

三维激光扫描仪标定球连接装置

胡宇飞 李影平

国家隧道应急救援中铁二局昆明队

一、技术特点

功能：解决既有三维激光扫描仪磁吸式标定球不能直接用于隧道测量控制点和原标定球的特殊要求，造成的工程实体扫描频繁倒换问题。点云数据采集时，棱镜头与标定球可实现快速替换，对中杆保存原地不动，在隧道光线不足的环境下，实现对标定位置的快速查找，使用更为便捷，明显改善点云数据采集时间，提高使用点云数据后期处理效率方便隧道净空断面检查，加强隧道初支、二衬断面尺寸控制从而降低施工损耗、实现管理增效。

参数：连接杆全长 61mm，底座 1 高 21mm，底座 1 直径 25mm，螺纹孔深度 16mm，立杆 2 长 40mm，直径 12mm，丝长 12mm。

解决的实际问题：在隧道塌方、突泥涌水等各类灾害事故抢险救援中，需要采集现场三维模型数据，该连接装置能保证点云数据采集时，棱镜头与标定球的快速替换，对中杆保存原地不动，在隧道光线不足的环境下，对标定位置的快速查找较便捷，现有方法标定球只能置放于地面和钢铁构件上，在光线不足的环境下不易保护设备，使用该连接装置后，设备在施工现场安放醒目、快捷，使用方便，明显改善点云数据采集时间，提高使用点云数据后期处理效率，可快速生成救援现场的三维模型数据，为救援现场制定方案提供辅助决策。

实现方法：该连接装置为立向设置的连接杆，连接杆的下部为底座 1，底座 1 下端中部开设螺纹孔，该标定球连接装置替换棱镜头并通过底座 1 上的螺纹孔固定连接于对中杆的上端，连接杆的上部为立杆 2，立杆 2 上部具有外螺纹，标定球螺纹连接固定于立杆 2 的上部。制作方法：1.在施工准备阶段，按编号拆除原磁吸底杆；2.按编号对应安装新连接杆至标定球；3.用棱镜杆测得控制点数据，替换棱镜头为标定球；4.现场扫描采集点云数据；5.点云数据后处理。

二、创新性

点云数据采集时，棱镜头与标定球可实现快速替换，对中杆保存原地不动，在隧道光线不足的环境下，实现对标定位置的快速查找，使用更为便捷。标靶球直接架设在隧道测量控制点上，点云数据无需转换可直接与项目施工坐标系匹配，提高点云数据处理效率。

三、实践应用成效

在 2021 年 8 月 23 日元绿高速哈达东 1 号隧道坍方救援中、2022 年 5 月 4 日长育村隧道突泥涌水救援中，使用该连接装置配合对中杆使用，快速调节标靶球的高度和布设位置，扫描时间缩短 30%、点云数据处理速度提高 50%。现场环境照明不足使用该装置可快速识别标靶球位置，点云数据无需转换坐标数据处理效率提高 50%，快速生产救援现场的三维模型图，得到该隧道的各个尺寸数据，为现场制定救援方案提供了依据。

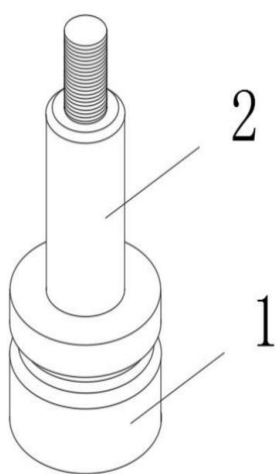
四、推广应用情况

该连接装置可应用于隧道坍塌、突泥涌水等各类救援现场，使用三维激光扫描仪及其配套的标靶球快速布设采集现场数据，专业数据软件后处理生成现场三维点云数据及实景模型，为救援指挥制定救援方案提供辅助决策。

五、成果产出情况

该项成果已经在 2021 年 8 月 23 日元绿高速哈达东 1 号隧道坍方救援中、2022 年 5 月 4 日长育村隧道突泥涌水救援中成功运用，于 2022 年 3 月申请实用新型专利，2022 年 7 月通过国家知识产权局授权实用新型专利，授权公告号：CN216954534U。

六、代表性图片



七、成果联系人

姓名：王献泽 邮箱：504073630@qq.com

座机：0871-68418038 手机：18798049844

地址：云南省昆明市呈贡区斗南街道杜家营收费站生活区