

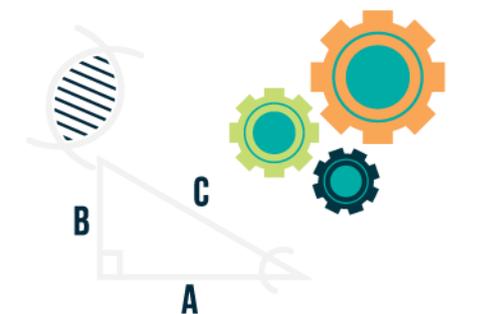
第三章 细胞的基本结构



第3节 细胞核的结构和功能



本节目标



01 细胞核的功能



02 细胞核的结构

从母牛乙的体细胞中取出细胞核，注入母牛甲去核的卵细胞中，移植后的细胞经细胞分裂形成早期胚胎，将胚胎移植入母牛丙的子宫，出生的小牛几乎与母牛乙的性状一模一样，称之为“克隆牛”



讨论

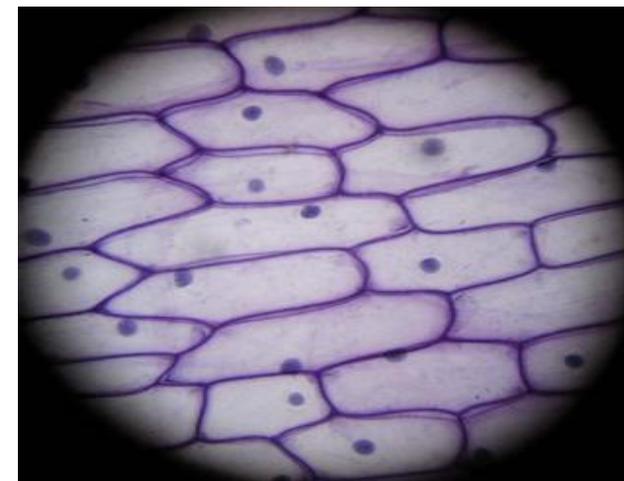
克隆牛的性状与母牛乙几乎是一模一样的，这说明了什么

?

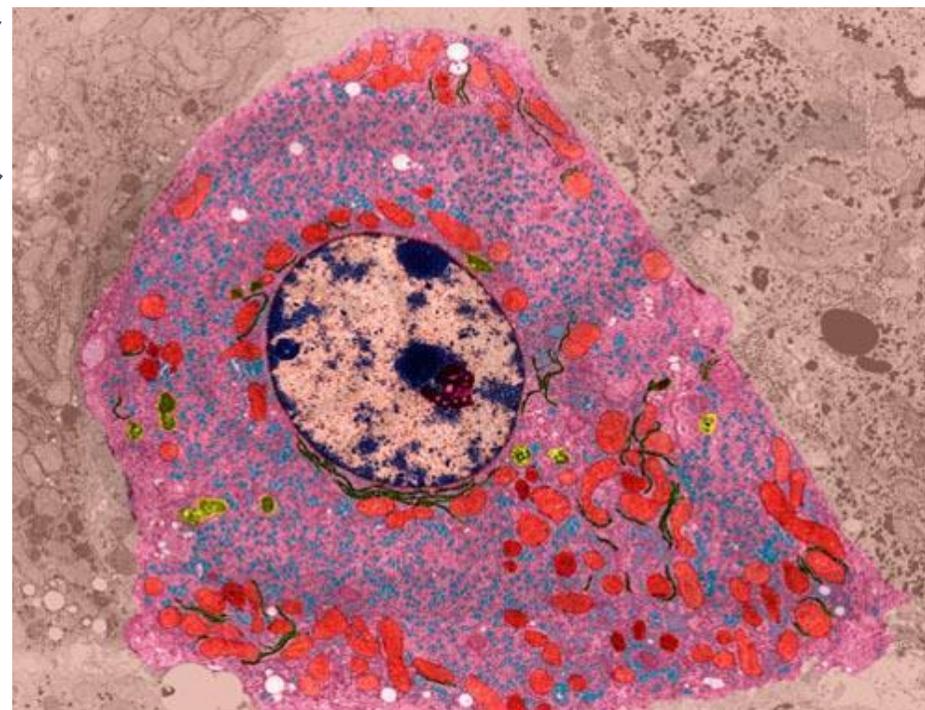
说明了克隆牛的性状是由细胞核决定的。



用光学显微镜观察细胞，最容易注意到的一个结构是（**细胞核**），除了高等植物成熟的（**筛管**）细胞和哺乳动物成熟的（**红细胞**）等极少数细胞外，真核细胞都有（**细胞核**）。



光镜下的细胞



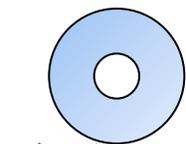
电镜下的细胞

一、细胞核的功能

资料一

白美西螈

黑美西螈



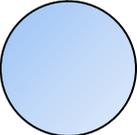
卵细胞



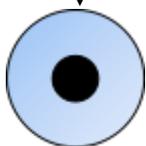
胚胎细胞

去核

取核



核移植

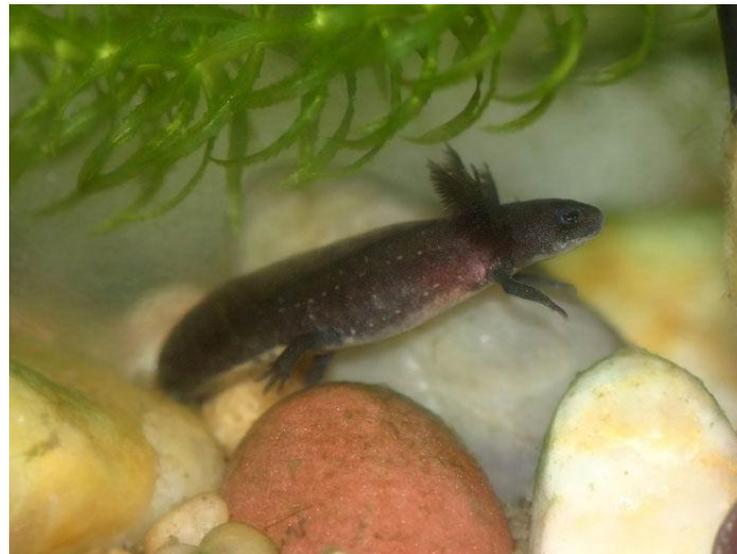


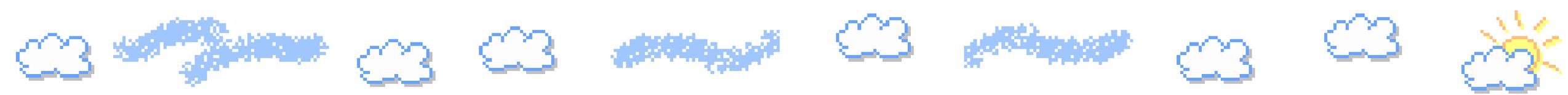
黑美西螈

白美西螈



黑美西螈





讨论

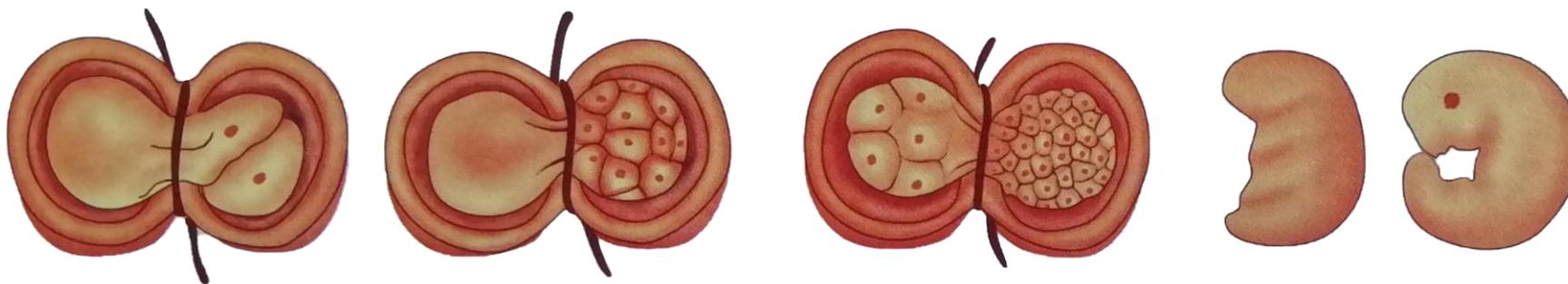
美西螈的皮肤颜色与表皮细胞内黑色素的合成有什么关系？这一合成过程是由细胞核还是细胞质控制的？



美西螈皮肤的颜色是皮肤表皮细胞内的黑色素决定的，表皮细胞内合成了黑色素，使皮肤呈黑色，不能合成黑色素的，皮肤呈白色，细胞内黑色素的合成是由细胞核控制的

资料二

科学家用头发将蝾螈的受精卵横溢为有核和无核的两半，中间只有很少的细胞质相连。结果，有核的一半能分裂，无核的一半则停止分裂。当有核的一半分裂到 $16\sim 32$ 个细胞时，如果这时将一个细胞核挤到无核的一半，这一半也会开始分裂。最后两半都能发育成正常的胚胎，只是原来无核的一半发育得慢一些。



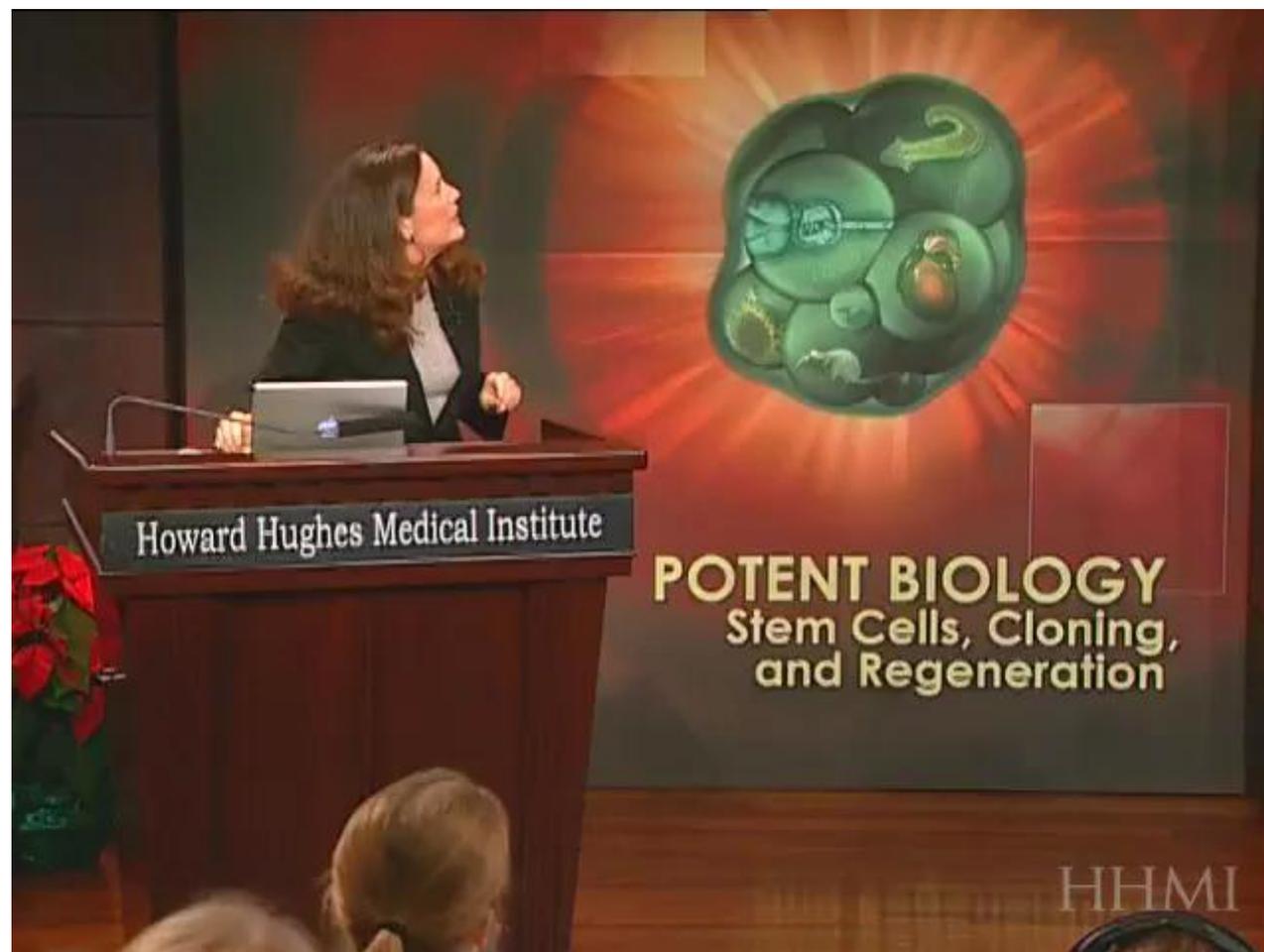
蝾螈受精卵横溢实验示意图



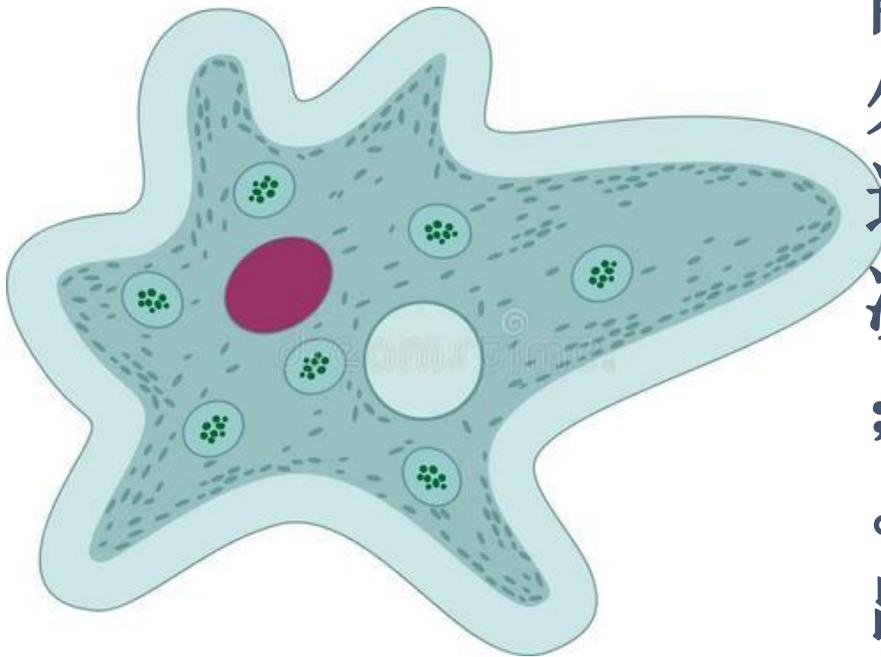
讨论

细胞核与细胞的分裂、分化有什么关系？（视频）

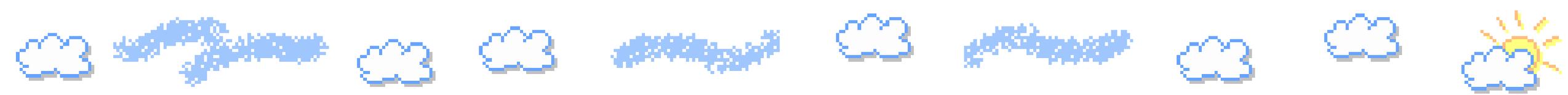
没有细胞核，细胞就不能分裂、分化



资料三



科学家做过这样的实验。将变形虫切成两半，一半有核，一半无核。无核的一半虽然能消化已吞噬的食物，但不能摄取食物，对外界刺激不再发生反应；电镜下可以观察到退化的高尔基体、内质网等。有核的一半情况则大不相同，照样摄食，对刺激仍有反应；失去的伸缩泡可以再生，还能生长和分裂。如果用显微钩针将有核的一半的细胞核钩出，这一半的行为就会像上述无核的一半一样。如果及时植入另一个同种变形虫的细胞核，各种生命活动又会恢复。



讨论

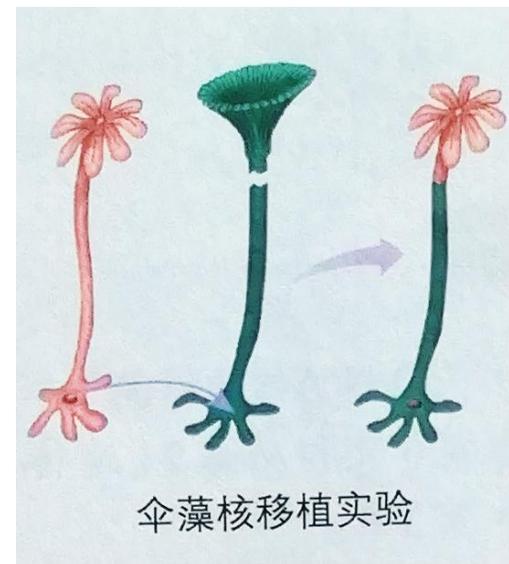
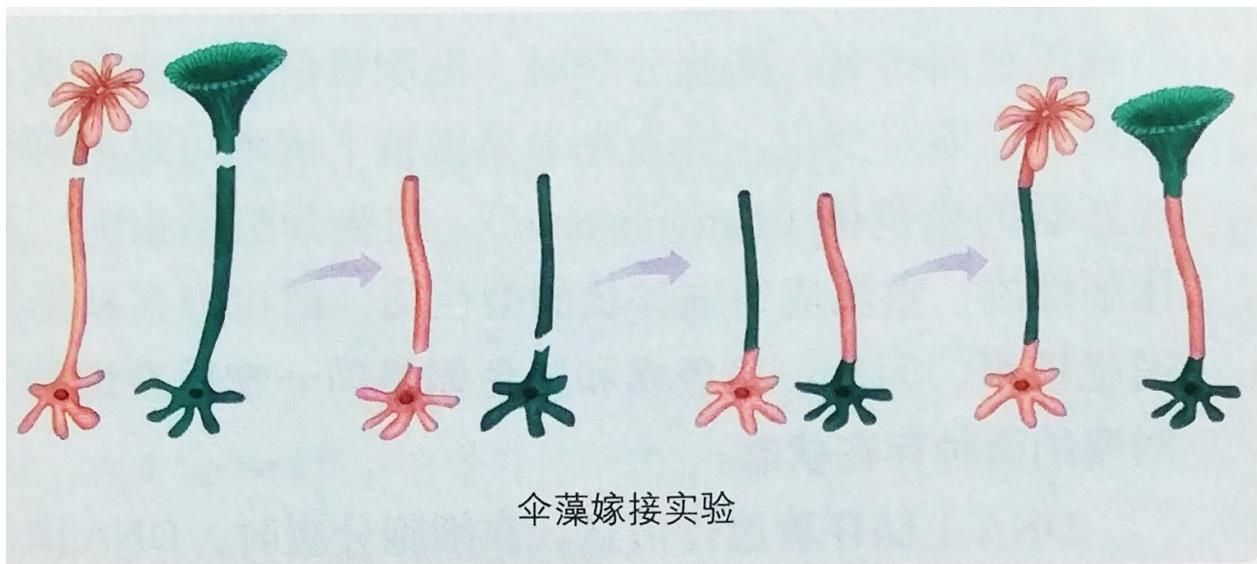
通过上面的资料，你可以得出什么结论？（视频）

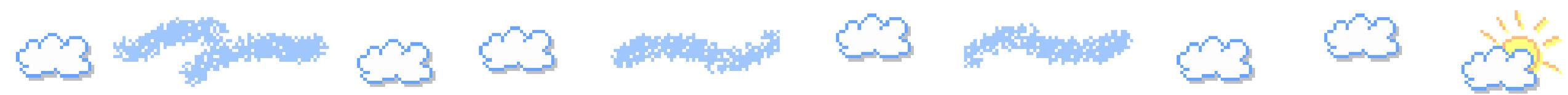
变形虫实验

细胞核是细胞生命活动的控制中心

资料四

伞藻是一种单细胞生物，由“帽”、柄和假根三部分构成，细胞核在基部。科学家用伞形帽和菊花形帽两种伞藻做嫁接和核移植实验。





讨论

伞藻的形态结构特点取决于细胞核还是细胞质？（视频）

伞藻的形态结构取决于细胞核

伞藻实验



结合克隆牛的实例，你认为生物体形状的遗传与细胞核有什么关系？克隆牛所有细胞的细胞核是否都来源于母牛乙体细胞的细胞核。

克隆牛是由重组的卵细胞发育成的，重组细胞包含了母牛乙的细胞核和母牛甲的细胞质，由这一重组细胞发育成的克隆牛性状几乎与母牛乙一模一样，这说明性状是由细胞核决定的，克隆牛所有的细胞都来自重组细胞的细胞分裂，其细胞核中的遗传物质与母牛乙的遗传物质相同。



小结

实验名称	结论
美西螈核移植实验	生物体性状的遗传是由细胞核控制的
蝾螈受精卵横缢实验	细胞核控制着细胞的分裂、分化
变形虫去核及核移植实验	细胞核是细胞生命活动的控制中心
伞藻嫁接与核移植实验	生物体形态结构的建成主要与细胞核有关

结论： 细胞核是细胞的遗传和代谢的控制中心。



注意说明



①凡是无核细胞，既不能生长也不能分裂，如哺乳动物和人的成熟红细胞、血小板、植物的筛管细胞；人工去核的细胞，一般也不能存活太久。

②有些细胞不止具有一个细胞核，如双小核草履虫有两个细胞核，人的骨骼肌细胞中细胞核核多达数百个。

③原核生物的拟核是遗传物质储存的主要场所，是细胞代谢和遗传的控制中心。

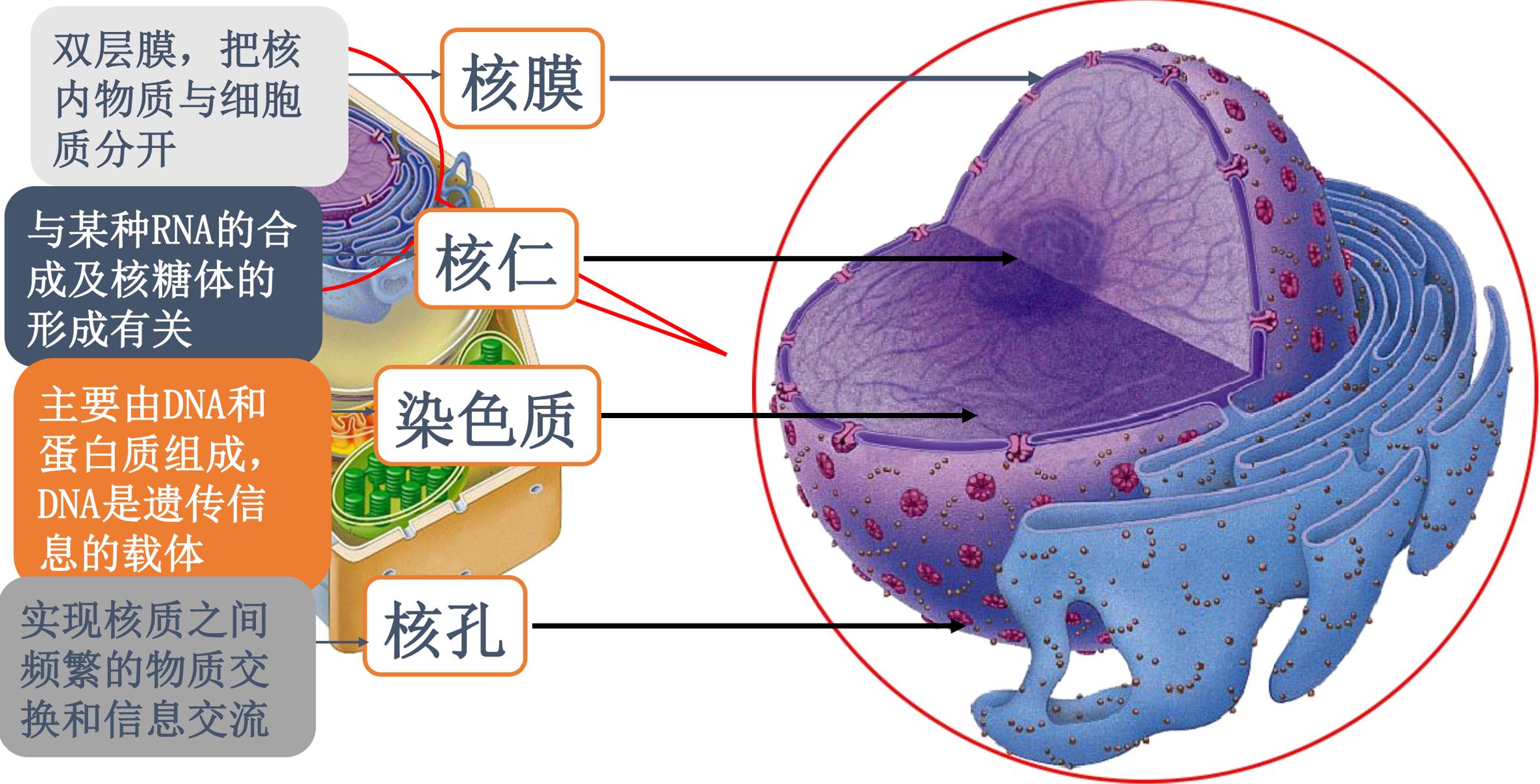


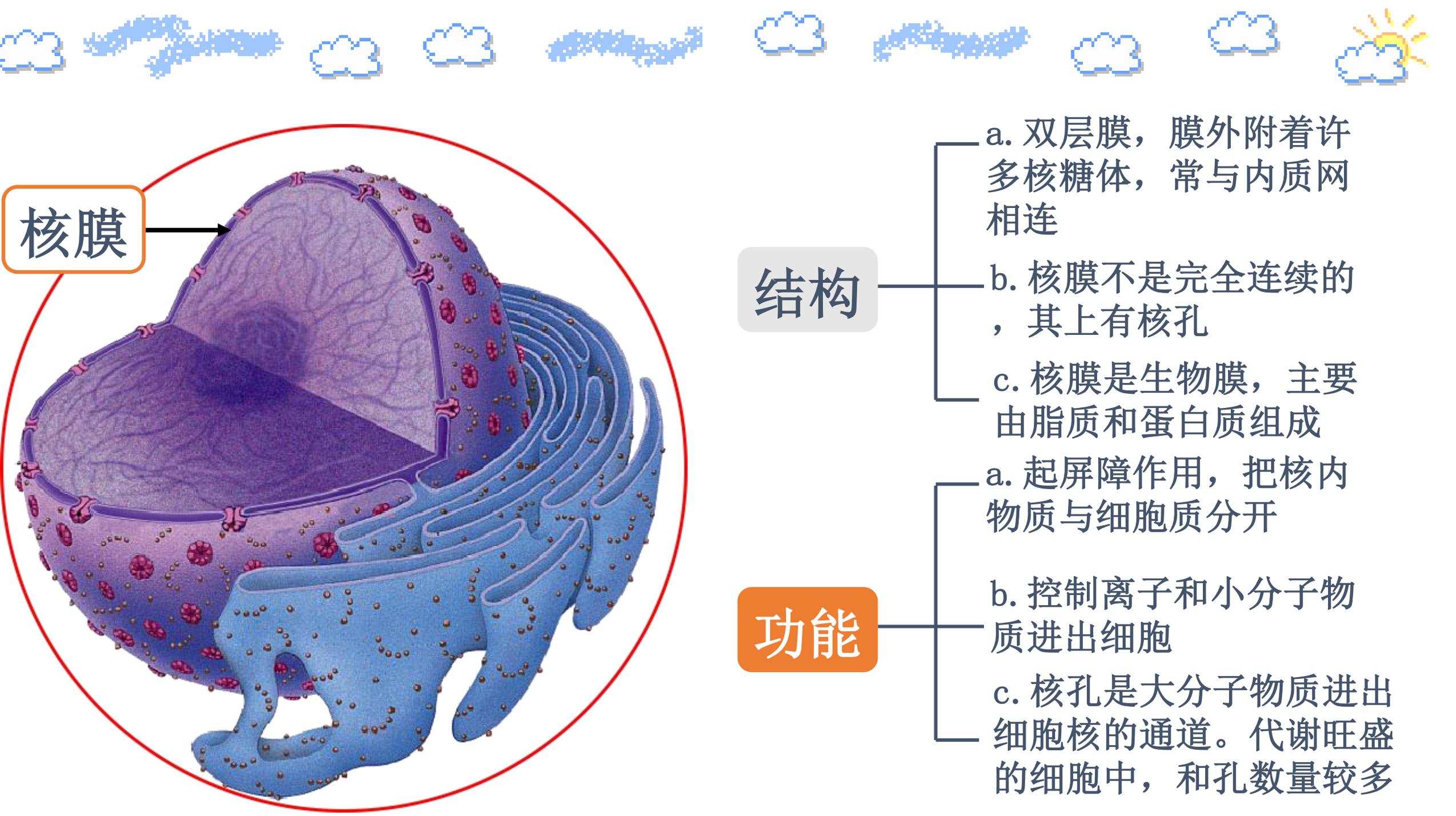
二、细胞核的结构



有人把细胞核比喻为细胞的“大脑”、细胞的“**控制中心**”。细胞核为什么能成为细胞的“控制中心”呢？

这与细胞核的结构是分不开的。真核细胞细胞核的主要结构有核膜（上有核孔）、核仁、染色质等。





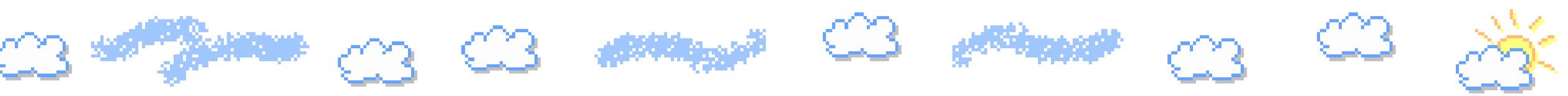
核膜

结构

- a. 双层膜，膜外附着许多核糖体，常与内质网相连
- b. 核膜不是完全连续的，其上有核孔
- c. 核膜是生物膜，主要由脂质和蛋白质组成

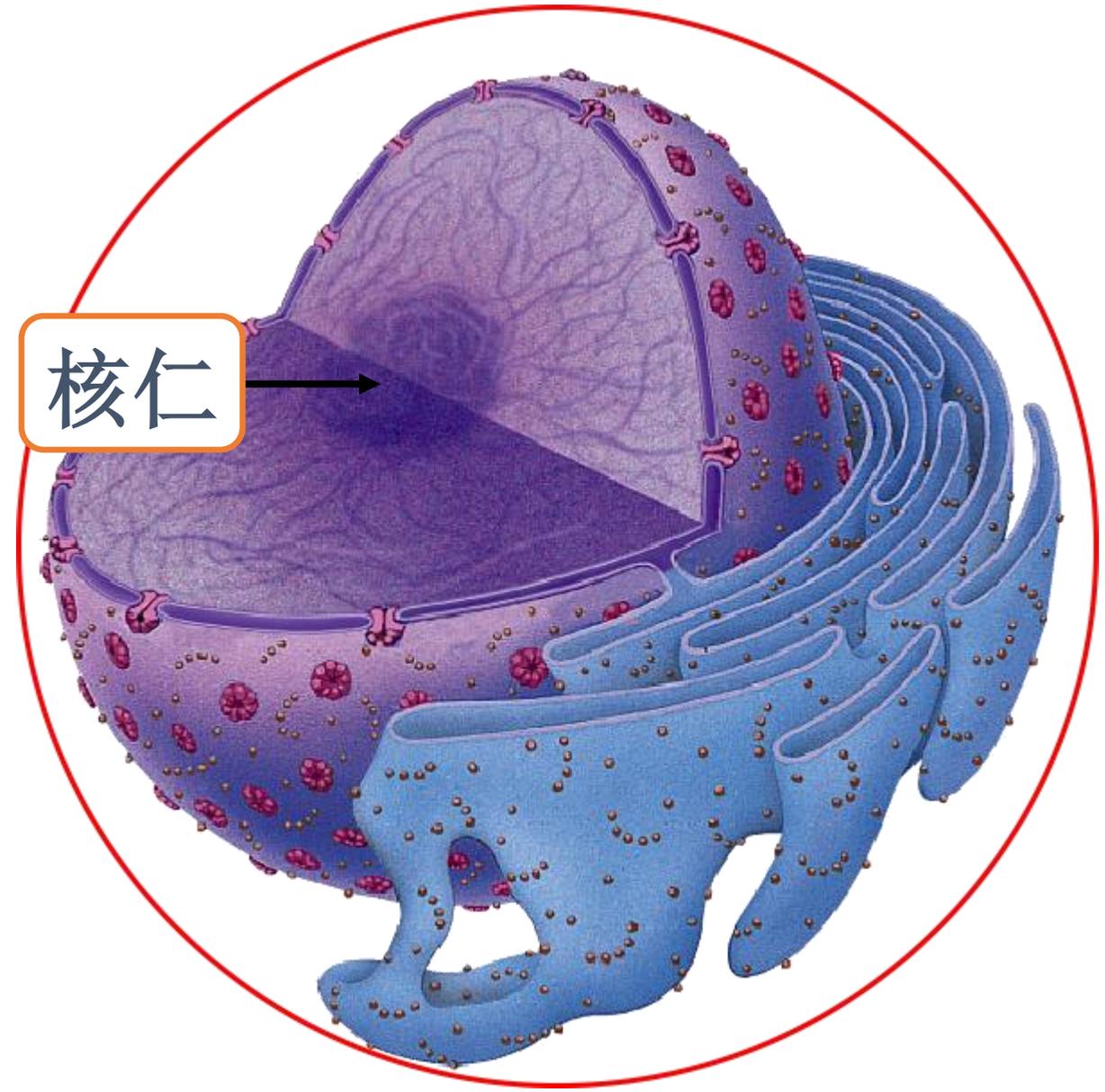
功能

- a. 起屏障作用，把核内物质与细胞质分开
- b. 控制离子和小分子物质进出细胞
- c. 核孔是大分子物质进出细胞核的通道。代谢旺盛的细胞中，和孔数量较多



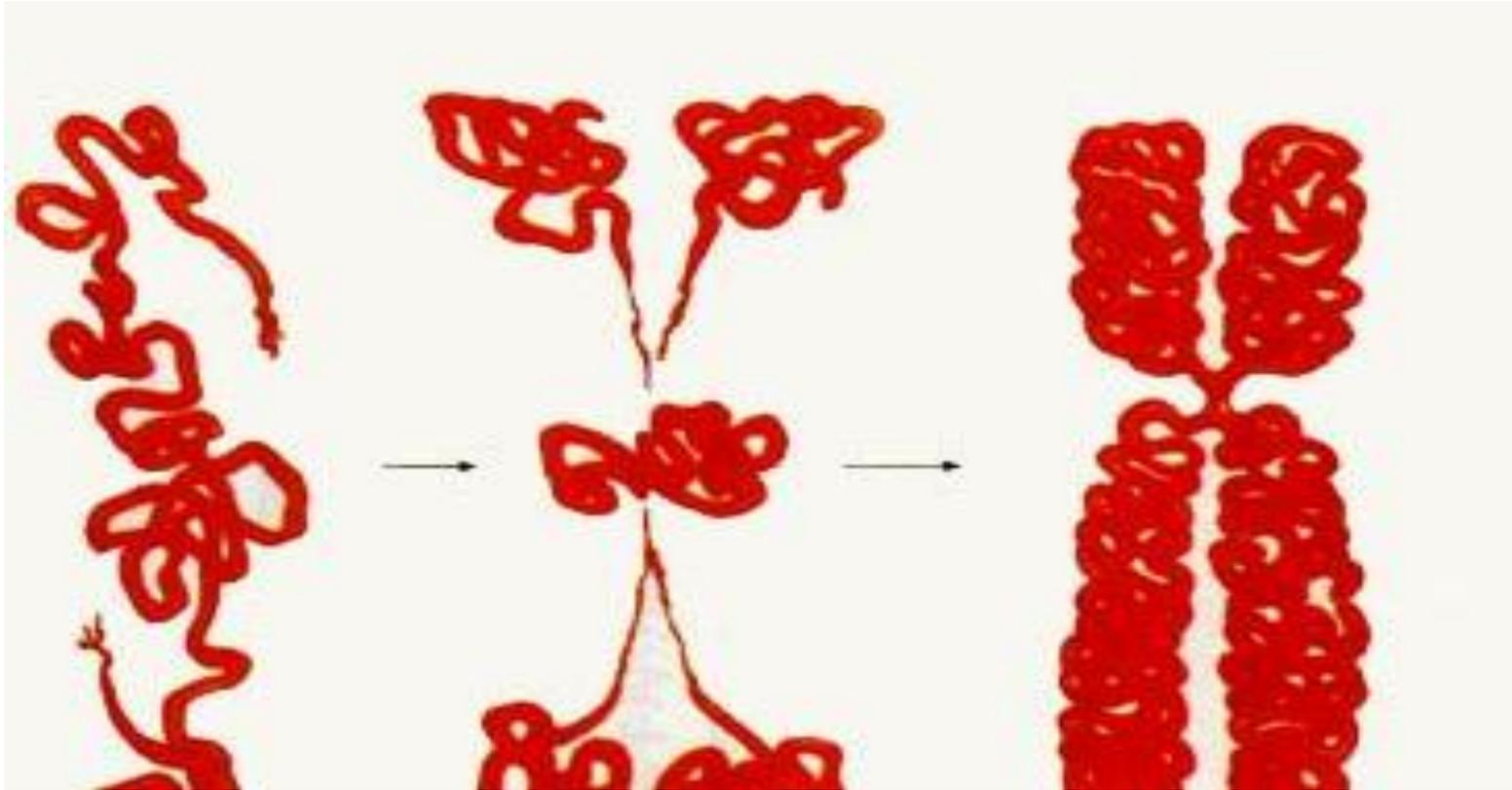
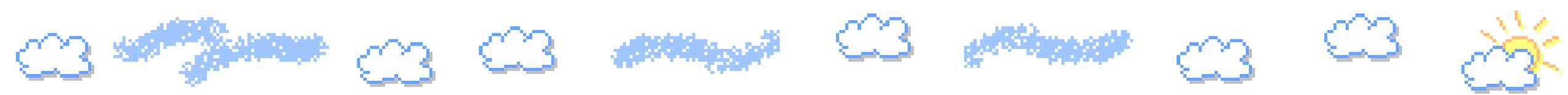
(1) 核仁与某种RNA的合成及核糖体的形成有关

(2) 蛋白质合成旺盛的细胞中，核仁体积相对较大



染色质和染色体的比较

		染色质	染色体
相同点	成分	主要是DNA和蛋白质	
	特性	易被碱性染料染成深色	
	功能	遗传物质的主要载体	
不同点	存在时期	有丝分裂间期、末期	有丝分裂前、中、后期
	形态	细长的丝状	光学显微镜下能看到呈圆柱状或杆状
联系	染色质和染色体是同一物质在细胞不同时期的两种存在状态： 染色质 $\xrightarrow{\text{高度螺旋、缩短变粗}}$ 染色体 (分裂间期、末期) $\xleftarrow{\text{解螺旋, 变细、边长}}$ (分裂前、中、后期)		



染色质和染色体是同一种物质在细胞不同时期的两种存在状态

课堂小结

细胞核

结构

①核膜：双层膜，把核内物质与细胞质分开

②核仁：与某种RNA的合成以及核糖体的形成有关

③核孔：实现核质之间频繁的物质交流和信息交流

④染色质

组成：主要是DNA和蛋白质

与染色体的关系：同一物质在细胞不同时期的两种存在状态

功能

储存

是细胞的遗传信息库

控制

是细胞代谢和遗传的控制中心



课堂精练

判断题

- (1) 氨基酸、葡萄糖和核苷酸分子均可通过核膜 (✓)
- (2) 核孔是生物大分子可以选择性进出的通道 (✓)
- (3) 细胞核有两层核膜，其上具有核孔，核孔是DNA进出细胞质的通道 (×)
- (4) 染色质和染色体是存在于细胞核中的两种不同物质。 (×)



填空题

- (1) 细胞核内行使遗传功能的结构式（细胞核）。
- (2) 细胞核是遗传物质（ 储存 ）和（ 复制 ）的场所。