

走进科学丛书

培养发明与 创造的能力

ZouJin KeXue
Congshu

主编/黄勇



作为一套普及科学知识的通俗读物，本书侧重于知识性、趣味性、实用性，注重对青少年科技素质的培育、科学兴趣的培养、科学精神的塑造与科学方法的启迪，相信能够对广大青少年有所帮助。

内蒙古人民出版社

走进科学丛书

培养发明与创造的能力

主编 黄 勇

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

培养发明与创造的能力/黄勇主编. —呼和浩特:内蒙古人民出版社,2007.12

(走进科学丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09337 - 3

I. 培... II. 黄... III. 创造发明-能力的培养-青少年读物 IV. G305 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 194282 号

走进科学丛书

黄 勇 主编

责任编辑:王继雄

封面设计:烽火视觉

出版发行:内蒙古人民出版社

地 址:呼和浩特市新城区新华东街祥泰大厦

印 制:北京海德伟业印务有限公司

经 销:新华书店

开 本:787 × 1092 1/32

印 张:110

字 数:1440 千字

版 次:2008 年 1 月第一版

印 次:2008 年 1 月第一次印刷

印 数:1 - 5000 (套)

书 号:ISBN 978 - 7 - 204 - 09337 - 3/Z · 526

定 价:536.40 元 (全 18 册)

如出现印装质量问题,请与我社联系。

联系电话:(0471) 4971562 4971659

目 录

电影之父的贡献	(1)
能源开发的第一页	(5)
改变世界的发明	(9)
战火中出世的坦克	(16)
历史上的超时代发明	(19)
空气的新家族	(29)
星空中的“四不像”	(34)
认识“陌生巨人”	(36)
蜘蛛的惊异	(41)
地球生命大爆炸	(53)
以火灭火	(57)
掘墓人死亡之谜	(59)
时隐时现的小岛	(60)
鸡蛋里的秘密	(63)
不安分的“噫嘻”	(64)
一 发明创造与创造性思维	(70)
发明创造的含义及特点	(70)
发明创造的基本要素	(74)
发明创造的一般程序	(76)
青少年发明创造活动的内容与特点	(79)
青少年发明创造课题的选择与评估	(83)
创造性思维的含义与特征	(91)
发散思维的培养	(94)
发挥想象	(98)
善于联想	(99)

捕捉灵感	(104)
青少年发明创造活动的基本要求	(107)
创造与创造力	(112)
创造性人才的基本特征	(117)
二 智能训练与发明创造技法	(122)
巧妙组合	(122)
神奇缩减	(125)
无限放大	(128)
越小越好	(131)
学习先进	(134)
不断改进	(137)

电影之父的贡献

人类进入 19 世纪,科学技术的飞速发展为电影艺术的成长奠定下坚实的基础。

这里,首先要提到的是 1839 年摄影技术的产生和它的广泛应用。它构成了电影拍摄的重要组成部分。

说起来有点可笑,电影摄影机的发明,竟是由于一次打赌的意外收获。

1872 年,一位美国富翁和朋友打赌。他说,马在奔跑时,在跃起的瞬间是四蹄离开地面的。那位朋友反对说,不管在什么时候,奔跑的马总是两蹄离地、两蹄着地的。于是富翁请了英国摄影师爱德华·麦布里奇来做试验。麦布里奇把 24 架照相机的快门各牵上一根线,当马匹飞奔经过时,连续踩断了 24 根线,在极短的时间里,使照相机依次拍下 24 张照片,再将这些照片一张一张地按次序看下去,以便观察马儿是怎样跃起,又是怎样着地的。为了这一试验,麦布里奇和助手们吃尽了苦头,付出了大量的劳动,历时 6 年,终于拍摄出一套宝贵的“马跑小道”的珍贵资料,同时也证实了美国富翁的预言是正确的。然而,麦布里奇的成功又向人们提出了一个新问题:如果解决连续摄影的问题?因为他用 24 架照相机仅仅只能拍摄奔马的一段动作,如果马奔跑 1000 米的长距离,就得用上成千上万架照相机,胶卷的长度将会绕地球转一圈了。所以,如何运用一架单镜头的摄影机来代替多镜头的摄影机或者一组摄影机,就成了解决连续摄影的关键问题。

1882 年,当麦布里奇带上自己拍摄的连续照片到欧洲旅行时,他们的成果使法国学者马莱受到了极大的鼓舞。经过几年的不懈努力,马莱运用左轮枪的原理,创造出一种轻便的“摄影枪”,这是第一架能从一个镜头里,一秒钟内获取若干底片的摄影机,它真正解决了连续摄影的问题,说明现代的摄影机和摄影

术已经诞生。

到了1888年,英国发明家格林奈在前人研究的基础上,改进了摄影枪,发明了世界上第一部电影摄影机,同时拍摄了伦敦的街景。当试放他的电影,看见人物在布幕上活动起来时,他跑到街头激动地高呼:“成功了,成功了!”

在这一时期,世界著名的大发明家爱迪生的贡献也是不容抹煞的。

他的第一个贡献,是在1887年和他的助手狄克逊在胶片间发明了凿孔方法,解决了活动照片的放映问题,这便是“爱迪生型”影片的问世。

他的第二个贡献,是在1894年发明了“电影视镜”。它像一只大柜子,上面装有放大镜,里面装有50英尺的凿孔胶片,首尾相衔接,绕在一组小滑轮上,当马达开动后,胶片便渐渐移动,画面循环出现。“电影视镜”面世后,深受人们的欢迎。当它传入中国后,被称为“西洋镜”。

爱迪生的发明使电影技术日臻完善。他运用“电影视镜”拍摄了一些娱乐性的舞台影片,成为世界电影史上摄制戏剧电影的最早纪录,如1893年拍摄的《奥特打喷嚏》就是一个著名的例子。

在实践中,人们发现这种“电影视镜”还有一些缺陷:一是太笨重,使用很不方便;二是没有银幕,只能供一个人观赏,缺少群众性;三是放映速度过快,致使人物动作不太自然、平稳。

改进并完善“电影视镜”的任务就落到法国卢米埃尔兄弟的肩上。

卢米埃尔兄弟原是照相摄影师。这哥儿俩将爱迪生的发明、其他人的成果以及自己的“连续摄影机”进行综合研究后,于1894年研制成了世界上第一架比较完善的电影放映机——活动电影视镜,终于把影像投放到银幕上,使广大的观众能够共同欣赏这一新生的艺术。第二年,他们取得了拍摄和放映电影的专利,成为真正电影的发明者和创始人。

卢米埃尔兄弟的“活动电影视镜”是架手提摄影机,不仅灵活轻便,节约胶片,放映质量好,而且具有一身兼任三职——摄影机、拷贝翻印机和放映机的功能,对电影事业产生了深远的影响,因而后人尊称卢米埃尔兄弟为“电影之父”。

1895年12月28日是人类历史上值得纪念的一天。这一天,在巴黎卡普辛路14号大咖啡馆地下室,卢米埃尔兄弟公开售票放映了自己的影片。

首先放映的是《工厂的大门》。内容是:清晨,工厂的大门被慢慢地推开了。女工们穿着不同花纹的衣裙,软边帽上插着千姿百态的羽毛,三五成群说说笑笑地进入大门。男工们穿着敞怀的茄克衫,推着自行车,漫不经心地也走进厂门。随后来了一辆豪华的马车,工厂主旁若无人地坐在里面,马车驶入工厂后,大门便缓缓地关上了。影片内容虽然简单,但观众看得兴味盎然,放映获得极大成功,引起巨大轰动。这一天被公认为世界电影的诞生纪念日。

卢米埃尔兄弟一共拍摄了50多部短片,都是纪实片。这些短片从内容到表现手法都对后来的电影事业产生了深远的影响。

他们的影片,现实主义地表现了人们的生活。短片几乎没有什么故事情节,缺少矛盾冲突,然而动作性和新闻性较强,拍摄真实,成为写实主义的开路先锋。影片能够开阔人们的视野,开发人们的智慧,促进人类的科学技术发展。当高尔基看了这些影片后,热情地赞颂道:“可以肯定地预示,由于这个发明具有惊人的新颖性,它将获得广泛的发展”,“它一定能够为一般的科学任务服务,为改善人们的生活和发展人们的智慧服务。”

下面简单介绍几部影片对后世的影响。

《工厂的大门》:传说是卢米埃尔在里昂工厂对面一幢楼的窗口拍摄的,这是电影史上第一次用“隐蔽摄影法”拍片。

《水浇园丁》:是根据路易·卢米埃尔7岁的小弟弟的调皮举动拍摄的。说的是一名憨厚的花匠拉着一根长长的水龙头在浇花,来了个淘气的男孩,他悄悄地踩住了那根胶皮水龙头。花

匠以为水龙头发生了故障,刚打开唧筒进行检查,小孩马上松开了脚,水龙头猛烈喷出的水浇了花匠满脸。花匠生气了,抓住小淘气,猛打他的屁股。这场追打孩子的镜头,形成了引人发笑的场面,取得了一般纪录片达不到的效果。这部短片尽管拍摄技术并不高明,光线灰暗,构图平淡,但可以说是最早带有“悬念”的喜剧片。它已具备简略的剧情,有开端、发展、高潮和结局,这为以后的故事片奠定了基础。

《膝行人》:比上一部的喜剧效果更浓。它叙述一个假装残疾的乞丐,为了逃避警察追捕,突然站起来逃跑,这便成了后来“追逐片”的先声。

《火车到站》:短片从开头出现一个远景车站,一个搬运工手推行李。接着从地平线出现一个黑点,逐渐增大,是一列火车开来,车头占满银幕。下面便是月台上许多旅客上下列车的种种表情。这部纪实片成功地运用了“景深”镜头,使画面产生层次感和纵深感。观众可以清楚地观赏到火车从地平线上出现的远景起,直到火车进站的近景止,了解到电影表现的无限可能性。镜头前实演实拍的人物,在画框内产生一连串的不同形象,和现代蒙太奇所体现的连续效果十分接近。

《机器肉店》:它描写一头又肥又壮的猪,摇头摆尾地从前面走进了一架古怪的机器里,后面出来的竟是一串串美味的香肠……这部引起观众哈哈大笑的滑稽有趣的短片,孕育着科幻片的胚胎,引起了人们无限的遐想。

《救火出动》等四部短片先在不同时间、不同地点拍摄后,卢米埃尔兄弟把它们连接起来放映,构成了一个消防队员救火的惊险小故事。它在电影史上最早运用了蒙太奇的手段。

卢米埃尔兄弟训练和培养了第一批摄影师。他们前往各地,拍摄了许多具有很高史料价值的新闻电影。有的学生如普洛米奥还创造了移动摄影法,使摄影机第一次获得了活动的自由。这种可贵的尝试,对后来的电影艺术的形成起了积极的作用。

能源开发的第一页

舌头上来的电

1800年3月的一天,英国皇家学会收到了一封来信,打开一看,是宣布一项发明的信函,发明人是巴费尔大学的教授伏打,发明项目就是今天的化学电源——伏打电池。

在这之前,要获得电能只有两种方法:一种是从静电机上通过摩擦收集电荷,另一种是从电容器的老祖先——莱顿瓶中收集电荷。

为此,许多科学家都在孜孜不倦地研究新的电源。意大利博洛纳大学的教授伽伐尼,就是热心为此奋斗的一员。经过多年的研究,他发现:当用两片不同的金属片接触到青蛙大腿时,青蛙大腿就会骤然一抽,这是由电流造成的肌肉组织的收缩。于是教授宣布:动物体本身也蓄有电流,只要用金属片将电流引导出来就行。

当时,许多学者都相信这位教授关于“动物电”的理论,可是巴费尔大学的伏打教授就偏偏不相信。他坚信“动物电”是一种误解,它的正确答案应该是:当两种潮湿而不同的金属放在一起,就会产生电流。

他曾做过有趣而简单的实验:把自己的舌头夹在一张锡箔和一块银币中间,当用手指按紧银币和锡箔时,他感到有一种特殊的酸味。他又做了无数次类似的实验,最后确信:当两种不同的金属导体之间放进一个潮湿的导体时,这两种金属导体的端处会产生出电流。他当众做了一个著名的实验:用一块银币和一块与它一般大小的锌板,中间夹着一张潮湿的纸板,做成一组最原始的电池。伏打用20组、30组、60组这样的电池连接在一起,流出来的电流就相当多了。这时如果用手指去触及这一大串电池的两端,就会明显地感到麻酥酥的。如果用一根导线连着一端去触

及另一端,就会看到闪闪的电火花。

麻酥酥的触电感觉和瞬间的火花给了伏打极大的鼓舞,他知道,人们要寻找的新电源已经来到了他的实验室里。他又日夜埋头实验,努力使这种新电源得到完善。他发觉潮湿纸板里的水容易被挤出来,影响电流的产生,就改用类似杯子的容器。以后又发现用食盐水代替普通水,会产生更多的电火花。这里的伏打电池已经达到实用的地步了。

当伏打宣布这一发明的一个月后,伏打电池就已被人们用来把水分解为氧气和氢气了。

2000 个电池也不行

19 世纪初,英国科学家戴维做了一个有趣的实验:他用 2000 个伏打电池串联起来,正负极分别接在两根炭条上。结果,一个令人吃惊的现象出现了:炭条之间产生了长 1 厘米的刺眼的电光。

这种电弧光给人们带来了光明。可惜,它不能持久,这 2000 个电池里的电能很快就消耗完了。因此,人们很希望有一种能产生高电压大电流的新电源。

1831 年,法拉第的一个实验把人们引上了这条希望之路。他用一块磁铁移近一个用 60 多米的铜线缠成的线圈,这线圈的两端就产生了电流,使电流计的指针微微摆动。摆动的指针告诉我们:在磁场中上下移动导体,可以产生电流。随后,法拉第制成世界上第一台铜盘发电机。

1832 年,法国的皮克希也设计制造出一台发电机。这是一台手摇发电机,它有两个线圈是固定的,线圈下面有一个马蹄形的永久磁铁,由齿轮带动它旋转。齿轮是靠人摇动的。这正好和今天一般的发电机相反。

使发电机走上今日构造轨道的人,是美国的萨克斯通。他使两个线圈不断旋转,而永久磁铁固定不动。

1840 年~1865 年,人们已经制造出好几种发电机了,不过它

们都是采用永久磁铁,结果效率并不高,发电量不超过 1.5 千瓦。当然,它和电池相比,已经向前跨出了一大步。

由于实践的需要,人们盼望能从发电机里流出电压更高、电流更强的电流。

1851 年,又有人提出一种新方式,那就是在这发电机的永久磁铁外面也缠上线圈,让发电机发出来的电的一部分流入这线圈,发明者认为,这样可以增加发电机的磁场,可以使发电机获得更强的电流。

这个理论给正在寻找强电流的人一种启示,有许多学者努力通过实验,把这个理论变为现实。4 年之后,由一个丹麦人制造成功这种发电机。由于它的优点显著,获得了专利权。到 1866 年,西门子进一步用电磁铁代替了永久磁铁,发电机的效率又向更高水平迈进。

1875 年,发电机在迈向今天这种构造的轨道上走完了重要的一步。那就是在圆柱形铁棒身上开凿一条沟,就像纺织厂里的梭子一般,然后在这沟上缠上线圈,让这线圈在周围的马蹄形电磁铁之间旋转,这线圈两端就会产生出强电流。

1882 年,世界上第一个商用电光源公司诞生,此时,发电机已经在 50 多年里,走完了从幻想到理论,从理论到实验,从实验到生产的历程,踏上了为人类服务的征途。直到今天,它们仍然夜以继日地为我们输送强大的电流,并朝着更新更完善的方向进展。

格拉斯哥草坪上的灵感

1765 年 5 月下旬的一天,天气晴朗,白云高高飘浮,微风吹拂着格拉斯哥的大草坪。有一个青年工人低着头聚精会神地走着,好像用脚步丈量草坪似的,走了一遍又一遍。

草坪上有什么东西吸引着他呢?

是一个理想的闪光在这个青年的脑海里掠过:他想起了在草坪前面的格拉斯哥大学,他在那里从事修理纽科门蒸汽机已经好

多年了,发现了许多纽科门蒸汽机的毛病。现在想到的是:能不能自己动手改进纽科门蒸汽机,改掉它的毛病呢?这灵感像给多年积蓄的实践与知识的水库打开了闸门,水流朝着前方奔腾咆哮而去。

从此,这个青年工人走上了制造新型蒸汽机的道路。他就是赫赫有名的大发明家詹姆斯·瓦特。

一晃几年时间过去了,瓦特总结了过去维修纽科门蒸汽机的经验,找到了纽科门蒸汽机蒸汽消耗量大的根本原因,并做出了改进蒸汽机的设想和方案。他还做了大量的实验,研究了水蒸气的密度、压力和温度的关系,并着手进行改革纽科门蒸汽机的试验。

瓦特第一台改革的蒸汽机是在苏格兰制造的,但是没有成功。幸运的是,在伯明翰有个名叫马修·博尔顿的商人资助瓦特。不久,瓦特把家搬到伯明翰,在那儿他进一步改进了蒸汽机,终于获得了成功,造出了一台装有分离冷凝器、活塞用油润滑的单动式蒸汽机。

瓦特研制的蒸汽机的效率要比纽科门蒸汽机高,纽科门蒸汽机的热效率不到1%,每马力要消耗25千克煤,而瓦特蒸汽机热效率提高到3%,每马力只消耗煤4.3千克。

后来,博尔顿和瓦特合办了一个工厂,专门从事制造瓦特蒸汽机。1776年,有人前来订货购买瓦特蒸汽机。到1800年,他们这个工厂已经制造出蒸汽机173台。

瓦特并没有就此停步,他仍然不断地对蒸汽机进行改进。他发觉生产出来的蒸汽机中有93台用于纺织工业,有52台用于采矿业。他希望自己的蒸汽机最好没有什么特殊目的,而能适应一切工业部门的需要。他的老同事博尔顿也鼓励瓦特朝这个目标努力。

于是,瓦特独自又设计了一种新型的齿轮系统——“太阳与行星”,来代替原来的曲柄结构。以后瓦特又在汽缸上下工夫。1784年,瓦特的双功能发动机闻名于世。它运转平稳,动力又增

大一倍。

从此,瓦特蒸汽机无敌于天下。这是人类开发和利用能源的具有划时代意义的进步,它拉开了人类生产机械化的序幕。

瓦特发明蒸汽机,并不像传说的那样,是偶然看到水壶盖被水汽顶起来后产生的想法,而是用自己的勤奋,让实践中的灵感开出了智慧之花,让闪光的理想结出了探索之果。

改变世界的发明

硅谷的崛起

提到电子计算机工业的发展,特别是半导体器件、集成电路、微处理器和微型计算机的问世,人们就会很自然地想到美国的“硅谷”,这是微电子工业的发祥地和中心,是近几十年为世人所瞩目的高科技发源地之一。

硅谷在哪里?硅谷位于美国加利福尼亚州,处于旧金山市和圣何塞市之间一块50千米长、16千米宽的狭长地带。在1950年时,那里还只是美国著名的杏梨之乡,以生产罐头和食品加工为主。它后来能成为高科技开发区,是与晶体管发明人之一肖克莱在这里的开发、研究工作密切相关的。

自从第一个晶体管问世以来,半导体工业以飞快的速度朝前发展,采用晶体管为元件的产品,包括计算机在内,层出不穷,而且它的体积越来越小巧,它的价格却由于可以批量生产而日益下降,半导体行业出现一片繁荣景象,而它的竞争也日益激烈。肖克莱作为晶体管的发明人之一,既十分了解晶体管的功能,又预见到它的发展前途未可限量,决定自己建立半导体公司。

1955年,肖克莱在自己的故乡加利福尼亚州的阿尔托建立起“肖克莱半导体公司”,公司聘用了一批精通半导体技术的科技人才,以便不断开发晶体管产品,改进晶体管的性能。当时肖克莱半导体公司在这里还是新出现的第一家半导体公司,可后

来,聚集在肖克莱公司里的人才不断脱离肖克莱公司,在它的附近纷纷建立起自己的半导体公司,下面我们将要介绍的集成电路发明者之一的诺伊斯,他也是从肖克莱公司脱离出来后创建了自己的“仙童半导体公司”。

进入 70 年代以来,这里已集中了数以千计的微电子工业和其他高新技术企业,成为信息社会的先驱和范例。而这些企业的产品几乎都是用硅制作的半导体器件,因此人们把这一地区称为“硅谷”。而“硅谷”也以它发达的电子工业而驰名世界。

鉴于肖克莱在微电子学方面的贡献以及他率先开发硅谷的业绩,人们把他尊称为“硅谷之父”。

硅谷在发展中最有特色的,也是给它带来巨大财富的产品,当然首推集成电路。由于集成电路对微电子工业,特别是对人类信息产业的发展所产生的巨大影响,人们又把它称为改变世界面貌的发明。

相互独立的发明

集成电路的发明,是多项技术不断发展的综合结果。

最早提出制造半导体集成电路思想的,是从事雷达研究的英国科学家达默。他在 1952 年 5 月发表的一篇论文中提出:“由于现在晶体管的出现和半导体方面的研究成果,有可能制造单块形状的电子器件而省去连接线。这种器件由多层绝缘材料、通导材料、整流材料和放大材料构成,在各层中去掉某一部分就能使器件具有某种电功能。”

达默的上述设想很有意义,可惜他本人未能使之付诸实施。进入 50 年代以后,军事工业和宇航工业的迅速发展,迫切需要各种功能更强、能实现更加复杂功能的半导体器件,而且还希望这种器件越小巧越好。

在社会需要的刺激下,那些早期来到硅谷开创电子工业的一批年轻的微电子工程师们,很自然地把研究方向瞄准到上述目标上。他们设想把一些晶体管及一些元件在新的形式下组合成一

种更复杂的线路,而不是简单地拼凑在一起,这种线路称为集成电路。从外形来看,它们就是小小的硅片,因此人们也把它们称为芯片。至今,在各种计算机、计算器及各种电器设备中处处都可以看到这种芯片。早在第二次世界大战期间,有人就已设法把油墨状的电阻材料和镀银金属片印在陶瓷基片上,做成电阻和连接线的组合体;而印刷电路工艺的发展和晶体管的发明,都为集成电路的发明做了必要的技术准备。

现在人们认为,世界上最早的集成电路,是1958年由美国物理学家基尔比和诺伊斯两人各自独立地研究发明的,为了认定这项发明的专利权,他们两人所属的公司之间曾为此引发了一场为时不短的争执,因此,回顾一下他们各自的发明过程,是很有意思的。

基尔比于1923年生于美国密苏里州杰斐逊市,1947年毕业于伊利诺大学,1950年在威斯康星大学获硕士学位。

1958年5月,基尔比进入得克萨斯仪器公司还只有3个月,他被安排去进行电子设备微型化的研究。当时电子设备应用了电子管,后来逐步使用晶体管,但体积庞大。

按照国防部的要求,基尔比的任务是研究如何通过采用较小的元件、更细密的接线,使电子设备体积缩小,更加紧凑灵巧。

在这一年夏天,当基尔比的同事都去度假时,他却在宁静的环境中,坐在办公桌前苦苦思索解决微型化问题的办法。他在想出新办法前,屡次碰壁,后来才想到,所需用的全部电路元件包括晶体管、电阻、电容在内,可以用同一种半导体材料制成;这些电路元件必须绝缘,因此能单独起作用,彼此没有干扰;而全部电路元件都焊接在半导体圆片的基片或附近,从而可以利用先进的半导体技术手段使电路相互连接,不必担心元件在连接的地方会出现短路。当时基尔比把这种电路称为固体电路(现在有人称为微型电路)。1958年9月,基尔比的第一个安置在半导体锗片上的电路——“相移振荡器”取得了成功。

诺伊斯于1927年出生于美国衣阿华州的一个小镇。他对现

实世界充满了好奇心,在十二三岁时就同二哥先后制造过一架庞大的滑翔机,装配出一辆汽车。他在大学同时学习物理、数学两个专业,对晶体管及其应用也很感兴趣,在晶体管方面奠定了坚实的理论基础。在1949年考取博士研究生后,仍选修一些有助于晶体管基础研究的课程,而在学术活动中,又有机会见到晶体管领域著名的专家肖克莱等人。

诺伊斯在1953年取得博士学位后,宁愿到待遇低的小公司任职。他认为:“越是小地方,就越能得到多方面的锻炼,有利于发挥作用。这样既便于选择合适的课题进行研究,又能成为企业家。”

当1955年肖克莱在硅谷创建“肖克莱半导体公司”时,诺伊斯就是其中被聘请来的优秀科技人才之一。在肖克莱半导体实验室成立的第一年内,诺伊斯和他的同事们竭力鼓动肖克莱把研究重点转向硅晶体管,但肖克莱执意要搞四层二极管的研究。由于认识上的分歧,1957年,诺伊斯和公司的另外7名年轻人一起离开了肖克莱公司,自己成立了“仙童半导体公司”,成为硅谷的第一家专门研制硅晶体管的公司。从这个意义上来说,诺伊斯早年想当企业家的愿望果真实现了。

当时,仙童公司在生产晶体管中首先使用一种“平面工艺”。主持技术工作的是赫尔尼,他是当时硅谷最有才干的科学家之一。他提出的平面工艺法,是通过各种措施把硅表面的氧化层尽量挤压,直到压成一张扁平的薄片为止,使器件的各电极在同一个平面上。因此,只要预先设计出晶体管的电极结构图,通过照相制版的方法,把它精缩成掩模板,就可使立体形状的晶体管制作成平面形状的晶体管。于是,结构无论怎样复杂和精密的晶体管,都可以用这种平面工艺压缩在一片小小的半导体硅片上。

平面工艺法的提出,使仙童公司科学家的思路豁然开朗,他们一下子看到了令人振奋的应用前景,他们意识到,不只是几个晶体管可以放置在一块硅片上,几十个、几百个甚至几百万个晶体管都可以放到一块硅片上。