

文章编号:1009-2722(2014)04-0066-05

# 基于 Global Mapper 的航迹线的制作

李 鹏, 蒋青吉, 肖昌荣

(国土资源部广州海洋地质调查局, 广州 510075)

**摘 要:**在海上进行资源调查时,船舶航迹线的制作是必不可少的,船舶航行的轨迹和调查的工作量都能通过航迹线清晰而直观地反映出来。列举了航迹数据采集的几种方式,给出了数据提取的方法,再通过 Global Mapper 进行航迹线的绘制,该软件绘制的航迹线可根据需要更改颜色、粗细等参数,并可显示航迹线所在海域的水深变化情况,基于 Global Mapper 绘制的航迹线对成果资料的验收提供了更为可靠和有效的参考。

**关键词:** Hypack; 数据提取; Global Mapper; 航迹线

中图分类号: TE319 文献标识码: A

海洋调查手段的增多及工作量的不断增加,使得海上资料的采集过程变得越来越复杂。一个项目需分航段采集,增加了交接工作的复杂性;不同调查手段的交替作业,使作业安排指挥变得复杂;调查手段的增多使得工作量的统计、专业报告的编写更为繁杂。在资料采集过程中和结束后,对调查航迹线的快速绘制使这些工作变得直观而轻松。

在海洋调查工作中,导航定位资料的采集随着计算机技术的发展变得更加方便。在调查过程(包括航行)中可通过计算机软件实现无人值守实时采集定位资料,在测线作业或站位作业时的定位资料均实行了计算机文件自动记录。这些存储定位资料的计算机文件为快速绘制航迹线提供了前提条件。

以往绘制航迹线多使用 AutoCAD 软件,后使用 MapGIS 软件。近几年,Global Mapper 软件的出现和利用使我们在野外调查中绘制航迹线更加快捷方便,制作的航迹线可显示的作业信息更为完整和清晰,数据和图形的结合使我们对完成的工作量与调查区域一目了然。

收稿日期:2013-10-22

作者简介:李 鹏(1987—),男,助理工程师,主要从事导航定位工作。E-mail:lipengsir\_1@163.com

## 1 Global Mapper 的简介

Global Mapper 是美国 Globalmapper 公司开发的一个简单、实用的图形管理与操作软件。该软件于 2000 年开始正式流通使用。2001 年后该软件发展迅速,很快成为 Intermap 公司全球 3D 数字化项目的成员之一。其可以在指定投影和地理坐标的基础上,编辑、转换光栅和矢量地形图,绘制二维、三维地形图以及点、线自编图形,具有良好的绘图、编辑、显示以及数据输出界面<sup>[1]</sup>。

Global Mapper 软件自 2006 年开始使用于海洋调查,用来绘制航迹线是该软件的众多功能之一,在绘制航迹线后利用其综合信息查询功能可轻松获得各项目或调查手段的工作量。

## 2 数据采集

在海洋地质调查中航迹可分为作业航迹和航行航迹,因此,航迹定位数据的采集一般也分为作业航迹数据采集和航行航迹数据采集。

### 2.1 测线作业航迹数据的采集

在海洋资源调查中,导航定位常用的软件为

Hypack,该软件简单易操作,可靠性与实用性很高,在船舶测线调查过程中,Hypack 导航软件能够记录船只行驶的时间、速度、艏向、经纬度等重要信息。Hypack 软件所记录的原始文件扩展名为“RAW”,其中包含着多种数据,例如,FIX(定位点号)、GYR(罗经数据)、RAW(导航系统定位数据)、EC1(水深数据)、MSG(GPS 定位数据)等,如图 1 所示。

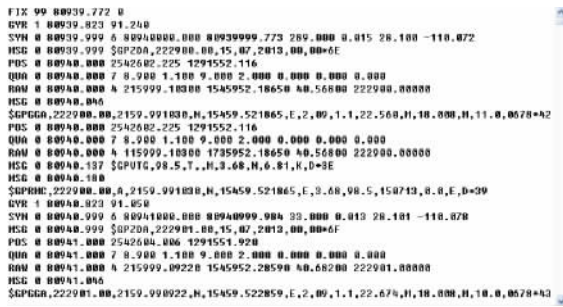


图 1 Hypack 原始文件记录数据

Fig. 1 Recording data of hypack original documents

### 2.2 航行航迹数据的采集

通常为了方便查找和统计测线调查的工作量,Hypack 软件只在测线调查中才会记录数据,在船舶走航或取样作业过程中,Hypack 并不记录数据,因此,在整个航次中船舶航行的区域和路线不能准确地描绘出来。针对这类情况,自编了串口数据记录软件,实时记录 GPS 数据,界面如图 2 所示。从串口接入 GPS 数据,包括 GGA、VTG、RMC 等 Neam-0183 协议的多种数据格式,但是绘制航迹仅需位置信息,因此,本程序只记录 GGA 数据(图 3)。



图 2 串口数据记录软件

Fig. 2 Serial data logging software

该软件可调整记录的时间间隔,在船舶航行过程中不间断地记录GPS数据,一天1个文件,

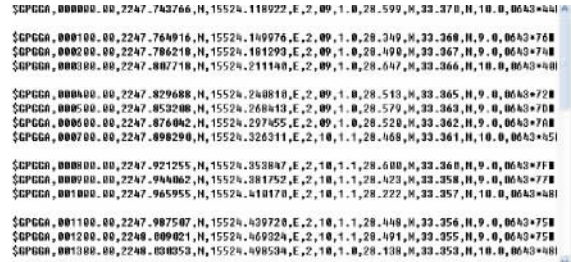


图 3 GGA 数据格式

Fig. 3 GGA data format

记录文件名为当前日期,扩展名为“.GGA”,如 2013-09-08.GGA。其记录的数据包含 GMT 时间、经纬度、卫星数、水平测量精度等。搭配 Hypack 使用,既有利于统计测线调查的工作量,又能通过绘制航迹线显示出船只在海上航行的路线,为工作的统计和交接提供了很好的参考。

### 2.3 海底勘探设备航迹数据的采集

在海洋资源调查中,比如多波束、浅剖、重力等调查方式均可通过船舶航迹线反映出实际的调查路线,但在一些通过水下拖体进行勘察的调查手段中,船舶航迹线就不能准确地描绘出实际的调查区域和路线。比如 ROV(水下机器人)、海底摄像等,其调查设备放置到较深的区域,水下设备和船舶行驶的轨迹是不一样的,特别是在船舶不以直线航行的情况下,海底勘探设备的位置较大地偏离了船舶的航迹,因此,需要绘制海底勘探设备的航迹线。通过 HiPAP 等水下定位系统可实时地记录并保存海底设备的位置信息,并由此绘制其航行轨迹。HiPAP 系统可以为中、深水深(3 000~6 500 m)海域开展的海底摄像、电视抓斗、ROV 系统等海洋调查手段提供高精度定位<sup>[2]</sup>,其记录的数据内容如图 4 所示。

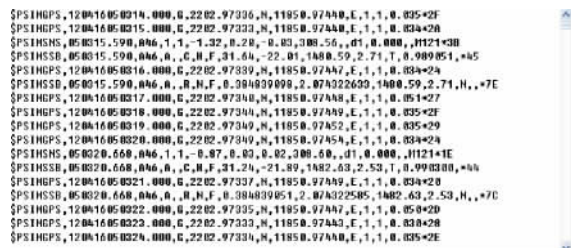


图 4 HiPAP 系统记录的数据内容

Fig. 4 Recording data of HiPAP system

### 3 数据提取

Global Mapper 支持导入多种数据格式的文件,在航迹线的绘制中,支持以“.TXT”为扩展名的文本文件,其格式要求如下。

|          |
|----------|
| 线名       |
| 经度1, 纬度1 |
| 经度2, 纬度2 |
| ...      |
| 经度n, 纬度n |

为绘制航迹线,需从原始数据文件中提取相应数据,形成以上格式的“\*.TXT”数据文件。在数据量特别大的情况下,手工导入显然是费时费力的,为此编写了数据提取程序。

该数据提取程序非常方便实用,通过“字段1”和“字段2”的不同组合,可快速从多种包含航迹数据的文件中提取数据,表1列举了数据提取程序从 HYPACK 航迹文件(\*.RAW)、GPS 航迹文件(\*.GGA)和 HiPAP 航迹文件(\*.HiP)中提取数据的方法。

表1 数据提取字段组合表

Table 1 Data extraction combination

| 原始数据文件类型            | 字段 1 | 字段 2            | 运行结果                |
|---------------------|------|-----------------|---------------------|
|                     |      | RAW             | 船参考点位置 (B,L)信息      |
| HYPACK 航迹文件 (*.RAW) | FIX  | POS             | 船参考点位置 (X,Y)信息      |
|                     |      | MSG             | 船参考点位置 (B,L)信息      |
| GPS 航迹文件 (*.GGA)    | GGA  | GGA 或 EC1 或 EC2 | GPS 位置及水深 (B,L,H)信息 |
|                     |      | RAW 或 MSG 或 POS | GPS 位置 (B,L)信息      |
|                     |      | RAW 或 MSG 或 POS | GPS 位置 (B,L)信息      |
| HiPAP 航迹文件 (*.HiP)  | GGA  | GGA             | GPS 位置 (B,L)信息      |
|                     |      | SSB             | 水下拖体位置 (B,L)信息      |

从原始数据中提取所有符合要求的数据或许太多,那么设置抽样率即可进行抽稀。抽样率决定提取数据的多少。运行程序后将生成一个文本文件,该文件可直接用于 Global Mapper 绘制航迹线,其内容如图5所示。

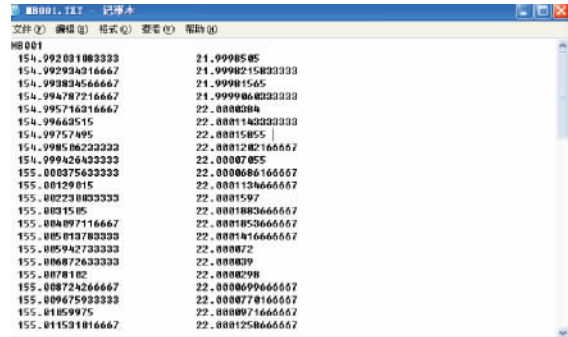


图5 航迹文件的内容

Fig. 5 Contents of track file

### 4 航迹绘制

#### 4.1 Global Mapper 航迹绘制方法

首先,打开 Global Mapper 应用程序,加载一个含有地形数据的文件,包含将要绘制的航迹线所处的海域。在本文中,加载的是全球地形数据文件,加载完成后进行投影坐标系和基准等参数的设置,采用地理经纬度投影和 WSG84 基准,如图6所示。

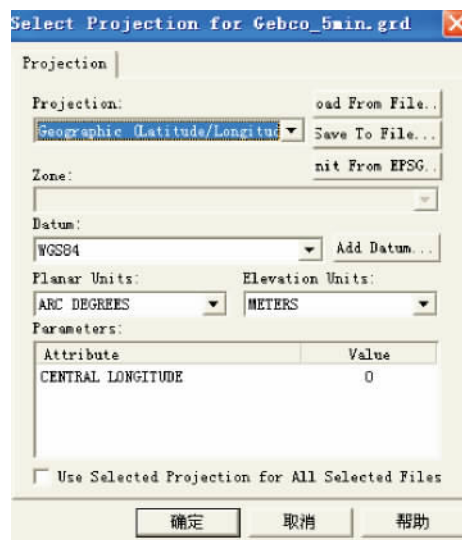


图6 地形文件参数设置

Fig. 6 Topographic parameter settings

在 Global Mapper 中,可通过查找打开数据文件,也可以通过拖曳的方式进行加载,将已制作

完成的航迹文件拖曳进软件中,然后进行相关参数的设置。参数设置如图 7 所示。

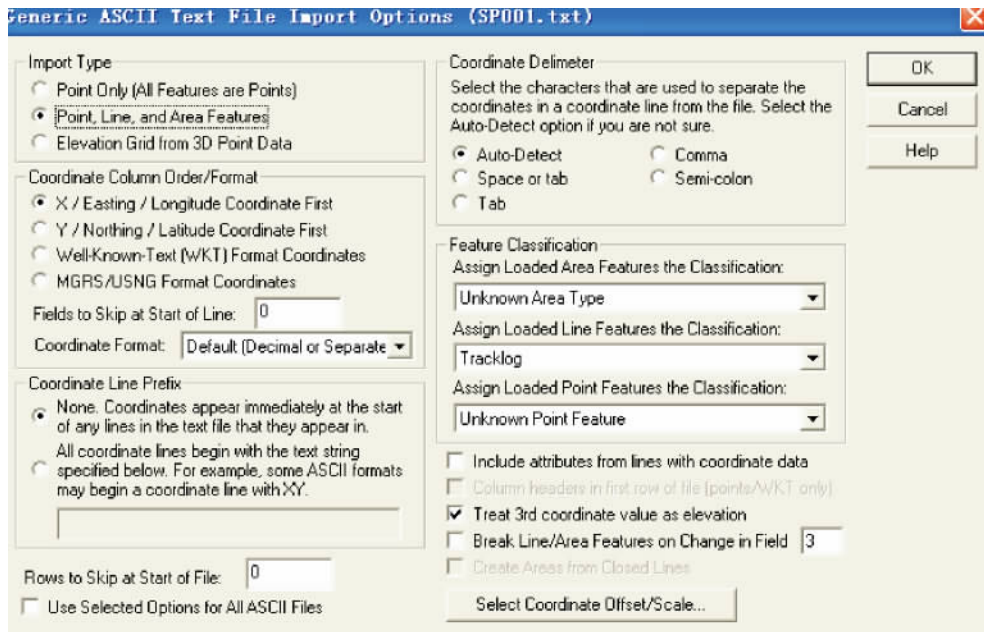


图 7 航迹文件参数设置

Fig. 7 Parameter settings of track file

航迹文件中,除了作业名称外,仅包含经纬度数据,在绘制航迹线时,经度和纬度颠倒以及东经、西经、北纬、南纬的混淆都会导致严重的错误,造成航迹线失真,因此,导入数据的参数设置尤为重要。航迹文件中投影坐标系和基准等参数与上文中加载地形数据文件参数的设置保持一致,设置完成后成功导入了数据文件,生成了航迹线,在 Global Mapper 中可调整航迹线的粗细及颜色等,可使用多种颜色的航迹线表示多样的作业方式,并在作业区域显示等深线,直观地表现了测线作业过程中的水深变化情况。

#### 4.2 Global Mapper 航迹绘制实例

航迹线表示海洋调查的作业轨迹,有了航迹线图使得作业过程一目了然。

##### 4.2.1 用 Global Mapper 绘制航段交接航迹线

在某个航段中,由于某种特殊原因,奋斗五号船在海上调查一段时间后,完成工作量近一半,突然接到通知,要求立即返航,余下工作由奋斗四号船完成。调查人员、船只、设备都不一样了,且交

接不能当面,只能依靠文件传送,这使交接工作变得复杂了。

通过本文介绍的数据采集、提取及航迹绘制方法,我们制作了航段调查的航迹线图(图 8)。图 8 中较粗的白色实线代表设计测线,虚线代表船只作业中已航行的路线。有了此航迹图,再配合适当的文字说明补充,使得这次的交接工作简单很多。



图 8 航段交接航迹线

Fig. 8 The track of task handover



#### 4.2.2 用 Global Mapper 绘制水下拖体和母船的航迹线图

在 ROV 调查中,采用了 HiPAP 水下定位系统对 ROV 水下载体进行定位,由于采用动力定位系统作业,母船固定在设计站位的上方不动,而 ROV 水下载体却在一定范围内航行。

通过本文介绍的数据采集、提取及航迹绘制方法,绘制的水下拖体和母船航迹线图(图 9)。

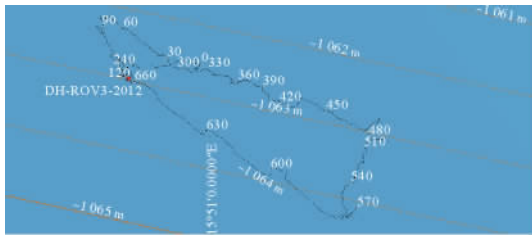


图 9 ROV 的航迹

Fig. 9 The track of ROV

图中红点为 ROV 站位设计位置,即母船位置,黑色线为 ROV 水下载体在水下航行的轨迹,点号 0 为 ROV 水下载体刚到海底的位置,ROV 水下载体不断航行,点号越来越大。水下拖体的

航迹线清晰的表示了水下目标航行的轨迹,弥补了船舶航迹线的局限性,两者结合使用完整地展示了工作过程。

## 5 结语

Global Mapper 功能强大,可加载多种数据文件,能把作业海域的详细坐标、地形等信息全面而精确地表示出来。因此,本文采用 Global Mapper 绘制测线作业中船舶的航迹线,仅通过一张航迹线图就可显示测线测量的工作量、作业方式及作业海域水深变化等诸多信息,使得海洋调查统计和交接的工作化繁为简。通过将 Global Mapper 的更多功能应用到导航定位当中,采取两种乃至多种软件相结合的方式,增加了调查资料采集的多样性和可靠性。

参考文献:

- [1] 刘方兰,肖波. Globalmapper 系统在海洋调查中的应用[J]. 海洋地质动态, 2010, 26(11): 21-23.
- [2] Kongsberg Maritime AS 公司. HiPAP100 高精度水下定位系统手册[M]. 2010: 1-2.

## THE DESIGN OF VESSEL'S TRACK BASED ON GLOBAL MAPPER

LI Peng, JIANG Qingji, XIAO Changrong

(Guangzhou Marine Geological Survey, Ministry of Land and Resources, Guangzhou 510075, China)

**Abstract:** It is necessary to design the vessel's track for resource survey on the sea, and the route of sailing and workload of survey will be reflected by the vessel's track. This paper enumerates several manners for data collection and a method for data extraction, then making use of Global Mapper to plot the vessel's track which can change color, thickness and otherwise, while trend of the depth will be revealed. The vessel's track that is plotted by Global Mapper will provide reference for checkout of the datum more reliable and effective.

**Key words:** Hypack; data extraction; Global Mapper; the vessel's track