

## 第一部分 考试说明

### 一、考试性质

《细胞生物学》入学考试是为昆明理工大学医学院招收遗传学、神经生物学、细胞生物学专业的硕士研究生而设置的。细胞生物学入学考试在考查基本知识、基本理论的基础上，注重考查考生的综合分析问题的能力。考生应能准确地掌握细胞生物学方面的基础知识和实验方法；对近期国内外有关细胞生物学杰出成果应有所了解；了解常见细胞生物学常见专业用词的英语。

### 二、评价目标

细胞生物学入学考试在考查基本知识、基本理论的基础上，注重考查考生的综合分析问题的能力。

### 三、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试。

(二) 答题时间：180 分钟

(三) 各部分内容的考试比例（满分为 100 分）

1、基础知识 约 60%

2、综合能力 约 40%

(四) 题型比例

名词解释 约 20%

简答题 约 40%

问答题 约 40%

## 第二部分 考试内容

### 1. 细胞生物学发展历史

1.1. 了解细胞的发现，细胞学说的创立及其内容要点和意义

1.2. 了解细胞学经典发展时期：原生质理论的提出，细胞分裂和细胞器的发现，细胞学的建立

1.3. 了解实验细胞学时期：细胞遗传学、细胞生理学、细胞化学

1.4. 了解细胞生物学的形成和当前与今后的发展方向——分子细胞生物学

### 2. 细胞的基本结构与化学组成

#### 2.1. 细胞的形态结构

了解形状、大小和种类的多样性

理解细胞是生命活动的基本单位

掌握动物细胞的一般结构模式

掌握植物细胞与动物细胞、原核细胞与真核细胞的主要结构差别

#### 2.2. 细胞的化学组成及其意义

了解元素：主要元素、元素分类

掌握有机小分子：小分子糖类、氨基酸、核苷酸、脂质

掌握大分子：核酸、蛋白质、大分子多糖

掌握水、无机盐和离子

#### 2.3. 掌握细胞的共性，细胞形态结构和化学组成与功能的相关性

附：了解关于病毒与细胞的区别

### 3. 细胞生物学研究技术和基本原理

### 3. 1. 观察细胞形态结构的技术方法和仪器

#### 3. 1. 1. 光学显微技术

了解普通复式光学显微镜：掌握分辨率及计算公式，像差与复合透镜

了解观察样品的一般制备：固定、切片、染色

了解荧光显微镜与观察样品的荧光染色

了解暗视野显微镜：聚光器，分辨率

了解相差显微镜：用途、特有装置（光栏、相版），原理

了解干涉显微镜：用途、特有装置 干涉器

了解激光共聚焦扫描显微镜及其原理、用途

了解计算机等技术在光学显微技术中的应用

#### 3. 1. 2. 电子显微技术

了解透射电镜：基本构造，成像原理，分辨率；超高压电镜

了解透射电镜观察样品制备：超薄切片技术，负染色和暗视场制片术冰冻劈裂一复型技术和金属投影技术

了解扫描电镜和隧道电镜及其原理和用途

### 3. 2. 细胞化学组成及其定位和动态分析技术

理解细胞和细胞器的分离：如匀浆和差速离心技术等

理解基本生物化学和分子生物学技术

理解细胞化学、免疫荧光细胞化学、细胞光度和流式细胞分离技术

了解电镜细胞化学和电镜免疫细胞化学技术

了解显微放射自显影、分子原位杂交

### 3. 3. 了解细胞培养、细胞工程、显微操作、活体染色等技术方法

## 4. 细胞器的结构与功能

### 4. 1. 内膜系统的概念及其组成成员

#### 4. 2. 内质网

##### 4. 2. 1. 掌握内质网的形态结构特征和类别(粗面内质网和光面内质网)

##### 4. 2. 2. 理解掌握粗面内质网的主要功能

掌握按信号肽假说参与分泌蛋白和溶酶体酶等蛋白合成.

掌握蛋白质的修饰(包括N-连接糖基化、酰基化等)和正确折叠

4. 2. 3. 掌握光面内质网的功能：膜脂类和甾类激素合成、胞质溶胶  $\text{Ca}^{2+}$ 水平调节、解毒和参与糖元合成与分解等

#### 4. 3. 高尔基体

##### 4. 3. 1. 掌握高尔基体的形态结构特点，结构分区，及各区的标志性酶

##### 4. 3. 2. 掌握高尔基体的功能

蛋白质的修饰和加工：O-连接糖基化与磷酸化和硫酸化；N-连接糖基化的改

#### 4. 4. 溶酶体

##### 4. 4. 1. 掌握溶酶体的形态结构及化学组成特点

##### 4. 4. 2. 掌握溶酶体的功能

溶酶体的基本功能—消化作用及溶酶体的亚类划分

溶酶体的其他功能

##### 4. 4. 3. 了解溶酶体的发生

#### 4. 5. 微体

##### 4. 5. 1. 掌握微体的两种类型及其共同的形态结构和酶特征

##### 4. 5. 2. 理解过氧化物酶体的酶特点和功能—解毒作用，植物光呼吸中的乙醇酸

## 代谢

- 4.5.3. 掌握乙醛酸循环体的酶特点和功能—参与种子萌发中的糖异生作用
- 4.5.4. 了解关于微体的发生问题
- 4.6. 线粒体
  - 4.6.1. 掌握显微形态特征和主要功能概要
  - 4.6.2. 掌握超微结构与功能定位及各部的结构和化学的组成特点
  - 4.6.3. 理解内膜进行能量转化(氧化磷酸化)的分子和超分子结构基础与转化机制
- 4.7. 叶绿体
  - 4.7.1. 掌握叶绿体的显微形态特征和超微结构
    - 4.7.1.1. 显微形态特征
    - 4.7.1.2. 超微结构:  
类囊体(片层系统): 基粒类囊体(附基粒概念)、基质类囊体、基质(内腔)
  - 4.7.2. 理解掌握叶绿体的主要功能—光合作用概要:  
总反应; 阶段及亚阶段划分(光反应: 原初反应→电子传递→ATP 合成; 暗反应: 卡尔文循环); 反应定位
  - 4.7.3. 理解掌握类囊体膜进行光反应(光合磷酸化)的分子和超分子结构基础和反应过程
- 4.8. 线粒体和叶绿体的半自主性
  - 4.8.1. 掌握半自主性的主要表现
  - 4.8.2. 理解细胞质合成的线粒体叶绿体蛋白之转运机制。附: 分子伴侣概念
  - 4.8.3. 了解线粒体和叶绿体的繁殖方式
- 4.9. 了解广义和狭义的细胞骨架概念
- 4.10. 微丝
  - 4.10.1. 掌握微丝的形态结构及构成微丝的分子—肌动蛋白
  - 4.10.2. 掌握微丝的组装和解聚、永久性微丝与暂时性微丝
  - 4.10.3. 掌握微丝结合蛋白
  - 4.10.4. 理解横纹肌纤维(细胞)中的微丝系统与肌肉收缩机制
  - 4.10.5. 掌握非肌肉细胞中微丝的特点和功能: 微绒毛中的支架作用、胞质流动和细胞移动中的作用、胞质分裂中的收缩环作用、细胞连接中的作用(附着带、应力纤维)
  - 4.10.6. 掌握微丝的特异性破坏药物和稳定药物
- 4.11. 微管
  - 4.11.1. 掌握微管的形态结构和微管的种类及分布
  - 4.11.2. 掌握微管蛋白和微管结合蛋白
  - 4.11.3. 掌握微管的组装、去组装与微管组织中心, 微管的“滑车”现象, 永久性微管和暂时性微管
  - 4.11.4. 理解微管的功能
  - 4.11.5. 掌握微管的特异性药物和微管组成的细胞器
- 4.12. 中间纤维
  - 4.12.1. 掌握中间纤维的一般形态和类型及类型的细胞特异性
  - 4.12.2. 理解中间纤维蛋白分子的一般结构模式及中间纤维的组装
  - 4.12.3. 了解中间纤维结合蛋白
  - 4.12.4. 理解中间纤维的功能: 支架和连接作用; 信号传递和基因表达等方面的可能作用。
- 4.13. 核糖体
  - 4.13.1. 掌握核糖体的形态结构、类别和构成分子及解离和重组装等研究结果。
  - 4.13.2. 掌握核糖体的功能部位及其在蛋白质合成中的作用: mRNA 结合部



位、P 位、A 位、肽酰基转移酶部位、G 因子部位、E 位。

附：核酶概念

了解作用于核糖体的蛋白质合成的抑制剂

理解多聚核糖体在蛋白合成中的意义和核糖体循环

## 5. 细胞基质与功能

### 5.1. 细胞外基质

掌握概念和功能意义概要

#### 5.1.1. 理解掌握动物细胞的胞外基质

5.1.1.1. 胶原纤维：类型及分子结构和纤维特征；合成、修饰、组装和交联；功能

5.1.1.2. 弹性（弹力）蛋白纤维：结构特点、分布和功能

5.1.1.3. 氨基聚糖：分子结构特点；种类；特性和功能意义；透明质酸的特殊功能意义

5.1.1.4. 蛋白聚糖：分子结构特点；与透明质酸为轴的更大复合结构；功能意义（包括参与构成基底膜）

5.1.1.5. 层粘连蛋白和纤粘连蛋白：结构特点、功能意义

5.1.1.6. 胞间粘连分子：依赖于  $\text{Ca}^{2+}$  的，不依赖于  $\text{Ca}^{2+}$  的；功能意义

5.1.2. 掌握植物细胞的胞外基质—细胞壁：成分、结构和功能概况

### 5.2. 细胞质基质的概念和功能

5.2.1. 掌握关于细胞质基质的不同概念和结构问题

5.2.2. 理解细胞质基质的功能

## 6. 细胞核与染色体

### 6.1 核被膜(核膜)

6.1.1 掌握核被膜的一般形态结构特点和生物学意义

6.1.2 掌握和理解核膜孔复合体的结构和功能

结构：颗粒—纤维模型和“鱼笼”或“滴漏”式模型

功能：物质运输—被动运输；主动运输及其特点

6.1.3 掌握核纤层(核膜骨架)的形态结构特点、性质(中间纤维家族)和功能意义

### 6.2 染色质

6.2.1 掌握染色质的经典概念和现代概念

6.2.2 掌握组蛋白的种类和特点

6.2.3 掌握染色质的基本结构—串珠线模型和结构的基本单位—核小体

6.2.4 掌握染色质的类型和各类染色质的定义

6.2.5 了解染色质的非组蛋白：性质，一般结构模式、功能意义

### 6.3 核仁

6.3.1 掌握显微水平的核仁形态和细胞化学特征

6.3.2 掌握核仁的超微结构分部和各部分的结构组成特点

6.3.3 理解掌握核仁的功能：rRNA 的合成和核糖体亚基的组装

### 6.4 染色体

6.4.1 掌握染色体包装(结构或超分子结构)的两种主要模型

6.4.2 掌握中期染色体的显微形态学

6.4.3 掌握染色体 DNA 序列的重复性，分类和各类 DNA 序列的排列分布

6.4.4 掌握保证染色体世代稳定的结构部位和关键序列及其结构

着丝粒—着丝点、端粒、自主复制序列。附：可移动序列(转座子)概念

6.4.5 了解巨大染色体：多线染色体和灯刷状染色体

### 6.5 核骨架和核基质

- 6.5.1 理解核骨架的概念：广义的核骨架和狭义的核骨架。
- 6.5.2 掌握核基质(狭义核骨架)的一般形态结构和化学组成特点以及功能意义
- 6.5.3 了解染色体支架及其与核基质的关系
- 6.6 理解掌握细胞核的功能
- 7. 细胞膜与细胞表面的结构与识别
  - 7.1. 质膜的化学组成和结构
    - 7.1.1. 掌握构成质膜的主要分子类别及其特点和意义
      - 7.1.1.1. 脂质：磷脂、糖脂、胆固醇。附：人工脂质体及其应用
      - 7.1.1.2. 蛋白质：外在蛋白，内在蛋白；跨膜蛋白的一般结构特点
      - 7.1.1.3. 糖类。  
附：ABO 血型抗原
    - 7.1.2. 掌握质膜的结构模型
      - 7.1.2.1. 了解历史上的三个主要模型：Gorter 和 Grendel 的脂双层模型；Danielli-Davson 模型；Robertson 模型（单位膜模型）
      - 7.1.2.2. 理解掌握现代被广泛接受的流动镶嵌模型：基本要点，研究方法。
      - 7.1.2.3. 了解质膜结构研究的实例——哺乳类红血球的质膜：方法，结果。质膜骨架及其存在的普遍性问题。
  - 7.2. 质膜的功能
    - 7.2.1. 理解掌握物质的跨膜运输
      - 7.2.1.1. 被动运输：特点；简单扩散，易化扩散；载体、转运蛋白的概念
      - 7.2.1.2. 主动运输：特点；直接主动运输—泵运输及转运 ATP 酶的概念；间接主动运输—协同运输、胞纳(胞饮和吞噬)、胞吐、穿胞运输
    - 7.2.2. 掌握质膜的其他功能
  - 7.3. 细胞表面的特化结构
    - 7.3.1. 了解细菌细胞的鞭毛：结构和运动机制
    - 7.3.2. 了解其他特化结构—鞭毛、纤毛、微绒毛、变形足等
  - 7.4. 细胞的连接
    - 7.4.1. 掌握闭锁连接：连接特点及生物学意义
    - 7.4.2. 掌握锚定连接及其生物学意义
      - 7.4.2.1. 掌握桥粒连接和半桥粒连接
      - 7.4.2.2. 掌握附着连接（附着带和附着斑）
    - 7.4.3. 掌握通讯连接
      - 7.4.3.1. 掌握间隙连接和电性突触，以及连接子概念
      - 7.4.3.2. 掌握化学突触
      - 7.4.3.2. 掌握植物细胞的胞间连丝
    - 7.4.4. 了解细胞附着(细胞粘附)：概念；与细胞连接的关系和生物学意义
- 8. 细胞通讯和信号转导
  - 8.1. 理解并掌握细胞识别和细胞通讯有关的几个概念：细胞识别、细胞通讯、受体、信号通路、第一信使、第二信使
  - 8.2. 掌握胞内受体介导的信号通路及信号分子
  - 8.3. 掌握膜受体介导的信号通路：  
与 G 蛋白偶联的：cAMP 通路及信号分子  
肌醇磷脂通路及信号分子  
受体本身为酪氨酸激酶的：生长因子类受体

受体为配体门控离子通道的：神经递质类受体

## 9. 细胞增殖及其调控

### 9.1 了解细胞繁殖、细胞分裂和细胞周期间的关系及细胞分裂方式

#### 9.2 细胞有丝分裂

##### 9.2.1 理解有丝分裂的形态学过程，时相划分及各时相的变化标志

##### 9.2.2 掌握早中期染色体的移动与纺锤体的形成和结构

##### 9.2.3 掌握姐妹着丝粒的分离与后期染色体的移动

##### 9.2.4 掌握胞质分裂

##### 9.2.3 掌握植物细胞有丝分裂的特点与某些生物特殊形式的有丝分裂（中、后期转化和姐妹染色体分离的机制）

#### 9.3 减数分裂

##### 9.3.1 掌握减数分裂的形态学过程，时期划分和各期的主要变化特征

##### 9.3.2 掌握重要事件和重要结构分析：

同源染色体的配对与联合复合体和 Z-DNA

同源染色体间的交换，交换机制和 P-DNA

##### 9.3.3 理解卵母细胞的减数分裂特点

#### 9.4 细胞周期及细胞周期和细胞增殖的调控

##### 9.4.1 掌握周期内细胞、周期外细胞（休止细胞）、细胞周期检验点、Go 期细胞等概念

##### 9.4.2 了解细胞周期的时相划分，时程变异及研究细胞周期的最基本方法——细胞同步化方法和周期时程测定法

##### 9.4.3 理解、掌握细胞周期和细胞增殖的调控

##### 9.4.4 理解调控细胞增殖和细胞周期的其他主要因素

## 10. 细胞分化、衰老与凋亡

### 10.1. 细胞的分化

#### 10.1.1. 掌握细胞分化的概念及与其相关的几个概念（细胞的发育潜能、干细胞）

#### 10.1.2. 了解细胞质在早期胚胎细胞分化中的决定作用和作用的物质基础——从形态发生决定子到母体 mRNA

#### 10.1.3. 掌握核基因的表达与细胞分化（细胞核在细胞分化中的作用）

#### 10.1.4. 掌握细胞间相互作用对细胞分化的影响及相互作用类型：诱导作用、细胞反效应、激素作用

#### 10.1.5. 掌握环境对细胞分化的影响

### 10.2. 细胞的衰老和死亡

#### 10.2.1. 掌握细胞衰老和死亡的客观性与 Hayflick 界限

#### 10.2.3 掌握. 细胞衰老的特征性表现

#### 10.2.3. 掌握细胞衰老的原因和假说

##### 10.2.3.1. 自由基理论

##### 10.2.3.2. 细胞的编程性死亡与编程性死亡相关基因

##### 10.2.3.3. 细胞凋亡的途径

## 11. 细胞起源与进化

### 11.1. 了解有关细胞起源的研究，假说和尚存问题

### 11.2. 了解从原核细胞到真核细胞的进化

#### 11.2.1. 真核细胞源于原核细胞的证据：古生物学（化石）的证据；分子生物学的证据；活化石的证据

#### 11.2.2. 真核细胞的祖先可能是古代原细菌的研究证据：细胞壁成份的研究，DNA 序列的研

究，核糖体的研究，5SrRNA 的研究

11.2.3. 内膜系统的起源

11.2.4. 线粒体和叶绿体的起源：内共生起源学说与非内共生起源学说

11.2.5. 细胞核的起源—核膜的起源：超微结构的和活化石的证据

11.3. 了解关于病毒与细胞间的起源和进化关系问题