

介紹

1. 使用範圍

鑽床屬於非常普遍、有用且便宜的工具機。常見於機械加工廠及一般維修區域。

2. 名詞解釋

(1) 高頻率電力：以交流電為動力源且此電源的頻率高於60Hz，本資料表中係指180Hz。

(2) 軸心：機械旋轉部份，並以機械連接軸為圓心旋轉。

3. 構造、形式種類、優點

鑽孔機一般以電力或壓縮空氣為動力，以鑽頭為軸心，高速運轉後在指定的材料及位置鑽一定尺寸的孔。鑽孔機的型式很多，其種類大致可分為立式鑽床、旋臂鑽床、排式鑽床、轉塔鑽床、多轉軸鑽床、移轉式鑽床及深孔鑽床等。其優點為結構簡單，重量輕，體積小，攜帶方便，不佔空間，操作容易等。

4. 使用場所(作業)、行業、職種、相關作業環境

鑽孔機使用範圍廣泛，常用於機械維修的機械表面鑽孔。使用鑽孔機時會產生碎屑或切削屑飛射，粉塵，振動和噪音，必須有足夠的工作空間(不適宜狹小空間操作)，同時應避免在充滿易燃或易爆氣體、蒸氣、粉塵或燻煙的環境下使用。

危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策

雖然鑽孔機的結構簡單，操作容易，但是仍然具有潛在危害。其潛在危害包括：

(1) 加工工件掉落，砸傷/壓傷人員。

(2) 被飛射的物體、殘料、碎屑、切削屑或粉塵擊傷。

(3) 接觸旋轉或靜止的銳利鑽頭，造成人員割傷。

(4) 與高溫鑽頭或其碎片或切削屑接觸。

(5) 衣服或手套等被旋轉中的機械捲入。

(6) 鑽孔機未接地或接地不良，造成人員感電。

(7) 人員因操作姿勢不當或舉重物不當，造成身體疼痛。

災害防止對策包括遵照標準作業程序操作，穿戴適當的個人防護具，加裝安全防護罩等。

2. 安全裝置之構造、作動、功用等原理

安全防護裝置主要為安全防護罩，此護罩必須能夠隨著鑽頭操作進入加工件時自動調整高度，並具備良好的可視性。啓動開關需為壓力式開關，以避免誤操作。個人防護具為重要的防護措施。

3. 相關作業環境之危害

在充滿易燃或易爆性氣體、蒸氣、煙霧或粉塵的作業環境下，鑽孔機操作時可能會引起該氣體、蒸氣、煙霧或粉塵的起火或爆炸，因此鑽孔機不應在此類環境下作業。同時鑽孔機操作時需要足夠的工作空間，以避免造成干涉或人員因操作姿勢不良，引起身體過度負荷而造成傷害。

使用

1. 鑽孔機之設置，應事先妥為規劃，不得使其振動力超過廠房設計安全負荷能力；振動力過大之機械以置於樓下為原則。
2. 鑽孔機之轉軸有危害勞工之虞之部分，應有護罩、護圍、套洞設備且應為埋頭型或設置護罩。
3. 機械應分別設置開關、離合器、移帶裝置等動力遮斷裝置。但連成一體之機械，置有共同動力遮斷裝置，且在工作中途無須以人力供應原料、材料及將其取出者，不在此限。
4. 應於鑽孔機台上適當位置設置緊急制動裝置，立即遮斷動力並與剎車系統運動，於緊急時能立即停止原動機或動力傳動裝置之轉動。
5. 從事鑽孔機旋轉刀具作業，勞工手指有觸及虞者，應明確告知並標示勞工不得使用手套。
6. 機械之掃除、上油、檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，應使該機械停止運轉。為防止他人操作該機械之起動裝置，應採上鎖或設置標示等措施。
7. 操作人員應穿戴個人防護具，包括具有側面防護的安全眼鏡，安全帽，安全鞋，綁腿和重型手套。如果作業環境為高噪音作業區，人員應配戴聽力防護具。不可穿戴飾物，如戒指、手錶、項鍊等。長頭髮應綁住或使用髮網、髮套或戴無帽沿的軟帽，以免頭髮被鑽孔機的旋

- 轉部份捲入或纏住。不可以穿寬鬆或破的衣服，以免被捲入或纏住。
8. 鑽孔機的啓動開關應爲壓力式開關，當施於啓動開關上的壓力消失時，機器自動停止。啓動開關不可以固定在"開"的位置上。
 9. 氣動式鑽孔機應配置自動閉鎖式節流閥。
 10. 鑽孔機使用180Hz交流電有其優點。此高頻率電力鑽孔機較一般電力(60Hz)鑽孔機的單位動力用電量低，並且在產生高過負荷扭力之前，機器會停止。因此從安全和省電的觀點而言，是較佳的選擇。
 11. 高頻率鑽孔機的缺點爲當關閉動力源後，由於慣性的影響，機器會繼續旋轉，因此必須加裝動態剎車裝置。
 12. 動態剎車裝置是對馬達繞線的任何一相，施予一個安全強度的直流電，直到旋轉的動作停止。此直流電使得高速轉子對其繞線產生循環電流，使得高速轉動所儲存的能量，迅速轉變成熟能，因而產生了剎車的效果。一般而言，啓動動態剎車裝置之後，軸心在3或4轉之後就會停止轉動。
 13. 所有電力驅動的鑽孔機的外殼，都應採用三蕊電線鉛線和極化插座加以接地。
 14. 當電力驅動的鑽孔機在接近焊接作業的場所操作時，除非被焊接鋼件已適當的接地，否則鑽孔機不可以放置在此鋼件上。
 15. 氣動型鑽孔機通常配置葉片型旋轉式馬達，控制器可控制其自由轉速，以防止鑽孔機轉速過高。同時當鑽孔機負載時也會提供馬達額外的空氣。
 16. 在啓動氣壓之前，應先行檢查連接在氣壓出口閥上的空氣管線，以確定其緊密的連接，並爲良好的工作狀態。氣壓閥應緩慢的開啓。當人員站在氣壓出口前時，不可釋放氣壓。當氣壓管線破裂時，應先將氣壓關閉之後，才可以進行管線修復或更換。例外的狀況如：當人員在高處作業並且人員有從結構體高處墜落的危險時，應立即設法阻止管線的揮動；如緊握住管線揮動的一端或是纏繞管線以阻止氣壓繼續釋放。注意：只有在緊急狀況時才可以纏繞管線。
 17. 爲防止管線破裂時空氣管線的揮動，可以將空氣管線以一條短鐵鍊與鑽孔機連接。同時可以在管線上選擇適當的段落之間，裝設鐵鍊或定位螺絲連接。另一方面可以使用商品化多種不同樣式的閉鎖及自動關閉連接裝置，如快速氣流閥等。
 18. 將空氣管線自鑽孔機上拆卸之前，操作人員應關閉空氣閥，並將管線

內的空氣自鑽孔機內排出。

19. 鑽頭須銳利，鑽頭尖端應磨成適當的形狀與角度，使得鑽頭只會產生短的切削屑。使用鈍的或是破裂的鑽頭，會導致人員嚴重的受傷及機器的損壞。鑽頭應定期的由合格的人員進行修整，以保持其良好的使用狀態。
20. 太小的鑽頭會導致鑽頭破裂或折斷。過大的鑽頭會使得鑽頭在孔中過熱而卡住鑽頭，導致鑽頭破裂或折斷。鑽頭卡住時也會引起機器中未夾住或未牢固鎖住的零組件轉動，導致人員的傷害和機器的損壞。
21. 當實際可行時，一個軸心只可以有一個延長臂。軸心有兩個以上的延長臂時，會使軸心旋轉不平衡，使鑽頭束縛住。
22. 當進行鑽孔作業時，鑽頭應保持平直，尤其是鑽頭伸入鑽孔或是從鑽孔中移出的時候。應避免對孔進行超過 1/8~3/16 英吋 (3~5 mm) 的擴孔。鑽頭不保持平直時，會使鑽孔機握持部份反跳或旋轉。特別注意有 2 或 3 個切削槽的鑽頭，因為這種鑽頭很容易咬住或卡住。
23. 當鑽孔深度超過鑽頭切削槽時，鑽頭應經常移出鑽孔 (即做短行程的切削)，並將切削屑清除。當切削屑累積過多時，鑽頭很容易被卡住。
24. 應使用刷子或是其他適當的工具清除轉動鑽孔機的切削屑。
25. 人員絕對不可以緊抓住鑽頭以導引其進入鑽孔中或是使軸心的轉動速度減緩。
26. 進行任何鑽頭的調整或修復之前，應使鑽頭冷卻。
27. 新的操作人員應接受安全與適當的鑽孔機的操作訓練。
28. 進行鑽孔作業之前應先確定加工件為安全且穩固的狀態，如有必要加工件應以虎鉗或其他裝置穩固的固定。如果使用模板，此模板應以螺栓或虎鉗穩固的固定。
29. 安全的使用鑽孔機需要經過仔細的規劃，因此需要考量作業的型態，位置，作業位置的狀態，操作人員，使用的機器和加工件的材料等因素。
30. 工作場所應保持整潔，不可以有散亂鬆脫的材料，廢棄物，零亂的工具和生產剩下的殘留物。
31. 操作人員應確認工作場所具有足夠的空間，並可保持身體的平衡，尤其是進行高處作業時。在高危害作業區應穿戴並使用安全帶。使用工作平台時，應將平台穩固的放置與安裝，如果可行時，應使用護軌及

腳踏板。

32. 使用前應仔細檢查鑽孔機是否有破壞的情形，檢查電線是否有斷裂、接頭鬆脫、適當的接地、裸線或其他破壞。檢查空氣管線是否接頭不良、洩漏或其他機器和管線的破壞。握把部份應檢查是否穩固，沒有裂縫。
33. 對輕的或小的加工件作業前，應先行將加工件以點焊、螺栓固定、虎鉗固定或其他方式穩固的固定，以免加工件咬住鑽頭後跟著旋轉。操作人員不可以用手持握緊或是站立在加工件上的方式保持加工件的定位。
34. 進行鑽孔作業前應先行在加工件上打中心孔。即使加工件上其他的孔都已經用螺栓固定或已經打中心孔，也不可以用手指來確認材料上孔的對心是否正確。
35. 使用鑽孔機時若發生強振動，則應停止操作，關閉機器，再重新啟動機器。操作時持續的強振動表示機器已經損壞或是機器未正確的使用。
36. 操作人員不可以直接以鐵鎚，鐵鎚，鑿子或其他硬質金屬物品撞擊或敲擊鑽頭，以定位或移除鑽頭。應該以軟面的錘子或用木塊置於鑽頭和敲擊工具之間，進行鑽頭移除作業。因為鑽頭是用硬化的鋼材製作，因此材質很脆，直接以硬質物體敲擊會使得鑽頭或敲擊物破碎，造成碎屑飛射的傷害。
37. 鑽頭平的面應與鑽孔機套筒的平面適當的對心。當鑽頭插入套筒內並鎖住之後，鑽孔機應檢查是否正確的旋轉。
38. 切削液對鑽孔製程有多種功能，因此需針對所要鑽孔的加工件選擇適當的切削液。
39. 因為環境保護的考量，含有四氯化碳做為冷凍劑的切削液不可以使用。
40. 鑽孔機應保持良好的狀態以維持操作時的安全，當鑽孔機交由員工使用前應仔細的檢查，並將應修理的部份修復。使用期間也應定期檢查和修復。
41. 應明確的告知操作人員不可使用故障的鑽孔機，應立即將故障的機器加以檢查和修復。操作不順暢可能是機器故障的徵候。電線短路和將開關切換至"關"的位置機器仍能運轉即為機器故障的實例。應將機器送至合格的授權人員處進行調整和修復。

42. 鈍的、有毛邊的和有割痕的鑽頭是不安全的，應立即送至合格的人員處重新研磨，或應立即報廢。鑽頭不當的研磨會降低鑽頭的使用壽命，並造成不安全的操作情況。

相關法令、標準

1. 勞工安全衛生法第五條第一項第一款
雇主應有防止機械、器具、設備等引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
2. 勞工安全衛生法第五條第一項第三款
雇主應有防止電、熱及其他之能所引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
3. 勞工安全衛生法第五條第一項第八款
雇主應有防止輻射線、高溫、低溫、超音波、噪音、振動、異常氣壓等所引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
4. 勞工安全衛生設施規則第四十三條
雇主對於機械之原動機、轉軸、齒輪、帶輪、飛輪、傳動輪、傳動帶等有危害勞工之虞之部分，應有護罩、護圍、套洞、跨橋等設備。
5. 勞工安全衛生設施規則第五十六條
雇主對於鑽孔機、截角機等旋轉刀具作業，勞工有觸及之虞者，應明確告知並標示勞工不得使用手套。

參考資料

1. 行政院勞工委員會，民國80年，台北，勞工安全衛生法。
2. 行政院勞工委員會，民國80年，台北，勞工安全衛生法施行細則。
3. 行政院勞工委員會，民國83年，台北，勞工安全衛生設施規則。