



中 等 职 业 教 育 规 划 教 材
工业和信息化部人才培养指导委员会审定

钳工中级 实训

温上樵 主编

温上樵 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中 等 职 业 教 育 规 划 教 材
工业和信息化部人才教育与培养指导委员会审定

钳工中级 实训

温上樵 主编

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

钳工中级实训 / 温上樵主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2011. 5
中等职业教育规划教材
ISBN 978-7-115-24994-4

I. ①钳… II. ①温… III. ①钳工—中等专业学校—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第049761号

内 容 提 要

本书根据教育部于 2009 年发布的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》，以项目教学为基础，划分项目和任务，以中级工具钳工应知应会知识为目标编写。

本书共 7 个项目，介绍了锯割、锉削、孔加工、螺纹加工、配锉、常用工量具使用等钳工技能。做到将具体问题细化成若干知识点，结构上由简到难，设计了一系列项目，每个项目又分成若干任务，让学生在各种任务的引领下学习钳工技能以及相关的理论知识。

本书可作为中等职业学校机械类及工程技术类相关专业的实训教材，也可作为培训机构和企业的培训教材以及相关技术人员的参考用书。

中等职业教育规划教材

钳工中级实训

-
- ◆ 主 编 温上樵
责任编辑 刘盛平
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 9.5 2011 年 5 月第 1 版
字数: 238 千字 2011 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-24994-4

定价: 19.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前 言

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发[2005]35号)关于“职业教育要坚持以就业为导向,深化职业教育教学改革”以及《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》(教职成[2008]8号)关于“加强中等职业教育教材建设,保证教学资源基本质量”的精神,确保新一轮中等职业教育教学改革的顺利进行,根据教育部于2009年发布的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》编写本书。

本书设计以就业为导向,以钳工基本技能工作任务为引领,以国家职业标准工具钳工四级的考核要求为基本依据。在结构上,从职业学校学生基础能力出发,遵循专业理论的学习规律和技能的形成规律,按照由简到难的顺序,设计一系列项目(任务),在任务引领下学习钳工技能及相关的理论知识,避免理论教学与实践相脱节的情况。在内容上,贯彻“循序渐进”、“少而精”及“以图代理”的原则,有利于学生自学和教师授课。

本书由温上樵任主编,杨冰和陆忠花为副主编。全书共设7个项目,其中,项目一由陆忠花编写,项目二、项目三由杨冰编写,项目四、项目五、项目六、项目七由温上樵编写。全书由温上樵统稿。在本书的编写过程中,得到了南京信息职业技术学院机电分院工程中心、上汽集团南京分公司、南京市职业教育教学研究室的的大力支持,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者
2011年3月

目 录

项目一 认识钳工 1

- 任务一 认识场地与设备 1
- 任务二 台虎钳的认识与保养 6

项目二 加工四棱柱 11

- 任务一 加工基准面 11
- 任务二 加工垂直面 19
- 任务三 完成四棱柱 25

项目三 加工手锤 34

- 任务一 加工斜面与曲面 35
- 任务二 加工小平面 41
- 任务三 加工腰型孔 46

项目四 加工立方体 58

- 任务一 锯割棒料 59
- 任务二 立方体基准面的加工与检测 64
- 任务三 立方体精度的保证 68

项目五 加工六角螺母 76

- 任务一 划线 77

任务二 加工六角螺母轮廓 81

任务三 镗孔与攻丝 88

项目六 加工四方配合件 100

- 任务一 加工凸件、凹件轮廓 101
- 任务二 孔的半精加工 107
- 任务三 孔的精加工 114
- 任务四 配锉凹件 119

项目七 综合练习 127

- 任务一 正方体 127
- 任务二 直角配合 129
- 任务三 凹凸配合 131
- 任务四 四方组合 133
- 任务五 六方组合 135
- 任务六 凹凸组合 137
- 任务七 三角形配合 139
- 任务八 燕尾配合 141
- 任务九 长方体配合 143
- 任务十 直角圆弧配合 145

参考文献 148

项目一

认识钳工

本项目主要是了解钳工实习场地与设备和安全文明生产常识，练习台虎钳的拆装与保养等技能。通过本项目的学习和训练，能够掌握台虎钳的使用、维护与保养以及认识钳工实习场地、设备与工具，学习工具的摆放，打扫钳工实习场地。

学习目标

- 了解钳工实习场地与设备及安全文明生产规定；
- 了解钳工常用工具，学会常用工具的摆放；
- 掌握台虎钳的拆装和保养方法。

任务一 认识场地与设备

【知识点】

- 钳工实习场地的分布；
- 钳工设备的使用；
- 工具的摆放；
- 安全文明生产有关规定。

【技能点】

学会工具的摆放、在钳工实习场地行走、打扫工作场地。

【任务导入】

钳工实习场地与设备是学习钳工操作前必须充分了解并熟悉的，这是迈入钳工之门的第一步。为了能顺利完成钳工实习任务，需要学习有关安全文明生产条例、钳工常用设备的功能、钳工常用工具的使用与摆放等。最后，还需要认真打扫工作场地。

【知识准备】

一、钳工实习场地和相关设备

钳工实习场地一般分为钳工工位区、台钻区、划线区、刀具刃磨区等区域，各区域由白线或黄线分隔而成，区域之间留有安全通道，图 1-1 所示为一钳工实习场地的平面图。

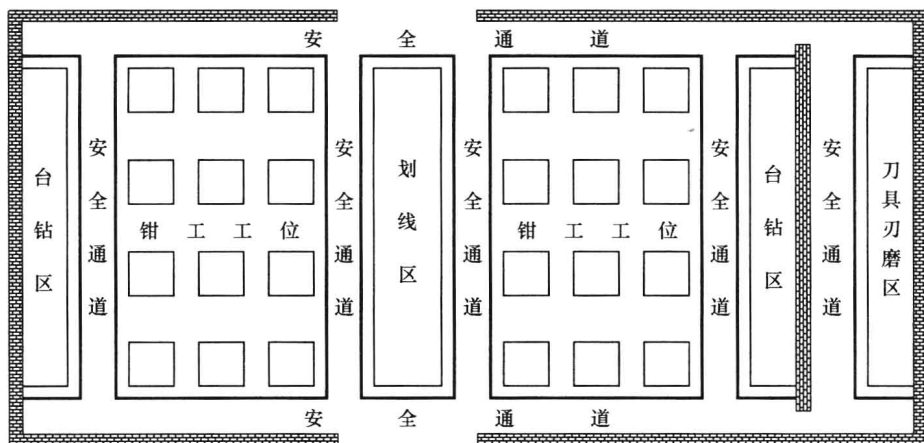


图 1-1 钳工实习场地平面图



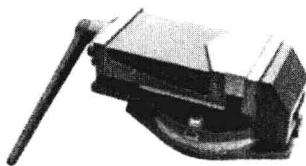
提示

在钳工实习场地中走动时，要在安全通道内，注意避开或远离回转工作设备的回转工作面，且不要干扰他人的正常工作。另外，切记不要随意触碰钳工实习场地中的任何设备和工具。

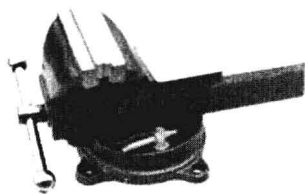
场地中的主要设备如图 1-2 所示，有台钻、平口钳、台虎钳、砂轮机、划线平板、钳工台等。



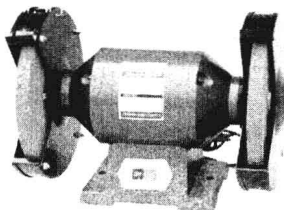
(a) 台钻



(b) 平口钳

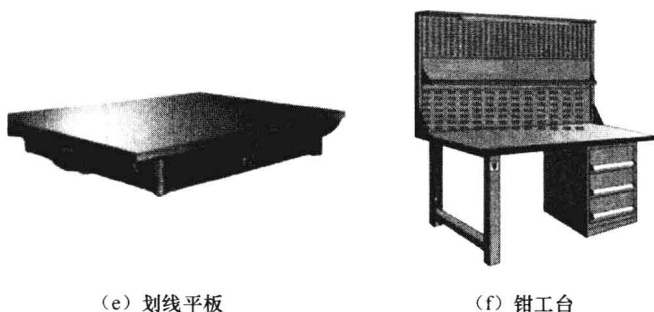


(c) 台虎钳



(d) 砂轮机

图 1-2 钳工实习场地中的主要设备



(e) 划线平板

(f) 钳工台

图 1-2 钳工实习场地中的主要设备 (续)

台钻用于钻孔；平口钳用于钻孔时夹持工件；台虎钳用于工作时夹持工件；砂轮机用于刃磨刀具；划线平板主要用于划线；钳工台是钳工操作平台，台虎钳被固定在上面。

二、钳工的常用工具

1. 手锤

手锤分为硬锤头和软锤头两类，前者一般使用钢制，后者一般使用铜、塑料、铅、木材等。部分手锤如图 1-3 所示。



(a) 八角锤

(b) 圆头锤

(c) 木锤

(d) 羊角锤

(e) 橡皮锤

(f) 钳工锤

图 1-3 部分手锤

锤头的软硬选择，要根据工件材料及加工类型决定，如錾削时使用硬锤头，而装配和调整时，一般使用软锤头。

2. 旋具

旋具主要用于旋紧或松脱螺钉，部分旋具如图 1-4 所示。



(a) 一字头旋具

(b) 十字头旋具

(c) 曲柄旋具

图 1-4 部分旋具

旋具的刀口宽度要根据螺钉的尺寸选择,如图 1-5 所示,否则易损坏旋具或螺钉。



图 1-5 旋具的使用宽度

3. 扳手

扳手主要用于旋紧或松脱螺栓、螺母等零部件或其他工具,根据工作性质使用合适的扳手,尽量使用呆扳手,少用活扳手。各种扳手如图 1-6 所示。



图 1-6 各种扳手

4. 手钳

手钳主要用来夹持或夹持工件。各种手钳如图 1-7 所示。



图 1-7 各种手钳

活动一 工具、量具的摆放

如图 1-8 所示，将钳工常用工具整齐地放置在台虎钳的右侧，量具放置在台虎钳的正前方。

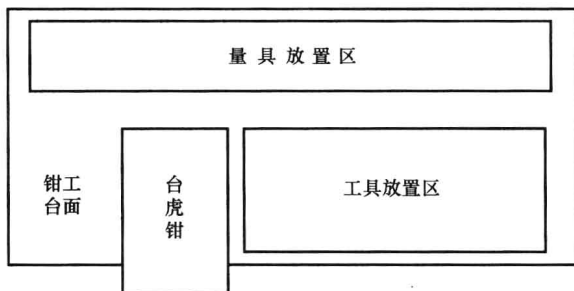


图 1-8 工具、量具的摆放示意图



提示

- (1) 工具、量具不得混放，并留有一定间隙整齐摆放；
- (2) 工具的柄部均不得超出钳工台面，以免被碰落砸伤人员和工具；
- (3) 工作时，量具均平放在量具盒上；
- (4) 量具数量较多时，可放在台虎钳的左侧。

活动二 打扫工作场地

【任务实施】

1. 打扫工作台

用毛刷扫去台虎钳和工作台上的切屑与灰尘，打扫的顺序为“自上而下、由远及近、从里到

外”。打扫时不要把垃圾直接刷到地面上，而是直接刷入垃圾桶。

说明：

“自上而下”——从高处向低处打扫；

“由远及近”——从远处向近处打扫；

“从里到外”——从工作台的里侧向外侧打扫。

2. 打扫地面

按照“一洒、二扫、三拖”的顺序，即先洒水，再清扫，最后拖地。任务完成，将劳动工具清洁后，摆放 to 指定地点。

说明：

“一洒”——水要洒得均匀，不要有局部积水；

“二扫”——动作要轻，不要有扬尘；

“三拖”——拖把等清洁工具要清洗干净，并且拧干后才可以使⽤。



在本任务中，以学会遵守钳工劳动纪律为重点。从走路、物品摆放、打扫卫生等基本工作入手，进行生命教育和职业素养教育。另外，开始工作前，按照安全生产的规章制度必须穿戴好防护用品。

任务二 台虎钳的认识与保养

【知识点】

- ✎ 台虎钳的结构与使用；
- ✎ 台虎钳的拆装；
- ✎ 台虎钳的保养；
- ✎ 有关安全操作规程。

【技能点】

学会使用和保养台虎钳。

【任务导入】

本任务要学习台虎钳的使用与保养，了解基本安全生产常识。通过学习和训练，能够掌握台虎钳的使用与保养。

【知识准备】

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具，其规格用钳口宽度来表示，常用规格有 100mm、125mm、150mm 等。

台虎钳有固定式和回转式两种，如图 1-9 所示。



回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个底座，工作时钳身可在底座上回转；回转式台虎钳使用方便、应用范围广，可满足不同方位的加工需要。
台虎钳上的所有手柄只能用手扳动。

一般情况下，台虎钳在保养时，需要进行台虎钳的拆卸和安装操作。

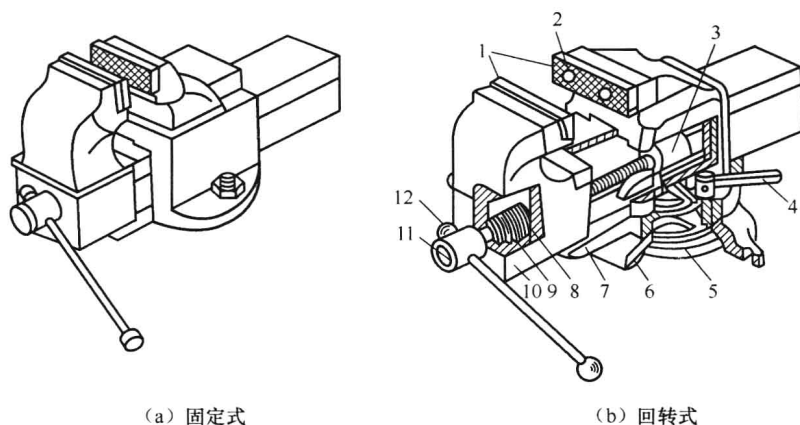


图 1-9 台虎钳

1—钳口；2—螺钉；3—螺母；4—手柄；5—夹紧盘；6—转盘座；7—固定钳身；
8—挡圈；9—弹簧；10—活动钳身；11—丝杠；12—手柄

活动一 拆卸台虎钳

(1) 逆时针转动手柄 12，拆下活动钳身 10，如图 1-10 所示。

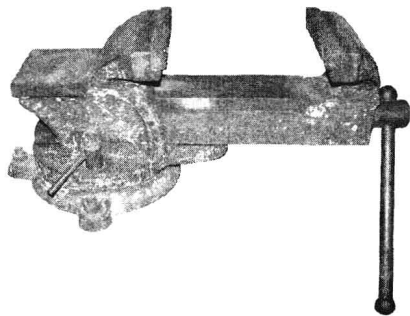
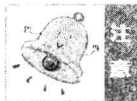


图 1-10 拆卸活动钳身



当活动钳身移至图 1-10 所示位置时，需用手托住其底部，防止活动钳身突然掉落，造成其损坏或砸伤脚面。

钳工中级实训

(2) 拆去螺母 3 上的紧固螺钉, 卸下螺母 3, 如图 1-11 所示。

(3) 逆时针转动两个手柄 4, 拆下固定钳身 7。

活动二 清洁保养台虎钳

(1) 将台虎钳各部件上的金属碎屑和油污清除, 其主要部件有固定钳身、螺母、丝杠等。

(2) 检查各部件。

① 挡圈 8 和弹簧 9 是否固定良好, 如图 1-12 所示。

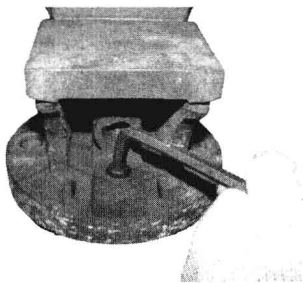


图 1-11 拆卸螺母

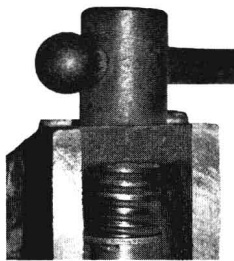


图 1-12 检查挡圈和弹簧

② 钳口螺钉是否松动。

③ 丝杠 11 和螺母 3 磨损情况。

④ 螺母 3 的紧固螺钉是否变形或有裂纹。

⑤ 铸铁部件是否有裂纹。



注意

若发现部件有以上情况, 该台虎钳应立即停止使用, 并及时更换或调整部件, 待维护与调整完成后, 验收合格才能继续使用。

(3) 保养各部件。

① 螺母 3 的孔内涂适量黄油。

② 钢件上涂防锈油。

活动三 组装台虎钳

(1) 将固定钳身 7 置于转盘座 6 上, 固定钳身上左右两孔应分别对准夹紧盘 5 上的螺孔, 插入两个手柄 4, 顺时针旋转, 固定钳身 7, 如图 1-13 所示。

(2) 旋紧螺母 3 上的紧固螺钉, 安装螺母 3, 如图 1-14 所示。

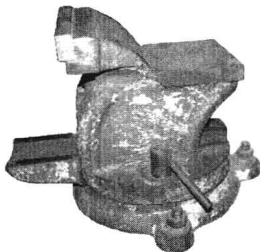


图 1-13 安装固定钳身

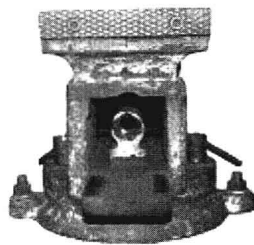


图 1-14 安装螺母

(3) 将活动钳身 10 推入固定钳身 7 中, 顺时针转动手柄 12, 完成活动钳身的安装。



注意

当活动钳身推入固定钳身 7 中, 需用手托住其底部, 防止活动钳身突然掉落, 造成其损坏和砸伤脚面。



任务小结

通过本任务的学习和训练, 能够掌握台虎钳的保养, 学会在工作中保护自身的安全, 养成良好的职业习惯, 并努力做到以下几点。

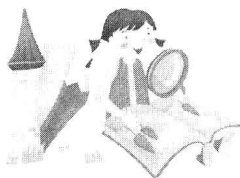
(1) 拆装活动钳身时, 注意防止其突然掉落。

(2) 对拆卸后的部件应做检查, 有损伤部件, 应及时修复或更换。

(3) 维护针对各移动、转动、滑动部件做清洁和润滑处理。

(4) 拆下的部件沿单一方向顺序放置, 注意排放整齐; 安装时, 逆着拆卸时的顺序, 后拆的部件先装。

(5) 维护保养完成后, 必须将工作台打扫干净。



应知备考

一、选择题

1. 工具摆放要()。

A. 堆放

B. 混放

C. 整齐

D. 小压大

2. 钳工工作场地必须清洁、整齐, 物品摆放()。

A. 随意

B. 无序

C. 有序

D. 按要求

3. 砂轮机要安装在()。

A. 场地边沿

B. 场地进出口

C. 场地中央

D. 靠钳台

4. 下列不属于钳工常用的设备是()。

A. 台床

B. 台虎钳

C. 砂轮机

D. 车床

5. 开始工作前, 必须按规定穿戴好防护用品是安全生产的()。

A. 重要规定

B. 一般知识

C. 规章

D. 制度

6. 台虎钳夹紧工件时, 只允许()手柄。

A. 用手锤敲击

B. 用手扳

C. 套长管子扳

D. 两人同时扳

二、判断题

() 1. 钳工车间设备较少, 工件可随意堆放, 以利于提高工作效率。

() 2. 工作时必须穿工作服和工作鞋。

- () 3. 台虎钳是用来夹持工件的通用夹具。
- () 4. 台虎钳夹持工件时,可套上长管子扳紧手柄,以增加夹紧力。
- () 5. 在钳工实习场地中走动时,要在安全通道内。

三、填空题

1. 钳工实习场地一般分为_____区、_____区、_____区和刀具刃磨区等区域。
2. 场地中的主要设备有_____、_____、_____、_____和钳工台等。
3. 台钻用于_____；平口钳用于钻孔时_____；台虎钳用于工作时_____；砂轮机用于_____；划线平板主要用于_____。
4. 手锤分为_____锤头和_____锤头两类。
5. 台虎钳的规格用_____来表示,常用台虎钳有_____和_____两种。

四、简答题

1. 在钳工场地工作时,必须遵守哪些安全事项?
2. 工作时,钳工工量具的放置应注意哪些问题?为什么?
3. 钳工主要有哪些工量具?它们的作用如何?
4. 简述打扫工作场地的过程。
5. 简述台虎钳的装拆工艺。

项目二

加工四棱柱

本项目主要学习划线、锉削、锯割等钳工基本加工方法，熟悉锉刀、手锯、游标卡尺、角尺等钳工常用工、量具的使用方法。通过本项目的学习和训练，掌握平面划线、锉削、锯割、平面的形位公差检测等操作技能，并完成图 2-1 所示四棱柱的加工。

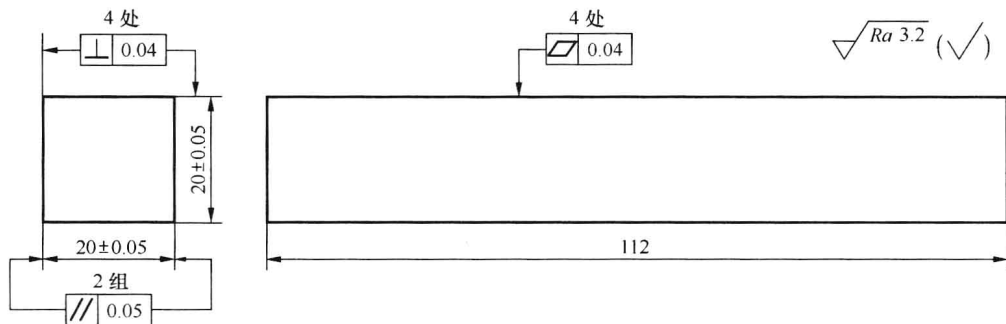


图 2-1 四棱柱

学习目标

- 了解划线的概念、种类、作用，常用划线工具及其使用方法；
- 掌握平面划线的方法；
- 掌握锉削操作；
- 掌握锯割操作。

任务一 加工基准面

【知识点】

- 基准面的概念；
- 平面划线；

- ✎ 平面锉削方法；
- ✎ 平面度的检测方法。

【技能点】

学会平面划线、平面锉削的方法和平面度检测方法。

【任务导入】

在实际的操作中，通常工件上第一个被加工的面就是基准面，它是为了保证加工精度和便于测量，在工件上选定的一个特定的面，其目的就是为了便于加工和测量。基准面的加工精度对后续加工的影响极大，需要充分认识基准面加工的重要性。

四棱柱的 4 个表面要求相同，可以选择任意其中一个平面为基准面。本任务需要完成图 2-2 所示四棱柱的基准面加工。

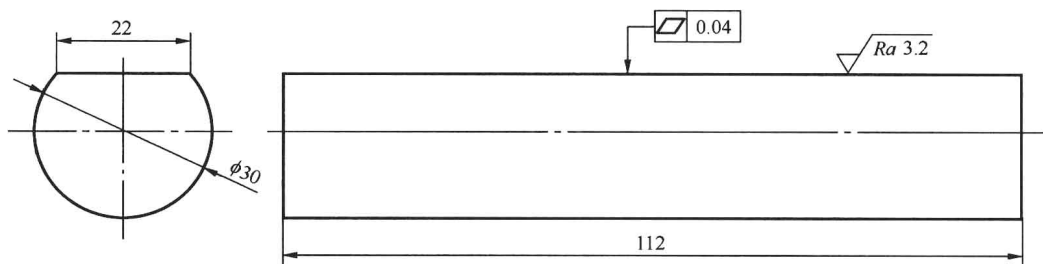


图 2-2 四棱柱 - 加工基准面

【知识准备】

一、毛坯材料

毛坯选用 $\phi 30 \times 112$ 的圆钢（两端面为车削面，无需加工）。

材料使用 45 钢，这是一种常见的优质碳素结构钢。钢中所含杂质较少，常用来制造比较重要的机械零部件，一般需要经过热处理改善性能。优质碳素结构钢的牌号用两位数字表示，此数字表示钢的平均含碳量的万分数，如 45 表示含碳量为 0.45% 的优质碳素结构钢。

二、划线

所谓划线，是根据图样或实物的尺寸，在毛坯和工件上，用划线工具划出加工轮廓线和点的操作。

1. 划线的种类

(1) 平面划线。如图 2-3 (a) 所示，只需在工件的一个表面上划线后即能明确表示加工界线的，称为平面划线。例如，在板料、条料表面上划线，在法兰盘端面上划钻孔加工线等都属于平面划线。

(2) 立体划线。如图 2-3 (b) 所示，在工件上几个互成不同角度（通常是互相垂直）的表面