



SCIENCE REVIEW

科技博览

1997.5 - 1998.5
下



中央电视台 大型科普栏目

蓝天出版社

科技博览

1997.5-1998.5

(下)

主编：冯存礼 刘民朝 梅永红



蓝天出版社

目 录

远东最亮的“眼睛”	(1)
自动校时钟	(3)
人造“钻石”	(5)
再现立体空间世界	(7)
火眼金睛——辐射成像	(9)
看得见的音符	(12)
釉中彩新工艺	(14)
再现历史真实	(16)
爆炸焊接	(19)
冷态切割话水刀	(21)
水之神力——高压水射流技术	(24)
环保冰箱	(26)
色彩纷呈的核技术	(28)
中子照相	(30)
电子加速辐射交联技术	(32)
探地雷达	(34)
变频调速技术	(36)
微波的妙用	(38)
超细旦丙纶纤维	(40)
内核烧结法——垃圾处理新技术	(42)
倒着盖楼——逆作法施工工艺	(44)
让我们的空间向地下延伸	(46)

科技高筑小浪底(一、二、三、四).....	(48)
破泥沙难关	(55)
锁定危岩	(57)
魔盒的秘密	(59)
现代救助手段	(61)
现代森林防火	(63)
洁净煤	(65)
煤变油	(67)
地下煤气化	(69)
反火型煤气化技术	(71)
抽水蓄能发电	(73)
崛起的新能源——核电	(75)
铀与原子能	(77)
铀的一生	(79)
低温核供热反应堆	(81)
令人神往的可控核聚变	(83)
磁流体发电	(85)
天光照明	(89)
绿色照明	(91)
节能锅炉	(93)
太阳能集热器	(95)
削峰填谷——冰蓄冷技术	(97)
用火制冷的设备——直燃机(上、下).....	(99)
北京西大门的建筑科技	(102)
南昆铁路科技(1—4)	(104)
射频识别技术	(109)
托桩换柱解难题	(111)
沙漠公路	(113)

水乡也筑高速路	(115)
粉煤灰填筑高速公路	(117)
悬空拼装建大桥	(119)
世纪飞虹(上、下)	(121)
道路声屏障	(125)
公路交通试验场	(127)
沙漠汽车	(129)
电动汽车	(131)
天然气汽车(上、下)	(133)
高效节油净化器	(137)
环状侧电极火花塞	(140)
驾驶适应性检测	(142)
水翼船	(144)
桥式抓斗卸船机	(146)
水润滑橡胶轴承	(148)
空中管制现代化	(150)
跑道向空中延伸	(152)
黑匣子	(154)
巨型飞机维修机库	(156)
四季农业	(158)
转基因水稻	(160)
走进沙漠的水稻	(162)
水稻抛秧技术	(164)
有色棉	(166)
种子革命	(168)
太空种子	(170)
给种子穿衣	(172)
人类生存的希望——作物品种资源(上、下)	(174)

多味蔬菜·····	(178)
转基因抗寒西红柿·····	(181)
太空微生物培养·····	(184)
金土豆·····	(187)
夏波蒂种薯·····	(189)
给水果美容·····	(191)
苹果套袋着色·····	(193)
无籽西瓜·····	(195)
食品辐照保鲜·····	(197)
告别土壤的绿色·····	(200)
无土栽培敲门来·····	(202)
喷灌变良田·····	(204)
旱地龙——旱地农业的新出路·····	(206)
神奇的 ABT 生根粉·····	(208)
全元肥·····	(210)
肥料家族新成员·····	(212)
旋耕联合作业·····	(214)
光、生物双降能塑料·····	(216)
农作物转基因抗虫法·····	(219)
生物防治添新军·····	(221)
克隆植物——试管苗·····	(223)
树木“克隆”·····	(226)
果树的指纹·····	(228)
营造荒漠中的绿色·····	(230)
移花接木·····	(232)
一年常占四时春——月季花·····	(234)
花随君意开·····	(236)
开花与结实·····	(238)

养蜂授粉·····	(241)
家蚕基因育种·····	(243)
转基因鱼·····	(245)
河蟹养殖·····	(247)
鱼虾混养技术·····	(249)
海湾扇贝人工养殖·····	(251)
介入医学(上、下)·····	(253)
甲肝克星·····	(256)
长寿树——银杏·····	(258)
碳 14 揭秘·····	(260)
X 光 CT 机·····	(262)
核磁共振·····	(264)
彩色多普勒 B 超·····	(266)
旋转式伽玛刀·····	(268)
PET 正电子照相机·····	(270)
医学影像存储新技术·····	(272)
自体血液回收机·····	(274)
生物导弹·····	(276)
大豆卵磷脂·····	(278)
中国模拟人·····	(280)
实验动物·····	(282)

远东最亮的“眼睛”

我国自行设计研制的 2.16 米大型光学天文望远镜,就安装在燕山深处海拔 960 米的北京天文台兴隆观测站。这台三层楼高的庞然大物是目前我国也是远东地区最大口径的现代化望远镜。

它的最大特点是采用中继镜做折轴系统转换。这是当今世界上我国天文工作者的创新设计。国外的望远镜,这个零系统和折轴系统,需要更换时要使用不同的副镜。这样做,往往会引起整值误差,降低成像质量,有的更换还需要花费不少时间,影响天文观测。而我国新研制的望远镜采用了新的折轴系统方案。这个方案里面折轴系统和卡非灵系统是共用同一个副镜,不需要更换。它是通过增加一块反射镜,称为中继镜,来实现这样一个方案的。国外对这个折轴系统给予了很高的评价。美国著名的天文光学家垒雷尔教授把这个系统的中继镜命名为 s、y、z 中继镜,就是输定强,原希木,正必方中继镜。中国人的首创,得到世界天文学界的认同。正在研制中的世界最大的望远镜,欧洲南方天文台 B、I、T 中也采用了 s、y、z 中继镜的思路和折轴系统。

2.16 米望远镜的机械传动采用了先进的油电系统。使重达 95 吨的望远镜就像浮在油上一样,只需相当于 3 瓦电动功力的电机就可将其驱动,而且,还能使望远镜跟踪天体的精度达到 0.15 度。

中国科学院主持的 2.16 米光学望远镜鉴定会,集中了我国天文学界的专家权威。他们一致认为,南京天文仪器研究中心、北京天文台自动化研究所联合研制的这台望远镜是 2 米级的,达到了

国际先进水平的光学望远镜,这就使中国的天文观测有了远东最亮的眼睛。当外面配备先进的探测器,如 CCD 光谱仪,这个光谱仪在黑夜就能够观测到很暗的星,而且能自动进行,最后的结果全部输到计算机里面去。1993 年他们做过一个超行星界的工作,取得了一个完整的光谱系列。在这个基础上,他们发现超行星的不稳定、不对称的暴发现象,并且提出了自己的一个理论模型,叫做手纸模型,即像手纸一样的暴发模型。这个模型引起了国外的关注。

2.16 米望远镜,犹如我国天文学研究的第一艘航空母舰,在投入运行以来,已经相继发现了 102 个卫星体,认证了 4 个新的超新星。正在对望远镜进行鉴定的时候,他们又发现了第五个超新星,而且经过 2.16 米望远镜用光谱证实了这个超新星,是一个 E、A 型的超新星。

2.16 米光学望远镜的研制成功,标志着我国天文机械和自动化控制达到了一个新的水准。

自 动 校 时 钟

时间作为物质运动的持续性和顺序性,迄今为止,人类的一切活动都离不开它。人们要认识世界和改造世界就要探索时间的规律,人们要实现自我价值,就要珍惜时间,因为时间一去不返,不能倒流。人类发现时间的过程,也是同时发现控制与计量时间的过程,这种计量时间的手段,就是钟表。

中国是世界上发明钟表最早的国家。我们的祖先根据风霜雨雪,花开花落的更替来分清四季,根据日月星辰的移动来推算年月日和时刻。于是,第一代“立竿见影”的钟表——日晷诞生了。随后又相继发明了轮晷、铜晷、铜壶滴漏、浑仪、浑象等一系列测时仪器。

从机械表到第四代电子表,人类共花费了 700 多年的时间,而钟表的花样翻新和走时精确,可谓奇招叠出。虽然钟表早已普及,但要把它校准到同一时间上,却一直是个难题。

随着科学技术的进步,人类对钟表走时的精度和同步技术要求越来越高,今天对钟表的计量要求,是以毫秒和微秒为精度标准的。如果洲际导弹在运行中误差一个微秒,弹着点将偏离 8 至 20 公里,可见校准钟表的意义非同寻常。

青岛广播电视科研所研制开发的用无线电波传递的第五代电波钟,也叫自动校时钟,其精确度从发布到传递已经达到了 3 万年不差 1 秒。它的传输过程是:从我国的校时中心陕西天文台发布的北京标准时间后,通过无线电波传送到中央电视台,中央电视台再通过卫星或微波传送到各地电视台,各地电视台的自动校时钟

利用同步技术就把准确的北京时间告诉正在收看节目的亿万观众,使所有的钟表校准到统一的时间上。

自动校时钟是如何运作的呢?人们肉眼看不见的电视信号有时间编码,自动校时钟通过高性能的微电脑技术解码,在自动校时钟母钟的控制下,屏幕钟、数字钟、指针钟、倒计时钟、世界时钟、六响时钟等各种子钟,不管停留在什么位置上,只要母钟发出指令,将全部同步在北京标准时间上。就像指挥官发出的一道命令,全体士兵立刻调整步伐,而无论你在什么位置,有多少数量,都按命令统一行动。

自动校时钟的诞生,在当代生活中起着越来越重要的作用。它广泛应用于广播电视、卫星发射基地、军事指挥中心、国际空港等专用领域。自动校时钟的开发与应用,使民族工业在高技术领域内获得新的增长点。并有效地遏制了自动校时钟的进口,节省了外汇支出。

时间,对于经济领域来说是效率与金钱。

时间,对于军事与政治来说,决定着命运。

人 造 “钻 石”

有些矿石,因为色泽艳丽,质地坚硬,十分稀少,被人们称为宝石。其中最为珍贵的是钻石。它把坚硬和光泽融合成永恒的美,是高贵的装饰品,爱情永恒久远的信物,让人着迷,让人陶醉。

大颗粒的钻石被视为稀世之宝,价值连城。在我国山东发现的“常林钻石”,晶形罕见,是质量极为优异的大钻石。目前珍藏在国库之中。

举世闻名的最大钻石“库里南”被切磨成 105 颗钻石,其中 9 颗分别镶嵌在英国女王的权杖和皇冠上,成为炫耀权力的工具。现在世界上最著名的十颗钻石,每颗背后都有一段动人的故事。为了它们不知有多少人付出了生命的代价。

钻石具有紧密的立方相结晶结构,有着许多独特的内在品质。世界上再没有比钻石更坚硬的物质。于是人们把钻石的硬度定为摩式硬度 10。还为宝石这些微小贵重物体设立了专用的重量单位:克拉。一克拉相当于 0.2 克。

钻石的原料金刚石,蕴含量极少,开发十分困难。要想得到一克拉宝石级钻石,需要反复处理大约 250 吨矿石,采得率仅仅是二亿五千万分之一。因此,人们一直梦想着能造出钻石来。

50 年代,科学家们利用高温、超高压的环境设备,用石墨作原料生长出了人造金刚石,可惜颗粒太小,直径一般都在 2 毫米以下,达不到宝石级,只能用于工业。后来,尽管南非在实验室里合成了 11.14 克拉的宝石级金刚石,由于生产成本高于天然,无法投产。

有人大胆地抛弃了传统概念的坩埚,采用“冷坩埚融壳法”和“射频加热技术”,使用自然界中普通的锆石粉,经过提纯作原料,在 2370°C — 2750°C 的高温下,使其熔化。如此高的温度,任何材料的坩埚也都灰飞烟灭了。于是人们采用了一系列严格的控温办法,只让处于中间位置的原料熔化,而周围温度相对较低,构成了一层锆石粉原料的壳状物,形成了自身原料的冷坩埚。中间的熔液在过饱和状态下,逐渐结晶,只用了 20 多个小时,就生长成了有规则的立方氧化锆。每炉足有 120 多公斤。如此量大质好的人造宝石,让人们欣喜若狂,很快就成为风靡全球的仿钻石。

我国是立方氧化锆的主要生产国之一。现在还成功地生长了各种彩色的立方氧化锆,共有 20 多个品种。

立方氧化锆仿钻石经过切割打磨,显示出动人的风采。晶莹剔透的纯净质地,高于天然钻石的色散性和接近的折射率,光学总体效果都接近天然。用它雕琢成的首饰同样光彩夺目,璀璨瑰丽的外观和天然钻石相比,凭人眼,就是宝石专家也难辨别真伪,只能借助专门的仪器测定。它的质地很坚硬,虽不及天然钻石,但也达到了摩式硬度 8.5。而它的价格仅为天然钻石的万分之一左右,对大众来说,钻石首饰再不是可望而不可即之物了。

立方氧化锆仿钻石是人类智慧和艺术的结晶,是人类创造出来的又一瑰宝。

再现立体空间世界

世界本来就是立体的,但人们借助于传统摄影手段记录下来的“世界”却是平面的。百多年来,银盐感光照相术已为人类普遍使用;然而,人们并不情愿接受多维世界被光学镜头压缩成平面的现实,通过照相术还世界以立体视觉感受的愿望一直是人类共同寻求的目标。

1838年,英国实验哲学家惠斯登制成了象征人双眼视差的台式实体镜。而后有人发表了依据人眼瞳距移动的单镜头立体相机设计。1843年,英国光学家布鲁斯特研制出双镜定位式立体相机。确定了立体相机和立体摄影为摄影术中的分支。

立体摄影技术是一项世界级尖端技术,是既古老而又未完成的课题。国外一些科学家和实业家曾为此注入大量心血和资金,有的在研制、开发几十年之后,不得已而中途放弃。我国一批有志从事立体光学研究的科研人员在总结国外立体摄影技术发展受挫的经验后,经过三年多的努力,终于在广东研制出长润立体照相机及3D-1688、2688立体照片彩扩机等系列产品。这种立体相机为四镜头设计,可同时拍摄一组四幅底片;立体成像采用图对法。两个镜头构成一对图对、四个镜头则产生六对图对。图对法是利用了双眼视差所产生的视网膜像的不对应性在神经系统综合后形成立体视觉。立体彩扩机则将四幅底片进行自动图对,并扩印于立体光栅相纸上,这样便可加工成富于立体感的立体照片。

长润立体摄影器材,以其系列化、大容量、低消耗及适应性强,在世界立体摄影领域独领风骚。彩扩机2688型1996年通过美国

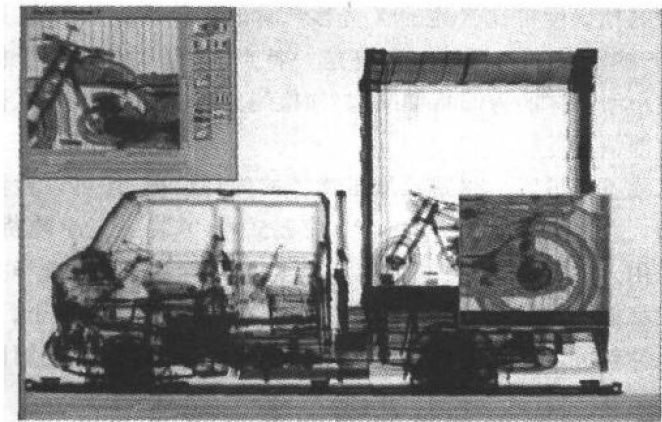
UL 认证。一批曾经从事立体摄影器材研制和开发的美国专家赞赏道：“中国人用最简单的方法解决了世界上最难解决的问题。”目前，这种由中国人研制的立体摄影器材系列已在美国、日本、韩国、新加坡等 14 个发达国家和地区获得发明专利，同时受到西方人的青睐。

立体摄影是继黑白照片发展为彩色照片之后，摄影领域又一次换代性革命。处于世界领先地位的长润立体系列是中国人智慧的结晶，它还了人类一个多维的“世界”。遗憾的是我们没有立体的摄像机镜头，所以立体照片又压缩成了平面。

立体摄影以其现代技术、高科技含量和使用的广泛性正在赢得摄影界的关注。我们相信，在不久的将来，立体摄影将会和传统摄影技术一样进入您的生活，再现世界立体空间，创造全新的视觉感受。

火眼金睛——辐射成像

孙悟空有一双火眼金睛,能洞察一切,看到人眼无法看到的东西。现在,借助先进的科技,人类也能做到这一点:看到人体内的组织器官、工业产品中的缺陷、微型物体的内部精细结构等等。人类也拥有了一双“火眼金睛”。这类技术的正式名称叫辐射成像。



用辐射成像技术检查一辆货车的情景

人眼是通过可见光来看物体的。辐射成像是利用能穿透物体的射线来探索物体内部情况的。当射线穿透物体时,遇到物体里密度小的部分,被吸收的就少;遇到密度大的部分,被吸收的就多。透过物体的射线的强弱分布,就反应了物体内部的结构、形状和疏密程度。这就是火眼金睛的奥秘。

最早应用辐射成像的是医疗领域。早在 100 年前,医生就开

始应用 X 射线为病人拍片诊病了。随着科学技术的发展,科学家们又发明了 X 线 CT、单光子 CT 和正电子 CT。它们能提供分辨率高的图像,可以对疾病做出早期诊断,保护人们的健康。

检查工业产品内部是否有缺陷以及缺陷的大小、位置,便于及早处理,这不仅仅是一个质量问题,它还能避免重大事故的发生,保证安全生产。辐射成像在这里正是英雄有了用武之地。需要检测的产品,只要经过射线一照,隐藏在其中的气孔、杂质等等,都毫无遗漏地在底片上留下它们的踪迹。

一套微焦点辐射成像系统,与普通的辐射成像系统相比,不同之处在于它能发出极细的射线束,形成很小的焦点。因此这套系统成像的精确度要比普通的 X 光机成像的精确度高 100 倍,达到 5 微米。由于具有检测精确度高这一特点,这套系统常用于检测各种微小型物体的内部精细结构,如检测集成电路封装连线、微电机的内部情况等。

射线不仅可以检测微米量级物体的内部情况,还可以检测庞然大物。大型集装箱长约 13 米,宽 2.5 米,可装二三十吨货物。以往采用人工开箱检查,一个集装箱至少要半天时间。清华大学的科学家们研制的大型集装箱检测系统,在不开箱的情况下,只需二三分钟就可以检测一辆集装箱货车,使中国成为世界上第四个拥有这项 90 年代高新技术的国家。

货车进入检测通道后,由自动化拖车牵引。当拖车到达预定位置时,加速器放出射线。射线经过一个狭缝变成薄薄的一束,拦腰穿过集装箱,透视集装箱的一个横断面。透过的射线因箱中货物厚密程度不同,而有不同的衰减。它们被探测器接收,再经转换和复杂的处理,输入计算机。随着拖车的前进,射线束依次扫描集装箱的各个横断面,就逐步获得了所装货物的透视图像。如有可疑之处,用全屏放大功能一看,就如同在光天化日之下一样清晰可见。