

## 特高壓小檔案

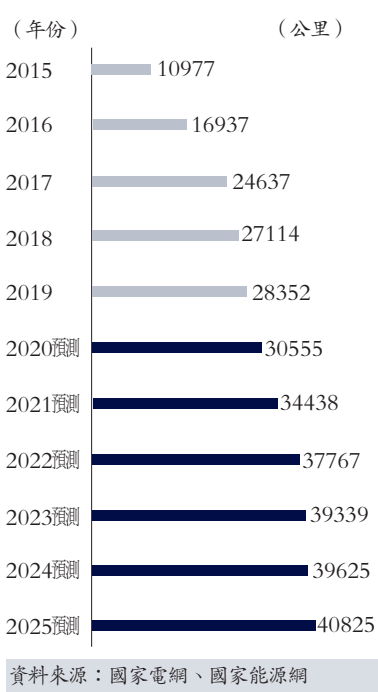
## 基本特點

特高壓由1000千伏及以上交流和±800千伏及以上直流輸電構成，是目前世界上最先進的輸電技術，具有遠距離、大容量、低損耗、少佔地的綜合優勢。

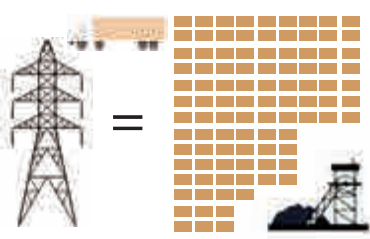
## 兩大亮點

- 從宏觀經濟來看，特高壓工程投資規模大，增加就業崗位多，在穩增長與惠民生中作用力十足。
- 從上下游產業鏈來看，特高壓產業鏈包括電源、電工裝備、用能設備、原材料等，產業鏈長而且環環相扣，帶動力極強。

## 中國特高壓工程累計線路長度



## 特高壓直流效益顯著



1輛重載卡車=60噸煤  
1條特高壓交流=70萬輛重載卡車  
1條特高壓直流=100萬輛重載卡車

## 【小資料】

## 青豫直流貫四省 全長1587公里

青豫直流工程線路西起青海省海南藏族自治州的海南換流站，東到河南省駐馬店市上蔡縣的特高壓豫南換流變電站，途經青海、甘肅、陝西、河南等4省，全長1587公里。送端換流站海拔為2900公里，線路最高海拔為4300公里。

其中，河南段線路途經南陽、平頂山、駐馬店3市10縣（區），長375公里，共計新建鐵塔785基；接地極線路長105.1公里，新建鐵塔293基。其中，駐馬店換流變電站由±800千伏駐馬店換流站與1000千伏駐馬店變電站合建，是世界上首座特高壓換流站和變電站同址，同期規劃建設，使用同一監控後台的合建站。

## 千億元項目開工 帶動產業復甦

## 【效益奇高】

據國網河南省電力公司董事長、黨委書記王金行介紹，作為「新基建」的重頭戲，特高壓工程涉及電源、電工裝備、用能設備、原材料等上下游眾多產業，中長期經濟效益高，對穩就業、穩投資、惠民生發揮着重要拉動作用。

從直流電到交流電，涉及特高壓輸電的「心臟」——特高壓換流閥。據青豫直流工程換流閥供應商許繼集團相關負責人介紹，該合同總金額達7.2億元（人民幣，下同），在近三年內所有特高壓直流工程招標中，許繼集團換流閥中標份額最大。

據介紹，國家電網公司上千億元的特高壓項目開工復工，帶動了電網上下游產業恢復並提升產能。「『新基建』為特高壓帶來發展機遇，我們將重點開展柔性直流輸電換流閥關鍵器件國產化技術、特高壓可控避雷器關鍵技術、大容量儲能變流器性能提升關鍵技術等重大科研項目。」

許繼集團有關負責人說。

王金行指出，青豫直流工程總投資金額231億元，預計可直接帶動設備生產規模約150億元，帶動電源等相關產業投資超過880億元，增加就業崗位超過5萬個。以駐馬店特高壓換流變電站為例，該站是一個±800千伏換流站、1000千伏變電站同期、同址建設的特高壓工程，面積相當於50個足球場。



▲工作人員正在進行耐壓試驗

「青豫直流」工程是世界第一條專為清潔能源外送而建設的特高壓通道，也是國家「新基建」的標誌性項目。國家電網河南省電力公司特高壓部主任李應文告訴《大公報》記者，該項目年輸送清潔能源電量400億千瓦時，相當於八座百萬千瓦火電廠年發電量，約佔河南省年用電量的八分之一。今年啟動後將有效解決省內用電的「燃眉之急」。

## 新基建·新動力系列③

大公報記者 劉蕊河南報道

青豫直流工程全稱為「青海—河南±800千伏特高壓直流輸電工程」。隨着6月中旬，豫南換流站500千伏配套線路豫遲、豫雙變回線帶電試運行，以及駐馬店特高壓直流換流站500千伏送出工程開始啟動試運行，標誌着青豫直流工程系統調試邁出關鍵步伐。據悉，青豫直流的額定輸電能力為800萬千瓦，而今年低端啟動帶電後，有望彌補迎峰度夏期間110萬千瓦電力缺口。

## 通信業料耗全球20%電量

「西電東送」戰略自1996年付諸實踐後，很大程度上緩解了中國能源分配不均衡的問題，但低電壓長距離輸送卻伴隨諸多問題，如輸電過程中電量巨大損耗，以及長距離低壓輸送導致電壓等級不達標的問題。新盟創始人、移動互聯網趨勢觀察家袁國寶指出，至此特高壓長距離輸電的優勢凸顯出來，可以說西電東送催生了特高壓的發展。

在袁國寶看來，特高壓是基建中的基建，是未來科技產業的底層保障。「在移動互聯網時代，最底部的基礎設施是大數據，而比起大數據更加底層的技術設施就是電力。可以說，電力是新基建所有項目的基礎設施，不管是大數據中心、工業互聯網還是新能源汽車充電樁



▲青海至河南±800千伏特高壓直流工程海南（合樂）750千伏線路工程（2標段），施工人員正在檢查導線金具安裝情況



▲換流閥廳閥塔安裝

，甚至是高鐵，這些技術的建設和運行都離不開電力網絡。」

以5G為例，由於5G基站需要更大的耗電功率與更高的耗電量，5G基站的基站數量會是4G基站的四至五倍。甚至有預測指出，到2025年，通信行業的整體耗電量會達到全球的20%。

## 彌補河南電力缺口

從去年開始，河南省在豫南、豫中東等十個地區供電偏緊的地區實施季節性需求響應。據統計，先後有145家工業企業參與季節性需求響應，錯峰避峰用電。而今年年底，若青豫直流工程能按預期建成投產，那麼河南省用電



▲（左）1000千伏駐馬店變電站工程電氣施工項目經理范磊；（右）國網河南省電力公司電力科學研究院電網技術中心專責王驊

## 疫境爭分奪秒 確保如期完工

## 【安全高效】

從駐馬店市區出發，一個小時車程，就到達工程所在地——駐馬店市上蔡縣蔡溝鎮大朱村。遠遠就能看到高聳的鐵塔和銀線，走進特高壓豫南換流變電站建設現場，防疫和安檢人員嚴把入口關，運輸、作業車輛來回穿梭，眼前到處是忙而不亂、穩中有序的施工場面。

據記者了解，目前站內共有46家單位、近3000名人員參與工程建設。據1000千伏駐馬店變電站工程電氣施工項目經理范磊

介紹，自復工以來，項目每一個工作人員都在「搶時間」，確保6月底雙極低端啟動帶電目標順利完成。

據范磊介紹，4月中旬，駐馬店1000千伏變電站GIS（氣體絕緣金屬封閉開關）設備安裝進入關鍵階段。「此次豫南站的1000千伏GIS設備總長503米，是目前國內最長的特高壓GIS管廊，500多米的安裝誤差不能超過2毫米，且安裝過程中對空氣質量要求極高，每一個細節都不能放鬆。」

受疫情影響，施工工期縮短，如何在不到半個月的時間完成全部GIS設備安裝，又要保證安裝精度呢？關鍵時刻，項目部想出了高精度激光水平儀進行精確定位和複測，



◀換流變進場

分組同步進行安裝和測量的辦法，確保安裝後軸線偏差符合要求。

「由於項目跨越了京廣高鐵，為整個工程投運帶來了不小的困難。」范磊告訴記者，按照鐵路部門要求，為不影響京廣高鐵正常運行，跨越時間定為5月7日至14日，且只能在每天凌晨3點到6點作業。為此，項目部100多名施工人員在高鐵跨越處兩側搭設了4個長16米、寬16米、高24米的鋼管跨越架，架頂採用強力承力索封網，確保跨越施工作業安全高效推進。

## 【系統監測】

## 智能工地安全 科技無處不在

在建設現場的入口處，一塊屏幕十分引人注意。上面正滾動顯示着當前作業區域的溫度、濕度、噪音、揚塵等各方面情況。

「這可不僅僅是一個顯示牌，而是一整套環境監測系統，能提供最直接的檢測數據，幫助現場管理人員進行管控，引導設備安裝、調試及特殊試驗合理安排工序，保障工程按期順利投運。」河南送變電建設有限公司高級變電建設師時運瑞介紹。在「智能工地」，還能看到管理人員正在通過大屏幕，監控着每一處作業區域的實時情況，大到防塵網、石子鋪設是否規範，小到地面上的每一處垃圾都可清晰看到。

據悉，國網河南電力已將十餘項科技創新成果，直接應用於該工程大電網安全、設備特殊試驗和安裝調試等方面，消除了29項潛在安全隱患，有效提升工

程建設中發現問題、解決問題的能力。

記者聯繫到國網河南省電力公司電力科學研究院電網技術中心專責王驊，他告訴記者，團隊經過深入開展相關技術研究，提前發現了全網電壓失穩的潛在風險問題，保障了華中電網「天中、青豫、祁韶」直流群運行安全。

「青豫直流是河南省內規劃的第二條特高壓直流線路，屆時河南省內將會形成兩條特高壓直流饋入的局面。兩條直流運行的相互影響，勢必為電網的安全穩定運行帶來新挑戰。」王驊發現，一定方式下河南部分地區將會出現電壓不穩定現象。為盡快解決該問題，經過2000餘種方式計算，最終確定了部分地區的最小開機方式，保障了青豫直流投產後河南電網的安全穩定。