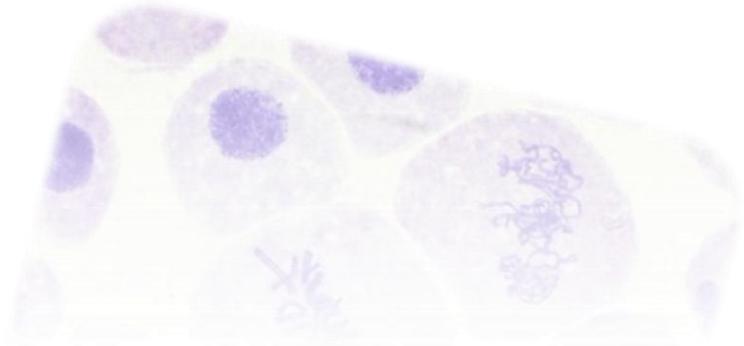
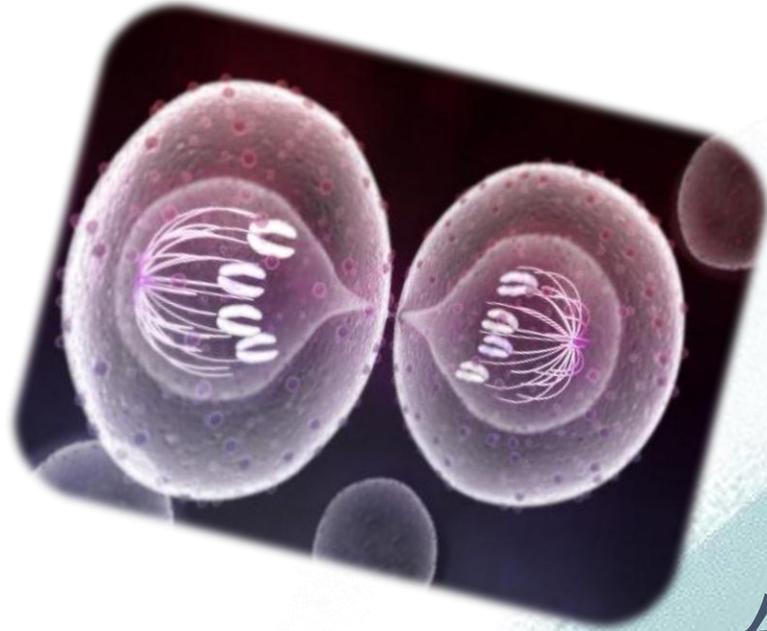
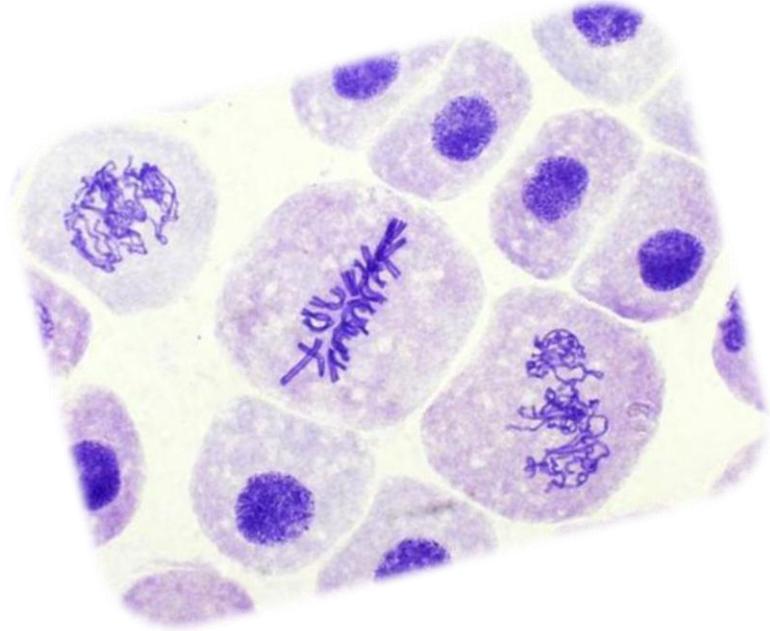


第六章 细胞的生命历程



第6.1.1节 细胞的增殖



本节目标



01 细胞增殖

02 细胞周期

象与鼠的个体大小相差十分悬殊。

讨论：1. 请推测象与鼠相应器官或组织的细胞大小是否也有很大差异。

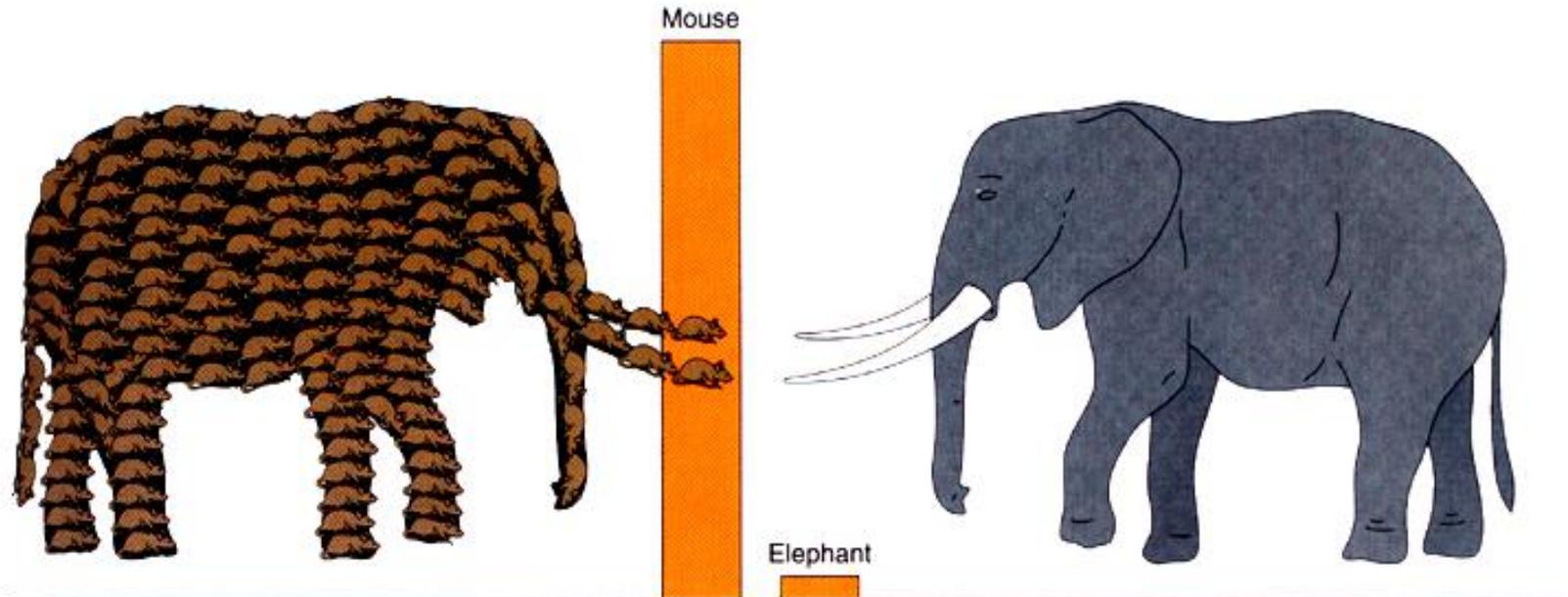
象与鼠相应器官和组织的细胞在大小上无明显差异。

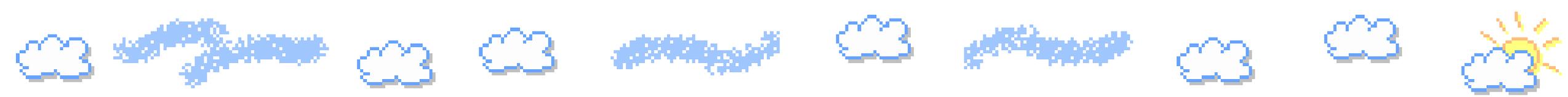
2. 生物体的长大，是靠细胞数量的增多还是靠细胞体积的增大？

生物体的生长，既靠细胞分裂增加细胞的数量，还要靠细胞生长增大细胞的体积



多数生物体**体积的增大**，即生物体的生长，既**靠细胞生长**增大细胞的体积，还要**靠细胞分裂**增加细胞的数量。事实上，不同动（植）物同类器官或组织的细胞大小一般无明显差异，器官大小主要取决于细胞数量的多少。而**细胞数量的增多**，是通过**细胞分裂**来实现的。



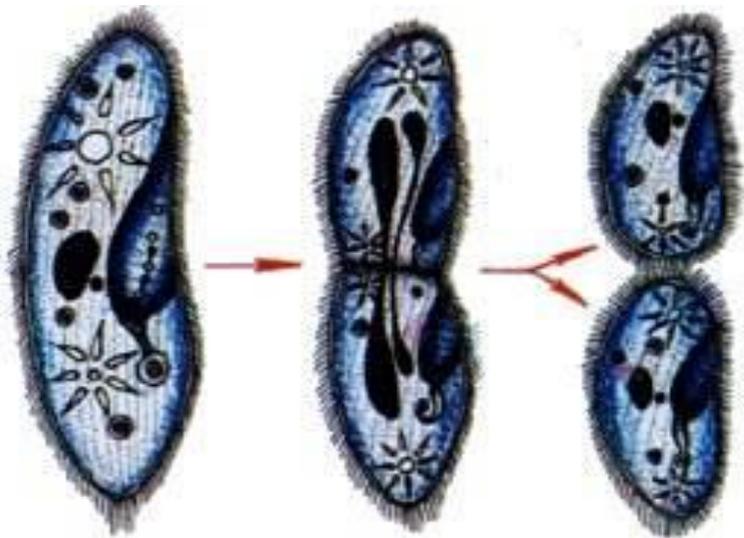


✓ 细胞增殖

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**。

意义 细胞增殖是重要的细胞生命活动，是生物体**生长、发育、繁殖、遗传**的基础。

单细胞生物通过**细胞增殖**而繁衍。**多细胞**生物从**受精卵**开始，要经过**细胞增殖**和**分化**逐渐发育成为体。生物体内不断地有**细胞衰老、死亡**，需要通过**细胞增殖**加以**补充**。



草履虫的分裂生殖



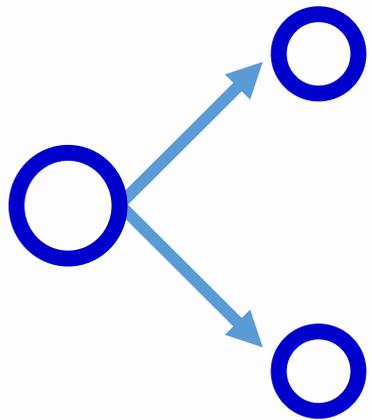
细胞分裂**不是**简单地**一个分为两个**。试想一下，在受精卵发育为个体的过程中，如果细胞分裂只是简单地一分为二，细胞中的遗传物质不是越分越少吗？细胞分裂通过怎样的机制保证子细胞的遗传物质与亲代细胞的相同呢？原来，细胞在**分裂之前**必须进行一定的**物质准备**，特别是**遗传物质要进行复制**。

细胞增殖

物质准备和**细胞分裂**两个相**连续**的过程



遗传物质要复制



物质准备—细胞分裂—物质准备—细胞分裂·····

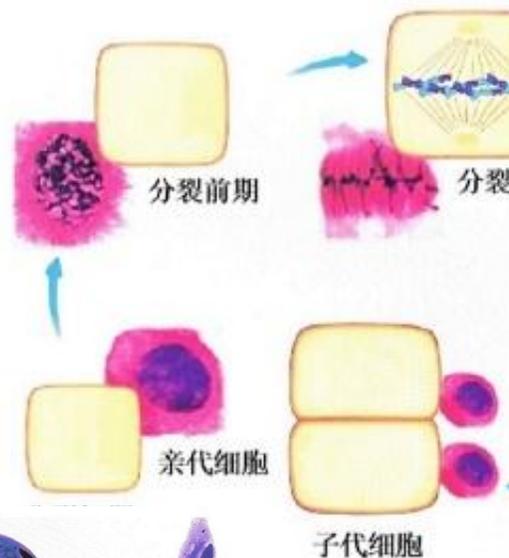
细胞增殖具有周期性

细胞的分裂方式

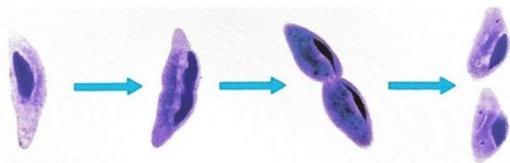
细胞分裂
(真核)

有丝分裂

主要

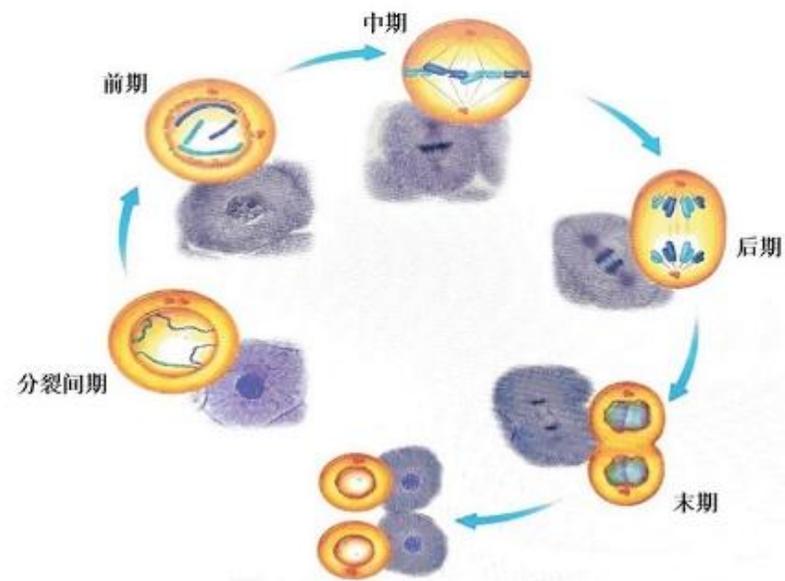


无丝分裂



减数分裂

产生生殖细胞的方式



细胞分裂：二分裂
(原核)

✓ 细胞周期

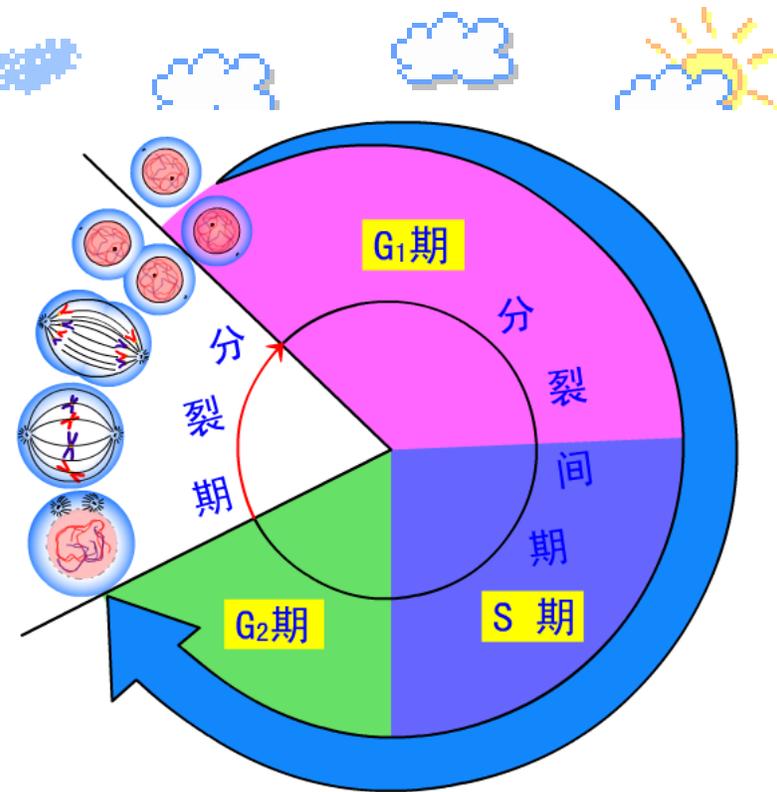
概念

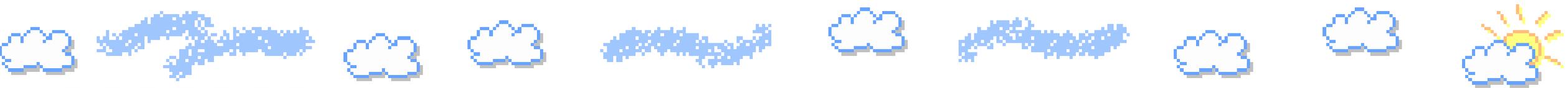
连续分裂的细胞，从一次分裂完成时到下一次分裂完成时为止，为一个细胞周期。

阶段

分裂间期 物质准备：DNA复制，细胞适度生长
(90%~95%)

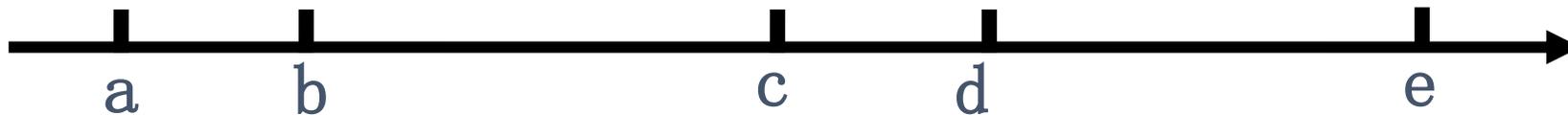
分裂期 完成核遗传物质的均分
(5%~10%)





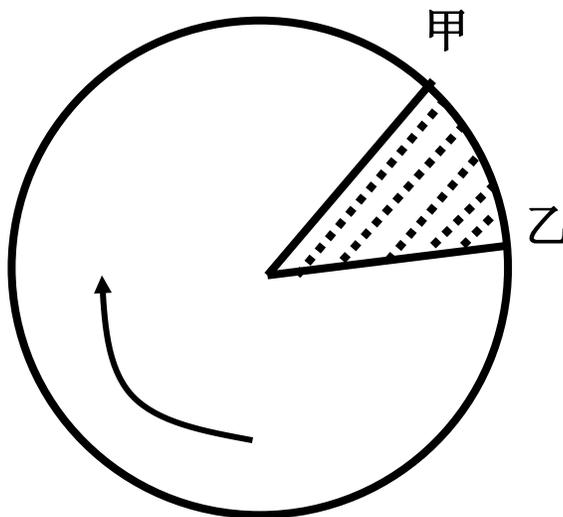
表示方法

❖ (1) 直线图



细胞周期: **b—d**

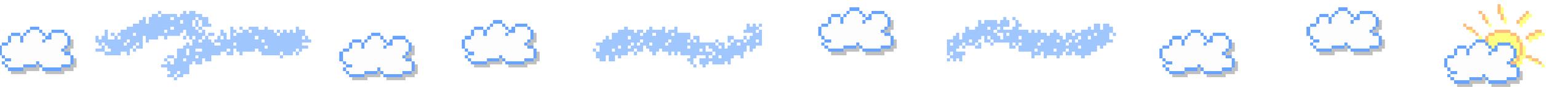
❖ (2) 扇形图



间期: **乙—甲**

分裂期: **甲—乙**

细胞周期: **乙—乙**



“细胞周期”相关知识

① “连续分裂的细胞”才具有细胞周期；

按增殖情况将细胞分为三类

细胞

连续分裂：**发育中的受精卵、早期胚胎细胞、干细胞、根尖分生区细胞、茎的形成层细胞、皮肤生发层细胞、癌细胞**
(有细胞周期)

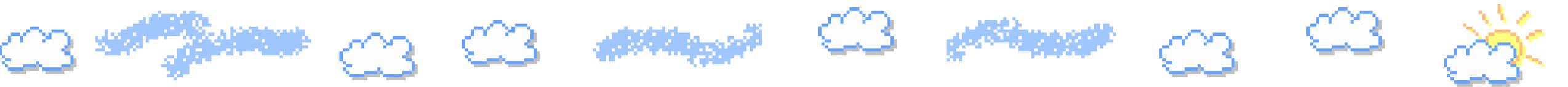
暂停分裂：暂时不增殖，在适当的刺激下可重新进入细胞周期。如肝、肾细胞、淋巴细胞等。

不再分裂：高度分化的细胞不再分裂，无细胞周期；如神经细胞 肌纤维细胞



② 间期在前，分裂期在后；

③ 不同生物或同一生物不同种类的细胞，细胞周期长短不一。

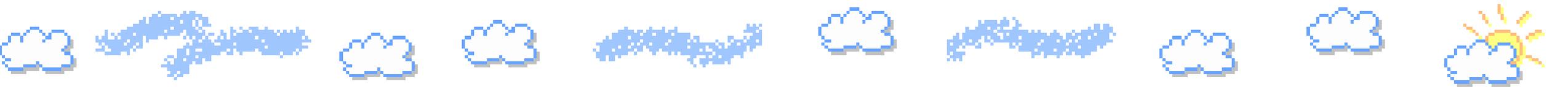


不同细胞的细胞周期持续时间

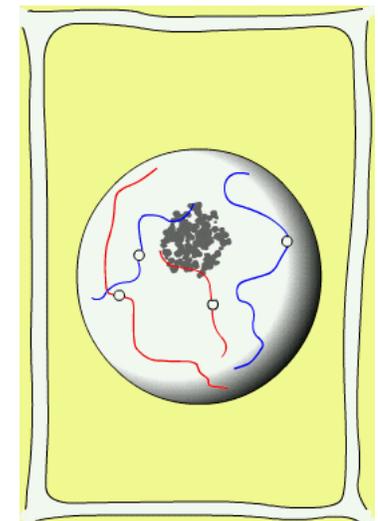
细胞类型	分裂间期	分裂期	细胞周期
蚕豆根尖分生区	15.3	2.0	17.3
小鼠十二指肠上皮细胞	13.5	1.8	15.3
人的肝细胞	21	1	22
人的宫颈癌细胞	20.5	1.5	22

据表分析：

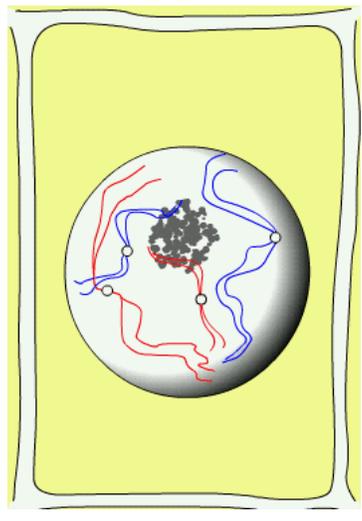
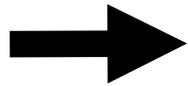
1. 不同生物细胞周期一般 不同
2. 同一生物不同组织细胞细胞周期 不一定相同
3. 分裂间期的时间要比分裂期的时间 长得多



分裂间期:



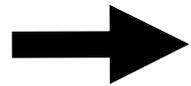
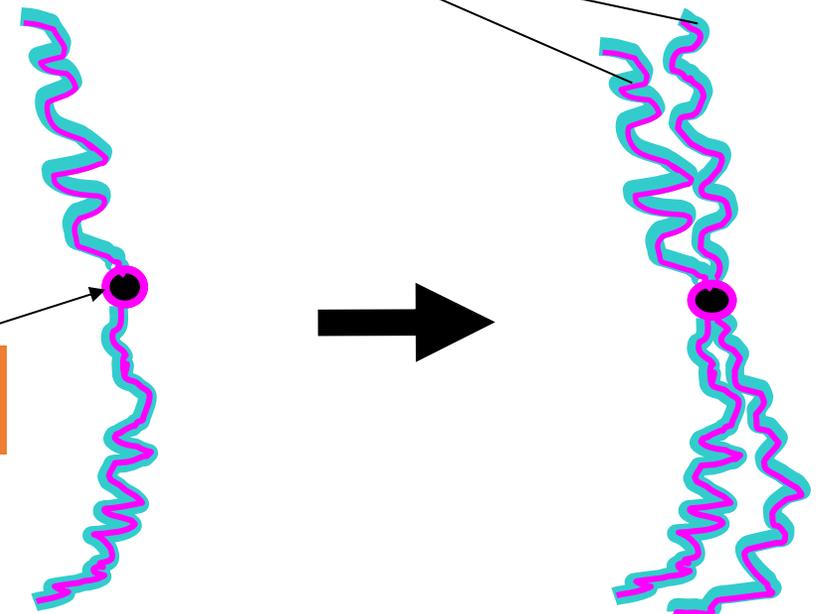
间期开始前



间期结束后

着丝粒

姐妹染色单体



完成DNA分子的复制和有关蛋白质的合成。染色质的复制

DNA含量加倍，染色质含量不变，形成姐妹染色单体。

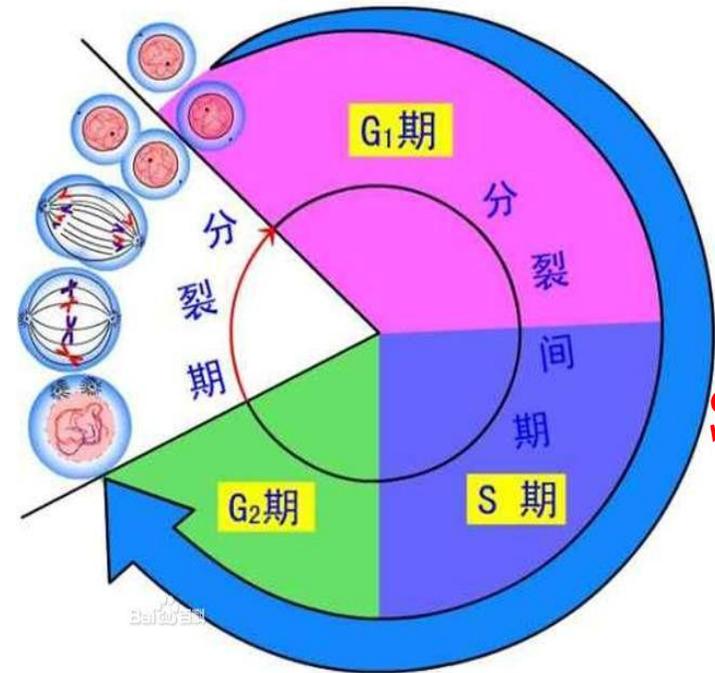
分裂间期的其他特征：

1. 动物和低等植物细胞，间期还进行中心体的复制
2. 若用药物抑制DNA的复制，则会停留在间期
3. 分裂间期又可细分为： G_1 期、S期、 G_2 期

G_1 期：DNA合成前期，主要进行RNA和蛋白质的生物合成，为下阶段S期的做准备。

S期：DNA合成期，最主要的特征是DNA的合成。

G_2 期：DNA合成后期，DNA的合成已经终止，但是还有RNA和蛋白质的合成。



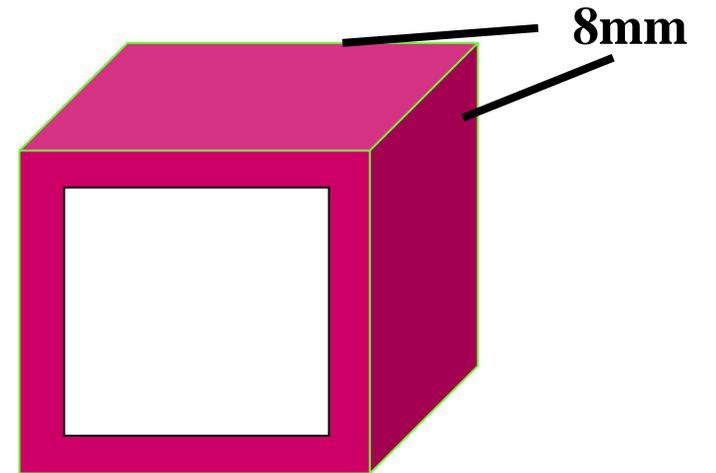
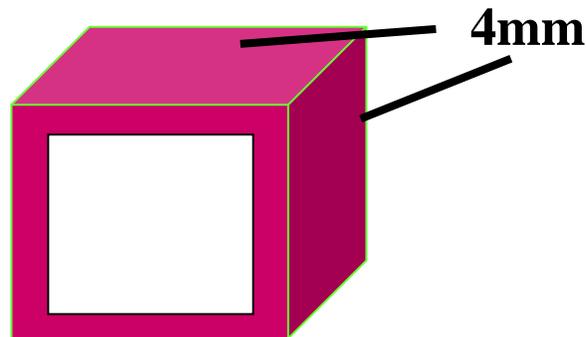
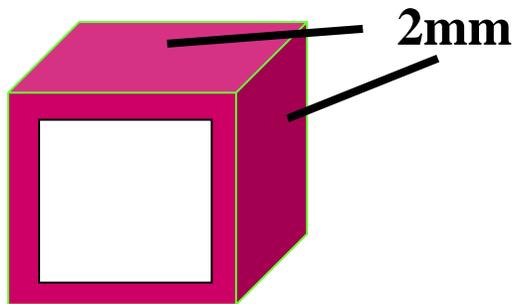


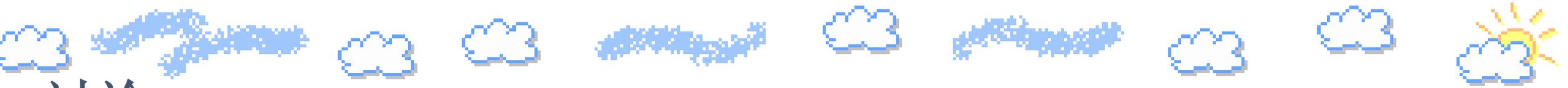
运用模型作解释

细胞不能无限长大的原因有很多。细胞的大小影响物质运输的效率，可以作为—种解释

1. 现有3个大小不同的细胞模型，如下图所示，计算每个“细胞”的表面积与体积的比值。

2. 物质在细胞中的扩散速率是一定的，假定某种物质如葡萄糖通过“细胞膜”后，向内扩散的深度为0.5mm。计算这三个“细胞”中物质扩散的体积与整个“细胞”体积的比值。





讨论

1. 细胞的表面积和体积的比值与细胞的大小有什么关系？

细胞越大，表面积和体积的比值就越小。

2. 从物质运输的效率看，细胞为什么不能太大？

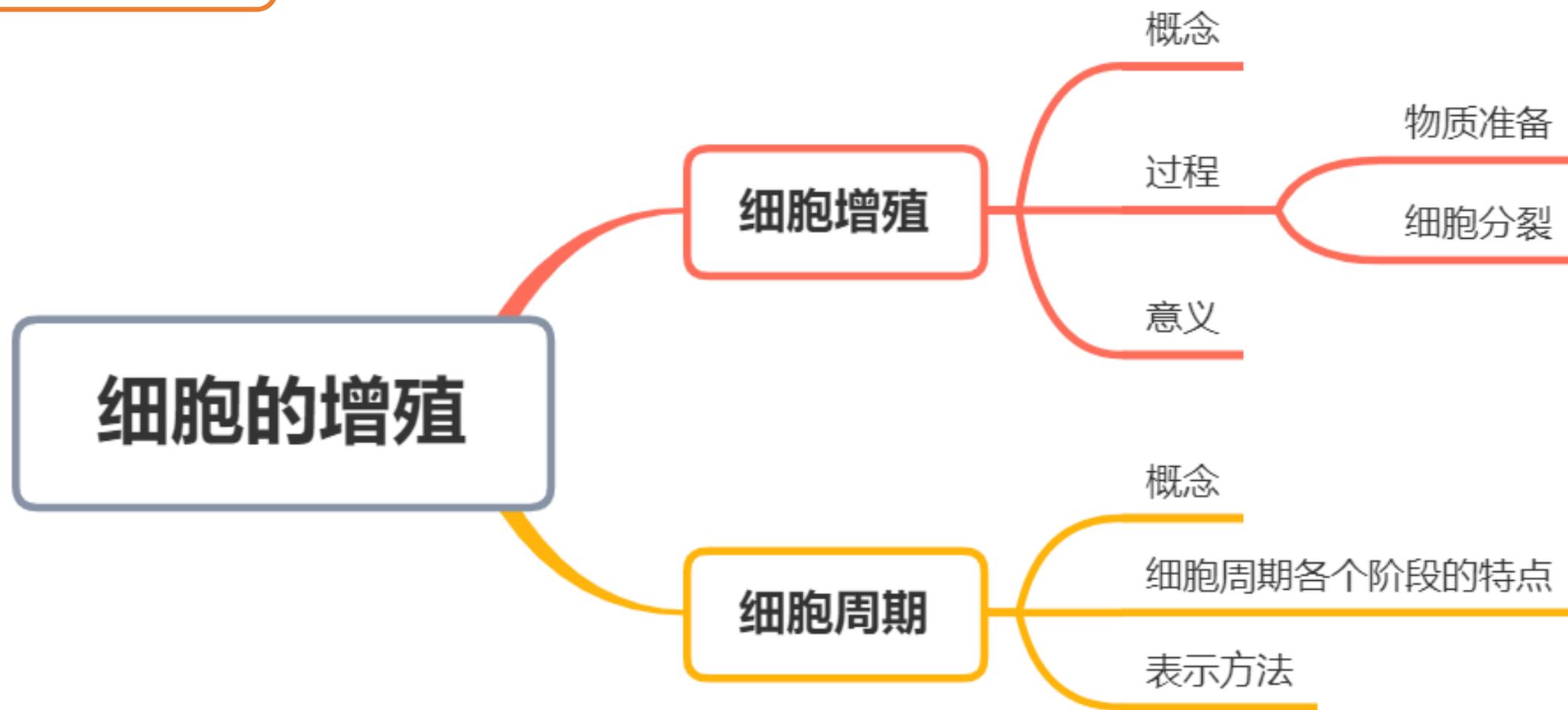
从上面的计算结果推理：细胞体积越大，其相对表面积越小，物质运输的效率（扩散体积/总体积）就越低，不能满足细胞的代谢需要。

3. 细胞越小，越有利于细胞与外界的物质交换，那么，细胞是越小越好吗？

一个现代的细胞要进行独立的生长和繁殖，至少需要100种酶。每个酶促反应须占有直径约为 $0.05\mu\text{m}$ 的空间；每个核糖体直径为 $0.01\mu\text{m}$ - $0.02\mu\text{m}$ 。细胞越小则容纳的物质越少，故细胞不是越小越好。

因此一个完整的细胞的最小直径，在理论上差不多 $0.1\mu\text{m}$ 。最小的支原体的直径刚好是 $0.1\mu\text{m}$ 。因此，可以把其作为原始细胞的一种模型。

课堂小结





课堂精练

判断题

- (1) 在细胞周期中，分裂间期的持续时间通常比分裂期持续的时间短 (×)
- (2) 细胞增殖过程中不一定出现纺锤丝和染色体的变化 (√)
- (3) 细菌通过无丝分裂进行细胞增殖 (×)



课堂精练

填空题

一个细胞周期一定要先经过一个长的（分裂间期），再经过一个短的（分裂期）。一个细胞周期一定要先完成（DNA）复制，才能进行细胞的分裂。



课堂精练

选择题

下列关于细胞周期的叙述，正确的是（ C ）

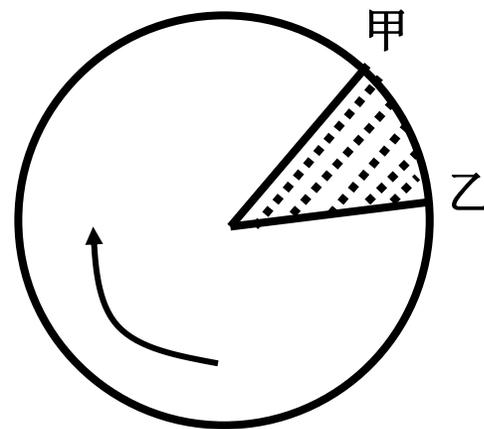
- A. 抑制DNA的合成，细胞将停留在分裂期
- B. 细胞周期包括前期、中期、后期、末期
- C. 细胞分裂间期为分裂期提供物质基础
- D. 成熟的生殖细胞产生后立即进入下一个细胞周期

选择题

课堂精练

下图表示有丝分裂一个细胞周期所用的时间，下列说法正确的是（ B ）

- ①所有的细胞都具有细胞周期
- ②乙→甲的过程表示分裂期
- ③一个细胞周期是指甲→甲的全过程
- ④一个细胞周期是指乙→乙的全过程



- A. ①②④ B. ④ C. ③ D. ①②③