



“奋进号”潮流能发电机组在舟山成功下海 海上“交响乐团”，是怎么发电的

据浙江新闻客户端报道,2月24日上午,世界最大单机容量潮流能发电机组“奋进号”在浙江舟山秀山岛成功下海。该机组经试运行一个月后将并入国家电网,届时其装机容量将达3.3兆瓦,连续运行时间和发电量均居世界前列。

也许很多同学看到新闻会思考,潮流发电机是什么?大家也许不知道,舟山的潮流能发电机组其实有个雅号,叫“东海小提琴”,而最新下海的这台“奋进号”则像一把古筝,它们共同组成了“海上乐团”。本期,我们邀请国网岱山县供电公司汤志成老师,为我们讲解这个“海上乐团”如何奏出清洁能源的故事。

1 奏响东海“交响乐”的,是潮水

在东海之滨,秀山岛南部水道上,坐着世界首座海洋潮流能发电站,由于造型别致,人送雅号“东海小提琴”。这座诞生于2016年7月的潮流能发电站,终日与潮流为友、源源不断地将来自大海的清洁能源通过国家电网输送到千家万户。

2月24日,潮流能发电站加了一个新机组,也就是世界最大单机容量1.6兆瓦潮流能发电机组“奋进号”,它在水下的造型像是“古筝”,和原有的“小提琴”组合成了“清洁能源交响乐团”。

“交响乐团”横卧在舟山秀山岛南面的两座小岛之间,这里水流湍急,潮流能资源丰富,是最适合“演奏”的天然舞台。

露在海面上的部分总长近200米,宽35米,平均高20米,相当于8层楼高。

就像冰山一样,海面下才是主角。为了不随波逐流,科学家将总成平台的底部钉入嵌岩桩,将它们牢牢地固定在海床上,以此来充分抵御潮流的冲击。而且,科学家将它们的“琴弦”也藏在了海面下。

同学们要重点了解一下它们的“琴弦”——水轮机,它是由多片呈水平或垂直方向的叶片组成的机组,主要作用就是将水流的动量转换为叶片旋转的机械能,从而带动发电机发电。

那么在茫茫大海上,潮流能机组是如何安装的呢?科学家为它们量身定制了“即插即用”的设计方案,就像把电池装入电池仓中一样方便。

简单来说,发电机就像共鸣箱,水轮机就像琴弦,潮流则是弹奏的乐手,“交响乐团”按照排班表,日复一日在东海之滨上线“音乐会”。

弹奏它们的乐手——潮流,来源于潮

汐引起的水流运动。到了时间,潮流会搭乘着浩浩荡荡的海水向它们飞奔而来,积蓄了巨大的能量,最后奋力地拨动“琴弦”,“琴弦”上的叶片在这股冲击力下开始转动,此时发电机也得到了配合“演奏”的信号,“音乐会”就正式开始了。

潮流能守时守约,清洁可再生。不过,潮流经常来去匆匆,并且每次的热情程度都不同。为了在有限的时间内追求



海洋潮流能发电站

高质量的“演出效果”,科学家为它们设定了最优的“琴弦组合”进行“演奏”。为了能与潮流相处的时间多一些,一种双向流动的运作方式应运而生,这样一来,每次涨潮和退潮时都能共奏一曲。

同学们可能会问,潮流发电和普通的水利发电有什么不同呢?这就要说到潮汐能和潮流能的区别。

首先,能量形式不同。潮汐能利用的是潮汐垂直方向的势能,也就是水位差;潮流能利用的是潮汐水平方向的动能,也就是冲击力。其次,发电原理不同。潮汐能的发电原理和三峡大坝相似,通过海水涨潮时将海水储存在港湾水库中,退潮时释放出海水,其间产生的水位差推动水轮机旋转;潮流能则是利用海水流动时的能量推动水轮机旋转。

2 “奋进号”潮流能发电机,为什么牛

此次下海的第四代潮流能发电机组“奋进号”和前一代机组相比有啥区别呢?

首先来看这组数据:这次单机容量是前一代机组的5倍,发电能力是前一代机组的8倍,但投资还不到前一代机组的1.5倍,总而言之就是发电成本大大降低,为未来潮流能发电站商业化开发运营奠定了基础。

其次是发电效率更高了,第四代机组采用双向变桨让叶片旋转角度更加灵活,机组可在双向潮流中改变桨叶方向,以此充分捕获潮流流向,已达到更好的发电效率。最后是检修更方便了,以前发生故障要利用起吊船将机组起吊检修,很麻烦,现在“奋进号”内设有独立的检修通道,工作人员可以通过中央垂直通道直接下到位于水下的机组开展检修工作。

不管有多少个兄弟,“小提琴”和“古筝”的诞生都是为了海洋清洁能源开发、建设海洋经济强国,它们的使命就是不断“弹奏”清洁能源,为应对全球气候变暖和能源短缺助力实现“双碳”目标贡献力量。

以海为家,“小提琴”和“古筝”还要面对复杂的海洋环境带来的诸多问题:弱碱性的海水长期腐蚀磨损着“琴弦”;海洋垃圾、海洋生物总会缠绕“琴弦”;潮流热情总是忽高忽低。为了能让“演奏”效果最佳化,它们也在不断升级。科学家将它们的身体关键部位用橡胶密封,外壳涂上了特殊的防海洋生物及海水腐蚀油漆,还借助了轴承净水冲压技术冲洗设备,通过调整桨叶达到最佳角度……在这个日新月异的时代,它们坚持用高科技武装自己,摆脱海洋困境。

3 海上“音乐会”的“门票”价格

聊了那么多关于潮流能发电站自身的介绍,相信大家一定对音乐会的“门票”比较感兴趣。2019年6月20日,潮流能发电项目上网指导价得到发改部门正式批复,为每千瓦时2.58元。

这个票价貌似有些贵了,毕竟举行一场演奏会的成本太高,来自“只此一家、别无分店”的压力太大。不过,相信随着技术不断成熟、管理不断升级,尤其是在大规模商业化后,不再只有这一把“小提琴”时,演奏会的票价会进一步降低。

中国的海岸线有3.2万千米,尤其浙江、福建海域都有非常大的人驻潜力,相信在不久的将来,它们会成为清洁能源交响乐团名副其实的C位。未来,将有更多的“小提琴”“古筝”们联合乐团其他成员(比如风电、光伏等)一起去远海岛屿演奏。



扫二维码
学更多知识

本报记者

郑琳

摄影

张帆