

儘管距正式建成使用還有一年時間，但中國第四大國際門戶樞紐機場——昆明新機場已盡顯磅礴氣勢。這個迄今為止中國民用機場建設史上最宏大的工程，從規劃設計之初，就被中國民航局寄予「世界一流」的厚望，要求建成「節約型、環保型、科技型和人性的現代化綠色機場」。而在全球範圍內，綠色機場理念雖日趨成熟，但還缺乏從規劃設計、開發建設到運營管理全方位實踐的典型示例。綠色機場概念在昆明新機場的全方位運用，為全球機場颯起「綠色風」提供了可資借鑒的範本。

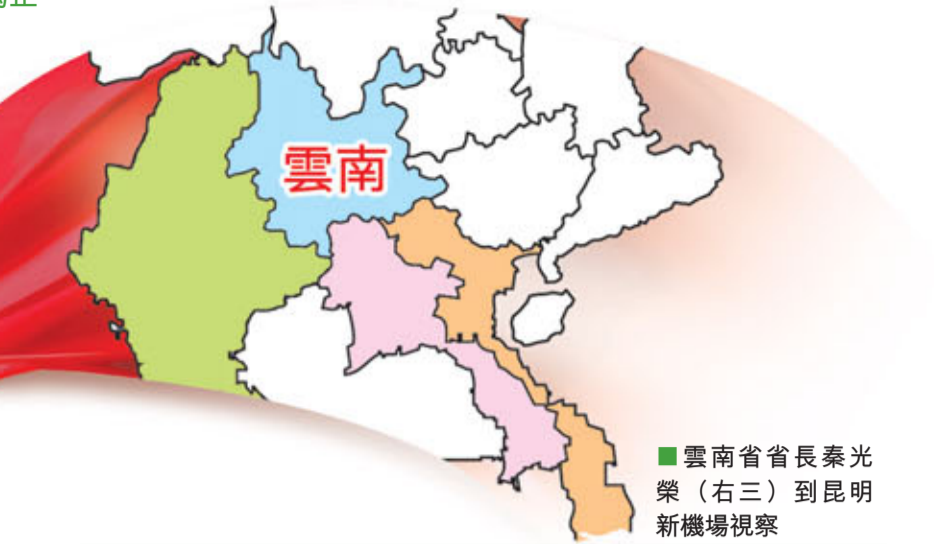
■香港文匯報記者 錢林桃、原曉暉 昆明報道

■本版供圖 昆明新機場建設指揮部

直擊雲南橋頭堡建設 系列(四十九)

# 昆明新機場

## 全球綠色機場示範之作



■雲南省省長秦光榮(右三)到昆明新機場視察



■中國第四大國際門戶樞紐機場——昆明新機場

### 綠色理念貫穿全程

昆明新機場是中國「十一」期間唯一批准選建的大型機場，總投資超過230億元，建成後將成為繼北京首都機場、上海浦東機場、廣州新白雲機場後中國第四大樞紐機場，也是輻射東南亞、南亞、連接歐亞的門戶機場，是實施中國面向東南亞、南亞國際大通道戰略的重要組成部分。

昆明新機場航站樓按照滿足2020年旅客吞吐量3800萬人次的需求一次建成。中期2030年旅客、貨物吞吐量分別將達到5800萬人次、170萬噸，遠期2040年旅客、貨物吞吐量將達到6500萬人次、230萬噸。

雲南機場集團有限公司董事長、昆明新機場建設指揮部指揮長吳凡表示，昆明新機場從設計伊始，就秉承了「綠色機場」的理念，並將這一理念貫徹於規劃設計、開發建設到運營管理的全過程。

根據國際通行觀點，綠色機場是指在機場設施的全生命周期內，以高效率利用資源、最低限度地影響環境的方式，建造在最低環境負荷下最安全、健康、高效及舒適的工作與活動空間，促進人與自然、機場環境與發展、建設與運行、經濟增長與社會進步相平衡的機場體系。昆明新機場的規劃與建設過程，嚴格地遵循了這一理念，在節約、環保、科技和人性化等方面都有前瞻性設計。

### 節約優先得到體現

相比於其他建築形式，機場對土地資源的消耗無疑更大。昆明新機場在規劃建設中注重提高資源利用效率，合理規劃佈局用地，在滿足機場運行安全和效率的前提下，盡量節約用地，少佔或不佔耕地。通過充分利用優質石料、各種填料合理並就近調配，實現全場區土石方工程場內總體平衡、耕植土「零排放」。據悉，昆明新機場建設用地大多屬於荒地和丘陵，耕地使用面積不足總建設面積的10%。高低起伏的地形條件，也使昆明新機場創下了一項中國之最——土石方工程量超過2億立方米，超過了三峽工程的土石方量。

節約優先的原則被同樣運用了航站樓和其他設施的設計和建設上。昆明素有「春城」之稱，冬無嚴寒，夏無酷暑，全年平均日照近2400小時。為充



■昆明新機場土石方工程量超過三峽工程



■昆明新機場航站樓內部效果圖(局部)

分利用良好的自然氣候條件，昆明新機場航站樓在設計上採用了自然通風、玻璃幕牆和外遮陽設計，從而減少了空調的能耗。利用自然採光，昆明新機場可以實現全年人工照明節能20-30%。對必須採用的照明，昆明新機場選擇合理光源，並採用優質、利用系數高的高效燈具，進一步提高機場的節能環保，實現「綠色照明」。

在綠化方面，昆明新機場的景觀綠化方案充分體現了「自然、和諧、生態」，大氣勢、大塊面、少人工，重點建設航站樓前廣場綠地、主進場路兩側綠化，體現機場生態特質和雲南地方特色，原則上不做雕塑，以林為主，營造「四季如春」的綠化特色。建設完成後，飛行區綠化率將大於50%，航站區綠化率大於30%，實現耕植土的充分利用和「零」廢棄。

### 節能減排精心佈局

廢水、廢氣、噪音和固體廢棄物的處理，是建設綠色機場必須解決的課題。昆明新機場借鑒日本成田國際機場等現代化機場的先進經驗，對機場的節能、減排和資源循環利用進行精心謀劃佈局。

據悉，昆明新機場將建設日處理2.8萬噸廢水的污水處理廠，將污水變成中水，中水用於澆灌花草、洗車、清潔等，節水效果超過10%。污水完全回收利用，達到零排放，雨水和中水利用率達到30%。

為減少廢氣排放，昆明新機場的能源中心主體建築將達到《綠色建築評價標準》一級能效的要求，能源轉換效率上採用能效高的系統形式，降低空調製冷設備中消耗臭氧層物質的排放，並減少機場能源系統的能耗。

飛行器噪音也是一種污染，目前，在中國內地有30多個機場存在航空器噪音問題。為解決這一問題，昆明新機場將實施機場噪音監控與評價技術，降低噪音對周邊地區的困擾。同時，昆明新機場還將通過技術革新，開展淨空環境保護、電磁環境保護，甚至利用機場內的植物來防止鳥擊飛機的災害。



■昆明新機場航站樓的外形像一隻展翅飛行的金色大鵬

### 昆明新機場鳥瞰效果圖



在對固體廢棄物的處理上，昆明新機場將採用綜合的垃圾資源化處理方案，通過合理規劃和採用先進技術，對固體垃圾的無害化處理將達到100%，填埋減量達30-50%，確保收集、處理過程符合國家相關環境標準。

### 以人為本隨處可見

昆明新機場建設指揮部副指揮長王進勝表示，機場建設的最終目的是為旅客提供更好服務。昆明新機場在建設中全體現了「以人為本，最大限度方便旅客」的設計理念，在流程設計、設施佈局等方面對用戶需求進行綜合考慮，確保旅客的功能需求得到最大程度的滿足。

據悉，昆明新機場建成後，將全部使用國際統一識別標識，滿足全球旅客識別。

由於航站樓規模面積較大，為減輕旅客步行負擔，新機場航站樓中大量使用了自動代步設施，包括50部自動步道，以及83部扶梯和數十部電梯。

為體現對殘疾人的人文關懷，昆明新機場將完全裝配殘疾人無障礙設施，其中包括盲道、盲人座位、低位(輪椅)櫃檯、專用安檢通道和專用車位、無障礙電梯和飲水機等。

在新機場規劃設計中，預留出充足空間，為城市輕軌和地鐵直接進入新機場提供便利。同時，3條分類車道，可以滿足巴士、出租車、私家車順序停泊在航站樓前。目前，連接昆明市區和新機場的地鐵已開工建設，機場高速公路即將通車，旅客可以方便快捷地往來於昆明市區和新機場之間。

中國目前正在由民航大國向民航強國轉變，2020年之前，中國大約需要再修建90多個民用機場。在昆明新機場的示範帶動下，相信這些機場將會無一例外地踐行「綠色機場」的理念，走上綠色機場之路。

## 航站樓科技含量超「鳥巢」

在昆明新機場佈局中，航站樓是最核心、最亮麗的部分。從上方俯視，昆明新機場航站樓的外形像一隻展翅飛行的金色大鵬，在陽光下閃爍着燦爛的光輝。昆明新機場航站樓面積達54.83萬平方米，是目前中國單體建築面積最大的航站樓。更為人稱道的是，昆明新機場航站樓設計獨樹一幟，其科技含量和工藝水平甚至超越了北京奧運會的主場館「鳥巢」。

據介紹，昆明新機場航站樓採用大型鋼結構製作的綫帶，根據方向的不同，綫帶可以承擔屋頂豎向荷載、傳遞地震荷載、風荷載等水平荷載，具有很強的張力。每一條鋼綫帶均單獨設計、單獨加工、單獨雕琢，既作為承重又作為裝飾，既堅硬又柔美，既有形體又有藝術的美感，既是建築工藝又體現文化理念，既有現代美感又有七彩雲南的民族特性，是現代科技與人類智慧的完美結晶。此設計對鋼材質量要求極高，非標準化構件使用量大，製作工藝高，運輸過程困難，堪稱中外機場航站樓鋼結構之最。

據悉，航站樓鋼結構的吊裝過程採用電腦模擬技術，實現了現場吊裝一次完成。大空間、大噸位、大跨度巨型鋼架滑移安裝，累計完成2.7萬噸各類鋼結構吊裝，創中國安裝技術史之最。

昆明新機場地處典型的喀斯特地貌地區，地質情況特殊，加以航站樓自身結構複雜，對建築結構抗震有很高的要求。昆明新機場航站樓工程抗震關鍵技術研究取得重大成果，安置在航站樓主要鋼結構基座上的1810個直徑1米、厚60公分、內夾10層鋼板的橡膠隔震墊，為抵禦8級以上大地震提供了安全基礎，也是國內大型公共設施抗震技術的首次成功運用。

另外，昆明新機場航站樓點支式玻璃幕牆平面索網結構設計，創造了極富通透感的「金鑲玉」幕牆，使整個航站樓充滿晶瑩剔透的現代氣息，同時為航站樓提供了最大限度的自然陽光和空氣，旅客在航站樓內部也可以時刻觀賞高原特有的自然美景。這樣的設計，理念之新穎、外觀之別致、施工工藝之複雜，堪稱民航建築史上的奇跡。



■昆明新機場航站樓堪稱中外機場航站樓鋼結構之最