

每年新增用人需求超 4 万人,但高校每年可提供的对口专业人才仅 1.5 万人

缺口大 招聘难 光伏行业遭遇人才荒

■本报记者 董梓童 朱妍



工作人员正在生产光伏板

“我国光伏产业从业人员总量约为 246 万人,2022—2025 年年均新增需求 22.1 万—38.7 万人。按 20%以上为本科及以上学历计算,年均相应需要从业人员数量 4.4 万—7.7 万人。但 2021 年,高校光伏人才年新增供给量仅约 1.5 万人。”近日,中国光伏行业协会给出一组统计数据,并指出全行业面临着人才供给结构不合理、人才培养体系不健全、产教脱节等严峻问题。

在“双碳”目标下,光伏产业持续火热。天眼查数据显示,公司名称或经营范围包含光伏的企业,在我国已超过 41 万家。与之相同步的是,用人需求暴涨、就业机会激增。又到一年毕业季,学生就业形势如何?各大企业靠什么吸引人? 缺人难题缓解了吗? 记者就此展开调查。

人才供给缺口巨大

“今年, 我们的校招满足率大概在 80%, 从 2022 年应届生中引进了数百位本科及以上学历人才,其中不乏‘双一流’院校毕业生。”刚完成新一轮校招工作,正泰新能源 HR 共享中心副总经理丽娟并未感到轻松,“整个行业目前处于飞速发展的阶段,不乏汽车、电子等大型企业投资布局新能源行业,人才竞争才刚刚开始。”

丽娟告诉记者,“双碳”目标加上“数智化”转型要求,推动着产业升级、产能扩张,企业急需为未来培养和储备大量人才。“但无论是根据智联招聘、前程无忧等多家招聘机构的反馈,还是我们自己的观察来看,毕业生求稳心态有增无减,‘慢就业’仍是常态。比如受考研热影响, 求职时间延后,或者等待机会,优先选择国企央企。有统计显示,仅 4%的应届生到能源与电力行业企业工作,企业招聘竞争压力非常大。”

对此, 隆基绿能人力资源管理中心副总经理马福海深有同感。“我们非常重视应

届生的引进、培养和成长,近三年来,每年都以 60%的复合增长率从各大院校引进人才。随着全行业发展进入快车道,从上游金属硅、硅片到中游光伏玻璃、电池再到下游逆变器、组件等环节, 人才需求度纷纷加大。目前,全国上千所高校中只有 90 余所能够提供对口专业人才, 远远无法满足光伏行业的人才需求。”

值得关注的是,严峻形势仍在持续。据中国光伏行业协会统计,到 2025 年,仅直接从从业人员需求将达到 55.7 万—66.8 万人。但从 2021 年毕业情况来看,在宽口径下, 普通本科光伏相关专业毕业生规模在 24 万人左右,实际从业比例却不足 5%。直至今年,情况并无明显好转。“而且,人才结构供应不合理问题突出,高级管理、高端研发、工程技术人员等岗位人才奇缺,复合型、信息化人才供给不足。地域分布也有不平衡,长三角地区产业集聚,待遇、生活条件等相对较好,人才集中度较高,西部地区人才供给量明显不足。”中国光伏行业协会

名誉理事长王勃华表示。

“产教”存在严重脱节

是什么让本就失衡的供需形势一再偏离? 记者随机采访了多位毕业生发现,实际工作条件与理想的差距, 让不少人产生了犹豫心理。

华北电力大学动力工程专业硕士研究生小伍, 不久前刚入职某央企下属新能源研究院。“我投的 4 家企业都中了,就连面试表现不太好的一家也发了录用通知,感觉企业招人挺急迫的。选央企主要是考虑相对稳定,但说实话,跟毕业前的想象有不小差距。试用期到手 3000 多元,转正后加上绩效会高一些, 到现在公司也没人跟我聊过发展空间、晋升通道之类的事。”

招来人,还要留住人。小伍坦言,自己主要负责资源规划,项目选址等前期工作。“经常出差不说,还要去荒郊野外。有时候,一座山一座山爬上去调研考察,收集数据,

条件确实比较艰苦。光是我看到的,部门已经走了几个人。”

从校园到工作岗位的转变并不容易。曾任威胜集团有限公司微网储能事业部总经理的湖南工业大学副教授黎朝晖注意到, 产业与教学之间的脱节存在已久。“应届生到岗后很难马上能用, 至少参与 1—2 个项目才可上手。这背后是教学课程与实际应用长期存在脱轨严重的问题,很多学校老师理论知识丰富但缺乏现场经验等顽疾。”

王勃华称, 人才培养体系不健全的现状不容忽视。“在课程设置上,通用课程居多,很少聚焦光伏专业领域。优质光伏专业教材较为匮乏, 并未随着产业技术的高速发展而迭代更新。另有唯论文导向,比如很多研究趋向于钙钛矿等新兴领域, 晶硅电池组件、光伏发电系统等研究工作缺乏, 主要是因后者所需的设备昂贵, 且不容易出新的成果和论文。”

上述观点得到多位企业人士的赞同。“没有足够的专业教育资源,人才缺口难以填补。”程丽娟表示,针对传统火电行业,几乎 80%的工科院校均开设有热能动力与工程、火力发电与控制系统等对口专业,足以面向火力发电每个工段。“但在光伏领域,能够做到如此细分、专业的院校并不多,学生的理论水平和实践基础都有待提升。”

注重应用型人才培养

记者多方摸底获悉,在光伏全产业链上,专业技术工人、高端技术研发人员、复合型人才资源十分稀缺。为此,企业往往选择准材料科学与工程、电气工程及自动化、机械制造、工程管理等相关专业, 甚至通讯、计算机、高分子无机非金属材料等其他专业人才。

“正泰会给每位应届生配双导师,由 HR 辅导员从适应性和培训轮岗资源上给

予支持,专业导师手把手指导学生转变为职场人,帮助他们获得各类成长资源,建立清晰的职业发展体系。我们希望,高校也能适当加强行业针对性, 多组织专业对口的学生到光伏企业交流实习, 建立行业发展前景、新兴技术等全面认知。”程丽娟称。

马福海表示,光伏产业朝着“专、精、特、新”方向加速发展,急需高学历、高水平创新型人才、经营型人才以及大量的高素质技术技能人才。“除了设置更贴近企业需求的专业和课程,建议高校结合国家‘双碳’目标,进一步加强新能源人才培养力度,适度扩大专业化人才培养规模, 通过学考结合、训战结合的新模式培养人才。”

马福海举例, 隆基与西安交通大学共建了交大—隆基零碳能源研究院,与兰州大学合作成立兰州大学隆基未来技术研究院,主动构建跨学科人才培养、科研合作机制。另与浙江大学、同济大学等多所高校建立联合实验室、人才共育基地、实训实习基地等项目,以此加强校企合作。“比如,由企业提供场地、设备、项目,与高校共同设计若干阶段的培养课程, 按照工作任务编制项目化课程并组织实施, 让学生在实训中直接参与真实生产环节。”

PGO 绿色能源生态合作组织办公室主任吴鑫告诉记者, 严格来说, 在今年 5 月教育部发布《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》前,我国高校并没有开设直接的光伏专业。据不完全统计,中山大学、南开大学、华北电力大学等数十所高校, 以及百余所职业院校,纷纷开设针对光伏等新能源的专业及课程,势头值得肯定。“企业要通过良好的科研氛围和优厚的物质、精神条件吸引人才,健全科学合理的人才激励、考核机制,让人才进得来、留得住。同时也要加大推进产学研深度融合,利用高校人才之长结合企业实践,培养和锻炼符合自身要求的复合型人才。”

破解运行效率低下难题 实现精准供热按需供热

供热正变得更智慧

■本报记者 张胜杰

当传统行业遇到大数据、云计算等新技术将产生怎样的嬗变, 供热行业给出了最新的答案。

我国清洁供热率总体已达 70%

“随着清洁供热工作的深入推进,截至目前,我国清洁供热率总体上已达 70%。”在近日举办的第三届中国清洁供热产业峰会上,清洁供热产业委员会(CHIC)主任、国务院发展研究中心研究员周宏春说,从清洁供热发展整体状况看,北方地区清洁取暖工程催生了新技术、新产品、新模式。清洁供热产业快速发展,行业规模也逐步扩大,产业链日渐形成,设备水平不断提高,产品也渐次升级。

“随着城镇化率提升和乡村振兴事业的发展,我国供热面积还将进一步增长,未来,南方地区将成为供暖市场的蓝海。在‘双碳’目标下,供热需求‘存量’的低碳转型和‘增量’的清洁低碳化任重道远,加快推动传统供热向清洁供热转变的任务艰巨。”国家节能中心副主任史作廷说。

峰会期间,CHIC 发布的《中国清洁供热产业发展报告(2022)》指出,作为深度应用物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术赋能传统行业的重要手段,智慧供热将支持供热传统基础设施转型升级,正成为我国供热行业的新焦点。

运作粗放、效率较低等问题明显

国家发改委环资司原副司长马荣表示,虽然我国的清洁供热工作取得了明显成效,但长期以来,清洁供暖工作仍面临着运作粗放、效率较低等难题,政策执行走样,一刀切的情形时有发生,热价改革迟缓,财政补贴难以为继。

“需要值得注意的是, 目前供热管网能效水平亟待进一步提升。”清洁供热产业委员会秘书长周春说,随着城市集中供热产业的发展和集中供热面积的增大,供热管网结构越来越复杂。比如, 部分城市集中供热管网存在着管道老化、腐蚀严重、热能浪费、安全事故时有发生等问题;部分供热系统调控技术水平落后,企业无法根据用户需求对整个供热系统精准控制,过量供热和供热不足现象时有发生。

“目前来看, 我国供热管网中很大一部分热量因为热损失而浪费掉了。”唐山兴邦管道工程设备有限公司技术工程师王帅坦言,在“双碳”目标下,供热管道的保温性能好坏应引起高度重视。

多位专家指出,全面提升供热效能与智慧化水平, 将是破解供热行业上述问题的重要抓手,有利于形成新型的供热局面。

将逐步走向高效、智慧、精细化

周宏春认为,在碳中和导向下,清洁供热被赋予了新的内涵,供热行业开始迈向智慧供热新时代。

那么,如何实现智慧供热? 周宏春表示,在热源选择上,不仅要多元化,而且要因地制宜,宜电则电、宜气则气、宜煤则煤,尽可能做到多能互补、梯级利用、品味对口、管理智能,以技术可行、能耗较少、环境友好、经济合理的途径为用户提供所需的热量。而在用户端,则倡导高效集约。

如今, 随着供热系统日趋复杂化和多元化,智慧供热在提升供热系统的节能减排效果、提升经济效益和供热安全水平等方面具有巨大潜力。“搭建‘源网荷储’智慧供热系统管控云平台的升级版,完善供热系统的室内温控、末端分户调节装置、楼宇和热力站智能调控计量装置等智能感知设备,提升供热系统管控的信息化、自动化、智能化水平,在实现量的全面提升的同时,达到精准供热、按需送热,不仅可以节约人力物力,还有助于降低供热系统的碳排放。”周春说。

“现实中要全面了解热网的每一米管道非常困难。目前可通过分布式管网监测系统,实时监测区域供热管道及井室的安全运行状态,对异常位置进行精准定位, 对于提高管网的安全性、经济性,降低能耗等有重要的意义。”唐山兴邦管道工程设备有限公司王帅说,“尤其是针对老旧管网泄漏问题, 我们通过无人机进行红外温度测量,可一次性巡检整条管网,为客户提供分析报告,从而解决老旧管网泄漏难题。”

在北京创今智能科技有限公司总经理谢继星看来,通过搭建智慧能源平台,利用 AI 技术驱动区域清洁供热系统, 可以实现横向多能互补、纵向“源网荷储”智能联动、优化控制,大大提升系统的效能。

据谢继星介绍,他们在山西忻州地区实施的农村供暖项目,在零下 35 度的极限情况下,通过全面采集管控能源系统温度、压力、流量、热量、功率、电量等全要素数据,结合机器学习与神经网络技术形成动态化的负荷预测,形成了多维度、全要素的智能优化运行策略,大大提高了居民的舒适度。“空气源热泵系统以前经常错误地除霜,优化后则有霜除霜、无霜不除。通过智慧供暖,每季能耗费用省 6 元/平方米。”

动力电池售后服务缘何滞后

■本报实习记者 杨梓

“动力电池维修特别是电池包拆包维修的条件苛刻,技术要求高、难度大,导致电动汽车召回维修成本远高于传统汽车。例如,某企业去年实施了换包的召回,单车的成本超过 10 万元,而据我们统计,传统汽车的单车召回成本仅为 700 元左右。”近日,国家市场监督管理总局缺陷产品召回管理中心汽车部主任董红磊指出,新能源汽车动力电池的可维修性问题需要行业关注。

电池召回成本高

根据国家市场监督管理总局发布的 2021 年全国汽车和消费品召回情况的通告显示,2021 年,我国共实施新能源汽车召回 59 次,涉及车辆 83 万辆,占全年召回总数量的 9.5%;收到新能源汽车缺陷线索报告 3033 例,反映动力电池、电机、电控系统问题占新能源汽车缺陷线索的 52.5%。

据了解, 动力电池达到一定的换电次数、运行期限,或出现破损、故障时,应移交有关部门进行例行维护或故障修理,包括开展电池箱体二次回路、电芯能绝缘、接插件等外观及零部件维护修理。动力电池作为新能源汽车的核心部件,此前约占整车成本的 40%,而随着近年来电池原材料价格直线上涨, 电池成本占整车成本的比例也越来越高。

2021 年,因动力电池存在安全隐患,北汽新能源汽车常州有限公司、北京汽车股份有限公司、北汽(广州)汽车有限公司向监管总局备案召回计划,将自 2021 年 3 月 24 日起, 召回 2016 年 11 月 1 日—2018 年 12 月 21 日生产的 EX360 和 EU400 纯电动汽车,共计 31963 辆。上述两款车型的动力电池供应商孚能科技也在同日公告称,根据公司与北汽集团此前约定,孚能科技将承担本次召回所涉及的费用,具体包括检测、维修与更换、控制策略软件升级三项内容,预计召回费用为 3000 万—5000 万元。

在新能源与智能网联汽车独立研究者曹广平看来,动力电池维修费用高主要源于电池维修难度大、电池材料费用高、电池维修人员费用高等几个方面。“电池是新能源汽车行业的瓶颈, 包括电池系统集成高度复杂、一致性较难保证、难于拆解以及检测困难等问题。同时,动力电池系统为了一些被动安全、消防安全以及可靠性的需要,设计时一般要有足够的冗余。电池管理以及热管理系统要深入耦合到几十个电芯当中去,电池系统是电化学和电子控制相结合,并不像燃油车出现问题易于观察,所以对维修人员的素质要求较高。因此,目前动力电池系统的维修费用较高,在电池材料价格较高的推波助澜下,总体收费也就更高。”

人才储备不足

近年来,动力电池技术快速迭代。“动力电池系

统结构设计持续创新,CTP、CTC 等新的技术不断成熟并产品化。通常来说,集成度越高,可维修性越差,带来的维修成本可能越高。”董红磊表示表示,“电池行业在做创新设计的时候, 也要考虑可维修性。”

“目前动力电池技术还很不稳定,各种新技术仍在快速迭代发展,甚至从更长的时间段来看,电池基本材料体系的变化也仍在继续, 与车辆的搭载方式也有变化。与此同时,电池包形状及内部集成方式也多种多样。因此技术创新和售后服务,存在一定程度的脱节在所难免, 甚至有些电池系统的设计没有更多考虑维修便利性等, 售前重于售后的倾向比较严重,售后工作全面进入市场化的正轨仍比较难。”曹广平认为。

新能源汽车集电动化、智能化、网联化为一体,相较于传统燃油车,新能源汽车维修人才短缺,其中最为突出的是电池检测及维护技工短缺。记者搜索关于动力电池维修技师相关岗位招聘要求时发现,不少岗位要求持有电工证。“一般的传统燃油车维修人员以及非专业人员维修动力电池,存在着不对口、缺乏经验、设备不足以及资质不具备的情况。目前有主管部门和培训机构在开展电池维修的培训和颁证工作, 但基本上从属于新能源汽车维修,培训水平参差不齐,仍需要进行规范。”一位业内人士坦言。

质量须进一步提升

公安部的数据显示,截至 6 月底,全国新能源汽车保有量达 1001 万辆。业内人士指出,随着我国新能源汽车保有量的快速增长,除了充换电基础设施需要加强外,售后质保维修服务也要跟上。记者梳理得知,目前比亚迪、小鹏汽车等不少车对动力电池推出相应的终身质保服务,不过值得注意的是,享受终身质保服务均有着不同程度的限制条件, 例如终身质保只针对首任车主、针对非运营类车辆等。言外之意,若车主未能按照相应规定使用车辆,终身质保服务将会失效。

汽车产业链较长,对于缺陷电池的责任划分,车企和电池厂曾存在分歧,进而影响了车主维修车辆进度。“车企和电池企业在签订供货合同的早期就应该对质量服务保障的条款进行重点关注,就服务范围、服务条件、服务期限、服务标准及相关费用等责、权、利、费问题划分清楚。”曹广平建议。

在曹广平看来, 电池维修成本下降要靠电池材料降本、维修费用降本及维修技术普及,而召回费用的降低, 还需从源头上提高售前的电池研发质量、生产质量、装车质量等的技术和管理水平,把售前的质量隐患的“水龙头”关死。“如果售前隐藏的质量问题一大堆,一旦产品流向市场,即使召回做得再好,也会在很大程度上减少产品的品牌溢价和口碑。”