



团 体 标 准

T/CSPSTC 87—2022

崩塌滑坡无人机激光雷达数据采集 与处理技术规程

Technical code of practice for airborne lidar data acquisition and
processing of landslide UAV

2022-06-09 发布

2022-07-08 实施

中国科技产业化促进会 发 布
中国标准出版社 出 版

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、缩略语..... 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 缩略语 2

4 基本规定 2

 4.1 空间基准 2

 4.2 调查比例尺 3

 4.3 点云密度与精度 3

 4.4 设备选型 4

5 作业准备 5

 5.1 资料收集 5

 5.2 现场踏勘 5

 5.3 技术设计 5

6 控制测量 5

7 航线设计 5

 7.1 飞行设计 5

 7.2 飞行时间 6

8 数据获取 6

 8.1 飞行准备 6

 8.2 飞行检校 7

 8.3 飞行实施 7

 8.4 补飞与重飞 8

9 数据处理 8

 9.1 POS数据处理 8

 9.2 航带拼接 8

 9.3 坐标转换 9

 9.4 点云分类 9

 9.5 点云数据精简 9

 9.6 影像处理 9

10 产品制作 10

10.1 数字高程模型制作 10

10.2 数字正射影像制作 10

10.3 数字线划图制作 10

10.4 专项产品制作 10

11 质量检查 11

12 成果归档与提交 11

附录 A（资料性） 无人机激光雷达组装安全检查记录表 13

附录 B（资料性） 无人机激光雷达系统安装偏心分量测定记录表 14

附录 C（资料性） 检校飞行方案 15

附录 D（资料性） 无人机激光雷达飞行记录表 17

参考文献 18

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司、成都理工大学、京创智慧科技有限责任公司、兰州市勘察测绘研究院、深圳市地质局（深圳市地质灾害应急抢险技术中心）、深圳地质建设工程公司、南京市测绘勘察研究院股份有限公司、星际空间（天津）科技发展有限公司、中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司、武汉海达数云技术有限公司、宝略科技（浙江）有限公司、自然资源部第一地理信息制图院（陕西省第六测绘地理信息工程院）、宁波市测绘和遥感技术研究院（宁波市自然资源和规划调查监测中心）、兰州交通大学、创新联盟认证中心有限公司、标准联合咨询中心股份公司。

本文件主要起草人：吕宝雄、赵志祥、董秀军、杨振胤、雒建艳、李辛结、赵延岭、曹钧恒、赵悦、李俊峰、韩文泉、许立媛、王磊、李为乐、张海静、郑晓华、常鸣、钱方庆、胡春霞、肖先煊、刘懿俊、晏晓红、吴敦、费佳宁、李香清、王国飞、狄生奎、林伟恩、苟胜国、曾飞翔、张向阳、黄波、杨亚江、王海鹰、黄旭斌、闫浩文、卢成绪。

引 言

崩塌、滑坡等地质灾害直接关系到国民经济的发展和人民生命财产安全,采取切实有效的技术手段对灾害进行调查,为监测预警、有效防治提供依据。

近年来,无人机激光雷达技术已在崩塌、滑坡等地质灾害中得到广泛应用,为地质灾害调查提供了新的技术支撑和指导作用。通过满足崩塌、滑坡参数获取途径、测量技术方法以及相关设备器材的规范使用,确保技术实施管之有度、控之有方,实现该技术在地质灾害调查中有规可循、经济合理,保证调查成果质量,能够为地质灾害预警及勘察等研究提供可靠的数据支撑和指导依据。

本文件的制定将有助于规范无人机激光雷达作业方法和标准,使无人机激光雷达技术能够更好地服务于滑坡、崩塌地质灾害防治和重大工程建设工作。

崩塌滑坡无人机激光雷达数据采集 与处理技术规程

1 范围

本文件给出了崩塌滑坡无人机激光雷达数据采集与处理的基本规定,规定了崩塌滑坡无人机激光雷达作业的作业准备、控制测量、航线设计、数据获取、数据处理、产品制作、质量检查、成果归档与提交的要求。

本文件适用于利用无人机激光雷达对崩塌、滑坡地质灾害的调查。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 18314 全球定位系统(GPS)测量规范
GB/T 32864 滑坡防治工程勘查规范
GB/T 39612 低空数字航摄与数据处理规范
GB 50026 工程测量标准
CH/T 3005 低空数字航空摄影规范
DZ/T 0261 滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1:50 000)
T/CAGHP 011 崩塌防治工程勘查规范(试行)

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

无人机 **unmanned air vehicle; UAV**

由动力驱动、机上无人驾驶、可重复使用的航空器。

注:无人机具有遥控、半自主、自主三种飞行控制方式。无人机是航空平台的一种,按照构型分为旋翼无人机、固定翼无人机、伞翼无人机、扑翼无人机、无人直升机等。

[来源:CH/Z 3001—2010,3.1,有修改]

3.1.2

无人机激光雷达 **unmanned air vehicle light detection and ranging**

在无人机上,搭载集成激光扫描仪、定位定姿系统(POS)、数码相机和控制系统所构成的综合系统。

3.1.3

点云 **point cloud**

以离散、不规则方式分布在三维空间中的点的集合。

[来源:CH/T 8023—2011,3.3]