

关于无人船的发展及水下地形图测量运用的思考

陶德惠

(长江航道局, 湖北 武汉 430000)

摘要: 智能化时代背景下, 无人测量船的出现有效破解了水上测量作业中实际难题。随着科学技术的发展, 无人探测系统正朝着智能化、多样化和集成化方向发展。本文就无人船的发展及水下地形图测量在现实中的应用进行了探讨和展望。

关键词: 无人船; 水下地形图; 测量

中图分类号: U674 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0066—02

多年来, 水上测量多用临时租赁船舶、自备皮划艇、木筏等作业。随着近年来 GPS 技术的成熟, RTK 自动验潮测量在海洋江河中的使用, 测量效率与质量都得到了很大提升。但遇到浅滩区由于受吃水限制, 船舶无法驶入、加之人员在载人测量船上的动态下作业, 使船舶左右前后平衡受到干扰, 从而影响测量精度。如果测区内有多个水面积过小水塘和水塘内有多个无规则的浅滩, 导致载人船舶无法行驶, 按绘制好的测量段面线进行测量作业。因而无法精确的采集到水深点。再者租来的民船与自购的皮划艇都没有专门的安置测量仪器的地方, 固定绑扎测量仪器也是个头痛的问题, 即便能够勉强测量, 其进度与效率十分低下, 其采集数据成果也得不到业主方与第三方测量的认可。如笔者在南浦东灶港就遇到以上情况, 其测区内小水塘星罗棋布, 实地勘测无法用民船与皮划艇进行水上作业测量, 最后只能通过邀请设计单位、第三方测量、业主方协调而确定了测量方案。就是先把水面高程测定, 然后用加长钓鱼杆, 鱼线上小铅块, 杆头上的牵引线用不同颜色为刻度标记, 再用挂在线上的浮漂来确定水下线长的办法, 采集水下高程数据, 不仅作业人员劳动强度大, 其精度与效率都差强人意。如果遇到测区有毒有害等危险水面时, 更只能望洋兴叹而无法进行测量作业。

随着智能化时代浪潮的袭来, 之前这些在水上测量作业中实际难题, 都因无人测量船的出现迎刃而解。由于无人测量船现在都是专业单位设计制作, 测量仪器再也没有因需固定而采用捆绑的烦恼, 而且其船体十分轻巧, 普通人一只手就可拎走, 携带十分方便, 尤其因轻巧吃水浅, 几乎覆盖所有浅滩测量作业。加之智能遥控, 跑测量段面线十分精准, 是人工测量船无法比拟的。其测量作业速度达到 5~8m/s, 在浅滩区用 RTK 作业模式下, 仅用单波束测深仪测量, 1min 也可打 60 多个点, 而多波束 1min 能完成上万个点, 人工 1min 打点只有 3

到 5 个。由于无人船实行了一体化设计, 可搭载单波束测深仪、多波束测深仪、ADCP 声学多普勒流速剖面仪、水质仪等多种测量数据采集设备, 省去了以前租船与皮划艇测量作业前, 要进行安装与校准所浪费的大量作业时间。

无人测量船都配有智能芯片, 可以事先设计好航线, 也可在遇突发情况下临时改变航线, 随时掌握与获取 GPS 实时航迹线路, 具备独立的导航功能。

无人测量船因装有摄像头与传感器, 遇有障碍与突发情况传感器会迅速传达给智能芯片, 真正实现超级安全的保障情况下的无人驾驶测量作业。对于突变的大垂直落差的测量点, 以前人工时水上测量作业时要分两部完成, 首先要及时校验, 人工进行比测板比测或采用流速剖面仪校验声速准确后, 方可进行采集作业。现在无人测量船搭载了测深仪底跟踪性能, 相差几十米的落差均能正常采集作业。

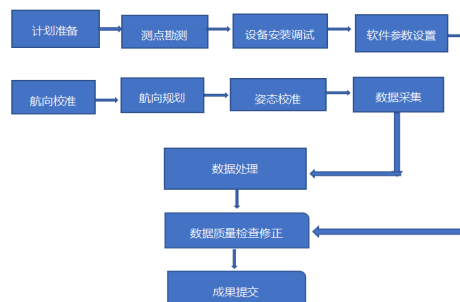


图1 无人船搭载多波束作业模式

由于无人船自动导航装置, 声纳装置, 外围传感器, GPS, 岸基控制中心系统化合理的配置, 其测量与传统测量方式相比, 具有作业范围广, 安全风险小的特点, 能够实现自动巡航、自动采集、实时图传功能。又由于无人测量船实行了三体设计, 重心降低, 大大提升了航行中的平稳性, 因而测量精度大为提高。我们知道, 测量船的平稳性一直是测量作业采集水下高程数据精确度的一个标杆, 也是一直困扰水上测量作业采集测量数据

基于北斗短报文模块的航标遥控遥测系统设计

胡润东, 徐松颖, 姜林, 蔡昊

(长江上海航道处, 上海 200000)

摘要: 北斗卫星导航定位系统正在社会经济发展中发挥着越来越重要的作用, 而北斗短报文功能是北斗系统区别于其他同类导航系统的独特功能。针对当前航标终端系统中还没有成功应用北斗短报文模块的现状, 本文设计了基于北斗短报文模块的航标遥控遥测系统, 利用串口技术实现了北斗短报文信息的接收和发送, 并利用北斗定位模块中的时间信息, 设计了航标灯的定时亮灭遥控。该系统的设计有助于北斗短报文模块在航标终端中的应用与产品研发。

关键词: 北斗卫星导航定位系统; 短报文; 航标终端

中图分类号: U644 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0067—03

长江航道被誉为“黄金水道”, 为我国经济发展提供了重要支撑。在《武汉长江中游航运中心总体规划》中, 要求增强干线航运能力、改善支流通航条件、健全智能服务和安全保证系统, 这为长江航运提出了更高的要求。

航标遥测遥控系统在航运保障过程中起着至关重要的作用。目前航标灯无线通信通常为 GPRS\3G\4G 移动通讯模式, 对于通信基站分布比较稀疏的地方会存在航标灯终端与服务器通讯异常。在宽阔的水域和流经高

山区域的航道, 这种因通讯不畅而导致的航标灯报警现象屡见不鲜, 为航标灯遥测遥控信息管理带来较多困难, 对航道保障带来了极大的隐患。

在我国北斗卫星导航系统成功建设并广泛应用的背景下, 国内的科研人员对于北斗卫星导航系统在航标灯遥测遥控中的作用进行了充分的探索。宓宗龙^[1]介绍了连云港航标处在使用各型北斗遥测终端产品以及监管手段, 对不同厂家产品实际使用情况进行对比, 提出了航标用北斗遥测终端软硬件优化的设想。宋广军^[2]

失真的一大难题。在作业试验对比中, 无人测量船采集的水深数据精度较之以前人工船测量提升了八成。

根据我国《水利水电工程测量规范》的要求, 它严格规定无人探测系统必须选用合理的选择测线间距, 这样才能对测量数据的精度和无人测量系统的测量效率有利。而根据行业规范无人船的测量操作软件自带的质量控制功能模块, 大多都进行了固化与锁定, 以确保测量采集的数据符合规范。

目前与陆地地理位置的勘测多种多样相比, 海域(水下地形)测量手段, 至今还是比较单一, 2016年12月, 我国南海海域就发现了并捕获了某国一艘无人潜航器。由此可见, 研究利用无人测量船, 不仅在民用上也在军事上做出了出色的贡献。随着科学技术的发展, 无人探测系统正朝着智能化、多样化和集成化方向发展。目前国内无人船可以同时采集海岸带、岛礁带大地坐标的高密度点云数据、水底地形数据, 以及沿岸地带的全景影像。无人勘测系统有七个分系统, 分别是双体船、推进系统、船载主控系统、测量系统、电源、无线传输系统、岸基控制软件。其推进系统是由两部分组成, 一部分是主推进器, 另一部分就是两个辅助推进器, 两者

的设计结合是利用涵道式的方式。它的两个单元包括控制单元和探测船, 由控制单元对无人测量系统的船体进行操作, 进行水下测量作业。当然无人船测量还有较多值得改进的地方, 如声纳穿透力弱, 如遇到水下浮泥层与悬浮物时会造成较严重的干扰, 有产生数据失真的可能, 具体采用高频还是低频声纳, 低频的穿透力需达到多少可被确认, 目前都没有一个硬性统一标准规范, 也易造成施工方与第三方验收单位及业主之间产生争议。如笔者在2007年在广州南沙港疏浚工程测量时, 就遇到了严重回淤情况, 出现单波束的高频测深仪声纳难穿透浮泥层的问题, 造成大型耙吸式挖泥船在工作一个月后, 工程方量是负方量的测量图。然后我们改用美国进口的双频测深仪打开低频测量作业, 业主对低频采集的数据成果又不认可。后经与业主方、监理方一起多次到现场勘察确定, 用人工打砵的方式解决浮泥层问题。可想而知, 其作业人员劳动强度及费工费时不言而喻。当然相信随着声纳分辨与穿透力提高, 规范的进一步明确完善, 以及水下360°全景相机成像技术的成熟与三维激光扫描设备(LiDAR)介入, 这些问题将在不久的将来都能得到克服与解决。