# 《中频无芯感应电炉用干式炉衬料》

# 标准制订编制说明（征求意见阶段）

## 一、任务来源、工作简要过程、主要参加单位和工作组成等

### 1.1任务来源

本项目是依据中铸协标[2021]38号文下达的关于中国铸造协会标准工作委员会一项团体标准制修订的批复文件，项目编号为T/CFA 2021018，项目名称为《中频无芯感应电炉用干振炉衬料》。本项目是制定项目，在编制过程中起草成员一致认为项目的名称应改为《中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料》。本标准主要起草单位为青岛尊龙耐火材料有限公司，由中国铸造协会归口。本标准计划完成时间为2022年。

### 1.2工作简要过程

1.2.1起草阶段

2021年7月中国铸造协会开始组织各起草单位成立起草工作组，由青岛尊龙耐火材料有限公司为组长单位，负责主要起草工作。工作组对国内外中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料产品和技术现状与发展情况进行全面调研，对国内外同类产品的相关标准、性能指标等进行相关信息搜集整理和分析，例如相关期刊论文、专著、专利、企业技术要求等。结合实际应用经验，进行全面总结和归纳，并编制出《中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料》标准草稿初稿。

2021年10月19日，中国铸造协会标准工作委员会和中国铸造协会共同组织召开了《中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料》团体标准技术研讨审查会议。

会议由中国铸造协会标准工作委员会秘书长乔世杰主持。参加会议的有：中铸协标准委秘书长乔世杰、硕吾科技（上海）有限公司总经理姜兴华、中车永济电机有限公司教授级高工周志强、富士电机（中国）有限公司高级经理高正、富士电机（珠海）有限公司副总经理翁武明、应达工业（上海）有限公司销售部副经理高雪东、东风商用车有限公司东风锻造有限公司铸造一厂研究员武炳焕。主起草单位：青岛尊龙耐火材料有限公司董事长张建民、副总经理李德荣、销售部长纪晓涛、技术组长刘冰。参与起草单位：安徽合力股份有限公司合肥铸造厂熔炼工程师钱冬冬共 12位代表参加。  
 起草组对标准制定的背景、过程进行了介绍。各位专家本着先进性、科学性、协调性和可操作性的基本原则，对标准的编制说明和送审稿逐项进行了认真讨论，以促进行业发展为目的，统一认识，汇总修改意见。专家意见如下：

1.建议调整代号顺序、技术要求等相关内容协调统一。

2.技术要求部分根据代号分类补充指标项；增加荷重软化温度的检测项目。

3.编制说明中的试验数据充实内容、技术参数进一步核实，技术数据要有合理性、先进性、实用性、科学性 。

4.所有出现的新名词在术语与定义中要写明。

5.试验数据的检测方法要统一。

6.建议增加附录B(选用指南)、附录C（打结方法）。

7.范围一定要界定不含有色金属。

为了使标准的技术要求更加符合生产和使用实际需要，青岛尊龙主要技术人员召开多次专题讨论会，对标准中的理化指标、检验方法进行系统讨论，共征集到意见23条，其中采纳 16 条、未采纳 5 条，详见征求意见阶段意见汇总表。（详见意见汇总表）。于2022年10月14日形成标准征求意见文件，包括：标准送审稿、标准编制说明和征求意见阶段的意见汇总表向中国铸造协会标准工作委员会报送。

1.2.2征求意见阶段

1.2.3送审阶段

### 1.3主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本文件起草单位：青岛尊龙耐火材料有限公司。。。

本文件主要起草人：张建民，李德荣，纪晓涛。。。。

所做的工作：张建民为本标准主要执笔人，负责本标准的具体起草与编制；

。。。主要负责对中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料进行性能检测、分析以及国内外相关文献和资料的收集、分析及资料查证；

。。。负责中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料性能检测的技术指导；

。。。负责编写的指导以及对各方面的意见及建议进行归纳、整理。

## 二、制修订标准的原则

### 2.1制修订标准的依据或理由

本标准在制订过程中，遵循“面向市场、服务行业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，注重标准制订与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，以先进性、科学性、合理性和可操作性为目标；本着统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本标准的制订工作。

### 2.2制修订标准的原则

本标准在起草过程中主要按GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》的要求编写。在确定本标准主要技术指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济效益和社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

## 三、标准化对象简要情况

现有的中华人民共和国黑色冶金行业标准YB/T4640-2018《中间包、感应炉用耐火干式料》中对钢铁行业中间包、感应炉用耐火干式料的分类、理化指标、储存等做了相关要求。而《中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料》是针对铸造行业中频（无芯）感应电炉进行规范的各项内容：因铸造行业与钢铁行业其使用条件、熔炼品种等有较大区别，且铸造行业一般在中频（无芯）感应电炉内调整高温熔体的成分，因此铸造行业对干式炉衬料的各项性能要求不同。

本标准与YB/T4640-2018中都对化学成分、常温耐压强度、加热永久线变化指标进行了规定，因两类材料结合剂体系及烧结机理不同，因此所列参数存在较大差异。本标准是在YB/T4640-2018基础上补充、细化、升级，对酸性干式炉衬料中Al2O3、Fe2O3、B2O3的含量做了范围规定，对中性干式炉衬料中MgO、SiO2、Fe2O3、K2O+Na2O的含量做了范围规定。粒度组成、磁性物含量、含水量均为干式炉衬料品质及表现重要的质量指标，因此对其做了范围规定。密度检测方法不同，本标准中密度检测方法依据施工密度进行规定，对用户更具有指导意义。

中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料是不加水或液体结合剂而采用振动或捣打成型的不定形耐火材料，应用于中频（无芯）感应电炉炉衬，隔绝高温熔体与感应线圈。在振动或捣打作用下，材料可形成致密而均匀的整体，加热时靠热固性结合剂、超微粉自结合、物相转化或形成等机理产生强度并烧结。干式炉衬料是由耐火骨料、粉料、烧结剂和外加剂组成的。其特点为：材料在振动力作用下产生移动，起到排气和密实化效果。经过充分振动或捣打施工的材料，最终会形成具有高填充密度的致密体。在之后的烘烤烧结过程中，该致密性物料会形成一层具有一定强度的硬化工作层（变质层），而非工作面是由过渡硬化层及未烧结硬化的依然呈原致密堆积（俗称松散层）的结构。这种结构有助于减小体积效应而产生的应力；有助于阻碍裂纹的扩散与延伸；有助于阻止金属熔体及熔渣的侵入，且便于拆炉清理。这种材料用振动或捣打方法在施工现场施工，施工简便、施工期短，可直接快速升温使工作层烧结后投入使用。

生产过程中相当部分采用自购石英砂、电熔石英、白刚玉、棕刚玉、氧化铝粉、镁砂、电熔镁砂等原料，选用传统的粒度极配自行配料，添加适量硼酸、氯化镁等结合剂，经混合后制得成品并采用振动或捣打的方式施工。以这种方式生产的炉衬材料成本较低，但是部分生产企业由于对所采购原料质量控制差、粒度级配不合理、相关混合设备欠缺等原因，导致其产品使用炉次低、质量稳定性和安全性差等现象，严重制约了中频（无芯）感应电炉用户的生产效率和发展，也让需方在选择时缺乏权威的依据。

酸性干式炉衬料适合于所有铸铁及部分铸钢（碳钢、低合金钢）的熔炼，基本适用温度范围1350-1650℃。中性干式炉衬料适合所有的铸钢及部分铸铁（合金铸铁）的熔炼，基本适用温度范围1450-1800℃。干式炉衬料的酸性、中性分类依据其主原料的酸碱性来区分，以氧化铝为主成分的称之为中性干式炉衬料，以氧化硅为主成分的称之为酸性干式炉衬料。

因国内中频（无芯）感应电炉在钢铁、电子、铸造等多个领域应用，因此干式炉衬料使用量较大，仅铸造行业每年需求量约25万吨。影响炉衬使用寿命的因素包含：主原料品质及种类、粒度组成等指标（见上所述）、型号选择、筑炉施工质量、烘烤烧结、使用条件及操作规范性等。因此在本标准中对如上因素提出规范。

## 与国际、国外标准对比情况

本标准没有采用国际标准。制定过程中未查到同类国际、国外标准，详见查新报告。

本标准制定过程中未测试国外的样品。

## 五、标准主要内容的确定

为使中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的技术指标要求符合生产及实际使用需求，使各项指标更加科学、合理，编制组根据所收集的国内外中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的生产及用户需求信息的汇总分析结果，对中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的术语与定义、代号、技术要求等标准内容进行了确定。

### 5.1适用范围

本文件规定了中频（无芯）感应电炉用干式（酸性和中性）炉衬料的术语与定义、代号、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存与使用。

本文件适用于中频（无芯）感应电炉用振动或捣打干式炉衬料。部分产品需添加一定比例的水或水玻璃施工，本标准不包含此类产品。以氧化镁为主成分的碱性干式炉衬料因热震性差，使用过程中易裂纹，本标准不包含此类产品。不包含添加氧化铬、氧化锆（及锆英砂）、碳化硅等原料的特殊干式炉衬料。适用于所有黑色金属熔炼用炉衬。

### 5.2术语与定义

精选优质耐火原料，将不同品种或级别、多种粒度的原料及添加剂、烧结剂等按一定的配比充分混合而成的干式高档不定型耐火材料。根据化学成分的不同可分为酸性干式炉衬料、中性干式炉衬料。

### 5.3代号

代号的统一有利于让需方通过代号了解主要原料构成、适用温度范围。GLC代表为干式炉衬料中的干、炉和衬的拼音首字母大写。材料根据化学成分区分可分为酸性干式炉衬料、中性干式炉衬料，S、Z分别代表。St代表为以天然石英为原料的酸性干式炉衬料，Sd代表为添加电熔石英为原料的酸性干式炉衬料。两种材料无论从销售价格还是使用性能都存在明显的差异，因此需在此区分。最佳适用温度的备注有利于给需方在选择及使用时提供参考，也避免了因推荐材料型号与使用温度不匹配导致使用寿命低的现象。

### 5.4产品技术要求的确定

根据该制品的特点及用户要求，确定化学成分、粒度组成、含水量、密度、磁性物、常温耐压强度、加热永久线变化为需要控制的理化指标。

5.4.1化学成分

化学成分是干式炉衬料的基本性质，决定了干式炉衬料的材质体系，同时直接反映了其性能和特点。干式炉衬料按材质分为：酸性干式炉衬料、中性干式炉衬料。酸性干式炉衬料主要以石英为原料，硼酐或硼酸为烧结剂，其中石英必须结晶度好且纯度较高，并且Fe2O3、Al2O3等杂质含量不可过高，因此限定SiO2、Al2O3、Fe2O3、B2O3的含量。中性干式炉衬料属于富铝尖晶石系列高级耐火材料，主要以电熔刚玉（高纯级别）或高铝矾土、莫来石等为主要原料，添加适量镁砂或合成尖晶石以优化综合高温性能。高纯级别中性干式炉衬料对杂质含量有严格要求，因此在规定主含量Al2O3、MgO的基础上，需严格控制SiO2、Fe2O3、K2O+Na2O的含量。对于不同种类干式炉衬料的化学成分制定见表1。

表1 中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的化学成分指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 | |
| 酸性干式炉衬料 | 中性干式炉衬料 |
| 化学成分/% | ω（SiO2） | ≥98.00 | ≤0.50 |
| ω（Al2O3） | ≤0.80 | 80.00~92.00 |
| ω（MgO） | —— | 8.00~20.00 |
| ω（Fe2O3） | ≤0.20 | |
| ω（B2O3） | 0.50~1.10 | —— |
| ω（K2O+Na2O） | —— | ≤0.40 |

5.4.2粒度组成

合理的颗粒级配是提高干式炉衬料致密度和保证材料品质的决定因素。因此把粒度组成列为中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的控制指标。不同种类干式炉衬料的粒度组成制定见表2。

表2 中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的粒度组成指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 | |
| 酸性干式炉衬料 | 中性干式炉衬料 |
| 粒度组成/% | 大于16目 | 26~55 | 35~50 |
| 16目~70目 | 15~35 | 20~30 |
| 70目~200目 | 8~20 | 7~13 |
| 小于200目 | 17~26 | 18~26 |

5.4.3含水量

含水量为中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料试样所含游离水质量与试样原始质量之比。含水量过高会导致干式炉衬料结块、带有导电性，影响干式炉衬料使用质量及性能，严重者会导致打火或送电困难，影响中频感应电炉正常工作。因此把含水量列为中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的控制指标。干式炉衬料的含水量制定见表3。

表3 中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的含水量指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | |
| 酸性干式炉衬料 | 中性干式炉衬料 |
| 含水量/% | ≤0.30 | |

5.4.4密度

中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的密度是一项重要的表征其综合性能的指标，与原材料种类、颗粒级配等都有密切关系，密度的大小会直接影响使用效果。干式炉衬料的密度大则意味着按相同工艺打制的炉衬整体致密性高，高温强度、抗冲刷性及抗渗透性等高温性能更加优异。因此把密度列为中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的控制指标。干式炉衬料的密度制定见表4。

表4 中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的密度指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | |
| 酸性干式炉衬料 | 中性干式炉衬料 |
| 密度/g/cm3 | ≥1.95 | ≥2.95 |

5.4.5磁性物含量

磁性物为中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料中感磁物质的统称。磁性物比例过高，会影响干式炉衬料的电气绝缘性，影响中频（无芯）感应电炉正常使用，并造成穿炉。因此把磁性物列为中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的控制指标。干式炉衬料磁性物含量制定见表5。

表5 中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料磁性物含量指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | |
| 酸性干式炉衬料 | 中性干式炉衬料 |
| 磁性物含量/% | ≤0.02 | |

5.4.6常温耐压强度

常温耐压强度体现了中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的抗机械冲击、摩擦及压力等使用性能。干式炉衬料在使用过程中，本身承受金属炉料对炉衬的冲击力、金属液的搅拌力和静压力等。这些作用力对炉衬的冲击较大，所以要求干式炉衬料具有一定的常温及高温强度。因此把常温耐压强度列为中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的控制指标。干式炉衬料的常温耐压强度制定见表6。

表6 中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的常温耐压强度指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | |
| 酸性干式炉衬料 | 中性干式炉衬料 |
| 常温耐压强度/MPa | ≥1.7  （1650℃×3h） | ≥4.5  （1720℃×2h） |

5.4.7加热永久线变化

中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料在高温条件下使用，其高温下的线变化特性对使用效果有明显影响。干式炉衬料工作状态下要承受频繁的冷热交替冲击，如果膨胀过大或收缩（永久线变化过大或过小）均会造成炉衬出现异常裂纹脱落等状况，最终影响使用效果和炉次。因此，中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料应具有合适的加热永久线变化以确保中频（无芯）感应电炉炉衬的整体体积稳定性和抗热震性。本标准规定了中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的加热永久线变化指标。干式炉衬料的加热永久线变化制定见表7。

表7 中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料的加热永久线变化指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | |
| 酸性干式炉衬料 | 中性干式炉衬料 |
| 加热永久线变化/% | 5.0~12.5  （1650℃×3h） | 3.5~8.5  （1720℃×2h） |

### 5.5 检验方法的确定

中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料理化指标的检验方法已有相关标准，方法具有合理性、科学性、先进性和可操作性。

5.5.1 制样，按照GB/T 4513.5规定进行取样，称取适量混制好的干式炉衬料，放入模具中，以20MPa的压力压制成直径为50mm和高为50mm±1的试样。

5.5.2 化学成分检测，酸性料中SiO2的测定按照GB/T 6901或GB/T 21114进行，中性料中SiO2的测定按照GB/T 5069或GB/T 21114进行；酸性料中Al2O3的测定按照GB/T 6901或GB/T 21114进行，中性料中Al2O3的测定按照GB/T 5069或GB/T 21114进行；MgO的测定按照GB/T 5069或GB/T 21114进行；酸性料中Fe2O3的测定按照GB/T 6901或GB/T 21114进行，中性料中Fe2O3的测定按照GB/T 5069或GB/T 21114进行；B2O3的测定按照GB/T 32177进行；K2O、Na2O的测定按照GB/T 5069或GB/T 21114进行。

5.5.3 粒度组成检测，按照GB/T 2481.1规定进行。

5.5.4 含水量检测，按照GB/T 2006规定进行。

5.5.5 磁性物检测，按照JB/T 6570规定进行。

5.5.6 常温耐压强度，按照GB/T 4513.6规定进行。

5.5.7 试样烘烤，酸性干式炉衬料按照180℃/h的升温速度从室温升至950℃，保温2小时，再以150℃/h的速度升至1400℃，保温3小时，再以150℃/h 的速度升至1650℃，保温3小时。中性干式炉衬料按照180℃/h的升温速度从室温升至1100℃，保温4小时，再以150℃/h 的速度升至1720℃，保温2小时。以上步骤与现场使用的烘烤曲线保持一致。

5.5.8密度检测方法为使用20L容积桶，每层加料厚度为10±1cm，每层使用排气叉排气4遍，再使用平头锤捣实4遍，刮松2cm后加入材料继续打制。打制完毕后测量所用材料质量，计算出密度。以上步骤与现场施工方法一致。

5.5.9 加热永久线变化检测，按照GB/T 4513.6规定进行。

## 六、主要试验（或验证）情况

酸性干式炉衬料样品选自3家铸造耐火材料生产企业，包含1家外国独资企业，2家国内企业。中性干式炉衬料样品选自4家铸造耐火材料生产企业，包含2家外国独资企业，2家国内企业。以上企业均具备一定的市场占有率及品质代表性，其产品性能经使用验证，达到客户使用要求，因此本标准所述指标范围涵盖上述样品的实测值。如偏差较大，则会导致上述5.4中所列各项使用性能异常并影响其使用效果。实验室设计方案检测指标情况见表8-表9。

表8 中频（无芯）感应电炉用酸性干式炉衬料的理化指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 酸性干式炉衬料 | | | | | | | | |
| 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 8# | 9# |
| 化学成分/% | ω（SiO2） | 98.8 | 98.37 | 98.83 | 98.56 | 98.92 | 98.42 | 98.90 | 99.12 | 98.75 |
| ω（Al2O3） | 0.31 | 0.61 | 0.32 | 0.47 | 0.25 | 0.52 | 0.23 | 0.30 | 0.37 |
| ω（Fe2O3） | 0.05 | 0.12 | 0.08 | 0.09 | 0.04 | 0.14 | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| ω（B2O3） | 0.72 | 0.60 | 0.62 | 0.57 | 0.48 | 0.87 | 0.67 | 0.46 | 0.6 |
| 粒度组成/% | 大于16目 | 36.52 | 50.21 | 47.44 | 37.13 | 28.55 | 33.64 | 34.05 | 52.78 | 36.71 |
| 16目~70目 | 27.68 | 16.09 | 19.26 | 24.87 | 26.84 | 32.39 | 36.11 | 22.27 | 27.69 |
| 70目~200目 | 16.42 | 13.71 | 13.24 | 18.23 | 18.27 | 12.60 | 8.48 | 7.53 | 16.11 |
| 小于200目 | 19.38 | 19.99 | 20.06 | 19.77 | 26.34 | 21.37 | 21.36 | 17.42 | 19.49 |
| 含水量/% | | 0.15 | 0.21 | 0.17 | 0.19 | 0.30 | 0.20 | 0.29 | 0.29 | 0.16 |
| 密度/g/cm3 | | 2.02 | 2.09 | 2.03 | 2.09 | 1.99 | 2.08 | 2.08 | 2.01 | 2.01 |
| 磁性物含量/% | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 常温耐压强度/MPa（1650℃×3h） | | 8.88 | 5.39 | 3.85 | 9.76 | 1.92 | 8.08 | 2.06 | 1.24 | 8.11 |
| 加热永久线变化/%（1650℃×3h） | | +5.66 | +9.86 | +9.15 | +7.88 | +8.29 | +8.99 | +11.43 | +12.43 | +6.93 |

表9 中频（无芯）感应电炉用中性干式炉衬料的理化指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 中性干式炉衬料 | | | | | | | | |
| 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 8# | 9# |
| 化学成分/% | ω（SiO2） | 0.38 | 0.30 | 0.33 | 0.47 | 0.33 | 0.41 | 0.34 | 0.28 | 0.28 |
| ω（Al2O3） | 89.60 | 85.44 | 83.41 | 89.75 | 84.79 | 89.93 | 82.42 | 86.90 | 88.98 |
| ω（MgO） | 9.21 | 13.05 | 14.93 | 8.98 | 13.63 | 9.08 | 15.88 | 11.70 | 9.94 |
| ω（Fe2O3） | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.12 | 0.09 | 0.08 | 0.10 | 0.07 |
| ω（K2O+Na2O） | 0.27 | 0.29 | 0.29 | 0.31 | 0.23 | 0.28 | 0.21 | 0.22 | 0.22 |
| 粒度组成/% | 大于16目 | 43.89 | 41.98 | 39.81 | 41.32 | 44.17 | 43.68 | 43.15 | 45.58 | 39.99 |
| 16目~70目 | 22.41 | 23.34 | 27.34 | 27.08 | 25.34 | 24.83 | 22.89 | 21.87 | 25.25 |
| 70目~200目 | 10.66 | 10.33 | 10.04 | 8.20 | 10.69 | 12.36 | 8.96 | 7.65 | 10.73 |
| 小于200目 | 23.04 | 24.35 | 22.81 | 23.40 | 19.80 | 19.13 | 25.00 | 24.90 | 24.03 |
| 含水量/% | | 0.22 | 0.18 | 0.15 | 0.21 | 0.25 | 0.24 | 0.2 | 0.15 | 0.12 |
| 密度/g/cm3 | | 3.04 | 3.12 | 3.07 | 2.96 | 3.07 | 2.97 | 3.06 | 3.05 | 2.99 |
| 磁性物含量/% | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 常温耐压强度/MPa（1720℃×2h） | | 11.03 | 16.55 | 5.39 | 12.65 | 9.37 | 12.55 | 13.00 | 7.71 | 13.86 |
| 加热永久线变化/%（1720℃×2h） | | +4.80 | +4.00 | +7.82 | +4.52 | +5.60 | +5.04 | +5.72 | +4.90 | +4.84 |

## 七、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

《中频（无芯）感应电炉用干式炉衬料》团体标准的制定，对规范中频感应电炉用干式炉衬料的生产、采购、提高产品质量、规范施工工艺、确保干式炉衬料在中频感应电炉应用安全性提高、延长使用炉次、推动能源节约型社会建设、实现可持续发展，具有重要意义。

干式炉衬料使用寿命的延长能明显降低铸造企业的综合成本，减少固体废弃物的排放，增加设备利用率。不同情况下炉龄的提高所带来的综合效益（以每套炉计算）见表10。

表10 炉龄的提升所带来的综合效益

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 炉容量（吨） | 6 | 20 | 5 | 25 |
| 产品种类 | 灰铁 | 球铁、灰铁 | 高锰钢 | 合金钢 |
| 原炉衬使用寿命（次） | 350 | 150 | 120 | 50 |
| 现炉衬使用寿命（次） | 800 | 240 | 150 | 60 |
| 直接节约成本（元） | 284800 | 103000 | 324000 | 858000 |
| 减少固废排放（吨） | 34 | 17.5 | 16 | 60 |
| 每年增加设备利用（天） | 34 | 15 | 24 | 18 |

## 八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准符合国家相关的法律、法规。根据《中华人民共和国标准化法》的要求，本标准科学、合理、先进、适用，有利于提高生产企业的技术水平和经济效益，有利于保护消费者的利益，有利于保护环境，有利于合理利用国家资源，绿色发展，有利于促进对外经济技术合作和对外贸易，并符合理念上领先，技术上先进，经济上合理的要求，具有合法性、实用性、规范性、协调性。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

## 九、对重大分歧意见的处理经过和依据

本次标准的制定没有重大分歧意见。

## 十、贯彻标准的要求和措施建议

首先应在实施前保证文本的充足供应，让本标准的相关方及时得到文本；发布后、实施前建议将本标准的相关信息在媒体上广为宣传；建议对标准的相关方有针对性的进行培训。

建议本标准批准发布6个月后实施。

## 十一、废止有关标准的建议

无。

## 十二、标准涉及专利情况说明

本标准中不涉及专利。

## 十三、重要内容的解释和其它应予说明的事项

无。