



中华人民共和国国家标准

GB/T 40816.1—2024/ISO 13579-1:2013

工业炉及相关工艺设备 能量平衡测试及 能效计算方法 第1部分:通用方法

Industrial furnaces and associated processing equipment—Method of measuring
energy balance and calculating efficiency—Part 1:General methodology

(ISO 13579-1:2013, IDT)

2024-10-26 发布

2025-05-01 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	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	5
5 基本原则	11
6 测量和计算基本条件	14
7 能量类型及其系统化	14
8 测量方法	18
9 计算	24
10 能量平衡评估报告	31
附录 A (资料性) 总能量效率不确定性评估	33
附录 B (资料性) 蓄热式燃烧器的测量方法	34
附录 C (资料性) 参考数据	35
附录 D (资料性) 燃料和空气中水汽含量的计算	47
附录 E (资料性) 多层复合炉壁蓄热、温度分布和热损失计算	48
附录 F (资料性) 炉壁热损失和炉口排气热损失计算	53
附录 G (资料性) 流体输送用能的计算	56
附录 H (资料性) 能量平衡评估报告示例	58
参考文献	61

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 40816《工业炉及相关工艺设备 能量平衡测试及能效计算方法》的第 1 部分。GB/T 40816 已发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用方法；
- 第 2 部分：钢加热炉；
- 第 11 部分：各种效率评估。

本文件等同采用 ISO 13579-1:2013《工业炉及相关工艺设备 能量平衡测试及能效计算方法 第 1 部分：通用方法》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 删除了 ISO 13579-1:2013 第 4 章中的 η_t (因 η_t 与 η_c 重复)；
- 修改了 ISO 13579-1:2013 中 6.5 的注 (因国际标准错误)；
- 修改了 ISO 13579-1:2013 中 9.1 的空气过剩系数的数值 (因国际标准错误)。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国工业电热设备标准化技术委员会 (SAC/TC 121) 归口。

本文件起草单位：亚捷科技(唐山)股份有限公司、合肥恒力装备有限公司、西安电炉研究所有限公司、西安慧金科技有限公司、中国核电工程有限公司、天津华能北方热力设备有限公司、河南远大锅炉有限公司、苏州汇科技术股份有限公司、苏州中门子工业炉科技有限公司、重庆赛迪热工环保工程技术有限公司、西安建筑科技大学、青岛德固特节能装备股份有限公司。

本文件主要起草人：肖鹏、解连文、李琨、杨佳、徐金龙、沈剑、吴德慧、李朋、魏长富、张永武、李小杰、余嘉洋、张宏伟、赵军、蔡安江、陈龙豪、蒋铭根、金延超、周冠辰、谢非、赵建明、姜世龙。

引 言

工业炉及相关工艺设备是利用燃料燃烧或电能转化的热量,将物料或工件加热的热工设备。为了评估工业炉及相关工艺设备的能效,制定 GB/T 40816《工业炉及相关工艺设备 能量平衡测试及能效计算方法》系列标准。GB/T 40816 旨在规定工业炉及相关工艺设备的能量平衡测试和能效计算方法,拟由 5 个部分构成。

- 第 1 部分:通用方法。目的在于描述工业炉及相关工艺设备能量平衡测试及能效计算的通用方法。
 - 第 2 部分:钢加热炉。目的在于描述钢加热炉能量平衡测试及能效计算的特殊方法。
 - 第 3 部分:间歇式熔铝炉。目的在于描述间歇式熔铝炉能量平衡测试及能效计算的特殊方法。
 - 第 4 部分:保护性或反应性气氛炉。目的在于描述保护性或反应性气氛炉能量平衡测试及能效计算的特殊方法。
 - 第 11 部分:各种效率评估。目的在于描述工业炉及相关工艺设备的各种效率评估方法。
- 其他各部分根据本文件制定,与本文件配合使用。

工业炉及相关工艺设备 能量平衡测试及 能效计算方法 第1部分:通用方法

1 范围

本文件规定了工业炉及相关工艺设备的能量平衡和能效计算的通用方法。通用方法包括:

- 测量方法;
- 计算(一般计算);
- 能量平衡评估报告。

本文件不适用于工业炉及相关工艺设备以外的与过程本身有关的任何效率(例如,在轧钢工艺中,仅钢加热炉是本文件所涵盖的唯一部件)。

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 40816.2—2024 工业炉及相关工艺设备 能量平衡测试及能效计算方法 第2部分:钢加热炉(ISO 13579-2:2013, IDT)

ISO 13574 工业炉及相关工艺设备 词汇(Industrial furnaces and associated processing equipment—Vocabulary)

ISO 13579-3:2013 工业炉及相关工艺设备 能量平衡测试及能效计算方法 第3部分:间隙式熔铝炉(Industrial furnaces and associated processing equipment—Method of measuring energy balance and calculating efficiency—Part 3:Batch-type aluminium melting furnaces)

3 术语和定义

ISO 13574 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 本文件与能源类型相关的术语

3.1.1 总能量输入

3.1.1.1

总能量输入 total energy input

E_{input}

测得的能量输入被带入能量平衡区域的总和,由燃料当量能量和其他能量输入组成。

3.1.2 燃料当量能量

3.1.2.1

燃料当量能量 fuel equivalent energy

E_{fe}

由燃料热值、废料热值、气氛气体源气体热值和燃料当量电能组成的输入能量的总和。