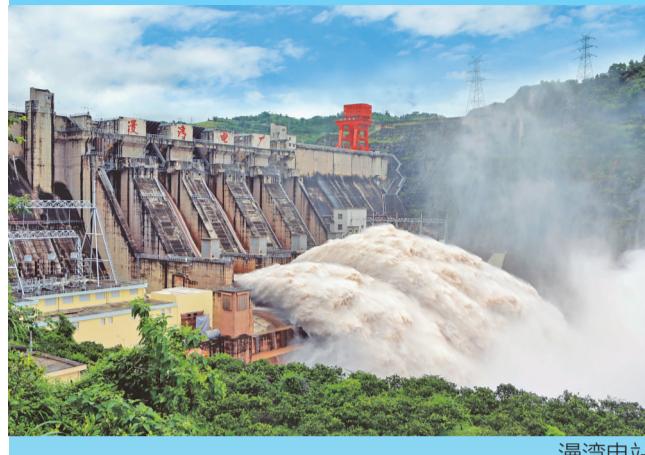


## 奋进新征程 建功新时代

## 澜沧江云南段投产的十座水电站



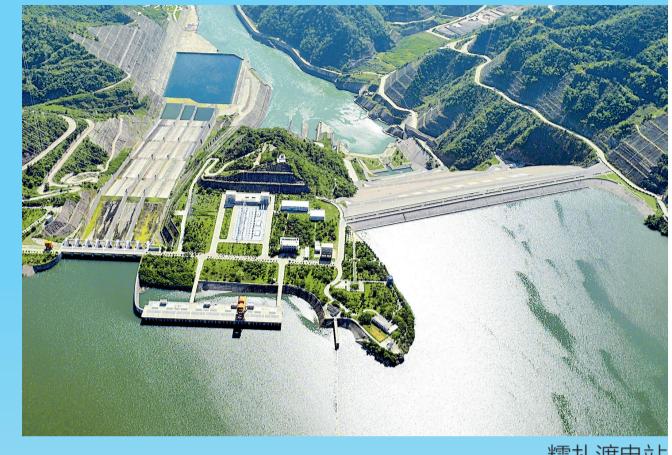
漫湾电站



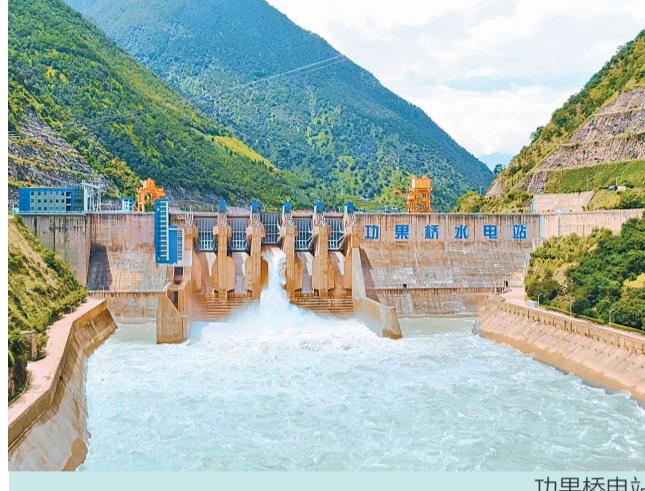
景洪电站



小湾电站



糯扎渡电站



功果桥电站



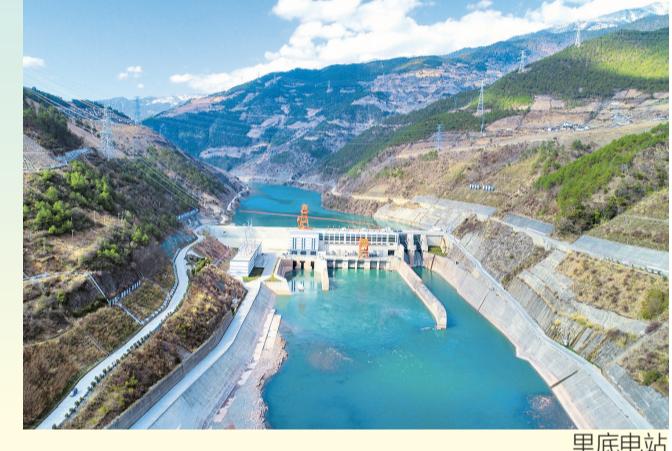
黄登电站



大华桥电站



乌弄龙电站



里底电站

华能澜沧江公司交出万亿千瓦时清洁电力成绩单

## 明珠缀沧江 绿能耀云岭

本报通讯员 白苹 本报记者 王永刚

10月25日,华能澜沧江公司累计发电量10001.11亿千瓦时,突破万亿大关。

一万亿千瓦时,相当于替代标准煤约3.1亿吨,减少二氧化碳排放量7.8亿吨,接近云南省2021年全社会用电量的5倍,是2021年南方五省区全社会用电量的68%,为深入贯彻能

源安全新战略、积极推进碳达峰碳中和交出了一份靓丽的成绩单。

从2019年至今,华能澜沧江公司年发电量连续突破千亿千瓦时,总装机规模位列云南省第一,总装机容量和年发电量均占云南省三分之一,成为华能集团公司转型发展“三大支撑”之一、云南省打造绿色能源强省排头兵、澜沧

江一湄公河次区域最大电力运营商。

20余年踔厉奋发、勇毅前行,华能澜沧江公司创建了世界最具代表性、长度最长、梯级最完整的全流域开发范例,源源不断的清洁电能为“西电东送”的实施和粤港澳大湾区等地高质量发展持续赋能,为美丽中国建设贡献绿色力量。

## 胸怀国之大者的大系统观

流域规划一张图,梯级开发一盘棋,协同发展一江春。

今夏,川渝地区出现的缺电问题,让能源安全备受关注。落实国家战略,服务发展大局,实现“双碳”目标,清洁能源是“主力军”,水电是“主战场”,新能源是“急先锋”。

“擎万家灯火为江山生色,看一派光明让日月增辉”。翻开产业布局,华能澜沧江公司产业发展涉及水、风、光等多个领域,水电为主的清洁能源比重占86.66%,“跨流域、走出去、大中小并举”多能互补优势明显,打造西藏澜沧江清洁能源基地、澜沧江云南段风光水储多能互补基地,在能源创新的赛道上跑出新一轮加速度。

铸就大坝横江立,百汇千川运指间。澜沧江流域内梯级水电群库区分布范围广,在已建成的世界领先的流域水电集控中心和新能源区域集控中心大厅内,运维人员娴熟地操作着澜沧江流域内装机超2000万千瓦的50台水电机组。与此同时,苍山之巅,乌蒙山腰,普洱大地,热带雨林,近200台风机迎风旋转,太阳能光伏向阳转动,阳光空气和律动中,化为绵绵不绝的清洁高效电能,壮观的场面,犹如一曲“水、风、光”清洁可再生能源生力军组成的“交响乐团”,在新时代的征程上,奏响绿色发展的和谐乐章。

华能澜沧江公司首创流域大型水电群无人值班管理,自2017年6月功果桥电站率先实现无人值班至2021年底,澜沧江干流云南段已投产的10座大中型梯级水电站全部实现远程集控、无人值班。如今,在功果桥、黄登、糯扎渡电站,作为发电核心和“大脑”的中控室内,里面空无一人,几乎占据整面墙的显示屏上闪烁各式指示灯和变化的数字,显示着机组实时运行和水库水位、流量等情况。

公司生产技术部工程师戴駿介绍:“无人值班管理推进过程中,设备长周期安全稳定运行,流域统调发电量稳步增长,水电集群优势得到充分展示。设备维护成本降低的同时,机组非停及设备故障下降,机组

设备始终保持‘开得起、带得满、顶得上’,做到能发尽发、应发满发。向电网供电可靠性明显提高。”

实现清洁能源优化联合调度的水电集控中心和新能源区域集控中心,形成了集约高效的生产运行网络,年均减少全网弃水电量超200亿千瓦时。

澜沧江流域梯级电站调蓄能力惠及下游国家。2016年成功向下游国家应急补水126亿立方米,2017年成功应对澜沧江上游20年一遇洪峰,大幅改善澜沧江一湄公河黄金水道枯水期航运条件。建成以来澜沧江下游国家旱情严峻期间应急补水126.5亿立方米,有效缓解下游国家旱情,受到下游东南亚相关国家一致好评,实现了流域水资源高效、经济、综合利用。

“当前电站处于大方式运行状态,1至8号机组满负荷发电且运行状况良好,通过4条330kV及1条35kV送出线路对外送电,上游水位为75.24米。”柬埔寨桑河二级水电站远程中控室,电站值班负责人丁德强在值班室开展电站主接线图、厂用电机、机组单元接线图、闸门控制图等多个画面的巡视工作。

桑河二级水电站总装机容量40万千瓦,占柬埔寨全国总发电装机容量的近20%,是当地最大的水电工程,每年为柬埔寨提供超过19亿千瓦时的清洁能源,极大缓解柬埔寨电力短缺、依靠进口的局面,带动了金边、磅湛、桔井等周边地区电力基础设施建设,保障了柬埔寨在供电方面的独立性和安全性,改善了柬埔寨能源结构,促进了柬埔寨经济社会发展。按照当前柬埔寨全国1694万人口、2021年社会用电量126亿千瓦时来计算,一个桑河二级水电站就能解决约260万柬埔寨一年的用电需求。

建设国之重器,担当历史使命。从提出设想到建成这一有着无数世界之最的流域水电站群,华能澜沧江人用21年的奋斗,让中国半个世纪以来的梦想照进现实,以大系统观实现了梯级巨型水电集群最优发展。

## 磅礴千山万壑的大工程观

创新创造一个又一个“世界第一”,努力实现一次又一次的显著跨越,是华能澜沧江公司以大工程观推动重大水电工程高质量发展的“动力密码”。

2002年,“世界最难”的小湾电站开工建设,拉开了澜沧江流域梯级水电开发的序幕。此后,10座大型水电站次第而起,许多指标都突破了各个时期世界水利工程纪录,并创造了“一日四投”“一月五投”“一年十八投”的投产世界纪录,摘取了国优金奖、国际里程碑奖、詹天佑奖、鲁班奖、菲迪克奖、中国安装工程优质奖、国家技术发明奖等多项大奖,实现国家级工程奖项“大满贯”,形成了流域梯级滚动开发良好态势。

华能澜沧江公司构建了流域统筹、自体造血、滚动发展、国内国际协调的高质量发展格局,澜沧江流域水电工程管理模式和技术标准相继推广运用到锦屏、白鹤滩、乌东德等多座世界级巨型水电站建设中。

澜沧江上的每座水电站采用不同的坝型,堪称“大坝博览会”。继小湾电站之后,20多年来,澜沧江上又诞生了两座“国际里程碑”工程——国内首个创新实施“数字大坝”的糯扎渡电站心墙堆石坝,以全面数字化、部分智能化建设的黄登电站碾压混凝土重力坝。

糯扎渡电站心墙堆石坝,在已建的同类坝型中居世界第三,比中国已建的土石坝跨越了100米的台阶,超出了我国当时规范的适用范围。“我组织业主、设计、科研单位共计150余人开展联合攻关,历时5年,解决了土石坝变形控制、渗流控制等难题,使特高心墙堆石坝满足了相关要

求;联合天津大学开发出‘数字大坝’筑坝技术,大幅提升了中国土石坝的施工水平,为后续国内高土石坝建设采用‘数字大坝’筑坝技术开创了‘先河’。”中国工程院院士马洪琪满怀感慨地回忆。

2018年4月,中国最高、世界第二的碾压混凝土重力坝——黄登大坝全线封顶;同年7月,黄登电站首台机组投产发电。大坝渗漏量仅一瓶矿泉水,创造了国内同类型同规模大坝坝体最小渗漏量纪录。

在打造这座国之重器的过程中,有关“中国制造”到“中国创造”的故事,在澜沧江上精彩上演。

水电站的关键在于能量转化,而怎样让能量发挥最大效能?探索智能化、数字化生产运营体系,用智慧化赋能高质量发展。于是,全国首台700兆瓦水电机组计算机监控系统国产化研发改造的“最强大脑”落户小湾。

2021年8月,全国首台700兆瓦水电机组国产计算机监控系统华能睿渥HNICS-H316在小湾电站成功投运,解决了水电计算机监控系统软硬件长期依赖进口的“卡脖子”难题,成功实现了系统软硬件的完全自主可控,为我国水电计算机监控系统全国产化推广应用提供了“华能样板”。随后,小湾电站于今年9月又立新功,再次突破“卡脖子”技术,全国产化新型厂用继电保护装置、备用电源自投装置在小湾电站再次成功投运,标志着我国发电领域核心保护控制系统完全自主可控再上新台阶。

“希望有一天设备可以全部国产化,再也不用看别人的脸色。”参与国产化设备改造的工程师都发出了梦想成真的感慨。

## 志在江河长流的大生态观

绿水青山间,万物皆自然。

澜沧江流域具有独特的地理条件和气候特点,孕育了世界上最丰富的动植物资源。华能澜沧江公司多措并举保护生物多样性,以系统化思维,形成多层次、立体化、跨纬度的生物多样性保护链条。澜沧江水电开发的历程,也是同步构建全流域新型生态文明的历程。

推进生态文明建设的每一“小”步,都可以成就明显的一“大”步。黄登电站建成国内首例世界提升高度最高的升鱼机,最大提升高度超过150米,通过“小鱼大船坐电梯”技术创新和管理创新,实现澜沧江全流域开发与自然和生命“两个长河不断流”,形成了新型多层次、立体化、跨纬度的生态保护立体多维全流域生态保护体系。

“错峰拦洪,确保下游安澜,水电人矢志不渝。集控中心水调部的李红刚介绍,2001年至2022年,水库拦蓄洪水2070亿立方米,确保了澜沧江下游人民群众生命财产安全。

澜沧江梯级电站建成前,景洪至关累河段枯水期船舶只能减载航行甚至不通航,梯级电站建成后,景洪下游河段全年可通航300吨级的货轮,景洪港年货物吞吐量由5万吨增加至15万吨,远期货物吞吐量可达40万吨,年旅客吞吐量可达100万人次左右。

在助力脱贫攻坚和有效衔接乡村振兴工作中,华能澜沧江公司以“直过民族”帮扶、“百千万工程”、云南“挂包帮”和西藏“强基惠民”为重点,投入大量人力物力财力,采取整体推进与单点攻坚相结合的方式,通过实施产业、智力、党建、科技、消费“五维帮扶”,形成了立足一条江、跨越

两省区、挂包三个村、帮扶四个县的工作格局,切实把建设一座电站、带动一方经济、保护一片环境、造福一方百姓、共建一方和谐的社会责任理念融入到企业血脉中,落实到澜沧江流域能源开发的全过程中,成为央企履行社会责任的典范。

“华能水电”于2017年12月成功上市,是2008年以来发电商企在A股第一单主业IPO,成为中国水电板块的“香饽饽”,形成了融资—建设—盈利—投资的良性循环,占据我国水电上市公司的半壁江山。

放眼今朝,华能澜沧江公司装机突破2300万千瓦,年发电量超1000亿千瓦时,资产总额超过1800亿元,累计缴纳税费超440亿元,水资源费和库区维护资金均超过60亿元,为云南经济社会发展做出了巨大贡献。

九万里风鹏正举,澜沧江奔涌向前。风电机组上的“华能”标识清晰夺目,二次创业“翩翩而至”,数字经济时代的“水”“风”“光”划破长空。水电开发留下的一组组数据,一个个足迹,成为一个个时代印记,串起了催人奋进的非凡十年。

展望未来,华能澜沧江公司着力构建澜沧江全流域一体化开发格局,聚焦“建设世界一流现代化绿色电力企业”的光荣使命,为端牢“能源饭碗”砥砺奋进,为经济社会高质量发展注入澎湃的绿色动力。

新时代万象更新,新远征壮志愈烈。在全国电力体制改革中崛起的华能水电,必将在以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴的新征程中斗志昂扬、团结奋进。

## 重大科技创新成果



300米级高拱坝建设关键技术



超高心墙堆石坝安全建设关键技术



水力式新型升船机建设关键技术



大型水电工程智能建造关键技术



大型智能在线监控平台