栏目主编：张越月 yueyue-zhang@sgcc.com.cn

核能、光伏、风能共同发展，既有助于达成气候目标，也能推动技术出口，是韩国开启未来的选择。

韩国：借绿色能源开启未来

文 / 成功 焦敬平 朱皓轩 倪健领

最近，韩国在核能上“动作”不少，先是明确了“2030年，核电在整体能源中所占比重将超过30%”的新目标，后是成立了“核电出口战略推进委员会”，并开始寻求与波兰、英国和沙特等国进行核能技术合作。

一连串“动作”既是韩国落实气候目标的行动，也有该国对自身经济发展的考量。此前，韩国政府提出“2050年实现碳中和”的总目标，以及“2030年将温室气体减排国家自主贡献（NDC）目标提升至40%、推出国家碳中和基本计划”等具体目标。今年，该国新一届政府将第四次工业革命置于其经济政策的中心，希望创造更多的高技能就业机会，通过技术出口减少对初级材料的进口依赖。

发展核能、光伏、风能和氢能等绿色能源，既有助于达成气候目标，也能加快推动相关技术出口，是韩国开启未来的选择。

核能：重入“快车道”

韩国能源资源匮乏，截至2020年年底，本土煤炭储量仅为3.26亿吨，相当于我国煤炭资源储量的0.24%。相较于煤炭，石油和天然气的储量更为贫乏。韩国政府自20世纪70年代起就积极寻找实现能源独立的路径，发展核电就是其中之一。1978年，该国首次实现核电站的商业运行。目前韩国在运的24个核电站中，有20个建于1985~2011年。

日本福岛核事故发生后，韩国核电发展步伐明显放缓。2013~2021年，韩国核能发电量始终处于在133.5~164.8太瓦时之间。“不温不火”的状态与该国在这一段时间的主要能源政策不无关联——一是现有反应堆的使用时间不能超过40年，二是在建反应堆之外不建新的反应堆，三是大力推动可再生能源发电和液化天然气发电。

截至2021年年底，韩国核电总装机容量为2315万千瓦，为全球第6位，居美国、法国、中国、日本、俄罗斯之后。除了24个在运电站，仅有4个电站正在建设中，在建装机容量为536万千瓦。

虽然发展增速有所放缓，但核电已经在韩国电力系统中占有一席之地——从2021年年底的韩国电力装机结构看，燃气发电装机容量最多，占比约为30.9%；燃煤发电次之，占比约为28.3%；核能发电装机2330万千瓦，占比约为17.49%。

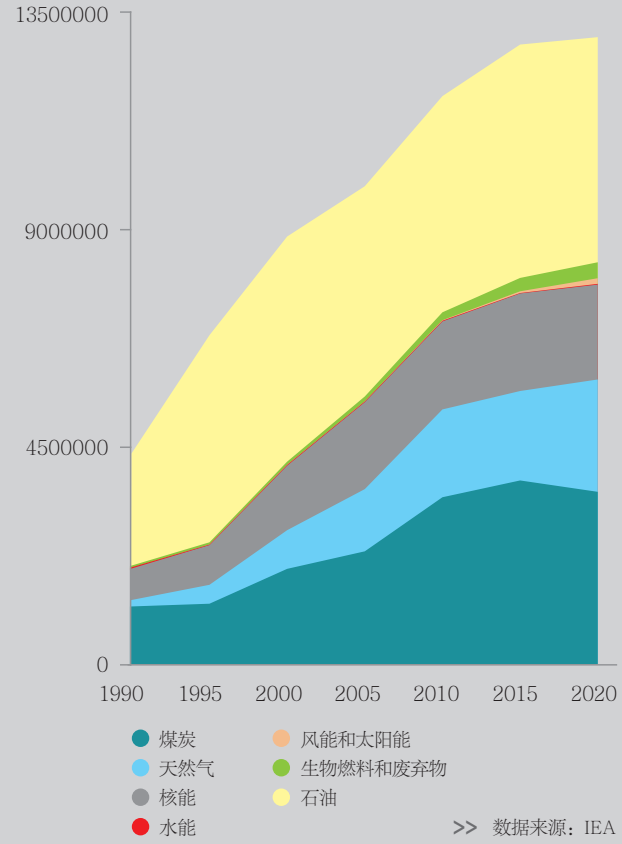
2022年7月5日，韩国通过了《新政府能源政策方向》。除了前述“核电在整体能源中所占比重将超过30%”的目标，韩国政府还决定重启新韩蔚核电站3号、4号机组修建工作，并在确保安全的前提下保持现有核电站持续运转。同时，韩国政府将制订关于处理高水平的放射性废弃物的特别法；成立国务总理直属组织，制订高水平放射性废弃物管理方案。上述措施的推出意味着，在经历10年缓慢发展后，韩国结束了前任政府“逐步减少核电在发电结构中的比重”的措施，核电发展将有望重新进入“快车道”。

新能源：继续加速跑

在核电发展放缓的10年里，推广新能源和可再生能源是韩国能源转型的重点。2014年，韩国贸易、工业和能源部发布的新版《新能源和可再生能源基本规划》中提出，到2035年，新能源和可再生能源在一次能源供应总量中均达到11%，所发电量均占韩国总发电量的13.4%。2017年12月，韩国政府发布《可再生能源实施规划3020》，再次提高可再生能源发展的目标，要求“到2030年，新能源和可再生资源的发电量均占总发电量的20%”。

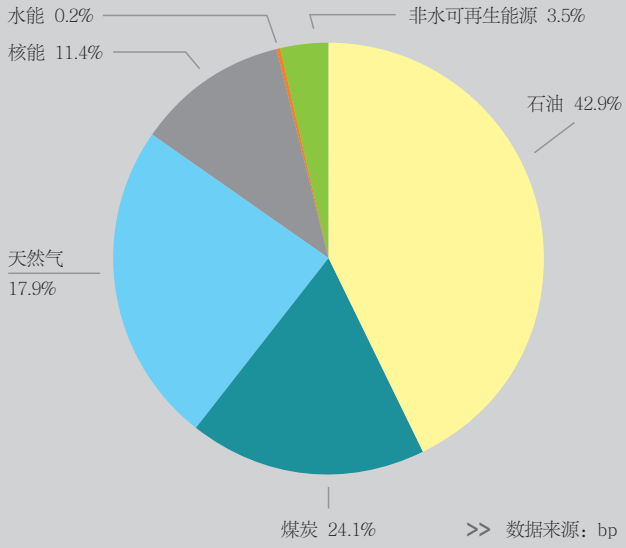
政策推动下，韩国可再生能源装机容量从2013年的433万千瓦增至2021年的2436.5万千瓦，2021年累计装机水平已基本达到2013年的6倍，这九年中装机容量增速均保持在两位数以上。韩国可再生能源发电量随之出现大幅增长，从2013年的10.2太瓦时增至2020年的40.3太瓦时，几乎翻了两番。

韩国一次能源供应总量（单位：太焦耳）



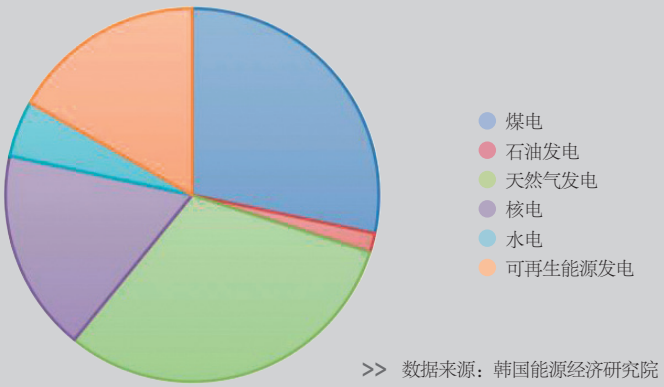
>> 数据来源：IEA

韩国2021年一次能源消费占比



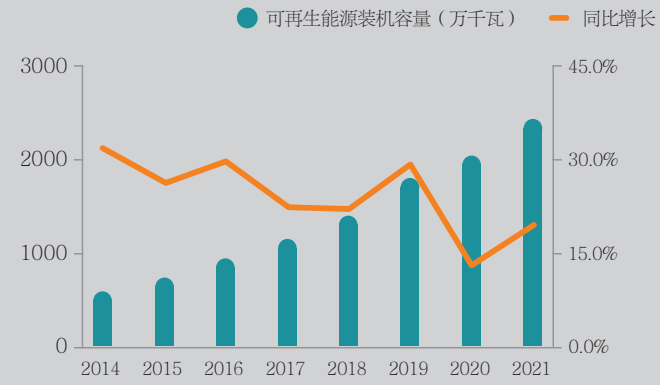
>> 数据来源：bp

2021年韩国发电装机结构

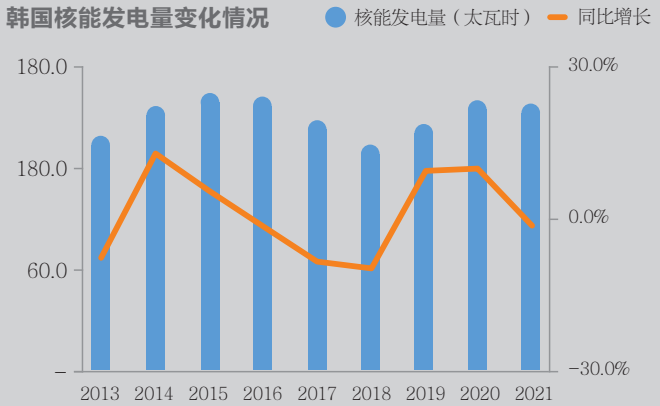


>> 数据来源：韩国能源经济研究院

韩国可再生能源装机容量变化情况



韩国核能发电量变化情况



具体来看，该国光伏发电累计装机容量从2013年的155.5万千瓦增至2021年的1816.1万千瓦，实现了十倍以上的增长。韩国光伏发电量更是从2013年的1.3太瓦时增长至2021年的21.8太瓦时，期间除2021年之外，年度增速均超过30%。

目前，韩国国内最具代表性的光伏项目是体现政府“可再生能源产业集群”构想的新万金项目。项目规划是到2025年，在群山市（位于首尔西南约200千米的高科技工业城市）建成一个240万千瓦的光伏发电站，其中210万千瓦将来自韩国的第一个浮动光伏项目。这个项目已于2020年下半年开建，如果一切顺利，它将成为世界上最大的浮动光伏发电站。

韩国风力发电累计装机从2013年的57.6万千瓦增至2021年170.8万千瓦，增幅为两倍以上，但总体装机规模相较光伏仍然较小（不到十分之一）。

海上风电是韩国风电发展的主要方向。位于朝鲜半岛西南角的全南道正在建设一个大型海上风电项目，目标是到2029年，以公私合作的形式建设820万千瓦的风电。目前，韩国电力在第一阶段率先开发了150万千瓦；位于朝鲜半岛东南沿海的蔚山市也计划到2030年建成600万千瓦的海上浮式风力发电站，以发展氢燃料、燃料电池汽车产业为特色的蔚山希望借助该项目，成为清洁能源领域的领军城市。

氢能：尚在起步

和光伏、风能与核能相比，韩国的氢能发展较晚，尚处于起步阶段。

2018年8月，韩国政府把氢能产业定为三大战略投资领域之一；2019年1月，韩国发布“氢能经济发展路线图”；2020年2月，韩国颁布《促进氢经济和氢安全管理法》，这是全球首个促进氢经济和氢安全的管理法案；2021年10月，韩国政府公布“氢能领先国家愿景”，目标是2030年构建产能达100万吨的清洁氢能生产体系，并将清洁氢能

韩国《能源总体规划》主要内容（2019）

《能源总体规划》（EMPs）指导着韩国的国家能源政策，设定长期目标，并为特定行业的能源计划提供框架，每五年修订一次。

整体愿景	通过能源转型实现可持续增长，提高人民生活质量
需求	**将能源政策的重点转向需求管理的创新** ● 到2040年，能源强度提高38%（比2017年水平），能源需求减少18.6%。 ● 加强需求分类管理，搞活需求管理市场，理性化能源价格体系。
供应	**向清洁和安全的能源组合转型** ● 到2040年，将可再生能源发电的份额扩大到30%~35%。 ● 减少可吸入颗粒物，落实《2030年温室气体减排路线图》。
系统	**扩大分布式能源系统，确保广泛的利益相关方参与** ● 扩大分布式供电份额，提高电网弹性。 ● 促进电力消费，加强地方政府的作用和责任。
产业	**提升能源产业全球竞争力** ● 培育未来能源产业，如可再生能源、氢能和效率相关产业。 ● 发展高附加值的常规能源产业，维护核工业生态系统。
基础设施	**确保必要的基础设施，以加速能源转型** ● 改善电、气、热市场体系。 ● 打造能源大数据综合平台，推动新产业创造。

>> 根据公开资料整理

比重升至50%；2021年11月，韩国发布《氢经济发展基本规划》，其中提出到2050年韩国氢能将占最终能源消耗的33%、发电量的23.8%。

从政策方面看，韩国政府已将“培育新兴氢能产业”当作推进该国低碳能源转型的关键举措之一，除了将钢铁和化工等生产工艺中使用的燃料和原材料都替换为氢外，还将扩大氢动力汽车的生产能力。作为配套设施，到2050年，韩国将在全国范围内建立2000多处加氢站。此外，韩国关注氢能安全领域，将产业发展和安全监管并重。

政策支持下，现代汽车集团等企业已经开始使用氢燃料，试图提早在氢能商业化竞争中占据一席之地。

（作者均供职于能研智库）