

利用遥感技术与实地考察结合, 确定澜沧江(湄公河) 源头 To Determine the sources of the Lanchangjiang River by Combining Remote Sensing Technology with On- The- Spot Investigation

刘少创

(中国科学院遥感应用研究所 北京 100101)

澜沧江(湄公河)发源于我国青海省,流经西藏、云南后,进入缅甸、老挝、泰国、柬埔寨和越南等国,全长4 880公里,流域面积81万平方公里,流域人口6 100万,跨越寒带、温带和热带气候区,流域资源丰富。按河长排序列世界第六大河、东亚第一大河,且具有内河、界河和跨越多国的国际河流的性质。这条河的下游是东南亚文明的策源地。早在公元前120年前,它就被流域各国作为著名的文化走廊和天然通道发挥着重要作用,如今它又成为我国西南地区与流域范围各国在经济、旅游、科技方面合作往来的重要桥梁和纽带。澜沧江(湄公河)干流上可供开发的水能资源超过5 000万千瓦;且拥有若干可开采的世界级大型矿床,如:铅锌、岩盐、宝石、铁、油气和有色金属等;也是世界上丰富的生物多样性研究基地;又是蕴藏极丰的旅游资源。自本世纪50代以来,由于湄公河流域的战略地位及丰富资源的诱惑,西方各国始终对该流域地区的开发予以极大关注。近年来,为寻求国外市场,为适应新的国际形势,我国国务院已于1994年3月正式将澜沧江下游开发列为《中国21世纪议程》的优先项目。

随着中下游地区的综合开发和整个流域经济的进展,澜沧江(湄公河)源头的正式确认问题也已经引起了国际科学探险界的极大关注,我国不少著名科学家也积极呼吁尽快组织对澜沧江源头地区进行系统的科学考察。这些专家认为:对这样一条具有重要意义的国际河流,其源头的确定将是一个重大的地理发现。澜沧江(湄公河)源头位于我国青海省玉树藏族自治州的杂多县北部地区。该地区平均海拔近4 800米,交通闭塞,自然环境极其恶劣。在这样恶劣的自然环境中,如果采用传统的技术手段,对这些纵横交错的水系中的每一条支流进行详细的考察,进而确定正源,是非常困难的。有些专家甚至断言这是对野外科学考察的一次现代挑战。虽然包括英国、法国、美国和日本等国在内的科学家和探险家已经组织了多次以发现和确定源头为目的的科学探险活动,但由于问题的复杂性和采用的

技术手段的局限性,长期来均未能对源头的确定提供充足的科学证据。到目前为止,有关的澜沧江(湄公河)源头之说主要可以归结以下几种:拉塞贡玛源头、扎纳日根山源头、治多县源头、查加日玛源头、鲁布萨山口源头、扎那霍霍珠地源头和唐古拉山源头等。虽然澜沧江(湄公河)流域各国和世界其他各国的科学家和探险家们对这条重要东方大河源头的不同观点,均是在他们分别对源头地区进行了积极的探索后得出的,但是,还没有谁的观点能够在科学上无懈可击。

今年年初中国科学院遥感应用研究所决定利用与GPS(全球定位系统)技术和GIS(地理信息系统)相结合的遥感技术,来解决澜沧江(湄公河)正源的确定这一公认的地理难题。与GPS技术和GIS技术相结合的遥感技术(即所谓的3S集成),是解决这一问题最有效的途径。利用这项技术确定澜沧江(湄公河)源头,可以克服传统的考察方法中“盲人摸象”、“只见树木、不见森林”这类处理方式的局限性。我所新立项的“利用遥感技术发现和确定澜沧江(湄公河)源头”课题在中科院遥感所所长基金、中科院遥感信息科学开放研究实验室开放基金、武汉测绘科技大学测绘遥感信息工程国家重点实验室主任基金和国家遥感应用工程技术研究中心研究基金的联合资助下,于1999年3月正式启动。在利用遥感和GIS技术发现了澜沧江(湄公河)源头的工作基础上,我们于6月上旬正式展开了赴源头所在地青海省玉树藏族自治州杂多县的实地探险考察工作。

1999年6月11日,中国澜沧江(湄公河)源头考察队由北京出发,途经兰州、西宁、玉树等地,6月15日抵达澜沧江(湄公河)源头所在地杂多县。并于6月18日,在中国科学院兰州冰川冻土研究所和杂多县人民政府的大力协助下,进入源头地区开始了为期13天的野外探险考察。考察期间,考察队在极其恶劣的自然环境下,克服了严重的高原缺氧,经历了风雪、冰雹的多次袭击,按预定计划完成了对扎

那霍霍珠地、扎那日根山、扎西气娃湖、吉富山和拉赛贡玛等源头的科学考察,获取了大量与确定源头有关的数据,其中包括流速、水深、河宽、流量等。这些实地考察获取的数据验证了卫星遥感影像的判读结果。

目前国际上河流正源的确定,一般要依据三个标准:(1)“河源唯长”标准,即最长的支流对应的源头为正源;(2)“水量唯大”标准,即水量最大的支流对应的源头为正源;(3)“与主流方向一致”标准,即与河流的主方向一致的支流对应的源头为正源。澜沧江(湄公河)的上游扎曲是由扎阿曲和扎那曲在杂纳松多汇合而成。通过对校正后的 TM 卫星影像的详细分析,同时通过计算机计算,得到了扎那曲和扎阿曲两个支流的河流长度及流域面积等精确数据。如果以杂纳松多作为量测各个支流的起点,则扎阿曲流域内吉富山至杂纳松多的长度是 101.5 公里,超过其它所有支流的长度;扎那曲的流域面积为 2 030.0 平方公里,扎阿曲的流域面积为 2 593.7 平方公里,故后者的流域面积大于前者的流域面积;根据周长进等人于 1994 年 9 月在杂纳松多的观测结果:扎阿曲的流量(54.9 立方米/秒)也大于扎那曲的流量(10.6 立方米/秒)。再加上扎阿曲也与澜沧江的主方向一致。因此可以断定:澜沧江(湄公河)的正源应该在扎阿曲。

在扎阿曲的各个支流中,我们主要考察了扎西气娃湖、拉赛贡玛和吉富山 3 个源头。其中扎西气娃湖是当地藏民认为的扎阿曲的源头,该湖实际上是由草甸上小溪连接在一起的大小不同的季节性湖泊和沼泽地的总称。这些湖泊和沼泽地中的水汇聚后成为扎阿曲,又在东经 94°26′00″、北纬 33°27′20″处与郭涌曲汇合。交汇处的观测结果表明,扎西气娃湖注入扎阿曲的水量仅为郭涌曲的 1/4。而从长度方面来看,扎西气娃湖中最长的塔尼雅木曲由发源处至杂纳松多的距离为 76.7 公里,小于吉富山的 101.5 公里。在 1:100 000 地形图上拉赛贡玛源头的位置是东经 94°41′38″,北纬 33°43′54″;而通过对遥感影像分析并在实地考察中得到进一步验证的拉赛贡玛源头位置是:东经 94°41′37″,北纬 33°42′39″,处于海拔 5 160 米的一座冰川的末端。此处距杂纳松多的距离为 99.4 公里。此距离也小于吉富山源头的 101.5 公里。吉富山源头和拉赛贡玛源头至它们形成的支流谷涌一扑地高与拉赛贡玛一高山谷西交汇处“野永松多”(东经 94°31′28″、北纬 33°44′18″、海拔 4 800 米)的距离分别为 23.6 公里和 21.5 公里,经两次(6 月 25 日和 6 月 28 日)实地测量发

(上接第 61 页)

衬里,穿上后既笨重又不舒适。新式的消防服解决了这个问题,它由内外两层薄薄的密封衣料构成可以充气的气囊。在内外层之间的气囊内有双金属片,它随温度的变化改变形状。当周围的温度在 21℃时,气囊之间的空隙只有

现,此两支流交汇处的水流量无明显差异。而且,吉富山源头形成的支流的主方向比拉赛贡玛源头形成的支流的方向更接近扎阿曲的主方向。

我们对在扎那曲流域内的扎那霍霍珠地、扎那日根等源头也进行了实地考察。在扎那曲的所有支流中,扎那曲的主流——扎那周底的源头,即为查加日玛源头之说的源头所在地,其地理位置是东经 93°55′20″、北纬 33°21′08″、海拔 5 200 米。通过对遥感影像的分析和量测,此处至杂纳松多的距离为 97.7 公里。扎那日根山是位于扎那曲北侧的一座海拔 5 509 米的一座山峰,在扎那日根山的南侧发育着 3 条汇入扎那曲的主要支流,包括埋苟曲(扎那日根山西侧)、查日曲(扎那日根山南侧)和扎结曲(扎那日根山东侧)。埋苟曲为 3 条支流中的最长者,其发源处(东经 94°11′50″、北纬 33°20′24″、海拔 4 790 米)至杂纳松多的距离为 67.2 公里。英国佩塞尔博士确认的鲁布萨山口(Rup-Sa Pass)源头的位置实际上是无法找到的地名,他也没有给出该处的经纬度,仅描述该处为高程 4 975 米的一处沼泽地;然而在平均海拔 4 800 米的源头地区对源头的位置作这样的描述则过于笼统,而且有人推断佩塞尔博士给出的位置可能是在吾陇达(推断的正确与否暂且不论)。通过对卫星影像进行解读和量测得到的结果是,吾陇达至杂纳松多的距离为 79.7 公里。当地藏民认为扎那霍霍珠地为澜沧江源头,但在 1:100 000 地形图上无法找到此地,实地考察的结果是扎那霍霍珠地是东经 93°54′36″、北纬 33°13′00″、海拔 4 976 米的一座小山。而此山北部的扎加曲则发源于萨日喀钦山北部,位于东经 93°52′12″、北纬 33°15′57″、海拔 4 500 米的局讷通。

在对扎那曲和扎阿曲的河流长度及流域面积进行精确量测的结果和实地考察获取的数据作综合分析后,可以发现:除了扎那曲的水量和流域面积均小于扎阿曲的流域面积外,扎那曲的各条主要支流到杂纳松多的长度也小于扎阿曲的源头吉富山到杂纳松多的长度,这样就可以得到以下结论:扎阿曲的源头就是澜沧江(湄公河)源头,它位于青海省治多县和杂多县的交界处东经 94°41′12″、北纬 33°45′35″、海拔 5 552 米的吉富山。源头的补给源为位于治多县境内的一个积雪盆地,此处与此前大多数人认为的澜沧江源头拉赛贡玛——一个发源于冰川末端的溪流(东经 94°41′37″、北纬 33°42′39″、海拔 5 160 米)——相差仅 6 公里。

(有关彩图参见封三和封底)

(责任编辑 蔡德诚)

4 毫米,而当火灾现场的温度上升时,气囊就充气膨胀,内外层之间的空隙可达 17 毫米。在冷却后,这种金属材料就回到原来的厚度。这种消防服已取得国际专利权,专利号为 W099/05926。

(刘先曙)