

# 遗传学实验

遗传学实验考试：平时成绩（60%）  
期末笔试（40%）

遗传学课程群

✓ 实验一植物细胞染色体分析  
虚拟仿真实验

✓ 实验二植物细胞的有丝分裂

✓ 实验三植物细胞的减数分裂

✓ 实验四唾腺染色体

✓ 实验五~八果蝇大实验

果蝇性状观察和杂交实验,  
独立分配规律,  
伴性遗传,  
连锁交换和基因定位

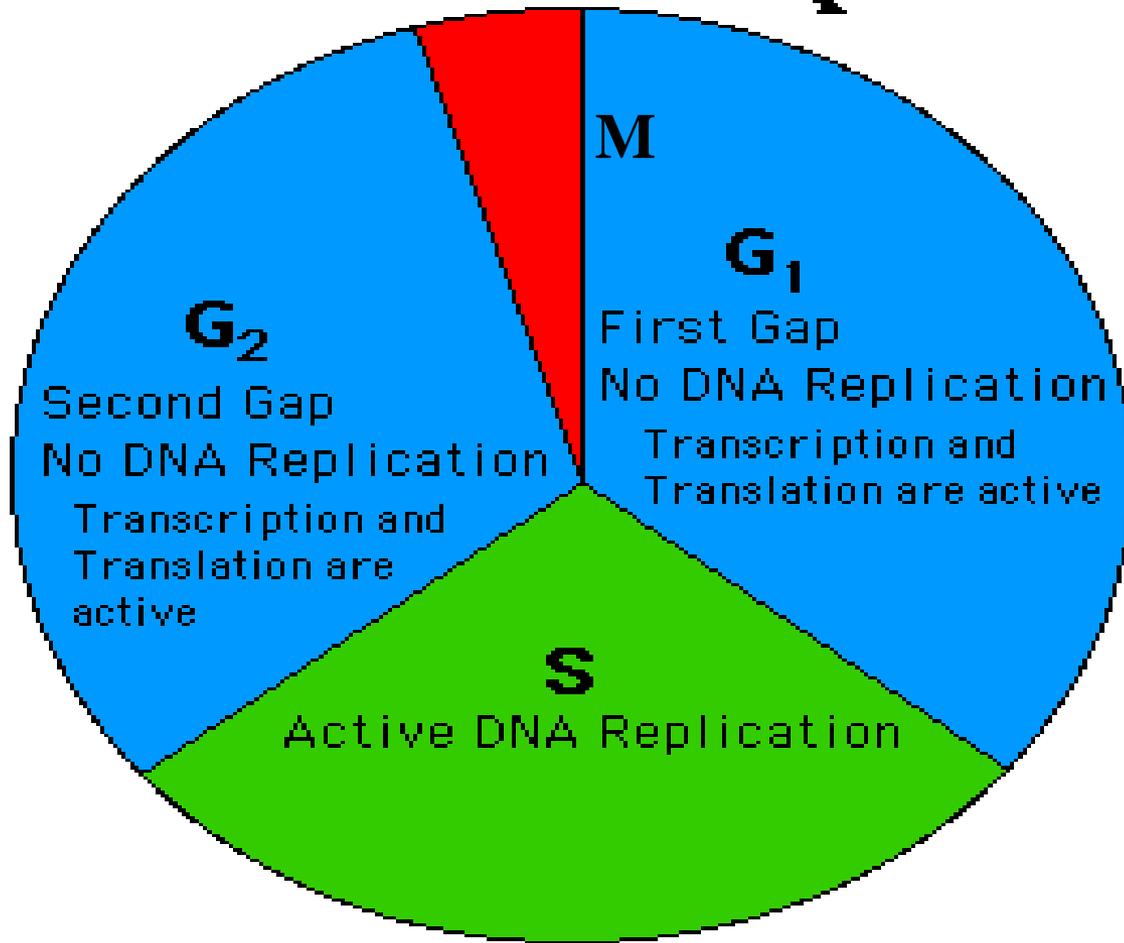
# 实验二、植物有丝分裂

## 1. 实验目的

- 1) 学习植物材料的常规压片方法；
- 2) 观察在有丝分裂过程中染色体的动态变化；
- 3) 掌握染色体形态观察和计数方法。

## 2. 实验原理

Cell Division =  
Mitosis +  
Cytokinesis Time

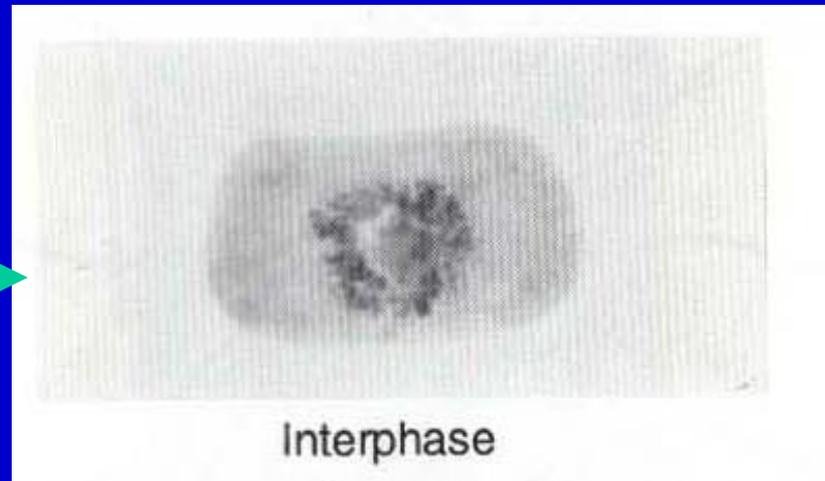
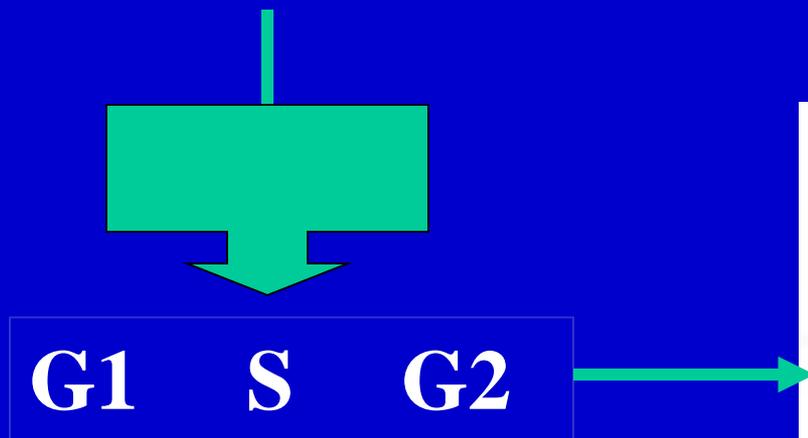


Interphase = G<sub>1</sub> + S + G<sub>2</sub>

细胞周期

# 染色体的复制和有丝分裂的准备

## 间期（表面上的平静）



DNA复制（核小体复制）

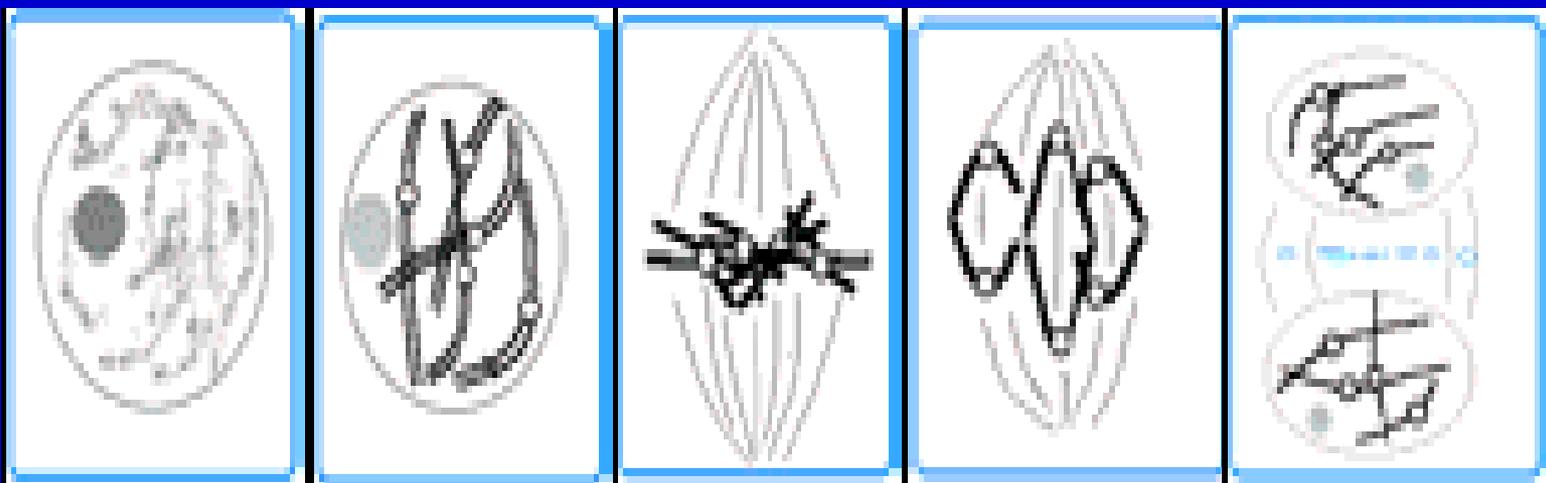
DNA转录

蛋白质合成

# 有丝分裂 (mitosis) 的各个主要时期

●在整个过程染色体会产生有规律的变化，包括两个紧密过程：核分裂为二，细胞质分裂，二个子细胞各含一个核。

●根据核分裂的变化特征可以将有丝分裂分为四个时期：**前期** **中期** **后期** **末期**。



# 前期

a. 染色质浓缩为染色体

b. 核膜解体

c. 核仁消失

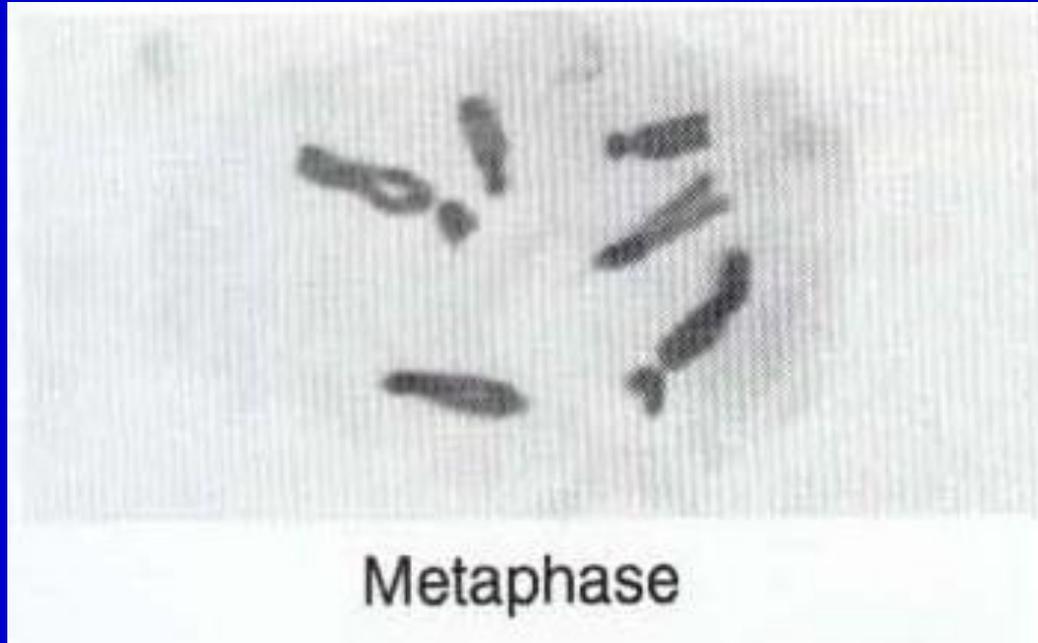
d. 形成纺锤体

在前期，染色体以染色质的形式存在，呈细丝状，经连续的盘旋和折叠而成为染色体。每一前期染色体都由2条遗传组成相同的姊妹染色单体组成，这是S期DNA复制并凝集的结果。



Prophase

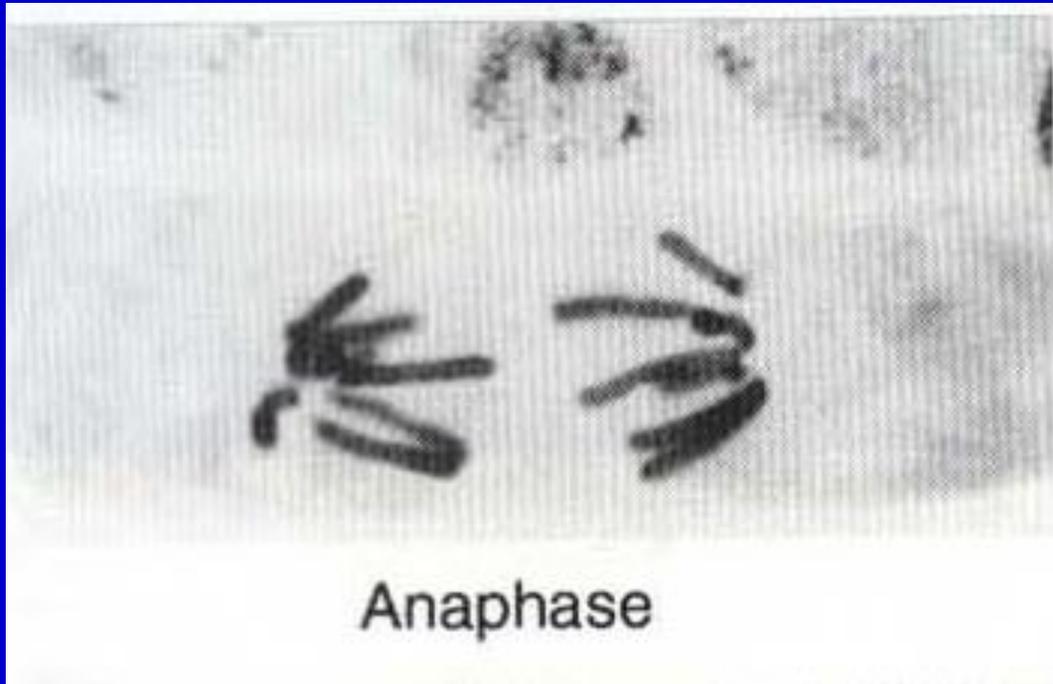
# 中期



核膜核仁消失，染色体的着丝点排列于赤道板上；  
染色体高度螺旋化，适于进行细胞学研究

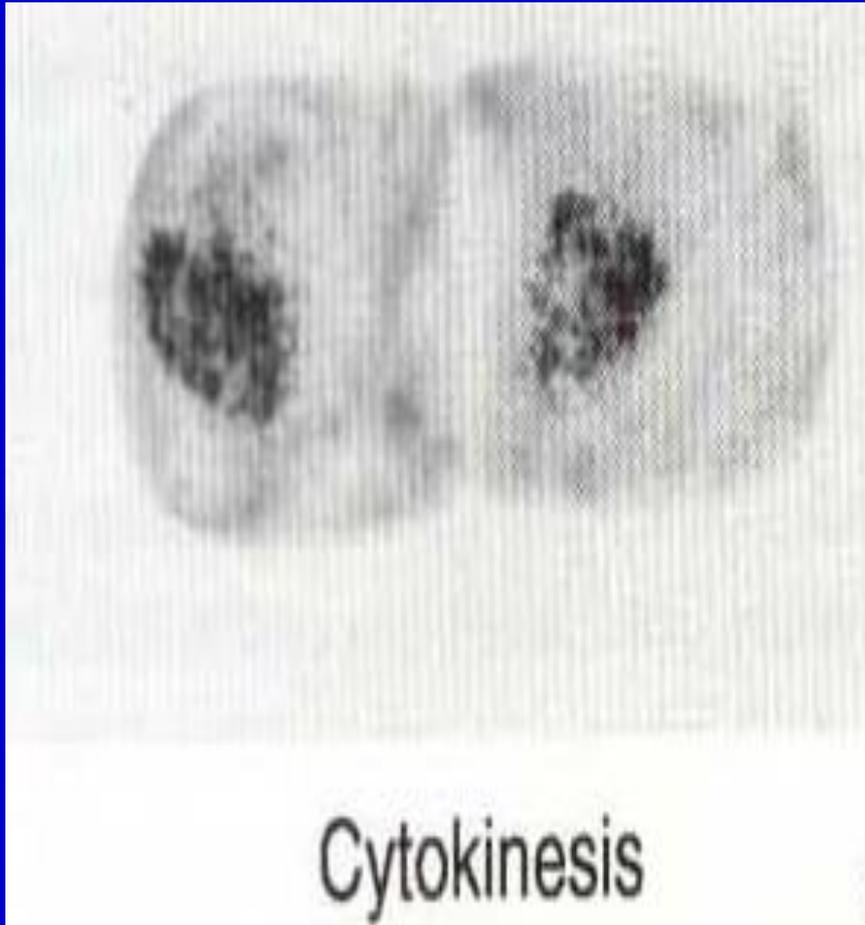
## 后期

着丝点分裂，姊妹染色单体分开并在纺锤丝牵引下移向两极。当子染色体到达两极时，此期结束。



## 末期

核膜核仁消失出现细胞质分裂，细胞板形成  
产生2个子细胞。



# 有丝分裂各个时期持续的时间(小时):

(不同材料不同条件下各时期长期不同)

植物	G1期	S期	G2期	M期	分裂周期	温度 °C
普通小麦	0.8	10.0	2.0	1.2	14.0	23
大麦	1.9	4.5	3.0	1.0	10.4	25
蚕豆	5.0	7.5	5.0	2.0	19.5	20
蚕豆 (另一实验)	4.0	9.0	3.5	1.9	18.0	23

### 3. 实验用具及材料：

显微镜、载玻片、盖玻片、指形管、镊子、解剖针、刀片、吸水纸、铅笔；

黑麦根尖 ( $2n=14$ ) 。

植物细胞有丝分裂是植物细胞增殖的主要方式，只要能进行细胞分裂的植物组织或单个细胞都可以作为观察染色体的材料。如植物的顶端分生组织（根尖和茎尖）、居间分生组织（禾本科植物的幼茎及叶壳）、愈伤组织和胚乳、萌发的花粉管等。

适时取材、预处理、固定、离析、染色、制片、镜检。

在物种亲缘关系鉴定、染色体变异、杂种分析等工作中具有广泛的用途。

## 4. 实验方法及步骤：

### 1) 材料的准备和取材

选取黑麦种子浸泡于水中，使种子吸胀(浸泡时间视不同作物而异)。然后将种子捞出，放在垫有滤纸的培养皿中。置于25度条件下（温箱）发芽。待根长约1—1.5cm时此时大量细胞进行分裂时剪根(一般以上午10:30-11:30为宜)。

## 2) 预处理:

### a: 目的:

获得较多有丝分裂中期分裂相; 使染色体收缩变短和分散, 便于压片观察。

### b: 预处理方法:

#### 化学方法:

秋水仙素、对二氯苯、8-羟基喹啉、 $\alpha$ -溴萘。

#### 低温预处理(物理法):

小麦1-5度; 水稻、玉米6-8度; 20-40小时。

剪取根尖放入盛有蒸馏水的指形管中, 再置于冰水共存的冰瓶中, 将冰瓶置0-3度冰箱处理24小时。染色体数较多的材料可适当延长处理时间。

**3) 固定：**采用各种渗透力强的固定液将植物的组织、细胞迅速杀死，使蛋白质沉淀并尽量保持其原有状态。

**固定液：**

**Carnoy I: 冰醋酸：纯酒精=1：3**

**时间：24 hr**



## 4) 解离、染色

酸解法（盐酸）、酶解法（2%纤维素酶）

固定后的材料用蒸馏水洗净后放入1mol/L 盐酸溶液中，在60°C解离5-20 min

目的是使细胞易于分散，便于压片。

染液：醋酸洋红

## 5) 压片操作

取一条根置于载玻片上，

切取根尖分生组织约0.5mm，大小2-3段

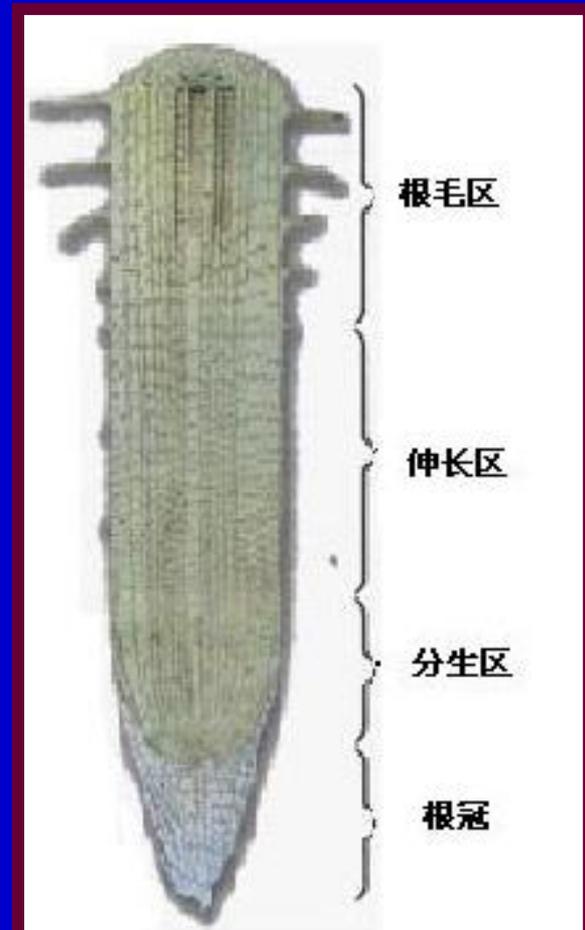
加一滴醋酸洋红

盖上盖玻片

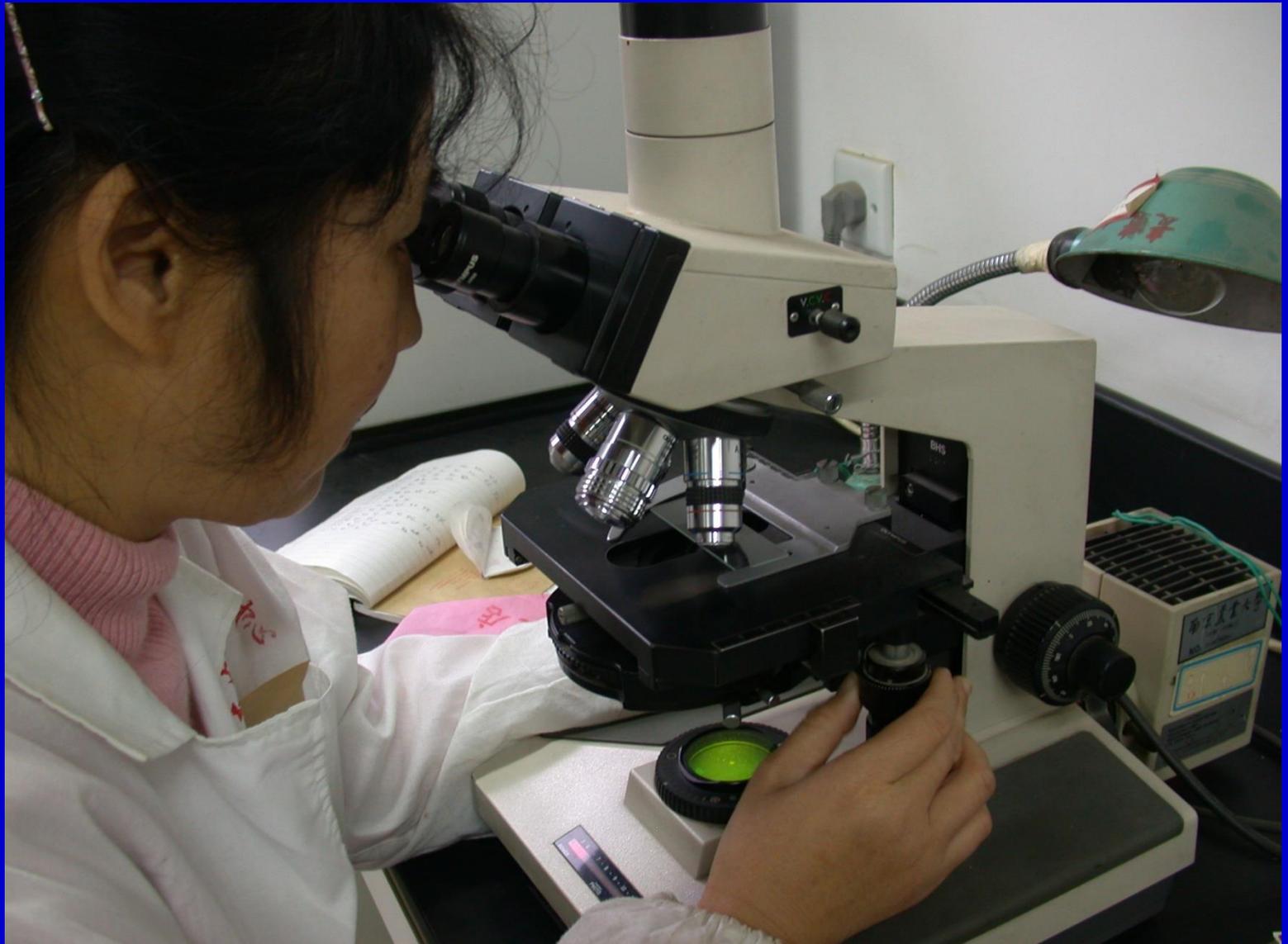
用挑针尖轻敲根尖材料成雾状

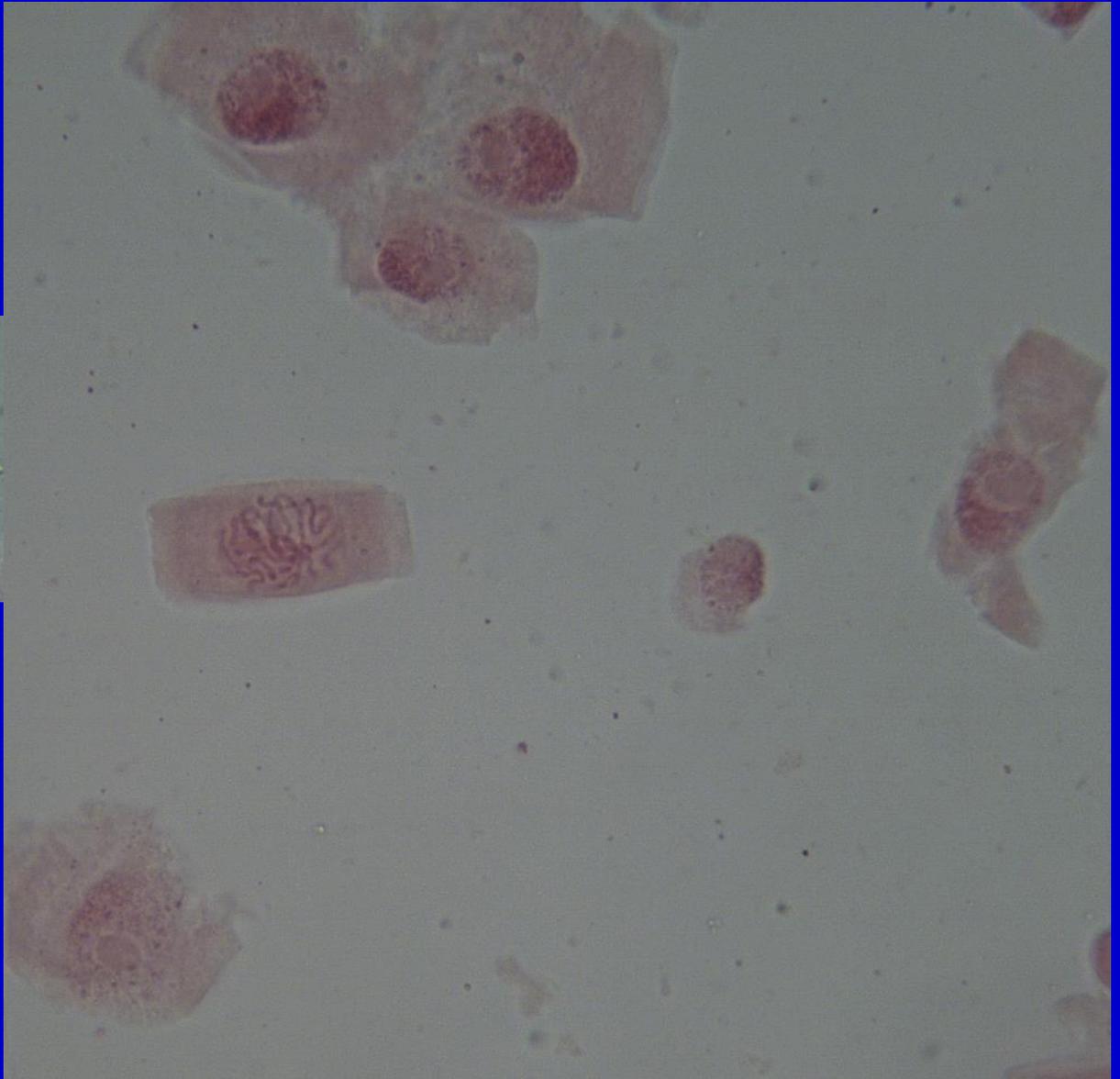
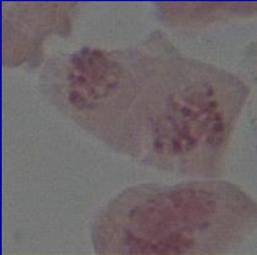
用拇指轻压材料

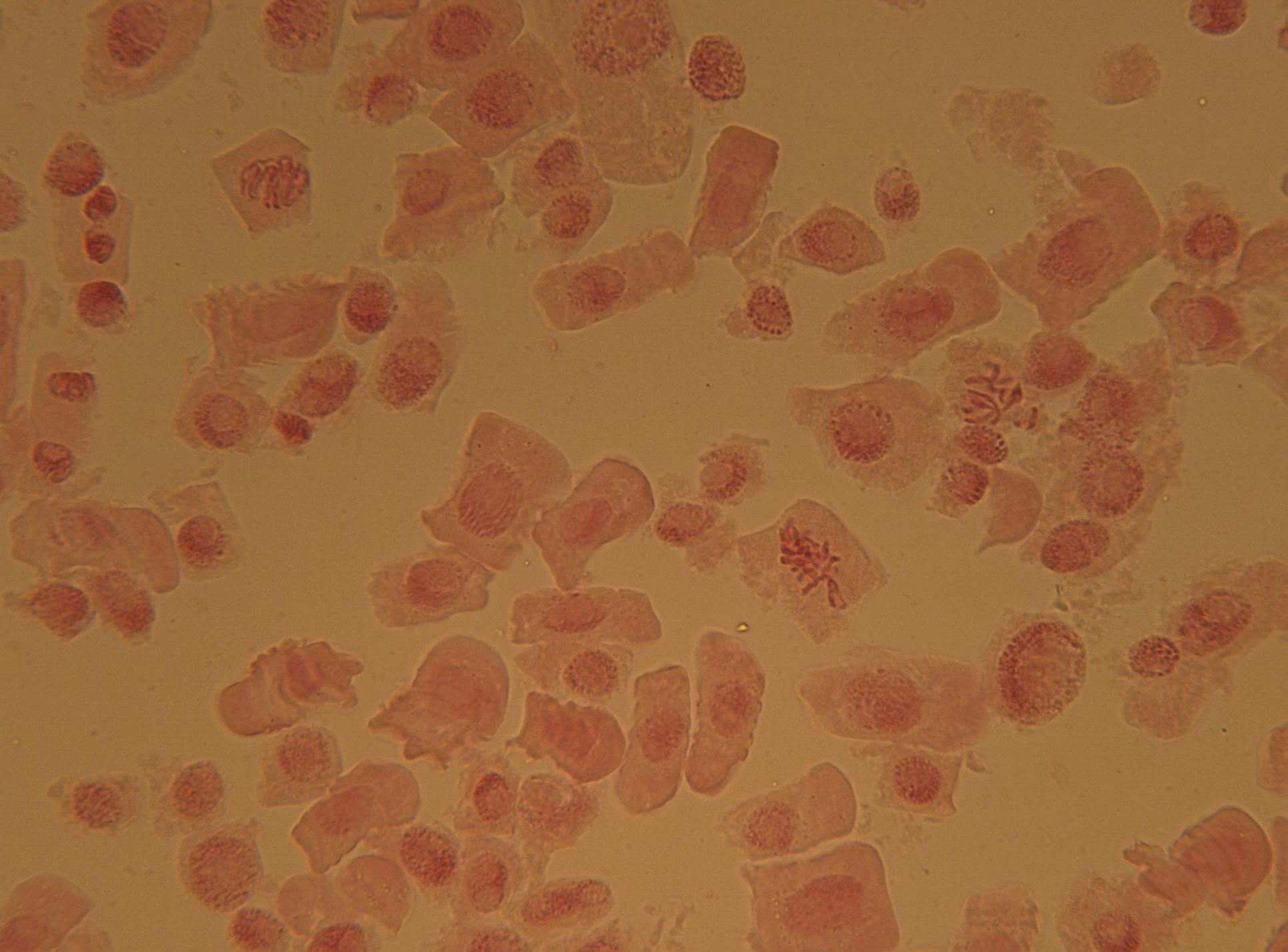
镜检



## 6) 镜检:







**作业：**

- 1. 制作细胞有丝分裂中期图像清晰的片子1—2张**
- 2. 对所观察到的有丝分裂各时期的染色体形态特征作简要说明**