

都柳江大融航电枢纽工程
竣工验收鉴定书

贵州省交通运输厅

2023 年 6 月 20 日

验收主持单位：贵州省交通运输厅

行政执法监督机构：贵州省交通运输综合行政执法监督局

质量和安全监督机构：贵州省交通建设工程质量监督执法支队

项目法人：贵州省港航集团有限公司（原贵州省航电开发投资有限公司）

设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

监理单位：广州新珠工程监理有限公司

施工单位：中国葛洲坝集团股份有限公司

广东水电二局股份有限公司

水利部长江水利委员会陆水枢纽工程局

运行管理单位：从江航电枢纽项目管理有限公司

验收时间：2023 年 1 月 9 日至 11 日

验收地点：贵阳市百灵国际公寓酒店 9 楼一号会议室

前 言

根据《航道工程建设管理规定》(交通运输部令 2019 年第 44 号)、《贵州省航电枢纽建设工程验收指南(试行)》(JTT52/02-2021)等有关规定,2023 年 1 月 11 日,由贵州省交通运输厅主持,在贵阳市百灵国际公寓酒店 9 楼一号会议室召开了都柳江大融航电枢纽工程竣工验收会议,参会单位有交通运输部珠江航务管理局、贵州省交通运输厅、贵州省交通运输综合行政执法监督局、贵州省交通建设工程造价中心(原贵州省交通建设工程造价管理站)、贵州省交通建设工程质量监督执法支队、黔东南州交通运输局、从江县人民政府、从江县交通运输局、贵州省港航集团有限公司、从江航电枢纽项目管理有限公司、中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司、贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司、广州新珠工程监理有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司、广东水电二局股份有限公司、水利部长江水利委员会陆水枢纽工程局。

会议听取了建设单位、设计单位、监理单位、施工单位、运行单位、质量监督机构、初步验收单位等工作报告,竣工验收现场核查组宣读了《都柳江大融航电枢纽工程竣工验收现场核查报告》,经专家组及参会代表讨论,形成《都柳江大融航电枢纽工程竣工验收鉴定书》。

一、工程名称

都柳江大融航电枢纽工程。

二、工程地点

工程位于贵州省黔东南州从江县丙妹镇大融村，柳江干流中上游都柳江河段，为都柳江干流梯级规划中的第 9 级（工可批复为第 10 级）。坝址距从江县城 16km，距凯里市 268km，距贵阳市 428km，距广西柳州市 295km。

三、项目法人

贵州省港航集团有限公司。

四、工程建设有关单位

（一）建设单位：贵州省港航集团有限公司。

（二）设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司。

（三）监理单位：广州新珠工程监理有限公司。

（四）土建施工及金属结构安装单位：中国葛洲坝集团股份有限公司（一期工程）；广东水电二局股份有限公司（二期工程）。

（五）机电设备安装单位：水利部长江水利委员会陆水枢纽工程局。

（六）主要设备单位：杭州江河水电科技有限公司、自贡九天水利机械有限公司、中国葛洲坝集团机械船舶有限公司。

（七）工程质量安全监督机构：贵州省交通建设工程质量监督执法支队。

（八）行政执法监督管理机构：贵州省交通运输综合行政执法监督局。

（九）法人验收监督管理机关：贵州省交通运输厅。

五、建设依据

（一）《建设规划同意书》（珠江水建规字〔2012〕10号，2012年10月11日，水利部珠江水利委员会）。

（二）《关于都柳江大融航电枢纽工程可行性研究报告的批复》（黔发改能源〔2012〕2376号，2012年11月12日，贵州省发展和改革委员会）。

（三）《关于都柳江大融航电枢纽工程初步设计的批复》（黔交建设〔2012〕217号，2012年11月14日，贵州省交通运输厅）。

（四）《关于大融航电枢纽工程施工图设计的批复》（黔交建设〔2018〕170号，2018年8月27日，贵州省交通运输厅）；

《关于都柳江从江、大融、郎洞、温寨四级航电枢纽建设项目管理营房等工程建设施工图设计的批复》（黔交审批〔2022〕383号，2022年10月18日，贵州省交通运输厅）。

六、建设规模

工可批复项目主要建设内容：船闸一座，通航标准按内河

IV 级，闸室有效尺度为 $120\text{m} \times 12\text{m} \times 3\text{m}$ （长 \times 宽 \times 门槛水深），年单向过闸能力为 390 万 t；电站一座，总装机容量为 36MW（2 台 18MW 灯泡贯流式发电机组），年均可发电量 1.37 亿 kW \cdot h；挡水建筑物、泄水闸等；水库正常蓄水位 208m。

初设批复项目主要内容：左右岸重力坝；发电厂房，总装机容量 36MW；7 孔泄水闸；IV 级标准船闸 1 座，船闸有效尺度采用 $120\text{m} \times 12\text{m} \times 3\text{m}$ （长 \times 宽 \times 门槛水深）；按 $1.6\text{m} \times 40\text{m} \times 270\text{m}$ （航深 \times 航宽 \times 曲率半径）整治 V 级航道 14.2km，建设相应的配套设施。

经核定，项目已按照批复的规模、等级和总装机容量建设完成。

七、工程投资

根据贵州省交通运输厅《关于都柳江大融航电枢纽工程初步设计的批复》（黔交建设〔2012〕217 号），工程概算总投资核定为 90441.36 万元。

根据《都柳江大融航电枢纽工程项目财务决算审核报告》（红日专审字〔2022〕第 008 号），项目竣工财务决算送审总投资 69447.49 万元，一审审定总投资 69558.26 万元。

根据《贵州省港航集团有限公司都柳江大融航电枢纽工程项目竣工决算审计报告》（天健云审〔2023〕第 888 号），复审最终审定总投资 66559.81 万元。

八、开工完工日期

2012 年 12 月 11 日工程开工报告由贵州省交通运输厅批复同意开工，2013 年 4 月 28 日监理单位下发开工令；2018 年 1 月通过下闸蓄水验收；2019 年 6 月两台机组通过启动验收；2019 年 8 月主体工程通过交工验收；2020 年 7 月通航建筑物通过交工验收，枢纽工程全部投入试运行。

九、工程建设主要内容

（一）工程建筑

工程分两期实施：一期工程包括左岸重力坝、发电厂房及左侧 2 孔泄水闸、左岸上下游护坡；二期工程包括右岸重力坝、船闸及右侧 5 孔泄水闸、右岸上下游护坡。

1.左岸重力坝

左岸混凝土重力坝总长度 50.98m，左接上坝公路，右接厂房。坝顶高程 218.50m，建基面最低高程 188.50m，最大坝高 30.0m，坝底最大宽度 17.25m。上游坝顶宽度为 9.5m，坝顶兼作厂房物件的运输、安装和检修通道，下游设置肋板和交通梁后，坝顶总宽度为 16.5m。上游坝坡垂直，下游坝坡为 1:0.5，起坡高程为 206.5m。上游侧 213.00 高程以上设置挑出长度为 2.5m 的牛腿。

2.发电厂房

厂房紧邻左岸重力坝布置，为河床式厂房，右侧紧靠泄水

闸坝段。厂房分别为主机间及安装间坝段。主机间上游布置引水渠，下游接尾水渠，与泄水闸坝之间设有导墙分隔水流。

主机间坝段长 30.94m，宽 56.90m，最大高度 47.80m，安装 2 台贯流式水轮发电机组，单机容量为 18MW，机组间距 11.64m，水轮机安装高程 184.40m，运行层高程 196.00m。进水口布置有拦污栅、检修闸门，尾水布有尾水事故闸门。

安装间坝段长 25m，宽 48.25m，顶部高程 218.5m，最低开挖高程 186.50m，最大高度 32.00m，安装场高程 196.00m。安装间段分两层，上层 196.00m 层为安装场，下层 189.00m 层为副厂房层。

副厂房位于主厂房的下游侧，共分 8 层，主变放置在坝顶的 218.5m 层。

3.泄水闸

泄水闸共 7 孔，单个闸孔净宽 16.0m，泄水闸总长为 137.5m。其中一期泄水闸为两孔半，长度为 48.50m；二期泄水闸为四孔半，长度为 89.0m。（一期）第 2 孔右边墩为满足纵向围堰的布置要求厚度为 5.0m，（二期）最右侧边墩厚度 3.0m，其余边墩厚 3.5m。

堰顶高程 189.0m，堰体顺水流方向长度为 37m：上游顶部为半径 3.0m 的圆弧，堰面中部为水平段，下游以 1：3 斜坡线与消力池相连。泄水闸设上游检修门、工作闸门、下游检修三

扇闸门。工作闸门为露顶式平面钢闸门，固定式卷扬机启闭，一门一机布置。上游设置露顶式平面事故检修闸门，以单向门机操作，下游检修闸门也为露顶式平面钢闸门。

泄水消能方式采用底流消能。左边 2 孔（一期）为高岸消力池，岸底高程 184.5m，池底板厚度 3.0m；右边 5 孔（二期）为低岸消力池，岸底高程 182.0m（施工期建基面从 179.0m 抬高到 181.5m，岸底抬高至 184.3m，池底板厚度优化为 2.8m）。

4.船闸

船闸布置于泄水闸坝与右岸重力坝之间。船闸挡水前沿宽 29.0m。船闸主要由上游引航道及口门区、上闸首、闸室、下闸首、下游引航道及口门区等组成。

上闸首为枢纽挡水建筑物之一，采用整体式结构，左侧紧邻泄水闸，右侧接闸检室。船闸上闸首平面外轮廓尺寸为 29.0m × 31.0m（长 × 宽），孔口净宽为 12.0m，闸顶高程为 218.5m，门槛顶高程为 202.0m，左右边墩顶宽均为 8.5m，闸首建基面高程 180.5m，底板最大厚度为 21.5m。闸首中部底板上方布置有桥面系统、检修闸门、坝顶门机及人字门，两边墩顶部分别布置液压启闭机房、输水廊道上游工作阀门井和检修阀门井等，右边墩顶部布置有船闸控制楼。

闸室有效长度为 120.0m，孔口净宽 12.0m，实际总长 115.0m。由左、右边墙和中间底板构成，采用现浇混凝土整体

式结构。沿纵向闸墙分成 6 段，墙顶高程 210.0m，底板顶高程 188.3m。左、右边墙最厚处均为 8.5m。闸室第 1 段边墙顶布置有输水廊道、输水廊道工作阀门井、输水廊道检修阀门井、钢爬梯、浮式系船柱槽等；闸室第 2~6 段边墙布置有管线及观测廊道、浮式系船柱槽、钢爬梯、检修闸门存放槽等；底板内布置输水廊道及出水孔。

下闸首采用整体式结构，平面尺寸为 32.0m × 35.4m（长 × 宽），由边墙和底板组成，通航孔口净宽为 12.0m，墙顶高程为 210.0m，门槛顶高程为 189.0m。下闸首布置有人字门和下游检修门，两边墩内布置有输水廊道、工作阀门井、检修阀门井、液压启闭机房、门机轨道及车挡等。下闸首左、右边墩最厚处均为 10.0m，中间航槽宽 12.0m。左右闸墙布置有工作闸门液压启闭机房、输水廊道、输水廊道工作阀门井、输水廊道检修阀门井、观测房、门机轨道、钢爬梯、浮式系船柱槽、防撞装置等。

上、下游引航道长度为 257.5m，主体段总长 179.4m，上游引航道口门区长 110.0m，下游引航道口门区长 116.5m，轴线全长 920.9m。靠船墩采用实体重力墩式结构。上、下游各布置 6 个靠船墩，相邻两墩中心间距为 20.0m，墩身平面尺度为 3.0 × 3.0m。

5.右岸重力坝

右岸重力坝坝顶高程为 218.5m，初设阶段长 56.9m，施工阶段坝顶总长 71.8m，从左至右分 9#、10#、11#（新增）坝段，长分别为 26.1m、24.1m、21.6m。各坝段之间设置 20mm 宽的永久结构缝。考虑坝顶交通以及坝顶门机运行要求，坝顶宽度 16.55m。

上游坝坡垂直，下游坝坡为 1:0.5，起坡高程为 196.0m。上游侧 213.0 高程以上设置挑出长度为 2.5m 的牛腿。下游侧牛腿的起点高程为 216.8m，出挑长度为 0.45m。

右岸重力坝顶部布置了泄水闸闸门检修室及船闸闸门检修室。泄水闸闸门检修室布置在 9#坝段下游侧，闸检室尺寸 22.1m × 6.6m × 22.5m（长 × 宽 × 高），底高程 196.0m。船闸闸门检修室布置在 10#坝段下游侧，闸检室尺寸 17.9m × 5.7m × 9.3m（长 × 宽 × 高），底高程 209.2m。

（二）水机设备

电站装设 2 台灯泡贯流式水轮发电机组，单机容量为 18MW，总装机容量 36MW。水轮发电机组由杭州江河水电科技有限公司设计制造，调速器由武汉四创自动控制技术有限公司设计制造，厂内起重设备由重庆起重机厂有限责任公司设计制造。

1.水轮机

型号：GZK241-WP-430

转轮直径: 4.3m

最大水头: 16.4m

额定水头: 12.8m

最小水头: 3.0m

额定流量: $156.9\text{m}^3/\text{s}$

额定出力: 18.56MW

额定转速: 142.85r/min

飞逸转速 (非协联): 450r/min

安装高程 (转轮中心线): 184.40m

2.发电机

型号: SFWG18-42/4900

额定容量: 18MW/20MVA

额定电压: 10.5kV

额定电流: 1099.7A

额定功率因数: 0.9 (滞后)

额定励磁电流: 681.7A

额定励磁电压: 225.2V

额定转速: 142.85r/min

飞逸转速: 450r/min

3.调速器

(1)调速器

型号: WZT-80-6.3(比例伺服阀微机控制双调节电液调速器)

调节规律: 并联 PID

导叶主配压阀直径: 80mm

桨叶主配压阀直径: 65mm

(2)油压装置

型号: HYZ-4.0-6.3

压力油罐容积: 4.0m^3

回油箱容积: 5.4m^3

4.起重机

类型: 桥式起重机

数量: 1 台

起重量: 主钩 63t/副钩 20t

跨度: 16.5m

工作级别: A3。

(三) 电气设备

1. 发电机出口配电装置开关柜

型式: 户内金属铠装移开式开关设备, 数量 12 台(含 10kV 母线电压互感器柜)。其中, 发电机出口专用断路器柜(2 面)

型号为 ZN65A-EP(F)-12/T, 其主要参数如下:

额定电压 (kV): 12

额定电流 (A): 3150

额定短路开断电流 (kA): 40

2. 主变压器

型号: S11 - 20000/110

额定容量: 20MVA

额定变比: $121 \pm 2 \times 2.5\%/10.5\text{kV}$

数量: 2 台

3. 10kV 厂用变

型号: SCB10-800/10.5

额定容量: 800kVA

额定变比: $10.5 \pm 2 \times 2.5\%/0.4\text{kV}$

数量: 2 台

4. 船闸干式变压器

型号: SCB10-315/10.5

额定容量: 315kVA

额定变比: $10.5 \pm 2 \times 2.5\%/0.4\text{kV}$

数量: 2 台

5. 110kV 高压配电装置采用户内 GIS 设备

额定电压: 126kV

额定电流: 2500A

6. 0.4kV 低压厂用交流屏

型式: 抽屉式开关柜

数量：14 台

（四）金属结构

泄水闸设置有：7 扇上游露顶式平面滑动检修钢闸门，启闭设备为 1 台 $2 \times 1000\text{kN}$ 双向门机；7 扇露顶式平面定轮钢工作闸门，启闭设备为 7 台 $2 \times 2500\text{kN}$ 固定卷扬式启闭机；7 扇下游露顶式平面滑动钢检修闸门，启闭设备为 1 台 $2 \times 100\text{kN}$ 电动葫芦。工作闸门启闭机房配置 1 台 16t 检修桥机。

厂房布置于左岸，厂房前沿设置 1 道浮式拦污排，启闭设备为 1 台 250kN 固定卷扬式启闭机。进水口设置有 2 扇平面直立活动式拦污栅，启闭设备利用坝顶门机 $2 \times 630\text{kN}$ 副钩；2 扇潜孔式平面滑动检修钢闸门，启闭设备共用 $2 \times 1000\text{kN}$ 坝顶门机。厂房尾水设置有 2 扇潜孔式平面定轮事故钢闸门，启闭设备选用 $2 \times 800\text{kN}$ 固定卷扬式启闭机。

船闸上闸首设置有 1 扇人字工作闸门，启闭设备为 630kN 液压启闭机；工作闸门上游设 1 扇平面叠梁检修闸门，启闭设备共用 $2 \times 1000\text{kN}$ 坝顶门机。下闸首设置有 1 扇人字工作闸门，启闭设备为 800kN 液压启闭机；工作闸门下游设 1 扇平面叠梁检修闸门，启闭设备为 300kN L 型门机。每条输水廊道上、下闸首各设 1 扇反向弧形工作阀门，共 4 扇，启闭设备为 800kN 液压启闭机；每扇工作阀门前后各设 1 孔检修阀门门槽，共 8 孔门槽，门型为平面阀门，上闸首上游检修阀门共用 $2 \times 1000\text{kN}$

坝顶门机操作，其余检修阀门共用 300kN L 型门机操作。左右输水廊道进水口各设置 3 扇拦污栅和 3 孔拦污栅栅槽，栅型为平面直立式拦污栅，启闭设备为临时起重设备。

（五）监测设施

工程安全监测系统各类观测设施共计 213 套(支)，见下表：

序号		观测项目	点数	损坏	备注	
可更换监测设施	1	水平位移控制网	4	0		
	2	垂直位移监测网点及工作基点	4	0		
	3	水平位移标点	18	0		
	4	垂直位移标点	18	0		
	5	倒垂	2	0		
	6	船闸倒垂	2			
	7	静力水准点	17	0		
	8	引张线点	15	0		
	9	船闸引张线	5			
	仪器完好率				100%	
不可更换监测设施	10	渗压计	22	6	B7P-1、CZP-1、CUP-2、B2UP-1、B9UP-1、LUP-4	
	11	绕坝渗流	12			
	12	扬压力孔隙水压力计	17			
	13	船闸渗压计	2			
	14	船闸扬压力孔隙水压力计	4			
	15	温度计	5	2	CT-1、CT-2	
	16	无应力计	11	3	CN-1、CN-4、B6N-4	
	17	船闸无应力计	2			
	18	三向应变计	11	2	合同上共 13 支，实际 11 支。 11 向坏死	
	19	船闸三向应变计	2			
	20	钢筋计	19	2	B6R-1	
	21	船闸钢筋计	6		CMR-3	
	22	基岩变位计	13	4	CM-1、B5M-1、B8M-1	

23	船闸基岩变位计	2		CZM-2
24	设施汇总	213	19	
仪器完好率				85.15%

十、工程建设质量

都柳江大融航电枢纽工程竣工验收质量鉴定的单位工程共计 11 个，建设单位组织有关单位对其进行了评定，全部合格，其中 5 个优良。

根据《水运工程质量检验标准》(JTS 257-2008)和《贵州省航电枢纽建设工程验收指南(试行)》(JTT52/02-2021)有关规定，经贵州省交通建设工程质量监督执法支队鉴定，该项目竣工质量等级为合格。

十一、竣工验收鉴定意见

(一) 参建单位综合评价

1.建设单位工程管理机构健全、制度完善、在项目实施过程中发挥组织和协调作用，确保了工程建设安全和顺利实施。

2.设计单位执行工程建设相关技术标准和强制性条文的规定，认真设计，方案合理，满足使用需要，后期服务到位，较好地保证了工程的实施。

3.施工单位认真组织，合理安排，严格按工程设计进行施工，确保工程质量。

4.监理单位严格按照监理规范和监理合同进行工程监理，有效控制工程质量、安全、环保、水保、进度和投资。

（二）专项验收成果

工程环境保护设施、水土保持设施、安全设施、职业病防护设施、消防、建设征地及移民安置、竣工档案等已通过验收，主要内容如下：

1. 2016 年 8 月 6 日通过安全专项验收。
2. 2021 年 1 月 19 日通过水土保持专项验收。
3. 2021 年 7 月通过职业病防护专项验收。
4. 2021 年 11 月 26 日通过消防专项验收。
5. 2021 年 12 月 20 日通过环境保护专项验收。
6. 2022 年 4 月 11 日通过了竣工档案专项验收。
7. 2022 年 10 月 28 日通过移民专项验收。

（三）工程质量等级：合格。

（四）工程投入使用要求

1.按照相关规范要求，定期对工程进行大坝安全评价，确保工程运行安全。

2.闸门全开时泄流能力较大，结合洪水预报及坝前水位成果，规范洪水调度，确保下游的防洪安全。

3.按应急预案和各种事故处置方案要求，定期组织安全演练。

4.加强安全监测。

十二、存在问题及处理意见

（一）航道整治工程库尾段未实施完成，在具备条件后，建设单位应适时实施航道整治及航标等工程。

（二）船闸未进行标准船型实船试航，在具备条件后，建设单位应及时开展标准船型实船试航和通航专项验收。

（三）下游右岸护坡局部出现垮塌情况，建设单位应尽快组织处理。

（四）厂房上部上游侧安装间与主机间结构缝存在雨水渗漏，建设单位应及时进行处理。

（五）金属结构存在局部锈蚀现象，建设单位应加强金属结构的维护。

（六）对于审计提出的问题，建设单位应及时整改。

附件：1.都柳江大融航电枢纽工程竣工验收会议签到表

2.都柳江大融航电枢纽工程竣工验收专家组签到表