ICS 33.040.40
M32

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 3291—2017

数据中心预制模块总体技术要求

Technical specifications on prefabricated module in data center

2017-11-07 发布　　2018-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　　发布

电话：82054513 http://www.ptsn.net.cn

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语、定义和缩略语 1
3.1　术语和定义 1
3.2　缩略语 2
4　总体要求 2
4.1　设计要求 2
4.2　接口要求 2
4.3　部署要求 2
5　电气子系统 3
6　空调子系统 3
7　封闭通道子系统 3
8　布线子系统 4
9　机柜子系统 4
10　监控子系统 4
10.1　基本要求 4
10.2　电气监控子系统 4
10.3　空调监控子系统 5
10.4　安防监控子系统 5
10.5　消防报警及天窗控制子系统 5
10.6　监控管理子系统 5
11　接口及机房环境要求 5

电话：8205513 http://www.ptsn.net.cn

前　言

本标准按照 GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：北京百度网讯科技有限公司、中国信息通信研究院、深圳市腾讯计算机系统有限公司、阿里巴巴（中国）有限公司、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信集团有限公司、中国电信集团公司、天津惠普数据中心设计工程有限公司、艾默生网络能源有限公司、施耐德电气信息技术（中国）有限公司、中兴通讯股份有限公司。

本标准主要起草人：张炳华、李孝众、周天宇、王俊平、李代程、王　尊、李　洁、郭亮、张海涛、朱　华、陈炎昌、韩　玉、齐曙光、余　斌、王　玮、曹　鲁、侯福平、赖培源、周晓伟、曹　播、石葆春、翁建刚。

电话：8205513 http://www.ptsn.net.cn

数据中心预制模块总体技术要求

1 范围

本标准规定了数据中心预制模块（以下简称“预模块”）的组成、总体要求、电气子系统、空调子系统、封闭通道子系统、布线子系统、机柜子系统、监控子系统、接口及机房环境要求等技术要求。

本标准适用于数据中心预模块。

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 11919 工业用插头插座和耦合器 第 2 部分：带插销和插套的电气附件的尺寸兼容性和互换性要求

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50045 高层民用建筑设计防火规范

GB50370 气体灭火系统设计规范

GB 50174-2008 电子信息系统机房设计规范

GB 50689 通信局（站）防雷与接地工程设计规范

YD/T 1363.1 通信局（站）电源、空调及环境集中监控系统 第 1 部分 系统技术要求

YD/T 1363.5 通信局（站）电源、空调及环境集中监控系统 第 5 部分 门禁集中监控系统

YD/T 1363.6 通信局（站）电源、空调及环境集中监控系统 第 6 部分 图像集中监控系统

YD/T 2319-2011 数据设备用网络机柜技术要求和检验方法

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和缩略语适用于本文件

3.1.1

数据中心预制模块 Prefabricated Modular in Data Center

满足机房内 ICT 设备供电和冷却需要的一种产品，由电气、空调、封闭通道、布线、机柜及监控系统组成的相对独立的功能单元。交付时，将工厂生产的组件运至现场组装、调整完成搭建，组件在现场无需进行切割、焊接等加工，以减少施工工艺对整体功能的影响。

电话：82054513 http://www.ptsn.net.cn

3.1.2

不间断电源系统 Uninterruptible Power System

由交流 UPS 电源或直流电源（输出标称电压为-48V、240V、336V 等）、蓄电池组及配电单元组成的电源系统。

3.1.3

封闭通道 Aisle Containment

使用专用结构件和机柜等将机柜前或后的通道与机房环境隔离，并与冷却设备回风侧或送风侧连通，从而避免冷气流与热气流混合的构件。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。

3.1.4

空调末端 Air Conditioning Terminal Device

预模块内部配置的冷却设备，实现 ICT 机柜的就近冷却。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ICT	信息通信技术	Information Communications Technology
PUE	能源使用效率	Power Usage Effectiveness
Ppue	局部能源使用效率	part Power Usage Effectiveness

4 总体要求

4.1 设计要求

预模块各功能单元（子系统）应预先设计并通过整体功能测试验证，经工厂生产、现场组装后投入使用，内部各设备连接接口应标准化、方便灵活对接。

4.2 接口要求

预模块与外部基础设施应有明确的接口，工程界面清晰，应能方便接入电源、冷源和网络，同时应能接入数据中心整体动环监控、自控、安防、消防等系统中。

4.3 部署要求

预模块应能按需部署，多模块应分期实施，模块间应独立运行。

预模块应支持天蝎整机柜服务器快速部署，同时应兼容通用服务器接入。

电话：8205513 http://www.ptsn.net.cn

5 电气子系统

预模块宜采用双路独立供电，互为备份。供电容量需考虑 ICT 设备、空调末端、不间断电源系统损耗及蓄电池充电功率（如配置）、照明等全部负荷。

预模块配电可选择配电柜或母线，宜配置智能电量采集器及电涌保护器。电缆或母线应在柜顶上走线，ICT 机柜与配电系统宜采用满足 GB/T 11919 要求的工业用插头插座或耦合器连接。

预模块可选择内置或外配的不间断电源系统。若模块内集中配置蓄电池，宜设独立蓄电池柜（应有排氢措施），电池监测管理系统。不间断电源系统应具备低电压保护功能。

预模块框架应设置等电位联结网，各机柜、电气及空调末端设备金属外壳，各类金属管道应进行等电位联结。等电位联结网应采用不小于 25mm^2 的铜导线与外部接地网络可靠连接。

预模块框架内应设计独立照明，宜采用 LED 光源，照度应满足 GB 50174-2008 的 8.2.1 要求。

预模块内宜配置检修用市电交流 220V/10A 三孔插座。

6 空调子系统

应根据预模块的冷负荷选择空调末端设备容量，宜为 N+X 冗余，其中 N 为必须配置的数量，X 为冗余的数量。

预模块应根据场地条件、应用场景等选择不同型式的空调末端设备、不同冷媒（如氟利昂、冷冻水等）、不同的管路布置方式（如上走管、下走管）、不同气流组织方式（水平送风、上送风、下送风等）。

预模块应根据需要配置分配器及控制阀组等。

预模块内的空调末端设备应根据冷负荷合理布置，避免出现局部过热。

预模块内应设置漏水检测装置，应能灵活将故障空调末端隔离出系统。

预模块应具有冷凝水收集及应急排水方案。

预模块布局应预留空调系统的维护操作空间，便于耗材更换及操作等。

7 封闭通道子系统

封闭通道宽度应结合运维、散热等条件确定，不宜小于 1.2m。

封闭通道组件的设计应考虑便于运输及现场搬运、减少现场组装工作量。

封闭通道框架材料的机械强度应能承受全部荷载，并满足安装地抗震、耐腐蚀等要求，与地面固定处需做相应防水处理。

封闭通道组件宜采用独立框架结构搭建，与机柜及其他设备应能够实现解耦，接缝处应采用密封件或毛刷等进行密封处理，保证通道封闭效果良好。

预模块封闭通道顶部宜采用可自动翻转的天窗，应与消防系统联动，翻转面积应满足消防要求。天窗宜采用透光、防火、防爆材料。若不设置翻转天窗，顶部应预留消防灭火喷头接口，不用时密封处理。

封闭通道两端宜采用钢制门和设观察窗。门内宽度不应小于 1m，高度不应小于 2.2m，宜配置门禁

电话：82054513 http://www.ptsn.net.cn

系统。

若采用天蝎整机柜，封闭通道应具备整机柜安装的定位、并柜、密封等条件。

预模块内部通道地面应平整，不宜设置横梁或凹沟。

封闭通道顶部应预留监控摄像头、温湿度传感器、烟感、温感等器件的安装位置。

8 布线子系统

预模块应在机柜顶部框架预制独立的强电、弱电及光纤线缆桥架，走线架之间应预留足够的维护及散热空间。

配电柜顶部应预留电缆的进、出口。弱电柜（如配置）顶部预留弱电、通信及光纤进、出口。

进、出线口应预留足够的空间，过线孔边缘钣金应做保护处理，避免割伤电缆。过线孔附近应设计线缆固定装置。

9 机柜子系统

预模块内通用 ICT 机柜外形尺寸应满足 YD/T 2319—2011 的 5.3.1 规定；天蝎整机柜外形尺寸高度宜为 2100mm、2300mm、2500mm，宽度宜为 600mm，深度宜为 1200mm；其它功能机柜外形尺寸宜与通用 ICT 机柜或天蝎整机柜保持一致。

预模块内的机柜高度宜保持一致。

预模块内若设置电池柜、不间断电源柜，需考虑散热及通风措施。

预模块内的机柜应采用正面进风、背后出风方式。

10 监控子系统

10.1 基本要求

监控子系统包括但不仅限于电气监控子系统、空调监控子系统、安防监控子系统、消防报警及天窗控制子系统、监控管理子系统。

预模块监控子系统应采用统一接口上传信息。

预模块监控子系统应能够自动检测各监控模块故障、传感器故障以及各智能设备与监控系统之间、各监控子系统之间的通讯是否正常，一旦发现通讯故障(包括系统本身的硬件故障)，系统应能在本地发出报警信息，并上传至上一级监控系统。

10.2 电气监控子系统

电气监控系统用于监控预模块内部的全部电气设备，形成统一输出信号给预模块监控管理子系统或其他上层平台。

电气监控对象包括但不仅限于：配电柜、配电母线、不间断电源系统及蓄电池（如配置）监控内容

电话：8205513 http://www.ptsn.net.cn

包括：总输入功率及电量、ICT 设备功率及电量，并据此进行 pPUE 计算；如果预模块内配置蓄电池，宜做单体内阻或电导监测。电气监控内容还应满足 YD/T1363.1 的相关规定。

10.3 空调监控子系统

空调监控系统用于监控预模块内的空调设备及环境参数，形成统一输出信号给预模块监控管理子系统或其他上层平台。

空调监控对象包括但不仅限于：空调设备如列间空调、顶置冷却盘管、服务器背板冷盘管等以及环境参数，监控内容包括：送、回风温湿度，供、回水温度、设备启停状态、风机状态、水阀状态、压缩机状态、滤网状态及各类报警；并且可以控制水阀开度、风机启停、风机转速、设备启停等。暖通监控内容还应满足 YD/T 1363.1 的相关规定。

10.4 安防监控子系统

安防监控系统包括视频监控和门禁管理系统。

视频监控系统要求：通道内部应配置摄像头，根据运维管理模式，摄像头信号可以接入机房整体安防系统，也可以接入预模块监控管理子系统。视频监控系统还应满足 YD/T 1363.5 的规定。

门禁管理系统要求：根据运维管理模式，通道门可配置门禁，机柜门可配置锁具。门禁信号可以接入大楼整体安防系统，也可以接入预模块监控管理子系统。门禁管理系统还应满足 YD/T 1363.6 的规定。

10.5 消防报警及天窗控制子系统

预模块应根据机房整体消防系统合理考虑内部消防配置。

预模块内宜安装极早期烟雾探测报警系统，应在封闭通道内安装独立的烟感、温感探测器。

预模块可以根据内部消防报警系统信号控制天窗翻转，也可以接受机房整体消防系统信号控制天窗翻转。

天窗翻转状态信号可以接入电气或空调监控子系统，也可以接入预模块监控管理子系统。

10.6 监控管理子系统

预模块可以根据需要配置监控管理系统，包含一套软件系统和控制屏。

软件系统的显示语言应为中文，且宜支持其他语言定制更换。

软件功能包括但不仅限于：预模块内电气和空调设备及环境信息管理、系统参数配置、故障信息管理、性能分析和统计、安全管理、能源管理等。

预模块监控管理子系统应具备开放的标准接口，可以将单个预模块的数据上传至上层的多个平台，上层平台包括但不仅限于数据中心楼宇自控平台、数据中心电气监控平台、数据中心动环监控平台、数据中心基础设施管理平台等。

11 接口及机房环境要求

预模块应安装运行在机房内，与外部电源、冷源、上端动环监控（或者电气监控和暖通监控）、安防、消防系统有明确的接口。

电话：8205513 http://www.ptsn.net.cn

预模块配置电源进线开关，外部可以引入市电、UPS 交流或直流电源。

预模块外部若采用集中冷源，预模块应配置总冷源管道接口。

预模块配置统一的电气监控、空调监控、安防及消防接口。

机房应根据预模块位置，规划强电及弱电桥架、冷源管道路由与预模块接驳，供电电缆、弱电电缆、光纤通过桥架铺设到相应位置，应预留合适的长度，便于预模块就位后接入。

机房楼板承重应满足预模块安装要求。机房不应设置架高地板，运输通道应无障碍通行。

机房消防应满足 GB50016、GB50045、GB50370 及 GB50174 规范及当地管理规定的要求。

电话：8205513 http://www.ptsn.net.cn