

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50382 - 2006

城市轨道交通通信工程质量验收规范

Code for constructional quality acceptance of urban
rail transit communication engineering

2006 - 06 - 20 发布

2006 - 11 - 01 实施

中华人民共和国建设部 联合发布
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国国家标准

城市轨道交通通信工程质量验收规范

Code for constructional quality acceptance of urban
rail transit communication engineering

GB 50382 - 2006

主编部门：上海市建设和交通委员会

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2006年11月1日

中国计划出版社

2006 北 京

中华人民共和国建设部公告

第 437 号

建设部关于发布国家标准 《城市轨道交通通信工程质量验收规范》的公告

现批准《城市轨道交通通信工程质量验收规范》为国家标准，编号为GB 50382—2006，自2006年11月1日起实施。其中，第3.3.8、4.2.4、5.2.5、5.3.4、5.4.4、6.3.6、6.3.7、7.2.3、9.2.5、9.2.6、11.2.3、14.3.1、14.3.4条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
二〇〇六年六月二十日

前 言

本规范是根据建设部建标[2004]67号“关于印发《二〇〇四年工程建设国家标准制定、修订计划》的通知”的要求编制的。

本规范在编制过程中认真贯彻了“调整地位、验评分离、充实内容、严格程序、强化检测、明确职责”的指导思想,进行了深入的调查研究,总结了我国城市轨道交通通信工程质量控制的实践经验,并广泛征求了有关方面的意见。本规范提出城市轨道交通通信工程的质量保证措施、验收方法、验收程序和质量标准,明确了建设各方在工程质量控制中的职责,严格规定了材料进场和质量检测的程序及方法,体现了科学性和可操作性,突出规范对城市轨道交通通信工程质量的控制。

本规范共分15章,包括总则,术语,基本规定,通信管线安装,通信光、电缆线路及终端,传输系统,公务电话系统,专用电话系统,无线通信系统,闭路电视监视系统,广播系统,乘客信息显示系统,时钟系统,电源及接地系统,单位工程观感质量等。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国铁路通信信号上海工程公司负责具体内容的解释。

在执行本规范过程中,希望各单位结合工程实践,认真总结经验,积累资料。如发现需要修改和补充之处,请及时将意见及有关资料反馈给中国铁路通信信号上海工程公司(地址:上海市江场西路248号,邮编:200436, E-mail: fengyy@crscs.com.cn),供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位:中国铁路通信信号上海工程公司

• 1 •

参编单位:中国铁路通信信号上海电信测试中心

上海申通地铁股份有限公司

上海地铁运营有限公司

北京市轨道交通建设管理有限公司

武汉市轨道交通有限公司

上海地铁咨询监理科技有限公司

主要起草人:王志麟 李春 陈忠尧 左德沅 冯燕媛

庄珍花 刘伟中 华桂东 赵晖 李士寒

(以下按姓氏笔画排名)

王虹 艾博 仲学凯 朱明 孙静

向清河 乔炜 李鸿春 张文垚 余妙根

肖红 姚春桥 赵冬平 赵晓蓉 侯越红

徐天伟 钱伟勇 蒋新 裘哲雷 谭周强

潘云洪

目 次

1 总 则 ·	· (1)
2 术 语 ·	· (2)
3 基本规定 ·	· (4)
3.1 一般规定 ·	· (4)
3.2 通信工程质量验收的划分 ·	· (4)
3.3 通信工程质量验收 ·	· (7)
4 通信管线安装 ·	· (9)
4.1 一般规定 ·	· (9)
4.2 支架、吊架安装 ·	· (9)
4.3 线槽安装 ·	· (10)
4.4 保护管安装 ·	· (12)
4.5 通信管道安装 ·	· (14)
4.6 缆线布放 ·	· (15)
5 通信光、电缆线路及终端 ·	· (18)
5.1 一般规定 ·	· (18)
5.2 光、电缆敷设 ·	· (18)
5.3 电缆接续及引入终端 ·	· (20)
5.4 光缆接续及引入终端 ·	· (22)
5.5 光、电缆线路特性检测 ·	· (24)
6 传输系统 ·	· (27)
6.1 一般规定 ·	· (27)
6.2 传输设备安装 ·	· (27)
6.3 传输设备配线 ·	· (28)
6.4 系统传输指标检测及功能检验 ·	· (30)
	· 1 ·

6.5	SDH 传输系统指标检测及功能检验	· (35)
6.6	ATM 传输系统指标检测及功能检验	· (36)
6.7	OTN 传输系统指标检测及功能检验	· (37)
6.8	传输系统网管功能检验	· (39)
7	公务电话系统	· (42)
7.1	一般规定	· (42)
7.2	公务电话设备安装	· (42)
7.3	公务电话设备配线	· (43)
7.4	公务电话系统指标检测及功能检验	· (43)
7.5	公务电话系统网管功能检验	· (45)
8	专用电话系统	· (47)
8.1	一般规定	· (47)
8.2	专用电话设备安装	· (47)
8.3	专用电话设备配线	· (48)
8.4	专用电话系统指标检测及功能检验	· (48)
8.5	专用电话系统网管功能检验	· (50)
9	无线通信系统	· (51)
9.1	一般规定	· (51)
9.2	铁塔安装	· (51)
9.3	天馈线	· (53)
9.4	漏泄同轴电缆	· (54)
9.5	无线通信设备安装	· (57)
9.6	无线通信系统指标检测	· (58)
9.7	无线通信系统功能检验	· (60)
9.8	无线通信系统网管功能检验	· (61)
10	闭路电视监视系统	· (63)
10.1	一般规定	· (63)
10.2	闭路电视监视设备安装	· (63)
10.3	闭路电视监视设备配线	· (64)

10.4	闭路电视监视系统指标检测及功能检验 ·	· (65)
10.5	闭路电视监视系统网管功能检验 ·	· (67)
11	广播系统 ·	· (69)
11.1	一般规定 ·	· (69)
11.2	广播设备安装 ·	· (69)
11.3	广播设备配线 ·	· (71)
11.4	广播系统指标检测及功能检验 ·	· (71)
11.5	广播系统网管功能检验 ·	· (74)
12	乘客信息显示系统 ·	· (76)
12.1	一般规定 ·	· (76)
12.2	乘客信息显示设备安装 ·	· (76)
12.3	乘客信息显示设备配线 ·	· (77)
12.4	乘客信息显示系统指标检测及功能检验 ·	· (78)
12.5	乘客信息显示系统网管功能检验 ·	· (80)
13	时钟系统 ·	· (81)
13.1	一般规定 ·	· (81)
13.2	时钟设备安装 ·	· (81)
13.3	时钟设备配线 ·	· (82)
13.4	时钟系统指标检测及功能检验 ·	· (82)
13.5	时钟系统网管功能检验 ·	· (84)
14	电源及接地系统 ·	· (85)
14.1	一般规定 ·	· (85)
14.2	电源系统设备安装 ·	· (85)
14.3	电源系统设备配线 ·	· (86)
14.4	电源系统指标检测及功能检验 ·	· (88)
14.5	电源监控系统功能检验 ·	· (89)
14.6	接地装置 ·	· (91)
15	单位工程观感质量 ·	· (94)
15.1	一般规定 ·	· (94)
		· 3 ·

15.2	通信管线安装	· (94)
15.3	通信光、电缆线路及终端	· (94)
15.4	传输系统	· (95)
15.5	公务电话系统	· (95)
15.6	专用电话系统	· (96)
15.7	无线通信系统	· (96)
15.8	闭路电视监视系统	· (96)
15.9	广播系统	· (97)
15.10	乘客信息显示系统	· (97)
15.11	时钟系统	· (98)
15.12	电源及接地系统	· (98)
附录 A	施工现场质量管理检查记录	· (99)
附录 B	检验批质量验收记录	· (100)
附录 C	分项工程质量验收记录	· (101)
附录 D	分部工程质量验收记录	· (102)
附录 E	单位工程质量竣工验收记录	· (103)
	本规范用词说明	· (107)
	附:条文说明	· (109)

1 总 则

1.0.1 为了加强城市轨道交通通信工程质量管理,统一城市轨道交通通信工程质量的验收标准,保证工程质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城市轨道交通(包括城市地铁、轻轨、快轨和磁浮等)通信工程质量的验收。

1.0.3 城市轨道交通通信工程建设应贯彻国民经济可持续发展战略,做好环境保护、安全文明等工作,合理利用资源。

1.0.4 城市轨道交通通信工程质量的检验、检测所用方法和仪器设备应符合相关标准的规定。在系统开通前宜委托具有相应资质的检测单位进行系统测试。

1.0.5 城市轨道交通通信工程质量的验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 传输系统 transmission system

为满足城市轨道交通通信各子系统和信号、电力监控、防灾、环境与设备监控系统和自动售检票等系统各种信息传输的要求而建立的以光纤通信为主的系统网络。

2.0.2 公务电话系统 executive PBX system

用于城市轨道交通各部门间进行公务通话及业务联系的电话系统。

2.0.3 专用电话系统 dispatching system

为控制中心调度员、车站、车辆段、停车场的值班员组织指挥行车、运营管理及确保行车安全而设置的电话系统。

2.0.4 无线通信系统 wireless communication system

为控制中心调度员、车辆段调度员、车站值班员等固定用户与列车司机、防灾、维修、公安等移动用户之间提供通信的无线系统。

2.0.5 闭路电视监视系统 closed circuit monitoring TV system

为控制中心调度员、各车站值班员、列车司机等提供有关列车运行、防灾、救灾及乘客疏导等方面的视觉信息的系统。

2.0.6 广播系统 public address system; broadcasting system

为保证城市轨道交通控制中心调度员和车站值班员向乘客通告列车运行及安全、向导等服务信息,向工作人员发布作业命令和通知的系统。

2.0.7 时钟系统 clock system

为各线、各车站提供统一的标准时间信息,为其他各系统提供统一的定时信号的时间系统。

2.0.8 乘客信息显示系统 passenger information system(PIS)

通过在车站站厅和站台设置显示器、在车厢内设置车载显示器等,为旅客提供包括交通信息、新闻、天气预报等实时服务信息的系统。

2.0.9 同步数字体系 synchronous digital hierarchy(SDH)

是为了使正确适配的净负荷在物理传输网(主要是光缆)上传送而形成的一系列标准化的数字传送结构。

2.0.10 异步传送模式 asynchronous transfer mode(ATM)

以高速分组传送模式为主,综合电路传输模式优点的一种宽带传输模式。

2.0.11 开放传送网络 open transport networks(OTN)

一种多业务接入的同步光纤网络。

2.0.12 综合业务数字网 integrated services digital network (ISDN)

是以提供了端到端的数字连接的综合数字电话网(IDN)为基础发展起来的通信网,用以支持电话及非话的多种业务,用户通过一组有限的标准用户网络接口接入综合业务数字网(ISDN)内。

2.0.13 集群通信系统 trunking communication system

指由多个用户共用一组无线信道,并动态地使用这些信道的移动通信系统,主要用于调度通信。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 城市轨道交通通信(以下简称“通信”)工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量检验制度和施工水平评定考核制度。

通信工程施工现场质量管理应按本规范附录 A 的要求进行检查记录。

3.1.2 通信工程除应按国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 第 3.0.2 条的规定进行施工质量控制外,还应符合下列规定:

1 工程采用的主要材料、构配件和设备,施工单位应对其外观、规格、型号和质量证明文件等进行验收,并经监理工程师检查认可。

2 凡涉及结构安全和使用功能的,施工单位应进行检验,监理单位应按规定进行见证取样检测或平行检验。

3 新材料、新设备、新器材及进口设备和器材的进场验收,除应符合本规范规定外,尚需提供安装、使用、维修、试验及合同规定的有关文件、检测报告等。

3.1.3 通信工程质量应按国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 第 3.0.3 条的要求进行验收。

3.2 通信工程质量验收的划分

3.2.1 通信工程为一个独立的单位工程,该单位工程应划分为分部工程、分项工程和检验批。

3.2.2 分部工程应按一个完整部位或主要结构及施工阶段划分。

3.2.3 分项工程应按工序、工种、设备等划分。

3.2.4 检验批应根据施工及质量控制和验收需要划分。

3.2.5 通信工程的分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目应符合表 3.2.5 的规定。

表 3.2.5 分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
城市轨道交通通信工程	通信管线安装	支架、吊架安装	一个站	4.2.1~4.2.4	4.2.5~4.2.8
		线槽安装	一个站	4.3.1~4.3.7	4.3.8~4.3.13
		保护管安装	一个站	4.4.1~4.4.4	4.4.5~4.4.8
		通信管道安装	一个站	4.5.1、4.5.2	4.5.3、4.5.4
		缆线布放	一个站	4.6.1~4.6.7	4.6.8~4.6.11
	通信光、电缆线路及终端	光、电缆敷设	一个区间	5.2.1~5.2.8	5.2.9~5.2.11
		电缆接续及引入终端	一个站	5.3.1~5.3.9	5.3.10~5.3.12
		光缆接续及引入终端	一个站	5.4.1~5.4.6	5.4.7~5.4.9
		光、电缆线路特性检测	一个中继段、区间	5.5.1~5.5.5	
	传输系统	传输设备安装	一个站	6.2.1、6.2.2	6.2.3~6.2.6
		传输设备配线	一个站	6.3.1~6.3.7	6.3.8~6.3.14
		系统传输指标检测及功能检验	一个系统/站	6.4.1~6.4.8	
		SDH 传输系统指标检测及功能检验	一个系统/站	6.5.1~6.5.3	
		ATM 传输系统指标检测及功能检验	一个系统/站	6.6.1、6.6.2	
		OTN 传输系统指标检测及功能检验	一个系统/站	6.7.1~6.7.9	
		传输系统网管功能检验	一个系统	6.8.1~6.8.8	
	公务电话系统	公务电话设备安装	一个站	7.2.1~7.2.4	7.2.5、7.2.6
公务电话设备配线		一个站	7.3.1~7.3.4	7.3.5、7.3.6	
公务电话系统指标检测及功能检验		一个系统	7.4.1~7.4.7		
公务电话系统网管功能检验		一个系统	7.5.1~7.5.6		

续表 3.2.5

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
城市轨道交通通信工程	专用电话系统	专用电话设备安装	一个站	8.2.1、8.2.2	8.2.3、8.2.4
		专用电话设备配线	一个站	8.3.1~8.3.4	8.3.5
		专用电话系统指标检测及功能检验	一个系统	8.4.1~8.4.7	
		专用电话系统网管功能检验	一个系统	8.5.1	
	无线通信系统	铁塔安装	一座	9.2.1~9.2.6	9.2.7~9.2.10
		天馈线	一处	9.3.1~9.3.5	9.3.6~9.3.9
		漏泄同轴电缆	一个敷设段	9.4.1~9.4.6	9.4.7~9.4.10
		无线通信设备安装	一个站	9.5.1~9.5.4	9.5.5~9.5.8
		无线通信系统指标检测	一个系统	9.6.1~9.6.6	9.6.7
		无线通信系统功能检验	一个系统	9.7.1、9.7.2	
		无线通信系统网管功能检验	一个系统	9.8.1~9.8.5	
	闭路电视监视系统	闭路电视监视设备安装	一个站	10.2.1~10.2.3	10.2.4~10.2.8
		闭路电视监视设备配线	一个站	10.3.1~10.3.4	10.3.5~10.3.9
		闭路电视监视系统指标检测及功能检验	一个系统	10.4.1~10.4.9	
		闭路电视监视系统网管功能检验	一个系统	10.5.1~10.5.3	
	广播系统	广播设备安装	一个站	11.2.1~11.2.8	11.2.9~11.2.12
		广播设备配线	一个站	11.3.1~11.3.4	11.3.5
		广播系统指标检测及功能检验	一个系统	11.4.1~11.4.8	11.4.9
		广播系统网管功能检验	一个系统	11.5.1~11.5.6	
	乘客信息显示系统	乘客信息显示设备安装	一个站	12.2.1~12.2.5	12.2.6、12.2.7
		乘客信息显示设备配线	一个站	12.3.1~12.3.4	12.3.5、12.3.6
		乘客信息显示系统指标检测及功能检验	一个系统	12.4.1~12.4.12	
		乘客信息显示系统网管功能检验	一个系统	12.5.1~12.5.4	

续表 3.2.5

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
城市轨道交通通信工程	时钟系统	时钟设备安装	一个站	13.2.1~13.2.3	13.2.4~13.2.7
		时钟设备配线	一个站	13.3.1~13.3.4	13.3.5
		时钟系统指标检测及功能检验	一个系统	13.4.1~13.4.7	
		时钟系统网管功能检验	一个系统	13.5.1~13.5.3	
	电源及接地系统	电源系统设备安装	一个站	14.2.1~14.2.4	14.2.5~14.2.9
		电源系统设备配线	一个站	14.3.1~14.3.4	14.3.5~14.3.7
		电源系统指标检测及功能检验	一个系统	14.4.1~14.4.9	
		电源监控系统功能检验	一个系统	14.5.1~14.5.9	
		接地装置	一个站	14.6.1~14.6.6	14.6.7~14.6.10

3.3 通信工程质量验收

3.3.1 检验批的质量验收应包括如下内容：

1 实物检查,包括主要材料、构配件和设备等的检验,应按进场的批次和产品的抽样检验方案执行。

2 资料检查,包括主要材料、构配件和设备等的质量证明文件(质量合格证、型号、规格及性能检测报告等)和检验报告、施工过程中重要工序的自检和交接检验记录、平行检验报告、见证取样检测报告、隐蔽工程验收记录等。

3.3.2 检验批合格质量应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 第 5.0.1 条的规定。

3.3.3 分项工程质量验收合格应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 第 5.0.2 条的规定。

3.3.4 分部工程质量验收合格应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 第 5.0.3 条的规定。

3.3.5 单位工程质量验收合格应符合国家标准《建筑工程施工质

量验收统一标准》GB 50300—2001 第 5.0.4 条的规定。

3.3.6 通信工程质量验收记录应符合下列规定：

- 1 检验批质量验收应按本规范附录 B 执行。
- 2 分项工程质量验收应按本规范附录 C 执行。
- 3 分部工程质量验收应按本规范附录 D 执行。

4 单位工程质量验收,质量控制资料核查,安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录,观感质量检查应按本规范附录 E 执行。

3.3.7 当通信工程质量不符合要求时,应按国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 第 5.0.6 条的规定进行处理。

3.3.8 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位工程,严禁验收。

3.3.9 通信工程质量验收程序和组织应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 第 6 章的规定。

4 通信管线安装

4.1 一般规定

4.1.1 通信管线可包括通信专业的支架、吊架、线槽及保护管,由通信电源室向外布放的电源线,由通信机房向外布放的信号线。

4.1.2 通信管线的施工场所可包括控制中心、各车站、车场、区间等安装通信设备或终端的地方。

4.1.3 通信管线的规格、型号、数量及预埋、安装、敷设的位置与径路,应符合设计要求。

4.2 支架、吊架安装

(I)主控项目

4.2.1 支架、吊架到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

4.2.2 支架、吊架安装在有坡度(弧度)的电缆沟内或建筑物构架上时,其安装坡度(弧度)应与电缆沟或建筑物构架的坡度(弧度)相同。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.2.3 支架、吊架不应安装在具有较大振动、热源、腐蚀性液滴及排污沟道的位置,也不应安装在具有高温、高压、腐蚀性、易燃易爆等介质的工艺设备、管道以及能移动的构筑物上。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.2.4 支架、吊架安装在区间时,严禁超出设备限界。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

(II)一般项目

4.2.5 支架、吊架宜经过热镀锌处理,切口处不应有卷边,表面应光洁、无毛刺,尺寸应准确,并应符合设计要求。支架与吊架的各臂应连接牢固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.2.6 支架、吊架安装时应固定牢固、横平竖直、整齐美观。安装位置偏差不宜大于50mm。在同一直线段上的支架、吊架应间距均匀,同层托板应在同一水平面上。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.2.7 安装金属线槽及保护管用的支架、吊架间距应符合设计图纸要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.2.8 敷设电缆用的支架、吊架间距应符合设计要求,水平敷设时宜为0.8~1.5m;垂直敷设时宜为1.0m。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

4.3 线槽安装

(I)主控项目

4.3.1 线槽到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

4.3.2 线槽终端应进行封堵。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.3 金属线槽采用焊接连接时应牢固,内层平整,不应有明显的变形,埋设时焊接处应做防腐处理。采用螺栓连接或固定时应牢固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.4 槽与槽之间、槽与设备盘(箱)之间、槽与盖之间、盖与盖之间的连接处,应对合严密。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.5 线槽与机架连接处应垂直,连接牢固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

4.3.6 金属线槽应接地,接缝处应有连接线或跨接线。预埋线槽时,线槽的连接处、出线口、分线盒,均应做防水处理。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.7 当供电电缆与信号电缆在同一径路用线槽敷设时,宜分线槽敷设。若需要敷设在同一线槽内,应采用带金属隔板的金属线槽,分开敷设。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

4.3.8 金属线槽宜经过热镀锌处理。在缆线转弯处,槽道开口的大小应与缆线相适应,切口处应光滑,不应有卷边,内、外壁及盖板

表面应光洁、无毛刺,尺寸准确。槽底与盖板均应平整,侧壁应与槽底垂直。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.9 预埋线槽的出线口位置应符合设计要求。线槽的出线口宜与地面、墙面平齐。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.10 线槽的直线长度超过 50m 时,宜采取热膨胀补偿措施。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.11 两列线槽拼接偏差不应大于 2mm。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

4.3.12 当直接由线槽内引出电缆时,应采用合适的护圈保护电缆。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.3.13 线槽的安装应横平竖直,排列整齐。其上部与楼板之间应留有便于操作的空间。垂直排列的线槽拐弯时,其弯曲弧度应一致。线槽拐直角弯时,其弯头的弯曲半径不应小于槽内最粗电缆外径的 10 倍。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.4 保护管安装

(I)主控项目

4.4.1 保护管到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

4.4.2 保护管两端管口应密封。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.4.3 金属保护管应接地,金属保护管连接后应保证整个系统的电气连通性。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用万用表检查电气连通性。监理单位见证试验。

4.4.4 预埋保护管宜采用整根材料,如必须连接时,在连接处应做防水处理。预埋保护管管口应做防护处理。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

4.4.5 金属保护管宜经过镀锌处理,不应有变形及裂缝,管口应光滑、无锐边,内、外壁应光洁、无毛刺,尺寸准确。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.4.6 保护管增设接线盒或拉线盒的位置应符合设计或相关标准,接线盒或拉线盒开口朝向应方便施工。预埋箱、盒位置应正确,并固定牢固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.4.7 预埋保护管应符合下列规定:

1 伸入箱、盒内的长度不小于5mm,并固定牢固,多根管伸入时应排列整齐。

2 预埋的保护管引出表面时,管口宜伸出表面200mm;当从

地下引入落地式盘(箱)时,宜高出盘(箱)底内面 50mm。

3 预埋的金属保护管,管外不应涂漆。

4 预埋保护管埋入墙或混凝土内时,离表面的净距离不应小于 15mm。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

4.4.8 保护管应排列整齐、固定牢固。用管卡固定时,管卡间距应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.5 通信管道安装

(I)主控项目

4.5.1 通信管道所用的器材在使用之前应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

4.5.2 通信管道应进行试通,不能通过标准拉棒但能通过比标准拉棒直径小 1mm 的拉棒的孔段占试通总数(孔段)的比例不大于 10%。

检验数量:按以下比例检查。

1 水泥管块管道:2 孔及以下试全部管孔,2 孔以上每块管块任意抽试 2 孔。

2 钢材、塑料等单孔组群的通信管道,2 孔及以下试全部管孔,3 孔至 6 孔抽试 2 孔,6 孔以上每增加 5 孔多抽试 1 孔。

检验方法:施工单位在直线管道使用比管孔标称直径小 5mm 长 900mm 的拉棒试通,在弯曲半径大于 36m 的弯管道使用比管孔标称直径小 6mm 长 900mm 的拉棒试通。监理单

位见证试通。

(II)一般项目

4.5.3 人(手)孔四壁及基础表面应平整,铁件安装牢固,管道窗口处理美观。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.5.4 人(手)孔口圈安装质量、位置、高程应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

4.6 缆线布放

(I)主控项目

4.6.1 电源线、信号线,到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

4.6.2 电源线、信号线不应破损、受潮、扭曲、折皱,线径正确。每根电源线或信号线不应断线、错线,线间绝缘、组间绝缘应符合产品技术条件或设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位观察检查,用万用表检查电缆断线和错线,用兆欧表测试绝缘电阻。监理单位见证试验。

4.6.3 数条水平线槽垂直排列时,布放应按弱电、强电的顺序从上至下排列。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.6.4 线槽内的电缆、电线应排列整齐,不应扭绞、交叉及溢出线槽。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.6.5 缆线在管内或线槽内不应有接头和扭结。缆线的接头应在接线盒内焊接或用端子连接。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.6.6 当采用屏蔽电缆或穿金属保护管以及在线槽内敷设时,与具有强磁场和强电场的电气设备之间的净距离应大于 0.8m。屏蔽线应单端接地。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

4.6.7 电源线与信号线交叉敷设时,应成直角;当平行敷设时,相互间的距离应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

4.6.8 多芯电缆的弯曲半径,不应小于其外径的 6 倍。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.6.9 过伸缩缝、转接盒及缆线终端处应做余留处理。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.6.10 线槽敷设截面利用率不宜大于 50%,保护管敷设截面利用率不宜大于 40%。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

4.6.11 室内光缆宜在金属线槽中敷设,在桥架敷设时应在绑扎固定段加装垫层;应有必要的防护措施;转弯处应保持足够的弯曲半径,其弯曲半径不应小于光缆外径的 15 倍。光缆连接线两端的

余留、处理应符合工艺要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5 通信光、电缆线路及终端

5.1 一般规定

- 5.1.1 通信光、电缆线路施工可包括区间光、电缆的敷设、接续、引入终端和测试等。
- 5.1.2 光、电缆线路施工前应按照施工图进行径路复测。
- 5.1.3 光、电缆和光、电缆配线架的规格、型号及数量应符合设计要求。光、电缆成品的低(无)烟、低(无)卤、阻燃特性,应具有相应资质的检测单位出具的测试报告。
- 5.1.4 光缆施工中应按设计要求整盘敷设,不得任意切断光缆增加接头。
- 5.1.5 光、电缆的接续、测试人员必须经过培训考核持证上岗。

5.2 光、电缆敷设

(I)主控项目

- 5.2.1 光、电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。
 - 检验数量:全部检查。
 - 检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。
- 5.2.2 光、电缆敷设前应进行单盘测试,测试指标应符合产品技术条件及设计要求。
 - 检验数量:全部检查。
 - 检验方法:施工单位用光时域反射仪(OTDR)测试光缆;用万用表、直流电桥、兆欧表等测试电缆。监理单位见证试验。
- 5.2.3 光、电缆线路的径路、敷设位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照施工设计图检查。

5.2.4 光、电缆线路的埋深应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位检查随工检验记录。监理单位旁站监理。

5.2.5 光、电缆线路的防雷设施的设置地点、区段、数量、方式和防护措施应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.2.6 光、电缆线路的防蚀和防电磁设施的设置地点、区段、数量、方式和防护措施应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.2.7 光、电缆外护层(套)不得有破损、变形或扭伤,接头处应密封良好。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.2.8 光、电缆与其他管线的间隔距离应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

5.2.9 光、电缆线路标桩的埋设应符合设计要求。光电缆标桩应埋设在光电缆径路的正上方,接续标桩应埋设在接续点的正上方,标识清楚。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查,对照设计文件检查。

5.2.10 光缆敷设、接续或固定安装时的弯曲半径不应小于光缆外径的15倍。电缆敷设和接续时,铝护套电缆的弯曲半径不应小于电缆外径的15倍,铅护套电缆的弯曲半径不应小于电缆外径的

7.5 倍。

检验数量:全部检查。

检验方法:检查随工检验记录。

5.2.11 光、电缆线路余留的设置位置和长度应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查。

5.3 电缆接续及引入终端

(I)主控项目

5.3.1 电缆芯线应按顺序一一对应接续,接续完成后应检查无错线、断线,绝缘良好。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用万用表检查错线和断线,用兆欧表测试绝缘电阻。监理单位见证试验。

5.3.2 直埋电缆接头套管应做绝缘防腐处理并将接头加以保护。人(手)孔内的电缆接头应放在托板架上,相邻接头放置位置应错开。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。监理单位旁站监理。

5.3.3 电缆接头的埋深、固定方式、位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:检查随工检验记录。监理单位旁站监理。

5.3.4 电缆引入室内时,其金属护套与相连接的室内金属构件间应绝缘。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位观察检查,用万用表检查绝缘性能。监理单位见证试验。

5.3.5 分歧尾巴电缆接入干线的端别应与干线端别相对应。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.3.6 接线盒、分线盒、交接箱的配线应卡接牢固、排列整齐、序号正确,并应有相应的标识。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.3.7 数字电缆引入应终接在数字配线架(DDF)上,音频电缆引入应终接在总配线架(MDF)上。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.3.8 数字配线架的安装应符合下列规定:

1 数字配线架的型号、规格和安装位置应符合设计要求,架体安装应牢固可靠,紧固件应齐全且安装牢固。

2 数字配线架上的标志应齐全、清晰、耐久可靠;连接器单元上应有标识。

3 同轴头焊接应牢固、可靠。

4 架内同轴缆应进行绑扎并有适当余留。

5 数字配线架接地应可靠。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位观察检查,用同轴对号表检查同轴头连通性和同轴头内外导体间的绝缘性。监理单位见证试验。

5.3.9 总配线架的安装应符合下列规定:

1 总配线架的型号、规格和安装位置应符合设计要求,架体安装应牢固可靠,紧固件应齐全且安装牢固。

2 总配线架上的标志应齐全、清晰、耐久可靠;卡接(绕接)模块上应有标识。

3 接线端子应卡接(绕接)牢固,接触可靠。

4 接线排上任意互不相连的两接线端子之间以及任一接线端子和金属固定件之间,其绝缘电阻不应小于 $50M\Omega$ 。

5 总配线架的总地线和交换机的地线应实现等电位连接;引

入总配线架的用户电缆其屏蔽层在电路两端应接地,局端应在入局界面处进线室内与地线总汇集排连接接地。接地应可靠。

6 总配线架告警系统应能发出可见可闻的告警信号。

检验数量:外观全部检查,绝缘电阻抽测10%。

检验方法:施工单位观察检查,用500V兆欧表测试绝缘电阻,进行告警试验。监理单位见证试验。

(II)一般项目

5.3.10 引入电缆应符合下列规定:

1 成端的弯曲半径应符合本规范第5.2.10条的规定。

2 室内电缆分线盒、交接箱安装在墙上时,其位置及高度应符合设计要求;从引入口到分线盒的电缆宜用线槽保护。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

5.3.11 接头装置应按设计要求进行编号。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.3.12 电缆进入引入室后,上下行标识应清晰、准确。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.4 光缆接续及引入终端

(I)主控项目

5.4.1 光纤接续时应按光纤色谱、排列顺序,一一对应接续;光纤接续部位应用热缩加强管保护,加强管收缩应均匀、无气泡;光纤收容时的弯曲半径不应小于40mm。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。监理单位旁站监理。

5.4.2 直埋光缆的金属外护套和加强芯应紧固在接头盒内。两侧的金属外护套、金属加强芯应绝缘。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。监理单位旁站监理。

5.4.3 光缆接头的埋深、固定方式、位置应符合设计要求,直埋光缆接头埋于地下时,应设防护。

检验数量:全部检查。

检验方法:检查随工检验记录。

5.4.4 光缆引入室内时,应做绝缘接头,室内室外金属护层及金属加强芯应断开,并彼此绝缘。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.4.5 室内光缆应终端在光配线架或光终端盒上。光配线架或光终端盒的安装位置及面板排列应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.4.6 光配线架的安装应符合下列规定:

1 光配线架的型号、规格和安装位置应符合设计要求,架体安装应牢固可靠,紧固件应齐全且安装牢固。

2 光配线架上的标志应齐全、清晰、耐久可靠;光缆终端区光缆进、出应有标识。

3 光纤盘纤盘内,光纤的盘留弯曲半径应大于40mm。

4 裸光纤与尾纤的接续应符合本规范第5.4.1条的要求,其接头应加热熔保护管保护并按顺序加以排列固定。

5 余留尾纤应按单元进行盘留,盘留弯曲半径应大于50mm。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、丈量。监理单位见证试验。

(II)一般项目

5.4.7 光缆接续后的光纤收容余长单端引入引出不应小于0.8m,两端引入引出不应小于1.2m。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.4.8 光缆接续后应余留 2~3m;光缆接头处的光缆弯曲半径不应小于护套外径的 15 倍。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.4.9 光缆进入引入室后,上下行标识应清晰、准确。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

5.5 光、电缆线路特性检测

主控项目

5.5.1 光缆线路在一个区间(中继段)内,每根光纤的背向散射曲线应平滑,无阶跃反射峰,接续损耗平均值应符合下列指标:

单模光纤 $\bar{\alpha} \leq 0.08\text{dB}(1310\text{nm}, 1550\text{nm})$;

多模光纤 $\bar{\alpha} \leq 0.2\text{dB}$ 。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用光时域反射仪(OTDR)测试光纤接续损耗。监理单位见证试验。

5.5.2 光缆线路区间(中继段)光纤线路衰减测试值应小于设计计算值。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用光源、光功率计测试线路衰减。监理单位见证试验。

5.5.3 光缆线路区间(中继段)S点的最小回波损耗指标应符合下列规定:

STM-1 1550nm 波长不应小于 20dB;

STM-4 1310nm 波长不应小于 20dB;

STM-4 1550nm 波长不应小于 24dB;

STM-16 1310nm、1550nm 波长不应小于 24dB。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用回波损耗测试仪测试回波损耗。监理单位见证试验。

5.5.4 区间通信电缆低频四线组音频段电特性指标应符合表 5.5.4 的规定。

表 5.5.4 低频四线组音频段电特性标准

序号	项 目		测量 频率	单位	标准	换 算
1	0.9mm 线径环阻(20℃)		直流	Ω/km	≤57	实测值/L
	0.7mm 线径环阻(20℃)		直流	Ω/km	≤96	
	0.6mm 线径环阻(20℃)		直流	Ω/km	≤132	
	0.5mm 线径环阻(20℃)		直流	Ω/km	≤190	
2	环阻不平衡(20℃)		直流	Ω	≤2	—
3	0.9mm、0.7mm 线径绝缘电阻		直流	MΩ·km	≥10000	实测值×(L+L')
	0.6mm、0.5mm 线径绝缘电阻		直流	MΩ·km	≥5000	
4	电气 绝缘 强度	所有芯线与金属外护套间	直流	V	≥1800 (2min)	—
		芯线间	直流	V	≥1000 (2min)	
5	交流对地不平衡衰减		800Hz	dB	≥65	—
6	近端串音衰减		800Hz	dB	≥74	—
7	远端串音防卫度		800Hz	dB	≥61	—
8	轨道交通区段 杂音计电压 (峰值)	调度回线	800Hz	mV	≤1.25	用杂音测试器测量时,应用高阻挡,输入端并接阻抗值等于电缆输入阻抗 Z,其实测值应乘以 $\sqrt{600/Z}$
		一般回线	800Hz	mV	≤2.5	

注:L为音频段电缆实际长度,单位为 km。

L'为电缆线路各种附属设备的等效绝缘电阻的总长度,单位为 km。

$$L' = L_{\text{头}} + L_{\text{分枝}} + L_{\text{盒}} + L_{\text{区间}}$$

式中 $L_{\text{头}}$ ——每个接头绝缘电阻为 $10^5 \text{M}\Omega$,等效电缆 100m;

$L_{\text{分枝}}$ ——按实际分枝电缆长度计算;

$L_{\text{盒}}$ ——电缆分线盒等效电缆 2km;

$L_{\text{区间}}$ ——每个区间电话端子板等效电缆 10km。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用直流电桥、500V 兆欧表、耐压测试仪、电平表、杂音测试器、串音衰减测试器进行测试。监理单位见证试验。

5.5.5 市话电缆直流电特性指标应符合本规范表 5.5.5 的规定。

表 5.5.5 市话电缆直流电特性标准

序号	项 目	单 位	标 准	换 算
1	0.8mm 线径单线环阻(20℃)	Ω/km	≤74	实测值/L
	0.6mm 线径单线环阻(20℃)	Ω/km	≤132	
	0.5mm 线径单线环阻(20℃)	Ω/km	≤190	
	0.4mm 线径单线环阻(20℃)	Ω/km	≤296	
2	绝缘电阻	MΩ·km	≥3000(填充式电缆) ≥10000(非填充式电缆)	实测值×(L+L')

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用直流电桥、250V 兆欧表进行测试。监理单位见证试验。

6 传输系统

6.1 一般规定

6.1.1 传输系统可采用同步数字系列(SDH)、异步转移模式(ATM)以及开放传送网络(OTN)。

6.2 传输设备安装

(I) 主控项目

6.2.1 传输设备到达现场应进行检查,其型号、规格和质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证、试验报告等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

6.2.2 机架(柜)电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

(II) 一般项目

6.2.3 设备安装位置、机架及底座的加固方式应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

6.2.4 设备安装牢固,排列整齐,漆饰完好,铭牌、标记清楚正确,并符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

6.2.5 机架(柜)安装的垂直倾斜度偏差应小于机架(柜)高度

的 1%。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

6.2.6 传输系统电源及接地装置的安装应符合本规范第 14.2.5~14.2.9 条及第 14.6.7~14.6.10 条的相关规定。

6.3 传输设备配线

(I)主控项目

6.3.1 传输设备的配线光、电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。配线标识齐全、清晰、不易脱落。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

6.3.2 配线电缆和电线的芯线应无错线或断线、混线,中间不得有接头。配线电缆芯线间的绝缘电阻应符合下列规定:

- 1 音频配线电缆不应小于 $50M\Omega$ 。
- 2 高频配线电缆不应小于 $100M\Omega$ 。
- 3 同轴配线电缆不应小于 $1000M\Omega$ 。

检验数量:抽验 10%。

检验方法:施工单位用万用表检查断线、混线,用 500V 兆欧表测量绝缘电阻。监理单位见证试验。

6.3.3 音频配线电缆近端串音衰减不应小于 78dB。

检验数量:抽验 10%。

检验方法:施工单位用串音衰减测试器或用振荡器、电平表测量。监理单位见证试验。

6.3.4 光缆尾纤应按标定的纤序连接设备。光缆尾纤应单独布放并用垫衬固定,不得挤压、扭曲、捆绑。弯曲半径不应小于 50mm。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查光缆尾纤纤序,并观察检查。监理单位见证试验。

6.3.5 电源端子配线应正确,配线两端的标志应齐全。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。监理单位见证试验。

6.3.6 设备地线必须连接良好。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用万用表检查。监理单位见证试验。

6.3.7 电缆、电线的屏蔽护套应接地可靠,应与接地线就近连接。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

6.3.8 配线电缆、电线的走向、路由应符合设计文件要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

6.3.9 配线电缆在电缆走道上应顺序平直排列。电缆槽道内配线应顺直。配线电缆弯曲半径不得小于其外径的5倍。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

6.3.10 电缆芯线的编扎应按色谱顺序分线,余留的芯线长度应符合更换编扎线最长芯线的要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

6.3.11 设备配线采用焊接时,焊接后芯线绝缘层应无烫伤、开裂及后缩现象,绝缘层离开端子边缘露铜不宜大于1mm。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查,并用对号器检查端子。

6.3.12 设备配线采用绕接时,绕线应严密、紧贴,不应有叠绕。铜线除去绝缘外皮后,在绕线柱上的最少匝数:当芯线直径为0.4~

0.5mm 时应为 6~8 匝;0.6~1.0mm 时应为 4~6 匝。不接触绕接柱的芯线部分不宜露铜。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查,并用对号器检查端子。

6.3.13 设备配线采用卡接时,卡接电缆芯线的卡接端子应接触牢固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查,并用对号器检查卡接端子。

6.3.14 高频线、低频线、电源线应分开绑扎,交、直流配线应分开布放。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

6.4 系统传输指标检测及功能检验

主控项目

6.4.1 传输系统光通道的接收光功率不应超过系统的过载光功率,并应符合下列要求:

$$P_1 \geq P_R + M_c + M_e \quad (6.4.1)$$

式中 P_1 ——接收端在 R 点实测系统接收光功率(dBm);

P_R ——在 R 点测得的接收器的接收灵敏度(dBm);

M_c ——光缆富裕度(dB);

M_e ——设备富裕度(dB)。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用光功率计测接收光功率,用误码测试仪、光可变衰减器、光功率计测光接收灵敏度。监理单位见证试验。

6.4.2 传输设备光接口的以下性能指标测试应符合设计要求:

- 1 平均发送光功率。
- 2 接收机灵敏度。
- 3 接收机最小过载功率。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用码型发生器、光功率计测发送光功率、过载功率,用误码测试仪、光可变衰减器、光功率计测光接收灵敏度。监理单位见证试验。

6.4.3 传输设备电接口的输入允许比特率容差应符合设计要求或产品技术条件。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用传输综合分析仪测试。监理单位见证试验。

6.4.4 传输系统 2048kbit/s 数字接口应测试以下指标:

1 2048kbit/s 数字接口端到端误码性能测试应符合表 6.4.4-1 的要求。

表 6.4.4-1 2048kbit/s 接口端到端误码

速率(kbit/s)	2048
比特/块	800~5000
误块秒比(ESR)	0.04
严重误块秒比(SESr)	0.002
背景误块比(BBER)	2×10^{-4}

2 2048kbit/s 数字接口输入抖动容限和最大输出抖动性能应符合表 6.4.4-2 和表 6.4.4-3 的要求。

表 6.4.4-2 2048kbit/s 接口输入抖动容限

频率 (Hz)	抖动容限 (UI _{p-p})	频率 (Hz)	抖动容限 (UI _{p-p})
1.2×10^{-5}	36.9	500	1.5
4.88×10^{-3}	36.9	1×10^3	1.5
0.01	18	2.4×10^3	1.5
1.667	18	10×10^3	0.36
20	1.5	18×10^3	0.2
100	1.5	100×10^3	0.2
200	1.5	—	—

表 6.4.4-3 2048kbit/s 接口容许最大输出抖动

测试滤波器	最大输出抖动幅度 (UI _{p-p})
LP+HP ₁	1.5
LP+HP ₂	0.2

注：对 2048kbit/s 接口：

LP——截止频率为 100kHz 的低通滤波器；

HP₁——截止频率为 20Hz 的高通滤波器；

HP₂——截止频率为 18kHz 的高通滤波器。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用传输综合分析仪测试。监理单位见证试验。

6.4.5 传输系统低速数据接口的端到端误码性能指标应满足以下要求：

1 速率为 $N \times 64\text{kbit/s}$ ($N = 1 \sim 31$) 时，比特误码率 (BER) 不应大于 1×10^{-6} 。

2 速率小于 64kbit/s 时，比特误码率 (BER) 不应大于 1×10^{-5} 。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用误码测试仪测试。监理单位见证试验。

6.4.6 传输系统音频接口的音频特性应符合下列要求：

1 通路电平：用参考测试频率 1020Hz 的正弦波信号，以 -10dBmO 的电平加到发送侧的输入端，在接收侧测得电平偏差限值应为 $\pm 0.6\text{dB}$ (四线—四线)、 $\pm 0.8\text{dB}$ (二线—二线) 或 $\pm 0.3\text{dB}$ (四线—数字口)、 $\pm 0.4\text{dB}$ (二线—数字口)。

2 净衰减频率特性应符合表 6.4.6-1 的规定。

表 6.4.6-1 净衰减频率特性

测试频率 (Hz)		200	300	400	500	600	820	
偏差限值 (dB)	二线 (A-A)	—	+2	+1.5	+1.5	+0.7	+0.7	
		-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	
	四线 (A-A)	—	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	
		-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
	二线 (A-D 或 D-A)	—	+1.0	+0.75	+0.75	+0.35	+0.35	
		-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	
测试频率 (Hz)	四线 (A-D 或 D-A)	—	+0.25	+0.25	+0.25	+0.25	+0.25	
		-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	
	测试频率 (Hz)		1020	2400	2800	3000	3400	3600
	偏差限值 (dB)	二线 (A-A)	0	+0.7	+1.1	+1.1	+3.0	—
			0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
		四线 (A-A)	0	+0.5	+0.9	+0.9	+1.8	—
		0	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
二线 (A-D 或 D-A)		0	+0.35	+0.55	+0.55	+1.5	—	
		0	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	
测试频率 (Hz)	四线 (A-D 或 D-A)	0	+0.25	+0.45	+0.45	+0.9	—	
		0	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	

3 增益随输入电平的变化应符合表 6.4.6-2 的规定。

表 6.4.6-2 增益随输入电平变化限值(正弦法)

输入电平 (dBmO)		-55	-50	-40	-30	-20	-10	0	+3
偏差限值 (dB)	二线(四线) (A-A)	±3.0	±1.0	±0.5	±0.5	±0.5	0	±0.5	±0.5
	二线(四线) (A-D)	±1.6	±0.6	±0.3	±0.3	±0.3	0	±0.3	±0.3

4 空闲信道噪声(衡重噪声):在音频通道输入、输出端都终接标称阻抗,空闲信道噪声(衡重噪声)不应大于-65dBmOp。

5 总失真(噪声法)应符合表 6.4.6-3 的规定。

表 6.4.6-3 总失真(噪声法)

输入电平(dBmO)		-55	-40	-34	-27	-20	-10	-6	-3
信号对总失真比的指标应大于(dB)	二线(A-A)	11.1	26.1	30.7	32.4	32.4	32.4	32.4	24.8
	四线(A-A)	12.6	27.6	32.2	33.9	33.9	33.9	33.9	26.3
	二线发(A-D)	12.4	27.4	32.0	33.7	33.7	33.7	33.7	26.1
	二线发(D-A)	13.4	28.4	33.0	34.7	34.7	34.7	34.7	27.1
	四线发(A-D)	13.1	28.1	32.7	34.4	34.4	34.4	34.4	26.8
	四线发(D-A)	14.1	29.1	33.7	35.4	35.4	35.4	35.4	27.8

6 路际串话电平应符合表 6.4.6-4 的规定。

表 6.4.6-4 路际串话电平

主串频率 1020Hz	串话电平(dBmO)								
	主串电平 0dBmO	二线—二线 或 四线—四线 (A-A)	近端	≤-65	二线发或 四线发— 数字口出 (A-D)	近端	≤-73	数字口入 —二线收 或四线收 (D-A)	近端
		远端	≤-65		远端	≤-70		远端	≤-73

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用 PCM 通路分析仪测试。监理单位见证试验。

6.4.7 传输系统以太网端到端的丢包率(IPLR)、时延(IPTD)、吞吐量(IPPT)指标应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用 IP 网络测试仪测试。监理单位见证试验。

6.4.8 传输系统自愈功能应正常,保护倒换时间应小于 50ms。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行自愈功能检查,用传输综合测试仪进行保护倒换时间测试。监理单位见证试验。

6.5 SDH 传输系统指标检测及功能检验

主控项目

6.5.1 SDH 传输系统端到端误码性能指标应满足表 6.5.1 的规定。

表 6.5.1 端到端误码性能指标

速率(kbit/s)	139264/155520	622080	2488320
比特/块	6000~20000	15000~30000	15000~30000
误块秒比(ESR)	0.16	未定	未定
严重误块秒比(SESr)	0.002	0.002	0.002
背景误块比(BBER)	2×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用传输综合测试仪测试。监理单位见证试验。

6.5.2 定时基准源应能正确倒换。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行定时基准源倒换试验。监理单位见证试验。

6.5.3 SDH 传输系统抖动性能测试应包含以下项目:

1 输出抖动测试指标应符合表 6.5.3-1 的规定。

表 6.5.3-1 SDH 网络接口的输出抖动规范参数

等级	最大输出抖动峰-峰值(UI)		测量滤波器参数		
	B_1	B_2	f_1 (Hz)	f_3 (kHz)	f_4 (MHz)
STM-1(电)	1.5	0.075	500	65	1.3
STM-1(光)	1.5	0.15	500	65	1.3
STM-4(光)	1.5	0.15	1000	250	5
STM-16(光)	1.5	0.15	5000	1000	20

2 输入抖动容限应符合表 6.5.3-2 的规定。

表 6.5.3-2 STM-N 输入抖动容限参数

STM 等级	幅度(U _{p-p})					频率									
	A ₀ (18μs)	A ₁ (2μs)	A ₂ (0.25μs)	A ₃	A ₄	f ₀ (Hz)	f ₁₂ (Hz)	f ₁₁ (Hz)	f ₁₀ (Hz)	f ₉	f ₈ (Hz)	f ₁ (kHz)	f ₂ (kHz)	f ₃ (kHz)	f ₄ (MHz)
STM-1 (电)	2800	311	39	1.5	0.075	12× 10 ⁻⁶	178× 10 ⁻⁶	1.6× 10 ⁻³	15.6 ×10 ⁻³	0.125	19.3	0.5	3.25	65	1.3
STM-1 (光)	2800	311	39	1.5	0.15	12× 10 ⁻⁶	178× 10 ⁻⁶	1.6× 10 ⁻³	15.6 ×10 ⁻³	0.125	19.3	0.5	6.5	65	1.3
STM-4 (光)	11200	1244	156	1.5	0.15	12× 10 ⁻⁶	178× 10 ⁻⁶	1.6× 10 ⁻³	15.6 ×10 ⁻³	0.125	9.65	1	25	250	5
STM-16 (光)	44790	4977	622	1.5	0.15	12× 10 ⁻⁶	178× 10 ⁻⁶	1.6× 10 ⁻³	15.6 ×10 ⁻³	0.125	12.1	5	100	1000	20

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用传输综合测试仪测试抖动。监理单位见证试验。

6.6 ATM 传输系统指标检测及功能检验

主控项目

6.6.1 ATM 传输系统物理层光接口应测试以下指标:

1 平均发送光功率、接收机灵敏度、接收机最小过载功率应符合本规范第 6.4.2 条的要求。

2 ATM 系统误码性能测试应符合本规范第 6.5.1 条的要求。

3 ATM 系统光接口抖动性能测试应符合本规范第 6.5.3 条的要求。

6.6.2 ATM 层网络性能应测试以下指标,其指标应符合表 6.6.1 的规定:

1 信元丢失率(CLR)。

2 信元差错率(CER)。

3 信元传送时延(CTD)。

4 信元时延变化(CDV)。

表 6.6.1 QoS 等级网络性能指标

	CTD	2-ptCDV	CLR ₀₊₁	CLR ₀	CER
网络性能指标的 含义	平均 CTD 的 上限值 (ms)	CTD 差在 10 ⁻⁸ 分界点的 上限值 (ms)	信元丢失 概率的 上限值	信元丢失 概率的 上限值	信元差错率的 上限值
QoS1	400	3	3×10 ⁻⁷	无	4×10 ⁻⁶
QoS2	未规定	未规定	10 ⁻⁵	无	4×10 ⁻⁶
QoS3	未规定	未规定	未规定	10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁶
QoS4	未规定	未规定	未规定	未规定	未规定
QoS5	400	6	无	3×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁶

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用 ATM 测试仪测试。监理单位见证试验。

6.7 OTN 传输系统指标检测及功能检验

主控项目

6.7.1 OTN 系统光接口应测试以下指标:

1 平均发送光功率、接收机灵敏度、接收机最小过载功率应符合本规范第 6.4.2 条的要求。

2 OTN 系统误码性能测试应符合本规范第 6.5.1 条的要求。

3 OTN 系统光接口抖动性能测试应符合本规范第 6.5.3 条的要求。

6.7.2 OTN 系统 RS-232、RS-422、RS485 端口点到点或点到多点连接功能检查应正常,测试低速口误码率(BER)应符合本规范第 6.4.5 条的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用数据误码测试仪检查验证。监理单位见证试验。

6.7.3 OTN 系统 X.21 接口点到点连接功能检查应正常,测试误码率(BER)应符合本规范第 6.4.5 条的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用数据误码测试仪检查、验证。监理单位见证试验。

6.7.4 OTN 系统模拟电话、带信令语音通道的通话功能应正常。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行电话呼叫功能验证。监理单位见证试验。

6.7.5 OTN 系统 E1 接口端到端误码性能应符合本规范第 6.4.4 条的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用误码测试仪检查验证。监理单位见证试验。

6.7.6 OTN 系统 ISDN 接口误码测试,应符合本规范第 6.4.4 条和第 6.4.5 条的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用误码测试仪检查验证。监理单位见证试验。

6.7.7 OTN 系统以太网接口连接功能检查应正常。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用网络检测器检查。监理单位见证试验。

6.7.8 OTN 系统高保真音频接口检测,试听双向语音质量应清晰易懂、流畅、无漏字、无杂音,其测试电平衰减应符合设计要求或产品技术要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用音频信号发生器、电平表检查,测试音频电平衰减。监理单位见证试验。

6.7.9 OTN 系统视频接口,检查经系统传输的图像信号,应清晰无抖动、无雪花干扰、无马赛克现象等。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用视频信号发生器发送图像检查视频图像传输质量。监理单位见证试验。

6.8 传输系统网管功能检验

主控项目

6.8.1 网管设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

6.8.2 所有网元应能接入网管系统。网管系统显示的配置应符合网元的实际配置。网管设备应能正确显示整个网络的拓扑结构。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用网管软件进行功能试验。监理单位见证试验。

6.8.3 通过网管应能按预定路由表自动进行路由变更。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位按预定路由表进行路由变更试验。监理单位见证试验。

6.8.4 故障管理应具有下列功能:

1 告警功能:

1)故障定位;

2)设置故障等级;

3)告警指示;

4)告警历史记录。

2 监视参数。

3 近端和远端环回测试。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

6.8.5 性能管理功能应具有采集和分析误码性能的功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行性能管理功能试验。监理单位见证试验。

6.8.6 配置管理应具有下列功能:

1 各种业务时隙分配。

2 通信关系配置(点对点、点对多点、总线和以太网)。

3 通道的交叉连接和指配。

4 1+1 或 1:N 保护倒换、低阶/高阶通道保护倒换以及自愈环配置。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

6.8.7 安全管理功能应具有下列功能:

1 未经授权的人不能进入管理系统。

2 具有有限授权的人只能进入相应授权部分。

3 在安全受到侵扰后,应能利用备份文件恢复业务。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

6.8.8 保护功能应具有下列功能:

1 业务的自动通道保护。

2 网元与相关的网元管理设备之间、网元管理设备相互之间的信息通信应有自动通道保护措施。当具有远端接入功能时,本端网管设备或终端应能远端接入对端的网管设备,以监视对端网

管设备所管区域系统的运行情况。

3 当出现软件差错或电源失效恢复后,系统应返回初始工作状态。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

7 公务电话系统

7.1 一般规定

7.1.1 公务电话系统的设备可包括程控交换设备、普通用户电话机、区间电话机、站间电话机、紧急电话、站内集中电话等。

7.1.2 公务电话系统的施工应包括控制中心、各车站、车场、区间等安装公务电话设备的场所。

7.2 公务电话设备安装

(I) 主控项目

7.2.1 程控交换设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

7.2.2 程控交换设备机架(柜)电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

7.2.3 区间电话安装严禁超出设备限界。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

7.2.4 区间电话安装位置和方向应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II) 一般项目

7.2.5 程控交换设备的安装应符合本规范第 6.2.3~6.2.5 条的

相关规定。

7.2.6 公务电话系统电源设备及接地装置的安装应符合本规范第 14.2.5~14.2.9 条及第 14.6.7~14.6.10 条的相关规定。

7.3 公务电话设备配线

(I) 主控项目

7.3.1 程控交换设备的配线电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。配线标识齐全、清晰、不易脱落。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

7.3.2 程控交换设备的配线应符合本规范第 6.3.2~6.3.7 条的相关规定。

7.3.3 公务电话系统电源配线应符合本规范第 14.3.1~14.3.4 条的相关规定。

7.3.4 公务电话系统地线的布放应符合本规范第 14.6.2~14.6.6 条的相关规定。

(II) 一般项目

7.3.5 程控交换设备的配线应符合本规范第 6.3.8~6.3.14 条的相关规定。

7.3.6 紧急电话、区间电话进线孔应做防水处理。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

7.4 公务电话系统指标检测及功能检验

主控项目

7.4.1 公务电话系统的本局呼叫接续故障率性能指标不应大于 4×10^{-4} 。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用模拟呼叫器测试,从总配线架上接不少于 32 对用户到模拟呼叫器,平均每小时每对用户产生不少于 200 次呼叫,测试呼叫次数不小于 40000 次。监理单位见证试验。

7.4.2 公务电话系统的局间呼叫接续故障率性能指标不应大于 4×10^{-4} 。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用模拟呼叫器测试,接 16 对用户,并将 16 对来话和去话中继线自环,测试呼叫次数不小于 40000 次。监理单位见证试验。

7.4.3 公务电话系统的计费差错率性能指标不应大于 1×10^{-4} 。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用模拟呼叫器测试呼叫 40000 次,检查实际计费次数与呼叫次数比较。监理单位见证试验。

7.4.4 忙时呼叫尝试次数(BHCA)性能指标应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:检查出厂测试记录或用延伸法测试。

7.4.5 公务电话系统的以下功能应符合设计要求:

- 1 系统建立功能。
- 2 基本业务功能。
- 3 新业务功能。
- 4 话务统计功能。
- 5 计费功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

7.4.6 公务电话系统的通话保持功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行通话保持试验,用 12 对用户保持通话状态 48h,应有长时间通话信号输出,无断话、单向通话等现象。

监理单位见证试验。

7.4.7 区间电话、紧急电话的通话及使用功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行通话和使用试验。监理单位见证试验。

7.5 公务电话系统网管功能检验

主控项目

7.5.1 公务电话系统网管终端应具有图形实时显示功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行网管终端功能试验,应能正确显示网络拓扑结构,实时反映其物理连接状态及各点设备运行条件和状态。监理单位见证试验。

7.5.2 公务电话系统的人机命令功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行人机命令功能试验,检测功能应完善,执行命令准确,所有人机命令输入后均应能在打印机和显示器输出显示;用人机命令对局数据和用户数据的增、删、改应准确;用人机命令执行用户线和用户电路、中继线和中继电路、公用设备、信号链路和交换网络的例行测试和指定测试时,输出应正确。监理单位见证试验。

7.5.3 公务电话系统的故障诊断、告警功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行故障诊断、告警功能试验,对用户和中继电路进行人工/自动故障诊断应能测至每一电路;对电源系统、处理机、交换单元、连接单元和外围设备的模拟故障试验,其故障告警、主、备用设备倒换、故障信息输出及排除故障应灵敏、准确;告警系统应动作可靠,可生成告、示警信息的统计分析报表等。监理单位见证试验。

7.5.4 公务电话系统的维护管理功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行维护管理功能试验。监理单位见证试验。

7.5.5 公务电话系统对远端模块的集中维护功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行远端交换用户模块或远端用户线单元的集中维护功能试验。监理单位见证试验。

7.5.6 公务电话系统的计费及话务统计功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行计费及话务统计功能试验。监理单位见证试验。

8 专用电话系统

8.1 一般规定

8.1.1 专用电话系统设备可包括程控交换设备或调度交换设备、调度台、调度分机、值班台、各类专用电话机等。

8.1.2 专用电话系统的施工应包括控制中心、各车站、车场等安装专用电话系统设备的场所。

8.2 专用电话设备安装

(I) 主控项目

8.2.1 专用电话设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

8.2.2 专用电话设备机架(柜)电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

(II) 一般项目

8.2.3 专用电话设备的安装应符合本规范第 6.2.3~6.2.5 条的相关规定。

8.2.4 专用电话系统电源设备及接地装置的安装应符合本规范第 14.2.5~14.2.9 条及第 14.6.7~14.6.10 条的相关规定。

8.3 专用电话设备配线

(I) 主控项目

8.3.1 专用电话设备的配线电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

8.3.2 专用电话设备的配线应符合本规范第 6.3.2~6.3.7 条的相关规定。

8.3.3 专用电话系统电源配线应符合本规范第 14.3.1~14.3.4 条的相关规定。

8.3.4 专用电话系统地线的布放应符合本规范第 14.6.2~14.6.6 条的相关规定。

(II) 一般项目

8.3.5 专用电话设备的配线应符合本规范第 6.3.8~6.3.14 条的相关规定。

8.4 专用电话系统指标检测及功能检验

主控项目

8.4.1 调度台至值班台间的传输损耗不应大于 7dB。模拟调度电话的端对端最大衰减应符合设计要求,且不宜大于 30dB。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用振荡器、电平表测电路衰减。监理单位见证试验。

8.4.2 调度电话的功能应满足以下要求:

- 1 告警及信号显示应准确。
- 2 调度台以不同呼叫方式呼叫时,其调度分机接收应准确。
- 3 调度台对调度分机摘挂机显示功能应正常。

4 调度台与调度分机间的相互通话应清晰正常。

5 调度台对各调度分机具有选呼、组呼、群呼功能,并在任何情况下不应发生阻塞现象。

6 调度分机可对调度台进行一般呼叫和紧急呼叫。

7 备用通道倒换正常。

8 特服电话功能符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

8.4.3 站内集中电话的功能应满足以下要求:

1 值班台或分机的呼入、呼出及组呼时,应灯亮、铃响。

2 分机呼入或呼出时的锁闭性能应可靠。

3 回铃音及通话应清晰正常。

4 交直流电源转换电路动作应准确。

5 值班台对其各分机之间的通话可进行监听、插话、强拆。

6 分机应具有延时热线功能,在规定时间内不拨号自动与值班台接通。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

8.4.4 站间电话功能应满足以下要求:

1 用户摘机即能迅速且无阻塞地沟通两车站值班员之间通话联络。

2 在车站值班台上应有相应的热键及相对应的独立显示灯区分上下行车站。

3 回铃音及通话应清晰正常。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

8.4.5 紧急电话功能应满足以下要求:

1 用户摘机即连接至车控室值班台上。

2 在车站值班台上应有相应的显示灯。

3 回铃音及通话应清晰正常。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

8.4.6 会议电话功能应满足以下要求:

1 告警设施应显示准确。

2 主席台与分机送话时,应受话清晰,无失真和振鸣。

3 主席台可随意增、减分机用户,且不应影响会议电话的进行。

4 接口电平应符合设计规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

8.4.7 录音设备功能应满足以下要求:

1 录音设备应对调度台与调度分机之间的通话内容及通话时间、分机号等信息进行记录。

2 对所有录音可分别按日期、时间、通道号进行搜索。

3 录音保存时间应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

8.5 专用电话系统网管功能检验

主控项目

8.5.1 专用电话网管功能应符合本规范第 7.5.1~7.5.6 条的相关规定。

9 无线通信系统

9.1 一般规定

9.1.1 无线通信系统可包括专用无线通信系统、公安无线通信系统和消防无线通信系统。专用无线通信系统制式可采用专用频道方式,也可采用数字集群移动通信方式。

9.1.2 无线通信工程线路施工可包括:铁塔、各种天馈线及漏泄同轴电缆的安装等。无线通信工程设备可包括:集群交换设备、基站、直放站、各类终端及录音设备等。

9.1.3 无线通信系统施工前应根据设计图进行施工复测:检查铁塔、直放站、机房的位置的确认,漏缆架挂的位置以及长度的确认。

9.1.4 无线通信系统漏缆及射频电缆连接件制作安装人员应经过专业培训。

9.2 铁塔安装

(I)主控项目

9.2.1 铁塔基础深度、标高及塔靴安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查,施工单位用经纬仪测量。监理单位见证试验。

9.2.2 铁塔基础用混凝土原材料及混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位做混凝土试块送检。监理单位见证试验。

9.2.3 铁塔的高度应符合设计要求,垂直度偏差不应大于1.5%。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用经纬仪,在两个相互垂直的方向上测量。监理单位见证试验。

9.2.4 天线加挂支柱高度及方位、平台位置及尺寸、爬梯的设置方式应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察测量。

9.2.5 铁塔防雷装置、接地引下线和接地电阻应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用接地电阻测试仪测接地电阻。监理单位见证试验。

9.2.6 铁塔塔体的接地电阻应符合设计要求,塔体金属构件间应保证电气连通。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用万用表检查电气连通性,用接地电阻测试仪测接地电阻。监理单位见证试验。

(II)一般项目

9.2.7 铁塔基础顶面应水平平整,塔靴及基础面应紧密贴合,允许水平误差为3mm。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

9.2.8 铁塔构件的镀锌层应均匀光滑、不翘皮,不得出现返锈现象。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.2.9 铁塔塔靴与基础预埋螺栓的连接必须用双螺母,塔身安装螺栓穿入方向应一致,螺母应拧紧,螺栓外露丝扣不应少于两扣。

检验方法:施工单位抽检10%。

检验数量:观察检查。用力矩扳手在塔身上、中、下三部分各抽检10个螺栓,其力矩值应符合设计要求。

9.2.10 铁塔接地装置应选择在土壤电阻率较低处埋设,间距应

为 5m,埋深为 0.5~0.8m 或冻土层以下,与其他接地体间距离不宜小于 20m。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

9.3 天 馈 线

(I)主控项目

9.3.1 天线、馈线、塔顶放大器型号规格应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证、试验报告等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

9.3.2 杆塔和站厅天线的安装高度、方向和固定方式应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.3.3 天馈线防雷应符合下列要求:

1 天线杆(塔)应设有单独的避雷针,避雷针引下线应做固定并与接地体连接良好。

2 天线避雷地线的接地电阻应符合设计要求。

3 天线避雷针对天线的保护角度应小于 45°。

4 基站同轴电缆馈线的金属外护层,应在上部、下部和经走线架进机房入口处就近接地,在机房入口处的接地应与就近的接地系统连通。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位对照设计文件观察检查,用万用表检查电气连通性,用接地电阻测试仪测接地电阻。监理单位见证试验。

9.3.4 馈线不得有接头,天馈线连接处及馈线与室外防雷器的连接处应做防水处理。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.3.5 天馈线的技术性能应满足下列规定:

1 天馈线驻波比在工作频段内不应大于 1.5。

2 按馈线长度和部件计算的总衰减应符合技术指标要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用天馈线测试仪测天馈线驻波比;用电平表测衰减。监理单位见证试验。

(II)一般项目

9.3.6 馈线引入机房前,在墙洞入口处应做滴水弯。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.3.7 天线避雷地线接地体与连接线(如扁钢)等焊接处应做防腐处理。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.3.8 钢丝绳拉线固定处应装有绝缘子,并应在侧墙上用膨胀螺栓固定牢固,引入馈线的房檐易摩擦部位应采取防护措施。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.3.9 站厅天线的安装位置应符合设计要求,并满足无线信号对站厅的覆盖要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.4 漏泄同轴电缆

(I)主控项目

9.4.1 漏泄同轴电缆(以下简称漏缆)到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

9.4.2 漏缆应在现场进行单盘测试。其直流电气特性应符合表 9.4.2 的规定。交流电气特性宜作为漏缆在批量出厂前在厂内进行抽测的检验项目,或采用工厂提供的出厂测试记录。交流电气特性主要检查特性阻抗、电压驻波比、标称耦合损耗、传输衰减等,应符合设计要求。

表 9.4.2 漏缆单盘测试直流电气性能

序号	项 目		单位	漏缆规格代号		
				42	32	22
1	内导体直流电阻 20℃,max	光滑铜管	Ω/km	—	0.69	1.09
		螺旋皱纹铜管		0.88	—	—
2	外导体直流电阻 20℃,max		Ω/km	0.42	0.57	1.20
3	绝缘介电强度,d.c.,1min		V	15000	10000	10000
4	绝缘电阻,min		MΩ·km	5000		

注:漏缆规格代号 42——绝缘层标称外径 42mm,对应英寸 $1\frac{5}{8}$ ”;

32——绝缘层标称外径 32mm,对应英寸 $1\frac{1}{4}$ ”;

22——绝缘层标称外径 22mm,对应英寸 $\frac{7}{8}$ ”。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行直流电气特性现场检测;交流电气特性在厂内进行抽测或采用工厂提供的出厂测试记录。监理单位见证试验。

9.4.3 漏缆的安装应符合下列规定:

1 隧道内吊挂漏缆,其吊挂位置和距钢轨面的高度应符合设计要求,漏缆的开口方向应面向列车。

2 高架或地面区段漏缆托架的安装间隔应符合设计要求。

3 漏缆不应急剧弯曲,弯曲半径应符合表 9.4.3 的规定。

表 9.4.3 漏缆最小弯曲半径

项目	单位	规格代号		
		42	32	22
最小弯曲半径 (单次弯曲)	mm	600	400	240
最小弯曲半径 (多次弯曲)	mm	1020	760	500

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

9.4.4 漏缆的连接必须保持原漏缆结构及开槽间距不变,固定接头应接续可靠、连接牢固,装配后接头外部应按设计要求进行防护。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查,用万用表检查固定接头的接续。

9.4.5 漏缆装配后,应进行下列项目测试:

1 直流电气特性应测试内、外导体直流电阻、绝缘介电强度、绝缘电阻等,指标应满足本规范表 9.4.2 的要求。

2 交流电气特性应测试电压驻波比和传输衰减,其指标应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用直流电桥测直流电阻、用 1000V 兆欧表测绝缘电阻、用耐压测试仪测绝缘介电强度,用驻波比测试仪测驻波比,用信号源、功率计测传输衰减。监理单位见证试验。

9.4.6 漏缆装配结束后,应进行中继段静态场强测试,其指标应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用场强测试仪每 50m 测一次,每次测 5 个数据,取平均值,在接头、终端处必须进行测试。监理单位见证试验。

(II)一般项目

9.4.7 隧道内漏缆支架的安装应符合下列规定:

1 支架的位置、安装强度及距钢轨面的高度应符合设计要求。

2 洞内吊夹安装位置和间隔应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

9.4.8 隧道外区段漏缆吊挂后最大下垂幅度应在 0.15~0.2m 范围内(在 20℃时)。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.4.9 连接器装配后接头外部应进行防护,并固定可靠。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.4.10 合路器与分路器的安装位置应符合设计要求,并不得修剪合路器原配电缆长度;系统改造时,两个分路器之间的连接电缆长度应符合系统改造设计要求;分路器空余端要求接上相应的终端负载。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.5 无线通信设备安装

(I)主控项目

9.5.1 无线通信设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

9.5.2 无线设备安装和配线应符合本规范第 6.2.2 条和第 6.3.1~6.3.7 条的相关规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.5.3 基站和直放站的避雷器安装应串接于天线馈线和室内同

轴馈线之间。避雷装置应安装在建筑物电缆入口处的墙壁上方，并应防雨。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

9.5.4 高架及地面区间直放站应设置独立的防护地线。接地电阻不应大于 10Ω 。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用接地电阻测试仪测接地电阻。监理单位见证试验。

(II)一般项目

9.5.5 无线设备安装位置和安装方式应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

9.5.6 馈线在室内应路由合理，支撑牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

9.5.7 机车台应安装在便于维修的位置，控制盒应安装在便于司机操作的位置。在机车上敷设电缆应固定牢靠，并留一定余量。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

9.5.8 直放站的安装位置除应有必要的供电和照明设备外，还应符合防水、防盗、防寒、散热等要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

9.6 无线通信系统指标检测

(I)主控项目

9.6.1 站台、站厅、车场、室内及区间每条轨道中心两侧 5m 内线路的场强覆盖，在 95% 的地点、时间概率条件下，其功率电平值应

达到设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用场强仪进行移动测试。监理单位见证试验。

9.6.2 无线通信系统语音部分的以下性能指标应符合设计要求:

- 1 语音质量。
- 2 接通率。
- 3 掉话率。
- 4 平均呼叫建立时延。
- 5 切换失败率。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用测试软件、自动测试仪进行测试。监理单位见证试验。

9.6.3 无线通信系统数据部分的以下性能指标应符合设计要求:

- 1 平均时延。
- 2 平均丢包率。
- 3 平均吞吐量。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用测试软件、自动测试仪进行测试。监理单位见证试验。

9.6.4 基站设备的以下性能指标应符合设计要求或设备技术条件规定:

- 1 信道机前向功率、反向功率、驻波比。
- 2 射频输出功率、驻波比。
- 3 发射频率偏差。
- 4 基站发射调制精度均方根值(RMS)矢量误差、峰值(Peak)矢量误差。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用测试软件、无线综合测试仪、功率计进

行测试。监理单位见证试验。

9.6.5 射频直放站的以下性能指标应符合设计要求或设备技术条件规定：

- 1 正、反向输入、输出电平。
- 2 静噪门限电平。
- 3 自动增益控制范围。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用无线综合测试仪进行测试。监理单位见证试验。

9.6.6 光纤直放站的以下性能指标应符合设计要求或设备技术条件规定：

- 1 输出光功率。
- 2 输入光功率。
- 3 光接收动态范围。
- 4 输出功率。
- 5 增益调节范围。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用光功率计、无线综合测试仪进行测试。监理单位见证试验。

(II)一般项目

9.6.7 车厢内的场强覆盖应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用场强仪在车厢内测试。监理单位见证试验。

9.7 无线通信系统功能检验

主控项目

9.7.1 无线交换机、基站设备、直放站及调度设备等的各项功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行单机检验或检查单机出厂检验记录。

监理单位见证试验。

9.7.2 无线通信系统的以下功能应工作正常:

- 1 全呼、组呼、选呼、紧急呼叫。
- 2 直通模式呼叫(DMO)。
- 3 呼入呼出限制。
- 4 呼叫限时功能。
- 5 来话显示与缩位拨号功能。
- 6 迟后进入、超出服务区指示功能。
- 7 短数据服务。
- 8 分组数据服务。
- 9 强拆功能。
- 10 通话录音功能。
- 11 故障显示功能。
- 12 计费管理功能。
- 13 冗余功能。
- 14 单基站工作模式。
- 15 动态分组功能。
- 16 排队和遇忙回叫功能。
- 17 转接外线的功能。
- 18 调度台对列车的广播功能。

检验数量:对所有功能均抽 10%用户进行检验。

检验方法:施工单位进行通话和数传试验。监理单位见证试验。

9.8 无线通信系统网管功能检验

主控项目

9.8.1 无线通信系统网管应能显示整个无线网络的拓扑结构。

• 61 •

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

9.8.2 无线通信系统网管的配置管理功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行无线通信系统网管平台管理与维护功能检验。监理单位见证试验。

9.8.3 无线通信系统网管的故障管理和事件管理功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行无线通信系统网管平台管理与维护功能检验。监理单位见证试验。

9.8.4 无线通信系统网管的性能管理、状态管理、软件管理和统计管理功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行无线通信系统网管平台管理与维护功能检验。监理单位见证试验。

9.8.5 无线通信系统网管的配置管理、安全管理、系统管理、用户管理功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行无线通信系统网管平台管理与维护功能检验。监理单位见证试验。

10 闭路电视监视系统

10.1 一般规定

10.1.1 闭路电视监视系统应由中心控制设备、车站控制设备、图像摄取、图像显示、图像录制、图像存储及视频信号传输等构成。设备应包括摄像机、视频控制矩阵、录像设备、图像合成器、多画面处理器、字符发生器、视频服务器、监视控制设备等。

10.2 闭路电视监视设备安装

(I) 主控项目

10.2.1 闭路电视监视设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

10.2.2 闭路电视监视设备机架(柜)电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

10.2.3 在室外露天处安装摄像机时,避雷针和摄像装置的安装应牢靠、稳固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II) 一般项目

10.2.4 监视器的安装位置应使屏幕不受外来光直射,当有不可避免的光时,应加遮光罩遮挡。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

10.2.5 监视器装设在固定的机架和柜内时,应采取通风散热措施。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

10.2.6 监视器的外部可调节部分,应暴露在便于操作的位置,并可加保护盖。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

10.2.7 闭路电视监视机架及机内设备的安装应符合本规范第 6.2.3~6.2.5 条的相关规定。

10.2.8 闭路电视监视系统电源设备及接地装置的安装应符合本规范第 14.2.5~14.2.9 条及第 14.6.7~14.6.10 条的相关规定。

10.3 闭路电视监视设备配线

(I)主控项目

10.3.1 闭路电视监视设备的配线电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

10.3.2 闭路电视监视系统电缆的敷设应符合本规范第 4.6.1~4.6.7 条的相关规定。

10.3.3 闭路电视监视系统电源配线应符合本规范第 14.3.1~14.3.4 条的相关规定。

10.3.4 闭路电视监视系统地线的布放应符合本规范第 14.6.2~14.6.6 条的相关规定。

(II)一般项目

10.3.5 闭路电视监视系统电缆敷设还应符合本规范第 4.6.8~4.6.10 条的相关规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

10.3.6 从摄像机引出的电缆宜留有 1m 的余量,并不得影响摄像机的转动。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

10.3.7 摄像机的电缆和电源线均应固定,并不得用插头承受电缆的自重。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

10.3.8 室外设备连接电缆时,宜从设备的下部进线。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

10.3.9 闭路电视监视系统用同轴电缆敷设的弯曲半径应大于电缆直径的 15 倍。

检验数量:全部检查。

检验方法:尺量检查。

10.4 闭路电视监视系统指标检测及功能检验

主控项目

10.4.1 闭路电视监视系统的质量主观评价应采用“五级损伤制”评定,随机信噪比、单频干扰、电源干扰、脉冲干扰四项主观评价项目的得分值均不应低于 4 分。

检验数量:抽验 10%。

检验方法:采用符合国家标准的监视器,观看距离为荧光屏面高度的 6 倍,光线柔和;评价人员不应少于 5 名,并应包括专业人

员和非专业人员。评价人员独立打分,取算术平均值为评价结果。
监理单位见证试验。

10.4.2 系统图像水平清晰度应符合设计要求;若无设计要求,黑白电视系统不应低于 400 线,彩色电视系统不应低于 270 线。

检验数量:抽验 10%。

检验方法:施工单位可用综合测试卡抽测系统清晰度。监理单位见证试验。

10.4.3 系统图像画面的灰度不应低于 8 级。

检验数量:抽验 10%。

检验方法:施工单位用综合测试卡抽测系统灰度。监理单位见证试验。

10.4.4 系统的各路视频信号送至监视器输入端时,其电平值应为 $1V_{p-p} \pm 3dB/75\Omega$ 。

检验数量:抽验 10%。

检验方法:施工单位用视频信号发生器和示波器测试。监理单位见证试验。

10.4.5 系统的微分增益、微分相位指标,应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用视频信号发生器和视频综合测试仪测试。监理单位见证试验。

10.4.6 系统的信噪比性能指标应符合设计要求;无设计要求时,随机信噪比不应小于 37dB;低照度使用时,监视画面达到可用图像,其系统信噪比不应小于 25dB。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用视频信号发生器和视频综合测试仪测试。监理单位见证试验。

10.4.7 闭路电视监视系统的以下功能指标应符合设计要求:

1 云台水平转动。

- 2 云台垂直转动。
- 3 自动光圈调节。
- 4 调焦功能。
- 5 变倍功能。
- 6 切换功能。
- 7 录像功能。
- 8 报警功能。
- 9 防护套功能。
- 10 字符叠加、时间同步功能。
- 11 电源开关控制功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行闭路电视监视系统各项功能检验。

监理单位见证试验。

10.4.8 闭路电视监视系统控制中心显示系统的显示功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:通过键盘发出控制信号,所需的图像应能在相应的监视器上显示,不同的监视器可以显示相同的画面,也可显示不同画面。监理单位见证试验。

10.4.9 控制中心画面选择的优先级功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行优先级设定检验。监理单位见证试验。

10.5 闭路电视监视系统网管功能检验

主控项目

10.5.1 闭路电视监视系统网管的以下功能应符合设计要求:

- 1 对车站摄像机的数量和种类、机号的设置。
- 2 对摄像机顺序切换、群切等功能的设置。

- 3 对监视器的数量的设置。
- 4 对摄像机和监视器代号字符的设置。
- 5 对各矩阵通信口的设置。
- 6 对用户密码和球形机使用优先级的设置。
- 7 对报警功能的设置。
- 8 控制中心和各车站电视相关设备(含切换矩阵等)的故障诊断。

9 调度员操作命令的记录。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位通过网管终端进行功能试验。监理单位见证试验。

10.5.2 闭路电视监视系统各车站网管设备和控制中心网管设备的数据通信功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位模拟网管系统信息通过专用数据信道送至控制中心网管设备,进行功能试验。监理单位见证试验。

10.5.3 闭路电视监视系统网管的人机交互功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:调度员与系统之间应可做简单的人机交互,在屏幕上应显示相应操作的响应、操作错误的提示。在系统正常的情况下任何错误的操作不应导致图像监视器出现黑屏。施工单位进行调度员与系统之间的简单人机交互的功能试验。监理单位见证试验。

11 广播系统

11.1 一般规定

11.1.1 广播系统可包括广播控制设备、功率放大器、语音合成器、语音处理设备、噪声传感器、扬声器等。

11.1.2 广播系统的施工应包括控制中心、各车站、车场等安装广播系统设备或扬声器的场所。

11.2 广播设备安装

(I) 主控项目

11.2.1 广播系统控制设备、噪声传感器、扬声器及电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标志。

11.2.2 广播系统室内设备的机架(柜)电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

11.2.3 安装扬声器严禁超出设备限界,不得影响与行车有关的信号和标志。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

11.2.4 外场扬声器安装用电杆的规格应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

11.2.5 当扩音馈线为地下电缆时,所用电缆盒和线间变压器盒的端子绝缘电阻,应符合产品技术条件规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用兆欧表测试绝缘电阻。监理单位见证试验。

11.2.6 露天扬声器馈线引入室内时,应装设真空保安器。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

11.2.7 控制中心和车站广播的负载区数量应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查控制中心和车站广播的负载区数量。

11.2.8 控制中心录音设备规格、型号应符合设计要求,录音功能应正常。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查控制中心录音设备规格型号,进行录音功能试验。

(II)一般项目

11.2.9 广播系统室内设备的安装应符合本规范第6.2.3~6.2.5条的相关规定。

11.2.10 广播系统控制设备、扬声器的安装位置与安装方式应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

11.2.11 扬声器支撑架安装应牢固,扬声器单元或零部件应安装紧密。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

11.2.12 广播系统电源设备及接地装置的安装应符合本规范第

14.2.5~14.2.9条及第14.6.7~14.6.10条的相关规定。

11.3 广播设备配线

(I) 主控项目

11.3.1 广播设备的配线电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

11.3.2 广播系统室内设备的缆线布放应符合本规范第4.6.1~4.6.7条的相关规定。

11.3.3 广播系统电源配线应符合本规范第14.3.1~14.3.4条的相关规定。

11.3.4 广播系统地线的布放应符合本规范第14.6.2~14.6.6条的相关规定。

(II) 一般项目

11.3.5 广播系统室内设备的配线还应符合本规范第4.6.8~4.6.10条的相关规定。

11.4 广播系统指标检测及功能检验

(I) 主控项目

11.4.1 广播系统功率放大器的下列性能指标应符合设计要求或产品技术条件:

- 1 额定输出电压。
- 2 输出功率。
- 3 频率响应。
- 4 谐波失真。
- 5 信噪比。
- 6 输出电压调整率。

7 输入过激励。

8 输入灵敏度。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用毫伏表测额定输出电压、输出功率、频率响应、信噪比、输出电压调整率、输入过激励、输入灵敏度。用毫伏表和失真仪测谐波失真。监理单位见证试验。

11.4.2 语音合成器的下列性能指标应符合设计要求或产品技术条件:

1 频率响应。

2 谐波失真。

3 信噪比。

4 输出电平。

5 回放时间。

6 播放通道。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用毫伏表测频率响应、信噪比、输出电平。用毫伏表和失真仪测谐波失真,并进行回放时间和播放通道功能试验。监理单位见证试验。

11.4.3 广播系统的最大声压级指标应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用声强计测试。监理单位见证试验。

11.4.4 广播系统的声场不均匀度指标应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用声强计测试声场不均匀度。监理单位见证试验。

11.4.5 车站广播设备的以下功能应符合设计要求:

1 优先级功能。

2 分区、分路广播功能。

3 多路平行广播功能。

- 4 自动、手动、紧急三种不同播音方式。
- 5 车站接收列车运行信息并自动播音。
- 6 功放故障诊断与切换。
- 7 状态查询功能。
- 8 负载、功放主要技术指标测量的功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行车站广播设备的各项功能检验。监理单位见证试验。

11.4.6 车站播音盒应具备播音功能、监听功能、故障显示、噪音探测及控制功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行车站播音盒的各项功能检验。监理单位见证试验。

11.4.7 控制中心设备的以下功能应符合设计要求:

- 1 全选、单选、组选车站和各广播区的功能。
- 2 优先级功能。
- 3 与时钟子系统的时间同步功能。
- 4 多路平行广播功能。
- 5 监听功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心设备各项功能试验。监理单位见证试验。

11.4.8 广播系统的以下功能应符合设计要求:

- 1 广播切换。
- 2 广播显示。
- 3 编程广播。
- 4 预录及语音合成广播。
- 5 噪声检测。
- 6 消防广播。

7 列车广播。

8 集中维护管理。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行广播系统功能试验。监理单位见证试验。

(II)一般项目

11.4.9 噪声传感器功能检查应符合设计要求。

检查数量:抽测 10%。

检验方法:施工单位在广播分区人为制造噪音,观察噪声传感器工作状态,听广播音量变化。监理单位见证试验。

11.5 广播系统网管功能检验

主控项目

11.5.1 控制中心应能监测车站的播音控制盒、各功能模块以及各功放的状态。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心监测功能试验。监理单位见证试验。

11.5.2 各车站自动播音的内容应能在控制中心集中修改。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行车站自动播音内容在控制中心集中修改功能试验。监理单位见证试验。

11.5.3 控制中心应能自动记录中心调度员的广播时间、操作过程,并提供至少两路录音输出。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行录音功能试验。监理单位见证试验。

11.5.4 控制中心应能测试任意车站的负载区(开路或短路)和功放技术指标(功率、频率响应等)。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心测试功能试验。监理单位见证试验。

11.5.5 远程修改参数后观察车站被修改后的参数应有相应变化。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行远程修改参数功能试验。监理单位见证试验。

11.5.6 便携式维护终端应能对各音量参数进行修改,应能测试设备模块。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行便携式维护终端功能试验。监理单位见证试验。

12 乘客信息显示系统

12.1 一般规定

12.1.1 乘客信息显示系统应包括控制中心的导乘服务器、车站的导乘服务器和显示终端。

12.2 乘客信息显示设备安装

(I) 主控项目

12.2.1 乘客信息显示设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观及形状。

12.2.2 乘客信息显示设备机架(柜)电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

12.2.3 电子显示设备屏幕的安装位置应不受外来光直射,周围没有遮挡物。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

12.2.4 电子显示设备的保护接地端子应有明确标记并接地良好。在熔断器和开关电源处应有警告标志。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

12.2.5 电子显示设备的支撑架应安装牢固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

12.2.6 乘客信息显示设备的安装应符合本规范第 6.2.3~6.2.5 条的相关规定。

12.2.7 乘客信息显示系统电源设备及接地装置的安装应符合本规范第 14.2.5~14.2.9 条及第 14.6.7~14.6.10 条的相关规定。

12.3 乘客信息显示设备配线

(I)主控项目

12.3.1 乘客信息显示设备的配线电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

12.3.2 乘客信息显示设备的配线应符合本规范第 6.3.2~6.3.7 条的相关规定。

12.3.3 乘客信息显示系统电源配线应符合本规范第 14.3.1~14.3.4 条的相关规定。

12.3.4 乘客信息显示系统地线的布放应符合本规范第 14.6.2~14.6.6 条的相关规定。

(II)一般项目

12.3.5 乘客信息显示设备的配线应符合本规范第 6.3.8~6.3.14 条的相关规定。

12.3.6 电子显示设备配线成端应有预留。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

12.4 乘客信息显示系统指标检测及功能检验

主控项目

12.4.1 文本 LED 显示屏和图文 LED 显示屏的移入移出方式及显示方式应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行 LED 显示屏系统功能试验。监理单位见证试验。

12.4.2 计算视频 LED 显示屏的动画、文字显示和灰度功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行 LED 显示屏系统功能试验。监理单位见证试验。

12.4.3 电视视频 LED 显示屏的动画、文字显示、灰度和电视录像功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行 LED 显示屏系统功能试验,用视频源检测电视录像功能。监理单位见证试验。

12.4.4 LED 显示系统的分区、分路文字显示功能及显示规格应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行 LED 显示屏系统功能试验。监理单位见证试验。

12.4.5 显示设备的视频显示屏幕应能按照设计要求分区显示。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

12.4.6 显示设备的视频显示图像分辨率不应小于 704×576。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用综合测试卡检测图像分辨率。

12.4.7 显示设备的视频显示应可叠加彩色字幕,且色彩不小于1670万色,并具有256级半透明效果。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用综合测试卡检测。监理单位见证试验。

12.4.8 显示设备单位显示面积的最大功耗或显示设备的总功耗应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用功率表检测。监理单位见证试验。

12.4.9 车站显示系统的以下功能应符合设计要求:

- 1 优先级显示功能。
- 2 分区、分路显示功能。
- 3 自动、手动、紧急三种显示方式。
- 4 自动生成或随时变更修改显示。
- 5 自动倒换至备用显示控制设备。
- 6 与车站控制设备的时间同步。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行车站显示设备系统功能试验。监理单位见证试验。

12.4.10 控制中心系统应能全选、单选、组选车站和在各显示区进行显示,能根据实际需要设置显示优先级。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心系统功能试验。监理单位见证试验。

12.4.11 控制中心系统应能向车站发送列车运行信息,并能按预设程序自动播放。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心自动播放功能试验。监理单位见证试验。

12.4.12 控制中心系统应与时钟子系统的时间同步。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心系统时间同步功能试验。
监理单位见证试验。

12.5 乘客信息显示系统网管功能检验

主控项目

12.5.1 乘客信息显示系统控制中心网管上应能监测车站显示设备的工作状态。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行监测车站显示设备的试验。监理单位见证试验。

12.5.2 乘客信息显示系统各车站自动显示的内容应能在控制中心网管上集中修改。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心集中修改车站自动显示内容的试验。监理单位见证试验。

12.5.3 在控制中心网管上应能检测任意车站显示设备的技术性能指标。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心检测车站显示设备的试验。
监理单位见证试验。

12.5.4 便携式维护终端应能对各参数进行修改和检测设备模块,远程修改参数后,各车站被修改的参数应能相应变化。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行便携式维护终端功能试验。监理单位见证试验。

13 时钟系统

13.1 一般规定

13.1.1 时钟系统应包括标准时间管理中心(含标准信号接收单元和维护终端)、母钟和子钟设备。

13.2 时钟设备安装

(I)主控项目

13.2.1 时钟设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标志。

13.2.2 时钟设备机架(柜)电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

13.2.3 标准信号接收单元的接收天线头应安装在室外,且周围无明显遮挡物;时间信号接收器应安装在室内,安装方式应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

13.2.4 时钟设备的安装应符合本规范第 6.2.3~6.2.5 条的相关规定。

13.2.5 子钟安装位置和高度应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

13.2.6 子钟支架安装应牢固、稳定。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

13.2.7 时钟系统电源设备及接地装置的安装应符合本规范第14.2.5~14.2.9条及第14.6.7~14.6.10条的相关规定。

13.3 时钟设备配线

(I)主控项目

13.3.1 时钟设备的配线电缆到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

13.3.2 时钟设备的缆线布放应符合本规范第4.6.1~4.6.7条的相关规定。

13.3.3 时钟系统电源配线应符合本规范第14.3.1~14.3.4条的相关规定。

13.3.4 时钟系统地线的布放应符合本规范第14.6.2~14.6.6条的相关规定。

(II)一般项目

13.3.5 时钟系统缆线的布放应符合本规范第4.6.8~4.6.10条的相关规定。

13.4 时钟系统指标检测及功能检验

主控项目

13.4.1 数字式子钟的时、分、秒或日期的显示应符合设计要求;指针式子钟的机芯应完好无损、运行自如、没有卡滞现象。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

13.4.2 子钟和母钟的自身校时精度及带有全球定位系统(GPS)的中心母钟的校时精度应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用校表仪测校时精度。监理单位见证试验。

13.4.3 GPS、母钟、子钟和电源的主备用自动切换功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行GPS、母钟、子钟和电源的主备用自动切换功能试验。监理单位见证试验。

13.4.4 时钟系统向其他系统提供的标准时间信号格式应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行提供标准时间信号格式的功能试验。监理单位见证试验。

13.4.5 系统故障时的声光报警功能应正常。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位模拟制造故障,进行报警功能试验。监理单位见证试验。

13.4.6 母钟及子钟的自动校时功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位使母钟、子钟的时间产生误差,进行母钟及子钟的自动校时功能试验。监理单位见证试验。

13.4.7 中心母钟中断,子钟驱动器(二级母钟)应能正常工作;子钟驱动器(二级母钟)中断,子钟应能正常工作。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行母钟及子钟中断试验。监理单位见

证试验。

13.5 时钟系统网管功能检验

主控项目

13.5.1 时钟系统网管应能监控和显示时钟系统主要设备的运行状态。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行时钟系统网管功能试验。监理单位见证试验。

13.5.2 时钟系统网管应能正确显示故障点及故障类型。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行时钟系统网管功能试验。监理单位见证试验。

13.5.3 时钟系统网管应能记录故障发生时间及修复时间,并能显示和打印。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行时钟系统网管功能试验。监理单位见证试验。

14 电源及接地系统

14.1 一般规定

14.1.1 电源及接地系统可包括电源设备、接地装置、电源监控系统。电源设备应包括高频开关电源、蓄电池组、交流不间断电源(UPS)、交流自切配电柜及配线;接地装置应包括室外接地体、接地母线、室内地线箱(盘)、接地引线;通信电源监控系统包括控制中心监控设备(监控工作站)、各车站(场)监控设备。

14.2 电源系统设备安装

(I)主控项目

14.2.1 电源设备到达现场应进行检查,其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

14.2.2 交、直流配电设备的进、出线配电开关及保护装置的数量、规格应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

14.2.3 蓄电池架(柜)的加工形式、规格尺寸和平面布置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件观察检查。

14.2.4 电源设备的绝缘性能应满足以下规定:

1 电源设备的带电部分与金属外壳间的绝缘电阻,不应小

于 $5M\Omega$ 。

2 电源配线的芯线间和芯线对地绝缘电阻不应小于 $1M\Omega$ 。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用兆欧表测试绝缘电阻。监理单位见证试验。

(II)一般项目

14.2.5 电源设备的基础型钢的规格、数量、安装位置应符合室内地面荷载要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

14.2.6 电源设备的安装位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

14.2.7 电源设备应表面平整,标志齐全,漆色一致,安装整洁。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.2.8 电源设备机柜安装的垂直度允许偏差为 1.5% 。

检验数量:全部检查。

检验方法:尺量检查。

14.2.9 蓄电池安装应排列整齐,距离均匀一致,蓄电池连接接触应良好。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

14.3 电源系统设备配线

(I)主控项目

14.3.1 电源设备配线用电源线应采用整段线料,中间禁止有接头。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.3.2 连接柜(箱)面板上的电器及控制板等可动部位的电源线应采用多股铜芯软电源线,敷设长度应有适当余留。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.3.3 引入或引出交流不间断电源装置的电源线、缆和控制线、缆应分开敷设,在电缆支架上平行敷设时应保持 150mm 的距离。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察、尺量检查。

14.3.4 直流电源线必须以线色区别正、负极性,直流电源正负极严禁错接与短路,接触必须牢固;交流电源线必须以线色区别相线、零线、地线,严禁错接与短路,接触必须牢固。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

(II)一般项目

14.3.5 电源设备的输出电源线、缆应成束绑扎,不同电压等级,交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎并有标识。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.3.6 所有电源设备线、缆绑扎固定后不应妨碍手动开关或抽出式部件的拉出或推入。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.3.7 走线架上布放电源配线的绑扎线在横铁下不应有交叉,在地槽内布放电源配线应平直并拢,地槽应清洁,盖板应严密。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.4 电源系统指标检测及功能检验

主控项目

14.4.1 高频开关电源整流模块的控制调整和输出特性应符合产品技术条件规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行通电试验,对照产品技术条件试验检查。监理单位见证试验。

14.4.2 高频开关电源整流模块的 $n+1$ 热备份功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行通电试验。监理单位见证试验。

14.4.3 交流不间断电源设备的输出电压稳定性、波形畸变系数、频率、相位等各项技术性能指标必须符合产品技术条件规定。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用电力质量分析仪,对照产品技术条件测试检验。监理单位见证试验。

14.4.4 交流不间断电源设备的手动与自动转换功能,自动稳压及稳流功能等应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位模拟交流不间断电源设备的输入故障,进行各种功能检验。监理单位见证试验。

14.4.5 交流不间断电源设备的切换时间及切换电压值、输出电压、频率、负荷充放电时间等性能指标应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用电力质量分析仪检验。监理单位见证试验。

14.4.6 电源设备的输出过电压、欠电压和过电流防护功能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行过压、欠压、过电流保护试验。监理单位见证试验。

14.4.7 交流配电柜(箱)的机械电气双重连锁功能、手动切换功能、自动切换装置的延时性能应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行功能检查,使用计时装置测试自动切换装置的延时性能。监理单位见证试验。

14.4.8 通信电源系统进行人工或自动转换时,对通信设备供电不得中断。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行切换功能试验。监理单位见证试验。

14.4.9 蓄电池组的容量应能符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:用假负载以 0.1C 的放电电流对蓄电池组进行放电,放至蓄电池的截止电压为止。

14.5 电源监控系统功能检验

主控项目

14.5.1 电源监控系统应具有对全线各站、车辆段、停车场的通信电源设备进行遥控、遥信、遥测的功能。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位在控制中心模拟各种遥控、遥信、遥测的功能,对高频开关电源、交流不间断电源、交直流配电柜、蓄电池组进行监控系统功能检验。监理单位见证试验。

14.5.2 电源监控系统应能保存各站电源设备故障告警的历史信息。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位在控制中心监控系统中进行功能检验。

监理单位见证试验。

14.5.3 电源监控系统的系统软件应具有设置权限等功能,并能记录相应的登入登出操作。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位在控制中心进行监控系统的功能检验。监理单位见证试验。

14.5.4 控制中心监控系统应采用汉语语言,应具备图形显示、曲线显示、颜色显示等方式,应能打印各种状态、信息、参数数据表和动态图形。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行控制中心监控系统功能检验。监理单位见证试验。

14.5.5 车站(场)电源监控设备数字量输入、输出点的动作应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位对车站(场)电源监控设备的全部数字量输入点进行动作检测,检查其发生脉冲数与接受脉冲数是否一致;对全部数字量输出点进行动作检测,检查受控设备的电气控制开关工作状态应正常,受控设备运行应正常。监理单位见证试验。

14.5.6 车站(场)电源监控设备的模拟量输入精度检测应符合下列要求:

1 在采用模拟显示表显示时,其测量值和显示值的相对误差不应大于 2%。

2 在采用数字显示表显示时,其测量值和显示值的相对误差不应大于 5%。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行检测。监理单位见证试验。

14.5.7 车站(场)电源监控设备模拟量输出控制效果应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位在电源监控设备模拟量输出量程范围内对每一检测点读取5个测点(0、25%、50%、75%、100%)进行检测。监理单位见证试验。

14.5.8 关闭控制中心网管的监控主机或断开传输通道,电源监控系统全部车站(场)监控设备及受控电源设备运行应正常。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行电源监控系统功能检验。监理单位见证试验。

14.5.9 关闭车站(场)监控设备电源后,车站(场)电源设备应运行正常,重新受电后,车站(场)监控设备应能自动检测电源设备的运行、记录状态并予以恢复。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位进行电源监控系统功能检验。监理单位见证试验。

14.6 接地装置

(I)主控项目

14.6.1 接地装置的型号、规格、质量应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件,并观察检查外观、形状及标识。

14.6.2 接地系统的接地类型、引入方式等均应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.6.3 通信系统的以下部分均应接地:

1 通信电源设备的基础型钢、金属框架、装有电器的可开启的柜门。

2 通信设备、监控设备的机架、机壳。

3 电缆线路的金属护套和屏蔽层,防护用金属管路、金属桥架。

4 电源接地。

5 防雷接地。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.6.4 电源系统接地保护或接零保护应可靠,且有标识。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.6.5 独立设置接地体的接地装置的接地电阻值应满足以下规定:

1 安全保护地接地电阻不大于 10Ω 。

2 防雷接地电阻不大于 10Ω 。

3 联合地接地电阻不大于 $1\sim 4\Omega$ 。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用接地电阻测试仪测试。监理单位见证试验。

14.6.6 利用建筑物基础钢筋接地方式的接地电阻不应大于 1Ω 。

检验数量:全部检查。

检验方法:施工单位用接地电阻测试仪测试。监理单位见证试验。

(II)一般项目

14.6.7 接地装置的埋设位置应符合设计要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.6.8 接地装置的焊接应采用搭接焊,搭接处应做防腐处理。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.6.9 地线盘(箱)、接地铜排安装应符合下列规定:

1 接地铜排和螺栓结合紧密、导电性能良好。

2 接地铜排端子分配符合设计要求。

3 地线盘(箱)端子应连接紧密。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

14.6.10 通信设备接地线与交流配电设备的接地线宜分开敷设。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

15 单位工程观感质量

15.1 一般规定

15.1.1 观感质量应由建设单位组织监理单位、施工单位及有关单位共同进行现场验收。

15.1.2 观感质量评价为差的项目,应进行返修。

15.2 通信管线安装

15.2.1 支架、吊架观感质量应符合下列要求:
安装整齐、平直、美观、稳固。

15.2.2 线槽安装观感质量应符合下列要求:

- 1 线槽盖板平整,无凹凸不平。
- 2 电缆槽内的线缆布放整齐、顺直,无交叉。

15.2.3 保护管安装观感质量应符合下列要求:
排列整齐、稳定牢固。

15.3 通信光、电缆线路及终端

15.3.1 标桩观感质量应符合下列要求:

- 1 标桩埋设完整,埋设高度一致。
- 2 桩身混凝土表面平整,色泽均匀,线角顺直。
- 3 标识清晰。

15.3.2 人井内光电缆接头观感质量应符合下列要求:

- 1 接头盒完整无损,摆放平整,无漏胶、漏液现象。
- 2 电缆铅套管封焊美观,焊缝平滑。
- 3 光电缆余留整齐,绑扎均匀一致。

15.3.3 光电缆引入观感质量应符合下列要求:

- 1 光电缆引入排列整齐,绑扎均匀一致。
- 2 尾缆弯曲半径合理,成端整齐美观。
- 3 电缆芯线顺直,均匀美观。
- 4 光缆尾纤盘留整齐一致,绑扎松紧适度。

15.4 传输系统

15.4.1 机房观感质量应符合下列要求:

机房内设备排列整齐,设备间距符合设计要求。

15.4.2 机架、机柜、配线箱(架)安装观感质量应符合下列要求:

- 1 安装平直,稳固不晃动。
- 2 机架、机柜、配线箱(架)内设备布放整齐、美观;表面平整,柜内无杂物。

15.4.3 传输设备安装观感质量应符合下列要求:

- 1 设备安装稳固。
- 2 设备表面无明显损伤、印痕;漆饰完好。
- 3 端子编号、用途标牌及其他标志完整无缺,书写正确清晰。

15.4.4 传输设备配线观感质量应符合下列要求:

- 1 配线架内、机架内以及机架间的配线整齐美观,出线角度圆润。
- 2 配线端子上的配线紧固,无松动,接头点圆润、美观。

15.5 公务电话系统

15.5.1 公务电话设备安装观感质量应符合下列要求:

- 1 设备排列整齐,设备间距符合设计要求。
- 2 设备表面无明显损伤、印痕;漆饰完好。
- 3 端子编号、用途标牌及其他标志完整无缺,书写正确清晰。

15.5.2 公务电话设备配线观感质量应符合下列要求:

- 1 配线架内、机架内以及机架间的配线整齐美观,出线角度

圆润。

- 2 配线端子上的配线紧固,无松动,接头点圆润、美观。

15.6 专用电话系统

15.6.1 专用电话设备安装观感质量应符合下列要求:

- 1 设备排列整齐,设备间距符合设计要求。
- 2 设备表面无明显损伤、印痕;漆饰完好。
- 3 端子编号、用途标牌及其他标志完整无缺,书写正确清楚。

15.6.2 专用电话设备配线观感质量应符合下列要求:

- 1 配线电缆和电线的放、绑、扎整齐美观。
- 2 配线端子上的配线紧固,无松动,接头点圆润、美观。

15.7 无线通信系统

15.7.1 铁塔基础观感质量应符合下列要求:

混凝土外表面光滑平整,无毛刺、无蜂窝状情况。

15.7.2 铁塔观感质量应符合下列要求:

整体美观,构件色泽一致,无锈蚀现象,连接件紧固情况良好。

15.7.3 天馈线观感质量应符合下列要求:

安装紧固,馈线安装方向顺直,拐弯流畅,固定线卡分布均匀。

15.7.4 漏泄同轴电缆观感质量应符合下列要求:

吊挂间距均匀,高度基本一致,漏泄同轴电缆下垂幅度一致。

15.7.5 无线设备观感质量应符合下列要求:

安装稳固无松动现象,配线方向顺直,绑扎均匀一致。

15.8 闭路电视监视系统

15.8.1 闭路电视监视设备安装观感质量应符合下列要求:

- 1 摄像装置安装牢靠、稳固。
- 2 监视设备显像清晰。主观评价等级 ≥ 4 。
- 3 闭路电视监视设备表面无明显损伤、印痕;漆饰完好。

15.8.2 闭路电视监视设备配线观感质量应符合下列要求：

- 1 配线电缆和电线的放、绑、扎整齐美观。
- 2 配线端子上的配线紧固,无松动,接头点圆润、美观。
- 3 配线成端预留合理、统一。

15.9 广播系统

15.9.1 扬声器安装观感质量应符合下列要求：

- 1 扬声器标志清晰。
- 2 网罩与箱体配合紧密、不松动。
- 3 扬声器支架、电杆安装牢固、稳定。

15.9.2 广播控制中心设备观感质量应符合下列要求：

- 1 设备安装牢靠、稳固。
- 2 设备表面无明显损伤、印痕;漆饰完好。

15.9.3 广播设备配线观感质量应符合下列要求：

- 1 配线电缆和电线的放、绑、扎整齐美观。
- 2 配线端子上的配线紧固,无松动,接头点圆润、美观。
- 3 配线成端预留合理、统一。

15.10 乘客信息显示系统

15.10.1 电子显示设备观感质量应符合下列要求：

- 1 设备安装牢固、稳定、美观。
- 2 配线成端预留合理、统一。

15.10.2 乘客信息显示系统控制设备观感质量应符合下列要求：

- 1 设备安装牢靠、稳固。
- 2 设备表面无明显损伤、印痕;漆饰完好。

15.10.3 乘客信息显示系统配线观感质量应符合下列要求：

- 1 配线整齐美观,出线角度圆润,无交叉。
- 2 配线端子上的配线紧固,无松动,接头点圆润、美观。

15.11 时钟系统

15.11.1 子钟安装观感质量应符合下列要求：

- 1 子钟安装牢靠、稳固。
- 2 子钟表面无明显损伤、印痕；表面美观。
- 3 子钟安装位置和高度合理。
- 4 数字式子钟的时、分、秒或日期应清晰；指针式子钟的拨针应无卡针现象。

15.11.2 时钟设备安装观感质量应符合下列要求：

- 1 设备安装牢靠、稳固。
- 2 设备表面无明显损伤、印痕；漆饰完好。

15.11.3 时钟设备配线观感质量应符合下列要求：

- 1 配线电缆和电线的放、绑、扎整齐美观。
- 2 配线端子上的配线紧固，无松动，接头点圆润、美观。
- 3 配线成端预留合理、统一。

15.12 电源及接地系统

15.12.1 电源设备观感质量应符合下列要求：

配电柜、交流不间断电源 UPS、电池柜、配电箱等电源设备表面无明显损伤，漆饰完好，安装垂直平整，布局合理。

15.12.2 电源线、接地配线观感质量应符合下列要求：

- 1 电源线、接地线布放顺直、无交叉。
- 2 线缆绑扎整理规范、简洁，标记完善。
- 3 线槽、保护管排列整齐、美观。

附录 A 施工现场质量管理检查记录

A.0.1 施工现场质量管理检查记录应由施工单位按表 A.0.1 填写,总监理工程师(建设单位项目负责人)进行检查,并做出检查结论。

表 A.0.1 施工现场质量管理检查记录 开工日期:

单位工程名称		施工许可证(开工证)	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		总监理工程师	
施工单位	项目经理	项目技术负责人	
序号	项 目	内 容	
1	开工报告		
2	现场质量管理体系		
3	质量责任制		
4	工程质量检验制度		
5	分包方资质与对分包方单位管理制度		
6	施工图核对记录		
7	施工定测资料(施工复测记录)		
8	施工组织设计、施工方案、施工技术交底及审批		
9	施工技术标准		
10	主要专业工种操作上岗证		
11	施工机具及检测设备		
12	材料、设备存放与管理		
结论: 总监理工程师 (建设单位项目负责人)			
		年 月 日	

附录 B 检验批质量验收记录

B.0.1 检验批的质量验收记录由施工项目专业质量检查员填写,监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织项目专业质量检查员等进行验收,并按表 B.0.1 记录。

表 B.0.1 检验批质量验收记录

单位工程名称														
分部工程名称														
分项工程名称								验收部位						
施工单位								项目经理						
施工质量验收标准名称及编号														
施工质量验收规范的规定				施工单位检查评定记录						监理(建设)单位验收记录				
主控 项目	1													
	2													
	3													
	4													
	5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
	6													
一般 项目	1													
	2													
	3													
	4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			
	5													
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员										年	月	日
监理(建设)单位验收结论		监理工程师 (建设单位项目专业技术负责人)										年	月	日

附录 C 分项工程质量验收记录

C.0.1 分项工程质量应由监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织项目专业技术负责人等进行验收,并按表 C.0.1 记录。

表 C.0.1 _____ 分项工程质量验收记录

单位工程名称				检验批数	
分部工程名称				项目技术负责人	
施工单位		项目经理			
序号	检验批部位	施工单位检查评定结果		监理(建设)单位验收结论	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
说明:					
施工单位 检查结论		分项工程技术负责人 _____ 年 月 日			
监理(建设)单位 验收结论		监理工程师 (建设单位项目技术负责人) _____ 年 月 日			

附录 D 分部工程质量验收记录

D.0.1 分部工程质量应由总监理工程师(建设单位项目专业负责人)组织施工项目经理和设计单位项目负责人进行验收,并按表 D.0.1 记录。

表 D.0.1 _____ 分部工程质量验收记录

单位工程名称				
施工单位				
项目经理		项目技术负责人		项目质量负责人
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定结果	监理(建设)单位 验收意见
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
质量控制资料				
安全和功能检验(检测)报告				
验收单位	施工单位	项目经理		年 月 日
	设计单位	项目负责人		年 月 日
	监理(建设)单位	总监理工程师 (建设单位项目专业负责人)		年 月 日

附录 E 单位工程质量竣工验收记录

E.0.1 单位工程质量验收应按表 E.0.1-1 记录。表 E.0.1-1 为单位工程质量验收的汇总表,与附录 D 的表 D.0.1 和表 E.0.1-2~表 E.0.1-4 配合使用。表 E.0.1-2 为单位工程质量控制资料核查记录,表 E.0.1-3 为单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录,表 E.0.1-4 为单位工程观感质量检查记录。

表 E.0.1-1 验收记录由施工单位填写,验收结论由监理(建设)单位填写。综合验收结论由参加验收各方共同商定,建设单位填写,应对工程质量是否符合设计和规范要求及总体质量水平做出评价。

表 E.0.1-1 单位工程质量验收记录

单位工程名称				
开工日期		竣工日期		
施工单位		技术负责人		
项目经理		项目技术负责人		项目质量负责人
序号	项 目	验收记录		验收结论
1	分部工程	共 分部,经查符合标准规定及设计要求 分部		
2	质量控制资料核查	共 项,经审查符合要求 项,经核定符合规范要求 项		
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果	共核查 项,符合要求 项,共抽查 项,符合要求 项,经返工处理符合要求 项		
4	观感质量验收	共检查 项,符合要求 项,不符合要求 项		
5	综合验收结论			
验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位
	(公章) 单位(项目)负责人 年 月 日	(公章) 总监理工程师 年 月 日	(公章) 单位负责人 年 月 日	(公章) 单位(项目)负责人 年 月 日

表 E.0.1-3 单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录

单位工程名称					
施工单位					
序号	安全和功能检查项目	份数	核查意见	抽查结果	核查(抽查)人
1	电缆区段性能测试记录				
2	光缆中继段性能测试记录				
3	传输系统通道性能测试记录				
4	专用电话功能检验测试记录				
5	无线通信功能检验测试记录				
6	闭路电视监视系统功能检验测试记录				
7	广播系统功能检验测试记录				
8	乘客信息显示系统功能检验测试记录				
9	时钟系统功能检验测试记录				
10	电源系统功能检验测试记录				
11	接地装置检验测试记录				
12					
<p>结论:</p> <p>施工单位项目经理</p> <p style="text-align: right;">总监理工程师 (建设单位项目负责人)</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

注:其他检查项目由验收组协商确定。

表 E.0.1-4 单位工程观感质量检查记录

单位工程名称					
施工单位					
序号	项目名称	抽查质量状况	质量评价		
			好	一般	差
1	通信管线安装				
2	通信光、电缆线路				
3	传输系统				
4	公务电话系统				
5	专用电话系统				
6	无线通信系统				
7	闭路电视监视系统				
8	广播系统				
9	乘客信息显示系统				
10	时钟系统				
11	电源系统				
12	接地装置				
结论： <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> 施工单位项目经理 年 月 日 </div> <div style="text-align: center;"> 总监理工程师 (建设单位项目负责人) 年 月 日 </div> </div>					

注:观感质量评定为“差”的项目应返修。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准

城市轨道交通通信工程质量验收规范

GB 50382-2006

条文说明

目 次

1 总 则	· (113)
2 术 语	· (115)
3 基本规定	· (116)
3.1 一般规定	· (116)
3.2 通信工程质量验收的划分	· (119)
3.3 通信工程质量验收	· (119)
4 通信管线安装	· (121)
4.1 一般规定	· (121)
4.6 缆线布放	· (121)
5 通信光、电缆线路及终端	· (122)
5.2 光、电缆敷设	· (122)
5.3 电缆接续及引入终端	· (122)
5.4 光缆接续及引入终端	· (122)
5.5 光、电缆线路特性检测	· (123)
6 传输系统	· (125)
6.2 传输设备安装	· (125)
6.3 传输设备配线	· (125)
6.4 系统传输指标检测及功能检验	· (125)
6.5 SDH 传输系统指标检测及功能检验	· (126)
6.6 ATM 传输系统指标检测及功能检验	· (127)
7 公务电话系统	· (128)
7.4 公务电话系统指标检测及功能检验	· (128)
7.5 公务电话系统网管功能检验	· (129)
8 专用电话系统	· (130)
	· 111 ·

8.4 专用电话系统指标检测及功能检验 ·	· (130)
9 无线通信系统 ·	· (131)
9.4 漏泄同轴电缆·	· (131)
9.6 无线通信系统指标检测 ·	· (131)
10 闭路电视监视系统 ·	· (132)
10.3 闭路电视监视设备配线·	· (132)
10.4 闭路电视监视系统指标检测及功能检验·	· (132)
11 广播系统 ·	· (134)
11.2 广播设备安装 ·	· (134)
11.4 广播系统指标检测及功能检验 ·	· (134)
12 乘客信息显示系统 ·	· (136)
12.4 乘客信息显示系统指标检测及功能检验·	· (136)
13 时钟系统 ·	· (137)
13.2 时钟设备安装 ·	· (137)
13.4 时钟系统指标检测及功能检验 ·	· (137)
14 电源及接地系统 ·	· (138)
14.2 电源系统设备安装 ·	· (138)
14.4 电源系统指标检测及功能检验 ·	· (138)
14.6 接地装置 ·	· (138)

1 总 则

1.0.1 本规范的编制目的是为了加强和统一城市轨道交通通信系统工程质量的验收。本规范不涉及工程决策阶段的质量、勘察设计阶段的质量和运营维修阶段的质量。

本规范是政府部门、专门质量机构、建设单位、监理单位、勘察设计单位和施工单位对工程施工阶段的质量进行监督、管理和控制的主要依据。

由于施工阶段的质量控制是工程整体质量控制的关键环节，工程整体质量在很大程度上取决于施工阶段的质量控制，所以本规范制定了工程质量特性，规定了建设活动各方对工程施工质量控制的方法、程序、职责以及质量指标，借以保证工程质量。

1.0.2 本规范适用于城市轨道交通(包括城市地铁、轻轨、快轨和磁浮等)通信系统工程质量的验收。在标准体系中，本规范是城市轨道交通通信系统工程质量验收的主体标准。本规范制定时没能纳入的新技术、新工艺、新设备、新材料等，应该在本规范的基础上制定补充规定。

1.0.3 城市轨道交通工程施工一般在城市中取弃土(碴)、污水(物)排放、噪声等，对城市环境的影响很大。施工单位应在施工前制订有效的环保方案，施工期内最大限度地减少对环境的影响，施工结束后给予必要的恢复，切实做好环境保护和水土保持工作，保证国民经济的可持续发展。设计有要求的更应该全面按设计文件办理。

1.0.4 城市轨道交通通信系统工程质量检验检测工作，是工程质量管理的的重要组成部分，也是工程质量控制的重要手段。客观、准确地检验检测数据，是评价工程质量的科学依据。判定工程施工

质量合格与否,要体现质量数据说话的原则。其基础是质量数据必须真实可靠,并且能够代表工程质量情况。这就要求检验检测所用的仪器方法和抽样方案必须符合相关标准或技术条件的规定,方法统一,数据才有可比性。仪器设备还应处于检定有效期内,且状态稳定。另外,随着工程检测技术的发展,一些成熟可靠的新方法、新仪器不断出现,尤其是对工程实体质量的检测,使用新技术后,能减少检测工作量,提高检测精度,应该积极采用。但采用这些新技术应经过必要的程序鉴定。

1.0.5 城市轨道交通通信系统工程施工过程中的环节多、影响工程质量的因素多,所以采用的标准规范就会很多。既有技术标准又有管理标准,既有国家标准又有行业标准,甚至还有国际标准和国外标准,本规范难以一一详列。一般情况下可根据工程实际情况,确定各种标准规范的采用与否,但是对于施工过程中涉及到的、现行国家和铁道行业及信息产业部标准中有强制性执行要求的标准或标准条文则必须贯彻执行。

2 术 语

本章中给出了 13 个专业术语,是本规范有关章节中所引用的。

在本章中未涉及的共用概念术语部分,可参照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 中相关共用概念术语,或其他相关国家标准、规范中的术语。

本章同时还分别给出了相应术语的推荐性英文术语。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 工程施工质量要体现过程控制的原则。施工现场应配齐相应的施工技术标准,包括国家标准、行业标准和企业标准;施工单位要有健全的质量管理体系,要建立必要的施工质量检验制度;施工准备工作要全面、到位。

施工前,监理单位(未委托监理的项目为建设单位,下同)要对施工单位所做的施工准备工作进行全面检查。这是对监理单位(建设单位)和施工单位两方提出的要求,是保证开工后顺利施工和保证工程质量的基础。一般情况下,每个单位工程应检查一次。施工现场质量管理检查记录由施工单位的现场负责人填写,由监理单位的总监理工程师(建设单位项目负责人)进行检查验收,做出合格或不合格及限期整改的结论。

现场质量管理制度应包括现场施工技术资料的管理制度在内。

3.1.2 工程施工质量控制的要点包括两个方面:一是对材料、构配件和设备质量的进场验收,二是对各工序操作质量的自检、交接检验。

第一,对材料、构配件和设备质量的进场验收应分两个层次进行。

现场验收:对材料、构配件和设备的外观、规格、型号和质量证明文件等进行验收。检验方法为观察检查并配以必要的尺量、检查合格证、厂家(产地)试验报告;检验数量多为全部检查。施工单位和监理单位的检验方法和数量多数情况下相同。未经检验或检验不合格的,不得运进施工现场。

试验检验:凡是涉及结构安全和使用功能的,要进行试验检验。试验检验项目的确定掌握两个原则:一是对工程的结构安全和使用功能确有重要影响;二是大多数单位具备相应的试验条件。施工单位试验检验的批量、抽样数量、质量指标应根据相关产品标准、设计要求或工程特点确定,检验方法符合相关标准或技术条件的规定。监理单位要按施工单位抽样数量的20%或10%以上的比例进行见证取样检测或平行检验。不合格的不得用于工程施工。

第二,对工序操作质量的自检、交接检验。

自检:施工过程中各工序应按施工技术标准进行操作,该工序完成后,对反映该工序质量的控制点进行自检。自检的结果要留有记录。这些结果可以作为施工记录的内容,有的也正好是检验批验收需要的检验数据,要填入检验批质量验收记录表中。

交接检验:一般情况下,一个工序完成后就形成了一个检验批,可以对这个检验批进行验收,而不需要另外进行交接检验。对于不能形成检验批的工序,在其完成后应由其完成方与承接方进行交接检验。特别是不同专业工序之间的交接检验,应经监理工程师检查认可,未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。其目的有三个:一是促进前道工序的质量控制;二是促进后道工序对前道工序质量的保护;三是分清质量职责,避免发生纠纷。

3.1.3 根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001第3.0.3条的规定,作为城市轨道交通通信系统工程质量验收的强制性条文,必须严格遵守。工程施工质量验收包括检验批、分项工程、分部工程和单位工程施工质量的验收。

按图施工是施工单位的重要原则,设计文件是施工的依据,施工中不得随意改变设计文件。如必须改变时,应按程序由设计单位修改,施工质量也应符合修改后的设计文件要求。

参加施工质量验收的各方人员,是指参加检验批、分项工程、分部工程、单位工程施工质量验收的人员,这些人员应具有相应的

资格。本规范给出了原则性的规定,还应结合工程情况、管理模式等,在保证工程质量、分清责任的前提下具体确定。

施工单位是施工质量控制的主体,应对工程施工质量负责,其工程施工质量必须达到本规范的规定。另外,其他各方的验收工作必须在施工单位自行检查合格的基础上进行,否则,也是违反规范的行为。

施工单位对隐蔽工程在施工完成后应先行检查,符合要求后通知监理单位验收。对于重要的地基基础,在开挖至设计高程后,还应通知勘察设计单位参加验收,实际上是要求勘察设计单位对现场地质情况进行确认。这一点对于保证工程质量及日后可能出现的质量事故的责任判定很重要,不能忽视。

为了保证对涉及结构安全的试块、试件的代表性和真实性负责,监理单位必须按本标准对各检查项目的规定,进行平行检验或见证取样检测、见证检测,且各检验项目中均有具体规定。涉及结构安全和使用功能的现场检测项目,监理单位应按规定进行见证或平行检验。见证或平行检验的数量各检验项目中也有具体规定。

检验批质量验收是对主控项目和一般项目的检查验收。只要这些项目的质量达到了本规范的规定,就可以判定该检验批合格。规范中的其他要求不在检验批质量验收中涉及。

对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程的抽样检测,是这次规范修订增加的重要内容,以前的规范中没有这方面的要求。

为了保证见证取样检测及结构安全检测结果的可靠性、可比性和公正性,检测单位应具备有关管理部门核定的资质。对于特殊项目的检测,可由建设单位确定检测单位。

单位工程的观感质量相对涉及结构安全和使用功能的主体工程而言,应该也是比较次要的。但是,对完工后的工程进行一次全面检查,对工程整体质量进行一次现场核实,是很有必要的。观感质量验收绝不是单纯的外观检查,也不是在单位工程完成后对

涉及外观质量的项目进行重新检查,更不是引导施工单位在工程外观上做片面的投入。观感质量验收的目的在于直观地从宏观上对工程的安全可靠性能和使用功能进行验收。如局部缺损、污染等,特别是在检验批、分项工程、分部工程的检查验收时反映不出来,而后来又发生变化的情况,通过观感质量验收及时发现问题,提出整改,是一个不可缺少的质量控制环节。

3.2 通信工程质量验收的划分

3.2.1~3.2.5 城市轨道交通通信系统工程作为一项独立的单位工程,还应划分为:分部工程、分项工程、检验批。

分部工程:按一个完整的部位、主要结构或施工阶段划分,由若干个分项工程组成。

分项工程:主要是按工序、材料、工艺等划分。由若干个检验批组成,特殊情况下仅含一个检验批。

检验批:是分项工程的组成部分。根据施工质量控制和验收需要,将一个分项工程划分成若干个检验批。检验批是施工质量验收的基本单元。

3.3 通信工程质量验收

3.3.2 检验批质量合格的前提是主控项目和一般项目的质量经检验合格。

3.3.3 分项工程质量验收是对其所含检验批质量的统计汇总。主要是检查核对检验批是否覆盖分项工程范围,不能缺漏。当然,如果检验批质量不合格也就不能进行分项工程质量验收。

3.3.4 分部工程质量验收包括以下三方面的内容:

1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格。这也是一项统计汇总工作。应注意核对有没有缺漏的分项工程,各分项工程验收是否正确等。

2 质量控制资料应完整。这也是一项统计汇总工作,主要是

检查检验批的验收资料、施工操作依据、质量记录是否完整配套，是否全面反映了质量状况。

3 地基与基础和设备安装等分部工程有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合本规范的有关规定。主要检查项目是否有缺漏、检测记录是否符合要求，检测结果是否符合本规范的规定和设计要求。

3.3.5 单位工程质量的验收是建设活动各方对工程质量控制的最后一关。分部工程质量、质量控制资料、检测资料及抽查结果、观感质量均应符合本规范的规定。

3.3.7 工程质量不符合要求的情况，多在检验批质量验收阶段出现，否则会影响相关分项、分部工程质量的验收。

对于推倒重做、更换构配件或设备的检验批，应该重新进行验收。当重新抽样检查后，检验项目符合本规范规定的，应判定该检验批合格。

个别试块试件的强度不能满足要求的情况，包括试块试件失去代表性、试块试件缺少、试验报告有缺陷或对试验报告有怀疑等情况，应由有资质的检测单位进行检验测试，如果测试结果证明该检验批的质量能够达到原设计的要求，则该检验批予以合格验收。

对于其他不合格的现象，因情况复杂，本规范不能给出明确的处理方案。由各方根据具体情况按程序协商处理。

3.3.8 采取返修或加固处理措施后，仍然存在严重缺陷，不能满足安全和使用要求的分部、单位工程，是不合格工程，严禁验收。

3.3.9 通信工程施工质量验收的程序和组织应把握以下要点：

1 施工单位自检合格是验收工作的基础。

2 监理单位应对所有主控项目进行检查，对一般项目可根据施工单位质量控制情况确定检查项目。

3 参加验收的各方人员应具备相应的资格，主要是能够负质量责任，当发生质量问题时具有可追溯性。

4 通信管线安装

4.1 一般规定

4.1.1 信号线是指控制线、音频线、数据线、视频线、广播线等传送控制或信息的线缆。

4.1.2 车场一般指车辆段和(或)停车场。

4.6 缆线布放

(I)主控项目

缆线指电源线、信号线等从机房布设至站厅、站台的缆线。

4.6.7 当设计对平行敷设的电源线与信号线之间的距离没有要求时,应由施工单位根据工程经验与实际情况自行提出间隔距离要求,报监理及设计单位共同确认。

(II)一般项目

4.6.11 室内光缆的弯曲半径的要求,根据国家标准《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312—2000 第 5.1.1 条第 5 款的规定制定。

5 通信光、电缆线路及终端

5.2 光、电缆敷设

(I) 主控项目

5.2.7 光、电缆外护层(套)不得有破损、变形或扭伤,指的是光缆铝塑复合铝带(或复合钢带)外挤塑的聚乙烯(PE)外护套应完整无损伤。施工中,特别是敷设后应进行检查,发现有破损应进行修补,这样才能保证金属护套不致因被腐蚀进水或受潮而影响光缆使用寿命。

(II) 一般项目

5.2.10 光、电缆的弯曲半径根据现行国家标准《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 的相关规定制定。

5.3 电缆接续及引入终端

5.3.9 两接线端子间绝缘电阻是带接线的要求,参考行业标准《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003 第6.3.4 条的要求制定。

5.4 光缆接续及引入终端

5.4.1 光纤收容时的弯曲半径考虑以下因素:

光缆接头时,要将光纤余长盘留在接头盒中,由于光纤弯曲时会引起 LP₀₁ 模的漏泄,因此,光纤弯曲半径的大小,会引起光纤附加衰减的变化。通过对光纤不同弯曲半径产生附加损耗的实验结果表明,当光纤弯曲半径大于 35mm 时,光纤弯曲所产生的附加损耗已小于 0.001dB。这样小的附加损耗对中继段总衰减的影响是允许的。国际标准 ITU-T G. 652 1.6 规定:为了保证使用

1310nm 最优化的光纤在 1550nm 波长区域内低损耗工作,以 37.5 mm 半径松绕的 100 圈光纤在 1550nm 上测得的附加损耗应小于 1.0dB。上述 100 圈的数值相当于在一个典型中继区间全部接头套管内所做的大致圈数。37.5mm 半径等效于在实际系统安装中,为了避免由于光纤长期配置,而引起静态疲劳故障所广泛接受的最小弯曲半径。《光缆接头盒》YD/T 814—1996 第 5.3.2 条规定:余留光纤盘放的曲率半径应不小于 37.5mm。本规范制定的光纤收容时的弯曲半径不应小于 40mm 是高于上述标准的。

5.4.6 光缆尾纤弯曲半径应大于等于 50mm 是根据国际电信联盟 ITU《光纤手册》中第 7.3.3 条第 1 款的规定制定的。因尾纤外有包层,所以其允许弯曲半径大于光纤的允许弯曲半径 40mm 的规定。

5.5 光、电缆线路特性检测

5.5.1 在一个区间(中继段内)接续损耗平均值 $\bar{\alpha}$ 可按下式计算:

$$\bar{\alpha} = \sum_{i=1}^n \bar{\alpha}_{ji} / n$$

即同一根光纤各个接线点的接续损耗平均值相加($\sum_{i=1}^n \bar{\alpha}_{ji}$)除以接续点总数 n 。

光纤各个接线点的接续损耗 $\bar{\alpha}_{ji}$ 应按下式计算:

$$\bar{\alpha}_{ji} = |\alpha_a + \alpha_b| / 2$$

式中 α_a ——从光纤 A→B 方向用 OTDR 测得的接续损耗值(dB);

α_b ——从光纤 B→A 方向用 OTDR 测得的接续损耗值(dB)。

α_a 和 α_b 中可能有一个负值,这是由于两侧光纤的几何尺寸或模场直径偏差以及折射系数不同引起。因此, α_a 和 α_b 应取代数和,如出现负值,还应取绝对值。

5.5.2 光缆中继段线路衰减可按下式计算:

$$\alpha_1 = \alpha_0 L + \bar{\alpha} n + \bar{\alpha}_c m$$

式中： α_1 ——光纤线路衰减计算值(dB)；
 α_0 ——光纤衰减系数标称值；
 $\bar{\alpha}$ ——光纤接头平均损耗(dB)，
 单模光纤 $\bar{\alpha} \leq 0.08\text{dB}(1310\text{nm}, 1550\text{nm})$ ，
 多模光纤 $\bar{\alpha} \leq 0.2\text{dB}$ ；
 α_c ——光纤活动连接器平均损耗(dB)，
 单模光纤 $\alpha_c \leq 0.7\text{dB}$ ，
 多模光纤 $\alpha_c \leq 1.0\text{dB}$ ；
 L ——光中继段长度(km)；
 n ——光中继段内光纤接头数；
 m ——光中继段内光纤活动连接器数。

5.5.3 S点的最小回波损耗指标,分别根据国际标准 ITU-T G.957表 2、表 3、表 4 和国家标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941—1995 表 4、表 5、表 6 的相关规定制定。S点是发送器光连接器之后的光纤上的参考点,R点是接收器光连接器之前的光纤上的参考点。在光纤分配架(ODF)上的连接器被当作光纤链路的一部分,并位于S点和R点之间。

5.5.4 区间通信电缆低频四线组音频电特性指标参考现行行业标准《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003 第 4.5.1 条的要求制定。

5.5.5 市话电缆直流电特性指标根据国家标准《聚烯烃绝缘聚烯烃护套市内通信电缆 第 1 部分 一般规定》GB/T 13849.1—93 第 15.1 条的规定制定。

6 传输系统

6.2 传输设备安装

(II)一般项目

6.2.3~6.2.5 此部分所提出的设备安装要求亦适用于其他各类系统设备的安装。

6.3 传输设备配线

(I)主控项目

6.3.4 光缆尾纤弯曲半径不应小于 50mm 的规定,说明同 5.4.6。

(II)一般项目

6.3.9 配线电缆弯曲半径根据国家标准《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299—1999 第 15.4.1 条的规定制定。

6.4 系统传输指标检测及功能检验

6.4.1 光缆富余度 M_c 包括下列内容:

1 光缆线路运行中的变动,如维护时附加接头和光缆长度的增加,可取值 0.05~0.1dB/km;

2 因环境因素(如温度变化)、老化等影响的光缆性能的变化;

3 在 S 点与 R 点之间,其他光缆连接器的性能劣化,可取 0.51dB/个。根据国家标准《光缆数字线路系统技术规范》GB/T 13996—92 第 4.1 条的规定,多模光纤的光缆富余度为 0.3dB/km,一个中继段(区间)的 M_c 最大不超过 7dB;单模光纤的光缆富余度为 0.1~0.2dB/km,一个中继段(区间) M_c 最大不超过 5dB。

设备富余度 M_e ,包括由于时间和环境变化而引起的发送光功

率、接收机灵敏度下降,以及设备的光连接器性能劣化所需的富余度。

根据国家标准《光缆数字线路系统技术规范》GB/T 13996—92 第 4.2 条和国家标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941—1995 第 7.3.5 条第 4 款的规定,设备富余度 M_c 不小于 3dB。

6.4.4

1 2048kbit/s 数字接口端到端误码性能指标参照行业标准《光同步传送网技术体制》YDN 099—1998 表 18 的要求制定。

2 2048kbit/s 数字接口输入抖动容限和最大输出抖动性能指标参照行业标准《光同步传送网技术体制》YDN 099—1998 表 26 和表 27 的要求制定。

6.4.5 传输系统低速数据接口的端到端误码性能指标参照行业标准《中国公用分组交换网技术体制(修订)》YDN 112—1999 第 17 章的要求制定。

6.4.6 音频接口特性指标根据国际标准 ITU—T G. 712 和 G. 713 中信道音频回线(四线/二线)接口间的性能指标制定。

6.4.8 系统保护倒换时间参照行业标准《光同步传送网技术体制》YDN 099—1998 第 11.2.3 条第 1 款的要求制定。

6.5 SDH 传输系统指标检测及功能检验

6.5.1 传输系统误码测试指标根据国际标准 ITU—T G. 826 表 1 的规定制定。

6.5.3 SDH 传输系统抖动性能:

1 输出抖动测试指标根据国际标准 ITU—T G. 825 表 1 和国家标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941—1995 表 14 的规定制定。

2 输入抖动容限根据国际标准 ITU—T G. 825 表 2 和国家标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T

15941—1995 表 15 的相关规定制定。

6.6 ATM 传输系统指标检测及功能检验

6.6.2 ATM 层网络性能指标根据行业标准《基于 ATM 的多媒体宽带骨干网技术要求——网络性能部分》YD/T 1102—2001 的相关规定制定。

7 公务电话系统

本规范公务电话系统利用公网或与公网合建时,验收要求按设计规定。无设计要求时按本规范相关规定进行验收。

7.4 公务电话系统指标检测及功能检验

7.4.4 忙时呼叫尝试次数(BHCA)用延伸法测试时方法为:

1 按图 1 连接,将被测交换设备不同用户模块的用户接入用户模拟呼叫器。

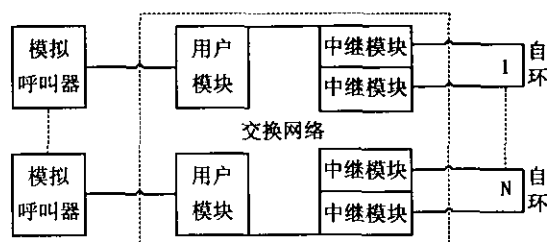


图 1 BHCA 测试连接示意图

2 对用户模拟呼叫器设置相关的呼叫参数,并将模拟呼叫器各计数器清“0”。

3 在交换设备未加入任何话务时,观察并记录处理占用率。

4 每台呼叫器先开放少量用户进行呼叫 1h 后停止,观察并记录处理机占用率,从模拟呼叫器上记录呼叫总次数及故障次数。

5 逐步增加开放每台呼叫器用户数量,启动模拟呼叫器,重复步骤 4,分别记录各种话务情况下处理机的占用率和呼叫总次数及故障次数。

6 当开放的每台呼叫器用户数量适量后,测试中应注意呼叫限制点的出现,可根据处理机占用率因呼叫限制而呈现上、下波动

现象判断呼叫限制点,呼叫限制点应为波动出现前的位置点,交换设备最大负荷应低于限制点。

7 对于具有显示接续延时时间的被测交换设备,应在各测点测,同时观察记录各类处理的延迟时间,应符合要求。

8 根据实测各测试点记录的处理机占用率和呼叫总次数,绘出忙时呼叫尝试次数(BHCA)与处理机占用率曲线(见图 2),根据所绘曲线找出呼叫限制点,对应限制点的忙时呼叫尝试次数(BHCA)值即为实测值,应符合设计要求。

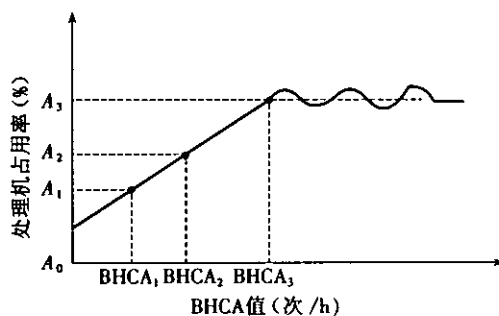


图 2 BHCA 与处理机占用率曲线

7.5 公务电话系统网管功能检验

本节提出的要求适用于包括 2 个及以上交换局时的系统网络管理及本地操作维护终端。如果只有一个交换局,则本节提出的要求是针对操作维护终端。

8 专用电话系统

8.4 专用电话系统指标检测及功能检验

8.4.4 站间电话又称共电电话。

9 无线通信系统

本规范无线通信系统利用公网或与公网合建时,验收要求按设计规定。无设计要求时按本规范相关规定进行验收。

9.4 漏泄同轴电缆

(I)主控项目

9.4.2 表 9.4.2 漏缆单盘测试直流电气性能要求参考行业标准《通信电缆——物理发泡聚乙烯绝缘漏泄同轴电缆》YD/T 1120—2001 第 5.6.2 条第 2 款的要求制定。

9.4.3 表 9.4.3 漏缆最小弯曲半径要求参考行业标准《通信电缆——物理发泡聚乙烯绝缘漏泄同轴电缆》YD/T 1120—2001 第 6.6.1 条的要求制定。

(II)一般项目

9.4.8 漏缆吊挂垂度参考行业标准《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003 第 7.5.11 条的要求制定。

9.6 无线通信系统指标检测

(I)主控项目

9.6.1 站台、站厅、车场、室内采用定点测试,区间线路采用移动测试。

9.6.2 语音测试呼叫类型为单呼、组呼及紧急呼叫。

语音质量=[RxQual(0级+1级+2级)]×1+[RxQual(3级+4级+5级)]×0.7,应统计不同语音业务的语音质量。

切换失败率仅进行区间线路测试。

9.6.4 基站测试信号应符合 EN 300 394-1-Terrestrial Trunked Radio (TETRA);Conformance testing specification;Part1:Radio 的要求。

10 闭路电视监视系统

10.3 闭路电视监视设备配线

(II)一般项目

10.3.9 电缆弯曲半径根据国家标准《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198—94 第 3.3.1 条第 1 款的规定制定。

10.4 闭路电视监视系统指标检测及功能检验

10.4.1 图像质量的主观评价五级损伤制评分分级应符合表 1 的规定。

表 1 五级损伤制评分分级

图像质量损伤的主观评价	评分分级
图像上不觉察有损伤或干扰存在	5
图像上稍有可觉察的损伤或干扰,但并不令人讨厌	4
图像上有明显的损伤或干扰,令人感到讨厌	3
图像上损伤或干扰较严重,令人相当讨厌	2
图像上损伤或干扰极严重,不能观看	1

图像质量的主观评价项目按表 2 的规定。

表 2 主观评价项目

项 目	损伤的主观评价现象
随机信噪比	噪波,即“雪花干扰”
单频干扰	图像中纵、斜、人字形或波浪状的条纹,即“网纹”
电源干扰	图像中上下移动的黑白间置的水平横条,即“黑白滚道”
脉冲干扰	图像中不规则的闪烁,黑白麻点或“跳动”

10.4.2、10.4.3 清晰度和灰度指标,在测试中可分别进行观察,

不必兼顾,并且允许调节监视器的对比度和亮度。

10.4.4 测试电平值 $1V_{p-p} \pm 3dB$,是指视频信号发生器发送用图像信号、消隐脉冲和同步脉冲组成的全电视信号时测得的。

10.4.6 根据国家标准《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198—94 规定,低照度使用,是指监视低照度画面时,只要能辨认监视画面物体的轮廓,就认为是可用图像。25dB 是在监视画面主观评价为可用画像时的实测数据。

11 广播系统

11.2 广播设备安装

(I) 主控项目

11.2.7 控制中心和车站广播的负载区数量应符合设计要求。根据国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—98 第5.4.3条第4款的要求:用于火灾应急广播的备用扩音机,其容量不应小于火灾时需同时广播的范围内火灾应急广播扬声器最大容量总和的1.5倍。

(II) 一般项目

11.2.10 广播控制设备安装应满足通信设备安装要求,扬声器安装应满足国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—98 第5.4.2条第1款的要求:民用建筑内扬声器应设置在走道和大厅等公共场所。每个扬声器的额定功率不应小于3W,其数量应能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的距离不大于25m。走道内最后一个扬声器至走道末端的距离不应大于12.5m。

11.4 广播系统指标检测及功能检验

(I) 主控项目

11.4.3 最大声压级是指扩声系统在声场中能达到的最大稳态声压级。

轨道交通广播系统作为防灾报警广播时,应满足国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—98 的要求;在环境噪声大于60dB的场所设置的扬声器,在其播放范围内最远点的播放声压级应高于背景噪声15dB。

11.4.4 声场不均匀度是指扩声系统在声场中得到的稳态声压级的差值。

(II)一般项目

11.4.9 检查噪声传感器功能时,在广播分区人为制造噪音,观察噪声传感器工作状态,听广播音量变化,有显著变化则为合格。

12 乘客信息显示系统

12.4 乘客信息显示系统指标检测及功能检验

12.4.10~12.4.12 控制中心系统的功能除了条文中所列的内容,还应该符合设计的要求,条文中所列为基本要求。例如,有的设计要求系统应具备数据库功能,能够记录并分析所有信息的播出时间、地点,播出方式、播出次数以及数据反馈。在工程验收时可根据这些要求,采用合适的检验方法进行检验。

13 时钟系统

13.2 时钟设备安装

(I) 主控项目

13.2.3

1 GPS接收天线头安装在室外,高于平面1.5m以上,且周围无明显遮挡物;要求垂直安装;在建筑物避雷范围内;抗风力12级,拉拔力400kgf。由于GPS的天线具有防雷击性能,安装时只需将天线杆及底座与建筑物避雷系统相连,即可达到防雷击要求。

2 GPS时间信号接收器安装在室内,一般装在中心母钟的标准19"机柜里,占3u高度位置。

(II) 一般项目

13.2.5 所有子钟安装位置应远离自动喷淋系统的喷头,且安装高度为下沿距地面不小于2.2m。

13.2.6 子钟支架安装应牢固、稳定。安装好的子钟表面应美观、外观零部件不应该缺损。外表面涂层和镀层的耐腐蚀性能和结合强度试验按出厂技术条件之规定进行检查。

13.4 时钟系统指标检测及功能检验

13.4.6 人为使母钟、子钟的时间产生误差,进行母钟及子钟的自动校时功能试验。能够自动校时即为合格。

13.4.7 将中心母钟与二级母钟、二级母钟与子钟之间的通信接口连线曲调,观测检查二级母钟、子钟应能够独立正常工作。

14 电源及接地系统

14.2 电源系统设备安装

(I) 主控项目

14.2.2 交流配电柜内双电源切换应采用 ATS 自切模块设计,此类电源切换系统以塑壳空气断路器为切换部件,切换功能用 ATS 自动控制单元完成,有机械和电气连锁,功能完善,组成元器件较少,安装方便,无二次线路,一般置于配电柜中。

14.4 电源系统指标检测及功能检验

14.4.9 蓄电池组的容量测试,应先在 20~25℃ 的温度条件下,以 0.1C 的充电电流、2.4V 电压对蓄电池组进行均充电 24h 以上,转成浮充电 48h;再用假负载以 0.1C 的放电电流对蓄电池组进行放电,放至蓄电池的截止电压为止。

14.6 接地装置

(I) 主控项目

14.6.5、14.6.6 接地电阻的要求,根据国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2003 表 15.9.11 的规定制定。