

镇海 十一 院

镇海基础教育地方课程编委会 编

镇海院士

镇海基础教育地方课程编委会 编



图书在版编目(CIP)数据

镇海院士 / 镇海基础教育地方课程编委会编. — 宁波: 宁波出版社, 2012.7

ISBN 978-7-5526-0128-2

I. ①镇… II. ①镇… III. ①院士—生平事迹—宁波市 IV. ①K826.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 073327 号

- | | |
|------|---|
| 书 名 | 镇海院士 |
| 编 者 | 镇海基础教育地方课程编委会 |
| 责任编辑 | 廖维勇 |
| 封面设计 | 吉祥文化 |
| 出版发行 | 宁波出版社 |
| 地址邮编 | 宁波市甬江大道 1 号宁波书城 8 号楼 6 楼 315040 |
| 网 址 | http://www.nbcbs.com |
| 印 刷 | 浙江开源印务有限公司 |
| 开 本 | 787 毫米×1092 毫米 1/16 |
| 印 张 | 5.5 |
| 字 数 | 115 千 |
| 版 次 | 2012 年 7 月第 1 版 |
| 印 次 | 2012 年 7 月第 1 次印刷 |
| 标准书号 | ISBN 978-7-5526-0128-2 |
| 定 价 | 9.80 元 |
- 如发现缺页或倒装,影响阅读,请与承印厂联系调换 电话:0574-87283929

镇海基础教育地方课程编委会

主 任 杨宇伟

副 主 任 毛志挺

委 员 崔国久 杜剑华 高勇平 蒋旗军
魏志刚 朱继幸 嵇 明 杨万勇
高立斌 盛其仁 黄卫东

主 编 杜剑华

《镇海院士》主编 顾可雅(宁波市名师、实验小学校长)

副 主 编 王艳君 朱莉

编写人员 袁吉浓 曹 露 陆天婧 潘 聪
袁巧巧 顾红飞 钟芬花 梅玉芬
李建军 刘桂花 蔡科杰 藏燕红

策 划 魏志刚

说明:镇海区政协、镇海区委宣传部、镇海区文广局、镇海区招宝山街道、镇海口海防历史纪念馆、宁波帮博物馆、92899 部队等为本书编写提供了相关资料,镇海中学、澥浦中学、蛟川中心学校、庄市中心小学、区中心学校、精英小学部分老师为本书的编写提供了帮助,浙江大学刘力教授、宁波大学教师教育学院仲建维博士和张光陆副教授为本书的编写出谋划策,在此一并表示感谢,同时也感谢一直默默地为本书编写提供各种各样帮助的各位同仁。另外,因编写本丛书属于公益性事业,且编者们的水平有限,故在此若出现您的原创性的资料或其他不应有的差错,在原谅我们的同时请给予指点,以便于我们再版时修正,再次表示感谢。



亲爱的同学们：

你们好！

镇海，屹立在东海之滨、甬江口岸，这是一块神奇的土地。镇海院士，一张不凡的名片，他们被世人所关注，你是镇海人，我是镇海人，我们都是镇海人，但你了解镇海人吗？你了解镇海院士吗？

宁波籍院士共有 94 位，其中镇海籍的院士就有 26 位，这在全国县一级中是处于领先地位的。镇海籍院士所从事的科学研究领域十分广泛，在分子生物、中西医药、微电子、地球化学、放射化学、理论物理、物理数学、核物理、空气动力、机电、机械工程、信息工程、电磁场和微波等众多领域作出了系统的、创造性的成就和贡献。你对他们产生兴趣了吗？

为展示镇海籍院士追求科学真理的风采，铭记他们对祖国科技事业的竭诚奉献，弘扬和传承他们的科学精神，我们特编写了《镇海院士》这本地方课程教材，使同学们能领略家乡院士的风采，探寻科学文化的瑰宝，学习镇海院士的精神……

我们怎样来学习这门课程呢？课本已经为我们精心设计了一个个精彩纷呈的主题课目。在这些单元中，我们可以通过观察、讨论、调查、访问等方式来走近镇海院士，探寻他们走向成功的足迹。

当学完这门课程，或许你会惊喜地发现，镇海院士如此神奇，镇海原来如此有魅力。让我们一起来走进镇海……

编者

2012 年 3 月

前 言

镇海籍两院院士目前共有 26 位，这在全国县一级中是名列前茅的。这些院士所从事的科学研究领域十分广泛，在分子生物、中西医药、微电子、地球化学、放射化学、理论物理、物理数学、核物理、空气动力、机电、机械工程、信息工程、电磁场和微波等众多领域作出了系统的、创造性的成就和贡献。我们针对这些研究领域的不同性质和类别，着眼于他们各自的不同特色，对其进行了逐一的归类，并根据以上缘由选取了贝时璋、杨福家、杨福愉等九位院士作为本书的重点来介绍。同时，院士们从小刻苦钻研、追求科学真理的风采，对祖国科技事业竭诚奉献的科学精神，以及他们对待生活、事业积极向上的、乐观的态度将在此一一向大家呈现。相信，你一定能领略到院士们的风采、探寻到科学文化的瑰宝。

目 录

前 言

第一课 细胞重建学说的创始人:贝时璋	1
链接:细胞工程前沿技术	9

第二课 杨家兄弟双院士:杨福家和杨福愉	11
链接:核物理学的应用	20

第三课 中国偏微分方程的先驱:周毓麟	21
链接:学数学要一丝不苟	28

第四课 核武器研制功臣:贺贤土	29
链接:美法俄正在研究第四代核武器	37

第五课 视网膜研究领域的权威:杨雄里	39
链接:吸烟易导致老年视网膜黄斑退化	48

第六课 动力机械工程专家:倪维斗	50
链接:动力机械工程的运用之一——“嫦娥奔月”	57

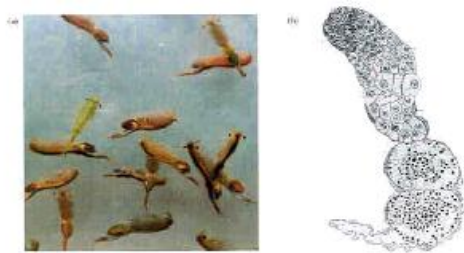
第七课 桥梁抗震学科的开拓者:范立础	58
链接:桥梁受震相关知识	64

第八课 中国软件产业功勋人物:倪光南	65
链接:计算机最新技术的发展趋势	71

其他镇海籍院士简介	73
-----------------	----

第一课 细胞重建学说的创始人:贝时璋

如果细胞分裂是细胞繁殖增生的唯一途径,那么地球上的第一个细胞从哪里来呢?南京丰年虫在性别上是异常的,不是雌不是雄,也是雌也是雄,是一种“中间性”。中间性丰年虫在生活周期的某一时期会进行性的转变,转变成雌性或雄性。在发生这种性转变时,生殖细胞也同时发生性的转变。



南京丰年虫

这两个现象能用“细胞分裂学说”解释清楚吗?生物界的很多现象都无法用“细胞分裂学说”来解释,于是有人提出了“细胞重建学说”,这个人就是贝时璋院士。



获得博士桂冠的贝时璋

他历经世纪风云变幻,洞穿百年生命科学发展态势,在中国科技大学创立了国际上第一个生物物理专业,创建了中国实验生物学,组建了中国科学院生物物理所,成立了中国生物物理学会。如今,他的学生中已有6名中国科学院院士。他的一生,正如他自己所言:“乘长风破万里浪,为把中国科学院生物物理所办成世界第一流科研机构而共同奋斗!”他就是最后一位去世的第一届中央研究院院士——贝时璋。



艰辛的求学之路

贝时璋生于浙江省镇海县贵驷憩桥村。祖父是位贫苦渔民,父亲从学徒、店员做起,最后在一家德国洋行当一名中国账房。母亲不识字,他的母亲为了摆脱“目不识丁”的痛苦,对他上学寄予很大希望。贝时璋从小就细心观察身边的事物,对于不解或者新奇的事物总想弄个明白。他从上学第一天就感到读书有用,就想一定要学好。

1915年,他父亲带他到汉口德国人办的“德华学校”上中学,中学的学习让他开始对自然的奥秘感兴趣,而且养成广学博览的习惯。



1921 年秋,同济医预科毕业后,他和两位同班同学一起赴德国留学。他家里不富裕,能去留学完全是父母全力支持。倾其所有,凑得 800 元,才得以前往。到德国后,他放弃医学,学习理科。贝时璋与同学找到福莱堡大学,贝时璋申请进入理学院。他不仅对自然科学感兴趣,而且还花时间学习医科。他觉得阿爸、阿姆卖掉家产供他读书,他在德国必须抓紧分分秒秒,多学一些是一些。

一年后,贝时璋转入慕尼黑大学。他有个目的,就是想听听当时德国最著名的动物学家赫特维希的课。一年中他如吸水的海绵一般,学了许多门课程。但这时他的经济条件已恶化,家里带来的钱早已花完,在德国一贫如洗的他经常去打工挣钱。有时挣不到钱,一天只能吃两顿饭,在中午他没钱吃饭,只能在附近的英国公园里走来走去,饿了吃几片面包,在公园前面的中国塔前坐坐,休息一会儿,下午又继续投入紧张的学习之中。由于经常吃不饱饭,他的身体越来越差,经常觉得四肢无力,头晕眼花。后来幸好他阿爸在国内用很高的利息陆续借了钱汇给他,才使在饥饿中的贝时璋解脱困境。

1923 年秋,他转学到图宾根大学。从此,他跟那里结下了不解之缘,先后获得了四个博士学位。



图宾根大学

历经五百年的风风雨雨,这座德国最小的大学城已经成长为拥有近两万名学生,开设 70 个专业的大学。在全球高校千年排名中排在第 53 位,在国内方面,图宾根大学近几年来一直排名第七位左右。图宾根大学除了以医学著称之外,这里还有全德国最有实力的日耳曼文学专业等。



贝时璋与浙江大学

从德国学成回国后,浙江大学是贝时璋贡献智慧的重要场所,也是他青年时代生活过 20 年的地方。在浙江大学校长拨给他的三间房里,他唱着“独角戏”,筹办起了浙江大学生物系。三间房各自派上了用场:一间寝室,一间工作间,一间实验



室。而教学需要的画图都自己亲自动手制作。就这样,他白手起家创建了浙大生物系。为了把钱用在刀刃上,教学与科研需要的仪器、药品和书刊他也亲自一一列出清单,精打细算地购买。

贝时璋与浙江大学的深厚感情建立在长期的共患难之中。1937年11月抗日战争爆发后,浙江大学被迫西迁,几经周折,历程艰辛,于1940年1月到达贵州,在遵义、湄潭、永兴等地坚持办学直至抗战胜利。

浙大向西搬迁途中,贝时璋协助竺可桢校长维持教学和科研的工作,在日本飞机的追击和狂轰滥炸之中,仍利用一切零碎时间在显微镜下精心绘图。1938年学校抵达江西泰和县时,他已经制出教学图片几百张,满足了教学实验的急需。1939年2月5日,日寇敌机在广西宜山标营浙大校舍投弹118枚,学校损失惨重。然而他心中只有一个信念:尽快组织师生上课。生物系师生在贝时璋的带领下,白天逃警报,晚上照常上课或做实验。生物系的每次学术性读书报告讨论会,也在晚上一间民房楼上按期举行。

教学中,他常常右手板书,左手同时画图配合讲解。他绘制的图片精准优美,就像一幅幅艺术品,让学生们终生难忘。他们说:“听贝老师讲课,不仅学到了专业知识,还是一种艺术享受。”他还能将成百上千个骨头、神经肌肉和血管等的拉丁文名称背得滚瓜烂熟,常常使学生们惊叹不已。在浙江大学,贝时璋先后教过普通生物学、普通动物学、组织学、胚胎学、比较解剖学、遗传学、动物生理学等课程,同时又从事相关科学研究。贝时璋不仅对当时前沿的实验生物学有广泛深入的研究,还具有坚实的传统生物学的基础。他讲课时,讲授的内容详细而确实,条理清晰,论点精辟,剖析透彻,深入浅出地突出各类生物在进化上的联系,使学生容易接受和掌握。

从1930年到1950年,在浙江大学最艰苦的岁月里,贝时璋先后担任副教授、教授、系主任、理学院院长,培养了众多学生,有力地推进了我国生物科学的发展。

中华人民共和国成立后,为协助筹建中国科学院,他奔走于北京、杭州之间。1950年离开浙江大学到上海中国科学院实验生物研究所任研究员兼所长,1954年贝时璋为参加科学院学术秘书处工作,将实验室迁往北京。1957年北京实验生物研究所成立,他任研究员兼所长。1958年在该所基础上又改建为生物物理研究所,任研究员兼所长,直到1983年改任名誉所长。他1958年起兼中国科技大学生物物理系主任,1978年至1982年兼中国科技大学研究生院生物教学部主任,培养了众多的教授和研究员。

人的一生,不论是工作还是生活都不会一帆风顺的,总会碰到各种挫折和困难,甚至是艰险,但决不能灰心,不能向困难低头,要勇往直前,才能取得胜利。

——贝时璋



浙江大学是一所具有悠久历史的教育部直属全国重点大学，是国家首批“211工程”和“985工程”系列的重点大学，同时也是九校联盟(C9)的成员。是国家“111计划”和“珠峰计划”重点建设的名牌大学。前身是成立于1897年的求是书院，是中国人自己创办最早的高等学府之一。20世纪三四十年代，在竺可桢带领下的国立浙江大学汇聚了一大批著名学者。数学有钱宝琮、陈建功、苏步青，物理有胡刚复、王淦昌、束星北、朱正元、吴健雄，化学有王葆仁、王琏、卢嘉锡、李寿恒，生物有罗宗洛、贝时璋、谈家桢，土木工程、电机有钱令希、王国松，历史、地理有谭其骧、任美锷、钱穆、梅光迪，农学有蔡邦华、吴福桢、梁庆椿、卢守耕、吴耕民，教育有费巩、黄翼，国学有丰子恺、马一浮、郑晓沧等。在学生中后来也有一大批杰出学者大师出现。竺可桢时期的浙大，以文理称雄中国，1948年首批中央研究院院士浙大教授有4人入选，居全国第一位。



作为一代宗师，贝老十分热爱自己的工作，上课前，备课十分认真，上课不带讲稿，讲得生动，层次分明，学生十分爱听，效果非常好。贝老十分重视活跃系里的学术气氛，即使在动荡不安、敌机不断空袭的极度恶劣条件下，系里科学研究工作也从未停止过。他经常到图书室看书，也常常在实验室里熬夜研究工作。贝老始终坚持参加每两周举行一次的“书报讨论会”，把自己当做一名普通的会员，自己主讲时充分准备，听别人讲时认真听，从不因为自己是年长的人或权威的人而自以为是，而是平等友好地对待每一个人，更加受到别人的尊敬。

除了上课，贝老还指导学生做论文。不管是题目还是参考文献、实验设计、结果的整理，贝老都认真仔细地指导。贝老不仅在学业上孜孜不倦地教育学生，在生活上更是关心学生。

当时不少学生，因抗战关系，有家归不得，又断绝了经济来源，贝老即多方设法帮助他们搞勤工俭学，以解决他们生活上的困难，有时甚至自己省衣节食，直接给他们支持。逢年过节，邀请无家可归的学生和自家一起过年，让他们愉快地度过更加想念家人的节日，使他们得到安慰，也激发了他们刻苦上进的勇气。

在繁忙的领导与组织工作之外，贝老又不辞辛苦，毅然挑起培养人才的重担。在新的形势下，他培养人的特点一是大胆使用年轻人，使他们通过实际工作锻炼，在跌打滚爬中成才；二是培养多种学科的人才，促进学科交流，更好地发展生物物理学。他将化学、物理、数学及工程技术人员引进生物物理领域，同时也鼓励生物专业的人才补充其他学科知识或技术，从而造就了一大批边缘学科人才。

100 年来，作为最后一个中研院院士，他见识了家国灾难、运动风波、人事苍茫，见证了现代科技在中国的发生发展。他把自己的工作、事业全部献给祖国，献给了社会主义，也献给了全人类。

跨越 70 年的研究

说起贝时璋，一定不能不提他创立的“细胞重建”学说。1932 年，那时任浙江大学生物物理学系主任的贝时璋通过对名叫“南京丰年虫”的甲壳类动物的观察研究，发现了一种新现象，并由此提出了“细胞重建”的观点。

在此之前，从来没有人说过细胞可以重建而不由分裂产生，因为自 1871 年以来，“细胞分裂为产生细胞的唯一途径”一直被生物学界奉为金科玉律。当贝时璋把关于这项发现的论文发表后，传统的观念把它给淹没了。

贝时璋还是有心将研究深入下去，但不久抗战爆发，时局动荡，科研工作难以继续。新中国成立后更忙，虽然在研究单位工作，但还是抽不出时间来从事细胞重建课题的研究。后来，又是“文化大革命”，更不能安定下来从事研究工作。

转眼过去了二十多个年头。1970 年，在各种条件的促成下，贝时璋在生物物理所重新拾起了对“细胞重建”的研究。他组织并亲身参与了大量科学实验，进一步证明了细胞重建在自然界的广泛存在。

他的这一发现，为细胞起源和生命进化提供了重要解释，引起了国内外同行的高度关注。1988 年和 2003 年，《细胞重建》论文集第



正在进行科学研究的贝时璋



贝时璋在指导研究工作



一、二集相继出版,“细胞重建”学说取得了进一步的发展。

尽管至今学界对这一理论还有争论,但在这 70 年的研究过程,却折射出一代大师勇于向传统挑战、坚韧不拔的科研精神。

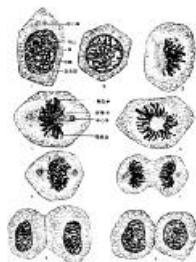
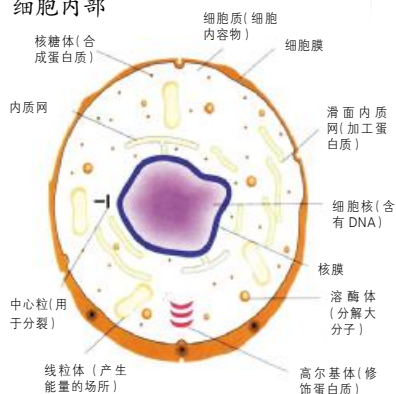


细胞:构成生物体的基本单位。体形极微,在显微镜下始能窥见。形状多种多样。主要由细胞核与细胞质构成,表面有薄膜。

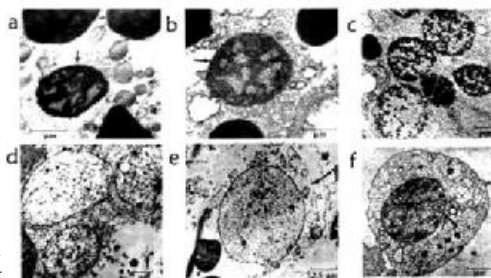
细胞重建:体内已经存在的某种物质,可以由细胞质甚至细胞外的某种基质为基地,通过自组织、自装配过程,一步步地形成完整的细胞。

细胞分裂:是活细胞繁殖其种类的过程,是一个细胞分裂为两个细胞的过程。分裂前的细胞称母细胞,分裂后形成的新细胞称子细胞。

细胞内部



细胞分裂



细胞重建



五四运动时期,在上海同济医工专门学校读书的年仅 16 岁的贝时璋,举起旗帜参与游行宣传。贝时璋到德国后,先后在弗莱堡、慕尼黑和图宾根大学学习,他把实验室当作家,刻苦攻读,1928 年 3 月 1 日,贝时璋获得自然科学博士学位。随着贝时璋在德国崭露



正在指导研究生的贝时璋

头角,引起德国学术界的重视。然而,物质上的诱惑,导师的劝告,都没有动摇贝时璋回国效力的决心。1929年秋,他告别图宾根大学,回到了朝思暮想的祖国。

回国后就应邀到浙大筹建生物系,白手起家,从无到有,在困难的生活和工作条件下,逐步建立起享有盛誉的生物系。1937年抗战爆发后,形势十分艰难,浙大曾被迫4次大迁移。

对这段经历,贝时璋的学生杨福愉院士回忆说:“当时他家里也有不少困难,上有老下有小,但贝老先公后私,结果4次搬迁,系里损失不大,而他个人的东西却丢失不少。抗战八年,在极其艰难的战时条件下,生物系的教学与科研不但没有停止,而且还取得不少优秀的成绩,与当时工作同样出色的数学系、物理系和化学系并驾齐驱,从而使英国著名科学家李约瑟将浙大誉为‘东方剑桥’。”



中科院:中国科学院,简称“中科院”,是国家科学技术方面最高学术机构和全国自然科学与高新技术综合研究发展中心。

中研院:中央研究院,是民国时期中国最高的学术研究机关。1928年在南京成立,新中国成立以后大部分改组为中国科学院等机构,少量在台湾地区重建并保留原称,直接隶属于台湾当局,现位于台湾省台北市南港区。任务包括人文及科学研究,指导、联络及奖励学术研究,培养高级学术研究人才。



贝时璋生于1903年10月10日,于2009年10月29日逝世。他一生没有生过大病,98岁之前没有住过医院,除了正常的体格检查,他是不去医院的,平常几乎从来不打针吃药。总结自己的长寿经验时,贝时璋认为主要得益于四个方面:

淡泊名利,生活简朴。几十年来,贝时璋把全部身心都投入到工作中去,他生活相当简朴,他所住的房子是1954年建造的,经过岁月磨蚀,这些建筑已经显得苍老,但他不但没有怨言,反而显得很满足,他常年拎的公文包,样式陈旧,甚至打过补丁。



自力更生,适当运动。前几年,贝时璋坚持步行上班,从住所到实验室,来回 3000 步,他走了整整 40 年。退休之后,他仍坚持在家里走上 3000 步,此外,他还编了一套保健操,每天坚持做两次。而且他还坚持自己做家务事,直到 102 岁时,走路都不用人搀扶。

注重营养,科学饮食。在饮食上,他的原则是早上吃得饱,中午吃得好,晚上吃得少;至于口味,则以清淡为主。除此以外,他是有什么吃什么,从不挑剔。除一日三餐外,他基本上不吃零食。

萌发童心,调节心理。他喜欢和年轻人相处,喜欢和年轻人在课题上交流,他有许多年轻朋友。由于有点耳背,说话时总是放大嗓门,他常说:“我这样的年岁,脑功能好,记忆力和思维活动都好,只是信息输入功能差一些,这种健康状况已经是很好了。”



中科院生理物理研究所恭贺贝时璋院士百岁寿辰



通过网络、书籍、采访等各种手段,小组合作搜集更多有关贝时璋院士的资料,全班交流,进一步了解贝时璋院士。



1. 你从贝时璋求学之路、跨越 70 年的研究、爱国之心和长寿之道这四部分内容中受到了哪些启发?

2. 贝老曾说过:“人的一生,不论是工作还是生活都不会一帆风顺的,总会碰到各种挫折和困难,甚至是艰险,但决不能灰心,不能向困难低头,要勇往直前,才能取得胜利。”结合你的生活、学习经验你是如何来理解这句话的?



细胞工程前沿技术

细胞工程(Cell Engineering)是指应用现代细胞生物学、发育生物学、遗传学和分子生物学的理论与方法,按照人们的需要和设计,在细胞水平上的遗传操作,重组细胞的结构和内含物,以改变生物的结构和功能,即通过细胞融合、核质移植、染色体或基因移植以及组织和细胞培养等方法,快速繁殖和培养人们所需要的新物种的生物工程技术。细胞工程的优势在于避免了分离、提纯、剪切、拼接等基因操作,只需将细胞遗传物质直接转移到受体细胞中就能够形成杂交细胞,因而能够提高基因的转移效率。通俗地讲,细胞工程是在细胞水平上动手术,也称细胞操作技术。包括细胞融合技术、细胞器移植、染色体工程和组织培养技术。通过细胞融合技术,可以培育出新物种,打破了传统的只有同种生物杂交的限制,实现种间的杂交。这项技术不仅可以把不同种类或者不同来源的植物细胞或者动物细胞进行融合,还可以把动物细胞与植物细胞融合在一起。这对创造新的动、植物和微生物品种具有前所未有的重大意义。

一、细胞融合(图 1)

细胞融合(Cell Fusion)又称细胞杂交(Cell Hybridization)。它是指用人工方法使 2 种或 2 种以上的体细胞合并形成一个细胞,不经过有性生殖过程而得到杂种细胞的方法,在自然情况下,体内或体外培养细胞间所发生的融合,称为自然融合。而在体外用人工方法(使用融合诱导因子)促使相同或不同的细胞间发生融合,称为人工诱导融合。

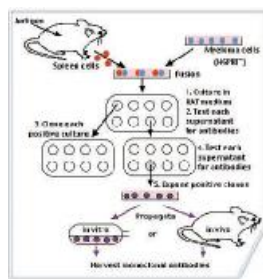


图 1

1975 年 Milstein 和 Konler 将小鼠骨髓瘤细胞与羊红血球免疫过的小鼠淋巴细胞融合形成杂种细胞能分泌抗羊红血球抗体,用于制备单克隆抗体。由于这一创新性工作,他们获得了 1984 年诺贝尔生理和医学奖。

二、克隆技术(图 2)

1997 年 2 月 23 日,英国罗斯林研究所的试验室里诞生了一只取名为“多莉”的小羊。多莉的诞生(图 2),意味着人类可以利用动物的一个组织细胞,像翻录磁带或复印文件一样,大量产出相同的生命体,这无疑是基因工程研究领域的一大突破。人们剪下植物枝条,扦插到土里,不久就会发芽,长出新的植株,这些植株是遗传物质组成完全相同的植株,这就是“克隆”,即独立细胞繁殖系,指后代完全由一个细胞复制具有完全相同的遗传物质。



图 2

三、染色体工程(图 3)

染色体工程是按照预先的设计,添加、消除或替代同种或异种染色体的全部或一部分,从而达到定向改变生物遗传性状或选育新品种的目的。它是从染色体水平改变细胞遗传组成的细胞工程技术。目前主要应用于植物遗传育种领域。

染色体组工程是在人为设计的技术路线下添加、消除同种或异种染色体组以达到定向改变生物遗传性状的目的。

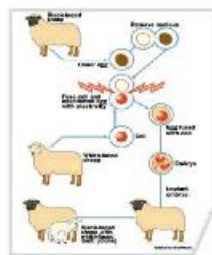


图 3

四、干细胞工程(图 4)



图 4

干细胞工程是在细胞培养技术的基础上发展起来的一项新的细胞工程。它是利用干细胞的增殖特性,多分化潜能及其增殖分化的高度有序性,通过体外培养干细胞、诱导干细胞定向分化或利用转基因技术处理干细胞以改变其特性的方法,以达到利用干细胞为人类服务的目的。

其主要研究内容一方面是胚胎干细胞的研究,如建立 ES 细胞系并利用 ES 细胞的发育多能性即环境因素对细胞分化发育的影响,定向诱导细胞分化为特定的细胞如肌细胞、神经细胞等作为细胞移植的新来源。另一方面成体干细胞的研究主要包括成体组织干细胞的分离培养体内和植入体内,更新机体病变的组织器官恢复正常功能;并用于干细胞作为基因治疗的靶细胞;研究体内有效活化组织干细胞的方法,增强其功能。

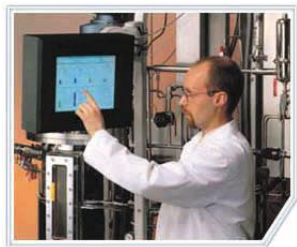


图 5

五、大规模细胞培养技术(图 5、图 6)

大规模细胞培养技术是细胞工程中重要的组成部分,是在人工条件下高密度大规模培养的用动、植物细胞来生产生物产品的技术。如今这一技术已广泛应用于现代生物制药的研究和生产中。它的应用大大减少了用于疾病预防、治疗和诊断的实验动物,为生产疫苗、细胞因子、生物产品乃至人造组织等产品提供了强有力的工具。



图 6

根据细胞的生长特性可分为贴壁细胞和悬浮细胞,就其培养方法而言可概括为悬浮培养和固定化培养。就操作方式而言,可分为分批式、补料——分批或流加式、半连续式、连续和灌流式四种操作方式。大规模培养技术的建立是生产各种生物制品得到了很大的发展,例如单克隆抗体、红细胞生成素、疫苗和病毒杀虫剂等。