

Study on the curve model of the lowest water level based on the south China sea depth datum

Deng Xinjun

Hainan Bureau of Surveying, Mapping and Geographic Information, Haikou

Abstract: Based on the analysis of the current situation of the establishment of the Marine surveying depth datum in hainan, the concept of establishing the curve model of the lowest water level in the island circle theory in hainan is put forward, and the specific method of establishing the model is analyzed, which has certain guiding significance for solving the problem of the Marine surveying depth datum.

Key words: Oceanographic survey; Underwater topographic survey; Theoretical lowest water level; Depth datum

Received: 2019-11-09; Accepted: 2019-11-23; Published: 2019-11-30

基于南海深度测量基准的最低潮面形态曲线模型研究

邓新军

海南测绘地理信息局, 海口

邮箱: xjxd.xj@163.com

摘 要: 在分析了海南海洋测量深度基准建立现状基础上, 提出在海南建立环岛理论最低潮面形态曲线模型的概念, 并分析了建立该模型的具体方法, 对解决海洋测量深度基准问题具有一定的指导意义。

关键词: 海洋测量; 水下地形测量; 理论最低潮面; 深度基准面

收稿日期: 2019-11-09; 录用日期: 2019-11-23; 发表日期: 2019-11-30

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

海洋测量对海洋及海岸带的经济开发具有十分重要的作用。与陆地地形测

量不同的是海洋测量尤其是近海水域的水下地形测量为满足航运安全的需要,采用的深度基准面是当地的理论最低潮面。不同地区的理论最低潮面有所不同。我国历史上海洋测量中采用的深度基准面有多种不同的基准面,如特大潮低潮面、寻常大潮低潮面、略最低低潮面、最低低水位等。1956 年起,海军司令部海道测量部在全国海洋测绘中,统一采用理论深度基准面作为深度基准面,同时也作为潮水位高度和潮汐预报水位的起算面。1990 年 12 月 1 日开始实施的国家标准《海道测量规范》(GB12327-90)规定,原来作为海洋测绘深度基准面的理论深度基准面改名为理论最低潮面。同时规定,在计算理论最低潮面时,增加两个长周期分潮进行长周期改正,因此,计算理论最低潮面的分潮从 11 个增加到 13 个。无论哪种深度基准面,都与陆地高程基准面有明确的换算关系,保证陆地与海洋测量的统一。

2 海南海洋深度基准建设的现状

海南岛环岛的沿海经济区对海南全省的经济发展具有巨大的影响。如何确定海南沿海各地的最低理论潮面对开发和利用海洋具有重要作用。由于海南各沿海,地区经济发展不平衡和缺乏统一的规划和管理,到目前为止,海南各沿海地区的理论最低潮面的建立没有得到应有的重视,给海南沿海经济建设尤其是港口和航运建设造成了不良影响。近几年来,海南的经济建设走上了健康快速的发展轨道,沿海地区的港口和航道建设发展迅猛,各地理论最低潮面建立滞后的矛盾也愈来愈突出。

目前,海南常用的深度基准面有海口的秀英基面、三亚的(56)榆林基面、东方的八所基面、洋浦的洋浦基面。其中,秀英基面和榆林基面是根据长期的验潮资料建立的,历史也比较长,但榆林基面高于平均海平面存在明显的问题;洋浦由于没有固定的永久性验潮站,基面只是根据短期的临时验潮资料建立,不具有权威性。目前,已经建立的深度基准面有海口、三亚、八所、洋浦等地区。这些深度基准面都是独立建立的,相互之间没有发生任何联系。

3 海南环岛理论最低潮面形态曲线模型的建立方法

实际上,客观存在一个环岛的、连续的理论最低潮面,就像客观上存在一个平均的海平面一样。平均海平面也就是大地水准面形态的研究,是目前测绘学界的一个热点。在我国,国家级的高精度大地水准面模型正在积极研究中,各地区的局部大地水准面模型也不断建立。与之相类似,我们同样也可以建立理论最低潮面模型。目前,各地的理论最低潮面都是点状分布的,这些点都分布在各地沿岸验潮站。基于实际的应用习惯,可以把面状理论最低潮面模型简化成为线状理论最低潮面曲线模型,也就是面状的理论最低潮面模型与陆地海岸的交线。建立一个线状的理论最低潮面模型比起面状的理论最低潮面模型,无论是理论上还是具体的实施技术上都要简易得多,而且也更加实用。

影响理论最低潮面模型形态的因素是比较复杂的,其中包括重力、海洋动力、月球引力等。建立理论最低潮面模型的方法可以从影响理论最低潮面形成的内在因素入手,通过完善的理论推演和模型数据建立理论最低潮面模型。这种方法既需要完善的理论体系,又需要准确的实验数据,其难度是相当高的。作为一个客观上存在的线状理论最低潮面空间曲线,可以通过拟合的方法建立其函数形态。空间曲线的函数模型可以表达为:

$$Z=a_0+a_1x+a_2y+a_3xy+a_4x^2+a_5y^2+a_6xy^2+a_7x^2y+a_8x^3+a_9y^3+\cdots \quad (1)$$

可以通过在沿岸建立若干验潮站并以此计算各地的理论最低潮面,从而形成理论最低潮面曲线上若干个点 (x_i, y_i, z_i) 这样反求曲线函数的各个系数 a_i 的大小。(1)式所表达的曲线可以视为一个柱面曲线,该曲线可以展开为平面曲线,这样,曲线的函数形态可以简化为:

$$Z=b_0+b_1u+b_2u^2+b_3y^3+b_4u^4+\cdots \quad (2)$$

(2)式的曲线函数形态比(1)式的简单得多,建立这样的函数模型也比较容易。通过拟合方法求取(2)式中的系数 b_i ,需要的点是 (u_i, z_i) 。

通过拟合的方法建立一个能够准确表达理论最低潮面形态曲线的函数模型基于两个基本因素:一是要有足够数量的点;二是这些点要尽可能分布在曲线

的特征点,也就是拐点上。

实际上,要建立足够多的验潮点并不是一个容易做到的事。海南目前已经建立的永久性验潮站有海口、文昌、万宁、三亚、八所 5 个。预计将在洋浦再建一个验潮站,使全岛比较均匀地布设 6 个验潮站,但各个验潮站之间的距离也相距 100 ~ 200km。为了更好地反映曲线形态,可以在永久性验潮站基础上,建立若干临时验潮点作为补充。海南在 6 个永久性验潮站基础上,再设置 10 个左右或更多的临时验潮站,使得各验潮站之间的距离保持在 40km 以内。除了永久性验潮站以外,临时验潮站的选择需要充分考虑海洋动力等有关因素,以期这些点能够更好地反映理论最低潮面形态曲线的形态,具体方案还需要做很多分析工作。

3 结束语

建立海南环岛理论最低潮面形态曲线模型在理论和实际条件上都是切实可行的,该模型一旦建立,海南各地的理论最低潮面就不再是孤立存在的,而是一个统一的系统,这不仅使全岛具有固定验潮站的海洋测量深度基准面建立得科学准确,同时,在没有验潮站的地区,也可以通过这样的模型,非常准确地得到当地的理论最低潮面的具体数值,从而为海洋测量和海洋经济建设提供良好的测绘技术保障。

我国是一个具有辽阔海域的国家,从全国范围看,有建立全国理论最低潮面形态曲线模型的现实需要。

参考文献

- [1] 耿凤奎,麦照秋.海南高精度高分辨率大地水准面模型[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2003,22(1):47-49.
- [2] 刘经南,李建成,耿凤奎,等.海南高精度高分辨率大地水准面的确定及GPS网的确立课题研究报告[R].海南:海南大学理工学院,1998.
- [3] 陈征琳.上海测绘志[M].上海:上海社会科学院出版社,1999.