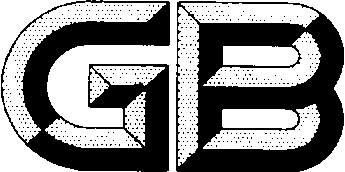
PIC91.140.10

P 46



中华人民共和国国家标准

GB/T ××××-××××

|  |
| --- |
|  |

城镇供热保温材料技术条件

Technical requirements for insulation material of urban heat-supplying

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
|  |

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

**中华人民共和国国家市场监督管理总局**

**发布**

**中国国家标准化管理委员会**

目 次

[前言 II](#_Toc513181317)

[1 范围 1](#_Toc513181318)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc513181319)

[3 术语和定义 2](#_Toc513181320)

[4 一般要求 3](#_Toc513181321)

[4.1 保温材料的分类 4](#_Toc513181322)

[4.2 保温材料的密度 4](#_Toc513181323)

[4.3 保温材料的导热系数 4](#_Toc513181324)

[4.4 保温材料的使用温度 4](#_Toc513181325)

[4.5 腐蚀性 4](#_Toc513181326)

[4.6 燃烧性能等级 5](#_Toc513181327)

[4.7 检验报告 5](#_Toc513181328)

[5 技术条件 5](#_Toc513181329)

[5.1 膨胀珍珠岩及其绝热制品 5](#_Toc513181330)

[5.2 硅酸钙绝热制品 6](#_Toc513181331)

[5.3 岩棉、矿渣棉及其制品 6](#_Toc513181332)

[5.4 绝热用玻璃棉及其制品 8](#_Toc513181333)

[5.5 绝热用硅酸铝棉及其制品 10](#_Toc513181334)

[5.6 硅酸盐复合绝热涂料及其制品 11](#_Toc513181335)

[5.7 硬质聚氨酯泡沫塑料 12](#_Toc513181336)

[5.8 聚异氰尿酸酯泡沫制品（PIR） 12](#_Toc513181337)

[5.9 硬质酚醛泡沫制品 13](#_Toc513181338)

[5.10 柔性泡沫橡塑绝热制品 14](#_Toc513181339)

[5.11 高压聚乙烯泡沫(PEF)塑料制品 14](#_Toc513181340)

[5.12 泡沫玻璃绝热制品 15](#_Toc513181341)

[5.13 纳米孔气凝胶复合绝热制品 15](#_Toc513181342)

[6 检验规则 16](#_Toc513181343)

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国住房城乡建设部提出。

本标准由全国城镇供热标准化技术委员会（SAC/TC 455）归口。

本标准起草单位：北京市公用事业科学研究所、唐山兴邦管道工程设备有限公司、大连科华管道有限公司、天津市管道工程集团有限公司保温管厂、北京豪特耐管道设备有限公司、昊天节能装备有限责任公司、天津市宇刚保温建材有限公司、万华化学集团股份有限公司、河南三杰热电科技股份有限公司、廊坊华宇天创能源设备有限公司、江丰管道集团有限公司、河北洪浩管道制造有限公司、山东茂盛管业有限公司、哈尔滨朗格斯特节能科技有限公司、唐山丰南君业节能保温材料有限公司、北京市建设工程质量第四检测所。

本标准主要起草人：

城镇供热保温材料技术条件

1. 范围

本标准规定了城镇供热中用于输送介质温度不大于350℃的蒸汽；以及输送介质温度不大于150℃的热水使用的绝热保温材料及其制品的技术条件与检验方法。

本标准适用于在城镇供热行业新建、扩建、改建、检修、维护中所使用的绝热保温材料及其制品的选用、质量监督和工程验收。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 4132 绝热材料及相关术语

GB/T 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB /T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法

GB /T 10295 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法

GB/T 10296 绝热层稳态传热性质的测定 圆管法

GB/T 10297 非金属固体材料导热系数的测定 热线法

GB/T 10299 绝热材料憎水性试验方法

GB/T 10303 膨胀珍珠岩绝热制品

GB/T 10699 硅酸钙绝热制品

GB/T 11835 绝热用岩棉、矿渣棉及其制品

GB/T 13350 绝热用玻璃棉及其制品

GB/T 16400 绝热用硅酸铝棉及其制品

GB/T 17371 硅酸盐复合绝热涂料

GB/T 17393 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范

GB/T 17430 绝热材料最高使用温度的评估方法

GB/T 17794 柔性泡沫橡塑绝热制品

GB/T 20974 绝热用硬质酚醛泡沫制品(PF)

GB/T 25997 绝热用聚异氰脲酸酯制品

GB/T 29047 高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件

GB/T 34336 纳米孔气凝胶复合绝热制品

CJ/T 129-2000 玻璃纤维增强塑料外护层聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管

JC/T 209-2012 膨胀珍珠岩

JC/T 647-2005 泡沫玻璃绝热制品

ASTM C 411 Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation

ASTM C 447 Standard Practice for Estimating the Maximum Use Temperature

ASTM C 653 Standard Guide for Determination of the Thermal Resistance of Low-Density Blanket-Type Mineral Fiber Insulation

JIS K 6767 Cellular plastic-Polyethylene-Methods of test

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



保温材料 therma1 insulating materiaI

用于减少结构物与环境热交换的一种功能材料。



膨胀珍珠岩绝热制品 expanded perlite insulation

以膨胀珍珠岩为主要成分,掺加适量的粘结剂制成的绝热制品。

硅酸钙绝热制品 caIcium silicate insulation

以经蒸压形成的水化硅酸钙为主要成分，并掺有增强纤维的绝热制品。按产品水化产物不同分为 托贝莫来石型、硬硅钙石型和硅灰石型。

矿物棉 mineraI wool

由熔融岩石、矿渣（工业废渣 ）、 玻璃、金属氧化物或瓷土制成的棉状纤维的总称。

岩棉 rock wool

由熔融天然火成岩制成的一种矿物棉。

矿渣棉 slag wool

由熔融矿渣制成的一种矿物棉。

玻璃棉 glass wool

由熔融玻璃制成的一种矿物棉。

硅酸铝棉 aluminum silicate wooI

由熔融状硅酸铝矿物制成的一种矿物棉。

硅酸盐复合绝热涂料 silicate compound plaster for thermal insulation

以硅酸盐类纤维材料、填料及黏结剂、助剂等为原料按一定配比,先将纤维松解,然后再经混合、 搅拌而成黏稠状浆体,涂敷在工作面上,干燥后作为绝热层的材料。

硅酸盐复合绝热制品 silicate compound product for thermaI insulation

以硅酸盐矿物纤维、 颗粒和粉末状材料为主要成分 ,掺加渗透材料（如快T）、 打浆材料（如海泡石、 温石棉、水镁石））胶凝材料等添加剂,经打浆、发泡、成型、干燥而制成的绝热材料。

硬质聚氨酯泡沫塑料 rigid polyurethane foamed-plastics

以聚合物多元醇（聚醚或聚酯）或植物多元醇与催化剂、发泡剂、泡沫稳定剂等预先混合后（A组分），再与聚异氰酸酯（为B组分）按一定配比例经机械混合，经复杂化学反应后而形成的热固型绝热保温泡沫材料。

柔性泡沫橡塑绝热制品 Preformed flexible elastomeric cellular thermal insulation

以天然或合成橡胶和其他有机高分子材料的共混体为基材，加各种添加剂如抗老化剂、阻燃剂、稳定剂、硫化促进剂等，经混炼、挤出、发泡和冷却定型，加工而成的具有闭孔结构的柔性绝热制品。

聚异氰脲酸酯泡沫制品（PIR） rigid polyisocyanate foamed-plastics

以聚合物多元醇（聚脲）与催化剂、发泡剂、泡沫稳定剂等预先混合后（A组分），再与聚异氰酸酯（为B组分）按一定配比例经机械混合，经复杂化学反应后而形成的热固型绝热保温泡沫材料。

硬质酚醛泡沫制品 rigid phenolic foam

由苯酚和甲醛的缩聚物（如酚醛树脂）与固化剂、发泡剂、表面活性剂和填充剂等混合制成的多孔型硬直泡沫塑料。

高压聚乙烯泡沫（PEF） polyethylene foamed-plastics

以[高压聚乙烯](https://www.baidu.com/s?wd=%E9%AB%98%E5%8E%8B%E8%81%9A%E4%B9%99%E7%83%AF&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1Yknj6vrjcsujDkP1nsPjfz0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EPH6snjnzrHDz)、阻燃剂、发泡剂、交联剂等多种原料共混，经过密炼、开炼把聚乙烯烃通过化学架桥的高倍率发泡，而成为网状高分子结构，均衡开孔型气泡的产品。

泡沫玻璃制品 cellular glass product

由熔融玻璃粉或玻璃岩粉制成，以封闭气孔结构为主的硬质绝热材料。

纳米孔气凝胶复合绝热制品 reinforced nanoporous aerogel products for thermal insulation

通过溶胶凝胶法，将增强材料与溶胶复合，用一定的干燥方式使气体取代凝胶中的液相形成的纳米级多孔复合制品。

* 1. 外保护层 insulation jacket

包裹绝热层的各种金属或非金属材料及灰浆抹面层。

憎水率 hydrophobic ratio

反映材料耐水渗透的一个性能指标,以经规定方式,一定流量的水流喷淋后,试样中未透水部分的体积百分率来表示。

热荷重收缩温度 temperatury for shrinkage under hot load

试样在荷重作用下，厚度收缩率为原厚度的 10%时所对应的温度。

压缩回弹率 resilience rate

保温材料制品的厚度在一定压强下维持一段时间后的恢复能力，用试样卸载后的恢复厚度与初始厚度之比表示。

1. 一般要求
   1. 保温材料的分类
      1. 无机硬质保温材料制品，包括：硅酸钙，膨胀珍珠岩制品等。
      2. 无机纤维类保温材料制品，包括：

a）纤维半硬质材料制品，岩棉、矿渣棉、玻璃棉、硅酸铝棉、纳米孔气凝胶等制成的复合绝热板、管壳等。

b）纤维软质材料制品，岩棉、矿渣棉、玻璃棉、硅酸铝棉、纳米孔气凝胶等制成的复合绝热胶毡、毯等。

* + 1. 无机松散保温材料，如膨胀珍珠岩粉、硅酸盐复合涂料、抹面材料等。
    2. 有机聚合物高分子泡沫塑料制品包括：

a）硬质泡沫塑料制品，聚氨酯、聚异氰脲酸酯、硬质酚醛泡沫塑料等。

b）软质（柔性）泡沫塑料制品，橡塑，聚乙烯泡沫塑料等。

* 1. 保温材料的密度
     1. 无机硬质保温材料制品：密度不大于250 kg /m3。
     2. 纤维类保温材料制品密度不大于200 kg /m3。
     3. 松散材料密度不大于250 kg /m3。
     4. 有机聚合物保温材料制品密度不大于100 kg /m3。
  2. 保温材料的导热系数
     1. 当供热介质温度为150℃～350℃时，导热系数最大值不应大于 0.15W/（m•K）；
     2. 当供热介质温度小于150℃ 时，导热系数最大值不应大于 0.09W/ （m•K）；
     3. 保温材料及其制品导热系数的测试可依据GB / T10294、GB / T10295、GB / T10296、GB / T10297等标准进行，对于供热管道或异型结构的保温材料产品，制取平板试样困难时，可优先采用GB / T10296、GB / T10297的方法进行测试。
  3. 保温材料的使用温度
     1. 当采用无机保温材料及其制品时，如产品标准中无专门规定，则应按照安全使用温度，依据GB/ T17430的评估方法，并参照ASTM C 411，ASTM C 447进行最高使用温度评价。热板温度、试样总厚度及升温速率等试验参数由供需双方商定或由制造方给出，告知第三方检测单位，但热板温度应至少高于产品正常使用温度100℃。
     2. 试验时应由多块样品叠加的方法进行测试，总厚度不低于100mm，且试样总厚度应能确保冷面温度不高于60℃，否则应继续增加层数，直到满足上述要求。
     3. 管壳制品的最高使用温度评估，允许采用同质、同密度、同厚度、同粘接剂含量的板材进行测试。试验中试样内部温度不应超过其热面平衡温度100℃，并且试验后制品应无熔融、烧结、降解等现象，除颜色以外，外观也应无显著变化，试样总厚度变化不应大于5.0%。
  4. 腐蚀性
     1. 覆盖奥氏体不锈钢用保温材料浸出液中腐蚀性离子含量应符合GB/T 17393的规定，用于奥氏体不锈钢供热设备和管道上的保温材料，其浸出液中Cl-含量不应大于25mg/L。
     2. 按照GB/T11835-2016的规定和要求,用于覆盖铝、铜、钢材时，可采用90%置信度的秩和检验法，对照样的秩和不应小于21。
  5. 燃烧性能等级
     1. 保温材料选用4.1.1、4.1.2、4.1.3的材料时，其燃烧性能按GB 8624-2012规定，不应低于A（A2）级材料的要求；
     2. 保温材料选用4.1.4的材料时，根据使用场所的不同要求，其燃烧性能按GB 8624-2012规定，不应得低于B（B1）级或B2（C）级材料的要求。
  6. 检验报告

1. 保温材料的物理化学性能检验报告，应由具有检测资质的第三方检测机构提供原始文件。
2. 技术条件
   1. 膨胀珍珠岩及其绝热制品
      1. 膨胀珍珠岩
         1. 应用范围：膨胀珍珠岩用于制成绝热制品、保温填充料、轻质绝热浇注料及抹面保护层的集配料。其安全使用温度与最高使用温度相同，不大于600℃。
         2. 产品分类：按JC/T 209以堆积密度分类。本标准取200号、250号。
         3. 产品等级：本标准按产品的物理性能分为优等品、合格品。
         4. 产品的物理性能应符合表1的规定。
3. 表1 膨胀珍珠岩的物理性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标号 | 堆积密度/（kg/m3） | 质量含水率/% | | 1. 导热系数/W/（m•K）   平均温度 25℃±5℃ | |
| 优等品 | 合格品 | 优等品 | 合格品 |
| 200号 | ≤200 | ≤2 | ≤5 | ≤0.060 | ≤0.068 |
| 250号 | ≤250 | ≤2 | ≤5 | ≤0.068 | ≤0.072 |

* + - 1. 产品的堆积密度均匀性应符合下列规定：

a）优等品：5袋试样中最大堆积密度或最小堆积密度与5袋试样堆积密度平均值之差的绝对值不超过5袋试样平均值的10%。

1. b）合格品：5袋试样中最大堆积密度或最小堆积密度与5袋试样堆积密度平均值之差的绝对值不超过5袋试样平均值的15%。
   * 1. 膨胀珍珠岩绝热制品
        1. 应用范围：膨胀珍珠岩绝热制品可制成板、管壳等形式，用作保温层。水玻璃珍珠岩制品的安全使用温度等于或小于400℃。
        2. 产品分类：产品参照GB/T 10303密度取200kg/m3的和250kg/m3的两类。产品又分为普通型和憎水型。憎水型制品的憎水率应大于或等于98%。
        3. 产品等级：满足本标准的物理性能要求为合格品。
        4. 膨胀珍珠岩绝热制品结构包含板材、管壳、异型等形式，合格品的物理性能应符合表2的规定。
2. 表2 膨胀珍珠岩绝热制品的物理性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 项目 | | 物理性能指标 | |
| 1. 200号 | 1. 250号 |
| 1. 密度/（kg/m3） | | 1. ≤200 | 1. ≤250 |
| 1. 导热系数/[W/（m•K）] | 1. （平均温度25℃±2℃） | 1. ≤0.065 | 1. ≤0.070 |
| 1. （平均温度350℃±5℃） | 1. ≤0.11 | 1. ≤0.12 |
| 1. 抗压强度/MPa | | 1. ≥0.35 | 1. ≥0.45 |
| 1. 质量含水率/% | | 1. ≤4 | 1. ≤4 |

* 1. 硅酸钙绝热制品
     1. 应用范围

1. 硅酸钙绝热制品可制成板、管壳等形式，用作保温层。按GB/T 10699规定产品最高使用温度650℃，安全使用温度等于或小于550℃。
   * 1. 产品分类
        1. 产品按使用温度分为Ⅰ型和Ⅱ型，见表4。本标准采用无石棉制品。
        2. 产品以密度分号，本标准取140号、170号和220号。
     2. 技术条件
2. 硅酸钙绝热制品的物理性能应符合表3的规定。
3. 表3 硅酸钙绝热制品的物理性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 产品类型 | | | | 1. I型 | | 1. II型 | | |
| 1. 220号 | 1. 170号 | 1. 220号 | 1. 170号 | 1. 140号 |
| 1. 密度/（kg/m3） | | | | 1. ≤220 | 1. ≤170 | 1. ≤220 | 1. ≤170 | 1. ≤140 |
| 1. 质量含湿率/% | | | | 1. ≤7.5 | | 1. ≤7.5 | | |
| 1. 抗压强度/ 2. MPa | | 1. 平均值 | | 1. ≥0.50 | 1. ≥0.40 | 1. ≥0.50 | 1. ≥0.40 | |
| 1. 单块值 | | 1. ≥0.40 | 1. ≥0.32 | 1. ≥0.40 | 1. ≥0.32 | |
| 1. 抗折强度/ 2. MPa | | 1. 平均值 | | 1. ≥0.30 | 1. ≥0.20 | 1. ≥0.30 | 1. ≥0.20 | |
| 1. 单块值 | | 1. ≥0.24 | 1. ≥0.16 | 1. ≥0.24 | 1. ≥0.16 | |
| 1. 导热系数/ 2. [W/（m•K）] | | 1. 平均温度/℃ | 1. 100 | 1. ≤0.065 | 1. ≤0.058 | 1. ≤0.065 | 1. ≤0.058 | |
| 1. 200 | 1. ≤0.075 | 1. ≤0.069 | 1. ≤0.075 | 1. ≤0.069 | |
| 1. 300 | 1. ≤0.087 | 1. ≤0.081 | 1. ≤0.087 | 1. ≤0.081 | |
| 1. 400 | 1. ≤0.100 | 1. ≤0.095 | 1. ≤0.100 | 1. ≤0.095 | |
| 1. 500 | 1. ≤0.115 | 1. ≤0.112 | 1. ≤0.115 | 1. ≤0.112 | |
| 1. 最高使用温度 | 1. 匀温灼烧试验温度/℃ | | | 1. 650 | | 1. 1000 | | |
| 1. 线收缩率/% | | | 1. ≤2 | | 1. ≤2 | | |
| 1. 剩余抗压强度/ MPa | | | 1. ≥0.40 | 1. ≥0.32 | 1. ≥0.40 | 1. ≥0.32 | |
| 1. 剩余抗折强度/ MPa | | | 1. ≥0.24 | 1. ≥0.16 | 1. ≥0.24 | 1. ≥0.16 | |
| 1. 裂缝 | | | | 1. 无贯穿裂缝 | | 1. 无贯穿裂缝 | | |

* 1. 岩棉、矿渣棉及其制品
     1. 应用范围

1. 岩棉、矿渣棉用于制成绝热制品和保温填充料。
   * 1. 产品分类
2. 产品按GB/T 11835以其形态分为岩棉、矿渣棉及其制品。制品有：板、带、毡、缝毡、贴面毡和管壳。本标准采用板、带、毡、缝毡和管壳。
   * 1. 技术条件
        1. 各种制品有防水要求时，其质量含水率不应大于1%，憎水率不应小于98%。
        2. 棉的物理性能应符合表4的规定。
3. 表4 棉的物理性能

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 项 目 | 1. 技术指标 |
| 1. 渣球含量（颗粒直径大于0.25mm）/% | 1. ≤12.0 |
| 1. 纤维平均直径/μm | 1. ≤7.0 |
| 1. 密度a/（kg/m3） | 1. ≤150 |
| 1. 导热系数（平均温度70﹢5-2℃，试验密度150kg/m3）/[W/（m•K）] | 1. ≤0.044 |
| 1. 热荷重收缩温度/℃ | 1. ≥650 |
| 1. 安全使用温度/℃ | 1. ≤650 |
| 1. a 指表观密度，压缩包装密度不适用。 | |

* + - 1. 岩棉、矿渣棉板的物理性能应符合表5的规定。

1. 表5 岩棉、矿渣棉板的物理性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 密度/（kg/m3） | 1. 导热系数（平均温度70-2+5℃） 2. /[W/（m•K）] | 1. 有机物含量 2. /% | 1. 燃烧性能 | 1. 热荷重收缩温度 2. /℃ | 1. 安全使用温度 2. /℃ |
| 1. 61～200 | 1. ≤0.048 | 1. ≤4.0 | 1. A（A1）级 | 1. ≥600 | 1. ≤350 |

* + - 1. 岩棉、矿渣棉带的物理性能应符合表6的规定。

1. 表6 岩棉、矿渣棉带的物理性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 密度/（kg/m3） | 1. 导热系数（平均温度70﹢5-2℃） 2. /[W/（m•K）] | 1. 有机物含量 2. /% | 燃烧性能a） | 1. 热荷重收缩温度 2. /℃ | 1. 安全使用温度 2. /℃ |
| 1. 61～100 | 1. ≤0.052 | 1. ≤4.0 | 1. A（A1）级 | 1. ≥600 | 1. ≤350 |
| 1. 101～160 | 1. ≤0.049 |
| 1. a指基材。 | | | | | |

* + - 1. 岩棉、矿渣棉毡的物理性能应符合表7的规定。岩棉、矿渣棉缝毡的物理性能应符合表9的规定，其综合质量指示应符合表8的规定。

1. 表7 岩棉、矿渣棉毡的物理性能a

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 密度b/（kg/m3） | 1. 导热系数（平均温度70℃±1℃） 2. W/（m•K） | 1. 有机物含量 2. /% | 1. 热荷重收缩温度 2. /℃ | 1. 安全使用温度 2. /℃ |
| 1. 61～80 | 1. ≤0.049 | 1. ≤1.5 | 1. ≥400 | 1. ≤400 |
| 1. 81～100 | 1. ≤0.049 | 1. ≤1.5 | 1. ≥600 | 1. ≤400 |
| 注：a指基材；  b密度用标称厚度计算**。** | | | | |

1. 表8 岩棉、矿渣棉缝毡的综合质量

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 项 目 | 1. 指标 |
| 1. 边线与边缘距离/ mm | 1. ≤75 |
| 1. 缝线行距/ mm | 1. ≤100 |
| 1. 开线长度mm | 1. ≤240 |
| 1. 开线根数（开线长度不小于160mm）/根 | 1. ≤3 |
| 1. 针脚间距/ mm | 1. ≤80 |

* + - 1. 岩棉、矿渣棉管壳的物理性能应符合表9的规定。

1. 表9 岩棉、矿渣棉管壳的物理性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 密度/（kg/m3） | 1. 导热系数（平均温度70℃±1℃） 2. /[W/（m•K）] | 1. 有机物含量 2. /% | 1. 燃烧性能 | 1. 热荷重收缩温度 2. /℃ | 安全使用温度   1. /℃ |
| 1. 61～200 | 1. ≤0.044 | 1. ≤5.0 | 1. A（A1）级 | 1. ≥600 | 1. ≤350 |

* 1. 绝热用玻璃棉及其制品
     1. 应用范围

1. 适用于玻璃棉制成的板、毡、毯、带、条、管壳等绝热制品和保温填充料用的散棉。
   * 1. 产品分类
        1. 产品依据GB/T 13350按用途分为玻璃棉散棉，普通玻璃棉制品，高温玻璃棉制品，硬质玻璃棉制品，见表10。
        2. 产品按其形态分为玻璃棉散棉及其制品。制品有：板、毡、毯、带、条和管壳等，本标准采用板、毡、毯、条和管壳。
2. 表10 玻璃棉产品按用途分类

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 玻璃棉产品分类 | 1. 用途 |
| 1. 玻璃棉散棉 | 1. 用于绝热保温层填充 |
| 1. 普通玻璃棉制品 | 1. 板、毡、毯、管壳 |
| 1. 高温玻璃棉制品 | 1. 板、毡、管壳 |
| 1. 硬质玻璃棉制品 | 1. 板、条 |

* + 1. 技术条件
       1. 玻璃棉散棉的物理性能应符合表 11的规定。

1. 表11 棉的物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 项 目 | | 1. 技术指标 |
| 1. 渣球含量（颗粒直径大于0.25mm）/% | | 1. ≤0.3 |
| 1. 纤维平均直径/μm | | 1. ≤7.0 |
| 1. 导热系数（平均温度70℃±1℃，试验密度48kg/m3）/[W/（m•K）] | | 1. ≤0.042 |
| 1. 质量含水率/% | | 1. ≤1.0 |
| 1. 热荷重收缩温度/℃ | 1. 普通玻璃棉制品 | 1. ≥250 |
| 1. 高温玻璃棉制品 | 1. ≥350 |

* + - 1. 普通玻璃棉制品应符合下列规定：

a）表面应平整，不得有妨碍使用的伤痕、污迹、破损，树脂分布基本均匀，如存在外覆层，其与基材的粘结应平整牢固。卷毡制品卷心处允许有不影响使用的褶皱。管壳轴向无翘曲，并与端面垂直，偏心度不应大于10%。

b）普通玻璃棉制品的物理性能应符合表12的规定。

1. 表12 普通玻璃棉制品的物理性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 种类 | 1. 标称密度*ρ* 2. /（kg/m3） | 1. 标称密度允许偏差 2. /% | 1. 纤维平 2. 均直径 3. /μm | 1. 导热系数 2. /[ W/（m•K）] | | 1. 燃烧性能 | 1. 热荷重收缩温度/℃ |
| 1. 平均温度25℃±1℃ | 1. 平均温度70℃±1℃ |
| 1. 玻璃棉板 | 1. 24≤*ρ*≤32 | 1. -5/+10 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.038 | 1. ≤0.044 | 1. ≥A(A2)级 | 1. ≥250 |
| 1. 32＜*ρ*≤40 | 1. -5/+10 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.036 | 1. ≤0.042 |
| 1. *ρ*＞40 | 1. -5/+10 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.034 | 1. ≤0.040 |
| 1. 玻璃棉毡 | 1. *ρ*≤12 | 1. -10/+20 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.050 | 1. ≤0.058 |
| 1. 12＜*ρ*≤16 | 1. -10/+20 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.045 | 1. ≤0.053 |
| 1. 16＜*ρ*≤24 | 1. -10/+20 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.041 | 1. ≤0.048 |
| 1. 24＜*ρ*≤32 | 1. -10/+20 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.038 | 1. ≤0.044 |
| 1. 32＜*ρ*≤40 | 1. -10/+20 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.036 | 1. ≤0.042 |
| 1. *ρ*＞40 | 1. -10/+20 | 1. ≤7.0 | 1. ≤0.034 | 1. ≤0.040 |
| 1. 玻璃棉毯 | 1. *ρ*≤40 | 1. -10/+15 | 1. ≤7.0 | 1. — | 1. ≤0.044 | 1. ≥A(A1)级 | 1. ≥350 |
| 1. *ρ*＞40 | 1. -10/+15 | 1. ≤7.0 | 1. — | 1. ≤0.042 |
| 1. 玻璃棉 2. 管壳 | 1. 45≤*ρ*≤90 | 1. 0/+15 | 1. ≤7.0 | 1. — | 1. ≤0.042 | 1. ≥A(A2)级 | 1. ≥250 |
| 1. 注：参照ASTM C 653分别测试制品在不同温度下的导热系数值。 | | | | | | | |

* + - 1. 高温玻璃棉制品应符合下列规定：

1. a）高温玻璃棉板、高温玻璃棉毡表面应平整，不得有妨碍使用的伤痕、污迹、破损，树脂分布基本均匀。卷毡制品卷芯处允许有不影响使用的褶皱。
2. b）高温玻璃棉管壳表面应平整，现为分布均匀，不得有妨碍使用的伤痕、污迹、破损，轴向无翘曲，并与端面垂直，管壳偏心度不应大于10%。如存在外覆层，其与基材的粘结应平整牢固。
3. c）高温玻璃棉制品的物理性能应符合表13的规定。
4. 表13 高温玻璃棉制品的物理性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 种类 | 1. 标称密度*ρ* 2. /（kg/m3） | 1. 标称密度允许偏差 2. /% | 1. 纤维平均直径/μm | 1. 导热系数/[W/（m•K）] | | 1. 燃烧性能 | 1. 热荷重收缩温度/℃ |
| 1. 平均温度25℃±1℃ | 1. 平均温度70℃±1℃ |
| 1. 玻璃棉板 | 1. 38＜*ρ*≤40 | 1. -5/+10 | 1. ≤7.0 | 1. — | 1. ≤0.039 | 1. ≥A(A1)级 | 1. ≥350 |
| 1. *ρ*＞40 |
| 1. 玻璃棉毡 | 1. 38＜*ρ*≤40 | 1. -10/+20 |
| 1. *ρ*＞40 |
| 1. 玻璃棉管壳 | 1. 45≤*ρ*≤90 | 1. 0/+15 |

* + - 1. 硬质玻璃棉制品应符合下列规定：

a）制品表面应平整，不得有妨碍使用的伤痕、污迹、破损，树脂分布基本均匀，如存在外覆层，其与基材的粘结应平整牢固。

1. b）硬质玻璃棉制品的物理性能应符合表14的规定。

表14 硬质玻璃棉制品的物理性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 种类 | 1. 标称密度ρ 2. /（kg/m3） | 1. 标称密度允许偏差 2. /% | 1. 纤维平均直径/μm | 1. 导热系数/[W/（m•K）] | | 1. 燃烧性能 | 1. 弯曲破坏荷载/N | 1. 压缩强度/kPa |
| 1. 平均温度25℃±1℃ | 1. 平均温度70℃±1℃ |
| 1. 玻璃棉板 | 1. 48＜*ρ*≤64 | 1. -5/+10 | 1. ≤10.0 | 1. ≤0.035 | 1. — | 1. ≥A(A2)级 | 1. 40 | 1. — |
| 1. *ρ*＞64 |
| 1. 玻璃棉条 | 1. *ρ*＞32 | 1. -10/+10 | 1. ≤10.0 | 1. ≤0.048 | 1. — | 1. ≥10 |

* + 1. 玻璃棉制品特殊要求
       1. 防水性能：各种制品有防水要求时，其质量吸湿率不应大于5.0%，憎水率不应小于98.0%。
       2. 甲醛释放量：无甲醛玻璃棉制品不应检出甲醛，其他制品在有要求时，甲醛释放量不应大于0.08mg/m3。
       3. 密度均匀性：最大面密度偏差值不应大于±10%。
       4. 腐蚀性：用于覆盖奥氏体不锈钢时，应符合GB/T17393的要求；用于覆盖铝、铜、钢材时，采用90%置信度的秩和检验法，对照样的秩和不应小于21。
       5. 最高使用温度：玻璃棉制品应参照ASTM C 411，ASTM C 447进行高于日常使用温度至少100℃的最高使用温度评估，试验中试样内部温度不应超过其热面平衡温度100℃，并且试验后制品应无熔融、烧结、降解等现象，除颜色以外，外观也应无显著变化，试样总厚度变化不应大于5.0%。
  1. 绝热用硅酸铝棉及其制品
     1. 应用范围

1. 硅酸铝棉用于制成绝热制品和保温填充料。
   * 1. 产品分类
        1. 产品按GB/ T16400以硅酸铝棉的化学组成及使用温度的不同分为四个种类，本标准采用1号和2号两个种类，见表15。其安全使用温度与最高使用温度相同。
2. 表15 硅酸铝棉的种类

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 种 类 | 1. 最高使用温度℃ |
| 1. 1号硅酸铝棉 | 1. ≤800 |
| 1. 2号硅酸铝棉 | 1. ≤1000 |

* + - 1. 产品按其形态分为硅酸铝棉及其制品。制品有以下三种：

1. a）硅酸铝棉板：用加有粘结剂的硅酸铝棉制成的具有一定刚度的板状制品。
2. b）硅酸铝棉毡：用加有粘结剂的硅酸铝棉制成的柔性毡状制品。
3. c）硅酸铝棉毯：将不加粘结剂的硅酸铝棉采用针刺方法，使其纤维相互勾结，制成的柔性毡状制品。
   * + 1. 产品按生产方法分为湿法制品（以a表示）和干法制品（以b表示）：
4. a）硅酸铝棉湿法制品：硅酸铝棉经水洗除去部分渣球，并施加茹结剂，经压制或真空脱水等方法成型、干燥而成的制品。
5. b）硅酸铝干法制品：在成棉过程中加入热固性粘结剂经加热固化而成的制品，或者将不加粘结剂的硅酸铝棉采用针刺等方法制得的制品。
   * 1. 技术条件
        1. 硅酸铝棉的物理性能应符合表16的规定。

表16 棉的物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 种 类 | 1. 渣球含量/% | 1. 导热系数（平均温度500℃±1℃） 2. /[W/（m•K）] |
| 1. 直接用棉 | 1. ≤20.0 | 1. ≤0.153 |
| 1. 干法制品用棉 |
| 1. 湿法制品用棉 |
| 1. 注：测试导热系数时试件的密度为192kg/m3。 | | |

* + - 1. 硅酸铝棉毯和毡的物理性能应符合表17的规定。

1. 表17 毯、毡的物理性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 标称密度 2. /（kg/m3） | 1. 导热系数（平均温度500℃±1℃） 2. /[W/（m•K）] | 1. 抗拉强度 2. /kPa | 1. 渣球含量 2. /% | 1. 密度允许偏差 2. /% | 1. 加热线收缩率/% |
| 1. ＜64 | 1. ≤0.192 | 1. ≥7 | 1. ≤15.0 | 1. ±15 | 1. ≤5.0 |
| 1. 64～95 | 1. ≤0.178 | 1. ≥14 |
| 1. 96～127 | 1. ≤0.161 | 1. ≥21 |
| 1. 128～160 | 1. ≤0.156 | 1. ≥28 |
| 1. ＞160 | 1. ≤0.153 | 1. ≥35 |

* + - 1. 硅酸铝棉板的物理性能应符合表18的规定。

1. 表18 板的物理性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 标称密度 2. /（kg/m3） | 1. 导热系数（平均温度500℃±1℃） 2. /[W/（m•K）] | 1. 渣球含量 2. /% | 1. 密度允许偏差 2. /% | 1. 加热线收缩率 2. /% |
| 1. ＜64 | 1. ≤0.192 | 1. ≤15.0 | 1. ±15 | 1. ≤5.0 |
| 1. 64～95 | 1. ≤0.178 |
| 1. 96～127 | 1. ≤0.161 |
| 1. 128～160 | 1. ≤0.156 |
| 1. ＞160 | 1. ≤0.153 |

* + - 1. 硅酸铝棉板（壳）的物理性能应符合表19的规定。

1. 表19 板的物理性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 标称密度 2. /（kg/m3） | 1. 导热系数（平均温度500℃±1℃） 2. /[W/（m•K）] | 1. 密度允许偏差 2. /% | 1. 管壳偏心度 2. /% | 1. 渣球含量 2. /% | 1. 加热线收缩率 2. /% |
| 1. ＜64 | 1. ≤0.192 | 1. ±15 | 1. ≤10 | 1. ≤20 | 1. ≤5.0 |
| 1. 64～95 | 1. ≤0.178 |
| 1. 96～127 | 1. ≤0.161 |
| 1. 128～160 | 1. ≤0.156 |
| 1. ＞160 | 1. ≤0.153 |

* + 1. 湿法制品含水率

湿法制品含水率应不大于1.0%。

* 1. 硅酸盐复合绝热涂料及其制品
     1. 应用范围

1. 硅酸盐复合绝热涂料适用于异型设备和管道附件的保温，宜热态施工。最高使用温度600℃，安全使用温度等于或小于550℃；密度为40 kg/m3～80 kg/m3的毡的安全使用温度小于250℃；密度为80 kg/m3～130 kg/m3的毡的安全使用温度小于450℃。
   * 1. 产品分类及等级
        1. 产品按GB/T17371分为普通型和憎水型。本标准采用憎水型，其憎水率不应小于98%。
        2. 本标准按涂料的物理性能取优等品和合格品。
     2. 技术条件
        1. 硅酸盐复合绝热涂料的物理性能应符合表20的规定。
2. 表20 硅酸盐复合绝热涂料的物理性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 项 目 | | 1. 指标 | |
| 1. 优等品 | 1. 合格品 |
| 1. 外观质量 | | 1. 色泽均匀一致黏稠状浆体 | |
| 1. pH值 | | 1. 9～11 | |
| 1. 浆体密度/（kg/m3） | | 1. ≤1000 | |
| 1. 干密度/（kg/m3） | | 1. ≤180 | 1. ≤220 |
| 1. 体积收缩率/% | | 1. ≤15.0 | 1. ≤20.0 |
| 1. 抗拉强度/ kPa | | 1. ≥100 | |
| 1. 粘结强度/ kPa | | 1. ≥25 | |
| 1. 导热系数/[ W/（m•K）] | 1. （平均温度350℃±5℃） | 1. ≤0.10 | 1. ≤0.11 |
| 1. （平均温度70℃±5℃） | 1. ≤0.06 | 1. ≤0.07 |
| 1. 高温后抗拉强度（600℃恒温4h）/ kPa | | 1. ≥50 | |
| 1. 注：密度为150kg/m3～180kg/m3的硅酸盐复合绝热管壳的导热系数值，在平均温度70℃时，应等于或小于 2. 0.055W/（m•K）。 | | | |

* + - 1. 硅酸盐复合绝热毡的物理性能应符合表21的规定。

1. 表21 硅酸盐复合绝热毡物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 项 目 | 1. 指标 | |
| 1. 密度/（kg/m3） | 1. 40～80 | 1. 80～130 |
| 1. 导热系数（25℃±5℃）/[ W/（m•K）] | 1. 0.040～0.042 | 1. 0.042～0.045 |
| 1. 抗拉强度/ kPa | 1. ≥150 | |
| 1. 加热线收缩（600℃×2h）/% | 1. ≤2.0 | |
| 1. 含水率/% | 1. ≤2 | |
| 1. 压缩回弹率/% | 1. ≥60 | |

* 1. 硬质聚氨酯泡沫塑料
     1. 应用范围

硬质聚氨酯泡沫塑料用作保温层应用于供热设备和管道保温。

* + 1. 产品分类
       1. 依据GB/T29047以高密度聚乙烯为外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件（灌注型）。
       2. 依据CJ/T129以玻璃纤维增强塑料为外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件（喷涂型）。
    2. 技术条件

1. 硬质聚氨酯泡沫塑料的物理性能应符合表22的规定。
2. 表22 硬质聚氨酯泡沫塑料物理性能

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 项 目 | 1. 技术指标 |
| 1. 外观质量及平均泡孔尺寸 | 1. 聚氨酯泡沫塑料应无污斑、无收缩分层开裂现象。泡孔应均匀细密，泡孔平均尺寸不应大于0.5mm |
| 1. 空洞和气泡 | 1. 聚氨酯泡沫塑料应均匀地充满工作钢管与外护层间的环形空间。任意保温层截面上空洞和气泡的面积总和占整个截面积的百分比不应大于5%，且单个空洞的任意方向尺寸不应大于同一位置实际保温层厚度的1/3 |
| 1. 密度/（kg/m3） | 1. 保温层任意位置的聚氨酯泡沫塑料密度不应小于60 kg/m3 |
| 1. 导热系数（平均温度50℃时）/[W/（m·K）] | 1. 未进行老化的聚氨酯泡沫塑料在50℃状态下的导热系数λ50不应大于0.033[W/(m·K)] |
| 1. 压缩强度/MPa | 1. 聚氨酯泡沫塑料径向相对形变为10%时的压缩应力不应小于0.3MPa |
| 1. 闭孔率/% | 1. ≥90 |
| 1. 吸水率/% | 1. ≤8 |
| 1. 保温层厚度 | 1. 保温层厚度应符合设计要求 |

* 1. 聚异氰脲酸酯泡沫制品（PIR）
     1. 应用范围

聚异氰脲酸酯泡沫塑料为主要原料生产的保温板、管壳管座支架等产品，应用于供热设备和管道保温，根据产品标准GB/T 25997要求，安全使用温度范围为-183℃～150℃。

* + 1. 产品分类

1. 产品依据GB/T25997按照压缩强度分为A类（普通型）和B类（承重型）见下表23。
2. 表23 聚异氰脲酸酯泡沫塑料产品分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 种 类 | 1. 分 类 | 1. 压缩强度/MPa |
| 1. 普通型 | 1. A | 1. ≥0.15 |
| 1. 承重型 | 1. BⅠ | 1. ≥1.6 |
| 1. BⅡ | 1. ≥2.5 |
| 1. BⅢ | 1. ≥5.0 |
| 1. BⅣ | 1. ≥10.0 |

* + 1. 技术条件

硬质聚异氰脲酸酯泡沫塑料的物理性能应符合表24的规定。

表24 硬质聚异氰脲酸酯泡沫塑料物理性能指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 指 标 | | | | |
| A | BⅠ | BⅡ | BⅢ | BⅣ |
| 导热系数  /［W/（m·K）］ | 平均温度-20℃ | ≤0.029 | ≤0.035 | ≤0.042 | ≤0.047 | ≤0.070 |
| 平均温度25℃ | ≤0.029 | ≤0.038 | ≤0.045 | ≤0.050 | ≤0.080 |
| 平均温度70℃ | ≤0.035 | ≤0.044 | ≤0.052 | ≤0.056 | ≤0.090 |
| 体积吸水率/% | | ≤2.0 | ≤1.5 | ≤1.5 | ≤1.0 | ≤1.0 |
| 压缩强度/MPa | | ≥0.15 | ≥1.6 | ≥2.5 | ≥5.0 | ≥10.0 |
| 尺寸稳定/% | 100℃，7d | ≤5.0 | | | | |
| -20℃，7d | ≤1.0 | | | | |
| 透湿系数/[ng/（Pa•m•s）] | | ≤5.8 | | | | |

* 1. 硬质酚醛泡沫制品
     1. 应用范围

1. 本产品适用于建筑、设备和管道绝热保温工程。
   * 1. 产品分类

产品依据GB/T20974分为板材，管材，瓦壳和异型构件等。

* + 1. 技术条件

1. 酚醛泡沫制品物理性能应符合表25的规定。
2. 表25 酚醛泡沫制品物理性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 项 目 | | 1. 指 标 | | |
| 1. Ⅰ | 1. Ⅱ | 1. Ⅲ |
| 1. 压缩强度/kPa | | 1. ≥100 | 1. ≥100 | 1. ≥250 |
| 弯曲断裂力/N | | 1. ≥15 | 1. ≥15 | 1. ≥20 |
| 1. 垂直于板面的拉伸强度/ kPa | | 1. — | 1. ≥80 | 1. — |
| 1. 压缩蠕变（80℃±2℃，20kPa荷载，48h）/% | | 1. — | 1. — | 1. ≤3 |
| 1. 尺寸稳定性/% | 1. -40℃±2℃，7d | ≤2.0 | 1. ≤2.0 | 1. ≤2.0 |
| 1. 70℃±2℃，7d | ≤2.0 | 1. ≤2.0 | 1. ≤2.0 |
| 1. 130℃±2℃，7d | ≤3.0 | 1. ≤3.0 | 1. ≤3.0 |
| 1. 导热系数/[ W/（m•K）] | 1. 平均温度10℃±2℃ | 1. ≤0.032 | 1. ≤0.032 | 1. ≤0.038 |
| 1. 平均温度25℃±2℃ | 1. ≤0.034 | 1. ≤0.034 | 1. ≤0.040 |
| 1. 透湿系数（23℃±1℃，相对湿度50%±2%）/[ ng/(Pa•s•m)] | | 1. ≤8.5 | 1. ≤8.5 | 1. ≤8.5 |
| 1. ≤8.5 | 1. 2.0～8.5 | 1. ≤8.5 |
| 1. 体积吸水率（*V/V*）/% | | 1. ≤7.0 | | |

* 1. 柔性泡沫橡塑绝热制品
     1. 应用范围

1. 本产品适用于城镇供热设备和管道绝热保温工程。
   * 1. 产品分类
2. 产品依据GB/T 17794分为板材，管材两大类。
   * 1. 技术条件

柔性泡沫橡塑绝热制品物理性能应符合表26的规定。

1. 表26 柔性泡沫橡塑绝热制品性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 项 目 | | 1. 指标 | |
| 1. I类 | 1. II类 |
| 1. 表观密度/（kg/m3） | | 1. ≤95 | 1. ≤95 |
| 1. 燃烧性能 | | 1. 氧指数≥32%，且烟密度≤75 | 1. 氧指数≥26% |
| 1. 当用于城镇供热设备和管道绝热保温领域时，制品燃烧性能不应低于GB 8624-2012 C（B2）级 | |
| 1. 导热系数[W/(m·K)] | 1. -20℃（平均温度） | 1. ≤0.034 | |
| 1. 0℃（平均温度） | 1. ≤0.036 | |
| 1. 40℃（平均温度） | 1. ≤0.041 | |
| 1. 透湿性能/ [g (m·s·Pa)] | 1. 透湿系数 | 1. ≤1.3×10-10 | |
| 1. 湿阻因子 | 1. ≥1.5×103 | |
| 1. 真空吸水率/% | | 1. ≤10 | |
| 1. 尺寸稳定性（105℃±3℃，7d）/% | | 1. ≤10.0 | |
| 1. 压缩回弹率（压缩率50%，压缩时间72h）/% | | 1. ≤70 | |
| 1. 抗老化性（150h） | | 1. 轻微起皱，无裂纹，无针孔，不变形 | |

* 1. 高压聚乙烯泡沫(PEF)塑料制品
     1. 应用范围

1. 本产品适用于城镇供热设备和管道绝热保温工程，根据目前市场产品标准要求，最高安全使用温度范围为-50℃～60℃。
   * 1. 产品分类

产品分为板材，管材两大类。

* + 1. 技术条件

1. 高压聚乙烯泡沫制品物理性能依据JIS K 6767进行检测应符合表27的规定。
2. 表27 高压聚乙烯泡沫性能指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 项 目 | | 1. 指 标 | |
| 1. 合格品 | 1. 优等品 |
| 1. 密度（kg/m3） | | 1. ≤50 | 1. ≤40 |
| 1. 拉伸强度/ kPa | | 1. ≥150 | 1. ≥200 |
| 1. 伸长率/% | | 1. ≥100 | 1. ≥170 |
| 1. 压缩强度（25%变形）/ kPa | | 1. ≥26 | 1. ≥33 |
| 1. 撕裂强度/（N/m） | | 1. ≥500 | 1. ≥800 |
| 1. 压缩永久变形/% | | 1. ≤12 | 1. ≤7 |
| 1. 高低耐温尺寸变化率/% | 1. +70℃ | 1. ≤10 | 1. ≤8 |
| 1. -40℃ | 1. ≤5 | 1. ≤3 |
| 1. 吸水率（g/cm3） | | 1. 0.004 | 1. 0.002 |
| 1. 导热系数[W/(m•K)] | | 1. 0.038 | 1. 0.034 |
| 1. 氧指数/% | | 1. ≥26 | 1. ≥32 |

* 1. 泡沫玻璃绝热制品
     1. 应用范围

1. 本产品适用于城镇供热设备和管道绝热保温工程，根据产品标准“JC/T 647”要求，最高安全使用温度范围为-200℃～400℃。
   * 1. 产品分类
        1. 依据JC/T647-2005按制品密度不同分为150号和180号两种品种，品种及代号见表28。
2. 表28 泡沫玻璃产品分类

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 代 号 | 1. 密度/（kg/m3） |
| 1. 150 | 1. ≤150 |
| 1. 180 | 1. 151～180 |

* + - 1. 按制品外形分为平板和管壳，形状及代号见表29。

1. 表29 泡沫玻璃产品代号

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 代 号 | 1. 形 状 |
| 1. P | 1. 平板 |
| 1. G | 1. 管壳 |

* + 1. 技术条件

1. 泡沫玻璃保温绝热制品物理性能应符合表30的规定。
2. 表30 泡沫玻璃绝热制品性能指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 项 目 | 1. 分类 | 1. 150 | | | 1. 180 | |
| 1. 等级 | 1. 优等 | 1. 一等 | 1. 合格 | 1. 一等 | 1. 合格 |
| 1. 密度/（kg/m3） | | 1. ≤150 | 1. ≤150 | 1. ≤150 | 1. ≤180 | 1. ≤180 |
| 1. 抗压强度/MPa | | 1. ≥0.5 | 1. ≥0.4 | 1. ≥0.3 | 1. ≥0.5 | 1. ≥0.4 |
| 1. 抗折强度/MPa | | 1. ≥0.4 | 1. ≥0.4 | 1. ≥0.4 | 1. ≥0.5 | 1. ≥0.5 |
| 1. 体积吸水率/% | | 1. ≤0.5 | 1. ≤0.5 | 1. ≤0.5 | 1. ≤0.5 | 1. ≤0.5 |
| 1. 透湿系数/[ng/（Pa·s·m）] | | 1. ≤0.007 | 1. ≤0.007 | 1. ≤0.05 | 1. ≤0.007 | 1. ≤0.05 |
| 1. 导热系数（平均温度）/[W/（m·K）] | 308K（35℃） | 1. ≤0.058 | 1. ≤0.062 | 1. ≤0.066 | 1. ≤0.062 | 1. ≤0.066 |
| 213K（-40℃） | 1. ≤0.046 | 1. ≤0.050 | 1. ≤0.054 | 1. ≤0.050 | 1. ≤0.054 |

* 1. 纳米气凝胶复合绝热制品
     1. 应用范围

1. 城镇供热设备和管道保温隔热领域使用的以纳米孔二氧化硅基气凝胶为基材的复合绝热制品，也包含其他类型的气凝胶制品。
   * 1. 产品分类
2. 5.13.2.1 按照产品形态分为：毡、板和异形制品。
3. 5.13.2.2 产品按耐热温度分为以下三类：
4. Ⅰ 型：分类温度200℃；

Ⅱ 型：分类温度450℃；

Ⅲ 型：分类温度650℃。

注：长期使用温度一般比分类温度低50℃～150℃。

5.13.2.3 产品按照导热系数分为A类、B类、S类。

* + 1. 技术条件

1. 纳米气凝胶复合绝热制品物理性能应符合表31的规定。

表31 纳米气凝胶复合绝热制品物理性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 项目 | | | 1. 纳米孔气凝胶复合绝热制品 | |
| 1. 导热系数 | 1. 分类温度类型 | | 1. 平均温度25℃ | 1. 平均温度300℃ |
|  | 1. Ⅰ | | 1. A类≤0.021 2. B类≤0.023 3. S类≤0.017 | 1. — |
|  | 1. Ⅱ | |  | 1. A类≤0.036   B类≤0.042  S类≤0.032 |
|  | 1. Ⅲ | |  |  |
| 1. 燃烧性能等级 | | | 1. 应符合标称的GB 8624-2012规定的燃烧性能等级的要求，且Ⅰ型不得低于B1(C)级，Ⅱ、Ⅲ型不得低于A(A2)级。 | |
| 1. 加热永久线变化 | | | 1. Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型≥-2.0% | |
| 1. 振动质量损失率 | | | 1. ≤1.0% | |
| 1. 最高使用温度 | | | 1. 使用温度＞200℃时，应进行高于工况温度至少100℃的最高使用温度的评估。 2. 实验中任何时刻试样内部温度不应超过热面温度90℃，且试验后应无熔融、烧结、降解等现象，除颜色外外观应无显著变化，整体厚度变化不应大于5.0%。 | |
| 1. 防水性能 | | 1. 质量吸湿率 | 1. ≤5.0% | |
|  | | 1. 体积吸水率 | 1. ≤1.0% | |
|  | | 1. 憎水率 | 1. ≥98.0% | |
| 1. 腐蚀性 | | 1. 奥氏体不锈钢 | 1. 应符合GB/T 17393的要求 | |
|  | | 1. 铝、铜、钢 | 1. 采用90%置信度的秩和检验法，对照样的秩和应≥21 | |

1. 检验规则
   1. 城镇供热保温材料及其制品出厂检验与型式检验参照表32中所列相应的产品标准执行。
2. 表32 城镇供热保温材料产品出厂检验及型式检验参照标准对照表

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 保温材料产品 | 1. 参照标准 |
| 1. 膨胀珍珠岩及其绝热制品 | 1. GB/T10303 |
| 1. 硅酸钙绝热制品 | 1. GB/T10699 |
| 1. 绝热用岩棉、矿渣棉及其制品 | 1. GB/T11835 |
| 1. 绝热用玻璃棉及其制品 | 1. GB/T13350 |
| 1. 绝热用硅酸铝棉及其制品 | 1. GB/T16400 |
| 1. 硅酸盐复合绝热涂料及其制品 | 1. GB/T17371 |
| 1. 硬质聚氨酯泡沫塑料 | 1. GB/T29047 |
| 1. 聚异氰脲酸酯泡沫制品 | 1. GB/T25997 |
| 1. 酚醛泡沫制品 | 1. GB/T20974 |
| 1. 柔性泡沫橡塑绝热制品 | 1. GB/T17794 |
| 1. 高压聚乙烯泡沫(PEF)制品 | 1. JIS K6767 |
| 1. 泡沫玻璃绝热制品 | 1. JC/T647 |
| 1. 纳米孔气凝胶复合绝热制品 | 1. GB/T34336 |

* 1. 城镇供热保温材料及其制品工程现场复检项目参照表33的内容执行，检测方法参照表32。

1. 表33 城镇供热保温材料产品保温工程现场复检项目

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 保温材料产品 | 1. 现场复检项目 |
| 1. 膨胀珍珠岩及其绝热制品 | 1. 密度，导热系数，抗压强度，憎水率（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 硅酸钙绝热制品 | 1. 密度，导热系数，抗压强度，含水率（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 绝热用岩棉、矿渣棉及其制品 | 1. 密度，导热系数，质量含水率，（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 绝热用玻璃棉及其制品 | 1. 密度，导热系数，质量含水率，（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 绝热用硅酸铝棉及其制品 | 1. 密度，导热系数，质量含水率，（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 硅酸盐复合绝热涂料及其制品 | 1. 密度，导热系数，含水率，（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 硬质聚氨酯泡沫塑料 | 1. 密度，导热系数，抗压强度，吸水率，闭孔率，（燃烧性能） |
| 1. 聚异氰脲酸酯泡沫制品 | 1. 密度，导热系数，抗压强度，吸水率，燃烧性能 |
| 1. 硬质酚醛泡沫制品 | 1. 密度，导热系数，抗压强度，吸水率，燃烧性能 |
| 1. 柔性泡沫橡塑绝热制品 | 1. 密度，导热系数，真空吸水率，燃烧性能 |
| 1. 高压聚乙烯泡沫(PEF)制品 | 1. 密度，导热系数，吸水率，燃烧性能 |
| 1. 泡沫玻璃绝热制品 | 1. 密度，导热系数，抗压强度，吸水率（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 纳米孔气凝胶复合绝热制品 | 1. 密度，导热系数，吸湿率，体积吸水率（燃烧性能，腐蚀性） |
| 1. 注：括号内项目应根据使用环境条件和委托方要求选做。 | |