

《生态超疏水土路工程技术标准》
(征求意见稿)

编制说明

二〇二二年九月

目 录

| | |
|----------------------------------|----|
| 一、项目背景 | 1 |
| 二、项目来源 | 1 |
| 三、标准制定工作概况 | 1 |
| 3.1 标准制定相关单位及人员 | 1 |
| 3.2 主要工作过程 | 2 |
| 四、现状要求 | 3 |
| 4.1 生态道路相关要求 | 3 |
| 4.2 国家、行业相关标准要求 | 3 |
| 4.3 团体、企业相关标准 | 3 |
| 五、标准编制原则、主要内容及确定依据 | 4 |
| 5.1 编制原则 | 4 |
| 5.2 主要内容 | 4 |
| 六、标准先进性体现 | 6 |
| 七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性 | 6 |
| 7.1 目前已有的标准情况 | 6 |
| 7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况 | 7 |
| 7.3 规范性引用文件情况 | 7 |
| 八、社会效益 | 7 |
| 九、重大分歧意见的处理经过和依据 | 8 |
| 十、废止现行相关标准的建议 | 8 |
| 十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由 | 8 |
| 十二、贯彻标准的要求和措施建议 | 8 |
| 十三、其他应予说明的事项 | 8 |
| 十四、反馈意见处理情况 | 9 |
| 十五、制订过程材料附件 | 10 |
| 十六、支撑材料附件 | 14 |

一、项目背景

社会的发展，将人类推进到了从工业文明时代向生态文明时代转折的时期。大力倡导低碳经济，建设生态文明，成为这一时期的主旋律。作为世界上最大的发展中国家，虽然我国还面临着工业化和生态化的双重任务，但未雨绸缪，大力推动低碳经济发展，建设资源节约型、环境友好型社会，已经成为我国可持续发展战略的重要组成部分。

近年来，全国大力推动土地整治、国土空间全域土地综合及生态修复、村村通、农业基础设施建设等惠民工程，交通条件得到了改善。但与道路建设相比，农村常住人口减少，再加上缺乏生态景观建设标准和技术，部分地区道路建设存在过度硬化的问题，特别是农业园区、田间道路和乡村旅游点道路存在过度硬化的现象，对生态环境产生了负面影响，导致道路封闭性增加。而一些乡村常住人口增加的区域和投资较大的区域，由于人们喜欢硬化的习惯，道路密度过高，导致乡村景观破损化，影响到生物多样性。传统的泥结碎石道路使用年限低，暴雨冲刷下路面碎石雨水冲刷造成坑洼不平，遇水成泥、水稳定性差、失去强度。所以研究既可以满足强度需要、保持良好的水稳定性、降低工程造价，又可以达到生态、绿色、不伤害土地、低碳环保的要求，建设雨天没有泥泞，晴天没有尘土的生态道路是现阶段迫切需要的。

面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，走可持续发展道路。习近平同志在十九大报告中指出，加快生态文明体制改革，建设美丽中国。为保护土地和生态环境，建设绿色环保生态的道路，制定本标准。

二、项目来源

由疏科纳米疏水科技(嘉兴)有限公司提出申请，浙江省生态与环境修复技术协会牵头组织制定。

三、标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

本标准牵头组织制定单位：浙江省生态与环境修复技术协会。

本标准主要起草单位：疏科纳米疏水科技(嘉兴)有限公司、自然资源部土地

工程技术创新中心、交通运输部公路科学研究院、浙江大学、浙江省生态环境科学设计研究院、浙江万维空间信息技术有限公司。

本标准参与起草单位：国家环境保护水污染控制工程技术（浙江）中心、北京林业大学、中国电建华东勘测设计研究院有限公司、浙江省建工集团有限责任公司、嘉兴经济技术开发区园林市政建设有限公司、平湖市交通投资（集团）有限公司。

本标准起草人为：宋永生、李红举、王凯、林达明、童菊儿、徐礼根、牛健植、李永建、谭映宇、孙燕飞、王谷洪、金平、吕令强、吴家龙、李若华、王海燕、姚斌、赵昌华、印文彪、王剑平、周文怡、蒋万洋、宣贤龙、郭琳、苏梦园、沈灵之、丁晓妹、张君尉、吴淑信、刘阳华、钱璨，王睿、何挺、秦晟、张芳艳、石鑫、胡争杰、刘尊景、江孝先、周永松、龚云涛，李欣，金云超，朱鹏飞、应丰、陈启婷、严桥、江潮、贾洋海、洪远远。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

2022年5月，浙江省生态与环境修复技术协会与本标准主要起草单位开展的对接工作。整理相关农村公路等标准以及相关检测方法，初步确定标准框架。

2022年7月，浙江省生态与环境修复技术协会正式将标准立项，标准名称为《生态超疏水土路工程技术标准》。

2022年8月初，进行进一步对接沟通，确定相关标准关键指标和参数，以及进一步明确相关检测分析方法，按照相关产品质量要求和检测方法，起草相关标准文本草案。

2022年8月15~2022年8月底，进一步修改完成标准文本草案，完善编制说明。

3.2.2 征求意见

2022年9月，团体标准在协会主页上公开征求意见。

3.2.3 专家审评

四、现状要求

4.1 生态道路相关要求

在生态文明建设的背景下，当前及未来是以低碳环保为发展趋势，各行各业发展中已经开始积极引入低碳环保理念，并且针对低碳环保理念也创新出不少的新技术与新材料，在设计与建设中积极引入这些新技术与新材料，能够满足低碳环保的需求。

生态型道路建设的总体要求就是要最大限度地避免对生态环境的负面影响，并通过生态恢复、环境保护等工程技术实现生态恢复和污染防治，达到建设和营运与自然人类和谐统一。具体来说，生态型道路建设的总体要求主要体现在保护生态环境、防治环境污染、营造生态景观、发展循环经济 4 个方面，生态型道路的规划、设计、施工、运营和养护，均应遵循实施。

4.2 国家、行业相关标准要求

(1) 国家标准

经查询，目前暂无国家相关标准。

(2) 行业标准

经查询，目前暂无行业相关标准。

4.3 团体、企业相关标准

(1) 团体标准

经查询，目前暂无团体相关标准。

(2) 企业标准

经查询，目前暂无企业相关标准。

五、标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

确保道路使用寿命，提高抗灾能力，合理选用建设标准，提升农业、农村及乡野滨水路网服务水平；

坚持“统筹规划、保护环境、因地制宜、经济实用、保证质量、注重安全”的原则；

充分利用旧路资源，着重提高路面等级，完善防排水及交通安全设施，增强生产、生活通行能力，逐步改善交通条件；

道路建设与美丽乡村、未来乡村建设相结合，提高综合服务水平，适应社会主义新农村建设需求；

道路建设与当地扶贫开发，山、水、林、田综合整治，农业综合开发，美丽乡村建设及资源利用相结合原则。

5.2 主要内容

(1) 范围

本标准适用于国土空间全域土地综合整治与生态修复、土地整治、高标准农田建设、现代农园、农业基础设施建设中的田间道路及乡村河道生态修复滨水步行/生产道、广场、停车场、料场、施工便道、临时路、庭院、农业大棚等。其他设计速度 $\leq 15\text{km/h}$ 的四级及以下公路可参照执行。

(2) 建设原则

① 生态超疏水土路应确保使用寿命，提高抗灾能力，合理选用建设标准，提升农业、农村及乡野滨水路网服务水平；

② 应坚持“统筹规划、保护环境、因地制宜、经济实用、保证质量、注重安全”的原则；

③ 农田田间道、生产路改造，应充分利用旧路资源，着重提高路面等级，完善防排水及交通安全设施，增强生产、生活通行能力，逐步改善交通条件；

④ 乡村内部道路建设与美丽乡村、未来乡村建设相结合，提高综合服务水平，适应社会主义新农村建设需求；

⑤ 道路建设应与当地扶贫开发，山、水、林、田综合整治，农业综合开发，

美丽乡村建设及资源利用相结合。

(3) 术语

定义了 17 个术语和定义，包括：泥土超疏水乳液、超疏水土、原状土、素土、生态超疏水土路、滨水步道、临时道路、施工便道等。

(4) 主要指标

a) 用路材料

超疏水乳液：超疏水乳液的原料应使用符合国家相关标准的安全环保要求，不得使用对人体和生态环境特别是土壤有毒有害的化学物质，符合 JC 1066-2008 建筑防水涂料中有害物质限量，建材《国检报告》和土壤《国联质检》报告均应符合相关国家安全标准；

土料：用于建造超疏水土的土料可以是原状土、素土、或其他不含植物、化学污染的任何土。土料含水量应小于 6%；

磨耗层：对于耐磨性较差的沙土或用于重型车辆行驶的超疏水土路，为了加强耐磨性、增加抗压强度、防尘、延长路使用寿命，宜增加磨耗层。磨耗层应具有足够的坚持性和稳定性。

b) 干燥龄期

超疏水土路面层设计强度应根据季节不同采用 5~10d 干燥龄期，设计强度不应低于 15MPa；

c) 排水

排水设施应综合设计、合理布局，与沿线构造物通畅衔接，注重与自然水系和农田水利设施相结合，注重环境保护，生态化设计，防止水土流失；

d) 路面设计强度

路面弯沉值 (0.01mm) 小于等于 280，承载比 (CBR) (%) 大于等于 50。

e) 疏水效果检验标准

超疏水土路面层干燥后，路面可形成超疏水效果，一般泼水检验时可观察到水在超疏水土表面自由流动，路面基本不渗水，表面不成泥。或采用国标办法采芯取样浸水 24 小时测定吸水率，要求吸水率小于 10%；

f) 包装、运输的确定

泥土超疏水乳液应选用适当的包装物加以保护，以保证在正常运输和存放过

程中不进水或其他杂物，液体包装桶盖要采用标准透气盖，包装标志应符合 GB/T 191 的有关规定；

泥土超疏水乳液在运输时，应持有产品的陆路运输许可或海运 SDS 安全技术文件，远离强酸和强碱及强氧化物，不得在高温（大于 35℃）或太阳直接暴晒下运输，不得受剧烈的撞击、摩擦和重压。

六、标准先进性体现

标准先进性主要体现在以下几方面：

(1) 解决了传统土路雨水成泥和可复垦等问题。从根本上解决了土路遇水成泥、失去强度的痛点；更重要的是用土建路，其新材料和建路工艺对土地和环境安全无害，其路不需要时可立即复垦还田；该建路方法解决了传统建路办法对环境和土地严重污染的痛点，为保护耕地同时又能满足建路要求给出了从未有的解决方案；该建路方法正好符合国家保护土地和生态环境国策的需求，为绿色、节能、碳中和、低成本、可持续性良性发展的道路建设开拓出新亮点。

(2) 技术的创新性。浙江省科技信息研究院查新报告证实：“该纳米疏水材料及其在疏水土路中应用研究在国内所检相关文献中未见述及”。疏科国外文献检索也未发现超疏水土技术及其用于建路方面的公开报导。超疏水土技术可广泛应用于生态道路建设、裸露土地的植被修复、边坡的防水抗冲、土壤改良、沙漠的生态治理等多项领域。建造超疏水土的土料采用是原状土、素土、或其他不含植物、化学污染的土料。路面弯沉值（0.01mm）小于等于 280，承载比（CBR）（%）大于等于 50。道路可靠度设计标准、设计车辆、设计时速按照四级公路标准执行

(3) 纳米疏水材料的具有绿色生态环保的特点。超疏水土制备简单，对环境、土地、人、动植物安全友好，不影响土地种植的自然属性。建路的泥土乳液符合国家相关标准的安全环保要求，材料符合土地污染风险评估标准，泥土乳液成分没有对人体和生态环境特别是土壤有毒有害的化学物质，符合相关国家安全标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

7.1 目前已有的标准情况

目前，无相关超疏水土路标准国家标准和行业标准。可参考借鉴的《高标准农田建设通则》（GB/T30600）、《小交通量农村公路工程技术标准》和《农村公路养护技术规范》等，本标准是在上述相关标准和管理文件的基础上，结合疏科纳米疏水科技(嘉兴)有限公司的实践进一步规范生态超疏水土路设计、施工及后期管护技术要求。

7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

符合团体标准制定要求，无冲突情况。

7.3 规范性引用文件情况

引用了以下规范性文件：

GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB 5768 道路交通标志和标线

GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 50201 防洪标准

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 30600 高标准农田建设通则

JTG 2111 小交通量农村公路工程技术标准

JTG A04 公路工程标准编写导则

JTG B01 公路工程技术标准

JTG B05-01 公路护栏安全性能评价标准

JTD E42 公路工程集料试验规程

JTG F90 公路工程施工安全技术规范

JTG/T 3311 小交通量农村公路工程设计规范

JTG/T 5190 农村公路养护技术规范

JC 1066 建筑防水涂料中有害物质限量

建标[2011] 124 号 公路工程项目建设用地标准

八、社会效益

本团体标准的制定，有利于生态超疏水路的设计和施工及后期管护进行规范化，其建路的绿色、低碳环保材料和创新技术对耕地保护和生态环境保护做出积

极的贡献，对社会的可持续发展产生深远的影响，同时对建立整个行业的标准化体系将起到示范和引领作用。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

十、废止现行相关标准的建议

无需废止现行相关标准。

十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准浙江省生态与环境修复技术协会团体标准。

十二、贯彻标准的要求和措施建议

本标准将在全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn/>）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

十三、其他应予说明的事项

无。

十四、反馈意见处理情况

十五、制订过程材料附件

1、立项文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协〔2022〕67号

关于《生态超疏水土路工程技术标准》 团体标准的立项公告

各有关单位：

根据《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法》相关规定，浙江省生态与环境修复技术协会组织专家对《生态超疏水土路工程技术标准》团体标准申请进行了评审，经专家组评审符合立项条件，现批准立项。

请各单位按照相关要求抓紧组织实施，严把标准质量关，切实提高标准的适用性和有效性。

浙江省生态与环境修复技术协会
2022年7月29日



2、征求意见稿文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协〔2022〕83号

关于《生态超疏水土路工程技术标准》 团体标准征求意见的函

各有关单位、专家：

根据《浙江省生态与环境修复技术协会标准管理办法》的规定，《生态超疏水土路工程技术标准》团体标准经研讨、拟制、修改与完善，目前已编制完成征求意见稿。现将该团体标准的征求意见稿和有关材料公开征求意见。

公示期间，请各有关单位、专家认真审阅标准文本，提出宝贵意见和建议，并请于2022年10月9日前通过电子邮件将《团体标准征求意见反馈表》反馈协会秘书处，逾期未回复视为无意见。

联系方式：

浙江省生态与环境修复技术协会标技委 丁峰

联系电话：18758266899

电子邮箱：stxfxh123@163.com

- 附件: 1. 《生态超疏水土路工程技术标准》团体标准(征求意见稿)
2. 《生态超疏水土路工程技术标准》团体标准(征求意见稿)编制说明
3. 浙江省生态与环境修复技术协会团体标准征求意见稿反馈表









浙江省生态与环境修复技术协会
2023年9月8日



3、反馈意见情况

十六、支撑材料附件

1、输水乳液检测报告

| | | |
|---|--|---|
|  180002280586 |   | 中国认可 国际互认 检测 TESTING CNAS L0690 |
| <h1>检 验 报 告</h1> <h2>TEST REPORT</h2> | | |
| 中心编号(№): <u>WT2018B01C03049</u> | | |
|  国检集团 | | |
| 委托单位: Entrusted by | <u>疏科纳米疏水科技(嘉兴)有限公司</u> | |
| 样品名称: Sample Name | <u>疏科超疏水乳液</u> | |
| 检验类别: Test Type | <u>委托检验</u> | |
|  <h2>国家建筑材料测试中心</h2> <p>National Research Center of Testing Techniques for Building Materials</p> | | |
|  WT2018B01C03049 | | |
| | |  |
|  国检集团 | | |

国家建筑材料测试中心

(National Research Center of Testing Techniques for Building Materials)

检验报告

(Test Report)

中心编号: WT2018B01C03049

第 2 页 共 3 页

| 序号 | 检验项目 | 检验结果 | 检验依据 |
|---|------------------------|--|----------------------------|
| 1. | pH 值 | 7.3 | GB/T 8077-2012 9 |
| 2. | 粘度 (23.0℃) | 3.77×10 ⁻² Pa·s (转子号 61, 转速 100RPM) | GB/T 2794-2013 |
| 3. | 不挥发物含量 | 34% | GB/T 11175-2002 5.2 |
| 4. | 机械稳定性 | 不破乳, 无明显絮凝物 | GB/T 20623-2006 4.10 |
| 5. | 耐人工气候 老化性 (300h) | 不起泡, 不剥落, 无裂纹; 粉化 0 级, 变色 0 级 | GB/T 1865-2009 |
| 6. | 吸水率比 | 13% | JC/T 902-2002(2017) 5.6 |
| 7. | 渗透 性能 | 标准状态 | 0mm, 无水迹无变色 |
| | | 热处理 | 0.1mm, 无水迹无变色 |
| | | 低温处理 | 0mm, 无水迹无变色 |
| | | 紫外线处理 | 0mm, 无水迹无变色 |
| | | | JC/T 902-2002(2017) 5.7 |
| 8. | VOC | 未检出 | GB 18582-2008 附录 A、B |
| 9. | 接触角 | 74° | GB/T 30447-2013 |
| 10. | 游离甲醛 | 未检出 | JC 1066-2008 5.2 |
| 备注: 未检出说明: VOC < 2g/L; 游离甲醛 < 5mg/kg; 第 6~7 项样品由委托单位制做提供; 第 9~10 项乳液:水=1:8.3 (质量比)。 | | | |

检验单位地址: 北京市朝阳区管庄中国建材院南楼 电话: 65728538 邮编: 100024

国家建筑材料测试中心
(National Research Center of Testing Techniques for Building Materials)

检验报告

(Test Report)

中心编号: WT2018B01C03049

第 3 页 共 3 页

| 序号 | 检验项目 | | 检验结果 | 检验依据 |
|---|------------|--------|-----------|----------------------|
| 11. | 苯 | | 未检出 | JC 1066-2008 附录 B |
| 12. | 甲苯+乙苯+二甲苯 | | 未检出 | |
| 13. | 苯酚 | | 未检出 | |
| 14. | 萘 | | 未检出 | |
| 15. | 蒽 | | 未检出 | |
| 16. | 氨 | | 69.0mg/kg | JC 1066-2008 附录 C |
| 17. | 游离 TDI | | 未检出 | JC 1066-2008 附录 D |
| 18. | 可溶性 重金属 | 铅 (Pb) | 2.3mg/kg | JC 1066-2008 5.6 |
| | | 镉 (Cd) | 未检出 | |
| | | 铬 (Cr) | 未检出 | |
| | | 汞 (Hg) | 未检出 | |
| <p>备注: 未检出说明: 苯 < 2mg/kg; 甲苯+乙苯+二甲苯 < 0.002g/kg; 苯酚、萘、蒽 < 2mg/kg; 苯、甲苯、乙苯+二甲苯总和 < 2mg/kg; 游离 TDI < 0.1g/kg; 可溶性重金属镉、汞 < 0.1mg/kg, 铬 < 1mg/kg。 第 17~18 项乳液:水=1:8.3 (质量比)。</p> | | | | |

————— 本报告结束 —————

检验单位地址: 北京市朝阳区管庄中国建材院南楼 电话: 65728538 邮编: 100024

 国检集团

国检报告结论 产品安全无害 未检出有害成份

2、毒性检测报告

| | | |
|---|--|---|
|  | 国联质检 UNITED NATION QUALITY DETECTION |  |
| | | 152717110306-1 有效期至2021年10月27日 |
| <h1>检测报告</h1> | | |
| № AEE210502831 | | |
|  | | |
| 项目名称: | 平湖原状土和平湖疏水土农用地土壤污染风险检测 | |
| 委托单位: | 疏科纳米疏水科技(嘉兴)有限公司 | |
| 西安国联质量检测技术股份有限公司 | | |



检测报告

№ AEE210502831

共 3 页 第 3 页

| 检测结果 | | | | | | | |
|-----------|----------|---|------|-------|-------|------|----|
| 序号 | 项目 | 单位 | 限值 | 检测结果 | | 单项评定 | |
| | | | | 原状土样A | 疏水土样B | | |
| 1 | pH | / | / | 7.25 | 7.16 | / | |
| 2 | 镉 | mg/kg | 0.3 | 0.02 | 0.04 | 符合 | |
| 3 | 汞 | mg/kg | 2.4 | 0.075 | 0.039 | 符合 | |
| 4 | 镍 | mg/kg | 100 | 26 | 23 | 符合 | |
| 5 | 铅 | mg/kg | 120 | 18.5 | 17.8 | 符合 | |
| 6 | 砷 | mg/kg | 30 | 5.93 | 4.51 | 符合 | |
| 7 | 锌 | mg/kg | 250 | 105 | 99 | 符合 | |
| 8 | 苯并[a]芘 | mg/kg | 0.55 | ND | ND | 符合 | |
| 9 | 铜 | mg/kg | 100 | 38 | 40 | 符合 | |
| 10 | 铬 | mg/kg | 200 | 44 | 46 | 符合 | |
| 11 | α-六六六 | mg/kg | 0.10 | ND | ND | ND | 符合 |
| | γ-六六六 | | | ND | | ND | |
| | β-六六六 | | | ND | | ND | |
| | δ-六六六 | | | ND | | ND | |
| 12 | P, P-DDE | mg/kg | 0.10 | ND | ND | ND | 符合 |
| | O, P-DDT | | | ND | | ND | |
| | P, P-DDD | | | ND | | ND | |
| | P, P-DDT | | | ND | | ND | |
| 结论 | | 所检项目符合GB 15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表1（其他）、表2标准要求。 | | | | | |
| 备注 | | 1. 委托方送样，检测结果仅对来样负责。 2. “ND”表示低于检出限或未检出。 3. 土样A为原状土（未添加任何外加剂），土样B为疏水土，即用同一原状土与产品混合，然后形成疏水土。 | | | | | |

编制 **杨春娟**

审核 **何慧兰**

复核 **金磊**

批准 **计曼**

2021年05月25日

结论：所检项目符合 GB15618-2018 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1（其他）、表 2 标准要求