

ZHACHULAIDE
JINGANGSHI
CAILIAODEGUSHI

第一推动力
·
发明创造的故事

炸出来的金刚石

——材料的故事

主 编 ● 陈芳烈

泰山出版社

ZHACHULAIDE
JINGANGSHI
CAILIAODEGUSHI

第一推动力
发明创造的故事

炸出来的金刚石

——材料的故事

主 编 ⊙ 陈芳烈
副主编 ⊙ 乐嘉龙
 ⊙ 郭仁松
编 著 ⊙ 刘先曙
 ⊙ 刘叶歆
 ⊙ 柯 岛

泰山出版社

图书在版编目(CIP)数据

炸出来的金刚石:材料的故事 / 陈芳烈主编. — 济南:
泰山出版社, 2009. 4

(第一推动力·发明创造的故事)

ISBN 978 - 7 - 80634 - 058 - 5

I. 炸… II. 陈… III. 材料科学—普及读物 IV. TB3 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 002428 号

主 编 陈芳烈
责任编辑 戴振宇
装帧设计 路渊源
封面插图 王洪彦
内文插图 谢 征

炸出来的金刚石

——材料的故事

出 版 泰山出版社
社 址 济南市马鞍山路 58 号 邮编 250002
电 话 总编室 (0531) 82023466
发行部 (0531) 82025510 82020455
网 址 www.tscbs.com
电子信箱 tscbs@sohu.com

发 行 新华书店经销
印 刷 荣成三星印刷有限公司
规 格 150 × 228mm
印 张 7
字 数 83 千字
版 次 2009 年 4 月第 1 版
印 次 2009 年 4 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 978 - 7 - 80634 - 058 - 5
定 价 8.50 元

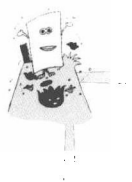
著作权所有·请勿擅自用本书制作各类出版物·违者必究
如有印装质量问题·请与泰山出版社发行部调换



前 言

在刚刚过去的 100 多年的时间里，人类创造了前所未有的物质文明，取得了无数具有划时代意义的重大科学技术成果。在基础科学领域，相对论的建立，超导现象的发现，以及试管婴儿、克隆羊的降生等等，都为人类认识自然、征服自然作出了重大贡献。在技术科学领域，计算机的诞生，电视、录像技术的发明等，都把人类推向一个崭新的信息化时代；人造卫星的升空，宇宙飞船的上天，以及对月球、火星等的成功探测，都是人类离开地球到宇宙空间寻觅知音的伟大壮举；原子弹、氢弹、隐身武器等的问世，大大增强了现代武器的威力，电子战、数字化战争更是一扫旧战场硝烟弥漫的陈迹；塑料、合成纤维的发明，智能大厦、高速列车等的崛起，使人类衣食住行的条件大大改善……

回顾这些科学技术的历史，我们不难发现，在许多重大科学发明的背后，都留下了众多科学巨人感人的事迹，以及与这些创造发明有关的动人的故事。我们这套丛书正是试图从这样一个侧面，用故事的形式来让人们领略科学的辉煌。我们希望，读者在兴趣盎然的阅读中不仅能获得科学技术知识，还能从中得到启



迪，受到鼓舞，并进而悟出一些科学的哲理。

当然，在这100多年里，创造发明多若繁星，这套丛书是很难把它说尽道绝的。在这里，我们只选择了一些与青少年学习、生活比较贴近而又有趣味的题材，把它写成故事，编纂成册，以飨读者。

许多科学家和未来学家预言，21世纪人类不仅将完成20世纪未竟的事业，解决诸如攻克癌症等一系列科学难题，实现人类梦寐以求的到外星世界去旅行等种种夙愿，而且，还将取得一些今天人们所意想不到的重大突破。无疑，这将把人类社会的文明推向一个新的高度。

我们希望，这套丛书能成为青少年读者的朋友，伴随着你们探索知识的奥秘，激励你们去攀登新的科学技术高峰，去创造世界和中国的美好明天。如果真能这样，我们将感到无比的欣慰。

编者

2009年3月



目 录

材料冶金学家李薰和氢脆	/ 1
林一帆的导电布	/ 3
自学成才的“粘结剂大王”罗来康	/ 7
钨钼电极之母王菊珍	/ 10
纳粹密令收购铍青铜	/ 14
马尔丁给“铁”委派新任务	/ 16
现代“阿凡提”：梅格列特种植物得金属	/ 18
富兰克林的泡沫金属	/ 21
鲍尔的塑料风筝展宏图	/ 23
米斯特赖“无心插柳柳成荫”	/ 26
康南特慧眼识英才：尼龙诞生记	/ 28
“百孔千疮”的多孔材料	/ 31
“尿不湿”拯救沙漠中的绿洲	/ 33
卡塔特的成功与失败	/ 36
风靡世界的不干胶纸	/ 38
温斯洛发现“新大陆”：电流变材料	/ 41



格莱特在旅游中的灵感	/ 43
能伸能屈的混凝土	/ 46
不怕火的“不燃纸”	/ 48
来自海洋细菌的粘结剂	/ 51
海洋生物的新贡献	/ 53
蜗牛和飞机有缘来相会	/ 56
能自我抢救的航空材料	/ 59
烧不坏冻不垮的倾斜功能材料	/ 61
能吃的塑料餐具	/ 64
戈维发明的空调衣	/ 67
钻石的兄弟：“布基球”	/ 70
神奇的“布基球”世界	/ 73
碳—60 发光材料的奥秘	/ 75
炸出来的金刚石	/ 77
琼·莱恩发明的分子开关材料	/ 79
一发系千钧：玄乎？	/ 83
聚合物光盘照亮了光计算的道路	/ 86
服装中的新秀——抗菌防臭衣	/ 89
我能见到你，你却看不到我：——新式窗帘	/ 91
鸡蛋的启示——可调光的窗户玻璃	/ 93
多彩的布料——感温变色服装	/ 96
让生活充满芳香——香味衣服	/ 98
会呼救的混凝土	/ 101
航天飞机发射架的保护神	/ 103



材料冶金学家李薰和氢脆

李薰是我国著名的冶金学家，他的名字几乎和钢中的“发裂”、“氢脆”这些内行们很熟悉但外行们很生疏的学术名词连在一起。他因证实钢中发生的“发裂”这种毛病是由于钢中存在氢引起的而名扬世界，并获得英国的白朗敦奖章和奖金。英国谢菲尔德大学为此授予他冶金学博士学位。李薰之所以能获此殊荣，有一段有趣的经历。

1936年他从湖南大学矿冶工程系毕业。为了学到更多的知识，将来好报效祖国，1937年，他来到了英国谢菲尔德大学冶金学院。这一年他24岁。他在英国努力学习，潜心钻研冶金理论，深得学校的赞许，毕业后被留任该校冶金研究部的负责人。

事有凑巧，第二次世界大战前夕的1936年，在英国突然发生了一起空难事故，造成机毁人亡。失事的是一架英国“斯皮菲尔”式战斗机，飞行员则是一位勋爵的儿子。那天，蓝天如洗，碧空万里，是适合作特技飞行的绝好天气。勋爵的儿子驾驶飞机升空，在碧蓝的天空做着各种飞行动作，使地面上观看的人目不转睛。忽然，飞机像失去了控制的风筝，一个倒栽葱就向地面坠落。随后是一声巨响，整个飞机化为一堆碎片，而勋爵的儿子当



即死于非命。

勋爵的儿子驾驶技术是过硬的。好好的一架飞机为什么会失事呢？很令人疑惑。是否有人故意破坏？于是，英国空军下令立即调查飞机失事的原因。结果发现，这起事故并非人为的破坏，而是飞机发动机的主轴断成了两节。经进一步检查，发现在主轴内部有大量的像是人的头发丝那么细的裂纹，冶金学者把这种裂纹称为“发裂”。

问题不能到此为止，为什么在发动机主轴内会出现大量的“发裂”呢？怎样才能防止这种裂纹造成的断裂现象呢？不搞清楚这个问题，所有的飞行员只要一上天，就提心吊胆，纷纷要求生产发动机的冶金工厂搞个水落石出。但是这个问题折腾了一两年也没有搞清楚。后来，这个难题交给了谢菲尔德大学。当时，年方 27 岁的李薰正在该大学的研究部工作，他毫不犹豫地接受了这一艰巨的任务。

李薰对制造发动机主轴的钢进行跟踪调查，做了大量工作，收集到了许多第一手资料，并用显微镜对钢进行了仔细的金相组织检查。他终于发现，钢中的“发裂”是由钢在冶炼过程中混进的氢原子引起的。氢原子混进钢中后就像潜伏在人体中的病毒一样，开始并不“兴风作乱”，但一旦“气候”变化，它就会跑出来变成小的氢气泡，在外力作用下就会一触即发，使钢脆裂。这种脆裂就叫“氢脆”。

1950 年，李薰载誉回到祖国，在沈阳创建了中国科学院金属研究所。由于他对氢在钢中的影响的研究有卓越成就，1956 年被国家授予自然科学奖。李薰于 1983 年 3 月 20 日去世，一直受到材料科学界的怀念。

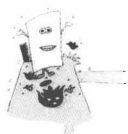


林一帆的导电布

1987年3月，上海工程技术纺织学院的林一帆带着他在国内第二届全国发明展览会上获金奖和国家二等发明奖的一种导电布来到瑞士，参加第15届日内瓦国际发明展览会。这种导电布对微波有良好的屏蔽作用，用导电布作成的工作服或仪器防护罩，可以有效地防止微波的渗入或外泄，保护人体的安全和仪表仪器正常工作。由于它在现代科学技术上的独特作用和优良性能，林一帆发明的这种导电布一举获得了15届日内瓦国际发明展览会金牌和比金牌更高一级的“日内瓦市长奖”。

导电布为何如此备受青睐？事情还得从头说起。大家都听说过“微波”这个词，它是一种波长很短（分米波、厘米波、毫米波）频率高达300~300000兆赫的无线电波。利用微波可以进行接力通信、卫星通信和散射通信。微波还可以用来加热，如微波炉可以烘烤食物。但微波很容易穿透物体，就像X射线能穿透人体并对人体产生有害作用一样，微波对人体也能产生有害作用。

经常接触微波的人，如不加防护，就会产生精神和神经紊乱，消化系统心血管系统发生病变，甚至导致癌变和失明。微波对一些电子设备的工作也产生干扰。微波看不见摸不着，才开始



人们不知它的厉害。但实际上它会像“幽灵”一样悄悄地害人。

一次，林一帆听朋友说，一位搞微波通信的工程师因受微波辐射而失明，致使接触过微波的人忧心忡忡，担心步其后尘，严重影响了工作。这个消息深深印在了林一帆的脑海里。他暗下决心要制服这个看不见摸不着的“恶魔”。

因为林一帆是搞纺织专业的，他想到了给搞微波作业的人每人作一件微波防护服。医生在给病人作X光透视时，为避免自己也长期受X射线的伤害，常穿一件沉重的含铅橡胶服或围裙保护自己。但防止微波用这个办法不灵，因为含铅的衣服太沉重，而且导电性不佳。

林一帆想，最好的办法是制造一种能防蔽微波的轻盈的导电布料，用它作成防护服。坐过火车的人都知道，用半导体收音机在车厢里是很难收听到广播的，因为车厢壳体是金属的，把电磁波“挡住”了。车厢就像“防护服”。要想防蔽微波，作防护服



导电布

的布料当然得是导电的才行。导电布的名字就是这么来的。

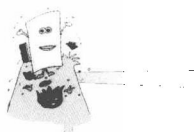
纺织普通布料并不难，但要纺织能导电的布就是另一码事了。林一帆开始是搞丝绸印染的，对导电布并不熟悉。但他善于学习，广览博学，终于找到了一些资料，并开始试验。家里也成了他的试验室。他先是在普通布料上进行化学镀银，因为银的导电性最好，但结果令人大所失望。镀银层容易剥落还不算，用这种方法制造防护服，一件衣服要消耗 0.7 ~ 0.8 公斤银，太昂贵了。而后他又试验过镍和铜，也没有成功。镍的导电性不太好，镀镍工艺又复杂。铜的导电性虽然好，却又不耐腐蚀，一和海水盐雾气氛接触，就发生腐蚀反应而变得晦暗难看。

但失败并未难住林一帆，他分析了实验过程后发现，用化学镀铜方法镀上的铜层不致密，而他家里的一个电熨斗底板上的镀层却很致密光亮，镀层也不剥落。于是一个新的思想冒了出来，他想，用电镀方法也许可以获得不易脱落的镀层。他用电解方法在布料上沉积，结果果然奏效，镀铜层致密而不脱落。为解决铜易受盐雾气氛腐蚀的问题，他又在镀铜层表面涂上了一层薄薄的树脂。经过测试，屏蔽微波的性能果然良好。

但这一成功并没有使林一帆高兴多久。因为布料经过他一镀一涂之后，屏蔽性能虽好，但布料硬得像金属膜，很难作成穿着舒适的防护服。一道新的难题又横在林一帆的眼前。

布料为何发硬？林一帆拿来放大镜，仔细观察电镀布料的经纬线，终于发现，由于布料的经纬线编织太密，电解的金属并未进入布料的纱线里面，而是覆盖在织物的表面，形成一层连结成板的金属膜层。原因找到了，他想，如果能使金属均匀地分布在布料的每根纤维内表面，金属就可以大大减薄，也不会结成板，那就能使导电布变柔软了。

林一帆就像在黑暗中见到了光明，开始了改进导电布料的又



一征程。由于在市面上买不到编织稀疏的布料，他只得自己动手用人工编织经纬线疏密相宜的布料，一位男士进行这种绣花般的操作，其艰难是可想而知的，但他硬是编织出来了！

他用这种新的织物镀出来的布料，果然柔软如初，而且导电、防微波性能和抗腐蚀性经测试均超过了国外同类产品近 100 倍。

为确信自己发明的成功，林一帆用新发明的导电布作了动物试验。他选择两组白兔，一组用导电布覆盖胸前区，另一组不加防护。结果，不加防护的三只白兔在分别用微波照射 23 分钟、17 分钟和 12 分钟后当即死亡，而用导电布屏蔽的白兔在用微波照射 25 分钟后都无异常现象。

林一帆发明的导电布已享誉国内外，并在国防、航空航天、通信导航、医疗环保等许多部门得到了广泛应用。



自学成才的“粘结剂大王” 罗来康

1985年，是没上过大学、自学成才的粘结剂专家罗来康苦尽甘来的日子。这一年的11月，他带着几经磨难发明的“热处理保护胶纸”和“快速堵漏胶棒”来到保加利亚参加世界青年发明家科技成果博览会。这两项发明的神奇作用，令各国的发明家和参观者叹为观止。博览会结束，“热处理保护胶纸”被评为博览会金奖，“快速堵漏胶棒”评为银奖。

小小的薄薄的“热处理保护胶纸”为何能获得如此高的荣誉？原来在机械制造业中，为了增加某些零件受磨损部位的耐磨性，常常要对零件表面进行渗碳处理，以增加硬度。但同一个零件上，那些不受磨损的地方又不需渗碳。为防止碳原子渗入到不需渗碳的地方，传统的方法是把不需渗碳的部位先镀上一层铜。但这很麻烦，因需要渗碳的部位不能镀铜，同一个零件，有些地方要镀铜，有些地方又不能镀铜，怎么办？

老办法是把不应镀铜的部分用塑料布包起来，或先将留有加工余量的零件全部镀上铜，再把需要渗碳的表面的镀铜层切削掉。这简直太费事了，对一些形状复杂的零件，这种办法几乎行不通。而且镀铜本身是一种有毒作业。镀槽中的氰化物有剧毒，



稍不注意就会威胁工人的生命。长期以来许多专家就希望解决生产中这些令人头痛的问题，但都因难度较大而一筹莫展。

历史却给人开了个玩笑，把青年工人罗来康推上了解决这个难题的舞台。1965年，罗来康中学毕业后，尽管高考成绩合格，却因“政审”被莫名其妙地拒之大学门外。这个当时年仅19岁的小伙子只得考进工厂当了一名电镀工人。在电镀车间，他体会到了有毒的镀铜作业给工人安全造成的威胁，以及低效率的防渗镀铜工艺给生产流程增添的麻烦。虽然他只是一个普通工人，却萌生了改变这一状况的强烈愿望。

他开始想，零件上那些不需镀铜的地方可不可不镀铜，而像“贴膏药”一样贴一种能阻止碳原子渗入的“胶布”呢？想起来容易，做起来可就难了。但强烈的发明欲望激励着他。他从小酷爱化学，对粘结剂这类东西特别感兴趣。他废寝忘食地学习化学知识，查找有关粘结剂的资料。没有设备，他就从每月36.5元工资中省吃俭用买些化学器皿和各种粘结剂原料：从鱼胶、骨胶到各种催化剂、添加剂，进行实验。没有测试仪器，就用手指伸进滚烫的液体中感觉配好的粘结剂的粘度。

经过上千个日日夜夜的探索，他终于发明了一种神奇的“热处理保护胶纸”。这种胶有良好的防渗碳效果，只要像贴邮票一样把胶纸往不需渗碳的地方一贴，就可以防止渗碳，再也不需要复杂的镀铜工艺了。

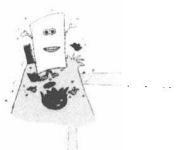
罗来康的发明解决了传统热处理工艺中一些难题，使生产效率成几十倍地增加，在节能和消除电镀污水造成的公害方面都有显著作用，受到了博览会各国专家的一致称赞。并获得了博览会金奖。

“快速堵漏胶棒”是罗来康的另一项重要发明。他在工作中经常看到各种管道跑、冒、滴、漏问题。以漏油为例，要修理油



管道，就要停电停产，再用焊接方法堵漏，修理周期长；费用高；焊接中迸发的火花极易引起火灾或爆炸事故。罗来康发明的“快速堵漏胶棒”可以在不停产的情况下快速修补各种管道裂纹。1987年，大庆油田采用罗来康的快速堵漏胶棒在不停产的情况下快速修补了100多处漏油裂纹，避免直接经济损失630万元。

罗来康的两项发明获国际奖后，在国内引起了强烈反响。他被团中央等单位邀请在人民大会堂、中央电视台、中南海作自学成才的事迹报告，并受到国家领导人的接见。为表彰他在科学发明上的独特贡献，他被先后授予“全国优秀科技工作者”、“国家有突出贡献的专家”、“全国五一劳动奖章”、“全国自学成才奖章”等多种荣誉。罗来康由一名普通工人成为著名的粘结剂专家，对我们的启发是多方面的。



钨钼电极之母王菊珍

1953 年从上海财经学院毕业的女大学生王菊珍，被分配到上海灯泡厂。这位准备与算盘为伴的大学生，大概不会想到几十年后会成为一个和她所学专业相差十万八千里的新材料发明家。

但历史的车轮硬是把她带到了更需要她的岗位。那时新中国成立不久，敌对势力对我国进行封锁，制造电灯泡的钨丝断了货源，上海灯泡厂面临停产的危险。当时厂内大学生奇缺，因此不管专业对不对口，王菊珍奉命转行参加了我国第一根钨丝的试制工作。从 1956 年起，她当上了钨钼车间的技术员，从此她就和钨这种金属中熔点最高的材料结下了不解之缘。

上海灯泡厂除生产制作灯泡的钨丝外，还生产焊接用的电极材料。电极材料靠电压激发气体放电产生几千甚至上万摄氏度的电弧，用来进行金属焊接、切割、熔炼或喷涂等加工工艺。还可以用来激发出特殊光源和激光光源。这种电极材料叫钨钼材料。原料的配方技术是从国外引进的。

搞材料的人都知道，钨钼中的钼是一种放射性元素，对人体有害，但一时又找不到替代的材料，只好照“方”生产，以满足