

吉首大学硕士研究生入学考试自命题考试大纲

加试科目名称：离散数学

一、考试形式与试卷结构

1) 试卷成绩及考试时间：

本试卷满分为 100 分，考试时间为 120 分钟。

2) 答题方式：闭卷、笔试

3) 试卷内容结构

离散数学 100%。

4) 题型结构

a: 填空题、判断题共 30 分；

b: 计算题、综合题共 70 分。

二、考试内容与考试要求

1 命题逻辑

考试内容：命题与联结词，命题公式与赋值，真值表，等价式与蕴含式，对偶式，范式，推理理论。

考试要求：

- (1) 理解命题、联结词、原子命题、复合命题等基本概念；
- (2) 掌握否定、合取、析取、蕴含、等价等联结词的真值表及运算规律；
- (3) 熟练掌握命题公式的赋值、真值表的构造方法；
- (4) 掌握等价式、蕴含式的证明方法，能够利用等价演算和真值表判断公式类型；
- (5) 理解对偶式、对偶原理的概念；
- (6) 掌握析取范式、合取范式、主析取范式、主合取范式的求解方法；
- (7) 掌握命题逻辑的推理理论，能够利用真值表法、直接证明法、间接证明法进行推理。

2 谓词逻辑

考试内容：谓词与量词，谓词公式与解释，谓词公式的等价式与蕴含式，前束范式，谓词逻辑的推理理论。

考试要求：

- (1) 理解个体、谓词、量词、函数、项、原子公式、谓词公式等基本概念；
- (2) 掌握全称量词和存在量词的含义及其真值规定；
- (3) 理解谓词公式的解释、赋值、模型等概念，掌握谓词公式真值的判定方法；
- (4) 掌握谓词公式的等价式与蕴含式，能够利用量词否定、量词分配等性质进行公式变换；
- (5) 理解前束范式的概念，掌握前束范式的求解方法；
- (6) 掌握谓词逻辑的推理理论，能够利用全称实例化、全称推广、存在实例化、存在推广等规则进行推理证明。

3 集合

考试内容：集合的概念与表示，集合的运算，集合的恒等式，幂集，笛卡尔积，集合的基数。

考试要求：

- (1) 理解集合、元素、子集、真子集、空集、全集等基本概念；
- (2) 熟练掌握集合的并、交、差、补、对称差等运算及其性质；
- (3) 掌握集合运算的恒等式，能够利用恒等式进行集合表达式的化简与证明；
- (4) 理解幂集、笛卡尔积的概念，掌握幂集和笛卡尔积的求解方法；
- (5) 了解集合的基数概念，理解可数集与不可数集的区别。

4 关系

考试内容：二元关系的定义，关系的表示，关系的性质，关系的运算，关系的闭包，等价关系与划分，偏序关系与哈斯图。

考试要求：

- (1) 理解二元关系、定义域、值域、逆关系、复合关系等基本概念；
- (2) 掌握关系的集合表示法、矩阵表示法和关系图表示法；
- (3) 掌握自反性、反自反性、对称性、反对称性、传递性的判定方法；
- (4) 熟练掌握关系的并、交、差、复合、逆等运算；
- (5) 掌握自反闭包、对称闭包、传递闭包的求解方法；
- (6) 理解等价关系、等价类、商集、划分的概念及其相互关系，掌握由等价关系求划分及由划分求等价关系的方法；
- (7) 理解偏序关系、偏序集、全序关系、哈斯图、极大元、极小元、最大元、最小元、上界、下界、上确界、下确界等概念，掌握哈斯图的画法及偏序集中特殊元素的求解。

5 函数

考试内容：函数的定义，函数的性质，函数的复合，反函数，特征函数。

考试要求：

- (1) 理解函数、定义域、值域、像、原像等基本概念;
- (2) 掌握单射、满射、双射的判定方法;
- (3) 熟练掌握函数的复合运算及其性质;
- (4) 理解反函数的概念, 掌握反函数存在的条件及求解方法;
- (5) 了解特征函数的概念及其应用。

6 图

考试内容: 图的基本概念, 图的连通性, 图的矩阵表示, 欧拉图与哈密顿图。

考试要求:

- (1) 理解图、有向图、无向图、顶点、边、度、入度、出度、子图、补图、同构等基本概念;
- (2) 掌握通路、回路、连通图、连通分支、割点、桥等概念及其判定;
- (3) 掌握图的邻接矩阵、关联矩阵、可达矩阵的表示方法及其性质;
- (4) 理解欧拉图、欧拉回路、欧拉通路、哈密顿图、哈密顿回路、哈密顿通路的概念, 掌握欧拉图与哈密顿图的判定条件;

7 树

考试内容: 树的定义, 树的性质, 生成树, 最小生成树, 根树, 二叉树, 最优二叉树。

考试要求:

- (1) 理解树、森林、叶、分支点、内部节点等基本概念;
- (2) 掌握树的性质及树的判定条件;
- (3) 理解生成树、最小生成树的概念, 掌握 Prim 算法和 Kruskal 算法求最小生成树;
- (4) 理解根树、有序树、二叉树、完全二叉树、正则二叉树等概念;
- (5) 掌握二叉树的遍历方法(先序、中序、后序、层次遍历);
- (6) 理解最优二叉树(哈夫曼树)的概念, 掌握哈夫曼算法及哈夫曼编码的求解。

三、参考书目

屈婉玲, 曹永知, 耿素云, 张立昂. 离散数学[M](第3版). 北京: 高等教育出版社, 2024.