

团 体 标 准

Community Standard

XXXXXXX

边缘计算数据中心工程技术规范

Code for engineering technical of edge computing data

center

(报批稿)

中国电子质量管理协会

公 告

前言

根据中国电子质量管理协会（电质量协秘函[2022]29号）的要求，批准《边缘计算数据中心工程技术规范》立项。本规范由浙江德塔森特数据技术有限公司牵头会同有关单位共同编制而成。

本规范按住房和城乡建设部建标[2008]182号《工程建设标准编写规定》的规定起草。

本规范制定过程中，编制组遵循国家有关法律、法规和技术标准，经过广泛的调查研究，认真总结了近年来边缘计算数据中心在设计、施工、测试、验收、运维等方面的实践经验，经广泛征求相关单位的意见，反复修改，最后经审查定稿。

本规范共分9个章节和1个附录。主要内容包括总则、术语与缩略语、基本规定、设计、施工、综合测试、竣工验收、运行与维护、弃用与拆除。

本规范由中国电子质量管理协会负责管理，由中国电子质量管理协会标准化工作部负责日常管理，由浙江德塔森特数据技术有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送浙江德塔森特数据技术有限公司（地址：宁波市高新区菁华路350号，邮编：315000）。

本规范的主编单位、参编单位、主要起草人员及主要审查人员：

主编单位： 浙江德塔森特数据技术有限公司

参编单位： 中电系统建设工程有限公司

广东省建筑设计研究院有限公司

恒华数字科技集团有限公司

宁波德数计算机设备有限公司

中誉设计有限公司
中山泽安科技有限公司
南方电网大数据服务有限公司
北京科计通电子工程有限公司
中国机房设施工程有限公司
北京国信天元质量测评认证有限公司
中国石油勘探开发研究院
中国电子系统工程第三建设有限公司
山西四建集团有限公司
湖南省建筑设计院集团股份有限公司
内蒙古财经大学
温州大学
怀化学院
宁波大学
太原罗克佳华数据科技有限公司
合肥城市云数据中心股份有限公司
盛年科技有限公司
宁波市轨道交通集团有限公司
佛山市消防救援支队
浙江空港数字科技有限公司
天津赛诚信息技术有限公司

主要起草人员：詹凯 潘泽江 周俊场 黄瑞强 张笑钦
黄群骥 于庆友 钟伟祥 张海帆 刘昕

何 鑫 王 倩 魏悟尘 周 强 谢家明
李晓利 郭立志 赵 强 文 明 张 毅
陈兴华 刘东雪 刘胜军 冯 凯 朱 磊
刘 运 李学彦 黄志龙 马卫华 肖必龙
李书苇 陈丽英 周英杰 袁 维 石佳南
周 羽 郁 亮 汪可可 刘柏嵩 王晓东
关 策 常彦妮 张金海 刘树仁 杨韶馨

主要审查人员：周启彤 薛长立 沈元明 王建民 劳逸民
于智勇 张志深

目 录

1	总则	5
2	术语与缩略语	6
2.1	术语	6
2.2	缩略语	6
3	基本规定	8
4	设计	9
4.1	选址	9
4.2	建筑与结构	9
4.3	布置	10
4.4	空气调节	11
4.5	供配电	12
4.6	电磁屏蔽	12
4.7	综合监控	13
4.8	消防安全	14
4.9	能效指标	14
5	施工	15
5.1	一般规定	15
5.2	场地要求	15
5.3	施工准备	15
5.4	材料、设备要求	16
5.5	工程实施	16
6	综合测试	18
6.1	一般规定	18
6.2	综合测试条件	18
6.3	场地环境测试	18
6.4	系统功能测试	19
6.5	设计负荷测试	20
7	竣工验收	21
7.1	一般规定	21
7.2	竣工验收条件	21

7.3 竣工验收程序.....	22
8 运行与维护.....	23
8.1 一般规定.....	23
8.2 运行.....	23
8.3 维护.....	24
9 弃用与拆除.....	27
9.1 一般规定.....	27
9.2 弃用.....	27
9.3 拆除.....	27
附录表 A 边缘计算数据中心综合测试记录表.....	28
本规范用词说明.....	29
引用标准名录.....	30
条文说明.....	321

Contents

1	Summary.....	5
2	Terms and Abbreviations.....	6
2.1	Terms.....	6
2.2	Abbreviations.....	6
3	Basic regulations.....	8
4	Design.....	9
4.1	Location.....	9
4.2	Buildings and structures.....	9
4.3	Layout.....	10
4.4	Air conditioning.....	11
4.5	Power supply and distribution.....	12
4.6	EMI shielding.....	12
4.7	Monitoring system.....	13
4.8	Firfighting system.....	14
4.9	Energy efficiency index.....	14
5	Construction.....	15
5.1	General regulation.....	15
5.2	Site requirements.....	15
5.3	Construction preparation.....	15
5.4	Material and equipment requirements.....	16
5.5	Project implementation.....	16
6	Comprehensive test.....	18
6.1	General regulation.....	18
6.2	Cmprehensive test conditions.....	18
6.3	Site environment test.....	18
6.4	System function test.....	19
6.5	Design load test.....	20
7	Completion acceptance.....	21
7.1	General regulation.....	21
7.2	Acceptance conditions.....	21
7.3	Acceptance process.....	22

8	Operation and maintenance	23
8.1	General provisions	23
8.2	Operation	23
8.3	Maintenance	24
9	Deprecation and removal	28
9.1	General provisions	28
9.2	Deprecation	28
9.3	Removal	28
	Appendix A Edge computing data center comprehensive test record form.....	30
	table A-1 Edge computing data center comprehensive test record form.....	30
	The terms used in this standard.....	31
	Citation standard list.....	32
	Article description	34

1 总则

1.0.1 为规范边缘计算数据中心的设计、施工、综合测试、竣工验收、运行与维护、弃用与拆除，保证工程的质量，促进技术进步，获得良好的环境效益、社会效益和经济效益，特制定本规范。

1.0.2 边缘计算数据中心建设全生命周期应遵循国家有关政策、法律和法规，做到技术先进，经济合理，安全适用。

1.0.3 本规范适用于新建、改建及扩建的边缘计算数据中心。

1.0.4 边缘计算数据中心建设除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174、《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462、《数据中心综合监控系统工程技术标准》GB/T 51409 的有关规定。

2 术语与缩略语

2.1 术语

2.1.1 边缘计算 edge computing

边缘计算是指在靠近物或数据源头的一侧,采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台,就近提供最近端服务。

2.1.2 边缘计算数据中心 edge computing data center

边缘计算数据中心是指为边缘计算提供正常运行环境的场所。

2.1.3 预制化数据中心 precast data center

预制化数据中心是指主要功能模块按设计和技术要求在工厂预先制造,现场安装调试的数据中心,主要形式宜为模块化数据中心、模块化微型机房一体机、集装箱式数据中心等。

2.1.4 模块化数据中心 modular data center

安装在建筑物内,由模块化的功能模块组成,且由建筑物提供配套设施的数据中心,为电子信息设备系统提供服务。

2.1.5 模块化微型机房一体机 all-in-one modular data center

安装在建筑物内,在全封闭的标准机柜内,由机架式安装的模块化功能模块组成,为电子信息设备系统提供服务。

2.1.6 集装箱式数据中心 container data center

以集装箱为载体,为集中放置电子信息设备并能保证正常运行环境的预制化设备集合体。

2.1.7 容错 fault tolerance

具有两套或两套以上的系统,在同一时刻,至少有一套系统在正常工作。按容错系统配置的基础设施,在经受住一次严重的突发设备故障或人为操作失误后,仍能满足电子信息设备正常运行的基本需求。

2.1.8 冗余 redundancy

重复配置系统的部分或全部部件,当系统发生故障时,冗余配置的部件介入并承担故障部件的工作,由此延长系统的平均故障间隔时间。

2.1.9 边缘计算数据中心电能比 ratio of electricity consumption of datacenters

统计期内,数据中心在信息设备实际运行负载下,数据中心总耗电量与信息设备耗电量的比值。

2.1.10 数据中心能效限定值 maximum allowable values of energy efficiency for datacenters

在规定的测试条件下,数据中心电能比的最大允许值。

2.1.11 空态 Empty state

主机房的空调系统处于正常运行状态,室内温度和露点温度达到电子信息设备的运行要求,但未安装电子信息设备。

2.2 缩略语

2.2.1 VR 虚拟现实技术 virtual reality

2.2.2 UPS 不间断电源系统 uninterruptible power system

2.2.3 SPD 防雷器 surge protection device

2.2.4 WEB 全球广域网 world wide web

2.2.5 APP 手机软件 application

3 基本规定

3.0.1 边缘计算数据中心应遵循安全可靠、节省空间、基础环境适应性强、易于管理、维护和扩容、节约能源等原则，宜采用预制化数据中心形式部署。

3.0.2 边缘计算数据中心应明确建设等级和边界范围，包括物理空间和涉及基础接入的基本条件、管理范围等。

3.0.3 A 级、B 级边缘计算数据中心供电电源宜由双电源供电。

3.0.4 边缘计算数据中心的分级和消防与安全应遵循现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的要求。

3.0.5 边缘计算数据中心的抗震应遵循现行国家规范、标准的要求。

4 设计

4.1 选址

4.1.1 边缘计算数据中心选址应符合下列规定

- 1 宜符合项目整体规划和功能定位要求；
- 2 结合项目需要，合理确定边缘计算数据中心楼栋和楼层位置，应充分考虑当地洪水百年重现期水位线；
- 3 供电和供水应安全可靠；
- 4 宜具备多路由接入；
- 5 应远离有害气体、粉尘、噪音、振动、电磁干扰等源头；
- 6 应符合国家绿色数据中心的相关规定。

4.1.2 新建边缘计算数据中心位置设定应综合考虑多种因素，并结合技术经济分析后确定。

4.1.3 改扩建工程应安全可靠、综合分析，合理设计，经济适用、节能环保。

4.2 建筑与结构

4.2.1 边缘计算数据中心建筑与结构应符合下列规定：

- 1 空间尺寸均应满足预制化数据中心布置、安装和运营使用要求，净空高度不宜低于 2.6m；
- 2 预制化数据中心应满足安装、运输、运行与维护的要求；
- 3 当边缘计算数据中心和工作人员共处同一区域时，噪音值应符合国家相关要求；
- 4 放置预制化数据中心区域应设有明显的标识标志。

4.2.2 边缘计算数据中心建筑防火应符合下列规定：

1 应满足现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的相关要求，墙体和门窗均应达到建筑防火的标准；

2 各功能区域应满足平面布置、防火分隔、人员疏散等要求。

4.2.3 边缘计算数据中心围护结构应采取有效的隔热、保温、防水和防潮措施。

4.2.4 边缘计算数据中心室内装饰装修应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的要求。

4.2.5 围护结构的热工设计应符合现行国家标准的相关要求。

4.3 布置

4.3.1 主机房的平面和空间布局应满足电子信息设备工艺要求，与建筑标准化方案的平面布置相匹配，并具有一定的灵活性。

4.3.2 边缘计算数据中心内的各类设备应根据工艺设计进行布置，满足系统运行与维护的要求。

4.3.3 边缘计算数据中心不应布置于洗手间、厨房等用水房间的直接正下方。

4.3.4 边缘计算数据中心的布置除应符合本规范外，尚应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的相关规定。

4.4 空气调节

4.4.1 边缘计算数据中心空气调节应符合下列规定：

1 边缘计算数据中心与其它功能用房共建于同一建筑内时宜设置独立的空气调节系统；

2 边缘计算数据中心的空气调节系统设计除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的相关规定。

4.4.2 边缘计算数据中心气流组织应符合下列规定：

1 机房空气调节系统的气流组织形式，应根据电子信息设备本身的冷却方式、布置方式、设备散热量、室内送回风和建筑条件综合确定；

2 采用下送风/上回风或行间制冷空调前送风/后回风等方式，宜采取冷热通道隔离措施；

3 采用模块化微型机房一体机时，应确保柜体内部有封闭冷热通道，且柜与柜之间相互贯通。

4.4.3 边缘计算数据中心空气调节系统设计要求如下：

1 单柜功率 6kW 及以上的边缘计算数据中心宜采用行间制冷技术，单柜功率大于 15kW 宜采用背板技术，也可采用液冷技术；

2 空调系统宜采用制冷和自然冷却相结合的方式；

3 采用非冷冻水系统的边缘计算数据中心，机房空调机组可安装在机房内，也可安装在独立的空调间内；

4 边缘计算数据中心的风管和水管的保温、消声材料、粘结剂，宜选用非燃烧级材料或难燃 A 级材料，表面应作隔气、保温处理。

4.5 供配电

4.5.1 边缘计算数据中心供配电应符合下列规定：

1 A 级、B 级边缘计算数据中心供电电源宜由双电源供电，C 级边缘计算数据中心可由单路电源供电，并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的相关要求；

2 边缘计算数据中心应由专用回路供电，UPS 应符合《数据中心设计规范》GB 50174 的有关规定；

3 A 级、B 级边缘计算数据中心当供电电源只有 1 路时，需设置备用电源。C 级边缘计算数据中心当 UPS 的供电时间满足计算或信息存储要求时，可不设置备用电源。备用电源宜采用独立于正常电源的发电机组，应能承担数据中心正常运行所需要的用电负荷；

4 无发电机组时应增加 UPS 蓄电池备用时间，来延长市电断电下 UPS 工作时间。

4.5.2 边缘计算数据中心的照度标准值不应小于 300lx，主要照明宜采用节能光源。

4.5.3 防雷与接地应满足人身安全及电子信息系统正常运行的要求，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 和《数据中心设计规范》GB 50174 的有关规定。

4.6 电磁屏蔽

4.6.1 屏蔽室新增的接口不得破坏原有屏蔽效能。

4.6.2 采用带屏蔽功能的模块化微型机房一体机时，应符合下列规定：

1 进出一体机内部的电缆，通讯线缆等均应经过滤波器，波导管等屏蔽件，并按要求进行连接；

2 一体机屏蔽性能状态宜有实时监测，一旦泄露即可发生告警；

3 一体机内部空调宜进行物理隔离，日常维护时不宜影响正常屏蔽环境。

4.6.3 边缘计算数据中心的电磁屏蔽系统设计除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的相关规定。

4.7 综合监控

4.7.1 综合监控系统应包含环境监控系统、设备监控系统和安全防范系统。

4.7.2 环境和设备监控系统应符合下列规定：

1 主机房内有可能发生水患的部位应设置漏水检测和报警装置；强制排水设备的运行状态应纳入监控系统；

2 环境监测设备的安装数量及安装位置应根据运行和控制要求确定。

4.7.3 设备监控系统宜对机电设备的运行状态、能耗进行监视、报警并记录。机房专用空调设备、UPS 等设备主要参数应纳入监控系统，通信协议应满足设备监控系统的要求。

4.7.4 安全防范系统宜由视频安防监控系统、入侵报警系统和出入口控制系统组成，各系统之间应具备联动控制功能。

4.7.5 室外安装的安全防范系统设备应采取防雷电保护措施。

4.7.6 采用模块化微型机房一体机时，应符合下列规定：

1 具备应急联动措施；

2 监控系统的通信接口及协议满足国家相关标准要求，确保可接入第三方监控平台。

4.7.7 预制化数据中心的监控系统宜通过声、光、电相关技术显示运行状态。

4.7.8 边缘计算数据中心的综合监控除应符合本规范外，尚应符合现行国家标准《数据中心综合监控系统工程技术标准》GB/T 51409 的相关规定。

4.8 消防安全

4.8.1 灭火设施应具有火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能；与火灾自动报警系统联动的灭火设施，其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。

4.8.2 采用预制化数据中心建设时，应在机柜内设置机架式消防灭火装置。

4.8.3 机架式消防灭火装置，应具备自动探测、报警及灭火功能。

4.8.4 边缘计算数据中心的消防安全除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《消防设施通用规范》GB 55036、《气体灭火系统设计规范》GB 50370 和《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898。

4.9 能效指标

4.9.1 边缘计算数据中心能效等级应符合《数据中心能效限定值及能效等级》GB 40879 的要求，并满足当地的能效指标要求。

4.9.2 边缘计算数据中心应具有能效管理系统，且能动态显示实时电能比的功能。

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应按审查合格的设计文件施工，设计变更应有批准的设计变更通知。

5.1.2 边缘计算数据中心的施工应在对施工现场条件验收和交接后进行。

5.1.3 隐蔽工程施工结束前应检查和清理施工余料和杂物，验收合格后方可进行封闭，并应有现场施工记录和相应的影像资料。

5.1.4 在施工过程中或工程竣工验收交接前，应做好设备、材料及装置的保护。

5.1.5 边缘计算数据中心的施工除应符合本规范外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462 的规定。

5.2 场地要求

5.2.1 所在场地的主体工程已按设计文件要求完工并通过验收。

5.2.2 进出边缘计算数据中心的各种线缆和管道应按设计文件和技术文件要求完成，应采取防火和密封措施，各种线缆和管道进出口应设有防虫鼠装置。

5.2.3 边缘计算数据中心所在的建筑周边场地和道路应完善，所在的建筑内出入口、通道、过厅、门厅、楼梯、电梯等交通联系空间应无障碍，均能满足设备搬运条件。

5.3 施工准备

5.3.1 边缘计算数据中心施工单位在施工前，应做好技术安全交底、施工工具器具的准备、特殊防护措施等。

5.3.2 所在场地的主体工程应符合下列规定：

- 1 边缘计算数据中心所在场地应符合本规范 5.2 的要求；
- 2 设备安装所需预埋件施工完毕且通过验收；
- 3 技术文件应齐全。

5.4 材料、设备要求

5.4.1 工程所用材料应符合下列规定：

- 1 应符合设计文件和技术文件的要求；
- 2 应有产品合格证；
- 3 应有进场检验记录。

5.4.2 设备和装置应符合下列规定：

- 1 名称、规格型号、数量和技术参数应符合设计文件和技术文件要求；
- 2 应开箱检查外观，附件、备件及技术文件齐全、无误，并应做记录；
- 3 应有出厂合格证。

5.4.3 工程所用材料、设备的装运方式及储存环境应符合技术文件要求。

5.5 工程实施

5.5.1 管、桥架敷设应符合下列规定：

- 1 管、桥架应按设计文件要求敷设，管、桥架敷设应牢固可靠；
- 2 管、桥架敷设应与设备安装工序做好配合；
- 3 管、桥架敷设除应符合本规范外，尚应符合现行国家标准的有关规定。

5.5.2 母线、线缆敷设和端接应符合下列规定：

- 1 线缆排列整齐美观，绑扎均匀，两端标识应有清晰、准确、文字规范的长效标识；
- 2 母线、线缆敷设和端接除应符合本规范外，尚应符合现行国家标准的有关规定。

5.5.3 设备吊装、搬运应符合下列规定：

- 1 设备吊装、搬运时，应做好设备的保护措施；
- 2 吊装过程应保持平衡、宜做影像记录；
- 3 吊装、搬运应避免对人员和设备造成损伤；
- 4 蓄电池搬运时应避免碰撞且不得吊装。

5.5.4 设备安装应符合下列规定：

- 1 设备的基座应按设计文件和技术文件的要求制作、安装；
- 2 设备基座宜在地面面层施工前施工；
- 3 设备安装应牢固可靠，设备安装垂直度允许偏差宜为 $\pm 1.5\%$ ；设备不宜直接安装在防静电地板表面或墙饰板上；
- 4 设备安装除应符合本规范外，尚应符合现行国家标准的有关规定。

5.5.5 基础设施应采取抗震措施，抗震设防烈度为 7 度（含 7 度）以上地区的维持数据中心正常运行的设备应采用隔震措施。

6 综合测试

6.1 一般规定

6.1.1 边缘计算数据中心应进行综合测试。

6.1.2 边缘计算数据中心综合测试内容应按设计文件要求进行，宜包括场地环境测试、系统功能测试和设计负荷测试。综合测试宜按本规范附录 A 的要求进行和记录。

6.1.3 边缘计算数据中心综合测试应符合现行国家标准《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462 相关规定。

6.2 综合测试条件

6.2.1 测试区域所含分部、分项工程的质量均应自检合格；

6.2.2 测试前应对整个测试区域和空调系统进行清洁处理，空调系统连续运行不应少于 48h；

6.2.3 综合测试宜在空态或静态条件下进行测试；

6.2.4 蓄电池在测试之前应完成充电；

6.2.5 消防系统工程自检完毕并处于试运行状态。

6.3 场地环境测试

6.3.1 场地环境测试内容应包括温度、相对湿度、照度、噪声和接地电阻，宜包括空气尘埃粒子浓度、无线电骚扰环境场强、工频磁场场强及防静电地板阻值等。

6.3.2 有电磁屏蔽测试要求的，检测方法应按现行国家标准《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》GB/T 12190 的有关规定执行。

6.3.3 场地环境测试要求，除本规范规定的内容外，应符合现行国家标准《数

据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462 相关规定。

6.3.4 温度测试仪表的准确度不应低于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度测试仪表的准确度不应低于 $\pm 5\%$ 。照度测试仪表应采用照度计，准确度等级不应低于 1 级，相对示值误差小于或等于 $\pm 4\%$ 。

6.4 系统功能测试

6.4.1 系统功能测试内容应包括空气调节、供配电、综合监控、消防安全等。

6.4.2 供配电系统测试仪器准确度等级应符合下列规定：

- 1 测试电压、电流、频率的仪器准确度等级不应低于 0.5 级；
- 2 测试波形畸变率的仪器准确度等级不应低于 2.5 级。

6.4.3 综合监控系统功能测试应包括监控数据和报警信息的核对校准，并按现行国家标准的有关规定执行。

6.4.4 供配电系统联调验证测试应包括：

- 1 供配电系统宜进行带载压力测试，测试内容宜包含：供配电设备承载能力测试、配电线路温升测试；
- 2 供配电系统的电气设备宜进行功能测试，测试对象宜包含：配电柜、发电机、不间断电源、双电源切换设备等；
- 3 供配电系统应进行供电故障模拟测试。

6.4.5 空调系统联调验证测试应包括：

- 1 空调系统宜进行带载压力测试；
- 2 空调系统的设备应进行功能测试，测试对象宜包含：机房专用空调、恒温设备、送排风设备等；

3 测试内容：温度、相对湿度、风量、风压、冗余备份功能的测试，测试方法及验收标准应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的相关规定；

4 空调系统应进行供冷故障模拟测试；

5 空调加湿给水管应做通水试验，试验时应开启阀门，检查各连接处及管道，不得渗漏。

6.4.6 消防系统联调验证测试应包括：

1 消防系统应进行火灾模拟测试；

2 消防系统的检测方法应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB 50166、《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263 和《消防设施通用规范》GB 55036 的有关规定。

6.4.7 系统功能测试要求，除本规范规定的内容外，应符合现行国家标准《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462 相关规定。

6.5 设计负荷测试

6.5.1 设计负荷测试宜包括不小于 2 小时的持续负荷运行测试和温升测试。

6.5.2 设计负荷测试宜与系统功能测试同步进行。

7 竣工验收

7.1 一般规定

7.1.1 边缘计算数据中心工程完工后，建设单位应及时组织办理工程项目的竣工验收。

7.1.2 边缘计算数据中心工程的竣工资料应整理完毕、竣工图纸应齐全，竣工验收应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 的规定执行，其中各分项工程的质量验收均应合格，质量控制资料、有关性能和功能的检测资料应完整。

7.1.3 边缘计算数据中心工程文件的整理归档和验收移交应符合现行国家标准《建设工程文件归档规范》GB/T 50328 的有关规定。

7.2 竣工验收条件

7.2.1 边缘计算数据中心的建筑与结构、布置、空气调节、供配电、电磁屏蔽、综合监控系统、消防系统等各分部工程的施工验收内容和方法，应符合现行国家标准《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462 有关规定。

7.2.2 边缘计算数据中心的施工验收应包括以下内容和方法：

1 检查内容应包括：

- 1) 柜体、配件及附属技术文件应齐全；
- 2) 各柜体、组件的规格型号、材质、数量、柜体承重能力、安装位置应符合设计要求；
- 3) 各柜体安装牢固度、水平度、平整度、高度一致性等应符合设计文件和技术文件要求；
- 4) 接线规格、敷设方法及连接方法应符合设计文件和技术文件要求；

5) 冷媒管道、给排水管道规格、铺设方法及连接方法应符合设计和技术要求;

6) 隐蔽工程验收应符合设计和技术要求, 并做好相关记录。

2 测试内容应包括:

1) UPS 功能测试并提供出厂测试报告;

2) 配电柜送电测试并提供出厂测试报告;

3) 精密空调功能测试应符合现行国家标准《精密空调机组性能测试方法》GB/T 25858, 并提供出厂测试报告;

4) 封闭冷热通道门窗手动、联动开关, 开或关闭应正常、灵活、无卡滞正常测试;

5) 综合布线、综合监控系统测试应符合本规范第 7.2.1 条规定;

6) 采用模块化微型机房一体机建设模式时, 按出厂检验调试报告对安装完成进行复查及检验, 并做好相关记录。

7.3 竣工验收程序

7.3.1 工程项目具备竣工验收条件后, 施工单位应向建设单位提交竣工验收申请报告。

7.3.2 建设单位收到竣工验收申请报告后, 应由建设单位牵头组织设计单位、施工单位、监理单位等进行竣工验收。

7.3.3 参加验收的单位应对工程做出公正、客观的评价并签署验收结论, 并按本规范的要求进行和记录。

7.3.4 经验收合格的工程, 施工单位与建设单位应及时办理交接手续。

8 运行与维护

8.1 一般规定

8.1.1 边缘计算数据中心的空气调节、供配电、综合监控、消防安全的运行维护除应满足本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《数据中心基础设施运行维护标准》GB/T 51314 的规定。

8.1.2 边缘计算数据中心的运行监控宜采用无线通信技术进行数据传输，远程云运维监控值守，宜采用 VR、巡检机器人等巡视检测技术。

8.2 运行

8.2.1 空气调节的巡检应符合下列规定：

- 1 行间制冷、背板和液冷等设备应定期进行巡检，记录运行状态；
- 2 空气调节设备的电气系统、制冷系统和给排水系统定期进行巡检；

8.2.2 供配电的巡检应符合下列规定：

1 低压配电柜的断路器、SPD、智能电量仪、监控显示屏、电气连接应定期进行日常巡检，记录运行状态；

2 UPS 主机整体外观、风扇、通讯端口、并机功能、电气连接应定期进行日常巡检，同时应确保 UPS 处于正常工作模式；

3 UPS 设备正常运行时，UPS 维修旁路空开应处于断开状态，应对维修旁路空开进行上锁；

4 蓄电池、电池箱的外观、通断状态和电气连接，以及蓄电池监控模块应定期进行检查巡检。机架式电池包宜每半年进行检查。

8.2.3 综合监控的巡检应符合下列规定：

- 1 环境和设备监控巡检不应少于表所列内容：

表 8.2.3 环境和设备监控巡检项目

序号	巡检项目	巡检内容
1	触摸屏	设备数据展示情况检查，灵敏度
2	数据传输	通讯模块指示灯状态检查、监控数据传输情况检查
3	报警功能	报警弹窗；邮件/短信/电话报警；声光报警设备
4	远程访问	WEB 和 APP 远程访问界面打开、数据显示是否正常

2 环境和设备监控数据采集、报警时间的实时情况应定期进行检查，无延时情况。

3 对门禁数据人员权限应定期进行更新，并及时删除无关人员权限。

8.2.4 消防安全的巡检应符合下列规定：

1 消防主机、消防钢瓶、感温探测器、感烟探测器、机架式消防灭火装置等应定期进行检查。

2 巡检测试时宜拆下电磁阀、消防主机调整成手动、关闭机架式消防灭火装置球阀开关。

8.3 维护

8.3.1 空气调节的维护应符合下列规定：

1 精密空调设备维护不应少于表所列内容：

表 8.3.1 精密空调设备维护项目

序号	维护项目	维护内容
1	压缩机	运行状态的检查与维护

2	加湿器	除垢，水位、漏水情况，电气接线情况， 加湿功能检查及处理
3	排水状态	应急排水泵维护更换、接水盘除污垢、排 水管疏通
4	群控功能	群控功能优化调整，空调冗余设置
5	低温组件	加热功能测试及处理、泄压开关检查调整

2 精密空调停机维护时，应尽量缩短维护停机时间，同时不能影响其他设备正常使用；

3 湿膜加湿器的湿膜应每年进行一次更换。

8.3.2 供配电的维护应符合下列规定：

1 断路器、防雷接地、采集模块、三相负载均衡、电气连接情况应定期进行维护，维护作业时应提前做好准备避免影响后端设备使用；

2 模块化 UPS 功率模块热插拔拆除检修时，应关闭功率模块逆变器后方可拆除。

3 UPS 设备维护不应少于表所列内容：

表 8.3.2 UPS 设备维护项目

序号	维护项目	维护内容
1	清扫清洁	UPS 内部、风扇、过滤网除尘
2	切换功能	主路、旁路、电池间相互转换功能检查及 处理
3	并机功能	并机系统中主机或模块间并机功能检查及 处理

4	来电自启	来电自动开机功能检查及处理
5	电气连接	检查功率模块与扩展槽之间的电气连接及处理

4 蓄电池外观检查、性能测量、放电测试、电气连接应定期检查维护。机架式电池包应定期进行检查维护。

8.3.3 综合监控的维护应符合下列规定：

1 环境和设备监控系统维护不应少于表所列内容：

表 8.3.3 环境和设备监控系统维护项目

序号	维护项目	维护内容
1	管理系统平台	系统运行，显示、控制、报警、统计、分析等功能有效，权限和阈值设置合理
2	系统网络	网络系统通畅
3	数据接口	监控对象通讯、数据采集的检查及处理
4	数据传输	物联网通讯模块、监控数据传输情况检查及处理
5	远程访问	WEB 端 和 APP 远程访问功能检查及处理

2 动力环境监控系统登录密码宜定期修改一次，密码设置不应过于简单，避免出现弱口令漏洞。

3 摄像头位置应定期进行检查调整。

8.3.4 消防安全的维护应符合下列规定：

1 消防安全中重要部件应进行检查维护，确保消防系统功能正常；

- 2 消防安全整体联动测试应每年测试一次；
- 3 消防钢瓶压力表的压力开关应定期调整。

9 弃用与拆除

9.1 一般规定

9.1.1 边缘计算数据中心的弃用与拆除应编制相应技术方案和生产安全事故应急救援预案，不应造成环境污染和安全隐患。

9.1.2 弃用与拆除技术方案应与建设方及相关方确认。

9.2 弃用

9.2.1 弃用前应对边缘计算数据中心内的设备种类、设备数量、基础环境、电源等情况进行充分核查。

9.2.2 弃用应切断一切动力源且有明显的标识和标志。

9.3 拆除

9.3.1 边缘计算数据中心的拆除应符合下列规定：

- 1 拆除应以工程的竣工图等技术文件为依据进行实施；
- 2 拆除区域周围应设立围栏，挂警告牌，并派专人监护；
- 3 拆除前，应排除易燃易爆、触电等危险隐患；
- 4 拆除应遵循先上后下、先装饰后结构、先水、电、气后建筑等原则；
- 5 拆除过程中，应单独设置配电线路，不得使用被拆除区域中的配电线路；
- 6 拆除施工严禁垂直交叉作业；
- 7 拆除作业人员应做好安全防护措施；
- 8 拆除作业应做好防止扬尘和减振降噪措施；
- 9 拆除后可回收利用的材料和设备应分类收集，合规处置；
- 10 在拆除过程中产生的废弃物，不得随意丢弃、填埋、焚烧，应分类收集，合规处置。

附录 A 边缘计算数据中心综合测试记录表

表 A 边缘计算数据中心综合测试记录表

工程名称											编号					
施工单位											场地组成					
测试项目											测试时间					
<div style="display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-around;"> 测试内容 数据 测试场所 </div>																
	指 标	检 测 数 据	结 论	指 标	检 测 数 据	结 论	指 标	检 测 数 据	结 论	指 标	检 测 数 据	结 论	指 标	检 测 数 据	结 论	
测试仪器	(应注明测试仪器的名称、型号、编号、精度及有效期)															
测试结论																
参加测试人 员(签字)																

注：应按照设计文件要求逐项测试并记录

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 《消防设施通用规范》 GB 55036
- 《供配电系统设计规范》 GB 50052
- 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 《火灾自动报警系统施工及验收标准》 GB 50166
- 《数据中心设计规范》 GB 50174
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 《气体灭火系统施工及验收规范》 GB 50263
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《建设工程文件归档规范》 GB/T 50328
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343
- 《气体灭火系统设计规范》 GB 50370
- 《数据中心基础设施施工及验收规范》 GB 50462
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 《细水雾灭火系统技术规范》 GB 50898
- 《数据中心基础设施运行维护标准》 GB/T 51314
- 《数据中心综合监控系统工程技术标准》 GB/T 51409
- 《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》 GB/T 12190
- 《精密空调机组性能测试方法》 GB/T 25858
- 《数据中心能效限定值及能效等级》 GB 40879

团 体 标 准

Community Standard

XXXXXXXX

边缘计算数据中心工程技术规范

Code for engineering technical of edge computing

data center

条文说明

(报批稿)

目 录

1	总则	34
2	术语与缩略语	35
2.1	术语	35
3	基本规定	36
4	设计	37
4.1	选址	37
4.2	建筑与结构	37
4.5	供配电	37
4.7	监控与安防系统	37
4.8	消防安全	38
4.9	能效指标	39
5	施工	40
5.1	一般规定	40
5.2	场地要求	41
5.3	施工准备	41
5.4	材料、设备要求	41
5.5	工程实施	42
6	综合测试	43
6.1	一般规定	43
6.2	综合测试条件	43
6.3	场地环境测试	44
6.4	系统功能测试	44
6.5	设计负荷测试	44
7	竣工验收	45
7.1	一般规定	45
8	运行与维护	46
8.1	一般规定	46
8.2	运行	46
8.3	维护	48
9	弃用与拆除	50

1 总则

1.0.3 本规范所述的边缘计算数据中心包括政府、企业、金融、互联网、云计算、外包等从事信息和数据业务的数据中心。

2 术语与缩略语

2.1 术语

2.1.5 预制化数据中心中的模块化微型机房一体机是指集供配电、不间断电源、照明、空调、安防、通信、消防、防雷、监控等系统于一体的数据中心设施。

2.1.9 《数据中心能效限定值及能效等级》GB 40879 中，数据中心电能比测算值分为特性工况法测算值和全年测算值，特性工况法测算值的测试统计期按照 GB 40879 要求进行界定。如果需要某个特定时期内的数据中心电能比测算值，测试统计期按照实际需求进行界定。

3 基本规定

3.0.1 边缘计算数据中心少于等于 15 个机柜，宜采用模块化微型机房一体机形式部署；大于 15 个机柜，宜采用双排模块化数据中心或单排模块化数据中心；无室内建设条件下，宜采用集装箱式数据中心，场地环境及相关要求应符合《集装箱式数据中心机房通用规范》GB/T36448 的有关规定。

3.0.3 A 级边缘计算数据中心举例：金融行业、国家气象台、国家级信息中心、重要的军事部门、交通指挥调度中心、广播电台、电视台、应急指挥中心、邮政、电信等行业的数据中心及企业认为重要的数据中心。

4 设计

4.1 选址

4.1.1 新建 A 级边缘计算数据中心首层建筑完成面应高出当地洪水百年重现期水位线 1.0m 以上，并应高出室外地坪最少 0.6m，新建 A 级边缘计算数据中心不应选择在地下室。

4.2 建筑与结构

4.2.3 边缘计算数据中心的场地选择当出现面积不够时，往往会出现柜体设备一边挨着围护结构摆放的场景，这时对维护结构会提出要求。为避免影响边缘计算数据中心的稳定运行，要求围护结构进行必要的隔热、保温、防水和防潮的措施。

4.5 供配电

4.5.1 考虑到边缘计算数据中心设备配电要求和供电电源的特殊性，A、B 级边缘计算数据中心的供电电源按照不低于二级负荷的配电要求，C 级边缘计算数据中心的供电电源按照不低于三级负荷的配电要求。

4.7 综合监控

4.7.6 应急联动措施宜包括但不限于以下形式：

1 当发生停电时，空调处于停机状态，柜内迅速升温，监控系统应能及时发送停电报警信息，同时柜内的应急散热风扇应立即开启；

2 当发生火灾时，若配有机架式消防灭火装置，应立即触发；若为利用房间内的消防设备时，应立即自动弹开柜门，同时动环系统及时发送火灾报警信息及消防模块或柜门触发联动的状态信息；

4.7.7 声、光、电相关技术显示运行状态宜包括但不限于以下形式：

1 氛围灯带颜色联动，例如红色表示有故障告警，黄色表示有提示性预警，蓝色表示正常运行；

2 通过本地化监控显示屏，实时显示柜内温湿度、水浸、烟雾等基础环境量及 UPS，空调，配电单元等基础设施运行状态；

3 通过基础设施设备自身的蜂鸣器是否触发声音来表示设备运行状态；

4.8 消防安全

4.8.2 新一代边缘计算数据中心应具备更高的安全可靠。采用模块化微型机房一体机以及集装箱数据中心建设形式时，其内部基础设施都有更高的集成和预制化程度，应用场景多变且相对独立，难以依赖建筑消防系统。一旦发生火情，如果无法及时扑灭，不仅柜内设备及数据受到影响，周边的建筑设施及人员都可能受到严重威胁。因此，模块化微型机房一体机和集装箱数据中心本身应具备必要的消防功能，不仅能够对机柜内出现的火情及时发出警报，且具备自动完成柜内灭火的能力。少于等于 5 个机柜的模块化微型机房一体机以及集装箱数据中心，应配置感温自启动型或烟温联动启动型的机架式消防灭火装置。超过 5 个机柜的，应选用自带烟温感等探测器，且可联动多台设备同时启动的智能型机架式消防灭火装置，及时探测火情并有效灭火。

采用模块化数据中心建设时，目前打开天窗让消防气体进入通道内进行灭火的方式，其灭火系统启动触发的间隔上有一定时长，对灭

火时效性有一定影响。模块化数据中心的建设模式通常作为中心机房使用，在满足基本国标要求的基础上，还应将出现火灾后的设备及数据损失降到最低。因此，在模块化数据中心放置核心设备、高风险设备（如蓄电池）和存储重要数据的重点机柜内应配置机架式消防灭火装置。通过自带的烟温感等探测方式，联动多台设备同时启动，其发现火情、扑灭火情的时间大大优于传统房间消防系统，可将火灾影响及损失降到最低。

4.9 能效指标

4.9.2 实时电能比可对当前负荷下的电能使用情况一目了然，使得运维和管理人员更加全面了解自己的数据中心，便于更加合理的管理和规划。

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1 为保证工程施工质量，维护设计文件的权威，施工单位应严格遵循设计文件。

5.1.2 边缘计算数据中心在新建、改建、扩建中，会与建筑主体与结构、建筑电气、建筑给排水及采暖、通风空调、装饰装修、电梯、建筑节能和建筑智能化分部等基础设施条件有关，会受这些分部工程的现场条件影响。如果要达到进场施工条件，需要相关分部具备工序移交的条件，以保证边缘计算数据中心施工和生产作业安全，所以宜以工序交接的形式确认现场条件。

5.1.3 未清理干净的工程剩余材料和杂物是造成安全事故的隐患之一，因此验收前应清理干净。做好隐蔽工程记录和原始影像资料是隐蔽工程验收、质量事故分析和维修的重要依据。隐蔽工程的影像资料是指施工和检验的照片、录像等。

5.1.4 工程竣工交接验收之前，由于未做保护或保护措施不得当，可能造成装饰材料、设备、装置的外观污染或破损(尤其装饰性的玻璃、地面、墙面、设备外表面)，直接影响工程质量，耽搁验收和移交。

5.1.5 边缘计算数据中心施工中所涵盖的分部工程施工工艺、质量以及验收要求，在现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300和《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462中有规定的，应首先采用并符合；未有规定的，应以本规范为准。

5.2 场地要求

5.2.2 进出边缘计算数据中心的各种线缆和管道封闭保护，是满足施工条件的基础条件之一，其采取防火封堵和防虫鼠是为保证边缘计算数据中心运行安全的基本措施。

5.2.3 边缘计算数据中心所在的建筑周边场地和道路应完善，是尽量保证施工人员和进场设备的通行和运输安全的主要影响条件；所在的建筑内出入口、通道、过厅、门厅、楼梯、电梯等交通联系空间无障碍，也是满足设备搬运和施工相关人员安全通行的影响因素。

5.3 施工准备

5.3.1 为保障施工质量和安全，按期施工，施工单位在边缘计算数据中心施工前，应做好施工组织设计审批、安全培训、施工工器具准备、特殊防护措施等相关工作，避免无准备、无顺序、无章法施工。

5.3.2 为避免因前序施工质量问题对边缘计算数据中心施工造成影响，边缘计算数据中心施工前应做好场地、预埋件等工作交接。

5.4 材料、设备要求

5.4.3 工程所用材料和设备的质量与性能是影响工程质量的决定因素，这是材料、设备在施工期间保证完好的有效措施之一，是工程顺利进行的保障。工程所用材料、设备的装运按其技术文件要求进行，以免造成磕碰、倾倒或损坏，对有倾角要求的设备，要严格安装设备倾角要求操作。工程所用材料、设备的储存和使用环境应符合其技术文件要求，以确保材料、设备的免受侵蚀、损坏、恶意破坏、盗窃等。

5.5 工程实施

5.5.5 维持数据中心正常运行的设备主要包括算力机柜、存储机柜、UPS、蓄电池组、储能设备、数据中心微模块、发电机组、精密空调等设备。

6 综合测试

6.1 一般规定

6.1.1 边缘计算数据中心使用前进行综合测试，通过机架式假负载模拟运行或故障场景可以验证系统功能和性能是否达到设计要求。边缘计算数据中心一旦投入使用后，再进行综合测试有一定风险隐患，综合测试根据实施条件各系统可单独测试也可进行联动测试。

6.2 综合测试条件

6.2.1 综合测试开始前，边缘计算数据中心供配电、暖通、消防、监控与安防等分部、分项工程，施工单位应完成施工工艺检查，设备安装自检，设备开机调试，并出具相应的文件。

6.2.2 机房的清洁和空调系统内的清洁是保证机房空气尘埃粒子浓度的前提。实践证明空调系统连续运行48h后，才能使室内环境达到动态稳定，测试的数据才会真实、可靠。

6.2.3 空态状态下宜使用机架式假负载按设计容量进行各系统带载测试。

6.2.4 为保证不间断电源设备测试时能按照设计标准进行电源模式切换，满足蓄电池放电功能测试要求。

6.2.5 综合测试开始前，边缘计算数据中心消防系统或预制化数据中心消防模块需自检合格，处于试运行状态，达到消防系统功能测试要求。

6.3 场地环境测试

6.3.4 仪表准确度应满足《数据中心能效限定值及能效等级》GB 40879 中的要求。

6.4 系统功能测试

6.4.3 核对校准内容包含：监控数据及报警信息与实际测量数据一致性、监控数据及报警信息的位置与实际位置的一致性。

6.4.6 本条对消防系统联调验证提出具体要求：

1 消防系统联调验证测试应进行火灾模拟测试，模拟测试包括使用烟雾模拟器和火焰模拟器，模拟触发消防报警信号，验证消防系统各项功能是否正常。模拟测试中应避免气体灭火系统误动作。

6.5 设计负荷测试

6.5.1 设计负荷持续运行测试，目的是验证边缘数据中心供配电设备的承载能力，以及空调系统的连续制冷能力；温升测试主要验证边缘数据中心供配电线路的工作温度和温升趋势、主机房及辅助区环境温度和温升趋势。温升测试的主要目标包含空调轮巡时机房温度变化率、机房环境极限温升。设计负荷持续运行时长宜不小于 2 小时，也可以根据用户的需求，适当增加负荷持续运行时长。

6.5.2 数据中心基础设施在达到设计负荷运行状态下进行系统功能测试能更好的反映出在极端状态下的系统容错能力。

7 竣工验收

7.1. 一般规定

7.1.1 为确保工程项目的竣工验收顺利进行，边缘计算数据中心工程完工后，建设单位应及时进行自检或邀请第三方检测机构进行检测，在一切调试完成检测没问题后组织办理工程项目的竣工验收。

8 运行与维护

8.1 一般规定

8.1.2 无线通信技术本规范里主要指无线虚拟专用拨号网，是基于拨号用户的虚拟专用拨号网业务，无线终端通过拨号接入方式接入网络。运营商采用先进的移动通信网络作为无线虚拟专用拨号网业务的骨干承载，通过隧道技术将企业数据封装在隧道中进行传输，使得用户数据顺利地被封装、传送至企业内网并实现相关业务数据的解封装。边缘计算数据中心基本为无人值守，为保证数据中心的稳定运行宜采用 7*24 远程云运维监控值守。同时无线通信不依靠其它专用硬件、与互联网隔离、不受网络宽带影响，具有成本低、安全性高、可靠性高的特点。

8.2 运行

8.2.1 空气调节的巡检应符合下列规定：

1 过滤网洁净情况、排水状态、冷凝器洁净情况是导致空调出现漏水、低压告警、高压告警等故障的重要因素，应加强巡检；

2 电气系统主要包括控制面板、风机、压缩机、群控功能等；制冷系统主要包括蒸发器、冷凝器、给排水、管内流量和温度控制等；应定期进行巡检；特别是当设备自然排水不顺畅时，系统会自启强排水泵，利用水泵压力强行排水，若水泵故障将面临机房水浸隐患，因此强排水泵应每季度进行一次功能测试。

8.2.2 供配电系统的巡检应符合下列规定：

1 每月对设备功率、用电量进行统计，可为数据中心能耗计算提供数据依据；

2 UPS 设备有市电逆变模式、旁路模式、电池模式等运行模式，当 UPS 处于旁路模式时，市电中断将无法切换到电池模式为后端负载供电；

3 UPS 设备正常运行时，误合 UPS 维修旁路空开易导致输出短路，损坏 UPS 设备；

4 电池包日常巡检不方便，需拆下才可对电池外观进行检查，巡检频率应每半年一次。

8.2.3 综合监控的巡检应符合下列规定：

1 根据《数据中心综合监控系统工程技术标准》GB/T 51409 规定，报警数据应实时采集。延时过大将导致故障发现时间滞后，存在机房安全隐患；

2 人员离职或岗位变动，应及时更新权限，避免无关人员进出机房操作设备造成损失。

8.2.4 消防安全的巡检应符合下列规定：

1 消防主机应检查故障/正常状态、报警信息、手动/自动模式，发现消防钢瓶或机架式自动灭火装置的消防气体压力不满足要求时，应及时进行补充。感温玻璃球外观要检查有无裂痕、破损；

2 可以防止在巡检测试过程中触发灭火系统误喷洒。

8.3 维护

8.3.1 空气调节的维护应符合下列规定：

1 停机维护时，应密切关注温度变化情况。温度过高时，应立即恢复精密空调制冷；

2 湿膜加湿器长时间运行，因水质原因会产生水垢影响加湿效果，加湿膜应每年最少更换一次。

8.3.2 供配电的维护应符合下列规定：

1 可通过双路供电切换、临时拉电、旁路供电进行在线维护，维护作业时注意人身及设备安全；

2 关闭逆变器后功率模块处于待机状态，输入输出电流较小，热插拔时不易打火；

3 电池包维护不方便，需拆下进行电池外观检查、性能测试，同时对电气连接情况检查及处理，维护频率应每半年一次。

4 蓄电池应每年做一次充放电测试。

8.3.3 综合监控的维护应符合下列规定：

1 密码复杂度应包含数字、字母大、小写、符号其中三种且密码长度不少于 8 位；

2 数据中心机房的视频监控应无盲区，视频设备定期检查调整利于对机房进行安全管理。

8.3.4 消防安全的维护应符合下列规定：

1 消防主机、消防钢瓶、压力表、电磁阀、气体充装量、玻璃球喷头等应进行检查维护；

2 消防安全包含灭火装置、探测装置、控制装置、报警装置等诸多设备，要通过联动测试确认各点位与主机的联动无异常；

3 压力表因密封性原因长时间运行后，压力表指针到红色区域，应每季度调整压力开关，让压力表压力上升到正常绿色区域。如无法上升到正常绿色区域，气体可能存在泄漏。

9 弃用与拆除

9.3 拆除

9.3.1 边缘计算数据中心大部分为非独栋建筑，从建设完成到弃用拆除中间有较长一段时间，为避免使用期间建筑结构有所变动，拆除前应再次对重要部位的竣工图进行核实，确保拆除工作安全顺利地进行。