

《金属热加工用耐高温抗氧化涂料》团体标准

征求意见稿 编制说明

一、任务来源

金属在热加工（如锻造、轧制）过程中，表面与氧气、二氧化碳等反应生成氧化皮，导致材料损失率高达 1.5%~3%，且氧化皮残留会引发锻件质量不均、模具磨损加剧等问题。传统防护手段（真空保护、惰性气体保护）成本高、工艺复杂，难以大规模应用。市场上部分涂料在 1000 °C 以上高温环境中抗氧化效果不达标，且存在涂层剥落困难、污染基材等问题。例如，部分合金钢热加工温度需达 1000 °C，而常规涂料难以满足高温稳定性要求。近年来，新型涂料陆续研发成功，显著降低了金属烧损率并提升加工效率，这些技术突破为标准化提供了实践基础。

国家《“十四五”原材料工业发展规划》强调推动绿色低碳技术应用，要求减少金属加工能耗与资源浪费。耐高温涂料通过降低氧化损失，间接助力碳减排。此外，当前涂料市场存在性能指标混乱、测试方法不统一等问题。例如，不同涂料耐温范围、自愈合能力、氧扩散系数等参数缺乏可比性，阻碍了行业规模化发展。团体标准可规范技术指标和检测方法。当前，耐高温涂料已从传统冶金扩展至能源、航空航天领域的发动机部件、汽车的排气系统等领域，亟需统一标准以适配多元化场景需求。

此外，在国外，欧美日等已建立完善的耐高温涂料标准体系（如 ASTM、ISO）。国内团体标准制定可推动国产涂料技术对标国际，提升出口竞争力。

目前，有关金属热加工用耐高温抗氧化涂料的标准有 JB/T10458-2004 机械设备抗高温氧化涂层技术条件和 JC/T2683-2022 抗氧化超高温涂层用 ZrB₂-SiC 复合粉体。

金属热加工用耐高温抗氧化涂料与 JB/T 10458-2004 和 JC/T 2683-2022 标准在多个方面存在显著差异。耐高温抗氧化涂料主要应用于金属材料在高温环境下进行热加工时的保护，以防止氧化和腐蚀，其技术要求包括涂层的耐温性、附着力、抗热震性等，并有相应的测试方法和严格的质量控制。而 JB/T 10458-2004 标准涉及的是工业炉用耐火材料的物理性能、化学成分等，测试方法包括耐压强度测试、体积密度测试等。JC/T 2683-2022 标准涉及耐火材料或陶瓷纤维制品的性能指标和测试方法。

国家标准层面对金属热加工用耐高温抗氧化涂料没有标准化文件，处于标准空白点，急需立项标准，填补标准空白点，推动市场化发展。

制定《金属热加工用耐高温抗氧化涂料》团体标准具有如下重要意义：

1、明确技术要求：制定团体标准能够明确耐高温抗氧化涂料的技术要求，包括涂料的成分、性能指标、使用环境等，确保产品质量的稳定性和可靠性。

2、规范试验方法：团体标准将规定涂料的试验方法，确保测试结果的准确性和可重复性，为产品质量判定提供依据。

3、强化检验规则：通过制定检验规则，对涂料进行严格的检验和筛选，确保只有符合标准的产品才能进入市场。

4、引领技术创新：团体标准的制定基于行业内的研究成果和技术发展，能够引导企业加大研发投入，推动技术创新和升级。

5、促进工艺优化：通过明确涂料的制备工艺和操作流程，促进企业在生产过程中进行工艺优化，提高生产效率和产品质量。

二、起草单位所作工作

1、起草单位

本标准由辽宁艾海滑石有限公司提出，由中国技术市场协会归口。本标准由辽宁艾海滑石有限公司、西峡县三胜新材料有限公司、陕西天璇涂层科技有限公司共同起草。

2、主要起草单位及其所作工作

本文件主要起草人及工作职责见表1。

表1 主要起草单位及工作职责

起草人	工作职责
张东升、王雪斐、宋微、冯胜玉	项目主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准内容和试验方案编制与确定，标准水平的把握及标准编制运行的组织协调。人员中包括了材料行业资深专业人员，材料行业管理人员
冯晶、陈琳、王俊、王峰	实际生产单位、负责汇报企业生产数据、试验方法，参与标准编制。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的机械行业现状，按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

4.1 立项阶段

2024年12月9日，中国技术市场协会正式批准《金属热加工用耐高温抗氧化涂料》立项。

4.2 起草阶段

4.2.1 成立标准制定工作组，根据《金属热加工用耐高温抗氧化涂料》编制需要，辽宁艾海滑石有限公司、西峡县三胜新材料有限公司、陕西天璇涂层科技有限公司等机构相关专家成立标准制定工作组。

4.2.2 形成标准草案：根据工作计划及分工安排，在系统参考、学习已有标准及研究的基础上，标准制定工作组完成《金属热加工用耐高温抗氧化涂料》各部分内容，并于2024年12月19日汇总形成标准草案。

4.2.3 2025年2月25日，通过腾讯会议线上召开了《金属热加工用耐高温抗氧化涂料》团体标准讨论会，与会代表20余人参加会议。会上，标准编制组就该标准立项背景和标准框架分别进行了介绍。与会专家和代表就标准名称、框架结构、定义、范围、技术指标、试验方法等内容进行了深入讨论。明确了该标准编制工作方向，并提出了一系列标准内容的完善措施和修改意见、建议。

在讨论会结束后标准编制工作组根据与会专家及参会代表的意见和建议，对标准稿进行了修改完善，形成了标准征求意见稿和编制说明。

4.3 征求意见阶段

2025年2月27日，本标准由中国技术市场协会在全国团体标准信息平台面向社会进行公开征求意见，同时由编制工作组向相关单位进行定向征求意见。

五、标准主要内容

根据生产企业辽宁艾海滑石有限公司、西峡县三胜新材料有限公司、陕西天璇涂层科技有限公司等单位的产品数据得到以下主要技术内容：

1、本文件规定了金属热加工用耐高温抗氧化涂料的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

2、本文件适用于金属热加工用耐高温抗氧化涂料（以下简称“抗氧化涂料”）。

3、耐高温抗氧化涂料 high temperature and oxidation resistant coating：涂覆于金属表面，在不低于800 °C的高温下能有效防止金属氧化、脱碳或腐蚀的防护涂料。1、

4、主要成分：

表 1 主要成分

类型	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	其他
质量分数	40%~70%	2%~5%	10%~20%	1%~2%	5%~10%

5、物理性能：

表 2 物理性能

序号	项目	指标要求
1	涂料密度kg/m ³	(1.8~2.0)×10 ³
2	涂料粘度Pa·s	25~35
3	涂料水分	30%~40%
4	粉体细度(通过孔径120 μm的筛余量)	≤1.0%

6、化学性能：限定了耐腐蚀性、耐酸碱性等指标。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准起草组

2025年2月