

電機保養

Electrical Maintenance

原出版者 E. I. T. B.

譯述者 王國璣

發行者 科技圖書股份有限公司

本公司經新聞局核准登記
登記證局版台業字第 1123 號

書名：電機保養

譯述者：王國璫

發行人：趙國華

發行者：科技圖書股份有限公司

台北市博愛路 185 號二樓

電話：3110953

郵政劃撥帳號 15697

六十八年三月三版 特價新台幣 55 元

電 機 保 養

目 錄

1. 安全規定及危險環境	1	構件之連接與測試	
污染之大氣		控制裝置	
呼吸器之用法			
輻射之危險		7. 簡單直流及交流馬達之認識與保養	28
輻射之種類		馬達之認識	
		拆卸以便檢查	
2. 准許工作程序之應用	6	重新裝配馬達	
准許工作程序		簡單修理	
准許工作憑證		電馬達之測試	
3. 工程圖之判讀	8	8. 軸承	41
各種圖		軸承之保管法	
調製電機設施圖		軸承之安裝	
		軸承之拆卸	
4. 保養記錄之程序	13		
表訂保養工作		9. 電燈及有關控制設備之安裝、	49
飭定檢查		保養與測試	
		電燈系統	
5. 構件之識別	15	電燈之種類	
電阻器			
電容器		10. 壓配電系統	58
整流器		配電方法	
變壓器		變電所程序及紀錄	
		接地	
6. 構件之連接與測試	22	中繼線系統	
實施終端連續		過量電流之保護	

11.簡單控制系統之裝設、調整 及保養	66	裝備之型式	
火警及控制系統		17.測試與測量裝備之用法	104
時鐘系統		裝備之選擇	
12.與機械工具聯合使用的電機裝備 之保養	70	陰極射線示波器之用法	
馬達起動器		儀器之保管	
控制裝置		使用前之裝設	
保護裝置		示波器之使用	
安全裝置(保險裝置)		18.小構件之安全拿放與焊接	117
13.電池之保養與充電	80	半導體	
安全		真空管	
鉛酸電池		印刷電路板之焊接與修理	
鹼電池		繼電器	
電池之搬運與保管		19.電纜之終端連接	133
14.普通電機故障	88	插頭與插座之終端連接法	
氬流子火花		綁壓終端連接法	
電弧		20.大型馬達之保養服務	139
過熱		21.輕便及可運輸裝備之測試與 記錄	149
斷路		典型之測試	
15.與器材搬運裝備聯合使用的 電力裝備之保養與單位更換	95	低壓裝備	
安全		典型故障	
單位更換		22.電燈系統	154
16.與加熱及通風機聯合使用之 電力裝備	100	電燈選用法	
		日光燈故障之可能原因	
		保養因數	
		照度水準之測量	

23. 高壓變電所裝備之安裝、 保養與測試 斷路器 電表測量 變壓器 保護裝置 絕緣 接地 操作技術	160	電源供應器 簡單故障	
24. 中壓電力系統之安裝、修理、 保養與測試 接地	174	28. 起重機用裝備之保養與修理 控制設備 高架導體 馬達	227
25. 機器控制系統 聯鎖 馬達（電動機）起動機 速率控制器 溫度開關 壓力開關 流動開關 程序定時器	183	29. 進度測驗	232
26. 故障之研判、查尋與矯正	201		
27. 電話機送受話器及其有關設備 之保養、修理與測試 電話機 電話分機 線路 交換所內之有關裝備	211		

1、安全規定及危險環境

保養工作可能必須在有空氣污染或輻射危險之處實施。通常在大多數工廠中之慣例，係在允許某人進入危險區以前先和消防官或安全官商量。

在進入有自動二氧化碳防火裝置之區域以前，不論是否已佩戴呼吸器，都須先將二氧化碳系統之開關扳到人手操作的位置。

在工廠法中，載有關於進入毒性氣體可能存在之狹窄空間之規定。當地之詳細規定會告知導工須在何時何地佩戴呼吸器（口罩、面具等）。呼吸器之種類，應由安全官根據其專門知識決定之。

污染之大氣

在若干處所，例如在化學工廠或在油池附近，常有空氣污染。毒性氣體可因燃燒中之或已損壞之裝備，例如因燃燒絕緣物質，而產生。

污染之形式可能如下：

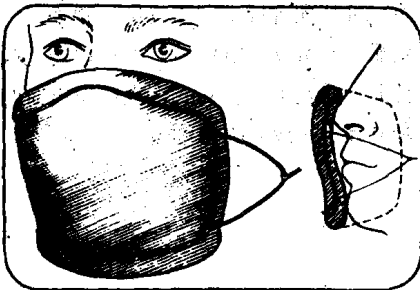
1. 粗灰塵，來自打磨或類似之作業。
2. 毒性及細粒灰塵與噴霧，例如來自油漆、烟霧。
3. 毒性氣體及毒煙，例如來自化學工廠者。
4. 無毒氣體，例如二氧化碳，能將空氣中之氧氣濃度減小。

粗灰塵可以看見，而若干氣體，諸如阿摩尼亞及二氧化硫等，可由氣味察知。除非導工瞭解以下各項，否則導工不應使用任何種類之呼吸器：

1. 如何正確使用之。
2. 彼所佩戴之呼吸器對於彼所處之環境係屬種類適當者。
3. 使用該種呼吸器時，安全時間有多久。

呼吸器須按所記載之保養程序加以管理。須經常清潔之，並在使用後使其妥備立刻再使用。

當工作於狹窄空間中時，須將一根保險繩捆縛在工作人員身上，而由外面監視繩之另一端。

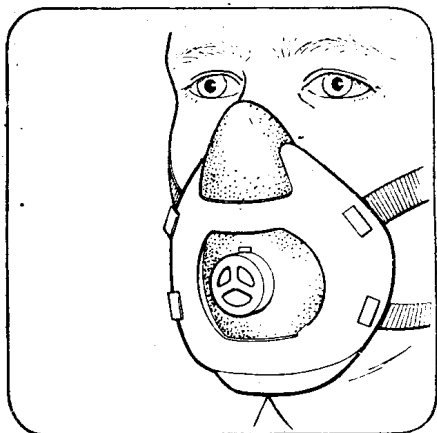


呼吸器之用法

防塵口罩

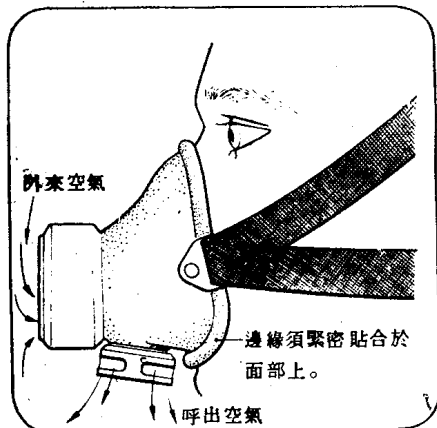
此口罩可在有粗金屬粒或其他微粒污染空氣之區域內產生保護作用。

佩戴口罩時，須確使其邊緣緊密貼合面部，以便所有吸入之空氣都通過濾器中之物質。



濾筒口罩

用適當濾筒，則此口罩會濾除低達0.5微米大小之固體或液體微粒（1微米 = 0.000001米）。濾器之濾筒已由製造廠商做上記號以指出其用途。若其使人難以呼吸，則可能濾器被阻塞而需要更換之。



安全

經常須

- (1) 確保口罩貼合適當。欲檢查其貼合時，將卡片或手輕蓋在入口上而吸氣。若口罩貼合適當，便會將口罩吸緊抵靠在面部。此口罩有止回式之入口閥及出口閥。
- (2) 確保濾器為適合工作用之正確濾器。
- (3) 使用後將口罩洗淨，並更換濾筒。



濾毒包式面具

濾毒包式面具含有比濾筒式好之濾器元件。能有效防止濾毒包上所記載之各種氣體。可裝配各種不同濾毒包。濾毒包內可裝配微粒濾器。所供給之保護程度記載於包上。面具上有止回式之入口與出口閥，並由管子連接至濾毒包上。

安全

經常須

- (1) 確保面具貼合適當。欲檢查其貼合時，應將連接至濾毒包上之管子末端拆脫而用卡片或手蓋於其上。吸氣。若面具貼合適當，便會將面具吸緊抵靠於面部上。重新連接管子
- (2) 確保所裝配者為適當之濾毒包。
- (3) 使用後，用品更換濾毒包。
- (4) 使用後，將面具洗淨。



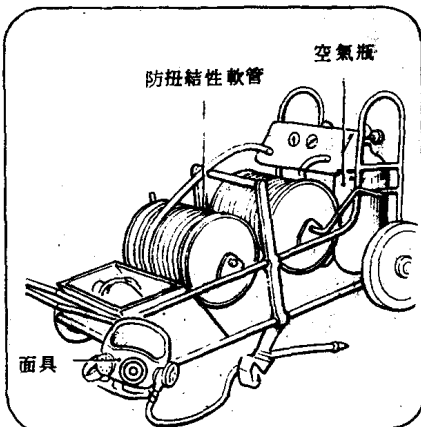
新鮮空氣軟管呼吸器

此種器具僅在繼續不斷工作於灰塵濃重之空氣中而且作業場所附近有清潔空氣來源時，始屬有效。不適合在有毒區域內作業用，因面具周圍有漏氣之危險。

清潔空氣係用軟管自作業場所外面吸入面具中。軟管應能防止扭結且不過過10公尺（約30呎）長。

使用此器具時，須：

- (1) 確保面具下緣塞入外套下面，以防吸入砂礫。
- (2) 使軟管鋪設全無糾纏扭結。



壓縮空氣管呼吸器

此器具在大多數之大氣中繼續使用，很有效。

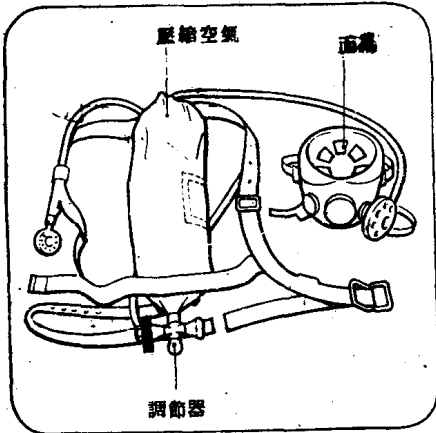
清潔空氣在壓力下經由一軟管由清潔空氣來源流入面具中，空氣來源可為一組空氣瓶或一個輕便空氣泵。

軟管為防扭結式者，且祇要在面具內有充分壓力則軟管長度不受限制。

安全

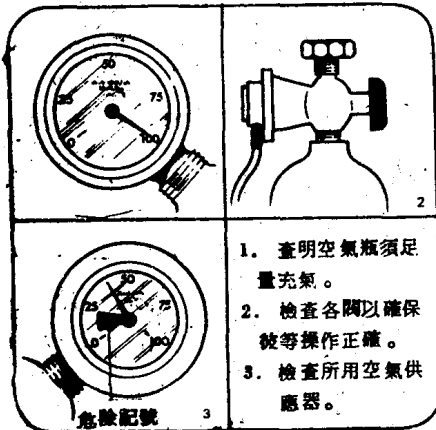
在使用此呼吸器時，須：

- (1) 確保空氣來源牢固地固定妥當並不斷予以監視。
- (2) 連接以前，先檢查軟管外部有否損壞。
- (3) 使用以前，先測試軟管內之氣流。
- (4) 預防軟管扭結、被踐踏或損毀。
- (5) 若使用輕便空氣泵，則須將泵適當放置於空氣清潔之處。



自足式呼吸器

此器具適用於大多數之大氣中，但僅可用一段時間，其久暫須視空氣瓶容量而定。因為此器具係自足而輕便者，故可用於無其他空氣來源之處所，或用於有危險之處。空氣流至面具，係由使用人調節之。瓶內氣壓可在一個壓力計上看到，並可裝配上一個裝置，以便在壓力下降至預定位準以下時發出警號。



安全

當使用此呼吸器時，須：

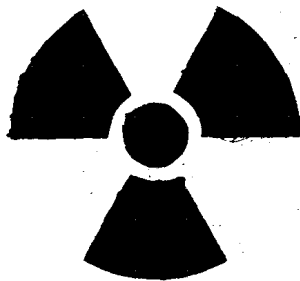
- (1) 檢查空氣瓶充氣適當。
- (2) 檢查各閥並確保其操作正確。
- (3) 檢查管子，並確保管子未腐壞亦未被刺破。
- (4) 監視空氣供應器，確保其指針未進入壓力計之危險範圍中。
- (5) 使用後，視需要而將空氣瓶清潔及再充氣。

輻射之危險

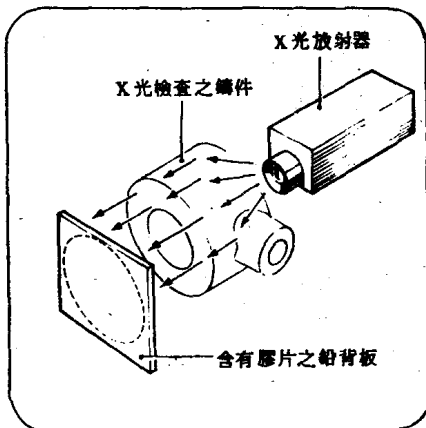
暴露在輻射下，可能並不立刻發生任何感覺，而且暴露後之若干時間內可能感覺不到其效應。時常僅有警告牌為輻射之唯一指示。雖在若干情形下，若採取正確安全預防措施，亦可在危險區內工作，但總須避免直接暴露在有害之輻射下。

輻射之種類

各種不同輻射之穿透力差別極大。適用於一種輻射之安全預防措施，對於另一種可能全無效用。



本標識係展示於有輻射之處



光

來自強烈光源之光，例如來自鐳接、雷射、紫外線燈之光，能損害眼睛與皮膚。適當服裝可有充分保護力。護目鏡裝配有正確鏡片而適用於所遭逢之輻射者，甚屬必要。光可反射，甚至自無光表面反射，而仍造成損傷。就雷射言之，此點尤其重要。

放射性

放射性物質係保存在密封容器中。在若干工廠內，常用放射性物質而規定有嚴格之安全預防措施。若違從嚴格安全預防措施，則可無危險。

(1)切勿走近至超出警告標識所允許之程度。

(2)切勿拿放任何放射性來源。

微波

諸如雷達與電氣通信中所用之極短電波，若充分強烈，則有害。可藉適當屏蔽以達成保護。

X光

X光有極廣範圍之穿透力，視所用以產生X光之電壓而定。X光可用於檢查鐳接及鑄件之品質，及檢查組件之裝配是否正確。

若干種高壓裝備可偶然發生X光。

警告標識會指示出可能遭逢X光危險之處所。祇有藉密實物質（例如鉛）之適當屏蔽作用始可得到保護。

2、准許工作程序之應用

業已建立准許工作制度，以確保保養導工及其所保養之裝備兩者均安全。遵守與接受正確程序而將其當作正常作業方法，殊屬必要。

准許工作程序

若干保養工作需要嚴格遵照安全工作慣例，因為：

1. 為求工作安全，必須採取若干安全預防措施中之每一種。
2. 鄰接之裝備可能仍在使用中。

除非導工已取得書面之准許工作憑證並以已簽證之准許工作表格取得之，否則不得由他做此等工作。

開始做任何保養工作以前，先查問明白你是否需要准許工作憑證。若需要，則(甲)找到有權頒發准許工作憑證之人，這種人通常叫做核定人。把要做的工作告訴他。

核定人要：

(一)保證實施所有安全預防措施並記錄下來。

(二)在准許工作憑證上記入：1. 可做何工作，由誰做。

2. 何種裝備安全。

3. 已採取何種安全預防措施。

(乙)接受准許工作憑證以前，先徹底閱讀明白，若有懷疑就請核定人解釋。

當所施工之裝備已安全，你對此已滿意時，就在准許工作證上簽名，以示承認。

(丙)做工作時，將准許工作憑證保持在手邊。切勿試做准許工作憑證上未詳細記載之工作。

(丁)當已完成詳載之工作時，須確保自該區域撤除所有之人與裝備，然後對於准許工作憑證上已完成部分加以簽字。

(戊)將准許工作憑證繳還核定人，核定人要：

(一)注意在開上機器以前須做一切必要之行動，例如拆除臨時地線及警告牌等。

(二)對該項准許工作證之註銷，加以簽證，而使其失效。

准許工作憑證

此為工廠調製之標準文件，以適合當地之要求條件。

內容

准許工作證通常記載下列資料：

(一)授權；包括：(1)主管施工者之姓名。

(2)所應做之工作的詳細說明。

(二)安全區域；包括：(1)列明已經與所有帶電導體隔離並接地之裝備。

(2)列明已施加之額外臨時接地點。

(3)列明豎立警告牌之地點。

(4)列明裝設安全鎖之地點、及掌管鎖匙之人。

№ 1401

准許在右項人員管制下對電器裝備施工

正確說明需要施工之器具於右方

正確說明該器具
接地點位置右方

上述器具已經無電已與所有帶導體隔離，並已接地對其施工安全。所有其他部份仍有危險須發及簽證者 (代理電廠工程師)

收 據

註 簽訂施工後，須由負責施工之技工保管此卡片直至工作中止或完成為止。
主管施工之導工 (簽字)

時間 上午/下午，年月日

完工清理證

本人在此宣告，凡本人掌管之人員均已撤離施工現場，並已警告彼等，對本卡片所詳載之器具施工已不再安全，以及所有工具均已拿走，而使本人主管施工之器具妥備付諸實際使用。

主管施工之導工 (簽名)

時間 上午/下午，年月日

本人在此宣告，本准許工作卡片已被註銷

簽名 (代理電廠工程師)

注意 所有安全鎖及其鎖匙均須由電廠工程師之代表隨時保管之。

簽證宣告事項，包括：

(甲)宣告安全預防措施已經實施並已予以檢查，及開始施工已屬安全。此項係由核定人在須發准許憑證以前簽證之。

(乙)對於裝備之施工已屬安全，加以認可。此項須由主管施工之適當人員簽字。

(丙)宣告工作完成，及所有人員、工具及裝備均已撤離。此項須由主管施工之適當人員簽字。

(丁)宣告此准許工作證之註銷，及經電子電路上已屬安全。此項須由核定人簽名。簽名時，核定人及主管施工者均須在場。

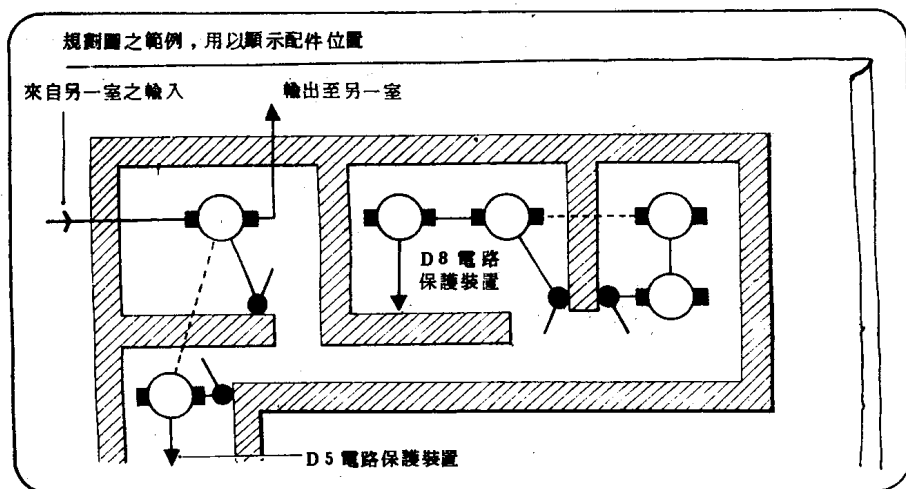
3、工程圖之判讀

僅一張圖通常無法載明規格方面、構件與線路實際位置方面，以及電路功能方面所需要之一切資料。導工需要從數種圖與規格中以及利用其本人之技能與經驗，以綜合此項資料。

各種圖

有數種規劃圖，還有佈線、概略、方塊、及電路等圖。

規劃圖



此等圖顯示電路構件位置，也可能顯示佈線位置。

一處設施可能就要用數個規劃圖，例如電燈系統、動力系統、及火警系統各用單獨之圖。各圖均用建築物計劃圖顯示電氣配件之位置。凡數個配件由一個開關控制時，就用實線連結各符號而用一實線將一符號連結至適當開關上。凡數個各自單獨控制之電路由同一個電路保護裝置供電時，就用虛線將一電路之一符號連結至另一電路之一符號上，並由一符號劃一箭頭指向一個代號，例如 $D/8$ ，此代號用以識別該項電路保護裝置。

保養導工可能必須根據其對以下各項之察看而計劃各導管及中繼線之經路：

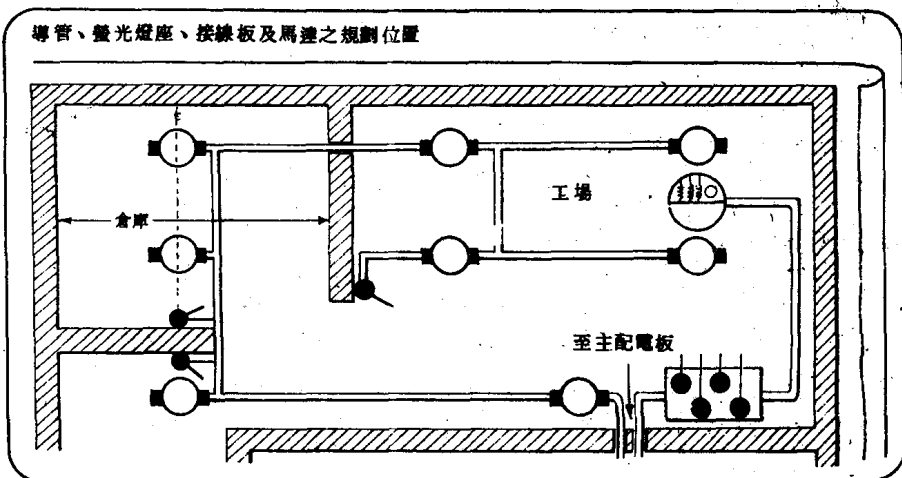
1. 規劃圖

2. 建築物結構

3. 工作規格，此規格表明構件與電纜之規格及作業方法。

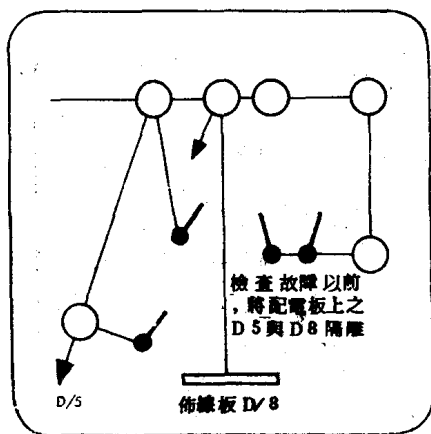
所計劃之導管位置常由規劃圖顯示。如需變更之，則應將位置記錄在規劃圖上，如圖上無此等位置，則保養導工最好記錄之，例如記錄隱藏之導管經路即是。

導管、螢光燈座、接線板及馬達之規劃位置



修改

當要對現有設施加以修改時，應在規劃圖上計劃其變更並將新導管或電纜經路標示於圖中。通常在圖邊上有空白處，應將修改日期與性質記錄於該處。按照公司之慣例，正確記錄各項修改，殊屬必要。

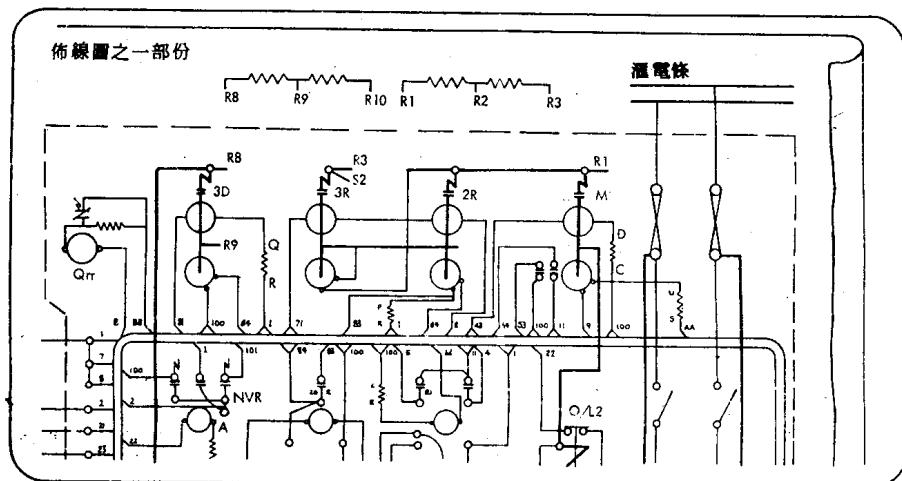


故障檢查

規劃圖可用於故障檢查，因其可顯示：

- (1) 何等構件屬於同一電路。
- (2) 導管位置，因而佈線位置。
- (3) 為求使與故障電路有關之所有裝備及佈線均安全起見所需隔離之電路。

佈線圖



此圖用於佈線工作，並顯示構件及佈線終端之相關位置。簡化之圖式符號常用於此種圖中。構件及電線規格可記載於圖上或在單獨之表上。有關裝備之連接物均加以識別。

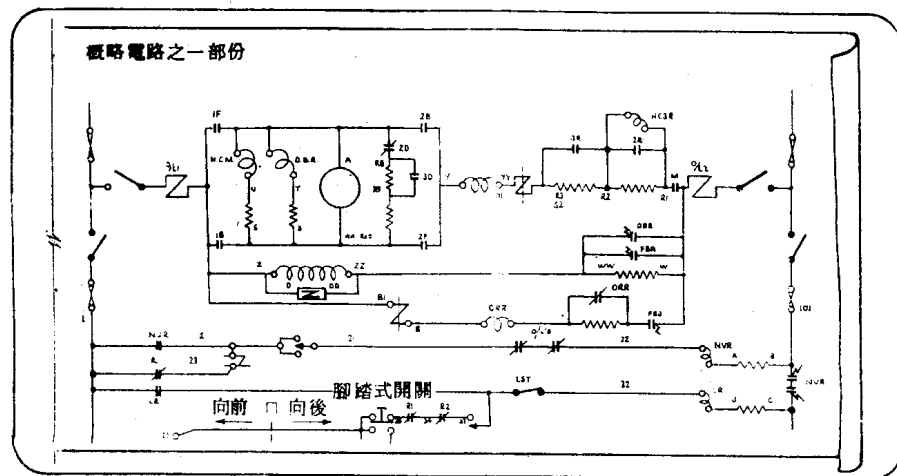
佈線慣例

保養導工可能必須計劃佈線圖，現有許多方面之良好佈線慣例應切記於心中，例如：(甲)環境之影響。

(乙)就電壓降及負載而言，須減少接線之長度。

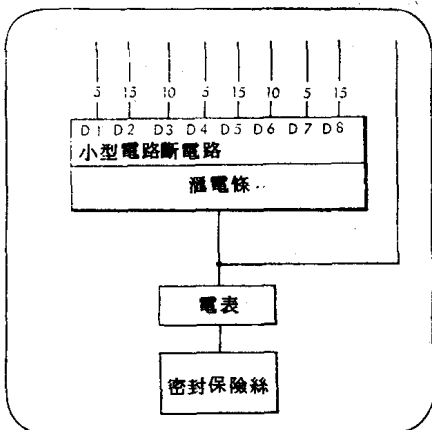
(丙)分設電路，例如火警電路、時鐘電路、低壓電路。

概略圖



此等圖係以圖解方式顯示一電路或一部份電路內之構件，及各構件間之功能關係。此等圖不擬顯示構件或佈線之實際位置。

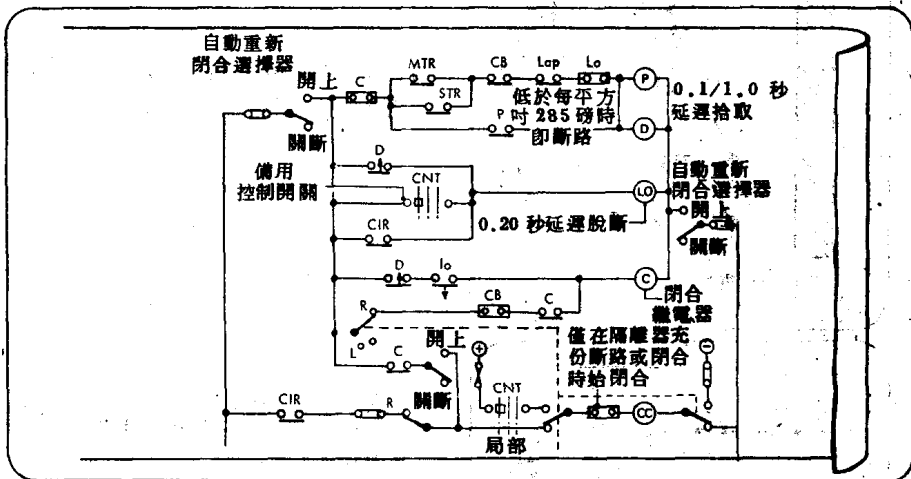
此種圖所用符號係以功能而非以圖式顯示構件。



方塊概略圖

此圖顯示各部份電路之功能，並可標明以供識別，例如圖內之代號 $D1$ ， $D2$ 等等均係用以識別電路保護裝置。此圖係連同規劃圖一併用於安裝工作或故障查尋。

電路圖

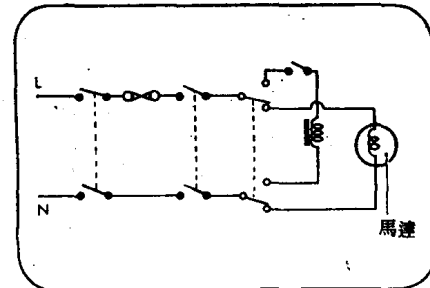
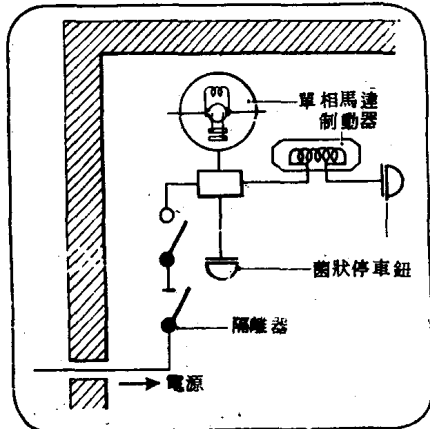
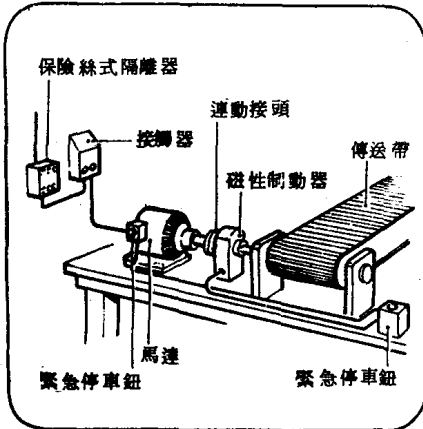


此等圖顯示每一構件之連接情形。

當連接裝備之接線時，可將電路圖連同規劃圖使用。

故障檢查

此等圖均可用於故障檢查。例如方塊圖及概略圖（線路圖）可用於效能檢查，以判定故障所在之電路。佈線圖及規劃圖可用於裝備中找出故障之實際位置。



調製電機設施圖

凡無適當電氣設施圖而又需此種圖以供故障檢查或修改用時，即須檢視該項設施而據以調製之。

(甲) 查明所有電路均已與總線電源隔離。

(乙) 辨明電路之各構件。

(丙) 必要時，使用導通測試器以辨明各構件間之連接情形，並將其標記在圖上。

(丁) 在圖上標記有關之電路、構件、及接線識別記號。

(戊) 檢查已完成之電路，注意此電路須能發生所需要之功能。