

# 智慧能源

# 地熱能供暖又製冷

## 金屬管深入地底3000米 可小區就地採熱轉化

經濟新潮流之三(完)

中深層地熱能供熱，是近年來新興的一種地熱能利用方式。這種供暖方式僅需在地熱井中安裝一根直徑20厘米的封閉金屬套管，深入地底2,000-3,000米處，通過換熱介質就能把地下熱能導出，再通過地面熱泵機組、輸配系統，便可向千家萬戶供暖。「我們取熱不取水，環保又經濟，自2018年以來，在全國的推廣面積已達2,000多萬平方米。」灃西新城開發建設集團公司董事長楊建柱對香港文匯報記者表示，相信隨着碳達峰碳中和目標的提出，中深層地熱能無干擾清潔供熱技術將走向越來越廣闊的市場。

圖/文：香港文匯報記者 張仕珍 西安報道



灃西能源公司通過智慧管控平台等信息化建設，提高系統運行經濟性。



灃西能源公司的供熱機房。



灃西新城總部經濟園綜合能源供應站。受訪者供圖

北方的冬天寒意漸濃，在陝西西咸新區灃西新城天和園小區，居民們卻對這個冬天讚不絕口。「從11月1日開始供暖，溫度很給力，在家裏就像春天一樣舒服。」居民王女士告訴記者，以前家住農村，冬季取暖全靠燒煤，溫度不穩定，而且污染大；如今灃西新城推行的中深層地熱能供熱，讓他們的冬天變得溫暖又環保。



劉洪濤

優勢非常突出。「首先是安全性。」他介紹，中深層地熱能來自於大地深處——地核，這裏不受外界環境擾動，取熱持續穩定，能夠有效保障冬季取暖的用能安全問題。

「其次，COP值（能源利用效率）高，每消耗1度電所對應獲取的热量遠超其他能源。」劉洪濤以空調為例稱，只有在天氣很好的情況下，空調每耗費1度電才能從空氣中抓取2-3度電對應的热量，但中深層地熱取熱技術耗費1度電則可以抓取7度電對應的热量。

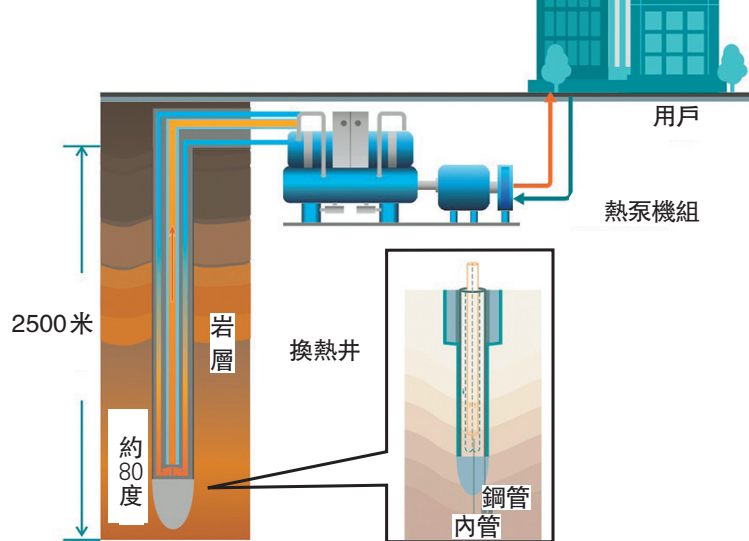
### 無需額外鋪建管網

另外，作為分布式能源，中深層地熱能取熱不需要佔地，也無需額外鋪建管網，「我們在小區內部就近建設地下換熱井，地下換熱機房佔地100-150平米就可滿足10萬平米住宅供暖。運行穩定成本低，從全生命周期的角度分析經濟優勢明顯。」

### 配合創新城市發展

「當時主流的發展方向是煤改氣，但我們在對比中發現，天然氣在經濟性、環保性和二氧化碳排放方面依然有局限，而中深層地熱能就有所不同。」楊建柱說，作為首個以創新城市發展方式為主題的國家級新區，西咸新區從2014年開始探索新型供熱模式，並在灃西新城率先開展中深層地熱能無干擾清潔供熱試點，組建了專業的灃西新城能源發展公司。灃西新城能源董事長劉洪濤博士曾在麻省理工學院留學，研究全球氣候變化背景下不同能源技術的經濟和環境效應比較分析。經過7年的數據積累，他們發現採用中深層地熱供熱的

### 中深層地熱能無干擾清潔供熱技術原理圖



### 地熱能未來開發利用趨勢分析

#### 供暖製冷：

● 能效利用率更高，經濟實惠，走入城市房地產領域，為居民住宅提供區域集中供暖製冷。

#### 地熱發電：

● 利用地下熱能發電，不產生碳排放，可以擺脫距離傳輸的制約，使地熱電能供應給更多地區。

#### 地熱農業：

● 淺層地熱能的主流利用模式之一，發展地熱農業溫室、灌溉、養殖、孵化、農產品加工等，將農業工程技術與地熱資源優勢結合起來。

資料來源：前瞻產業研究院

製表：香港文匯報記者 張仕珍

## 環保經濟效益俱佳 零碳排放

灃西新城天和園的劉女士早在小區建設之初就知道採用的是中深層地熱能供暖，「我家102平方米的房子，每平米採暖價格5.4元，一個採暖季4個月，算下來2,200元左右。而且我們周邊的環境有了明顯的改善，這兩年霧霾也少了很多。」

「中深層地熱能無干擾清潔供熱技術取熱不取水，不會帶來任何污染物的排放，是一種真正的清潔零碳分布式能源系統。」在節能減排方面，以2,000萬平方米的供暖面積為例，利用中深層地熱能無干擾清潔供熱技術一個採暖季（4個月）可替代標準煤約32萬噸，減少二氧化碳排放量約86萬噸，相當於種植712萬棵樹全年生態補償量。灃西新城能源董事長劉洪濤說，在開發過程中，公司會參照當地詳細的地質資料，如地熱儲存條件、地下水和地層分布等。另外會通過優化施工工藝，做到對地下水資源及環境的充分保護。

### 同一套系統 供熱製冷皆可

有異於傳統的供熱系統，中深層地熱能無干擾清潔供熱系統還可用於綠色製冷，進一步提高能源利用率。「製冷與供熱採用同一套機器設備，只是冬天的熱量來源於地熱，而夏天則用冷卻塔把熱量排放到空氣中去。」劉洪濤說，這種運營方式減少了初始投資和間接的能源消耗量，相當於一套系統同時替代了燃氣鍋爐和空調。隨着中國碳交易市場的逐步開放，劉洪濤稱，企業後續還將有部分碳匯收入，從而進一步提高盈利能力。

地熱供暖其實早已進入人們的生活。在冰島、匈牙利等地熱能豐富的地區，地熱能在供暖中扮演熱能重要的角色，例如一年中有300多天都需要取暖的冰島，90%的家庭都使用地熱能供暖。在中國，地熱能供暖製冷面積2020年底已累計達13.9億平方米，居世界第一。「與傳統的地熱能供暖技術不同，中國的中深層地熱能無干擾清潔供熱技術如今已領先歐洲第四代地熱供熱技術，與其正在研究的第五代技術處於同一水平。」劉洪濤指，多年的實踐證明，中深層地熱能供暖不僅環保效益明顯，經濟效益亦非常可觀。

## 五年擬拓1億平方米

在五年試點的基礎上，2018年，中深層地熱能無干擾取熱技術在西咸新區全面推廣，之後又陸續在河南鄭東新區、北京城市副中心綜合交通樞紐工程落地，目前實施面積已超2,000萬平方米。

灃西新城能源董事長劉洪濤說，由於大城市市政管網設施已經非常完備，中深層無干擾地熱能取熱技術目前更多地適用於新區。「一個城市新區的開發，管網建設耗費的時間和經濟成本都非常大，分布式的優勢便凸顯出來。加上新區建築全部是綠色節能建築，保溫性能好，這也與中深層地熱供熱不謀而合。」

在新區建設加速中深層地熱供熱技術推廣的同時，政策方面的推動也為

中深層地熱供熱技術帶來了發展機遇。今年9月，國家發改委、能源局等八部門聯合發布《關於促進地熱能開發利用的若干意見》，提出穩妥推進中深層地熱能供熱，鼓勵開展中深層地熱能集中利用示範工作。「這充分肯定了地熱能替代化石燃料在供熱領域的作用，對行業發展是一個極大的利好。」劉洪濤說，公司將積極拓展市場，除了做好新區市場的開發，亦期待未來在城市更新方面再有作為。

「我們去年的營收已經超過2億元人民幣，未來五年的目標是將市場拓展到1億平方米的規模。」他說，公司與山東、湖南、江蘇、江西等多個區域的能源開發合作亦即將落地，前景非常可觀。

## 市場認知不夠 全面推廣仍需時

中深層地熱能無干擾清潔供熱技術市場前景可觀，但作為一種新興的技術，市場認知度和接受度不夠，加上大部分城市原有管網建設已經比較完善，亦令市場推廣困難重重，全面推廣仍需時日。

### 技術初始投資略高

劉洪濤表示，從技術和環保效益來說，中深層地熱能無干擾清潔供熱技術肯定受市場歡迎，然而在許多原本已經敷設管網的地區，如果丟棄傳統的管網轉而使用該

技術，一方面會造成巨大的資源浪費。另一方面，他坦言，相關技術的初始投資略高，每平方米大約需要240-260元。由於初始投資成本略高，如果當地財力欠佳也難以實施。

「綜合算下來，我們的成本還是很低。」劉洪濤補充指出。據介紹，每平方米的供熱運營成本，燒煤大約需要6元，天然氣約10元，而中深層地熱能僅2.5元。冬季供暖期間，用戶支付同樣的取熱價格，燒煤和天然氣供暖都需要政府財政補貼，而地熱能供暖不用。「我們不僅不需要補

貼，企業還能盈利。」

### 完善政策 更針對性推廣

另外，大力推廣清潔能源已成為各級政府的共識，但在實施過程中仍然問題多多，新能源企業和傳統市政企業常常是兩種不同待遇。又如現在多地文件要求中深層地熱能供熱需辦理取水許可證和採礦許可證，但對於換熱型的中深層地熱能無干擾清潔供熱技術並不適用，也在一定程度上影響了推廣應用。

## 專家之言

## 專家：或將打破「能源不可能三角」

在能源領域長期流行着一個「能源不可能三角」的說法，即沒有一種能源能同時滿足經濟性、環保性和穩定性三個條件。但在長期從事可再生能源研究的西安交通大學教授王禮浩看來，中深層地熱能或將改寫這一說法，成為未來地熱能利用的主流方式。

### 中國首開發 受國際關注

王禮浩告訴記者，作為一種清潔低碳

的可再生能源，地熱能的開發利用早已成為能源領域的熱門，並用於發電、洗浴、供暖等多個行業。就地熱供熱來說，傳統的利用方式分為水熱型和地源熱泵兩種，但水熱型利用方式需要大規模從深層取水，又難以實現回灌，容易引發地質災害和地面沉降等問題；而地源熱泵由於需要大量的建設用地，如今很難在城市裏大規模應用。

「2012年，陝西省在國際上首次提出中深層地熱地埋管供熱技術，至今短短十

年，發展非常迅速。」王禮浩說，中深層地熱地埋管供熱技術即中深層地熱能無干擾清潔供熱技術，適應面廣，鑽孔管位好找，一個20多公分的井眼下去，就能為15,000-20,000平方米的建築供熱，而且取熱不取水的方式非常環保高效。

據介紹，這項技術目前已在內地陝西、甘肅、河南、山東、河北、北京等地應用，在國際上亦受到業界廣泛關注，歐洲地熱能中心將中深層地熱地埋管供熱技術作為研究重點，加拿大的公司也在學習

嘗試。

### 前景可觀 冀拓更廣市場

王禮浩表示，相較於水熱型和地源熱泵來說，中深層地熱地埋管供熱技術唯一的缺點是初始投資相對較大，但由於能源利用率高，整體運營下來，經濟性仍然很好。他稱，隨着中國雙碳目標的提出，相信未來中深層地熱能供熱定將發揮重要作用，前景可期。

他並表示，隨着經濟社會的發展，南



王禮浩

受訪者供圖

方地區的百姓對品質生活的要求越來越高，南方的冬季取暖市場必將擴大。未來，中深層地熱地埋管供熱技術亦可在南方大展拳腳。