

工程材料实习报告

一、填空

1. 热处理工艺过程通常由加热、保温、冷却三个阶段组成。热处理的目的是改变金属内部的组织结构，改善力学性能。
2. 退火处理有如下作用：
消除中碳钢铸件缺陷；改善高碳钢切削加工性能；去除大型铸件、锻件应力。
3. 常用的表面热处理方法有表面淬火与化学热处理等几种，表面热处理的目的是改善零件的表面性能，表面处理后零件的心部性能一般影响不大。
4. 工具（刀具、量具和模具）需要高硬度和高耐磨性，淬火之后，应在 150-250°C 温度范围内进行低温回火；弹簧和弹性零件需要高强度、高弹性和一定的韧性，淬火之后应在 300-500°C 温度范围进行中温回火；齿轮和轴类等零件需要获得良好的综合力学性能，淬火之后，应在 500-650°C 温度范围内进行高温回火。
5. 钢与铸铁的基本区别之一是含碳量不同，钢的含碳量在 2.11% 以下，铸铁的含碳量在 2.11% 以上。而钢的含碳量在 0.25% 以下时称为低碳钢，含碳量为 0.25-0.60% 为中碳钢，含碳量在大于 0.6% 时为高碳钢。
6. 调质是淬火与高温回火相结合的热处理工艺。

二、名词解释

退火：金属缓慢加热到一定温度，保持足够时间，然后以适宜速度冷却的过程；

正火：将工件加热至 A_{c3} 或 A_{cm} 以上 30~50°C，保温一段时间后，从炉中取出在空气中或喷水、喷雾或吹风冷却的金属热处理工艺；

淬火：钢加热到临界温度 A_{c3} （亚共析钢）或 A_{c1} （过共析钢）以上某一温度，保温一段时间，使之全部或部分奥氏体 1 化，然后以大于临界冷却速度的冷速快冷到 M_s 以下（或 M_s 附近等温）进行马氏体（或贝氏体）转变的热处理工艺；

强度：表征金属材料抵抗断裂和变形的能力；

塑性：金属材料在外力作用下产生永久变形而不被破坏的能力；

冲击韧度：反应材料在冲击载荷的作用下抵抗断裂破坏的能力。

三、将下列各种牌号的材料，填入合适的类别，并举例说明可以制造何种零件

Q235 45 QT600-2 HT200 KTB350-06 60Si2Mn

W18Cr4V 35CrMo T10 T12A 1Cr18Ni9 9SiCr

Q235 碳素结构钢，可以制造螺栓键轴

W18Cr4V 高速钢，可以制造切削刀具模具

45 碳素结构钢，可以制造轴齿轮

1Cr18Ni9 不锈钢，可以制造医疗工具量具

T10 碳素工具钢，可以制造锯条冲头

HT200 灰口铸铁，可以制造底座泵体阀体

T12A 高级优质碳素工具钢，可以制造量规

KTB350-06可锻铸铁，可以制造扳手犁刀
35CrMo 合金调质钢，可以制造齿轮主轴
QT600-2 球墨铸铁，可以制造连杆曲轴
60Si2Mn 合金弹簧钢，可以制造减震弹簧
9SiCr 合金工具钢，可以制造丝锥

四、问答：

1 . 碳钢的力学性能与含碳量有何关系？低碳钢、中碳钢、高碳钢的力学性能有何特点？

答：碳含量对碳钢力学性能的影响：随着碳含量的增加，钢的硬度始终上升，塑性、韧性始终下降；当碳含量小于 0.9%时，随着碳含量的增加强度增加，反之，强度下降。

低碳钢的强度和硬度较低，而塑性和韧性较高；

中碳钢的综合性能比较好；

高碳钢的强度和硬度较高，而塑性和韧性较低。

2 . 如何区别白口铸铁、灰口铸铁、可锻铸铁和球墨铸铁，它们的力学性能有何特点？

答：白口铸铁(white cast iron)碳以渗碳体形态存在的铸铁，其断面为灰白色，是一种良好抗磨材料，在磨料磨损条件下工作。较高的硬度，但很脆，适用于制造冲击载荷小的零件。具有很大的硬度和脆性。不能承受冷加工，也不能承受热加工，只能直接用于铸造状态。灰口铸铁(gray iron)全部或大部分碳以片状石墨形态存在，断口呈灰暗色。灰铸铁有一定的强度，但塑性和韧性很低，不能压力加工，成本低。

可锻铸铁(malleable cast iron)，由一定化学成分的铁液浇注成白口坯件，再经退火而成的铸铁，石墨团絮状，对基体的割裂作用较小，较高的强度、塑性和冲击韧度，可以部分代替碳钢。

球墨铸铁：其中 C 以球状存在于铸铁基件中，具有很高的拉伸强度、屈服强度、塑性、冲击韧度，耐磨减震，工艺性较好，成本低。

二、热处理实习报告

一、记录热处理实验数据，并认真填写下表：

热处理实验记录表

材

料

内容

热处理状态

原始状

态

正火 淬火 低温回火 中温回火 高温回火

45

工艺

规范

热轧空

冷

加热温度：

保温时间:

冷却方式:

加热温度:

840℃

保温时间:

10min

冷却方式:

水冷

加热温度:

200℃

保温时间:

30min

冷却方式:

空冷

加热温度:

400℃

保温时间:

30min

冷却方式:

空冷

加热温度:

600℃

保温时间:

30min

冷却方式:

空冷

硬度

HRC

55 50 40 25

T10

工艺

规范

热轧空

冷

加热温度:

保温时间:

冷却方式:

加热温度:

780℃

保温时间:

10min

冷却方式:

水冷

加热温度:

200℃

保温时间：

30min

冷却方式：

空冷

加热温度：

400℃

保温时间：

30min

冷却方式：

空冷

加热温度：

600℃

保温时间：

30min

冷却方式：

空冷

硬度

HRC

65 60 50 30

二、各实验小组之间交换热处理实验与硬度检测的数据，在图 1 中画出回火温度与回火后硬度的关系曲线，分析钢淬火后随着回火温度升高的硬度变化趋势。

答：钢淬火后，随回火温度升高，硬度减小。

三、铸造实习报告

一、图示砂型铸造的主要工艺过程

图 2 砂型铸造工艺过程

二、填空：

1. 型（芯）砂主要是由石英砂、粘结剂、水、附属物等组成。
2. 型（芯）砂应具备强度、透气性、耐水性、退让性等基本性能；芯子一般处于熔融金属的包围之中，工作条件更差，故芯砂的性能要求更高。
3. 型砂中有时需要加入煤粉，目的是增加耐水性，芯砂中有时加入木屑，目的是增加其退让性。

三、解释下列名词：

透气性：透过气体的能力；

耐火性：工件在一定时间内满足标准耐火试验中规定的稳定性、完整性、隔热性和其他预期功能的能力；

退让性：随铸件收缩而被压缩的性能。

四、图 3 是铸型装配图，写出图上各部分的名称

- 1.外浇口, 2.直浇道, 3.内浇道, 4. 型腔,
5. 芯子, 6.芯座, 7.下型, 8. 下型腔,
9. 分型面, 10.上型, 11.上砂箱, 12.通气孔,
- 13.出气孔, 14.型芯通气孔。

图3 铸型装配图图4 落砂后带有浇注系统的铸件

五、图4是落砂后未清理的铸件, 写出各部分的名称:

- 1.外浇口, 2.出气口, 3.直浇道,
- 4.横浇道, 5.内浇口, 6.铸件。

六、回答下述问题

什么叫铸造? 铸造生产有哪些特点?

答: 铸造是将熔融金属浇注到具有与零件形状相适应的铸型中, 经过凝固、冷却后, 获得毛坯或零件的方法。

铸造生产有以下特点:

- 1.可以生产出形状十分复杂, 特别是具有复杂内腔的零件或毛坯;
- 2.铸件生产适应性强, 工艺灵活性大;
- 3.铸件的形状、尺寸比较接近零件的形状尺寸, 可以实现少或无切削加工, 节约切削加工工时和金属;
- 4.铸造成本低, 设备简单, 生产周期短;
- 5.铸件的力学性能较差, 废品率较高。
- 6.生产条件差, 劳动强度大, 铸造生产过程中的废气、粉尘等对周围环境造成污染。

四、铸造实习报告

一、填空

1. 制定铸造工艺图时, 应考虑铸件的浇注位置、分型面的选择、加工余量、起模斜度、铸造圆角等内容, 在下芯处应制出芯座。
2. 手工造型时, 灰口铸铁件不铸出的孔径为 $L25\text{ mm}$, 而铸钢件不铸出的孔径为 $L30\text{ mm}$ 。
3. 浇注系统的作用是: 平稳的将熔融金属导入并充满型腔, 避免金属冲击芯子并阻止熔渣和其他夹杂物进入型腔且浇注时不卷入气体, 并尽可能使铸件冷却时符合顺序凝固的原则。典型浇注系统由外浇口、直浇口、横浇道和内浇道组成。冒口的作用是补缩、集渣、出气、和观察。
4. 芯子的主要作用是用来形成铸件内腔;
5. 起模斜度的作用是使铸件能从型砂中顺利取出;
6. 浇注温度对铸件质量有显著影响, 浇注温度过高, 铸件可能产生气孔和缩孔缺陷; 过低可能产生冷隔缺陷;
7. 分型面应尽量选择铸件的最大截面部位;
8. 熔融金属的流动性差, 容易使铸件产生浇不足、冷隔、加渣、气孔的缺陷。

二、图5是内浇道开设的两种方案, 哪一种合理, 哪一种不合理, 请说明理由。

图5 内浇道开设方案

a 不合理, 内浇道正对芯子, 将会将其冲毁; b 合理, 无此现象。

三、解释下列名词

加工余量：在铸件需加工的表面上，应该增加在切削前加工物切去的金属层的厚度，所增加的金属层为加工余量；

分型面：上型与下型之间的接合面；

流动性：熔融合金重填铸型的流动能力；

浇注系统：为填充型腔和冒口而开设于铸型中的一系列通道，通常由浇口杯、直浇道和内浇道组成。

四、图 6、图 7 两种铸件，分别采用分模造型与整模造型，在图上分别指出分型面，确定它们的浇注位置。

图 6 套筒图 7 平板

五、铸造实习报告

一、填空

1 . 铸铁是应用最广泛的铸造合金，常用冲天炉熔炼，冲天炉的大小是以每小时能够融化铁水的量来表示。炉料包括金属炉料、燃料、熔剂。

2 . 手工造型方法可归纳为整模造型、分模造型、挖砂造型、活块造型、三箱造型、假箱造型、刮板造型、地坑造型八种。

3 . 型砂中常用的粘结剂有普通粘土、膨润土和水玻璃等几种。

4 . 影响熔融金属流动性的因素有合金的化学成分、浇注温度和铸件工艺条件等，若流动性差，则铸件容易产生浇不足、冷隔等缺陷。

上

下

分型面

分型面

上

下

二、分析产生下列铸造缺陷的主要原因：

缺陷名

称

缺陷特征产生缺陷的主要原因

缩孔

孔的内壁粗糙，形状不规则

多产生在厚壁处。

1.浇冒口位置不对或冒口太小；

2.浇注温度过高，铁水成分不对；

3.铸件结构不合理。

气孔孔的内壁圆滑光洁。

1.舂砂太紧或型砂透气性差；

2.型砂太紧或起模、修型时刷水过多；

3.芯子通气孔堵塞或芯未烘干；

4.浇注温度过高，熔融金属收缩过大。

砂眼孔内的充塞型砂。

1.型砂和浇道内散砂未吹净；

2.型砂或芯砂强度不够，被铁水冲坏；

3.合型时砂型局部损坏。

错箱铸件沿分型面有相对错动

- 1.合型时上、下型未对准；
- 2.分模的上、下模未对准。

冷隔

铸件有未完全熔合的隙缝，
交接处是圆滑的凹坑。

- 1.浇注温度过低；
- 2.浇注时断流或浇注速度太慢；
- 3.浇口位置不对或浇口太小。

裂纹

铸件上有不规则裂纹或已
裂开，裂缝表面有氧化色。

- 1.铸件结构设计不合理，厚薄不均匀；
- 2.型砂或芯砂退让性差；
- 3.落砂过早；合金化学成分不当。

三、问答题

1 . 什么叫湿砂型？什么叫干砂型？它们各用于什么情况下？

答：湿砂型：造型之后不烘干，分型之后即可浇注，用于一般铸件的铸造。

干砂型：造型之后将铸造置于烘房中烘干，使铸件中水分挥发，用于大型铸件或重要的铸件以及铸钢件。

2 . 什么叫涂料？什么叫扑料？如何使用涂料和扑料？

答：为提高铸件表面质量和防止铸铁表面粘砂，在铸型型腔和芯子外表刷上一层涂料，铸铁件多用石墨，铸钢件多用石英粉。

为提高铸件质量，在湿型砂的型腔撒上一层干墨粉，称为扑料。

3 . 铸铁熔炼应满足什么要求？熔炼过程中铁水成分会产生哪些变化？熔剂在冲天炉熔炼过程中起什么作用？

答：铸铁熔炼应满足：1.熔融的金属的温度足够高；2.熔融金属的化学成分符合要求；3.融化率高；4.热能消耗少，成本较低。

熔炼过程中铁水含碳量有所增加，硅、猛等合金元素含量有所烧损，杂质磷含量基本不变，硫有较大的增加（约50%）；

熔剂可以降低渣的熔点，增加熔渣的流动性，使熔渣与铁水分离，使浮渣从渣口排出。

4 . 铸件结构工艺性应有什么要求？

答：1、铸件的外形应力求简化，造型时便于起模：

- (1) 避免铸件的外形有侧凹；
- (2) 尽可能使分型面为平面，去掉不必要的外圆角；
- (3) 铸件上凸台和筋条的设计，应考虑其结构便于造型；

- 2、铸件的外形应尽可能使铸件的分型面数目最少；
- 3、在铸件上设计结构斜度；
- 4、铸件内腔尽量不用或少用型芯，以简化铸造工艺；
- 5、应考虑好型芯的稳固、排气顺畅和清理方便；
- 6、应避免封闭内腔；

- 7、合理设计铸件壁厚，尽可能壁厚均匀；
- 8、铸件壁的连接方式要合理，要有合适的圆角且避免交叉和锐角连接；
- 9、避免铸件收缩阻碍；
- 10、避免大的水平面。

六、铸造合金的流动性实验报告

一.根据实验情况填写下表。

铸造合金流动性实验记录表

组别合金种类

浇注温度 (°C) 浇注压头

(mm)

流动

要求温度实际温度 (mm)

第一

组

亚共晶铝硅合金 710 710 95 800

共晶铝硅合金 710 710 95 450

第二

组

共晶铝硅合金 710 710 95 1000

共晶铝硅合金 780 780 95 1000

第三

组

亚共晶铝硅合金 780 780 95 1000

亚共晶铝硅合金 780 780 285 1000

第四

组

亚共晶铝硅合金

(有涂料) 710 710 95 1000

亚共晶铝硅合金

(无涂料) 710 710 95 800

二、试述影响合金流动性能和充填性能的主要因素，并简述在生产中如何防止铸件产生浇不到、冷隔与缩孔等缺陷。

答：影响合金的流动性能和充填性能的主要因素：合金的化学成分、浇注温度和铸造工艺条件等；防止浇不到可提高浇注温度，增加流动性；防止冷隔可提高浇注温度，加快浇注速度，尽量不中断，选好浇口位置和大小；防止缩孔可选好浇口位置，以及适合的浇口大小，控制浇注温度，防止过高。

七、锻压实习报告

一、填空

- 1 . 具有良好塑性的金属材料才能进行锻压，钢材、有色金属和其他合金等材料可以锻压，而铸铁等材料，因塑性差，不能进行锻压。
- 2 . 锻造时，将金属加热的目的是提高塑性，降低变形能力、以便与较小的力产生较大的变形。

3. 金属在加热时，可能产生的缺陷有氧化、脱碳、过热、过烧和开裂等五种。在一般加热条件下氧化与脱碳是不可避免的，而过烧和开裂是无法挽救的缺陷。过热的金属在锻造时容易产生组织不均匀，力学性能变差。锻件晶粒粗大时，可用反复锻造、热处理使之细化。
4. 自由锻的基本工序有镦粗、拔长、冲孔、弯曲、弯曲、扭转、错移和切割等。其中应用较多的是镦粗、拔长、冲孔、弯曲、弯曲、扭转。
5. 锻件锻好后，要注意冷却方法。对于低、中碳钢及合金结构钢的小型锻件，一般采用空冷；合金工具钢锻件，锻后采用坑冷；高合金钢锻件及大型锻件锻后应采用炉冷。
6. 45 钢的始锻温度为 1200℃；终锻温度为 800℃；
7. 空气锤的规格以空气锤落下部分的质量来表示。
8. 冲压的基本工序有剪切、落料、冲孔、修整、弯曲、拉伸、成形、翻边等几种。

二、图 8 是空气锤运动简图

I 写出图中所指下列部分的名称：

图 8 空气锤运动简图

1. 压缩缸， 2. 工作缸， 3. 压缩活塞
4. 工作活塞， 5. 连杆， 6. 电动机
7. 减速机构， 8. 控制阀， 9. 手柄
10. 蹋杆， 11. 上砧铁， 12. 下砧铁

II 用蹋杆（或手柄）操纵旋阀，空气锤可完成锤头上悬、连续锻击、单次锻击、下压等动作。

三、解释下列名词

始锻温度：各种金属在锻压时所允许的最高加热温度；

终锻温度：金属停止锻造的温度；

过热：钢坯在超过始锻温度情况下加热或在高温下保温时间过长，内部的晶粒变得粗大的现象；

过烧：钢坯在超过始锻温度较多甚至接近熔点温度下加热，晶粒边界会发生严重氧化或出现局部融化现象；

镦粗：使坯料横截面增大，刚度减少的锻造工序，可分为整体镦粗和局部镦粗；

拔长：使坯料长度增加，横截面积减小的工序，拔长也称为延伸。

四、回答下列问题

1 什么叫锻造，锻件的组织 and 力学性能有什么特点？举例说明锻造的作用。

答：锻造是将金属坯料放在上下砧板或锻模中使之受到冲击力或压力而变形的加工方法，可分为自由锻和模锻；

锻件的组织存在晶粒粗细不均匀，并且有气孔、缩孔等缺陷，一般锻件的强度和硬度都较低；

凡受力复杂、负荷较大、冲击载荷较大，例如轴和齿轮，可用锻造获得毛坯。

2 自由锻造锻件的结构工艺性有哪些要求？

答：1. 圆锥体的锻造用专门工具，比较困难，应尽量避免，与此相似，

- 2.圆柱体与圆柱体交换处的锻造困难应改变平面与圆柱体交接或平面与平面交接；
- 3.加强筋与表面凸台等难以用锻造获得，应避讳这种结构，对于椭圆形或工字形截面、弧面以及曲线表面也应避免；
- 4.横截面有急剧变化或形状复杂应分为几个易锻造的简单部分，总之，应使锻件结构合理，加工方便。

八、焊接实习报告

一、按编号将图 所示交流电弧焊供电系统中各装置的名称和作用填入下表

序号名称作用

- 1 外电源开关连通或关闭电源
- 2 电流指示盘显示电流大小以便于调节
- 3 线圈抽头粗调电流
- 4 调节手柄细调电流
- 5 电流输出线输出电流
- 6 焊钳夹焊条
- 7 焊条焊接材料

图9 焊条电弧焊供电系统

二、填空

- 1 . 焊条电弧焊有两种引弧方法，一种是敲击引弧法，另一种是摩擦引弧法。
- 2 . 交流弧焊机的空载电压是约 60-80V，工作电压是约 20-30V。
- 3 . 焊条药皮由矿石粉末、铁合金粉、有机物和化工制品按一定比例配成，它起保证电弧集中、稳定、使熔融金属容易过渡、气渣联合保护和冶金处理作用。
- 4 . 直流弧焊时，工件接负极称为反接，焊接薄板和不锈钢工件时采用；工件接正极称为正接，焊接厚板、厚工件工件时采用。
- 5 . 焊接工艺参数主要是指焊条直径、焊接电流、焊接速度等。
- 6 . 最基本的焊接接头形式有对接、搭接、角接、丁行接等。焊接的空间位置有平焊、立焊、横焊、仰焊。其中平焊位最好操作焊接，也易保证焊缝质量，立焊位与仰焊位因熔池金属有滴落的趋势，操作难度大，生产率低，质量也不易保证。
- 7 . 常见焊接缺陷有：焊瘤、气孔、裂纹、夹渣、未焊透、咬边等。

三、名词解释

坡口：为了保证焊透，大于 6mm 厚度的焊接件接头处加工成的特定几何形状；

钝边：为了便于施焊和防止烧穿，坡口的下部留的 2mm 的直边。

四、怎样选择焊条直径和焊接电流大小？焊接电流为什么不能过大也不能过小？

答：焊条直径应根据被焊工件厚度、焊接位置、接头形式及焊接层数决定；焊接电流是根据焊条直径、工件厚度、接头形式和焊缝空间位置决定；焊接电流太小时，引弧困难，焊条易粘连至工件，电弧不稳定；电流过大时，焊条尾部发红，使焊条药皮失效或崩落，且质量低。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/708067113006006050>