



上海市地方标准

DB31/T257 - 2001



2001.06.07

高速公路监控、通信、收费、供电 和照明工程质量检验评定规范

Quality inspection and evaluation specifications for
surveillance and control, communication, toll collection,
electric power supply and lighting project of expreesway

2001-03-15 发布

2001-03-15 实施

上海市质量技术监督局 发布

前 言

本《评定规范》紧密结合实体工程质量检验评定的需要，参照了相关的国家和行业规范、标准，并在沪杭高速公路（上海段）、浦东国际机场、逸仙路高架等工程试用，为保证工程质量、进行工程验收提供了标准和方法，为工程施工、监理及工程质量等级评定提供了依据。

编制单位根据试用情况，作了进一步修改和完善。力求使本《评定规范》具有可操作性强、实用性明显、科学先进等特点。

本标准的附录均为标准的附录。

本《评定规范》分为八章，共27节，并附有A、B、C三个附录。

主要起草单位：上海市公路管理处、同济大学。

主要起草人：张奎鸿、黄承明、王一如、吴霄峰、沈文滢、苏伟林、朱健、盛申甫、姚裕祥。

目 次

前言	
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	2
4 总则	3
5 交通监控系统工程质量检验评定标准	6
6 通信系统工程质量检验评定标准	17
7 收费系统工程质量检验评定标准	27
8 供电与照明系统工程质量检验评定标准	37
附录A (标准的附录) 分部及分项工程的划分	44
附录B (标准的附录) 主要测试方法	45
B1 接地电阻测试方法	45
B2 平均发送光功率测试	46
B3 光接收机灵敏度测试	46
B4 动态范围的测试	47
B5 误码性能测试方法	47
B6 抖动性能测试方法	48
B7 计费差错率的测试方法和要求	48
附录C (标准的附录) 各类检验检查记录表	49
表C1 分项工程质量检验评定表	49
表C2 分部工程质量检验评定表	49
表C3 单位工程质量检验评定表	50
表C4 设备开箱验收单	50
表C5 地图屏静态特性测试表	51
表C6 车辆检测器感应线圈测试记录	51
表C7 车辆检测器测速误差记录	52
表C8 车辆检测器流量检测记录	52
表C9 传输电平测试记录	53
表C10 净衰减-频率特性测试记录	53
表C11 增益-输入电平变化测试记录	54
表C12 总失真测试记录	54
表C13 空闲信道噪声测试记录	55
表C14 光缆单盘传输衰减测试表	55
表C15 光缆线路全程/接续衰减测试记录	56
表C16 通信电缆单盘测试记录	56
表C17 通信电缆线路测试记录	57
表C18 电力电缆单盘测试记录	57
表C19 配电装置及馈电线路绝缘电阻测试记录表	58

上海市地方标准

高速公路监控、通信、收费、供电 和照明工程质量检验评定规范

DB31/T257-2001

Quality inspection and evaluation
specifications for surveillance and control,
communication, toll collection, electric
power supply and lighting project of expressway

1 范围

本规范规定了高速公路监控、通信、收费、供电和照明工程单位、分部、分项工程的划分,工程质量评分和质量等级评定办法。并具体规定了交通监控、通信、收费、供电与照明系统工程的质量验收标准。

本规范适用于高速公路交通监控、通信、收费、供电与照明系统工程的安装调试、质量监理和质量验收。其他等级公路可参照执行。

在施工、质量监理和工程质量检验评定中,除应符合本规范外,还应符合现行国家和交通部颁发的相关设计、施工技术规范 and 试验规程的规定。凡质量检验评定标准与施工、设计规范不一致者,应以最新颁布者为准。

在某些特殊地区、特殊情况、或因采用新材料、新工艺、新设备,在本规范中缺乏具体的技术规定时,应在确保工程质量的前提下,按照实际情况制定技术标准,并报主管部门批准执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本规范中引用而构成本规范的条文。本规范出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本规范的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

GB2312-1980	信息交换用汉字编码字符集-基本集
GB4208-1984	外壳防护等级的分类
GB5768-1999	道路交通标志和标线
GB7260-1987	不间断电源设备
GB15941-1995	同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求
GB50150-1991	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB50168-1992	电气装置电缆线路施工及验收规范
GB50171-1992	电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工与验收规范
GB50172-1992	电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范
GB50174-1993	电子计算机机房设计规范
GB50198-1994	民用闭路监视电视系统工程技术规范

GB50200--1994	有线电视系统工程技术规范
GB50217-1994	电力工程电缆设计规范
GB50254-1996	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
GB50258-1996	电气装置安装工程1KV及以下配电工程施工及验收规范
GB50259-1996	电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范
GBJ303-1991	建筑电气安装工程质量检验评定标准
YD2002-1992	长途通信干线电缆线路工程设计规范
YD5014-1995	数字复用设备安装工程及验收技术规范 (PDH部分)
YDJ44-1989	电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定
YDJ50-1988	市内电话程控交换设备安装工程施工及验收暂行技术规定
YDJ2001-1992	市内通信全塑电缆线路工程施工及验收技术规范
JTJ091-1997	公路工程质量检验评定标准
JT/T1312-1996	升降式高杆照明装置技术条件
JT/T367-1997	公路照明技术条件
JT/T8200-1993	高等级公路紧急电话机技术要求
CJJ45-1991	城市道路照明设计标准
TB10216-1994	铁路数字程控交换通信工程施工规范
TB10220-2000	铁路光(电)缆传输工程设计规范
TB10424-1993	铁路光缆数字通信工程质量评定验收标准
TB10426-1994	铁路数字程控交换通信工程质量评定验收标准
TBJ215-1992	铁路光缆数字通信工程施工规定

3 定义

下列定义适用于本规范:

- 3.1 缺陷: 指在保证主体工程质量的条件下, 尚存在的欠缺或不够完备的地方。
- 3.2 动态范围 (光容限): 指光接收机最高接收功率与最低接收功率 (即接收灵敏度) 的差值。测试的准确度取决于两次光功率测量的准确度。
- 3.3 误块秒比 (ESR): 当某一秒含有一个或多个误块时就称为误块秒或误码秒 (ES)。在规定测量间隔内出现的ES数与总的可用时间之比称为误块秒比 (ESR)。
- 3.4 严重误块秒比 (SESR): 当某一秒内包含有不少于30%的差错块或者至少出现一种缺陷时, 认为该秒为严重误块秒 (SES)。在规定测量时间内出现的SES数与总的可用时间之比称为严重误块秒比 (SESR)。
- 注: SDH通道层的主要网络缺陷有信号丢失 (LOS)、帧定位丢失 (LOF)、指针丢失 (LOP)、通道未装载、信号标记失配和各级告警指示等。
- 3.5 背景误块比 (BBER): 扣除不可用时间和SES期间出现的误块以后所剩下的误块, 称为背景误块 (BBE)。BBE数与扣除不可用时间和SES期间所有块数后的总块数之比称为背景误块比 (BBER)。
- 3.6 假设 (想) 参考数字段 (HRDS): 两个相邻数字配线架之间用来传送一种规定速率的数字信号的全部装置构成一个数字段。具有一定长度和指标规范的数字段就组成了所谓的假设 (想) 参考数字段 (HRDS)。

3.7 UPS电源的输出电压精度: 又称为额定输出电压的稳定精度。电网电压在规定范围波动时整流器输出或在规定蓄电池的允许直流电压变化范围内, 不间断电源应能输出额定电压。稳定运行时, 其偏差不得超过额定值的 $\pm 2\%$ 。

3.8 转换时间: 对于冗余式不间断电源和各种有旁路的不间断电源应给出转换时间。这是指输出量转换开始到转换完成的时间间隔。

3.9 UPS的额定储能时间: 即蓄电池放电时间。在交流输入发生故障时, 启动蓄电池, 规定的工作条件下, 不间断电源设备保持向负载连续供电的最少时间。

3.10 柴油机的静态调速特性: 柴油机所带负载由空载逐渐增加至满载(利用假负载)时, 测量柴油机转速的变化值(用转速表测量)。

3.11 发电机的调压特性: 指负载与输出电压的关系, 分静态和动态两类:

a) 静态调压是发电机的负载由空载逐渐增加至满载时用电压表测量输出电压的变化。除符合设计要求外, 一般电压变化为额定电压的 $\pm 3\%$ 。

b) 动态调压时发电机由空载突加至满载时, 测量发电机输出电压的最大波动值和稳定时间。

4 总 则

4.1 高速公路监控、通信、收费、供电和照明工程单位、分部、分项工程的划分

根据建设任务、施工管理和质量检验评定需要, 建设项目应分成单位工程、分部工程和分项工程三大项。

交通监控系统、通信系统、收费系统及供电与照明系统有机组合成一个整体, 应作为高速公路工程建设项目中的一项单位工程。交通监控系统、通信系统、收费系统、供电与照明系统分别作为其中的四个分部工程。每个分部工程相应再分成若干个分项工程, 详细划分见附录A。

施工单位应按此工程划分进行质量自检和资料汇总, 监理工程师应以此对工程质量进行监督检查, 质量监督部门按照此工程划分逐级进行工程质量等级评定。

4.2 高速公路监控、通信、收费、供电和照明工程质量等级评定

工程质量评定等级分为优良、合格和不合格三级。进行工程质量等级评定时, 应以分项工程为基本评定单元, 采用100分制进行评分, 在分项工程评分的基础上, 逐级计算各相应分部工程、单位工程评分和优良率, 最后确定其工程等级。

4.2.1 分项工程质量等级评定

分项工程评分在85分及85分以上为优良; 85分以下, 70分及70分以上为合格; 70分以下为不合格。

经质量监督部门检查评为不合格的分项工程, 应进行整改, 当满足设计要求和评定标准后, 可以重新评定其质量等级, 但只可复评为合格。

4.2.2 分部工程质量等级评定

a) 符合以下条件时可评为优良:

1) 所属各分项工程全部合格;

- 2) 各分项工程的加权平均分达到85分及以上;
- 3) 主要分项工程全部评为优良。
- b) 符合以下条件时评为合格:
 - 1) 分项工程全部合格;
 - 2) 各分项工程的加权平均分在85分以下, 70分及70分以上;
 - 3) 各分项工程的加权平均分虽在85分及以上, 但主要分项工程未全部达到优良标准时。
- c) 如分项工程未全部达到合格标准时, 则该分部工程应评为不合格。

4.2.3 单位工程质量等级评定规则

- a) 符合以下条件可评为优良:
 - 1) 所属各分部工程全部合格;
 - 2) 其加权平均分达85分及以上;
 - 3) 所含主要分部工程全部评为优良。
- b) 符合以下条件可评为合格:
 - 1) 所属各分部工程全部合格;
 - 2) 其加权平均分为85分以下, 70分及70分以上;
 - 3) 加权平均分虽在85分及以上, 但主要分部工程未全部达到优良标准。
- c) 如分部工程未全部达到合格标准时, 则该单位工程为不合格。

4.3 高速公路监控、通信、收费、供电和照明工程质量评分办法

4.3.1 分项工程质量评分办法

分项工程质量检验内容包括基本要求、实测项目、外观鉴定和质量保证资料四个部分(见表C1“分项工程质量检验评定表”)。只有在其使用的材料、设备及施工工艺符合基本要求的规定且无严重外观缺陷和质量保证资料基本齐全时, 才能对分项工程质量进行评定。

实测项目中合格率全部为百分之百时的实得分总和为100分; 实测项目中的主要检查项目其合格率应是100%, 否则该分项工程将不得进行工程质量评定, 应先整改后再进行评定。外观缺陷或资料不全时, 应予以扣分。所以分项工程得分可用下式表示:
 分项工程得分 = 实测项目中各检查项目实得分之和 - 外观缺陷扣分 - 资料不全扣分

a) 基本要求检查

基本要求是指对工程质量具有关键作用的必备条款, 诸如材料、设备的型号、规格、性能、质保、施工工艺以及对隐蔽工程的施工要求等。

应首先按基本要求对工程进行认真检查, 经检查不符合基本要求规定时, 不得进行工程质量的检验和评定。必须经整改合格后, 再进行工程质量的检验和评定。

b) 实测项目

是对规定检查项目采用现场抽样方法, 按规定频率和下列计分方法对分项工程的施工质量直接进行检测评分。

$$\text{检测项目合格率} = \frac{\text{检测合格的点数}}{\text{该检查项目的全部检查点数}} \times 100\%$$

$$\text{检查项目实得分数} = \text{检查项目规定分数} \times \text{合格率}$$

c) 外观缺陷扣分

对工程外表状况进行检查评定时，如发现外观缺陷，应区分档次进行扣分。扣分标准参见各章节的“外观鉴定”。对于较严重的外观缺陷，施工单位应采取合适的措施进行整修处理。

d) 资料不全扣分

施工单位应有完整真实的施工原始记录、测试数据、隐蔽工程记录和分项工程自查数据等质量保证资料，并进行整理分析，应由监理工程师认可的资料需经监理工程师签认。

分项工程的施工资料利图表残缺不实或缺乏最基本的数据和隐蔽工程资料时，应不予检验和评定。资料不全者应予扣分，扣分幅度可按下列条款检查，视情况每款扣1~3分。

1) 质量保证资料

主要应包括以下几个方面：

—— 主要材料、设备的质量检验结果（包括合格证、质保单及技术资料等），进口设备还应具有商检证，特殊的设备还需具有入网证、安全准用证等；

—— 所有隐蔽工程的记录，要求详细、真实；

—— 各分项工程的全部自检资料；

—— 如发生质量事故，经处理补救后，达到设计要求的认可证明等；

—— 施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量的影响分析。

2) 技术资料

主要包括以下几方面：

—— 竣工图纸；

—— 承包商提交的施工组织设计和施工技术方案的；

—— 变更设计或业务联系单；

—— 会议纪要及来往文件；

—— 施工总结；

—— 建设单位认为需要的资料。

4.3.2 分部（单位）工程质量评分办法

进行分部（单位）工程评分时，采用加权平均值计算法确定相应的评分值。附录A中所列分项和分部工程打“*”号者为主要分项和分部工程，给以权值2，其余为一般工程，权值均为1。评分公式如下：

$$\text{分部（单位）工程评分} = \frac{\sum [\text{分项（分部）工程评分} \times \text{相应权值}]}{\sum \text{分项（分部）工程权值}}$$

分部工程和单位工程质量检验评定表分别见表C2和表C3。

5 交通监控系统工程质量检验评定标准

高速公路交通监控系统一般由监控中心设备和外场设备组成，通过通信系统互连。监控中心负责本监视段内的交通运行，监视、接收并处理各种检测数据、发布各种控制命令；各外场监控设备负责各类数据的采集及预处理，并执行监控中心的控制命令以驱动外场监控设备。

监控中心内一般设监控中心计算机系统、地图屏、CCTV控制台和主副监视器、打印机等设备；沿线外场监控设备主要有区域控制器、车辆检测器、可变信息板（包括可变限速标志、A型和F型可变信息标志）、匝道控制器、监控闭路电视和能见度测试仪等。

5.1 监控中心计算机系统

a) 基本要求

1) 计算机系统硬件设备的数量、规格、型号、技术条件应符合设计要求，随机资料应齐全（见表C4“设备开箱验收单”）。

2) 各种系统软件和应用软件的文本和操作手册应完备，各种软件功能应符合设计要求；软件文本应留有备份；应用软件设计资料齐全。

重点抓好以下几个环节：

- 人机界面应符合GB2312汉字显示的要求，并选用菜单与图形相结合的方式，以获得比较友好的人机界面；
- 软件应采用模块化结构，使剪裁、扩充方便易行；
- 软件应有容错程序，以保证系统出现小的故障时，不至于重新启动；
- 计算机软件应提供进一步开发新软件的功能；
- 系统应具有分级保密功能，不同级别的管理人员只有掌握不同的口令才能进入特定的系统功能，以实现系统软件和数据保护。

3) 计算机系统的设备、控制台应安装牢固，配线正确、整齐、美观，安装地点和位置均应符合设计要求。

4) 计算机系统的机柜至各设备以及各设备之间的室内配线应采用布放，且电源线和信号线应分开。

5) 计算机系统的功能应符合设计要求。计算机系统应具有计算和分析车流量、平均车速、空间占有率及判断拥挤、阻塞、事故等功能。

6) 计算机系统应具有自检和对所连接设备发布命令的功能。

7) 计算机应能接收各种数据和视频信息，显示有关的彩色图像并具有实时打印报表的功能。

8) 计算机系统应具有冗余容错能力，冗余配置的计算机之间可相互切换，完成各种控制功能。

9) 计算机系统对数据的采样周期应不大于1min。

10) 系统的控制命令传输延时应不大于5sec。

11) 监控中心计算机系统应具有良好的接地, 接地电阻应不大于 1Ω (按联合接地要求)。接地电阻测试方法见附录B1 (以下同)。

12) 系统的平均无故障时间MTBF应大于5000h。

b) 实测项目 (见表1)

表1 监控中心计算机系统实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	交通参数采样周期	$\leq 1\text{min}$	观察CRT每分钟应更新一次, 连续1h	6
*2	A型可变信息标志命令发送	正确, 传输延时 $\leq 5\text{sec}$	现场配合实测50%	6
*3	F型可变信息标志命令发送	正确, 传输延时 $\leq 5\text{sec}$	现场配合实测50%	6
*4	限速板命令发送	正确, 传输延时 $\leq 5\text{sec}$	现场配合实测50%	6
5	入口匝道控制器预告牌命令发送	正确, 传输延时 $\leq 5\text{sec}$	现场配合实测50%	4
6	气象信息输入	符合设计要求	键入命令试验	4
7	区域控制器存储检查命令发送	正确返回	抽测50%	4
*8	紧急电话信息显示	摘挂机信息正确	拍测20%	6
9	分段显示高速公路实时交通状态	正确显示	工作站上发送命令, CRT上观察	4
10	动态交通信息图实时查询	正确显示	工作站上发送命令, CRT上观察	4
*11	显示CCTV信息及控制	正确显示	工作站上操作, CRT上观察	6
*12	主线检测器交通参数	正确显示	工作站上实测, CRT上观察	7
*13	入口匝道控制器交通参数	正确显示	工作站上实测, CRT上观察	6
*14	冗余配置的计算机之间转换功能	符合设计要求	计算机人为故障(例停机), 检查相互之间的转换	7
*15	实时打印报表	符合设计要求	键入命令打印输出	7
16	自检功能	符合设计要求	键入命令自检	4
*17	软件功能	符合设计要求	对照设计文本检查	7
*18	机房接地电阻	$\leq 1\Omega$ (联合接地)	接地电阻测试仪测	6

注: 打“*”者为主要测试项目, 以下同, 不再注释。

c) 外观鉴定

- 1) 控制台安装、电缆编扎、配线应牢固、整齐、美观，有缺陷者每项扣2~3分。
- 2) 电缆标牌应完整无缺，否则每项扣2分。
- 3) 计算机设备应清洁，无积灰、无污迹、外壳无明显损伤，否则每项扣1~2分。
- 4) CRT上显示的图像、表格、文字等资料应清晰明了，有缺陷时每项扣1~2分。
- 5) 打印输出的各项报表应清晰、准确、完整，有缺陷时，每项扣2分。

5.2 地图屏

a) 基本要求

- 1) 地图屏的规格、型号、尺寸、外观及安装位置应符合设计要求。
- 2) 地图屏应安装在钢支架上，钢支架的安装应牢固，垂直，接地良好，接地电阻不大于 1Ω （按联合接地要求）。
- 3) 地图屏的内部配线应整齐美观，缆线应绑扎牢固。
- 4) 地图屏的垂直度允许偏差应为 $\pm 1.5\text{mm/m}$ ，地图屏的平整度允许偏差应为 $\pm 2\text{mm/m}$ 。屏面模块的相邻块高度偏差和相邻模块间隙偏差应小于 0.5mm/m 。
- 5) 地图屏的静态特性，诸如高速公路走向、里程号、管理区段、互通式立交、相关公路、重要河流大桥的走向以及交通监控系统的外场设备的位置等均应符合设计要求，并与实际情况相符（见表C5“地图屏静态特性测试表”）。
- 6) 地图屏的动态特性（道路交通状态的动态显示），诸如交通流量、车辆检测器、可变信息板、紧急电话的工作状态、以及时间和气象状态等均应显示，并应符合设计要求。
- 7) 屏面光带要求清晰，色光均匀，模拟线路要求流畅、逼真，具有动感。
- 8) 智能控制箱和其他辅助设备安装应牢固、可靠，内部配线应整齐、美观。
- 9) 地图屏应具有自检功能。

b) 实测项目（见表2）

c) 外观鉴定

- 1) 地图屏的屏面、控制箱和其他辅助设备安装应牢固，螺丝应拧紧。有缺陷时每项扣1~2分。
- 2) 地图屏内部配线（包括接地线）应整齐、美观、规范；接插件接触可靠。有缺陷时，每项扣1~2分。
- 3) 地图屏光带应清晰、色光均匀。模拟线路逼真，有缺陷时，每项扣1~2分。
- 4) 地图屏屏面模块应无色差，有缺陷时扣2分。
- 5) 地图屏机架表面漆（镀）层完好无损，无污秽，无明显的损伤，有缺陷时每项扣1~2分。

表2 地图屏实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	道路动态光带显示	符合设计要求	按设计规定全部检查	10
*2	信息反馈复示信息	在循环周期内逐一正确显示可变信息板信息	键入命令检查全部可变信息板复示信号	10
3	日期显示	正确显示	键入命令观察	7
4	温度显示	正确显示	键入命令观察	7
5	气象显示	正确显示	键入命令观察	7
*6	可变限速标志状态显示	正确显示	键入命令全部检查	10
*7	紧急电话呼入显示	正确显示, 延时 $\leq 10\text{sec}$	模拟呼叫检查10次	10
*8	交通流检测	每分钟数据更换一次	连续观察10min	10
9	自检功能	符合设计要求	键入命令观察全部	7
10	接地电阻	$\leq 1\Omega$ (联合接地)	接地电阻测试仪测	7
11	安装垂直度	$\leq \pm 1.5\text{mm/m}$	吊垂线, 用尺量左、中、右三点	5
12	安装平整度	$\leq +2\text{mm/m}$	用直尺和塞尺量, 分散测10点	5
13	相邻模块高度和间隙偏差	$\leq \pm 0.5\text{mm/m}$	用直尺和塞尺量, 分散测10点	5

5.3 车辆检测器 (环型线圈)

a) 基本要求

- 1) 车辆检测器的设备、数量、规格型号、技术条件应符合设计要求, 随机资料应齐全。
- 2) 车辆检测器的基础位置、数量、尺寸、预埋件及预留孔位应符合设计要求。
- 3) 车辆检测器的安装应牢固、垂直、平稳; 应具有良好的防水、防尘、防潮性能。
- 4) 检测线圈的尺寸、规格、中心距、平行度、线圈电感量和绝缘电阻 (见表C6 “车辆检测器感应线圈测试记录”) 应符合设计要求。
- 5) 检测线圈的线槽应均匀、平直、干燥、清洁。线槽的宽度和深度应符合设计要求。
- 6) 线圈放入线槽后, 加入的填充材料应能与路面材料很好结合, 以保持平滑与美观。
- 7) 车辆检测器箱内配线应整齐、美观、无假焊。设备箱体及配线应附合GB50171-1992的要求。
- 8) 每一设备检测容量应符合设计要求, 每一车道均能对车流量、车速和道路占有率进行检测。车速检测误差: 当车速不大于120km/h, 允许偏差应为 $\pm 5\%$ (见表C7 “车辆检测器测速误差记录”); 车流量检测允许偏差应为 $\pm 2\%$ (见表C8 “车辆检测器流量检测记录”)。

9) 车辆检测器应具有预处理功能,能按设计要求进行车流量、车速和道路占有率的统计。

10) 车辆检测器应具有数据传输功能,能与中心计算机进行通信。

11) 在通信故障时,能存储前三天的检测数据且能转存到其他计算机。在电源故障时,设备应具有掉电存储功能。

12) 设备具有自检故障诊断及抗车道间干扰性能,能提供整机工作状态信息,并留有现场调试接口。

13) 车辆检测器多装于室外,为防止雷击应安装信道避雷器。

14) 设备接地应良好,保护接地电阻应不大于 4Ω 。

15) 平均无故障时间MTBF应不低于10000h。

b) 实测项目(见表3)

表3 车辆检测器实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	测速误差	$\pm 5\%$ (车速 $\leq 120\text{km/h}$ 满量程)	与雷达测速枪比较,抽测10%	15
*2	车流量(数)测试	$\leq \pm 2\%$	人工计数后与之比较10%	15
*3	检测线圈电感量	符合设计要求	用电感测试仪抽测10%	15
*4	环型线圈绝缘电阻	$\geq 100\text{M}\Omega$	用DC250V兆欧表测10%	15
5	保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	用接地电阻测试仪抽测30%	10
6	自检功能	自检正常	全部	10
7	检测线圈间抗干扰性能	应无干扰	上下行各用车2辆现场测试并分析	10
8	车型检测: 小型车车长 $<5.5\text{m}$ 中型车车长 $5.5\sim 9.5\text{m}$ 大型车车长 $>9.5\text{m}$	符合设计要求	人工纪录各测10辆	10

c) 外观鉴定

1) 车辆检测器在基础上安装牢固、垂直、平稳,应具有良好的防水、防潮性能。不满足要求的扣3~5分。

2) 箱体镀层应光洁,色调一致,每发现一处缺陷扣2分。

3) 检测器箱内部配线应整齐、美观。每项缺陷扣1~2分。

4) 检测线圈的线槽用沥青材料填充后应保持平直与美观,有缺陷时每处扣1~2分。

5) 基础外露部分的混凝土表面应平整。不符合要求时,不平整面积每超过 10cm^2 扣2分。

5.4 可变信息板

本节讲述的交通监控系统的可变信息板主要由可变限速标志、A型可变信息标志和F型可变信息标志组成。

a) 基本要求

- 1) 设备的规格、型号、尺寸及安装位置应符合设计要求。
- 2) 设备基础的位置、尺寸、结构、预埋件及预留孔位应符合设计要求。
- 3) 信息板基础的抗压强度应符合设计要求，基础的外观光滑、平整、美观，外露部分的混凝土表面应平整，不允许出现蜂窝麻面。并应及时提供基础制作的隐蔽工程记录和有关检验报告。
- 4) 可变信息板的安装高度应符合设计要求。设备支架立柱的安装应牢固、并与地面垂直，立柱垂直度偏差应为 $\pm 2\text{mm/m}$ 。立柱表面的喷漆应均匀、平滑、色调一致。
- 5) 可变信息板的箱体、显示屏、控制器及稳压电源的安装应牢固、并具有良好的防阳、防尘、防雨、防振动、防干扰和防雷的功能。防护等级应符合GB4208-1984中IP65要求。并应有良好的接地，接地电阻不应大于 4Ω 。
- 6) 可变信息板箱内配线应整齐、美观，接插件应接触可靠。
- 7) 由超高亮度LED组成的集束像素管为基本显示单元，其前面要求不得采用可产生反射和眩光的任何防护面板。集束像素管的发光强度根据环境照度可自动调节。
- 8) LED超高亮度集束像素管采用树脂材料灌注，具有防水、防尘、防腐蚀、防干扰、防震动性能，并要求拆卸组装方便。像素之间的法向发光强度的不均匀度应不大于1%。
- 9) 发光二极管在额定电流时的法向发光强度：红色不小于 3000mcd ，黄色不小于 4500mcd ，绿色不小于 4000mcd 。发光二极管的半强角不小于 15° 。发光二极管的平均无故障时间MTBF不小于 50000h ，其它电子元件的MTBF不小于 30000h 。
- 10) 可变信息板静态视认距离应不小于 250m ，动态视认距离应不小于 210m ；A型可变信息标志和F型可变信息标志视认角应不小于 30° ，可变限速标志视认角应不小于 15° 。
- 11) 设备应具有自检、检错重发功能。
- 12) 控制器应以可编程的微处理器为核心，由分立模块组成；驱动电路应保证显示不出现闪烁，显示内容应清晰易懂。
- 13) 像素的结构排列间距可根据单位面积的发光强度大小调整，一般要求单位面积的平均计算发光强度不小于 8000mcd/m^2 。

b) 实测项目（见表4）

c) 外观鉴定

- 1) 基础应光滑、平整，外露部分的混凝土表面应平整。不符合要求时，每超过 10cm^2 扣2分。
- 2) A板龙门架、F板悬臂式支架、限速板立柱、箱体、LED等元件安装应牢固，配线应整齐美观，接插件接触良好。有缺陷时扣2~3分。
- 3) 龙门架、悬臂式支架及立柱表面应漆面平滑，喷漆均匀，色调一致，箱体应为黑色不反光表面。不符合要求时扣2~3分。
- 4) 在视认距离内，信息板显示文字应清晰，无暗点。否则每处扣1~2分。
- 5) LED应无明显色差，否则每处扣1~2分。

6) 立柱垂直度允许偏差为 $\pm 5\text{mm/m}$, 基础尺寸允许偏差为 $+30\text{mm} \sim -15\text{mm}$ 。有缺陷时扣2~3分。

表4 可变信息板实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	LED法向发光强度	红 $\geq 3000\text{mcd}$ 黄 $\geq 4500\text{mcd}$ 绿 $\geq 4000\text{mcd}$	在额定电流下用亮度测试仪抽测5%	20
*2	视认距离	$\geq 250\text{m}$ (静态) $\geq 210\text{m}$ (动态)	现场观察50%	15
3	视认角	$\geq 30^\circ$ (A、E可变信息标志) $\geq 15^\circ$ (可变限速标志)	现场观察50%	
*4	保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	用接地电阻测试仪测100%	15
*5	接收显示功能	能接收主机命令正确显示, 传输延时 $\leq 5\text{sec}$	键入命令现场配合观察50%	20
6	信息回送	地图屏能正确复示	检查地图屏与信息板的显示应一致50%	10
7	光控功能	亮度可调节	现场观察50%	10
8	自检功能	满足设计要求	键入命令50%	10

5.5 区域控制器

a) 基本要求

- 1) 区域控制器的设备数量、规格、型号和技术条件应符合设计要求。随机资料应齐全。
- 2) 区域控制器基础的尺寸、预埋件及安装位置应符合设计要求。
- 3) 区域控制器安装应牢固、垂直。设备箱体、电缆及配线施工应符合GB50171—1992要求。
- 4) 区域控制器应具有防雨、防尘、防干扰、防震动及防雷功能, 电源及信号线输入端均应有良好的防护措施, 设备接地良好。
- 5) 监控中心计算机系统通信链路故障时, 区域控制器应具有独立控制功能(包括数据的采集、处理、计算、通信和控制功能)。
- 6) 区域控制器与监控中心计算机和外场设备之间的数据通信的接口、通信方式和速率应符合设计要求。
- 7) 区域控制器应具有监视、监控系统工作状态的功能, 并应具有数据采集、存储、处理和数据集中的功能。
- 8) 设备应具有自诊断功能, 并应具有自动恢复和各类故障报警功能。
- 9) 数据传输电路的误码率应小于 1×10^{-6} (在链路两端MODEM输入、输出口测试)。
- 10) MODEM点对点发送电平和接收灵敏度应符合设计要求。
- 11) 防雷接地应符合设计要求, 保护接地电阻应不大于 4Ω 。
- 12) 设备平均无故障时间MTBF应不小于10000h。

b) 实测项目 (见表5)

表5 区域控制器实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
1	数据集中收发功能	正确接收并显示	现场配合中控室CRT上检查50%	10
2	数据采集周期	$\leq 1\text{min}$	实地观察50%	10
3	发送控制命令时延	$\leq 5\text{sec}$	实地观察50%	10
*4	独立运行功能	正确工作	人为切断与监控中心的链路观察50%	15
5	与相邻区域控制器的通信功能	正确通信	现场用便携机实测50%	10
6	状态检测功能	正常	在监控中心抽测50%	10
*7	保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	用接地电阻测试仪抽测50%	15
8	MODEM点对点发送电平	符合设计要求	电平表测40%	10
9	MODEM点对点接收灵敏度	符合设计要求	电平表测40%	10

c) 外观鉴定

1) 区域控制器基础应平整、光滑,外露部分的混凝土表面应平整。不符合要求时,不平整面积每超过 10cm^2 处扣2分。

2) 区域控制器箱体宜采用不锈钢材料制成,安装应牢固、垂直,镀层平整、光亮、无暗点,封闭性能要好,不符合要求时扣2~3分。

3) 配线应整齐、美观,接插件接触良好。有缺陷时每处扣2分。

5.6 匝道控制器

a) 基本要求

1) 匝道控制器的设备、数量、规格、型号、技术要求应符合设计要求,随机资料应齐全。

2) 设备基础位置、尺寸、预埋件及预留孔位应符合设计要求。

3) 匝道控制器及入口预告牌安装应牢固,密封性良好,具有防雨、防尘作用。

4) 设备箱体及电缆配线施工应符合GB50171—1992的要求。

5) 环形线圈的规格及埋设应符合设计要求。

6) 检测线圈的电感量应符合设计要求。

7) 应能实时检测匝道交通参数。

8) 应能接收主机查询并按通信规程上报交通参数。

9) 应能根据匝道的状况决定匝道入口预告牌的显示方案。

10) 能对匝道预告牌进行控制。

11) 设备接地应良好,接地电阻应不大于 4Ω ,为防止雷击应安装信道避雷器。

12) 设备平均无故障时间MTBF应不低于10000h。

b) 实测项目 (见表6)

表6 匝道控制器实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	实时检测匝道交通数据	正确显示	在中控室CRT上检查50%	25
2	能接收主机查询并按通信规程上报交通参数	符合设计要求	在中控室CRT上检查50%	20
3	根据匝道的状态决定入口预告牌的显示方案	符合设计要求	在中控室CRT上检查50%	20
*4	能对预告牌进行控制	正确显示	在中控室CRT上检查50%	25
5	保护接地电阻	$\leq 4\Omega$	用接地电阻测试仪测100%	10

c) 外观鉴定

- 1) 匝道控制器安装应牢固, 镀层平整, 光亮, 密封性能好。不符时扣3~5分。
- 2) 环形线圈埋设后, 路面需修复平整。有缺陷时每项扣2~3分。
- 3) 入口预告牌应安装牢固、垂直, 显示清晰。不符合要求时扣3~5分。
- 4) 匝道控制器配线应符合设计要求, 整齐, 美观, 接插件接触良好。有缺陷时扣2~3分。

5.7 监控闭路电视系统

a) 基本要求

- 1) 闭路电视系统工程应符合GB50198-1994要求。
- 2) 闭路电视系统的设备、数量、规格、型号、技术要求应符合设计要求, 随机资料应齐全。
- 3) 外场摄像杆基础的位置、尺寸、预埋件及预留孔位应符合设计要求。
- 4) 摄像杆在基础上的安装应牢固可靠, 与地面垂直, 垂直偏差应不大于 $\pm 2\text{mm/m}$; 在最大额定风速下(上海市为 33.2m/sec), 从监视器上应看不出图像有晃动的现象。摄像杆杆顶应设置避雷针, 防雷接地电阻应不大于 4Ω 。
- 5) 摄像杆上的维修工作台安装应牢固可靠, 其结构应符合设计要求。
- 6) 外场摄像机控制箱和摄像机防护罩应具有防雨、防尘、防干扰、防震、防雷功能, 其接地电阻应不大于 4Ω 。
- 7) 远端摄像机可就近供电, 但应设置电源开关、熔断器、避雷器和稳压电源等保护措施。
- 8) 电源及光缆信号配线应整齐, 美观、接触可靠, 尽量避免交叉。由电缆分歧人并到摄像机之间应提供光、电缆保护钢管。安装配线时应保证电缆有足够松弛度以保证在云台转动时无拉张现象。控制电缆除灵活线段外, 其余部分均应封存在管槽内。
- 9) 云台受监控中心的控制, 动作应正常; 防护罩应具有除霜、雨刷和自动加温等功能。
- 10) 监视器、磁带录像机和监控器(包括控制台)的性能正常, 符合设计要求。
- 11) 摄像机视频和数据光端机的技术指标应符合设计要求。

12) 矩阵控制器应具有标准的视频切换矩阵单元, 可进行自动或手动切换, 矩阵控制器还应有在图像上叠加字符以及报警功能。

13) 矩阵控制器与计算机系统的接口应符合设计要求, 从而使图形计算机能对闭路电视矩阵控制器的所有功能进行操作。

14) 摄像机的视距大于500m。

15) 摄像机镜头的变焦时间、云台水平和垂直转动角度, 以及雨刷的功能应符合设计要求。

16) 系统质量的主观评价应在摄像机的标准照度下, 按五级损伤制评定, 应不小于4级。检验方法如下:

---主观评价应采用符合国家标准的监视器。黑白电视监视器的水平清晰度应高于400线; 彩色电视监视器的水平清晰度应高于270线。

---观看距离应为荧光屏面高度的6倍, 光线柔和。

---评价人员应不少于5名, 并应包括专业人员和非专业人员。评价人员应独立评价打分, 取平均值为评价结果。

---在检验过程中, 如对主观评价的分值有异议时, 再进行随机信噪比指标的测试, 以确保最终的分值。五级损伤制的平分分级、主观评价项目以及随机杂波影响图象的程度按GB50198-1994规定。

17) 系统质量的客观评价应在摄像机标准照度下进行。图像水平清晰度黑白电视机系统应不小于400线, 彩色电视机系统应不小于270线。图像画面的灰度不小于8级。

18) 系统应具有录像功能。

19) 视频光端机和数据光端机的发送功率和接收灵敏度应符合设计要求(测试方法见附录B2、B3)。

20) 数据光端机传输误码率小于 1×10^{-9} (测试方法见附录B5)。

b) 实测项目(见表7)

c) 外观鉴定

1) 摄像杆安装应牢固, 与地面垂直, 摄像杆电镀层应均匀、光滑。有缺陷时每项扣2分。

2) 摄像杆基础设施应符合设计要求, 基础外露部分的混凝土表面应平整。不符合要求时, 每超过10cm²处扣2分。

3) 工作台安装应牢固, 漆层应均匀、光滑、无暗点。有缺陷时每项扣2分。

4) 外场摄像机控制箱安装应牢固、垂直, 镀层平面均匀、光滑。有缺陷时每项扣2分。

5) 电源及光电缆布线整齐、美观, 机箱的进出线孔均应密封, 以防水、防潮。有缺陷时每项扣2分。

6) 综合柜各设备排列、配线整齐美观。有缺陷时扣2~3分。

7) 产品外观应无变形、破损和明显脱漆现象。有缺陷时扣2~3分。

表7 监控闭路电视系统实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
1	摄像机视距	>500m(小型车以上的目标)	外场配合在中控室监视器上观察50%	6
2	变焦时间	符合设计要求	从最远到最近观察其变化时间50%	6
3	云台: 水平转角 垂直转角	符合设计要求	现场观察云台的转动50%	6
4	雨刷	动作灵活	现场观察50%	6
*5	监视器画面图像质量 损伤	符合主观评分等级4级以上	观察100%	10
*6	水平清晰度	黑白电视机 ≥ 400 线 彩色电视机 ≥ 270 线	用综合测试卡抽测50%	10
7	图像画面的灰度	≥ 8 级	用综合测试卡抽测50%	6
8	磁带录像机	工作正常	实录50%	5
*9	控制台键盘控制功能 控制台视频切换功能	工作正常 工作正常	中控室测试 中控室测试	10
10	视频光端机发送功率 视频光端机接收灵敏度	视距离而定 $> -28\text{dBm}$	光功率计测50% 光功率计测50%	8
*11	接入图像工作站功能	能转换, 图像清晰	中控室测试100%	10
12	数据光端机传输误码率	$< 1 \times 10^{-9}$	误码率测试仪测50%	6
*13	防雷接地电阻	$\leq 4\Omega$	用接地电阻测试仪测50%	10
注: 在第5项测试有分歧时, 需进行系统随机信噪比指标的测试: 技术要求: 彩色电视系统 $> 36\text{dB}$ 黑白电视系统 $> 37\text{dB}$				

5.8 能见度测试仪(测雾仪)

a) 基本要求

- 1) 测雾仪的数量、规格、型号及安装位置应符合设计要求。随机资料应齐全。
- 2) 测雾仪基础的位置、尺寸、结构、预埋件及预留孔位置应符合设计要求。
- 3) 测雾仪的立柱、支撑架、机箱等安装应牢固、垂直, 配线应整齐、美观。
- 4) 设备应具有良好的防尘、防雨、防振动、防干扰和防雷的功能。防护等级应符合GB4208-1984中IP65要求。
- 5) 设备应具有良好的接地, 接地电阻不应大于 4Ω 。为防止雷击应加装信道避雷器。
- 6) 设备应能向监控中心计算机提供正确的能见度数据, 其运行和测试精度应符合设计要求, 并不受气候和环境的影响。

- 7) 测雾仪信息更新时间为15sec。
 8) 平均无故障时间MTBF应不低于10000h。
 b) 实测项目(见表8)

表8 能见度测试仪实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
1	更新时间	15sec	在中控室CRT上观察1min	30
2	通信功能	能将所测得的能见度数据传送给主机	在中控室CRT上检测100%	40
3	保护接地电阻	$\leq 4 \Omega$	接地电阻测试仪测100%	30

c) 外观鉴定

- 1) 设备安装应牢固,与地面垂直,电镀层光亮,防雨,防尘。有缺陷时扣2分。
 2) 配线应整齐、美观。有缺陷时每项扣2分。
 3) 基座外露部分的混凝土表面应平整。不符合要求时,不平整面积每超过10cm²处扣2分。

6 通信系统工程质量检验评定标准

高速公路通信系统应由光纤数字多路复用传输设备(SDH、PDH或其它设备)、综合程控数字用户交换机、紧急电话系统、信息传输线(光、电缆)、无线通信系统等组成。为全线公路管理、监控、收费、图像传输提供不间断通信。

6.1 数字传输设备

a) 基本要求

- 1) 数字传输设备的数量、规格、型号及安装位置应符合设计要求。随机资料应齐全。
 2) 设备的安装应牢固、垂直;配线应整齐、美观;接插件的接触应可靠;高频、音频回路布线绝缘电阻(单线对地)应不小于30M Ω 。
 3) 数字传输终端设备的技术性能及其接口配置(包括接口的类型、数量及技术要求)均应符合设计要求,随机资料应齐全。
 4) 传输设备的电源电压应符合要求。设备电源盘及机架的总熔丝、分熔丝容量应符合设备说明书规定,电源紧急及非紧急告警显示应正常。
 5) 通信系统中光端机的平均发送光功率应符合设计要求(见表9)。
 测试方法见附录B2。
 6) 通信系统中光端机的接收灵敏度应符合设计要求(见表9)。
 测试方法见附录B3。

- 7) 光接收器接收光功率的动态范围应符合设计要求或有关规定。
测试方法见附录B4。

表9 平均发送光功率和接收灵敏度

速率 kb/s	平均发送光功率 (dBm)		接收灵敏度 dBm
	最大	最小	
STM-1 15520	0	-5	-34
STM-4 622080	2	-3	-28
STM-16 2488320	+3	-2	-27

- 8) 数字通信系统误码性能测试应符合设计要求。
SDH设备的误码性能一般按以下标准考核:

—— 50km HRDS误码性能指标见表10。

表10 50km HRDS误码性能指标

速率 (kb/s)	2048 (VC-12)	34368 (VC-3)	155520 (VC-4)	622080 (VC-4-4C)	2488320
ESR	1.1×10^{-4}	2.063×10^{-4}	4.4×10^{-4}	*	*
SESR	5.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}
BBER	5.5×10^{-7}	5.5×10^{-7}	5.5×10^{-7}	2.75×10^{-7}	2.75×10^{-7}

注: * 可按设计要求考虑。

—— 280km HRDS误码性能指标见表11

表11 280km HRDS误码性能指标

速率 (kb/s)	2048 (VC-12)	34368 (VC-3)	155520 (VC-4)	622080 (VC-4-4C)	2488320
ESR	6.16×10^{-4}	1.155×10^{-3}	2.464×10^{-3}	*	*
SESR	3.08×10^{-5}	3.08×10^{-5}	3.08×10^{-5}	3.08×10^{-5}	3.08×10^{-5}
BBER	3.08×10^{-6}	3.08×10^{-6}	3.08×10^{-6}	1.54×10^{-6}	1.54×10^{-6}

注: * 可按设计要求考虑

测试方法见附录B5。

9) 数字传输系统的抖动性能应符合设计要求。

—— SDH网络输出口的最大允许输出抖动应符合表12中规定的数值。

表12 SDH网络输出口的最大允许输出抖动

参数 参数值 速率	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B_1 (UI _{p-p})	B_2 (UI _{p-p})	f_1	f_2	f_3
(kb/s)					
15520	1.5 (0.75)	0.15* (0.15)	500Hz	65kHz	1.3MHz
622080	1.5 (0.75)	0.15 (0.15)	500Hz	250kHz	5MHz
2488320	1.5 (0.75)	0.15 (0.75)	500Hz	1MHz	20MHz

注：* STM-1电口的限值为0.075。

—— PDH网络接口的最大允许输出抖动应符合表13中规定的数值

表13 PDH网络接口的最大允许输出抖动

速率 (kb/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B_1 (UI _{p-p})	B_2 (UI _{p-p})	f_1 (Hz)	f_3 (KHz)	f_4 (KHz)
2048	1.5	0.2	20	18	100
139264	1.5	0.075	200	10	3500

抖动性能的测试方法见附录B6。

10) PCM通路特性应符合设计要求或按YD5014—1995进行验收。主要测试五项指标。

—— 音频接口收发信电平测试 (见表14)。

表14 音频接口收发信电平测试

项目 测试点	发送电平 (dB _r)	接收电平 (dB _r)	接收电平允许偏差 (dB)
二线	0	-3.50	±0.80
四线	-14	+4	±0.60

—— 净衰耗频率失真测试（见表15）。

表15 净衰耗频率失真指标

频率(Hz) 测试点	300	400	600	800	1020	2400	3000	3400
二线 (dB)	+2.00 -0.60	+1.50 -0.60	+0.70 -0.60	+0.70 -0.60	0	+0.70 -0.60	+1.10 -0.60	+3.00 -0.60
四线 (dB)	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50	0	±0.50	+0.90 -0.50	+1.80 -0.50

—— 增益随输入电平的变化测试（见表16）。

表16 增益随输入电平的变化指标

输入电平 (dBm ₀)	+3	0	-10	-20	-30	-40	-50	-55
指标 (dB)	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50	±1.00	±3

—— 信号对总失真功率之比（总失真）测试（见表17）。

表17 信号对总失真功率之比指标

输入电平 (dBm ₀) 测试点	-3	-6	-27	-34	-40	-55
二线	24.80	32.40	32.40	30.70	26.10	11.10
四线	26.30	33.90	33.90	32.20	27.60	12.60

—— 空闲信道噪声

衡量噪声不应大于-65dBm_{0p}

以上五项指标的具体测试方法见YDJ44-1989。测试表格见附录C的表C9“传输电平测试记录”、表C10“净衰耗—频率特性测试记录”、表C11“增益—输入电平变化测试记录”、表C12“总失真测试记录”、表C13“空闲信道噪声测试记录”。

11) 告警功能应符合设计要求

按表18所列各项逐项进行检查。

表18 告警功能检查项目

序号	告警功能检验项目
1	电源故障
2	机盘失效
3	机盘缺
4	参考时钟失效
5	信号丢失 (LOS)
6	帧失步 (OOF)
7	帧丢失 (LOF)
8	收 AIS
9	远端接收失效 (FERF)
10	信号劣化 $BER > 10^{-6}$
11	信号大误码 $BER > 10^{-3}$
12	远端接收误码 (FEBE)
13	指针丢失 (LOP)
14	电接口复帧丢失 (LOM)
15	激光器自动关断 (ALS)

12) 保护切换功能应符合设计要求。一般应具有自动和手动切换功能。光纤线路系统出现下列情况之一应立即倒换:

- 信号丢失 (LOS);
- 帧丢失 (LOF);
- 告警指示信号 (AIS)。

断开主用系统光接收单元的接收尾纤, 应在500ms时间内自动切换到备用系统。然后, 再接上主用系统光接收单元的接收尾纤, 10ms后应自动恢复到主用系统。手动转换可用以上同样方法进行试验。

b) 实测项目 (见表19)

c) 外观鉴定

- 1) 设备安装应牢固、垂直 (允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$), 有缺陷时扣2~3分。
- 2) 设备镀层光亮、平滑、表面无伤痕, 有缺陷时扣2~3分。
- 3) 设备配线应整齐、美观、可靠、绑扎牢固, 有缺陷时扣3~5分。
- 4) 整机零件配件齐全, 缺少时, 每项扣2分。

表19 数字传输设备实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
1	传输功能测试	语音清晰	通话试验20%	5
*2	误码性能测试	应符合6.1中表10—表11的规定	误码率测试仪测	15
3	传输设备的抖动和漂移	应符合6.1中表12—表13的规定	用抖动测试仪测5%	10
*4	光发送功率	应符合6.1中表9的规定	用光功率计测试	15
*5	光接收灵敏度	应符合6.1中表9的规定	用光功率计测试	15
*6	PCM通路特性测试	应符合6.1—10的规定	话路特性测试仪测5%	15
7	报警功能测试	电源故障告警 无发送（接收）光信号告警 无输入（输出）PCM信号告警	观察可见可闻信号 观察可见可闻信号 观察可见可闻信号	5
8	切换功能	主、备用切换正常并告警	观察可见可闻信号	10
9	光容限测试	动态范围 $\geq 20\text{dB}$	光接收机前中接衰耗器测	5
10	设备接地	$\leq 4\Omega$ （联合接地 $\leq 1\Omega$ ）	接地电阻测试仪测	5

6.2 信息传输线

a) 基本要求

- 1) 光、电缆的规格、型号和数量应符合设计要求。
- 2) 光、电缆的电气特性应符合设计要求。
- 3) 光、电缆线路的径路、分歧、预留和埋深应符合设计要求。
- 4) 光、电缆的防雷接地应符合设计要求，接地电阻应不大于 4Ω 。
- 5) 光、电缆的敷设、布放接续和余留的施工要求应符合YD2002—1992，敷设完毕应进行全程测试。

6) 光缆的电气特性应符合设计要求：

- 光缆单盘衰耗 不大于 0.4dB/km （单模 1310nm ）
不大于 0.22dB/km （单模 1550nm ）

- 光缆接头平均损耗 不大于 0.08dB/只 （单模光纤）

- 光缆线路全程衰减 不大于 $\alpha_0 L + \alpha_j n + \alpha_c m$

α_0 ——光纤衰减系数标称值（ dB/km ）

α_j ——光纤接头平均衰减 不大于 0.08dB/只

α_c ——光纤活动连接器衰耗 不大于 $0.5\sim 0.7\text{dB/只}$ （单模）

L ——光中继段长度（ km ）

n ——光中继段光纤接头数

m ——光中继段活动接头数

用OTDR测试仪进行测试。参见表C14“光缆单盘传输衰减测试表”、表C15“光缆线路全程/接续衰减测试表”。

7) 电缆的电气特性应符合设计要求

—— 电缆直流电阻 (a、b)线

0.5mm芯线 不大于95 Ω /km (单线)

0.6mm芯线 不大于65.8 Ω /km (单线)

0.7mm芯线 不大于48 Ω /km (单线)

0.8mm芯线 不大于36.6 Ω /km (单线)

—— 电缆芯线不平衡不大于1%

—— 电缆绝缘电阻 (a、b)线 不小于3000 $M\Omega \cdot km$

绝缘电阻可采用250V兆欧表进行测试。见表C16“通信电缆单盘测试记录”，表C17“通信电缆线路测试记录”。

8) 光、电缆成端后，应挂上标牌，以表示光、电缆的路径、种类、用途。

b) 实测项目 (见表20)

表20 信息传输线实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	光缆全程衰减	$\leq \alpha_0 L + \alpha_j n + \alpha_c m$	OTDR表测100%	20
2	电缆直流电阻	0.8mm $\leq 36.6 \Omega/km$ 0.5mm $\leq 95 \Omega/km$ (20℃)	直流电桥测,抽测20%	15
*3	电缆绝缘电阻(a、b线)	$\geq 3000 M\Omega \cdot km$	250V兆欧表测	20
4	电缆不平衡	$\leq 1.0\%$	直流电桥测	15
*5	单盘光缆衰减	≤ 0.4 (dB/km) (单模1310nm)	OTDR抽测20%	15
6	光缆接头衰减	≤ 0.08 (dB/只)	OTDR抽测20%	15

c) 外观鉴定

1) 光、电缆预留长度应合适，在沉降缝受力处应采取保护措施，有缺陷时，每处扣1~2分。

2) 光、电缆在人井中的绑扎应规范化、整齐、牢固，不符合要求时，每项扣1~2分。

3) 光、电缆在室内走线槽中的布放应整齐，避免交叉，有缺陷时扣2~3分。

4) 尾纤布放应整齐、美观，不符合要求时扣2~3分。

6.3 紧急电话系统

a) 基本要求

- 1) 紧急电话设备的数量、规格、型号及技术条件应符合设计要求, 随机资料应齐全。
- 2) 设备基础位置、尺寸、预埋件、预埋孔及基础的实施应符合设计要求。基础尺寸偏差为 $+30\text{mm} \sim -15\text{mm}$ 。
- 3) 紧急电话立柱的材料强度、几何尺寸与垂直度应满足设计要求, 立柱垂直度偏差应不大于 $\pm 2\text{mm/m}$ 。
- 4) 紧急电话分机安装应牢固、与地面垂直, 分机的通话面应与车道的行车方向一致。
- 5) 紧急电话设备接地应良好, 分机地线宜设置在公路两侧的护坡下, 地线制作应符合设计要求。
总机接地电阻不大于 1Ω (按联合接地要求)。
分机接地电阻不大于 4Ω 。
- 6) 紧急电话分机的结构, 反光标志应符合设计要求, 标志颜色见GB5768-1999, 分机的表面应有使用说明或图案, 以便于操作。
- 7) 紧急电话总机及分机的缆线布放应整齐、美观、无假焊。缆线应有适当预留。
- 8) 紧急电话的技术特性指标应符合JT/T8200-1993和设计要求。
- 9) 紧急电话的通话质量, 音量和清晰度应符合设计要求。
- 10) 紧急电话与上位机的通信应符合设计要求。
- 11) 紧急电话总机的自动录音、存储、打印和显示功能应符合设计要求。
- 12) 紧急电话总机对分机工作状态的自检功能应正常。

b) 实测项目 (见表21)

表21 紧急电话系统实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	通话质量 音量及清晰度	符合设计要求	实际通话检查50%	25
*2	摘挂机信号显示	总机及地图屏显示正确	目测检查50%	25
3	自动录音、打印、显示功能	符合设计要求	工作站实测20%	15
4	总机自检功能	符合设计要求	键入命令自检	15
*5	保护接地电阻 (分机)	$\leq 4\Omega$	接地电阻测试仪测100%	20

c) 外观鉴定

- 1) 立柱表面应漆面平滑、喷漆均匀、色调一致, 不符合要求时, 每项扣2~3分。
- 2) 基础外露部分的混凝土表面应平整, 不符合要求时, 不平整面积每超过 10cm^2 处扣2分。
- 3) 分机机箱漆面光滑、平整、无损伤, 反光标记清晰, 不符合要求时, 每处扣2~3分。
- 4) 总机和分机电缆布线整齐、美观, 不符合要求时每处扣2~3分。

5) 立柱顶面高程允许偏差为 $\pm 2\text{mm/m}$ ，基础尺寸允许偏差为 $+30\text{mm} \sim -15\text{mm}$ 。不符合要求时，每处扣2~3分。

6.4 无线通信系统

a) 基本要求

- 1) 设备的数量、规格、型号及技术条件应符合设计要求。随机资料应齐全。
- 2) 无线铁塔基础的位置、尺寸、预埋件及强度应符合设计要求。基础外露部分的混凝土表面应平整。
- 3) 无线铁塔的安装应牢固、垂直。避雷针与天线高度应符合设计要求，避雷接地应良好，铁塔的顶部应安装接闪器。
- 4) 基地台、便携台、车载台、有无线转接台和天线的技术指标应符合设计要求和国家现行的有关规定。
- 5) 基地台、车载台、有无线转接台的安装要牢固。与天线、电源线的连接应准确、接触可靠、配线整齐。
- 6) 无线设备的发射功率与接收灵敏度应符合设计要求。
- 7) 无线通信的质量和功能应符合设计要求。

b) 实测项目 (见表22)

表22 无线通信系统实测项目表

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	基地台与车载台通信		正常通话符合设计要求	全线抽测10点	14
*2	基地台与手持台通信		正常通话符合设计要求	全线抽测10点	14
3	手持台与业务电话通信		正常通话符合设计要求	全线抽测10点	5
4	车载台与业务电话通信		正常通话符合设计要求	全线抽测10点	5
*5	铁塔防雷接地电阻		≤10Ω	接地电阻测试仪测试100%	14
6	发射功率	便携台	符合设计要求	仪表测抽测20%	8
		车载台	符合设计要求	仪表测抽测100%	8
		基地台	符合设计要求	仪表测抽测100%	8
7	接收灵敏度	便携台	符合设计要求	仪表测抽测20%	8
		车载台	符合设计要求	仪表测抽测100%	8
		基地台	符合设计要求	仪表测抽测100%	8

c) 外观鉴定

- 1) 天线铁塔基础外露部分的混凝土表面应平整。不符合设计要求时，不平整面积，每超过 10cm^2 处扣3~5分。
- 2) 天线铁塔金属架电镀层应光滑、平整，镀层均匀，不符合要求时扣2~3分。

3) 天线铁塔安装应牢固, 天线馈线和避雷线布放应符合设计要求, 不符合时扣2~3分。

4) 车载台安装稳固, 使用方便, 不符合要求时, 每项扣2~3分。

6.5 程控用户交换机

a) 基本要求

1) 程控交换机设备的规格、型号及技术要求应符合设计规定, 随机资料应齐全。

2) 程控用户交换机应配有话务台、维修终端、计费终端和语音邮箱等附属设备。要求其配置、接口种类、数量和技术条件等均应符合设计要求和国家现行有关技术规定。

3) 程控交换机设备安装位置和方向应符合设计要求, 设备机架安装应牢固, 并与地面垂直。垂直偏差应不大于3mm。

4) 总配线架(MDF)的规格、型号、容量及安装位置应符合设计要求; 安装应牢固并与地面垂直; 跳线环位置应平直、整齐, 接线排、保安器等应安装整齐、完整。

5) 控制台安装位置和方向应符合设计要求, 话务台、维护终端、计费终端、电传打印机、输出打印机、告警显示装置、配套测试设备以及外存等设备应符合设计要求。安放应整齐美观。

6) 缆线规格、路由及其布放工艺应符合设计及TB10216-1994的要求。

7) 程控交换机、总配线架应有良好的接地, 接地电阻应不大于 4Ω (联合接地不大于 1Ω)。

8) 系统的移交测试 (包括可靠性验证、接续故障测试、呼叫接续及复原控制方式测试、系统功能测试及维护管理功能测试等) 应符合TB10426-1994要求。

9) 电缆走道及槽道的安装位置和尺寸应符合设计要求。允许偏差不得超过 $\pm 50\text{mm}$; 水平槽道与列架保持平行或成直角, 水平度允许偏差为 $\pm 2\text{mm/m}$, 垂直槽道与地面的垂直度允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

10) 架间电缆及布线的两端应有明显标志, 配线电缆的电缆芯线单线对地绝缘电阻应不小于 $30\text{M}\Omega$ 。

b) 实测项目 (见表23)

c) 外观鉴定

1) 交换机、总配线架安装应牢固、垂直 (允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$), 有缺陷时, 每项扣2~3分。

2) 交换机、电镀及漆层光亮、平滑、表面无外伤, 有缺陷时, 每项扣2~3分。

3) 总配线架的接线排、跳线环、保安器和端子板等排列整齐, 配线美观, 不符合要求时, 每项扣2~3分。

4) 电缆走道和槽道的施工符合设计要求, 水平偏差和垂直偏差符合6.5-a)第9)条要求, 不符合时, 每项扣2~3分。

5) 电缆及配线两端应有明显标志, 无标志者, 每条电缆扣2分。

表23 程控用户交换机实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检测方法和频率	规定分
*1	本局呼叫	包括正常通话、摘机不拨号和位间超时、拨号中途放弃、久叫不应、被叫忙用户锁定、呼叫空号及线路等	每项抽测3~5次	20
*2	出、入局呼叫	符合TB 10426-1994 4.4.2条规定	对每个直达局间的中继线作100%呼叫测试	20
3	用户新业务	良好、符合设计要求,例如: (缩位拨号、热线、限制呼出、叫醒业务、免打扰服务、空号服务、追查恶意呼叫等)	每项测3~5次	10
4	特种服务和代答业务	1) 特种服务,尤其要注意119、110的性能 2) 代答录音接口正常	1) 对特种服务中继100%呼叫测试 2) 测3~5次	10
5	非话业务	在接通这类业务中,不为其它呼叫插入和中断	接入用户传真机和MODEM测试	10
6	语音信箱功能	来访者通过电话线可在语音信箱中留言,信箱主人可随时通过任何电话打开信箱听取留言	用话机作呼叫试验,在信箱内留言或听取留言,测3~5次	10
7	计费差错率	10^{-4}	测试方法见附录B7	10
8	维护终端测试	符合设计要求	根据人机命令手册进行测试	10

7 收费系统工程质量检验评定标准

高速公路收费系统目前以人工半自动收费方式为主,即人工判别车型、人工收费、现金支付,计算机管理并辅以电视监视。

收费系统宜由收费中心、收费站和收费车道三级组成,分别由收费中心计算机网络系统、各收费站的管理计算机、车道收费控制计算机系统来控制。

除此以外,收费系统尚应有收费监视闭路电视系统、有线对讲系统和附属设备(包括雾灯、手动栏杆、天棚信号灯及报警装置),与上述三级计算机系统组成一套完整的收费系统。

7.1 收费中心计算机系统

a) 基本要求

1) 收费中心计算机系统的硬件数量、规格、型号、技术条件应符合设计要求, 随机资料应齐全。

2) 各种软件文本、说明书和操作手册应完备, 各种软件功能应符合设计要求。软件文本应留有备份。

3) 计算机系统应便于操作, 人机通信应采用友好的窗口界面系统。系统应提供文件管理、收费管理、收费员名单管理、环境参数设置以及设计文件所要求的功能菜单。

4) 与收费站和收费车道的通信功能正常: 收费中心应能接收收费站计算机上传的统计信息, 将其汇总、统计, 按日、月、年输出打印收费情况、统计报表、交通量情况报表和管理报表等; 并可以实时上传有关参数给收费站和收费车道计算机。

5) 收费中心显示器应能显示、确认收费中心与收费站计算机的数据通信状况、系统各类故障、报表、各收费站、收费中心每小时出、入口交通量和收费数额。

6) 收费中心的设备及控制台应安装牢固, 配线应正确、整齐、美观。设备安装地点和位置均应符合设计要求。

7) 为防止数据丢失, 从收费站计算机和收费车道计算机传输到收费中心的数据应能自动存储在硬盘内, 硬盘保存数据的容量应符合设计要求。

8) 历年的资料可用光盘或其它外存设备存储, 要求转存的数据完整、无重复。

9) 收费中心计算机系统应建立全线统一的时间, 时间信号用于自动记录从全线收费系统正式开通时开始的时期变化, 并下传同步时间给收费站、收费车道计算机。时间应是可调的。可由专职人员进行调整, 在时间调整时, 应不丢失任何数据。计时年限应符合设计要求。

10) 收费中心计算机系统应具有自检功能, 并能准确记录数据通信中断和恢复的时间与日期。

11) 收费中心能存储不同收费员身份密码和维修人员身份密码, 存储容量应符合设计要求。

12) 电源故障或中断情况下, 计算机中带后备电池的存储器板至少能将原始数据保存 24h, 并自动存储到硬盘, 当电源故障排除后, 系统能自动启动。

13) 收费中心计算机设备接地电阻应不大于 1Ω (按联合接地要求)。

b) 实测项目 (见表24)

c) 外观鉴定

1) 收费中心所有设备应安装牢固、安放平稳, 不符合要求时, 每项扣2分。

2) 设备外表清洁、无明显积尘, 镀层漆面应光亮平滑、无损伤, 有缺陷时, 每项扣2分。

3) 设备配线合理、整齐、美观、接触可靠, 不符合要求时, 每项扣2分。

表24 收费中心计算机系统实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	统计管理及报表打印功能	符合设计要求	收费中心实际操作100%	15
2	存储功能: 电源中断 硬盘 磁带机(光盘)	$\geq 24h$ 一个月(不含当月) 历年数据	收费中心实际操作100%	10
*3	与收费站收费车道计算机通信功能	符合要求	收费中心实际操作100%	10
4	与监控中心计算机通信功能	符合要求	收费中心实际操作100%	5
5	时钟调整间隔	$\leq 24h$	收费中心实际操作100%	5
6	车型参数调整功能	符合要求	收费中心实际操作50%	5
7	收费率调整功能	符合要求	收费中心实际操作50%	5
8	数据转存功能	数据完整、不丢失	收费中心实际操作100%	5
9	自检功能	符合设计要求	收费中心实际操作100%	5
*10	收费数据准确性	100%正确	抽测 100%	15
11	收费中心软件功能	符合设计要求	实际操作 100%	5
12	设备故障完整性测试	不丢失任何数据	试验 100%	5
13	电源故障完整性测试	不丢失任何数据	试验 100%	5
14	设备接地	$\leq 1\Omega$ (联合接地)	测试 100%	5

7.2 收费站计算机系统

a) 基本要求

1) 收费站计算机系统的硬件数量、规格、型号、技术条件应符合设计要求, 随机资料应齐全。

2) 收费站的设备应安装牢固, 配线应正确、整齐、美观, 设备安装地点和位置均应符合设计要求。

3) 收费站通信软件应永久性运行, 各种软件文本、说明书和操作手册应完备, 各种软件功能应符合设计要求。软件文本应留有备份。

4) 计算机系统应便于操作, 人机通信应采用友好的窗口界面系统。系统应提供文件管理、收费管理、收费员名单管理、环境参数设置以及设计文件所要求的功能菜单。

5) 收费站计算机系统应具有两个层次的通信接口: 对下不断地轮询本站各车道控制器, 实时收集各车道收费员操作的原始数据, 将其汇总、统计, 对收费车道的收费过程进

行管理；对上应能定时地将收费及交通量信息传送至收费中心，并能接收其指令实时下传有关参数给收费车道计算机。

6) 为防止数据丢失，从收费车道计算机传输到收费站的数据应能自动存储在硬盘内，硬盘保存数据的容量应符合设计要求。

7) 历年的资料可用光盘或其它外存设备存储，要求转存的数据完整，无重复。

8) 当与收费中心计算机或收费车道计算机的通信链路发生故障时，收费站计算机应能独立工作，并能存储和保存所有数据，任何已存入的数据都不会丢失，在通信恢复后自动上传给收费中心计算机系统。

9) 收费站计算机应具有统计、检索、打印收费情况报表、交通流量报表和管理报表的功能。如有需要，可实时显示和打印当天（班）本站或某车道累计收费额和分车型车流量。收费站计算机输出的打印报表应符合设计要求，包括打印速度、每行的打印字符以及报表的类型。

10) 电源中断或故障情况下，收费站计算机带后备电池的存储板至少能将原始数据保存24h，当电源故障排除并经计算机确认后，系统无需操作人员干预就能自动启动。

11) 正常工作时，收费站计算机系统应从收费中心计算机接收同步时间，并下传至收费车道控制器；在收费中心计算机或通信链路发生故障时，进入保持模式，收费站计算机应根据最后接到的同步时间校准自己的时间，自行计时。时间信号用于自动记录从收费系统正式开通时开始的日期变化，计时年限应符合设计要求。

12) 收费站计算机应对收费车道的工作状况及收费操作进行监视和显示，其显示内容应符合设计要求。

13) 当收费站计算机系统发生故障时，收费车道设备应能独立正常工作。车道控制器可存储不小于48h的数据，并在通信恢复后自动上传给收费站计算机系统。存储的数据应符合设计要求。

14) 图像抓拍功能应符合设计要求。

15) 收费站计算机应能存储不同收费员和维修人员身份密码，存储量应符合设计要求。

16) 收费站计算机系统应具有自检功能，并能准确记录数据通信中断和恢复的时间与日期。

17) 收费站计算机设备接地电阻应不大于 1Ω （按联合接地要求）。

b) 实测项目（见表25）

c) 外观鉴定

1) 收费站所有设备应安装牢固、安放平稳，不符合要求时，每项扣2分。

2) 设备外表清洁，无明显积尘，镀层漆面应光亮平滑，无损伤，有缺陷时，每项扣2分。

3) 操作台上设备布置与安装合理、牢固，配线整齐、美观、接触可靠，不符合要求时，每项扣2分。

表25 收费站计算机系统实测项目表

项目	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	日、月、年报表打印功能	符合设计要求	抽检 100%	10
*2	数据通信（与中心、车道）功能	符合设计要求	抽检 50%	10
*3	图像抓拍功能	图形清晰、完整	抽检 50%	10
*4	收费数据准确性	100%准确	抽检 100%	10
5	设备故障数据完整性测试	不丢失任何数据	试验 100%	10
6	电源故障数据完整性测试	不丢失任何数据	试验 100%	10
7	数据转存功能（与外存储器）	不丢失任何数据	试验 100%	10
8	独立运行功能	正常运行恢复后能完整正确上传数据	试验 100%	10
9	其它收费管理功能	符合设计要求	抽检 100%	10
10	设备接地	$\leq 1\Omega$ （联合接地）	测试 100%	10

7.3 收费车道设备

a) 基本要求

- 1) 收费车道设备的数量、规格、型号技术条件应符合设计要求，随机资料应齐全。
- 2) 车道控制器软件应采用多任务实时操作系统。各种系统软件和应用软件的文本和操作手册应完备，各种软件功能应符合设计要求；软件文本应留有备份，应用软件设计资料齐全。
- 3) 当收费站计算机系统或通信链路故障时，收费车道设备，应能独立正常工作，车道控制器存储数据的时间和容量应符合设计要求，并在通信恢复后自动上传给收费站计算机系统。
- 4) 车道控制器应采用工业级微型计算机，可用于出入口车道，其功能应符合设计要求。收费亭内设备应采用工业级、高质量、高可靠性的产品。为便于操作和保养，设备应轻便、可移动，并具有防雨、防尘性能。
- 5) 车道设备的机箱应安装牢固，安装位置应符合设计要求，机箱应具有防锈、防腐蚀的性能。
- 6) 计算机系统的设备（包括显示器、车道控制器、车辆检测器、电动栏杆、发卡机、读卡机、打印机、费额显示器等）应安装牢固；配线正确、整齐、美观；安装地点和设备功能应符合设计要求。
- 7) 计算机显示器、键盘和其它设备的电缆孔开口应密封，机箱进线孔和键盘键孔应安装衬垫，每根电缆应提供插头，接线点应在机箱内，接触应可靠；室外电缆插头应坚固，采用螺丝固定。

- 8) 收费车道车辆检测器和检测线圈的施工应符合设计及施工规范要求。
- 9) IC卡或通行券读写器以及打印机的规格、功能、技术要求及寿命应符合设计要求。
- 10) 收费车道的各种运行状态的功能和操作应符合设计要求。
- 11) 对公务车、紧急车、违章车的处理和记录应符合设计要求, 抓拍的图像应正确、清晰、完整, 并应具有较方便的检索功能。
- 12) 收费车道车辆检测器计数误差应符合设计要求。(一般为1%)。
- 13) 收费车道数据的准确性应符合设计要求。
- 14) 自动栏杆应贴有反光膜, 它的升降应由车道控制器控制, 亦可用人工控制, 自动栏杆的升降过程应符合设计要求。
- 15) 费额显示器受车道控制器控制, 安装位置应使司机在各种照明和自然条件下能清晰地看见显示内容。
- 16) 车辆检测器应可以检测各种类型的车辆: 当拖挂车通过时应判定为一辆; 当两辆快速、慢速或相距很近地通过检测器应判为两辆。车辆检测器应具有抗干扰能力。
- 17) 收费车亭内设备应能对检测器工作状态进行自动监视, 一旦检测器发生故障, 应能使收费站报警器产生报警, 并能在收费站计算机监视屏幕上查出发生故障的车道号, 故障排除后系统自动恢复运行。
- 18) 各收费车道设备应接地良好, 接地电阻应不大于 1Ω (按联合接地要求)。
- 19) 键盘开关的接触寿命在正常条件下应不小于一千万次操作, 并具有防尘、防水、防干扰功能。

b) 实测项目 (见表26)

c) 外观鉴定

- 1) 收费车道的杆、箱、台、牌的安装应牢固、平稳, 并与地面垂直(允许垂直偏差为 $\pm 2\text{mm/m}$), 不符合要求时, 每项扣1~2分。
- 2) 收费车道的杆、箱、台、牌的外表面镀层或漆层应平整、光洁, 漆面与镀层应完好无损, 有缺陷时, 每项扣1~2分。
- 3) 设备之间的电缆及其配线应整齐、美观、连接可靠、标志清晰, 有缺陷时, 每项扣1~2分。
- 4) 收费设备的基础应符合设计要求, 光滑、平整, 外露部分的混凝土表面应平整, 不符合要求时, 每超过 10cm^2 扣2分。
- 5) 电动栏杆的外观有缺陷时扣1~2分。
- 6) 电动栏杆升起时的垂直度和放下时的水平度要好, 以保证收费车道的整齐、美观, 不符合要求时, 每项扣1~2分。
- 7) 环形检测线圈的线槽用沥青材料填充后应保持平直与美观, 并应与道路平面一致, 有缺陷时, 每处扣2分。

表26 收费车道设备实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
1	收费车道初始状态	满足功能要求	现场抽测20%	4
2	收费车道开放状态	满足功能要求	现场抽测20%	4
*3	车辆正常运行时的处理和记录	正确、完整	现场实测20%	5
4	公务车的处理和记录	正确、完整	现场实测20%	4
5	紧急车辆的处理和记录	正确、完整	现场实测20%	4
6	违章车辆的处理和记录	正确、完整	现场实测20%	4
7	车道关闭操作	正确、可靠	现场实测20%	4
8	车道维修状态和复位操作	显示和记录正确	现场实测20%	4
9	键盘操作功能	正确、无误	现场实测20%	4
*10	电动栏杆与检测线圈的联动功能	正确、可靠	现场实测20%	5
11	异常情况的报警功能	正常	抽测20%	4
12	独立运行功能	保证数据完整性	抽测20%	4
13	车道计算机故障测试	数据完整, 自动关闭车道	抽测20%	4
14	车道计算机断电测试	数据不丢失, 自动关闭车道	抽测20%	4
*15	IC卡或通行券读写测试	可靠读写99%	抽测20%	5
16	图像抓拍功能	符合设计要求	抽测20%	4
17	收费车道计算机显示功能	符合设计要求	抽测20%	4
18	票据打印时间	$\leq 3\text{sec}$	抽测20%	4
19	故障自检功能	符合设计要求	抽测20%	4
20	入口车道通过能力测试	符合设计要求 (320辆/h)	抽测20%	4
21	出口车道通过能力测试	符合设计要求 (120辆/h)	抽测20%	4
22	设备接地电阻	$\leq 1\Omega$ (联合接地)	测试100%	4
*23	车辆检测器计数误差	$\leq 1\%$	抽测20%	5
24	费额显示器功能	显示正确、清晰	抽测20%	4

7.4 附属设备

a) 基本要求

- 1) 雾灯、天棚信号灯、手动栏杆、报警器等数量、规格、型号及技术要求应符合设计要求。
- 2) 设备基础的位置、尺寸、预埋件及预留孔应符合设计要求。
- 3) 设备的安装应牢固可靠, 配线应整齐, 接触可靠。
- 4) 天棚信号灯宜安装在每一个车道上方的天棚上, 安装角度应调整到使驾驶员能获得最佳视觉效果的位置, 天棚信号灯的发光元件应备有两套独立电路, 其亮度应保证视力为0.8以上的司机在300m以内应能清晰可见。

5) 雾灯应安装在每一座收费岛的头部, 并与地面垂直; 其开关应由人工控制, 是高亮度灯, 以便在大雾或能见度极低的情况下点亮, 引导司机安全行驶。

6) 报警器动作时, 应能发出声光信号, 并能将报警信号上传至收费站。紧急报警装置的脚踏开关位置应放置在平时不易被人察觉, 而紧急情况下又能很容易触动的地方。

7) 手动栏杆应安装牢固, 机械装置应坚固耐用, 便于维修, 防腐蚀; 悬臂杆宜用解体消能材料制成, 以减轻对违章车辆的损害; 手动栏杆的悬臂应贴有反光膜, 并应挂有“禁止驶入”标志。

b) 实测项目 (见表27)

表27 附属设备实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	天棚信号灯: 1) 功能 2) 亮度	符合设计要求 >300m(正常视力)	观察50%	25
2	手动栏杆	正常动作	实测50%	25
3	紧急报警	收费站报警器鸣响、并能显示 车道号	收费亭脚踏报警键测试 50%	25
*4	雾灯	亮度及开关正常	实地观察50%	25

c) 外观鉴定

1) 各种附属设备应安装牢固, 其数量、类型和安装位置应符合设计要求, 有缺陷时, 每项扣2分。

2) 电缆布放和配线应整齐、美观、连接可靠, 不符合要求时, 每项扣2分。

3) 天棚信号灯安装位置和视角调整适当, 有缺陷时, 每项扣1~2分。

4) 手动栏杆的安装及外观应符合设计要求, 有不足之处, 每项扣1~2分。

7.5 有线对讲系统

a) 基本要求

1) 有线对讲系统的设备、数量、规格、型号及技术条件应符合设计要求, 随机资料应齐全。

2) 主机应具有“全呼”功能。收费站主控台值班员按下“全呼”键时, 即可向所有车道收费员广播。若要求车道收费员回答, 该车道收费员可按“通话”键。当主控台值班员释放“全呼”键后, 广播停止。

3) 主机对任一分机应具有监听功能, 监听操作时应不影响其他的操作, 也不应被分机察觉。

4) 有线对讲系统只允许总机与分机之间的相互呼叫和通话, 严禁分机之间的相互通话; 每个分机的编号键的排列方式应符合设计要求。

5) 主机安装在收费站值班员操作台的面板上, 为便于操作宜有适当的斜度, 安装应稳定可靠。

6) 有线对讲系统的通话声音应清晰、无失真, 噪音小、音量可调。

- 7) 分机与收费员终端宜做成一体,或安装在收费亭内的墙壁上。安装应稳定可靠。
- 8) 有线对讲系统的线缆布放应整齐、美观、连接可靠。
- 9) 主机和分机的所有按键应轻捷、接触可靠。
- b) 实测项目 (见表28)

表28 有线对讲系统实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	主机单呼分机、通话	工作正常、声音清晰	实测50%	20
*2	主机全呼分机、通话	工作正常、声音清晰	实测50%	20
*3	分机呼叫主机、通话	工作正常、声音清晰	实测50%	20
4	扬声器音量调节	可调	实测100%	10
5	电源指示灯	明亮	实测观察	10
*6	主机监听	工作正常、声音清晰	实测100%	20

c) 外观鉴定

- 1) 主机安装在收费站值班员操作台的面板上,安装应稳固、可靠;分机与收费亭终端宜做成一体(或安装在收费亭的内壁上),有缺陷时扣2分。
- 2) 主机与分机设备外表应完好无损,镀层光滑、明亮,有缺陷时扣2分。
- 3) 有线对讲系统电缆和配线应整齐、美观,连接可靠,不符合要求时,每项扣2分。
- 4) 主机和分机所有按键应轻捷,接触可靠,有缺陷时,每项扣2分。
- 5) 设备外表应无明显的损伤和缺陷,否则每项扣1~2分。

7.6 收费闭路电视系统

a) 基本要求

1) 每一收费站宜提供一套闭路电视监视系统,以便收费站管理人员对收费广场的交通流量情况,对各收费车道的收费操作过程进行直观的监视和录像;各收费站的监视电视系统宜各自独立,并与收费中心联网,使收费中心能监视各收费广场、车道和收费亭内的电视图像。

2) 车道摄像机用于观察车辆通过收费车道时的收费情况,在画面下方还应叠加有收费处理实时数据,数据内容应包括:收费员身份号、收费额、车型、入口站号、处理类型及日、时、分、秒等数据;其数据格式应符合设计要求。

3) 当某条车道上传数据出现“免费”、“违章”、“公务”类型时,车道控制器应自动将该车道图像切换至主监视器和录像机,并自动启动录像机录像备查。

4) 闭路电视设备的技术要求、施工及验收规范应符合GB50198—1994规定。

5) 广场摄像机的立柱应牢固、稳定。摄像机、防护罩和云台应安装牢固,使之在最大额定风速下(上海市为33.2m/sec),从监视器上看不出摄像机有晃动的现象。

6) 由电缆小号分枝入井到摄像机之间应提供光电电缆保护钢管,安装配线时应保证电缆有足够松弛,保证在云台转动时不应有拉张影响,控制电缆除灵活线段外,其剩余部分均应封存在管槽内。

7) 广场摄像机控制箱应有良好接地, 广场摄像机杆顶应设置避雷针, 防雷接地电阻应不大于 4Ω 。

8) 广场摄像机应采用自动变焦自动光圈镜头; 车道及车亭摄像机应采用手动变焦自动光圈镜头; 摄像机还应配有室外防护罩等附件, 其技术规格应符合设计要求。

9) 彩色监视器应为工业级, 其技术参数应符合设计要求。

10) 录像机的技术参数应符合设计要求。

11) 收费闭路电视切换控制器应具有以下功能:

- 对摄像机进行开机、关机的控制;
- 对云台转动的遥控;
- 对镜头的变焦、聚焦和光圈(手动光圈)控制;
- 对雨刷的控制功能;
- 视频分配和切换功能;
- 数据、图像叠加显示功能;
- 具有报警信号接口, 收到报警信号后, 自动切换到告警画面, 并控制自动录像。

b) 实测项目(见表29)

表29 收费闭路电视系统实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	图像质量 ¹⁾	符合评分分级 ≥ 4	观察、抽测50%	10
*2	水平清晰度 黑白电视机 彩色电视机	≥ 400 线 ≥ 270 线	用综合测试卡抽测50%	10
3	图像画面的灰度	≥ 8 级	用综合测试卡抽测50%	8
4	云台水平转动(广场摄像机)	$\geq 340^\circ$	观察、抽测50%	6
5	云台垂直转动(广场摄像机)	向上 15° 向下 60°	观察、抽测50%	6
6	自动光圈调节	正常	观察、抽测50%	6
7	调焦功能(广场摄像机)	符合设计要求	观察、抽测50%	6
*8	切换功能	自动及人工切换正常	实测50%	10
*9	视频数据叠加功能	符合要求	实测50%	10
10	录像功能	符合要求	实测50%	8
11	报警功能	符合要求	实测50%	6
12	雨刷(广场摄像机)	正常、自动复位	实测50%	6
13	防雷接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测试仪测50%	8

注: 1) 观察有分歧时, 进行系统随机信噪比指标的测试。
技术要求: 彩色电视系统大于36dB。
黑白电视系统大于37dB。

c) 外观鉴定

1) 摄像杆安装应牢固, 与地面垂直, 摄像杆电镀层应均匀、光滑。有缺陷时每项扣2分。

2) 摄像杆基础设施应符合设计要求, 基础外露部分的混凝土表面应平整。不符合要求时, 每超过 10cm^2 处扣2分。

- 3) 工作台安装应牢固,漆层应均匀、光滑、无暗点。有缺陷时每项扣2分。
- 4) 外场摄像机控制箱安装牢固、垂直,镀层平面均匀、光滑。有缺陷时每项扣2分。
- 5) 电源及光电缆布线整齐、美观,机箱的进、出线孔均应密封,以防防水、防潮。有缺陷时每项扣2分。
- 6) 综合柜各设备排列、配线整齐美观。有缺陷时扣2~3分。
- 7) 产品外观应无变形、破损和明显脱漆现象。有缺陷时扣2~3分。

8 供电与照明系统工程质量检验评定标准

8.1 电源室设备

a) 基本要求

1) 电源室内各种交直流配电柜(盘)及动力开关柜的型号、规格、技术参数、数量和连接方式应符合设计要求及现行国家标准的规定。

——交直流配电屏的安装、调试应符合GB 50171-1992的有关规定和设计要求。

——交直流配电屏的安装位置、排列方向应正确;接地牢固,接地电阻应符合设计要求及国家现行有关标准的规定。

2) 配电箱(板)的固定应牢固、定位正确、部件齐全;导线连接、电路功能、接地保护等应符合设计要求和相关规范的规定。

3) 交流稳压器的型号、规格及技术指标和性能应符合设计要求(如容量、输入电压允许变化范围内输出电压的稳定精度)。

——效率大于90%;

——附加波形失真小于3%;

——完全调压时间(稳压时间)不大于1.5 sec;

——对地绝缘电阻不小于30M Ω 。

4) UPS电源及蓄电池的型号、规格、技术指标和性能应符合设计要求。并应符合GB 7260-1987中有关规定。

——当交流输入电源故障时UPS电源应能正常投入工作。其输出电压精度、转换时间、输出频率和储能时间(即蓄电池的额定放电时间)等指标应符合设计要求。

5) 电源室设备的电缆、配线施工应符合GB 50171-1992的有关规定;其接地电阻值应满足设计要求。

b) 实测项目(见表30)

表30 电源室设备实测项目表

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检验方法和频率	规定分
1	基础型钢	顶部平直度	每米 全长	拉线、尺量检查 100%	2
			<1 (mm) <5 (mm)		
2		侧面平直度	每米 全长		1
			<1 (mm) <5 (mm)		
3		每米垂直度	<1.5 (mm)	吊线、尺量检查(2处)	2

表30 (完) 电源室设备实测项目表

项次	检查项目			规定值或允许偏差	检验方法和频率	规定
4	柜(盘)安装	柜(盘)顶平直度	相邻两柜成排柜顶部	<2 (mm)	直尺、塞尺检查 (100%)	2
5		柜(盘)面平整度	相邻两柜成排柜面	<1 (mm)	拉线、尺量检查 (100%)	10
6		柜(盘)间接缝		<2 (mm)	塞尺检查 (100%)	1
7		配电箱安装垂直度	箱体高50cm以下	<1.5 (mm)	尺量检查 (100%)	2
			箱体高50cm以上	<3 (mm)		
8	交流稳压器容量(或功率)测量			按设计要求	检查出厂试验报告,100%	3
*9	交流稳压器输出电压精度(输入电压变化范围 220/380V $\pm 20\%$)			220/380V $\pm (1\sim 5\%)$	调压器,交流电压表,50%	10
10	交流稳压器稳压时间(空载条件下输入电压相对于额定值阶跃变化+10%和-10%)			$\leq 1.5\text{sec}$	秒表或记忆示波器,100%	5
11	交流稳压器绝缘电阻(对地)			$\geq 30\text{M}\Omega$	1000V兆欧表,100%	2
12	UPS容量(或功率)测量			按设计要求	检查出厂试验报告,100%	2
*13	UPS输出电压精度(输入电压变化范围在设计要求范围之内)			220/380V $\leq \pm 2\%$	调压器、交流电压表,50%	2
14	UPS频率精度			50Hz $\pm 1\%$	频率计或双踪示波器,100%	2
15	转换时间			零转换	双踪数字存储示波器,50%	10
*16	UPS备用时间			符合设计要求	接与设计负载相应的放电箱,至放电终了(电池单体电压 $\geq 1.75\text{V}$)时的时间	10
17	UPS告警测试			声光信号显示正常	耳听目测,50%	2
18	蓄电池充电性能: 单体电压 组电压 (24只)			浮充 2.23V \sim 2.27V (25 $\pm 5^{\circ}\text{C}$) 浮充 -53.5V \sim -54.5V (25 $\pm 5^{\circ}\text{C}$)	检查出厂试验报告,100%	7
19	蓄电池容量: 放电单体终止电压 放电组电压			10h放电率 $\geq 1.8\text{V}$ (25 $\pm 5^{\circ}\text{C}$) 10h放电率 $\geq 43.2\text{V}$ (25 $\pm 5^{\circ}\text{C}$)	检查出厂试验报告,100%	10
*20	电源室专用接地装置的接地电阻值			联合接地方式 $\leq 1\Omega$ 非联合接地方式 $\leq 4\Omega$	接地电阻测试仪在接地汇集点断接处测量,100%	15

c) 外观鉴定

1) 交直流配电屏与基础型钢间连接紧密, 固定牢固, 安装垂直, 接地可靠。柜(盘)间排列整齐, 接缝平整, 不满足要求时扣2~3分。

2) 交直流配电屏、UPS、交流稳压器, 柜(箱)体表面漆(镀)层应完整、均匀; 无气泡、龟裂、脱落。盘面标志牌、标志框齐全、正确并清晰, 有缺陷时每处扣1~2分。

3) 各电源设备的门锁、开关、按钮启闭灵活、正常, 指示灯完好。接线端子标志清晰, 柜(箱)内配线应整齐、美观, 不符合要求时, 每项扣2分。

4) 各电源箱应有明显的接地符号, 接地牢固良好, 不符合要求时, 每项扣2分。

5) 工业蓄电池安装牢固, 排列整齐, 有防震措施, 无渗漏液、变形、裂纹、污迹、腐蚀等现象, 不符合要求时, 每处扣2~3分。

8.2 电力电缆线路及配电装置

a) 基本要求

1) 电力电缆及其附件的型号、电压等级、规格应符合设计及有关标准的要求; 电缆的敷设(路径、数量、埋深、防护、弯曲半径、电缆终端及接头的制作等)应符合设计及GB50168-1992有关规定的要求。

2) 沿线电源箱、配电箱、分线箱、接线板的制作及安装应符合有关的设计要求和GB50171-1992的有关规定。基础型钢应有可靠接地; 箱体接地应牢固良好, 接地电阻应不大于4Ω。

3) 直埋电缆的埋深, 一般距地面的距离不应小于0.7m; 直埋电缆的上、下部应铺以不小于100mm厚的沙层或软土, 并加盖保护板; 直埋电缆在直线段每隔50~100m处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处应设置明显的方位标志或标桩。特殊地段不能满足最小埋设深度, 须采取保护措施。

4) 在电缆终端、电缆接头、拐弯处、夹层内、隧道及竖井的两端, 电力人井内等地方, 电缆上应装设标志牌。标志牌上应说明线路编号或写明电缆型号、规格及起迄地点, 标志牌的字迹应清晰、不易脱落。

5) 电力电缆工程在验收时, 应提交下列资料和技术文件:

- 电缆线路路径文件;
- 设计资料、电缆清册、变更设计证明文件和竣工图;
- 制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件;
- 隐蔽工程的技术记录;
- 电缆线路的原始记录;

主要包括电缆的型号、规格及实际敷设总长度及分段长度, 电缆终端和接头的型式及安装日期, 电缆终端和接头中所用的绝缘材料型号。

- 试验记录。

b) 实测项目 (见表31)

c) 外观鉴定

1) 电缆规格应符合设计要求, 排列整齐, 无机械损伤, 标志牌应装设齐全、正确清晰。电缆的固定、弯曲半径、相序排列等应符合要求, 每发现一处缺陷扣1~2分。

2) 电缆终端、电缆接头应安装牢固, 电缆终端的相色应正确, 接线端子需搪(镀)锡, 电缆支架等的金属部件防腐层应完好。接地应良好, 接地电阻应符合设计要求, 有缺陷处扣1~2分。

3) 直埋电缆路径标志应与实际路径相符, 路径标志应清晰、牢固、间距适当, 有缺陷

处扣1~2分。

4)电源箱、配电箱、分线箱等设备在基础上安装牢固、垂直、平稳,应具有良好的防水、防潮性能。箱体垂直度:当箱体高在50cm以下时,应不大于1.5mm;当箱体高在50cm及其以上时,应不大于3.0mm。不满足要求的每处扣2~3分。

5)电源箱、配电箱、分线箱等设备接地牢固、良好,箱体镀(涂)层应光滑,色调一致,不满足要求的扣1~2分。

6)箱内电气元件安装牢固、接头压紧、接触良好,配线整齐美观,否则每项缺陷扣1~2分。

7)设备基础外露部分的混凝土表面应平整。不符合要求时,不平整面积每超过10cm²时,每处各扣2分。

表31 电力电缆线路及配电装置实测项目表

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
1	电缆直流电阻(敷设前)	不同型号、规格的直流电阻值符合相应的技术指标	检查出厂验收资料。 直流电桥抽测, 20%	15
*2	电缆绝缘电阻(敷设前) 芯线对地、芯线之间	$\geq 40 \text{ M}\Omega/\text{km}$ (20℃)	检查电缆现场验收资料。 1000V兆欧表抽测, 20%	30
*3	配电装置及馈电线路绝缘电阻(相间、对地) (测量时应将断路器、用电设备、电器和仪表等断开)	$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$	500V兆欧表,抽测5处	30
*4	电源箱、配电箱和分线箱、 接地电阻	$\leq 4 \Omega$	接地电阻测试仪, 20%	25
注:测试记录见表C18及表C19。				

8.3 道路照明系统

a)基本要求

1)道路照明除满足设计要求外,应符合JT/T367-1997和CJJ45-1991中有关的规定。灯杆的材料质量应符合有关标准的规定,制造厂商应提供材质检验证书及产品合格证。

2)路灯供电电缆的敷设及施工质量应符合GB50168-1992标准中有关的规定。

3)路灯基础定位准确,混凝土强度应符合JTJ091-1997附录中有关的规定。预埋件铁板应保持水平,底脚螺栓尺寸符合设计要求,螺扣应完整无损,无锈蚀现象。

4)路灯灯杆应挺直、无弯曲现象。金属灯杆表面应有防腐措施,防护层的厚度应符合设计要求。防护层应牢固、光滑,不应有防护层剥落现象。

5)路灯灯杆安装应保持垂直,悬臂伸向交通流方向。灯杆的维修门不应设置在靠近交通流的一侧。安装完毕后底座法兰盘和紧固螺栓应用水泥砂浆包封。

6)路灯基础的保护接地电阻不大于10 Ω 。

7)灯具型号应符合设计要求,所有室外灯具应是全天候,防护等级应符合GB4208-1984标准中IP55以上的要求,金属部件应防腐,灯具的可拆卸部分应安装密封垫圈,以阻止水汽和尘土进入。

8)光源设施在安装前应检查产品合格证,灯具的功率及功率因数应满足设计要求。

9)照明控制应符合设计要求。户外照明控制设备和器件应安装在具有防水措施的箱体内存。箱体应用优质镀锌钢板或不锈钢板制成,箱门要防水密封,箱体防护等级不低于GB4208—1984中IP55。

10)照明控制箱内各电气元件应安装牢固,接线可靠,布线整齐;各种螺栓、螺母应拧紧,不得松动;箱体支架及非导电金属构件均需保护接地,接地电阻不大于 4Ω 。

b)实测项目(见表31)

表32 道路照明实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	路灯接地电阻	$\leq 10\Omega$	用接地电阻测试仪抽测, 20%	20
2	灯杆垂直度	$\leq 3\text{mm/m}$	目测, 经纬仪、直尺, 20%	20
*3	路灯控制箱接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测试仪, 20%	20
4	路灯供电相位	满足设计要求	人为插拔熔断器, 100%	5
*5	路灯启动后正常点亮	满足设计要求	100%	25
*6	光控功能	符合设计要求	遮挡光探头 实测100%	5
*7	时控功能	符合设计要求	人为设定时间 观察100%	5

c)外观鉴定

1)灯杆安装应垂直牢固,不得松动,有缺陷时每一处扣5分。

2)灯杆表面镀(涂)层应均匀、光滑不得有凸起、气泡、裂痕、剥离等现象,不符合要求时,每处减2~3分。

3)灯具的连接稳定、牢固,不符合要求时,每发现一处松动者扣5分。

4)灯具无划痕、擦伤现象,不符合要求扣1~2分。

5)照明控制箱的安装应牢固、垂直、平稳。箱体垂直度:当箱体高在50cm以下时应不大于1.5mm,当箱体高在50cm及其以上时应不大于3.0mm,箱体的镀(涂)层应均匀,不符合要求,每项扣1~2分。

6)灯杆基础平整美观,不符合要求时扣1~3分。

8.4 高杆灯照明系统

a)基本要求

1)高杆照明除满足设计要求外,还应符合JT/T 367-1997及JT/T 312-1996中有关的规定。

2)高杆照明供电电缆的敷设及施工质量应符合本标准8.2节中有关的规定。

3)高杆灯灯杆的材质、焊接材料、制造及焊接工艺,应严格按设计要求,并应符合JT/T 312-1996中有关的规定。厂商应提供材质质量检验证书及产品合格证。

4)高杆灯金属灯杆表面应进行防腐处理,如采用热浸锌或热铝喷涂,热浸锌厚度不小于 $85\mu\text{m}$,铝喷涂厚度不小于 $80\mu\text{m}$ 。镀(涂)层不得有凸起、开裂和剥离。

5)高杆灯基础定位准确,应根据装置地点的地质条件,按照基础设计规范施工,基础应平整美观。

6)高杆灯安装应牢固平稳,灯杆与水平面垂直,总垂直度不大于3%,灯杆接地牢固、良好。

7)灯具型号应符合设计要求,灯具应设置散热器,防护等级应不低于GB4208—1984中IP55的规定,灯具前窗应采用钢化玻璃,所有结合部位应采用耐高温密封橡胶圈。灯具支架应可为可

调式，可根据需要调整主光轴的投射角。

8)灯具的光源功率应符合设计要求，并应有功率补偿装置。

9)灯具应安装在可以降到地面的灯盘上，灯盘结构应有足够的机械强度。

b)实测项目（见表33）

表33 高杆灯照明实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	规定分
*1	高杆灯接地电阻	$\leq 10 \Omega$	接地电阻测试仪，50%	20
2	灯杆总垂直度	$\leq 3 \text{mm/m}$	经纬仪测，100%	15
*3	光源启动后正常点亮	满足设计要求	100%	25
*4	灯盘升降运行功能测试	运行正常	电动和手动各2次	20
5	灯盘电动升（或降）速度测定	$\leq 2 \text{m/min}$	用钟表测定升（降）时间，100%	5
6	灯具相序检查	满足设计要求	人为插拔熔断器，100%	5
7	光控功能	符合设计要求	遮挡光探头 实测100%	5
8	时控功能	符合设计要求	人为设定时间 观察100%	5

c)外观鉴定

1)灯杆安装牢固、稳定、不得松动，每处缺陷扣5分。

2)灯杆防腐层表面应均匀光滑明亮，不得有凸起、气泡、裂痕、剥离等现象，不符合要求时，每处扣2~3分。

3)灯盘、灯架及照明装置的其他金属零部件的镀（或涂）层应均匀、光滑、明亮，不得有气泡、针孔、凸起、剥离、龟裂等现象，不符合要求时，每处扣1~2分。

4)灯具无划痕、擦伤现象，不符合要求时扣1~3分。

5)高杆灯基础应平整、美观，基础外露部分的混凝土表面应平整，不符合要求时，不平整面积每超过 10cm^2 处扣2~3分。

8.5 柴油发电机组

a)基本要求

1)柴油发电机组的规格、型号、数量、技术参数、性能指标应符合设计要求及国家标准的规定。

柴油机的静态调速特性应符合设计要求，一般转速变化控制在额定转速的5%以下。

发电机的调压特性应符合设计要求。静态时，发电机输出电压变化值，一般为额定电压的 $\pm 3\%$ ；动态时，发电机输出电压最大波动的高值不应引起过电压保护动作；低值不应引起电磁操作设备跳闸和低压保护动作。稳定时间一般为1~3sec。

2)与柴油发电机组相配套的自动启动控制屏、自动负载转换屏以及柴油发电机房低压配电柜等电气盘、柜的规格、型号、数量、技术参数应满足设计要求及相关标准的规定。

3)柴油发电机组的附件、随机配件应齐全，附属设施（如副油箱、油路管道、阀门等）的参数、性能指标应满足设计要求。

4)自动化柴油发电机组既能自动启动、自动切换，又能满足手动优先的操作要求。

5)柴油发电机组的基础要牢固耐久，有防震隔离措施，机组安装后应保持水平无倾斜。

支承得住机组的重量和在作功冲程时的冲击力,机组应不产生任何方向的位移,以保证机组安全运行。

6)柴油发电机组的吊装、移动、安装应严格按照制造厂商提供的产品安装使用说明书或发电机组安装手册执行。

7)柴油发电机组、自动负载转换屏、配电柜等均应可靠接地,接地电阻不大于 4Ω 。

8)自动负载转换屏、低压配电柜等电气设备的安装应牢固、垂直,并符合GB50171-1992的有关规定。

b)实测项目(见表34)

表34 柴油发电机组实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频次	规定分
1	柴油发电机容量(或功率)测量	按设计要求	检查出厂试验报告,100%	5
*2	柴油发电机组、负载转换屏、低压配电柜接地电阻	$\leq 4\Omega$	用接地电阻测试仪,100%	20
*3	绝缘检查:各独立电气回路之间及对地的绝缘电阻(冷态)	$\geq 2M\Omega$	用500V兆欧表,100%	20
*4	自动化柴油发电机组常温下自动启动性能	启动三次,应成功	采用机组启动装置,按说明书规定的方法启动三次,两次启动的时间间隔为2min,100%	20
5	相序检查	与机组输出标志相符	用相序指示器在发电机和控制屏的输出端检查,100%	5
6	检查控制屏上各指示装置的工作情况	检查机组控制屏上各电气测量仪表的标准度是否符合要求,各信号装置是否工作正常	启动机组,将输出电压调整在规定值,在空载和额定负载两种状态下,用标准表检查。使用标准表的精度不低于1.5级,100%	5
*7	自动化柴油发电机组的自动启动及转换屏功能检查	1.当失去市电信号后,机组应能自动启动,并送电至规定的转换开关 2.转换屏应能自动切换负载,并有手动优先切换的功能	用交流电压表测量,100%	20
8	告警测试	符合产品技术要求	人为设置故障,100%	5

c)外观鉴定

1)柴油发电机组安装平稳牢固,防震措施良好,各紧固件拧紧并有防松措施。电缆连接可靠。不符合要求时,每处扣2~5分。

2)机组无漏油、漏水及漏气现象,不符合要求扣5分。

3)机组控制屏、切换屏、配电屏外表平整,漆层均匀光亮,每一处缺陷扣2分。

附 录 A
(标准的附录)
分部及分项工程的划分

序号	分部工程	分 项 工 程 项 目
1	交通监控系统	*地图屏 *监控中心计算机系统 *车辆检测器 可变限速标志 *A型可变信息标志 F型可变信息标志 匝道控制器 *区域控制器 *闭路电视 能见度测试仪(测雾仪)
2	*通信系统	*数字传输 *信息传输线 程控交换机 *紧急电话 无线通信
3	*收费系统	*收费中心计算机系统 *收费站计算机系统 *收费车道设备 有线对讲系统 闭路电视系统 附属设备
4	供电与照明系统	*电源室设备 *电力电缆线路及配电装置 道路照明 高杆照明 *柴油发电机组
注:打“*”号者为主要分部工程或分项工程		

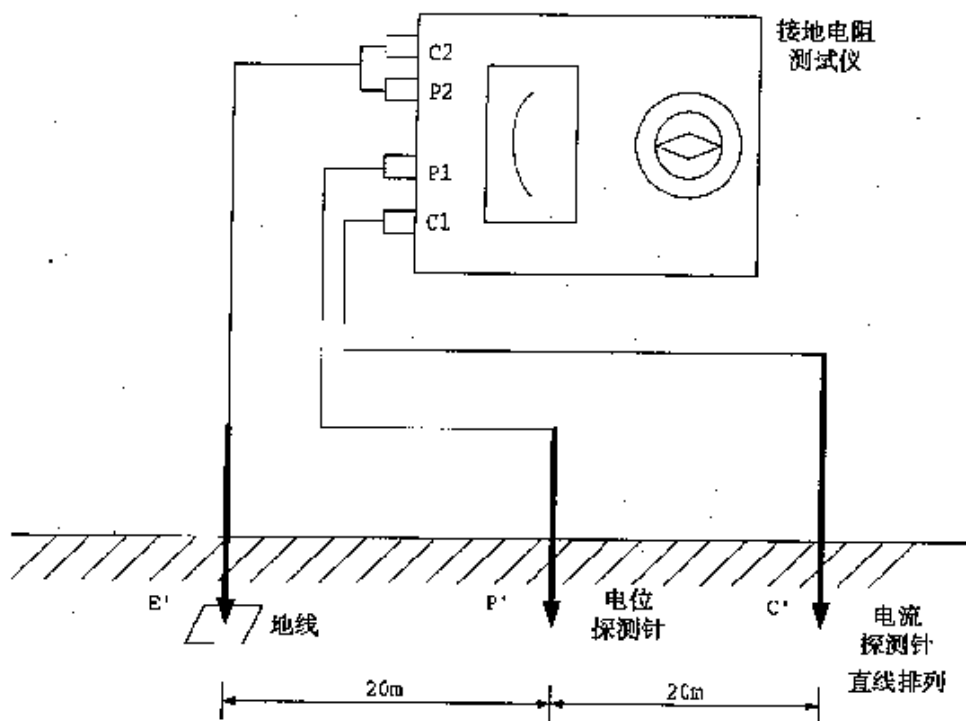
附录 B

(标准的附录)

主要测试方法

B1 接地电阻测试方法

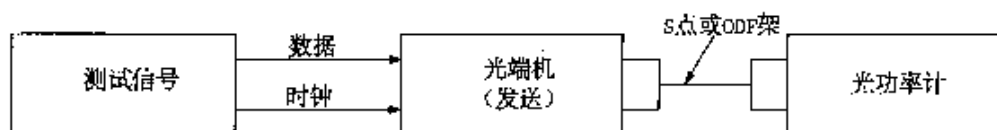
按图B1接线。C2、P2端子复联后与接地端子E'连接，电位探测针P'与P1端子相连，插入距地线20m远的泥土下，电流探测针C'与C1端子相连，插入距P'点20m的泥土下，注意E'、P'、C'三点应在同一直线下，这时便可以用接地电阻测试仪进行测试。



图B1 接地电阻测试接线图

B2 平均发送光功率测试

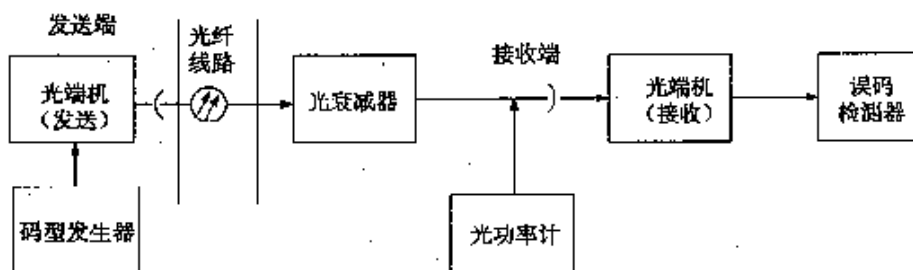
光功率计接入光端机的光纤活动连接器，可直接测出平均发送光功率（见图B2）。



图B2 平均光发送功率测试示意图

B3 光接收机灵敏度测试

按图B3接线，测试码型为伪随机码。逐渐增大光可变衰减器的衰减值。同时观察误码检器，当增大光可变衰减器的衰减值使光设备刚好出现误码时，再稍微减少一点衰减值，使光设备恰好不误码（ $BER \leq 10^{-10}$ ，至少观察2min）。这时，取下光可变衰减器的输出端，接至光功率计上测试，此时光功率计上的读数即为光端机的接收灵敏度。



图B3 光接收灵敏度测试接线图

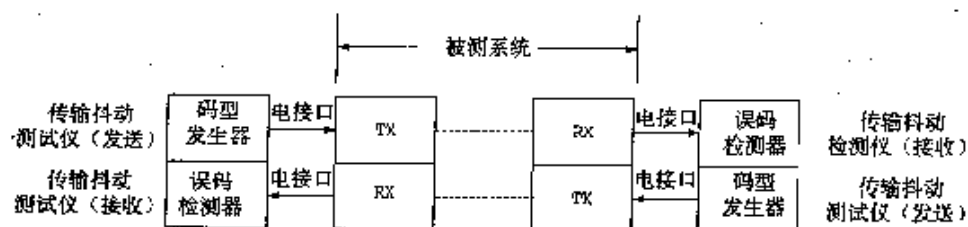
B4 动态范围的测试

按图B3接线，在测得光接收机灵敏度的基础上，逐渐减少光衰减器的衰减值，在保持 $BER \leq 10^{-10}$ 的前提下，光衰减器的变化（减小）的最大值，即为动态范围的数值。测试时间应不小于2min。

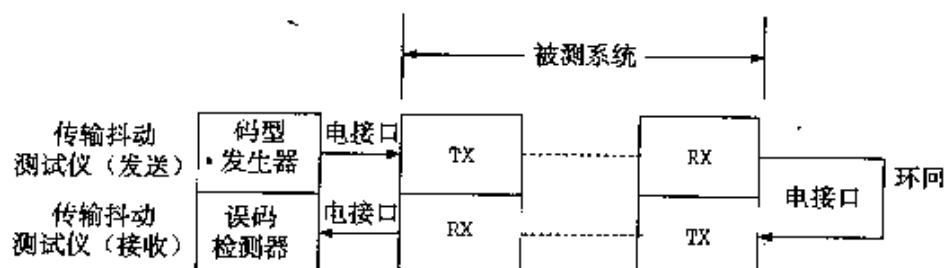
B5 误码性能测试方法

按图B5-1或图B5-2接好测试电路。码型发生器发送相应的伪随机测试信号序列，用误码检测器在相应电接口进行测试。测试时间为24h和15min两种。具体要求如下：

- 1) 每个2.5G系统测试2个155Mb/s接口；
- 2) 对于2Mb/s数字通道，每个155Mb/s系统测试一个2Mb/s支路口；
- 3) 凡两端均不连接STM-1复用设备和一端连接STM-1另一端不连接STM-1的复用设备，均只在155Mb/s支路口测试；
- 4) 凡未进行24h测试的支路均应进行15min误码测试；



图B5-1 误码性能单向测试方法



图B5-2 误码性能环回测试法

B6 抖动性能测试方法

按图B5-2接线，通过以下方法进行测试：

- 1) 传输特性测试仪（发送）送规定传输比特率、码型和长度的伪随机信号；
- 2) 设置输入抖动频率并增加抖动幅度直至传输特性测试仪（接收）出现零星误码，再稍微减小抖动幅度使零星误码消失，并等待60min仍不误码；
- 3) 记录下此时的抖动频率和抖动幅度。与表12表13相对照；

B7 计费差错率的测试方法和要求

- 1) 模拟呼叫器接60对用户进行10万次接通呼叫，检查用户软件表计次增值与接通次数是否相符；
- 2) 将10个话机和硬表接到有硬表性能的用户电路上，并登记话务观察，在费率为12min/次的条件下，通话48h。核对硬表、软表和话务观察信息应一致（可结合长时间通话测试进行）；
- 3) 检查各种费率时间是否准确，免费用户应不计费。

附录 C
(标准的附录)
各类检验检查记录表

表C1 分项工程质量检验评定表

分项工程名称:

所属分部工程名称:

所属建设项目:

工程部位:

施工单位:

监理单位:

基本要求																质量评定			
项次	检查项目	规定值或允许偏差	实测值或实测偏差值										合格/不合格	合格率(%)	规定分	实得分			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
合 计															100				
外观鉴定												减分		监理意见					
质量保证资料												减分							
工程质量等级评定												得分:		质量等级:					
检验负责人:		检测:		记录:		复核:		年		月		日							

表C2 分部工程质量检验评定表

分部工程名称:

所属单位工程:

所属建设项目:

工程单位:

施工单位:

监理单位:

施工单位	分项工程				备注
工程名称	质量评定				
	实得分数	权值	加权得分	等级	
合计					
加权平均分				质量等级	
评定意见					
检验负责人:	计算:		复核:		年 月 日

表C3 单位工程质量检验评定表

单位工程名称:

路线名称:

所属建设项目:

工程地点桩号:

施工单位:

监理单位:

施工单位	分部工程					备注
	工程名称	质量评定				
		实得分数	权值	加权得分	等级	
		合计				
加权平均分						质量等级
评定意见						

检验负责人:

计算:

复核:

年 月 日

表C4 设备开箱验收单

单位工程名称:

施工单位:

分部工程名称:

监理单位:

分项工程名称:

共 页 第 页

序号	产品名称	产品型号	产品规格	数量		合格证	质保单	技术资料	商检证	外观	附件
				单位	总数						
备注											
施工代表							监理工程师				

验收日期:

年 月 日

表C5 地图屏静态性测试表

共 页 第 页

序号	测试项目	规定值或允许偏差	实测值								测试 仪表	备注
			1	2	3	4	5	6	7	8		
1	垂直度	$\pm 1.5\text{mm/m}$										
2	平整度	$\pm 2\text{mm/m}$										
3	相邻模块 间距	$\leq 0.5\text{mm}$										
4	相邻模块 高度偏差	$\leq \pm 0.5\text{mm}$										
5	静态图形	符合设计要求										
6	接地电阻	$\leq 1\Omega$ (联合接地)										

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: 年 月 日

表C6 车辆检测器感应线圈参数测试

共 页 第 页

测试仪表		测试温度(℃)											
序号	里程桩号	线圈电感量/绝缘电阻 (50~2000 μH / $\geq 100\text{M}\Omega$)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: 年 月 日

表C7 车辆检测器测速误差记录

共 页 第 页

测试仪表					测试温度 (°C)	
序号	里程桩号	车道编号	测试速度 (km/h)		误差 (±5%)	备注
			雷达枪	检测器		

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: 年 月 日

表C8 车辆检测器流量检测记录

共 页 第 页

序号	检测器号	标号 (km)	检测方法	实测值(辆)								检测时间 (min)	备注
				下行				上行					
				1	2	3	小计	4	5	6	小计		
			人工										
			计算机										
			人工										
			计算机										
			人工										
			计算机										
			人工										
			计算机										

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: 年 月 日

表C9 传输电平测试记录

共 页 第 页

测试仪表	型号

测试区段 _____ 至 _____
 测试地点 _____

要求:

	测试频率	发送电平	接收电平
四线	1020Hz	-4dBmo	+4dBmo
二线	1020Hz	0dBmo	-2dBmo

测试点 标准 话路	二线收 偏差值 ± 0.8	四线收 偏差值 ± 0.6	测试点 标准 话路	二线收 偏差值 ± 0.8	四线收 偏差值 ± 0.6

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: 年 月 日

表C10 净衰耗——频率特性测试记录

共 页 第 页

测试仪表	型号

测试区段 _____ 至 _____
 测试地点 _____

频率Hz 四线 dB 二线 dB 话路	300	600	800	1020	2040	2400	3000	3400
	+0.5 -0.5	+0.5 -0.5	+0.5 -0.5	0 0	+0.5 -0.5	+0.5 -0.5	+0.9 -0.5	+1.8 -0.5
	+2.0 -0.6	+0.7 -0.6	+0.7 -0.6	0 0	+0.7 -0.6	+0.7 -0.6	+1.1 -0.6	+3.0 -0.6

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: 年 月 日

表C11 增益——输入电平变化测试记录

共 页 第 页

测试仪表	型号

测试区段 _____ 至 _____

测试地点 _____

单位: dBmo

话路 输入电平 指标	-55	-50	-40	-30	-20	-10	0	+3
	± 3.0	± 1.0	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: _____ 年 月 日

表C12 总失真测试记录

共 页 第 页

测试仪表	型号

测试区段 _____ 至 _____

测试地点 _____

话路 输入电平dBmo 四线/二线 dB	-55	-40	-34	-27	-20	-10	-6	-3
	12.6	27.6	32.2	33.0	33.0	33.0	33.0	26.3
	11.1	26.1	30.7	32.4	32.4	32.4	32.4	24.8

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: _____ 年 月 日

表C13 空闲信道噪声测试记录

共 页 第 页

测试仪表	型号

测试区段 至

测试地点

注：话路音频输入终端接600Ω阻抗

指标 话路	衡重噪声 ≤-65 dB mop	指标 话路	衡重噪声 ≤-65 dB mop

施工单位签章：

监理工程师签章：

测试日期： 年 月 日

表C14 光缆单盘传输衰减测试表

共 页 第 页

盘号	制造长度 (m)		
规格	测试仪表		
型号	规定值 (dB/km)		≤0.4
序号	芯线号	实测值 (dB/km)	备注
备注			

施工单位签章：

监理工程师签章：

测试日期： 年 月 日

表C15 光缆线路全程/接续衰减测试记录

共 页 第 页

型号规格			工程地段											
测试仪表			测试温度(℃)											
接头 序号	标号 (km)	方向	光纤序号											
1		A→B												
		B→A												
2		A→B												
		B→A												
3		A→B												
		B→A												
测试长度 (km)														
总衰减 (dB)														
备注														

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期:

年 月 日

表C16 通信电缆单盘测试记录

共 页 第 页

盘号			型号		
规格			制造长度		
测试仪表			测试温度(℃)		
芯线号	直流环阻		绝缘电阻		
	标准值: Ω/km (20℃)		(3000M $\Omega \cdot \text{km}$)		
	折算值:	Ω/km			
	实测值 (Ω)	环阻值 (Ω/km)	芯线间 (M Ω)	芯线对地 (M Ω)	规定值 (M Ω)
备注					

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期:

年 月 日

表C17 通信电缆线路测试记录

电缆型号							共 页 第 页		
测试仪表							测试地段		
							测试温度(℃)		
线序	标号	长度 (km)	直流环阻		不平衡电阻		绝缘电阻		
			标准值: $\Omega/\text{km}(20^\circ\text{C})$		(1%)		(3000M $\Omega\cdot\text{km}$)		
			折算值: Ω/km						
			实测值 (Ω)	环阻 (Ω/km)	实测值 (Ω)	规定值 (Ω)	芯线间 (M Ω)	芯线对地 (M Ω)	规定 (M Ω)
备注									

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期:

年 月 日

表C18 电力电缆单盘测试记录

盘号				型号		共 页 第 页	
规格				制造长度 (m)			
测试仪表				测试温度(℃)			
绝缘电阻 (M Ω)	合格值	标准值: 40M $\Omega/\text{km}(20^\circ\text{C})$		折算值: M Ω			
	实测值	芯线对地		芯线之间			
		A—铠装		A—B		A—N	
		B—铠装		B—C		B—N	
		C—铠装		C—A		C—N	
		N—铠装					
直流电阻 (Ω)	合格值	标准值: $\Omega/\text{km}(20^\circ\text{C})$		折算值: Ω/km			
	实测值	A (黄)					
		B (绿)					
		C (红)					
		N (蓝)					
备注							

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期:

年 月 日

表C19 配电装置及馈电线路绝缘电阻测试记录表

共 页 第 页

序号	测试地段	供电回路号	电缆(线)型号、规格	规定值 $\geq 0.5M\Omega$	实测值(M Ω)										
					A-B	B-C	C-A	A-N	B-N	C-N	PE-N	A-PE	B-PE	C-PE	
测试仪器							天气					测试温度(℃)			
备注															

施工单位签章:

监理工程师签章:

测试日期: 年 月 日