

使用 AutoCAD 等软件快速绘制宗海图技术研究

曾志¹, 杨琳²

(1. 国家海洋局第三海洋研究所 厦门 361005; 2. 国家海洋局烟台海洋环境监测中心站 烟台 264000)

摘要: 绘制宗海图是海域使用论证工作的重要组成部分。文章研究使用 AutoCAD 等软件的基本方法和技巧, 重点描述界址点的快速生成、画点和编号、直角坐标系转化成经纬度格式、AutoCAD 布局成图以及确定精确比例尺等方法, 以期高效快速绘制符合国家标准的宗海图。

关键词: 宗海图; 海域使用论证; 图件绘制

中图分类号: P7

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2017)10-0114-03

Technology of Using AutoCAD and other Software to Quickly Draw Parcel Sea Map

ZENG Zhi¹, YANG Lin²

(1. Third Institute Of Oceanography, SOA, Xiamen 361005, China;

2. Yantai Marine Environment Central Station, SOA, Yantai 264000, China)

Abstract: Drawing Parcel Sea Map is an important part of the use of demonstration work. This paper studied the basic methods and techniques of using AutoCAD and other software. It focused on the rapid generation of boundary points, automatic drawing points, the method of converting rectangular coordinate system into latitude and longitude format, AutoCAD layout and accurate scale to determine, in order to achieve the target of rapid drawing of Parcel Sea Map in line with national standards.

Key words: Parcel Sea Map, Sea area use demonstration, Map drawing

1 引言

随着海域使用论证资质要求的放开^[1], 越来越多的科技人员可从事海域使用论证报告的编制工作。绘制宗海图是海域使用论证工作的重要组成部分, 目前颁布的《海籍调查规范》^[2]和《宗海图编绘技术规范(试行)》等标准文件是宗海图绘制的重要参考依据。

宗海图是指记载宗海位置、界址点、界址线及其与相邻宗海位置关系的各类图件的总称, 包括宗海位置图和宗海界址图。其中, 宗海位置图是指反映项目用海地理位置、平面轮廓及其与周边重要地物位置关系的图件, 宗海界址图是指反映宗海及其内部单元的界址点分布、界址范围、用海面积、用海用途、用海方式及其相邻宗海信息的图件。相对来

说,宗海界址图更为复杂多变,是本研究的重点研究对象。

目前常用的制图软件有很多,但适用于宗海图绘制的软件主要有 AutoCAD 和 ArcGIS,其中 AutoCAD 具有图形绘制功能完善、图形编辑功能强大、可采用多种方式进行二次开发或用户定制、可进行多种图形格式的转换、数据交换能力较强、支持多种硬件设备和操作平台以及通用易用等优势,用户范围较广。

已有文献中,田双凤等^[3]简单介绍 AutoCAD 的图层、文字规范、标注规范、“块”技术以及 CAD 和 Excel 表格通过 VBA 二次开发导入数据等功能;王建忠等^[4]重点描述宗海图编绘样板图的制作;贾凯等^[5]对界址点精度和面积量算等问题进行探讨;冯银银等^[6]着重探讨并总结利用 ArcDIS 软件编制宗海图的技术方法和技巧。

2 绘制宗海界址图的流程

宗海界址图的主要组成部分包括宗海界址信息,底图,毗邻宗海信息,界址点坐标列表,宗海内部单元列表,坐标系、投影和测绘单位等制图信息列表,图名、比例尺、图廓、经纬度注记和指北针等成图要素。上述组成部分可分为 2 类,其中宗海界址信息、底图和毗邻宗海信息为宗海界址图图形要素,可在 AutoCAD 的模型空间内编辑完成;其余为宗海界址图描述扩展信息,可在 AutoCAD 的布局空间内编辑完成。

本研究以某项目为例介绍快速绘制宗海界址图的方法。目前新建涉海工程的宗海图多以设计院提供的规划图为底图,收到某设计院提供的北京 54 直角坐标系中央子午线 118.5°的 dwg 格式文件;需用软件包括 AutoCAD 软件、Excel 软件、COORD 软件(七参数)和 UltraEdit 文本编辑器,软件版本不限,基本功能即可满足工作需求。

2.1 获取宗海界址点

(1)从 dwg 文件中找到宗海范围对应的多段线,仅选择多段线并输入 list 命令,即可查看多段线的主要特性,包括周长、面积和所有顶点坐标。记录封闭多段线的面积 Q_0 。(默认长度单位是 m、面积单位为 m^2),保存所有顶点 XY 坐标。

(2)各顶点 XY 坐标重绘多段线 Pline 到 CAD 中,形成封闭区域,核对面积与 Q_0 是否相符。如果原始多段线含有圆弧边界,新的封闭区域面积一般会明显偏小,需在圆弧线段上适当增加顶点,可用编辑多段线的方式实现。编辑多段线顶点的操作可参考 CAD 软件使用手册。

(3)当顶点数量足够多时,即保证所有顶点围成的封闭区域面积与 Q_0 一致(或误差小于 0.0001 hm^2),这些顶点即可作为界址点。

(4)原则上界址点从每个用海单元的左下角开始标注,界址点编号统一采用阿拉伯数字,从 1 开始逆时针方向连续按顺序编号;list 导出的界址点列表默认不是以左下角为第 1 个点,应手动重新排列。界址点采用画圆并填充全黑色,圆弧直径为成图后约 1 mm,画圆直径应根据后面出图的比例尺确定。画好 1 个界址点图案后,用快速复制全部坐标点的方式复制到所有界址点位置(这里可使用 UE 文本编辑器编辑所有界址点的 XY 坐标,在 AutoCAD 里用圆心为基点复制画好的单个界址点图案,然后粘贴全部 XY 坐标文本)。需要指出的是,这一常规做法较繁琐,通过使用 AutoCAD 软件内的 autolisp 语言编程可实现自动画圆、填充和顺序编号。

(5)补充底图和毗邻宗海信息。

(6)按照《宗海图编绘技术规范》修饰各点、线、面和文字格式。

至此,宗海界址信息、底图和毗邻宗海信息等宗海界址图图形要素在 AutoCAD 的模型空间内编辑的主要工作已完成。

2.2 使用 COORD 软件转换经纬度并准备 Excel 表格文件

(1)CAD 中的坐标系为东 X 北 Y,应注意与坐标转换软件中的北 X 东 Y 切换。

(2)设置 COORD 软件的投影和七参数数值。此项是核心要素,各地不同,需从专业权威部门获取或通过控制点测量换算得到,以确保转换结果的准确度。

(3)设置批处理文件格式,将 XY 坐标转换成 WGS84 坐标系的经纬度“度:分:秒”格式。

(4)在 Excel 表格中的“页面布局”视图下保存

并编辑界址点列表,设置相应列宽(在普通视图下不能精确设置行高和列宽)。

(5)在 Excel 表格中将宗海内部单元列表,坐标系、投影和测绘单位等制图信息列表以及图名、比例尺、图廓和经纬度注记等成图要素,按规范要求的字号、字体和表格尺寸备用。

2.3 在 AutoCAD 布局界面下成图

(1)在 AutoCAD 中新建并设置布局(页面管理器—修改)。

(2)设置视口尺寸、标题、界址点列表和宗海内部单元列表等位置,所有格式、颜色和间距均按规范要求精确设置。以 A4 大小为例,按规范要求,在 AutoCAD 中做 1 个长 237 mm × 145 mm、宽 0.5 mm 的图框,依次按要求做好界址点号、界址线和图例等标准样式,并量取可见视口长度为 155 mm × 139 mm;在 Excel 表格中选择“界址点编号及坐标(北纬|东经)”复制到 AutoCAD 布局界面下粘贴,按默认选项粘贴到 AutoCAD 中的界址点编号区域即可保持 72 mm 的整体宽度和 5 mm 的行高,保持与上边界和右边界间距 3 mm;类似复制宗海内部单元列表、坐标系、投影等信息到布局界面。

(3)布局界面下视口宽高为 155 mm × 139 mm,切换到模型空间绘制布局视口相同宽高的矩形,然后将矩形放大整数倍如 7 倍(经估算和试算),使矩形范围能恰当显示宗海图全局,则该图比例尺可设置为 1 : 7 000。由于模型空间的默认长度单位为 m、布局空间的默认长度单位为 mm,在放大 n 倍后,布局下显示的模型空间比例尺为 1 : $n \times 1 000$ 。

(4)在布局模式下,用鼠标双击视口区域,将视口切换到模型空间可编辑状态,使用 Zoom 命令缩放窗口选项,选择上一步模型空间放大后的矩形对角端点,图形自动缩放到精确比例尺大小,模型空间的矩形框与布局空间的视口矩形框完全重叠。

在视口范围外双击鼠标切换回布局模式,保存文档。

(5)切换到模型空间,读取成图范围图框的左下角和右上角 2 个点的 XY 坐标并转化成经纬度。切换回布局空间,在视口左下角和右上角标注转化的经纬度;在视口图框的右下角粘贴比例尺 1 : 7 000,在右上角粘贴指北针。

至此,宗海界址图基本完成。对照《宗海图编绘技术规范(试行)》检查校核。

3 结语

首次在 AutoCAD 软件布局界面下作图可能不太熟练,效率较低。但在此后作图时可将精心制作好的布局作为模板调用,效率更高。按照上述方法操作熟练后,在资料齐全的情况下,基本可在 1 h 内制作 1 个完善的宗海界址图。其中不能自动化完成的部分主要在于弧形等不规则曲线,需手动增加界址点。

本研究使用 AutoCAD 等软件绘制宗海图的方法简单可行、快速高效,对于初学者可较快提高宗海图的绘制速度和质量。

参考文献

- [1] 国家海洋局.国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见;国海规范[2016]10号[Z].2016.
- [2] 国家海洋局.海籍调查规范:HY/T124-2009[S].北京:中国标准出版社,2009.
- [3] 田双凤,黄承义,陈培雄.Auto CAD 技术在海域使用论证宗海图绘制中的应用[J].科学技术创新导报,2010(30):76-77.
- [4] 王建忠,王玉龙,李秀丽.利用 Auto CAD 绘制海域使用宗海图件方法浅析[J].测绘与空间地理信息,2014(5):167-169.
- [5] 贾凯,马军,陈兆林.宗海图编绘的几个关键问题探讨[J].海洋开发与管理,2015,32(4):16-18.
- [6] 冯银银,吕振波,徐艳东.ArcGIS 技术在海域使用论证宗海图绘制中的应用[J].海洋开发与管理,2016,33(4):52-54.