

868 机械设计考试科目考试大纲

I. 考试性质

868 机械设计是招收农业机械化工程专业的硕士研究生而设置的具有选拔性质的自命题科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读农业机械化工程专业硕士学位所需要的知识和能力要求,评价的标准是高等学校机械工程类和农业工程类优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平,以利于各高等院校和科研院所择优选拔,确保硕士研究生的招生质量。

II. 考查目标

涵盖机械原理和机械设计两个方面的基础理论知识。要求考生比较系统地掌握机构的组成分析和运动分析方法,常用机构的基本形式、工作特性、性能分析、设计和计算方法,机械中的摩擦和机械效率、机械运转速度波动的调节、机械平衡等的理论、分析和设计计算;机械传动部件、支撑部件和连接部件的工作原理、结构特点、受力分析、失效形式及机械设计计算等的理论与方法。

III. 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

机械原理和机械设计各占 50%。

四、试卷题型结构

客观题：

单项选择题 20 小题，每小题 2 分，共 40 分；

多项选择题 10 小题，每小题 2 分，共 20 分；

判断题 20 小题，每小题 1 分，共 20 分；

主观题：

填空题 10 小题，共 20 分；

解答题 6 小题，共 50 分。

IV.考查内容

一、机构的组成和运动学

1. 考试内容

机械原理研究对象和研究内容，机构的组成、机构运动简图的绘制方法、平面机构自由度的计算、运动链成为机构的条件、机构的组成原理。瞬心法对简单机构进行速度分析，相对运动图解法和圆矢量函数对机构进行运动分析。

2. 考试要求

掌握运动副和机构的组成及原理，平面机构运动简图绘制方法；掌握平面机构自由度的计算方法和工程意义；掌握速度瞬心的概念和利用瞬心对简单的高、低副机构进行速度分析的方法；对平面连杆机构进行位移、速度和加速度分析，从相对运动图解法入手，掌握圆矢量函数解析法。

二、常用机构

1. 考试内容

连杆机构特点和工程应用,平面四杆机构基本形式和演化,平面连杆机构运动特性,平面连杆机构传力特性,平面连杆机构运动设计。

凸轮机构特点、分类和工程应用,从动件常用运动规律设计,凸轮轮廓曲线设计,凸轮机构基本参数设计。

齿轮机构特点、分类和工程应用,渐开线的形成和性质,渐开线齿轮的啮合特性,渐开线标准直齿圆柱齿轮,渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动,渐开线齿轮的加工方法和齿廓的根切,渐开线变位齿轮,渐开线直齿圆柱齿轮的传动设计,斜齿圆柱齿轮机构,圆锥齿轮机构,圆柱蜗杆机构。

轮系的分类,轮系传动比计算方法,轮系的工程应用。

2. 考试要求

1) 平面连杆机构

了解四杆机构基本形式、演化方式和应用;掌握平面连杆机构工作特性(有整转副条件、极限位置、极位夹角和急回特性、压力角、传动角、死点等),掌握连杆机构性能分析方法;依据要求的不同设计条件,对平面连杆机构进行设计。

2) 凸轮机构

了解凸轮机构性能特点和工程应用;了解从动件常用运动规律特性;掌握盘形凸轮机构基本尺寸的确定原则,掌握盘形凸轮轮廓线的反转法设计原理和方法(作图法)。

3) 齿轮机构

了解齿轮机构特点、分类和工程应用；掌握齿廓啮合基本定律；了解渐开线的形成、方程、性质，渐开线齿廓啮合特性；掌握圆柱齿轮各部分名称、基本参数，标准齿轮定义，圆柱齿轮的尺寸计算；掌握圆柱齿轮机构的正确啮合条件、无侧隙啮合条件、连续传动条件、不根切条件，了解齿顶不变尖条件、过渡曲线不干涉条件；掌握圆柱齿轮加工方法、根切现象和原因及避免的方法；掌握变位原理及其对圆柱齿轮的尺寸影响；掌握圆柱直齿轮机构设计方法；掌握斜齿轮的形成原理，斜齿轮机构的正确啮合条件、连续传动条件及重合度的意义，与直齿圆柱齿轮机构啮合特点的联和区别，圆柱斜齿轮的设计关键；了解锥齿轮机构的特点，正确啮合条件，设计关键；了解圆柱蜗杆和蜗轮的特点，正确啮合条件，设计关键。

4) 轮系

了解轮系的分类和工程应用；掌握定轴轮系和周转轮系的定义、特点和传动比计算方法，复合轮系的组成、基本轮系区分和传动比计算方法，掌握反转法在其中的作用。

三、机构动力学

1. 考试内容

移动副、螺旋副和转动副中的摩擦，机械效率的表示形式、机械系统的机械效率，机械的自锁及其原因、判断条件和应用，提高机械效率的途径。

机械的运转过程，等效动力学模型，机械速度波动的类型和调节方法。

平衡的目的、分类和方法，刚性转子的平衡设计，刚性转子的

平衡试验，平面机构的平衡设计

2. 考试要求

1) 机械中的摩擦和机械效率

掌握移动副（平面摩擦、斜面摩擦、槽面摩擦）、螺旋副（矩形螺纹、三角螺纹）、转动副（径向轴颈、止推轴颈）中的摩擦；掌握机械效率的表示形式、机械系统的机械效率，机械的自锁及其原因、判断条件和应用；了解运动副中的摩擦对机械效率的影响。

2) 机械运转速度波动的调节

了解机械的运转过程；掌握等效动力学模型定义、等效原则和等效量计算方法；了解机械运动方程建立和求解方法，机械速度波动的类型和调节方法；掌握非周期性速度波动和周期性速度波动的定义及调节方法，周期性速度波动的衡量指标，调节用飞轮转动惯量的计算；了解飞轮结构设计。

3) 机械的平衡

了解平衡的目的和方法；掌握刚性转子不平衡的原因，平衡设计、平衡试验和现场平衡的作用和应用，平衡精度，平衡设计（静平衡、动平衡）的方法，转子不平衡的应用；了解机构平衡的条件，平衡方法，机构惯性力的完全平衡和不完全平衡。

四、机械传动部件

1. 考试内容

机械传动的主要类型与特点，常见机械传动（带传动，链传动，齿轮传动，蜗杆传动）的力学分析和失效形式及原因，传动装置设计理论和方法，能够进行分析、选择和设计机械传动装置。

2. 考试要求

1) 带传动

掌握带传动的工作原理、类型、特点和应用；带传动的工作情况分析（受力、应力、带传动的运动特性、带传动的弹性滑动、传动比和打滑等分析）；带传动紧边拉力、松边拉力与张紧力、有效圆周力之间的关系、带传动的线速度与功率；带传动的包角及带传动能够传递的最大圆周力（或最大功率）；传动带的规格、型号和许用功率；带传动的失效形式及其产生失效的原因、带传动的计算准则及设计计算；带传动的布置和张紧。

2) 链传动

掌握链传动的特点和应用；了解套筒滚子链的规格和标准；掌握链传动的运动分析和受力分析；链传动的运动特性；链传动的主要参数及选择，链节距、链轮齿数对传动能力的影响；链传动的布置、张紧和润滑。

3) 齿轮传动

齿轮传动的失效形式和设计准则；了解齿轮常用材料、热处理方式和许用应力；齿轮传动的作用力及计算载荷；掌握齿轮传动的齿面接触强度计算、齿轮传动的齿根弯曲强度计算；齿轮主要参数（齿数、模数、压力角、宽度等）的选择和计算；齿轮传动的名义载荷与计算载荷的含义和关系；齿轮传动的润滑。

4) 蜗杆传动

了解蜗杆传动的特点和类型；掌握圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸；普通圆柱蜗杆传动的计算载荷和力分析；了解蜗杆传动的失

效形式、引起原因和设计准则；蜗轮蜗杆的材料和结构；普通圆柱蜗杆传动的效率、润滑及热平衡计算。

五、支撑部件

1. 考试内容

了解轴的类型和应用；掌握轴的受力分析（如在转矩和弯矩作用下所受应力的变化特征）和失效形式；掌握转轴、心轴、传动轴的定义和应用；掌握轴上零件的定位和固定方法；轴的材料；掌握轴的结构设计分析方法。

了解滑动轴承与滚动轴承的特点和应用；掌握滑动轴瓦结构及材料要求；掌握非液体润滑径向滑动轴承的计算准则和校核计算。

熟悉滚动轴承类型及选择原则；熟悉滚动轴承代号的含义；掌握轴承配合公差种类、滚动轴承的受力分析、应力分析和失效形式及引起失效的原因；掌握滚动轴承的疲劳寿命的计算方法；掌握滚动轴承组合结构设计，滚动轴承的安装、定位、润滑和密封方法。

2. 考试要求

1) 轴

了解轴的功用和类型，轴的常用材料，掌握轴的力分析和失效；轴系结构设计与精度选择；轴的工作能力分析和结构设计问题。

2) 轴承

了解滑动轴承的类型、结构型式和应用；轴瓦和轴承衬材料；滑动轴承的摩擦、磨损和润滑；滑动轴承的失效形式；掌握非液体润滑径向滑动轴承的计算准则和校核计算。液体动压滑动轴承动压形成的原理和条件，径向滑动轴承形成流体动力润滑的过程。

了解滚动轴承的基本类型、特点和代号；掌握滚动轴承的失效形式和设计计算准则；滚动轴承的疲劳寿命计算；滚动轴承的润滑和密封，滚动轴承的组合结构设计精度合理性分析。了解滚动轴承各种类型的特性和应用；了解滚动轴承类型的选择原则；熟悉滚动轴承代号的含义；熟悉滚动轴承的受力分析、应力分析和失效形式；滚动轴承的基本额定寿命、基本额定动载荷、基本额定静载荷、当量动载荷的含义；滚动轴承当量动载荷的计算与分析；滚动轴承的疲劳寿命的计算及滚动轴承组合结构设计分析。

六、连接部件

1. 考试内容

掌握常用的连接方式；了解机械制造业常用螺纹、特点和应用；掌握螺纹连接的基本类型、特点和应用；掌握螺栓组力分析和失效分析；掌握螺栓的强度计算理论和方法；了解键连接的类型，掌握平键连接的选择和强度计算与分析，掌握销连接特点及应用。

2. 考试要求

了解常用的连接方式；常用螺纹类型与选用规则；掌握螺纹的基本参数；螺纹连接的基本类型及螺纹标准紧固件；螺纹副的受力、效率和自锁；螺纹连接的预紧和防松；螺纹连接件的材料和许用应力；螺栓的失效形式和单个螺栓连接的强度计算；螺栓组受力分析、失效分析、强度设计；提高连接性能的措施；键连接的功能、类型和应用，销连接特点及应用；机械结构合理性设计与分析。