



中华人民共和国国家标准

GB/T 11790—1996

设备及管道保冷技术通则

General principles for low-temperature
insulation technique of equipments and pipes

1996-11-28 发布

1997-07-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准旨在防止或减少周围环境中的热量传入常温以下设备、管道及其附件,减少冷损失,节约能源;防止或减少工艺过程中常温以下设备及管道内冷介质温度升高,维持介质温度稳定,保持和发挥装置或设施的生产能力和经济效益;防止外壁温度低于周围环境温度的设备和管道外表面凝露而破坏保冷结构,以延长保冷结构的使用寿命,并有利于改善工作环境。

本标准根据 GB/T 15586—1995《设备及管道保冷设计导则》及 GB/T 16617—1996《设备及管道保冷效果的测试与评价》的有关内容,主要对 GB 11790—89 保冷设计一章加以修订,特别是对保冷层厚度计算原则作了补充规定,使这一设备及管道保冷技术系列标准原则一致、互相配套。

本标准从生效之日起,同时代替 GB 11790—89。

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。

本标准由国家建筑材料工业局标准化研究所、中国标准化与信息分类编码研究所负责起草。

本标准主要起草人:王怀义、廖代渝、崔华、刘光礼、莫松涛。

中华人民共和国国家标准

设备及管道保冷技术通则

General principles for low-temperature
insulation technique of equipments and pipes

GB/T 11790—1996

代替 GB 11790—89

1 范围

本标准规定了对常温以下设备及管道保冷的设计、施工、维修和安全等的原则。

本标准适用于一般工业部门外表面温度在常温以下至 -196°C 的设备、管道及其附件和有关仪表的保冷。

本标准不适用于建筑和冷库的保冷,也不适用于国防和科研以及某些有特殊要求的保冷。

2 引用标准

下列标准包含的条文,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标准的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 15586—1995 设备及管道保冷设计导则

GB/T 16617—1996 设备及管道保冷效果的测试与评价

GB J 126—89 工业设备及管道绝热工程施工及验收规范

3 术语

本标准采用下列定义。

3.1 冷损失量

由周围环境中传入常温以下的设备或管道内部的热量。

3.2 保冷

对常温以下的设备或管道进行保护或涂装以减少外部热量向内部的侵入并使表面温度保持在露点以上,不使外表面凝露而采取的隔热措施;或对 0°C 以上,常温以下的设备或管道,为防止其表面凝露而采取的隔热措施。

4 一般规定

具有下列工况之一的设备、管道及其附件必须保冷;

- a) 为减少冷介质及载冷介质在生产和输送过程中的冷损失者;
- b) 为防止或降低冷介质及载冷介质在生产和输送过程中温度升高者;
- c) 为防止 0°C 以上常温以下的设备或管道外表面凝露者;
- d) 与保冷设备或管道相连的仪表及其管道。

5 保冷材料及其主要辅助材料的性能要求

5.1 常用保冷材料及其制品的性能要求

国家技术监督局 1996-11-28 批准

1997-07-01 实施

- 5.1.1 泡沫塑料及其制品的常温导热系数(λ)值应不大于 $0.044\ 2\ \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 密度应不大于 $60\ \text{kg}/\text{m}^3$, 吸水性应不大于 $0.2\ \text{kg}/\text{m}^2$, 并应具有阻燃性能, 氧指数不应小于 30。硬质成型制品的抗压强度应不小于 $0.147\ \text{MPa}$ 。
- 5.1.2 泡沫玻璃及其制品的常温导热系数(λ)值应不大于 $0.064\ \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 密度应不大于 $180\ \text{kg}/\text{m}^3$, 吸水率应不大于 0.2%。
- 5.1.3 应注明允许最低安全使用温度及线膨胀系数或线收缩率。
- 5.1.4 应具有良好的化学稳定性, 对设备和管道无腐蚀作用, 当遭受火灾时, 不致大量逸散有毒气体。
- 5.1.5 耐低温性能好, 在低温情况下使用不易变脆。
- 5.1.6 上述各项性能均应按有关国家标准或行业标准规定的绝热材料物化性能检测方法进行测定。
- 5.2 保冷层施工用的粘结剂、密封剂和耐磨剂的性能要求
- 5.2.1 粘结剂、密封剂和耐磨剂的性能应与保冷材料和被保冷物表面的特性要求相适应。
- 5.2.2 粘结剂、密封剂和耐磨剂应能耐低温, 对保冷材料不溶解, 对金属壁不腐蚀, 并明确说明其允许最低使用温度及其有关性能数据。
- 5.2.3 粘结剂和密封剂应固化时间短、粘结力强、密封性好。
- 5.2.4 耐磨剂(泡沫玻璃用)应在温度变化或机械振动的情况下, 能防止保冷材料与金属外壁间和保冷材料相互接触面间发生磨损。
- 5.3 防潮层材料的性能要求
- 5.3.1 抗蒸汽渗透性好、防水、防潮力强。
- 5.3.2 密封性能及粘结性能好。有一定的耐温性, 软化温度不低于 65°C , 夏季不软化、不起泡、不流淌; 有一定的抗冻性, 冬季不脆化、不开裂、不脱落。
- 5.3.3 化学稳定性好, 使用时不挥发出有害气体。
- 5.3.4 允许的安全使用温度范围较大。
- 5.3.5 干燥时间较短, 在常温下能够直接使用, 施工方便。
- 5.4 外护层材料的性能要求
- 5.4.1 密度小, 化学稳定性好, 不易燃烧。
- 5.4.2 防水、防湿、抗大气腐蚀性能良好。
- 5.4.3 强度高, 在温度变化及振动情况下不开裂, 使用寿命长。
- 5.4.4 安装方便, 外表整齐美观。

6 保冷设计

6.1 保冷层厚度的计算原则

- 6.1.1 为减少冷量损失(热量侵入)并防止外表面凝露的保冷, 应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 0.3°C 或 0.3°C 以上。否则应加厚重新计算, 直至满足要求。
- 6.1.2 工艺上规定冷损失量的保冷, 应采用热平衡法计算保冷层厚度, 并用 6.1.1 的规定核算外表面温度。
- 6.1.3 为防止外表面凝露的保冷应采用表面温度法计算保冷(防露)层厚度。
- 6.1.4 具体计算方法应按 GB/T 15586—1995 的有关规定。

6.2 保冷材料及其主要辅助材料的选择原则

- 6.2.1 在物化性能满足工艺要求的前提下, 应优先选用经济的保冷材料或制品, 材料或制品宜为闭孔型, 吸水及吸湿率低, 比热容较大, 耐低温性能好, 并具有阻燃性。
- 6.2.2 确需采用导热系数小、密度小、能在一定低温下使用的一般保温材料作为保冷层材料时, 则对防水、防潮的设计和施工更应严格要求, 以免保冷层因吸水、吸潮而失效或被破坏。

6.2.3 根据选用的保冷层材料特性,采用与其特性相适应的粘结剂、密封剂和耐磨剂(仅泡沫玻璃需用耐磨剂)配套使用。

6.2.4 根据材料性能要求合理选用防潮层材料 and 外护层材料,目前常采用阻燃性沥青玛蹄脂两层间夹一层玻璃布作为防潮层。通常应选用金属薄板(如防锈铝板,镀锌薄钢板,普通薄钢板等)作为外护层材料。

6.2.5 采用非金属材料作外护层时,其主要性能应符合或接近外护层材料的性能要求,能切实起到保护防潮层及保冷层的作用。

6.3 保冷结构

6.3.1 保冷结构的组成(从内至外为序)。

6.3.1.1 防锈层:凡需进行保冷的碳钢设备、管道及其附件应设防锈层;不锈钢、有色金属及非金属材料的设备、管道及其附件则不需设防锈层。

6.3.1.2 保冷层:厚薄均匀,接缝严密,紧固合理,松紧适度,确保绝热效果良好。

6.3.1.3 防潮层:必须完整严密,厚薄均匀,无气孔、无鼓泡或开裂等缺陷。

6.3.1.4 外护层:应完全严密,防水、防湿、抗大气腐蚀和光照老化,不燃烧、不开裂、密度小、反辐射性能好,使用寿命长,能使保冷结构外形整齐美观。

6.3.1.5 在外护层表面根据需要可涂刷防腐漆,并可采用不同颜色的防腐漆或制作相应标记,用以识别设备及管道内介质类别和流向。

6.3.2 保冷结构的基本要求

6.3.2.1 耐用性要求:保冷结构设计应保证其在有限使用期内的完整性。即在有效使用期内不允许发生损坏、腐烂、剥落、开裂及收缩变形等现象。

6.3.2.2 机械强度要求:要求在其自重或轻微撞击下不被破坏。

6.3.2.3 可拆性要求:保冷结构一般不考虑可拆卸性,但需要经常拆卸及维护检修的法兰、人孔、手孔、阀门及管件等部位则宜采用可拆卸式保冷结构。

6.3.2.4 保护性要求:防潮层必须切实起到防水、防潮、保护保冷层的作用,确保其保冷效果良好;外护层必须切实起到保护防潮层和保冷层的作用,防止环境和外力对保冷结构的有害影响,延长保冷结构的使用寿命,并使外形整齐美观。

6.3.2.5 双层或多层保冷结构的要求:

a) 用一种绝热材料制品作为保冷层材料时,保冷层厚度按单层绝热计算公式计算,当其厚度大于80 mm时,应分为两层或多层逐层施工。每层厚度宜相近;

b) 用两种或多种绝热材料制品作为保冷层材料时,保冷层厚度按双层或多层绝热计算公式计算,其层间界面温度必须在其相邻外层保冷层材料的安全使用温度范围以内。除采用复合预制制品保冷外均应按各层保冷层材料的特性分别施工;

c) 各层保冷层均应敷设牢固,错缝压缝,接缝严密,表面平整,层间接合紧密,无缺损现象。

d) 上述有关计算公式应按 GB/T 15586—1995。

6.3.2.6 设备及管道附件的保冷长度应等于设备及管道保冷层厚度的4倍,或敷设至垫木处。

7 保冷工程的施工及验收

7.1 施工前的准备工作

7.1.1 复查材料工作:检查保冷材料及其制品的出厂合格证书或化验及物理试验记录,不符合性能要求的不予使用。有疑议时须作抽样检验复核。

7.1.2 材料堆放工作:保冷材料及其制品不应在露天堆放,否则应采取防雨、防雪、防潮措施,严防受潮。

7.1.3 工程交接工作:对需进行保冷的常温以下的设备、管道及附件必须检查安装情况,并确认其安装

及检验合格后才能进行保冷施工,否则不予施工。

7.2 保冷结构的施工

7.2.1 室外保冷结构不应在雨、雪天施工,否则应采取防雨、防雪措施。室外喷涂应在三级风以下进行,酷暑及雾天均不宜施工。

7.2.2 保冷结构应严格按照 GB J 126—89 进行施工。在施工过程中应认真消除各种隐患(如防腐处理不良,充填不均,接缝不严,捆扎不牢,膨胀或收缩缝处理不当,防潮层处理不善等),以确保施工质量。

7.3 保冷工程的验收

保冷工程必须严格按照 GB J 126—89 进行验收。验收时应具备以下资料:

- a) 保冷材料及其制品、粘结剂、密封剂和耐磨剂等主要辅助材料的出厂合格证书或检验试验资料;
- b) 如设计变更,则应有设计变更通知书;
- c) 如采用代用材料,则应有材料代用通知书;
- d) 隐蔽工程记录;
- e) 质量检查记录。

8 保冷材料及其主要辅助材料的性能检验

保冷材料及其制品和粘结剂、密封剂、耐磨剂的性能检验应按有关绝热材料性能测试方法的规定在低温工作范围内进行测定。

9 保冷结构保冷效果的测定

保冷结构投入使用后,应对其冷损失及表面温度进行测定并提出报告。测定工作可应按 GB/T 16617—1996 进行。

10 保冷结构的维护检修

10.1 保冷结构竣工验收交付生产使用后,生产单位必须制订保冷结构的维护保修制度。

10.1.1 生产岗位操作工人应对其操作范围内低温设备、管道及其附件保冷结构作经常性检查和维护保修工作。发现保冷结构有凝露、破裂、剥落,保护层有脱开及松散等现象时应及时修好。若工作量较大,生产岗位操作工人完成有困难时,则应及时报告有关部门进行检修,以确保保冷效果良好。

10.1.2 生产单位每年必须对保冷结构进行定期的全面检修,以确保保冷结构完整,保冷效果良好,保证装置生产稳定,节能效果显著。

10.2 保冷结构维护保修的好坏,有效使用寿命的长短,以及节能经济效益的大小,宜列为生产岗位操作工人及生产单位全面考核的重要指标。

11 安全规定

11.1 防毒措施

11.1.1 保冷施工中经常接触到具有毒性的物品、材料,施工时应戴口罩、防护面具(或防毒面具)及防护鞋、防护手套等。并应有防护药品和用具。

11.1.2 配制或喷涂聚胺酯泡沫塑料时,施工工人应处于上风方向。

11.1.3 施工完毕后,施工工人应进行洗涤或沐浴。

11.1.4 施工工人应定期检查身体,对药剂有过敏反应的工人不应参加操作。

11.2 防火措施

保冷工程在施工中使用的粘结剂、密封剂、耐磨剂、溶剂或洗净剂等多具有易燃特点,施工中无论在储存、搬运或使用时,均应远离火源,防止引起火灾。清洗工具后的溶剂也应注意收存、妥善处理。严禁随地倾倒,以防引起火灾。并应设置消防器材。

11.3 工具保护

保冷施工工具使用后应用溶剂或洗净剂清洗干净,以免结疤或粘堵工具。喷涂设备易堵,更应彻底洗净。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
设备及管道保冷技术通则
GB/T 11790—1996

*

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 3/4 字数 12千字
1997年6月第一版 1997年6月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-13860 定价 8.00 元

*

标 目 311—33