

中国科学院大学硕士研究生入学考试

《生物学综合》考试大纲

考试科目基本要求及适用范围概述

本《生物学综合》考试大纲适用于中国科学院大学生物学及相关专业的硕士研究生入学考试。生物学综合是一门整合了《普通生物学》、《遗传学》与《微生物学》等核心内容的通论性质基础课程，旨在帮助考生构建生命科学的整体框架，理解其全貌与普遍规律。生物界既表现出巨大多样性，又具有高度统一性，构成一个完整、系统的知识体系。考试内容涵盖生物学综合的基本概念与原理，主要包括：细胞（含微生物学相关内容）、动物的形态与功能、植物的形态与功能、遗传与变异（核心遗传学内容）、生物进化、生物多样性的进化（含微生物多样性）及生态学与动物行为等。要求考生：（1）系统掌握生物学综合的基本概念、专业术语与技术原理；（2）能应用所学知识（融合普通生物学、遗传学、微生物学视角）和专业术语，正确阐述基本的生命科学现象、概念、方法及原理；（3）理解生物体的结构与功能、部分与整体以及生物与环境之间的相互关系；（4）能运用生物学知识解释并解决生物个体、环境及社会生活中的相关生物学问题；（5）了解当代生命科学领域的重大热点问题，及其对科学与社会发展的影响与意义。

考试形式

生物学综合考试为闭卷，笔试，考试时间 180 分钟，总分 150 分。具体占比为普通生物学（60%）、遗传学（20%）、微生物学（20%）

试卷结构（题型）

名词解释（10题，每题3分，共30分）、选择题（20题，每题2分，共40分）、填空题（10题，20空，每空1分，共20分）、问答题（5题，每题12分，共60分）。

考试内容

第一篇 遗传与变异

（一）遗传的基本规律与遗传分析；（二）遗传物质的改变；（三）基因与基因组的结构与功能；（四）基因表达、调控与基因工程；（五）数量与群体遗传学。

第二篇 细胞

（一）生命的化学基础；（二）细胞结构与物质交换和信息传递；（三）细胞代谢；（四）细胞分裂和细胞分化。

第三篇 动物与植物

（一）植物生长、植物生殖和发育；（二）植物营养：养分吸收、养分运输、植物营养与农业；（三）植物的调控系统：植物激素、光响应与生物节律、对物理刺激的响应、防御机制；（四）脊椎动物结构与内环境稳态；（五）免疫系统与功能；（六）神经系统与人脑；（七）动物行为（本能、学习、社群通信）。

第四篇 微生物

（一）微生物学基本概念和意义；（二）微生物的纯培养和显微观察；（三）微生物的细胞结构与功能；（四）微生物的营养、代谢、生长繁殖及其控制；（五）微生物的遗传、基因表达调控及基因工程；（六）微生物的生态、进化、多样性与分类鉴定；（七）感染与免疫；（八）微生物生物技术。

第五篇 生物演化、生态学与保护生物学

（一）达尔文学说与微进化；（二）物种形成；（三）宏进化与系统发生；（四）生命起源及原核和原生生物多样性的进化；（五）植物和真菌多样性的进化；（六）动物多样性的进化；（七）人类的进化；（八）生态因子、生物与非生物环境关系、生物间相互关系；（九）种群的结构、动态与数量调节、群落的结构、类型及演替；（十）生态系统及其功能；（十一）多样性下降原因、濒危物种保护、生境保护。

考试要求

总体要求：考生应通过《生物学综合》科目的学习，系统掌握《普通生物学》的基础知识与核心理论，奠定理解生命世界的基石，理解生命活动的基本规律和基本原理；深入理解《遗传学》的核心原理与规律，掌握遗传物质传递、变异、表达调控的分子与细胞机制；掌握《微生物学》的基本概念、主要类群（如细菌、病毒、真菌等）的特征、生命活动规律及其在自然界与人类健康中的关键作用。在此基础上，考生应具备综合运用生物学基本原理，分析、解释跨细胞、遗传与微生物领域的复杂生命现象的能力。了解当代生命科学在普通生物学、遗传学、微生物学及其交叉前沿领域的重要进展与发展新动向。

具体要求：

第一篇 遗传与变异

掌握有丝分裂与减数分裂过程中染色体的行为，理解染色体学说的基本内涵。

掌握遗传学三大基本定律（分离定律、自由组合定律、连锁交换定律）及常见非孟德尔遗传现象（如细胞质遗传、基因印记、母源效应等）的机制。

掌握等位基因、复等位基因、非等位基因、基因型、表现型、外显率、表现度等遗传学基本概念。

掌握遗传重组作图的原理与方法，理解遗传标记的类型、特点及应用场景。

掌握基因突变的概念、类型及其分子基础，理解自发突变、诱发突变与人工同源重组等基因组修饰机制。

理解基因概念的发展历程，掌握基因的主要类型、基因组结构特征及其功能对应关系。掌握中心法则的核心内容与基因表达调控的关键环节，理解乳糖操纵子模型的调控机制。

了解表观遗传修饰的主要类型、调控机制及其生物学意义。

掌握数量性状遗传与群体遗传学的基本原理，包括多基因遗传模型、等位基因频率计算、Hardy-Weinberg 平衡及遗传漂变等内容。

掌握基因工程的基本原理、核心步骤及其应用。

第二篇 细胞

了解细胞的元素组成；掌握糖类、脂类、蛋白质和核酸的分类、结构和功能。了解细胞的大小和数目。

掌握原生质的概念，生物膜的结构和功能，主要细胞器的结构与功能，细胞核的结构和功能，包括染色体的定义、形态及结构，染色体组型和染色体带型。

掌握细胞骨架的种类，结构和功能。掌握细胞间的连接方式和连接分子。掌握原核细胞和真核细胞间的异同。

掌握物质的跨膜转运和细胞通信。

掌握酶促反应的特点和作用机制，酶的分类，结构和功能。

掌握细胞呼吸的概念和全过程，氧化磷酸化和电子传递链以及无氧呼吸。掌握光合作用光反应和暗反应的主要过程。了解细胞中各种物质代谢的相互关系。

掌握细胞周期的概念。掌握有丝分裂的全过程和各个时相的特点，纺锤体的形成和染色体的行为。掌握细胞周期的调控机制。掌握减数分裂的全过程和特点。

掌握发育与细胞分化。

第三篇 动物与植物

了解动物的环境适应与基本生理；掌握高等动物结构功能对生存环境的适应（包括内外部环境），及食物处理的基本过程。

掌握人类及脊椎动物消化系统的结构、功能及其对不同食物的适应性。

掌握哺乳动物心血管系统及人类呼吸系统的结构、功能、相关健康问题及环境适应。

掌握渗透调节、排泄机制及体温调节机制。

了解人体对抗感染的非特异性防卫，掌握免疫应答的概念和意义，掌握免疫系统与免疫功能。

掌握内分泌系统与体液调节的性质，熟悉激素与稳态的概念和意义；掌握神经元的结构与功能。

熟悉神经系统的结构及脊椎动物神经系统的功能；理解视觉、听觉与平衡感受，了解味觉、嗅觉和皮肤感觉。

掌握动物和人类的骨骼系统、肌肉收缩机制及骨骼与肌肉在运动中的相互作用。

掌握动物的有性生殖与无性生殖，以及人类的生殖过程及胚胎发育。

掌握植物的结构和功能、生长、生殖和发育过程；熟悉植物对养分的吸收和运输（理解营养与土壤关系）；了解植物的调控系统（包括激素概念、生长响应和生物节律）；掌握植物对食植动物和病菌的防御机制。

第四篇 微生物

掌握微生物学常用科学词语和名称；

了解微生物对生命科学基础理论研究的贡献和微生物技术的应用场景。

掌握微生物的常用分离、培养和观察技术。

熟悉微生物的细胞结构与功能；掌握真核细胞与原核细胞间的主要区别。

掌握微生物营养要素和营养类型。

熟悉能量代谢中的生物氧化概念及类型；了解合成代谢和分解代谢。

掌握微生物基因表达调控的相关元件及功能；熟悉各类微生物的遗传特征。

了解微生物生态学的概念，掌握微生物在生态系统中的功能。

理解微生物现代分类体系与鉴定的基本程序和方法。

了解免疫和感染的基本概念；熟悉不同类型微生物的致病性特征和宿主免疫系统

组成；了解抗体制备、疫苗种类与其典型实例。

熟悉病毒的基本特点和结构；掌握病毒的复制过程。

第五篇 生物演化、生态学与保护生物学

掌握达尔文学说与微进化。

掌握物种的概念，物种形成的方式。

掌握生物的宏进化和生物的系统发生。

掌握生命起源及原核和原生生物多样性的进化。

了解植物多样性的进化，植物适应陆地生活的进化。掌握动物种系的发生，无脊椎动物、脊索动物多样性的进化。熟练掌握人类与灵长目进化的过程。

掌握自然选择的作用机制、物种形成过程、宏进化与微进化的区别。

理解生命起源假说、灭绝事件的生态影响、系统发生树的分析逻辑。

应用演化理论解释生物多样性模式（如适应辐射、趋同进化）。

掌握种群增长模型、群落演替阶段、生态系统能量/物质循环路径。

分析生态因子与生物适应的因果关系、人类活动对生态平衡的干扰机制。

设计生物多样性保护的方案（如保护区网络规划）。

主要参考教材（参考书目）

- 1.《陈阅增普通生物学》（第5版），赵进东 主编，北京：高等教育出版社，2023年。
- 2.《遗传学》（第4版），刘祖洞 主编，北京：高等教育出版社，2021年。
- 3.《微生物学》（第9版），沈萍 陈向东 主编，北京：高等教育出版社，2024年。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2025 年 6 月 30 日