

<b>章节课题</b>		<b>课题十一 六角螺母的制作</b>
<b>教学目的</b>		1.掌握六角螺母的加工方法,并达到一定的锉削精度; 2.掌握 120° 角度样板的测量和使用方法,提高游标卡尺测量准确度; 3.掌握正确对六角螺母钻出螺纹底孔,并掌握正确的攻螺纹方法;
<b>教学方法</b>		1.任务驱动法 2.讲解法 3.演示法 4.巡回指导法
<b>教学重点</b>		六角螺母的制作和检测方法。
<b>教学难点</b>		六角螺母尺寸精度和形位公差的控制方法。
<b>预习及课后作业</b>		预 习:将课前所发的图纸读懂,并编写工件加工工艺。 课后作业:领材料根据六角螺母图形内容要求进行制作。
<b>课前准备内容</b>	<b>图样</b>	《六角螺母的制作》图纸
	<b>器材</b>	1.材料:45#钢料;规格为 $\varnothing 36 \times 14\text{mm}$ 等。 2.台虎钳、台式钻床、划线平板、90° V型铁块、 $\varnothing 8.5$ 麻花钻头等。
	<b>工具量</b>	1.工具:各种锉刀、划针、样冲、手锤、毛刷、M10 丝锥、扳手等。 2.量具:直尺、高度游标尺、游标卡尺、刀口尺、120° 角度样板等。

<b>教学环节</b>	<b>教 学 内 容 提 要</b>
-------------	--------------------

<b>组织教学</b>		集中点名、检查学生着装及工位安全防护情况、强调纪律、卫生、安全文明生产。(组织教学贯彻于上课的始终)
<b>入门指导</b>	<b>讲授</b>	<p>一、图纸的熟悉及分析</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 图样分析</li> <li>2. 精度要求及配分情况</li> </ol> <p>二、相关工艺的讲解</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查毛坯外形尺寸</li> <li>2. 整理外形尺寸</li> <li>3. 加工过程技术分析</li> <li>4. 孔加工和倒角</li> <li>5. 注意事项</li> <li>6. 安全文明生产</li> </ol>
	<b>演示</b>	图形、各种操作测量及相关尺寸计算方法的演示。
	<b>布置作业</b>	每人领材料根据六角螺母图形内容要求进行制作。
<b>巡回指导</b>		让学生动手加工练习与操作，及时发现指正学生练习加工中存在问题并解答学生的提问。
<b>结束指导</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析本次实习重点、难点内容的学习效果，对课堂纪律、学习风气、安全文明操作等进行总决评价。</li> <li>2. 对工件评分并公布作业成绩。</li> <li>3. 写实习报告。</li> </ol>

钳工基本技能实训教学

<b>教法进程</b>	<b>实训教学内容</b>
-------------	---------------

组织教学  
 复习旧课  
 引进新课  
 任务一：  
 读懂图纸  
 发图纸  
 图样分析

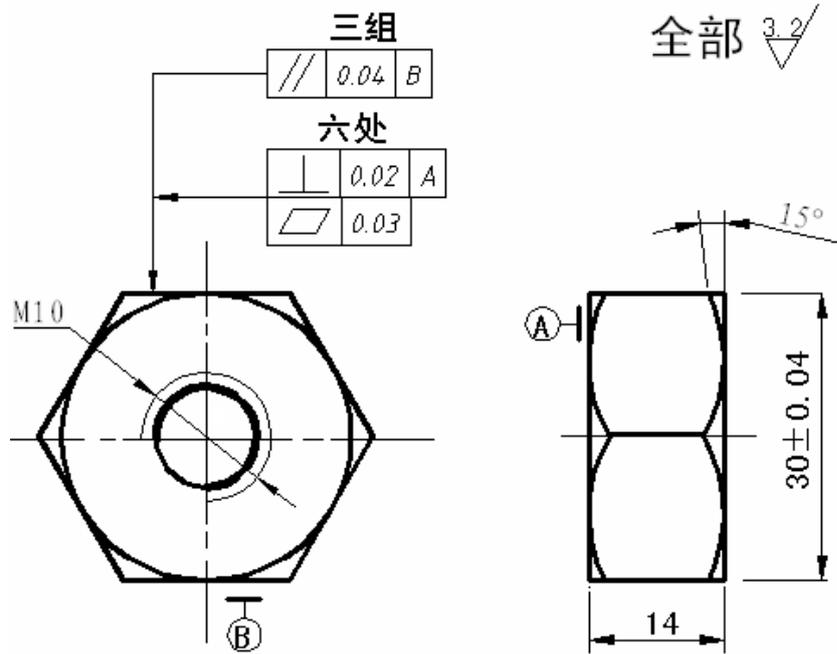
集中点名、检查学生着装及工位安全防护情况、强调纪律、卫生、安全文明生产。（组织教学贯彻于上课的始终）

复习：前一个工件铸铁料的制作特点。

导入：以上节课铸铁料复合件为例，进行分析引入新课钢料的加工。

### 一、图样分析

六角螺母的技术要求：（如图 1-1 所示），六个内角相等，六个面垂直于基准面 A，倒角 15° 必须均匀，倒角后形成六角体内切圆，攻螺纹牙面光滑均匀，无崩裂，六边等长，允许公差 0.1mm。



钳工基本技能实训教学

教法进程	实训教学内容
------	--------

提问  
讨论  
任务二：  
检查毛坯  
讲解演示  
任务三：  
整理外形  
实物演示  
师生互动  
提问：  
加工 A 面的注  
意事项有哪  
些？

提问：给出毛坯尺寸  $36 \times 14\text{mm}$  讨论如何进行加工？  
(让同学们在座位站起或到讲台分析讲解)  
答：根据同学们的回答进行总结分析，一步一步给同学讲解加工工艺过程。

**二、相关工艺的讲解**

**1. 检查工件的毛坯**

- (1) 擦掉毛坯的机油、锈迹并去除毛刺。
- (2) 检查外形精度误差是否过大。
- (3) 用钢直尺检查外形尺寸是否有足够的加工余量。

**2、整理外形（如图 1-2 所示）**

- (1) 毛坯外形尺寸符合要求  $36 \times 14\text{mm}$  ，先修整 A 面作为基准面，再加工平行面，使尺寸达到图纸要求。
- (2) 面 1 是加工其它小面的第一个基准面，精度要求比较高。（如图 1-3 所示）

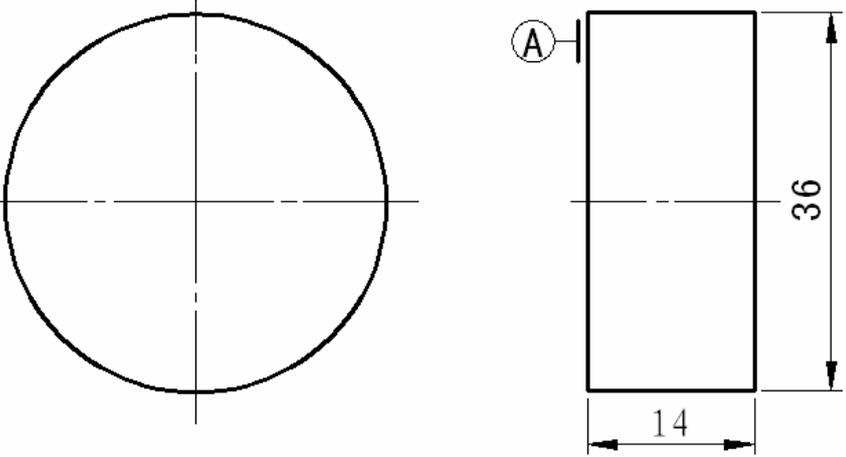


图 1-2 毛坯料外形尺寸

教法进程	实训教学内容
------	--------

任务四：

六小面加工

师生互动

提问：

尺寸 33 mm 怎样

计算出来？

师生互动

提问：加工面 1

注意事项有哪些？

师生互动

提问：加工面 2

注意事项有哪些？

### 3、加工过程

(1)根据六角螺母的毛坯料外形尺寸是 36mm,由于六角螺母是具有对称性,先加工面 1,单边粗锉加工 3mm(如图 1-3 所示),以刀口角尺控制平面度和垂直度,并且用游标卡尺测量控制尺寸  $33 \pm 0.04\text{mm}$ 。

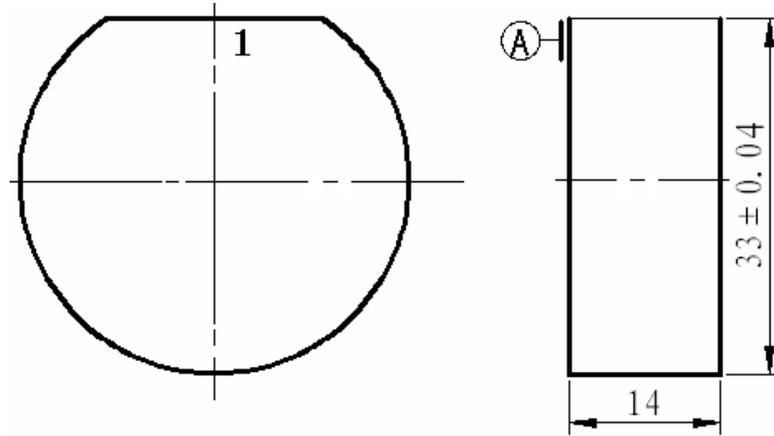


图 1-3 加工 1 面

(2)在面 1 加工完成达到要求后,以面 1 为基准,先将工件放到划线平板上,用高度划线尺划出 30mm 高度线条,然后锉削加工到划线处作为面 2(如图 1-4 所示),再精加工达到平面度和与大面 A 的垂直度,且与面 1 达到平行度要求,用游标卡尺控制尺寸达到  $30 \pm 0.04\text{mm}$ (如图 1-5 所示)。

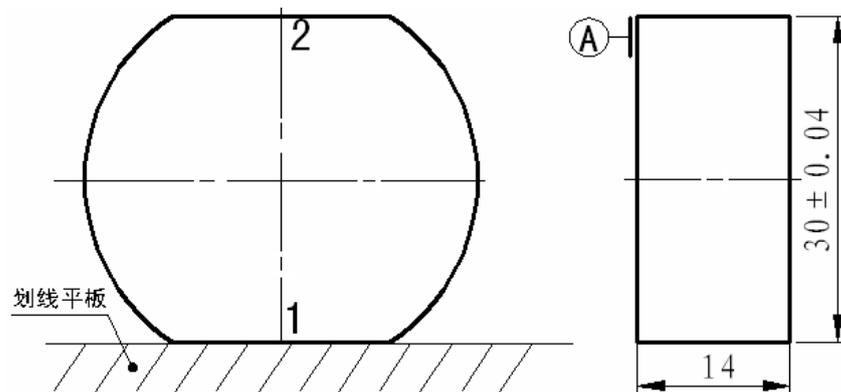


图 1-4 加工 2 面

钳工基本技能实训教学

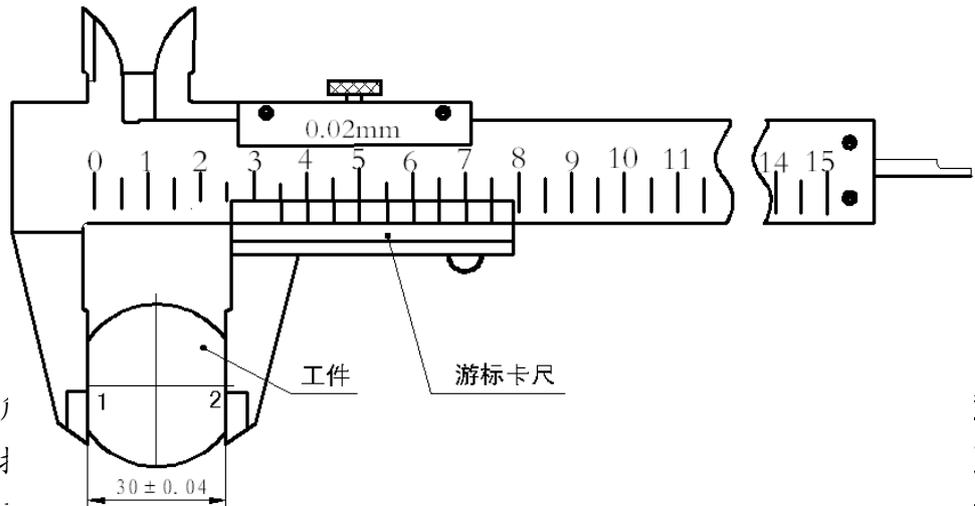
教法进程

实训教学内容

任务五:

提高游标卡尺测量准确度

实物演示



师生互动

提问:

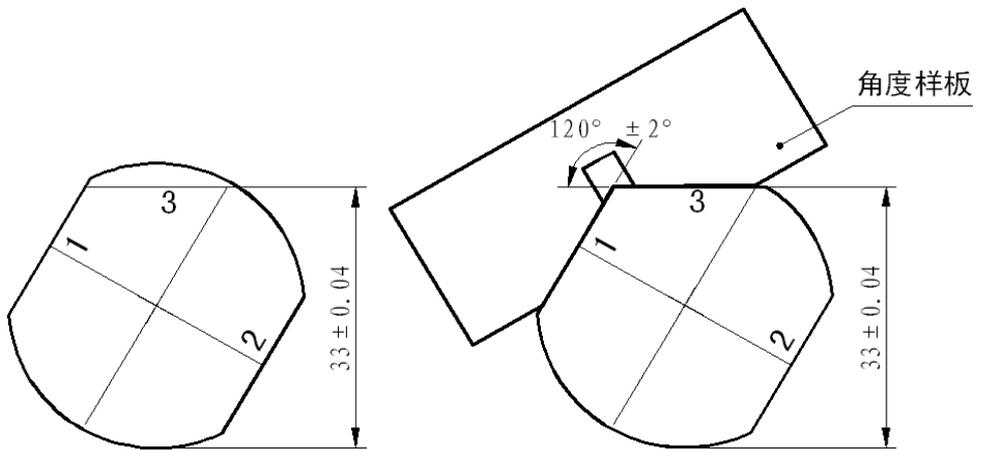
加工面 3  
注意事项  
有哪些?

面 1 与面 2 之间形成的角度  $120^\circ \pm 2^\circ$  (如图 1-10 所示), 并在总用游标卡尺测量控制尺寸 33 尺寸。

任务六:

$120^\circ$  角度  
样的使用方  
法

实物演示



钳工基本技能实训教学

教法进程

实训教学内容

师生互动

提问:

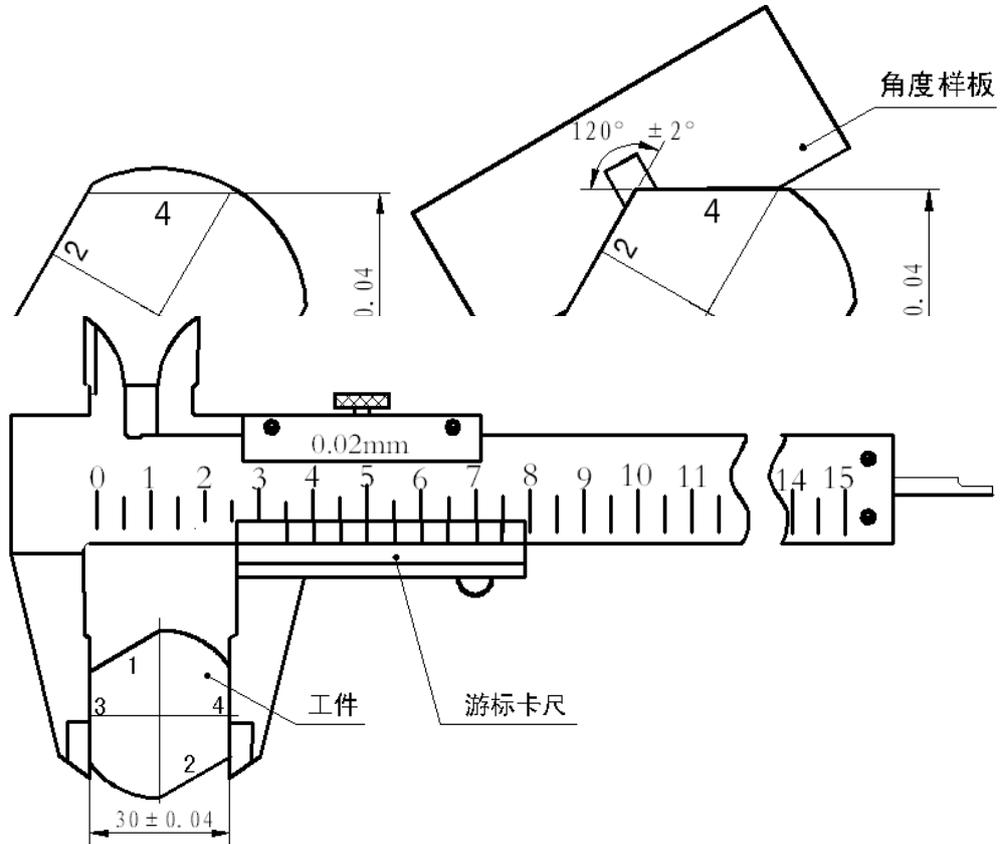
加工面 4

注意事

项有哪

些?

4) 面 4 的加工和测量与面 3 相同 (如图 1-8 所示), 注意控制平面度、垂直度及角度  $120^\circ \pm 2'$  (如图 1-9 所示), 并且用游标卡尺控制平行度和测量尺寸  $30 \pm 0.04\text{mm}$  (如图 1-10 所示)。



钳工基本技能实训教学

教法进程

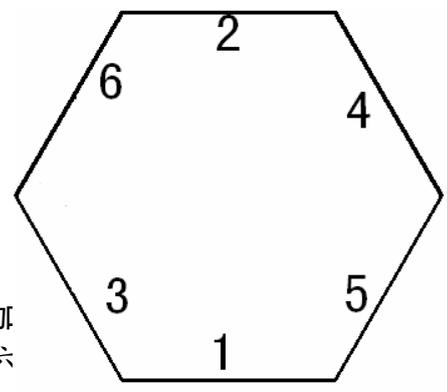
实训教学内容

师生互动

提问:

加工面 5  
和面 6 注  
意事项  
有哪  
些?

5) 面 5、面 6 的加工和测量方法与面 3、面 4 的相同, 采用角度样板测量角度  $120^\circ \pm 2'$  和游标卡尺测量控制平行度及测量尺寸  $30 \pm 0.04\text{mm}$ , 最终形成如下图 11 所示的正六方体。



4、孔加  
在六  
所示),

检测圆和  $\phi 10$  内切圆, 向反划线八划线  $2\text{mm}$  的倒角高度线。取后去除毛刺、倒棱, 全部精度复查。

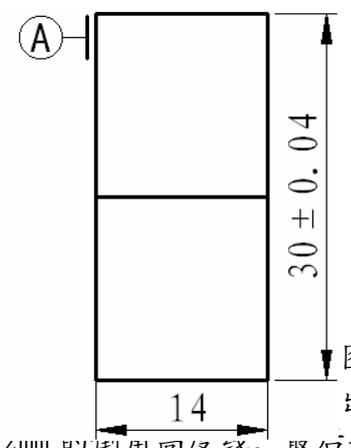
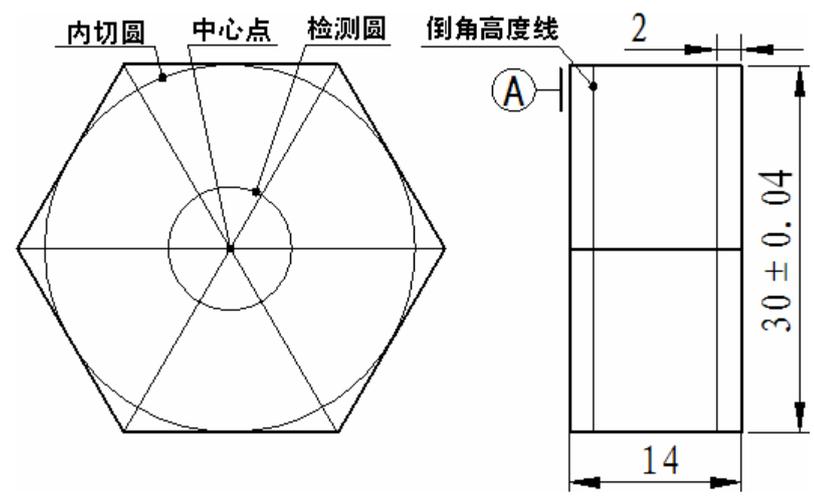


图 1-12  
出  $\phi 10$

任务六:

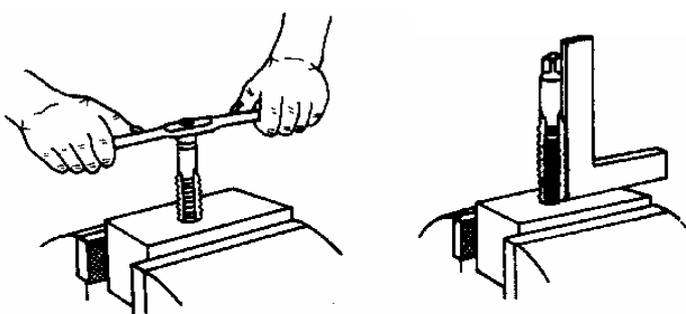
孔和倒角  
划线

操作演示



钳工基本技能实训教学

教法进程	实训教学内容
------	--------

<p>分析计算</p> <p>注意事项</p> <p>任务七： 攻螺纹</p> <p>操作演示</p> <p>复习提高 攻螺纹技 术</p>	<p>1) 钻底孔</p> <p>由图样可知，要攻出 M10 的螺纹孔，因为是钢料，底孔直径可用下列经验公式计算：</p> $D = d - P$ <p>式中：D —— 底孔直径，mm； d —— 螺纹大径，mm； P —— 螺距，mm。</p> <p>查表可知 M10 的螺距 <math>P=1.5</math> mm，即底孔直径</p> $D = d - P$ $= 10 - 1.5$ $= 8.5 \text{ mm}$ <p>选用 <math>\text{Ø}8.5</math> 麻花钻头对工件进行钻孔，然后再用 <math>90^\circ</math> 铰孔钻对底孔铰孔，深度约 1.5mm，通孔两端要铰孔，便于丝锥切入，并可防止孔口的螺纹崩裂。</p> <p>2) 攻螺纹</p> <p>钻出底孔和铰孔后，用绞杠和 M10 丝锥对工件进行攻螺纹，注意攻螺纹前工件夹持位置要正确，应尽可能把底孔中心线置于水平或垂直位置，便于攻螺纹时掌握丝锥是否垂直于工件。</p> <p>攻螺纹时，要注意先用头锥，再用二锥，且两手均匀握住绞杠均匀施加压力（如图 1-13 所示），当丝锥攻入 1 到 2 圈后，从间隔 <math>90^\circ</math> 的两个方向用 <math>90^\circ</math> 角尺检查（如图 1-14 所示），并校正丝锥位置到符合要求，然后继续往下攻，并添加润滑油和倒转 <math>1/2</math> 圈，便于切削和排屑。</p> <div style="text-align: center;">  </div>
--	--

钳工基本技能实训教学

<p>教法进程</p>	<p>实训教学内容</p>
-------------	---------------

任务八:

倒角

操作演示

倒 15°

内切圆

### 3) 倒角

由图样可知, 根据所划好线条, 将工件平行装夹于平口钳上, 用锉刀加工出 15° 倒角, 注意倒角要求使相贯线对称、倒角面圆滑、内切圆准确 (如图 15 所示)。

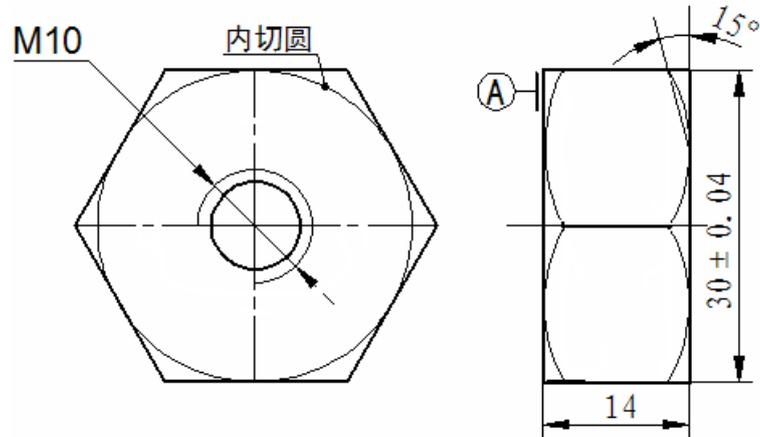


图 1-15

分析讲解

### 5、注意事项

1) 本课题已是锉削基本练习的后期, 故必须达到锉削姿势动作的全部正确, 一些不正确的姿势动作要完全纠正。

2) 为保证加工表面光洁, 在锉削钢件时, 必须经常用钢丝刷清除嵌入锉刀齿纹内的锉屑, 并在齿面上涂上粉笔灰。

3) 为便于掌握加工各面时的粗锉余量情况, 加工前可在加工面两端按划线位置用锉刀倒出加工余量的倒角。

4) 在加工时要防止片面性, 不要为了取得平面度精度而影响了尺寸公差和角度精度, 为了锉正角度而忽略了平面度和平行度, 或为了减小表面粗糙度而忽略了其他。总之在加工时要顾及达到全面精度要求。

5) 掌握好加工六角体时常会出现的形位误差和产生原因, 以便在练习时加以注意。

A. 同一面上两端宽狭不等。产生原因是:

a. 与基准端面垂直度误差过大

b. 两相对面间的尺寸差值过大 (平行度误差大)

B. 六角体扭曲: 原因是各加工面有扭曲误差存在。

C. 120° 角度不等: 原因是角度测量的积累误差较大。

D. 六角边长不等: 原因是 a. 120° 角不等; b. 三组相对面间的尺寸差值较大。

钳工基本技能实训教学

教法进程	实训教学内容
------	--------

重点强调	<p><b>6、安全文明生产</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 工件装夹时要用软垫辅助夹紧，     以免工件锉削加工面夹伤或装夹不紧砸伤脚；</li> <li>2) 钻床用电要注意，平口钳装夹要紧固，钻速要合适；</li> <li>3) 钻孔时不要用嘴吹切屑，要用毛刷扫除并且要戴眼镜；</li> <li>4) 锯削时力度和速度要适中，且边锯边观察加工线，以免锯偏。</li> <li>5) 工件毛刺要清除好，以免刮伤手和影响测量精度。</li> </ol>
布置作业	<p><b>三、布置作业</b></p> <p>领材料根据图形内容要求进行整外形和划线，并布置实习报告。</p>
巡回指导	<p><b>四、巡回指导</b></p> <p>让学生动手加工练习与操作，及时发现指正学生练习加工中存在一些不正确的姿势动作，要完全纠正，并解答学生提出的各种问题。</p>
结束指导	<p><b>五、结束指导</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析本次实习重点、难点内容的学习效果，对课堂纪律、学习风气、安全文明操作进行适当评价。</li> <li>2. 工件完成后进行自测、自评，收缴后再总结，分析存在问题。</li> <li>3. 写实习报告。</li> </ol>