

沧东电厂每天制备淡化水约4.7万吨,不仅能满足自用,还为77家用户“解渴”——

向大海“要”淡水

本报记者 霍钢杰 本报通讯员 田水鑫 摄影报道

在渤海新区,有这么一家企业,每天都在向大海“要”淡水。现在,他们每天生产的淡水,不仅能够满足自用,还为77家用户“解渴”。

这家企业就是国家能源集团河北公司沧东电厂(以下简称沧东电厂)。近日,记者走进沧东电厂,探访了海水淡化的秘密。

不耗一滴地下水的火电厂

“大家好,欢迎来到‘海上火电厂’——沧东电厂。我们脚下的这片土地原来是一片汪洋大海,后来经过围海造陆、吹填造地,才有了这片土地……”近日,沧东电厂讲解员王媛骄傲地为前来参观的嘉宾介绍着沧东电厂的“三个零”:淡水零开采、耕地零占用、燃煤零运输。

听到这里,估计不少人就要质疑了:火电厂真能做到淡水零开采吗?

要知道,火电厂虽然名字里有个“火”字,但在工业领域却是出了名的淡水消耗大户。每一座火电厂,无论使用什么作燃料,最终都需要把热量用于“烧水”,然后使用高温高压的水蒸汽带动蒸汽轮机来发电。由于火电厂使用的水要和设备直接接触,所以对水的各项数据指标有很高的要求。

沧东电厂讲解员王媛却说他们的电厂“淡水零开采”,这句话着实需要打个问号。

可是很快,这个问号就不复存在了。

在厂区的东北角,参观者见到了沧东电厂“淡水零开采”的秘密——海水淡化设备。这里也是渤海新区的靓丽名片——海水淡化产业化基地。

海水淡化设备,从外观上看,像是一个个被“放倒”的大桶。一些管线和仪表器械附着在“大桶”身上。

王媛说,这4个“大桶”从左到右依次为海水淡化的1号至4号设备。其中1号、2号为进口的日产淡水1万吨的设备,创造了当时国内海水淡化热法制水最大规模纪录。3号为国产的日产淡水1.25万吨的设备,拥有了自主知识产权,打破了国外对该项技术的垄断。4号为国产的日产淡水2.5万吨的设备,创造了国产海水淡化设备单台规模最大纪录,达到国际先进水平。

这些设备利用电厂锅炉产生的蒸汽以及天然海水,通过低温蒸馏进行海水淡化。凭借这种方式,该公司不仅解决了厂区生产生活自用淡水的问题,还为渤海新区港城区及临港经济技术开发区主要工业企业提供淡水。

海水如何变成淡水

参观者正听着王媛的讲解,



旁边的工作人员为他们送上了一瓶瓶饮用水。王媛介绍说:“这就是我们的海水淡化产品。它水质纯净,经过了国家食品生产许可认证,大家可以放心地饮用。”

您可能会很好奇:又咸又涩的海水,到底是怎么变成可以直接饮用的淡水的呢?

沧东电厂海水淡化项目工程技术人员袁利军说:“简单来说,海水淡化就是想办法给海水‘脱盐’。这个活儿,说起来不难,但是做起来,尤其是要长期大量地稳定出产淡水,还是很麻烦的,需要克服温度、压力以及海水对设备的腐蚀等一系列问题。”

据袁利军介绍,目前全球海水淡化技术超过20种,其中以低温多效蒸馏为代表的热法技术、以反渗透为代表的膜法技术是当前的主流技术。热法技术,类似于家里烧开水产生的水汽冷凝后再收集。不同的是,工厂里的热源是电厂的蒸汽,所加热的海水是海水。膜法技术,简单来说就是过滤,是让海水通过半透膜,截留溶质,从而产生淡水。

“我们采用的,就是热法技术中的低温多效蒸馏海水工艺,需要说明的是,这里的‘低温’,并非我们日常生活中理解的低温,而是相对高温而言的。正常运行时,设备工作温度能接近70℃。大家看到的‘大桶’里面,是一个一个‘蒸发—凝结’工作单元,也叫‘蒸发效’。所以‘多效’就是‘多个工作单元’的意思。在这些‘大桶’里面,各个工作单元是像糖葫芦一样串在一起的。”袁利军熟练地介绍着设备的工作原理和流程。

原料海水被抽取上来之后,通过分配管路均匀地喷洒到各个工作单元的换热管外面。然后,真空抽气器就像注射器活塞一样,把各个工作单元里的空气抽出,使系统维持负压状态。

完成了这一步,来自发电机组的高温蒸汽就可以登场了。为了方便理解,我们把这些蒸汽称



检查设备运行情况



饮用淡化水

为蒸汽A。

蒸汽A首先会被送进第一个工作单元的换热管。在这里,高温的蒸汽A会和管外的海水进行热交换。

随后,被海水降温的蒸汽A形成冷凝水,经过简单除盐处理,直接返回发电机组继续使用。与此同时,管外的海水吸收管内蒸汽的热量,产生新的蒸汽

B。这些蒸汽B会进入第二个工作单元中,并在这里重新和海水进行热交换。

在第二个工作单元中,被海水冷凝的蒸汽B,生成蒸馏水,也就是产品淡水。同时,管外海水蒸发产生蒸汽,进入第三个工作单元进行热交换。随后几个工作单元均以此类推,不断重复‘管内蒸汽凝结、管外海水蒸发’的流程。

最后一个工作单元中的蒸汽,在凝汽器中冷凝,和前几个工作单元逐级汇流的淡水一起由淡水泵送到成品水箱,然后被送往各个用户。

各个工作单元里剩下的海水,就成了浓盐水。这种浓盐水是盐化工行业很好的原料。

一条循环经济产业链

渤海新区虽然紧邻广阔的渤海湾,但淡水资源却较为匮乏,这也一度成了制约当地经济发展的一个重要因素。

而沧东电厂的海水淡化产品水质纯净,总溶解性固体小于5毫克/升,是国家生活饮用水卫生标准限定值的二分之一,既可作为生产用水,也是优质的生活水源。

了解情况后,渤海新区管委会与当时刚建厂不久的沧东电厂通过沟通对接,开创了“政企合作”海水淡化市场化运营模式。

沧东电厂董事长杨知社说:“电力、石化等行业大多需要水质比较好的纯净水。海水淡化水质纯净,可直接或简单处理后用作高品质工业用水,比企业直接处理地表水的成本低。另外,海水淡化还有助于压减地下水开采,有助于治理区域地面沉降。”

自2011年年底起,沧东电厂的淡化水源源不断地通过管网输往周边企业,为当地工业发展提供保障。

“我们现在每天制备淡化水约4.7万吨,自用约1万吨,外供3.7万吨。目前,我们拥有淡水用户77家,是国内用户最多的海水淡化企业。”杨知社说,渤海新区建设的海水淡化水输送主管线已达70余千米,辐射渤海新区港城区及临港经济技术开发区主要工业企业。这些用户涵盖了电力能源、港口物流、石油化工、粮油加工、生物医药等行业。

4台海水淡化设备生产淡水时,每天还会产出约13万吨含盐量约4.5%的浓盐水。

这些浓盐水又何去何从了?其实,剩下的浓盐水里也蕴藏着无限的“能量”。2018年,一条全长14.67千米的管线建成。浓盐水通过这条管线,从沧东电厂输送至沧海文化公园作为景观水。这些景观水使用一段时间后,再抽取至盐场作为提炼盐化工产品原料……

一条循环经济产业链初步形成。