石膏复合材料

建筑楼板隔声保温工程技术规程

Technical specification for application of sound insulation and thermal insulation engineering of gypsum composite building floor slabs

（征求意见稿）

编制说明

《石膏复合材料建筑楼板隔声保温工程技术规程》建材行业标准编制组

2024年6月

**目录**

[1 工作简况 1](#_Toc26349)

[2 标准编制的原则和主要内容 2](#_Toc15802)

[3 主要试验验证情况分析与指标确定 5](#_Toc15335)

[4 标准中涉及专利情况说明 12](#_Toc14552)

[5 产业化情况 12](#_Toc6822)

[6 采用国际标准 12](#_Toc26183)

[7 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调 13](#_Toc32630)

[8 重大意见分歧的处理依据和结果 13](#_Toc4642)

[9 标准性质的建议说明 13](#_Toc2080)

[10 贯彻标准的措施建议 13](#_Toc533)

[11 废止现行有关标准的建议 14](#_Toc3741)

[12 其他应说明的事项 14](#_Toc3905)

石膏复合材料建筑楼板隔声保温工程技术规程编制说明

# 1 工作简况

## 1.1任务来源

根据中国建筑材料联合会发布的《关于下达2022年第九批协会标准制定计划的通知》（中建材联标发〔2022〕63号）的要求，本规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

## 1.2 主要工作过程

标准立项初期，标准负责起草单位即着手进行广泛调研，并组建标准编制工作组，由于石膏复合材料隔声保温建筑楼板产品在国内没有统一的行业标准，国外也无相关产品标准可资借鉴（发达国家普遍工业副产石膏产量较少，基本均被用于生产纸面石膏板），产品以如何定义石膏复合材料隔声保温建筑楼板的各项技术指标成为标准工作的主要技术难点。

楼板隔声是提高建筑声环境质量的重要措施之一，但楼板隔声差也是我国住宅产业一直没能有效解决的一个问题，多年以来，我国大部分住宅居民经常听到上下楼邻居的说话声、脚步声、搬挪家具声等，严重影响了人们的生活品质。随着国家对建筑声环境要求的提高，国家相继发布了系列标准和通知。其中，国标《绿色建筑评价标准》要求二星级及以上建筑；2024年即将发布的国标强条《住宅项目规范》要求楼板撞击隔声≤65dB；2022年国家住建部发布的《关于加强保障性住房质量常见问题防治的通知》要求国家保障性住房楼板撞击隔声≤65dB；建筑楼板撞击隔声由≤75dB提高至≤65dB即将成为国家的强制要求。此外，现有传统楼板系统也存在撞击隔声不满足国标要求、系统构造整体性差、存在空鼓开裂问题等问题。上述形势表明建筑楼板隔声已成为全国房地产行业刚需。

在产品实样匮乏、工程应用罕见的困难条件下，编制组坚定对石膏隔声保温楼板系统优质的隔声保温性能及产品能够对副产石膏有效利用的环保属性的信心，坚持标准编制工作不中断；在中建西部建设建材科学研究院研发团队坚持不懈的技术攻关下，不断提升石膏隔声保温楼板系统产品品质，反复进行验证试验，最终突破技术瓶颈。

2023至2024年，标准编制工作组不断完善标准内容，于2024年6月完成本标准的征求意见稿，于2024年6月-7月向全行业公开征求意见，并形成送审稿。

# 2 标准编制的原则和主要内容

## 2.1 标准制定的原则

本标准遵从以下规则：贯彻执行国家的政策、法规，与产业相关的各项现行国家及行业标准协调一致；技术指标制定先进可行、规范合理；标准制定突出产品特性，促进行业健康发展和产品推广。标准制中的试验方法主要参照现行国家标准和行业标准，以保证技术指标的准确性、科学性与可比性，各项指标值在满足工程要求的前提下，根据各生产企业试样的验证试验结果确定。

## 2.2 标准的主要内容

### 2.2.1 标准的适用范围

本标准规定了石膏隔声保温楼板系统的总则、术语、基本规定、系统及材料性能要求、设计、施工、验收。根据石膏隔声保温楼板系统在示范工程中的实际应用情况，结合石膏基材料的基本性能，在本标准中规定产品的应用范围为适用于新建、扩建的民用建筑楼板隔声保温工程的设计、施工和验收，改建的民用建筑楼板隔声保温工程。

### 2.2.2 引用文件

本标准在制定过程中，重点参考和引用GB/T 50118《民用建筑隔声设计规范》、GB/T 50368《住宅建筑规范》、GB/T 19889.614《声学建筑和建筑构件隔声测量第6部分：楼板撞击声隔声的实验室测量》、GB/T 19889.7《声学建筑和建筑构件隔声测量第7部分：楼板撞击声隔声的现场测量》 、 JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》等作为石膏隔声保温楼板系统的各项指标设定依据和检测方法依据。

本标准在制定过程中还参考了 GB/T 50121《建筑隔声评价标准》、JC/T2038《α型高强石膏》、JGJ/T 261《外墙内保温工程技术规程》等标准的内容。

### 2.2.3 技术要求

通过参照现行标准、对产品的实际应用调研、会议讨论、验证试验分析等多方面工作，确定本标准的各项技术指标要求。对主要指标的编制分析如下：

（1）干密度。在本标准中参照JC/T2706《石膏保温砂浆》中的规定，对产品干密度做要求。

（2）导热系数。导热系数是衡量材料导热能力的物理量。导热系数是通过实验测试获得的，导热系数越小，说明材料的热传导能力越弱，保温性能越好。

（3）抗压强度。要求石膏隔声保温复合材料、石膏基自流平砂浆具备一定的抗压强度，以保证隔声保温层和保护层不易被破坏和发生形变。

（4）凝结时间。为保证石膏隔声保温复合材料在施工中有足够的操作时间，需确保其具备不少于60 min的初凝时间；为保证工程效率，不至于拖延工期，需要石膏保温砂浆的终凝时间不大于360 min。该参数要求参照JC/T2706《石膏保温砂浆》中的规定，并结合实际工程应用情况作规定。

（5）流动度。流动度是衡量石膏基自流平砂浆材料在一定加水量下的流动性能。为保证石膏隔声保温复合材料在施工中有良好的施工性能，需确保石膏基自流平砂浆≥140mm，该参数要求参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定。

（6）线性收缩率。线性收缩率是测定砂浆干燥收缩的指标，石膏基砂浆的线性收缩指标相较水泥基砂浆具有明显优势，在本标准中，该参数要求参照JC/T2706《石膏保温砂浆》中的规定。

（7）燃烧性能。石膏基建材是优秀的耐火材料，这是因为石膏硬化体在遇到高温时将释放出大量的结晶水，同时吸收大量的热，阻挡火势蔓延，石膏隔声保温楼板系统可达到GB 8624《建筑材料及制品燃烧性能分级》中A级耐火材料要求。

（8）放射性。建筑材料是否具有放射性对于使用者的健康至关重要，是受到主要关注和重视的指标之一。本标准引用GB 6566《建筑材料放射性核素限量》对石膏隔声保温楼板系统的放射性水平做出规定。

（9）拉伸粘结强度。在实际工程验收时，对砂浆类产品大都以测取“拉伸粘结强度”为检测指标，拉伸粘结强度是材料受直接拉扯力的强度，在本标准中产品的拉伸粘结强度参照《石膏基自流平砂浆》JC/T 1023中的规定。

（10）导热系数。通过材料的导热系数指标来体现保温能力，在本标准中实验方法参照GB/T10294《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》。

（11）24h抗折强度。该指标是对石膏基产品特点的重要表征，对实际施工中如上人时间、下一步的操作时间具有较大的指导意义，也对保证施工效率具有重要意义。在本标准中实验方法参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》。

（12）绝干抗折强度。绝干抗折抗压强度是衡量自流平砂浆作为地坪材料强度的重要性能指标。不同胶凝体系的石膏基自流平砂浆其在养护龄期内抗折、抗压强度的发展情况有所不同。在本标准中实验方法参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》。

（13）抗冲击性。抗冲击性能是产品抵抗冲击负荷作用的能力，JGJ/T 175—2018《自流平地面工程技术标准》在垫层验收中增加了抗冲击性测试指标，将抗冲击性能作为其抗冲击能力和对基材复合状态的表征。在本标准中实验方法参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》。

（14）尺寸变化率。施工后自流平砂浆硬化后的尺寸变化将直接关系着地面是否开裂，该指标是自流平砂浆最重要的表征。对石膏而言，其良好的尺寸稳定性是区别于其他自流平砂浆的显著特征。在本标准中实验方法参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》。

### 2.2.5 试验方法

本标准中对各项指标的检验方法基本采用现行同类或近似产品的国家标准及行业标准试验方法进行，以确保验证试验的权威性、准确性和适用性。

### 2.2.6 检验规则与判定

石膏复合材料建筑楼板隔声保温系统的检验分为出厂检验和型式检验。

（1）出厂检验。检查产品合格证、型式检验报告和进场复验报告等质量证明文件。

（2）型式检验。产品的型式检验项目包括本标准第4章要求的全部项目。

（3）抽样与组批规则。石膏复合材料建筑楼板隔声保温工程每1000m2划为一个检验批，不足1000m2也为一个检验批。

### 2.2.7 包装、标志、运输和贮存

本章节对石膏隔声保温材料、石膏基自流平砂浆的包装、标志、运输和贮存作出规定。因石膏基材料受潮或被其他物料掺混时，会严重影响产品性能，故要求在包装、运输贮存等方面采取必要的防潮措施，且不得与其他物料混杂。

本标准要求石膏隔声保温材料、石膏基自流平砂浆采用袋包装形式供货，以便为产品提供相应的保护，且能够为运输过程保持清洁。

# 3 主要试验验证情况分析与指标确定

为保证标准项目要求的合理性，编制工作组对石膏隔声保温楼板系统产品进行了广泛的样品收集，并进行了大量的验证试验。

**3.1 I型石膏隔声保温复合材料**

I型石膏隔声保温复合材料试验结果汇总见表1。

表1 I型石膏隔声保温复合材料验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 | 送检样本合格率/% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 干密度/ kg/m3 | | 340 | 343 | 355 | 335 | 338 | 345 | 346 | 345 | 347 | 340 | 342 | 346 | ≤350 | 91.7 |
| 2 | 导热系数/ W/m·K | | 0.065 | 0.063 | 0.070 | 0.061 | 0.065 | 0.063 | 0.067 | 0.066 | 0.067 | 0.070 | 0.068 | 0.072 | ≤0.07 | 91.7 |
| 3 | 凝结时间/h | 初凝时间 | 1.5 | 1.3 | 1.6 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | ≥1 | 100 |
| 终凝时间 | 2.1 | 2.1 | 2.3 | 2.1 | 2.2 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | ≤6 | 100 |
| 4 | 28d绝干抗压强度/MPa | | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | ≥0.7 | 100 |
| 5 | 体积吸水率/% | | 8.5 | 8.3 | 9.1 | 7.5 | 10.5 | 7.1 | 9.2 | 7.5 | 10.2 | 7.8 | 8.2 | 9.3 | ＜10 | 83.3 |
| 6 | 30min流动度/ mm | | 125 | 130 | 128 | 130 | 115 | 128 | 133 | 135 | 129 | 130 | 132 | 128 | ≥120 | 100 |
| 7 | 线性收缩率（28d）/% | | 0.12 | 0.11 | 0.06 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.05 | 0.18 | 0.15 | 0.17 | ≤0.2 | 100 |
| 8 | 燃烧性能 | | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 | 100 |
| 9 | 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |

**3.1.1干密度**

表2统计了Ⅰ型石膏隔声保温复合材料干密度验证试验结果。

表2 I型石膏隔声保温复合材料干密度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 干密度/ kg/m3 | 340 | 343 | 355 | 335 | 338 | 345 | 346 | 345 | 347 | 340 | 342 | 346 | ≤350 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料在同类产品中具有密度相对较轻的优势，根据验证实验结果，石膏隔声保温复合材料的干密度指标符合≤350kg/m3的要求，合格率为91.7%，石膏隔声保温复合材料具备相当的产品稳定性。

**3.1.2导热系数**

表3统计了I型石膏隔声保温复合材料导热系数验证试验结果。

表3 I型石膏隔声保温复合材料导热系数验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 导热系数/ W/m·K | 0.065 | 0.063 | 0.070 | 0.061 | 0.065 | 0.063 | 0.067 | 0.066 | 0.067 | 0.070 | 0.068 | 0.072 | ≤0.07 |

结果分析：根据验证实验结果，石膏隔声保温复合材料的导热系数指标符合≤0.07的要求，合格率为91.7%。

**3.1.3凝结时间**

表4统计了I型石膏隔声保温复合材料凝结时间验证试验结果。

表4 I型石膏隔声保温复合材料凝结时间验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 凝结时间/h | 初凝时间 | 1.5 | 1.3 | 1.6 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | ≥1 |
| 终凝时间 | 2.1 | 2.1 | 2.3 | 2.1 | 2.2 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | ≤6 |

结果分析：参照GB/T 28627《抹灰石膏标准》中的规定，送检样品的凝结时间合格率为100%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.1.4 28d绝干抗压强度**

表5统计了I型石膏隔声保温复合材料28d绝干抗压强度验证试验结果。

表5 I型石膏隔声保温复合材料28d绝干抗压强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | ≥0.7 |

结果分析：参照JC/T2706《石膏保温砂浆》中的规定，送检样品的28d绝干抗压强度合格率为100%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.1.5 体积吸水率**

表6统计了I型石膏隔声保温复合材料体积吸水率验证试验结果。

表6 I型石膏隔声保温复合材料体积吸水率验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 体积吸水率/ % | 8.5 | 8.3 | 9.1 | 7.5 | 10.5 | 7.1 | 9.2 | 7.5 | 10.2 | 7.8 | 8.2 | 9.3 | ＜10 |

结果分析：参照JGJ 70《建筑砂浆基本性能试验方法标准》中的规定，送检样品的体积吸水率合格率为83.3%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.1.6 30min流动度**

表7统计了I型石膏隔声保温复合材料30min流动度验证试验结果。

表7 I型石膏隔声保温复合材料30min流动度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 30min流动度/ mm | 125 | 130 | 128 | 130 | 115 | 128 | 133 | 135 | 129 | 130 | 132 | 128 | ≥120 |

结果分析：参照GB/T 28627《抹灰石膏》中的规定，送检样品的30min流动度合格率为100%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.1.7 线性收缩率**

表8统计了I型石膏隔声保温复合材料线性收缩率验证试验结果。

表8 I型石膏隔声保温复合材料线性收缩率验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 线性收缩率/% | 0.12 | 0.11 | 0.06 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.05 | 0.18 | 0.15 | 0.17 | ≤0.2 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料的线性收缩率指标优于水泥基砂浆，在高于GB/T 20473-2021《建筑保温砂浆》中“线性收缩率≤0.30”的要求下，送检样品的合格率依然达到了100%。

**3.1.8 燃烧性能**

表9统计了I型石膏隔声保温复合材料燃烧性能验证试验结果。

表9 I型石膏隔声保温复合材料燃烧性能验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 燃烧性能 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料是优质的防火材料，燃烧性能符合GB 8624中A级材料要求，送检样品合格率为100%。

**3.1.9 放射性核素限量**

I型石膏隔声保温复合材料的放射性核素限量验证实验结果情况见表9。

表10 I型石膏隔声保温复合材料放射性核素限量验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | IRa≤1.0 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | Iγ≤1.0 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料产品无放射性，综合利用过程安全系数较高。

**3.2 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料**

Ⅱ型石膏隔声保温复合材料试验结果汇总见表11。

表11 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 | 送检样本合格率/% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 干密度/ kg/m3 | | 420 | 440 | 450 | 485 | 495 | 465 | 468 | 493 | 513 | 505 | 493 | 489 | ≤500 | 83.3 |
| 2 | 导热系数/ W/m·K | | 0.090 | 0.092 | 0.010 | 0.010 | 0.012 | 0.011 | 0.012 | 0.012 | 0.014 | 0.012 | 0.012 | 0.011 | ≤0.12 | 91.7 |
| 3 | 凝结时间/h | 初凝时间 | 1.6 | 1.3 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.6 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.3 | ≥1 | 100 |
| 终凝时间 | 2.2 | 2.2 | 2.5 | 2.3 | 2.6 | 2.1 | 2.4 | 2.3 | 2.7 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | ≤6 | 100 |
| 4 | 28d绝干抗压强度/MPa | | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.6 | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | ≥1.5 | 100 |
| 5 | 体积吸水率/% | | 12.5 | 11.1 | 10.1 | 13.3 | 16.3 | 13.8 | 12.5 | 14.2 | 14.5 | 14.8 | 12.4 | 11.9 | ＜15 | 91.7 |
| 6 | 30min流动度/ mm | | 128 | 130 | 132 | 135 | 124 | 125 | 130 | 132 | 135 | 125 | 141 | 120 | ≥120 | 100 |
| 7 | 线性收缩率（28d）/% | | 0.11 | 0.13 | 0.08 | 0.13 | 0.11 | 0.09 | 0.12 | 0.08 | 0.07 | 0.15 | 0.13 | 0.16 | ≤0.2 | 100 |
| 8 | 燃烧性能 | | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 | 100 |
| 9 | 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |

**3.2.1干密度**

表12统计了Ⅱ型石膏隔声保温复合材料干密度验证试验结果。

表12 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料干密度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 干密度/ kg/m3 | 420 | 440 | 450 | 485 | 495 | 465 | 468 | 493 | 513 | 505 | 493 | 489 | ≤500 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料在同类产品中具有密度相对较轻的优势，根据验证实验结果，石膏隔声保温复合材料的干密度指标符合≤500kg/m3的要求，合格率为83.3%，石膏隔声保温复合材料具备相当的产品稳定性。

**3.2.2导热系数**

表13统计了Ⅱ型石膏隔声保温复合材料导热系数验证试验结果。

表13 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料导热系数验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 导热系数/ W/m·K | 0.090 | 0.092 | 0.010 | 0.010 | 0.012 | 0.011 | 0.012 | 0.012 | 0.014 | 0.012 | 0.012 | 0.011 | ≤0.12 |

结果分析：根据验证实验结果，石膏隔声保温复合材料的导热系数指标符合≤0.12的要求，合格率为91.7%。

**3.2.3凝结时间**

表14统计了Ⅱ型石膏隔声保温复合材料凝结时间验证试验结果。

表14 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料凝结时间验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 凝结时间/h | 初凝时间 | 1.6 | 1.3 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.6 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.3 | ≥1 |
| 终凝时间 | 2.2 | 2.2 | 2.5 | 2.3 | 2.6 | 2.1 | 2.4 | 2.3 | 2.7 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | ≤6 |

结果分析：参照GB/T 28627《抹灰石膏标准》中的规定，送检样品的凝结时间合格率为100%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.2.4 28d绝干抗压强度**

表15统计了Ⅱ型石膏隔声保温复合材料28d绝干抗压强度验证试验结果。

表15 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料28d绝干抗压强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.6 | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | ≥1.5 |

结果分析：参照JC/T2706《石膏保温砂浆》中的规定，送检样品的28d绝干抗压强度合格率为100%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.2.5 体积吸水率**

表16统计了I型石膏隔声保温复合材料体积吸水率验证试验结果。

表16 I型石膏隔声保温复合材料体积吸水率验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 体积吸水率/ % | 12.5 | 11.1 | 10.1 | 13.3 | 16.3 | 13.8 | 12.5 | 14.2 | 14.5 | 14.8 | 12.4 | 11.9 | ＜15 |

结果分析：参照JGJ 70《建筑砂浆基本性能试验方法标准》中的规定，送检样品的体积吸水率合格率为83.3%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.2.6 30min流动度**

表17统计了Ⅱ型石膏隔声保温复合材料30min流动度验证试验结果。

表17 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料30min流动度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 30min流动度/ mm | 128 | 130 | 132 | 135 | 124 | 125 | 130 | 132 | 135 | 125 | 141 | 120 | ≥120 |

结果分析：参照GB/T 28627《抹灰石膏》中的规定，送检样品的30min流动度合格率为100%，石膏隔声保温复合材料符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.2.7 线性收缩率**

表18统计了Ⅱ型石膏隔声保温复合材料线性收缩率验证试验结果。

表18 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料线性收缩率验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 线性收缩率/% | 0.11 | 0.13 | 0.08 | 0.13 | 0.11 | 0.09 | 0.12 | 0.08 | 0.07 | 0.15 | 0.13 | 0.16 | ≤0.2 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料的线性收缩率指标优于水泥基砂浆，在高于GB/T 20473-2021《建筑保温砂浆》中“线性收缩率≤0.30”的要求下，送检样品的合格率依然达到了100%。

**3.2.8 燃烧性能**

表19统计了Ⅱ型石膏隔声保温复合材料燃烧性能验证试验结果。

表19 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料燃烧性能验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 燃烧性能 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料是优质的防火材料，燃烧性能符合GB 8624中A级材料要求，送检样品合格率为100%。

**3.2.9 放射性核素限量**

Ⅱ型石膏隔声保温复合材料的放射性核素限量验证实验结果情况见表20。

表20 Ⅱ型石膏隔声保温复合材料放射性核素限量验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | IRa≤1.0 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | Iγ≤1.0 |

结果分析：石膏隔声保温复合材料产品无放射性，综合利用过程安全系数较高。

**3.3 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品**

编制工作组对预制石膏隔声保温制品进行了广泛的样品收集，并进行了大量的验证试验，试验结果汇总见表21。

表21 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 | 送检样本合格率/% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 干密度/ kg/m3 | | 345 | 342 | 339 | 335 | 345 | 341 | 335 | 350 | 340 | 345 | 341 | 347 | ≤350 | 100 |
| 2 | 导热系数/ W/m·K | | 0.061 | 0.062 | 0.060 | 0.060 | 0.063 | 0.072 | 0.062 | 0.070 | 0.067 | 0.065 | 0.063 | 0.067 | ≤0.07 | 91.7 |
| 3 | 28d绝干抗压强度/MPa | | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | ≥0.7 | 100 |
| 4 | 表面平整度/% | | 1.2 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | 0.8 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | ±2.0 | 100 |
| 5 | 抗冲击性能 | | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 无开裂或脱离底板 | 100 |
| 6 | 燃烧性能 | | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 | 100 |
| 7 | 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |

**3.3.1 干密度**

表22统计了Ⅰ型预制石膏隔声保温制品干密度验证试验结果。

表22 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品干密度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 干密度/ kg/m3 | 345 | 342 | 339 | 335 | 345 | 341 | 335 | 350 | 340 | 345 | 341 | 347 | ≤350 |

结果分析：预制石膏隔声保温制品在同类产品中具有密度相对较轻的优势，根据验证实验结果，预制石膏隔声保温制品的干密度指标符合≤350的要求，合格率为100%，预制石膏隔声保温制品具备相当的产品稳定性。

**3.3.2 导热系数**

表23统计了Ⅰ型预制石膏隔声保温制品导热系数验证试验结果。

表23 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品导热系数验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 导热系数/ W/m·K | 0.061 | 0.062 | 0.060 | 0.060 | 0.063 | 0.072 | 0.062 | 0.070 | 0.067 | 0.065 | 0.063 | 0.067 | ≤0.07 |

结果分析：根据验证实验结果，预制石膏隔声保温制品的导热系数指标符合≤0.07的要求，合格率为91.7%。

**3.3.3 28d绝干抗压强度**

表24统计了Ⅰ型预制石膏隔声保温制品28d绝干抗压强度验证试验结果。

表24 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品28d绝干抗压强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | ≥0.7 |

结果分析：参照JC/T2706《石膏保温砂浆》中的规定，送检样品的28d绝干抗压强度合格率为100%，预制石膏隔声保温制品符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.3.4 表面平整度**

表25统计了Ⅰ型预制石膏隔声保温制品表面平整度验证试验结果。

表25 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品表面平整度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 1.2 | ≥1.2 |

结果分析：送检样品的表面平整度合格率为100%，预制石膏隔声保温制品符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.3.5 抗冲击性能**

表26统计了Ⅰ型预制石膏隔声保温制品抗冲击性能验证试验结果。

表26 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品抗冲击性能验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 |

结果分析：送检样品的抗冲击性能合格率为100%，预制石膏隔声保温制品符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.3.6 燃烧性能**

表27统计了Ⅰ型预制石膏隔声保温制品燃烧性能验证试验结果。

表27 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品燃烧性能验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 燃烧性能 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 |

结果分析：预制石膏隔声保温制品是优质的防火材料，燃烧性能符合GB 8624中A级材料要求，送检样品合格率为100%。

**3.3.7 放射性核素限量**

Ⅰ型预制石膏隔声保温制品的放射性核素限量验证实验结果情况见表28。

表28 Ⅰ型预制石膏隔声保温制品放射性核素限量验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | IRa≤1.0 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | Iγ≤1.0 |

结果分析：预制石膏隔声保温制品产品无放射性，综合利用过程安全系数较高。

**3.4 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品**

表29 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 | 送检样本合格率/% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 干密度/ kg/m3 | | 480 | 483 | 496 | 491 | 489 | 481 | 497 | 489 | 497 | 485 | 489 | 495 | ≤500 | 100 |
| 2 | 导热系数/ W/m·K | | 0.113 | 0.117 | 0.115 | 0.120 | 0.115 | 0.115 | 0.119 | 0.125 | 0.129 | 0.119 | 0.116 | 0.118 | ≤0.12 | 83.3 |
| 3 | 28d绝干抗压强度/MPa | | 1.6 | 1.7 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 2.1 | 1.9 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 2.1 | ≥1.5 | 100 |
| 4 | 表面平整度/% | | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 0.7 | 0.6 | 1.2 | 1.6 | 1.3 | 1.1 | ±2.0 | 100 |
| 5 | 抗冲击性能 | | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 无开裂或脱离底板 | 100 |
| 6 | 燃烧性能 | | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 | 100 |
| 7 | 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | ≤1.0 | 100 |

**3.4.1 干密度**

表30统计了Ⅱ型预制石膏隔声保温制品干密度验证试验结果。

表30 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品干密度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 干密度/ kg/m3 | 480 | 483 | 496 | 491 | 489 | 481 | 497 | 489 | 497 | 485 | 489 | 495 | ≤500 |

结果分析：预制石膏隔声保温制品在同类产品中具有密度相对较轻的优势，根据验证实验结果，预制石膏隔声保温制品的干密度指标符合≤500的要求，合格率为100%，预制石膏隔声保温制品具备相当的产品稳定性。

**3.4.2 导热系数**

表31统计了Ⅱ型预制石膏隔声保温制品导热系数验证试验结果。

表31 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品导热系数验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 导热系数/ W/m·K | 0.113 | 0.117 | 0.115 | 0.120 | 0.115 | 0.115 | 0.119 | 0.125 | 0.129 | 0.119 | 0.116 | 0.118 | ≤0.12 |

结果分析：根据验证实验结果，预制石膏隔声保温制品的导热系数指标符合≤0.12的要求，合格率为83.3%。

**3.4.3 28d绝干抗压强度**

表32统计了Ⅱ型预制石膏隔声保温制品28d绝干抗压强度验证试验结果。

表32 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品28d绝干抗压强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 1.6 | 1.7 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 2.1 | 1.9 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 2.1 | ≥1.5 |

结果分析：参照JC/T2706《石膏保温砂浆》中的规定，送检样品的28d绝干抗压强度合格率为100%，预制石膏隔声保温制品符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.4.4 表面平整度**

表33统计了Ⅱ型预制石膏隔声保温制品表面平整度验证试验结果。

表33 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品表面平整度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 0.7 | 0.6 | 1.2 | 1.6 | 1.3 | 1.1 | ±2.0 |

结果分析：送检样品的表面平整度合格率为100%，预制石膏隔声保温制品符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.4.5 抗冲击性能**

表34统计了Ⅱ型预制石膏隔声保温制品抗冲击性能验证试验结果。

表34 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品抗冲击性能验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 |

结果分析：送检样品的抗冲击性能合格率为100%，预制石膏隔声保温制品符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.4.6 燃烧性能**

表35统计了Ⅱ型预制石膏隔声保温制品燃烧性能验证试验结果。

表35 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品燃烧性能验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 燃烧性能 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | A级 |

结果分析：预制石膏隔声保温制品是优质的防火材料，燃烧性能符合GB 8624中A级材料要求，送检样品合格率为100%。

**3.4.7 放射性核素限量**

Ⅱ型预制石膏隔声保温制品的放射性核素限量验证实验结果情况见表36。

表36 Ⅱ型预制石膏隔声保温制品放射性核素限量验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 放射性核素限量 | 内照射指数IRa | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | IRa≤1.0 |
| 外照射指数Iγ | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | 符合 | Iγ≤1.0 |

结果分析：预制石膏隔声保温制品产品无放射性，综合利用过程安全系数较高。

**3.5 石膏基自流平砂浆**

编制工作组对石膏基自流平砂浆性能进行了广泛的样品收集，并进行了大量的验证试验，试验结果汇总见表37。

表37 石膏基自流平砂浆验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 | 送检样本合格率/% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 30 min 流动度/mm | 170 | 165 | 158 | 160 | 163 | 155 | 170 | 165 | 153 | 155 | 160 | 155 | ≥140 | 100 |
| 2 | 24h抗折强度/ MPa | 2.3 | 1.9 | 2.6 | 2.3 | 2.5 | 1.8 | 2.8 | 2.9 | 2.5 | 2.3 | 2.5 | 2.3 | ≥2.0 | 83.3 |
| 3 | 28d绝干抗折强度/ MPa | 8.0 | 7.1 | 8.5 | 8.8 | 7.6 | 7.3 | 8.1 | 7.5 | 8.1 | 8.1 | 8.3 | 7.1 | ≥7.0 | 91.7 |
| 4 | 24h抗压强度/ MPa | 6.5 | 6.3 | 6.8 | 6.5 | 6.9 | 6.3 | 7.5 | 7.9 | 8.3 | 8.5 | 7.3 | 7.2 | ≥6.0 | 100 |
| 5 | 28d绝干抗压强度/MPa | 28.0 | 26.0 | 27.5 | 26.5 | 27.3 | 28.0 | 28.5 | 28.6 | 29.1 | 26.3 | 26.5 | 26.8 | ≥25.0 | 100 |
|  | 抗冲击性 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 100 |
|  | 尺寸变化率/% | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | -0.05~+0.05 | 100 |
| 6 | 28d烘干拉伸粘结强度/MPa | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 1.4 | 1.3 | 1.9 | 1.8 | ≥1.0 | 100 |
|  | 2h吸水率/% | 4.6 | 3.2 | 3.6 | 2.5 | 3.0 | 2.5 | 2.8 | 2.5 | 3.5 | 3.2 | 3.4 | 3.2 | ≤5 | 100 |

**3.5.1 30min流动度**

表38统计了石膏基自流平砂浆30min流动度验证试验结果。

表38 石膏基自流平砂浆30min流动度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 30min流动度/ mm | 170 | 165 | 158 | 160 | 163 | 155 | 170 | 165 | 153 | 155 | 160 | 155 | ≥140 |

结果分析：参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定，送检样品的30min流动度合格率为100%，石膏基自流平砂浆符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.5.2 24h抗折强度**

表39统计了石膏基自流平砂浆24h抗折强度验证试验结果。

表39 石膏基自流平砂浆24h抗折强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 30min流动度/ mm | 2.3 | 1.9 | 2.6 | 2.3 | 2.5 | 1.8 | 2.8 | 2.9 | 2.5 | 2.3 | 2.5 | 2.3 | ≥2.0 |

结果分析：参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定，送检样品的24h抗折强度合格率为100%，石膏基自流平砂浆符合施工中的操作要求和工程效率要求

**3.5.3 28d绝干抗折强度**

表40统计了石膏基自流平砂浆28d绝干抗折强度验证试验结果。

表40 石膏基自流平砂浆28d绝干抗折强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗折强度/ MPa | 8.0 | 7.1 | 8.5 | 8.8 | 7.6 | 7.3 | 8.1 | 7.5 | 8.1 | 8.1 | 8.3 | 7.1 | ≥7.0 |

结果分析：参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定，送检样品的28d绝干抗折强度合格率为100%，石膏基自流平砂浆符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.5.4 24h抗压强度**

表41统计了石膏基自流平砂浆24h抗压强度验证试验结果。

表41 石膏基自流平砂浆24h抗压强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 24h抗压强度/ MPa | 6.5 | 6.3 | 6.8 | 6.5 | 6.9 | 6.3 | 7.5 | 7.9 | 8.3 | 8.5 | 7.3 | 7.2 | ≥6.0 |

结果分析：参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定，送检样品的28d绝干抗折强度合格率为100%，石膏基自流平砂浆符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.5.5 28d绝干抗压强度**

表42统计了石膏基自流平砂浆28d绝干抗压强度验证试验结果。

表42 石膏基自流平砂浆28d绝干抗压强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 28.0 | 26.0 | 27.5 | 26.5 | 27.3 | 28.0 | 28.5 | 28.6 | 29.1 | 26.3 | 26.5 | 26.8 | ≥25.0 |

结果分析：参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定，送检样品的28d绝干抗压强度合格率为100%，石膏基自流平砂浆符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.5.6 抗冲击性能**

表43统计了石膏基自流平砂浆抗冲击性能验证试验结果。

表43 石膏基自流平砂浆抗冲击性能验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d绝干抗压强度/MPa | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 | 无开裂或脱离底板 |

结果分析：送检样品的抗冲击性能合格率为100%，石膏基自流平砂浆符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.5.7 尺寸变化率**

表44统计了石膏基自流平砂浆尺寸变化率验证试验结果。

表44 石膏基自流平砂浆尺寸变化率验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 尺寸变化率/% | 0.03 | 0.02 | 0/03 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | -0.05~+0.05 |

结果分析：送检样品的尺寸变化率合格率为100%，石膏基自流平砂浆符合施工中的操作要求和工程效率要求。

**3.5.8 28d烘干拉伸粘结强度**

表45统计了石膏基自流平砂浆28d烘干拉伸粘结强度验证试验结果。

表45 石膏基自流平砂浆28d烘干拉伸粘结强度验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 28d烘干拉伸粘结强度/MPa | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 1.4 | 1.3 | 1.9 | 1.3 | ≥1.0 |

结果分析：参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定，送检样品的28d拉伸粘结强度合格率为100%。

**3.5.9 2h吸水率**

表46统计了石膏基自流平砂浆2h吸水率验证试验结果。

表46 石膏基自流平砂浆2h吸水率验证试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 样本 | | | | | | | | | | | | 标准要求 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2h吸水率/% | 2.9 | 3.2 | 2.4 | 2.5 | 3.0 | 2.5 | 2.8 | 2.5 | 3.5 | 3.2 | 3.4 | 3.2 | ≤5.0 |

结果分析：参照JC/T 1023《石膏基自流平砂浆》中的规定，送检样品的2h吸水率合格率为100%。

# 4 标准中涉及专利情况说明

经检索，本标准所列技术内容没有涉及专利和知识产权的情况。

# 5 产业化情况

目前石膏复合材料隔声保温楼板在国内推广尚处于起步阶段，大力推进石膏复合材料隔声保温楼板产业化发展将产生巨大的经济效益和社会效益。

（1）根据GB/T51366-2019《建筑碳排放计算标准》计算，石膏复合材料隔声保温楼板中隔声保温层和保护层的碳排放约5.58kg/m2，相比目前有机减振垫+配筋细石混凝土楼板体系碳排放（42.46kg/m2）降低80%，降碳效应明显。

（2）在我国每年新建建筑面积14亿m2，其中住宅近6~7亿m2（造价≥100元/m2），市场规模为千亿级，中建内部市场规模为百亿级，市场规模巨大，课题周期内，预计推广面积50万m2。

目前没有石膏复合材料建筑楼板隔声保温工程技术规程相关的标准及行业标准，仅有部分地方及企业编制的其他类型浮筑楼板施工标准或图集。例如以泡沫塑料及橡胶为主要材料的《FC浮筑楼板保温隔声系统》Q/3200 JSFC 017－2017相关企业施工标准；以粘结轻质粒隔声砂浆楼面、地砖面层隔声楼面、企口强化复合板面层隔声楼面、石材面层隔声楼面、塑胶面层隔声楼面、自流平、地毯面层隔声楼面等为主要构造的《保温隔声浮筑楼板系统构造图集》21CJ94-2；以聚酯纤维复合卷材为主要隔声保温材料的《四川省聚酯纤维复合卷材建筑地面保温隔声工程技术标准》DBJ51/T098－2018等。但因石膏复合材料建筑楼板隔声保温工程在基层处理、材料性能、应用施工等关键技术与传统有机减振垫复合刚性混凝土/砂浆面层浮筑楼板存在区别，标准体系的不健全在一定程度上阻碍了石膏复合材料建筑楼板隔声保温工程的推广，工程施工质量也无法保证。

通过制定本规程，对石膏复合材料隔声保温楼板产品提出明确规范，引导行业良性发展，进而实现石膏复合材料隔声保温楼板规模化、产业化应用，对于促进建筑节能发展、推动大宗工业固废再生资源的综合利用、提高建筑工程质量均具有重要的意义。

# 6 采用国际标准

无。

# 7 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调

本标准中内容均依照国内现行各类相关法律、法规、规章、标准予以要求。与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调一致。

本标准符合以下国家产业政策：

1. 《“十四五”国家战略性新兴产业发展规划》中“节能环保产业”。
2. 国家“两会”《关于加快推进工业副产石膏资源化利用的建议》中“发展绿色循环经济，推动工业副产石膏（磷石膏、脱硫石膏)等规模化应用，调整建筑胶凝材料产业结构”。

（3）工信部、国家发改革委等七部联发《磷石膏综合利用行动方案》中“以全面提高磷石膏综合利用水平为目标，到2026年，磷石膏综合利用率达到65%，综合消纳量与产生量实现动态平衡，建成一批磷石膏综合利用示范项目,培育一批专业化龙头企业，在云贵川鄂皖等地打造10个磷石膏综合利用特色产业基地。”

# 8 重大意见分歧的处理依据和结果

在标准的编制过程中，广泛征求了行业相关单位和业内专家的意见和建议，主要针对标准规定中各项技术指标的要求范围做了深入研讨，各家单位和行业专家结合自身的工作经验和实验验证提出了作为数据支撑的有力依据，最终对标准要求达成一致。编制过程中对标准的主要内容并未产生重大意见分歧。

# 9 标准性质的建议说明

建议《石膏复合材料建筑楼板隔声保温工程技术规程》作为推荐性产品标准发布实施。

# 10 贯彻标准的措施建议

目前石膏复合材料隔声保温建筑楼板尚未有一个可以指导其发展的统一的标准，产品缺乏性能、方法、指标的评价标准，严重阻碍了石膏复合材料隔声保温建筑楼板行业的健康发展。

建议在本标准正式出台后，各生产厂家、科研单位、检测机构以及地方管理部门能够依据本标准中的相关规定对石膏复合材料隔声保温建筑楼板进行统一的评价和管理。具体实施措施建议如下：

（1）加大标准宣传力度，提高认知度，建立信息公共平台，将有参考价值的案例、好的做法和经验等在行业内部公开发布，引起有关部门领导和相关企业单位的重视，使相关单位能够积极主动的购买标准和资料、参加培训、结合本单位实际情况学习研究标准并准备贯彻实施标准。

（2）标准归口单位进行贯标指导，组织标准宣贯培训班，由标准制定人员主讲。设立专门的答疑或咨询部门或网站，为贯标企业排忧解难，组织有关人员积极参加行业协会组织的各项活动，培训班等。及时了解标准制、修订信息。

（3）鼓励行业相关企业成立标准贯彻实施小组，组员由标准化技术人员、产品主管设计人员、工艺主管设计人员、检验人员、车间技术人员等工作人员组成，进行明确的分工合作，适时组织标准宣贯会，使有关人员拥有标准、了解标准、熟悉标准，执行标准。产品主管设计人员、工艺主管设计人员、检验人员、技术人员、操作人员均须按照细则要求进行相应工作。

（4）标准化技术人员全面负责贯标实施工作，跟踪服务对贯标中出现的技术问题进行协调处理作好贯标记录，并进行长期监督检查工作。

# 11 废止现行有关标准的建议

无。

# 12 其他应说明的事项

无。