



科学之锦

2.



科学之锦

(2)

周长根 楚至大 编译



科学普及出版社广州分社

一九八〇年十月

225444

内 容 简 介

本书以通俗易懂的语言，介绍现代科学技术领域中许多新鲜有趣的事物和情况。诸如，外科医生怎样凭藉纯熟精湛的技巧和先进的仪器设备，在手术中起死回生，抢救心脏停止跳动的病人，而不遗留些少的后患；最新的爆破技术为什么能“听话”地把一座巨坝轰进河里而逼使洪水改道，又能一举炸出一座巨大的艺术石像；精密准确的计量技术为何有时会“差之毫厘，谬以千里”；各种光如何“指挥”植物生长发育和开花结果；电子计算机可否使人智力暴富；在探测海洋和宇宙，以及模仿生物的种种特技方面，科学家作出了什么努力和贡献等等。因此，它对读者特别是青少年开阔眼界，增长知识，丰富生活，将会有不少帮助。

科 学 之 锦

(2)

周 长 根 楚 至 大 编译

黄立本 插图 陆铎生 装帧

科学普及出版社广州分社出版

广州市教育北路大华西里二号

粤北印刷厂印刷

广东省新华书店发行

开本：787×1092毫米 1/32 印张： $3\frac{5}{16}$ 字数：70千字

1980年10月第一版

1980年10月第一次印刷

印数：20,000册

统一书号：13051·60013

定价：0.36 元

目 录

在心跳突然停止的时候·····	(1)
简直是一门艺术·····	(5)
一微微秒有多久? ·····	(9)
智力百万富翁的娇子·····	(17)
模仿青蛙的眼睛·····	(22)
听不见的声音·····	(28)
研究蓝天和彩虹的科学·····	(32)
重要性仅次于氧气的物质·····	(37)
稀奇古怪的光·····	(41)
微生物是朋友还是敌人? ·····	(46)
在根茎叶之间·····	(51)
闲话同位素·····	(55)
小生物大本领·····	(60)
物理学巨匠的重大发现·····	(64)
用新实践检验旧理论·····	(69)
以红治红误了儿童·····	(74)
新农药的种种能耐·····	(78)
征服海洋开发宝藏的人们·····	(83)
探索宇宙生命的奥秘·····	(91)
植物听从光指挥的故事·····	(96)

在心跳突然停止的时候

躺在手术台上的那位年轻妇女死了，除了胆囊发病外，其它器官统统正常。现在，她心跳停止，呼吸消失，血压为零。要是在几年以前，医生只不过认为这是一例麻醉死亡。可是奇迹出现了，两个星期后这位病人病愈出院，而且没有留下任何与心跳停止有关的后遗症。

一次普通的手术 清晨象往常一样开始了。阿克顿医生要为一位年轻母亲做一次胆囊手术，邀请我去协助他。这种手术很平常，一个月就要做几十例。麻醉师做了个手势，病人的下腹就用肥皂和水洗得干干净净，并且涂上一层消毒剂。病人的上身和下身各用一块绿色被单罩住，只留小腹上部露

在外面。在小腹上面，挨近右肋骨下方的部位，用四条消毒毛巾排好盖起来，使中间留下一块 2×6 吋的地方，然后再用一条大被单连手术台带病人全部罩起来，大被单上面只有在要动手术的部位开一个窟窿，以保证有充分的消毒面积。接着，负责手术



器械的护士把手术器械架推到手术台旁，手术就要开始了。

要切开的地方划上了一条细线，还打上两个×，表示行刀的起止点。一把极其锋利的手术刀切开白皙的皮肤，一直切到黄色的脂肪层。随着我用细小的止血钳把每条血管钳紧，阿克顿医生就用细丝线将血管扎住。再割一刀，再止血，再扎紧血管，一直切到红色的肌肉组织、小腹腔的里层——腹膜露出来了。医生将腹膜小心翼翼地拨开，避免损伤内脏，接着就诊察胆囊，发现胆囊里面有结石，于是用夹子夹出胆囊。

心跳停止了！ 正在这个时候，麻醉师站了起来，把罩在病人上半身的被单一掀，说道：“心跳停止，快切开胸腔！”我们遇到了外科手术中最可怕最棘手也最头痛的复杂情况——麻醉中突然的无法解释的死亡。

这个妇女既是死了，又还活着。一方面，她的心跳停止，呼吸消失，血压为零；另一方面，她又还活着，不过只在短暂的时间内才能将她救活。如果在三分钟之内我们能够恢复她的血液循环，将活命的氧气输送到她的肺部，这位妇女便可以得救，而且不留后遗症。三分钟一过，她的大脑就要遭到严重损坏，即使不死也要变成痴呆。

护士开动了时间间隔计时器，纤细的红色指针开始绕着计时器的表面转动。在指针走过三圈之内，我们必须打开病人的胸腔施行人工心跳，还必须将一根管子插入病人的气管输氧，进行人工呼吸。此外还必须通过静脉输液来清除血液中的酸度。

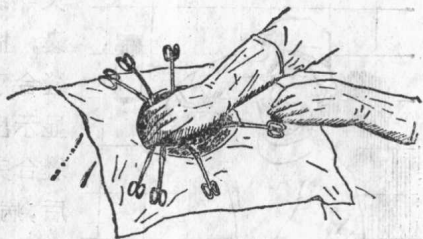
快切开胸腔！ 手术室训练有素的医疗小组一直工作出色，而在紧急情况下他们的工作就更加出色。护士把另一把手术刀送到阿克顿医生手里，我把病人的左乳房移高，紧接着

在病人的第二和第三根肋骨间割出一道又长又深的口子。现在没有血出，因为心跳已经停止。再割一刀就切到了胸膜，心包（包住心脏的一层膜）被剥离，并用剪刀剪开。平常每次收缩到一半大小的心脏，现在却处于一种不规则的抖动状态。即心肌不象平常那样进行有节奏的、强有力的收缩，相反，心肌纤维都在松散无力地颤动。

阿克顿医生打开病人的胸腔时，麻醉师已经把病人头下的枕头拿开，将她的下巴往后拉，同时弯她的脖子，并且用喉镜检查声带，再用一根塑料软管插入她的气管，将管子周围封闭，随即输入氧气进行人工呼吸。

赶紧按摩心脏 阿克顿医生用手把病人心脏每分钟按压八十次，我就按压病人的下肢大动脉，使血液能流到易受损伤的脑组织里去。如果缺氧，首先受到损坏的就是脑组织。麻醉师每十五秒钟报告一次血压。我们从一开始就干得不错，计时器显示时间才过了四十八秒。

这时，专门抢救心脏停止病症的医疗队到达手术室，并搬来了一部专用的电子装置，叫做电震发生器。这种仪器能向心脏输入电击，阻止心脏不规则的收缩。



这时，两个大电极分别接在病人心脏两侧；阿克顿医生一点头，护士立刻按下电扭，整个心脏一震，就突然收缩，接着又停了下来，电击完成了。

心脏按摩还在继续，不过这一次由我来进行。因为阿克

顿医生以每分钟八十次的速度连续做了三分钟，双手已经累得不行了。我开始用力挤压心脏！一边压，一边数，每数到第十次就休息两秒钟。有希望了！做到第二次时，心脏出现微弱的跳动，然后又停了。然而就在第三次休息前，心脏在我手中复活，它突然有力地收缩一下，接着又一下，又一下！象在寒冬早晨的汽车引擎一样，先是不规则地响了几声，接着便开始了全速、坚定、有节奏的运转。

结束手术 麻醉师告知病人的血压为九十，十五秒钟以后升到一百，再过十五秒钟为一百二十，正常！呼吸也自动恢复到每分钟三十次。胸前伤口出血很多。我们结扎了动脉管，用几层丝线缝合了伤口，并开始给病人输血。又送来了一台电子仪器——心脏监视器。这种仪器连续记录心脏的活动。只要心脏有某些不正常，它就发出警报，用电刺激法，使心脏重新起搏。幸运的是，监视器显示一切正常。

最后阿克顿医生把注意力转到下腹部的手术上。他又快



又熟练地完成了手术，切除胆囊，插入橡皮管，用四股丝线缝合了伤口，心脏监视器一直显示出心跳正常。当两处伤口缝合完毕并用消毒纱布包扎好后，病人就被送往病房，但心脏监视器仍然在检查她的心脏。

阿克顿医生脱下工作服和手套，向四周的人环视了一下，把手伸向前额做了一个抹汗的姿势，然后步出手术室。

简直是一门艺术

美国著名幽默作家罗杰斯，有一次谈到芝加哥的胡特火车站时，把它描绘成“全国唯一的伸出个圆筒仓库的候车室”。这个“圆筒仓库”原是是一座高一百五十四呎的瞭望塔，一度用来观察进站火车。这个车站位于东伊利诺斯铁路与宾夕法尼亚铁路的交叉点。几年以前，这个车站必须拆掉，由于建筑物太大，砖石结构太重，用常规办法来拆花钱多，于是决定用炸药把它炸掉。

老办法和新办法 要是在五十年前，负责炸塔的人很可能把炸药放在塔的四周，然后将塔一举炸毁。这样做有可能使四周的村庄变成满地碎碴尘土。可是由于使用了新的科学爆破技术，只在塔基下面钻了三个洞，每个洞刚好装八磅炸药，轰的一声，就将塔的支架推倒，使整座塔在两条铁路的铁轨之间垮下来，而近在二百呎的房屋连晃都没有晃一下。

这样的爆破技术如今已很平常。近年来发展起来的爆破技术，不单是一门科学，简直是一种艺术。美国每年要爆炸十多亿磅的炸药，这些炸药大部分用在矿山和采石场。但是在铁路、桥梁和大楼等建筑工地，在开沟、钻油井和气井、打捞沉船以及灭火等方面，使用爆破的也越来越多。

这种受控制的爆破多数在人口稠密的地区进行。建筑工人经常在有人的大楼里进行爆破。为安装新设备开挖地基，纽约的地下铁道工程，每年都要进行几十次爆破。但不管什

么工程，总要用一种炸药，这种炸药也许是用来控制爆破最好的一种了。

爆炸真听话 在爆炸过程中，无数固体微粒迅速转化为炽热的膨胀气体，以极大的威力爆发出来，将岩石、钢铁或其它任何东西炸得腾空而起。一磅炸药在爆炸时可以将一块重一千磅的石头抛到九百呎的空中。美国一天要用掉大约四十卡车的炸药，大部分情况下都是一次用几百磅到几千磅。

1944年进行过一次精密爆破，那时工程师们要通过科罗拉多山修建一座长达十三哩的隧道。他们在山的两侧同时施工，结果隧道在山中接合时仅仅只有四分之三吋的误差。另外，在南达科他州的拉什摩尔山上，波尔格勒姆用了六千磅炸药为华盛顿、林肯和罗斯福在岩石上造了像。但是爆炸专



家们声称，爆炸成为一种艺术，是1930年从加拿大魁北克省开始的，那是在休塔朗的萨奎纳河上兴建一座水电站。当时要为水电站修建一座拦河大坝，必须把水排到另外的水道中去，而那时却大雨倾盆，

河水暴涨。用普通的办法都不行，最后只好请教杜邦公司的爆破专家卢塞尔。他想出了一个绝妙的办法：先建起一座水泥墙，它九十呎高、四十五呎宽，重一万一千吨，竖起来恰跟河床一样宽，把它放到河里，就可以把河水拦腰截断；



一声，滑到河底刚好把河水截断。

许多人以为这是发疯，可是卢塞尔不慌不忙地用了一千磅炸药，先在码头上的水泥墙下仔细挖几个洞，埋上炸药；炸药一炸，只见水泥墙轰的

炸药的来龙去脉 炸药的历史可以上溯到公元四世纪。

那时有所谓“希腊炮火”，只不过是用几种易燃材料混合起来。用这种东西做成火球，投出去破坏敌人的防御工事，烧毁敌人的船只，杀伤敌人的士兵。然而今天我们叫做炸药的东西，却迟至十三世纪才出现。那时有个英国人发明了黑色火药，又有个德国人发明了使用这种火药的武器。^{*} 1627年，魏德尔在匈牙利的没姆尼兹矿区开始进行工业爆破。到十九世纪中叶，黑色火药还是唯一大规模使用的炸药。后来，在1846年，意大利化学家索尺列罗教授发现了硝化甘油具有爆炸的性质。但是由于硝化甘油极易爆炸，当时它的实用价值还不大。到了1867年发生一件有趣的事——在瑞典实业家诺贝尔的工厂里，硝化甘油偶然流到有孔隙的地面上，结果变成了性能稳定的化合物，这就是炸药。打从这次以后，诺贝尔便研制并且使用了这种炸药。

目前大约有二百来种不同类型、不同等级的烈性炸药。这些炸药把爆炸威力、密度、防水性能和易燃性都尽可能结

合在一块了。一般来说，这些炸药都要由一种叫引爆帽的雷管来引爆。这种帽是一个由薄钢片或薄铝片加工的圆筒，有几吋长，装上灵敏度极高的炸药，放到基本传爆管里面，由一根点燃的引线或用电流来触发。引爆帽爆炸，引爆基本传爆管的速度极快，因此两次爆炸几乎是同时进行的。

新种类和新技术 在市场出售的炸药中，硝酸氨 (NH_4NO_3) 制成的炸药已占百分之四十以上。这种爆破剂不含硝化甘油，可以放到火里烧，可以切开、钻孔，还可把它从高处往下甩，都不会爆炸。但是，只要用适当的点火剂，就能使它炸响。

第二次世界大战后不久，研制成功一种毫秒延迟系统，使精确爆破大为改进。这种方法的关键在于使用一种电发爆破帽，按毫秒而不是按秒来计算引爆时间。这样一来，用一千磅炸药的爆破可以分成十次进行，其中间相隔的时间只有若干分之一秒。用这种方法进行爆破，效力与千磅级的爆破相等，但每次发出的声响和震动却只等于百磅级的爆破。

由于毫秒爆破技术研制成功，解决了在人口稠密地区快速拆毁建筑物的问题。有一次，一群工程师在田纳西州开山，使用了一百多万磅炸药，而附近布里斯托尔镇的居民，甚至连爆破的声音都没有听到。不久以前在纽约的华盛顿桥附近的旧隧道旁边，炸掉岩石开了一条新隧道。有多达八条的交通线通过隧道，来往车辆丝毫没有受到爆破的影响。这种爆破之所以能够成功，是因为今天的爆破专家已经学会了能象艺术家的手一样来控制第奈米特(一种硝化甘油炸药)的爆炸。

*这种说法显然是错误的。远在公元九世纪的宋朝，中国人已经发明了黑色火药并且用来作战争中的武器。——译者

一微微* 秒有多久？

即使你已经成年，不会长高了，但你在1958年** 还是高了一点。同时，即使你的骨骼和肌肉已经定型，但还是重了一点。

讲英语的国家所规定的高度和重量单位都有些变化。一时变短了，一磅变轻了。当然，这种变化是非常小的。一个身高六呎的人只矮了0.0014吋，一个体重一百五十磅的人只轻了0.000037磅。

在我们的日常生活中，这种变化也许并不值得大惊小怪。但是这对科学家来说，却是有史以来第一次把六个英语国家——美国、英国、加拿大、新西兰、澳大利亚和南非——

“吋”和“磅”这两个单位的实际含义统一起来了。现在的一吋等于2.54厘米，而不是1866年美国国会所规定的2.540005厘米。新的一磅重453.59237克，而不是原来的453.5924277克。

科学家们表示，这件事的意义比一般人认为的要大。因为这是在非常大的领域和非常小的领域内最重要的发现。美国科学家1907年诺贝尔奖金物理奖获得者迈克尔逊曾说过：

“物理科学中未来的真理要到小数点的第六位数字里面去找”。

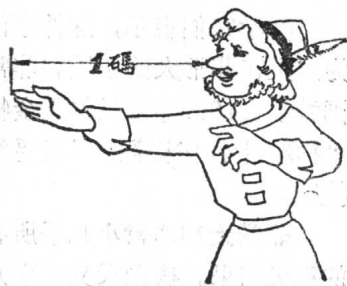
非常大和非常小几乎所有伟大的科学发现都是精密测量的积极结果。德国天文学家开普勒（1571—1630）发现了三

条重要的行星运动定律。这些定律后来就以他的名字命名。开普勒通过观察和测量，发现有一颗行星本应达到的方位和实际观察到的方位之间，存在着当时无法解释的差异。因而他为正确描绘太阳系的全貌打开了大门。他的工作有助于改变地球是宇宙中心的说法。

英国化学家和物理学家法拉第（1791—1867）深入探索了几乎无法测量的电学领域。他发现如果一根金属线通过一块磁铁的磁场，金属线就会产生极其微弱的电流。他的发现导致后来发明了发电机，解决了象今天这样的城市照明等大问题。

只有通过精密的测量才能了解许多自然现象，测量是人类首批脑力劳动的成果之一。人类学家告诉我们，在许多世纪以前，当人类还没有发明文字的时候，就会测量长矛的长度或土地的大小。一个手指的宽度就是当时的长度单位“指”，相当于现在的一吋。一“手”就是手掌的宽度，今天马贩子还用手来量马的高度。伸直一只胳膊，从鼻尖到手指尖的距离就是一“码”。人足的长度就是“呎”***。但很少有几个人的手掌是一样宽、足板是一样长的。因此，两个人之间就难得有一个同样的标准。

精密度很重要 历史上的皇帝、国王以及其他许多人总想订出长度和重量的标准，但都没有成功。后来英王爱德华二世看到大麦麦粒大小比人的足板长短要生得均匀，于是他规定：“三粒





饱满的干麦粒横排起来就是一时
长。”在纽约的布鲁克林，迟至
1902年才规定，四足的长度称为
为一“呎”。这四足的长度可以是

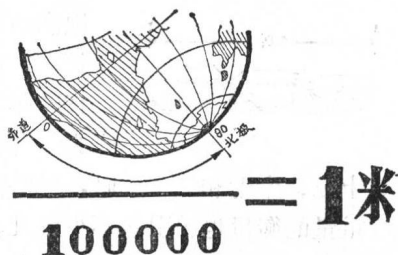
十、十三、十七和二十七时，能够随意选用。

重量的衡量也曾引起不少混乱。埃及人曾用一粒谷的重量作为重量的标准，称为“谷”。他们还用“镑”作为货币的重量单位。“镑”当然现在还用作英国的货币单位，而“谷”却用到化学上去了，七千谷等于一磅。英国人还用“呾”作重量单位，体重一百五十磅的人就说成重十点七呾。

不久以后，科学家就发现我们通常称为重量的，实际上就是质量。质量即某物所含的量。不管是人体也好，木头也好都是这个量。重量就是地球把质量拉向地心时所施的力。在海平面上，质量即重量。如果一个人的质量为两百磅，那么在海平面上，他的重量就是两百磅。但是如果离开地球，质量和重量之间的差别就变得明显起来了。在一万呎的高处，体重两百磅的人只称得一百九十九点八磅。如果到了引力更小的月球上，他就变成只有三十三磅重了。但是不管在什么情况下，他的质量始终是两百磅。

米和克的来历 长期以来人们就认为，英国的度量衡单位不适于科学研究，即使这些单位都标准化以后，这种情况依然存在。统一的度量衡制是必要的。理想的度量衡制应具有简便的计量单位。这些基本计量单位，无论何时何地，在使用上都不应该有变化。此外，还要能够说明重量和长度之间的某种关系。公制就符合这种要求。

公制只取决于两个量——地球的大小和水的重量。长度的基本单位是“米”，即沿地球表面从北极到赤道百万分之十的距离。现在规定米的长度就更精确



了，它是根据一根铂铱合金棒上两条直线之间的距离（温度为 0°C ）来确定的。这根合金棒收藏在法国塞弗尔（巴黎西南方——译注）的国际度量衡局里面。一米等于三十九点三七吋，比一码长一点点。

比米大的计量单位是“公里”，或称“千米”，这大概相当于八分之五哩。比米小的长度是“厘米”和“毫米”，百分之一米为一厘米，千分之一米为一毫米。更小的单位称为“微米”，即百万分之一米。

重量用“克”来计量。公制的创始人造了一个很小的容器，其长、宽、高各为一厘米，这就是一立方厘米。在这个容器里装满清水，水的重量就是一克。一磅等于453.59237克。比克大的重量单位有“公斤”，一公斤等于一千克。比克小的重量单位有“毫克”（千分之一克）和“微克”（百万分之一克）。

当今世界上最好的显微镜能使我们看见0.000002吋长的微粒。科学家们目前所知道的最小的粒子是电子，它的直径只有0.0000000000001吋长。让一万亿个电子挤着排在一起才一吋长。最小的长度计量单位是“埃”，一埃就是百万分之一百厘米。它的主要用途是测量光波长度。例如当射向我

们眼睛的光波长度是7600埃时，看到的便是红色光。光谱端头的紫色光是波长3850埃的光波产生的。

每种颜色都有自己波长的光谱。每种物质受热时发出的光谱，其波长是它所特有的。另一方面，每一种物质受到辐射时能吸收辐射给它的同样波长的特有光谱。这种性能成了化学家进行分析工作时最为重要的依据之一。这种方法叫光谱学，其工作原理如下：

当各种波长的光辐射到有几种气体的混合物中去时，某一种气体只吸收某一种波长的光，而使其余的光波通过。化学家就从光波通过的情形辨认出混合物中有哪些气体。天文学家也利用光谱学，他们通过观察行星周围的云层所反射过来的光，来确定云和行星的成份。就是用这种方法，他们测定了金星周围的云层主要是由二氧化碳组成，虽然金星距地面上的光谱仪有二千余万公里之远！

一个原子核分裂的时间 除了长度和重量之外，人类还必须计算时间，才能准确地描述自然界。时间用“秒”、“微秒”和“微微秒”来计算。但是秒是什么？一秒有多久？一微秒（百万分之一秒）、一微微秒（万亿分之一秒）又有多久？

一秒就是光运行186160哩（300000公里）所需的时间。

一微秒大概是最好的照相机进行最快速拍照所需的时间。一微微秒大约等于一个原子核分裂所需要的时间。核子物理学家可以告诉我们宇宙最短的时间间隔。这就是一颗渺原子粒

