



# 上海納卡什瑪液壓技術有限公司

## Nakashima Hydraulics Technology Co., Ltd.

Add: Plant3#, No. 86-150 Pingbei Rd. Zhuangqiao, Minhang District, Shanghai, China 201108  
Tel: 400-021-9112 86-21-64901276/2276/3476 Fax: 86-21-64902590  
Website: www.nakashima.cn E-mail: sales@nakashima.cn

## 液壓系統設計必看

### 制定調速方案

液壓執行元件確定之後，其運動方向和運動速度的控制是擬定液壓回路的核心問題。

方向控制用換向閥或邏輯控制單元來實現。對於一般中小流量的液壓系統，大多通過換向閥的有機組合實現所要求的動作。對高壓大流量的液壓系統，現多採用插裝閥與先導控制閥的邏輯組合來實現。

速度控制通過改變液壓執行元件輸入或輸出的流量或者利用密封空間的容積變化來實現。相應的調整方式有節流調速、容積調速以及二者的結合——容積節流調速。

節流調速一般採用定量泵供油，用流量控制閥改變輸入或輸出液壓執行元件的流量來調節速度。此種調速方式結構簡單，由於這種系統必須用閃流閥，故效率低，發熱量大，多用於功率不大的場合。

容積調速是靠改變液壓泵或液壓馬達的排量來達到調速的目的。其優點是沒有溢流損失和節流損失，效率較高。但為了散熱和補充洩漏，需要有輔助泵。此種調速方式適用於功率大、運動速度高的液壓系統。

容積節流調速一般是用變數泵供油，用流量控制閥調節輸入或輸出液壓執行元件的流量，並使其供油量與需油量相適應。此種調速回路效率也較高，速度穩定性較好，但其結構比較複雜。

節流調速又分別有進油節流、回油節流和旁路節流三種形式。進油節流起動衝擊較小，回油節流常用於有負載荷的場合，旁路節流多用於高速。

調速回路一經確定，回路的迴圈形式也就隨之確定了。

節流調速一般採用開式迴圈形式。在開式系統中，液壓泵從油箱吸油，壓力油流經系統釋放能量後，再排回油箱。開式回路結構簡單，散熱性好，但油箱體積大，容易混入空氣。

容積調速大多採用閉式迴圈形式。閉式系統中，液壓泵的吸油口直接與執行元件的排油口相通，形成一個封閉的迴圈回路。其結構緊湊，但散熱條件差。

### 制定壓力控制方案

液壓執行元件工作時，要求系統保持一定的工作壓力或在一定壓力範圍內工作，也有的需要多級或無級連續地調節壓力，一般在節流調速系統中，通常由定量泵供油，用溢流閥調節所需壓力，並保持恒定。在容積調速系統中，用變數泵供油，用安全閥起安全保護作用。

在有些液壓系統中，有時需要流量不大的高壓油，這時可考慮用增壓回路得到高壓，而不用單設高壓泵。液壓執行元件在工作迴圈中，某段時間不需要供油，而又不便停泵的情況下，需考慮選擇卸荷回路。

在系統的某個局部，工作壓力需低於主油源壓力時，要考慮採用減壓回路來獲得所需的工作

壓力。

## 制定順序動作方案

主機各執行機構的順序動作，根據設備類型不同，有的按固定程式運行，有的則是隨機的或人為的。工程機械的操縱機構多為手動，一般用手動的多路換向閥控制。加工機械的各執行機構的順序動作多採用行程控制，當工作部件移動到一定位置時，通過電氣行程開關發出電信號給電磁鐵推動電磁閥或直接壓下行程閥來控制接續的動作。行程開關安裝比較方便，而用行程閥需連接相應的油路，因此只適用於管路聯接比較方便的場合。

另外還有時間控制、壓力控制等。例如液壓泵無載啓動，經過一段時間，當泵正常運轉後，延時繼電器發出電信號使卸荷閥關閉，建立起正常的工作壓力。壓力控制多用在帶有液壓夾具的機床、擠壓機壓力機等場合。當某一執行元件完成預定動作時，回路中的壓力達到一定的數值，通過壓力繼電器發出電信號或打開順序閥使壓力油通過，來啓動下一個動作。

## 選擇液壓動力源

液壓系統的工作介質完全由液壓源來提供，液壓源的核心是液壓泵。節流調速系統一般用定量泵供油，在無其他輔助油源的情況下，液壓泵的供油量要大於系統的需油量，多餘的油經溢流閥回油箱，溢流閥同時起到控制並穩定油源壓力的作用。容積調速系統多數是用變數泵供油，用安全閥限定系統的最高壓力。

為節省能源提高效率，液壓泵的供油量要儘量與系統所需流量相匹配。對在工作迴圈各階段中系統所需油量相差較大的情況，一般採用多泵供油或變數泵供油。對長時間所需流量較小的情況，可增設蓄能器做輔助油源。

油液的淨化裝置是液壓源中不可缺少的。一般泵的入口要裝有粗篩檢程式，進入系統的油液根據被保護元件的要求，通過相應的精篩檢程式再次過濾。為防止系統中雜質流回油箱，可在回油路上設置磁性篩檢程式或其他型式的篩檢程式。根據液壓設備所處環境及對溫升的要求，還要考慮加熱、冷卻等措施。

## 繪製液壓系統圖

整機的液壓系統圖由擬定好的控制回路及液壓源組合而成。各回路相互組合時要去掉重複多餘的元件，力求系統結構簡單。注意各元件間的聯鎖關係，避免誤動作發生。要儘量減少能量損失環節。提高系統的工作效率。

為便於液壓系統的維護和監測，在系統中的主要路段要裝設必要的檢測元件（如壓力錶、溫度計等）。

大型設備的關鍵部位，要附設備用件，以便意外事件發生時能迅速更換，保證主要連續工作。各液壓元件儘量採用國產標準件，在圖中要按國家標準規定的液壓元件職能符號的常態位置繪製。對於自行設計的非標準元件可用結構原理圖繪製。

系統圖中應注明各液壓執行元件的名稱和動作，注明各液壓元件的序號以及各電磁鐵的代號，並附有電磁鐵、行程閥及其他控制元件的動作表。