

团体标准

T/CICEIA/CAMS XX-20XX

混合动力冷却系统 第 2 部分：电池冷却板

Hybrid power cooling systems-Part 2: Battery cooling plate

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国内燃机工业协会

发布

中国机械工业标准化技术协会

目 次

前言 错误!未定义书签。

1 范围 错误!未定义书签。

2 规范性引用文件 错误!未定义书签。

3 术语和定义 错误!未定义书签。

4 要求 错误!未定义书签。

 4.1 基本要求 错误!未定义书签。

 4.2 外观要求 错误!未定义书签。

 4.3 密封性试验 错误!未定义书签。

 4.4 流阻 错误!未定义书签。

 4.5 静压 错误!未定义书签。

 4.6 爆破 错误!未定义书签。

 4.7 压力脉冲 错误!未定义书签。

 4.8 耐高温 错误!未定义书签。

 4.9 耐低温 错误!未定义书签。

 4.10 温度交变 错误!未定义书签。

 4.11 耐腐蚀 错误!未定义书签。

 4.12 真空 错误!未定义书签。

 4.13 清洁度 错误!未定义书签。

5 试验方法 错误!未定义书签。

 5.1 外观检测 错误!未定义书签。

 5.2 密封性 错误!未定义书签。

 5.3 流阻 错误!未定义书签。

 5.4 静压 错误!未定义书签。

 5.5 爆破 错误!未定义书签。

 5.6 压力脉冲 错误!未定义书签。

 5.7 耐高温 错误!未定义书签。

 5.8 耐低温 错误!未定义书签。

 5.9 温度交变 错误!未定义书签。

 5.10 耐腐蚀 错误!未定义书签。

 5.11 真空 错误!未定义书签。

 5.12 清洁度 错误!未定义书签。

6 检验规则 错误!未定义书签。

 6.1 总则 错误!未定义书签。

 每件产品应经制造厂检验部门检验合格，并附有产品合格证。 错误!未定义书签。

 6.2 检验分类 错误!未定义书签。

 6.3 抽查 错误!未定义书签。

7 标志、包装、运输和贮存 错误!未定义书签。

 7.1 标志 错误!未定义书签。

7.2	包装	错误!未定义书签。
7.3	运输	错误!未定义书签。
7.4	贮存	错误!未定义书签。
7.5	其它	错误!未定义书签。
表 1	压力脉冲循环要求	错误!未定义书签。
表 2	外部腐蚀试验要求	错误!未定义书签。

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。

《混合动力冷却系统》分为以下两个部分：

- 第1部分：电子水阀；
- 第2部分：电池冷却板。

本文件是第2部分

本文件由中国内燃机工业协会提出。

本文件由中国内燃机工业协会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布

混合动力冷却系统 第 2 部分：电池冷却板

1 范围

本标准规定了混合动力冷却系统电池冷却板的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、储存。

本标准适用于混合动力冷却系统采用冷却液为介质的电池冷却板，主要应用于混合动力中的电池冷却系统制造。其它类似产品可参照执行。

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。

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 3821 中小功率内燃机清洁度测定方法
GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
JB/T 10408 内燃机 换热器 可靠性试验方法
QC/T 468 汽车散热器试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

混合动力冷却系统电池冷却板 Hybrid cooling system battery cooling plate

利用换热介质通过板型换热器对电池进行冷却或加热的一种换热器。

4 要求

4.1 基本要求

电池冷却板（以下简称冷却板）应按经规定程序批准的产品图样和技术文件进行制造。

4.2 外观要求

4.2.1 产品表面清洁，不应有夹杂、碰伤和划痕等缺陷。

4.2.2 所有与外部相连接的接口要求光滑、无毛刺，不得有影响密封的其他缺陷。

4.2.3 零部件标识清晰、完整。

4.2.4 焊缝不应有明显气孔、可见的夹渣和飞溅物等缺陷。

4.3 密封性试验

4.3.1 湿检

在湿式密封性能检测台上，向浸没在水中的冷却板内部通以 200 kPa 压缩空气，保压 60 s，不应出现泄漏。

4.3.2 干检

在干式密封性能检测台上,向冷却板内部通以 200 kPa 压缩空气,保压 60 s,泄漏率小于 1 mL/min。

4.3.3 氦检

在氦检试验台上,向冷却板内部通以 200 kPa 的氦气,保压 60 s,泄漏率小于 1×10^{-6} Pa·m³/s。

4.4 流阻

冷却板内部通入 25 °C 和 -15 °C 的冷却液,在规定的流量下压降值不得大于设计要求。

4.5 静压

向冷却板内部通以 300 kPa 压缩空气,产品不得出现泄漏和变形,且变形量在变形方向上不大于原尺寸的 5%。

4.6 爆破

向冷却板内部通以测试介质,产品爆破压力不得小于 800 kPa。

4.7 压力脉冲

对冷却板内腔施加从 50 kPa 以下上升到 200 kPa 的正弦交变压力,压力交变周期为 0.5 s~2 s,按表 1 要求的循序完成循环次数后,不应出现泄漏、脱焊和永久变形现象。

表1 压力脉冲循环要求

序号	介质温度 (°C)	环境温度 (°C)	循环次数 (次)
1	-20±3	-40±3	10000
2	80±3	80±3	90000
3	-20±3	-40±3	10000
4	80±3	80±3	90000

4.8 耐高温

冷却板在环境温度和介质温度为 110 °C 的条件下运行 450 h 后应满足密封性试验要求。

4.9 耐低温

冷却板在环境温度为 -40 °C 的条件下运行 10 h 后应满足密封性试验要求。

4.10 温度交变

冷却板在介质温度为 20 °C 到 80 °C 交变温度下循环 10 次后应满足密封性试验要求。

4.11 耐腐蚀

4.11.1 外部腐蚀 (盐雾)

产品在盐雾试验箱中经 300 次中性的盐雾试验后应满足密封性试验要求。

4.11.2 内部腐蚀

产品内部经 14 次混合溶液的循环后应满足密封性试验要求。

4.12 真空

产品内部经 5 次绝对压力为 30 kPa 的真空试验后应满足密封性试验要求。

4.13 清洁度

冷却板内腔杂质质量总重量不大于 30 mg，硬质颗粒的最大方向尺寸小于 1 mm。

5 试验方法

5.1 外观检测

外观采用目视检测。

5.2 密封性

5.2.1 密封性试验可以采用下述三种方法中的任意一种，当三种检测方法所得结论不一致时，优先采用氦镜检查。

5.2.2 湿检：在湿式密封性试验台上，向沉没在水槽内的冷却板内腔通入 4.3.1 规定的 200 kPa 的干燥压缩空气，保压 60 s，不得出现气泡。

5.2.3 干检：在干式密封性试验台上，向冷却板内腔通入 4.3.2 规定的 200 kPa 的干燥压缩空气，保压 60 s，测量产品的泄漏率。

5.2.4 氦检：将冷却板放入真空箱内，箱体内抽真空，压力不大于 15 Pa（绝对压力），然后向产品内腔中充入 200 kPa 的氦气，保压 60 s，测量产品的泄漏率。

5.3 流阻

将冷却板的进出口与台架管道相连接，向产品内腔中通入冷却液。根据要求的流量值分别测试冷却液温度为 25 ℃和-15 ℃时的流阻。

5.4 静压

向冷却板内腔内通入 300 kPa 的压缩空气，保压时间 60 min，测量加压状态和泄压后产品的变形量。

5.5 爆破

冷却板内腔通入测试介质（压缩空气/水/油），以按 100 kPa/s 的速率加压至 300 kPa（应无泄漏），继续 100 kPa/s 速率加压至失效，每次加压后保压 60s，记录失效压力及位置。

5.6 压力脉冲

按照 JB/T 10408 规定方法进行测试。

5.7 耐高温

按照 QC/T 468 规定方法进行测试，环境温度和冷却液温度为（110±2）℃，试验中每 200 h 进行一次密封性试验，检查产品的完好性。

5.8 耐低温

5.8.1 向冷却板内部注入冰点为-45 ℃的冷却液，按实车状态放置于（-40±2）℃的低温箱里，10 h 后取出。

5.8.2 取出产品后，在 10 min 内放掉冷却液，并按 5.2 的规定完成密封性检测。

5.9 温度交变

- 5.9.1 冷却板进行压力脉冲试验完成后，将冷却板安装到温度交变试验台位上，内腔通入试验介质（水和乙二醇体积的比 3:7），设置初始介质温度为 20 ℃，温度变化速率为（2.5~10） ℃/min，然后按 5.9.2 到 5.9.5 的循序为一个循环进行试验，共循环 10 次，测试结束后进行密封性检测。
- 5.9.2 将介质温度从 20 ℃加热到 80 ℃，以 400 kPa 的压力进行保压 15min；
- 5.9.3 将介质温度从 80 ℃冷却到 20 ℃，以 400 kPa 的压力进行保压 15min；
- 5.9.4 将介质温度从 20 ℃冷却到-40 ℃，以 200 kPa 的压力进行保压 15min；
- 5.9.5 将介质温度从-40 ℃加热到 20 ℃，以 400 kPa 的压力进行保压 15min。

5.10 耐腐蚀

5.10.1 外部腐蚀（盐雾）

外部腐蚀试验过程按表 2 进行，腐蚀溶液配比为氯化钠浓度 50 g/L，pH 值为 6~7，溶液的 pH 值用分析纯盐酸、氢氧化钠或碳酸氢钠配制的溶液进行调整。产品摆放按 GB/T 10125 执行，要求试验后密封性测试满足要求。

表2 外部腐蚀试验要求

试验箱温度（℃）	饱和塔温度（℃）	相对湿度（%）	试验状态	每循环试验时间（min）	循环次数（次）
35±2	47±2	-	连续喷雾	30	300
		>98	高湿静置	90	

5.10.2 内部腐蚀

按 QC/T 468中内部腐蚀试验方法 I 的高温散热器要求进行。

5.11 真空

按 QC/T 468的要求进行。

5.12 清洁度

按GB/T 3821的要求进行。

6 检验规则

6.1 总则

每件产品应经制造厂检验部门检验合格，并附有产品合格证。

6.2 检验分类

6.2.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2.2 出厂检验：

出厂检验项目为 4.2 和 4.3。也可按实际产品质量控制需要进行补充。

6.2.3 型式检验：

型式检验项目为 4.2~4.13 规定的项目。如遇下列任一情况，应进行型式检验：

- a) 新产品的定型鉴定；
- b) 正常生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 按产品审核质量控制计划要求，需进行定期性能检验时；

- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时;
- e) 用户有要求时。

6.3 抽查

需方抽查产品质量时, 应按 GB/T 2828.1 的规定抽检, 检验项目、组批原则、抽样方案、判定与复验规则按制造厂与客户商定的技术文件执行

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

- 7.1.1 每件冷却板和外包装箱上应有追溯标识, 应符合客户的要求并与图纸保持一致。
- 7.1.2 每件产品上应标明:
 - a) 制造厂厂名或商标;
 - b) 产品型号或物料编号;
 - c) 出厂日期或出厂编号。
 - d) 标志的部位、尺寸和方法应符合经规定程序批准的产品图样规定。在产品整个使用期间标志应完好。
- 7.1.3 合格证上应注明:
 - e) 制造厂厂名或厂标;
 - f) 产品名称和型号;
 - g) 必要的检验结果、执行标准编号;
 - h) 出厂日期或出厂编号。
- 7.1.4 包装箱外表面应注明:
 - i) 制造厂厂名及地址;
 - j) 产品名称及型号;
 - k) 数量及包装箱总质量;
 - l) “小心轻放”、“防压”等标志;
 - m) 外形尺寸;
 - n) 出厂日期。

7.2 包装

- 7.2.1 冷却板进出口应有堵盖以防产品内腔受污染。
- 7.2.2 包装方式应保证产品在运输和贮存时不受损坏。
- 7.2.3 包装箱内应附有制造厂质量检验员签章的产品合格证和使用说明书。

7.3 运输

包装完好的冷却板允许用任何正常方法运输, 在运输过程中应不出现磕碰、倾倒。

7.4 贮存

产品在贮存过程中应满足以下条件:

- o) 产品在使用前应放在原包装内, 存放在干燥通风的仓库内避免阳光直射;
- p) 避免和任何液体和有害物质接触, 产品内不得掉入任何金属杂质;
- q) 产品不得受任何机械冲击或重压;
- r) 产品贮存期间包装箱的堆码层数最终由供受双方共同协商确定。

7.5 其它

标志、包装、运输和贮存也可由供需双方商定。