

机械工业部 统编

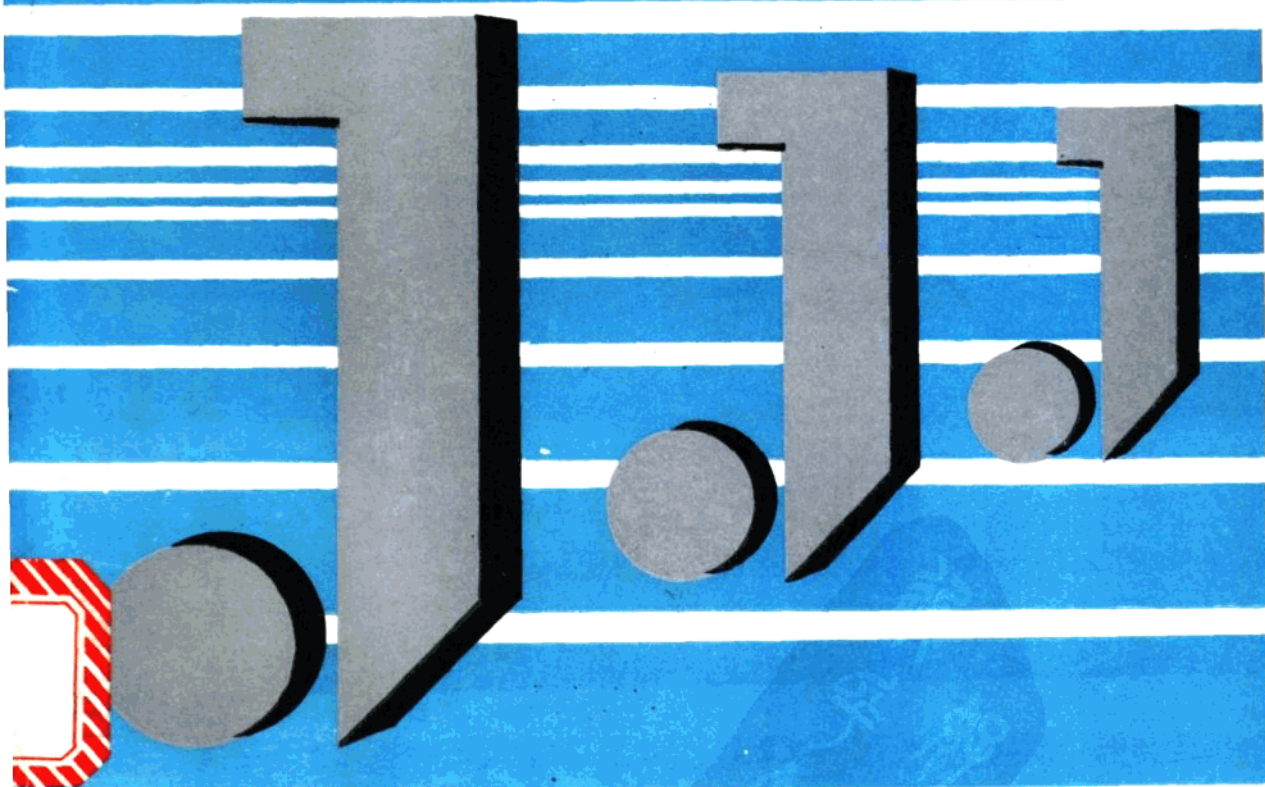
# 钳工

# 操作技能与考核

(中级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCIAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

机械工人操作技能培训教材

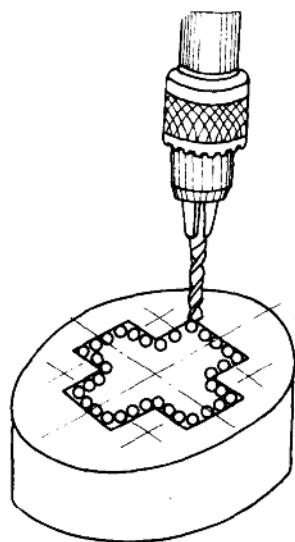
# 钳工操作技能与考核

(中级工适用)

机械工业部 统编



机械工业出版社



本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的,教材的基本内容及所包涵的技能知识、技能水平同《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。本工种教材包括以下主要内容:划线、研磨、平衡、群钻和钻特殊孔、制作镶配件、部件装配、液压部件的装配、液压传动系统的调整、机床导轨的刮削工艺、卧式车床的总装配工艺、M1432A型万能外圆磨床砂轮架的装配和修理工艺、柴油机的修理工艺等。本书不仅有钳工的内容还包括机修钳工的内容。书后附有考核实例,作为考核命题时参考。

本教材供中级工培训和考核使用,也可作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

钳工操作技能与考核/机械工业部统编—北京:机械工业出版社,1996.3

机械工人操作技能培训教材

中级工适用

ISBN 7-111-04778-8

I. 钳… II. 机… III. 钳工-技能-考核-技术教育-教材 IV. TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第08617号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)

责任编辑:朱华 版式设计:霍永明 责任校对:肖新民

封面设计:肖晴 责任印制:卢子祥

三河永和印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

1996年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·13.5印张·321千字

0001—6000册

定价:15.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

## 机械工业部

### 机械工人操作技能培训教材

### 编审委员会名单

(均按姓氏笔画排列)

**主任委员:** 陆燕荪

**副主任委员:** 王文光 谷政协 吴关昌 郝广发 (常务) 郭洪泽

**委 员:** 丁占浩 (常务) 于新民 (常务) 王治中 王贵邦  
王 斌 (常务) 刘亚琴 (常务) 刘起义 汤国宾  
关连英 关荫山 孙 旭 沈 宇 沈富强 李国英  
李炯辉 (常务) 李震勇 (常务) 杨晓毅 (常务)  
杨国林 杨溥泉 吴天培 吴铁钢 房志凯 林丽娟  
范广才 苗 明 (常务) 张世银 胡有林 (常务)  
胡传恒 施 斌 唐汝均 董无岸 (常务)

**本工种教材由范崇洛、沈妙林、周颖、陆从、单珊珊编著 吴一江审稿**

## 前 言

继 1991 年我们组织编写出版初级技术工人基本操作技能培训教材之后,经过几年努力,一套中级技术工人操作技能与考核培训教材又将问世了。这套教材共 35 种,包括 34 个技术工种,是建国以来首次为我国机械工业中级技术工人组织编写的正规的操作技能培训教材。

当前,我国正在建立社会主义市场经济体制。在市场经济体制下,企业的竞争,产品的竞争,归根结底是人才的竞争。谁拥有人才,谁就能够在激烈的市场竞争中立于不败之地。

在机械工业企业中,技术工人是职工队伍的主体,是生产第一线的主力军和骨干力量,是高技能人才的后备军,是企业人才群体中重要的组成部分。但是,据调查,目前机械工业企业中,有相当一部分中级技术工人(包括一部分技工学校毕业生),其实际业务水平同国家颁布的《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》的要求相比,尚存在差距,而在操作技能方面,差距更大。这种状况,是造成企业产品质量不稳定,影响产品质量进一步提高,使产品缺乏市场竞争力,制约机械工业产品结构调整、科技进步和生产发展的重要因素之一。

因此,继续加强中级技术工人的业务培训,特别是操作技能培训,不仅是提高企业职工队伍素质、改善企业整体素质的需要,同时也是实施机械工业高技能人才工程、加强企业“能工巧匠”队伍建设的一项基础性工作,对于振兴我国机械、汽车工业也具有重要的战略意义。本套教材的编写和出版,为机械工业企业开展工人中级操作技能培训,并使培训工作制度化、正规化、规范化提供了条件。

本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的,教材的基本内容及所包含的基本技能知识、技能水平同《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。因此,这套教材也可以作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

本套教材的编写贯彻了“从实际出发,面向企业,面向生产,学以致用”的岗位培训原则,以培养能够熟练地综合运用基本操作技能,全面掌握中级操作技能,并具有一定的工艺分析能力和解决生产中实际问题能力的中级技术工人之目的。教材内容分为操作技能训练课题和考核实例两大部分。

操作技能训练课题的设计和安排,遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的教学规律,注意了与工艺学教材的区别,内容包括:加工工艺和具体的、规范的操作方法,加工步骤,工艺分析和加工过程中的质量检验,重在解决“会做和做好”的问题。若干个技能训练课题之后,插入一个工艺分析能力训练课题,以集中培养、提高工人这方面的能力。

考核实例的设计和选定,紧密结合课题,结合生产实际,力求照顾到不同产品的生产企业和不同地区的实际,体现行业的针对性,具有典型性、通用性和可行性,不仅可供培训、考核使用,还可供技能竞赛、技能鉴定命题参考或选用。

本套教材图文并茂、形象直观,叙述文字简明扼要,通俗易懂,较好地体现了工人培训教材的特点;严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

本套教材的编写,借鉴了我部技术工人教育研究中心和天津市机械局教育教学研究室编

写的《工人中级操作技能训练辅导丛书》的经验，参考了《丛书》中的部分内容，特此说明。

参加本套教材编写工作的有天津、上海、四川、江苏、沈阳等地区机械厅（局）和中国第一汽车集团公司、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位。在此，谨向这些地区和单位的领导、组织者和编、审人员以及其他热心支持这项工作的单位和同志表示衷心的感谢！希望行业广大技工培训工作者和读者对本套教材多提宝贵意见，以便今后修改完善。

机械工业部技工培训教材编审组

1995年3月10日

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 前言                         |    |
| 课题 1 划线                    | 1  |
| 作业一 车床主轴箱箱体的划线             | 1  |
| 作业二 传动机架的划线                | 3  |
| 作业三 等速运动曲线凸轮的划线            | 6  |
| 课题 2 研磨                    | 8  |
| 作业一 量块的研磨                  | 8  |
| 作业二 V 形滚动导轨体的研磨            | 14 |
| 作业三 动静压轴承和箱体同轴孔的研磨         | 16 |
| 课题 3 平衡                    | 19 |
| 作业一 砂轮的静平衡                 | 19 |
| 作业二 平面磨床主轴的动平衡             | 21 |
| 作业三 整机动平衡                  | 24 |
| 课题 4 群钻和钻特殊孔               | 26 |
| 作业一 钻头的刃磨                  | 26 |
| 作业二 钻特殊孔的方法                | 31 |
| 课题 5 制作镶配件                 | 38 |
| 作业一 制作十字块镶配件               | 38 |
| 作业二 制作柱方镶配件                | 40 |
| 作业三 制作与孔同轴的端面凸块与十字槽板镶配件    | 43 |
| 作业四 制作模板镶配件                | 46 |
| 作业五 制作 V 形三角形组合件           | 52 |
| 课题 6 部件装配                  | 58 |
| 作业一 M1432A 型万能外圆磨床头架的装配    | 58 |
| 作业二 M1432A 型万能外圆磨床横进给机构的装配 | 64 |
| 课题 7 液压部件的装配               | 69 |
| 作业一 齿轮泵的装配和调试              | 69 |
| 作业二 叶片泵的装配和调试              | 71 |
| 作业三 电磁换向阀的装配和调试            | 74 |
| 作业四 外圆磨床操纵箱的装配和调试          | 76 |
| 课题 8 液压传动系统的调整             | 82 |
| 作业一 泵和压力阀的调整               | 82 |
| 作业二 静压导轨的调整                | 85 |
| 作业三 液压操纵箱的调试               | 87 |
| 作业四 砂轮架快速进退阀与尾座二位三通阀的调整    | 88 |
| 作业五 液压传动系统中常见故障的分析及排除方法    | 89 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| <b>课题 9 机床导轨的刮削工艺</b> .....                           | 93  |
| 作业一 机床导轨和工作台精度的检查方法 .....                             | 93  |
| 作业二 机床导轨的刮削工艺 .....                                   | 103 |
| <b>课题 10 卧式车床的总装配工艺</b> .....                         | 110 |
| 作业一 床鞍与床身的拼装 .....                                    | 110 |
| 作业二 齿条装配工艺 .....                                      | 112 |
| 作业三 进给箱、溜板箱、丝杠、光杠和支架的装配工艺 .....                       | 114 |
| 作业四 主轴箱和尾座的安装 .....                                   | 116 |
| 作业五 车床的试车和验收 .....                                    | 117 |
| <b>课题 11 M1432A 型万能外圆磨床砂轮架的装配和<br/>    修理工艺</b> ..... | 119 |
| 作业一 砂轮架的装配工艺 .....                                    | 119 |
| 作业二 砂轮架的修理工艺 .....                                    | 123 |
| <b>课题 12 柴油机的修理工艺</b> .....                           | 126 |
| 作业一 柴油机的整机拆卸 .....                                    | 126 |
| 作业二 气缸盖、配气机构和气缸套的修理 .....                             | 127 |
| 作业三 凸轮轴和曲轴组件的修理 .....                                 | 132 |
| 作业四 活塞连杆组件的修理 .....                                   | 138 |
| 作业五 传动机构的修理 .....                                     | 142 |
| 作业六 喷油泵、调速器和喷油器的修理 .....                              | 145 |
| 作业七 柴油机的试车和调整 .....                                   | 154 |
| 作业八 柴油机常见故障及排除方法 .....                                | 159 |
| <b>考核实例</b> .....                                     | 162 |
| 1. CW6140 型车床溜板箱箱体划线 .....                            | 162 |
| 2. 划线及制作进刀凸轮 .....                                    | 164 |
| 3. 集成油路块钻、铰孔和攻螺纹 .....                                | 167 |
| 4. 标准群钻 ( $\phi 30\text{mm}$ ) 修磨 .....               | 169 |
| 5. 研磨车床主轴锥孔 .....                                     | 171 |
| 6. 制作整体式镶配件 .....                                     | 173 |
| 7. 制作方孔镶配件 .....                                      | 176 |
| 8. 制作带凸块角度镶嵌板 .....                                   | 179 |
| 9. 叶片泵的装配 .....                                       | 182 |
| 10. 齿轮泵的修理 .....                                      | 184 |
| 11. 装配 HYY21/3P 型操纵箱 .....                            | 186 |
| 12. 平面磨床液压系统调整 .....                                  | 188 |
| 13. 测量 10m 龙门刨床床身导轨精度 .....                           | 190 |
| 14. 车床床鞍导轨面和燕尾导轨面的配刮 .....                            | 192 |
| 15. M7120A 型平面磨床砂轮架的装配和调整 .....                       | 194 |
| 16. CA6140 型卧式车床总装配 .....                             | 196 |
| 17. 8m 导轨磨床总装配 .....                                  | 198 |
| 18. M1432A 型万能外圆磨床的修理 .....                           | 200 |
| 19. B6065 型牛头刨床的修理 .....                              | 202 |
| 20. 装配 495A 型四缸柴油机 .....                              | 204 |



# 课题 1

## 划 线

在钳工基本操作技能中已介绍过平面划线和立体划线的内容, 本课题则在此基础上进一步介绍较复杂箱体、畸形工件和凸轮的划线方法和步骤。

### 作业一 车床主轴箱箱体的划线

#### ●要点 划线基准的选择, 划线的方法和步骤

1. 主轴箱箱体分析 图 1-1 为车床主轴箱箱体。需要加工的孔和面很多, 精度要求高, 并且箱体上的加工平面和孔表面又是装配时的基准面。因此在划线时, 不但要保

证每个加工面和孔都有充分的加工余量, 而且要兼顾到孔与内壁凸台的同轴度要求 (不要偏移太多), 以及孔与加工平面间的位置关系。

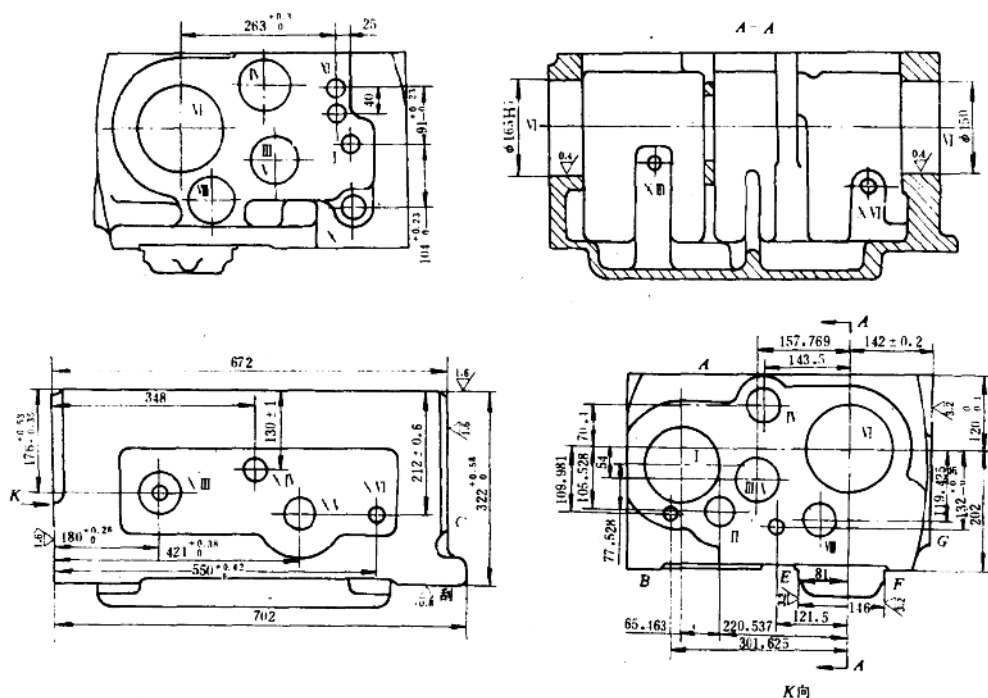


图 1-1

车床主轴箱箱体在一般加工条件下, 划线可分为三次进行。第一次确定箱体加工面的位置, 划出各平面的加工线。第二次以加

工后的平面为基准, 划出各孔的加工线和十字找正线。第三次划出与加工后的孔和平面尺寸有关的螺孔、油孔等加工线。

2. 第一次划线 第一次划线是在箱体毛坯件上划线, 主要是合理分配箱体上每个孔和平面的加工余量, 使加工后的孔壁均匀对称, 为第二次划线时确定孔的正确位置奠定基础。

(1) 将箱体用三个千斤顶支承放在划线平板上, 如图 1-2 所示。用划线盘找正 I、VI 孔 (制动轴孔、主轴孔是主轴箱体的关键孔) 的水平中心线, 及箱体的上下平面与划线平板基本平行。用  $90^\circ$  角尺找正 I、VI 孔的两端面 C、D 和正面 G 与划线平板基本垂直。若差异较大, 可能出现某处加工余量不足, 应调整千斤顶与 A、B 的平行方向借料。然后以 VI 孔内壁凸台的中心 (在铸造误差较小的情况下, 应与孔中心线基本重合) 为依据, 划出第一放置位置的基准线 I—I。再以 I—I 线为依据, 检查其他孔和平面在图样所要求的对应位置上, 是否都有充分的加工余量, 以及在 C、D 垂直平面上, 各孔周围的螺孔是否有合理的位置。要避免螺孔产生较大的偏移, 以致位于凸台的边缘处。发现其中有孔或平面的加工余量不足, 都要进行借料。对加工余量进行合理调整, 并重新划出 I—I

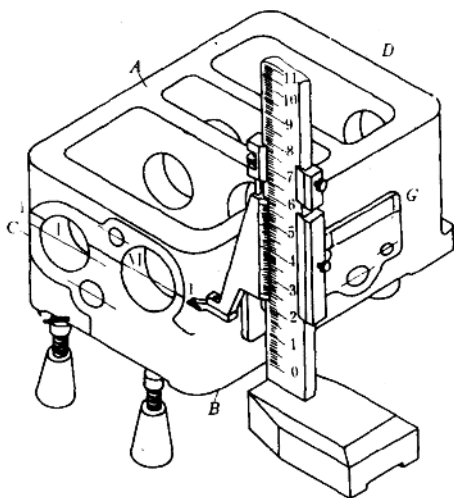


图 1-2

基准线。最后以 I—I 线为基准, 按图样尺寸上移 120mm 划出上表面加工线, 再下移 322mm 划出底面加工线。

(2) 将箱体翻转  $90^\circ$ , 用三个千斤顶支承, 放置在划线平板上, 如图 1-3 所示。用  $90^\circ$  角尺找正基准线 I—I 与划线平板垂直, 并用划线盘找正 VI 孔两壁凸台的中心位置。再以此为依据在兼顾 E、F (储油池外壁)、G 平面都有加工余量的前提下, 划出第二放置位置的基准线 II—II。然后以 II—II 为基准, 检查各孔是否有充分的加工余量, E、F、G 平面的加工余量是否合理分布。若某一部位的误差较大, 都应在借料找正后, 重新划出 II—II 基准线。最后以 II—II 线为依据, 按图样尺寸上移 81mm 划出 E 面加工线, 再下移 146mm 划出下面加工线, 仍以 II—II 线为依据, 下移 142mm 划出 G 面加工线。

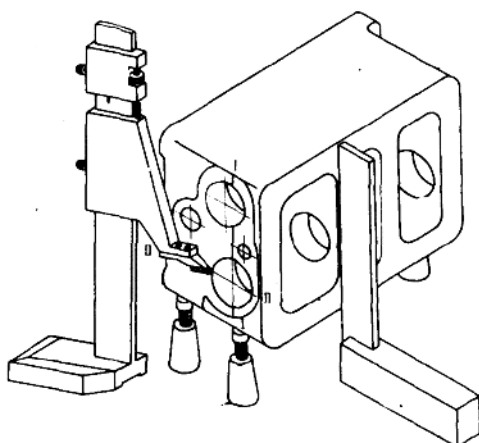


图 1-3

(3) 将箱体翻转  $90^\circ$ , 用三个千斤顶支承在划线平板上, 如图 1-4 所示。用  $90^\circ$  角尺找正 I—I、II—II 两条基准线与划线平板垂直。以主轴孔 VI 内壁凸台的高度为依据, 兼顾 D 面加工以后到 XIII、XIV、XV、XVI 孔的距离 (确保孔对内壁凸台、肋板的偏移量不大)。划出第三放置位置的基准线 III—III, 即 D 面的

加工线，然后上移 672mm 划出平面 C 的加工线。

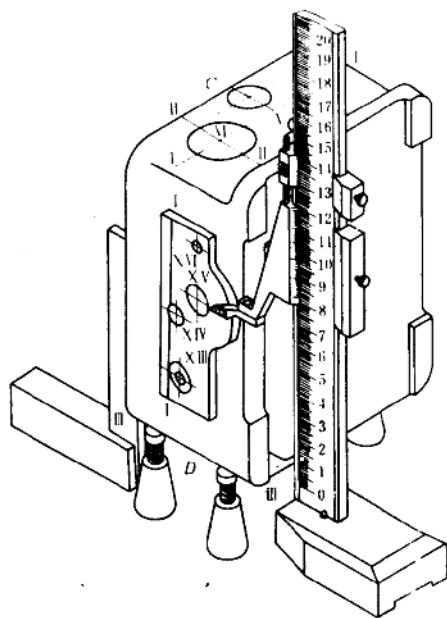


图 1-4

检查箱体在三个放置位置上的划线是否准确，当确认无误后，冲出样冲孔，转加工工序进行平面加工。

3. 第二次划线 在箱体的各平面加工结束后，在各毛坯孔内装紧中心塞块，并在需要划线的位置涂色，以便划出各孔中心线的位置。

(1) 箱体的放置位置仍如图 1-2，但不用千斤顶而是用两块平行垫铁安放在箱体底面和划线平板之间。垫铁厚度要大于储油池凸出部分的高度。应注意箱体底面与垫铁和划

线平板的接触面间要擦净，避免因夹有异物而使划线后尺寸不准。用高度游标卡尺从箱体的上平面 A 下移 120mm，划出主轴孔 VI 的水平位置线 I—I，再分别以上平面 A 和 I—I 线为尺寸基准，按图样的尺寸要求划出其他孔（除 VI 孔外，I～XVI 孔）的水平位置线。

(2) 将箱体翻转 90°，仍如图 1-3 所示的位置。平面 G 直接与划线平板接触放在划线平板上。以划线平板为基准上移 142mm，用高度游标卡尺划出孔 VI 的垂直位置线（以主轴箱工作时的安放位置为基准）II—II，然后按图样的尺寸要求分别划出 I～XVI 孔的垂直位置线。

(3) 将箱体翻转 90°，仍如图 1-4 所示的位置。平面 D 直接与划线平板接触放在划线平板上。以划线平板为基准分别上移 180mm、348mm、421mm、550mm，划出孔 XIII、XIV、XV、XVI 的垂直位置线（以主轴箱工作时的安放位置为基准）。

(4) 检查各平面内各孔的水平位置与垂直位置的尺寸是否准确；孔中心距尺寸是否有较大的误差。若发现有较大误差，应找出原因，及时纠正。分别以各孔的水平线与垂直线的交点为圆心，按各孔的加工尺寸用划规划圆，并冲出样冲孔，转加工工序进行孔加工。

4. 第三次划线 在各孔加工合格以后，将箱体置于划线平板上放平稳，在需划线的部位涂色，然后以加工后的平面和各孔为基准划出各有关的螺孔和油孔的加工线。

## 作业二 传动机架的划线

●要点 划线基准的选择，划线的方法和步骤

1. 传动机架分析 传动机架的形状和尺寸如图 1-5 所示。它的形状比较奇特，属于一种畸形工件。从图中可看出斜面上  $\phi 40^{+0.04}$

mm 孔的轴心线与中间  $\phi 75^{+0.05}$  mm 孔的轴心线相交成 45°角，并且交点在空间，不在工件本体上。因此，划线时必须采用辅助工具



也须调整基准线Ⅱ—Ⅱ，进行借料。

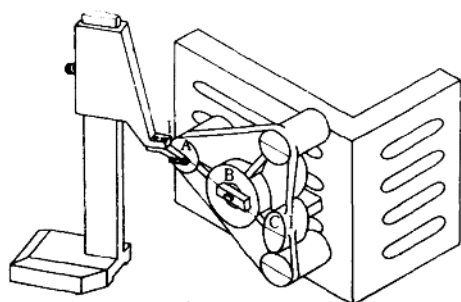


图 1-8

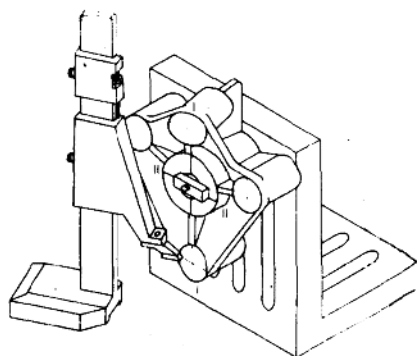


图 1-9

(4) 第三划线位置: 按图 1-10 所示位置, 根据工件中部厚度 30mm 和各凸台两端的加工余量, 找正后划出基准线Ⅲ—Ⅲ, 调整高度游标卡尺向上  $132/2 = 66\text{mm}$  和向下  $132/2 = 66\text{mm}$ , 分别划出上部  $\phi 150\text{mm}$  凸台端面和下部  $\phi 225\text{mm}$  凸台端面的加工线; 再以Ⅲ—Ⅲ为基准线向上  $132/2 - 30 = 36\text{mm}$  和向下  $82 + 30 - 132/2 = 46\text{mm}$ , 分别划出三个  $\phi 80\text{mm}$  凸台的两端面加工线。基准线Ⅰ—Ⅰ与Ⅲ—Ⅲ相交得 A 点。

(5) 第四划线位置: 将角铁斜放, 一端用千斤顶垫高作支承。用角度量块或万能角度尺测量, 使角铁与平板成  $45^\circ$  倾角, 如图 1-11 所示。通过交点 A 划出辅助基准Ⅳ—Ⅳ, 再按尺寸  $(270 + 132/2) \times \sin 45^\circ = 237.6\text{mm}$

划出  $\phi 40\text{mm}$  孔的中心线, 此中心线与划出的Ⅰ—Ⅰ中心线相交的点, 即为斜孔  $\phi 40\text{H7}$  的圆心。

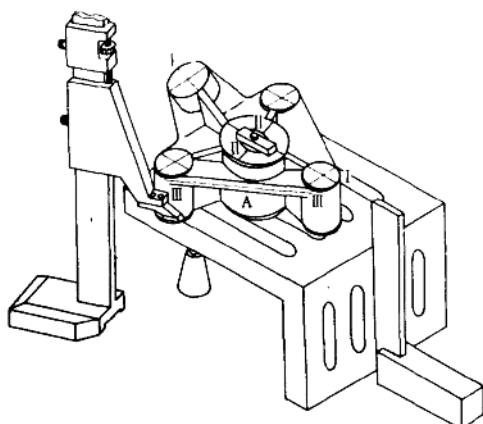


图 1-10

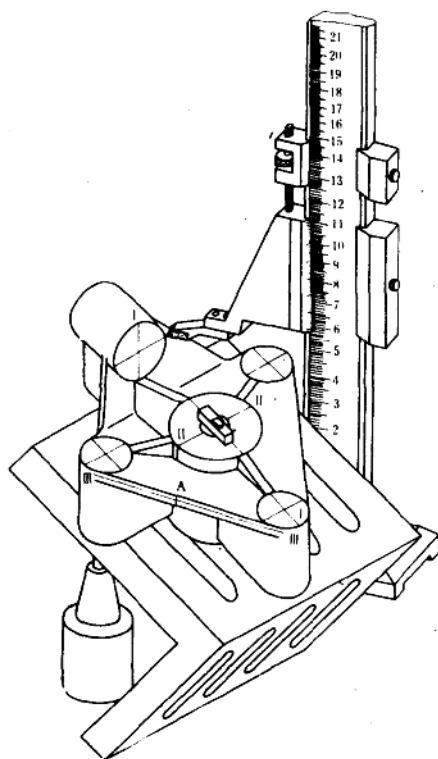


图 1-11

(6) 第五划线位置: 将角铁向另一方向成  $45^\circ$  斜放。如图 1-12 所示。通过交点 A 划出辅助基准线  $V-V$ , 再将高度游标卡尺下移  $270 - (270 + 132/2) \sin 45^\circ = 32.4\text{mm}$ , 划出  $\phi 10\text{mm}$  孔上端面的加工线; 再下移  $100\text{mm}$ , 划出  $\phi 40\text{mm}$  孔下端面的加工线。

(7) 划各孔圆周加工线: 卸下工件, 在  $\phi 75\text{mm}$  孔和  $\phi 145\text{mm}$  孔内装入中心塞块, 用钢直尺将已划出的中心线连接后, 便可在中心塞块上得到相交的圆心。用划规划出各孔的圆周加工线。

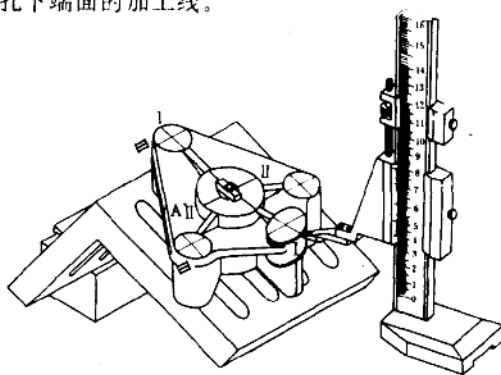


图 1-12

### 作业三 等速运动曲线凸轮的划线

#### ●要点 用分度头划分度射线, 划凸轮工作曲线

1. 凸轮形状分析 图 1-13 所示为铲齿车床上所用的等速上升曲线凸轮, 工作曲线从  $0^\circ \sim 270^\circ$  为等速上升曲线, 即阿基米德螺旋线, 上升量为  $9\text{mm}$ , 从  $270^\circ \sim 360^\circ$  为下降曲线。划线前工件外圆为  $82\text{mm}$ , 其余部分都已加工到图样上尺寸要求, 故划线时以  $\phi 25.5\text{mm}$  锥孔和键槽为基准, 配作一根  $1:10$  锥度心轴再安装。

2. 划中心十字线 先将心轴装夹在分度头的三爪自定心卡盘上, 并用百分表校正, 如图 1-14 所示。然后将工件装夹在心轴上, 以键槽定向划出中心十字线, 即定出“0”位。

3. 划分度射线 将凸轮  $270^\circ$  上升曲线分成 9 等分, 每等分为  $30^\circ$ 。从  $0^\circ$  起, 分度头每转过  $30^\circ$  (手柄摇过  $3\frac{1}{4}$  转) 划出一条射线, 共 10 条分度射线。并再转过  $45^\circ$  (手柄转过 5 转), 即在下降曲线的等分中点再划一条射线, 见图 1-15。

4. 定曲线各点距离 凸轮工作曲线总上升量为  $9\text{mm}$ , 因此每隔  $30^\circ$  应上升  $1\text{mm}$ 。先将工件的“0”位转至最高点, 用高度游标卡尺在射线 1 上截取  $R_1 = 31\text{mm}$ , 得第 1 点; 然后将分度头转过  $30^\circ$ , 在射线 2 上截取  $R_2 = 32\text{mm}$ , 得第 2 点; 依此类推, 直至射线 10 上截取  $R_{10} = 40\text{mm}$ , 得第 10 点。然后, 在回程射线 11 上截取  $R_{11} = 35.5\text{mm}$ , 得第 11 点, 见图 1-16。

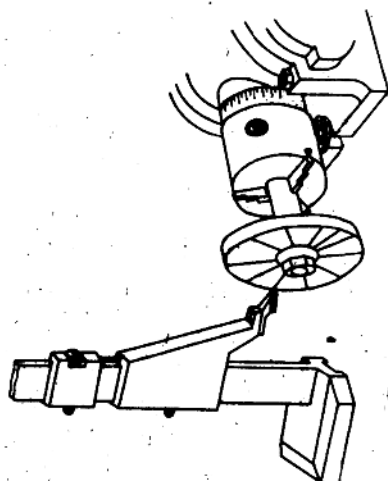
5. 连接凸轮曲线 取下工件, 用曲线板逐点连接 1~10 各点得出工作曲线, 再连接 10、11、1 三点, 得出回程曲线。注意连线时, 曲线板应与工作曲线的曲率变化方向一致, 每一段弧至少应有三点与曲线板相重合, 以保证曲线的连接圆滑准确。

6. 冲样冲孔 在凸轮的加工线上冲出样冲孔, 并去掉不必要的辅助线, 凸轮曲线的起始点应明确作出标记。

1-14



1-15



1-16

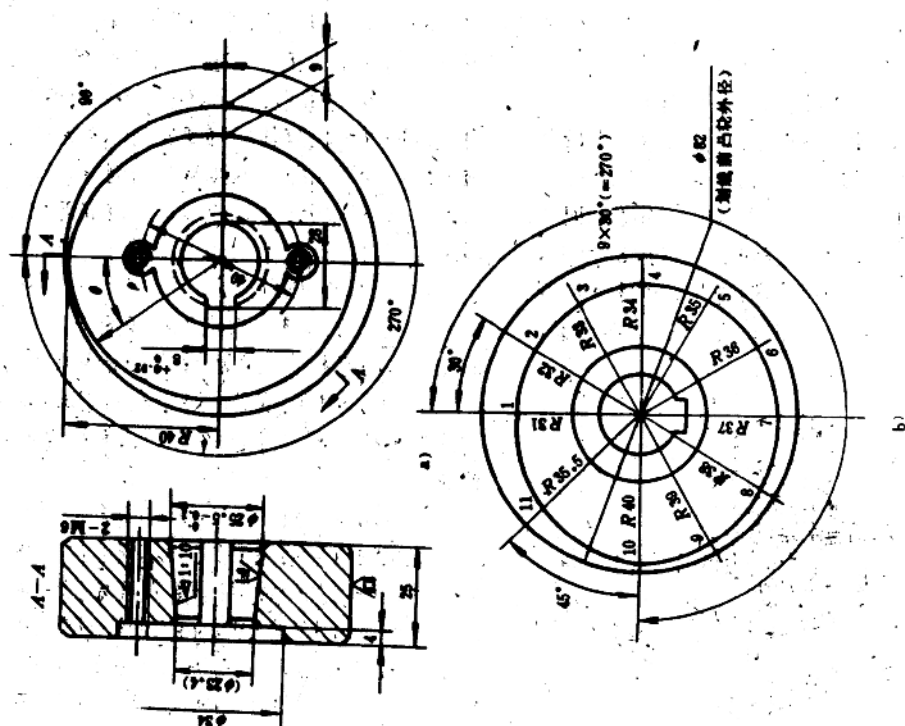
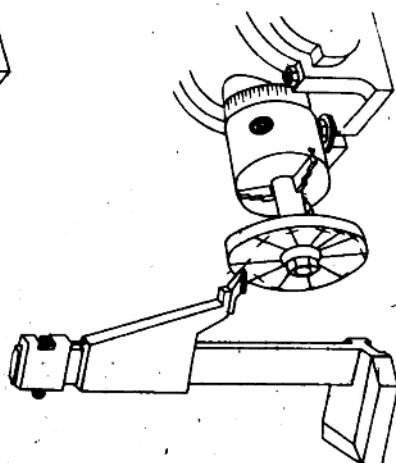


图 1-13

a) 凸轮成品要求 b) 凸轮的划线

## 课题 2

### 研 磨

研磨的基本操作方法在钳工基本操作技能中已作介绍。本课题是在此基础上进一步提高研磨的操作技能,介绍一些精密零件和量具的研磨方法。

#### 作业一 量块的研磨

●要点 量块研磨方法,量块平面度误差的测量方法。

1. 平板的研磨和压砂 量块的精度很高,其测量面间的平行度和本身的平面度要求都很高,表面粗糙度极细。量块在制造和修复时的最后加工,都是靠手工在压砂平板上进行研磨而成的,因此必须事先准备好精密的研磨平板。

##### (1) 平板的研磨

1) 将平板标上 I、II、III 标记后,先把平板 I 在平板研磨桌上安放平稳。

2) 用脱脂棉蘸汽油洗净平板 I、II、III。在平板 I 上用硬脂轻擦几下,然后取少量含 W20 金刚砂的煤油,均匀地涂在平板 I 上。

3) 把平板 II 放在平板 I 上,作摆动配合直线运动前进,即平板运动轨迹为“8”字形,须保持整个平板表面接触均匀,如图 2-1 所示。当往返 5~8 次后把平板 II 转 90°再研磨,

转过数次后取下平板 II,用脱脂棉擦净。然后换平板 III 与平板 I 研磨,研磨方法与上述相同。

4) 将平板 II 和 III 互研,磨去相对高出部分。

5) 以平板 I 为基准,研磨平板 II 和 III。再将平板 II 和 III 互研,逐步研平。

6) 以平板 III 为基准,研磨平板 II 和 I。再将平板 II 和 I 互研,进一步研平。

7) 经多次循环反复研磨后,将平板擦净,用刀口形直尺检验其平面度误差。若无微光透过或很少透光即可更换 W14 金刚砂研,再依上述方法研磨到用刀口形直尺检查无光隙透过时即可进行平板压砂。

##### (2) 平板的压砂

1) 先把平板用一般汽油洗净擦干,再用航空汽油将平板表面擦净后放在研磨桌上。

2) 把含 W5 金刚砂的硬脂汽油研磨剂均匀涂在平板表面,待汽油挥发后再滴些煤油,使它分布均匀。

3) 将两块平板研合压砂,若研合力太大,可滴些煤油以帮助润滑。上面平板也按“8”字形轨迹研磨几分钟,待研磨剂开始变黑时,即将上面平板平行拉开。再按研磨时顺序将三块平板轮流压砂。三块全研后再依次换 W3、W2、W1.5 的金刚砂研磨剂,直到平板表面具有切削能力时为止。

4) 切削能力的试验,是用小量块在压好

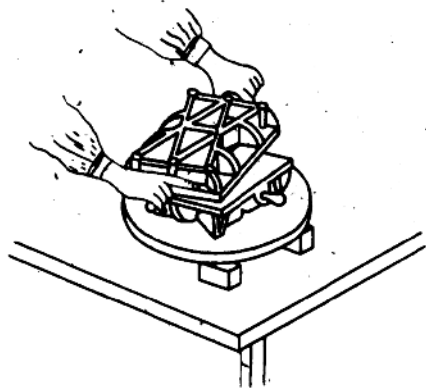


图 2-1



砂的平板上试研磨。手指感到有切削阻力,可听到发沙沙的切削声;并在平板表面上看到有白色金属切屑的痕迹。

(3) 压砂平板的打磨:在研磨量块时,为了得到较细的表面粗糙度,须用天然油石或硬质合金块作为工具进行打磨平板,见图 2-2。

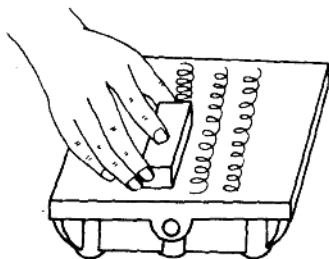


图 2-2

1) 先将平板整个工作面轻轻打磨一遍,以除去表面浮砂和过于突出的磨粒。

2) 将平板边缘表面轻微打磨一遍,再将平板工作面打磨成粗、中、细三个区域。

3) 每打磨一遍要涂些硬脂。以汽油和脱脂棉擦净平板工作面,并用汽油擦净打磨工具。

## 2. 量块的研磨方法

(1) 研磨 4~40mm 量块的方法:当徒手研磨 4~40mm 的量块时,要把压砂平板加热,使压砂平板工作面略微凸起,以抵消手对量块的传热。加热方法是把平板放在装有灯泡的木制方形加热箱上,如图 2-3 所示。

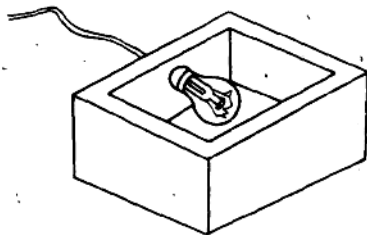


图 2-3

一般加热用 60W 灯泡为宜,加热时间要以压砂平板工作面凸起程度来决定。

平板加热后,应平稳地放在研磨桌上。把量块放在压砂平板上,用两手拇指和中指拿住量块的四个角,右手食指轻轻地压住量块,使量块表面和压砂平板工作面紧密接触,然后轻轻地沿直线推拉研磨,如图 2-4 所示。

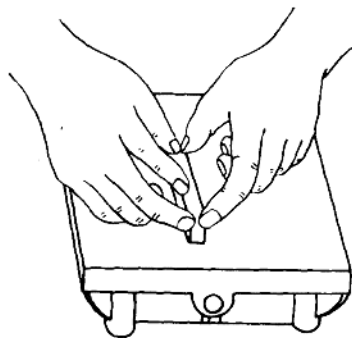


图 2-4

两手的压力和推拉运动必须十分均匀和平稳,否则量块被研去部分差异会增大,当研磨往复几次后,应将量块调转 180°再推拉研磨几次。同时要随时检测其尺寸精度、平面度和平行度误差,直至达到要求为止。

(2) 研磨 4mm 以内量块的方法:研磨 4mm 以内量块时,须把量块研合在辅助块上,研合时将量块大约成 30°角交叉贴在一起,用手作前后微量错动上面量块,同时旋转到互相平行的位置,如图 2-5a。再沿工作面长边方向平行向前推进量块,如图 2-5b 所示。直至两工作面全部贴合在一起,如图 2-5c。然后在压砂平板工作面上研磨。辅助块都是利用 10~20mm 的废量块,并将工作面研好,能与量块研合即可。

量块上的毛刺必须先用天然油石磨去,或在平板工作面边角部位轻轻磨掉。然后再研合在辅助块上,手持辅助块用上述方法在压砂平板工作面上研磨。

(3) 研磨 40mm 以上量块的方法:研磨