

江苏省地方标准
《公路路基路面三维探地雷达检测规程》
(送审稿)
编制说明

标准起草组
2025 年 12 月

目 录

一、	目的意义	1
二、	任务来源	2
三、	编制过程	2
四、	主要内容以及技术指标确定的依据	4
五、	重大分歧意见的处理过程和依据	7
六、	与相关法律法规和标准的关系	7
七、	推广实施建议	7
八、	起草单位和起草人员信息及分工	9

一、 目的意义

（一）行业背景与目的

近年来，江苏省公路交通事业快速发展，高速公路和普通国省干线公路里程不断增加，路网结构日趋复杂，交通量和重载交通比例持续提高，对公路路基路面结构安全和使用性能提出了更高要求。传统路基路面检测手段在内部结构病害识别方面存在检测效率低、精度不足、对交通干扰大、检测结果主观性强等问题，难以满足现代公路养护向“主动预防、状态维修、精准养护”转型的需求

三维探地雷达技术具有无损、快速、高分辨率及可实现三维立体成像等优势，能够获取路基路面内部结构层厚度、层间粘结状况、材料密实度以及脱空富水等病害信息，为公路结构安全评估和养护决策提供重要支撑。当前国内虽已发布部分探地雷达相关标准和规程，但专门针对“公路路基路面三维探地雷达检测”的系统性技术规程仍相对缺乏，特别是在结合江苏省公路结构形式、材料特性与环境条件方面尚无统一的省级技术标准。

在此背景下，组织编制《公路路基路面三维探地雷达检测规程》（以下简称“本规程”），对于规范三维探地雷达在江苏省公路路基路面领域的应用具有迫切必要性。

（二）项目意义

1、为公路路基路面三维探地雷达检测提供统一技术依据。通过明确设备技术指标、参数选取方法、现场作业流程、数据处理及病

害识别方法，解决不同单位检测方法不统一、结果不可比的问题

2、**支撑公路养护管理精细化、智能化水平的提升。**依托三维探地雷达大范围快速无损检测能力，可为养护决策提供精细、连续的结构病害信息，实现病害早期识别和风险分级，为养护资金优化配置提供技术支撑。

3、**推动三维探地雷达技术在江苏省的推广应用。**通过制定具有针对性和可操作性的地方标准，引导设备研发、检测机构和管理单位在统一技术框架下协同创新，促进产学研用深度融合。

4、**具有良好的社会、经济和安全效益。**标准的实施可减少开挖破坏性检测和反复返工，降低养护成本和交通干扰，提升公路运行安全水平，具有显著的综合效益。

二、 任务来源

2024年7月，《省市场监管局关于下达2024年度江苏省地方标准制修订计划的通知》（苏市监标〔2024〕143号）中将《公路路基路面三维探地雷达检测规程》列为地方标准制订项目计划。

三、 编制过程

为保证本标准的适用性、有效性、实用性，标准编写组广泛收集了相关文献资料，包括相关论文与研究报告、国家标准、行业标准、地方标准等，同时开展了相关调研。通过资料与调研分析，标准起草组基本了解公路路基路面三维探地雷达检测的主要问题，明确各项管理要素与要求，为标准的研究、起草奠定了基础。本标准的编制过程

简述如下：

2024 年 8 月~10 月——项目启动与方案编制

(1) 资料收集：明确标准编制的必要性和迫切性，确定了标准的起草单位，成立标准起草组，组织相关资料的收集整理工作。

(2) 方案编制：制定标准编制的工作方案，充分讨论标准编制框架及各类热点问题，并修改完善方案，明确标准的性质归属、结构框架、使用对象等。

2024 年 10 月~12 月——调研与标准起草

(1) 项目调研：标准起草组依据标准编制的研究重点内容，制定了调研方案，并对运营管理相关部门及现场操作人员进行了调研访谈。

(2) 初稿编制：标准起草组在收集资料和调研资料的基础上，根据标准结构框架进行起草工作并形成标准初稿。

2025 年 1 月~2025 年 10 月——标准研讨与修改完善

(1) 组织研讨：东南大学组织标准初稿研讨会，并与其他起草单位进行讨论，同时东南大学组织邀请多名专家对标准初稿进行研讨，专家对标准进行深入讨论，并提出相应修改意见。

(2) 修改完善：根据修改意见，对意见进行汇总处理，编制意见汇总处理表。并根据反馈意见对标准进行修改完善，形成标准征求意见材料。

2025 年 11 月~12 月——标准征求意见与修改完善

(1) 征求意见：2024 年 11 月，东南大学组织向江苏交通控股

有限公司、苏交科集团股份有限公司、华设设计集团等 16 家相关单位征求意见，并在省市场监督管理局的门户网站向社会公开征求意见。共征求得意见 138 条，详见《江苏省地方标准征求意见汇总处理表》。

(2) 修改完善：江苏交通控股有限公司、苏交科集团股份有限公司、华设设计集团等 16 家相关单位反馈意见，对意见进行汇总处理，编制意见汇总处理表，并根据反馈意见对标准进行修改完善，形成本次标准送审材料。省市场监督管理局的门户网站向社会公开征求意见，未收到反馈意见。

四、 主要内容以及技术指标确定的依据

标准包括范围、规范性引用文件、术语和定义、一般规定、三维探地雷达硬件组成与推荐参数、检测准备、现场检测、数据处理、检测报告，附录涵盖资料性和规范性内容。

4. 一般规定

本章对检测对象、检测时间、检测环境、设备养护和检测程序做出了统一的说明与要求。

(1) 检测对象：公路路基路面及其内部隐蔽病害，包括结构裂缝、层间粘结不良、材料松散破碎、空洞、脱空、富水等。

(2) 检测时间：要求检测避开降水影响期，检测前连续晴好天气不少于 48 小时（特殊潮湿地区延长至 5 天），并强调雨季前后检测的重要性。

(3) 检测环境：要求三维探地雷达检测不可在积水、结冰、积霜、积雪、沙尘等路表富含水分或存在干扰物的情况下进行，同时要求远离强电磁干扰区域。

(4) 设备养护：要求每年对三维探地雷达进行定期检查、校准和保养，具体要求应符合 JJG 124 的规定。

(5) 检测程序：明确检测准备、现场检测、数据处理与报告编写四大核心步骤。

5. 三维探地雷达硬件组成与推荐参数

本章对硬件组成、参数选取进行了统一的说明与要求。

(1) 硬件组成：明确公路路基路面检测的三维探地雷达硬件包括多通道阵列天线、采集主机、差分天线、测量接收与定位系统（差分基站）、行进编码器、采集软件（笔记本电脑）等。

(2) 参数选取：明确了天线参数、频率带宽、时窗长度、深度分辨率、采样率、水平分辨率的推荐参数及计算说明。

6. 检测准备

本章对前期资料调查、现场调查、涉路手续办理、标定与检查进行规定。

(1) 前期资料调查：要求检测前对检测区域车道数、线形、路面结构、道路材料信息、交通量、桩号控制点、养护记录、历史检测结果、天气情况等相关资料进行调查。

(2) 现场调查：要求校核车道数、桩号控制点及定位系统匹配性，记录电磁干扰、地形障碍、交通干扰、路表干扰等因素。

(3) 涉路手续办理：规定按 JTG 4110、DB32/T 5318、DB32/T 1363 要求办理审批手续并备案。

(4) 标定与检查：规定检测前需要对行进编码器、介电常数、定位系统与天线离地高度进行标定；检查三维探地雷达系统时间触发模式各接发天线是否异常。

7. 现场检测

本章对现场检测过程中的取芯标定、现场检测步骤、复测验证、特殊路段检测要求进行规定。

(1) 取芯标定：明确标定段选择、取样要求、测试方法及介电常数计算方法。

(2) 现场检测步骤：明确设备安装、预热、系统试运行、测线布置、行驶速度、人员配置与数据记录等要求。

(3) 复测验证：明确验证比例、病害类型与验证方法，必要时参考 JGJ/T437 要求 100%验证。

(4) 特殊路段检测：明确特殊路段类型与具体特殊要求。

8. 数据处理

本章对数据预处理、数据分析、数据归集进行规定。

(1) 数据预处理：明确了预处理内容与具体步骤；此部分是根据起草单位前期实际工作基础确定的。

(2) 数据分析：明确了数据分析要求，包括统计范围与病害最小尺寸，确定了数据分析步骤。

(3) 数据归集：规定原始数据及分析结果的存储格式。

9. 检测报告

本章对报告内容与报告编制要求进行规定。

(1) 报告内容：规定报告应包含项目概况、路段运营情况、检测内容方法依据、检测原理、工作量及质量评述、检测结果、养护建议、附图附表。

(2) 报告编制要求：规定报告需依据任务书及相关资料编制，包含复测结果，要求章节合理、立论有据、图文并茂等。

五、 重大分歧意见的处理过程和依据

无。

六、 与相关法律法规和标准的关系

1、与相关法律法规和标准的关系

本标准与《中华人民共和国道路交通安全法》和《中华人民共和国公路法》等相关的法律法规以及强制性标准协调配套，不存在违反相关法律法规及强制性标准的技术内容。

2、参考和引用的主要标准

- (1) GB/T 26764 多功能路况快速检测设备
- (2) JTG 3430 公路土工试验规程
- (3) JTG 3432 公路工程集料试验规程
- (4) JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
- (5) JTG 4110 公路路政管理技术标准
- (6) JTG/T E61 公路路面技术状况自动化检测规程

- (7) JJG 124 公路断面探伤及结构层厚度探地雷达
- (8) JGJ/T 437 城市地下病害体综合探测与风险评估技术标准
- (9) DB32/T 5318 路面施工安全技术规范
- (10) DB32/T 1363 高速公路养护工程施工安全技术规程

七、 推广实施建议

(1) 组织标准宣贯培训

标准颁布后，建议有关部门尽快组织开展标准的宣贯培训工作，对标准编制的目的、主要内容、实施手段等制订详细的培训方案，使标准宣贯具体到每一个岗位，深入每一个层次。

(2) 加大标准宣贯培训力度

对标准宣贯情况进行动态管理，交流标准运用经验。对存在的问题和不足，认真研究，及时采取有效措施逐一解决，进一步加强相关管理和技术人员对标准的理解与应用。

(3) 做好信息反馈和适用性评价

标准实施过程后，应时刻跟踪本标准的实施情况，记录标准在实际应用中的具体效果，对于实用性不强、适用性差的条款要及时反馈至相关部门，以便采取相应的措施。

(4) 保障标准有序长效运行

在总结、借鉴、提炼的基础上推广成功经验，巩固标准成果，真正把公路路基路面检测工作落到实处，全面落实标准，保障标准能长效有序运行。

八、 起草单位和起草人员信息及分工

表 1 起草单位简要信息

序号	单位名称	统一社会信用代码	联系人
1	东南大学	12100000466006770Q	童 峥
2	江苏创为交通科技发展有限公司	91320115MA21LKM51J	王小虎
3	武汉光谷卓越科技股份有限公司	914201007310727292	曹 民
4	中路交科检测技术有限公司	913201113023957223	金光来
5	常熟市公路事业发展中心	12320581467128147R	程 波
6	宿迁市公路事业发展中心	12321300MB1759705D	杨 亮
7	江苏苏信交通科技有限公司	91320191MA23DBUJ06	曹永祥
8	中创未来智能技术（南京）研究院有限公司	91320115MA21XPMQ2U	陈亦嘉

表 2 起草人员及分工

序号	姓 名	单位名称	职务/职称	项目分工	标准化工作经历
1	马 涛	东南大学	院长/教授	项目负责人	有
2	童 峥	东南大学	副教授	技术负责人	有
3	张伟光	东南大学	副教授	技术负责人	有
4	周 磊	江苏东创大为智能科技有限公司	高级工程师	标准起草	有
5	王颀奇	东南大学	副教授	标准起草	有
6	陈 丰	东南大学	副教授	标准起草	有
7	朱俊清	东南大学	副教授	标准起草	有
8	曹 民	武汉光谷卓越科技股份有限公司	正高职高级工程师	标准起草	有
9	金光来	中路交科检测技术有限公司	高级工程师	标准起草	有

序号	姓 名	单位名称	职务/职称	项目分工	标准化工作经历
10	王小虎	江苏创为交通科技发展有限公司	高级工程师	标准起草	无
11	程 波	常熟市公路事业发展中心	高级工程师	标准起草	有
12	杨 亮	宿迁市公路事业发展中心	高级工程师	标准起草	有
13	汪祝庆	江苏苏信交通科技有限公司	高级工程师	标准起草	有
14	张一鸣	东南大学	无	标准起草	无
15	刘鸣枫	江苏创为交通科技发展有限公司	高级工程师	标准起草	无
16	汪玉生	江苏苏信交通科技有限公司	高级工程师	标准起草	有
17	陈亦嘉	中创未来智能技术（南京）研究院有限公司	无	标准起草	无
18	孙晋伟	江苏创为交通科技发展有限公司	正高级工程师	标准起草	无