

数据中心基础设施设计规程

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(4)
3.1 数据中心选址	(4)
3.2 数据中心主机房的分级及技术指标	(4)
3.3 机房环境要求	(5)
4 机房工艺要求	(6)
4.1 一般规定	(6)
4.2 通信设施配置	(6)
4.3 机柜与机架	(6)
4.4 布线系统	(9)
5 建筑设计	(11)
5.1 一般规定	(11)
5.2 建筑设计	(11)
5.3 建筑抗震	(13)
5.4 机房工程	(13)
6 机电设计	(14)
6.1 一般规定	(14)
6.2 供配电系统	(14)

6.13 空调系统	(21)
6.14 通风管道与气流组织	(22)
6.15 静电防护	(23)
6.16 防火设计	(24)
6.17 防雷接地系统	(24)
本规程用词说明	(26)
引用标准名录	(27)
条文说明	(29)

1 总 则

1.0.1 为规范数据中心机房设计,确保数据中心系统安全、稳定、可靠运行,做到技术先进、经济合理、安全适用、节能环保制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建和改建、扩建数据中心基础设施的设计。

1.0.3 数据中心基础设施设计应遵循近期建设规模与远期发展规划协调一致的原则。

1.0.4 数据中心设计除应执行本规范外,尚应符合国家和本市现行相关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.0.1 数据中心 *datacenter*

为存储、处理、传输电子信息,包含存储设备、服务器、通信网络设备设置的集中系统。

2.0.0.2 主机房 *computer room*

用于电子信息处理、存储、交换和传输设备的安装、运行和维护的建筑空间。包括服务器机房、网络机房、通信网络接入间、存储机房等功能区域。

2.0.0.3 支持区 *support area*

支持并保障完成信息处理过程和必要的技术作业的场所。包括变配电室、柴油发电机房、UPS室、电池室、空调机房、动力站房、消防设施用房、消防和安防室等。

2.0.0.4 辅助区 *auxiliary area*

用于数据中心设备和软件的安装、调试、维护、运行监控和管理场所,包括进线间、测试机房、监控中心、备份库、打印室、维修室等。

2.0.0.5 行政管理区 *administrative area*

用于日常行政管理和客户对托管设备进行管理的场所。包括工作人员办公室、客户接待室、门厅、休息室、值班室、盥洗室、更衣间等。

2.0.0.6 电磁干扰 (EMI) *electromagnetic interference*

经辐射或传导的电磁能量对设备或信号传输造成的不良影响。

2.0.0.7 电磁屏蔽 *electromagnetic shielding*

用导电材料减少交变电磁场向指定区域穿透的屏蔽。

2.10.8 冗余 *redundancy*

冗余是重复配置系统的一些部件,当系统中某些部件发生故障时,冗余配置的部件介入并承担故障部件的工作,由此减少系统的故障时间。

2.10.9 N+X 冗余 *N+Xredundancy*

系统满足基本需求外,增加了X个单元 X个模块 X个路径或X个系统。任何N个单元 模块或路径的故障或维护不会导致系统运行中断。(X=1~N)

2.10.10 容错 *fault-tolerant*

容错系统是具有两套或两套以上相同配置的系统在同一时刻,至少有两套系统在工作,每套系统是(N+ M,M=0~N)结构。按容错系统配置的场地设备,至少能经受住一次严重的突发设备故障或人为操作失误事件而不影响系统的运行。

2.10.11 数据容灾备份 *Data disaster recovery*

为解决因地震 水灾 火灾 盗窃等原因而造成的数据安全问题,进行重要数据(包括数据库等信息)本地或异地备份。

2.10.12 能源效率(PUE) *Power Usage Effectiveness*

评价能源效率的指标,是消耗的所有能源与IT负载使用的能源之比,计算公式: $PUE = \text{总设备能耗} / \text{IT设备能耗}$;PUE比率基准为2,越接近1表明能效水平越好。

3 基本规定

3.1 数据中心选址

3.1.1 互为备份的数据中心之间直线距离不宜小于30公里。

3.1.2 互为备份的数据中心不宜有同一个20(或110)kV变电站供电。

3.1.3 数据中心选址还应符合下列规定:

- 1 电力供应稳定可靠,交通、通信便捷;
- 2 自然环境清洁,远离生产或贮存具有腐蚀性、易燃易爆物品的场所;
- 3 避开低洼区域;
- 4 远离强振动源和强噪声源;
- 5 避开强电磁干扰源。

3.2 数据中心主机房的分级及技术指标

3.2.1 根据其规模、性质及在社会经济活动中的重要性,数据中心主机房可划分为 A、B1、B2、C 四个等级。

3.2.2 符合下列情况之一的数据中心主机房应为 A 级:

- 1 数据中心系统运行中断将造成重大社会影响或重大经济损失;
- 2 数据中心系统运行中断将造成公共秩序严重混乱。

3.2.3 符合下列情况之一的数据中心主机房应为 B1 级:

- 1 数据中心系统运行中断将造成较大社会影响或较大经济损失;

2 数据中心系统运行中断将造成公共秩序混乱。

3.2.2.4 符合下列情况的数据中心主机房应为 B2 级：

数据中心系统运行中断将造成局部社会影响或经济损失。

3.2.2.5 不属于 A 级或 B1/B2 级的数据中心主机房应为 C 级。

3.2.2.6 互为备份的数据中心,其主机房的等级应一致。

3.2.2.7 主机房内部可划分为几个不同等级的区域,并按不同的标准进行设计。

3.2.2.8 数据中心主机房的技术指标应符合表 3.2.2.8 的规定。

表 3.2.2.8 数据中心主机房的技术指标

	A 级 (容错型)	B1 级 (可 并行维护型)	B2 级 (冗 余设计型)	C 级 (基本型)
部件冗余	2(N+1)或 S+S	N+1	N+1	N
年宕机时间 不大于	0.1h	1h	22h	28h
综合可用性 系数不低于	99.995%	99.982%	99.974%	99.971%
电源可靠性 系数不低于	99.999%	99.999%	99.999%	99.99%
电源系统配置	UPS 且应设 自备发电机	UPS 且宜设 自备发电机	UPS 且可设 自备发电机	UPS

3.2.3 机房环境要求

3.2.3.1 主机房的环境温湿度应满足计算机设备的使用条件。

3.2.3.2 有洁净度要求的 A 级 B1 级机房,其洁净空调系统设计,应符合《洁净厂房设计规范》(GB50073)的规定。

4 机房工艺要求

4.1 一般规定

4.1.1 数据中心通信设施的设计应满足多运营商的接入要求。

4.1.2 A级 B1级数据中心通信接入室不应少于两个。

4.2 通信设施配置

4.2.1 A级数据中心

- 1 应实现双路由及以上通信接入。
- 2 主要的通信设备应有冗余措施,并实现自动切换。

4.2.2 B1级数据中心

- 1 应实现双路由通信接入。
- 2 主要的通信设备宜有冗余措施,并实现自动切换。

4.2.3 B2级数据中心

- 1 宜实现双路由通信接入。
- 2 主要的通信设备宜有冗余措施,并实现自动切换。

4.2.4 C级数据中心

- 1 可实现双路由通信接入。
- 2 主要的通信设备可有冗余措施,并实现自动切换。

4.3 机柜与机架

4.3.1 数据中心的机柜宜根据服务器、存储设备以及通信网络设备的大小选用。

4.3.2 机柜结构应符合下列规定:

- 1 机柜宜为四立柱或6立柱的立方体框架结构;
- 2 机柜的水平支撑应平稳可靠,可按防震要求与地面固定安装;
- 3 机柜侧门应可拆卸;
- 4 机柜组合安装后应符合通风散热要求。

4.3.3 机柜的尺寸按使用要求确定,且宜符合表4.3.3的规定。

表4.3.3 布线机柜尺寸(单位:mm)

高度(h)	宽度(w)	深度D	备 注
200	800	1100	适合空调采用下送风时选用
200	800	1000	适合空调采用上送风时选用
200	600	1100	适合空调采用下送风时选用
200	600	1000	适合空调采用上送风时选用

4.3.4 当有多排机柜时,机柜排列方式宜符合下列规定之一:

- 1 统一柜面朝向;
- 2 面对面或背靠背方式。

4.3.5 当发热量比较大时,在冷热通道的基础上,机柜宜采取适当的封闭措施。

4.3.6 机柜列间距布置应按操作空间大小、线缆走向、机柜散热、机柜供电、管理等要求综合确定,并宜符合下列规定:

- 1 机柜相向而列时,机柜正面间隔不宜小于1300mm,机柜背面间隔及末排机柜距墙壁均不宜小于1000mm;
- 2 机柜同向而列时,机柜正面间隔及首排机柜距墙壁均不宜小于1000mm,末排机柜距墙壁不宜小于1000mm;
- 3 对改扩建数据中心的机柜及设备,应按原供电方式、设备耗电情况,合理排列。当无法满足时,过道间距应符合安全

要求。

4.3.7 机柜侧面与墙之间走道宽度不宜小于**100mm**;并列的两排机柜之间走道宽度不宜小于**150mm**。

4.3.8 机柜散热应符合下列规定:

1 下送风机房中机柜应符合下列散热要求:

1) 机柜应符合下送风气流模式,机柜底部采用全开口方式,并应具有调节风量的能力;

2) 根据机柜功率大小,机柜顶部宜安装多组低噪声、长寿命型风扇。风扇电源应有单独的过载、过热保护和控制开关;并可配置风扇运行状态监控接口;

3) 机柜内的数据设备与机柜前、后面板的间距不应小于**100mm**;

4) 机柜层板应有利于通风,多台发热量大的设备不宜叠放在同一层板上,最下层层板离机柜底部不应小于**150mm**;

5) 宜少用整块的层板,推荐使用条状的固定支架(或导轨)以利于上下通风散热。

2 上送风机房中机柜应符合下列散热要求:

1) 机柜应符合上送风气流模式,宜采用前后均无柜门的开架式机柜或安装网格状柜门,网格等效直径不应小于**10mm**,通风面积比例不应小于**70%**;

2) 机柜层板应利于通风,多台发热量大的数据设备不宜叠放在同一层板上。

4.3.9 机柜设备耗电与发热量限值设计应符合表**4.3.9**的规定:

表 4.3.19 机柜设备耗电与发热量限值

序号	列间距	单位面积平均功率	单机柜最大电流 (电压 220V)	单机柜最大功率	单机柜最多设备台数
1	嗽100mm	≤2kVA/m ²	≤18A/柜	≤4kW/柜	≤18台/柜
2	嗽100mm	≤1.5kVA/m ²	≤14A/柜	≤3kW/柜	≤16台/柜
3	嗽100mm	≤1kVA/m ²	≤10A/柜	≤2kW/柜	≤14台/柜

注:1 当单机柜功率超过4kVA/柜时,应按机柜发热量调整列间距;

2 如上述1不能满足要求时,可调整列设备台数。

4.3.20 机柜接地应符合下列规定:

1 金属机柜应接地,且宜预留供机柜和机房接地铜排相联接的接地端子。

2 每面柜体均宜采用专用接地线缆将机柜内接地端子就近与机房接地铜排可靠近连接,不得采用线缆串接方式联接。

3 机房接地电阻值应满足设备功能接地电阻值要求,并不应大于1Ω。

4.4 布线系统

4.4.1 布线系统宜采用双星型拓扑结构,子系统应相对独立,每个子系统变更应不影响其他子系统。

4.4.2 布线系统选用的各类线缆应满足数据存储及局域网内服务器和交换机之间的数据快速交换满足网络升级换代要求。

4.4.3 选用的线缆应使用高密度、经合格检测的光纤或电缆;各种线缆和配线设备等应符合现行国家标准《大楼通信综合布线系统》(YD/T 926.1~3)和《数字通信用对绞星绞对称电缆》(YD/T 838.1~4)的规定。

4.4.4 所有的配线电缆、连接硬件、跳线、连接线等类别与性能

应保持一致,不应混用类别与性能不同的产品。

~~4.4.15~~ 4.4.15 机房内线缆宜布放至机柜内配线架,并在配线架端口上标明对应机架编号。

~~4.4.16~~ 4.4.16 数据中心应在所有接插线和跳线的两端加上标签,并在电缆两端标注名称。

~~4.4.17~~ 4.4.17 A级 B级数据中心的通信网络宜按全光纤布线进行设计。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 应按数据中心建设规模、设施功能和使用要求,并结合数据中心所在地的自然条件及城市规划条件等因素确定建筑物的形态与布局。

5.1.2 数据中心建筑的耐久年限不小于50年。

5.1.3 数据中心区域无线通信系统的设置应符合《电信网络设备的电磁兼容性要求及测量方法》(GB 1986)的规定;其室内最大辐射场强应符合《环境电磁波卫生标准》(GB 9175)中的一级安全标准要求。

5.2 建筑设计

5.2.1 数据中心宜设置主机房、支持区和辅助区等功能区域。

5.2.2 主机房的使用面积应根据设备的数量、外形尺寸和布局形式确定,且应结合远期规划预留发展空间。

5.2.3 A级、B1级数据中心宜设企业数据监控中心(ECC)。

5.2.4 数据中心楼层动荷载不应小于 6N/m^2 ;电源电池室等机房的楼面动荷载应符合设备荷载要求。

5.2.5 主机房楼层净高应按设备高度、线缆管线通道高度、施工维护所需空间确定。各类工作房的净高值应符合表5.2.5的规定。

表 5.2.6 新建数据中心的机房净高指标推荐表

类 别	总配线架高度(m)	净 高(m)	注
主机房和辅助房	—	3.00	含架空地板高度
配线室 (含架空地板高度)	总配线架高度 ≤3.00m	3.05	总配线架高度不宜超过 3.05m
	总配线架高度 >3.00m	4.02	

5.2.6 楼层内走道净宽度,单面开门的走道不宜小于 1.5m,双面开门的走道不宜小于 1.8m,走道的净高不应低于 3m。

5.2.7 内置设备的工作用房的外门宜向走道开启,门洞宽度不宜小于 1.5m,门洞高不宜小于 2.2m,不安置设备的工作房外门,宽度不宜小于 0.9m。

5.2.8 设置在二楼及以上的机房宜设货运电梯,其核定载重量不宜小于 2000kg,数据中心内应配置不少于一个可供搬运设备用的楼梯,楼梯的门洞净宽度不宜小于 1.5m,门洞、梯段净高不应小于 2.2m。

5.2.9 数据中心安装设备的机房不宜设置外窗,当必须设置外窗时,应符合安全和节能要求。

5.2.10 安装设备的机房及辅助房上层不应设置易产生积水的用房,并不宜与容易积水的房间相邻。

5.2.11 安装核心网络设备的机房不宜设在顶层。当设在顶层时,屋面应采取防水保温措施。

5.2.12 数据中心主机房不应设置在配电变压器的正上方和正下方。

5.2.13 数据中心机房不宜设在地下层,当必须设在地下层时,应采取防水、防潮及温湿度控制措施。

5.6.3 建筑抗震

5.6.3.1 数据中心建筑抗震等级不宜低于7度。

5.6.3.2 新建数据中心建筑的抗震设计应符合《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223)和《建筑抗震设计规程》(DG08-9)的规定。

5.6.3.3 改建、扩建的数据中心建筑抗震应符合《既有建筑抗震鉴定与加固规程》(DG08-81)和《建筑抗震设计规程》(DG08-9)的规定,必要时可进行现场结构检测和安全性评估。

5.6.4 机房工程

5.6.4.1 A、B1级数据中心机房内装饰应使用不燃材料,且不燃材料应符合《建筑材料燃烧性能分级方法》(GB 8624)中A级性能的规定;其他等级数据中心内装饰宜使用不燃材料。

5.6.4.2 不铺设活动地板的机房,地面可采用水磨石或地砖,在地面再铺设防静电地板胶;铺设活动地板的机房,应采用不燃材料或耐火材料制造的活动地板,且应具有良好的防静电、防老化及防龟裂性能。

5.6.4.3 机房墙面宜喷塑或涂刷乳胶漆,机房顶面不宜设置吊顶。

5.6.4.4 数据中心主机房应设专用的出入口,各出入口应设置门禁系统。

5.6.4.5 A级、B1级数据中心宜设机房环境综合监控系统。

5.6.4.6 A、B1级数据中心应设置视频监控系统。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读
页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访
问：[https://d.book118.com/876141044104010
114](https://d.book118.com/876141044104010114)