

我国第4大水电站 创造多项世界之最

■ 浦超 姚兵

世界第七、中国第四大巨型水电站——乌东德水电站近日通过第三阶段蓄水至965米验收,该电站8月中旬将蓄水至水位958米,8月下旬蓄水至水位965米。这个巨型水电站创造了多项世界之最,成为我国水电站建设的又一个里程碑工程。

“最薄”

特高拱坝兼顾经济安全

乌东德水电站位于云南省昆明市禄劝县和四川省凉山州会东县交界,在陡峭的峡谷中,乌东德水电站工程大坝稳稳“镶嵌”在两岸峭壁之间。

三峡集团乌东德工程建设部主任杨宗立介绍,乌东德水电站是金沙江下游乌东德、白鹤滩、溪洛渡、向家坝四座梯级电站的第一级,2015年12月全面开工建设,总投资约1200亿元。该电站是“西电东送”的骨干电源和促进国家能源结构调整的重大工程。

7月11日和13日,乌东德水电站第三台、第四台机组投产发电。水电站全部12台机组计划于2021年7月前全部建成投产。

据介绍,乌东德大坝坝顶海拔高程为988米,最大坝高达270米,坝顶弧长326.95米,坝底厚度51.41米。拱坝的厚薄通常以坝底厚度和最大坝高之比,即厚高比来衡量。乌东德水电站大坝的厚高比为0.19,是目前世界上建成的最薄的300米级特高拱坝。

大坝挡水形成的水库正常蓄水位为975米,对应库容586.3亿立方米。薄薄的拱坝需要挡住库水水体形成的809万吨推力,这给设计和建设都带来严峻考验。

拱坝通过向上游方向突出而呈拱形,将水的推力转为对两侧河岸的压力。乌东德大坝不但在水平方向上弯曲,垂直方向上也是弯曲的,这样的坝型被称为双曲拱坝,可以大幅减少建材耗费。为了应对复杂的地质环境,工程师们提出“静力设计、动力调整”的设计思想,在不考虑地震可能的静力条件下选出基本体形,再根据地震动力条件开展优化。最终混凝土量仅增加3.1%,大坝设计地震最大拉应力降低达32%,有效兼顾了经济和安全。

“最聪明”

打破大体积混凝土“无坝不裂”魔咒

乌东德水电站大坝被誉为世界上“最聪明”的大坝。建造过程中使用了许多原创性的新技术,其中包括全生命周期应用大坝智能建造系统,实现了“在线采集、后台处理、智能操作、预警控制”的智能生产管控,展示了中国筑坝技术智能建造的最高水准。

对大坝建设而言,预防裂缝是重中之重。裂缝不但会破坏大坝结构,严重时还可能漏水甚至导致大坝溃决。越薄的大坝,裂缝潜在危害就越大。混凝土在浇筑硬化过程中,一般会产生大量的热量。由于不

同位置温度不同,热胀冷缩的程度不同,就很容易形成裂缝。加之乌东德水电站所在的干热河谷大风频繁、日照强烈,混凝土温控防裂更是难上加难。

为了解决混凝土温控防裂这一世界级难题,乌东德大坝采用了低热水泥。低热水泥发热量低,能显著降低混凝土最高温度,有效防止大坝温度裂缝发生。这也是世界范围内第一次全坝采用低热水泥混凝土来建设300米级特高拱坝。通过采用智能建造技术,全面感知、真实分析、实时控制,实现混凝土施工过程管控智能化,有效防止裂缝产生,确保大坝混凝土施工优质高效。

“乌东德水电站大坝建设代表着中国筑坝技术的先进水平,全坝应用低热水泥混凝土开创世界先河,智能通水、智能灌浆、智能喷雾等一批自主创新的智能化成果实施应用,有效地促进了特高拱坝优质高效均衡快速上升,实现了大坝工程安全优质高效建设和全生命周期价值创造的目标。”乌东德工程建设部技术部工程师刘科介绍。

自2017年3月16日开工浇筑,乌东德水电站大坝混凝土浇筑历时3年零3个月,浇筑总量270余万立方米,创下单个坝段年上升高度122米的行业最高纪录,未出现一条裂缝,打破了过去大体积混凝土“无坝不裂”的魔咒。

“最高”

主厂房高达89.8米

为了容纳水电站主要发电设备——水轮发电机组,施工人员在山体中开挖了长333米、宽32.5米、高89.8米的巨大主厂房。光是高度就相当于近30层的高楼,这一高度打破了地下电站主厂房开挖高度的世界纪录。

乌东德水电站开发任务以发电为主,兼具防洪、促进地方经济社会发展、改善航运等综合效益。作为“西电东送”战略的骨干电源,水电站共安装12台单机容量85万千瓦水轮发电机组,总装机容量1020万千瓦。

乌东德工程建设部介绍,水轮发电机组单机容量达到85万千瓦,这是全球首例,仅次于正在建设中的白鹤滩水电站的100万千瓦。理论上,如果满负荷运行,一台机组就能满足大约1000万居民的生活用电所需。乌东德水电站平均年发电量预计为389.1亿千瓦时,差不多相当于北京全社会年用电量的三分之一。每年能够节约标准煤1220万吨,相当于244个年产50万吨的中型煤矿的产量;减少二氧化碳排放3050万吨、二氧化硫排放量10.4万吨,相当于种植8.5万公顷的阔叶林。

乌东德水电站12台机组全部投产发电后,将成为南方电网供电范围内调管的最大水电站,产生的巨大电流将源源不断地输送到粤港澳大湾区,为大湾区经济社会高质量发展提供绿色能源保障。

新发现或有助开发抗疟新疗法

新华社堪培拉电(记者 岳东兴 白旭)一个国际研究团队日前在英国《自然·通讯》杂志上发表论文说,他们有关疟原虫耐药性相关蛋白的新发现,可能有助开发新的抗疟疾疗法,也有可能用于增强现有抗疟药物的疗效。

澳大利亚国立大学日前发表新闻公报说,一种名为PfCRT的蛋白质是疟原虫对多种药物产生耐药性的关键,且对疟原虫的生存至关重要,但多年来科学界对PfCRT如何发挥作用知之甚少。为此,该校研究人员领导的国际团队对PfCRT的功能进行深入研究,并解开不少谜题,例如PfCRT如何通过转运肽来为疟原虫提供氨基酸来源等。

论文作者罗伊娜·马丁介绍说,了解PfCRT的功能有助开发抑制它的药物。这类药物不仅可杀死疟原虫,还能与其他疗法联合使用,消除由PfCRT引起的耐药性,从而恢复现有抗疟药物的疗效。

低温等离子体技术 可降解持久性有机污染物

日前,中科院合肥研究院智能机械所黄青研究员课题组针对四氯联苯——一种典型的多氯联苯,应用低温等离子体进行降解处理后发现,气体种类对等离子体降解四氯联苯效果有重要影响,且不同气体等离子体处理四氯联苯的活性物种也存在差别。

据介绍,该低温等离子体技术可去除环境中各种污染物,具有经济实用、简便易行、无二次污染等优点,利用该技术进行有机污染物的处理是当前研究热点之一。

这一成果对利用低温等离子体技术降解多氯联苯提供了理论支持,为持久性有机污染物的治理提供了新的思路和方法,对开发高效环境污染处理技术、推广等离子体污染物去除技术的应用化发展有着重要意义。(本报综合)

保真且好看 自动上妆系统提升证件照颜值

近日,杭州电子科技大学学生黄智坤建立了一套自动上妆系统,该系统能实现给人脸照片上妆且不失真,上妆程度、风格可控。

“现有的自动上妆方法中存在着两个问题,一是当背景复杂时,在生成带妆图像的同时图像的背景也会发生改变,导致图像失真。二是化妆程度不可控,导致上妆效果不理想。”黄智坤介绍,新设计的处理方法,能在不改变背景的条件下,准确、有效地完成人脸自动上妆,使生成的图像更加真实,更加贴近使用者的需求,又能用于身份证、护照等证件照,达到了实用和美观的平衡。

黄智坤还将这套保真自动上妆系统与现在普遍运用的社交工具上的美颜方法进行了比较。他表示,美颜照很难满足证件照的保真要求,但该自动上妆系统则可以。(本报综合)

新型探针问世 测量原子力有了纳米“触角”

日前,浙江大学胡欢研究员团队联合美国IBM沃森研究中心以及东华大学彭倚天教授团队合作发明出一种新型纳米球探针技术,可以精准测量纳米到微米尺度范围的界面,填补了该尺度空缺,解决了纳米摩擦学领域的重要技术瓶颈。

原子力显微镜被用于研究物体接触时的“力量”,其核心构件探针如同昆虫的“触角”,能够将样品表面的作用力转换成微悬臂梁的弯曲,进而通过激光束探测到。其中球形原子力探针在形变、硬度、力学属性等方面更具优势。然而传统球形原子力探针尺寸为1-10微米,在纳米尺度的测量存在盲区。与此同时,球形探针通过胶水粘贴,粘贴位置因难以把控而会影响精确度,遇到高温或液体容易脱落。(本报综合)



近日,由两江新区企业——中冶赛迪自主研发的全球首套智慧铁水运输系统在宝武湛江钢铁正式投用,全厂8台机车、28台混铁车实现全系统无人化运行。目前,系统运转平稳,无人化率已达95%,标志着我国铁水运输“无人化”时代正式开启。

通讯员 林洪 摄影