

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

保養工程之部

工廠公用設備保養(下)

譯者 石開朗

徐氏基金會出版

# 科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

保養工程之部

## 工廠公用設備保養(下)

譯者 石 開 朗

徐氏基金會出版

## 我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成為事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤為社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能為蔚為大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美華人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有很效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏為監修人，編譯委員林碧蓮氏為編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分為叢書，合則大庫。為欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於為國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，部二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掏誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

## 譯 序

工廠公用設備的良窳，直接影響有關設備的操作，一旦發生嚴重故障，造成停頓，可能使整個工廠癱瘓，因此，有效的保養至為重要。本書以圖示與文字說明方式介紹工廠公用設備的保養以及保養所需的各項技能，而期防患於未然，或在輕微故障階段即予矯正，使不致發展成嚴重故障，以確保工廠正常作業。

全書對安全方面的要求不厭其煩隨時提示，希望接受訓練人員與現任保養作業人員均能養成安全警覺與遵守安全常規的良好習慣，以確保人員及工作的安全。

原書係英國工程工業訓練機構出版，故其內容係以英國標準（B.S.）為依據，特提請讀者注意。

本書所用名詞係以國立編譯館出版之機械工程名詞為依據，特附列於書後以供參考，惟上冊已列有者不再重複。

# 目 錄

## 譯 序

## 本書使用說明

## 安全規則及危險環境

|              |   |
|--------------|---|
| 污染的空氣.....   | 5 |
| 呼吸器具的使用..... | 5 |
| 輻射危險.....    | 9 |
| 輻射的類型.....   | 9 |

## 輕便工具

|                 |    |
|-----------------|----|
| 電力操作類.....      | 10 |
| 安 全.....        | 10 |
| 氣力操作類.....      | 11 |
| 使用電力及氣力操作類..... | 13 |
| 螺絲操作類.....      | 14 |
| 安 全.....        | 14 |
| 丙烷氣炬.....       | 18 |

## 許可施工程序及機械專責員的運用

|              |    |
|--------------|----|
| 許可施工程序.....  | 22 |
| 許可施工的範例..... | 22 |
| 機械專責員.....   | 23 |

## 工程圖判讀

|          |    |
|----------|----|
| 裝置圖..... | 24 |
|----------|----|

## 保養紀錄程序

|              |    |
|--------------|----|
| 機器保養及修理..... | 31 |
| 計畫保養.....    | 32 |
| 法定檢查.....    | 33 |

## 固定(靜)及動封閉

|             |    |
|-------------|----|
| 更換固定封閉..... | 34 |
| 動封閉.....    | 43 |

## 管工的維護及換置

|                |    |
|----------------|----|
| 排洩及沖洗管工系統..... | 54 |
| 選擇換置管.....     | 59 |
| 截割管子.....      | 64 |
| 螺紋切削機.....     | 69 |
| 試驗管路.....      | 74 |

## 工廠公用設備管工輔助器材

|           |    |
|-----------|----|
| 安 全.....  | 81 |
| 吊 架.....  | 81 |
| 保護塗層..... | 82 |
| 熱絕緣.....  | 84 |

|       |     |
|-------|-----|
| 壓力錶   | 90  |
| 泵     | 95  |
| 閥     | 100 |
| 過濾器   | 106 |
| 閘     | 110 |
| 速接聯結器 | 112 |
| 追蹤加熱器 | 113 |

## 給水及水處理系統

|         |     |
|---------|-----|
| 給水系統    | 120 |
| 水處理設備維護 | 131 |
| 廢水      | 134 |

## 鍋爐系統

|        |     |
|--------|-----|
| 固體燃料鍋爐 | 135 |
| 燃油鍋爐   | 147 |
| 燃氣鍋爐   | 151 |
| 安全裝置   | 153 |
| 鍋爐閥    | 166 |
| 蒸汽管工   | 171 |

## 加熱系統的維護

|        |     |
|--------|-----|
| 懸吊暖氣器  | 185 |
| 加熱控制系統 | 191 |

## 油及滑脂

|    |     |
|----|-----|
| 油  | 193 |
| 滑脂 | 198 |

## 固體潤滑劑及不需潤滑軸承

|        |     |
|--------|-----|
| 固體潤滑劑  | 200 |
| 不需潤滑軸承 | 202 |

## 液壓系統

|        |     |
|--------|-----|
| 液壓迴路   | 206 |
| 液壓迴路分件 | 210 |
| 更換液壓用液 | 242 |

## 空氣壓縮機系統的維護及操作

|           |     |
|-----------|-----|
| 往復式壓縮機的維護 | 248 |
|-----------|-----|

## 空氣壓縮機輔助器材的維護

|          |     |
|----------|-----|
| 進氣口過濾器   | 268 |
| 冷卻系統     | 272 |
| 安全裝置     | 279 |
| 存氣箱      | 281 |
| 空氣管路輔助器材 | 284 |

## 故障的判斷、查勘及矯正

|           |     |
|-----------|-----|
| 合理的故障判斷   | 290 |
| 合理的故障判斷範例 | 295 |

## 空氣調節、冷凍及抽取系統

|      |     |
|------|-----|
| 空氣調節 | 298 |
| 冷凍設備 | 303 |
| 抽取系統 | 306 |

## 給養測驗

## 護目訓練總結及檢查表

## 中英名詞對照

# 本書使用說明

本書的編印，在協助教師、技工及受訓人員發展合格的技能與工作知識水準，使符合技工階段訓練制度的要求。藉圖示輔以程序註釋，說明某一課目各項技能單元。希望每一受訓人員於其全部訓練及經歷階段中均能保有相關的說明書，此等說明書將用作：

- (1)受訓人員於熟練技工對某一技能單元示範後的自修教材。
- (2)技工及教師有關正確教授方法及需要強調要點的提示錄。

通常有效完成一特定的作業，常有很多種替用的方法，本書則不擬提供替用的方法，亦無意認為本書所列舉的方法非傳授不可，但技工及教師如喜歡採用其他方法時，在傳授給受訓人員之前，務請慎重審察，以確保其安全與有效。

第三階段說明書係遵循相關的第三階段說明書編著，第二階段說明書所含內容則不再重複。本書未包含必須的工廠工藝學，該項知識為技工深造教育課目的重要特色，將由技術學院教師傳授之。本書包括工作知識的各項單元，為在學院課程傳授該課目之前，需要特別強調者，並為技能發展入門所必需。

本書必須與已出版供各訓練課目使用的技能與訓練規範配合閱讀。其內容乃熟練技工工作分析結果，與為顯及良好工業應用的訓練規範項目研究成果。僱主、技工、訓練官員、教師及其他專家對本書的編輯均有所貢獻。此類大部屬於新的著作，難免會有錯誤，以及若干不當的強調，希望使用本書人員能提供修正及改進建議，使本書得以修訂與充實。

本書未含有結業測驗例題，可供實作測驗使用，此為本訓練計畫的特色。測驗制度說明則為指導監督人員及其他執行測驗人員之用。說明書及實作測驗的總目標為協助受訓人員達到高度的技術水準。

全書對全部工作範圍各種時機的安全方面特別強調，務請教師及受訓人員對彼等工作所有各方面的安全均密切注意。

## 安全規則及危險環境

保養工作可能必須在空氣污染的場所或有輻射危險的場所進行。在准許任何人進入危險地區之前，正規做法是先請教負責消防或安全的職員。

在進入有自動二氧化碳防火裝置的地區前，必須將二氧化碳系統轉換為人工操作，而不論是否戴有呼吸器具。

進入有毒煙氣可能存在的局限空間，有關規定可參考 1961 年的英國工廠法。詳細的當地法規則告知技工何時及何地必須佩戴呼吸器具。器具的型式由安全職員根據其專門知識決定之。

### 污染的空氣

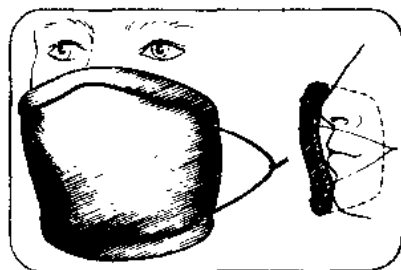
某些地方的空氣常被污染，例如化學工廠附近或箱槽內。燒毀中或損壞的設備皆可產生有毒的煙氣，例如燒毀絕緣。污染可能為下列形式：

1. 粗灰塵，來自研磨或類似的作業。
  2. 有毒的細微灰塵及噴霧，例如來自噴漆、煙。
  3. 有毒的煙氣及氣體，例如來自化學工廠。
  4. 無毒的氣體，例如二氧化碳，可減低空氣中氧氣的濃度。
- 粗灰塵能看到，有些氣體如氨氣及二氧化硫能用嗅覺聞到。  
技工除非熟悉下列各項，否則不可使用任何類型的呼吸器具。

1. 如何正確佩戴呼吸器具。
2. 佩戴呼吸器具的空氣中，何者為正確型式的呼吸器具。
3. 安全使用呼吸器具的時間有多久。

呼吸器具依據所記載的保養程序加以管制，它必須經常保持清潔，並於使用後立即準備好以便再用。

當於局限的空間內工作時，必須繫一安全繩於你身上，繩的另一端則在外面監督。

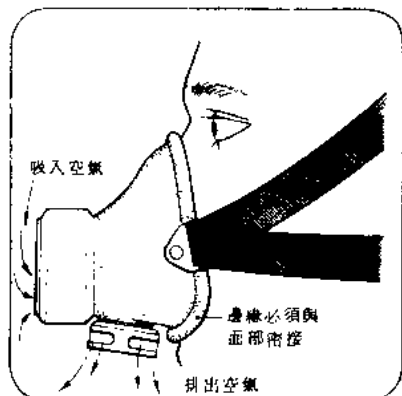
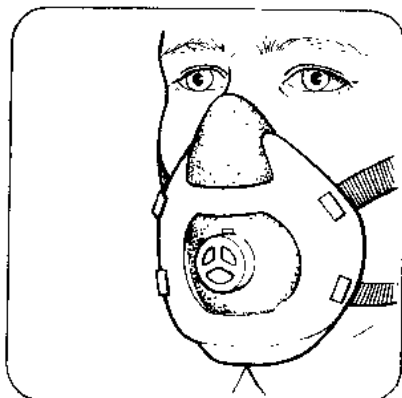


### 呼吸器具的使用

#### 防塵呼吸罩

此種呼吸罩在空氣受粗金屬或其他微粒污染的地區具有防護作用。

當戴面罩時，確保面罩邊緣與面部密接，俾所有吸入的空氣必須透過過濾材料。



### 濾器防毒呼吸罩

裝以適當的濾器，可阻止小至 0.5 公忽（1 公忽 = 0.000001 公尺）的固體或液體微粒。製造廠在濾器上製有標記以表示其用途。如感到呼吸困難，可能係濾器組阻塞，必須加以更換。

### 安全

經常：

- (1) 確保面罩配合適切，檢查配合時，用手或一厚紙片輕輕蓋在進氣口上，然後吸氣。如配合適切，面罩則會被吸進緊貼面部。呼吸罩有止回進氣口及出氣口閥。
- (2) 確保濾器對工作屬正確者。
- (3) 使用後清潔呼吸罩，並更換濾器。

### 罐罐防毒呼吸罩

罐罐防毒呼吸罩所含過濾元素較濾器式者為佳。對罐罐上列有名稱的氣體均屬有效。此種呼吸罩可配裝不同的濾罐，濾罐內裝以微粒過濾器。所供給的防護程度註明在濾罐上。

裝有止回進氣口及出氣口閥的面罩係以軟管連接在濾罐上。

## 安全

經常：

- (1) 確保面具配合適切，檢查配合時，應拆下連接濾罐的軟管端，用手或一厚紙片蓋住軟管端，然後吸氣。如配合適切，面罩則會被吸進緊貼面部。檢查後重新連接軟管。
- (2) 確保所配裝的濾罐正確無誤。
- (3) 使用後換裝一個新濾罐。
- (4) 使用後清潔面罩。



### 清新空氣軟管器

此器僅在充滿灰塵的大氣中連續工作而且靠近工作場所須有清潔空氣來源時有效。此器不適於有毒地區的工作，因面具周圍有洩漏危險。

清潔空氣係自工作場所以外經軟管吸進面具。軟管須能防扭並不應超過十公尺（約三十呎）長。

當使用此器時：

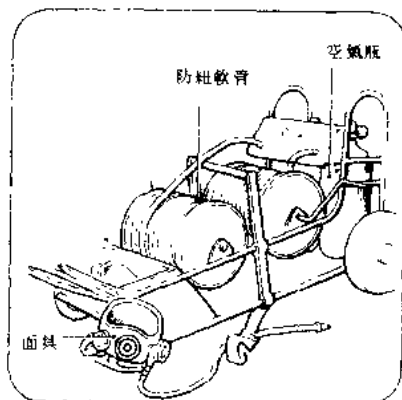
- (1) 確保面具下緣塞進外套的下面，以防吸入砂子。
- (2) 保持軟管全長無扭結或糾纏。

### 壓縮空氣軟管器

此器在大多數的大氣狀況中連續使用均有效。

加型的清潔空氣自一清潔空氣來源經軟管輸入面具，清潔空氣來源可能係一組充氣鋼瓶或一部輕便泵氣機組。

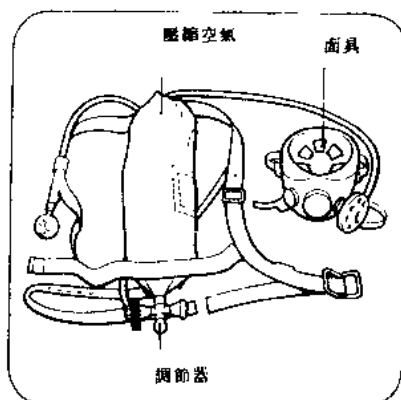
軟管係防扭者，祇要面具內有足夠的壓力，軟管長度可不拘。



## 安全

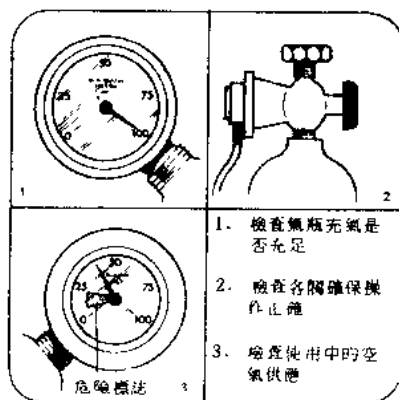
當使用此器時：

- (1)確保空氣供應穩妥固定並經常在監督之下。
- (2)軟管於連接前，先檢查其外部有無損傷。
- (3)使用前先試驗通過軟管的氣流。
- (4)防止軟管扭結，被踐踏，或損壞。
- (5)如係使用輕便泵氣機組，確保泵氣機組適當安置在空氣清潔處。



## 自備呼吸器

此器適用於大多數的大氣狀況，但僅可使用一段有限的時間視氣瓶容量的大小而定。因呼吸器僅自備而且輕便，可用於無其他空氣供應的場所，或可能有嚴重危險的場所。通至面具的空氣流量係由戴用人自行調節。氣瓶內壓力顯示在壓力錶上，可能裝以警報裝置當壓力降至預定位準時即鳴起警號。



## 安全

當使用此器時：

- (1)檢查氣瓶充氣是否充足。
- (2)檢查各閥，確保各閥操作正確。
- (3)檢查各管，確保各管無毀壞或穿孔。
- (4)細心觀察空氣供應，確保指針未進入壓力表上的危險範圍。

記住當你努力工作時，耗用空氣亦較快。

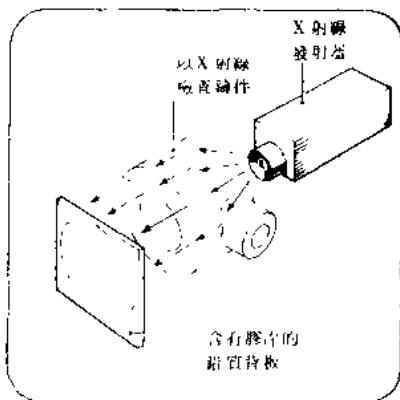
- (5)使用後視需要清潔氣瓶並再充氣。

## 輻射危險

暴露於輻射下可能不致產生任何立即感覺，暴露後若干時間亦可能感覺不到有任何影響，警告通知常為有輻射存在的唯一指示。避免直接暴露於有害的輻射，雖然某些境況如已採取適當的安全措施，亦可能在危險地區工作。

## 輻射的類型

不同類型的輻射，其貫穿力差異甚大，對某一類型輻射適當的安全措施，對另一類型輻射可能完全無效。



## 光

來自強烈光源，例如熔接、雷射、紫外線燈的光能損害眼睛及皮膚。適當的衣著則能供給充分的保護。護目鏡針對所遇輻射類型配以正確鏡片至為重要。光能反射，即使無光澤的表面亦然，並仍能造成損害，此點對雷射尤其重要。

## 放射性

放射性材料保存在密封的容器中。有些工廠，定期使用放射性材料，訂有嚴格的安全預防措施。如遵守嚴格的安全預防措施，則不會有危險。

- (1) 不可較警告標誌允許的界限更為接近。
- (2) 不可搬運任何放射性線。

## 微波

極短的射電波，像用於雷達與電信者，如有充分的強度亦屬有害，可用適當的屏蔽獲得保護。

## X射線

此等射線的貫穿力範圍甚廣，視用以產生X射線的電壓而定。X射線可用於檢查熔接及鑄件的品質，以及檢查分件的裝配是否正確。

有些型式的高電壓設備可能偶然產生X射線。

警告標誌表示該處可能有X射線危險，僅可用密實材料(例如鉛)適當屏蔽而獲得保護。

# 輕便工具

## 安全

各種工具諸如電力、氣力及藥筒操作鎚，必須正確使用以確保操作者及其他人員的安全。氣體 / 空氣氣炬務須正確使用，由於其燃燒的燃料，如使用不當會導致危險情況。

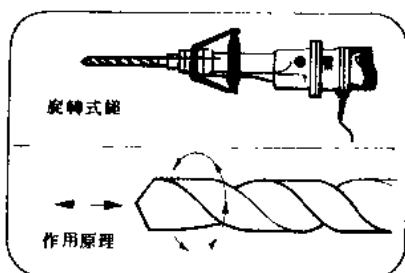
## 電力操作鎚

### 鎚的型式

在決定使用何種型式的鎚之前，先研究所做的工作。

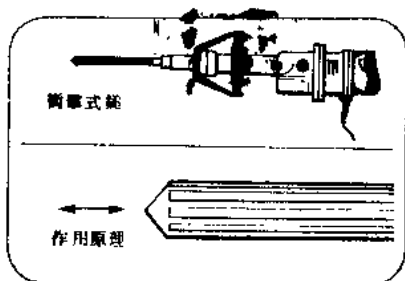
### 旋轉式

此種工具既可打擊又可旋轉。用於鑽孔及擴孔工作諸如準備機器地腳及在磚工中鑽孔。



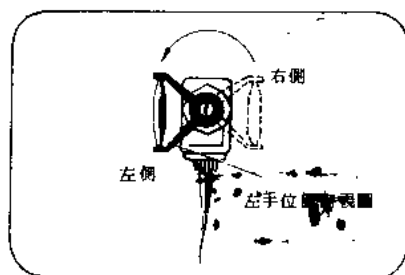
### 衝擊式

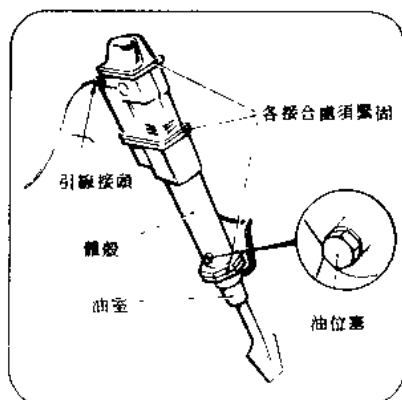
此種鎚用於需要重力鎚擊處，例如在混凝土或石塊中鑿出導管通路。



## 安全

1. 使用最靠近的電力插座，並小心安排電纜所經路線。
2. 如係用左手操作，將前手柄重新定位。





### 3. 檢查：

- ①體殼是否緊固。緊定各接合處，外表應無損壞。
- ②油位。拆下油塞，如有必要加足至油位。
- ③電力電纜狀況。如有磨破、脫裂或磨耗，或其與鏈或插頭的連接鬆動則不可使用。

如對鏈的電系安全有疑問，不可使用，應由適任人員測試之。

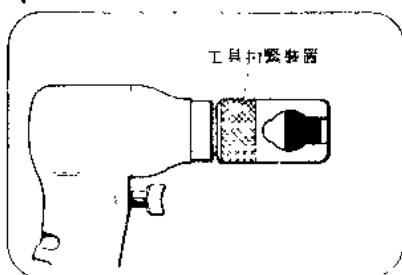
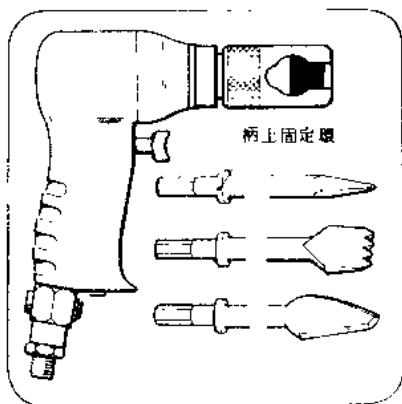
## 氣力操作鏈

### 鏈的型式

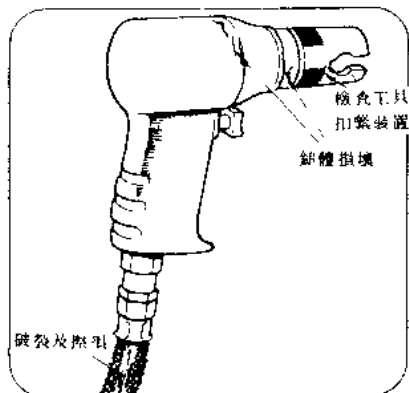
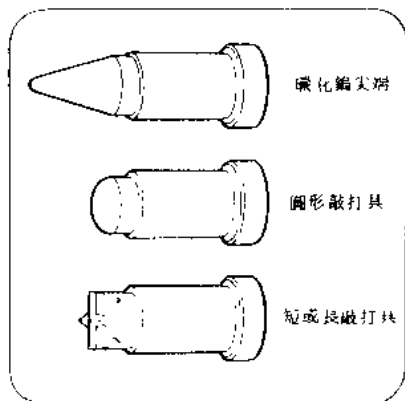
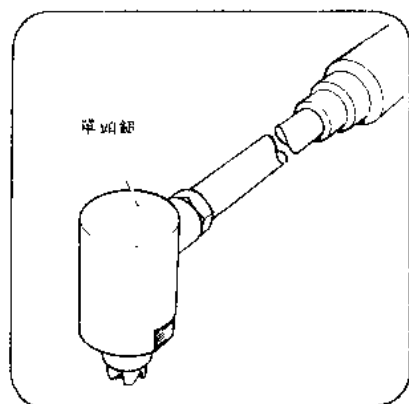
此等通常為衝擊工具。在保養上兩種最常見的用途為整平與去銹。

### 壓氣整

此種壓氣整有各種不同的尺寸及外形，能使用的工具範圍甚廣，以擔當輕整平，熔接敲打與在磚工中為管路及導管鑿孔或開溝。



配用的工具係以工具扣緊裝置確實鎖緊在壓氣整中。



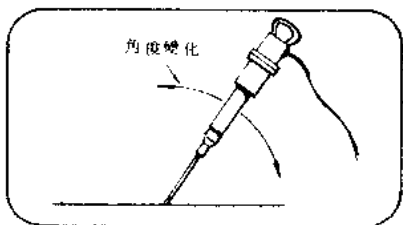
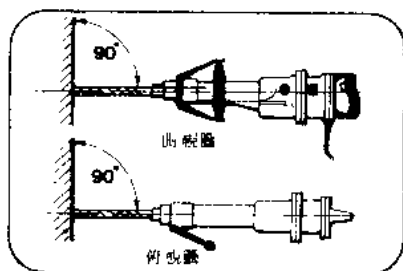
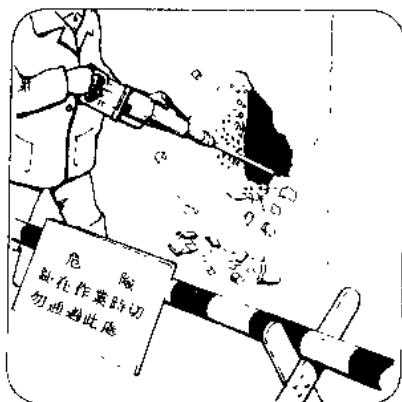
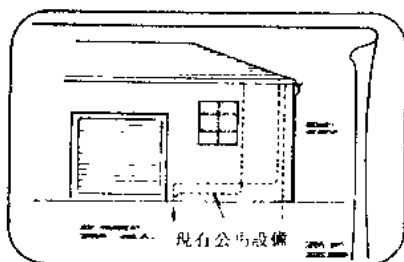
### 去銹蝕

此種鎚可為單頭或多頭者，用於除去箱槽、鍋爐及其他金屬表面的銹蝕或水垢。

有各種配用的工具以備採擇，供熔接敲打及填隙使用。此種形式的多頭鎚可用於混凝土修整。

### 安全

1. 使用最靠近的壓縮空氣供應點並小心安排空氣軟管所經路線。
2. 檢查：
  - ① 鎚體有無損壞。
  - ② 壓氣器上工具扣緊裝置的狀況是否良好。
  - ③ 空氣管有無破裂及擦損。
3. 使用正確的氣管接頭，並確保其狀況良好。



## 使用電力及氣力操作鏈

### 安全

1. 在開始工作前利用裝置調查明現有公共設備的位置，例如工廠公用設備所經路線。
2. 在開始工作前設立警告標示及護屏。
3. 戴護目鏡，使用較重型鏈時並應穿著安全靴。

### 使用技術

1. 身體保持適當平衡將鏈握緊，以抵制振動效應並正確導引工具。
2. 正確定置工具與工作物的相關位置，並保持於正確角度。當鑽孔時保持工具與工作物無論在垂直面與水平面均成 $90^\circ$ 。

當整平時工具與工作所成角度視下列情況而異：

- ①所用的工具。
- ②待整平的材料。
3. 為防操作者疲勞及磨削工具過熱，以各短暫的操作施工。清除碎屑以檢查進度。