

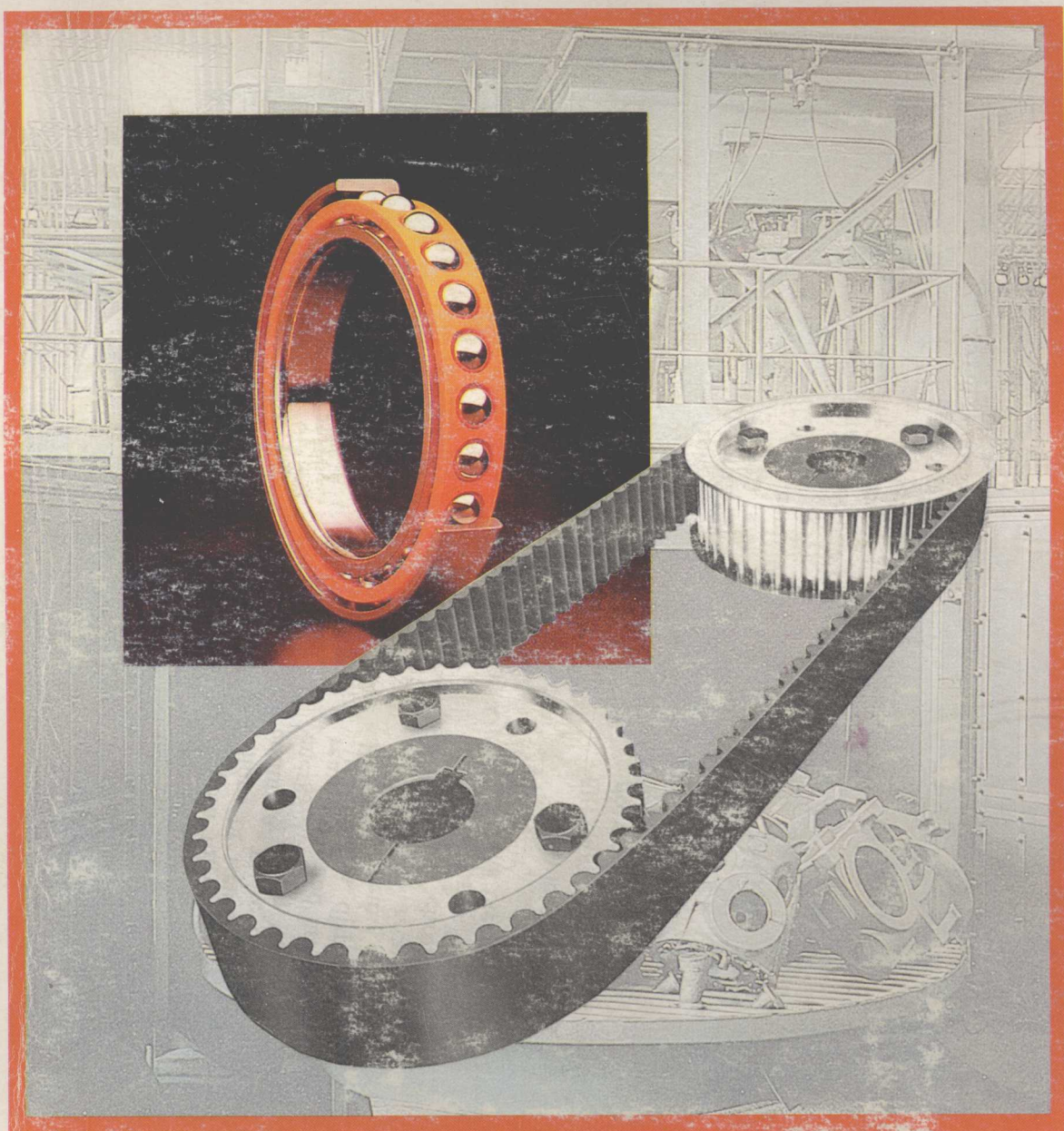
教育部審定

汽車實習

電系・柴油引擎

第三冊

毛 鈹 編著



正元圖書公司

教育部審定

汽車實習

電系・柴油引擎篇

第三冊

毛 鈹 編著

正元圖書有限公司

版權所有 * 翻印必究

汽車實習(三)

編著者：毛

鉸

發行所：正元圖書有限公司

台北市重慶南路一段105號

電話：(02)3 8 1 - 3 7 1 2

(02)3 1 1 - 0 7 5 1

郵局劃撥帳號：0787070-6

發行人：黃

志

強

印刷所：正元圖書有限公司

基 價：

\$270

經銷處：正文書局有限公司

七十九年八月一日出版

本書局登記證字號：行政院新聞局局版台業字第3348號

正文書局有限公司暨黃開禮君 法律顧問 / 李在琦大律師

正元圖書有限公司暨黃志強君 法律顧問 / 桂公仁大律師

本書圖、文呈內政部註冊不得翻印複印

仿製或以其他方法侵害著作權追究到底

前 言

- 一、本書係遵照部頒修正之工職汽車科「汽車實習」課程標準並配合工業教育之需要編輯而成。
- 二、本書共分爲一、二、三、四冊，可供工職汽車科「汽車實習」之用，一、二冊爲第二學年第一、二學期，每週授課八小時之用。三、四冊爲第三學年第一、二學期，每週授課九小時之用外，亦可適用於補校、短期職訓班、專業教學以及一般汽車界人仕之授課、訓練及進修之用。
- 三、本書包括有引擎篇、底盤篇、電系柴油引擎篇、綜合實習篇。各篇重點：
 - (一)引擎篇：講授引擎本體及附件的構造、規格、檢修方法，讓初學者能熟練的拆卸、分解、組合（裝配）安裝、調整引擎等技能。
 - (二)底盤篇：認識汽車底盤各項機件的構造、規格及工作原理，使初學者熟練的拆卸、分解組合、安裝、檢驗、修理等技能。
 - (三)電系柴油引擎篇：認識汽車電器及柴油引擎各機件之規格及工作原理，使初學者熟練拆卸分解、組合、安裝、檢驗、修理等技能。
 - (四)綜合實習篇：使初學者具有獨立之工作能力，瞭解工廠規範及工作安全。
- 四、本書所採用名詞，概以部頒佈者爲準。每章之後都附有習題，以供學生習後複習使用。
- 五、本書爲實習課程學生操作前，應予正確示範，使學生有明確之瞭解。學生實習應採分組、輪調之方式進行，以增進學習效果。
- 六、本書參考先進所著（譯）之大作（列於書後參考文獻）受惠良多，謹此向原著（譯）者，致最高敬意與謝忱。
- 七、本書以實際多年教學經驗編撰，惟均在公餘課畢之隙，雖對編撰、校對力求嚴謹，恐仍有疏露之處，尙祈學者先進惠予指教冀再版之正。

目 錄

第一單元 電 瓶

實習一 電池的保養·····	5
實習二 電池的檢驗·····	9
實習三 電池的充電·····	14
習 題·····	19

第二單元 起動系統

實習一 起動系統配線·····	23
實習二 檢查起動系統作用情形·····	25
實習三 起動開關分解、組合·····	26
實習四 起動馬達分解、組合·····	29
實習五 起動開關（電磁開關）檢查·····	32
實習六 起動馬達檢查·····	33
習 題·····	39

第三單元 充電系統

實習一 充電系統配線·····	43
實習二 檢查充電系統工作情形·····	44
實習三 檢查充電機的工作情形·····	45
實習四 檢查調整器工作情形·····	46
實習五 發電機分解、組合、安裝·····	53
實習六 發電機各部零件檢驗·····	59
習 題·····	63

2 汽車實習

第四單元 聲光系統

實習一	喇叭電路配線·····	67
實習二	喇叭音量調整·····	69
實習三	喇叭及繼電器檢驗·····	70
實習四	頭燈配線·····	71
實習五	頭燈檢查與校正·····	73
實習六	方向燈及危險警告燈電路配線·····	75
實習七	檢查方向燈電路·····	76
實習八	其它燈路配線·····	77
習題	·····	81

第五單元 儀錶系統修理

實習一	汽油錶、溫度錶配線及檢修·····	85
實習二	速率錶、路碼錶的檢驗·····	89
實習三	機油壓力指示燈、充電指示燈的配線·····	91
習題	·····	95

第六單元 雨刷系統檢修

實習一	雨刷系統的配線、檢修·····	99
實習二	雨刷連桿的檢驗·····	102
實習三	雨刷馬達檢驗調整·····	104
實習四	噴水馬達之配線、檢修·····	106
習題	·····	109

第七單元 柴油引擎噴油嘴試驗

實習一	噴油嘴試驗器之操作方法·····	113
實習二	噴油嘴試驗·····	117
實習三	調整開始噴射壓力·····	119

習 題.....	121
----------	-----

第八單元 柴油引擎噴油泵試驗

實習一 噴油泵試驗機的操作.....	125
實習二 按廠家規範調整及試驗噴油泵.....	128
習 題.....	133

第九單元 柴油引擎汽缸壓縮壓力試驗

實習一 壓縮壓力之計算方法.....	137
實習二 汽缸壓力錶的使用方法.....	138
實習三 測量柴油引擎汽缸壓縮壓力.....	139
習 題.....	141

第十單元 柴油引擎啟動

實習一 啟動柴油引擎程序.....	145
實習二 燃料系統排放空氣.....	147
實習三 預熱塞使用.....	149
習 題.....	151

第十一單元 柴油引擎調整

實習一 噴油正時.....	155
實習二 調整慢車.....	158
實習三 柴油引擎正時燈與轉速錶的使用.....	160
習 題.....	165

第十二單元 供油泵試驗

實習一 依規範檢驗供油泵性能.....	169
習 題.....	173

4 汽車實習

第十三單元 柴油引擎各機件拆裝與分解組合

實習一	供油泵拆裝、分解、組合·····	177
實習二	噴油泵拆裝·····	180
實習三	噴油泵分解、組合·····	181
實習四	噴油嘴拆裝、分解、組合·····	189
實習五	預熱塞拆裝、配線·····	192
實習六	更換柴油濾清器·····	196
習題	·····	199

第一單元 電 瓶

- 實習一 電瓶的保養
- 實習二 電瓶的檢驗
- 實習三 電瓶的充電

2 汽車實習

一、教學目標

使學生能瞭解電瓶構造作用原理，並能使用各種檢驗儀器及設備。

二、時間支配

本單元共有三個實習可供一週教學之用。

三、教學大綱

實習項目	教學節數	技能標準	技 能 項 目	相 關 知 識
電 瓶	9 小時	視各校設備及狀況自行訂定	1.電瓶的保養。 2.電瓶的檢驗。 3.電瓶的充電。	1.電瓶性能、 檢驗器、充 電機使用及 注意事項。

四、教學注意事項

- (一) 學生操作前應予正確示範，使學生有明確的瞭解。
- (二) 學生實習宜採分組、輪調方式進行。
- (三) 舉行測驗、口頭問答、日常考核以增加學生學習效果。
- (四) 養成學生查閱修理手冊、按廠家規範修護車輛。

一、電瓶之功用

電瓶乃蓄電池之俗稱，它是利用物質間之化學變化，而產生電流的一種裝置。車用電瓶皆為鉛酸電池，屬於次級電池，即自電池取得電流（放電）後，電瓶構成物質產生化學變成另一種物質，若通以與放電相反方向之電流（充電），就構成物質可逆化學反應而恢復原狀。在電瓶的充放電操作中之電流為直流電，電壓相當穩定。

汽車採用電瓶的目的，在供給起動引擎所需之電流，並負責供應發電機來操作全車內各種電器設備的用電。電瓶電容量極為有限，放電後需加以補充，平時發電機的功用即為保持電瓶的滿充電狀態。

二、電瓶之構造

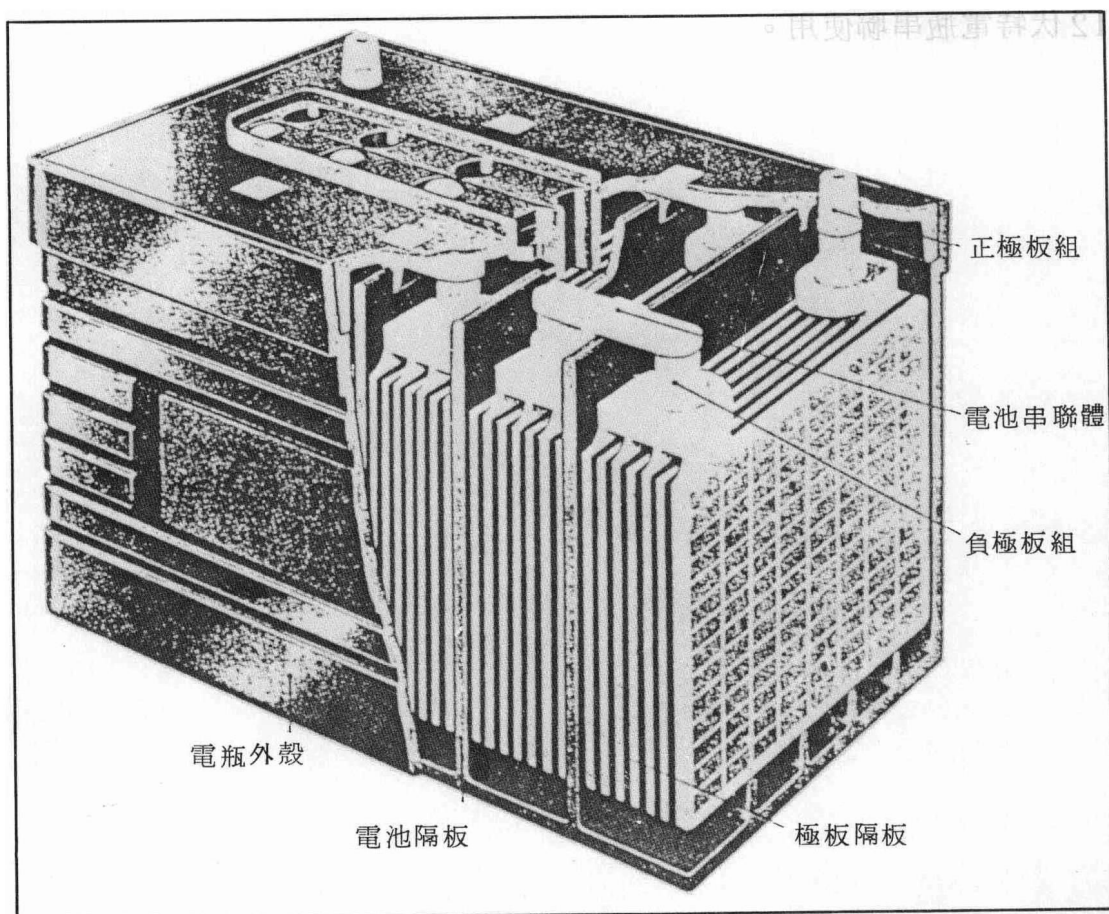


圖 1-1-1 電瓶的構造

4 汽車實習

電瓶的構造如圖 1-1-1 所示，由許多塗以鉛料的金屬板（稱為極板）並聯連結成正負極板組，兩極板組交叉並列，並在正負極板間夾以隔離板絕緣，一同裝入盛有稀硫酸的硬橡膠殼中通以電流，使正極板上生成二氧化鉛，而負極板上生成海棉狀鉛。此等二氧化鉛及海棉狀鉛對硫酸鉛的化學反應非常活躍迅速，通常稱為活性物質，其量與電瓶之電容量成正比，但與電壓無關。因負極板材料較軟，不易產生應力，故極板組的外端恒為負極板，亦即是負極板片數較正極板多一片，使兩端的正極板兩面皆能起化學作用，可避免正極板彎曲。

鉛酸電池的電壓約在 2 伏特左右，大小視製造方法技術及硫酸濃度而定，少有變化，但均以 2 伏特計算。若要較高之電壓，需將各電池串聯，串聯的各個電池稱為分電池，6 伏特電瓶有 3 個分電池，12 伏特電瓶有 6 個分電池，目前汽車大多採用 12 伏特的電瓶，如欲再高的電壓，則將兩個 12 伏特電瓶串聯使用。

實習一 電瓶的保養

電瓶也是一種相當脆弱又具有危險性的東西，使用時需特別小心，尤其對於新電瓶，應有充分的認識和瞭解。裝於車上的電瓶，其使用方法和注意事項，可依下列所述行之：

1. 電瓶的拆卸及安裝。

- ① 自車上拆卸電瓶時，先拆下電瓶上搭鐵樁頭的夾頭。
- ② 拆卸螺帽式的電纜夾頭時，須用開口扳手或特殊的電纜鉗，如圖 1-1-2 所示。
- ③ 如果夾頭和樁頭黏住時，應使用樁頭拉出器，如圖 1-1-3 所示。

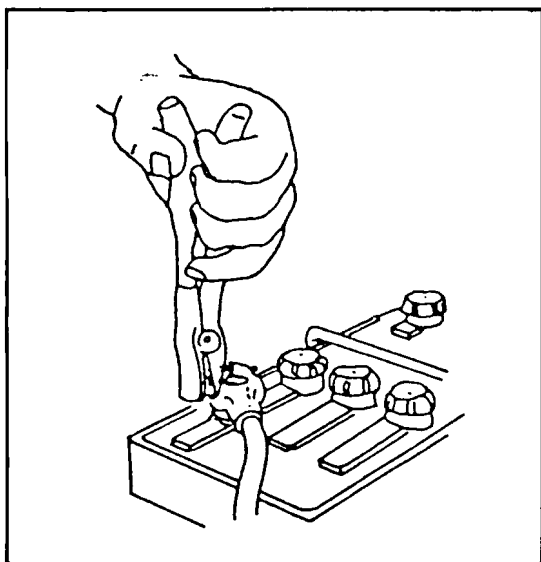


圖 1-1-2 電纜鉗的使用方法

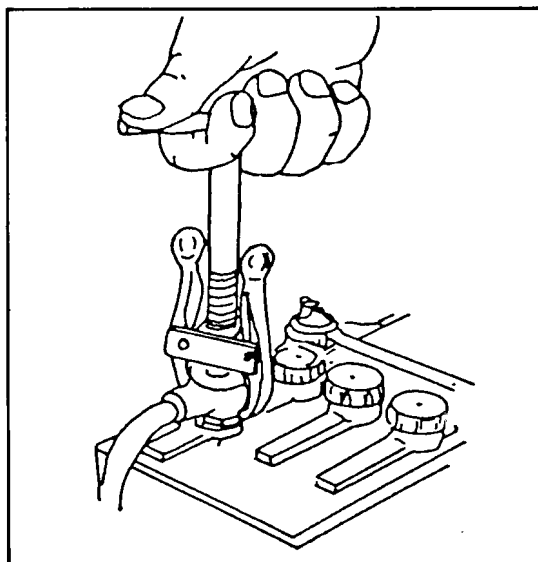


圖 1-1-3 樁頭拉出器使用方法

④ 拆卸彈簧環式電纜夾頭，應先用虎頭鉗或槽式鎖緊鉗將環的末端夾開，如圖 1-1-4 所示。

⑤ 用刷子沾小蘇打水，刷洗電瓶頂部，如圖 1-1-5 所示。

⑥ 用特種電瓶刷子，清潔電瓶樁頭及夾頭，如圖 1-1-6 所示。

⑦ 裝回電纜線夾頭，先裝火線再裝搭鐵線，夾頭不容易套入電瓶樁頭時，不可以鋤頭或其他物品敲擊，應用擴張鉗或其他工具使夾頭張開

6 汽車實習

再套入，如圖 1-1-7 所示。

⑧ 夾頭裝好後在樁頭及夾頭四周施加防腐劑或黃油。

2. 電瓶使用中注意事項：

(1) 電瓶應適當收緊於電瓶座中，但亦不可過緊，也不能讓其產生跳動。

(2) 每次運轉起動馬達時，勿超過 15 秒。每次使用起動馬達後，須等待至少半分鐘後，再使用起動馬達。

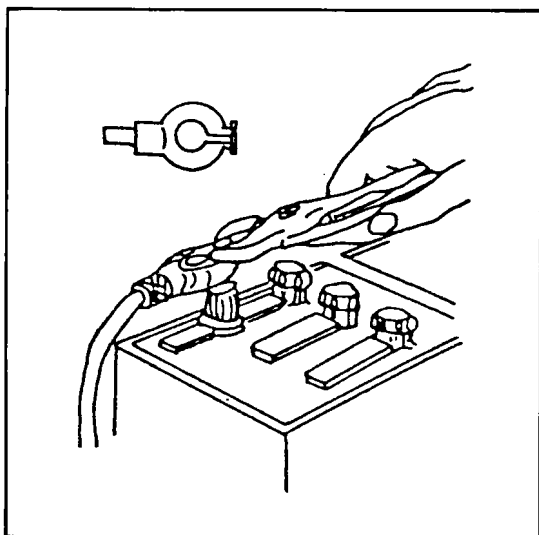


圖 1-1-4 電纜夾頭拆法

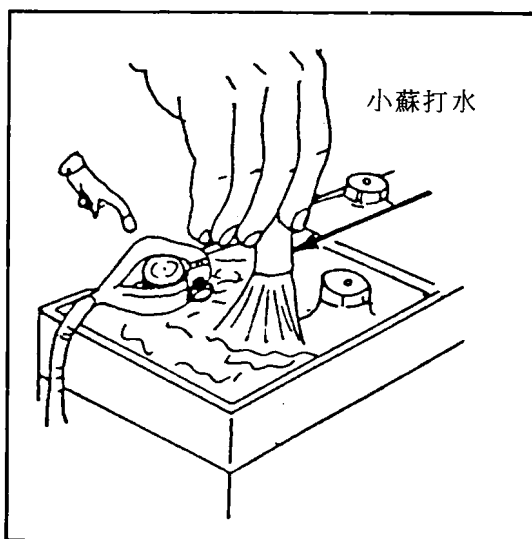


圖 1-1-5 清洗電瓶

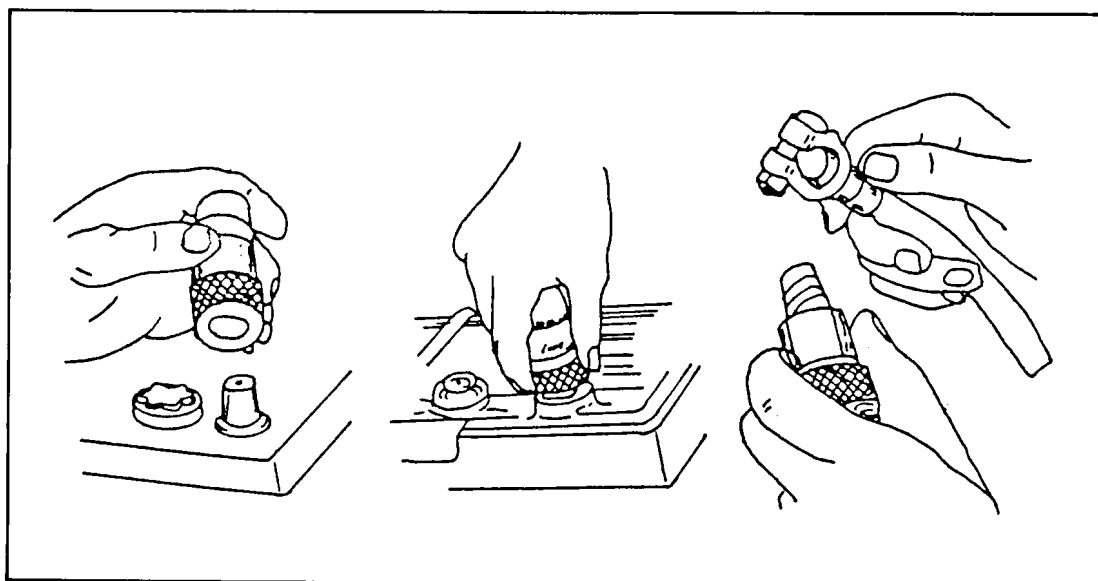


圖 1-1-6 用電瓶刷子清潔樁頭和電瓶線夾頭

(3) 切不可用起子或粗電線，抵觸電瓶的兩個樁頭，以查看電瓶的電量。

(4) 不要長期使電瓶處於放電狀態。

(5) 亦不可使電瓶過度充電，如長途行駛電瓶過度充電時，會超過飽和，此時可開大燈使其消耗些，以緩和之。下

(6) 汽車發動後，電流錶應指示在充電位置，行駛一段時間電流充足後，電流錶指針應回到較低刻度位置。

(7) 電瓶極性絕對要和汽車電系極性相符。對電瓶樁頭極性的識別為，樁頭較大，漆有紅色、或註有「+」字者為正極樁頭；樁頭較小，漆有藍色，或註有「-」字者為負極樁頭。英文字母「P」或「POS」者表示正極；「N」或「NEG」者表示負極，如無以上記號可資辨認時，需檢驗出正負極後加註記號。

(8) 在汽車上辨認電瓶極性的方法為，電瓶裝好後，打開點火開關或燈開關，電流錶指針應指向放電位置。如果指向充電，表示極性接反。裝交流發電機的汽車，且後接搭鐵線樁頭時，樁頭及夾頭輕碰，應無火花產生，如果產生火花，極性也就接反了。

3. 電瓶之日保養：

(1) 將電瓶抹擦乾淨，收緊各線頭。

(2) 行駛中，隨時注意電流錶的充電情形。

① 電流錶指針應指向充電或+的一邊。

② 有充電指示燈者，指示燈應熄滅。

③ 電瓶充滿電時，電流錶指針應慢慢回至零的位置。

④ 如果有過度充電現象，立即檢查充電系統。

4. 電瓶之週保養：

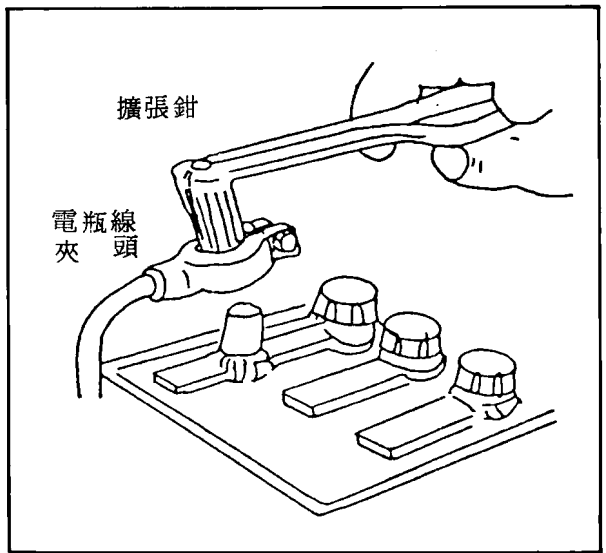


圖 1-1-7 擴張夾頭的方法

8 汽車實習

(1) 電瓶頂部如果不清潔，以布或刷子沾阿摩尼亞或小蘇打水，將之清潔，再用清水洗淨抹乾，樁頭及夾頭塗抹防腐。

(2) 拆開分電池電水塞，將塞上通氣孔以細鐵絲通一通。並檢查電水高度，電水不夠時，需補充蒸餾水，至電液高出極板 1 ~ 1.5 公分。

(3) 量取每個分電池的電水比重和電壓。

實習二 電瓶的檢驗

1. 電水：

電水是由硫酸和蒸餾水配合裝成，不可用其他酸類溶液來代替，當電水中摻和雜質時，會影響電瓶性能和壽命，尤其含有金屬離子的電水，會使電瓶產生自放電現象，所以配製時需小心從事。

市面上可以買到比重 1.835 的濃硫酸，和蒸餾混合稀釋後才能充入電瓶，調配的方法如下：

(1) 使用內壁鑲鉛的水桶，或者用玻璃、瓷器、橡膠、有彩光的陶器等，切不可用鉛以外的其他金屬容器。

(2) 在上述容器中先加入預定量的蒸餾水。

(3) 另用玻璃杯或其他容器量取預定量的濃硫酸。

(4) 將硫酸慢慢倒入蒸餾水中，同時用玻璃棒攪拌，如圖 1-2-1 所示。

(5) 硫酸加完後，所配成的電水，若溫度很高。需等待冷卻後，再測量電水比重，比重不適合，再加入蒸餾水或硫酸調整後，才可加入電瓶使用。

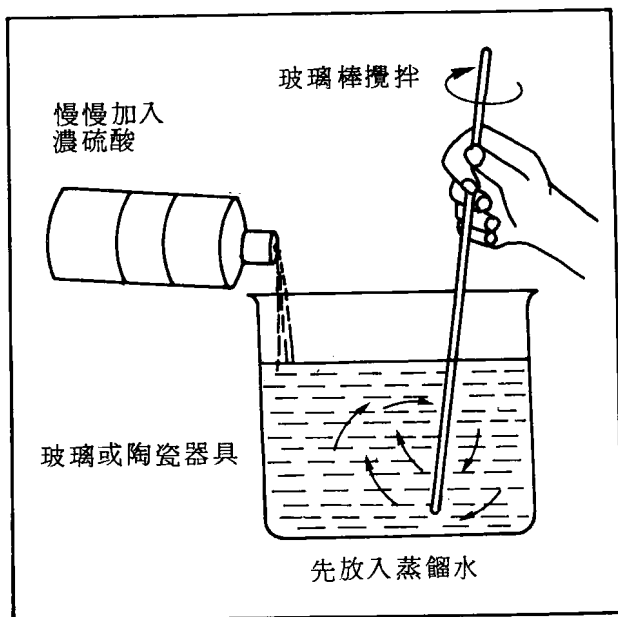


圖 1-2-1 電水的調配

(6) 因為電水中硫酸濃度愈高比重愈大，所以電水以比重來表示其適用的程度。在配製時，以附表的數據計算硫酸和蒸餾水量，就可配得需要的電水。