

我国特高压建设提速，柔性直流输电市场潜力巨大

汉鼎智库咨询 2024-05-08

一、什么是柔性直流输电

柔性直流输电（VSC-HVDC）主要是基于电压源换流器的高压直流输电，是以 IGBT 等全控器件为核心功率器件的第三代直流输电技术。柔性直流输电距今已有三十多年的发展历史，目前已在风电送出、电网互联、无源网络供电和远距离大容量输电等场景取得了充分发展和工程应用，其输电能力已经达到特高压等级。

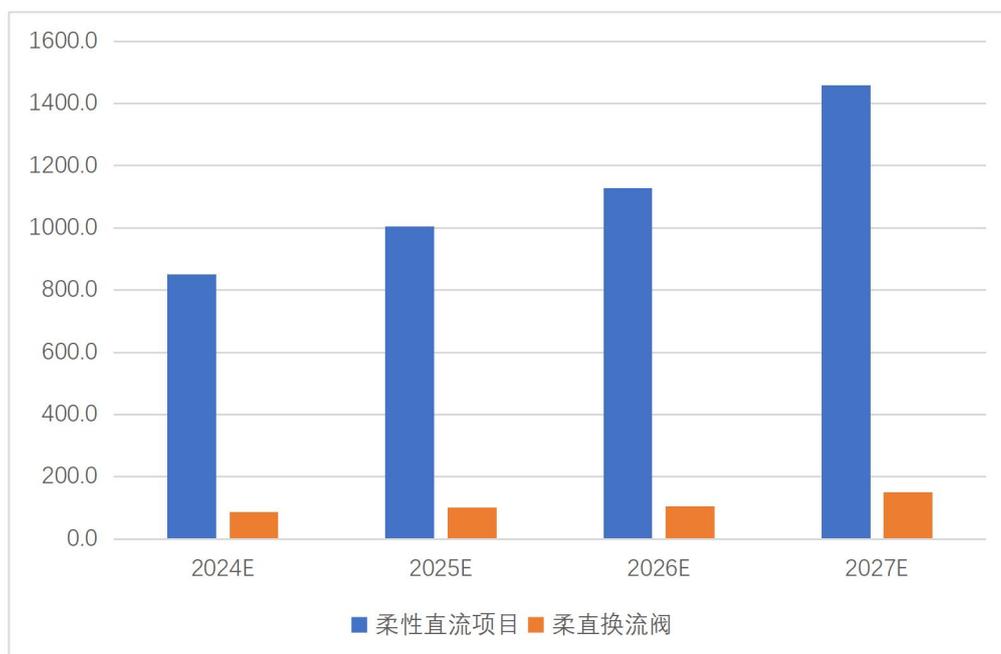
《“十四五”现代能源体系规划》明确提出，完善区域电网主网架结构，推动电网之间柔性可控互联，构建规模合理、分层分区、安全可靠的电力系统，提升电网适应新能源的动态稳定水平。科学推进新能源电力跨省跨区输送，稳步推广柔性直流输电，优化输电曲线和价格机制，加强送受端电网协同调峰运行，提高全网消纳新能源能力。

相比常规直流输电（LCC-HVDC），柔直输电在无功补偿能力、无需支撑电源、无换相失败、灵活的功率控制等方面具有很强的优势，因此柔直输电技术已成为新型电力系统未来重要的输电方式。与此同时，构建以新能源为主体的新型电力系统需要灵活的柔性直流输电技术支撑。柔性直流输电技术的可控性、灵活性更强，不需要交流系统支撑换相，甚至可不依赖交流电网，以孤岛方式实现 100% 新能源汇集，并可为交流电网提供动态支撑，其规模化应用将随着经济性的进一步改善大大加快，助力新能源接入电网比例大幅提升。

二、 柔直换流阀市场规模情况

柔性直流输电系统核心设备包括柔直换流阀、直流控保、柔直换流变。其中，换流阀是直流电和交流电相互转化的桥梁，其核心是将 IGBT 驱动板卡、水熔板等压接在一起组合成的一个完整柔直模块。随着我国特高压柔直输电开始规模化推进，换流阀市场需求亦将快速增长。兴业证券研究所测算数据显示，预计 2024 年柔性直流项目总投资体量接近千亿元水平，到 2027 年行业规模可达 1458.8 亿元，其中柔直换流阀规模同步增长，2024 年预计市场规模达 87.5 亿元，2027 年增长至 149.2 亿元，三年 CAGR 达 19.5%。

2024-2027 年柔性直流项目及柔直换流阀市场规模预测（亿元）



数据来源：国家能源局、兴业证券经济与金融研究院

未来，特高压、柔直输电等新型能源战略的持续推进必将提升上游换流阀及其电容器的市场需求，进而带动电容器薄膜等相关产业链行业的快速发展。

三、“十四五”期间我国特高压投资力度持续增长

《“十四五”现代能源体系规划》明确提出“建设以大型风光基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系”。“十四五”期间规划建设投产风光大基地总装机约 200GW，其中外送 150GW、本地自用 50GW，外送比例达到 75%。预计“十五五”期间规划建设风光基地总装机约 255GW，其中外送约 165GW、本地自用户约 90GW，外送比例约 65%。在我国新能源电力装机容量不断提升的背景下，特高压输电将为电力传输及供应提供重要支撑。

特高压工程的建设是我国近 20 年的电网发展的主旋律之一。2004 年，国家电网公司提出了建设以特高压电网为核心的坚强国家电网的战略构想，2005 年开始正式启动特高压交流试验示范工程的初步设计，从此特高压建设成为了贯穿我国电网发展的主旋律。截止到 2022 年底，我国已建成“17 交 16 直”的 33 条特高压线路。

我国特高压投资规模的快速发展第一阶段是 2014-2017 年，投资额度达 1966 亿元，随后发展较为平稳，2018-2020 年共投入 2130 亿元用来发展特高压工程建设。“十四五”期间，国网规划建设特高压工程“24 交 14 直”，涉及线路 3 万余公里，变电换流容量 3.4 亿千伏安，总投资 3800 亿元。

2006-2025 年中国特高压各阶段投资规模 (亿元)

