

ICS 33.040.40
CCS M30

团体标准

T/TAF 323—2026

集中冷板式液冷换热单元技术要求及测试方法

Technical requirements and test methods of centralized cold plate liquid
cold heat exchanger unit

2026-01-06 发布

2026-01-06 实施

电信终端产业协会 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 缩略语 2

5 总体描述 2

 5.1 环境条件 2

 5.2 电气条件 2

 5.3 检测仪表 2

6 技术要求 3

 6.1 外观及标识 3

 6.2 尺寸 3

 6.3 门 4

 6.4 二次侧换热性能 4

 6.5 最大及最小负荷性能 4

 6.6 漏液功能 4

 6.7 补液功能 4

 6.8 双电源切换功能 4

 6.9 管路密封性 4

 6.10 额定能效比 4

 6.11 噪声 4

 6.12 接地电阻 4

 6.13 绝缘电阻 4

 6.14 耐电压 4

 6.15 在线维护功能 4

 6.16 遥测、遥信功能（选测） 5

 6.17 泵切换功能（选测） 5

7 测试方法 5

 7.1 外观及标识 5

 7.2 尺寸 5

 7.3 门 5

 7.4 二次侧换热性能 5

 7.5 最大及最小负荷性能 6

 7.6 漏液功能 6

7.7 补液功能7

7.8 双电源切换功能7

7.9 管路密封性7

7.10 额定能效比7

7.11 噪声7

7.12 接地电阻8

7.13 绝缘电阻8

7.14 耐电压8

7.15 在线维护功能8

7.16 遥测、遥信功能（选测）8

7.17 切换功能（选测）8

参考文献9



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。

本文件由电信终端产业协会（TAF）提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、泰尔认证中心有限公司、新华三技术有限公司、浪潮电子信息产业股份有限公司、中兴通讯股份有限公司。

本文件主要起草人：王美玲、胡越男、黄红梅、陈立波、信志涛、李金波、齐园、周英杰、柴佩林、王丙寅、张诚。



集中冷板式液冷换热单元技术要求及测试方法

1 范围

本文件规定了集中冷板式液冷换热单元技术要求及测试方法。
本文件适用于数据中心或通信机房用集中冷板式液冷换热单元。

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（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB 25130—2010 单元式空气调节机 安全要求
GB 50174—2017 数据中心设计规范
YD/T 2061—2020 通信机房用恒温恒湿空调系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冷板液冷 cold plate liquid cooling

通过冷板（通常为铜铝等导热金属构成的封闭腔体）将发热器件的热量间接传递给封闭在循环管路中的冷却液体，通过冷却液体将热量带走的一种实现形式。

3.2

液冷换热单元 liquid cooling heat exchange unit

用来完成液冷系统中冷却工质输送、分配和热交换、控制等功能的单元，具有二次侧流量分配、压力控制、物理隔离、防凝露等功能。

3.3

额定换热能力 rated heat transfer capacity

在规定的换热条件下，液冷换热单元出厂标定的换热能力。

3.4

试验压力 test pressure

液冷换热单元出厂测试保压试验所采用的压力。

3.5

试验假负载 dummy load for test

液冷换热单元换热试验采用的模拟IT设备产热的装置。

3.6

冷却工质 coolant

液冷系统循环回路中实现热量交换的流体。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CDU：冷量分配单元（Cooling distribution unit）

EER：能效比（Energy Efficiency Ratio）

5 总体描述

5.1 集中冷板式液冷换热单元组成

集中冷板式液冷换热单元也称集中冷板式液冷冷量分配单元即集中冷板式液冷 CDU（以下简称集中冷板式液冷 CDU），一般由一次侧系统、二次侧系统、换热器、电气系统及控制系统等组成。通过调节阀调整进入换热器的循环水量，实现对二次侧冷却工质温度的控制，根据一次侧换热方式不同分为液液换热式 CDU 和风液换热式 CDU。集中冷板式液冷 CDU 与机柜尺寸相当，一般连接多个液冷机柜，为其进行冷量分配，集中冷板式液冷 CDU 的使用场景示意图见图 1。

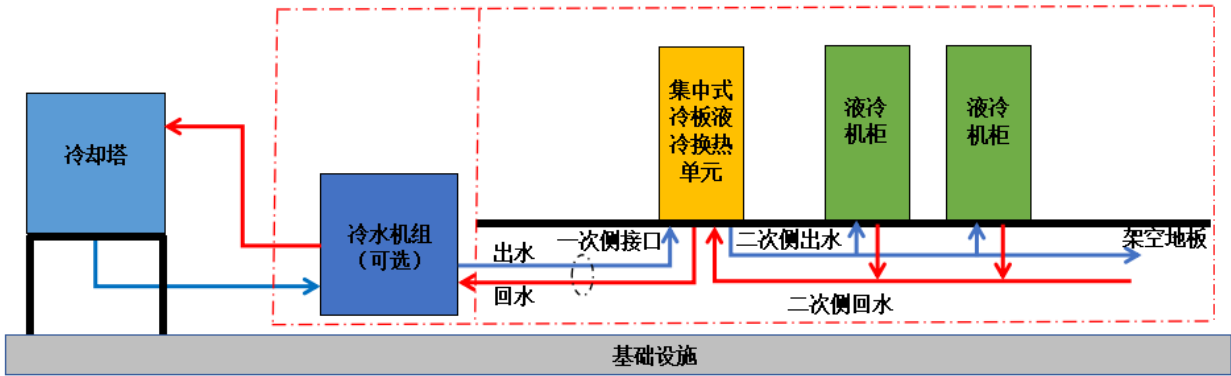


图 1 集中冷板式液冷换热单元的使用场景示意图

集中冷板式液冷 CDU 的一次侧的冷却介质通常为去离子水（带缓蚀剂）或乙二醇溶液，二次侧的冷却介质通常为水基冷却液和非水基冷却液。

5.2 环境条件

- 集中冷板式液冷换热单元使用环境条件如下：
- a) 工作环境应满足 GB 50174 中主机房温度（停机时）和相对湿度（停机时）的环境条件；
 - b) 不带液贮存环境温度应满足：-40℃～70℃，短期 5%~95%，无凝露，长期 5%~85%，无凝露；
 - c) 海拔高度不宜超过 3000m。

5.3 电气条件

供电电源稳态电压和稳态频率偏移范围应满足GB 50174中电子信息设备交流供电电源质量的要求。

5.4 检测仪表

检测仪表包含但不限于表1要求。

表1 检测仪表清单

序号	检测参数	检测仪表	仪表准确度
1	尺寸	钢卷尺、游标卡尺	钢卷尺: $\leq \pm 2(0.3\text{mm} + 0.0002L)$ 游标卡尺: $\leq \pm 0.02\text{mm}$
2	温度	热电偶、热电阻	$\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$
3	流量	流量计	读数的 $\pm 1\%$
4	压力	压力表	读数的 $\pm 1\%$
5	功率	功率分析仪	0.1级精度
6	时间	电子秒表	测量间隔10s, $\leq \pm 0.05\text{s}$ 测量间隔10min, $\leq \pm 0.07\text{s}$ 测量间隔1h, $\leq \pm 0.10\text{s}$ 测量间隔1d, $\leq \pm 0.5\text{s}$
7	噪声	多功能声级计、声压传感器	多功能声级计: 1级 声压传感器: $\pm 0.5\text{dB}$
8	厚度	超声波测厚仪	10mm以下: $\pm 0.05\text{mm}$ 10mm以上: $\pm (0.005H + 0.01)\text{mm}$
9	角度	数显角度尺	$\pm 0.15^\circ$
10	接地电阻	接地导通电阻测试仪	$\pm (2\% \text{读数} + 0.003\Omega)$
11	绝缘电阻	绝缘电阻测试仪	$\leq \pm 5\%$
12	耐电压	程控绝缘耐压测试仪	$\pm (2\% \text{读数} + 5\text{V})$
13	电压	数字万用表	交流电压: $\pm (1.0\% + 3\text{d})$ 直流电压: $\pm (0.15\% + 2\text{d})$
14	电流	钳形表	直流电流: $1.6\% \pm 6\text{d}$ (40A), $1.5\% \pm 5\text{d}$ (600A、1000A)

6 技术要求

6.1 外观及标识

集中冷板式液冷换热单元外观及标识要求如下:

- 设备金属件无毛刺、无锈蚀, 设备柜板平整, 无扭曲、变形;
- 设备内各部件安装无明显偏差、松动现象;
- 铭牌信息正确, 无损伤、字迹清楚;
- 各接口和维护检修装置应有明显标识, 包括但不限于进/出水口、供电接口、通讯接口、维护阀门等;
- 设备表面无擦伤、气泡、流痕、龟裂、起皱等缺陷;
- 宜具备指示灯、本地监控屏等查看当前系统状态的设备。

6.2 尺寸

设备高度宜不超过2500mm, 宽度宜为600mm, 有特殊要求时, 宽度可根据生产标准, 深度宜为1200mm, 尺寸偏差不得超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

6.3 门

设备前后门开启角度应大于 110° 。

6.4 二次侧换热性能

分别测试集中冷板式液冷CDU在负载率25%、50%、75%及100%下的换热性能，换热性能应满足声称值。

6.5 最大及最小负荷性能

集中冷板式液冷CDU的最大及最小负荷性能应符合声称值。

6.6 漏液功能

当集中冷板式液冷CDU中出现漏液时，应能检测液体泄漏并发出告警信息。

6.7 补液功能

集中冷板式液冷CDU缺液报警后，应能够自动启动补液泵，并按照设置进行补液，补液完成后应能自动关闭补液泵。

6.8 双电源切换功能

配置双电源供电的设备在主、备电源切换时，不影响机柜及内部设备的运行状态、无异常告警，系统保持正常稳定运行。

6.9 管路密封性

集中冷板式液冷CDU应能承受规定的试验压力的水压，稳压10min，记录保压开始和结束的数值，压力下降不应超过0.02MPa，降至工作压力后，外观检查应无渗漏。

6.10 额定能效比

集中冷板式液冷CDU的额定能效比应满足标称值。

6.11 噪声

集中冷板式液冷CDU在额定工况运行稳定的情况下，A计权声压级应不大于65dB(A)。

6.12 接地电阻

集中冷板式液冷CDU所有可接触的金属部件与接地点之间的电阻值应小于 0.1Ω 。

6.13 绝缘电阻

断开控制板和电源的连接线，强制闭合所有接触器，绝缘电阻值应不低于 $2M\Omega$ 。

6.14 耐电压

带电部件与易触及部件之间仅用基本绝缘隔离的，应承受1min，频率为50Hz或60Hz的正弦波电压1250V，试验期间不应出现击穿。

6.15 在线维护功能

被测设备运行过程中，如需要更换过滤器/主循环水泵/膨胀罐应该有相应告警，应能支持手动在线更换过滤器/主循环水泵/膨胀罐，更换上述器件应不影响设备运行性能。

6.16 遥测、遥信功能（选测）

集中冷板式液冷CDU应具备监控功能，包括供电条件、运行状态及故障、供液压差、温差、流量、水泵频率、液体PH值等监控功能。同时可以通过远程模式完成水泵频率调节，温度/流量设置、联机功能设置等功能。

6.17 泵切换功能（选测）

对于配置双循环泵的集中冷板式液冷CDU，运行正常后分别通过自动切换、手动切换和故障切换完成主备泵切换动作，重复5次，应不影响液冷柜系统的正常运行。

7 测试方法

7.1 外观及标识

采用目视法，目测上述指标是否符合要求。

7.2 尺寸

使用尺寸测量仪表测量集中冷板式液冷CDU外形尺寸，测试结果应符合要求。

7.3 门

使用角度尺测量检修门最大开启角度，测试结果应符合要求。

7.4 二次侧换热性能

按下图2搭建测试平台，流量计应安装在设备进口或出口的直管段上。安装压差传感器的两个测试点，距离集中冷板式液冷换热单元进回液口宜不大于1米，高度差应不大于0.3米。

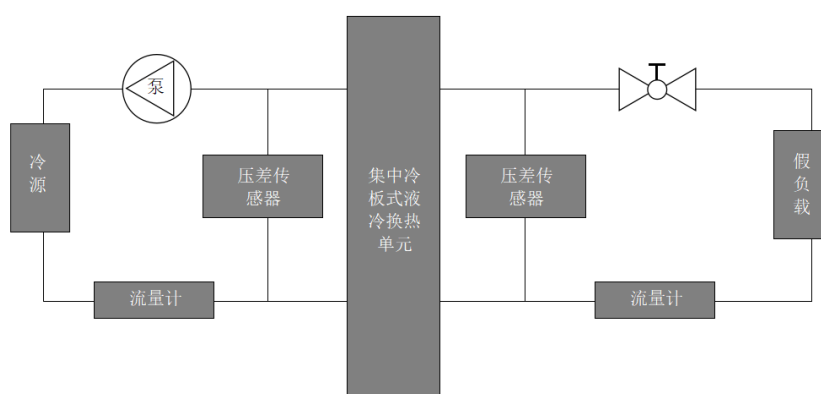


图2 集中冷板式液冷 CDU 换热性能测试平台搭建示意图

集中冷板式液冷CDU一次侧连接可调冷冻水系统，二次侧连接试验假负载、流量计和阻尼阀等工装，集中冷板式液冷CDU二次侧供回液口分别布置温度传感器，系统充注冷却液且调试完成，具备正常运行条件。

按照额定工况要求，设置一次侧流量、一次侧供液温度，调节阻尼阀和循环水泵转速，使二次侧流量和进出口压差均为额定值，调节试验假负载使二次侧供液温度等于设定值，系统稳定运行时间大于等于1h后，开始测量集中冷板式液冷CDU二次侧流量、供液温度及回液温度，测试时间为60min，间隔10min记录一次测量数据。

设置一次侧供液温度、二次侧供液流量、二次侧供液温度为额定值，调整负载率为上述额定负载率的25%、50%及75%，系统稳定运行时间大于等于1h后，开始测量集中冷板式液冷CDU二次侧流量、供液温度及回液温度，测试时间为60min，间隔10min记录一次测量数据，并填入性能测试表，测试表模版见图3。

序号	二次侧供液温度（℃）	二次侧回液温度（℃）	二次侧流量（L/min）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

图 3 集中冷板式液冷 CDU 二次侧换热性能测试表模版

计算出上述参数平均值，根据下列公式计算集中冷板式液冷CDU二次侧的换热功率：

$$Q_{\text{换热功率}}=1/60000\cdot C\cdot\rho\cdot Q_{\text{流量}}\cdot (T_2-T_1)$$

式中：

$Q_{\text{换热功率}}$ ——单位kW；

C ——冷却工质比热容，单位kJ/(kg*℃)；通过查询冷却工质的物性参数获得，其中温度取（二次侧供液口温度平均值+二次侧回液口温度平均值）/2；

P ——冷却工质密度，单位kg/m³；

$Q_{\text{流量}}$ ——冷却工质的流量，单位L/min；

T_2 ——冷却工质在集中冷板式液冷CDU二次侧回液口处的温度，单位℃；

T_1 ——冷却工质在集中冷板式液冷CDU二次侧供液口处的温度，单位℃。

7.5 最大及最小负荷性能

参照7.4的测试方法，使集中冷板式液冷CDU正常运行，按额定工况要求，分别设置一次侧流量、一次侧进水温度，调节阻尼阀和循环水泵转速使二次侧流量和二次侧进出口压差均为额定值，保持阻尼阀开度不变，分别调节循环水泵转速至最大和最小，然后调节热负载功率使二次侧供液温度等于设定值，保持稳定运行时间大于等于1h，测试时间为60min，间隔10min记录一次测量数据，参照7.4的计算方法分别计算出最大及最小负荷性能。

7.6 漏液功能

对集中冷板式液冷 CDU 中所有布设漏液传感器和漏水绳的位置进行检测。

对于漏液传感器，应堵住对应的排水口，向传感器所在的接水盘内缓慢滴入水，直至检测到系统触发对应的漏液告警，然后打开排水口进行排水，对应的漏液告警应能消除。

对于漏水绳，采用润湿纸巾或杯装水对漏水绳进行润湿或淋湿（不少于 5 个点位），检测系统是否

触发对应的漏液告警，然后用干纸巾或毛巾擦干润湿部位，对应的漏液告警应能消除。如漏水绳具有定位功能，还应判断报警漏水点应与实际漏水点保持一致。

7.7 补液功能

模拟系统缺液故障，观察集中冷板式液冷CDU是否有缺液报警并应能够自动启动补液泵，并按照设置进行补液，补液完成后自动关闭补液泵，告警消失。

7.8 双电源切换功能

设备双路供电情况下满载运行，手动断开一路电源，检查设备监控和报警信息是否正确，目测设备是否能够切换至另一路电源供电且能够恢复切换前的运行状态，是否有异常告警。测试完成以后手动恢复断开的电源使设备双路供电正常运行，观察异常告警是否消除。之后对另一路电源重复上述操作，再次测试上述功能是否满足要求。

7.9 管路密封性

拆除集中冷板式液冷CDU中承压能力不足的传感器和泄压阀等部件，并用堵头堵住。采用短接的方式将集中冷板式液冷CDU的一次侧、二次侧的水路短接，将溢流口、补液口等密封，将被测设备连接至水压试验装置。

试验压力根据设备工作压力选取，当工作压力小于或等于1.0MPa时，试验压力为1.5倍工作压力，最低不应小于0.6MPa；当工作压力大于1.0MPa时，试验压力为工作压力加0.5MPa。保压10min后检查其是否满足技术要求。

7.10 额定能效比

测量在额定工况下集中冷板式液冷CDU的二次侧换热功率，同时通过功率测量仪表读取被测设备的耗电功率，根据下式计算额定能效比：

$$EER = Q_{\text{换热功率}} / Q_{\text{耗电功率}}$$

式中：

$Q_{\text{换热功率}}$ ——集中冷板式液冷CDU测定的换热功率，单位kW；

$Q_{\text{耗电功率}}$ ——集中冷板式液冷CDU测定的耗电功率，单位kW。

7.11 噪声

待集中冷板式液冷CDU在额定工况下运行稳定后，测试集中冷板式液冷CDU四个侧面距离设备水平方向1m、高度1.2m处声压级，测试时间为60s。

噪声测点位置距离任何反射物（地面除外）至少1m外测量，距地面高度1.2m。测点位置分别布置于集中冷板式液冷换热单元的四个侧面，测试记录时间内的等效声级。

对任一测点，在被测设备未工作时与工作后正式测得的A计权声压级之差在10dB(A)以上时，不必修正；差值在3-10dB(A)时，按下表2进行背景噪声的修正；当差值小于3dB(A)时，测量结果无效。测量时，风速应小于6 m/s并应使用风罩。

表2 背景噪声修正表

单位为dB (A)

差值	3	4	5	6	7	8	9	10
修正值	3	2	2	1	1	1	1	1

7.12 接地电阻

从空载电压不超过12V(交流或直流)的电源取电流,且该电流等于被测设备额定电流的1.5倍或25A(两者中取较大者),将测试仪表的端子分别与主接地端子、可接触金属部分(或应接地的导电金属件)连接,让电流在二者间通过,测试时间1min,测量可触及金属部分与主接地点之间电阻,测量值不超过0.1Ω。

7.13 绝缘电阻

绝缘电阻测试方法参见YD/T 2061—2020中第7.2.4.1条。

7.14 耐电压

耐电压测试方法参见GB 25130—2010中第12.3条。

7.15 在线维护功能

集中冷板式液冷CDU的一次侧、二次侧在正常运行状态下,分别对一次侧、二次侧可在线维护器件进行拆卸、维护及重新安装,观察设备是否正常工作、报警信息是否正确。

7.16 遥测、遥信功能(选测)

通过人工设置的方式检查集中冷板式液冷CDU的遥测和遥信内容,应符合要求。

7.17 切换功能(选测)

分别对循环泵进行自动、手动和故障切换,切换结果应符合要求。

参 考 文 献

- [1] GB 50243—2016 通风与空调工程施工质量验收规范
- [2] GB/T 17248.2—2018 声学 机器和设备发射的噪声在一个反射面上方可忽略环境修正的近似自由场测定工作位置和其他指定位置的发射声压级
- [3] YD/T 3980—2021 数据中心冷板式液冷服务器系统技术要求和测试方法
- [4] YD/T 4024—2022 数据中心液冷服务器系统总体技术要求和测试方法
- [5] YD/T 6049—2024 冷板式液冷整机柜服务器技术要求和测试方法
- [6] YD/T 2319—2020 数据设备用网络机柜
- [7] JGJ/T 260—2011 采暖通风与空气调节工程检测技术规程
- [8] T/CESA 1249.2—2023 服务器及存储设备用液冷装置技术规范 第2部分：连接系统
- [9] T/CESA 1249.3—2023 服务器及存储设备用液冷装置技术规范 第3部分：冷量分配单元
- [10] T/CECS 10215—2022 数据中心用机柜通用技术要求



电信终端产业协会团体标准
集中冷板式液冷换热单元技术要求及测试方法

T/TAF 323—2026

*

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会发布

地址：北京市西城区新街口外大街 28 号

电话：010-82052809

电子版发行网址：www.taf.org.cn