《公路高边坡智能监测技术规范》（报批稿）山东省地方标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

根据《山东省市场监督管理局关于印发2023年度标准化创新发展计划项目的通知》（鲁市监标函〔2023〕246号）文件。由山东省交通运输厅提出并组织实施，山东省交通运输标准化技术委员会（鲁TC 41）归口。

（二）起草单位、主要起草人及任务分工

1.主要起草单位

主要起草单位为山东高速基础设施建设有限公司、山东大学、山东高速董梁沈新高速公路有限公司、山东省滨州公路工程有限公司、山东交工建设集团有限公司、重庆大学、中铁二局第四工程有限公司、山东省交通规划设计院集团有限公司、山东省交通工程监理咨询有限公司、济宁市鸿翔公路勘察设计研究院有限公司、济南市交通运输事业发展中心。

2.主要起草人

崔新壮、薛志超、金青、高立勇、张小宁、刘乐民、王清明、张富山、祝少纯、赵磊、崔社强、郝建文、邓刚、王伟伟、王磊、孙丙辉、常发岗、曹淑龙、侯伟 、耿建华、刘凯文、朱世超、王艺霖、张建亮、马雄鹰、姚建成、张炯、李晋、董锐、杜业峰、李月祥、王凯、徐长靖、张旭、高上、苏晓健、张田涛、商淑杰、赵永峰、张定锋、王志文、张常

勇、娜仁高娃、牛伟、李晓龙、吴国敬、张琦、范晓华、邱慧、李心秋、杨哲、张晓、赵舒心、肖飞、马玉礼、任亮、李向阳、姜鹏、孙皓、包振昊、颜士荣、韩柏林、曹天才、吕伟、孙仕源、曾浩、李辉、薛涛、杨文杰、张营、周君豪、朱旭。

3.任务分工

崔新壮：标准编制组组长，组织标准起草工作，把握标准制定技术方向，组织协调标准制定所需资源。

薛志超：标准框架制定与起草，组织确定标准制定方案，组织推进标准制定程序和进度，组织协调标准制定所需资源。

金　青：组织讨论确定标准框架、编写思路，组织编写组人员讨论确定规范的技术要素。

高立勇、张小宁、刘乐民、王清明、张富山、祝少纯、赵磊、崔社强、郝建文、邓刚、王伟伟、王磊、孙丙辉、常发岗、曹淑龙、侯伟 、耿建华、刘凯文、朱世超、王艺霖、张建亮、马雄鹰、姚建成、张炯、李晋、董锐、杜业峰、李月祥、王凯、徐长靖、张旭、高上、苏晓健、张田涛、商淑杰、赵永峰、张定锋、王志文、张常勇、娜仁高娃、牛伟、李晓龙、吴国敬、张琦、范晓华、邱慧、李心秋、杨哲、张晓、赵舒心、肖飞、马玉礼、任亮、李向阳、姜鹏、孙皓、包振昊、颜士荣、韩柏林、曹天才、吕伟、孙仕源、曾浩、李辉、薛涛、杨文杰、张营、周君豪、朱旭：参与标准调研、收集素材、标准编写、标准讨论，标准需要的试验进行实施和结果分析，协助整理标准相关技术文档，参与办理征求意

见，办理标准研讨会、标准专家审查会、报批等具体事务等。

（三）起草过程

1. 前期准备

标准计划下达后，在山东省交通运输标准化技术委员会的指导下，于2023年8月成立了由山东高速基础设施建设有限公司和山东大学组成的标准编写组，编写组讨论了标准编制背景、指导思想、工作进度安排、任务分工及标准的初步思路，正式启动标准制定工作。

2023年9月，编写组组织《公路高边坡智能监测技术规范》（编制大纲）讨论，针对编制大纲内容、工作分工安排，组织学习相关行业标准、地方标准及国内外相关领域研究资料，明确编制大纲具体内容。

2.现状调研

2023年10月至2024年2月，主要进行调研和收集资料，总结分析山东省公路高边坡智能监测中需要关注的问题。截至目前，我国已经发布了GB 50911-2013《城市轨道交通工程监测技术规范》、GB 50497-2019《建筑基坑工程监测技术规范》、GB 50330-2013《建筑边坡工程技术规范》等国家标准，上述标准都对本标准的起草和编制提供了较好的参考。目前，山东省还未涉及公路高边坡智能监测与评价预警等相关技术的标准，现有规范或者工程实例可为本规范的编写提供参考。

3.起草标准

2024年3月起，编写组基于现有规范和现状调研，结合

山东省公路高边坡特征，进一步提炼编制重点和难点，总结山东省各地市相关工程建设的经验和成果。

编写组分别于2024年4月组织内部讨论会，对标准初稿进行讨论，修改完善初稿内容。于2024年5月组织专家咨询会，对初稿重点、难点问题进行了专家咨询，形成最终的初稿。

2024年7月，编写组向山东省交通运输标准化技术委员会提交初稿评审申请，收到审核意见对初稿进行修改。2024年7月5日提交最终评审申请，计划于7月15日由山东省交通运输标准化技术委员会组织在济南召开《公路高边坡智能监测与评价技术规范》（初稿）审查会，邀请来自行业协会、科研机构、高等院校和其他单位等领域的7名专家组成审查委员会。审查委员会听取标准编制单位的情况汇报，对标准内容逐条进行审查。会议一致同意该规范通过审查，同时提出了修改意见。会议要求起草单位根据专家提出的意见和建议尽快修改完善，形成征求意见稿后上报山东省交通运输标准化技术委员会。

4.征求意见

2024年11月，山东省交通运输标准化技术委员会发布关于征求《公路高边坡智能监测技术规范（征求意见稿）》地方标准意见的通知，向社会公开广泛征求意见。

2024年11月28日~2024年12月28日，编写组组织征求省内外业内单位意见，发送32个相关单位或专家数，收到“地方标准征求意见稿”后，回函的单位或专家数：32 个，

收到“地方标准征求意见稿”后，回函并有建议或意见的单位或专家数：26 个，编写组对反馈的意见、建议汇总整理，共计 91 条，对收到的反馈意见进行认真分析后，对标准进行了进一步的修改和完善。

2025 年 2 月 20 日，编写组组织召开内部会议，对征求意见修改情况进行集中讨论，并在会后进行修改汇总最终形成送审稿。

5.标准送审

2025 年 7 月提交召开标准专家审查会申请，被山东省市场监督管理局驳回，退回意见为：送审稿编写不符合 GB/T 20001.5-2017《标准编写规则 第 5 部分:规范标准》规定，缺少证实方法相关内容，核实第 4 章是否属于本标准的内容。根据退回意见进行修改，形成最终送审稿。

2025 年 12 月 7 日，召开标准送审稿审查会。来自山东省交通运输研究会、济南城建集团有限公司、山东国家标准技术审评中心、山东建筑大学、中建山东投资有限公司、山东高速集团有限公司创新研究院、山东省建筑科学研究院集团有限公司等单位共 7 名专家对标准文本进行了逐章、逐条审查，对标准编制说明等进行了审查,共形成 55 条修改意见。编制组根据专家意见进行修改，形成报批稿。

二、地方标准制定目的和意义

截至2024年，我国公路总里程达到544.1万公里，高速公路通车里程18.4万公里，稳居世界首位，山东省高速公路通车里程以8755公里居国家前位。在目前大规模的公路建设中，已经形成了大量的深挖路堑和高填方路基，部分边坡高度达到60~80m以上。然而长期以来，路基高边坡的综合监测技术一直面临工程中常见但研究程度低的双重矛盾。由于公路监测与评价技术研究较少，在遇到复杂的地质环境时，线路多采取绕避或桥、隧形式通过。这样虽然相对提高了运营期间的安全度，但线路的运营效率比较低，投入养护和治理的费用也不少。除此之外，公路边坡滑塌灾害一旦发生极易造成人民生命和财产的巨额损失。如广东梅大高速边坡滑塌灾害，滑塌面积达184.3平方米，滑塌灾害造成了48人死亡，30人受伤，社会负面影响较大；贵州省六盘水市水城县鸡场镇坪地村岔沟组发生滑坡灾害，造成近1600人受灾，43人死亡，9人失踪，700余人紧急转移安置，直接经济损失1.9亿元；浙江省丽水市莲都区雅溪镇里东村发生滑坡灾害，滑坡体规模达30余万立方米，27户房屋被埋，造成26人遇难，11人失联。

因此，从长远发展、人民安全和经济效益的角度讲，公路边坡智能监测与评价将是一段时期内我国公路建设亟待解决和必须解决的重要问题，如何安全、可靠、高效地监测与评价边坡的稳定性具有重大的理论和现实意义。编制山东省地方性技术标准，有利于提升全省的边坡工程质量，指导全省未来的边坡工程，并可推广到其他地区的边坡工程中，

对促进我国公路边坡工程中的资源节约、环境保护、绿色交通和平安交通的发展具有重要理论和工程应用价值。

三、标准编制原则、主要技术内容和确定依据

（一）标准的编制原则

编写组本着以下原则，进行《公路高边坡智能监测技术规范》的编制。

1.通用性原则：做好与相关标准、规范的协调、衔接，保证技术规范体系的统一性和完整性。

2.规范性原则：严格按照 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》的要求编制本规范。

3.成熟性原则：标准编制应积极吸纳全国各省份公路高边坡智能监测技术经验，取其精华，相关要求和指标的选取应经过充分的论证。必要时，应结合相关科研项目对部分内容进行充分论证，确保标准中推荐的内容依据充分，理论正确，确保技术的可靠性。

4.先进性原则：开展专项调研和验证，使本规范既兼顾目前公路高边坡智能监测与评价技术的总体发展水平，又能代表国内外最先进的水准。

5.可操作性原则：标准编制应条文明晰，简便易用，能够为工程技术人员提供明确的、具备实际操作条件的相关规定和指导意见。

（二）标准编写的主要依据

1.标准编制政府批复文件

(1)2023 年 8 月 22 日山东省市场监督管理局发布的《山东省市场监督管理局关于印发 2023 年度标准化创新发展计划项目的通知》（鲁市监标函〔2023〕246 号）。

(2)《山东省市场监督管理局关于印发<山东省地方标准管理办法><山东省专业标准化技术委员会管理办法>的通知》（鲁市监标规字〔2021〕7 号）。

2.标准编制技术内容支撑科研项目：

(1)国家重点研发计划项目：公路交通基础设施环境低影响建造关键技术（项目编号：2022YFB2601900）

(2)国家重点研发计划项目子课题：道路基础设施服役期间灾变衍化预测及智能仿真理论和方法（项目编号：2018YFB1600100）

(3)交通运输部科技清单项目：耐久性高速公路绿色智能建造关键技术（项目编号：2020-MS1-043）

(4)国家自然科学基金项目：基于机敏土工格栅变形自检测的加筋土破坏模式识别与状态诊断（项目编号：51279094）

(5)山东省交通运输厅科技项目：黄河下游地区粉土路基全寿命强度保持与变形智能监测预警技术（项目编号：2022B83）

(6)山东省交通运输厅科技项目：拓宽路基长期服役性能快速诊断的信息化与保持技术研究（项目编号：2018B47）

(7)山东省交通运输厅科技项目：高大软硬互层边坡桩锚联合防控关键技术及全寿命周期安全智能评价研究（项目编号：2021B76）

(8)山东省交通运输厅科技项目：跨越深大采石坑的高速公路路基安全监测、预警与控制成套技术研究（项目编号：2017B43）

(9)山东高速基础设施建设有限公司科技项目：深挖高填山区高速公路环境低影响和灾变韧性提升协同建造关键技术

3.标准编制技术内容支撑实体工程

(1)潍坊-日照高速公路工程：2018 年 11 月正式通车，路堑/路堤高边坡位移、应力、地下水和环境智能监测应用示范，为公路高边坡智能监测总体要求、方案设计提供基本编制依据。

(2)济南-潍坊高速公路工程：2023 年 9 月正式通车，深挖路堑边坡和碎石土高填方路基边坡智能监测示范，为柔性智能感知装置应用设计参数提供编制依据。

(3)济南大北环高速公路：2024 年 11 月正式通车，山东省典型冲淤积细粒土高填方路基边坡智能监测示范，为三维土压力盒安装布设参数、灾变判定阈值和监测预警状态确定提供编制依据。

(4)沈海高速两城至汾水段改扩建工程：2025 年 12 月正式通车，拓宽路堑/路堤高边智能监测示范，为边坡监测网点布设、数据采集与处理提供编制依据。

(5)京台高速公路齐河至济南段改扩建工程：2025 年 12 月正式通车，超宽填方路基高边坡差异变形智能监测示范，为特殊公路边坡智能监测方案设计提供编制依据。

(6)董家口-梁山高速公路工程：项目建设过程中，深挖高陡路堑边坡和碎石土、细粒土高填方路基边坡智能监测大面积示范应用，为公路高边坡监测预警、纪录报告提供编制依据。

4.标准编制参照的相关规范

(1)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》。

(2)GB 50330-2013《建筑边坡工程技术规范》。

(3)GB 50497-2019《建筑基坑工程监测技术规范》。

(4)GB 50911-2013《城市轨道交通工程监测技术规范》。

(5)DB 35/T 1844《高速公路边坡工程监测技术规程》。

三）主要技术内容及依据

本文件规定了公路高边坡智能监测的具体项目、方法与边坡稳定性的评价技术。标准具体内容及依据说明如下。

1.范围

本章规定了公路高边坡智能监测技术规范的制定内容，并综合考虑边坡工程地质和水文地质条件、加固与防护方案、周边环境等因素。本规范未做规定的应按照国家和行业现行的有关标准和规范执行。

3.术语和定义

本章对《公路高边坡智能监测技术规范》中所涉及的专业术语、名词进行汇总说明，明确本标准专业术语的中英文对照和释义，方便理解和查阅，如智能监测、监测等级、路堑高边坡、路堤高边坡、预警值等，便于明确相关术语和定

义。

4.总体要求

1）编制主要内容

本章编制的主要内容为公路高边坡智能监测的监测目的及具体智能监测要求。

2）编制依据：

依托科研课题1、2、3、8高边坡灾变演化规律与灾变高风险点评价研究成果，潍坊-日照高速公路、京台高速公路齐河至济南段改扩建工程高边坡智能监测示范工程为本条规范编写提供依据。

4.2 智能监测要求

本规范有别于人工监测项目设计，为更好体现智能监测的优势，本条结合现代信息技术，规定了智能监测系统应具备的基本功能。通过计算机系统控制传感设备对监测点进行连续的定时监测与监测数据分析计算，完成监测数据的自动化采集、传输、处理分析及评价预警等工作。

5.监测方案设计

1）编制主要内容

本章编制的主要内容为公路高边坡智能监测的内容、监测方法、监测频率。

2）编制依据

依托科研课题3、5、6、9高边坡智能监测内容设计、监测方法选取和监测频率设计分析研究成果，潍坊-日照高速公路、济南-潍坊高速公路、济南大北环高速公路高边坡智能

监测示范工程为本条规范编写提供依据。

5.1 监测内容

边坡安全监测等级是边坡监测方案制定的重要依据，目前不同行业对监测等级的划分方法较多。根据高边坡重要性程度开展相应的监测工作，结合山东地区高边坡工程地质、地形地貌、边坡高度等特点，对高边坡进行了按规模分类。边坡安全监测等级主要考虑边坡规模、岩土体结构、周边环境条件、失稳危害程度、公路等级等因素。本标准主要考虑了边坡类型、高度和公路等级对监测等级进行划分。

公路边坡智能监测项目与仪器设备布设方案应根据公路等级、边坡类型、地质条件、加固方案、危害程度、周边环境等因素，并综合考虑监测目的、要求确定。

5.2 监测方法

应根据监测对象和监测项目的特点、监测等级、现场条件、设计要求和测试方法的经济性、适用性等综合确定自动化监测方法。在满足监测精度的前提下，宜选用可靠耐久、功能简约、经济、安装便捷、易于维护、可实现智能预警的自动化监测设备。监测设备应具有良好的稳定性和可靠性，适应监测点的地质环境条件，具备防雷、防水、防尘及耐高低温等基本性能。

5.3 监测频率

5.3.2 边坡监测频率应综合考虑监测等级、施工阶段、周边环境、自然条件变化和当地经验确定。当监测对象相对稳定时，可适当降低监测频率。

6 监测网点布设

1）编制主要内容

本章编制的主要内容为位移监测、应力监测、地下水监测、环境监测的监测网点布设。

2）编制依据

依托科研课题 4、5、7、9 公路高边坡智能监测方案可行性和可靠性分析研究成果，济南-潍坊高速公路、济南大北环高速公路、董家口-梁山高速公路、沈海高速两城至汾水段改扩建高边坡智能监测示范工程为本条规范编写提供依据。

6.1 位移监测

6.1.4 深部位移监测应根据其实现的目的和达到的效果合理选择孔内测斜仪布设间距。当公路边坡已出现变形迹象时，为准确监测滑动面的位置、深度及变化的方向，用以指导公路边坡处治设计，建议测斜仪布设间距 0.5~1 米；对于已明确滑动带或者软弱结构面位置的公路边坡，为监测未来公路边坡的发展态势，建议在滑动带或者软弱结构面位置加密测斜仪布置，可按 1~2 米间距布置，孔内其余深度位置按 3~5 米间距布置；公路边坡长期运营稳定性监测建议测斜仪布设间距 3~5 米。

6.1.5 柔性智能感知装置是基于导电聚合物的拉敏效应实现对路基或边坡内部变形的测试。当柔性智能感知装置发生变形时，其电阻值会发生变化，通过测试电阻变化即可实现应变的自监测。柔性智能感知装置的主要性能参数包括灵敏度 GF(相对电阻变化与应变变化的比值)、应变感应范围(量

程)、检测下限、循环稳定性等。在整个应变感应范围内(>10%)的灵敏度高于 100(GF>128)，并具有极低的检测下限和高循环稳定性等优势，能够精准监测边坡内部变形。

6.2 应力监测

6.2.1 土压力计的量程应满足预估被测压力的要求，其上限可取设计压力的 2 倍，精度不宜低于 0.5%F·S，分辨率不宜低于 0.2%F·S。土压力计的埋设可采用埋入式或边界式，土压力计埋设后应立即进行检查测试。土压力传感器埋设之前，宜对土压力计装置进行封闭性检验和标定。检验标定内容宜包括压力标定、温度标定和初始值标定，主要包括以下内容：1、密封性检验：将土压力计(盒)放入 300kPa 水压力的压力罐中，进行 8 小时检验，土压力计(盒)工作性能保持稳定；2、压力标定：将土压力计(盒)放入专门设备中分级加压，加压减压反复三次，测定电阻或频率值，整理后给出压力一频率(压力-电阻)曲线，并用回归方法计算压力标定系数，并提供不同压力的标定曲线；3、温度标定：将土压力计(盒)浸入不同温度的恒温水中，测定电阻和频率值，经三次测定，给出电阻-频率曲线，并计算出电阻修正系数；4、初始值标定：在埋设前和埋放后受力前，进行多次初始值读数，读数校差不大于 2kPa，取连续稳定值的平均值为压力计的初始值。

6.3 地下水监测

水是边坡失稳的主要因素之一，边坡存在地下水时，雨季地下水位升高，向坡外渗流会使边坡受到渗透力的作用，增加下滑力；另外地下水位上升，边坡浸水范围变大，岩土

体湿化软化，强度降低；并且地下水位的升高，会导致孔隙水压力增加，有效应力变小，抗滑力降低。因此地下水位上升，会导致边坡稳定性降低，反之，稳定性增高。因此，存在地下水位影响的边坡，应对其进行地下水监测。

6.3.1 地下水位监测宜采用钻孔内设置水位管或设置观测井，通过水位计进行量测，地下水位量测精度不宜低于 10 毫米。潜水水位管直径不宜小于 50 毫米，饱和软土等渗透性小的土层水位管直径不宜小于 70 毫米，滤管长度应满足量测要求;承压水位监测时被测含水层与其他含水层之间应采取有效的隔水措施。

6.3.2 孔隙水压力宜通过埋设钢弦式或应变式等孔隙水压力计测试，孔隙水压力计量程应满足被测压力范围的要求，可取静水压力与超孔隙水压力之和的 2 倍，精度不宜低于 0.5%F·S，分辨率不宜低于 0.2%F·S。

6.4 环境监测

山东地区的降雨类型包括季节性降雨和极端天气事件（如暴雨、台风等），且山东省的年降雨量分布不均，主要集中在夏季，尤其是东部沿海地区和南部山区降雨较多。其次，山东地区的地质构造复杂，构造发育区域可能存在节理、裂隙等结构面，且变质岩和第四纪松散堆积物广泛分布在山东不同地区，当受到持续强降雨作用时，容易对边坡稳定性造成明显的影响。因此，应对降雨量及温湿度进行监测。

6.4.2 边坡的地温监测不宜小于 3 个测孔，建议在坡顶、坡中和坡角位置处均布置地温监测孔。

6.4.3 边坡工程现场环境复杂，在扬尘、大风等环境下，承雨器可能发生堵塞，因此在监测期间，应定时进行雨量计检查，发现承雨器堵塞的，应及时进行清理，并重新进行线下调试和注水试验。

7 数据采集与处理

1）编制主要内容

本章编制的主要内容为监测数据的采集、传输、处理与分析。

2）编制依据

依托科研课题 3、5、6、8 多源数据快速采集与高效融合分析研究成果，济南-潍坊高速公路、济南大北环高速公路、沈海高速两城至汾水段改扩建高边坡智能监测示范工程为本条规范编写提供依据。

7.1 数据采集与传输

7.1.3 数据感知与转换过程实现数据感知和对模拟信号的转换过程；数据采集与汇聚过程实现对现场多种传感器数据的汇集；远程数据传输过程实现现场与智能监测平台之间的通信。

7.2 数据处理与分析

数据预处理是指通过一些算法或操作得到高质量数据的过程。数据后处理是指根据业务需要，结合相关人工智能或深度学习等算法挖掘出隐藏在其中的，事先不知道的、但潜在有用的信息的过程。

8 监测预警与记录报告

1）编制主要内容

本章编制的主要内容为监测系统预警、监测记录与报告。

2）编制依据

依托科研课题4、5、8智能监测预警算法与可视化系统方面研究成果,济南大北环高速公路、董家口-梁山高速公路、京台高速公路齐河至济南段改扩建高边坡智能监测示范工程为本条规范编写提供依据。

8.1 监测系统预警

边坡报警的目的是对公路边坡中变形速率大、危害严重、对公路边坡稳定性起关键作用及对整个边坡变形破坏具有代表性的地段或块体的变化进行报警，并及时采取相应的应急抢险工程措施，控制边坡变形发展，防止边坡体进入临界失稳状态，保证运营公路边坡的安全。

8.2 监测记录与报告

本节规定了监测过程中记录与报告的管理要求，确保监测活动的可追溯性、透明性和系统性。监测项目完成之后，一般需要提供监测总报告，监测数据从安装设备起，到监测工作结束为止，通过对整个监测周期内监测数据累计变化量、最大变化速率等数据进行分析，最终给出坡体稳定性状态变化趋势，并提出建议。

四、预期的经济、社会和生态效益

2025年，我国地质灾害的数量为2146起。此外，2025年全国自然灾害总体情况显示，地质灾害是主要灾害之一，

造成 1.5 万人次不同程度受灾，死亡失踪 31 人，倒塌房屋 80 余间，损坏房屋近 600 间，直接经济损失近 8300 万元。山东省全省共有 68 个地质灾害高、中、低易发区，其中地质灾害高易发区 31 个，面积约 4000km^2。为了最大限度避免和减少地质灾害造成的人员伤亡和财产损失，应对地质灾害隐患点公路边坡进行专业监测并提升灾害预警能力。

本标准通过高边坡智能监测，可以实时了解边坡的稳定性和变形情况，及时发现潜在的公路滑坡灾害，从而采取相应的预防和治理措施，保障人民生命财产的安全，具有良好的社会效益；本标准可以避免或减少因边坡失稳而造成的工程事故和财产损失，提高经济效益；同时，边坡监测与评价可以提高公众对边坡工程安全性的认识，增强社会对边坡工程的信心，通过加强边坡工程的监管和管理，可以保障社会公共利益和公共安全，促进社会的和谐稳定。

五、与现行相关法律、法规、规章和其他标准的关系

与本标准密切相关的规范为国家标准 GB 50330-2013《建筑边坡工程技术规范》及 JTG C20-2011《公路工程地质勘察规范》等。

本标准是在现行行业标准的基础上，结合山东省相关技术内容编制，补充了高边坡智能监测系统和安全评价技术设计等边坡智能监测相关内容，是对现行标准的细化，更加适用于山东省高边坡智能监测与评价预警工程的应用，有利于规范本省高边坡智能监测与评价的设计。

本标准符合现行法律法规、政策文件的要求，标准中不存在与现行法律、行政法规、强制性标准冲突或不协调的内容。

六、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

编制期间，山东高速基础设施建设有限公司、山东大学、山东高速董梁沈新高速公路有限公司、山东省滨州公路工程有限公司、山东交工建设集团有限公司、重庆大学、中铁二局第四工程有限公司、山东省交通规划设计院集团有限公司、山东省交通工程监理咨询有限公司、济宁市鸿翔公路勘察设计研究院有限公司、济南市交通运输事业发展中心编写组成员针对编制过程中存在的问题进行了多次内部讨论，未有重大分歧意见。

七、公平竞争审查结论

按照《公平竞争审查条例》(中华人民共和国国务院令第783 号)、《公平竞争审查条例实施办法》(国家市场监督管理总局令第 99 号)、《山东省市场监督管理局关于山东省地方标准起草中开展公平竞争审查的通知》和《公平竞争审查制度实施细则》规定的审查程序和标准要求，山东省交通运输厅于 2026 年 1 月 14 日-1 月 20 日通过省厅网站向社会公开征集本标准公平竞争审查意见，无违反公平竞争审查内容。

八、实施地方标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议过渡期是 1 个月。为确保标准实施主体能准确理解、掌握和执行标准，标准发布后应向标准实施主体进行推广和

宣贯，推动标准的落地实施。并建立反馈机制，允许企业和个人就新标准提出意见和建议，以便进一步的完善。预计此项工作需要 1 个月的时间。过渡期内既可参照本标准也可按照现行行业标准进行设计施工。

九、涉及专利的有关说明

经本标准编制工作组充分调研、分析与评估，确认本标准内容未涉及任何已知的有效专利、专利申请或其它知识产权。在标准制定过程中，未发现可能涉及的必要专利或非必要专利。

十、其他需要说明的内容

标准名称修改情况：根据《公路高边坡智能监测与评价技术规范》（初稿）审查会专家意见，原名称中评价的含义是对边坡安全等级评定的过程，而本标准未涉及公路高边坡评价内容，因此，标准名称修改为《公路高边坡智能监测技术规范》。

提出部门：山东省交通运输厅

（盖　章）

2026 年 1 月