

附件 4

中国新闻奖参评作品推荐表

作品标题	穿梭在西电东送的“绿高速”上		参评项目	通讯（期刊）	
字数 时长	3880 字		体裁	通讯	
			语种	中文	
作者 （主创人员）	王薇		编辑	张永军	
原创单位	《西部大开发》编辑部		发布端/账号/ 媒体名称		
刊播版面 （名称和版次）			刊播日期	2024 年第 12 期总第 340 期	
新媒体作品 网址				是否为 “三好作品”	否
（作品 简介）	本文聚焦中国特高压输电工程在“西电东送”战略中的核心作用，选题紧扣“双碳”目标与能源结构转型背景。记者通过前期文献研究，梳理特高压技术原理、发展历程及政策规划，锁定张北-雄安、宁夏-湖南等标志性工程为切入点，并查阅国家能源局、中国电力企业联合会等权威报告，引用输电能力、装机容量等关键数据，确保科学性。 报道注重技术叙事与人文视角结合，如库布齐沙漠“光伏+治沙”案例，展现清洁能源对生态与经济的双重价值；通过鄂尔多斯煤电厂“窝电”历史与特高压消纳成效对比，凸显技术突破的现实意义。文章以生动案例串联宏观战略，最终以“绿高速”为隐喻，呈现中国能源转型的全球贡献与创新路径，为公众理解特高压技术提供深度窗口。				
社会效果	文章以“西电东送”特高压工程为脉络，系统呈现中国在清洁能源输送、技术创新及生态治理协同发展的全球标杆意义。 报道刊播后引发社会各界对特高压技术与能源转型的深度关注。文章通过标志性工程案例，直观呈现特高压在“西电东送”中的核心作用，推动公众理解清洁能源输送对国家“双碳”目标的战略意义。				
（初推 评理由）	作品选题紧扣国家战略，以全球视野呈现中国特高压技术的突破性贡献；叙事逻辑清晰，通过权威数据、实地采访与历史对比，构建起能源转型的立体图景；社会影响深远，推动公众认知升级、政策优化与国际合作，为讲好中国科技创新故事提供了范本。其独特的“技术+人文”表达，为专业报道大众化树立标杆，值得行业借鉴。 签名： 2025 年 月 日				

穿梭在 西电东送的“绿高速”上

● 文 / 本刊记者 王薇

电，作为现代文明的根基，点亮了日渐繁荣的都市圈。然而在资源分布和能源需求错位的我国，许多发电的地方不用电，用电的地方不发电。要解决这个矛盾，就不得不架起电力输送的“高速通道”——特高压输电网。

“绿电高速”

11月19日晚，雄安1000kV特高压变电站扩建工程投运，每年可接受700亿千瓦时的清洁用电，满足300万城镇居民日常用电。作为新区首条清洁能源通道

的关键站点，这座变电站地处京津冀负荷中心，而其另一端，是远在319公里之外，风光装机规模位居全国第一的全国首个国家级可再生能源示范区——张家口。

事实上，近年来，类似于张北-雄安1000kV特高压交流输变电工程的项目正变得越来越多。

雄安1000千伏特高压变电站扩容工程建设工地



今年7月，甘肃-浙江 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程开工建设，这座西起甘肃武威，东至浙江绍兴，途经甘肃、宁夏、陕西、河南、安徽、浙江六省区，全长2370公里的输电工程项目，将为我国“西电东送”再添一条“大动脉”。

10月，宁夏至湖南的 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电线路工程（宁夏段）完成区内首跨 $\pm 800\text{kV}$ 天中线的施工任务。这一被称作“宁电入湘”的输电工程，是继山东、浙江之后的第三条以新能源为主的外送电力大通道。建成投运后，年送电量超360亿千瓦时，可为湖南新增约六分之一的电量。

11月，川渝1000kV特高压交流输电工程顺利完成第一阶段系统调试任务，目前已具备带电运行条件。作为我国西南地区首条特高压交流输电线路，川渝特高压工程起于四川省甘孜州，止于重庆市铜梁区，线路长度658公里。该工程投运后，重庆电网将有效承接川西甘孜、阿坝地区水电等清洁能源外送，西南电网的主网架电压等级将从500kV提升至1000kV，预计每年可输送电量超350亿千瓦时。

似乎在过去的几年里，这样的新闻愈发频繁的出现我们眼前——一批世界上电压等级最高、输送容量最大、输送距离最远，且技术领先的特高压输电工程相继投产。

而数据带来的震撼更为直观。据公开数据显示，截至2023年底，我国已建成投运39项特高压交直流工程，跨省跨区输电能力超过3亿千瓦。在特高压工程的加持下，我国可再生能源装机规模由2012年的3.13亿千瓦增加至2023年的15.16亿千瓦。

对比世纪之交，我国主要的长距离输电技术还是上世纪80年代从国外引进的电压等级为500kV的输变电技术。根据导线发热情况计算，建一条500kV的交流线路，至多也只能输送100万~120万千瓦时，其容量还不到四川省攀枝花市境内的二滩水电站一个水电装机总容量的三分之一。许多专家表示，想要输送更大容量的电，就只能在提高电压等级上“做文章”。

“超级转移”

作为全球唯一掌握特高压技术，并实现大规模商业化运营的国家，我国在短短几十年间发展出领跑世界的特高压技术，并非毫无缘由。放眼全国，39条特高压交流直流输电技术纵横交织，组成了一张全世界独一无二的超级电网，而这张超级电网背后，是一场无与伦比的“能源转移”。

当我们打开夜幕下的中国地图，会发现东部地区分布着我国最密集的人口和最闪耀的灯光，而广袤的西部则大多是漆黑一片的无人荒野，而这一半暗淡无光的土地却涌动着我国陆地上最丰富的能源。

我国76%的煤炭、80%的风能、90%的太阳能分布在西部和北部，80%的水能分布在西南部，然而70%以上的电力消费却



集中在人口密集的东部地区，发电区与用电区动辄相去几千公里。于是，北方的煤炭开始南运，西部的天然气开始东输，而特高压则可以将本身无法运输的风能、光能、水能等清洁能源产生的电能“打包”送往东部。

这在20年前的中国是完全无法想象的。中国电力企业联合会理事长刘振亚回忆道，那时我国的电力配置方式十分简单粗暴，主要通过大规模、长距离输煤到当地电厂发电，因此我国铁路的新增运力70%都要用在煤炭运输上。于是，在长江沿岸，每隔30公里就有一座发电站，而长三角地区每年每平方公里的二氧化硫排放量高达45吨，是全国平均水平的20倍。

彼时，在刚刚接手中国电网两个月的刘振亚看来，倘若要构建出一张连接整个中国的“大电网”，将西北部的煤炭、风能、光能，以及太阳能生产出的电能配置到全国，就必须架设起电力输送的高速通道——特高压输电技术，以实现超远距离、超大容量和超低损耗的传输。

众所周知，电流越大，发热产生的损耗越大，电流越小，发热产生的损耗就越少。而动辄上千公

川渝1000千伏特高压交流工程线路工程施工现场



“疆电入渝”特高压渝北±800千伏换流站工程施工现场

里的线路，哪怕只有1%的损耗，累积起来都将是巨大的浪费，而特高压就是减少线路损耗的关键。一个“ P （功率）= I （电流）* U （电压）”就能直接说明，在输送功率一定的情况下，想要减小电流，唯一的办法就是升压。

相较于500kV的超高压交流输电，1000kV的特高压交流输电距离增加了2-3倍，输电容量提高了4-5倍，而输电损耗仅为500kV超高压输电的1/3，走廊宽度仅为1/3，单位造价只需70%，电磁环境指标均符合国标要求，且噪声明显低于500kV输电工程。

毫无疑问，直流电压±800 kV及以上、交流电压1000kV的特高压输电技术更能满足远距离、大功率的传输计划。道理说来浅显，然而在实际应用中，每提高一个输电电压等级，都面临着前所未有的技术瓶颈。

| 从“零”开始



工人对白鹤滩—江苏±800千伏直流输电工程线路进行附件安装

在我国，特高压技术和产业链不存在所谓的“国际经验”，几乎一切都要从“零”开始。毕竟，世纪之交时我国的长距离输电技术还是上世纪80年代引进的电压等级为500kV的输变电技术。

2004年底，我国开始集中开展大规模特高压研究论证、技术攻关和工程实践。为掌握特高压技术，“基础研究—工程设计—设备研制—系统集成—工程示范”的技术路线被提出，并逐步建成了国际电力行业规模最大、综合模拟程度最高的高压国家工程试验室，其中包括特高压交直流试验基地、特高压工程力学试验基地、国家电网仿真中心、特高压杆塔试验基地以及西藏高海拔试验基地。

2006年，发展特高压技术被纳入“十一五”规划，标志着其已成为国家战略。2006年8月，国家发展改革委批复了我国首条特高压工程“1000kV晋东南—南阳—荆门特高压交流试验示范工程”，开启了实验探索阶段。

2010年，我国建成世界上第一个±800千伏特高压直流输电工程——云南—广东±800千伏特高压直流输电工程，标志着我国特高压技术取得重大突破，工程成套设备综合国产化率超过62%。

由此开始，我国进入了特高压建设的高峰期。2014年，我国特高压电器设备实现100%国产化。另

一方面，随着可再生能源的发展，“西电东送”特高压也逐步走向更“绿色”、更高效的方向发展。2022年，国家能源局表示，应当基于沙漠的风能和太阳能基地规划输电线路，将电力输送到国家的另一端。

2023年，宁夏至湖南特高压线路正式开工，作为我国首条以输送“沙漠、戈壁和荒漠（简称沙戈荒）”风电光伏大基地新能源为主的特高压输电通道，这条线路的新能源输送占比将达50%以上。

也是这一年，我国的年发电量达到9.36万亿千瓦时，位列全球第一，是美国的2.2倍，日本的9.1倍，德国的14.6倍。回想新中国成立之初，全国43.1亿千瓦时的年发电量，仅仅约等于一个中等电厂的年发电量。

如今，在拥有世界上规模最大的特高压电网的我国，数十条电力大通道在空中交织，它们途经沙漠、戈壁、雪山、河流，将西部电能源源不断地送往东部。因为特高压电网，我国电网成为目前世界上唯一没有发生过大面积停电事故的特大型电网。

截至2023年底，我国建成的特高压线路的输电长度超过4万公里，足以绕地球赤道一圈。这些线路不仅输送水电和煤电，同时也输送风电和太阳能发电。

■ 点亮“东西”

在电力诞生的100多年里，始终没有改变“即发即用”的初始状态。电厂发出的电，通过电网传输到用户端，经过电源、电网、负荷三大环节，中间并没有存储的环境。

因此，当一个地区用电量小于电厂的发电量，就需要将富余电能储存、转化或调度到其他有需求的地方，这个过程被称作“消纳”。倘若消纳存在“堵点”，就会面临“用不完又送不出”的局面，只能停止发电，即“弃电”。

曾有报道透露，始建于2009年的鄂尔多斯某煤电厂在建厂的前8年时间，因为缺乏外送通道，机组始终未并网运行。直到2016年蒙西-天津南1000千伏特高压交流输变电工程，及2017年扎鲁特-青州±800千伏特高压直流工程相继完工，才有效缓解了这一地区的“窝电（即发出来的电无法向外输送并消化掉，是电力生产、输送、需求不匹配的表现）”问题。

一边是源源不断输送的大量电力，一边是需要及时用掉的消费需求，“西电东送”使东西部的电力互联互通，但如何令奔腾而来的电流平稳

着陆，才是问题的关键。

特高压解决了时间与空间的难题，新能源的快速发展变得顺理成章。如果说过去的特高压在保障电力供应方面发挥了重要作用，那么迈进“双碳”时代，特高压则被认为会在促进清洁能源发展和保障能源低碳转型方面提供重要支撑。

原本定于在2030年实现“碳达峰”的我国，风光发电总装机容量至少要达到12亿千瓦，而这一目标甚至在提前了6年的今年7月底就已经得以实现。

而西部的新能源也正变成一个蓬勃兴起的综合产业。在位于鄂尔多斯地区北部的库布齐沙漠中段，当地人除了发展光伏和风电场，也治沙。在光伏板下引入矮化红枣，令这块曾经的不毛之地除了发电之外，还能产生二次经济效益。对比从前，能在如此干旱的荒漠里种出高成活率的红枣本身已是“奇迹”。

电站运营后，为当地提供一部分就业岗位，农民们也因光伏地的出租获得稳定的租金收入。根据近些年检测到的数据，通过光伏电站建设，光伏子阵内的风速、蒸发量均减少了50%；园区区域内的风速降低了21%、温度降低了1.77摄氏度，减少了地面水分蒸发，有助于植被恢复，使得绿地面积增加了15%，园区的植被也在逐年增加。

新能源带来的想象空间在持续扩大。当地人还将光伏发电与旅游结合，将其描述为“金沙、蓝海、绿洲”，广大的光伏基地摇身一变就成了“沙漠有机农业与沙漠风情旅游”的产业链，这在过去是不可想象的。

作为“绿电高速”，特高压给了我们重新审视当地的机会，它不但令我们的日常用电变得越来越“干净”，也令身处西部深山、戈壁的清洁能源得以远跨山河，点亮“东西”。√

陕北—安徽±800千伏特高压直流输电工程



穿梭在西电东送的“绿高速”上

文 / 本刊记者 王薇

电，作为现代文明的根基，点亮了日渐繁荣的都市圈。然而在资源分布和能源需求错位的我国，许多发电的地方不用电，用电的地方不发电。要解决这个矛盾，就不得不架起电力输送的“高速通道”——特高压输电网。

“绿电高速”

11月19日晚，雄安1000kV特高压变电站扩建工程投运，每年可接受700亿千瓦时的清洁用电，满足300万城镇居民日常用电。作为新区首条清洁能源通道的关键站点，这座变电站地处京津冀负荷中心，而其另一端，是远在319公里之外，风光装机规模位居全国第一的全国首个国家级可再生能源示范区——张家口。

事实上，近年来，类似于张北-雄安1000kV特高压交流输变电工程的项目正变得越来越多。

今年7月，甘肃-浙江±800kV特高压直流输电工程开工建设，这座西起甘肃武威，东至浙江绍兴，途经甘肃、宁夏、陕西、河南、安徽、浙江六省区，全长2370公里的输电工程项目，将为我国“西电东送”再添一条“大动脉”。

10月，宁夏至湖南的±800kV特高压直流输电线路工程（宁夏段）完成区内首跨±800kV天中线的施工任务。这一被称作“宁电入湘”的输电工程，是继山东、浙江之后的第三条以新能源为主的外送电力大通道。建成投运后，年送电量超360亿千瓦时，可为湖南新增约六分之一的电量。

11月，川渝1000kV特高压交流输电工程顺利完成第一阶段系统调试任务，目前已具备带电运行条件。作为我国西南地区首条特高压交流输电线路，川渝特高压工程起于四川省甘孜州，止于重庆市铜梁区，线路长度658公里。该工程投运后，重庆电网将有效承接川西甘孜、阿坝地区水电等清洁能源外送，西南电网的主网架电压等级将从500kV提升至1000kV，预计每年可输送电量超350亿千瓦时。

似乎在过去的几年里，这样的新闻愈发频繁的出现在我们眼前——一批世界上电压等级最高、输送容量最大、输送距离最远，且技术领先的特高压输电工程相继投产。

而数据带来的震撼更为直观。据公开数据显示，截至2023年底，我国已建成投运39项特高压交直流工程，跨省跨区输电能力超过3亿千瓦。在特高压工程的加持下，我国可再生能源装机规模由2012年的3.13亿千瓦增加至2023年的15.16亿千瓦。

对比世纪之交，我国主要的长距离输电技术还是上世纪80年代从国外引进的电压等级为500kV的输变电技术。根据导线发热情况计算，建一条500kV的交流线路，至多也只能输送100万~120万千瓦时，其容量还不到四川省攀枝花市境内的二滩水电站一个水电装机

总容量的三分之一。许多专家表示，想要输送更大容量的电，就只能在提高电压等级上“做文章”。

“超级转移”

作为全球唯一掌握特高压技术，并实现大规模商业化运营的国家，我国在短短几十年间发展出领跑世界的特高压技术，并非毫无缘由。放眼全国，39条特高压交流直流输电技术纵横交织，组成了一张全世界独一无二的超级电网，而这张超级电网背后，是一场无与伦比的“能源转移”。

当我们打开夜幕下的中国地图，会发现东部地区分布着我国最密集的人口和最闪耀的灯光，而广袤的西部则大多是漆黑一片的无人荒野，而这一半暗淡无光的土地却涌动着我国陆地上最丰富的能源。

我国76%的煤炭、80%的风能、90%的太阳能分布在西部和北部，80%的水能分布在西南部，然而70%以上的电力消费却集中在人口密集的东部地区，发电区与用电区动辄相去几千公里。于是，北方的煤炭开始南运，西部的天然气开始东输，而特高压则可以将本身无法运输的风能、光能、水能等清洁能源产生的电能“打包”送往东部。

这在20年前的中国是完全无法想象的。中国电力企业联合会理事长刘振亚回忆道，那时我国的电力配置方式十分简单粗暴，主要通过大规模、长距离输煤到当地电厂发电，因此我国铁路的新增运力70%都要用在煤炭运输上。于是，在长江沿岸，每隔30公里就有一座发电站，而长三角地区每年每平方公里的二氧化硫排放量高达45吨，是全国平均水平的20倍。

彼时，在刚刚接手中国电网两个月的刘振亚看来，倘若要构建出一张连接整个中国的“大电网”，将西北部的煤炭、风能、光能，以及太阳能生产出的电能配置到全国，就必须架设起电力输送的高速通道——特高压输电技术，以实现超远距离、超大容量和超低损耗的传输。

众所周知，电流越大，发热产生的损耗越大，电流越小，发热产生的损耗就越少。而动辄上千公里的线路，哪怕只有1%的损耗，累积起来都将是巨大的浪费，而特高压就是减少线路损耗的关键。一个“躺”在中学物理课本上的简单公式“ $P(\text{功率})=I(\text{电流}) \times U(\text{电压})$ ”就能直接说明，在输送功率一定的情况下，想要减小电流，唯一的办法就是升压。

相较于500kV的超高压交流输电，1000kV的特高压交流输电距离增加了2-3倍，输电容量提高了4-5倍，而输电损耗仅为500kV超高压输电的1/3，走廊宽度仅为1/3，单位造价只需70%，电磁环境指标均符合国标要求，且噪声明显低于500kV输电工程。

毫无疑问，直流电压 $\pm 800\text{ kV}$ 及以上、交流电压1000kV的特高压输电技术更能满足远距离、大功率的传输计划。道理说来浅显，然而在实际应用中，每提高一个输电压等级，都面临着前所未有的技术瓶颈。

从“零”开始

在我国，特高压技术和产业链不存在所谓的“国际经验”，几乎一切都要从“零”开始。毕竟，世纪之交时我国的长距离输电技术还是上世纪 80 年代引进的电压等级为 500kV 的输变电技术。

2004 年底，我国开始集中开展大规模特高压研究论证、技术攻关和工程实践。为掌握特高压技术，“基础研究-工程设计-设备研制-系统集成-工程示范”的技术路线被提出，并逐步建成了国际电力行业规模最大、综合模拟程度最高的高压国家工程试验室，其中包括特高压交直流试验基地、特高压工程力学试验基地、国家电网仿真中心、特高压杆塔试验基地以及西藏高海拔试验基地。

2006 年，发展特高压技术被纳入“十一五”规划，标志着其已成为国家战略。2006 年 8 月，国家发展改革委批复了我国首条特高压工程“1000kV 晋东南-南阳-荆门特高压交流试验示范工程”，开启了实验探索阶段。

2010 年，我国建成世界上第一个±800 千伏特高压直流输电工程——云南-广东±800 千伏特高压直流输电工程，标志着我国特高压技术取得重大突破，工程成套设备综合国产化率超过 62%。

由此开始，我国进入了特高压建设的高峰期。2014 年，我国特高压电器设备实现 100% 国产化。另一方面，随着可再生能源的发展，“西电东送”特高压也逐步走向更“绿色”、更高效的方向发展。2022 年，国家能源局表示，应当基于沙漠的风能和太阳能基地规划输电线路，将电力输送到国家的另一端。

2023 年，宁夏至湖南特高压线路正式开工，作为我国首条以输送“沙漠、戈壁和荒漠（简称沙戈荒）”风电光伏大基地新能源为主的特高压输电通道，这条线路的新能源输送占比将达 50% 以上。

也是这一年，我国的年发电量达到 9.36 万亿千瓦时，位列全球第一，是美国的 2.2 倍，日本的 9.1 倍，德国的 14.6 倍。回想新中国成立之初，全国 43.1 亿千瓦时的年发电量，仅仅约等于一个中等电厂的年发电量。

如今，在拥有世界上规模最大的特高压电网的我国，数十条电力大通道在空中交织，它们途经沙漠、戈壁、雪山、河流，将西部电能源源不断地送往东部。因为特高压电网，我国电网成为目前世界上唯一没有发生过大面积停电事故的特大型电网。

截至 2023 年底，我国建成的特高压线路的输电长度超过 4 万公里，足以绕地球赤道一圈。这些线路不仅输送水电和煤电，同时也输送风电和太阳能发电。

点亮“东西”

在电力诞生的 100 多年里，始终没有改变“即发即用”的初始状态。电厂发出的电，通过电网传输到用户端，经过电源、电网、负荷三大环节，中间并没有存储的环境。

因此，当一个地区用电量小于电厂的发电量，就需要将富余电能储存、转化或调度到其他有需求的地方，这个过程被称作“消纳”。倘若消纳存在“堵点”，就会面临“用不完又送不出”的局面，只能停止发电，即“弃电”。

曾有报道透露，始建于2009年的鄂尔多斯某煤电厂在建厂的前8年时间，因为缺乏外送通道，机组始终未并网运行。直到2016年蒙西-天津南1000千伏特高压交流输变电工程，及2017年扎鲁特-青州±800千伏特高压直流工程相继完工，才有效缓解了这一地区的“窝电（即发出来的电无法向外输送并消化掉，是电力生产、输送、需求不匹配的表现）”问题。

一边是源源不断输送的大量电力，一边是需要及时用掉的消费需求，“西电东送”使东西部的电力互联互通，但如何令奔腾而来的电流平稳着陆，才是问题的关键。

特高压解决了时间与空间的难题，新能源的快速发展变得顺理成章。如果说过去的特高压在保障电力供应方面发挥了重要作用，那么迈进“双碳”时代，特高压则被认为会在促进清洁能源发展和保障能源低碳转型方面提供重要支撑。

原本定于在2030年实现“碳达峰”的我国，风光发电总装机容量至少要达到12亿千瓦，而这一目标甚至在提前了6年的今年7月底就已经得以实现。

而西部的新能源也正变成一个蓬勃兴起的综合产业。在位于鄂尔多斯地区北部的库布齐沙漠中段，当地人除了发展光伏和风电场，也治沙。在光伏板下引入矮化红枣，令这块曾经的不毛之地除了发电之外，还能产生二次经济效益。对比从前，能在如此干旱的荒漠里种出高成活率的红枣本身已是“奇迹”。

电站运营后，为当地提供一部分就业岗位，农民们也因光伏地的出租获得稳定的租金收入。根据近些年检测到的数据，通过光伏电站建设，光伏子阵内的风速、蒸发量均减少了50%；园区区域内的风速降低了21%、温度降低了1.77摄氏度，减少了地面水分蒸发，有助于植被恢复，使得绿地面积增加了15%，园区的植被也在逐年增加。

新能源带来的想象空间在持续扩大。当地人还将光伏发电与旅游结合，将其描述为“金沙、蓝海、绿洲”，广大的光伏基地摇身一变就成了“沙漠有机农业与沙漠风情旅游”的产业链，这在过去是不可想象的。

作为“绿电高速”，特高压给了我们重新审视当地的机会，它不但令我们的日常用电变得越来越“干净”，也令身处西部深山、戈壁的清洁能源得以远跨山河，点亮“东西”。