监视器视频接入端的链路； 2. 标清视频要求采用 VM700、高清视频要求采用 VM6000 或更高精度的设备进行检测。			

6.3.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

6.4 可变标志

6.4.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

6.4.2 实测项目

见表4。

表4 可变标志实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\leq 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	△立柱、避雷针（接闪器）、法兰和地脚几何尺寸	符合设计要求	超声波测厚仪测量立柱壁厚，用全站仪测量立柱和避雷针高度，用量具测量其他尺寸
3	△基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具测量，埋深查隐蔽工程验收记录或实测
4	机箱、立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱 $\geq 56\mu\text{m}$ ，立柱 $\geq 85\mu\text{m}$	用量具或涂层测厚仪测量
5	△绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
6	△安全接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
7	△防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪
8	△外场设备联合接地电阻	如外场设备的安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置，则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
9	△视认距离	120km/h, $\geq 210\text{m}$	按 GB/T 23828
10	发光单元色度坐标 (x, y)	a. 可变信息标志按 GB/T 23828 测量红绿蓝白四种颜色； b. 可变限速标志按 GB/T 23826 测量红黄两种颜色； c. 其它标志按 GB14887 测量红绿两种颜色。	按 GB/T 23828、GB/T 23826、GB14887
11	显示屏平均亮度	最大亮度和最小亮度符合设计要求。无规定时，应不小于 8000cd/m^2	用亮度计实测
12	传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-8}$ ；以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志或数据传输测试仪或网络测试仪实测

表 4 (续)

项次	检查项目	规定值	检查方法
13	自检功能	能够向中心计算机提供显示内容的确认信息 及本机工作状态自检信息	实际操作
14	△显示内容	及时、正确地显示中心计算机发送的内容	实际操作
15	亮度调节功能	能自动根据环境照度自动调节显示屏的亮度	实际操作

6.4.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

6.5 道路视频交通事件检测系统

6.5.1 基本要求

道路视频交通事件监测系统的基本要求如下：

- 道路视频交通事件检测系统机房应整洁、通风、照明、环境温湿度条件良好；
- 辅助设备及零部件数量、型号及安装位置符合要求；
- 设备标识齐全、清楚；
- 设备列架、机架接地良好；
- 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备及系统联调记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

6.5.2 实测项目

见表 5。

表5 道路视频交通事件检测系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	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	用万用表、目测
2	△典型事件检测功能	具备停止、逆行、行人、抛洒物、拥堵、机动车驶离等事件检测功能，系统自动进行检测并输出检测结论，有报警信息提示；具有交通参数检测功能的系统能进行车流量、速度等交通参数检测。	现场模拟事件进行检测或播放标准事件源视频验证
3	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	同上

表 5（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
4	自诊断和报警功能	视频信号丢失、系统设备故障、网络通讯故障等各种情况发生时，系统能自诊断、记录并报警	模拟故障测试
5	时钟同步功能	与监控系统或通信系统主时钟进行同步	与主时钟进行比对
6	有效检测范围	停止：≥300m	白天现场模拟事件进行检测或播放标准事件源视频检测
7		逆行：≥200m	
8		行人：≥100m	
9		抛洒物：≥100m	
10		拥堵：≥300m	
11		机动车驶离：≥200m	
12	事件检测率	停止：≥96%	同上
13		逆行：≥96%	
14		行人：≥96%	
15		抛洒物：≥96%	
16		拥堵：≥96%	
17		机动车驶离：≥96%	
18	漏报率	停止：≤2%	同上
19		逆行：≤2%	
20		行人：≤2%	
21		抛洒物：≤2%	
22		拥堵：≤2%	
23		机动车驶离：≤2%	
24	虚报数	系统处于正常检测状态中时，检测的每路视频 24h 虚报次数不超过一次	同上

表 5（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
25	交通参数检测精度	流量：≥85%	实际的车流环境中测试 不少于 50 辆车
26		速度：≥80%	

6.5.3 外观鉴定

道路视频交通事件监测系统的外观鉴定内容如下：

- a) 槽道、机架及设备布局合理、安装稳固；机架横竖端正、排列整齐，符合设计要求；拼装螺丝紧固、余留长度一致；
- b) 设备安装后表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；部件标识正确、清楚；
- c) 电缆及通信线路路由和位置正确、布放整齐符合施工工艺要求；
- d) 电缆在槽道内保护措施得当；分线正确、编扎排列整洁、工艺符合要求；
- e) 设备连接用连接线等符合设计要求，长度规整统一、标识清楚。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

6.6 公路交通情况调查设备

6.6.1 基本要求

公路交通情况调查设备的基本要求如下：

- a) 设备及其配件的数量、型号规格符合要求；
- b) 设备安装位置正确，机箱外部完整，门锁开闭灵活；
- c) 线圈（探头）安装尺寸符合设计要求，线槽顺直、均匀，封填后平整，引线过缘石处理得当；
- d) 电源、通信线路按规范要求连接到位，设备处于正常工作状态；
- e) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

6.6.2 实测项目

见表 6。

表6 公路交通情况调查设备实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具实测，埋深查隐蔽工程验收记录
2	机箱、立柱防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱≥56μm，立柱≥85μm	涂层测厚仪实测
3	立柱竖直度	≤3mm/m	铅锤、直尺或全站仪

表 6 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
4	△绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50\text{M}\Omega$	兆欧表实测
5	△安全接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪实测
6	△防雷接地电阻(微波、视频交调设备等)	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪实测
7	△外场设备联合接地电阻	如外场设备的安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置,则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪实测
8	△机动车分类或分型精度	单类车型识别相对误差应在 ± 0.1 内;总体车型检验结果期望值应 ≤ -1.28	实测与采集结果比较
9	△流量数据采集精度	流量数据采集精度相对误差应在 ± 0.1 内	实测与采集结果比较
10	△地点车速采集精度	设备地点车速数据采集的相对误差应在 ± 0.1 内	测速仪实测与采集结果比较
11	传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-8}$; 以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志或数据传输测试仪或网络测试仪 实测
12	断电数据存储功能	设备在断电时其存储的交通数据不应发生丢失现象。若被检测设备断电后再加电,能自行启动并进入正常工作状态,且上传的实时交通数据包时间序号在断电期间正确的形成断链	进行断电验证测试
13	数据传输格式及传输精度	具备数据网络传输功能的设备应实时向指定 IP 地址的数据服务中心传输交通数据,且所传输数据的实时交通数据包差错率应为零	用仪器检测

6.6.3 外观鉴定

公路交通情况调查设备的外观鉴定内容如下:

- 机箱安装牢固、端正;
- 机箱表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀;
- 基础混凝土表面应刮平,无损边、无掉角;联结地脚及螺栓规格符合设计要求,防腐措施得当,裸露金属基体无锈蚀;金属机箱与接地极连接可靠,接地极引出线无锈蚀;

- d) 机箱的出线管与箱体连接密封良好, 箱体内无积水、尘土、霉变;
 e) 机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠, 标识正确、清楚, 插头牢固。
 以上任一项不符合要求时, 该项减0.1~1.5分。

6.7 路段监控中心设备安装及系统调测

6.7.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

6.7.2 实测项目

见表7。

表7 路段监控中心设备安装及系统调测实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	监控室内温度	(18~28)℃	用温湿度计测10个测点
2	监控室内湿度	(30~70)% R.H.	用温湿度计测10个测点
3	监控室内新风系统功能	要求有通风换气装置且工作正常	感官目测、查验新风装置工作状态
4	监控室内防尘措施	B级(一周内, 设备上应无明显尘土)	目测
5	监控室内噪声	<70dB(A)	用声级计实测
6	监控室内操作照度	(5~200)lx 可调	用照度计实测
7	△电源导线对机壳接地绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	查验随工验收记录或用500V兆欧表抽测3台设备
8	△监控中心联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量
9	△接地连接的可靠性	各设备的工作地、安全地、防雷地按规范要求分别连接到汇流排上	用万用表测量, 目测检查
10	与外场设备的通信轮询周期	(30~60)s 可调	实测10min
11	△与下端设备交换数据的实时性和可靠性	按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	对于检测器, 在外场进行人工测试统计, 然后与上端系统按时间段逐一对比, 时间不少于30min。对于可变标志用通信设备在外场与上端比对信息的正确性和实时性。
12	△图像监视功能	能够监视全程或重点路段的运行状况	实际操作

表 7 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
13	与收费系统交换数据功能	正确接收收费数据、收费系统抓拍图像	实际操作
14	△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和投影仪上正确显示。	实际操作
15	△信息提供功能	指令信息通过系统正确地传送到可变标志、交通信号灯、车道控制器以及消防、救援部门。	实际操作
16	统计、查询、打印报表功能	操作迅速、正确地统计、查询、打印命令指示、设备状况、系统故障、交通参数等数据。	实际操作，查询历史数据报表
17	数据备份、存档功能	每日数据备份，并带时间记录	实际操作，查询历史数据报表
18	加电自诊断功能	可循环检测所有监控中心内、外场设备运行状况，正确及时显示故障位置、类型	目测
19	软件安全可靠	用户权限限制、用户和密码密封性、留痕功能、运行稳定性、设备故障网络故障及异常掉电情况处理方式、屏蔽用户操作错误、防病毒系统、数据库备份及恢复等	实际操作、核查
20	软件易用性	易安装性、用户界面友好性、易学习性、易操作性、各模块操作界面一致性、提供联机帮助服务	实际操作、核查
21	软件兼容性	兼容常见软件如办公软件、杀毒软件等	实际操作、核查

6.7.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

6.8 区域监控中心设备安装及软件性能

6.8.1 基本要求

区域监控中心设备安装及软件性能的基本要求如下：

a) 硬件

- 1) 监控中心机房应整洁，通风、照明良好；
- 2) 监控系统所有设备的配置、设备数量、型号规格符合设计要求，部件完整；

- 3) 监控中心的防雷、水暖、供电、空调通风、照明等辅助设施安装调试完毕并通过相关专业的验收;
 - 4) 监控中心的所有设备应安装调试完毕, 系统处于正常运转工作状态;
 - 5) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备及系统联调记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。
- b) 软件
- 1) 能对路段交通事故做出快速响应, 迅速准确地提供事故信息;
 - 2) 根据已掌握的信息, 迅速作出有针对性的处理和优化控制方案, 并立即执行;
 - 3) 有多种信息发布渠道, 为用户提供信息服务, 通过驾驶员调整行驶行为, 达到交通流动态平衡;
 - 4) 可以建立道路交通数据库, 用以支持道路运行状况评价, 为改善道路经营和交通管理的决策提供数据分析;
 - 5) 按国家相关标准要求进行了软件的稳定性、可靠性测试并提供了报告; 编制并提供了符合规范的软件手册及相关文档。

6.8.2 实测项目

见表 8。

表8 区域监控中心设备安装及软件性能实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	监控室内温度	(18~28)℃	用温湿度计测 10 个测点
2	监控室内湿度	(30~70)% R.H.	用温湿度计测 10 个测点
3	监控室内新风系统功能	要求有通风换气装置且工作正常	感官目测、查验新风装置工作状态
4	监控室内防尘措施	B 级(一周内, 设备上应无明显尘土)	目测
5	监控室内噪声	<70dB(A)	用声级计实测
6	监控室内操作照度	(5~200) lx 可调	用照度计实测
7	△电源导线对机壳接地绝缘电阻	≥50MΩ	查验随工验收记录或用 500V 兆欧表抽测 3 台设备
8	△监控中心联合接地电阻	≤1Ω	接地电阻测量仪测量
9	△接地连接的可靠性	各设备的工作地、安全地、防雷地按规范要求分别连接到汇流排上	用万用表测量, 目测检查

表 8 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
10	△图像监视功能	能够监视全程或重点路段的运行状况	实际操作
11	△信息提供功能	指令信息通过系统正确地传送到可变标志及消防、救援部门等	实际操作
12	△呼叫救援服务功能和应急处置功能	有全省统一的呼叫救援电话, 提供及时的救援服务, 有完善的救援预案	实际操作
13	△公众信息服务功能	为道路使用者和出行者提供全方位的信息服务	实际操作
14	统计、查询、打印报表功能	操作迅速、正确地统计、查询、打印命令指示、设备状况、系统故障、交通参数等数据	实际操作, 查询历史数据报表
15	数据备份、存档功能	每日数据备份, 并带时间记录	实际操作, 查询历史数据报表
16	软件安全可靠	用户权限限制、用户和密码密封性、留痕功能、运行稳定性、设备故障网络故障及异常掉电情况处理方式、屏蔽用户操作错误、防病毒系统、数据库备份及回复等	实际操作、核查
17	软件易用性	易安装性、用户界面友好性、易学习性、易操作性、各模块操作界面一致性、提供联机帮助服务	实际操作、核查
18	软件兼容性	兼容常见软件如办公软件、杀毒软件等	实际操作、核查
19	软件压力性能表现	一定并发用户压力作用下软件基本及核心事务交易平均响应时间、交易正确率等符合相关规范或设计文件要求	HP LoadRunner 进行压力测试

6.8.3 外观鉴定

区域监控中心设备安装及软件性能的外观鉴定内容如下:

- 控制台上设备布局合理, 安装稳固、横竖端正, 符合设计和人机工学的要求, 接线端子和接插座标识清楚;
- CCTV 监视器布局合理, 屏幕拼接完整, 无明显歪斜, 安装稳固、横竖端正, 符合设计和人机工学的要求, 接线端子和接插座标识清楚;

- c) 控制台、CCTV 电视墙内以及各设备之间布线整齐、美观，编号标识清楚；信号线和动力线及其接头插座应明确区分，预留长度适当；
- d) 电力配电柜、信号配线架内布线整齐、美观；绑扎牢固、成端符合规范要求；编号标识清楚，预留长度适当。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

6.9 大屏幕投影系统

6.9.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

6.9.2 实测项目

见表9。

表9 大屏幕投影系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	拼接缝	不大于 2mm 或合同要求的尺寸	长度尺实测
2	△亮度	达到白色平衡时的亮度不小于 150cd/m ²	亮度计实测，将各拼接小屏四等分，取各拼接屏中心点和各等分屏块中心点亮度平均值
3	亮度不均匀度	不大于 10%	亮度计实测，取平均亮度与最小亮度之差与平均亮度的比值
4	图像显示	正确显示监控中心 CCTV 监视器的切换图像及图形计算机输出信息	实际操作
5	△窗口缩放	可对所选择的窗口随意缩放控制	实际操作
6	△多视窗显示	同时显示多个监视断面的窗口	实际操作

6.9.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

6.10 地图板

6.10.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

6.10.2 实测项目

见表10。

表10 地图板实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	整板尺寸	允许偏差: $\pm 1\%$	卷尺
2	垂直度	$\leq 2\text{mm/m}$	铅锤、直尺
3	平整度	任意相邻两块不平度 $\leq 1.0\text{mm}$	游标卡尺或靠尺、塞尺
4	Δ 电源导线对机壳绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	查验随工验收记录或用 500V 兆欧表测量
5	静态显示	显示的内容符合设计要求	目测
6	动态交通状态显示	绿、黄、红表示交通正常、拥挤、阻塞状态	模拟
7	Δ 设备工作状态显示	绿、红表示外场设备的正常、故障状态	目测
8	Δ 可变标志内容显示	符合设计	实际操作
9	Δ 紧急电话呼入显示	亮灯表示 ET 通话状态	模拟
10	Δ 交通量、气象参数、时间、日期等显示	显示正确	目测

6.10.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

6.11 监控系统计算机网络

6.11.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

6.11.2 实测项目

见表11。

表11 监控系统计算机网络实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法	备注
1	Δ 网线接线图	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	双绞线缆

表 11 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法	备注
2	布线长度	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	双绞线缆
3	△衰减	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	双绞线缆
4	△近端串扰	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	双绞线缆
5	环路阻抗	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	双绞线缆
6	远方近端串扰衰耗	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
7	相邻线对综合串扰	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
8	远端串扰与衰减比	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
9	近端串扰与衰减比	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
10	综合远端串扰比	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
11	△回波衰耗	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
12	传输时延	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
13	线对间传输时延差	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪	5e, 6 类双绞线缆
14	系统连通性	所有连网终端都应按适用要求全部连接	网络测试仪	局域网系统
15	△以太网系统性能要求	链路传输速率: 符合 GB/T 21671	网络测试仪	局域网系统
16		吞吐率: 符合 GB/T 21671		
17		传输时延: 符合 GB/T 21671		
18	△以太网链路层健康状况△以太网链路层健康状况	丢包率: 符合 GB/T 21671	网络测试仪	局域网系统
19		链路利用率: 符合 GB/T 21671		

表 11（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法	备注
20	△以太网链路层健康状况△以太网链路层健康状况	错误率及各类错误：符合 GB/T 21671	网络测试仪	局域网系统
21		广播帧及组播帧：符合 GB/T 21671		
22		冲突（碰撞）率：符合 GB/T 21671		

6.11.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

7 通信系统

7.1 通信管道与光、电缆线路

7.1.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

7.1.2 实测项目

见表12。

表12 通信管道与光、电缆线路实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	管道地基	符合设计要求，外形偏差应不大于±20mm，厚度偏差应不大于±10mm	查隐蔽工程验收记录，必要时剖开复测
2	管道铺设	符合设计要求	查隐蔽工程验收记录，必要时剖开复测
3	回土夯实	符合设计要求	查隐蔽工程验收记录，必要时剖开复测
4	人（手）孔、管道掩埋	符合设计要求，人手孔高程允许正偏差 不大于 20mm	查隐蔽工程验收记录，必要时剖开复测
5	人（手）孔的位置	符合设计要求	查随工验收记录或用量具实测
6	分歧形式及内部尺寸	符合设计要求	查随工验收记录或用量具实测
7	通信管道的横向位置	符合设计要求	查随工验收记录或用量具实测

表 12 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
8	△主管道管孔试通试验	畅通	查随工验收记录或拉棒试验
9	△硅芯塑料管孔试通试验	畅通	查随工验收记录或气吹法实测
10	人手孔接地电阻	符合设计要求	接地电阻测量仪实测
11	光缆护层对地绝缘电阻	$\geq 1000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$	查随工验收记录或用高阻兆欧表测量（仅对直埋光纤）
12	△单模光纤接头损耗平均值	$\leq 0.1 \text{ dB}$	光万用表或光时域反射计在中继段两端测量
13	单模光纤接头损耗最大值	$\leq 0.18 \text{ dB}$	光万用表或光时域反射计在中继段两端测量
14	△多模光纤接头损耗平均值	$\leq 0.08 \text{ dB}$	光万用表或光时域反射计在传输段两端测量
15	多模光纤接头损耗最大值	$\leq 0.14 \text{ dB}$	光万用表或光时域反射计在传输段两端测量
16	单模光纤衰减系数	$\leq 0.38 \text{ dB/km}$	光万用表或光时域反射计在传输段两端测量
17	△中继段单模光纤总衰耗	符合设计要求	光万用表或光源、光功率计在中继段两端测量
18	△中继段多模光纤总衰耗	符合设计要求	光万用表或光源、光功率计在中继段两端测量

7.1.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

7.2 光纤数字传输系统

7.2.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

7.2.2 实测项目

见表13。

表13 光纤数字传输系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
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	橡皮锤轻轻敲击设备基架和网管计算机主机的配线背板 15min。
2	接地连接的可靠性	工作地、保护地、防雷地按规范要求分别连接到汇流排上。	用万用表测量,目测检查
3	△系统接收光功率	$P_o \geq P_l \geq P_o + M_c + M_e^*$	用光功率计测量
4	△平均发送光功率	符合 GB/T 20185 要求和出厂检验的要求	光功率计测量。每站每个传送级别分别进行测量 (STM1、STM4、STM16)。
5	△光接收灵敏度	符合 GB/T 20185 要求和出厂检验的要求	光功率计和误码仪。每站每个传送级别分别进行测量 (STM1、STM4、STM16)。
6	△误码指标 (2M 电口)	$BER = 1 \times 10^{-11}$	用误码仪测量,各被测通信站分别抽测 1 条 2M 支路,测试时间 15min。其中 1 条或多条 2M 支路测试时间 24h。允许将多条支路串接起来测试。
7		$ESR = 1.1 \times 10^{-5}$	
8		$SESR = 5.5 \times 10^{-7}$	
9		$BBER = 5.5 \times 10^{-8}$	
10	2M 支路允许比特率容差	$\pm 50\text{ppm}$	PDH/SDH 通信性能分析仪。
11	2M 支路输入抖动容限	符合 YD/T 5095 要求	PDH/SDH 通信性能分析仪。
12	2M 支路输出抖动	符合 YD/T 5095 要求	PDH/SDH 通信性能分析仪。
13	2M 支路口漂移指标	$MTIE \leq 18\mu\text{s} (24\text{h})$	在传输链路最长或定时链路经过网元最多、通过不同步边界的 2M 链路上测试。
14	△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。	实际操作
15	△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	实际操作,测一个环路

表 13 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
16	△远端接入功能	能通过网管将远端模块添加或删除	实际操作
17	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	实际操作
18	公务电话功能	系统应配置公务电话, 声音清楚。	实际操作
19	网络性能监视功能	能实时采集分析网络误码等性能参数	实际操作
20	△激光器自动关断功能 (ALS)	无光输入信号时应能自动关断	测试备用板的发光口
21	故障定位功能	模拟系统故障	实际操作
22	△信号丢失告警 (LOS)	产生告警	实际操作
23	△电源中断告警	产生告警	实际操作
24	△帧失步告警 (LOF)	产生告警	实际操作
25	△AIS 告警	产生告警	实际操作
26	参考时钟丢失告警	产生告警	实际操作
27	指针丢失告警 (LOP)	产生告警	实际操作
28	远端接收失效 FERF 告警	产生告警	实际操作
29	远端接收误码 FEBE	产生告警	实际操作
30	电接口复帧丢失 (LOM)	产生告警	实际操作
31	信号劣化 ($BER > 1 \times 10^{-6}$)	产生告警	实际操作
32	信号大误码 ($BER > 1 \times 10^{-3}$)	产生告警	实际操作
33	环境检测	如配有环境监测板, 应可以查看环境监测数据	网管查看
34	机盘失效告警	能自动倒换, 产生告警	实际操作
注:P1: 接收端实测系统接收光功率; P _o : 接收器的最小过载点; P _R : 接收器的接收灵敏度; Mc: 光缆富余度; Me: 设备富余度。			

7.2.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

7.3 以太网网络平台系统

7.3.1 基本要求

以太网网络平台系统的基本要求如下：

- a) 以太网网络平台系统通信机房应整洁，通风、照明、环境温湿度条件良好；
- b) 以太网网络平台系统的所有设备（包括网络设备、传输媒体、网络管理系统及提供基本网络服务的设备）的配置、数量、型号规格及安装位置符合设计要求；
- c) 通信机房的防雷、水暖、供电、通信电源、空调通风、照明等辅助设施安装调试完毕并通过相关专业的验收；
- d) 以太网网络平台系统所有设备安装调试完毕，系统处于正常运转工作状态；
- e) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备及系统联调记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

7.3.2 实测项目

见表14。

表14 以太网网络平台系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1 网络 连接 接线	1.1 Δ 网线接线图	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.2 布线长度	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.3 Δ 衰减	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.4 Δ 近端串扰	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.5 环路阻抗	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.6 远方近端串扰衰耗	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.7 相邻线对综合串扰	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.8 远端串扰与衰减比	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.9 近端串扰与衰减比	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.10 综合远端串扰比	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.11 Δ 回波衰耗	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.12 传输时延	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪
	1.13 线对间传输时延差	符合 YD/T 1013	网络认证测试仪

表 14 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
2	△网络连通性	所有联网的终端都应按使用要求全部连通	对网络的关键服务器、核心层和汇聚层的关键网络设备进行 Ping 测试
3	吞吐率	符合 GB/T 20185 要求	网络测试仪
4	传输时延	传输时延≤150ms	网络测试仪
5	丢包率	符合 GB/T 20185 要求	网络测试仪
6	IP 子网划分	系统中如果采用了路由器和/或三层交换机设备,应支持 IP 子网划分	实际操作
7	VLAN 划分	系统中如果采用了二、三层交换机设备,应支持 VLAN 划分	实际操作
8	设备和线路备份功能	系统中核心层网络设备及主干线路宜有冗余备份	实际操作
9	配置管理	系统能够进行网络设备系统配置,物理端口配置和协议功能配置	实际操作
10	告警管理	系统能够进行告警信息配置,告警信息读取和告警信息管理	实际操作
11	安全管理	系统应具有访问控制,用户管理和日志管理等功能	实际操作
12	△接地要求	工作接地、保护接地、防雷接地应连接可靠	目测检查
13	△防雷要求	对雷电电磁脉冲的综合防护要求应符合设计要求	查询随工记录,目测检查
14	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。	实际操作
15	△系统接收光功率	$P_o \geq P_l \geq P_r + M_c + M_e$ *	用光功率计测量
16	△平均发送光功率	符合 YD/T 2288.1 的要求和出厂检验的要求	用光功率计测量。
17	△光接收灵敏度	符合 YD/T 2288.2 的要求和出厂检验的要求	光功率计和网络测试仪。

表 14（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
18	以太网链路层健康状况	链路利用率：符合 GB/T 21671	网络测试仪
		错误率及各类错误：符合 GB/T 21671	
		广播帧及组播帧：符合 GB/T 21671	
		冲突（碰撞）率：符合 GB/T 21671	
注：P ₁ ：接收端实测系统接收光功率；P ₂ ：接收器的最小过载点；P ₃ ：接收器的接收灵敏度；Mc：光缆富余度；Me：设备富余度。			

7.3.3 外观鉴定

以太网网络平台系统的外观鉴定内容如下：

- a) 槽道、机架及设备布局合理、安装稳固；机架横竖端正、排列整齐，符合设计要求；拼装螺丝紧固、余留长度一致；
- b) 设备安装后表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；部件标识正确、清楚；
- c) 电缆及光纤连接线路由和位置正确、布放整齐符合施工工艺要求；
- d) 电缆在槽道内保护措施得当；分线正确、编扎排列整洁、工艺符合要求；在配线架上路由走向正确、标识清楚、布放工艺符合要求；
- e) 配线架上跳线的规格程式符合要求、路由走向正确、标识清楚、布放工艺符合规范要求；
- f) 配线架内布线整齐、美观；绑扎牢固、成端符合规范要求；编号标识清楚，预留长度适当；
- g) 设备连接用连接线、跳线（纤）符合设计要求，长度规整统一、标识清楚。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

7.4 数字程控交换系统

7.4.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

7.4.2 实测项目

见表15。

表15 数字程控交换系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△工作电压	(-57~-40) V	用万用表实测
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	实际操作

表 15 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
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	实际操作
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	实际操作
5	修改用户数限	主要对用户的长途呼叫进行限制	实际操作
6	计费功能	如配有计费服务器, 应能修改费率, 并打印显示费额和通话记录	实际操作
7	话务管理	自动记录话务信息	实际操作
8	△故障诊断、告警	故障告警	模拟故障
9	系统交换功能	本局呼叫、出入局呼叫、新业务等功能	实际操作
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	实际操作
11	局内障碍率	$\leq 3.4 \times 10^{-4}$	模拟呼叫器
12	接通率	$> 99.96\%$	模拟呼叫器

7.4.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

7.5 IP 语音电话系统

7.5.1 基本要求

IP语音电话系统的基本要求如下:

- IP 语音电话系统通信机房应整洁, 通风、照明、环境温湿度条件良好;
- 主要设备、辅助设备、控制台及各种电路板的数量、型号及安装位置符合要求;
- 设备及其辅助设备安装牢固、标志齐全;
- 设备的各种开关置于指定位置;
- 设备的各级熔丝规格符合要求;
- 列架、机架及各种配线架接地良好;
- 设备内部的电源布线无接地现象;
- 所有设备安装连接到位并经过严格的系统检查, 稳定性达到要求;
- 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备及系统联调记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

7.5.2 实测项目

见表16。

表16 IP 语音电话系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	网管配置管理功能	能够配置管理包含网络设备、软件、操作级别等信息的数据库；能够对网络节点设备的设备部件、端口配置	实际操作
2	网管性能管理功能	自动获取网络拓扑结构配置，实时监控设备状态	实际操作
3	网管故障管理功能	生成错误日志，对日志进行维护形成故障统计，跟踪、辨认错误，手动或自动纠正错误排除故障等	实际操作
4	网管业务管理功能	可实现用户数据管理，网关数据管理，呼叫统计	实际操作
5	网管安全管理	安全管理应包括数据安全和系统安全	实际操作
6	网络安全	网络的重要设备要有冗余备份	实际操作
7	△IP 电话时延	呼叫建立时间≤5s（不包括 PSTN 的呼叫建立时间）	IP 电话测试平台
		端到端语音传输时延≤400ms	
		网络时延抖动≤80ms	
8	△丢包率	<5%	IP 电话测试平台
9	△呼叫接通率	采用中国 1 号信令时, 接通率>90%	IP 电话测试平台
		采用七号信令时, 接通率>99%	
		采用 PRI 信令时, 接通率>97%	
10	呼叫保持率	长时呼叫保持率>99%	IP 电话测试平台
11	忙时试呼次数(BHCA)	符合设计要求	IP 电话测试平台
12	△IP 电话语音质量	语音主观评价（网络丢包率<1%时 MOS 语音质量 3.5 级以上，网络丢包率在 1%~5%时语音质量在 3 级以上）或语音客观评价（网络丢包率<1%时 PSQM 平均值<1.8，网络丢包率在 1%~5%时 PSQM 平均值<2.0）	平均意见得分法（主观评价） IP 电话测试平台（客观评价）

表 16（续）

注：平均意见得分法(MOS)评分标准：
(1)很好,听得清楚,时延很小,交流流畅：5级；
(2)稍差,听得清楚,时延小,交流欠缺顺畅,有点杂音：4级；
(3)还可以,听不太清,有一定时延,可以交流：3级；
(4)勉强,听不太清,时延较小,交流重复多次：2级；
(5)极差,听不懂,时延大,交流不通畅：1级；

7.5.3 外观鉴定

IP语音电话系统的外观鉴定内容如下：

- a) 槽道、机架及设备布局合理、安装稳固；机架横竖端正、排列整齐，符合设计要求；拼装螺丝紧固、余留长度一致；
 - b) 设备安装后表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；部件标识正确、清楚；
 - c) 电缆及光纤连接线路由和位置正确、布放整齐符合施工工艺要求；
 - d) 电缆在槽道内保护措施得当；分线正确、编扎排列整洁、工艺符合要求；在配线架上路由走向正确、标识清楚、布放工艺符合要求；
 - e) 配线架上跳线的规格程式符合要求、路由走向正确、标识清楚、布放工艺符合规范要求；
 - f) 同轴电缆的成端余留长度统一、芯线焊接及端头处理得当、符合工艺要求；
 - g) 配线架内布线整齐、美观；绑扎牢固、成端符合规范要求；编号标识清楚，预留长度适当；
 - h) 设备连接用连接线、跳线（纤）符合设计要求，长度规整统一、标识清楚。
- 以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

7.6 通信电源

7.6.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

7.6.2 实测项目

见表17。

表17 通信电源实测项目

项次	检查项目	技术要求		检查方法
1	△设备、列架的绝缘电阻	交流配电屏	符合设计要求，无要求时应≥2 MΩ	用 500V 兆欧表在设备内布线和地之间测量。
		直流配电屏		
		开关电源		
		不中断电源		

表 17 (续)

项次	检查项目	技术要求		检查方法
2	△开关电源的主输出电压	(-40~-57) V		万用表实测
3	开关电源输出杂音	电话衡重杂音	≤2mV	杂波表实测
		峰峰值杂音 (0~300Hz)	≤100mV	
		宽频杂音 (3.4~150kHz)	≤100mV	
		宽频杂音 (0.15~30MHz)	≤30mV	
4	电池组供电特性	放电、浮冲及免维护等符合要求。		电池性能测试仪实测或 核查随工验收记录
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		模拟实测
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		实际操作
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。		实际操作
8	通信电源系统防雷	符合 YD 5078-98		YD/T 944-1998
9	通信电源的接地	符合设计要求		接地电阻测量仪测量
10	设备安装的水平度	≤2mm/m		量具实测
11	设备安装的垂直度	≤3mm/m		用吊锤和量具实测

7.6.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8 收费系统

8.1 入口车道设备

8.1.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

8.1.2 实测项目

见表18。

表18 入口车道设备实测项目

项次	检查项目		技术要求	检查方法
1	电动栏杆机防腐涂层厚度		$\geq 56\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用涂层测厚仪实测
2	Δ 车道控制器强电端子对机壳绝缘电阻		$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
3	Δ 车道设备联合接地电阻		$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量
4	收费天棚信号灯的色度和亮度	红色	符合 JT/T 597	色度/亮度计实测
		绿色	符合 JT/T 597	
5	收费车道内通行信号灯的色度和亮度	红色	符合 JT/T 597	色度/亮度计实测
		绿色	符合 JT/T 597	
6	Δ 车道信号灯动作		按规定的触发状态正常工作	实际操作
7	电动栏杆起落总时间		$\leq 4.0\text{s}$ 或符合设计要求	秒表, 测 10 次, 取平均值
8	Δ 电动栏杆机动作响应		按规定操作流程动作, 具有防砸车和水平回转功能	实际操作
9	环形线圈电感量		$(50\sim 300)\mu\text{H}$ 或符合设计要求	用电感测量仪器实测
10	Δ 闪光报警器		按规定的触发状态正常工作	实际操作
11	专用键盘		标记清楚、牢固, 键位划分合理, 操作灵活, 响应准确、可靠。	实际操作
12	自动发卡机		能够按规定流程发卡, 并能显示工作状态和卡箱内通行卡数量	实际操作
13	Δ 车道初始状态		车道控制标志显示车道关闭, 车道栏杆处于水平关闭状态, 收费员显示器显示内容齐全正确	实际操作
14	Δ 车道打开动作		按“交班”键, 识别操作员身份, 登录成功后, 可打开车道, 处于正常工作状态, 并具有防止恶意登录功能。	输入身份卡正确、错误各一次
15	Δ 入口正常处理流程		符合规定的操作流程	实际操作

表 18 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
16	公务车处理流程	符合规定的操作流程	实际操作
17	军车处理流程	符合规定的操作流程	实际操作
18	车队处理流程	符合规定的操作流程	实际操作
19	其它紧急车处理流程	符合规定的操作流程	实际操作
20	△违章车报警流程	符合规定的操作流程	实际操作
21	修改功能流程	有车型判别错误时,可按规定的流程修改	实际操作
22	车道维修和复位操作流程	维护菜单允许维护员进行车道维护和复位操作等	实际操作
23	△车道关闭操作流程	按“交班”键,识别操作员身份,可关闭车道,处于关闭状态	实际操作
24	对车道控制设备状态检测功能	运行过程中,车道控制器(车道计算机)可对车道设备进行监测,故障时应给出报警信号,提醒收费员和站内监控人员	实际操作
25	△断电数据完整性测试	任意流程时关闭车道控制器(车道计算机)电源,车道工作状态正常,加电后数据无丢失	实际操作
26	△断网测试	断开车道控制器(车道计算机)与收费站的通信链路,车道工作状态正常、加电后数据无丢失	实际操作
27	图像抓拍	车道关闭时,抓拍检测器处于启动状态,车辆进入入口车道时,图像抓拍检测器侦获“来车”信号,触发图像抓拍,抓拍信息符合要求,能按规定格式存储转发	实际操作

8.1.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8.2 出口车道设备

8.2.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

8.2.2 实测项目

见表19。

表19 出口车道设备实测项目

项次	检查项目		技术要求	检查方法
1	电动栏杆机防腐涂层厚度		$\geq 56\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用涂层测厚仪实测
2	车道控制器强电端子对机壳绝缘电阻		$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
3	$\triangle$ 车道设备联合接地电阻		$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量
4	收费天棚信号灯的色度和亮度	红色	符合 JT/T 597	色度/亮度计实测
		绿色	符合 JT/T 597	
5	收费车道内通行信号灯的色度和亮度	红色	符合 JT/T 597	色度/亮度计实测
		绿色	符合 JT/T 597	
6	$\triangle$ 车道信号灯动作		按规定的触发状态正常工作	实际操作
7	电动栏杆起落总时间		$\leq 4.0\text{s}$ 或符合设计要求	秒表, 测 10 次, 取平均值
8	$\triangle$ 电动栏杆机动作响应		按规定操作流程动作, 具有防砸车和水平回转功能	实际操作
9	环形线圈电感量		$(50\sim 300)\mu\text{H}$ 或符合设计要求	用电感测量仪器实测
10	专用键盘		标记清楚、牢固, 键位划分合理, 操作灵活, 响应准确、可靠。	实际操作
11	自动收卡机		能够按规定流程收卡, 并能显示工作状态和卡箱内通行卡数量	实际操作
12	$\triangle$ 费额显示器		通行卡处理后, 费额显示器能够显示车型、通行费、车重等信息	实际操作+目测
13	$\triangle$ 收据打印机		迅速正确打印收据	实际操作
14	$\triangle$ 脚踏报警		工作正常	实际操作

表 19 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
15	△闪光报警器	按规定的触发状态正常工作	实际操作
16	△车道初始状态	车道信号灯显示车道关闭, 车道栏杆处于水平关闭状态, 收费员显示器显示内容齐全正确, 并具有防止恶意登录功能。	实际操作
17	△车道打开状态	按“交班”键, 识别操作员身份, 登录成功后, 可打开车道, 处于正常工作状态	输入身份卡正确、错误各一次
18	△出口正常处理流程	符合出口基本作业流程	实际操作
19	△换卡车处理流程	符合中途换卡车处理规定	实际操作
20	△出入口车型不符处理流程	自动提示报警, 站处理	实际操作
21	△无支付或不足支付处理流程	符合出口“未付车”监督处理流程	实际操作
22	△丢卡、坏卡处理流程	符合卡丢失、卡故障处理流程	实际操作
23	△军警车处理流程	符合军警车处理流程	实际操作
24	△公务车处理流程	符合公务车处理流程	实际操作
25	△车队处理流程	符合出口“车队”处理流程	实际操作
26	△“拖车”处理流程	符合“拖车”处理流程	实际操作
27	△闯关车处理流程	符合“闯关车”处理流程	实际操作
28	车道维修和复位操作处理流程	维护菜单允许授权维护员进行车道维护和复位操作	实际操作
29	△车道关闭操作处理流程	按“交班”键, 识别操作员身份, 可关闭车道, 处于关闭状态	实际操作
30	车道控制设备状态检测	运行过程中, 车道控制器(车道计算机)可对车道设备进行监测, 故障时给出报警信号	实际操作
31	△断电数据完整性测试	任意流程时关闭车道控制器(车道计算机)电源, 车道工作状态正常, 加电后数据无丢失	实际操作

表 19 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
32	△断网测试	断开车道控制器(车道计算机)与收费站的通信链路,车道工作状态正常、数据无丢失	实际操作
33	图像抓拍	车道开启和关闭时,抓拍检测器都处于启动状态,车辆进入车道时,图像抓拍检测器侦获“来车”信号,触发图像抓拍,抓拍信息符合要求,按规定格式存储转发	实际操作

8.2.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8.3 收费站设备及软件

8.3.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

8.3.2 实测项目

见表20。

表20 收费站设备及软件实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△收费站配电箱强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
2	△收费站联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量
3	△对车道的实时监控功能	收费站管理计算机可查看车道最后一辆车处理信息及车道状态、操作员信息,监视计算机可监视、显示车道设备及操作情况	实际操作
4	查询统计原始数据功能	通过专用服务器和收费管理计算机可查询、统计原始数据	实际操作
5	△图像稽查功能	可稽查所有出入口车道“有问题”车辆图像	实际操作

表 20 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
6	报表打印功能	值班员可通过收费站管理计算机打印各种报表	实际操作
7	查看费率表功能	可通过收费管理计算机查看费率表	实际操作
8	与车道数据通信功能	专用服务器在不同模式下可和车道控制机交换规定的信息, 数据传输准确	实际操作
9	△数据备份功能	车道控制器、收费站专用服务器、管理计算机数据保护安全、可靠	实际操作
10	字符叠加功能	在监视器上可观察到信息	实际操作
11	与收费中心的通信功能	可以和收费中心交换规定的信息, 数据传输准确	实际操作后, 比对
12	查断网试验的数据上传	与收费中心计算机通信故障时, 数据可存贮在移动存储器上并可在收费中心计算机上恢复	实际操作
13	△报警录像功能	用于报警时显示报警图像的显示器具有报警显示功能, 值班员通过键盘控制切换控制器切换该路报警视频信号进行录像, 或自动进行切换。	实际操作
14	△主监视器切换显示各车道及收费亭摄像机功能	监视计算机可切换显示各车道及收费亭录像机	实际操作
15	查看特殊事件报表并打印	可查看入口、出口车道特殊事件处理明细表并打印	实际操作
16	数据完整性测试	系统崩溃或电源故障, 重新启动时, 系统能自动引导至正常工作状态, 不丢失任何历史数据	模拟操作或查历史记录。

8.3.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8.4 路段收费中心设备及软件

8.4.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

8.4.2 实测项目

见表21。

表21 路段收费中心设备及软件实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△收费中心配电箱强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
2	△收费中心联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量
3	△与收费站的数据传输功能	定时或实时轮询各收费站的数据	实际操作
4	△费率表、车型分类参数的设置与变更	可设置、变更费率表、车型分类参数,并下传到收费站。	实际操作
5	△系统时间设定功能	对收费站计算机的时钟进行统一校准	实际操作
6	△图像稽查功能	可稽查所有出入口车道“有问题”车辆图像	实际操作
7	△报表统计管理及打印功能	收费中心计算机系统可打印规定的各种报表	实际操作
8	△对各站及车道 CCTV 图像切换及控制功能	可切换、可控制	实际操作
9	与监控中心计算机通信功能	与监控中心传输规定的的数据,传输准确	实际操作
10	双机热备份功能	当主机宕机时,从机能够自动接管保证业务的连续性和正确性,切换时间符合要求。	模拟操作
11	通行卡管理功能	通过授权正确制作通行卡、公务卡、身份卡,并能记录、统计、查询本中心发行卡的信息。	实际操作
12	数据完整性测试	系统崩溃或电源故障,重新启动时,系统能自动引导至正常工作状态,不丢失任何历史数据。	模拟操作或查历史记录。

表 21（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
13	通行费拆分	能按设置的逻辑日自动或手动完成通行费的正确拆分。	模拟操作

8.4.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8.5 IC 卡发卡编码系统

8.5.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

8.5.2 实测项目

见表22。

表22 IC 卡发卡编码系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	发卡设备安全性测试	在交流 220V 侧进行绝缘测试	500V 兆欧表测量
2	发放身份 IC 卡	可制作不同类型的身份卡	实际操作
3	发放公务 IC 卡	可制作公务卡	实际操作
4	发放预付 IC 卡	可制作预付卡	实际操作
5	预付卡业务查询、统计与打印	路段分中心可为持卡人开设系列查询业务，可打印对帐单等	实际操作
6	发放通行 IC 卡	可制作通行卡	实际操作
7	△防冲突	同时识别两张卡，识别正确	实际操作

8.5.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8.6 内部有线对讲及紧急报警系统

8.6.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

8.6.2 实测项目

见表23。

表23 内部有线对讲及紧急报警系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△主机全呼分机	按下主控台全呼键，站值班员可向所有车道收费员广播	实际操作
2	△主机单呼某个分机	主机可呼叫某个分机	实际操作
3	△分机呼叫主机	分机可呼叫主机	实际操作
4	△分机之间的串音	分机之间不能相互通信	主管评定
5	主机对分机的侦听功能	能侦听分机试图呼叫分机的操作	实际操作
6	扬声器音量调节	可调	实际操作
7	话音质量	话音清晰，音量适中，无噪音，无断字等缺陷	实际操作
8	按钮状态指示灯	主机上有可视信号显示呼叫的分机号	实际操作+目测
9	△手动/脚踏报警功能	按动报警开关可驱动报警	实际操作
10	报警器故障监测功能	信号电缆出现断路故障时产生报警	断开信号电缆线
11	报警器向 CCTV 系统提供报警输出信号	报警器可向闭路电视系统提供报警输出信号	实际操作
12	报警器自检功能	报警器具有自检功能	实际操作
13	语音电话系统	各座机间通过拨打固定号码完成呼叫，话音清晰，音量适中，无噪音，无断字等缺陷	实际操作

8.6.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8.7 闭路电视监视系统

8.7.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

8.7.2 实测项目

见表 24。

表24 闭路电视监视系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\leq 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	机箱、立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	机箱 $\geq 56\mu\text{m}$, 立柱 $\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用量具或涂层测厚仪测量
3	Δ 绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
4	Δ 安全接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
5	Δ 防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪
6	Δ 联合接地电阻	外场设备安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置时, 联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
7 传输 通道 指标 (标 清, 模 拟复 合视 频信 号)	$\Delta 7.1$ 视频电平	$700\text{ mV} \pm 30\text{ mV}$	电视信号发生器发送 75%彩条信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 7.2$ 同步脉冲幅度	$300\text{ mV} \pm 20\text{ mV}$	电视信号发生器发送 75%彩条信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 7.3$ 回波 E	$< 4\text{KF}$	电视信号发生器发送 CCIT17 行全场信号, 用视频测试仪检测
	7.4 亮度非线性	$\leq 5\%$	电视信号发生器发送五阶梯波信号, 用视频测试仪检测
	7.5 色度/亮度增益不等	$\pm 5\%$	电视信号发生器发送 20T 脉冲信号, 用视频测试仪检测
	7.6 色度/亮度时延差	$\leq 50\text{ ns}$	电视信号发生器发送 20T 脉冲信号, 用视频测试仪检测
	7.7 微分增益	$\leq 8\%$	电视信号发生器发送调制的五阶梯测试信号, 用视频测试仪检测
	7.8 微分相位	$\leq 8^\circ$	电视信号发生器发送调制的五阶梯测试信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 7.9$ 幅频特性	5.8MHz 带宽内 $\pm 2\text{dB}$	电视信号发生器发送 $\sin x/x$ 信号, 用视频测试仪检测
	$\Delta 7.10$ 视频信杂比	$\geq 56\text{ dB}$ (加权)	电视信号发生器发送 Pedestal (黑电平) 信号, 用视频测试仪检测

表 24 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
8 传输 通道 指标 (高 清, Y、 P _B 、P _R 信号)	△8.1 Y 信号输出幅度	(1.0±10%) V _{P-P} (包括同步信号)	数字电视信号发生器发送 100%彩条信号, 用视频测试仪检测
	△8.2 P _R 信号输出幅度	(±0.35±10%) V	同上
	△8.3 P _B 信号输出幅度	(±0.35±10%) V	同上
	△8.4 Y 信号幅频特性	30MHz 带宽内 ±3dB	数字电视信号发生器发送多波群信号, 用视频测试仪检测
	8.5 Y、P _B 、P _R 信号线性失真	≤5%	数字电视信号发生器发送调制的五阶梯测试信号, 用视频测试仪检测
	8.6 亮度通道线性响应	≤3%	数字电视信号发生器发送调制的 2T 正弦平方波信号, 用视频测试仪检测
	8.7 Y/P _B 、Y/P _R 、P _B /P _R 信号时延差	±10	数字电视信号发生器发送高清晰度彩条信号, 用视频测试仪检测
	△8.8 Y、P _B 、P _R 信号信噪比	≥56 dB (加权)	数字电视信号发生器发送高清晰度斜场信号, 用视频测试仪检测
9 监视 器画 面指 标	△随机信噪比 (雪花干扰)	黑白 ≥37 dB, 彩色 ≥36 dB	仪器测量, 也可人工 (5 人以上) 主观评分, 不小于 4 分为合格
	△单频干扰 (网纹)	黑白 ≥40 dB, 彩色 ≥37 dB	
	△电源干扰 (黑白滚道)	黑白 ≥40 dB, 彩色 ≥37 dB	
	△脉冲干扰 (跳动)	黑白 ≥37 dB, 彩色 ≥31 dB	
10	△监视范围	监控室能清楚识别车型、车牌、收费额等信息	实际操作
11	△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	实际操作
12	△切换功能	可切换到任一车道	实际操作
13	△录像功能	可录像, 且录像回放效果清晰	实际操作
14	△信息叠加功能	能将时间、车道号、车型、收费额等信息叠加到图像上, 且显示清楚。	实际操作

表 24（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
15	硬拷贝功能	拷贝图像清楚	实际操作
16	报警功能	故障报警	模拟
17	云台水平转动角	水平：≥350°	实际操作
18	云台垂直转动角	上仰≥15°，下俯≥90°	实际操作
19	自动光圈调节	自动调节	实际操作
20	调焦功能	快速自动聚焦	实际操作
21	变倍功能	可变倍	实际操作
备注：1、“传输通道”指外场摄像机视频输出端到中心（站、监控所）监视器视频接入端的链路； 2、标清视频要求采用 VM700、高清视频要求采用 VM6000 或更高精度的设备进行检测。			

8.7.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

8.8 收费系统计算机网络

收费系统计算机网络分项工程的检评按本标准6.11执行。

8.9 开放式收费系统

8.9.1 基本要求

开放式收费系统的基本要求如下：

- a) 车道设备和收费站设备数量、型号规格符合设计要求，部件及配件完整；
- b) 收费亭、电动（手动）栏杆、车道控制器（车道计算机）、收费员显示终端、专用键盘、费额显示器、信号灯、车辆检测器、摄像机、收（打）卡设备等主要设备是符合国家或行业标准的定型产品；
- c) 收费亭内操作台、座椅、设备安装符合设计要求；
- d) 收费亭、控制器、收（打）卡机、UPS、电动栏杆等设备接地连接正确；
- e) 电动栏杆、费额显示器、信号灯、摄像机等安装方位和位置正确；
- f) 车道设备的电源线、信号线按设计要求进行保护处理；
- g) 所有车道设备、收费站设备安装到位并连通，处于正常工作状态，并进行了严格测试和联调；
- h) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、安装和非安装设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

8.9.2 实测项目

见表25。

表25 开放式收费系统设备实测项目

项次	检查项目		技术要求	检查方法
1 车道 设备 及软 件	1.1 电动栏杆机防腐涂层厚度		$\geq 56\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用涂层测厚仪实测
	Δ 1.2 车道控制器强电端子对机壳绝缘电阻		$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
	Δ 1.3 车道设备联合接地电阻		$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量
	1.4 收费天棚信号灯的色度和亮度	红色	符合 GB14887	色度/亮度计实测
		绿色	符合 GB14887	
	1.5 收费车道内通行信号灯的色度和亮度	红色	符合 GB14887	色度/亮度计实测
		绿色	符合 GB14887	
	Δ 1.6 车道信号灯动作		按规定的触发状态正常工作	实际操作
	1.7 电动栏杆起落总时间		$\leq 4.0\text{s}$ 或符合设计要求	秒表, 测 10 次, 取平均
	Δ 1.8 电动栏杆机动作响应		按规定操作流程动作, 具有防砸车和水平回转功能	实际操作
	1.9 环形线圈电感量		$(50\sim 300)\mu\text{H}$ 或符合设计要求	用电感测量仪器实测
	1.10 专用键盘		标记清楚、牢固, 键位划分合理, 操作灵活, 响应准确、可靠。	实际操作
	Δ 1.11 费额显示器		通行卡处理后, 费额显示器能够显示车型、通行费、车重等信息	实际操作+目测
	Δ 1.12 收据打印机		迅速正确打印收据	实际操作
	Δ 1.13 脚踏报警		工作正常	实际操作
	Δ 1.14 闪光报警器		按规定的触发状态正常工作	实际操作
	Δ 1.15 车道初始状态		车道信号灯显示车道关闭, 车道栏杆处于水平关闭状态, 收费员显示器显示内容齐全正确, 并具有防止恶意登录功能。	实际操作

表 25 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1 车 道 设 备 及 软 件	△1.16 车道打开状态	按“交班”键,识别操作员身份,登录成功后,可打开车道,处于正常工作状态	输入身份卡正确、错误各一次
	△1.17 车辆通行正常处理流程	符合出口基本作业流程	实际操作
	△1.18 军警车处理流程	符合军警车处理流程	实际操作
	△1.19 公务车处理流程	符合公务车处理流程	实际操作
	△1.20 车队处理流程	符合出口“车队”处理流程	实际操作
	△1.21 “拖车”处理流程	符合“拖车”处理流程	实际操作
	△1.22 闯关车处理流程	符合“闯关车”处理流程	实际操作
	1.23 车道维修和复位操作处理流程	维护菜单允许授权维护员进行车道维护和复位操作	实际操作
	△1.24 车道关闭操作处理流程	按“交班”键,识别操作员身份,可关闭车道,处于关闭状态	实际操作
	1.25 车道控制设备状态检测	运行过程中,车道控制器(车道计算机)可对车道设备进行监测,故障时给出报警信号	实际操作
	△1.26 断电数据完整性测试	任意流程时关闭车道控制器(车道计算机)电源,车道工作状态正常,加电后数据无丢失	实际操作
	△1.27 断网测试	断开车道控制器(车道计算机)与收费站的通信链路,车道工作状态正常、数据无丢失	实际操作
2 收 费 站 设 备 及 软 件	1.28 图像抓拍	车道开启和关闭时,抓拍检测器都处于启动状态,车辆进入车道时,图像抓拍检测器侦获“来车”信号,触发图像抓拍,抓拍信息符合要求,按规定格式存储转发	实际操作
	△2.1 收费站配电箱强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
	△2.2 收费站联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量
	△2.3 对车道的实时监控功能	收费站管理计算机可查看车道最后一辆车处理信息及车道状态、操作员信息,监视计算机可监视、显示车道设备及操作情况	实际操作

表 25 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
2 收费站设备及软件	2.4 查原始数据功能	通过专用服务器和收费管理计算机可查询、统计原始数据	实际操作
	△2.5 图像稽查功能	可稽查所有出入口车道“有问题”车辆图像	实际操作
	2.6 打印报表功能	值班员可通过收费站管理计算机打印各种报表	实际操作
	2.7 查看费率表功能	可通过收费管理计算机查看费率表	实际操作
	2.8 与车道数据通信功能	专用服务器在不同模式下可和车道控制机交换规定的信息, 数据传输准确	实际操作
	△2.9 数据备份功能	车道控制器、收费站专用服务器、管理计算机数据保护安全、可靠	实际操作
	2.10 字符叠加功能	在监视器上可观察到信息	实际操作
	2.11 查断网试验的数据上传	与收费中心计算机通信故障时, 数据可存贮在移动存储器上并可在收费中心计算机上恢复	实际操作
	△2.12 主监视器切换显示各车道及收费亭摄像机功能	监视计算机可切换显示各车道及收费亭录像机	实际操作
	2.13 查看事件报表打印功能	可查看入口、出口车道特殊处理明细表并打印	实际操作
	2.14 数据完整性测试	系统崩溃或电源故障, 重新启动时, 系统能自动引导至正常工作状态, 不丢失任何历史数据。	模拟操作或查历史记录。

8.9.3 外观鉴定

开放式收费系统的外观鉴定内容如下:

- 收费亭外设备安装稳固、端正;
- 收费亭内操作台、座椅、设备、配线列架等整齐、有序、无明显歪斜, 标志清楚、牢固;
- 所有设备安装后, 外观无划伤、刻痕, 以及防护层剥落等缺陷;
- 设备及收费亭内布线整齐美观、固定可靠、标识清楚; 过墙、板、地下通道处要有保护套管, 并留有适当余量;
- 设备之间连线接插头等部件要求连接可靠、紧密、到位准确; 布线整齐、余留规整、标识清楚; 固定螺丝等要求紧固, 无松动;
- 配电箱内信号线、动力线及其接插头明显区分, 标识清楚, 有永久性接线图;
- 电动(手动)栏杆挡杆上反光标记完整醒目, 落下时处于水平位置;
- 站内设备安装稳固、端正;
- 收费站内操作台、座椅、设备、配线列架等整齐、有序、无明显歪斜, 标志清楚、牢固;

- j) 设备及收费站监控室内布线整齐美观、固定可靠、标识清楚；过墙、板、地下通道处有保护套管,并留有适当余量。

以上任一项不符合要求时,该项减0.1~1.5分。

8.10 车牌自动识别系统

8.10.1 基本要求

车牌自动识别系统的基本要求如下:

- a) 系统设备的数量、型号、规格符合要求,部件完整;
- b) 布线规范、保护措施正确、走线平直整齐、固定可靠、标识清楚正确;
- c) 设备安装规范、位置正确、符合设计要求;
- d) 电源、通信线路按规范要求连接到位,系统处于正常工作状态;
- e) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、安装和非安装设备及附(备)件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

8.10.2 实测项目

见表26。

表26 车牌自动识别系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	摄像机立柱竖直度	$\leq 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	$\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用量具或涂层测厚仪测量
3	Δ 强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
4	Δ 联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
5	Δ 图像导出功能	能够将采集的车辆图像、二值化牌照图片、识别结果等导出至其它硬件设备	实际查验
6	图像采集与存储	能够采集通行车辆图像,并保存原始图像	实际查验
7	图像处理与识别	对采集的图像进行处理、识别车辆牌照,并保存识别结果和二值化牌照图片,识别结果应包含识别时间、车牌颜色等	实际查验
8	Δ 整牌识别率	$\geq 95\%$	至少连续测试 24h, 查验 500 张以上图片

8.10.3 外观鉴定

车牌自动识别系统的外观鉴定内容如下：

- a) 抓拍摄像机、补光灯安装稳固、端正；
- b) 外观无划伤、刻痕；防护层无剥落等缺陷；
- c) 设备之间连线接插头等部位连接可靠、紧密、到位准确；布线整齐、余留规整、标识清楚；固定螺丝等紧固，无松动。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

8.11 电子不停车收费系统（ETC）

8.11.1 基本要求

电子不停车收费系统的基本要求如下：

- a) ETC 车道设备数量、型号规格符合设计要求，部件及配件完整；
- b) 收费亭、电动（手动）栏杆、车道控制器（车道计算机）、收费员显示终端、费额显示器、信号灯、车辆检测器、摄像机等主要设备是符合国家或行业标准的定型产品；
- c) 收费亭、控制器、费额显示器、UPS、电动栏杆等设备接地连接正确；
- d) 电动栏杆、费额显示器、信号灯、摄像机等安装方位和位置正确；
- e) 车道设备的电源线、信号线按设计要求进行保护处理。所有设备安装到位并连通，处于正常工作状态；
- f) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、安装和非安装设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

8.11.2 实测项目

见表 27。

表27 电子不停车收费系统（ETC）实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1 车道设备	△1.1 绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
	△1.2 车道设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
	1.3 天线安装高度	(5~6) m 或符合设计要求	用激光测距仪测量
	1.4 天线立柱竖直度	$\leq 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
	1.5 天线立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	$\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用量具或涂层测厚仪测量
	△1.6 天线通信区域	覆盖车辆交易区域，不超出车道范围	人工使用 OBU 探测天线信号区域
	1.7 高速电动栏杆机起、落时间	$\leq 0.7\text{s}$	秒表，测 10 次，取平均值

表 27 (续)

项次	检查项目	技术要求		检查方法
1 车道设备	1.8 高速电动栏杆机外壳防腐涂层厚度	$\geq 56\mu\text{m}$ 或符合设计要求		用量具或涂层测厚仪测量
	1.9 ETC 车道天棚信号灯	红色	符合 JT/T 597	色度/亮度计实测
		绿色	符合 JT/T 597	
	1.10 ETC 车道通行灯	红色	符合 JT/T 597	色度/亮度计实测
		绿色	符合 JT/T 597	
	1.11 ETC 费额显示器	显示车辆通行费交易金额、车牌号码等, 并且能够显示交易异常信息		实测验证
	1.12 车道控制机	实现对车道设备的联动控制与工作状态监测		实测验证
	1.13 车辆检测器线圈电感量	$(50\sim 300)\mu\text{H}$ 或符合设计要求		用电感测量仪器实测
	△1.14 闪光报警器	按规定的触发状态正常工作		实际操作
2 车道软件	2.1 人机界面	人机界面设计合理, 美观		实测查看
	2.2 软件系统登录和退出	上班登录和下班退出正常		实测查看
	2.3 车道设备状态监测	监测车道设备的工作和故障状态		实测验证
2 车道软件	2.4 车道图像抓拍	抓拍车辆图像并存储		实测验证
	2.5 下发参数查询	查询收费站下发的数据, 例如黑名单		实测验证
	2.6 过车日志查询	查询通行车辆的交易流程信息日志		实测验证
	△2.7 数据传输	通行车辆交易数据记录传输至收费站, 无丢失		实测验证
	△2.8 时钟同步	对收费站计算机的时钟进行统一校准		实际操作
	△2.9 断网测试	断开车道控制器(车道计算机)与收费站的通信链路, 车道工作状态正常、数据无丢失		实际操作
3 收费站软件	3.1 人机界面	人机界面设计合理, 美观		实测查看
	3.2 软件系统登录和退出	上班登录和下班退出正常		实测查看

表 27 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
3 收费站软件	△3.3 对车道实时监控	收费站管理计算机可查看车道最后一辆车处理信息及车道状态、操作员信息, 监视计算机可监视、显示车道设备及操作情况	实测验证
	△3.4 原始数据查询	通过专用服务器和收费管理计算机可查询、统计原始数据	实测验证
	△3.5 报表统计及打印	通过收费站管理计算机可以打印各种报表	实测验证
	△3.6 图像查询	可查询 ETC 入、出口车辆图像	实测验证
	△3.7 接受下发参数和参数下发	能够接收中心的下发参数并将参数下发至车道	实测验证
	△3.8 数据传输	通行车辆交易数据记录传输至收费中心, 无丢失	实测验证
	△3.9 时钟同步	对收费中心计算机的时钟进行统一校准	实测验证
	3.10 服务器数据备份	车道控制器、收费站专用服务器、管理计算机数据保护安全、可靠	实测验证
4 过车流程测试	△4.1 入口正常交易流程	入口完成正常交易流程	实车测试, 单天线时车速控制为: >20km/h, 双天线时车速控制为: >30km/h
	△4.2 出口正常交易流程	出口完成正常交易流程	实车测试, 单天线时车速控制为: >20km/h, 双天线时车速控制为: >30km/h
	△4.3 MTC 与 ETC 组合式流程测试	车辆 ETC 车道入, ETC 车道出	实车测试, 单天线时车速控制为: >20km/h, 双天线时车速控制为: >30km/h
		车辆 ETC 车道入, MTC 车道出	
		车辆 MTC 车道入, ETC 车道出	
		车辆 MTC 车道入, MTC 车道出	
	△4.4 入、出口特殊跟车流程测试	无电子标签车辆跟随电子标签车辆进入 ETC 车道, 跟车距离大于 2m 以上能完成正确交易	跟车距离: 5m, 4m, 3m, 2m, 1m 分别测试
		电子标签车辆跟随无电子标签车辆进入 ETC 车道, 跟车距离大于 2m 以上能完成正确交易	

表 27 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
4 过车 流 程 测 试	4.5 入、出口特殊事件处理流程 测试	△免征车处理流程	实车测试
		△黑名单车处理流程	实车测试
		挂失电子标签车处理流程	实车测试
		挂失通行卡车处理流程	实车测试
		解挂电子标签车处理流程	实车测试
		解挂通行卡车处理流程	实车测试
		注销电子标签车处理流程	实车测试
		注销通行卡车处理流程	实车测试
		△U 转车处理流程	ETC 出口实车测试
		未出站卡处理流程	ETC 入口实车测试
		未入站卡处理流程	ETC 出口实车测试

8.11.3 外观鉴定

电子不停车收费系统的外观鉴定内容如下：

- 收费亭外设备安装稳固、端正；
- 收费亭内操作台、座椅、设备、配线列架等整齐、有序、无明显歪斜，标志清楚、牢固；
- 所有设备安装后，外观无划伤、刻痕，以及防护层剥落等缺陷；
- 设备及收费亭内布线整齐美观、固定可靠、标识清楚；过墙、板、地下通道处有保护套管，并留有适当余量；
- 设备之间连线接插头等部件连接可靠、紧密、到位准确；布线整齐、余留规整、标识清楚；固定螺丝等紧固，无松动；
- 配电箱内信号线、动力线及其接插头要求明显区分，标识清楚，有永久性接线图；
- 电动（手动）栏杆挡杆上反光标记完整醒目，落下时应处于水平位置。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

8.12 计重收费车道设备

8.12.1 基本要求

计重收费车道设备的基本要求如下：

- 设备的数量、型号、规格符合要求，部件完整；
- 布线规范、保护措施正确、走线平直整齐、固定可靠、标识清楚正确；
- 设备安装规范、位置正确、符合设计要求；

- d) 电源、通信线路按规范要求连接到位，系统处于正常工作状态；
e) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、安装和非安装设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

8.12.2 实测项目

见表28。

表28 计重收费车道设备实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1 光栅车辆分离器	△1.1 绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
	1.2 保护外壳防腐涂层厚度	$\geq 76\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用量具或涂层测厚仪测量，不锈钢除外
	1.3 最高层发射、接收光电管高度	$\geq 1600\text{mm}$	用量具测量
	1.4 最低层发射、接收光电管高度	$\leq 400\text{mm}$	用量具测量
	1.5 最小分辨尺寸	$\leq 50\text{mm}$	实际验证
	1.6 分离判断正确率	$\geq 99\%$	实测 100 辆车
2 轮胎识别器	△2.1 绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
	2.2 轮胎识别率	$\geq 98\%$	实测 100 辆车
3	收尾线圈电感	$(50\sim 300)\mu\text{H}$ 或符合设计要求	用电感测量仪器实测
4 称重控制处理器	△4.1 绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
	△4.2 车道设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
	4.3 外壳防腐涂层厚度	$\geq 76\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用量具或涂层测厚仪测量，不锈钢除外
	4.4 开机自检功能	能够自检称台、车辆分离器、轮胎识别器、收尾线圈的状态	实测验证
	4.5 自动复位功能	称重系统工作故障时，控制器能自动复位	实测验证
	4.6 信息显示与输出	能够显示和输出轴型、轴重、车速、总重等信息	实测验证

表 28（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
4 称重控制处理器	4.7 称重数据与车辆信息容错对应功能	称重数据与车辆信息一一对应，出现不对应情况时，收费系统可对称重系统缓冲区进行处理，实现对应复位	实测验证
	4.8 独立工作功能	计重设备能完全独立工作，当发生故障时，不影响收费系统的正常工作	实测验证
5	称重精度	符合相关国家或地方规范	查看计量检定报告

8.12.3 外观鉴定

计重收费车道设备的外观鉴定内容如下：

- a) 车辆分离器、称重控制器、称台安装稳固、端正；
 - b) 外观无划伤、刻痕；防护层无剥落等缺陷；
 - c) 设备之间连接线接头等部位连接可靠、紧密、到位准确；布线整齐、余留规整、标识清楚；固定螺丝等紧固，无松动；
 - d) 控制箱内信号线、动力线及其接插头要求明显区分，标识清楚，有永久性接线图。
- 以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

8.13 区域联网收费中心

8.13.1 基本要求

区域联网收费中心的基本要求如下：

- a) 区域联网收费中心设备数量、型号符合要求，部件完整；
- b) 设备安装到位并已连通，处于正常工作状态，并进行了严格测试和联调；
- c) 分项工程自检和系统联调记录、设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

8.13.2 实测项目

见表29。

表29 区域联网收费中心实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△收费中心配电箱强端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
2	△收费中心联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量

表 29 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
3	基础数据管理系统	主要完成查询、增加、删除、修改现有收费路网的联网收费系统运行参数, 无需修改软件源程序代码	实际操作
4 IC 卡发行管理系统	4.1 IC 卡发行	实现通行卡、身份卡、非现金支付卡的正常发行	实际操作
	4.2 通行卡管理	实现通行卡的发放、调配、管理功能	实际操作
	4.3 非现金支付卡的管理	实现非现金支付卡管理	实际操作
	4.4 IC 卡密钥管理	实现系统主密钥、数据格式配置文件和系统密钥卡的创建	实际操作
5 现金结算系统	5.1 参数管理	实现系统参数、通行费率、黑白名单、拆分比例、动态超时费率、路网基础信息、人员信息等数据管理功能	实际操作
	5.2 现金结算	实现数据校验、实时拆分、拆分比较等功能	实际操作
	5.3 账务管理	实现账户管理、异常处理、清分结算、资金划拨等功能	实际操作
	5.4 统计查询	实现原始交易、收费金额、交通流量、清分明细等数据的统计与查询	实际操作
6 非现金结算系统	6.1 参数管理	实现系统参数、用户权限管理	实际操作
	6.2 电子标签管理	实现电子标签库存、密钥、发行以及黑名单管理	实际操作
	6.3 非现金支付卡管理	实现非现金支付卡的库存、密钥、发行、调拨以及黑名单管理	实际操作
	6.4 统计查询	实现电子标签和支付卡的库存、出入库信息以及黑名单的统计查询	实际操作
7 营业厅客服系统	7.1 系统管理	实现用户权限和系统参数管理	实际操作
	7.2 业务管理	实现电子标签、支付卡的销售、充值、挂失、解挂失、注销等管理功能, 并实现用户信息修改和库存管理	实际操作

表 29 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
7 营业厅客服系统	7.3 统计查询	实现用户资料、消费记录查询,能够生成库存、财务、销售统计报表	实际操作
8 内网WEB服务系统	8.1 基础信息查询	实现通行费率表、用户表、IC卡黑名单、通行卡使用情况、公务卡使用情况、行程时间表、拆账参数表等信息查询。	实际操作
	8.2 交通量查询	实现出口交通量、入口交通量、OD交通量、免费车交通量等数据查询	实际操作
	8.3 收费额查询	实现各路段通行费、通行费拆分帐、路段通行费分车型收入、特殊车辆收入、追缴罚款收入、无入口站收入的查询	实际操作
	8.4 图像查询	实现入口图像、出口图像查询,并能进行出入口图像对比	实际操作
9	数据传输系统	数据传输软件要满足 24 小时不间断自动运行,不能因数据格式、记录量、时间等原因造成异常退出,并能按规定要求完成数据上传和下发	实际操作
10	数据备份恢复系统	能够按相关要求规定实现收费数据的手工上传和下发、系统数据的备份与恢复	实际操作
11	软件性能	系统在正常运行稳定一年后,能够满足设计文件中的性能指标需求。	实际测试

8.13.3 外观鉴定

区域联网收费中心的外观鉴定内容如下:

- 区域联网收费中心收费设备安装稳固、端正;
- 区域联网收费中心监控室内操作台、座椅、设备、配线列架等整齐、有序、无明显歪斜,标志清楚、牢固;
- 所有设备安装后,外观无划伤、刻痕,以及防护层剥落等缺陷;
- 设备及联网收费监控室内布线整齐美观、固定可靠、标识清楚;过墙、板、地下通道处要有保护套管,并留有适当余量;
- 设备之间连线接插头等部件要求连接可靠、紧密、到位准确;布线整齐、余留规整、标识清楚;固定螺丝等要求紧固,无松动;
- 配电箱内信号线、动力线及其接插头要求明显区分,标识清楚,有永久性接线图。

以上任一项不符合要求时,该项减0.1~1.5分。

8.14 治理超限超载信息系统

8.14.1 基本要求

治理超限超载信息系统的基本要求如下：

- a) 超限超载检测站、省中心设备数量、型号符合要求，部件完整；
- b) 设备安装到位并已连通，处于正常工作状态，并进行了严格测试和联调；
- c) 分项工程自检和系统联调记录、设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

8.14.2 实测项目

见表30。

表30 治理超限超载信息系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1 检测站治超信息系统	1.1 称重控制器绝缘电阻	$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
	1.2 预检子系统	自动获取高速动态称重系统中的数据信息并保存于数据库中，实现对采集数据的浏览和查询。数据信息主要包括车流量、车型、车轴数、车总重、车牌号码等	实际操作
	1.3 初检子系统	对进站货车进行精确称重检测，接收低速精确称重系统中采集的数据并保存于数据库中。初检子系统提供人机交互界面，用于手工输入部分车辆信息。初检子系统采集的数据主要包括车型、车轴数、车总重、以及手工录入被检测车辆的其它数据，如货车牌号等，并具备打印检测单的功能。	实际操作
	1.4 复检子系统	负责进站货车出站前的称重检测，确保超限超载车辆按要求卸载。采集数据只需得到被检车辆的车总重即可，可打印复检检测单	实际操作
	1.5 执法子系统	根据检测数据实现现场执法，包括相关数据的录入和执法文书的打印。车辆经过初检后，如果检测结果为超限或超载则需要到执法大厅接受处理，执法人员首先需要录入违章车辆的详细信息，如托运人信息、承运人信息、货物信息，司机信息等。然后出具处罚决定书、违章询问笔录、卸载通知单等执法文书。同时可直接打印罚款的票据。通过调用部里远程数据访问接口自动获取当前处理车辆的超限次数和查询超限车辆的历史记录。	实际操作

表 30 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1 检测站治超信息系统	1.6 查询子系统	实现对本地检测执法记录的多条件组合查询, 也可通过调用部级治超信息系统的黑名单查询接口, 实现对全国违章车辆的超限记录的远程查询。	实际操作
2 省中心治超管理系统	△2.1 强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
	△2.2 远程视频监控与历史视频查询	远程监视各个检测站, 并能查询播放历史视频信息	实际操作
	2.3 报表统计	对本省、市全部治超信息(主要是车辆检测执法信息)的统计分析, 可生成常用的统计报表, 包括日报、周报、月报、年报等	实际操作
	2.4 信息查询	对本省车辆检测信息和本省车辆在外地违章信息的查询, 包括简单查询(单一条件查询)和复合查询(多条件组合查询)等	实际操作
	2.5 专题分析	包括超载超限走势分析、货源地分析、车籍地分析、轴型分析、货物类型分析等	实际操作
	2.6 用户管理	为地市治超办、其它下级治超部门(县治超办、检测站等)及相关单位(公路局、路政总队、运管局、公安局等)提供专用用户名和密码, 并根据不同用户定制其可用功能和可访问数据范围, 供这些单位登录到省级系统使用相关服务	实际操作
	2.7 数据交换接口	提供统一的对外数据交换接口, 可提供省交通厅其它业务系统或授权相关单位信息系统的数据访问, 实现治超数据的最大程度共享	实际操作
	2.8 数据传输	接收检测站的上传数据并将本省治超数据上传到交通运输	实际操作

8.14.3 外观鉴定

治理超限超载信息系统的外观鉴定内容如下:

- a) 所有设备安装稳固、端正;

- b) 检测站、省中心室内操作台、座椅、设备、配线列架等整齐、有序、无明显歪斜，标志清楚、牢固；
 - c) 所有设备安装后，外观无划伤、刻痕，以及防护层剥落等缺陷；
 - d) 检测站、省中心内布线整齐美观、固定可靠、标识清楚；过墙、板、地下通道处要有保护套管，并留有适当余量；
 - e) 设备之间连线接插头等部件要求连接可靠、紧密、到位准确；布线整齐、余留规整、标识清楚；固定螺丝等要求紧固，无松动；
 - f) 配电箱内信号线、动力线及其接插头要求明显区分，标识清楚，有永久性接线图。
- 以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

9 低压配电系统

9.1 中心（站）内低压配电设备

9.1.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

9.1.2 实测项目

见表31。

表31 中心（站）内低压配电设备实测项目

项次	检查项目	技术要求		检查方法
1	室内设备、列架的绝缘电阻	交流配电箱（柜） 直流配电箱（柜） 交流稳压器 不间断电源	符合设计要求，无要求时应 $\geq 2\text{M}\Omega$ （设备安装后）	用500V兆欧表在设备内布线和地之间测量。
2	Δ 联合接地电阻	$\leq 1\Omega$		接地电阻测量仪测量
3	设备安装的水平度	$\leq 3\text{mm/m}$		量具实测
4	设备安装的垂直度	$\leq 3\text{mm/m}$		用铅锤和量具实测
5	发电机组控制柜绝缘电阻	$\geq 2\text{M}\Omega$ （设备安装后）		$\geq 2\text{M}\Omega$ （设备安装后）
6	发电机组启动及启动时间	$\leq 30\text{s}$ 或符合设计要求		实际操作
7	发电机组相序	与机组输出标志一致		相序指示器测试
8	发电机组输出电压稳定性	符合设计要求		查出厂测试报告 and 实际测量

表 31 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
9	自动发电机组自启动转换功能测试	市电掉电后, 机组能自动启动, 稳定后送入规定的线路上, 可手动优先切换。	实际操作或查有效的历史记录
10	△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机组电源切换, 而工作出现异常。	实际操作或查有效的历史记录
11	△电源室接地装置的施工质量检查	接地体的材质和尺寸、安装位置及埋深; 接地体引入线与接地体的连接以及防腐处理等符合设计要求。	查隐蔽工程验收记录和施工记录
12 低压配电柜输出电能质量	12.1 供电电压偏差	三相供电电压偏差为标称电压的 $\pm 7\%$	电能质量分析仪测量 10min
	12.2 三相电压不平衡	供电电压负序不平衡测量值的 10min 均方根值的 95%概率值应 $\leq 2\%$	电能质量分析仪测量 10min
	12.3 电力系统频率偏差	频率偏差限值为 $\pm 0.2\text{Hz}$	电能质量分析仪测量每次取 1s、3s 或 10s 间隔内计到的整数周期与整数周期累计时间之比
	12.4 公用电网谐波(电网标称电压 380V)	电压总谐波畸变率 $\leq 5.0\%$, 奇次谐波电压含有率 $\leq 4.0\%$, 偶次谐波电压含有率 $\leq 2.0\%$	电能质量分析仪测量 10min
		谐波电流允许值见 GB14549 中表 2 注入公共连接点的谐波电流允许值	电能质量分析仪测量 10min
13 UPS 和 EPS 性能	13.1 输出电压	UPS 输出电压偏差为标称电压的 $\pm 5\%$; EPS 输出电压偏差为标称电压的 $\pm 10\%$	电能质量分析仪测量 10min
	13.2 输出频率	频率偏差限值为 $\pm 0.5\text{Hz}$	电能质量分析仪测量每次取 1s、3s 或 10s 间隔内计到的整数周期与整数周期累计时间之比
	13.3 噪声	UPS 正常运行时产生的 A 声级噪声 $\leq 55\text{dB}$	声级计
		EPS 正常运行时产生的 A 声级噪声 $\leq 65\text{dB}$	
	13.4 显示功能	输入电压、输出电压、输入电流、输出电流, 输出频率, 充电电流, 蓄电池电压和蓄电池温度	功能验证

表 31（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
13 UPS 和 EPS 性能	13.4 显示功能	交流/逆变供电，过载，蓄电池放电电压低 和逆变器或变换器故障	功能验证

9.1.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

9.2 外场设备电力电缆线路

9.2.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

9.2.2 实测项目

见表32。

表32 外场设备电力电缆线路实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△配电箱基础尺寸及高程	符合设计要求	用量具测量
2	配电箱涂层厚度	$\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	用涂层测厚仪实测
3	电缆埋深	符合设计要求	查验隐蔽工程记录或实测
4	△电源箱、配电箱、分线箱安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	用接地电阻测量仪实测
5	△配线架对配电箱绝缘电阻	$\geq 10M\Omega$	用兆欧表实测
6	△相线对绝缘护套的绝缘电阻	$\geq 2M\Omega$ （全程）	用兆欧表实测
7	电缆导体直径	符合 GB/T 3956	用游标卡尺实测
8	电缆导体电阻	符合 GB/T 3956	用直流低电阻测试仪实测

9.2.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

9.3 风光互补供电系统

9.3.1 基本要求

风光互补供电系统的基本要求如下:

- a) 电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠,与接地干线就近连接,紧固件齐全;
- b) 风光互补供电系统的可接近裸露导体应接地(PE)或接零(PEN)可靠,且有标识;
- c) 风光互补供电系统在规定条件下能正常可靠工作;
- d) 依据装箱单,核对主机、附件、专用工具、备品备件和随带技术文件,查验合格证和出厂试运行记录,风光互补供电系统及其控制柜有出厂试验记录;
- e) 进口电气设备、器具和材料提供商验证证明和中文的质量合格证明文件、规格、型号、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

9.3.2 实测项目

见表33。

表33 风光互补供电系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\pm 3\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	监控功能	实时监视供电系统工作状态,采集和存储供电系统运行参数,按照监控管理中心的命令对供电系统进行控制,提供监控接口	功能验证
3	蓄电池管理功能	控制器对蓄电池进行温度补偿;控制器对蓄电池限流充电;对蓄电池进行均充和浮充,手动或自动转换功能	功能验证
4	显示功能	可显示:蓄电池电压、蓄电池充放电电流、风力发电机组输入电压/电流、太阳能电池方阵输入电压/电流、负载电流、蓄电池温度、蓄电池工作状态、蓄电池过/欠压告警、直流输出过流告警、熔断器/断路器告警、负载关闭告警、太阳能电池方阵工作状态(投入/撤出)、风力发电机组状态(开/关)、整流稳压装置故障和直流-直流变换器故障	功能验证
5	Δ 绝缘电阻	交流电路和直流电路对地、交流部分对直流部分的绝缘电阻均不低于 $2\text{M}\Omega$	用兆欧表实测
6	Δ 安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
7	Δ 防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪
8	Δ 联合接地电阻	风光互补供电系统的安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置,则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪

9.3.3 外观鉴定

风光互补供电系统的外观鉴定内容如下：

- a) 外观检查：有铭牌，机身无缺件，涂层完整；
- b) 设备、列架布局合理、安装稳固、横竖端正、排列整齐；
- c) 设备安装后表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；部件标识正确、清楚；
- d) 输出配线路由和位置正确、布放整齐，符合施工工艺要求；
- e) 设备内布线整齐、美观、绑扎牢固，接线端头焊(压)结牢固、平滑；编号标识清楚，预留长度适当。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

9.4 电力监控系统

9.4.1 基本要求

电力监控系统的基本要求如下：

- a) 电力监控中心机房应整洁，通风、照明良好；
- b) 电力监控中心所有设备的配置、设备数量、型号规格符合设计要求，部件完整；
- c) 电力监控中心的所有设备应安装调试完毕，系统处于正常运转工作状态；
- d) 编制并提供符合规范的软件手册及相关文档；
- e) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备及系统联调记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

9.4.2 实测项目

见表34。

表34 电力监控系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△通信管理	监视网络上各节点的运行工况，通信故障时产生报警并自动复位	功能验证
2	遥测功能	可遥测：10kV回路三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率；低压总开关回路三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、用电量；变压器温度、配电柜内温度；0.4kV馈线电流；UPS和EPS的输入电压、输出电压、输入电流、输出电流，输出频率，充电电流，蓄电池电压和蓄电池温度；风光互补供电系统的蓄电池电压、蓄电池充放电电流，蓄电池温度，负载电流，太阳能电池方阵输出电压/电流和风力发电机组输入电压/电流	功能验证

表 34 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
3	遥信功能	10kV 进线、出线开关位置状态与故障报警；变压器出线总开关状态，熔丝熔断信号，接地状态，变压器温度，风机启动信号；0.4kV 出线手/自动转换开关状态、接触器、断路器运行状态及故障报警；无功补偿状态信号及刀、熔开关和断路器接通信号；UPS 和 EPS 交流/逆变供电，过载，蓄电池放电后电压低，逆变器或变换器故障；风光互补供电系统的蓄电池过、欠压告警，直流输出过流告警，熔断器/断路器告警，太阳能电池方阵工作状态（投入/撤出），风力发电机组（开/关），整流稳压装置故障，直流-直流变换器故障	功能验证
4	遥控功能	遥控高、低压母线的分合闸；遥控无功补偿器投切；遥控照明柜、风机柜等电气相关设备的分合闸；遥控市电/发电机供电转换、机组开机、机组关机；风光互补供电系统浮充/均充转换，太阳能电池方阵（投入/撤出），风力发电机组（开/关）	功能验证
5	配电室环境监控	红外传感器测量范围	功能验证
		红外传感器灵敏度	
		温感灵敏度	
		温感测量范围	
		烟感灵敏度	
		入侵自动报警	
		其他报警	
6	报表系统	系统提供整点记录、日报表，月报表、年报表等不同形式报表，内容包括系统运行报表、设备健康状况报表、电能平衡报表、电压监察报表、电容器投运情况报表、关口计量报表、安全监察报表、事故(故障)明细报表等；可实行报表管理、报表定义、报表打印等功能	功能验证

9.4.3 外观鉴定

电力监控系统的外观鉴定内容如下：

- 电力监控中心控制台上设备布局合理，安装稳固、横竖端正，符合设计和人机工学的要求，接线端子和接插座标识清楚；
- 电力监控中心监视器布局合理，屏幕拼接完整，无明显歪斜，安装稳固、横竖端正，符合设计和人机工学的要求，接线端子和接插座标识清楚；

- c) 电力监控中心控制台、监视器内以及各设备之间布线整齐、美观，编号标识清楚；信号线和动力线及其接头插座应明确区分，预留长度适当；
 - d) 信号配线架内布线整齐、美观；绑扎牢固、成端符合规范要求；编号标识清楚，预留长度适当。
- 以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

10 照明系统

10.1 路段照明

10.1.1 基本要求

路段照明的基本要求如下：

- a) 照明灯具和亮度传感器的类别、规格、适用场所、有效范围、数量、位置、安装间距、安装质量等符合要求；
- b) 设备的电力线、信号线、接地线的类别、规格、数量、布设方式、位置、连接质量等符合要求；
- c) 路面照明设施完整、协调；
- d) 灯杆由取得相应资质的单位供货，并有可靠的测试记录和报告；
- e) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

10.1.2 实测项目

见表35。

表35 路段照明设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△灯杆基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具测量，埋深查隐蔽工程验收记录或实测
2	△灯杆壁厚	符合设计要求	金属灯杆用超声波测厚仪测量，混凝土灯杆查隐蔽工程验收记录
3	△灯杆、避雷针（接闪器）高度、法兰和地脚几何尺寸	符合设计要求	用全站仪测量灯杆和避雷针高度，用量具测量其他尺寸
4	△金属灯杆防腐涂层壁厚	镀锌≥85μ m 或符合设计要求	涂层测厚仪测量
5	灯杆垂直度	≤3mm/m	经纬仪或水平尺
6	灯杆横纵向偏差	≤3mm/m	经纬仪或水平尺
7	△灯杆防雷接地电阻	≤10Ω	接地电阻测试仪

表 35 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
8	路段照度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 20lx	照度计
9	路段照度总均匀度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 0.4	照度计
10	自动、手动两种方式控制全部或部分照明器的开闭	可控	实地操作
11	亮度传感器与照明器的联动功能	可控	模拟遮挡光探头
12	定时控制功能	可控	设定时间, 观察

10.1.3 外观鉴定

路段照明的外观鉴定内容如下:

- 灯柱、机箱及灯具安装位置和方位正确、牢固、端正;
- 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀;
- 基础混凝土表面应刮平, 无损边、无掉角; 机箱、立柱、法兰及地脚螺栓规格符合设计要求, 防腐措施得当, 裸露金属基体无锈蚀;
- 灯杆防雷接地焊接牢固, 焊缝饱满并做防腐处理; 防雷引下线及接地体用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求;
- 灯杆、灯具装配安装后, 线形与道路线形在横向、纵向、高度协调一致, 线形美观。

以上任一项不符合要求时, 该项减0.1~1.5分。

10.2 大桥桥梁段照明

10.2.1 基本要求

大桥桥梁段照明的基本要求如下:

- 照明灯具和亮度传感器的类别、规格、适用场所、有效范围、数量、位置、安装间距、安装质量等符合要求;
- 设备的电力线、信号线、接地线的类别、规格、数量、敷设方式、位置、连接质量等符合要求;
- 大桥(构造物)、景观照明、航空障碍灯、桥墩障碍灯等照明设施完整、协调;
- 灯杆由取得相应资质的单位供货, 并有可靠的测试记录和报告;
- 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

10.2.2 实测项目

见表36。

表36 大桥桥梁段照明设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△灯杆基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具测量，埋深查隐蔽工程验收记录或实测
2	△灯杆壁厚	符合设计要求	金属灯杆用超声波测厚仪测量，混凝土灯杆查隐蔽工程验收记录
3	△灯杆、避雷针（接闪器）高度、法兰和地脚几何尺寸	符合设计要求	用全站仪测量灯杆和避雷针高度，用量具测量其他尺寸
4	△金属灯杆防腐涂层壁厚	镀锌 $\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	涂层测厚仪测量
5	灯杆垂直度	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
6	灯杆横纵向偏差	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
7	△灯杆防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测试仪
8	大桥桥梁段照度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 20lx	照度计
9	大桥桥梁段照度总均匀度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 0.4	照度计
10	自动、手动两种方式控制全部或部分照明器的开闭	可控	实地操作
11	亮度传感器与照明器的联动功能	可控	模拟遮挡光探头
12	定时控制功能	可控	设定时间，观察

10.2.3 外观鉴定

大桥桥梁段照明的外观鉴定内容如下：

- 灯柱、机箱及灯具安装位置和方位正确、牢固、端正；
- 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
- 基础混凝土表面应刮平，无损边、无掉角；机箱、立柱、法兰及地脚螺栓规格符合设计要求，防腐措施得当，裸露金属基体无锈蚀；
- 灯杆防雷接地焊接牢固，焊缝饱满并做防腐处理；防雷引下线及接地体用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求；
- 灯杆、灯具装配安装后，线形与道路线形在横向、纵向、高度协调一致，线形美观。

以上任一项不符合要求时，该项减 $0.1\sim 1.5$ 分。

10.3 互道路面照明

10.3.1 基本要求

互道路面照明的基本要求如下：

- a) 照明灯具和亮度传感器的类别、规格、适用场所、有效范围、数量、位置、安装间距、安装质量等符合要求；
- b) 设备的电力线、信号线、接地线的类别、规格、数量、布设方式、位置、连接质量等符合要求；
- c) 互道路面照明设施完整、协调；
- d) 高杆灯由取得相应资质的单位供货，并有可靠的测试记录和报告；
- e) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

10.3.2 实测项目

见表37。

表37 互道路面照明设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△灯杆基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具测量，埋深查隐蔽工程验收记录或实测
2	△灯杆壁厚	符合设计要求	金属灯杆用超声波测厚仪测量，混凝土灯杆查隐蔽工程验收记录
3	△灯杆、避雷针（接闪器）高度、法兰和地脚几何尺寸	符合设计要求	用全站仪测量灯杆和避雷针高度，用量具测量其他尺寸
4	△金属灯杆防腐涂层壁厚	镀锌 $\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	涂层测厚仪测量
5	灯杆垂直度	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
6	灯杆横纵向偏差	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
7	△照明设备控制装置的安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测试仪
8	△灯杆防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测试仪
9	△高杆灯联合接地电阻	高杆灯的安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置，则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测试仪

表 37 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
10	高杆灯灯盘升降功能测试	符合设计要求	实际操作
11	互通路面照度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 30lx	照度计
12	互通路面照度总均匀度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 0.4	照度计
13	自动、手动两种方式控制全部或部分照明器的开闭	可控	实地操作
14	亮度传感器与照明器的联动功能	可控	模拟遮挡光探头
15	定时控制功能	可控	设定时间, 观察

10.3.3 外观鉴定

互通路面照明的外观鉴定内容如下:

- 灯柱、机箱及灯具安装位置和方位正确、牢固、端正;
- 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀;
- 基础混凝土表面应刮平, 无损边、无掉角; 机箱、立柱、法兰及地脚螺栓规格符合设计要求, 防腐措施得当, 裸露金属基体无锈蚀;
- 高杆灯防雷接地焊接牢固, 焊缝饱满并做防腐处理; 防雷引下线及接地体用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求; 金属机箱与安全保护地连接可靠, 接地极引出线裸露金属基体无锈蚀;
- 机箱的出线管与箱体连接密封良好, 箱体内无积水、尘土、霉变;
- 机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠, 标识正确、清楚, 插头牢固;
- 灯杆、灯具装配安装后, 线形与道路线形在横向、纵向、高度协调一致, 线形美观。

以上任一项不符合要求时, 该项减0.1~1.5分。

10.4 服务区路面照明

10.4.1 基本要求

服务区路面照明的基本要求如下:

- 照明灯具和亮度传感器的类别、规格、适用场所、有效范围、数量、位置、安装间距、安装质量等符合要求;
- 设备的电力线、信号线、接地线的类别、规格、数量、布设方式、位置、连接质量等符合要求;
- 服务区路面照明设施完整、协调;
- 高杆灯由取得相应资质的单位供货, 并有可靠的测试记录和报告;
- 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

10.4.2 实测项目

见表38。

表38 服务区路面照明设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△灯杆基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具测量，埋深查隐蔽工程验收记录或实测
2	△灯杆壁厚	符合设计要求	金属灯杆用超声波测厚仪测量，混凝土灯杆查隐蔽工程验收记录
3	△灯杆、避雷针（接闪器）高度、法兰和地脚几何尺寸	符合设计要求	用全站仪测量灯杆和避雷针高度，用量具测量其他尺寸
4	△金属灯杆防腐涂层壁厚	镀锌 $\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	涂层测厚仪测量
5	灯杆垂直度	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
6	灯杆横纵向偏差	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
7	△照明设备控制装置的安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测试仪
8	△灯杆防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测试仪
9	△高杆灯联合接地电阻	高杆灯安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置，则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测试仪
10	高杆灯灯盘升降功能测试	符合设计要求	实际操作
11	服务区路面照度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 10lx	照度计
12	服务区路面照度总均匀度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 0.4	照度计
13	自动、手动两种方式控制全部或部分照明器的开闭	可控	实地操作
14	亮度传感器与照明器的联动功能	可控	模拟遮挡光探头
15	定时控制功能	可控	设定时间，观察

10.4.3 外观鉴定

服务区路面照明的外观鉴定内容如下：

- 灯柱、机箱及灯具安装位置和方位正确、牢固、端正；
 - 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
 - 基础混凝土表面应刮平，无损边、无掉角；机箱、立柱、法兰及地脚螺栓规格符合设计要求，防腐措施得当，裸露金属基体无锈蚀；
 - 高杆灯防雷接地焊接牢固，焊缝饱满并做防腐处理；防雷引下线及接地体用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求；金属机箱与安全保护地连接可靠，接地极引出线裸露金属基体无锈蚀；
 - 机箱的出线管与箱体连接密封良好，箱体内无积水、尘土、霉变；
 - 机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠，标识正确、清楚，插头牢固。
- 以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

10.5 收费广场照明

10.5.1 基本要求

收费广场照明的基本要求如下：

- 照明灯具和亮度传感器的类别、规格、适用场所、有效范围、数量、位置、安装间距、安装质量等符合要求；
- 设备的电力线、信号线、接地线的类别、规格、数量、布设方式、位置、连接质量等符合要求；
- 收费广场照明设施完整、协调；
- 高杆灯由取得相应资质的单位供货，并有可靠的测试记录和报告；
- 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

10.5.2 实测项目

见表39。

表39 收费广场照明设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△灯杆基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具测量，埋深查隐蔽工程验收记录或实测
2	△灯杆壁厚	符合设计要求	金属灯杆用超声波测厚仪测量，混凝土灯杆查隐蔽工程验收记录
3	△灯杆、避雷针（接闪器）高度、法兰和地脚几何尺寸	符合设计要求	用全站仪测量灯杆和避雷针高度，用量具测量其他尺寸
4	△金属灯杆防腐涂层壁厚	镀锌 $\geq 85\mu\text{m}$ 或符合设计要求	涂层测厚仪测量

表 39 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
5	灯杆垂直度	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
6	灯杆横纵向偏差	$\leq 3\text{mm/m}$	经纬仪或水平尺
7	△照明设备控制装置的接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测试仪
8	△灯杆防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测试仪
9	△高杆灯联合接地电阻	高杆灯安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置,则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测试仪
10	高杆灯灯盘升降功能测试	符合设计要求	实际操作
11	收费广场照度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 20lx	照度计
12	收费广场照度总均匀度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 0.4	照度计
13	自动、手动两种方式控制全部或部分照明器的开闭	可控	实地操作
14	亮度传感器与照明器的联动功能	可控	模拟遮挡光探头
15	定时控制功能	可控	设定时间, 观察

10.5.3 外观鉴定

收费广场照明的外观鉴定内容如下:

- 灯柱、机箱及灯具安装位置和方位正确、牢固、端正;
 - 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀;
 - 基础混凝土表面应刮平, 无损边、无掉角; 机箱、立柱、法兰及地脚螺栓规格符合设计要求, 防腐措施得当, 裸露金属基体无锈蚀;
 - 高杆灯防雷接地焊接牢固, 焊缝饱满并做防腐处理; 防雷引下线及接地体用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求; 金属机箱与安全保护地连接可靠, 接地极引出线裸露金属基体无锈蚀;
 - 机箱的出线管与箱体连接密封良好, 箱体内无积水、尘土、霉变;
 - 机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠, 标识正确、清楚, 插头牢固。
- 以上任一项不符合要求时, 该项减0.1~1.5分。

10.6 收费天棚照明

10.6.1 基本要求

收费天棚照明的基本要求如下：

- a) 照明灯具的类别、规格、适用场所、有效范围、数量、位置、安装间距、安装质量等符合要求；
- b) 设备的电力线、信号线、接地线的类别、规格、数量、布设方式、位置、连接质量等符合要求；
- c) 收费天棚照明设施完整、协调；
- d) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

10.6.2 实测项目

见表40。

表40 收费天棚照明设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	收费天棚照度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 20lx	照度计
2	收费天棚照度总均匀度	符合设计要求。若无设计要求时不小于 0.4	照度计
3	自动、手动两种方式控制全部或部分照明器的开闭	可控	实地操作
4	定时控制功能	可控	设定时间，观察

10.6.3 外观鉴定

收费天棚照明的外观鉴定内容如下：

- a) 灯具安装位置和方位正确、牢固、端正；
 - b) 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
 - c) 出线管连接密封良好，内无积水、尘土、霉变；
 - d) 电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠，标识正确、清楚，插头牢固。
- 以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

11 隧道机电系统

11.1 车辆检测器

车辆检测器分项工程的检评按本标准6.1 执行。

11.2 闭路电视监视系统

闭路电视监视系统分项工程的检评按本标准6.3 执行。

11.3 紧急电话与广播系统

11.3.1 基本要求

紧急电话与广播系统的基本要求如下：

- a) 紧急电话分机、主机、广播喇叭的数量、型号符合要求；
- b) 紧急电话分机安装位置正确，机箱外部完整、门锁开闭灵活。
- c) 紧急电话分机上的标志应符合 GB5768 的要求，反光膜应使用高强级反光材料；
- d) 安装方位符合路线走向要求，并按要求安装必要的防护措施；
- e) 电源、通信线路按规范要求连接到位，主、分机、广播喇叭连通并处于正常工作状态；
- f) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.3.2 实测项目

见表41。

表41 紧急电话与广播系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△分机音量	≥ 90 dB(A)	在扬声器正前方 400mm 处，用声级计
2	分机安装竖直度	± 5 mm/m	水平尺
3	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
4	△隧道外分机防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪
5	MIC 距基础平台的高度	符合设计要求	卷尺
6	分机喇叭高度	符合设计要求	卷尺
7	广播喇叭高度	符合设计要求	卷尺
8	△广播音量	≥ 110 dB(A)	在扬声器正前方 400mm 处，用声级计
9	△分机话音质量	话音要求清晰，音量适中，无噪音，无断字等缺陷	感官
10	△呼叫功能	响应灵敏	实际操作
11	按键提示	按键提示简明易懂	目测
12	噪声抑制	话机通话和广播过程及静态时，要求无嗡嗡声及沙沙声，以及自激、哨声等杂音	感官

表 41 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
13	△通话呼叫功能	按下按钮,可呼叫监控中心控制台	实际操作
14	广播效果	环境噪声 $\leq 90\text{dB}$ 时,语音清晰,隧道中能听清广播内容	感官
15	△地址码显示功能	控制台显示呼叫位置	实际操作
16	△振铃响应	呼叫在控制台有振铃响应	实际操作
17	语音提示功能	呼叫后,话机有等待信号或提示音	实际操作
18	录音功能	控制台有自动录音功能	实际操作
19	故障报告功能	中心可自动立即显示故障信息	实际操作
20	取消呼叫功能	控制台可取消呼叫	实际操作
21	打印报告功能	值班记录、事件、故障等文件可打印	实际操作
22	△定时自检功能	能检测到线路连接、电池、传输故障等情况	故障模拟
23	手动自检功能	能检测到线路连接、电池、传输故障等情况	实际操作
24	加电自恢复功能	加电后,控制台应自动恢复到工作状态	实际操作,测一次
25	音区切换功能	具有音区多路切换选择广播功能,可进行单音区、多音区广播	实际操作
26	广播节目源选择功能	可播放已事先录好的节目,也可由监控员实时广播	实际操作
27	△音量调节功能	可对广播喇叭音量的大小进行调节	实际操作
28	循环广播功能	可对指定的节目源循环广播	实际操作
29	广播实时录音功能	可对广播内容进行实时录音	实际操作
30	广播自诊断功能	系统具有故障自诊断功能,可显示广播喇叭工作与故障状态	实际操作

11.3.3 外观鉴定

紧急电话与广播系统的外观鉴定内容如下：

- a) 防雷接地要求与接地极焊接，焊缝要饱满，焊后清渣并做防腐处理；
- b) 基础混凝土表面应刮平，无损边、无掉角；法兰及地脚螺栓规格符合设计要求，应用热浸镀锌作防腐层，裸露金属基体无锈蚀；
- c) 分机机身与基础联接牢固、端正，安装后外露螺纹长度一致；
- d) 分机表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落，金属机箱或部件无锈蚀；
- e) 机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠，标识正确、清楚；
- f) 机箱的出线管与箱体连接密封良好，箱体关键部位无积水、尘土、霉变；
- g) 广播喇叭表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

11.4 CO/VI 及风速风向检测器

11.4.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

11.4.2 实测项目

见表42。

表42 CO/VI 及风速风向检测器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△传感器安装位置偏差	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
2	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
3	△数据传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $BER \leq 10^{-8}$ ；以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志、数据传输测试仪或网络测试仪实测
4	CO 传感器精度偏差	$\pm 1\text{ppm}$ 或符合设计要求	用相应仪器比对
5	能见度传感器精度偏差	$\pm 0.0002 \text{ m}^{-1}$ 或符合设计要求	用相应仪器比对
6	风速传感器精度偏差	$\pm 0.2\text{m/s}$ 或符合设计要求	用相应仪器比对
7	风向传感器精度偏差	$\pm 3^\circ$ 或符合设计要求	用相应仪器比对
8	△数据采样周期	符合设计要求	实际操作

11.4.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

11.5 环境照度检测器

11.5.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

11.5.2 实测项目

见表43。

表43 环境照度检测器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△传感器安装位置偏差	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
2	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
3	△数据传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $BER \leq 10^{-8}$ ；以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志、数据传输测试仪或网络测试仪实测
4	隧道外亮度检测器精度偏差	$\pm 2\%$ 或符合设计要求	用相应仪器比对
5	隧道内照度检测器精度偏差	$\pm 2\%$ 或符合设计要求	用相应仪器比对
6	△数据采样周期	符合设计要求	实际操作

11.5.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

11.6 手动火灾报警系统

11.6.1 基本要求

手动火灾报警系统的基本要求如下：

- a) 手动火灾报警系统的数量、型号规格符合设计要求，部件完整；
- b) 手动火灾报警系统的安装位置正确，符合要求；
- c) 按规范要求连接手动火灾报警系统的保护线、信号线、电力线，排列规整、无交叉拧绞，经过通电测试，工作状态正常；
- d) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、安装和非安装设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.6.2 实测项目

见表44。

表44 手动火灾报警系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	报警按钮的位置和高度偏差	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
2	警报器的位置和高度偏差	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
3	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
4	隧道监控站警报器音量	(96~120) dB(A)	声级计
5	报警信号输出	能将报警器位置、类型等信息传送到中心控制室计算机或本地控制器	实际操作
6	△报警按钮与警报器的联动功能	警报器可靠接受报警信号的控制	实际操作

11.6.3 外观鉴定

手动火灾报警系统的外观鉴定内容如下：

- 报警按钮的安装位置正确，表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
- 手动火灾报警系统控制箱安装稳固、位置正确，表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
- 控制箱柜门开关灵活、出线孔分列明确、密封措施得当，机箱内无积水、无霉变、无明显尘土，表面无锈蚀；
- 控制箱内电力线、信号线、接地线分列明确，布线整齐、美观、绑扎牢固，接线端头焊（压）结牢固、平滑；编号标识清楚，预留长度适当、规整；
- 控制箱至警报器的电力线、信号线、接地线端头制作规范；按设计要求采取线缆保护措施、布线排列整齐美观、安装牢固、标识清楚；
- 警报器的布设位置正确、排列整齐美观、安装牢固、标识清楚；
- 警报器表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

11.7 自动火灾报警系统

11.7.1 基本要求

自动火灾报警系统的基本要求如下：

- 自动火灾报警系统的火灾探测器、火灾报警控制器、警报器及消防专用连接线缆、管道、配（附）件等器材的产品质量符合国家或行业标准，数量、型号规格符合设计要求，部件完整；
- 自动火灾报警系统的安装位置正确，符合要求；

- c) 按规范要求连接自动火灾报警系统的保护线、信号线、电力线，排列规整、无交叉拧绞，经过通电测试，工作状态正常；
- d) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、安装和非安装设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.7.2 实测项目

见表45。

表45 自动火灾报警系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	火灾探测器安装位置	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
2	火灾报警控制器安装位置	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
3	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
4	△火灾探测器自动报警响应时间	$\leq 60s$	火盆法模拟点火测试
5	△火灾探测器灵敏度	火灾探测器探测到火灾后能触发警报器，并把信号传送到火灾报警控制器和上端计算机	火盆法模拟点火测试
6	故障报警功能	火灾探测器、通信链路断路或火灾报警控制器电源断路时，上端计算机可收到报警	模拟故障状态实测

11.7.3 外观鉴定

自动火灾报警系统的外观鉴定内容如下：

- a) 自动火灾报警系统安装稳固、位置正确，与隧道协调、美观；
- b) 自动火灾报警系统的电力线、信号线、接地线端头制作规范；按设计要求采取了线缆保护措施、布线排列整齐美观、安装固定、标识清楚；
- c) 设备表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
- d) 控制箱内布线整齐、美观、绑扎牢固，接线端头焊（压）结牢固、平滑并进行了热塑封合；编号标识清楚，预留长度适当；箱门开关灵活、出线孔密封措施得当，机箱内无积水、无霉变、无明显尘土，表面无锈蚀。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

11.8 发光诱导标

11.8.1 基本要求

发光诱导标的基本要求如下：

- a) 发光诱导标的数量、型号规格符合设计要求，部件完整；
- b) 发光诱导标及控制柜的安装位置正确，符合要求；
- c) 按规范要求连接发光诱导标的保护线、信号线、电力线，排列规整、无交叉拧绞，经过通电测试，工作状态正常；
- d) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、安装和非安装设备及附（备）件清单、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.8.2 实测项目

见表46。

表46 发光诱导标实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	发光诱导标安装位置	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
2	△绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
3	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
4	△控制功能	可通过控制柜手动控制诱导标的启动、停止	实际操作

11.8.3 外观鉴定

发光诱导标的外观鉴定内容如下：

- a) 发光诱导标安装稳固、位置正确，诱导标线形与隧道协调、美观；
- b) 发光诱导标表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
- c) 发光诱导标的电力线、信号线、接地线端头制作规范；按设计要求采取了线缆保护措施、布线排列整齐美观、安装固定、标识清楚；
- d) 控制柜内布线整齐、美观、绑扎牢固，接线端头焊（压）结牢固、平滑并进行了热塑封合；编号标识清楚，预留长度适当；箱门开关灵活、出线孔密封措施得当，机箱内无积水、无霉变、无明显尘土，表面无锈蚀。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1～1.5分。

11.9 隧道外可变信息标志

隧道外可变信息标志分项工程的检评按本标准6.4 执行。

11.10 隧道内可变信息标志

11.10.1 基本要求

隧道内可变信息标志的基本要求如下：

- a) 可变信息标志设备及配件数量、型号规格符合要求，部件完整；
- b) 防雷部件安装到位，连接措施符合规范要求；

- c) 可变信息标志板面安装方位、角度、高度符合设计要求；
- d) 控制机箱外部完整，门锁开闭灵活；
- e) 电源、控制线路以及通信线路按规范要求连接到位，设备处于正常工作状态；
- f) 显示屏发光单元处于受控状态，失效率符合产品标准要求；
- g) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.10.2 实测项目

见表47。

表47 隧道内可变信息标志实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△控制机箱防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱 $\geq 56\mu\text{m}$	用量具或涂层测厚仪测量
2	△绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
3	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
4	△视认距离	80km/h, $\geq 100\text{m}$	按 GB/T 23828 的规定执行
5	发光单元色度坐标(x, y)	按 GB/T 23828 测量红绿蓝白黄五种颜色	按 GB/T 23828 的规定执行
6	显示屏平均亮度	最大亮度和最小亮度符合设计要求。无规定时,应不小于 $5000\text{cd}/\text{m}^2$	用亮度计实测
7	△数据传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-6}$; 以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志、数据传输测试仪或网络测试仪实测
8	自检功能	能够向中心计算机提供显示内容的确认信息及本机工作状态自检信息	实际操作
9	△显示内容	及时、正确地显示中心计算机发送的内容	实际操作
10	亮度调节功能	能根据环境照度自动调节显示屏的亮度或符合设计要求	实际操作

11.10.3 外观鉴定

隧道内可变信息标志的外观鉴定内容如下：

- a) 控制机箱及显示屏安装牢固、端正；
- b) 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
- c) 防雷接地和安全接地应分开设置，接地焊接牢固，焊缝饱满并做防腐处理；防雷引下线及接地体所用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求；金属机箱与接地极连接可靠，接地极引出线无锈蚀；
- d) 显示屏、控制机箱的出线管与箱体连接密封良好，箱体内无积水、尘土、霉变；
- e) 显示屏、控制机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠，标识正确、清楚，插头牢固。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

11.11 交通信号灯

11.11.1 基本要求

交通信号灯的基本要求如下：

- a) 交通信号灯设备及配件数量、型号规格符合要求，部件完整；
- b) 基础安装位置正确，立柱安装竖直、牢固；
- c) 防雷部件安装到位，连接措施符合规范要求；
- d) 交通信号灯板面安装方位、角度、高度符合设计要求；
- e) 电源、控制线路以及通信线路按规范要求连接到位，设备处于正常工作状态；
- f) 灯具发光单元处于受控状态，失效率符合产品标准要求。
- g) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.11.2 实测项目

见表48。

表48 交通信号灯实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\pm 5\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	Δ 立柱、避雷针（接闪器）、法兰和地脚几何尺寸	符合设计要求	超声波测厚仪测量立柱壁厚，用全站仪测量立柱和避雷针高度，用量具测量其他尺寸
3	Δ 基础尺寸	符合设计要求	长、宽用量具测量，埋深查隐蔽工程验收记录或实测
4	Δ 机箱、立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱 $\geq 56\mu\text{m}$ ，立柱 $\geq 85\mu\text{m}$	用量具或涂层测厚仪测量
5	Δ 安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪

表 48 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
6	防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪
7	Δ 外场设备联合接地电阻	如外场设备的安全保护接地电阻和防雷接地电阻未分开设置,则联合接地电阻 $\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
8	Δ 视认距离	120km/h, $\geq 250\text{m}$	按 GB/T 23828 的规定执行
9	发光单元色度坐标(x, y)	按 GB 14887 测量红绿黄三种颜色	按 GB 14887 的规定执行
10	灯具平均亮度	符合设计要求。无规定时,应不小于 $5000\text{cd}/\text{m}^2$	用亮度计实测
11	Δ 数据传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-8}$; 以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志、数据传输测试仪或网络测试仪实测
12	自检功能	能够向中心计算机提供显示内容的确认信息	实际操作
13	Δ 显示内容	及时、正确地显示中心计算机发送的内容	实际操作

11.11.3 外观鉴定

交通信号灯的外观鉴定内容如下:

- 立柱及显示屏安装牢固、端正;
- 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀;
- 基础混凝土表面应刮平,无损边、无掉角;控制机箱、立柱、法兰及地脚螺栓规格符合设计要求,防腐措施得当,裸露金属基体无锈蚀;
- 防雷接地和安全接地应分开设置,接地焊接牢固,焊缝饱满并做防腐处理;防雷引下线及接地体所用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求;金属机箱与接地极连接可靠,接地极引出线无锈蚀。

以上任一项不符合要求时,该项减0.1~1.5分。

11.12 车道控制标志

11.12.1 基本要求

车道控制标志的基本要求如下:

- 车道控制标志设备及配件数量、型号规格符合要求,部件完整;
- 防雷部件安装到位,连接措施符合规范要求;
- 车道控制标志板面安装方位、角度、高度符合设计要求;

- d) 控制机箱外部完整，门锁开闭灵活；
- e) 电源、控制线路以及通信线路按规范要求连接到位，设备处于正常工作状态；
- f) 显示屏发光单元处于受控状态，失效率符合产品标准要求；
- g) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.12.2 实测项目

见表49。

表49 车道控制标志实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△控制机箱防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱 $\geq 56\mu\text{m}$	用量具或涂层测厚仪测量
2	△绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
3	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
4	△视认距离	80km/h, $\geq 250\text{m}$	按 JT/T 597 的规定执行
5	发光单元色度坐标(x, y)	按 JT/T 597 测量红绿两种颜色	按 JT/T 597 的规定执行
6	显示屏平均亮度	最大亮度和最小亮度符合设计要求。无规定时,应不小于 $1200\text{cd}/\text{m}^2$	用亮度计实测
7	△数据传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-8}$ ；以太网传输丢包率满足 GB/T 21671 标准要求	查看日志、数据传输测试仪或网络测试仪实测
8	自检功能	能够向中心计算机提供显示内容的确认信息	实际操作
9	△显示内容	及时、正确地显示中心计算机发送的内容	实际操作

11.12.3 外观鉴定

车道控制标志的外观鉴定内容如下：

- a) 控制机箱及显示屏安装牢固、端正；
- b) 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；
- c) 防雷接地和安全接地应分开设置，接地焊接牢固，焊缝饱满并做防腐处理；防雷引下线及接地体所用材料规格、防腐与连接措施、安装位置符合设计要求；金属机箱与接地极连接可靠，接地极引出线无锈蚀；

- d) 显示屏、控制机箱的出线管与箱体连接密封良好，箱体内无积水、尘土、霉变；
- e) 显示屏、控制机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠，标识正确、清楚，插头牢固。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

11.13 通风设施

11.13.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

11.13.2 实测项目

见表50。

表50 通风设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△净空高度	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
2	△控制柜防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机柜 $\geq 56\mu\text{m}$	用量具或涂层测厚仪测量
3	△绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
4	△隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
5	△风机运转时隧道断面平均风速	符合设计要求	按 GB 10178 的要求，将测试断面划分成若干个测量区域，在每个测量区域形心处设置风速测点，取各个测点测量值的加权平均值为隧道断面平均风速。
6	响应时间	发送控制命令后至风机启动带动叶轮转动时的时间 $\leq 5\text{s}$ 。或符合设计要求	秒表实测
7	方向可控性	接收手动、自动控制信号改变通风方向	实际操作
8	运行方式	风机具有手动、自动两种运行方式以控制风机的启动、停止和方向	实际操作
9	本地控制模式	自动运行方式下，可以接收多路检测器的控制，控制风机启动、停止和方向	实际操作
10	远程控制模式	自动运行方式下，通过标准串口，接收本地控制器或计算机控制系统的控制，控制风机启动、停止和方向	实际操作

表 50（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
11	轴流风机叶片角度调节和控制功能	风机静止时，叶片角度可以进行调节和控制，叶片的实际角度可以显示	实际操作
12	轴流风机风速调节功能	接收手动、自动控制信号调节通风量	实际操作
13	轴流风机风道开关功能	风道设有开关装置，能对风道进行全开、全闭	实际操作
14	轴流风机风阀启闭时间	$\leq 30\text{s}$	秒表实测

11.13.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

11.14 照明设施

11.14.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

11.14.2 实测项目

见表51。

表51 照明设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	灯具的安装偏差	符合设计要求。无要求时：纵向 $\leq 30\text{mm}$ ，横向 $\leq 20\text{mm}$ ，高度 $\leq 10\text{mm}$	用经纬仪或量尺测量
2	Δ 控制机箱防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱 $\geq 56\mu\text{m}$	用量具或涂层测厚仪测量
3	Δ 隧道内设备联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
4	灯具启动时间的可调性	照明回路组的启动时间间隔可调、可控	实际操作
5	Δ 启动、停止方式	可自动、手动两种方式控制全部或部分照明器的启动、停止	实际操作
6	紧急照明	双路供电照明系统，主供电电路停电时，应自动切换到备用供电线路上	模拟操作

表 51 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
7	△亮度(入口段、过渡段、中间段、出口段)	符合设计要求。中间段亮度不低于 1.0 cd/m^2	亮度计或照度计
8	亮度总均匀度、纵向均匀度	符合设计要求。无要求时,照度总均匀度 ≥ 0.4 ,纵向均匀度 ≥ 0.7	亮度计或照度计
9	照明灯具调光功能	采用 LED 灯、无极灯做照明灯具的隧道,应具有手动或自动调节灯具发光亮度的功能	实际操作

11.14.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

11.15 消防设施

11.15.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

11.15.2 实测项目

见表52。

表52 消防设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	消防控制器安装位置	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
2	消火栓安装位置	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
3	灭火器安装位置	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
4	消防控制器安装位置	符合设计要求	用经纬仪或量尺测量
5	加压设施气压	符合设计要求	利用设施上的气压表目测
6	供水设施水压	符合设计要求	利用设施上的水压表目测
7	消防水池的有效容量	符合设计要求	用量尺实测
8	绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
9	△控制器安全保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪

表 52（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
10	高位消防水池的水位显示功能	应设置就地水位显示装置，并能将水位信息传送到中心控制室计算机	实际操作
11	△消火栓的功能	打开阀门后在规定的时间内达到规定的射程。	模拟测试 1 次
12	其它灭火器材的功能	按使用说明书	抽测 1 个
13	火灾探测器与自动灭火设施的联合测试	设计要求	模拟测试 1 次，或查施工记录、历史记录。

11.15.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

11.16 本地控制器

11.16.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

11.16.2 实测项目

见表53。

表53 本地控制器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	基础尺寸	符合设计要求	用量尺测量
2	安装水平度、竖直度	水平：±3mm/m，垂直：±3mm/m	铅锤、直尺或全站仪
3	△机箱、锚具和地脚的防腐涂层厚度	符合设计要求。无要求时机箱≥56μm	用量具或涂层测厚仪测量
4	△强电端子对机壳绝缘电阻	≥50MΩ	500V 兆欧表测量
5	△隧道内设备联合接地电阻	≤1Ω	接地电阻测量仪、钳形表配合测量
6	△与计算机通信功能	按设计周期与中心计算机通信	实际操作
7	△对所辖区域内下端设备控制功能	按设计周期或中心控制采集、处理、计算各下端设备的数据	实际操作

表 53（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
8	△本地控制功能	中心计算机或通信链路故障时，具有独立控制功能	实际操作
9	断电时恢复功能	加电或系统重新启动后可自动运行原预设控制方案	模拟测试
10	自愈功能	在通信链路发生故障时，无需人为干预即可自动恢复受影响的业务	模拟通信链路故障，检查系统日志
11	以太网吞吐率	符合 GB/T 21671	以太网业务测试仪测量
12	以太网传输时延	符合 GB/T 21671	以太网业务测试仪测量
13	以太网丢包率	符合 GB/T 21671	以太网业务测试仪测量

11.16.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

11.17 隧道视频交通事件检测系统

11.17.1 基本要求

隧道视频交通事件检测系统的基本要求如下：

- 隧道视频交通事件检测系统机房应整洁、通风、照明、环境温湿度条件良好；
- 辅助设备及零部件数量、型号及安装位置符合要求；
- 设备标识齐全、清楚；
- 设备列架、机架接地良好；
- 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备及系统联调记录、有效的设备检验合格报告或证书等资料齐全。

11.17.2 实测项目

见表54。

表54 隧道视频交通事件检测系统实测项目

项次	检查项目	规定值	检查方法
1	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	用万用表、目测
2	△典型事件检测功能	具备停止、逆行、行人、抛洒物、烟雾等事件检测功能，系统自动进行检测并输出检测结论，有报警信息提示。	现场模拟事件进行检测或播放标准事件源视频验证

表 54 (续)

项次	检查项目	规定值	检查方法
3	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	同上
4	自诊断和报警功能	视频信号丢失、系统设备故障、网络通讯故障等各种情况发生时, 系统能自诊断、记录并报警	模拟故障测试
5	时钟同步功能	与监控系统或通信系统主时钟进行同步	与主时钟进行比对
6	有效检测范围	停止: $\geq 150\text{m}$	白天现场模拟事件进行检测或播放标准事件源视频检测
7		逆行: $\geq 100\text{m}$	
8		行人: $\geq 80\text{m}$	
9		抛洒物: $\geq 80\text{m}$	
10		烟雾: $\geq 150\text{m}$	
12	事件检测率	停止: $\geq 96\%$	同上
13		逆行: $\geq 96\%$	
14	事件检测率	行人: $\geq 96\%$	同上
15		抛洒物: $\geq 96\%$	
16		烟雾: $\geq 96\%$	
18	漏报率	停止: $\leq 2\%$	同上
19		逆行: $\leq 2\%$	
20		行人: $\leq 2\%$	
21		抛洒物: $\leq 2\%$	
22		烟雾: $\leq 2\%$	
24	虚报数	系统处于正常检测状态中时, 检测的每路视频 24h 虚报次数不超过一次	同上

11.17.3 外观鉴定

隧道视频交通事件检测系统的外观鉴定内容如下:

- a) 槽道、机架及设备布局合理、安装稳固；机架横竖端正、排列整齐，符合设计要求；拼装螺丝紧固、余留长度一致；
- b) 设备安装后表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀；部件标识正确、清楚；
- c) 电缆及通信线路路由和位置正确、布放整齐符合施工工艺要求；
- d) 电缆在槽道内保护措施得当；分线正确、编扎排列整洁、工艺符合要求；
- e) 设备连接用连接线等符合设计要求，长度规整统一、标识清楚。

以上任一项不符合要求时，该项减0.1~1.5分。

11.18 隧道管理站设备及软件

11.18.1 基本要求

按JTG F80/2的规定执行。

11.18.2 实测项目

见表55。

表55 隧道管理站设备及软件实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	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	用万用表测量，目测检查
2	△强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
3	△联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
4	与本地控制器的通信功能	定时或实时轮询各本地控制器的数据，收集信息或发送执行命令	实际操作
5	与监控中心计算机通信功能	与监控中心传输规定的的数据，传输准确	实际操作
6	中央管理计算机功能	协调和管理其它计算机，设计规定的内容。	实际操作
7	交通控制计算机功能	接收下端车辆检测器传来的信息，对交通参数、设备工作状态、故障报警等进行统计、处理、分析。	实际操作或模拟操作
8	通风照明计算机功能	接收下端环境检测器传来的信息，对通风风机、照明设施进行控制。	实际操作或模拟操作
9	火灾报警控制计算机功能	接收下端火灾报警控制器传来的信息，对各种报警、设备故障等进行处理、分析、评估及显示。	实际操作或模拟操作

表 55 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
10	图像控制计算机的功能	对上传的图像切换、控制,在大屏幕投影系统或监视器上显示,对历史图像进行存储、查询、回放。	实际操作
11	紧急电话控制台功能	完成对下端分机呼叫的应答,对隧道进行广播。	实际操作
12	△报表统计管理及打印功能	中心管理计算机系统可打印规定的各种报表	实际操作
13	双机热备份功能	当主机宕机时,从机能够自动接管,保证业务的连续性和正确性,切换时间符合要求。	模拟操作
14	长大隧道交通控制预案	符合设计要求	分别模拟双洞通行正常、单洞单车道堵塞、单洞双车道堵塞、单洞双车道堵塞后另一单洞双向通行、双洞堵塞等交通状况,对预案执行情况进行测试。
15	长大隧道照明控制预案	符合设计要求	分别在晴天、阴天及夜间,并模拟发生拥堵、交通事故、火灾等异常情况,对预案执行情况进行测试。
16	长大隧道通风控制预案	符合设计要求	分别模拟不同的车速和CO浓度,以及发生火灾时对预案执行情况进行测试。
17	长大隧道火灾控制预案	符合设计要求	模拟隧道内发生火灾,对预案执行情况进行测试。
18	长大隧道突发交通事故预案	符合设计要求	模拟隧道内发生交通事故,对预案执行情况进行测试。

11.18.3 外观鉴定

按JTG F80/2的规定执行。

11.19 隧道管理站计算机网络

隧道监控站计算机网络分项工程的检评按本标准6.11执行。

11.20 隧道低压配电房

隧道低压配电房分项工程的检评按本标准9.1执行。

11.21 隧道电力监控系统

隧道电力监控系统分项工程的检评按本标准9.4执行。

附 录 A
(规范性附录)
公路机电工程竣工验收检测项目表

表A.1 公路机电工程竣工验收检测项目表

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	4 监控系统	4.1 车辆检测器	交通量计数误差
			车速平均误差
			绝缘电阻
			安全保护接地电阻
			防雷接地电阻(微波、视频车检等)
			外场设备联合接地电阻
		4.2 气象检测器	环境检测器误差
			路面检测器功能
			绝缘电阻
			安全保护接地电阻
			防雷接地电阻
			外场设备联合接地电阻
		4.3 闭路电视监视系统	绝缘电阻
			安全保护接地电阻
			防雷接地电阻
			外场设备联合接地电阻

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	4 监控系统	4.5 道路视频交通事件检测系统	接地连接的可靠性
			典型事件检测功能
			事件检测率
			漏报率
			交通参数检测精度
		4.6 公路交通情况调查设备	绝缘电阻
			安全保护接地电阻
			防雷接地电阻
			外场设备联合接地电阻
			机动车分类或分型精度
			流量数据采集精度
			地点车速采集精度
		4.7 路段监控中心设备安装及软件性能	电源导线对机壳接地绝缘电阻
			监控中心联合接地电阻
			接地连接的可靠性
			与外场设备的通信轮询周期
			图像监视功能
			信息提供功能
		4.8 区域(省)监控中心设备安装及软件性能	电源导线对机壳接地绝缘电阻
			监控中心联合接地电阻
			接地连接的可靠性
			图像监视功能

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	4 监控系统	4.8 区域(省)监控中心设备安装及软件性能	信息提供功能
			呼叫救援服务功能和应急处置功能
			公众信息服务功能
		4.9 大屏幕投影系统	亮度
			亮度不均匀度
			图像显示
		4.10 地图板	动态交通状态显示
			设备工作状态显示
			可变标志内容显示
		4.11 监控系统计算机网络	系统连通性
			以太网系统性能要求
			以太网链路层健康状况
	5 通信系统	5.1 通信管道与光电缆线路	单模光纤接头损耗平均值
			单模光纤接头损耗最大值
			多模光纤接头损耗平均值
			多模光纤接头损耗最大值
			单模光纤衰减系数
			中继段单模光纤总衰减
			中继段多模光纤总衰减
		5.2 光纤数字传输系统	系统接收光功率
			平均发送光功率
			光接收灵敏度

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	5 通信系统	5.2 光纤数字传输系统	误码指标(2M 电口)
			2M 支路允许比特率容差
			2M 支路输入抖动容限
			2M 支路输出抖动
			2M 支路口漂移指标
		5.3 以太网网络平台系统	吞吐率
			传输时延
			丢包率
			系统接收光功率
			平均发送光功率
			光接收灵敏度
			以太网链路层健康状况
		5.4 数字程控交换系统	局内障碍率
			接通率
		5.5 IP 语音电话系统	IP 电话时延
			丢包率
			呼叫接通率
			呼叫保持率
			忙时试呼次数(BHCA)
			IP 电话语音质量
		5.5 通信电源	设备、列架的绝缘电阻
			开关电源的主输出电压

表 A.1 （续）

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统	6.1 入口车道设备	开关电源输出杂音
			车道控制器强电端子对机壳绝缘电阻
			车道设备联合接地电阻
			车道信号灯动作
			电动栏杆机动作响应
			闪光报警器
			入口正常处理流程
			公务车处理流程
			军车处理流程
			车队处理流程
			其它紧急车处理流程
			违章车报警流程
			修改功能流程
			车道维修和复位操作流程
			车道关闭操作流程
			断网测试
			图像抓拍
		6.2 出口车道设备	车道控制器强电端子对机壳绝缘电阻
			车道设备联合接地电阻
			车道信号灯动作
			电动栏杆机动作响应
			费额显示器

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统	6.2 出口车道设备	收据打印机
			脚踏报警
			闪光报警器
			出口正常处理流程
			换卡车处理流程
			入出口车型不符处理流程
			无支付或不足支付处理流程
			丢卡、坏卡处理流程
			军警车处理流程
			公务车处理流程
			车队处理流程
			“拖车”处理流程
			闯关车处理流程
			车道维修和复位操作处理流程
			车道关闭操作处理流程
			断网测试
			图像抓拍
		6.3 收费站设备及软件	收费站配电箱强电端子对机壳绝缘电阻
			收费站联合接地电阻
			对车道的实时监控功能
			查询统计原始数据功能
			图像稽查功能

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统	6.3 收费站设备及软件	查断网试验的数据上传
			主监视器切换显示各车道及收费亭摄像机功能
		6.4 路段收费中心设备及软件	收费中心配电箱强电端子对机壳绝缘电阻
			收费中心联合接地电阻
			与收费站的数据传输功能
			费率表、车型分类参数的设置与变更
			图像稽查功能
			对各站及车道 CCTV 图像切换及控制功能
			通行费拆分
		6.5 IC 卡及发卡编码系统	发卡设备安全性测试
			发放身份 IC 卡
			发放公务 IC 卡
			发放预付 IC 卡
			预付卡业务查询、统计与打印
		6.6 内部有线对讲及紧急报警系统	主机全呼分机
			主机单呼某个分机
			分机呼叫主机
			分机之间的串音
			扬声器音量调节
			话音质量
			按钮状态指示灯
			手动/脚踏报警功能

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统		报警器故障监测功能
			报警器向 CCTV 系统提供报警输出信号
			语音电话系统
		6.7 闭路电视监视系统	绝缘电阻
			安全接地电阻
			防雷接地电阻
			联合接地电阻
			传输通道指标
			监视器画面指标
			监视范围
			切换功能
			录像功能
			云台水平转动角
			云台垂直转动角
			调焦功能
			变倍功能
		6.8 收费系统计算机网络	以太网系统性能要求
			以太网链路层健康状况
		6.9 开放式收费系统	车道控制器强电端子对机壳绝缘电阻
			车道设备联合接地电阻
			车道信号灯动作
			电动栏杆机动作响应

表 A. 1 （续）

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统	6.9 开放式收费系统	费额显示器
			收据打印机
			脚踏报警
			闪光报警器
			车辆通行正常处理流程
			军警车处理流程
			公务车处理流程
			车队处理流程
			“拖车”处理流程
			闯关车处理流程
			车道维修和复位操作处理流程
			断网测试
			图像抓拍
			收费站配电箱强电端子对机壳绝缘电阻
			收费站联合接地电阻
			对车道的实时监控功能
			查原始数据功能
			图像稽查功能
			与车道数据通信功能
			查断网试验的数据上传
			主监视器切换显示各车道及收费亭摄像机功能
		6.10 车牌自动识别系统	强电端子对机壳绝缘电阻

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统	6.10 车牌自动识别系统	联合接地电阻
			图像导出功能
			整牌识别率
		6.11 电子不停车收费系统 (ETC)	绝缘电阻
			车道设备联合接地电阻
			天线通信区域
			ETC 费额显示器
			车道控制机
			闪光报警器
			车道图像抓拍
			下发参数查询
			过车日志查询
			数据传输
			断网测试
			对车道实时监控
			原始数据查询
			报表统计及打印
			图像查询
			接受下发参数和参数下发
			数据传输
			入口正常交易流程
			出口正常交易流程
			MTC 与 ETC 组合式流程测试

表 A.1 （续）

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统		入、出口特殊跟车流程测试
			入、出口特殊事件处理流程测试
		6.12 计重收费车道设备	光栅车辆分离器绝缘电阻
			轮胎识别器绝缘电阻
			称重控制处理器绝缘电阻
			车道设备联合接地电阻
			信息显示与输出
			称重数据与车辆信息容错对应功能
			称重精度
		6.13 省（区域）联网收费中心	收费中心配电箱强电端子对机壳绝缘电阻
			收费中心联合接地电阻
			基础数据管理系统
			IC 卡发行管理系统
			现金结算系统
			非现金结算系统
			营业厅客服管理系统
			内网 WEB 服务系统
			数据传输系统
			数据备份恢复系统
			软件性能
		6.14 治理超限超载信息系统	称重控制器绝缘电阻
			预检子系统

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	6 收费系统	6.14 治理超限超载信息系统	初检子系统
			复检子系统
			执法子系统
			查询子系统
			强电端子对机壳绝缘电阻
			远程视频监控与历史视频查询
			报表统计
			信息查询
			专题分析
			用户管理
			数据交换接口
			数据传输
	7 低压配电系统	7.1 中心(站)内低压配电设备	联合接地电阻
			发电机组启动及启动时间
			自动发电机组自启动转换功能测试
			低压配电柜输出电能质量
			EPS 和 UPS 性能
		7.2 外场设备电力电缆线路	电源箱、配电箱、分线箱安全接地电阻
			配线架对配电箱绝缘电阻
			相线对绝缘护套的绝缘电阻
		7.3 风光互补供电系统	监控功能

表 A.1 （续）

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	7 低压配电系统	7.3 风光互补供电系统	绝缘电阻
			联合接地电阻
		7.4 电力监控系统	通信管理
			遥测功能
			遥信功能
			遥控功能
	8 照明系统	8.1 路段照明	灯杆防雷接地电阻
			路段照度
			路段照度均匀度
		8.2 大桥桥梁段照明	灯杆防雷接地电阻
			大桥桥梁段照度
			大桥桥梁段照度均匀度
		8.3 互通照明	照明设备控制装置的安全保护接地电阻
			高杆灯防雷接地电阻
			联合接地电阻
			互通照度
			互通照度均匀度
		8.4 服务区路面照明	照明设备控制装置的安全保护接地电阻
			高杆灯防雷接地电阻
			联合接地电阻
			服务区照度
			服务区照度均匀度

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	8 照明系统	8.5 收费广场照明	照明设备控制装置的安全保护接地电阻
			高杆灯防雷接地电阻
			联合接地电阻
			收费广场照度
			收费广场照度均匀度
		8.6 收费天棚照明	收费天棚防雷接地电阻
			收费天棚照度
			收费天棚照度均匀度
	9 隧道机电系统	9.1 车辆检测器	按本表第 4.1 条执行
		9.2 闭路电视监视系统	按本表第 4.3 条执行
		9.3 紧急电话与广播系统	分机音量
			隧道内设备联合接地电阻
			隧道外分机防雷接地电阻
			广播音量
			分机话音质量
			呼叫功能
			通话呼叫功能
			广播效果
		9.4 CO/VI 及风速风向检测器	隧道内设备联合接地电阻
			CO 传感器精度偏差

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	9 隧道机电系统	9.4 CO/VI 及风速风向检测器	能见度传感器精度偏差
			风速传感器精度偏差
			风向传感器精度偏差
		9.5 环境照度检测器	隧道内设备联合接地电阻
			隧道外亮度检测器精度偏差
			隧道内照度检测器精度偏差
		9.6 手动火灾报警设备	隧道内设备联合接地电阻
			报警信号输出
			报警按钮与警报器的联动功能
		9.7 自动火灾报警设备	隧道内设备联合接地电阻
			火灾探测器自动报警响应时间
			火灾报警器灵敏度
		9.8 发光诱导标	隧道内设备联合接地电阻
			控制功能
		9.9 隧道外可变信息标志	按本表第 4.4 条执行
		9.10 隧道内可变信息标志	隧道内设备联合接地电阻
			绝缘电阻
			显示屏平均亮度
			显示内容
		9.11 交通信号灯	外场设备联合接地电阻
			灯具平均亮度
			显示内容

表 A.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	9 隧道机电系统	9.12 车道控制标志	隧道内设备联合接地电阻
			显示屏平均亮度
			显示内容
		9.13 通风设施	隧道内设备联合接地电阻
			绝缘电阻
			风机运转时隧道断面平均风速
			响应时间
			远程控制模式
			轴流风机叶片角度调节和控制功能
			轴流风机风道开关功能
			轴流风机风阀启闭时间
		9.14 照明设施	隧道内设备联合接地电阻
			启动、停止方式
		9.15 消防设施	隧道内设备联合接地电阻
			消火栓功能
		9.16 本地控制器	隧道内设备联合接地电阻
			与计算机通信功能
			对所辖区域内下端设备控制功能
			本地控制功能
			以太网吞吐率
			以太网传输时延
			以太网丢包率

表 A. 1 （续）

单位工程	分部工程	分项工程	竣工验收检测项目
机电工程	9 隧道机电系统	9. 17 隧道视频交通事件检测系统	按本表第 4. 5 条执行
		9. 18 隧道监控站设备及软件	联合接地电阻
			与本地控制器的通信功能
			中央管理计算机功能
			交通控制计算机功能
			通风照明计算机功能
			火灾报警控制计算机功能
			图像控制计算机的功能
		9. 19 隧道监控站计算机网络	按本表第 4. 11 条执行
		9. 20 隧道低压配电房	按本表第 7. 1 条执行
		9. 21 隧道电力监控系统	按本表第 7. 4 条执行

附 录 B
(规范性附录)
公路机电工程内业资料明细表

公路机电工程施工单位应有完整的施工原始记录、试验数据、分项工程自查数据等内业资料，并进行整理分析，提交齐全、真实和系统的施工资料和图表。工程监理单位应提交齐全、真实和系统的监理资料。表B. 1给出了机电工程各分项工程内业资料应包含的内容明细。

表 B. 1 公路机电工程内业资料明细表

序号	内业资料
1	有资质的第三方检测机构出具的机电设备检测报告。
2	机电设备生产单位出具的产品出厂检验合格证明。
3	施工单位、监理单位、建设单位相关人员进行厂验时的资料。
4	机电设备进场报验单，须由施工单位、监理单位、建设单位等各方签字确认。
5	机电设备施工安装过程的记录。
6	隐蔽工程施工的影像资料。
7	施工过程中的检验测试记录。
8	施工结束后的检验测试记录，施工单位的检查频率为 100%，监理单位为 30%。
9	施工过程中遇到的非正常情况记录。

B. 1. 1 对以上内业资料不全的，按以下原则扣分：

- a) 缺少其中的一项资料扣除 0.5 分；
- b) 资料中有伪造痕迹扣除 0.5 分；
- c) 缺少签字或盖章扣除 0.2 分；
- d) 资料中信息填写不全扣除 0.1 分。

附 录 C（规范性附录）
公路机电工程分项工程抽样划分表

将公路机电工程作为一个单位工程，再按照不同的专业和领域划分成六个分部工程。表C.1给出了机电工程的层次结构和抽样单位，检评时可依此表对整个工程进行统计和抽样。

表 C.1 公路机电工程分项工程抽样划分表

单位工程	分部工程	分项工程	抽样单位
机电工程	4 监控系统	4.1 车辆检测器	控制机箱
		4.2 气象检测器	控制机箱
		4.3 闭路电视监视系统	外场设备以摄像机为抽样单位，室内设备以中心（分中心）为抽样单位。
		4.4 可变标志	外场设备
		4.5 道路视频交通事件检测系统	中心处理器板卡
		4.6 公路交通情况调查设备	控制机箱
		4.7 路段监控中心设备安装及软件性能	监控中心
		4.8 区域（省）监控中心设备安装及软件性能	监控中心
		4.9 大屏幕投影系统	一个完整屏幕
		4.10 地图板	完整板
		4.11 监控系统计算机网络	网络性能以中心为抽样单位，网线性能以中心内网线为抽样单位。

表 C.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	抽样单位
机电工程	5 通信系统	5.1 通信管道与光电缆线路	以通信站、中心的 ADM、OLT、ONU 为抽样单位
		5.2 光纤数字传输系统	以通信站、中心的 ADM、OLT、ONU 为抽样单位
		5.3 以太网网络平台系统	通信站
		5.4 程控数字交换系统	通信中心
		5.5 通信电源	通信站、中心
	6 收费系统	6.1 入口车道设备及软件	车道
		6.2 出口车道设备及软件	车道
		6.3 收费站设备及软件	收费站
		6.4 路段收费中心设备及软件	收费中心
		6.5 IC 卡及发卡编码系统	收费中心
		6.6 内部有线对讲及紧急报警系统	收费站
		6.7 闭路电视监视系统	外场设备以广场摄像机为抽样单位，室内设备以中心（分中心）为抽样单位。
		6.8 收费系统计算机网络	网络性能以中心、站为抽样单位，网线性能以中心、站、车道的网线为抽样单位。

表 C.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	抽样单位
机电工程	6 收费系统	6.9 开放式收费系统	车道、收费站
		6.10 车牌自动识别系统	车道
		6.11 电子不停车收费系统	车道、收费站、收费中心
		6.12 计重收费系统	车道、收费站、收费中心
		6.13 联网收费系统	收费中心
		6.14 治理超限超载信息系统	车道、治超站、治超中心
	7 低压配电系统	7.1 中心(站)内低压配电设备	收费站配电房
		7.2 电力监控系统	监控中心
		7.3 风光互补供电系统	控制机箱
		7.4 外场设备电力电缆线路	配电箱
	8 照明系统	8.1 路段照明	灯杆
		8.2 大桥桥梁段照明	灯杆
		8.3 互通照明	互通
		8.4 服务区照明	服务区
		8.5 收费广场照明	收费广场
		8.6 收费天棚照明	收费天棚
	9 隧道机电系统	9.1 车辆检测器	控制机箱
		9.2 闭路电视监视系统	隧道外场设备以摄像机为抽样单位,室内设备以中心(分中心)为抽样单位。
		9.3 紧急电话与广播系统	外场分机

表 C.1 (续)

单位工程	分部工程	分项工程	抽样单位
机电工程	9 隧道机电系统	9.4 CO/VI 及风速风向检测器	控制机箱
		9.4 CO/VI 及风速风向检测器	控制机箱
		9.5 环境照度检测器	控制机箱
		9.6 手动火灾报警设备	报警按钮
		9.7 自动火灾报警设备	隧道单洞
		9.8 发光诱导标	控制机箱
		9.9 隧道外可变信息标志	外场设备
		9.10 隧道内可变信息标志	外场设备
		9.11 交通信号灯	外场设备
		9.12 车道控制标志	一组车道控制标志
		9.13 通风设施	一组风机
		9.14 照明设施	入口段、过渡段、出口段照度每段测一个点，中间段照度以每个 100 米段为抽样单位。控制机箱按个抽样。
		9.15 消防设施	外场设备
		9.16 本地控制器	外场设备
		9.17 隧道视频交通事件检测系统	中心处理器板卡
		9.18 隧道监控站计算机网络	网络性能以站为抽样单位，网线性能以站内网线为抽样单位。
		9.19 低压供配电	隧道配电房
		9.20 电力监控系统	隧道监控站