**2022年硕士研究生招生考试初试考试大纲**

科目代码：801

科目名称**：**材料力学

适用专业：力学，道路与铁道工程，交通运输

考试时间：3小时

考试方式：笔试

总　　分：150分

考试范围：

一、拉伸，压缩与剪切

轴向拉伸或压缩的概念、横截面与斜截面上的应力，轴向拉伸或压缩时的变形，虎克

定律，材料受轴向拉压时的力学性能，安全系数，强度条件，简单拉压超静定问题，剪切和挤压的实用计算。

二、扭转

圆轴扭转概念，圆轴扭转时横截面上的应力，圆轴扭转变形，剪切虎克定律，扭转强

度及刚度计算。

三、平面图形的几何性质

1、静矩、惯性矩、惯性积的定义、形心位置

2、惯性矩与惯性积的平行移轴公式，形心主轴的概念

四、弯曲内力

平面弯曲的概念，剪力方程和弯矩方程，剪力图和弯矩图，载荷集度、剪力和弯矩间

的微分关系。

五、弯曲应力

     梁在纯弯曲和横力弯曲时横截面上的正应力、切应力计算公式及强度条件的应用。

六、弯曲变形

挠曲线微分方程，用积分法求弯曲变形，叠加法求弯曲变形，简单静不定梁。

七、应力和应变分析 强度理论

应力状态概念，二向应力状态分析的用解析法求任意斜截面上的应力、主应力及主方向、最大切应力；广义虎克定律及综合应用，四种常用的强度理论。

八、组合变形

拉（压）与弯曲组合，扭转与弯曲组合变形强度计算。

九、能量方法

杆件变形能的计算，单位载荷法，计算莫尔积分的图乘法。

十、超静定结构

超静定概念与次数，用力法解超静定结构，对称及反对称性质的利用。

十一、动载荷和交变应力

动荷系数，杆件受冲击时的应力和变形；交变应力的循环特性，应力幅度和平均应力，持久极限和持久极限曲线。

十二、压杆稳定

压杆稳定概念，细长压杆、中长杆的临界应力计算，欧拉公式的适用范围，压杆稳定的校核。

说 明：

1、试题类型包括：选择题，填空题和计算题。

2、试题类型所占比例：选择题和填空题（45-50分），计算题（100-105分）

样 题：

**一、填空（每小题6分，共5小题， 共30分）**

1．变截面直杆*ABC*受轴向外力如图示，*AB*段横截面面积为4*S*，*BC*段横截面面积为*S*，两段材料相同，弹性模量为*E*，图示*F*、*a*为已知，则杆*ABC*的最大拉内力=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，最大压内力=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，最大拉应力=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，最大压应力=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，轴向总变形量=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。  

（题1图） （题2图）

2．若在一块足够大的厚*t*的钢板上冲剪出一个图示形状的构件，*O*、*C*分别为两个直径为*a*的半圆形的圆心。则构件的剪切面积=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，挤压面积=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；若钢板材料的极限切应力为，则需要的最小冲力=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3．平面图形如图示，*O*、*C*分别为两个直径为*a*的半圆形的圆心。*y、z*轴互相垂直，*、*轴互相垂直，则图形对轴的惯性矩=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，

=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

 

（题3图） （题4图）

4．金属构件的工作应力随时间变化的曲线如图示，则应力循环特征=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，应力幅=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，平均应力=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若该构件材料的，应力集中影响因子，表面加工影响因子，尺寸影响因子，构件的疲劳极限应力=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，构件工作的安全系数=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，若构件许用安全系数，则该构件是否安全\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

5．图示结构，力*F*值为*mg*，位于*B*截面正上方质量为*m*的重物从高*H*处自由下落冲击结构，力*F*作用下结构*B*截面的竖向静位移为，则构件*B*截面的竖向最大变形量=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



（题5图）

二、（45分）图示薄壁贮气圆筒*ABC*，横截面直径，壁厚为1cm。已知材料的拉伸弹性模量，剪切弹性模量，泊松比，轴向外力，位于平行于*y-z*面的力偶分别作用在*A、B、C*截面处，，内压力，点*H*位于横截面的外边缘，不计外部大气压力。试1）画出轴的扭矩图（5分）；2）构件最大单位长度截面相对扭转角（5分）；3）构件*A*、*C*两截面间的相对扭转角（5分）；4）分析计算*H*点的应力状态，并画出图（5分）；5）求过*H*点外法线与图示方向平行的截面上的正应力、切应力（5分）；6）计算*H*点应力状态对应的主应力、主方向、最大切应力（10分）；7）计算*H*点图示方向的线应变值（5分）；8）根据第三强度理论预测，若贮气筒出现裂纹，则裂纹的可能方向（5分）？

三、（15分）广告板边长为，*BD*长a，*AB*长8a，*AB*横截面为空心圆，其内径为*d*、外径为*D*，板承受最大风压*p。*不计各部分质量，忽略弯曲切应力的影响。试1）画出*AB*段所受外力简图（2分）；2）画出*AB*段的弯矩图、扭矩图（4分）；3）指出*AB*段的危险截面、危险点，并画出危险点应力状态（4分）； 4）按第三强度理论求出危险点的相当应力（5分）。

 

（题二图） （题三图）

四、（40分）平面结构受力如图示，*BD*段作用均布载荷集度为*q*，作用在*B*截面的集中力、集中力偶，图示的*l*=1m。试1）求出*A*、*C*两约束的铅垂约束力（5分）；2）画出*ABCD*梁的剪力图、弯矩图（15分）；3）如果*CE*为理想压杆，杆长为2m，其横截面为空心圆截面，外径，内径，材料的弹性模量，，，，，规定的稳定安全系数，试按*CE*压杆的稳定性条件设计均布载荷*q*的值（15分）；4）如*CE*压杆轴向压缩量为，写出用积分法求*ABCD*梁的变形时，所需的边界条件和光滑连续条件（5分）。

五、（20分）平面结构，载荷、尺寸如图示，各段抗弯刚度均为*EI*，均布载荷集度*q*、长度*a*均为已知量，集中力，忽略弯曲剪力、轴力对变形的影响，试用力法求*C*截面的弯矩。

 

（题四图） （题五图）

参考书目

材料力学（Ⅰ）（Ⅱ）第五版 刘鸿文编 高等教育出版社出版 2011.1