

# 物理学知识与诺贝尔生理学及医学奖

陈 百 万

世界医学界的最高奖项是诺贝尔生理学及医学奖。从1901年开始颁发诺贝尔奖以来,应用物理学知识(包括物理学的理论、技术和方法)于生理学及医学研究取得重要成果,从而荣获诺贝尔生理学及医学奖的,大约占该奖项总获奖数的1/5左右。而这其中有许多是物理学家获得的。下面是几个典型获奖事例。

最早将物理学应用于医学而获诺贝尔奖的是丹麦医学家尼·吕·芬森。他利用光学原理研制出分光滤光聚光器,用以治疗皮肤结核等皮肤病,取得显著疗效,从而荣获1903年的诺贝尔生理学及医学奖,成为获得诺贝尔奖的第一位临床医生,并成为现代光线疗法的创始人。

英国的阿·维·希尔用他设计的温差电偶测定在离体蛙缝匠肌的等长收缩实验中所产生的热量(可测出百分之几秒内温度升高 $0.003^{\circ}\text{C}$ 的微小变化),得出了关于肌肉产热的新结论,从而与德国的奥托·迈耶霍夫共同获得1922年

的诺贝尔生理学及医学奖。

荷兰生理学家威廉·爱因托芬从1891年开始对心脏动作电流及其记录进行研究。他将自己设计的指针式微电流计用于经他彻底改进的心电图仪,而荣获1924年诺贝尔生理学及医学奖。

美国约·厄兰格和赫·斯·加塞师生二人首次将当时物理学上的最新技术设备——高灵敏度的阴极射线示波器改进后用于单根神经纤维的电位波形的显示获得成功,并发现了单一神经纤维的高度机能分化。他们共同获得1944年诺贝尔生理学及医学奖,推动了电神经生理学的发展。

1927年,美国赫·约·马勒受到温度因子引起生物突变的启示,改用作用更为强烈的X射线诱发果蝇基因突变(其突变率成百倍增长)。这是第一个被公认的人工改变基因的事例。他的研究为人工诱导突变开辟了重要途径。他因此而荣获1946年诺贝尔生理医学奖。

匈牙利的乔治·冯·贝克西是一位从事电

潍坊医学院 山东 261042

硅太阳能电池转换效率高,通过使用增透技术和低辐射技术,在正常阳光下光电效率可达22.8%,在聚光情况下可达28.2%。单片单晶硅太阳能电池在强太阳光照射时,可产生0.6伏特左右的电动势, $5\text{cm}^2$ 的太阳能电池可获得0.1安培的电流。一般太阳光照射时,每 $5\text{cm}^2$ 的太阳能电池可获得几十毫安的电流。这些单片硅太阳能电池也可按照要求通过串联或并联的方式组合成一定规格电源,以提供中等以及较大的电功率。当组成较大功率的电源时,其提供的电功率随其受光面上的光通量的变化而变化,例如多云天气下,太阳能电池是靠漫反射光发电,功率会降低。我们常将其与能够充放电的二次电池一起使用,例如Ni-Cd碱蓄电池和低放电型铅蓄电

池等。单晶硅太阳能电池已广泛应用于航天技术等诸多方面。它唯一的缺点是造价较高。利用大面积非晶态硅薄膜半导体制造的太阳能电池也很有发展前途。它制造简单、耗能低、使用材料少,是一种成本低但性能良好的太阳能电池。

21世纪即将到来,人类对能源的需求越来越大,对能源的可持续性和清洁程度的要求也越来越高,而对使用能源引进的负面效应,例如污染环境、破坏地球的生态平衡等,则有越来越严格的限制和要求。许多发达国家目前都在研制能够作为家用电器、通信器材电源的太阳能电池以替代干电池,试验采用大面积沙漠进行太阳能热发电等等。毋庸置疑,太阳能将是人类最好的能源,太阳永远是我们赖以生存的恒星。

讯通信的物理学家。他应用物理学知识通过他的业余研究发现了内耳的电生理功能,因此而获得 1961 年诺贝尔生理医学奖。

英国生物物理学家莫·维尔金斯利用 X 射线衍射技术研究了各种生物来源的脱氧核糖核酸(DNA),发现 DNA 是一些非常长的分子链。美国的詹·沃森和英国的弗·克里克在著名物理学家诺贝尔物理学奖得主薛定谔的《生命是什么——活细胞的物理观》以及维尔金斯关于 DNA 的 X 射线衍射报告的影响和启发下,在卡文迪什生物小组进一步研究 DNA 分子结构。他们将现代物理学广泛应用的模型方法应用于 DNA 分子结构的研究上,在当时还没有足够实验证据的条件下,于 1953 年成功地建立了 DNA 分子双螺旋结构的模型。他们建立的模型后来不断得到实验的充分肯定。其研究成果被誉为分子生物学奠基石的科学发现,在遗传学发展史上起了划时代的作用。沃森、克里克和维尔金斯共获 1962 年诺贝尔生理学及医学奖。1954 年,著名英国物理学家、大爆炸理论的创始人伽莫夫提出蛋白质遗传密码的设想。随后不久,3 位美国科学家霍利、科勒拉和尼伦伯格破译了双螺旋结构所载遗传密码。他们因此共同荣获 1968 年诺贝尔生理学及医学奖。分子生物学的建立标志着生物学和医学研究进入了一个崭新的领域,使人类对自身的认识有了新的突破和新的起点。

美国的康·勃洛赫和西德的菲·莱南应用当时刚发明不久的放射性同位素标记技术,研究了胆固醇和脂肪在体内的代谢机理及其调节。阐明了醋酸是这两类化合物的前体,并发现体内所有各种类固醇均源自胆固醇,从而开辟了生物化学中一个重要的分支领域。他们分享了 1964 年诺贝尔生理学医学奖。

美国人艾·克劳特是第一位应用电镜研究细胞的学者。他还应用离心技术从细胞中分离出各种细胞器以研究其形态和功能。早在 40 年代他就鉴定了线粒体和内质网。乔治·派拉德(美国)和克·德·迪弗(比利时)也用克劳特的

方法发现和研究了其他细胞器(微粒体、核糖体、溶酶体和过氧化物体)的形态和功能。他们 3 人成为亚细胞生理学的奠基人,都是 1974 年度诺贝尔生理学及医学奖的得主。

美国塔夫斯大学物理学家阿·柯马克偶然闯入医用 X 射线领域。他于 1963 年发表了用 X 射线投影数据重建图像的数学方法的研究报告。这是 X 射线 CT(电子计算机断层成像)的理论基础。60 年代末,英国电子音乐工业公司的工程师戈·亨斯菲尔德在与柯马克完全没有联系的情况下着手研制 X 射线 CT 机。1971 年 10 月安装调试好第一台 CT 机。1972 年公布了临床试用结果,正式宣告 X 射线 CT 问世。这使医学影像诊断发生了革命性的飞跃。亨斯菲尔德和柯马克共同荣获了 1972 年度诺贝尔生理学及医学奖。

德国物理学家纳汉和萨克曼创建了测量细胞膜离子单通道电流的膜片嵌位方法,从而发现并研究了离子单通道机能。他们分享了 1991 年诺贝尔生理学医学奖。

上述事例从一个侧面有力地说明物理学知识在医学发展中起着何等重要的作用。国际纯粹物理与应用物理联合会于 1999 年 3 月召开的第 23 届代表大会通过的决议《物理学对社会的重要性》中指出:“物理学在培养……生物学和医学科学工作者的教育中,是一个重要的组成部分”,“物理学提供了应用于医学的新设备和新技术的发展所需的基本知识。”大量事实都说明,现代医学的发展一直是与物理学的发展密切相关的。物理学的发展是医学发展的坚实基础。现代物理学的新发现、新概念、新理论、新技术和方法以及新设备对生命科学的研究,对指导揭示许多生命之谜,以及对医疗实践一直起着关键性的先导和启示作用。除上述获奖项目外,诸如 X 射线、超声、核磁共振、放射性核素、激光、穆斯堡尔效应、同步辐射等都为医学的临床诊断和治疗,为生理学和医学的理论研究提供了新的方法和途径。可以预料,物理学和医学的进一步结合必将使现代医学的发展产生新的飞跃。