ICS 91.140

P 45

团体标准

T/CECS×××××

全装修建筑门窗质量技术要求**Technical requirements quality of plastic pipes for floor**

**radiant heating in fully decorated buildings**

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

**目 录**

[前 言 II](#_Toc76375282)

[1 范围 1](#_Toc76375283)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc76375284)

[3 术语和定义、符号与代号 2](#_Toc76375285)

[4 产品分类及选择 3](#_Toc76375286)

[4.1 产品分类 3](#_Toc76375287)

[4.2 不同管材产品分类及选择 3](#_Toc76375288)

[5 采购要求 6](#_Toc76375289)

[5.1 颜色 6](#_Toc76375290)

[5.2 外观 6](#_Toc76375291)

[5.3 规格尺寸 6](#_Toc76375292)

[5.4 力学性能 7](#_Toc76375293)

[5.5 物理和化学性能 7](#_Toc76375294)

[5.6 卫生性能 8](#_Toc76375295)

[5.7 管材标志 8](#_Toc76375296)

[5.8 管材包装 9](#_Toc76375297)

[5.9 管材运输 9](#_Toc76375298)

[5.10 管材贮存 9](#_Toc76375299)

[6 管材施工及验收注意事项 9](#_Toc76375300)

[7. 服务要求 9](#_Toc76375301)

[7.1供应商服务能力要求 9](#_Toc76375302)

[7.2供应商服务质量要求 10](#_Toc76375303)

[7.3运行维护服务质量 10](#_Toc76375304)

[附录A 地面辐射供暖系统施工及验收注意事项 11](#_Toc76375305)

前 言

本文件按GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件是按中国工程建设标准化协会《关于印发<2019年第一批工程建设协会标准制订、编制计划>的通知》（建标协字[2019]22号）的要求制定。

请注意本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑材料分会归口。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

全装修建筑地面辐射供暖用塑料管材质量技术要求

# 1 范围

本文件规定了建筑地面辐射供暖集中采购用塑料管材的术语和定义，产品分类、采购要求、施工要求、验收要求、服务要求和评价。

本文件适用于新建、扩建、改建及既有建筑节能改造的各类建筑集中采购用地面辐射供暖塑料管材的选用。

# 2 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 3682.1 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定 第1部分：标准方法

GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定

GB/T 6671 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定

GB/T 18474 交联聚乙烯（PE-X）管材与管件交联度的试验方法

GB/T 18742.2 冷热水用聚丙烯管道系统 第2部分：管材

GB/T 18991 冷热水系统用热塑性塑料管材和管件

GB/T 18992.1 冷热水用交联聚乙烯（PE-X）管道系统 第1部分：总则

GB/T 18992.2 冷热水用交联聚乙烯（PE-X）管道系统 第2部分：管材

GB/T 19466.6 塑料 差示扫描量热法（DSC）第6部分：氧化诱导时间(等温OIT)和氧化诱导温度（动态OIT）的测定

GB/T 19473.1 聚丁烯（PB）冷热水管道系统 第1部分：总则

GB/T 19473.2 聚丁烯（PB）冷热水管道系统 第2部分：管材

GB/T 28799.1 冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管道系统 第1部分：总则

GB/T 28799.2 冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管道系统 第2部分：管材

GB/T 29730 冷热水用分集水器

JGJ 142 辐射供暖供冷技术规程

# 3 术语和定义、符号与代号

3.1 GB/T19278-2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1 集中采购 **centralized purchasing**

区别于分散采购，针对同类、功能相近或关联项目的“标的”，进行集中采购的组织管理形式。

3.1.2 阻氧管材 **oxygen isolating pipes**

能阻止或减少氧气渗透的阻隔性管材。

3.1.3公称外径 **outside diameter at any point**

通过管材任一点横断面测量的外径，单位为mm。

注：采用分度值不大于0.05mm的量具测量，读数精确到0.1mm，小数点后第二位非零数字进位。

3.1.4平均外径 **mean outside diameter**

管材或管件插口端任一横断面外圆周长除以3.142（圆周率），并向大圆整到0.1mm得到的值。

3.1.5最小壁厚  **minimum wall thickness**

管材或管件圆周上任一点壁厚的最小允许值，单位为mm。

3.1.6管系列 **pipe series**

与公称外径和工程壁厚有关的无量纲数值，可用于指导管材规格的选用，S值可由式（1）计算，并按一定规则圆整：

*S=σ/p*……………………………………….（1）

式中：

*σ——*诱导应力，管材圆周方向的应力或管材/关键材料的设计应力；

*p——*管材内压。

3.1.7设计压力 **design pressure**

管道系统中允许连续使用的流体最大工作压力。

3.1.8静液压应力  **Hydrostatic stress**

以水为介质，当管材承受内压时，管壁内的环应力，用式（2）近似计算，单位为MPa。

式中：

*p*——管道所受内压，单位为兆帕（MPa）；

*dem*——管材的平均外径，单位为毫米（mm）；

*emin——*管材的最小壁厚，单位为毫米（mm）。

3.2符号

dn：公称外径

dem：平均外径

emin：最小壁厚

S：管系列

PPMS：设计压力

σ：静液压力

3.3 代号

MFR：溶体质量流动速率（Melt mass-Flow Rate）

MOP：最大允许工作压力（Maximum allowable Operating Pressure）

# 4 产品分类及选择

## 4.1 产品分类

4.1.1 按材料分

管材按材料类型分为耐热聚乙烯（PE-RT）、聚丁烯（PB）管道、交联聚乙烯（PE-X）管道。

4.1.2 按功能分

管材按功能分为阻氧管材和普通管材。

## 4.2 不同管材产品分类及选择

4.2.1 耐热聚乙烯管（PE-RT）

**4.2.1.1**管材生产所用的PE-RT材料应符合GB/T28799.1—2020要求的定级混配料，不得使用回料或配方料。

**4.2.1.2** PE-RT的生产设备，应使用专机生产，不可做PE-RT以外的生产。

**4.2.1.3** 管材的使用条件级别根据热源不同选择级别3低温地板/辐射采暖或级别4地板/辐射采暖或低温散热器采暖。

**4.2.1.4** 管系列的选择应满足设计要求。如设计无要求时，PE-RTI管选型见表1，PE-RTII管选型见表2，表中所列管系列为最低选择标准。

表1 PE-RTI型管系列S选择

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设计压力MPa | 管系列S | |
| 级别3 | 级别4 |
| 0.4 | 5 | 5 |
| 0.6 | 5 | 5 |
| 0.8 | 5 | 4 |

表2 PE-RTII型管系列S选择

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设计压力MPa | 管系列S | |
| 级别3 | 级别4 |
| 0.4 | 5 | 5 |
| 0.6 | 5 | 5 |
| 0.8 | 5 | 4 |

4.2.1 聚丁烯管（PB）

**4.2.1.1**管材生产所用的PB材料应符合GB/T19473.1-2020中第5章要求的定级的聚丁烯混配料，不得使用回料或配方料。

**4.2.1.2** PB的生产设备，应使用专机生产，不可做PB以外的生产。

**4.2.1.3** PB管材按聚丁烯混配料类型分为均聚聚丁烯（PB-H）管材和无规共聚聚丁烯（PB-R）管材。

**4.2.1.4**管材的使用条件级别根据热源不同，可选择S3低温地板/辐射采暖或S4地板/辐射采暖或低温散热器采暖用管材。

**4.2.1.5**管系列的选择应满足设计要求。如设计无要求时，PB-H/PB-R管选型见表3，表中所列管系列为最低选择标准。

表3 PB-H管系列S选择

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设计压力MPa | 管系列S | |
| 级别3 | 级别4 |
| 0.4 | 6.3 | 6.3 |
| 0.6 | 6.3 | 6.3 |
| 0.8 | 6.3 | 6.3 |

表4 PB-R管系列S选择

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设计压力MPa | 管系列S | |
| 级别3 | 级别4 |
| 0.4 | 6.3 | 6.3 |
| 0.6 | 6.3 | 6.3 |
| 0.8 | 6.3 | 5 |

4.2.3 交联聚乙烯管（PE-X）

**4.2.3.1**管材生产所用的高密度聚乙烯（HDPE）应满足GB/T18992.1中第5章要求，不得使用回用料。

**4.2.3.2** PE-Xa的生产设备，应使用冲压式挤出机（Ram extruder）生产。

**4.2.3.3**管材按交联工艺的不同分为过氧化物交联聚乙烯（PE-Xa）管材、硅烷交联聚乙烯（PE-Xb）管材、电子束交联聚乙烯（PE-Xc）管材，地面辐射供暖用塑料管材宜选用PE-Xa管材。

**4.2.3.4**管材的使用条件级别选择级别4地板采暖和低温散热器采暖。

**4.2.3.5**管系列的选择应满足设计要求。如设计无要求时，管系列选择应不低于表5。

表5 PE-Xa管系列S选择

|  |  |
| --- | --- |
| 设计压力MPa | 管系列S |
| 级别4 |
| 0.4 | 5 |
| 0.6 | 5 |
| 0.8 | 5 |

# 5 采购要求

## 5.1 颜色

管材的颜色宜为本色，亦可由供需双方协商确定。

## 5.2 外观

管材的内外表面应光滑、平整、清洁，不应有可能影响产品性能的明显划痕、凹陷、气泡等缺陷。管材表面颜色应均匀一致，不允许有明显色差，管材端面应切割平整。

## 5.3 规格尺寸

**5.3.1** 管材的公称外径、平均外径以及管系列S对应的公称壁厚（不包括阻隔性管材的阻隔层和粘合剂层厚度），应符合表6的规定。

表6 管材规格尺寸要求（单位mm）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管材类型 | 管系列 | | |
| S6.3 | S5 | S4 |
| 公称外径×最小壁厚emin | | |
| PE-RT I型管材/ PE-RT II型管材 | / | 16×1.5 | 16×1.8 |
| / | 20×1.9 | 20×2.3 |
| / | 25×2.3 | 25×2.8 |
| / | 32×2.9 | 32×3.6 |
| PB管材 | 16×1.3 | 16×1.5 | 16×1.8 |
| 20×1.5 | 20×1.9 | 20×2.3 |
| 25×1.9 | 25×2.3 | 25×2.8 |
| 32×2.4 | 32×2.9 | 32×3.6 |
| PE-Xa管材 | 16×1.8 | 16×1.8 | 16×1.8 |
| 20×1.9 | 20×1.9 | 20×2.3 |
| 25×1.9 | 25×2.3 | 25×2.8 |
| 32×2.4 | 32×2.9 | 32×3.6 |

**5.3.2** 管材外径与公差应符合表7的规定。

表7 管材外径与公差（单位mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称外径dn | 平均外径dem | |
| ≥ | ≤ |
| 16 | 16.0 | 16.3 |
| 20 | 20.0 | 20.3 |
| 25 | 25.0 | 25.3 |
| 32 | 32.0 | 32.3 |

**5.3.3** 管材壁厚与公差应符合表8的规定。

表8 管材壁厚与公差要求（单位mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 最小壁厚emin | 允许偏差 |
| 1.0＜emin≤2.0 | +0.2  0 |
| 2.0＜emin≤3.0 | +0.3  0 |
| 3.0＜emin≤4.0 | +0.4  0 |

**5.3.4** 管材长度不应有负偏差。

## 5.4 力学性能

管材力学性能应符合表9的规定。

表9 管材力学性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 要求 |  | 静液压应力/MPa | | | | 试验温度/℃ | 试验时间/h |
| PE-RTI | PE-RTII | PB-H | PB-R | PE-Xa |
| 静液压  试验 | 无渗漏  无破裂 | 9.9 | 11.2 | 15.5 | 15.3 | 12 | 20 | 1 |
| / | / | 15.2 | 15.0 | / | 20 | 22 |
| 3.8 | 4.1 | 6.5 | 5.5 | 4.7 | 95 | 22 |
| 3.6 | 4.0 | 6.2 | 5.2 | 4.6 | 95 | 165 |
| 3.4 | 3.8 | 6.0 | 5.0 | 4.4 | 95 | 1000 |

## 5.5 物理和化学性能

管材物理和化学性能应符合表10的规定。

表10 管材物理和化学性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 试验条件 | 要求 | | | | | 参考标准 |
| PE-RTI | PE-RTII | | PB | PE-Xa |
| 纵向回缩率 | （110±2）℃ | ≤2% | | | ≤2% | ≤3% | GB/T6671 |
| 氧化诱导时间/min | 试验温度 | 210℃ | | | 220℃ | 210℃ | GB/T 19466.6 |
| 要求 | ≥30 | | | ≥15 | ≥20 |
| 静液压状态下的热稳定性 | 试验温度 | 110℃ | | | | | GB/T 6111 |
| 试验时间 | 8760h | | | | |
| 试验要求 | 无破裂、无渗漏 | | | | |
| 静液压应力 | 1.9MPa | | 2.4 MPa | 2.4 MPa | 2.5 |
| 熔体质量流动速率（MFR）  变化率 | 试验条件 | 砝码质量5kg，  试验温度190℃， | | | 砝码质量2.16kg，  试验温度190℃ | -- | GB/T 3682.1 |
| 要求 | 与对应原料测试值之差，不应超过±0.3g/10min  且≤20% | | | 与对应原料测试值之差≤30% |
| 交联度 | | -- | | | -- | ≥70% | GB/T 18474 |
| 透氧率\* | | ≤0.32 mg/(㎡·d) | | | | | GB/T 34437 |
| 注：透氧率仅适用于阻氧管 | | | | | | | |

## 5.6 卫生性能

管材的卫生性能应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的规定。

## 5.7 管材标志

**5.7.1** 管材标志应打印或者直接成型在管材上，间隔不超过2m。标志不得使管材出现裂痕或其他形式的损伤。

**5.7.2** 管材标志至少应有下列永久性标志；

（a）生产厂名或其缩写或商标；

（b）产品名称：应按材料类型注明PE-RTI/PE-RTII或PB-H/PB-R或/ PE-Xa；

（c）规格及尺寸：管系列S、公称外径和公称壁厚；

（d）管材执行相应国家产品标准编号；

（e）生产日期和/或生产批号；

（f）若带有阻氧层，应标注；

（g）盘管应有计米标识。

5.8 管材包装

包装由供需双方协商确定,同一个包装袋内的管材规格宜相同。

5.9 管材运输

管材在装卸和运输时，不应抛掷、暴晒、沾污、重压以免对管材造成损伤。

5.10 管材贮存

**5.10.1**管材应堆放于库房内，远离热源、防止阳光直射。管材不得露天堆放，不得曝晒雨淋。

**5.10.2** 管材堆放高度不宜超过1.5m，应避免因环境温度和物理压力受到损害。

# 6 管材施工及验收注意事项

管材施工注意事项详见附录A。

# 7. 服务要求

## 7.1供应商服务能力要求

**7.1.1**地面辐射供暖系统材料及施工供应商应依法登记注册、办公场所固定、管理制度健全、运作流程规范，且具备相应地面辐射供暖系统材料及施工所需的营业许可及资质。

**7.1.2** 供应商所提供的地面辐射供暖系统材料除符合本标准的规定外，尚应符合国家现行相关标准的规定。供应商应具备相应质量内控系统或质监能力。

**7.1.3** 供应商应具备地面辐射供暖系统施工技术指导能力。

**7.1.4** 供应商应提供供应链方案，具备商务订单管理能力，能够按照需求方的项目要求，提供产品销售及服务涉及到的商流、物料、信息、资金、渠道管理、品牌推广、市场营销等一体化服务。订单的处理应当准确、迅速，订单的跟踪与反馈执行等及时准确。

**7.1.5** 供应商应具备完备的售后服务系统，能响应需求方在采购及使用后的地面辐射供暖系统质保期内出现的售后工作。

## 7.2供应商服务质量要求

**7.2.1** 供应商应确保提供的产品及服务满足以下要求:

1产品规格、型号准确性满足约定；

2采用的通用标准、质量体系标准满足要求；

3应提供产品详细规范、环境适应性、可靠性、安全性规范以及试验方法；

4 应向需求方提供产品许可证、出厂检验报告等质检证明资料；

5 产品包装和标签应明确、真实；

6 型式检验报告应真实、有效；

7 如有相应认证，应出示相关证明文件，且文件应在有效期内。

**7.2.2** 供应商应配合需求方完成产品全过程的质量控制工作。

**7.2.3** 供应商交付方案应满足与需求方签订合同中关于服务时间、地点、内容等相关要求，并针对可能出现的潜在风险给出相应应急预案，不得随意变更。

**7.2.4** 供应商应对双方合作关系涉及的商业资料、信息、技术等保密。

## 7.3运行维护服务质量

**7.3.1** 供应商应确保产品在质保期内合格有效，地面辐射供暖系统于竣工验收开始后计算质保期，质保期应不低于5年。

**7.3.2** 供应商应制定产品质量投诉问题响应制度。产品质量问题以现场取样为准，无法现场取样时，以留样或进场复验为准。

**7.3.3** 地面辐射供暖系统质量保证期内发生渗水、堵塞、热力失调等问题时，供应商应配合进行地面辐射供暖系统进行检查、评估、制定维修方案并完成修复工作。

**7.3.4** 供应商应对质量问题采取有效的改进措施。

# 附录A 地面辐射供暖系统施工及验收注意事项

**A.1**地面辐射供暖系统施工环境应符合以下规定：

1 施工过程中应防止油漆、沥青或其他化学溶剂接触污染管材及设备的表面；

2 施工时不宜与其他工种交叉施工，所有地面留洞应在填充层施工前完成；

3 辐射面应平整、干燥、无杂物、无积灰；

4 施工过程中辐射管材敷设区域，严禁穿凿、穿孔或进行射钉作业；

5 施工的环境温度不宜低于5℃；在低于0℃的环境下施工时，现场应采取升温措施；

6保温层整板放在四周，切割板放在中间；板与板之间用胶带连接；平整度高差不允许超过±5mm；缝隙不大于5mm。

**A.2** 地面辐射供暖系统管道安装应符合以下规定：

1管材的工作压力不应小于0.4MPa，加热管宜使用带阻氧层的管材；

2地面辐射供暖管敷设前，应对照施工图纸核定管材选型、管径、壁厚，并应检查管材外观质量，管材内部不得有杂质；

3地面辐射供暖管应按设计图纸标定的管间距和走向敷设，应保持平直，管间距的安装误差不应大于10mm。加热管安装间断或完毕时，敞口处应随时封堵；

4地面辐射供暖管切割应采用专用工具，切口应平整，断口面应垂直管轴线；

5混凝土填充式供暖地面距墙面最近的加热管与墙面间距宜为100mm；每个环路加热管总长度与设计图纸误差不应大于8％；

6 地面辐射供暖管弯曲敷设时应符合下列规定：

a） 圆弧的顶部应用管卡进行固定；

b）管材弯曲半径不应小于管道外径的**8**倍；

c） 最大弯曲半径不得大于管道外径的11倍；

d） 管道安装时应防止管道扭曲。

7地面辐射供暖管应设固定装置。直管段固定点间距宜为500mm～700mm，弯曲管段固定点间距宜为200mm～300mm，管道弯头两端宜设固定卡。

8埋设于填充层内的地面辐射供暖管不应有接头。在铺设过程中管材出现损坏、渗漏等现象时，应当整根更换，不应拼接使用。

9施工验收后，发现地面辐射供暖管损坏，需要增设接头时，应符合下列规定：

a)应报建设单位或监理工程师，提出书面补救方案，经批准后方可实施；

b) PE-RT/PB管增设接头时，应采用热熔或电熔插接连接；PE-Xa管增设接头，应采用冷扩式快易连接；如必须采用卡套式、卡压式铜制管接头连接时，应在铜制管接头外表面做防腐处理，并应采用橡胶软管套，且两端做好密封；装饰层表面应有检修标识；

 c） 应在竣工图上清晰表示接头位置，并记录归档。

10地面辐射供暖管穿墙时应设硬质套管。

11在分集水器附近以及其他局部管道排列比较密集的部位，当管间距小于100mm时，应在管外增设柔性套管。

12地面辐射供暖管出地面至分集水器下部阀门接口之间的明装管段，外部应加装塑料套管或波纹管套管。

13地面辐射供暖管环路布置不宜穿越填充层内的伸缩缝，必须穿越时，伸缩缝处应设长度不小于200mm的柔性套管。

**A.3**管道敷设完成，经检查符合设计要求后应进行水压试验，水压试验应符合下列规定：

1水压试验应在系统冲洗之后进行，系统冲洗应对分水器、集水器以外主供、回水管道进行冲洗，冲洗合格后再进行室内供暖系统的冲洗；

2水压试验前，应对试压管道和构件采取安全有效的固定和保护措施；

3水压试验应以每组分水器、集水器为单位，逐回路进行；

4混凝土填充式地面辐射供暖户内系统试压应进行两次，分别在浇筑混凝土填充层之前和填充层养护期满后进行。预制沟槽保温板、供暖板户内系统试压应进行两次，分别在铺设面层之前和之后进行；

5冬季进行水压试验时，在有冻结可能的情况下，应采取可靠的防冻措施，试压完成后应及时将管内的水吹净、吹干。

6水压试验压力应为工作压力的1.5倍，且不应小于0.6MPa。在试验压力下，稳压1h，其压力降不应大于0.05 MPa，且不渗不漏。

**A.4**填充层施工要求地面辐射供暖管安装完毕且水压试验合格后，且管材一直处于有压状态；混凝土填充层施工中，管内水压不应低于0.6 MPa；填充层养护过程中，系统水压不应低于0.4 MPa。

**A.5**混凝土填充层施工，应由有资质的土建施工方承担，辐射采暖安装单位密切配合，填充层施工过程中不得拆除和移动伸缩缝。

**A.6**地面辐射供暖工程施工中，埋管区域应设施工通道或采取加盖等保护措施，严禁人员及车辆踩踏加热管材。

**A.7**填充层施工中，严禁使用机械振捣设备；施工人员应穿软底鞋，使用平头铁锹；

**A.8**系统初始供暖、供冷前，水泥砂浆填充层养护时间不应少于7d，或抗压强度应达到5MPa后，方可上人行走；豆石混凝土填充层的养护周期不应少于21d。养护期间及期满后，应对地面采取保护措施，不得在地面加以重载、高温烘烤、直接放置高温物体或高温设备。

**A.9**面层施工，不得剔、凿、割、钻和钉填充层，不得向填充层内楔入任何物件；

**A.10**当采用预制沟槽保温板或供暖板，如面层为石材或瓷砖时，预制沟槽保温板及其加热部件上，应铺设厚度不小于30mm的水泥砂浆找平层和粘接层；水泥砂浆找平层应加金属网，网格间距不应大于100mm，金属直径不应小于1.0mm。

**A.11**施工质量验收、试运行、调试及竣工验收、运行与维护应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142的规定。