

科學圖書大庫

汽車維護與修理 (下)

譯者 陳國璐

徐氏基金會出版

世界圖書出版公司

科學圖書大庫

汽車維護與修理
(下)

譯者 陳國璐

徐氏基金會出版
世界圖書出版公司

汽车维护与修理 下
斯托克尔著 陈国璐译

徐氏基金会 出版
世界图书出版公司
北京朝内大街137号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1989年12月第一版 开本：850×1168 1/32
1989年12月第一次印刷 印张：16

ISBN 7-5062-0497-5

定价：12.90元

经徐氏基金会允许，世界图书出版公司重印，1990。

限国内发行

譯 序

近數年來國內經濟發展突飛猛進，國民收入大量提高，因而自購汽車比例逐年遞增，汽車修理廠相繼設立對汽車所需之修理維護機械技術人員，需求甚殷；同時個人持有汽車，如能對汽車一般原理和普通修理維護知識作一概括瞭解，對維護車輛性能，延長車輛使用壽命，當必極有助益。

本書為作者Martin W. Stockel 繼“Auto Mechanics Fundamentals”(徐氏基金會出版「實用汽車學」——原理介紹)後，所著的修理維護書籍，其中除對汽車中各專有部門作詳盡的介紹外，並將修理汽車所必需的一般技術知識和技能如工具選用、管路連接、電線接線、起重工具、焊接知識、封圈和軸承使用等列入前十一章，使初學者得以按步就班，淺入深出。

本書名詞翻譯係根據陸軍總部所譯美軍補給目錄中所採用的汽車另件統一譯名，並參照作者前書徐氏基金會出版「實用汽車學」中名稱，對無從參考者則自行擬定。

本書翻譯目的係為介紹先進國家在修理汽車工廠作業中所使用的方法和技術，希能對業者提供資料作為參考；及在訓練修理維護技術人員方面，提供合適的參考教材。

譯者 陳鳳驊

六十七年十一月

目 錄

第二十二章	電瓶、發電機、調節器、起動馬達維護	1
第二十三章	調整、發動機系統、問題診斷	75
第二十四章	離合器維護	122
第二十五章	標準變速箱、超速傳動維護	147
第二十六章	自動變速箱維護	190
第二十七章	傳動軸、萬向接頭維護	223
第二十八章	差速器、地軸、油封、殼維護	245
第二十九章	煞車維護	287
第三十 章	車輪、軸承、輪胎	337
第三十一章	轉向、懸吊系統維護	379
第三十二章	空調系維護	437
第三十三章	排氣系統、排氣放出物控制維護	473
第三十四章	在汽車方面的職業機會	502

第二十二章 電瓶發電機、調節器、起動馬達維護

電瓶 (BATTERY)

電瓶 (或蓄電瓶) 在電路系統整體作用中佔有主要的地位。為確保其可靠性和延長其有效的使用壽命，應予電瓶週期性的檢查和保養。

用目視檢查可協助確定需要何種的保養維護，典型的需要含：清潔電纜線頭，電瓶柱和電瓶頂部；加添蒸餾水電池；旋緊電瓶壓持框架；電瓶充電或更換另件。

一典型的 12 伏側面電極電瓶顯示如圖 22-1

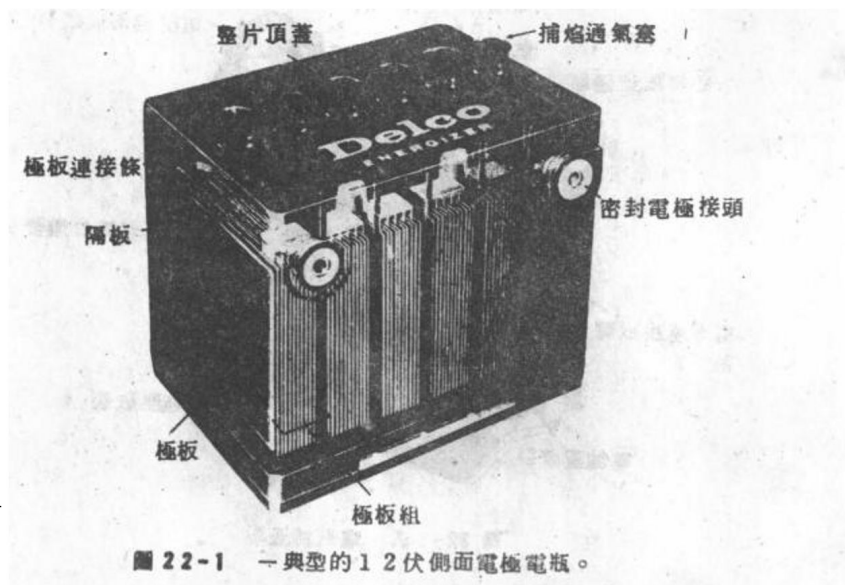


圖 22-1 一典型的 12 伏側面電極電瓶。

電瓶 電解液含有約 38 % 的硫酸，因此可使皮膚和眼引起嚴重燒傷。如電解液濺附皮膚上時，可以大量冷水沖洗該區域；如濺入眼中，用水沖洗後應找醫生診治。電瓶酸液濺於車上或衣服上時，應即用冷水沖洗，再用碳酸氫鈉 (培用蘇打) 水溶液予以中和。

下列安全守則應隨時注意遵守：

1. 當處理電瓶電解液時，應戴上護目鏡和橡皮手套。
2. 如配製電解液，混合硫酸和水時，將硫酸傾入水中不要將水注入硫酸。緩慢地將硫酸加入，並用潔淨的棒不斷地攪動。

3. 絕不要靠近電瓶擦擊火花，劃火柴，或帶入他種無遮蓋的火焰，充電進行時所產生的氫氧混合氣可被點燃以爆炸方式燃燒。如此可使電瓶外殼破裂，將酸撒佈於廣泛的區域內。
4. 使用一適當配製的吊帶去搬運電瓶。
5. 當電瓶從車上卸下時，應將它放置於不致被踢翻，掉落或曝露於火花或火焰之處。
6. 儲存電瓶酸液容器或乾式裝填電解質容器於不致被打破的安全處所。

電瓶目視檢查

檢查電瓶有無腐蝕，裂縫，和滲漏跡象。檢查壓持框架，線頭，電纜和電解液高度，圖 22-1A〔重要註釋〕：本章敘述處理多種典型工作的程序。當測試直流發電機或交流發電機系統時應注意遵照測試裝修製造廠商所提供的指導，應確實使用對規定測試廠牌和型式所用的規格，電壓降，電流輸出，電壓輸出等。

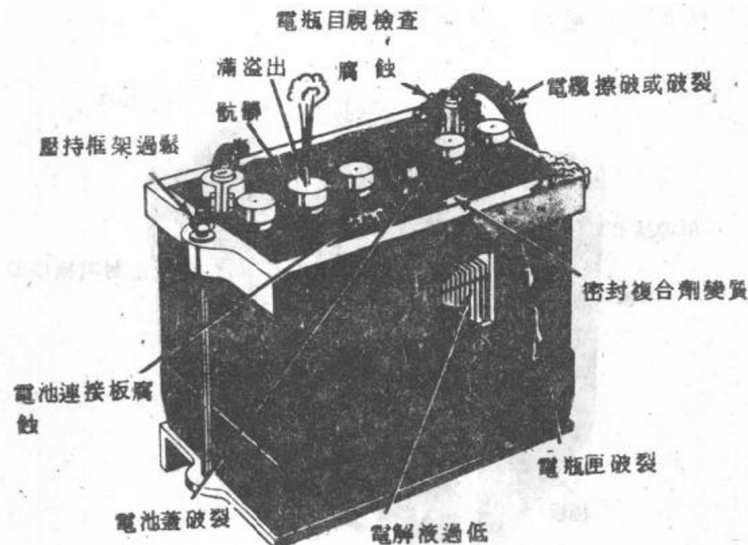


圖 22-1 A 電瓶檢查點。

必須移除腐蝕

細微的漏電和產生氣體（氫和氧的形成），事實上使電極柱受到損害，這樣引起了腐蝕。如不將它清除，電極柱將被蝕去，同時在線頭與極柱連接處也加入了高的電阻值。

使用一鋼絲刷將腐蝕堆集處清除，卸下電瓶電纜線頭，將電池蓋通氣孔用牙籤或遮蓋膠帶封住，以碳酸氫鈉（培用蘇打）水刷洗線頭，電極柱和電瓶頂蓋，不要讓碳酸氫鈉水進入電瓶電池內。

讓溶液停滯該處直到發泡作用停止，加添新溶液于需要清潔區域，再用清水徹底沖洗

將電極柱和線頭擦乾，用砂紙或鋼絲刷將電極柱和線頭內側擦亮塗抹一層不起化合作用的油脂，裝上電纜線頭並穩牢地旋緊。裝上一保護用套管，將封塞自電池蓋通氣孔移去。參看圖 22-2

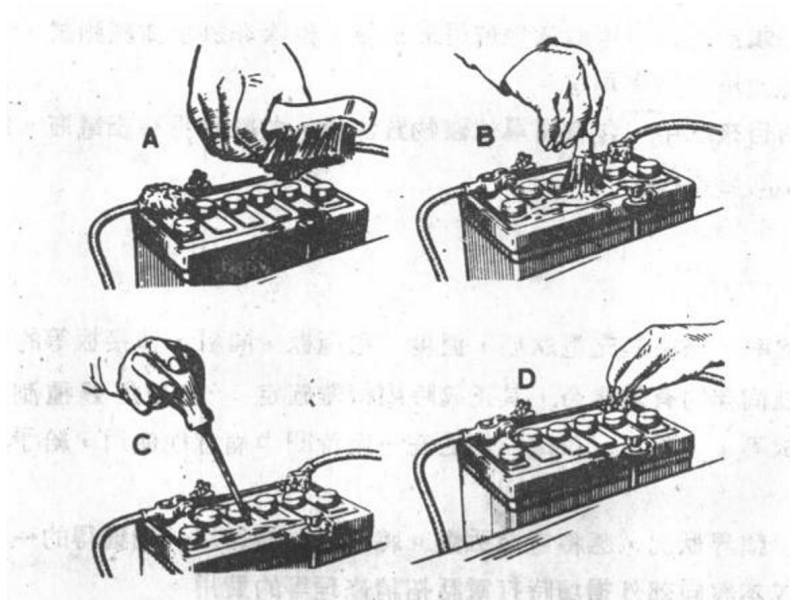


圖 22-2 移除電瓶腐蝕步驟。

A - 刷除堆積腐蝕 B - 刷上碳酸氫鈉溶液 C - 用清水沖洗
D - 卸下線頭，清潔後擦乾，塗抹油脂並裝回

一 聯的電瓶頂蓋將吸引電解液，因而成為導體，使一細小但却穩定的電流從一極柱流向另一極柱。這種情況將造成電瓶緩慢的放電。

電瓶壓緊框架應適中

電瓶壓緊框架應夠緊以保持電瓶穩牢但不應過緊使加過大壓力於電瓶匣。不適當的壓持力將引起外匣損壞。

更換嚴重銹蝕的壓持框架，在螺栓和螺帽上塗抹油脂以抗銹蝕。參看圖 22-17。幾種有效的噴撒用製品對防止銹蝕也極為便利。

檢查電解液高度

檢查每一電池中電解液高度。許多電瓶具有準確的高度指標（槽，V形刻痕，邊緣等）。加水使電解液面提高至標記處。如未做標記，可將液面提高至隔片頂部上方 $\frac{1}{8}$ 吋處。

避免加水過多以防膨脹壓力引起砂漏，造成腐蝕。

當一電瓶使用過量的水時，應檢查電瓶是否充電過量，長期的充電過量將劇烈減少電瓶壽命。

蒸餾水

雖然某些龍頭放出的水可滿意地使用於電瓶，但除非那水業經測試，和確知供應上將保持那樣，應以使用蒸餾水為宜。

許多區域內自來水中，含有高單位礦物質含量，並經證明有損電瓶。將電瓶用水保存於一經明顯標示的容器內。

電瓶效率

一電瓶的效率，係由其充電狀態，溫度，和極板，隔板，連接板等的機械狀況而定。

雖然一電瓶尚存的有效壽命，其正確時限很難確定，但使用幾種測試（比重，斷路電壓載荷測試等），將該電瓶能否在一段時間中滿意地使用，給予相當正確合理的指引。

如測試顯示臨界狀況，應將電瓶丟棄。將電瓶繼續留用所能獲得的一點額外用途，將遠難抵銷充電成本與同郊外損壞時打電話招請修理等的費用。

比重測試（SPECIFIC GRAVITY TEST）

電瓶中電解液的比重，對確定電瓶充電大概情況提供了很便利的鑑定方法。一充分充電的電瓶在溫度華氏80度時，將具有1.260~1.280的比重（較同量純水重1.260~1.280倍）。

當電瓶逐次放電時，硫酸與極板材料化合，使硫酸在電解液中的百分數漸減；因硫酸較水為重，硫酸含量減少將使電解液比重減小。由使用比重計測量電解液比重，充電狀態將可極容易明瞭。

表22-4中顯示電解液比重與充電狀態的關係。一充分充電電瓶的比重值將隨電瓶的型式而有差異，其值也將隨電瓶結構和使用地區（熱或冷）而定。參看表22-4

表22-4 比重與電瓶充電狀態的關係。

充電狀態	用於冷和溫帶氣候的比重		用於熱帶氣候的比重
充分充電	1.280	1.260	1.225
75% 充電	1.230	1.215	1.180
50% 充電	1.180	1.170	1.135
25% 充電	1.130	1.120	1.090
全部放電	1.080	1.070	1.045

*表充電狀態比重係以20小時放電速率放電者

上列數字係概略地代表典型比重範圍。比重範圍將隨電瓶結構和電解液容積結構和電解液容積與作用物質比率而略有差異。

個別電池間比重讀數差異大於千分之 25 時 ($\cdot 025$) 則表示由於內部短路老化和使用的衰退，酸的損失等，電瓶已開始損壞。如最高的電池比重在 1.190 以下時應充電後再予測試。做電容 (載荷) 測試，以獲得電瓶的正確狀況。

用比重計檢查比重

如電瓶係剛剛充電，搖轉發動機幾秒鐘，以減少「表面電荷」(在電瓶頂部的電解液短暫地較其餘電解液具較高電荷量)。

在檢查比重前絕不要加水。如電解液高度過低，無法及取足夠液量於比重計時，加水後即予充電或在使用車輛適當時間後再予檢查。

保持比重計於垂直位置，並抽取足量電解液以懸浮浮標再將電解液擠出；如此重複數次，使浮筒溫度與電解液一致。浮標應不與比重計管子底部或頂部接觸。讓汽泡升至表面，和任何沉澱沉下底部後，再去摘取讀數，參看圖 22-5

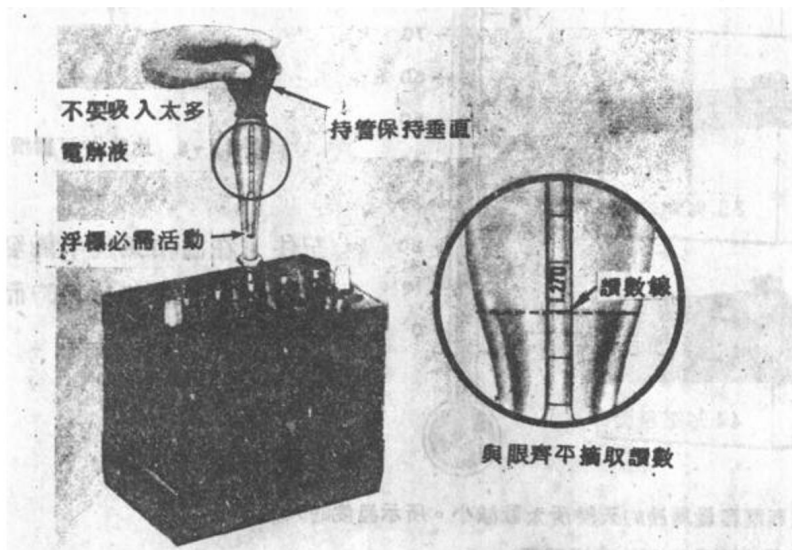


圖 22-5 吸電解液入比重計內，直到浮標自由懸浮不與玻璃管頂和底部接觸。與眼高齊平去摘取讀數。

比重愈大，浮標浮出電解液之上愈高，持比重計與眼齊平並注意浮標剛露出電解液處的浮標刻劃數值。這項讀數必需與華氏 80 度測試溫度標準對照後校正之。

浮標讀數溫度校正

由讀取設計在比重計內的溫度計上讀數，可獲知電解液溫度。其溫度在華氏 80 度以上時每 10 度加以 $\cdot 004$ ，和華氏 80 度以下時，每 10 度減去 $\cdot 004$ 。

舉例說明假設圖 22-6 中浮標讀數為 1.125 和溶液溫度為華氏 110 度。如是，

在華氏 89 度基準上每 10 度須加 $\cdot 004$ ，或在這例中須加 $\cdot 012(3 \times \cdot 004)$ ，即正確的比重讀數應為 1.137。參看圖 22-6

冷的氣候將減低電瓶效率，即使是新的電瓶，經充分地充電也會受到影響。圖 22-7 說明電瓶電容量(在一規定的時間長度內可由一經充分充電的電瓶抽取的電量)是如何地被冷所減小。

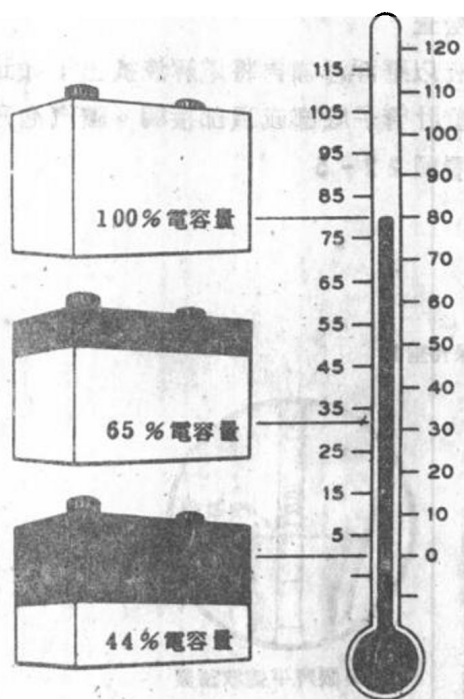


圖 22-7 電瓶電容量為冷的天候所大量減小。所示溫度的人電容量係經充分充電的良好電瓶。

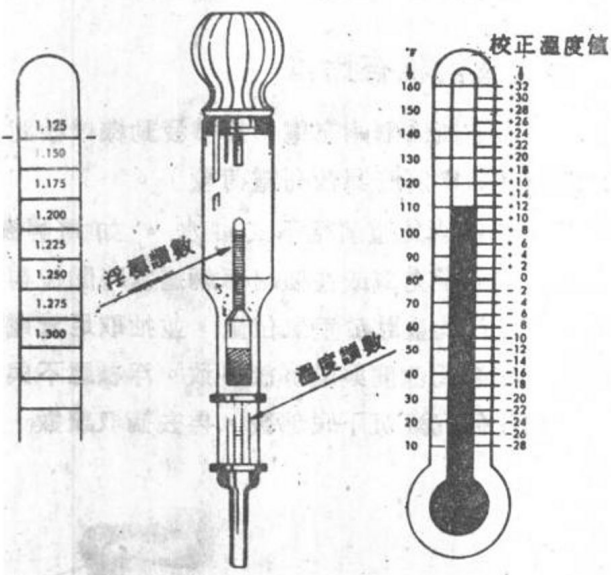


圖 22-8 比重計浮標讀數溫度校正。

記住，在溫和氣候中能發動車輛的電瓶可能在初次天氣急速轉冷時而失效。

何時應對電瓶充電

當一比重計讀數顯示電瓶充電量低於 75% (1.215 ~ 1.230) 時，即應予以再充電。可試行去判斷充電低落的原因(調節器調整偏差，發電機不良，電瓶損壞，過度搖轉等)。

斷路(無載荷)電壓測試(OPEN CIRCUIT VOLTAGE TEST)

做這測試時，將低讀數電壓錶兩引線端(測試針)去測量每一電池兩極。用一整體

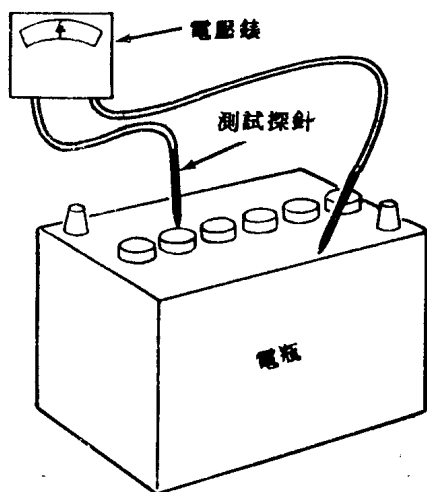
塑膠蓋蓋住電池連接板的電瓶則不能用這方法測試。

不要用電壓錶去測量一剛完成充電的電瓶，因它的讀數將過高。小心——一正在充電或剛好完成充電的電瓶在電池中將存有很多的氫和氧由電錶測試針所引起的火花可能將氣體點燃。

為獲取正確讀數，可搖轉發動機幾秒鐘，或讓電瓶在斷路狀況下（不加載荷）靜置幾小時。

用電壓錶測試針依次測量每一電池。如電池電壓低於約 2.06 伏時，應將電瓶再度充電。當個別電池電壓差異大於 0.5 伏時，則應對電瓶做電容量測試以斷定它是否適於繼續使用。

圖 22-8 顯示使用電壓錶檢查電池電壓，注意這電瓶電池連接板係位於保護用密封膠掩蓋層之下。測試針必須刺入密封膠層內。當完成後用一熱焊鐵將膠層穿孔處封閉。



注意比重與電池斷路電壓間的關係，圖 22-9

圖 22-9 比重與斷路電壓間的關係。

比重	斷路電池電壓
1.260 - 1.280	2.12
1.240 - 1.260	2.10
1.220 - 1.240	2.08
1.200 - 1.220	2.06

圖 22-8 在斷路電壓測試中檢查電池電壓。如電瓶頂部係為堅硬材料所蓋住時，不要試圖用尖的測試針去刺它。

電容量（載荷）測試（CAPACITY TEST）

雖然比重和電池斷路電壓讀數可對電瓶狀況提供一般性指示，（個別電池間讀數差異即為故障象徵），一更為精確的鑑定可由做電容量測試獲得。

如比重在 1.220 以下時，不要試圖去做電容量測試。當比重在 1.220 以下時，應將電瓶緩慢充電。直到已充分地充電，始予測試。

依照製造廠商指示連接電容量測試器。當連接引線時，碳電堆載荷（一種將可調整的電載荷置於電路中的方法）開關應在「斷路」位置以防止產生火花。

連接電流錶和電壓錶正極引線至電瓶正極，連接負極引線至電瓶負極。電壓錶線夾必須連於電瓶極柱或電纜線頭，不能接至電流錶引線夾上。參看圖 22-10

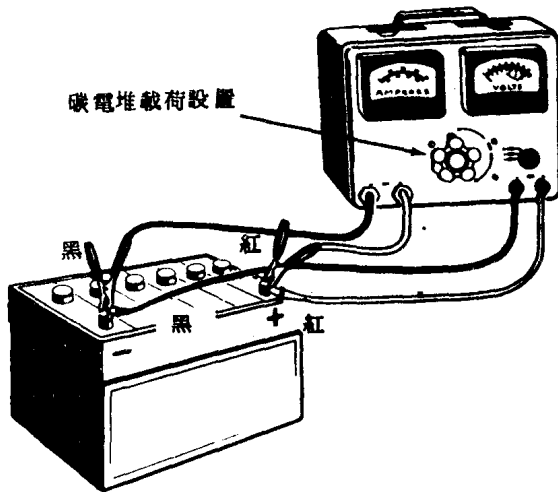


圖 22-10 測試電瓶電容量接線法。

調整碳電堆載荷設置，以置入一相當於估計電瓶安培小時值三倍的載荷（以安培表示）於電瓶兩極間。

保持此項載荷加於電瓶 15 秒鐘，在此之後，電壓錶讀數為 9.5 伏或更大些時（6 伏電瓶則應為 4.8 伏），即表示具有夠大的電容量。

如電瓶比重在測試前即為 1.220 或以上，則無須任何額外處理，但如比重低於 1.220，而在做測試前已將電瓶充電，則應檢查充電電路，以確定其原有即呈放電狀態的原因。

讀數小於 9.5 伏（6 伏電瓶為 4.8 伏）時，則表示有情況不良的可能，應將該電瓶做三分鐘充電測試。

三分鐘充電測試（THREE MINUTE CHARGE TEST）

在做這項測試之前必須先使電瓶溫度高於華氏 60 度。除非電瓶未通過電容量測試，不要對它做這項試驗。如電瓶係在車上應將電瓶電纜拆斷。

將電瓶充電器正極引線接於電瓶正極柱——負極引線接至負極柱。調定定時器至三分鐘（轉動定時器通過三分鐘刻劃再回至該處）。調整充電速率至 40 安培（6 伏電瓶至 7.5 安培），參看圖 22-11

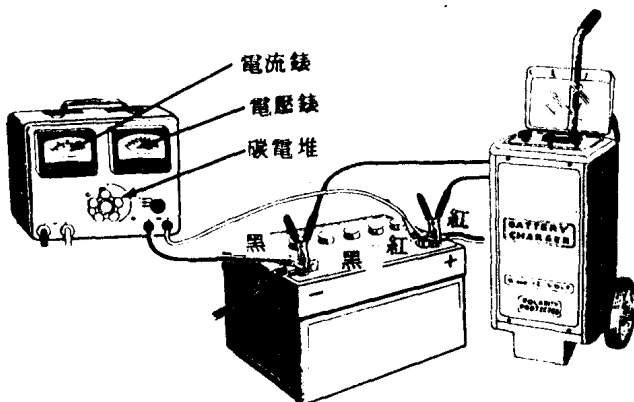


圖 22-11 做三分鐘充電試裝置圖。

以 40 安培電流將電瓶充電三分鐘，之後，仍將充電器保持在「通電」的狀況，檢查電壓錶讀數。如電壓錶讀數超過 15.5 伏（6 伏電瓶 7.75 伏）時，則應將電瓶更換。如讀數低於 15.5 伏，則在充電器仍然「通電」的狀況下，檢查個別電池電壓。如電池電壓差大於 0.1 伏，應將電瓶更換；如電池電壓差小於 0.1 伏，將電瓶充電後繼續使用。

輕載荷電瓶測試 (LIGHT LOAD BATTERY TEST)

另有一種對電瓶狀況很方便的測試，可僅用一電壓錶（分劃至少必須能讀出 0.01 伏）來完成。

以起動馬達搖轉發動機三秒鐘，然後打開頭燈近光燈，開上一分鐘後在燈光仍然開啓情況下，測試個別電池電壓。

如各電池讀數皆在 1.95 伏或以上及如各讀數差小於 0.05 伏時，可認為電瓶是良好的；如有任一電池讀數低於 1.95 伏，而電池讀數差小於 0.05 伏時，表示狀況可能良好但需要充電。

任一電池讀數皆為 1.95 伏或以上，而電池讀數差大於 0.05 伏時，則表示電瓶是壞的。

所有電池讀數皆在 1.95 伏以下，表示需要充電後再行測試，參看圖 22-12

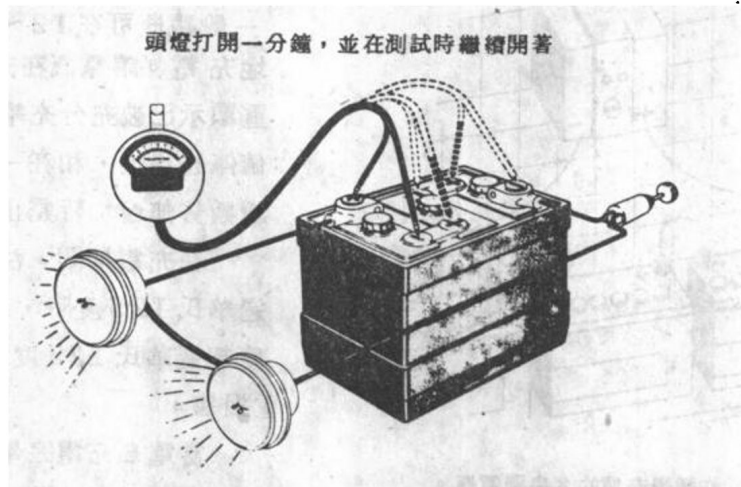


圖 22-12 檢查電瓶狀況的輕載荷測試。

電瓶充電

機械狀況健全的電瓶，可由通過一與其正常流向相反的，一定量的直流電，而使它充分充電。可使用快速充電，和緩慢充電兩種方法。

緩慢充電 (SLOW CHARGING)

緩慢充電是在一電瓶中通過一相當小量的電流（5～7 安培），而經歷一相當長的時間（14～16 小時或更久）。

如時間充足，緩慢充電較快速充電為好，但一健全的電瓶在適當快速充電下亦不致受

到損壞。在電瓶電池狀況並非經常熟知的情況下，緩慢充電可減小在快速充電中可能遭受損壞的危險性。大量硫化（極板作用物質變為硫化鉛，轉為硬化，並抗拒正常電瓶作用所需而且必要的化學反應）的電瓶在快速充電下將很快的變熱，故對緩慢充電反應較好。

在確定概略的充電電流值時，可視電瓶安培小時值的百分之七為適當充電電流，但如對估量的安培小時有懷疑時，則按 5 安培左右充電。

將電瓶弄潔淨，並將水注滿至建議的基準。裝回電池蓋。如電瓶留在車上，一一拆斷電纜，以防止充電器引線接錯時，損壞收音機或點火電晶體。

連接充電器正極引線於電瓶正極接線柱——負極引線至負極接線柱。

如有多個電瓶同時充電時，將各電瓶串聯（正極接負極），圖 22-13。6 和 12 伏電瓶兩者可同時串聯充電。

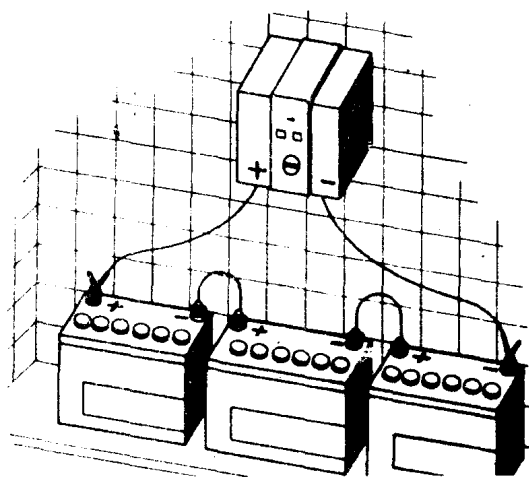


圖 22-13 作緩慢充電的各串聯電瓶。

將充電電流按組內電瓶安培小時數最小者調定，視情形將開關置於 6 或 12 伏。

。一硫化的電瓶充電時可能須時較長，一般電瓶可在 12~16 小時內被充分地充電。讓電瓶在充電器處充電直到比重顯示已被充分充電為止，或直到比重值停止增加，和在一小時中經三次摘取讀數皆無增加時為止。

在充電期間，注意電瓶溫度。如超過華氏 125 度時，應降低充電速率。溫度超過華氏 125 度時，將使電瓶受到嚴重損害。

當電瓶充電完畢後應注意將它移開；過度充電是有害的。

快速充電（FAST CHARGING）

快速充電送出一相當大的初期電流通過電瓶，使它能在合理的短時間內（一、二小時）獲得相當良好的充電。

如緩慢充電情形準備電瓶，連接快速充電器正極引線於電瓶正極接線柱——負引線至負極接線柱。先拆斷電瓶電纜。按指示裝定電流控制，視需要扳動開關至 6 或 12 伏。打開充電器。如電解液基準過高（在快速充電期間有很大的膨脹發生），將多出的電解液盛入潔淨的玻璃杯內，俟電瓶冷卻後再倒回。

當電瓶開始充電時，充電器電流將自動減小（如為固定電位型）。

一快速充電器將無法使電瓶充分充電。當電瓶約充電至 $\frac{3}{4}$ 時，改用緩慢充電使完成充

分充電。

注意電瓶溫度，如它到達華氏 125 度時，應立即降低充電速率。

如在一小時內，比重未顯示重大增加，則改用緩慢充電法。

如用快速充電器對多個電瓶充電時，將各電瓶並聯。不要同時連接 6 和 12 伏電瓶兩者於充電線路內。參看圖 22-14 和 22-14 A

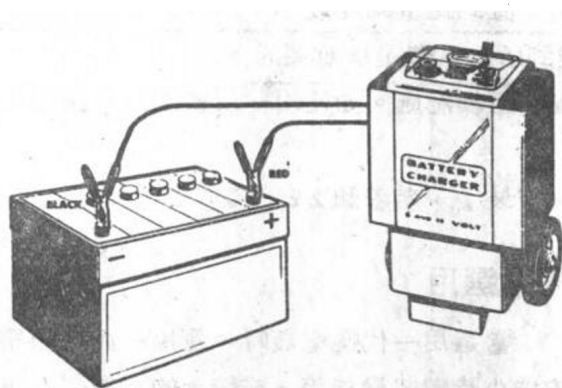


圖 22-14 對電瓶快速充電。

快速充電器

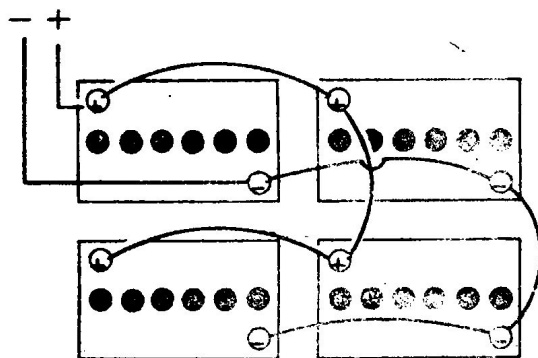


圖 22-14 A 並聯各電瓶做快速充電。

細流充電 (TRICKLE CHARGING)

濕式電瓶 (含電解液的電瓶) 必須作任何長期保存者常置於細流充電器上充電。細流充電器通過一極低的電流於電瓶內，常小於一安培。

雖然通過的電流很小，電瓶仍可能因過度充電而損壞，許多工廠仍在夜間將細流充電器關閉，以防過度充電。

電瓶儲存

如一濕式電瓶不擬用細流充電，則建議應將它儲存於陰涼乾燥區域。一儲存於華氏零度的電瓶可保存其充電達一年之久而同樣電瓶在華氏 125 度時，將在一個月內失去其充電。

乾式充電電瓶 (電瓶極板充電但無電解液) 必須儲存於一陰涼乾燥區域，儘可能保持溫度均勻不變。雖然乾式充電電瓶將可保持其充電一段長時間，但明智的做法是在儲存三年期滿，即應活化電瓶。

活化乾式充電電瓶 (ACTIVATING DRY-CHRGED BATTERY)

不管事實上使用乾式充電電瓶是如何普遍，許多工廠仍未能了解適當活化 (準備電瓶使用) 電瓶的重要性。

當活化一乾式充電電池時，應遵守下述指導，並不慌不忙仔細地將工作做完善。如此可避免不必要的抱怨和訴苦。

卸下各電池蓋，將電池蓋通氣孔塞取下，加入規定的電解液於每一電池，直到各隔板剛好被淹沒（如此可在充電時容許有膨脹的空間）。使用一玻璃或塑膠漏斗絕不要使用一金屬漏斗。裝回電池蓋。

將電瓶置於充電器上，對12伏電瓶以35安培充電——6伏電瓶用65安培。如有過多的氣體發生，可將充電速率降低。繼續充電，直到比重到達最小1.240和電解液溫度為華氏80度或以上。使比重和溫度兩者皆達到所述基準是很重要的。

加入電解液（不僅是水），將液面基準提高至標記處。如使用一用後即可丟棄的電解液容器可用水沖洗後丟棄。

將電瓶適當地裝回（參看後面電瓶卸除和安裝），參看圖22-15

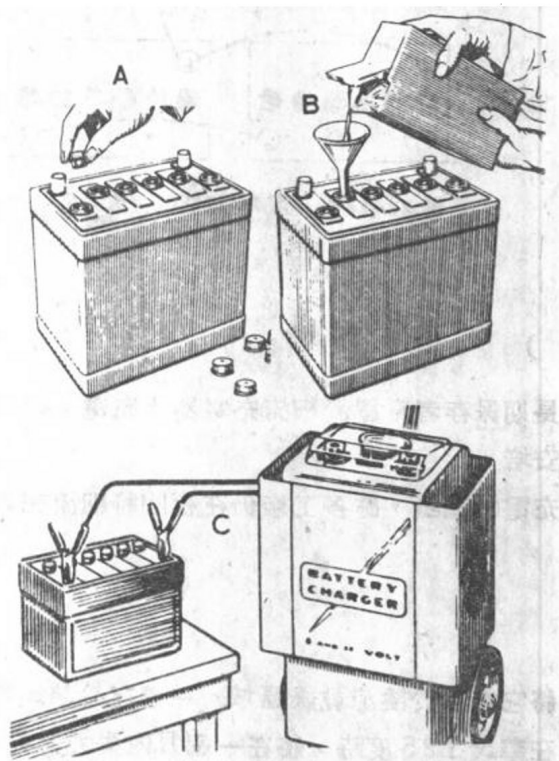


圖 22-15 活化一乾式充電電池的一些步驟。

A - 卸下各電池蓋，取下通氣孔塞。

B - 加入規定的電解液。

C - 快速充電直到電瓶比重到達1.240

和電解液溫度最低華氏80°為止。

酸。除非獲得電瓶製造廠商的特別許可，使用添加物去改進容量或延長電瓶壽命，皆可能使廠家保證失效。

電瓶選用

當選用一代換電瓶時，選擇一與原來電瓶安培小時電容量相等，或較大的電瓶。當車上另加額外的電氣設施時，或如車輛被用做使用電瓶較多的工作時選用一較大電容量的電瓶是明智的。

電瓶匣本體尺寸被區分為第一組、第二組等，而電方面的大小則以電壓和安培小時電容量來表示。

如需用一較大的本體尺寸電瓶，應確實檢查壓緊裝置有無足夠空間並應檢查垂直高度以免車蓋蓋下時過於靠近電瓶。

在一種組別尺寸中，有現成的各種安培小時電容量的電瓶。

絕不要將一6伏電瓶置入於一12伏系統中使用，或相反情形發生。

電瓶添加物

除龍頭水或蒸餾水外，建議勿加任何物於電瓶內。除非電瓶被打翻或電解液漏出不要加