

半导体器件散热器 通用技术条件

Heat sink of semiconductor devices Generic specification

本标准规定了半导体器件散热器的型号编制方法、技术要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于电子设备用半导体器件（以下简称器件）散热器。

1 符号意义

T_f —散热器最高温度点的温度，K；

T_a —散热器周围环境的平均温度，K；

ΔT_{fa} —散热器最高温度点的温度与周围环境平均温度之差，K；

P_c —器件的热耗散功率，W；

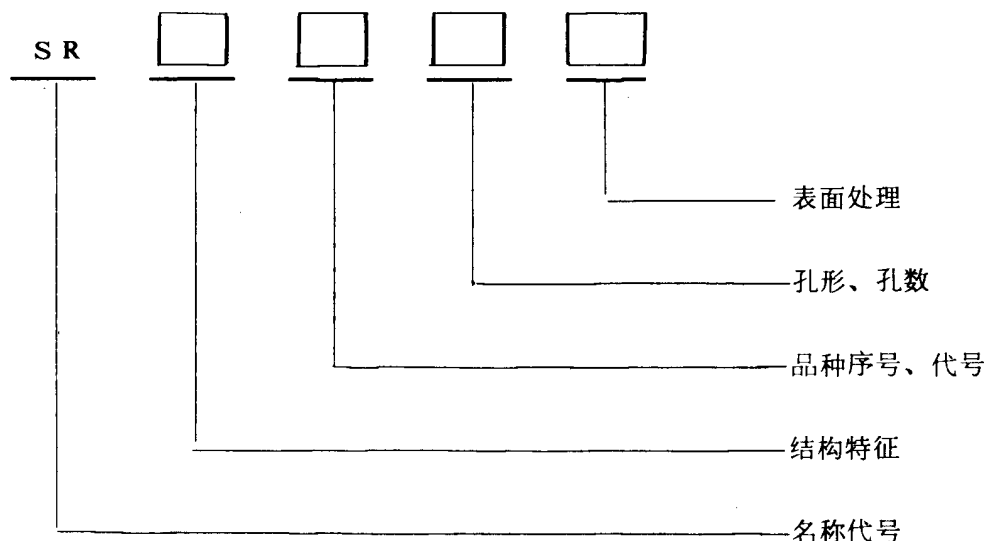
R_{Tf} —散热器热阻，K/W；

v —流过散热器表面的平均风速，m/s。

2 型号的编制方法及标记示例

2.1 型号编制方法

散热器型号的编制由五部分组成，排列顺序如下：



2.1.1 名称代号

字母SR 分别表示散热器名称中“散”、“热”汉语拼音的首字母。

2.1.2 结构特征

散热器的结构特征用汉语拼音的首字母表示，其代号按有关散热器产品标准型号编制方法中结构特征的规定。

2.1.3 品种序号、代号

按有关散热器产品标准型号编制方法，分别用阿拉伯数字和汉语拼音字母表示。

2.1.4 孔形、孔数

按有关散热器产品标准型号编制方法中孔形、孔数的规定。

2.1.5 表面处理

按GB 1238—76《金属镀层及化学处理表示方法》和SJ 2087—82《涂料涂覆标记》进行标记。

2.2 标记示例

按有关散热器产品标准型号的标记示例。

3 技术要求

3.1 材料

散热器所用的材料，由有关散热器产品标准规定。

3.2 表面处理

散热器表面的镀、涂层应符合SJ 1276—77《金属镀层和化学处理层质量检验技术要求》和有关涂料、涂覆标准的规定。

3.3 结构、尺寸

散热器的结构、尺寸，由有关散热器产品标准规定。

3.4 外观质量

散热器表面应无明显的划痕、锈蚀、裂纹及毛刺等缺陷。

3.5 安装表面的平面度

散热器上器件安装面的平面度应符合3.3条的规定，其平面度未注公差值按GB 1184—80《形状和位置公差 未注公差的规定》取C级。

3.6 表面粗糙度

散热器表面的粗糙度，由有关散热器产品标准规定。

3.7 绝缘耐压

对有绝缘要求的散热器，应经受4.5条所规定的绝缘耐压试验。在规定试验电压的作用下，散热器不得出现飞弧、跳火、击穿等现象。

3.8 绝缘电阻

对有绝缘要求的散热器，应按4.6条的规定进行测试，其绝缘电阻值不得低于 $10^3 \text{ M}\Omega$ 。

3.9 电容量

对有绝缘要求的散热器，应按4.7条的规定进行测试，其电容量不得超过有关散热器产品标准所规定的最大值。

3.10 热阻

散热器的散热性能，应符合有关散热器产品标准中热阻特性曲线的规定。当按4.8条的规定进行测试时，其热阻值的误差不得大于规定值的10%。

3.11 耐热性

散热器除表面处理采用涂层外，应按4.9条的规定进行耐热性试验。经试验后的散热器表面不得出现起皱、剥落或其它损坏的现象。

3.12 潮湿

散热器应按4.10条的规定进行潮湿试验。经试验后的散热器表面不得出现起皱、氧化等缺陷。

4 试验方法

4.1 试验环境条件

本标准所列试验项目，均按下述试验条件进行：

环境温度：15~35℃

相对湿度：45%~75%

气压：86~106kPa。

4.2 外观检查

在试验前及试验后，均应按3.4条的要求，用目测法检验散热器的外观质量。

4.3 结构、尺寸及公差

散热器的结构、尺寸及公差，应按3.3、3.5、3.6条的要求，用满足精度要求的量具进行检验。

4.4 表面处理质量

散热器表面镀、涂层的质量，应按SJ 1278~1284—77金属镀层和化学处理层质量检验方法和有关涂料、涂覆质量检验方法标准的规定进行检验。

4.5 绝缘耐压

散热器绝缘耐压的测试，应采用直流高压电源，其试验电位的脉动分量不得超过5%均方根值。电压测量装置的精度不得低于0.5级。漏电流测量装置的精度，不得低于规定值的5%。测试具体规定如下：

- a. 安装 将合适的器件直接装于散热器上，并用螺钉固定在铝或铜的安装板上；
- b. 试验电压值 直流500V，持续时间至少1min；
- c. 试验电压施加位置 器件外壳与安装板之间；
- d. 施加电压的速度 以约500V/s的速度，均匀地将试验电压从零升到规定值；
- e. 最大漏电流 $20 \pm 5 \mu\text{A}$ ；
- f. 施加电压后的检查，应符合3.7条的要求。

4.6 绝缘电阻

散热器绝缘电阻的测试，应采用适合于被测散热器特性的设备，如兆欧电桥、兆欧表或其它相应的设备，其测量误差不得超过绝缘电阻值的10%。测试具体规定如下：

- a. 试验电压值 直流 $500\text{V} \pm 10\%$ ，持续时间至少1min；
- b. 安装 将合适的器件直接装于散热器上，并用螺钉固定在铝或铜的安装板上；
- c. 测试部位 器件外壳与安装板之间；
- d. 在试验电压值持续1min之后，即读取绝缘电阻值应符合3.8条的规定。

4.7 电容量

散热器电容量的测试，应在25℃左右的环境温度下，采用电容电桥或其它合适的设备进行。测试具体规定如下：

- a. 安装 将合适的器件直接装于散热器上，并用螺钉固定在铝或铜的安装板上；
- b. 施加于散热器上的交流峰值电压和直流电压值的总和不得超过散热器规定的电压额定值；
- c. 测试频率 1kHz；
- d. 测试部位 器件外壳与安装板之间；
- e. 测量误差为 $\pm(0.5\% + 0.2\mu\text{F})$ 。

4.8 热阻

散热器在自然冷却状态下的热阻测试，应按SJ 1267—77《半导体器件在自然空气冷却状态下的热阻测试方法》的规定进行；散热器在强迫风冷状态下的热阻测试，应按SJ 2242—82《散热器强制风冷热阻测试方法》的规定进行。测试的结果，应符合3.10条的要求。

4.9 耐热性

散热器的耐热性试验，应按GB 2423.2—81《电工电子产品基本环境试验规程 试验B：高温试验方法》中试验Bb：非散热试验样品的温度渐变的高温试验方法的规定，将散热器置于恒温箱内，加温至200℃并保持48h。然后，将散热器从恒温箱中取出并冷却至室温，按3.11条的要求用器测法进行检查。当有绝缘要求时，应按4.6条的规定，检测绝缘电阻值。

4.10 潮湿

散热器的潮湿试验，应按GB 2423.3—81《电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca：恒定湿热试验方法》和下列规定进行：

- a. 将合适的器件装于散热器上，并放入试验箱内；
- b. 初始检查 按4.2、4.4条规定进行；
- c. 试验条件 相对湿度为93±1%，温度为 40 ± 2 ℃；
- d. 试验时间 存放96h；
- e. 试验后的检查 将散热器从试验箱中取出，在室温下经4h的干燥后，按3.12条的要求用目测法进行检查。当有绝缘要求时，应按4.6条的规定，检测绝缘电阻值。

5 检验规则

5.1 检验分类

散热器的检验分为逐批检查和周期检查。

5.2 逐批检查

5.2.1 检验批

检验批应由相同型号、同批材料，按同一条件下生产的散热器组成。

5.2.2 检验项目

逐批检查的检验项目见表1。

表 1

序号	检 验 项 目	技术要求条款	试验方法条款	检查水平 (IL)	合格质量水平 (AQL)	
					重缺陷	轻缺陷
1	外观质量	3.4	4.2	II	2.5	4.0
2	结构、尺寸及公差	3.3、3.5、3.6	4.3			
3	表面处理质量	3.2	4.4			

5.2.3 抽样方案

根据表1规定的检查水平(IL)和合格质量水平(AQL)，由GB 2828—81《逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)》确定抽样方案。

5.2.4 逐批检查不合格

只要按表1所确定的抽样方案中有一个未能通过，则认为该检验批逐批检查不合格。

5.2.5 逐批检查不合格的处理

如果一个检验批不合格，生产厂可进行返修以纠正其缺陷。返修后的散热器产品可重新提交检验，并采用加严检查一次抽样方案。

5.3 周期检查

5.3.1 检验项目

周期检查的检验项目、分组及顺序见表2。

表 2

序号	序号	检验项目	技术要求条款	试验方法条款	判别水平 (DL)	不合格质量水平 RQL	一次抽样方案		
							<i>n</i>	<i>A_c</i>	<i>R_c</i>
I	1	绝缘耐压	3.7	4.5	Ⅲ	40	20	1	2
	2	绝缘电阻	3.8	4.6					
	3	电容量	3.9	4.7					
	4	热阻	3.10	4.8					
II	5	耐热性	3.11	4.9	Ⅲ	40	20	1	2
	6	潮湿	3.12	4.10					

注：*n*：样本大小；

A_c：合格判定数；

R_c：不合格判定数。

5.3.2 抽取样本

周期检查用的散热器样本，应从已通过表1检验的批中抽取。

5.3.3 检查周期

散热器的检查周期为每二年进行一次。

5.3.4 抽样方案

根据对每个检验组规定的判别水平(DL)和不合格质量水平(RQL),由GB 2829—81《周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)》确定的用于周期检查的抽样方案见表2。

5.3.5 周期检查不合格

只要表2中有一个检验组按规定的一次抽样方案未能通过检验,则认为该周期检查所代表的散热器产品的周期检查不合格。

5.3.6 样本的处理

经过表2检验的散热器样本单位,一律不得作为合同的一部分交付使用。

5.3.7 周期检查不合格的处理

若本周期的周期检查不合格,则生产厂应对散热器所用材料、生产工艺等各方面存在的问题进行调查、分析。若造成周期检查不合格的散热器产品能通过筛选的方法剔除或可以修复,则允许用经过筛选或修复后的散热器产品重新提交周期检查,否则应停止验收,直至生产厂提出解决质量问题的方法并采取纠正措施,使之周期检查合格为止,才准恢复正常的验收。

6 包装、标志、运输、贮存

铝及铝合金散热器的包装、标志、运输、贮存,应符合GB 3199—82《铝及铝合金加工产品的包装、标志、运输、贮存》的规定。其它材料的散热器的包装、标志、运输、贮存,参照GB 3199的规定执行。

附加说明:

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由南京工学院、电子工业部标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人谢德仁、邱成梯、曹建华。