中国测绘学会团体标准
《三维激光扫描 危岩崩塌监测规程》
编制说明

团体标准项目名称： 《三维激光扫描 危岩崩塌监测规程》

团体标准项目编号： 2024年团体标准（第二批）立项公告

送审团体标准名称： _____

（此栏送审时填写）

报批团体标准名称： _____

（此栏报批时填写）

承担单位： 福建金创利信息科技发展股份有限公司

当前阶段： 征求意见 送审稿审查 报批稿报批

编制时间： 二〇二五年八月二十日

一、 工作简况

1. 任务来源

本标准的任务来源于危岩崩塌防治工作的迫切需求。为了规范三维激光扫描技术在危岩崩塌监测领域的应用，解决当前监测工作中存在的技术标准缺失、操作方法不统一等问题，提升我国地质灾害监测预警能力，中国测绘学会于2024年9月正式立项本团体标准，由福建金创利信息科技发展股份有限公司作为主编单位牵头申报，联合多家单位共同编制。该标准的制定将填补行业空白，为危岩崩塌监测工作提供科学规范的技术指导。

2. 目的意义

三维激光扫描技术在危岩崩塌监测领域的应用日益广泛，但长期以来缺乏统一的技术规范，导致监测数据质量参差不齐，难以实现跨区域、跨项目的成果对比与应用。为此，本标准旨在建立一套完整的危岩崩塌三维激光扫描监测技术体系，通过规范监测流程、统一技术指标、明确质量控制要求，从根本上解决当前监测工作中存在的技术标准不统一、操作方法不规范等突出问题。本标准的实施将显著提升监测数据的可靠性和可比性，为崩塌灾害防治决策提供更加科学、精准的技术支撑，同时推动行业技术进步，促进新技术、新方法的推广应用，最终实现提升我国地质灾害防治整体水平的目标。

3. 起草单位及主要起草人

1) 主编单位和参与单位

主编单位：福建金创利信息科技发展股份有限公司

参编单位：略。

2) 主要起草人及其所做工作

略。

4. 主要工作过程

1) 立项启动

编制组在前期深入调研国内外三维激光扫描技术在危岩崩塌监测领域的应用差距，精准把握行业对标准化规范、提升监测效能的迫切需求后，积极整合资源开展立项筹备工作，系统分析技术现状与行业诉求。2024年9月，中国测绘学会发布《关于2024年中国测绘学会团体标准（第二批）立项的公告》，正式批准立项并下达编制任务。随后召开标准编制启动会，统筹推进标准框架设计、技术验证及案例整合，计划分步完成草案编制、实地调研测试与意见征集，确保标准科学适配行业需求，为三维激光扫描技术在地灾监测领域的规范化应用提供基础支撑。

2) 起草阶段

2024年10-12月：前期调研与问题确定。编制组组织开展了全国范围内的实地调研，重点考察了典型危岩崩塌灾害区的监测现状。通过走访地质灾害监测部门和一线作业单位，发现传统监测方法在复杂地形条件下存在数据获取能力不足、预警时效性差等问题。系统梳理了国内外三维激光扫描技术的应用案例，召开专家研讨会，明确了扫描精度受环境干扰、多源数据融合等技术瓶颈，为标准起草提供了方向性指导。

2025年1-4月：标准起草与内部研讨。

基于前期调研所掌握的情况和确定的问题，2025年1月起，编制组各专业小组按照分工开始起草标准草案。针对危岩体监测的特殊需求，重点围绕扫描参数设置、数据处理流程、质量控制等关键技术内容展开研讨。

通过多轮内部论证，优化了技术方案，并初步形成了标准草案。

2025年5-6月：实地测试与问题解决。编制组选取典型区域开展实地测试，验证不同技术路线的适用性。通过对比试验，解决了植被覆盖区点云密度不足、复杂地形数据配准误差等技术难题，优化了监测精度分级、设备选型等关键参数，为技术指标的确定提供了实证依据。

2025年7-8月：形成征求意见稿。在整合测试数据和专家意见后，编制组完成了标准征求意见稿的编制工作。

3) 征求意见

暂无。

4) 送审阶段

暂无。

5) 报批阶段

暂无。

二、标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据；修订标准时，应增列新旧标准水平的对比。

1. 编制原则

(1) 科学性原则：基于三维激光扫描技术的理论基础和实际工程验证数据，确保标准技术内容的科学性和可靠性。

(2) 实用性原则：紧密结合危岩崩塌监测工程实践，制定切实可行的技术要求和操作方法。

(3) 先进性原则：吸收国内外最新技术成果，保持标准的前瞻性和引

领性。

(4) 一致性原则：与现行相关国家标准、行业标准保持协调一致。

2. 确定标准主要内容的论据

(1) 技术依据：标准的制定严格遵循三维激光扫描技术的测量原理和方法要求，深入研究危岩体的变形特征和破坏机理，科学论证点云数据处理的关键技术指标，确保监测数据的准确性和可靠性。

(2) 标准依据：参考国家标准、行业标准、团体标准和地方标准等技术规范，确保本标准与现有标准体系的协调统一。具体如下：

- ① GB/T 36100-2018 机载激光雷达点云数据质量评价指标与计算方法
- ② GB/T 24356-2023 测绘成果质量检查与验收
- ③ GB/T 40112-2021 地质灾害危险性评估规范
- ④ CH/T 3017-2015 地面三维激光扫描作业技术规程
- ⑤ CH/T 3004-2010 低空数字航空摄影测量外业规范
- ⑥ CH/T 3014-2014 数字表面模型机载激光雷达测量技术规程
- ⑦ CH/T 8023-2011 机载激光雷达数据处理技术规范
- ⑧ CH/T 8024-2011 机载激光雷达数据获取技术规范
- ⑨ CH/T 9008.2 基础地理信息数字成果 1:500 1:1 000 1:2 000 数字高程模型
- ⑩ DZ/T 0261-2014 滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1:50000)
- ⑪ DZ/T 0221-2006 崩塌、滑坡、泥石流监测规范
- ⑫ DB11/T 1677-2019 地质灾害监测技术规范
- ⑬ DB51/T 2695-2020 四川地质灾害调查机载激光雷达数据获取技

术规范

⑭ DB41/T 2429-2023 地质灾害调查无人机低空摄影测量技术规程

⑮ DB45/T 1625-2024 地质灾害危险性评估规程

⑯ DB64/T 1990-2024 黄土地区滑坡地质灾害无人机遥感监测技术规程

⑰ T/CAGHP 018-2018 地质灾害地面三维激光扫描监测技术规程

(3) 实践依据：充分吸收典型危岩崩塌监测工程案例的经验，系统分析多组技术验证数据，通过专家论证会广泛征求各方意见，确保标准内容的实用性和可操作性。

(4) 专家意见：在标准制定过程中，组织地质灾害防治、测绘工程等领域的专家进行多轮论证，充分吸收专业建议，确保标准技术路线的科学性和先进性。

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

本标准针对三维激光扫描技术在危岩崩塌监测领域的应用，明确了各项关键技术内容的指标与要求，其确定依据主要来自严谨的试验验证、行业实践经验以及技术发展趋势的综合考量。在扫描精度指标设定方面，开展了多场景、大规模的实地试验。在不同地质构造、地形地貌以及气候环境下的危岩崩塌区域设置监测点，运用多种主流三维激光扫描设备进行反复扫描作业，并对采集到的海量数据进行深度分析。试验结果表明，当扫描点位间距、平面精度以及高程精度达到特定范围时，能够精准捕捉危岩体的微小形变，为灾害的早期预警和科学防治提供可靠的数据支撑，从而

确定了合理的扫描精度指标。

从技术经济论证的角度分析，尽管采用三维激光扫描技术并遵循本标准进行危岩崩塌监测，在初期设备购置、系统搭建以及人员培训等方面需要一定的投入，但从长远来看具有显著的经济优势。传统监测方式往往依赖大量人力进行现场巡查和手动数据记录，不仅效率低下，而且监测精度和时效性难以保证。本标准实施后，可实现监测过程的自动化和智能化，大幅减少人力投入，降低人工成本。高精度的监测数据能够为灾害防治提供更科学的决策依据，有效降低因监测不力导致的灾害损失，避免因基础设施损坏、人员伤亡等带来的巨大经济损失。

预期按本标准实施后，将全面提升危岩崩塌监测的技术水平和质量。高精度的监测数据和及时的预警信息能够为政府部门和相关企业制定科学合理的灾害防治策略提供有力支持，有助于提前采取防范措施，降低灾害发生的风险，保障人民生命财产安全和基础设施的稳定运行。本标准的推广应用还将促进三维激光扫描技术在地质灾害监测领域的更广泛应用，推动行业技术进步和创新，产生良好的社会效益和经济效益。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

经编制组系统检索和评估，目前尚未发现专门针对三维激光扫描危岩崩塌监测的国际标准或国外先进标准。

五、 与有关的现行法律、法规和国家和行业标准的关系

本标准严格遵循《中华人民共和国测绘法》、《地质灾害防治条例》、

《中华人民共和国安全生产法》等国家相关法律法规的要求，确保三维激光扫描在危岩崩塌监测中的应用合法合规。并以《地面三维激光扫描作业技术规程》（CH/T 3017-2015）、《低空数字航空摄影测量外业规范》（CH/T 3004-2010）、《数字表面模型机载激光雷达测量技术规程》（CH/T 3014-2014）、《机载激光雷达数据处理技术规范》（CH/T 8023-2011）、《机载激光雷达数据获取技术规范》（CH/T 8024-2011）、《基础地理信息数字成果 1:500 1:1 000 1:2 000 数字高程模型》（CH/T 9008.2）、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1:50000)》（DZ/T 0261-2014）、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）等行业标准为依据，形成了一套完整、科学且具有针对性的标准体系，为三维激光扫描技术在危岩崩塌监测领域的规范应用提供了坚实的技术支撑和操作指南。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准明确了危岩崩塌监测中三维激光扫描技术在设备选型与检验、外业数据采集、内业数据处理、监测成果分析、报告编制以及资料归档等各项工作的具体要求。适用于各类危岩崩塌监测项目，该标准契合当下技术发展趋势，能够为三维激光扫描技术在危岩崩塌监测领域的应用提供科学指导，有助于提升监测工作的准确性、规范性和高效性，对保障城市公共安全具有积极意义。建议将其作为推荐性标准实施。

八、 贯彻标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

为有效贯彻该标准，组织上需成立专项小组统筹协调，开展多层次培训提升人员认知，建立沟通机制保障信息流通；技术方面，研发配套工具提升实施效率，设立示范项目提供借鉴，定期评估改进技术方案；过渡阶段，设定合理过渡期允许逐步实践，按企业情况分类指导，过渡期结束前全面评估总结经验，以此推动标准在危岩崩塌监测领域的顺利实施。

九、 标准提升转化和废止建议

为确保标准持续发挥效用并适应发展需求，建议定期对标准开展全面复审，结合三维激光扫描技术前沿进展与实际应用反馈及时更新内容，保持先进性；在标准应用成熟且认可度较高时，积极推动其向国家标准或行业标准转化，扩大适用范围与影响力，同时鼓励地方结合自身地质灾害特点制定契合实际的地方标准。还需构建科学合理的标准废止评估机制，当标准严重滞后于技术发展或存在重大缺陷时，明确废止条件与程序，做好废止后的衔接工作，保障监测工作平稳有序推进。

十、 其他应予说明的事项

通过制定和实施本标准，规范三维激光扫描技术在危岩崩塌监测中的应用，一能降低监测成本，减少因技术差异导致的重复工作与资源浪费，且该技术快速高精度采集数据，可减少人力、物力和时间投入；二可提高监测效率，明确各环节技术要求、优化流程，缩短监测周期、提升数据时效性。三精准监测能延长基础设施使用寿命，降低长期维护重建成本，还能推动相关产业升级增效，显著提升监测工作的经济效益。

本标准的实施能提升公共安全水平，为灾害预警防治提供科学依据，减少崩塌灾害对人民群众生命财产安全的威胁；推动三维激光扫描技术在

地质灾害监测领域的创新发展，促进相关技术进步升级；减少地质灾害对基础设施破坏、降低灾害损失，保护生态环境与自然资源，推动经济社会可持续发展，实现经济效益与社会效益的有机统一，提升社会整体福祉。