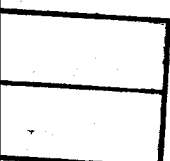


厉行节约

汽车旧件修复经验汇编

第三册 气缸体、后轴壳、轮轂等的修理



人 民 交 通 出 版 社

本书共分四册：第一册为齿轮的修理，第二册为轴和弹簧钢板的修理，第三册为气缸体、后轴壳、轮毂等的修理，第四册为工字梁、转向节、十字轴等的修理。

本册内容包括气缸体和气缸盖、后轴壳、变速器壳、轮毂、制动鼓及锌合金铸件的焊补修复经验。在气缸体和气缸盖的修理方面，介绍了电弧冷焊、氧-乙炔焊接、铆补、填补、灌铅等方法；在后轴壳的修理方面，介绍了轮心轴颈突缘处的修复、后轴壳中部裂缝的修复、热套钢管加固后轴壳、配制新轴颈修复轴颈断裂等方法。在变速器壳、轮毂、制动鼓、锌合金铸件等修理方面，则介绍了各种部位损坏的各种修理方法。

本书所介绍的经验，对各地汽车修理工作人员有一定的参考价值。

汽车旧件修复经验汇编

第三册

气缸体、后轴壳、轮毂等的修理

人民交通出版社出版（北京安定门外和平里）

北京市书刊出版业营业登记证出字第〇〇六号

新华书店北京发行所发行 全国新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印刷

开本787×1092 $\frac{1}{32}$ ·印张1· $\frac{8}{16}$ ·全书35,000字·印数21,750

1961年12月北京第一版

1970年5月北京第五次印刷

统一书号：15044·4372

定 价：0.18元

毛 主 席 語 录

备战、备荒、为人民。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

要节约闹革命。

力求节省，用較少的錢办較多的事。

要使我国富强起来， 需要几十年艰苦奋斗的时间，其中包括执行厉行节约、 反对浪费这样一个勤俭建国的方针。

为有牺牲多壮志，敢教日月换新天。

重 印 說 明

当前，由无产阶级文化大革命焕发出来的革命精神，正推动着我国社会主义建设事业迅速发展，一个抓革命、促生产、促工作、促战备的新高潮，在毛泽东思想的统帅下，在“九大”团结胜利大旗的指引下，已于神州处处波澜壮阔地兴起。自这种热气腾腾、欣欣向荣的革命景象出现以来，许多汽车驾驶员、修理工和战斗在三大革命运动第一线的同志们，要求我们高举毛泽东思想伟大红旗，肃清修正主义出版路线和科技路线的流毒，把专业技术图书的出版工作抓紧抓好，出版一些与生产和战备有密切关系的技术业务书籍供参考。由于现在我社各项斗、批、改任务尚未完成，为满足同志们的迫切需要，根据有关方面意见，先有选择地重印几种汽车专业方面的书籍，供批判使用。这些书都是无产阶级文化大革命以前出版的，受修正主义出版路线和科技路线的影响，不同程度存在着不突出政治、爬行哲学、洋奴思想、专家路线等问题。我们相信经过无产阶级文化大革命的锻炼，同志们的政治觉悟都有提高，可以识别那些是有用的东西，那些应当加以批判。我们希望大家对这些书提出批评意见并告诉我们，以帮助我们认真搞好斗、批、改，遵照伟大领袖毛主席的“认真作好出版工作”的教导，更好地为工农兵服务。

人民交通出版社革命委员会

一九六九年八月

目 录

气缸体和气缸盖的修理	3
一、电弧冷焊气缸体和气缸盖	4
二、氧-乙炔焊接气缸体和气缸盖	8
三、用铆补法修复气缸体	16
四、用灌铅、锡或烫锡法修复气缸体	17
五、用其它填补方法修复气缸体和气缸盖	18
六、铝合金气缸盖的修复	19
后轴壳的修理	21
一、轴心轴颈突缘处损坏的修复	21
二、后轴壳中部裂缝的修复	24
三、热套钢管加固后轴壳	26
四、配制新轴颈修复轴颈磨损的后轴壳	27
五、用复铁加固后轴壳修复钢板座两侧或中部裂缝	29
六、可锻铸铁汽车零件的焊修	30
变速器壳的修理	34
一、裂缝的修复	34
二、变速器壳的加固	38

輪轂的修理	39
一、螺孔螺紋損壞的修復	39
二、軸承座與油封座磨損的修復	43
三、裂縫的修復	45
制動鼓的修理	46
制動鼓的鑲套修復	46
鋅合金鑄件的焊補修復	47

气缸体和气缸盖的修理

汽車的气缸体与气缸盖大部分是由灰鑄鉄或合金鑄鉄制造的，灰鑄鉄的焊接性很好，但焊后如果冷却不当，会产生白口，性質硬脆而加工困难；或由于所产生的內应力超过生鉄的抗张强度而引起新的破裂。

焊接是修复气缸体与气缸盖的主要修复工艺。

电焊时可加預热，亦可冷焊。采取冷焊的部位限于受震动不太大与加工精度不太高的部位，如曲軸箱兩側、气門挺杆座、气缸体兩側水套部位、气缸盖頂面等处。电焊机最好采用直流焊机、反接极（负极接工件），并且用外包鉄皮的銅芯焊条，效果更好。

用气焊进行焊修有三种方式：

（1）冷焊：施行冷焊的部位多是凸出的部位，有二面或三面的自由度（与本体不相連接），如主軸承座的尖角部位及其螺栓孔凸出部位等。

（2）焊后加热：損裂部位不适于进行冷焊时，則可进行焊后加热或焊前預热。采用焊后加热的部位一般是在工件的端部或近端部的平面上，即有二面的自由度，如气缸与气缸（第一、二缸，或第五、六缸）之間的裂縫，道奇車气缸体上的进排气門座口等处。焊后加热即在焊修后，将事前已烧紅的炭火立即放在被焊修的位置上，使焊修部位及其边缘同时受热，并能保持一定時間，逐漸冷却，消除焊接应力。

（3）焊前預热：裂損部位的四周与其他部位牽連，或壁壳很薄时，需要采用局部或全部預热的方法，并在施焊时保持溫度，焊后

进行回火处理。这些部位如道奇車气门推杆座孔、气门导管孔、气缸壁与缸口之間、缸口与平面上其他水道孔、螺絲孔之間等处。第三、四缸之間或同时在第一、二缸及第五、六缸之間的缸口裂損，也需进行預热焊修。

若損裂部位有几处，同时采用三种方法进行焊修时，可先进行冷焊，次修焊后加热部分，最后焊修全部預热的部分。

一、电弧冷焊气缸体和气缸盖

(一)施焊前的准备工作：

用热碱水将气缸体和气缸盖上的油污冲洗干净，以2~3公斤/平方厘米压力的水，試驗有无裂縫，将裂縫处标记清楚。

无水道处（如曲軸箱两侧）用汽油将已清洗过的气缸体擦洗，然后将汽油擦去，再用小錘头輕輕敲打，使渗入裂縫中的油析出，这样可清楚地发现裂縫的部位与长度，用白粉撒在裂縫处，也是检查裂縫长短的一个好办法。

为了防止剔孔（鑿坡口）和焊接时裂縫繼續伸长，在裂縫的两端各鑽一2~3毫米（1/16~1/8"）小孔（如图1）。

在裂縫部位根据焊件的厚薄，用鑿子剔成60~90°V形坡口（如图2），坡口要深过裂縫但不要剔穿焊件，用鋼絲刷将坡口周围2~3厘米处的油污銹痕擦刷干净，直到基体金属的光泽裸露为止。

为了焊接时容易引火和电弧稳定，最好选用直流电焊机。同时为了焊件不宜高热，最好将正负极反接，即负极接工件，正极接焊条。如无直流焊机时，亦可用交流焊机。

焊条最好选用3毫米銅鉄（鉄皮包銅棒）

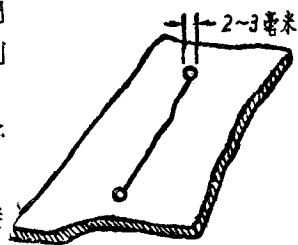


图 1

焊条。如条件有限制，亦可用銅管碳鋼芯焊条，茲將各地使用成效較好的几种自制焊条的涂料及制法介紹如下：



图 2

1. 浙江省杭州汽車修理厂自制的銅鉄焊条：

焊条芯：用 $\phi 3$ 毫米銅棒，外包 0.3~0.4 毫米白鉄皮（或黑鉄皮），包紮前用火將白鉄皮上的鋅（錫）燒掉，然後用拉絲器緊固地把白鉄皮包在銅棒上。

涂料成分：大理石 54%；螢石 15%；石英 9%；硅鉄（純度 75% 以上）5%；錳鉄 5%；鈦鉄（純度 60%）12%。

涂料的配制：將硅鉄搗成粉，用 900 孔/平方厘米的篩過篩，然後裝入平底鉄盒（不要超出 30 毫米厚），放入加熱爐內加溫至 $700 \sim 800^{\circ}\text{C}$ ，保溫一小時，取出倒入清水中，再每天攪拌四次，三天取出烤干，烤干時爐溫不超過 200°C 。錳鉄處理與硅鉄同，惟在加熱爐內靜化處理時，爐溫保持在 $300 \sim 350^{\circ}\text{C}$ 顏色應為褐色，如變成藍色，則系溫度太高。

大理石、螢石、石英搗碎後需經 1200 孔/平方厘米的篩，篩過三次，然後與鉄粉混合加入摻水的比重為 1.30~1.35 的水玻璃中使其混合均勻成漿狀。

用浸涂法將焊条芯浸入混合漿中，取出晾乾 24 小時（涂料敷在焊条芯上約 0.8~1.0 毫米厚），然後放入加熱爐內烤干。加熱爐溫度為 $200 \sim 250^{\circ}\text{C}$ ，烘約一小時即可取出應用。如用交流焊机時，應在涂料中預先加入 4% 的碳酸鉀。

2. 辽宁省沈阳汽車修理厂自制的銅管碳鋼芯焊条：

用 4×300 毫米深灰色低碳鋼条，裝在內徑為 4 毫米、外徑為 6 毫米的紫銅管內，二者的重量比：銅 60%，鉄 40%。

另一种焊条是以3毫米低碳鋼条，外包內径为3毫米、外径为5.5毫米的紫銅管制成，二者的重量比：銅70%，鉄30%。这种焊条加工性能較佳，无发脆毛病。

两种焊条的表面均敷加0.25毫米厚的涂料，涂料成分有两种：

(1)白垩土100%，用水玻璃調和；

(2)白垩土50%，石墨50%，用水玻璃調和。

把焊条浸入涂料中，然后取出放在大气中干燥八小时，再在 $120\sim 130^{\circ}\text{C}$ 的溫度下，用干燥爐烘烤50~60分鐘，即可使用。

3.湖南省长沙汽車修理厂自制的紫銅芯焊条：

焊条是以3~4毫米紫銅元条为焊条芯，涂以0.9~1.2毫米厚的涂料而制成。其涂料成份和配制程序及其特性如下：

(1)涂料成份：

大理石27%、螢石7.5%、石英砂4.5%、錳鉄2.5%、硅鉄2.5%、鈦鉄6%、鉄粉50%（含碳量应低于4%）。另加碳酸鉀4%（如系直流电机，或所使用的粘結剂为占有30%的鉀水玻璃，則不加）。

水玻璃占涂料重量的30%。

(2)涂料配制程序：

①各种矿砂及鉄合金粉末的处理：大理石、螢石、石英砂及鉄粉需用1600~3600孔/平方厘米的篩子过篩；錳鉄、硅鉄和鈦鉄需经900孔/平方厘米的篩子过篩。錳鉄和硅鉄过篩时除掉細尘，以減少氧化物的产生并防止涂料配制时产生气泡。

②錳鉄硅鉄的靜化处理：把过篩的硅鉄粉放于鉄盘中，厚度不大于50毫米，然后把它放在爐內加热至 $800\sim 850^{\circ}\text{C}$ ，保溫1~1.5小时，在这一段時間內攪拌4~6次。用同样方法把錳鉄加热至 $300\sim 350^{\circ}\text{C}$ ，使其呈現褐色，如呈現墨色或蓝色，則表示焙烧过度。焙烧过度的錳鉄，不宜用作焊条涂料。

③配料：按比例把所有的涂料成份混合在一起，并用水玻璃作粘合剂进行调和。涂料不能过稀或过浓，过稀时，会因各种元素比重不同产生偏析，造成粘敷在焊条各部的涂料成份不一；过浓时，各元素搅拌不均匀。

④涂料：把焊条插入盛装涂料的铁筒中，随即抽出，焊条芯即涂上涂料。焊条直径为3毫米时，涂料厚度以0.9~1.2毫米为宜。在抽出焊条时，应悬挂起来使之与地面保持垂直，如偏斜会引起焊条周围的涂料厚薄不均。

⑤烘干：涂料涂好后，置于室温中8~24小时（用指甲压下无印痕就行），然后于40°C左右的炉中停放2小时，再放在400~450°C的炉中至少烘2小时，这一烘干温度和时间必须严格掌握，如果忽视这一工艺，会使焊敷金属产生严重的气孔和夹渣。

（3）焊条特性：

①吸水能力很强，应注意保存，防止受潮，如果受潮，在使用前必须烘干。

②对铁锈及水的敏感性很大，铁锈与水的增加，容易产生气孔。

（二）施焊过程：

施焊场所应在避风处，将工件平置，电流控制在100~130安培，用短弧焊接，焊条与焊道夹角成60~80°（如图3），焊条可作直线或之字形（如图4）运行，根据焊缝的宽狭、长短，决定单层、多层或分段焊接。裂缝长在2厘米以上必须分段间隔焊，每段焊接为2~3厘

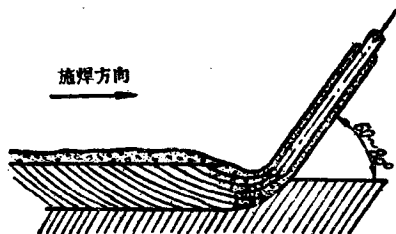


图 3

米，每焊一层或一段后即停止，用小錘（扁形較好）輕微敲打焊波（敲打过重会产生微小的龟裂），以清除焊渣并减少內应力，使焊波金属結構更为紧密。待冷却后（焊道溫度以不燙手， $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 为宜）繼續用同样方法焊接，但第二次起弧时应在前次熄弧的稍前方未焊的基体金属上起弧（如图5）。

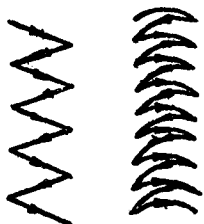


图 4

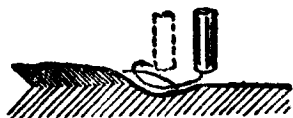


图 5

分段多层焊接可减少內应力，防止因高溫而引起炸裂，后焊各层对先焊的各层可起回火作用。

（三）焊后处理：

焊件焊好后，需用 $70\sim 80^{\circ}$ 的热水在2~3公斤/平方厘米的压力下进行試驗，以保持15~30分鐘不漏水为合格，如有“冒汗”現象，可用噴鋅或燙錫方法来消除。

采用上述方法对震动不太大的部位，如曲軸箱兩側，以及加工精密度要求不太高的部位，如气缸体兩側水套部位、气缸盖頂面等都可以焊接。对气缸体平面上缸与缸之間、缸与气門之間、气門与水道口之間、以及气缸盖平面上用电弧冷焊方法，使用上述焊条与涂料焊接，有产生气泡（砂眼）和白口的缺陷。

二、氧-乙炔焊接气缸体和气缸盖

用氧-乙炔焊修复鑄鐵气缸体和气缸盖，在工艺与設備方面虽較电弧冷焊的方法复杂，但質量較好。茲将其設備与工艺介紹如

下:

(一) 焊接的範圍 (如图 6 A 及 B):

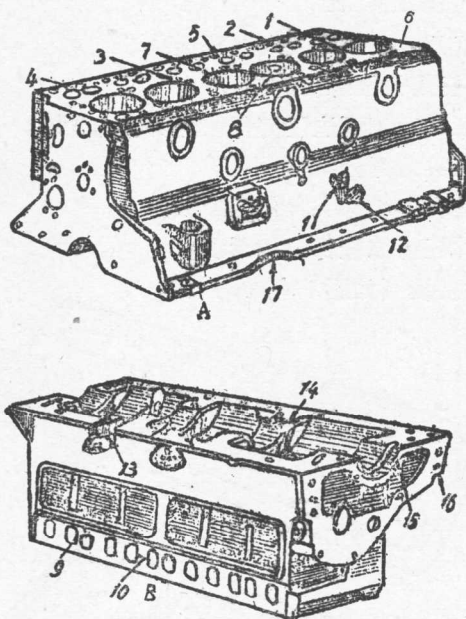


图 6

在气缸体頂部上的裂縫:

1. 气缸与气缸之間;
2. 螺絲孔与水道孔之間;
3. 气缸与螺絲孔之間;
4. 气缸与气門座口之間;
5. 气門座口与水道孔之間;
6. 气缸与气缸体邊緣之間;
7. 气缸壁与缸口之間;

8. 气缸壁的穿孔和塌陷。

在气缸体左右两侧与前后端各部位的裂缝：

9. 气门室壁纵横的裂缝；

10. 进排气管外壁与气门孔内壁等裂缝；

11. 气缸体任何部位螺孔的损坏；

12、13. 气缸体两侧下边任何部位的穿孔与断缺；

14. 主轴承座尖角部分断裂；

15. 固定飞轮壳凸缘的尖角部分断缺；

16、17. 缸体任何边缘部位的断裂。

气缸盖上的裂缝（如图7 A及B）：

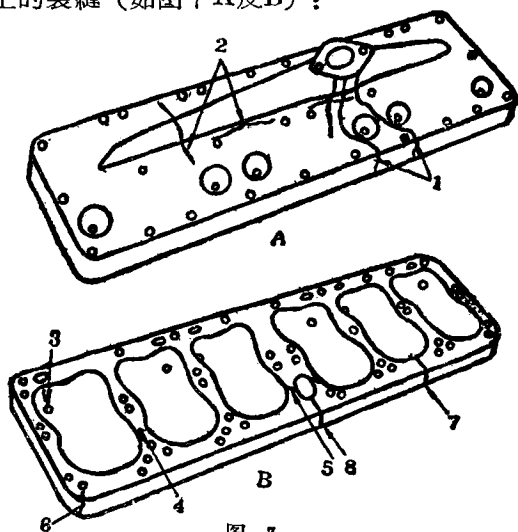


图 7

1. 水道孔与缸盖边缘之间；

2. 缸盖上面纵横较长的裂缝；

3. 缸盖平面火花塞孔与水道孔之间；

4. 两燃烧室之间；

5. 燃燒室與水道孔之間;
6. 螺絲孔與缸蓋邊緣之間;
7. 燃燒室與缸蓋邊緣之間;
8. 水道孔與邊緣之間。

(二) 設備:

1. 乙炔發生器——乙炔氣的壓力不得超過 1 公斤/平方厘米，乙炔發生器要保證施焊時乙炔供應不間斷。

2. 焊槍——普通焊槍和水冷式焊槍（如图 8）均需具備。

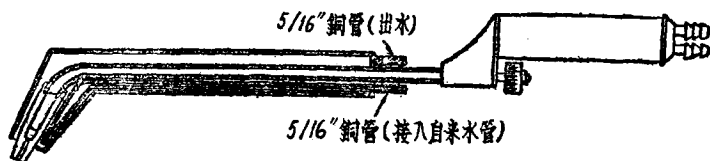


图 8

3. 加熱爐——可以木炭為燃料，由爐體及套蓋二部分組成，以能容納一只氣缸體，並在其四周留有 100~125 毫米的空位，以便工件施焊後，放入爐內，蓋上套蓋加墊，並隨爐溫下降緩慢冷卻。

4. 隔熱板——用石棉與薄鐵皮製成。

5. 焊修架及用品——焊修架及加熱或施焊時墊缸體與缸蓋用的圓鐵棒、鐵板、石棉泥等，應根據需要配備齊全。如图 9 系利用旧料製成的缸蓋焊修架，可隨施工時的要求左右上下旋轉。

上述各種設備應根據工件施焊部位的需要於施工前準備就緒，以避免在工作過程中因設備不全而中斷施焊，影響工作進度和焊件質量。

(三) 焊條和塗料成分:

焊條以含硅高的灰鑄鐵為宜，其成分 是：碳 3.0~3.6%，錳

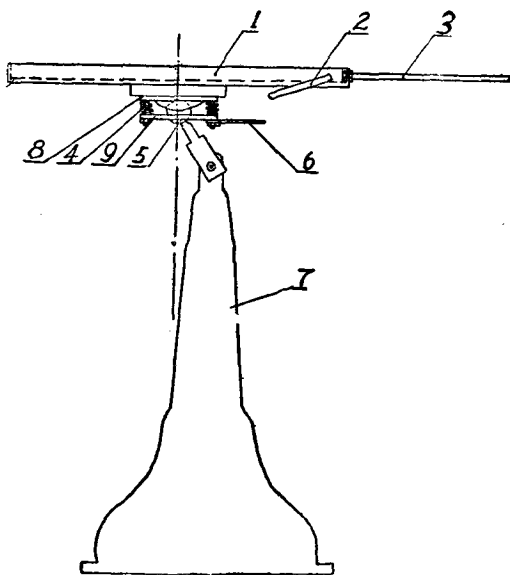


图 9

1-气缸盖托架；2-旋轉手柄；3-夾緊气缸盖手柄；4-彈簧；5-圓球；6-調整托架
扳手；7-底座；8-圓球上蓋；9-圓球下托架

0.5~0.8%，硫 $<0.08\%$ ，磷0.3~0.5%，硅3.6~4.8%。焊條的斷面為 $\phi 3 \sim 4$ 毫米。選用焊條時應注意檢查有無白口存在，用時應將白口部分去掉。

塗料有兩種配方可以採用：①硼砂56%，碳酸鈉22%，碳酸鉀22%。②硼砂48%，重碳酸鈉45%，氧化硅7%。

(四)檢查裂縫的方法：

1. 先將缸體與缸蓋用火鹼水煮沸洗淨，然後用水壓機（檢查時水壓力為2~3公斤/平方厘米）檢查有無滲漏現象。

2. 無水道處用汽油擦洗缸體，擦乾油漬，撒上滑石粉，用小錘輕微敲擊，如有裂縫，滲入裂縫里的汽油因敲擊而向外析出，滑石

粉吸收析出来的汽油，即現出裂縫的部位。

(五) 焊道开口：

为使焊件基体金属与焊波金属結合牢固，用鑿子在裂縫处鑿成 V 形坡口，坡口要深过裂縫。根据裂縫部位的不同，也可用火焰开坡口。开坡口之前要将裂縫两端各鑽 $\phi 3 \sim 5$ 毫米 ($1/8 \sim 3/16$ ") 的小孔，亦可用火焰吹孔，以防止鑿坡口或施焊时裂縫繼續延長。坡口周围要保持清洁。

(六) 施焊方法：

根据缸体与缸盖裂縫或断缺部位的不同，可选用：①冷焊；②焊后加热；③局部或全部預热等不同的方法施焊。

1. 冷焊法：焊前不預热，焊后也不加热，仅在焊接时，将工件用氧-乙炔焰先稍为加热即进行堆焊。

2. 焊后加热法：

焊前不預热，焊后立即将熾热的木炭复盖被焊部位，使被焊部位及其四周溫度不低于 450°C ，并能保温一定時間，以消除焊接应力。缸体的边缘处应多复盖些木炭，使这些部位的溫度保持約 650°C 。如焊修气缸与气缸之間的裂損，可用簡單的支架来放置木炭，以使施焊处能保持一定的溫度。工件加热后，应使其緩冷，一般冷却時間約 4 小时。

3. 局部或全部預热焊法：

根据焊修部分决定局部或全部預热。預热溫度为 $600 \sim 700^{\circ}\text{C}$ 。工件加热后在加热爐上或在爐外施焊都可。如系局部預热，在加热爐外施焊时，室溫不应低于 20°C 。施焊時間較长 (40 分鐘以上) 时，必須用隔热板遮挡焊件以免焊工長時間受高热的輻射而影响操作。工件施焊后需进行回火处理，回火溫度为 $600 \sim 650^{\circ}\text{C}$ ，保持 10~12 分鐘后，使其自然冷却。

焊件有些部位发生裂縫而焊枪无法伸进去时，可先在裂縫背面