

团体标准
《沥青道路表面用光催化自清洁涂层施工技术规范》
编制说明

2022 年 11 月

《沥青道路表面用光催化自清洁涂层施工技术规范》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

光催化技术的市场应用在我国刚刚兴起，目前在沥青道路的光催化技术应用此前也仅是处于实验室研究与道路实验阶段，其工程施工案例极少，国家团体或企业也未制定相关的施工规范标准。

沥青道路气体危害主要分为两种：第一种是道路沥青本身，他的主要成分包括胶质（天然的高分子化合物）、沥青质、饱和烃类、芳香烃类。由于沥青不管是天然沥青还是石油沥青、煤焦沥青，都经过高温或者长时间的挥发，因此再加热的时候，产生的小分子物质就很少了，主要就是长链烃类和芳香烃类，特别是大分子的多环芳烃，例如萘、蒽、菲、苯并芘等。多环芳烃类是有毒的，有一些还具有致癌性。第二种是汽车尾气，他的主要成分有一氧化碳（CO）、碳氢化合物（烃类）、醛（CH₂O）、氮氧化合物（NO_x）、臭氧（O₃）、二氧化硫、铅和酸的化合物等，其中最有害的是 CO、NO_x、烃类和铅化合物。在轿车较集中的大城市中，空气中 50%左右的污染物来自汽车的排气，排气中有害物的成分往往达到对人体有害的程度。

为了规范沥青道路表面光催化净化工程施工技术，提高施工质量，同时为相关工程施工或业主监督提供技术依据，结合上海万铭环保科技股份有限公司在道路光催化净化工程中积累的项目经验和工程技术，为了将道路光催化工程进行更好的规范和推广，由上海万铭环保科技股份有限公司牵头起草单位，广泛邀请国内光催化企业，标准化技术和研究

机构参与编制工作，积极推进团体标准制定工作。

（二）起草单位

本标准的主要起草单位是上海师范大学，上海万铭环保科技股份有限公司、浙江和谐光催化科技有限公司、上虞钛康环保科技有限公司、上海杰诺质量检测技术有限公司、上海电力大学、同创工程设计有限公司参与起草。

本标准的主要起草人有李和兴、陈纳新、陈一锋、朱建、刘平、刘震、郑凯、周笑、钱彪、李振宇、夏清波。

（三）主要工作过程

1. 起草阶段

2022年6月，成立编制组，并进行了项目预研工作：

1）现状调查分析。目前上海在光催化技术领域的发展势头良好，已经有一定量的重点工程采用光催化自洁技术，在实践中探索新道路，但尚未形成相关规范；

2）标准功能定位分析。本标准通过对道路光催化工程的产品指标，施工方案和验收标准做出要求，保证施工过程中的操作方法和流程的科学性，确保工程施工的高效进行，为进一步实现施工标准公开化标准化规范化提供保障；

3）专题研究。本标准制定过程中，通过对国内道路光催化净化工程的施工进行调查研究，整理得出符合实际且能保证工作顺利开展的要求。标准中验收指标确定过程中参考了上海崇明生态大道光催化净化工程等项目的光催化净化效果检测数据。

2022年8月，编制组内部组织三次会议对规范的大纲及主要技术内容进行了讨论修改，形成标准草案。

2. 征求意见阶段

9月至10月，在各参编单位的多次讨论与配合下，进行稿件的研讨修改，于10月底形成标准征求意见稿，由中国国际科促会提交全国团体标准信息平台进行征求意见。

3. 审查阶段

4. 报批阶段

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）标准的编写原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，制定该标准。

（二）提出本标准的依据

本标准的制定按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分标准的结构和编写》给出的规则进行编写。本标准起草时参考了GB/T31815-2015《建筑外表面用自清洁涂料》。

（三）制定本标准的基础

项目主起草单位为上海师范大学，“资源化学国际合作联合实验室”依托教育部资源化学重点实验室，由上海师范大学联合新加坡国立大学、美国普林斯顿大学共同组建，旨在集聚高端人才，围绕可再生能源开发、资源高值化和污染物资源化三个研究方向，创新机制，深化国际合作，打造国际知名的资源化学协同育人和创新中心。上海师范大学和上海万铭环保科技股份有限公司建立了深度的产学研合作关系，共同建立了“环境光催化协同创新中心产学研合作基地”和“万铭环保-上海师范大学生态建立和生态道路联合研发中心”，共同推进光催化生态道路技术产业化应用。李和兴教授同教育部“资源国际合作联合实验室”合作密切，多年来深耕光催化领域，在国内光催化领域的基础研究和应用方面做出了杰出贡献。曾领衔团队获得教育部自然科学一等奖、上海

市自然科学奖一等奖等。

（四）实验内容

在标准制定过程中，对于标准中道路施工方式和验收主要指标进行实验，对具体的施工方式和施工参数进行调整确认，对验收指标具体数值进行量化。具体包括施工环境条件的风力温度相对湿度、养护时间、喷涂参数和验收指标中的表面色差值、抗滑BPN值。

（五）实际应用效果

该标准可以有效规范沥青道路表面光催化自清洁涂层施工的规范程度和施工质量，改善光催化材料与沥青道路结合性，延长涂层使用寿命，提高光催化净尾气效果。

三、主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

（一）主要试验或验证的分析

1、施工环境条件

目前市面上的光催化涂料主要为溶胶形态，采用的施工方式为空压机加压雾化喷涂。所以对于喷涂施工的施工环境条件需要进行规范。编制组在进行了喷涂施工环境条件实验后，发现大风天气会造成喷涂施工的喷雾偏移，喷涂效果差。低温天气会造成溶胶结冰，干燥速度慢。所以标准对施工时天气情况进行了规定以提高施工质量。

2、养护时间

光催化自清洁涂层采用的主要活性成分为光催化剂溶胶，该类型材料在沥青道路表面需要一定时间干燥固化，期间与沥青材料的结合力会逐渐增加，为养护过程，养护过程结束后，光催化道路可以正常通车投入使用。养护时间实验方法为通过不同养护时间的沥青光催化涂层样板进行磨耗试验，对比样板磨耗值，发现在24h养护时间后的沥青样板磨耗值基本不变，所以标准采用24h作为养护时间规定。

3、喷涂参数

喷涂参数直接关系到光催化自清洁涂层的质量和效果。编制组在实验中主要通过调节喷涂系统的喷涂距离、移动速度。在固定喷涂用量、喷嘴口径喷枪工作压力后，可以通过控制这两个参数来控制喷涂量，进而控制光催化涂层质量。

4、表面色差值

沥青道路表面进行完光催化自清洁涂层施工后表面会形成一层无色透明的光催化自清洁涂层，不会影响道路本身的颜色，为了检测透明度，通过实验，标准采用色差仪对施工前后的道路表面进行色差值的检测，色差值计算依据CIELAB标准。

5、抗滑BPN值

路面抗滑性是道路安全方面非常重要的一个路面参数，而在沥青道路表面进行了光催化自清洁涂层施工后，会有因施工质量差影响路面抗滑性的可能性，为了避免这种情况，规范施工，需要对路面施工前后路面抗滑值进行检测。路面抗滑性能测试的一个常用方法为摆式仪法检测BPN值。标准规定基材表面施工后的抗滑BPN值下降比例 $\leq 12\%$ 。

（二）预期的经济效果

本标准主要对沥青道路表面的光催化自清洁涂层施工进行规范，标准的实施可有效提高光催化自清洁涂层施工质量，提高光催化净尾气效果和涂层的使用寿命。可有效促进光催化道路市场的发展，降低施工成本，提高经济效益。

（三）真实性验证

无

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

无。

五、与现行的法律、法规和强制性国家标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。

规范性引用文件包括：

GB/T 1728—1979 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 3186—2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样

GB 18582—2020 建筑用墙面涂料中有害物质限量

G/BT 31815—2015 建筑外表面用自清洁涂料

JTG 3450—2019公路路基路面现场测试规程

JTG 5142—2019 公路沥青路面养护技术规范

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、贯彻标准的要求和建议措施（组织实施、技术措施、过渡办法等）

该规范作为上海地方标准实施后，能有效提高道路光催化净化工程的施工质量和标准化程度，严格竣工验收管理。推动道路光催化净化技术市场化应用。并且能有效改善道路周边空气质量，赋予道路表面净化汽车尾气的效果，助力“双碳工程”的实施。

八、其他应予说明的事项。

2022年8月，编制组内部组织三次会议对规范的大纲及具体内容进行了讨论修改，为使标准更加贴合道路光催化净化工程的实际工作，将原标题《沥青道路光催化净化工程施工规范》修改为《沥青道路表面用光催化自清洁涂层施工技术规范》。

九、标准中涉及专利的情况说明

无。

标准编制小组
2022年11月