

化工机械制造技术小丛书

抽 絲 泵

錦西化工机械厂

化学工业出版社

本小冊子是“化工機械制造技術小叢書”中的一冊，介紹錦西化工機械廠用一般的機床和專用工具試制抽絲泵的經驗。第一部分敘述抽絲泵的結構，第二部分敘述各主要部件的制造工艺，第三部分介紹抽絲頭的手工制造、加工方法。書中對專用工具有較詳細的介紹。

本書供化工機械廠、化工厂機修車間工人、技術人員參考。

化工機械制造技術小叢書

抽 絲 系

錦西化工機械廠

化學工業出版社出版 北京安定門外和平北路

北京市書刊出版業營業許可証出字第092號

化學工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

開本：787×1092公厘1/32

1959年3月第1版

印張： $\frac{21}{32}$ 插頁：2

1959年3月第1版第1次印刷

字數：12千字

印數：1—3000

定價：(9)0.12元

書號：15063·0449

一、前言

在总路綫的光輝照耀下，我国社会主义建設正以史无前例的“一天等于廿年”的步伐飞跃地向前发展。国家經濟建設和广大人民为提高物质文化生活的需要，要求机械工业大量提供新品种的和高精度的产品。“抽絲泵”和“抽絲头”是制造人造、合成纖維的主要設備之一。我厂职工，在接到試制抽絲泵的任务后，鼓足了革命干劲，克服了各种困难，在一个月多一点的时间里，光荣完成了任务。

“抽絲泵”的主要零件都要求达到一級和更高的精确度。表面光洁度在 $\nabla\nabla\nabla 9 \sim \nabla\nabla\nabla\nabla 11$ 。“抽絲头”的噴口直径为0.08公厘。制造这台高精度产品的关键和困难，主要是“精度高”和“尺寸小”。如果有座标銼床和小模数齿輪磨床等設備，則制造是不会感到太大的困难的，但是該等貴重机床在国内还很少，尤其是小模数齿輪磨床則更为少见。

在通过全民性整风和大辯論以后，在工农业全面大跃进的形势推动下，人們的思想解放了，树立起敢想、敢为的共产主义风格。这次試制过程的經驗表明，如果充分发动并依靠工人的才能和积极性，把关键性的問題和困难交給工人去研究，并使操作人員詳尽地了解各个零件技术要求的主、次，是完全有可能利用一般的、精度不高的机床制造出特殊的、精度要求极高的产品的。本小册子所介紹的是，用在一般中、小型机械工厂里普遍都有的外圓磨床、平面磨床、万能工具磨床，再装备上构造不复杂的专用工具来制造抽絲泵和抽絲头的方法。

我們所进行的仅是工艺性的試制工作，制得后的产品未經过性能試驗和生产实践的驗證，所以，我們所介紹的經驗和技术未必是很成熟的，仅供参考。

二、抽絲泵結構概述

“抽絲泵”是制造人造、合成纖維的主要設備之一。紡織液体，被抽絲泵驅動，經過管道由“抽絲頭”的噴口射出，隨即經過一化學穩定過程，即成可供紡織的人造纖維。

抽絲泵工作時的安置如圖 1 所示。由 0.4 仟瓦的電動機 2 經

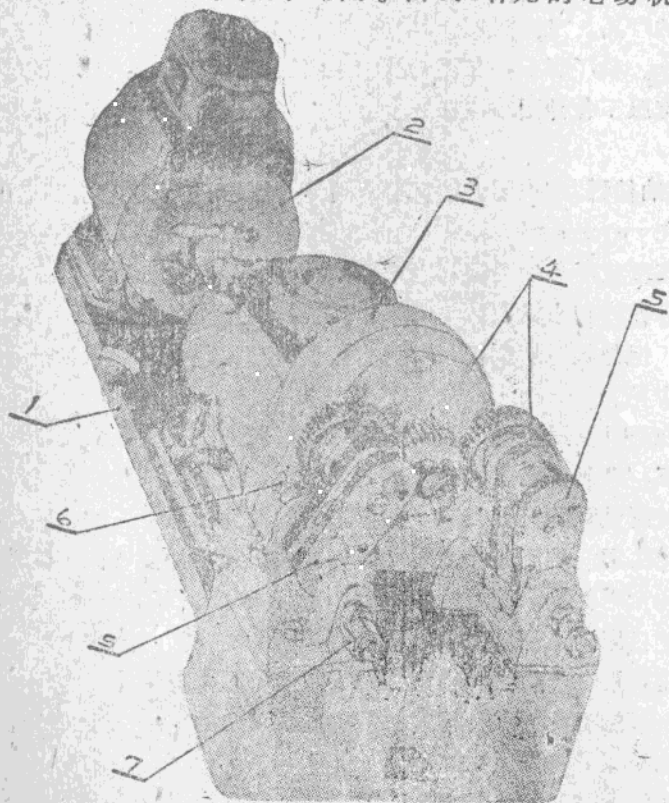


圖 1 抽絲泵裝置

1—底座；2—電動機；3—無級變速箱；4—交換傳動齒輪；5—抽絲泵；6—液體入口接頭；7—液體出口接頭。

过无级变速箱 3 而带动左右二个抽丝泵 5 工作。紡織液体由接头 6 进入,从接头 7 压向抽丝头。抽丝泵正常的工作速度在 10~200 轉/分之間,压力在 70 公斤/公分² 以下变动,根据不同的紡織液体进行調节。

泵的基本設計,分“A”型与“B”型,如图 2 所示。“A”型泵是用来紡織粘液纖維的,“B”型泵是用来紡織醋酸纖維的。每种型号共有五种尺寸规格,可得到不同的每轉流量,其数值在 0.29~2.9 公分³/每轉之間。在結構上,不同的流量仅仅区别于“泵体”和“齒輪”的厚度,其余零件均为通用件。

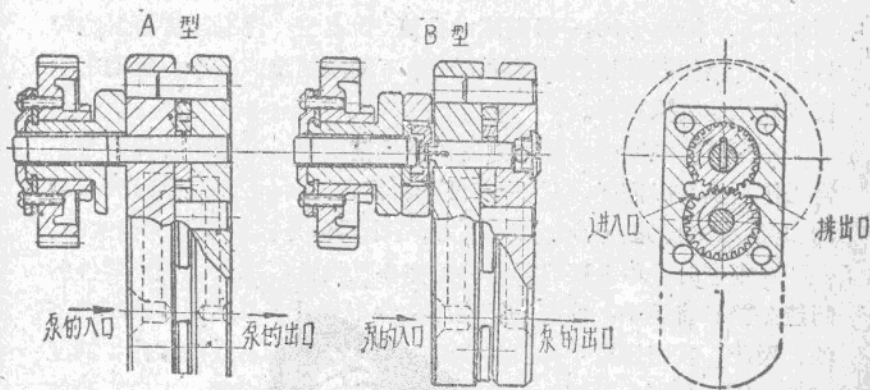


图 2 抽丝泵的类型

由于合成纖維与天然纖維不同,合成纖維的粗細若不均匀,将不能被均匀地染上色泽。因此,要求泵具有保持均匀的流量和能够严格地調节排出流量的性能。

泵的均匀的流量,由制造泵时的高精度来保証。泵流量的調节,是依靠变更交換齒輪 4 (图 1) 的齿数和两个同号或不同号泵的輸出管道的不同排列(两个泵串联或并联的流量之差或流量之和)而得到的,这时可获得一个幅度非常大而間隔极小的排出流量。

三、基本技术要求

我們試制的抽絲泵的圖紙，是根據一台進口的 Zenith牌“B”型泵測繪整理而來。根據參加測繪的人員和有經驗的老工人判斷：各主要配合件，如泵體、前後泵蓋、齒輪等的製造均達一級精度，表面光滑度在 $VVV9—VVVV11$ 之間。硬度經試驗確定為 R_{c58} 。根據該泵的商业性的說明書，泵體厚度應較齒輪寬度大 0.0003 英吋 (≈ 0.0076 公厘)；泵體和齒輪的厚度公差為 ± 0.000025 英吋 (≈ 0.00064)；各個軸和梢孔的中心距誤差應在 0.00008 英吋 (≈ 0.0002 公厘) 之內。由上可以看出，其允許的公差值，大大小於蘇聯ГОСТ2689-54的一級精度的數值。說明書中沒有談到材料的牌號，只介紹他們是用能耐腐蝕的優質不銹鋼製造。其餘，說明書中沒有更多的技術資料。

不管外國說明書中宣稱泵的極高的精度要求，是否為保證泵正常工作所確切必需的，但這一點可以肯定，即要保證泵工作時流量均勻和具有高達 70 公斤/公分² 的壓力，各個零件是需要較高的精度的。

在製造時，如果要取得零件的完全互換性，那麼，每一零件的製造公差必將更小，這在一般生產條件下是極不易達到和極不經濟的。因此，我們規定了折衷的辦法，對於外部傳動聯接零件，精度要求中等，我們採取完全互換的製造方法；對於泵體、齒輪、泵蓋等要求較高的零件，我們採用成組互配加工的方法。這就大大提高了達到的精度的可能性和降低了廢品率。

泵的結構如圖 3 所示，其基本技術要求規定如下：

- 1) 泵體、前後蓋、齒輪的端平面要求嚴格平行。齒輪寬度的絕對尺寸比泵體小 0.006 ± 0.003 公厘。
- 2) 泵體、齒輪、前後泵蓋的各個孔的中心綫與端面要求嚴格的垂直，孔中心距離要做得一致。
- 3) 泵體內孔與齒輪外圓的間隙為 $0.005 \sim 0.01$ 公厘。橢圓度

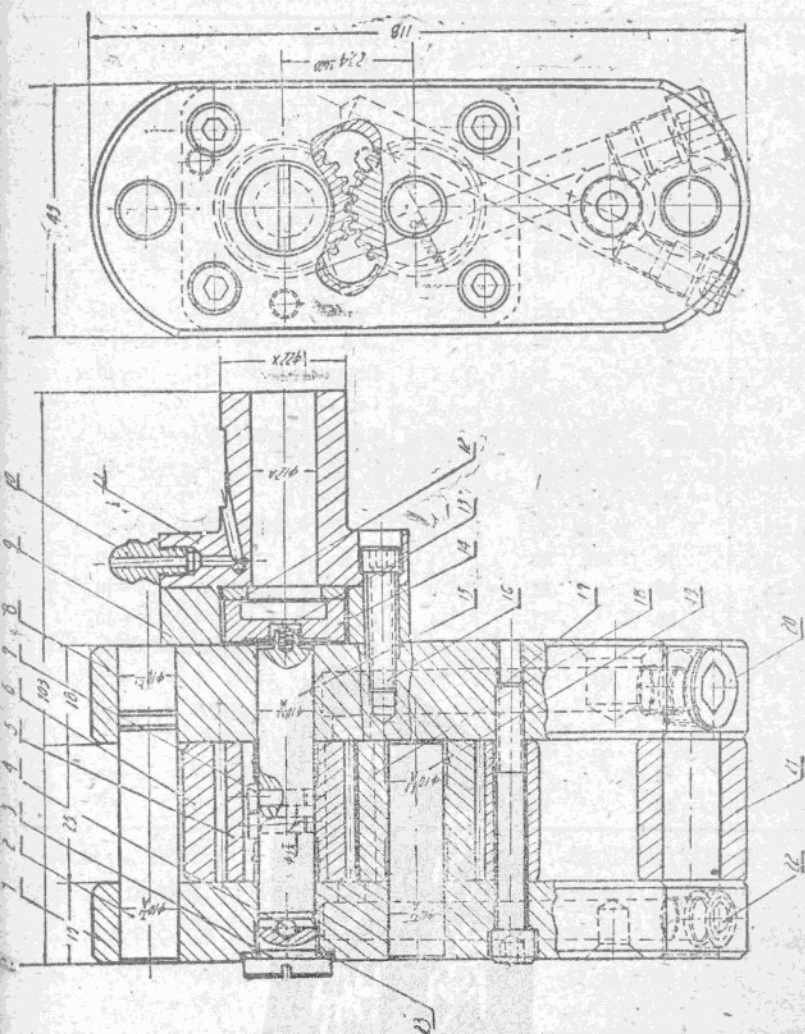


圖 3 抽絲泵結構

应控制到最小。

抽絲泵零件目录表

表 1

序 号 (見圖 3)	名 称	数 量	材 料	备 注
1	前 泵 盖	1	Y8	全部淬硬 $R_c=55\sim60$
2	梢 軸	2	Y8	// $R_c=45\sim50$
3	圓 头 螺 釘	1	Cr.45	// $R_c=35\sim40$
4	鋼 珠	1		$\phi 3$
5	主 动 齿 輪	1	Y8	全部淬硬 $R_c=55\sim60$
6	泵 体	1	Y8	// $R_c=55\sim60$
7	鍵 梢	2	Cr.45	// $R_c=30\sim35$
8	后 泵 盖	1	Y8	// $R_c=55\sim60$
9	外 套	1	Cr.45	// $R_c=35\sim40$
10	油 嘴	1	Cr.3	
11	联 接 座	1	Cr.45	全部淬硬 $R_c=35\sim40$
12	密 閉 垫 圈	1	Cr.45	// $R_c=35\sim40$
13	弹 簧	1	65Γ	
14	十 字 接 头	1	Cr.45	全部淬硬 $R_c=45\sim50$
15	传 动 軸	1	Y8	// $R_c=45\sim50$
16	螺 釘	3	Cr.45	头部淬硬 $R_c=35\sim40$
17	螺 釘	4	Cr.45	// $R_c=35\sim40$
18	被 动 齿 輪	1	Y8	全部淬硬 $R_c=55\sim60$
19	固 定 軸	1	Y8	// $R_c=45\sim50$
20	絲 堵	1	Cr.45	头部淬硬 $R_c=35\sim40$
21	垫 套	1	Cr.45	全部淬硬 $R_c=35\sim40$
22	絲 堵	1	Cr.45	头部淬硬 $R_c=35\sim40$
23	垫 圈	1	Cr.3	

关于材料的选择, 因我厂无现成的耐腐蝕又可淬硬的合金鋼, 且这次試制的目的主要是工艺性的試制, 故用Y8工具鋼和 45 号碳鋼等制造。表 1 中所列材料, 在大量正式生产时, 需另行选择。

泵的每轉流量 Q , 可按下式近似求得:

$$Q = \frac{\pi}{10^3} D_n (D_i - D_n) B \eta \text{ 毫升/轉}$$

式中: D_H ——齒輪的節圓直徑(公厘);

D_i ——齒輪的外徑(公厘);

B ——齒輪的寬度(公厘);

η ——泵的容積效率。

我們所試制的泵, 其 $D_H = 23.4$ 公厘, $D_i = 25.2$ 公厘, $B = 25$ 公厘, 根據所測繪的泵的尺吋和說明書中的資料換算, $\eta = 0.875$, 代入上式得:

$$Q = \frac{\pi}{1000} \times 23.4(25.2 - 23.4) \times 25 \times 0.875$$

$$= 2.895 \text{ 毫升/每轉}$$

四、製造工藝

這裡只介紹主要零件泵體、前後泵蓋、齒輪的工藝和重要的輔助工序的工藝過程; 加工過程中所應用的專用工具各於相應的章節中敘述。

(一) 泵體的製造

泵體的結構可參看圖4, 其施工工藝如下:

第一工序——刨。粗刨及細刨各表面至 $\nabla\nabla$, 上下側面留 0.5 公厘, 其餘留 0.2 公厘, 並倒棱。

第二工序——鉗工。根據樣板銑四角圓弧並修飾各部棱面。

第三工序——磨。粗磨上平面, 至磨平為止。備作以後工序的基準面。

第四工序——鉗。用鉗模(見圖7)鉗四個 $\phi 6.3$ 的孔。

第五工序——車, 如圖5所示。在車床卡盤1上卡一平面胎3, 通過四個調節螺釘2, 並用千分表將平面胎找平。工件8用螺釘7固定於標準模板5與墊板9之間。標準模板5上有兩個供找正用的圓錐面, 其中心距等於工件孔的中心距, 它本身的製造誤差在

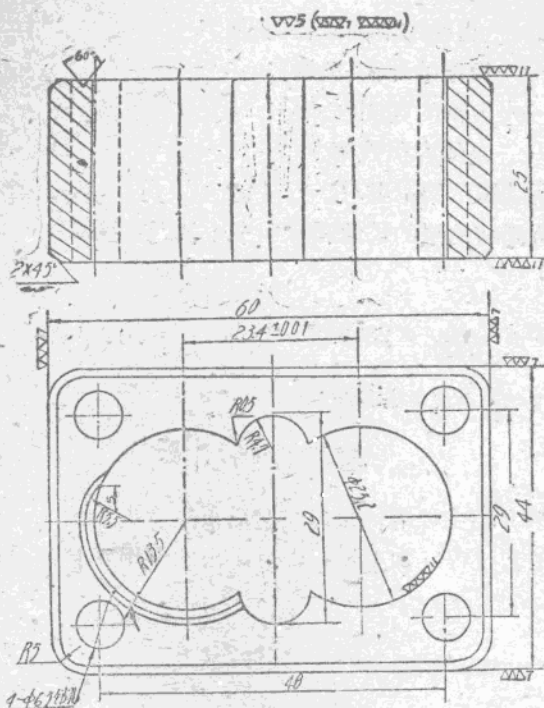


图4 泵体施工图

±0.005以内。首先按大的锥孔用千分表6找正,再用压板4压牢,即可进行加工。孔径留0.25~0.35余量。然后,按相同的方法根据标准模板上的小锥孔找正并压牢,接着将标准模板取下再加工另一孔。最后用手转动卡盘,将泵体端面上的圆弧油沟挖出。

第六工序——銑。立銑内孔进出口处的圆弧。

第七工序——鉗。修飾毛刺及油沟。

第八工序——热处理。淬火后立即回火以消除内应力,硬度至 $R_c = 55 \sim 60$ 。

第九工序——磨。磨四面不配合之表面至最后尺寸,园角及倒

棱处用砂布打光。

第十工序——表面氧化处理。参看下面专述。

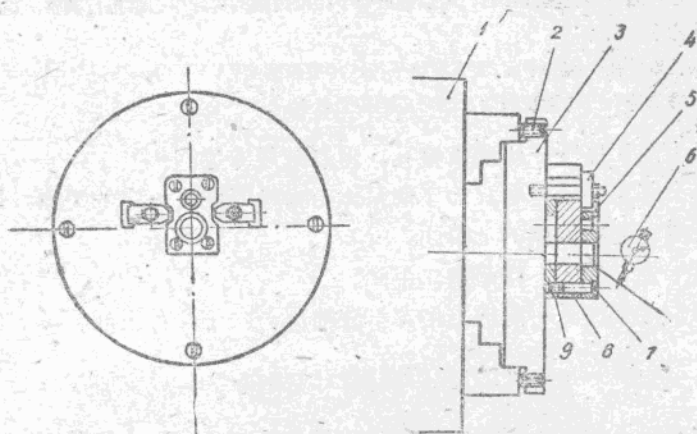


图 5 车孔示意图

1—车床卡盘；2—找平胎具用埋头螺絲；3—平面胎；4—压板；5—模板；6—百分表；7—螺钉；8—工件；9—垫板。

第十一工序——磨。精磨上下平面，留0.06~0.10裕量。

第十二工序——研磨。

研磨上下平面要求有高度的平行度。

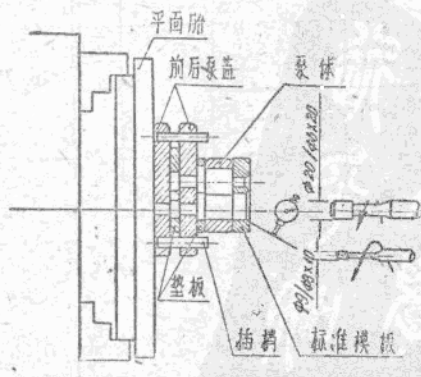


图 6 泵体和前、后泵盖一同磨削示意图

第十三工序——磨。如图 6 所示。用螺钉将泵体、前后泵盖、标准模板及二块空刀用的垫板固定在一起。先将两个梢钉孔磨好，插入定位插梢以防移动。再按与车相同的步骤(见第五工序)，根据标准胎锥孔找正后精磨

內孔。

注：① 磨齒輪孔在找正時，可以根據兩個相配齒輪的實際中心距進行調整，但調整量不應大於 ± 0.05 ；

② 各重疊在一起的平面，要求嚴格平行，並應研磨至VVVV10。

③ 磨齒輪孔應注意正圓性，磨時應空走刀數次。

第十四工序——研磨齒輪孔。參看最後專述。

第十五工序——磨。為了使泵體與齒輪厚度有一定的間隙，最後與齒輪一起磨泵體的上端面。

第十六工序——精研磨二平面。

第十七工序——清洗。用蘇打液清洗，吹干，並上油。

（二）標準模板的製造

標準模板用來加工泵體的齒輪孔及鉗螺釘孔之用，其結構和尺寸如圖7所示。模板上孔間的距離要求很高，茲將各孔的定位、加工方法簡述如下：

① 在精磨的平面上划各孔的中心線，並在各孔所在的位置鉗套比孔小一些的螺孔。

② 將經過精磨的高精度的圓套，用螺釘固定在標準模板上，如圖8所示。圓套間的中心位置用塊規或千分尺測量，

這樣定位可以得到極高的精確度。

③ 在較精密的車床卡盤上，夾持一平面胎作定位基準，用千分表按圓套的外圓找正並將模板壓緊後（如圖9所示），拆除圓套，即可精車內孔。一孔車好後按上法將另一圓套找正並進行車孔。圓

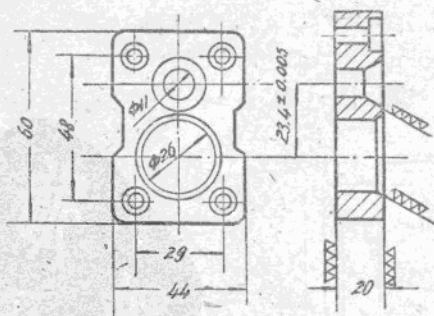


圖7 模板

套作成长短不同是为便于用千分表找正之用。

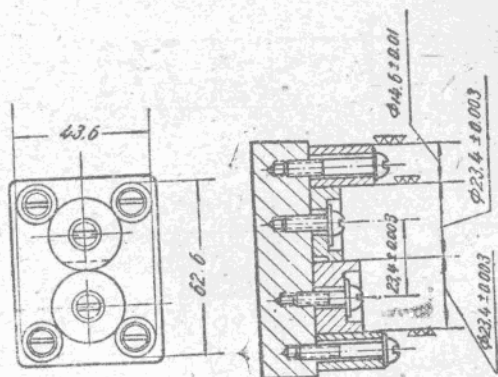


图 8 孔中心的精密定位

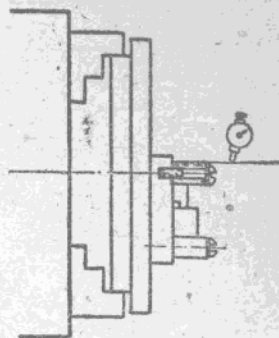


图 9 找正中心

(三) 前、后泵盖的制造

前、后泵盖的结构，如图10、11所示。它加工的主要工序及步骤均与泵体相同。进、出通路的斜孔，在车床上进行先划线找正，用弯板压固，然后加工，如图12所示。

进、出通路的锥孔，在车床上用定位胎按齿轮轴孔定位加工，如图13所示。

(四) 齿轮的制造

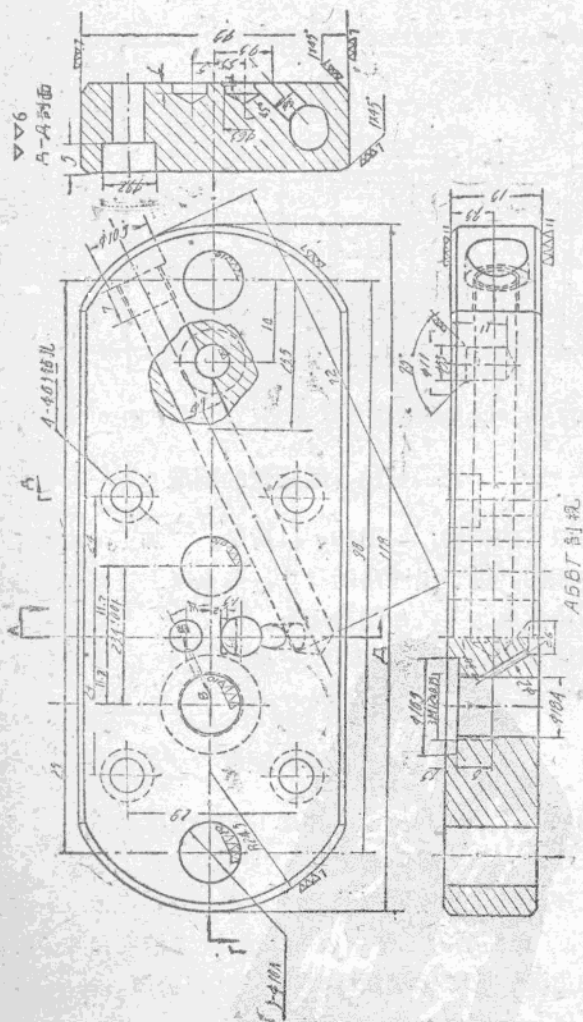
齿轮的结构，如图14所示，其加工过程简述如下：

第一工序——车。外圆留0.3、内孔留0.2磨工裕量。

第二工序——铣。用特制的 29° 角铣刀铣切齿槽。在齿厚上留0.3裕量。为了提高磨齿工序中齿侧表面的光洁度和减少砂轮的磨耗，铣切的齿深，应较标准齿深大0.05~0.1公厘。

第三工序——淬火。 $R_c = 55 \sim 60$ 。

第四工序——磨。磨齿轮内孔，并同时磨出一个端面，作为以



其余▽▽6

A-A 共 2 处

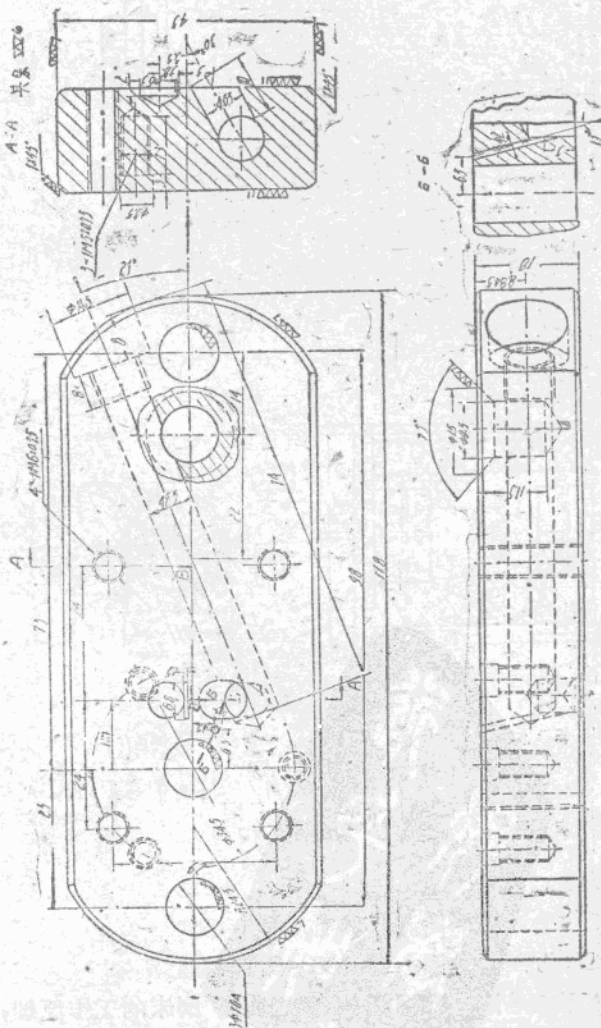


图 11 后泵盖结构

图 15 磨齿刀具立体图

