

人才是第一资源。党的二十大报告指出,我们要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领驱动,加快建设教育强国、科技强国、人才强国,坚持为党育人、为国育才,全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才,聚天下英才而用之。

据著名求职网站统计,今年一季度,新发职位增长最多的就是碳中和领域,同比增长 408.26%。截至今年 8 月,全国已有 21 个与“双碳”直接相关的本科专业。

高校兴起“双碳”专业热

■本报记者 朱妍

新时代新征程新伟业

“支持具备条件和实力的高等学校加快储能、氢能、碳捕集利用与封存、碳排放权交易、碳汇、绿色金融等学科专业建设”“支持职业院校根据需要在低碳建筑、光伏、水电、风电、环保、碳排放统计核算、计量监测等相关专业领域加大投入”——教育部近日印发《绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案》,提出加强绿色低碳相关专业学科建设,既要加大高层次专业化人才培养力度,建设一批绿色低碳领域未来技术学院、现代产业学院和示范性能源学院,也要引导职业院校增设相关专业,到 2025 年,全国绿色低碳领域专业布点不少于 600 个。

加大培养力度的背后是需求的提升。记者注意到,该方案所涵盖的专业,无一例外均是能源行业的热门、紧缺方向。在“双碳”目标下,用人缺口愈发明显,亟待填补。

百万年薪仍难招人

求职平台猎聘网曾对中高端人才就业趋势作过专门统计,今年一季度,新发职位增长最多的就是碳中和领域,同比增长达到 408.26%。位居第二的新能源及电动汽车行业,亦与“双碳”目标直接相关,新发职位增长了 120.09%。

“表面上看,‘双碳’人才供需两旺,现实情况却是想招人的单位很难招到合适的人。”从业 15 年之久的碳排放管理行业人士汪军表示,越来越多的企业意识到碳管理的重要性,纷纷成立专业部门或聘请专业人才,为自身碳减排做准备,多做工作。与碳相关的第三方咨询、服务公司业务激增,也在开足马力挖人。然而,招到理想的人才并不容易。“其实在‘双碳’目标提出前,这些岗位算是偏门,相关从业人员不足万人,有足够资历和经验者甚至不到千人。人才抢夺大战时时上演,薪酬水涨船高,有公司开出百万年薪都难以找到合适的人。”



碳盘查人员正在拍摄记录燃油流量计的型号及精度。龙源碳资产公司/供图

对此,上海骥骜氢能科技有限公司董事长付宇感同身受。“如今,氢能产业的火热程度不言而喻,但此前较长一段时间,行业整体并不景气,部分人才流失到其他领域,加上培养新人需要较长周期,导致存量人才偏少。氢的制储运加环节尚可从其他相关专业引入人才,但氢燃料电池这一细分领域缺人尤为严重。特别是满足产业化需求的工程类人才奇缺,他们既要懂理论、会研究,更要把成果转化为高可靠性、批量供应、成本较低的工业产品,可以说,要求高,缺口大。”

中国矿业大学碳中和研究院院长桑树勋告诉记者,碳捕集利用与封存(CCUS)领域也有类似状况。“缺口主要体现在,一方面,由于涉及地质资源与地质工程、石油与天然气工程、化学工程与技术等多学科内容,掌握交叉学科知识的人很少。另一方面,由于 CCUS 产业整体尚处示范工程阶段,多项关键技术、工程建设问题亟待进一步解决,对人员的创新能力、工程实践能力要求很高。”

学科建设面临诸多不易

缺口如何填补?“当然是学习!”汪军直言,要进入行业,很多人可能会想到铺天盖地的培训课程。目前,社会上确实涌出不少与“碳”相关的培训机构,“短期教学或能满足一时需求,但我更建议系统地建立人才培养体系,未来用人才才能有保障。比如,高校应建立从本科到博士的相关学科,成为向社会输出‘双碳’人才的主力。”

事实上,部分高校已经行动起来。据桑树勋介绍,其所在的学院是全国最早开展 CCUS 领域科学研究和高层次人才培养的学术机构之一,已形成工程化煤基 CCUS 全流程技术以及二氧化碳地质封存、低能耗捕集、矿化利用技术等优势和特色,目前,招收和培养了 30 多名 CCUS 专业博士、硕士研究生。

再如,华北电力大学设立的全国首个氢能科学与工程专业今年已开始招生。该专业是面向国家重大能源战略而设置,有

机融合制氢、储运、氢安全、氢动力等多个模块课程,涵盖电化学、化工、材料、物理、控制等具体内容,将开展全方位、跨学科基础及应用研究。

“越来越多的高校关注并参与相关教学。”中国人民大学环境学院院长庞军向记者证实,截至今年 8 月,全国已有 21 个与“双碳”直接相关的本科专业,包括智能电网、新能源工程等细分方向;另有部分学校开设的专业名称虽不直接带有“碳”字,但课程设置、教学内容却与之紧密关联,毕业后从事相关岗位的学生也不在少数。“可是,企业依然招聘难,反映出高校人才培养需要进一步加强。”

学科建设也充满不易。湖北经济学院碳排放权交易所省部共建协同创新中心副主任黄锦鹏坦言,该院在全国率先开展碳排放管理人才培养,其中专门设置了一套碳交易课程体系。“没有成熟的先例,我们也是边摸索边做,每年都会结合行业最新形势,对上一年度人才培养方案进行修订。比如,有些课程设计出来了,却发现实际教学

效果跟设想的不完全一样;个别课程因师资力量不匹配,鲜有老师能够胜任。教材也是一个大问题,碳交易实践长期走在理论前面,现有课本内容明显滞后,不及时更新难以满足产业发展需求。”

想方设法把课堂搬到校外

高校人才培养结构的优化调整,同样引发了企业关注。“高校纷纷意识到人才紧缺的问题,这是很好的态势。在开展学科建设的同时,希望能结合行业、企业实际需求。”付宇举例,除了专业研发人员,与实际应用相结合的工程化人才也很关键。“既要有专业知识背景,也要具备产品思维。说白了,东西做得再好、再先进,不能满足市场需求还是不行。以氢燃料电池为例,产业化是一个长期而艰苦的过程,不可能一蹴而就,进入行业先要做好打持久战的准备。”

付宇提出,在学科设置中,高校应真正将产业需求考虑在内;到了教学阶段,将理论充分结合实践。“学生不能只在校内学习,与企业密切衔接才能掌握更多的一线动态,了解行业实际,将来才能快速适应从校园到企业的转变。反过来,当前全国懂燃料电池的专业人才不算多,师资力量难免紧张。与科研院所、企业人士密切合作,通过委托、联合培养等形式,既可以充实高校教学资源,也能为企业和学生提前创造双向选择的机会。”

黄锦鹏也肯定了实用型人才的重要性。“比如,碳交易设计的环节多、工作细,没有实践经验很难胜任,各个环节都需要人才储备。绝不能仅停留在理论层面,而要想办法让学生提前了解、适应企业和市场需求。比如,我院计划设置一个‘低碳经济管理’微专业,开设课程全部与碳交易相关,并尝试把课堂搬到校外,组织学生进入碳交易所开展模拟操作、进入企业参与实际业务。人才培养必须与行业、企业需求紧密结合。”

桑树勋还建议:“应重点培养深厚理论基础学习能力,专业知识交叉融通能力,科学研究和创新能力以及研发工具应用、工程实践、国际交流等能力,更好满足国家和企业对 CCUS 高水平人才的需要。”

复盘 2022 前瞻 2023

2022 年我国能源领域深入贯彻落实党中央、国务院关于能源保供各项决策部署,能源保供能力不断提升。随着稳经济一揽子政策和接续政策措施的推进落实,国民经济延续恢复发展态势,能源消费同比增长 2.5%-2.6%,全社会用电量增长 3.8%左右。预计 2023 年,经济稳步回升,能源消费总量持续增长,全社会用电量增长 5.5%。

2022 年能源生产与消费分析

(一)国内经济呈现回稳向上态势

受疫情反弹影响,今年前三季度我国经济呈现二次探底、再回升的“V”型变化特点。面对 2021 年年底的经济下行压力,宏观政策前置发力,一季度经济增速有所回升。4 月,受新冠肺炎疫情和俄乌冲突影响,我国多项经济指标大幅走弱。5 月,疫情防控形势总体好转,主要宏观指标降幅收窄。在疫情缓和与更多稳定经济大盘的政策措施落地作用下,6 月份主要经济指标企稳回升,供需两端加快恢复。7-9 月,疫情防控形势总体稳定,稳增长政策持续落地,主要经济指标持续恢复。今年四季度,外需拉动趋弱,疫情多发散发拖累消费,但随着我国将继续推动稳经济一揽子政策措施全面落地、充分显效,巩固和拓展了经济回稳向上态势,后续经济恢复的预期和信心持续增强。

(二)能源生产保持稳定,能源消费持续增长

《2022 年能源工作指导意见》中明确全国能源生产总量达到 44.1 亿吨标准煤左右,近三年每年能源净进口量 10 亿吨

标准煤左右(2021 年 11 亿吨标准煤)。根据 1-10 月份进口情况,预计 2022 年进口量约为 10 亿吨标准煤左右。

根据初步测算,前三季度能源消费总量同比增长 2.5%。预计全年能源消费总量同比增长 2.5%-2.6%,为 53.7 亿吨标准煤左右,非化石能源消费占比提高 0.6 个百分点,为 17.3%左右。煤炭占比提高 0.4 个百分点,石油下降 0.7 个百分点,天然气下降 0.3 个百分点。

(三)煤炭生产同比减少,电煤库存处于高位

国内生产方面,煤炭企业扎实做好煤炭增产增供工作,在确保安全的前提下继续挖潜增产,煤炭产能稳步释放,煤矿开工率维持高位,煤炭产量同比快速增长。1-10 月,生产原煤 36.9 亿吨,同比增长 10.0%。进口方面,受全球能源供需紧张影响,进口煤和内贸煤价格倒挂,煤

炭进口意愿受到抑制,1-10 月我国进口煤炭 2.3 亿吨,同比下降 10.5%。

煤价高位运行,但总体在合理区间。2 月 25 日,国家发改委发布《进一步完善煤炭市场价格形成机制》的通知,设定了煤炭中长期交易价格合理区间。秦皇岛港下水煤(5500 千卡)中长期交易价格每吨 570-770 元(含税)较为合理。山西地区热值 5500 千卡的煤价合理区间为 370-570 元/吨,陕西为 320-520 元/吨,蒙西为 260-460 元/吨,蒙东为 200-300 元/吨。现货价格上限不超过中长期价格上限的 50%。由于国家采取了加强中长期合同履约率监管等一系列保供稳价措施,今年以来煤价总体运行在合理区间。

电煤库存处于历史高位。在保供稳价政策引导下,全国电厂库存水平同比大幅增长。迎峰度夏前,全国统调电厂存煤达到 1.6 亿吨以上,同比增加 5000 多万吨,可用天数 32

天。迎峰度夏期间(6-8 月),电煤供需两旺,电煤库存充足,处于历史最高水平。9 月以来,电煤供应持续向好,全国统调电厂存煤保持在 1.7 亿吨以上,比去年同期增加了约 1 倍。

(四)油气生产同比增长,价格震荡下行

原油生产同比上升,进口同比下降,国际原油震荡下行。1-10 月,生产原油 17098 万吨,同比增长 3.0%;进口原油 41353 万吨,同比下降 2.7%。截至 11 月 20 日,布伦特原油现货离岸价格为 87.41 美元/桶,较今年高点已下降约 34%。

天然气生产同比上升,进口同比下降,天然气价格下降。1-10 月,生产天然气 1785 亿立方米,同比增长 6.0%;进口天然气 8874 万吨,同比下降 10.4%。国内天然气价格下降,11 月上旬,国内液化天然气(LNG)价格为 6154 元/吨,环比下降 10.4%;液化石油气(LPG)价格为 5323 元/吨,环比下降 0.4%。

(五)电力供应较快增长,全社会用电量同比增长 3.8%

1-10 月,从电力需求看,全国全社会用电量同比增长 3.8%,逐月增速波动较大。分产业看,三次产业和城乡居民生活用电量增速分别为 9.9%、1.7%、4.2%、12.6%,受极端高温天气影响,居民生活用电两位数增长,成为用电增长主要拉动力。从电力供应看,截至 10 月底,装机容量为 25.0 亿千瓦,同比增长 8.3%。从电力供需平衡看,受高温干旱天气影响,迎峰度夏期间全国电力供需平衡面临空前严峻挑战,山东、上海、江苏、浙江、安徽、湖北、湖南、河南、江西、陕西、四川、重庆等省市先后执行负荷管理措施,川渝地区首次在汛期出现“电力电量双缺”。

编者按:

岁末之时,亦是复盘前瞻之际。今年以来,面对全球能源供需格局的深刻变化,中国能源行业锚定“双碳”目标,着力夯实能源安全基石,稳步推进绿色低碳转型,努力构建新型电力系统,能源供应链、产业链弹性韧性进一步增强,有效应对了全球能源供应的巨大波动。未来一个时期,面对更加错综复杂的国际形势和能源市场上的一些不确定性,主管部门该如何决策,能源行业该如何发力,能源企业该如何布局?为此,本报推出“复盘 2022 前瞻 2023”专栏,希望为这些“时代之问”探寻应对之策。

今年能源供需回顾与明年形势研判

■刘之琳 刘青 姚力 郑海峰 李江涛