

# 一滴水發六次電 建成世界最大清潔能源走廊

# 中國水電裝機規模連續20年居冠

▶白鶴灘水電站位於四川省和雲南省交界的金沙江幹流河段上，是僅次於三峽電站的全球第二大水電站。白鶴灘水電站共安裝16台百萬千瓦水輪發電機組，總裝機容量1000萬千瓦。



## 中國能源·水電

中東局勢持續緊張，中國綠色能源建設超前部署，成為高油價重要緩衝器。中國的水能理論蘊藏量、技術可開發量和經濟可開發量均位列世界第一，水電裝機規模更是連續20年位居世界第一。由烏東德、白鶴灘、溪洛渡、向家壩、三峽和葛洲壩六座大型電站構成的世界最大清潔能源走廊，更是彰顯了「一滴水發六次電」的核心能力。

展望未來，「十五五」規劃綱要明確提出，安全有序推進雅魯藏布江下游水電工程建設。推進雅魯江、金沙江上游、瀾滄江上游、藏東南（玉察）等水風光一體化基地建設。有專家表示，這一系列部署對中國構建清潔低碳、安全高效新型能源體系具有重要意義。

大公報記者 江鑫嫻

中國已成為當之無愧的水電大國，全世界裝機規模最大的十大運行水電站，中國就佔有五席（三峽、白鶴灘、溪洛渡、烏東德、向家壩）。截至2025年12月，全國水電累計裝機容量達4.5億千瓦。水電水利規劃設計總院院長李昇表示，中國水電裝機規模已連續20年位居世界第一，年發電量佔全球水電發電量的31%，減少二氧化碳排放10億噸以上。

### 雅魯江基地規劃裝機7800萬千瓦

據三峽集團的數據，由烏東德、白鶴灘、溪洛渡、向家壩、三峽和葛洲壩六座大型電站構成的世界最大清潔能源走廊，跨越1800公里，總裝機容量達7169.5萬千瓦，年均發電量約3000億千瓦時。這充分彰顯了「一滴水發六次電」的核心能力，為保障國家能源安全、促進能源綠色低碳轉型作出重要貢獻。

2025年7月，位於西藏的雅魯藏布江下游水電工程正式開工建設。該工程將建設5座電站，總投資約1.2萬億元，預計裝機規模約6000萬千瓦，是重大水電及水風光一體化基地的代表。建成後每年可提供約3000億度清潔電力，直接替代9000萬噸標準煤。李昇表示，「十五五」時期依託雅下水工程等一系列重大工程，將引領促進勘測設計、施工建設、裝備製造、調度運行等領域技術創新，發展水電新質生產力，可支撐帶動工期優化、調度運行水平提升等，促進水電更好適應新形勢需要。

水風光一體化開發是近年來能源領域的重要發展方向，充分體現了資源互補、效率提升、成本優化等特性。「十五五」時期要推進雅魯江、金沙江上游、瀾滄江上游、藏東南（玉察）等水風光一體化基地建設。其中，雅魯江流域水風光一體化基地是國家首個水風光一體化基地。基地規劃裝機7800萬千瓦，計劃到2035年全部建成。國投集團雅魯江公司相關負責人介紹，通過一體化規劃布局，雅魯江基地可有效統籌基地內30座大型水電站、抽水蓄能電站和40個百萬千瓦級風光電站的建設運營。基地建成後，每年可貢獻清潔電能約2000億度，可滿足1.1億個家庭的全年用電量。

### 探索水電與新能源聯合製氫技術

關於「十五五」時期如何創新水風光一體化開發模式的問題，全國人大代表、中國水電科學研究院副院長蔣雲鍾建議，中國要提升水風光資源勘測、出力預測能力，創新一體化運行管理模式，探索水電與新能源聯合製氫、抽蓄與製氫耦合等技術，實現多時空尺度互補調節。

另外，在構建新型電力系統的進程中，抽水蓄能被認為是技術最成熟、經濟性最優的電網「充電寶」。截至2025年12月，全國水電累計裝機容量達4.5億千瓦，其中抽水蓄能6594萬千瓦，連續10年位居世界首位。根據規劃，到2030年，中國抽水蓄能投產總規模為1.2億千瓦左右；到2035年，形成滿足新能源高比例大規模發展需求的抽水蓄能現代化產業。

抽水蓄能是一種通過電能與勢能相互轉化實現電力調節的儲能技術。「十五五」規劃綱要提出，在廠址資源好、負荷調節需求大的地區建設一批抽水蓄能電站。中國工程院院士張宗亮表示，中國抽水蓄能站點資源豐富，中長期發展規劃納入的站點資源總量達8.23億千瓦，發展前景廣闊。

## 「十五五」時期水電及水風光一體化重要部署

- 安全有序推進雅魯藏布江下游水電工程建設。
- 推進雅魯江、金沙江上游、瀾滄江上游、藏東南（玉察）等流域水風光一體化基地建設。
- 建設茨哈峽等水電站。
- 研究論證怒江流域水電規劃。
- 在廠址資源好、負荷調節需求大的地區建設一批抽水蓄能電站。
- 新增投產裝機容量1億千瓦左右。

大公報記者江鑫嫻整理

## 2026年部分在建重大水電設施

### 雅魯藏布江下游水電工程

- 位於西藏林芝，預計裝機規模約6000萬千瓦，每年可提供近3000億度電。計劃2035年全面投入運營。

### 華電金上拉哇水電站

- 位於金沙江上游川藏界河段，是世界最高混凝土面板堆石壩電站，裝機容量200萬千瓦，預計每年可提供82.24億千瓦時清潔電量。2026年底首台機組具備投產發電條件。

### 金沙江旭龍水電站

- 位於四川甘孜藏族自治州得榮、巴塘縣和雲南迪慶藏族自治州德欽縣、西昌市都市芒康縣境內，裝機容量240萬千瓦，預計平均年發電量約105億千瓦時，計劃2029年投產發電。

### 孟底溝水電站

- 位於四川省甘孜州九龍縣與涼山州木里縣交界的雅魯江幹流上，裝機容量240萬千瓦。計劃2032年全部機組建成發電，預計年發電量為104億千瓦時。

### 天台抽水蓄能電站

- 位於浙江省天台縣，是國內單機容量最大抽水蓄能電站，預計2026年9月，全部4台機組實現投產，料每年可提供17億度清潔電能。

大公報記者江鑫嫻整理



▲工作人員在白鶴灘水電站進行檢查。新華社

## 中國水電技術創新 世界領先

- 「空—天—地—水—工」全覆蓋的大壩安全數據感知體系基本建立。
- 全球第二大水電站白鶴灘水電站，創在建規模、地下洞室群規模、單機容量1000兆瓦等多項世界第一。
- 掌握1000兆帕水電高強鋼鋼材製造核心技術，並成功應用於天台抽水蓄能電站引水系統核心部位，每平方厘米承壓能力可達10萬噸。
- 數字學生平台整合BIM/GIS技術，實現水利工程全生命周期仿真模擬。
- 中國在300米級高混凝土拱壩、200米級混凝土重力壩等諸多高壩工程技術上居於世界領先地位。
- 葉巴灘水電站首次在國內實現高海拔寒冷地區混凝土壩無間斷澆築。

大公報記者江鑫嫻整理



▲2025年3月4日，船舶在三北線開單線運行。中新社

## 歷經六十多年系統論證 怒江水電規劃再獲關注

穩妥推進

中國能源戰略布局中關於怒江水電開發的規劃再度引發關注。「十五五」規劃綱要明確，要研究論證怒江流域水電規劃。作為中國西南地區重要的水電資源富集區，怒江的水電開發規劃已歷經多年研究論證。在談及「十五五」水電高質量發展時，水電水利規劃設計總院院長李昇此前撰文建議，相關主管部門加快推進重點流域水電規劃審批。結合水電發展新定位，深化怒江、黑龍江、雅魯江上游、黃河上游等流域水電規劃研究，根據國家統籌決策部署，穩妥推進相關流域水電規劃（規劃調整）審批工作。

### 踐行「雙碳」目標標桿工程

早在2003年8月，國家發改委主持評審通過了由雲南省完成的《怒江中下游水電規劃報告》。該報告規劃怒江擬採用「兩庫十三級」梯級開發方案，全梯級總裝機容量可達2132萬千瓦，比三

峽電站的裝機容量還要多300萬千瓦。但因生態環境脆弱、地震多發等原因暫時擱置。

雲南怒江州發改委此前在回應政協委員提案時提到，怒江一直是中國尚待開發的重要水電基地，自20世紀50年代末以來，怒江水能資源開發的規劃工作已歷經60餘年的系統論證。2015年以來，根據相關工作部署，該委積極配合省能源局開展怒江水電規劃修編工作完善，相關成果已於2015年報送國家有關部委審查。「十四五」以來，全州多次力爭向省級匯報，建議將怒江幹流開發事宜納入國家相關規劃。

有業內人士表示，怒江正在國家「雙碳」目標與區域協調發展的宏大敘事中，尋找生態保護與能源開發的最優解。未來，通過智能化工程創新、跨境協同機制和風光水一體化開發等一系列工作，怒江有望成為國家踐行「雙碳」目標的標桿工程。大公報記者江鑫嫻



▲向家壩水電站位於雲南省與四川省交界的金沙江峽谷出口處，是金沙江下游段建設的最末一級電站。新華社

## 建設現代化水網 數字學生智能調度

專家解讀

「十五五」規劃綱要提出要加快建設現代化水網。水利部提出，「十五五」時期，中國將加快建設「系統完備、安全可靠，集約高效、綠色智能，循環通暢、調控有序」的現代化水網。專家表示，這標誌中國水安全治理從局部補短板轉向系統構建國家水網的全面提速。其中，推進數字學生水網建設是重要任務之一。今年，水利部將系統謀劃推進數字學生水利體系建設，為實現「十五五」目標開好局。

### 提升水資源戰略儲備能力

水利部水利水電規劃設計總院副院長李雲玲表示，如期完成《國家水網建設規劃綱要》既定目標，需用「十四五」「十五五」「十六五」三個五年連續推進完成。「十五五」時期作為承上啟下的關鍵期，主要任務是以聯網、補網、強鏈為重點，加快建設現代化水網。重點在於加快國家水網主骨架大動脈建設，比如推進南水北調西線工程建設；加快推進一批骨幹輸排水通道和調蓄工程建設，完善區域水網格局，提高

水資源戰略儲備能力；推進數字學生水網建設，提升水網運行管理和調度智能化水平等三方面。

關於數字學生水利體系建設，水利部部長李國英表示，數字學生水利體系全面構建是水利部「十五五」目標之一，今年水利部將系統謀劃推進數字學生流域、數字學生水網、數字學生工程建設，加快水利基礎設施更新和數智化改造。

據介紹，中國數字學生水利體系建設框架基本形成並取得階段性成效。「十四五」時期，中國七大江河數字學生流域建設穩步推進，「國家水網一張圖」初步構建，數字學生三峽、數字學生南水北調等11個重點工程投入實戰應用，49處數字學生灌區先行先試、32處數字學生調水工程建設取得階段性成效。

另外，「天空地水工」一體化監測感知系統正在加快構建；遙感衛星、水利測雨雷達、無人機、無人船和堤壩隱患探測設備等投入應用；數字學生平台加快建设，有效賦能流域防洪、水資源管理與調配等業務應用，推進安全大壩、生態大壩、智能大壩建設。大公報記者江鑫嫻