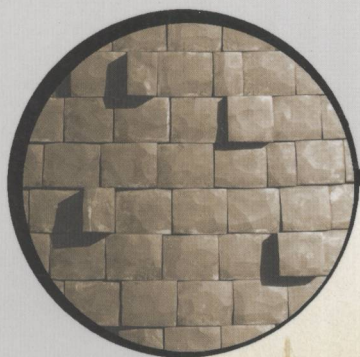


建筑材料标准汇编

建筑材料工业技术监督研究中心 中国标准出版社第二编辑室 编

绝热(保温)材料及应用工程 2004



中国标准出版社

TU504
3

建筑材料标准汇编

绝热(保温)材料及应用工程 2004

建筑材料工业技术监督研究中心 编
中国标准出版社第二编辑室

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

绝热(保温)材料及应用工程. 2004/建筑材料工业
技术监督研究中心, 中国标准出版社第二编辑室编.
北京: 中国标准出版社, 2004
(建筑材料标准汇编)
ISBN 7-5066-3486-4

I. 绝... II. ①建... ②中... III. ①建筑材料: 隔
热材料-标准-汇编-中国-2004 ②建筑材料: 保温材
料-标准-汇编-中国-2004 IV. TU55-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 039179 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 WWW.bzchs.com

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 46.75 字数 1 398 千字

2004 年 8 月第一版 2004 年 8 月第一次印刷

*

定价 135.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

前 言

绝热(保温)材料及应用工程标准汇编自 1998 年出版以来,受到了各工业部门、企业事业单位、科研设计院所及大专院校从事节能工作的工程技术人员和管理人员的欢迎,为他们的工作提供了方便的查询和指导。

随着国际国内绝热保温材料行业的迅速发展,以及国家标准化管理委员会提出的要尽快将国际、国外先进国家标准转化成国内标准的要求,近几年绝热(保温)材料标准有了很大改变,相关标准化专业机构根据国内外绝热材料的生产、使用情况制定了不少新的国家及行业标准,同时对相当一部分的标准进行了修订和再确认。为此建筑材料工业技术监督研究中心(原国家建材局标准化研究所)和中国标准出版社第二编辑室共同组织收集,汇编整理了本书。本汇编收录了截止到 2003 年底的现行国家标准 61 项,行业标准 20 项。仍沿用了 1998 年版汇编的分类方式,按照绝热(保温)材料应用工程、绝热(保温)材料、绝热(保温)材料性能试验方法进行分类。其中绝热(保温)材料应用工程标准 10 项、绝热(保温)材料标准 33 项、导热系数及热阻的测试方法标准 8 项、燃烧性能测试方法标准 10 项、其他性能测试方法标准 20 项。

本汇编分类合理,方便使用。读者对象为从事绝热(保温)材料生产、设计施工、工程应用、质量检验等领域的生产技术、科研及管理人员。

本汇编收集的国家标准和行业标准的属性已在目录上标明(GB 或 GB/T, JC 或 JC/T),年代号用四位数字表示。鉴于部分标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保持原样;读者在使用这些标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文“引用标准”或“规范性引用文件”中标准的属性请读者注意查对)。量和单位也未做修改。GB/T 10800—1989 已改为 QB/T 3806—1999,但未重新出版,故正文仍保持原样。

本汇编目录中,行业标准年代号后加“(1996)”的,表示该标准在 1996 年进行了确认,但未重新出版。

参加本书汇集整理工作的有:金福锦、陈斌、甘向晨、王巧云、李金平、丁明。

编 者
2004 年 3 月

前 言(1998 年版)

随着我国经济的不断发展,同世界许多国家一样,能源短缺问题日益突出,节能工作越来越受到各行业各部门的普遍重视。目前,节约能源,降低成本,已成为企业生存和发展的有效措施之一。

工业设备及管道绝热(保温)、建筑保温是节能降耗、改善环境的重要措施。而绝热(保温)效果直接取决于绝热(保温)材料的产品质量、工程设计和施工质量。

国家技术监督局、国家建材局 80 年代以来批准发布了一系列绝热(保温)材料及应用工程国家标准、行业标准。这些标准的颁布实施,对我国绝热(保温)材料产品的质量控制与评定、绝热(保温)工程设计、施工的指导和质量评价工作提供了重要的参数和依据。为配合有关标准的宣贯工作,及时向有关生产、设计、施工单位介绍现行绝热(保温)材料及应用工程国家标准、行业标准,国家建材局标准化研究所组织收集、汇编了这本绝热(保温)材料及应用工程标准汇编。本书共收集截止到 1997 年 12 月底的国内现行全部国家标准、行业标准 57 项,其中绝热(保温)材料应用工程标准 10 项,绝热(保温)材料产品标准 18 项,导热系数及热阻的测试方法标准 6 项,燃烧性能测试方法标准 6 项,其他性能测试方法标准 17 项。

本书可用作绝热(保温)应用技术标准宣贯教材,也可供各工业部门、企业事业单位、科研设计院所及大专院校从事节能工作的工程技术人员和管理人员使用。

编 者

1998 年 1 月

目 录

一、绝热(保温)材料应用工程

GB/T 4272—1992	设备及管道保温技术通则	3
GB/T 8174—1987	设备及管道保温效果的测试与评价	6
GB/T 8175—1987	设备及管道保温设计导则	11
GB/T 11790—1996	设备及管道保冷技术通则	20
GB/T 15586—1995	设备及管道保冷设计导则	26
GB/T 16617—1996	设备及管道保冷效果的测试与评价	37
GB/T 16618—1996	工业炉窑保温技术通则	45
GBJ 126—1989	工业设备及管道绝热工程施工及验收规范	50
GB 50185—1993	工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准	75
GB 50264—1997	工业设备及管道绝热工程设计规范	95

二、绝热(保温)材料

GB/T 4132—1996	绝热材料及相关术语	125
GB/T 10303—2001	膨胀珍珠岩绝热制品	146
GB/T 10699—1998	硅酸钙绝热制品	152
GB/T 10801.1—2002	绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料	168
GB/T 10801.2—2002	绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)	174
GB/T 10802—1989	软质聚氨酯泡沫塑料	180
GB/T 11835—1998	绝热用岩棉、矿渣棉及其制品	185
GB/T 13350—2000	绝热用玻璃棉及其制品	199
GB/T 16400—2003	绝热用硅酸铝棉及其制品	211
GB/T 17369—1998	建筑绝热材料的应用类型和基本要求	223
GB/T 17371—1998	硅酸盐复合绝热涂料	234
GB/T 17393—1998	覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范	241
GB/T 17794—1999	柔性泡沫橡塑绝热制品	244
GB/T 17795—1999	建筑绝热用玻璃棉制品	255
JC 42—1982(1996)	热绝缘石棉纸	264
JC/T 209—1992(1996)	膨胀珍珠岩	266
JC/T 430—1991(1996)	膨胀珍珠岩装饰吸声板	271
JC/T 441—1991(1996)	膨胀蛭石	279
JC/T 442—1991(1996)	膨胀蛭石制品	287
JC/T 469—1992(1996)	吸声用玻璃棉制品	302
JC/T 574—1994	海泡石	313
JC/T 594—1995	松散型隔热镇水材料(粉)	318
JC 623—1996	钢丝网架水泥聚苯乙烯夹芯板	325

JC/T 647—1996	泡沫玻璃绝热制品	351
JC 670—1997	矿渣棉装饰吸声板	365
JC 689—1998	金属面聚苯乙烯夹芯板	376
JC/T 812—1989(1996)	泡沫石棉	385
JC/T 868—2000	金属面硬质聚氨酯夹芯板	392
JC/T 869—2000	金属面岩棉、矿渣棉夹芯板	400
JC/T 893—2001	玻璃纤维增强水泥(GRC)外墙内保温板	408
JC/T 903—2002	吸声板用粒状棉	417
JC/T 909—2003	矿物棉喷涂绝热层	431
QB/T 3806—1999	建筑物隔热用硬质聚氨酯泡沫塑料(原 GB/T 10800—1989)	439

三、绝热(保温)材料性能试验方法

(一) 导热系数及热阻

GB/T 10294—1988	绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法	445
GB/T 10295—1988	绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法	471
GB/T 10296—1988	绝热层稳态热传递特性的测定 圆管法	489
GB/T 10297—1998	非金属固体材料导热系数的测定 热线法	496
GB/T 11833—1989	绝热材料稳态传热性质的测定 圆球法	503
GB/T 13475—1992	建筑构件稳态热传递性质的测定 标定和防护热箱法	512
GB/T 17370—1998	含湿建筑材料稳态传热率的测定	533
GB/T 18021—2000	设备及管道绝热层表面热损失现场测定 表面温度法	552

(二) 燃烧性能

GB/T 2406—1993	塑料燃烧性能试验方法 氧指数法	560
GB/T 5464—1999	建筑材料不燃性试验方法	571
GB/T 8332—1987	泡沫塑料燃烧性能试验方法 水平燃烧法	589
GB/T 8333—1987	硬泡沫塑料燃烧性能试验方法 垂直燃烧法	596
GB 8624—1997	建筑材料燃烧性能分级方法	604
GB/T 8625—1988	建筑材料难燃性试验方法	609
GB/T 8627—1999	建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法	616
GB/T 14402—1993	建筑材料燃烧热值试验方法	624
GB/T 14403—1993	建筑材料燃烧释放热量试验方法	630
GB/T 16173—1996	建筑材料燃烧或热解发烟量的测定方法(双室法)	635

(三) 其他性能

GB/T 3007—1982	普通硅酸铝耐火纤维毡含水量试验方法	652
GB/T 5480.1—1985	矿物棉及其制品试验方法总则	654
GB/T 5480.2—1985	矿物棉板垂直度及平整度试验方法	658
GB/T 5480.3—1985	矿物棉及其板、毡、带尺寸和容重试验方法	663
GB/T 5480.4—1985	矿物棉及其制品纤维平均直径试验方法	669
GB/T 5480.5—1985	矿物棉及其制品渣球含量试验方法	673
GB/T 5480.6—1985	矿物棉及其制品酸度系数测定方法	677
GB/T 5480.7—1987	矿物棉制品吸湿性试验方法	679
GB/T 5480.8—2003	矿物棉及其制品油含量试验方法	681
GB/T 5486.1—2001	无机硬质绝热制品试验方法 外观质量	686

GB/T 5486.2—2001 无机硬质绝热制品试验方法 力学性能 693

GB/T 5486.3—2001 无机硬质绝热制品试验方法 密度、含水率及吸水率 697

GB/T 5486.4—2001 无机硬质绝热制品试验方法 匀温灼烧性能 701

GB/T 6670—1997 软质聚氨酯泡沫塑料回弹性能的测定 704

GB/T 10299—1988 保温材料憎水性试验方法 707

GB/T 13480—1992 矿物棉制品压缩性能试验方法 711

GB/T 16401—1996 矿物棉制品吸水性试验方法 718

GB/T 17146—1997 建筑材料水蒸气透过性能试验方法 723

JC/T 618—1996 绝热材料中可溶出氯化物、氟化物、硅酸盐及钠离子的化学分析方法 736

一、绝热(保温)材料应用工程

本标准旨在减少设备、管道及其附件在工作过程中的散热损失和工艺生产过程中介质的温度降,延迟介质凝结,保持设备及管道的生产能力与安全,节约能源,提高工作效益,降低环境温度,改善劳动条件,防止操作人员烫伤。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了有关保温材料及其制品的性能、保温设计、保温工程的施工与验收、保温效果的测试与评价等的原则要求。

本标准适用于动力、采暖、供热及一般用热部门。

具有下列工况之一的设备、管道及其附件必须保温:

- a. 外表面温度高于 323 K(50℃)者;
- b. 工艺生产中需要减少介质的温度降或延迟介质凝结的部位;
- c. 工艺生产中不需保温的设备、管道及其附件,其外表面温度超过 333 K(60℃)并需要经常操作维护,而又无法采用其他措施防止引起烫伤的部位。

具有下列情况之一的设备、管道及其附件不受本标准的约束:

- a. 工艺生产中不宜或不需保温的部位;
- b. 施工中的临时设施;
- c. 各种热工仪表系统。

2 引用标准

GB 4132 绝热材料名词术语

GB 8174 设备及管道保温效果测试与评价方法

GB 8175 设备及管道保温设计导则

GBJ 126 工业设备及管道绝热工程施工及验收规范

3 术语

本标准所用术语除按 GB 4132 外,应用下列术语:

保温:为减少设备、管道及其附件向周围环境散热,在其外表面采取的增设保温层的措施。

经济厚度:保温后的年散热损失费用和投资的年分摊费用之和为最小值时保温层的计算厚度。

4 保温材料及其制品的性能要求

4.1 在平均温度等于或小于 623 K(350℃)时导热系数值不得大于 0.12 W/(m·K)并有明确的随温度变化的导热系数方程式或图表。

对于松散或可压缩的保温材料及其制品应提供在使用密度下的导热系数方程式或图表。

- 4.2 密度不大于 350 kg/m³。
- 4.3 除软质、半硬质、散状材料外,硬质无机成型制品的抗压强度不应小于 0.3 MPa,有机成型制品的抗压强度不应小于 0.2 MPa。
- 4.4 必须注明最高安全使用温度。
- 4.5 必要时尚须注明不燃性和自熄性、含水率、吸湿率、热膨胀系数、收缩率、抗折强度、腐蚀性、耐腐蚀性等性能。
- 4.6 本章所述各项性能应按相应国家标准、行业标准及有关专业部门规定的方法测定。

5 保温设计

5.1 保温层厚度的计算原则

5.1.1 为减少保温结构散热损失的保温层厚度应按“经济厚度”的方法计算,并且其散热损失不得超过表 1 或表 2 的数值。

只有在用“经济厚度”的方法计算无法满足本条规定或无条件使用“经济厚度”公式时方可按允许散热损失计算。

表 1 季节运行工况允许最大散热损失

设备、管道及附件 外表面温度,K(℃)	323 (50)	373 (100)	423 (150)	473 (200)	523 (250)	573 (300)
允许最大散热损失 W/m ²	116	163	203	244	279	308

表 2 常年运行工况允许最大散热损失

设备、管道及附件 外表面温度,K(℃)	323 (50)	373 (100)	423 (150)	473 (200)	523 (250)	573 (300)	623 (350)	673 (400)	723 (450)	773 (500)	823 (550)	873 (600)	923 (650)
允许最大散热损失 W/m ²	58	93	116	140	163	186	209	227	244	262	279	296	314

- 5.1.2 设备及管道内介质在允许或指定温度降条件下输送时,保温层厚度按热平衡方法计算。
- 5.1.3 为延迟管道内介质冻结、凝固的保温层厚度按热平衡方法计算。
- 5.1.4 防止烫伤的保温层厚度按表面温度计算。保温层外表面温度不得超过 333 K(60℃)。
- 5.1.5 加热伴热保温及保温保冷双重结构按各专业部门规定的方法计算。
- 5.1.6 锅炉及工业炉窑的保温按各专业部门规定的方法计算。

5.2 保温层选材原则

在保温材料的物理、化学性能满足工艺要求的前提下,应优先选用导热系数低、密度小,价格低廉、施工方便、便于维护的保温材料。

5.3 保温结构的基本要求

- 5.3.1 保温结构一般由保温层和保护层组成。
- 5.3.2 保温结构设计必须保证其在经济寿命年限内的完整性。
- 5.3.3 保温结构设计应保证其有足够的机械强度,不允许有在自重或偶然轻微外力作用下被破坏的现象发生。
- 5.3.4 保温结构一般不考虑可拆卸性,但需要经常维修的部位宜采用可拆卸式的保温结构。

5.3.5 保护层

5.3.5.1 保护层必须切实起到保护保温层的作用,以阻挡环境和外力对保温材料的影响,延长保温结构的寿命,并使保温结构外形整齐美观。

5.3.5.2 保护层材料应具有防水、防湿性,不燃性和自熄性,化学稳定性好,强度高,不易开裂,使用年限长等性能。

6 保温工程的施工与验收

6.1 施工前准备

6.1.1 对于到达施工现场的保温材料及其制品,必须检查其出厂合格证书或化验、物性试验记录,凡不符合性能要求的不予使用。

6.1.2 堆放保温材料及其制品应采取防雨雪措施,严防受潮。

6.1.3 对需要保温的设备、管道及其附件必须检查、评定,确认合格后才能进行保温施工。

6.2 施工

6.2.1 室外保温工程不得在雨雪中施工。

6.2.2 保温层施工应严格消除各种隐患,如接缝不严、充填不均、膨胀缝处理不当、防腐处理不善、捆扎不牢等。

6.2.3 保护层施工应确保其严密和牢固性。

6.2.4 施工中应有相应的劳动保护及安全措施。

6.3 验收

保温工程完成后必须按 GBJ 126 进行验收。

7 保温效果的测试与评价

保温工程投入使用后,应按 GB 8174 进行测定与评价并提出报告。

附加说明:

本标准由国家技术监督局提出。

本标准由国家建筑材料工业局标准化研究所、国家建筑材料工业局南京玻璃纤维研究设计院负责起草。

本标准主要起草人裘应林、顾明善、何振声、牛建国、夏敏、王怀义、戴自祝、刘光礼、叶树华、关密、莫松涛、文大化、戴紫燕、沈韞元、范柏樟。

本标准首次发布于 1984 年,1991 年第一次修订。

设备及管道保温效果的测试与评价

Methods of measuring and evaluating thermal
insulation effects for equipments and pipes

本标准旨在通过测试设备、管道及其附件保温结构的表面温度及散热损失,以确定并评价其保温效果,并对设备及管道保温效果的测试与评价方法作了原则规定。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了对保温结构表面温度及散热损失的几种测试方法、对测试工作的各项要求、测试组织工作及准备工作、数据处理方法、测试误差、保温效果评价方法及测试报告编制的内容。

本标准适用于 GB 4272 所规定的设备、管道及其附件。

2 引用标准

- GB 2588 设备热效率计算通则
- GB 4132 绝热材料名词术语
- GB 4272 设备及管道保温技术通则
- GB 8175 设备及管道保温设计导则

3 名词术语

3.1 稳定传热¹⁾

物体内各点温度不随时间而改变的传热过程。

3.2 热流量²⁾

单位时间内自某物体传出或传入的热量。

$$Q(W)$$

3.3 热流密度²⁾

垂直于热流方向的单位面积的热流量。

$$q = \frac{dQ}{dA}(W/m^2)$$

3.4 线热流密度²⁾

单位长度的热流量。

$$q_l = \frac{dQ}{dL}(W/m)$$

注: 1)引自 GB 4132。

2)引自 ISO 7345—1985《热绝缘——物理量及定义》。

3.5 热发射率(黑度) ϵ

物体的辐射率与同温度下黑体辐射率的比值。

3.6 散热损失

保温结构外表面向周围环境散失的热流密度或线热流密度。

$$q(\text{或 } q_s)(\text{W/m}^2)$$

$$q_l(\text{W/m})$$

4 测试方法

4.1 表面温度测试方法

4.1.1 热电偶法

将热电偶直接紧密贴敷在保温结构外表面以测量其表面温度的方法。这是测试保温结构外表面温度的基本方法。

4.1.2 表面温度计法

将热电偶式、热电阻式等表面温度计的传感器与被测保温结构外表面接触以测量其外表面温度的方法。这是测试保温结构表面温度的常用方法，在测量时应根据仪表的特性和不同的保温结构外表面进行测点处理和读数修正，必要时用热电偶法对照进行。

4.1.3 红外辐射温度计法

用红外辐射温度计瞄准被测保温结构外表面以测量其表面温度的方法。凡用低温红外线辐射温度计进行测量时，应正确确定被测表面热发射率值，并选择合理的距离及发射角。此法一般适用于非接触测量及对运动中物体的测量。

4.1.4 红外热象法

用红外热象仪对被测保温结构外表面进行扫描，反映出保温结构外表面温度分布的方法。此法一般用于对被测保温结构外表面温度分布分析，宜在普查或远距离测量时使用。

4.2 表面散热损失测试方法

4.2.1 热平衡法

用热平衡原理通过测量和计算得到散热损失值的方法，此法是测试保温结构表面散热损失的一种基本方法。

4.2.1.1 对设备可参照 GB 2588 用正反平衡法通过测量和计算得到保温结构表面散热损失数值。

4.2.1.2 对管道可用焓差法或能量平衡原理通过测量和计算得到保温结构表面散热损失数值。

4.2.2 热流计法

采用热阻式热流计，将其传感器埋设在保温结构内或贴敷在保温结构外表面直接测量得到散热损失数值。此法是测试保温结构表面散热损失的常用方法。

4.2.2.1 热流计的传感器埋设在保温结构内时，应将测得的结果换算成保温结构外表面的散热损失值。

4.2.2.2 热流计的传感器紧密贴敷在保温结构外表面时应使传感器的表面热发射率与被测表面的热发射率一致，并应尽可能减少传感器与被测表面间的接触热阻。

4.2.3 表面温度法

根据所测得的表面温度、环境温度、风速、表面热发射率以及保温结构外形尺寸等参数值，按照传热理论计算出散热损失数值的方法。

4.2.4 温差法

通过测试保温结构内、外表面温度、保温结构厚度以及保温结构在使用温度下的传热性能，按照传热理论计算出散热损失数值的方法。

5 测试要求

5.1 测试分级

根据不同的要求参照 GB 6422，对设备、管道及其附件的保温效果测试分为三级：

- a. 一级测试,适用于采用新技术、新材料、新结构的保温工程;
- b. 二级测试,适用于新建、改建、扩建及大修后保温工程的验收测试;
- c. 三级测试,适用于保温工程的普查和定期监测。

一、二级测试应由水平较高并经有关主管部门认可的单位承担。

5.2 测试参数,一般包括下列数值:

- a. 保温结构外表面温度;
- b. 保温结构外表面散热损失;
- c. 环境温度、风速;
- d. 设备、管道及其附件外表面温度;对于无内衬金属壁面的设备、管道及其附件外表面温度可以测试其介质温度视为外表面温度;
- e. 保温结构及材料热物性等其他参数。

5.3 测试仪表

应根据测试级别和测试方法合理选用相应准确度的仪器、仪表。

5.4 测点布置要求:

- a. 应正确地、有代表性地反映被测参数;
- b. 应符合测试仪器、仪表的使用条件;
- c. 必需满足测试方法的原理要求和测量准确度的要求。

5.5 传感器安装

传感器安装应符合相应仪器、仪表的使用技术要求。

5.6 现场测试条件:

5.6.1 应排除和减少外界因素对测试的影响,测试应原则上满足一维稳定传热条件。

5.6.1.1 尽量在风速等于和小于 0.5 m/s 的条件下进行测试,如不能满足时应增加挡风装置。

5.6.1.2 室外测试应选择在阴天或夜间进行,如不能满足时应加用遮阳装置,稳定一段时间后再测试。

5.6.1.3 室外测试应避免在雨雪天气条件下进行。

5.6.2 环境温度应在距离被测位置 1 m 处测得,并应避免其他热源的影响。

5.6.3 其他条件应满足所用测试方法的要求。

6 测试组织和准备工作

6.1 根据测试任务确定测试负责人,并应根据不同的测试级别配备经过培训的测试人员。

6.2 收集测试现场的各种有关资料。

6.3 制定和编制测试方案,一般包括下列内容:

- a. 测试体系的确定;
- b. 计算基准的确定;
- c. 应测参数及相应的测试方法、计算程序及公式、数据的选定;
- d. 测试仪器、仪表的确定;
- e. 测试工况、测试持续时间、各项参数及测试程序的确定;
- f. 测试记录表格的制定;
- g. 测试工作计划的拟定。

6.4 检定或校准仪器、仪表,保证仪器、仪表功能的完好性、量值的准确性。

6.5 检查被测设备、管道及其附件的运行情况,清除影响正常测试的缺陷,准备测点。

6.6 对于用热平衡法、温差法等多种参数进行测试时必须进行同步测试,必要时应进行预备测试。

6.7 一级测试原则上应采用两种不同方法对照进行,若无法采用两种方法时,允许用一种方法作多

次测试,重复性次数应根据测试数值的偏差范围决定,一般不低于3次。

7 数据处理

7.1 对所测数据均按下列方法处理:

7.1.1 管道保温结构的表面温度和散热损失均按求算术平均值的方法处理,当用表面温度法测试散热损失时,可从平均表面温度计算出表面散热损失值。

7.1.2 设备保温结构的表面温度和散热损失均按求表面积加权平均值的方法处理。

7.2 对于设备、管道及其附件保温结构的散热损失如为常年运行工况,应将测试数值换算成当地年平均温度条件下的相应值;如为季节运行工况则应换算成当地运行期平均温度条件下的相应值,按式(1)换算:

$$q = q' \frac{T_1 - T_m}{T'_1 - T'_m} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: q —— 换算后的散热损失, W/m^2 ;

q' —— 测试的散热损失, W/m^2 ;

T_1 —— 设备、管道及其附件的保温结构年(或当地运行期)平均外表面温度, K ;

T'_1 —— 测试时的设备、管道及其附件的保温结构外表面温度, K ;

T_m —— 当地年(或当地运行期)平均环境温度, K ;

T'_m —— 测试时的环境温度, K 。

7.3 对于管道可将单位面积散热损失换算成单位长度的散热损失值,按式(2)换算:

$$q_l = q_s \pi D \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: q_l —— 单位管长的散热损失, W/m ;

q_s —— 单位面积的散热损失, W/m^2 ;

D —— 保温结构外径, m 。

8 测试误差

8.1 一级测试应对所测的各项参数作出误差分析,对测试结果作综合误差分析。要求测试结果综合误差不超过15%,重复测试误差不超过5%。

8.2 二级测试应作出误差估计;要求测试结果综合误差不超过20%,重复测试误差不超过8%。

8.3 三级测试可以不作误差分析或误差估计,但重复测试误差不超过10%。

9 保温效果评价

9.1 测试结果应按照 GB 4272 的有关规定进行分析和评价。

9.1.1 凡设备、管道及其附件的保温结构外表面温度高于 $323 K (50^\circ C)$ ¹⁾ 时视为不合格,应进行保温技术改造。

9.1.2 凡是生产工艺中不需要保温而又需要经常操作维护,又无法采用其他措施防止引起烫伤的部位,其设备、管道及其附件外表面温度高于 $333 K (60^\circ C)$ ¹⁾ 时,视为易引起烫伤,应采取保温措施。

注: 1) 指环境温度为 $298 K (25^\circ C)$ 时的表面温度。

9.1.3 设备、管道及其附件保温后的允许最大散热损失如表1、2:

表 1 季节运行工况允许最大散热损失值

设备、管道及其附件外表面 温度, $K (^\circ C)$	323 (50)	373 (100)	423 (150)	473 (200)	523 (250)	573 (300)
允许最大散热损失, W/m^2 [$kcal/(m^2 \cdot h)$]	116 (100)	163 (140)	203 (175)	244 (210)	279 (240)	302 (265)