



航拍儋州市峨蔓镇沿海地区。海南日报记者 宋国强 摄

徒步“丈量”海南岛 1823 公里海岸线

文\海南日报记者 单憬岗 侯小健

海南岛海岸线究竟有多长?最新出版的 2010 年版《海南年鉴》中的一个数字,引起很多人注意:“海南岛海岸线总长 1823 公里”。之所以引发高度关注,是因为它一改往日人们习以为常的海南岛海岸线数据。这个被业内人士称为“海南岛海岸线最新、最权威的数据”,来源于 2006—2007 年间的“海南省海岸线修测调查”。这一持续年半的艰苦调查,使得海南岛海岸线的长度,大幅度趋向了其真实结果。

测不准的海岸线

很多人都不知道,海岸线其实是永远测不准的。1967 年,国际上最权威科技期刊之一的《科学》杂志上,发表了一篇划时代的论文,其标题为《英国的海岸线有多长?统计自相似性与分数维数》,成为现代数学的一大发现——分形几何学的起始点。

文中作者曼德布罗说,海岸线弯弯曲曲极不规则。测量人员若乘飞机在万米高空飞行测量,则会遗失很多无法区分的小海湾;改乘小飞机在低空测量,因看清了许多高空看不到的细部,长度将大超前者。在地面上测量则不会忽略小海湾,若以公里为测量单位,却会忽略几百米的弯曲;若单位改为 1 米,上述弯曲都可计入,结果将继续增大,但仍有几厘米、几十厘米的弯曲被忽略。

据此,曼德布罗给出了一个令人惊奇的答案:海岸线长度无论怎么做都得不到准确答案!其长度依赖于测量时所用尺度。

记者查找文献资料,发现了多个海南岛海岸线长度的数字,其变化似乎佐证了这篇论文的正确性——

明万历《琼州府志》记载:海南岛“绵亘三千余里”。此后 1930 年代的《海南岛志》称,海南海岸线 2000 余里以上。省海洋开发规划设计研究院测绘中心主任吴家信认为,这两个数字基本未进行过高精度测量,以估测为主。

即使在建省以后,这一数字也在不断变化:1988 年许士杰主编的《海南省——自然、历史、现状与未来》中,称“海南岛环岛海岸线长达 1528 公里”,1987 年—2006 年的《海南统计年鉴》,采用了这一数字。1989 年《海南特区经济年鉴》为 1584.8 公里。1991 年版《海南省况大全》是 1725.3 公里。1991 年《中国海岸带和海涂资源综合调查报告(内部)》中,称“1617.8 千米”,1999 年版《海南百科全书》采纳这一数字。到 2006 年,新版《海南省地图集》认为是 1600 公里。

“海岸线长度是重要地理数据,长度不统一会给各种经济社会活动带来一定混乱。”省海洋与渔业厅海域处处长陈刚说,以前由于没有全省统一公布的数据,各单位如海洋、国土等部门,都是自己测量、自己计算,然后得出自己的海岸线长度,在实际工作中应用。“有的市县国土部门在出让土地时,将一些海域当做土地划出,就是这样的典型例子。仅澄迈县就曾出现过 10 多处。”

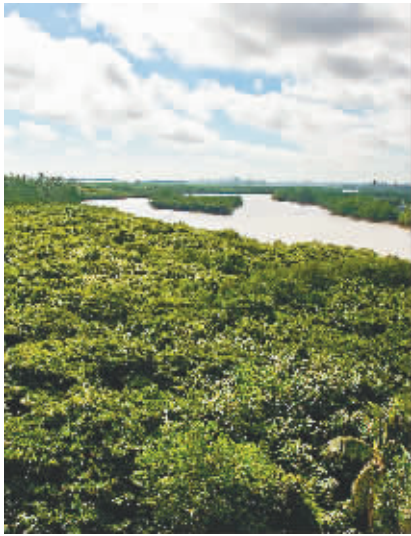
“走不完”的海滩路

省海洋与渔业厅厅长赵中社说,此次“海南省海岸线修测调查”,缘起“908 专项”。

“908 专项”是“我国近海海洋综合调查与评价”的

文昌八门湾的红树林岸线。

王凯 摄



简称,主要为了彻底摸清我国海洋家底及其变化与趋势,为优化现行海洋功能区划,制定海洋保护规划,促进我国海洋经济健康、稳定、可持续发展,提供技术支撑和科学依据。

“海南省海岸线修测调查”是我省“908 专项”综合调查项目之一,以国家海洋局第二海洋研究所作为项目牵头承担单位,省海洋规划院协助实施。

“这是我省第一次对海岸线长度的实地勘测。”省海洋规划院院长王道儒说,为了完成实地勘测任务,项目组成立了纵向勘测调查组:选调 24 名工作人员,分 3 个纵向勘测调查组,独自承担若干市县的海岸线实际勘测工作,并要求沿海各个市县海洋管理部门派 3—4 名熟悉本地海域情况的工作人员配合勘测组开展现场调查工作。

现场勘测首先判断海岸线位置,然后进行定位,并随即与已经存入手持电脑的遥感图和地形图进行比对,发现出人则分析原因,如为判断错误则重新勘测,如为岸线变迁则记录变迁原因。

现场还要选取好海岸转折点、海岸线类型分界点、海岸线特征点等,按照海岸线修测点间隔 300—500m 左右进行测量定位,在变化复杂或有特殊意义的岸段勘测点适当加密。“例如琼海有个小湾,由于弯曲变化很多,每隔十几米就会有 1 个测量点。”省海洋规划院总工程师陈春华说。

他感受最深的则是红树林的岸线测定。“例如在文昌八门湾,因为沼泽,小沟很多,每个常有十几米宽,过不去,又没有桥,有时为了测一个小沟的 10 米点,必须走几公里的路。”

陈春华说,因为时间很紧,每天定死了测量距离,当天目标一定要测完,不管刮风下雨,都必须完成。“每个组都是分 2 个小组,每天从两头向中间会合。一般是六点多起床,有时一整天都碰不到 1 个人。”

为了及时完成任务,省海洋规划院几乎全员上阵,连“小姑娘”都不例外。余扬晖就是其中之一,她的任务是记录,最高记录是背着仪器一天跑了 20 多公里的沙滩。

“走不完的海滩路。”瘦瘦弱弱的余扬晖,几年后回忆起当时的场景依然记忆犹新,“一直在走。海

南海景多美啊,都顾不上看了。”

时至今日,她见到虾塘还心有余悸。“好多条狗哇。”在她看来,多次遭到养虾户看门狗的围攻,比丈量虾塘遇到的各种困难更可怕,甚至比踩到蛇还要恐怖。为了防狗,队员们往往人手一根棍子。

实际上,比狗更难缠的是高位虾池与低位虾池的区分,而这又是不可避免的,因为直接关系到海岸线的划分。“一看到虾塘就头疼。”

“一般情况下,高位池是人工抽海水养虾,占用的是陆地,其边界算人工岸线;而低位池在海水涨潮时会被淹没,属于海域,其边界不算岸线。”陈春华说,尽管有明确规定,但是在现场并不一定很好分,因为实际上二者有可能交错在一起。“有的岸线,测着测着还得找水务部门、国土部门协调后才能确认。”

就这样,队员们徒步走完了全省海岸线 90% 以上的路程,勘定了 11190 多个勘测点,实测岸线超过 1700km。

多出近 300 公里的缘由

很多人都注意到,此次新修测的数字比常用的 1528 公里多出约 295 公里。

吴家信说,变化的主因之一是技术手段的提升:测量精度的提高“拉长”了海岸线。其实就符合曼德布罗“海岸线测不准原理”。

他表示,过去测量方法不科学,技术手段与设备都比较落后。在 1920—1930 年代,人们测量海岸线用最古老的丈量法;1950—1960 年代,用上了经纬仪和平板仪;1980 年代出现了测距仪与全站仪。过去采用的地图精确度也比现在差很多,由于“图上作业”是过去修测的主要手段,因此对测量出的海岸线长度影响很大。

“那些技术手段比起现在的高科技来说,天差地远。”他说,这次修测采用的仪器包括差分 GPS,而且是 GPS+RTK 这种最先进的测量方法。

以前不管是静态还是动态测量,都需要事后进行解算才能获得厘米级精度,而 RTK 是能够在野外实时得到厘米级定位精度的测量方法,这是 GPS 应用的重大里程碑,它的出现极大地提高了外业作业效率。“在 RTK 作业模式下,给出厘米级定位结果,历时不足 1 秒钟。”

本次修测的比例尺为 1:50000,规定的误差为实地小于 25 米。而实际上,海南省测绘产品质量检查与监督站在检定修测质量时,曾做过 10—15% 的岸线特征点抽查,认为此次修测的误差在 10 米以内。“这次总结结果相差不超过 10 公里。”吴家信说。

王道儒认为,海南岛有很多■湖、港湾,入海口很小,过去“图上作业”时,因为比例尺比较小,在测量时很容易跨过去,从而少测很长距离。海南的■湖包括东寨港、清澜港、小海、铁炉港、新英湾、花场湾等,岸线总长度达 498 公里。此外,这次修测按照国家技术规程,从河口向内追溯了较长距离,显著拉长了海岸线。

海岸、沙洲冲淤积的变化,也是造成海岸线变化的原因。“这次测量,发现了一些新形成的沙嘴,例如昌化江口的北黎湾。”王道儒说。他认为,人工岸线的增多也是导致海岸线变化的一个原因,海南岛的人工岸线已经占到总长的 32.7%。■

测量人员正在记录被侵蚀的岸线。

省海洋开发规划设计研究院供图

