

CECS XXX：202X

中国工程建设协会标准

数据中心基础设施检测标准

Test standard for data center facilities

（征求意见稿）

××出版社

中国工程建设协会标准

数据中心基础设施检测标准

Test standard for data center facilities

CECS XXX：202X

主编单位：中国计量科学研究院、中数智慧信息技术研究院

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年××月××日

××出版社

202× 北 京

**前言**

本标准是根据中国工程建设标准化协会文件（建标协字[2016]038号）“关于印发《2016年第一批工程建设协会标准制订、修订计划》的通知”的要求，由中国计量科学研究院、中国工程建设标准化协会信息通信专业委员会会同有关单位编制完成。本标准在制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结实践经验，并参考有关国内外的标准，在广泛征求意见的基础上，最后经审查定稿。

本标准共分17章，主要技术内容有：总则、术语、基本规定、温度、露点温度、相对湿度检测、空气粒子浓度检测、电源质量检测、静电防护检测、振动检测、气压差检测、接地系统检测、无线电骚扰环境场强和工频磁场场强检测、照度检测、噪声检测、设备功能、性能检测、智能化系统检测、综合布线检测、综合测试。

本标准由中国工程建设标准化协会信息通信专业委员会负责日常管理并负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国工程建设标准化协会信息通信专业委员会（地址：北京市西城区车公庄大街乙5号鸿儒大厦A座4层B-C室，邮政编码：100044,电子邮件:yuyanrong@cdcc2009.com）。

主编单位：中国计量科学研究院、中数智慧信息技术研究院

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目录

[1 总则 1](#_Toc16159728)

[2 术语 2](#_Toc16159729)

[3 基本规定 5](#_Toc16159730)

[4 温湿度、露点温度、温度变化率检测 6](#_Toc16159731)

[4.1 一般规定 6](#_Toc16159732)

[4.2 检测方法 6](#_Toc16159733)

[4.3 检测结果判定 7](#_Toc16159734)

[5 空气粒子浓度检测 8](#_Toc16159735)

[5.1 一般规定 8](#_Toc16159736)

[5.2 检测方法 8](#_Toc16159737)

[5.3 检测结果判定 9](#_Toc16159738)

[6 电源质量检测 10](#_Toc16159739)

[6.1 一般规定 10](#_Toc16159740)

[6.2 检测方法 10](#_Toc16159741)

[6.3 检测结果判定 11](#_Toc16159742)

[7 静电防护检测 12](#_Toc16159743)

[7.1 一般规定 12](#_Toc16159744)

[7.2 检测方法 12](#_Toc16159745)

[7.3 检测结果判定 13](#_Toc16159746)

[8 振动检测 14](#_Toc16159747)

[8.1 一般要求 14](#_Toc16159748)

[8.2 测试方法 14](#_Toc16159749)

[8.3 检测结果判定 14](#_Toc16159750)

[9 气压差检测 15](#_Toc16159751)

[9.1 一般要求 15](#_Toc16159752)

[9.2 检测方法 15](#_Toc16159753)

[9.3 检测结果判定 15](#_Toc16159754)

[10 接地系统检测 16](#_Toc16159755)

[10.1 一般规定 16](#_Toc16159756)

[10.2 检测方法 16](#_Toc16159757)

[10.3 检测结果判定 17](#_Toc16159758)

[11 无线电骚扰环境场强和工频磁场场强检测 18](#_Toc16159759)

[11.1 一般规定 18](#_Toc16159760)

[11.2 检测方法 18](#_Toc16159761)

[11.3 检测结果判定 19](#_Toc16159762)

[12 噪声检测 20](#_Toc16159763)

[12.1 一般规定 20](#_Toc16159760)

[12.2 检测方法 20](#_Toc16159761)

[12.3 检测结果判定 20](#_Toc16159762)

[13 照度检测 21](#_Toc16159764)

[13.1 一般规定 21](#_Toc16159765)

[13.2 检测方法 21](#_Toc16159766)

[13.3 检测结果判定 21](#_Toc16159767)

[14 设备功能、性能检测 22](#_Toc16159768)

[14.1 一般规定 22](#_Toc16159769)

[14.2 检查方法 22](#_Toc16159770)

[14.3 检查结果判定 26](#_Toc16159771)

[15 智能化系统检测 27](#_Toc16159772)

[15.1 一般规定 27](#_Toc16159773)

[15.2 检测方法 28](#_Toc16159774)

[15.3 检测结果判定 37](#_Toc16159775)

[16 综合布线检测 39](#_Toc16159776)

[16.1 一般规定 39](#_Toc16159777)

[16.2 检测方法 40](#_Toc16159778)

[16.3 检测结果判定 45](#_Toc16159779)

[17 综合测试 48](#_Toc16159780)

[17.1 一般规定 48](#_Toc16159781)

[17.2 测试方法 48](#_Toc16159782)

[17.3 测试结果判定 49](#_Toc16159783)

[附表 50](#_Toc16159784)

[引用标准目录 79](#_Toc16159785)

[附：条文说明 80](#_Toc16159786)

Contents

1 General Provisions （1）

2 Terms （2）

3 Basic Requirements （5）

4 Test of temperatrue and humidity, dew-point temperature and

temperature alteration ratio （6）

4.1 General Requirements （6）

4.2 Test method （6）

4.3 Determination of test result （7）

5 Test of dust concentration in air （8）

5.1 General Requirements （8）

5.2 Test method （8）

5.3 Determination of test result （9）

6 Test of power quality （10）

6.1 General Requirements （10）

6.2 Test method （10）

6.3 Determination of test result （11）

7 Test of [electrostatic](javascript:;) [protection](javascript:;) （12）

7.1 General Requirements （12）

7.2 Test method （12）

7.3 Determination of test result （13）

8 Test of vibration （14）

8.1 General Requirements （14）

8.2 Test method （14）

8.3 Determination of test result （14）

9 Test of [air](javascript:;) [pressure](javascript:;) （15）

9.1 General Requirements （15）

9.2 Test method （15）

9.3 Determination of test result （15）

10 Test of earthing system （16）

10.1 General Requirements （16）

10.2 Test method （16）

10.3 Determination of test result （17）

11 Test of radio disturbance and power frequency magnetic field （18）

11.1 General Requirements （18）

11.2 Test method （18）

11.3 Determination of test result （19）

12 Test of noise （20）

12.1 General Requirements （20）

12.2 Test method （20）

12.3 Determination of test result （20）

13 Test of illuminance （21）

13.1 General Requirements （21）

13.2 Test method （21）

13.3 Determination of test result （21）

14 Inspection of devices （22）

14.1 General Requirements （22）

14.2 Inspection method （22）

14.3 Determination of inspection result （26）

15 Test of intelligent sytstem （27）

15.1 General Requirements （27）

15.2 Inspection method （28）

15.3 Determination of inspection result （37）

16 generic cabling system test （39）

16.1 General Requirements （39）

16.2 Test method （40）

16.3 Determination of test result （45）

17 Comprehensive test （48）

17.1 General Requirements （48）

17.2 Test method （48）

17.3 Determination of test result （49）

Explanation of wording in this standard （50）

List of quoted standards （79）

Addition:Explanation of provisions （80）

1 总则

1.0.1 为规范数据中心基础设施检测方法，确保电子信息系统安全、稳定、可靠地运行，做到技术先进、经济合理、安全适用、节能环保，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于数据中心基础设施的检测。

1.0.3 数据中心基础设施的检测，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术语

2.0.1 数据中心 datacenter

为集中放置的电子信息设备提供运行环境的建筑场所，可以是一栋或几栋建筑物，也可以是一栋建筑物的一部分，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区等。

2.0.2 基础设施 facilities

数据中心内，为电子信息设备提供运行保障的设施。

2.0.3 温度 temperature

表示空气冷热程度的物理量。数据中心空气中的热量主要来源于各设备设施在运行过程中所产生的热量。

2.0.4 露点温度 dew point temperature

在等压的条件下将气体冷却，当气体中的水蒸气冷凝成霜并达到相平衡状态时，此时的气体温度即为气体的露点温度。

2.0.5 相对湿度 relative humidity

指湿空气中水蒸气的摩尔分数与相同温度和压力条件下饱和水蒸气的摩尔分数之百分比。湿空气的绝对湿度与相同温度下可能达到的最大绝对湿度之比。也可表示为湿空气中水蒸气分压值与相同温度下饱和水蒸气压的比值。

2.0.6 静态 static

主机房的空调系统处于正常运行状态，室内温度和露点温度达到电子信息设备的运行要求，但电子信息设备未运行。

2.0.7 动态 dynamic state

主机房的空调系统和电子信息设备处于正常运行状态，室内有相关人员在场的情况。

2.0.8 表面电阻 surface resistance

在与材料同一表面上相接触的两个规定形状的电极间施加的直流电压与流过两电极间的稳态电流之商。

2.0.9 体积电阻 volume resistance

在材料相对两表面上放置的两个规定形状的电极间施加的直流电压与流过两电极间的稳态电流（不包括沿材料表面的电流）之商。

2.0.10 静电电压 electrostatic voltage

在设定的区域环境内，任一物体对地的静电电位差。

2.0.11 防雷装置(LPS) lightning protection system

用于减少闪击击于建（构）筑物上或建（构）筑物附近造成的物质性伤害和人身伤亡，由外部防雷装置、内部防雷装置两部分组成。

2.0.12 接地 earthground

一种有意或非有意的导电连接，由于这种连接，可使电路或电气设备接到大地或接到代替大地的某种较大的导电体。

2.0.13 接地线 earthing conductor

从引下线断接卡或检测点至接地体，从接地端子、等电位连接带至接地体的连接导体

2.0.14 共用接地系统 common earthing system

将各部分防雷装置、建筑物金属构件、低压配电保护线(PE)、设备保护地,屏蔽体接地、防静电接地和信息设各逻辑地等连接在一起的接地装置。

2.0.15 等电位连接 equipotential bonding

将分开的装置、诸导电物体用等电位连接导体或电涌保护器连接起来以减少雷电流在它们之间产生的电位差。

2.0.16 不间断电源系统（UPS） uninterruptible power system

由变流器、开关和储能装置组合构成的系统，在输入电源正常和故障时，输出交流或直流电源，在一定时间内，维持对负载供电的连续性。

2.0.17 空载测试 no-load test

设备带电不带载进行的测试，通常考察开关机、动作逻辑。

2.0.18 带载测试 on-load test

设备带电带载进行的测试，通常考察在各种工况（不同的负载率、加载时间）下，变压器、发电机、不间断电源、冷水机组、冷却塔、空调等系统的实际运行情况，包括主设备的重要参数、发热情况、有无异常现象等。

2.0.19 等效连续A声级 equivalent continuous A-weighted sound pressure level

简称为等效声级，指在规定测量时间*T*内A声级的能量平均值，用*LAeq,T*表示（简写为*Leq*），单位*dB*（A）。

根据定义，等效声级表示为：

式中：*LA*——*t*时刻的瞬时A声级；*T*——规定的测量时间段。

2.0.20 总控中心（ECC） enterprise command center

为数据中心各系统提供集中监控、指挥调度、技术支持和应急演练的平台，也可称为监控中心。

2.0.21 综合布线缩略语

ACR-F（Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far-end）衰减远端串音比

ACR-N（Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near-end）衰减近端串音比

d.c.（Direct Current Loop Resistance）直流环路电阻

ELTCTL（Equal Level TCTL）两端等效横向转换损耗

FEXT[Far End Crosstalk Attenuation （Loss）]远端串音

IL（Insertion Loss）插入损耗

NEXT[Near End Crosstalk Attenuation （loss）]近端串音

OLTS（Optical Loss Test Set）光损耗测试

OTDR（Optical Time Domain Reflectometer）光时域反射

PS NEXT[Power Sum Near End Crosstalk Attenuation （loss）]近端串音功率和

PS AACR-F（Power Sum Attenuation to Alien Crosstalk Ratio at the Far-end）外部远端串音比功率和

PS ACR-F（Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far-end）衰减远端串音比功率和

PS ACR-N（Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near-end）衰减近端串音比功率和

PS ANEXT[Power Sum Alien Near-End Crosstalk（Loss）]外部近端串音功率和

PS FEXT（Power Sum Far-End Crosstalk）远端串音功率和

RL（Return Loss）回波损耗

TCL（Transverse Conversion Loss）横向转换损耗

TCTL（Transverse Conversion Transfer Loss）横向转换转移损耗

2.0.22 综合测试 Comprehensive test

配置一定负荷的模拟负载，按照安装检查-空载测试-带载测试-故障模拟-联合调试-应急演练的步骤，对数据中心关键基础设施进行的全面的验证测试，以此发现系统中可能存在的故障和隐患。

3 基本规定

3.0.1数据中心基础设施应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174的相关要求。

3.0.2 检测宜在设备安装调试完成，具备验收检测条件后进行。

3.0.3 测试仪器应满足测量范围和测量精度要求，并具备有效的溯源证书。

3.0.4 数据中心检测时，应在静态和动态条件下进行测试。

3.0.5 检测原始记录及报告应包含如下内容：

1 检测单位的名称与地址、检测人名称、检测日期；

2 所测数据中心名称及所测区域名称；

3 检测项目与检测条件；

4 所参考的检测标准的编号与版本日期，或设计标准；

5 所测区域的基本情况，包括运行状态；

6 所采用的检测方法；

7 所使用的仪器仪表种类及型号；

8 检测数据；

9 检测结论。

4 温湿度、露点温度、温度变化率检测

## 4.1 一般规定

4.1.1 当机柜或机架采用冷热通道隔离方式布置时，主机房的环境温度、相对湿度应以冷通道的测试结果为准；当机柜或机架未采用冷热通道隔离方式布置时，主机房的环境温度、相对湿度应以机柜进风区域的测试结果为准。

4.1.2 数据中心环境温湿度、露点温度及温度变化率的检测应在系统静态及动态运行状态下分别进行测试。

4.1.3 检测应使用水银干湿球温度计或电子式温湿度测量仪。水银干湿球温度计的温度准确度应不低于±0.2℃（0℃～80℃时）；电子式温湿度测量仪的温度准确度不应低于±0.5℃（0℃～45℃时），电子式温湿度测量仪的相对湿度准确度不应低于±4%RH（5%RH至90%RH时）。

## 4.2 检测方法

4.2.1 检测时应具备下列条件：

1 检测范围内的门窗应关闭；

2 检测范围内的所有设备应已连续运行1h以上，室内温湿度达到稳定状态。

4.2.2 主机房温湿度、露点温度及温度变化率的检测方法

1 当机柜或机架采用冷热通道隔离方式布置时，检测方法应符合下列要求：

1）选取冷通道内两排机柜的中间面为检测面，沿机柜排列方向应选取不少于3个检测点，沿机柜垂直方向应选取不少于2个检测点；

2）沿机柜排列方向选取的第一个检测点距第一个机柜外边线宜为300mm，检测点间距可根据机柜排列数量，选取0.6m、1.2m、1.8m三种间距之一进行测量；

3）沿机柜垂直方向的检测点可分别选取距地板面1/4和3/4机柜高度进行检测；

4）将水银干湿球温度计或电子式温湿度计置于检测点，分别记录各点的检测结果。

2 当机柜、机架或独立电子信息设备未采用冷热通道隔离方式布置时，检测方法应符合下列要求：

1）在每一台机柜、机架或独立电子信息设备的进风区域，于垂直方向选取两个检测点，两个检测点可分别选取距地板面1/4和3/4机柜、机架或独立电子信息设备高度进行检测；

2）将水银干湿球温度计或电子式温湿度计置于检测点，分别记录各点的检测结果。

3 当主机房采用底部送风、前面板封闭的内通道送风的机柜时，可在每个机柜内送风区域安装不少于2组温度检测元件，检测元件的安装高度应按本条第1款执行。检测元件应能够将机柜内送风区域的检测值传送至数据中心的监控系统进行显示等方式读取。

4 当以上检测点选取不能满足需求时，可采用计算流体动力学对主机房气流组织进行模拟，预测主机房温度分布及最高温度点，并对最高温度分布区域布置检测点。

5 温度变化率的检测应选取与温湿度检测相同的点位，宜在稳态状态下每15分钟采集一次测量值，采集时长应不低于1小时。应以所有测量值中的最大值作为判定值。

4.2.3 辅助区和不间断电源系统电池室的环境温湿度检测方法应符合下列要求：

1 以单个房间为一个检测范围，以每10㎡作为一个检测面，以检测面的中点为检测点，检测点选取应均匀分布在检测范围内，不足10㎡的作为一个检测面；

2 检测时，仪器仪表应在距地板面0.8m～1m高度进行检测；

3 将水银干湿球温度计或电子式温湿度计置于检测点，分别记录各点的检测结果。

4.2.4 主机房和辅助区的温度变化率采样间隔不应高于1h，采样时间不宜低于2h。

## 4.3 检测结果判定

4.3.1 检测点的温度、相对湿度和露点温度值应符合设计要求。当检测值符合要求的检测点数量占总检测点数量的比例大于95%时，判定该主机房的环境温度、相对湿度和露点温度满足电子信息设备的运行要求。当测点不足时可结合计算流体动力学模拟计算机柜冷却指数，防止机柜温度过高或过冷。

4.3.2 当设计要求不明确时，检测点的温湿度、露点温度、温度变化率应符合本标准表4.3.2的要求。当检测值符合要求的检测点数量占总检测点数量的比例大于95%时，判定该主机房的环境温度湿度、露点温度和温度变化率满足电子信息设备的运行要求。

表4.3.2环境温度和相对湿度技术要求

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 冷通道或机柜进风区域的温度 | 18℃～27℃ |
| 冷通道或机柜进风区域的相对湿度和露点温度 | 露点温度宜为5.5℃～15°C，同时相对湿度不宜大于60% |
| 主机房环境温度和相对湿度  （静态） | 5℃～45℃，8%～80%，同时露点温度不宜大于27℃ |
| 主机房和辅助区温度变化率 | 使用磁带驱动时，应小于5℃/h,  使用磁盘驱动时，应小于20℃/h |
| 辅助区温度、相对湿度（动态） | 18℃～28℃，35%～75% |
| 辅助区温度、相对湿度（静态） | 5°C ～35℃，20%～80% |
| 不间断电源系统电池室温度 | 20℃～30℃ |

5 空气粒子浓度检测

## 5.1 一般规定

5.1.1 测试仪器宜使用光散射粒子计数器，采样速率宜大于1L/min。

5.1.2 测试前应对整个测试区域和空调系统进行清洁处理，空调系统连续运行不宜少于48h。

5.1.3 测试宜在静态或动态条件下进行。

## 5.2 检测方法

5.2.1 空气粒子浓度检测方法应符合下列规定：

1 对于未采用冷热通道隔离方式布置的数据中心机房，检测点应均匀分布于送风区域内；对于采用冷热通道隔离方式布置的数据中心机房，检测点应均匀分布于冷通道内。

2 检测点净高应控制在0.8m～1.1m的范围内；

3 检测区域内，检测点的数量不应少于10个。当检测区域面积大于100m2 时，应按下式计算最少检测点。

式中：*NL*--最少检测点，四舍五入取整数；

*A*--检测区域的面积m2

5.2.2 其它要求：

1 每个检测点的采样时间应不少于1min，采样量不应少于 2L。当测试区内仅有一个采样点时，则在该点至少采样3 次；

2 计数器采样管口应位于气流中，并应对着气流方向；

3 采样管应清洁干净，连接处不得有渗漏，采样管的长度不宜大于1.5m；检测人员在检测时，不应站在采样口的上风侧，并应减少活动。

## 5.3 检测结果判定

5.3.1 主机房的空气粒子浓度，在静态或动态条件下测试，每立方米空气中粒径大于或等于0.5μm的悬浮粒子数应少于17600000粒。6 电源质量检测

## 6.1 一般规定

6.1.1 当电子信息设备采用UPS供电时，应对UPS输出端进行电源质量检测；当电子信息设备采用市电直供时，应对市电的电源质量进行检测；当电子信息设备采用直流电源供电时，应对直流电源的电源质量进行检测。

6.1.2 电源质量检测宜采用电能质量分析仪，电压测量精度不应低于±0.1%，频率测量精度不低于±10mHz。谐波电压测量精度不应低于±5%*U*m（*U*m≥1%*U*nom时）和±0.05%*U*nom（*U*m＜1%*U*nom时），其中*U*m为测量值，*U*nom为测量仪器的标称电压范围。断电时间检测宜采用示波器。

6.1.3 当电子信息设备采用UPS供电时，应在UPS输出端检测以下项目：

1 稳态电压偏移范围；

2 稳态频率偏移范围；

3 电压波形失真度；

4 电源断电时间。

6.1.4 当采用市电直供时，应对变压器输出端检测以下项目：

1 稳态电压偏移范围；

2 稳态频率偏移范围；

3 电压波形失真度。

6.1.5 当电子信息设备采用直流电源供电时，应对直流电源的供电电压进行检测。

## 6.2 检测方法

6.2.1 UPS输出端、变压器输出端电能质量检测：

1 应在动态条件下进行测试；

2 检测时间要求：宜2h以上。

3 将测量仪表的测试棒并接在相线（L）与中性线（N）之间，记录稳态电压偏离值和频率偏移值。

6.2.2 直流电源的供电电压检测：

1 测试点可在直流电源输出端到电子信息设备输入端之间任意位置选取；

2 每个测试点测试应不小于3次，以平均值作为检测结果。

6.2.3 电源断电时间检测：

1 测试点选择电子信息设备输入端；

2 将测量仪表的测试棒并接在相线（L）与中性线（N）之间；

3 分别将ATS、STS 由一个电源切换到另一个电源，记录电源切换时，电子信息设备电源输入端的断电时间；

4 将UPS 由主路电源切换到旁路电源，记录电源切换时，电子信息设备电源输入端的断电时间。

## 6.3 检测结果判定

6.3.1 电子信息设备采用交流供电时，电源质量应符合以下要求：

1 稳态电压偏移范围：＋7%～－10%；

2 稳态频率偏移范围：±0.5Hz；

3 输入电压波形失真度≤5%；

4 电源断电时间不超过10ms。

6.3.2电子信息设备采用直流供电时，供电电压应满足电子信息设备的要求。

7 静电防护检测

## 7.1 一般规定

7.1.1 数据中心测试人员应采取间接接地的方式泄漏静电，人员的接地可使用1MΩ电阻软接地完成。

7.1.2 仪器仪表要求：

1 测试仪器包括：数字温湿度计、非接触式静电电压表、数字兆欧表及标准电极、静电电压表。

2 非接触式静电电压表精度应不低于10%，其它仪器精度不低于5%，量程大于实际测试范围20%。允许使用符合测试要求的同类仪表；

3 表面电阻和体积电阻测试电极：柱电极直径为63±3mm、重量为2.5±0.25 kg，其体积电阻＜500Ω。

## 7.2 检测方法

7.2.1 数据中心防静电性能检测应在温度为20℃～25℃，相对湿度40%～60%的环境下进行。

7.2.2 防静电性能测试方法应符合下列规定：

1 检测点应均匀分布于机房内；

2 检测区域内，检测点的数量不应少于10个。当检测区域面积大于100m2 时，应按下式计算最少检测点。

式中：NL--最少检测点，四舍五入取整数；*A*—机房面积m2

7.2.3 电阻指标的测试

1 直流电压要求见表7.2.3：

表7.2.3

|  |  |
| --- | --- |
| Rx （Ω） | 测试电压（V） |
| Rx ≤1×105 | 10 |
| 1×105＜Rx≤1×1010 | 100 |

2 检测点对点电阻时，测试电极之间距离300mm；地面工程检验时测试电极之间距离为900mm～1000mm，详见图7.2.3-1、图7.2.3-2。

3 将被测区域的测量表面用中性洗涤剂擦净，活动地板处于安装状态，被测件应按7.2.1条要求的温、湿度条件下放置48h以上。

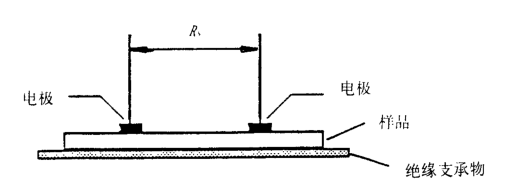
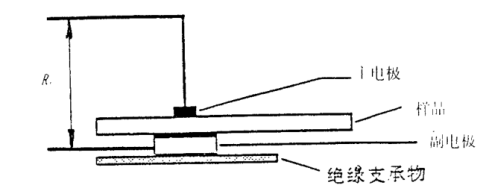
 

图7.2.3-1 表面电阻的测试 图7.2.3-2 体积电阻的测试

7.2.4 在主机房和辅助区内，应使用静电电压表测量绝缘体的静电电压。

## 7.3 检测结果判定

7.3.1 设计要求不明确时，检测区域的防静电地板电阻值应为2.5×104～1.0×109Ω。

7.3.2 主机房和辅助区内，绝缘体的静电电压绝对值不应大于1kV。

8 振动检测

## 8.1 一般要求

8.1.1 振动测试应在主机房配置设计容量的模拟负载，切换至柴油发电机供电时进行。

8.1.2 所采用的振动测试仪频率范围覆盖10Hz～4kHz。

## 8.2 测试方法

8.2.1 每个主机房应选择至少4个检测点，检测点应分布在主机房内四周通道附近的地板上。

8.2.2 在每一个检测点读数前应让仪器在该点停留2～5min，以30s为时间间隔记录测量数值，取测量周期内测量数值最大值作为判定值。

## 8.3 检测结果判定

8.3.1 检测点的振动加速度值应符合设计要求。

8.3.2 设计要求不明确时，主机房地板表面垂直及水平向的振动加速度不应大于500mm/s2。

9 气压差检测

## 9.1 一般要求

9.1.1 测试仪器采用压差计，准确度等级1.0级。

9.1.2 测试前，测试房间门窗处于关闭状态，新风机和空调应连续运行1h以上，使室内气压达到稳定状态。

## 9.2 检测方法

9.2.1 检测点布置：选择室内气流扰动较小的点。

9.2.2 应注意在测量时测量口不应朝着气流方向。

9.2.3 测试时，压差计的测量口分别置于主机房内和主机房外，应注意通气管在通过门或者其他设施时保持气流畅通。

9.2.4 测试主机房与室外的静压差，以及主机房与走廊或其他功能房间的静压差。

## 9.3 检测结果判定

9.3.1 检测点的气压差值应符合设计要求。

9.3.2 设计要求不明确时，主机房应保持正压，其与室外静压差不宜小于10Pa，与走廊或其他功能房间的静压差不宜小于5Pa。

10 接地系统检测

## 10.1 一般规定

10.1.1 检测范围应符合下列要求：

1 接地装置的各组成部分之间；

2 机房局部等电位联结箱与建筑物总接地端子箱（总等电位联结端子箱、接地母线）之间；

3 机房内设备（机柜、列头柜、配电柜、空调机等）与机房局部等电位联结箱之间；

4 机房内金属构件（等电位联结网格、等电位联结带、线槽、桥架、线管、防静电地板支架等）与机房局部等电位联结箱之间；

5 支持区内的变配电设备、发电设备、不间断电源设备、动力设备、弱电系统与接地装置之间；

6 建筑物避雷针、避雷带与接地网之间。

10.1.2 测试仪表应采用接地电阻测试仪，仪表分辨率应为0.001Ω，仪表精度应为±（2%读数+2个数）。

## 10.2 检测方法

10.2.1 接地电阻测试

1 三点测量法

三点测量法：在一个机房内（图10.2.1）G极连接到被测端，C极连接到等电位箱，P极连接到等电位联接带。



P——测量用的电压极

C——测量用的电流极

G——被测接地装置

图10.2.1 三点测量法示意图

2 夹钳测量法

当受条件限制，无法采用三极法检测时，可采用夹钳法检测，并按照仪表使用要求进行测试。

## 10.3 检测结果判定

10.3.1数据中心保护性接地和功能性接地宜共用一组接地装置，若防雷接地单独设置接地装置时，其余几种接地宜共用一组接地装置，其接地电阻不应大于其中最小值；检测点的接地电阻值应符合设计要求。

11 无线电骚扰环境场强和工频磁场场强检测

## 11.1 一般规定

11.1.1 无线电骚扰环境场强和工频磁场场强，应在静态或者动态条件下检测。

11.1.2 无线电骚扰环境场强，应使用接收机和测量天线进行检测，工频磁场场强应使用工频磁场测试仪检测，仪器仪表的精度要求：

1 测量接收机：频率范围覆盖80MHz～2000MHz；其中在80MHz～1000MHz频率范围内具备准峰值和峰值检测功能，且满足《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备测量设备》GB/T6113.101准峰值接收机和峰值接收机的基本特性。当施加50Ω源阻抗的正弦波信号时，正弦波电压测量准确度应优于±2dB。在1000MHz～2000MHz频率范围内，具备平均值和峰值检测功能，且满足《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备测量设备》GB/T6113.101平均值接收机和峰值接收机的基本特性。当施加50Ω源阻抗的正弦波信号时，正弦波电压测量准确度应优于±2.5dB。

2 测量天线：覆盖频率范围80MHz～2000MHz，宜使用线极化天线。

3 工频磁场测试仪：测量范围0A/m～50A/m；准确度不低于±0.8dB，各向同性优于1dB。

## 11.2 检测方法

11.2.1 无线电骚扰环境场强测试方法：

1 检测点选择

无线电骚扰环境场强检测点应选择在对无线电骚扰比较敏感的设备的机房内，应充分考虑辐射源的影响，在辐射场区域进行测量，避免在感应场区测量；

2 连接测量接收机及天线；

无线电骚扰场强按照下式计算



其中：*E*—无线电骚扰场强，单位为：*dBμV/m*

*K*—天线系数，单位为：*dB(1/m)*

*Vr*—测量接收机读出的电压值，单位为：*dBμV*

*L*—电缆损耗，单位为：*dB*

3 应使用峰值检波器在80MHz～1000MHz、1400MHz～2000MHz 的频段上进行扫描，扫描的频率间隔一般为上一个频率点的1%，需要时，可以增加频率点的数量。如果使用峰值检波器测试结果超出限值，在80MHz～1000MHz频段应使用准峰值检波器进行测试，并与限值进行比较，在1400MHz～2000MH频段应使用平均值检波器进行测试，并与限值进行比较；

4 应保留每个频段内的无线电骚扰场强扫描曲线，并按照扫描结果，选取无线电骚扰场强>限值-20dB的最大10个检测频点，记录无线电骚扰环境场强。

11.2.2 工频磁场场强测试方法

1 工频磁场场强检测点应选择在距产生工频磁场的设备0.6m外，电子信息系统设备所处位置，每50m2布置不少于5个检测点；

2 工频磁场测试仪置于合适的档位，将测试探头放置于检测点。优先选择各向同性的探头，如果使用单向探头，应分别测量x,y,z三个方向的场强，并对三个方向上的测量值进行均方根合成；

3 记录测试仪上的测量值，并与限值进行比较。

11.2.3 基于人体健康考虑的测试

如果考虑人体暴露于电磁辐射环境中，测试对于人体的影响，测量选择点应考虑人能够到达的地方，优先考虑作业人员操作位置，分别距离地面0.5m、1m和1.7m处进行测量，其最大值不应超过《电磁环境控制限值》GB8702的限值。

## 11.3 检测结果判定

11.3.1 无线电骚扰环境场强在80MHz～1000MHz频率范围内准峰值不应大于130 dB（μV/m），在1400MHz～2000MHz频率范围内峰值和平均值均不应大于130dB（μV/m）。

11.3.2 工频磁场场强不应大于30A/m。

12 噪声检测

**12.1 一般规定**

12.1.1 数据中心噪音检测根据其区域划分、机房建设等级、机房内不同设备噪音要求进行针对性检测。

12.1.2 噪声检测测试仪器应采用声级计，精度不应低于2级。

12.1.3 测试用的声级计其分辨率应为0.1dB.

**12.2 检测方法**

12.2.1 应在主操作员的位置进行测试，测试仪器距地面应为1.2m～1.5m。

12.2.2 测点应平均分布在机房各个区域。

**12.3 检测结果判定**

12.3.1 噪声检测结果应符合设计要求。

12.3.2 总控中心内，在长期固定工作位置测量的等效声级应小于60dB（A）。

13 照度检测

## 13.1 一般规定

13.1.1 照度测试仪器应采用照度计，精度不应低于3级 （测试所使用的照度计，分辨率应为1 lx）。

13.1.2 检测应具备的条件：

1 被检测数据中心所有灯具无故障，灯管可全部点亮；

2 采用仪器符合检测精度要求；

3 被测系统控制开关可灵活随意切换控制；

4 数据中心内气体放电类光源累计燃点时间在100h以上，其它类灯具累计燃点时间在50h以上；应在没有天然光和其他非被测光源影响下进行检测。

## 13.2 检测方法

13.2.1 机柜或设备成行排列的主机房，照度检测点应设置在两列机柜或设备之间的通道内；在通道的中心线上宜每隔1.0m选择一个检测点，检测点距地面高度应为0.75m,距通道一端距离应为0.5m。

13.2.2 其他房间或通道照度检测宜将测量区域划分为1.0m\*1.0m的正方形网格，在正方形网格的中心点测量照度，检测点距地面高度应为0.75m。对于较大区域的机房，可以根据其设计对其进行区域划分抽样，抽样应具有代表性。

13.2.3 测试时，感光球的平面应尽量水平，且尽量避开阴影区。

13.2.4 每个检测点测量2-3次，取平均值作为该点的检测结果。

## 13.3 检测结果判定

13.3.1 照度检测结果应符合设计要求。

13.3.2 设计要求不明确时，检测结果应符合下列要求：

1 主机房通道疏散照明的照度值不应低于5 lx，其它区域通道疏散照明的照度值不应低于1 lx。

2 工作区域内一般照明的照明均匀度不应小于0.7，非工作区域内的一般照明照度值不宜低于工作区域内一般照明照度值的1/3。

3 主机房和辅助区应设置备用照明，备用照明的照度值不应低于一般照明照度值的10%；有人值守的房间，备用照明的照度值不应低于一般照明照度值的50%；备用照明可为一般照明的一部分。

14 设备功能、性能检测

## 14.1 一般规定

14.1.1 应对变压器、发电机、UPS、高压直流系统、电源切换开关、旁路开关、冷却塔冷却塔、冷水机组冷水机组、精密空调、恒湿机、蓄冷罐、新风设备、循环水泵的功能和性能进行检测。

14.1.2 空载测试宜在静态条件下进行。

14.1.3 带载测试应在动态条件下进行。

## 14.2 检查方法

14.2.1主要设备带载测试方法

1. 变压器在100%负载工作状态下，稳定运行120分钟，测试以下内容：

1）变压器高压带电显示应正常；

2）变压器低压带电显示应正常；

3）变压器带负载运行时，应无异响、无异味、无拉弧现象；

4）变压器带负载运行时，温度控制器显示应正常；

5）变压器温度控制器对风机控制功能应正常；

6）变压器温度控制器温度超过设定值时，报警功能应正常；

7）变压器温度控制器温度恢复，报警恢复功能应正常。

1. 发电机在加载0-100%的阻性和容性负载工作状态下，稳定运行120分钟，测试以下内容：

1）记录发电机各项电气参数（输出电压、电流、频率、零线电流、零地电压，电压谐波失真度）；

2）记录发动机各项参数（水温、机油压力、转速等）；

3）记录发电机房间内进风温度，出风温度；

4）发电机排烟颜色应正常；

5）采用热成像仪，扫描发电机输出配电柜、电缆、开关、铜排、接线端子等温度，温度应正常；

6）采用热成像仪，扫描发电机进风、排烟等各机械部件温度，温度应正常。

1. UPS在单机和并机两种模式，0-100%负载工作状态下，稳定运行120分钟，测试以下内容：

1）UPS输入输出显示应正常；

2）UPS内部静态旁路开关应与维修旁路开关同相位，同相序；

3）UPS静态旁路开关与维修旁路开关分合闸应正常；

4）UPS电池开关应正常，电池电压显示应正常，电量应充足；

5）UPS在整流逆变状态下突减负载50%-0%；

6）UPS在整流逆变状态下突加负载0%-50%；

7）UPS在整流逆变状态下突减负载100%-50%；

8）UPS在整流逆变状态下突加负载50%-100%；

9）UPS由整流和逆变转换到静态旁路工作应正常；

10）UPS由静态旁路转换到整流和逆变工作应正常；

11）UPS由静态旁路转换到维修旁路工作应正常；

12）UPS由维修旁路转换到静态旁路工作应正常；

13）检测UPS输出，零地电压值应不大于2V；

14）在100%负载情况下，测试UPS输出电压谐波。

1. 电池按照设计负载率进行放电，应满足设计后备时间要求

1）蓄电池电压应正常；

2）蓄电池电流应正常；

3）蓄电池放电状态运行应正常；

4）电压和电流显示应正常；

5）均充电流显示应正常；

6）蓄电池放电时间应符合设计要求；

7）放电截止电压时，应自动脱扣；

8）蓄电池带载放电过程中，核对蓄电池组及单体电池参数（以电池监控单体电池数据核对为依据）。

1. 高压直流系统（HVDC）在100%负载工作状态下，稳定运行120分钟，测试以下内容：

1）HVDC谐波和功率因数应正常；

2）HVDC输出稳压精度应正常；

3）HVDC输出均分负载性能应正常；

4）HVDC整流模块冗余性应正常；

5）HVDC节能休眠功能应正常；

6）采集HVDC峰值，应电子信息设备要求；

7）HVDC节能休眠工作状态下，突加负载0%-100%时，应工作正常。

1. 冷却塔在0-100%负载工作状态下，稳定运行120分钟，测试以下内容：

1）冷却塔带载运行时进水、回水应通畅；

2）冷却塔带载运行时补水设备应正常；

3）冷却塔带载运行时排水功能应正常；

4）冷却塔带载运行时风机启动、运行、转向应正常；

5）冷却塔带载运行时风机运行应无异响、无异味，塔盘无溢水现象。

1. 冷水机组在0-100%负载工作状态下，稳定运行120分钟，测试以下内容：

1）冷水机组指示应正常；

2）冷水机组起机前预热应完成；

3）冷水机组启动应正常，记录冷水机组启动时间；

4）记录机房负荷、冷却水进出水温度、冷冻水进出水温度、冷凝器压降、蒸发器压降、冷却水流量、冷冻水流量、冷凝温度、蒸发温度、冷冻油压力、冷冻油温度、冷水机组电流、一次泵进出口压差/电流、二次泵进出口压差/电流/变频器频率。

1. 精密空调在0-100%负载工作状态下，稳定运行240分钟，测试以下内容：

1）精密空调带载运行应正常；

2）备用空调应关闭；

3）精密空调带载运行温度显示应正常；

4）精密空调带载运行供水温度、回水温度应正常；

5）精密空调带载运行风机转速显示应正常；

6）记录精密空调带载运行送回风温度、风速参数；

7）记录精密空调控制方式改变后送回风温度、风速参数；

8）精密空调的群控功能应操作正常。

1. 恒湿机在0-100%负载工作状态下，稳定运行240分钟，测试以下内容：

1）恒湿机带载运行应正常；

2）恒湿机带载运行温湿度显示应正常；

3）恒湿机带载运行供水、排水应正常；

4）恒湿机带载运行风机运转正常；

5）记录恒湿机带载运行送回风温湿度参数。

1. 蓄冷罐充放冷逻辑测试，充放冷时间测试

1）蓄冷罐蓄冷应完成，手动模拟放冷条件，额定负载量时放冷时间应满足要求；

2）充冷逻辑及充冷时间应满足要求。

1. 新风设备稳定运行后，测试以下内容：

1）测量新风出风风量，风量应满足设计要求；

2）新风开启状态下，机房正压应满足要求。

1. 循环水泵在35～50Hz工作状态下，稳定运行120分钟，测试以下内容：

1）水泵运行应正常；

2）水泵运行应无异响、无异味；

3）手动调节水泵频率至50Hz，45Hz，35Hz，分别记录不同频率下水泵运行参数（进出水温度、压力、供配电参数等）。

1. 电源切换开关、旁路开关分别在0-100%负载工作状态下，测试以下内容：

1）电源切换开关主备切换应正常；

2）旁路开关主旁切换应正常。

14.2.2 故障模拟

在模拟单台设备故障的状态下，故障设备所在系统应能正常工作。测试设备范围应包括：变压器、发电机、UPS、配电柜、列头柜、冷水机组、冷却塔、变频柜、水泵、空调、供回水管路、空调群控。

1. 模拟变压器故障，测试以下内容：

1）记录正常模式下，变压器运行状态和数量；

2）模拟主用变压器故障，母联开关投入，备用变压器投入；

3）模拟主用变压器故障恢复，母联开关退出，备用变压器退出，主用变压器投入运行；

4）模拟备用变压器故障，母联开关投入，主用变压器投入；

5）模拟备用变压器故障恢复，母联开关退出，主用变压器退出，备用用变压投入运行；

6）恢复到正常状态。

1. 模拟发电机故障，测试以下内容：

1）模拟主用发电机故障，备用发电机启动，备用联络开关投入；

2）模拟主用发电机故障恢复，备用发电机退出，备用联络开关退出，主用发电机投入运行正常。

1. 模拟水泵故障，测试以下内容：

1）模拟常用水泵故障，备用水泵启动投入运行；

2）模拟常用水泵故障恢复，备用水泵退出运行。

1. 模拟冷水机组故障，测试以下内容：

1）模拟1号冷水机组故障，2号冷水机组启动投入运行；

2）模拟1号冷水机组故障恢复，2号冷水机组手动/自动退出；

3）检查冷水机组切换过程中冷冻水泵工作状态；

4）检查冷水机组切换过程中冷却水泵工作状态。

1. 模拟空调故障，测试以下内容：

1）关闭正在运行的空调，备用空调应正常启动；

2）精密空调风机故障，记录机房气流组织温升。

1. 模拟群控主机故障，测试以下内容：

1）群控主机故障阀门工作状态应正常；

2）群控主机故障冷冻水泵工作状态应正常；

3）群控主机故障冷却水泵工作状态应正常；

4）群控主机故障冷却塔工作状态应正常；

5）群控主机故障管道压力状态应正常。

14.2.3冗余失效

在关闭冗余设备的状态下，其他设备应能满足设计最大负荷要求和实际运行。测试设备范围参考设计说明，如有冗余设计，应进行冗余失效故障模拟测试。冗余失效故障模拟测试应包含最恶劣失效场景，可采用计算流体动力学仿真分析不同冗余设备失效场景下，最高机柜温度及所在位置，并布署测点进行测试验证。

14.2.4极限温升

在模拟空调故障或冷冻水故障的状态下，考察机房温升情况。测试范围包括：模拟冷冻水故障与恢复、模拟整个机房空调机组故障与恢复。

1 在机房空调运行的情况下，模拟故障场景，观察机房冷通道送风温度从正常工作送风温度，上升到极限工作送风温度时的时长，并记录送风温度，记录时间间隔应不大于30秒；

2 机房冷通道送风温度从极限工作送风温度，恢复到正常工作送风温度时的时长，并记录送风温度，记录时间间隔应不大于30秒。

3 可结合计算流体动力学模拟技术，模拟机房故障条件下，冷通道极限温升。在最高冷通道区域布置极限温升测量点。

14.2.5故障场景的模拟方法：

1 模拟冷冻水故障：将进入此房间空调机组的冷冻水管道总阀门手动关闭；

2 模拟冷冻水恢复：将进入此房间空调机组的冷冻水管道总阀门手动打开；

3 模拟整个机房空调机组故障：将空调机组的总配电开关分闸；

4 模拟整个机房空调机组恢复：将空调机组的总配电开关合闸。

## 14.3 检查结果判定

14.3.1 按照设计要求进行相关性能、冗余、逻辑测试，设备性能应满足数据中心正常运行要求。

14.3.2 发电机直接供电给电子信息设备时，电能质量应满足6.3.1的要求。

15 智能化系统检测

## 15.1 一般规定

15.1.1 智能化系统检测宜包括: 视频监控系统、出入口控制系统、入侵报警系统、动环监控系统、ECC总控中心（含大屏）等子系统，各系统之间应具备联动控制功能。A级数据中心主机房的视频监控系统应无盲区。

15.1.2 智能化系统工程在竣工验收前（至少试运行一个月），应由符合资质条件的检测机构对总控中心、系统架构、环境和设备监控系统、安全防范系统及火灾自动报警系统等子系统的项目进行检验。

15.1.3 检测应具备的条件：

1 系统布线质量应自检合格，并有自检合格报告。

2 系统设备安装调试、自检合格，并有自检合格报告。

3 系统应试运行，并提供试运行报告，发现的问题已进行整改，并有整改报告。

4 提供相应的技术文件（如软件或硬件产品应提供第三方检验报告）、工程实施和质量控制记录。

15.1.4 检测机构应根据工程相关技术文件、资料，制定检测方案。方案内容应包括检测的范围和内容、抽样数量及位置、检测仪器、人员配置及计划安排。

15.1.5 智能化系统检测应根据各子系统的不同类别选择相应的检测方法，常用的检测方法包括仪表或量具测量法、模拟测试法、数据比对法、目测法等。

15.1.6 智能化系统检测应对系统设备按产品类型及型号进行抽样，抽样数量应符合下列规定：

1 同型号产品数量≤5时，应全数检测；

2 同型号产品数量＞5时，应依据《抽样检验标准》GB/T 2828.1-2012中的一般水平I进行抽样检测，且数量不应小于5。

15.1.7 智能化系统检测中有不合格项时，允许整改后进行二次复测。复测时应加大两倍的抽样数量，复测仍不合格则判该项为不合格项。

15.1.8检测用的仪器、仪表须经检定或校准合格，且在检定或校准有效期内处于正常状态。

15.1.9 检测仪器设备要求：

1 照度计

测量范围：1×10-2lx～1×1061x，测量精度：±2％。

2 声级计

测量范围：30dB（A）～130dB（A），测量精度：±1dB。

3 清晰度测试卡

符合《透射式电视综合测试图》GB6996.1要求。高清摄像机清晰度应采用HDTV分辨率通用测试卡或HDTV综合测试卡检测，分辨率应达1200电视线或以上。

4 灰度测试卡

符合《透射式电视灰度测试图》GB6996.12要求。高清摄像机灰度等级应采用HDTV灰阶测试卡，灰度等级应不小于十级。

5 秒表或秒发生器

测量精度：0.01s。

## 15.2 检测方法

15.2.1 ECC总控中心的检测

1 ECC总控中心设备供电电源应可靠，宜采用独立不间断电源系统供电，当采用集中不间断电源系统供电时，各系统应单独回路配电。供电性能参数及备用电源切换能力应按照第6章要求的方法进行检测。

2 ECC总控中心的防雷要求应符合设计要求，防雷接地应按照第10章要求的方法进行检测。

3 ECC总控中心的安全技术防范应符合设计要求，安全技术防范应按照第15.2.2节要求的方法进行检测。

4动环监控系统软件采用双机热备功能的，应通过人工模拟关闭主机监控软件服务或关闭主机电源，观察备机能正确接管监控业务，在主机恢复服务功能后，观察主机能正确接管监控业务。

5动环监控系统组网、通信链路配置应符合设计要求，应通过人工模拟中断冗余网络设备、冗余物理链路等故障，观察系统通信及业务的影响情况。

6 检测动环监控系统采集数据本地暂存续传功能，拔掉数据采集数据南向接口通信数据线模拟通信故障，5分钟后恢复通信，在监控中心查看通信中断时刻的数据能恢复上传。

15.2.2 视频监控系统的检测

1 系统功能检测：

视频安防监控系统功能检测应包括：控制功能、监视功能、显示功能、记录／回放功能、报警功能等。检测结果应符合《安全防范工程技术标准》GB 50348等规范及数据中心设计要求。

1）在监控中心通过控制设备的手动操作，对各摄像机监控图像在监视器上进行逐一显示，并设置时序使各摄像机的监视图像在监视器上切换显示。

2）对具备云台控制、变焦镜头的摄像机进行控制操作，镜头变焦清晰范围应符合设计要求，云台、镜头等控制操作中不应出现监视画面抖动现象。

3）主机房机柜前后监视范围应没有遮挡而产生盲区。检测人员在机房内沿各机柜通道行走，并在机柜通道的前、中、后三个位置贴墙或贴机柜停留；检查监视录像回放，能完整地观察到人员行走或停留整个过程。

4）主机房各出入口应监视。检测人员模拟沿各出入口左、中、右三个位置进出，并通过监视录像能完整地观察到人员进出。

5） 数据中心主机房区域因使用要求有不同布置方式的，应采用类似本款第1项、第2项的检测方法，模拟人员在出入、操作位置的监视功能，结果应符合设计要求。

6) 目测各摄像机在监视器上显示的图像，图像应清晰、稳定，不应有干扰、偏色、延迟、停顿现象。2）画面上字符显示应符合设计要求，应显示有日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址信息。

2 记录/回放功能：

1）记录的图像应连续、稳定。可通过在摄像机前放置秒表，对秒表计时进行图像录制。录制一段时间后，进行图像回放控制（快放、慢放、逐帧播放等）和检查，秒表计时应连续，计时长短应准确。

2）图像回放画面上应有记录日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址信息。

3）模拟系统设备断电及恢复，检查系统恢复供电后应自动进入正常监视、记录工作状态。

4）模拟拔掉摄像机信号传输信号线，造成摄像机视频输入信号中断，系统应能发出报警信息，报警方式应符合设计要求。

5）当数据中心发生消防报警事件时，视频监控系统应和火灾报警系统、灭火系统发出联动控制信号。

6）视频监控系统设的其他功能，应通过本节描述的检测方法进行检测验证，检测结果应符合设计要求。

3 系统性能检测：

视频监控系统的性能检测应包括监控视频图像质量的主观评价和客观评价。客观评价应对系统实时监视图像的水平清晰度、回放图像水平清晰度和监视图像的灰度等级、信号传输质量进行检测。

1）摄像机前端现场环境照度处于实际工作状态。监控中心采用系统实际的监视器进行评价，室内照明处于实际工作状态。

2）参加评价人员距离监视器为显示屏幕图像高度的6倍，总数不少于5名，检测机构人员应不少于2名。

3）浏览全部被抽检摄像机监视画面显示的图像，根据图像的劣化程度，按照标准《民用闭路电视监视系统工程技术规范》GB 50198的规定对五级损伤制进行评价打分。评价人员应独立观察，对各项参数逐项打分，取其平均值计为主观评价结果。

4）统计所有评价结果，与平均分数相差2分以上的为无效评价，去掉无效评价，求出算术平均值作为最终评价结果, 系统的主观评价的得分值应不低于4分。

5）抽样选择检测的摄像机，由两个检测人员配合完成水平清晰度的检测。现场和监控中心照明都处于实际工作照度环境下，用照度计测量照度并记录。

6）一个检测人员在摄像机前端，正对着摄像机设置清晰度测试卡或综合测试卡，使测试卡图像处于摄像机有效聚焦清晰范围内。在前端移动测试卡，使测试卡箭头限定的边框与监视器上所显示的图像边缘刚好一致，使摄像机对测试卡的渐进黑白条纹进行拍摄。

7）另一个检测人员在监控中心，距离监视器屏幕对角线长度4～6倍的位置，读取测试卡图像黑白条纹开始模糊处标记的清晰度数值，并将拍摄的测试卡图像进行录制。

8）检测结果应符合《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395中图像质量性能清晰度要求及系统设计要求。

9）在本条第1款中所有被检测的摄像机录制的测试卡图像在监视器上进行回放。

10）检测人员在距离监视器屏幕对角线长度4～6倍的位置，对录制回放的测试卡图像上读取黑白条纹开始模糊处的标记读数并记录。

11）检测结果应符合《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395中图像质量性能清晰度要求及系统设计要求。

12）采用灰度测试卡进行检测，测试方法、步骤及要求同本节第1款。

13）检测结果应符合《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395中图像质量性能灰度等级要求及系统设计要求。

14）视频监控系统处于正常运行状态下，抽取覆盖不同组网单元（例如：不同子网、不同VLAN、不同接入层）前端摄像机，使用网络性能测试仪测量前端摄像机接入层到核心层传输线路的丢包率、时延、时延抖动等传输性能参数。

15）测试结果应满足设计要求。

16）关闭系统视频录像功能，读取当前系统存储剩余容量；

17）按系统设计要求开启摄像机录像功能，录制时长30分钟，查看系统新增的存储容量；

18）根据设计要求计算所需的总容量，应小于或等于系统实际配置容量。

15.2.3 出入口控制系统的检测

1系统功能检测

出入口控制系统功能检测应包括：识读功能、管理/控制功能、执行机构功能、报警功能等，检测结果应符合《安全防范工程技术标准》GB 50348等规范及设计要求。

1)进行单人或多人认证测试，模拟使用授权卡(测试卡)、非授权卡(过期卡、无效卡)，或者基于人体生物特征的识读装置的授权人、非授权人，验证识读装置的识读功能的有效性。

2）观察识读装置对不同识读结果的指示信号应符合设计要求，识读结果应实时将信息传递给上位管理系统。

3)在上位管理机上操作向门禁控制器分别发送开启、关闭命令，查看门禁各设备应能正确动作。

4）在上位管理机上编辑或修改人员通行信息后，操作下载到门禁控制器，并通过人员通行信息修改前（未授权）、后（已授权）的认证操作，验证通信信息下载的有效性。

5）在上位管理机上编程设置设计要求的功能（如：双门互锁），采用模拟功能的正、反条件下控制功能的有效性。

6）在上位管理机上应能查询到模拟测试各门禁点人员的通行信息。

7)本条第1款、第2款测试时，目测门开启、闭合动作应正确、有效和可靠。

8）模拟认证通过操作后不进门，在上位管理机观察门开/闭状态，使用秒表计算门的开启时间，时限应符合设计要求。

9)连续多次在识读装置上进行非法认证操作，验证产生报警且报警位置信息正确。

10）识读认证通过后，模拟阻止门锁机构不闭合，验证产生报警及位置信息正确。

11）模拟触发边界条件验证系统其他报警功能，报警位置信息正确，符合设计要求。

2 消防联动功能检测

人工模拟触发火灾报警，验证数据中心各出入口门闭锁装置全部开启。检测出入口控制系统应能接受相关系统的联动控制信号，自动打开疏散通道上的门禁系统。

3系统性能检测

1）用卷尺或激光测距仪测量非接触式识读装置的识别距离及门禁动作响应时间。分别将识别卡放置在识读装置垂直设计距离的0％、50％、100％的位置，检测识读的有效性。

2）模拟有效卡进门动作，使用秒表计算从卡识读至执行机构开启的响应时间，响应时间应小于2s或设计要求。

15.2.4 入侵报警系统的检测

1 入侵报警功能应通过模拟触发各类入侵探测器报警事件，检测在布防/撤防两种状态下的报警状态。撤防状态下入侵不应产生报警，布防状态下的入侵报警逻辑和方式应正确，应能通过手动复位报警。

2 入侵报警功能应根据入侵探测器的探测原理，选择相应检测方法：

1）红外被动探测的入侵探测器

采用人工步行入侵方法检测，入侵者双臂交叉在胸前，在3m或设计最大探测距离的30%（二者取其小值）范围的任意处，以0.3～3m/s的速度移动，验证系统入侵探测的报警状态。应至少选择3处相对均匀位置进行检测。

2）红外等主动探测的入侵探测器

用直径200mm圆柱形物体，其长度应能充分遮断光束，以大于10m/s的速度垂直于射束轴线方向通过射束，探测器不应产生报警；当物体以小于5 m/s的速度通过射束时，探测器立即产生报警。应至少选择3处位置进行检测。

3）其他入侵探测器

其他采用不同原理的入侵探测器应通过人工模拟触发报警条件进行检测。检测时，入侵范围或入侵动作应至少在3处相对独立位置或重复3次操作。

3 防破坏及故障报警功能应通过模拟以下故障情况进行检测，检测结果应产生报警，报警信息应符合设计要求。

1）断开报警信号传输线。

2）切断探测器电源线。

3）切断报警控制器主／备电源。

4 入侵探测器应具有防破坏及故障报警，对现场不具备条件检测的报警功能，如布防/撤防状态下，打开入侵探测器机壳或打开报警控制机盖产生报警的功能，查具备资质第三方检测机构出具的产品报告。

5 系统报警复核／联动功能应在模拟检测报警功能的同时，查验系统对报警现场的声音或图像复核／联动功能。声音或图像应清晰可辨，视频图像质量检测同13.3.2一节要求。

6 入侵报警显示、记录信息应正确，对报警设备进行各项模拟报警操作后，检查系统报警、故障、被破坏、布防／撤防操作等的显示信息、报警事件发生的时间、地点、性质等记录信息，应与现场模拟操作保持一致。

7 系统性能检测

1）使用秒表检测报警响应时间。由检测人员用秒表在现场记录报警触发的时间，及在监控中心出现报警的时间，计算两次时间差应符合《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394等规定或设计要求的报警响应时间。

2）使用声级计检测报警的声压值。将声级计放置在距离报警发声器件正前方1m处（包括探测器本地报警发生器件、控制台内置发声器件及外置发声器件）进行测量，声级应符合《安全防范工程技术标准》GB 50348等规范或设计要求。

15.2.5 动环监控系统的检测

1 动环监控系统的检测内容应从监测数据的准确性、一致性、实时性，功能的正确性、完备性和系统可靠性等要素进行检测。监控数据同步延迟检测用的秒表精度应不低于0.1秒。

2 若机柜或机架采用冷热通道隔离方式布置时，传感器应安装在冷通道处：

1）传感器应设置在冷通道内两列机柜的中间位置，并沿机柜排列方向均匀布置。

2）沿机柜列方向设置的首个和最后一个传感器距离机柜列边缘处应300mm左右，通道内传感器根据设计需要，宜选择0.6m、1.2m或1.8m间距进行设置。

3）传感器设置应距离地板2.0m高度。

3 若机柜或机架未采用冷热通道隔离方式布置时，传感器应安装在送风区域：

1）传感器应设置在每一台机柜、机架或独立IT设备的进风区域垂直方向上。

2）垂直方向最低点位置应高于机柜、机架或独立IT设备底面0.2m；最高点位置应低于机柜、机架或独立IT设备顶面0.2m；或设置在最低点和最高点的中间位置。应根据设计需要，确定传感器布置密度。

4 使用温湿度仪表进行现场检测时，应符合下列要求：

1）主机房应处于运行状态，供电电压、空调及IT负载或模拟负载等设备处于运行带载状态，稳定运行时间应不小于2h。

2）仪表应尽量靠近采集传感器位置处，应避免人体及周围物体对检测带来影响。

3）连续测量3次，每次间隔10秒左右。记录检测值时，同步记录传感器采集值。

4）将3次检测值和3次采集值分别计算平均值进行比较，误差应符合设计要求。

5）同步记录监控中心（监控分中心）相同传感器的监测值，应和现场采集值一致。

5 使用声级计进行现场检测时，应符合如下要求：

1）主机房应处于运行状态，供电电压、空调及IT负载或模拟负载等设备处于运行带载状态。

2）仪表在距离采集传感器1米位置处测量，应避免操作对检测带来的影响。

3）连续测量3次，每次间隔10秒左右。记录检测值时，同步记录传感器采集值。

4）将3次检测值和3次采集值分别计算平均值进行比较，误差应符合设计要求。

5）同步记录监控中心（监控分中心）相同传感器的监测值，应和现场采集值一致。

6）通过人工模拟噪声触发噪声监测报警，使用秒表计算监控中心（监控分中心）产生报警的响应时间，并观察产生的报警信息，信息及位置应准确。

6 数据中心空气质量监测应通过人工模拟在采集传感器产生灰尘、二氧化碳等触发条件，观察监控中心产生的报警信息，信息及位置应准确。

15.2.6 电气监控的检测

1 电气监控范围应包括供配电、照明等系统，除低压配电部分开关、照明可设置控制功能外，电气系统以监测为主。

2 供配电系统监测包括高压配电系统、低压配电系统、UPS/EPS系统、UPS/EPS输出配电系统、高压直流系统、蓄电池组和发电机组等。

3 高压配电系统监测范围应包括：进线柜、出线柜、母联柜、直流操作电源柜、变压器等设备，各设备监测参数和状态检测方法如下：

1）系统带载稳定状态下，对进线柜现场采集值与监控中心（监控分中心）显示值进行比较，并计算各配电回路带载功率的总和与进线柜总功率进行比较，比较结果应符合实际情况。

2）从监控中心（监控分中心）检查各出线柜、母联柜和直流操作电源柜开关位置应处于正确状态。

3）变压器温升试验。变压器模拟带载不低于设备容量的75%，按设计设置变压器过温告警整定值或模拟调低过温告警阈值，手动关闭电力室房间空调和变压器散热风机，观察变压器温升情况，每隔1分钟记录变压器温度值。变压器温升达到高温告警阀值，查看变压器现场显示和监控中心（监控分中心）告警信息，告警时间、位置和信息应一致。

4 低压配电系统的监控范围应包括ATS、进线总柜、主要配电柜、补偿柜等设备，各设备监控检测方法如下：

1）系统稳定带载一段时间，记录现场进线总柜、各配电柜的面板监测显示的电力参数，与监控中心（监控分中心）显示的参数进行比较应一致。计算进线总柜功率与各配电柜功率之和应符合实际情况。抽取配电柜，使用电能测试仪测量配电柜各相电能参数，比较测量值与配电柜采集数值应符合。

2）从监控中心（监控分中心）检查ATS、进线总柜、主要配电柜的开关状态、补偿款的运行状态应处于正确状态。模拟市电中断操作，观察监控中心（监控分中心）对ATS开关状态切换应和实际现场一致。

3）从监控中心（监控分中心）分别手工执行断开、闭合进线总柜、主要配电柜的开关操作，观察现场设备开关应正确分闸、合闸，监控中心（监控分中心）应正确显示切换前后的状态。

5 UPS/EPS及UPS/EPS输出配电系统的监控范围包括UPS/EPS三相输入输出电能参数、UPS/EPS供电状态及故障告警、UPS/EPS输出配电柜、列头柜、PDU、STS等设备。各设备监控检测方法如下：

1）UPS/EPS输入、输出三相电能参数、输出配电系统监测应在UPS/EPS带载测试下进行，通过电能测试仪检测输入输出各相电能参数，与UPS/EPS、输出配电柜现场采集、监控中心（监控分中心）的显示值进行比较，结果应和实际相符合。

2）UPS/EPS供电状态和故障告警监测通过人工模拟操作静态旁路、维修旁路，查看并比较现场UPS/EPS显示状态与监控中心（监控分中心）对UPS/EPS供电的监测状态，状态结果应一致。

3）模拟市电中断，触发UPS/EPS断电告警，查看UPS/EPS现场显示告警与监控中心（监控分中心）告警信息，信息应一致。

4）通过扁嘴电流钳检测列头柜各回路电流，与列头柜现场采集显示各回路电流值、智能PDU显示电流值、监控中心（监控分中心）显示电流值进行比较，结果应和实际相符合。

5）设备供电的STS开关状态在列头柜处关闭断路器模拟供电中断故障，查看STS切换状态与监控中心（监控分中心）的显示状态，状态应一致。

6）抽取PDU从监控中心（监控分中心）分别操作断开、闭合PDU开关，观察现场PDU开关应正确分闸、合闸，监控中心（监控分中心）显示的开关状态与实际操作结果相一致。

6 高压直流系统监测包括三相输入输出电能参数及故障告警，参数和状态监测检测方法参考本条第3款。

7 蓄电池组监控包括蓄电池总电压、充放电电流、每节电池电压和内阻等，各参数监测检测方法如下：

1）蓄电池总电压及充放电电流宜在UPS/EPS或高压直流单系统测试进行，人工模拟市电中断，系统进入备用电源供电状态，蓄电池组进入放电状态，在设计要求的放电时间内，分别在前、中、后三个时间点使用电能测试仪检测并记录电池放电电流，3次检测值应与现场设备采集值、监控中心（监控分中心）监测值相符合。同时，抽检电池的端电压，检测值、采集值与监测值应相符合。

2）蓄电池满足放电设计时间后，恢复市电供电，蓄电池组进入充电状态，使用电能测试仪检测并记录电池最大充电电流，检测值应与现场设备采集显示参数、监控中心（监控分中心）监测值相符合。

3）蓄电池处于浮充状态下，从每组电池组中抽取电池，使用蓄电池内阻测试仪检测各节电池的端电压和电池内阻，各节电池的检测值应与现场采集显示值、监控中心（监控分中心）监测值相符合。

8 发电机组监控参数包括输出电能参数、工作方式、运行状态及告警。各参数监测检测方法如下：

1）发电机组输出电能参数监测应在发电机组带载下进行测试。在发电机组不同带载载荷下，使用电能测试仪检测发电机输出电能参数，与发电机输出柜采集值、监控中心（监控分中心）监测值进行比较，应符合实际情况。

2）发电机组的控制功能宜在单机测试时进行。应分别通过监控中心（监控分中心）顺序操作启动并关闭各发电机，检查启动功能应符合设计要求。

3）发电机组的运行状态宜在数据中心电气故障演练中进行测试。在模拟市电中断、发电机启动、主用发电机故障备用发电机启动，及市电恢复、发电机停机等各运行状态切换的过程中，检查监控中心（监控分中心）对发电机组状态的监测值，应和实际情况相符合。

15.2.7 照明系统监测检测方法如下：

1 状态显示。检查数据中心或数据分中心/站对照明状态、故障状态、手/自动状态的监测值，应和实际情况一致。

2 启/停控制。在监控中心（监控分中心）操作启/停控制、分组控制以及编辑控制程序命令，各照明回路应能按控制命令正常工作。

15.2.8 空气调节监控的检测

1 空气调节的监控范围应包括精密空调、冷水机组组、新风机组、排风机等系统。

2 精密空调运行参数、状态监测及控制的检测方法如下：

1) 送、回风温湿度的监测精度。通过现场实测与系统采集值比对方式，实测值与显示值相对误差应符合设计要求。注：温度测试时，应避免人体及周围物体对温度计的辐射影响。

2) 状态显示值测试。核对电机运行状态、故障状态、手/自动模式的实际状态与监测值的一致性。

3) 启/停控制。通过监控中心（监控分中心）操作发出启∕停信号，记录现场机组对命令的响应时间及符合性。在监控中心（监控分中心）编辑设置运行时间表，使机组按预定时间要求运行和切换。记录各机组运行状态，运行及启停逻辑应和预设一致。

4) 运行恢复功能。模拟供电中断及恢复场景，观察机组停、启运行状态，监控中心（监控分中心）的监测状态应和实际相一致。

5) 温湿度控制功能。在监控中心（监控分中心）人工操作改变温湿度设定值，观察系统运行状态，如风机转速变化。记录温湿度调节时间及温湿度稳定值，应符合设计文件的要求。

6) 故障报警监测。人工模拟操作封堵空气过滤网板，触发故障报警。观察监控中心（监控分中心）报警响应状况，报警响应时间及结果应符合设计要求。

3 新风、排风系统运行参数、状态监测及控制的检测方法如下：

1） 状态显示值测试。检查系统上电状态、电机运行状态、工作方式的实际状态与显示值的一致性。

2） 启∕停控制。通过监控中心（监控分中心）操作启∕停控制信号，记录现场机组对命令的响应时间及符合性。新风机、排风机有联动要求时，应记录启停时的联动工作状况，其功能和状态应符合设计要求。

3） 故障报警监测。人工模拟操作封堵新风机进气口、排风机出发口，触发故障报警。观察监控中心（监控分中心）报警响应状况，报警响应时间及结果应符合设计要求。

4 冷源系统运行参数、状态监测及控制的检测方法应包括：

1）状态显示值测试。冷源系统各制冷水机组组、循环泵、冷却塔运行状态与监控中心（监控分中心）的显示值一致。送、回水温度及水压现场仪表监测值与监控中心（监控分中心）显示值一致。

2）启∕停控制。通过监控中心（监控分中心）操作多机组顺序的启/停信号，记录现场机组对命令的响应时间及符合性。

3）冷源系统具备冗余集群控制功能时，应通过以下场景检测监控中心（监控分中心）对冷源系统集群控制、状态显示，结果应和设计相符合。

4）数据中心主机房负载加载、减载。

5）冷源系统机组（制冷主机、循环泵、冷却塔等）分别供电中断及恢复。

6）冷源系统管路冗余模拟故障。

7）监控中心（监控分中心）与冷源系统设备现场控制器的联网通信中断。

8）现场控制器与设备间控制线连接中断。

15.2.9 给水排水监控的检测

1 数据中心给水排水系统监控检测方法如下：

1）状态显示测试。对给水排水设备的工作状态、故障状态、手/自动模式、液位、压力参数进行现场采集值与监控中心（监控分中心）的监测值进行比较，比较结果应全部一致。

2）启/停控制测试。在监控中心（监控分中心）发出启/停命令，现场设备应按命令正确工作，通过设备事件记录查询控制命令响应时间，响应时间应符合设计要求。

3）液位控制测试。通过监控中心（监控分中心）操作启动水泵为给水箱人工注水，记录达到控制液位时水泵的工作状态，其工作逻辑应正确。

2 数据中心漏水报警检测应先了解漏水监测点布置情况，再通过人工模拟渗水进行检测。在监控中心（监控分中心）观察报警响应状况及报警信息，应包括漏水故障位置。

## 15.3 检测结果判定

15.3.1 系统抽检数量及合格判定：

1 应覆盖检测各子系统的功能及性能。

2 主机房视频监控，出入口控制及入侵报警系统应全部检测。其他区域可采用抽样检测，抽检的数量可按照检测委托方的要求确定，但不应低于现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的要求。

3 抽检结果全部符合规范或设计要求的，应判定子系统检测合格。

15.3.2 全部子系统检测均合格的，系统检测应判定为合格。

15.3.3 对于动环监控系统的监测点的检测应按测点清单进行抽样检测：

1抽测应覆盖所有设备类型，电气参数抽测点数应不低于该设备的20％，其他抽检抽测点数应不低于该设备专业总点数的10％。监测点数量不应少于20，小于20的应全部检测。

2 抽测中如发现监测点错误或失效，应增加抽测比例。

15.3.4 动环监控系统的监测点发现错误或失效的比例不大于1％的，可视作合格，否则视作不合格，错误或失效的监测点应经整改后复测合格。

15.3.5 动环监控系统的控制点应在现场进行100％端到端测试，不得进行抽测。任何控制点错误或失效，可视作不合格，错误或失效的控制点应经整改后合格。

16 综合布线检测

## 16.1 一般规定

16.1.1 本章适用于在数据中心机房内及同一建筑物内若干机房之间信息网络相连的布线系统检测。

16.1.2 布线系统检测应包括系统链路构造、缆线传输性能、系统安全特性、机架机柜物理质量、机架机柜的技术性能及其系统管理功能等。

16.1.3 布线系统检测应根据数据中心机房建设时设定的技术等级，确定相应的检测内容及技术指标值。

16.1.4 数据中心机房布线系统检测，除应执行本标准外，尚应符合国家现行相关标准和规范。

16.1.5 综合布线工程电气测试应包括电缆布线系统电气性能测试及光纤布线系统性能测试。

16.1.6 综合布线系统工程测试应随工进行，测试内容请参考16.1.7。

16.1.7 铜缆系统检测应包含：铜缆类别、连接图、长度、近端串音、近端串音功率和、衰减近端串音比、衰减近端串音比功率和、等电平远端串音（衰减远端串扰比）、等电平远端串音功率和（衰减远端串扰比功率和）、回波损耗、传播时延、传播时延偏差、插入损耗、直流环路电阻，其它系统建设中特殊规定的测试内容及屏蔽层的导通性(虚接地检查)等。

16.1.8 光缆系统检测应包含：

1 一级测试：检测内容应包括整个光纤的连通性、光纤信道或链路(包括光纤、连接器件和熔接点)的衰减、长度；

2 二级测试：检测内容应包括一级测试要求的内容，还应包括利用OTDR曲线获得信道或链路中各点的衰减、回波损耗。

16.1.9 测试仪表和工具的检验应符合下列规定：

1 应事先对工程中需要使用的仪表和工具进行测试或检查， 缆线测试仪表应附有检测机构的证明文件。

2 测试仪表应能测试相应布线等级的各种电气性能及传输特性，测试仪表的精度要求：Cat5e为III级, Cat6/6A为IV级，ClassFA为V级，Cat8为VI级。测试仪表的精度应按相应的鉴定规程和校准方法进行定期检查和校准，经过计量部门校验取得合格证后，方可在有效期内使用，并应符合下列规定：

1）测试仪表应具有测试结果的保存功能并提供输出端口；

2）可将所有存贮的测试数据输出至计算机和打印机，测试数据不可被修改；

3）测试仪表应能提供所有测试项目的概要和详细的报告；

4）测试仪表宜提供汉化的通用人机界面。

3光纤测试前应对综合布线系统工程素有的光连接器见进行清洁，并应将测试接收器校准至零位。

16.1.10 相关的参考标准

1 铜缆系统检测指标应符合相关的标准规定：

1）通用指标可引用《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312，Cat8可引用ANSI/TIA568.2-D；

2）MPTL可引用ANSI/TIA568.2-D

3）PoE++相关指标亦可引用ANSI/TIA568.2-D或ISO/IEC 11801（Ed3.）；

2 光纤链路所采用光纤的性能指标及光纤通道衰减指标应符合相关的标准规定：

1）通用指标可引用《综合布线系统工程验收规范》GB/T50312，更新的要求可引用ANSI/TIA568.2-D或ISO/IEC 11801（Ed3.）；

2）为了能支持高速应用，光纤性能指标还应参照高速应用标准的要求（IEEE802.3xx），它们通常比通用标准可能会严格（须依据链路中器件数量和光纤长度确定是否更严格）。确保支持确定的高速应用。

## 16.2 检测方法

16.2.1 布线系统链路构造检测

1 布线系统工作区划分及相互关联的系统链路构造应符合以下要求：

1）主机房宜以一个机柜或宜以 3～5 平方米为一个工作区；

2）辅助区宜以 3～9 平方米为一个工作区；

3） UPS 室、空调机房等支持区宜以不同的功能用房分别为独立工作区；

4）各工作区内布线链路技术标准见表16.2.6-1。

2 数据中心应按应用功能或设备类型划分成各个区域，或划分成各个机房，宜设立主配线区和设备区，根据设备区IT设备数量可在主配线区和设备区域之间增设水平配线区，水平配线区可以单独摆放也可以排摆放成列头柜方式。

3 主配线区根据设备区IT设备数量、功能和技术等级高低可采用多级方式，可分为区域型主配线区或功能型主配线区，并可采用备份主配线区提高等级；

16.2.2 布线链路包括数据中心内在主配线区、水平配线区、设备区、各电信接入设备区域、各弱电间、维护区域和测试区域等的铜缆和光缆系统。布线系统传输性能检测包括铜缆系统电气性能测试及光纤系统性能测试。

16.2.3 铜缆布线系统应对永久链路、CP、MPTL链路及通道进行测试，测试应符合下列规定：

1 综合布线工程应对每一个完工后的信息点进行永久链路测试。主干缆线采用电缆时也可按照永久链路的连接模型进行测试；

2 对包含设备缆线和跳线在内的拟用或在用电缆链路进行质量认证时可按通道方式测试；

3 对跳线和设备缆线进行质量认证时，可进行元件级测试；

4 对MPTL链路应按MPTL新要求进行链路级测试。

16.2.4 铜缆系统检测方法应符合以下要求：

1 超5类和6类布线系统应按照永久链路和/或通道进行测试；

2 6A类布线系统除进行1测试外，应采用抽样测试缆间串扰(外部串扰)；

3 8类布线系统应按照永久链路和/或通道进行测试；

4 8类布线系统除进行3测试外，宜对8类电缆布线系统的外部近端串音功率和（PS ANEXT）及外部远端串音比功率和（PS AACR-F）指标进行抽测；

5 对绞电缆布线系统应用于POE及高速通道等场景时，应检测TCL、ELTCTL、不平衡电阻等屏蔽特性指标；

6 屏蔽系统性能的现场测试，除进行对绞链路布线系统链路或信道基本参数的测试外，数据中心还应检测屏蔽层的导通性能和排除虚接地的情况。

16.2.5 光纤系统检测方法应符合以下要求：

1 光纤布线系统每条光纤链路均应采用光纤损耗测试仪（OLTS）对光纤链路的插入损耗和光纤长度进行测试；

2 光纤链路(包括光纤、连接器件和熔接点)插入损耗测试，应包含：

光纤链路损耗(L)＝线缆损耗＋连接器耦合器损耗＋熔接点损耗；

3 当OM3 、OM4、OM5光纤应用于lOGbit/s及以上链路时，应使用发射和接收补偿光纤进行双向 OTDR 测试；

4 当光纤布线系统性能指标的检测结果不能满足设计要求时，应通过 OTDR 测试曲线进行故障定位测试；

5 在高速链路的光纤检测中宜依据IEC 61300-3-35 ED.2 标准对光纤端面进行检测；

6 OM3以上光纤链路，应使用环形通量（EF）光源和配套EF测试参考跳线（EF-TCR）进行测试，确保重复测试结果的波动性＜10%；

7 光纤 MPO/MTP 链路测试方法应通过MPO-LC扇形跳线连接损耗测试仪，并选用3跳线归零方式进行测试。

16.2.6 综合布线检测链路技术标准：

表 16.2.6-1 数据中心机房布线链路技术标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **技术等级** | | | **备注** |
| **A级** | **B级** | **C级** |
| 承担信息业务的传输链路 | 光缆或6A及以上对绞电缆应采用1+1冗余 | 光缆或6A及以上对绞电缆应采用3+1冗余 | 无冗余 | 传输链路的等级应一致 |
| 主机房信息点配置 | 其中冗余信息点应占总信息点的二分之一 | 其中冗余信息点应占总信息点的四分之一 | 无冗余 |  |
| 支持区信息点配置 | 具体视设备类型而定 | |  |  |

16.2.7综合布线系统工程检验项目及内容应符合表16.2.7-1：

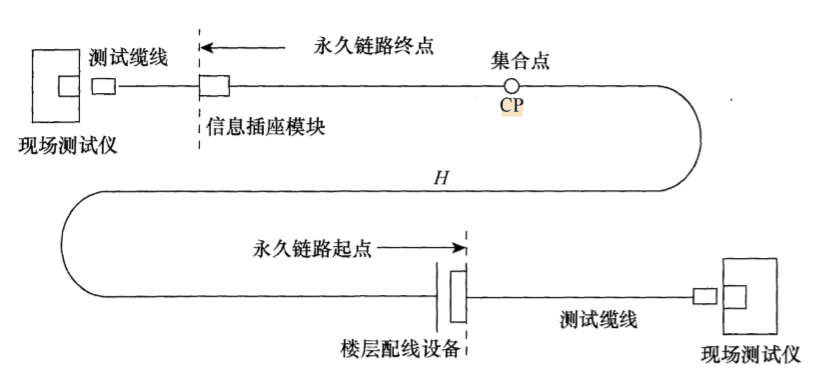
表 16.2.7-1 综合布线系统工程检验项目及内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **阶段** | **验收项目** | **验收内容** | | **验收方式** |
| 系统测试 | 各等级的电缆布线系统工程电气性能测试内容 | D、E、EA、F、FA、ClassI、ClassII | 1. 连接图  2. 长度； 3. 插入损耗 4. 近端串音； 5. 近端串音功率和 5. 传播时延 6. 传播时延偏差  7. 直流环路电阻 8. 回波损耗 9. 衰减近端串音比 10.衰减近端串音比功率和 11.衰减远端串音比 12.衰减远端串音比功率和 | 竣工检验 （随工测试） |
| EA、FA、 ClassI、ClassII | 1. 外部近端串音功率和； 2. 外部衰减远端串音比功率和 |
| 屏蔽布线系统屏蔽层的导通 | |
| 为可选的增项测试（D、E、EA、F、FA、ClassI、ClassII） | 1.TLC 2.ELTCTL 3.不平衡电阻（PoE) |
| 光纤特性测试 | 1.衰减 2.长度 3.高速光纤链路OTDR曲线  4.OM3以上光纤应使用环形通量（EF）光源和配套 EF 测试参考跳线（ EF-TCR ）进行测试 | | 竣工检验 |

16.2.8综合布线系统铜缆测试方法：

各等级的布线系统应按照永久链路和信道进行测试：

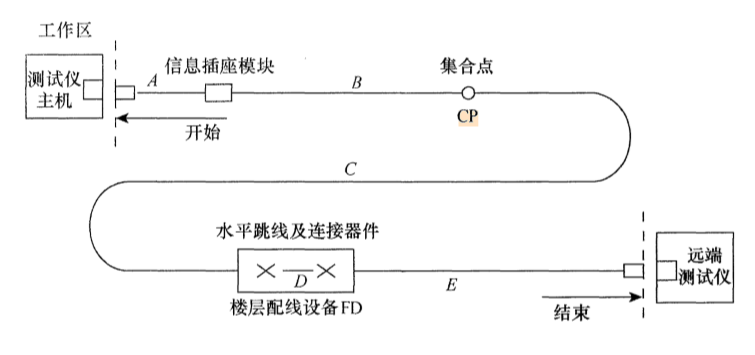
1 永久链路性能测试连接模型应包括水平电缆及相关连接器件（图 16.2.8-1）。对绞电缆两端的连接器件也可为配线架模块；



H 从信息插座至楼层配线设备（包括集合点）的水平电缆长度，H<90m

图16.2.8-1 永久链路方式

2 通道性能测试连接模型应在永久链路连接模型的基础上包括工作区和电信间的设备电缆和跳线（图16.2.8-2）。



1. 工作区终端设备电缆长度；B-CP 缆线长度；C-水平缆线长度；

D-配线设备连接跳线长度；E-配线设备到设备连接电缆长度

B+C≤90m A+D+E≤lOm

图 16.2.8-2 通道方式

16.2.9综合布线系统光纤链路测试方法：

1 测试前应对综合布线系统工程所有的光连接器件进行清洁，并应将测试接收器校准至零位。应根据工程设计的应用情况， 按一级测试或二级测试的测试模型与方法完成测试。

2 一级测试应符合下列规定：

1）测试内容应包括光纤信道或链路的衰减、长度；

2）应使用光损耗测试仪OLTS测量每条光纤链路的衰减并计算光纤长度

3）OM3以上光纤应使用环形通量（EF）光源和配套EF测试参考跳线（EF-TCR）进行测试。

3 二级测试应包括一级测试要求的内容，还应包括利用OTDR曲线获得信道或链路中各点的衰减、回波损耗值。

4 测试应符合下列规定：

1）在施工前进行光器材检验时，应检查光纤的连通性。也可采用光纤测试仪对光纤链路的衰减和光纤长度进行认证测试。

2）当对光纤链路的衰减进行测试时，可测试光跳线的衰减值作为设备光缆的衰减参考值，整个光纤链路的衰减值应符合设计要求。

5 综合布线工程所采用光纤的性能指标及光纤链路指标应符合设计要求，并应符合下列规定：

1）不同类型的光缆在标称的波长，每公里的最大衰减值应符合表16.2.9-1的规定。

表 16.2.9-1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光纤类型 | 多模光纤 | | 单模光纤 | | | |
| OM1、OM2、OM3、OM4、OM5 | | OS1 | | OS2 | |
| 波长（nm) | 850 | 1300 | 1310 | 1550 | 1310 | 1550 |
| 衰减（dB) | 3.5 | 1.5 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 |

2）光纤链路的衰减也可按下式计算，光纤及连接器件损耗值的取定应符合表16.2.9-2的规定：

光纤信道和链路损耗＝光纤损耗+连接器件损耗+光纤接续点损耗

光纤损耗＝光纤损耗系数（dB/km）×光纤长度（km)

连接器件损耗＝连接器件损耗／个×连接器件个数

光纤接续点损耗＝光纤接续点损耗／个×光纤连接点个数

表 16.2.9-2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 多模 | | 单模 | |
| 平均值 | 最大值 | 平均值 | 最大值 |
| 光纤熔接 | 0.15 | 0.3 | 0.15 | 0.3 |
| 光纤机械连接 | 一 | 0.3 | 一 | 0.3 |
| 光纤连接器件 | 0. 65/0.5② | | 一 | |
| 最大值 0. 75① | | | |

注：①为采用与短接是含MPO-LC转接器件

②针对高要求工程可选0.5dB

## 16.3 检测结果判定

16.3.1 综合布线系统，应按本规范16.2.7中表 16.2.7-1所列项目、内容进行检验。检验应作为工程竣工资料的组成部分及工程验收的依据之一，并应符合下列规定：

1 系统工程安装质量检查，各项指标符合设计要求，被检项检查结果应为合格；被检项的合格率为100%，工程安装质量应为合格。

2 竣工验收需要抽验系统性能时，抽样比例不应低于10%,抽样点应包括最远布线点。

3 系统性能检测单项合格判定应符合下列规定：

1）一个被测项目的技术参数测试结果不合格，则该项目应为不合格。当某一被测项目的检测结果与相应规定的差值在仪表准确度范围内，则该被测项目应为合格；

2）按本规范16.2.8中的指标要求，采用4对对绞电缆作为水平电缆或主干电缆，所组成的链路或信道有一项指标测试结果不合格，则该水平链路、信道或主干链路、信道应为不合格；

3）主干布线大对数电缆中按4对对绞线对测试，有一项指标不合格，则该线对应为不合格；

4）当光纤链路、信道测试结果不满足本规范16.2.9中的指标要求时，则该光纤链路、信道应为不合格；

5）未通过检测的链路、信道的电缆线对或光纤可在修复后复检。

4 竣工检测综合合格判定应符合下列规定：

1）对绞电缆布线全部检测时，元法修复的链路、信道或不合格线对数量有一项超过被测总数的1%，应为不合格。光缆布线系统检测时，当系统中有一条光纤链路、信道无法修复，则为不合格。

2）对绞电缆布线抽样检测时，被抽样检测点（线对）不合格比例不大于被测总数的1% ，应为抽样检测通过，不合格点（线对）应予以修复并复检。被抽样检测点（线对）不合格比例如果大于 1% ，应为一次抽样检测未通过，应进行加倍抽样，加倍抽样不合格比例不大于1% ，应为抽样检测通过。当不合格比例仍大于1% ，应为抽样检测不通 过，应进行全部检测，并按全部检测要求进行判定。

3）光纤接插软线或光跳线检验应符合下列规定：

a．两端的光纤连接器件端面应装配合适的保护盖帽；

b．光纤应有明显的类型标记，并应符合设计文件要求；

c．使用光纤端面测试仪应对该批量光连接器件端面依据标准进行抽验，比例不宜大于 5%～10% 。

4）当全部检测或抽样检测的结论为合格时，则竣工检测的最后结论应为合格；当全部检测的结论为不合格时，则竣工检测的最后结论应为不合格。

5 综合布线管理系统的验收合格判定应符合下列规定： 标签和标识应按10%抽检，检测结果符合设计要求应为合格。

16.3.2 信息传输布线系统安全特性检测

1 系统防泄漏特性检测应符合以下要求：

1）缆线系统的屏蔽性能，应符合数据中心机房相应的防护等级；

2）缆线系统的屏蔽方式，应适应数据中心机房内相应的电场、磁场等环境状况；

3）宜检测系统屏蔽通断和接地电阻值。

2 系统防火特性检测应符合以下要求：

1）缆线敷设的位置和防护方式，应满足电子信息系统机房相应的环境状况；

2）缆线阻燃性能，应符合电子信息系统机房相应的防火等级指标要求。

16.3.3布线系统机柜物理质量检测

机柜物理质量应符合以下要求：

1 机柜主体应为四立柱的立方体框架结构，应采取可靠的构造工艺方式；

2 机柜静态承重应不低于800kg；

3 布线机柜宽度应不小于700mm 宽(含垂直理线部分)，安装服务器的机柜宽度应不小于600mm，深度宜不小于1000mm；

4 机柜的水平支撑应平稳可靠。若有防震要求时可选配与地面安装支架

5 机柜应配有2对（4根）设备安装角规，分别安装在机柜内部的前后左右四个角落；

6 机柜顶盖应为可拆卸式顶盖，顶盖应配有过线孔；

7 机柜应选配侧门，机柜侧门应为快速安装/拆卸式；机柜组合应可选配并柜件，该并柜件应在有无侧门时均可使用；

8布线机柜应选配垂直理线架；机柜应选配水平理线架，宽度为标准宽度，高度为1RU，2RU或4RU，并应配有盖板；

9 机柜应可选配PDU垂直安装支架。

16.3.4 布线系统机柜技术性能检测

1 机柜接地检测应符合以下要求：

1）机柜为铁质材料时，机柜侧门、前后门和机柜框架应接地结联。机柜应预留接地端子供机柜和信息系统机房接地铜排相连；

2）机柜接地结联导线不能采用串联方式联；

3）机柜接地应与机柜内设备接地分开；

4）机柜接地阻值应与机房接地阻值保持一致。

2 机构通风率检测应符合以下要求：

1）机柜通风率应为门正面通风面积除以门的面积得出的数值；

2）通风率应不低于60%。

3 机柜垂直度检测应符合以下要求：

1）机柜箱体表面平整度在1㎡面积内应不超过1mm，机柜箱体及附件 应不能有皱纹、裂纹、毛刺、焊接等痕迹；门与门框的缝隙应不能超过1.5mm，且四周缝隙均应保持一致；

2）机柜放置在水平地面上时，框架的顶端和底端应在同一条水平线上以确保机柜的垂直度。机柜和地面应为90度角，顶端和底端的误差小于3mm。

4 机柜负载功率检测应符合以下要求：

1）机柜顶部或后部采取加装风扇时应标明排风量和风扇冗余性能；

2）机柜内的高效率散热性能宜采用盲板和在机柜中使用导流装置等物理部件，机柜内的线缆应采用两侧垂直理线方式，以避免阻挡排风和送风；

3）机柜内水平走线应使用水平理线架，强电和弱电的线缆应分为两个不同通道；

4）机柜内应安装密封条密封设备安装角规和侧门之间的缝隙，该密封条应为防火材料。机柜内应安装地下送风设备和管道或空调设备等，以便冷风被送达机柜上半部或降低设备回风温度，应标明送风量和散热，制冷功率和冗余标准。

17 综合测试

## 17.1 一般规定

17.1.1 综合测试的范围包括电气系统、空调系统、监控系统、安防系统、消防报警、机房环境，目的在于检验数据中心各系统的可靠性。

17.1.2 电气系统综合测试，范围从市电电源进线到机柜PDU的完整配电链路。通常包括高压柜、变压器、发电机、高低压母联、低压柜、ATS、STS、静态旁路，维修旁路、母线槽、电缆、UPS、电池、列头柜、工业连接器、PDU等。

17.1.3 空调系统综合测试，范围从冷源到末端机柜的完整制冷系统。通常包括冷水机组、冷却塔、板式换热器、循环水泵、阀门、管道、蓄冷罐、水处理装置、蓄水装置、末端空调、恒湿机、新风系统、排风机、空调群控等。

17.1.4 在进行综合测试前，数据中心应具备以下测试条件：

1. 整体环境

1）机房和所有配电室及附属设施区域、设备内部等，均应完成深度保洁，测试区域内不允许存在施工残留杂物；

2）所有机房门及设备均应完成标识标牌张贴，若是临时标识，应保证临时标识与最终使用标识一致。

1. 供电环境

1）从市电电源进线到机柜PDU的完整配电链路，与未来实际运行时完全一致，且主设备安装调试完毕；

2）若采用临时电测试，待市电正式电通电后，需要补测相应测试项目。

2 发电机燃料

发电机燃料存储和供应系统安装调试完毕。

3 空调制冷

从冷源到末端机柜的完整制冷系统，包括用水的供应、处理、存储系统，与未来实际运行时完全一致，且主设备安装调试完毕。

4 模拟负载

1）配电系统的机架式模拟负载容量，应满足单台变压器设计负载率负荷测试条件（对于带空调设备的变压器，需要通过整体式负载补足到至少达到设计负载率负荷测试条件）；

2）末端空调系统的机架式模拟负载容量，至少满足最大单个房间满载测试条件；

3）发电机系统的阻容性模拟负载容量，至少满足单台发电机满载测试条件。

4）冷源系统，至少保证一套制冷单元正常供冷。

## 17.2 测试方法

17.2.1 分别模拟单路市电停电及恢复的情况，记录柴发、变压器、低压柜、ATS切换到另一路、UPS、列头柜、机柜、空调、水泵、冷却塔、阀门、冷水机组、蓄冷罐、群控的工作状态、切换时间和故障状态。

17.2.2 模拟双路市电同时停电及恢复的情况，记录高压自控逻辑、柴发自启逻辑、变压器、低压柜、ATS、UPS、列头柜、空调、水泵、冷却塔、阀门、冷水机组、蓄冷罐、群控的工作状态、切换时间和故障状态。

17.2.3 模拟双路市电同时停电及恢复一路，短时间内再次停电的情况，记录高压自控逻辑、柴发自启逻辑、变压器、低压柜、ATS、UPS、列头柜、空调、水泵、冷却塔、阀门、冷水机组、蓄冷罐、群控的工作状态、切换时间和故障状态。

## 17.3 测试结果判定

17.3.1 单路市电停电及恢复过程中，高低压母联切换动作应正常，监控系统各节点参数、报警状态应正常，现场设备动作应与监控中心监测一致，且机房末端未出现断电故障。

17.3.2 双路市电停电及恢复过程中，高低压母联切换动作应正常，柴油发电机组启停机逻辑应正常，监控系统各节点参数、报警状态应正常，现场设备动作应与监控中心监测一致，且机房末端未出现断电故障。

17.3.2 闪断过程中，高低压母联切换动作应正常，柴油发电机组启停机逻辑应正常，监控系统各节点参数、报警状态应正常，现场设备动作应与监控中心监测一致，且机房末端未出现断电故障。

附表

附表1

温湿度、露点温度检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：温湿度、露点温度 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 露点温度（℃） | 温度（℃，开机时） | 相对湿度（%，开机时） | 备注 | | 1 |  |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  |  | | 4 |  |  |  |  |  | | 5 |  |  |  |  |  | | 6 |  |  |  |  |  | | 7 |  |  |  |  |  | | 8 |  |  |  |  |  | | 9 |  |  |  |  |  | | 10 |  |  |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表2

空气粒子浓度检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：空气粒子浓度 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 空气含尘浓度检测值（粒/升） | | | | 备注 | | 第一次检测值 | 第二次检测值 | 第三次检测值 | 平均值 | | 1 |  |  |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  |  |  | | 4 |  |  |  |  |  |  | | 5 |  |  |  |  |  |  | | 6 |  |  |  |  |  |  | | 7 |  |  |  |  |  |  | | 8 |  |  |  |  |  |  | | 9 |  |  |  |  |  |  | | 10 |  |  |  |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表3

电源质量检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：电能质量 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 测试项目 | 实测数值 | | | 备注 | | A相 | B相 | C相 | | 面板数值 | 电压有效值（V） |  |  |  |  | | 稳态电压偏移范围（%） |  |  |  |  | | 频率（Hz） |  | | |  | | 稳态频率偏移范围（Hz） |  | | |  | | 输入电压波形失真度（%） |  |  |  |  | | 仪器数值 | 电压有效值（V） |  |  |  |  | | 稳态电压偏移范围（%） |  |  |  |  | | 频率（Hz） |  | | |  | | 稳态频率偏移范围（Hz） |  | | |  | | 输入电压波形失真度（%） |  |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表4

静电地板表面/体积电阻检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：静电地板表面/体积电阻 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（Ω） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表5

静电电压检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：静电地电压 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（V） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表6

振动加速度检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：振动加速度 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（mm/s2） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表7

气压差检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：气压差 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（Pa） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表8

接地电阻检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：接地电阻 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（Ω） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表9

无线电骚扰环境场强检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：无线点骚扰场强 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值 | | 备注 | | 最大值（dBμV/m） | 对应频率（MHz） | | 1 |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  | | 4 |  |  |  |  | | 5 |  |  |  |  | | 6 |  |  |  |  | | 7 |  |  |  |  | | 8 |  |  |  |  | | 9 |  |  |  |  | | 10 |  |  |  |  |   附表：无线电骚扰环境场强曲线  检测员： 审核员： 日期： |

附表10

工频磁场场强检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：工频磁场场强 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（A/m） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表11

噪声检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：噪声 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（dB（A）） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表12

照度检测记录表（格式）

记录编号：

|  |
| --- |
| 区域/位置： |
| 检测项目：照度 |
| 检测依据： |
| 检测仪器：  1）名称： 2）型号： 3）校准有效期： |
| 检测结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 检测位置 | 检测值（l） | 备注 | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表14

设备功能、性能检测记录表（格式）

表14.2.1-1 变压器检查记录表

|  |
| --- |
| 变压器测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 变压器高压带电显示应正常； | | □ Y □ N | | 2 | 变压器低压带电显示应正常； | | □ Y □ N | | 3 | 变压器带负载运行时，应无异响现象； | | □ Y □ N | | 4 | 变压器带负载运行时，应无异味现象； | | □ Y □ N | | 5 | 变压器带负载运行时，应无拉弧现象； | | □ Y □ N | | 6 | 变压器带负载运行时，温控制器显示应正常； | | □ Y □ N | | 7 | 变压器温控控制器对风机控制功能应正常； | | □ Y □ N | | 9 | 变压器温度控制器温度超过设定值时，报警功能应正常； | | □ Y □ N | | 10 | 变压器温度控制器温度恢复，报警恢复功能应正常。 | | □ Y □ N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 编号 | 参数 | 变压器输入电压 | | | 变压器输入电流 | | | 频率 | | A | B | C | A | B | C |  | |  | 面板 |  |  |  |  |  |  |  | | 测量 |  |  |  |  |  |  |  | |  | 变压器输出电压 | | | 变压器输出电流 | | |  | | A | B | C | A | B | C |  | | 面板 |  |  |  |  |  |  |  | | 测量 |  |  |  |  |  |  |  | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-2 发电机检查记录表

|  |
| --- |
| 发电机测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 发电机排烟颜色应正常； | | □ Y □ N | | 2 | 采用热成像仪，扫描发电机输出配电柜、电缆、开关、铜排、接线端子等温度，温度应正常； | | □ Y □ N | | 3 | 采用热成像仪，扫描发电机进风、排烟等各机械部件温度，温度应正常。 | | □ Y □ N |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 品牌\生产厂家 |  | 引擎制造商 |  | | 引擎型号 |  | 引擎序列号 |  | | 发电机制造商 |  | 发电机型号 |  | | 发电机序列号 |  | 额定容量（kVA） |  | | 单机主用功率（kW） |  | 单机备用功率（kW） |  | | 油库容积\满载支撑时间 |  | 单机油箱容量 |  | | 断电后自启动送电时间 |  | 低油位告警值 |  | | 主用可持续运行时间 |  | 并机输出并机送电时间 |  | | 冷却液低温告警 |  | 冷却液高温告警 |  | | 低油压告警 |  | 冷却液不足告警 |  | | 励磁电压 |  | 励磁电流 |  | | 负荷测试 | 0% | 50% | 100% | | 排气温度（℃） |  |  |  | | 电池电压（VDC） |  |  |  | | 引擎RPM |  |  |  | | 油压（PSI） |  |  |  | | 冷却液温度（℃） |  |  |  | | 机身温度（℃） |  |  |  | | 环境温度（℃） |  |  |  | | A-N相电压 |  |  |  | | B-N相电压 |  |  |  | | C-N相电压 |  |  |  | | A相电流 |  |  |  | | B相电流 |  |  |  | | C相电流 |  |  |  | | 频率（Hz） |  |  |  | | 谐波 |  |  |  | | 测试前油量 |  | 测试后油量 |  | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-3 UPS检查记录表

|  |
| --- |
| UPS测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | UPS输入输出显示应正常； | | □ Y □ N | | 2 | UPS内部静态旁路开关应与维修旁路开关同相位，同相序； | | □ Y □ N | | 3 | UPS静态旁路开关与维修旁路开关分合闸应正常； | | □ Y □ N | | 4 | UPS电池开关应正常，电池电压显示应正常，电量应充足； | | □ Y □ N | | 5 | UPS在整流逆变状态下突减负载50%-0%； | | □ Y □ N | | 6 | UPS在整流逆变状态下突加负载0%-50%； | | □ Y □ N | | 7 | UPS在整流逆变状态下突减负载100%-50%； | | □ Y □ N | | 8 | UPS在整流逆变状态下突加负载50%-100%； | | □ Y □ N | | 9 | UPS由整流和逆变转换到静态旁路工作应正常； | | □ Y □ N | | 10 | UPS由静态旁路转换到整流和逆变工作应正常； | | □ Y □ N | | 11 | UPS由静态旁路转换到维修旁路工作应正常； | | □ Y □ N | | 12 | UPS由维修旁路转换到静态旁路工作应正常； | | □ Y □ N | | 13 | 检测UPS输出，零地电压值应不大于2V。 | |  |   UPS单机   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目/带载率 | | 0% | | | 50% | | | 100% | | | | A | B | C | A | B | C | A | B | C | | 输出参数面板显示 | 电流A |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 电压V |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 功率kW |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 功率因数 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 频率（Hz） |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 电压谐波（%） |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 输出参数测试仪器 | 电流A |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 电压V |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 功率kW |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 功率因数 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 频率（Hz） |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 电压谐波（%） |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 效率 |  | | |  | | |  | | |   UPS并机   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | UPS编号 | 工作状态 | 项目 | 面板显示 | | | | 测试仪器 | | | | | 电流 | 电压 | 功率 | 均流 | 电流 | 电压 | 功率 | 均流 | |  | UPS主路 | A |  |  |  |  |  |  |  |  | | B |  |  |  |  |  |  | | C |  |  |  |  |  |  | |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  | | B |  |  |  |  |  |  | | C |  |  |  |  |  |  | |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  | | B |  |  |  |  |  |  | | C |  |  |  |  |  |  | |  | UPS静态旁路 | A |  |  |  |  |  |  |  |  | | B |  |  |  |  |  |  | | C |  |  |  |  |  |  | |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  | | B |  |  |  |  |  |  | | C |  |  |  |  |  |  | |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  | | B |  |  |  |  |  |  | | C |  |  |  |  |  |  | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-4 电池充放电测试记录表

|  |
| --- |
| 电池充放电测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 蓄电池电压应正常； | | □ Y □ N | | 2 | 蓄电池电流应正常； | | □ Y □ N | | 3 | 蓄电池放电状态运行应正常； | | □ Y □ N | | 4 | 电压和电流显示应正常； | | □ Y □ N | | 5 | 均充电流显示应正常； | | □ Y □ N | | 6 | 蓄电池放电时间应符合设计要求； | | □ Y □ N | | 7 | 放电截止电压时，应自动脱扣。 | | □ Y □ N |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 电池型号 |  | 放电至低电压值自动转旁路 | |  | | 电池数量 |  | 放电截止电压 | |  | | 浮充电压 |  | 均充电流 | |  | | 浮充电流 |  |  | |  | | 时间 | 测试仪器 | | 面板显示 | | | 电池电压 | 放电电流 | 电池电压 | 放电电流 | | 0秒 |  |  |  |  | | 30秒 |  |  |  |  | | 1分钟 |  |  |  |  | | 2分钟 |  |  |  |  | | 3分钟 |  |  |  |  | | 4分钟 |  |  |  |  | | 5分钟 |  |  |  |  | | 6分钟 |  |  |  |  | | 7分钟 |  |  |  |  | | 8分钟 |  |  |  |  | | 9分钟 |  |  |  |  | | 10分钟 |  |  |  |  | | 11分钟 |  |  |  |  | | 12分钟 |  |  |  |  | | 13分钟 |  |  |  |  | | 14分钟 |  |  |  |  | | 15分钟 |  |  |  |  | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-5 HVDC测试记录表

|  |
| --- |
| HVDC测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | HVDC谐波和功率因素应正常； | | □ Y □ N | | 2 | HVDC输出稳压精度应正常； | | □ Y □ N | | 3 | HVDC输出均分负载性能应正常； | | □ Y □ N | | 4 | HVDC整流模块冗余性应正常； | | □ Y □ N | | 5 | HVDC节能休眠功能应正常； | | □ Y □ N | | 6 | 采集HVDC峰峰值，应电子信息设备要求； | | □ Y □ N | | 7 | HVDC节能休眠工作状态下，突加负载0%-100%时，应工作正常。 | | □ Y □ N | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-6 冷却塔测试记录表

|  |
| --- |
| 冷却塔测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 冷却塔带载运行时进水、回水应通畅； | | □ Y □ N | | 2 | 冷却塔带载运行时补水设备应正常； | | □ Y □ N | | 3 | 冷却塔带载运行时排水功能应正常； | | □ Y □ N | | 4 | 冷却塔带载运行时风机启动、运行、转向应正常； | | □ Y □ N | | 5 | 冷却塔带载运行时风机运行应无异响、无异味，塔盘无溢水现象。 | | □ Y □ N | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-7 冷水机组测试记录表

|  |
| --- |
| 冷水机组测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 冷水机组指示应正常； | | □ Y □ N | | 2 | 冷水机组起机前预热应完成； | | □ Y □ N | | 3 | 冷水机组启动应正常，记录冷水机组启动时间。 | | □ Y □ N |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 可变参数 | | | | | | 1 | 冷水机组频率(Hz) |  | IT负载(kW) |  | | | 2 | 冷水机组电流A相 |  | 冷却塔风扇频率(Hz) |  |  | | 3 | 冷水机组电流B相 |  | 冷却塔风扇输入功(kW) |  |  | | 4 | 冷水机组电流C相 |  | 油压 |  | | | 5 | 冷冻侧运行参数 | | | | | | 6 | 设定冷冻水供水温度 |  | 冷冻进水压力(kPa) |  | | | 7 | 蒸发器压力(kPa) |  | 冷冻出水压力(kPa) |  | | | 8 | 蒸发器进水温度(℃) |  | 蒸发器小温差(℃) |  | | | 9 | 蒸发器出水温度(℃) |  |  |  | | | 10 | 压缩机运行参数 | | | | | | 11 | 负载率(%) |  | 输入功率(kW) |  | | | 12 | 运行时间(h) |  |  |  | | | 13 | 冷却侧运行参数 | | | | | | 14 | 冷却塔出水温度(℃) |  | 冷却进水压力(kPa) |  | | | 15 | 冷凝器压力(kPa) |  | 冷却出水压力(kPa) |  | | | 16 | 冷凝器进水温度(℃) |  | 冷凝器小温差(℃) |  | | | 17 | 冷凝器出水温度(℃) |  |  |  | | | 18 | 其它单元参数 | | | | | | 19 | 冷冻泵电流(A) |  | 冷冻泵功率(kW) |  | | | 20 | 冷却泵电流(A) |  | 冷却泵功率(kW) |  | | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-8 精密空调测试记录表

|  |
| --- |
| 精密空调测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 精密空调带载运行应正常； | | □ Y □ N | | 2 | 备用空调应关闭； | | □ Y □ N | | 3 | 精密空调带载运行温度显示应正常； | | □ Y □ N | | 4 | 精密空调带载运行供水温度、回水温度应正常； | | □ Y □ N | | 5 | 精密空调带载运行风机转速显示应正常； | | □ Y □ N | | 6 | 精密空调的群控功能应操作正常。 | | □ Y □ N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 负荷 | 项目 | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 8# | 9# | |  | 送风温度 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 回风温度 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 湿度 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 转速 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-9 蓄冷罐测试记录表

|  |
| --- |
| 蓄冷罐测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | | 检查人员： | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 蓄冷罐蓄冷应完成，手动模拟放冷条件，额定负载量时放冷时间应满足要求； | | □ Y □ N | | 2 | 充冷逻辑及充冷时间应满足要求。 | | □ Y □ N |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | 项目 | 时间（min） | 备注 | | 冲冷时间 |  |  | | 放冷时间 |  |  | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-10 新风测试记录表

|  |
| --- |
| 新风测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 测量新风出风风量，风量应满足要求； | | □ Y □ N | | 2 | 检查新风开启状态下，机房正压应满足要求。 | | □ Y □ N | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

表14.2.1-11 循环水泵测试记录表

|  |
| --- |
| 循环水泵测试记录表 |
| 检查记录：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 检查位置： | | 设备编号： | | | 检查日期： | |  | | | 序号 | 检查项目 | | 是否符合 | | 1 | 水泵运行应正常； | | □ Y □ N | | 2 | 水泵运行应无异响、无异味。 | | □ Y □ N |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 频率（Hz） | 进水水温（℃） | 出水水温（℃） | 水压（kPa） | | 50 |  |  |  | | 45 |  |  |  | | 35 |  |  |  | |
| 测试结果： |
| 测试结论： |
| 检测员： 审核员： 日期： |

附表15

智能化系统检测记录表（格式）

表15.1.1 安全技术防范系统检测记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 记录编号： 第 页 共 页   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 一：系统概述描述： | | | | | 1. 数据中心安全技术防范系统的简介  2. 数据中心安全技术防范系统的布置图、拓扑结构图  3. 数据中心安全技术方案系统设备配置及主要设计技术要求。 | | | | | 二：检测依据： | | | | |  | | | | | 三：主要测量仪器： | | | | | 名称 | 型号 | 编号 | 校准证书有效期 | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  | | | | | 备注： | | | | |  | | | | | 本记录提供的结果仅对本次检测安防系统有效。 | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 记录编号： 第 页 共 页  视频监控系统检测：  检测时间:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 摄像头位置或编号： | |  | | | 序号 | 检验项目 | 检 验 结 果 | 备注 | | 1 | 控制功能 |  |  | | 2 | 监视功能 |  |  | | 3 | 显示功能 |  |  | | 4 | 记录／回放功能 |  |  | | 5 | 图像丢失报警功能 |  |  | | 6 | 其他功能× |  |  | | 7 | 其他功能× |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 记录编号： 第 页 共 页  视频图像质量检测：  检测时间:   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 检测项目  摄像机编号 | 监视图像 | | 回放图像 | 照度值 （lx） | 测点 (方位、俯仰角、距离) | 检验  结果 | | 清晰度（线） | 灰度等级（级） | 清晰度（线） | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |   ××、视频图像质量主观评价：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 评价人  摄像机编号 | 评价者1 | | 评价者2 | | 评价者3 | | 评价者4 | | 评价者5 | | 平均  结果 | | 监视图像 | 回放图像 | 监视图像 | 回放图像 | 监视图像 | 回放图像 | 监视图像 | 回放图像 | 监视图像 | 回放图像 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   ××、视频图像传输质量检测：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 检验项目  要求  摄像机编号 | 视频信号幅度(mV) | 图像帧率(fps) | 图像大小 | 检验  结果 | | 1000  mV±3 dB | > 25fps | / | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 记录编号： 第 页 共 页  出入口控制系统检测：  检测时间:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 门禁位置或编号： | |  | | | | | 一：功能检测 | | | | | | | 序号 | 检验项目 | 功能点及方法描述 | 检 验 结 果 | | 备注 | | 1 | 识读功能 |  |  | |  | |  | | | 2 | 管理/控制功能 |  |  | |  | |  | | |  | | |  | | | 3 | 执行机构功能 |  |  | |  | |  | | | 4 | 报警功能 |  |  | |  | |  | | |  | | | 5 | 联动功能 | 消防联动： |  | |  | | 其他联动×： |  | |  | | 其他联动×： |  | |  | | 二：性能检测 | | | | | | | 序号 | 检验项目 | 功能点及方法描述 | 检 验 结 果 | | 备注 | | 1 | 识读敏感 |  | 0％ |  |  | | 50％ |  | | 100％ |  | | 2 | 存储容量 |  |  | |  |   检测员： 审核员： 日期： |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 记录编号： 第 页 共 页  入侵报警系统功能检测：  检测时间:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 入侵探测器位置或编号： | |  | | | | 一：系统功能检测 | | | | | | 序号 | 检验项目 | 方法描述 | 检 测 结 果 | 备注 | | 1 | 入侵报警功能 |  |  |  | | 2 | 防破坏报警功能 |  |  |  | | 3 | 报警复核功能 |  |  |  | | 4 | 显示、记录功能 |  |  |  | | 5 | 联动功能 |  |  |  | | 二：系统性能检测 | | | | | | 序号 | 检验项目 | 过程描述 | 检 测 结 果 | 备注 | | 1 | 系统报警响应时间 |  |  |  | | 2 | 报警声级 |  |  |  |   检测员： 审核员： 日期： |

附表16

综合布线检测记录表（格式）

表16.1.1 综合布线光纤系统性能指标测试记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程项目名称 |  | | | 备注 |
| 工程编号 |  | | |
| 测试模型 | 链路类型 | |  |  |
| 测试级别 | |  |  |
| 信息点位置 | 地址码 | |  |  |
| 缆线标识编号 | |  |
| 配线端口标识码 | |  |
| 测试指标项目 | 光纤类型 | 测试方法 | 是否通过测试 | 处理情况 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 测试记录 | 测试日期、测试环境及工程实施阶段 | | |  |
| 测试仪表型号、编号、精度校准情况和制造商；测试连接图、采用软 件版本、测试光纤及适配器的详细信息（类型和制造商，相关 性能指标）： | | |  |
| 检测员： 审核员： 日期： | | | | |

表 16.1.2 综合布线光纤系统性能指标测试记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程项目名称 |  | | | 备注 |
| 工程编号 |  | | |
| 测试模型 | 链路类型 | |  |  |
| 测试级别 | |  |  |
| 信息点位置 | 地址码 | |  |  |
| 缆线标识编号 | |  |
| 配线端口标识码 | |  |
| 测试指标项目 | 光纤类型 | 测试方法 | 是否通过测试 | 处理情况 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 测试记录 | 测试日期、测试环境及工程实施阶段 | | |  |
| 测试仪表型号、编号、精度校准情况和制造商；测试连接图、采用软 件版本、测试光纤及适配器的详细信息（类型和制造商，相关 性能指标）： | | |  |
| 检测员： 审核员： 日期： | | | | |

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，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

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

引用标准名录

《抽样检验标准》GB/T 2828.1

《透射式电视综合测试图》GB6996.1

《透射式电视灰度测试图》GB6996.12

《火灾报警控制器》GB4717

《电磁环境控制限值》GB8702

《建筑物防雷设计规范》GB50057

《洁净厂房设计规范》GB50073

《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB50601

《数据中心设计规范》GB 50174

《民用闭路电视监视系统工程技术规范》GB 50198

《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312

《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343

《安全防范工程技术标准》GB50348

《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394

《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395

《数据中心基础设施施工及验收规范》GB50462

《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备测量设备》GB/T 6113.101/CISPR 16-1-1

《信息技术设备抗扰度限值和测量方法》 GB/T 17618 /CISPR24

《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》GB/T 17626.3

《电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》GB/T17626.8

《电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度》GB/T17799.1/IEC 61000-6-1

《电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验》GB/T17799.2/IEC 61000-6-2

《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T 21431

《电磁兼容(EMC) 第4-7部分：试验和测量技术供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量和测量仪器导则》IEC61000-4-7

《电磁兼容（EMC） 第4-30部分：试验和测量技术。电能质量测量方法》IEC61000-4-30

中国工程建设协会标准

数据中心基础设施检测标准

CECS XXX：201X

条文说明

1 总则

1.0.2 本标准基础设施指在数据中心内为保证电子信息设备安全、可靠、连续正常运行的设备及设施，包括空调与新风、电力与照明配置、防雷保护、系统接地、消防与安全保障、系统监控、给水排水等设施，本标准的检测范围包括基础设施及数据中心内环境，本规范不包含网络系统及布线。

2 术语

2.0.1 数据中心是信息系统的中心，数据中心是在一幢建筑物内，按照统一的标准，建立数据处理、存储、传输、交换、综合分析为一体化数据信息管理体系。数据中心为信息系统提供稳定、可靠的基础设施和运行环境，并保证可以方便地维护和管理信息系统。

2.0.2 本规范专指在数据中心为保证电子信息设备安全、可靠、连续正常运行提供基本支持的空调与新风、电力与照明配置、防雷保护、系统接地、消防与安全保障、信息网络与布线、系统监控、给水排水等设施。

2.0.4 露点温度指空气在水汽含量和气压都不改变的条件下，冷却到饱和时的温度。形象地说，就是空气中的水蒸气变为露珠时候的温度叫露点温度。

2.0.6 静态条件下，主机房空调系统处于运行状态，为电子信息设备供电的设施处于待机状态。

2.0.7 动态条件下，当机房部分投产时，应在不影响生产设备正常工作的情况下配置模拟负载进行测试，当负载量不能满足设计要求时，应在报告中注明。

3 基本规定

3.0.2 通常数据中心应在全部建设完成，具备验收条件时进行测试。当部分检测项目不受未完成安装的设施影响时，可提前进行测试，并应在报告中进行注明。

3.0.4 静态测试时，主机房的空调系统处于正常运行状态，室内温度和露点温度达到电子信息设备的运行要求，电子信息设备未运行，动力设备处于运行状态，为IT设备供电的变压器、UPS等设备可处于失电或待机状态；动态测试时，主机房的空调系统和电子信息设备处于正常运行状态，如电子信息设备功率未达到测试要求时，可将每个机柜按设计要求配置模拟负载，如果测试时负荷达不到设计要求，应在报告中注明。

1. 温湿度、露点温度、温度变化率检测

## 4.1 一般规定

4.1.2 主机房和辅助区内的温度、露点温度和相对湿度对电子信息设备的正常运行和数据中心节能非常重要。根据有关环境对印刷线路板及电子元器件的影响研究表明，影响静电积累效应和空气中各种盐类粉尘潮解度的是空气含湿量，在气压不变的情况下，由于露点温度可以直接体现空气中的含湿量，因此采用露点温度更具有可操作性。18C~27℃是目前世界各国生产企业对电子信息设备进风温度的最高要求，有利于各行各业根据自身情况选择数据中心的温度值，达到节能的目的。

1 当机柜或机架采用冷热通道隔离方式布置时，主机房的环境温度和露点温度应以冷通道的温度为准；当电子信息设备未采用冷热通道隔离方式布置时，主机房的环境温度和露点温度应以机柜进风区域的温度为准。

2 电子信息设备对温湿度、露点温度和温度变化率等参数的要求由电子信息设备生产企业按照生产标准确定，设计数据中心时如明确知晓这些参数，则空调系统按照这些参数进行设计。当电子信息设备尚未确定时，应根据项目的具体情况，按照表4.1.4的要求确定各项参数。

3 对于建设在海拔高度超过1000m的数据中心，最高环境温度可按海拔高度每增加300m降低1℃进行要求。

4 电子信息设备停机时，主机房也应保持一定的环境温度和相对湿度。“停机”是指设备已经拆除包装并安装，但未投入运行或停机维护阶段。

5 环境温度是影响电池容量及寿命的主要因素，按照通信行业标准《通信用阀控式密封铅酸蓄电池》YD/T799的要求，蓄电池宜在环境温度20℃-30℃的条件下使用。当采用其他类型的蓄电池时，环境温度可根据产品要求确定。

## 4.2 检测方法

4.2.2 本条适用于机柜或机架采用冷热通道隔离方式布置或未采用冷热通道隔离方式布置时；主要根据42U标准机柜确定的检测点高度，对于其他类型的机柜，检测点高度可做调整。一般检测点选取可按最低点高于机柜或机架底面0.2m，最高点低于机柜或机架顶面0.2m，选取最高点和最低点的中间点作为中间检测点；当机房采用底部送风、前面板封闭的内通道送风的机柜时，检测点需在机柜内送风区域选取，检测方法可按照4.2.2条第1款执行。

## 检测结果判定

4.3.1 客户有特殊要求时，可以客户要求为准，并在报告中说明。

1. 空气粒子浓度检测

## 5.2 检测方法

5.2.1 本条对空气粒子浓度测试方法做出了规定：

对于有活动地板的机房，检测点应距地板面高0.8m～1.1m，对于无活动地板的机房，检测点应距地面0.8m～1.1m。

## 5.3 检测结果判定

5.3.1 由于空气中的悬浮粒子有可能导致电子信息设备内部发生短路等故障，为了保障重要的电子信息系统运行安全，本标准对数据中心主机房在静态或动态条件下的空气粒子浓度做出了规定。根据国家标准《洁净厂房设计规范》GB50073的规定进行计算，每立方米空气中粒径大于或等于0.5μm的悬浮粒子数17,600,000粒的空气洁净度等级为8.7级。

6 电源质量检测

## 6.1 一般规定

6.1.1 电源质量检测的目的是检测数据中心基础设施输出至电子信息设备的电能质量能否满足电子信息设备正常工作的要求。

6.1.2 测试仪器：符合《电磁兼容（EMC）第4-30部分：试验和测量技术 电能质量测量方法》IEC61000-4-30和《电磁兼容（EMC）第4-7部分：试验和测量技术 供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量和测量仪器导则》IEC61000-4-7标准要求的电能质量仪器，精度满足标准规定的A级仪器。

6.1.5 如果电子信息设备对电能质量有其他要求，应对该要求进行电源质量检测。

## 6.2 检测方法

6.2.1 电源质量检测通常在UPS和柴油发电机组输出端、变压器输出端（电子信息设备采用市电直供时）进行，也可以在电子信息设备电源输入端进行。

1 如果测试时负荷不满足设计要求应在报告中说明。

2 如数据中心发生过电源事故，测试时间不应低于24h。

7 静电防护检测

## 7.2 检测方法

7.2.3 由于测出的电阻受到施加的电压的影响，且电阻为未知数，应执行以下程序：

初始施加的测试电压为10V：

——如果Rx≤1×105Ω，则测量值为结果；

——如果Rx＞1×105Ω，则把电压改为100V。

施加电压为100V：

——如果（1×105＜Rx≤1×1010）Ω，则测量值为结果；

——如果Rx≤1×105Ω，则测量值可看作为结果。

为确保测试的准确性，应采用极性电极测试。对某些材料来说，薄绝缘层的电介质有可能被击穿。在这种情况下不能采用这种测量方法，测试报告中应予以说明。当有安全性要求时，电阻测试电压应为500V。

8 振动检测

## 8.1 一般规定

8.1.1 数据中心机房振动主要来源于外界包括轨道、高速公路、工厂以及本建筑物内的发电机、水泵等等，这些均为强振动源和噪声源，它们的存在不利于机房的稳定运行，特别是影响数据存储安全。振动测试时宜在静态条件下测试，产生振动的设备宜运行在满负荷状态下。

## 8.2 测试方法

8.2.1 检测点宜选择发电机、空调、加湿器等振动源附近的机柜周边，还应考虑数据中心周边环境的影响。

9 气压差检测

## 9.1 一般要求

9.1.1 空调和新风机连续运行一般超过24h为宜。

## 9.3 检测结果判定

9.3.1 主机房维持正压的目的是为了防止外部灰尘进入主机房。

10 接地系统检测

## 10.1 一般要求

10.1.1 以机房内局部等电位联结箱作为参考点，检测本机房内部金属构件、各装置、设备的给定接地点与参考点之间的直流电阻。

## 10.3 检测结果判定

10.3.1 应尽量降低接触电阻对检测结果的影响；并应考虑检测引线电阻对检测结果的影响。

11 无线电骚扰环境场强和工频磁场场强检测

## 11.1 一般规定

11.1.1 数据中心场地基础设施的无线电骚扰环境场强和工频磁场场强检测，主要考虑电子信息设备所在的位置，由于电子信息设备在受到干扰后容易产生误操作或者数据丢失。测试时，主要参考如下标准：

1 《电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度》GB/T17799.1/IEC 61000-6-1

2 《电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验》GB/T17799.2/IEC 61000-6-2

3 《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》GB/T17626.3

4 《电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》GB/T17626.8

5 《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备》GB/T 6113.101/CISPR 16-1-1

6 《信息技术设备抗扰度限值和测量方法》 GB/T 17618 /CISPR24

7 《电磁环境控制限值》GB8702

当电子信息设备未安装时，宜在静态条件下进行测试，当电子信息设备已经处于工作状态时，可在动态条件下进行测试。

11.1.2 测量接收机可以使用频谱分析仪来替代，使用峰值检波器来进行测量，当峰值测量结果超过限值要求时，应使用测量接收机来进行测试。

## 11.2 检测方法

11.2.1 无线电骚扰环境场强测试方法：

1 检测前，可了解周围存在的辐射源及辐射特性，根据辐射特性制定测试计划、选择适合的检测点。对于有可能存在较大辐射的情况，应预评估其辐射状况，以便操作人员做好劳动防护。数据中心周边的辐射源一般要考虑移动通信基站、输配电设施和线路等。

2 检测点应选择周边的辐射源和机房内电子信息设备之间，靠近电子信息设备处，当周边辐射源不明确时，可以围绕电子信息设备周围选择检测点，比如主机房内四周的通道。

3 当无线电骚扰场强检测值均低于限值-20dB时，仅保存扫描曲线。

11.2.2 工频磁场场强测试方法：

工频磁场的主要来源是工频电流和配电设备，检测点选择时，应在电子信息设备和产生工频磁场的源头之间选取。工频磁场检测可采取手持工频磁场测试仪，设置最大值保持方式，在检测范围内移动，找寻最大值的方式进行。

11.2.3 基于人体健康考虑的测试

在数据中心内，配电设施众多，电磁环境复杂，除了对设备的安全要求外，应考虑对人员的安全。对人体的电磁辐射安全而言，数据中心内主要考虑低频电磁场，特别是配电区域，宜使用低频电磁场测试仪，在数据中心工作人员和其他人员所能到达的区域，进行电磁辐射测试，并提示相关的风险。

## 11.3 检测结果判定

11.3.1 由于电子信息设备的无线电骚扰和工频磁场骚扰抗扰度标准是推荐性标准，数据中心的无线电骚扰环境和工频磁场骚扰场强应符合设计要求，数据中心配置的电子信息设备应满足相关的抗扰度要求。

电子信息设备的无线电骚扰和工频磁场骚扰抗扰度是针对单机要求，数据中心内大量的电子信息设备靠近使用时，抗扰度性能下降，因此当测试结果接近限值时，应与委托方沟通。

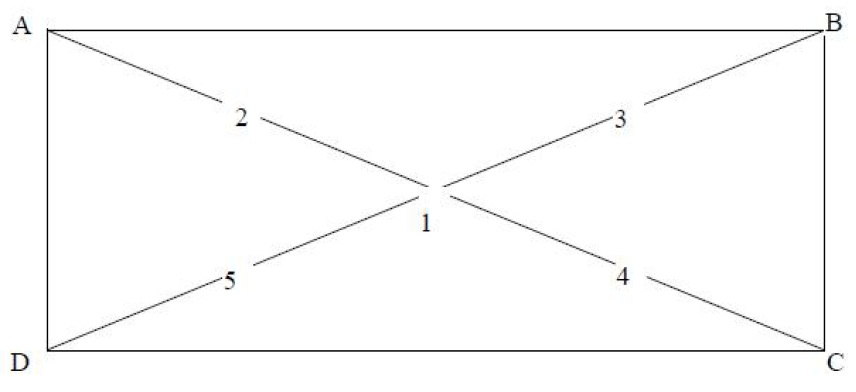
12 噪声检测

**12.1 一般规定**

12.1.2 测量仪器精度为2型及2型以上的积分平均声级计或环境噪声自动监测仪器，其性能需符合GB3785和GB/T17181的规定，并定期校验。

**12.2 检测方法**

12.2.2 测试点分布可参照图下图中的要求；测试点位置2、3、4、5均应选在A～1，B～1，C～1，D～1中心点附近；如机房大于50m2，每增加20m2～50m2，增加3～5个测试点，测试点应平均分布在机房各个区域，保证测试数据的可靠性和准确性。



13 照度检测

## 13.1 一般规定

13.1.1 本标准规定的主机房照度标准值是指两列机柜或设备之间通道内的维持平均照度，参考平面为0.75m水平面。

1 应急照明：主机房和辅助区是数据中心的重要场所，照明熄灭将造成人员停止工作，设备运转出现异常，从而造成很大影响或经济损失。因此，主机房和辅助区内应设置保证人员正常工作的备用照明。备用照明与一般照明的电源应由不同回路引来，火灾时切除。通过普查和重点调查，以及对数据中心重要性的普遍认同，规定应急照明的照度值不低于一般照明照度值的10%；有人值守的房间（主要是辅助区），应急照明的照度值不应低于一般照明照度值的50%。

2 疏散照明：主机房一般为密闭空间（A级和B级主机房不宜设置外窗），从安全角度出发，规定通道疏散照明的照度值（地面）不低于5 lx。

13.1.3 气体放电光源是利用气体放电发光原理制成的。数据中心内一般采用低压放电光源，低压放电光源灯内气体的总压强约1%大气压左右。低气压放电光源有两种:辉光放电光源(霓虹灯、氖灯等)和弧光放电光源(低压钠灯、荧光灯、紫外线灯合部分感应无极灯等)。低压气体放电灯发光体较大，发光均匀。其工作电流较小，辉光放电灯在几百毫安以内，弧光放电灯在1安培以内。灯功率因而也较小，一般在200瓦以内。低压气体放电灯从启动方式看有冷阴极和热阴极两种。冷阴极灯不需预热可直接高电压启动，如霓虹灯。热阴极灯需进行预热，当灯丝达到电子发射温度时再启动，如预热式荧光灯，需配用适宜的启动器进行预热启动。低压气体放电灯在灯点燃熄灭后一般可以立即再启动点燃。

14 设备功能、性能检测

## 14.1 一般规定

14.1.3 带载测试通常在投产前进行，使用模拟负载使设备达到设计负荷状态；当数据中心部分投产、配置模拟负载后，负荷不能满足设计要求时，应在报告中注明。

15 智能化系统检测

## 15.1 一般规定

数据中心智能化系统设计内容一般包括：环境和设备监控系统、网络与布线系统、电话交换系统、小型移动蜂窝电话系统、火灾自动报警及消防联动控制系统、背景音乐及紧急广播系统、视频安防监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统、停车库管理系统、电子巡更管理系统、电梯管理系统、周界防范系统、有线电视系统、卫星通信系统、大屏幕显示系统、扩声系统、中控系统、KVM系统、资产管理系统、数据中心气流与热场管理系统等，各数据中心可根据实际需求确定。智能化系统的主机和人机界面可以集中设置在总控中心内（消防控制室单独设置时，其他系统可以集中设置在总控中心内）。为了提高供电电源的可靠性，各系统宜采用独立的UPS电源。当采用集中UPS电源供电时，应采用单独回路为各系统配电。A级和B级数据中心，应为UPS提供双路供电电源。

## 15.2 检测方法

15.2.1 总控中心检测

1 总控中心接入的信号有：设备和环境监控信息、能源和能耗监控信息、安防监控信息、火灾报警及消防联动控制信息、业务及应急广播信息、气流与热场管理信息、KVM信息、资产管理信息、桌面管理子信息、网络管理信息、系统管理信息、存储管理信息、安全管理信息、事件管理信息、IT服务管理信息、会议视频和音频信息、语音通讯信息等。总控中心作为数据中心的重要组成部分，为数据中心的运行维护和灾备演练提供工作场所及管理手段，通过使用文字、图像、声音信息，以及其他控制信号，对数据中心基础设施和IT系统实时运行状态进行监控；同时可以跨团队、跨部门协同处理故障和应急事件。

2 总控中心设备供电应符合设计要求，供电性能参数及备用电源切换能力应按照第6章要求的方法进行检测。

3 总控中心的防雷要求应符合设计要求，防雷接地应按照第8章要求的方法进行检测。

4 总控中心的安全技术防范应符合设计要求，安全技术防范应按照第15章要求的方法进行检测。

5 动环监控系统软件采用双机热备功能的，应通过人工模拟关闭主机监控软件服务或关闭主机电源，观察备机能正确接管监控业务，在主机恢复服务功能后，观察主机能正确接管监控业务。

6 动环监控系统组网、通信链路配置应符合设计要求，应通过人工模拟中断冗余网络设备、冗余物理链路等故障，观察系统通信及业务的影响情况，检测动环监控系统采集数据本地暂存续传功能，拔掉数据采集数据南向接口通信数据线模拟通信故障，5分钟后恢复通信，在监控中心查看通信中断时刻的数据能恢复上传。

15.2.2 安全防范系统检测

1 安全防范系统的检测主要包括：视频监控系统的检测、出入口控制系统的检测、入侵报警系统的检测，以及其与消防报警系统的联动检测。

2 报警发生复位后，需要对设防、撤防状态是否正常进行确认；在很多工程中，入侵探测器的防拆报警信号线与报警信号线是并接的，在撤防状态下，系统对探测器的防拆信号不响应，这种设计或安装是不符合探测器防拆保护要求的，因此，检验系统的入侵探测器防拆报警功能时，应能在任意状态下进行。

3 不同防护要求的工程，其图像记录回放的效果、质量要求不同，因此，应根据该工程正式设计文件的要求进行检验。其他检验项目应按国家现行相关标准、工程合同、正式设计文件的要求检验。

15.2.5 动环监控系统检测

1 动环监控系统宜符合下列要求：

1) 监测和控制主机房和辅助区的温度、露点温度或相对湿度等环境参数，当环境参数超出设定值时，应报警并记录。核心设备区及高密设备区宜设置机柜微环境监控系统。

2) 主机房内有可能发生水患的部位应设置漏水检测和报警装置；强制排水设备的运行状态应纳入监控系统。

3) 环境检测设备的安装数量及安装位置应根据运行和控制要求确定，主机房的环境温度、露点温度或相对湿度应以冷通道或以送风区域的测量参数为准。

4) 设备监控系统宜对机电设备的运行状态、能耗进行监视、报警并记录。机房专用空调设备、冷水机组、柴油发电机组、不间断电源系统等设备自身应配带监控系统，监控的主要参数应纳入设备监控系统，通信协议应满足设备监控系统的要求。

5) 机房环境监控的范围应包括温湿度、噪声、空气质量等参数。

2 环境温湿度传感器布置位置：若机柜或机架采用冷热通道隔离方式布置时，传感器应安装在冷通道处：

1）传感器应设置在冷通道内两列机柜的中间位置，并沿机柜排列方向均匀布置。

2）沿机柜列方向设置的首个和最后一个传感器距离机柜列边缘处应300mm左右，通道内传感器根据设计需要，宜选择0.6m、1.2m或1.8m间距进行设置。

3）传感器设置应距离地板2.0m高度。

3 环境温湿度传感器布置位置：若机柜或机架未采用冷热通道隔离方式布置时，传感器应安装在送风区域：

1）传感器应设置在每一台机柜、机架或独立IT设备的进风区域垂直方向上。

2）垂直方向最低点位置应高于机柜、机架或独立IT设备底面0.2m；最高点位置应低于机柜、机架或独立IT设备顶面0.2m；或设置在最低点和最高点的中间位置。应根据设计需要，确定传感器布置密度。

3）数据中心主机房温湿度传感器布置应根据主机房内机柜、机架或IT设备的布置方式进行确定，包括：机柜或机架采用面对面和背对背的布置方式，封闭冷通道，封闭热通道，烟囱式机柜的送风仓或送风通道，机柜底部送风，柜前封闭，水平出风的行间制冷空调系统，微模块、集装箱数据中心机房的送风通道。

4）一般不采用冷热通道隔离方式布置的设备有小型机、大型机、大型存储单元等。

4 使用温湿度仪表进行现场检测时，应符合下列要求：

1）主机房应处于运行状态，供电电压、空调及IT负载或模拟负载等设备处于运行带载状态，稳定运行时间应不小于2h。

2）仪表应尽量靠近采集传感器位置处，应避免人体及周围物体对检测带来影响。

3）连续测量3次，每次间隔10秒左右。记录检测值时，同步记录传感器采集值。

4）将3次检测值和3次采集值分别计算平均值进行比较，误差应符合设计要求。

5）同步记录监控中心（监控分中心）相同传感器的监测值，应和现场采集值一致。

5 使用声级计进行现场检测时，应符合如下要求：

1）主机房应处于运行状态，供电电压、空调及IT负载或模拟负载等设备处于运行带载状态。

2）仪表在距离采集传感器1米位置处测量，应避免操作对检测带来的影响。

3）连续测量3次，每次间隔10秒左右。记录检测值时，同步记录传感器采集值。

4）将3次检测值和3次采集值分别计算平均值进行比较，误差应符合设计要求。

5）同步记录监控中心（监控分中心）相同传感器的监测值，应和现场采集值一致。

6）通过人工模拟噪声触发噪声监测报警，使用秒表计算监控中心（监控分中心）产生报警的响应时间，并观察产生的报警信息，信息及位置应准确。

6 数据中心空气质量监测应通过人工模拟在采集传感器产生灰尘、二氧化碳等触发条件，观察监控中心产生的报警信息，信息及位置应准确。

15.2.6电气监控的检测

1 电气监控范围应包括供配电、照明、接地和防雷等系统，除低压配电部分开关、照明可设置控制功能外，电气系统以监测为主。

2 供配电系统监测包括高压配电系统、低压配电系统、UPS/EPS系统、UPS/EPS输出配电系统、高压直流系统、蓄电池组和发电机组等。

3 高压配电系统监测范围应包括：进线柜、出线柜、母联柜、直流操作电源柜、变压器等设备，各设备监测参数和状态检测方法如下：

1）系统带载稳定状态下，对进线柜现场采集值与监控中心（监控分中心）显示值进行比较，并计算各配电回路带载功率的总和与进线柜总功率进行比较，比较结果应符合实际情况。

2）从监控中心（监控分中心）检查各出线柜、母联柜和直流操作电源柜开关位置应处于正确状态。

3）变压器温升试验。变压器模拟带载不低于设备容量的75%，按设计设置变压器过温告警整定值或模拟调低过温告警阈值，手动关闭电力室房间空调和变压器散热风机，观察变压器温升情况，每隔1分钟记录变压器温度值。变压器温升达到高温告警阀值，查看变压器现场显示和监控中心（监控分中心）告警信息，告警时间、位置和信息应一致。

4 低压配电系统的监控范围应包括ATS、进线总柜、主要配电柜、补偿柜等设备，各设备监控检测方法如下：

1）系统稳定带载一段时间，记录现场进线总柜、各配电柜的面板监测显示的电力参数，与监控中心（监控分中心）显示的参数进行比较应一致。计算进线总柜功率与各配电柜功率之和应符合实际情况。抽取配电柜，使用电能测试仪测量配电柜各相电能参数，比较测量值与配电柜采集数值应符合。

2）从监控中心（监控分中心）检查ATS、进线总柜、主要配电柜的开关状态、补偿款的运行状态应处于正确状态。模拟市电中断操作，观察监控中心（监控分中心）对ATS开关状态切换应和实际现场一致。

3） 从监控中心（监控分中心）分别手工执行断开、闭合进线总柜、主要配电柜的开关操作，观察现场设备开关应正确分闸、合闸，监控中心（监控分中心）应正确显示切换前后的状态。

5 UPS/EPS及UPS/EPS输出配电系统的监控范围包括UPS/EPS三相输入输出电能参数、UPS/EPS供电状态及故障告警、UPS/EPS输出配电柜、列头柜、PDU、STS等设备。各设备监控检测方法如下：

1）UPS/EPS输入、输出三相电能参数、输出配电系统监测应在UPS/EPS带载测试下进行，通过电能测试仪检测输入输出各相电能参数，与UPS/EPS、输出配电柜现场采集、监控中心（监控分中心）的显示值进行比较，结果应和实际相符合。

2）UPS/EPS供电状态和故障告警监测通过人工模拟操作静态旁路、维修旁路，查看并比较现场UPS/EPS显示状态与监控中心（监控分中心）对UPS/EPS供电的监测状态，状态结果应一致。

3）模拟市电中断，触发UPS/EPS断电告警，查看UPS/EPS现场显示告警与监控中心（监控分中心）告警信息，信息应一致。

4）通过扁嘴电流钳检测列头柜各回路电流，与列头柜现场采集显示各回路电流值、智能PDU显示电流值、监控中心（监控分中心）显示电流值进行比较，结果应和实际相符合。

5）设备供电的STS开关状态在列头柜处关闭断路器模拟供电中断故障，查看STS切换状态与监控中心（监控分中心）的显示状态，状态应一致。

6）抽取PDU从监控中心（监控分中心）分别操作断开、闭合PDU开关，观察现场PDU开关应正确分闸、合闸，监控中心（监控分中心）显示的开关状态与实际操作结果相一致。

6 高压直流系统监测包括三相输入输出电能参数及故障告警，参数和状态监测检测方法参考本条第3款。

7 蓄电池组监控包括蓄电池总电压、充放电电流、每节电池电压和内阻等，各参数监测检测方法如下：

1）蓄电池总电压及充放电电流宜在UPS/EPS或高压直流单系统测试进行，人工模拟市电中断，系统进入备用电源供电状态，蓄电池组进入放电状态，在设计要求的放电时间内，分别在前、中、后三个时间点使用电能测试仪检测并记录电池放电电流，3次检测值应与现场设备采集值、监控中心（监控分中心）监测值相符合。同时，抽检电池的端电压，检测值、采集值与监测值应相符合。

2）蓄电池满足放电设计时间后，恢复市电供电，蓄电池组进入充电状态，使用电能测试仪检测并记录电池最大充电电流，检测值应与现场设备采集显示参数、监控中心（监控分中心）监测值相符合。

3）蓄电池处于浮充状态下，从每组电池组中抽取电池，使用蓄电池内阻测试仪检测各节电池的端电压和电池内阻，各节电池的检测值应与现场采集显示值、监控中心（监控分中心）监测值相符合。

8 发电机组监控参数包括输出电能参数、工作方式、运行状态及告警。各参数监测检测方法如下：

1）发电机组输出电能参数监测应在发电机组带载下进行测试。在发电机组不同带载载荷下，使用电能测试仪检测发电机输出电能参数，与发电机输出柜采集值、监控中心（监控分中心）监测值进行比较，应符合实际情况。

2）发电机组的控制功能宜在单机测试时进行。应分别通过监控中心（监控分中心）顺序操作启动并关闭各发电机，检查启动功能应符合设计要求。

3）发电机组的运行状态宜在数据中心电气故障演练中进行测试。在模拟市电中断、发电机启动、主用发电机故障备用发电机启动，及市电恢复、发电机停机等各运行状态切换的过程中，检查监控中心（监控分中心）对发电机组状态的监测值，应和实际情况相符合。

15.2.7 照明系统监测检测方法如下：

1 状态显示。检查数据中心或数据分中心/站对照明状态、故障状态、手/自动状态的监测值，应和实际情况一致。

2 启/停控制。在监控中心（监控分中心）操作启/停控制、分组控制以及编辑控制程序命令，各照明回路应能按控制命令正常工作。

15.2.8 空气调节监控的检测

1 空气调节的监控范围应包括精密空调、冷水机组组、新风机组、排风机组等系统。

2 精密空调运行参数、状态监测及控制的检测方法如下：

1）送、回风温湿度的监测精度。通过现场实测与系统采集值比对方式，实测值与显示值相对误差应符合设计要求。注：温度测试时，应避免人体及周围物体对温度计的辐射影响。

2）状态显示值测试。核对电机运行状态、故障状态、手/自动模式的实际状态与监测值的一致性。

3）启/停控制。通过监控中心（监控分中心）操作发出启∕停信号，记录现场机组对命令的响应时间及符合性。在监控中心（监控分中心）编辑设置运行时间表，使机组按预定时间要求运行和切换。记录各机组运行状态，运行及启停逻辑应和预设一致。

4）运行恢复功能。模拟供电中断及恢复场景，观察机组停、启运行状态，监控中心（监控分中心）的监测状态应和实际相一致。

5）温湿度控制功能。在监控中心（监控分中心）人工操作改变温湿度设定值，观察系统运行状态，如风机转速变化。记录温湿度调节时间及温湿度稳定值，应符合设计文件的要求。

6）故障报警监测。人工模拟操作封堵空气过滤网板，触发故障报警。观察监控中心（监控分中心）报警响应状况，报警响应时间及结果应符合设计要求。

3 新风、排风系统运行参数、状态监测及控制的检测方法如下：

1）状态显示值测试。检查系统上电状态、电机运行状态、工作方式的实际状态与显示值的一致性。

2）启∕停控制。通过监控中心（监控分中心）操作启∕停控制信号，记录现场机组对命令的响应时间及符合性。新风机、排风机有联动要求时，应记录启停时的联动工作状况，其功能和状态应符合设计要求。

3）故障报警监测。人工模拟操作封堵新风机进气口、排风机出发口，触发故障报警。观察监控中心（监控分中心）报警响应状况，报警响应时间及结果应符合设计要求。

4 冷源系统运行参数、状态监测及控制的检测方法应包括：

1）状态显示值测试。冷源系统各冷水机组组、循环泵、冷却塔运行状态与监控中心（监控分中心）的显示值一致。送、回水温度及水压现场仪表监测值与监控中心（监控分中心）显示值一致。

2）启∕停控制。通过监控中心（监控分中心）操作多机组顺序的启/停信号，记录现场机组对命令的响应时间及符合性。

3）冷源系统具备冗余集群控制功能时，应通过以下场景检测监控中心（监控分中心）对冷源系统集群控制、状态显示，结果应和设计相符合。

4）数据中心主机房负载加载、减载。

5）冷源系统机组（制冷主机、循环泵、冷却塔等）分别供电中断及恢复。

6）冷源系统管路冗余模拟故障。

7）监控中心（监控分中心）与冷源系统设备现场控制器的联网通信中断。

8）现场控制器与设备间控制线连接中断。

冷源系统设备监控状态和控制逻辑一般比较复杂，应从系统容量、冗余及可靠性几个维度进行检测验证。

数据中心主机房负载加载、减载检测，应通过数据中心主机房布置机架式模拟负载，负载载荷应根据设计要求，满足大于单台制冷主机制冷量。检测时，对主机房的模拟负载逐步上电加载，观察主机房精密空调运行状态(各空调运行情况、风机频率等)、循环泵运行状态（各泵运行情况、电机频率等）、冷水机组运行状态（冷水机组负载功率、加机情况）；主机房负载满载后稳定一段时间后(蓄冷罐蓄冷完成)，逐步关闭负载，观察主机房精密空调、循环泵和冷水机组的运行状态。主机房负载加载和减载过程中，冷源各系统的工作状态应符合设计要求。冷源系统相关设备在供电中断及恢复后，应保证冷冻水继续循环，实现蓄冷冷量的继续制冷，满足数据中心故障运维管理。检测结果应符合设计要求。数据中心的冷冻水供回水管路有环形管网、双供双回等方式，应通过模拟人工开关管阀操作，验证供回水管冗余功能及对制冷效果的影响。冷源系统冷水机组组应具备监控通信、控制中断情况下节点自控功能，通信中断方式包括监控中心(监控分中心)和冷源系统TCP/IP网络连接中断、冷源系统各设备现场控制器控制线连接中断等，各通信、I/O接口连接中断不应影响当前设备的工作状态，监控中心(监控分中心)应产生冷源系统机组通信中断报警，为确保系统运行可靠，监控中心(监控分中心)会启用备用机组投入运行，实际结果应符合设计要求。

15.2.9 给水排水监控

1 数据中心给水排水系统监控检测方法如下：

1） 状态显示测试。对给水排水设备的工作状态、故障状态、手/自动模式、液位、压力参数进行现场采集值与监控中心（监控分中心）的监测值进行比较，比较结果应全部一致。

2） 启/停控制测试。在监控中心（监控分中心）发出启/停命令，现场设备应按命令正确工作，通过设备事件记录查询控制命令响应时间，响应时间应符合设计要求。

3） 液位控制测试。通过监控中心（监控分中心）操作启动水泵为给水箱人工注水，记录达到控制液位时水泵的工作状态，其工作逻辑应正确。

2 数据中心漏水报警检测应先了解漏水监测点布置情况，再通过人工模拟渗水进行检测。在监控中心（监控分中心）观察报警响应状况及报警信息，应包括漏水故障位置。

1）数据中心漏水监测位置一般包括精密空调周边、加湿器、水冷冷水机组、冷水管路等易漏水部位。其中主机房内的漏水监测应重点检测验证，一般在精密空调机周边或其冷凝水管周边安装定位式漏水监测设备，敷设漏水感应绳。一旦有水泄漏碰到漏水监测绳，感应绳通过漏水控制器将信号传输到监控中心。部分漏水监测部分出现漏水报警，还会设置进水管关闭和排水管开启的联动控制功能，应进行控制功能验证。

## 15.3 检测结果判定

15.3.1 系统抽检数量及合格判定：

1 应覆盖检测各子系统的功能及性能。

2 主机房视频监控，出入口控制及入侵报警系统应全部检测。其他区域可采用抽样检测，抽检的数量可按照检测委托方的要求确定，但不应低于现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的要求。

3 抽检结果全部符合规范或设计要求的，应判定子系统检测合格。

15.3.2全部子系统检测均合格的，系统检测应判定为合格。

15.3.3动环监控系统监测点的检测应按测点清单进行抽样检测：

1 抽测应覆盖所有设备类型，电气参数抽测点数应不低于该设备的20％，其他抽检抽测点数应不低于该设备专业总点数的10％。监测点数量不应少于20，小于20的应全部检测。

2 抽测中如发现监测点错误或失效，应增加抽测比例。

15.3.4 动环监控系统监测点发现错误或失效的比例不大于1％的，可视作合格，否则视作不合格，错误或失效的监测点应经整改后复测合格。

15.3.5动环监控系统控制点应在现场进行100％端到端测试，不得进行抽测。任何控制点错误或失效，可视作不合格，错误或失效的控制点应经整改后合格。

17 综合测试

## 17.1 一般规定

17.1.1 综合测试中，机房环境、电气系统和空调系统的关键基础设施为100%全测项目，是综合测试的重点。

17.1.2 对于使用风冷系统供冷的数据中心应测试机房的极限温升时间，用于和双路断电直至供冷系统重新开始供冷到达末端后的时间做对比，如室外风冷冷水机组和室内风冷空调的压缩机都使用了UPS供电，还应测试满载情况下的电流冲击，以验证UPS是否能满足压缩机的启停冲击。

17.1.4 综合测试前，应制定详细的测试计划，每个工作岗位都要安排专业的操作人员及测试人员，确保测试过程中人员安全及设备正常运行，并在测试过程中做好详细的记录；测试结束后，所有设备恢复到初始状态