

团 体 标 准

T/QGCML XXX—2024

大数据中心通信机房机柜通用规范

General specifications for communication room cabinets in big data centers

(征求意见稿)

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	1
5 总体要求	2
6 技术要求	2
7 试验方法	5
8 检验规则	6
9 标志、标签及随行文件	7
10 包装、运输及贮存	7
附录 A（资料性） 机柜门开孔区域面积和开孔率计算方法	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由湖南湘谷信息科技有限公司提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件主要起草单位：湖南湘谷信息科技有限公司。

本文件参与起草单位：XXX。

本文件主要起草人：XXX。

大数据中心通信机房机柜通用规范

1 范围

本文件规定了大数据中心通信机房机柜（以下简称“机柜”）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签及随行文件、包装、运输及贮存。

本文件适用于大数据中心通信机房机柜的制造及检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1958 产品几何技术规范（GPS） 几何公差 检测与验证

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5169.16—2017 电工电子产品着火危险试验 第16部分：试验火焰 50 W水平与垂直火焰试验方法

GB/T 9279.1 色漆和清漆 耐划痕性的测定 第1部分：负荷恒定法

GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验

GB/T 9761—2008 色漆和清漆 色漆的目视比色

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14598.27 量度继电器和保护装置 第27部分：产品安全要求

GB/T 18663.1—2008 电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验 第1部分：机柜、机架、插箱和机箱的气候、机械试验及安全要求

GB/T 18663.3—2020 电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验 第3部分：机柜和插箱的电磁屏蔽性能试验

GB/T 19520.16 电子设备机械结构 482.6 mm（19 in）系列机械结构尺寸 第3-100部分：面板、插箱、机箱、机架和机柜的基本尺寸

GB/T 22764.4 低压机柜 第4部分：电气安全要求

GB/T 25293 电工电子设备机柜 机械门锁

GB/T 28568 电工电子设备机柜 安全设计要求

GB/T 31844 电工电子设备机柜 铰链

YD/T 944 通信电源设备的防雷技术要求和测试方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 产品分类

按用途可分为服务器机柜、网络机柜、布线机柜。

5 总体要求

5.1 机柜在下列环境下应能正常工作：

- a) 温度-10℃~+55℃；
- b) 相对湿度：5%~95%（机柜内部无凝结，不应结冰）；
- c) 大气压力：80 kPa~110 kPa。

5.2 机柜主体应采用冷轧钢板或铝合金型材，材料强度应满足机柜整体静态荷载等级要求。

5.3 机柜内气流组织宜采用前进后出方式，机柜结构及内部设置应符合前进后出的气流组织方式。

6 技术要求

6.1 外观要求

- 6.1.1 机柜表面应平整光滑，颜色均匀，不应存在机械划伤。
- 6.1.2 机柜表面各部件不应有明显色差，金属件不应有毛刺及锈蚀，结构件不扭曲。
- 6.1.3 机柜标识应清晰、齐全、耐久可靠。
- 6.1.4 机柜正面及背面上方应留有放置或粘贴标签的位置。
- 6.1.5 机柜结构应牢固，紧固件无松动，外露及操作部位的锐边应倒圆角。

6.2 涂覆要求

- 6.2.1 需要涂覆的机柜框架、侧板、门板等表面均应有良好的涂覆层。涂覆层应完整、均匀一致，不应存在杂质及灰尘（粒）、起皱、流涎、斑点、气泡、磨痕、刷痕、划痕、针孔、斑点、发花、渗色等质量缺陷。
- 6.2.2 涂覆层附着力应不低于 GB/T 9286—2021 规定的 1 级性能要求。
- 6.2.3 所有紧固件均应具有防腐蚀镀层或涂层，且表面光洁，无缺陷、破裂等现象。
- 6.2.4 同一种类型的机柜涂覆层不应有明显的色差，色差不应低于 GB/T 9761—2008 附录 B 规定的 1 级要求。

6.3 尺寸要求

机柜主体、附件及配件尺寸应符合 GB/T 19520.16 的规定。

6.4 结构要求

6.4.1 门结构应满足以下要求：

- a) 开启大于应 90°；
- b) 门锁开启与闭合应灵活；
- c) 当采用前后送风方式时，机柜门开孔区域面积比不应小于 80%，机柜门开孔率不应小于 60%。
- d) 门锁应符合 GB/T 25293 的规定；
- e) 铰链应符合 GB/T 31844 的规定。

6.4.2 机柜机械活动部分应转动灵活、插拔适度、锁定可靠、安装和维护方便。

6.4.3 机柜底部应有可与底座或对地固定的连接孔。

6.4.4 机柜框架应有并柜连接孔。

6.5 装配要求

- 6.5.1 机柜应至少配置 4 根安装角轨，机柜内安装角轨在机柜深度方向上应可调节。
- 6.5.2 安装的 2 条角轨宜分为 1 组，在机柜前部及后部应各设置 1 组，机柜内每组安装角轨的安装深度应保持一致，2 组安装角轨在机柜内的安装高度应保持一致。
- 6.5.3 前安装角轨距前门距离不应小于 120 mm，后安装角轨距后门距离不应小于 200 mm，前安装角轨与后安装角轨间距宜为 850 mm。
- 6.5.4 安装角轨的孔距等应符合 GB/T 19520.16 的规定。
- 6.5.5 安装角轨应有明确的 U 位标识，标识应清晰、牢固、正确。

6.6 机电接口要求

6.6.1 接线

- 6.6.1.1 机柜应根据实际情况在顶部或底部设置进出线口。
- 6.6.1.2 进出线口为圆形或长方形，进出线口的金属切口应做保护。
- 6.6.1.3 进出线口应安装毛刷或橡胶片，当有特殊要求时，进出线口也可采用密封圈密封。

6.6.2 接地要求

- 6.6.2.1 机柜所有触及的金属部分都应设置接地。
- 6.6.2.2 机柜前门、后门、侧板、安装角轨等均应直接或通过金属构件/电缆连接到机柜框架上。
- 6.6.2.3 机柜前门、后门、侧板、安装角轨等与机柜框架之间的连接电阻不应大于 0.1 Ω 。
- 6.6.2.4 当机柜提供接地铜排时，接地铜排应水平安装在机柜后部上方或下方，不应垂直安装在机柜后部侧方。
- 6.6.2.5 机柜框架接地连接点应有接地标识。
- 6.6.2.6 机柜内设置的接地铜排截面积不应小于 36 mm²，接地螺栓规格不应小于 M5，个数不应小于 8 个。

6.7 配置要求

机柜配置应包括以下：

- a) 当机柜排列成一排安装时，如果需要防火隔离，应添加防火隔板；
- b) 应适当配置风机、压缩机、加热器等装置；
- c) 机柜的两侧应设置位置和规格统一的并柜孔；
- d) 机柜顶部应设置供起吊使用的吊环类装置。

6.8 功能要求

机柜若设有下列装置，应满足相应功能要求：

- a) 温、湿度监测装置：应能监测稳压电源系统内部环境的温度和湿度，并将监测到的温度和湿度值实时显示在监控触摸屏幕上；
- b) 烟雾检测装置：对机柜系统进行消防状态检测，当机柜系统内部出现异常情况时，即可在显示界面上显示相关的报警状态；
- c) 散热装置：用户可以根据柜内设备运行时所需要的温度环境为稳压电源系统设置一组温度范围，当温度超过预设时，散热装置应能降低设备内的温度；
- d) 系统状态检测装置：机柜系统本身具备的工作状态及数据信息采集告警的 LED 指示灯显示，并且在 LCD 触摸屏上能直观的显示出来，界面应美观、大方、清晰；

- e) 智能设备接入装置：机柜系统具备对智能设备包括智能电量仪表或 UPS 不间断电源的接入，通过 RS485/RS232 通讯接口、Modbus 通讯规约读取相应的数据参数，并且应能实时显示在屏幕上；
- f) 继电器动态输出装置：预先设计的系统逻辑的联动被机柜系统接收时，应能给硬件接口的 DO 通道发出一个常开/常闭的信息，以：驱动接在其上面的设备工作，如声光报警器、风扇等设备。

6.9 机械性能要求

6.9.1 静载荷

机柜静载荷不应小于表1的规定。

表1 静载荷

单位为千克

机柜内设备安装高度	服务器机柜	网络机柜	布线机柜
42U~47U	1 000	800	600
≥48U	1 500	1 000	600

6.9.2 动载荷

动载荷性能应符合GB/T 18663.1—2008中表8规定的DL4和表12规定的K2等级要求。

6.10 环境适应性要求

机柜应满足GB/T 18663.1—2008中表2规定的C1等级的要求。

6.11 安全要求

6.11.1 安全标志

安全标志的符号及标识应符合GB/T 14598.27的规定。

6.11.2 机械及电气安全

6.11.2.1 机柜的安全设计应符合 GB/T 28568 的规定。

6.11.2.2 机柜的电气安全应符合 GB/T 22764.4 的规定。

6.11.2.3 机柜及其零部件的可触及部分不应有锐边和棱角、毛刺及粗糙的外表，以防止在机柜装配、安装、使用和维护中对人身安全带来伤害。

6.11.2.4 机柜的传动、旋转、摆动等运动部件应有限制或防止人员受到伤害的安全防护措施。

6.11.2.5 机柜应具有足够稳定性和牢固的连接及安装，以避免在运行和维护中对人体造成伤害，同时应考虑运输过程中的安全。

6.11.3 防雷要求

机柜电源输入端应装有浪涌保护装置，应符合YD/T 944的要求。

6.11.4 燃烧性能

用于电气绝缘的结构件所选用材料的可燃性等级不应低于GB/T 5169.16—2017中的V1级（垂直燃烧）。

6.11.5 防护等级

机柜的外壳防护等级应按GB/T 4208—2017的规定至少达到IP30级,对于防水防尘要求,应达到IP54级。

6.12 电磁屏蔽要求

电磁屏蔽性能不应低于GB/T 18663.3—2020中规定的1级要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 机柜试验的环境条件如下:

- a) 环境温度为 15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度为 15%~75%;
- c) 大气压力为 80 kPa~110 kPa。

7.1.2 目测条件如下:

- a) 在白天的漫射日光或照度不低于 200 lx (40 W 日光灯, 距离 0.5 m) 的人工光源下;
- b) 检验人员的视力、色觉正常, 视距 0.4 m~0.5 m (测外观缺陷), 或 0.5 m~1 m (测颜色和色差);
- c) 必要时可借助 5 倍~10 倍的放大镜观察。

7.2 外观要求

采用目测的方式检查。

7.3 涂覆要求

7.3.1 涂覆层外检查采用目测的方式进行。

7.3.2 涂覆层附着力按 GB/T 9279.1 的规定进行。

7.3.3 涂覆层色差按 GB/T 9761—2008 的规定进行。

7.4 尺寸要求

按GB/T 1958的规定进行。

7.5 结构要求

7.5.1 按附录 A 规定的方式计算门结构的开口孔区域面积和开孔率, 门锁按 GB/T 25293 的规定进行, 铰链按 GB/T 31844 的规定进行。

7.5.2 采用目测及手操的方式检查机械活动部分和连接孔。

7.6 装配要求

目测并采用精度不低于1 mm的卷尺进行测量。

7.7 机电接口要求

7.7.1 接线

采用目测的方式检查。

7.7.2 接地要求

7.7.2.1 目视检查机柜是否按规定设置接地及接地标识。

7.7.2.2 如机柜前门、后门、侧板、安装角轨、框架表面进行了喷塑处理，测量前需将测量部位喷塑面刺破，将万用表或其他电阻测量仪器的表笔分别置于机柜接地螺栓和所需测量部位喷塑面刺破位置，并记录数据。

7.8 配置要求

采用目测的方式检查。

7.9 功能要求

模拟操作检验机柜功能是否符合规定。

7.10 机械性能要求

机柜的静载荷与动载荷按GB/T 18663.1—2008的规定进行。

7.11 环境适应性要求

按GB/T 18663.1—2008的规定进行。

7.12 安全要求

7.12.1 安全标志

采用目测的方法检查。

7.12.2 机械及电气安全

按GB/T 28568和GB/T 22764.4的规定进行并采用目测的方法检查。

7.12.3 防雷要求

按YD/T 944的规定进行。

7.12.4 燃烧性能

按GB/T 5169.16—2017的规定进行。

7.12.5 防护等级

按GB/T 4208—2017的规定进行。

7.13 电磁屏蔽要求

按GB/T 18663.3—2020的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

- 8.2.1 每台机柜应经出厂检验合格并签发合格证后方可出厂。
- 8.2.2 出厂检验项目为外观要求、涂覆要求、尺寸要求、结构要求及装配要求。
- 8.2.3 若出厂检验所检项目全部符合本文件规定，则判该层压机检验合格。若有不合格项目，则允许返修，返修后重新进行出厂检验，直至出厂检验合格后方可出厂。

8.3 型式检验

- 8.3.1 型式检验抽样应从出厂检验合格的产品中随机抽取 2 台。
- 8.3.2 有下列情况之一时应进行型式检验：
 - 新产品或老产品转厂定型时；
 - 正式生产后，如材料、结构、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
 - 停产一年以上再恢复生产时；
 - 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
 - 行业主管部门提出要求时。
- 8.3.3 型式检验项目为本文件第 5 章规定的所有项目。
- 8.3.4 若型式检验所检项目全部符合本文件规定，则判定型式检验合格。若有不合格项目，则判定型式检验不合格。

9 标志、标签及随行文件

9.1 标志、标签

- 9.1.1 每台机柜应在合适的部位设置铭牌，其内容包括：
 - a) 机柜型号和名称；
 - b) 制造厂的商标、厂名；
 - c) 执行标准号；
 - d) 制造年、月和出厂编号。
- 9.1.2 标志应清晰、耐久、便于观察。

9.2 随行文件

随行文件应包含以下：

- a) 随机文件（例如说明书、装箱单、备品备件清单等）；
- b) 出厂合格证书；
- c) 按备品备件清单或合同规定提供的备品、备件、安装附件、专用工具等。

10 包装、运输及贮存

10.1 包装

- 10.1.1 机柜的包装环境应保持通风、清洁、干燥、无有害介质。机柜包装应在室温条件下、相对湿度不大于 75% 的环境内进行。
- 10.1.2 机柜的包装材料和包装容器应保持干燥、整洁，与机柜直接接触的包装材料应无腐蚀作用及其他有害影响。
- 10.1.3 机柜在包装容器内不应产生松动、碰撞或转动。为降低运输时对机柜的冲击和震动影响，周围

用防震材料垫实放于外包装箱内。

10.1.4 机柜的包装箱应符合 GB/T 13384 的规定。

10.1.5 机柜应与其备品配件、装箱单及配套文件一并装箱。随同出厂的附件及文件应装入防潮文件袋中，再放入包装箱内。

10.2 运输

机柜在运输过程中应小心轻放并按包装箱标记规定的方向放置，应避免强烈振动、冲击和碰撞。

10.3 贮存

10.3.1 贮存机柜的场所应干燥、清洁、空气流通，并能防止各种有害气体的侵入，不应与腐蚀性的物品存放在同一场所。

10.3.2 包装好的机柜的堆垛方向和层数应符合包装箱上的标识规定。

附录 A
(资料性)

机柜门开孔区域面积和开孔率计算方法

A.1 机柜门总面积

在评估机柜门或类似部件的开孔通风状况时，机柜门或类似部件的正面面积称为机柜门总面积。

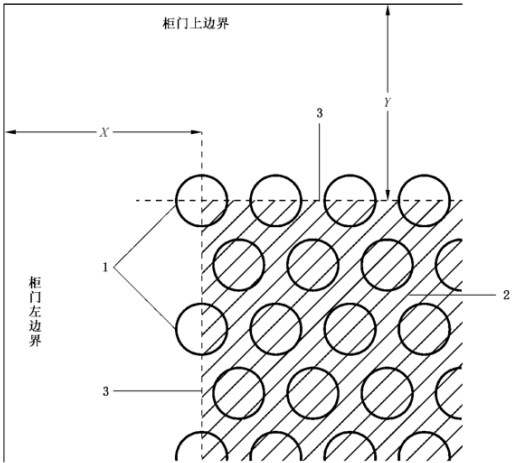
A.2 开孔区域、开孔区域面积和开孔区域面积比

机柜门或类似部件上被均匀、密集开孔的区域称为开孔区域，如图A.1所示。以开孔区域边界的孔的几何中心连线所围成的区域面积为开孔区域面积。开孔区域面积与柜门总面积之比称为开孔区域面积比。开孔区域面积比应按式(A.1)计算：

$$R_q = \frac{S_q}{S} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- R_q ——开孔区域面积比，%；
- S_q ——开孔区域面积， mm^2 ；
- S ——柜门总面积， mm^2 。



说明：

- 1——开孔；
- 2——开孔区域；
- 3——开孔区域边界；
- X ——开孔区域边界与柜门左侧边界距离；
- Y ——开孔区域边界与柜门上侧边界距离

图A.1 机柜门开孔区域示意

A.3 开孔面积和开孔率

机柜门或类似部件上某一个孔，其通透部分面积即开孔面积。机柜门或类似部件上所有开孔面积之和与开孔区域面积之比为开孔率。开孔率应按式(A.2)计算：

$$R_k = \frac{\sum S_k}{S_q} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

R_k ——开孔率，%

S_k ——开孔面积， mm^2 ；

S_q ——开孔区域面积， mm^2 。
