

ICS 93.040
P28
备案号: 41338-2014

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/T 2621-2014

特大型桥梁机电工程质量检验评定规范

Quality Inspection and Evaluation Standards Exclusive of Electrical&Mechanical
Engineering Use for Extra Large Bridge

2014 - 01 - 10 发布

2014 - 02 - 10 实施

江苏省质量技术监督局 发布

目 次

目次	I
前言	IV
特大型桥梁机电工程质量检验评定规范	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 音区	1
3.2 群组	1
3.3 咬口	1
3.4 曳引电梯	1
3.5 轿厢	1
3.6 对重	1
3.7 反绳轮	2
3.8 井道安全门	2
3.9 缓冲器	2
3.10 桥梁结构内部供配电	2
3.11 机电集控	2
4 监控系统	2
4.1 车辆检测器	2
4.2 气象检测器	2
4.3 闭路电视监视系统	2
4.4 可变标志	2
4.5 光、电缆线路	2
4.6 监控中心设备安装及系统调测	2
4.7 大屏幕投影系统	2
4.8 监控系统计算机网络	2
4.9 视频交通事件检测系统	2
4.10 微波车辆检测器	4
4.11 大桥广播系统	5
5 通信系统	6
5.1 通信管道与光、电缆线路	6
5.2 光纤数字传输系统	6
5.3 数字程控交换系统	6
5.4 紧急电话系统	6
5.5 无线移动通信系统	6

5.6 通信电源	6
6 收费系统	6
6.1 入口车道设备	6
6.2 出口车道设备	6
6.3 收费站设备及软件	6
6.4 收费中心设备及软件	6
6.5 IC 卡发卡编码系统	6
6.6 内部有线对讲及紧急报警系统	6
6.7 闭路电视监视系统	6
6.8 收费站内光、电缆及塑料管道	6
6.9 收费系统计算机网络	6
6.10 计重收费系统	6
6.11 车牌自动识别系统	8
7 大桥供电系统	8
7.1 变电所（站）内中低压配电设备	8
7.2 电力电缆	9
7.3 变压器	10
7.4 结构内部配电设施	11
8 机电集控系统	12
8.1 光、电缆线路	12
8.2 闭路电视监视系统	12
8.3 机电设备集控系统	12
8.4 结构内环境监测系统	14
9 主桥除湿系统	14
9.1 除湿机、风机设备	14
9.2 风管	15
9.3 控制箱	16
9.4 综合效能测试	16
10 大桥曳引式电梯设施	17
10.1 机房、井道	17
10.2 驱动主机	18
10.3 导轨	19
10.4 门系统	20
10.5 轿厢及对重	21
10.6 安全部件	21
10.7 悬挂装置、随行电缆、补偿装置	22
11 大桥齿轮式电梯设施	23
11.1 电气及控制系统	23
11.2 机械系统	24
11.3 安全装置	25

12 大桥结构健康监测系统	26
12.1 传感器子系统	26
12.2 数据采集子系统	27
12.3 光、电缆线路	28
13 大桥景观照明	28
13.1 基本要求	28
13.2 实测项目	28
13.3 外观鉴定	28
14 条文说明	28
14.1 一般规定	29
14.2 监控系统	30
14.3 收费系统	31
14.4 大桥供配电系统	31
14.5 机电集控系统	32
14.6 主桥除湿系统	32
14.7 大桥特种电梯设施	33
14.8 大桥结构健康监测系统	35

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规定起草。

本标准按照JTG F80/2-2004公路工程质量检验评定标准评分体系，以江苏省内多座特大型桥梁机电工程建设质量控制、检验评定技术要求为对象，参照其他行业相关标准编制。本标准属于江苏省交通行业特大型桥梁机电工程质量验收标准范畴，本标准的编制为特大型桥梁机电项目的质量控制、交工验收提供依据，也使得桥梁机电工程的施工、验收更加系统化、规范化。

本标准针对高速公路特大型桥梁机电工程特点，对现有JTG F80/2-2004公路工程质量检验评定标准中未涉及部分进行了补充，具体补充内容如下：

- 1) 监控系统中增加视频交通事件检测系统，微波车辆检测器和大桥广播系统的检验评定标准。
- 2) 收费系统中增加计重收费系统和车牌自动识别系统的检验评定标准。
- 3) 增加大桥供电系统的检验评定标准，其中包括变电所（站）内低压配电设备、电力电缆、变压器、结构内部配电设施等4个分项工程的检验评定标准。
- 4) 增加机电集控系统检验评定标准，其中包括光、电缆线路，闭路电视监视系统，机电设备集控系统、环境监测系统等4个分项工程的检验评定标准。
- 5) 增加主桥除湿系统检验评定标准，其中包括除湿机、风机设备，风管，控制箱，综合效能测试等4个分项工程的检验评定标准。
- 6) 增加大桥曳引式电梯检验评定标准，其中包括机房、井道，驱动主机，导轨，门系统，轿厢及对重，安全部件，悬挂系统、随行电缆、补偿装置等7个分项工程的检验评定标准。
- 7) 增加大桥齿轮式电梯检验评定标准，其中包括电气及控制系统，机械系统，安全装置等3个分项工程的检验评定标准。
- 8) 增加大桥结构健康监测系统检验评定标准，其中包括传感器子系统，数据采集子系统，光、电缆线路等3个分项工程的检验评定标准。
- 9) 增加大桥景观照明检验评定标准。

本标准起草单位：江苏省长江公路大桥建设指挥部、江苏省交通规划设计院股份有限公司

本标准主要起草人：

冯兆祥、胡安兵、吉林、杨根成、张维苏、阮静、季锦章、朱梦雅、臧正保、张向群、周正兴、顾碧峰、董春桥、林海峰、陆宇、郝晓辉

特大型桥梁机电工程质量检验评定规范

1 范围

本标准规定了高速公路特大型桥梁机电工程包括监控系统、通信系统、收费系统、大桥供配电工程、机电集控系统、结构健康监测系统、主桥除湿和大桥特种电梯设施等工程质量检验和评定的方法。其他公路特大桥参照执行。

本标准适用于对高速公路特大型桥梁机电工程进行质量检测和评定。

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。

JTG F80/2—2004 公路工程质量检验评定标准（机电工程）

GB/T 28789—2012 视频交通事件检测器

GB 50243—2002 通风与空调工程施工质量验收规范

GB 50147—2010 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范

GB 50148—2010 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GB 50150—2009 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB 50168—2006 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 50169—2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB/T 10060—2011 电梯安装验收规范

GB 7588—2003 电梯制造与安装安全规范

GB 50310—2002 电梯工程施工质量验收规范

3 术语和定义

3.1 音区

以一定路段长度划为一个区域进行广播，一般 200 米左右划为一个音区。

3.2 群组

多个音区的集合。

3.3 咬口

金用薄板边缘弯曲成一定形状，用于相互固定连接的构造。

3.4 曳引电梯

提升绳靠主机的驱动轮绳槽的摩擦力驱动的电梯。

3.5 轿厢

电梯用以承载和运送人员和物资的箱形空间。

3.6 对重

为节能而设置的平衡全部或部分轿厢自重的质量。

3.7 反绳轮

设置在轿厢架和对重框架上部的动滑轮。

3.8 井道安全门

当相邻两层地坎之间距离超过 11m 时，在其间井道壁上开设的通往井道供援救乘客用的门。

3.9 缓冲器

在电梯出现故障或事故蹲底时起到缓冲的作用。从而缓解电梯或电梯里的人免受直接的撞击。

3.10 桥梁结构内部供配电

在桥梁主塔、主梁、鞍罩、锚碇等结构内设置的检修插座、配电箱、照明等设施。

3.11 机电集控

对大桥塔、梁、锚室等结构内部及沿线设施（包括高、中、低压柜，变压器，检修插座，内部照明，道路照明，景观照明，航空灯，航道灯，除湿，电梯等）实现遥信、遥测、遥控功能。

4 监控系统

4.1 车辆检测器

按 JTG F80/2-2004 中第 2.1 项规定。

4.2 气象检测器

按 JTG F80/2-2004 中第 2.2 项规定。

4.3 闭路电视监视系统

按 JTG F80/2-2004 中第 2.3 项规定。

4.4 可变标志

按 JTG F80/2-2004 中第 2.4 项规定。

4.5 光、电缆线路

按 JTG F80/2-2004 中第 2.5 项规定。

4.6 监控中心设备安装及系统调测

按 JTG F80/2-2004 中第 2.6 项规定。

4.7 大屏幕投影系统

按 JTG F80/2-2004 中第 2.7 项规定。

4.8 监控系统计算机网络

按 JTG F80/2-2004 中第 2.9 项规定。

4.9 视频交通事件检测系统

4.9.1 基本要求

应符合：

- 1) 视频检测摄像机、事件分析仪及其配件的数量、型号规格符合要求。
- 2) 摄像机基础位置正确，立柱安装竖直、牢固；防雷部件安装到位、连接措施符合规范要求；机箱外部完整，门锁开闭灵活。
- 3) 摄像机安装位置、高度符合设计要求。
- 4) 电源、通信线路以及视频传输线路按规范要求连接到位，设备处于正常工作状态。
- 5) 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) 能自动检测车辆停驶、交通拥堵、车辆逆行等交通事件，并对警报的优先等级进行分级。
- 7) 具备对系统本身故障的自诊断报警功能。

4.9.2 实测项目

应符合表 1 的要求。

表1 视频事件交通检测系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\leq 5\text{mm/m}$	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	用量具或涂层测厚仪测量
5	Δ 强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50\text{M}\Omega$	500V 兆欧表测量
6	Δ 安全接地电阻	$\leq 4\Omega$	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	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
9	超低速车辆	超过由用户定义最小阈值速度的车辆	实际操作
10	停止车辆	在道路上行驶速度为零的车辆	实际操作
11	拥堵/排队	可检测车辆的排队长度超限	实际操作
12	Δ 逆向行驶	反方向行驶的车辆	按 GB/T 28789-2012 要求
13	Δ 违章停车	在非法停车处停车的车辆	实际操作
14	超长车辆	超过由用户定义车长阈值的车辆	实际操作
15	进入公路行人	从路肩进入公路的行人检测	实际操作
16	Δ 抛洒物	在视域内速度为零的异物	实际操作
17	平均检测时间	≤ 10 秒	实际操作
18	逆行、违章停车报警时间	≤ 8 秒	实际操作
19	拥堵检测报警时间	10~20 秒可调	实际操作
20	事件录像定义	根据事件触发点前后录像事件可自定义，从 5 秒~5 分钟可调	实际操作

表1 视频事件交通检测系统实测项目（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
21	数据统计周期	能按 10 秒钟、20 秒钟、30 秒钟、1 分钟、5 分钟、10 分钟、30 分钟、60 分钟等时间定义进行数据自动累计	实际操作
22	事故录像	系统应循环进行录像，当发生交通异常事件时，系统应至少能够提供事发前 1 分钟和事发后 2 分钟的视频录像（要求该录像时间可调）	实际操作
23	摄像机自检	自动检测摄像头的开路短路和损坏情况	模拟操作

4.9.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 视频检测摄像机机箱安装牢固、端正，光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。
- 2) 摄像机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。
- 3) 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。
- 4) 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。

4.10 微波车辆检测器

4.10.1 基本要求

按 JTG F80/2-2004 中第 2.1.1 项规定。

4.10.2 实测项目

应符合表 2 的要求。

表2 微波车辆检测器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\leq 5\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	立柱、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	用量具或涂层测厚仪测量
5	Δ 联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
7	Δ 交通量计数精度	允许误差： $\pm 2\%$	人工计数与交通数据采集仪结果比较
8	平均速度	允许误差： $\pm 5\text{km/h}$	雷达测速仪与设备采集结果比对
9	自检功能测试	自动检测探头的开路短路和损坏情况	模拟操作
10	Δ 传输性能	24h 观察时间内失步现象不大于 1 次或 $\text{BER} \leq 10^{-8}$	数据传输测试仪
11	Δ 复原功能	加电后硬件、软件自动恢复，原设置参数保持不变	实际操作

4.10.3 外观鉴定

按 JTG F80/2-2004 中第 2.1.3 项规定。

4.11 大桥广播系统

4.11.1 基本要求

应符合：

- 1) 大桥广播系统的设备数量、型号符合设计要求，部件及配件完整。
- 2) 所有设备安装到位并已连通，扬声器的安装方向和高度符合设计要求。
- 3) 各个设备接地符合要求。
- 4) 扬声器的安装支架防腐处理得当，连接可靠。
- 5) 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。

4.11.2 实测项目

应符合表 3 的要求。

表3 大桥广播系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
2	△强电端子对机壳绝缘电阻	$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
3	△音量	桥面的扬声器距离 50m 处 $\geq 90\text{dB}$	声级计测量
		水面距离扬声器 500m 处 $\geq 85\text{dB}$	
4	呼叫话筒输入	通过话筒进行广播，噪音低，不啸叫。	实际操作
	音量调节	可对	
5	CD 机输入	通过 CD 机播放背景音乐	实际操作
6	电脑输入	由控制电脑输入音频信号	实际操作
7	优先功能	应符合设定的优先级别	实际操作
8	分区广播	可在不同音区同时广播不同内容	实际操作
9	群组广播	可在几个音区同时广播相同内容	实际操作
10	全区广播	在所有音区同时广播相同内容	实际操作
11	紧急广播	紧急事故广播，旁路音量控制器，音量最大	实际操作
12	音区显示	正确显示广播音区编号	实际操作
13	预先录制报警信息	能预先录制报警信息	实际操作
14	录音功能	可对紧急广播的信息进行录音	实际操作
15	功放自动保护	当出现短路、开路、过载等异常现象时，能自动停止输出，并有指示灯显示。	模拟故障
16	扬声器短路保护	扬声器短路，回路保护保险丝熔断	模拟故障

4.11.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减 0.1~1 分。

- 1) 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。
- 2) 安装支架等规格符合设计要求，应用热浸镀锌作防腐层，裸露金属基体无锈蚀。
- 3) 扬声器安装牢固、端正，安装后外露螺纹长度一致。
- 4) 扬声器表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落。
- 5) 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。

5 通信系统

5.1 通信管道与光、电缆线路

按 JTG F80/2-2004 中第 3.1 项规定。

5.2 光纤数字传输系统

按 JTG F80/2-2004 中第 3.2 项规定。

5.3 数字程控交换系统

按 JTG F80/2-2004 中第 3.3 项规定。

5.4 紧急电话系统

按 JTG F80/2-2004 中第 3.4 项规定。

5.5 无线移动通信系统

按 JTG F80/2-2004 中第 3.5 项规定。

5.6 通信电源

按 JTG F80/2-2004 中第 3.6 项规定。

6 收费系统

6.1 入口车道设备

按 JTG F80/2-2004 中第 4.1 项规定。

6.2 出口车道设备

按 JTG F80/2-2004 中第 4.2 项规定。

6.3 收费站设备及软件

按 JTG F80/2-2004 中第 4.3 项规定。

6.4 收费中心设备及软件

按 JTG F80/2-2004 中第 4.4 项规定。

6.5 IC 卡发卡编码系统

按 JTG F80/2-2004 中第 4.5 项规定。

6.6 内部有线对讲及紧急报警系统

按 JTG F80/2-2004 中第 4.6 项规定。

6.7 闭路电视监视系统

按 JTG F80/2-2004 中第 4.7 项规定。

6.8 收费站内光、电缆及塑料管道

按 JTG F80/2-2004 中第 4.8 项规定。

6.9 收费系统计算机网络

按 JTG F80/2-2004 中第 4.9 项规定。

6.10 计重收费系统

6.10.1 基本要求

应符合：

- 1) 设备及配件数量、型号规格符合设计要求, 部件完整。
- 2) 基坑排水符合设计要求, 管道内清理干净, 排水畅通。
- 3) 称重系统设备安装方位、高度符合设计要求。
- 4) 控制机箱外部完整, 门锁开闭灵活。
- 5) 电源、控制线路以及视频传输线路按规范要求连接到位, 称重系统的所有设备处于正常工作状态。
- 6) 提交隐蔽工程验收记录、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。

6.10.2 实测项目

应符合表 4 的要求。

表4 计重收费系统实测项目

项次	检查项目		技术要求	检查方法
1	Δ 控制箱强电端子对机壳的绝缘电阻		$\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
2	Δ 控制箱安全接地电阻		$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
3	车辆分离器安装竖直度		$\leq 5mm/m$	铅锤、直尺测量
4	静态称量精度	单轴最大计量量程	符合设计要求	标定
		最大过载能力	符合设计要求	标定
		静态称量准确度	符合设计要求	标定
5	动态称量精度	有效测量速度范围为 0~20Km/h 时或轮轴停在秤台上	应有输出	标定
		车辆匀速行驶速度 $\leq 20Km/h$ 时, 动态总质量称量误差、重复性误差	符合设计要求	标定
6	红外光栅车辆分离器性能	在晴好天气时分离判断正确率	符合设计要求	实际操作
		光栅红外发射管的有效工作区间	符合设计要求	实际操作
		有效工作区间内的最小分辨物尺寸	符合设计要求	实际操作
		两车可分离的最小间距	$\leq 200mm$	实际操作
		光栅具有防雾、加热功能	符合设计要求	实际操作
7	胎型检测器性能	对总重 5t 以上的车辆判断的准确度	符合设计要求	实际操作
8	收尾线圈性能	自动切换功能, 车辆分离、辅助收尾功能	可切换、分离、辅助收尾	实际操作
		能够正确分辨的最小车距	$\leq 2000mm$	实际操作
9	软件功能	车辆进退	不影响数据正确性	实际操作
10	控制器	自检功能	符合设计要求	实际操作

6.10.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求, 任一项不符合要求时, 该项减 0.1~1 分:

- 1) 称重平台、车辆分离器、胎型检测器、收尾线圈、控制机箱安装牢固、端正。
- 2) 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。
- 3) 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。
- 4) 接地良好, 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。
- 5) 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。

- 6) 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。

6.11 车牌自动识别系统

6.11.1 基本要求

应符合:

- 1) 所有入、出口车道车牌自动识别设备符合要求,设备运行正常。
- 2) 提交隐蔽工程验收记录、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。

6.11.2 实测项目

应符合表 5 的要求。

表5 车牌照识别系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	车牌号信息长度	≤16 字节	实际操作
2	牌照信息内容	英文字母、汉字、数字	目测
3	△全天候整牌正确识别率	≥90%	实际操作(限定速度条件)
4	△牌照定位率(捕捉率)	≥98%	实际操作
5	抓拍车辆图像要求	(1) 分辨率: ≥720×288 (2) 压缩文件大小: ≤30K (3) 编码方式: 彩色标准 JPEG 图像	实际操作

6.11.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求,任一项不符合要求时,该项减 0.1~1 分:

- 1) 立柱、机箱及摄像机安装牢固、端正。
- 2) 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。
- 3) 防护罩出线管密封良好。
- 4) 摄像机的电力线、信号线、视频传输线在收费广场地下通道内排列整齐、有序、无扭绞,标识正确、清楚。

7 大桥供电系统

7.1 变电所(站)内中低压配电设备

7.1.1 基本要求

应符合:

- 1) 设备数量、型号规格符合要求,部件及配件完整。
- 2) 中低压配电(保护)柜、UPS 等设备安装稳固,位置、方位正确。设备排列整齐、有序,标志清楚、牢固。
- 3) 进入配电柜的所有电缆接头按规范进行开剥、(压)焊接、镀锡、绑扎、密封、热塑封合防潮处理。
- 4) 所有进出线都有明显标记,并附有配电简图。
- 5) 屏柜连接螺栓、螺母进行防腐处理,并连接可靠。
- 6) 手车或抽屉式开关在推入或拉出时灵活,无卡阻碰撞现象。动触头与静触头的中心线一致,且触头接触紧密,机械闭锁可靠,照明装置齐全。
- 7) 所有设备安装到位,工作、安全、防雷等接地连接可靠。
- 8) 操作及联动试验正确,符合设计要求,经过通电测试,处于正常工作状态。

- 9) 隐藏工程验收记录、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。

7.1.2 实测项目

应符合表6的要求。

表6 变电所(站)内中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	△室内设备的绝缘电阻	符合设计要求, 无要求时中压应 $\geq 10\text{M}\Omega$ (设备安装后)	用 2500V 兆欧表在设备内布线和地之间测量
		符合设计要求, 无要求时低压应 $\geq 2\text{M}\Omega$ (设备安装后)	用 500V 兆欧表在设备内布线和地之间测量
2	△安全接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
3	△联合接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪
4	设备安装相互间接缝	$\leq 2\text{mm}$	量具实测
5	中压电气间隙	$\geq 100\text{mm}$	量具实测
6	设备安装的水平度	$\leq 2\text{mm/m}$	量具实测
7	设备安装的垂直度	$\leq 1.5\text{mm/m}$	用铅垂和量具实测
8	成列盘面偏差	$\leq 5\text{mm}$	量具实测
9	互感器	符合 GB50150-2009 要求	
10	隔离开关、负荷开关、断路器	符合 GB50150-2009 要求	
11	套管	符合 GB50150-2009 要求	
12	支柱绝缘子	符合 GB50150-2009 要求	
注1: 额定电压 5.5 kV 的产品, 耐压试验标准: 出厂 20 kV, 交接 18 kV。			
注2: 额定电压 7.2 kV、12 kV 的产品, 耐压试验标准如下:			
额定电压	7.2kV		12kV
	出厂	交接	出厂 交接
一分钟对地耐压	28	23	42 34
断口间耐压	32	26	48 38
注3: 7.2kV 额定电压的开关柜用于我国 6kV 级系统, 12kV 柜用于 10kV 级系统			

7.1.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求, 任一项不符合要求时, 该项减0.1~1分:

- 1) 配电屏、设备布局合理、安装稳固、横竖端正、排列整齐。
- 2) 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。
- 3) 电源输出配电线路由和位置正确、布放整齐, 符合施工工艺要求。
- 4) 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。
- 5) 设备抗震加固措施符合设计要求。

7.2 电力电缆

7.2.1 基本要求

应符合:

- 1) 敷设电力电缆的数量、型号规格、技术要求符合设计规定。
- 2) 电缆路由符合设计要求, 人(手)孔及管道设置安装齐全、电缆桥架、支架安装良好。
- 3) 400V 以上电力电缆经过耐压试验测试, 泄漏电流和绝缘电阻符合施工规范规定。
- 4) 电缆严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

- 5) 所有电缆接头（终端头）都按规范进行开剥、焊接、镀锡、绑扎、密封处理，最后并进行热塑封合防潮处理。
- 6) 电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，应加以固定，并及时装设标志牌。
- 7) 桥墩两端和伸缩缝处的电力电缆，应留有伸缩余量。
- 8) 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。

7.2.2 实测项目

电力电缆敷设实测项目应符合表 7 的要求。聚氯乙烯绝缘电缆、聚乙烯绝缘电缆、交联聚乙烯绝缘电缆等塑料绝缘电缆直流耐压试验电压应符合表 8 的规定。

表7 电力电缆敷设实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	电缆规格型号、电压等级	符合设计要求	资料查验
2	线缆敷设弯曲半径	未有铠装时 ≥ 15 倍电缆外径；有铠装电缆时 ≥ 20 倍电缆外径	直尺或卷尺
3	Δ 电力电缆试验项目	绝缘电阻符合规定	用兆欧表实测
		电缆导体电阻符合 GB/T3956-2008	双臂电桥法（工厂验收阶段检测）
		直流耐压试验及泄漏电流测试符合规定	直流高压发生器
		相位正确	相位仪

表8 直流耐压试验电压要求

电缆额定电压 U_0 (kV)	1.8	3.6	6	8.7
直流试验电压 (kV)	7.2	15	24	35
试验时间 (min)	15	15	15	15

7.2.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 电缆桥架、支架位置正确、固定可靠，连接可靠，防腐完好，伸缩缝处有伸缩余量。
- 2) 电缆保护管管口光滑，无毛刺，固定牢靠防腐良好。弯曲处无弯扁现象，其弯曲半径不小于电缆的最小允许弯曲半径。
- 3) 电缆过度接线箱体开孔合适、切口整齐；出线管与箱体连接密封良好；箱门开闭灵活。
- 4) 电缆敷设坐标和标高正确，排列整齐，标志牌设置准确。
- 5) 电缆终端头符合设计要求，沿电缆井引入时，电缆排列整齐有序，绑扎牢固；进入墙壁有保护套管，预留长度满足使用要求。

7.3 变压器

7.3.1 基本要求

应符合：

- 1) 变压器安装位置正确，周围及表面清洁无油污，无机械损伤，无渗油现象发生，附件齐全，符合设计要求。
- 2) 接地装置引出的接地干线与变压器的低中压侧中性点直接相连，连接牢固、正确，安全保护合格。
- 3) 变压器各项试验合格，油漆完整，分接头位置符合运行要求。
- 4) 变压器与线路连接紧密，连接螺栓的锁紧装置齐全。

7.3.2 实测项目

应符合表 9 和表 10 的要求。

表9 变压器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△接地电阻	≤4 Ω	接地电阻测量仪
2	△绝缘电阻	绝缘电阻值不低于产品出厂实验值的 70%	绝缘电阻测试仪
3	△交流耐压试验	见表 10 变压器绝缘工频耐压试验标准	交流耐压试验仪

表10 变压器绝缘工频耐压试验标准

额定电压	最高工作电压	1 分钟耐受工频电压 (kV) 有效值					
		油浸电力变压器		干式电力变压器		埋地式电力变压器	
kV	kV	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接
3	3.6	18	14	10	8.5	16	13.5
6	7.2	25	20	20	17	22	18
10	12	35	28	28	24	35	28

上述变压器低压侧若为1kV及以下电压，则油浸变压器及埋地式变压器低压侧交接试验电压为4kV；干式变压器为2.6kV。

7.3.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 变压器清理、擦拭干净，顶盖上无遗留杂物，本体及附件无缺损，且无渗油。
- 2) 分接头位置调节准确，连接牢固；熔断器型号与变压器配套，且安装到位。
- 3) 接地线连接牢固。
- 4) 基础槽钢、连接地脚螺栓规格符合设计要求，外观无锈蚀现象。
- 5) 外表面光泽一致，无划伤、无刻痕、（防腐漆）无剥落等缺陷。
- 6) 电力电缆引进引出连线整齐、连线标识清楚，回路编号齐全正确；终端插头密封良好。
- 7) 接地焊接牢固，焊接饱满并做防腐处理，外观无锈蚀现象。

7.4 结构内部配电设施

7.4.1 基本要求

应符合：

- 1) 插座箱、配电箱、控制箱、防雷设施等设备数量、型号规格符合设计要求，部件及配件完整。
- 2) 照明灯具、开关、按钮等数量、型号规格符合设计要求，部件及配件完整。
- 3) 各种配电设施的类别、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。
- 4) 设备的电力线、信号线、接地线的类别、数量、布设方式、位置、连接质量等完整、协调，且排列规整，无交叉拧绞，经过通电测试，工作状态正常。
- 5) 低压配电设备安装稳固，位置方位正确，标志清楚、牢固。
- 6) 进入配电设备的电缆接头（终端头）都按规范进行开剥、焊接、镀锡、绑扎、密封处理，最后进行热塑封合防潮处理。
- 7) 航空障碍灯、航标灯照明设施完整、协调，并符合设计要求。
- 8) 提交了隐蔽工程验收记录、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。

7.4.2 实测项目

符合表 11 的要求。

表11 内部配电设施实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△接地电阻	$\leq 4 \Omega$	接地电阻测量仪
2	△绝缘电阻	线路 $\geq 2M\Omega$ ，强电端子对机壳 $\geq 50M\Omega$	绝缘电阻测试仪
3	配电箱基础尺寸及高程	符合设计要求	用量具测量
4	配电箱涂层厚度	符合要求，无具体要求则按GB/T 18226-2000 进行实测	用涂层测厚仪
5	灯具安装偏差	符合设计要求	用量尺测量
6	灯具启动、停止方式	符合设计要求	实际操作
7	应急照明	符合设计要求	模拟操作
8	航空障碍灯	符合设计要求	实际操作
9	航标灯	符合设计要求	实际操作
10	线缆进出钢箱梁密封	符合设计要求	按设计要求进行检查

7.4.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 配电设施、照明设施安装稳固、横竖端正、排列整齐。
- 2) 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。
- 3) 配电箱门开关灵活、出线孔分列明确、密封措施得当。
- 4) 设备布线及照明布线整齐、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。
- 5) 设备抗震构造措施符合设计要求。

8 机电集控系统

8.1 光、电缆线路

按JTG F80/2-2004中3.1项规定。

8.2 闭路电视监视系统

按JTG F80/2-2004中2.3项规定。

8.3 机电设备集控系统

8.3.1 基本要求

应符合：

- 1) 系统设备、缆线数量、型号、规格符合设计要求（箱体质量要求），部件完整。
- 2) 布线规整，保护措施正确，走线平直整齐，固定可靠，标识清楚正确。
- 3) 线缆接续、连接规范。
- 4) 设备安装位置正确、符合设计要求。
- 5) 自检和系统联调记录、设备检验合格报告等资料齐全。

8.3.2 实测项目

应符合表 12 的要求。

表12 机电设备集控系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△中心变高压进线、母联状态遥测、遥信	系统显示与现场一致	目测、实际操作
2	△中心变高压出线状态遥测、遥信、遥控	系统显示与现场一致	目测、实际操作
3	△环网柜高压进线、出线状态遥控、遥测、遥信	系统显示与现场一致	目测、实际操作
4	△中压保护柜的进、出线回路状态遥信、遥控	系统显示与现场一致	目测、实际操作
5	△中压环网柜的进、出线回路遥测、遥信、遥控	系统显示与现场一致	目测、实际操作
6	△低压进线母联状态遥测、遥信、遥控	系统显示与现场一致	目测、实际操作
7	△低压出线回路状态遥测、遥信、遥控	系统显示与现场一致	目测、实际操作
8	△道路照明主出线回路遥测、遥信、遥控	系统显示与现场一致	目测、实际操作
9	△道路照明调节控制	系统显示与现场一致	目测、实际操作
10	△结构内部照明后备电源主出线回路切换控制	系统显示与现场一致	实际操作
11	△结构内部照明主出线回路遥测、遥控、遥信	系统显示与现场一致	目测、实际操作
12	△照明分出线回路状态遥信	系统显示与现场一致	目测、实际操作
13	变压器温度遥测	系统显示值与温控仪显示值一致	目测
14	电容器组投切状态遥信	系统显示与现场状态一致	实际操作
15	电梯运行状态监测	符合设计要求	目测
16	航道标志灯运行状态监测	符合设计要求	目测
17	航空障碍灯运行状态监测	符合设计要求	目测
18	除湿机运行状态监控	系统应连续存储钢箱梁内部温度和湿度，并可显示趋势曲线。	目测、实际操作
19	排风、照明运行状态遥控	符合设计要求	目测、实际操作
20	图形化人机控制	符合设计要求	实际操作
21	报表打印功能	符合设计要求	实际操作
22	系统监视功能	能监视并显示系统工作状态	实际操作
23	权限管理功能	符合设计要求	实际操作
24	UPS 在线监测功能	符合设计要求	实际操作

8.3.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 控制柜外观完好安装质量符合要求。
- 2) 控制柜内设备安装稳固端正，外观完好，无伤残痕迹。
- 3) 接线端子和接插座规范，标识清楚。
- 4) 系统布线整齐、美观，预留长度适当，编号标识清晰。
- 5) 信号线和电源线及其接头插座区分明确。

8.4 结构内环境监测系统

8.4.1 基本要求

应符合：

- 1) 系统设备的数量、型号、规格符合要求，部件完整。
- 2) 系统设备安装位置正确，安装端正、牢固。
- 3) 系统缆线的数量、型号、规格符合要求。
- 4) 自检和系统联调记录、设备检验合格报告等资料齐全。

8.4.2 实测项目

应符合表13的要求。

表13 环境监测系统设备实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△红外探测器功能检测	满足设计要求	实际操作
2	△感烟探测器功能检测	满足设计要求	实际操作
3	△感温探测器功能检测	满足设计要求	实际操作
4	系统故障报警功能	能自检系统，故障时发出报警	实际操作
5	图形化人机控制功能	具有图形化人机操作界面	实际操作
6	报表打印功能	符合设计要求	实际操作

8.4.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 系统设备安装稳固端正。
- 2) 系统设备外观质量完好。
- 3) 接线端子和接插座规范，标识清楚。
- 4) 系统布线整齐、美观，预留长度适当，编号标识清晰。

9 主桥除湿系统

9.1 除湿机、风机设备

9.1.1 基本要求

应符合：

- 1) 设备的数量、规格和型号符合设计要求，部件及配件完整。
- 2) 设备、材料的质量证明文件齐全，国外进口设备、材料应附原产地证明。
- 3) 设备安装方式应符合产品说明书和设计要求，设备固定件紧固，并有防松动措施。
- 4) 设备连线整齐、标记清晰；设备绝缘可靠，接地良好。

9.1.2 实测项目

应符合表 14 的要求。

表14 除湿机、风机设备实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	设备安装位置	标高、平面尺寸符合设计要求	量具实测
2	设备安装水平度	$\leq 2\text{mm/m}$	量具实测
3	Δ 安全接地电阻	$\leq 4\ \Omega$	接地电阻测量仪
4	Δ 防雷接地电阻	$\leq 10\ \Omega$	接地电阻测量仪
5	滚动轴承外壳温度	$\leq 80^\circ\text{C}$ (运转 2h 以后)	温度计实测

9.1.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 设备布局合理、安装稳固、排列整齐。
- 2) 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。
- 3) 设备连线整齐、标记清晰；设备绝缘可靠，接地良好。
- 4) 设备固定件紧固，并有防松动措施。
- 5) 除湿机控制开关动作正确、灵敏，与设备运行状态对应。

9.2 风管

9.2.1 基本要求

应符合：

- 1) 加工风管及其配件所使用材料的材质、型号符合设计要求。
- 2) 风管安装位置、标高、走向符合设计要求。
- 3) 风管的连接应平直，不扭曲；风管与配件的咬口应紧密，宽度一致；所有部件均应进行表面防腐处理。
- 4) 风管的支架、吊架间距适当，每段风管至少设置 2 个固定点。支架不得设置在风口、调节阀等处。支吊架抱箍应紧贴并箍紧风管，圆弧应均匀且与风管外径相一致。
- 5) 所有风阀操作装置应灵活、可靠，阀门关闭严密。

9.2.2 实测项目

应符合表 15 的要求。

表15 风管实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	风管安装位置	标高、平面尺寸符合设计要求	量具实测
2	支、吊架水平间距	$D \leq 400\text{mm}$, 间距 $\leq 4\text{m}$ $D > 400\text{mm}$, 间距 $\leq 3\text{m}$	量具实测
3	支、吊架垂直间距	间距 $\leq 4\text{m}$	量具实测
4	湿空气出风管	坡度应符合设计要求或使凝结水能够顺利排除	量具实测
5	漏风量	符合 GB50243-2002	GB50243-2002

9.2.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 风管与法兰接口严密、牢固，抱箍须紧贴并箍紧风管，圆弧应均匀且与风管外径相一致。
- 2) 风管表面焊缝平整，无裂缝、凸瘤、穿透、夹渣、气孔，防腐层表面光洁、平整、色泽一致、无残次。保温后的风管外观应平整，无明显凹凸不平等缺陷。
- 3) 风口与风管连接严密、牢固，表面平整、不变形，调节灵活、可靠。

- 4) 风管手动风阀调节范围及开启角度与叶片开启角度一致，电动、手动风门、风阀动作灵活、行程到位，电驱动装置灵敏、可靠。
- 5) 风管气密性好，不漏光。

9.3 控制箱

9.3.1 基本要求

应符合：

- 1) 控制箱及其配件的数量、型号规格符合设计要求。
- 2) 控制箱安装位置正确，设备标识清楚。
- 3) 控制箱至其他设备的保护线、信号线、电力线的连接符合设计要求。线缆排列规整、无交叉拧绞，标识完整、清楚。

9.3.2 实测项目

应符合表 16 的要求。

表16 控制箱实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	控制箱安装位置	标高、平面尺寸符合设计要求	量具实测
2	控制箱水平度	$\leq 2\text{mm/m}$	量具实测
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 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

9.3.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 控制箱应安装稳固、位置正确，设备表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。
- 2) 与外部连接的电力线、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、安装固定符合要求、标识清楚。
- 3) 控制箱内布线整齐、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。
- 4) 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。

9.4 综合效能测试

9.4.1 基本要求

应符合：

- 1) 系统运行 48 小时，相对湿度应降至符合设计要求值。
- 2) 每个除湿区域各系统间风量调试结果应满足各区域间气流畅通，分部回流基本均匀。在正常操作情况下，设备每小时回流通风量应不小于空间体积的 5%，同时，系统总风量应满足达到室内空气设计参数时的设计风量。
- 3) 除湿空间的干燥空气能确保所控制的区域无冷凝水。
- 4) 除湿系统的监测和控制设备及系统，应能与除湿系统检测元件和执行机构正常沟通，系统的状态参数应能正确显示，设备连锁，自动调节，自动保护应能正确动作。
- 5) 各种自动计量检测元件和执行机构的工作正常，满足监控系统进行监测和控制要求。

9.4.2 实测项目

应符合表 17 的要求。

表17 综合效能测试

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	湿度控制系统	≤设计值 系统关闭	湿度仪+设定信号
2	湿度控制系统	>设计值 系统开启	湿度仪+设定信号
3	压差阀正压	≥800Pa 阀门自动开启	人工设定信号实测
4	压差阀负压	≤-400Pa 阀门自动开启	人工设定信号实测
5	新风阀动作	遥控手动动作灵敏	现场试验
6	除湿机风机联动	系统开启联动	现场试验

10 大桥曳引式电梯设施

10.1 机房、井道

10.1.1 基本要求

应符合：

- 1) 机房内部、井道土建(钢架)结构及布置符合电梯土建布置图的要求。
- 2) 机房为电梯专用，机房门符合规范要求。机房、井道永久性照明装置齐全，具备合适的消防设施。机房内应设置一个或多个电源插座。
- 3) 井道安全门设置符合规范要求，并具有电气安全装置。
- 4) 底坑内对重运行区域采用刚性隔障保护。
- 5) 电梯主电源开关的设置符合规范要求。控制柜安装位置符合设计要求。
- 6) 机房、井道所有部件、配件的数量、型号规格、材质符合设计要求，部件及配件完整。使用的保护导管、线槽符合设计要求。
- 7) 各接地支线分别直接接至接地干线上。
- 8) 控制柜预留了通讯、机电集控系统的接口。
- 9) 提交土建交接质量验收记录、分项工程自检和安装调试记录，有效的主要部件检验合格报告或证书、随机文件等资料齐全。

10.1.2 实测项目

应符合表18的要求。

表18 机房、井道实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	导体之间、导体对地之间绝缘电阻	安全电压：≥0.25MΩ ≤500V：≥0.50MΩ >500V：≥1.00MΩ	500V 兆欧表测量
2	主电源开关不应切断的电路	GB50310-2002 第4.10.3条	实际操作
3	错相、断相保护	断、错相保护装置在电梯运行中断相时起保护作用	实际操作
4	机房内钢丝绳与楼板孔洞间隙、空洞四周台阶	钢丝绳与楼板孔间隙为20~40mm 孔洞四周台阶50mm以上	直尺测量
5	井道顶部空间	应符合GB7588-2003 5.7.3.3要求	卷尺
7	底坑空间	应符合GB7588-2003 5.7.3.3要求	卷尺

表18 机房、井道实测项目（续）

项次	检查项目	技术要求	检查方法
8	照度	井道应设置永久性的电气照明装置，即使在所有的门关闭时，在轿顶面以上和底坑地面以上1m处的照度均至少为50 lx。照明应这样设置：距井道最高和最低点0.50m以内各装设一盏灯，再设中间灯。对于部分封闭井道，如果井道附近有足够的电气照明，井道内可不设照明。	实际操作、照度计

10.1.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 控制屏、控制柜、设备、导管、线槽布局合理，安装稳固、排列整齐规范。
- 2) 金属导管、线槽进行了防锈处理，电气连接良好。导管弯曲规范。
- 3) 所有配线符合产品要求，控制柜、设备、导管、线槽内布线整齐、美观、无交叉拧绞、绑扎牢固。动力与控制线路应分开敷设。接线端头焊(压)结牢固、平滑；预留长度适当；编号标识清楚；并与技术资料相符。
- 4) 所有接地连接方式规范、可靠。采用随行电缆芯线作保护线时不得少于2根。
- 5) 机房内应贴有发生困人故障时，救援和紧急操作装置使用的详细说明。
- 6) 机房、底坑应清洁，不应有与电梯工作无关的物品和设备。

10.2 驱动主机

10.2.1 基本要求

应符合：

- 1) 曳引机型号、规格符合设计要求。
- 2) 曳引机、曳引机底座与承重梁的安装符合设计要求。
- 3) 紧急操作装置动作必须正常。可拆卸的装置必须置于驱动主机附近易接近处，紧急救援操作说明必须贴于紧急操作时易见处。松闸扳手应当漆成红色，盘车轮应当是无辐条的并应漆成黄色，在电动机或盘车轮上应有与轿厢升降方向对应的标志。应有一个符合要求的电气安全装置，最迟应在盘车轮装上电梯驱动主机时动作。
- 4) 电梯正常运行时，切断制动器电流至少应由两个独立的电气装置实现。
- 5) 曳引轮、滑轮必须具有防脱槽装置。
- 6) 曳引机安装位置正确、安装稳固，抗震加固措施符合设计要求。
- 7) 提交分项工程自检和部件调试记录、安装和非安装部件及附(备)件清单、有效的部件检验合格报告或证书等资料。

10.2.2 实测项目

应符合表19的要求。

表19 驱动主机实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	制动器动作、制动间隙	制动器动作应灵活，制动间隙调整符合产品设计要求。松闸时制动轮与闸瓦不发生摩擦。	实际操作、塞尺测量
2	手动紧急操作装置	应当能够用手松开制动器，并且需要以一持续力保持其松开状态	实际操作
3	驱动主机及其底座与梁安装	符合设计要求	卷尺

10.2.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 曳引机整体布置合理，造型美观，外观油漆涂层应均匀、光亮，曳引轮外侧应涂成黄色，漆膜粘附牢固。
- 2) 曳引机各部件应正确调整安装，活动部分转动灵活。各调节部位应有可靠的锁定。曳引机工作应当无异常噪声和振动。
- 3) 所有紧固件应有足够锁紧力，不得松动，粘接部位要有足够的粘接强度，铆接部位应牢固可靠，焊接部位要求焊缝均匀，无裂纹、焊瘤等缺陷。
- 4) 曳引机外部清洁无积尘、无油污，表面无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。

10.3 导轨

10.3.1 基本要求

应符合：

- 1) 导轨及其安装辅配件数量、规格、材质符合设计要求，部件及辅配件完整。
- 2) 导轨安装位置必须符合土建布置图要求。
- 3) 每根导轨至少有 2 个导轨支架，间距符合设计要求；支架安装牢固；焊接支架应当采用双面连续焊缝。膨胀螺栓只能用于具有足够强度的井道混凝土墙面，膨胀螺栓垂直于墙面，固定牢固可靠。
- 4) 导轨安装符合规范和设计要求。导轨按编号安装牢固，接头规范，紧固件进行了防腐处理，所有紧固件应有足够锁紧力，不得松动。
- 5) 抗震加固措施符合设计要求。
- 6) 提交了分项工程自检和部件调试记录、安装和非安装部件及附(备)件清单等资料。

10.3.2 实测项目

应符合表20的要求。

表20 导轨实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	轿厢导轨轨距偏差	两列导轨顶面间间距的允许偏差为： 轿厢导轨为：0~+2mm； 对重导轨为：0~+3mm；	卷尺
2	对重导轨轨距偏差	0~+3mm	卷尺
3	导轨支架安装	土建布置图及设计要求	卷尺、扭矩扳手
4	每列导轨工作面与安装基准线每 5m 的偏差	直、斜行段：轿厢导轨≤0.6mm 不设安全钳的 T 型对重导轨≤1.0mm 弧行段两组 T 型导轨相对平行，保证安全钳有效制停，轿厢运行平稳	用轨道测量仪检查 弧行段采用定制卡板测量
5	轿厢导轨工作面接头处的缝隙、台阶	不应有连续缝隙，如超过应修平，修平长度≥150mm 接头台阶高差≤0.05mm	用卷尺、塞尺检查
6	不设安全钳的对重导轨接头处缝隙、台阶	接头缝隙≤1.0mm 接头台阶高差≤0.15mm	用卷尺、塞尺检查

10.3.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 导轨安装牢固，表面平整，无损伤、无锈蚀，镀锌层不允许有起皮、起瘤与脱落现象。线形顺畅。
- 2) 导轨接口处过渡平整。
- 3) 导轨应用压板固定在导轨架上，不应采用焊接或螺栓直接连接。

- 4) 上、下端站导轨余量充分。
- 5) 导轨安全接地可靠。

10.4 门系统

10.4.1 基本要求

应符合：

- 1) 层门及其辅配件的数量、型号规格、材质符合设计要求，部件完整。
- 2) 层门及其辅配件安装到位，安装符合规范要求。
- 3) 层门指示灯盒、召唤盒和消防开关盒安装正确。
- 4) 停层防护围壁安装符合设计要求、安装连接牢固。
- 5) 所有紧固件调整后达到规定的锁紧力要求。
- 6) 按设计要求连接了保护线、信号线、电力线，排列规整、无交叉拧绞，经过通电测试，门系统工作状态正常。
- 7) 门系统安装调试完毕，工作状态正常。层门与轿门的联动试验符合规范和设计要求。
- 8) 提交了分项工程自检和部件调试记录、安装和非安装部件及附(备)件清单、有效的部件检验合格报告或证书等资料。

10.4.2 实测项目

应符合表21的要求。

表21 门系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	层门地坎至轿厢地坎间距离偏差	符合 GB50310-2002 第 4.5.1 条	直尺测量
2	层门强迫关门装置	必须动作正常	实际操作
3	防止门夹人的保护装置	动力操纵的自动门应有防止门夹人的保护装置，且工作有效。	实际操作
4	层门锁钩动作要求	层门锁钩动作灵活，在证实锁紧的电气安全装置动作之前，锁紧元件的最小啮合长度为 7mm。	直尺测量
5	门刀与层门地坎、门锁滚轮与轿厢地坎间隙	$\geq 5\text{mm}$	直尺测量
6	层门地坎水平度	$\leq 2\text{mm/m}$	水平尺、直尺测量
7	平层精度	符合 7588-2003 要求	直尺测量
8	门扇及其与周边间隙	$\leq 6\text{mm}$	斜尺测量
9	层门与轿门试验	每层层门必须能够用三角钥匙正常开启；层门或轿门(在多扇门中任何一扇门)非正常打开时，电梯严禁启动或继续运行。	实际操作
10	消防	消防开关应设在基站或撤离层。消防开关动作后，此时外呼和内选信号无效，轿厢应直接回到指定撤离层，将轿门打开。	实际操作

10.4.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 门系统安装稳固端正，固定规范，缝隙均匀，装配件齐全、规整。

- 2) 各部件无损伤、变形、锈蚀等缺陷，防腐措施得当。焊接部位的焊缝均匀，铆接部位牢固。
- 3) 层门及可见部分的表面及装饰平整，无明显折光现象。
- 4) 层门指示灯盒、召唤盒和消防开关盒的面板与墙面贴实，横竖端正。
- 5) 门开闭灵活，无卡阻。
- 6) 层门及门地坎等部位清理干净。

10.5 轿厢及对重

10.5.1 基本要求

应符合：

- 1) 轿厢、对重的所有部件及配件的数量、型号规格、材质符合设计要求，部件及配件完整。
- 2) 轿厢、对重架拼装牢固、端正，各部件安装符合设计要求。对重块固定可靠。所有紧固件调整后达到规定的锁紧力要求。
- 3) 按设计要求连接了保护线、信号线、电力线，排列规整、无交叉拧绞，经过通电测试，轿厢工作状态正常。
- 4) 将电梯停在各层，外观检查并接通信号试验各层呼梯、楼层显示等信号系统功能有效，指示正确，动作无误。
- 5) 在电梯运行中试验层门、轿门运行不应卡阻、脱轨或在行程终端时错位。
- 6) 轿顶设检修控制装置、照明和电源插座。检修控制装置符合规范要求。
- 7) 提交分项工程自检和部件调试记录、安装和非安装部件及附(备)件清单、有效的部件检验合格报告或证书等资料。

10.5.2 实测项目

应符合表22的要求。

表22 轿厢及对重实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	反绳轮	反绳轮应设置防护装置和挡绳装置	目测检查
2	轿顶防护及警示规定	当轿顶外侧边缘至井道壁水平方向的自由距离大于0.3m时，轿顶应装设防护栏及警示性标识。	直尺
3	紧急报警装置和应急照明	轿厢内装有紧急报警装置和应急照明。当电梯行程大于30m时，在轿厢和机房之间应设置对讲系统。上述装置在停电时应由自动再充电的紧急电源供电。	实际操作
4	轿厢内操纵按钮	动作应灵活，信号显示清晰，控制功能正确有效。轿厢超载装置动作可靠。	实际操作
5	轿厢与对重间距	$\geq 50\text{mm}$	直尺

10.5.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 轿厢、对重拼装规范、端正。轿厢、轿门及可见部分的表面及装饰平整，无明显折光现象。
- 2) 轿厢外观无损伤、无变形、无锈蚀。焊接部位的焊缝均匀，铆接部位牢固。
- 3) 各开关位置准确，固定牢固，光幕等接线可靠。
- 4) 轿厢门无卡阻。轿门带动层门开、关运行，电梯各部无刮碰现象。
- 5) 轿厢内整洁，铭牌及说明完整，照明、应急照明、通风装置正常。

10.6 安全部件

10.6.1 基本要求

应符合:

- 1) 安全部件的数量、规格、型号符合规范和设计要求。
- 2) 安全部件的位置安装正确, 固定牢固, 符合设计要求。
- 3) 限速器上的轿厢(对重)下行标志与轿厢(对重)的实际下行方向相符。限速器铭牌上的额定速度、动作速度与被检电梯相符。
- 4) 安全部件已全部安装调试完毕, 安全保护联动试验动作正确可靠, 符合规范和设计要求。
- 5) 提交了分项工程自检和部件调试记录、安装和非安装部件及附(备)件清单、有效的部件型式检验报告、调试证书、检验合格报告或证书等资料。

10.6.2 实测项目

应符合表23的要求。

表23 安全部件实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	限速器动作速度封记	封记完好, 无拆动痕迹	目测检查
2	限速器电气开关	最迟应在限速器的速度达到其动作速度时起作用。非自动复位。	实际操作
3	安全钳可调节封记	封记完好, 无拆动痕迹	目测检查
4	安全钳电气开关	断开电气开关, 曳引机停止转动	实际操作
5	限速器张紧装置与其限位开关相对位置	符合设计要求	目测检查
6	安全钳与导轨间隙	符合设计要求	用塞尺测量
7	缓冲器撞板中心与缓冲器中心相关距离及偏差	轿厢在两端站平层位置时, 轿厢、对重的缓冲器撞板与缓冲器顶面间的距离应符合土建布置图要求。轿厢、对重的缓冲器撞板中心与缓冲器中心的偏差不大于 20mm。	实际运行后用尺测量
8	上、下极限开关	安全触点, 在端站位置进行动作试验时动作正常。在轿厢或对重(如果有)接触缓冲器之前必须动作, 且缓冲器完全压缩时, 保持动作状态。	实际操作
9	轿顶、底坑停止装置	停止装置的动作必须正常。	实际操作
10	限速器绳张紧开关	当绳松弛或断裂后, 开关动作正常。电梯运行时按动开关, 电梯应停止运行。	实际操作

10.6.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求, 任一项不符合要求时, 该项减0.1~1分:

- 1) 安全部件的明显部位设有标牌, 内容完整, 符合规定。
- 2) 限速器安装位置正确、底座牢固, 与安全钳联动时无颤动现象。
- 3) 限速器外表清洁, 无油渍, 运转时无异常声响。钳口无积油, 各运转部位加适量机油。
- 4) 安全部件安装端正、规范。

10.7 悬挂装置、随行电缆、补偿装置

10.7.1 基本要求

应符合：

- 1) 各装置所包含的部件、配件、绳、链的数量、型号规格符合设计要求，部件及配件完整。
- 2) 绳头组合必须安全可靠，且每个绳头组合必须安装防螺母松动和脱落的装置。
- 3) 当轿厢悬挂在两根钢丝绳或链条上，且其中一根钢丝绳或链条发生异常相对伸长时，为此装设的电气安全开关应动作可靠。
- 4) 所有悬挂装置、随行电缆、补偿装置安装到位，方位正确，符合设计要求。与无关部件不发生缠绕、碰撞、钩挂、摩擦。
- 5) 提交了分项工程自检和装置安装调试记录、安装和非安装部件及配(备)件清单、有效的部(配)件检验合格报告或证书等资料。

10.7.2 实测项目

应符合表24的要求。

表24 悬挂装置、随行电缆、补偿装置实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	钢丝绳磨损断丝情况	曳引绳不应有过度磨损、断股等缺陷，断丝数不应超过报废标准规定。 磨损后钢丝绳直径不小于公称直径的90%。	在选定部位的6d或30d长度范围内(包括绳端)，目测检查钢丝绳的可见断丝数。在相距至少1米处的两点测量钢丝绳直径4次，取平均值
2	绳头组合	绳头组合必须安全可靠，每个绳头组合必须安装防螺母松动和脱落的装置。	目测检查
3	钢丝绳	严禁有死弯	目测检查
4	斜行的随行电缆	符合设计标准	目测检查
5	每根钢丝绳张力与平均值偏差	≤5%	张力测试仪
6	随行电缆的安装	电缆端部应固定可靠。当轿厢完全压在缓冲器上时，随行电缆不得与底坑地面接触。	目测检查
7	补偿绳(链)磨损、端部固定情况	补偿绳(链)不应有过度磨损等缺陷。绳(链)端固定应可靠，部件不应缺损。	目测检查
8	补偿绳张紧轮、补偿绳张紧的电气安全开关	张紧轮应安防护装置，补偿绳张紧的电气安全开关动作可靠	实际操作、目测检查

10.7.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 钢丝绳的表面无油泥(污)，钢丝绳的钢丝无锈蚀、点蚀麻坑等损伤。
- 2) 钢丝绳无绳股松动、绳芯外露现象，无断丝、钢丝交叉、折弯等现象。
- 3) 随行电缆外皮无划伤、撕裂。在装置上无过度拉紧和卡阻。
- 4) 曳引绳、补偿绳(链)绳头连接牢固，销钉、螺母、开口销齐全，弹簧无断裂，运行中无异常声响。

11 大桥齿轮式电梯设施

11.1 电气及控制系统

11.1.1 基本要求

应符合：

- 1) 每台电梯都应单独设一只切断该电梯所有供电电路的主开关。主开关应具有稳定的断开和闭合位置。其安装位置应保证管理人员方便、迅速的接近。
- 2) 供电系统断相、错相保护措施有效。
- 3) 电梯应具有运行状态显示功能。运行状态主要包括：关闭、运行、维修、故障、乘客报警等。运行状态可通过与监控系统的接口上传至监控系统。
- 4) 电梯的故障自诊断功能可通过显示装置判断出故障发生位置、原因、时间等。
- 5) 电梯运行状态和故障信息均可通过外接数据采集接口下载到数据采集设备中，也可通过便携式笔记本电脑采集。
- 6) 电气动作及信号应正确无误，各按钮灵活可靠，各种信号指示清晰。

11.1.2 实测项目

应符合表25的要求。

表25 电气及控制系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	电梯运行速度	符合设计要求	仪器实测
2	电梯平层精度	$\pm 15\text{mm}$	量具实测
3	电梯轿箱内的噪声	$\leq 55\text{dB}$	噪声测试仪实测
4	Δ 动力接地线截面积	$\geq 4\text{mm}^2$	量具实测
5	Δ 绝缘电阻值	电气安装的绝缘电阻 (HD384.6.61S1) 绝缘电阻应测量每个通电导体与地之间的电阻。 绝缘电阻的最小值应按照表 26 的要求来取。 当电路中包含有电子装置时，测量时应将相线和零线连接起来。	绝缘电阻测量仪
6	Δ 联合接地电阻值	$\leq 1\ \Omega$	接地电阻测量仪

表26 绝缘电阻最小值取值表

标称电压/V	测试电压(直流) /V	绝缘电阻/M Ω
安全电压	250	≥ 0.25
≤ 500	500	≥ 0.50
> 500	1000	≥ 1.00

11.1.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 在轿厢内明显的位置应设置标牌，标牌上应注明产品型号、载重量、载员人数、额定速度、制造厂名、商标、制造日期等。
- 2) 井道内的电缆敷设整齐、固定可靠。

11.2 机械系统

11.2.1 基本要求

应符合：

- 1) 电梯各机构和设备在起动、制动及正常工作过程中应平稳运行，不得有冲击、振动、抖动和撞击等不正常响声。

- 2) 减速机润滑油油质、油位状况良好,减速机无漏、渗油现象,传动平稳,无明显颤抖与周期性噪声。
- 3) 导向轮轮子连接及润滑应良好,导向灵活,无明显倾侧现象。
- 4) 背轮轮子连接及润滑应良好,导向灵活,无明显倾侧,背轮应贴紧导轨。

11.2.2 实测项目

应符合表27的要求。

表27 机械系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△齿轮与齿条啮合长度	沿齿高 $\geq 40\%$ 沿齿长 $\geq 50\%$	量具实测
2	标准节阶差	$\leq 0.8\text{mm}$	量具实测
3	厅门或轿门门扇与门套,门扇下端与地坎的间隙	$\leq 6\text{mm}$	量具实测
4	开门刀片与层门地坎间隙	5-10mm	量具实测
5	门锁滚轮与轿厢地坎间隙为	5-10mm	量具实测
6	△门锁锁紧元件啮合量	$\geq 7\text{mm}$	量具实测
7	△轿门刀片与门锁滚轮啮合量	$> 7\text{mm}$	量具实测
8	轿厢净尺寸	符合设计要求	量具实测

11.2.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求,任一项不符合要求时,该项减0.1~1分:

- 1) 漆层应干透、不粘手、附着力强、富有弹性。
- 2) 漆层不应有皱皮、脱皮、漏漆、留痕、气泡。
- 3) 焊缝应饱满、平整,不应有漏焊、裂纹、狐坑、气孔、夹渣、烧穿、咬肉及未焊透等缺陷。
- 4) 焊渣、灰渣应清除干净。
- 5) 铸件表面应光洁平整,不应有砂眼、包砂、气孔、冒口,飞边毛刺应铲除磨平;锻件非加工表面毛刺应清除干净。
- 6) 紧固件应充分紧固并可靠锁定。

11.3 安全装置

11.3.1 基本要求

应符合:

- 1) 轿架上的安全钩应能防止轿厢脱离导轨架或安全器输出端齿轮脱离齿条。
- 2) 轿顶护栏应牢固可靠,高度不小于1.05米。
- 3) 轿厢在最高层站平层位置时轿厢导轨长度应满足要求。
- 4) 应设置常闭式制动器,制动器装有手动紧急操作机构时,制动器应能手动松闸。
- 5) 采用两套独立传动系统时,每套传动系统均应具有独立的制动器。
- 6) 安全器动作时,设在安全器上的电气线路应能将电动机电路断开,制动器制动。
- 7) 轿厢以正常下降速度运行时,应该无制动现象。
- 8) 轿厢顶部应有紧急出口,并配有专用扶梯。出口面积不应小于 $0.4\text{m} \times 0.6\text{m}$,口上应装有向外开启的活板门,门上应设有安全开关,当门打开时,电梯轿厢不能再启动。

11.3.2 实测项目

应符合表28的要求。

表28 安全装置系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	升降通道底面周围护栏高度	$\geq 1.8\text{m}$	量具实测
2	上、下限位装置有效距离	15~45mm	量具实测
3	上、下极限装置有效距离	100~260mm	量具实测
4	轿厢加载试验	加 125% 额定负荷, 停留 10 分钟, 轿厢无下滑现象	加载试验
5	防坠安全器制动距离	0.25~1.6m	量具实测
6	能耗型缓冲器恢复时间	$< 120\text{s}$	秒表实测
7	缓冲器的缓冲距离为	150~400mm	量具实测
8	轿箱超载等报警装置和应急照明	有效	实际操作
9	轿箱慢速移动措施	停电或电气系统故障时应有	实际操作
10	各层门钥匙锁	动作灵活可靠	实际操作
11	轿门防夹人装置	动作灵活可靠	实际操作
12	层门	正常运行和轿箱未停止在开锁区域内, 层门应不能打开; 任一层门和轿门打开, 电梯应不能正常启动或继续正常运行。	实际操作

11.3.3 外观鉴定

运行部件在运行中严禁与任何部件碰撞或擦磨。该项不符合要求时, 减 0.1~1 分。

12 大桥结构健康监测系统

12.1 传感器子系统

12.1.1 基本要求

应符合:

- 1) 传感器及其配件的数量、型号规格符合设计要求。
- 2) 传感器安装位置、方向, 尺寸符合设计要求。
- 3) 电源、通信线路连接到位, 传感器处于正常工作状态。
- 4) 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。

12.1.2 实测项目

应符合表 29 的要求。

表29 传感器实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	立柱竖直度	$\leq 5\text{mm/m}$	铅锤、直尺或全站仪
2	立柱、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

表29 传感器实测项目 (续)

项次	检查项目	技术要求	检查方法
4	机箱、立柱、法兰和地	符合设计要求	用量具或涂层测厚仪测量

	脚的防腐涂层厚度		
5	△绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50M\Omega$	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

12.1.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减 0.1~1 分：

- 1) 立柱、机箱及各探头传感器安装牢固、端正。
- 2) 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。
- 3) 基础混凝土表面应刮平，无损边、无掉角；连接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；金属机箱接地连接可靠，接地极引出线无锈蚀。
- 4) 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。
- 5) 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。

12.2 数据采集子系统

12.2.1 基本要求

应符合：

- 1) 数据采集系统设备及其配件的数量、型号、规格符合要求。
- 2) 各设备安装位置正确，安装方位、尺寸符合设计要求。
- 3) 机柜安装符合要求。
- 4) 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。
- 5) 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。

12.2.2 实测项目

应符合表 30 的要求。

表30 数据采集子系统实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	设备安装位置及分布的合理性	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	机柜的防腐涂层厚度	符合设计要求	用量具或涂层测厚仪测量
3	△绝缘电阻	强电端子对机壳 $\geq 50M\Omega$	500V 兆欧表测量
4	△安全接地电阻	$\leq 4\Omega$	接地电阻测量仪
5	△防雷接地电阻	$\leq 10\Omega$	接地电阻测量仪
6	UPS 安装与性能检测	符合合同要求	实际操作
7	数据采集设备检测	对大桥主要结构健康安全监测点的数据应连续存储，显示趋势曲线，提供分析报告。	实际操作
8	机柜空调	工作正常，符合合同要求	实际操作
9	△数据传输性能	24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $BER \leq 10^{-8}$ 。	数据传输测试仪

12.2.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减 0.1~1 分：

- 1) 机柜及各设备安装牢固、端正。
- 2) 各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀。

- 3) 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连接可靠，接地极引出线无锈蚀。
- 4) 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。

12.3 光、电缆线路

按JTG F80/2-2004中3.1项规定。

13 大桥景观照明

13.1 基本要求

应符合：

- 1) 照明的类别、规格、适用场所、有效范围、数量、位置、安装间距等符合要求。
- 2) 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。
- 3) 隐蔽工程验收记录、分项工程自检和设备调试记录、有效的设备合格报告或证书等资料齐全。
- 4) 塔、梁、锚碇和缆索等桥梁构造物亮化效果符合设计要求。

13.2 实测项目

应符合表31的要求。

表31 大桥景观照明实测项目

项次	检查项目	技术要求	检查方法
1	△照明设施基础尺寸	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	△灯具支架制作材料厚度	符合设计要求	槽钢、角钢等型材制作材料制作支架采用游标卡尺测量，金属管材制作支架采用超声波测厚仪测量
3	△灯具支架防腐涂层厚度	镀锌≥85 μ m，其他涂层符合设计要求	涂层测厚仪测量
4	△照明设备控制装置接地电阻	≤4 Ω	接地电阻测试仪
5	塔顶照明设施支架接地电阻	≤10 Ω	接地电阻测试仪
6	塔、梁、缆索等构造物表面区域照度	符合设计要求	在可到达区域使用照度计测量

13.3 外观鉴定

外观鉴定应符合如下要求，任一项不符合要求时，该项减0.1~1分：

- 1) 灯具、灯具支架及机箱安装位置和方位正确、牢固、端正。
- 2) 各部件表面光泽一致、无划痕、无刻痕、无剥落、无锈蚀。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 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。

14 条文说明

14.1 一般规定

应符合JTG F80/2-2004中附件1条文说明1一般规定。工程质量评定按JTG F80/2-2004附件2规定。表32给出了机电工程抽样单位，检评时可据此表对整个工程进行统计并进行抽样。

表32 机电工程分项工程划分及抽样单位约定表

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	1 个控制机箱
		4.2 气象检测器	1 个控制机箱
		4.3 闭路电视监视系统	外场设备以 1 个摄像机为单位，室内设备以中心（分中心）为单位
		4.4 可变标志	1 个外场设备
		4.5 光、电缆线路	以条为单位
		4.6 监控中心设备安装及软件调测	中心为单位测点
		4.7 大屏幕投影系统	1 个完整屏幕为测点
		4.8 监控系统计算机网络	中心为单位测点
		4.9 视频交通事件检测系统	以单路视频为单位
		4.10 微波车辆检测器	单个设备为单位
		4.11 大桥广播系统	以分区为单位
	5 通信系统	5.1 通信管道与光电缆线路	以条为单位
		5.2 光纤数字传输系统	站为单位测点
		5.3 程控数字交换系统	站为单位测点
		5.4 紧急电话系统	分机为单位测点，控制台的检测项目单列
		5.5 无线移动通信系统	中心为单位测点
		5.6 通信电源	站为单位测点
	6 收费系统	6.1 入口车道设备	车道为单位测点
		6.2 出口车道设备	车道为单位测点
		6.3 收费站设备及软件	站为单位测点
		6.4 收费中心设备及软件	中心为单位测点
		6.5 IC 卡及发卡编码系统	套为单位测点
		6.6 闭路电视监视系统	外场设备以 1 个摄像机为单位，室内设备以站为单位
		6.7 内部有线对讲紧急报警系统	分机、报警器为多测点
		6.8 站内光、电缆线路	以条为单位
		6.9 收费系统计算机网络	中心为单位测点
		6.10 计重收费系统	车道为单位测点
		6.11 车牌自动识别系统	车道为单位测点

表 32 机电工程分项工程划分及抽样单位约定表（续）

单位工程	分部工程	分项工程	抽样单位
机电工程	7 大桥供电系统	7.1 变电所（站）内中低压配电设备	以柜为单位

		7.2 电力电缆	以条为单位
		7.3 变压器	以个为单位
		7.4 结构内部配电设施	配电箱、灯具等以个为单位
	8 机电集控系统	8.1 光电电缆线路	以条为单位
		8.2 闭路电视监视系统	外场设备以 1 个摄像机为单位, 室内设备以中心(分中心)为单位
		8.3 机电设备集控系统	以被测对象为单位
		8.4 结构内环境监测系统	以监测点为单位
	9 主桥除湿系统	9.1 除湿机、风机设备	以台为单位
		9.2 风管	以套为单位
		9.3 控制箱	以个为单位
		9.4 综合效能测试	以除湿区域为单位
	10 大桥特种电梯设施	10.1 机房、井道	以个为单位
		10.2 驱动主机	以个为单位
		10.3 导轨	以根为单位
		10.4 门系统	以每个层门为单位
		10.5 轿厢及对重	以个为单位
		10.6 安全部件	以井道为单位
		10.7 悬挂装置、随行电缆、补偿装置	以井道为单位
	11 大桥齿轮式电梯设施	11.1 电气及控制系统	以个为单位
		11.2 机械系统	以个为单位
		11.3 安全装置	以井道为单位
	12 大桥结构健康监测	12.1 传感器子系统	以套为单位
		12.2 数据采集子系统	以套为单位
		12.3 光电电缆线路	以条为单位
	13 大桥景观照明		以灯具为单位
下划线部分为本标准对JTG F80/2-2004的补充内容。			

14.2 监控系统

14.2.1 视频交通检测系统

14.2.1.1 基本要求

应符合:

- 1) 立柱基本要求按 JTG F80/2-2004 中第 2.3.1 项规定编制。
- 2) 功能性要求满足设计文件。

14.2.1.2 实测项目

应符合:

- 1) 立柱、基础、机箱、防腐和接地等实测项目按 JTG F80/2-2004 中第 2.3.2 项规定编制。
- 2) 功能性实测项目按照设计文件和现有市场产品能达到的功能编制。

14.2.1.3 外观鉴定

按JTG F80/2-2004中第2.3.3项规定编制。

14.2.2 微波车辆检测器

应符合：

- 1) 立柱、基础、机箱、防腐、接地和通信等实测项目按 JTG F80/2-2004 中第 2.2.2 项规定编制。
- 2) 交通量计算精度允许误差定为 $\pm 2\%$ ，参照现有市场产品所能达到的精度和国内专家讨论意见确定。
- 3) 传输性能 24 小时观察时间内失步现象不大于 1 次或 $BER \leq 10^{-8}$ ，按 JTG F80/2-2004 中 3.2.2 项规定编制。

14.2.3 大桥广播系统

14.2.3.1 基本要求

大桥广播系统主要包括外场安装的扬声器、功率放大器以及机房和监控室安装的话筒、CD机、管理电脑等设备构成，基本要求为设备数量、型号符合设计要求，安装正确并已连通，工作正常，接地可靠，有适当的防腐措施，验收记录资料齐全。

14.2.3.2 实测项目

应符合：

- 1) 接地电阻按 JTG F80/2-2004 中第 2.2.2 项规定编制。
- 2) 音量要求距扬声器 50m 处 $\geq 90\text{dB}$ ，在行驶的车内可以听到播音。
- 3) 广播系统设计有各项功能，这些功能采用实际操作的方式进行测试。

14.2.3.3 外观鉴定

参照 JTG F80/2-2004 中第 2.2.3 项规定编制。

14.3 收费系统

14.3.1 计重收费系统

14.3.1.1 基本要求

按 JTG F80/2-2004 中第 4.1.1 项规定编制。

14.3.1.2 实测项目

应符合：

- 1) 电阻值测量按 JTG F80/2-2004 中第 4.2.2 项规定编制。
- 2) 称重设备的计量精度十分重要，影响到每次货车通行费的收取，静态和动态称量精度应符合设计要求，检测由省计量检定机构负责检定，合格后发放证书才能投入使用。

14.3.1.3 外观鉴定

按 JTG F80/2-2004 中第 4.2.3 项规定编制。

14.3.2 车牌自动识别系统

14.3.2.1 实测项目

车牌照信息长度，牌照信息内容，全天候整牌正确识别率，牌照定位率，抓拍车辆图像要求等五项参照《江苏省高速公路车牌照识别技术要求》（暂行）第 6.5.4 项编制。

14.3.2.2 外观鉴定

按 JTG F80/2-2004 中摄像机安装外观鉴定要求编制。

14.4 大桥供电系统

14.4.1 变电所（站）内中、低压配电设备

主要包括桥塔、主梁、锚室等构造物内变配电设施的检测。

14.4.1.1 基本要求

按 JTG F80/2-2004 中第 5.1.1 项规定编制。增加手车或抽屉式开关检测要求。

14.4.1.2 实测项目

应符合：

- 1) 电阻值测量部分，设备安装水平度、垂直度按 JTG F80/2-2004 中第 5.1.2 项规定编制。
- 2) 大桥变电所（站）内不涉及发电机设备，发电机部分检测内容未列入本标准。
- 3) 增加隔离开关、负荷开关、断路器等高压电器设备绝缘工频耐压指标检测。该部分内容检测需要专用设备，对检测条件要求苛刻，检测耗时长，一般将厂家提供的检测报告作为质保资料检验。本次编制列入检测项，交工验收检评时可根据现场条件选择测试。施工单位必须自行检测并提供检测报告。

14.4.1.3 外观鉴定

按 JTG F80/2-2004 中第 5.1.3 项规定编制。

14.4.2 电力电缆

主要针对中压电缆检测。

14.5 机电集控系统

14.5.1 机电设备集控系统

14.5.1.1 实测项目

实测项目以系统功能罗列为主，包括变配电系统的遥测、遥信、遥控功能，以及对照明、航空灯、电梯、除湿机等设备的监控功能，检测方法采用实际操作和目测，检测各项功能是否满足设计要求。

14.5.2 环境监测系统

14.5.2.1 实测项目

以系统功能罗列为主，包括红外探测器、烟雾感应器、温湿度传感器及系统故障报警等检测项，检测采用实际操作的方式，检测各项功能是否满足设计要求。

14.6 主桥除湿系统

全省大桥主桥除湿系统由钢箱梁、锚碇、鞍罩等部位安装的除湿机、鼓风机等设备及其连接管线和相关供电设施组成。按系统构成划分为除湿机、风机设备，风管，控制箱3个分项，除湿系统最主要的湿度控制功能划为1个分项。

14.6.1 除湿机、风机设备

14.6.1.1 基本要求

按 JTG F80/2-2004 中第 2.1.1 项规定编制。

14.6.1.2 实测项目

应符合：

- 1) 设备安全接地电阻和防雷接地电阻按 JTG F80/2-2004 中第 7.11.1 项规定编制。
- 2) 设备安装的水平度将影响转轮的工作状况，最终影响设备的使用寿命，该项指标被定为 $\leq 2/1000$ ，能够满足设备运行要求，也易于施工实现，该测试项在检测时应被重视。
- 3) 滚动轴承外壳温度是个从侧面反映机械部件安装质量的指标，取值满足现有市场设备能达到的水平，也是经验取值。

14.6.2 风管

14.6.2.1 基本要求

应符合：

- 1) 编制原则遵循 GB50243-2002 中 6.3 条相关内容。
- 2) 对风管分项基本要求进行检测时, 首先核查是否满足施工图设计要求, 然后检查其气密性和防腐措施。要求风管连接平直, 不扭曲; 风管与法兰盘等配件的咬口缝应紧密; 所有部件应采用防腐处理; 螺旋风管一般有薄的镀锌层, 可以不作镀锌层厚度要求。

14.6.2.2 实测项目

应符合:

- 1) 风管支架的安装间距按 GB50243-2002 中第 6.3.4 项规定编制。
- 2) 高热的再生空气通过转轮 1/4 区域, 将转轮中吸附的水份吹出, 形成热的湿空气, 通过湿空气出口排出除湿区域外, 湿空气湿度远高于外部环境温度, 容易在出风口形成凝结水, 湿空气风管安装时必须以一定坡度向外, 这在实测项目中给予规定。
- 3) 依据 GB50243-2002 中第 6.2.8 项规定, 风管系统安装完毕后应按系统类别进行严密性检测。低压系统的风管在加工工艺得到保证的前提下, 采用漏光法检测, 检测不合格时按 5% 的抽检率进行漏风量测试; 中压系统风管的严密性检测应在漏光法检测合格后, 对系统漏风量按 20% 抽检率测试。

- 4) 漏风量检测方法如下:

- a) 矩形风管的允许漏风量应符合以下规定:

低压系统风管 $Q^L \leq 0.1056P^{0.65}$ 、中压系统风管 $Q^M \leq 0.0352P^{0.65}$ 、高压系统风管 $Q^H \leq 0.0117P^{0.65}$

式中 Q^L 、 Q^M 、 Q^H ——系统风管在相应工作压力下, 单位面积风管单位时间内的允许漏风量 [$m^3/(h \cdot m^2)$];

P——风管系统的工作压力 [Pa]。

- b) 低压、中压圆形金属风管、复合材料风管以及采用非法兰形式的非金属风管的允许漏风量, 应为矩形风管规定值的 50%。

14.6.3 综合效能测试

应符合:

- 1) 除湿系统主要功能是进行湿度控制, 系统运行 48 小时后, 相对湿度应控制在 45% 以内。
- 2) 钢箱梁内是一个相对密闭的空间, 人员在内部进行检修、维护操作时需要通风, 以保证人身安全, 钢箱梁内除湿系统具有输送新风功能。
- 3) 开启后, 系统将外部空气经过除湿处理后送入梁内, 同时打开溢出阀门, 排出梁内空气。
- 4) 除湿机转轮再生区和除湿区空气存在压差, 再生区空气会向除湿区渗透, 长期运行可能使得钢箱梁内外产生压差, 同时, 温度的变化也会使梁内外产生压差, 这也需要通过新风阀和溢出阀来调节。
- 5) 本节针对以上功能设置测试项, 对各阀门动作进行测试。

14.7 大桥特种电梯设施

应符合:

- 1) 大桥特种电梯是全省长江大桥机电工程的一部分, 评分体系遵照 JTG F80/2-2004, 分项工程遵照 GB50310-2002 中分项工程的划分方法, 并结合大桥特种电梯的实际情况进行划分。
- 2) 在本标准中, 电气装置部分并入机房、井道, 合并为 1 个分项; 轿厢和对重合并为 1 个分项。有关载荷等电梯整机运行试验在现场不具备检测条件, 试验计划在工程样机试验平台进行测试, 将以有资质的专业检测机构的检验结果作为质量检验评定的依据。

14.7.1 机房、井道

14.7.1.1 基本要求

机房、井道的基本要求按 GB50310-2002 中的 4.2、4.10.1 项以及 JTG F80/2-2004 中的有关机电设备安装的基本要求编制。

14.7.1.2 实测项目

绝缘电阻、安全接地电阻、主电源开关、错相断相保护、机房内钢丝绳与楼板孔洞间隙以及照明分别按GB50310-2002中4.10.2、4.2.4-9、4.10.3、4.11.1-1、4.3.6、4.2.5-5编制。

14.7.1.3 外观鉴定

按JTG F80/2-2004中机电设备安装的外观鉴定要求结合电梯安装中对一般项目的要求而编制。

14.7.2 驱动主机

14.7.2.1 基本要求

曳引机、曳引机底座与承重梁、紧急操作装置的基本要求按GB50310-2002中4.3.1、4.3.4项编制。切断制动器电流至少应由两个独立的电气装置实现以及曳引轮、滑轮必须具有防脱槽装置按GB7588-2003中12.4.2.3.1项及9.7项编制。其它内容按JTG F80/2-2004中的有关机电设备安装的基本要求编制。

14.7.2.2 实测项目

手动紧急操作装置按GB7588-2003中12.4.2.4项编制。其它项目按GB50310-2002中4.3.3、4.3.4项编制。

14.7.2.3 外观鉴定

按JTG F80/2-2004中机电设备安装的外观鉴定要求结合曳引机外观及安装要求而编制。

14.7.3 导轨

14.7.3.1 基本要求

导轨安装位置的基本要求按GB 50310-2002中4.4.1项编制。导轨基本要求参照《电梯监督检验规程》所附《电梯监督检验内容要求与方法》3.6.4项编制，其它内容按JTG F80/2-2004中的有关机电设备安装的基本要求并结合导轨在现场安装的实际情况编制。

14.7.3.2 实测项目

电梯弧行段导轨结构特殊，制造、安装和验收没有现行规范套用，也缺乏工程实例参照，导轨的定位没有绝对的基准，基本上依赖于主体结构井道自身形成的弧形轨迹，施工要求每组导轨相对平行，保证安全钳有效制停，轿厢运行平稳，检测也以此为原则。其它实测项目按GB 50310-2002中4.4.2、4.4.4、4.4.5、4.4.6项编制。

14.7.4 门系统

14.7.4.1 实测项目

防止门夹人的保护装置、消防两项实测项目参照《电梯监督检验规程》所附《电梯监督检验内容要求与方法》中6.8、6.11项编制。其它实测项目按GB50310-2002中4.5项编制。

14.7.5 轿厢及对重

14.7.5.1 基本要求

第4)、5)、6)项参照《电梯监督检验规程》所附《电梯监督检验内容要求与方法》中6.5、6.6、4.1、4.2、4.3项编制。其它按JTG F80/2-2004中的有关机电设备安装的基本要求结合电梯轿厢和对重安装的实际情况编制。

14.7.5.2 实测项目

反绳轮、轿顶防护及警示规定两项实测项目按GB50310-2002中4.7.1、4.6.2、4.6.3项编制。其它项目参照《电梯监督检验规程》所附《电梯监督检验内容要求与方法》中4.10、4.11、4.14项编制。

14.7.6 安全部件

14.7.6.1 基本要求

第3)项基本要求按GB50310-2002中4.11.1-3项编制。其它按JTG F80/2-2004中的有关机电设备安装的基本要求编制。

14.7.6.2 实测项目

在其它分项中已涉及的安全部件未再列入本分项中。第2)、4)、10)项参照《电梯监督检验规程》所附《电梯监督检验内容要求与方法》中2.10.3、4.12.2、7.7项编制。

14.7.7 悬挂装置、随行电缆、补偿装置

14.7.7.1 基本要求

第2)、3)项按GB50310-2002中4.9.1、4.9.3项编制。其它按JTG F80/2-2004中的有关机电设备安装的基本要求结合实际情况编制。

14.7.7.2 实测项目

第1)项参照《电梯监督检验规程》所附《电梯监督检验内容要求与方法》中5.1项编制。第5)项根据东南电梯公司的设计标准编制。其它按GB50310-2002中4.9项编制。

14.8 大桥结构健康监测系统

从桥梁建成投入使用开始,建设者和管理者就对桥梁的结构健康状况和寿命十分关注,希望能够实时监测桥梁结构状态,随着技术的发展,实时监测已能够实现。现有的特大型桥梁基本建有结构健康监测系统,通过安装在结构物上的传感器采集结构状态数据,经传输系统传至中心,中心服务器将数字化的结构数据存储并进行实时显示,这些数据可以作为桥梁维护的参考信息,帮助管理者制定养护、维修计划。但实时结构状态数据仅仅反映单个构件的状态,不能反映桥梁整体状态,研究人员希望建立一套评估系统,用来分析这些单个构件的结构状态数据以及他们之间,他们和环境数据之间的相关性,从而评价桥梁整体健康状态,对桥梁的结构损伤发出报警,设计者也希望通过这些分析研究能进一步优化桥梁结构设计。目前,评估系统在国内外还处于研究阶段,尚未形成成熟完善的体系,对评估系统制定标准尚不具备条件,本册标准针对监测系统制定。

14.8.1 传感器子系统

传感器子系统主要包括风速风向仪,加速度传感器,结构温度传感器,环境温度传感器,位移传感器,应变传感器,GPS等。

14.8.1.1 基本要求

各类传感器安装基本要求相同,特别注意检查有效的设备检验合格报告或证书等资料。

14.8.1.2 实测项目

系统选择的传感器精度较高,有的达到检定设备的精度,且现场情况复杂,难以对传感器的输出值做测量误差检定,本标准仅对传感器安装质量进行实测。