



应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材

金工实训报告

李启友 常万顺 李喜梅 主 编
容一鸣 主 审



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材

金工实训报告

主 编 李启友 常万顺 李喜梅
主 审 容一鸣

华中科技大学出版社
中国·武汉

目

录

实训报告 1	金属材料及热处理实训	(1)
实训报告 2	铸造	(4)
实训报告 3	压力加工	(8)
实训报告 4	焊接	(11)
实训报告 5	刀具、量具	(15)
实训报告 6	车削加工	(19)
实训报告 7	铣削加工	(26)
实训报告 8	刨削加工	(30)
实训报告 9	磨削加工	(33)
实训报告 10	钳工	(36)
实训报告 11	数控及特种加工基础	(42)

实训报告 1 金属材料及热处理实训

班级		姓名		学号		指导教师	
成绩	操作	安全纪律	创新	实训报告	综合成绩		

1. 填空题

(1) 材料的使用性能包括：_____、_____、_____。

(2) 金属材料受外力作用时所表现出来的性能称为力学性能。力学性能主要包括_____、_____、_____、_____和_____等，是选材、零件设计的重要依据。

(3) 钢和铸铁是制造机器设备的主要金属材料，它们都是以_____、_____为主要组元的合金，即铁碳合金。

(4) 常用的碳素工具钢牌号为 T7~T13，T8 表示平均碳含量为_____。

(5) 钢铁材料品种繁多、性能各异，因此对钢铁材料进行鉴别是非常必要的。常用的现场鉴别方法有_____法、_____法、_____法、_____法等。

(6) _____具有优良的减震性、耐磨性、铸造性、切削加工性，且缺口敏感性小，是应用最广泛的铸铁。主要用于制造承受压力和振动的零部件，如机床床身、各种箱体、壳体、缸体等。

(7) 对固态金属或合金采用适当方式加热、保温和冷却，以获得所需要的组织结构与性能的加工方法称为_____。

(8) 热处理只适用于固态下发生_____的材料，不发生_____的材料不能用热处理来强化。

2. 选择题

(1) 洛氏硬度值的正确表示方法为_____。

- A. HRC55 B. HRC55kg/mm² C. 55HRC D. 55HRCkg/mm²

(2) 调质处理的目的是_____。

- A. 提高硬度 B. 降低硬度 C. 获得较好的综合力学性能 D. 改善切削加工性

(3) 制造锉刀、手用锯条时，应选用的材料为_____。

- A. T10A B. 65 钢 C. Q235 D. 16Mn

(4) 45 钢的淬火加热温度应选择_____。

- A. 760~780 °C B. 800~820 °C C. 850~870 °C D. 950~970 °C

(5) 与钢相比，铸铁工艺性能的突出特点是_____。

- A. 可焊性能好 B. 淬透性能好 C. 锻造性能好 D. 铸造性能好

(6) 碳钢中有害元素是_____和_____。

- A. S B. P C. Mn D. Si

(7) 实训中做的锤头应采用的热处理工艺是_____。

- A. 正火 B. 退火 C. 淬火+低温回火 D. 调质

3. 写出下列牌号表示的金属材料名称。

- A. Q235: _____ B. ZL102: _____ C. HT200: _____ D. KT450-06: _____
 E. QT600-3: _____ F. H68: _____ G. QSn4-4-4: _____ H. T10: _____

4. 图 1-1 至图 1-4 所示为钢铁材料(20 钢、45 钢、T12 钢、HT200)火花特征图, 根据实训(20 钢、45 钢、T12 钢、HT200)火花特征鉴别钢铁材料。

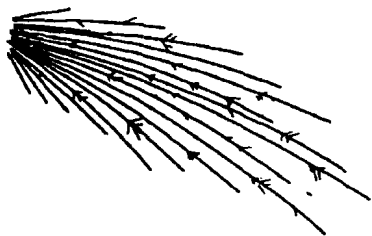


图 1-1 _____ 钢的火花特征



图 1-2 _____ 钢的火花特征



图 1-3 _____ 钢的火花特征



图 1-4 _____ 的火花特征

5. 用 45 钢制造机床齿轮的加工工艺路线为:

备料→锻造→_____→粗机械加工→_____→精机械加工→_____→装配。

请简明回答下列问题:

(1) 在上述加工工艺路线中, 空白处应采用什么热处理工艺, 使齿轮表面硬度达到 52~58HRC?

(2) 上述加工工艺路线中各热处理工艺的作用是什么?

6. 落料模冲头设计选材 T10, 要求硬度为 52~62 HRC, 请制定其最终热处理工艺规范并写出组织。

7. 综合题

(1) 试选择制造表 1-1 中所列普通车床各零件的材料、毛坯生产方法及主要热处理工艺。

表 1-1 普通车床各零件的材料、毛坯生产方法及主要热处理工艺

零件名称	材料	毛坯生产方法	主要热处理工艺
皮带轮防护罩			
床头箱箱体			
床身			



续表

零件名称	材料	毛坯生产方法	主要热处理工艺
开合螺母			
主轴箱内齿轮			
顶尖			
卡爪			
主轴			

(2) 从下列材料中选择最合适的材料填写表 1-2, 并确定相应的最终热处理方法(或使用状态)。

Q235A, T10, 16Mn, 9SiCr, Cr12MoV, 3Cr13, W18Cr4V, 45, 20CrMnTi, 60Si2Mn, HT300, QT600-3

表 1-2 不同零件的选用材料及最终热处理方法

零件名称	选用材料	最终热处理方法(或使用状态)
圆板牙		
手工锯条		
汽车变速箱齿轮		
普通车床主轴		
车厢弹簧(板簧)		
车床床身		
冲孔模的凸模		
汽车用曲轴		
自行车车架		
车刀		
钢窗		

(3) 用 45 钢加热至 830 °C 并保温后进行冷却, 填写表 1-3 内容。

表 1-3 45 钢加热至 830 °C 并保温后进行冷却的方式和热处理名称及硬度值

序号	冷却方式	热处理名称	硬度值
1	炉冷		
2	空冷		
3	水冷		
4	水冷+高温回火		

实训报告 2 铸 造

班级		姓名		学号		指导教师	
成绩	操作	安全纪律	创新	实训报告	综合成绩		

1. 填空题

(1) 制造铸型,熔炼金属,并将熔融金属浇入铸型,凝固后获得一定形状和性能的毛坯或零件的成形方法称为_____。

(2) 一般铸件的浇注系统由_____、_____、_____和_____四部分组成。

(3) 砂型铸造用的造型材料主要是用于制造砂型的_____和用于制造砂芯的_____。型砂、芯砂通常是由_____、_____、_____及_____混制而成。

(4) 铸造工艺装备主要包括_____、_____、_____、_____、浇冒口模、芯骨、烘芯板以及造型、下芯用的_____、_____和_____等。

(5) 为获得铸件的内腔或局部外形,用芯砂或其他材料制成的,安放在型腔内部的铸型组元称_____。

(6) 砂芯芯头的主要作用是_____,砂芯在铸型中的定位和固定主要靠铸型_____。

(7) 铸造合金熔炼的质量直接影响到铸件的质量,熔炼时,既要控制金属液的_____,又要控制其_____。

(8) 冒口的作用有_____、补液防止产生_____和_____等。

(9) 整模造型铸件结构的特点是:外形轮廓顶端为_____截面的铸件,其余截面沿起模方向_____。

(10) 铸件厚断面处出现不规则孔眼,孔内壁粗糙,这种缺陷称为_____。产生这种缺陷的主要原因有_____、_____等。

(11) 造型时搽箱过紧,起模时刷水过多,则铸件可能产生_____缺陷。

(12) 浇注铸件时,如果浇注温度过高,铸件可能产生_____、_____等缺陷。浇注温度过低,铸件可能产生_____、_____等缺陷。

2. 判断题(正确的在括号内打√,错误的打×)

(1) 型砂是制造砂型的主要材料。 ()

(2) 砂型铸造是生产大型铸件的唯一方法。 ()

(3) 为了改善砂型的透气性,应在砂型的上下箱都扎通气孔。 ()

(4) 搽砂时,砂型的紧实度越高,强度也越高,则铸件质量便越好。 ()

(5) 芯骨的作用是用来增加砂型的强度。 ()

(6) 铸造用普通黏土的主要成分是高岭石。 ()

(7) 冒口主要起补缩作用,其位置应设置在铸件的最高处。 ()

(8) 当铸件生产批量较大时,都可用机器造型代替手工造型。 ()

(9) 铸件浇注不足与浇注温度、浇注速度及铸件壁厚有关。 ()



- (10) 对黏土湿型砂而言,水分适当时,黏土含量越高,强度也越高。 ()
- (11) 合理开设横浇道,有利于防止铸件夹渣的产生。 ()
- (12) 铸造用模样结构的特点之一,是模样壁上均有拔模斜度。 ()
- (13) 直浇道越短,金属液越容易充满铸型型腔。 ()
- (14) 降低浇注温度和速度、减小浇口截面积可防止铸件出现冷隔。 ()
- (15) 砂型铸造用模样的外形尺寸比铸件尺寸要大一些。 ()
- (16) 砂芯中的气体是通过芯头排出的。 ()
- (17) 型芯的主要作用是构成铸件的内腔或孔。 ()
- (18) 横浇道除向内浇道分配金属液外,主要起挡渣作用。 ()
- (19) 在浇注形状复杂的薄壁铸件时的浇注温度应高、浇注速度应慢。 ()
- (20) 铸造铝硅合金的流动性差、收缩大,不易获得致密铸件。 ()

3. 图 2-1 所示为砂型铸造生产工艺流程图,请填写该工艺流程图中空白处的工艺。

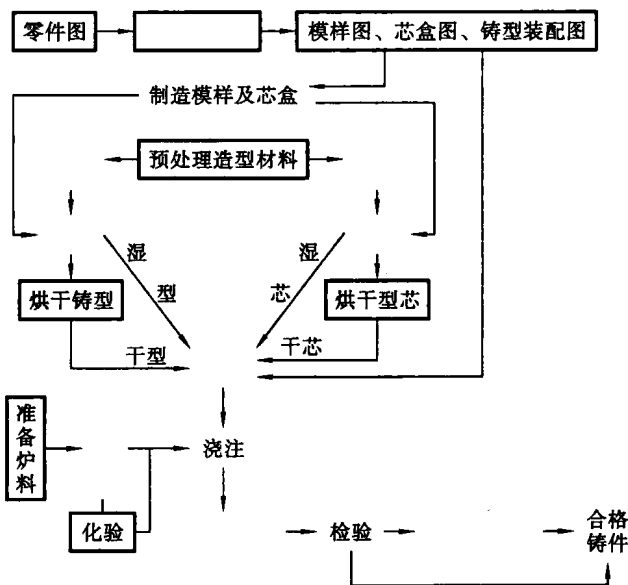


图 2-1 砂型铸造生产工艺流程图

4. 图 2-2 所示为铸型装配图,图 2-3 所示为其浇注系统示意图,请在表 2-1 中填写图中各序号标示内容的名称并简述其主要作用。

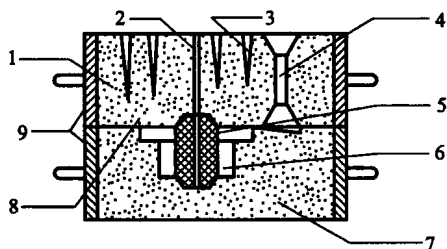


图 2-2 铸型装配图

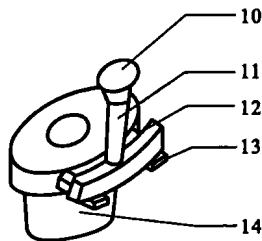


图 2-3 浇注系统

表 2-1 图中各序号标示内容的名称及其主要作用

标号	名 称	主要作用
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

5. 大型综合题: 铝合金黏土砂铸造(按实训实际答题)

(1) 写出所用合金牌号、代号、成分、力学性能。

(2) 绘制其铸造工艺流程图。

(3) 写出所用铸造工艺装备及造型工具的名称。

(4) 铝合金熔炼。

① 熔化设备型号及主要技术参数。

设备名称、型号、生产厂家:

设备主要技术参数:

② 测控温传感器及设备。

测温热电偶:

测温仪表:

③ 熔炼工艺及注意事项。

熔炼工艺:

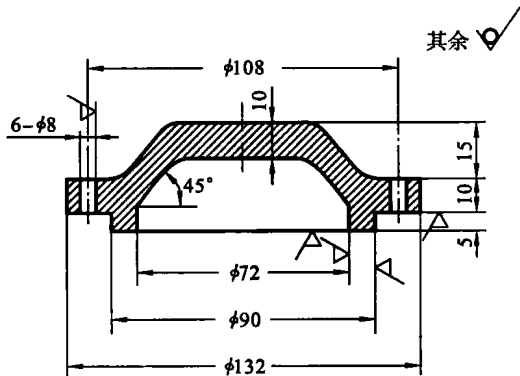


熔炼操作：

注意事项：

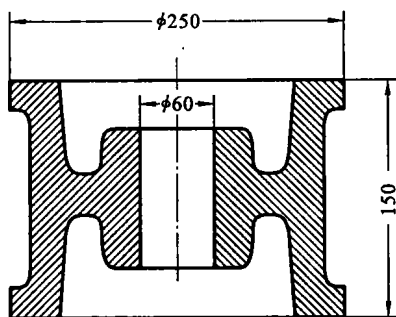
(5) 实训浇铸件质量分析。

6. 根据下列零件形状、尺寸和技术要求，确定在单件小批量生产条件下的造型方法，并在图 2-4 至图 2-7 上画出浇注位置与分型面及型芯(不考虑加工余量)。



技术要求：$\phi 72$、$\phi 90$和$\phi 132$三圆同轴度好。

图 2-4 端盖



技术要求：加工表面无气孔、夹渣等缺陷。

图 2-5 带轮

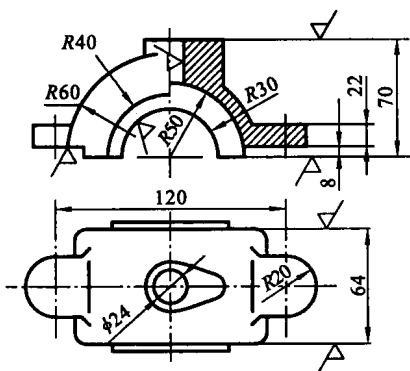


图 2-6 轴承盖

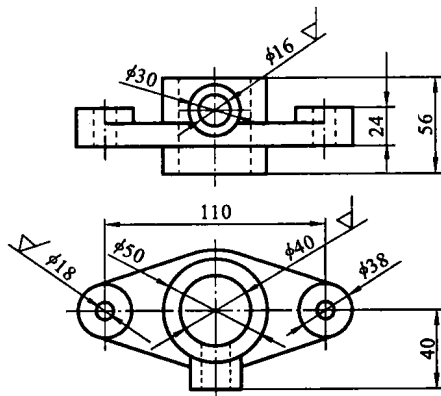


图 2-7 支座

实训报告3 压力加工

班级		姓名		学号		指导教师	
成绩	操作	安全纪律	创新	实训报告	综合成绩		

1. 填空题

(1) 锻压是锻造和冲压的合称,是利用锻压机械的锤头、砧块、冲头或通过模具对金属坯料施加一定的_____,使之产生_____,从而获得所需_____,_____和_____的毛坯、型材或零件的成形加工方法,又称为_____加工。

(2) 常用锻压加工方法包括_____,_____,_____,_____,_____,_____等。

(3) 在加压设备及工(模)具作用下,使坯料、铸锭产生局部或全部的_____变形,以获得一定几何尺寸、形状和质量的锻件的加工方法,称为_____。

(4) 自由锻工序可分为_____,_____和_____三大类。

(5) 除了少数具有良好塑性的金属外,大多数金属都必须在_____以后才能进行塑性成形。加热的目的是提高金属坯料的_____和降低其变形_____。

(6) 所谓锻后冷却是指结束锻造后从终锻温度冷却到_____的过程。

(7) 利用安装于压力机上的模具(冲模),对板料加压,使其产生_____或_____,从而获得具有一定形状、尺寸和性能要求的零件或毛坯的压力加工方法称为_____冲压,简称为_____。

(8) 根据材料的变形特点可将冷冲压工序分为_____工序和_____工序两类。

(9) 冲压模具简称_____。冲模安装于压力机上,对板料施加压力使板料产生_____或_____多或少。

(10) 冲裁包括_____和_____。

2. 选择题

(1) 在能够完成规定成形工步的前提下,坯料加热次数越多,锻件质量_____。

- A. 越好 B. 越差 C. 不受影响

(2) 坯料在加热过程中出现过烧缺陷后,其处理办法是_____。

- A. 热处理 B. 重新加热锻造 C. 报废

(3) 下列材料中,不能锻造成形的是_____。

- A. HT200 B. 25 钢 C. LD5

(4) 当大批量生产 20CrMnTi 齿轮轴时,其合适的毛坯制造方法是_____。

- A. 铸造 B. 模锻 C. 冲压

(5) 碳钢的中小型锻件,其锻后的冷却方式应是_____。

- A. 炉冷 B. 空冷 C. 坑冷

3. 判断题(正确的在括号内打√,错误的打×)

(1) 坯料加热的目的是提高金属的塑性,降低其变形抗力。 ()

(2) 加热温度越高,越容易锻造成形,故锻件质量也越好。 ()



- (3) 可锻铸铁经过加热也是可以锻造成形的。 ()
- (4) 拔长时送进量越大,则生产效率就越高。 ()
- (5) 空气锤的规格是以工作活塞、锤杆加上砧铁的总质量来表示的。 ()
- (6) 双面冲孔时,当冲到工件厚度 3/4 时,应拔出冲子,翻转工件,从反面冲穿。 ()
- (7) 自由锻件所需坯料的质量与锻件的质量相等。 ()
- (8) 平垫圈可以用简单模、连续模或复合模生产,区别在于生产率的不同。 ()

4. 图 3-1 为冲床外形图,图 3-2 为冲床传动图。根据图示标出冲床传动简图中各部分的名称。

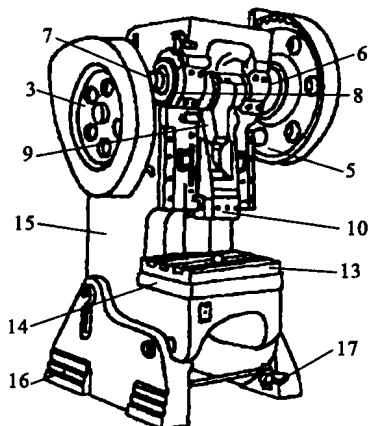


图 3-1 冲床外形图

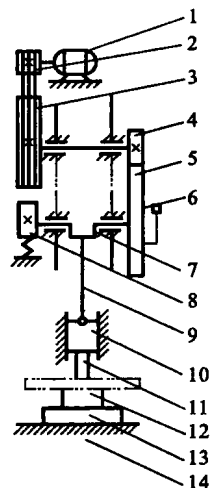


图 3-2 冲床传动图

1—____; 2—____; 3—____; 4—____; 5—____; 6—____; 7—____; 8—____; 9—____;
10—____; 11—____; 12—____; 13—____; 14—____; 15—____; 16—____; 17—____

5. 标出图 3-3 所示冷冲模各部分的名称。

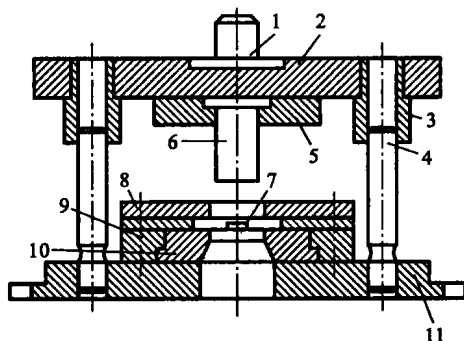


图 3-3 冷冲模

1—____; 2—____; 3—____; 4—____; 5—____; 6—____;
7—____; 8—____; 9—____; 10—____; 11—____

6. 用工序简图表示图 3-4 所示零件的冲压工艺过程。

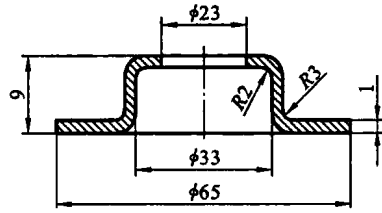


图 3-4 轴承盖零件图

序号	工序名称	工序简图	所用模具名称

实训报告 4 焊 接

班级		姓名		学号		指导教师	
成绩	操作	安全纪律	创新	实训报告	综合成绩		

1. 填空题

(1) 两种或两种以上材质(同种或异种)通过加热或加压或两者并用,达到_____之间的结合而形成永久性连接的工艺过程称为焊接。

(2) 焊接的种类很多,按其工艺过程的特点分为_____、_____和_____三大类。

(3) 焊接设备包括_____、焊接工艺_____和焊接辅助器具。

(4) 焊条电弧焊通常又称为_____,是应用最普遍的熔化焊接方法,它是利用电弧产生的_____,_____进行焊接的。

(5) 熔化焊时,焊缝所处的空间位置,称为焊接位置,有_____,_____,_____和_____位置。

(6) 气焊是利用可燃气体与助燃气体混合燃烧形成的火焰作为_____,熔化焊件和焊接材料使之达到_____间结合的一种焊接方法。

(7) _____焊适用于碳钢、低合金钢、不锈钢、铜及铜合金等金属材料的焊接。

(8) CO₂ 气体保护焊设备主要由_____,_____,_____和_____等组成。

(9) 焊条是涂有药皮的供焊条电弧焊用的熔化电极,由_____和_____组成。

(10) 按熔渣性质可分为_____焊条和_____焊条两大类。

(11) 根据设计和工艺的需要,在焊件待焊部位加工并装配成的一定几何形状的沟槽,称为_____。坡口的形式很多,基本形式有_____形坡口、_____形坡口、_____形坡口和_____形坡口。

(12) 目前,我国焊条电弧焊机有三大类:_____,_____,_____。

(13) 气焊应用的设备包括_____,_____,_____,_____和减压器等。

(14) 焊接时,由于工件是不均匀的局部加热和冷却,造成焊件的热胀冷缩速度和组织变化先后不一致,从而导致焊接_____和_____的产生。

(15) 焊接质量的检验包括_____检查、_____和_____三个方面。

(16) 实训中所用的电焊机名称是_____,型号为_____,其初级电压为_____ V。

空载电压为_____ V,额定电流为_____ A,电流调节范围为_____ A。

(17) 实训中所用的电焊条牌号是_____,焊条直径为_____ mm,焊接电流为_____ A。直流电焊时,焊较薄的工件应采用_____接法,焊较厚的工件应采用_____接法。

(18) 焊接接头形式有_____,_____,_____和_____等。

(19) 气焊设备包括_____,_____,_____和_____等。

2. 判断题(正确的在括号内打√,错误的打×)

(1) 焊条直径越粗,选择的焊接电流应越大。 ()

(2) 低碳钢和低合金结构钢是焊接结构件的主要材料。 ()

- (3) 焊接厚板时,为保证焊透,必须开设坡口。 ()
- (4) 对接是焊接中常用的接头形式。 ()
- (5) 电焊条的规格是用焊芯直径来表示的。 ()
- (6) 焊机外壳接地的目的是为了防止其漏电。 ()
- (7) 电焊条外层涂料的作用是防止焊芯金属生锈。 ()
- (8) 受潮的焊条需经烘干后才能使用。 ()
- (9) 焊接时,焊接电流越大越好。 ()
- (10) 直流正接适于焊接厚板,直流反接适于焊接薄板。 ()
- (11) 气焊时如发生回火,首先应立即关掉乙炔阀门;然后再关闭氧气阀门。 ()
- (12) 因为气焊的火焰温度比电弧焊低,故焊接变形小。 ()
- (13) 手弧焊机的空载输出电压一般为 220 V 或 380 V。 ()
- (14) 焊条接直流弧焊机的负极,称为正接。 ()
- (15) 点焊及缝焊都属于电弧焊。 ()
- (16) 焊接不锈钢件只能用氩弧焊。 ()
- (17) 压力焊只需加压,不必加热。 ()
- (18) 坡口的主要作用是为了保证焊透。 ()
- (19) 气割时,首先应将切割件待切割处的金属预热到熔点。 ()
- (20) 电弧焊时,焊接接头的形式一般采用搭接接头。 ()
- (21) 钎焊时的加热温度低于母材的熔点温度。 ()

3. 图 4-1 所示为手工电弧焊工作系统简图,请标出各组成部分的名称;图 4-2 所示为焊条电弧焊焊接过程示意图,请对各标号进行说明。回答内容填入表 4-1。

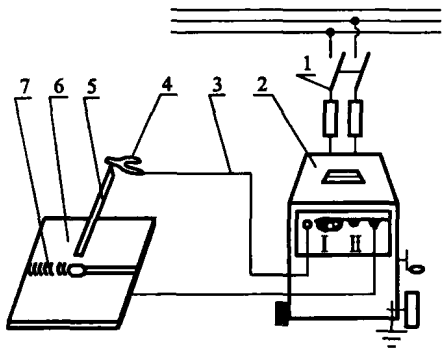


图 4-1 手工电弧焊工作系统简图

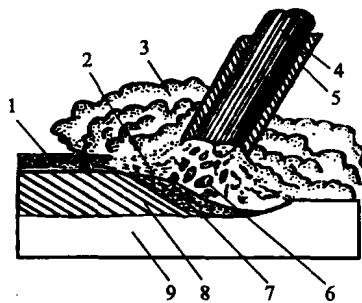


图 4-2 焊条电弧焊焊接过程示意图

4. 请用简图表示焊接中常见对接接头坡口形式。

5. 图 4-3 所示为气焊设备及管道系统,请在表 4-2 中按序号填入图中各装置的名称并简述其用途。



表 4-1 各标号的示意说明

手工电弧焊工作系统	标号	示意说明	焊条电弧焊焊接过程	标号	示意说明
	1			1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			7	
	8			8	
	9			9	

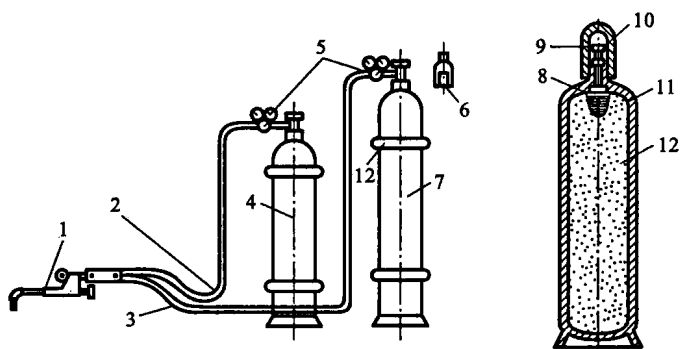


图 4-3 气焊设备及管道系统

表 4-2 图中各装置的名称及其用途

序号	名 称	用 途
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

6. 根据各焊接方法特点,说明表 4-3 所列焊接方法的应用条件(如焊件材质、尺寸、施工条件等)。

表 4-3 各种焊接方法及其应用条件

焊接方法	应用条件
手工电弧焊	
气焊	
埋弧自动焊	
CO ₂ 气体保护焊	
氩弧焊	

7. 将实训中作业件或自行设计的小作品焊接件的工艺过程填入表 4-4 中(注明作业件或自行设计作品)。

表 4-4 实训作品焊接件的工艺过程

焊接件名称	

画出焊接件工艺图

简述焊接件过程及收获