

土

机

床

技

术

资

料

机床资料编号

齿 1

大型土銑齒機圖冊

(銑削直徑 3 公尺，可銑斜齒)

第一机械工业部第二局編

科技卫生出版社

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，必须要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，为促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，并汇集

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、省的建设计划原则，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	机床資料編號	机床名称(主要規格)
1.	刨 1	土龙门刨床图册(龙门寬 1.25 公尺, 行程 3 公尺)
2.	車 1	土双柱立式車床图册(工作台直徑 1.25 公尺)
3.	通 1	通用銑削头图册
	通 2	通用磨削头图册
	通 3	通用变速箱图册
4.	車 2	土車床图册(中心高 150 公厘, 中心距 730 公厘, 附短床身)
5.	車 3	土絲杠車床图册
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.	鏜 1	鏜杆机床图册(鏜杆直徑 60、80、110、150、200 公厘)
	鏜 2	土多軸联动鏜床图册
	鏜 3	牛头刨改牛头鏜图册
8.	鏜 4	土落地鏜床图册(鏜杆直徑 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)

册数	机床資料編號	机床名称(主要規格)
11.	車 5	土端面車床图册(花盘直徑 3 公尺)
12.	齿 1	大型土銑齿机图册(銑削直徑 3 公尺, 可銑斜齿)
13.	齿 2	齿輪倒角磨床图册
14.	磨 1	土无心磨床图册(最大磨削直徑 25 公厘)
15.	磨 2	土单臂导轨磨床图册
16.	拉 1	土臥式拉床图册
17.	拉 2	土立式拉床图册
18.	銑 1	土立式銑床图册

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, 还希将发现的問題随时提交北京方家胡同 13 号我局金属切削机床研究所, 以便及时糾正。

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

大型土銑齒機設計說明

一、概 述

本机床用盘形片銑刀按单齿分度原理，銑切直徑为 3 公尺左右的环状圓柱正齒輪，并可利用仿形原理，銑切 15° 螺旋角的圓柱斜齒輪。由于采用了銑齿而不是滾齿的原理，和用靠模而不是用差动的原理来銑切圓柱斜齒輪，因此本机床机构极为简单，重量极輕，估計仅 5 吨左右，造价极低，估計一万元左右，而一般 2 公尺以上滾齿机約需 20 万元左右。

本机床不象一般滾齿机要有精度高的分度蝸輪，只用一只与工件齿数相同的二級精度圓柱正齒輪作分度齒輪（当然亦可用分度板），因此一般工厂都能制造。由于分度齒輪与工件紧固在一起，傳动鏈比任何齒輪机床为短，因此本机床結構简单，易于制造，而精度估計可达到 3 級或 4 級（如分度齒輪或分度板精密度較高、直徑較大、可达到更高精度），可以满足机床制造业、矿山机械和冶炼等重型机械制造业大型齒輪加工的要求。

二、机床規格

加工直徑.....	2800 公厘或更大
加工模數.....	14
螺旋角.....	$7^\circ \sim 15^\circ$
主軸轉速.....	30 轉/分
進 給.....	6~30 公厘/分(挂輪配換)
功 率:	
主傳动.....	4、5 瓩
進 給.....	1 瓩
机床占地面积.....	$4700 \times 2200 \times 2200$ 公厘
机床估計重量.....	5 吨

三、机床結構

1. 工件的安裝

本机床設計时針对解决加工 4.5 公尺立車主傳动的大齒圈。如用来加工象矿山机械或冶炼机械上有軸孔的大齒輪时，可以将設計作如图 1 所示的修改即可：

为简单起见,这里仅介绍环状工件的安装:

先在端面车床或立车上一次加工环状工件的内圈与外径,以保证同心,然后以内圈定中

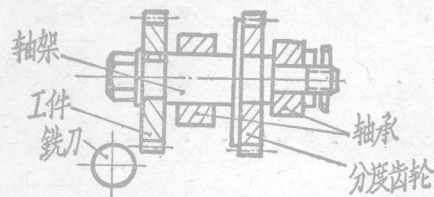


图 1

心,将螺栓梢紧在轴架(装配图上的10)上。轴架由一180公厘直径的圆钢上面焊上六根240公厘的钢轨,钢轨焊成放射式,再用钢板连接各钢轨,构成一个有心轴的六角形盘。由于本设计在恒新机器厂制造时没有更大的圆钢,如可能,最好用 $\phi 200$ 公厘以上的圆钢或直径更大的空心铸铁件,这样刚性更好。轴架上装有齿数与工件齿数相同的分度用圆柱正齿轮,该齿轮系铸铁件,直径愈接近工件直径愈好。由于恒新厂仅有能加工1公尺的滚齿机,因此采用了直径比工件较小的分度齿轮。工件连同轴架一起吊上二个对开的轴承座上,轴承座固定在水泥基础上。为便于加工和增加刚性,二轴承座之间开圆弧坑,轴中心离地高可以根据具体条件决定,总图上数字可供参考。

2. 铣齿分度装置

此机床原为加工模数14、齿数为196的4.5公尺立车花盘齿圈,因此分度齿轮齿数也是196。如果所加工齿数为其他数字,则此分度齿轮齿数应与被加工齿轮齿数相同。分度齿轮的齿宽并无规定,分度定位用二个相距 180° 的带有定位梢的

定位器控制。定位器装在靠模臂(10)上,定位梢由强力弹簧压住,以保证定位梢与分度齿轮齿间的最小间隙。当铣完一个齿后松开螺栓,拔起定位梢,用撬棒将工件连同轴架回转一个齿。为便于记忆,可用粉笔在分度齿上做上记号,再放入定位梢,然后稍紧螺帽。用二个定位器的目的在于使定位后稍紧螺帽时不致影响分度准确性。

3. 铣斜齿靠模装置

4.5公尺立车花盘齿圈螺旋角为 7° ,而靠模的斜度决定于被加工工件之节圆直径,与差动架之臂长有关,其计算公式如下:

设:工件节圆半径为 $R_{\text{节}}$; 工件螺旋角 β ; 差动架之臂长为 $R_{\text{差}}$; 靠模板所摆之斜度为 α 。

则

$$\alpha = \frac{R_{\text{差}} \times \beta}{R_{\text{节}}}$$

靠模槽由二块长500、厚60、宽125的钢条,用螺钉与定位梢安装在角铁上,其刚性好。因考虑当时加工对象为专用的,因此钉死在角铁上,如为万能的,则应该装在转盘上以增加其万能性。

靠模导向板必须淬硬磨光,装配时必须保证二槽间平行性,间隙不大于0.03公厘。

4. 铣头装置

(1)为了提高生产率,因此设计时考虑用二个铣头各由一4.5瓦同步转速1,500转/分的交流电动机作主传动(这里考虑

切削力 1,000 公斤, 切削速度 15 公尺)。如实际試切削发现要提高切削速度加大切削深度和走刀量, 則可以用一 7 瓩交流电动机。如果考虑二个銑头制造费时, 可以只做一个銑头。銑头考虑可以按所需角度回轉。

(2) 如果专门銑圓柱正齿輪不需要回轉角度, 則可以将銑头設計得更简单些, 刀杆上不直接装蜗輪, 因为所加工齿輪直徑很大, 如果将蜗輪直接装在刀杆上, 便加长刀杆軸承距离, 这将减低刀杆剛性。刀杆与刀架心軸設計成一个整体而不分成二件, 用錐孔連接, 目的是为了增强刀杆剛性。主傳动用三根 B 型三角皮帶, 如果有現成三角皮帶也可。两皮帶輪之間中心距应该是可以調整的。

5. 冷却液裝置

本机床用作加工鑄鋼件, 应有冷却液裝置。但考虑各制造厂一般都有現成的, 如果没有現成的, 可自行設計或用一木桶接上橡皮管装在銑头上, 因此这里不另設計。

6. 夾紧裝置

为提高机床生产率, 同时为了消除切削时工件震动而影响刀具寿命、加工面光洁度与限制了生产率, 因此在工件二边各装一对滾輪, 既夹住工件, 又能使工件在工作过程中回轉。

四、傳动系統

该机傳动系統見圖 2。

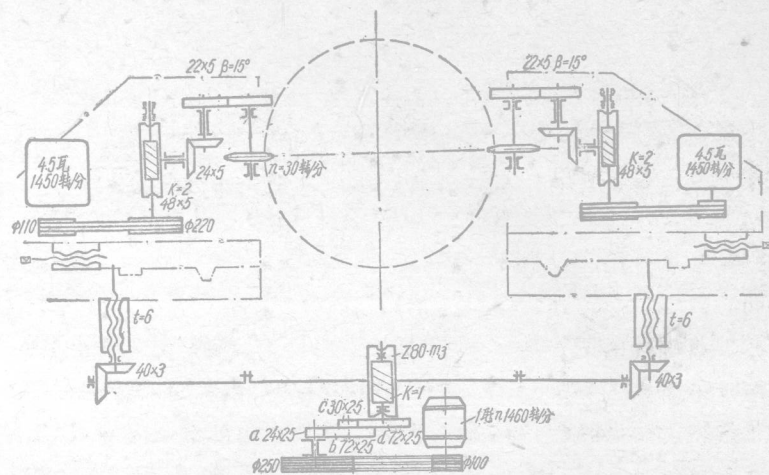


圖 2 傳动系統簡圖

进給 s 公厘/分, 公式 $\frac{s}{7.2} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$

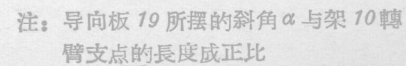
6 公厘/分		30 公厘/分
Z_a ——24	Z_c ——30	Z_a ——60
Z_b ——72	Z_d ——72	Z_d ——72

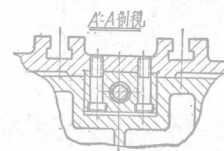
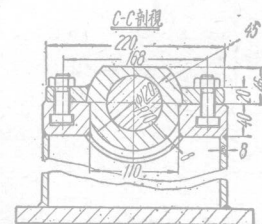
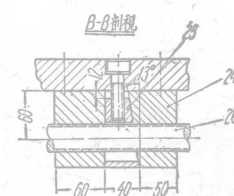
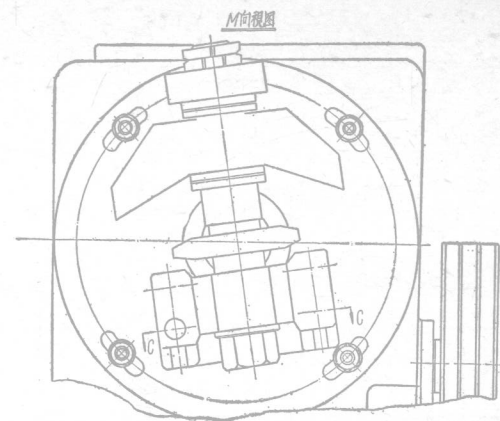
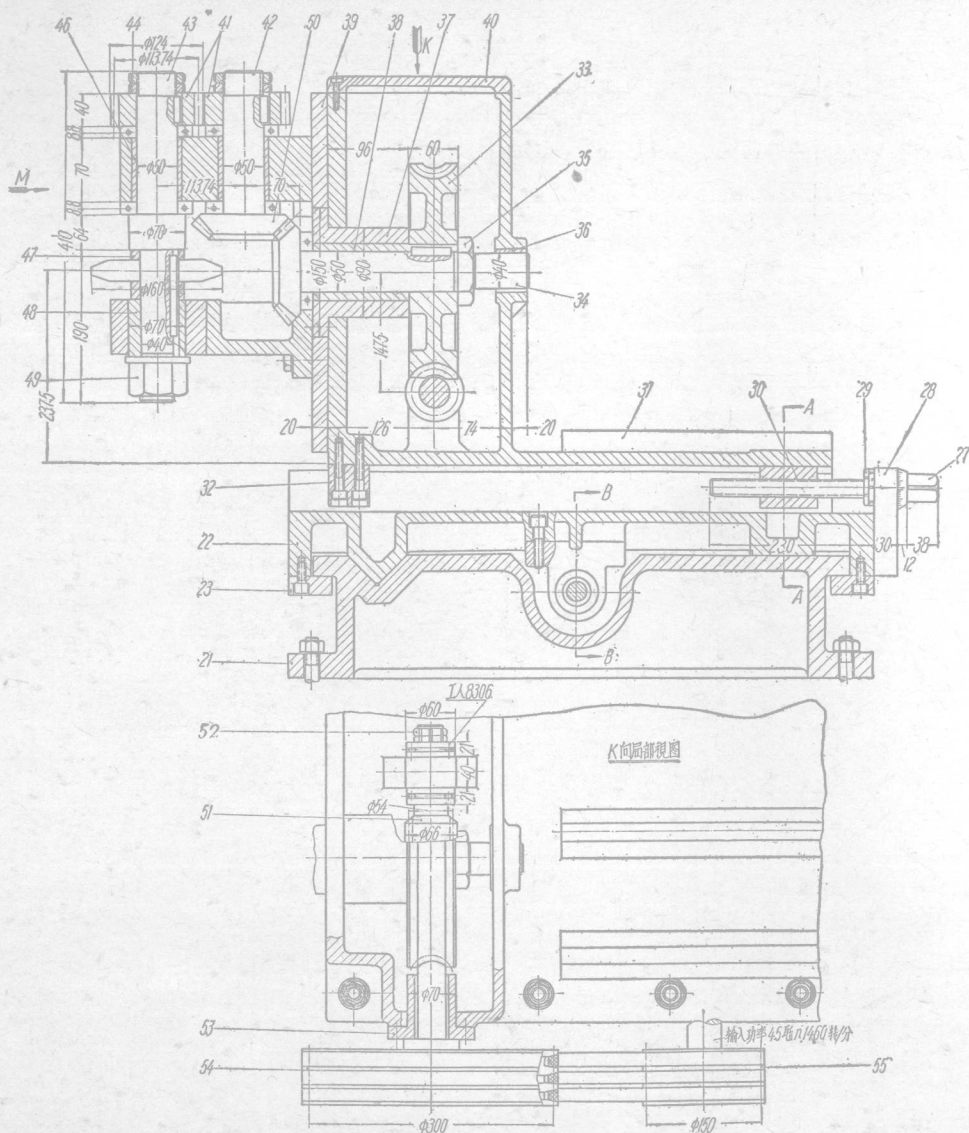
五、尾 語

設計此机床时因考虑到当时恒新机器厂鑄造条件較困难, 而工字鋼等鋼材較多, 因此采用焊接件处較多。制造厂可以根据具体情况改用其他材料, 并修改尺寸。由于設計过程匆促, 土机床設計又无成熟經驗, 且该机床目前正在投料制造中, 还未进行試車, 因此無論設計原則与具体尺寸及参考数据上如有不恰当处, 請各厂自行修正。



* 圖中的 $\phi 1000$ 尺寸系供參考用，尺寸大小按條件決定，原則上愈大愈好





土銑齿机銑头装配图
(图中注号及名称詳见后面的零件图)

26 — 螺杆, 梯形螺紋 26×2

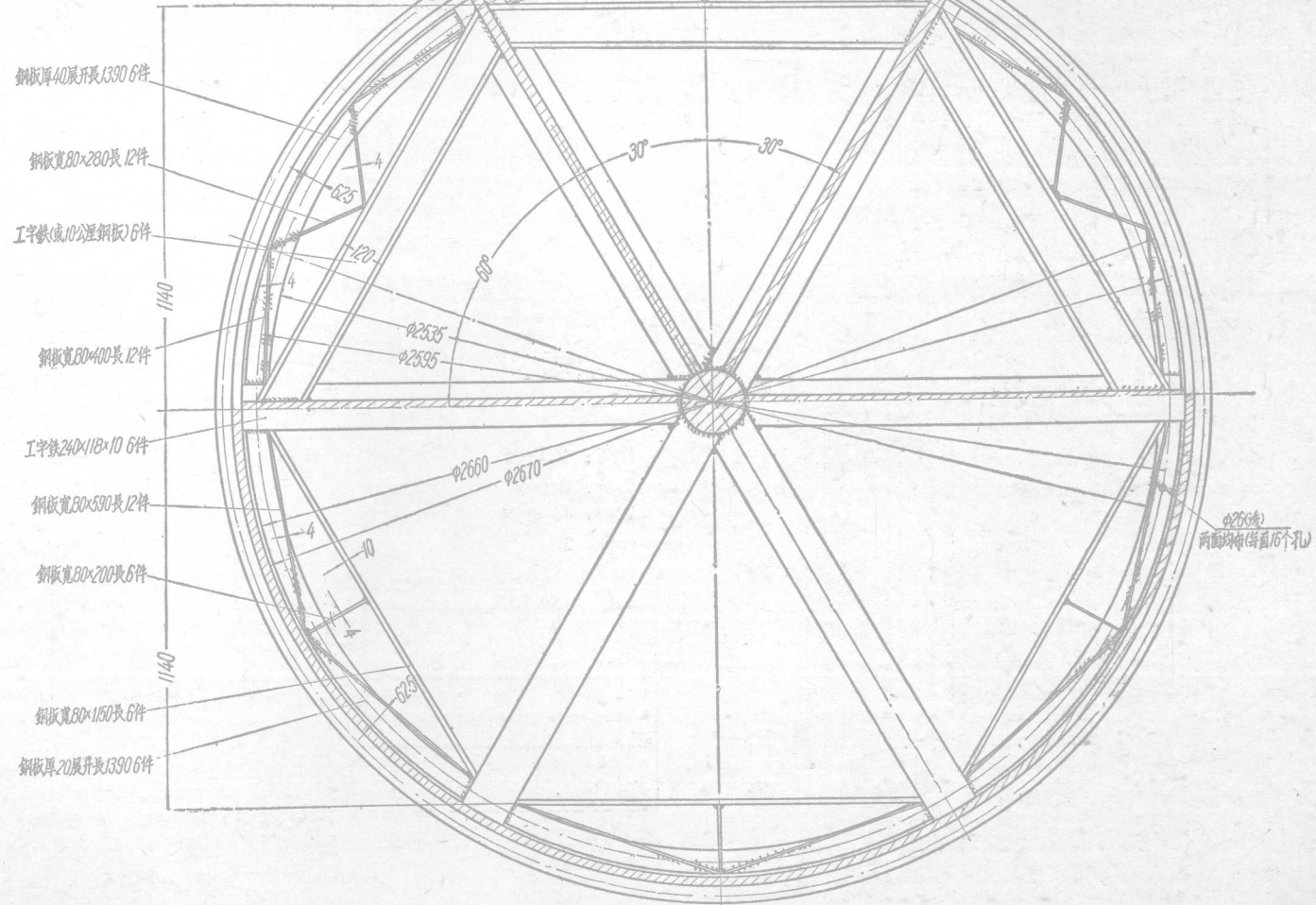
30 — 螺杆, 梯形螺紋 36×6

件号: 齿 1—3

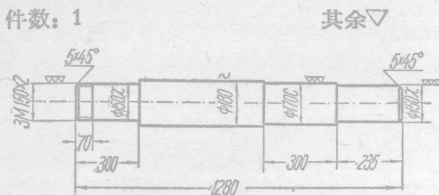
名称: 大圆盘

材料:

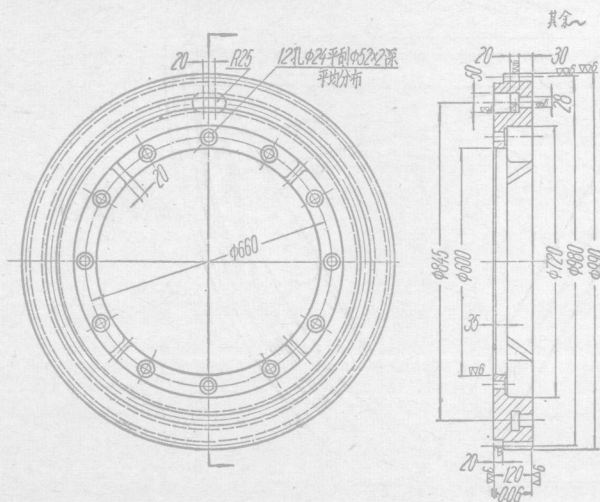
件数:



件号: 齿 1—2
 名称: 轴
 材料: 45 号钢
 件数: 1

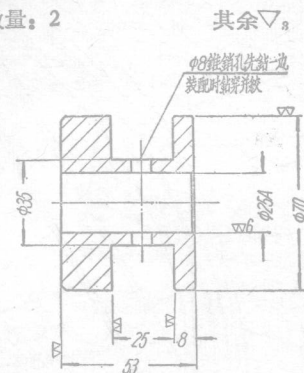


件号: 齿 1—4
 名称: 标准齿轮
 材料: C4 21-40
 件数: 1

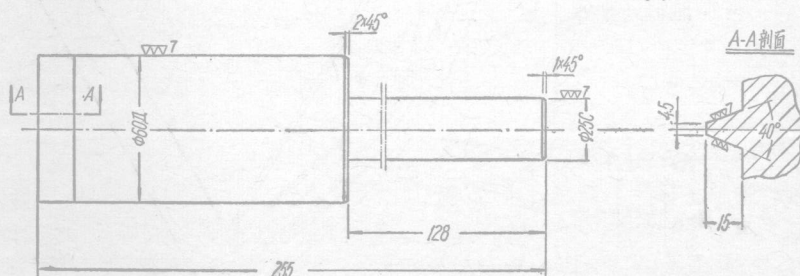


精度 2 级; 压力角 20°; 模数 5; 齿数 196

件号: 齿 1—5
 名称: 拨车头
 材料: 3 号钢
 数量: 2

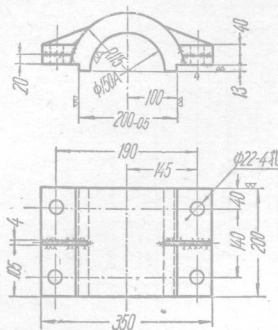


件号: 齿 1—6
 名称: 定位轴
 材料: 45 号钢
 件数: 2

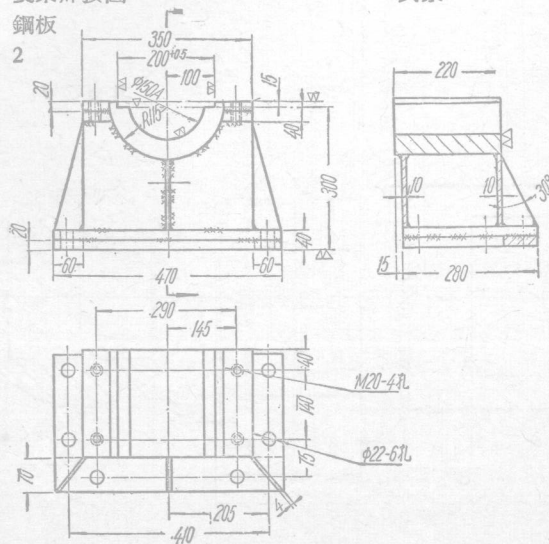


齿部淬硬至 Rc 47

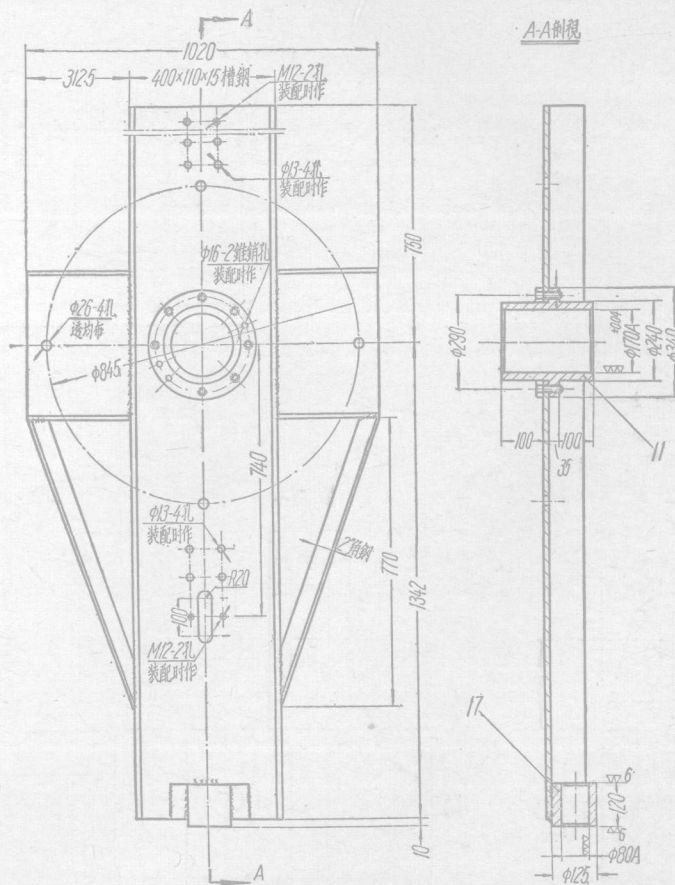
件数: 2



件数: 2

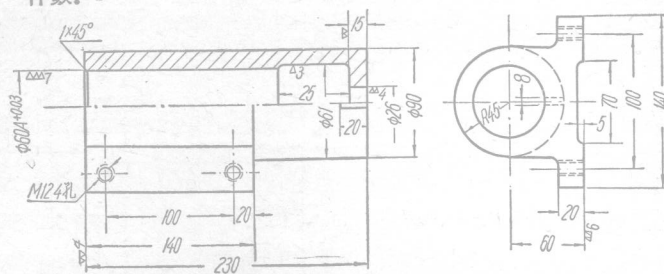


件数: 1

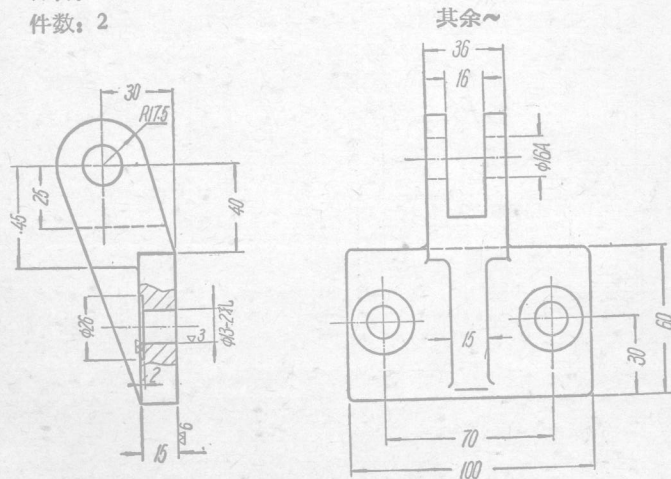


17——套，材料CTO，1件

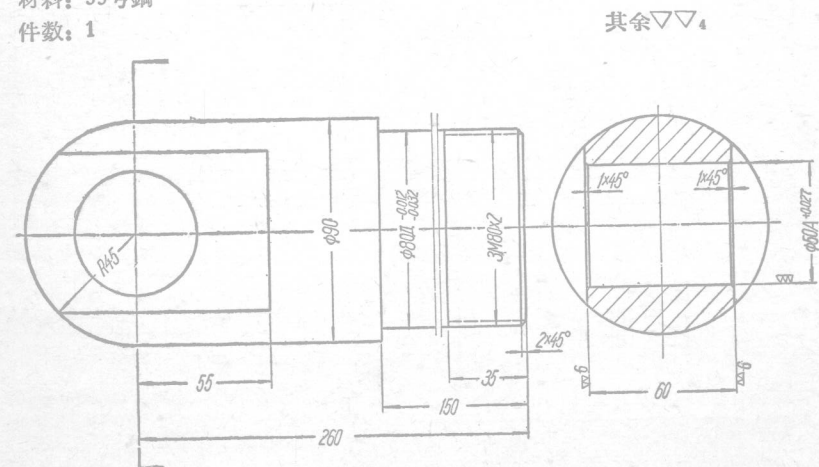
件号: 齿 1—12
 名称: 定位套
 材料: C40
 件数: 1



件号: 齿 1—13
 名称: 支架
 材料: C45-32
 件数: 2



件号: 齿 1—16
 名称: 连杆
 材料: 35号钢
 件数: 1

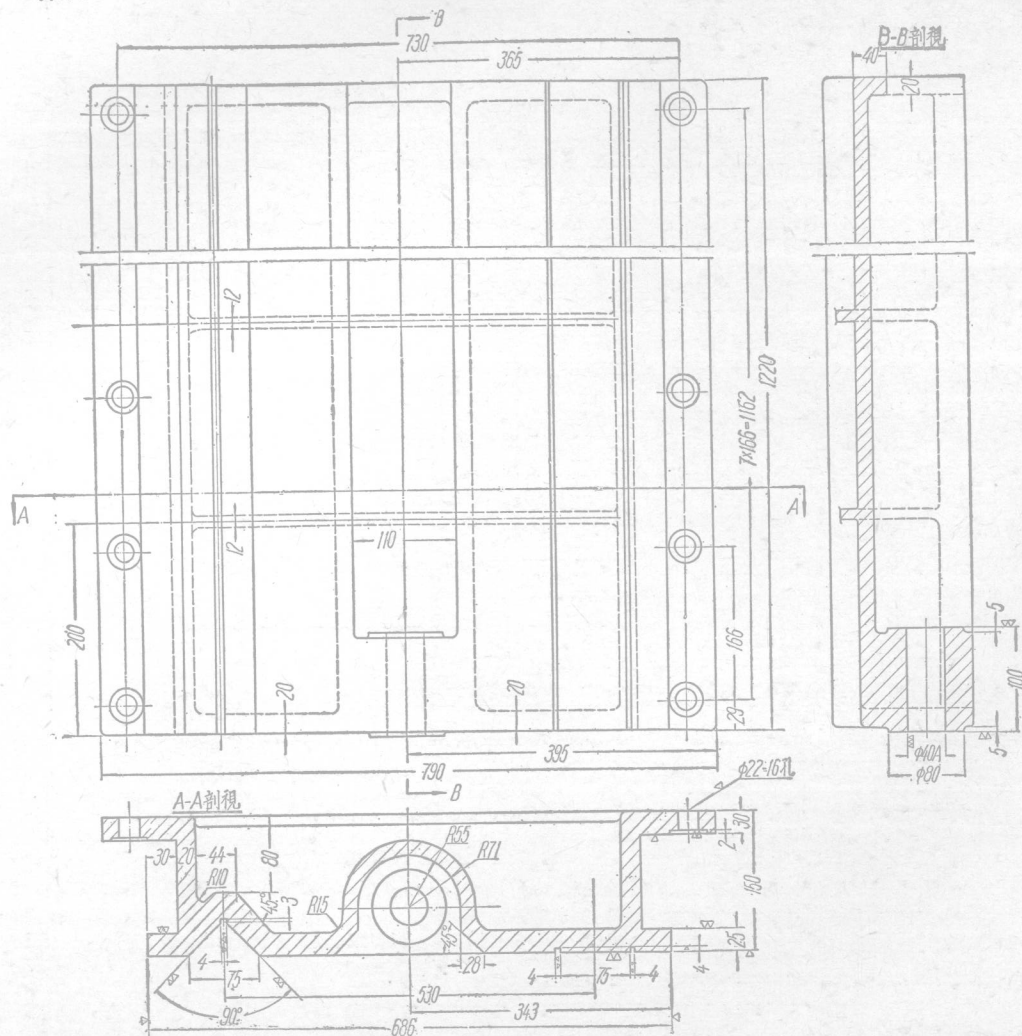


件号: 齿 1—20

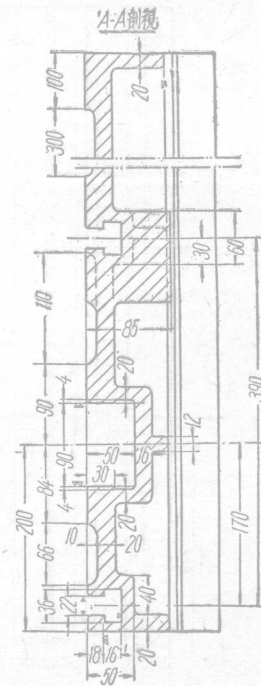
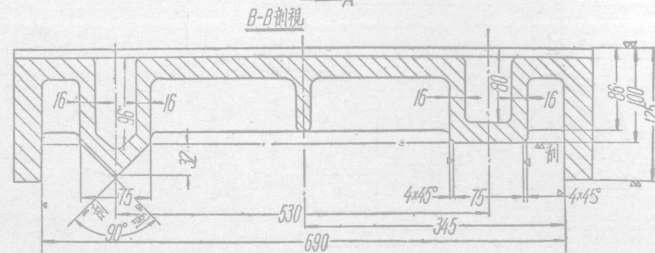
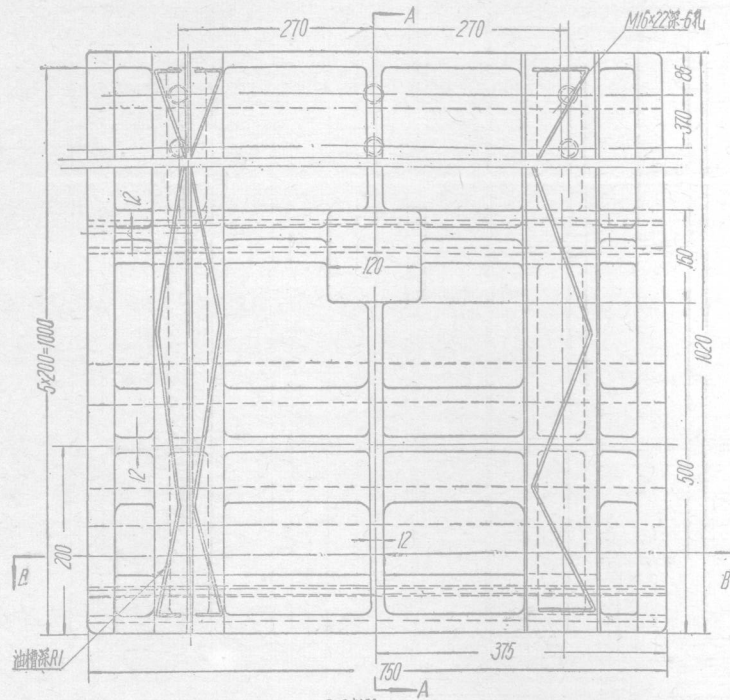
名称:

材料:

件数:

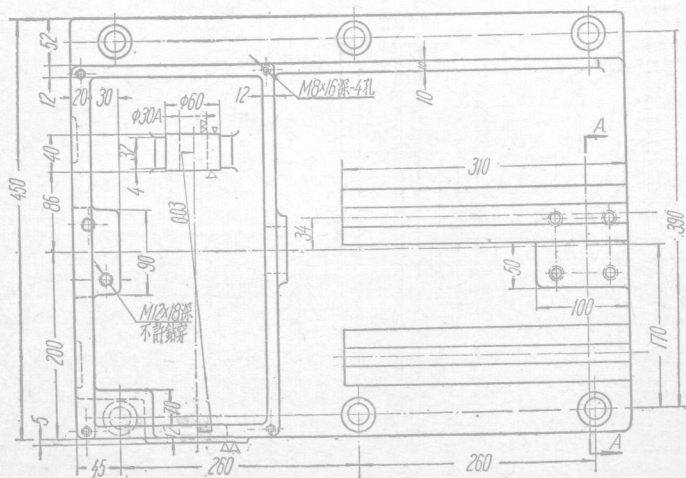
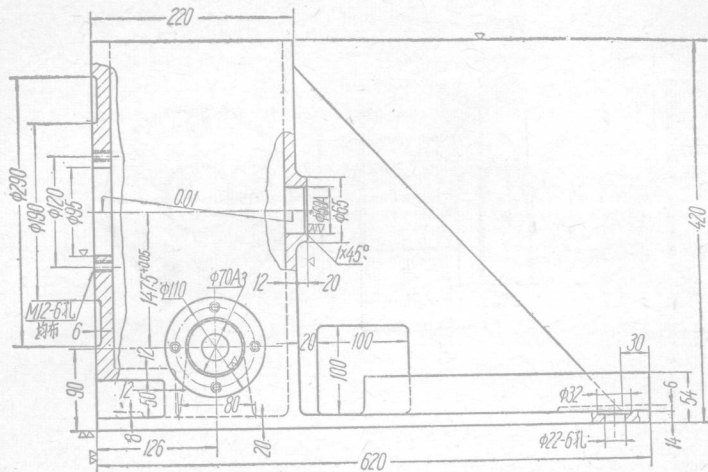


件号: 齿 1—22
 名称: 中滑座
 材料: C45-32
 件数: 1



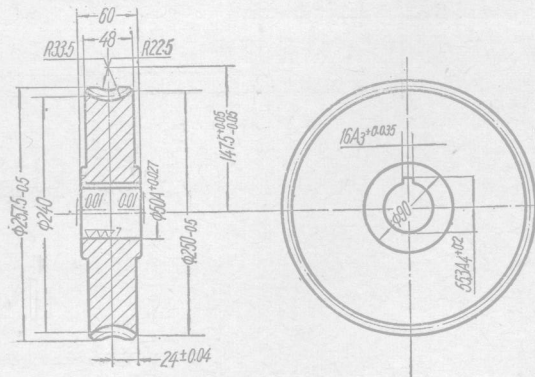
其余~

件数: 1

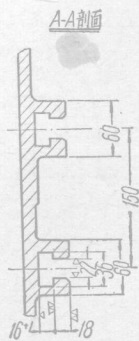


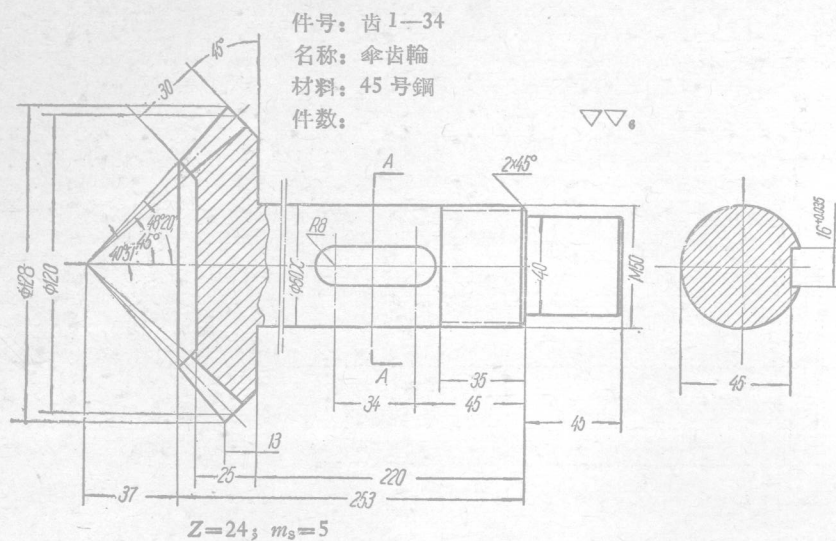
件数:

其余▽▽₆



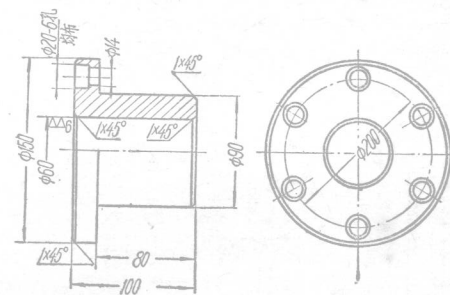
精度2級；齿数48；模数5





件号: 齿 1—37
名称: 法蘭
材料: 35 号钢
件数:

其余 $\nabla \nabla_4$



件号: 齿 1—39
名称: 支座焊接圖

材料: 3 号钢
件数: 1

