

潮汐水能



简介

潮汐水能是以位能形态出现的海洋能，是指海水涨潮和潮落形成的水的势能。海水在日、月引潮力作用下引起的海面周期性的升降、涨落与进退，称海洋潮汐，简称海潮

潮汐是沿海地区的一种自然现象，古代称白天的潮汐为“潮”，晚上的称“汐”，合称为“潮汐”，它的发生和太阳，月球都有关系。海水涨落的潮汐现象是由地球和天体运动以及它们之间的相互作用而引起的。

形成原理

海水周期性涨落水体形成的具有海流潮汐形成的动能。潮汐水能是月亮和太阳对地球的引力以及地球自转所致。利用潮汐能涨落时所形成的水头驱动水轮机转动发电，现代常用潮汐来发电。海水涨落的潮汐现象是由地球和天体运动以及它们之间的相互作用而引起的。在海洋中，月球的引力使地球的向月面和背月面的水位升高。由于地球的旋转，这种水位的上升以周期为12h25min和振幅小于1m的深海波浪形式由东向西传播。太阳引力的作用与此相似，但是作用力小些，其周期为12h。当太阳、月球和地球在一条直线上时，就产生大潮；当它们成直角时，就产生小潮。除了半日周期潮和月周期潮的变化外，地球和月球的旋转运动还产生许多其他的周期性循环，其周期可以从几天到数年。同时地表的海水又受到地球运动离心力的作用，月球引力和离心力的合力正是引起海水涨落的引潮力。除月球、太阳外，其他天体对地球同样会产生引潮力。虽然太阳的质量比月球大得多，但太阳离地球的距离也比月球与地球之间的距离大得多，所以其引潮力还不到月球引潮力的一半。其他天体或因远离地球，或因质量太小所产生的引潮力微不足道。如果用万有引力计算，月球所产生的最大引潮力可使海水面升高0.563m，太阳引潮力的作用为0.246m，但实际的潮差却比上述计算值大得多。如中国杭州湾的最大潮差达8.93m，北美加拿大芬地湾最大潮差更达19.6m。这种实际与计算的差别目前尚无确切的解释。一般认为当海洋潮汐波冲击大陆架和海岸线时，通过上升、收聚和共振等运动，使潮差增大。

利用原理

潮汐水能的能量与潮量和潮差成正比。或者说，与潮差的平方和水库的面积成正比。和水力发电相比，潮汐水能的能量密度很低，相当于微水头发电的水平。世界上潮差的较大值约为13~15m，但一般说来，平均潮差在3m以上就有实际应用价值。

潮汐发电与普通水利发电原理类似，通过出水库，在涨潮时将海水储存在水库内，以势能的形式保存，然后，在落潮时放出海水，利用高、低潮位之间的落差，推动水轮机旋转，带动发电机发电。差别在于海水与河水不同，蓄积的海水落差不大，但流量较大，并且呈间歇性，从而潮汐发电的水轮机结构要适合低水头、大流量的特点。潮水的流动与河水的流动不同，它是不断变换方向的，潮汐发电有以下三种形式。

- (1) 单池单向发电
- (2) 单池双向发电
- (3) 双池双向发电

利用价值

潮汐是因地而异的，不同的地区常有不同的潮汐系统，它们都是从深海潮波获取能量，但具有各自独特的特征。尽管潮汐很复杂，但对任何地方的潮汐都可以进行准确预报。海洋潮汐从地球的旋转中获得能量，并在吸收能量过程中

使地球旋转减慢。但是这种地球旋转的减慢在人的一生中是几乎觉察不出来的，而且也并不会由于潮汐能的开发利用而加快。这种能量通过浅海区和海岸区的磨擦，以1.7TW的速率消散。只有出现大潮，能量集中时，并且在地理条件适于建造潮汐电站的地方，从潮汐中提取能量才有可能。虽然这样的场所并不是到处都有，但世界各国已选定了相当数量的适宜开发潮汐能的站址。据最新的估算，有开发潜力的潮汐能量每年约200TW·h。

全世界潮汐能的理论蕴藏量约为3X10⁹kw。中国海岸线曲折，全长约1.8X10⁴km，沿海还有6000多个大小岛屿，组成1.4X10⁴km的海岸线，漫长的海岸蕴藏着十分丰富的潮汐能资源。中国潮汐能的理论蕴藏量达1.1X10⁸kw，其中浙江、福建两省蕴藏量最大，约占中国的80.9%，但这都是理论估算值，实际可利用的远小于上述数字。

潮汐现象

真实月球引力和平均引力的差值称为干扰力（disturbing force），干扰力的水平分量迫使海水移向地球、月球连线并产生水峰。对应于高潮（high tide）的水峰，每隔24小时50分钟（即月球绕地球一周所需时间）发生两次，亦即月球每隔2小时25分钟即导致海水涨潮一次，此种涨潮称为半天潮（semidiurnal tides）。

潮汐导致海水平面的升高与降低呈周期性。每一月份满月和新月的时候，太阳、地球和月球三者排列成一直线。此时由于太阳和月球累加的引力作用，使得产生的潮汐较平时高，此种潮汐称为春潮（Spring tides）。当地球、月球和地球、太阳成一直角，则引力相互抵消，因此而产生的潮汐较低，是为小潮（neap tide）。

各地的平均潮距不同，如某些地区的海岸线会导致共振作用而增强潮距，而其他地区海岸线则会降低潮距。影响潮距的另一因素科氏力（Coriolis force），其源自流体流动的角动量守恒。若洋流在北半球往北流，其移动接近地球转轴，故角速度增大，因此，洋流会偏向东方流，即东部海岸的海水较高；同样，若北半球洋流流向南方，则西部海岸的海水较高。

应用前景

到目前为止，由于常规电站廉价电费的竞争，建成投产的商业用潮汐电站不多。然而，由于潮汐能蕴藏量的巨大和潮汐发电的许多优点，人们还是非常重视对潮汐发电的研究和试验。据海洋学家计算，世界上潮汐能发电的资源量在10亿千瓦以上，也是一个天文数字。潮汐能普查计算的方法是，首先选定适于建潮汐电站的站址，再计算这些地点可开发的发电装机容量，叠加起来即为估算的资源量。世界上适于建设潮汐电站的20几处地方，都在研究、设计建设潮汐电站。其中包括：美国阿拉斯加州的库克湾、加拿大芬地湾、英国塞文河口、阿根廷圣约瑟湾、澳大利亚达尔文范迪门湾、印度坎贝河口、俄罗斯远东鄂霍茨克海品仁湾、韩国仁川湾等地。随着技术进步，潮汐发电成本的不断降低，进入21世纪，将不断会有大型现代潮汐电站建成使用。

中国潮汐能的理论蕴藏量达到1.1亿千瓦，在中国沿海，特别是东南沿海有很多能量密度较高，平均潮差4~5m，最大潮差7~8m。其中浙江、福建两省蕴藏量最大，约占全国的80.9%。中国的江夏潮汐实验电站，建于浙江省乐清湾北侧的江夏港，装机容量3200kW，于1980年正式投入运行。

潮汐发电的主要研究与开发国家包括法国、前苏联、加拿大、中国和英国等，它是海洋能中技术最成熟和利用规模最大的。全世界潮汐电站的总装机容量为265MW。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/1609.html>