

# 团体标准

T/CIAPS0035—2024

## 储能电池液冷散热器

Liquid cooled heat sinks for energy storage battery

2024 - 05 - 10 发布

2024 - 06 - 01 实施



## 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 命名规则及使用条件 .....	2
4.1 命名规则 .....	2
4.2 使用条件 .....	2
5 技术要求 .....	3
5.1 外观表面 .....	3
5.2 平面度 .....	3
5.3 尺寸 .....	3
5.4 密封性 .....	3
5.5 爆破 .....	3
5.6 流阻 .....	3
5.7 热阻 .....	4
5.8 温度均一性 .....	4
5.9 外部防腐蚀 .....	4
5.10 内部防腐蚀 .....	4
5.11 静压 .....	4
5.12 高低温交变 .....	4
5.13 压力循环 .....	4
5.14 清洁度 .....	4
5.15 绝缘要求 .....	4
5.16 原材料要求 .....	4
5.17 保温层要求 .....	4
5.18 冷却介质要求 .....	4
6 试验方法 .....	4
6.1 外观 .....	5
6.2 平面度 .....	5
6.3 尺寸 .....	5
6.4 密封性 .....	5
6.5 爆破 .....	5
6.6 流阻 .....	5
6.7 热阻 .....	5
6.8 温度均一性 .....	5

6.9	外部防腐蚀	5
6.10	内部防腐蚀	5
6.11	静压	5
6.12	高低温交变	6
6.13	压力循环	6
6.14	清洁度	6
6.15	绝缘要求	6
7	检验规则	6
7.1	逐批检验	6
7.2	型式试验	6
8	包装、运输、贮藏与标志	7
8.1	包装	7
8.2	运输	7
8.3	贮存	7
8.4	标志	7
8.5	合格证	7
附录 A	(规范性附录) 抽样表	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。

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。

本文件由中国化学与物理电源行业协会提出并归口。

本文件牵头起草单位：祥博传热科技股份有限公司，中国化学与物理电源行业协会储能应用分会。

本标准参与起草单位：长兴太湖能谷科技有限公司、华中科技大学、重庆庚辰能源科技有限公司、广东美的暖通设备有限公司、江苏佰睿安新能源科技有限公司、浙江尔格科技股份有限公司、深圳市艾特网能技术有限公司、三花新能源热管理科技（杭州）有限公司、北京宝光智中能源科技有限公司、苏州新能量能源科技有限公司、上海昱章电气股份有限公司、壳牌（中国）有限公司、厦门科华数能科技有限公司、上海派能能源科技股份有限公司、江苏天合储能有限公司、新风光电子科技股份有限公司、济南鼎隆化工科技有限公司、重庆美的通用制冷设备有限公司、南阳中通智能科技集团有限公司、四维能源（武汉）科技有限公司、深能智慧能源科技有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、陕西延长石油售电有限公司、江苏新淼温控系统有限公司、格力钛新能源股份有限公司、中车长江运输设备集团有限公司科技开发分公司、厦门和储能源科技有限公司、南京国电南自自动化有限公司、杭州柯林电气股份有限公司、深圳市英维克科技股份有限公司、沈阳紫微恒检测设备有限公司、浙江启辰新能科技有限公司、常州天目智能科技有限公司、浙江峰煌热交换器有限公司、苏州复能科技有限公司、宁波生久科技有限公司、宁波奥克斯智能科技股份有限公司。

本文件主要起草人：曾茂进、韩豪雷、吴建斌、谢佳、张毅鸿、颜利波、周祺、黎贤钛、潘毅、沈华明、齐炜煜、杨丰艺、郑旻、王秦龙、倪泽联、张杰、问妮娜、郭志强、田胜军、徐立群、蔡权、王琛、陈正建、李世明、王新、蒋世用、何远新、林卫星、刘福仁、崔福星、杨水福、张金生、靳旭哲、林开兵、贾兆远、苗东方、王瑞、熊小良、孟庆宇。

本文件为首次发布。



# 储能电池液冷散热器

## 1 范围

本文件规定了储能电池液冷散热器的技术要求、检验方法、检验规则、包装、标识、运输及贮存。本文件适用于储能电池液冷散热器的制造。

## 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。

QC/T 468-2010 汽车散热器

GB/T 1804-2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 1958-2017 产品几何技术规范(GPS)几何公差 检测与验证

GB/T 2423.23 环境试验 第2部分：试验方法 试验Q：密封

GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存

GB/T 8446.1-2022 电力半导体器件用散热器 第1部分：散热体

GB/T 8446.2 电力半导体器件用散热器 第2部分：热阻和流阻测量方法

GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**储能电池液冷散热器** Liquid cooled heat sinks for energy storage battery

内部流通冷却介质的对储能电池主要起散热功能的机械组件。

### 3.2

**热阻** thermal resistance

$R_{sa}$

在热平衡条件下，储能电池液冷散热器的台面温度和冷却媒质中的规定点温度之间的温度差与产生该温度差的耗散功率（热流）之比。

[来源：GB/T 8446.1-2022，3.7，有修改]

### 3.3

**流阻** inlet-outlet fluid pressure drop

压力降

$\Delta p$

在稳态条件下，规定的水路中，冷却媒质在储能电池液冷散热器上游侧规定点和下游侧规定点处的总压力的差。

注 1：流阻也称为水阻。

注 2：流阻的单位为帕（Pa）。

注 3：储能电池液冷散热器在水路中冷却介质流入散热器的一侧为上游侧，其相反的一侧为下游侧。

注 4：总压力为静压力与动压力的代数。

[来源：GB/T 8446.1-2022，3.8，有修改]

### 3.4

**冷却介质 cooling medium**

将储能电池产生的热量带走的液体（例如，水）。

### 3.5

**台面 reference surface**

储能电池液冷散热器与储能电池接触的表面。

注：储能电池的热量通过该表面传导至储能电池液冷散热器。

[来源：GB/T 8446.1-2022，3.5，有修改]

### 3.6

**台面温度 reference surface temperature**

$T_s$

为计算储能电池液冷散热器的温升和热阻，在台面规定点测得的温度。

[来源：GB/T 8446.1-2022，3.6，有修改]

### 3.7

**温度均匀性 Temperature uniformity**

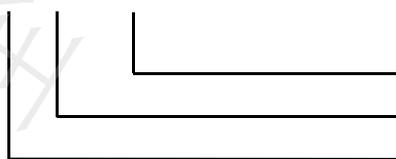
台面温度最高点与台面温度最低点的差值。

## 4 命名规则及使用条件

### 4.1 命名规则

散热器的型号由如下三部分组成：

S DC XX(X)



序列号[两位数字或两位数字+一个字母]

储能电池

散热器

### 4.2 使用条件

#### 4.2.1 环境

- a) 工作温度：-35 °C~+70 °C；
- b) 储存温度：-40 °C~+40 °C。

#### 4.2.2 冷却介质

乙二醇水溶液或其他冷却液。

### 5 技术要求

#### 5.1 外观表面

散热器金属表面目测应无明显压伤、刮伤，散热器的整体应无毛刺、裂缝及锐边；无油污。

#### 5.2 平面度

储能电池液冷散热器的自由状态整体平面度、负重状态下的整体平面度和模组平面度要求应根据散热器工作面积范围从表1中选择。

表1 平面度要求

序号	面积范围 (m <sup>2</sup> )	自由平面度 (mm)	负重状态平面度 (mm)	模组平面度 (mm)
1	0~1	≤4	≤2	≤0.5
2	1~2	≤6	≤2	≤0.5
3	2≥	≤8	≤2	≤0.5

#### 5.3 尺寸

5.3.1 散热器金属接头应根据连接管路的实际尺寸要求选配，接头粗糙度不应大于 Ra0.8，接头处不应残留钎剂。

5.3.2 公差的线性和角度尺寸应满足 GB/T 1804—2000 中的 m 级。

#### 5.4 密封性

##### 5.4.1 水检

散热器按6.4.1描述的方法进行测试，测试过程无气泡产生。

##### 5.4.2 气检

散热器按6.4.2描述的方法进行测试，泄露压力应根据被测对象截面积来确定，泄露压力应≤表中序号\*200Pa/min。

##### 5.4.3 氦检

散热器按6.4.3描述的方法进行测试，泄漏率≤ $2 \times 10^{-6}$ Pa·m<sup>3</sup>/s。

#### 5.5 爆破

散热器按6.5描述的方法进行测试，测试过程无泄漏，爆破压力≥800kPa。

#### 5.6 流阻

散热器按6.6描述的方法进行测试，流阻应控制在用户规定值的±10%以内。

#### 5.7 热阻

散热器按6.7描述的方法进行测试，热阻值应≤用户规定值。

#### 5.8 温度均一性

散热器按6.8描述的方法进行测试，温度均一性≤3℃或不大于用户规定值。

#### 5.9 外部防腐蚀

散热器按6.9描述的方法进行测试，试验后样件表面无明显腐蚀现象，按6.4复测密封性，满足5.4的要求。

#### 5.10 内部防腐蚀

散热器按6.10描述的方法进行测试，试验后样件按6.4复测密封性满足5.4的要求。

#### 5.11 静压

散热器按6.11描述的方法进行测试，试验后样件外观无明显变形，按6.4复测密封性，满足5.4的要求。

#### 5.12 高低温交变

散热器按6.12描述的方法进行测试，试验后样件按6.4复测密封性满足5.4的要求。

#### 5.13 压力循环

散热器按6.13描述的方法进行测试，试验后样件按6.4复测密封性满足5.4的要求。

#### 5.14 清洁度

散热器按6.8描述的方法进行测试，试验后，内腔金属颗粒尺寸≤0.5mm，非金属颗粒尺寸≤1.5mm，杂质总重≤100mg/m<sup>2</sup>（内表面积）。

#### 5.15 绝缘要求

如对散热器有绝缘要求，则需按6.15描述的方法进行测试，试验后，绝缘电阻≥20MΩ（1500VDC），耐压3820VDC无击穿，漏电流<20mA。

#### 5.16 原材料要求

散热器材料需选用3003MOD或与3003MOD同等力学性能的材料。

#### 5.17 保温层要求

散热器应根据实际情况在底部增加保温层以使散热器表面不出现凝结水。

#### 5.18 冷却介质要求

冷却介质应环保、安全、性质稳定、不易燃和无毒无害。

### 6 试验方法

## 6.1 外观

产品外观在自然光下目测。

## 6.2 平面度

按 GB/T 1958 描述的试验方法进行测定。

## 6.3 尺寸

按 GB/T 1804-2000 规定的方法进行。

## 6.4 密封性

### 6.4.1 水检

在环境温度  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  下, 无外界风源干扰下, 将散热器置于水中, 水完全浸没散热器, 通入 250kPa 的压缩空气后保持 60s, 观察是否有气泡生成。

### 6.4.2 气检

在环境温度  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  下, 散热器通入 250kPa 压缩空气, 充气 30s, 保压时间为 60s, 观察仪表压力变化。

### 6.4.3 氦检

按 GB/T 2423.23 规定的方法。

## 6.5 爆破

在环境温度  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  下, 向储能电池液冷散热器内部注入水压, 按 100kPa/min 的速率加压。每加压 50kPa 后, 保压 60s。加压至失效或规定值后, 记录失效压力及位置。

## 6.6 流阻

在工作流量下, 按 GB/T 8446.2 规定的方法, 冷却介质的进口温度为  $18^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

## 6.7 热阻

按 GB/T 8446.2 规定的方法, 冷却介质的进口温度为  $18^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

## 6.8 温度均一性

按 GB/T 8446.2 规定的方法测量各规定点温度, 冷却介质的进口温度为  $18^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ , 计算最大台面温度与最小台面温度之差。

## 6.9 外部防腐蚀

按 GB/T 10125 规定的方法进行中性盐雾试验, 试验周期为 48h。试验时试样的冷却介质进出口需防护密封。试验后样件表面无明显腐蚀现象。

## 6.10 内部防腐蚀

按 QC/T 468-2010 规定的方法进行内部腐蚀性能测试。

## 6.11 静压

液冷板内腔充入冷却介质，试验时介质温度为常温。介质压力从0bar上升至3.75bar后保持5分钟卸压至0bar，如此重复做3次。

### 6.12 高低温交变

在散热器中通入-30℃的冷却介质循环30min后，5min内切换至80℃冷却液再运行循环30min，之后5min内切换至-40℃，作为一个循环，运行500个循环。试验后样件满足6.4.1气密性测试要求。

### 6.13 压力循环

按QC/T 468-2010规定的方法测量，冷却介质的进口温度为18℃±0.5℃，共循环5000次。

### 6.14 清洁度

散热器流道经过大于200目滤网过滤的水冲洗2分钟，用32目滤网过滤所有出水，目视检查无可见颗粒、杂质。测量滤网前后的质量差，测量采用工业分析天平，测量精度为0.1mg。

### 6.15 绝缘要求

将一块涂料样板放到绝缘测试台，安规仪器一端接地钳夹住涂料样板的尾端绝缘表面，另外一端使用高压测试棒抵住预设测试点，预设测试点金属面孔位直径不小于3mm。

## 7 检验规则

### 7.1 逐批检验

7.1.1 每批产品应按表2进行检验。

7.1.2 接受质量限（AQL）的具体抽样方案见附录A中的表A.1。如果初次提交不合格，应加严一级重新提交再次检验，但只能重新提交一次。

表2 逐批检验项目

序号	检验项目	检验方法	合格判据	抽样方案
1	外观	按6.1	符合5.1	100%
2	平面度	按6.2	符合5.2	AQL（II）1.0
3	尺寸	按6.3	符合5.3	100%
4	密封性	按6.4中任意一种方法测定	符合5.4	100%

### 7.2 型式试验

在下列情况，散热器应按表3进行型式试验：

- a) 新产品试制完成时；
- b) 产品设计、工艺或使用的材料改变可能影响性能时；
- c) 定型生产的产品，每三年进行一次。但如果停产一年及以上，应重新进行型式试验。如初次检验不合格，应按附录A中表A.2的追加抽样方案再次检验，但只能追加一次。

表 3 型式试验项目

序号	检验项目	检验方法	合格判据	抽样方案	
				<i>n</i>	Ac
1	外观	按6.1	符合5.1	11	0
2	平面度	按6.2	符合5.2	11	0
3	尺寸	按6.3	符合5.3	11	0
4	密封性	按6.4中任意一种方法测定	符合5.4	3	0
5	爆破	按6.5	符合5.5	3	0
6	流阻	按6.6	符合5.6	3	0
7	热阻	按6.7	符合5.7	3	0
8	温度均一性	按6.8	符合5.8	3	0
9	外部防腐蚀	按6.9	符合5.9	6	1
10	内部防腐蚀	按6.10	符合5.10	6	1
11	静压	按6.11	符合5.11	3	0
12	高低温交变	按6.12	符合5.12	6	1
13	压力循环	按6.13	符合6.13	6	1
14	清洁度	按6.14	符合6.14	3	0
15	绝缘要求（当适用时）	按6.15	符合6.15	3	0

注：n、Ac分别为样本和合格判定数。

## 8 包装、运输、贮藏与标志

### 8.1 包装

散热器经检验合格并取得合格证后按GB/T 3199规定进行妥善包装,本标准推荐采用箱装。

### 8.2 运输

散热器在装运过程中严防剧烈振动和碰撞,以免损坏。

### 8.3 贮存

散热器应存放在干燥、通风良好的场所。

### 8.4 标志

在包装箱外面明显处应标明以下标志:

- a) 产品型号及规格;
- b) 净重;
- c) 应标有“防潮”字样或标志;
- d) 收货单位地址和名称;
- e) 发货单位名称;
- f) 发货日期。

### 8.5 合格证

散热器出厂必须附有合格证,其内容包括:

- a) 制造厂名称；
- b) 产品型号；
- c) 产品批号；
- d) 标准号或合同号；
- e) 检验日期。

全国团体标准信息平台

附 录 A  
(规范性附录)  
抽 样 表

## A.1 AQL抽样表

表 A.1 AQL 抽样表

批量 $N$	样本量 $n$	AQL									
		0.40		0.65		1.0		1.5		2.5	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2~8	2	↓		↓		↓		↓		↓	
9~15	3										
16~25	5									0 1	
26~50	8							0 1		↑	
51~90	13							0 1		↓	
91~150	20	0 1		↑		↓		1 2			
151~280	32	0 1		↑		↓		1 2		2 3	
281~500	50	↑		↓		1 2		2 3		3 4	
501~1200	80	↓		1 2		2 3		3 4		5 6	
1201~3200	125	1 2		2 3		3 4		5 6		7 8	
3201~10000	200	2 3		3 4		5 6		7 8		10 11	
箭头表示应使用指向的第一个抽样方案。如果使用该抽样方案 $n \geq N$ ，应对 $N$ 进行百分之百检验。											
注 1：本表属检验水平（IL）II。											
注 2：Ac：合格判定数，Re：不合格判定数											

## A.2 追加抽样表

表 A.2 追加抽样表

	样 本 量 $n$							接收数Ac
	3	6	8	9	11	13	18	
初次样品量 $n_1$	3	6	8	9	11	13	18	1
追加后的样品量 $n_2$	5	9	12	13	16	18	25	2
追加数 $n_2 - n_1$	2	3	4	4	5	5	7	—