

# 前 言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2009〕88号)的要求,由中国移动通信集团设计院有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准适用于公用互联网的网络工程验收。本标准在编制过程中,编制组进行了深入的调查研究,认真总结了公用互联网网络工程验收的实践情况,分析了各种业务和技术应用对工程验收的要求,广泛征求全国有关单位和专家的意见,并参考了国内相关标准规定的内容,最后经审查定稿。

本标准共分9章,主要技术内容包括:总则、符号、机房环境 and 安全检查、安装工艺检查、通电测试前的检查、节点测试、全网测试、竣工文件、工程验收。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,工业和信息化部负责日常管理,中国移动通信集团设计院有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在应用过程中如有需要修改与补充的地方,请将有关意见和建议反馈给中国移动通信集团设计院有限公司(地址:北京市海淀区丹棱街甲16号,邮政编码:100080),以供修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**中国移动通信集团设计院有限公司

**参 编 单 位:**山东省邮电规划设计院有限公司

华信邮电咨询设计院有限公司

江苏省邮电规划设计院有限责任公司

中广电广播电影电视设计研究院

华为技术有限公司

**主要起草人:**崔海东 田海建 周振勇 牛瑛霞 唐利莉

王保兵 程 焯 刘春林 詹叶青 岳卫民  
主要审查人:鲁华伟 周晓杰 叶宇煦 马 科 包秀国  
张锡跃 舒华峰 蔡善奇 赵丽红 孙晶红  
王庆辉

住房城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	符 号 .....	( 2 )
3	机房环境和安全检查 .....	( 3 )
4	安装工艺检查 .....	( 4 )
4.1	机架安装检查 .....	( 4 )
4.2	走线架及槽道安装检查 .....	( 5 )
4.3	线缆布放检查 .....	( 7 )
4.4	接地检查 .....	( 10 )
4.5	设备安装检查 .....	( 10 )
5	通电测试前的检查 .....	( 13 )
6	节点测试 .....	( 14 )
6.1	一般规定 .....	( 14 )
6.2	设备软硬件配置检测 .....	( 14 )
6.3	设备参数配置检测 .....	( 15 )
6.4	节点功能测试 .....	( 16 )
7	全网测试 .....	( 19 )
7.1	全网连通性测试 .....	( 19 )
7.2	全网路由测试 .....	( 19 )
7.3	全网性能测试 .....	( 20 )
7.4	服务质量测试 .....	( 21 )
7.5	网管测试 .....	( 21 )
7.6	全网安全测试 .....	( 23 )
7.7	域名服务测试 .....	( 23 )
8	竣工文件 .....	( 24 )

9 工程验收 .....	( 25 )
9.1 工程初步验收 .....	( 25 )
9.2 工程试运行 .....	( 28 )
9.3 工程终验 .....	( 29 )
本标准用词说明 .....	( 31 )
引用标准名录 .....	( 32 )

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Symbols	( 2 )
3	Environment and safety inspection of machine room	( 3 )
4	Installation technology inspection	( 4 )
4.1	Rack installation inspection	( 4 )
4.2	Cabling rack and channel installation inspection	( 5 )
4.3	Cable laying inspection	( 7 )
4.4	Grounding inspection	( 10 )
4.5	Equipment installation inspection	( 10 )
5	Inspection before power-on test	( 13 )
6	Node testing	( 14 )
6.1	General requirements	( 14 )
6.2	Testing of hardware and software configuration	( 14 )
6.3	Testing of equipment parameter configuration	( 15 )
6.4	Testing of node function	( 16 )
7	Network testing	( 19 )
7.1	Network connectivity testing	( 19 )
7.2	Network routing testing	( 19 )
7.3	Network performance testing	( 20 )
7.4	Quality of service testing	( 21 )
7.5	Network management testing	( 21 )
7.6	Network security testing	( 23 )
7.7	Domain name service testing	( 23 )
8	Completed files	( 24 )

9	Engineering acceptance	( 25 )
9.1	Engineering preliminary acceptance	( 25 )
9.2	Engineering commissioning	( 28 )
9.3	Engineering final acceptance	( 29 )
	Explanation of wording in this standard	( 31 )
	List of quoted standards	( 32 )

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 为保证公用互联网网络工程质量,统一工程的质量检查、随工检验和竣工验收等工作的技术要求,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建公用互联网网络工程的验收。

**1.0.3** 在工程验收测试过程中,应认真做好各项原始记录,便于今后工作中核查,并为整理竣工验收文件做好准备。

**1.0.4** 本标准未包括的项目验收及其指标要求,可依据工程项目的技术规范书、设计文件和工程合同的要求执行。

**1.0.5** 公用互联网网络工程的验收除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 符 号

英文缩写	英文名称	中文名称
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
FRR	Fast Reroute	快速重路由
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPv4	Internet Protocol version 4	互联网协议第 4 版
IPv6	Internet Protocol version 6	互联网协议第 6 版
IPDV	IP Packet Delay Variation	IP 包时延变化
IPLR	IP Packet Loss Ratio	IP 包丢失率
IPTD	IP Packet Transfer Delay	IP 包传输时延
MPLS	Multiprotocol Label Switching	多协议标记交换
MTU	Maximum Transmission Unit	最大传输单元
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
TE	Traffic Engineering	流量工程
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网



### 3 机房环境和安全检查

**3.0.1** 在公用互联网网络工程施工开始以前,应对机房的环境条件进行全面检查,并应符合下列规定:

1 机房及有关走廊等地段的土建工程应已全部竣工,机房主要出、入门的高度和宽度尺寸应符合设计要求,房门的锁和钥匙应配套齐全;

2 机房照明(包括正常、事故、应急)、插座的数量和容量应符合配置要求,安装工艺应良好、满足使用要求;

3 机房空调设备性能应良好,通风管道应干净并通风,室内温湿度和洁净度等均应符合设计要求;

4 电源已接入机房,应满足施工要求;

5 地面应已完成防静电处理;

6 机房防雷接地系统应符合现行国家标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689 的有关规定。

**3.0.2** 施工开始以前应对机房的安全条件进行全面检查,并应符合下列规定:

1 机房建筑应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定;

2 机房内应配备有效的灭火消防器材,凡要求设置的火灾自动报警系统和灭火系统,应保持性能良好;

3 机房室内装修材料应采用非燃烧材料;

4 楼板预留孔洞应配置非燃烧材料的安全盖板,已启用的电缆走线孔洞应用非燃烧材料封堵;

5 机房内不应存放易燃、易爆等危险物品;

6 机房内不同电压的电源设备、电源插座应有明显区别标志。

## 4 安装工艺检查

### 4.1 机架安装检查

#### 4.1.1 机架安装应符合下列规定：

1 机房内机架设备的平面位置、机面朝向、机架相互距离应符合设计要求，位置偏差不得大于 10mm；

2 机架及架内设备安装应端正牢固；

3 列主走道侧应对齐成直线，误差不得大于 5mm；整列机架正面应在同一平面上，无凹凸现象；

4 用吊垂测量，机架安装垂直度偏差不得大于机架高度的千分之一；

5 除有特定的绝缘隔离、散热、电磁干扰等要求外，机架应紧密相互靠拢；

6 机架上各种螺丝应齐全并全部拧紧到位，不可扭伤螺纹和螺帽，每个固定螺钉均使用平垫、弹垫，其顺序不得垫反，同类螺丝露出螺帽的长度应一致；

7 机架上各种零件不得脱落或碰坏，架内连接电缆不能碰伤、碰断，各种标志牌应正确、清晰、齐全；

8 所有喷漆零件的表面应光滑平整、色泽一致，不应有划痕和破损，漆面如有脱落应予补漆；

9 机架应配有防静电腕带；

10 前后门、装饰框、机架侧门、机架保护地线、其他配件等机架附件应安装正确，无损伤、不变形；活动部分开关顺畅，位置准确；

11 在预防意外撞击部位、可接触至布线的部位和危险电压的部位，均应提供覆盖；对危险部位应设有警示标志；

12 机架内配电模块的熔丝(空开)型号应符合设备技术要求

和设计要求,熔丝(空开)应接触牢固、安装到位;

13 依据机架冷却气流组织方式设计,机架的通风孔率、机架内通风孔的大小设置、架内风机配置等应符合设计要求;

14 机架内外整洁卫生,无明显的灰尘、污迹;机架内外不得有工程废料或杂物,前后门、侧板等应干净,不得有污损。

4.1.2 配线架安装除应符合本标准 4.1.1 条的规定外,还应符合下列规定:

1 配线架接线板安装位置应符合设计要求,各种标志应完整齐全;

2 线缆在配线架内应绑扎、裁剪整齐,弯曲半径应符合设计要求;

3 光纤配线架的光纤连接器的插入损耗和回波损耗应符合设计要求;

4 光纤配线架上光纤连接器的安装位置应正确、牢固,方向一致,盘纤区固定光纤的零件应安装齐备。

4.1.3 机架标签应符合下列规定:

1 机架应安装有标签;

2 标签安装位置应统一,内容应正确、清晰、完整;

3 高压警示标识、危险警示标识、防静电标识等相关标识应规范、正确、美观、牢固;

4 机架内配电模块的熔丝(空开)等应有明确标签。

4.1.4 机架及架内设备安装应按设计要求的抗震加固措施进行加固,并应符合现行行业标准《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059 的有关规定。

## 4.2 走线架及槽道安装检查

4.2.1 走线架及槽道的安装应符合下列规定:

1 走线架及槽道的安装位置应符合设计要求,左右偏差不得超过 50mm;

2 主走线架(槽道)宜与列走线架(槽道)立体交叉,高度应符合设计要求;

3 水平走线架和槽道应与列架保持平行或直角相交,水平度偏差每米不得超过 2mm;垂直走线架和槽道应与地面保持垂直并无倾斜现象,垂直度偏差不得超过 3mm;

4 走线架支撑、吊挂的间距应符合设计要求,吊架的安装应整齐牢固、保持垂直、无歪斜现象,位置应符合设计要求;

5 列间槽道应成一直线,左右偏差不得超过 3mm;两列槽道拼接处水平度偏差不得超过 2mm;

6 槽道的盖板应方便开合操作,侧面应便于引出线缆;出口宜采用喇叭状对接,防止转弯处伤及线缆;

7 所有支撑或吊挂应与建筑物绝缘;

8 各类槽形钢所做的吊架和弯角联接件的上下衔接处应用螺丝做固定,所有的固定螺丝应拧紧;

9 走线架和槽道应表面光洁,无脱漆,无损伤,不变形,线槽内外不得有污迹、金属和其他杂物;

10 铁件的切割处应打磨,不得有毛刺;铁件的漆面应完整无损,如需补漆,其颜色与原漆色应基本一致;

11 线梯端部突出的地方应安装保护端盖;

12 走线架与机架顶部的高度差超过 0.8m 时应安装下线梯下线,走线架的下线处应安装过线架下线,过线架的下线边缘应有塑料护线套做保护。

**4.2.2** 安装沿墙单边或双边电缆走线架时,在墙上埋设的支持物应牢固可靠,沿水平方向的间隔距离应均匀。安装后的走线架应整齐一致,不得有起伏不平或歪斜现象。

**4.2.3** 电缆走线架穿过楼板孔或墙洞的地方,应加装子口保护。电缆放绑完毕后,应有盖板封住洞口,子口和盖板应采用非燃烧材料,漆色宜与地面或墙壁的颜色一致;空隙应采用防火泥等非燃烧材料进行填充及封堵。

**4.2.4** 预埋线槽和暗管敷设缆线应符合下列规定：

1 敷设线槽的两端宜用标志表示出编号和长度等内容；

2 敷设暗管宜采用钢管或阻燃硬质塑料管。布放多层屏蔽电缆、扁平缆线和大对数主干光缆时，直线管道的管径利用率应为 50%~60%，弯管道应为 40%~50%。暗管布放电缆或光缆时，管道的截面利用率应为 30%~40%。预埋线槽宜采用金属线槽，线槽的截面利用率不应大于 50%。

**4.2.5** 走线架及槽道的安装应按设计要求的抗震加固措施进行加固，并应符合现行行业标准《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059 的有关规定。

### 4.3 线缆布放检查

**4.3.1** 布放通信信号电缆应符合下列规定：

1 布放电缆的规格程式应符合设计要求；

2 电缆的布放路由、走向应符合设计要求；

3 电缆在走线架或槽道内布放应顺直、整齐，没有明显的扭绞，外皮无损伤；

4 交、直流电源的电力电缆应分开布放，电力电缆与信号线缆应分开布放，各种缆线间距离应符合设计要求，当在同一走线架布放时间距应大于 100mm，当走线存在交叉时应采用垂直交叉；

5 电缆转弯应均匀圆滑，弯弧外部应保持垂直或水平成直线，电缆弯的曲率半径应大于电缆外径的 4 倍；

6 走线架内布放电缆应绑扎，绑扎后的电缆应互相紧密靠拢，外观平直整齐，线扣间距均匀，松紧适度；

7 布放槽道电缆宜绑扎，槽内电缆应顺直，不宜交叉，电缆不应溢出槽道；在电缆进出槽道部位和电缆转弯处应绑扎或用塑料卡捆扎固定；

8 电缆的布放应注意顺直不凌乱，尽量避免交叉，并且不得堵住送风通道；

9 穿管布放时管线占用率在无弯时应小于 40%，有弯时应小于 30%；

10 电缆下线卡、转弯处、线槽尾端等边缘的地方应有保护，防止损伤电缆；

11 电缆外表应整洁干净，不得有杂物和金属屑。

#### 4.3.2 电缆芯线成端应符合下列规定：

1 剖开缆线表皮时应最少暴露芯线，保持原有缆线的绞距；电缆剖头处应平齐，不得刮伤芯线的绝缘层；分线应按色谱顺序，不得将每组芯线的互绞打开；

2 对于绕接电缆芯线，绕接应紧密，不得叠绕；

3 对于卡接电缆芯线，卡线位置、长度应一致；

4 制作同轴电缆时，接地网应保留，保证电缆接地良好；电缆芯应焊接可靠，严禁虚焊、漏焊；

5 UTP、STP 电缆的安装应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 的有关规定。

#### 4.3.3 敷设光纤应符合下列规定：

1 光纤的规格、程式、路由走向应符合设计规定，技术指标应符合设计及工程合同的要求；

2 光纤布放时不得受压，应使用光纤专用扎带理顺绑扎，宜顺直，弯曲时最小曲率半径不应小于 10 倍光纤护套外径且不应小于 30mm；

3 光纤宜布放在光纤槽道内，应保持光纤顺直，无明显扭绞，光纤从槽道引出时宜采用光纤保护管保护；无光纤槽道时，光纤应加穿光纤保护管，保护管应顺直绑扎在电缆走线架内，并与电缆分开放置；

4 暂时不用的光纤头部应采用护帽保护，盘绕整齐，使用胶带缠在光缆分线盒上；

5 光纤活接头处应留一定富余，余长应依据接头位置等情况确定，一般不宜超过 2m；余长部分应整齐盘放；

6 光纤应整条布放；

7 不得用电缆扎带直接捆绑无套管保护的光纤，宜用扎线绑扎或自粘式绷带缠扎，绑扎松紧应适度，不得用力勒紧。

#### 4.3.4 敷设电力电缆(电线)应符合下列规定：

1 安装缆线的路由、路数及布放位置应符合设计要求；

2 使用导线的规格、器材绝缘强度、燃烧性能及熔丝(空开)的容量均应符合设计要求；

3 缆线应采用整段线料，中间应无接头；

4 电力电缆布放排列应平直整齐，绝缘层无损伤；

5 交、直流电源的电力电缆(电线)应分开布放；

6 电力电缆接续时应连接牢固，接头接触良好； $10\text{mm}^2$  及以下的电力电缆宜采用打接头圈方式连接，打圈绕向与螺丝固紧方向一致，铜芯电力线接头圈应镀锡，螺丝和接头圈间应安装平垫圈和弹簧垫圈； $10\text{mm}^2$  以上的电力电缆应采用铜鼻子连接，铜鼻子的材料应与电缆相吻合，铜鼻子的规格应与线缆规格一致，剥露的铜线长度适当，并应保证芯线完整插入铜鼻子压接管内；

7 安装在铜排上的铜鼻子应牢靠端正，采用合适的螺栓连接，并应安装齐备平垫圈和弹簧垫圈；铜鼻子压接管外侧应采用绝缘材料保护，正极应用红色、负极应用蓝色、保护地应用黄色；

8 安装后的线缆末端应用胶带等绝缘物封头，剖头处应用胶带和护套封扎；

9 每对直流电力电缆应保持平行，正负线两端应有统一红蓝标志；

10 每路直流电源线连同所接的列内电源线和机架引入线两端腾空时，用 500V 兆欧表测试正负线间和负线对地间的绝缘电阻均不得小于  $1\text{M}\Omega$ ；

11 每路交流电源线两端腾空时，用 500V 兆欧表测试芯线间和芯线对地间的绝缘电阻均不得小于  $1\text{M}\Omega$ ；

12 交直流电源线、保护地线应有明显的颜色区分；对直流布

线,正极宜采用红色,负极宜采用蓝色,保护地线宜采用黄绿双色。

**4.3.5** 通信电缆、电力电缆和光纤的两端应粘贴标签,标签应粘贴整齐一致,标识应文字规范,内容清晰、准确、全面。

## **4.4 接地检查**

**4.4.1** 接地应符合下列规定:

- 1 交、直流宜分开接地;
- 2 机架、配线架应引接保护地线,接地应良好,保护接地应从接地汇集线上引入;
- 3 走线架和槽道均应可靠引接保护地线;
- 4 设备机壳应可靠引接保护地线;
- 5 机房内通信设备不得通过安装加固螺栓等与建筑钢筋相碰而形成电气连通;
- 6 接地螺栓均应使用平垫、弹垫,其顺序不得垫反,地线的压接部分应两点压接,并用机械方法加以紧固,保证低电阻的连接。

**4.4.2** 接地线应符合下列规定:

- 1 各类需要接地的机架、设备与接地汇集线之间的连线,其截面积应根据通过的最大负荷电流确定,应符合设计要求,不得使用裸导线布放;
- 2 每个接地点应只接一根馈线,不得两根或多根馈线同接在接地汇集线的同一点上;
- 3 接地线布放时宜短直,多余的线缆应截断,不得盘绕;
- 4 接地线两端的标签应齐全、清晰。

## **4.5 设备安装检查**

**4.5.1** 设备机框安装应符合下列规定:

- 1 机框的数量、规格、安装位置应符合设计要求;
- 2 机框应安装到位,无变形,在机架内正确固定,固定机框的定位螺丝应齐全并拧紧到位;



3 机框上的功能标签或产品编号应正确清晰,不得损伤或丢失;

4 与机框有关的信号线、控制线等及模块间的各种信号线数量、规格应正确,连接正确,绑扎理顺,符合设计要求;

5 机框的电源线、保护地线数量、规格应正确,正确连接至机架内配电模块,绑扎理顺,符合设计要求;机框有主备冗余电源模块时,应分别连接至机架内同样具备主备关系的配电模块;

6 设备机壳应可靠引接保护地线;

7 设备的进排风方向应与机房气流组织要求一致;

8 设备线缆应按需布放、捆扎合理,防止阻碍气流畅通;

9 同一机架内功耗较大的设备宜安装于距机架进风口较近的位置;

10 尺寸较深的设备或者正面线缆较多的设备,宜安装在远离机架进风口的位置;

11 机架宜按设计能力饱满使用,当机架无法一次装满时,宜从距机架进风口较近的空间开始安装设备;

12 设备安装机架的整架用电量应与机房区域的机架运行功率设计相一致;

13 在未安装设备的机架内空间应安装挡风盲板,挡风盲板应能防止冷热风短路。

#### 4.5.2 设备电路板安装应符合下列规定:

1 电路板的数量、规格应符合设计要求,安装位置应正确;

2 电路板应无弯曲、断裂现象,电路板插针和插座应无歪针、缺针、断针或插座变形;

3 电路板应插装到位,安装的电路板不得偏离机框的槽道或凸出机框的前沿;

4 电路板应用定位螺丝等与机框牢固固定,同时应易拆卸;

5 从电路板引出的通信电缆和光纤等应规格正确、连接正确,在架内应绑扎理顺;

6 暂时不用的设备插槽位置应安装假面板。

4.5.3 设备应粘贴标签,标签应粘贴整齐一致、位置醒目,标识应文字规范,内容清晰、准确、全面。

住房城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 5 通电测试前的检查

5.0.1 机房电源电压应符合用电设备要求。

5.0.2 通电前对设备检查应符合下列规定：

- 1 设备应完好无损；
- 2 设备的各种选择开关应置于指定位置上；
- 3 设备所在机架的熔丝（空开）规格、引接的电源架上熔丝（空开）规格均应符合设计要求；
- 4 用万用表测量机架和机箱，接地应良好；
- 5 用万用表测量供电电源，回路上不应存在电压；用万用表测量其电源线对地，不应有短路现象；
- 6 设备在通电前应在电源分配架输入端测量主电源电压，并核实各级负载情况，确认正常后方可进行通电测试。

## 6 节点测试

### 6.1 一般规定

6.1.1 各种设备的检查、测试所采用的操作程序和操作指令及步骤,应经建设单位和厂家共同协商确定。

6.1.2 测试前应准备好必需的仪表(包括软件、硬件),并应在测试前校准完毕。

6.1.3 各项检查、测试结果应符合设计要求和工程合同的规定。

### 6.2 设备软硬件配置检测

6.2.1 各种硬件设备按照操作程序,逐级加上电源,电源接通后用万用表测量直流或交流电压应符合设备要求,设备内风扇装置应运转良好。

6.2.2 对路由器、交换机、宽带接入服务器等网络设备的检测应符合下列规定:

1 检测网络设备的数量、软硬件配置,并应符合工程合同及设计要求;

2 检测网络设备的端口配置,并应符合工程合同及设计要求;

3 在网络设备内的模块具有冗余配置时,应测试其备份功能;

4 宜检测设备的光接口功率及接收灵敏度,应能与所连接设备互相匹配。

6.2.3 对服务器设备的检测应符合下列规定:

1 检测服务器设备的数量、主机配置,并应符合工程合同及设计要求;

2 检测服务器设备的外配置,并应符合工程合同及设计要求;

3 在服务器内的硬件模块具有冗余配置时,应测试其备份功能。

**6.2.4** 对存储设备的检测应符合下列规定:

1 检测存储设备的数量、系统配置,并应符合工程合同及设计要求;

2 在存储设备内的模块具有冗余配置时,应测试其备份功能。

**6.2.5** 其他设备的软硬件配置检查可依据设计和工程合同进行。

### **6.3 设备参数配置检测**

**6.3.1** 对路由器、交换机、宽带接入服务器等网络设备的参数配置检测应符合下列规定:

1 检测网络设备的系统参数配置,并应符合工程合同要求;

2 检测网络设备的端口参数配置,并应符合工程合同要求;

3 检查网络设备的系统配置文件内容,并应符合工程合同要求;

4 检查网络设备的账号管理、安全授权、日志管理、协议安全等方面的安全配置内容,并应符合工程合同要求。

**6.3.2** 对服务器设备的参数配置检测应符合下列规定:

1 检测服务器设备的系统配置、网络配置,并应符合工程合同要求;

2 检查服务器中所安装软件的目录位置、软件版本,并应符合工程合同要求;

3 检查服务器的账号管理、安全授权、日志管理等方面的安全配置内容,并应符合工程合同要求。

**6.3.3** 对存储设备的系统参数配置进行检测,应符合工程合同要求。

6.3.4 其他设备的参数配置检查可依据设计和工程合同进行。

## 6.4 节点功能测试

6.4.1 对节点各设备基本功能的检测应符合下列规定：

- 1 检测设备的 CPU、内存利用率；
- 2 检测设备中启动的服务进程；
- 3 测试服务器中应用软件的各种功能；
- 4 在设备有主备冗余配置时，应测试主备切换功能；
- 5 检测设备对 IPv6 的支持情况；
- 6 检测设备的时间同步功能及精度；
- 7 检测设备的网管功能。

6.4.2 对节点连通性的检测应符合下列规定：

- 1 连通性检测应发出不少于 2000 个 ping 报文，包长应涵盖 2000 字节、1500 字节、512 字节、64 字节；
- 2 测试节点内部各设备之间的连通性；
- 3 测试本节点与同网内不少于 3 个不同类型节点的连通性；
- 4 测试本节点与国内其他网络、国外网络的连通性。

6.4.3 对节点设备路由协议配置的检测应符合下列规定：

- 1 检查域内路由协议的分级或分区域的划分配置情况；
- 2 检查域内路由协议的链路权值设置情况；
- 3 检查域间路由协议的自治域号的配置情况、各种属性设置情况；
- 4 检查路由协议提高可靠性、扩展性和快速收敛的配置情况；
- 5 检查 MPLS 及 MPLS VPN 的配置情况；
- 6 检查路由协议的安全配置情况；
- 7 检查其他协议的配置情况。

6.4.4 对节点设备路由协议状态的检测应符合下列规定：

- 1 检查域内路由协议状态；
- 2 检查域间路由协议状态；

3 检查 MPLS 有关协议状态；

4 测试节点网络设备路由信息的接收、传播与过滤，并应检查各设备的域内路由协议路由表、域间路由协议路由表、MPLS 转发表；

5 测试节点网络设备的路由收敛能力；

6 当节点具有多于一个以上的出入路由时，应测试路由的负载分担效果，并宜模拟某路由的故障测试路由的备份效果。

**6.4.5** 对于城域网节点业务接入功能的检测应符合下列规定：

1 依据所设计的各类业务接入方式逐一测试用户各种接入方式，均应顺利接入网络。

2 对城域网节点业务接入控制层设备的功能进行测试，应符合下列规定：

1) 测试设备对于用户的认证、授权功能；

2) 检查用户信息，应加密存储，并应有访问权限控制；

3) 测试接入连接建立成功率、用户接入认证平均响应时间，并应符合设计和工程合同要求；

4) 测试接入访问日志记录、保存功能。保存时长应符合工程合同要求；

5) 宜检查业务路由器、宽带接入服务器所开启的服务质量保证措施；对不同业务类型，应可强制分配不同的服务质量等级，给予不同的带宽保证和传送优先级；

6) 宜检测对组播相关协议、组播控制策略的支持情况。

3 检测不同接入方式用户的计费原始记录的生成情况，内容、格式应符合工程合同要求。

4 测试计费准确率，应符合设计和工程合同要求。

**6.4.6** 依据设计情况，测试 IPv4 与 IPv6 互通有关的隧道、翻译等功能，应符合设计和工程合同要求。当配置地址翻译设备时，应测试设备的地址转换功能，并应测试地址映射关系的记录、保存功能，保存时长应符合工程合同要求。

6.4.7 对节点设备安全配置和功能的检测应符合下列规定：

- 1 测试设备的账户、口令、授权、认证等方面的功能；
- 2 测试设备的日志审计功能；
- 3 检测设备的 IP 协议安全方面的各种功能配置情况，包括防止地址欺骗、特定主机访问控制、过滤已知攻击、协议通信认证、加密功能、防止非法路由注入、SNMP 安全、MPLS 安全等；
- 4 检查设备的功能禁用情况，应关闭不必要的网络服务或功能；
- 5 宜测试设备的其他安全配置内容。



## 7 全网测试

### 7.1 全网连通性测试

- 7.1.1 测试网络内两两节点之间的连通性,均应能连通。
- 7.1.2 测试本网络与国内其他互联网网络的连通情况,应符合设计要求。
- 7.1.3 测试本网络与国外互联网网络的连通情况,应符合设计要求。
- 7.1.4 测试网络与业务接入控制系统、网管系统、安全系统的连通性,均应能连通。
- 7.1.5 一次两点间网络连通性测试宜测试 2000 个 ping 报文,包长应涵盖 2000 字节、1500 字节、512 字节、64 字节,不低于 99.9% 的测试包应通过。
- 7.1.6 对 IPv4、IPv6 两种协议栈均进行连通性测试,应符合设计和工程合同要求。

### 7.2 全网路由测试

- 7.2.1 检测全网的域内路由表,内容应符合网络结构和全网路由策略设计。
- 7.2.2 检测全网的域间路由表,内容应符合网络结构和全网路由策略设计,应符合互联互通路由策略。
- 7.2.3 对全网路由选择情况的检测应符合下列规定:
  - 1 检测网络正常状态下全网节点间的路由选择情况,结果应符合全网的流量流向规划;
  - 2 人为模拟网络中各层次 1 条~3 条中继电路故障,测试故障情况下全网节点间的路由选择情况,结果应符合全网的流量流

向规划,并应符合有关路由的备份或分担策略。

**7.2.4** 检测网络的路由聚合情况,结果应符合路由策略设计。

**7.2.5** 测试全网的路由收敛能力,收敛结果应正确,收敛时间应符合工程合同要求。测试应包括下列两种情形:

1 人为清空路由表后测试;

2 人为模拟网络中各层次 1 条~3 条中继电路故障后测试。

**7.2.6** 模拟故障场景,测试路由协议快速收敛、快速故障检测、不间断路由等技术的部署效果,结果应符合设计和工程合同要求。

**7.2.7** 对于采用 MPLS TE FRR 等技术设置的逻辑备份电路,应测试备份电路的倒换功能,检查倒换路径应正确,倒换时间不应大于 50ms。

**7.2.8** 测试网络中其他有关路由协议的功能,应符合设计和工程合同要求。

### 7.3 全网性能测试

**7.3.1** 根据网络规模大小,可选择网络节点总数的 20%~100% 进行点对点网状性能测试,节点选择应覆盖各类典型节点。

**7.3.2** 测量包长度可在最小包长至网络中最小 MTU 之间平均选取若干个包长值进行测量,也可根据业务需求特性选取若干包长值作为测量包长。无特定要求时,测量包长(包含 IP 包头部字段)可选择 1500 字节、512 字节和 64 字节。

**7.3.3** 测量中对于 IP 包的转发应直接使用 IP 地址,不宜使用域名。

**7.3.4** 测量抽样方法可选用泊松抽样方法,也可选用周期抽样方法。选用周期抽样方法时应采用一个随机的开始测试时间点。测量间隔均值可根据网络业务特点确定,可取为 10s。测量持续时间可取为 3600s。

**7.3.5** 一对测试节点之间的 IP 包传输时延、包时延变化和包丢失率测试宜采用如下方法:以选定的测量间隔均值按照选择的抽样方法从测试源节点到目的节点不断发送选定包长  $L$  的测量包,

逐个记录单向时延值  $D_{Li}$ ，直至完成测量持续时间，统计成功发送的总包数  $N$ ，按照下式计算时延均值  $IPTD$ ：

$$IPTD = \frac{\sum_{i=1}^N D_{Li}}{N} \quad (7.3.5-1)$$

按照下式计算时延变化  $IPDV$ ：

$$IPDV = IPTD_{upper} - IPTD_{min} \quad (7.3.5-2)$$

式中： $IPTD_{upper}$  ——测量持续时间内  $IPTD$  不超过概率  $1 - 10^{-3}$  的上限值；

$IPTD_{min}$  ——测量持续时间内  $IPTD$  的最小值。

取定时延门限，时延大于该门限的及未成功发送的 IP 包数记录为丢包数，丢包数除以总包数即为 IP 包丢失率  $IPLR$ 。

**7.3.6** 宜对 IPv4、IPv6 两种协议栈进行性能测试。

## 7.4 服务质量测试

**7.4.1** 宜检查全网服务质量配置，支持的质量服务等级数、服务质量技术实现措施应符合设计和工程合同要求。

**7.4.2** 宜模拟不同服务质量等级的业务测试服务质量，实施效果。

## 7.5 网管测试

**7.5.1** 对网管系统数据采集功能的测试宜符合下列规定：

- 1 测试配置数据的采集；
- 2 测试故障数据的采集；
- 3 测试性能数据的采集；
- 4 测试流量流向数据的采集；
- 5 测试网络路由数据的采集；
- 6 测试其他数据的采集。

**7.5.2** 对网管系统数据处理功能的测试宜符合下列规定：

- 1 测试配置数据的审核和刷新、配置数据的备份、配置数据

的恢复等；

2 测试告警信息格式标准化、告警重定义、告警过滤、告警传递、告警取消，测试告警相关性分析、告警故障定位，测试告警存储和查询，测试告警数据的备份和删除等；

3 测试性能告警数据处理，测试性能数据的存储、备份、删除和恢复等；

4 测试其他数据的处理。

7.5.3 对网管各项应用功能的测试宜符合下列规定：

1 测试网管系统配置管理功能；

2 测试网管系统资源管理功能；

3 测试网管系统故障管理功能；

4 测试网管系统计费管理功能；

5 测试网管系统性能管理功能；

6 测试网管系统流量流向分析功能；

7 测试网管系统 QoS 管理功能；

8 测试网管系统 MPLS 管理功能；

9 测试网管系统 MPLS VPN 管理功能；

10 测试网管系统的其他应用功能。

7.5.4 对网管系统性能的测试宜符合下列规定：

1 测试网管系统采集轮询速度管理范围内所有网元规模下轮询需要的遍历时间；

2 测试网管系统支持的最小采集间隔；

3 测试拓扑自动发现时间、拓扑呈现时间；

4 测试告警压缩率、告警压缩处理能力；

5 测试告警处理能力、告警准确率；

6 测试资源信息的准确性；

7 测试流量数据准确率、实时性。

7.5.5 宜测试网管系统统计报表功能，测试有关网管系统统计报表的内容、格式的准确性。

7.5.6 宜测试网管系统自身的配置管理、故障管理、性能管理和安全管理等功能。

## 7.6 全网安全测试

7.6.1 宜采用网络安全审计工具软件,对全网设备进行安全漏洞扫描。

7.6.2 当网络中部署流量检测与控制系统时,宜测试下列功能:

- 1 异常流量检测及控制功能;
- 2 不良信息检测及控制功能。

7.6.3 对全网安全管理中心功能的测试宜符合下列规定:

- 1 测试安全事件集中监控功能;
- 2 测试信息资产与安全风险管理功能;
- 3 测试安全策略管理功能;
- 4 测试安全事件预警功能;
- 5 测试安全信息库功能;
- 6 测试安全管理中心其他功能。

7.6.4 宜根据网络中各种安全技术措施的采用情况,进行功能、性能测试。

## 7.7 域名服务测试

7.7.1 对全网域名服务器配置的检查应符合下列规定:

- 1 检查域名服务器中的域名空间和资源记录等有关配置内容;
- 2 检查域名服务器在域名解析中的层次关系;
- 3 检查域名服务器的安全配置。

7.7.2 应测试网内、国内网间、国际网间的 IPv4、IPv6 域名解析功能。

7.7.3 应测试域名服务的备份设置、各域名服务器域名记录文件的同步及域名服务备份功能。

7.7.4 应检查域名服务器的解析日志,内容应正确,保存时长应符合设计和工程合同要求。

## 8 竣工文件

**8.0.1** 工程完工后,施工单位应及时编制竣工文件。工程初步验收前施工单位应向建设单位提交竣工文件一式三份。

**8.0.2** 竣工文件应包含下列规定内容:

- 1 工程说明;
- 2 工程开工报审表;
- 3 开工报告;
- 4 安装工程量总表;
- 5 已安装的设备明细表;
- 6 工程设计变更单;
- 7 重大工程质量事故报告;
- 8 停(复)工报告;
- 9 随工签证记录;
- 10 隐蔽工程签证;
- 11 交(完)工报告;
- 12 交接书;
- 13 洽商记录;
- 14 验收证书;
- 15 测试记录;
- 16 竣工图纸。

**8.0.3** 竣工文件应符合下列规定:

- 1 按规定内容应没有缺页、漏项、颠倒现象,资料齐全;
- 2 竣工图纸应与实际竣工状况相符,测试记录数据应真实准确;
- 3 资料书写应字迹清楚、版面整洁、规格一致。

**8.0.4** 竣工文件的编订应符合建设单位归档要求,可按单项工程装订成册,内容较多时可分册装订。

## 9 工程验收

### 9.1 工程初步验收

9.1.1 工程初步验收应在完成全部设计工程量,所有节点和全网调测完毕,节点功能、全网功能和性能经检查、测试合格,竣工文件编制完毕,施工单位向建设单位(监理单位)提交完工报告后,由建设单位组织。

9.1.2 建设单位在接到施工单位的交工通知和竣工文件后,应及时组织验收小组进行初步验收。

9.1.3 工程初步验收应按照本标准、设计文件及工程合同的要求,对工程安装工艺质量进行检查,对设备和网络的功能、性能进行测试,对竣工文件进行审查,对已安装设备和技术文件进行移交。

9.1.4 工程初步验收中移交的技术文件的介质形式、份数、内容应符合工程合同要求。技术文件可包括下列内容:

- 1 资产明细表;
- 2 说明文件;
- 3 设备硬件资料;
- 4 软件资料;
- 5 设备及系统配置文件;
- 6 相关施工图纸;
- 7 技术手册;
- 8 简明扼要的日常操作维护指导;
- 9 设备安装、测试资料及各种记录;
- 10 其他相关文件。

9.1.5 施工过程中,建设单位委派工地代表或监理工程师组织随

工检验并取得签证的硬件安装项目,在工程初步验收阶段可不再检验。验收小组认为有必要复验的,可按照表 9.1.5 所列内容办理。

表 9.1.5 安装工艺检查

项目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式
安装 工艺 检查	4.1	机架安装检查	机架安装规格、数量及工艺； 配线架安装规格、数量及工艺； 机架标签； 抗震加固措施	随工检验 现场检查
	4.2	走线架及槽道 安装检查	走线架及槽道安装规格、数量及工艺； 支持物埋设； 穿楼板孔或墙洞措施； 预埋线槽和暗管敷设工艺； 抗震加固措施	随工检验 现场检查
	4.3	线缆布放检查	通信信号电缆布放规格数量及工艺； 电缆芯线成端工艺； 敷设光纤规格、数量及工艺； 电力电缆布放规格、数量及工艺； 线缆标签	随工检验 现场检查
	4.4	接地检查	接地措施； 接电线布放规格、数量工艺及标签	随工检验 现场检查
	4.5	设备安装检查	设备机柜安装数量、规格及工艺； 设备电路板安装数量、规格及工艺； 设备标签	随工检验 现场检查



**9.1.6** 工程初步验收测试项目依据本标准第 6 章、第 7 章内容进行(表 9.1.6)。节点测试可按照不低于 10%比例抽测,抽测节点应覆盖主要节点类型。全网测试项目中,功能类的宜全部测试,性能类的可按照不低于 10%比例抽测。当抽测 10%不足一个单位时,可按一个单位抽测。若抽测项目不合格,对该项指标可追加 20%测试,结果仍不合格,该项目应全部测试。

**表 9.1.6 工程初步验收节点测试、全网测试内容**

项目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式	抽测比率
节点测试	6.2	设备软硬件配置检测	数量; 软件配置; 硬件配置	随工检验 初验抽测	10%
	6.3	设备参数配置检测	系统参数; 端口参数; 配置文件; 安全配置	随工检验 初验抽测	10%
	6.4	节点功能测试	节点设备基本功能; 节点连通性; 路由协议配置及状态; 城域网节点业务接入功能; IPv4 与 IPv6 的互通; 安全功能	随工检验 初验抽测	10%
全网测试	7.1	全网连通性测试	网内连通性; 网间连通性; 与业务系统、网管系统、安全系统的连通性	随工检验 初验抽测	10%
	7.2	全网路由测试	域内路由; 域间路由; 路由策略; 路由收敛	随工检验 初验测试	全测
	7.3	全网性能测试	IP 包传输时延; IP 包时延变化; IP 包丢失率	随工检验 初验抽测	10%

续表 9.1.6

项目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式	抽测比率
全网测试	7.4	服务质量测试	服务质量等级； 服务质量保证	随工检验 初验抽测	10%
	7.5	网管测试	数据采集； 数据处理； 网管应用； 网管性能； 网管系统自身管理	初验测试	全测
	7.6	全网安全测试	设备安全审计； 安全技术措施； 流量检测与控制系统； 安全管理中心	初验测试	全测
	7.7	域名服务测试	域名配置； 域名解析； 域名同步、备份	初验测试	全测

**9.1.7** 工程初步验收中应按备品备件清单对各项备品备件数量进行清点、移交，宜对各种备件板进行联机测试，并应确认性能良好。

**9.1.8** 工程初步验收通过后，应形成初步验收报告，列出工程中的遗留问题，提出解决遗留问题的责任单位和解决时限。

**9.1.9** 工程初步验收通过后，施工单位应向建设单位移交所有的设备系统口令和测试账号内容。建设单位应检查所有的口令设置，并应重新设定，重新设定的口令应与原口令不同。

## 9.2 工程试运行

**9.2.1** 初步验收通过后，建设单位可安排进行网络试运行，可接入一定的业务。试运行阶段应从工程初步验收合格、网络割接后开始，试运行时间不应少于3个月。

**9.2.2** 试运行应由建设单位组织维护人员执行,在试运行期间应做好下列内容记录:

- 1 硬件故障率;
- 2 软件稳定性;
- 3 设备实际功耗是否不高于工程合同中的额定值;
- 4 各项设备性能指标是否满足工程合同及设计要求;
- 5 各项网络性能指标是否满足工程合同及设计要求;
- 6 观察计费准确率指标是否符合工程合同及设计要求;
- 7 网管系统统计的各项数据、项目及指标是否满足工程合同及设计要求。

**9.2.3** 在试运行阶段不得由于设备本身原因引起人工再启动。

**9.2.4** 在试运行期间,可定期对设备和网络进行指标抽测,可针对重要测试项目进行验证测试。

**9.2.5** 试运行结束,网络功能和性能指标达到工程合同的规定,建设单位应提交试运行报告,方可进行工程终验。当主要指标不符合要求时,应从次日开始重新试运行3个月。

### 9.3 工程终验

**9.3.1** 试运行结束后,网络各项功能、性能应达到本标准、工程合同及设计要求,工程遗留问题应已经解决,可进行工程终验,工程终验由工程主管部门组织。

**9.3.2** 工程终验应包括下列内容:

- 1 确认各阶段检查、测试结果和工程试运行情况;
- 2 工程初验提出的遗留问题的处理情况;
- 3 验收组认为必要项目的复验;
- 4 检查工程技术档案的整理情况;
- 5 对工程进行评定和签收。

**9.3.3** 终验可对网络功能和性能指标进行抽测。当发现质量不合格的项目时,应由验收组查明原因,分清责任,提出处理意见。

**9.3.4** 终验应对投资进行初步决算,对工程质量进行综合评定,签发验收证书。

**9.3.5** 工程终验后,网络可投产运行。

住房城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

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:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

《建筑设计防火规范》GB 50016

《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312

《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689

《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用