

遗传·性别·健康

李书训 著



53.1

北京师范大学出版社

遗传·性别·健康

李书祯

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京师范大学出版社古籍胶印车间印刷

开本：787×1092 1/32 印张：5.25 字数：115千

1984年9月第1版 1984年9月第1次印刷

印数：1—47,000

统一书号：13243·42 定价：0.60元

前 言

人类虽分化为男女，但其“界限”也并不是绝对的。这是因为，在典型的男人和女人之间有许多过渡类型。

性别的分化和产生，对于人类的健康、长寿、智力发展以及繁衍都有非常重要的影响。

在我国，由于两千多年的封建社会制度，“重男轻女”的思想有着广泛的影响，而我们现在社会主义社会，是直接由半封建、半殖民地社会“脱胎”出来的，“重男轻女”思想的残余是不可忽视的。由于科学上的无知，有些人把未生男孩的“责任”强加在妇女身上，虐待妻子、儿媳，甚至逼得未生男孩的妇女无法生活；而有的人，为了生男孩，竟费尽了心机，更有极少数人甚至溺死女婴，受到了法律制裁。这些是造成我国现在男多女少的原因之一。从1982年7月1日零时的人口普查情况来看，我国男人在人口总数中所占的比重略有升高的趋势，这个现象值得重视。因此，要积极宣传保持性比例平衡的重要性，保护妇女儿童合法权益。

从这次人口普查看，仅大陆29个省、市、自治区，总人口数已逾十亿。为了实现“四化”，胡耀邦同志在党的第十二次代表大会的报告中提出：“实行计划生育，是我国的一项基本国策。到本世纪末，必须力争把我国人口控制在十二亿以内。”我们不但提倡计划生育，还提倡优生，提高人口素质，这无论是对国家还是对个人，都是大有好处的。

不少遗传病与性染色体异常及伴性遗传有密切关系。这些遗传病不仅影响着患者的健康和劳动能力，有的还影响智力及生育能力。进行遗传咨询和产前诊断，将会有效地防止患儿出生。现在我国一些城市的大医院已开展了这项业务。随着上述两项技术的日益普及推广，必将大大有益于我国人口素质的普遍提高。

人类遗传学和医学遗传学的发展与人类的健康长寿有密切关系。本书就影响性比例的因素，各种不同类型的性别异常，性别与健康 and 智力的关系以及与此有关的如何做到优生等问题，作一系统的介绍，并且尽可能地将有关的新发现和新成果包括进来，力争运用人类遗传学和医学遗传学乃至生理学的知识，加以通俗的阐述，以利于人们破除在与性别有关的一些问题上的种种迷信，增进对性别的科学认识。由于水平所限，错误及不当之处在所难免，欢迎有关专家及广大读者批评指正。

李书楨

1982年11月

目 录

前言

第一章 性别来源……………(1)

一 细胞、细胞核、染色体……………(1)

二 细胞分裂……………(4)

三 人的染色体……………(8)

四 性别与染色体……………(10)

五 人的卵子和精子……………(11)

六 胚胎的性别决定和分化……………(16)

第二章 男女知多少……………(22)

第三章 影响胎儿性别的因素……………(34)

一 金属元素……………(34)

二 体液酸碱度……………(36)

三 营养……………(36)

四 温度……………(38)

五 病毒……………(39)

六 遗传……………(41)

七 战争……………(42)

八 出生胎次……………(45)

九 其他因素……………(45)

十 试管婴儿与性别控制……………(46)

十一 性比平衡和性别控制……………(48)

第四章 性别异常	(53)
一 真假两性人.....	(54)
二 性逆转.....	(64)
三 性染色体异常.....	(66)
四 不育症.....	(81)
五 性早熟和性迟熟.....	(84)
第五章 性别与健康	(98)
一 女性多高寿.....	(99)
二 女性为什么长寿.....	(106)
三 伴性遗传病.....	(123)
四 限性遗传病和从性遗传病.....	(132)
五 精神疾病.....	(134)
第六章 遗传咨询和产前诊断	(137)
一 遗传咨询.....	(138)
二 产前诊断.....	(140)
第七章 男女智力有没有差异	(146)
一 大脑两半球的分工.....	(146)
二 男女智力有哪些区别.....	(152)

第一章 性别来源

人分男女，是神秘的大自然的“巧妙安排”，它自古以来就引起人们的兴趣。然而，性别是怎样发生的呢？要回答这个问题，还必须从生命的最基本单位——细胞——谈起。

一 细胞、细胞核、染色体

1665年，英国物理学家、生物学家R. 胡克(1635—1703年)用自制的显微镜观察软木(木栓)的薄片，发现它由许多蜂窝状“小格子”组成，他就给这些“小格子”取名为“细胞”。1838年，德国植物学家M. J. 施莱登发表了《植物发生论》一文，认为细胞是构成植物体的基本单位；1839年，德国动物学家T. 施旺发表了一篇题为《关于动植物的结构和生长的一致性的显微研究》的文章，指出动物和植物都是由细胞构成的。这就是细胞学说。细胞学说被恩格斯誉为十九世纪自然科学三大发现之一。

生物由细胞构成，人当然也不例外。据科学家推算，新出生的婴儿全身约有二十万亿(2×10^{13})个细胞，经过二十多年的生长，成人体细胞约为三百万亿(3×10^{14})个，为全世界人口总数的数万万倍。(关于人体细胞的个数，由于系推算来的，故不同资料有一些出入)然而，偌大的一个人，天文数字般的细胞个数，却是由一个细胞——受精卵

——发育而来的。

细胞的大小相差悬殊。人体内的白血球（白细胞）直径不过7微米（1微米等于一毫米的千分之一），一般细胞的直径也不过十几到几十微米，只有在显微镜下才能看到。神经细胞一般较长，有的长达三尺；鸟卵细胞一般较大，一枚鸟卵的蛋黄就是一个细胞，其中鸵鸟的蛋黄直径可达7.5厘米，真可谓是细胞中的“巨人”了。

每一个细胞都由细胞膜（植物的细胞除细胞膜外还有细胞壁）、细胞质和细胞核组成（图1）。细胞膜在细胞最外

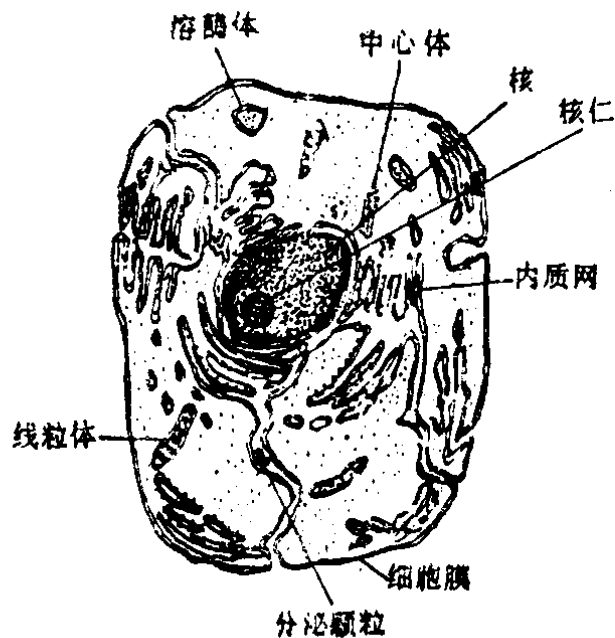


图1 细胞结构模式图

层，包围着整个细胞，它控制着细胞与外界的物质交换，保持与外界的联系，包括细胞之间的识别和通讯等。细胞膜里面是细胞质，是由一种无色、透明、半流动、有一定弹性的基质组成，其中包含有线粒体、质体(植物)、中心体(动物)、

高尔基体等细胞器，它们与生命的物质代谢和能量代谢有极密切的关系。细胞质当中是细胞核，细胞核外面被一层膜包着，这层膜叫核膜。细胞核里面有核仁和核液。大多数细胞都有核，少数细胞无核，如人体内的红血球就没有核。然而，在红血球形成初期是有核的，后来，在成长过程中核消失了，其中部份物质溶解在细胞质内，部份物质排出细胞。

细胞核内除去核仁和核液，就看不到别的结构了。当用药剂将分裂中的细胞杀死，再用碱性染料染色，置于显微镜下观察时，就会发现细胞核中有许多小棒状物，叫染色体。为什么用一些碱性染料染色就会使染色体显现出来呢？这是因为，染色体主要是由一种叫脱氧核糖核酸（简称DNA）的物质构成，这种物质呈酸性，因而容易和碱性染料结合而显现出来。平时，染色体好象是个“隐士”在细胞核中“隐居”，不用说在高倍光学显微镜下，就是用放大几万倍的电子显微镜也看不到它，只有在细胞分裂时，并经过一些处理后，染色体才会显现出来。

关于细胞核的作用，有人做过这样一个试验：用头发将一种蝶螈的受精卵横缢成有核和无核的两半，发现有细胞核的这一半能继续分裂，而没有细胞核的那一半则不能进行分裂。这说明细胞核和细胞分裂有着很密切的关系。

过去，生物学家进行动植物分类，主要根据生物形态特征和解剖构造；以后，随着染色体研究的发展，就为动植物的分类提供了新的并且是更为可靠的依据。科学家们发现，每一种动物和植物，细胞核内的染色体数都是一定的。比如，常见的小麦有42条染色体，人则有46条染色体等等。

关于染色体在生物遗传中的作用，过去曾有过争论。现

在多数学者都相信基因学说。基因学说是美国遗传学家摩尔根（1866—1945）等人在孟德尔（1822—1884）和魏斯曼（1864—1914）研究的基础上，创立的一种遗传学说。这个学说认为，基因是遗传的基本单位，排列在染色体上。基因学说的出现，使遗传学向前大大发展了一步。

二 细胞分裂

生物之所以能传宗接代，就是因为它不但能生长发育，并且能进行繁殖。人也是这样。生物的生长和繁殖都要依靠细胞的自我复制，即细胞分裂。这样，才能保持生命的连续性。这是生物和非生物的根本区别之一。细胞分裂时，一个细胞分裂为二，产生两个子细胞，和原来的细胞一模一样。有人估计，人的细胞一般能进行五十次细胞分裂，通常没有分裂到五十次，人就被疾病夺去了生命。

细胞分裂的主要方式是有丝分裂。有丝分裂可分为四个时期：

（一）前期 是准备分裂的时期，核仁、核膜逐渐消失，染色体则逐渐显现出来。开始是呈细线，以后逐渐变短变粗。染色体是成对的，这时，每一条染色体的DNA都在复制，一条染色体就分裂成二条染色单体。两条染色单体由着丝点连在一起，所以并不完全分离。

（二）中期 细胞质中出现了由蛋白质构成的纺锤丝（有丝分裂的名称即由此而来）。有的纺锤丝从一极直通另一极；另一些纺锤丝则与染色体上的着丝点相连。这时各染色体都排列在纺锤丝中间的横面（赤道板）上。

（三）后期 着丝点分裂为二，这样每个染色单体都有了自己的着丝点而成为新的染色体，彼此完全分开，它们的着丝点分别与本侧的纺锤丝相连。细胞两极的纺锤丝好象拉着染色体一样，使染色体由赤道板向两极移动。

（四）末期 染色体到达两极后，纺锤丝随之消失，染色体也看不清了。以后又陆续出现了核仁和核膜，细胞中部或缢缩（动物细胞），或形成细胞板（植物细胞）。至此，一个细胞就分裂为两个细胞（图2）。



图2 细胞有丝分裂过程（一）（二）（三）前期；（四）中期；（五）（六）后期；（七）（八）末期

细胞分裂时，染色体进行自我复制，由一套变成两套，并分配到两个子细胞中。结果每个子细胞的染色体数和原来的母细胞一样。因此，任何一种正常的生物，其染色体数总是固定不变的。由于每个细胞的染色体都携带着这个生物体的全部遗传信息，而在细胞分裂时，由DNA构成的染色体又能复制自己，因此，能将这个生物体的全部遗传信息传递给新形成的子细胞。以后，在繁殖时产生性细胞（精子和卵子），染色体数目减少一半，但通过精卵结合形成新个体时

染色体又恢复为原来的数目。这样就可以使各种生物的特性能一代一代地遗传下去。

精子和卵子在形成的过程中，要进行一种特殊的细胞分裂，叫减数分裂。所谓减数分裂，简言之就是染色体数减少一半的分裂。比如，人的体细胞染色体数为46条，经过减数分裂形成精子或卵子的染色体数都是23条，为体细胞的一半。精、卵结合后形成的合子染色体数又恢复为46条。这就保持了人的染色体数目的恒定。假如没有减数分裂，染色体数将累代增加，那么，现代各种生物体内的染色体数目就会大得无法估计了。

减数分裂的过程有什么特点呢？总起来说减数分裂可分为两大阶段。开始，两条形态结构相同的染色体移到一起，称为同源染色体配对。这时，每条染色体已复制成两条染色单体，称为姊妹染色单体。这样，“配对”的两条染色体就有四条染色单体，称为四合体，但两条姊妹染色体还由一个着丝点连系着。两条相邻的非姊妹染色单体之间通常发生了交叉，使染色体上的遗传物质得以进行交换。以后，染色体就变得短粗。纺锤丝出现后，同源染色体彼此分开，四合体变成二合体，并移向两极，最后形成为二个新细胞。这就是第一阶段的情形。

到此，分裂并没有结束。两个子细胞的染色体又分别聚集在新细胞的赤道板上，但不再进行复制，只是连系两个姊妹染色单体的着丝点分裂为二，这样每个染色单体都因有了自己的着丝点而成为新的染色体。接着出现新的纺锤丝，染色体又分别移向两极，又形成两个新的子细胞。整个减数分裂至此才算结束（图3）。

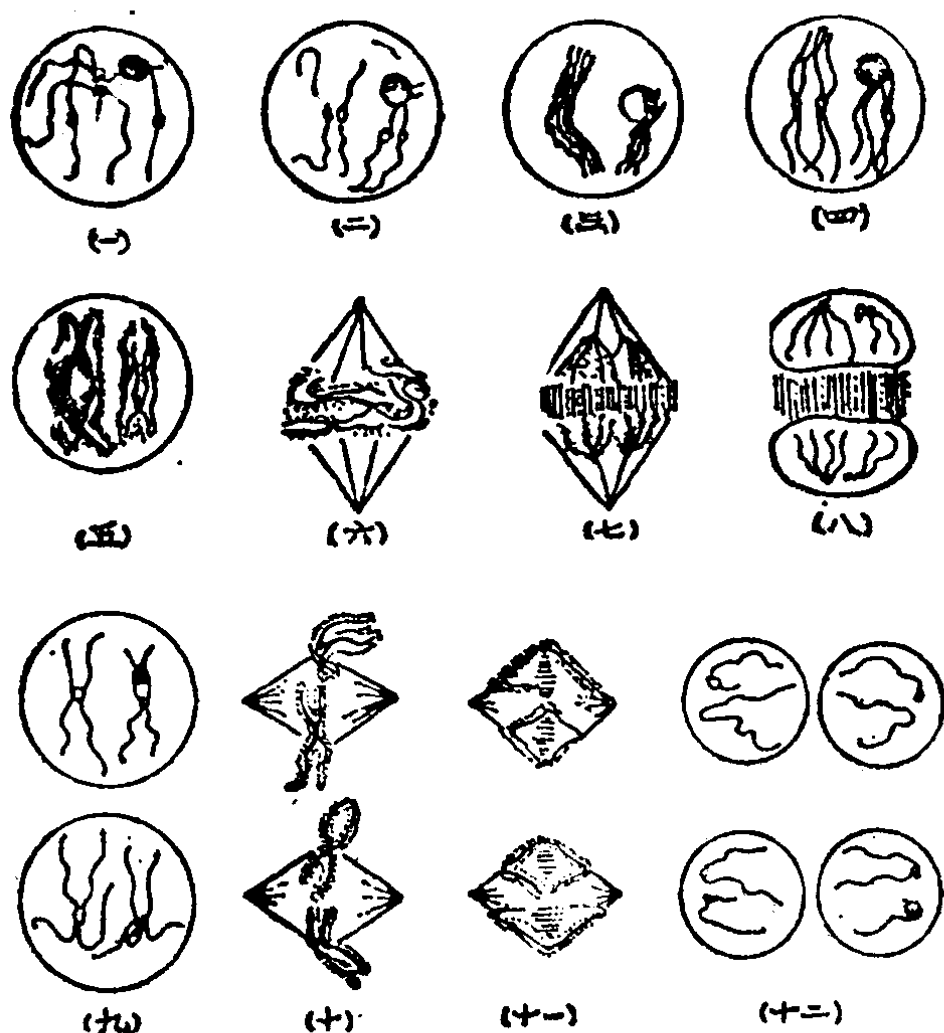


图3 细胞减数分裂过程。(一)——(五)前期I(即第一阶段)，(六)中期I(七)后期I(八)末期I(九)前期II(十)中期II(十一)后期II(十二)末期II(I指减数分裂第一阶段，II指减数分裂第二阶段)

由减数分裂的过程可知，一个母细胞经过两次分裂形成四个子细胞，而染色体只经过一次分裂，结果子细胞的染色体数目就比原来的减少了一半。

由于行有性生殖的生物均由精子和卵子结合成新的生物体，所以，其染色体都是一半来自父体，一半来自母体，并在减数分裂中进行了交叉和互换。因此行有性生殖的生物体，既可能具有父母双方的全部或部分优良性状，也可能具有父母双方的全部或部分不良性状。

关于人的减数分裂的开始及持续的时间，男人和女人有很大的不同。男人减数分裂的整个过程在性成熟时，大约只需较短的时间即可完成；而女人的减数分裂开始的极早（在胚胎期即开始），而第一个卵子要到十三、四岁的性成熟时期才能形成，中间要停顿十多年之久。

三 人的染色体

科学家研究生物的染色体已有上百年历史了，但正确认识人类自己染色体数目却并没有多久。1956年以前，科学家认为人的染色体数是48条即24对。五十年代中期，徐道觉等人经过仔细的研究，才最后肯定了人的染色体数是46条即23对。

处在分裂中期的染色体，形状有点象英文字母“X”，中间交叉的地方就是着丝点。有的染色体着丝点正好居中，另一些染色体的着丝点则偏于一端，这样就把一条染色体分为不等的两部分，长的一段叫长臂，短的一段叫短臂。各对染色体的大小也不一样（同对染色体大小是一样的），人们为了研究方便，就按照染色体的大小依次编号，每对占一个号，共22对，称为常染色体；另外有两条染色体很特殊，是决定人的性别的，叫性染色体，分别以X和Y来表示。按大小编号后，再将染色体分为七个组，即A、B、C、D、E、F、G，各组包括的染色体号数分别为：

A: 1, 2, 3 B: 4, 5

C: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, X

D: 13, 14, 15 E: 16, 17, 18

F: 19, 20 G: 21, 22和Y

根据大小，将染色体分组后，就构成了人的染色体组型，

同时，也可据此画出一个典型的男人和女人的染色体图（图4）。

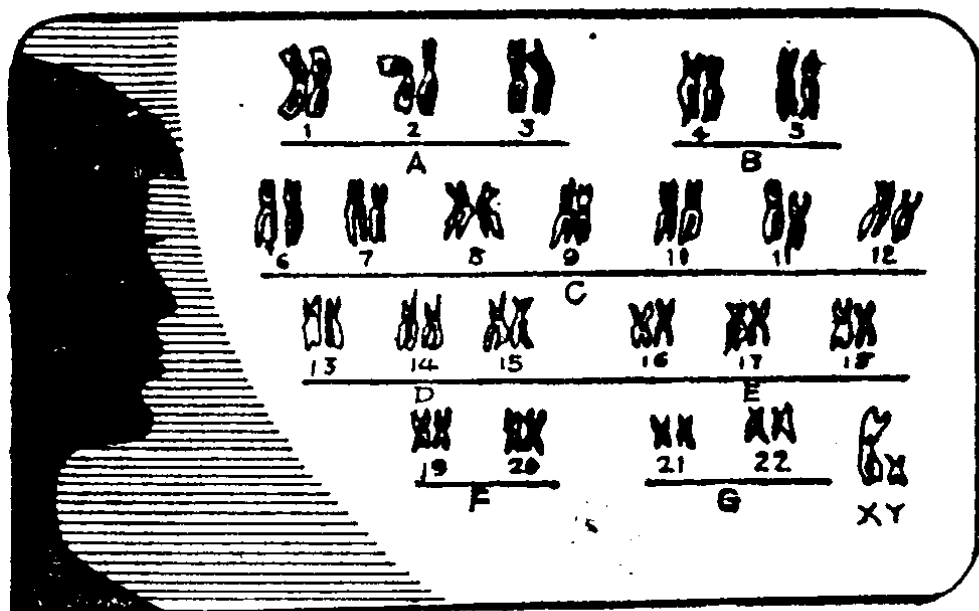


图4 一个正常男性细胞染色体组型。X染色体按大小介于12和13号染色体之间，而Y染色体最小。（女人的染色体图不同的只是没有Y染色体，而有两条X染色体）

根据标准的染色体图，对被检查者作细胞遗传学鉴定，就可以比较准确地诊断出被检查者是否患有染色体畸变造成的遗传病。

由于科学的发展，许多传染病已被控制，发病率显著降低，而各种遗传病就突出出来。其中，能通过染色体进行鉴别的遗传病约有三百多种，新生儿发病率的5%，为染色体疾病。染色体疾病又可分为性染色体疾病（这类疾病我们在后面还要详细介绍）和常染色体疾病两大类。由于常染色体疾病不属于我们这本小册子所包括的范围，因此不准备多讲，只在这里对最为典型的一种叫先天愚型遗传病略提几句。

先天愚型又叫唐恩氏综合征，主要症状就是先天性痴呆，其形态特征是眼距宽、塌鼻梁、呈伸舌样痴呆傻笑，所以又

叫伸舌样痴呆症。先天愚型的染色体组型是第21对染色体不是两条而是三条，因而是一种21三体综合征。产生的原因是在减数分裂时，第21对染色体中有一条没有分离，和已经分离了的染色体跑到了一个性细胞里，即形成了具有两条第21号染色体的精子（或卵子），与正常的卵子（或精子）结合，所形成的胚胎出生后就是这种先天愚型的婴儿。唐恩氏综合症发生率（活着的新生儿中）约为3500分之1，女性约占78%，比男婴多。据统计，1971年美国有先天愚型患者25万，有人推算我国有50万，还有人推算为200—1000万。这样多的痴呆病患者给国家和个人都造成了不小的负担。这类疾病目前还没有治疗办法，只能进行预防。有效的预防措施是产前诊断，即产前检查，依据就是检查胎儿的染色体是否正常。一旦发现有这类染色体疾病的胎儿，即可进行人工流产或引产，以免出生后造成不可挽回的损失。这对于提高人口素质，特别是对于计划生育，是非常有意义的。

四 性别与染色体

性别与性染色体有关，那么，性别是怎样由性染色体决定的呢？

一个男人的细胞里，有一条X染色体和一条Y染色体。进行减数分裂时，由于X和Y并不是同源染色体，因此，它们并不配对，各自分离后，分别形成了具有X染色体的精子和Y染色体的精子，其数量理论上是相等的。女人的细胞里含有两条X染色体，没有Y染色体，因此，在减数分裂后形成的卵子就只有一种，仅含X染色体。含X染色体的精子和卵子结合便发育成女性胎儿，其性染色体为XX；含Y染色体的精子和卵

子结合，便发育成男性胎儿，其性染色体为XY。

这里顺便提一下，其它动物的性染色体，有的和人一样，有的则和人不同。在动物界里，性染色体分三种类型。多数鸟类的性染色体类型和人相反，即雌鸟产的卵有两种，其中一半含有Z（相当于人的X）染色体，另一半含W（相当于人的Y）染色体；而雄鸟的精子则只含有Z染色体。因此，雌鸟的性染色体为ZW（相当于人的XY），雄鸟的性染色体为ZZ（相当于XX）。当然，并非所有鸟类，而是大部分鸟类的性染色体是这种类型。此外，蛾类、蝶类和某些鱼类也属这种类型。由此可见，后代的性别，是由相互结合的精子和卵子的类型决定的，那种认为只生女儿不生儿子完全是妇女之过的看法是不科学的。第三种类型的性别决定更为奇特，那就是令人讨厌的虱子。雌虱有22条染色体，而雄虱只有21条。减数分裂时，雄虱形成两种精子，一种有11条染色体（A+X，A为常染色体，X为性染色体）；另一种只有10条（A+O）。而卵子则只有一种，均具有11条染色体。卵子和具有11条染色体的精子结合就发育成雌虱，和有10条染色体的精子结合则发育成雄虱。上述这三种性别类型分别称为XY型，ZW型和XO型。

假如一个人的性染色体不是典型的XY或XX，女的少了一条X染色体或多了一条或几条X染色体；男的多了一条或几条Y染色体；或是形成两种或几种染色体组型的嵌合体，在上述这几种情况下，就会出现形形色色的性别异常。这方面的内容我们在后面还要详述。

五 人的卵子和精子

卵子和精子是经过减数分裂形成的。女子的减数分裂在