

基于内河航道等级比较的长江航运发展分析

刘 涛¹, 罗胜平²

(1. 长江航运规划研究中心, 湖北 武汉 430014; 2. 长江航道规划设计研究院, 湖北 武汉 430011)

摘要: 航道是内河航运中最关键的基础性要素, 航道等级的合理划分是航运可持续发展的重要保证. 进行了长江与世界内河航运发达水系航道技术等级的比较; 就《内河通航标准》(GB 50139-2004) 执行过程中长江航运发展存在的问题进行了系统分析, 认为长江水系航道存在着航道等级划分不合理、通航标准低、航道网络化程度低及高等级航道占比低等问题; 分析提出了长江航运可持续发展的几点建议: 一是着手进行现行内河航运标准的修编; 二是研究确定合理的长江水系航道分级层次, 提高最低通航标准; 三是加快高等级航道网建设, 促进长江水系航道的网络化.

关 键 词: 长江航运; 内河航道; 技术等级; 高等级航道; 可持续发展

中图分类号: U612.1⁺1

文献标志码: A

文章编号: 1009-640X(2012)05-0072-06

随着低碳经济的兴起, 航运具有的土地资源占用少、运量大、能耗省、环境影响小等特点的比较优势日益凸显, 是最具可持续发展潜力的资源节约型、环境友好型的低碳绿色运输方式, 越来越受到重视. 航道是航运发展的关键要素^[1], 国际上划分航道等级的技术指标有 2 种: 一是以航道水深作为分级指标, 结合选定相应的船型; 二是以标准驳船的船型和吨位作为分级指标. 为了协调船舶、船闸、跨河建筑物与航道的主要尺度, 实现内河通航的标准化, 促进航道网建设与航运发展, 内河航运发达国家都制定了适应河流特色的较高的航道通航标准.

我国《内河通航标准》(GB 50139-2004) (以下简称“标准”) 于 2004 年 3 月 1 日发布, 取代 1990 年发布的《内河通航标准》(GBJ 139-90), 并于 2004 年 5 月 1 日正式实施. 新标准实施以来, 在航道建设标准、规模确定、航运资源保护和水资源综合利用等方面发挥了重要技术支撑作用, 有力促进了我国内河航道建设和管理的科学化、标准化、规范化. 但随着长江航运的快速发展, 特别是“十一五”时期长江航道建设进程的加快、内河船型标准化的逐步推进和综合交通运输体系的建设, “标准”在“十二五”时期长江航运大建设、大发展的新形势下存在着不适应性. 本文通过长江与世界内河航运发达水系航道技术等级标准的对比, 就现行标准执行过程中长江航运发展存在的问题进行了系统分析, 并提出了长江航运可持续发展的建议.

1 世界航运发达水系航道等级划分

目前, 世界上已基本形成了 3 个现代化的内河航道网, 即以密西西比河为主干的美国航道网、以莱茵河为主干的西欧航道网和以伏尔加河为主干的俄罗斯欧洲部分航道网^[2]. 下面对各水系航道等级划分作简单介绍.

1.1 密西西比河水系航道等级划分

密西西比河是世界上航运最发达的河流之一, 在 2005 年之前, 内河货运量一直居世界首位. 密西西比河以航道水深作为航道等级的分级标准, 规定了 5 个等级的水深和船闸标准^[3], 其航道水深及代表船型吨位

收稿日期: 2012-01-10

作者简介: 刘 涛 (1982-), 男, 湖北荆州人, 工程师, 主要从事港口、航道及航运等方面的规划研究工作.

E-mail: liutao8204@126.com

为:航道水深小于 1.83 m, 典型船型吨位小于 760 t;航道水深为 1.83 ~ 2.74 m, 典型船型吨位为 760 ~ 960 t;航道水深为 2.74 ~ 3.66 m, 典型船型吨位为 960 ~ 1 240 t;航道水深为 3.66 ~ 4.26 m, 典型船型吨位为 1 240 ~ 2 100 t;航道水深大于 4.26 m, 典型船型吨位大于 2 100 t.

密西西比河以 2.74 m 为航道网的标准水深,以 3.66 m 为远景规划目标. 目前,美国内河航道通航总里程约 42 000 km, 其中 2.74 m 以上的千吨级航道 25 225 km, 占总里程的 60%;500 t 级以上航道约 31 500 km, 占总里程的 75%. 具体到密西西比河,其水系航道总里程为 19 875 km, 水深在 2.74 m 以上的航道 9 861 km, 占水系总里程的 49.6%.

1.2 莱茵河水系航道等级划分

欧洲制定了航道及船型的统一分级标准,分为 6 级,规定了各等级航道的代表船型,并以 4 级(千吨级)航道作为欧洲内河航道网标准. 欧洲内河航道等级划分标准及船型见表 1.

表 1 欧洲内河航道等级
Tab.1 Grade of the European inland waterways

航道等级	船型尺度 (船长/m×船宽/m×吃水/m)	船 型	典型吨位/t	航道等级	船型尺度 (船长/m×船宽/m×吃水/m)	船 型	典型吨位/t
1	38.5×5.05×2.2	自航驳	300	5	a 110×11.4×2.8	顶推驳	2 000
2	55×6.06×2.5	自航驳	550		b 185×11.4×2.8	顶推驳	3 600
3	80×8.2×2.5	自航驳	900	6	a 195×22.8×4.5	顶推驳	11 000
4	85×9.5×2.5	自航驳	1 350		b 280×22.8×4.5	顶推驳	16 500
					c 200×34.2×4.5	顶推驳	16 500

莱茵河水系航道网总长约 20 000 km,以能通航 1 350 t 货船的欧洲 4 级航道为最低标准,其代表尺寸为 85 m×9.5 m×2.5 m,远景目标达到 5 级(2 000 t)以上. 莱茵河水系内河航道网的发展,使内河运输成为西欧的一种主要运输方式. 如莱茵河流域的德国拥有内河航道 7 500 km(包括运河),其中 4 级及以上的航道里程占 75%,内河货运量在各种运输方式中的比例一直稳定在 27% 左右. 目前,德国已经经历了各种运输方式充分发展的阶段,进入了综合运输体系协调发展的时期. 莱茵河是德国境内最重要的国际水路,承担着德国 83.5% 的内河运输量^[4].

1.3 伏尔加水系航道等级划分

俄罗斯规定了内河 7 个等级航道的水深、船型和桥梁通航净空尺度. 伏尔加河干流全长 3 688 km,通航里程 3 260 km,是俄罗斯欧洲部分统一深水航道网的主干. 目前,伏尔加河水系已形成标准统一的深水航道网,通过运河的连接,形成以莫斯科为中心、以伏尔加河为主干,沟通白海、波罗的海、里海、亚速海和黑海的航道网,总长超过 17 000 km,最小航道保证水深 3.65 m,可通航载重量 5 000 t 级的货轮和(2~3)万 t 级的船队,总长约 6 600 km,占通航总里程的 38.8%.

2 长江水系航道现状

2.1 航道等级状况

我国内河航道分级采用驳船和货船的载重吨位作为分级指标,分为等级航道和等外级航道. 根据《内河通航标准》(GB 50139-2004)的规定^[5],等级航道分Ⅰ~Ⅶ共 7 级. 截至 2010 年底,长江水系干支流拥有航道通航里程 91 064 km,其中Ⅲ级(千吨级)及以上航道 5 956 km,占通航总里程的 6.5%. 除等级航道外,长江水系还拥有 48 179 km 的等外级航道,占通航总里程的 52.9%. 其中,长江干流通航里程 2 838 km,航道等级较高,除上游宜宾至水富 30 km 为Ⅴ级航道外,宜宾以下 2 808 km 航道均在Ⅲ级及以上. 总体来看,长江水系干线航道条件相对理想,但高等级航道比例不高,特别是支流航道绝大多数为低等级航道. 根据交通运输部长江航务管理局长江水系航运统计资料,2010 年长江水系航道等级及里程见表 2.

表 2 2010 年长江水系航道等级及里程

Tab. 2 Grade and mileage of the Changjiang River waterway (2010)

航道等级	I	II	III	IV	V	VI	VII	等外级	合计
航道里程/km	2 492	602	2 862	4 673	5 848	14 000	12 408	48 179	91 064
其中长江干流/km	2 424	0	384	0	30	0	0	0	2 838
船舶吨位/t	3 000	2 000	1 000	500	300	100	50	≤50	

2.2 长江航运现行标准执行中存在的问题

2.2.1 航道等级标准偏低 现行标准中,航道等级的划分是基于当时经济社会发展水平而定的,已沿用多年,历次修编也没有对航道等级进行大的变动和重新划分,最高等级航道 I 级航道的水深为 3.5 ~ 4.0 m. 经过多年建设,目前长江干线航道水深武汉以下已全面超过 4.0 m,南京以下达到 10.5 m,浏河口以下已达到 12.5 m. 按照长江干线航道发展总体规划,至 2020 年,长江干线航道将得到更加全面、系统的整治,12.5 m 深水航道逐步向上延伸,中游航道通航标准进一步提高,上游航道通航条件全面改善. 现行技术标准明显偏低,势必不能满足长江航运建设发展的需要.

2.2.2 船型标准偏多 我国按标准驳船的船型和吨位作为航道等级分级指标,船舶吨位从 3 000 t 到 50 t,船型多且吨位小,最高等级航道的代表船型仅 3 000 t 级. 而目前长江干线三峡库区可通航 5 000 t 级船舶,宜昌至武汉可通航 5 000 t 级船舶及船队,武汉以下可通航 5 000 t 级海轮,南京以下常年通航 30 000 t 级海轮,均远远大于 I 级航道的代表船型标准. 虽然等级细分有利于不同级别的船舶航行,但长江通航船舶的船型杂乱、船型吨位小,势必影响长江航运效益的发挥.

2.2.3 通航设施的适应性问题 长江水系通航设施主要建设在干支流中上游,地处流域的山区地区,主要依靠航电枢纽渠化航道,改善航道条件,提高航道等级. 建国以来,长江流域已建有 4 万余座大小水库,蓄水 1 亿 m³ 以上大型水库达 200 余座,中型水库(库容在 (0.1 ~ 1) 亿 m³) 达 1 100 余座^[6]. 很多枢纽建设年代早,通航设施建设标准不高,有些甚至没有考虑航运因素,导致一些河流丧失航运功能. 另外,枢纽建成后库区水位的上升,使跨河建筑物的净空净跨不能满足船舶大型化要求,不能适应航道等级提高的需要,成为新的碍航因素.

3 长江与其他水系航道比较

欧美发达国家航道规划和建设始终坚持从长远需要出发,通过制定高标准的航道通航尺度,逐步建成了干支衔接、通江达海的高等级内河航道网. 标准统一的高等级航道网建设,完善了综合运输网络体系,使内河航运在大宗货物长距离运输中的优势得到了极大发挥,促进了流域经济社会的发展^[7]. 通过比较,长江水系航道存在着航道等级划分不能适应发展需要、通航标准低及高等级航道占比低等问题.

3.1 水系航道里程总量大,但等级划分不能适应发展需要

从水系通航里程的绝对数来看,长江占有绝对的优势,其通航里程超过其他三大水网之和. 但我国航道等级划分不合理,等外级航道比例很高. 密西西比河分为 5 级,莱茵河 6 级,伏尔加河 7 级,而我国分 7 级另加等外级. 虽然等级细分有利于不同级别的船舶航行,但也带来诸如航道通航标准不高、船型杂乱等与长江航运可持续发展不相适应的问题. 从整个分级体系来看,相应的通航船舶标准船型达到 8 种,船型复杂,Ⅶ级航道仅能通行 50 t 级的船舶. 各种船舶都在航道上通行,给航运管理带来不利影响,还会带来与航道、港口及通航设施的匹配性问题,制约长江航运发展.

3.2 长江水系高等级航道比例偏低

长江水系航道等级结构不合理,千吨级以上的高等级航道在通航总里程中比例偏低. 在内河航运发达国家,高等级航道占有相当比例. 密西西比河以 2.74 m 为航道网的标准水深,航道远景规划水深目标为 3.66 m. 欧洲以 4 级(1 350 t)航道作为内河航道网标准,目标达到 5 级(2 000 t)以上. 伏尔加河水系最小航

道保证水深 3.65 m. 欧美发达国家平均通航千吨级以上船舶的高等级航道占通航总里程的比重较高,而长江的占比则低得多. 密西西比河水系达到 49.6%,莱茵河水系的德国达到 75%,伏尔加河水系 38.8%. 长江水系虽然通航总里程绝对数量最大,但航道大多处于天然状况,截至 2010 年底,等级航道仅占 47.1%,千吨级以上航道则更少,不到 7%,与以上三大水网相差甚远. 低等级航道所占比例偏高,所起的运输作用小,航运的比较优势就得不到有效发挥.

3.3 欧美发达国家航道标准统一,航道条件趋于稳定

欧美发达国家航道标准统一,并已趋于稳定,稳定的航道条件有利于促进航运的健康持续发展. 以密西西比河为例,其通航标准随货运量的增加而逐步提高. 1879 年美国国会规定密西西比河的通航水深为 1.37 m,1906 年规定为 1.82 m,至 1930 年达到 2.74 m. 在密西西比河干线,1896 年国会规定从凯罗到河口的最小水深为 2.74 m,1944 年把凯罗至巴吞鲁日的航道水深提高到 3.65 m,1945 年把从巴吞鲁日到墨西哥湾的几条航道的水深提高到 9~12 m. 通航设施的规模也是分期扩大的. 航道条件稳定后,形成与之相适应的港口、船舶及通航设施,有利于提高航运效率和管理水平. 一旦航道条件改变后,就存在着港口、船舶及船闸尺度的匹配性问题,所谓牵一发而动全身. 长江航运目前处于快速发展阶段,在交通运输部“深下游、畅中游、延上游、通支流”的总体建设思路下,基础设施正不断完善. 在这样一个发展背景下,航道是不是一味的追求深,船舶是不是一味追求大,长江航运的最终发展目标又定在什么标准层面,欧美航运发达国家的成熟经验可作为有益的借鉴与参考.

4 长江航运可持续发展的建议

沿江经济社会的繁荣发展,对运输需求的日益旺盛促进了长江航运的快速发展,长江航运已经成为沿江经济、特别是外向型经济发展的重要依托. 目前,长江流域已经布置了多个区域经济发展功能区,上海国际金融中心和国际航运中心、皖江城市带承接产业转移示范区、鄱阳湖生态经济区、武汉城市圈和长株潭城市群“两型社会”建设综合配套改革试验区、成渝统筹城乡综合配套改革试验区等等,在长江沿线呈全面开花之势,长江经济带的发展必将上升为国家战略^[8],流域经济持续快速的发展必将产生强大的航运需求. 通过长江与世界内河航运发达水系航道技术等级的比较,长江干线航道条件相对理想,但支流条件处在较低的水平,长江水系的航道等级条件有待完善与发展. 为促进长江航运的可持续发展,使长江航运不断适应沿江经济社会发展,满足流域运输需求,提出以下建议:

(1)着手进行现行内河航运标准的修编. 随着长江航运的快速发展,2004 年版的《内河通航标准》已表现出一定程度的不适应性,这一状况在长江干线航道上显得尤为突出. 内河航道等级目前划分为 7 级,船舶吨级、尺度和航道尺度在 I 级以上的深水航道、海轮进江航道和Ⅶ级以下的航道没有具体的划分标准,而实际上这类航道在长江水系已经占有相当数量,特别是航道条件改善后,进江海轮越来越多,目前,海轮航道已季节性开通至城陵矶,对于这类航道的划分应该有个明确的划分标准. 据长江航务管理局数据显示,目前长江干线相当部分航道尺度已远大于按现行“标准”对应的航道等级的航道尺度标准,长江下游 12.5 m 水深航道的上延,三峡库区航道条件的改善,以及长江运输船型、船队和运输方式的变化等,均对现行通航标准提出了新的要求. 因此,进行“标准”的修编工作很有必要. 有关部门已经认识到了这一问题的重要性,正在组织开展修订工作^[9-10],并开始了长江干线航道专项通航标准的有关工作.

(2)研究确定合理的长江水系航道分级层次,提高最低通航标准. 长江已经连续 7 a 成为世界内河航运完成量最大的河流,是长江经济带的运输主动脉. 目前长江水运量已占全国内河水运总量的 80%,沿江企业生产所需 80% 的铁矿石、72% 的原油、83% 的电煤都是依靠长江航运来保障的. 但我国内河航道通航标准低,航道等级的划分层次已不能适应长江航运快速发展的要求,导致长江航运的比较优势得不到充分发挥. 2010 年,长江水系完成水路货物运输量 24.4 亿 t,货物周转量 32 315 亿吨千米;完成客运量 1.28 亿人,旅客周转量 37.2 亿人千米. 而仅长江干线就完成货运量 15.02 亿 t,客运量 0.75 亿人,分别占长江水系运输总量的 61.6% 和 58.6%. 长江干线航道等级较高,除上游宜宾至水富为 V 级外,其他都在Ⅲ级以上,仅长江干线

的年客货完成量就占了整个水系的 50% 以上,这还不包括一些等级较高的支流航道的完成量,加在一起则完成量更大.可见,低等级航道所完成的运量很小,高等级的航道在航运的效益发挥中起着主导作用.

此外,随着经济社会的飞速发展和航道条件的逐步改善,内河船舶的平均吨位有了大幅提高.截至 2010 年底,长江沿江地区拥有货运船舶 10.18 万艘,船舶净载质量 8 978.34 万 t,其中内河货运船舶净载重量 5 302.57 万 t,内河货船平均吨位 536.3 t/艘,长江干线货运船舶平均吨位达到 880 t/艘,货运船舶逐步向专用船舶、江海直达、载量增大、节能环保、变吃水方向发展^[11].低等级航道通行船舶小,通过能力有限,而船舶标准化、大型化趋势的加快,使其对于航运的不适应性表现得越来越明显.作为世界内河运量第一、承载全国 70% 以上内河运量的长江,需要在保持与“标准”相协调的前提下,合理确定长江水系航道等级、代表船型与航道尺度,以更好地促进长江航运发展,为流域经济社会提供良好的运输保障.

可见,从航运可持续发展来看,无论是运量,还是船型,等级高的航道更具经济性、适应性.建议对长江水系航道等级划分标准进行研究,适当减少长江干线航道等级层次,提高航道的最低通航标准,制定科学措施,保障干支航道的衔接畅通.

(3) 加快高等级航道网建设,促进长江水系航道的网络化.航道网布局情况反映了内河航运的通达性状况和骨架航道网的发展水平;航道网结构则反映内河航运运输效益的水平.《全国内河航道与港口布局规划》规定,高等级航道即可通航千吨级船舶的Ⅲ级及以上航道,其在通航里程中所占比例将直接决定航运效益的高低.当前,长江高等级航道占比很低,要加快长江航运的发展,必须在“深下游、畅中游、延上游、通支流”的建设思路下,增加投入,加强高等级航道的建设,使高等级航道里程明显增加,网络化水平明显提高,形成以国家高等级航道为骨干、千吨级航道为基础、500 t 级航道为补充的长江水系航道网.

参 考 文 献:

- [1] 饶思梁. 内河航道尺度与通航能力关系研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2011. (RAO Si-liang. A study on the relationship of inland waters channel dimensions and navigation capacity [D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2011. (in Chinese))
- [2] 邱毓敏, 吴凤平, 徐炜勇. 航道网规划方案优选模型[J]. 水运工程, 2009(2): 129-132. (QIU Yu-min, WU Feng-ping, XU Wei-yong. Model for scheme optimal selection of waterway net planning[J]. Port & Waterway Engineering, 2009(2): 129-132. (in Chinese))
- [3] 毛健. 中国与美国内河水运发展比较研究[J]. 武汉理工大学学报: 社会科学版, 2005(5): 63-66. (MAO Jian. Comparative study of inland waterway transportation development between China and USA[J]. Journal of Wuhan University of Technology (Social Sciences Edition), 2005(5): 63-66. (in Chinese))
- [4] 卢长利, 周溪召. 欧美发达国家发展内河航运的经验借鉴[J]. 生产力研究, 2007(22): 96-97. (LU Chang-li, ZHOU Xi-zhao. Experience and lessons in developing inland waterway transport from developed countries in Europe and America[J]. Productivity Research, 2007(22): 96-97. (in Chinese))
- [5] GB 50139-2004, 内河通航标准[S]. (GB 50139-2004, Navigation standard of inland waterway [S]. (in Chinese))
- [6] 长江水利委员会. 长江志[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2004. (Yangtze River Scientific Research Institute. Changjiang annals[M]. Beijing: Encyclopedia of China Publishing House, 2004. (in Chinese))
- [7] 艾万政. 内河通航标准对内河水路运输的影响研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2006. (AI Wan-zheng. Study of effects caused by standard for inland navigation[D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2006. (in Chinese))
- [8] 伍新木. 应将长江经济带的发展上升为国家战略[J]. 长江流域资源与环境, 2010, 19(10): 1157-1158. (WU Xin-mu. The Yangtze River economic belt should be developed into a national strategy[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2010, 19(10): 1157-1158. (in Chinese))
- [9] 沈尚, 李德春. 长江干线拟制定专项通航标准[N]. 中国水运报, 2010-05-17(3). (SHEN Shang, LI De-chun. Special shipping standards of Changjiang River would be developed[N]. China Water Transport, 2010-05-17(3). (in Chinese))
- [10] 郑宝友, 周华兴, 李焱. 《内河通航标准》中有关问题的商榷[J]. 水运工程, 2010(2): 141-144. (ZHENG Bao-you,

- ZHOU Hua-xing, LI Yan. Discussion on problems about navigation standard of inland waterway [J]. Port & Waterway Engineering, 2010(2): 141-144. (in Chinese))
- [11] 交通运输部长江航务管理局. 2010 长江航运发展报告[M]. 北京: 人民交通出版社, 2011. (Changjiang River Administration of Navigational Affairs, MOT. 2010 Report on Changjiang River shipping development[M]. Beijing: People's Communications Press, 2011. (in Chinese))

Analysis of Changjiang River navigation development based on comparison of inland waterways level

LIU Tao¹, LUO Sheng-ping²

(1. Navigational Planning & Research Center of Changjiang River, Wuhan 430014, China; 2. Changjiang Waterway Planning Design and Research Institute, Wuhan 430011, China)

Abstract: Channel is the most critical basic element of inland navigation, and reasonable division of channel grade is the guarantee for sustainable development of navigation. After comparing the channel grade of the Changjiang and world's developed rivers, we analyse the problems of the Changjiang River navigation in the implementation process of *Navigation Standard of Inland Waterway* systematically. It is found that the Changjiang River channel has some problems of: unreasonable channel classification, low navigation standard, low level of channel network, low proportion of high-grade channel, etc. At last, we make the following recommendations for the sustainable development of the Changjiang River navigation: the first is to proceed with the revision of the existing inland navigation standards; the second is to determine a reasonable classification level of the Changjiang River's waterway and raise the minimum navigation standards; and the third is to speed up the construction of a high-grade channel network and promote the network level of the Changjiang River.

Key words: Changjiang River navigation; inland waterways; technical grade; high-grade channel; sustainable development

版 权 声 明

本刊已许可中国学术期刊(光盘版)电子杂志社在中国知网及其系列数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。

该社著作权使用费与本刊稿酬一并支付。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我社上述声明。如作者不同意文章被收录,请在来稿时向本刊声明,本刊将做适当处理。

《水利水运工程学报》编辑部

2012-10-30