

《无机矿物质复合材料机床支承件》团体标准编制说明

一、 立项背景

目前，中国每年用于机床制造的铸铁材料约 2500 万吨，需消耗 400 万吨焦炭、排放 8.7 亿立方米烟雾。能耗大、污染重成为制约铸铁应用的主要因素。

随着全球性的能源短缺和不断增大的环保压力，开发能耗低、绿色环保的新型机床用铸造材料成为必然趋势。以纳米级矿物成分（氧化硅、氧化铝、氧化钙等）为胶凝材料，以优质花岗石石子及石英砂为主料的无机矿物质复合材料具有优良的阻尼减振性能、低热膨胀系数、高耐腐蚀、精度稳定等优越性能，一经问世就得到了机床行业的青睐。此外，能耗低、绿色环保也符合可持续发展理论。

自上世纪 80 年代中期开始，德国率先研究无机矿物质复合材料及其在机械设备中的应用。德国 Dyckerhoff 公司及 durcrete 公司联合推出了 Nanodur 5941，并在匈牙利 Delta-Tech 公司的铣削加工中心成功应用；2017 年凯泽斯劳滕工业大学对矿物复合材料的应用进行研究，并出版书籍《Maschinenteile aus zementgebundenem Beton》。同年亚琛工业大学对无机矿物质复合材料几何精度保持性进行研究并发表论文《Vergleichende Untersuchung zum Kriechverhalten von Mineralguss, Naturhartgestein und Nanodur-Beton》。

2015 年山东克莱蒙特新材料科技有限公司（原山东克莱泽新材料科技有限责任公司）全面引进无机矿物质复合材料机床支承件生产工艺及设备，并进行批量化生产。

随着在这一领域起步较早的几家德国公司在国内的生产和推广，国内生产高端数控装备的公司也已经或正在尝试将无机矿物质复合材料机床支承件应用在他们的产品上，并取得了良好的市场价值和经济效益。但无机矿物质复合材料机床支承件在国内机械产业仍属于新兴产业，国产无机矿物质复合材料机床支承件整体尚处于初步发展阶段，国内外相关标准尚未制定。

本项目依托无机矿物质复合材料机床支承件的生产设计优势，研究制定无机矿物质复合材料机床支承件标准，充分借鉴了国内外标准及成果，加强无机矿物质复合材料及零件的设计、生产、验收工作的标准化，降低生产成本，以取得良好的经济效益、社会效益、环境效益。

二、 工作简况

本标准在起草过程中根据各阶段标准任务的工作要求，组织了相关领域的调研，并召开了多次研讨会，通过对标准内容的多次修改和完善，形成了目前的标准文本。主要参与单位及人员如下：

| 主要参加单位 | 成员 | 主要工作 |
|-----------------|------------|-------------------------------------|
| 山东克莱蒙特新材料科技有限公司 | 杨文星 陈飞亚 | 负责标准相关信息查询，标准起草和编制说明书编写，产品实验验证实施等工作 |
| 山东大学 | 张松 | 方案确定，技术指导，标准制定等工作 |

主要工作过程如下：

1. 准备阶段

2019年6月，组织开展标准立项前期预研制工作

2020年3月，标准项目完成立项，并召开工作组启动会议，标准工作组提交工作计划及人员组成方案；

2. 调研阶段

2019年6月-2020年4月，进入调研阶段，收集相关标准、项目文档进行大纲设计。

3. 起草阶段

2020年4月-2021年11月，以标准大纲为基础，通过各渠道进行分析讨论、资料整理、汇总。

2021年12月初，标准经过多次研究和讨论，形成草案稿。

三、标准编制原则及内容

1. 编制原则

按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的要求和规定编写本标准内容。

以科学和实验数据为依据，本标准应具有科学性、先进性，同时考虑现产业现

状使其具有可操作性。

2. 编制内容

按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的要求和规定，确定标准的组成要素。

本标准共分为8章，其主要内容包括本标准的适用范围、引用规范、矿物质复合材料及零件的定义、原材料、性能、检验方法、检验规则、包装储运。

1. 范围

本标准适用于无机矿物质复合材料机床立柱和床身等支承件。

2. 引用规范：

依据现行的国家标准及行业标准对无机矿物质复合材料机床支承件性能、检验方法及包装储运进行规范。

3. 术语和定义：

对无机矿物质复合材料机床支承件的定义以及其制造工艺的术语进行解释。

4. 要求：

明确无机矿物质复合材料机床支承件的力学性能。因国内外未有相应标准，故此处根据实验数据对其进行量化。

5. 检验方法：

对上述提出的技术要求，根据现行国家标准及行业标准，明确检验方法。

6. 检验规则：

检验规则包括出厂检验、型式检验等内容，制定检验规则。

7. 标志：

根据现行国标规定包装标志，制定包装、运输、贮存标准。

四、 分析报告

目前，机床用铸铁件按照 JB/T3997-2011《金属切削机床灰铸铁件 技术条件》执行。该标准主要包含以下内容：

1. 灰铸铁的牌号及选择
2. 生产方法及技术要求（力学性能、金相组织、尺寸公差等）
3. 试验方法及检验规则
4. 标识及质量证书

本标准所讲的无机矿物质复合材料机床支承件主要用于替代传统铸铁件。类似于机械用人造花岗石。执行标准 GB/T 32667-2016。但二者又有很大的不同：

1. 配方不同。机械用人造花岗石主要是以环氧树脂胶为胶凝材料，而无机矿物质复合材料机床支承件以无机矿物成分（氧化硅、氧化铝、氧化钙等）为胶凝材料。
2. 生产工艺不同。人造花岗岩在生产过程主要是靠震动平台的震动进行密实，而无机矿物质复合材料机床支承件不需震动，依靠其材料特性自然密实。
3. 标准 GB/T 32667-2016《机械用人造花岗石》没有涉及到预埋件，本标准针对无机矿物质复合材料中的预埋件进行详细的说明、制定相应的标准。

五、国内外现行相关法律、法规和标准情况

国内外暂无相关法律、法规和标准。

六、预期成本投入及社会经济效益

贯彻实施本标准预计投入 2—3W 元，预期会带来以下效益：

1. 促进行业技术进步。本项目通过制定无机矿物质复合材料机床支承件的标准，明确了产品的物理性能及验收标准，使国产无机矿物质复合材料机床支承件技术达到国际先进水平，推动国内无机矿物质复合材料机床支承件技术进步和创新发展。
2. 带动高端装备产业发展。项目实施后，可为国内众多机床制造业提供更加节能环保的高自密实性、高吸振性、高稳定性基础部件，实现替代进口，更好地满足其高精密、高复杂度零件的高效加工需求，从而进一步地带动国内高端装备产业的发展 and 进步。
3. 促进节能减排、绿色生产模式的实现。本标准产品采用了新材料替代传统铸铁材料，常温铸造，绿色无污染，节能环保，符合机床基础件未来的发展趋势，将更好地助推机床行业和高端装备产业的绿色发展。