

# Requirements and Current Situation of Marine Mapping Benchmarks

Jinying Zhang

Shandong Provincial Institute of Land Surveying and Mapping, Jinan, Shandong, 250000, China

## Abstract

Nowadays, the importance of data acquisition in marine surveying and mapping workspace is placed in a very important position. On the one hand, the development of the ocean shares weal and woe with the fate of mankind, on the other hand, the strategic position of the ocean is extremely important. The construction of surveying datum is the focus of marine surveying and mapping, which provides extremely important data support for the analysis of marine development. Based on this, this paper mainly discusses the importance of marine surveying and mapping datum and the current situation of surveying and mapping.

## Keywords

marine surveying and mapping; benchmark; demand

## 海洋测绘基准的需求及现状

张金营

山东省国土测绘院, 中国·山东 济南 250000

## 摘要

当今时代, 海洋测绘工作空间数据获取的重要性被放置在极为重要的位置, 一方面是由于海洋的发展与人类命运休戚与共, 另一方面是由于海洋的战略地位极为重要。而构建测量基准则是开展海洋测量测绘工作的重点, 为进行分析海洋发展情况提供极为重要的数据支持, 基于此, 论文主要探讨海洋测绘基准的重要性以及当前的测量测绘情况。

## 关键词

海洋测绘; 基准; 需求

## 1 引言

海洋测量测绘工作是人类开发利用海洋资源的基础尤其是在开展渔业、航行、海洋工程等活动中, 首先需要在水深、地下水形等进行调查了解, 即进行海洋测绘工作。但是在海洋测绘中, 人们无法像在陆地上所采用的测量方法, 在海洋中设置准确度和精度都比较高的控制点, 为此只能通过将陆地上的测量基准向海洋线延长的方式, 建立辅助性测量方法, 才能建立准确的测量基准线。

## 2 海洋测绘基准的重要意义

### 2.1 开发海洋资源

根据相关数据可知, 地球表面积的 71% 都是海洋, 随着全球气温的逐步升高, 海洋可能成为未来人类生存的重要空间。为此, 开展海洋资源、获取海洋信息的重要性尤为凸显。此外, 当前的海上运输业、海上养殖业、渔业、海洋工程等

都离不开对于自身在海上所处位置的了解, 这些空间位置主要依托于海洋测量测绘<sup>[1]</sup>。以海上运输业以及渔业为例, 其需要了解其所处位置的深度, 这就需要海洋测绘有一个基准, 进而在该基准基础上进行科学测量测绘, 了解海面的变化信息。

### 2.2 维护国家主权

由于海洋内拥有丰富的石油、天然气等资源, 随着陆地资源开发的逐渐深入, 海洋资源开发的重点愈发凸显。中国领海的几个国家都与中国在海洋划分范围上存在争论, 有的甚至存在岛屿主权的争夺问题, 海洋重要的不断提高使得海洋的争夺尤为激烈。而为了保护中国海洋权益、维护中国主权, 就需要进行海洋范围的划分, 首先就是需要进行海洋测绘测量工作<sup>[2]</sup>。即在科学基准框架内划分领海的基准线, 从而便于获取周围岛礁基础位置与高度数据。

## 2.3 军事准备需要

海洋空间不仅是中国宝贵的自然资源,也是中华民族抵御外来侵略的主战场之一。维护中国领海安全、确保中国领土完整是一项长期而艰巨的任务。进行领海作战就需要携带高精度远程武器,同时为了提高其攻击的准确度和精度,就需要作战人员熟知海洋的水深数据、重力场数据等,了解海岸的地形变化等,这些都需要建立在对海洋进行测绘测量基础上。

## 2.4 经济发展需要

海洋资源是当前以及未来发展的重点,为此中国沿海城市纷纷成立海洋管理机构,负责对海洋的使用进行管理。而为了统一各地区、各部门的测量数据,就需要采用统一的坐标体系。尤其是在海岸开发的重点区域,需要建立比较完善的海岸地形图。随着科学技术的不断进步,当前已经可以采用航拍以及电子平板拍摄测量的方法。此外在中国 14 个海洋经济示范区内均以海洋经济为主题开展海洋建设,体现出中国对于海洋资源的高度重视。了解海洋信息是进行开发利用的重要前提,为此就需要进行高精度精准海洋测绘,必须依靠精确的海洋坐标基准点。

# 3 海洋测量测绘的现状

## 3.1 定位系统

随着中国技术的不断发展,人们已经实现对于天空的初步探索,而对于海洋的探索迟迟未能打开大门主要是因为用于定位的电磁波在海水中导电性被衰减,而且频率越高的电磁波衰减越严重<sup>[3]</sup>。为此,水上航行器只能在接近水面时,才能获取卫星导航信息,如果处于水下深处航行器获取导航信息极为困难。在目前的定位技术中,惯性导航技术的自主性和隐蔽性最为明显,因此广泛用于水下航行器中,但是不可忽视的是惯性导航技术的定位误差随着时间的变化不断积累。而采用多普勒声呐导航系统进行机体定位虽然抗干扰性比较好,测量的精准度比较高,但是其定位精准度比较低,这也给海洋测量测绘带来问题。而中国当前研究的长基线、短基线以及超短基线技术则在测量测绘方面取得重要突破,其与定位系统、声学技术的结合进一步优化海洋测绘基准。其中差分水下 GPS 定位系统主要运用差分定位的方式,优化声波传播对于测量的影响。但是需要注意的是,差分水下

GPS 定位系统在水面的测量浮标比较少,其定位精确度受到一定影响。尤其是系统整体的能力以及高精度等,仍然需要不断创新。此外,在水下控制网络基准技术中,中国也取得了一定的成果,研究出能够优化海面的 GNSS 浮标,同时利用 AUV 的控制图形精确控制海下网络的浮漂,从而提升水下网络分布的精确性以及进行信息处理方式的高精度。

## 3.2 基准坐标

在海洋测绘工作中,垂直基准主要包括深度基准以及高程基准两种。而目前所采用的测绘方式主要是以理论最低点作为测量过程中的理论深度基准点,并将其作为建立地心坐标系统的中心,理论深度基准点是将离散验潮站点作为维持框架,其他各水深处深度基点则根据离散验潮站点的变化而变化,因此不同的离散验潮站点会产生不同的理论深度基准点。在大型水域中由于其离散验潮站点设置比较多,不同地区对于理论深度基准点的认知存在差异,如对于水位观测时代以及所采用的分潮数不同,此外各部分水域进行水位的改正也是依靠相邻或者相近的水域验潮站点,这将导致理论深度基准点在大的空间领域中存在误差,空间分布并不均匀,相邻的测量结果并不能进行整合拼接,导致整体数据存在误差。同时由于其所设置的理论基准点不同,在后续数据处理过程中需要将数据成果进行转换,一方面影响数据整体的正确性,另一方面也使数据成果的无缝拼接出现问题。为此,就需要降低不同水域测量结果在垂直基准上的拼接难度,也就是需要深入了解不同领域测量工作所选择的垂直基准,以及各个水域的测量方式及其与相邻观测点之间的关系、准换方法等,从而为进行海岸地形设计以及测量水深、拼接水深数据提供有力支持。

## 3.3 陆海统一框架

随着中国将海洋资源放置在极为重要的位置,海洋经济得到大力推进和发展,各沿海城市逐渐建立去海洋经济特点,对于海洋测量测绘工作的重要性认识也极为深刻。例如中国山东省已经完成山东沿海高程/深度基准转换模型,中国浙江省则建立了全省陆海统一的测量测绘基准体系<sup>[4]</sup>。陆海统一框架的建立有利于附近海岸带及其临近水域地理信息以及水域信息的获取,从而更好地帮助沿海地区、沿海城市高效利用和管理海岸带。同时陆海统一框架的建立能够丰富全面海洋测绘数据,为全面海洋战略实施以及经济发展提供数据

支持。但就目前情况而言,陆海统一框架的范围仅局限于沿海城市及其临近水域,部分偏远海岛的水域情况并不了解,不利于对于水岛的管理与开发。此外,由于基准线、基准点设置并不统一,中国范围内海洋测绘数据并不能实现无缝拼接,加之部分地区基础设置建设存在问题,导致海域信息的获取存在漏洞。为此,为了强化中国海洋测绘精确度,首先需要建设海域基础设施以及无缝垂直基准面,为中国海洋发展提供数据支持。

## 4 结语

综上所述,进行海洋测绘基准仍处于发展的初期阶段,仍然存在需要问题亟待解决。如在二维定位框架方面仍然采

用传统的大地测量坐标体系,不利于将相邻国家、甚至部门的测量结果进行拼接和整合。因此应该在传统大地测量坐标的基础上,将地心坐标与原有坐标进行准确转换,进而逐步获海洋测量的地心坐标体系,确保测量结果的精准。

## 参考文献

- [1] 代睿.三门峡市建成与国家一致的2000坐标基准框架[J].资源导刊·信息化测绘版,2019(1).
- [2] 王崇明,杨鲲,隋海琛.“世越号”沉船打捞中综合海洋测绘技术的应用[J].海洋测绘,2019(4).
- [3] 林伟填.关于海洋测绘中测深技术的探讨应用[J].智慧城市,2019(9).
- [4] 王炎.信息化技术海洋测绘中的应用[J].珠江水运,2019(15):62-63.