

## 遗传学

本《遗传学》考试大纲适用于中国科学院水生生物研究所遗传学和水生生物学等专业的硕士研究生入学考试。遗传学是生物学的重要基础课程之一，它的主要内容包括基因和基因组、遗传信息的复制和变异、基因的表达和调控、群体遗传和进化理论以及遗传分析和操作等部分。要求考生对其基本概念有较深入的理解，能够系统、熟练地掌握基因和基因组、复制和变异、表达和调控的基本内容，掌握核外遗传、数量和群体遗传的原理，了解发育、免疫的遗传学基础、生物演化理论、遗传分析和操作的基本方法，并具有综合运用所学知识分析和解决问题的能力。

### 一、考试内容

(一) 基因和基因组 1. 经典遗传学定律和基因概念的发展 2. 基因的作用与环境因素的相互关系 3. 基因的结构和组织方式 4. 真核生物、原核生物和病毒基因组的结构和组装 5. 核外遗传物质 6. 基因和基因组的进化

(二) 遗传信息的复制和变异 1. DNA 复制的基本过程和复制体系 2. 同源和位点专一性重组的分子机制 3. 转座因子的类型和转座机理 4. 染色体畸变和基因突变的类型及效应 5. 遗传修复机制 6. DNA 重排和抗体的多样性

(三) 基因的表达和调控 1. 转录的基本过程和 RNA 加工 2. 原核生物的操纵子模型和转录调控原理 3. 真核生物染色质水平上的基因活化调节和转录调控模型 4. 翻译的基本过程和翻译水平的调控 5. 基因对细胞分化、胚胎发育和细胞程序性死亡的调控作用

(四) 群体遗传和物种进化 1. 群体的遗传结构 2. Hardy-Weinberg 定律和影响平衡的因素 3. 自然群体的遗传多态性 4. 数量性状和多基因遗传 5. 杂种优势的遗传理论 6. 种间隔离和物种形成的理论

(五) 遗传分析和操作 1. 基因定位和染色体作图 2. 遗传标记的主要类型和原理 3. 基因克隆的工具酶、载体和基本过程 4. 基因转移的基本方法 5. 基因差异表达的检测和应用 6. 遗传诱变的基本途径和应用

### 二、考试要求

(一) 基因和基因组 1. 熟练掌握孟德尔定律和连锁互换规律，了解基因概念的历史变迁，准确理解基因在现代遗传学中的定义。 2. 理解基因型和环境因素对于生物表型的作用，掌握等位基因间和非等位基因间相互作用的不同表现形式。 3. 熟悉基因在原核生物和真核生物中不同的结构和组织方式。 4. 熟悉真核生物、原核生物和病毒基因组的结构特点、真核生物染色体的包装模型、原核生物和真核生物基因组序列的基本差异。 5. 了解真核生物线粒体、叶绿体和细菌质粒的遗传及分子基础，掌握核外遗传的性质和特点，理解母性影响和植物雄性不育。 6. 了解重复序列、基因和基因组演化的途径和基本原理。

(二) 遗传信息的复制和变异 1. 了解 DNA 复制的基本方式和过程、参与复制的酶和蛋白。 2. 掌握 DNA 同源和位点专一性重组的分子机制，理解细菌转化、接合和转导中的重组机制和噬菌体的整合和切除。 3. 掌握原核生物和真核生物中不同类型的转座因子，了解其遗传学效应和转座机制的差异。 4. 熟悉染色体畸变和基因突变的不同类型，了解其生物学效应和对于生物进化的作用。 5. 了解针对不同类型 DNA 损伤的修复机制，理解大肠杆菌的挽回系统和 SOS 反应。 6. 了解免疫球蛋白基因的结构和 DNA 重组对于其多样性产生的作用。

(三) 基因的表达和调控 1. 熟悉转录起始到终止的过程和 RNA 聚合酶的组成，掌握 RNA 后加工在原核和真核生物中的差别。 2. 掌握原核生物的操纵子结构和正负调控模式，了解 DNA 重组等其他转录调控形式。 3. 掌握真核生物染色质水平上的基因活化调节、转录调控的作用因子和 Britten-Davidson 模型。 4. 了解翻译的基本过程，熟悉核糖体识别序列、翻译起始和终止密码子及其在基因序列中与转录起始、终止序列的位置关系。 5. 熟悉 RNA

稳定性、序列和结构以及反义 RNA 对翻译的调控作用，了解真核生物翻译起始步骤调控和原核生物翻译的自体调控方式。6. 了解细菌细胞分化、高等生物胚胎发育和细胞程序性死亡过程中的基本调节模式。

(四) 群体遗传和进化理论 1. 熟悉孟德尔群体、基因库和遗传结构的概念，掌握基因和基因型频率的计算公式。2. 了解 Hardy-Weinberg 定律及其推广，理解平衡群体的基本性质和影响平衡的主要因素。3. 了解自然群体中个体在染色体、DNA 序列和蛋白质等方面的遗传多态性。4. 熟悉数量性状和多基因遗传的概念，了解数量性状的遗传率及其计算原理。5. 了解近交、杂交的遗传效应和杂种优势的遗传理论。6. 熟悉掌握有性生殖生物物种的概念，理解种间隔离和物种形成的关系，了解物种形成的基本过程和主要方式。

(五) 遗传分析和基因操作 1. 了解经典遗传学和分子遗传学对于基因定位和染色体作图的主要思路和方法。2. 了解遗传标记的主要类型并理解其原理。3. 熟悉基因克隆工具酶的用途、载体类型和基本过程。4. 了解动植物和主要微生物基因转移的基本方法。5. 了解基因差异表达的分析方法及其用途。6. 了解遗传诱变的基本途径和应用。

### 三、主要参考书目

刘祖洞《遗传学》(第二版)

张玉静编《分子遗传学》(2000)

赵寿元, 乔守怡《现代遗传学》(2001)