中华人民共和国行业标准

铁建设〔2007〕251 号

客运专线铁路通信工程施工质量验收暂行标准

2007-12-21　发布　　2007-12-21　实施

中华人民共和国铁道部　发布

中华人民共和国行业标准

客运专线铁路通信工程施工质量验收暂行标准

铁建设〔2007〕251 号

主编单位：中铁电气化局集团有限公司
批准部门：中华人民共和国铁道部
施行日期：2007 年 12 月 21 日

中 国 铁 道 出 版 社
2008 年 北 京

中华人民共和国行业标准

客运专线铁路通信工程施工质量验收暂行标准

铁建设〔2007〕251 号

*

中国铁道出版社出版发行

（100054，北京市宣武区右安门西街 8 号）

北京市兴顺印刷厂印

开本：850 mm × 1 168 mm　1/32　印张：5.5　字数：138 千字

2008 年 1 月第 1 版　2008 年 1 月第 1 次印刷

统一书号：15113 · 2712　定价：24.00 元

版权所有　侵权必究

凡购买铁道版的图书，如有缺页、倒页、脱页者，请与本社发行部调换。

发行部电话：路(021)73170，市(010)51873172

出版社网址：http://www.tdpress.com

关于印发《客运专线铁路通信工程施工质量验收暂行标准》的通知

铁建设〔2007〕251号

各铁路局，投资公司，各铁路公司（筹备组）：

现发布《客运专线铁路通信工程施工质量验收暂行标准》（另发单行本），自发布之日起施行。

本标准由铁道部建设管理司负责解释，由铁路工程技术标准所组织中国铁道出版社出版发行。

中华人民共和国铁道部

二〇〇七年十二月二十一日

前　言

本暂行标准是根据铁道部《关于印发〈2005年铁路工程建设标准编制计划〉的通知》(铁建设函〔2005〕84号)的要求编制的。

本暂行标准在编制过程中，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，总结了我国通信工程施工质量控制的实践经验。本暂行标准提出了客运专线铁路通信工程施工质量检测程序和方法，体现了科学性和可操作性。本暂行标准具有下列特点：

(1) 突出了单位工程综合质量检查、实体工程质量及主要功能核查要求；

(2) 强调了工程施工质量应达到设计要求的使用功能、结构安全和耐久性能，满足设计使用年限内正常运营的需要；

(3) 明确了建设各方在工程施工质量控制过程中的具体质量职责，可操作性强；

(4) 规定了工程施工应采用先进的技术、设备和工艺，保证质量，保障安全；

(5) 规定了质量检测应采用先进、成熟、科学的方法和手段，质量数据做到全面、真实、可靠；

本暂行标准应与《铁路GSM-R数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》(铁建设〔2007〕163号)等技术标准配套使用。

本暂行标准共分二十章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、通信线路、设备安装与配线、传输系统检验、同步及时钟分配系统检验、用户接入网检验、数字调度通信系统检验、数据

通信系统检验、GSM-R 数字移动通信系统检验、电源和环境监控系统检验、综合视频监控系统检验、光纤监测系统检验、会议电视系统检验、应急通信系统检验、综合网管系统检验、综合布线系统、电源检验和单位工程综合质量检查等，另有五个附录。

在执行本暂行标准过程中，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寄交中铁电气化局集团有限公司（北京市万寿路南口金家村 1 号，邮政编码：100036），并抄送铁道部经济规划研究院（北京市羊坊店路甲 8 号，邮政编码：100038），供今后修订时参考。

本暂行标准由铁道部建设管理司负责解释。

本暂行标准主编单位：中铁电气化局集团有限公司。

本暂行标准主要起草人：林　木、尹福康、屠　强、王作祥、王玉强、张　颖、李　梅。

目　　次

1　总　　则 …… 1
2　术　　语 …… 3
3　基本规定 …… 7
3.1　工程施工质量验收的一般要求 …… 7
3.2　工程施工质量验收的范围划分 …… 9
3.3　工程施工质量验收的规则 …… 14
3.4　工程施工质量验收的程序和组织 …… 15
4　通信线路 …… 20
4.1　一般规定 …… 20
4.2　线路建筑 …… 20
4.3　电缆接续及引入 …… 22
4.4　光缆接续及引入 …… 22
4.5　电缆线路性能检测 …… 23
4.6　光缆线路性能检测 …… 25
4.7　光电缆线路防雷与接地 …… 26
5　设备安装与配线 …… 28
5.1　一般规定 …… 28
5.2　室内设备安装 …… 28
5.3　室外视频终端安装 …… 30
5.4　设备配线 …… 31
5.5　设备防雷与接地 …… 33
6　传输系统检验 …… 36
6.1　一般规定 …… 36
6.2　SDH 设备性能检测 …… 36

6.3 SDH 系统性能检测 …… 39
6.4 SDH 系统功能检验 …… 41
6.5 SDH 系统网管检验 …… 43
7 同步及时钟分配系统检验 …… 45
7.1 一般规定 …… 45
7.2 数字同步网时钟设备性能检测 …… 45
7.3 数字同步网时钟设备功能检验 …… 48
7.4 时间同步系统检验 …… 49
8 用户接入网检验 …… 51
8.1 一般规定 …… 51
8.2 业务节点接口性能检测 …… 51
8.3 用户网络接口性能检测 …… 52
8.4 系统性能检测 …… 54
8.5 系统功能检验 …… 56
8.6 网管检验 …… 56
9 数字调度通信系统检验 …… 58
9.1 一般规定 …… 58
9.2 设备性能检测 …… 58
9.3 系统性能检测 …… 61
9.4 系统功能检验 …… 63
9.5 网管检验 …… 64
10 数据通信系统检验 …… 66
10.1 一般规定 …… 66
10.2 路由器检验 …… 66
10.3 以太网交换机检验 …… 69
10.4 系统检验 …… 72
10.5 网管检验 …… 73
11 GSM-R 数字移动通信系统检验 …… 75
12 电源和环境监控系统检验 …… 76

12.1 一般规定 …… 76
12.2 性能检测和功能检验 …… 76
13 综合视频监控系统检验 …… 79
13.1 一般规定 …… 79
13.2 性能检测 …… 79
13.3 功能检验 …… 81
14 光纤监测系统检验 …… 84
14.1 一般规定 …… 84
14.2 性能检测和功能检验 …… 84
15 会议电视系统检验 …… 87
15.1 一般规定 …… 87
15.2 系统性能检测 …… 87
15.3 系统功能检验 …… 88
16 应急通信系统检验 …… 90
16.1 一般规定 …… 90
16.2 设备性能检测 …… 90
16.3 系统功能检验 …… 92
17 综合网管系统检验 …… 93
17.1 一般规定 …… 93
17.2 性能检测 …… 93
17.3 功能检验 …… 94
18 综合布线系统 …… 98
18.1 一般规定 …… 98
18.2 布线安装 …… 98
18.3 电缆特性检验 …… 101
18.4 光缆特性检验 …… 121
19 电源检验 …… 123
19.1 一般规定 …… 123
19.2 高频开关电源检验 …… 123

19.3 逆变器检验 …… 125
19.4 交流不间断电源（UPS）检验 …… 125
19.5 蓄电池检验 …… 126
20 单位工程综合质量检查 …… 127
20.1 质量控制资料核查 …… 127
20.2 实体质量和主要功能抽查 …… 128
20.3 观感质量检查 …… 129
附录 A 光传输系统主要技术指标 …… 132
附录 B 基于 SDH 的多业务传送节点性能指标 …… 139
附录 C 环境监控系统检验方法 …… 142
附录 D 视频图像的质量评价标准及方法 …… 143
D.1 图像质量的主观评价 …… 143
D.2 图像质量的客观检测 …… 144
附录 E 缩 略 语 …… 146
本暂行标准用词说明 …… 148
《客运专线通信工程施工质量验收暂行标准》条文说明 …… 149

1 总　　则

1.0.1 为了加强客运专线铁路通信工程施工质量管理，统一施工质量验收标准，制定本暂行标准。

1.0.2 本暂行标准适用于新建旅客列车设计时速 200～250 km 和 300～350 km 客运专线铁路通信工程施工质量的验收。对于本暂行标准未涉及的其他设备或新技术、新工艺、新设备、新材料，其施工质量的验收应符合相关标准或另行制定补充标准。

1.0.3 客运专线铁路通信工程施工质量应达到设计要求的结构安全、耐久性和使用功能，满足设计使用年限内正常运营的需要。

1.0.4 施工单位作为工程施工质量控制的主体，应建立健全质量保证体系，对工程施工质量进行全过程控制。建设单位、监理单位、勘察设计单位等各方应按有关规定的职责做好相关工作。

1.0.5 铁路客运专线通信工程施工过程应做好环境保护、水土保持工作，做到文明安全施工。

1.0.6 客运专线铁路通信工程施工应采用先进的设备和工艺，采用的设备应符合国家和铁路行业有关技术标准和准入规定，确保工程质量。

1.0.7 客运专线铁路通信工程施工应制定相应的安全技术措施，严格遵守安全技术规程和相应劳动卫生标准，确保施工安全。

1.0.8 客运专线铁路通信工程验收应采用先进、成熟、科学的检验检测手段，质量数据应真实可靠，全面反映工程质量状况。所用方法和仪器设备应符合相关标准的规定，仪器精度应能满足质量验收要求，质量检测人员应具有规定的资质。

1.0.9 客运专线铁路通信工程的各类质量检测报告、检查验收

记录和其他工程技术管理资料，应按规定及时填写，并且严格履行责任人签字确认制度。施工质量验收资料的归档整理和保存期限应符合有关规定的要求。

1.0.10 客运专线铁路通信工程施工中所采用的承包合同文件和工程技术文件等对施工质量的要求不得低于本暂行标准的规定。当设计或合同要求的质量指标高于本暂行标准的规定时，应按较高标准验收。

1.0.11 客运专线铁路通信工程施工质量的验收除应符合本暂行标准外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术　　语

2.0.1　工程施工质量　constructional quality of engineering

反映工程施工过程或实体满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

2.0.2　验收　acceptance

在施工单位自行质量检验的基础上，参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量进行抽样复验，根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

2.0.3　进场验收　site acceptance

对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验，对产品达到合格与否做出确认。

2.0.4　检验批　inspection lot

按同一的生产条件或规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

2.0.5　检验　inspection

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

2.0.6　见证　witness

监理单位或建设单位现场监督施工单位某过程完成情况的活动。

2.0.7　见证取样检测　evidential testing

在监理单位或建设单位监督下，由施工单位有关人员现场取样，并送至具有相应资质的检测单位所进行的检测。

2.0.8 平行检验 parallel acceptance testing

监理单位利用一定的检查或检测手段，在施工单位自检的基础上，按照一定的比例独立进行检查或检测的活动。

2.0.9 旁站 stop and supervision

在工程的关键部位或关键工序施工过程中，由监理人员在现场进行的监督活动。

2.0.10 工序 constructional procedure

工程施工过程的基本单元。

2.0.11 交接检验 handing over inspection

由施工的承接方与完成方经双方共同检查并对可否继续施工做出确认的活动。

2.0.12 主控项目 dominant item

工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

2.0.13 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.14 抽样检验 sampling inspection

按照规定的抽样方案，随机地从进场的材料、构配件、设备或工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验。

2.0.15 抽样方案 sampling scheme

根据检验项目的特性所确定的抽样数量和方法。

2.0.16 计数检验 counting inspection

在抽样的样本中，记录每一个体有某种属性或计算每一个体中的缺陷数目的检查方法。

2.0.17 计量检验 quantitative inspection

在抽样检验的样本中，对每一个体测量其某个定量特性的检查方法。

2.0.18 观感质量 quality of aooearance

通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量。

2.0.19 返修 repair

对工程不符合标准规定的部位采取整修等措施。

2.0.20 返工 rework

对不合格的工程部位采取的重新制作、重新施工等措施。

2.0.21 一般缺陷 common defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能无决定性影响的缺陷。

2.0.22 严重缺陷 serious defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能有决定性影响的缺陷。

2.0.23 抖动 jitter

数字信号的有效瞬时偏离其理想位置时间的短期变化。

2.0.24 映射 mapping

在 SDH 网络边界处将支路信号适配到虚容器的过程。

2.0.25 时钟频率准确度 frequency accuracy

在规定的时间周期内时钟频率偏离的最大幅度。

2.0.26 时钟最大时间间隔误差 Maximum Time Interval Error (MTIE)

在一个测量周期内，一个给定的窗口内的最大相位变化。

2.0.27 时钟牵引入范围 pull-in range

从钟参考频率和规定的标称频率间的最大频率偏差范围，在这个范围之内，从钟将达到锁定状态。

2.0.28 丢帧率 frame loss ratio

在固定状态负载下，由于缺乏资源而没有被网络设备转发出去的帧占所有应该被转发的帧数的百分比。

2.0.29 延迟 delay

对于存储转发设备，延迟为被测节点收到最后一比特到发出第一比特的时间间隔。

对于按位转发设备，延迟为被测节点收到第一比特到发出第一比特的时间间隔。

2.0.30　吞吐量　throughout

在没有帧丢失的情况下，设备能够接受的最大速率。

3 基本规定

3.1 工程施工质量验收的一般要求

3.1.1 客运专线铁路通信工程施工单位应建立相应的施工技术标准、质量管理体系和施工质量检验制度。

施工现场质量管理检查记录应由施工单位在施工前按表3.1.1的规定填写，总监理工程师进行检查，并做出检查结论。

表3.1.1 施工现场质量管理检查记录

单位工程名称		开工日期	
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	项目负责人		项目技术负责人

序号	项　　目	内　　容
1	开工报告	
2	现场质量管理制度	
3	质量责任制	
4	工程质量检验制度	
5	施工技术标准	
6	施工图现场复核情况	
7	地质勘察资料	
8	交桩、施工复测及测量控制资料	
9	施工组织设计、施工方案和环境保护方案及审批	
10	分包方资质与对分包方单位管理制度	

续表 3.1.1

序号	项　　目	内　　容
11	主要专业工种操作上岗证书	
12	施工检测设备及计量器具设置	
13	材料、设备管理制度	
检查结论： 总监理工程师 年　　月　　日		

3.1.2 客运专线铁路通信工程应按下列规定进行施工质量控制：

1 施工单位应对工程采用的主要材料、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，并经监理工程师检查认可；凡涉及安全和使用功能的，施工单位应进行检验，监理单位应按规定进行平行检验或见证取样检测。

2 新材料、新设备、新器材及进口设备和器材的进场验收，除应符合本暂行标准的规定外，尚应具备安装、使用、维修、试验及合同规定的有关文件、检测报告等。

3 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，施工单位应进行检查，并形成记录。

4 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可，未经检查或检查不合格的不得进行下道工序施工。

3.1.3 客运专线铁路通信工程施工质量应按下列要求进行验收：

1 工程施工质量应符合本暂行标准和相关专业验收标准的规定。

2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。

3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。各种检查记录表签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检验合格的基

础上进行。

5　隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件。

6　涉及结构安全的试块、试件以及有关现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。

7　检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

8　对涉及安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。

9　承担见证取样检测检验的单位应具有相应的资质。

10　单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

3.1.4　设备自带的计量仪表应检定合格，验收时，应在有效期内。

3.2　工程施工质量验收的范围划分

3.2.1　客运专线铁路通信工程施工质量验收应划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批。

3.2.2　单位工程按一个具有相对独立功能的系统或一个相当规模的施工范围划分，并按下列原则确定：

1　传输：一个数字段为一个单位工程；

2　同步及时钟分配：一个系统为一个单位工程；

3　用户接入网：一个接入网区段（OLT 的接入范围）为一个单位工程；

4　数字调度通信：一个调度区段为一个单位工程；

5　数据通信：一个系统为一个单位工程；

6　GSM-R 数字移动通信：一个系统为一个单位工程；

7　电源和环境监控：一个监控段为一个单位工程；

8　综合视频监控：一个监视段为一个单位工程；

9　光纤监测：一个监测段为一个单位工程；

10　会议电视：一个系统为一个单位工程；

11　应急通信：一个系统为一个单位工程；

12　综合网管：一个系统为一个单位工程；

13　综合布线：一个站点为一个单位工程。

3.2.3　分部工程应按一个完整部位或主要结构及施工阶段划分。

3.2.4　分项工程应按工种、工序、设备等划分。

3.2.5　检验批可根据施工及质量控制和验收需要划分。

3.2.6　客运专线铁路通信工程的单位工程与分部工程的对应关系见表3.2.6—1，分部工程、分项工程和检验批的划分及检验项目见表3.2.6—2。

表3.2.6—1　单位工程与分部工程的对应关系

单位工程	分部工程名称
传输系统	通信线路
	设备安装与配线
	传输系统检验
	电源检验
同步及时钟分配系统	设备安装与配线
	同步及时钟分配系统检验
	电源检验
用户接入网系统	设备安装与配线
	用户接入网系统检验
	电源检验
数字调度通信系统	设备安装与配线
	数字调度通信系统检验
	电源检验
数据通信系统	设备安装与配线
	数据通信系统检验
	电源检验
GSM-R数字移动通信系统	按《铁路GSM-R数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》(铁建设〔2007〕163号)

续表 3.2.6—1

单 位 工 程	分部工程名称
电源和环境监控系统	设备安装与配线
	电源和环境监控系统检验
	电源检验
综合视频监控系统	设备安装与配线
	综合视频监控系统检验
	电源检验
光纤监测系统	设备安装与配线
	光纤监测系统检验
	电源检验
会议电视系统	设备安装与配线
	会议电视系统检验
	电源检验
应急通信系统	设备安装与配线
	应急通信系统检验
	电源检验
综合网管系统	设备安装与配线
	综合网管系统检验
综合布线系统	布线安装
	综合布线系统检验

表 3.2.6—2 分部工程、分项工程划分及检测项目

序号	分部工程	分项工程	检验批（最大批量）	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
1	通信线路	线路建筑	一个站间	4.2.1～4.2.3	4.2.4～4.2.7
		电缆接续及引入	一个站间	4.3.1	
		光缆接续及引入	一个站间	4.4.1～4.4.3	4.4.4～4.4.8
		电缆线路性能检测	一个站	4.5.1～4.5.2	

续表 3.2.6—2

序号	分部工程	分项工程	检验批（最大批量）	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
1	通信线路	光缆线路性能检测	一个中继段	4.6.1~4.6.4	
		光电缆线路防雷与接地	一个中继段	4.7.1~4.7.3	
2	设备安装与配线	室内设备安装	一个站	5.2.1~5.2.6	5.2.7~5.2.9
		室外视频终端安装	一个站	5.3.1~5.3.5	
		设备配线	一个站	5.4.1~5.4.6	5.4.7~5.4.10
		设备防雷与接地	一个站	5.5.1~5.5.9	
3	传输系统检验	单机性能检测	一个站	6.2.1~6.2.4	
		系统性能检测	一个系统	6.3.1~6.3.5	
		系统功能检验	一个系统	6.4.1~6.4.5	
		网管检验	一个系统	6.5.1~6.5.2	
4	同步及时钟分配系统检验	数字同步网时钟性能检测	一个节点	7.2.1	
		同步网时钟功能检验	一个节点	7.3.1~7.3.5	
		时间同步系统检验	一个系统	7.4.1~7.4.2	
5	用户接入网检验	业务节点接口性能检测	一个站	8.2.1~8.2.3	
		用户网络接口性能检测	一个站	8.3.1~8.3.5	
		系统性能检测	一个系统	8.4.1~8.4.3	
		系统功能检验	一个系统	8.5.1~8.5.2	
		网管检验	一个系统	8.6.1~8.6.2	
6	数字调度通信系统检验	单机传输性能检测	一个站	9.2.1~9.2.6	
		系统传输性能检测	一个系统	9.3.1	
		系统功能检验	一个系统	9.4.1~9.4.2	
		网管检验	一个系统	9.5.1	
7	数据通信系统检验	路由器设备检测	一个站	10.2.1~10.2.8	

续表 3.2.6—2

序号	分部工程	分项工程	检验批（最大批量）	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
7	数据通信系统检验	以太网交换机检测	一个站	10.3.1～10.3.7	
		系统检验	一个系统	10.4.1～10.4.6	
		网管检验	一个系统	10.5.1	
8	GSM-R 数字移动通信系统分部工程、分项工程、检验批及检验项目应执行《铁路 GSM-R 数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》（铁建设〔2007〕163 号）				
9	电源及环境监控系统检验	性能检测和功能检验	一个系统	12.2.1～12.2.6	
10	视频监控系统检验	性能检测	一个系统	13.2.1～13.2.5	
		功能检验	一个系统	13.3.1～13.3.7	
11	光纤监测系统检验	性能检测和功能检验	一个系统	14.2.1～14.2.6	
12	会议电视系统检验	性能检测	一个系统	15.2.1～15.2.6	
		功能检验	一个系统	15.3.1～15.3.2	
13	应急通信系统检验	性能检测	一个系统	16.2.1～16.2.3	
		功能检验	一个系统	16.3.1～16.3.2	
14	综合网管系统检验	性能检测	一个系统	17.2.1～17.2.4	
		功能检验	一个系统	17.3.1～17.3.9	
15	综合布线系统	布线安装	一个站	18.2.1～18.2.4	18.2.5～18.2.11
		电缆检测	一个站	18.3.1～18.3.6	
		光缆检测	一个站	18.4.1～18.4.3	
16	电源检验	高频开关电源检验	一个站	19.2.1～19.2.6	
		逆变器检验	一个站	19.3.1～19.3.2	
		交流不间断电源（UPS）检验	一个站	19.4.1～19.4.2	
		蓄电池检验	一个站	19.5.1～19.5.2	

3.3 工程施工质量验收的规则

3.3.1 检验批的质量验收应包括如下内容：

1 实物检查：

1）对原材料、构配件和设备等的检验，应按进场的批次和本暂行标准规定的抽样检验方案执行；

2）对混凝土强度等，应按国家或铁道行业现行有关标准规定的抽样检验方案执行；

3）对本暂行标准中采用计数检验的项目，应按抽查总点数的合格点率进行检查；

4）在本暂行标准中，按比例抽样检验数量不足1个时，按1个抽样。

2 资料检查：

1）设备和材料的规格、型号；

2）设备和材料的质量证明文件（质量合格证及检测报告、国家和铁路行业有关准入规定准入文件等）；

3）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、见证取样检测报告和隐蔽工程验收记录。

3.3.2 检验批施工质量验收合格应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验全部合格。

2 一般项目的质量经抽样检验全部合格；有允许偏差项目的抽查点，除有专门要求外，合格点率应达到80%及以上，且不合格点的最大偏差不得大于规定的允许偏差的1.5倍。

3 具有完整的施工操作依据、质量检查记录。

3.3.3 分项工程施工质量验收合格应符合下列规定：

1 分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定；

2 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

3.3.4 分部工程施工质量验收合格应符合下列规定：

1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格；

2　质量控制资料应完整；

3　基础、构架、电气设备检验等分部工程中有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合有关规定。

3.3.5　单位工程施工质量验收合格应符合下列规定：

1　单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；

2　质量控制资料应完整；

3　单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；

4　主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定；

5　综合质量检查应符合要求。

3.3.6　当工程施工质量不符合要求，经返工重做的或更换构配件、设备的检验批，应重新进行验收。

3.3.7　通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

3.4　工程施工质量验收的程序和组织

3.4.1　检验批应由施工单位自检合格后报监理单位，由监理工程师组织施工单位专职质量检查员等进行验收。监理单位应对全部主控项目进行检查，对一般项目可根据具体情况进行检验。检验批质量验收记录应按表3.4.1填写。

3.4.2　分项工程应由监理工程师组织施工单位项目技术负责人等进行验收，并按表3.4.2填写记录。

3.4.3　分部工程应由监理工程师组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收，根据需要，勘察设计单位项目负责人应参加验收，并按表3.4.3填写记录。

3.4.4　单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查，并向建设单位提交单位工程验收报告。

3.4.5　建设单位收到工程验收报告后，应由建设单位项目负责人组织施工、设计、监理单位负责人进行单位工程验收，并按表3.4.5、表20.1.2、表20.2.1、表20.3.1填写记录。

3.4.6 单位工程有分包单位施工时，分包单位应对所承担的工程项目按本暂行标准规定的程序进行检查，总包单位应派人参加。分包工程完成后，应将有关工程资料移交总包单位。

表 3.4.1　　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				项目负责人												
施工质量验收标准名称及编号																
施工质量验收标准的规定			施工单位检查记录												监理单位验收记录	
主控项目	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
一般项目	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
施工单位检查结果			专职质量检查员 分项工程技术负责人 分项工程负责人 年　　月　　日													
监理单位验收结论			监理工程师 年　　月　　日													

表 3.4.2 _____分项工程质量验收记录

单位工程名称			
分部工程名称		检验批数	
施工单位		项目负责人	

序号	检验批部位	施工单位检查结果	监理单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

说　　明	
施工单位 检查结果	分项工程技术负责人 年　　月　　日
监理单位 验收结论	监理工程师 年　　月　　日

表 3.4.3 _____分部工程质量验收记录

单位工程名称					
施 工 单 位					
项目负责人		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	施工单位检查结果	监理单位验收结论
1				
2				
3				
4				
5				
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	项目负责人 年　月　日		
	勘察设计单位	项目负责人 年　月　日		
	监理单位	监理工程师 年　月　日		

注：1　分部工程验收时，设计单位项目负责人应参加。

2　实体质量和主要功能核查项目应按表 20.2.1 确定。

表 3.4.5　单位工程质量验收记录

<table>
<tr><td colspan="2">单位工程名称</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">开工日期</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">竣工日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">项目负责人</td><td></td><td colspan="2">项目技术负责人</td><td colspan="2">项目质量负责人</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>项　　目</td><td colspan="4">验　收　记　录</td><td>验收结论</td></tr>
<tr><td>1</td><td>分部工程</td><td colspan="4">共　　分部，经查，符合标准规定及设计要求　　分部</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">质量控制资料核查</td><td colspan="4">共核查　　项</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">符合要求　　项</td></tr>
<tr><td colspan="4">不符合要求　　项</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">安全和主要使用功能核查及抽查结果</td><td colspan="4">共核查、抽查　　项</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">符合要求　　项</td></tr>
<tr><td colspan="4">不符合要求　　项</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">观感质量验收</td><td colspan="4">共检查　　项</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">合格的　　项</td></tr>
<tr><td colspan="4">差的　　项</td></tr>
<tr><td>5</td><td>综合验收结论</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">验收单位</td><td>施工单位</td><td colspan="2">监理单位</td><td colspan="2">勘察设计单位</td><td>建设单位</td></tr>
<tr><td>（公章）

单位负责人

年　　月　　日</td><td colspan="2">（公章）

总监理工程师

年　　月　　日</td><td colspan="2">（公章）

项目负责人

年　　月　　日</td><td>（公章）

项目负责人

年　　月　　日</td></tr>
</table>

4 通信线路

4.1 一般规定

4.1.1 通信线路包含光电缆线路建筑、电缆接续及引入、光缆接续及引入、电缆线路电特性检测和光缆线路性能检测以及光电缆线路防雷接地。

4.1.2 通信线路施工前应对光电缆径路进行复测，对光电缆槽道进行核查，确定人（手）孔位置及防护措施，并建立施工台账。

4.1.3 光电缆敷设前应按长度及特性进行配盘。

4.1.4 施工前，应对光电缆的接续、检测人员进行培训，取得合格证方准上岗。

4.2 线路建筑

主控项目

4.2.1 光电缆主要设备材料到达现场应对其进行检查，其型号、规格、质量应符合设计要求及相关技术标准的规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位全部检查质量证明文件，其余项目外观检查10%。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件，其余项目观察检查。

4.2.2 光电缆敷设前应进行单盘检测，其性能应符合设计要求及相关技术标准的规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检查10%。

检验方法：施工单位用OTDR检测光缆；用万用表、直流电

桥、电容耦合测试器、500 V 兆欧表、串音衰减测试器等检测电缆。

4.2.3 通信线路的敷设径路应符合设计规定。采用直埋方式时，其埋深应符合设计规定。当上下桥、护坡时的防护措施应符合设计规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检查 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

一般项目

4.2.4 光电缆标桩应埋设在光电缆的正上方，接续标桩应埋设在接续点的正上方。安全防护警示牌的埋设应符合相关规定。标志应面向铁路，字迹清晰。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

4.2.5 电缆敷设时，铝护套电缆的弯曲半径不应小于电缆外径的 15 倍，困难地段不应小于电缆外径的 10 倍；铅护套电缆不应小于电缆外径的 7.5 倍。电缆接续点应以一个区段为单位自上行往下行方向顺序编号。光缆的弯曲半径不应小于光缆外径的 15 倍。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

4.2.6 光电缆线路余留的位置和长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

4.2.7 光电缆敷设应按照 A、B 端别顺序敷设。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

4.3 电缆接续及引入

主 控 项 目

4.3.1 电缆的接续和分歧应符合下列规定：

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

2 分歧尾缆接入干线的端别应与干线端别相对应。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验 10％。

检验方法：观察检查。

4.4 光缆接续及引入

主 控 项 目

4.4.1 光纤接续时应按光纤排列顺序对应接续；光纤接续部位应进行热缩加强管保护，加强管收缩应均匀、无气泡。

检验数量：施工单位全检。监理单位旁站检验 10％。

检验方法：观察检查。

4.4.2 直埋光缆的金属外护套和加强芯应紧固在接头盒内。同一侧的金属外护套与金属加强芯在电气上应连通。两侧的金属外护套、金属加强芯应绝缘。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：观察、测量检查。

4.4.3 室内光缆应终端在光配线架或光终端盒上。光配线架的安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验 10％。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

4.4.4 接头装置应以一个中继段为单位自上行往下行方向顺序

编号。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

4.4.5 管道光缆及其接头，应放在人孔铁架上予以固定保护。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

4.4.6 光缆接续后的光纤收容余长单端引入引出不应小于0.8 m，两端引入引出不应小于 1.2 m。光纤收容时的弯曲半径不应小于50 mm。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

4.4.7 光缆接续后应余留 2～3 m；光缆接头处的弯曲半径不应小于护套外径的 20 倍。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

4.4.8 光缆进入通信站引入室后，上下行标识应清晰、准确。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

4.5 电缆线路性能检测

主 控 项 目

4.5.1 低频四线组音频段电特性指标应符合表 4.5.1 的规定。

表 4.5.1 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	0.9 mm 线径环阻（20℃）	直流	Ω/km	≤57	换算公式 $\times L$
	0.6 mm 线径环阻（20℃）	直流	Ω/km	≤132	

续表 4.5.1

序号	项目		测量频率	单位	标准	换算
2	环阻不平衡		直流	Ω	≤2	
3	0.9mm 线径绝缘电阻		直流	MΩ·km	≥10000	换算公式×$\frac{1}{L+L'}$（注）
	0.6mm 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	近端串音衰减		800 Hz	dB	≥74	
6	调度回线杂音计电压（峰值）		800 Hz	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 $\sqrt{600/Z}$
	一般回线杂音计电压（峰值）		800 Hz	mV	≤2.5	

注：1 L 为音频段电缆实际长度；

2 L' 为电缆线路各种附属设备的等效绝缘电阻的总长度：

$$L' = L_{头} + L_{分歧} + L_{盒} + L_{闭}$$

式中 $L_{头}$——每个接头绝缘电阻为 105 MΩ，等效电缆 100 m，

$L_{分歧}$——按实际分歧电缆长度计算，

$L_{盒}$——电缆分线盒等效电缆 2 km，

$L_{闭}$——每个气闭头等效电缆 2 km。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。检验方法：用 500 V 兆欧表或绝缘测试器、直流电桥、低频串音测试仪、杂音测试仪等测量。

4.5.2 对绞线电特性指标应符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2　对绞线电特性标准

序号	项　　目	单位	标准	换　　算
1	0.7 mm 线径单线电阻（20 ℃）	Ω/km	≤48	换算公式 × L（电缆长度）
	0.6 mm 线径单线电阻（20 ℃）	Ω/km	≤65.8	
	0.5 mm 线径单线电阻（20 ℃）	Ω/km	≤95	
2	绝缘电阻	MΩ · km	≥5000	换算公式 × $\frac{1}{L+L'}$（注）

注：应符合本暂行标准表 4.5.1 “注” 的规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：用 500 V 兆欧表或绝缘检测器、直流电桥等测量。

4.6　光缆线路性能检测

主 控 项 目

4.6.1　在一个光缆中继段内，每根光纤接续损耗平均值应符合下列指标：

单模光纤 $\overline{\alpha} \leqslant 0.08$ dB（1 310 nm、1 550 nm）；

多模光纤 $\overline{\alpha} \leqslant 0.2$ dB。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：用 OTDR 检测。

4.6.2　光缆中继段光纤线路衰减值 α_1 应满足下述公式要求：

$$\alpha_1 \leqslant \alpha_0 L + \overline{\alpha} n + \overline{\alpha}_c m \ (\text{dB})$$

式中　α_0——光纤衰减标称值（dB/km）；

$\overline{\alpha}$——光缆中继段每根光纤接头平均损耗（dB），

单模光纤 $\alpha \leqslant 0.08$ dB（1 310 nm、1 550 nm），

多模光纤 $\alpha \leqslant 0.2$ dB；

$\overline{\alpha}_c$——光纤活动连接器平均损耗（dB），

单模光纤 $\alpha_c \leqslant 0.7$ dB，

多模光纤 $\alpha_c \leqslant 1.0$ dB；

L——光缆中继段长度（km）；

n——光缆中继段内每根光纤接头数；

m——光缆中继段内每根光纤活动连接器数。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：用OTDR或光源、光功率计检测。

4.6.3 光缆中继段最大离散反射系数和S点最小回波损耗应符合下列要求：

1 光缆中继段S、R点间的最大离散反射系数

STM-1 1 550 nm波长不应大于 -25 dB；

STM-4 1 310 nm波长不应大于 -25 dB；

STM-4 1 550 nm波长不应大于 -27 dB；

STM-16 1 310 nm、1 550 nm波长不应大于 -27 dB。

2 光缆中继段在S点的最小回波损耗（包括连接器）

STM-1 1 550 nm波长不应小于20 dB；

STM-4 1 310 nm波长不应小于20 dB；

STM-4 1 550 nm波长不应小于24 dB；

STM-16 1 310 nm、1 550 nm波长不应小于24 dB。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：用OTDR或回波损耗测试仪检测。

4.6.4 偏振模色散（PMD）应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：用PMD测试仪检测。

4.7 光电缆线路防雷与接地

主控项目

4.7.1 光电缆线路防雷、接地的设置地点、区段、数量、方式和防护措施应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：观察、测量检查。

4.7.2 光电缆外护层（套）不得有破损，接头处应密封良好。单条直埋光缆接续前，最外层金属护套对地绝缘电阻不应低于10 MΩ · km。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：观察检查外观，用500 V兆欧表检测对地绝缘电阻。

4.7.3 光缆进入通信站引入室后应做绝缘接头，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：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：观察、测量检查。

5 设备安装与配线

5.1 一般规定

5.1.1 设备安装与配线的验收包括室内各种通信设备和室外视频终端设备等安装与配线检验以及设备防雷与接地的检验。

5.1.2 施工前应做好施工调查，调查内容包括：

1 检查室、内外环境是否满足设备安装条件，预埋件、沟、槽、孔位置应准确无误、无遗漏，照明、施工用电源、地线及室内、外温度是否符合设备及设计要求，消防器材应齐全有效。

2 电源系统的供电性能是否满足设计要求。

5.1.3 室内安装防静电电路板时，应按产品安装要求戴防静电手腕，施工中不得带电插、拔设备电路板。

5.1.4 设备上电前应对硬件设备进行全面检查，并对电源输出电压进行测量，检查正常后方可通电。

5.2 室内设备安装

主控项目

5.2.1 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技术标准的规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位全部检查质量证明文件，其余项目外观检查10%。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件，其余项目观察检查。

5.2.2 设备子架安装位置及单元电路板的规格和安装位置应正

确、牢固。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验 10％。

检验方法：观察检查，对照设计文件核查。

5.2.3 开关电源机柜各单元应插接良好，电气接触点应接触可靠、连接紧密。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.2.4 交流供电设备与直流供电设备间距应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验 10％。

检验方法：观察检查。

5.2.5 蓄电池组安装应排列整齐、连接正确、接触良好。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.2.6 会议电视的设备布置应符合下列要求：

1 话筒和扬声器的布置应尽量使话筒置于各扬声器的辐射角之外。

2 摄像机的布置应使被摄人人物都收入视角范围之内，并宜从几个方位摄取画面，方便地获得会场全景或局部特写镜头。

3 监视器或大屏幕背投影机的布置，应尽量使与会者处在较好的视距和视角范围。

4 机房设备布置应保持适当的维护间距。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

5.2.7 机柜（架）的安装应端正牢固，垂直偏差不应大于机架高度的 1‰，较高机柜（架）应采用膨胀螺栓对地加固。机柜（架）背面和侧面距离墙的净距不应小于 0.8 m。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

5.2.8 光纤分配架（ODF）、数字配线架（DDF）端子板的位置、安装排列及各种标志应符合设计要求。ODF架上法兰盘的安装位置应正确、牢固、方向一致。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

5.2.9 配线的支架、线槽、保护管安装应固定牢靠、排列整齐。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

5.3 室外视频终端安装

主 控 项 目

5.3.1 室外视频终端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技术标准的规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位全部检查质量证明文件，外观检查10%。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件，观察检查。

5.3.2 视频终端的安装应牢靠、稳固。安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验10%。

检验方法：观察检查。

5.3.3 从摄像机引出的电缆宜留有1 m的余留，不得影响摄像机的转动。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：施工单位全检。监理单位检验10%。

检验方法：观察检查。

5.3.4 摄像机云台水平、垂直转动角度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验10%。

检验方法：观察检查。

5.3.5 视频电缆中间不应有接头，接插件可靠，电源线与信号线、控制线分开，走向顺直，无扭绞。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验10%。

检验方法：观察检查。

5.4 设备配线

主控项目

5.4.1 线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技术标准的规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位全部检查质量证明文件，其余项目外观检查10%。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件，其余项目观察检查。

5.4.2 电缆布放应符合图纸规定；设备信号线与电源线宜分道布放；若必须在同一走道，间距应大于50 mm。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验10%。

检验方法：对照设计文件观察检查。

5.4.3 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40 mm。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：对照设计文件检查光缆尾纤纤序，并测量、观察检查。

5.4.4 配线在电缆槽道或走线架上应按机列、机架顺序平直排列。电缆槽道内配线应顺直。电缆转弯曲率半径不得小于电缆外

径的 10 倍；电缆不得有中间接头。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

5.4.5 输入电源的相线和零线不得接错，其零线不得虚接或断开。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.4.6 电源配线应符合下列规定：

1 电源配线的敷设径路和走线固定方法，应符合设计要求；

2 交、直流电源配线应分开布放，不应绑在同一线束内；

3 电源配线不得有接头；

4 电源端子接线正确，配线两端的标志齐全；

5 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；

6 严禁用接地线代替电源线。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查。

一 般 项 目

5.4.7 线缆捆绑要牢靠，松紧适度、平直、无扭绞，绑扎线扣均匀整齐；槽道内线缆应顺直，无明显扭绞和交叉，线缆不溢出槽道，不侧翻；线缆进出槽道应绑扎整齐。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

5.4.8 架间线缆及布线的两端必须有明显标识，不得错接、漏接。架间线缆及布线插接完毕后应进行整理、绑扎。线缆的余留长度应满足维护要求。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

5.4.9 光纤在槽道内应加套管防护，无套管防护部分用活扣扎带绑扎，松紧适宜。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

5.4.10 电源配线的布放应平直整齐、稳固，不得有急剧转弯和起伏不平，无扭绞和交叉。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5 设备防雷与接地

主 控 项 目

5.5.1 设有通信设备的铁路建筑物应采取包含外部防雷措施和内部防雷措施的综合防护系统。新建通信站应远离牵引变电所、高大建筑物。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5.2 出、入机房的交流电力线路应选用具有金属铠装层的电力电缆，且埋设于地下，其金属护套两端应就近接地，缆内两端的芯线应加装避雷器。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5.3 出、入机房的通信线缆，其金属护层应做保护接地，其缆内芯线对应在引入设备前分别对地加装保安装置。由楼顶引入的线缆应选用具有金属护套的电缆，并应同样采取相应的防雷措施后方可进入机房。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5.4 室内设备的接地与防雷应满足下列要求：

1　直流电源工作地应从地线排上引入。

2　交、直流配电设备的机壳应从地线排上引入保护地。交、直流配电设备内应有相应的分级防雷及浪涌保护装置。

3　配线架应从地线排上引入保护地，同时配线架与机房机架间不应通过走线架形成电气连通。

4　通信设备机壳应接到保护地。

5　机房内活动地板下方应设金属网格，供活动地板支架作接地使用，该地网至少有两根从地线排引接的地线。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5.5　距离接触网带电体 5 m 范围内的通信设备有条件时应接入综合接地系统。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5.6　接地装置的焊接应采用搭接焊，搭接长度符合设计要求，搭接处应做防腐处理。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5.7　通信站接地电阻不应大于 1 Ω。通信站接地装置与发电、变电站的接地体间的距离不应小于 200 m。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：观察、测量检查。

5.5.8　接地地线排安装应符合下列规定：

1　接地铜排端子分配符合设计规定。

2　接地铜排和螺栓、地线盘端子与室内接地配线连接紧密。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

5.5.9　铁塔防雷装置、接地引下线和接地电阻应符合设计要求；天线避雷地线的接地电阻应不大于 10 Ω，高土壤电阻率地区应

符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

《光传输系统主要技术指标》(附录 A)。

4 SDH 设备的映射抖动：设备解复用侧接收没有指针活动的 STM-*N* 信号时，在 PDH 支路输出口所产生的抖动应符合表 6.2.3—1 的要求。

表 6.2.3—1 映 射 抖 动

PDH 接口 (kbit/s)	容　差	映射抖动 (UI_{p-p})	滤波器特性		
		$f_3 \sim f_4$	f_1	f_3	f_4
2048	$\pm 50 \times 10^{-6}$	0.075	20 Hz	18 kHz	100 kHz
34368	$\pm 20 \times 10^{-6}$	0.075	100 Hz	10 kHz	800 kHz
139264	$\pm 15 \times 10^{-6}$	0.075	200 Hz	10 kHz	3500 kHz

5 SDH 设备的结合抖动：支路映射和指针调节结合作用，在设备的解复用侧 PDH 支路口所产生的抖动应符合表 6.2.3—2 的要求。

检验数量：施工单位按机型检验 10%。监理单位见证检验。

检验方法：按照《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》(GB 16814) 规定的方法进行检测。

表 6.2.3—2 结 合 抖 动

PDH 接口 (kbit/s)	容　差	结合抖动 (UI_{p-p})							
		$f_1 \sim f_4$				$f_3 \sim f_4$			
2048	$\pm 50 \times 10^{-6}$	0.4	0.4	0.4		0.075	0.075	0.075	
34368	$\pm 20 \times 10^{-6}$	0.4	0.4	0.4	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
139264	$\pm 15 \times 10^{-6}$	0.4	0.4	0.4	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
测试序列		A	B	C	D	A	B	C	D

6.2.4 基于 SDH 的多业务节点（MSTP）的以太网接口性能应满足下列要求：

1 以太网物理接口各项指标应符合《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238) 的相关要求，详见《基于 SDH 的多业务传送节点性能指标》(附录 B)。

2　以太网透传功能的性能指标应符合《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238) 的相关要求，详见《基于 SDH 的多业务传送节点性能指标》(附录 B)。

3　以太网二层交换功能的性能指标应符合《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238) 的相关要求，详见《基于 SDH 的多业务传送节点性能指标》(附录 B)。

检验数量：施工单位按机型检验 10%。监理单位见证检验。

检验方法：按照《基于 SDH 的多业务传送节点测试方法》(YD/T 1276) 规定的方法进行检测。

6.3　SDH 系统性能检测

主 控 项 目

6.3.1　光通道性能应符合下列要求：

1　R 点接收光功率为：

$$P_1 \geqslant P_R + M_c + M_e$$

式中　P_1——实际测得光功率 (dBm)；

P_R——光接收机灵敏度 (dBm)；

M_c——光缆线路余量 (dB)；

M_e——光设备余量。

2　STM-1、4、16 系统光缆 S 点回波损耗应符合相关技术标准要求；STM-64 系统光缆 S 点回波损耗除 I-64.1r、I-64.1 以及 S-64.1 的指标要求为 14 dB，其余为 24 dB。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：按照《同步数字体系 (SDH) 光缆线路系统测试方法》(GB 16814) 规定的方法进行检测。

6.3.2　SDH 系统抖动性能应符合下列要求：

1　SDH 网络输出口和数字段输出口的输出抖动性能应满足表 6.3.2—1。

表 6.3.2—1　SDH 网络和数字段输出口的输出抖动指标

参数 / 限值 / 速率 (kbit/s)	输出抖动（UI_{p-p}）		测量滤波器参数		
	$f_3 \sim f_4$	$f_1 \sim f_4$	f_1	f_3	f_4
155 520	1.5（0.75）	0.15（0.15）	500 Hz	65 kHz	1.3 MHz
622 080	1.5（0.75）	0.15（0.15）	1 000 Hz	250 kHz	5 MHz
2 488 320	1.5（0.75）	0.15（0.15）	5 000 Hz	1 MHz	20 MHz

注：括号中数字为数字段指标。

2　SDH 网络和数字段 STM-*N* 输入口的抖动容限应符合《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941）的规定。

3　PDH 网络输出口的输出抖动应满足表 6.3.2—2 的要求。

表 6.3.2—2　PDH 网络输出口的输出抖动

参数 / 限值 / 速率 (kbit/s)	输出抖动（UI_{p-p}）		测量滤波器参数		
	$f_1 \sim f_4$	$f_3 \sim f_4$	f_1	f_3	f_4
2 048	1.5	0.2	20 Hz	18 kHz	100 kHz
34 368	1.5	0.15	100 Hz	10 kHz	800 kHz
139 264	1.5	0.075	200 Hz	10 kHz	3 500 kHz

检验数量：施工单位对每个 STM-16 系统抽测 2 个 STM-1 接口；对每个 STM-1 系统检测 1 个 2 Mbit/s 支路口。监理单位见证检验。

检验方法：按照《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》(GB 16814）规定的方法进行检测。

6.3.3　SDH 系统误码性能参数指标应符合《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941）的规定。

检验数量：施工单位对每个 STM-16 系统抽测 2 个 STM-1 接口；对每个 STM-1 系统检测 1 个 2 Mbit/s 支路口。监理单位见证检验。

检验方法：按照《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》(GB 16814）规定的方法进行检测。

6.3.4 当出现下列情况之一时，系统应进行复用段保护或通道保护倒换，其保护倒换时间小于或等于 50 ms，恢复方式下的等待时间为5 ~ 12 min：

1 信号丢失（LoS）；

2 帧丢失（LoF）；

3 告警指示信号（AIS）；

4 超过门限的误码缺陷；

5 指针丢失（LoP）。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》(GB 16814）规定的方法进行检测。

6.3.5 基于 SDH 的多业务节点（MSTP）系统以太网透传和交换的以下性能应符合设计要求：

1 系统端口吞吐量；

2 系统丢包率；

3 系统数据传输时延；

4 系统长期丢包率。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《基于 SDH 的多业务传送节点检测方法》(YD/T 1276）规定的方法进行检验。

6.4 SDH 系统功能检验

主 控 项 目

6.4.1 对于 STM-16 及以上高速率的 SDH 设备接收系统未收到光信号时，激光器应能自动关闭。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验。

检验方法：用光功率计进行检测。

6.4.2 SDH 设备接收到各种告警信号后，应向上游和下游发出相应的告警响应信号，并应符合表 6.4.2 的要求。

表 6.4.2 告警激励与响应

告警	再生段终端设备		复用段终端设备		通道终端设备	
	上游	下游	上游	下游	上游	下游
LoS		MS-AIS	MS-RDI	P-AIS	TU-P RDI	TU-P AIS
LoF		MS-AIS	MS-RDI	P-AIS	TU-P RDI	TU-P AIS
LoP				P-AIS	TU-P RDI	TU-P AIS
MS-AIS			MS-RDI	P-AIS	TU-P RDI	TU-P AIS

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》(GB 16814) 规定的方法进行检测。

6.4.3 各站勤务电话编号符合设计要求，选址方式呼叫正确；声音清晰，无杂音；群呼方式符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：参照产品说明书进行检验。

6.4.4 基于 SDH 的多业务节点（MSTP）应具有下列以太网透传功能：

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

2 以太网数据帧的封装采用 PPP 协议、LAPS 协议或 GFP 协议；

3 传输链路带宽可配置；

4 数据帧可采用 ML-PPP 协议封装或采用 VC 的连续级联/虚级联映射来保证数据帧在传输过程的完整性。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《基于 SDH 的多业务传送节点检测方法》

（YD/T 1276）规定的方法进行检验。

6.4.5 基于SDH的多业务节点（MSTP）应具有下列以太网二层交换功能：

1 保证以太网业务的透明性，包括以太网MAC帧、VLAN标记等的透明传送；

2 以太网数据帧的封装采用PPP协议、LAPS协议或GFP协议；

3 传输链路带宽可配置；

4 数据帧可采用ML-PPP协议封装或采用VC的连续级联/虚级联映射来保证数据帧在传输过程的完整性；

5 转发/过滤以太网数据帧；

6 根据VLAN信息转发/过滤数据帧；

7 提供自学习和静态配置两种可选方式维护MAC地址表；

8 支持生成树（STP）协议；

9 支持以太网端口流量控制；

10 支持链路聚合。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《基于SDH的多业务传送节点检测方法》（YD/T 1276）规定的方法进行检验。

6.5 SDH系统网管检验

主控项目

6.5.1 网管系统的基本功能应符合下列要求：

1 用户界面简洁、友好；界面显示为中文或英文。

2 支持本地接入和远程接入；支持多用户同时操作。

3 能够实时打印、存储。

4 备份软件和数据，当安全受到侵扰后，能利用备份文件恢复业务。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：参照相关技术标准或产品技术说明进行检验。

6.5.2 网管系统应具有下列管理功能：

1 配置管理功能：对网元数据、保护功能、时钟进行配置；检查配置数据的合法性与一致性；查询/打印配置数据。

2 故障管理功能：支持设备告警、服务质量告警、通信告警、环境告警及处理失败等告警类型；支持紧急告警、主要告警、次要告警、提示告警、未确认告警等告警级别；能够实现告警收集与显示、故障定位、告警查询与统计、告警确认与清除、告警过滤、告警同步等。

3 性能管理功能：能在指定的时间段内以指定的监测周期对指定的监测对象进行性能参数测量，包括设定/查询性能监测参数；设置性能参数门限；查询性能数据；存储性能数据生成报表等。

4 安全管理功能：包括用户管理、访问权限控制、操作日志管理、登录日志管理等。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

7 同步及时钟分配系统检验

7.1 一般规定

7.1.1 同步及时钟分配系统检验主要包括数字同步网时钟设备性能检测，数字同步网时钟设备功能检验和时间同步系统检验。

7.1.2 单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、供电正常、接地良好。

7.1.3 系统检验前，设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

7.1.4 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

7.2 数字同步网时钟设备性能检测

主控项目

7.2.1 数字同步网2、3级节点时钟特性应满足下列要求：

1 连续同步工作30天，2、3级时钟的频率准确度应分别不低于 $\pm 1.6\times10^{-8}$ 和 $\pm 4.6\times10^{-6}$。

2 牵引入和保持入范围应符合表7.2.1—1的要求。

表7.2.1—1 牵引入/保持入范围

时钟等级	最小牵引入范围	最小保持入范围
2级节点时钟	$\pm 1.6\times10^{-8}$	$\pm 1.6\times10^{-8}$
3级节点时钟	$\pm 4.6\times10^{-6}$	$\pm 4.6\times10^{-6}$

3 恒温下，漂动的产生应不超过表7.2.1—2、7.2.1—3给出的MTIE、TDEV限值。

表 7.2.1—2　恒温下 2、3 级时钟漂动产生要求（MTIE）

观察时间 τ（s）	MTIE 要求（ns）
$0.1 < \tau \leqslant 9$	24
$9 < \tau \leqslant 400$	$8 \times \tau^{0.5}$
$400 < \tau \leqslant 10\,000$	160

表 7.2.1—3　恒温下 2、3 级时钟漂动产生要求（TDEV）

积分时间 τ（s）	TDEV 要求（ns）
$0.1 < \tau \leqslant 25$	3
$25 < \tau \leqslant 100$	0.12τ
$100 < \tau \leqslant 1\,000$	12

4　抖动的产生：2 048 kHz 和 2 048 kbit/s 接口的输出抖动，采用折角频率分别为 20 Hz 和 100 kHz 的单极点带通滤波器测量时，60 s 内测得的固有抖动不应超过 0.05 UI_{p-p}。STM-*N* 接口的输出抖动不应超过表 7.2.1—4 的限值。

表 7.2.1—4　STM-*N* 接口抖动的产生

接口类型	测量滤波器（−3 dB 频点）	峰—峰幅度（UI_{p-p}）
STM-1 电接口	500 Hz ~ 1.3 MHz	0.50
	65 kHz ~ 1.3 MHz	0.075
STM-1 光接口	500 Hz ~ 1.3 MHz	0.50
	65 kHz ~ 1.3 MHz	0.10
STM-4	1 000 Hz ~ 5 MHz	0.50
	250 kHz ~ 5 MHz	0.10
STM-16	5 000 Hz ~ 20 MHz	0.50
	1 ~ 20 MHz	0.10

5　输入漂动容限：MTIE 限值见表 7.2.1—5，TDEV 限值见表 7.2.1—6。

表 7.2.1—5　2、3 级时钟输入漂动容限（MTIE）

观察时间 τ（s）	MTIE 要求（μs）
$0.1 < \tau \leqslant 7.5$	0.75
$7.5 < \tau \leqslant 20$	0.1τ
$20 < \tau \leqslant 400$	2
$400 < \tau \leqslant 1\,000$	0.005τ
$1\,000 < \tau \leqslant 10\,000$	5

表 7.2.1—6　2、3 级时钟输入漂动容限（TDEV）

积分时间 τ（s）	TDEV 要求（ns）
$0.1 < \tau \leqslant 20$	34
$20 < \tau \leqslant 100$	1.7τ
$100 < \tau \leqslant 1\,000$	170
$1\,000 < \tau \leqslant 10\,000$	$5.4 \times \tau^{0.5}$

6　输入抖动容限：最大可容忍的正弦输入抖动的限制范围见表 7.2.1—7。

表 7.2.1—7　2、3 级时钟最大正弦输入抖动容限

频率范围（Hz）	峰—峰抖动幅度（ns）
$1 < f \leqslant 2400$	750
$2400 < f \leqslant 18\,000$	$1.8 \times 10^6 f^{-1}$
$18\,000 < f \leqslant 100\,000$	100

7　相位不连续性：当从钟进行内部检测或者重组操作时，2、3 级时钟输出的相位不连续性应满足表 7.2.1—8 中 MTIE 的规定。

表 7.2.1—8　2、3 级时钟最大正弦输入抖动容限

观察时间 τ（s）	MTIE 要求（ns）
$\tau \leqslant 0.001$	60
$0.001 < \tau \leqslant 4$	120
$\tau > 4$	240

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及检测方法》(YD/T 1011) 规定的方法进行检测。

7.3 数字同步网时钟设备功能检验

主控项目

7.3.1 数字同步网节点从钟的定时输入功能应满足下列要求：

1 定时输入应能冗余配置；

2 定时输入信号类型包括2048 kbit/s和2048 kHz两种；

3 2级节点时钟设备的定时输入信号至少4个，3级节点时钟设备的定时输入信号至少2个；

4 对于2048 kbit/s信号，应具有按SSM信息和按优先级进行人工或自动倒换的功能；对于2048 kHz信号，应具有按优先级进行人工或自动倒换的功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及检测方法》(YD/T 1011) 规定的方法进行检验。

7.3.2 数字同步网节点从钟的时钟功能应满足下列要求：

1 设备应能配置2级节点时钟或3级节点时钟；

2 设备的时钟功能应能冗余配置；

3 设备时钟应具有自由运行、快捕、锁定、保持功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及检测方法》(YD/T 1011) 规定的方法进行检验。

7.3.3 数字同步网节点从钟的定时输出功能应满足下列要求：

1 定时输出应能冗余配置；

2 定时输出信号类型至少包括2048 kbit/s和2048 kHz两种；

3　至少提供300路定时输出信号；

4　对于2048 kbit/s信号，应具有SSM功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及检测方法》(YD/T 1011) 规定的方法进行检验。

7.3.4　数字同步网节点从钟的监测功能应满足下列要求：

1　应具备对所有定时输入信号进行监测的能力；

2　检测项目

1）传输性能监测参数：信号丢失、循环冗余校验、双极性破坏、告警指示信号等；

2）定时性能监测参数：原始相位数据、最大时间间隔误差、时间偏差、相对频率偏差等。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及检测方法》(YD/T 1011) 规定的方法进行检验。

7.3.5　数字同步网节点从钟的监控功能应满足下列要求：

1　信息上报的通信功能；

2　监控管理功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及检测方法》(YD/T 1011) 规定的方法进行检验。

7.4　时间同步系统检验

主 控 项 目

7.4.1　时间同步系统应具有下列功能：

1　定时功能：时间同步系统应通过卫星授时系统接收天线接收卫星原子钟的时间信号，根据卫星授时系统时间信号对本地设备时间进行校准。

2　授时功能：时间服务器应能采用 NTP 广播方式和/或 NTP 客户端/服务器方式发播标准时间，从而使得各服务器中的其他设备达到时间同步。

3　守时功能：时间同步系统应能将本地钟已校准的标准时间保持。

4　其他功能：时间同步系统应支持远端访问，允许通过 FTP 远程对系统进行升级。为了加强安全性，C/S 之间的通信采用 MD5 安全协议，以保护 C/S 不受到攻击。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

7.4.2　时间同步系统性能应满足如下要求：

1　时间同步系统：时间服务器单 NTP 物理端口每秒应能处理 5 000 个 NTP 服务请求。

2　卫星授时系统接收机/天线：卫星授时系统接收机可为 12 并行通道接收机，高增益授时天线，可接收以 UTC 时钟为基准的卫星授时系统时钟。UTC 时间精度小于 20 ns。考虑到网络因素，用户终端的同步时钟精度为 1 ~ 10 ms（典型值）。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

8 用户接入网检验

8.1 一 般 规 定

8.1.1 接入网系统检验主要包括业务节点接口性能检测、用户网络接口性能检测、系统性能检测、系统功能检验、网管检验。

8.1.2 单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、供电正常、接地良好。

8.1.3 系统检验前，设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

8.1.4 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

8.2 业务节点接口性能检测

主 控 项 目

8.2.1 V5 接口协议的下列项目应符合设计要求和相关技术标准：

1 物理层检测；

2 系统启动程序检测；

3 公共交换电话网（PSTN）呼叫协议检测；

4 控制协议检测；

5 承载通路连接（BCC）协议检测；

6 保护协议检测；

7 链路控制协议检测。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：参照相关技术标准或产品技术说明进行检验，并

检查出厂检测报告。

8.2.2 V5.1 接口和 V5.2 接口每个 2048 kbit/s 链路的误码性能应符合下列规定：

1 误块秒比（ESR）应小于 2.4×10^{-4}；

2 严重误块秒比（SESR）应小于 1.2×10^{-5}；

3 背景误块比（BBER）应小于 1.2×10^{-6}。

检验数量：施工单位抽验 1 个 2048 kbit/s 链路。监理单位见证检验。

检验方法：参照相关技术标准或产品技术说明进行检验。

8.2.3 V5.2 接口呼叫应正常。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：呼叫检验。

8.3 用户网络接口性能检测

主 控 项 目

8.3.1 音频二线/四线（2/4W）接口应符合下列要求：

1 检测条件见表 8.3.1—1。

表 8.3.1—1 音频二线/四线接口检测条件

工作频率		300～3400 Hz
相对电平	二线发	0 dBr（－7～0 dBr）
	二线收	－3.5 dBr（－7.5～－2 dBr）
	四线发	－14 dBr（－14～＋1 dBr）
	四线收	＋4 dBr（－11～＋4 dBr）
特性阻抗		600 Ω（平衡）

2 通路特性要求：

1）通路接收电平允许偏差为 ±0.6 dB（四线-四线）、±0.8 dB（二线-二线）（用参考测试频率 1020 Hz 的正弦波信号，以 －10 dBm0 的电平加到发送侧的输入端）；

2）净衰减频率特性应符合表 8.3.1—2 的规定；

表 8.3.1—2　净衰减频率特性

检测频率（Hz）		200	300	400	500	600	820	1 020	2 400	2 800	3 000	3 400	3 600
偏差限值（dB）	二线（A—A）	—	+2	+1.5	+1.5	+0.7	+0.7	0	+0.7	+1.1	+1.1	+3.0	—
		-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	0	-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	+0.5	+0.9	+0.9	+1.8	—
		-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5

3）增益随输入电平的变化应符合表 8.3.1—3 的规定；

表 8.3.1—3　增益随输入电平变化指标（正弦法）

输入电平（dBm0）		-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	±05	±0.5	0	±0.5	±0.5

4）空闲信道噪声（衡重噪声）不应大于 -65 dBm0p（音频通道输入、输出端都终接标称阻抗）；

5）总失真应符合表 8.3.1—4（正弦法）或表 8.3.1—5（噪声法）的规定；

表 8.3.1—4　总失真指标（正弦法）

输入电平值（dBm0）		-45	-40	-30	-20	-10	0
信号对总失真比的标准应大于（dB）	二线（A—A）	22	27	33	33	33	33
	四线（A—A）	22	27	33	33	33	33

表 8.3.1—5　总失真指标（噪声法）

输入电平值（dBm0）		-55	-40	-34	-27	-20	-10	-6	-3
信号对总失真比的标准应大于（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

6）路际串音电平应小于 -65 dB。

检验数量：施工单位每基群检验 2 路。监理单位见证检验。

检验方法：用 PCM 通路测试仪检测。

8.3.2 数据终端/终接接口比特误码/块误码检测 15 min 应无误码。

检验数量：施工单位每块接口板检验 2 路。监理单位见证检验。

检验方法：用误码测试仪检测误码。

8.3.3 普通电话业务（POTS）接口呼叫检验应正常；呼叫接续故障率不应大于 1×10^{-4}。

检验数量：施工单位检验 10%。监理单位见证检验。

检验方法：大话务量模拟呼叫检验。

8.3.4 综合业务数字网基本速率（ISDN-BRI）接口通道检测 3 min应无误码。

检验数量：施工单位每块接口板检测 1 个通道。监理单位见证检验。

检验方法：用 ISDN 分析仪检测误码。

8.3.5 综合业务数字网基群速率（ISDN-PRI）接口通道检测 3 min应无误码。

检验数量：施工单位每块接口板检测 1 个通道。监理单位见证检验。

检验方法：用 ISDN 分析仪检测误码。

8.4 系统性能检测

主 控 项 目

8.4.1 光线路终端（OLT）、光网络单元（ONU）的光发送器的平均发送光功率、光接收器的接收灵敏度应符合设计要求或相关技术标准规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：用码型发生器、光功率计测发送光功率。用误码

测试仪、光可变衰减器、光功率计测光接收灵敏度。

8.4.2 $N \times 64$ kbit/s 数字链路的误码性能指标应符合表 8.4.2 的规定。

表 8.4.2 $N \times 64$ kbit/s 数字链路的误码性能指标

误码性能	馈线部分	配线部分	引入线部分
误码秒比（ESR）	2×10^{-3}	4×10^{-3}	6×10^{-3}
严重误码秒比（SESR）	2.5×10^{-5}	5×10^{-5}	7.5×10^{-5}

检验数量：施工单位每块接口板检测 2 路。监理单位见证检验。

检验方法：采用端—端检测法，用数据电路分析仪进行误码检测。

8.4.3 高比特率通道的误码性能指标应符合表 8.4.3 的规定。

表 8.4.3 高比特率通道的误码性能指标

比特率	馈线部分			配线部分			引入线部分		
	ESR	SESR	BBER	ESR	SESR	BBER	ESR	SESR	BBER
2 048 kbit/s（VC-12）	4×10^{-4}	2×10^{-5}	2×10^{-6}	8×10^{-4}	4×10^{-5}	4×10^{-6}	1.2×10^{-3}	6×10^{-5}	6×10^{-6}
8 448 kbit/s	5×10^{-4}	2×10^{-5}	2×10^{-6}	1×10^{-3}	4×10^{-5}	4×10^{-6}	1.5×10^{-3}	6×10^{-5}	6×10^{-6}
34 368 kbit/s（VC-3）	7.5×10^{-4}	2×10^{-5}	2×10^{-6}	1.5×10^{-3}	4×10^{-5}	4×10^{-6}	2.25×10^{-3}	6×10^{-5}	6×10^{-6}
44 736 kbit/s	7.5×10^{-4}	2×10^{-5}	2×10^{-6}	1.5×10^{-3}	4×10^{-5}	4×10^{-6}	2.25×10^{-3}	6×10^{-5}	6×10^{-6}
139 264 kbit/s（VC-4）	1.6×10^{-3}	2×10^{-5}	2×10^{-6}	3.2×10^{-3}	4×10^{-5}	4×10^{-6}	4.8×10^{-3}	6×10^{-5}	6×10^{-6}

检验数量：施工单位每站检测 1 个通道。监理单位见证检验。

检验方法：采用环回法检测，用 SDH/PDH 传输分析仪进行 24 h 误码检测。

8.5 系统功能检验

主控项目

8.5.1 系统保护功能应符合下列要求：

1 人工中断光信号或人工增加光纤衰减（在光接口串接光衰减器，使系统误码率不小于 1×10^{-3}），系统应自动从工作系统倒换到保护系统。

2 撤除倒换条件，系统应自动恢复到工作系统。

3 倒换过程中，系统应保持正常。网管系统应有显示并作记录。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

8.5.2 测量台功能应符合下列要求：

1 应能测量电阻、电容、交流电压、直流电压等用户外线特性；

2 应能测量环路电流、馈电电压、拨号音、脉冲拨号、双音多频发号等用户内线（电路）；

3 应能测量多频按键话机的频率、电平和直流脉冲话机的拨号速度、断续比。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

8.6 网管检验

主控项目

8.6.1 网管系统的基本功能应符合下列要求：

1 能显示被管理范围内所有网络单元（NE）的拓扑图，并

能访问被管理范围内的所有网元；

2　监视被管理的整个网络功能；

3　实时打印、存储功能；

4　备份软件和数据备份功能，当安全受到侵扰后，能利用备份文件恢复业务。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

8.6.2　网管系统应具有下列管理功能：

1　配置管理功能：能从网元（NE）收集配置信息及提供数据给网元；能识别、定义、指配、控制和监视接入网中的管理对象，并能保证在业务正常运行的条件下进行软、硬件配置内容的增加、删除和修改。

2　故障管理功能：能提供对接入网及其环境的异常情况处理的支持手段，故障时间和位置的判定，故障修复的处理。管理系统可对接入网系统的各个部分进行持续的或间断的检测、观察。

3　性能管理功能：能对接入网的网元进行性能监视，采集相关的性能统计数据，处理测量数据，分析测量结果，并采取网络管理控制，以改善和优化网络总体性能水平。

4　安全管理功能：包括用户管理、访问控制、安全日志。

5　日志管理功能：包括日志参数、日志操作、日志删除。

6　环境监控功能：能设置环境监控范围或阈值；可以设置响应动作，即当收到有关环境告警信息后应当采取的措施。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9 数字调度通信系统检验

9.1 一 般 规 定

9.1.1 数字调度通信系统检验主要包括设备性能检测、系统性能检测、系统功能检验和网管检验。

9.1.2 单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、供电正常、接地良好。

9.1.3 系统检验前，设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

9.1.4 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

9.2 设备性能检测

主 控 项 目

9.2.1 设备物理接口应符合下列要求：

1 ISDN 基群速率接口（30B + D）

1）物理电气性能应符合 ITU-T G.703 建议；

2）满足《ISDN 用户——网络接口规范 第 1 部分：物理层技术规范》（YDN 034.1）ISDN 基群速率接口要求；

3）支持 DSS1 信令。

2 ISDN 基本速率接口（2B + D）

1）电气特性应符合《ISDN（2B + D）NT1 用户——网络接口设备技术要求》（GB/T 16654）中关于 U 接口的规定；

2）支持 DSS1 信令；

3）支持 UUS 信令。

3 Z接口

1）电气特性应符合《邮电部电话交换设备总技术规范书》（YDN 065）的规定。

2）终端平衡回损满足下列要求：

300～500 Hz：不小于16 dB；

500～2 500 Hz：不小于20 dB；

2 500～3 400 Hz：不小于16 dB。

3）远距离用户环阻不大于3 kΩ（含话机）应保证接收。

4 磁石接口

1）外线阻抗600 Ω；

2）二线相对电平：输入0 dBr，输出 -3.5 dBr；

3）铃流：频率25 Hz ± 3 Hz，电压75 V ± 15 V；

4）发送信号时长3 s ± 0.3 s；

5）接收灵敏度：频率25 Hz ± 10 Hz，电压 V_{ac} 不小于30 V，持续0.5 s保证接收。

5 音频2/4线接口

1）阻抗600 Ω；

2）二线相对电平：输入0 dBr，输出 -3.5 dBr；

3）四线相对电平：输入 -3.5 dBr，输出 -3.5 dBr。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9.2.2 用户线条件应符合下列要求：

1 用户环路电阻不大于1 800 Ω，馈电电流不小于18 mA；

2 用户线线间绝缘电阻不小于20 kΩ；

3 用户线线间电容不大于0.5 μF。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9.2.3 用户信号方式应符合下列要求：

1 直流脉冲接收

1）脉冲速度 8～14 脉冲/s；

2）脉冲断续比（1.3～2.5）：1；

3）脉冲串间隔不小于 350 ms。

2 双音多频接收见表 9.2.3。

表 9.2.3 双音多频接收用户信号技术指标

项　　目	指　标　要　求
频　　偏	±2.0% 以内可靠接收； ±3.0% 以上保证不接收； ±2.0%～3.0% 之间不保证接收
电　　平	双频工作时单频接收电平范围：－4～－23 dBm； 双频工作时单频不动作电平：－31 dBm； 双频电平差不大于 6 dB
信号极限时长	30～40 ms/位
信号间隔时长	30～40 ms

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9.2.4 信号音和铃流应符合表 9.2.4 的要求。

表 9.2.4 信号音和铃流指标

项　目	拨 号 音	回 铃 音	忙　音	空 号 音	铃　流
频　率	450 Hz ± 25 Hz	450 Hz ± 25 Hz	450 Hz ± 25 Hz	450 Hz ± 25 Hz	25 Hz ± 3 Hz
电　平	－10 dBm0 ± 3 dBm0	－10 dBm0 ± 3 dBm0	－10 dBm0 ± 3 dBm0	－10 dBm0 ± 3 dBm0	电压：75 V ± 15 V
谐波失真	≤10%	≤10%	≤10%	≤10%	≤10%
断续时间	连续信号	1 s 送，4 s 断	0.35 s 送，0.35 s 断	0.1 s 送，0.1 s 断，共 0.6 s；0.45 s 送，0.45 s 断	1 s 送，4 s 断

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9.2.5 呼叫接续故障率应符合下列要求：

1 本局呼叫接续故障率不大于1×10^{-4}；

2 出局呼叫接续故障率不大于1×10^{-4}。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：模拟呼叫器呼叫检验。

9.2.6 系统接入GSM-R网络的PRI接口信令应满足《ISDN用户——网络接口规范 第3部分：第三层基本呼叫控制技术规范》（YDN 034.3）的相关要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9.3 系统性能检测

主控项目

9.3.1 系统传输特性应符合下列要求：

1 调度台至值班台间传输损耗应不大于7 dB，具备可率耗时不得小于3.5 dB，不具备可率耗时不得小于2 dB。在基准频率为1 020 Hz，实际的传输损耗在两个传输方向的差别不得超过1 dB。以频率为1020 Hz，电平为－10 dBm0的信号加入一个Z接口，在另一个Z接口接收到的电平在任一标准运行的10 min间隔内与开始检测时的电平比较，其变化值不大于±0.2 dB。

2 当一个基准频率1 020 Hz，电平为－10 dBm0的正弦信号加到一个Z接口的输入端，在频率300～3 400 Hz范围内，在输出端以1 020 Hz测得的衰减为0 dB，其他频率衰减偏离值应符合下列要求：

300 ~ 400 Hz	-0.6 ~ 2.0 dB
400 ~ 600 Hz	-0.6 ~ 1.5 dB
600 ~ 2 400 Hz	-0.6 ~ 0.7 dB
2 400 ~ 3 000 Hz	-0.6 ~ 1.1 dB
3 000 ~ 3 400 Hz	-0.6 ~ 3.0 dB

3 一次局内接续输入电平值为 -55 ~ +3 dBm0、频率1020 Hz的正弦信号，其输出端口相对于 -10 dBm0 输入信号的电平波动应符合下列值：

+3 dBm0 ~ -40 dBm0	±0.5 dB
-40 dBm0 ~ -50 dBm0	±1.0 dB
-50 dBm0 ~ -55 dBm0	±3.0 dB

4 空闲信道噪声不应大于 -65 dBm0。

5 一次局内二线接口间接续用 1 020 Hz 正弦信号加到输入端进行测量时，信号总失真指标值见表 9.3.1。

表 9.3.1 总失真指标

发送电平（dB）	二线模拟接口	
	-7.0 dBr	-3.5 dBr
	总失真（dB）	
0	33.0	33.0
-10	32.9	33.0
-20	32.0	32.6
-30	28.2	30.2
-40	19.2	21.9
-45	14.2	16.9

6 输入信号频率为 1 020 Hz，电平为 0 dBm0，任何两个相邻的通话回路间的串音衰减应大于 67 dB。

检验数量：施工单位抽取 10 % 通道检测。监理单位见证检验。

检验方法：参照相关技术标准或产品技术说明进行检验。

9.4 系统功能检验

主 控 项 目

9.4.1 数字调度通信系统应具备下列功能：

1 基本功能

1）应能完成 64 kbit/s 电路交换；

2）为用户提供直接呼入和呼出；

3）为用户提供承载业务；

4）为用户提供各种 ISDN 补充服务和新业务；

5）采用 DSS1 信令与 GSM-R 交换机进行互联。

5）具有区别振铃的功能；

6）支持呼叫转接业务。

5 提供电路型承载业务，提供低速速率的透明传送数据业务。

6 其他业务

1）呼叫限制（OCB）；

2）热线服务（HLS）；

3）黑白名单过滤功能。

7 GSM-R 固定用户接入功能

1）以 ISDN 号码呼叫移动用户；

2）以功能号码呼叫移动用户；

3）组呼移动用户；

4）语音广播；

5）接受移动用户呼叫。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9.4.2 系统可靠性应满足下列要求：

1 2M 数字环自愈；

2 分系统断电直通；

3 主要设备或板卡冗余配置；

4 FAS 系统保护切换。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

9.5 网管检验

主控项目

9.5.1 数字调度通信系统网管应具有下列功能：

1 配置管理功能

1）局数据、用户数据等数据的输入和修改，数据输入和修改不应影响系统的正常运行；

2）数据库文件自动备份，出现故障能迅速恢复到备份数据库；

3）查阅局数据、用户数据、话务统计数据等各种数据。

2 性能管理功能

1）查看设备运行状态、程序数据版本；

2）性能数据的采集、诊断、分析；

3）自动/人工控制主、备用设备的启用、转换和停用。

3 故障管理功能

1）硬件和软件故障自动监测和诊断；

2）硬件故障定位和隔离；

3）自动或人工控制主、备用设备的启用、转换和停用。

4 安全管理功能

1）用户鉴权、操作权限的管理；

2）日志管理，包括登录日志管理和操作日志管理。

5 人机界面

管理系统的人机界面应采用中文、图形显示方式。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

10　数据通信系统检验

10.1　一 般 规 定

10.1.1　数据通信系统检验包括路由器、以太网交换机性能检测与功能检验、系统检验和网管检验。

10.1.2　单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、供电正常、接地良好。

10.1.3　系统检验前，设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

10.1.4　检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

10.2　路由器检验

主 控 项 目

10.2.1　路由器单机设备以太网接口性能应符合下列要求：

1　千兆以太网光接口平均发送光功率

$-11.5\ \text{dBm} \leqslant P \leqslant -3\ \text{dBm}$（1 000 Base-LX）；

$-9.5\ \text{dBm} \leqslant P \leqslant -4\ \text{dBm}$（1 000 Base-SX）。

中心波长　$1\,270\ \text{nm} \leqslant \lambda \leqslant 1\,355\ \text{nm}$（1 000 Base-LX）；

$770\ \text{nm} \leqslant \lambda \leqslant 860\ \text{nm}$（1 000 Base-SX）。

2　接收灵敏度

小于 −19 dBm（1 000 Base-LX）；

小于 −17 dBm（1 000 Base-SX）。

3　10/100/1 000 Base-T 以太网电口通过五类非屏蔽线传输的最大距离应不小于 100 m。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《路由器测试规范——高端路由器》（YD/T 1156）规定的方法进行检测。

10.2.2 路由器单机设备 POS 接口的物理层指标应满足《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》（GB 15941）的相关规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：按照《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》（GB 16814）规定的方法进行检测。

10.2.3 路由器单机设备 V.24 数据接口特性应符合《使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的接口》（GB 6107）的有关规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：按照《帧中继设备技术要求及检验方法》（YD/T 1137）规定的方法进行检测。

10.2.4 路由器单机设备 V.35 数据接口特性应符合《数据通信 34 插针 DTE/DCE 接口连接器和插针分配》（GB 9951）的有关规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：按照《帧中继设备技术要求及检验方法》（YD/T 1137）规定的方法进行检测。

10.2.5 路由器单机设备 E1 接口特性应符合《脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数》（GB 7611）的有关规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：按照《帧中继设备技术要求及检验方法》（YD/T 1137）规定的方法进行检测。

10.2.6 路由器单机设备性能和 QoS 应符合下列要求：

1 端口吞吐量应满足设计要求。

2 吞吐量下的包转发时延

高端路由器：小于 1 ms；

低端路由器：64 字节 IP 包，时延小于 1 ms；

512 字节 IP 包，时延小于 15 ms；

1 518 字节 IP 包，时延小于 350 ms。

3 丢包率

高端路由器：路由器轻载（端口吞吐量 10 %），丢包率小于 0.05 %；

路由器重载（端口吞吐量 80 %），丢包率小于 0.1 %。

低端路由器：路由器轻载（端口吞吐量 10 %），丢包率小于 0.1 %；

路由器重载（端口吞吐量 80 %），丢包率小于 0.3 %。

4 以最小的发送间隔发送数据流量，背对背的缓存能力应保证数据转发无丢包。

5 高端路由器路由表容量应满足支持至少 250 000 条路由，50 个 BGP 对等，50 个 IGP 邻居。

6 QoS 策略应符合设计规定。

7 ACL 访问控制列表功能应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：按照《路由器测试规范——低端路由器》（YD/T 1098）、《路由器测试规范——高端路由器》（YD/T 1156）规定的方法进行检测。

10.2.7 路由器应支持下列路由协议，并具备相应的协议功能：

1 RIP 协议；

2 OSPF 协议；

3 BGP4 协议；

4 IS-IS 协议；

5 PIM-SM、DVMRP 组播协议；

6　MPLS 协议。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：按照《路由器测试规范——低端路由器》（YD/T 1098）、《路由器测试规范——高端路由器》（YD/T 1156）规定的方法进行检测。

10.2.8　路由器可靠性应符合下列要求：

1　电源、系统处理器应该热备份，保证设备可靠工作。

2　设备接口卡具备热插拔功能。

3　现场软件版本更新设备可正常工作。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《路由器测试规范——低端路由器》（YD/T 1098）、《路由器测试规范——高端路由器》（YD/T 1156）规定的方法进行检测。

10.3　以太网交换机检验

主 控 项 目

10.3.1　以太网交换机以太网物理接口性能应符合下列要求：

1　千兆以太网光接口平均发送光功率

$-11.5\ \text{dBm} \leqslant P \leqslant -3\ \text{dBm}$（1 000 Base-LX）；

$-9.5\ \text{dBm} \leqslant P \leqslant -4\ \text{dBm}$（1 000 Base-SX）。

中心波长　$1\,270\ \text{nm} \leqslant \lambda \leqslant 1\,355\ \text{nm}$（1 000 Base-LX）；

$770\ \text{nm} \leqslant \lambda \leqslant 860\ \text{nm}$（1 000 Base-SX）。

接收灵敏度　小于 $-19\ \text{dBm}$（1 000 Base-LX）；

小于 $-17\ \text{dBm}$（1 000 Base-SX）。

2　10/100/1 000 Base-T 以太网电口通过五类非屏蔽线传输的最大距离应不小于 100 m。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：按照《千兆比以太网交换机测试方法》（YD/T

1141）规定的方法进行检测。

10.3.2 以太网交换机 POS 接口的物理层指标应满足《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941）的相关规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：按照《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》(GB 16814）规定的方法进行检测。

10.3.3 以太网交换机应具备下列功能：

1 数据交换；

2 MAC 地址学习；

3 MAC 地址学习时间老化；

4 组播；

5 地址过滤。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《千兆比以太网交换机测试方法》(YD/T 1141）规定的方法进行检测。

10.3.4 二层以太网交换机的性能应符合下列要求：

1 对不同帧长的数据包能实现线速转发；

2 转发最小合法帧间隔的数据包无丢包；

3 64 字节的数据帧吞吐量下的转发时延小于 100 μs；

4 丢包率小于 0.01%。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：按照《千兆比以太网交换机测试方法》(YD/T 1141）规定的方法进行检测。

10.3.5 三层以太网交换机的性能应符合下列要求：

1 对不同帧长的数据包能实现线速转发；

2 转发最小合法帧间隔的数据包无丢包；

3 64 字节的数据帧吞吐量下的转发时延不超过 1 ms；

4 二层、三层交换丢包率均为 0；

5　路由表容量符合设计规定；

6　QoS 排队策略和拥塞控制符合设计规定；

7　所支持的 VLAN 数量不小于交换机端口数量。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《具有路由功能的以太网交换机测试方法》（YD/T 1287）规定的方法进行检测。

10.3.6　以太网交换机应支持下列协议，并具备相应的协议功能：

1　生成树协议（二层交换机）；

2　VLAN 协议（二层交换机）；

3　RIP 协议（三层交换机）；

4　OSPF 协议（三层交换机）；

5　BGP4 协议（三层交换机）；

6　IS-IS 协议（三层交换机）；

7　PIM-SM、DVMRP 组播协议（三层交换机）；

8　MPLS 协议（三层交换机）。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《千兆比以太网交换机测试方法》（YD/T 1141）、《具有路由功能的以太网交换机测试方法》（YD/T 1287）规定的方法进行检测。

10.3.7　以太网交换机的可靠性应符合下列要求：

1　电源、处理器具有热备份；

2　关键模块支持热插拔。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《千兆比以太网交换机测试方法》（YD/T 1141）、《具有路由功能的以太网交换机测试方法》（YD/T 1287）规定的方法进行检测。

10.4 系统检验

主控项目

10.4.1 全网路由节点均应连通。

检验数量：施工单位按节点检验10%。监理单位见证检验。

检验方法：可通过仪表模拟数据流量进行端到端传输或用便携机通过PING命令进行相关检测。

10.4.2 路由策略设置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《公用计算机互联网工程验收规范》（YD 5070）的要求进行检测。

10.4.3 下列端到端性能指标应符合设计要求：

1 吞吐量；

2 数据时延；

3 丢包率。

检验数量：施工单位按节点10%检测。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

10.4.4 VPN功能应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

10.4.5 防火墙及入侵检测功能应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

10.4.6 路由收敛功能及收敛时间应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

10.5 网管检验

主控项目

10.5.1 网管系统应具有下列功能：

1 资源管理：实现设备管理、电路管理、路径管理、IP 地址管理、软件版本管理、MPLS VPN 管理、资源报表统计、资源预警等。

2 拓扑管理：根据不同的视角和不同的侧重层次，拓扑图可以有不同的视图：实现拓扑自动发现、监视与浏览；实现基于拓扑的流量显示、资源显示、配置显示和故障显示等。

3 配置管理：实现对网元设备的配置，可保存历史配置信息并可对不同配置进行比较。

4 故障管理：提供列表形式的告警监视窗口，可在窗口视图上监视到网元的实时告警、对相关告警进行操作或启动相关网元的告警历史信息查询浏览；具备各种告警提示手段；支持告警过滤、告警转发、告警确认和告警升级、告警清除；支持故障关联分析。

5 性能监测与分析：对网络性能进行监测，可从网元、路由信息、端到端路径、网络应用等不同层次、不同方面，对网络的性能进行分析；通过对性能数据的监视及时发现故障，并进行前期预警。

6 路由管理：对网络中的路由实体进行监视，对网络路由信息及其变化情况进行分析。

7 QoS 管理：提供面向网络的 QoS 的管理功能，主要包括网络层 QoS 参数配置、基于 QoS 的性能监测、基于 QoS 的流量分析等功能。

8 WEB 信息发布：以 WEB 形式发布各种网管实时信息或统计信息。

9 报表统计：实现对网络业务、资源、故障以及性能等信息进行统计，提供多种形式的报告和图表。

10 VPN 管理：提供 VPN 的配置、监控与图形化管理。

11 流量采集与分析：通过采集网络流量，实现对各个网络层次的链路负载和链路拥塞的分析，对网络流量流向及网络业务类型分布进行分析。

12 安全管理：防火墙功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

11 GSM-R 数字移动通信系统检验

11.0.1 GSM-R 移动通信系统验收包括天线杆（塔）验收，天线、馈线验收，线路建筑验收，电源、防雷及接地验收，用户终端检测，无线子系统检测，交换子系统检测，通用分组无线业务子系统检测，智能网子系统检测和系统质量检验。

11.0.2 GSM-R 移动通信系统分部工程、分项工程、检验批的划分，检验项目及质量要求、检验数量和检验方法应执行铁道部《铁路 GSM-R 数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》（铁建设〔2007〕163 号）。

12 电源和环境监控系统检验

12.1 一 般 规 定

12.1.1 电源和环境监控系统检验主要包括监控性能检测和功能检验。

12.1.2 电源和环境监控系统的接入不应影响被监控设备的功能、降低性能；监测系统的故障不应影响被监控设备的正常工作。

12.1.3 系统检验前，设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认监控信息的传输通道良好。

12.1.4 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

12.2 性能检测和功能检验

主 控 项 目

12.2.1 电源的监测应符合下列要求：

1 交流输入电压、电流测量相对误差小于或等于2%；

2 直流输出电压测量相对误差小于或等于0.5%；

3 直流电流测量相对误差小于或等于2%。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：用电压、电流表检测结果与监测结果进行比较分析。

12.2.2 蓄电池的监测应符合下列要求：

1 2V单体电池端电压误差范围±5mV；

2 6V单体电池端电压误差范围±10mV；

3　12 V 单体电池端电压误差范围 ±20 mV；

4　总电压相对误差范围 ±0.5 %；

5　温度误差范围 ±1 ℃；

6　充放电监测情况与实际相符。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：用电压、电流表、温度计的检测结果与监测结果进行比较分析。

12.2.3　环境监测的下列项目应在各监控终端实时正确显示：

1　温湿度；

2　烟雾；

3　水浸；

4　移动物体（通过红外双鉴）；

5　门禁状态。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：对照设计文件，按照《环境监控系统检验方法》（附录 C）和产品说明书检验。

12.2.4　监控系统应能够设置监控对象的告警门限，且送至监控中心的告警信号时限应在 30 s 内。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：模拟告警产生，观察检查。

12.2.5　监控中心与监控点网络接口模块的通信协议、数据传输格式、速率应符合设计及相关技术标准要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10 %。

检验方法：用网络分析仪检测。

12.2.6　监控系统的管理功能应满足下列要求：

1　配置管理：对设备、监控对象状态进行配置；对软件进行管理。

2　故障管理：实现故障信息采集、告警查询、告警确认、告警信息同步、告警统计与分析以及告警输出打印等。

3　性能管理：实现性能数据采集、性能数据存储、性能数据分析和统计、性能门限管理等。

4　安全管理：对接入权限、管理权限进行控制，具备访问日志和操作日志管理功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按照《通信局（站）电源、空调及环境监控管理系统　第四部分：检测方法》（YD/T 1363.4）中规定的方法进行检验。

13 综合视频监控系统检验

13.1 一般规定

13.1.1 综合视频监控系统检验主要包括性能检测和功能检验。

13.1.2 系统检验前，监控中心以及现场设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

13.1.3 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

13.2 性能检测

主控项目

13.2.1 视频图像质量的主观评价得分值不应低于4分。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按《视频图像的质量评价标准及方法》(附录D)进行检测。

13.2.2 视频图像质量的客观检测结果应符合下列要求：

1 相对应4分图像质量的信噪比应符合表13.2.2的规定；

表13.2.2 信 噪 比（dB）

指标项目	黑白视频系统	彩色视频系统
随机信噪比	37	36
单频干扰	40	37
电源干扰	40	37
脉冲干扰	37	31

2　图像画面的灰度不应低于8级；

3　系统的各路视频信号，在监视器输入端的电平值应为$1\ V_{p\text{-}p} \pm 3\ dB$ VBS；

4　系统在低照度使用时，监视画面应可用，其系统信噪比不得低于25 dB。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：按《视频图像的质量评价标准及方法》(附录D)进行检测。

13.2.3　视频系统时延指标应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

13.2.4　视频通道的以下端对端性能应符合设计要求：

1　输出幅度；

2　幅频特性；

3　行同步幅度；

4　K因子；

5　DG/DP；

6　亮色增益差；

7　S/N加权值；

8　亮色时延差。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

13.2.5　摄像机应清晰有效地采集到现场的图像信息，有效监视距离应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验10%。

检验方法：观察检查。

13.3 功能检验

主控项目

13.3.1 视频图像采集功能应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

13.3.2 视频图像管理功能应符合下列要求：

1 PTZ 控制：对摄像机进行光圈、焦距、景深等调节，以及对电动云台做全方位控制。

2 多画面实时显示，图像中自动叠加时间、位置以及必要的监控信息。

3 根据不同分类列出摄像机列表，双击列表中的摄像机或通过拖拽的方式将需要监视的摄像机放入监控画面中。

4 产生报警时，可在视频界面中调用对应镜头的实时画面并录像。

5 录像控制：分为实时录像存储和报警录像存储。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

13.3.3 防区设置功能应符合下列要求：

1 在有效监视的区域内进行防区设置，包括两种设置方式：选择感兴趣的区域，在该区域中任何物体的运动均会触发报警；选择去往和到达的区域，为了保证移动检测的准确率，尽量保证两个区域邻近。当有物体从去往区域运动到到达区域时，系统将会触发报警。

2 设置多种视频分析报警类型。

3 通过不同颜色区分跟踪、报警、重复报警。

4　在防区中设置监视对象的尺寸大小，从而过滤部分不需要产生报警的物体。

5　在防区中对静态物体参数进行设置，如树的摆动会产生不必要的报警，因此可以在静态物体参数设置中画上树的区域。因此在视频中将会过滤树的摆动，从而减少误报警的产生。

6　在设置防区时忽略部分特殊区域，减少误报警的产生。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

13.3.4　视频图像存储功能应符合下列要求：

1　系统能完成对所有视频文件的存储功能；能实现以每秒25帧，D1、4CIF、CIF分辨率的实时录像；能实现指定编码器地址及通道序号、时间段内、所选编码器某通道的视频监控录像的回放。

2　视频存储应支持自动覆盖功能，即根据视频服务器设置，自动覆盖原视频数据，满足视频存储的需求（7×24 h覆盖）。支持精确和模糊检索方式，基于多种规则如事件和时间、摄像机名称和编号、日期和时间、报警、外部数据等检索查询方式。

3　实时监控图像回放满足4CIF图像质量。

4　报警录像图像回放满足CIF图像质量。

5　单台服务器系统最大存储的系统吞吐量满足30个并发视频存储，不少于10个并发视频访问。

6　在市电中断或关机时，对所有编程设置、摄像机号、时间、地址等信息均可保存。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

13.3.5　视频行为分析功能应符合下列要求：

1　自动调整亮度敏感度优化视频分析；

2　当摄像机镜头信号丢失时，系统应能产生告警；

3　支持入侵检测模式；

4　支持多防区的设置和撤销，并支持防区的重叠；

5　在发现告警时，系统应能继续分析。

13.3.6　视频监控系统应具有与 SCADA、电源与环境监控、照明、防灾安全监控等系统的报警联动功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

13.3.7　系统应具有增加控制终端、监控点等平滑扩展能力。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：参照相关技术标准或产品技术说明进行检验。

14　光纤监测系统检验

14.1　一 般 规 定

14.1.1　光纤监测系统检验主要包括性能检测和功能检验。

14.1.2　光纤监测系统的接入不应影响被监控设备的功能、降低性能；监测系统的故障不应影响被监控设备的正常工作。

14.1.3　检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

14.2　性能检测和功能检验

主 控 项 目

14.2.1　从监测中心发出点名检测口令，检测结果的回传率应达到 100％。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

14.2.2　对被监测光纤进行周期检测，检测结果回传率应达到 100％，且周期检测数据偏差和准确性应分别满足表 14.2.2—1 和表 14.2.2—2 的要求。

表 14.2.2—1　周期检测数据偏差指标

项　　目	指　标　要　求	
全程传输损耗	≤0.25 dB（无活动连接器）	≤0.25 dB（有活动连接器）
接续损耗	≤0.025 dB（熔接接头）	≤0.05 dB（活动接头）
光纤长度	≤25 m	

表 14.2.2—2　周期检测数据准确性指标

项　　目	指　标　要　求	
全程传输损耗	≤0.25 dB + 基准值 × 5 %（无活动连接器）	≤0.25 dB + 基准值 × 5 %（有活动连接器）
接续损耗	≤0.025 dB + 基准值 × 5 %（熔接接头）	≤0.05 dB + 基准值 × 5 %（活动接头）
光纤长度	≤25 m + 基准值 × 1 %	

注：1　上述检测条件是在 OTDR 动态范围（10 μs 脉宽）满足 10 dB 的检测精度；

2　0.5 dB 以上的熔接接头按活动接头考虑。

检验数量：施工单位检测。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

14.2.3　系统应具有下列基本功能：

1　监测光纤状态，及时发现并定位故障。

2　可进行周期检测、故障告警检测、点名检测。

3　对监测结果进行分析、比较、处理，对光纤传输特性的劣化进行预测。

4　将告警信息和监测数据信息、工作日志等回传给监控管理中心。监测数据保存期限至少一年，并可对其进行多种统计查询，打印输出。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

14.2.4　系统检测优先级顺序应满足下列要求：

1　障碍告警检测应优于点名检测和周期检测；

2　长途光缆线路障碍告警检测应优于本地网光缆线路障碍告警检测。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书

逐项进行检验。

14.2.5 系统应具有下列管理功能：

1 故障管理：识别、定位故障；进行告警过滤；设置告警等级。

2 性能管理：设置性能门限；定期存贮报告性能事件；报告点名检测的性能监视数据。

3 配置管理：系统初始化配置及系统备份。

4 安全管理：按授权接入。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

14.2.6 系统可集成地理信息，使光纤检测结果和光纤相关资料与地理信息系统结合，实现故障的准确地理定位。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

15 会议电视系统检验

15.1 一 般 规 定

15.1.1 会议电视系统检验主要包括系统性能检测和系统功能检验。

15.1.2 单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、供电正常、接地良好。

15.1.3 系统检验前，设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

15.1.4 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

15.2 系统性能检测

主 控 项 目

15.2.1 会议电视的传输信道应符合下列要求：

1 会议电视的传输信道接口、传输速率应符合设计要求。

2 会议电视的传输信道必须采用双向信道，信道的误码、抖动等指标应符合维护要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

15.2.2 会议电视的语音质量应无回声、振鸣、啸叫，唇音同步，其他应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书进行检验。

15.2.3 会议电视的声学应符合下列要求：

1 会议室混响时间和吸声处理应符合建筑声学要求。

2 会议室允许的噪声级不应大于 40 dB，护围结构的隔音量不应低于 50 dB。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准检验。

15.2.4 会议电视的图像质量应符合本暂行标准第 13.2.1 条和第 13.2.2 条的要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按本暂行标准《视频图像的质量评价标准及方法》(附录 D) 进行检测。

15.2.5 会议电视的照明应符合下列要求：

1 会议室光源应采用色温为 3 200 K 的三基色灯。

2 会议室主席区的平均照度不应低于 800 lx；一般区的平均照度不应低于 500 lx。投影电视屏幕区照度不应高于 80 lx。水平工作面测点距地面高度为 0.8 m。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准检验。

15.2.6 会议电视的色调应符合下列要求：

1 会议室的护围装饰、桌椅布置、地毯等应统一色调要求。

2 颜色宜简洁明亮，浅色为主，双色搭配。

3 不宜采用黑色或白色作为背景色。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准检验。

15.3 系统功能检验

主 控 项 目

15.3.1 系统应具有下列功能：

1 会场可显示多画面。

2 可调整控制摄像机摇摆、倾斜、聚焦等。

3 会场画面应具有下列切换方式：

1）主席控制方式；

2）导演控制方式；

3）声音控制方式；

4）演讲人控制方式。

4 任何会场均有权请求发言。

5 当进行画面切换时不应中断发言会场的声音。

6 本地音量调节。

7 静音及取消静音。

8 哑音及取消哑音。

9 混音功能。

10 实现字幕功能，并能实时修改、叠加混合。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

15.3.2 与铁道部会议电视系统互联应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

16　应急通信系统检验

16.1　一 般 规 定

16.1.1　应急通信系统主要包括救援指挥中心设备和救援现场设备。应急通信系统检验包括系统设备性能检测和系统功能检验。

16.1.2　单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、供电正常、接地良好。

16.1.3　系统检验前，设备单机检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

[redacted]

2 静图图像设备

1）静图服务器应能自动接收、存储现场（或下级服务器）的图像。

2）用户经授权后，能登陆静图服务器，浏览、查询服务器存储的图片信息。

3）静图编码格式符合设计要求。

3 动图图像设备

1）动图服务器接收并存储现场上传的动图信息，编码格式应符合设计要求。

2）动图服务质量应达到视频图像主观评定等级4的水平。

3）用户经授权后，能登录动图服务器，浏览、查询服务器存储的图像信息。

4 综合管理系统

1）为静态图像、视频图像、语音数据及相关文档提供完整的综合管理平台。

2）可完成现场图像数据的批量导入与集中存储。

3）可为救援中心提供端对端整合的图像管理功能。

4）可为现场和救援中心提供各种图像数据的访问、查询、配置、分析与统计功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

16.2.2 救援现场设备配置应符合设计要求，其性能应符合相关技术标准要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

16.2.3 救援现场至救援指挥中心传到前端通道带宽、性能以及

包率等性能应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：用网络性能测试仪检验。

16.3 系统功能检验

主控项目

16.3.1 救援指挥中心设备应具备下列主要功能：

1 接收并显示现场上传的图像信息。

2 与现场进行实时语音通信，支持远程多路语音会议。

3 各级数据库间资源共享，预留与地理信息及相关信息系统接口条件。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

16.3.2 救援现场设备应具备下列主要功能：

1 采集现场图像（动图、静图）信息，上传至救援中心。

2 与救援中心进行语音通信，支持远程多路语音会议。

3 可为现场组建临时指挥通信系统，使用无线终端设备实现内部无阻塞通信和多人共享外部通信信道。

4 与救援中心进行数据通信。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17 综合网管系统检验

17.1 一 般 规 定

17.1.1 综合网管系统检验包括综合网管性能检测和功能检验。

17.1.2 单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、供电正常、接地良好。

17.1.3 综合网管系统检验前，相关的子系统及其网管单项检验应完成并合格。系统检验前应确认相关的传输通道良好。

17.1.4 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

17.2 性 能 检 测

主 控 项 目

17.2.1 系统告警响应时间、操作响应时间以及相关性分析和故障定位时间应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：根据相关设计要求进行测量。

17.2.2 系统采集及处理能力应满足下列要求：

1 告警原始数据采集准确性为 99.99%；

2 资源原始数据采集准确性 99.99%；

3 网管系统采集数据的完整性 99.99%；

4 网管系统对采集后的数据处理准确。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.2.3 系统存储能力应满足下列要求：

1 系统的磁盘阵列容量能够保证配置数据存储6个月；原始告警数据存储6个月；经网管处理后的报表数据、分析数据在系统中存储12个月；经用户设定为重要的数据（如与分析预测相关的数据）长期保存。

2 经网管处理后的数据可在磁带机或磁盘中长期保存（大于3年）。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.2.4 综合网管系统的服务器等关键设备及相关板件应冗余配置，保证系统可靠工作。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3 功 能 检 验

主 控 项 目

17.3.1 综合网管界面功能应满足下列要求：

1 用户界面显示应支持中文。

2 提供在线帮助。

3 系统应支持彩色高分辨率监视器，对于不同的信息应有不同的颜色区别。用户授权内可使用的菜单条与不能使用的菜单条应有不同亮度级别显示。

4 系统客户端屏幕应具有自动保护功能，屏幕激活应能通过鼠标/按键触动触发。

5 当操作员临时停止对系统的操作时，应能将屏幕锁定，防止其他用户进入；同时还应具有屏幕激活再进入功能（需要

输入口令)。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3.2 综合网管拓扑管理功能应满足下列要求：

1 视图显示

能够显示网络组织图、机房设备分布图、设备面板图、传输网络拓扑图、电话交换网络拓扑图、接入网、GSM-R网络拓扑图、数据网络拓扑图、同步网络拓扑图等专业网络拓扑。

2 视图操作

1）视图切换；

2）视图显示控制；

3）视图对象操作。

3 视图监视

1）动态反映网络配置的变更；

2）实时反映被管系统的告警信息。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3.3 综合网管告警管理功能应满足下列要求：

1 告警配置管理。

2 告警监视与显示。

3 告警信息处理。

4 告警结果输出。网管系统支持将查询的结果导出为规定格式的文档，并提供打印功能。

5 告警相关性分析。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书

逐项进行检验。

17.3.4 综合网管性能管理功能应满足下列要求：

1 性能采集任务管理；

2 性能门限管理；

3 性能数据处理，包括性能越限告警、性能数据查询、性能统计与分析以及性能数据存储。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3.5 综合网管报表管理功能应满足下列要求：

1 报表管理具有报表定制、定时生成、发布的功能。报表管理模块能够生成资源、性能、告警等各类报表。

2 系统提供界面供用户对报表进行查询；支持设置参数，根据用户设置的参数和条件进行数据查询和统计分析。系统支持图表、曲线等多种格式来呈现报表数据。

3 报表系统能够将报表数据导出成规定的文件格式。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3.6 综合网管资源信息管理功能应满足下列要求：

1 通过资源管理子系统，实现对全网资源的清理入库；结合综合拓扑子系统，实现对各专业设备动态资源的动态管理。

2 资源信息的动、静态维护。

3 资源信息统计分析管理。

4 资源预警。

5 资源报表统计功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3.7 综合网管流程管理功能应满足下列要求：

1 故障工单管理；

2 信息发布管理。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3.8 综合网管安全管理功能应满足下列要求：

1 系统用户管理：增加、删除用户，查询、修改用户属性。

2 用户组管理：创建、删除用户组，查询、修改用户组属性。

3 用户权限管理。

4 系统日志管理系统：访问日志记录、删除、查询与备份；系统操作日志记录、删除、查询与备份。

5 系统数据备份与恢复。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

17.3.9 网络管理系统应具有用户提供在线帮助功能。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书逐项进行检验。

18 综合布线系统

18.1 一般规定

18.1.1 综合布线系统检验包括布线安装检验和线缆特性检验。

18.1.2 施工前应做好施工调查，工作间、设备间应具备下列条件：

1 土建工程竣工，房屋地面平整、光洁，门的高度、宽度符合设计要求；

2 房屋预埋线槽、暗管、孔洞和竖井的位置、数量、尺寸符合设计要求；

3 铺设防静电地板的场所，地板防静电措施和接地符合设计要求；

4 提供220 V带保护接地的单相电源插座；

5 提供可靠的接地装置，接地电阻值及接地装置的设置符合设计要求；

6 面积、高度、通风、防火及环境温、湿度符合设计要求。

18.1.3 电缆长度应逐盘核对，并根据设计图上各段线路的长度来选配电缆。

18.1.4 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

18.2 布线安装

主控项目

18.2.1 综合布线系统的管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技术标准的规定。

检验数量：施工单位全检。监理单位全部检查质量证明文件，其余项目外观检查 10％。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件，其余项目观察检查。

18.2.2 金属电缆桥架、管线的安装位置与走向应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验 10％。

检验方法：观察检查。

18.2.3 对绞电缆芯线终接时，应保持原有的扭绞状态，与模块式通用插座的连接，在同一布线工程中 T568A 和 T568B 两种连接方式不应混合使用。

检验数量：施工单位全检。监理单位检验 10％。

检验方法：观察检查。

18.2.4 屏蔽对绞线的屏蔽层与接插件终接处屏蔽罩应可靠接触。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：观察检查、用万用表检测。

一 般 项 目

18.2.5 各种插座面板应有标识，应以颜色、图形或文字区分终端设备的类型。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

18.2.6 模块式通用插座安装在活动地板或地面时，应固定在接线盒内；接线盒盖应与地面齐平并可开启，并应具有防水、防尘、抗压功能。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

18.2.7 预埋暗管的转弯角度不应小于 90°，在路径上每根暗管

的转弯角不得多于2个，并不应有S弯。暗管转弯的曲率半径不应小于该管外径的6倍，如暗管外径大于50 mm时，不应小于10倍。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、测量检查。

18.2.8 水平金属线槽在接头处、每间隔3 m处、离开线槽两端出口0.5 m处及转弯处应有支架或吊架；垂直金属线槽固定在建筑物构体上的间距宜小于2 m，距地1.8 m以下部分应有金属盖板保护。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、测量检查。

18.2.9 线槽在缆线通道两端出口处宜有填充材料进行封堵，线槽盖板应可开启。过线盒盖应能开启，并与地面齐平，盒盖处应具有防水功能。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

18.2.10 在公用立柱中布放缆线时，立柱支撑应牢固，立柱中电力线和综合布线缆线合一布放时，中间应有金属板隔开，间隔应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察检查。

18.2.11 非屏蔽4对对绞电缆的弯曲半径不应小于电缆外径的4倍；屏蔽4对对绞电缆的弯曲半径不应小于电缆外径的8倍；主干对绞电缆的弯曲半径不应小于电缆外径的10倍；2芯或4芯水平光缆的弯曲半径应大于25 mm；其他芯数的水平光缆、主干光缆和室外光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的10倍。

检验数量：施工单位全检。

检验方法：观察、尺量检查。

18.3 电缆特性检验

主 控 项 目

18.3.1 3 类、5 类线信道衰减量应符合表 18.3.1 的要求。

表 18.3.1 信道衰减量（20℃）

频率（MHz）	3 类线（dB）	5 类线（dB）
1.00	4.2	2.5
4.00	7.3	4.5
8.00	10.2	6.3
10.00	11.5	7.0
16.00	14.9	9.2
20.00	—	10.3
25.00	—	11.4
31.25	—	12.8
62.50	—	18.5
100.00	—	24.0

注：1 3 类、5 类线总长度为 100 m 以内。

2 对 3 类对绞电缆，每增加 1 ℃则衰减量增加 1.5%；对 5 类对绞电缆，则每增加 1 ℃会有 0.4% 的变化。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：用网络电缆测试仪检测。

18.3.2 3 类、5 类线基本链路衰减量应符合表 18.3.2 的要求。

表 18.3.2 基本链路衰减量（20℃）

频率（MHz）	3 类线（dB）	5 类线（dB）
1.00	3.2	2.1
4.00	6.1	4.0
8.00	8.8	5.7
10.00	10.0	6.3

续表 18.3.2

频率（MHz）	3 类线（dB）	5 类线（dB）
16.00	13.2	8.2
20.00	—	9.2
25.00	—	10.3
31.25	—	11.5
62.50	—	16.7
100.00	—	21.6

注：1 3 类、5 类线总长度为 94 m 以内。

2 对 3 类对绞电缆，每增加 1 ℃则衰减量增加 1.5%；对 5 类对绞电缆，则每增加 1 ℃会有 0.4% 的变化。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：用网络电缆测试仪检测。

18.3.3 3 类、5 类线线对间信道近端串音应符合表 18.3.3 的要求。

表 18.3.3 信道近端串音（最差线间）

频率（MHz）	3 类线（dB）	5 类线（dB）
1.00	39.1	60.0
4.00	29.3	50.6
8.00	24.3	45.6
10.00	22.7	44.0
16.00	19.3	40.6
20.00	—	39.0
25.00	—	37.4
31.25	—	35.7
62.50	—	30.6
100.00	—	27.1

注：最差值限于 60 dB。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：用网络电缆测试仪检测。

18.3.4 3类、5类线线对间基本链路近端串音应符合表18.3.4的要求。

表18.3.4 基本链路近端串音（最差线间）

频率（MHz）	3类线（dB）	5类线（dB）
1.00	40.1	60.0
4.00	30.7	51.8
8.00	25.9	47.1
10.00	24.3	45.5
16.00	21.0	42.3
20.00	—	40.7
25.00	—	39.1
31.25	—	37.6
62.50	—	32.7
100.00	—	29.3

注：最差值限于60 dB。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验10%。

检验方法：用网络电缆测试仪检测。

18.3.5 5e类、6类和7类线缆信道性能指标应符合以下要求：

1 回波损耗（RL）：只在布线系统中的C、D、E、F级采用，信道的每一线对和布线的两端均应符合回波损耗值的要求，布线系统信道的最小回波损耗值应符合表18.3.5—1的要求，并可参考表18.3.5—2所列关键频率的回波损耗建议值。

表18.3.5—1 信道回波损耗值

级　　别	频率（MHz）	最小回波损耗（dB）
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	15.0
D	$1 \leqslant f < 20$	17.0
	$20 \leqslant f \leqslant 100$	$30 - 10\lg f$

续表 18.3.5—1

级　　别	频率（MHz）	最小回波损耗（dB）
E	$1 \leqslant f < 10$	19.0
	$10 \leqslant f < 40$	$24 - 5\lg f$
	$40 \leqslant f \leqslant 250$	$32 - 10\lg f$
F	$1 \leqslant f < 10$	19.0
	$10 \leqslant f < 40$	$24 - 5\lg f$
	$40 \leqslant f < 251.2$	$32 - 10\lg f$
	$251.2 \leqslant f \leqslant 600$	8.0

表 18.3.5—2　信道回波损耗建议值

频率（MHz）	最小回波损耗（dB）			
	C 级	D 级	E 级	F 级
1	15.0	17.0	19.0	19.0
16	15.0	17.0	18.0	18.0
100	—	10.0	12.0	12.0
250	—	—	8.0	8.0
600	—	—	—	8.0

2　插入损耗（IL）：布线系统信道每一线对的插入损耗值应符合表 18.3.5—3 的要求，并可参考表 18.3.5—4 所列关键频率的插入损耗建议值。

表 18.3.5—3　信道插入损耗值

级　别	频率（MHz）	最大插入损耗（dB）
A	$f = 0.1$	16.0
B	$f = 0.1$	5.5
	$f = 1$	5.8
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	$1.05 \times (3.23\sqrt{f}) + 4 \times 0.2$
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$1.05 \times (1.910\,8\sqrt{f} + 0.222 \times f + 0.2/\sqrt{f}) + 4 \times 0.04 \times \sqrt{f}$

续表 18.3.5—3

级　别	频率（MHz）	最大插入损耗（dB）
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$1.05 \times (1.82\sqrt{f} + 0.016\,9 \times f + 0.25/\sqrt{f}) + 4 \times 0.04 \times \sqrt{f}$
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$1.05 \times (1.8\sqrt{f} + 0.01 \times f + 0.2/\sqrt{f}) + 4 \times 0.04 \times \sqrt{f}$

注：插入损耗（IL）的计算值小于 4.0 dB 时均按 4.0 dB 考虑。

表 18.3.5—4　信道插入损耗建议值

频　率（MHz）	最大插入损耗（dB）					
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
0.1	16.0	5.5	—	—	—	—
1	—	5.8	4.2	4.0	4.0	4.0
16	—	—	14.4	9.1	8.3	8.1
100	—	—	—	24.0	21.7	20.8
250	—	—	—	—	35.9	33.8
600	—	—	—	—	—	54.6

3　近端串音（NEXT）：在布线系统信道的两端，线对与线对之间的近端串音值均应符合表 18.3.5—5 的要求，并可参考表 18.3.5—6 所列关键频率的近端串音建议值。

表 18.3.5—5　信道近端串音值

级　别	频率（MHz）	最小 NEXT（dB）
A	$f = 0.1$	27.0
B	$0.1 \leqslant f \leqslant 1$	$25 - 15\lg f$
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	$39.1 - 16.4\lg f$
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{65.3 - 15\lg f}{-20}} + 2 \times 10^{\frac{83 - 20\lg f}{-20}}\right)$ ①
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{74.3 - 15\lg f}{-20}} + 2 \times 10^{\frac{94 - 20\lg f}{-20}}\right)$ ②
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{102.4 - 15\lg f}{-20}} + 2 \times 10^{\frac{102.4 - 15\lg f}{-20}}\right)$ ②

注：① NEXT 计算值大于 60.0 dB 时均按 60.0 dB 考虑；
② NEXT 计算值大于 65.0 dB 时均按 65.0 dB 考虑。

表 18.3.5—6　信道近端串音建议值

频　率（MHz）	最小 NEXT（dB）					
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
0.1	27.0	40.0	—	—	—	—
1	—	25.0	39.1	60.0	65.0	65.0
16	—	—	19.4	43.6	53.2	65.0
100	—	—	—	30.1	39.9	62.9
250	—	—	—	—	33.1	56.9
600	—	—	—	—	—	51.2

4　近端串音功率和（PS NEXT）：只应用于布线系统的 D、E、F 级，信道的每一线对和布线的两端均应符合 PS NEXT 值的要求，布线系统信道的最小 PS NEXT 值应符合表 18.3.5—7 的要求，并可参考表 18.3.5—8 所列关键频率的近端串音功率和建议值。

表 18.3.5—7　信道 PS NEXT 值

级　别	频率（MHz）	最小 PS NEXT（dB）
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{62.3-15\lg f}{-20}}+2\times10^{\frac{83-20\lg f}{-20}}\right)$ ①
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{72.3-15\lg f}{-20}}+2\times10^{\frac{90-20\lg f}{-20}}\right)$ ②
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{99.4-15\lg f}{-20}}+2\times10^{\frac{99.4-15\lg f}{-20}}\right)$ ②

注：① PS NEXT 计算值大于 57.0 dB 时均按 57.0 dB 考虑。

② PS NEXT 计算值大于 62.0 dB 时均按 62.0 dB 考虑。

表 18.3.5—8　信道 PS NEXT 建议值

频率（MHz）	最小 PS NEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	57.0	62.0	62.0
16	40.6	50.6	62.0

续表 18.3.5—8

频率（MHz）	最小 PS NEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
100	27.1	37.1	59.9
250	—	30.2	53.9
600	—	—	48.2

5 线对与线对之间的衰减串音比（ACR）：只应用于布线系统的 D、E、F 级，信道的每一线对和布线的两端均应符合 ACR 值要求。布线系统信道的 ACR 值可用以下计算公式进行计算，并可参考表 18.3.5—9 所列关键频率的 ACR 建议值。

线对 i 与 k 间衰减串音比的计算公式如下：

$$ACR_{ik} = NEXT_{ik} - IL_k$$

式中 i——线对号；

k——线对号；

$NEXT_{ik}$——线对 i、k 间的近端串音；

IL_k——线对 k 的插入损耗。

表 18.3.5—9 信道 ACR 建议值

频率（MHz）	最小 ACR（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	56.0	61.0	61.0
16	34.5	44.9	56.9
100	6.1	18.2	42.1
250	—	-2.8	23.1
600	—	—	-3.4

6 ACR 功率和（PS ACR）：为近端串音功率和与插入损耗之间的差值，信道的每一线对和布线的两端均应符合要求。布线系统信道的 PS ACR 值可用以下计算公式进行计算，并可参考表

18.3.5—10 所列关键频率的 PS ACR 建议值。

线对 k 的 ACR 功率和的计算公式如下：

$$\text{PS ACR}_k = \text{PS NEXT}_k - \text{IL}_k$$

式中 k——线对号；

PS NEXT_k——线对 k 的近端串音功率和；

IL_k——线对 k 的插入损耗。

表 18.3.5—10 信道 PS ACR 建议值

频率（MHz）	最小 PS ACR（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	53.0	58.0	58.0
16	31.5	42.3	53.9
100	3.1	15.4	39.1
250	—	-5.8	20.1
600	—	—	-6.4

7 线对与线对之间等电平远端串音（ELFEXT）：为远端串音与插入损耗之间的差值，只应用于布线系统的 D、E、F 级。布线系统信道每一线对的 ELFEXT 数值应符合表 18.3.5—11 的要求，并可参考表 18.3.5—12 所列关键频率的 ELFEXT 建议值。

表 18.3.5—11 信道 ELFEXT 值

级 别	频率（MHz）	最小 ELFEXT（dB）①
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{63.8-20\lg f}{-20}}+4\times10^{\frac{75.1-20\lg f}{-20}}\right)$ ②
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{67.8-20\lg f}{-20}}+4\times10^{\frac{83.1-20\lg f}{-20}}\right)$ ③
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{94-20\lg f}{-20}}+4\times10^{\frac{90-15\lg f}{-20}}\right)$ ③

注：① 与测量的近端串音 FEXT 值对应的 ELFEXT 值若大于 70.0 则仅供参考；

② ELFEXT 计算值大于 60.0 dB 时均按 60.0 dB 考虑；

③ ELFEXT 计算值大于 65.0 dB 时均按 65.0 dB 考虑。

表 18.3.5—12　信道 ELFEXT 建议值

频率（MHz）	最小 ELFEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	57.4	63.3	65.0
16	33.3	39.2	57.5*
100	17.4	23.3	44.4
250	—	15.3	37.8
600	—	—	31.3

8　等电平远端串音功率和（PS ELFEXT）：布线系统信道每一线对的 PS ELFEXT 数值应符合表 18.3.5—13 的要求，并可参考表 18.3.5—14 所列关键频率的 PS ELFEXT 建议值。

表 18.3.5—13　信道 PS ELFEXT 值

级　别	频率（MHz）	最小 PS ELFEXT（dB）①
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{60.8-20\lg f}{-20}}+4\times10^{\frac{72.1-20\lg f}{-20}}\right)$ ②
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{64.8-20\lg f}{-20}}+4\times10^{\frac{80.1-20\lg f}{-20}}\right)$ ③
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{91-20\lg f}{-20}}+4\times10^{\frac{87-15\lg f}{-20}}\right)$ ③

注：① 与测量的远端串音 FEXT 值对应的 PS ELFEXT 值若大于 70.0 则仅供参考；
② PS ELFEXT 计算值大于 57.0 dB 时均按 57.0 dB 考虑；
③ PS ELFEXT 计算值大于 62.0 dB 时均按 62.0 dB 考虑。

表 18.3.5—14　信道 PS ELFEXT 建议值

频率（MHz）	最小 PS ELFEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	54.4	60.3	62.0
16	30.3	36.2	54.5
100	14.4	20.3	41.4

续表 18.3.5—14

频率（MHz）	最小 PS ELFEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
250	—	12.3	34.8
600	—	—	28.3

9 直流（d.c.）环路电阻：布线系统信道每一线对的直流环路电阻应符合表 18.3.5—15 的要求。

表 18.3.5—15 信道直流环路电阻

最大直流环路电阻（Ω）					
A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
560	170	40	25	25	25

10 传播时延：布线系统信道每一线对的传播时延应符合表 18.3.5—16 的要求，并可参考表 18.3.5—17 所列关键频率建议值。

表 18.3.5—16 信道传播时延

级 别	频率（MHz）	最大传播时延（μs）
A	$f=0.1$	20.000
B	$0.1 \leqslant f \leqslant 1$	5.000
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	$0.534+0.036\sqrt{f}+4\times0.0025$
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$0.534+0.036\sqrt{f}+4\times0.0025$
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$0.534+0.036\sqrt{f}+4\times0.0025$
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$0.534+0.036\sqrt{f}+4\times0.0025$

表 18.3.5—17 信道传播时延建议值

频 率（MHz）	最大传播时延（μs）					
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
0.1	20.000	5.000	—	—	—	—
1	—	5.000	0.580	0.580	0.580	0.580

续表 18.3.5—17

频　率（MHz）	最大传播时延（μs）					
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
16	—	—	0.553	0.553	0.553	0.553
100	—	—	—	0.548	0.548	0.548
250	—	—	—	—	0.546	0.546
600	—	—	—	—	—	0.545

11 传播时延偏差：布线系统信道所有线对间的传播时延偏差应符合表 18.3.5—18 的要求。

表 18.3.5—18　信道传播时延偏差

级　　别	频率（MHz）	最大传播时延偏差（μs）
A	$f=0.1$	—
B	$0.1 \leqslant f \leqslant 1$	—
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	0.050①
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	0.050①
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	0.050①
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	0.030②

注：① 0.050 为 0.045 +4 ×0.00125 的计算结果；
② 0.030 为 0.025 +4 ×0.00125 的计算结果。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：用网络电缆测试仪检测。

18.3.6 5e 类、6 类和 7 类线缆永久链路或 CP 链路性能指标应符合以下要求：

1 回波损耗（RL）：布线系统永久链路或 CP 链路每一线对和布线两端的回波损耗均应符合表 18.3.6—1 的要求，并可参考表 18.3.6—2 所列的关键频率建议值。

表 18.3.6—1　永久链路或 CP 链路回波损耗值

级　　别	频率（MHz）	最小回波损耗（dB）
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	15.0
D	$1 \leqslant f < 20$	19.0
	$20 \leqslant f \leqslant 100$	$32 - 10\lg f$
E	$1 \leqslant f < 10$	21.0
	$10 \leqslant f < 40$	$26 - 5\lg f$
	$40 \leqslant f \leqslant 250$	$34 - 10\lg f$
F	$1 \leqslant f < 10$	21.0
	$10 \leqslant f < 40$	$26 - 5\lg f$
	$40 \leqslant f < 251.2$	$34 - 10\lg f$
	$251.2 \leqslant f \leqslant 600$	10.0

表 18.3.6—2　永久链路回波损耗建议值

频率（MHz）	最小回波损耗（dB）			
	C 级	D 级	E 级	F 级
1	15.0	19.0	21.0	21.0
16	15.0	19.0	20.0	20.0
100	—	12.0	14.0	14.0
250	—	—	10.0	10.0
600	—	—	—	10.0

2　插入损耗（IL）：布线系统永久链路或 CP 链路每一线对的插入损耗值应符合表 18.3.6—3 的要求，并可参考表 18.3.6—4 所列关键频率建议值。

表 18.3.6—3　永久链路或 CP 链路插入损耗值

级别	频率（MHz）	最大插入损耗（dB）
A	$f = 0.1$	16.0
B	$f = 0.1$	5.5

续表 18.3.6—3

级别	频率（MHz）	最大插入损耗（dB）
B	$f=1$	5.8
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	$0.9 \times (3.23\sqrt{f}) + 3 \times 0.2$
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$(L/100) \times (1.9108\sqrt{f} + 0.222 \times f + 0.2/\sqrt{f}) + n \times 0.04 \times \sqrt{f}$
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$(L/100) \times (1.82\sqrt{f} + 0.0169 \times f + 0.25/\sqrt{f}) + n \times 0.02 \times \sqrt{f}$
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$(L/100) \times (1.8\sqrt{f} + 0.01 \times f + 0.2/\sqrt{f}) + n \times 0.02 \times \sqrt{f}$

注：插入损耗（IL）的计算值小于 4.0 dB 时均按 4.0 dB 考虑。

$L = L_{FC} + L_{CP}Y$

式中 L_{FC}——固定电缆长度（m）；

L_{CP}——CP 电缆长度（m）；

Y——CP 电缆衰减（dB/m）与固定水平电缆衰减（dB/m）比值。

$n=2$ 对应不包含 CP 点的永久链路的测试或仅测试 CP 链路。

$n=3$ 对应包含 CP 点的永久链路的测试。

表 18.3.6—4 永久链路插入损耗建议值

频率（MHz）	最大插入损耗（dB）					
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
0.1	16.0	5.5	—	—	—	—
1	—	5.8	4.2	4.0	4.0	4.0
16	—	—	12.2	7.7	7.1	6.9
100	—	—	—	20.4	18.5	17.7
250	—	—	—	—	30.7	28.8
600	—	—	—	—	—	46.6

3 近端串音（NEXT）：布线系统永久链路或 CP 链路每一线对和布线两端的近端串音值均应符合表 18.3.6—5 的要求，并可参考表 18.3.6—6 所列关键频率建议值。

表 18.3.6—5 永久链路或 CP 链路近端串音值

级 别	频率（MHz）	最小 NEXT（dB）
A	$f=0.1$	27.0
B	$0.1 \leqslant f \leqslant 1$	$25 - 15\lg f$

续表 18.3.6—5

级　别	频率（MHz）	最小 NEXT（dB）
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	$40.1 - 15.8\lg f$
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{65.3-15\lg f}{-20}}+10^{\frac{83-20\lg f}{-20}}\right)$①
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{74.3-15\lg f}{-20}}+10^{\frac{94-20\lg f}{-20}}\right)$②
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{102.4-15\lg f}{-20}}+10^{\frac{102.4-15\lg f}{-20}}\right)$②

注：① NEXT 计算值大于 60.0 dB 时均按 60.0 dB 考虑；
② NEXT 计算值大于 65.0 dB 时均按 65.0 dB 考虑。

表 18.3.6—6　永久链路近端串音建议值

频　率（MHz）	最小 NEXT（dB）					
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
0.1	27.0	40.0	—	—	—	—
1	—	25.0	40.1	60.0	65.0	65.0
16	—	—	21.4	45.2	54.6	65.0
100	—	—	—	32.3	41.8	65.0
250	—	—	—	—	35.3	60.4
600	—	—	—	—	—	54.7

4　近端串音功率和（PS NEXT）：只应用于布线系统的 D、E、F 级，布线系统永久链路或 CP 链路信每一线对和布线两端的近端串音功率和值应符合表 18.3.6—7 的要求，并可参考表 18.3.6—8 所列关键频率建议值。

表 18.3.6—7　永久链路或 CP 链路近端串音功率和值

级　别	频率（MHz）	最小 PS NEXT（dB）
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{62.3-15\lg f}{-20}}+10^{\frac{80-20\lg f}{-20}}\right)$①

续表 18.3.6—7

级　别	频率（MHz）	最小 PS NEXT（dB）
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{72.3-15\lg f}{-20}}+10^{\frac{90-20\lg f}{-20}}\right)$②
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{99.4-15\lg f}{-20}}+10^{\frac{99.4-15\lg f}{-20}}\right)$②

注：① PS NEXT 计算值大于 57.0 dB 时均按 57.0 dB 考虑；

② PS NEXT 计算值大于 62.0 dB 时均按 62.0 dB 考虑。

表 18.3.6—8　永久链路近端串音功率和参考值

频率（MHz）	最小 PS NEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	57.0	62.0	62.0
16	42.2	52.2	62.0
100	29.3	39.3	62.0
250	—	32.7	57.4
600	—	—	51.7

5　线对与线对之间的衰减串音比（ACR）：只应用于布线系统的 D、E、F 级，布线系统永久链路或 CP 链路每一线对和布线两端 ACR 值可用以下计算公式进行计算，并可参考表 18.3.6—9 所列关键频率的 ACR 建议值。

线对 i 与 k 间衰减串音比的计算公式如下：

$$ACR_{ik} = NEXT_{ik} - IL_k$$

式中　i——线对号；

k——线对号；

$NEXT_{ik}$——线对 i、k 间的近端串音；

IL_k——线对 k 的插入损耗。

表 18.3.6—9　永久链路 ACR 建议值

频率（MHz）	最小 ACR（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	56.0	61.0	61.0
16	37.5	47.5	58.1
100	11.9	23.3	47.3
250	—	4.7	31.6
600	—	—	8.1

6　ACR 功率和（PS ACR）：布线系统永久链路或 CP 链路每一线对和线对两端的 PS ACR 值可用以下计算公式进行计算，并可参考表 18.3.6—10 所列关键频率的 PS ACR 建议值。

线对 k 的 PS ACR 值计算公式如下：

$$\text{PS ACR}_k = \text{PS NEXT}_k - \text{IL}_k$$

式中　k——线对号；

PS NEXT_k——线对 k 的近端串音功率和；

IL_k——线对 k 的插入损耗。

表 18.3.6—10　永久链路 PS ACR 建议值

频率（MHz）	最小 PS ACR（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	53.0	58.0	58.0
16	34.5	45.1	55.1
100	8.9	20.8	44.3
250	—	2.0	28.6
600	—	—	5.1

7　线对与线对之间等电平远端串音（ELFEXT）：只应用于

布线系统的 D、E、F 级。布线系统永久链路或 CP 链路每一线对的等电平远端串音值应符合表 18.3.6—11 的要求，并可参考表 18.3.6—12 所列关键频率建议值。

表 18.3.6—11　布线系统永久链路或 CP 链路等电平远端串音值

级　别	频率（MHz）	最小 ELFEXT（dB）①
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{63.8-20\lg f}{-20}}+n\times10^{\frac{75.1-20\lg f}{-20}}\right)$②
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{67.8-20\lg f}{-20}}+n\times10^{\frac{83.1-20\lg f}{-20}}\right)$③
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{94-20\lg f}{-20}}+n\times10^{\frac{90-15\lg f}{-20}}\right)$③

注：$n=2$ 对应不包含 CP 点的永久链路的测试或仅测试 CP 链路。

$n=3$ 对应包含 CP 点的永久链路的测试。

① 与测量的远端串音 FEXT 值对应的 ELFEXT 值若大于 70.0 则仅供参考；

② ELFEXT 计算值大于 60.0 dB 时均按 60.0 dB 考虑；

③ ELFEXT 计算值大于 65.0 dB 时均按 65.0 dB 考虑。

表 18.3.6—12　永久链路等电平远端串音建议值

频率（MHz）	最小 ELFEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	58.6	64.2	65.0
16	34.5	40.1	59.3
100	18.6	24.2	46.0
250	—	16.2	39.2
600	—	—	32.6

8　等电平远端串音功率和（PS ELFEXT）：布线系统永久链路或 CP 链路每一线对的 PS ELFEXT 数值应符合表 18.3.6—13 的要求，并可参考表 18.3.6—14 所列关键频率建议值。

表 18.3.6—13　永久链路或 CP 链路 PS ELFEXT 值

级　别	频率（MHz）	最小 PS ELFEXT（dB）①
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$-20\lg\left(10^{\frac{60.8-20\lg f}{-20}}+n\times10^{\frac{72.1-20\lg f}{-20}}\right)$ ②
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$-20\lg\left(10^{\frac{64.8-20\lg f}{-20}}+n\times10^{\frac{80.1-20\lg f}{-20}}\right)$ ③
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$-20\lg\left(10^{\frac{91-20\lg f}{-20}}+n\times10^{\frac{87-15\lg f}{-20}}\right)$ ③

注：$n=2$ 对应不包含 CP 点的永久链路的测试或仅测试 CP 链路。

$n=3$ 对应包含 CP 点的永久链路的测试。

① 与测量的远端串音 FEXT 值对应的 ELFEXT 值若大于 70.0 则仅供参考；

② PS ELFEXT 计算值大于 57.0 dB 时均按 57.0 dB 考虑；

③ PS ELFEXT 计算值大于 62.0 dB 时均按 62.0 dB 考虑。

表 18.3.6—14　永久链路 PS ELFEXT 建议值

频率（MHz）	最小 PS ELFEXT（dB）		
	D 级	E 级	F 级
1	55.6	61.2	62.0
16	31.5	37.1	56.3
100	15.6	21.2	43.0
250	—	13.2	36.2
600	—	—	29.6

9　直流（d.c.）环路电阻：布线系统永久链路或 CP 链路每一线对的直流环路电阻应符合表 18.3.6—15 的要求，并可参考表 18.3.6—16 所列的建议值。

表 18.3.6—15　永久链路或 CP 链路直流环路电阻值

级　别	最大直流环路电阻（Ω）
A	530
B	140
C	34
D	$(L/100)\times22+n\times0.4$

续表 18.3.6—15

级　　别	最大直流环路电阻（Ω）
E	$(L/100)\times 22+n\times 0.4$
F	$(L/100)\times 22+n\times 0.4$

注：$L=L_{FC}+L_{CP}Y$

式中　L_{FC}——固定电缆长度（m）；

L_{CP}——CP 电缆长度（m）；

Y——CP 电缆衰减（dB/m）与固定水平电缆衰减（dB/m）比值。

$n=2$ 对应不包含 CP 点的永久链路的测试或仅测试 CP 链路。

$n=3$ 对应包含 CP 点的永久链路的测试。

表 18.3.6—16　永久链路直流环路电阻建议值

最大直流环路电阻（Ω）					
A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
560	170	40	25	25	25

10　传播时延：布线系统永久链路或 CP 链路每一线对的传播时延应符合表 18.3.6—17 的要求，并可参考表 18.3.6—18 所列关键频率建议值。

表 18.3.6—17　永久链路或 CP 链路传播时延值

级　别	频率（MHz）	最大传播时延（μs）
A	$f=0.1$	19.400
B	$0.1\leqslant f\leqslant 1$	4.400
C	$1\leqslant f\leqslant 16$	$(L/100)\times(0.534\sqrt{f}+0.036/\sqrt{f})+n\times 0.0025$
D	$1\leqslant f\leqslant 100$	$(L/100)\times(0.534\sqrt{f}+0.036/\sqrt{f})+n\times 0.0025$
E	$1\leqslant f\leqslant 250$	$(L/100)\times(0.534\sqrt{f}+0.036/\sqrt{f})+n\times 0.0025$
F	$1\leqslant f\leqslant 600$	$(L/100)\times(0.534\sqrt{f}+0.036/\sqrt{f})+n\times 0.0025$

注：$L=L_{FC}+L_{CP}Y$

式中　L_{FC}——固定电缆长度（m）；

L_{CP}——CP 电缆长度（m）；

Y——CP 电缆衰减（dB/m）与固定水平电缆衰减（dB/m）比值。

$n=2$ 对应不包含 CP 点的永久链路的测试或仅测试 CP 链路。

$n=3$ 对应包含 CP 点的永久链路的测试。

表 18.3.6—18　永久链路传播时延建议值

频　率（MHz）	最大传播时延（μs）					
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
0.1	19.400	4.400	—	—	—	—
1	—	4.400	0.521	0.521	0.521	0.521
16	—	—	0.496	0.496	0.496	0.496
100	—	—	—	0.491	0.491	0.491
250	—	—	—	—	0.490	0.490
600	—	—	—	—	—	0.489

11　传播时延偏差：布线系统永久链路或 CP 链路所有线对间的传播时延偏差应符合表 18.3.6—19 的要求，并可参考表 18.3.6—20 所列的建议值。

表 18.3.6—19　永久链路或 CP 链路传播时延偏差

级　　别	频率（MHz）	最大传播时延偏差（μs）
A	$f=0.1$	—
B	$0.1 \leqslant f \leqslant 1$	—
C	$1 \leqslant f \leqslant 16$	$(L/100) \times 0.045 + n \times 0.00125$
D	$1 \leqslant f \leqslant 100$	$(L/100) \times 0.045 + n \times 0.00125$
E	$1 \leqslant f \leqslant 250$	$(L/100) \times 0.045 + n \times 0.00125$
F	$1 \leqslant f \leqslant 600$	$(L/100) \times 0.045 + n \times 0.00125$

注：$L = L_{FC} + L_{CP}Y$

式中　L_{FC}——固定电缆长度（m）；

L_{CP}——CP 电缆长度（m）；

Y——CP 电缆衰减（dB/m）与固定水平电缆衰减（dB/m）比值。

$n=2$ 对应不包含 CP 点的永久链路的测试或仅测试 CP 链路。

$n=3$ 对应包含 CP 点的永久链路的测试。

连接插座的直减左由

19 电源检验

19.1 一般规定

19.1.1 电源与防雷接地系统检验包括电源检验和防雷接地系统检验。

19.1.2 电源单项设备上电检验之前，应确认设备配线正确、外部电源正常、接地良好。

19.1.3 检验所用仪器、仪表应经计量检验，并在计量检验有效期内。

19.1.4 电源检验合格之前，不得对负载供电。

19.2 高频开关电源检验

主控项目

19.2.1 高频开关电源容量应满足设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书进行检验。

19.2.2 −48 V 直流输出电压允许的电源电压变动范围应为 −40 ~ −57 V。−24 V 直流输出电压允许的电源电压变动范围应为 −21.6 ~ −26.4 V

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：用电压表检测。

19.2.3 −48 V 直流输出端子处的杂音指标应满足表 19.2.3 的要求。

表 19.2.3　－48 V 直流输出端子处的杂音

项　　目	指　标　要　求
峰—峰值杂音电压	≤400 mV，0～300 Hz
宽频杂音电压	≤100 mV（有效值），3.4～150 kHz ≤30 mV（有效值），150 kHz～30 MHz
离散频率杂音电压	≤5 mV（有效值），3.4～150 kHz ≤3 mV（有效值），150～200 kHz ≤2 mV（有效值），200～500 kHz ≤1 mV（有效值），500 kHz～30 MHz

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：用杂音计检测。

19.2.4　－24 V 直流电源输出端子处的杂音指标满足下列要求：

1　峰—峰值杂音电压：0～300 Hz，≤400 mV；

2　电话衡重杂音电压：≤2 mV。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：用杂音计检测。

19.2.5　电源系统绝缘性能应符合下列规定：

1　电源设备带电部分与金属外壳间的绝缘电阻不应小于 5 MΩ；

2　电源配线的芯线间和芯线对地的绝缘电阻不应小于 1 MΩ。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10％。

检验方法：用 500 V 兆欧表检测。

19.2.6　电源设备的功能应符合下列规定：

1　人工或自动转换时，供电不得中断；

2　故障报警应准确、可靠；

3　输出电压和电流超限时，保护电路动作应准确；

4　输入电源故障时，应自动转换蓄电池组供电。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：参照产品说明书进行检验。

19.3 逆变器检验

主控项目

19.3.1 逆变器容量应满足设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书进行检验。

19.3.2 逆变器应符合下列要求：

1 输入电压范围为 −40 ~ −57 V；

2 输出 220 V 交流单相，频率 50 Hz；

3 稳压精度不大于 ±5 %；

4 频率精度不大于 ±2 %；

5 市电与逆变器输出的转换，根据需要分为不间断转换和间断转换。间断转换的中断时间不大于 10 ms；

6 负载电流为额定值的 150 % 时，允许持续时间不小于 10 s。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：用电压表、频率计进行检测。

19.4 交流不间断电源（UPS）检验

主控项目

19.4.1 交流不间断电源（UPS）容量应满足设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书进行检验。

19.4.2 交流不间断电源（UPS）应符合下列要求：

1 输入指标

电压额定值为 AC 220 V/380 V，允许变动范围为 -15% ~ +10%；频率额定值为 50 Hz，允许变动范围为 ±4%。

2 输出指标

电压额定值为 AC 220 V/380 V，可调范围为 ±5%；频率额定值为 50 Hz；电压精度 ±1%（稳态），±5%（瞬态）；瞬态电压恢复时间不大于 50 ms；频率精度 ±1%（内同步）。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：用电压表、频率计进行检测。

19.5 蓄电池检验

主控项目

19.5.1 阀控式密封铅酸蓄电池容量应满足设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件，根据相关技术标准或产品说明书进行检验。

19.5.2 阀控式密封铅酸蓄电池性能应满足下列要求：

1 浮充单体电压为 2.23 ~ 2.27 V；

2 均充单体电压为 2.30 ~ 2.35 V；

3 蓄电池组各单体间的开路电压最高与最低差值不大于 20 mV；

4 以 $30I_{10}$（A）放电 1 min，极柱不应熔断，其外观不得出现异常；

5 正常工作过程中应无酸雾溢出；

6 最大充电电流不大于 $2.5I_{10}$（A）时，蓄电池各项指标应正常。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验 10%。

检验方法：用电压表测量。

20 单位工程综合质量检查

20.1 质量控制资料核查

20.1.1 单位工程质量控制资料应齐全完整，控制资料能准确、全面反映工程的施工质量状况。

20.1.2 单位工程质量控制资料核查应由监理单位组织施工单位进行，并按表 20.1.2 填写记录。

表 20.1.2 单位工程质量控制资料核查表

单位工程名称				
施工单位				
序号	资料名称	份数	核查意见	核查人
1	图纸会审、设计变更、洽商记录			
2	工程定测记录、放线记录			
3	设备、材料出厂合格证及进场检（试）验报告			
4	接地电阻检测记录			
5	隐蔽工程验收记录			
6	施工记录			
7	工程质量事故及事故处理资料			
8	施工现场质量检查记录			
9	分项、分部工程质量验收记录			
10	新材料、新工艺施工记录			
结论： 施工单位项目负责人 年 月 日			总监理工程师 年 月 日	

20.2 实体质量和主要功能抽查

20.2.1 单位工程完成后，应由建设单位组织设计、监理、施工单位对单位工程实体质量和主要功能进行核查，并按表 20.2.1 填写记录。

表 20.2.1 单位工程实体质量和主要功能核查记录

单位工程名称				
施 工 单 位				
序号	核查、抽查项目	份数	核查、抽查意见	核查、抽查人
1	传输系统			
2	同步及时钟分配系统			
3	用户接入网系统			
4	数字调度通信系统			
5	数据通信系统			
6	GSM-R 数字移动通信系统			
7	电源和环境监控系统			
8	综合视频监控系统			
9	光纤监测系统			
10	会议电视系统			
11	应急通信系统			
12	综合网管系统			
13	综合布线系统			
结论：				
施工单位项目负责人 年 月 日		建设单位项目负责人 年 月 日		总监理工程师 年 月 日

注：1 核查、抽查项目由验收组根据工程情况确定。

2 核查、抽查人为验收组的监理单位人员。

20.2.2　应对下列单位工程实体质量和主要功能进行核查：

1　传输系统；

2　同步及时钟分配系统；

3　用户接入网系统；

4　数字调度通信系统；

5　数据通信系统；

6　GSM-R 数字移动通信系统；

7　电源和环境监控系统；

8　综合视频监控系统；

9　光纤监测系统；

10　会议电视系统；

11　应急通信系统；

12　综合网管系统；

13　综合布线系统。

具体核查数量由验收组根据工程情况确定。

20.2.3　结构实体质量和系统主要使用功能达不到设计要求的单位工程严禁验收。

20.3　观感质量检查

20.3.1　单位工程观感质量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检查，并按表 20.3.1 的格式填写记录。

表 20.3.1　单位工程观感质量检查记录表

单位工程名称				
施 工 单 位				
序号	项目名称	质量状况	质量检查	
			合格	不合格
1	基础			
2	机柜			
3	槽道、支架			

续表 20.3.1

序号	项目名称	质量状况	质量检查	
			合格	不合格
4	铁塔和天馈线			
5	机架、设备			
6	标识、标志			
7	室内外配线			
8	摄像装置			
9	蓄电池			
10	人井、人（手）孔			
11	光电缆			
12				

检查结论：

施工单位项目负责人　　总监理工程师　　建设单位项目负责人

年　月　日　　年　月　日　　年　月　日

20.3.2 单位工程观感质量检查项目检查达不到合格标准者应进行返修。

20.3.3 通信工程观感质量合格标准：

1 标桩和警示牌

1）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。

2）标志清晰。

2 人井内光电缆接头

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，焊接平滑。

3）光电缆余留整齐，绑扎均匀一致。缆线径路顺畅。

3 人(手)孔

1）表面光滑平整，无毛刺，无蜂窝状。

2）孔内干净整洁，布局合理，无渗漏。

3）孔盖平整完好。

4 设备安装

1）机房内设备排列整齐，设备间距合理。

2）设备表面无明显损伤，漆饰完好。

3）机柜安装整齐、美观。

4）端子编号、用途标牌及其他标志完整无缺，书写正确清楚。

5）蓄电池摆放整齐、平稳、牢固，连接接触良好。

5 配线

1）设备配线平直整齐，无急剧转弯和起伏不平，无扭绞和交叉。

2）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，宜无交叉出线。

3）配线端子上的配线紧固，无松动，无假接、虚接，接头点圆润、美观。

4）配线电缆和电线的放、绑、扎整齐美观。绕接线严密紧贴，无叠绕。

6 线缆槽道

1）线缆槽上盖上地板后，地板平整，无凹凸不平。

2）线缆槽内的缆线布放整齐、顺直，无交叉。

7 机架

1）安装平直，稳固不晃动。

2）机架平整地放置在抗震底座上。

3）机架固定螺丝紧固、无松动现象。

8 铁塔基础、铁塔、天线馈线等观感质量应符合《铁路GSM-R数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》（铁建设〔2007〕163号）的规定。

附录 A　光传输系统主要技术指标

A.0.1　根据《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》（GB 15941—1995）规定，光接口主要指标见表 A.0.1—1 ~ 表 A.0.1—7。

表 A.0.1—1　STM-1 光接口参数

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-1　155520								
应用分类代码		I-1	S-1.1	S-1.2		L-1.1	L-1.2	L-1.3		
工作波长范围	nm	1 260 ~ 1 360	1 261 ~ 1 360	1 430 ~ 1 576	1 430 ~ 1 580	1 280 ~ 1 335	1 480 ~ 1 580	1 534 ~ 1 566	1 523 ~ 1 577	1 480 ~ 1 580
光源类型		MLM LED	MLM	MLM	SLM	MLM SLM	SLM	MLM	MLM	SLM
最大平均光功率	dBm	-8	-8	-8	-8	0	0	0	0	0
最小平均光功率	dBm	-15	-15	-15	-15	-5	-5	-5	-5	-5
最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2	8.2	10	10	10	10	10
最差接收灵敏度	dBm	-23	-28	-28	-28	-34	-34	-34	-34	-34
最小过载点	dBm	-8	-8	-8	-8	-10	-10	-10	-10	-10
最大反射系数	dB	NA	NA	NA	NA	NA	-25	NA	NA	NA
S 点最小回损	dB	NA	NA	NA	NA	NA	20	NA	NA	NA
最大离散反射系数	dB	NA	NA	NA	NA	NA	-25	NA	NA	NA

表 A.0.1—2　STM-4 光接口参数

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-4　622080									
应用分类代码		I-4	S-4.1		S-4.2	L-4.1			L-4.1（JE）	L-4.2	L-4.3
工作波长范围	nm	1 261 ~ 1 360	1 293 ~ 1 334	1 274 ~ 1 356	1 430 ~ 1 580	1 300 ~ 1 325	1 296 ~ 1 330	1 280 ~ 1 335	1 302 ~ 1 318	1 480 ~ 1 580	1 480 ~ 1 580
光源类型		MLM LED	MLM	MLM	SLM	MLM	MLM	SLM	MLM	SLM	SLM
最大平均光功率	dBm	-8	-8	-8	-8	2	2	2	2	2	2
最小平均光功率	dBm	-15	-15	-15	-15	-3	-3	-3	-3	-2	-3
最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2	8.2	10	10	10	10	10	10
最差接收灵敏度	dBm	-23	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-30	-28	-28
最小过载点	dBm	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8
最大反射系数	dBm	NA	NA	-27	-27	-14	-14	-14	-14	-27	-14
S 点最小回损	dB	NA	NA	NA	24	20	20	20	24	24	20
最大离散反射系数	dB	NA	NA	NA	-27	-25	-25	-25	-25	-27	-25

表 A.0.1—3　STM-16 光接口参数

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-16　2488320							
应用分类代码		I-16	S-16.1	S-16.2	L-16.1	L-16.1（JE）	L-16.2	L-16.2（JE）	L-16.3
工作波长范围	nm	1 266 ~ 1 360	1 260 ~ 1 360	1 430 ~ 1 580	1 280 ~ 1 335	1 280 ~ 1 335	1 500 ~ 1 580	1 530 ~ 1 560	1 500 ~ 1 580
光源类型		MLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM（MQW）	SLM
最大平均光功率	dBm	-3	0	0	3	3	3	5	3

续表 A.0.1—3

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-16 2488320							
最小平均光功率	dBm	-10	-5	-5	-2	-0.5	-2	2	-2
最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
最差接收灵敏度	dBm	-18	-18	-18	-27	-28	-28	-28	-27
最小过载点	dBm	-3	0	0	-9	-9	-9	-9	-9
最大反射系数	dBm	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27
S点最小回损	dB	24	24	24	24	24	24	24	24
最大离散反射系数	dB	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27

表 A.0.1—4 STM-64 光接口参数（局内）

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-64 9953280				
应用分类代码		I-64.1r	I-64.1	I-64.2r	I-64.2	I-64.5
工作波长范围	nm	1 260～1 360	1 290～1 330	1 530～1 565	1 530～1 565	1 530～1 565
光源类型		MLM	SLM	SLM	SLM	SLM
最大平均光功率	dBm	-1	-1	-1	-1	-1
最小平均光功率	dBm	-6	-6	-5	-5	-5
最小消光比	dB	6	6	8.2	8.2	8.2
最小灵敏度	dBm	-11	-11	-14	-14	-13
最小过载点	dBm	-1	-1	-1	-1	-1
最大反射系数	dB	-14	-14	-27	-27	-27

表 A.0.1—5　STM-64 光接口参数（短距离）

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-64　9953280				
应用分类代码		S-64.1	S-64.2a	S-64.2b	S-64.5a	S-64.5b
工作波长范围	nm	1 290 ~ 1 330	1 530 ~ 1 565	1 530 ~ 1 565	1 530 ~ 1 565	1 530 ~ 1 565
光源类型		SLM	SLM	SLM	SLM	SLM
最大平均光功率	dBm	5	-1	2	-1	2
最小平均光功率	dBm	1	-5	-1	-5	-1
最小消光比	dB	6	8.2	8.2	8.2	8.2
最小灵敏度	dBm	-11	-18	-14	-17	-13
最小过载点	dBm	-1	-8	-1	-8	-1
最大反射系数	dB	-14	-27	-27	-27	-27

表 A.0.1—6　STM-64 光接口参数（长距离）

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-64　9953280			
应用分类代码		L-64.1	L-64.2a	L-64.2b	L-64.2c
工作波长范围	nm	1 290 ~ 1 320	1 530 ~ 1 565	1 530 ~ 1 565	1 530 ~ 1 565
光源类型		SLM	SLM	SLM	SLM
最大平均光功率	dBm	7	2	13	2
最小平均光功率	dBm	4	-2	10	-2
最小消光比	dB	6	10	8.2	10
最小灵敏度	dBm	-19	-26	-14	-26
最小过载点	dBm	-10	-9	-3	-9
最大反射系数	dB	-27	-27	-27	-27

表 A.0.1—7　STM-64 光接口参数（超长距离）

标称比特率（kbit/s）	单位	STM-64　9953280	
应用分类代码		V-64.2a	V-64.2b
工作波长范围	nm	1 530 ~ 1 565	1 530 ~ 1 565
光源类型		SLM	SLM
最大平均光功率	dBm	13	15
最小平均光功率	dBm	10	12
最小消光比	dB	10	8.2
最小灵敏度	dBm	-25	-23
最小过载点	dBm	-9	-7
最大反射系数	dB	-27	-27

A.0.2　根据《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》（GB 15941—1995）规定，设备抖动性能指标如下：

1　SDH 设备的网络 STM-*N* 输入口的抖动容限指标见表 A.0.2—1、表 A.0.2—2，见图 A.0.2—1 和图 A.0.2—2。

表 A.0.2—1　SDH 设备的网络 STM-1、4、16 输入口输入抖动容限

STM 等级	UI_{p-p}					抖动频率（Hz）									
	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	f_0	f_{12}	f_{11}	f_{10}	f_9	f_8	f_1	f_2	f_3	f_4
STM-1	2 800	311	39	1.5	0.15	12 μ	178 μ	1.6 m	15.6 m	0.125	19.3	500	6.5 k	65 k	1.3 M
STM-4	11 200	1 244	156	1.5	0.15	12 μ	178 μ	1.6 m	15.6 m	0.125	9.65	1 000	25 k	250 k	5 M
STM-16	44 790	4 977	622	1.5	0.15	12 μ	178 μ	1.6 m	15.6 m	0.125	12.1	5 000	100 k	1 M	20 M

表 A.0.2—2　STM-64 输入抖动容限

频率 f（Hz）	要求（峰—峰）
$10 < f \leqslant 12.1$	2490 UI_{p-p}（0.25 μs）
$12.1 < f \leqslant 2000$	$3.0 \times 10^4 f^{-1}$
$20\ k < f \leqslant 400\ k$	1.5 UI_{p-p}
$400\ k < f \leqslant 4\ M$	$6.0 \times 10^5 f^{-1}$
$4M < f \leqslant 80\ M$	0.15 UI_{p-p}

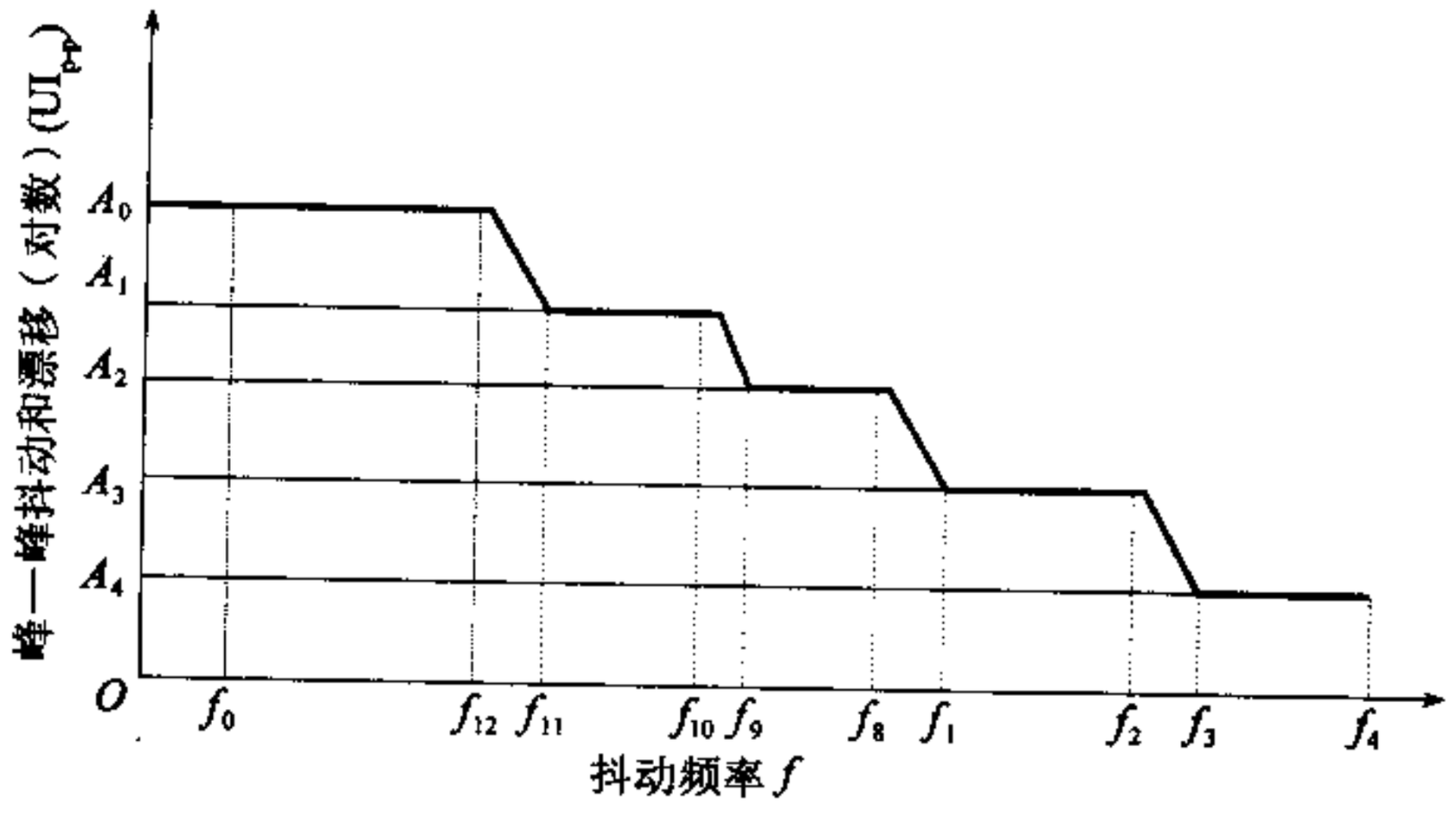


图 A.0.2—1　SDH 设备的网络 STM-1、4、16 输入口抖动容限图形模板

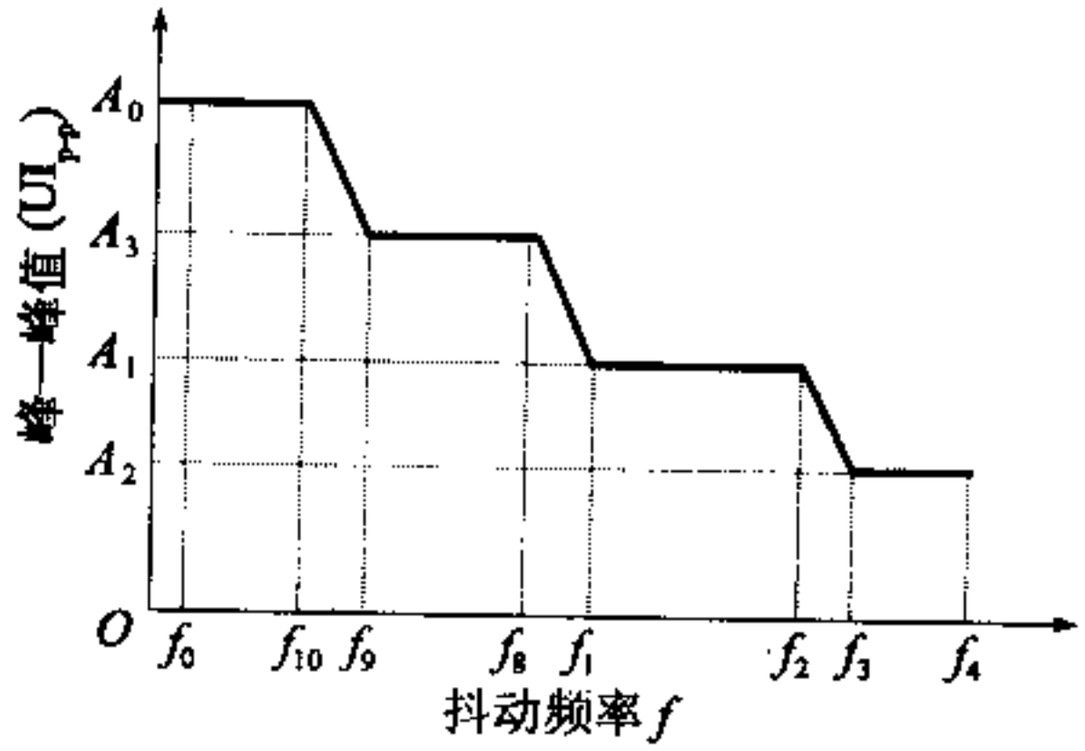


图 A.0.2—2　STM-64 输入抖动容限

2　PDH 支路输入口抖动容限指标见表 A.0.2—3。

表 A.0.2—3　PDH 支路口抖动容限

比特率 (kbit/s)	峰—峰值（UI_{p-p}）				抖动频率（kHz）							
	A_0	A_3	A_1	A_2	f_0	f_{10}	f_9	f_8	f_1	f_2	f_3	f_4
2048	36.9	18.0	1.5	0.2	1.2×10^{-8}	4.88×10^{-6}	1×10^{-5}	1.667×10^{-3}	0.02	2.4	18	100
8448	152	—	1.5	0.2	1.2×10^{-8}	—	—	—	0.02	0.4	3	400
34368	618.6	—	1.5	0.15	—	—	—	—	0.1	1.0	10	800
139264	2506.6	—	1.5	0.075	—	—	—	—	0.2	0.5	10	3500

3　再生器抖动传递函数特性指标见表 A.0.2—4 和图 A.0.2—3。

表 A.0.2—4　再生器抖动传递函数特性

STM 等级（类型）	f_c（kHz）	P（dB）
STM-1（A）	130	0.1
STM-1（B）	30	0.1
STM-4（A）	500	0.1
STM-4（B）	30	0.1
STM-16（A）	2000	0.1
STM-16（B）	30	0.1

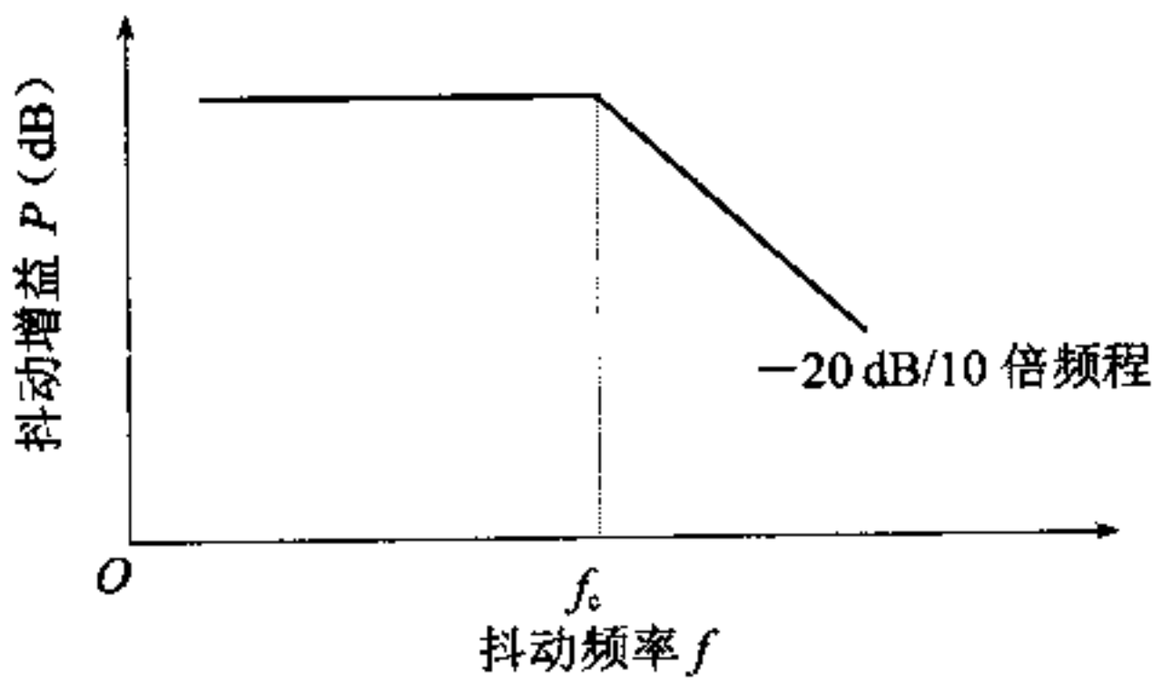


图 A.0.2—3　SDH 再生器的抖动传递特性模板

附录 B　基于 SDH 的多业务传送节点性能指标

B.0.1　物理接口的性能指标

1　SDH 物理接口指标见《光传输系统主要技术指标》(附录 A)。

2　10 Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE 802.3；100 Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE 802.3u。

3　1000 Mbit/s 以太网接口主要指标见表 B.0.1—1、表 B.0.1—2。

表 B.0.1—1　1000Base-SX 接口主要指标

项　　目	62.5 μmMMF	50 μmMMF	单　　位
波长（范围）	770～860		nm
最大平均发送光功率	（注）		dBm
最小平均发送光功率	-9.5		dBm
发送器关断时光功率	-30		dBm
消光比	9		dB
最大平均接收光功率	0		dBm
接收灵敏度	-17		dBm
最小回损	12		dB
加强接收灵敏度	-12.5	-13.5	dBm

注：最大平均发送光功率应取最大平均接收功率与 IEEE 802.3 规定安全限中的小值。

表 B.0.1—2　1000Base-LX 接口主要指标

项　　目	62.5 μmMMF	50 μmMMF	10 μmSMF	单　　位
波长（范围）	1270～1355			nm
最大平均发送光功率	-3			dBm

续表 B.0.1—2

项　　目	62.5 μmMMF	50 μmMMF	10 μmSMF	单　　位
最小平均发送光功率	-11.5	-11.5	-11.0	dBm
发送器关断时光功率	-30			dBm
消光比	9			dB
最大平均接收光功率	-3			dBm
接收灵敏度	19			dBm
最小回损	12			dB
加强接收灵敏度	-14.4			dBm

B.0.2　以太网业务透传功能的性能指标

1　突发间隔即用户侧以太网帧端口突发之间的时间间隔。《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238) 规定突发间隔为最小帧间隔。

2　转发速率即在一定负荷下，被测节点可以观察到在用户端口与 SDH 链路之间正确转发帧的速率。《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238) 建议节点转发速率为用户端口和 SDH 链路速率之间的较小者。

B.0.3　以太网二层交换功能的性能指标

1　突发间隔即用户侧以太网帧端口突发之间的时间间隔。《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238) 规定突发间隔为最小帧间隔。

2　转发速率即在一定负荷下，被测节点可以观察到在用户端口与 SDH 链路之间正确转发帧的速率。《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238) 建议节点转发速率为用户端口和 SDH 链路速率之间的较小者。

3　地址缓存能力即每个端口/模块/节点上能够缓存 MAC 地址的能力。《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238)

规定地址缓存能力不低于4096个。

4 《基于SDH的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238)要求单节点支持不少于256个VLAN，VLAN范围为1~4095。

附录 C　环境监控系统检验方法

C.0.1　温湿度监测检验方法

1　室内温湿度告警检测：用温湿度计测量机房室内温湿度。与终端显示的温湿度进行比较；设置温湿度告警阈值，并人为制造温湿度达到相应阈值，检查告警时限是否满足要求。

2　室外温度监测检验：采用数字温度计测量机房室外温度，与监控终端显示数据比较，判断其测量准确度；人为将监测点温度进行调整，观察监视终端显示数据。

C.0.2　烟雾报警检验方法

采用吹烟方式，使烟雾传感器周围空气烟雾浓度达到或超过35%，观察并记录传感器和监控终端能否以声光方式正常告警。

C.0.3　水浸告警检验方法

在传感器安装位置人为制造水浸环境，同时观察监控终端是否显示告警信息。

C.0.4　门禁监视检验方法

现场手动开闭机房活动门页，观察监控终端仿真显示情况是否符合现场状态；检验分两次进行，第一次为合法开门，第二次为非法开门，检测其非法入侵告警功能是否正常。如有视频监视系统，检查摄像功能是否自动启动，以及照明联动功能是否正常。

C.0.5　红外双鉴告警功能检验方法

根据红外双鉴设备标注技术指标，监测人员在此区域来回走动，观察红外双鉴告警指示灯状态和监控终端告警显示情况，判断是否符合系统策略，进行主观评测。

附录 D　视频图像的质量评价标准及方法

D.1　图像质量的主观评价

D.1.1　图像质量的主观评价可采用五级损伤制评定。五级损伤制评分分级评价标准见表 D.1.1。

表 D.1.1　五级损伤制评分分级评价标准

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

D.1.2　图像质量的主观评价标准见表 D.1.2。

表 D.1.2　主观评价标准

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”

D.1.3　系统质量的主观评价方法和要求

1　主观评价应在摄像机标准照度下进行。

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

高于 270 线。

3 观看距离应为荧光屏面高度的 6 倍，光线柔和。

4 评价人员不应少于 5 名，并应包括专业人员和非专业人员。评价人员应独立评价打分，取算术平均值为评价结果。

D.2 图像质量的客观检测

D.2.1 单机检测

检测视频信号电气指标，通过视频信号检测仪在输入输出侧进行混合视频信号检测。质量客观检测应在摄像机标准照度下进行。

D.2.2 系统检测

信噪比可通过视频信号检测仪进行检测。系统清晰度，灰度可用综合检测仪进行测试，其指标要求如下：

1 相对应 4 分图像质量的信噪比见表 D.2.2—1。

表 D.2.2—1 4 分图像质量的信噪比（dB）

指标项目	黑白视频系统	彩色视频系统
随机信噪比	37	36
单频干扰	40	37
电源干扰	40	37
脉冲干扰	37	31

PSNR（峰值信噪比）主要反映图像在模/数转换和压缩编码过程中，由于量化所引起的图像平均能量的变化，来自外部的干扰对它的影响不大。

PSNR 计算公式为

$$\mathrm{PSNR} = 10\lg\frac{A^2}{\frac{1}{NM}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=0}^{N}[f(i,j) - f'(i,j)]^2}$$

式中，$f(i, j)$ 为原始图像；$f'(i, j)$ 为重建图像；图像尺寸为 $N \times M$；A 为 $f(i, j)$ 中的最大值，通常取 255。

2　图像水平清晰度：黑白电视系统不应低于400线；彩色电视系统不应低于270线。

3　图像画面的灰度不应低于8级。

4　系统的各路视频信号在监视器输入端的电平值应为1 $V_{p\text{-}p}$ ± 3 dB VBS（VBS为图像信号、消隐脉冲和同步脉冲组成的全电视信号的英文缩写代号）。

5　系统各部分信噪比指标分配见表D.2.2—2。

表D.2.2—2　系统各部分信噪比指标分配（dB）

项　　目	摄像部分	传输部分	显示部分
连续随机信噪比	40	50	45

6　系统在低照度使用时，其系统信噪比不得低于25 dB。

附录E 缩 略 语

表E 缩 略 语

英文缩写	英 文 解 释	中 文 解 释
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
BGP4	Border Gateway Protocol V4	边界网关协议第4版
DSS1	Digital Subscriber System No. 1	数字用户系统1号
DVMRP	Distance Vector Multicast Routing Protocol	距离向量多播路由协议
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System	中间系统到中间系统
ISDN	Integrated Services Data Network	综合业务数字网
LoS	Loss of Signal	信号丢失
LoP	Loss of Pointer	指针丢失
LoF	Loss of Frame	帧丢失
MAC	Media Access Control	媒体访问控制
MPLS	Multi-Protocol Label Switching	多协议标签交换
MSTP	Multi-Service Transport Platform	多业务传送平台
MTIE	Maximum Time Interval Error	最大时间间隔误差
OLT	Optical Line Termination	光线路终端
ONU	Optical Network Unit	光网络单元
OSPF	Open Shortest Path First	开放最短路径优先
PIM-SM	Protocol Independent Multicast Sparse Mode	协议独立多播系数模式
POTS	Plain Old Telephone Service	传统普通电话业务
POS	Packet Over Sonet	Sonet上的分组
PSTN	Public-Switched Telephone Network	公众电话交换网
PPP	Point to Point Protocol	点到点协议

续表 E

英文缩写	英 文 解 释	中 文 解 释
RIP	Routing Information Protocol	路由信息协议
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字序列
STP	Spanning-Tree Protocol	生成树协议
TDEV	Time Deviation	时间偏差
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网

本暂行标准用词说明

执行本暂行标准条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

（1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“应”；

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，采用“可”。

《客运专线通信工程施工质量验收暂行标准》
条 文 说 明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原条文。

1.0.1 本暂行标准的编制目的是为了加强和统一客运专线铁路通信工程施工质量的验收。本暂行标准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等。

本暂行标准是政府部门、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，所以本暂行标准根据客运专线铁路通信专业的工程质量特性，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，以保证工程质量。

1.0.2 本暂行标准是在铁路通信工程专业施工质量验收的主体标准的基础上针对客运专线进行补充。本暂行标准制订时没能纳入的新技术、新工艺、新设备、新材料等，应该在本暂行标准的基础上制订补充规定。

1.0.3 本暂行标准检验批、分项、分部和单位工程，是针对客运专线制定的，与《铁路 GSM-R 数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》(铁建设〔2007〕163 号) 配套使用。

1.0.4 铁道部《铁路建设工程质量管理条例》规定了建设单

位、勘察设计单位、监理单位和施工单位的法定质量职责和义务。本暂行标准根据客运专线通信工程的专业特点，对建设各方在施工阶段的质量职责具体细化，均做出了明确规定。改变了几十年来一贯沿用的工程施工质量仅由施工单位一方负责的传统模式，促使各方共同保证工程质量的合格。

1.0.5 铁路通信工程施工点多线长、施工期较长，取弃土（碴）、噪声等对生态环境可能有一定影响。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。

1.0.6 铁路工程施工质量检验检测工作，是工程质量管理的重要组成部分，也是工程质量控制的重要手段。客观、准确的检验检测数据，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。其基础是质量数据应真实可靠，并且能够代表工程施工质量情况。这就要求检验检测所用的仪器方法和抽样方案应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。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程序的鉴定。

1.0.10 本暂行标准中规定的质量指标是合格标准。合格标准也就是控制施工质量的最低标准。达不到本暂行标准所规定的质量要求的工程，其结构安全和使用功能就不能得到有效保证和满足，就是不合格的工程。所以承包合同文件和其他工程技术文件等，对施工质量的要求不能低于本暂行标准中的规定。

1.0.11 铁路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，本暂行标准难以一一详列。一般情况下可根据工程实际情

的、现行国家和铁道行业标准中有强制性执行要求的标准或标准条文则应贯彻执行。

本章中给出的术语，是本暂行标准有关章节中所引用的。

本暂行标准的术语是从本暂行标准的角度赋予其涵义的，但涵义不一定是术语的定义。同时还分别给出了相应的推荐性英文术语，该英文术语不一定是国际上的标准术语，仅供参考。

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

其重要的划分原则为一个单位工程应是由一个施工单位施工的。

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：主要是按工种划分，有的也可按工序、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各检验批。检验批是施工质量验收的基本单元。

3.3.1 检验批质量验收内容包括实物检查和资料检查两部分。本暂行标准对检验批质量验收的要求都是根据这两个方面做出的规定。

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抽样检验合格。对于有允许偏差的一般项目抽查点除有专门要求外，规定在允许偏差内的点应达到 80 % 及以上，其余抽查点可以超出允许偏差，但不得超出 1.5 倍的允许偏差。

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下列三个方面的内容：

（1）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）主要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）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暂行标准的规定和设计要求。

3.3.5 单位工程质量的验收是建设活动各方对施工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暂行标准的规定。

3.3.6 对于返工重做、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，检验项目符合本暂行标准规定的，应判定该检验批合格。对于其他不合格的现象，因情况复杂，本暂行标准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。

3.3.7 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。

3.4.1～3.4.7 工程施工质量验收的程序和组织应把握下列要点：

（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。

（4）勘察设计单位只参加单位工程和与勘察、设计文件有直接关系的分部工程的验收。

4.2.3 采用直埋方式时，光缆埋深参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）相关规定。

4.2.5 参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）相关规定。

4.4.6 参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）相关规定。

4.4.7 参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）相关规定。

4.5.1 低频四线组音频段电特性指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）。

电缆的绝缘电阻值与电缆的长度和测量时的温度有关，所以应进行温度和长度的换算，换算公式为

$$R_{i20} = R_{it}KL$$

式中 R_{i20}——温度为20℃时的单位绝缘电阻值（MΩ·km）；

R_{it}——电缆长度为 L、温度为 t（℃）时的绝缘电阻值（MΩ）；

L——电缆长度（km）；

K——电缆绝缘的温度换算系数，见说明表4.5.1。

说明表4.5.1　电缆绝缘的温度换算系数

温度t（℃）	0	5	10	15	20	25	30	35	40
K	0.48	0.57	0.70	0.85	1.00	1.13	1.41	1.66	1.92

4.5.2　对绞线电特性指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）。

4.6.1　光缆中继段接续损耗指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）。

4.6.2　光缆中继段衰减指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》（TB 10418—2003）。

4.6.3　光缆最大离散反射系数和回波损耗指标参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》（GB 15941—1995）。

5.1.1　室外设备还包括漏缆、天线、铁塔等，其安装要求参见《铁路GSM-R数字移动通信工程施工质量验收暂行标准》（铁建设〔2007〕163号）。

5.2.6　机架安装的垂直偏差要求参见《SDH长途光缆传输系统工程验收规范》（YD/T 5044—2005）。

5.3.1　室外视频终端设备包括视频采集终端摄像机和室外视频显示屏。

5.3.3　摄像机引出电缆的预留要求参见《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198—1994）。

5.4.2　设备电缆与交流电源线通道布放的间距参见《SDH长途光缆传输系统工程验收规范》（YD/T 5044—2005）。

5.4.3　光纤的曲率半径参见《SDH长途光缆传输系统工程验收规范》（YD/T 5044—2005）。

5.4.4　电缆的曲率半径参见《SDH长途光缆传输系统工程验收规范》（YD/T 5044—2005）。

5.5.1 参照《铁路防雷、电磁兼容及接地工程技术暂行规定》（铁建设〔2007〕39号），内部防雷措施包括接地装置、等电位连接、屏蔽、合理布线以及安装防雷器件；外部防雷措施包括接地装置、法拉第笼屏蔽、引下线及接闪器等。

5.5.7 通信机房接地电阻阻值参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003)。

5.5.9 铁塔及天线地线防雷接地要求参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003)。

6.2.1 光输入口允许频偏与光输出口AIS速率的指标参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.2.2 电接口输出信号（包括AIS）比特率、输入口允许频偏指标参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.2.3 SDH设备的映射抖动和结合抖动指标参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.2.4 MSTP设备物理接口、以太网透传性能、二层交换性能的主要指标要求参见《基于SDH的多业务传送节点技术要求》(YD/T 1238—2002)。已于《基于SDH的多业务传送节点性能指标》(附录B）列出。

6.3.1 光通道性能指标参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.3.2 SDH网络输出口、数字段输出口以及PDH网络输出口输出抖动的指标参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.3.4 SDH系统保护倒换功能参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.4.1 SDH设备光口激光器保护功能参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.4.2 SDH设备的告警激励与响应功能参见《铁路光缆通信同

步数字系列（SDH）工程施工规范》(TB 10219—99)。

6.4.4 MSTP 设备以太网透传功能见《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》(YD/T 1238—2002)。

6.4.5 MSTP 设备以太网二层交换功能见《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》(YD/T 1238—2002)。

6.5.1 SDH 系统网管的基本要求参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

6.5.2 SDH 系统网管的管理要求参见《同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求》(GB 15941—1995)。

7.2.1 数字同步网 2、3 级节点时钟特性参见《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及测试方法》(YD/T 1011—1999)。

7.3

数字同步网 2、3 级节点时钟功能要求及检验方法参见《数字同步网独立型节点从钟设备技术要求及测试方法》(YD/T 1011—1999)。

7.4

时间同步系统性能参数参见《青藏铁路格拉段 GSM-R 数字移动通信工程技术规格书——GPRS 接口服务器时间同步系统》。

8.2.2 V5 接口 2Mbit/s 链路的误码指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003) 相关规定。

8.3.1 接入网音频通路特性指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003) 相关规定。

8.3.2 接入网数据终端/终接接口比特误码/块误码性能指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003) 相关规定。

8.3.3 接入网 POTS 业务接续故障率指标要求参见《铁路通信光纤用户接入网工程施工规范》(TB 10222—2002)。

8.3.4 接入网综合业务数字网（ISDN）基本速率接口通道误码指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

8.3.5 接入网综合业务数字网（ISDN）基群速率接口通道误码指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

8.4.2 接入网 $N \times 64$ kbit/s 数字链路的误码性能指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

8.4.3 接入网高比特率通道的误码性能指标参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

8.5.1 接入网系统保护功能参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

8.5.2 接入网测量台功能参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

8.6

接入网网络维护管理功能参见《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

9.2.1 数字调度通信设备各接口指标参见《邮电部电话交换设备总技术规范书》(YDN 065—1997)、《数字程控数字调度机技术要求和测试方法》(YD/T 954—1998)。

9.2.2 数字调度通信设备用户线条件指标参见《邮电部电话交换设备总技术规范书》(YDN 065—1997)。

9.2.3 数字调度通信设备用户信号方式指标参见《邮电部电话交换设备总技术规范书》(YDN 065—1997)。

9.2.4 信号音和铃流指标参见《邮电部电话交换设备总技术规范书》(YDN 065—1997)。

9.2.5 数字调度通信设备呼叫接续故障率参见《邮电部电话交

换设备总技术规范书》(YDN 065—1997)。

9.3.1 数字调度通信系统传输特性指标参见《数字程控调度机技术要求和测试方法》(YD/T 954—1998)。

9.4.1 数字调度通信系统的基本功能参见《数字程控调度机技术要求和测试方法》(YD/T 954—1998)。

9.4.2 断电直通即数字调度通信系统中某一分系统断电，该分系统自动将上下行2M口对接，并从环上脱离，不影响主系统与其他分系统的通信。

9.5.1 数字调度通信系统网络管理功能参见《数字程控调度机技术要求和测试方法》(YD/T 954—1998)。

10.2.1 路由器物理接口性能指标参见《路由器设备技术规范——低端路由器》(YD/T 1096—2001)、《路由器设备技术规范——高端路由器》(YD/T 1097—2001)。

10.2.6 路由器单机设备性能指标参见《路由器设备技术规范——低端路由器》(YD/T 1096—2001)、《路由器设备技术规范——高端路由器》(YD/T 1097—2001)。

10.2.7 路由器所支持的路由协议要求参见《路由器设备技术规范——低端路由器》(YD/T 1096—2001)、《路由器设备技术规范——高端路由器》(YD/T 1097—2001)。

10.3.1 以太网交换机物理接口性能指标参见《千兆比以太网交换机设备技术规范》(YD/T 1099—2001)、《具有路由功能的以太网交换机技术要求》(YD/T 1255—2003)。

10.3.3 以太网交换机的基本功能参见《千兆比以太网交换机设备技术规范》(YD/T 1099—2001)、《具有路由功能的以太网交换机技术要求》(YD/T 1255—2003)。

10.3.4 二层以太网交换机单机设备性能指标参见《千兆比以太网交换机设备技术规范》(YD/T 1099—2001)

10.3.5 三层以太网交换机单机设备性能指标参见《具有路由功能的以太网交换机技术要求》(YD/T 1255—2003)。

10.3.6 以太网交换机支持的协议功能参见《千兆比以太网交换机设备技术规范》(YD/T 1099—2001)、《具有路由功能的以太网交换机技术要求》(YD/T 1255—2003)。

10.3.7 以太网交换机的可靠性要求参见《千兆比以太网交换机设备技术规范》(YD/T 1099—2001)、《具有路由功能的以太网交换机技术要求》(YD/T 1255—2003)。

10.4.1 数据网节点路由连通性要求参见《公用计算机互联网工程验收规范》(YD 5070—98)。

10.5.1 数据网网管功能参见《路由器设备技术规范——低端路由器》(YD/T 1096—2001)、《路由器设备技术规范——高端路由器》(YD/T 1097—2001)、《千兆比以太网交换机设备技术规范》(YD/T 1099—2001)、《具有路由功能的以太网交换机技术要求》(YD/T 1255—2003) 及《公用计算机互联网工程验收规范》(YD 5070)。

12.2.1 电源设备的电压、电流等监控参数指标参见《通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分:系统技术要求》(YD/T 1363.1—2005)。

12.2.2 蓄电池的电压、温度等监控参数指标参见《通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分:系统技术要求》(YD/T 1363.1—2005)。

12.2.3 环境监测相关要求参见《通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分:系统技术要求》(YD/T 1363.1—2005)。

12.2.4 监控系统的告警时限要求参见《通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分:系统技术要求》(YD/T 1363.1—2005)。

12.2.5 网络接口的通信协议、数据格式等要求参见《通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分:系统技术要求》(YD/T 1363.1—2005)。

12.2.6 监控系统的维护管理功能参见《通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分：系统技术要求》(YD/T 1363.1—2005)。

13.2.1 当对主观评价的分级有争议时，可由施工单位用视频信号源与视频信号检测仪检测系统的随机信噪比，应符合：黑白图像，≥37 dB；彩色图像，≥36 dB。主要指标参见《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198—1994)。

13.2.2 图像客观质量性能指标参见《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198—1994)；可用图像是指在监视低照度画画时，能够辨认画面物体轮廓的图像。

13.3

视频监视系统的各项功能参见《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198—1994) 及《青藏铁路格拉段线路视频监视系统验收测试标准》。

13.3.2 可调用并浏览任意图像，对视频信息进行定时扫描、自动切换、循环显示；操作人员可以将指定格式的时间信息叠加到监视画面中，同时附加监视画面的地理位置及操作人员增加的其他汉字信息，对日后的信息检索提供依据。

14.2.1 光纤监测系统监测结果的回传率参见《光缆线路自动监测系统工程验收规范》(YD/T 5093—2005)。

14.2.2 光纤监测的准确度指标参见《光缆线路自动监测系统工程验收规范》(YD/T 5093—2005)。

14.2.3 光纤监测系统的基本功能要求参见《光缆线路自动监测系统工程验收规范》(YD/T 5093—2005)。

14.2.4 光纤监测系统的检测优先级要求参见《光缆线路自动监测系统工程验收规范》(YD/T 5093—2005)。

14.2.5 光纤监测系统的维护管理功能要求参见《光缆线路自动监测系统工程验收规范》(YD/T 5093—2005)。

14.2.6 光纤监测系统的地理信息集成功能为可选功能。

15.2.3 会议电视系统的声学要求参见《会议电视系统工程验收规范》(YD 5033—97)。

15.2.5 会议电视系统的照明要求参见《会议电视系统工程验收规范》(YD 5033—97)。

15.2.6 会议电视系统的色调要求参见《会议电视系统工程验收规范》(YD 5033—97)。

15.3.1

3 会场画面的四种切换方式：

(1) 主席控制方式：会议主席在指定时间内可以选择广播任一会场的画面。

(2) 导演控制方式：导演可以通过中央多点管理系统的监控管理工作站，选择广播任一会场的画面。

(3) 声音控制方式：MCU 根据与会者发言的声音强度和持续时间，选择其中最符合条件的发言者，将其画面广播给其他会场。

(4) 演讲人控制方式：适用于教育或作报告，各个远离教育中心或报告厅的会场可以看到教室或演讲人，教师或演讲人可以选择观看任一会场的画面。

7 静音功能：对分会场实现静音功能，主会场听不见该分会场的声音；取消静音功能：主会场恢复该会场的声音。

8 哑音功能：对分会场实现哑音功能，该分会场听不见主会场的声音；取消哑音功能：分会场恢复主会场的声音。

9 混音功能：在主会场和发言会场进行对话的同时，允许1～2个会场插话，能清晰分辨出不同会场的声音。

16.3.1 救援指挥中心设备功能参见铁道部运输局《铁路运输应急通信系统技术体制》(运基通信〔2003〕455 号) 及相关应急通信接入系统技术条件。

16.3.2 救援现场设备功能参见铁道部运输局《铁路运输应急通信系统技术体制》(运基通信〔2003〕455 号) 及相关应急通

信接入系统技术条件。

17.2.2 综合网管的采集性能参见《铁路通信综合网络管理系统技术条件》(送审稿)。

17.2.3 综合网管的存贮性能参见《铁路通信综合网络管理系统技术条件》(送审稿)。

17.3.1 综合网管的界面要求参见《铁路通信综合网络管理系统技术条件》(送审稿)。

17.3.2

2

(1) 视图切换：综合网管系统应支持对各种视图进行方便的切换，使用户能够直观、方便地浏览整个网络上的被管对象的信息。

(2) 视图显示控制：综合网管系统应提供各种视图的显示控制功能，如视图放大、缩小、漫游、标注控制、图层控制等。

(3) 视图对象操作：综合网管系统应提供对各种视图中图形对象选中、移动、删除、增加等操作的支持。

17.3.3 根据《电信管理网（TMN）管理功能》(YD/T 959—1998) 的相关规定：

1 告警配置管理是指用户根据实际需求对不同类型的告警重新设置告警级别。包括告警级别表管理（创建告警级别表、删除告警级别表、修改告警级别表表项，更改告警级别的设置、查询告警级别表内容、关联告警级别表，将已创建好的告警级别表关联至网元）和告警过滤器设置（创建告警过滤器、删除告警过滤器、挂起告警过滤控制、恢复告警过滤控制、修改告警过滤条件、查询告警过滤条件）

2 告警监视与显示是指网管系统应实时地对网络进行告警监视。网管系统必须提供告警显示界面，实时显示收集的告警；并能根据告警信息，将故障定位到相关的管理对象，并显示到相应的拓扑图中。对于过滤处理器输出的告警信息，必须设置告警

提示，以声音形式提示用户，不同厂家设备的告警应用不同的声音区别提示。在告警显示窗口和拓扑图中应以不同颜色显示不同级别的告警，告警信息的采集及传送时间小于 30 s。

3　告警信息处理是指告警查询、告警确认、告警清除、告警删除、告警信息同步、告警存贮以及告警统计等。

5　告警相关性分析是指网管系统应支持对告警信息做进一步的综合分析。网管系统可根据告警的关联关系（可由用户设定），从相关告警中定位出根源告警及准确故障点，使用户获知故障所影响的业务情况和线路、设备信息，并形成故障信息记录。网管系统应提供对故障信息记录的人工录入、确认、填充功能，并完成对于故障信息记录的汇总、统计、过滤、输出。

17.3.4　参照《电信管理网（TMN）管理功能》（YD/T 959—1998）的规定：

1　性能信息采集任务管理功能应包括：创建、删除、暂停、恢复/启动、查询性能任务等。

性能信息采集任务主要包括以下信息：要采集的性能参数、采集方式、采集周期、相关联的性能门限表等。

2　性能门限管理功能包括：创建性能门限表、删除性能门限表、修改性能门限设置、查询性能门限设置、将性能门限表关联到指定的性能采集任务。

17.3.6

1　资源管理子系统需要管理的物理资源包括传输设备[SDH（MSTP）、PDH]、交换设备（程控、数字调度、接入网）、数据网设备（ATM、路由器、交换机）、同步设备（节点时钟）、GSM-R 设备（MSC、BSC、BTS）、电源及环境监控（配电柜、开关电源、UPS、逆变器、蓄电池、空调、机房温湿度、烟雾、水浸、门禁、破窗）、空间资源［通信站、通信机械室、室外设备（铁塔、天线、杆塔、管道、管孔……）］、静态资源（通信线路等）。

2　资源动态维护：即对动态智能设备，能够从厂家设备网管中直接提取配置信息。

资源静态维护：对静态资源信息提供多样化手工录入手段（包括图形，表格，文本）。

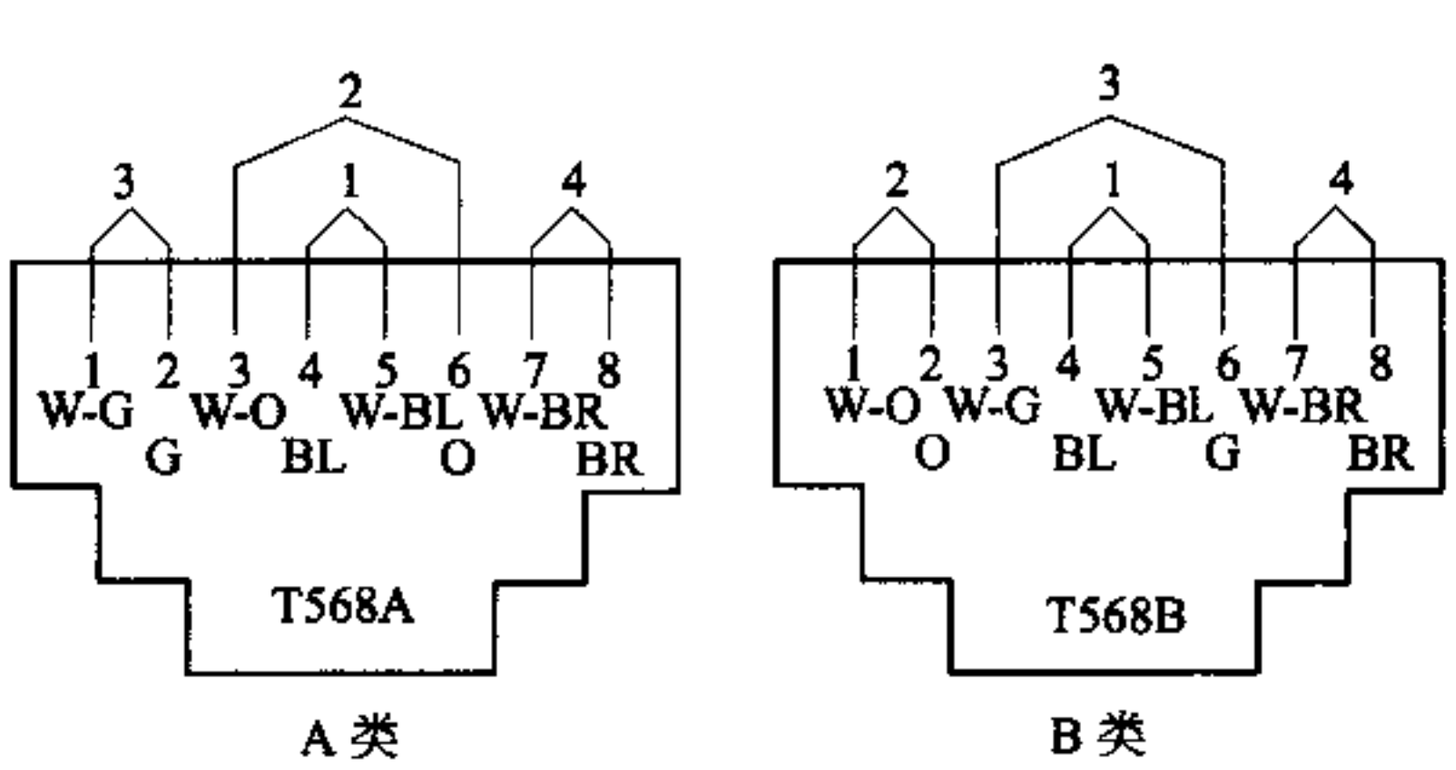
17.3.7　综合网管的流程管理功能见《铁路通信综合网络管理系统技术条件》(送审稿)。

17.3.8　综合网管的安全管理功能参见《电信管理网（TMN）管理功能》(YD/T 959—1998）的相关规定。

18

综合布线相关要求根据《综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312—2007）编写。

18.2.3　综合布线模块式通用插座 T568A 和 T568B 连接方式的插座类型、色标和编号应符合说明图 18.2.3 的规定。



说明图 18.2.3　8 位模块式通用插座连接图

G—绿；BL—蓝；BR—棕；W—白；O—橙。

18.2.7　预埋暗管的相关要求参见《综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312—2007)。

18.2.8　金属线槽的相关要求参见《综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312—2007)。

18.2.11　缆线的弯曲半径相关要求参见《综合布线系统工程验

收规范》(GB/T 50312—2007)。

18.3.1 3类、5类线缆信道的衰减包括10 m（跳线、设备连接线之和）及各电缆段、接插件的衰减量的总和。

18.3.3、18.3.4 近端串音是对绞电缆内，两条线对间信号的感应。对近端串音的检测，应对每对线在两端进行测量。

18.3.5 5e类、6类和7类线缆信道性能指标参见《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312—2007)。

18.3.6 5e类、6类和7类线缆永久链路性能指标参见《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312—2007)。

18.4

综合布线光缆特性参见《综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312—2007)。

19.2.2 电源输出电压相关技术指标参见《通信局（站）电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2000）的相关规定。

19.2.3 电源－48 V输出端子杂音电压相关技术指标参见《通信局（站）电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2000）的相关规定。

19.2.4 电源－24 V输出端子杂音电压相关技术指标参见《通信局（站）电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2000）的相关规定。

19.2.5 电源系统的绝缘性能《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003）相关规定。

19.2.6 电源系统的基本功能参见《通信局（站）电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2000）的相关规定。

19.3.2 逆变器相关技术指标参见《通信局（站）电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2000）的相关规定。

19.4.2 UPS相关技术指标参见《通信局（站）电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2000）的相关规定。

19.5.2 蓄电池相关技术指标参见《通信局（站）电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2000）的相关规定。

B.0.1　基于 SDH 的多业务传送节点设备物理接口指标参见《基于 SDH 的多业务传送节点技术条件》(YD/T 1238—2002)。

C.0.1 ~ C.0.5　环境监控系统检验方法参见《通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统　第4部分：测试方法》(YD/T 1363.4—2005)

D.2

视频图像客观质量的测试方法和指标要求参见《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198—1994)。

统一书号：15113·2712
定　　价：24.00　元