2027年硕士研究生同等学力加试考试大纲

考试科目名称：材料工程基础　　考试时间：120分钟，满分：100分

一、考试要求：

掌握钢铁冶金、金属液态成形、金属塑性成形、金属材料的焊接、材料热处理原理和热处理工艺方面的基本概念和基础理论，能够运用相关的知识识别和判断金属材料制备和材料热加工过程中的关键环节和参数，并根据实际要求给出多种处理方案。

二、考试内容：

1．钢铁冶金

（1）冶金工程基础：火法冶金、湿法冶金、电冶金；

（2）钢铁冶炼：钢铁冶炼过程的热力学、高炉炼铁生产流程及特点、高炉炼铁的原料及预处理、高炉炼铁的产品、高炉炼铁的物理化学过程、炼钢的基本任务及原理、典型炼钢方法与炼钢流程，炼钢过程的主要化学反应；

2.　金属液态成形

（1）　液态成形的基本概念和特点；

（2）铸造合金的工艺性能：铸造合金的充型能力，铸造合金的凝固与收缩，合金的铸造应力、变形和裂纹，铸件中的偏析、气体和夹杂物；

（2）砂型铸造：砂型铸造工艺过程，造型材料及工艺装备，造型与造芯方法，铸造工艺设计，砂型铸造的特点；

（3）特种铸造：熔模铸造、金属型铸造、压力铸造、低压铸造、离心铸造、消失模铸造；

3. 金属塑性成形

（1）金属塑性成形理论：纤维组织与锻造比、金属的塑性成形性、金属塑性成形过程中的基本规律；

（2）体积成形方法：锻造、轧制、挤压和拉拔

（3）板料冲压成形：分离工序、变形工序

4. 金属材料的焊接

（1）焊接基础：焊接电弧与焊接热源，焊接冶金过程，焊接接头的组织与性能，焊接应力与焊接变形；

（2）熔化焊：焊条手工电弧焊，埋弧焊，氩弧焊，CO_2 气体保护焊，电渣焊，高能焊；

（3）固相焊：电阻焊，摩擦焊，扩散焊；

（4）钎焊：钎焊工艺过程，钎焊材料；

（5）常用材料焊接：金属材料的焊接性，碳素钢和合金结构钢的焊接，不锈钢的焊接，铸铁的焊接

（6）焊接检验：焊接缺陷及其产生原因，焊接质量检验

5. 热处理原理

（1）概述：基本概念，热处理分类，钢的临界温度；

（2）钢在加热时的转变：奥氏体的组织结构与性能，奥氏体形成的热力学条件，奥氏体的形成过程，奥氏体的形成速度，影响奥氏体形成速度的因素，奥氏体的晶粒大小及其影响因素；

（3）钢在冷却时的转变：连续冷却，等温冷却，过冷奥氏体的等温转变曲线，影响过冷奥氏体等温转变的因素，过冷奥氏体连续转变曲线及应用；

（4）珠光体转变：珠光体的组织形态与性能，珠光体的形成过程，先共析转变

（5）马氏体转变：马氏体的晶体结构和组织形态，马氏体转变的特点，马氏体的性能

（6）贝氏体转变：贝氏体的组织形态，贝氏体的性能，贝氏体转变的特点，，魏氏组织；

（7）钢在回火时的转变：淬火钢的回火转变及组织，淬火钢回火时性能的变化，回火脆性

6. 热处理工艺

（1）钢的退火和正火：完全退火，不完全退火，球化退火，扩散退火，去应力退火，再结晶退火，钢的正火；

（2）钢的淬火和回火：淬火应力，淬火加热，淬火冷却，淬透性，低温回火，中温回火，高温回火；

（3）钢的表面淬火：高频感应淬火，激光淬火，火焰加热表面淬火

（4）化学热处理：化学热处理基本概念与原理，渗碳，渗氮，碳氮共渗与氮碳共渗；

三、参考书目

1 《材料工程基础》，王引真主编，中国石油大学出版社，2015.5

2 《金属学与热处理原理》（第3版），崔忠圻，刘北兴编，2007.2

3 《工程材料》（第5版），朱张校主编，清华大学出版社，2011.2