

科目代码	3008	科目名称	机械工程综合		
层 次	博士研究生	科目满分	100 分	考试时长	180 分钟
适用专业	〔080200〕 机械工程				
总体要求	<p>要求考生全面系统地掌握机械设计、理论力学、控制理论与技术的基本概念及基本原理，并且能够将相关知识应用于机械系统，解决机械工程中的力学、控制与实际技术问题，考查考生较强的分析问题与解决问题能力。</p>				
考核内容	<p><b>一、机械设计部分</b></p> <p>（一）机械设计发展概述</p> <p>要求了解课程内容、性质、学习方法；了解机器设计和零件设计的基本要求；机械零件的强度与工作能力；机械设计的准则、方法、程序及内容；了解现代机械设计方法。</p> <p>（二）螺纹联接</p> <p>掌握螺纹与螺旋传动的主要参数和类型；掌握螺纹联接的主要类型及应用；掌握提高螺栓强度的措施、螺纹联接的受力分析及强度计算；掌握螺纹联接的预紧与防松；了解螺旋传动强度和刚度计算的步骤。</p> <p>（三）键联接、花联接、销联接</p> <p>了解各种键联接、花联接、销联接的主要参数、类型和区别；掌握各种键的应用场合；掌握强度计算；掌握平键联接的设计方法。</p> <p>（四）带传动与链传动</p> <p>理解 V 带传动工作原理及类型；了解 V 带标准规格和应用场合；掌握 V 带传动初拉力、工作拉力等基本概念，理解弹性滑动、打滑等现象；掌握 V 带传动设计的步骤；理解链传动工作原理及类型；了解链标准规格和应用场合；了解链传动的受力；理解瞬时速度和瞬时传动比是变化的现象；掌握链传动设计的步骤。</p> <p>（五）齿轮传动</p> <p>理解齿轮失效形式及产生原因；了解齿轮常用材料及热处理方法；掌握齿轮传动的受力分析；掌握影响齿轮强度的因素、设计准则和强度设计方法。</p> <p>（六）蜗杆传动</p>				

理解蜗杆传动失效形式及产生原因，了解蜗杆传动常用材料、热处理方法和结构形式；掌握蜗杆传动的受力分析；掌握影响蜗杆传动强度的因素；掌握强度设计方法和热平衡计算。

#### （七）滚动轴承

理解滚动轴承的基本类型及标准，了解滚动轴承类型选择基本原则，掌握滚动轴承的寿命计算方法，掌握滚动轴承组合设计内容。

#### （八）滑动轴承

了解滑动轴承的基本类型，理解滑动轴承的工作原理、滑动轴承的材料与结构，掌握非液体摩擦滑动轴承和液体摩擦动压径向滑动轴承的设计计算方法。理解静压滑动轴承的工作原理。

#### （九）轴、联轴器、离合器与制动器

联轴器、离合器与制动器滑的基本类型，工作原理、结构及其应用场合；掌握联轴器、离合器的正确选择。

## 二、控制理论与技术部分

### （一）控制系统的一般概念

控制系统中的基本概念；控制系统的组成、分类；对自动控制系统稳、准、快三方面的基本要求。掌握控制系统的工作原理、基本概念和组成，控制系统的分类及基本要求。

### （二）系统的数学模型

数学模型、传递函数和系统方框图的概念；建立系统数学模型的一般步骤；运用动力学、电学及专业知识，列写机械系统、电网络的微分方程；系统方框图的建立和简化方法。掌握传递函数、典型环节的传递函数，系统方框图的基本概念；掌握机械系统、电网络的微分方程及控制系统传递函数的列写方法，能进行系统方框图化简。

### （三）时间响应分析

时间响应的概念、组成及常用的典型输入信号；一阶系统的基本参数、时间响应曲线的基本形状及意义；二阶系统的定义和基本参数，掌握二阶系统单位阶跃响应曲线的基本形状及振荡情况与系统阻尼比之间的关系；二阶系统性能指标的定义、计算及其系统特征参数之间的关系；稳态误差的基本

概念，误差与偏差的关系，稳态误差的计算方法。

了解时间响应的概念、组成及常用的典型输入信号；掌握一阶系统的基本参数、时间响应曲线的基本形状及意义；掌握二阶系统的定义和基本参数，掌握二阶系统单位阶跃响应曲线的基本形状及振荡情况与系统阻尼比之间的关系；掌握二阶系统性能指标的定义、计算及其系统特征参数之间的关系；掌握稳态误差的基本概念，误差与偏差的关系，稳态误差的计算方法，稳态误差与输入信号及系统类型的关系。

#### （四）频率响应分析

系统频率特性的概念；频率特性的表示方法；典型环节频率特性的 Bode 图；典型环节频率特性的 Nyquist 图；系统频率特性及其性能指标。

了解系统频率特性的概念；理解频率特性的表示方法；掌握典型环节频率特性的 Bode 图；掌握典型环节频率特性的 Nyquist 图；掌握系统频率特性及其性能指标。

#### （五）系统稳定性分析

系统稳定性的充分必要条件；Routh 稳定性判据的必要条件和充要条件；Nyquist 稳定性判别法；Nyquist 图和 Bode 图之间的关系，Bode 稳定判据；系统的相对稳定性的概念，相位裕度和幅值裕度的定义及求法。

了解系统稳定性的定义，理解系统稳定性的充分必要条件；掌握 Routh 稳定性判据的必要条件和充要条件，学会应用劳斯判据评定系统是否稳定；掌握 Nyquist 稳定性判别法；Nyquist 图和 Bode 图之间的关系，掌握 Bode 稳定判据；理解理解系统的相对稳定性的概念，掌握相位裕度和幅值裕度的定义及求法，并能在 Nyquist 图和 Bode 图上表示。

### 三、理论力学部分

#### （一）刚体动力学 I—动静法

刚体平面运动的运动学和动力学；达朗贝尔原理（惯性力的简化、动静法、静平衡和动平衡）。

#### （二）刚体动力学 II—拉格朗日方程

动力学普遍方程；虚位移原理和拉格朗日方程

#### （三）振动理论基础

	<p>单自由度系统的振动：单自由度系统振动微分方程的建立和线性化；单自由度系统共振频率和临界阻尼的概念。</p> <p>多自由度系统的振动：两自由度系统振动微分方程组的建立</p>
<p><b>参考书目</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 杨明忠,《机械设计》, 武汉理工大出版社, 2001。</li> <li>2. 濮良贵,《机械设计》, 高等教育出版社, 2001。</li> <li>3. 吴宗泽,《机械设计课程设计手册》, 高等教育出版社, 2012。</li> <li>4. 玄兆燕,《机械工程控制基础》, 电子工业出版社, 2016。</li> <li>5. 董景新,《控制工程基础》, 清华大学出版社, 2016。</li> <li>6. 哈尔滨工业大学理论力学教研室,《理论力学》, 高等教育出版社, 2002。</li> <li>7. 程耀东、李培玉,《机械振动学》, 浙江大学出版社, 2005。</li> </ol>