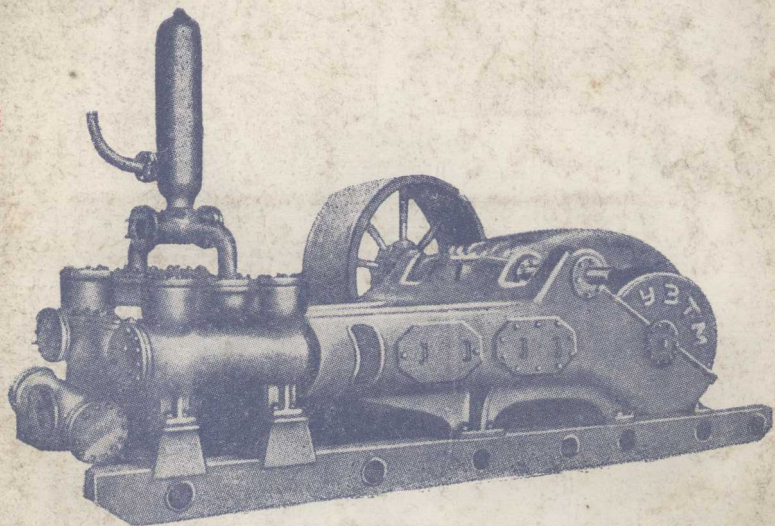


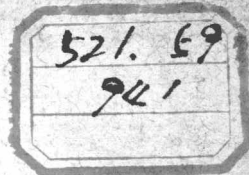


Y 8-3 型

鑽井泵的大修工藝

苏联 M·C·密謝列雅柯夫著

石油工業出版社



內 容 提 要

这本小册子叙述了烏拉尔重型机器制造厂出产的 У8-3 型鑽井泵的大修工艺, 介紹了达格斯坦石油管理局机械修理厂全体修理人員的工作經驗, 探討了关于修理站合理配备金屬切削机床和鍛压設備的問題。

这本小册子可供鑽井設備修理站的工作人員和井場的鑽井設備維護和修理人員參考。

М. С. МЕЩЕРЯКОВ

ТЕХНОЛОГИЯ КАПИТАЛЬНОГО

РЕМОНТА БУРОВОГО НАСОСА У8-3

根据苏联石油工業技术情报和經濟管理中央科学研究所(ЦНИИТЭНЕФТЬ)

1956年莫斯科版翻譯

統一書号: 15037·251

У8-3 型

鑽井泵的大修工艺

迟瑛琳譯 沈家駿 赵国珍校訂

石油工業出版社出版(廠址: 北京六師廣石油工業部十号楼)

北京市書刊出版營業許可證出字第083号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印張 $\frac{16}{8}$ * 17千字 * 印1—2,100册

1957年3月北京第1版第1次印刷

定价(11)0.19元

序 言

在战后的年代里，石油工業已經用新的、强大的鑽井設備裝備起来了。

在修理企業面前摆着的任务是：在先进經驗的基础上，建立修理新型設備的完善工艺，給企業本身配备必要的設備和裝置，以便能完全滿足修理的需要，并对已修复設備进行試驗。

下面所介紹的关于修理烏拉尔重型机器制造厂出产的Y8-3型鑽井泵的資料，是以达格斯坦油矿管理局渦輪鑽井处机械修理厂全体修理人員的实际經驗为基础的。

在这个修理厂中，致力于改进鑽井泵修理技术的先进革新者受到了应有的重視，他們提出了不少新的技术措施，因而能在耗費較少資金的情況下，可靠而迅速的完成零件的制造和修复以及鑽井泵的拆卸和裝配的个别工序。

車工A.怕霍緬柯提出了在搪床上搪凡尔座拔梢配合面的裝置。焊接工B.布拉夫列夫很好地掌握了用电弧焊修复凡尔座拔梢配合面的技术。鉗工H.恰普累庚应用各种裝置使修理泵的速度几乎提高一倍。裝配車間的技师K.斯皮林、机工車間的技师П.慕拉維也夫以及厂內的其他許多人員，对这个工作都貢獻了不少的劳动与技能。

达格斯坦石油托拉斯油矿管理局机械修理厂所取得的成果，是可以拿来和石油工業各修理企業进行經驗交流的。

目 录

序言.....	1
鑽井泵的故障.....	1
泵的拆卸.....	2
液箱的修理.....	4
曲柄軸的修理.....	11
傳动軸的修理.....	14
十字头的修理.....	15
泵的裝配.....	17
泵在試驗架上进行的試驗.....	21
鑽井设备的中心修理站.....	22

鑽井泵的故障

在鑽井泵的工作过程中，由于它的零件是在不断地磨損，因而使泵的性能变坏，并經常發生由于技术上的故障而引起的停工，排量也要降低。

鑽井泵最常發生的典型故障有：

1. 滾柱軸承的磨損，这是由于不能令人滿意的操作条件所引起的，如維護得不好，沒有及时更換潤滑油，軸承在温度高于 $80-100^{\circ}\text{C}$ 的情况下运转，錐形滾柱軸承調節的不正确和不及时，以及和軸頸联接处的規定公差遭到破坏等。

2. 在工作时零件的过热，这是使零件很快磨損和形成毛刺的原因。

3. 接触面的腐蝕，这是由于所应用的潤滑油酸度过高和不及及时更換廢潤滑油而引起的。

4. 液缸內配合处的侵蝕，这是由于沒有及时擰紧液缸盖的固紧螺釘而引起的。

5. 凡尔箱內凡尔座配合处的侵蝕，原因是凡尔座安裝的質量不好或凡尔座的拔梢配合表面加工的不能令人滿意。

6. 由于金屬的疲劳或过度超載而引起的傳动軸、中間拉桿和其他零件的損坏。

7. 傳动軸和驅動皮帶輪相連的軸頸遭受了破坏。

泵的正常工作是要由操作是否正确、維護是否及时和良好来决定的。当自然磨損已經不能用井場上的小修理来消除的时候，重要零件的磨損迅速加甚，这就表示泵必須要在修理厂內进行大修了。

泵的拆卸

判断送来修理的泵的情况和完整性，可用外部检查的方法。

然后，取下齿轮箱、十字头、液缸和凡尔等的盖子。把润滑油从油槽倒入特制的容器内，以便以后再生使用，如果本企业没有再生装置的话可送到附近的再生装置去进行再生。

泵拆开以后，仔细地刷洗所有的零件，或是用高压的热水流或冷水流来冲洗，或是把零件泡在清洗液槽内。

水、汽油、煤油、太阳油和碱性溶液均可用来作为清洗液。最好采用下列两种溶液：1. 将 40 克的苛性钠溶于 1000 克的水中；2. 50 克的烧碱和 10 克阿西陀耳皂溶于 100 克的水中。

为了加速清洗和节约清洗液，可先用蒸汽喷洗零件，或者应用喷砂清洗（如修理站有压缩空气时）。

清洗以后，必须检查易磨损的可换零件——缸套，活塞与活塞杆，中间拉杆，凡尔与凡尔座以及橡皮垫圈。缸套外圈的密封盘根和固紧材料完全报废。缸套在重搪至最小的较大尺寸后可重新利用。

如果所有其余的零件还能满足制造上的技术条件，则可以把它们修理好，继续使用。

当拆卸泵的零件时，必须采用那些减轻工人的劳动和能节省大量时间的辅助装置。

取下缸套和凡尔座要应用特种装置：卸缸套用螺丝板式装置，卸凡尔座用楔块或丝杠式装置。

以上这些輔助裝置对每一个正在鑽进的井場来講，都是小型机械化所必需的。因此，修理站要获得这些輔助裝置并不困难。

十字头的拆卸相当簡單，并不要求什么設備。曲柄軸的拆卸則比較复杂。

卸曲柄要用水压机，有时則利用螺旋推桿就行了。

如沒有水压机，可把曲柄加热，使它膨脹，当膨脹的大小等于公盈大小时，再將其取下。

因为加热的温度不很高，故可以利用强烈的蒸汽。然后用螺旋推桿拉下曲柄。

如果用所推荐的方法卸曲柄不能达到目的，則运用削弱配合的方法，就是利用在鍵上鑽孔，在沿曲柄和軸接触的圓周鑽許多直徑为10—12公厘的孔的方法取下曲柄。

在取下曲柄以前，先从它上面取下連桿的軸承(№7536)和連桿。軸承常用手或者用銅錘头輕輕的敲击而取下。主軸的軸承(№7352)用特种千斤或楔子拆卸。傳动軸按一般方法拆卸，其皮帶輪和滾柱軸承借助于螺旋推桿取下。

必須記住，正确地拆卸滾动軸承就可以減輕安裝軸承的工作。

以过盈配合裝在軸上的軸承，在拆卸時必須加热，加热可用澆热油(90—100°C)的办法来实现。澆油時必須使热油首先落到軸承的內座圈上。

取下軸承時只能用拉鈎和千斤。不要用大鎚和錘头敲打一边的方法来取下軸承，因为这样会使配合处变形。

液箱的修理

Y8-3 型鑽井泵的液箱是用 35 П 号鋼鑄成的。

在液箱(圖 1)內要修理的地方如下:

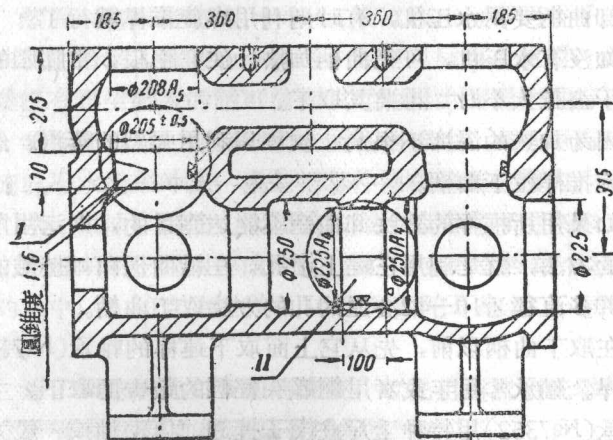


圖 1 液箱

液缸。由于缸套的許可軸向松動，或者因鑄造缺點引起的縮孔和空洞的存在，液缸內在缸套外圍盤根的支持處有沖毀的地方(圖2)。

凡尔座下的配合處。此處有被沖洗液沖毀的凹槽(溝)，這是由于凡尔座壓的不緊或接觸表面沒有保持加工光潔度所造成的結果(圖3)。

消除以上缺陷的办法是：在破坏处搪成較大的直徑，然后在搪过的地方加焊到一定的直徑，該直徑能使最后精搪至原来的名义直徑。

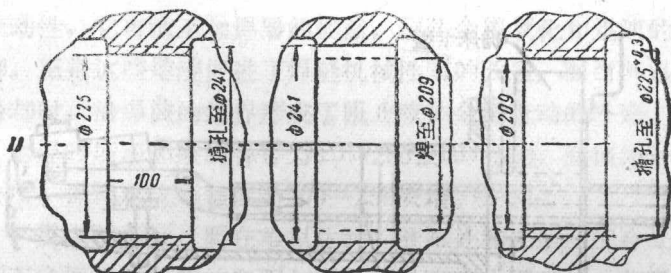


圖 2 缸套配合處的修理工藝

沒有預先在機床上搪孔就不允許進行修理，因為原來的金屬和加焊層的金屬不是均勻一致的（在硬度方面），當加工時，在與凡爾座接觸處的箱体錐形表面上會形成不平之處，這就使得配合處再度遭到侵蝕。

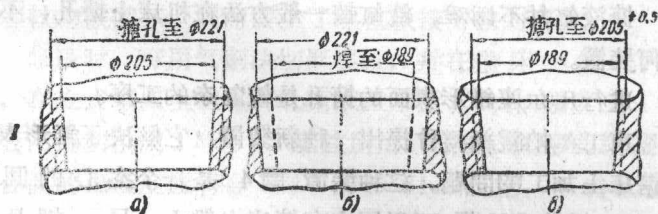


圖 3 凡爾座配合處的修理工藝

缸套支持面和凡爾座配合處預先在搪床進行加工。在一部工作台面能轉動的機床上，液箱的一次裝夾就可以進行這兩個工序，並可保證加工的精度。

搪孔值的選擇，以能完全消除缺陷為準。

搪孔直徑應允許得到如此厚的加焊層，即此時已無由於包含熔渣而發生氣泡的情況。必須使加焊層的中部尺寸與名義尺寸相符合。

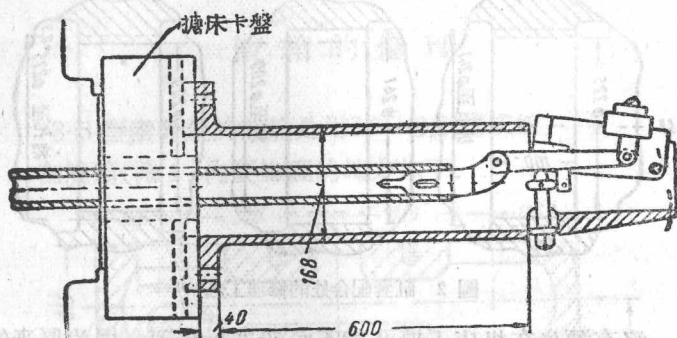


圖 4 磨凡尔座錐形孔的裝置

經驗指出，如果鑄造缺陷和較大的凹槽不要求增大搪孔尺寸的話，搪孔直徑的最小值為16—20公厘。

搪液缸並不困難。液缸按一般方法在機床上搪孔，不用任何裝置。

進行凡尔座錐形表面的搪孔是較複雜的工序。

車工A.帕霍緬柯曾提出一種新裝置，它解決了錐形表面在搪床上加工的問题。這種裝置(圖4)是一個空心的圓柱體，其一端裝有法蘭，可以固定在搪床卡盤上；另一端是錐體，錐體上有小刀架的平行導軌。刀架通過槓桿同柱形活塞連接，柱形活塞本身同機床給進機構連接。

下列措施可使液缸內以及凡尔座配合處獲得質量良好的加焊層。

1. 液缸或圓錐面要使加焊處的母綫垂直地放置。
2. 在焊下面第一道焊波時利用薄銅片。
3. 焊波沿螺旋綫從下向上焊。

加焊時，所形成的熔渣比原來的金屬輕，故它具有較大的

流动性，它可流至加焊層的側面，預防金屬氧化和迅速的冷卻。正是這些熔渣促進了焊縫機械性質的改進，而當其迅速冷卻時，沿焊波的邊界形成了阻止液體金屬流動的外殼。

電焊時所用焊條的牌號為 LH-250 或 LH-350，直徑為 5—6 公厘，焊接電流的強度為 200—250 安培。

用電弧焊時，要在難以達到的液缸處和凡爾座配合處得到不含氣泡和熔渣的堅固加焊層，是有不少困難的。蘇聯工廠的先進生產者，電焊工 B. 布拉夫列夫在尋找合理的方法方面做了許多工作。

缸蓋。在缸蓋內要修理的是止推螺柱，該螺柱在工作時間內鬆動時，就會造成缸套花蘭的軸向間隙。在花蘭的沖擊作用下，螺柱端頭就會外移，結果，無論是螺柱的或是蓋子的螺紋均被破壞，因而發生了螺紋联接卡住的現象。

修理時，可用氣割法切斷螺紋，並在鑽床上鑽孔。然後，在立式車床上把螺釘孔搪成錐形襯套的孔，錐度為 1:6。襯套內部切削成 1 M36×3 螺柱所用的螺紋。錐形孔和襯套配合面的光潔度應符合 ГОСТ 2789-51 的規定，不得低於 $\nabla 6$ 。

這種修理方法使得以後的修理簡單化了，因為可以放上預先制好的可換襯套（圖 5）。

將襯套焊到蓋上以後，就可以車 1 M 36×3 的內螺紋。

可換襯套的優點，除了它可以進行多次修理以外，並且在使用上也是安全的，因為它是從里面嵌入蓋內的，當泵工作時，它不可能被壓出來。

缸套。缸套是用 Ст.15 號或 Ст.12 XH 3 號鋼製造的。

按技術條件，它的滲碳深度為 1.5—2 公厘，隨後進行內

表面淬火，硬度 $R_c = 50-52$ 。

在大型(机械修理)厂，可以制造新的缸套，或者把用过的缸套搪至较大的尺寸后，再重新应用。

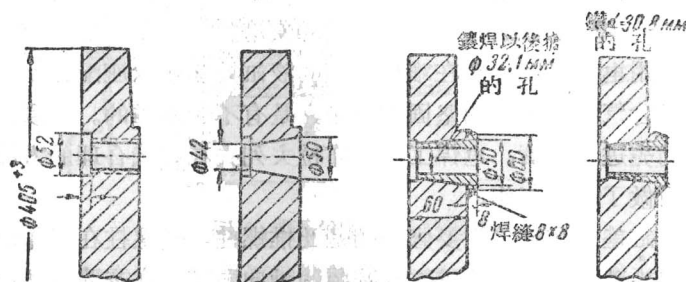


圖 5 缸蓋修理程序

为了消除缸套上过去热处理所产生的坚硬层，在搪孔以前，缸套应经过温度为 900°C 的退火。

在缸套退火以后，按一般的方法在搪床或車床上搪孔。此时，留下渗碳和淬火以后的磨光余隙 $0.15-0.20$ 公厘。

在缸套渗碳时，曾应用过固体碳化剂，主要是樺木炭和加速剂——苏打或碳酸鉀，其比例如下：木炭90%，苏打或碳酸鉀10%（在工厂中也可应用焦炭代替木炭）。

把木炭打碎，篩过，并研碎至顆粒大小为 $2-3$ 公厘。把这种組成的碳化剂仔細的混合与烘干。

用此种混合物充滿缸套內部，缸套兩端用盖子封閉，并加上拉紧盖子的螺釘，此后，把缸套放在爐内进行渗碳。

缸套渗碳的过程应在温度 $860-900^{\circ}\text{C}$ 之間进行。

为了使鋼層內碳飽和的深度为 $1.5-2$ 公厘，渗碳時間要求为 $8-10$ 小时。

按本書作者的建議，可以应用副产天然气作为缸套滲碳的碳化剂。

这种方法把滲碳時間縮短了一半，并且完全無需再支出配制和保存碳化剂的費用。

下面是缸套用天然气滲碳的过程(圖 6)。

缸套从兩边用盖子封閉，盖子用一个通过缸套的直徑为 1—1½" 的螺栓拉紧。盖子用石棉密封。

在对着爐口的盖子上鑽 3—4 个放置控制棒用的孔(直徑为 6 公厘)。把一段½" 的管子作的接头焊到这个盖子上，以便把天然气引至缸套。

在另一个盖子的上部鑽一个直徑为 5 公厘的孔，作为缸內多余的天然气的出口。

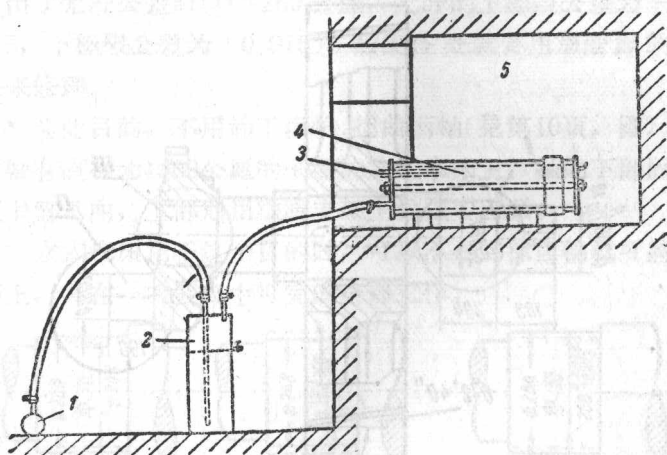


圖 6 天然气滲碳的裝置示意圖

1—天然气管綫；2—水力密封箱；3—控制棒；4—缸套；5—热处理用的爐子。

此后，在温度为 200°C 时进行回火以消除内应力，并保持必要的硬度。

为了消除弯曲和赋予表面必要的加工光洁度，下一个工序是磨光。

在修理厂内，常常在中心高度为300—400公厘的车床上完成这道工序，利用的是相当的磨光装置。最好是在专门的内圆磨床上进行该道工序。

内部尺寸要用样板检查。

曲柄轴的修理

主轴承№7352配合处的修理。当配合处的尺寸被破坏并超出了允许公差时($D=260$ 公厘，允许的上极限公差为 $+0.045$ ，下极限公差为 $+0.015$)，该配合处就要用加襯套的方法来修理。

为此目的，不用卸下齿轮，把曲柄轴(見第10頁，圖7)裝在帶有直徑为1500公厘的卡盤的立式車床上，軸的下部固紧在卡盤爪内，上部則用垂直支架上的頂尖压紧。

立式車床用于这个目的时，可以不必卸掉齿轮就可將軸裝上，并在一次裝夾中可完成全部工作。

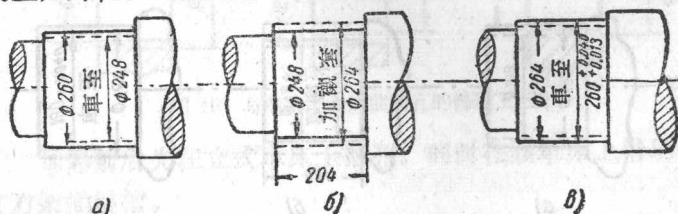


圖 8 主轴承曲柄軸軸頸的修理工艺

裝襯套的軸頸部分應車至直徑為 248 公厘，加工光潔度為兩個符號，精度應為 4 級(圖 8a)。

此時，在另一部機床上用 Cr.5 號鋼製造襯套，外徑余隙為 4 公厘，即外徑為 264 公厘，以便在襯套烘裝到軸頸上以後好進行加工。

襯套的內徑應按 2 級精度烘裝來考慮 $D=248$ 公厘，允許的極限上公差為 $+0.240$ ，下公差為 $+0.300$ 。

襯套應加熱到 $450-500^{\circ}\text{C}$ ，並將其套在直徑為 $D=248$ 公厘的軸頸上，一直到它完全冷卻為止(圖 8b)。

襯套套在軸頸上以後，把按裝滾柱軸承 (№7352) 的地方車到 $D=260$ 公厘，允許極限上公差為 $+0.040$ ，下公差為 $+0.013$ 。如果上述尺寸能根據裝在此軸頸上的軸承檢查一下，則更好(圖 8c)。

為了消除金屬表面層的凹凸不平，最後的工序是用滾子轉磨金屬表面。此項措施大大提高了軸承的按裝質量。

曲柄軸承 (№7536) 配合處的加工。當安裝滾柱軸承 (№7536) 的軸頸尺寸被破壞時(這種情況比起在軸承 (№7352) 來要多的多)，則磨損的軸頸仍用在破壞部分套上襯套的方法修理。軸頸很快的磨損，以及由此而使軸承 (№7536) 同軸頸接觸部分受到破壞，正如觀察結果所示的那樣，是由于加工

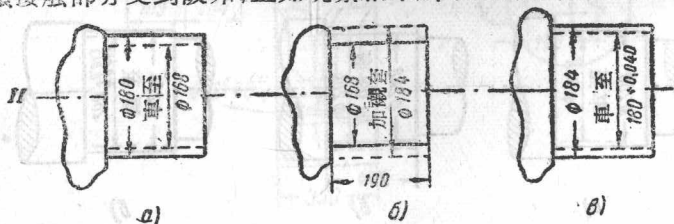


圖 9 連桿軸承曲柄軸頸的修理工藝

光潔度等級选的不对和把它列入为第二类的緣故。因为它是滑合座，并且軸頸处單位压力較大，應該選擇 8 級三个符号的第三类的加工光潔度。

这种光潔度可用滾子轉磨接触表面的方法来进行加工。

为了將套入襯套的軸頸車至直徑为 168 公厘(圖 9a)，应把曲柄裝在立式車床上。

外徑为 148 公厘、內徑为 168 公厘的襯套在車床上制造，其允許的上極限公差为 $+0.167$ ，下公差为 $+0.220$ ，用 2 級烘裝配合，加热温度为 $450-500^{\circ}\text{C}$ ，然后套在軸頸上(圖 9b)。

在完全冷却以后，車至光潔尺寸 180.04 公厘，并用滾子轉磨表面(圖 9c)。

在轉磨以后，尺寸的变化是介于 $0.0002-0.0004$ 公厘之間，由于它的数值很小，所以轉磨的余隙很难規定。

曲柄內孔的加工(圖 10)。修理时，先搪孔至直徑为 238 公厘，借助电焊加焊至 222 公厘，然后搪孔至直徑为 230 公厘，極限公差为 $+0.045$ 公厘(圖 10a.6.e)。

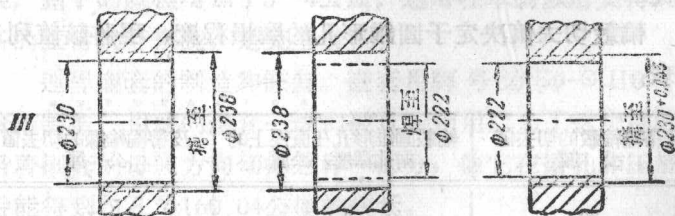


圖 10 与曲軸配合的曲柄孔的修理工艺

加焊前后先在立式車床上搪孔。同时在該車床上借助垂直刀架插鍵槽。

鍵槽深 244.8 公厘，寬 30 公厘，其允許上公差为 $+0.1$ ，