

87.38.9

.1155

# 汽车零件修理经验

湖南省交通厅公路运输管理局 编

110本



人民交通出版社

要认真总结经验。

# 汽车零件修理经验

湖南省交通厅公路运输管理局 编

人 民 交 通 出 版 社

本书介绍湖南省汽车零件修理方面的经验，内容包括齿轮、轴、气缸体和气缸盖、活塞销、钢板弹簧和其他零件的修理，润滑油的再生和膏脂、制动液的配制，以及铰齿刀具和齿形样板的制作等，可供各地汽车维修工作人员学习参考。

## 汽车零件修理经验

湖南省交通厅公路运输管理局 编

人民交通出版社出版（北京安定门内和平里）

（北京市出版业登记证出字第〇二六号）

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毫米，印张1号，全书53,000字，字数52,701—126,800册

1966年1月北京第一版

1970年5月北京第四次印刷

统一书号：15044·4397

定 价： 0.28元

# 毛主席语录

千万不要忘记阶级斗争。

提高警惕，保卫祖国。

备战、备荒、为人民。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想。

……什么事情都应当执行勤俭的原则。

## 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

一、齒輪的修理	5
(一) 齒輪損壞的原因	5
(二) 解放牌汽車變速器中間軸三、四、五檔固定齒輪及 第二軸一、二、三檔齒輪的翻邊修復	5
(三) 解放牌汽車變速器第二軸二、三檔齒輪的鑲焊齒環 修復	8
(四) 解放牌汽車變速器第一軸的鑲焊齒環修復	11
(五) 解放牌汽車變速器中間軸的鑲焊齒環修復	15
(六) 解放牌汽車後橋圓柱主動齒輪的鑲焊齒環修復	22
(七) 解放牌汽車後橋半軸齒輪的修復	28
二、軸的修理	31
(一) 曲軸的修理	31
(二) 解放牌汽車變速器第二軸的鑲焊修復	35
(三) 半軸的修復	39
三、汽缸體和汽缸蓋的電弧焊修復	42
四、活塞銷的修理	45
(一) 活塞銷冷沖脹大修復法	45
(二) 活塞銷鍍鉻修復法	47
五、鋼板彈簧的修理	50
(一) 鋼板彈簧的焊接修復	50
(二) 鋼板彈簧的鍛接修復	52
六、其他雜項零件的修理	54
(一) 進、排氣門的加熱沖壓修復	54
(二) 解放牌汽車水泵皮帶輪的鑲焊修復	55
(三) 解放牌汽車變速器第二軸凸緣的鑲焊修復	56

(四) 橫、直拉杆球头的修复.....	59
(五) 铝制零件的预热氧焊修复.....	60
七、废机油、齿轮油的再生和滑脂、制动液的配制 .....	61
(一) 废机油的再生.....	61
(二) 废齿轮油的再生.....	66
(三) 滑脂的配制.....	67
(四) 制动液的配制.....	69
八、铣齿刀具及齿形样板的制作 .....	70
(一) 汽車齒輪圓盤銑刀的制作.....	70
(二) 齿形样板的制作.....	73

# 一、齒輪的修理

## (一) 齒輪損壞的原因

汽車傳力機構的齒輪，是經常在高速、重載和負荷經常變化的條件下工作的。特別在滿載負荷時，它所承受的交變負荷極大。此外，在突然接合離合器或者不踩離合器而進行緊急制動時，它又承受着極大的震動和沖擊負荷。因而齒根上產生的應力很大，加以齒輪間的不斷摩擦和使用日久疲勞的結果，便使齒輪產生表面磨損脫落和牙齒折斷、破碎等現象。歸納其早期損壞的原因有以下几方面：

1. 屬於使用方面：1) 超載；2) 拖帶掛車超過規定；3) 不按期進行保養修理；4) 經常行駛于簡易公路。

2. 屬於駕駛方面：1) 換檔操作不熟練；2) 猛松離合器踏板，突然增加沖擊負荷；3) 後輪陷于泥濘坑槽中時連續猛力前進或後退；4) 上坡換檔或起步時操作過慢，車輛發生倒退後再前進。

3. 屬於保養方面：1) 齒輪箱缺油；2) 油質不良；3) 齒輪箱內有掉落的金屬或雜物；4) 軸承裝置不善或損壞；5) 齒輪嚙合不良；6) 變速器第二軸、中間軸彎曲以及減速器主動齒輪兩端軸承座的擺差太大；7) 變速器與飛輪壳連接不緊固；8) 手制動盤偏搖度太大。

由此可見，汽車的合理使用、正確的駕駛和及時的維修，對傳力機構齒輪的壽命延長是有極大關係的。

## (二) 解放牌汽車變速器中間軸三、四、五檔固定齒輪及第二軸一、二、三檔齒輪的翻邊修復

凡中間軸三、四、五檔固定齒輪及第二軸一、二、三檔齒輪，經檢驗沒有脫齒或破損情況，只是其經常受力的齒面熔蝕較甚，而其內接合齒或外接合齒或外接合齒及其內花鍵均比較完整者，可將原有齒環進行翻邊修復。其工藝過程如下：



1. 旧齿轮的检验：将旧齿轮清洗干净，详细检验，选择其齿面及齿根部分无损坏或裂纹而只是齿面熔蚀较大，或其内接合齿及其内键均比较完整者，作为选配对象。

2. 机械加工：齿轮不需要进行退火，先用专用夹具（图1）夹持在车床上，校正端面及外圆，再用TK合金刀片分别从齿轮的两边将齿环切下来。切削时要求开始的切口较宽，陆续减窄，到切断时切口间隙愈小愈好。还应注意齿环的厚度，从齿顶到切口处不小于16毫米。齿环切口应平整光洁，无偏斜现象（图2）。切下的齿轮芯部，应将其切口进行焊接填补，重行将外圆加工，使与齿环为压配合。齿环内孔与轴芯外圆均应倒30°角，保留6毫米的圆柱面。

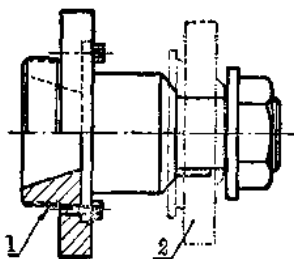


图1 切下齿环用的夹具

1-连接车床主轴端；2-备切齿轮

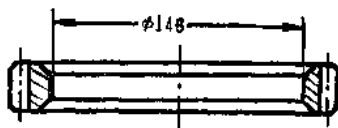


图2 切下的齿环

3. 选配换边，将切下的齿环换边，用专用的压具（见图4）将其压入已选好的齿轮芯部上，以保证齿环与芯部的同心度和有关尺寸。在选配轴芯时，如系第二轴二、三档齿，则应选择其内接合齿比较完整的轴芯；如系第二轴三档齿，则应选择其外接合齿比较完整的轴芯。

4. 焊接切口：将已压紧的齿轮连同压具放入专用的水盆内，用循环的冷却水冷却，使水温经常保持在50~60°C左右，水位以不淹没焊位，不影响施焊即可。采用直径4毫米的低碳钢焊条，电流200安培，首先在接缝圆周上焊接四点，每点相隔90度，然后再填补接缝周围。为

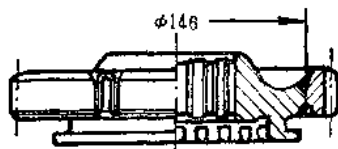


图3 焊接齿轮切口并车光

了防止焊接变形，应按对角方向分段循环施焊。每焊一段就应用錾头敲去焊渣，再焊第二段，分层分段施焊，一直焊到高出切口约 1.5 毫米后为合格。

5. 车光焊口，在车床上用专用夹具（如图 1）夹紧校正，使无偏斜，再车光焊口（图 3）。

6. 倒角：将齿轮按原厂式样，用软轴砂轮倒角。

7. 回火：将齿轮放入温度为  $180\sim 200^{\circ}\text{C}$  的机油内，保温  $1\sim 1/2$  小时后取出在空气中冷却，以消除焊接内应力。

8. 成品检验：要求焊缝无裂痕，同心度误差不超过 0.05 毫米，偏斜度不超过 0.01 毫米，齿面硬度达  $R_{c}56\sim 58$ ，合格者即可交车备用。

附：焊接时专用压具的构造（图 4）及其使用方法：

1. 构造：中心定位轴 1 可用旧的变速器主轴改制。焊接哪种齿轮就

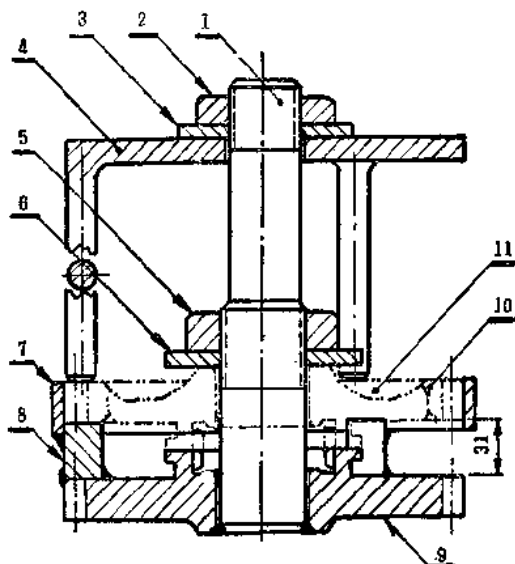


图 4 压合和焊接齿轮芯部和齿环用的压具

- 1-中心定位轴； 2-三脚支架压紧螺母； 3-螺母垫片； 4-压齿环三脚支架； 5-齿轴芯部压紧螺母； 6-垫片； 7-定位铁圈； 8-定高顶柱； 9-底座； 10-齿环； 11-齿轴芯部

采用哪种旧齿轮做底座9。顶柱8的作用是保证齿环与轴芯在同一平面上，制造时应按图4中所示的高度车制。定位铁圈7是保证齿环和轴芯同心度的重要零件，其内径应按标准齿轮的外径车制。三角支架4用来压紧齿环，要求它的各脚底在同一平面上。

2. 使用方法：使用时先将齿轮芯部11装在中心固定轴1上，扭紧螺母5，然后再将齿环10放入底座顶柱8上铁圈7内，拧紧螺母2把三角支架4压紧，便可准备施焊。

### (三) 解放牌汽车变速器第二轴二、三档

#### 齿轮的镶焊齿环修复

凡第二轴二、三档齿轮，经检验其经常受力的齿面熔蚀过甚，而且有破损或裂纹情况，同时其内接合齿或内花键均磨损较剧者，可采用另镶新齿环的方法修复。其工艺过程如下：

##### 1. 齿环毛坯的加工：

(1) 选用材料：原厂采用18号铬锰钛钢(18CrMnTi)，也可采用优质低碳合金钢(如20Cr)和优质低碳钢，或将各种废减速器圆锥被动齿轮用电焊或氧焊将残留的齿根割除，作为齿环毛坯的代用材料。

(2) 锻制毛坯：将废圆锥被动齿轮锻成横断面积为 $30 \times 32$ 毫米的长条，再弯成圆筒，接口处用本体材料锻成直径为4毫米的焊条，用气焊焊接或用合金焊条用电焊焊接，最后再锻成外径 $185^{+1}$ 毫米、内径 $120_{-1}$ 毫米、厚 $32^{+2}$ 毫米的坯件，或用上述各种钢料锻成以上尺寸的坯件。坯件的内外圆同心度偏差要求不超过2毫米，端面偏斜度不超过2毫米(如图5)。

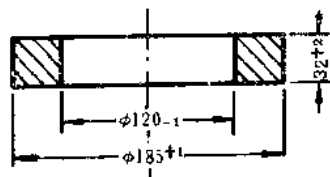


图5 齿环毛坯尺寸

(3) 锻件退火：将锻制坯件放入反射炉内加热至 $880 \sim 940^{\circ}\text{C}$ ，保温2小时后随炉冷却至室温。或者在 $880 \sim 940^{\circ}\text{C}$ 保温2小时后，取出在空气中冷却，再在 $650^{\circ}\text{C}$ 回火1小时(即采用正火和高温回火)。

(4) 车削加工：将坯件两端平面车光，内孔车至 $128^{+0.07}$ 毫米。

## 2. 鑄焊步驟:

(1) 原件退火: 將第二軸二、三檔舊齒輪放入反射爐內加熱到 $840\sim 860^{\circ}\text{C}$ , 保溫 2 小時後隨爐冷卻。如內接合齒或花鍵槽不須焊補者, 則按前述翻邊辦法, 不宜進行退火。

(2) 車削加工: 將已退火的齒輪牙齒全部車去, 使外徑為 $128^{+0.15}_{-0.15}$ 毫米, 與齒環為壓配合。

(3) 壓合齒環: 將上項已加工的舊齒輪與新制齒環裝在專用的壓模內 (壓模可按照翻邊焊接壓具仿制, 見圖 4), 放在壓機上將其壓平為合格。

(4) 焊接: 將壓合好的齒輪用直徑 4 毫米的低碳鋼焊條施焊, 其操作與翻邊修復的方法相同, 應該注意如果三檔內接合齒及花鍵槽齒熔蝕, 應以本體材料鍛制成直徑 4 毫米的焊條用氣焊焊補。

(5) 正火: 凡內接合齒或花鍵槽已同時進行焊補者, 則應將焊件加熱到 $380\sim 940^{\circ}\text{C}$ , 保溫 2 小時, 出爐後在空氣中冷卻, 以消除焊接內應力, 避免精加工後的變形。

(6) 精加工: 將已焊好的齒輪緊壓在專用夾具上 (如圖 1), 校正端平面, 將外徑車成 $178.5^{+0.2}_{-0.2}$ 毫米, 厚 26 毫米, 並光平焊口及倒齒輪外圓角 (如圖 6)。

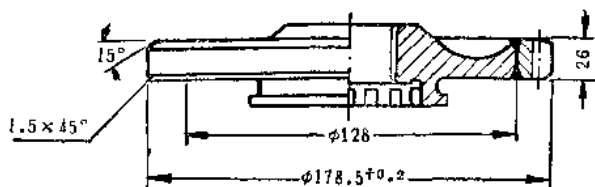


圖 6 齒輪加工尺寸

(7) 銑齒: 選用與原廠模數相同的銑刀銑齒。主要參數如下: 1) 齒數 41; 2) 齒全高 7.62 毫米; 3) 標準徑節  $6/8$  (折合模數  $\frac{4.2(3)}{3.175}$ ); 4) 壓力角  $20^{\circ}$ ; 5) 節圓直徑 173.565 毫米; 6) 齒頂高 2.75 毫米; 7) 原始齒形位移量  $-0.605$  毫米; 8) 節圓理論齒厚 6.209 毫米。

(8) 倒角、校合: 將銑好的齒輪, 用軟軸砂輪按原式樣進行倒角,

半径为6毫米，并清除毛刺。再涂上一层薄薄的紅印油，然后装在专用的校合工具上（见图7）与自制已經校合的中間軸二档齿环相配合，相互轉动，观察它們的啮合情况，进行必要的修校。

(9)热处理：将齿輪放入氯化鋇84%、氰化鈉10%、氯化鈉6%的盐液炉內加溫至850~900°C保溫3小时，取出后首先将工件淬入含氢氧化鈉5~10%的水溶液中略停5秒鐘左右取出，迅速放入柴油中冷却到室温（應該注意柴油的溫度不能超过60°C）。再放入溫度为180~200°C的机油內，保溫1~2小时后取出在空气中冷却，以消除淬火內应力。

(10)走合檢驗：将齿輪装在专用的走合架上进行走合，如果发现齿面啮合不符合技术规范，或有不正常的响声等，仍須应用油石磨校。要求齿輪的同心度誤差不超过0.05毫米，偏摆度不超过0.1毫米，鍵齿間隙不超过0.1毫米，齿面硬度达 $R_c56\sim62$ 。

**附：齿輪校合专用工具的构造（图7）及其使用：**

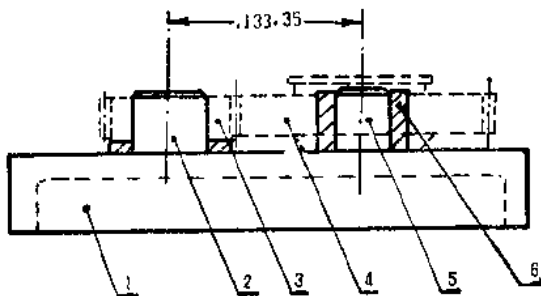


图7 齿輪校合工具

1-底座；2-軸；3-中間軸二档齿环；4-第二軸二、三档齿輪；5-軸；6-軸套

1.构造：底座1可采用槽鋼制造。軸2的直径为51.3毫米，軸5的直径为35.3毫米，两軸外圓均須經磨削紧固在底座上，其中心距必須与变速器第二軸和中間軸的中心距133.35毫米相等，誤差不大于0.03毫米。另外可以根据需要准备一些不同尺寸的軸套6，以便校合变速器的其他齿輪。

2.使用方法：将中間軸二档齿环3套在軸2上（要求齿环內孔与軸的間隙不超过0.05毫米），再将第二軸二、三档齿輪4連同軸套6套在

軸5上(要求齒輪與軸的間隙不超過0.05毫米),使兩個齒輪正常嚙合,然後用手慢慢轉動中間軸二檔齒環3,觀察第二軸二、三檔齒輪的嚙合情況。

#### (四) 解放牌汽車變速器第一軸的鑲焊齒環修復

解放牌汽車變速器第一軸(俗稱四檔頭)一般最容易損壞四檔接合齒,有時也同時損壞常嚙傳動齒輪的斜齒。下面所述是兩個齒同時損壞的鑲焊修復方法。若僅損壞四檔接合齒時,可以只進行局部鑲焊。

##### 1. 新制四檔接合齒環:

(1) 鍛制毛坯: 採用18號鉻錳鈦鋼(18CrMnTi)、優質低碳合金鋼(20Cr)或舊廢低碳合金鋼齒輪鍛制毛坯。其尺寸如圖8或圖9均可,要求毛坯內外圓不同心度與端面不垂直度均不超過2毫米。

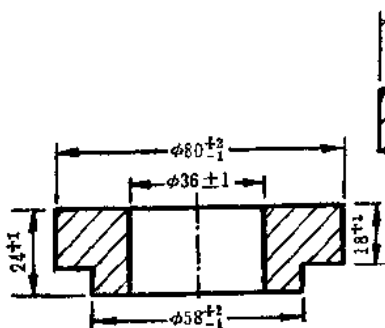


圖8 齒環毛坯尺寸之一

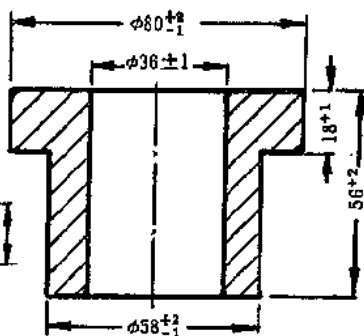


圖9 齒環毛坯尺寸之二

(2) 正火及高溫回火: 將毛坯置於反射爐內加熱到 $880 \sim 940^{\circ}\text{C}$ , 保溫2小時, 取出後在空氣中冷卻。隨即加熱到 $640 \sim 660^{\circ}\text{C}$ , 保溫1小時後取出在空氣中冷卻。

(3) 車削加工: 將坯件在車床上進行切削加工, 使各面尺寸與圖11或12相符(圖12中齒環圓筒的外表面須進行磨削加工)。

(4) 銑齒: 選用與原廠模數相同的銑刀銑齒。它的主要參數如下:  
1) 齒數18; 2) 模數4; 3) 壓力角 $20^{\circ}$ ; 4) 節圓直徑72毫米; 5) 節圓理論

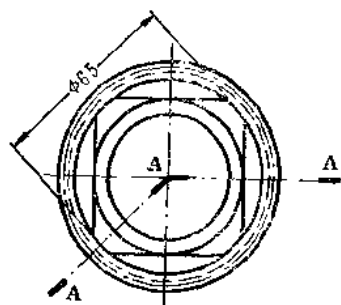


图10 齿环主视图

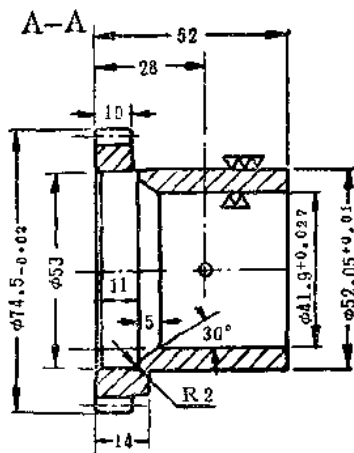


图11 齿环剖视图之一

齿厚6.283毫米；6)齿顶高1.25毫米；7)齿全高3.25毫米。

(5) 钹焊口：在齿环直径为65毫米处用钹床钹四条焊口，如图10所示。

(6) 倒角与校合：用软轴砂轮按原厂式样倒角  $R=6$  毫米。然后在各齿面上涂上薄薄的一层红印油，选一个标准的四、五档滑动齿套与齿环配合，随时修校齿面，使能在不同的角度上有正常啮合和较小的侧隙（0.02~0.13毫米）。

(7) 热处理：将齿环压入部分的外圆表面涂以绝缘剂防止渗碳，涂料为二份氯化钡和一份铅丹，掺合10~15%的松脂油，再溶解于酒精或汽油中配制而成。涂料用毛刷涂刷二次，每层约0.7~1.0毫米。干燥后再装入渗碳箱内（渗碳剂为碳酸钡10%、碳酸钠5%、其余为硬質木炭），送入反射炉内加热至910~930°C，保温5~6小时后，将渗碳箱从炉内取出，在空气中冷却到室温。渗碳层深度要求0.8~1.0毫米。然

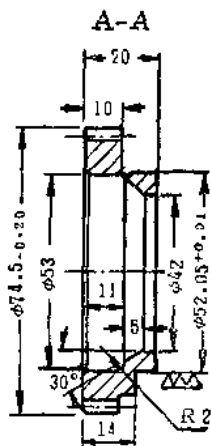


图12 齿环剖视图之二

后再放入含70~80%氯化鉀、20~30%氯化鈉的盐液炉内加热到880~940°C,保温10~20分鐘后取出在柴油中冷却淬火,使齿环表面硬度为 $R_c56\sim62$ ,心部硬度为 $R_c30\sim40$ 。应注意尽可能防止淬火后所引起的变形。最后再将齿环放入温度为180~200°C的机油内,保温1~2小时后取出在空气中冷却,以消除淬火内应力。

## 2. 新制传动齿輪斜齿齿环:

(1) 鍛制毛坯: 选用18CrMnTi或20Cr号合金鋼鍛制毛坯, 尺寸如图13, 要求内外圆不同心度与端面不垂直度不大于2毫米)。

(2) 鍛坯正火、高温回火: 与四档接合齿同。

(3) 車削加工: 将鍛坯在車床加工至图14所示各面尺寸。

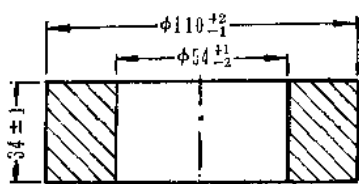


图13 齿环毛坯尺寸

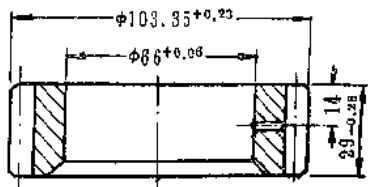


图14 齿环加工尺寸

(4) 銑齿: 选用与原厂模数相同的銑刀銑齿。齿輪主要参数如下:  
 1) 齿数23; 2) 法向模数3.75; 3) 法向压力角20°; 4) 螺旋角25°51'24";  
 5) 螺旋方向左; 6) 节圆直径95.846毫米; 7) 节圆理論齿厚(法)5.89毫米;  
 8) 齿頂高3.75毫米; 9) 齿全高8.45毫米; 10) 啮合中心距133.35毫米。

(5) 倒角校合: 与第二軸二、三档齿輪相同。

(6) 热处理: 渗碳淬火和低温回火方法均与四档接合齿相同。

## 3. 加工需修的第一軸:

(1) 用电焊或气焊割去第一軸上的四档接合齿和传动齿輪斜齿(須将其它部分浸水冷却, 避免退火及变形)。

(2) 将第一軸在車床上把四档接合齿与传动齿輪斜齿全部車去, 并按照所选用不同的四档接合齿齿环的规格, 将第一軸加工到图15或图16所示尺寸。注意图16中的内孔中心与第一軸中心的不同心度不允许超过



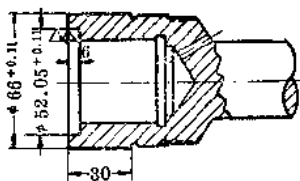


图15 第一轴加工尺寸之一

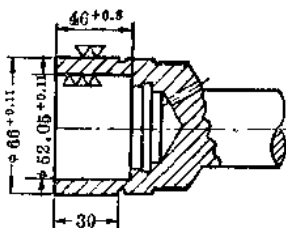


图16 第一轴加工尺寸之二

0.05毫米。

#### 4. 钎焊齿环：

(1) 将四档接合齿压入第一轴孔内，再将传动齿轮齿环由另一方向压入，如图17、18所示。要求内外圆不同心度不大于0.05毫米，可在车床上检查。

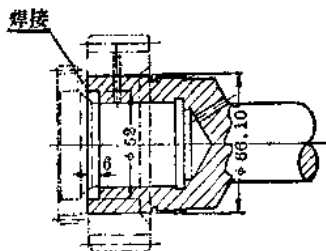


图17 压入接合齿和齿环(一)

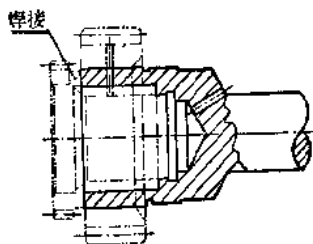


图18 压入接合齿或齿环(二)

(2) 焊接：将压入合格的第一轴，置于可循环的冷却水中，使水温保持在 $50 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 左右，水位的高低以不淹没焊位及不影响施焊为宜。露出水面不须施焊的齿，应以水调和碎石棉粘糊，并随时注以冷却水，以防止齿轮其它部位退火。采用 $\phi 4$ 毫米优质合金钢的电焊条，电流为 $180 \sim 200$ 安培，操作方法与第二轴二、三档齿轴修复法相同。

(3) 精加工：将焊好的第一轴夹在车床上，并用中心架支撑校正内外圆，按原厂式样车光焊口，并将内孔轴承座磨削到 $\phi 42^{+0.027}$ 毫米。

(4) 回火：将第一轴在 $180 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 的机油内保温 $1 \sim 1\frac{1}{2}$ 小时，取出在空气中冷却，以减少焊接内应力。