

钢铁减碳要与城市固废资源化有效协同

——专访中国工程院院士毛新平

■本报记者 张金梦



尤需强调的是,钢铁行业是典型的流程工业,1—2个颠覆性技术的应用,并不能解决整个钢铁行业低碳发展的问题,针对钢铁行业全流程作业,须实现每一道工序、每一个环节的技术创新,进而实现全行业的节能减碳。

钢铁行业是我国国民经济的重要基础产业,也是制造业31个门类中碳排放量最大的行业,其碳排放量约占全国总排放量的15%。

过去30年间,钢铁行业不断加快低碳转型步伐,单位能耗逐年下降,吨钢二氧化碳排放从3.87吨下降至1.89吨,下降幅度约50%,但与此同时,随着产能屡创新高,钢铁行业二氧化碳排放总量与碳强度控制仍面临重压。

面对《钢铁行业碳达峰及降碳行动方案》初稿拟定的“2025年前,钢铁行业实现碳排放达峰;到2030年,钢铁行业碳排放量较峰值降低30%”目标,钢铁行业脱碳之路将面临哪些挑战?未来,钢铁行业发展应如何平衡经济与产业发展之间的矛盾?对此,记者专访了中国工程院院士毛新平。

他强调,钢铁行业构建绿色低碳产业链,在优化产业布局的同时,需推进与化工、石化、建材等行业协同降碳,形成上下游产业链,从而实现冶金炉渣建材化、城市固废资源化与环境治理生态化。

产能屡创新高 结构亟待提升改进

《中国城市能源周刊》:作为“碳达峰、碳中和”任务的重点攻坚行业,钢铁行业推动碳减排难点在哪?

毛新平:结合行业发展现状来看,目前,我国钢铁行业生产总量居高不下,所致二氧化碳排放总量只增不减。尤其粗钢产量自1996年突破1亿吨后,已连续25年保持世界第一,经济社会发展需求的推动下,我国钢铁产能屡创新高,2020年,粗钢产量为10.65亿吨,约占全世界产量的56.8%,二氧化碳排放量约18亿吨,约占全国碳排放量的15%。

我国钢铁企业数量较多,具有冶炼能力的企业达500多家,但各企业结构、水平差异较大,产业集中度较低。按照十大钢铁企业粗钢累计产量计算,2019年,我国钢铁产业集中度低于37%,而韩国钢铁产业集中度为89.2%、日本钢铁产业集中度为

81.5%,在产业集中度方面仍有较大差距,亟待提升改进。

与此同时,钢铁生产工艺落后也成为制约钢铁行业绿色低碳发展的重要因素。如我国钢铁制造多以高炉—转炉制造为主,这类长流程制造工艺二氧化碳排放相对较大,每生产一吨钢,约产生1.8吨二氧化碳;而发达国家废钢储备量较大,多以废钢为原料,采用电炉短流程制造生产钢铁,每生产一吨钢,二氧化碳排放量仅在0.5吨左右。对标国际,我国电炉钢所占比重仍偏小,2018年,我国电炉钢占比仅占11.6%,而世界平均水平为29%。

技术创新是关键 看好氢冶金

《中国城市能源周刊》:生产总量过高、产业集中度过低等难题制约下,在您看来,推动钢铁行业“碳达峰、碳中和”的关键因素是什么?

毛新平:加快钢铁行业绿色、低碳转型,突破钢铁行业减排核心技术是关键。

如在原料领域,可开发焦炉煤气富氢能源重整、生物质炼铁、蓄热热结合的新型节能焦炉等绿色、低碳创新工艺;在炼铁领域,则可创新采用高比例球团高炉炼铁技术、全氧富氢高炉低碳炼铁技术、氢基熔融还原炼铁技术等;而在炼钢及其他领域,可提高电炉短流程高效化技术应用。

在减排核心技术中,氢无疑是钢铁行业实现碳中和的重要选择。用氢气取代碳对铁矿石进行还原的氢冶金技术,可减少钢铁冶金过程中,由于碳还原造成的二氧化碳排放,其被认为是真正实现低碳或无碳钢铁冶金的技术。若采用氢气对铁矿石进行还原,加之电炉工艺,其二氧化碳排放仅为传统高炉—转炉制造流程的20%,减排效果十分显著。

尤为需要强调的是,钢铁行业是典型的流程工业,1—2个颠覆性技术的应用,并不能解决整个钢铁行业低碳发展的问题,针对钢铁行业全流程作业,须实现每一道工序、每一个环节的技术创新,进而实现全行业的节能减碳。

优化产业布局与约束机制 力促协同降碳

《中国城市能源周刊》:未来,钢铁行业“碳达峰、碳中和”目标实现,应着重从哪几方面推进,钢铁行业碳中和路线图应如何规划?

毛新平:钢铁行业实现“碳达峰、碳中和”的首要任务就是控制钢铁行业产能产量、淘汰落后产能、提高产业集中度;逐步建立以碳排放、污染物排放、能耗总量为依据的存量约束机制,提高钢铁行业总能效。

其次,应不断优化用能和流程结构,大比例使用包括风能、太阳能在内的可再生能源,同时进一步优化流程结构,尽可能推广应用热效率高、综合能耗低、碳排放较低的短流程电炉工艺,推动绿色、低碳制造技术的使用。

第三,要优化产业布局,构建绿色低碳产业链。需推进钢铁行业与化工、石化、建材等行业协同降碳,形成上下游产业链,互为供给,互为补充,从而实现冶金炉渣建材化、城市固废资源化、环境治理生态化,助推绿色、低碳循环发展。

值得注意的是,钢铁行业是我国国民经济的支柱性产业,是关系国计民生的基础性行业,其快速发展与经济社会发展高度相关,这就要求钢铁工业实现“碳达峰、碳中和”还需平衡经济社会发展与钢铁行业减碳之间矛盾,与经济社会发展协同推进。

有必要推进城市低碳产业集群化

——专访厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强

■本报记者 张胜杰

长三角地区作为中国绿色低碳领域发展的重要基地,在绿色发展方面已经有了扎实基础,如长三角地区是中国光伏制造产业链最完整、产量最大、企业和从业人员集聚度最高的区域;在技术创新方面,该地区光伏、氢能、储能等碳中和相关领域的产业规模和技术均处于全国领先地位。因此,林伯强建议,京津冀、长三角、珠三角等地应率先示范,形成规模效应,成熟之后逐步向全国推广。

为如期兑现“碳达峰、碳中和”目标,各省市均正积极研究和探索城市实施方案与路线图。《中国城市能源周刊》梳理截至目前各省市公开披露的信息,多个省份均表态力争在全国率先实现碳达峰。

如上海、北京、广东、海南等地表示在2025年前争取实现碳达峰。四川省提出,成都、广元等已经作出承诺的地区要锚定目标推进碳达峰;攀枝花、眉山等具备条件的地区要加快碳达峰;多数城市应于2029年及之前达峰。

由于城市是经济产出占比较高,同时也是高排放经济部门高度密集的区域。因此,城市对于“碳达峰、碳中和”路径的探索与实践无疑对全国至关重要。近日,厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强在接受《中国城市能源周刊》采访时强调,低碳产业集群的投资、建设或将是实现城市层面“碳达峰、碳中和”目标的重要路径。

产业集群可持续发展 脱碳势在必行

《中国城市能源周刊》:怎么理解产业集群?目前主要有哪些类型?

林伯强:通常来说,产业集群的所在地及周边存在刚性且规模化的能源需求。不同行业、多个主要产业实体的集聚,可方便实现跨行业分工协作,并实施清洁、低碳、高效能源解决方案的大规模部署。从规模上看,产业集群比工业/产业园区还要大;从类型上看,产业集群主要有两种——跨部门产业集聚和特定部门产业集聚。产业集群的成功在于群内公司实体追求规模经济和利益最大化。

首先,群内公司的分工协作提高了公司的全要素生产率;其次,产业集群降低

了群内公司的经营成本,如地理位置的相近可直接降低运输成本。此外,产业集群可以通过人们近距离的相互沟通促进知识的快速流通,以达到刺激创新的目的。而群内公司相互支撑所带来的竞争力提升也会对群外公司产生影响。

然而,在产业集群快速发展的同时,也面临着资源集约使用和环境保护等约束。产业集群可持续发展,脱碳势在必行。

《中国城市能源周刊》:为何通过产业集群能够加速实现城市“碳中和、碳达峰”?

林伯强:首先,全国碳排放主要来源于第二、三产业的能源消费,各种高排放部门在地理位置的产业集聚,可以通过大规模部署、环环相扣的多元解决方案将加速这些部门的脱碳。单一的能源解决方案成本较高,但是在产业集群内部署能源方案可以实现规模化以降低成本,同时也可提高能源的利用效率。

其次,产业集聚更有利于通过在集群内回收和再利用废弃的能源和材料,推动集群内的循环经济。传统产业通常采用一种“利用资源,生产产品,排放污染”的单向模式,特点是高生产、高消耗、高排放。产业集群则可以用更低的成本将生产的废弃物实现群内的循环利用,例如在中国内蒙古和陕西地区的铝化工产业集群,采用煤电、用电炼铝,以铝带电,以电促煤的循环发展模式。

最后,产业集聚更有利于低碳技术的大规模布置和创新升级。当前中国低碳技术,例如碳捕捉利用与储存(CCUS),在技术上可行,但是在经济可行性上有待提升。产业集群则可以通过大规模布置这些低碳技术,提高其经济可行性,从而为这些低碳技术提供一个孵化的温室。同时,产业集群作为提高区

域创新能力的有效载体,有利于低碳技术未来的创新升级。

京津冀、长三角、珠三角 可先行先试

《中国城市能源周刊》:目前,我国主要适合在哪些地区开展产业集群脱碳?

林伯强:个人认为,京津冀、长三角、珠三角等地区都可以尝试开展。

如,长三角地区作为当前国家碳排放的一个重点区域,区域高耗能、高碳化的能源特征非常显著。

但与此同时,长三角地区也是中国绿色低碳领域发展的重要基地。在绿色发展方面已经有了扎实基础,如长三角地区是中国光伏制造产业链最完整、产量最大、企业和从业人员最集聚的区域;在技术创新方面,该地区光伏、氢能、储能等碳中和相关领域的产业规模和技术均处于全国领先地位。

因此,我个人建议,京津冀、长三角、珠三角等地率先示范,形成规模效应,成熟之后逐步向全国推广。

《中国城市能源周刊》:当下,推行产业集群化降碳的最大障碍是什么?

林伯强:我个人认为,目前最大挑战是缺乏政府引导,决策层在理念层面普遍还没有意识到产业集群化脱碳的重要性。据我了解,在国外已经开始重视产业集群化降碳,而在国内其还仅是一个方向,还处于实践初期,面临各种挑战在所难免。

综合能源系统建设 要提上日程

《中国城市能源周刊》:在您看来,应

如何对产业集群进行脱碳?

林伯强:二氧化碳排放主要来源于能源的消费。一个可行思路是针对同地产业集群,通过创建一个灵活、有弹性和可持续的综合能源系统,来帮助产业集群实现脱碳。

该综合能源系统不仅包括清洁电气化、城市高效建筑和智慧能源基础设施,也需要包含水、废物和材料的循环经济利用。

首先,需要提升综合能源系统数字化水平,这是系统高效运行的关键要素;其次,提升产业集群内电气化和可再生能源应用水平。

具体而言,可将一些中低温度、压力的工业工艺直接电气化,以提高群内电气化水平;充分利用周围生产成本较低的可再生能源电力和热能,例如光伏屋顶、生物质发电和风力发电等,确保电力和热源的绿色化;重视发展共享智慧基础设施,例如微电网和储能,以提高能源利用效率,实现电力的灵活调度。

再次,重视发展氢能,将氢能作为无法实现电气化的工业过程、建筑供暖和运输的替代燃料。同时,氢能也可作为可再生能源的缓冲器,降低可再生能源电力供应的波动性,方便能源供应商跨部门调配和整合能源。需要注意的是,生产氢气所需能源应尽可能利用最经济的资源生产近零排放的氢气(绿氢)。

最后,在产业集群内大规模布局低碳技术,将生产电力和氢气过程中排放的二氧化碳进行捕捉,再将捕捉到的二氧化碳重新利用到工业生产中去,实现产业集群内的循环经济。

上接 25 版

淳安县之外,作为杭州市唯一一个首批国家级生态文明建设示范区,临安区亦在全面实施“村镇通”天然气利用工程过程中,进一步打造了“绿色能源站+微管网”供气模式。

据临安杭燃燃气有限公司总经理曹明介绍,近年来,临安杭燃燃气有限公司投资天然气利用工程2.8亿元,先后建成青山应急气源站、於潜绿色能源站加气综合服务中心、岛石瓶组站3座气源站,实现临安区管道天然气供应成环成网,应急调峰的稳定供气保障体系。截至目前,已累计供气1.48亿立方米,供气区域覆盖青山、高虹、锦城、锦北、玲珑、锦南、於潜、岛石、清凉峰9个镇街,绿色能源发展成果惠及4.4万居民用户和220家非居民用户。

2022年前西部区县 管道天然气+绿色能源站全覆盖

“推进‘燃气下乡’是加强乡村公共基础设施建设、实现乡村清洁能源建设的重要一环。”徐小冬在接受记者采访时表示,下一步,杭燃集团将以亚运会为契机,围绕“一盘棋、一张网、一体化”,加快城市燃气城乡一体化建设,进一步推动杭州天然气利用工程的向西建设延伸,多措并举促进天然气发展利用。

具体到杭州西部4县(市、区)燃气城乡一体化建设未来规划,俞红伟说:“预计到2022年亚运会前,桐庐杭燃将实现新增居民用户1万户,主城区用户覆盖率达到88%;实现县域内所有镇通气,新增10个绿色能源村,建成3座绿色能源站。”

与此同时,方国华亦表示,预计亚运会前,建德市将实现特许经营区域内10个镇政府所在地管道天然气全覆盖,为航头镇100多户、大慈岩镇400多户以及其他乡镇2000多户居民实现天然气通气,完成下涯镇施家村杨家蓬自然村、乾潭镇胥江村龙庆寺自然村、梅城镇葛家村10个绿色能源村通气。

淳安县亦提出三年内实现“三个翻一番”的目标:供气能力翻一番,达到1100万方/年;乡镇居民天然气配套翻一番,达到2万户;服务工商业用户数翻一番,达到300家。“预计到2022年亚运会前,淳安县将完成梓桐镇、石林镇、临歧镇、中洲镇、大墅镇5个镇政府所在地天然气基础设施建设,实现所有镇政府所在地100%管道天然气全覆盖;同时完成下姜村二期、文屏村、上高坞村、里阳村、大联村、严家村、郭村村7个乡村的管道天然气扩面,届时将惠及5000余户乡村百姓。”孙斌说。

除此之外,曹明表示,预计2022年前,临安杭燃将完成潜川镇、河桥镇、湍口镇、板桥镇4个空白区域“镇镇通”,新增10个绿色能源村,让清洁能源逐步走进千家万户,为临安区提供更清洁的能源结构保障。

