

介紹

1. 使用範圍

攜帶式鑽孔機的型式很多，本表係專指兩人共同操作的電力（含 60Hz 和180Hz）驅動及壓縮空氣驅動的輕便型鑽孔機。

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

攜帶式鑽孔機是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。攜帶式鑽孔機的型式很多，本表僅討論兩人共同作業型式的攜帶式鑽孔機。此類鑽孔機具有許多不同的尺寸，重量和容量。

但主要包括電力驅動和壓縮空氣驅動的攜帶式鑽孔機。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

攜帶式鑽孔機使用範圍廣泛，常用於營建的結構體或樓板面鑽孔，機械維修的機械表面鑽孔，土石礦業的鑽孔等作業。使用攜帶式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、粉塵或煙的環境下使用。

危害

5. 潛在危害、災害類型、災害防止對策

雖然攜帶式鑽孔機的結構簡單，重量輕，體積小，攜帶方便，不佔空間，操作容易，但是仍然具有與大型鑽孔機相同的危害。其潛在危害包括：

- (1) 鑽孔機掉落，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) 鑽孔機或空氣管線或材料的鞭擊、撞擊或絆倒人員。
- (6) 衣服或手套等被旋轉中的機械捲入。
- (7) 鑽孔機未接地或接地不良，造成人員感電。
- (8) 人員拉扯電線或管線時跌倒。
- (9) 人員被電線或管線絆倒。
- (10) 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。

6. 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。

7. 相關作業環境之危害

在充滿易燃或易爆性氣體、蒸氣、煙塵或粉塵的作業環境下，攜帶式鑽孔機操作時可能會引起該氣體、蒸氣、煙塵或粉塵的起火或爆炸，因此攜帶式鑽孔機不應在此類環境下作業。同時攜帶式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. 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，以免頭髮被攜帶式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。
2. 攜帶式鑽孔機的啓動開關應為壓力式開關，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。
3. 氣動式鑽孔機應配置自動閉鎖式節流閥。
4. 攜帶式鑽孔機使用 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。
5. 高頻率攜帶式鑽孔機的缺點為當關閉動力源後，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。

6. 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，迅速轉變成熱能，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。
7. 所有電力驅動的攜帶式鑽孔機的外殼，都應採用三蕊電線鉛線和極化插座加以接地。
8. 當電力驅動的攜帶式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。
9. 氣動型攜帶式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。
10. 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，並為良好的工作狀態。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。
11. 為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。
12. 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。
13. 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。
14. 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。
15. 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。
16. 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。

17. 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。
18. 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。
19. 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。
20. 進行任何鑽頭的調整或修復之前，應使鑽頭冷卻。
21. 新的操作人員應接受安全與適當的攜帶式鑽孔機的操作訓練。
22. 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。
23. 安全的使用攜帶式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。
24. 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。
25. 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。
26. 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、裸線或其他的破壞。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。
27. 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、虎鉗固定或其他的方式穩固的固定，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。
28. 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。
29. 當實際可行時，兩人共同鑽孔作業的操作人員最好有相近的身高及體能狀態。作業中兩者間良好的協調是必要的。操作者應站立在相同的工作平面。鑽頭垂直的鑽孔作業時，操作者應站立於鑽孔機的兩側，並各自面向

對方。鑽頭水平的鑽孔作業時，鑽孔機本體應在兩名操作者之間，最好握持部份在操作者的腰部的高度，同時操作者應面向加工件。應儘量避免超過肩部或頭部的鑽孔作業，因為在此類作業時鑽孔機很難控制。

30. 緊密的握持住鑽孔機的握把部份有助於控制鑽孔機的作動，並防止可能發生的揮動。
31. 當鑽頭卡住時用身體緊抵住握把，並用身體做槓桿，可以增加對鑽孔機的控制能力。當鑽頭卡住時，操作者應保持足部的穩固，身體的平衡並緊密的握住握把部份，以避免機器揮動。
32. 禁止爲了加速切削而增加空氣壓力，這種作法會使得鑽頭卡在鑽孔中。只可供應鑽孔機足夠的氣壓，不可過壓。
33. 使用鑽孔機時若發生強振動，則應停止操作，關閉機器，再重新啓動機器。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。
34. 除非經過主管人員特別許可，操作人員應避免在角落或是其他侷限的位置使用雙把手型的鑽孔機。當有角落或侷限空間特殊使用的鑽孔機時，應使用此類特殊機器進行作業。當在惡劣的作業環境或空間使用雙把手的鑽孔機時，操作人員應確定可以控制此機器。
35. 當操作人員必須拆卸其中一個把手，以便能有足夠的空間進行作業時，一定要先得到主管人員的許可。鑽孔機未拆卸的另一支把手必須以剛性鋼鐵件穩固的支撐，以避免機器旋轉。當實際可行時應在機器背面加裝手握持的附加裝置。
36. 對薄的加工件進行鑽孔時應注意在加工件的背面不可以有人員在鑽頭的工作範圍內，以免鑽頭穿透加工件之後造成人員受傷。
37. 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。應該以軟面的鎚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。
38. 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。
39. 鑽孔機不使用時應放置在架子上，機器及鑽頭應小心的處理，不可隨意放置。
40. 將鑽孔機舉起時，操作人員應使用腿部的力量，彎曲膝蓋並保持背部挺直，以免造成人體工學的傷害。

41. 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。
42. 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。
43. 電線、延長線和空氣管線不可造成絆倒的危險，同時也不可以因為車輛移動、焊接和燃燒等作業，造成線路損壞。如果實際可行時，應將這些線路在通道或工作區域上方懸掛，如果線路一定要放置在地面或地板上，則線路的兩側應用板子保護，或使用蓋板保護，尤其是在車輛通行有可能碾過線路的區域。操作人員不可以用力的拉扯線路，也不可以用這些線路拖拉或吊掛物體。操作人員在連接或拆卸空氣管線時，不可以抓著管線而旋轉鑽孔機。
44. 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。
45. 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送回檢查和修復。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。
46. 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。
4. National Safety Council，USA，Industrial Safety Data Sheets I-497, 1989, “Portable Reamer-Drills”。