

# 团 体 标 准

T/JYBZ 022—2022

---

## 中小学微模块网络机房建设规范

Specification for construction of modular network data center  
in primary and secondary schools

2022-08-18 发布

2022-10-01 实施

---

中国教育装备行业协会 发布



## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 规划设计 .....	3
5 施工与验收 .....	6
6 监测运维 .....	7
7 拆除与回收 .....	8
附录 A（规范性）中小学微模块网络机房建设要求表 .....	9
附录 B（资料性）微模块网络机房推荐配置表 .....	11

The logo for CEEIA features a large, stylized orange letter 'E' with a circular shape around its top half. Below this graphic, the letters 'CEEIA' are printed in a bold, grey, sans-serif font.

## 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。

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专利的责任。

本文件由浙江德塔森特数据技术有限公司提出。

本文件由中国教育装备行业协会归口。

本文件起草单位：浙江德塔森特数据技术有限公司、北京科计通电子工程有限公司、海南省电化教育馆、宁波市教育服务与电化教育中心、宁波市标准化研究院、温州市教育技术中心、安吉县教育保障中心、哈尔滨市道里区教育局、宁波财经学院、宁波经贸学校、电子科技大学信息中心、郑州轻工业大学信息化管理中心、上海博科维实业有限公司、广东申菱环境系统股份有限公司、锐捷网络股份有限公司、苏州浪潮智能科技有限公司、深圳市共济科技股份有限公司、浙江方盟检测技术有限公司、山东出版数字融合产业研究院有限公司、河南正鸿科技有限公司、山西中教合创软件科技有限公司、太原智林信息技术股份有限公司、江西鹏程天翔信息科技有限公司。

本文件主要起草人：陈实、黄群骥、肖必龙、牛新文、胡耀军、王磊、张向东、王海峰、王志勇、朱生高、骆敏、林雷、李育强、江楠、冯恭毅、来幼花、林希、成珊、林德昌、朱纓、范林海、谷松涛、郭晋峰、刘彦隆、谢志春、潘泽江、王家祥、童文伟。

本文件为首次发布。

CEEIA

## 引 言

为适应中小学信息化建设发展的需要，进一步落实精细化、智能化管理，规范中小学微模块网络机房的新建、改建和扩建，提高机房管理和安全防护水平，保障中小学信息系统的安全稳定运行，参照国际、国内的相关标准规范、国家监管部门的相关技术和管理要求，结合中小学校实际情况，特制定本文件。

本文件从绿色节能、模块化、预制化、智能化等方面提出了中小学微模块网络机房全生命期的建设要求，以达到安全可靠、有效适度、经济节约、建设周期短、总拥有成本低、智能化程度高、运行环境良好、维护扩展方便、多专业有效协同的建设目标。





# 中小学微模块网络机房建设规范

## 1 范围

本文件规定了中小学微模块网络机房（或称信息中心服务器机房、总控室）建设的全过程技术和管理要求，包括规划设计、施工与验收、监测运维、拆除与回收等过程。

本文件适用于新建、改建及扩建的中小学微模块网络机房。

## 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 9813.3 计算机通用规范 第3部分：服务器

GB/T 19520.17—2010 电子设备机械结构 482.6 mm (19 in) 系列机械结构尺寸 第3-105部分：1U 高度机箱的尺寸和设计要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 36626 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50174 数据中心设计规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB/T 50312 综合布线工程系统验收规范

GB 50339 智能建筑工程质量验收规范

GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 50348 安全防范工程技术标准

GB 50370 气体灭火系统设计规范

GB 50462 数据中心基础设施施工及验收规范

GB/T 51314 数据中心基础设施运行维护标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

微模块网络机房 modular network data center

将传统机房的机柜、配电、制冷设备、布线、消防、智能运维等系统集成为一体的小型化网络机房，是提供信息网络服务的专用场所。

### 3.2

#### 智能机柜组群 group of intelligent cabinets

由多个机柜组成，集成了机架式 UPS、机架式配电单元、机架式制冷设备、综合布线和监控系统等，实现智能化管理的机柜群。

### 3.3

#### 一体式机架空调 integrated rack-mounted air conditioner

安装在密闭机柜内，采用一体化设计，无需安装室外机的制冷设备。

### 3.4

#### 机架式空调 rack-mounted air conditioner

安装在密闭机柜内，采用分体式设计，需安装室外机的制冷设备。

### 3.5

#### 热交换单元 heat exchange unit

安装在机柜内，含降温送风和集热排风装置的自能化气流调节设备。

### 3.6

#### 机柜级制冷 cabinet-level cooling

制冷设备安装在机柜内，直接将冷源输送到机柜内前端冷通道入口，冷、热气流隔离，以保证机柜内设备正常运行的制冷方式。

### 3.7

#### 机架式 UPS rack-mounted uninterruptible power supply

采用机架式安装，在市电无法正常供应的时间内，为设备持续供电的装置。

### 3.8

#### 机架式配电单元 rack-mounted PDU

采用机架式安装，为机柜内设备提供电源的成套装置，包含市电总输入、输出和 UPS 输入、输出的管理功能。

### 3.9

#### 冗余 redundancy

重复配置系统的一些部件，共同承担系统负荷，当其中某个部件发生故障时，配置的部件补充故障部件所承担的负荷，由此减少系统的故障时间。

[来源：GB/T 9813.3—2017, 3.3]



## 4 规划设计

### 4.1 总体要求

4.1.1 中小学微模块网络机房应根据信息系统运行特点及设备具体要求来确定，由承载区和辅助区组成。承载区和辅助区宜相邻设置，也可独立设置。

4.1.2 承载区用于智能机柜组群的布置，是实现柜内信息技术设备安全运营的空间区域。

4.1.3 辅助区用于网络机房内信息技术设备和软件的调试、维护、运行监控和管理的场所，是运维管理人员的工作区域，包括进线间、测试区、监控室、备件库、打印室、维修室等。

4.1.4 中小学微模块网络机房应采用微模块技术建设，应包括机柜、供配电、UPS、照明、空调、给水排水、安防、通信、消防、防雷及接地、环境、设备监控和信息技术设备等系统。若条件允许，宜留有设计冗余。

4.1.5 中小学微模块网络机房应符合智慧校园软、硬件运行的要求并预留余量，网络通信带宽应符合智慧校园应用平台，如教学环境、教学资源、校园管理和校园服务的带宽要求。

4.1.6 根据各学校的办学规模和应用场景，中小学微模块网络机房划分为 I、II 类两类，建设要求应按附录 A 执行，建设规模参考附录 B。

- a) 办学规模 $\geq 24$  个班，划分为 I 类；
- b) 办学规模 $< 24$  个班，划分为 II 类。

### 4.2 选址要求

4.2.1 微模块网络机房的承载区和辅助区均应符合 GB 50174 中对选址的规定。

4.2.2 不应在建筑顶层、地下室最底层和用水设施设备下层及邻近处设置微模块网络机房，宜选择管理和布线方便的建筑物中间层，应按表 A.1 中第 2 项执行。

4.2.3 智能机柜组群的前后通道净宽不宜小于 800 mm，便于人员通行、设备安装维护。

4.2.4 微模块网络机房应有市电接入装置、防雷装置和等电位联结装置，并符合 GB 50052、GB 50343 的要求。

4.2.5 承载区内应设置视频监控和出入口控制装置，宜设置入侵报警装置。

4.2.6 承载区前后通道处不应安装暖气装置。

4.2.7 承载区的空间要求应符合表 1 的规定。

表 1 承载区空间要求表

机房类型	I 类	II 类
最小面积	18 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
最小长度	6 m	4 m
最小宽度	3 m	2.5 m
最低梁下净高	2.6 m	2.6 m

### 4.3 装修及照明要求

4.3.1 装修所涉及材料应符合 GB 50016、GB 50339 的要求。

4.3.2 地面、墙壁及顶面装修应表面应平整、不起尘、防静电、防水、防鼠等。

4.3.3 一般照明照度应符合 GB 50034 的要求，宜采用 LED 灯。

4.3.4 承载区采用防静电活动地板时，地板高度不宜小于 200 mm，完成后房间净高应大于 2 300 mm。

#### 4.4 微模块网络机房要求

##### 4.4.1 一般要求

4.4.1.1 微模块网络机房应作为一个独立产品或系统进行整体设计、集成、交付及测试。

4.4.1.2 微模块网络机房用电负荷等级及供电电源质量应符合 GB 50174 的规定，且联合接地电阻值应不大于 1 Ω。

4.4.1.3 微模块网络机房应采用机柜级制冷，可相对独立运行，具有相对独立的环境体系，且应具备独立的出入口控制系统。

4.4.1.4 微模块网络机房的配电线路、通信线路宜采用阻燃缆线。

4.4.1.5 微模块网络机房的温度、相对湿度、噪音值应按表 A.1 中第 3 项执行。

##### 4.4.2 机柜要求

4.4.2.1 机柜宜采用全封闭设计，前门宜采用中空钢化玻璃门，后门宜采用钢板门，符合机柜级制冷的封闭要求，柜内应设有冷、热气流循环通道，并内置智能应急辅助散热装置、感应照明系统以及局部空载密闭组件。

4.4.2.2 单台柜体宽度应为 600 mm 或 800 mm，当网络布线线缆较多时，宜采用 800 mm 宽机柜。

4.4.2.3 机柜内需安装非标准 482 mm(即 19 英寸)设备时，应配备有散热孔的托盘。

4.4.2.4 多个柜体并列放置的应支持机柜间并柜。

4.4.2.5 机柜后部应配备竖向理线部件，线路较多时，宜在前部配备竖向理线部件，或在顶部配备横向理线部件。

4.4.2.6 机柜顶部应预留电缆、铜缆、光缆等线缆的走线通道。

##### 4.4.3 供配电要求

4.4.3.1 应采用机架式 UPS，集成在智能机柜组群内，作为柜内信息技术设备主要供电来源，单个机架式 UPS 高度应不大于 6 U。

4.4.3.2 应采用机架式配电单元，配置智能电量采集器和电涌保护器等装置，集成在智能机柜组群内，并应符合 GB 50052、GB 50343 的要求。

4.4.3.3 应采用不小于 16 mm<sup>2</sup> 铜导线进行等电位联结。

4.4.3.4 机柜内信息技术设备供电不应采用家用用途插头插座。

4.4.3.5 机架式 UPS、机架式配电单元应接入监控系统，对运行状态和关键参数进行监控。

4.4.3.6 供配电其它要求应按表 A.1 中第 4 项执行。

##### 4.4.4 制冷要求

4.4.4.1 制冷设备应采用机架安装方式，集成在智能机柜组群内，实现机柜级制冷，满足机柜组群内设备制冷需求。根据制冷功率、场所等条件，可选择机架式空调、一体式机架空调或热交换单元，单台制冷设备高度不宜大于 8 U。

4.4.4.2 机架式空调室内部分与室外部分距离宜小于 30 m。

4.4.4.3 应具备漏水保护和漏水报警装置，且具有排水措施或装置。

4.4.4.4 冷凝水应排出承载区外，同时应采取防止水漫溢和渗漏措施。

4.4.4.5 制冷设备应接入监控系统,实现运行状态和关键参数采集。

4.4.4.6 制冷其它要求应按表 A.1 中第 5 项执行。

#### 4.4.5 环境和设备监控要求

4.4.5.1 应采取本地监控和远程集中监控,本地监控配置触摸屏,监控参数可调;远程集中监控具有视频图像管理、报表管理、告警与事件管理、数据管理等功能。

4.4.5.2 支持智能机柜组群内的温湿度、UPS、电池状态、供配电、空调等设备的采集、管理、分析和告警;可接入 IP 网络摄像机、消防、出入口控制等系统。

4.4.5.3 应具有告警功能,宜能设置告警级别,能通过短信、邮件、APP(application,即应用软件)、声光等一种或多种方式通知管理人员。

4.4.5.4 可通过 Web 界面获取运行状态、告警、统计等信息,支持下发控制命令。

4.4.5.5 应具有兼容性、开放性,提供如 Modbus(即一种串行通信协议)、SNMP(Simple Network Management Protocol,即简单网络管理协议)、HTTP(Hyper Text Transfer Protocol,即超文本传输协议)等开放协议接口。

4.4.5.6 监控内容应按表 A.1 中第 6 项执行。

#### 4.4.6 通信、安防要求

4.4.6.1 通信布线系统应符合 GB 50311、GB/T 50312 的规定,传输带宽应符合信息系统的要求。

4.4.6.2 在雷电多发区域,应设置信息防雷装置。

4.4.6.3 通信布线系统在机柜内外敷设、理线和端接时,应符合下列规定:

- a) 通信线缆与电力线缆不应敷设在同一个金属线槽或钢管内;
- b) 通信线缆布放在线槽内的截面利用率应不大于 50%;
- c) 通信线缆布放在机柜内时,应采用垂直或水平理线部件,并不应阻碍柜内气流循环通道;
- d) 通信线缆应设置不易褪色、不易脱落和磨损的标识,标识可采用颜色、图形、文字、编号等进行标记。

4.4.6.4 安全防范系统应符合 GB 50348、GB/T 36626、GB/T 22239 的规定。

4.4.6.5 安全防范系统应实现数字化,支持远程监测功能。

4.4.6.6 安全防范系统宜与环境及设备监控系统实现联动,并可接入学校安防控制室。

4.4.6.7 通信、安防其它要求应按表 A.1 中第 7 项执行。

#### 4.4.7 消防要求

4.4.7.1 消防系统及设备应符合 GB 50370 的规定。

4.4.7.2 智能机柜组群内宜设置烟雾及温度报警装置和灭火装置。

4.4.7.3 灭火装置宜采用七氟丙烷或全氟己酮等洁净气体。

4.4.7.4 气体灭火装置应采用全淹没式设计,机架式安装,应具备火灾自动探测和灭火功能,宜采用玻璃泡感温自启动方式或电启动方式。

4.4.7.5 气体灭火装置宜可反馈动作信号至报警控制室或监控系统,可远程监测气体灭火装置状态。

4.4.7.6 承载区有独立消防系统时,消防系统启动时,机柜前、后门应自动弹开。

4.4.7.7 消防系统其它要求应按表 A.1 中第 8 项执行。

#### 4.4.8 信息技术设备要求

- 4.4.8.1 信息技术设备采用机架式安装时，尺寸、外观应符合表 2 的规定。
- 4.4.8.2 信息技术设备采用非机架式安装时，应放置在机柜托盘上，并采取固定措施。
- 4.4.8.3 信息技术设备性能应符合中小学信息化要求，同时应考虑系统冗余性，以保证信息系统运行的稳定性、时效性和安全性。

表 2 1 U 至 6 U 的信息技术设备尺寸要求

单位：mm

高度单位 n×U	H <sub>1</sub> (±0.4)	H <sub>2</sub> (±0.4)	H <sub>3</sub> (±0.4)
1 U (44.45)	43.65	—	21.83
		31.75	5.95
2 U (88.90)	88.10	44.45	21.83
		76.20	5.95
3 U (133.35)	132.55	57.15	37.70
4 U (177.8)	177.00	101.60	37.70
5 U (222.25)	221.45	146.05	37.70
6 U (266.70)	265.90	190.50	37.70

注 1：U 在 GB/T 19520.17—2010 的定义为高度格距线，1 U=44.45 mm，其它 U 数可参照本表。  
注 2：公差已累计。

## 5 施工与验收

### 5.1 开工条件

- 5.1.1 施工方项目经理应到场，且施工组织方案书已做技术交底。
- 5.1.2 施工组织方案书宜包括项目设计说明、施工图、材料及设备清单、质量计划、进度计划、测试计划和验收条件等。
- 5.1.3 施工现场应干净、少灰，无腐蚀性气体，具备防火防盗设施，并达到施工安全条件。
- 5.1.4 施工现场前端电源系统和隐蔽工程应已完成并通过验收。

### 5.2 施工管理

- 5.2.1 工程施工不应使用明火，确因工作需要使用明火作业的，应经项目负责安全保卫人员或监理方批准，并制定安全防范措施后方可实施。
- 5.2.2 设备外包装不宜在机房内开箱，机房内不应堆放设备包装、材料等。
- 5.2.3 在施工现场不应吸烟、饮食，现场杂物和垃圾应及时清理。
- 5.2.4 管线布放和设备、装置安装应符合 GB 50462、GB/T 50312 的规定。

### 5.3 安装调试

- 5.3.1 设备安装前，应开箱检查，确保设备外观完好，资料完整。
- 5.3.2 设备安装应由两名或两名以上安装人员共同完成。
- 5.3.3 设备开机上电前，确认设备内的所有开关均应置于断开位置。
- 5.3.4 设备开机调试前，应完成电气调试准备工作，并符合设备开机限定条件。
- 5.3.5 设备开机调试应包括上电检测、空载启动、检测相关数据，并填写开机调试报告。

5.3.6 开机调试报告宜由用户方、监理方、施工方共同签字确认。

#### 5.4 试运行

5.4.1 试运行前应复核调试报告，确认设备上电运行正常。

5.4.2 试运行前应制定试运行方案，包括人员、操作流程、应急预案、工具及备件等保障措施。

5.4.3 试运行工作内容包括开机确认、试运行和编写试运行报告，试运行期应不少于 10 d。

5.4.4 试运行报告内容应包括微模块网络机房各系统的试运行记录及结论，并由用户方、监理方和施工方共同签字确认。

5.4.5 维护人员应及时记录试运行过程中的异常情况，同时上报项目各方确认并备案。异常记录内容应包括时间、现象、部位、原因、性质和处理方法。

5.4.6 施工方应完成异常情况整改，包括整改方案、结果、确认及备案，异常情况整改应符合下列要求：

- a) 对试运行中发生的硬件和软件问题，应及时响应，分析原因，提出整改方案，经确认后落实整改；
- b) 整改结果应书面确认并备案。

#### 5.5 培训

5.5.1 培训计划应由培训方和受训方共同制定，计划内容宜包括：目标、人员、内容、时间、方式和考核等。

5.5.2 培训种类应包括理论培训和实操培训。

5.5.3 培训内容应包括微模块网络机房各系统的使用和维护。

5.5.4 培训方应根据培训计划，将培训过程和考核结论形成培训报告，提交给受训方。

5.5.5 受训方应在培训报告上签字确认并存档。

#### 5.6 验收交付

5.6.1 用户方应组织专家小组进行项目验收，验收小组包括设计方、施工方、监理方等。

5.6.2 竣工资料应包括竣工验收报告、验收表格和监理总结报告。

5.6.3 竣工验收报告宜包括项目竣工验收表、变更洽商文件、竣工图、设备移交清单、主要材料的检验报告、设备和软件应用使用说明书等。

5.6.4 验收表格宜包括隐蔽工程验收记录、分部分项工程验收记录、设备安装验收表、设备调试报告、系统试运行报告。

5.6.5 监理总结报告宜包括工作报告及监理结论。

5.6.6 设备移交清单宜包括设备名称、型号、数量、合格证、说明书、检验报告、安装位置、软件名称、软件版本。

5.6.7 完成验收后，施工方和监理方应对用户方进行竣工资料移交，竣工资料应符合用户方项目文件管理的有关要求。

5.6.8 用户方、监理方和施工方应对竣工资料进行书面确认并归档。

### 6 监测运维

#### 6.1 监测运维要求

- 6.1.1 监测运维的内容宜包括：日常管理、人员管理、设备管理、运行巡检、故障管理、应急处置、档案管理、运维流程与措施等，应符合 GB/T 51314 的规定。
- 6.1.2 不应带入易燃易爆和危险物品，消防通道、紧急疏散通道应确保通畅，电缆井、管道井、孔洞等应封堵严密，且无漏水隐患。
- 6.1.3 不应使用非工作用电设备，严格执行有关明火管理的制度要求。
- 6.1.4 承载区宜实施出入口控制管理措施，实现 7×24 小时实时监控，出入口控制系统的记录应最少保存一年。
- 6.1.5 应建立定期检查计划，对微模块网络机房空调、供电、消防、监控、防水、防盗、防鼠及出入口控制系统等设备设施进行检查、维护。

## 6.2 监测运维内容

- 6.2.1 监测运维内容应包括运维范围、维护保养、故障维修。
- 6.2.2 运维范围包括环境、设备、软件，且应符合下列规定：
  - a) 微模块网络机房内环境保障设备及监控系统软件应可靠运行；
  - b) 微模块网络机房温度、相对湿度、洁净度、有害气体浓度等的物理环境应符合信息技术设备运行要求；
  - c) 微模块网络机房内供配电、UPS、空调、安防、通信、消防等系统应保持正常运行。
- 6.2.3 应制定维护保养方案，包括预防性维护、预测性维护及优化：
  - a) 预防性维护包括有计划的保养、补充耗材、更换元器件，并应做好记录；
  - b) 预测性维护基于运行过程中发现的故障征兆，提前于生命期或维护周期进行的维护工作，并应做好记录。
- 6.2.4 应根据运行维护记录，分析并优化运行方案。
- 6.2.5 故障维修包括保修期内和保修期外的维修，应符合下列要求：
  - a) 保修期内的维修包括渠道商或原厂提供更换或维修服务；
  - b) 保修期外的维修工作由用户方自理或委托第三方专业运维公司。

## 7 拆除与回收

### 7.1 拆除

- 7.1.1 拆除方案包括拆卸或移除的施工方法、物品回收计划、环保措施、施工安全措施、废弃物处理计划、残值评估等相关内容。拆除方案应由用户方、用户方及相关方确认。
- 7.1.2 可回收的设备应进行设备残值预估，然后进行回收处理。
- 7.1.3 拆除准备应对被拆除物品进行可回收和不可回收分类。做好环保和施工安全防范措施。
- 7.1.4 拆除常规作业应在专业人员的指导下进行施工。涉及到特种作业，例如电力、空调、切割等，需专业人员操作，保证人员及设备安全。

### 7.2 回收与处理

- 7.2.1 不可回收的物品应根据环保要求进行分类处理，防止环境污染。
- 7.2.2 对拆除的可回收物品，如空调、UPS、电池、机柜等，应由专业回收机构进行回收。
- 7.2.3 不可回收物品应分类记录在案，且向相关主管部门报备。

## 附录 A

(规范性)

## 中小学微模块网络机房建设要求表

A.1 中小学微模块网络机房建设要求，见表 A.1。

表 A.1 中小学微模块网络机房建设要求表

序号	项目		I类	II类
1	类别说明	级别分类	冗余级	基本级
		类别说明	有备份设备或线路	实现基本功能
2	选址要求	机房位置	远离污染源，不应设在地下室最底层，不应设置在潮湿、易积水场所的正下方或与其贴临	
		单位机柜面积	2.5 m <sup>2</sup> ~3.5 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> ~2.5 m <sup>2</sup>
		结构荷载	(4-10) kN/m <sup>2</sup> (针对具体情况，应进行结构荷载核算)	
		室内装饰	宜采用金属墙面或刷防尘漆墙面、金属微孔板吊顶、防静电地板或环氧树脂自流平	宜采用刷防尘漆四白落地、无吊顶、环氧树脂自流平
		外部电源	应采用两回路供电	采用单回路供电
3	环境要求	环境温湿度	室内环境温度 5℃~45℃；相对湿度应不产生凝露现象	
		噪音值	长期固定工作区域的噪声值应小于 60 dB(A)	
4	供配电要求	回路分配	信息技术设备宜采用双回路供电	信息技术设备可采用双回路供电
		电池配置	满负载后备时长宜大于 30 min	满负载后备时长宜大于 5 min
		电涌保护器	需要	
		接地	可与机房所在建筑物共用接地装置，联合接地电阻小于 1 Ω	
5	制冷要求	制冷设备形式	采用机架式空调或一体式机架空调	采用机架式空调、一体式机架空调或热交换设备
		冷源形式	宜采用自成系统的直接膨胀式风冷	宜采用自成系统的直接膨胀式风冷或自然降温方式
		给排水要求	应有冷凝排水管道；可有加湿供水管道；与机房无关的给排水管道不应穿越机房	

表 A.1 中小学微模块网络机房建设要求表（续）

序号	项目		I类	II类
6	环境和设备监控要求	监测内容	<p>(1) 配电单元监测：应监测总输入相/线电压、总输出相/线电流；可监测各支路电流、各支路空开状态等。</p> <p>(2) UPS 监测：应监测输入/输出电压、输入/输出电流、总负载、电池组电压及状态；可监测充电 / 放电电流、剩余放电时间等。</p> <p>(3) 空调监测：应监测送风温湿度、回风温湿度、启停状态、压缩机状态；可监测过滤网状态、设备各类告警信息、水阀状态等。</p> <p>(4) 环境监测：应监测柜组群内温度、相对湿度、漏水检测、烟感。</p> <p>(5) 监测系统自身监测：软、硬件运行状态、告警信息等。</p> <p>(6) 安防监测：可监控视频、出入口控制设备运行状态等。</p> <p>(7) 信息技术设备监测：可监测柜组群内信息技术设备运行状态、告警信息等</p>	<p>(1) 配电单元监测：应监测总输入相/线电压、总输出相/线电流。</p> <p>(2) UPS 监测：应监测输入/输出电压、输入/输出电流、总负载、电池组电压及状态。</p> <p>(3) 空调监测：应监测送风温湿度、回风温湿度、启停状态、压缩机状态。</p> <p>(4) 环境监测：应监测柜组群内温度、相对湿度、漏水检测、烟感。</p> <p>(5) 监测系统自身监测：软、硬件运行状态、告警信息等。</p> <p>(6) 安防监测：宜监控视频、出入口控制设备运行状态等。</p> <p>(7) 信息技术设备监测：宜监测柜组群内信息技术设备运行状态、告警信息等</p>
		集中监控	环境和设备监控系统软件宜支持远程操作； 区县教育主管部门宜对每个学校实现集中监管	
		开放性	向下和向上通信协议接口宜采用国际通用的标准接口	
7	通信和安防要求	出入口控制	采用双认证（刷卡+密码）	
		安防	宜接入 IP 网络摄像机，无人值守机房宜设置入侵报警系统	
		通信	宜采用千兆及以上的光纤或铜缆布线系统	
8	消防要求	火灾自动报警	设置火灾自动报警装置	
		消防联动控制	设置灭火系统联动装置	
		灭火系统	宜采用内置灭火装置，根据实际需求配备手持灭火装置	



## 附录 B

(资料性)

微模块网络机房推荐配置表

B.1 微模块网络机房推荐配置见表 B.1。

表 B.1 微模块网络机房推荐配置表

适用场景	产品简称	功率范围	可用空间	外部供配电要求	系统配置要求
I类学校	微模块六联机	$>15\text{ kVA}$ $\leq 20\text{ kVA}$	$\leq 210\text{ U}$	用电规格： AC 380 V 电缆规格： ZR-YJV $5\times 25\text{ mm}^2$	整体尺寸：3 600 mm $\times$ 1 200 mm $\times$ 2 000 mm(宽 $\times$ 深 $\times$ 高) 柜体模块：全封闭，前门中空钢化玻璃门，柜内设冷热通道气流循环，内置智能应急辅助散热装置，感应照明系统以及局部空载密闭组件
					制冷模块：双模块，支持最大制冷量 16 kW，双台高度 $\leq 16\text{ U}$
					UPS 模块：最大支持 20 kVA 高度 $\leq 6\text{ U}$
					配电模块：机柜组群内基础设施设备和信息技术设备的市电或 UPS 电源分配； 高度 $\leq 7\text{ U}$
					智能管理模块： $\geq 7$ 英寸智能触摸屏实现机柜组群内环境、基础设施设备本地化管理，支持远程集中管理，短信、Email 报警功能，实现 7 $\times$ 24 小时无人值守；
I类学校	微模块四联机	$>10\text{ kVA}$ $\leq 15\text{ kVA}$	$\leq 135\text{ U}$	用电规格： AC 380 V 电缆规格： ZR-YJV $5\times 16\text{ mm}^2$	整体尺寸：2 400 mm $\times$ 1 200 mm $\times$ 2 000 mm(宽 $\times$ 深 $\times$ 高) 柜体模块：全封闭，前门中空钢化玻璃门，柜内设冷热通道气流循环，内置智能应急辅助散热装置，感应照明系统以及局部空载密闭组件
					制冷模块：双模块，支持最大制冷量 8 kW，双台高度 $\leq 10\text{ U}$
					UPS 模块：最大支持 15 kVA 高度 $\leq 6\text{ U}$
					配电模块：机柜组群内基础设施设备和信息技术设备的市电或 UPS 电源分配； 高度 $\leq 7\text{ U}$
					智能管理模块： $\geq 7$ 英寸智能触摸屏实现机柜组群内环境、基础设施设备本地化管理，支持远程集中管理，短信、Email 报警功能，实现 7 $\times$ 24 小时无人值守；
II类学校	微模块三联机	$>6\text{ kVA}$ $\leq 10\text{ kVA}$	$\leq 105\text{ U}$	用电规格： AC 380 V 电缆规格： ZR-YJV $5\times 10\text{ mm}^2$	整体尺寸：1 800 mm $\times$ 1 200 mm $\times$ 2 000 mm(宽 $\times$ 深 $\times$ 高) 柜体模块：全封闭，前门中空钢化玻璃门，柜内设冷热通道气流循环，内置智能应急辅助散热装置，感应照明系统以及局部空载密闭组件
					制冷模块：支持最大制冷量 8 kW， 高度 $\leq 8\text{ U}$
					UPS 模块：最大支持 10 kVA 高度 $\leq 3\text{ U}$

表 B.1 应用场景建设模式推荐表（续）

适用场景	产品名称	功率范围	可用空间	外部供配电要求	系统配置基本要求
II 类学校	微模块三联机	>3 kVA ≤10 kVA	≤105 U	用电规格： AC 380 V 电缆规格： ZR-YJV 5×10 mm <sup>2</sup>	<p>配电模块：机柜组群内基础设施设备和信息技术设备的市电或 UPS 电源分配； 高度≤7 U</p> <p>智能管理模块：≥7 英寸智能触摸屏实现机柜组群内环境、基础设施设备本地化管理，支持远程集中管理，短信、Email 报警功能，实现 7×24 小时无人值守；</p>
II 类学校	微模块两联机	≤3 kVA	≤65 U	用电规格： AC 220 V 电缆规格： ZR-YJV 3×10 mm <sup>2</sup>	<p>整体尺寸：1 200 mm×1 200 mm×2 000 mm(宽×深×高)</p> <p>柜体模块：全封闭，前门中空钢化玻璃门，柜内设冷热通道气流循环，内置智能应急辅助散热装置，感应照明系统以及局部空载密闭组件</p> <p>制冷模块：支持最大制冷量 4 kW， 高度≤5 U</p> <p>UPS 模块：最大支持 3 kVA 高度≤3 U</p> <p>配电模块：机柜组群内基础设施设备和信息技术设备的市电或 UPS 电源分配； 高度≤4 U</p> <p>智能管理模块：≥7 英寸智能触摸屏实现机柜组群内环境、基础设施设备本地化管理，支持远程集中管理，短信、Email 报警功能，实现 7×24 小时无人值守；</p>
I 类和 II 类学校的无人、无空调室外机安装场所	微模块一体机	≤2 kVA	≤28 U	用电规格： AC 220 V 电缆规格： ZR-YJV 3×6 mm <sup>2</sup>	<p>整体尺寸：600 mm×1 000 mm×2 000 mm(宽×深×高)</p> <p>柜体模块：整柜防尘，柜内设冷热气流导流罩装置，冷热通道分离；前门带框玻璃门(下部设空调进风口)，后门钢板门（下部设空调排风口），门体四周密封条密闭；</p> <p>一体式机架空调：支持最大制冷量 1.5 kW，无需安装空调室外机 高度≤8 U</p> <p>UPS 模块：最大支持 2 kVA 高度≤2 U</p> <p>配电模块：机柜组群内基础设施设备和信息技术设备的市电或 UPS 电源分配； 高度≤2 U</p> <p>智能管理模块：远程集中管理,实现机柜组群内环境、基础设施设备 Web 管理，实现 7×24 小时无人值守；</p>

表 B.1 应用场景建设模式推荐表（续 2）

适用场景	产品名称	功率范围	可用空间	外部供配电要求	系统配置基本要求
适用于 I 类、II 类学校有人、低能耗场所，如智慧教室、电脑教室等	微模块热交换一体机	$\leq 1 \text{ kVA}$	$\leq 35 \text{ U}$	用电规格： AC 220 V 电缆规格： ZR-YJV 3×4 mm <sup>2</sup>	整体尺寸：600 mm×800 mm×2 000 mm(宽×深×高) 柜体模块：整柜密封结构设计，具备密封防尘、降噪隔音的功能；前门带框钢化玻璃门，后门单开钢板门，门体四周设有磁性密封条
					热交换单元：实现内部气流组织温控管理及一体机内外换热，避免热量累计形成局部热点 高度 $\leq 5 \text{ U}$
					UPS 模块：最大支持 1 kVA 高度 $\leq 2 \text{ U}$
					配电模块：机柜组群内基础设施设备和信息技术设备的市电或 UPS 电源分配； 高度 $\leq 2 \text{ U}$
					智能管理模块：远程集中管理,实现机柜组群内环境、基础设施设备 Web 管理，实现 7×24 小时无人值守

