ICS 27.010
F 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 17357—1998

设备及管道绝热层表面热损失现场测定　热流计法

In-situ measurements of heat loss in thermal insulation of equipments and pipes—Heat flow meter apparatus

1998-05-08 发布　　1998-12-01 实施

国家技术监督局　发布

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

本标准参照 ASTM C1041—85《使用热流传感器现场测量工业绝热层中的热流密度》，并结合我国对绝热工程效果的现场测定与评价的实际经验而制定。

本标准旨在对我国普遍采用的热流计法现场测定绝热层表面热(冷)损失量的操作进行统一的规范。以配合 GB/T 4272—92《设备及管道保温技术通则》等系列保温和保冷绝热工程标准的实施与操作。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会省能材料应用技术分委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所、中国标准化与信息分类编码研究所、国家建材局标准化研究所。

本标准主要起草人：戴自祝、崔华、廖代渝。

中华人民共和国国家标准

设备及管道绝热层表面热损失 现场测定 热流计法

GB/T 17357－1998

In-situ measurements of heat loss in thermal insulation of equipments and pipes—Heat flow meter apparatus

1 范围

本标准规定了使用热流传感器现场测定热流密度以确定绝热层表面热(冷)损失的方法及要求，包括仪器标定、安装、测点选取、操作及数据处理等。

本标准适用于现场评价正常工作状况下的设备及管道绝热层的绝热性能。也适用于绝热层内具有较大温差条件下的热流测定，以减少周围环境温度变化对测定结果的影响。

热流传感器及其附着系统热阻应不大于被测绝热层热阻的5%，以减少其对测量结果的影响。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 4132—1996 绝热材料及相关术语

GB/T 8174—87 设备及管道保温效果的测试与评价

GB/T 10295—88 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法

GB/T 16617—1996 设备及管道保冷效果的测试与评价

3 定义

本标准除采用GB 4132中的相关定义外，还采用下列定义。

3.1 热流计 heat flow meter

由热流传感器(或称热流测头)、测量指示仪表及联接导线组成的热工仪表。使用时将其传感器埋设在绝热结构内或贴敷在绝热结构外表面，可直接测量得到热损失值(或冷损失值)。

3.2 热流传感器 heat flux transducer

指利用在具有确定热阻的板材上产生温差来测量通过它本身的热流密度的装置。其输出电势(V)与通过传感器的热流密度(q)成正比。

它是由芯板、表面温差检测器和起保护及热阻尼作用的差板等组成。可做成点状(如圆形、正方形、长方形或其他形状)或带状热流传感器。

3.3 热流传感器的亚稳态 pseudo steady state of HFT

指在两个连续的5 min周期内热流传感器的读数平均值相差不超过2%。

4 测定仪器及材料

4.1 仪器

国家技术监督局1998-05-08批准 1998-12-01实施

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4.1.1 热流传感器，见 3.2。

4.1.2 测量指示仪表

用于读取热流传感器的输出，其准确度应与所选用热流传感器准确度相匹配。必要时可选用累积式仪表、记录式仪表或数据采集仪。

4.2 **材料**

4.2.1 附着材料

如压敏胶带、凡士林等材料，可将热流传感器固定在被测表面。

4.2.2 热接触材料

如接触胶、导热硅脂等，可使被测表面和所用热流传感器之间保持良好的接触。

4.2.3 表面材料

如涂料、薄膜或箔，可用于调整热流传感器表面的热发射率，并与被测表面的热辐射特性相匹配。

5 热流传感器的标定

按 GB/T 10295 的方法对热流传感器进行标定，必要时绘制 q/V 系数与绝热层表面温度(视作热流传感器的温度)的标定曲线，该曲线还应表示出工作温度和热流密度的范围。

6 试验段选取及热流传感器安装

6.1 试验段的选取

6.1.1 应根据测定目的选择有代表性的位置作为试验段。除测定的特别要求外，通常应避开联结缝隙处、结构破损处或其他不连续处，必要时可多选几个试验段。

6.1.2 有条件时可用红外扫描方法确定绝热层表面散热的均匀状态，以便确定有代表性的区域放置热流传感器。

6.2 热流传感器安装

6.2.1 应保证热流传感器与其附着的绝热层表面有良好的热接触，并对正常的传热状态影响最小。

6.2.2 安装时宜将热流传感器放在外护层内，附着于绝热材料的面层上。除需测定联结处的热损失外，应避免放置在绝热层的连接处或外护层的接缝处。

6.2.3 安装热流传感器时，可用双面胶纸、导热硅脂或其他适当的方法使其附着于绝热层表面。若热流传感器只能放在外护层表面时，传感器表面应贴附表面材料，尽可能使热流传感器表面的热发射率与被测表面的热发射率一致。

7 数据读取

7.1 采用适当的测定指示仪表显示热流传感器的输出，以便确定是否达到亚稳态。根据实际的环境条件，输出的数据具有波动性，因此应求取波动范围内的平均值。

7.2 由于热流密度的波动性，必要时可使用累积式仪表、记录式仪表或数据采集仪。并应按 3.3 判定是否达到亚稳定状态。

7.3 热流密度分布不均匀时，应取多个位置读取数据，以全面反映绝热层表面的热(冷)损失的状况。

8 现场测定条件

8.1 应尽可能排除和减少外界因素对测定的影响，测定应原则上满足一维稳定传热条件。宜在稳定工况运行 12 h 以上进行测定，新建工程或修复工程需热态运行 240 h 以上进行测定。

8.1.1 应尽量在风速不大于 0.5 m/s 的条件下进行测定，如不能满足时应增加挡风装置。

8.1.2 室外测定应选择在阴天或夜间进行，以避免热流传感器受太阳直接辐射的影响；如不能满足时应加用遮阳装置，待稳定一段时间后再测定。

8.1.3 室外测定应避免在雨雪天气条件下进行。

8.2 环境温度、湿度应在距离测点位置 1 m 处测得，并应避免其他热源的影响。

9 测定步骤

9.1 选择适当的测量区域并按第 6 章所述的方法正确安装热流传感器。

9.2 将热流传感器连接到测定指示仪表或累积式仪表上，按第 8 章要求，当达到亚稳态时读取数据。

9.3 测量靠近热流传感器的气象参数。如温度、湿度、风速等，以便于测定结果的综合分析。

10 数据处理

10.1 对于保温结构，应按 GB/T 8174—87 的第 7 章进行测定数据的处理。

10.2 对于保冷结构，应按 GB/T 16617—1996 的第 6 章进行测定数据的处理。

11 误差

11.1 测定误差来源

11.1.1 由仪表引起的误差

热流传感器有不同的尺寸、形状、灵敏度和结构材料，应根据已有的经验、制造厂商的推荐和其他信息来仔细选择热流传感器。测定误差在很大程度上取决于对热流传感器的正确选择、热流传感器的标定，仪表的精度、安装技术和数据采集技术。本标准要求热流传感器的标定误差≤5%，测量指示仪表误差≤1%。

11.1.2 由测定方法引起的误差

按本标准方法测定所产生误差的主要因素有：

a) 本测定方法比用于标定热流传感器的方法 GB/T 10295 准确性差；

b) 当热流传感器原始标定条件与测定条件不一致时，其任何变化都将引起误差。

11.2 测定误差要求

11.2.1 一级测定应对所测的各项参数作出误差分析，对测定结果作综合误差分析；要求测定结果综合误差不超过 15%，重复测定误差不超过 5%。

11.2.2 二级测定应作误差估计；要求测定结果综合误差不超过 20%，重复测定误差不超过 8%。

11.2.3 三级测定可以不作误差分析或误差估计，但重复测定误差不超过 10%。

12 测定报告

12.1 报告应包括以下内容：

a) 测定对象及现场情况描述；

b) 所用设备的描述；

c) 所用测定步骤的描述；

d) 试验段的描述或测点位置布置图；

e) 选择测定代表区域的方法；

f) 测定的持续时间；

g) 测定时的气象条件；

h) 热流传感器的标定信息；

i) 测定数据和计算。

12.2 按 GB/T 8174 或 GB/T 16617 对测定结果进行评价。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
设备及管道绝热层表面热损失
现场测定 热流计法
GB/T 17357—1998
*
中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印
*
开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 7 千字
1998年9月第一版 1998年9月第一次印刷
印数 1—1 500
*
书号:155066·1-15154 定价 8.00 元
*
标 目 347—48

