

土

机

床

技

术

资

料

机床资料编号
第 5

土端面车床图册

(花盘直径3公尺)

第一机械工业部第二局编

科技卫生出版社

內 容 提 要

在全民办工业和农业大跃进，农村人民公社迅速发展的今天，需要大量制造冶炼、轧钢、矿山、电站和农田灌溉、深耕、收割等设备，这些设备都需要有机床来制造和修理。因此要在最短的时间内生产出更多的机床设备已成为当前的机床工业最艰巨的任务。根据各地区制造土机床的经验，只要发动群众，打破迷信，可以自力更生地制造出许多土机床和用土办法制造新的精密机床。

最近，第一机械工业部在上海、武汉等地召开了土机床经验交流现场会议，总结华东区和其他地区现有的土机床设计与制造的经验，并进行全面的分析鉴定、系统改进、相互补充，而后编辑出版以土为主的有代表性的二十九种土机床技术资料，以供当前大搞土机床时参考。

这些土机床的特点：因机制宜、结合生产、结构简单、制造容易、用料最省、效率高。因此，它是符合多快好省的建厂原则，是值得大力推广的。

这套技术资料系以图册形式出版，有总图和零件图，每种机床一册，在封面上列有编号，读者们可根据本套“前言”中的目录对照选购。

土 端 面 车 床 图 册

(花盘直径3公尺)

第一机械工业部第二局编

科技卫生出版社出版

(上海南京西路2001号)

上海市印刷出版业营业登记证出093号

上海市印刷四厂印刷 新华书店上海发行所总经销

规格 787×1092 册 1/16 印张 3/4 字数 15,000
1958年11月第1版 1958年12月第2次印刷
印数 5,001—25,000

统一书号 15119 1079

定价 (9) 0.11 元

前 言

农业的高产丰收与钢铁产量的突飞猛进，给机床工业铸成了一个崭新的局面，那就是要求机床工业在最短期间内，供应上百万台的机床来满足农业机械化和各地工业基本建设的需要。虽然我国机床工业在党的领导下，已从无到有地培植建立起一个基本完整的机床工业体系，然而其生产能力尚远远不能满足工农业大跃进的需要。解决这个矛盾，必须掀起一个大搞机床生产的群众性运动。从河北省天津专区与安徽省阜阳专区等地的人民破除迷信，白手起家，大搞土机床的情况来看（详见今年第十一期“机床与工具”杂志），这个运动正在形成，为使这个运动更快地展开，第一机械工业部第二局于十月、十一月，先后在武汉和上海召开了二次现场经验交流会议。会上除了交流有关大型与中小型机床制造方面的经验外，并拟定

印发了前一阶段群众所创造的土机床。

这些土机床，由于它是密切结合生产需要，因地制宜的产物，由于它的结构精简实用，制造容易，用料最省，效率较高，符合多、快、好、省的建群原则，所以是值得推广的。

为了配合机床生产，在全国各地遍地开花，把群众性的机床生产运动通过技术革命推向新的高潮，我局特将目前收集的群众创造的土机床整理成一套“土机床技术资料”丛书，供大家使用时参考。整理时，考虑到各厂生产条件的不同，在每种土机床图纸中，传动结构等方面汇集了几种结构不同的设计方案，使得各种规模的工厂能够根据自己不同条件，因地制宜地选择改进，尽快就能投入生产。

这次编印出版的土机床有以下几种：

册数	机床名称(主要规格)	机床名称(主要规格)	机床資料編号	机床名称(主要规格)
1.	刨 1 土龙门刨床图册(龙门寬 1.25 公尺, 行程 3 公尺)	11.	卓 5 上端而車床图册(花盘直徑 3 公尺)	大型土銑齿机图册(銑削直徑 3 公尺, 可銑斜齿)
2.	車 1 土双柱立式車床图册(工作台直徑 1.25 公尺)	12.	齿 2 齿輪倒角磨床图册	齿輪倒角磨床图册
3.	通 1 通用銑削头图册	13.	磨 1 土无心磨床图册(最大磨削直徑 25 公厘)	土无心磨床图册(最大磨削直徑 25 公厘)
	通 2 通用磨削头图册	14.	磨 2 土单臂导轨磨床图册	土单臂导轨磨床图册
	通 3 通用变速箱图册	15.	拉 1 土臥式拉床图册	土臥式拉床图册
4.	車 2 土車床图册(中心高 150 公厘, 中心距 730 公厘, 附短床身)	16.	拉 2 土立式拉床图册	土立式拉床图册
5.	車 3 土絲杠車床图册	17.	銑 1 土立式銑床图册	土立式銑床图册
6.	鉗 1 土搖臂鉗床图册(最大鉗削直徑 30 公厘)			
	通 4 8 軸鉗傳动头图册			
7.	鑽 1 鑽杆机床图册(鑽杆直徑 60、80、110、150、200 公厘)			
	鑽 2 土多軸联动鑽床图册			
	鑽 3 牛头刨改牛头鑽图册			
8.	鑽 4 土落地鑽床图册(鑽杆直徑 150 公厘)			
9.	刨 2 大型土龙门刨床图册(龙门寬 3 公尺、行程 8 公尺)			
10.	車 4 大型土立式車床图册(工作台直徑 3 公尺)			

这些图册汇集整理的时间非常匆促, 审查、討論与校对工作都嫌不够, 因而图上錯誤之处一定难免, 使用时除結合本厂情况因地制宜外, 还希将发现的问题随时提交北京方家胡同 13 号我局金属切削机床研究所, 以便及时纠正。

这些图册仅是总结群众創造的一部分, 今后将继续收集整理, 以充实丛书内容, 希能得到各界的支持。

第一机械工业部第二局
1958 年 11 月 30 日

三公尺雙頭土端面車床設計說明

本机床的設計是以加工盘状大型鑄件为主，如加工立式車床的工作台、底座、大型法兰盘、电机壳体端盖、齿圈、高炉盖等，最經濟的加工尺寸为直徑 0.8 公尺以上的孔和 3 公尺以下的工件，切削速度相当于 20~30 公尺/分。采用高速鋼刀具，在每分鐘 2.5 轉时加工鑄鐵件的切削用量为：进給量 = 1 公厘，切削深度 = 10 公厘，加工光洁度可达到 $\nabla 6$ 。在此情况下工件重量为 6 吨，但由于机床設有卸荷裝置，在实际使用中，工件的重量允許超过此数值。

本机床有两个花盘，分列于主軸左右两端，对生产上述类似零件数量比較多的工厂非常有利，生产率可比单头端面車床提高 70% 左右，不亚于立式車床，而机床成本仅及立式車床的十五分之一。

結構分析

土端面車床由于制造简单，操作容易，效率高，成本低，在我国工业上有較悠久的历史，許多中小型工厂均广泛采用，同时在劳动过程中也創造了不少較好的結構型式，可以說是一

种最有代表性的土生土长的机床。这些結構型式大致可分为下列几类：

1. 塔輪—背輪傳動式

这类傳動方式的特点是将电动机的轉速經過皮帶輪減低后再由皮帶塔輪及背輪裝置傳到主軸。它的优点是所用的齒輪較少，制造較容易，对設備条件差的小厂来說是有利的。但是在結構上却存在着許多缺点，首先是所用皮帶多，占地面积大，效率比其他型式低，而在設計上更有不可克服的困难：

(1) 通常采用这类傳動方式的端面車床多用天軸皮帶輪減速，但本机床工件重量大，必須停車裝卸，不可能与天軸并用。

(2) 本机床最低轉速 $n_{\text{最小}} = 1$ 轉/分，总的傳動比为 $\frac{1}{970} = 0.00103$ ，利用背輪的傳動比約为 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = 0.111$ ，則皮帶輪系統的总傳動比为 $0.00103 / 0.111 = 0.0092$ ，这样大的傳動比必須有三級皮帶輪減速，才能达到要求的低速，因此皮帶很多，結構龐大，占用厂房面积太大。

(3) 在最低速时，床头塔輪应为 9 轉/分，此时用普通平皮

带低速传动这样大的功率(本机床为20瓩)是不可能的。

(4)一般平皮带在最恶劣的情况下,工作速度应不低于1公尺/秒,因此在塔轮9轉/分时塔轮直径应为 $D = 60/\pi \cdot 9 = 2.2$ 公尺。这样庞大的直径,说明用这种传动方式来设计本机床显然是不可能的。

2. 花盘齿輪传动方式

用这种传动方式的結構也很多,有些是用皮带輪減速后經交換齒輪傳動花盤,有些是經蝸輪、蝸杆減速而傳動花盤齒輪,也有些是經塔輪、背輪而傳動花盤齒輪。优点是可获得較大的減速,傳動效率也比較良好,解决了上述第1类結構所存在的問題。但是它也有很大的缺点:

(1)花盘齿輪直径太大(本机床的要紧在1500公厘以上),非一般中小型工厂所能制造。

(2)花盘离开主軸軸承較远,剛性不好。

(3)花盘直接由齒輪帶动,震動性大,傳动时容易出现跃进現象,影响加工光洁度。

(4)所需齒輪比較多,軸很长,尤其是最后一根小齒輪軸,从后面一直通到花盤,并且位置很低,使采用混凝土床身的方案增加困难。

分析总结了以上各种传动方式的优缺点,本机床的设计采用了交換齒輪—蝸輪蝸杆傳动主軸的方案(簡單傳动系統見圖1),除了避免上述各种型式的缺点外,还有下列优点:

- (1)結構簡單,便于裝卸修理,布局緊湊,占地面积小。
- (2)軸數少,齒輪不多而能获得較适合的變速範圍。
- (3)采用蝸輪蝸杆傳动主軸,旋轉均勻,富有阻滯震動傳播的作用,避免花盤轉动时发生跃进現象,保證了加工光洁度。
- (4)采用双花盤型式,生產率高,平衡性良好,轉动穩定。同时本方案也存在一些缺点,蝸輪蝸杆傳动效率較低,花盤轉动慣性大,在停車时蝸輪蝸杆受很大弯曲力,容易損坏,交換齒輪較重。这些都是美中不足的地方。至于双花盤同时加工,初用本机床时可能产生工作協調上的不便,但在同类型大件較多的工厂中,稍为注意調配,即可克服。若同类型大件不多的工厂,亦可以做成单花盤的。

机床規格及主要技術參數

花盤直径.....	3000公厘
中心高(距地面).....	1000公厘
花盤轉速.....	1、2、5、3、6、5、8、6轉/分
最大切削用基:	
进給量.....	1公厘
切削深度.....	10公厘
最大切削用基时的工作最大重量(在不用卸荷装置情况下).....	6吨
电动机功率:	
双花盤.....	20瓩
单花盤.....	10瓩
外形尺寸(不連移動刀架).....	2.5×3×3公尺

本机床是根据上海市恒新机器厂的现有条件设计的，同时设计的目的也是为各厂提供制造土端面车床的参考资料，以便于大家都能动手武装自己。考虑到自我装备应本着因地制宜就地取材的原则，所以本设计图只表示出机床的主要结构。一切细节问题，如公差配合、技术条件、安全防护、标准零件、安装工艺、地基……等，应在制造时具体处理。设计上的许多零件，能使用原有旧料的尽量利用。没有鑄工車間的工厂，主軸可以用中碳鋼制造(直徑可縮小20%)，軸承架可以用焊接結構組成。总之，应灵活运用本设计图，充分发挥工厂固有条件，以便达到制造时间短，花钱少，收效快，而不是一点一滴的去按图仿制。

根据本设计结构方案，亦可以按比例大致缩小，以制造1~2公尺端面车床，主要尺寸可参考下表。

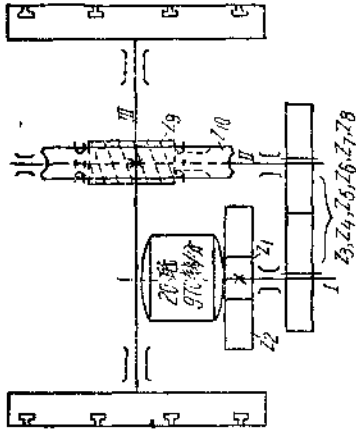
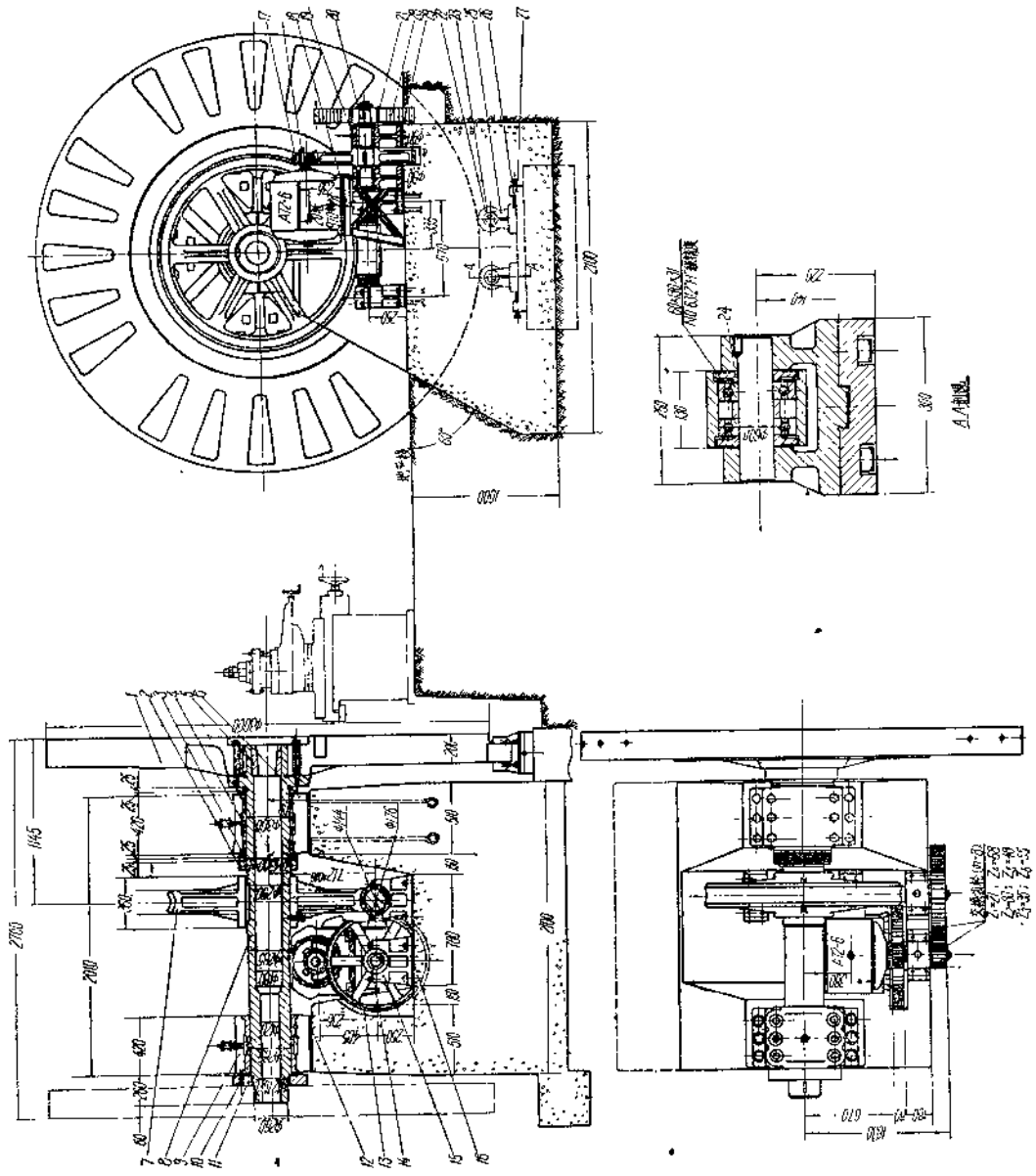


圖1 傳動系統

內輪	齒數	模數	齒寬	件數	材料
Z ₁	21	6	80	1	鋼
Z ₂	114	6	80	1	1級鑄鐵
Z ₃	21	8	100	1	鋼
Z ₄	82	8	100	1	鐵
Z ₅	35	8	100	1	鐵
Z ₆	68	8	100	1	鐵
Z ₇	48	8	100	1	鐵
Z ₈	55	8	100	1	鐵
Z ₉	二級	16		1	鋼
Z ₁₀	80	16		1	1級鑄鐵

孔盤直徑(公厘)	孔盤厚度(公厘)	主軸直徑(公厘)	主軸長度(公厘)	切削速度(公尺/分)	齒輪模數			电机功率
					Z ₁ , Z ₂	Z ₃ ~ Z ₆	Z ₇ ~ Z ₁₀	
1000	180	180	1800	面能保持 在10~60 公尺/分	4	5	12	7
2000	200	250	2000	之閒	5	6	14	14
3000	250	300	2500		6	8	16	20



三公尺双头车床总装图

零件表

件号	名称	件数	材料	备注	件号	名称	件数	材料	备注
車 5-1	花盤	2	Ⅲ級鑄鐵		車 5-17	小齒輪	1	35号鋼	$m=6, Z=21$
車 5-2	圓錐釘	2	35号鋼		車 5-18	架	1		
車 5-3	磨擦片	4	45号鋼	淬硬至 Rc40~45	車 5-19	軸瓦	5	青銅	
車 5-4	軸瓦	1	青銅		車 5-20	蝸杆	1	35号鋼	
車 5-5	套	1	Ⅱ級鑄鐵		車 5-21	交換內輪	1	35号鋼	$m=8, Z=21$
車 5-6	軸承座	2	Ⅲ級鑄鐵		車 5-22	滾輪	2	45号鋼	
車 5-7	蝸輪	1	Ⅰ級鑄鐵	$m=16, Z=80$	車 5-23	軸	2	Ⅲ級鑄鐵	
車 5-8	主軸	1	Ⅰ級鑄鐵		車 5-24	法蘭套	8	Ⅱ級鑄鐵	
車 5-9	軸承上蓋	2	Ⅱ級鑄鐵		車 5-25	座	4	Ⅱ級鑄鐵	
車 5-10	軸瓦	1	青銅		車 5-26	楔鐵	4	Ⅱ級鑄鐵	
車 5-11	法蘭	1	Ⅰ級鑄鐵		車 5-27	塵板	2	Ⅲ級鑄鐵	
車 5-12	調整板	1	Ⅲ級鑄鐵		車 5-28	交換齒輪	1	Ⅱ級鑄鐵	$m=8,$ 齒數已在圖中注出
車 5-13	齒輪	1	Ⅲ級鑄鐵	$m=6, Z=114$	車 5-29	交換齒輪	1	Ⅱ級鑄鐵	
車 5-14	蓋	5	Ⅲ級鑄鐵		車 5-30	交換齒輪	1	Ⅱ級鑄鐵	
車 5-15	軸承座	5	Ⅲ級鑄鐵		車 5-31	交換齒輪	1	Ⅱ級鑄鐵	
車 5-16	墊板	5	Ⅲ級鑄鐵						

A 72-6 为电动机, 20 瓩, 970 轉/分

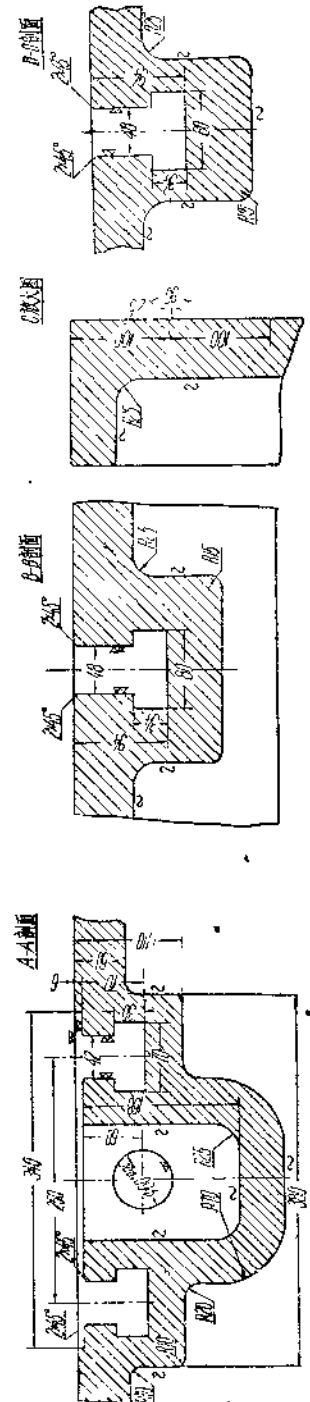
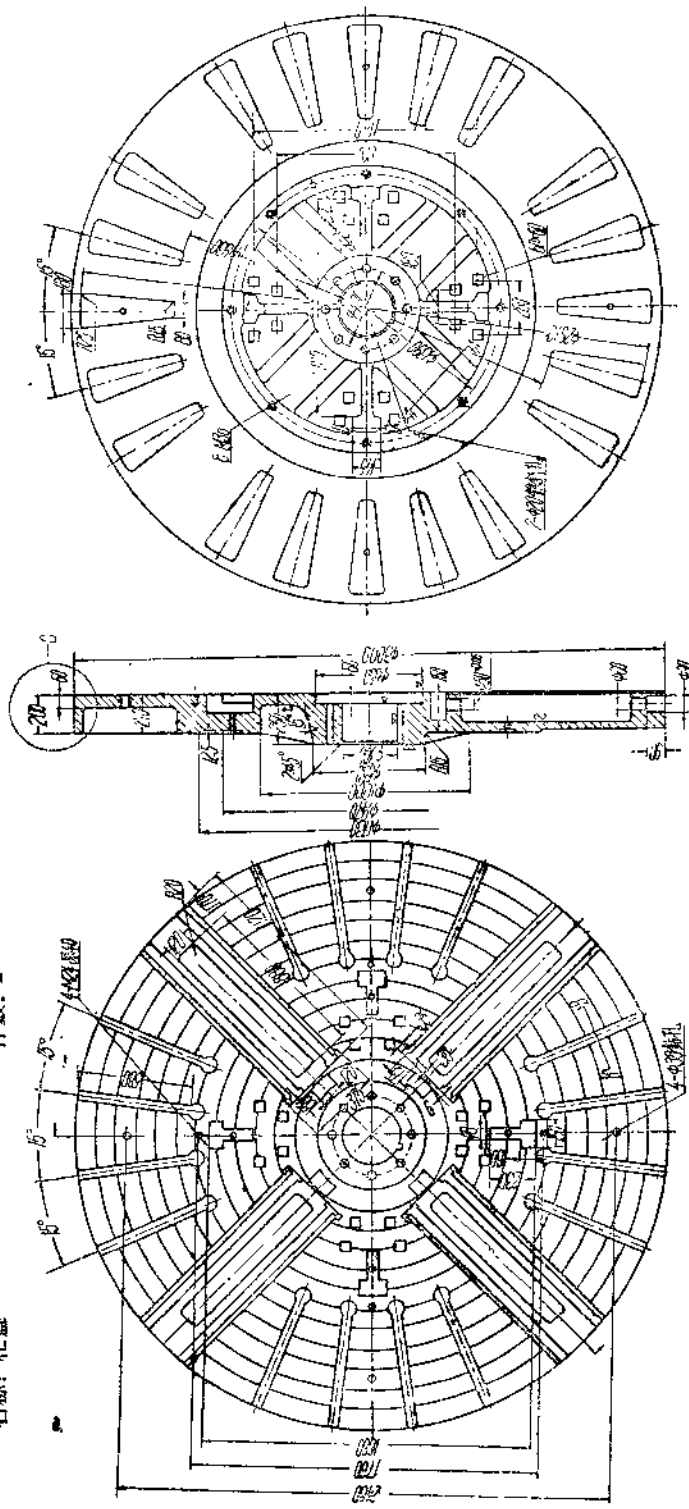
No. 6312 为滾珠軸承

件号: 車 5-1

名称: 花盤

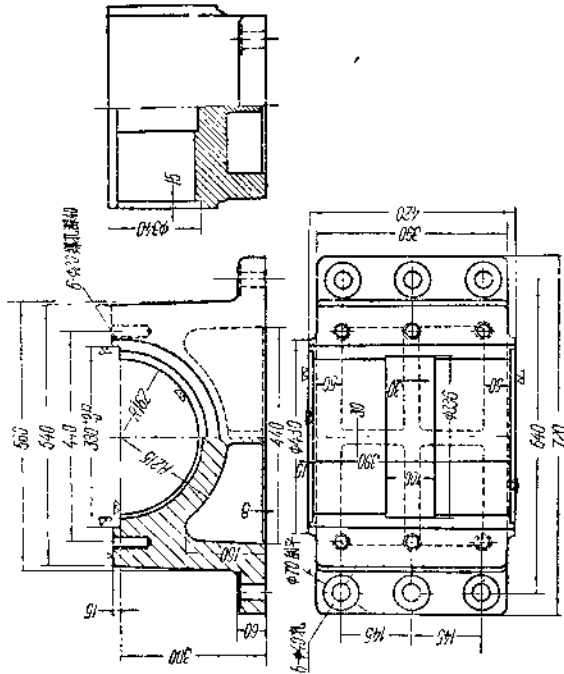
材料: Ⅲ級鑄鐵

件数: 2



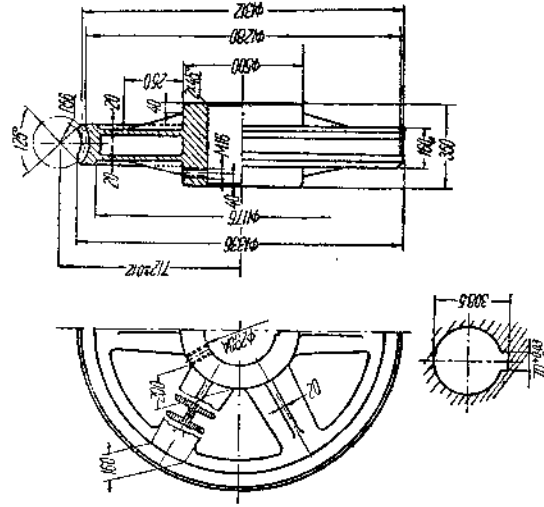
件号: 車 5-6
名称: 轴承盖

材料: Ⅲ級鑄鉄
件数: 2



件号: 車 5-7
名称: 蜗輪

材料: Ⅰ級鑄鉄
件数: 1

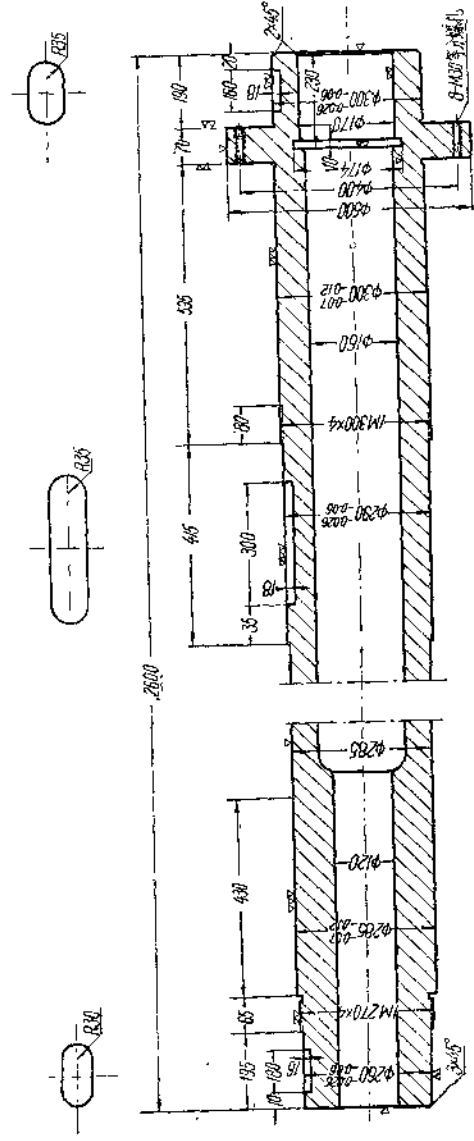
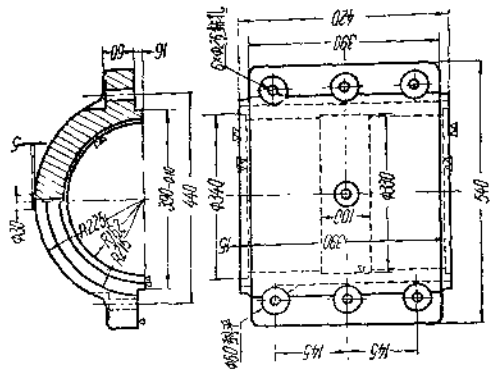


模数 16, 齿数 80, 螺旋角 $12^{\circ}31'44''$,
右旋, 精度 3 級

零件: 車 5—9 材料: II級鑄鐵
 名稱: 軸承上蓋 件數: 2

材料: I級鑄鐵
 件數: 1

零件: 車 5—8
 名稱: 主軸



件号: 車 5-13、28、29、30、31
 名称: 齒輪 (尺寸見下表)

材料: 鑄鐵
 件数: 各 1 件

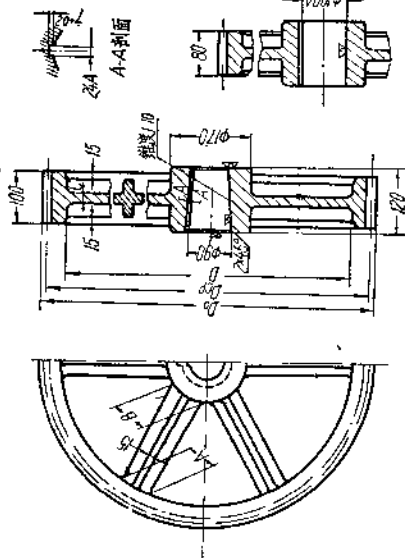


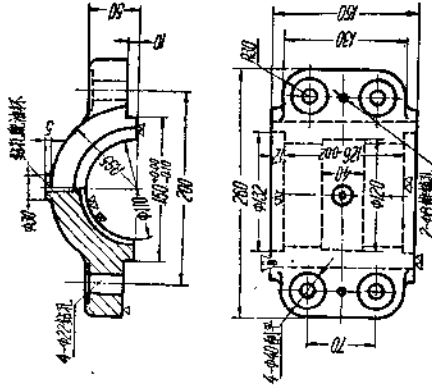
图 (a)
 件号車 5-13 的軸徑尺寸

大 齒 輪 尺 寸 表

件号	齒数	模数	齿数	D_{ep}	D_o	D	A	B	C
28			48	384	400	320	50	65	15
29			55	440	456	375			
30	1	8	68	544	560	480	50	70	20
31			82	656	672	590			
13*			114	684	696	635	60	75	

* 注: 件号 13 的軸徑为 $\phi 100A$, 齿寬为 80, 見圖 (a)。

件号: 車 5-14
 名称: 蓋
 材料: Ⅲ 級鑄鐵
 件数: 5

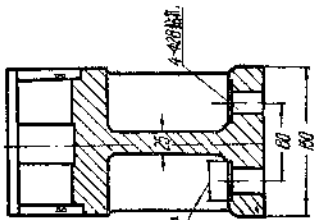
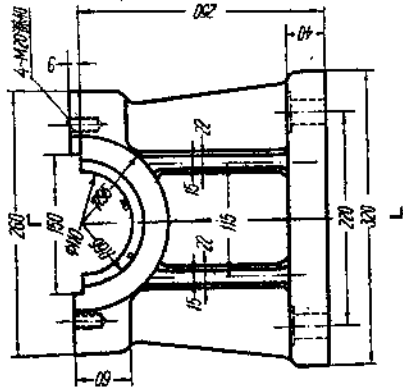


件号: 車 5-15

材料: 正鉄鑄鉄

名称: 軸承座

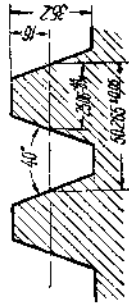
件数: 5



件号: 20

名称: 蝸杆

蝸杆軸向截面內的齿形



材料: 35号鋼

件数: 1

