



# 全球掀起“绿色人才”争夺战

■ 本报记者 王林

随着全球各国大力推动可再生能源产业发展,近年来,该行业一直被视为就业增长的主要领域。但作为一个相对新兴、持续发展和变化的行业,培训和教育新一代“绿色能源”人才的节奏根本赶不上行业发展的脚步。时至今日,具备专业素质且经验丰富的人才,已远远无法满足全球清洁能源转型的需要,全球正在掀起一波“绿色人才”争夺战。

## 关键人才需提早预定

“可再生能源就业市场正在升温,具有合适能力的关键人才越来越抢手,而且越来越难找到。”葡萄牙可再生能源公司 EDP Renovaveis 首席执行官 Miguel Stilwell 日前表示。据悉,EDP Renovaveis 如果要完成未来两年的增长计划,需要再额外招聘 1300 名员工。

西班牙电力巨头伊维尔德罗拉、意大利国家电力公司等欧洲绿色能源巨头也都遇到类似问题。就连近年来才开始涉足清洁能源的老牌石油企业也无法幸免。今年 5 月,英国 bp 就曾表示,其在英国和美国有 100 个海上风电的工作岗位亟待填补,到今年底这一数字可能会翻一番。

可再生能源发展的热潮引发的“绿色人才”争夺战,使得企业不得不提前预定人才,越来越多的相关专业大学生在校期间

就已经被“盯上”,毕业后直接聘走。

“全球范围内正在爆发一场‘绿色人才’争夺战。”Miguel Stilwell 坦言,“有些岗位,我们可以从其它相关领域,如石油天然气、设备工程等引进人才,但有些特定岗位,我们只能从头培养,从大学毕业生中招聘,竞争十分激烈。”他补充称,能源评估、项目设计和管理等工种需求量最大,市场开发人员也十分稀缺,其它岗位如兼并、后台操作、后勤管理等虽然也缺人,但可以很容易地从其它领域聘请。

西班牙加泰罗尼亚理工大学(UPC)指出,在 UPC 攻读可再生能源硕士学位的工程和化学专业本科毕业生,往往在校期间就会被提前招走,硕士毕业后根本不愁没活干。

## 供不应求不可避免

有统计数据表明,去年,全球可再生能源装机容量较 1999 年增加了 45%,预计到 2030 年底,太阳能发电装机还将增加两倍,风电装机将增加一倍以上。这意味着,相关就业岗位的数量还将进一步增长,合格劳动力供不应求的局面,很可能成为常态。

能源招聘公司 Taylor Hopkinson 指出,新行业、新市场一直都缺人。以海上风

电为例,开发商最初需要将欧洲员工派遣到其它业务市场进行前期开拓,但随着业务规模增长,当地岗位需求量也猛增,海外派遣显然已经不经济,本地人才的供不应求状况十分严重。

“我们会有紧迫感。”Taylor Hopkinson 的主管 Clint Harrison 表示,“市场增长非常快,我们需要确保各个项目和地区都有合适人员,以保证项目持续推进而不被延迟。”

美国“绿色人才”的不足尤其甚。美国清洁能源协会(ACPA)和劳动力研究公司 BW Research Partnership 发布联合报告指出,可再生能源行业工人的短缺,正在严重制约美国的清洁能源发展,如果再不启动大规模再培训工作,美国根本无法实现温室气体减排目标。预计到 2030 年,美国可能需要 1.2 万名新的风力涡轮机技术人员,1 万名太阳能安装人员,5600 名半导体技术人员和 18.5 万名电工。

ACPA 研究和分析师、报告的主要作者之一 Brendan Casey 表示:“美国现在某些关键行业已经出现工人短缺的情况,比如电力传输,我们敦促该国重视人才培养,尽快打造多种工作培训系统。”

## 人才培养亟待提速

事实上,清洁能源行业劳动力缺乏的问题,在于行业发展速度超过了人才培养的速度,使得越来越多的职位空缺没有充足、合格、熟练的人才填补。眼下,对可再生能源和能源转型课程的需求正在迅速增加。

据了解,UPC 和欧洲其他高校建立了合作关系,在在读或毕业生经常被聘用到英国、丹麦等其他欧洲国家。去年,UPC 还开设了氢能硕士学位,因为预见氢能这个快速增长的行业急需机械和化学等领域人才。

“我们需要不断调整教学内容,以确保我们的毕业生在人才市场始终具有竞争力。”UPC 能源技术研究所教授 Jordi Llorca 表示,“行业变革太快,我们也要不断学习和升值,以尽可能地培养更多的多技能人才。”

值得关注的是,中国新能源领域的人才培训提速也十分明显。根据中国科学院科技

战略咨询研究院、中国科学院文献情报中心与科睿唯安联合发布的《2020 研究前沿》报告,近年来,中国开设新能源科学与工程专业的数量持续增长,很多大学开设了新能源科学与工程,这是一门主要研究新能源的种类、特点、应用和未来发展趋势以及相关的工程技术等的学科。

其中,华中科技大学的新能源科学与工程专业,培养目标是集清洁与可再生能源科学及工程知识与现代信息技术为一体的跨学科复合型高级技术和管理人才。厦门大学新能源科学与工程专业则是面向核能、太阳能、风能、生物质能、化学储能、能效等产业方向,培养具有创新精神和实践能力的科学研究、技术开发、工程应用、经营管理人才的新兴专业。

河海大学新能源专业则以风能为主要方向,研究新能源发展所涉及到的基本气动力学理论、控制理论和发电运行理论。学习空气动力学、电路、控制理论等专业基础课,以及风力机、风力发电机组控制,风力机塔架与基础、海上风电场、风电场规划与选址等专业课。

# 加速减碳为天然气发电创造新机遇

最新统计数据显示,尽管近两年来,全球因新冠肺炎疫情而出现大范围停工停产,但二氧化碳的排放量却并没有随之明显减少。今年,全球二氧化碳浓度的平均值已经达到了有史以来的最高值。加快碳减排行动迫在眉睫。作为相对清洁的发电模式,天然气发电也因此迎来了发展的新机遇。

基于数十年来对低碳发展的承诺,燃气制造巨头 GE 近日发布能源转型白皮书《加速可再生能源和天然气发电增长,及时有效应对气候变化》(以下简称“白皮书”)表示,加速部署“可再生能源+天然气发电”、持续探索混合燃氢等燃气轮机的低碳化技术,可以帮助全球改变气候变化的轨迹,减少碳排放,实现低碳发展,有效应对气候变化。

## 全球低碳转型: 天然气发电的新机遇

去年以来,包括中国在内的世界多国陆续提出了各自的低碳发展目标,大大推动了全球的低碳化转型进程。这不仅为风能、太阳能等可再生能源带来了更广阔的发展空间,同时也为天然气这一相对清洁且广泛应用的能源创造了新的发展机遇。

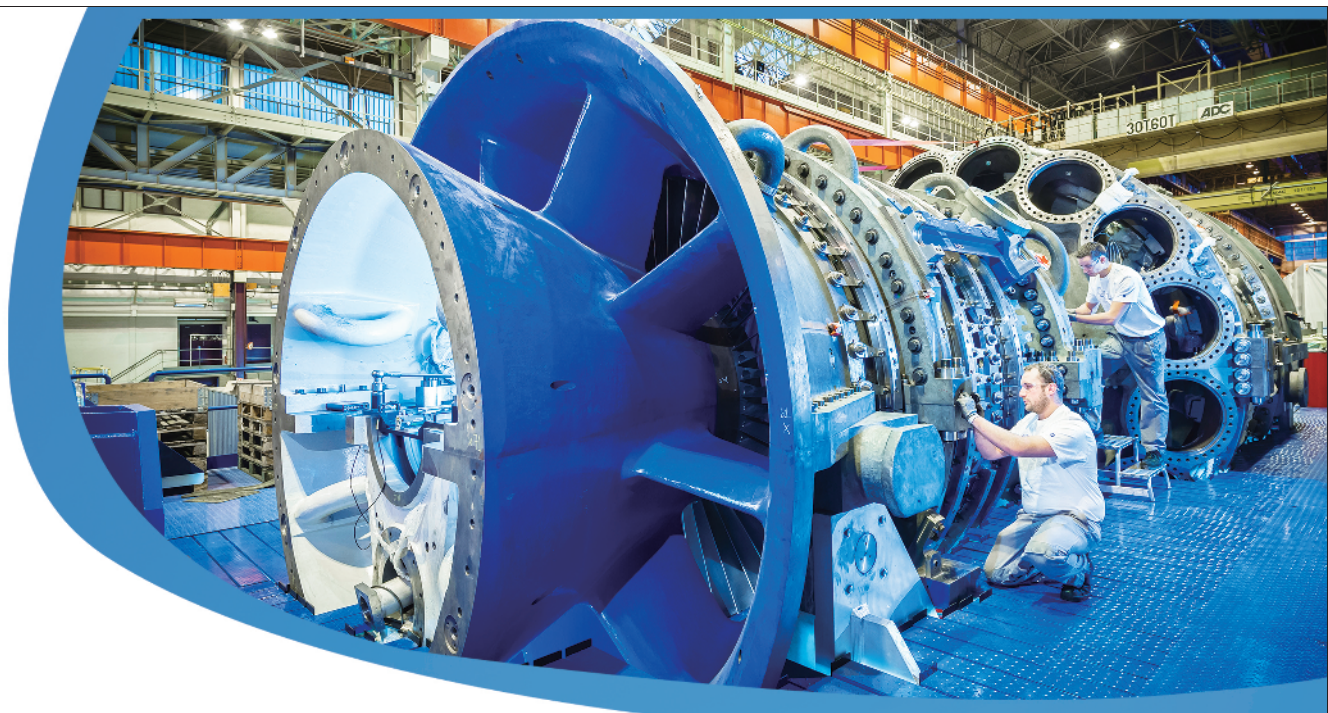
根据国际能源署此前发布的报告,预计 2019 年至 2025 年期间,全球液化天然气的贸易量就将增长 21%,达到 5850 亿立方米。GE 燃气发电服务中国区总经理许欣表示:“当前低碳化发展的趋势对于天然气发电而言并非压力,反而恰恰是一个机遇。有统计数据表明,电力行业的碳排放量占到全球二氧化碳排放总量的 40%以上,天然气发电作为相对清洁的发电形式,将是电力领域实现低碳转型的有效且快速的重要手段。”

一方面,随着越来越多的可再生能源电力并入电网,需要有强有力的“后盾”帮助电网调峰,而天然气发电不仅相对排放最低,响应速度也更快,作为调峰电源有很大的发展空间。

其次,由于煤电排放量较高,全球各国都在寻求减少煤电使用,采用气电替代煤电成为一条重要的低碳过渡路径,这为天然气发电的更广泛应用提供了机会。

另一方面,随着技术的不断创新,逐步在燃气电厂中混合燃烧氢气将成为燃气电厂自身清洁化的一个途径,这将大大减少燃气电厂的碳排放,并最终实现零排放。

不过,许欣同时表示,目前,天然气发电也存在一定的挑战。行业仍需要更多具有延续性、连贯性、可执行性的支持政策,建立灵活、可靠的市场结构,更多采用先进



技术进一步降低碳排放量。

## 低碳排的“超强组合”: 可再生能源+气电

GE 在白皮书中指出,近年来,随着技术的不断发展,风能、太阳能等可再生能源发电装机容量节节攀升,发电成本也快速下降,考虑到可再生能源发电的波动性,GE 相信,加速可再生能源和天然气发电的战略性部署可改变气候变化的轨迹,从而快速实现大幅度减排。

“天然气发电在电力行业低碳化发展的过程中将发挥至关重要的作用。”GE 燃气发电集团发电服务部技术总监阎福华表示,“天然气发电具有灵活、可调度、可负担、二氧化碳排放量较低等诸多优点,同时,还可以很好地与风电、光伏、储能等进行互补。”许欣指出:“可再生能源+天然气发电的模式,可以实现低碳发电的‘超强组合’。天然气发电不仅调度灵活,而且度电二氧化碳排放量不到燃煤发电的 50%。不仅如此,在土地使用方面,对于寸土寸金的负荷中心,天然气发电相比煤电所需的土地空间大为减少,从而使燃气发电厂可以更靠近需求中心部署,并且可以减少对输电基础设施的投资。”

有鉴于此,GE 已经为其燃气发电业务制定了清晰的低碳及零碳排放技术路线图。第一阶段,采用天然气发电取代煤电,依靠现有的技术可以做到减排 45%。第二阶段,采用 GE 最先进的 HA 级机组,实现极高的联合循环发电效率,从而助力减排。目前 7HA 最高可以实现超过 63%的联合循环发电效率,9HA.02 可以实现超过 64%的联合循环发电效率,在此情况下,可以减排 60%。第三阶段,如果采用最新的 HA 级联合循环,加上混合 50%的氢气,可以进一步把碳排放量降低 69%。第四阶段,采用高效率的 HA 级机组联合循环,再加上碳捕捉技术,可以做到减排 97%。第五阶段,采用高效率的 HA 级机组烧 100%氢气,可以实现零碳排放。

许欣表示,GE 还在核心主营业务上不断推进数字化技术的应用。“因为数字化技术和电网、电厂组合起来,既能够有一定的

经济效益,也能够为减排做出贡献。GE 的终极目标是采用 HA 级燃气、百分之百燃烧氢气,从而实现零碳排放。”

## 低碳化的重要途径: 混合燃氢技术

随着全球“脱碳”进程的加速,近年来,氢燃料越来越受到行业的青睐。GE 在燃气轮机混合燃氢方面也已经先行一步,进行了大量研究和实践。在中国的钢厂、化工厂,GE 已经有十几台燃烧高比例氢燃料的燃气轮机在运行。

GE 燃气发电中国区新业务总经理黄捷指出,天然气发电结合燃氢已经被证实是一种可行的商业模式。“相比纯氢发电,天然气混合氢气燃烧发电成本可控,现阶段具有一定的竞争优势。”

目前,GE 已经能够提供提供经验丰富的混合燃氢和低热值燃料的燃气轮机系列产品。“GE 的微孔预混燃烧技术可以提升燃料与空气混合的均匀性,从设计上保证了燃气轮机 50%的烧氢能力。”阎福华表示,“GE 最先进的 HA 级燃气轮机可实现 50%的氢气混合燃烧比例。”

当前,GE 已经投入商业运行的燃氢机组分为三类,一类是高比例氢燃料运行的机组。GE 在韩国服役的一台 6B 燃机,已经运行超过 20 年,氢燃料体积占比达 70%-95%。第二类是天然气为主、混掺部分氢气的机组。GE 有 4 台位于美国的 7F 燃机,燃料中的掺氢比例为 5%。第三类是百分之百燃烧氢气的燃气轮机,这也是 GE 燃机未来的技术发展方向。GE 在美国稳步推进的 Long Ridge Energy 项目,是其全球首个 HA 级燃机烧氢示范项目,在新的 7HA.02 机组上实现掺氢燃烧,计划在 2030 年实现 100%烧氢运行。

黄捷表示,天然气发电正在迎来全新的发展机遇,混合燃氢技术将在此过程中发挥重要作用,更多助力天然气发电的低碳化进程。

