



编者按:浙江正着力推动绿色低碳发展、大力推行绿色低碳生产生活方式;建设清洁火电、发展清洁能源、深入推进清新空气行动、持续推进“污水零直排区”建设……绿色,成为浙江发展最动人的色彩。
今天是第53个世界地球日,本报推出“走读绿色浙江”专栏,带你领略浙江绿色发展的风采。

记者走进湖州滨湖能源站探秘——

这里的光伏发电不怕老天“变脸”

本报记者 孟琳 张帆

随着新能源汽车的推广,能源补给站越来越多。除了给新能源汽车充电、充氢,你是否留意到,有的能源站已在利用新能源、能源存储等方面初显身手,去年下半年投入运行的国网湖州供电公司滨湖综合能源站就是一个典型。这个能源站用光伏向办公楼宇、汽车充电桩供电,剩余电力通过制成氢气、带动“陀螺”旋转转化为动能等形式存储。在新能源电力不足时,存储的能量又可转换为电能。

该能源站是浙江首个电网侧氢能高效转化与利用技术试验平台,在此试点的分布式配电网智能调控技术研究及应用项目,是由浙江省科技厅立项的省重点研发计划项目,即将迎来验收。日前,我们走进这里,探寻其背后的“玄机”。

这个能源站有啥不一般

滨湖综合能源站位于湖州市杭长南路,这里有一幢白色办公楼,门口两排充电桩,数辆电动汽车正在充电。我们走近观察,发现这里与众不同:屋顶布满太阳能光伏发电板,办公楼周边分布着数个白色的储能“集装箱”。办公区内,身穿灰色工作服的工作人员正紧盯大屏幕监测数据,并紧张地记录着。

“目前各项技术路线已经评估确认可行性,我们正在进行最后阶段的试验验证,随后就能迎接验收。”该能源站项目的总工程师马骏超告诉我们,这个占地6.35亩的能源站不一般,整个研究团队历时3年多,才搭建起多能灵活转换的体系,建设这样的能源站,就是奔着实现“双碳”目标。

这个能源站有啥不一般?马骏超展示了核心技术:实现氢气和电能的双向转换与控制。

供电很讲究安全平稳,而光伏、风能等新能源发电却要“靠天

吃饭”,例如没有光照时就不能光伏发电,因此电能输出不够稳定。能否让新能源平稳供电?“我们尝试的解决方案主要是让氢能和电能双向灵活转换。”马骏超解释,简单来说,就是把光伏发电富余的电力,通过电解水制成氢气存储起来,电力不足时再用氢气发电。

马骏超带我们来到办公楼西侧一个白色“集装箱”前,箱内安装的是由集成制氢、氢燃料电池等设备组成的氢电双向转换及储能一体化系统。

正值午后,阳光灿烂,马骏超给我们算起了账:“这样的天气,我们的屋顶太阳能光伏板能满额发电,每小时能发电80千瓦时,我们办公区1小时用电约15千瓦时。你们看,现在仅有一辆小型汽车在充电,1小时耗电约60千瓦时。屋顶光伏板的发电量,由此还剩下5千瓦时。这时,根据能量管理系统自动生成的指令,氢电双向转化系统响应,富余电力制成氢气储存起来。”

穿戴好安全服和安全帽,我们跟随马骏超一起走进“集装箱”。他先仔细查看了几个压力阀的运行数据,并进行微调。我们探头往里看,只见箱内管线密集,收到指令的系统自动注水,涂涂纯净水流入水箱,到制氢单元模块后,在电力和催化剂的作用下发生电解反应,生成高纯度的氢气,然后通过一根管道输出并罐装存储。

“输出的是高纯度氢气,达到直接供给氢能源汽车的要求。”马骏超继续介绍,而在光伏发电满足了用电负荷时,就让储存的氢气进入后面的发电模块——与氧气发生电化学反应,转化成电能输出。整个过程无需人工操控,系统会根据电能负荷情况自动发出指令,让氢气与电能的转换无缝衔接。



湖州滨湖综合能源站调控系统



氢电双向转换及储能一体化系统“集装箱”里,马骏超(右)在检查设备。

电池里的神奇反应

回到办公区,马骏超告诉我们,综合能源站实现能源高效转化利用,远不止氢电双向转换这一种途径,而是有一套“组合拳”:综合能源站由六部分组成,包括光伏发电系统、氢电转换及储能一体化系统、天然气发电及储能一体化系统、飞轮储能系统、充电桩系统,以及采集、存储数据和生成、发出执行指令的“智慧大脑”。

带着好奇心,我们跟随马骏超继续巡视设备运转情况。办公区南侧的“集装箱”,里面装的是固体氧化物燃料电池电电转换及储能一体化装置。

“通过控制天然气发电,也能实现电力的灵活调节和存储。”马骏超指着“集装箱”说,当天然气遇到水蒸气,在催化剂的作用下,会反应生成氢气和一氧化碳,氢气和氧气再发生反应就能转化出电能,这些反应都被“锁定”在这里的电池模块中进行。

“该系统是我们自主研发的成

果,突破了固体氧化物燃料电池电能灵活调节、运行可靠保护和多场景应用的技术瓶颈。”马骏超说,我们走进这座“集装箱”内部,只见里面排布着两堵高约2米的“电池墙”,它由528块“电池盒”砌成,串联成能量存储系统。

有了这款“升级版”燃料电池,工作人员只需在电脑上轻点鼠标,系统就能立即启动或暂停天然气发电,并将电力及时存储和供给。

年可减少CO₂排放8.6吨

“除了化学储能方式,我们还有物理储能方式。”说着,马骏超又带着我们来到能源站的东南面,只见附近地面一个3.5平方米左右的方形钢筋水泥“井盖”分外抢眼,“井盖”下方是一个边长约4米、深约3米,由混凝土浇筑的大坑,里面安装了飞轮储能系统——一个重达1吨、可高速旋转的合金钢“陀螺”。

“‘井盖’下是一个密闭的近真空装置,我们用磁悬浮技术让

‘陀螺’呈悬浮空状态,在几乎无阻力的环境下可长时间保持旋转。通过电流作用改变磁场,‘陀螺’转速加快,电能就转化为旋转动能。”马骏超边说边用电气连接图演示,“智慧大脑”只需调节电流的输入和输出,就可让“陀螺”实现充电和放电。

此外,充电桩区域也暗藏“玄机”。电动汽车接入充电桩后,不仅可以充电,也能向电网放电。有了这个充电桩,每一部电动汽车都能变成一个小型充电宝,当电力不够用时,就可以把电动汽车动力电池的电能释放到电网中。

探索清洁、零碳的多元化供能模式,是马骏超团队的目标之一。

通过多能互补的一系列能量“组合拳”,滨湖综合能源站每年可提供9万千瓦时清洁电力,减少二氧化碳(CO₂)排放8.6吨,产出8500标方氢气,可支持1辆氢能源汽车持续零碳行驶8万公里。



孟琳



张帆



滨湖综合能源站将天然气转化成电能的存储装置,就装在这个“集装箱”中。

记者在华能玉环电厂直击如何变废为宝

污泥也能变成清洁“绿电”

本报记者 罗亚妮 张帆 共享联盟玉环站 曹思思

乐清湾东岸,最为醒目的地标便是华能玉环电厂两根100多米高的大烟囱。没有想象中“黑烟滚滚”的场景,两根烟囱,一根冒着“白烟”,另一根排放的气体几近透明。

“白烟”主要是水蒸气,温度再高一点就会变成透明气体。”见我们一直盯着烟囱,华能玉环电厂生产管理部环保专职工程师乐波解释,“燃煤产生的烟气,经过脱硫、脱硝、除尘等技术处理后,达到超低排放标准,烧煤像烧天然气一样清洁。”

拥有全国首台百万千瓦级燃煤机组的华能玉环电厂,总装机容量411万千瓦,承担着浙江约10%的电力生产,每小时用煤约1200吨,一年耗煤量超过600万吨。这样一个用煤大户,却是资源节约型、环境友好型企业的典范——每一块被运到该厂的煤都被高效、清洁地燃烧,不仅排放的烟气指标低,燃烧后产生的固体废弃物也能被综合利用,成为水泥、环保建材原料等。

眼下,这座绿色电厂又打起了城市污泥、工业固废的主意,研发出具有自主知识产权的固废和污泥直燃掺烧技术,实现对其清洁无害化处理。华能玉环电厂是如何变废为宝的?我们跟着乐波,一起去电厂看看。

发电机组有了“新食材”

上午9时,当我们来到华能玉环电厂多源固废综合处理中心时,一辆满载污泥的卡车正缓缓驶来。

乐波见状,请我们搭把手,把地上长约4米宽约3米的金属盖掀开,盖子底下是一个锥形的接料口。只见司机轻车熟路地将车尾对准接料斗口,打开车后斗保险螺丝后,湿哒哒的污泥被倒入斗。

用城市污泥发电,关键是让污泥燃烧。然而,生活污水处理厂送来的污泥含水量近80%,怎样才能烧起来?

面对我们的疑问,乐波解释,污泥本身具有一定的热值,但偏低,只有经过技术处理,才能变为燃料。玉环电厂自主研发的污泥直掺锅炉磨煤机装置,解决的正是这个关键问题。

卡车上的污泥不一会儿就倾倒入完,被上料螺旋机抽到密封的储存仓中。我们在工作人员的指导下启动开关,把储存仓里的污泥推到磨煤机入口处。“这根是污泥输送管,另一条从碎煤机楼里延伸出来的是输煤皮带,湿污泥和碎煤混合后,将一同进入磨煤机中。”顺着乐波的视线,我们看到一条全封闭的输送管道往南侧延伸,与碎煤混合后的污泥正源源不断地运往磨煤机。

在混合物进入磨煤机后,电厂并没有使用常规的干化机等设备对其进行脱水处理,而是直接抽取锅炉尾部高温烟气,输入磨煤机吹干污泥,循环利用了发电产生的热能。在巨大的磨煤机中,污泥一边脱水一边与碎煤一起被磨成粉末状,而后进入到炉膛燃烧,成为百万千瓦级机组的“新食材”。

烧煤排放也能干干净净

“除了城市污泥,工业固废也是我们的燃料之一。”锅炉的另一侧,一台红色的破碎机正在运行。在工作人员的指导下,我们将布料、皮革等工业固废送入破碎机进口口,被切割成小块的物料通过右侧的皮带输送机进入料仓。



① 集控室值班员紧盯机组运行参数。
② 华能玉环电厂
(本版图片均由受访者提供)

“接下来,输送系统会把物料送入炉膛燃烧,这一过程看似简单,其实包含了固废直燃喷嘴、可调喷射器等专利技术,我们经过数十次改进,不断试验才研发成功。”乐波说。

目前,玉环电厂已有4套工业固废燃烧装置、两套污泥直掺锅炉磨煤机装置,固废和污泥日处置能力分别达到360吨和300吨,累计一年可节约6万吨标煤,减少二氧化碳排放约15万吨。

“当污泥和固废在锅炉里燃烧时,废物发电这一过程也基本实现。”乐波使用了“基本”这个词,因为还差最后一步——处理发电过程中产生的污染物、灰渣、废水废气等。

我们跟随乐波来到集控室。这里是电厂的“中枢大脑”,数十个显示屏直观、准确地监督电厂机组的每一个运行参数。运行部值班员魏升正紧盯机组运行参数,处理屏幕上跳出的各类预警信息。在他右手边的显示大屏上,是实时变动的电厂环保数据。

“上面显示我们电厂4台正在运行的机组烟尘指标分别为1.33mg/m³、1.95mg/m³、3.25mg/m³和1.83mg/m³,这样的排放值已经低于天然气发电烟尘排放标准5mg/m³的限值。”魏升向我们详细解释这些数值的含义,这意味着玉环电厂烧煤像烧天然气一样清洁。

早在2016年,华能玉环电厂就已经完成包括低氮燃烧器与脱硝装置改造、电除尘提效改造、脱硫提效改造等在内的一系列超低排放改造,大气污染物排放大幅削

减。“正因为有先进的脱硫、脱硝、除尘设备,我们使用工业固废、城市污泥当燃料,毫不担心环保问题。”乐波说。

滩涂变成光伏发电站

华能玉环电厂并未满足于清洁火电,他们还把目光投向了风力发电、光伏发电等清洁能源领域,并着力构建绿色低碳的电力体系。去年12月,华能清港光伏电站并网发电,这是打造华能浙东南超大型多能互补综合能源基地的重要一环。

吃完午饭,我们跟随乐波前往玉环清港镇苔山村,实地了解清港光伏电站运行状况。抵达目的地时,这番景象令我们惊叹:1800余亩滩涂上,24万多块光伏板连成一片,犹如一座光电清洁工厂,蔚为壮观。

走近时才发现,密密麻麻的光伏板下,还有3.8万余根水泥管桩。“以这种方式间隔打下的桩基不会阻断海水流动,能最大程度减少对滩涂生态环境的影响。”乐波介绍,在工程建设的同时,生态治理同步开展,有效解决了滩涂原址入侵水生植物——互花米草的侵扰,逐渐恢复了滩涂的自然生态属性与功能。“将来渔民可以在光伏板下养殖鱼蟹,兼顾经济效益与生态效益。”乐波说。

眼前这片利用滩涂建起的光伏发电项目,每年可提供清洁电能1.5亿千瓦时。



罗亚妮



张帆