



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

高中生物学一轮复习

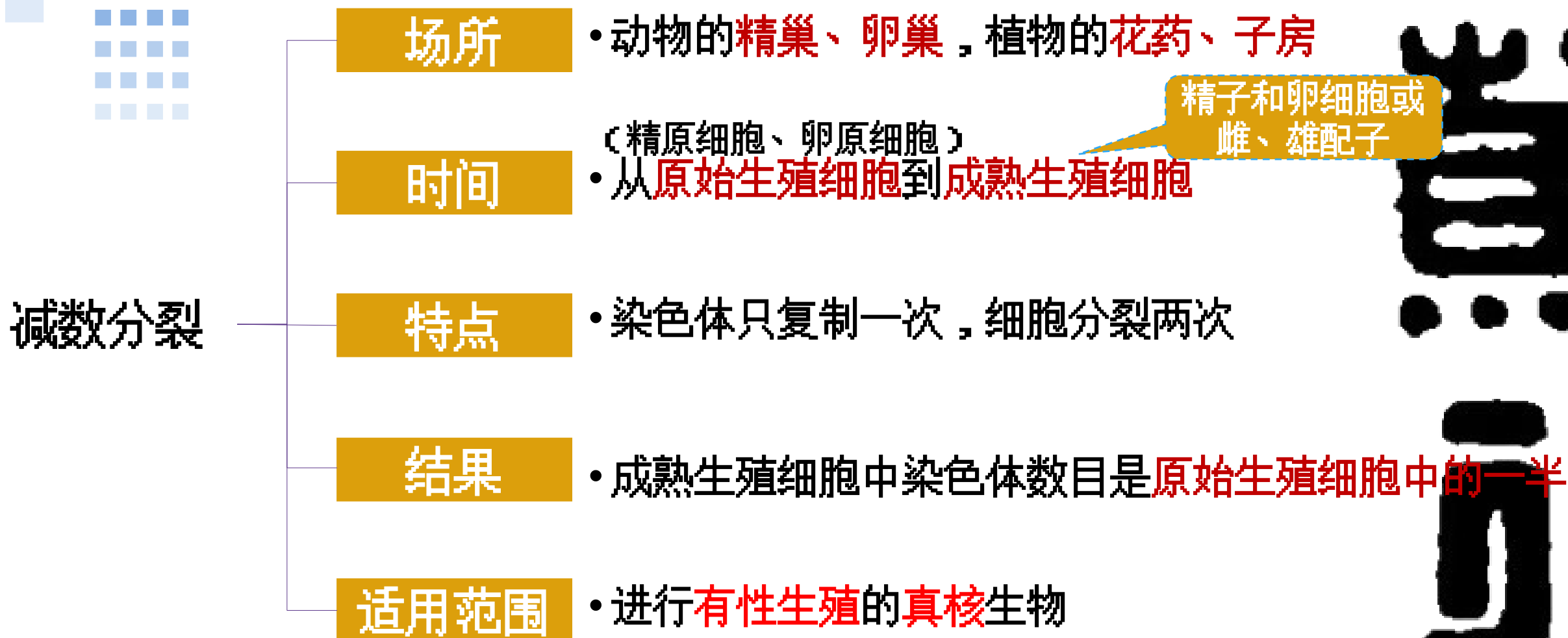
28. 减数分裂与生殖细胞的形成

广州市玉岩中学 王佳俊

减数分裂及其相关概念



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN



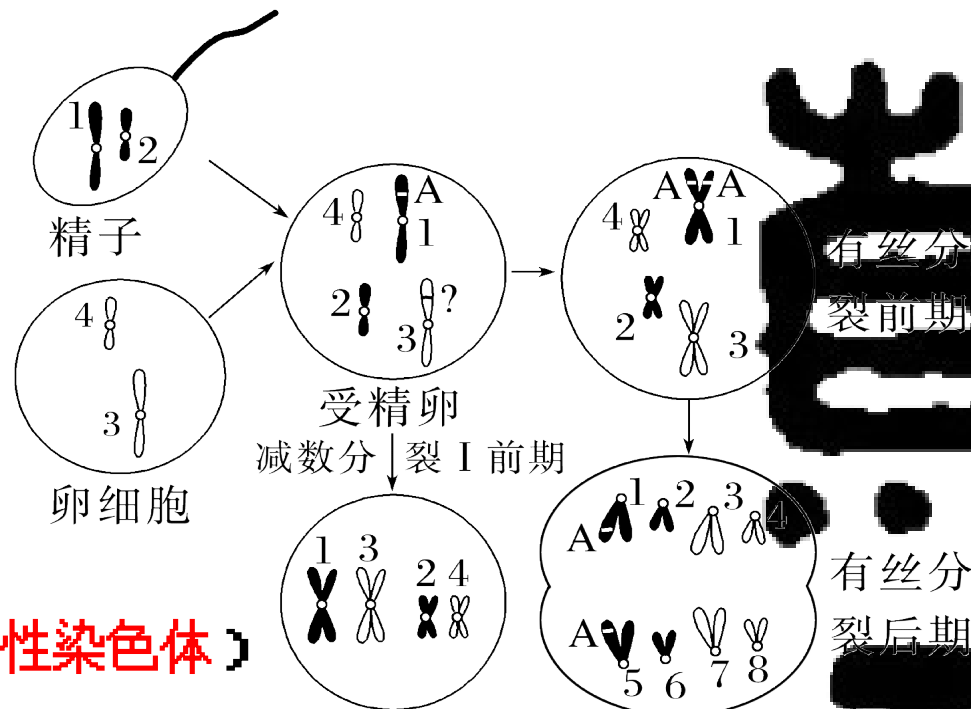
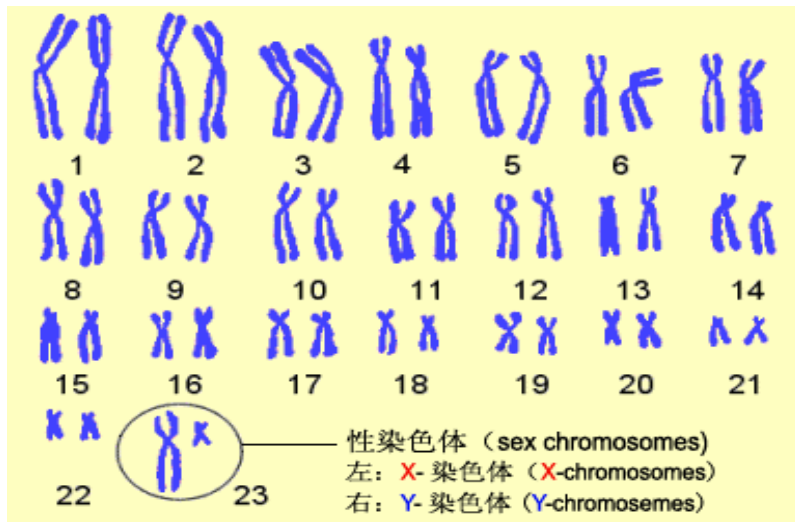
【判断】减数分裂有细胞周期。 (×) 减数分裂产生的精子不能再分裂

减数分裂及其相关概念



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

男性的 **23 对**
染色体



1. 同源
染色体

形状和大小 = 形状和大小一般都相同 (除性染色体)

来源 一条来自父方, 一条来自母方 (用不同颜色表示)

行为 在 MI 前期, 能两两配对 (联会) → 确保同源染色体正确分离

2. 非同源
染色体

指形状、大小一般不相同, 且在减数分裂过程中不发生联会的染色体。

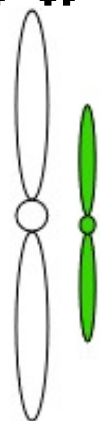
如图受精卵中的 1 和 2 (或 4)、3 和 2 (或 4)。

减数分裂及其相关概念



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

下列几组染色体中，属于一对同源染色体的是（ **DE** ）



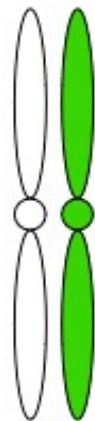
A



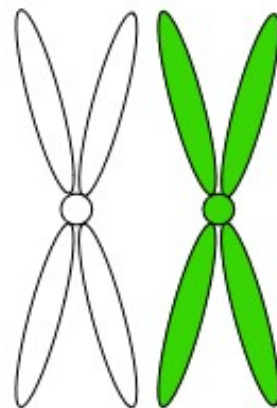
B



C



D



E

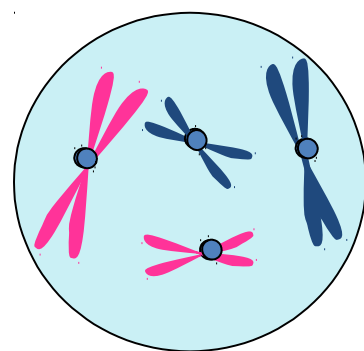
1、大小形状相同的染色体一定是同源染色体吗？

不一定，如 C

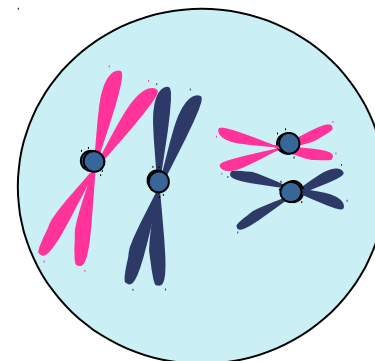
3. 联会

同源染色体两两配对的现象。

时期 **MI 前期**



联会

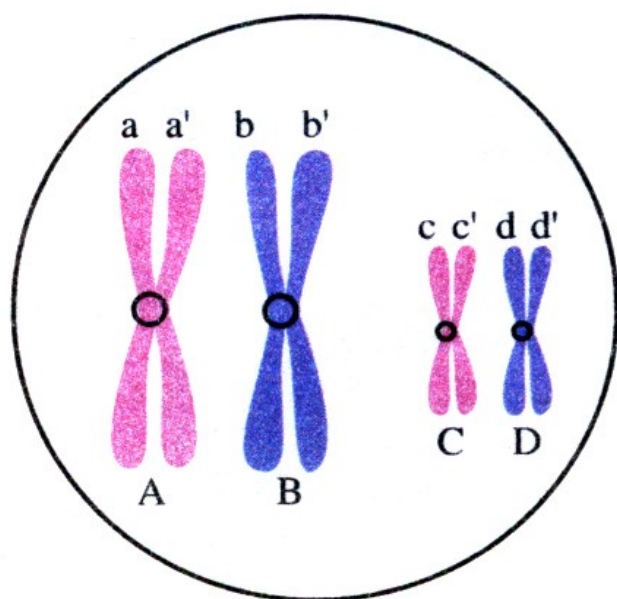


减数分裂及其相关概念



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

4. 四分体 联会后每对同源染色体含有四条染色单体



(1) 该细胞中有 2 对同源染色体，
它们分别是：A 和 B、C 和 D

(2) 哪几条是非同源染色体？

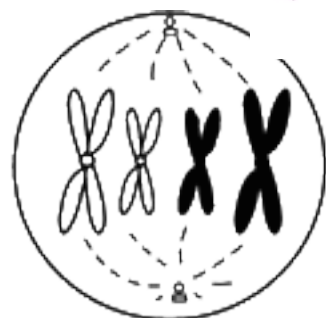
A 和 C、A 和 D、B 和 C、B 和 D

(3) a 与 a' 的关系？ 姐妹染色单体

同源染色体中的非姐妹染色单体

a 与 b 的关系？ 非同源染色体中的非姐妹染色单体

(3) a 与 c 的关系？ 1 对同源染色体
= 2 条染色体 4 条染色单体
4



有丝分裂中，有同源染色体，无联会，无四分体

减数分裂

△ DNA 分子

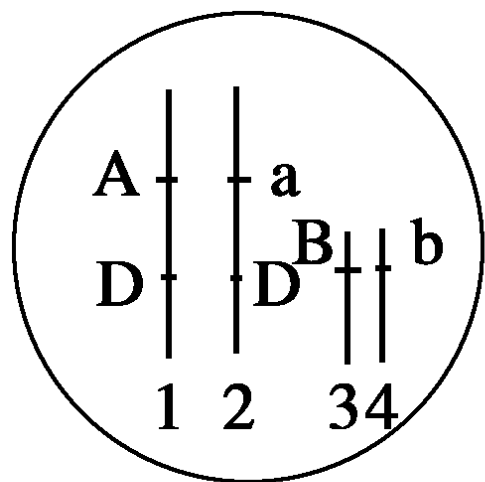
减数分裂及其相关概念



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

5. 等位基因与非等位基因

A 和 a 控制茎的高度，A 控制高茎，a 控制矮茎，B 和 b 控制花的颜色，B 控制开红花，b 控制开白花，D 控制果皮的颜色为黄色。



(1) 等位基因：指位于一对同源染色体相同位置上控制相对性状的基因。

等位基因：A 和 a B 和 b
D 和 D 不属于等位基因，是相同基因

(2) 非等位基因：位于同一染色体不同位置上的或不同染色体

非等位基因：A 和 D A 和 B A 和 b a 和 D a 和 B 等

减数分裂及其相关概念



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

6. 互换

(1) 时期：减数分裂I前期（四分

体时期）。同源染色体中非姐妹染色单体

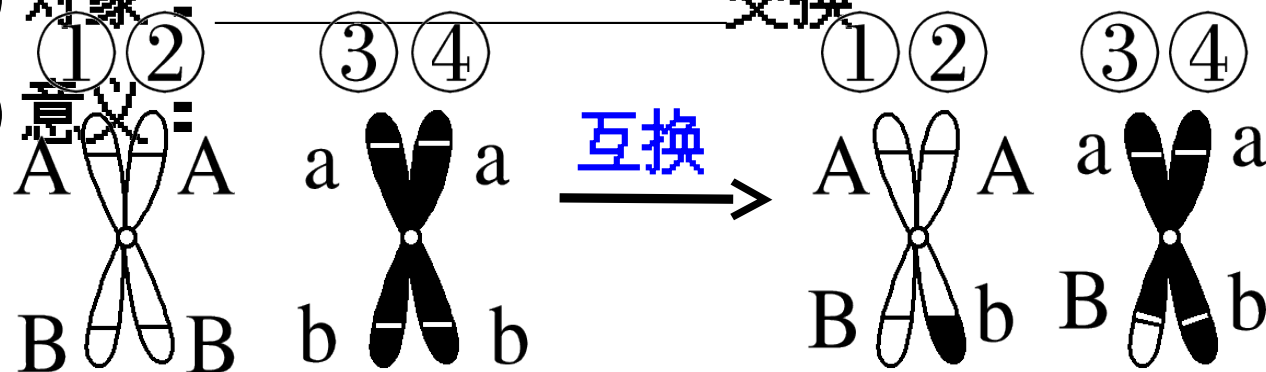
(2) 范围：等位基因

之间交换片段。
增加配子多样性

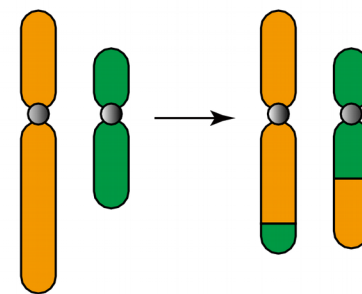
(3) 对象：

交换

(4) 意义：



染色体互换照片



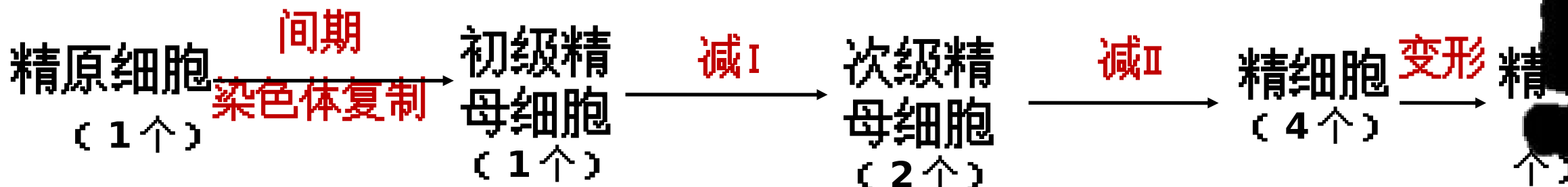
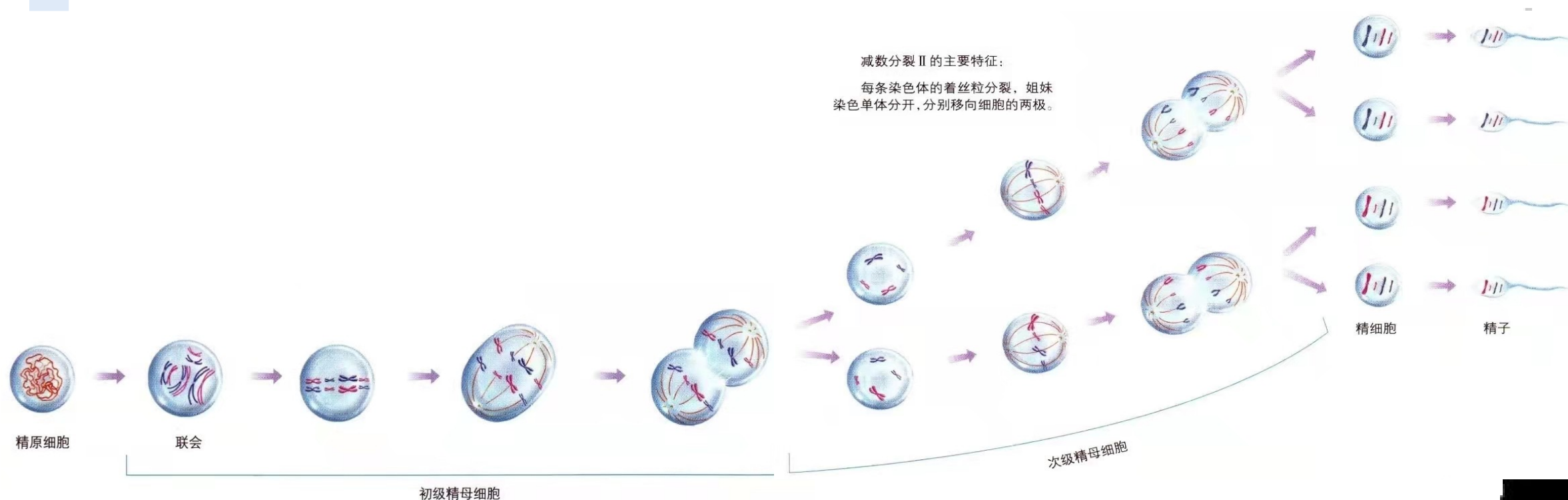
染色体结构变

△ 注意区分：非同源染色体之间的片段交换——易位

精原细胞减数分裂的过程



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN



减I、减II各个时期染色体主要行为特征

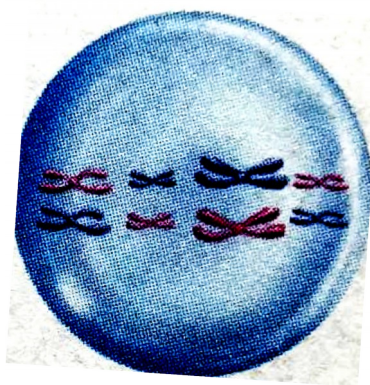


黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN



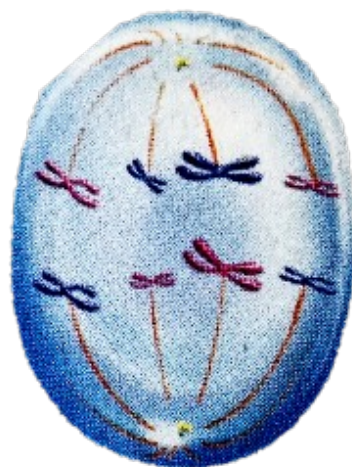
减I前期

同源染色体联会，形成四分体，发生互换。



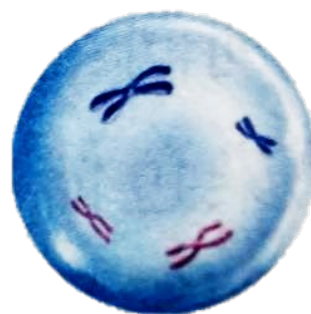
减I中期

同源染色体成对排列在赤道板两侧



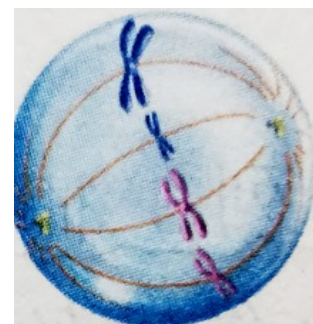
减I后期

同源染色体分离，非同源染色体自由组合



减II前期

染色体散乱分布



减II中期

着丝粒整齐排列在赤道板上



减II后期

着丝粒分裂，姐妹染色单体分开

→ 减II末期

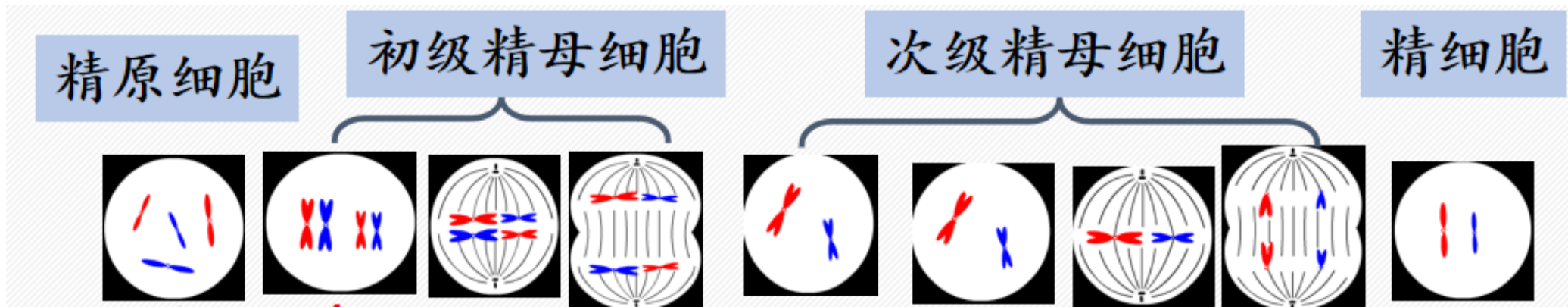
细胞膜从中间凹陷，均分为两个子细胞

染色体行为同有丝分裂

减数分裂中染色体行为的变化



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

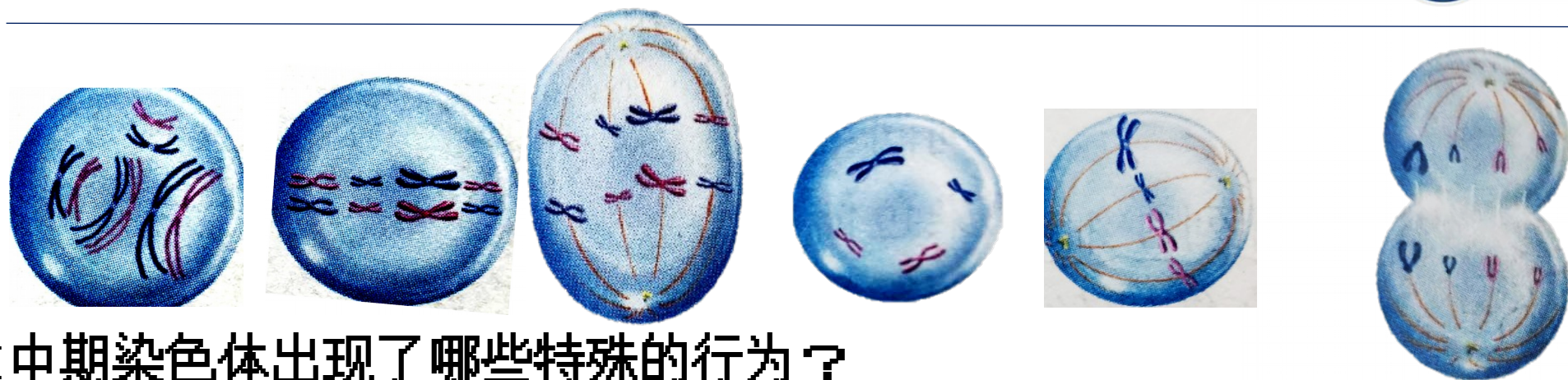


1. 染色体复制发生在：减数分裂前的间期
2. 同源染色体的联会发生在：减I前期
3. 同源染色体分离发生在：减I后期
4. 染色体着丝粒分裂发生在：减II后期
5. 染色体数目减半发生在：减I末期 减II末期
6. DNA 数目减半发生在：减I末期 减II末期

减数分裂中染色体行为的变化



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN



1. 在减Ⅰ中期染色体出现了哪些特殊的行为？

同源染色体联会、形成四分体、互换、同源染色体分离和非同源染色体自由组合。

2. 减Ⅰ后期分配到同一极的染色体之间是什么关系？

是一组非同源染色体

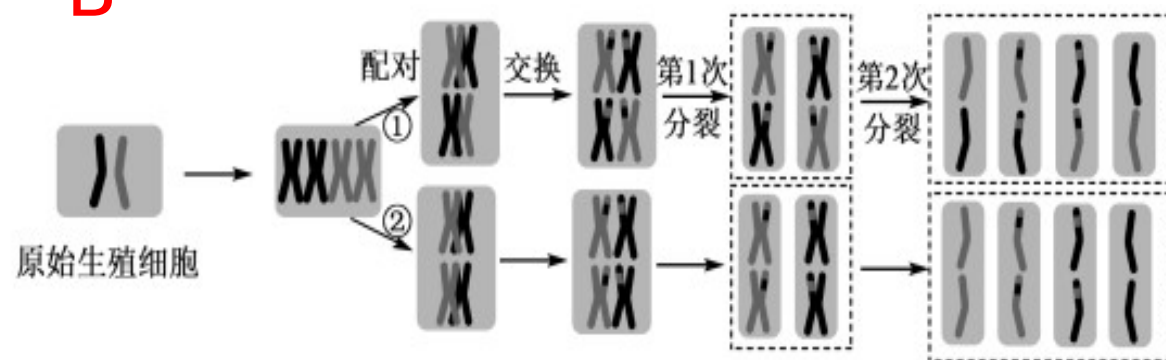
3. 减Ⅱ后期分配到细胞两极的两组染色体之间是什么关系？

原先是姐妹染色单体，所以两极的染色体一般相同

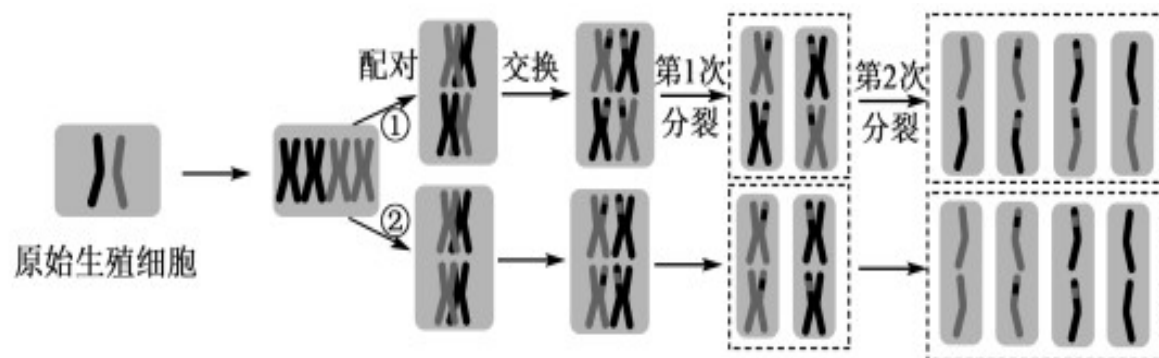
4. 减Ⅰ后期或减Ⅱ后期移向细胞两极的染色体是随机的还是有规律的？
随机的

减Ⅰ

(2025·海南卷，11) 花盆蛇（钩盲蛇）为孤雌生殖物种。某团队通过基因组测序结果，推测出花盆蛇原始生殖细胞产生子细胞的两种模型，如图。下列相关叙述正确的是 **B**)



- A. 图中出现的基因重组是花盆蛇变异来源之一，该过程仅发生在第 1 次分裂
- B. 图中，原始生殖细胞产生 4 个子细胞的过程中，染色体复制两次，细胞分裂两次
- C. 模型①产生的 4 个子细胞与体细胞含有不同的染色体数目
- D. 模型②产生的 4 个子细胞具有相同的遗传组成



A 选项，图中出现的基因重组是花盆蛇变异来源之一，该过程仅发生在第 1 次分裂。基因重组在交叉互换和自由组合，所以它既可以发生在减一前期，也可以发生在减二后期。 A 错误。

B 选项，图中原始生殖细胞产生 4 个子细胞的过程中，染色体复制两次，细胞分裂两次，正确。

C 选项，模型①产生的 4 个子细胞与体细胞含有不同的染色体数目，因为题干中提到了花盆蛇是孤雄生殖，因此体细胞的染色体数目与子细胞细胞染色体数目一致。 C 错误

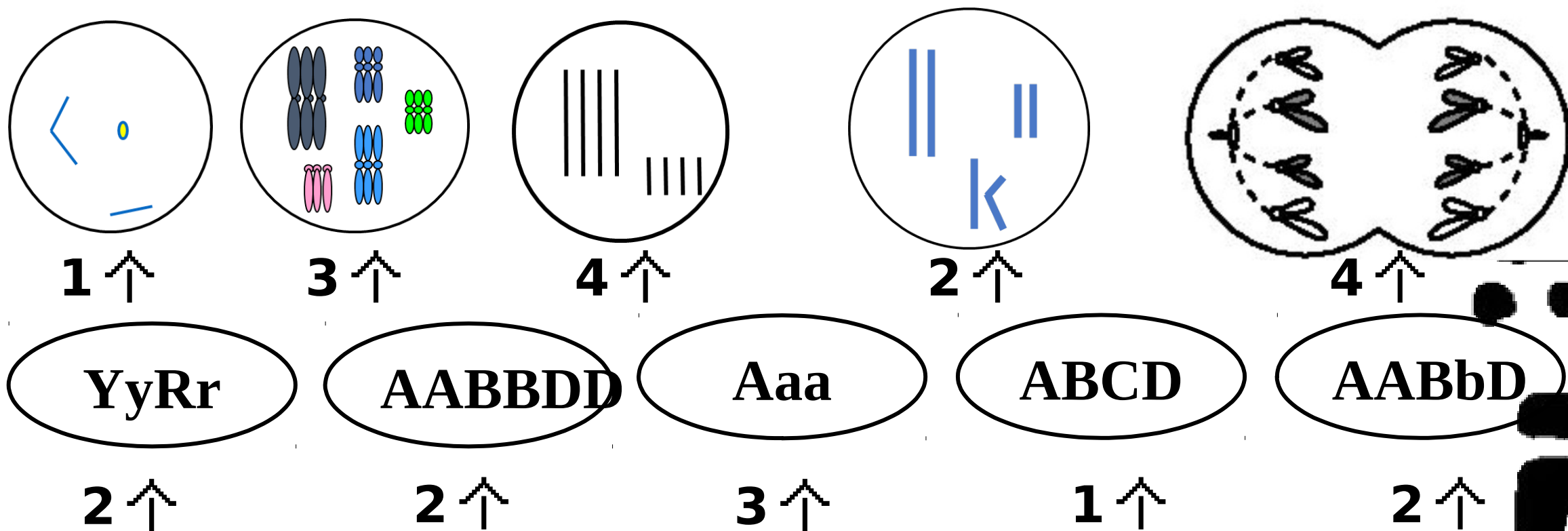
D 选项，模型②产生的 4 个子细胞具有相同的遗传组成。根据图片描述，模型②中发生了基因重组，因此产生的 4 个子细胞的遗传组成不同。 D 错误

真题

染色体组数判别



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN



- ① 根据“染色体形态”判断 -- 细胞内**同种形态染色体**有几条就含几个染色体组
- ② 根据“基因型”判断 -- 控制同一性状的基因（包括同一字母的大、小写）出现几次，则含有几个染色体组

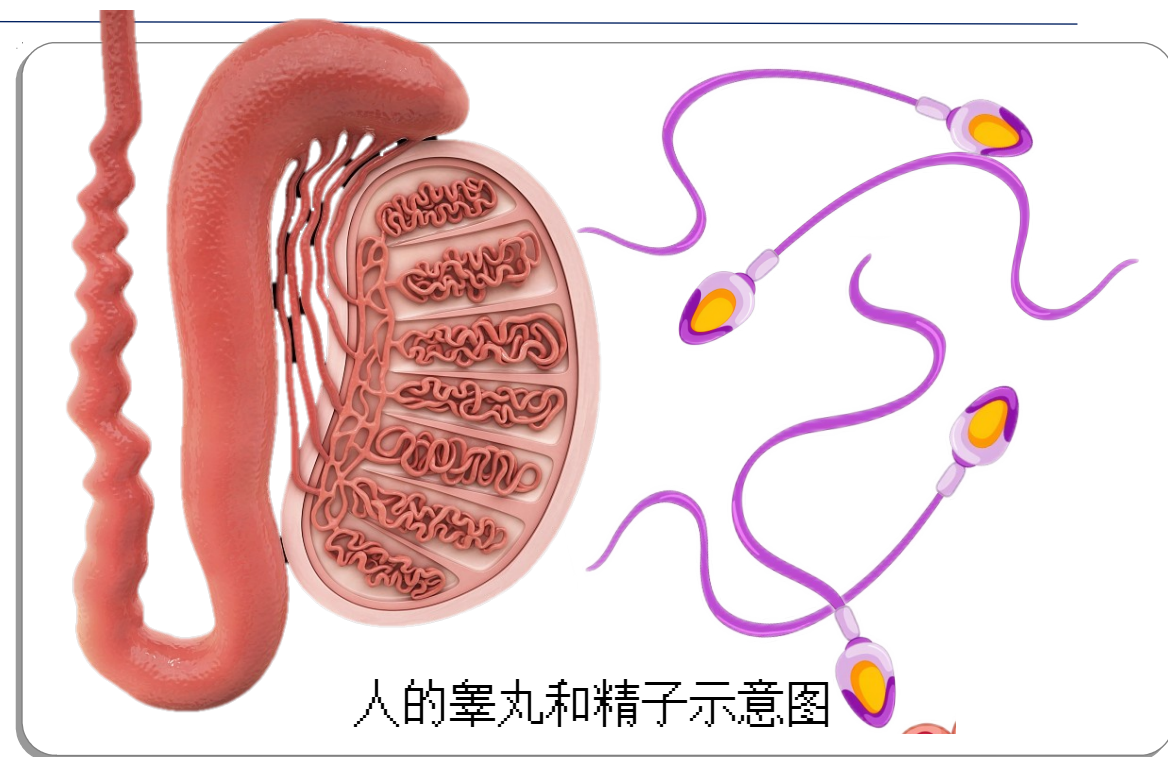
精子的形成过程



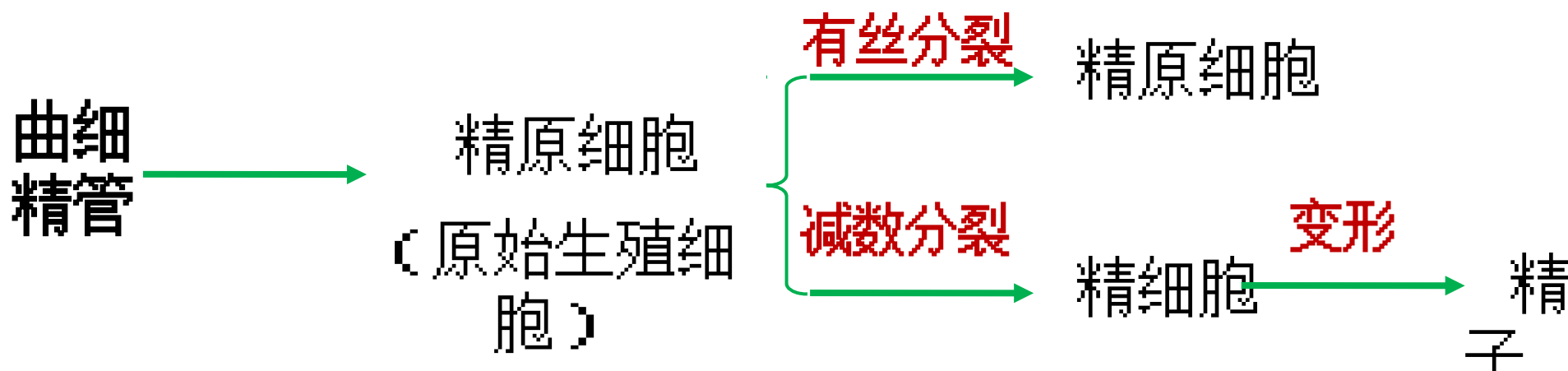
黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

(1) 场所：
高等动物：**睾丸**
低等动物（昆虫）：**精巢**
植物：**雄蕊的花药（花粉）**

(2) 来源：**精原细胞**



人的睾丸和精子示意图



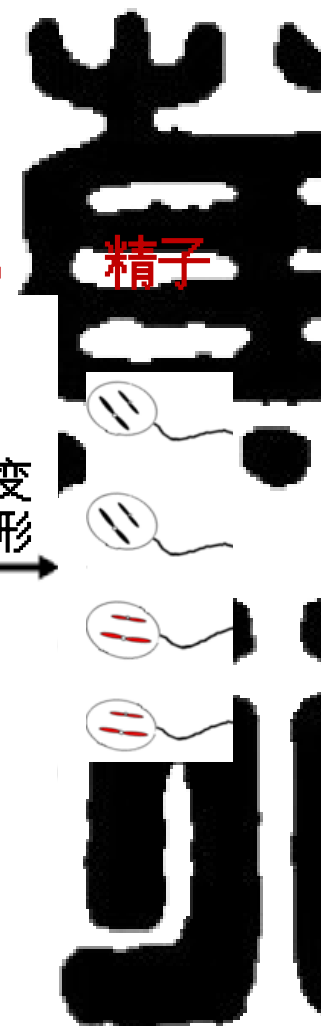
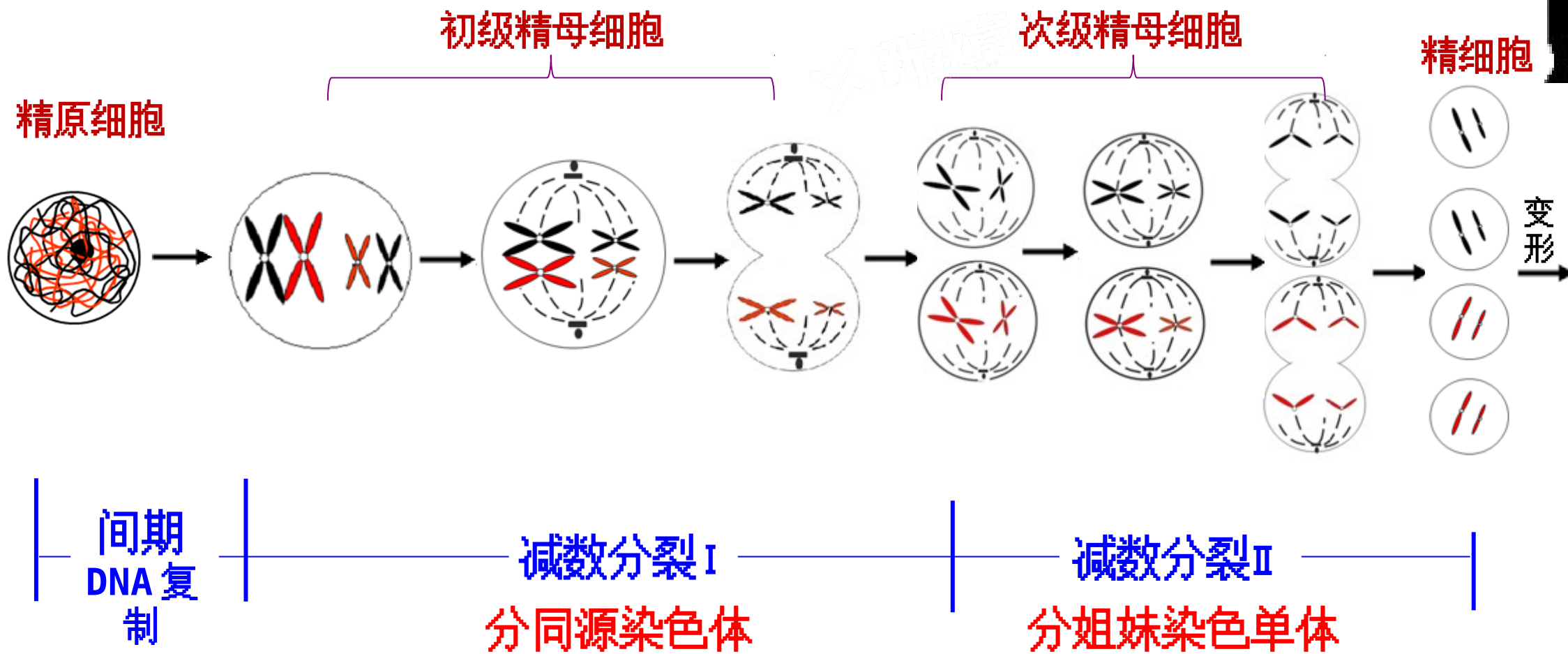
精子的形成过程



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

➤ 减数分裂时，染色体 **只复制一次**，**连续分裂两次**

➤ **1个精原细胞**通过减数分裂形成 **4个（2种）精子**

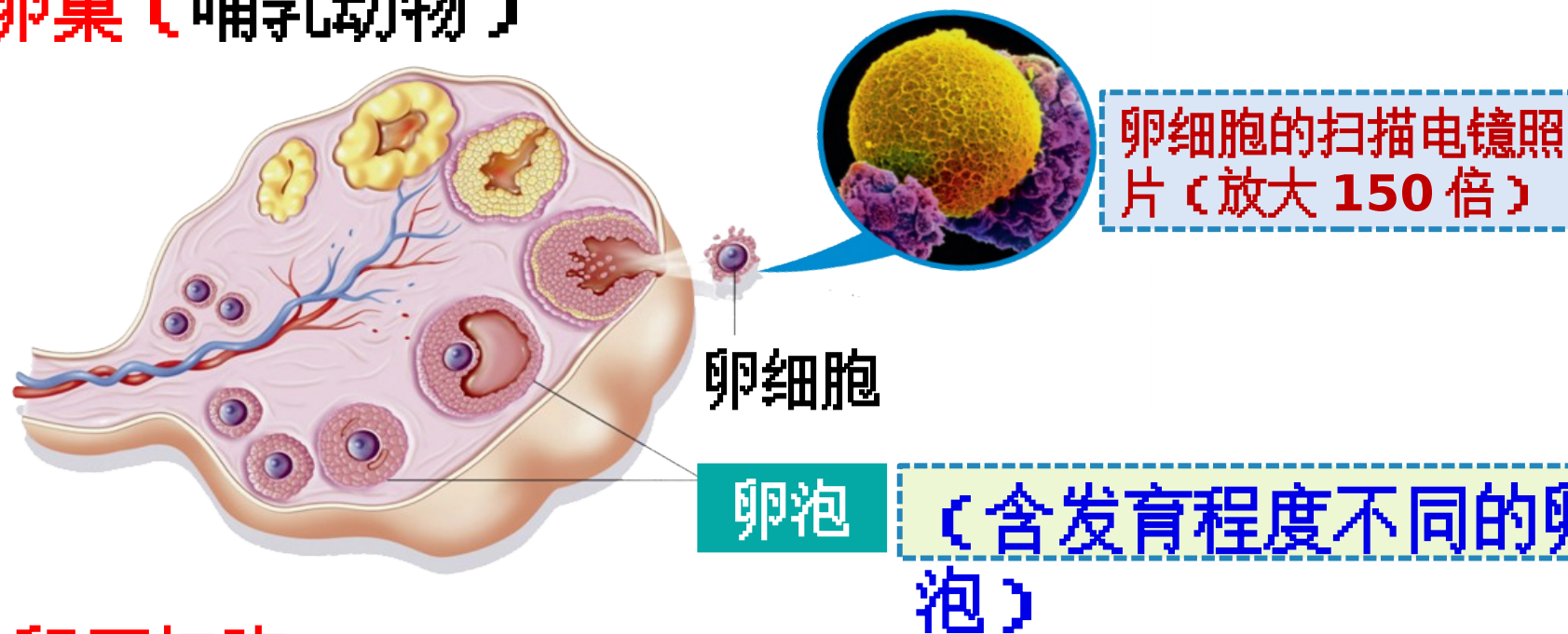


卵细胞的形成过程



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

(1) 场所：**卵巢**（哺乳动物）



(2) 来源：**卵原细胞**

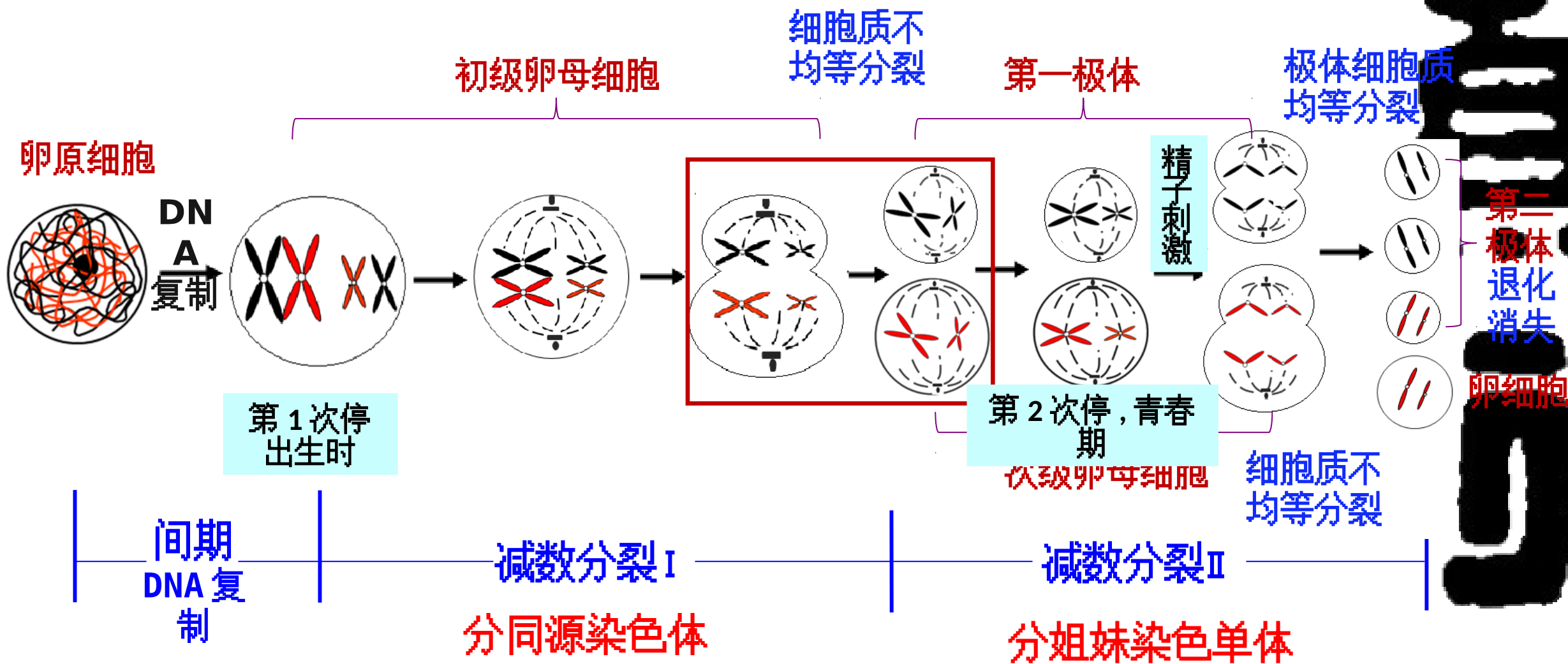


卵细胞的形成过程



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

- 1个卵原细胞通过减数分裂形成 1个卵细胞和 3个极体



精子和卵细胞形成过程的比较



精子

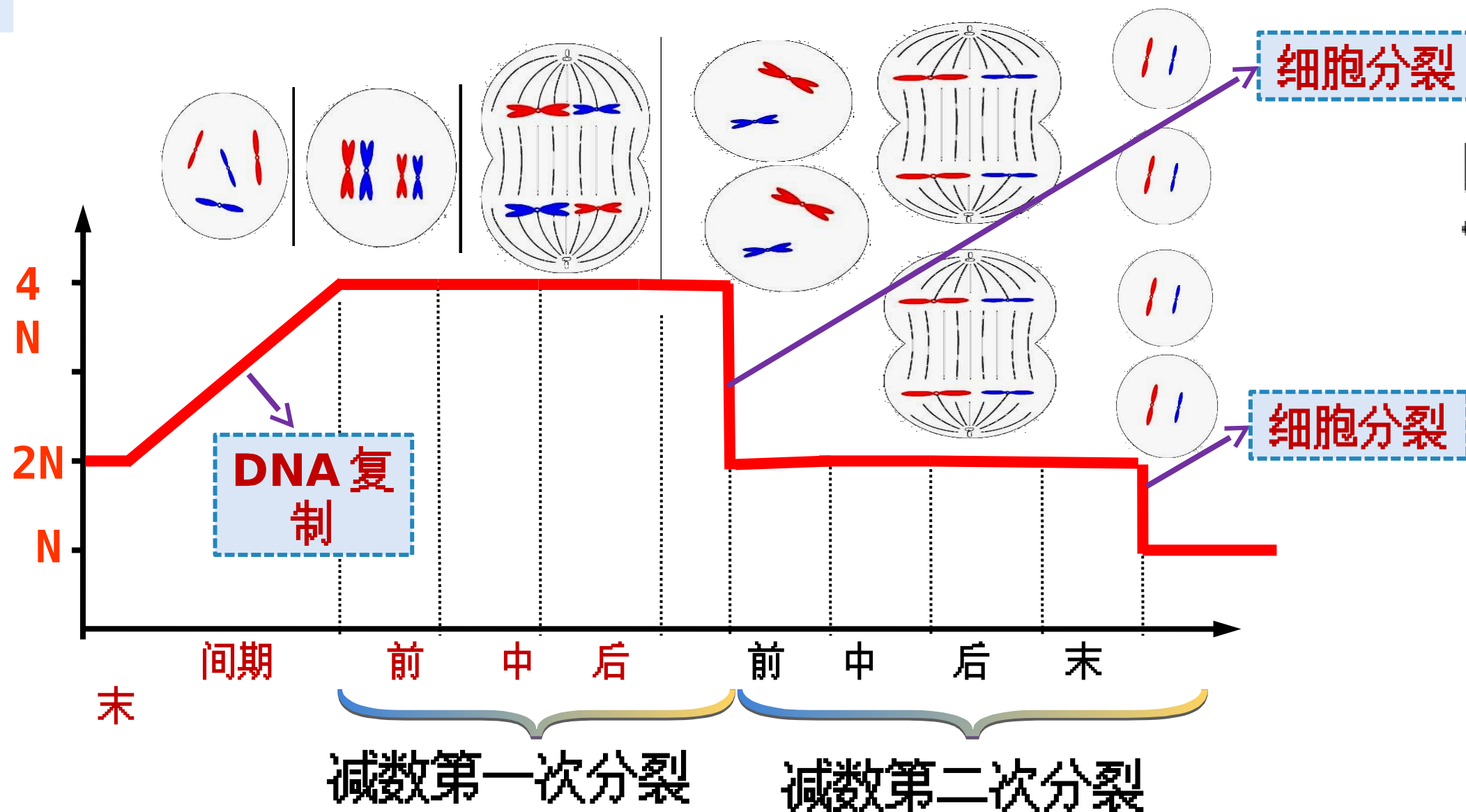
比较项目	精子的形成	卵细胞的形成
场所	睾丸（曲细精管）	卵巢
细胞质分裂	均等分裂	卵母细胞 分裂：极体 不均等
是否变形	变形	均等 不变形

结果	1个精原细胞 形成 4 个 精子（成熟配子）	1个卵原细胞→ 1 个 较大的卵细胞（成熟配子） 3 和个较小的极体
相同点	染色体的变化行为相同	

单个细胞内核 DNA 数目变化曲线 (2N)



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN



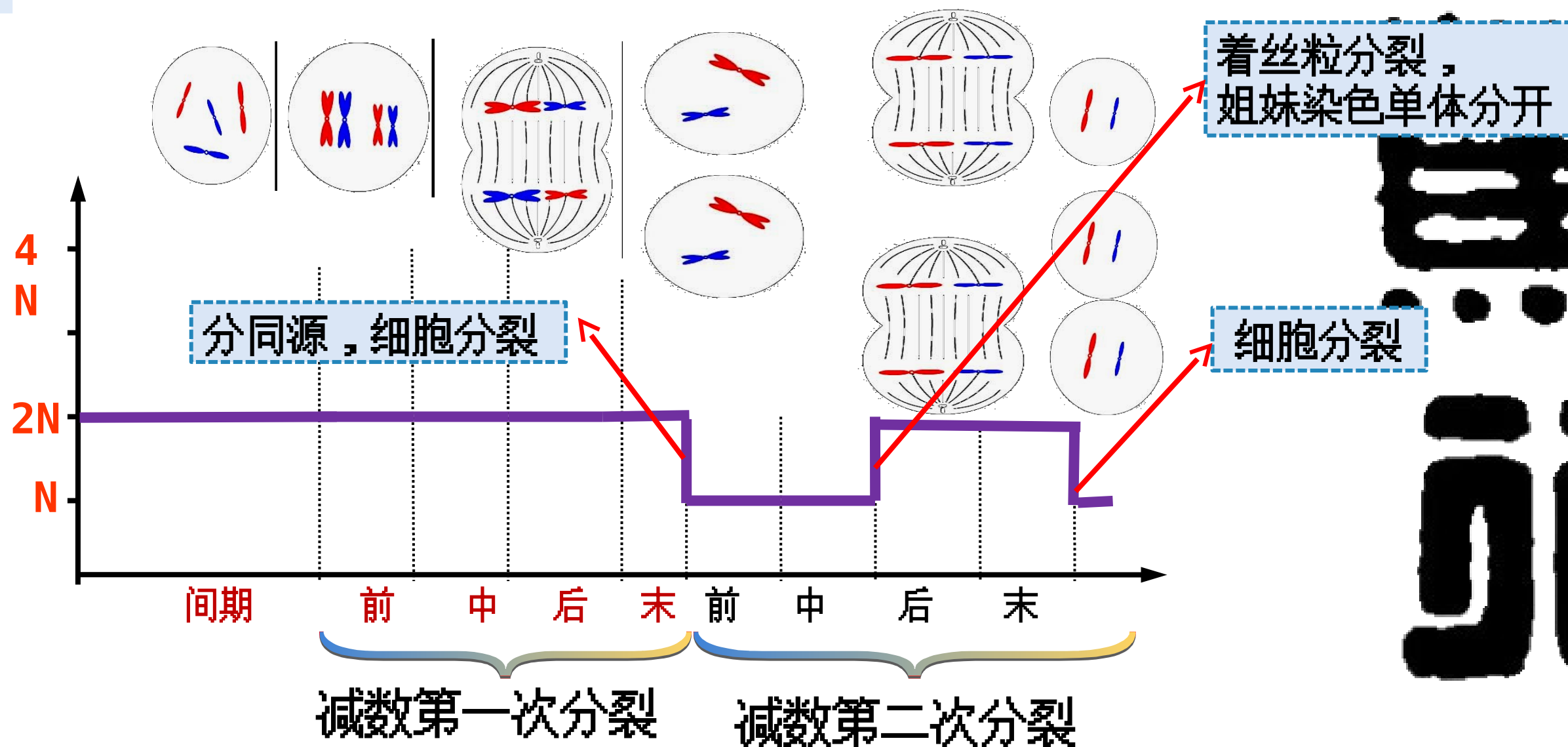
真

卵

单个细胞内染色体数目变化曲线 (2N)



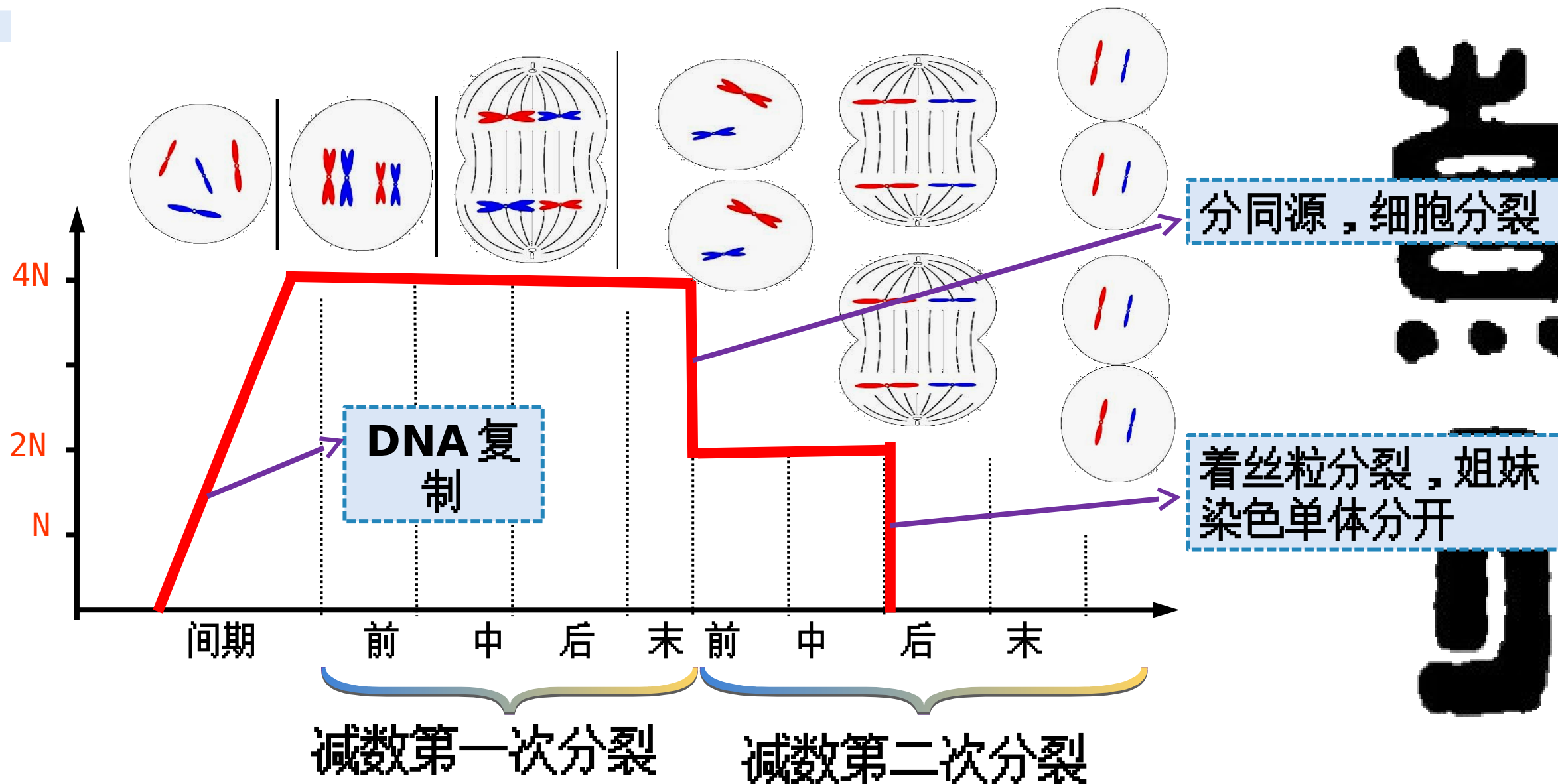
黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN



单个细胞内染色单体数目变化曲线 (2N)



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

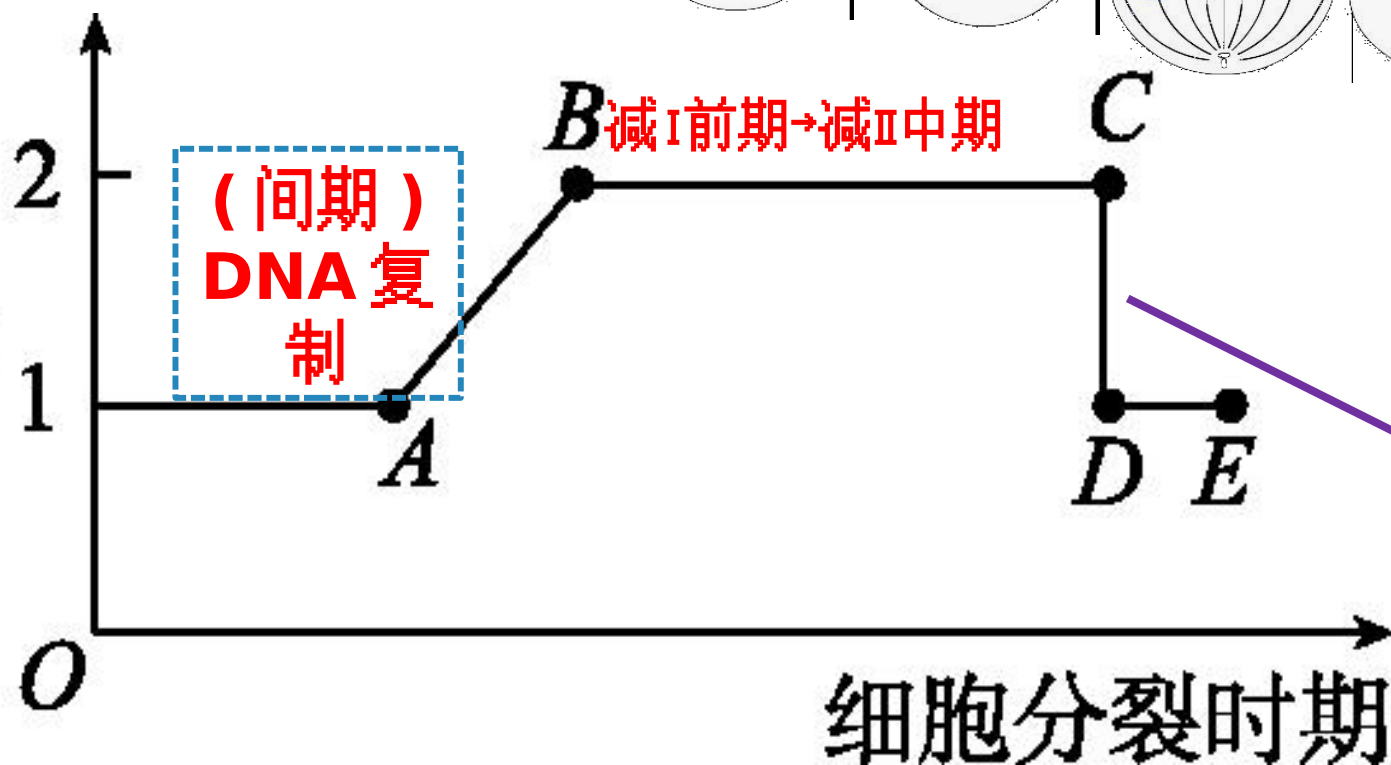


单个细胞内每条染色体上的 DNA 数

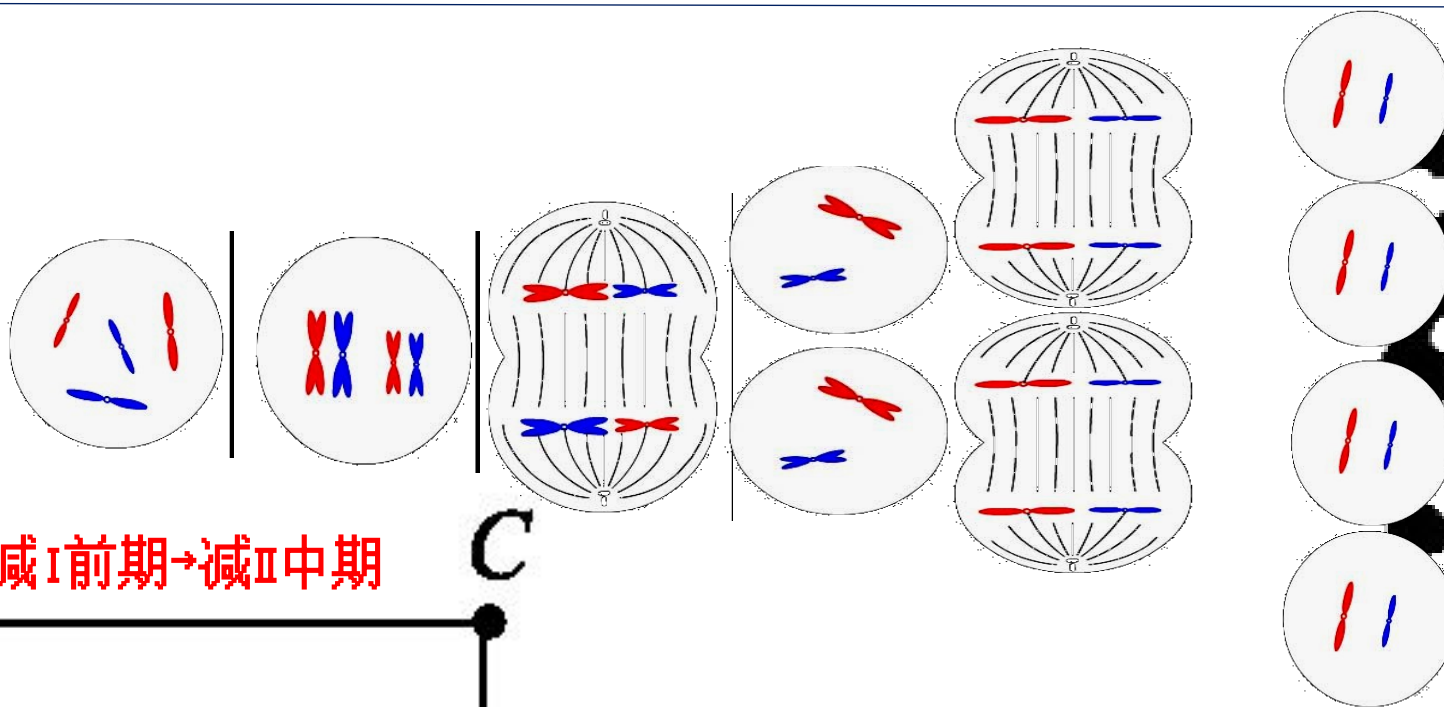


黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

每条染色体
DNA含量



(减II后期)
着丝粒分裂, 姐妹染色单体分离



减数分裂

② 突

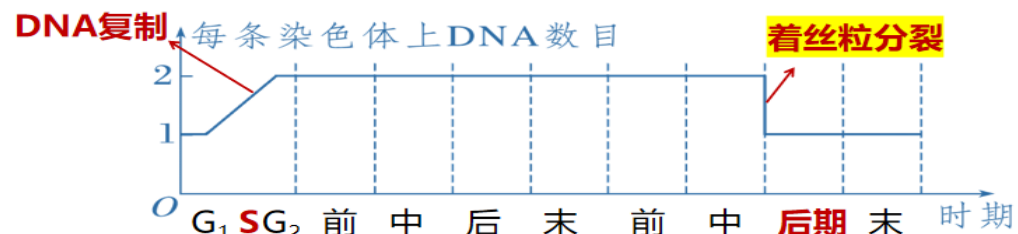
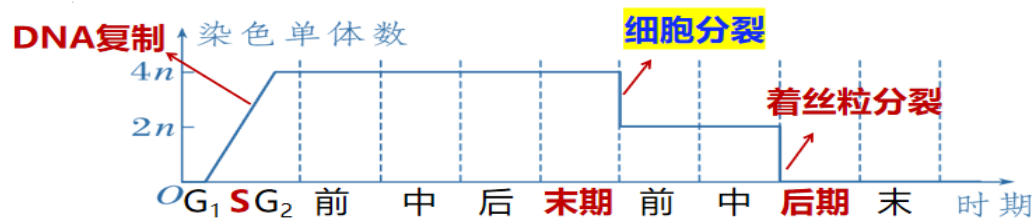
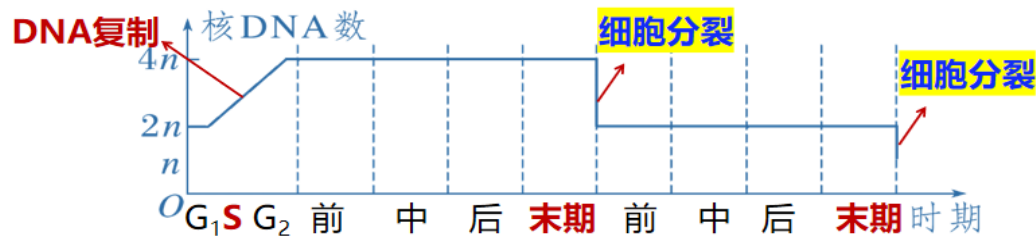
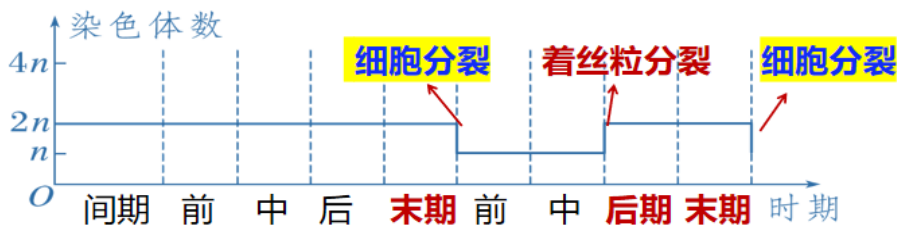
③ 突

DNA 复制

着丝粒分裂

细胞分裂

着丝粒分裂



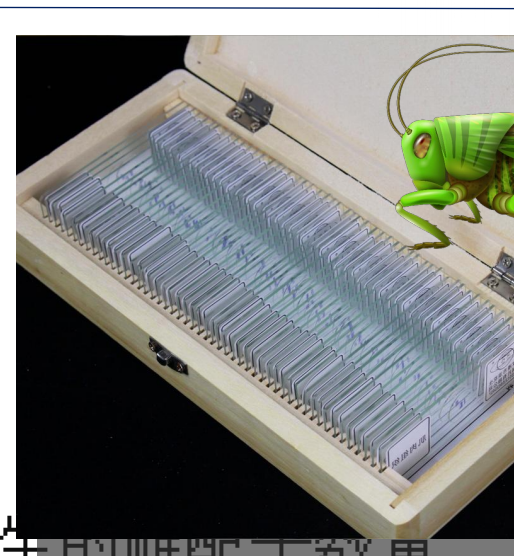
業

观察蝗虫精母细胞减数分裂装片



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

1. 材料用具 蝗虫精母细胞减数分裂装片，显微镜。



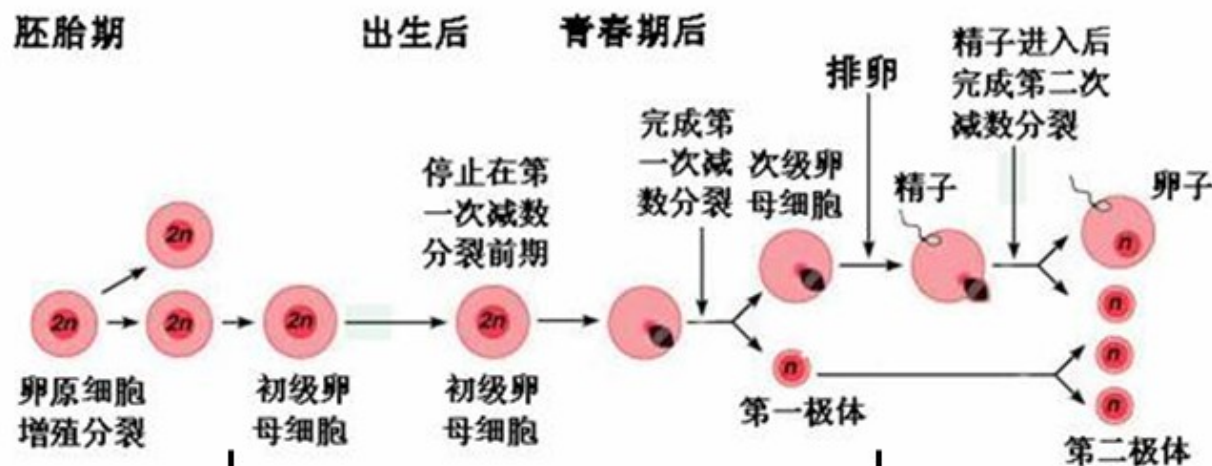
➤ 为什么选蝗虫精母细胞作为观察材料

染色体数目较少，染色体较大，易于观察。

➤ 观察减数分裂实验为什么不选择雌性个体？

① 雄性个体产生的雄配子数量远远多于雌性个体产生的雌配子数量

② 在动物卵巢内的减数分裂没有进行彻底，排卵时排出的仅仅是次级卵母细胞

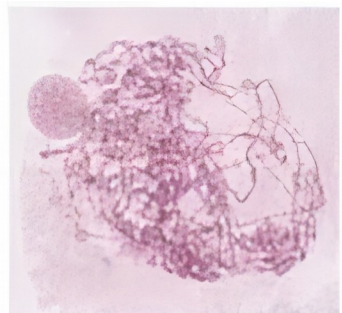


观察蝗虫精母细胞减数分裂装片



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

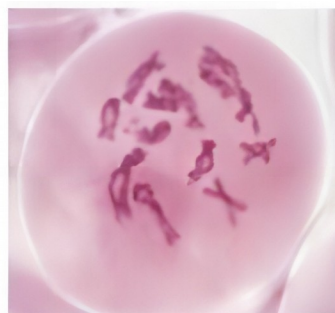
2. 辨析出下列各图示的减数分裂时期片（不含间期）：



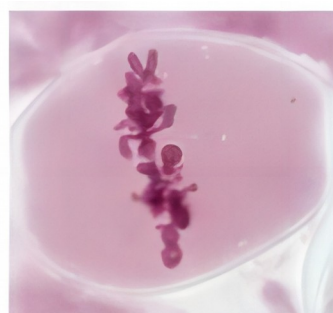
减I前期



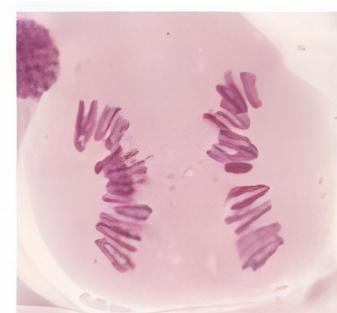
减I前期



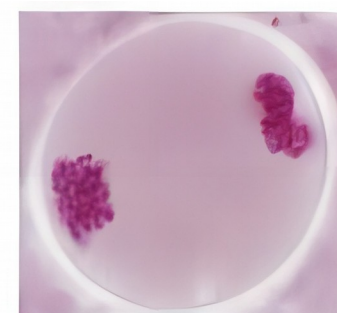
减I前期



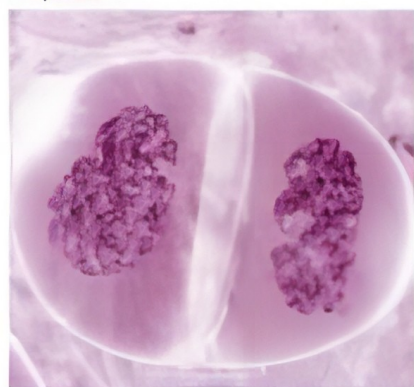
减I中期



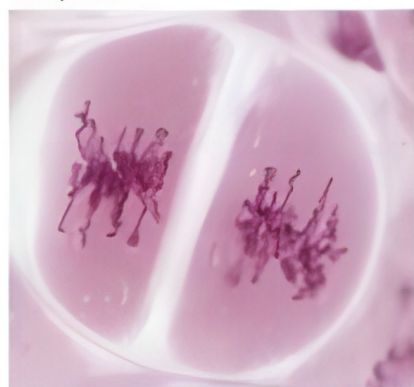
减I后期



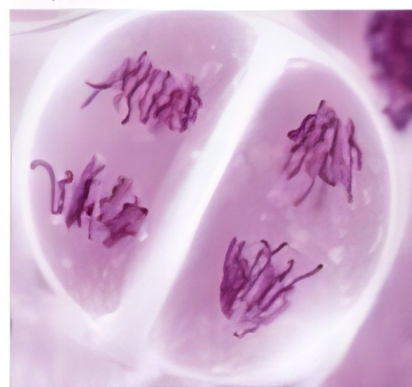
减I后期



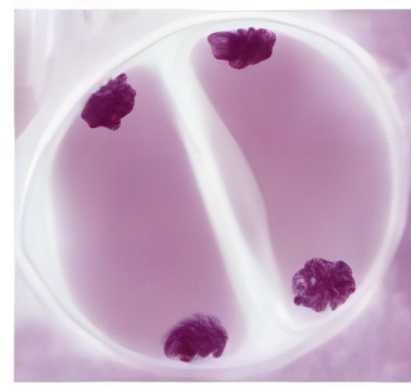
减II前期



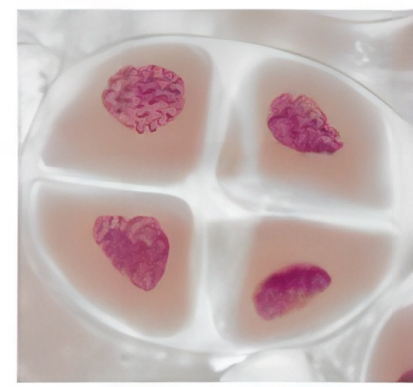
减II中期



减II后期



减II后期



减II末期



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

谢谢

