

SHI PO TIAN JING KE LONG REN

Q785-49
2

石 · 破 · 天 · 惊

“克隆人”

袁 忠 主编

广东经济出版社

273

院图书馆

49



前

言

有朝一日，人都能被“制造”出来，这世界就太令人琢磨不透了……

“克隆人”能横空出世吗？你知晓希特勒带来的恐惧，而一旦“复制希特勒”被证明是个彻头彻尾的伪命题，会不会显得有些危言耸听？

的的确确，“克隆人”是个有趣而深沉的话题，诸如“自己生自己”、“女同性恋者的福音”等等，他（她？它？）会搅乱本不平静的大众生活。

世上怕就怕“认真”二字，正本清源，你会说，哦，原来如此。

目 录

前言

第一章 步入克隆世界的台阶..... (1)

一 生物体的构成..... (1)

(一)生命的基石——细胞..... (1)

(二)生命的集团军——组织和器官..... (5)

(三)生命的动力——蛋白质..... (5)

(四)记录遗传信息的“无字天书”——核酸..... (7)

二 21 世纪是生物工程的世纪..... (10)

(一)奇妙的细胞工程..... (11)

(二)又老又少的发酵工程..... (14)

(三)充当红娘的酶工程..... (15)

(四)如同造物主的基因工程..... (15)

三 五光十色的生物技术..... (17)

(一)要健康长寿先“死”一回——低温生物
技术..... (17)

(二)光的崭新招数——光生物技术..... (18)

(三)对牛弹琴牛欢喜——声生物技术..... (20)

(四)强者与强者握手——神经网络计算机和生
物芯片..... (22)

(五)动物先生——现代仿生技术..... (24)

(六)生物工程新宠儿——蛋白质工程	(26)
-------------------------	------

第二章 了不得:空口有凭“克隆人”

一 种瓜得瓜,种豆得豆的奥秘	(29)
(一)遗传规律何在	(29)
(二)你从哪里来:人的生殖与发育	(32)
二 克隆的预备知识	(35)
(一)克隆羊诱人的优点	(35)
(二)动物核移植试验	(37)
(三)细胞如何融合	(39)
(四)单克隆抗体:制服病魔的“生物导弹”	(45)
(五)动物细胞的培养	(48)
三 “克隆人”的前奏曲:哺乳动物克隆技术	(54)
四 “克隆人”会不会“我还是原来的我”?	(59)
五 到底如何克隆人	(64)
六 打住!生物学给“克隆人”亮出黄牌	(68)
七 克隆是复制,“造人”才高明	(72)
(一)“造人”前要做什么	(73)
(二)“造人”进展如何	(78)

第三章 不得了:“克隆人”闯进我们的生活

一 天使还是魔鬼?	(81)
(一)可怖的艺术世界	(82)
(二)克隆完全相同的人永无可能	(84)
(三)高科技是人类的双刃剑	(87)
二 “生物原子弹”:“克隆人”的伦理道德视角	(88)

(一) 遗传法则错位, 孟德尔吃惊	(90)
(二) 生育模式一变, 圣人满街走, 女人说了算	(91)
(三) 这个世界倒了颠: 人伦大裂变	(94)
三 福音还是祸兆: 克隆技术下的器官移植与性	(100)
(一) 器官移植有喜忧	(100)
(二) 性别比例会失调	(103)
(三) 性 = 肉体快感?	(104)
四 “克隆人”怕什么? 政策与法律	(110)
(一) 生死之间: “安乐死”和人工授精的法律问题	(112)
(二) 一石激起千层浪: 世界对“克隆人”的反响	(118)
(三) 中国的态度	(127)

第四章 众说纷纭“克隆人”

一 学术界的声音	(131)
(一) 当代科学家的看法, 不是说着玩	(131)
(二) 权威学者的科学散文, 优美得一丝不苟	(133)
二 科幻世界	(145)
(一) 未来的夏娃(梗概)	(146)
(二) 透明受胎(梗概)	(146)
(三) 克隆, 我们的克隆(节译)	(148)
三 克隆随笔众人谈	(151)
(一) 科技新闻科学“炒”	(151)
(二) 克隆技术, 现代赚钱术?	(153)
(三) 复制人类, 世界惶惶	(155)
(四) 原子弹可怕, “克隆人”不可怕	(156)
(五) 害怕偶然	(157)

(六)复制灵魂才惊讶	(158)
(七)漫议“克隆文”	(159)
(八)未来的“我”长得好	(160)
(九)克隆照出人脆弱	(161)
(十)活多一次,意下如何	(162)
(十一)复制雷锋差不多	(163)
(十二)克隆怕起哄	(164)
(十三)复制要批文,还会炒高价	(166)
(十四)克隆改个名,大家拿主意	(167)
(十五)克隆就是克隆	(168)

附录

(170)

一 中外关于克隆的民意调查	(170)
二 震惊世界的“多莉”目击记	(172)
三 “多莉之父”维尔穆特及其克隆研究	(172)
四 克隆动物进度表	(177)
五 人能否复制简明问答录	(178)
六 第一个“克隆人”已经4岁?	(179)
七 十年精液变成猪 克隆母羊做妈咪	(181)
八 中国克隆牛失踪	(181)
九 “钱”途无量的克隆	(182)
十 《亦喜亦忧话克隆》节目京城首播	(182)
十一 专家说,畸形动物不必宣传	(183)
十二 白鳍豚啊,克隆救得了你吗?	(183)

后记

(185)

第一章

步入克隆世界的台阶

一 生物体的构成

我们所在的世界是一个丰富多彩的世界，这里有着无数的生物在繁衍生息，它们无处不在，从南极到北极，地上、空中、水里，到处都有生物的踪影，就连“死海”也有耐盐的细菌在生存。生物体大的可有数百吨重，如海里的须鲸，小的则小得连在显微镜下都无法辨认。这些生物体有什么共同特征呢？

生物体最主要的特征是具有新陈代谢功能，无论是动物、植物还是微生物，都能把外界的物质变成自身组成的一部分，称为同化作用，又能把自身的一部分物质转化后排出体外，称为异化作用，这两者合起来就叫新陈代谢。这种物质交换过程在生物整个生活史中无时无刻不在进行着，它是生物体区别于非生物的主要特征。此外，生物体还都能生长、生殖、遗传和变异，这一切活动的基础是因为生物体都具有严整的结构使得生命活动得以顺利进行。

（一）生命的基石——细胞

人们很早就探索生物体是如何构成的，可是，由于科学技术不够发达，一直没有找到答案。直到1665年，英国建筑师罗伯特虎克使用自制的显微镜，观察到软木薄片上有许多像蜂窝一样

的小格子，并将其命名为细胞，即小室的意思。此后，在一代又一代的科学家的不懈努力下，人们终于意识到生物体在构成上有一个共同点，即无论动物，还是植物，都是由细胞构成的。19世纪30年代，德国科学家施莱登和施旺提出了细胞学说，认为一切动物和植物都是细胞的集合体，细胞是生命的基本单位。这一学说被誉为19世纪自然科学的三大发现之一。但是由于时代的局限性，这个学说并没有将微生物包括进去。其实，早在虎克发现细胞之前，另一个虎克，荷兰科学家列文虎克已发现到微生物的存在，但是微生物学直到19世纪末才发展起来，现在大家都知道，除了病毒和类病毒外，其他一切生物均是由细胞构成的。

1. 细胞结构。

虽然生物体大都是由细胞构成的，可是不同的细胞却是形态各异，就样子来说，有圆的、方的、长条状的、星状的等各种不规则状都有。就大小来说，最大的细胞如卵细胞（鸵鸟卵细胞直径可达十几厘米），最小的细胞直径仅1微米左右，是前者的一百万分之一。但是这些细胞在构成上却是相似的。

在电子显微镜发明之前，人们在光学显微镜下，看到动物细胞是由细胞核、细胞质和细胞膜三部分构成的，植物细胞则还有细胞壁和细胞液泡、叶绿体等结构。细胞质中隐隐约约还有一些结构。于是人们继续改进显微镜的制造工艺，不断提高放大倍数，可是后来却发现放大倍数一旦超过1500倍影像会变得很模糊（这是因为光波波长太长所致）。电子显微镜出现之后，对细胞的结构的了解可谓突飞猛进，目前科学家发现细胞主要是由下列几部分构成的：

（1）细胞膜或质膜。

细胞膜是包围在细胞表面的极薄的膜，电子显微镜下呈三层结构，目前认为细胞膜是由磷脂双分子层和镶嵌在上面的蛋白质分子构成的，蛋白质分子分布在内外表面，种类繁多，有的是物

质进出细胞膜的运输工具，称为载体，有的则是某种物质的专一性结合物，称为受体，等等。并且各种分子之间的相互位置不是固定不变的，而是有一定的流动性。现在认为，细胞膜具有控制物质进出、信息传递、代谢调控识别与免疫等多种功能。

(2) 细胞质。

细胞质是指细胞膜以内除细胞核以外的部分。其中有许多种细胞器。例如：

内质网：是一种小管小囊等构成的，有的上面附有许多核糖体，在切片上看似结满了果实的枝条，称为粗面内质网，有的则没有核糖体，称为滑面内质网。它们和蛋白质合成、各种物质的合成、储运有关。

高尔基体：高尔基体像一堆大小不同的皮球压扁后堆放在一起，它们能把内质网合成而来的蛋白质作进一步加工之后转运出去，此外，对摄入的脂类有储存和加工作用。

线粒体：线粒体多呈小短棍状，或球状，具有双层膜，内膜向内突起形成一些隔，称为线粒体嵴。它是细胞的动力工厂，能将许多物质氧化并产生能量，储存在 ATP 上。

中心粒：中心粒呈小管状，是由许多根更小的小管组成的，和有丝分裂有关。

除此之外，细胞内还有溶酶体、质体等细胞器，它们也各有重要功能，这里就不多说了。

(3) 细胞核。

细胞核是细胞的中枢部分，其形状各异，有球形的、椭圆形的、不规则型的等，外面有一层膜，称核膜。核内则可分为核仁、核液、染色质等几部分。细胞核是遗传物质的储存处，控制着细胞内物质合成和细胞代谢。

2. 细胞周期和细胞分裂。

许多细胞在生活过程中能不断地生长和分裂，人们把细胞生

长和分裂的周期称为细胞周期，并划分成好几个时期，两次分裂之间的时期称为分裂间期，在分裂间期中有一段时期是细胞核中遗传物质的合成期，称为S期，在S期之前和S期之后两段时间分别称为G₁期和G₂期。如果细胞已经分化，不处于生长分裂期，即已经退出细胞周期，就称这种细胞处于G₀期。细胞分裂期之后就是分裂期，这个时期细胞核、细胞质均发生较大变化并一分为二，形成两个细胞。

细胞分裂主要有有丝分裂和减数分裂两种方式。有丝分裂一般又分为前期、中期、后期和末期4个时期，当然，实际上细胞分裂是一个连续的过程。

在有丝分裂前期，细胞核中染色质开始浓缩形成染色体（这两者是同一种物质在不同时期的两种形态），每条染色体均是由两条染色单体组成，这是因为分裂间期发生了染色体复制的缘故。同时，核仁核膜逐渐消失，中心粒开始向细胞两极移动，其周围出现星芒状的细丝，称为星体，星体之间出现许多细丝，呈纺锤状，故称为纺锤体。随后进入中期，各条染色体均排列于细胞赤道面，纺锤丝分别与染色体连接，然后纺锤丝收缩，好像拔河似的沿相反方向将两条染色单体拉开。此时即进入后期各条染色体的单体均分开，向两极移动至细胞两极，随后进入末期，细胞核重新形成，核膜，核仁重新出现，同时细胞质发生分裂，首先在赤道面处发生缢缩，最后分裂成两个细胞，细胞进入分裂间期。

减数分裂是生殖细胞形成过程中特有的分裂方式，细胞经过两次分裂之后形成4个细胞，其染色体数目减少一半。故称为减数分裂。下面我们以精子细胞的形成为例来介绍一下减数分裂的过程。

精子来源于精原细胞，这些细胞经过正常的有丝分裂之后形成初级精母细胞，即开始减数分裂的第一次分裂，先是同源染色体发生联合。什么是同源染色体呢？以人为例，人类体细胞中共

有 46 条染色体，从来源上来说，有一半是来自父亲的，另一半是来自母亲的，所以也可以说是有 23 对染色体，每一条染色体都有一个与它相似但来源不同的同伴，称为同源染色体，这些并不同源的“同源”挨得很近，其中有的进行交换，把自己的一部分和它的同伴交换，然后就分开了，注意此时只是同源染色体之间的分离，染色单体之间并没有分离，所以染色体数目减半。这样形成两个只有一半数目染色体的细胞，称为次级精母细胞。次级精母细胞进行第二次分裂，此次分裂与正常的有丝分裂相似，染色单体分开，两个次级精母细胞形成四个精细胞，其染色体数目同样只有正常体细胞的一半，精细胞进一步变态就成为精子。

卵子的形成与此类似，不同之处在于一个初级卵母细胞只形成一个卵子和几个极体。

减数分裂对于生殖和遗传都有重要意义，这些将在以后章节中谈到。

（二）生命的集团军——组织和器官

多数生物都是由多个细胞组成的，许许多多执行同一类功能的细胞和细胞间质有机地组织在一起行使某种功能，称为组织，例如，人的皮肤外表是上皮组织，对人体起保护作用。由几种不同的组织联合形成具有一定形态特征和生理功能的结构就叫器官。例如，人的小肠是由上皮组织、肌肉组织、神经组织等构成的，能行使消化、吸收等功能。胃、心脏、肝脏、眼睛等等都是器官。行使相关功能的器官就构成系统，例如，人消化系统是由口腔、食道、胃、小肠、大肠等器官构成的。高等生物体就是由好几大系统构成的一个有机统一的整体。

（三）生命的动力——蛋白质

蛋白质这个名词对许多人都不陌生。“高蛋白”几乎成了高营

养的代名词。可是蛋白质在生物学上的重要性，倒不在于营养方面，而是因为它是生命功能的执行者。

可以把生命现象看作是最高级的运动形式，这种运动形式的实现每一步都离不开蛋白质。

酶是最重要的蛋白质，生物体内所进行的各种化学反应大都需要酶来催化。

小分子物质在体内的运输也是靠蛋白质来完成的。不但如此，动物机体的运动，如肌肉的收缩，是靠几种蛋白质的相对滑动来实现的。生物体的防御系统，依靠抗体、干扰素等来发挥作用，它们都是蛋白质。

近年来还发现人类的记忆、思维等高级神经活动其实质也是蛋白质运动。遗传信息通过控制蛋白质合成而表现出相应性状，但这一过程同样还受蛋白质的调节。所以说，蛋白质是生命功能的最主要的执行者。

60年代初兴起的分子生物学前期主要是开展对核酸的研究。如今，分子生物学的研究重点已在逐渐转移到蛋白质上来。因为核酸只是生物体这座大厦的图纸，而真正构筑起大厦并行使着各种功能的主要还是蛋白质。

蛋白质是一类含氮的生物高分子，它的基本组成单位是氨基酸。氨基酸上都有氨基和羧基两个基团，不同的氨基酸就靠这两个基团脱水缩合而连接起来。构成蛋白质的氨基酸共有 20 种，其中有 8 种是人体内无法合成的，需从食物中摄取，称为必需氨基酸。

不同氨基酸的氨基和羧基脱水缩合而成一条氨基酸残基链，称为肽链，一条或几条肽链以某种方式组合成有生物活性的分子就是蛋白质。

人们把蛋白质的结构按其组成层次分为一级结构、二级结构、三级结构和四级结构。一级结构就是指肽链的氨基酸残基的顺序。

肽链上的氨基酸并不是笔直地排在一起，而是具有各种折叠，盘绕方式。有的像弹簧一样螺旋上升，也有的呈折叠状，称为二级结构。在这个基础上肽链再进行蜷曲和折叠，形成特定构象，称为三级结构。有的蛋白质分子是由几个具有三级结构的分子再聚合而成的，这种结构就称为四级结构。

蛋白质可以分为两大类，一类是简单蛋白质，它们的分子只由氨基酸组成，另一类是结合蛋白质，这类蛋白质部分和非蛋白质部分组成，结构比较复杂。

简单蛋白质包括清蛋白、球蛋白、精蛋白等几类，临床常用的白蛋白、丙种球蛋白等都是简单蛋白质。

结合蛋白质有：核蛋白、糖蛋白、脂蛋白、色蛋白等，许多种酶、膜蛋白等多种蛋白质均是结合蛋白质。细胞中的核糖体也是一种核蛋白。

蛋白质虽然结构复杂，种类多样，但是只要它的一级结构一旦确定，则其高级结构和功能也就相应确定了，利用这一点，可以合成蛋白质。那么，生物体内的蛋白质是如何合成的呢？请接着看核酸部分。

（四）记录遗传信息的“无字天书”——核酸

核酸的发现颇具戏剧色彩。1868年，瑞士的一位青年科学家从丢弃的外科绷带上的脓细胞分离出一种有机物质，发现它的含磷量很高，且具有很强的酸性，由于它来源于细胞核，故称它为核酸，后来才明白它是核糖核蛋白，到了本世纪40年代，微生物学家证明了核酸是遗传物质，从此它就身价百倍，成了生物学研究的焦点。

核酸有两种，一种叫脱氧核糖核酸，就是人们常说的DNA，另一种叫核糖核酸，即RNA。核酸的基本组成单位是核苷酸，核苷酸则是由磷酸和核苷组成，我们常说的ATP就是一种核苷酸，它

的全名叫腺苷三磷酸，核苷有好几种，其差异在于“碱基”的不同，构成 DNA 的核苷有 ATP、GTP、CTP、TTP 几种，其碱基代号分别为 A、G、C、T，分别代表腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶和胸腺密啶。可以用下面一条式子来表示核酸的组成。

核酸 = (碱基 + 核糖 + 磷酸)。

核苷

核苷酸

在 1944 年以前，人们还是认为蛋白质是主要遗传物质，后来，美国科学家埃弗雷等，用肺炎球菌的转化实验间接证实了 DNA 是主要的遗传物质。

埃弗雷的实验设计得很巧妙，原来，肺炎球菌有两种，一种能致病，表面光滑，称为 S 型，另一种不能致病，表面粗糙，称为 R 型，早在 1928 年就有人发现将杀死了的 S 型肺炎球菌和活的 R 型肺炎球菌一起注入小鼠体内仍会致病，说明 S 型肺炎球菌中存在某种物质能使 R 型肺炎球菌“转化”成具有致病能力的肺炎球菌。埃弗雷等将 S 型肺炎球菌粉碎后，提纯其体内的各种物质，获得纯度很高的糖类、脂类、蛋白质和核酸等，将这些物质分别和 R 型细菌进行混合培养，发现只有和核酸混合培养的 R 型肺炎球菌能转变为具有致病能力的细菌，从而证实核酸是主要的遗传物质。后来。这一结论又在噬菌体转化实验中得到证实。

到了 50 年代，已证实遗传物质就是 DNA，并且对其化学组成也作了详细的研究，并证实 DNA 在同一生物中的不同细胞，其含量是恒定的，更为有趣的是 DNA 中腺嘌呤与胸腺嘧啶含量总是相等的，鸟嘌呤与胞嘧啶的含量也总是相等，即 $A=T$ ； $G=C$ 。这一规律促使人们提出了 DNA 的空间结构模型。

1953 年，沃森和克利克在总结前人实验结果的基础上提出了

DNA 的双螺旋结构模型。认为：DNA 分子是由两条方向相反的平行多核苷酸链构成，它们共同形成螺旋结构，键之间由碱基间的氢键相连接，A 一定与 T 配对，G 一定与 C 配对。每条链上的碱基顺序可以任意排列，但由于碱基之间的严格配对，一旦其中一条链的碱基序列确定，则另一条也随之确定。这个模型后来不断为各种实验所证实，至今仍为各国科学家所公认。

双螺旋结构的提出标志着分子生物学时代的开始，因为它使我们认识到遗传信息可能以某种密码的形式编码在 DNA 分子上。如果把 DNA 比作一部记录着遗传信息的“无字天书”的话，那么核苷酸就是这部天书的一个个符号。

可是构成 DNA 的核苷酸只有 4 种，怎么能够“表达”出丰富多彩的生命来呢？我们知道，构成人体所需的蛋白质的氨基酸有 20 种，只要核苷酸序列能具有 20 种编码，实际上也就可以编码出所有蛋白质了，由于蛋白质是生命功能的主要执行者，特别是酶类，几乎主宰着体内的一切生理过程。所以有人猜测核苷酸序列可能通过编码各种氨基酸，由此再组成一个个蛋白质。

那么，4 种核苷酸如何编码 20 种蛋白质呢？若是每 2 个核苷酸编码 1 个氨基酸，则只能编 16 种，还不够用，所以只能是 3 个核苷酸编码 1 个氨基酸。3 个核苷酸可以有 64 种组合形式，所以，1 种氨基酸可以有好几种编码，这就是 60 年代提出的“密码子”学说。现在，全部的核苷酸序列密码已搞清楚，并且发现这张密码表在各种生物中几乎都是通用的。

有了密码表还得读出来，这时，另一种核酸就会来帮忙了。这种核酸叫 RNA，和我们的话题有关的有两种：信使 RNA 和转运 RNA。

信使 RNA 简称 mRNA。它们呈单链结构，其碱基和 DNA 有一个不一样，用尿嘧啶（U）代替了胸腺嘧啶（T），但 U 同样和 A 配对。说它们是信使是因为它们不仅把 DNA 这部天书复印了

一份，而且还带出细胞核，好像带了封信出来一样。

mRNA 复印天书的过程叫转录，其过程是在酶的作用下使 DNA 中要转录的部分发生解旋，暴露出单链来，在其他酶的作用下以这条单链为模板，将一个个核粒核苷与单链配对，这样就得到一条 RNA 单链，它的核苷酸序列与模板是配对的，只是把 T 改成了 U。

mRNA 转录完毕之后就会跑到细胞质中，在核糖体的帮助上开始合成蛋白质。由于氨基酸本身并不认得 mRNA，因此需要特定的运载工具把氨基酸运到正确的位置，这就要用着转运核糖核酸了。

转运核糖核酸简称 tRNA，外形犹如三片连在一起的叶子，称为三叶草型结构。没有长叶子的那一端是和氨基酸结合的地方，中间这片叶子则有三个核苷酸，其序列刚好和这个氨基酸的密码配对，称为反密码³。氨基酸就结合在各自的 tRNA 上，tRNA 则与 mRNA 配对，在核糖体的帮助上一个氨基酸就会连成一多肽链，其氨基酸顺序刚好与 mRNA 上氨基酸密码顺序一样。这个过程就叫翻译。由于多肽链合成实际上是直接以 mRNA 为模板的，所以，我们所提到的密码实质是指由 DNA 转录出来的 mRNA 的核苷序列。所以在密码表中，以 U 代替了 T。

许多翻译出来的多肽链还须在各种酶的作用下连接、折叠、蜷曲等才能形成蛋白质分子，有时候还会被切去一小段，这种过程称为加工，至此，这部天书的破译工作就基本完成了。

二 21 世纪是生物工程的世纪

生物工程或称生物技术是本世纪 70 年代才发展起来的一个新领域，指的是应用于有生命物质的技术。它是一个总称，其涵

盖的内容十分广泛，可以划分为传统生物技术和现代生物技术两种。人类几千年来使用的酿酒、制酱、育种等技术是传统生物技术，近 20 年来，随着与生物技术相关的诸多基础理论和技术以及实验手段的发展，传统的生物技术逐步走出被动、低效的状态，而发展成主动、高效的现代化生物技术，进入了高技术领域。

生物技术研究微生物学、生物化学和加工技术结合起来应用于生物系统的生产技术，它的基础是生命科学。生物技术将主要使用再生能源创造全新的产业，将对未来世界经济的变革造成深远的影响。人类生产活动中形形色色的部门，包括食品、饲料、石油化工原料、能源、三废处理、农产品、医疗、药剂、污染控制和一系列工业部门，将会因此引起根本性革命。

就内容来看，现代生物技术包含一系列具体的复杂的高技术，例如，细胞培养技术、菌体收获技术、细胞破碎技术、后处理技术、检测的自控技术等等。一般以研究范围不同将生物技术分成：细胞工程、发酵工程、酶工程、基因工程，它们是生物工程的四大支柱。

（一）奇妙的细胞工程

关于细胞，前面我们已经了解得很清楚了。根据细胞的类型，人们一般愿意把细胞工程分为动物细胞工程和植物细胞工程两大类。前者下一章有详细的介绍，这里简要介绍后者的原理和技术，这些原理和技术在动物中也具有基本的共性。

一个植物细胞经过适当条件和营养辅助，可以长成一棵完整的植株，植物细胞工程就是利用这种植物细胞的全能性，采用植物组织和细胞培养技术对植物进行修饰，达到提高作物产量，改善作物的营养成分或是增加药物来源的目的。换句话说，植物细胞工程就是要进行物种改良，选育优良作物品种，增加植物的优良性状，利用植物来生产各种化学制品，还可用于保留濒于灭绝