



同陆地生物一样，海洋生物细胞的遗传信息也是由名为染色体的核结构所携带的。染色体主要由DNA和蛋白质组成的。

DNA是一个线性多聚脱氧核苷酸结构，而且这种一维的一级结构，是我们了解遗传信息的传递所必须考虑的问题。然而应用于转译遗传密码的很多核酸结构的相互作用，是用DNA二级结构的知识来解释的。DNA作为遗传物质的功能来说，它的空间结构是很重要的。DNA的空间结构是由二级结构所决定的，也就是说，这个线性结构的排列是通过名为氢键的短距离弱力和重叠的邻近碱基之间的亲和力而维持在一起的。

DNA的遗传功能被揭示出来以后，人们还没有一个正确的DNA分子结构模型来解释它的性质和功能。1953年，Watson和Crick在前人工作的基础上，提出了著名的DNA双螺旋结构模型，使这个问题得到了解决。根据这一模型，DNA是由两条多核苷酸链围绕着同一中轴向右旋转而构成的双股螺旋。形象地说，它很象一个螺旋形的楼梯，两侧的扶手是由磷酸和脱氧核糖交替连接构成的。碱基在内侧，以氢键相连好比阶梯，碱基平面垂直于中轴。氢键的形成不是随意的，而是一个嘌呤对一个嘧啶，它们必定是A与T配对；G与C配对，叫作“互补原则”。DNA的两条链是互补的，所以叫“互补链”。这意味着DNA中的一条链的碱基序列确定后，另一条链的碱基顺序也就确定了。

双链DNA精细结构上的特点是由糖支配的，在

一条链中的糖朝着一个方向(氧环向上)，另一条链中的糖朝向相反(氧环向下)。因此，双螺旋中的两条链具有相反的极性，即彼此反向平行。一条多核苷酸链走向是从3'→5'，另一条多核苷酸链是从5'→3'。DNA双螺旋中每对相继的碱基按顺时针方向旋转36°，因此每一螺距排列着10个碱基对就是旋转了一整圈(360°)。每个螺距为34Å，碱基对的间隔为3.4Å，双螺旋的分子直径约20Å，可见碱基对之间是不会有空隙的。由于碱基对的堆积和大量氢键的联结，所以双链DNA是具有相当坚硬的拟结晶结构。DNA这种碱基对的双螺旋结构对于遗传物质的复制，遗传信息的稳定性和信息传递功能，有着极为重要的意义，为科学地说明遗传的连续性、可变性提供了基础。从而推动了分子生物学的发展。

在双螺旋结构的基础上，DNA还可以形成三级结构：双链环型DNA的超螺旋型和开环型。它们的物理性质和化学性质很不相同。当双链环型DNA因某种原因而使它的二级结构上每匝螺旋的碱基数目发生改变时，由于分子力学上的原因，使DNA分子进一步捻成超螺旋型。超螺旋型DNA具有更为紧密的结构，更高的浮力密度和更大的S值。当超螺旋型DNA的一条链上出现一个缺刻时，超螺旋型结构就被松开，而变成开环型结构。

作为遗传物质的DNA，具有两种不同的功能。一是具有自我复制的能力，另一个是能够转变成蛋白质结构，以便直接参与细胞代谢的反应。如果在含有合适酶的环境中，能使DNA双链分开脱氧核苷酸亚基能够连接到分开的链上，以致核苷酸的顺序是通过建造互补碱基对来支配的，这样从原来的一个DNA分子产生出两个DNA双螺旋。但是实验上已作出的DNA分子的复制就是在细胞分裂过程中所进行的，因此原来分子的一个拷贝最后成为两个子细胞中各自的一个。原来DNA双链中的一条与一条新链结合，最后成为子细胞的DNA。真核生物DNA的复制和基因调控正受到越来越大的重视，很可能这方面的研究会为海洋生物的细胞分化、再生和衰老等现象提供生物化学的说明。

(于富才)