

Q/GDW

国 家 电 网 有 限 公 司 企 业 标 准

Q/GDW 11978—2018

数据中心模块化设计规范

Specification for data center modular design

2020 - 09 - 28 发布

2020 - 09 - 28 实施

国家电网有限公司 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 缩略语 2

5 数据中心模块化设计总体要求 3

6 供配电系统 3

7 制冷散热系统 4

8 消防系统 4

9 管理系统 4

10 机柜系统 5

11 综合布线系统 6

附录 A（规范性附录） 精密配电柜技术要求 7

附录 B（规范性附录） 行级空调技术要求 9

编制说明 12

前 言

为规范数据中心模块的生产和设计，加快数据中心建设，提升数据中心智能化管理和运维，制定本标准。

本标准由国家电网有限公司互联网部提出并解释。

本标准由国家电网有限公司科技部归口。

本标准起草单位：南瑞集团有限公司、国网江苏省电力有限公司、国网青海省电力有限公司、国家电网公司西南分部、华为技术有限公司。

本标准主要起草人：俞俊、张昕、王立晨、胡恒、罗超、蒋炜、谢宾铭、张天宇、席文超、宋文、谭晶、王旭、李生帛、张洪、陈华君。

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技部。

数据中心模块化设计规范

1 范围

本标准规定了数据中心模块化设计,提升数据中心智能化运维和管理,制定本标准。本标准对基于数据中心模块的术语和定义、设计等作出规范性要求。

本标准适用于国家电网有限公司数据中心模块化的建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB/T 19520.1—2007 电子设备机械结构 482.6mm(19in)系列机械结构尺寸 第1部分:面板和机架

GB/T 19520.2—2007 电子设备机械结构 482.6mm(19in)系列机械结构尺寸 第2部分:机柜和机架结构的格距

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50174—2017 数据中心设计规范

GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

YD 5083 电信设备抗地震性能检测规范

Q/GDW 1343 国家电网公司信息机房设计及建设规范

IEC 60297-2 电子设备机械结构 482.6mm(19in)系列机械结构尺寸 (Mechanical Structures for Electronic Equipment-Dimensions of Mechanical Structures of the 482.6mm(19 in)series)

ASHRAE52.2 一般通风用空气洁净设备分级粒径效率的测试方法 (Method of Testing General Ventilation Air-cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size)

EN779 一般通风用空气过滤器过滤性能的测定 (Particulate Air Filters for General Ventilation Determination of The Filtration Performances)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

微型模块化数据中心 micro modular data center

简称微模块、模块，由一定数量的IT机柜、不间断电源、近端冷却设备、管理系统等形成封闭的小型机柜集群，通过封闭两列机柜间的冷或热通道，形成与大机房和其他集群相对隔离的物理环境，根据机柜内设备情况设计独立的电气、制冷、安防、管理、布线、消防系统。

3.2

模块化数据中心 modular data center

为应对云计算、虚拟化、集中化、高密化等服务器发展，采用模块化设计理念（由一个或多个微模块组合而成，多个微模块之间极少或者没有物理关联）、用户仅需要提供外部市电、网络 and 冷源即可投入运营的数据中心。具有模块对机房环境的耦合度低、快速部署、分期建设、弹性扩展、绿色节能等优点。

3.3

封闭通道 closed aisle

一种使用专用结构件将两列机柜中间的通道与机房环境隔离的气流组织设计方法，通道和冷却设备回风侧或送风侧连通，通道内的冷气流或热气流不会与机房环境中的气流混合，有效提高气流利用效率。封闭机柜正面进风通道的方式称为封闭冷通道，封闭机柜背面出风通道的方式称为封闭热通道。

3.4

近端冷却设备 near-end air conditioner

与IT机柜紧靠放置的制冷设备，可实现IT机柜的气流就近冷却循环。

3.5

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

由整流器、逆变器、开关和储能装置等组合构成的系统，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。

3.6

N—基本需求 N—base requirement

系统满足基本需求（如电源、空调等），没有冗余。

3.7

N+X 冗余 N+X redundancy

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

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

EC：电子换相技术（Electrical Commutation）

EMC：电磁兼容性（Electro Magnetic Compatibility）

NVR：网络视频录像机（Network Video Recorder）

PUE：电能利用效率（Power Usage Effectiveness）

PDU：电源分配单元（Power Distribution Unit）

UPS: 不间断电源系统 (Uninterruptible Power System)

5 数据中心模块化设计总体要求

5.1 数据中心建设基本要求

模块化数据中心建设总体满足以下要求:

- a) 数据中心选址、建设、装修、静电保护、防雷、洁净度、安防、照明、电磁防护等应满足 GB 50174-2017、GB/T 2887、Q/GDW 1343 规定中相应部分要求;
- b) 数据中心监控系统与模块管理系统应相互兼容, 可统一管理。数据中心监控系统应满足 GB 50174-2017 规定中相应部分要求;
- c) 数据中心机房消防系统的自动火灾报警系统与模块的自动火灾报警系统应相互兼容, 实现联动;
- d) 数据中心机房消防系统的灭火剂应与模块的灭火剂相同, 不同级别机房灭火剂的选用应满足 GB 50174-2017 相应部分要求;
- e) 数据中心机房宜铺设防静电地面。当铺设防静电地板时, 防静电地板的铺设高度要满足 GB 50174-2017 的要求。

5.2 模块总体要求

模块满足以下要求:

- a) 模块宜作为一个独立的运行单元进行整体设计、集成、交付;
- b) 模块应能够独立运行, 如有业务需求, 可通过桥架等方式进行物理连接;
- c) 模块应管理简单, 操作便捷, 支持远程管理;
- d) 模块配电、制冷、业务操作面应在同一侧, 且支持前后维护;
- e) 模块运行环境温度宜为 18°C-27°C, 相对湿度: 不大于 60%;
- f) 模块间应具备独立的制冷、安防、监控等系统, 且应相互隔离;
- g) 模块应具有消防联动功能;
- h) 模块对外接地应采用不小于 25mm² 的铜导线与基础接地极相连接;
- i) 模块底部应配置防鼠底板;
- j) 模块应设计独立照明, 宜置于封闭通道内顶部, 宜采用节能 LED 灯, 照度值应不低于 300lx;
- k) 单模块最大长度不宜大于 15 米, 模块侧面距墙不宜小于 1 米。若模块采用旋转门, 则模块与模块对门之间, 模块门与墙之间距离不宜小于 1.8 米;
- l) 模块中应包含以下子系统: 供配电系统、制冷散热系统、消防系统、管理系统、机柜系统、综合布线系统等。

6 供配电系统

供配电系统满足以下要求:

- a) 模块供配电电子系统的总体技术应满足 GB 50052, 模块用电负荷等级及供电质量应符合 GB 50174-2017、GB/T 2887;
- b) 模块宜采用模块化 UPS 供电或者高压直流供电 (HVDC), 满足未来综合能源扩展接入要求。
- c) 模块宜支持双路市电接入;

- d) 模块的不间断电源系统配置宜采用 2N 模式，UPS 宜为独立柜体。小型数据中心电池与机房可共同放置，大型数据中心宜将电池与模块机柜隔离放置，模块内宜采用精密列头柜，精密列头柜技术要求见附录 A；
- e) 模块电源线宜采用低烟无卤阻燃铜芯电缆；
- f) 模块低压配电系统宜配置智能电量采集器、防浪涌抑制器等设备；
- g) 模块低压配电电缆宜采用机柜顶部走线的方式布置；
- h) 模块的 UPS 应具备防止电池过度放电的保护功能、独立的维护开关，以及蓄电池监控仪；
- i) 模块内各类型机柜、近端冷却设备等金属导体应进行等电位联结，不应有对地绝缘的孤立导体，宜在结构框架上布置等电位联结网，且应与机柜连接。

7 制冷散热系统

制冷散热系统满足以下要求：

- a) 模块应进行冷（或热）通道封闭，进行冷热空气隔离，防止冷热气体的混流；
- b) 空调设备的空气过滤器和加湿器应便于清洗和更换，设计时应为空调设备预留维修空间；
- c) 空调加湿用的供水管及空调冷凝水排水管，管道宜暗敷并采取防渗漏和防结露措施，供回水管及排水管均应在模块外部配置独立的控制阀门；
- d) 模块应采用近端冷却设备对 IT 设备进行冷却，宜采用行级空调，行级空调技术要求见附录 B；
- e) 模块应配置多台近端冷却设备，并形成 N+X 台冗余（ $N \geq X \geq 1$ ），冷却设备宜采用热备模式；
- f) 模块近端冷却设备应根据负载量自行进行温度控制，避免出现局部热点；
- g) 模块近端冷却设备宜采用多种控制方式，确保 IT 设备的进风温度满足 GB 50174-2017 的推荐范围；
- h) 模块近端冷却设备应采用 EC 风机，EC 风机前应设计安全防护网，且应便于正面拆卸、维护；
- i) 模块近端冷却设备应具备群控功能，可实现模块内机群信息共享，统一控制；
- j) 模块若采用冷冻水型近端冷却设备，则每个模块中宜配置独立的冷量分配器，用于对多台近端冷却设备分配冷冻水；
- k) 模块近端冷却设备应考虑预留必要的安装空间，维护空间。

8 消防系统

消防系统满足以下要求：

- a) 模块应配备满足 GB 50116 规范中的自动火灾报警系统；
- b) 当模块内火灾发生时天窗应能手动或自动打开以及应急机械控制方式打开，确保灭火剂进入模块内部；
- c) 模块自动火灾报警系统应配备烟感、温感、摄像头等设备，同时应配备报警装置；
- d) 灭火系统在灭火动作执行前应自动关闭机房的风门、风阀，模块解除门禁系统，停止空调机和排风机，切断非消防电源和非 UPS 电源。

9 管理系统

管理系统满足以下要求：

- a) 管理系统应具有基于 web 的远程监控功能；
- b) 管理系统应支持至少 20 个终端同时连接访问；

- c) 管理系统应具有开放性，应提供如 Modbus、SNMP、HTTP 等标准开放协议接口；
- d) 管理系统应支持软硬件分层；
- e) 管理系统应支持多级安全管理：
 - 1) 物理安全：应支持视频、门禁、消防设备实时监控；
 - 2) 信息安全：应支持包含但不限于软件、网关、防火墙等网络安全设置；
 - 3) 用户管理：应支持不同访问级别（至少包含管理员级别和普通级别），多种角色的权限设置。
- f) 管理系统应由不间断电源系统进行供电；
- g) 管理系统监控部分中某一下位系统运行异常，应不影响监控部分中其它部分的正常运行；
- h) 模块近端冷却设备应具备智能通信接口，可向模块监控系统上传监控数据；
- i) 管理系统的监控部分应设置多级密码保护；
- j) 管理系统宜具备系统视图管理、报表管理、性能管理、容量管理、联动策略管理、告警管理、温度云图管理等功能；
- k) 管理系统宜具备精密配电柜监控、精密空调监控、视频监控、门禁监控、消防监控、温湿度监控、水浸监控；
- l) 管理系统采集的数据精度应为：温度精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度精度为 $\pm 5\%$ ，电流、电压、功率精度为 $\pm 1\%$ ；
- m) 管理系统应提供多种报警方式，包括但不限于短信、电子邮件、电话等；
- n) 管理系统对不同条数或时长的监控数据、图像、视频等存储不宜低于 60 天。视频监控宜采用 NVR，分辨率宜大于 1024*768。

10 机柜系统

10.1 机柜

机柜满足以下要求：

- a) 机柜抗地震应满足 YD 5083 要求；
- b) 机柜外部应符合 IEC 60297-2 规范；
- c) 机柜应采用高强度 A 级优质碳素冷轧钢板和镀锌板，满足 RoHS 要求；
- d) 机柜（除列头柜外）前后门应均为通风网孔门，通风率不小于 70%，通风面积不小于柜门面积的 70%；
- e) 机柜所有面板应支持单独拆卸和拼装功能；
- f) 机柜应为柜体设置接地点；
- g) 机柜内部尺寸结构应满足 GB/T 19520.1—2007 中第 1 部分：面板和机架、GB/T 19520.2—2007 中第 2 部分：机柜和机架结构的格距的要求；
- h) 机柜内部设备的有效安装深度应不小于 750mm；
- i) 机柜内部应具有强弱电布线空间，布线应不影响气流组织和冷却效果；
- j) 机柜应具备并柜功能，可采用专用机柜并柜连接件，同时支持无需拆卸机柜门便可实现快速并柜功能；
- k) 机柜可并列安装，并列排放的机柜间应有侧板隔离；
- l) 机柜应支持单排或双排布置，并可同时支持水泥地面和防静电地板或底座安装；
- m) 封闭通道内的各外形尺寸的机柜应保持一致，且结构上不存在气流短路点、漏风点。

10.2 封闭通道组件

封闭通道组件满足以下要求：

- a) 前进风机柜应采取冷通道封闭，冷热通道隔离的部署方式；
- b) 封闭通道内宽度应不小于 1.2m；
- c) 封闭通道应由天窗、端门、密封板与机柜连接组合而成；
- d) 封闭通道顶部应预留监控摄像头、烟感、温感等器材的安装位置，摄像头安装数量不宜低于 2 个；
- e) 模块天窗在环境温度高于 35℃时应自动开启，并有手动开启功能，天窗自动和手动开启成功率不低于 99.9%；
- f) 模块天窗宜采用电磁控制，出现火情时可自动开启，并支持手动控制开启；
- g) 模块通道两侧门应采用推拉门或者旋转门，且开启后应不妨碍机房内的通道通行及设备搬运，门宽不宜小于 1 米。

11 综合布线系统

综合布线满足以下要求：

- a) 模块综合布线系统应满足 GB 50311 的相关要求；
- b) 模块顶部设计独立的强电走线架、弱电走线架，走线架之间应预留足够的维护及散热空间；
- c) 模块顶部线架应能覆盖到所有机柜，并可满足线缆跨通道布线要求，模块内部所有线缆均应通过模块顶部自带走线架进行布线；
- d) 模块应在强电配电柜顶部预留强电电缆的进线口，同时预留各机柜的分配电缆及弱电线缆出线口；
- e) 模块应在弱电管控柜顶部预留弱电线缆的出线口；
- f) 模块采用柜顶走线方式，顶部须有专用走线槽，且采取电源线和信号线分开走线的 EMC 设计；
- g) 模块应具备强弱电走线槽，并能以机柜为单位进行扩展，走线槽应能满足跨立柱、跨机柜列及跨模块安装；
- h) 模块走线槽应实现长度方向的扩容，且在相交时分上下两个通道走线，实现分层管理；
- i) 模块过线孔边缘钣金应做保护处理，避免割伤电缆，且应有毛刷封堵。过线孔附近应设计线缆固定装置；
- g) 模块内部应配有可选的水平线缆管理单元和垂直线缆管理单元，线缆管理单元应支持免螺钉快速安装。

附 录 A
(规范性附录)
精密配电柜技术要求

A.1 工作环境

工作环境满足以下要求：

- a) 工作温度：-5℃ — +40℃；
- b) 海拔高度：≤3000 米；
- c) 相对湿度：≤95%RH（20℃±5℃）。

A.2 电气参数

电气参数满足以下要求：

- a) 额定绝缘电压: 690V AC；
- b) 额定工作电压: 400V AC；
- c) 额定脉冲耐受电压: 8kV；
- d) 污染等级: 3 级；
- e) 电磁兼容性 (EMC)：2 级；
- f) 绝缘电阻：机柜内各带电回路对地（或柜体）绝缘电阻应不小于 10Ω；
- g) 绝缘强度：机柜内各带电回路对地（或柜体）以及两个非电气连接的带电回路之间应能承受 2500V、50Hz 正弦试验电压 1min，不出现击穿或飞弧现象，漏电流不大于 10mA；
- h) 保护接地装置与箱体的接地螺钉之间的连接电阻值应不大于 0.1Ω；
- i) 断路器额定分断能力 (MCCB)：分断能力应不低于 36KA；
- j) 微型断路器 (MCB)：分断能力应不低于 6KA；
- k) 应满足输入电压 380/400/415V AC，频率：50Hz/60Hz；
- l) 输入开关应根据负载总功率可选择断路器 0—630A。单柜支持输出开关路数最大应达 132P 以上（一体化配电柜输出开关数量应满足或多于本模块实际需求数量），输出开关 0—63A/1P，0—63A/3P；
- m) 在正常负荷条件下频率在额定频率的 98%~102% 范围内变化时，装置应能正常工作。

A.3 柜体外观与结构

柜体外观与机构满足以下要求：

- a) 精密列头柜颜色、深度、高度应与服务器机柜一致，所有金属部件应为静电喷塑；
- b) 机柜应满足表面整洁美观，防腐、防锈、防火、光洁、色泽均匀、无流挂、不露底、无起泡、无裂；
- c) 振荡特性应满足 GB/T 2423.10-2008 中有关内容；
- d) 机柜所有面板可支持单独拆卸和拼装功能；
- e) 防护等级：IP20；
- f) 密封垫圈：PVC 材料；

- g) 柜体母线应采用高电导率纯铜导体，机架内所有一、二次连接铜母排、铜导线均为优质电解铜生产而成，铜排含铜量不低于 99.99%；
- h) 前门宜采用网孔门，后门宜采用双开门，且侧门可开启，通孔率应大于 70%。

A.4 部件

部件满足以下要求：

- a) 电流互感器：负荷和准确性级别应为 0.5 级，互感器二次侧应采用试验型端子，应适用于所连继电器、电表和仪表；
- b) 霍尔传感器：负荷和准确性级别应为 0.5 级，二次侧应采用试验型端子，应适用于所连继电器、电表和仪表；
- c) 智能型仪表的有功电度精度应符合 IEC62053-22 0.5S 级，适合四线系统，具有以下特性：母线监测、支路监测、主支路异常报警、可人机交互并具备强大的通信和数据处理能力；
- d) 进线断路器应采用塑壳断路器；
- e) 为避免电子干扰，250A 及以下脱扣器应采用热磁脱扣器；
- f) 支路断路器应采用微型断路器。断路器参数：
 - 1) 额定工作电压: 230/400V AC；
 - 2) 脱扣特性: C；
 - 3) 防护等级: IP20；
 - 4) 电气寿命: $I_n < 32A$: 20000 次； $I_n \geq 32A$: 10000 次；
- g) 支路进线应采用母排进线；
- h) 支路出线电缆应直接接于微断下端头，不配置接线端子。柜体应设计有出线电缆理线装置，满足理线要求；
- i) 浪涌保护器采用 C 级浪涌保护器，耐冲击过电压额定值小于 1.8kV，标称放电电流不小于 20kA，并配置 MCB 后备保护；
- j) 电源电压: 80~410V AC；装置具有自检功能，告警信息可通过 RS485 接口上传至主机配电监控；可监测母排以及各支路绝缘下降情况；支路检测精度: $\pm 10\%$ ，检测范围: 2~50k Ω ；绝缘故障告警门限可设置，以适用于不同负载情况和气候条件。

A.5 通讯功能

通讯功能满足以下要求：

- a) 应采用彩色不小于 7 寸 LCD 触摸屏，支持中英文语言；
- b) 应实现监控功能；
- c) 应支持 Modbus 协议，支持被第三方网管集成。

附 录 B
(规范性附录)
行级空调技术要求

B.1 总体要求

行级空调总体满足以下要求：

- a) 机组应满足在机房高热湿比环境下能 7*24h 全年不间断运行，同时要求整机连续运行寿命不少于 10 年；
- b) 为避免腐蚀，需使用耐腐蚀材料，或经耐腐蚀处理的钢材以及耐腐蚀的装配方法。保温材料与气流接触的地方，需加覆冲孔铝箔，以防保温材料表面腐蚀或剥蚀；
- c) 安装过滤器或操作风机前，需彻底清洁整个系统；
- d) 制冷设备尺寸与服务器机柜的尺寸相同；
- e) 制冷剂膨胀阀应采用高效快速的电子膨胀阀，电子膨胀阀到空调后门的距离应不大于 20cm，以方便维护；
- f) 行级空调应可前后维护，机组至少前后两个方向的面板可拆卸或打开，且可在距前、后门 600mm 的空间内维护；
- g) 机组表面应不会产生湿气，无结露现象；
- h) 机组应设置不锈钢滴水盘，并向机组外引管，外接水封。滴水盘使用不小于 1.0mm 不锈钢板制造；
- i) 机组应具有独立的控制系统、显示器、温湿度传感器；
- j) 空调系统应采用环保制冷剂。

B.2 工作环境

工作环境满足以下要求：

- a) 室内温度：0℃～45℃；
- b) 室外温度：-40℃～55℃；
- c) 湿度：20%～80%RH。

B.3 温湿度控制

温湿度控制满足以下要求：

- a) 温度控制精度：±1℃，温度变化率：< ±5℃/小时；
- b) 湿度控制精度：±5%RH；
- c) 温、湿度波动超限能发出报警信号。

B.4 过滤器

过滤器满足以下要求：

- a) 中效过滤器应为板式结构,宜采用聚酯合成纤维滤料,初阻力低,防火性强,可多次清洗再利用;
- b) 空气过滤器应符合美国 ASHRAE52.2 或 EN779 标准,采用 G4 过滤网,保证机房的空气含尘浓度在静态条件下测试,每 m^3 空气中大于或等于直径 $0.5\mu\text{m}$ 的尘粒数应小于 $17600,000$ 粒/ m^3 ;
- c) 过滤器与框架应采用无漏风设计,框架应采用金属铝框架;
- d) 干燥过滤器到空调后门的距离应不大于 12cm ,且干燥过滤器两端应为螺纹连接,便于维修更换。

B.5 风机

风机满足以下要求:

- a) 应采用 EC 风机,标配不小于 6 个 EC 风机,实现 N+1 冗余配置,风机应独立控制,任何风机故障不影响其他风机的运转;
- b) 风机噪声值不宜大于 70dB(A) ;
- c) 风机应均匀布放在出风口,可根据回风或送风温度自动调节风扇转速,同时支持手动调速模式。

B.6 制冷压缩机

制冷压缩机满足以下要求:

- a) 压缩机应采用直流变频压缩机、交流变频压缩机、或数码涡旋压缩机,且冷量可在 20%-100% 之间调节;
- b) 室内压缩机和管路之间宜采用排气角阀螺纹连接。

B.7 冷凝器

冷凝器满足以下要求:

- a) 冷凝器风机应采用变频设计,可随室内压缩机调节冷量时自动调节转速,并降低功率;
- b) 空调室外机冷凝器应具有良好的刚性和防腐性,适应多种环境条件;
- c) 空调机组的冷凝器出厂时应进行保压,管路端口应有防止异物进入的措施。

B.8 监控

监控满足以下要求:

- a) 机组监控系统应包含微电脑控制器、中文液晶显示屏、消防火灾信号联锁装置、过热保护开关、延时起动、停电/来电自动再起功功能;
- b) 机组控制器应带有远程监控系统直接提供 RS232 或 RS485 接口,具有良好的电气隔离(信号端子对地承受直流电压 500V 、1 分钟不击穿或闪络);
- c) 系统应可实现三遥功能,实现机组的远程开关机和管理功能,远程告警及查询和远程故障简单处理;
- d) 开关量和控制操作准确性应达 100%,模拟量精确度应达到交流电量误差不大于 2%、非电量误差不大于 5%。

B.9 控制系统

控制系统满足以下要求：

- a) 控制系统应可自动判断和决定风机运行状态，并在满足所需的风量和风压的前提下，根据风机最佳能效曲线调整运行风机的转速；
- b) 控制系统需提供与动环监控系统兼容的接口；
- c) 机组应具有可视化群控功能，群控不应小于 30 台；
- d) 每台机组均具有先进的微处理控制器，且均可作为主机实现群控功能，宜采用先进的模糊逻辑控制或 PID 调节技术；
- e) 机组控制器具备温湿度管理模式，通过监测冷通道送/回风温湿度，对照设定要求的温度，启动相应制冷功能组件，调节循环空气的温度以满足机房设备运行的需要；
- f) 机组送风、回风侧应至少各配置 2 个温湿度传感器，平均布放于空调竖直高度内，并同时支持平均温度控制或最大温度控制方式，以便尽可能消除竖直方向温度不均匀的问题。

数据中心模块化设计规范

编 制 说 明

目 次

1 编制背景..... 14

2 编制主要原则..... 14

3 与其他标准文件的关系..... 14

4 主要工作过程..... 14

5 标准结构和内容..... 15

6 条文说明..... 15

1 编制背景

本标准依据《国家电网公司关于下达2018年度公司第一批技术标准制修订计划的通知》（国家电网科〔2018〕23号）的要求编写。

本标准制背景由于国内外有关数据中心模块化在各行业应用的标准规范还未统一，面向电力行业的数据中心模块化设计规范也是一片空白，而数据中心模块化相较于传统数据中心优势明显，因此电力行业亟需制定能满足电力行业需求的数据中心模块化规范。

本标准编制目的是为了规范数据中心模块化设计，实现数据中心即插即用、可复用、便于数据中心运维和检修，推进数据中心更好，更快的建设，提升公司数据中心建设效率。

2 编制主要原则

本标准的编写遵循了企业标准不低与国家标准的原则，充分考虑了数据中心在国家电网公司中的实际功能定位，实际应用。

本标准制前，编制单位对国内外数据中心模块化相关技术领域进行了深入研究。通过研究、分析和验证，并广泛征求相关领域专家、使用单位以及设备生产厂家的意见，确定了数据中心模块化的设计规范总体起草思路。

3 与其它标准文件的关系

本标准与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本标准符合公司生产、建设、运行和管理要求。本标准选择了已有数据中心模块化设计相关的主流技术和协议，与相关国家、行业技术标准协调一致，以满足公司数据中心模块化设计规范的需要。

本标准不涉及专利、软件著作权等知识产权问题

本标准中需要公开的产品、服务的功能指标和产品的性能指标不包含专利，不涉密及公司的商业秘密、技术秘密、信息安全。

4 主要工作过程

2018年1月，项目启动。召开启动会议，对工作内容、工作总体计划和方案进行宣贯，明确各单位负责人。

2018年2月，成立编写工作组。

2018年5月，完成标准大纲编写，组织召开大纲研讨会，联合华为公司、江苏电力公司、青海电力公司对标准制度编制大纲初稿进行深入研讨，对编制大纲内容进行细化完善，进一步明确组内职责分工及需开展研究的工作内容，根据审查组专家反馈意见，对大纲及研究内容进行讨论修改，完成标准大纲编写评审工作。

2018年12月，完成标准征求意见稿编写，采用发函的方式，广泛、多次在华为公司、江苏电力公司、青海电力公司范围内征求意见。

2019年3月，修改形成标准送审稿，准备标准初审。

2019年11月，公司互联网部技术标准化专业工作组（TC06）在中国电力科学研究院组织召开了标准审查会，审查结论为：同意修改后以技术标准形式报批。

2019年11月，修改形成标准报批稿。

5 标准结构和内容

本标准按照《国家电网公司技术标准管理办法》(国家电网企管〔2018〕222号文)的要求编写。

本标准的主要结构和内容如下：

本标准主题章分为7章。第5章：数据中心模块化设计总体要求：给出了数据中心设计和模块设计的相关要求；第6章：供配电系统：明确了模块的供配电方式和要求；第7章：制冷散热系统：明确了模块的制冷方式和要求；第8章：消防系统：明确了模块的消防要求；第9章：管理系统：明确了管理系统对数据中心模块化监控管理时所需满足的要求；第10章：机柜系统：详细规定了机柜系统设计应满足的要求；第11章：综合布线系统：规定了综合布线的应满足的要求；

6 条文说明

无。
