

# 乌江水电开发对航运的影响及对策研究<sup>\*</sup>

姚育胜

(长江航务管理局,湖北 武汉 430014)

**摘 要:** 历时 40 多年,乌江干流水电梯级开发接近尾声。乌江水电梯级开发的历时长短、建设时序以及水电站枢纽通航建筑物的有无、等级、规模、尺度和技术指标的确定都与乌江航运发展密切相关,需要认真研究,以促进乌江水电和航运健康发展。文章在实地考察、广泛交流、借鉴国内外经验、分析研究的基础上,解析了影响乌江航运发展的主要问题,提出了工作建议:当前,发展乌江航运,应确定乌江航运“先通后畅”的发展思路,努力做好通航建筑物的验收、试航和试通航工作,尽早安排人员培训,落实通航建筑物的运行、维护和管理经费,加快乌江新船型的设计和建造,建立乌江涉航工作协调机构和机制。

**关键词:** 乌江;水电开发;航运;通航建筑物

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9846.2016.03.002

中图分类号: TV213.2;F512.3

文献标志码: A

文章编号: 1672-9846(2016)03-0005-06

## 一、乌江河流概况

乌江是长江上游右岸的最大支流,发源于贵州省乌蒙山东麓。乌江有南北两源,南源三岔河(正源),北源六冲河,两源在化屋基汇流后始称乌江。乌江沿途接纳众多支流,在涪陵注入长江。乌江全长 1037km,平均比降 2.05‰,流域面积 87900km<sup>2</sup>。化屋基以上 325.6km 河段为上游,平均比降 4.29‰;化屋基至思南 366.8km 河段为中游,平均比降 1.37‰;思南至涪陵 344.6km 河段为下游,平均比降 0.64‰。乌江在贵州省境内长 802.1km,贵州省和重庆市界河段长 72.1km,重庆市境内长 162.8km。乌江河谷深切,河道弯曲,滩多流急,峡谷与宽谷交替出现,其中 70% 是峡谷,水位落差大,河道坡降陡,具有典型的山区河流特征。

## 二、乌江水电开发概况

乌江是我国重要的水电基地。乌江干流水电开发以发电为主。乌江干流自上而下水电开发规

划有普定、引子渡、东风、索风营、乌江渡、构皮滩、思林、沙沱、彭水、银盘和白马等 11 座枢纽。除白马水电站尚未正式开工外,其他均为已建和在建水电站<sup>[1]</sup>。11 座水电站基本情况见表 1。

乌江干流上 10 座已建和在建的水电站中,乌江渡水电站以上(含乌江渡)的 5 座未建通航建筑物,以下的 5 座建有通航建筑物。通航建筑物形式多样,既有升船机,也有船闸。升船机中,既有单级升船机,也有三级升船机。同一枢纽各级间有中间渠道相连,乌江现有的通航建筑物全部为单线。乌江干流梯级水电站通航建筑物基本情况见表 2。

构皮滩枢纽升船机为 3 级,总水头 199m,坝前水位变幅 40m,1 级升船机至 2 级升船机之间设通航隧洞,这些在世界上均为第一或首次。彭水枢纽的通航建筑物由船闸、中间渠道和升船机所组成,在世界上尚属首次。思林和沙沱的升船机水头均为 70 余米,技术也较复杂。

\*收稿日期:2016-08-17

**作者简介:** 姚育胜(1948-),男,湖北武汉人,交通运输部长江航务管理局专家委员会副秘书长,高级工程师,主要从事航运管理、航道工程管理、水利枢纽通航技术研究。

表 1 乌江干流梯级水电站基本情况表

序号	梯级水电站名称	距乌江河口 里程(km)	正常蓄 水位(m)	调节库容 ( $10^8\text{m}^3$ )	水库调 节性能	装机容量 ( $10^4\text{kW}$ )	年发电量 ( $10^8\text{kW}\cdot\text{h}$ )	水电站 建设时间	通航 建筑物	通航建筑物 建成时间
1	普定	799	1145	2.82	季	7.5	3.80	1989—1995	无	
2	引子渡	748	1088	3.97	季	16	8.80	2000—2003	无	
3	东风	704	970	4.90	年	51	30.50	1984—1995	无	
4	索风营	665	835	0.85	日	42	20.40	2002—2006	无	
5	乌江渡	594	760	13.50	季	125	44.00	1970—1983 (2003 年扩机)	无	
6	构皮滩	455	630	36.6	年	300	94.80	2003—2011	3 级升船机	计划 2017 年 12 月建成
7	思林	367	440	6.21	季	100	41.10	2006—2009	1 级升船机	2015 年 12 月
8	沙沱	251	360	3.80	日	100	41.70	2004—2009	1 级升船机	计划 2016 年试通航
9	彭水	147	293	5.6	季	175	63.51	2005—2008	1 级船闸+ 1 级升船机	2011 年试运行
10	银盘	93	215		日	60	26.90	2005—2011	1 级船闸	2015 年 9 月试运行
11	白马	45	184	1.66	日	52.5	17.32	前期工作阶段	1 级船闸	

表 2 乌江干流梯级水电站通航建筑物基本情况表

序号	项目	单位	构皮滩	思林	沙沱	彭水	银盘	白马(规划)
1	通航建筑物		3 级升船机	1 级升船机	1 级升船机	1 级船闸+ 1 级升船机	1 级船闸	1 级船闸
2	承船厢或船闸有效尺寸	m	$59\times 11.7\times 2.5$	$59\times 12\times 2.5$	$58\times 12\times 2.5$	$59\times 11.4\times 2.362\times 12\times 2.5$	$120\times 12\times 4$	$120\times 12\times 4$
3	通航建筑物净高	m			9.6			
4	一次过坝最大船舶吨位	t	500	500	500	500	1000	1000
5	设计年单向通过能力	$10^4\text{t}$	125	200	210	255	300	300
6	上游设计最高通航水位	m	630.0	440.0	365.0	293.0	215.0	184.0
7	上游设计最低通航水位	m	585.0	431.0	353.0	278.0	211.5	182.0
8	下游设计最高通航水位	m	445.8	374.5	297.0	225.8	190.6	
9	下游设计最低通航水位	m	431.0	363.3	290.0	211.4	179.8	
10	通航建筑物通航期最大水头	m	199.0	76.7	75.0	81.6	35.2	
11	通航建筑物建设期	年	2005 年开工, 计划 2017 年竣工			2005—2010		
12	通航建筑物投资	$10^8$ 元	30.0	6.1	7.36			

### 三、乌江航运情况

#### (一) 乌江航运历史

乌江航运历史悠久,历来是贵州省和重庆市的水上交通要道。历史上,乌江构皮滩至涪陵 452km 为通航河段。由于乌江天然航道条件较差,航运发展缓慢。20 世纪 80 至 90 年代的乌江航道整治,促进了航运发展。21 世纪初以来的乌江水电建设快速发展,改善了库区航道条件,但十余年的施工期断航,严重制约了乌江航运发展。

1985 年,乌江有运输船舶 346 艘,全年完成货运量 107 万吨,平均运距 284km;客运量 700 万

人次,平均运距 47km。1990 年,货运量 197 万吨,平均运距 156km;客运量 196 万人次,平均运距 67km。2015 年,有运输船舶 541 艘,货运量 92 万吨,平均运距 53km;客运量 739 万人次,平均运距 17km。

#### (二) 乌江航运现状

1. 航道现状。乌江的普定、引子渡、东风、索风营和乌江渡等 5 座水电站枢纽,由于没有建设通航建筑物,各自形成封闭的库区航道,通行旅游船、小客船和短途货船。

乌江渡至涪陵段航道(以下简称“乌涪段”)全

长 594km,是乌江干流的主要航道。位于彭水、沙沱枢纽之间的龚滩镇是贵州省与重庆市辖区分界点。乌涪段的 6 座水电站枢纽中(含待建的白马枢纽,下同),思林、银盘、白马等 3 座枢纽的库区死水位与其上游枢纽最低通航水位相衔接,这 3 座枢纽建成后,其库区航道将成为常年库区航道。构皮滩、沙沱、彭水等 3 座枢纽仅是库区正常蓄水位与其上游枢纽相衔接,低于正常蓄水位时这 3 座枢纽与各自上游枢纽形成“两坝间航道”,部分航道改善,部分航道未改善甚至恶化。据统计,乌涪段的库区回水变动区河段航道总长 87km,共有碍航滩险 68 个,全部在贵州省境内<sup>[2]</sup>。乌涪段航道现状详见表 3。

目前,乌江贵州段水电枢纽通航建筑物尚未运行,航道处于分段区间通航状态。乌江重庆段航道处于连通状态。乌江水电站通航建筑物的通航净高为 8.0m。乌涪段共有跨河桥梁 20 座,除重庆市境内的白涛大桥和彭水大桥的通航净高为 9.3m 和 9.0m 外,其余桥梁的通航净高均在 10m 以上<sup>[2]</sup>,满足Ⅲ级航道标准要求。

2.港口现状。2013 年,乌江干流的乌江渡枢纽以下航段,分布有贵州省的遵义、余庆、思南、德江、沿河等 5 个港口和重庆市的彭水、武隆等 2 个港口,共有港口 7 个、码头泊位 133 个,年综合通过能力 668 万吨、868 万人次。由于乌江干流正处于大规模的水电枢纽建设期,目前乌江干流仍以库区的区间通航为主,致使乌江港口规模较小<sup>[2]</sup>,港口设备较简陋。

现在,乌江贵州段的港口码头正在抓紧建设,迎接乌江航道贯通后的航运发展。

乌江主要货种为煤炭、矿建材料、非金属矿石、水泥、化肥和农药等。乌江没有集装箱运输。

3.船舶现状。乌江干流水运在贵州境内基本

为库区内的短途客货运输,以 300 吨级以下的小型机动船为主。在重庆境内,运输货船以 500 吨级以下的机动船为主,也有部分 1000 吨级船舶。运输客船有 20 客位至 150 客位的客船,多数为 70 客位以下客船<sup>[2]</sup>。

2015 年,乌江有运输船舶 541 艘,其中货船 96 艘、客船 365 艘。其中,贵州籍船舶 381 艘(货船 56 艘,客船 325 艘),重庆籍船舶 160 艘(货船 40 艘,客船 120 艘)。客船数量远多于货船。

2015 年,贵州省新建 500 吨级 LNG 示范船“航电 1 号”,动力系统采用油气混合双燃料发动机,是交通运输行业推行的节能环保型船舶。船舶总长 55m、型宽 10.8m、吃水 1.6m,专门为乌江高等级航道量身打造,为长江 17 型标准船型<sup>[3]</sup>。该船自 2015 年 8 月以来多次完成乌江航道空载试航任务,准备近期在思林和沙沱两座升船机建成后,从乌江思林库区试通航到乌江口。与“航电 1 号”同型的船舶“航电 2 号”正在建造中。

4.运输现状。乌江贵州段均为各梯级水库区间分段运输。乌江重庆段运输主要在白马至乌江口段。乌江均为单船运输,没有船队运输。

2015 年,乌江完成水路货运量 92 万吨(贵州籍船舶 52.5 万吨,重庆籍船舶 39.1 万吨),平均运距 53km(贵州籍船舶 45km,重庆籍船舶 63km);完成客运量 739 万人次(贵州籍船舶 733.7 万人次,重庆籍船舶 5.7 万人次),平均运距 17km(贵州籍船舶 17km,重庆籍船舶 15km)。

现在,乌江银盘船闸只有 1 条船过闸,每月过闸 2 至 3 个来回(上行下行各 1 次为 1 个来回)。彭水通航建筑物每月过闸(过升船机)2 至 3 个来回,过闸(过升船机)船舶为集鱼船、运鱼船、海巡艇、航道艇和小型船只。

5.航运企业经营现状。2015 年,乌江贵州籍

表 3 乌江乌涪段航道现状表

航道分段起讫点	通航里程 (km)	现状 等级	航道尺度(m)			在建工程	备注
			航深	航宽	弯曲半径		
乌江渡—构皮滩	137	Ⅵ	1.1—1.2	9—11	70—90	Ⅳ级航道整治	构皮滩库区,航道分时段分段改善
构皮滩—思林	89	V	1.6	30	210	无	思林库区,航道全年全河段改善
思林—沙沱	115	V	1.6	30	210	Ⅳ级航道整治	沙沱库区,航道分时段分段改善
沙沱—龚滩	69.8	V	1.6	30	210	Ⅳ级航道整治	彭水库区,航道分时段分段改善
龚滩—彭水	34.2	Ⅳ	1.6	50	330	无	彭水库区,航道全年全河段改善
彭水—银盘	54	V	1.5	25	180	无	银盘库区,航道全年全河段改善
银盘—白马	51	V	1.5	25	180	无	
白马—河口	45	V	1.6	30	300	无	三峡库区

航运企业 40 家,航运个体户 48 户。88 户水运经营者中,略有盈利的 18 户,占 20%;亏损的 70 户,占 80%。乌江重庆籍航运企业 19 家,部分企业亏损严重。

据贵州省航务管理局介绍,乌江货物每吨公里运价,公路为 0.50—0.60 元,铁路为 0.30 元左右,水运 0.10 元左右。

重庆东航船务公司前些年集资造船 18 艘,由于乌江船舶吨位小、功率大、造价高,配员多、运距短、成本高、运价低,现在船舶已全部停运,企业难以生存。贵州沿河乌江轮船有限公司(以下简称“乌轮司”)有 7 艘老旧货船,平均每艘载货量 250 吨,不能适应乌江通航后的水路货物运输,目前已全部淘汰,企业生存艰难。现在,乌轮司计划建造新船,在乌江航道贯通后投入运输。

### (三) 乌江航运规划

1990 年,国务院批转的《长江流域综合利用规划简要报告》中,规划的乌江航道标准是“乌江渡坝下到河口段航道,远景按 IV 级考虑,乌江渡坝下到白马航道近期按 V 级考虑。”<sup>[4]</sup>2012 年,国务院批准的《长江流域综合规划》中,对乌江的航道规划是“航道整治与梯级渠化相结合,使乌江渡以下至白马 551km 航道达到 IV 级航道标准,白马以下河段可逐步提高至 III 级航道标准;东风枢纽至乌江渡河段以发展库区航运为主,远景研究航道延伸的必要性和可行性。”<sup>[5]</sup>

2007 年,交通部发布的《全国内河航道与港口布局规划》中,规定乌江为全国高等级航道“两横一纵两网十八线”之一,乌江渡至涪陵 594km 为 IV 级航道。

2012 年,贵州省政府明确提出贵州省水运发展要坚持“以航为主、航电结合、综合利用、全面发展”。明确乌江规划为:乌江索风营水电枢纽至乌江渡水电枢纽 70km 航道为 IV 级航道,乌江渡水电枢纽至龚滩 406km 为 III 级航道。

### 四、乌江航运发展的主要问题

(一) 乌江水资源开发未能统筹兼顾水运的发展需求

乌江已建枢纽基本未能同步建成过船设施、或航道的通航时段少、部分航道段的通航条件差等。在乌江流域特别是乌江干流的水资源开发利用中,对水运的长远、可持续发展统筹兼顾不够,主要表现在:构皮滩、思林、沙沱等水电枢纽的通

航建筑物没有与电站、泄水闸等建筑物同步建成,致使乌江干流航道长期处于分段通航状态,仅能开展短途的库区客货运输,乌江水运的通江达海和贵州水运出省通道作用未能发挥;在乌江干流乌江渡枢纽以下已建 5 座水电站枢纽中,构皮滩、沙沱、彭水等 3 座枢纽与其上游枢纽不是完全意义上的梯级水位衔接,在其库尾存在着一段兼有库区航道和天然航道双重特性的回水变动区航道,当电站蓄水水位降落时,原已淹没的滩险又可能恢复碍航;此外,乌江干流各水电站的通航建筑物的设计通航能力普遍偏小,严重不适应流域经济发展特别是贵州省水运出省、北通长江的长远发展需求。

### (二) 乌江港航基础设施条件较差

目前,乌江干流航道不仅处于分段的区间通航状态,而且航道沿线上的各枢纽的通航设施建设标准和主要碍航滩险的治理标准都偏低,严重不适应乌江运输船舶的大型化和机动船的发展趋势要求,特别是部分库尾回水变动区航道仍存在多个碍航滩险,航槽狭窄、航深不足、水流条件差等问题突出。乌江沿线港口岸线资源开发利用程度低,已建港口规模普遍较小,多数港口的机械化程度低、集疏运条件较差,港口服务能力弱,致使乌江水运不能为腹地矿产资源开发、沿江产业发展提供便捷、高效的水运服务。

(三) 电站下泄的非恒定流影响通航建筑物运行安全、船舶航行安全及船舶运输效率

乌江干流上的各水电站一般是依据水库水量情况及区域电网用电需求制定电站调度运行规则,电站出力多采用每日多次调峰运行,各水电站下泄的非恒定流致使坝下航道水位暴涨、暴落,瞬时变幅大、变化频繁。而设计规定,构皮滩升船机承船厢最大允许误载水深为  $\pm 0.10\text{m}$ ,思林和沙沱升船机为  $\pm 0.15\text{m}$ 。这对电站下游水位变幅和变率提出了严苛要求,使电站下泄形成的非恒定流成为升船机安全高效运行的制约因素。

上述水电站出力大或满发电时,电站下泄流量增大,坝下河道水位短时暴涨,要求沿线的港口作业船舶和锚地停泊船舶根据水位变化频繁调整,给河段内通航船舶和停泊船舶带来安全隐患;当水电站出力小甚至不发电时,电站下泄流量减小,河道水位迅速降低、航道条件迅速变差,给运输船舶带来了搁浅、触礁甚至被迫停航等安全隐

患。非恒定流延长了通航船舶的营运周期,增加了船舶营运成本。

(四)乌江水电站和通航建筑物运行调度协调机制没有建立

乌涪段全长 594km,被 6 座水电站枢纽(包括待建的白马水电站)分割成 7 段,每段长度在 45km 至 137km 之间。航道地跨贵州和重庆两省市,枢纽分属“华电”和“大唐”两央企,需要协调;通航建筑物均为单线,一处不通,全线中断,需要协调;水电站的工作效率和经济效益要求水电站的日调节性能越大越好、越快越好,航运要求水电站的日调节性能越小越好、越慢越好,需要协调。乌江需要建立跨地区、跨行业、跨部门的、统一的水电站和通航建筑物运行调度协调机制。至今,这一机制没有建立。

按计划,乌涪段 2017 年底航道全线贯通,船舶全线通航。届时,乌江水电站和通航建筑物运行调度协调机制如果没有建立,电站之间、通航建筑物之间、电站与通航建筑物之间的矛盾将难以协调,乌江航运将难以发展。

(五)乌江现有航道等级不高,未来通航建筑物通过能力不足

乌涪段航道,除白马以下 45km 航道为国家规划的Ⅲ级航道外,其余 549km 航道均为国家规划的Ⅳ级航道。现在乌涪段航道已基本渠化,经整治后有条件建设成为Ⅲ级航道。与国家规划的长江其他主要通航支流比较,乌江现在的航道等级不高。

根据《贵州省水运发展规划(2012—2030 年)》,乌江 2020 年货运量将达 1500 万吨。乌江贵州段升船机的设计双向通过能力为 250 万吨至 420 万吨,乌江重庆段为 510 万吨至 600 万吨。乌江未来通航建筑物通过能力明显不足。

## 五、对乌江航运发展的基本认识

### (一)乌江水电开发总体上有利于航运发展

乌江干流的水电开发始于 20 世纪 70 年代初,至今已有 46 年,开发时间漫长。乌江渡以上(含乌江渡)枢纽不建通航建筑物;乌江渡以下枢纽,先期是部分枢纽缓建通航建筑物、后期是只建一线通航建筑物;构皮滩、沙沱、彭水等 3 座电站各自与其上游电站不是死水位衔接,留下 3 段变动回水区航道,不利于乌江航运发展。而乌江水电开发形成的库区深水航道,为今后乌涪段Ⅲ级

航道建设奠定了基础,这是有利的一面,值得充分肯定。如果不搞梯级开发,只搞航道整治,乌江不可能具有建设长距离的Ⅲ级航道的条件。乌江水电梯级开发对乌江航运发展利多弊少。

### (二)乌涪段航道不连贯导致乌江航运萎缩

20 世纪 80 年代以来,乌江因航道整治航运有所发展、因水电开发航运有萎缩。总体看,现在乌江航道、港口、船舶、航运基础设施、航运企业都较为落后。乌江航运的发展水平、质量和效益都较低。在长江 10 条主要通航支流中,乌江航运发展排名靠后。

乌江航运较为落后的主要原因是乌涪段航道不连贯。当前,促进乌江航运发展的主要措施是尽快实现乌涪段 5 座枢纽的通航建筑物全面建成,正常运行。

乌涪段通航建筑物正常运行了,乌涪段航道贯通了,乌江航运才能逐步健康发展。

### (三)乌涪段航道全线贯通应分阶段实现

由于技术、体制、经费及其他原因,中国的升船机建成后正常运行的较少。

目前,构皮滩、思林、沙沱升船机正在建设中,彭水通航建筑物试运行 5 年,银盘船闸试运行不足 1 年。彭水通航建筑物和银盘船闸每月只运行 2—3 个来回,不属正常试运行状态。

从国外和中国的升船机建设运行实践看,升船机只有试运行几年甚至更长时间,才能逐渐运行正常。在此基础上,才能对升船机的设计、施工、建造、安装、监理、验收、运行、维护、管理等全过程、全方位作出全面系统科学的评估,这些评估包括通航建筑物的布置、选型、规模、尺度、通过能力和运行性状等。短时间内,是不能较为全面地发现问题、消除缺陷、改进设备、积累经验的。

乌涪段航道全线贯通是乌江航运发展的基础。乌涪段航道全线贯通应该分阶段实现。

第一阶段,应抓紧做好沙沱升船机建设的收尾工作,确保建设质量,做好验收工作,开展试航和试通航,尽早实现乌江构皮滩至涪陵段(简称“构涪段”)457km 航道全线贯通、船舶全线通航。

第二阶段,在构皮滩升船机建成后,实现乌涪段 594km 航道全线贯通、船舶全线通航。

## 六、对乌江航运发展的工作建议

(一)应确定乌江航运“先通后畅”的发展思路当前,建好建成构皮滩、思林和沙沱的升船机

是乌江航运的当务之急。运行好、维护好、管理好乌涪段通航建筑物和航道是乌江航运的重中之重。乌涪段要成为全线贯通的航道,为沿江产业布局提供运输支撑,先期需要保障乌江水运通道畅通无阻,今后,再根据乌江水运发展需求,逐步扩大乌江水运通道的通过能力,不断消除“瓶颈”制约,使乌江水运走上可持续发展的道路。

(二)努力做好通航建筑物的验收、试航和试通航工作

从长江葛洲坝、三峡枢纽船闸的运行实践证明,通航建筑物的验收、试航和试通航,十分重要,不能稍有松懈。乌江航运管理部门应该高度重视。如果乌江航运管理部门专业技术人员不够,建议聘请国内优秀的通航建筑物专业技术人员在验收、试航和试通航的专项工作中把关。

(三)尽早安排通航建筑物的人员培训

通航建筑物的技术复杂,运行、维护、修理和管理的难度很大。船舶过闸调度管理也有一定难度。今后,无论是建设方自行管理,建设方委托航运部门管理,还是建设方移交航运部门管理,航运管理部门都需要建立技术队伍。技术队伍的建立、人才的引进和培养都要早做准备,从长计议。

建议乌江航运管理部门尽早开展技术人员的培训工作。

(四)落实通航建筑物的运行、维护和管理经费

乌江贵州段通航建筑物运行、维护和管理经费尚未落实。建议贵州省航务管理局在通航建筑物移交过程中高度重视,确保经费落实。国内,在通航建筑物移交过程中的经费处理,又经验也有教训。建议贵州省航务管理局多做调研,妥善解决经费问题。

(五)加快乌江新船型的设计和建造

天然情况下,由于乌江坡陡流急,传统乌江船舶马力大、吨位小、驾驶台高。乌江梯级渠化后,航道条件发生了根本改变,加之通航建筑物尺度限制,原有船型既难以适应枢纽通航的要求,又造

成能源浪费。为充分发挥既有通航设施的作用,乌江新船型的设计与推广已经成为乌江复航前的当务之急。建议相关单位与运输企业加强沟通协调,抓紧新船型的设计推广工作,为乌江复航取得良好的经济效益打下重要基础。

对于既有船舶因驾驶台过高、难以通过限高的通航建筑物的问题,建议航运管理部门与枢纽建设单位协商,解决既有船舶的改建补贴问题。

(六)建立乌江涉航工作协调机构和机制

1.乌江水系的水库调度,区域电网的生产调度,各水电站的日调节,和乌江干流航运密切相关。贵州省和重庆市之间、电力行业和航运行业之间、华电集团和大唐集团之间的合作程度,和乌江干流航运密切相关。

建议尽快建立跨地区、跨行业、跨企业的乌江涉航工作协调机构,统筹研究处理乌江涉航工作,协调工作关系,处理重大涉航问题,保障乌江航运健康发展。

2.乌江乌涪段航道长达594km,建有5座枢纽(未来将有6座),跨贵州重庆两地,没有一个协调机构,难以保障乌江航运健康发展。

建议尽快建立由贵州省航务管理局和重庆市港航管理局组成的乌江航运协调机构。

参考文献:

- [1]中国可再生能源发展战略研究项目组.中国可再生能源发展战略研究丛书——水能卷[M].北京:中国电力出版社,2008.
- [2]交通运输部规划研究院,贵州顺达水运规划勘察设计院,南京水利科学研究院.乌江航道规划等级研究[R].2013.
- [3]交通运输部长江航务管理局.2015长江航运发展报告[R].2016.
- [4]水利部长江水利委员会.长江流域综合利用规划简要报告[R].1990.
- [5]水利部长江水利委员会.长江流域综合规划(2012—2030年)[Z].2012.