

立體車庫智能托盤的研究與設計

隨著國民經濟穩步運行和城市化進程加快，許多城市交通體系面臨嚴重的考驗，開車難、停車難成為許多城市通病。交通問題成為困擾城市發展的瓶頸。因此建造相當數量向空中、向地下發展的立體車庫已到了不可分的地步。而決定車庫使用效率的是智能托盤。

智能托盤在立體車庫中的重要作用

本文以垂直升降式立體車庫為例講解其機械結構。這種結構比較複雜，其關鍵的結構包括升降裝置，鋼架結構，回轉裝置，存取裝置托盤等，圖1所示立體車庫用載車托盤作為存取車輛的載體，其作用不可估量。存車時，上位機對庫中車位進行檢查，找尋到最佳位置，司機把車停到存取裝置托盤4上，系統控制其張開合的角度把車固定好。接著，系統控制升降裝置和回轉裝置載著托盤上升到停車位置，移放並固定好車輛。而目前市場上所使用的托盤只是針對單一車型適應，即一個托盤只能適合某一類型的車輛。這種托盤的使用經常導致有車而無此類型的托盤，有托盤而無相匹配的車輛，嚴重地制約了車庫的使用率，造成浪費，增加成本。而本文所研究設計的智能托盤則能很好地解決這類問題，即一個托盤能停放多類型的轎車。這樣既能減少車輛存取過程

的時間，又能很好地提升車庫的使用效率，還可以增加入庫車輛的型號，降低了車庫成本。

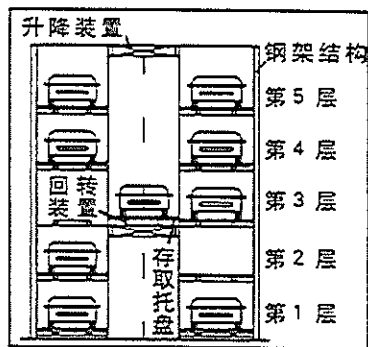


圖1：汽車車型參數

智能化托盤研究與設計

目前托盤上停車位的設計仍沿用傳統的凹陷式設計方案，並且前端沒有擋塊，即在托盤上採用凹陷部位使車輛在停入一定位置後阻止其繼續行駛。這種托盤的設計有很大的局限：其凹陷部分只針對某一種型號的汽車，而目前存在的停車泊位緊缺沒辦法通過這種設計得以解決。不僅如此，這種托盤的泊車安全性也不高。針對這種托盤停車位的局限性，筆者要設計的托盤則是有固定機構，固定機構可以固定好S、D、M、G、L、H型號不同的車，見表1，存車流程見圖2。

智能化托盤的盤面，見圖3，由4個智能擋板區，安全裕量區，停車區幾部分組成。

表1

項目	小型轎車 4700	中型轎車 5000	中大型轎車 5100	大型轎車 5300	超大型轎車 5700	微型面包車 5100
總長 L/mm	1700	180				
總寬 W/mm		0	1900	2050	2050	1900
總高 H/mm	1550	1550	1550	1550	1550	2050
總重 G/kg	1600	1700	1900	2100	2300	2500

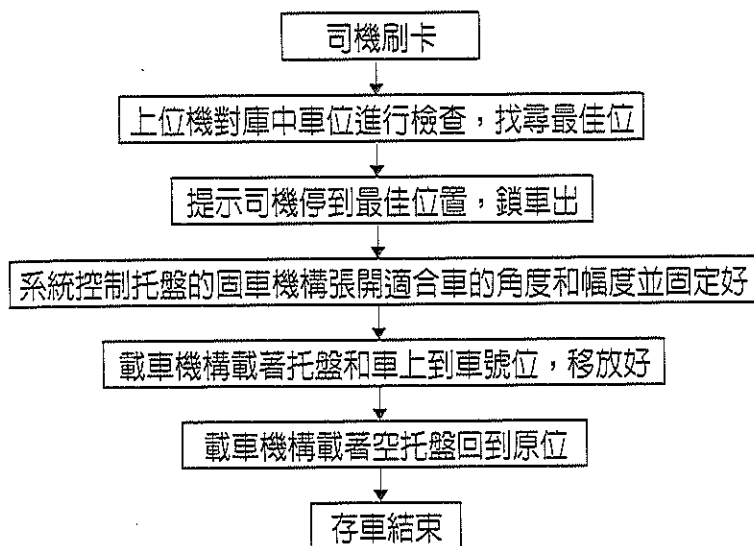


圖2 存車流程圖

根據所允許停放車輛的種類和大小，設計托盤的長度和寬度，智能擋板區的大小以及托盤各個方向上的安全裕量。智能擋板區由能自由伸展的若干片擋板組成，每塊擋板的背面都安裝有應力計和液壓伸縮裝置，見圖4，且每個應力計和伸縮裝置都與PLC相連，由PLC根據應力計轉回的數據來控制哪塊擋板伸展和伸展的角度。

1. 智能擋板的設計

智能擋板是智能托盤的固車機構，其設計的好壞直接影響托盤的使用效率和所能存放車輛的類型。智能擋板能自由伸展，並能很好感應施加在擋板上的力。

智能擋板的長 a 和寬 b ，圖3的設計能很好地提高固車效果。擋板的長度太長則很有可能刮到汽車的底盤，刮壞汽車；長度太短則增加了托盤的成本，且影響了固車的效果

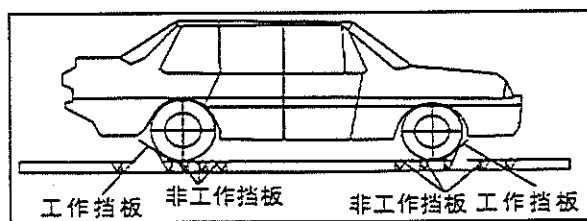


圖4：托盤的工作及固車狀態示意圖

。綜合考慮，一般取300~500mm，擋板的寬度 b 可根據以下公式確定：

$$b = (W_{\max} - C) \div 2$$

b 為所設計擋板寬度； W_{\max} 為設計托盤所能停的最大車型的寬度； C 為設計托盤所能停放的最小車型的車輪淨內距。

擋板區域的長度 L 可根據以下公式確定：

$$L = L_{\max} - L_{\min}$$

L_{\max} 為設計托盤所能停放的最大車型的長度； L_{\min} 為設計托盤所能停放的最小車型的長度。

2. 智能車盤的長寬設計

當托盤允許停放車輛的類型確定以後，即可確定托盤的長度 B 和寬度 A ：

$$A = W_{\max} + 2 \times U$$

其中： A 為設計車庫托盤的寬度； W_{\max} 為設計托盤所能停放的最大車型的寬度，見表1； U 為車體與托盤兩側的安全裕量。

$$B = L_{\max} + 2 \times U$$

其中： B 為設計車庫托盤的長度； L_{\max} 為設計托盤所能停放的最大車型的長度； U 為車體與托盤前後的安全裕量。

為安全起見，還可以在托盤的前後設置停車警示擋塊，以防止開出托盤區。警示擋塊也可設計成可活動式，可根據設計車庫的類型確定設置幾塊警示擋塊。

3. 托盤的智能化方案

存車時：把車駛入托盤中央，4個車輪與托盤的擋板接觸，產生力的作用，通過每塊擋板底面的應力計，將數據傳輸給PLC。PLC根據 A_n 、 B_n 、 C_n 、 D_n 塊擋板的受力情況，

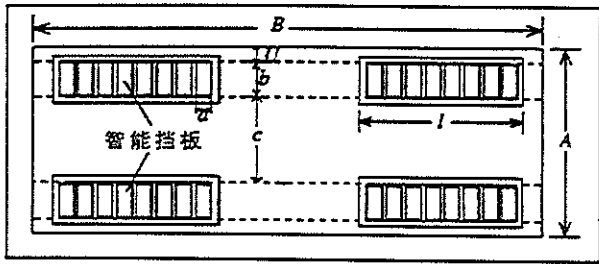


圖3：智能托盤的平面設計示意圖

即可確定車子的位置。據此，PLC升起 A_{n-1} 、 B_{n-1} 、 C_{n+1} 、 D_{n+1} 塊擋板作為固車擋板

。當 A_{n-1} 、 B_{n-1} 、 C_{n+1} 、 D_{n+1} 塊固車擋板與車輪接觸時也有力的作用，數據傳回到PLC。當數據達到設計數據大小時，PLC停止固定車擋板的升起。見圖4。

結語

本文研究設計的是一種新型的智能化的托盤，托盤的擋板連有傳感器，當車輛駛入擋板就會產生力的感應，通過應力計把感應數據傳輸給PLC。PLC會依據各塊擋板的受力情況，即可確定車子的位置。通過把托盤與傳感器，PLC等高科技的結合，極大地提高了車輛的存取速率和存取的安全性。隨著科技的發展，托盤將進一步智能化，這是一種必然趨勢。

轉載自城市停車月刊

