

建筑节能常用标准汇编

(第2版)

中国标准出版社第二编辑室 编

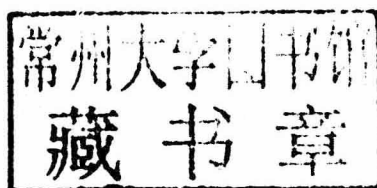


 中国标准出版社

建筑节能常用标准汇编

(第2版)

中国标准出版社第二编辑室 编



中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

建筑节能常用标准汇编/中国标准出版社第二编辑
室编.—2版.—北京:中国标准出版社,2010

ISBN 978-7-5066-5867-6

I. ①建… II. ①中… III. ①建筑热工-节能-标准
-汇编-中国 IV. ①TU111.4-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 103094 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.spc.net.cn

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 43.5 字数 1 307 千字

2010 年 7 月第二版 2010 年 7 月第二次印刷

*

定价 222.00 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

出版说明(第2版)

目前,我国正处于工业化、城镇化迅速发展的时期,建筑规模发展迅猛。为适应我国建筑节能的发展形势,满足企业提高节能效率;同时也为满足广大建筑企业采用标准的需要,我们对《建筑节能常用标准汇编》进行修订。

《建筑节能常用标准汇编》(第2版)共分五个部分:建筑节能设计与检验、砌体、建筑外门与外窗、玻璃和幕墙、墙体材料与检测方法,收录了截止到2010年4月底前发布的现行有效的标准共39项,其中国家标准34项、行业标准5项。

本汇编可供建筑业的广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员参考使用,也可供能源专业相关标准化人员使用。

编 者

2010年5月

出版说明(第1版)

《中华人民共和国节约能源法》规定:“建筑物的设计和建造应当依照有关法律、行政法规的规定,采用节能型的建筑结构、材料、器具和产品,提高保温隔热性能,减少采暖、制冷、照明的能耗。”我国建筑用能已超过全国能源消费总量的1/4,并将随着人民生活水平的提高逐步增加到1/3以上。建筑用能数量巨大,浪费严重。制定并实施建筑节能标准,有利于改善热环境,提高能源利用效率,从根本上扭转建筑用能严重浪费的状况,为实现国家节约能源和保护环境战略,贯彻有关政策和法规作出贡献。

为总结我国建筑节能的技术经验以及为便于建筑业的广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员正确地理解和执行有关节能的标准,特编撰了《建筑节能常用标准汇编》。本汇编共分五个部分:建筑节能设计与检验标准、砌体节能标准、建筑外门与外窗、玻璃和幕墙、墙体材料与检测方法,收录了截止到2006年3月底前发布的现行标准共61项,其中国家标准35项、行业标准22项、地方标准1项、企业标准3项。

本书所收集的国家标准和行业标准的属性(推荐性或强制性)已在目录中标明,标准年号用四位数字表示。鉴于部分标准是在标准清理整顿前出版的,目前尚未修订,故正文部分仍保留原样(包括标准正文中“引用标准”或“规范性引用文件”一章中的标准的属性),但其属性以本汇编目录中标明的为准,读者在使用这些标准时请注意查对。目录中部分行业标准年代号后加“(1996)”,表示该标准在1996年进行了确认,但未重新出版。

本汇编目录中,凡标准名称后用括号注明原国家标准号“(原GB××××—××××)”的行业标准,均由国家标准转化而来。这些标准因未另出版行业标准文本(即仅给出行业标准号,正文内容完全不变),故本汇编中正文部分仍为原国家标准。与此类似的专业标准、部标准转化为行业标准的情况也照此处理。

在本书的编辑过程中段铠等对本书的目录进行了审定,并提出了很多有益的建议,在此深表感谢!

编者

2006年3月

目 录

一、建筑节能设计与检验

GB/T 8175—2008	设备及管道绝热设计导则	3
GB/T 15316—2009	节能监测技术通则	23
GB/T 20473—2006	建筑保温砂浆	29
GB/T 23450—2009	建筑隔墙用保温条板	39
GB 50189—2005	公共建筑节能设计标准	54

二、砌 体

GB 11968—2006	蒸压加气混凝土砌块	99
GB 50003—2001	砌体结构设计规范	107

三、建筑外门与外窗

GB/T 7106—2008	建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法	191
GB/T 8478—2008	铝合金门窗	212
GB/T 8484—2008	建筑外门窗保温性能分级及检测方法	235
GB/T 8485—2008	建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法	257
GB/T 11793—2008	未增塑聚氯乙烯(PVC-U)塑料门窗力学性能及耐候性试验方法	269
GB/T 11976—2002	建筑外窗采光性能分级及检测方法	284
JG/T 122—2000	建筑木门、木窗	290
JG/T 140—2005	未增塑聚氯乙烯(PVC-U)塑料窗	305
JG/T 177—2005	自动门	331
JG/T 3041—1997	平开、推拉彩色涂层钢板门窗	357
JG/T 3054—1999	单扇平开多功能户门	369

四、玻璃和幕墙

GB/T 11944—2002	中空玻璃	381
GB/T 15227—2007	建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法	393
GB/T 17748—2008	建筑幕墙用铝塑复合板	415
GB/T 17841—2008	半钢化玻璃	441
GB/T 18091—2000	玻璃幕墙光学性能	455
GB/T 18250—2000	建筑幕墙平面内变形性能检测方法	462
GB/T 18575—2001	建筑幕墙抗震性能振动台试验方法	467
GB/T 18915.1—2002	镀膜玻璃 第1部分:阳光控制镀膜玻璃	471
GB/T 18915.2—2002	镀膜玻璃 第2部分:低辐射镀膜玻璃	481
GB/T 21086—2007	建筑幕墙	489
GB/Z 21213—2007	无卤阻燃高强度玻璃布层压板	537

GB/Z 21215—2007 改性二苯醚玻璃布层压板 545

五、墙体材料与检测方法

GB/T 10294—2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法 553

GB/T 10801.1—2002 绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料 601

GB/T 10801.2—2002 绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS) 607

GB/T 13475—2008 绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法 613

GB 13544—2000 烧结多孔砖 634

GB 13545—2003 烧结空心砖和空心砌块 643

GB/T 15229—2002 轻集料混凝土小型空心砌块 654

GB/T 16400—2003 绝热用硅酸铝棉及其制品 661

GB/T 23932—2009 建筑用金属面绝热夹芯板 673



一、建筑节能设计与检验





中华人民共和国国家标准

GB/T 8175—2008
代替 GB/T 8175—1987, GB/T 15586—1995



2008-06-19 发布 2009-01-01 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

前 言

本标准根据 GB/T 8175—1987《设备及管道保温设计导则》和 GB/T 15586—1995《设备及管道保温设计导则》的内容整合、修订而成。

本标准同时代替 GB/T 8175—1987 和 GB/T 15586—1995。

本标准与 GB/T 8175—1987 和 GB/T 15586—1995 相比,主要变化如下:

- 保温材料、保冷材料要求与 GB/T 4272 的相关要求相一致;
- 修改低温粘结剂的要求;
- 在第 4 章中增加防水材料的要求;
- 增加直埋管道保温计算方法;
- 在绝热结构要求中增加防水层要求。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 均为规范性附录。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出。

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归口。

本标准负责起草单位:建筑材料工业技术监督研究中心、中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所。

本标准参加起草单位:阿莱斯绝热(广州)有限公司、无锡市明江保温材料有限公司、兰州鹏飞保温隔热有限公司、北京北工国源联合科技有限公司、浙江振申绝热科技有限公司、中国水利电力物资天津公司、欧文斯科宁(中国)投资有限公司。

本标准主要起草人:戴自祝、金福锦、何振声、周敏刚、武庆涛、吴寿勇、王巧云、陈斌。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 8175—1987;
- GB/T 15586—1995。

设备及管道绝热设计导则

1 范围

本标准规定了绝热设计的基本原则、绝热层材料和主要辅助材料的性能要求及选择原则、保温计算、保冷计算、绝热结构和绝热工程的主要施工技术要求。

本标准适用于一般设备和管道。不适用于船舶、核能以及工业炉窑和锅炉的内衬等有特殊要求的装置设施。

施工中的临时设施、各种热工仪表系统的管道及伴热管道不受本标准的约束。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 4272—2008 设备及管道绝热技术通则

GB/T 8174 设备及管道绝热效果的测试与评价

GB 50126 工业设备及管道绝热工程施工规范

CJJ 104—2005 城镇供热直埋蒸汽管道技术规程

3 绝热设计的基本原则

3.1 保温设计应符合减少散热损失、节约能源、满足工艺要求、保持生产能力、提高经济效益、改善工作环境、防止烫伤等基本原则。

3.1.1 具有下列情况之一的设备、管道、管件、阀门等(以下对管道、管件、阀门等统称为管道)应保温。

- a) 外表面温度大于 323 K(50℃)[环境温度为 298 K(25℃)时的表面温度]，以及根据需要要求外表面温度小于或等于 323 K(50℃)的设备和管道；
- b) 介质凝固点高于环境温度的设备和管道。

3.1.2 除防烫伤要求保温的部位外，具有下列情况之一的设备和管道也可不保温：

- a) 要求散热或必须裸露的设备和管道；
- b) 要求及时发现泄漏的设备和管道上的连接法兰；
- c) 要求经常监测，防止发生损坏的部位；
- d) 工艺生产中排气、放空等不需要保温的设备和管道。

3.1.3 表面温度超过 333 K(60℃)的不保温设备和管道，需要经常维护又无法采用其他措施防止烫伤的部位应在下列范围内设置防烫伤保温：

- a) 距离地面或工作平台的高度小于 2.1 m；
- b) 靠近操作平台距离小于 0.75 m。

3.2 低温设备及管道的保冷设计，应以满足工艺生产、保持和发挥生产能力、减少冷损失、节约能源、并防止表面凝露，改善工作环境等为目的。

3.2.1 具有下列工况要求之一的低温设备、管道及其附件必须保冷：

- a) 需减少冷介质在生产和输送过程中的温度升高或气化者；
- b) 低于常温的设备和管道，需减少冷介质在生产和输送过程中冷损失量者；
- c) 为防止常温以下，0℃以上设备及管道外壁表面凝露者；

- d) 低温设备及低温管道相连的低温附件需要保冷者。

4 绝热层材料和主要辅助材料的性能要求及选择原则

4.1 保温材料

4.1.1 保温材料制品的主要性能

4.1.1.1 在平均温度为 298 K(25℃)时热导率值应不大于 0.080 W/(m·K),并有在使用密度和使用温度范围下的热导率方程式或图表;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热导率方程式或图表。

4.1.1.2 密度不大于 300 kg/m³。

4.1.1.3 除软质、半硬质、散状材料外,硬质无机制品的抗压强度不应小于 0.30 MPa,有机制品的抗压强度不应小于 0.20 MPa。

4.1.2 保温材料制品还应具有下列性能资料

a) 允许最高使用温度;

b) 必要时需注明耐火性、吸水率、吸湿率、热膨胀系数、收缩率、抗折强度、腐蚀性、耐蚀性等。

4.1.3 保温材料的选择原则

4.1.3.1 保温材料制品的允许使用温度应高于正常操作时的介质最高温度。

4.1.3.2 相同温度范围内有不同材料可供选择时,应选用热导率小、密度小、造价低、易于施工的材料制品时应进行综合比较,其经济效益高者应优先选用。

4.1.3.3 在高温条件下经综合经济比较后可选用复合材料。

4.2 保冷材料

4.2.1 保冷材料及其制品的性能要求

4.2.1.1 泡沫塑料及其制品 25℃时的热导率应不大于 0.044 W/(m·K),密度应不大于 60 kg/m³,吸水率应不大于 4%,硬质成型制品的抗压强度应不小于 0.15 MPa。

4.2.1.2 泡沫橡塑制品 0℃时的热导率应不大于 0.036 W/(m·K),密度应不大于 95 kg/m³,真空吸水率不大于 10%。

4.2.1.3 泡沫玻璃及其制品 25℃时的热导率应不大于 0.064 W/(m·K),密度应不大于 180 kg/m³,吸水率应不大于 0.5%,成型制品的抗压强度不应小于 0.3 MPa。

4.2.1.4 阻燃型保冷材料的氧指数应不小于 30%。

4.2.1.5 保冷层材料尚应具有下列指标:

a) 最低和最高安全使用温度;

b) 线膨胀系数或线收缩率;

c) 必要时尚需提供抗折强度、燃烧(不燃、难燃、阻燃)性能、防潮(吸水、吸湿、憎水)性能、腐蚀或抗蚀性能、化学稳定性、热稳定性、抗冻性及透气性等。

4.2.2 保冷材料的选择原则

4.2.2.1 在主要技术性能均能满足保冷要求的范围内,有不同保冷层材料可供选择时,应优先选用热导率小,密度小,吸水、吸湿率低,耐低温性能好,易施工、造价低其综合经济效益较高的材料。

4.2.2.2 保冷层材料的最低安全使用温度,应低于正常操作时的介质最低温度。

4.2.2.3 在低温条件下经综合经济比较后,可选用两种或多种保冷层材料复合使用,或直接选用复合型保冷材料制品。

4.3 保冷层施工用的粘结剂、密封剂和耐磨剂

4.3.1 性能要求

4.3.1.1 粘结剂、密封剂和耐磨剂应能耐低温、易固化、对保冷层材料不溶解、对金属壁无腐蚀、粘结力强、密封性好。耐磨剂(仅泡沫玻璃用)在温度变化或机械振动的情况下,应能防止保冷层材料与金属外

壁面间和保冷层材料制品的相互接触面发生磨损。

4.3.1.2 低温粘结剂的使用温度范围为 $-196^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。其软化温度应大于 80°C 。在使用温度范围内,粘结强度应大于 0.05 MPa 。对于高温吹扫和双温使用的情况,粘结剂应满足使用温度的要求。

4.3.1.3 耐磨剂的使用温度范围为 $-196^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 。其耐热性好,在 100°C 时无流淌及变色现象。耐寒性好,在 -196°C 下无脱落及变色现象。粘结力好,将其涂于泡沫玻璃上,干燥后无脱落现象。

4.3.2 粘结剂、密封剂和耐磨剂选择原则

4.3.2.1 粘结剂、密封剂和耐磨剂的主要技术性能,必须与所采用的保冷层材料特性相匹配。

4.3.2.2 粘结剂、密封剂和耐磨剂与保冷层材料的配用示例如下:

- a) 硬质、闭孔、阻燃型聚氨酯型泡沫塑料制品,可采用聚氨酯甲酸酯型双组分粘结剂或 FG 低温粘结剂,并兼作密封剂;
- b) 自熄可发性聚苯乙烯泡沫塑料制品,可采用非溶剂型粘结剂(如无溶剂酚醛树脂型胶等),并兼作密封剂;
- c) 泡沫玻璃可采用 FG 低温粘结剂及专用的耐磨密封剂。

4.4 防潮层材料的性能要求

4.4.1 抗蒸汽渗透性好,防潮、防水力强,其吸水率应不大于 1% 。

4.4.2 阻燃,火焰离开后能在 $1\text{ s}\sim 2\text{ s}$ 内自熄,其氧指数不小于 30% 。

4.4.3 粘结性能及密封性能好, 20°C 时其粘结强度不低于 0.15 MPa 。

4.4.4 安全使用温度范围大。有一定的耐温性,软化温度不低于 65°C ,夏季不起泡,不流淌。有一定的抗冻性,冬季不开裂,不脱落。

4.4.5 化学稳定性好,其挥发物不大于 30% ,能耐腐蚀,并不得对保冷层材料及保护层材料产生溶解或腐蚀作用。

4.4.6 具有在气候变化与振动情况下仍能保持完好的稳定性。

4.4.7 干燥时间短,在常温下能使用,施工方便。

4.5 防水层材料的性能要求

应能有效防止水汽渗透、不燃或阻燃、化学稳定性好。

4.6 外保护层材料的性能要求

4.6.1 防水、防湿、抗大气腐蚀性好、不燃或阻燃、化学稳定性好。

4.6.2 强度高,在气温变化与振动情况下不开裂,使用寿命长,外表整齐美观,并便于施工和检修。

4.6.3 贮存或输送易燃、易爆物料的绝热设备或管道,以及与此类管道架设在同一支架或交叉处的其他绝热管道,其保护层材料必须采用不燃性材料。

4.6.4 外保护层表面涂料的防火性能,应符合现行国家标准、规范的有关规定。

4.7 绝热工程材料的有关规定

4.7.1 绝热工程材料必须具有产品质量证明书或出厂合格证,其规格、性能等技术要求应符合设计文件和现行各级产品标准的规定。

4.7.2 当绝热工程材料的产品质量证明书或出厂合格证中所列指标不全,或对产品(包括现场自制品)质量有异议时,以及在大、中型绝热工程施工前,应对其主要物理化学性能,或对于奥氏体不锈钢设备或管道上的绝热材料需提供氯离子含量指标要求时,应进行现场抽样,送交检验单位复检,并应提供检验合格报告。

4.7.3 绝热工程材料主要物理化学性能的检验应由经过认证认可的检测单位承担,所采用的检测方法和仪器设备应符合国家有关标准的规定。

4.7.4 凡未经国家、部、省、市(局)级鉴定的新型绝热工程材料不得用于大、中型绝热工程。

5 保温计算

5.1 计算原则

5.1.1 管道和圆筒设备外径大于 1 000 mm 者,可按平面计算保温层厚度;其余均按圆筒面计算保温层厚度。

5.1.2 为减少散热损失的保温层其厚度应按经济厚度方法计算。

5.1.2.1 对于热价低廉,保温材料制品或施工费用较高,根据公式计算得出的经济厚度偏小以致散热损失超过 GB/T 4272—2008 中表 1 或表 2 内规定的最大允许散热损失时,应重新按表内最大允许散热损失的 80%~90%计算其保温层厚度。

5.1.2.2 对于热价偏高、保温材料制品或施工费用低廉、并排敷设的管道,尚应考虑支撑结构、占地面积等综合经济效益,其厚度可小于经济厚度。

5.2 保温层厚度和散热损失的计算

5.2.1 保温层经济厚度的计算公式

a) 平面的计算公式见式(1):

$$\delta = 1.897 \times 10^{-3} \sqrt{\frac{f_n \cdot \lambda \cdot \tau (T - T_a)}{P_i \cdot S}} - \frac{\lambda}{\alpha} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

δ ——保温层厚度,单位为米(m);

f_n ——热价,单位为元每吉焦(元/GJ);

λ ——保温材料制品热导率,对于软质材料应取安装密度下的热导率,单位为瓦每米开尔文[W/(m·K)];

τ ——年运行时间,单位为小时(h);

T ——设备和管道的外表面温度,单位为开尔文(摄氏度)[K(°C)];

T_a ——环境温度,单位为开尔文(摄氏度)[K(°C)];

P_i ——保温结构单位造价,单位为元每立方米(元/m³);

S ——保温工程投资贷款年分摊率,按复利计息: $S = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \times 100\%$;

i ——年利率(复利率);

n ——计息年数;

α ——保温层外表面与大气的换热系数,单位为瓦每平方米开尔文[W/(m²·K)]。

b) 圆筒面的计算公式见式(2):

$$D_o \ln \frac{D_o}{D_i} = 3.795 \times 10^{-3} \sqrt{\frac{f_n \cdot \lambda \cdot \tau (T - T_a)}{P_i \cdot S}} - \frac{2\lambda}{\alpha} \dots\dots\dots (2)$$
$$\delta = \frac{D_o - D_i}{2}$$

式中:

D_o ——保温层外径,单位为米(m);

D_i ——保温层内径,单位为米(m);

其余符号说明与式(1)相同。

5.2.2 保温层表面散热损失计算公式

a) 平面的计算公式见式(3):

$$q = \frac{T - T_a}{R_i + R_s} = \frac{T - T_a}{\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

q ——单位表面散热损失，

平面：单位为瓦每平方米(W/m^2)；

管道：单位为瓦每米(W/m)；

R_i ——保温层热阻，

平面：单位为平方米开尔文每瓦 $[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ ；

管道：单位为米开尔文每瓦 $[(\text{m} \cdot \text{K})/\text{W}]$ ；

R_s ——保温层表面热阻，

平面：单位为平方米开尔文每瓦 $[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ ；

管道：单位为米开尔文每瓦 $[(\text{m} \cdot \text{K})/\text{W}]$ 。

b) 圆筒面的计算公式见式(4)：

$$q = \frac{T - T_a}{R_i + R_s} = \frac{2\pi(T - T_a)}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{D_o}{D_i} + \frac{2}{\alpha \cdot D_o}} \dots\dots\dots(4)$$

5.2.3 保温层外表面温度的计算公式

a) 平面的计算公式见式(5)：

$$T_s = q \cdot R_s + T_a = \frac{q}{\alpha} + T_a \dots\dots\dots(5)$$

式中：

T_s ——保温层外表面温度，单位为开尔文(摄氏度) $[\text{K}(^{\circ}\text{C})]$ 。

b) 圆筒面的计算公式见式(6)：

$$T_s = q \cdot R_s + T_a = \frac{q}{\pi \cdot D_o \cdot \alpha} + T_a \dots\dots\dots(6)$$

5.3 保温计算主要数据选取原则

5.3.1 温度

5.3.1.1 表面温度 T

- a) 无衬里的金属设备和管道的表面温度 T ，取介质的正常运行温度；
- b) 有内衬的金属设备和管道应进行传热计算确定外表面温度。

5.3.1.2 环境温度 T_a

- a) 设置在室外的设备和管道在经济保温厚度和散热损失计算中，环境温度 T_a 常年运行的取历年之年平均温度的平均值；季节性运行的取历年运行期日平均温度的平均值；
- b) 设置在室内的设备和管道在经济保温厚度及散热损失计算中环境温度 T_a 均取 293 K(20℃)；
- c) 设置在地沟中的管道，当介质温度 $T=352 \text{ K}(80^{\circ}\text{C})$ 时，环境温度 T_a 取 293 K(20℃)；当介质温度 $T=354 \text{ K} \sim 383 \text{ K}(81^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C})$ 时，环境温度 T_a 取 303 K(30℃)；当介质温度 $T \geq 383 \text{ K}(110^{\circ}\text{C})$ 时，环境温度 T_a 取 313 K(40℃)；
- d) 在校核有工艺要求的各保温层计算中环境温度 T_a 应按最不利的条件取值。

5.3.2 表面放热系数 α

5.3.2.1 在经济厚度及热损失计算中，设备和管道的保温结构外表面放热系数 α 一般取 11.63 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

5.3.2.2 在校核保温结构表面温度计算中，一般情况按 $\alpha=1.163(6+3\sqrt{\omega}) \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 计算，式中 ω 为风速，单位为米每秒(m/s)。

5.3.2.3 如要求计算值更接近于真值，则应按不同外表面材料的热发射率与环境风速对 α 值的影响，将辐射与对流放热系数分别计算然后取其和。

5.3.3 热导率 $\lambda^{1)}$

保温材料制品的热导率或热导率方程应由制造厂提供并应符合 4.1.1 的要求。

5.3.4 保温结构的单位造价 P_i

单位造价应包括主材费、包装费、运输费、损耗、安装(包括辅助材料费)及保护结构费等。

5.3.5 计息年数 n

计算期年数。一般取 10 年。

5.3.6 年利率 i

取复利。

5.3.7 热价 f_n

应按各地区、各部门的具体情况确定。

5.3.8 年运行时间 τ

常年运行一般按 8 000 h 计;采暖运行中的采暖期按 3 000 h 计;采暖期较长地区得按实际采暖期(小时)计;其他按实际情况选取年运行时间。

5.4 直埋管道保温计算

对于埋地管道保温可参照 CJJ 104—2005 的 5.2 进行计算。

6 保冷计算

6.1 保冷计算原则

6.1.1 为减少冷量损失(热量吸入)并防止外表面凝露的保冷,采用经济厚度法计算保冷层厚度,以热平衡法校核其外表面温度,该温度应高于环境的露点温度,否则加厚重新核算,直至满足要求。

6.1.2 为防止外表面凝露的保冷,采用表面温度法计算保冷层厚度。

6.1.3 工艺上允许冷损失量的保冷,采用热平衡法计算保冷层厚度,并校核其外表面温度。该温度应高于环境的露点温度,否则加厚重新核算,直至满足要求。

6.1.4 公称直径大于 1 000 mm 的管道和圆筒形设备,按平面绝热计算公式计算;公称直径等于或小于 1 000 mm 时,则按圆筒面绝热计算公式计算;球形容器则按球形容器绝热计算公式计算。

6.1.5 在同一管道或设备上采用一种保冷材料保冷时,按单层绝热计算公式计算;采用两种保冷材料保冷时,则按双层绝热计算公式计算(复合预制品除外),双层保冷层的层间间面温度(即内层保冷层外表面温度)应不低于其相邻外层保冷材料的最低安全使用温度。

6.2 保冷层厚度计算

6.2.1 保冷层的经济厚度计算

a) 平面的计算公式见式(7):

$$\delta = 1.897 \times 10^{-3} \sqrt{\frac{f_n \cdot \lambda \cdot \tau (t - t_a)}{P_i \cdot S}} - \frac{\lambda}{\alpha_s} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

δ ——保温层厚度,单位为米(m);

f_n ——热价,单位为元每吉焦(元/GJ);

λ ——保冷材料制品在使用温度下的热导率,单位为瓦每米开尔文[W/(m·K)];

τ ——年运行时间,单位为小时(h);

t_a ——环境温度,单位为摄氏度(°C);

t ——设备和管道的外表面温度,单位为摄氏度(°C);

1) 一般试验室均将材料烘干至恒重后再行测试,所得 λ 值常与实际有差别。为使设计计算更接近于实际,可采用经环境因素影响而校正后的热导率 λ_p ,代替试验室测出的 λ 值。