

ICS 35.020
L 60



中华人民共和国国家标准

GB/T 36448—2018

集装箱式数据中心机房通用规范

General specification for container data center infrastructure

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 集装箱式数据中心等级	2
5 集装箱式数据中心分类	2
6 要求	2
7 测试	9
附录 A (规范性附录) 集装箱式数据中心构成	15
附录 B (规范性附录) 安装部署要求	16
附录 C (规范性附录) 保温层热阻计算	17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—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。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本标准起草单位：浪潮电子信息产业股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、北京科计通电子工程有限公司、华为技术有限公司、兰州理工大学、中科赛能(北京)科技有限公司、联通云数据有限公司、北京中网华通设计咨询有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、易事特集团股份有限公司、广东禹尧数据科技股份有限公司、广东省电信工程有限公司、中兴通讯股份有限公司、上海市建筑科学研究院、国家发展和改革委员会能源研究所、中国航天系统科学与工程研究院、国家电网公司信息通信分公司、深圳市英维克科技股份有限公司、国家节能中心、清华大学、贵州贵安新区管理委员会、深圳市艾特网能技术有限公司、北京纳源丰科技发展有限公司、中国建设银行股份有限公司广东省分行、国家标准化管理委员会标准信息中心、中国移动通信有限公司、北京林业大学、北京科海致能科技有限公司、北京工翔科技有限公司、中国威尔克通信实验室、中国电子学会、万国数据服务有限公司、中国联通网络有限公司北京市分公司、国网湖北省电力公司电力科学研究院、中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院、北京工翔科技有限公司、山东科技大学。

本标准主要起草人：王恩东、黄群骥、周相峰、高麟鹏、刘宇、赵吉志、刘紫亮、滕学军、刘龙、高书辰、赵江、陈伟、林立、张明智、倪亭、李俊山、任玉迎、王天雨、王红卫、范长征、盛有海、康楠、刘智宏、翁建刚、杨英仪、谢拥华、关永芬、张丞君、高家壮、杨光、郑竺凌、王安光、冯升波、于庆友、邓海东、赵丙镇、陈川、桂华、李震、吕俊峰、文静华、彭少华、陈洁云、杨建荣、冯剑超、赵京、胡雄伟、王玮、赵辉、刘晓辉、马江、马家庆、王力坚、朱小舟、王娟、赵钢、郭欣、祁少钧、张莹、胡捷。

集装箱式数据中心机房通用规范

1 范围

本标准规定了集装箱式数据中心机房(以下简称集装箱式数据中心)的分类、要求和测试方法。

本标准适用于集装箱式数据中心机房(包括:制冷系统、供配电系统、消防系统、综合监控系统、照明系统等)的设计、制造、安装、运输和测试。

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 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 2887—2011 计算机场地通用规范

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 5338—2002 系列 1 集装箱 技术要求和试验方法 第 1 部分:通用集装箱

GB/T 7392—1998 系列 1 集装箱的技术要求和试验方法 保温集装箱

GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 8626 建筑材料可燃性试验方法

GB/T 12786 自动化内燃机电站通用技术条件

GB 14050 系统接地的型式及安全技术要求

GB/T 15395 电子设备机柜通用技术条件

GB/T 17382—2008 系列 1 集装箱 装卸和栓固

GB/T 17770—1999 集装箱 空/陆/水(联运)通用集装箱技术要求和试验方法

GB/T 18233 信息技术 用户建筑群的通用布缆

GB/T 18883—2002 室内空气质量标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信息技术设备箱 information technology equipment container

主要用于安装信息技术设备的集装箱。

3.2

动力箱 power container

主要用于安装供配电系统的集装箱。

3.3

制冷箱 refrigeration container

主要用于安装制冷系统的集装箱。

3.4

监控箱 monitor container

主要用于管理、监控、办公用的集装箱。

3.5

功能箱 function container

信息技术设备箱、动力箱、制冷箱、监控箱等实现各种功能的集装箱的统称。

4 集装箱式数据中心等级

根据集装箱式数据中心的计算机系统运行中断的影响程度,将集装箱式数据中心分为 A、B、C 三级:

A 级——计算机系统运行中断后,会对国家安全、社会秩序、公共利益造成严重损害的;

B 级——计算机系统运行中断后,会对国家安全、社会秩序、公共利益造成较大损害的;

C 级——不属于 A、B 级的情况。

使用者可根据业务的重要性参照上述等级对集装箱式数据中心进行划分。

5 集装箱式数据中心分类

集装箱式数据中心是为计算机系统提供运行环境的场所。根据集装箱箱体的构成、布置等需求,可以将集装箱式数据中心划分为一体集装箱式数据中心和分体集装箱式数据中心。

一体集装箱式数据中心是指将信息设备系统、制冷系统、供配电系统、消防系统、综合监控系统、照明系统等集中安装到一个集装箱内所构成的数据中心,见附录 A 中图 A.1,集装箱尺寸宜符合 GB/T 1413—2008 中 5.2.2 的要求。

分体集装箱式数据中心是指由两个及两个以上的一体集装箱式数据中心集群部署组成的数据中心,或将信息设备系统、制冷系统、供配电系统、消防系统、综合监控系统等组合或独立安装到两个或两个以上集装箱内共同构成的数据中心,见附录 A 中图 A.2,集装箱尺寸宜符合 GB/T 1413—2008 中 5.2.2 的要求。

6 要求

6.1 基本要求

6.1.1 信息设备系统、供配电系统、制冷系统、综合监控系统应相互关联并匹配。

6.1.2 供配电、制冷等系统应有冗余备份,应设计完善的防雷接地系统,信息设备系统所在区域应保持恒温、恒湿。

6.1.3 应具有综合监控系统,对数据中心的设备、环境和安全进行管理。

6.1.4 功能箱内应留有足够的维护操作空间。

6.1.5 功能箱的安全性应满足以下要求:

a) 应防火防盗;

b) 功能箱内布置和功能箱间部署应考虑人机安全、运维及疏散逃生要求。

注:以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.2 结构要求

6.2.1 一体集装箱式数据中心

一体集装箱式数据中心箱体应满足以下要求：

- a) 箱体外形尺寸宜符合 GB/T 1413—2008 中 5.2.2 的要求,定制箱体应满足海运和陆运等运输要求；
- b) 箱体应防火防盗；
- c) 箱体应考虑自然灾害防护措施；
- d) 在吊装、运输和使用过程中,箱体不应出现影响使用的永久性变形或异状,并应满足附录 B 安装部署要求；
- e) 箱体底架应具有足够的强度,载荷设计应能承受箱内设备在安装、运输、使用过程中所产生的各种作用力；
- f) 箱体 IT 设备区域内应做保温处理,保温材料的阻燃等级不应低于 GB 8624 中的 B₁ 级,保温材料综合导热率不大于 0.042 W/(m·K)且热阻不小于 1.2 m²·K/W；
- g) 箱体各外表面喷漆厚度不应小于 160 μm；
- h) 箱体结构密实、无漏水,应满足 GB/T 4208 中 IP55 防护等级要求；
- i) 箱体宜设计新风、排风系统；
- j) 箱体内应安装设备承重底座；
- k) 箱体应预留进线孔位及接口；
- l) 箱体焊缝坡口尺寸应符合 GB/T 985.1,焊缝均匀,应无漏焊、气泡等焊接缺陷,焊接后应做去应力处理；
- m) 箱体底部应安装反溢地漏；
- n) 箱体内应按设计要求安装防静电地板；
- o) 箱体内应安装相应的减震设备或减震垫；
- p) 箱体安装后应用螺栓固定在基础地面上且固定牢靠,宜采用预埋螺栓；
- q) 箱体内设备应进行等电位连接,并通过集装箱内部主接地排接地；
- r) 箱体内布置应考虑人机安全及运维人员疏散逃生要求。

6.2.2 分体集装箱式数据中心

6.2.2.1 信息技术设备箱

分体集装箱式数据中心信息技术设备箱应满足以下要求：

- a) 箱体外形尺寸宜符合 GB/T 1413—2008 中 5.2.2 的要求,定制箱体应满足海运和陆运等运输要求；
- b) 箱体应防火防盗；
- c) 箱体应考虑自然灾害防护措施；
- d) 在吊装、运输和使用过程中,箱体不应出现影响使用的永久性变形或异状,并应满足附录 B 安装部署要求；
- e) 箱体底架应具有足够的强度,载荷设计应能承受箱内设备在安装、运输、使用过程中所产生的各种作用力；
- f) 箱体整体应做保温处理,保温材料的阻燃等级不应低于 GB 8624 中的 B₁ 级,保温材料综合导热率不大于 0.042 W/(m·K)且热阻不小于 1.2 m²·K/W；
- g) 箱体各外表面喷漆厚度不应小于 160 μm；

- h) 箱体结构密实、无漏水,应满足 GB/T 4208 中 IP55 防护等级要求;
- i) 箱体宜设计新风、排风系统;
- j) 箱体内应安装设备承重底座;
- k) 箱体应预留进线孔位及接口;
- l) 箱体焊缝坡口尺寸应符合 GB/T 985.1,焊缝均匀,应无漏焊、气泡等焊接缺陷,焊接后应做去应力处理;
- m) 箱体底部应安装反溢地漏;
- n) 箱体内应按设计要求安装防静电地板;
- o) 箱体内应安装相应的减震设备或减震垫;
- p) 箱体安装后应用螺栓固定在基础地面上且固定牢靠,宜采用预埋螺栓;
- q) 箱体内设备应进行等电位连接,并通过集装箱内部主接地排接地;
- r) 箱体内布置和功能箱箱间部署应考虑人机安全及运维人员疏散逃生要求。

6.2.2.2 动力箱

分体集装箱式数据中心动力箱应满足以下要求:

- a) 箱体外形尺寸宜符合 GB/T 1413—2008 中 5.2.2 的要求,定制箱体应满足海运和陆运等运输要求;
- b) 箱体应防火防盗;
- c) 箱体应考虑自然灾害防护措施;
- d) 在吊装、运输和使用过程中,箱体不应出现影响使用的永久性变形或异状,并应满足附录 B 安装部署要求;
- e) 箱体底架应具有足够的强度,载荷设计应能承受箱内设备在安装、运输、使用过程中所产生的各种作用力;
- f) 箱体各外表面喷漆厚度不应小于 160 μm ;
- g) 箱体结构密实、无漏水,应满足 GB/T 4208 中 IP55 防护等级要求;
- h) 箱体底部应安装反溢地漏;
- i) 箱体内动力设备应安装防雷模块;
- j) 箱体内动力设备安装时应固定牢固,不应在运输过程中松动、掉落;
- k) 箱体内动力设备应按要求预留走线孔位;
- l) 箱体内应安装相应的减震设备或减震垫;
- m) 箱体安装后应用螺栓固定在基础地面上且固定牢靠,宜采用预埋螺栓;
- n) 箱体内设备应进行等电位连接,并通过集装箱内部主接地排接地;
- o) 箱体内布置和功能箱箱间部署应考虑人机安全及运维人员疏散逃生要求。

6.2.2.3 监控箱

分体集装箱式数据中心监控箱应满足以下要求:

- a) 箱体外形尺寸宜符合 GB/T 1413—2008 中 5.2.2 的要求,定制箱体应满足海运和陆运等运输要求;
- b) 箱体应防火防盗;
- c) 箱体应考虑自然灾害防护措施;
- d) 在吊装、运输和使用过程中,箱体不应出现影响使用的永久性变形或异状,并应满足附录 B 安装部署要求;
- e) 箱体底架应具有足够的强度,载荷设计应能承受箱内设备在安装、运输、使用过程中所产生的

各种作用力；

- f) 箱体内部整体宜做保温处理,保温材料的阻燃等级不应低于 GB 8624 中的 B₁ 级,保温材料综合导热率不大于 0.042 W/(m·K)且热阻不小于 1.2 m²·K/W;
- g) 箱体各外表面喷漆厚度不应小于 160 μm;
- h) 箱体结构密实、无漏水,应满足 GB/T 4208 中 IP55 防护等级要求;
- i) 箱体底部应安装反溢地漏;
- j) 箱体内部应按设计要求安装防静电地板;
- k) 监控显示屏宜安装在箱体长度方向的内墙中上方并面对办公人员位置;
- l) 监控室线缆敷设应易安装维护;
- m) 箱体内部应安装相应的减震设备或减震垫;
- n) 箱体安装后应用螺栓固定在基础地面上且固定牢靠,宜使用预埋螺栓;
- o) 箱体内部设备应进行等电位连接,并通过集装箱内部主接地排接地;
- p) 箱体内部布置和功能箱箱间部署应考虑人机安全及运维人员疏散逃生要求。

6.2.2.4 制冷箱

分体集装箱式数据中心制冷箱应满足以下要求:

- a) 箱体外形尺寸应符合 GB/T 1413—2008 中 5.2.2 的要求,定制箱体应满足海运和陆运等运输要求;
- b) 箱体应防火防盗;
- c) 箱体应考虑自然灾害防护措施;
- d) 在吊装、运输和使用过程中,箱体不应出现影响使用的永久性变形或异状,并应满足附录 B 安装部署要求;
- e) 箱体底架应具有足够的强度,载荷设计应能承受箱内设备在安装、运输、使用过程中所产生的各种作用力;
- f) 箱体各外表面喷漆厚度不应小于 160 μm;
- g) 箱体四周及顶部应通风良好,制冷系统末端进出风口 350 mm 内应没有阻挡物或风阻很小,室外机进出风口前 400 mm 内应没有阻挡物或风阻很小;
- h) 箱体内部应安装设备固定支架,并做相应加固处理,不应在运输过程中松动、掉落;
- i) 箱体内部应安装相应的减震设备或减震垫;
- j) 箱体内部设备应进行等电位连接,并通过集装箱内部主接地排接地;
- k) 箱体内部布置和功能箱箱间部署应考虑人机安全及运维人员疏散逃生要求。

6.2.3 柜体

集装箱式数据中心柜体应满足以下要求:

- a) 柜体应符合 GB/T 15395 的要求;
- b) 柜体应设接地点;
- c) 柜体固定和连接螺栓螺母应发黑或镀锌处理,不得生锈;
- d) 柜体底部应安装在承重架或散力架上,承重架或散力架应与箱体固定牢靠;
- e) 柜体安装应满足运输要求,底部应采取减震措施,侧面宜采取减震措施;
- f) 柜体安装后应进行等电位连接,并通过机柜的主接地排接地。

注:以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.3 制冷要求

6.3.1 空调系统制冷量应能满足电子信息系统运行要求并有冗余。

- 6.3.2 集装箱式数据中心宜采取冷热通道隔离措施。
- 6.3.3 制冷系统管路应布置合理,方便安装维护。
- 6.3.4 制冷系统末端进出风口 350 mm 内应没有阻挡物或风阻很小,室外机进出风口前 400 mm 内应没有阻挡物或风阻很小。
- 6.3.5 冷凝水管应向出水方向至少保持 1% 的倾斜度,水管的布置应尽量短。
- 6.3.6 制冷系统中的冷媒管、供回水管、冷凝水管应分别进行保温处理。
- 6.3.7 信息技术设备箱、一体集装箱式数据中心内应保持正压,与箱体外静压差应不小于 10 Pa。

注: 以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.4 环境要求

6.4.1 使用场地要求

集装箱式数据中心选址应满足 GB/T 2887—2011 中 5.5 的相关规定,并应满足以下要求:

- a) 适宜温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 适宜湿度: 相对湿度 5%~95% (不得结露);
- c) 适宜海拔高度: 不高于 5 000 m;
- d) 安装基础平面平整度应不大于 0.5%;
- e) 安装基础平面宜高出周围地面 25 cm 以上;
- f) 应具备加湿需要的水源及供水设施;
- g) 应具有满足集装箱式数据中心使用的供配电设施;
- h) 使用环境应考虑防火防盗;
- i) 使用环境应具有良好的防雷接地设施;
- j) 环境电磁场干扰应符合 GB/T 2887—2011 中 5.6.6 的要求。

6.4.2 信息设备系统使用环境要求

6.4.2.1 温湿度要求

正常运行时,集装箱式数据中心内温湿度环境要求应满足表 1 中的规定。

表 1 集装箱式数据中心正常运行温湿度环境要求

环境条件	级别		
	A/B 级		C 级
	夏季	冬季	
温度/ $^{\circ}\text{C}$	24 ± 2	20 ± 2	15~28
相对湿度	35%~65%		30%~80%
温度变化率/ $(^{\circ}\text{C}/\text{h})$	<10,不得凝露		<15,不得凝露

6.4.2.2 尘埃

集装箱内每立方米空气中粒径大于或等于 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 的悬浮粒子数应小于 1.8×10^7 粒。

6.4.2.3 空气

集装箱内空气质量应符合 GB/T 18883—2002 中第 4 章的要求。

6.4.2.4 照明

6.4.2.4.1 集装箱式数据中心内部正常照明照度应不小于 500 lx；

6.4.2.4.2 集装箱式数据中心内部应急照明照度应不小于 50 lx。

注：以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.5 供配电要求

6.5.1 根据集装箱式数据中心内部电子信息系统运行供电要求，A、B、C 三级集装箱式数据中心的供电基本要求分别如下：

- a) A 级供电：双路市电或一路市电加备用发电机，同时配备不间断电源系统；
- b) B 级供电：单路供电系统，并配备不间断电源系统；
- c) C 级供电：单路供电系统。

6.5.2 A、B、C 三级集装箱式数据中心的配电参数应符合表 2 的要求。

表 2 配电系统参数

级别	A 级	B 级	C 级
稳态电压偏移范围	-2%~+2%	-3%~+3%	-10%~+10%
稳态频率偏移范围	-1%~+1%	-1%~+1%	-1%~+1%
电压波形畸变率	3%	5%	10%
允许断电持续时间/ms	<4	<10	不要求

6.5.3 集装箱式数据中心内的配电系统应采用 GB 14050 中的 TN-S 系统。

6.5.4 集装箱式数据中心配电设备配置及电缆选择应符合相关标准和规范的要求。

6.5.5 集装箱式数据中心低压供配电系统应符合相关标准和规范的要求。

6.5.6 集装箱式数据中心柴油发电机组技术要求宜符合 GB/T 12786 的相关要求。

注：以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.6 防雷与接地系统要求

6.6.1 集装箱式数据中心应采用联合接地。

6.6.2 防雷接地系统的设计应符合 GB/T 2887—2011 中 6.1 的要求。

注：以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.7 综合布线要求

综合布线应符合 GB/T 18233 的要求。

注：以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.8 综合监控系统要求

6.8.1 动力环境监控系统要求

动力环境监控系统应满足以下要求：

- a) 动力环境监控系统宜采用集散或分布式网络结构，系统应易于扩展和维护，并应具备显示、记录、控制、报警、分析和提示功能，应具备远程管理接口；
- b) 动力环境监控系统应监控功能箱的所有动力设备和环境状况；

- c) 动力环境监控系统的供电应可靠,宜采用不间断电源系统供电;
- d) 火灾报警系统应并入动力环境监控系统,保证火灾报警装置与动力环境监控系统联动。

6.8.2 安全防护系统要求

安全防护系统应满足以下要求:

- a) 安全防护系统应具备入侵报警、出入口控制功能;
- b) 安全防护系统宜具备视频监控功能,视频监控应覆盖重点部位(例如箱体周围)、主要通道,视频监控数据分辨率宜不低于 720 P,且保存时间宜不低于 1 个月。

注:以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.9 消防要求

- 6.9.1 火灾报警控制器和紧急起停按钮的安装高度宜为距地 1.5 m~1.8 m、且便于操作的位置。
- 6.9.2 点型探测器周围 0.5 m 内不应有遮挡物,且探测器至空调送风口边的水平距离应不小于 1.5 m。
- 6.9.3 火灾报警系统应同时设置两种不同类型火灾探测器,且火灾报警系统应与灭火系统联动。
- 6.9.4 灭火系统应采用洁净气体灭火系统。
- 6.9.5 在灭火系统启动前应联动关闭集装箱内的风阀、切断非消防电源等。
- 6.9.6 集装箱门外正上方应设置声光报警器和放气指示灯。
- 6.9.7 应在便于操作的位置设置紧急启停按钮,此按钮应具有防止误操作和防水的保护装置。
- 6.9.8 气体灭火系统的灭火剂及消防设施应采用经消防部门检测的合格产品。
- 6.9.9 应设置符合相关要求的灭火器,灭火剂不应产生对电子设备产生污损损害。
- 6.9.10 A 级集装箱式数据中心内宜设置极早期消防报警。

注:以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.10 总装要求

- 6.10.1 集装箱式数据中心应按照设计、工艺要求的规定进行装配。
- 6.10.2 装配环境应保持清洁。
- 6.10.3 零部件应具有检验合格证或经检验合格后方可进行装配。
- 6.10.4 装配过程中和装配完毕后应确保设备及零部件表面无划伤和锈蚀。
- 6.10.5 箱体内设施的重量应均匀布置。
- 6.10.6 箱体内、外部所有设备应按图纸和工艺要求安装到位。
- 6.10.7 安装过程中,应避免损伤箱体内装饰。
- 6.10.8 试验、检验合格后,应排出试验用油、水、气等,保证功能箱的内部清洁。
- 6.10.9 总装后应按本标准中的测试要求进行试验和检验。
- 6.10.10 集装箱式数据中心堆叠应遵守下重上轻的原则,堆叠层数应执行产品说明书中的要求。

注:以上要求宜在供需双方的合同中规定。

6.11 运输要求

- 6.11.1 集装箱式数据中心箱体尺寸、承重应满足运输条件。
- 6.11.2 运输前应对集装箱式数据中心箱体内部易受振动影响的设备、部件进行加固。
- 6.11.3 集装箱内设备应进行减震处理。
- 6.11.4 集装箱箱体应牢固地固定在运输工具上,并安装减震装置。
- 6.11.5 运输过程中应保持集装箱式数据中心箱体的门、窗及各种排气孔、进线孔的密封。

7 测试

7.1 基本要求测试

7.1.1 应根据实际产品判断整体性是否符合 6.1.1 要求。

7.1.2 应根据实际产品判断冗余、防雷、接地是否符合 6.1.2 要求,并按 6.4.2.1 要求用温湿度检测仪检测判断信息设备系统所在区域的温湿度是否符合 6.1.2 要求。

7.1.3 应根据实际产品判断可管理性是否符合 6.1.3 要求。

7.1.4 应根据目测判断可维护性是否符合 6.1.4 要求。

7.1.5 安全性测试方法如下:

- a) 应根据目测判断防火防盗是否符合 6.1.5a) 要求;
- b) 应根据目测判断箱内布置和箱间部署是否符合 6.1.5b) 要求。

7.2 结构要求测试

7.2.1 一体集装箱式数据中心箱体测试

一体集装箱式数据中心箱体测试方法如下:

- a) 应使用米尺测量箱体外形尺寸是否符合 6.2.1a) 要求,定制箱体应根据实际产品判断运输要求是否符合 6.2.1a) 要求。
- b) 应根据目测判断防火防盗是否符合 6.2.1b) 要求。
- c) 应根据实际产品判断自然灾害防护措施是否符合 6.2.1c) 要求。
- d) 应按照 GB/T 17770—1999 中第 6 章和 GB/T 5338—2002 中第 6 章要求测试箱体强度是否符合 6.2.1d) 要求。
- e) 应按照 GB/T 7392—1998 中 8.9 要求测试箱底强度符合 6.2.1e) 要求。
- f) 应根据目测判断保温处理是否满足 6.2.1f) 要求;应按照 GB/T 8626 进行难燃性测试,其燃烧性能应达到 GB/T 8626 所规定的指标且不允许有燃烧滴落物引燃滤纸的现象,依据测试结果判断难燃性是否符合 6.2.1f) 要求;应按照 GB/T 7392—1998 中 8.15 漏热试验方法进行导热率测试,依据测试结果判断导热率是否符合 6.2.1f) 要求;应按照附录 C 计算材料热阻,依据结果判断热阻是否符合 6.2.1f) 要求。难燃性、导热率及热阻应由供应商完成测试及计算并提供测试报告。
- g) 应使用漆层厚度测试仪检测箱体各外表面涂层厚度是否符合 6.2.1g) 要求。
- h) 应对未做保温、喷漆前的集装箱箱体进行水密测试,检查水密情况,依据测试环境和结果是否符合 GB/T 7392—1998 中 8.13 水密试验要求判断水密是否符合 6.2.1h) 要求。
- i) 应根据目测判断新风、排风是否符合 6.2.1i) 要求。
- j) 应根据目测判断承重底座是否符合 6.2.1j) 要求。
- k) 应根据目测判断进线孔位及接口是否符合 6.2.1k) 要求。
- l) 应使用磁探或者探测仪检测焊接是否符合 6.2.1l) 要求。
- m) 应根据目测判断地漏安装是否符合 6.2.1m) 要求。
- n) 应根据目测判断地板安装是否符合 6.2.1n) 要求。
- o) 应根据目测判断减震是否符合 6.2.1o) 要求。
- p) 应根据目测判断螺栓固定是否符合 6.2.1p) 要求。
- q) 应使用等电位连接电阻测试仪测量箱体内设备等电位电阻,用接地电阻测试仪器测量集装箱内部主接地排的电阻,依据测试结果判断等电位连接是否符合 6.2.1q) 要求。

- r) 应根据目测判断箱体内部布置是否符合 6.2.1r) 要求。

7.2.2 分体集装箱式数据中心测试

7.2.2.1 信息技术设备箱测试

分体集装箱式数据中心信息技术设备箱测试方法如下：

- a) 应使用米尺测量箱体外形尺寸是否符合 6.2.2.1a) 要求，定制箱体应根据实际产品判断运输要求是否符合 6.2.2.1a) 要求。
- b) 应根据目测判断防火防盗是否符合 6.2.2.1b) 要求。
- c) 应根据实际产品判断自然灾害防护措施是否符合 6.2.2.1c) 要求。
- d) 应按照 GB/T 17770—1999 中第 6 章和 GB/T 5338—2002 中第 6 章要求测试箱体强度是否符合 6.2.2.1d) 要求。
- e) 应按照 GB/T 7392—1998 中 8.9 要求测试箱底强度符合 6.2.2.1e) 要求。
- f) 应根据目测判断保温处理是否满足 6.2.2.1f) 要求；应按照 GB/T 8626 进行难燃性测试，其燃烧性能应达到 GB/T 8626 所规定的指标且不允许有燃烧滴落物引燃滤纸的现象，依据测试结果判断难燃性是否符合 6.2.2.1f) 要求；应按照 GB/T 7392—1998 中 8.15 漏热试验方法进行导热率测试，依据测试结果判断导热率是否符合 6.2.2.1f) 要求；应按照附录 C 计算材料热阻，依据结果判断热阻是否符合 6.2.2.1f) 要求。难燃性、导热率及热阻应由供应商完成测试及计算并提供测试报告。
- g) 应使用漆层厚度测试仪检测箱体各外表面涂层厚度是否符合 6.2.2.1g) 要求。
- h) 应对未做保温、喷漆前的集装箱箱体进行水密测试，检查水密情况，依据测试环境和结果是否符合 GB/T 7392—1998 中 8.13 水密试验要求判断水密是否符合 6.2.2.1h) 要求。
- i) 应根据目测判断新风、排风是否符合 6.2.2.1i) 要求。
- j) 应根据目测判断承重底座是否符合 6.2.2.1j) 要求。
- k) 应根据目测判断进线孔位及接口是否符合 6.2.2.1k) 要求。
- l) 应使用磁探或者探测仪检测焊接是否符合 6.2.2.1l) 要求。
- m) 应根据目测判断地漏安装是否符合 6.2.2.1m) 要求。
- n) 应根据目测判断地板安装是否符合 6.2.2.1n) 要求。
- o) 应根据目测判断减震是否符合 6.2.2.1o) 要求。
- p) 应根据目测判断螺栓固定是否符合 6.2.2.1p) 要求。
- q) 应使用等电位连接电阻测试仪测量箱体内设备等电位电阻，用接地电阻测试仪器测量集装箱内部主接地排的电阻，依据测试结果判断等电位连接是否符合 6.2.2.1q) 要求。
- r) 应根据目测判断箱体内部布置是否符合 6.2.2.1r) 要求。

7.2.2.2 动力箱测试

分体集装箱式数据中心动力箱测试方法如下：

- a) 应使用米尺测量箱体外形尺寸是否符合 6.2.2.2a) 要求，定制箱体应根据实际产品判断运输要求是否符合 6.2.2.2a) 要求。
- b) 应根据目测判断防火防盗是否符合 6.2.2.2b) 要求。
- c) 应根据实际产品判断自然灾害防护措施是否符合 6.2.2.2c) 要求。
- d) 应按照 GB/T 17770—1999 中第 6 章和 GB/T 5338—2002 中第 6 章要求测试箱体强度是否符合 6.2.2.2d) 要求。
- e) 应按照 GB/T 7392—1998 中 8.9 要求测试箱底强度符合 6.2.2.2e) 要求。

- f) 应使用漆层厚度测试仪检测箱体各外表面涂层厚度是否符合 6.2.2.2f) 要求。
- g) 应对未做保温、喷漆前的集装箱箱体进行水密测试,检查水密情况,依据测试环境和结果是否符合 GB/T 7392—1998 中 8.13 水密试验要求判断水密是否符合 6.2.2.2g) 要求。
- h) 应根据目测判断地漏安装是否符合 6.2.2.2h) 要求。
- i) 应根据目测判断动力设备防雷是否符合 6.2.2.2i) 要求。
- j) 应根据目测判断动力设备安装固定是否符合 6.2.2.2j) 要求。
- k) 应根据目测判断走线孔位是否符合 6.2.2.2k) 要求。
- l) 应根据目测判断减震是否符合 6.2.2.2l) 要求。
- m) 应根据目测判断螺栓固定是否符合 6.2.2.2m) 要求。
- n) 应使用等电位连接电阻测试仪测量箱体内设备等电位电阻,用接地电阻测试仪器测量集装箱内部主接地排的电阻,依据测试结果判断等电位连接是否符合 6.2.2.2n) 要求。
- o) 应根据目测判断箱体内布置是否符合 6.2.2.2o) 要求。

7.2.2.3 监控箱测试

分体集装箱式数据中心监控箱测试方法如下:

- a) 应使用米尺测量箱体外形尺寸是否符合 6.2.2.3a) 要求,定制箱体应根据实际产品判断运输要求是否符合 6.2.2.3a) 要求。
- b) 应根据目测判断防火防盗是否符合 6.2.2.3b) 要求。
- c) 应根据实际产品判断自然灾害防护措施是否符合 6.2.2.3c) 要求。
- d) 应按照 GB/T 17770—1999 中第 6 章和 GB/T 5338—2002 中第 6 章要求测试箱体强度是否符合 6.2.2.3d) 要求。
- e) 应按照 GB/T 7392—1998 中 8.9 要求测试箱底强度符合 6.2.2.3e) 要求。
- f) 应根据目测判断保温处理是否满足 6.2.2.3f) 要求;应按照 GB/T 8626 进行难燃性测试,其燃烧性能应达到 GB/T 8626 所规定的指标且不允许有燃烧滴落物引燃滤纸的现象,依据测试结果判断难燃性是否符合 6.2.2.3f) 要求;应按照 GB/T 7392—1998 中 8.15 漏热试验方法进行导热率测试,依据测试结果判断导热率是否符合 6.2.2.3f) 要求;应按照附录 C 计算材料热阻,依据结果判断热阻是否符合 6.2.2.3f) 要求。难燃性、导热率及热阻应由供应商完成测试及计算并提供测试报告。
- g) 应使用漆层厚度测试仪检测箱体各外表面涂层厚度是否符合 6.2.2.3g) 要求。
- h) 应对未做保温、喷漆前的集装箱箱体进行水密测试,检查水密情况,依据测试环境和结果是否符合 GB/T 7392—1998 中 8.13 水密试验要求判断水密是否符合 6.2.2.3h) 要求。
- i) 应根据目测判断地漏安装是否符合 6.2.2.3i) 要求。
- j) 应根据目测判断地板安装是否符合 6.2.2.3j) 要求。
- k) 应根据目测判断显示屏安装是否符合 6.2.2.3k) 要求。
- l) 应根据目测判断线缆敷设是否符合 6.2.2.3l) 要求。
- m) 应根据目测判断减震是否符合 6.2.2.3m) 要求。
- n) 应根据目测判断螺栓固定是否符合 6.2.2.3n) 要求。
- o) 应使用等电位连接电阻测试仪测量箱体内设备等电位电阻,用接地电阻测试仪器测量集装箱内部主接地排的电阻,依据测试结果判断等电位连接是否符合 6.2.2.3o) 要求。
- p) 应根据目测判断箱体内布置是否符合 6.2.2.3p) 要求。

7.2.2.4 制冷箱测试

分体集装箱式数据中心制冷箱测试方法如下:

- a) 应使用米尺测量箱体外形尺寸是否符合 6.2.2.4a) 要求,定制箱体应根据实际产品判断运输要求是否符合 6.2.2.4a) 要求。
- b) 应根据目测判断防火防盗是否符合 6.2.2.4b) 要求。
- c) 应根据实际产品判断自然灾害防护措施是否符合 6.2.2.4c) 要求。
- d) 应按照 GB/T 17770—1999 中第 6 章和 GB/T 5338—2002 中第 6 章要求测试箱体强度是否符合 6.2.2.4d) 要求。
- e) 应按照 GB/T 7392—1998 中 8.9 要求测试箱底强度符合 6.2.2.4e) 要求。
- f) 应使用漆层厚度测试仪检测箱体各外表面涂层厚度是否符合 6.2.2.4f) 要求。
- g) 应根据实际产品判断通风是否符合 6.2.2.4g) 要求。
- h) 应根据目测判断设备固定是否符合 6.2.2.4h) 要求。
- i) 应根据目测判断减震是否符合 6.2.2.4i) 要求。
- j) 应使用等电位连接电阻测试仪测量箱体内设备等电位电阻,用接地电阻测试仪器测量集装箱内部主接地排的电阻,依据测试结果判断等电位连接是否符合 6.2.2.4j) 要求。
- k) 应根据目测判断箱体内布置是否符合 6.2.2.4k) 要求。

7.2.3 柜体测试

柜体测试方法如下:

- a) 应使用米尺测量柜体是否符合 6.2.3a) 要求。
- b) 应根据目测判断接地是否符合 6.2.3b) 要求。
- c) 应使用盐雾试验方法测试判断螺栓螺母是否符合 6.2.3c) 要求。
- d) 应根据目测判断柜体底部安装是否符合 6.2.3d) 要求。
- e) 应根据目测判断减震是否符合 6.2.3e) 要求。
- f) 应使用等电位连接电阻测试仪测量机柜之间的等电位电阻,用接地电阻测试仪器测量机柜主接地排的电阻,依据测试结果判断等电位连接是否符合 6.2.3f) 要求。

7.3 制冷要求测试

制冷要求测试方法如下:

- a) 应在带载情况下测试判断空调系统制冷量是否符合 6.3.1 要求。
- b) 应根据目测判断通道隔离是否符合 6.3.2 要求。
- c) 应根据实际产品安装使用说明书中的规定判断管路布置是否符合 6.3.3 要求。
- d) 应根据实际产品判断通风是否符合 6.3.4 要求。
- e) 应现场测量判断冷凝水管布置是否符合 6.3.5 要求。
- f) 应根据目测判断管路保温是否符合 6.3.6 要求。
- g) 应现场测量判断压差是否符合 6.3.7 要求。

7.4 环境要求测试

7.4.1 使用场地要求测试

使用场地要求测试方法如下:

- a) 应使用温度检测仪检测环境温度是否符合 6.4.1a) 要求;
- b) 应使用湿度检测器检测环境湿度是否符合 6.4.1b) 要求;
- c) 应根据国家地区实际情况判断海拔高度是否符合 6.4.1c) 要求;
- d) 应使用平整度测试仪检测基础平面平整度是否符合 6.4.1d) 要求;

- e) 应使用米尺测量基础高度是否符合 6.4.1e) 要求；
- f) 应根据周围环境判断供水是否符合 6.4.1f) 要求；
- g) 应根据实际情况判断供配电设施是否符合 6.4.1g) 要求；
- h) 应检测防火防盗设施及方法判断防火防盗是否符合 6.4.1h) 要求；
- i) 应根据目测判断防雷接地是否符合 6.4.1i) 要求；
- j) 应参照 GB/T 2887—2011 中 7.9.2 磁场干扰场强测试方法检验, 依据测试结果判断尘埃是否符合 6.4.1j) 要求。

7.4.2 信息设备系统使用环境要求测试

信息设备系统使用环境的温湿度要求测试方法如下：

- a) 应对设备稳定运行 1 h 后, 用温湿度测试仪取点测试, 取点位置为集装箱内部居中, 上、中、下取各 3 个测点, 测 3~5 组, 取平均值即可。测点应避免进、出风口。依据测试结果判断温湿度是否符合 6.4.2.1 要求。
- b) 应参照 GB/T 2887—2011 中 7.5 尘埃测试方法检验, 依据测试结果判断尘埃是否符合 6.4.2.2 要求。
- c) 应参考 GB/T 18883—2002 中第 5 章及附录检测方法检验空气质量是否符合 6.4.2.3 要求。
- d) 应在集装箱内部居中, 高度 0.8 m 位置处, 取 3~5 点测试, 依据测试结果判断正常照明照度是否符合 6.4.2.4.1 要求。
- e) 应在集装箱内部居中, 高度 0.8 m 位置处, 取 3~5 点测试, 依据测试结果判断应急照明照度是否符合 6.4.2.4.2 要求。

7.5 供配电要求测试

供配电要求测试方法如下：

- a) 应根据实际产品判断供电是否符合 6.5.1 要求。
- b) 应使用示波器测试稳态电压、稳态频率、电压波形、允许断电持续时间, 依据测试结果判断配电参数是否符合 6.5.2 要求。
- c) 应核对设计检验判断配电系统是否符合 6.5.3 要求。
- d) 应核对设计检验判断配电设备配置及电缆是否符合 6.5.4 要求。
- e) 应根据供货厂家提供测试报告检验判断配电设备是否符合 6.5.5 要求。
- f) 应参照 GB/T 12786 测试集装箱式数据中心柴油发电机组是否符合 6.5.6 要求。

7.6 防雷与接地系统要求测试

防雷与接地系统要求测试方法如下：

- a) 应根据目测判断产品接地是否符合 6.6.1 要求。
- b) 应根据 GB/T 2887—2011 中 6.1 要求相关测试条款检验判断防雷接地系统设计是否符合 6.6.2 要求。

7.7 综合布线要求测试

应按照 GB/T 18233 进行检验判断综合布线是否符合 6.7 要求。

7.8 综合监控系统要求测试

7.8.1 动力环境监控系统要求测试

动力环境监控系统要求测试方法如下：

- a) 应根据实际产品判断动力环境监控系统是否符合 6.8.1a) 要求。
- b) 应根据目测判断动力环境监控系统监控范围是否符合 6.8.1b) 要求。
- c) 应根据目测判断动力环境监控系统供电是否符合 6.8.1c) 要求。
- d) 应根据实际产品判断火灾报警系统与动力环境监控系统联动是否符合 6.8.1d) 要求。

7.8.2 安全防护系统要求测试

安全防护系统要求测试方法如下：

- a) 应通过查阅告警记录判断安全防护系统控制功能是否符合 6.8.2a) 要求。
- b) 应通过查阅视频监控记录判断视频监控功能是否符合 6.8.2b) 要求。

7.9 消防要求测试

消防要求测试方法如下：

- a) 应根据目测及米尺测量检验判断安装高度是否符合 6.9.1 要求。
- b) 应根据目测及米尺测量检验判断点型探测器是否符合 6.9.2 要求。
- c) 应根据目测及消防联动测试检验判断火灾报警系统是否符合 6.9.3 要求。
- d) 应根据消防气体成分判断灭火系统是否符合 6.9.4 要求。
- e) 应采用模拟测试方式进行联动测试, 观察是否能正常, 关闭风阀, 切断非消防电源等, 依据测试结果判断联动是否符合 6.9.5 要求。
- f) 应根据目测判断报警指示是否符合 6.9.6 要求。
- g) 应根据目测及喷淋测试检验判断紧急启停按钮是否符合 6.9.7 要求。
- h) 应根据核对检测报告检验判断灭火剂及消防设施是否符合 6.9.8 要求。
- i) 应根据核对检测报告检验判断灭火器是否符合 6.9.9 要求。
- j) 应采用放烟的模拟测试方法判断较早期报警响应时间是否符合 6.9.10 要求。

7.10 总装要求测试

总装要求测试方法如下：

- a) 应根据核对设计图纸及工艺要求检验判断装配是否符合 6.10.1 要求。
- b) 应根据目测判断装配环境是否符合 6.10.2 要求。
- c) 应通过核对合格证或检测报告检验判断零部件是否符合 6.10.3 要求。
- d) 应根据目测判断设备及零部件表面是否符合 6.10.4 要求。
- e) 应根据目测判断箱体内设施布置是否符合 6.10.5 要求。
- f) 应通过核对设计图和安装工艺要求检验判断设备安装是否符合 6.10.6 要求。
- g) 应根据目测判断箱体内装饰是否符合 6.10.7 要求。
- h) 应根据目测判断功能箱内部是否符合 6.10.8 要求。
- i) 应通过以上测试方法测试, 依据测试完整度判断总装测试是否符合 6.10.9 要求。
- j) 应根据目测判断集装箱式数据中心堆叠是否符合 6.10.10 要求。

附录 A
(规范性附录)
集装箱式数据中心构成

一体集装箱式数据中心构成见图 A.1,分体集装箱式数据中心构成见图 A.2。

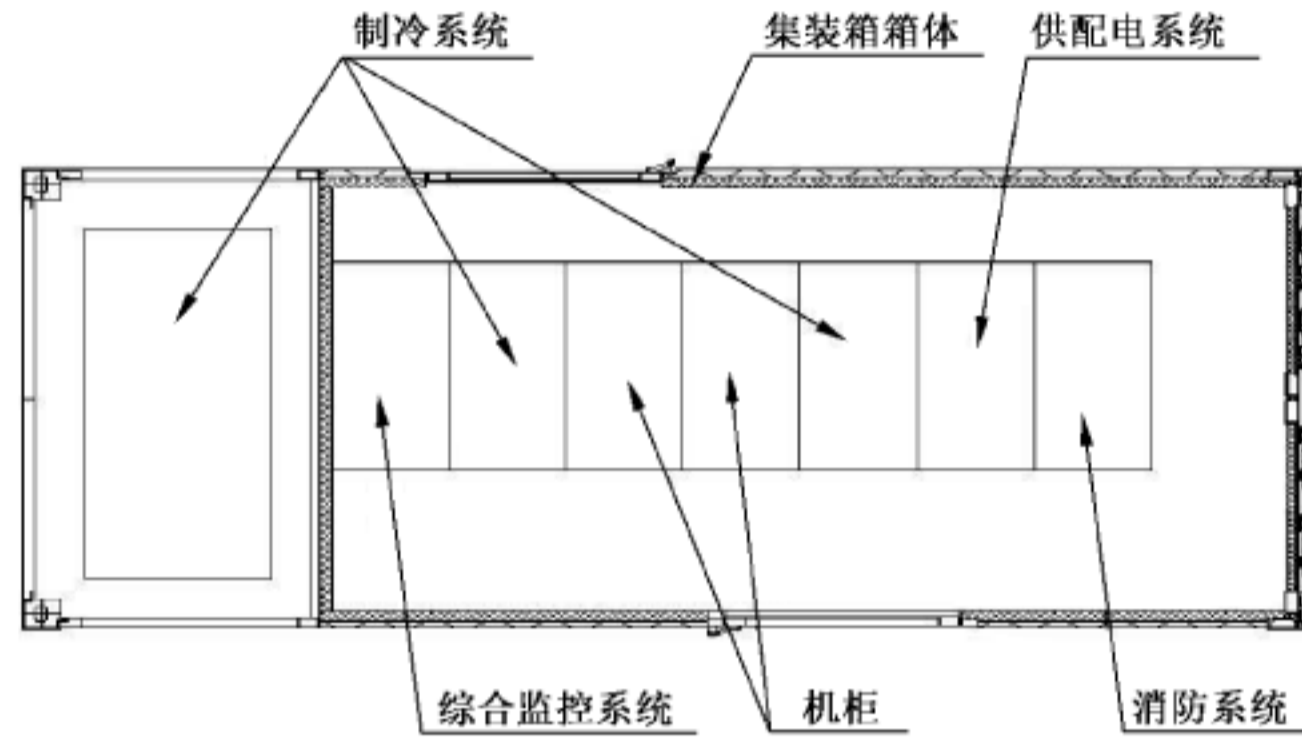


图 A.1 一体集装箱式数据中心构成示意图(俯视图)

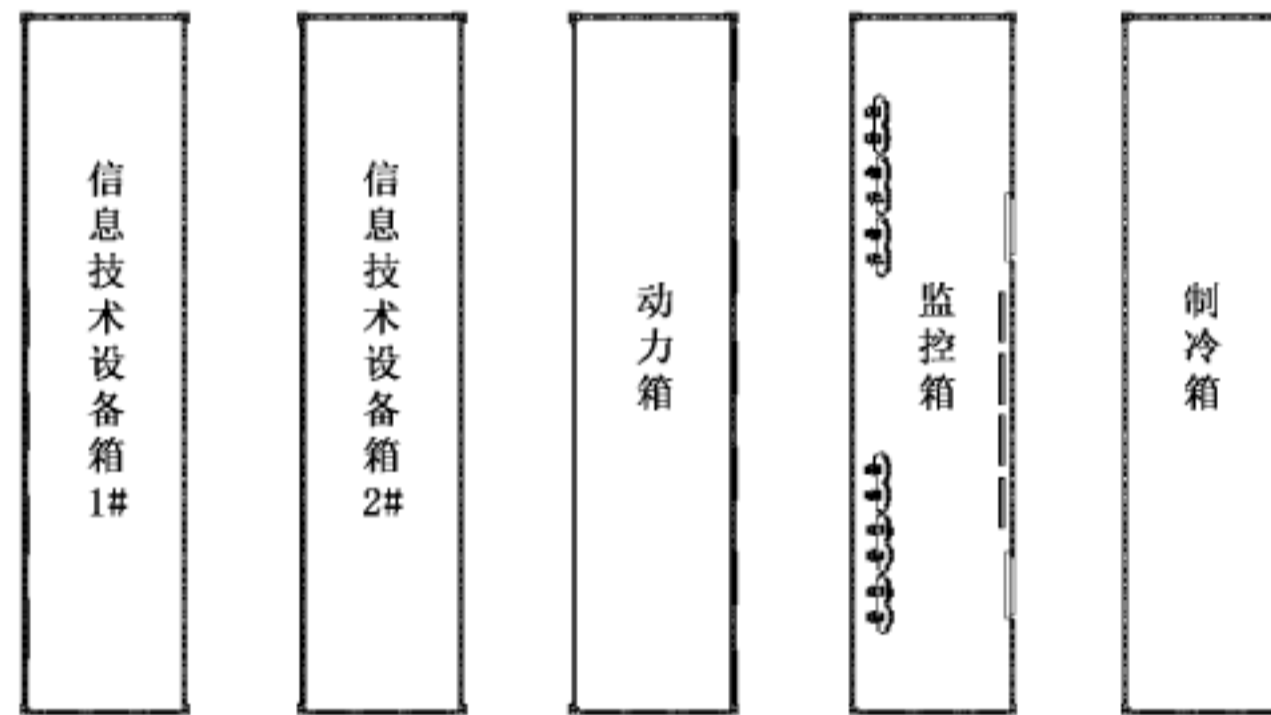


图 A.2 分体集装箱式数据中心构成示意图(俯视图)

附录 B
(规范性附录)
安装部署要求

安装部署应满足以下要求：

- a) 集装箱箱体吊装时应参考 GB/T 17382—2008 的要求进行安全起吊操作,集装箱吊装时绳索与水平方向夹角应按照 GB/T 17382—2008 中表 6 要求。集装箱顶部吊装示意图见图 B.1。

单位为米

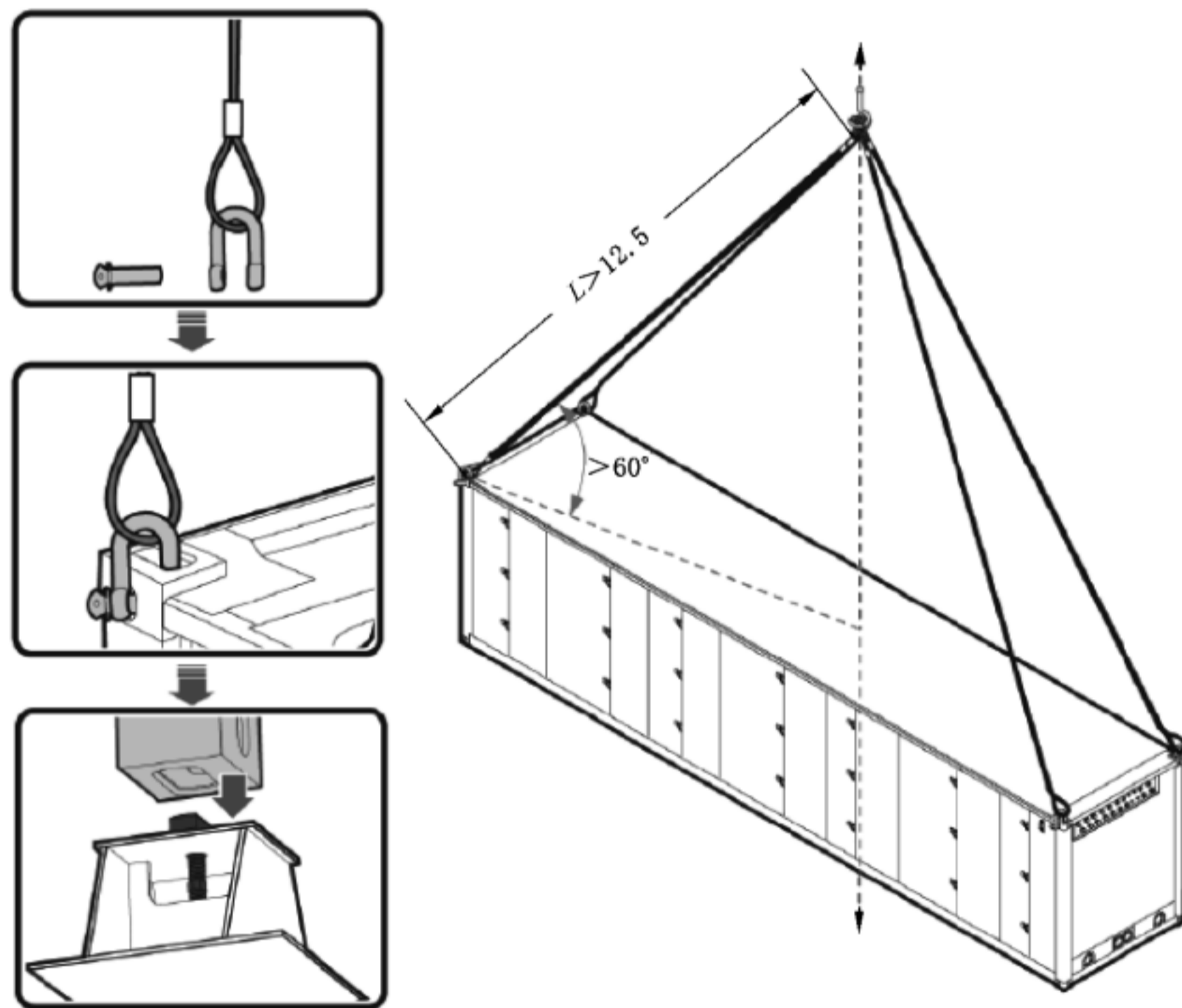


图 B.1 集装箱顶部吊装示意图

- b) 现场宜搭建雨棚等防护措施。
- c) 集装箱式数据中心安装后应通水、通电、其设备调试正常。

附 录 C
(规范性附录)
保温层热阻计算

C.1 单一材料层热阻计算

单一材料层热阻按式(C.1)计算:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad \dots\dots\dots(C.1)$$

式中:

R ——保温层热阻,单位为平方米开每瓦($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$);

δ ——保温层厚度,单位为米(m);

λ ——保温材料导热系数,单位为瓦每米开[$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]。

C.2 多层保温材料热阻计算

多层保温材料热阻按式(C.2)计算:

$$R = R_1 + R_2 + \dots\dots + R_n \quad \dots\dots\dots(C.2)$$

式中:

$R_1, R_2, \dots\dots, R_n$ ——各层保温材料的热阻,单位为平方米开每瓦($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
集装箱式数据中心机房通用规范
GB/T 36448—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

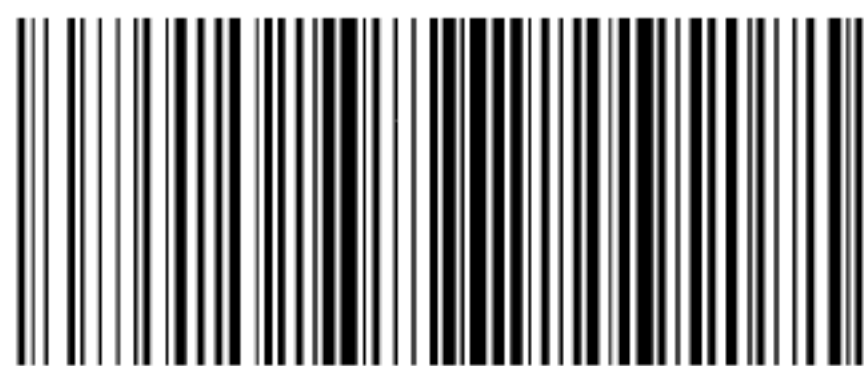
服务热线: 400-168-0010

2018年6月第一版

*

书号: 155066·1-60458

版权专有 侵权必究



GB/T 36448—2018