



## 中国电力建设企业协会隆重推荐——

## 非凡十年，中国电力工程屡创世界之最

## 江苏国电泰州扩建“二次再热”示范工程

工程建设世界首台百万千瓦二次再热燃煤发电机组，是国家能源局的示范项目、国家“十二五”科技支撑计划项目。工程对机组参数和系统优化的技术进行攻关突破，研发出具有自主知识产权的1000MW超超临界二次再热发电技术，环保指标优于国家超低排放标准。攻克了设计、制造、安装、调试方面的15项难题，代表着世界最先进的火力发电技术。工程的两台机组分别于2015年9月25日和2016年1月13日投产。

工程获得8大类100个奖项，其中，国家级、省部级荣誉100项，科技进步奖7项，QC成果奖14项，施工工法3项。获得国家专利37项，其中，发明专利24项。获得计算机软件著作权6项。荣获电力行业优秀工程设计一等奖。

该工程在清洁、高效、先进火电技术的应用上做出了新探索，成功验证了二次再热技术的可靠性，也为后续项目提供了可靠的技术支撑和建设经验。

## 申能安徽平山电厂二期1×1350MW机组工程

工程是长三角一体化重点能源项目，由申能股份有限公司投资新建，是目前全球单机容量(1350MW)最大的火电机组，2018年7月18日开工建设，2022年4月正式转入商运。

工程于2015年被批准为国家示范工程。2018年在POWER-GEN国际会议上作为中国唯一获奖单位，被授予第五届皮博迪年度全球洁净煤领导者奖。

1350MW机组采用国际首创高低位布置方式的双轴二次中间再热发电机组技术，并采用一系列具有自主知识产权及专利的节能减排创新技术，设计供电煤耗251g/kWh，比目前最先进的二次再热百万千瓦机组煤耗少15克，可大幅提高能源的利用水平，相较而言，平均每年可节省燃煤近10万吨，向世界提供了净效率值最高的洁净燃煤发电机组中国案例。

## 大唐东营2X1000MW能源重大技术装备创新示范工程

工程位于山东省东营市东营港经济开发区，2016年9月10日开工，两台机组分别于2020年11月11日、2020年12月16日投产。

该工程是世界首次在百万机组采用二次中间再热、单轴“六缸六排汽”汽轮发电机组及超低背压技术，汽轮机轴系最长(总长度59.627米)，主要技术指标达到世界领先水平，2020年12月被国家能源局列入第一批能源领域首台(套)重大技术装备项目。

该工程的成功投运对推动国家能源领域重大技术装备升级、煤炭清洁高效利用的产业升级贡献突出，具有显著的社会效益。

## 华电广州增城燃气冷热电三联供工程

工程建设两台670MW燃气-蒸汽联合循环机组，首次采用世界领先的H级重型燃气轮机，热效率最高、单体功率最大。工程于2017年5月核准，2018年8月开工，两台机组分别于2020年6月14日、2020年9月30日通过168小时满负荷试运行投入商运。

工程各项技术经济指标均优于设计值，达到国际领先水平，荣获中国电力优质工程、电力行业优秀一等奖，共取得省部级及以上奖项5大类126项。

工程自投产以来，机组运行稳定、安全可靠，截至2022年4月底，已累计发电量74.7亿kWh，供热量212万GJ，年利用小时超过3500小时，为粤港澳大湾区经济发展注入强大的清洁低碳能源动力，对实现区域经济发展具有重要推动作用。

## 四川雅砻江锦屏一级、二级水电站工程

工程是西部大开发、西电东送的标志性工程，同步建成世界最高坝和最大埋深引水隧洞为一体的两级水电站。一级装机容量4800MW，二级装机容量3600MW，2014年7月机组全部投产。

工程分别获得中国电力优质工程、詹天佑奖、国家优质工程金奖等国家级奖项164项，省部级奖项178项。首创无碰撞泄洪消能与减雾技术，获国家科技进步二等奖2项，国家技术发明二等奖1项。首创强岩爆预警和防治技术，获国家科技进步二等奖。

工程竣工标志着我国在复杂地形地质条件下的超高拱坝筑坝技术、地下工程建设技术达到国际领先水平，为世界工程建设树立了一座丰碑。

## 金沙江白鹤滩水电站工程

工程安装16台1000MW混流式水轮发电机组，是我国自主研制、全球单机容量最大的百万千瓦水轮发电机组，总装机容量1600万千瓦，多年平均发电量602.4亿千瓦时。2010年7月正式开工，2021年6月28日投产发电。

工程具有高水头、大泄量、单机百万千瓦容量等特点，是我国装机第二大水电站、世界装机第二大水电站，电站六项技术指标位居世界第一。

白鹤滩水电站是实施“西电东送”的国家重大工程，是目前世界在建规模最大、技术难度最高的



金沙江白鹤滩水电站工程。

党的十八大以来，我国电力建设行业深入实施创新驱动发展战略，建成了一系列超级电力工程，自主创新能力、重大装备研制和技术水平显著提升，有力保障了国家能源安全。

为庆祝党的二十大胜利召开，中国电力建设企业协会隆重推出“非凡十年·中国电力工程世界第一”策划，以中国电力建设企业协会推荐的22项具有典型意义的电力超级工程，展现我国电力建设行业锐意进取、砥砺奋进取得的非凡成就。



云南丘东±800千伏直流输电示范工程。

水电工程，实现了我国高端装备制造的重大突破，为实现碳达峰碳中和目标，促进经济社会发展全面绿色转型作出了积极贡献。

## 1000千伏晋东南—南阳—荆门高压交流输电示范工程

该工程是我国首个特高压交流输电工程。工程由我国自主研发、设计、制造、建设和运行，实现了我国电力装备制造业的升级和跨越式发展，是我国电力发展史上的重要里程碑。工程2006年12月29日开工，2009年投入商运。

工程是我国发展特高压输电技术的起步和示范工程，实现了我国能源基础研究和建设领域的重大自主创新。通过工程实践，我国建成了世界一流的超高压试验研究体系，掌握了具有全面自主知识产权的特高压交流输电工程技术，成功研制出代表世界最高水平的全套特高压设备，在世界上率先建立起特高压交流输电技术标准体系。

工程获得“国家重大工程标准化示范”称号，先后获得中国电力优质工程、国家优质工程金奖等荣誉，发布15项国家标准和73项企业标准，已获受理专利431项，自此确立了我国在特高压输电技术领域的国际领先地位。

## 向家坝—上海±800千伏特高压直流输电示范工程

工程是我国首个特高压直流输电示范工程，由我国自主研发、设计、建设和运行，全长1891.6千米，先后四次跨越长江。2008年5月开工，2010年投入商运。

工程先后获得全国生产建设项目水土保持示范工程、电力行业优秀勘测设计一等奖、中国电力优质工程、国家优质工程金奖等荣誉称号。

工程由国家电网投资建设。该工程对落实国家“西电东送”战略，实现东西双赢协调发展具有重要深远意义，是引领特高压工程建设的典范，社会经济效益显著。

## 云南至广东±800千伏直流输电示范工程

工程横贯云南、广西、广东三省区，全长1373千米，铁塔2612基，由我国自主研发、设计、制造、建设和运行，是目前世界上海拔最高、运行电压最高、技术水平最先进的直流输电工程。2006年12月19日开工，2010年投入商运。

工程先后荣获中国电力优质工程、全国建设工程项目优秀设计成果一等奖、国家优质工程金奖等。获得国家部和省部级奖项及成果234项，包括国家科技进步一等奖、国家和省部级QC成果奖8项，形成国家标准21项、专利157项、计算机软件著作权13项、行业工法2项。

工程由南方电网投资建设。该工程对落实国家“西电东送”战略，实现东西双赢协调发展具有重要深远意义，是引领特高压工程建设的典范，社会经济效益显著。

## 青海—西藏±400千伏直流联网工程

工程是世界上第一个±400千伏直流电压等级和第一条世界海拔最高的直流输电工程。2010年7月29日开工，2011年12月9日带电试运行。

工程建设创造了4项世界纪录：世界上第一个±400千伏电压等级直流输电工程、世界上第一条穿越青藏高原平均海拔4500米的直流输电工程、世界上穿越冻土区最长的直流输电工程、世界上建设环境最恶劣的直流输电工程。

工程建设实现3个重大创新，建成投运后有效解决了西藏地区枯水期拉闸限电的局面，对促进我国西部经济发展和边疆稳定具有重要现实意义。

## 500千伏鲁西背靠背换流站工程

工程是世界上首个在500千伏主网架中应用柔性直流输电技术的工程，在可控性和灵活性方面具有明显优势，代表着直流输电技术未来的发展方向。2015年6月12日开工，2016年8月29日投产。

工程是世界上首次在大规模交直流混联电网主干网架中应用高压大容量柔性直流输电技术，柔性直流单元额定电压±350千伏，输电容量1000MW，均为世界最高水平。创造了20项世界第一，先后荣获中国电力优质工程、国家优质工程金奖，荣获国家科技进步二

等奖等国家奖项31项、省部级奖项111项。

该工程有效促进了南方区域资源优化配置，显著降低了南方电网“强直弱交”电网风险，优化了南方电网主网架结构和抗风险能力，有效解决了云南水电送出通道的“卡脖子”问题，为实施更高电压等级的柔性直流工程发挥了示范引领作用。

## 舟山500千伏联网输电工程

工程是我国建设规模最大、技术难度最高的跨海联网工程，代表着超高压海洋输电技术的国际最高水平。2016年12月开工建设，2019年10月全面竣工。

工程先后荣获中国电力优质工程、中国钢结构金奖、国家优质工程金奖等荣誉。获发明专利25项、实用新型专利83项、省部级科技成果13项、QC成果20项、工法1项，形成标准15项，出版专著4部，发表论文63篇。

工程建立了自主知识产权的海缆设计、制造、敷设、试验全链条体系，确立了我国在海洋输电技术领域的国际领先地位，为系统解决超高压海洋输电技术难题提供了“中国方案”。

## 特高压1000千伏苏通GIL综合管廊工程

工程是世界首个特高压GIL输电线路工程，电压等级最高、输送容量最大、输电距离最长、技术水平最先进，是输电领域又一个世界级重大创新成果。2016年8月26日开工，2019年9月26日投运。

工程竣工标志着我国全面掌握了特高压GIL输电的设计、制造、试验、安装和调试全套技术标准；创造24项世界第一，先后荣获中国电力优质工程、国家优质工程金奖等荣誉；形成发明专利31项、实用新型专利56项，标准5项，获省部级以上科技进步奖13项。

工程带动了国产电力装备产业升级发展，为防治大气污染、促进华东区域协调发展作出了重要贡献，并为跨江、跨海等特殊地段的输电工程建设发挥了引领示范作用。

## 淮南—华东(皖南)±1100千伏特高压直流工程

工程是目前世界上电压等级最高、输电容量最大、输电距离最远、技术水平最先进的特高压直流工程。2016年7月工程开工，2019年9月竣工投产。

工程先后荣获中国电力优质工程、国家优质工程金奖、国际项目管理IPMA银奖、建国70周年“经典工程”等称号；工程建设中形成了国家标准5项、企业标准41项；获得发明专利16项、实用新型专利132项、省部级科技进步奖46项、工法15项、QC成果89项、优秀工程设计奖3项。

工程使大容量输电距离从2000公里拓展至3000—5000公里，对于千万千瓦级可再生能源基地电力外送，落实“一带一路”倡议，推进中国国内互联、洲内互联、洲际互联，构建全球能源互联网都具有重大示范意义。

## ±800千伏乌东德昆柳龙特高压多端柔直流示范工程

工程是落实西电东送战略、推动能源清洁低碳转型发展的世界级输电工程，是世界电压等级最高、容量最大的特高压多端柔直流输电工程，建设难度和技术挑战均为当今世界输电领域之最。2018年11月开工，2021年5月投产。

工程荣获中国电力优质工程，并通过国家优质工程金奖现场检查。形成发明专利101项，实用新型专利94项，技术标准19项，获省部级及以上科技奖77项。工程的成功实施标志着我国占据了特高压多端柔直流输电技术世界制高点，提升了我国特高压产业链总体水平和竞争力，引领特高压技术进入柔性直流新时代。

## 青海—河南特高压直流输电工程

工程是世界首座±800千伏直流换流站和1000千伏交流站同一站址建设的工程。两站共用一座综合楼和一座主控楼，占地面积相当于50个足球场，于2019年3月15日开工，2020年12月30日投产。

工程是世界首条纯净清洁能源特高压直流输电工程以及世界首座±800千伏换流站和1000千伏交流站同期同址建设、同步投产的工程，首次应用国产800千伏阀侧套管、GIS、分接开关等核心设备国产化率

100%，首次将5G+北斗网络覆盖建设现场。

作为我国西电东送的标志性工程，工程率先采用“双直双交”运行模式，领先示范作用重大。投运以来累计输送电能245亿千瓦时，是西部清洁能源落地河南的重要工程，对推动黄河流域经济社会发展具有重要意义。

## 国家风光储输电示范工程一期工程

工程采用世界首创风光储联合发电技术路线，是集风力发电、光伏发电、化学储能及智能输电四位一体的新能源综合性示范工程。2010年5月开工，2015年1月投运。

工程破解新能源开发利用的世界性难题，实现5项关键技术突破，先后荣获中国电力优质工程、国家优质工程金奖、第四届中国工业大奖等荣誉。发布国家标准13项、行业标准21项；获得发明专利49项、实用新型专利44项、省部级科技成果7项、QC成果6项，发表论文142篇。

项目破解了大规模可再生能源并网技术的世界性难题，集成应用技术已推广至青海、宁夏、甘肃等新能源互补项目，为促进新能源产业进步、解决新能源大规模集中开发提出了“中国方案”，贡献了“中国智慧”。

## 青海省海南州塔拉滩一标段1000MW光伏电站项目

工程直流容量1335.08MWp，是世界一次建设规模最大光伏项目，于2019年11月24日开工，2020年9月26日投运。

工程荣获中国电力优质工程，通过国家优质工程奖现场检查。获得国家发明专利2项、实用新型专利8项、省部级科技进步奖共73项、QC成果26项、工法5项，计算机著作权3项。

工程是青海省100%清洁能源外送至中原地区的重要支撑电源，其建设树立了“生态优先、绿色发展”的新典范，促进了我国大规模光伏发电工程建设技术进步，加快了我国光伏国产化进程。

## 三峡如东海上风电柔性直流输电示范工程

工程位于江苏省如东县黄沙洋海域，是亚洲(世界)首个采用柔性直流输电技术的海上风电项目，负责如东H6、H10以及如东H8三个海上风电场共计1100MW输出任务，2021年底建成并投运。

项目实践了适合我国海上风电建设和发展的海上风电柔性直流送出的总体方案，完成海上风电直流输电系统的研究、设计、建造、试验、运输、安装、调试、试运行、投运、验收等。项目在探索海上风电传输新模式的同时，填补国内行业多项空白，对深远海大容量海上风电开发建设起到重要示范引领作用。实现国产大功率电力电子器件批量应用，国产化换流阀、联接变压器、直流穿墙套管、高压直流海缆、柔性直流控制保护系统等设备的首台套应用，对加快国内海上风电重大技术装备创新作出了重大贡献。

海上风电柔性直流输电技术可助力我国18000千米海岸线上更多远海风电资源的开发，实现“海洋友好型、电网友好型”远海风电开发模式的目标。

## 国家能源集团印尼爪哇2×1050MW燃煤发电工程

工程是中国投资建设的首台“走出去”百万千瓦机组，也是中企在海外投资建成的最大规模燃煤电站。2017年6月30日开工，2020年9月23日投产。

工程先后荣获中国电力优质工程、亚洲电力2021年度“煤电项目金奖”等荣誉，通过国家优质工程金奖(境外)现场检查，获得国家省部级奖项60项，其中科技进步奖22项。

工程构建了可复制的海外电站工程管理体系，打造了海上丝绸之路的能源新地标，将中国智慧和“中国方案”展现于国际舞台，树立了国际合作的成功典范。

## 摩洛哥二期200MW、三期150MW光热电站工程

工程是中企在海外建设的首个大型光热电站，国家“一带一路”倡议在摩洛哥落地实施的最大项目、全球已投产的单机容量最大的光热电站。2015年开工建设，2018年竣工投产。

工程先后荣获中国电力优质工程、国家优质工程金奖、摩洛哥五星质量奖、五星安全奖等荣誉。共获得国家发明专利9项、国家实用新型专利53项，省部级科技进步奖20项、QC成果32项、工法10项，以及计算机软件著作权7项。

工程打破了光热电站领域欧美公司一统天下的局面，实现了国内企业首次参与世界领先的槽式光热电站EPC总承包及中国电站设备成功进入世界光热发电市场的目标。建设期间推动了摩洛哥产业升级，被授予社会责任奖和经济就业促进奖，该奖项为摩洛哥政府首次颁发给外国企业。

## 巴西美丽山特高压工程

工程一期项目由国家电网独立投资、建设和运营，是巴西第二大水电站——美丽山水电站的送出工程，分别于2017年9月和2019年10月全面开工建设并正式完工投运，有效地解决了巴西西北部亚马逊流域清洁水电长距离外送和消纳难题，有力地支持和服务巴西经济社会发展。

二期项目实现了中国特高压“投资、建设、运营”和“技术、标准、装备”两个一体化全产业链、全价值链协同“走出去”，为实现巴西能源安全稳定供应贡献了“中国方案”，是中国“一带一路”建设的典型项目、“一带一路”建设和国际产能合作在南美的重要成功实践。

工程是巴西近年首个零环保处罚的大型工程，获评2019年度“巴西社会环境管理最佳实践奖”。2020年12月，美丽山一期项目荣获第六届中国工业大奖，是首个获得中国工业大奖的中国企业海外项目。目前，美丽山二期项目已安全稳定运行超过三年。