

2025 年度同济大学青藏高原科学考察

2025 年 7 月 10 日至 20 日，同济大学测绘与地理信息学院易永红研究员团队在青藏高原祁连山地区开展了多个野外设备安装及无人机飞行等任务。此次青藏高原野外考察和外业作业中，我们以中国科学院西北生态环境资源研究院黑河流域地表过程综合观测网上游垭口多年冻土站为核心监测目标，圆满完成了地基雷达（GPRI）的整体安装、调试与初步观测任务。这是国内首次将地基雷达系统用于野外地表连续观测，该套地基雷达系统的建成，将为多年冻土区长期地表形变的连续监测、卫星观测成果的验证、后续高精度 DEM 数据以及积雪雷达监测的生成提供强有力的数据支撑。

前期，我们结合站点的地形开阔度、视线通视条件、供电条件及施工便利性等多项因素，选取了最佳观测点位。在正式安装前，团队将地基雷达在现场进行了短期测试，验证观测位置的可行性和信号质量，确保设备能够在长期运行中持续获取清晰、稳定的回波数据。根据站点周边的地形特点，我们同步对方位角、仰角及观测扇区进行调整，使雷达波束能够全面覆盖预定监测范围。完成前期测试后，团队组织施工队伍在选定点位开展基础建设，开挖基坑并浇筑水泥，充分考虑高寒区长期冻融循环环境下的承重和耐久需求。平台固化完成后，依次完成了地基雷达旋转平台、天线及防护罩的安装，并结合现场气候条件对设备进行了防风、防雪、防雨及防冻等加固和保护处理。随后，我们开展多轮试扫和回波检查，确保设备参数稳定、数据采集通畅。设备安装完成后，团队还对站点的供电、网络及数据备份系统进行了检查和优化，保障设备在无人值守状态下的长期稳定运行。



同济大学在祁连冰沟垭口建成的地基雷达观测系统



现场施工、地基雷达天线安装以及现场调试等

同时，团队在垭口站以及黑河和大通河源区同步布设了多个 GNSS 控制点，并开展了高精度静态测量，为地基以及卫星雷达观测成果提供了可靠的高程控制和形变基准。同时，团队还在上述实验区开展了激光雷达航测和多光谱无人机调查，获取了高精度的地表三维结构数据以及地表植被和地貌特征信息，以实现多年冻土区的多源综合观测和相互验证。此外，7 月 15 日，同济大学联合中国科学院空天信息创新研究院，在祁连山大野口顺利完成复杂环境下的野外激光雷达（LiDAR）测量任务，获取了覆盖 1.42km^2 、平均点密度 324 pts/m^2 的高精度三维点云数据，为森林监测提供了高质量基准数据集。此次协同作业充分展现了校院双方在装备数据共享与人才培养上的深度融合，为空天院牵头的国家重点研发计划“陆气相互作用关键要素的卫星定量遥感反演”项目奠定了坚实数据与技术基础。



开展 GNSS 静态测量和无人机调查