

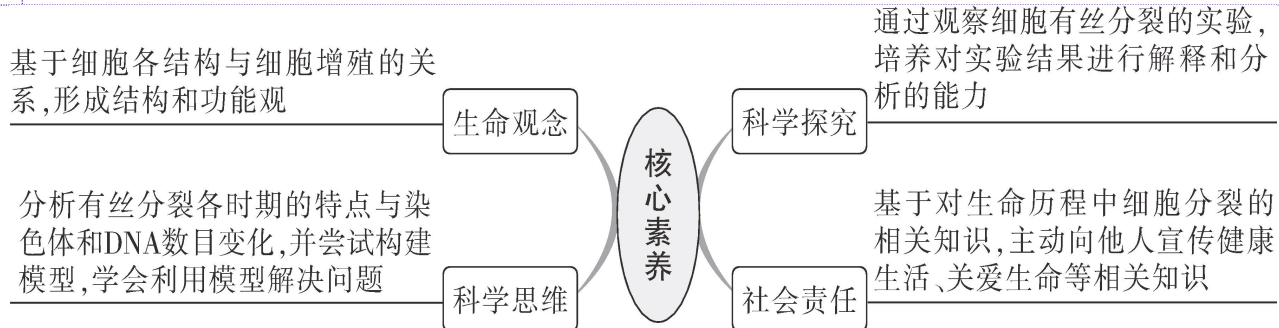
2025 年高考生物一轮复习讲义—第 12 讲：细胞增殖(解析版)

01

考情透视·目标导航

考点	由高考知核心知识点	预测	
细胞增殖	<p>考点一：细胞增殖和细胞周期</p> <p>(3 年 7 考, 全国卷 3 年 1 考)</p>	<p>(2023 湖北) 细胞周期</p> <p>(2022 浙江、2022 福建) 细胞周期</p>	<p>题型：选择题、解答题</p> <p>内容：</p> <p>(1) 考查有丝分裂的实验过程及原理、有丝分裂过程物质变化规律</p> <p>(2) 常结合减数分裂、细胞的衰老、分化、凋亡以及遗传变异综合考查</p>
	<p>考点二：高等生物的有丝分裂和无丝分裂</p> <p>(3 年 22 考, 全国卷 3 年 2 考)</p>	<p>(2023 广东、2023 湖北) 有丝分裂过程</p> <p>(2023 浙江、2023 江西) 有丝分裂过程</p> <p>(2022 全国、2022 福建) 有丝分裂过程</p> <p>(2022 天津、2022 重庆) 有丝分裂过程</p> <p>(2022 辽宁、2022 湖南) 有丝分裂过程</p> <p>(2022 河北) 有丝分裂过程</p>	
	<p>考点三：观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂</p> <p>(3 年 9 考, 全国卷 3 年 1 考)</p>	<p>(2023 湖北、2023 浙江) 有丝分裂实验</p> <p>(2022 北京、2022 广东) 有丝分裂实验</p> <p>(2022 江苏) 有丝分裂实验</p>	
课标要求	<p>1.描述细胞通过不同的方式进行分裂，其中有丝分裂保证了遗传信息在亲代和子代细胞中的一致性。</p> <p>2.比较有丝分裂过程中物质或结构的变化规律，培养逻辑思维能力。</p> <p>3.活动：制作和观察根尖细胞有丝分裂简易装片或观察其永久装片。</p>		

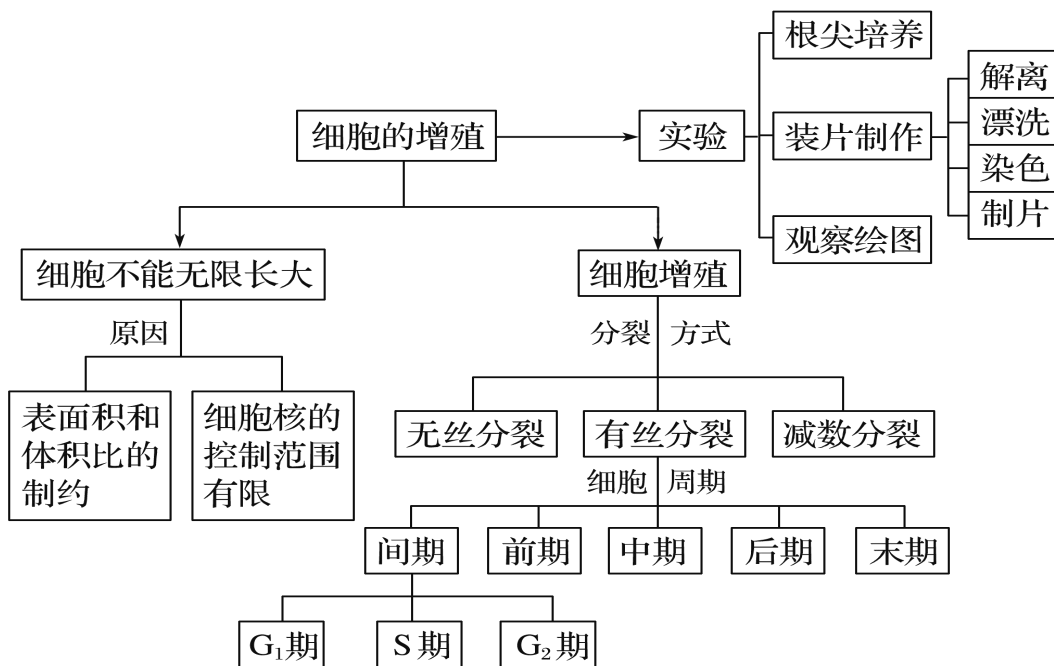
新旧教材对比	增: ①细胞增殖概念; ②明确提出细胞增殖具有周期性。
	改: ①有丝分裂只包括分裂期; ②着丝点改为着丝粒。
	淡化: ①无丝分裂由宋体变小字; ②细胞不能无限长大的原因。



02

知识导图·思维领航

(详细思维导图见附件)



考点一 细胞增殖和细胞周期

知识固本

知识点 1 细胞增殖

1. 细胞不能无限长大

(1) **结构决定功能**: 细胞核及各种细胞器具有一定的体积, 细胞进行生化反应需一定的场所, 决定了细胞不能太小。

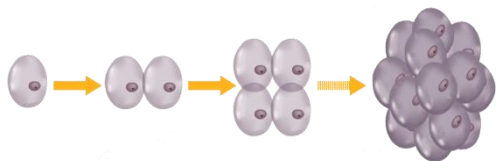
(2) 细胞不能无限小: 细胞的大小是由完成其正常生命活动所需的结构和物质所占的空间决定的。

(3) 细胞不能无限大:

① **相对表面积影响物质交换的效率**: 细胞体积越小, 其相对表面积越大, 越有利于物质交换, 所以细胞不能过大。

② **细胞核和细胞质之间有一定关系**: 一个细胞核内所含遗传信息有一定限度, 对细胞质的控制能力有限, 决定了细胞不能过大。

2. 概念: 细胞通过**细胞分裂增加细胞数量的过程**, 叫作**细胞增殖**。



3. 意义: 细胞增殖是重要的生命活动, 是生物**生长、发育、繁殖、遗传**的基础。



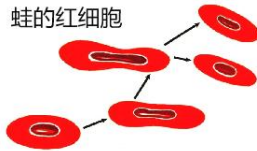
4. 类型

(1) 细胞通过分裂进行增殖

①有丝分裂：体细胞数目增加。

②减数分裂：生殖细胞形成方式。

③无丝分裂：如蛙的红细胞。



提示：无丝分裂、有丝分裂和减数分裂是真核细胞分裂方式。

④二分裂：原核细胞分裂方式。

5.过程：细胞增殖包括 物质准备（分裂间期） 和 细胞分裂（分裂期） 两个连续的过程。

【教材隐性知识】

(1)细胞越大，细胞的表面积与体积的比值越小。

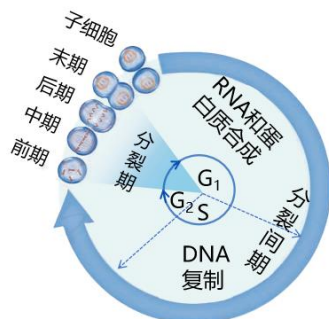
(2)从物质运输的效率看，细胞不能太大的原因是细胞越大，表面积与体积的比值越小，物质运输的效率就越低。

(3)细胞体积是不是越小越好？并说明原因。

提示：不是，因为细胞中众多的必需物质和细胞器，都需要一定的容纳空间。

知识点 2 细胞周期

1.概念：连续分裂的细胞，从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止，为一个细胞周期。



①条件：连续分裂的细胞。

②起点：一次分裂完成。

③终点：下一次分裂完成。

④阶段：分裂间期和分裂期。

⑤特点：不同种类的细胞的细胞周期不一定相同；分裂间期与分裂期所占的比例不同。

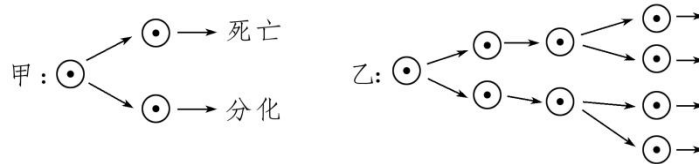
⑥产生的子细胞去向：继续分裂、暂不分裂、不再分裂(细胞分化)。

如根尖分生区、受精卵等有细胞周期。

注意：①减数分裂的细胞没有细胞周期，②高度分化的成熟细胞没有细胞周期。

【易错提示】具有细胞周期的前提条件

(1)只有连续分裂的细胞才有细胞周期，有些细胞分裂结束后不再进行分裂，它们就没有周期性。如下图中甲细胞就无细胞周期，而乙细胞进行连续的细胞分裂，具有细胞周期。



(2)生物体有细胞周期的细胞有：受精卵、干细胞、分生区细胞、形成层细胞、生发层细胞、癌细胞(不正常分裂)。

【教材隐性知识】

旁栏边角(必修1 P111 表 6-1 拓展分析)在生物体内，细胞分裂后产生的下列子细胞的分裂状况：

a.根尖分生区细胞 b.根尖成熟区细胞 c.茎形成层细胞 d.芽生长点细胞 e.B 细胞 f.记忆细胞 g.浆细胞 h.叶肉细胞 i.洋葱鳞片叶表皮细胞。

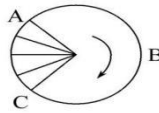
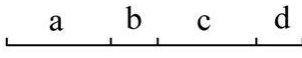
①持续分裂：始终处于细胞周期中，如部分造血干细胞、癌细胞、a、c、d (填字母，下同)等。

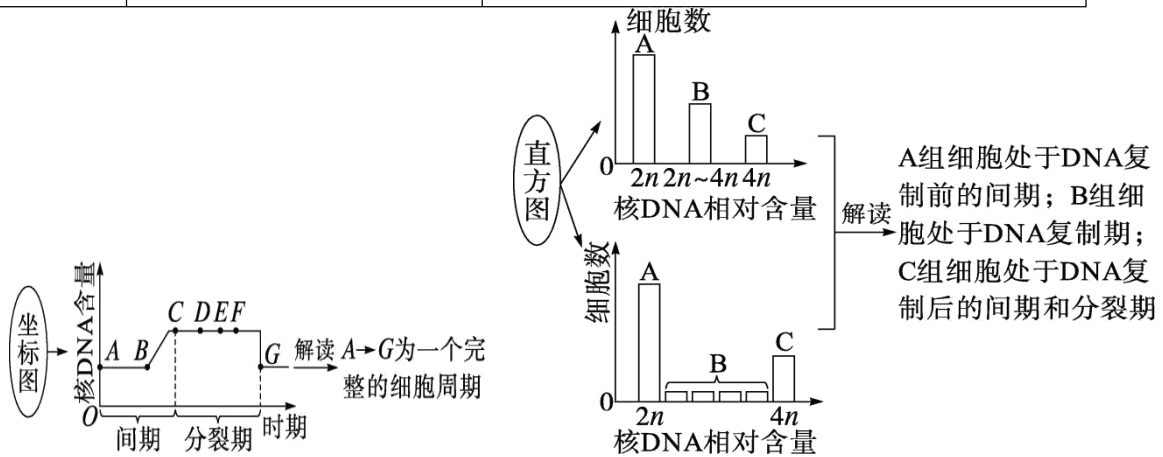
②暂不分裂：暂时脱离细胞周期，但仍具有分裂能力，在一定条件下可回到细胞周期中，如肝脏细胞、e、f 等。

③永不分裂：永远脱离细胞周期，处于分化状态直到死亡，如神经细胞、b、g、h、i 等。

2.细胞周期的表示方法

名称	表示方法	图中字母表示细胞周期

扇形图		<u>A→B→C→A (即从A→A)</u> 为一个细胞周期
直线图		<u>a+b</u> 或 <u>c+d</u> 为一个细胞周期



知识点3 教材中与细胞周期相联系的知识 (常考点)

1. 四个联系

- (1) 基因突变：在细胞分裂间期，DNA复制时容易受到内外因素的干扰而发生差错，即发生基因突变。
- (2) 染色体变异：在细胞分裂期的前期，秋水仙素或低温都可抑制纺锤体的形成，引起细胞内染色体数目加倍，继续进行有丝分裂，可出现多倍体植株。
- (3) 细胞癌变：用药物作用于癌细胞，在分裂间期DNA不能复制，可抑制癌细胞的增殖。
- (4) 免疫：在细胞因子的作用下，被抗原刺激后的B细胞将进入细胞周期迅速分裂。

2. 细胞周期同步化

人工同步化 { 分裂中期阻断法：秋水仙素处理
DNA合成阻断法：使用DNA合成抑制剂

注意：DNA合成抑制剂：胸腺嘧啶脱氧核苷 (TdR) 等。

思考：为什么秋水仙素处理后细胞会停留中期？

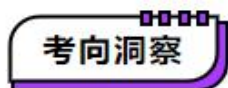
提示：抑制纺锤体形成，使细胞停滞于中期，即可实现细胞周期同步化。经处理的细胞染色体数目加倍，该物质起作用的时期是细胞分裂的前期。

【易错辨析】

1. 同一生物体器官的大小主要取决于细胞数量的多少。(必修 1 P110 正文)(√)
2. 细胞增殖是生物体生长、发育、繁殖、遗传的基础。(必修 1 P110 正文)(√)
3. 同一生物的不同组织细胞的增殖都具有周期性。(必修 1 P110 正文)(×)

提示：连续分裂的细胞才有细胞周期。

4. 细胞周期中细胞生长发生在分裂间期。(必修 1 P111 正文)(√)



考向 1 围绕细胞周期的分析和应用，考查科学思维

例 1. 下列关于细胞周期的说法，错误的是()

- A. 通常不同物种的细胞周期长度不同
- B. 有分裂能力的细胞不一定都有细胞周期
- C. 细胞周期会受到环境因素的影响
- D. 观察有丝分裂应选择细胞周期长的材料

【答案】 D

【解析】 不同物种的细胞周期的长短主要受基因控制，此外还受温度等外界条件的影响，不同物种的细胞所含有的基因不同，因此不同物种的细胞周期长度不同，细胞周期会受到环境因素的影响，A、C 正确；只有连续进行分裂的细胞才具有细胞周期，因此具有分裂能力的细胞不一定都有细胞周期，B 正确；细胞有丝分裂过程中，分裂期时间越长，占细胞周期的比例越大，观察到分裂期的细胞数越多，因此观察有丝分裂应选择细胞分裂期比例大的材料，D 错误。

【变式训练】真核细胞中的细胞周期蛋白 A 可促进 DNA 的复制，细胞中某种特异性 siRNA(一种双链 RNA)可以导致翻译细胞周期蛋白 A 的 mRNA 降解。下列分析错误的是()

- A. 这种特异性 siRNA 内含有氢键
- B. 这种特异性 siRNA 会使细胞周期加快
- C. 细胞周期蛋白 A 可能需通过核孔进入细胞核发挥作用
- D. 细胞周期蛋白 A 的合成会受此种特异性 siRNA 的影响

【答案】 B

【解析】 A、这种特异性 siRNA 是一种双链 RNA，因此含有氢键，A 正确；

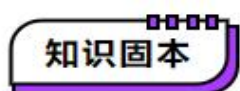
B、此种 siRNA 会导致细胞周期蛋白 A 的 mRNA 降解，使细胞分裂速度减慢，即可能使细胞周期延长，B 错误；

C、细胞周期蛋白 A 可促进 DNA 的复制，而 DNA 复制的主要场所是细胞核，因此细胞周期蛋白 A 可能需进入细胞核发挥作用，C 正确；

D、细胞中某种特异性 siRNA（一种双链 RNA）可以导致细胞周期蛋白 A 的 mRNA 降解，由此可见，细胞周期蛋白 A 的合成会受此种 siRNA 影响，D 正确。

故选 B。

考点二 高等生物的有丝分裂和无丝分裂



知识点 1 有丝分裂的过程

1. 高等植物的有丝分裂

时期	图示	主要变化特征
有丝分裂前的间期		<p>DNA 分子的复制（DNA 数目加倍，染色体数目不变）和有关蛋白质的合成，细胞适度生长。（即染色质（体）复制）</p> <p>【易错警示】间期不属于有丝分裂的过程。</p>
前期		<p>①染色质丝螺旋缠绕，缩短变粗，成为染色体（染色体高度螺旋化，DNA 双链很难打开，无法复制和转录）。每条染色体包括两条由一个共同的着丝粒连接着的并列的姐妹染色单体；</p> <p>②核仁逐渐解体，核膜逐渐消失；</p> <p>③细胞两极发出纺锤丝，形成一个梭形的纺锤体；</p> <p>④染色体散乱分布于纺锤体中央</p>

		<p>记忆技巧：膜、仁消失，出现两体（染色体和纺锤体），染色体散乱分布。</p> <p>【易错警示】不分裂的细胞染色体始终呈染色质状态。</p>
中期		<p>①纺锤丝牵引<u>染色体</u>运动，使其着丝粒排列在<u>赤道板（假想的结构）</u>上；</p> <p>②染色体形态比较稳定，数目比较清晰，便于观察（观察的最佳时期）</p> <p>记忆技巧：形定数清赤道齐</p> <p>着丝粒排列所在的平面：①平视：---；②俯视：</p>
后期		<p>①每个<u>着丝粒</u>分裂成两个，<u>姐妹染色单体</u>分开，染色体数目加倍（姐妹染色单体消失）；</p> <p>②染色体在纺锤丝的牵引下移向<u>细胞两极</u>，细胞的两极各有一套<u>形态和数目</u>完全相同的染色体。</p> <p>记忆技巧：粒裂数倍均两极</p>
末期		<p>①染色体变成<u>染色质丝</u>，纺锤丝消失；</p> <p>②<u>核膜、核仁</u>出现，形成两个新的细胞核；</p> <p>③赤道板位置出现<u>细胞板</u>并逐渐扩展形成新的<u>细胞壁（细胞壁的形成与高尔基体有关）</u>。</p> <p>记忆技巧：两消两现板新壁</p>

【易错警示】赤道板不是真实的结构，只表示一个位置，在光学显微镜下看不到；细胞板是一真实结构，在光学显微镜下能看到，出现在植物细胞有丝分裂的末期。

2.有丝分裂过程中的“加倍”

成分或结构	时期	原因
DNA	间期	DNA 复制
染色体	后期	着丝粒分裂

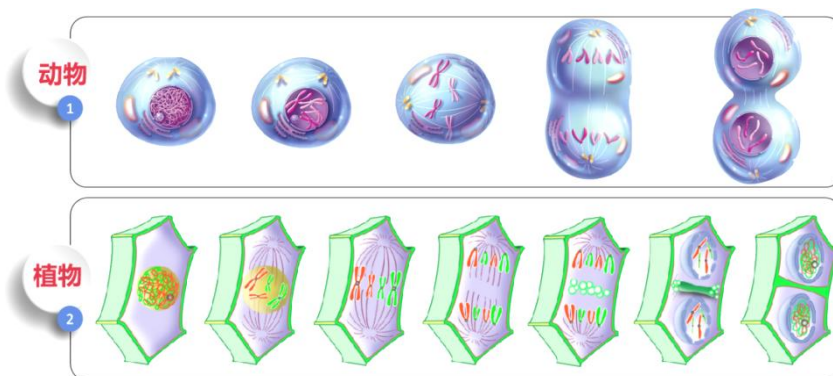
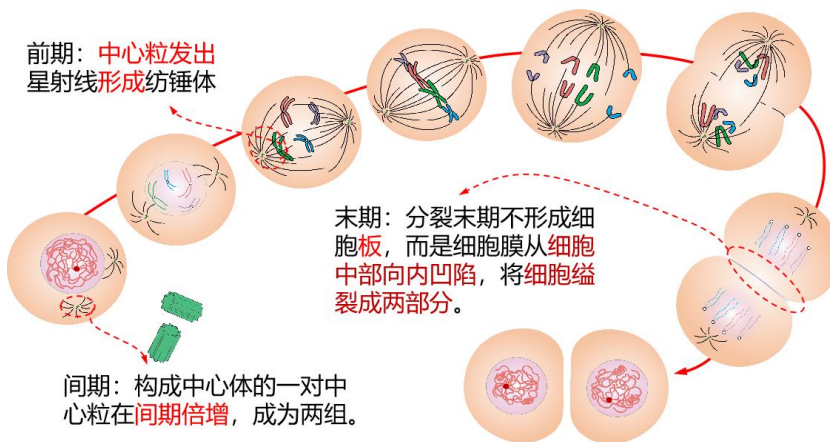
中心体	间期	中心粒复制
细胞核	末期	新核膜已经形成，细胞质尚未分裂

3. 周期性变化的结构或物质

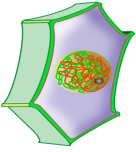

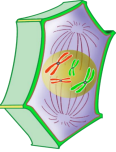

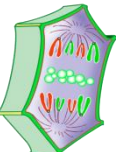

- 染色单体** → 形成（间期）→ 消失（后期）
- 纺锤体** → 形成（前期）→ 消失（末期）
- 核膜、核仁** → 消失、解体（前期）→ 重建（末期）
- 中心体**
 - 复制（间期）..... 1→2个
 - ↓
 - 分开移向两极（前期）..... 2个
 - ↓
 - 平均进入子细胞（末期）..... 1个
- 细胞板** → 植物细胞在末期出现，进而形成细胞壁

知识点 2 动植物细胞有丝分裂的异同

1. 动物细胞有丝分裂



2. 动植物细胞有丝分裂的异同

高等植物细胞		区别	动物细胞	
	无	有无中心体倍增 间期		有
	细胞两极发出 纺锤丝 ，形成纺锤体。	纺锤体形成方式 前期		由两组中心粒周围发出 星射线 ，形成纺锤体。
	赤道板位置出现细胞板，向四周扩展形成细胞壁。	细胞分裂方式		细胞膜内陷，细胞 缢裂 成两个子细胞。

注意：末期是最根本的区别(因为低等植物有中心体)

【名师点拨】

- ①中心体在间期倍增，在前期两组中心粒分别移向细胞两极，在末期随着细胞分裂进入两个子细胞。
- ②星射线和纺锤丝都由微管蛋白组装而成，在前期形成纺锤体。
- ③除了动物，低等植物中也有中心体，故不能通过中心体或纺锤体的形成方式鉴别动植物细胞，可以通过有无细胞壁或末期是否会形成细胞板(细胞质的分裂方式)鉴别。

知识点3 与细胞有丝分裂相关的细胞器及其生理作用（常考点）

- 1.核糖体：间期（**动植物**）与相关蛋白质的合成有关。
- 2.中心体：前期（**动物、低等植物**）与纺锤体的形成有关。
- 3.高尔基体：末期（**植物**）与细胞壁的形成有关。
- 4.线粒体：整个细胞周期（**动植物**）提供能量。

知识点4 有丝分裂的意义

将亲代细胞的染色体经过**复制**(关键是 DNA 的复制)之后，精确地平均分配到两个子细胞中。由于染色体上有遗传物质 **DNA**，因而在细胞的亲代和子代之间保持了**遗传的稳定性**。

知识点5 无丝分裂

- 1.过程

①细胞核先延长，核的中部向内凹陷，缢裂成两个细胞核。

②整个细胞从中部缢裂成两部分，形成两个子细胞。

2.特点：分裂过程中不会出现染色体和纺锤丝的变化。

注意：有 DNA 的复制和均分。

3.实例：蛙的红细胞的无丝分裂。

【易错提示】

(1)分裂过程核膜不解体，无纺锤丝的形成，但有遗传物质的复制。

(2)原核细胞的分裂也没有纺锤丝的形成，但不能叫无丝分裂，而是二分裂。

【易错辨析】

1.有丝分裂前期染色质逐渐螺旋化形成了染色单体。(必修 1 P112 图 6-2)(×)

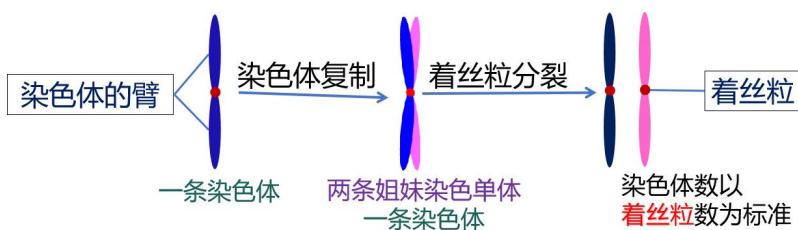
2.在一个细胞周期中，DNA 的复制和中心粒的倍增可能发生在同一时期。(必修 1 P114 图 6-3)(√)

3.低等植物细胞和动物细胞都含有中心体，有丝分裂前期，中心粒发出星射线形成纺锤体。(必修 1 P114 正文)(√)

4.无丝分裂发生在原核细胞中，且无 DNA 复制。(必修 1 P115 正文)(×)

注意：有 DNA 的复制和均分

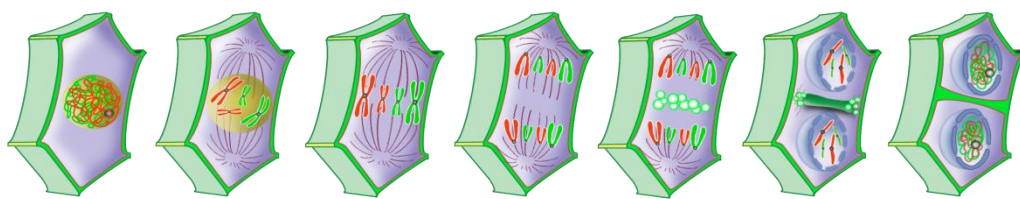
知识点 6 有丝分裂的图像和曲线分析



染色体数	1	1	2
染色单体数	0	2	0
DNA 数	1	2	2

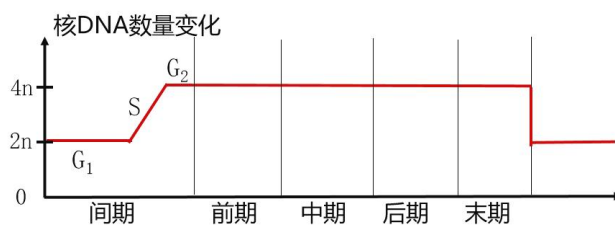
1.有丝分裂过程中细胞内核 DNA 含量、染色体数、染色单体数量变化(假定生物体细胞中染色体数为

2n)



	间期	前期	中期	后期	末期
核 DNA	$2N \rightarrow 4N$	$4N$	$4N$	$4N$	$4N \rightarrow 2N$
染色体	$2N$	$2N$	$2N$	$2N \rightarrow 4N$	$4N \rightarrow 2N$
染色单体	$0 \rightarrow 4N$	$4N$	$4N$	$4N \rightarrow 0$	0

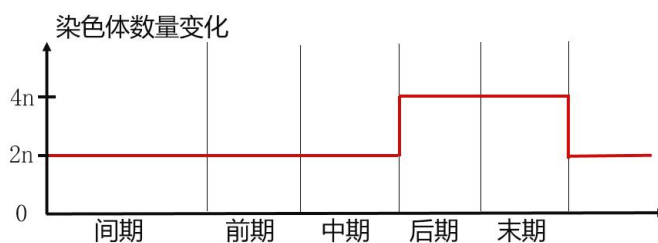
2.核 DNA 数量变化



注意：1.间期 DNA 复制；2.末期结束，细胞一分为二。

	间期	前期	中期	后期	末期
染色体	$2n$	$2n$	$2n$	$2n \rightarrow 4n$	$4n \rightarrow 2n$
核 DNA	$2n \rightarrow 4n$	$4n$	$4n$	$4n$	$4n \rightarrow 2n$
染色单体	$0 \rightarrow 4n$	$4n$	$4n$	$4n \rightarrow 0$	0

3.染色体数量变化

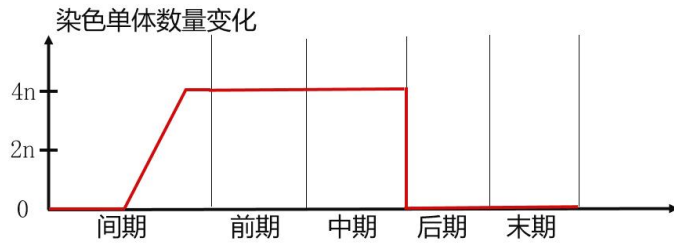


注意：1.后期着丝粒分裂；2.末期结束，细胞一分为二。

	间期	前期	中期	后期	末期

染色体	$2n$	$2n$	$2n$	$2n \rightarrow 4n$	$4n \rightarrow 2n$
核 DNA	$2n \rightarrow 4n$	$4n$	$4n$	$4n$	$4n \rightarrow 2n$
染色单体	$0 \rightarrow 4n$	$4n$	$4n$	$4n \rightarrow 0$	0

4.染色单体数量变化

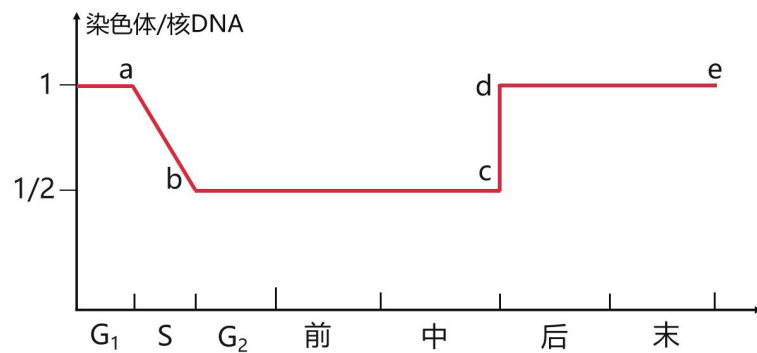


注意：1.间期染色体复制形成 染色单体，一条染色体 上有两条染色单体。

2.后期着丝粒分裂，染色单体消失。

	间期	前期	中期	后期	末期
染色体	$2n$	$2n$	$2n$	$2n \rightarrow 4n$	$4n \rightarrow 2n$
核 DNA	$2n \rightarrow 4n$	$4n$	$4n$	$4n$	$4n \rightarrow 2n$
染色单体	$0 \rightarrow 4n$	$4n$	$4n$	$4n \rightarrow 0$	0

5.有丝分裂染色体与核 DNA 之比：



注意：1.ab: 间期 DNA 复制，一条染色体上有 2 条 DNA 分子。

2. cd: 后期着丝粒分裂，一条染色体上有 1 条 DNA 分子。

6.每条染色体上 DNA 的含量：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/027155043126010012>