

张三齐

青少年发明入门



安徽科学技术出版社

青少年发明入门

张三齐

安徽科学技术出版社

责任编辑：陈小秀

封面设计：王国亮

青少年发明入门

张三齐

安徽科学技术出版社出版

（合肥市金寨路283号）

新华书店经销 阜阳印刷总厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：7.25 字数：152,000

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数：00,001—3,000

ISBN7—5337—0121—6/Z·24 定价：1.70元

标新立异二月花

(代序言)

我曾听说这样一个富有哲理而又发人深省的小故事，说的是古代西方有一位骄横的国王，他身边有一个既受宠爱而又极为聪明的大臣，有一次在宫中不慎触犯了这位君王的尊严。国王怒不可遏地将他下狱，并派人用一把有10组10位（0~9）数的暗码锁将牢门锁紧。之后，国王又派人转告他：当你自己打开这把锁时，你就获得了自由。大臣闻讯后，刻不容缓地进行着“自己解放自己”的努力。他费尽心机，对锁上的100个数码进行了应有尽有的组合排列，并一一记录在案。当他记下最后一组数码，并满怀喜悦地用它作开锁的首次尝试时，送饭的狱卒从窗口探进头来告诉他：“这锁根本就没有上暗码，是虚锁！”这位大臣毫不费力地拽开牢门大锁，刹时，那夜以继日的苦思冥想，那阴森孤寂的10年煎熬，伴随着难以言状的懊恼一起涌上心头，他只觉得眼前金灯银灯乱转，神思恍惚，一下子瘫倒在地……

读到这里，你有何感想？认为那位大臣愚笨吗？不，他很聪明！否则那100个数码在锁上的所有排列组合是算不出来的。他懈怠吗？不，他相当勤奋！否则他完成不了那么大的工作量。那末，究竟是什么原因呢？看来是方法问题，他的方法不对头。说得更确切些，就是那位大臣在开锁过程中

没有采取最省时间的运筹方法，故而白白地耗去了10年光阴。

以前的宣传教育往往只强调“勤奋”的一面，看来这是片面的。许多事实证明，光有勤奋是不够的，蚂蚁就是“勤奋”的，但它忙忙碌碌一生，除了大量收集，别无任何创新；蜜蜂则不同，它除了辛勤采集外，还能通过自身的技巧，创制出一种与花粉迥然不同的新物品——醇香可口的蜂蜜。我们常说的“苦干加巧干”，其中的“巧干”就是指巧妙的方法。方法对了头，既省工、省时，又省力气，这正如我国家代理学家朱熹所言：

“昨夜江边春水生，滕艘巨舰一毛轻。

向来枉费推移力，此日中流自在行。”

寥寥数语道出了技巧和方法的重要性。

技巧和方法的重要性早已为人们所普遍接受。因此，人们几乎在所有行业中竞相研究技法、总结技法、传授技法、革新技法。然而一反常态的却是创造性领域，直到18世纪对于发明技法还无人问津。难道搞发明创造无规律可循，无方法可究？事实显然不是这样。可是在19世纪以前，人们一直是这么认为的。在他们心目中，发明活动神秘莫测，绝非凡人所为；那些“超凡入圣”的少数发明家也因此被蒙上一层层神秘的面纱。于是，人们便认定他们的创造力是天生的，是普通人所不可祈求的。基于这种认识，对发明的规律和方法显然就无从谈起了。

到了19世纪，随着科学技术的突飞猛进和创造发明的普遍开展，人们才逐步破除了上述迷信思想，同时将发明技法初步发掘出来了。难怪有人说：19世纪的最大发明是发

明方法的发明。不过，这种“发明”是相当粗糙的、不完善的；有关发明方法的深入和系统的研究还是本世纪30、40年代的事情。1936年，美国通用电气公司首先用“创造工程课本”对本企业职工进行讲授、训练，结果发现职工的创造能力显著提高。1941年，美国BBDO广告公司经理出版了《思考的方法》一书，提出了发明方法中最基本的方法——“集思广益法”。第二次世界大战后，初步形成了一门新的学科——“创造学”。1948年，美国麻省理工学院首先开设了“创造力开发”课程，创造学从此进入了大学课堂。时至今日，许多发达国家对创造技巧的探求，对发明方法的研究越来越广泛、深入，以致在世界范围内广泛流传的创造技法已不下百余种。

我国在历史上曾以四大发明闻名于世。新中国成立后，经济的发展推动了科学技术的发展。到60年代中期，中华民族正待腾飞之际，突然遭到十年动乱，但是，“青山遮不住，毕竟东流去”。在科学的春天里，喜逢党的十一届三中全会的春雨浇灌，那些发明幼芽犹如雨后春笋在拔节长高，同时也使得各种发明竞赛如春潮般此起彼伏。参加竞赛的青少年越来越多，目前已突破1000万。1985年4月1日我国实施专利法以后，参与发明活动的青少年人数大幅度上升。在这支浩大的队伍中，绝大多数是“初出茅庐”的新手，他们渴望了解发明创造的规律性，到处寻求发明的方法、技艺，以期在步入成功之门的途中少走弯路。

由于我国科学工作者在“创造学”方面的研究起步较晚，难以满足有志于创新的人们的急切需求。于是，在1980年已有少数研究者着手从国外引进创造技法；目前我国广

为流行的创造技法有智力激励法、综摄法、NM法、检核表法、TT-HS法等数十种。

看了上面这些晦涩难懂的词汇和莫名其妙的字母，或许有人会叹息：发明是这么困难，发明方法又这么深奥，真好似刚走出死胡同，又陷入大迷宫，只好望而却步了。

其实，你没有必要那么泄气！因为上面列举的看起来“玄乎”，其实相当浅显易懂。所谓“智力激励法”就是我们所熟悉的“集思广益”，召开个“诸葛亮会”的意思；所谓NM法说穿了就是几种最基本的发明方法——联想、类比、系统分析法的综合运用……也就是说，那些“洋文”完全可以用我们的“土语”表述清楚，没有必要去生搬硬套或故弄玄虚，否则会让人萌生出“现代迷信”之感。基于此，本书遵循“洋为中用”的原则，结合我国国情和发明创造的特点，对新兴的、正在完善而目前却难免鱼龙混杂、良莠共生的“创造学”，进行去粗取精、去伪存真，用通俗的语言，将那些最基本的、各具特色的、行之有效的有关发明的方式方法介绍给广大青少年读者。

此外，还有一点应该对青少年朋友讲清楚：为了行文之便，我依然沿用了“发明方法”这个词汇，然而它是不够贴切的。因为发明是人类社会活动中最高级、最复杂的一种智力活动，它不象某些简单的操作，只要告诉你具体方法，你就能够实现。例如，烤面包，只要有位师傅告诉你一套方法，你就可以如法“炮制”。发明则不然，它没有固定的模式，即使你将十几种发明方法背得滚瓜烂熟，也未必能搞出一件新发明。从这个意义上说，发明和创作非常类似，可是作家们都极力回避“写作方法”这个词组，而多用“作文指导”等词语。由此

我认为，在揭示发明活动的某些规律性时，用“指导”、“指南”等词比用“方法”一词似乎妥贴些。事实上，绝大多数发明家在搞发明之前也没有想到要用什么“技法”，因此搞出发明之后也就没有必要再给其发明过程贴上“运用××技法”的标签。基于这种认识，我希望读者不要把这本书当成“良师”；我只希望它成为发明征途上的一块“路标”，但愿它能给刚刚起步的青少年探索者们指正方向，以便在步入成功之门的途程中少走岔路。

清代画家郑板桥曾经写有这样一副对联：“删繁就简三秋树，标新立异二月花。”这14个字是郑板桥的创作经验之谈，同时它也给渴求创作（或创造）技法的人们作了耐人寻味的答复。“二月花”无疑是标新立异，发明创造同样也是标新立异。因此，我们不妨把发明创造比作二月花。二月花虽艳，但它需要枝干附着，需要绿叶扶持，须要深深地扎根于土壤之中，汲取养料……

目前，发明园地里的春花正在争妍斗艳。倘若你也想向这里奉献一朵或一束鲜花，你会看到，园地的大门正敞开着，通往此门的路就在你脚下，不远处就有导引你“入门”的路标，你完全可以鼓起勇气，踏踏实实地、一步一步地向前迈进！

目 录

第一章 发明尝试者须知	(1)
一、什么是发明	(1)
二、发明和发现是一回事吗	(8)
三、什么样的人能搞发明	(14)
四、发明创造的才能何处来	(20)
第二章 基本素质和技能的培养训练	(26)
一、进取心	(26)
二、自信心	(28)
三、勇气	(30)
四、好奇心	(32)
五、想象力	(34)
六、洞察力	(36)
七、动手能力	(38)
八、组织能力	(41)
第三章 选题之前的准备	(47)
一、首先应该想到	(47)
二、不妨先去“雕虫”	(50)
三、到何处去搜寻题材	(53)
第四章 选定题材方法	(76)
一、缺点列举法	(76)
二、希望点列举法	(79)
三、系统设问法	(81)

四、二元坐标法	(86)
五、信息联想法	(88)
六、专利文献选读法	(92)
七、确定命题的方法	(94)
第五章 构思方法与技巧	(99)
一、分析的方法	(100)
二、类比的方法	(121)
三、综合的方法	(128)
四、联想的方法	(135)
五、构思技巧	(140)
第六章 完成	(146)
一、绘制简图与详图	(146)
二、制作模型或样品	(162)
三、试验	(171)
四、改进	(181)
第七章 申请专利	(198)
一、为什么要申请专利	(201)
二、哪些发明创造可以申请到专利权	(209)
三、发明进展到何种程度即可申请专利	(211)
四、怎样办理申请专利	(212)
五、怎样向国外申请专利	(216)
编后	(219)

第一章 发明尝试者须知

一、什么是发明

发明是我们这个星球上的“万物之灵”所特有的本领，是人类思维的闪光和智慧的结晶。确切地讲，发明就是人们运用自己的聪明才智和一双灵巧的手，创制出人世间从未有过的新用品、新品种。

随着科学技术的发展和专利制度的出现，“发明”的概念也日趋完善，它不仅包含创造出来的新物品，而且也包含创制新物品的过程和过程中往往涉及到的新方法。

新的制作方法也被认为是发明，一般称作方法发明。因此，发明包括两个方面：一是有形的实物发明，另一是无形的方法发明。有形的实物发明，一般情况下通过观察或解体（拆卸或化验）就能弄清其构成或组成，无须了解它的创制过程就能复制。例如：折叠伞。而无形的方法发明，一般都是摸不着、见不到的，在发明者公开他的发明之前，人们无法重复实现。例如，我国北京师范大学讲师李金铠发明的“汉字笔形编码法”就是一种方法发明。他的这项发明是利用汉字笔形进行编码，然后输入中英文通用的电脑，以便简化电脑的运转过程，扩大电脑的使用范围。李金铠的这项发明已在美、英、日等国获得了专利权。

有些发明项目既有新物品问世，又有新方法诞生，例如，畅销全球的“可口可乐”。它的出现就意味着发明了一种新饮料。可是，供给你这种新饮料，即使你查清了它是由可乐果汁、糖、水组成的，你还是不能复制出“可口可乐”。因为你不知道它的制作过程和原料配方。方法发明中的工艺过程、配方等，西方国家一般用“Know How”概括之；“Know How”现在一般译作“技术诀窍”。类似于“可口可乐”，发明中包含有“技术诀窍”的还有各种食品、化工产品、药品、动植物新品种等项目。

在汉语中，“发明”与“创造”意义相近，但不完全相同。发明必然是创造，但创造未必都是发明。例如，我们常说“劳动创造了世界，劳动创造了人类”，就不能说成“劳动发明了世界……”尽管二者的意义不完全相同，但为了措辞上的和谐，往往将二者联用，说成“发明创造”或“创造发明”。

发明随着社会的发展而进展，发明的水准随着生产力水平的提高而提高。我们甚至可以说，发明是人类物质文明及其认识和改造自然的能力的标尺。

发明的主要表征是“新颖”；新颖是相对于“陈旧”而言的。这种“新颖”与“陈旧”始终伴随着社会的不断发展在经常地转化、更替。现在的最新发明，过不了多久就成了寻常事物；现在的出土文物在古代的当时也是最新发明。用火煮熟食物，现在的孩子都能想到、办到，而这种简单的事情在远古时代却是原始人类的一大发明，并且是划时代的发明。

为了把发明的相对性说得更透彻，我们不妨以钟表为

例。

远古时代，人们根据“立竿见影”的道理建造了一些专门用于计时的、下方上尖的建筑物——方尖碑（图1）。在碑的周围画有时间刻度，看看尖顶影子所在刻度，就知道是什么时候了。这就是最早发明的精度极低的“日影钟”。

后来，由于生产发展要求有较精确的时间，因此发明了高级的日影钟——日晷。图2是我国故宫博物院里的赤道式日晷。它有一根指向天北极的针（晷针），针与地平面所成的夹角等于当地的纬度。盘的上下两面皆有计时刻度，春分以后以上面的刻度计时，秋分以后以下面的刻度计时。

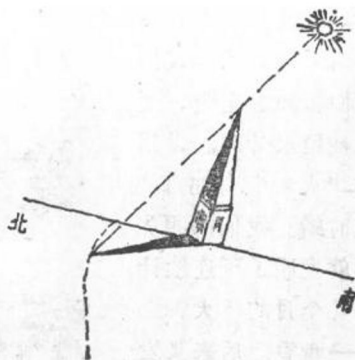


图1 方尖碑

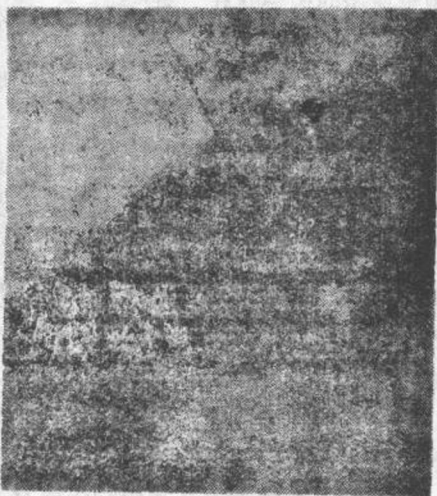


图2 赤道式日晷

由于“日影钟”受天气条件限制，阴天和夜间无法使

用。后来人类发现并使用了火，这不仅给人们带来了光明，而且被用来计时。常用的“火钟”有油灯和定时蜡。我们的祖先早就发明了可连续计时几个月的“火钟”——盘香。后来又发明了一种有趣的“火闹钟”（图3）。这种最原始的闹钟是在盘香上挂几个小球，当香烧断了挂球的绳

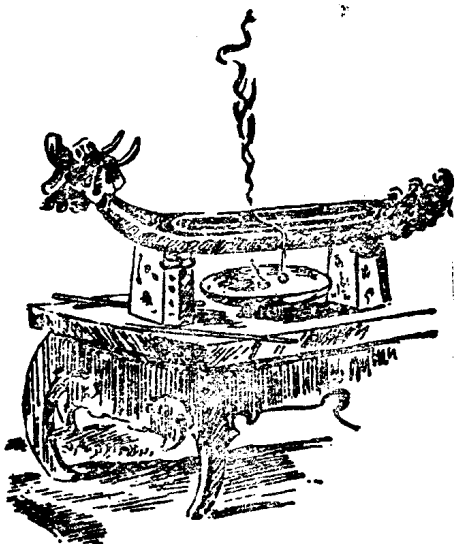


图3 火闹钟

子，小球落下后发出“当”的一声响，人就被惊醒了。

“火钟”计时受风速影响，同时成本也高，于是人们想到了廉价的沙子，发明了“沙钟”（图4）。“沙钟”是由上下结合的、漏斗状的两个透明“杯子”组成的。沙子从中间的小孔漏下，漏完后再将它倒置过来。这种“钟”须要设专人看管。

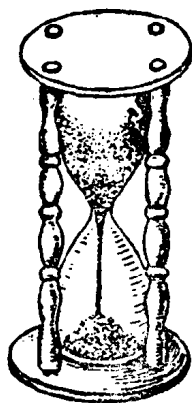


图4 沙钟

“沙钟”因流速不均影响其计时准确性，后来人们发现水流均匀，于是发明了“水钟”。我国在春秋战国时代就有了简单的水钟——铜壶滴漏。到了宋代，人们就懂得了“满则速，浅则迟”的道理，将

单壶式滴漏改成多壶式，图5是现存于北京历史博物馆的元代多壶滴漏。计时方法是：把水装进铜壶，从上至下一层层往下流，聚在最下面的壶里，水面浮起一只小船，船上有一根时辰尺，看看尺子升高的刻度就知道是什么时刻了。

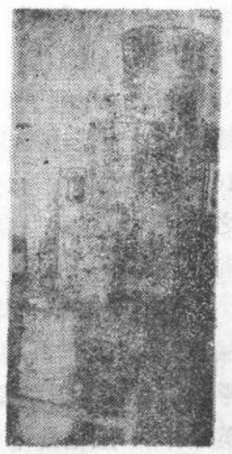


图5 元代多壶滴漏

随着社会生产力的发展，我国宋代的苏颂等人在“水运仪象台”这种计时器中首次使用了齿轮机械。后来由于金属冶炼技术和加工能力的不断提高，1386年有人发明了只有时针的重锤钟。这种最早的机械钟是在一根水平轴上绕一长绳，绳子末端系一重物，重物带着绳子缓缓下降，使得横轴转动，横轴通过齿轮系统带动时针转动。

1640年，意大利天文学家伽利略发现单摆的等时性原理并设想用到钟表上。1656年，荷兰的惠更斯发明了有实用价值的摆钟。两年后，英国科学家虎克发明了有摆轮的怀表。1675年，惠更斯又发明了游丝摆轮系统，由它取代了钟摆，制造出便于携带的钟表。1876年，瑞士的普捷特创制出世界上第一只有3根针的怀表。1902年，世界上第一块机械手表问世。

为了使熟睡人按时醒来，美国钟表匠利维·赫钦斯于1787年发明了闹钟。

科学研究不断深入，需要更准确的钟表。1920年，那特

发明了有两个摆的子母钟，被称为邵特钟（图6）。它的精确度比里弗列尔钟（摆锤放在真空玻璃罐中）提高10倍，一昼夜误差约为千分之一秒，是机械钟表中最精确的一种。

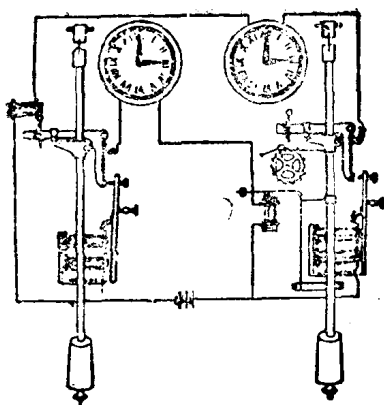


图6 邵特钟

然而人们并不满足于机械钟表。1880年，法国物理学家皮埃尔·居里发现了石英晶体的“压电效应”；1927

年，美国的马里森教授利用这种效应制成了石英振荡器，进而发明了晶体钟（图7），每天误差仅千分之一秒。现代晶

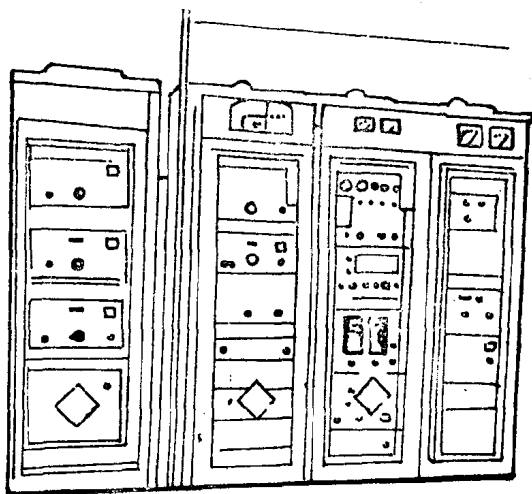


图7 石英钟

体钟的误差已达到300年只差1秒。

自然奥秘仍在不断地被发现，许多周而复始的运动现象都在启迪着人们发明小巧、精密的钟表。本世纪50年代中期，瑞士的钟表专家们应用“电振荡”的周期性发明了第一代电子手表，表内既有机械的游丝摆轮，又有电子的“晶体管振荡器”；第二代电子表用音叉取代了游丝摆轮；第三代电子表运用了集成电路、微型马达，并采用石英晶体作稳频元件，使计时准确性大大提高；第四代电子表向着多功能方向发展，有的功能达20种之多，除了用液晶显示秒、分、时、日、周、月外，还能显示“世界时”。

自从科学家们发现“原子跃迁”现象后，比石英钟还精确的时钟又出现了。1949年，美国国立标准局应用美国的汤斯和中国的王天眷合作制成的氨分子振荡器，发明了原子钟。这种最早的原子钟实际上是氨分子钟（图8），每天误

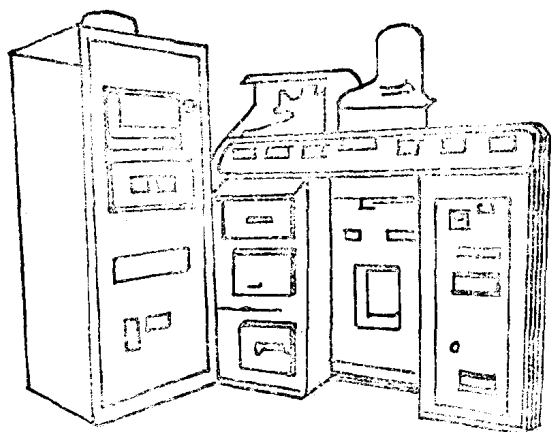


图8 氨分子钟