

《激光熔覆制动盘 涂层质量评价与测试方法》

（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《激光熔覆制动盘 涂层质量评价与测试方法》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《激光熔覆制动盘 涂层质量评价与测试方法》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

制定《激光熔覆制动盘涂层质量评价与测试方法》团体标准，旨在顺应汽车产业向电动化、智能化转型及日益严苛的环保法规对制动颗粒物排放的管控需求，推动激光熔覆制动盘制造向规范化、精密化、高可靠性方向升级。激光熔覆制动盘是解决传统铸铁制动盘易锈蚀、耐磨性差及颗粒物排放高等痛点的关键核心零部件，其涂层质量直接决定整车的制动安全与环保性能。当前行业在涂层厚度控制、结合强度验证、耐磨及耐腐蚀性能分级等方面缺乏统一要求，存在产品质量参差不齐、检测手段差异大、难以满足整车厂严苛配套要求等问题。制定本标准，可统一涂层质量评价与测试准则，提升产品质量的一致性与安全性，为工艺优化、成品终检、供应商准入提供科学依据，推动激光熔覆制动盘行业健康有序发展。

2. 意义

该团体标准的制定，填补了激光熔覆制动盘涂层质量评价领域的标准空白，完善了汽车制动系统表面工程标准化体系。通过明确涂层微观组织与宏观性能的测试流程、评价要求及判定依据，规范行业质量检测模式，提升产业链上下游的协同能力，降低因质量争议带来的交易成本与实施风险，加快该先进技术在新能源汽车领域的规模化普及应用。同时，建立统一的涂层质量评价体系，提升行业产品的公信

力；引导制造企业从经验性生产向标准化、智能化制造转型，倒逼企业优化激光熔覆工艺与装备水平，助力激光熔覆制动盘产业向高端化、绿色化、高质量方向迈进。

综上，制定本标准对促进行业规范化发展、推动表面改性技术升级、保障车辆行驶安全及增强我国汽车零部件产业核心竞争力均具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年5月7日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《激光熔覆制动盘 涂层质量评价与测试方法》。

2. 标准起草过程

2026年5月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年6月末完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）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。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了汽车用制动盘激光熔覆涂层的评价原则、质量评价体系、测试方法、评价分级与综合判定及评价报告。

1.2 规范性引用文件

GB/T 1031 表面粗糙度 Ra 检测

TB/T 2980 热疲劳测试、表面粗糙度检测、涂层无损探伤

GB/T 4956 磁性法测涂层厚度

GB/T 11344 超声波法测涂层厚度

GB/T 13298 致密度 / 孔隙率、界面冶金结合区宽度金相测试

GB/T 29795 激光修复技术 术语和定义

GB/T 33408 致密度 / 孔隙率、稀释率测试

GB/T 40737 单层厚度均匀性、剪切强度测试

GB/T 42400 截面硬度梯度测试

GB/T 42401 未熔合 / 夹渣缺陷分级、无损检测联合判定

GB/T 43853 高温摩擦磨损球 - 盘法测试

GB/T 44990 界面结合强度剪切法测试

1.3 术语和定义

GB/T 29795 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

1.4 评价原则

规定涂层质量评价应遵循客观公正、科学严谨及全面系统的核心准则。

1.5 质量评价体系

构建涵盖外观、尺寸、微观组织及力学摩擦性能的多维度涂层质量评价指标体系。

1.6 测试方法

明确涂层各项关键性能指标的具体测试流程、设备要求与参数设定。

1.7 评价分级与综合判定

制定涂层质量等级划分标准及基于关键指标阈值的综合合格评定规则。

1.8 评价报告

规范包含测试依据、原始数据、质量判定结论及可追溯信息的评价报告编制要求。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准的主要内容依据国家和行业现有标准，GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求，结合不同车型、复杂路况条件下激光熔覆制动盘的典型应用经验，综合考量制动工况、环境腐蚀对涂层耐磨性、结合强度、耐腐蚀性的具体要求，确保标准适配各类新能源汽车及高端商用车制动盘实际应用需求。基于技术调研与台架试验验证，借助金相检测、摩擦磨损测试等数据，为涂层质量评价指标、测试方法设定提供科学依据。同时，参考表面工程及汽车零部件先进规范，确保本标准具有良好的适应性与前瞻性。最后，依据质量管理体系及制造过程规范性控制要求，明确关键质量控制点和检测流程，保障标准在实施中的可操作性与有效性。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

在标准制定过程中，针对激光熔覆制动盘涂层质量评价的关键指标，如涂层硬度、结合强度、耐磨损性能、耐腐蚀性能及孔隙率等，进行了系统的试验验证。试验涵盖不同基材匹配、复杂熔覆工艺及极端工况模拟条件，对多批次激光熔覆制动盘样品开展全面性能测试，积累了详实的检测数据。通过对比分析，验证了标准中设定的涂层

质量评价指标、测试方法及判定要求的合理性与可操作性。试验结果表明，标准中提出的技术要求能够有效反映涂层整体质量水平，保障制动盘在服役过程中的安全性与可靠性。试验数据为标准各项要求的确定提供了有力支持，也为后续产品一致性考核与质量仲裁奠定了基础。

（二）技术经济论证

从技术角度来看，本标准充分考虑激光熔覆制动盘制造技术现状与发展趋势，确保标准的先进性与适应性。通过明确涂层质量评价流程、测试要求和判定方法，为产品设计、工艺优化、质量检验提供统一规范，助力技术创新与制造能力提升。从经济角度分析，标准实施将规范市场秩序，减少因质量参差不齐导致的售后索赔与品牌风险，降低全生命周期维护成本，提高行业整体运行效率。同时，统一的质量评价体系将增进整车厂与零部件供应商之间的信任，促进技术交流合作，推动激光熔覆制动盘规模化应用，提升我国汽车零部件产业综合实力，为行业可持续发展提供有力支撑。

（三）预期经济效益

本标准的实施预期将对激光熔覆制动盘行业产生显著的经济推动作用。一方面，规范化的技术标准将促进企业加大研发投入，推动激光熔覆工艺与装备创新，提高产品附加值，拓展新能源汽车及高端商用车应用市场；另一方面，明确的质量评价与测试规则，有助于优化生产流程，提升产品合格率与一致性，增强市场竞争力。预计未来几年内，行业规模将稳步增长，带动激光熔覆设备、合金粉末材料、精密检测仪器等上下游产业协同发展。此外，激光熔覆制动盘的大规模应用还将显著降低制动颗粒物排放，助力环保法规达标，推动汽车产业绿色低碳转型，为社会经济高质量发展提供有力支持。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

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。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、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。

九、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）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《激光熔覆制动盘 涂层质量评价与测试方法》团体标准编制组

2026 年 6 月