



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 40815.5—2022/IEC 62610-5:2016

---

## 电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理 第5部分：户内机柜的冷却性能评估

**Mechanical structures for electrical and electronic equipment—  
Thermal management for cabinets in accordance with inch and metric system—  
Part 5: Cooling performance evaluation for indoor cabinets**

**(IEC 62610-5:2016, Mechanical structures for electrical and electronic  
equipment—Thermal management for cabinets in accordance with IEC 60297 and  
IEC 60917 series—Part 5: Cooling performance evaluation  
for indoor cabinets, IDT)**

2022-11-08 发布

2023-06-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 机柜的冷却分类标准 .....	3
5 机柜的冷却性能 .....	4
5.1 总则 .....	4
5.2 户内机柜的冷却方法 .....	4
5.2.1 冷却方法分类 .....	4
5.2.2 冷却性能 .....	4
5.2.3 温升概念 .....	5
5.2.4 温升极限 .....	5
5.3 自然对流冷却 .....	5
5.4 自然通风冷却 .....	5
5.5 强迫风冷(强迫通风) .....	6
5.6 计算冷却性能的典型示例 .....	6
附录 A (资料性) 背景信息 .....	8
A.1 自然通风的风速计算 .....	8
A.2 通过 CFD 模拟验证试验结果的背景信息 .....	8
参考文献 .....	14
图 1 自然对流冷却 .....	3
图 2 自然通风冷却 .....	3
图 3 强迫风冷 .....	4
图 4 自然对流速度随机柜高度的关系 .....	6
图 A.1 机柜内部空气的平衡力 .....	8
图 A.2 热模拟示例——A 型 .....	9
图 A.3 热模拟示例——B 型 .....	10
图 A.4 热模拟示例——C 型 .....	11
图 A.5 热模拟示例——D 型 .....	12
图 A.6 热模拟示例——E 型 .....	13
表 1 冷却方法分类 .....	4
表 2 计算冷却性能的典型示例 .....	7

## 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。

本文件是 GB/T 40815《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理》的第 5 部分。GB/T 40815 已经发布了以下部分：

- 第 2 部分：强迫风冷的确定方法；
- 第 4 部分：电子机柜中供水热交换器的冷却性能试验；
- 第 5 部分：户内机柜的冷却性能评估。

本文件等同采用 IEC 62610-5:2016《电气和电子设备机械结构 符合 IEC 60297 和 IEC 60917 系列机柜的热管理 第 5 部分：户内机柜的冷却性能评估》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理 第 5 部分：户内机柜的冷却性能评估》。

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。

本文件起草单位：烽火通信科技股份有限公司、深圳质标科技有限公司、厦门坤锦电子科技有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、中国电子科技集团公司第三十六研究所、北京四方继保工程技术有限公司、国电南京自动化股份有限公司、默颯电气有限公司、许继电气股份有限公司、中煤电气有限公司、苏州电器科学研究院股份有限公司、罗格朗低压电器(无锡)有限公司、乐清飞雷柜锁有限公司、中特科技工业(青岛)有限公司、山东鲁源电器设备有限公司、深圳技术大学、东莞瑞景电器科技有限公司、西安立贝安智能科技有限公司、义乌宏涛模具有限公司、中国电器工业协会。

本文件主要起草人：王志勇、杨兴兴、刘翔、尹东海、李剑侠、王冬、金大元、韩造林、包安群、木林森、郭胜军、王景阳、晏世霆、吉堂付、马超群、徐飞雷、贾鹏、李学强、李英平、李宁、胡阔磊、林金理、刘松林、刘远珍。

## 引 言

英制系列和公制系列机柜广泛应用于数据中心机房和各类通讯设备机房,用于安装各类信息和通讯设备。为了提高机柜内设备的散热效率,保证设备安全有效地运行,降低机房能耗,GB/T 40815《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理》阐述了对英制系列和公制系列机柜的热管理方法,为机柜热管理提供设计指南。其主要解决的问题有:

- 规定户内电子机柜的热电冷却系统通用性安装接口规范和要求;
- 规定户内电子机柜和机柜内插箱、机箱的优选风道设计规范和要求;
- 规定户内电子机柜、热电冷却系统的冷却性能评估规范;
- 规定户内电子机柜中供水热交换器的性能试验规范和要求;
- 规定户内电子机柜的空气再循环和旁路的试验规范。

GB/T 40815《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理》拟由六部分构成。

- 第1部分:设计指南 热电冷却系统(珀耳帖效应)的接口尺寸及规定。旨在规范热电冷却系统具有通用性的安装接口尺寸和要求。
- 第2部分:强迫风冷的确定方法。旨在规定户内电子机柜和插箱、机箱的优选风道形式及设计方法。
- 第3部分:设计指南 热电冷却系统(珀耳帖效应)的评价方法。旨在规范热电冷却系统的性能评估方法,提供设计指南。
- 第4部分:电子机柜中供水热交换器的冷却性能试验。旨在规定供水热交换器的性能试验规范,指导试验。
- 第5部分:户内机柜的冷却性能评估。旨在规定户内电子机柜空气冷却能力的评估方法。
- 第6部分:户内机柜的空气再循环和旁路。旨在规定户内电子机柜空气再循环和旁路的试验规范。

其中第1部分和第3部分设计指南所对应的国际文件因技术内容尚不成熟,暂未转化为我国文件。

本文件对空户内机柜的冷却方法进行分类,简化用于评价和分类机柜冷却性能的热工水力公式,介绍了一种对空户内机柜进行总体冷却性能评估的简化方法。为户内机柜的冷却性能提供了标准化的评估方法。

# 电气和电子设备机械结构

## 符合英制系列和公制系列机柜的热管理

### 第 5 部分:户内机柜的冷却性能评估

#### 1 范围

本文件规定了一种评估符合 IEC 60297(所有部分)和 IEC 60917(所有部分)并主要使用空气对流冷却的空机柜冷却能力的方法。

#### 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

##### **通风 ventilation**

机柜内空气的运动,导致机柜内空气被机柜外部的环境空气所取代。

##### 3.2

##### **浮力 buoyancy**

空气在重力方向上的反向力,由于机柜内部和外部空气之间的温差而产生的密度差异所产生的。

##### 3.3

##### **自然通风 natural ventilation**

浮力产生的空气运动。

##### 3.4

##### **强迫风冷(强迫通风) forced air cooling(forced ventilation)**

空气流动装置通风。

##### 3.5

##### **自然对流冷却 natural convection cooling**

自然空气对流和辐射冷却。

##### 3.6

##### **空气流动装置 air moving device**

产生空气运动的装置,如风扇、鼓风机和其他强迫空气流动设备。

##### 3.7

##### **无空气流动装置的密封机柜 sealed cabinet, without air moving devices**

机柜不设通风孔,不配备空气流动装置,通过机柜外表面的自然对流和辐射将热量转移到外部环境。

注:内部空气温度从机柜底部到顶部逐渐升高。