

【編者按】從小河發電到長江三峽工程，從引進技術到自主創新，中國的水電史貫穿了經濟的發展史。中國擁有豐富的河流資源，是世界最大的水電生產國，而位於西藏林芝的雅魯藏布江下游水電工程更將創造世界水電的「中國高度」。這不僅是中國的世紀工程，足以改變中國的能源布局現狀，讓民眾能用上更環保更便宜的綠電，這還是人類的世紀工程，將對中國與周邊國家的能源合作，乃至對全球清潔能源治理產生深遠影響。香港文匯報今起推出「中國水電創世紀」系列專題，從能源布局、

民生經濟以及國際合作三方面，把雅江水電世紀工程的藍圖展現在讀者眼前。



# 雅江世紀工程啟動

## 清潔能源比重大幅提升 重塑AI算力版圖

# 引領中國能源新變革

2025年7月19日，中國啟動全球最大水電站——雅魯藏布江下游水電工程，該工程總投資1.2萬億元人民幣，建成後年發電量將達到3,000億千瓦時，年減排二氧化碳3億噸。到2035年中國清潔能源佔比將從當前的28.6%提升至40%，工程還將帶動周邊太陽能和風能資源的開發，雅魯藏布江下游有望成為全球最大的清潔能源基地，該水電工程將引領中國能源布局變革，重塑中國AI算力版圖，加速中國向能源強國跨越。

●香港文匯報記者 羅洪嘯、李暢 北京報道

據新華社報道，雅魯藏布江下游水電工程位於西藏自治區林芝市，主要採取截彎取直、隧洞引水的開發方式，建設5座梯級電站。工程電力以外送消納為主，兼顧西藏本地自用需求。

事實上，中國的能源供給一直處於緊平衡的狀態，國家統計局數據顯示，2024年，中國全年能源消費總量59.6億噸標準煤，而中國2024年一次能源生產總量49.8億噸標準煤，能源消費和一次能源生產之間有9.8億噸標準煤的差額。

為了確保能源的自給自足，中國能源產業積極向綠色能源轉型。其中，水電是中國可再生能源領域的主角，也是設計、施工和裝備製造技術最完善的領域。截至2024年底，常規水電裝機容量達4.36億千瓦，發電量為14,256.8億千瓦時，同比增長10.9%。

藏東南能源「閃送」大灣區

雅魯藏布江下游水電工程開工是中國保障能源安全的戰略選

擇，其建成後工程年發電量預計3,000億千瓦時。雅江水電工程的展開將助力中國清潔能源佔比從28.6%提升到2035年的40%，重塑中國能源布局。

此外，中國風能、太陽能資源豐富，風電、光伏發電也成為清潔能源的主力軍。截至2024年底，中國風能、光伏發電累計裝機容量分別達5.21億千瓦、8.86億千瓦，合計較10年前增長了10倍以上。

據悉，在雅魯藏布江下游水電工程宣布開工前，相關配套工程已開始上馬。6月23日，藏東南至粵港澳大灣區±800千伏特高壓直流輸電工程（藏粵直流）已獲國家發展改革委批覆核准，年內將全面開工，建成後西藏清潔能源可「閃送」至大灣區。根據批覆文件，這條通道的額定輸電容量為1,000萬千瓦，預計建成後年送電量可達430億千瓦時。按照雅江水電站3,000億千瓦時發電量估算，如果80%電量外送，還需要興建至少5條特高壓「西電東送」外送線路。

西藏加快算力中心建設

在電力外送同時，西藏正加快算力中心建設，力爭



●西藏首個大規模智算中心——「雅江1號」智算中心。網上圖片



●位於西藏林芝的雅魯藏布江下游水電工程將創造世界水電的「中國高度」。圖為西藏林芝市墨脫縣雅魯藏布江果果塘大拐彎。資料圖片

### 數讀 雅江水電工程

- ▶總投資1.2萬億元人民幣，相當於6個三峽工程（2,072億元）的投資總額
- ▶年發電量將達到3,000億千瓦時，相當於3個三峽工程（1,000億千瓦時）的年發電量
- ▶減排3億噸二氧化碳，相當於再造300萬公頃森林
- ▶截彎取直落差達2,000多米，相當於666層樓高

在本地多消納電力。6月18日上午，西藏首個大規模智算中心——「雅江1號」智算中心開服。一期項目打造2000P（FP16）算力規模的智算樞紐，配備不低於256台高性能計算服務器。目前，該公司已與多家下游合作商達成深度合作意向，未來將加大研發投入力度，聚焦AI訓練、高原生態智能監測等領域，持續提升核心競爭力。

雅江水電工程完工後，還將帶動周邊太陽能和風能資源的開發，有機會重塑中國AI算力版圖，屆時AI的算力中心不必都擠在貴州等地，西藏也是理想的布局地。

雅魯藏布江下游水電工程的開工，是中國能源變革從「規模擴張」向「質量效益」轉型的里程碑。未來，隨着工程推進，其影響將超越能源領域，引領全球綠色發展的戰略支點，成為人類水電世紀工程。

### 2024年 中國綠電數據(部分)

綠電類型	單位	發電量	比上年增長(%)
水電	億千瓦時	14,256.8	10.9
風電	億千瓦時	9,970.4	12.5
太陽能發電	億千瓦時	8,390.4	43.6

數據來源：國家統計局



●藏木水電站是中國在雅魯藏布江幹流上建設的第一座大型水電站。圖為藏木水電站。資料圖片



## 功在當代 利在千秋

### 專家解讀

對於雅魯藏布江下游水電工程戰略意義，全國政協常委、中國企業財務管理協會會長張連起接受香港文匯報專訪時表示，雅江水電工程的興建，是中國國家能源戰略的核心組成部分，旨在優化能源供給結構，大幅提升清潔能源比重，以應對日益增長的能源需求和環境保護壓力，「功在當代，利在千秋」。

### 類似工程「十五五」料加碼

張連起指出，雅江水電站的消納外送方案依託國家戰略規劃與市場化機制，通過特高壓網絡實現跨區域資源配置，同時兼顧生態保護與國際合作，其成功實施將為中國能源轉型、區域平衡發展及碳中和目標提供關鍵支撐。張連起預計，類似雅江水電的大工程，「十五五」

期間應該還要啟動一至兩項。

中國企業研究院首席研究員李錦向香港文匯報表示，雅魯藏布江下游水電工程開工，意味着這項人類歷史上最大的水電工程開建了。作為國家戰略級工程，雅魯藏布江下游水電工程標志着中國能源革命的重大突破。當前，中國石油和天然氣對外依賴程度相當高，2023年中國石油對外依存度為71.4%，天然氣對外依存度為40.4%；2024年石油依存度67.4%，天然氣38.9%，雖然有所下降，但能源安全問題仍然十分嚴峻。

「雅魯藏布江水電的自主可控性，將有效對沖國際能源市場的波動風險，避開國際能源市場風險，提升國家能源自主性與穩定性。」李錦說。

廈門大學管理學院講師教授、中國能源政策研究院院長林伯強也指出，雅魯藏布江全流域的水

電開發歷經長期籌備，當前該工程已完成全面論證並正式啟動建設，這對於優化全國能源輸送格局、提升資源配置效率具有重要意義。在電力消納模式上，最終將以對外輸送為主，這無疑構成「西電東送」戰略的重要組成部分。

### 綠電基地將形成水風光互補

李錦進一步分析，雅江水電站規劃裝機容量6,000萬千瓦，年發電量3,000億度，相當於三峽水電站三倍。當前中國對能源的需求量越來越大，但目前發電量還是以煤炭為主，對環境污染大。如果雅魯藏布江下游水電站建成，3,000億千瓦時的年發電量，可節約9,000萬噸標準煤，相當於75個年產120萬噸大型煤礦一年的產煤量，將每年減少排放二氧化碳3億噸，可促進中國2060年前實現碳中和的宏偉目標。同時聯動風能、太陽能開發，形成水風光互補的清潔能源基地，重塑國家能源結構。

## 世界最難建水電站 中國方案創奇跡

雅魯藏布江下游水電工程可謂挑戰人類極限的世紀工程，由於雅魯藏布江大拐彎的複雜地形讓傳統大壩模式無法施展，最終工程師採用了「截彎取直」的方案，計劃在喜馬拉雅山脈的山體開鑿超長深埋隧洞群，讓江水從2,000多米的落差下奔騰而下，同時，施工需要克服高海拔、高裂度地震帶、生態脆弱區等多個難題，更為重要的是這個工程採用的「截彎取直」技術是中國首創，只有身為「基建狂魔」的中國才能實現。

### 工程地質比雅魯江更複雜

水電業內一直有「三峽最大、錦屏最難」的說法。三峽是目前世界上總裝機容量最大的水電站，而雅魯江錦屏水電站，則是國內外水電界公認的世界建設管理難度最大、施工布置難度最大、工程技術難度最大、施工環境最危險的水電站，而雅魯藏布江下游水電工程地質比雅魯江更複雜，開建後將成為世界最難水電站。

為了建設雅魯藏布江下游水電工程，中國早在2007年建設雅魯江錦屏二級水電站時就嘗試採用了「截彎取直」技術。錦屏二級水電站周邊地形特點與雅魯藏布江工程墨脫段幾乎一模一樣，也是一個U字形大河灣的兩頭，最終打通了四條引水隧洞，截彎取直開挖隧洞引水發電。錦屏二級水電站自2012年底投運以來運轉平穩，截至7月16日，錦屏水力發電廠累計發電量已突破5,000億千瓦時。

已故水電泰斗潘家鏗曾警告：「有害氣體不可怕，最可怕的是岩爆和突湧水。」當時建設錦屏二級水電站時遭遇了世界級難題：高地應力引發的強烈岩爆和高壓大流量突湧水，中國技術人員研發了《超高壓突發性地下噴湧水分流減壓處理方法》等專利技術，錦屏二級水電站在強岩爆綜合防治、高壓大流量湧水封堵等方面積累了豐富的施工經驗，為雅魯藏布江工程儲備了關鍵技術武器。

## 堅持生態優先 保護生物多樣性

與過往粗放式開發截然不同的，雅江水電工程從一開始就將生態保護提升到前所未有的戰略高度。中共中央政治局常委、國務院總理李強7月18日至19日在西藏調研時來到米林水電站壩址和雅尼濕地，他仔細察看施工裝備、鑽探岩芯，聽取工程開發、科技攻關和移民安置工作匯報，詳細了解濕地生態環境保護情況。「要格外重視生態保護，確保生態環境不受損害。」李強特別叮囑道，要以高度的使命感和對歷史負責、對人民負責的精神，把雅江水電工程建成新時代的重大標誌性工程。

李強指出，雅江水電工程體量大、周期長、影響遠，堪稱世紀工程。他強調工程建設必須應用先進

技術、裝備、工藝和材料，為高質量建設提供支撐，引領相關領域科技創新和產業創新。

在項目核准時，就要求雅魯藏布江下游水電工程是堅持生態優先的安全工程。報道顯示，通過大量地質勘探和技術積累，已為科學、安全、高質量開發工程奠定了堅實基礎。依託工程建設健全當地生態環境監測網絡體系，實現點上開發、面上保護、實現人與自然和諧共生。

### 嚴格核准工程項目

雅江水電工程之所以規劃五座梯級電站，也是從生態保護角度考慮，主要採取「截彎取直、隧洞引水」的開發模式，這種設計理念旨

在最大限度地減少對地表生態系統的擾動。此外，項目還計劃建立系統的生態監測網絡和保護區，實施生態修復工程。

由於雅魯藏布江下游地區是全球生物多樣性熱點地區，工程建設的生態影響備受關注，對工程項目核准也十分嚴格。香港文匯報記者在網上看到一份2024年10月發布的《中國三峽集團墨脫水電開發基地項目對西藏雅魯藏布大峽谷國家級自然保護區生物多樣性影響評價技術諮詢服務採購公告》。採購公告顯示，需要通過行政主管部門組織的專家評審並取得批覆意見，並提交報告，取得保護區建設項目行政許可後才可建設辦公基地。