

以创新促生产，抓项目出成果

——中铁上海设计院智慧勘测研发中心

2020年4月，中铁上海院入选全国“科改示范企业”，朝着国有科技型企业的改革样板和自主创新尖兵大踏步前进。为提升勘测业务自主研发和企业技术创新能力，中铁上海院于2020年6月成立了智慧勘测研发中心，并确立了智慧监测、智慧测量和地质勘察三个研发方向。



研发中心组建了以测绘、地质等专业技术骨干为成员的研发工作小组，按照生产需要、行业领先的标准对研究内容进行梳理共确立集团公司A、B类课题10余项，已完成6项发明专利、15项实用新型专利、3篇高水平期刊科研论文，以及多项技术成果申报专利。



GPS精密单点定位技术要点及其处理方法研究

摘要: GPS精密单点定位技术具有精度高、成本低、操作简便等优点,在铁路工程测量中得到了广泛应用。本文研究了GPS精密单点定位技术的原理、关键技术及数据处理方法,旨在提高铁路工程测量的精度和效率。

关键词: GPS精密单点定位;铁路工程测量;数据处理

1. 引言

随着GPS技术的不断发展,精密单点定位技术已成为工程测量的重要手段。在铁路工程测量中,精密单点定位技术具有精度高、成本低、操作简便等优点,得到了广泛应用。本文研究了GPS精密单点定位技术的原理、关键技术及数据处理方法,旨在提高铁路工程测量的精度和效率。

2. GPS精密单点定位技术原理

GPS精密单点定位技术是指利用GPS接收机接收来自GPS卫星的信号,通过精密的数学模型和数据处理方法,实现对接收机位置的精确测定。其原理主要包括:卫星信号接收、精密星历获取、精密钟差改正、精密大气延迟改正、精密地球潮汐改正等。

3. 关键技术

3.1 精密星历获取: 精密星历是指GPS卫星的精确轨道和钟差数据,通常由GPS数据中心提供。在精密单点定位中,需要获取高精度的精密星历数据。

3.2 精密钟差改正: GPS卫星的钟差是影响定位精度的重要因素。通过精密钟差改正,可以消除卫星钟差对定位精度的影响。

3.3 精密大气延迟改正: 大气延迟是影响GPS信号传播速度的重要因素。通过精密大气延迟改正,可以消除大气延迟对定位精度的影响。

3.4 精密地球潮汐改正: 地球潮汐是影响GPS信号传播速度的重要因素。通过精密地球潮汐改正,可以消除地球潮汐对定位精度的影响。

4. 数据处理方法

4.1 数据预处理: 对接收到的GPS数据进行预处理,包括数据格式转换、数据质量控制等。

4.2 精密单点定位解算: 利用精密星历、精密钟差改正、精密大气延迟改正、精密地球潮汐改正等数据,进行精密单点定位解算,得到接收机的精确位置。

4.3 精度评估: 对精密单点定位的结果进行精度评估,验证定位精度是否满足工程测量的要求。

5. 结论

GPS精密单点定位技术具有精度高、成本低、操作简便等优点,在铁路工程测量中得到了广泛应用。通过研究GPS精密单点定位技术的原理、关键技术及数据处理方法,可以提高铁路工程测量的精度和效率。

铁路沿线CPM测量技术与数据处理

摘要: 铁路沿线CPM测量技术具有精度高、效率高、操作简便等优点,在铁路工程测量中得到了广泛应用。本文研究了铁路沿线CPM测量技术的原理、关键技术及数据处理方法,旨在提高铁路工程测量的精度和效率。

关键词: 铁路沿线CPM测量;铁路工程测量;数据处理

1. 引言

随着铁路工程测量的不断发展,CPM测量技术已成为铁路工程测量的重要手段。在铁路工程测量中,CPM测量技术具有精度高、效率高、操作简便等优点,得到了广泛应用。本文研究了铁路沿线CPM测量技术的原理、关键技术及数据处理方法,旨在提高铁路工程测量的精度和效率。

2. CPM测量技术原理

CPM测量技术是指利用全站仪、水准仪等测量仪器,对铁路沿线的地形、地貌进行精确测量。其原理主要包括:仪器校准、数据采集、数据处理等。

3. 关键技术

3.1 仪器校准: 全站仪、水准仪等测量仪器的校准是保证测量精度的关键。通过精密的校准方法,可以保证仪器的测量精度。

3.2 数据采集: 在铁路沿线进行CPM测量时,需要采集大量的测量数据。通过高效的采集方法,可以提高数据采集的效率。

3.3 数据处理: 对采集到的CPM测量数据进行数据处理,包括数据格式转换、数据质量控制等。

4. 数据处理方法

4.1 数据预处理: 对采集到的CPM测量数据进行预处理,包括数据格式转换、数据质量控制等。

4.2 精密单点定位解算: 利用精密星历、精密钟差改正、精密大气延迟改正、精密地球潮汐改正等数据,进行精密单点定位解算,得到接收机的精确位置。

4.3 精度评估: 对精密单点定位的结果进行精度评估,验证定位精度是否满足工程测量的要求。

5. 结论

铁路沿线CPM测量技术具有精度高、效率高、操作简便等优点,在铁路工程测量中得到了广泛应用。通过研究铁路沿线CPM测量技术的原理、关键技术及数据处理方法,可以提高铁路工程测量的精度和效率。

三维激光扫描技术在站场杆组中的应用

摘要: 三维激光扫描技术具有精度高、效率高、操作简便等优点,在站场杆组测量中得到了广泛应用。本文研究了三维激光扫描技术在站场杆组中的应用,旨在提高站场杆组测量的精度和效率。

关键词: 三维激光扫描;站场杆组;数据处理

1. 引言

随着站场杆组测量的不断发展,三维激光扫描技术已成为站场杆组测量的重要手段。在站场杆组测量中,三维激光扫描技术具有精度高、效率高、操作简便等优点,得到了广泛应用。本文研究了三维激光扫描技术在站场杆组中的应用,旨在提高站场杆组测量的精度和效率。

2. 三维激光扫描技术原理

三维激光扫描技术是指利用激光扫描仪对站场杆组进行精确扫描,获取站场杆组的三维点云数据。其原理主要包括:激光发射、接收、数据处理等。

3. 关键技术

3.1 激光扫描仪选择: 选择高精度的激光扫描仪是保证扫描精度的关键。通过精密的扫描仪选择方法,可以保证扫描仪的扫描精度。

3.2 数据采集: 在站场杆组进行三维激光扫描时,需要采集大量的扫描数据。通过高效的采集方法,可以提高数据采集的效率。

3.3 数据处理: 对采集到的三维激光扫描数据进行数据处理,包括数据格式转换、数据质量控制等。

4. 数据处理方法

4.1 数据预处理: 对采集到的三维激光扫描数据进行预处理,包括数据格式转换、数据质量控制等。

4.2 精密单点定位解算: 利用精密星历、精密钟差改正、精密大气延迟改正、精密地球潮汐改正等数据,进行精密单点定位解算,得到接收机的精确位置。

4.3 精度评估: 对精密单点定位的结果进行精度评估,验证定位精度是否满足工程测量的要求。

5. 结论

三维激光扫描技术具有精度高、效率高、操作简便等优点,在站场杆组测量中得到了广泛应用。通过研究三维激光扫描技术在站场杆组中的应用,可以提高站场杆组测量的精度和效率。

一、汇聚金点子，建立新体系

成立一年多以来，研发工作小组通过对有关企业、高校等进行调研，注重“产、学、研”合作，汇聚铁路勘测行业前沿技术，以智慧监测、智慧测绘、智慧勘察为主要方向，开展“涉铁自动化监测系统开发”、“铁路三维激光扫描小车研制”、“无人机大比例尺自动成图”、“地质超前预报”等研究项目，重点打造了“研发-测试-转化应用”三位一体的技术研发体系。



二、立足生产 以项目促成果转化

研发工作小组立足项目生产实际业务，开展了勘测新设备的研制和结构设计以及相关新工艺技术方法创新等工作。

1、涉铁自动化监测系统开发

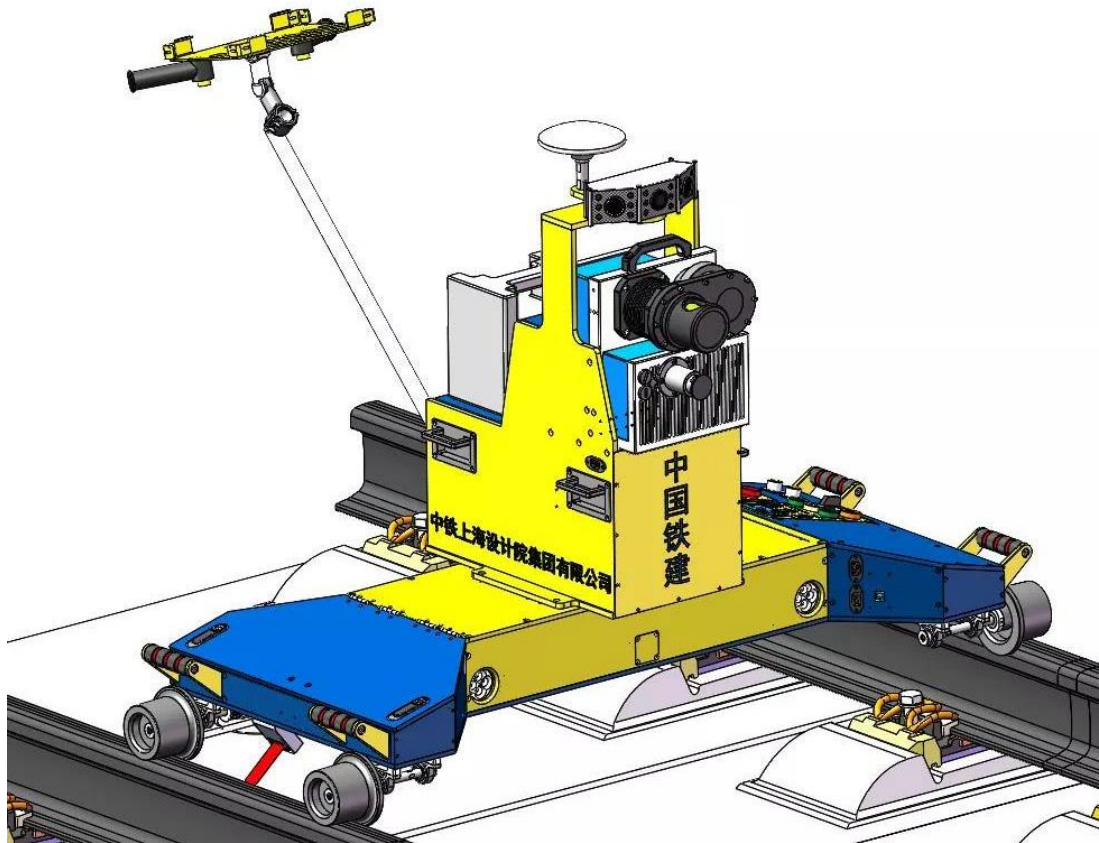
针对生产实际，研发工作小组自主开发适应于企业生产特点的涉铁自动化监测平台，破解涉铁监测方法的传统局限性，应用大数据智能分析与决策技术，深度分析挖掘数据，实现监测数据后台处理自动化，掌握监测关键技术；对涉铁自动化监测采集提出系统开发架构、硬件环境支撑等多种技术设计，解决现场用工、用电、安全等一系列难题。目前，涉铁自动化监测平台已在上海、南京、杭州、昆山、常州、湖州、合肥、芜湖、徐州、蚌埠等 10 余个城市近 50 个监测项目推广应用，极大提高了自动化、专业化、信息化水平，达到了预期研发目标。

研发工作小组成员还参加了由上海市测绘地理信息产业协会和长三角地理信息创新联盟共同主办的“数字新时空”2021 测绘新技术高端论坛，就“铁路监测自动化云平台的开发与应用”和与会单位进行了交流，得到了一致好评。



2、5G 遥控铁路测量机器人原型车研制

研发工作小组设计了企业自主品牌的综合性铁路智能测量装备，一次上线作业即可获取铁路线路里程、平面坐标、轨面高程、轨距和超高、接触网几何状态、行车限界等多源数据，灵活利用维修天窗时间上线勘测，大大提高作业效率、降低作业安全风险并实现铁路沿线要素全覆盖，满足普速铁路既有线路勘测设计的需要。



3、无人机大比例尺自动成图

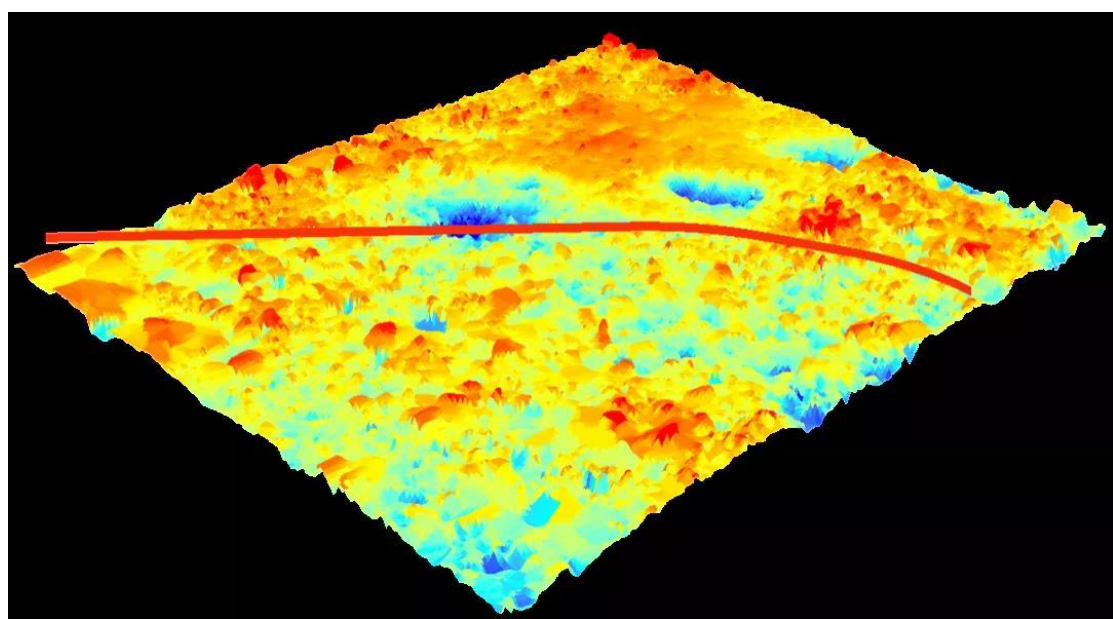
为解放传统测绘业务生产力，研发工作小组运用无人机勘测技术等，促进勘测业务升级，推动智能化勘测，让设计人员足不出户就能实现“空中踏勘”，按期、优质、价省、安全的完成测量工作。目前已在阜淮铁路补充定测阶段得到初步应用，通过无人机获取像片制作

的数字正射影像，影像清晰、地物丰富、容易判读，可高效完成通常需要大量人力物力的现场调查工作。



4、超前地质预报

针对铁路隧道典型不良地质体特征，研发工作小组合理运用超前地质预报并提出精细化定量解译方法，实现隧道围岩分级修正，构建涵盖围岩分级变更的隧道塌方风险评估体系，为隧道施工推进提供指导。



“空中、地面、地下”三位一体

智慧勘测

让桥梁路基近在咫尺
使隧道地下不再神秘
把大山峡谷尽收眼底
为精品工程奠定地基。

三、后记

中铁上海设计院智慧勘测研发中心将紧跟行业发展，持续推进科技研发，打造软硬件设施、科技研发水平一流的智慧勘测研发机构，提供高可靠性、高性价比、高适应性的铁路智能勘测一体化解决方案，促进勘测转型升级。