

二十二 《郑和航海图》

郑和船队以居于世界先列地位的科学技术通过远洋航行与亚非各国友好往来，是有其深厚的社会历史经济基础的。

明代造船工厂遍布于全国，以江苏、福建、湖广、浙江等地最发达。宝船主要在江苏太仓和南京两地建造，福州也建一部分。南京龙江是明太祖洪武年间首先发展起来的造船工业基地。洪武初年建龙江船厂，稍后有宝船厂（位于今江苏南京下关三叉河）。郑和下西洋就是以江苏太仓和南京为母港，由太仓、崇明出发航至福建福州闽江口五虎门扬帆出洋的。每次出洋除宝船外还有船舰200余艘或数百艘不等。如马船（是中型宝船，携带马匹、物品）、战座船（坐船，是大型战舰）、粮船（运粮及后勤物品）、战船（护航舰）等主体船舶。船队中还有辅助船如水船（汲淡水）、捕鱼船等。宝船最大者，长44丈，阔18丈，中者长37丈，阔15丈（《明史》），有九桅12帆。马船八桅，粮船七桅，坐船六桅，战船有五桅（罗懋登《三宝太监西洋记》）。宝船有16橦至20橦，舵重4810公斤（周世德《中国沙船考略》）。1957年5月，在南京下关三叉河附近中保村明宝船厂船坞遗址发现了巨型舵杆。是铁力木制成的，全长11.07米。据舵杆上原有的榫孔测定，这支舵的高度为6.25米左右，足见郑和宝船的庞大。宝船比一般船只大几倍，造价之高“须支动天下一十三省的钱粮来，方才够用”（《罗懋登《三宝太监西洋记》）。造船木料要在南京等地设园植树，并在全国征敛。造桅木要预先一二年限令闽广各省寻木材待用。桅木之大，长要达到十丈一尺六寸，根部周围要达到一丈一尺，木至九丈长处，周围还有二尺九寸粗。每得一木，政府要派专人去复勘，看是否合用。宝船的建筑气魄宏伟，其上建有“头门、仪门、丹墀、滴水、官厅、穿堂、后堂、库司、侧屋，另有书房，公廨之类，都是雕梁画栋，象鼻挑檐”，俨然与帅府一般（《三宝太监西洋记》）。宝船“体势巍然，巨无与敌。篷、帆、锚、舵，非二三百人莫能举动。趋事人众，纷匝往来，岂暇停憩？”（巩珍《西洋番国志》）

1405年郑和下西洋比哥伦布1492年到达美洲早87年，比1497年达·伽马到达印度古里早92年，比1519年麦哲伦环球航行早114年。哥伦布航抵美洲时仅有三艘帆船，88名水手，达·伽马的葡萄牙船队只有四艘船，160名水手，麦哲伦船队有五艘帆船，260名水手，返回西班牙时只剩一只船，18名水手了，与郑和船队在各方面都无法相比。

郑和船队中，驾驶宝船的舟师多是闽、粤、浙沿海具有数十年丰富航海经验的渔民。他们熟知潮势、季风、洋流等自然规律。在航行于亚非诸国中，积累了丰富的航海经验和科学知识，编写了航海图和过洋牵星图。

《郑和航海图》原称《自宝船厂开船，从龙江关出水直抵外国诸番图》。幸赖明代茅元仪辑入《武备志》第二百四十卷中，得以保存。它是世界上最早的一部珍

贵的航海技术文献和航海地图，也是研究15世纪中西交通史的重要史料。原图是按一字展开的长卷图式绘制的。收入《武备志》时改为书本式，自右而左，有序一页，图面20页，后附过洋牵星图二页。图从南京开始，遍及今南海及印度洋沿岸诸地，一直画到非洲东岸。图以航线为主，画出山形、岛屿、暗礁、浅滩等地貌，还标明航程、导航的陆标、测水深浅、观测星辰高低、停泊处所等。在横渡孟加拉湾和印度洋时，由于海面辽阔，水天一色，没有陆标导航，虽船上都设有指南针以确定船的航向、方位，但是天文导航仍很重要。“往还三年，经济大海，绵邈·茫，水天连接，四望迥然，绝无纤翳之隐蔽，唯望日月升坠，以辨西东，星斗高低，度量远近”（巩珍《西洋番国志》自序）。马欢著《瀛涯胜览》中有《纪行诗》：“欲投西域遥凝目，但见波光连天缘，舟人矫首混西东，唯望星辰定北南。”这些真实经历说明郑和船队离不开天文导航。天文导航古代叫“过洋牵星”。《郑和航海图》后附录有四幅过洋牵星图：

1. “古里往忽鲁谟斯过洋牵星图”（原图缺标题）。
2. “锡兰山回苏门答刺过洋牵星图”。
3. “龙涎屿往锡兰山过洋牵星图”。
4. “忽鲁谟斯回古里过洋牵星图”。

过洋牵星图的中心绘一艘三桅三帆海舶，四周注明诸星位置、角度与水平，借以指示海舶航行。图右上角标明某地至某地过洋牵星图（标题）。对于星辰高低称为几指几角。明代李诩《戒庵老人漫笔》说：“牵星板一副，十二片，乌木为之，自小渐大，大者长七寸余，标为一指二指以至十二指，俱有细刻，若分寸然。又有象牙一块，长二寸，四角皆缺，上有半指半角一角三角等字，颠倒相向。”这就告诉我们当时用来观星的器具叫“牵星板”。它是用乌木（硬木）做成的小正方形板，有12块，最大的一块边长七寸余，合今24厘米，叫十二指；次一块边长约22厘米，每块边长依次递减二厘米，分别叫十指、九指、八指……最小的一块边长仅二厘米，叫一指。“指”是古代观测星体高度的单位，一指约合 $1^{\circ}34'$ 到 $1^{\circ}36'$ ，指之下的单位叫作“角”，一个“角”等于 $1/4$ 指。掌握天文导航术就叫牵星术。牵星的时候，船师把牵星板的中心穿一根小绳，小绳的长度是自人眼到手执木板伸直的距离，大约是72厘米。以左手拿牵星板，右手牵着那根拉直的小绳，眼睛顺着右手的绳端向牵星板看，使牵星板的上边缘对准星体，下边缘对准海平线，这样就能量出星体离海平面的高度，这时使用的牵星板是几指，这个星体的高度就是这个指数。如果观测的星体是北辰星，则求得北辰的指数再合成度数，就可以得出测点的地理纬度。这些航海科学知识都是留给后人的极其宝贵的文化遗产。