

企业周刊

09-12版

责编:刘秀凤
电话:(010)67114048
传真:(010)67102492
E-mail:chanjing9999@sina.com



外三电厂至今保持供电煤耗最低的世界纪录,节约煤炭资源的同时,也大幅减少了污染物排放。图为外三电厂全景。资料图片

外三电厂何以名声在外?

成为燃煤电厂高效清洁的标杆,供电煤耗再次刷新世界记录

本报记者蔡新华 见习记者刘静

二氧化硫14.29mg/m³、氮氧化物17.93mg/m³、烟尘11.82mg/m³,这是11月2日9时上海外高桥第三发电有限公司(以下简称“外三电厂”)7号脱硫出口的监测数据,足以媲美燃气机组的排放水平。其实,外三电厂早就名声在外,成为国内燃煤电厂高效清洁的标杆。

“要不是亲眼所见,无论如何也无法想象。”日前,由国际能源署洁净煤中心主办的高效清洁燃煤发电技术国际会议在上海召开,与会国内外环保专家的行程之一就是参观外三电厂,这是一位与会专家看过外三电厂在线排放数据曲线后的感慨。

这座位于东海边的燃煤电厂现有两台100万千瓦级超超临界燃煤发电机组,是缓解上海电力供需矛盾和实现节能减排目标的关键工程,是我国首批国产百万千瓦火力发电工程之一,也是目前国内单机容量最大、运行参数最高的燃煤发电机组。

“近零排放”在国内已经成为一种潮流,但外三电厂不仅环保指标优异,还一直保持着供电煤耗最低的世界纪录。在大气污染治理备受关注、煤电改造要求不断加严的今天,外三电厂的实践能给我们带来哪些启示?

一个脑筋急转弯式的发明

用600摄氏度的高温材料去实现700摄氏度超超临界机组的效率

在此次高效清洁燃煤发电技术国际会议上,外三电厂的重大创新项目“新型汽轮机”技术吸引了与会者的目光,其中的“高低位分轴布置的汽轮机”已经获得了发明专利。

对于这一生冷抽象的名词,外三电厂总经理冯伟忠举了这样一个例子:“在水电厂,1立方米水能发多少电?没有确定的答案,因为水的发电量由势能决定,势能差越大,1立方米水所发的电也就越多。因此,水的发电量受地形和大坝的影响,不同的大坝,发电量不同。”

火电厂也存在类似的问题。1公斤标准煤能发多少电,取决于蒸汽参数,蒸汽压力、温度越高,理论上发电量也就越大。

“这就是为什么发电技术会从低、中、高、亚临界、超临界到超超临界,不断地把蒸汽压力和温度提高。因为温度比压力对效率的影响更大。所以,现在的主流技术更多是在推进温度的提高。”冯伟忠说。

据他介绍,现在所用的超超临界机组的蒸汽温度是600摄氏度,欧盟、美国、日本、中国等在开发700摄氏度等级的超超临界发电技术。

这一技术的关键是必须要使用能够在700摄氏度高温下长期安全运行的高温镍基金属材料,但这种材料的价格是现在使用的600摄氏度材料的10倍以上。

有专家介绍,电厂需要几根近百米长的这种主蒸汽和高温再热蒸汽管道,单这几根管子的成本就会占整个电厂投资的25%。

用冯伟忠的话说,他的发明就像一个“脑筋急转弯”。具体来说,就是把汽轮机的高温高压气缸直接布置在锅炉的出口,从而大大缩短了需要采用昂贵的700摄氏度耐高温材料管道的长度,也解决了由此产生的一系列技术问题。

同时,汽轮机发电机组的低压气缸还布置在原来的低位位置,采用常规的普通材料管道即可。也就是说,这一技术能够实现600摄氏度的高温材料去实现700摄氏度超超临界机组的效率。

冯伟忠说,在外三电厂原有的基础上,如果采用新技术,预计净效率可达48.5%~49%,远远超过欧盟对700摄氏度超超临界机组的期望效率。

外三电厂的汽轮机采用了德国西门子的技术。西门子公司在进行深入研究后,对此项技术给予了高度评价:“本技术能大大提高火力发电机组的净效率,是改革高污染发电行业成为排放绿色产业的唯一机遇”。

据悉,外三电厂的9号机组将采用这项技术建设,预计2018年投产,也有可能因此改变电厂的设计格局。

何以持续创新?

解决了一大批传统火电行业的瓶颈问题,成为全国火电厂中唯一的高新技术企业

外三电厂取得今天的成绩,与其坚持技术创新密不可分。

工程建设初期,外三电厂就以节能减排为重点,以超越世界先进水平为目标,开展了一大批科技创新项目,研究了一系列节能减排等专门技术。这些技术涵盖了系统设计优化、设备改进、机组启动和运行方式及控制策略优化和创新等,其中大部分技术与工程建设同步实施,从而极大地提升了机组的综合性能。

在工程建设和机组投产后的6年多时间里,外三电厂先后成功研发了“超超临界机组节能快速启动”等18项节能减排关键技术,其中世界首创12项、国内首创6项,已获得28项国家专利,解决了一大批传统火力发电及环保技术的瓶颈问题。

如何保持煤耗世界记录?

每送出一度电,外三电厂就可比全国平均水平节约45克标准煤

现在,“近零排放”成为火电行业的热点话题。实现“近零排放”不外乎两条路:减少消耗和降低排放。有专家这样概括外三模式:以资源节约为主导,同时对烟气净化系统进行升级改造和运行方式优化。

今年年初,中电联发布的年度行业报告中有这样一句话:“2013年,全国火电机组供电煤耗321克/千瓦时,提前实现国家节能减排‘十二五’规划目标(325克/千瓦时),煤电机组供电煤耗继续居世界先进水平。”

早在2008年,外三电厂就创造了当时世界实际运行供电煤耗最低的记录——287克/千瓦时,这还是在只有74%负荷率的情况下。

2013年,外三电厂的这两台100万千瓦超超临界机组在负荷率78%的情况下,含脱硫和脱硝的实际运行供电煤耗达到276.82克/千瓦时,远远低于原世界纪录保持者、丹麦NORD-JYLLAND电厂3号机286.08克/千瓦时的水平。而这两台蒸汽温度600摄氏度等级机组的效率水平,已与国际上正在研发并计划在10年后投入商业运行的蒸汽温度700摄氏度等级的高效超超临界机组的期望效率相当。

因此,外三电厂成为全国火电厂中唯一的高新技术企业。

在国内火电行业,外三电厂的多项指标遥遥领先。

比如,厂用电率是电厂的一项重要指标,指发电厂在生产过程中自身所使用的电能,一般占电厂发电量5%以上。5%看似不多,但对外高桥这样的500万千瓦级发电基地来说,对应的负荷就是25万千瓦,足够满足一个中小城市的供电。

目前,外三电厂的综合厂用电率是2.5%左右。在外人看来,这已经是足够小的数字,但电厂工作人员告诉记者,如果不是因为处在夏季工况需要加开循环水泵,外三的厂用电率可以控制在2%。而就在一年前,这个数据还是3.54%(仍然是世界最好水平)。

同时,外三电厂的除尘效率达99.8%以上,脱硫效率达98%以上,脱硝效率达80%以上。

276.82克/千瓦时意味着什么?这意味着,每送出一度电,外三电厂可比全国平均水平节约45克标准煤。按照2013年的发电量测算,一年就可以节煤52万吨,相当于每年能比同行多赚3亿元以上。这只是经济效益,其节能减排所创造的环境效益更加弥足珍贵。

与很多中小发电厂灰蒙蒙的景象不同,坐落在东海边的外三电厂厂区内绿意盎然,喷泉清静见底。

目前,外三电厂的氮氧化物排放值平均是17mg/m³,远低于燃气发电机电组污染物排放标准要求的50mg/m³。

外三电厂世界首创“零能耗脱硫”、“节能型全天候脱硝”、“脱硝催化剂高效延寿”等一系列技术改造,解决了“低温热能回收时的硫腐蚀”、“脱硝装置低负荷退出运行”等多项世界级难题,在显著提高机组效率的同时,也大幅度地提高了环保性能。

今年7月,国际能源署清洁煤中心主任安德鲁·米切纳纳说,外三电厂是全球最清洁的火电厂。

全球指数提供商富时集团(FTSE Group)今年推出了无化石能源股票指数系列,剔除了所有从事勘探、拥有和开采化石能源的公司。全球最大的资产管理公司贝莱德集团(BlackRock)将开发追踪这一指数系列的金融产品,美国自然资源保护委员会(NRDC)已为贝莱德产品开发提供了种子资金。

就化石能源行业本身而言,所带来的不仅有气候变化及其引起的极端天气,还有环境污染,尤其是大气污染。投资者因为投资于化石能源行业、为化石能源的燃烧提供资金支持,被认为是气候变化以及环境污染的帮凶,因而也正面临着各方压力。

环保抗议、资产搁浅的双重压力

投资者面临哪些压力?一方面是公众舆论、抗议所带来的信誉与经济损害。比如,自2013年5月以来,由于不满化石能源的扩张以及政府违法审批的丑闻,澳大利亚四大银行的上千名客户上街游行,抗议四大银行为煤炭和天然气项目提供贷款,并注销了在这四大银行的账户。为此,四大银行不得不面对超过1.2亿美元存款损失的风险。

另一方面是政策收紧所带来的化石能源搁浅风险,这类风险也会给投资者带来相应的经济损失。

近年来,搁浅资产(stranded asset)这一名词不断进入责任投资领域。根据世界银行的解释,“搁浅资产”一词被用于描述因市场形势变化而失去其应有价值的投资或资产。造成搁浅的原因通常与法律法规出现重大变化以及频繁性突变、环境制约或致使资产成为不良或废弃资产的技术突破等因素有关”。

目前,约有40个国家和20个地区正在实施或制定一些政策或机制以限制碳排放,如征收碳税、开展碳排放交易机制等,这些措施无疑为化石能源产业增加了不少内在成本。

根据股票分析机构开普勒盛富今年4月的预测,假设国际能源署(IEA)发布的“450愿景”(450 Scenario,即设想全球将加强对碳排放的监管)得以实现,那么,从现在起至2035年,化石能源公司将累计蒙受28亿美元的损失,而目前针对化石能源的投资就可能沦为搁浅资产。

撤资运动倒逼企业转型

考虑到潜在的信誉与经济损害,不少投资者选择从化石能源领域撤资,以规避相关风险。

今年1月,全球最大的主权基金——挪威国家养老金就对其所投资的一半煤炭股进行了撤资;今年4月,美国有17家总管理资产为20亿美元的基金会对外承诺将从化石能源领域撤资,并将不少于5%的资产投资于清洁能源领域。

这些撤资运动在一定程度上催生了无化石能源股票指数,供投资者进行投资或开发指数追踪产品。

在一些责任投资者撤资化石能源领域的同时,还有一部分责任投资者认为撤资这一行为过于激进与消极,并不能很好地解决问题。他们认为,应当积极与企业沟通,将投资目的转变为帮助企业实现清洁生产、减少碳排放和向低碳能源供应商转型。

绿色信贷严控“两高一剩”

那么,国内情况如何?据国务院出台的《大气污染防治行动计划》要求,要控制煤炭消费总量、推进煤炭清洁利用、加快清洁能源替

代利用,各地政府也在制定具体的实施方案。

除了政策手段,国内还在建立碳排放交易机制,以期通过市场手段应对气候变化和减少碳排放。

目前,我国7个碳排放权交易试点省市已全部开市,并对超额排放企业设置处罚措施。今年7月,北京开出了首张碳排放罚单,对百盛、微软等5家企业的超额排放部分按市场价处以3~5倍的罚款。

虽然直接经济损失有限,但对于企业及投资者而言,这会造成一定的声誉损失,从而影响收益。

在国内,银行业金融机构的绿色信贷指引除了明确要求银行业金融机构支持绿色经济、低碳经济、循环经济,防范环境和社会风险以外,还要求严格控制“两高一剩”行业贷款,这些都可能限制煤炭等化石能源的发展。

(作者系商道纵横ESG分析师)



资本为何放弃化石能源行业?

刘玉俊

■微观点

碳减排的基础是提高煤电效率

清华大学热能工程系教授 授毛健雄:

要解决燃煤电厂的二氧化碳减排问题,第一步应该是最大限度地提高煤电效率,这样就把煤电排放的二氧化碳降到最低。

第二步才是二氧化碳捕集和封存技术即CCS,但这又是一个高成本、高能耗的技术。从煤电效率来说,火电厂如果采用CCS系统,就会把现有效率的10%吃掉,用一句玩笑话说,就是“辛辛苦苦50年,一下回到解放前”。

即使将来必须采用CCS技术,基础也应该是高效的煤电。如果本来效率就很低,再使用CCS

就很难继续。从这个角度讲,今天最大限度提高火电厂的效率,不仅是为了今天的节能减排,也是为将来减排二氧化碳打基础。当然,随着技术进步,CCS本身的能耗也会降低。

如果现在全国火电效率都提高到外三电厂现有的水平,则每度电产生的二氧化碳会降低20~35%,效率越高,每度电产生的二氧化碳越少。

将来,如果我国也对火电的二氧化碳排放提出限制要求,我国的火电效率将迎来一个大幅提高的过程,因为环境政策标准是驱动一切环保技术发展的动力。