

# 《离散数学》考试大纲

## 一、 考查目标

1、掌握离散数学中数理逻辑、集合论、代数系统、图论的基本概念、基本原理。

2、掌握命题逻辑和一阶逻辑的公示翻译、等值证明和命题推理等方法，掌握集合的基本运算、二元关系的表示、关系性质的证明、等价关系和偏序关系证明、偏序集特殊元求解等方法。

3、掌握代数系统的性质证明、特殊代数系统证明等方法。掌握欧拉图、哈密顿图、二部图以及平面图的判定及其实际应用的方法。

## 二、 考试形式和试卷结构

1、试卷满分

本试卷满分为 100 分。

2、答题方式

答题方式为闭卷、笔试

## 三、 试卷题型结构

单项选择题、判断题、简答题/计算题、综合应用题

## 四、 考试范围及要求

（一）命题逻辑

1、命题的基本概念，命题的否定、析取、合取、条件和双条件等联结词。

2、等值式、重言式、矛盾式、蕴含式的概念及其证明方法，合取范式、析取范式、主合取范式、主析取范式的概念及转换方法。

3、命题推理的概念，简单证明推理和构造证明推理的方法及应用。

## （二）谓词逻辑

1、谓词、个体词、函词、命题函数、量词、个体域等概念。

2、谓词公式的赋值与指派、谓词演算的永真式、永假式和可满足式、谓词演算的等值式、蕴含式的概念，基本的谓词等值式和蕴含式。

3、前束合取范式和前束析取范式的定义及一般形式，谓词公式化为前束合取范式和前束析取范式方法。

4、谓词演算的推理概念，谓词逻辑推理的规则，谓词演算的推理证明及应用。

## （三）集合论

1、集合和元素概念以及集合表示方法。

2、子集、真子集、空集、全集、补集与幂集等概念。

3、集合的交、并、补等运算方法及运算性质，集合的对称差运算。

4、基本计数原理和容斥原理并能简单应用。

## （四）关系

1、序偶与笛卡尔积的概念，关系的定义及关系的表示方法。

2、关系的自反、对称、传递、反自反、反对称性质。关系矩阵、关系图与关系性质的对应联系。

3、复合关系和逆关系的概念，关系的集合运算、合成运算、闭包运算，自反闭包、对称闭包的求解方法，传递闭包的 Warshall 算法。

4、等价关系、相容关系、偏序关系的概念和证明方法，等价类、相容类和最大相容类的概念。哈斯图的构造和应用。

### （五）函数

1、函数的定义，满射、入射和双射的概念及其证明方法。

2、逆函数、复合函数的概念。

### （六）代数系统

1、代数系统、运算、运算性质、特殊元素的概念。

2、同态、同构、自同态、自同构、同态核、同余关系和同余类的概念，同态关系与同构关系的证明方法。

3、广群、半群、独异点及群的定义和判定方法。阿贝尔群、循环群、环、域等概念。

4、格以及格所诱导的代数系统的定义，子格、格同态、格同构的概念。分配格、有界格、有补格、有补分配格等概念。布尔格和布尔代数的定义。

### （七）图

1、图的定义和基本术语，多重图、简单图、完全图、子图、补图及图的同构等概念，路与回路的概念，结点的连通、连通分支及连通图的概念，点连通度、边连通度、单侧连通、强连通、弱连通等概念。

- 2、赋权图的概念、求解最短通路方法。
- 3、欧拉图的定义及判定方法，汉密尔顿图的定义及判定方法。
- 4、二部图的定义及判定方法。
- 5、平面图的定义及相关概念，平面图的性质和欧拉定理。对偶图、自对偶图的概念，图的着色和着色数概念。

#### （八）树

- 1、树的定义、树的定义的等价形式。生成树和最小生成树的概念，最小生成树构造方法。
- 2、有向树、根树、 $m$  叉树、完全  $m$  叉树、正则  $m$  叉树、二叉树的定义，完全  $m$  叉树的性质。通路长度、带权二叉树、最优树的定义，最优树的构造方法。

## 五、 参考书

（1）耿素云、屈婉玲、张立昂.《离散数学》（第五版），清华大学出版社，2013

（2）古天龙、徐周波、常亮.《离散数学》（第二版），清华大学出版社，2022. 11