

微模块产品PUE测试规范

Indoor Modular Data Center PUE Test Standard

(TGGCTS001-2018)

2018-11-1 发布

2018-11-1 实施

The Green Grid 绿色网格（中国）发布

目录

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 微模块产品.....	1
3.2 微模块产品 PUE.....	1
3.3 微模块产品类型.....	2
3.4 微模块产品 PUE 测试规格.....	2
4 微模块产品 PUE 测试方法.....	6
4.1 微模块产品 PUE 测试实验环境要求.....	6
4.2 测试人员要求.....	8
4.3 风冷微模块产品 PUE 测试方法.....	8
4.4 冷冻水微模块产品 PUE 测试方法.....	11
5 微模块产品 PUE 测试证书颁发.....	12
6 相关附录.....	12

TGG (中國)

前 言

绿色网格（The Green Grid，以下简称 TGG）发布了 PUE (Power Usage Effectiveness) 这一重要数据中心电源使用效率指标，并拥有该指标的知识产权。

多年以来，PUE 指标已经被广泛接受和使用，但 PUE 在使用中却遇到如下问题：

- 微模块产品没有一个真正意义上可衡量、可比较的整体能效指标
- 微模块产品最终用户找不到一个公平、公开、公正的第三方权威测试报告和证书
- 低 PUE 技术未能得到公平、公正对待
- 全球范围内目前没有针对微模块产品的 PUE 测试标准

所以，针对当前现状，对微模块产品 PUE 测试方法进行归一化，具备以下意义：

- 统一测试标准和规范，真正、客观反映产品的实际能力
- 微模块产品招标采购，作为参考技术指标
- 牵引数据中心行业向绿色节能方向发展
- 规范微模块产业良性、健康发展，为行业发展做出贡献

本文定义了 TGG（中国）对微模块产品 PUE 的测试规范。

本规范由 TGG（中国）负责日常管理，由技术工作组负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议邮件至 info@tggchina.cn，以供今后修订时参考。

本规范的起草单位、主要起草人：

起草单位：中国信息通信研究院

华为技术有限公司

维谛技术有限公司

施耐德电气（中国）有限公司

阿里巴巴（中国）有限公司

英特尔中国有限公司

北京德拓天全信息系统服务有限公司

国网思极紫光（青岛）云数科技有限公司

杭州网银互联科技股份有限公司

北京海悟技术有限公司

曙光节能技术（北京）股份有限公司

联想（北京）信息技术有限公司

世图兹空调技术服务(上海)有限公司

中国建筑科学研究院有限公司

中国电信集团公司

中国联合网络通信集团公司

中国移动通信集团公司

深圳市腾讯计算机系统有限公司

北京百度网讯科技有限公司

中国人民银行清算总中心

中国邮政储蓄银行股份有限公司

中国工商银行股份有限公司

中信银行股份有限公司

西安交通大学

上海交通大学

上海理工大学

天津臻云科技发展有限公司

主要起草人：汪刚 陶文铨 何宝宏 方良周 李洁 吕艺行 张晓飞 李国强
张广河 李棠盛 李石头 樊远胜 卢进红 黎俊 刘波 崔守志
金建明 田军 吴健 曹播 严瀚 王腾江 林华和 雷爱民 王平
林密 汤熠 王月 张松 连雄伟 陶昱 钟少梅 陈容昌 邱永辉
杜明 徐忠宇 刘郑海 尼米智 李崇辉 李宏琛 马萧萧 蔡伟宁
罗志刚 靳建强 朱华 李典林 柳东旭 李代程 赵耀 彭广香
李楠 何继盛 范娟 厉群 李建栋 徐洪涛 赵黎明 娄小军

1 范围

- 1.0.1 本规范规定了微模块产品PUE的测试方法。
- 1.0.2 本规范适用于数据中心微模块产品。
- 1.0.3 本规范适用于中国境内，因此需满足中国标准，并满足国际标准。

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 2887-2011 计算机场地通用规范

GB/T 19413-2010 计算机和数据处理机房用单元式空气调节机

GB 50174 数据中心设计规范

TGG WP49-PUE PUE指标的综合论述

3 术语和定义

3.1 微模块产品

微模块产品（Indoor Modular Data Center，以下简称IMDC），是指一排或两排机架通过封闭通道形成的小型机架集群。机架集群由不间断电源(或配电柜)、近端制冷设备、监控、IT/CT设备柜等组成，可具有独立的供配电、制冷、监控、布线、安防等系统。通过封闭机架集群的冷或热通道，形成与大机房或其他集群相对隔离的物理环境。

图1为微模块产品示意图。

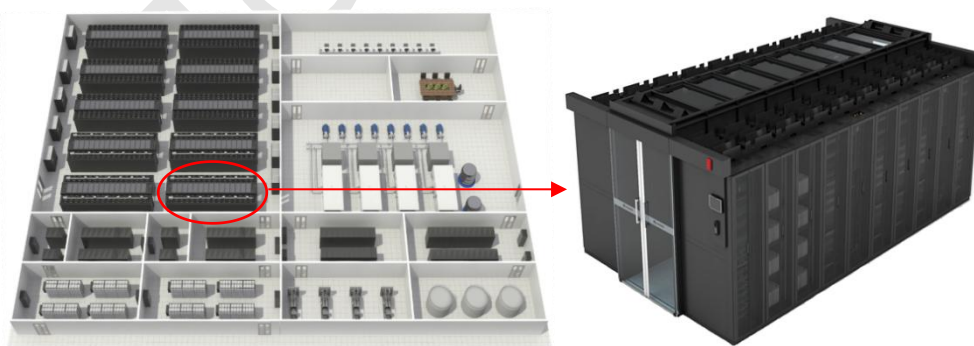


图 1 微模块产品示意图

3.2 微模块产品 PUE

微模块产品PUE是评价微模块产品电源使用效率的指标，是微模块产品总输入能耗与IT负载能耗之比。全年PUE测算方法采用温度归一法进行测算，详细参考4.3.4。

PUE概念及计算公式引用自TGG WP-49中的定义，PUE计算公式如下：

$$PUE = \frac{\text{Total Facility Energy}}{\text{IT Equipment Energy}}$$

对应微模块产品PUE计算公式如下：

$$\text{微模块产品PUE} = \frac{\text{微模块产品总输入能耗 (IMDC Total Energy)}}{\text{微模块产品IT设备能耗 (IMDC IT Equipment Energy)}}$$

3.3 微模块产品类型

TGG（中国）定义微模块产品包含以下4种类型，如表1所示：

表1 微模块产品类型

编号	微模块产品类型	不间断电源和电池柜是否入列	通道类型	空调类型
DX10	风冷微模块	是	密闭冷通道	风冷 DX 行级空调
DX20	风冷微模块	否	密闭冷通道	风冷 DX 行级空调
CW10	冷冻水微模块	是	密闭冷通道	冷冻水行级空调
CW20	冷冻水微模块	否	密闭冷通道	冷冻水行级空调

3.4 微模块产品 PUE 测试规格

3.4.1 一般要求

- 微模块产品现场应能够快速部署和安装，整体更换及修复，具备模块化扩展能力；
- 微模块产品采用一体化和规范化的结构设计，可根据功能定义确定集成度；
- 微模块产品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；
- 微模块产品自身温度控制稳定、温度场均匀，温度场平衡后能满足 GB 50174 相关温度要求；
- 微模块产品测试实验环境要求海拔高度不高于 1000m。

3.4.2 微模块产品 PUE 测试规格定义

为方便行业及用户对不同品牌微模块产品 PUE 进行横向对比，TGG（中国）对微模块产品 PUE 测试规格进行了详细定义，包括 IT 机柜数量、单柜功率、空调冗余配置和不间断电源冗余配置，详细如表 2 所示，详细配置清单参考附录 1。

表2 微模块产品 PUE 测试规格定义

微模块产品 PUE 测试规格	R4	R12	R18
IT 机柜数量	4	12	18
单柜功率 (kW/柜)	2、5、8	2、5、8	2、5、8
空调冗余配置	N、N+1	N+1	N+1
不间断电源冗余配置	N、N+1	N+1、2N	N+1、2N

3.4.3 R4 典型布局示意图

R4 根据采用机架式空调或独立行级空调的不同，有 2 种典型布局方式，布局示意图如图 2、图 3 所示。其中：

- a) IT 柜 - 安装 IT 设备，包括服务器、存储和网络设备的机柜
- b) AC - 近端空调
- c) PDF - 配电柜或配电柜
- d) UPS - 不间断电源
- e) BAT - 蓄电池柜

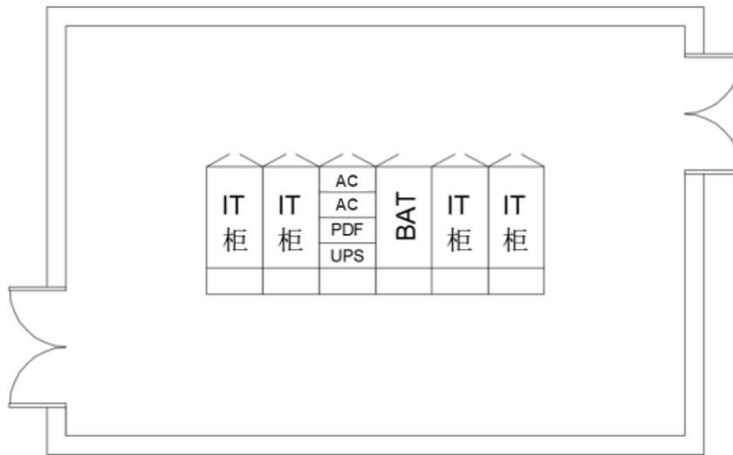


图 2 采用机架式空调 R4 布局示意图

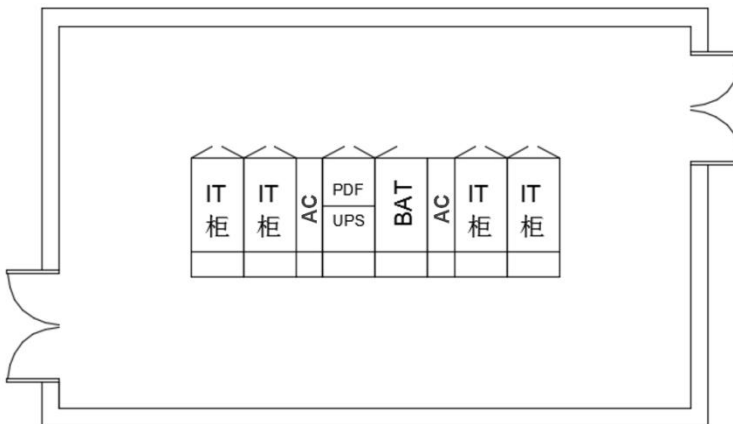


图 3 采用独立行级空调 R4 布局示意图

3.4.4 R12 典型布局示意图

R12 微模块产品，根据不间断电源和电池柜是否入列及配电架构上的区别，布局也存在差异，布局图参照图 4、图 5、图 6、图 7。

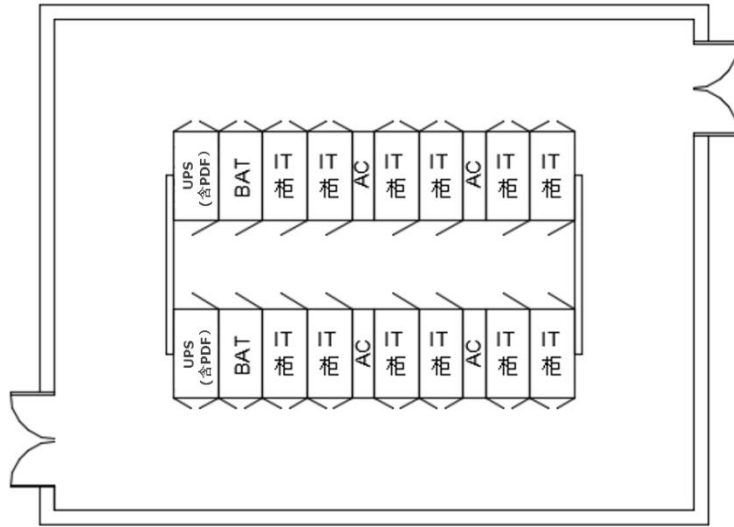


图 4 DX/CW10-R12-2N-N1 布局示意图

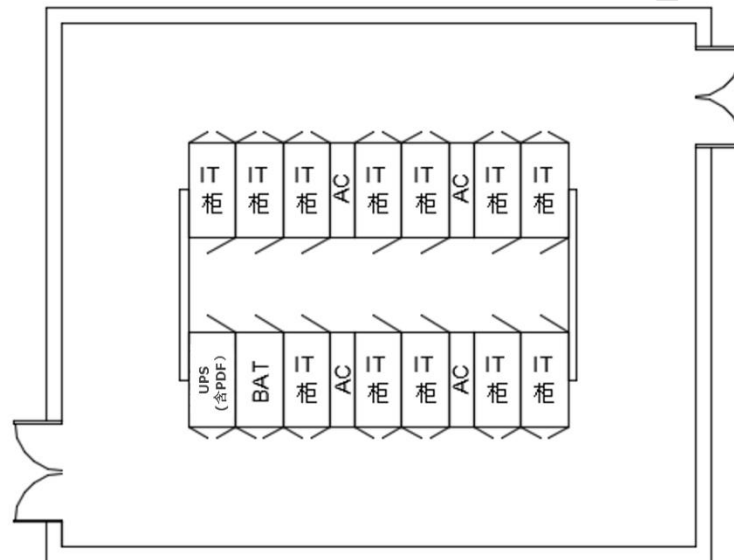


图 5 DX/CW10-R12-N1-N1 布局示意图

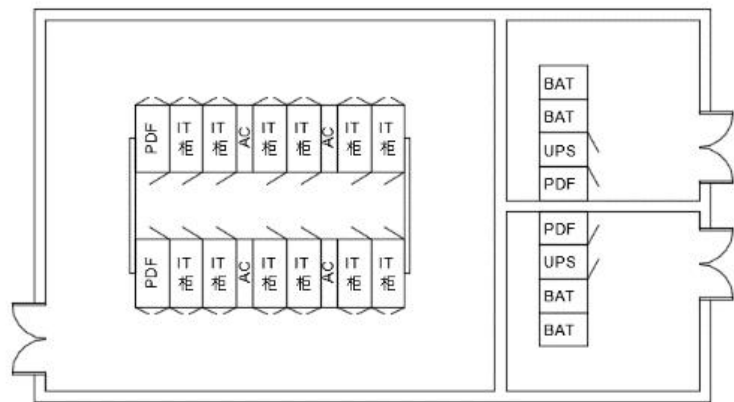


图 6 DX/CW20-R12-2N-N1 布局示意图

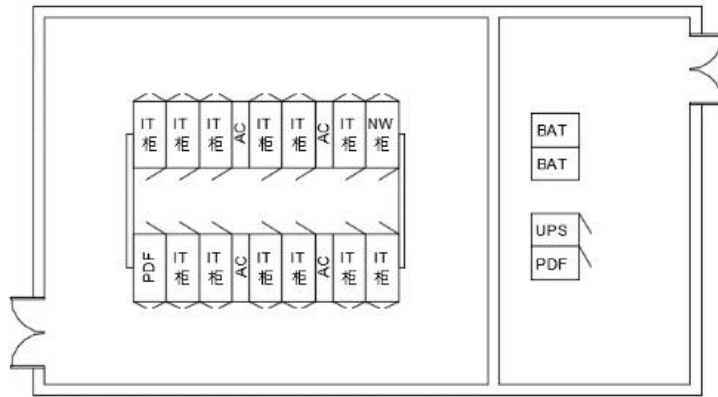


图 7 DX/CW20-R12-N1 布局示意图

3.4.5 R18 典型布局示意图

R18 微模块产品，根据不间断电源和电池柜是否入列及配电架构上的区别，布局也存在差异，布局图参照图 8、图 9、图 10、图 11。

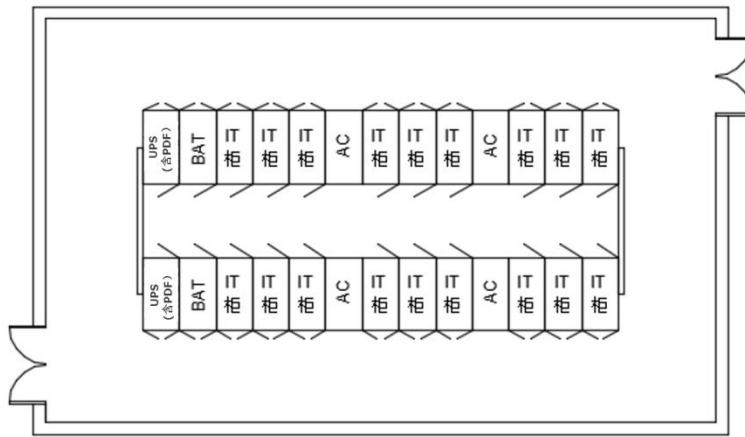


图 8 DX/CW10-R18-2N 布局示意图

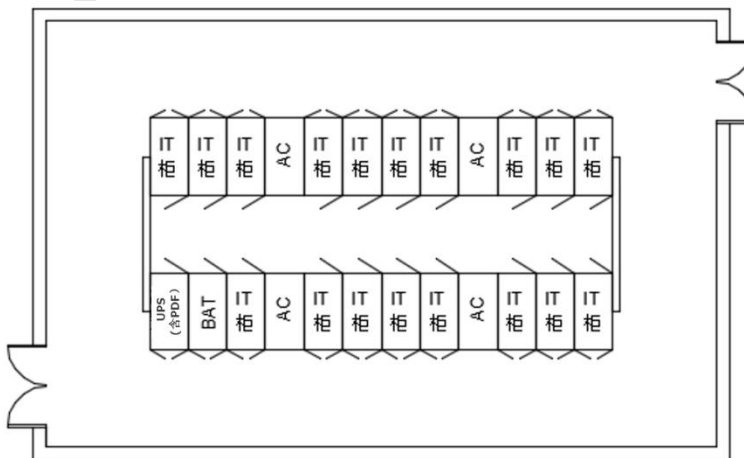


图 9 DX/CW10-R18-N1-N1 布局示意图

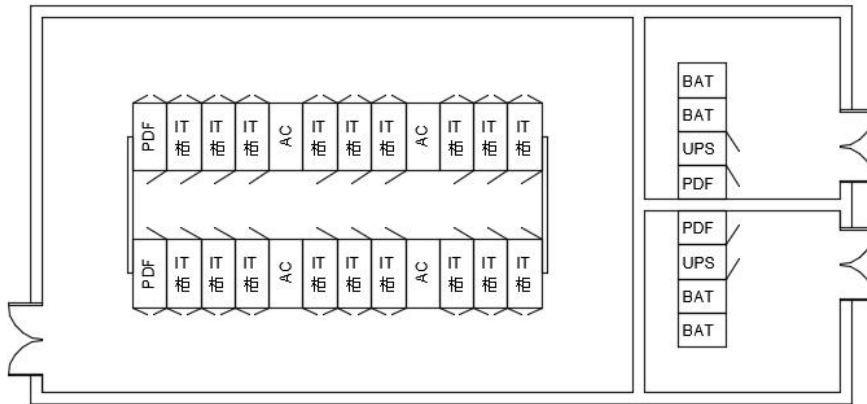


图 10 DX/CW20-R18-2N-N1 布局示意图

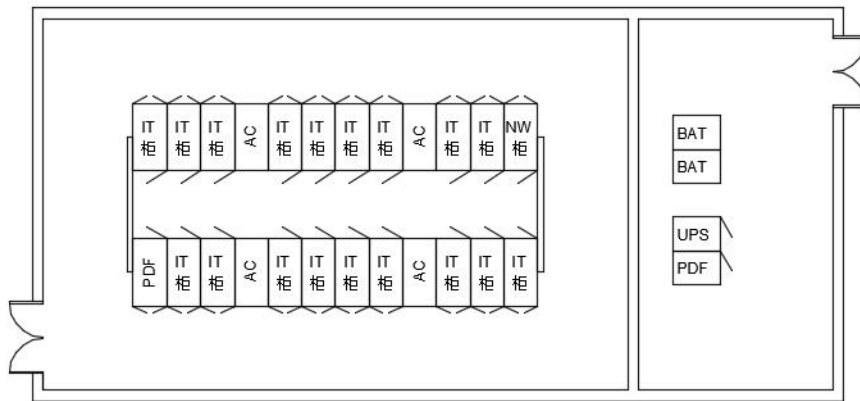


图 11 DX/CW20-R18-N1-N1 布局示意图

4 微模块产品 PUE 测试方法

4.1 微模块产品 PUE 测试实验环境要求

微模块产品 PUE 测试，需要在 TGG（中国）认证的测试实验环境下进行，以确保 PUE 测试结果的准确性、公允性和可比性。

4.1.1 风冷微模块产品 PUE 测试实验环境要求

风冷微模块产品 PUE 测试实验环境可采用“日”字型或“回”字型结构，测试实验环境详细要求如表 3 所示，“日”字型与“回”字型测试实验环境平面布局示意图如图 12 所示。

表 3 微模块产品 PUE 测试实验环境要求

分类	项目	规格要求
区域一 室外环境模拟区	空间	室外机布局及空间满足被测产品手册最低要求（示例：室外机之间间距 $\geq 1\text{m}$ ，进出风口距离墙面 $\geq 1\text{m}$ ）
	散热能力	满足被测微模块产品最大负载的总散热要求
	温度调节范围	温度： $-5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，控制精度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
	湿度调节范围	湿度： $40\%\text{RH} \sim 60\%\text{RH}$ ，控制精度 $\pm 5\%\text{RH}$ 【参考 GB/T 2887-2011】
	温度场均匀性	气流组织均匀，被测室外机进风处干球温度差小于 2°C

	气流要求	试验时被测空调室外机关闭状态时，进出风口空气速度小于 2.5m/s
区域二 室内微模块机房区	空间	微模块四周距离墙壁距离 $\geq 1\text{m}$
	漏热	最高 40℃温差时，漏热量不超过被测微模块 IT 负载热量的 5%（PUE 影响 $<0.5\%$ ）；实验环境《漏热计算说明书》须通过 TGG（中国）审核
	供电能力	满足被测微模块最大配电要求
仪器仪表	电能表	测量精度：0.5 级；测试范围：满足微模块最大耗电
	温度计	测量精度： $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ；测量范围： $-10^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ ； 备注：用于微模块温度测量
	湿度计	测量精度： $\pm 5\%\text{RH}$ ；测量范围： $0\% \sim 95\%\text{RH}$ ； 备注：用于微模块湿度测量
	假负载	单负载功率建议 1kW，假负载的风量和实际负载量需对应，风量指标建议： $250\text{m}^3/\text{h}/\text{kW}$ （ $\pm 5\%$ ）

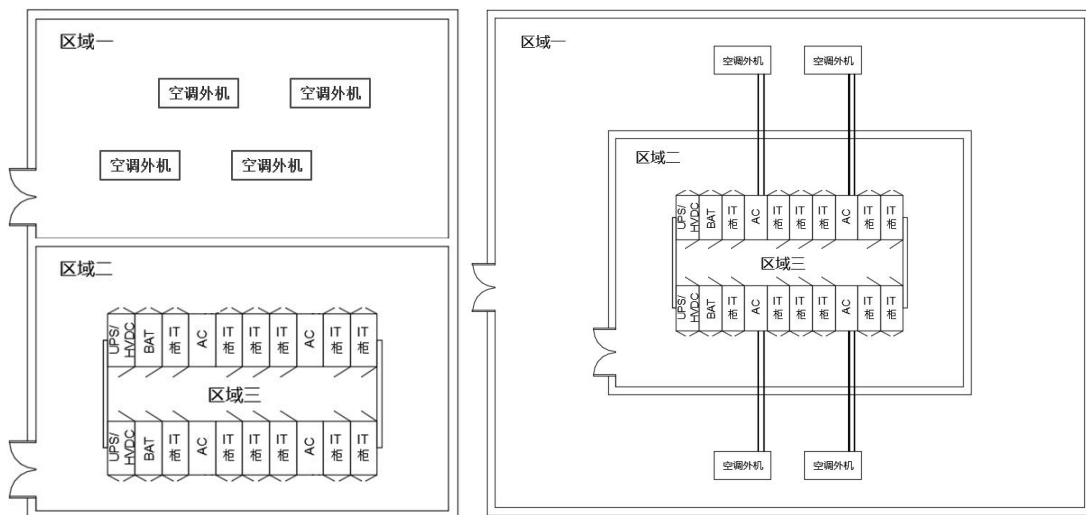


图 12 日字型与回字型测试实验环境平面布局图

注：区域三为微模块产品内部密封通道。

4.1.2 冷冻水微模块产品 PUE 测试实验环境要求

冷冻水微模块产品 PUE 测试实验环境对区域一没有要求，可采用“日”字形或者“回”字形结构，如图 13（回字型）所示，测试实验环境要求如下：

- 冷水机组应能提供足够的冷量，满足微模块产品制冷需求；
- 冷水机组进水温度控制精度：进水温度平衡后波动 $\leq 0.3^\circ\text{C}$ ；
- 冷水机组回水温度 $\leq 20^\circ\text{C}$ ；
- 区域二漏热：最高 40℃温差时，漏热不超过被测微模块产品总 IT 负载热量的 5%；
- 仪表精度同 4.1.1 要求。

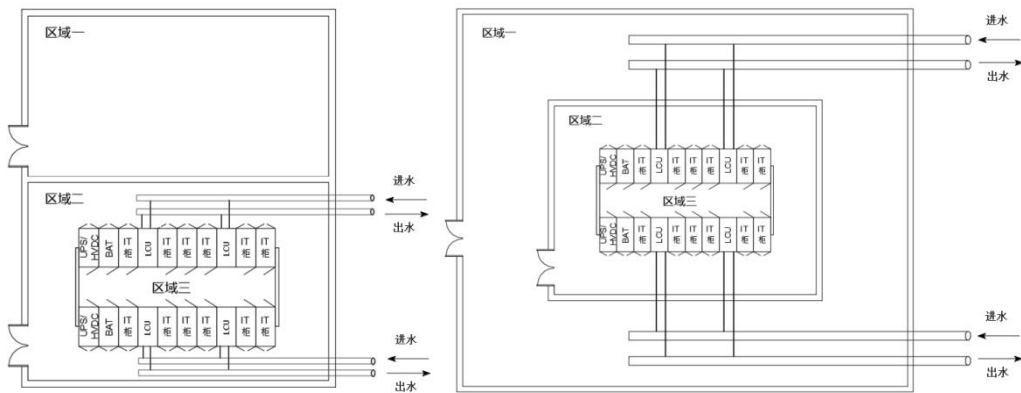


图 13 冷冻水微模块产品测试平面布局图

4.2 测试人员要求

- 4.2.1 测试认证需在具有 TGG（中国）认定委派检测专员全程跟进测试之后才可进行认证，无 TGG（中国）认定委派检测专员在场的测试结果一概不予承认。
- 4.2.2 测试认证的数据均需现场记录，通过照片、手动填写表格等方式同步记录留档，以确保数据的公正性和可追溯性。
- 4.2.3 一个测试工况开始后，数据记录前所有人员不得出入实验环境，否则必须中断试验，重新开始记录数据。
- 4.2.4 测试人员进入实验环境均需按照国家相关安全规范穿戴防护设备。

4.3 风冷微模块产品 PUE 测试方法

4.3.1 负载及温度测点布置

a) 负载布置：

使用阻性热负载代替 IT 设备，负载均匀布置在机柜的上中下位置（3/4、2/4、1/4 位置），空余 U 位需采用厂家提供标准假面板进行密封；

b) 测点布置：

每个 IT 机柜正面 3 个温度测点，测点布置在 IT 机柜门上对应热负载进风口中间位置；各空调回风口布置 1 个温度测点，测点位置位于空调背面门上中间位置，参考图 14。

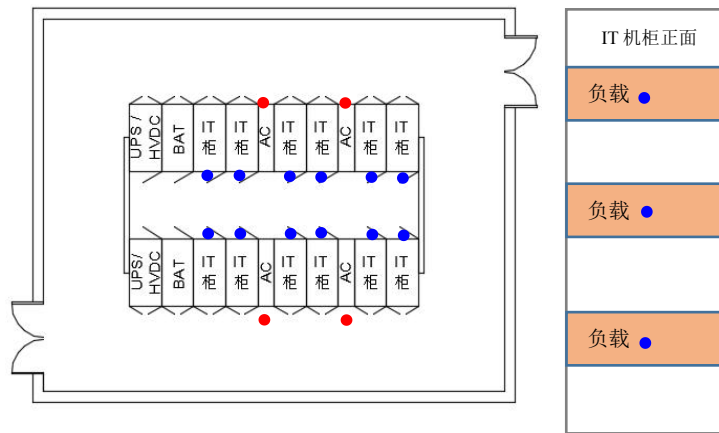


图 14 微模块产品负载及温度点布置示意图

4.3.2 PUE 测量要求与测点布置

- a) 只考核市电供电条件下的 PUE 工况，对于 2N 配置，两路市电都需要上电，均衡供电；
- b) UPS 入列工况，UPS 要求工作在双变换模式，允许启动模块休眠功能；为排除 UPS 电池对 PUE 的影响，测试时电池应处于非充放电状态（可断开电池开关或者电池不安装）；
- c) 风冷 DX 空调包含整个空调系统的耗电；冷冻水空调采用大型冷机，制冷能耗只包含微模块内部的制冷末端能耗。

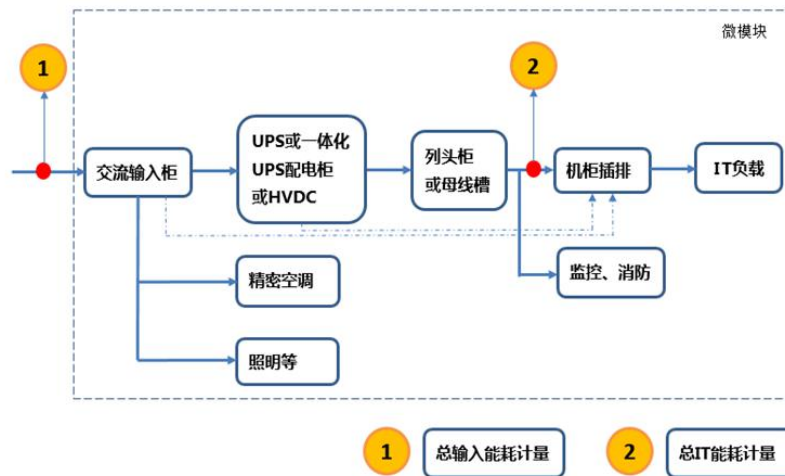


图 15 微模块产品能耗测点示意图

微模块产品 PUE 计算公式：

$$\text{微模块产品PUE} = \frac{\text{微模块产品总输入能耗 (IMDC Total Energy)}}{\text{微模块产品IT设备能耗 (IMDC IT Equipment Energy)}}$$

参照图 15，即：

$$\text{PUE} = \textcircled{1} / \textcircled{2}$$

说明:

①微模块产品总输入能耗: 微模块产品供电总输入点, 如采用多个供电回路, 每个回路均应采集, 总输入能耗为多个供电输入能耗之和。

②微模块产品 IT 设备能耗: 所有 IT 机柜内配电总输入点求和, 可以采集配电柜 IT 总输出点替代。实际测试时, 如果总输出测点包含了微模块自身的监控、消防、照明等非 IT 设备能耗, 计算 PUE 时, 应减去这部分非 IT 能耗。

4.3.3 风冷微模块产品 PUE 测试过程

- a) 区域一温度分别稳定在设定温度下 (-5℃、5℃、15℃、25℃、35℃), 控制湿度统一为 50%RH;
- b) 微模块负载分别设定在相应的负载率下 (25%、50%、75%、100%), 区域三满足以下条件后, 方可进行能耗采集:
 - 机柜进风口所有测点需达到温度平衡; 温度平衡判据: 30min 内温度变化量 ≤ 1℃;
 - 温度平衡后, IT 机柜进风口所有测点温度满足 18℃~27℃【参考标准 GB 50174】;
 - 温度平衡后, IT 机柜进风口所有测点温度平均值 ≤ 25℃;
 - IT 机柜进风口所有测点温度平均值, 与所有空调回风温度平均值最大温差 ≤ 15℃;
- c) 区域三满足条件后, 取 30min 的微模块总能耗和 IT 设备能耗, 计算得出该温度和负载率下的 PUE 值;
- d) 更改区域一设定温度或微模块负载率, 继续测算该温度和负载率下的 PUE, 直至全部覆盖 5 个环境温度点 (区域一) 和 4 个负载率设定点。

4.3.4 风冷微模块产品全年 PUE 计算

某负载率下, 全年 PUE 测算方法采用温度归一法进行测算, 参照 GB/T 19413-2010 空调全年能效比的计算方法, 计算公式如下:

$$PUE_{\text{全年某负载率}} = PUE_a \times Ta + PUE_b \times Tb + PUE_c \times Tc + PUE_d \times Td + PUE_e \times Te$$

注: Ta~Te——A~E 工况温度分布系数

示例 1:

见表 4 为风冷微模块产品 PUE 在 75%负载率下测试结果。

表 4 风冷微模块产品 PUE 测试结果

负载率: 75%					
工况	A	B	C	D	E
温度 (°C)	35	25	15	5	-5
PUE 值	1.42	1.33	1.30	1.25	1.19
温度分布系数(北京)	7.2%	28.1%	23.1%	21.0%	20.6%
全年 PUE	1.28				

说明：

温度分布系数参考 GB/T 19413-2010 空调能效比测试方法中的温度分布系数，PUE 测试结果采用北京气候模型输出各负载率测试结果，方便用户应用。

最终呈现 4 个负载率（25%、50%、75%、100%）对应的全年 PUE 值。

示例 2：

见表 5 为风冷微模块产品全年 PUE 测试结果。

表 5 风冷微模块产品全年 PUE 测试结果

IT 负载率	25%	50%	75%	100%
全年 PUE	1.25	1.23	1.28	1.30

4.4 冷冻水微模块产品 PUE 测试方法

4.4.1 负载及温度测点布置

同风冷微模块产品，参照 4.2.1

4.4.2 PUE 测量要求与测点布置

同风冷微模块产品，参照 4.2.2

4.4.3 冷冻水微模块产品 PUE 测试过程

- a) 进水温度设定 12℃，进水温度平衡后波动 $\leq 0.3^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 微模块负载分别设定在相应的负载率下（25%、50%、75%、100%），区域三满足以下条件后，方可进行能耗采集；
 - 机柜进风口所有测点需达到温度平衡；温度平衡判据：30min 内温度变化量 $\leq 1^{\circ}\text{C}$ ；
 - 温度平衡后，IT 机柜进风口所有测点温度满足 $18^{\circ}\text{C} \sim 27^{\circ}\text{C}$ 【参考标准 GB 50174】；
 - 温度平衡后，IT 机柜进风口所有测点温度平均值 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ；
 - IT 机柜进风口所有测点温度平均值，与所有空调回风温度平均值最大温差 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 区域三满足条件后，取 30min 的微模块总能耗和 IT 设备能耗，计算得出该负载率下的 PUE 值；
- d) 更改微模块负载率，继续测算该负载率下的 PUE，直至全部覆盖 4 个负载率设定点。

4.4.4 冷冻水微模块产品全年 PUE 呈现

示例：

见表 6 冷冻水微模块产品全年 PUE 数据测试结果。

表 6 冷冻水微模块产品全年 PUE 测试结果

IT 负载率	25%	50%	75%	100%
全年 PUE	1.23	1.21	1.26	1.28

5 微模块产品 PUE 测试证书颁发

通过 TGG（中国）认证实验环境完成 PUE 测试的微模块产品，将颁发测试检测报告和测试证书，其被测产品情况及厂家信息，都将在 TGG（中国）网站上公布，以便厂商、终端用户和公众查询。

6 相关附录

附录 1：微模块产品配置清单

TGG（中国）

附录 1 微模块产品配置清单

为保证微模块产品PUE对比的一致性，对微模块产品配置进行统一编码，以DX10-R4-N1-N0-2为例，编号规则如下：

DX10	R4	N1	N0	2
1	2	3	4	5

说明：

1 微模块产品类型

参考3.3表1

2 微模块产品规格

R4-IT机柜数量为4个

R12-IT机柜数量为12个

R18-IT机柜数量为18个

3 不间断电源冗余配置

N0- 不间断电源冗余配置为N

N1- 不间断电源冗余配置为N+1

2N- 不间断电源冗余配置2N

4 空调冗余配置

N0- 空调冗余配置为N

N1- 空调冗余配置为N+1

5 单柜功率

2-单柜功率为2kW

5-单柜功率为5kW

8-单柜功率为8kW

TGG（中国）认证PUE测试的微模块产品配置如附表1所示。

附表1 微模块产品PUE测试配置清单

序号	编号	测试规格	不间断电源和电池柜是否入列	不间断电源冗余配置	空调类型	空调冗余配置	单柜功率 (kW/柜)
1	DX10-R4-N1-N1-2	R4	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	2
2	DX10-R4-N1-N1-5	R4	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	5
3	DX10-R4-N1-N1-8	R4	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	8
4	DX10-R4-N0-N1-2	R4	是	N	风冷 DX 行级空调	N+1	2
5	DX10-R4-N0-N1-5	R4	是	N	风冷 DX 行级空调	N+1	5
6	DX10-R4-N0-N1-8	R4	是	N	风冷 DX 行级空调	N+1	8
7	DX10-R4-N1-N0-2	R4	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N	2
8	DX10-R4-N1-N0-5	R4	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N	5
9	DX10-R4-N1-N0-8	R4	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N	8
10	DX10-R4-N0-N0-2	R4	是	N	风冷 DX 行级空调	N	2
11	DX10-R4-N0-N0-5	R4	是	N	风冷 DX 行级空调	N	5
12	DX10-R4-N0-N0-8	R4	是	N	风冷 DX 行级空调	N	8
13	DX10-R12-N1-N1-2	R12	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	2
14	DX10-R12-N1-N1-5	R12	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	5
15	DX10-R12-N1-N1-8	R12	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	8
16	DX10-R12-2N-N1-2	R12	是	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	2
17	DX10-R12-2N-N1-5	R12	是	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	5
18	DX10-R12-2N-N1-8	R12	是	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	8
19	CW10-R12-N1-N1-2	R12	是	N+1	冷冻水行级空调	N+1	2
20	CW10-R12-N1-N1-5	R12	是	N+1	冷冻水行级空调	N+1	5
21	CW10-R12-N1-N1-8	R12	是	N+1	冷冻水行级空调	N+1	8
22	CW10-R12-2N-N1-2	R12	是	2N	冷冻水行级空调	N+1	2
23	CW10-R12-2N-N1-5	R12	是	2N	冷冻水行级空调	N+1	5
24	CW10-R12-2N-N1-8	R12	是	2N	冷冻水行级空调	N+1	8
25	DX20-R12-N1-N1-2	R12	否	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	2
26	DX20-R12-N1-N1-5	R12	否	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	5
27	DX20-R12-N1-N1-8	R12	否	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	8
28	DX20-R12-2N-N1-2	R12	否	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	2
29	DX20-R12-2N-N1-5	R12	否	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	5
30	DX20-R12-2N-N1-8	R12	否	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	8
31	CW20-R12-N1-N1-2	R12	否	N+1	冷冻水行级空调	N+1	2
32	CW20-R12-N1-N1-5	R12	否	N+1	冷冻水行级空调	N+1	5
33	CW20-R12-N1-N1-8	R12	否	N+1	冷冻水行级空调	N+1	8
34	CW20-R12-2N-N1-2	R12	否	2N	冷冻水行级空调	N+1	2
35	CW20-R12-2N-N1-5	R12	否	2N	冷冻水行级空调	N+1	5

附表1 微模块产品PUE测试配置清单（续）

序号	编号	测试规格	不间断电源和电池柜是否入列	不间断电源冗余配置	空调类型	空调冗余配置	单柜功率 (kW/柜)
36	CW20-R12-2N-N1-8	R12	否	2N	冷冻水行级空调	N+1	8
37	DX10-R18-N1-N1-2	R18	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	2
38	DX10-R18-N1-N1-5	R18	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	5
39	DX10-R18-N1-N1-8	R18	是	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	8
40	DX10-R18-2N-N1-2	R18	是	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	2
41	DX10-R18-2N-N1-5	R18	是	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	5
42	DX10-R18-2N-N1-8	R18	是	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	8
43	CW10-R18-N1-N1-2	R18	是	N+1	冷冻水行级空调	N+1	2
44	CW10-R18-N1-N1-5	R18	是	N+1	冷冻水行级空调	N+1	5
45	CW10-R18-N1-N1-8	R18	是	N+1	冷冻水行级空调	N+1	8
46	CW10-R18-2N-N1-2	R18	是	2N	冷冻水行级空调	N+1	2
47	CW10-R18-2N-N1-5	R18	是	2N	冷冻水行级空调	N+1	5
48	CW10-R18-2N-N1-8	R18	是	2N	冷冻水行级空调	N+1	8
49	DX20-R18-N1-N1-2	R18	否	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	2
50	DX20-R18-N1-N1-5	R18	否	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	5
51	DX20-R18-N1-N1-8	R18	否	N+1	风冷 DX 行级空调	N+1	8
52	DX20-R18-2N-N1-2	R18	否	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	2
53	DX20-R18-2N-N1-5	R18	否	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	5
54	DX20-R18-2N-N1-8	R18	否	2N	风冷 DX 行级空调	N+1	8
55	CW20-R18-N1-N1-2	R18	否	N+1	冷冻水行级空调	N+1	2
56	CW20-R18-N1-N1-5	R18	否	N+1	冷冻水行级空调	N+1	5
57	CW20-R18-N1-N1-8	R18	否	N+1	冷冻水行级空调	N+1	8
58	CW20-R18-2N-N1-2	R18	否	2N	冷冻水行级空调	N+1	2
59	CW20-R18-2N-N1-5	R18	否	2N	冷冻水行级空调	N+1	5
60	CW20-R18-2N-N1-8	R18	否	2N	冷冻水行级空调	N+1	8