

關於 KAM-500型 和 KA-2M-300型鑽機 自動給進操作問題的研究

楊發春

在這次地質局所召開的科學技術研究會議上，聽到朱局長關於地質勘探工作如何開展科學研究工作的報告和到會人員的熱烈討論後，給了我很大的啓示和鼓舞，從而引起了對技術研究的興趣。但因自己水平很低，想不出什麼新的東西來，只能根據實際經驗中的一些體會，想提出把現用的 KAM-500型和 KA-2M-300 型鑽機如何使其鑽進操作自動化的問題與大家研究。

目前我們廣泛使用的 KAM-500型和 KA-2M-300 型鑽機，幾年以前，在我們中國還是最新式的鑽機。近來由於有更新式的油壓鑽機出現，原來的 KAM-500型和 KA-2M-300 型鑽機，也就比較落後了。雖然如此，我們還不可能一下子就把原有的鑽機完全廢棄，而換用新型鑽機。尤其新型油壓鑽機的結構複雜，對鑽進操作和維護檢修的技術要求很高，並且機體沉重，搬運不便，這對我們中國的現時條件來說，還不是完全適用的（當然積極向這方面發展是肯定的）。因此在今後一定的時間內，KAM-500型和 KA-2M-300 型鑽機，還有繼續使用的必要。如果能將這些鑽機加以改進，使其自動化，那就更有繼續使用的必要了。或有可能從此而研究成功適合於中國具體條件的輕便型新式鑽機。

現在就把 KAM-500型和 KA-2M-300型鑽機的改進意見寫出來。但畢竟還是理想中的東西，所以也只能供大家研究參考。希望熱心於研究鑽機的同志們，多提出意見，給予批評指正，以便使這一研究早日收到實效。

一、作用原理

鑽機皮帶運轉動態和鑽機運動聲音，都因孔內鑽具迴轉阻力情況不同而有不同表現。當鑽機皮帶有激烈擺動或當下頁皮帶拉得很緊的現象時，就說明孔內鑽具迴轉遇到了嚴重的阻力；當鑽機皮帶運轉動態平穩，沒有激烈擺動，下頁皮帶沒被拉得很緊時，則是

孔內情況正常的表現。因此，可以利用鑽機皮帶在鑽進中所呈現的鬆緊狀態來適當的，靈活的自動掌握軸心壓力進行鑽進工作。要達到這樣的目的，我認為：只須在原有鑽機上，裝置一套油壓自動調整器，用槓桿連接，借鑽機皮帶因孔內鑽具迴轉阻力不同而有鬆緊的動作來自動的操縱油壓調節活門，便可根據孔內鑽具迴轉阻力情況自動的靈活掌握軸心壓力鑽進。

二、構造及操作

圖 1 中 [1] 為右端加長了的給進軸，用以裝置給進齒輪 [1-1] 與齒筒 [1-2]。左端裝置給進槽輪 [1-3] 及給進把 [1-4]，於鑽進特殊岩層或處理孔內變故不便於使用油壓鑽進時，用給進把掌握軸

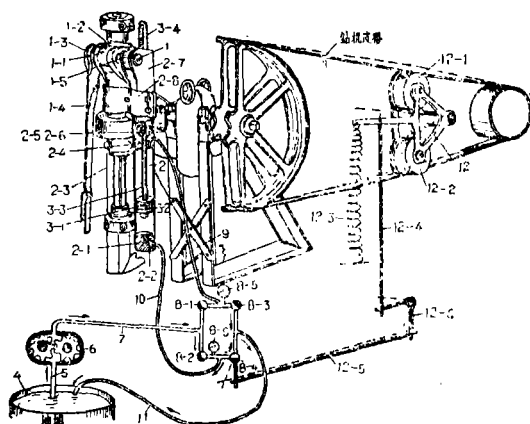


圖 1

心壓力鑽進。如在使用油壓鑽進時，須將給進把鎖閉起來。在給進軸的右端裝置油壓齒輪 [1-5] 與油壓筒的齒桿相咬合，以便利用油壓自動掌握軸心壓力。而在給進軸的中段，還可以裝置繩輪，以利用沃爾科夫壓力調整器。

[2] 為壓力筒，可用適當直徑的無縫鋼管製造。可以以下一公式進行計算：

$$C = S \cdot P$$

C 總壓力

S 活塞受壓面積

P 單位面積的壓力

所以當採用正常送油壓力為每平方公分10公斤的油泵和內徑為100平方公分的壓力筒時，便可產生總壓力1000公斤（機件磨擦阻力未計），因油壓齒輪〔1—5〕直徑與給進齒輪〔1—1〕直徑相等，則作用在立軸上的力，如不計磨擦，也是1000公斤，這遠超過用人力操作給進把的作用力。至於壓力筒的有效長度，須按活塞行程來決定，而活塞行程又要根據立軸行程和給進齒輪與油壓齒輪的直徑比例來確定。壓力筒活塞行程長短與立軸行程及齒輪直徑比例的關係是：

$$L = L_0 \frac{L_1}{L_2}$$

L 壓力筒內活塞行程

L_0 鑽機立軸行程

L_1 給進齒輪直徑

L_2 油壓齒輪直徑

因而採用油壓齒輪比給進齒輪的直徑愈大，則立軸行程所需要的活塞行程就愈長，同時在立軸上得到的總壓力也愈大。但由於在原有鑽機上裝置壓力筒的地位有限，壓力筒不可能太長，所以選用油壓齒輪的直徑，最好是與給進齒輪的直徑相等。據此計算以決定壓力筒的長度。〔2—1〕為壓力筒底，備有通油孔〔2—2〕。〔2—3〕為壓力筒蓋，備有通油孔〔2—4〕，在塞綫槽〔2—5〕內填裝塞綫〔2—6〕，以免由通入活塞桿處漏油。〔2—7〕為齒桿防護罩，下頭連接壓力筒，上頭裝置於給進軸上，以導正齒桿使之與油壓齒輪適當咬合。〔2—8〕為固定壓力筒的鐵制夾板。

〔3〕為活塞，由皮碗〔3—1〕、壓餅〔3—2〕及活塞桿〔3—3〕三者所構成，裝在壓力筒內。活塞桿的一頭通出壓力筒上蓋，與齒桿〔3—4〕直綫連接。由於活塞在壓力筒內受油壓力上下行動，推動齒桿，轉動油壓齒輪而起操作給進把以起落鑽機立軸的作用。

圖中的〔4〕為貯油箱，貯裝適量稀薄潤滑油或變壓器油。〔5〕為吸油管。〔6〕為油泵。〔7〕為送油管。〔8〕為油路開關。〔9〕為加壓油管。〔10〕為提昇油管。〔11〕為回油管。油泵吸取貯裝在油箱中的油，送入壓力筒，便可推動活塞，使其作功（加壓或提昇）。為使油壓滿足不同工作需要，而油路開關必有適當的構造（如油壓鑽機上的四路開

關）才行。按示意圖1中的〔8—1〕為加壓油門。〔8—2〕為提昇油門。〔8—3〕為加壓調節油門。〔8—4〕為提昇調節油門。〔8—5〕為加壓壓力表。〔8—6〕為提昇壓力表。在油泵正常送油的情況下，將加壓油門及提昇調節油門開放，同時將提昇油門及加壓調節油門關閉，油即從送油管通過加壓油門經過加壓油管由上方進入壓力筒，對壓力筒內活塞向下施加壓力，實行加壓鑽進工作。此時適當開放加壓調節油門，可將加壓力調節降低到任意程度。如將提昇油門及加壓調節油門開放，同時將加壓油門及提昇調節油門關閉時，則油從送油管通過提昇油門經過提昇油管由下方進入壓力筒，對壓力筒內活塞向上施加壓力，實行提昇鑽具工作。此時適當開放提昇調節油門，不僅可以任意調節提昇速度，而還可以適當的抵減孔內鑽具重量，進行深孔減壓鑽進工作。不管加壓或減壓鑽進的軸心壓力大小，都可從壓力表上指示出來（當然要通過一番換算）。根據孔內鑽具迴轉阻力情況，適當的開關提昇調節油門，便可做到靈活掌握軸心壓力鑽進。

如果我們把鑽機皮帶因孔內鑽具迴轉阻力不同而產生的不同鬆緊動作，用槓桿連接到提昇調節油門上，並適當的加以調節，則鑽機就可以自己根據孔內鑽具阻力大小自動靈活掌握軸心壓力鑽進了。即在鑽機皮帶的環形當中，安置一擺架〔12〕。擺架的上下裝置兩個轉輪〔12—1〕及〔12—2〕，以減輕擺架與皮帶的磨擦。在擺架的尾端用拉力彈簧〔12—3〕向下拉緊（也可在尾桿上加壓重錘），以壓緊下頁皮帶。再用槓桿〔12—4〕及〔12—5〕及擺桿〔12—6〕將擺架尾桿與提昇調節油門連接起來。這樣，當孔內鑽具迴轉阻力不大時，擺架尾桿受彈簧向下拉力，可以壓彎下頁皮帶，由於槓桿的連接，使提昇調節油門趨於開放，於是壓力筒內活塞下面壓力減低，活塞容易下降，事實便是加大了鑽進軸心壓力。而當孔內鑽具迴轉阻力變大時，擺架被下頁皮帶的拉緊力向上擺動，由於槓桿的連接，使提昇調節油門趨於關閉，於是壓力筒內活塞下面壓力增高，活塞不易下降，事實便是減輕了鑽進軸心壓力。而如孔內鑽具迴轉阻力過大時，鑽機皮帶下頁拉得更緊，使擺架更加向上擺動，提昇調節油門更加趨於關閉，壓力筒內活塞下面壓力更加增高，於是可以提引或提昇孔內鑽具。待孔內鑽具迴轉阻力由大變小時，鑽機皮帶的下頁也由緊變鬆，提昇調節油門由關變開，壓力筒內活塞下面壓力也由大變小，於是鑽進軸心壓力也就由小變大了。

談談軸心壓力指示器在實際應用中的幾個問題

李偉男

(一)

鑽進中，軸心壓力掌握的是否合適，對於提高鑽進效率有很大關係。單位面積壓力小（指仍大於岩石臨界抗壓強度），合金壓進岩石淺，效率不高；而單位面積壓力等於或小於岩石臨界抗壓強度的時候，便不能進尺。因此，在這兩種情況下都不能提高效率。從理論上來說，軸心壓力越大，效率越高。但是，由於機器和工具的限制又不能無限制地加大壓力。因為，壓力過大固然合金壓進岩石深，但可能損壞機器和工具，同時也容易造成過度的孔彎。所以若想從軸

心壓力上，尋找出路來提高鑽進效率，在目前只有從以下三方面去覓求：

1. 使用鑽挺，增加總壓力，從而增加單位面積壓力；
2. 鑽頭合金磨刃，或減少鑽合金數，縮小合金底刃與岩石的接觸面積，可以在總壓力不變的情況下，相對地增加單位面積壓力；
3. 正確掌握軸心壓力，使總壓力在機器和工具不受損壞以及不致促使鑽孔過度彎曲的範圍內，盡量加大。

因此可以說，不管是淺孔加壓鑽進或是深孔減壓鑽進，都可利用這樣原理來研究鑽機自動靈活掌握軸心壓力的問題。

在 KAM-500 型和 KA-2M-300 型鑽機上，安裝壓力筒來代替用給進把掌握軸心壓力，其壓力筒也只能起到用人力操作給進把的作用，不可能把全套孔內鑽具的重量，都由壓力筒負擔起來。因為可以負擔全套鑽具重量的壓力筒，必須是很大很重的機件，這與對鑽機輕便化的要求，是不相符合的。因此，我們採用簡單而輕便的壓力筒來代替用人力操作給進把，深孔鑽進時，仍用平衡裝置來抵減孔內鑽具的重量，是很適宜的。不過 KAM-500 型鑽機的平衡器，實際上是不太好用的，應以定繩掛重

的方法（如圖 2）來代替。而 KA-2M-300 型鑽機，最好是採用沃爾科夫壓力調整器。

至於洗孔沖洗量的大小，也與孔內鑽具迴轉阻力有關。即沖洗量過小時，孔內鑽具的迴轉阻力增大。適當的加大沖洗量，可以減輕孔內鑽具的迴轉阻力。因此，如果利用槓桿將擺架尾桿與水泵調節水門連接起來，同樣可以做到自動調節沖洗量。

以上所說，就是鑽機自動靈活掌握軸心壓力和自動調節沖洗量的一些簡單原理。當然要想實現鑽機自動化，還必須要經過詳細研究，設計和一再試驗改進，才能獲得成功。

如果上述理想實現了，就給進一步研究適合於中國具體條件的輕便型新式鑽機打下了基礎。如將原 KAM-500 型和 KA-2M-300 型鑽機的昇降機，從型式上改為 B-3 型鑽機昇降機（遊星式）。將橫立軸齒輪改為傘形齒輪。皮帶輪上裝置離合器。將立軸箱改為油壓手把兩用式並裝置在橫軸的左方。立軸箱與橫軸箱不必隨時分開，昇降鑽具時，將全部機體向一方移動，讓開孔口以進行昇降鑽具的工作，而這種移動全部機體也是利用油壓自動的。

300 及 500 公尺鑽機自動化實現之後，還可以進一步研究 1000 公尺鑽機的自動化問題。

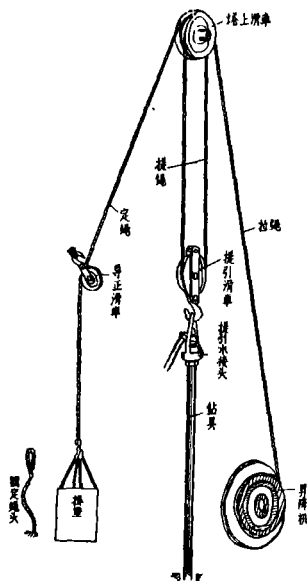


圖 2