

ICS 31.240
K 05



中华人民共和国国家标准

GB/T 31845—2015

电工电子设备机械结构 热设计规范

Mechanical structures for electrotechnical and electronic equipment—
Thermal design specification

2015-07-03 发布

2016-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 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 热设计概述	4
4.1 热设计的基本原则	4
4.2 热设计的相关影响因素	4
4.3 热量传递的基本方式	5
4.4 冷却方法的选择	5
4.5 可触及表面的温度	6
4.6 设备的温度	7
4.7 器件的温度	7
4.8 设备的噪声	7
4.9 冗余设计	7
4.10 其他	7
5 常用散热技术	8
5.1 自然散热	8
5.1.1 自然散热中的传导	8
5.1.2 自然散热中的对流	8
5.1.3 自然散热中的辐射	9
5.1.4 自然散热传热路径控制	10
5.2 强迫风冷	10
5.2.1 风道设计	10
5.2.2 风机的选型、安装与调速控制	12
5.2.3 热交换器选型	16
5.2.4 防尘网选型	17
5.2.5 强迫风冷设备的噪声控制	18
5.2.6 强迫风冷散热常用的主要措施	19
5.2.7 强迫风冷设备的热管理原则	19
5.3 其他散热技术	20
5.3.1 液冷技术	20
5.3.2 热电致冷	20
5.3.3 相变蓄热	20
6 机房热管理技术	20
6.1 概述	20
6.2 机房热管理基本原则	21
6.2.1 机房规划	21

6.2.2	机房冷却方式	22
6.2.3	机房冷却方式选择	26
7	关键散热部件及导热界面材料	26
7.1	散热器	26
7.1.1	散热器的设计	26
7.1.1.1	散热器的设计流程	26
7.1.1.2	散热器的一般设计要求	27
7.1.2	散热器的安装要求	27
7.2	热管	27
7.2.1	概述	27
7.2.2	热管的应用场合	27
7.2.3	热管的选择安装	27
7.3	导热界面材料	27
7.3.1	概述	27
7.3.2	导热界面材料的性能与参数	28
7.3.2.1	导热系数	28
7.3.2.2	热阻	28
7.3.2.3	连续使用温度	28
7.3.2.4	硬度和可压缩性	28
7.3.2.5	击穿电压	28
7.3.3	导热界面材料的种类	28
8	热测试	28
8.1	热测试的目的	28
8.2	热测试的内容	28
8.3	热测试方案的制定	29
8.3.1	测试环境	29
8.3.2	测试点的选择	29
8.4	常用测试设备	29
8.5	传感器的安装位置	29
8.5.1	测试器件表面温度时的安装位置	29
8.5.2	测试空气温度时的安装位置	30
8.5.3	测试 PCB 温度时的安装位置	31
8.5.4	测试功放管时的安装位置	31
附录 A (资料性附录)	热设计常用计算	32
附录 B (资料性附录)	材料的热物理性质	36
附录 C (资料性附录)	热管的构成与不同类型热管的比较	38
附录 D (资料性附录)	导热界面材料的种类和使用要求	39
参考文献		41

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国电工电子设备结构综合标准化技术委员会(SAC/TC 34)提出并归口。

本标准起草单位:中兴通讯股份有限公司、北京四方继保自动化股份有限公司、华为技术有限公司、国网电力科学研究院、南京南瑞继保电气有限公司、许继电气股份有限公司、国电南京自动化股份有限公司、中国船舶重工集团公司第七一五研究所、烽火通信科技股份有限公司、江苏天港箱柜有限公司、慈溪奇国电器有限公司、万控集团有限公司、天津正本电气股份有限公司。

本标准主要起草人:薛松、景佰亨、张开国、田衢、张实、张钰、尹东海、郭雨龙、王蔚、宋小军、陈爱军、朱云霄、吴蓓、庞海鸥、袁丰华、游汉涛、巫珏、江国庆、马桂昌、申随章。

电工电子设备机械结构 热设计规范

1 范围

本标准规定了电工电子设备机械结构热设计的基本原则、热设计要求、常用散热技术、关键散热部件、导热界面材料以及热测试的相关要求,同时在附录中介绍了热设计算法和常用材料的物理参数。

本标准适用于除手持终端以外所有电工电子设备机械结构的热设计。以下电工电子设备简称“设备”,电工电子设备机械结构简称“机械结构”。

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 3095 环境空气质量标准

GB 3096 声环境质量标准

GB 4943.1—2011 信息技术设备安全 第1部分:通用要求

GB/T 14295—2008 空气过滤器

YD/T 1821—2008 通信中心机房环境条件要求

ETS 300 119-5 设备工程;对于设备实际应用的欧洲通信标准;第五部分:热管理(Environmental Engineering(EE); European Telecommunication Standard for Equipment Practice; Part 5: Thermal Management)

GR-63 网络设备 构建系统的要求:物理保护(Network Equipment-Building System Requirement; Physical Protection)

ASTM D5470¹⁾ 热导性电绝缘材料的热传输特性的标准试验方法(Standard Test Method for Thermal Transmission Properties of Thermally Conductive Electrical Insulation Materials)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温度梯度 temperature gradient

等温面法线方向上,单位长度的温度变化量。

3.2

热流量 heat transfer rate

单位时间内热路上传递的热量。

3.3

热阻 thermal resistance

热路上的温差除以热流量。

1) ASTM: American Society for Testing and Materials, 美国材料和试验协会。