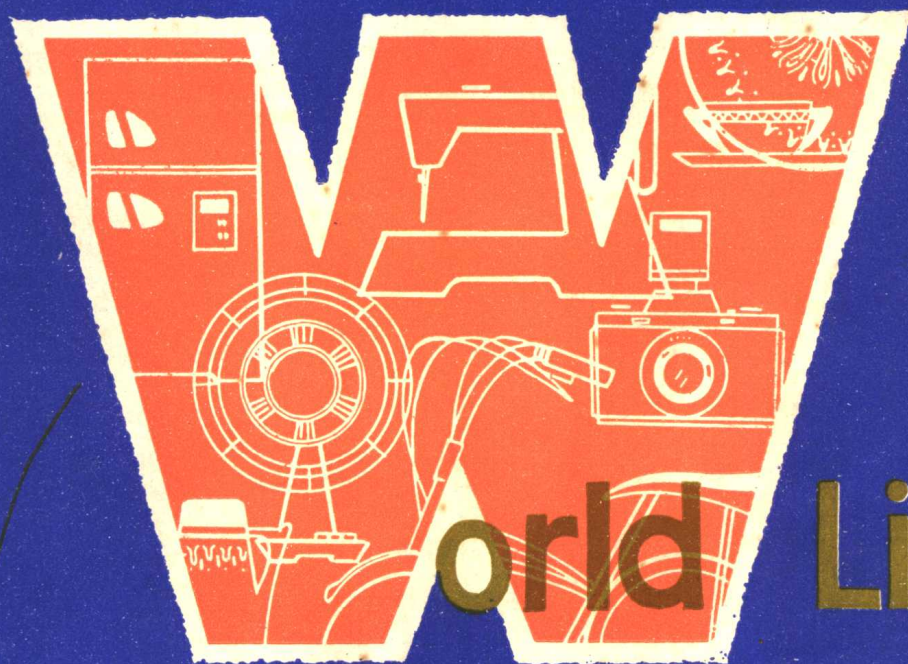




世界轻工

4



World Light
Industries

世 界 轻 工 (4)

《世界轻工》编辑部编

*

上海科学技术文献出版社出版

(上海高安路六弄一号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂印刷

*

开本787×1092 1/16 印张3 字数105,000

1981年11月第1版 1981年11月第1次印刷

印数: 1—4,600

书号: 15192·186 定价: 0.35元

《科技新书目》15-212

目 录

科学技术

氦原子钟	1
无银摄影的新时代	4
最新的和未来的电视机	5
用接枝纤维素处理造纸废水	7
静态混和器	8
电渗透陶土干燥	10
溶剂焊接塑料管材	11

轻工知识

特写摄影器件	13
神奇的胶水	16
电话新貌	19
乳酪趣谈	20
瑞士万能刀	21
缩微胶片	23
人机对话	26
标示杀菌能力的消毒布	31

轻工之家

座车上的挂包架	22
自制彩绘玻璃装饰品	28
鸭头衣钩	27
做一只袖珍计算机台座	32
自制自行车修理支架	34

产品介绍

小型摩托车	36
紫外线杀虫器	38
用带齿橡胶带驱动的自行车	15
粉末酒	39
体温作能源的电动手表	39
字迹能擦掉的圆珠笔	39

训练运动员的氧气测量仪	3
陶纸	40
锂系蓄电池	33
两用8毫米电影放映机	42
除臭烟缸	40
视频传真电话系统	33

科技漫画

想一想,动动手	41
---------	----

简 讯

用计算机裁剪	42
低烟油香烟对闻烟者同样有害	42
用激光分析致癌物质	25
用电子计算机修磨玻璃镜片	43
用桔子榨渣生产氨基酸发酵原料	43
自行车用的计时计算机	43
低温玻璃工艺	43
墨粉中的杂质会致癌	45
搪瓷器皿边的涂覆	35
自动关闭电气设备的钥匙	45
自熄防火火柴	45
移动式制取高纯水装置	45

专利介绍

液晶透镜	44
有内装传感器的网球拍	44
残废人骑用的自行车脚蹬	44
暗中书写用的发光垫板	44
粒子能电池	44
惯性驱动	45

小窍门

	46
--	----

氢原子钟

从外表看，你猜不透这是个什么东西：一个蓝色的圆筒笔直地竖在底座上，样子象个即将发射的平顶火箭，落日的余辉从底座下部反射出来。激发的氢原子以每小时 6000 英里的速度在筒腔内运动着，并以每秒一百多万次的速度，相互一致地振荡着。原来，这是原子钟的心脏。

原子钟的正式名称应该是氢脉塞钟。这种钟跟一般钟不一样，不会滴答滴答地响。除了原子的流动之外，没有活动构件，也没有齿轮和摆轮。然而，它却把计时科学带进了一个崭新的领域：测量单位小得几乎令人难以想象；以万亿分之一秒的单位计时，大体上相当于光通过十页道林纸厚度的时间。如果一架超音速飞机以马赫速度飞行万亿分之一秒，其距离最多只相当于 10 个铜原子排成一线的长度。

真是一个神妙的王国！然而，近几年来，这个王国却跟科学家们紧密地联系着，从研究地震到跟踪外层空间的探空火箭，无不要用到如此微量的计时单位。

船位推算法

两个多世纪来，在航海家的压力下，设计师们一直梦想着把秒再加以细分。十八世纪时，航海家们就以秒为单位，通过观察星星，确定当地时间，再将当地时间与英国格林威治时间作比较，算出船舶所在的经度位置。但是钟的精度不好，许多航海家只有依赖船位推算法，结果，许多海员不幸丧生。例如，1741年，一艘英国船远航时，船上有七、八十名水手死于败血病。因为当时船长根据经度位置，猜测航向，想找到一个长着救命蔬菜的岛屿，所以，一会儿东，一会儿西，弄得晕头转向而以失败告终。

早在十八世纪，英国议会就看到了问题的严重性，曾悬赏 20,000 英镑（约等于今天的一百万美元），征求能切实有效地在海上确定经度的发明。直到五十年之后，约翰·哈瑞森，一个自学成材的木匠的儿子，才赢得了这笔奖金。他在一次从英国到牙买加的航行中，测试了他制作的第四个钟，5.2 英尺高的大型银钟。

出航九天以后，哈瑞森断定下一天将到达米地拉。可船长根据船位推算法认为哈瑞森不对。但是，第二天早上米地拉从地平线上跳了出来。

哈瑞森的第一个实验钟是世界上第一个精确的航海计时器，这是一个用弹簧连接的精妙的摆锤式装置。摆动球控制橡木轮的运转，秒、分、时、日用转动刻度盘显示。温度变化用双金属杆自动改变弹簧张力进行补偿，上一次发条可以走 38 个小时。

今天的原子钟，用一升氢气就可走 5 年，使得哈瑞森的钟看上去就象是古代上发条的玩具了。尽管如此，今天的最新式计时器同最古老的精确钟表还是极其相似的。

氢脉塞钟里，氢原子的振荡代替了钟摆摆动，高速电子计数器代替了哈瑞森钟摆轮上的木齿，数字读出器取代了钟盘，泡沫聚苯乙烯隔热筒腔内的温度由一台小型计算机控制，保持在理想工作气温的十万分之五度内。

钟的心脏

邻近华盛顿的 Goddard 宇宙飞船中心已研制出最新一代的氢脉塞钟。该中心由一群不规则散开的实验室和一个跟踪站组成。跟踪站所转储的卫星数据都用原子钟计时。原子钟的心脏就设置在一间实验室里。钟的工作部分装在一只一码高的圆筒里，圆筒底座的颜色如果呈玫瑰色，就表明氢分子正在成功地裂解成原子。如果退了色，成了“死白”色，那就是发生故障或者停工了。

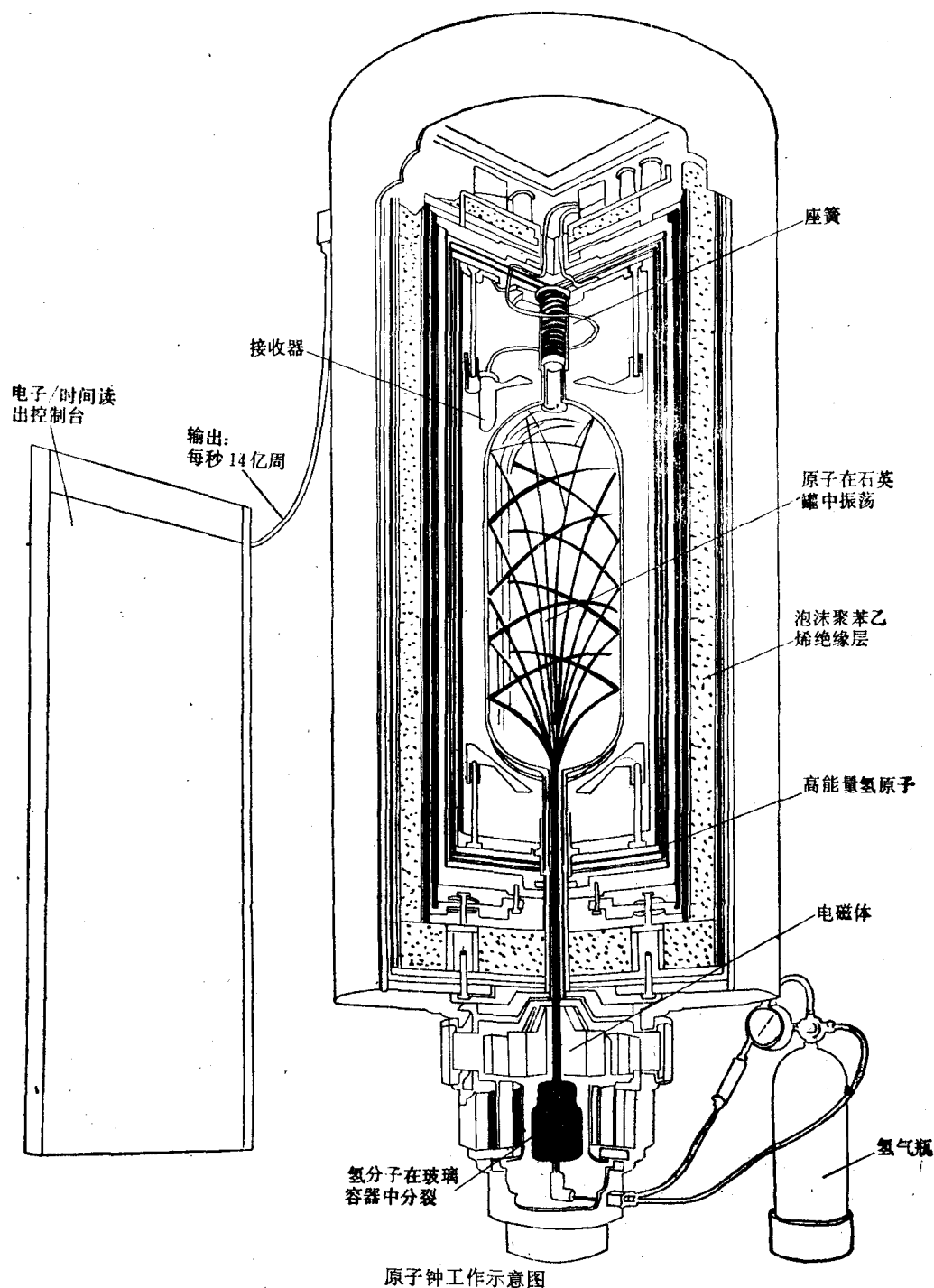
但是这种情况不大发生。一则因为钟的原理较为简单，二则因为今天的微处理机总是非常精心地监控着钟的功能，自动消除故障。

氢脉塞（受激辐射微波放大器的简称）由氢气玻璃瓶内的一个射电信号触发。原理象日光灯：放电一次，氢分子分裂成带电原子，发出玫瑰色光辉。这种分子分裂刺激产生两种氢原子。低能态原子流出玻璃瓶，进入电磁隧道并被排斥，而高能态原子则继续通过隧道，

并在另一端进入一个2英尺长的石英容器里，发生振荡(可以说是钟摆的现代化摆动)。但是这些高能态原子并不稳定，要向低能态转化。不过，在几分之一秒里，还什么也不会发生。然后，一个无定向原子，象从井边滚下的石块一样，落入低能状态。结果，造成受控的原子大混乱，犹如爆炸和雪崩一样，引起了千百万个原子下落。原子改变了原先的能态，放出能量，而新原子又进入腔室。

所有这一切，都在一秒钟之内发生，石英容器则处于绝对寂静的状态。原子除了释放出能量以外，还开始振荡。先是分散振荡，然后就以每秒14亿周的频率一起振荡。这种振荡由原子钟顶端的一个小型线圈检出，传送到一个计算脉冲的电子装置，总和成秒。当计数器的数字达到1,420,405,751周多一点时，才过去一秒钟，于是计数器再重新开始计数(见图)。

如果短期使用(如1000秒)的话，这种钟是迄今为



原子钟工作示意图

止最好的一种钟。长期使用，其稳定性也很好。两个相同的钟，三年中的误差，不超过一百万分之一秒。

稳定性这样高，可价钱并不贵，这个中心一九七九年制作了两个，每个 300,000 美元。然而，仅支付数据的费用，就超过脉塞钟价格许多倍。

为什么科学需要精确的时间？

宇宙空间探测器通常需要精确的计时。美国国家航空和航天管理局的跟踪宇宙空间探测器的科学家们通过传播到遥控宇宙飞船并返回地面的无线电信号来测出时间，再将时间换算成距离，确定探测器的位置，为宇宙飞船会合点和运行轨道绘出所需的航线。误差是不允许的。如果计时中出现百万分之一秒的误差，就会失之毫厘，差以千里，而使计划告吹。探测器离外层空间越远，就越需要地球上的钟有极高的稳定性。

同时，原子钟还使对地球的远距精确勘测成为可能，以便科学家了解地壳的运动，探索发生地震的原因。

来自类星体的辐射是一种复杂的不规则信号，就象经过许多光年的长途旅行，下到地球上的雨一样，

但是，利用原子钟频率处理，这种信号就简单化了。研究人员可以在“雨”中看到清晰的图像。同样，利用原子钟，几乎可以非常精确地测出信号落到一个接收站与另一个接收站的相对时间。科学家根据两个站接收时间的差异，测出两个相隔万里的接收站距离，其误差只有数指之宽。

不过，科学家还得克服一个由于原子钟的极度精确性而引起的一个十分棘手的难题：在两个相距万里的钟之间，怎样以万亿分之一秒的精度进行时间传递？以电话为例，在一百万分之一秒内，电信号只在电线中通过一英尺。在钟实验室中，连接电缆上通常标上警告信息：通过电缆传送信息时，要损失多少毫微秒。

用电话向当地时间问讯处问到的时间，其准确性大约相差十分之一秒。用无线电传递时间也并不怎么好，无线电信号在空气中传播时，每秒钟都会发生变化。人们也曾建议用其他的系统，比如，用宇宙飞船传递时间。但是在现阶段，人们还是用最普通的同步钟方法，将时间从一个地方传递到另一个地方。

肖磊译 穆世忠校

选自《Popular Mechanics》No.10 (1980)

训练运动员的氧气测量仪

大学的几个体育运动研究人员和南伦敦电子公司已经研制成功了一种有助于训练运动员的设备，先用分光仪测量运动员呼出的气体中，氧气和二氧化碳的比例，再由电子计算机分析数据，并把受实验者每次呼出的气体浓度变量打印出来。

呼气中，氧气的比例对于第一流的赛跑运动员和游泳运动员来说，是极为重要的。一个进行紧张活动的人，比如一位马拉松长跑运动员，应把尽可能多的氧气转换为能，因而，他们呼出的气体中，氧的比例应该低，二氧化碳的比例应该高。

这套仪器就是用来帮助教练迅速而极为准确地知道这些气体比例的变化的。设备中有一条象传送带一样的滚动着的“跑道”。进行测量的运动员在这条“跑道”上奔跑，模拟着真实赛跑时的紧张状态。他的呼气被放在脸部近旁的塑料杯吸入，通过管子输入分光仪。

采用了这种系统，教练员就能够看出自己对运动员所作指导的效果。比如，他们可以计算出受训运动员体内氧气转换最高速度所需要的时间。这种时间因人而异。即使是最大运动量的训练，这种最大速度也只能提高百分之几。尽管如此，要提高速度还得靠训练。而采用了这种设备，一个运动员就能够按照所受的训练来决定如何缩短转换时间。

严雪萍译



无银摄影的新时代

想象一下，如果有这样的 35 毫米胶卷该多好啊！

- 基本速度为 400ASA，却具有最低速胶卷的良好光度。
- 既可以拍摄反差大的物体，也可拍摄反差小的物体，洗片时又不需要什么修片；在高反差的照片中有阴影细部，平调照明的照片又反差适中。
- 曝光过度 and 曝光不足都无所谓。
- 负像用染料形成而不用银子。

这是梦想吗？不一定。英国的伊尔福 (Ilford)、西德的阿克发 (Agfa-Gevaert) 都宣称，他们已经生产了这种新型胶卷。专家认为，这是二次世界大战后使用现代薄型乳胶胶卷以来，摄影技术中最重要的进展。

自从路易斯·达格勒把涂有碘化银的铜板放在水银蒸气上方而显示图像以来，银就成了摄影的主要成份。这种状况几乎持续了一个半世纪。卤化银所提供的清晰度、色调范围和感光度是其他任何物质都比不上的。正是因为银，才使胶卷和印相纸具有快的速度；正是因为银，才有了目前这种不可思议的高速黑白和彩色胶卷；也正是因为银，才大大地缩短了 X 光摄影中，对危险辐射的曝光时间。

但是，仅在一年之内，银价就从 1 盎司 6 美元上涨到了 50 美元，这迫使人们研究节银技术，进行产品的革新，迫使人们探索使银在摄影中最终失去作用的途径。而伊尔福和阿克发仅仅是向这项技术进军的开始。

那么，银能否被取代呢？专家们也许会异口同声地说：“给我们 5 到 10 年时间。”当前，他们正在从事如下的探索：

回收

有些胶卷虽然大量用银，但是，银只是临时起作用，可以通过洗片设备回收后反复使用。其中首创的就是新型的伊尔福 XPI 胶卷。这种胶卷与一般含银胶

卷由卤化银颗粒显影形成负像不同，银只是作为胶卷的感光剂，和对同时形成的染料的控制剂，暂时起作用。染料的数量和分布由银颗粒的分布决定。在下一步的漂白工序中，把银清除，回收。

借鉴静电摄影

这种摄影根本不用银，而是利用静电电荷，将微小粒子吸引到胶卷表面，形成负像或正像，图像清晰逼真，只是速度缓慢，目前还只用于制版印刷和缩微胶卷。

试验其他感光材料

在整个摄影史上，许多感光材料都起过重要的作用。早期的摄影师约瑟夫·N·尼普赛曾经使用过各种各样的物质，其中之一叫“Judea 沥青”。这是一种含沥青的物质，只是曝光时间要 8 个小时。19 世纪后期，发明了利用感光铁粉盐的非银法（虽然最后的图像产生仍需要银）。蓝图照片（利用氰化铁）、重氮照片（利用光线对某些染料的破坏作用）以及铂盐印相法、钯盐印相法等也都具有长久的历史。

用铂盐代替银的印相工艺，在专业摄影者中曾风行多年。因为铂纸的感光度很低，不能用投影印片法，只能接触印片，不过，结果甚佳：黑色显明，层次清楚，保存持久。但是铂很贵，而钯则便宜得多，也具有铂的大多数优点。

西德阿克发公司的一种无银黑白胶卷，用铋作为新型胶片的金属层，因为铋的价格仅为目前银价的 1/20，而且来源丰富，又是能制作胶片的金属中毒性最低的一种。阿克发宣布，在节银尝试中，他们使用了一项“完全新型的胶片制作技术”。富士胶片公司在不久的将来也将公布一种新型胶卷，这个以生产黑白胶卷闻名的第三大公司，在其负片中无固定的银。

事实上，阿克发已经研制出以 Rasilux 商标出售的接触底片和拷贝片等两种胶片。这两种胶片的结构很相似：1.5~2.0 毫米厚的感光耐蚀膜外层与光反

最新的和未来的电视机

从最新的产品和研制的动向来看,电视机的“新”,除了进一步提高质量之外,大致可以归纳为:“小”、“大”、“多功能”。

就说“小”吧。英国 Sinclair 研究有限公司研制的 Microvision-2700 型微型扁平屏幕电视机,像管为 3 英寸,厚 $\frac{1}{4}$ 英寸,装在便于携带的折角盒中。电子枪靠在荧光屏的边上,平行安放。光束由水平偏转板、垂直偏转板和组装着环带透镜的透明电极控制。这种电视机在今年(1981年)问世。

有些电视机比这略大,像管 5 英寸;有的则更小,

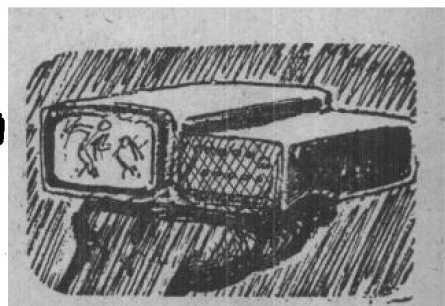


图 1 Microvision-2700 型微型电视机

应,使金属层曝光;再加上厚 0.15 毫米的铋金属层和聚酯薄膜层。感光耐蚀膜的成份视胶片的类型而定。如拷贝片含有酞,这是制造感光耐蚀膜的标准化学物质,可溶于有机溶剂中。但是阿克发却为其负片生产了一种特殊的碱性可溶耐蚀层。废碱比有机溶剂容易处理,可以节省洗片时处理溶剂的费用。如果改变蒸发条件,可以把铋沉积为一层黑色的“烟雾”层,这种黑色的烟雾层很象灵敏化学仪器中电极的表层,有助于防止显影的照片上出现非天然金属光泽。

最后,让我们来看一下电子设备。电子设备能否不用银,甚至不用胶卷呢?富士公司预言:“卤化银在今后的五年内仍将占主导优势,但五年之后,电子设备将会与它并驾齐驱了。”

目前,至少有两家制造公司正在着手改革照相机,这种照相机不但不用银,而且能不用胶卷。RCA,当



更便于携带。潘诺索尼克 (Panasonic) TRP-1000 电视机的屏幕仅 1 英寸,有调幅/调频接收机。这类电视机的功能也远较过去的多,配有短波收音机、盒式录音机、时钟及发音良好的调幅/调频接收器。只是短波收音机的接收差些,因为用的是内装天线。但是亮度与清晰度都好,即使是极小的图像也能看清。尽管像管不比大像管好,但是,因为构成图像的扫描点压缩到了这样小的屏幕上,所以,亮度似乎比大像管的还要好一些。

不过,总的来说,“小”只是为了便于携带,供人们旅游、外出时用。人们真正需要的却还是“大”。但是,到今天为止,这个“大”的问题还没有很好解决。主要是,大屏幕的图像不如 25 英寸电视机的明亮可见。不过,由于自动装配技术的发展,使得电视机的质量控制越来越有保证。结果,底盘越做越小,图像却越来越大。而能够最终解决“大”而图像不明显问题的激光投影电视已经从地平线上升起而指“日”可待了。这个“日”,以消费水平来估计,是 1990 年。

今天的投影电视,用的是三像管和透镜结构。三只像管,分别把红、绿、蓝光发射到屏幕上,形成缤纷的各种色彩。

激光电视则不同。只用一只内装一支电子枪的像

代最大的电子设备制造公司正在从事无胶卷照相机的研制工作。

不久以前,有一份波拉罗伊德(Polaroid)专利描述了一种使用无银的瞬息照相机。只要按一下按钮,电子就可将图像存储在暗盒上。此外,分光器还可将图像分离成三原色,将每个图像存储在磁带的各个片路上。然后转动照相机后扳手的手柄,把一张相纸抽放到底部的转鼓上。当鼓旋转时,由暗盒信号控制的许多小针就会在相纸上留下彩点,组成图像。看来,这种系统的正式生产已经为时不远了。

李 萍编写 周家驷校

参 考 文 献

1. «Popular Science» No.12(1980) 88~90
2. «New Scientist» 9.4 (1980) 715

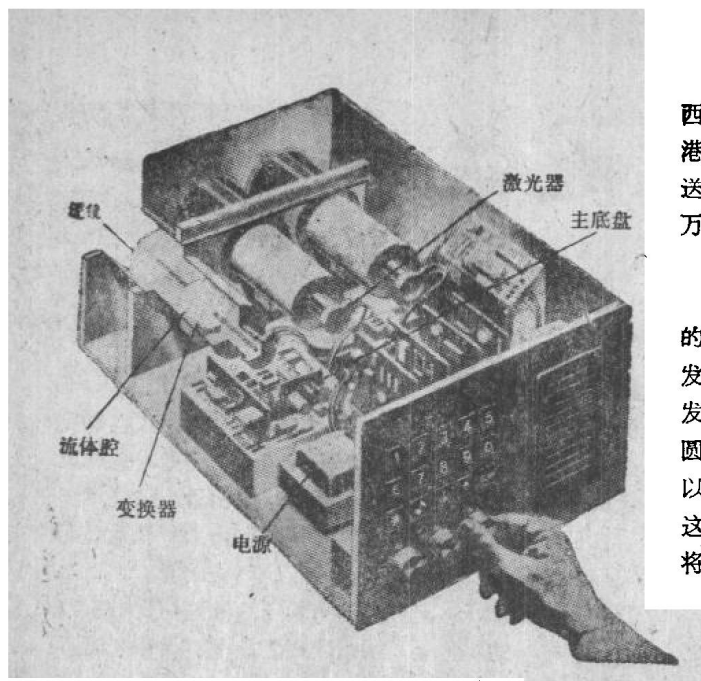


图2 激光电视机示意图

管，电子枪发射的电子流射到像管的表面，使表面上的化学品发出明亮的荧光，显出图像。

通常，电子束的扫描是通过磁性吸引充电的电子束，从而使其来回偏转而实现的。但是，激光不受磁性影响。所以，就在每只激光器的前面设置一个流体腔，同时装一只超声波转换器。激光通过流体，转换器则使流体起着变形可控的振动透镜作用。只要变动转换器的输出量，就能使激光进行扫描。这样，由三只激光器分别发射的红、绿、蓝光，就在整个屏幕表面构成了色彩缤纷、明亮、清晰的画面。

在整个八十年代，将有许多具有新功能的电视机投入市场。

1982年，立体声电视机将投入市场。因为电子工业协会(EIA)已经在测试美、日和欧洲的几种立体声系统了。

1982年，我们还将见到国际电视接收机。尽管德、法、美、苏的电视标准不一，但是据说，已经有办法在一架电视机上接收到标准不一的电视信号。

1984年，卫星直接广播将成为事实，费用跟目前的公用有线电视相似。因为通信卫星公司已经要求美国联邦电信委员会在1983年发射一个直接用于家庭通讯的卫星，这个卫星预计在1984年使用，先提供两个频道，以后再增加。通过这种同步卫星，用户可以在宽波电视上欣赏到无噪音的美好图像。

上面提到的公用有线电视已经发展成为一门大工业，利用计算机监视家庭、工厂有否火灾、安全及卫生问题。已经有1,700万用户，80年代里，还将普及双向通讯。

电视文字广播信息系统正在美国、加拿大、法国、西德、荷兰、丹麦、芬兰、瑞士、西班牙、瑞典、香港与日本进行测试。这种系统有的通过已有电视台播送，有的通过电话线传送。前者每小时能够提供四百万页左右的信息。

这里还要提一下两件跟电视有关的装置。

一个是圆极化天线。由于许多电视台装置着相等的垂直信号输出线与水平信号输出线。这些输出线与发射天线一起，产生左旋或右旋的极化电磁波形。所发射的信号能够由标准电视天线接收，但是如果采用圆偏振天线的话，因为它有垂直元件和水平元件，所以这些信号就能明显增益(3db)而大为改善。目前，这种天线正与计划发展中的电子重像消除装置配置，将于1983年见到一定成效。

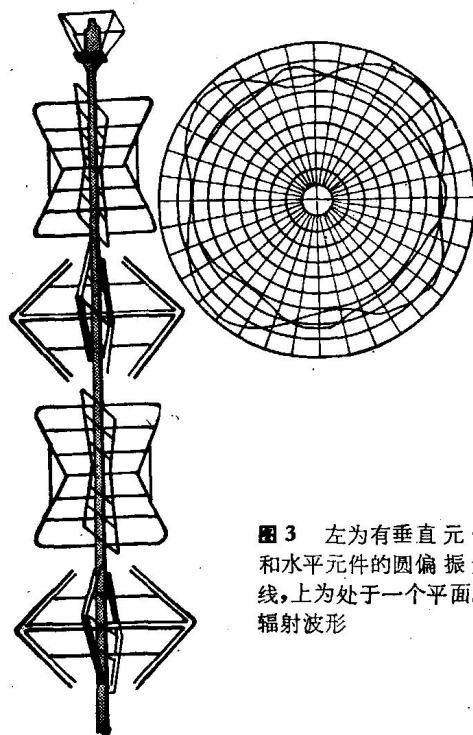


图3 左为有垂直元件和水平元件的圆偏振天线，上为处于一个平面的辐射波形

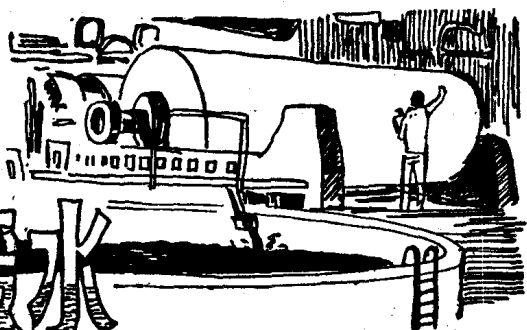
另一个是电视录像带与录像唱片。因为竞争剧烈，所以发展也日新月异。尽管日本已经提供了可以放映9小时的超长录像带，但是，考虑到高分辨率问题，必然会遇到录像唱片的剧烈竞争。因此，比较合理的设想是，搞出一种象自动密纹电唱机那样的自动送带盒式系统，这样，放映的节目有可能长达一个月。

吴耀乐编译 吴其毅校

参考文献

1. <Popular Science> No.12 (1980)
2. <大屏幕激光电视机>，载<Popular Mechanics> No.7(1980)
3. <目前的微型电视机>载<Popular Mechanics> No.7 (1980)

用接枝纤维素 处理造纸废水



制浆造纸工业的废水净化和重复利用是个大问题。生产一吨纸浆需要用水 200~400 吨,由纸浆抄造一吨纸又需要用水 100~200 吨。其中,纸浆漂白工段的废水量很大,所含的生化需氧量(BOD)、化学需氧量(COD)高,色泽深,是污染水体的一个主要源,成了废水控制的关键因素。目前的趋向是对有害物质作选择性的专门处理。

纸浆漂白废水的处理方法原来有电化学法、活性炭吸附法、化学絮凝法、反渗透法和超滤法等。近几年来又发展出了接枝纤维素法。

接枝纤维素法的缘起 几年前,法国的一个学者将溶解于煤油中的叔胺与酸性纸浆漂白废水混合,发现废水中的有色物质进入煤油-胺相,水相变得无色透明清澈。由此证明叔胺具有脱色能力。但是由于是液-液萃取,不可能处理大量废水,没有实际应用价值。进一步研究后,发现氨基也具有脱色能力。把叔氨基团接枝在纤维素上制得的含有叔氨基团的接枝纤维素具有优异的脱除漂白废水中有色物质的能力,并能降低 BOD 和 COD 的含量,达到净化、回用的目的。

接枝纤维素的性质 纤维素与聚二甲氨乙基甲基丙烯酸酯接枝后,聚合物的叔氨基团在 pH 高于 9.5 时,呈游离胺态。降低 pH,就转换为具有高分子电解质性质的离子铵盐。在 pH 4.5 时,完全转变为铵盐。聚合物由非离子型转变为阳离子型的特性取决于 pH 的改变。这是净化纸浆漂白废水的基础。调节 pH,使氨基团离子化,接枝纤维素就能吸附废水中的各种有色物质。不过,这个过程纯属离子交换现象,还是吸附现象,或者两者兼有,还需作进一步的理论探讨。

接枝纤维素的制备 含氨基的单体有烯丙基胺、乙烯基吡啶等多种。但是它们的接枝效率低,不敷应用。只有二甲氨乙基甲基丙烯酸酯是理想的接枝单体。接枝步骤是:将干燥的纸浆浸在 7% 氢氧化钠的溶液中,然后在二硫化碳蒸气中处理二小时,生成代替度为 0.18 的纤维素黄原酸钠。再将纤维素黄原酸钠盐转换为亚铁盐。然后在过氧化氢存在下,与二甲氨乙

基甲基丙烯酸酯聚合。变动聚合条件,可制取各种不同接枝量的产物。接枝量可用凯氏定氮法测定。

应用实例 在实验室条件,取漂白纸浆废水 300 毫升,加入接枝纤维素,用 5 当量的盐酸调节 pH 至 4.5,搅拌 10 分钟,过滤。取滤液测定色度、COD 和 BOD。结果如下:

硫酸盐针叶木浆五段漂白废水的起始色度为 20,900 单位, BOD 为 1105 毫克/升, COD 为 4530 毫克/升,经处理后色度降至 95 单位,脱色率达 99.5%; BOD 降至 67 毫克/升,脱除率达 93.9%; COD 降至 78 毫克/升,脱除率达 98%。

硫酸盐阔叶木浆五段漂白废水的起始色度为 7616 单位, BOD 为 550 毫克/升, COD 为 1950 毫克/升,经处理后色度降至 89.8 单位,脱色率达 98.8%; BOD 降至 50 毫克/升,脱除率达 90%; COD 降至 64 毫克/升,脱除率达 96.6%。已有四家制浆造纸工厂作了应用试验,净化效果显著。

接枝纤维素的再生条件 使用过的接枝纤维素因为吸附了有色物质、COD 和 BOD 而呈黑色,用氢氧化钠调节 pH 至 11.5,经过搅拌、过滤、水洗与蒸馏水洗即可恢复。再生条件简单。再生重复使用 40 次以上,净化率未见明显下降。为了降低成本,再生用碱和净化处理用酸可以使用蒸煮碱液和废酸。

pH 的影响 如上所述, pH 是本法的关键参数。pH 在 8~9.5 范围内脱除率非常高。高于 9.5,不发生吸附作用,并且出现轻微的解吸作用。pH 低于 8,使用低浓度的接枝纤维素,可以改善脱色率。净化处理时, pH 以不低于 4.5 为宜。

接枝纤维素浓度的影响 提高接枝纤维素的用量后,脱色率、BOD 和 COD 的脱除率相应提高,但到达一定浓度后,渐趋平稳。以起始色度为 7616 单位、BOD 为 550 毫克/升、COD 为 1950 毫克/升的废水为例,如果使用的接枝纤维素的阴离子交换能力为 2.5 毫克当量/克, pH 4.5,在浓度 2.5~5 克/升时,脱除速率最快,当浓度提高至 7.5~10 克/升时,脱色率、

静态混和器

搅拌混合操作是古老的工程操作之一，是使物料各部分之间产生移动，从而改变物料的不均匀性质。搅拌也有助于传热，改善热交换效率。长期以来，为了达到流体——液体、气体和可流化的固体的均匀混和，尽管研究了各种不同的搅拌元件结构及促进容器内流体循环的挡板结构，仍旧存在着离搅拌桨近的流体和离搅拌桨较远的流体之间不能快速有效的均匀分散和充分混合的问题，尤其在混和高粘度流体和异相分散更为严重。静态混和器就是在这种需要下发展起来的。

静态混和器是一种没有运动部件的混和器，只在管道内有序地排列着一定结构的规则混和元件。它不是依靠机械运动部件的运转来给流体以动能，促进流体混合，而是在流体的输送过程中由设置在管道中的混合元件使流体分割、旋转、汇集而进行混合的。除了消除压降(即流体流动时产生的阻力)而需要保持一定的压力外，不需要外部动力。这就是静态混和器区别于传统的机械搅拌器的根本之点。

静态混和器的工业应用始于七十年代初。在工业生产上应用的第一种静态混和器是美国的肯尼斯(Kenics)混和器，以后又陆续产生了别的十数种这类混和器，其中肯尼斯混和器使用得最广泛，到1978年5月止已有一万多套在欧美各国使用。这种混和器混和效率高，混合作用与流率无关；可在层流和湍流下操作，结构简单，制造方便，材料易得，很少堵塞，最易清洗，几乎不必维修。下面介绍一下肯尼斯混和器的结构、原理及其在轻工业中的一些应用。

结构、特性与原理：混合元件是一串交替联结的、

BOD 和 COD 的脱除率就不显著了。

接枝度的影响 在氨基团总量相同的情况下，高接枝度的纤维素用量小，低接枝度的纤维素则用量大。为了方便接枝纤维素的制备和废水处理，接枝度以22~105% (即阴离子交换能力为0.93~2.64毫克当量/克)为宜。

温度和时间的影响 制浆造纸工厂的废水的温度在25~60℃之间。提高温度可以加快废水的脱色速率。60℃废水，接触时间5分钟，脱色率达92%，25℃废水则为80%。实际上在高剂量高温的条件下，接触时间只要2分钟就可以获得90%的脱色率。

上段和下段叉开90度角的左螺旋片和右螺旋片，插在管中。按应用场合的需要，管的直径可由3毫米至500毫米，有的可达1200毫米。管体和螺旋片的材料可用不锈钢、碳钢、玻璃纤维增强塑料、聚氯乙烯、氟塑料和玻璃等。小型混和器，只要用一对夹子钳住一条金属薄带的两端，扭成螺旋带，切成小段，交替焊接，插入600℃的管子中，冷却后就制成了。

未经混合的流体进入管道后，碰到管道中的第一段螺旋片，就被分割为两股，混和开始。接着，由于螺旋片是扭曲的，流体就随之而转动，流到第二螺旋片的垂直边缘。两股流体中的每一股又分割为两部分，形成四股流体，即螺旋片的两边各有两股(图1)。这四股流体继续旋转流动至下一个螺旋片，这样流体越分越细，最终均匀混和。

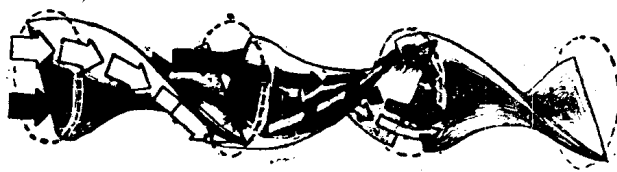


图 1

成90度角交叉排列的混和元件迫使料流分割成层状。螺旋片段越多，料层越多。一个螺旋片产生两股液层，两个螺旋片产生四股，三个螺旋片为八股，如此类推。二十个螺旋片可产生一百万股以上的料层(图2)。

交替排列的左旋和右旋螺旋片迫使料流连续更换方向，成顺时针方向和逆时针方向扭转，从管中心向外壁流动，又从管壁再返回至管中心(图3)。

结 论

含有叔氨基团的接枝纤维素治理制浆造纸工厂的硫酸盐浆漂白废水是很有效的。此法属于固-液萃取法，设备要求不高。关键在于处理费用的高低，以符合最大经济效益，所以延长接枝纤维素的重复使用次数是很重要的。本法正在进行工业运转试验，不久将另有报告发表。

缪宏良摘译

选自《Modified Cellulose》论文集1979年版241~250

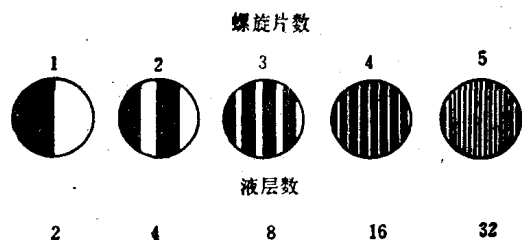


图 2



图 3

再从径向观察, 180 度的扭转角使料流翻转, 里面的料层翻向外面的料层, 物料从半截面中心转向管壁方向。

由于分割、方向变化和径向混和这三种作用同时存在, 所以混和效率很高, 适宜于气-液接触分散, 液-液混和以及液-固混和, 即使是混和高粘度液体、粘度不同的液体, 只要螺旋片数和管径适当, 也能达到均匀混和。

众所周知, 搅拌混和有助于传热。大多数粘度较高的介质其导热性较低。静态混和器中的混和元件不断变换料层的位置, 可避免局部过热和过冷的现象, 使热传导获得改善。

在轻工业中的应用

塑料工业: 熔融状聚合物粘度高, 混和是个老大难问题。再加上色料、填料、稳定剂和其他各种添加剂, 所以不易达到均匀混和, 既费时又耗动力。通常, 混和作业是在挤出机螺杆连接的其他回转装置中完成的。因此, 为达到各组份的较均匀的熔体质量和温度的要求, 可使用静态混和器来达到。

以吹塑聚丙烯薄膜为例。吹塑机头 (直径 900 毫米) 圆周方向的温度差为 16℃, 如果在挤出机和吹膜模头之间装上静态混和器作为热均化机组成部分 (图 4), 则温度差可由 16℃ 下降到 3.5℃。如果适当增加

混和元件的片数, 温度差甚至可在 1℃ 范围内。这就提高了设备的加工能力, 消除了薄膜厚度不均, 提高了产品质量。

造纸工业 静态混和器特别适用于高浓纸浆漂白, 浆料和漂剂的接触效率高, 可节省漂剂的用量和缩短漂白的的时间, 还可以消除一般机械搅拌中因涡流而产生的漂白不均匀现象。同时, 还可省去搅浆池和电动机等附带设备, 从而降低设备投资、维修费用、减少能耗、节省生产场地。

静态混和器还可以用于纸浆的稀释和纸浆浓度的调节。通常水用泵浦打入浆池稀释浆料时, 纸浆变成泥浆状, 浆料浓度读数不规则; 将反复不定的信号输给控制阀, 产生误差。应用静态混和器, 水和纸浆同时进入, 计量混和, 使得浆料浓度的调节简便迅速。

变性淀粉胶液是造纸工业中常用的胶料之一。淀粉胶液的熬煮、计量、酶解转化、失活、冷却、稀释, 都可以使用静态混和器。

要获得性能良好的涂布纸和纸板, 必须制得均匀一致的涂料, 涂料中含有适当比例的胶粘剂, 使颜料粒子互相粘结, 并使涂层附着于纸基上。颜料必须完全分散, 并被胶粘剂浸润, 以免制得的涂布纸在印刷时掉粉或产生斑点。涂料性质的优劣直接影响成纸的质量。比如制备陶土涂料, 就涉及陶土、胶粘剂的计量, 消泡剂, 均匀剂, 染料的加入与混和。使用静态混和器连续操作远比间歇操作的机械搅拌混和优越得多, 可以少用或不用消泡剂, 物料损耗小, 计量精确, 配方的适应性强, 功耗小, 占地面积少, 传热良好, 维修少甚至不需要维修。

食品工业 制造华夫夹心饼干时, 必须把精炼油和椰子油混合。使用静态混和器可使这种高粘度流体混合均匀, 使制得的饼干味道细腻可口, 提高饼干质量。

在啤酒酿造过程中使用静态混和器, 可以加速发酵, 减少生物污染的危险, 降低空气通入量。

废水的生化曝气处理: 用活性污泥法处理废水时, 空气供氧的曝气池常用扩散板和多孔管, 孔口容易堵塞, 氧的转移率低。将肯尼斯静态混和器安装在曝气池底部, 在水和空气二相流动的情况下, 靠水的剪切力, 使空气形成微小的气泡, 均匀分散, 径向混合, 这样, 使废水和空气充分接触, 氧的转移率就可以高

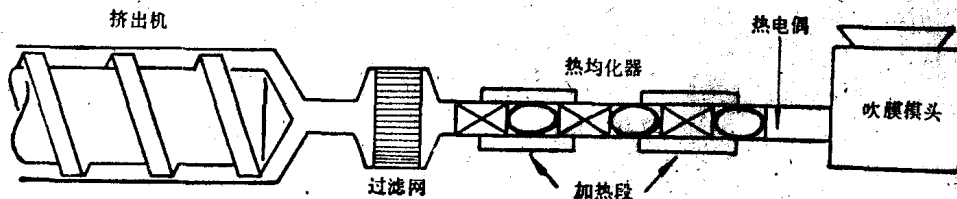
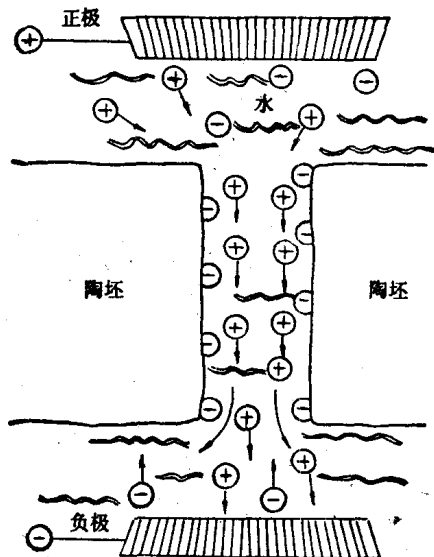


图 4 挤出机-热均化器排列示意图

电渗透陶土干燥

陶瓷技师杜鲍斯发现他所制作的大陶坯往往须放上五、六天才能硬化，并且干燥不匀，因而有时产生龟裂。一般，当陶土的水份达到重量的25%时，蒸发掉水份要花很长的时间，同时还要耗用许多气体来作最后窑内烘干。于是，杜鲍斯去向哈勃普尔博士请教。普尔是一位物理学家，也是他的大学同事。他们一起研究出了一种干燥工艺，不仅适用于陶器行业，也适用于其它行业，取得节能的效果。



湿陶土中的电场把阳离子吸向负极，水随之而下。阴离子留下与陶土结合。

他们把潮湿的陶坯放在铁丝网之间，接上35伏的直流电。当负极接通两分钟后，陶土中的水份就流到网格下，此时陶土象皮革一样硬了。测定了几只样品的含水量后，普尔计算出：每一个阳离子通过陶土时就把大约100个水分子带到陶土之外。他解释了这种奇异的效应，因为水把阳离子——钾、钠、钙从陶土中分离出来或者溶解了，而阴离子则留下，与陶土基体相结合。在电场中，金属离子向负极移动，从而产生一种渗透效应。陶土中的水被吸向具有较高浓度游离态离子的溶液中去。

普尔深信，电渗透干燥工艺对陶土制造法具有很大的潜力，如可用于造高压绝缘子、电器组件等工艺中，当然对于陶器、瓷器的制造也是如此。此外，对那些跟陶土组份类似而干燥费用高的制品可能也有用处。

在陶器业中，电渗透可减少龟裂现象，也可检查空气干燥中所产生的龟裂，并能减少窑炉烘干前焙烘陶土水份所耗用的煤气或电力。

这项工艺安全吗？因为湿陶土的电阻值约为1000欧姆/厘米，所以在实际操作时只有几毫安的电流通过陶土。不过，如果电压超过60伏或者电流较大时，有危险；在这个限度以内则无危险。当然，很明显，电流一接通，最好是不要接触电极和陶土。此外，这项工艺只把微量的水电解成氢气和氧气，而这种量极小，不会有什么危险。

翁金城译 吴其毅校

选自《Popular Science》No.1 (1981)

达10~20%，缩短了曝气时间，又节省了电能。

国外静态混和器应用相当广泛，已渗透到流体混合、乳化、溶解、萃取、传热等大部分化工单元操作中。原则上，凡是用机械搅拌操作的不同流体的各自分散，相互混合，大都可用各种类型静态混和器取代。

司徒洪编译

参考文献

[1] Svensk Paperstidning 1979原版插图

[2] Chem. Eng. No.3 (1980) 153

[3] Mod. Plastics Int. No.2 (1980) 59

[4] TAPPI 22nd Coating Conference 94~114

[5] Pulp & Paper No.9 (1978) 113~115

[6] CEP No.1 (1975) 54~58

[7] J. SPE No.5 (1973) 258

[8] Ind. Eng. Process Des. Develop No.1 (1973) 42~46

[9] Chem. and Proc. Eng. No.6 (1970) 119~120

[10] 《化学工场》No.3 (1976) 77~82

溶剂焊接塑料管材

塑料管道的使用日益增多，因此，如何维修已经成为一个普遍性的问题。幸而，绝大多数塑料管件能够用溶剂胶迅速地胶接起来。

溶剂焊接极为简单，只要一把锯子、一把小刀和刷子就够了。供排水用的塑料管材通常用聚氯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物以及聚苯乙烯制成，它们都能用溶剂焊接。同样，热水系统中的氯化聚氯乙烯塑料管也能够用这种溶剂焊接。一些用于耐化学固定装置的塑料管，主要由聚乙烯、聚丁烯和聚丙烯制成，对溶剂具有强烈的抗拒性，那只能机械接合。

溶剂胶由溶解在活性溶剂混合物中的塑料与填料（与待焊接塑料管用的相同）组成，可以是透明的，也可以是着色的。

进行溶剂焊接时，在管端和接头上涂上溶剂胶接剂，然后迅速推合。焊接后一分钟，就可以轻轻搬动，半小时就能进水，两小时后就能全压进水。全部固化约需 24 小时。不过究竟多长，则依温度、湿度和所使用的溶剂而略有不同。

在整个固化过程中，溶剂挥发掉，只留下纯塑料树脂，与所焊接的管子、接头溶为一体。因为是用同类塑料来焊接的，所以接合而成的塑料管道系统，从头至尾不存在导致腐蚀性破坏侵袭的疵点。

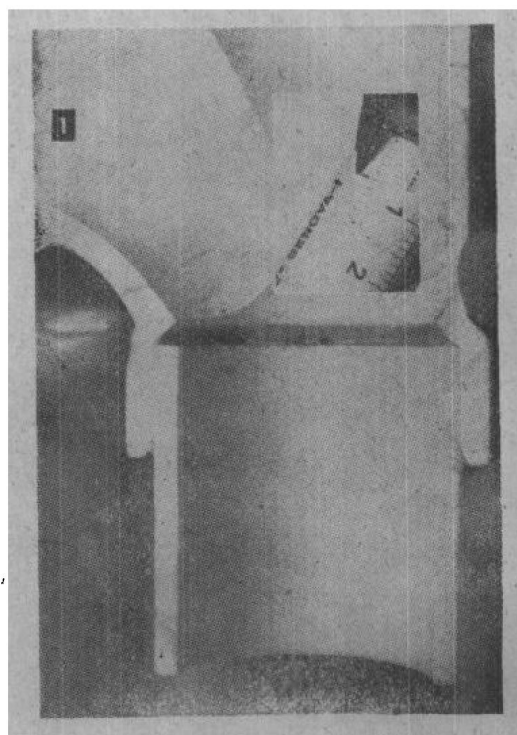
溶剂焊接须知

搞好溶剂焊接，要注意三个问题：首先，所有待焊部件要配接得当；其次，配接表面要极为干净；最后，使用足够数量的同质溶剂胶。

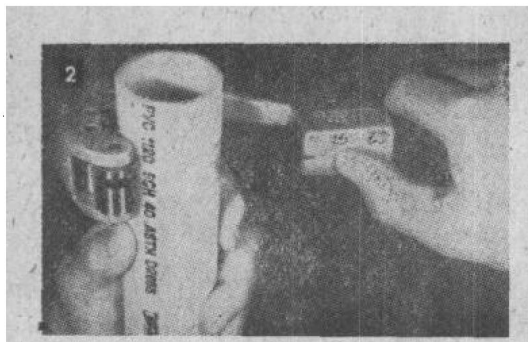
先看第一个问题。塑料管道系统的部件按压配合的要求设计，既为施加溶剂胶提供空隙，溶剂气化后又不会留下微孔。尽管如此，还是常常会出现不良的情况。因为尽管管子和接头的尺寸有所规定，但制造管材的厂商常常把外径和管壁厚度减低到所规定规格的最小公差，好让管子装进各个厂商制造的管接头。另一方面，只生产管接头的厂商却把接头扩大到规格的较大公差限度，好让任何厂商生产的管子插得进去。结果两者反而配合不好，容易松脱。为了避免这种情况，最好的办法是买同一商标的管材和接头。即使这样，焊接前，最好还是把每一个接头试装配一下。

再说后面两点：清洁与足够的溶剂胶。一般用砂纸或者钢丝绒来作清洁处理。其实不足取。因为那是热熔焊接时用的办法。溶剂焊接则不同。砂纸或者钢丝绒有可能砂去过多的材料，而使接头处变松，或者留下平面点。所以宜采用两步焊接法，在使用溶剂胶前，先涂一层去污底涂料。同时，管端处最好涂两次溶剂胶，以免焊接不好。溶剂胶用得越多越好。只有溶剂淌到管子里面去了溶剂胶才用的太多了（见图 1 到图 4）。

焊接了，如发现有问題，那就要赶快把管子与接头拉开。因为用不了几秒钟，就会连起重机都拉不开了。如果拉得开，管子和接头都还能使用。拉不开，只好把接头切割下来，重新换上一个。



1. 水密接合的截面图显示了溶剂胶是怎样通过所含的塑性填料把管子和接头焊接为一连续部件的。图中的手指尖表明，管子已经伸到接头底部，准足地座在凸缘上。这是水密封合的关键。为万无一失起见，可在管端标出接头的深度，并且把管子倒过来，看看是否保持原样，不紧的话，就会松脱



2. 管子要切割得非常平直。整个接头管的内表面都必须与管子接触。管端如出现方形的话,会使接触面减少百分之二十。要仔细检查一下,管子有否龟裂,如有,把管端截掉一些



3. 用浸蚀性去污底涂料涂在接头和管端,除去焊接留下的污物及油脂。清洁处理时,防止擦掉标在管端的接头管深度记号。管道要保持干燥,否则,水会与溶剂混合而造成假焊。接头处焊好后,就不受水与污物的影响了



4. 配装好的接头周围有一圈边胶边,表明溶剂胶够了,接头牢固了。为了取得最好的效果,先在管端、后在管接头上涂上胶料,再在管端涂上溶剂胶。这样,多余的溶剂胶就会从焊接处挤出,而不会挤入管内或管接头里,障碍水流。溶剂胶涂上后,要尽快把管子、接头接合。接头压入后,稍稍旋转一下,既可对齐,又可使溶剂厚薄均匀。捏住二、三十秒钟

溶剂胶的选择和使用

管道焊接的要求很高,要经得起相当的高压、高温,因而需要使用优质溶剂胶。然而,溶剂胶的优劣,是看不出,也闻不出的。

优质溶剂胶应该含有大量浸蚀塑料的高活性溶剂,使管壁软化并产生足够的深度和速度。同时,塑性填料不能超饱和。需要无化学反应的溶剂,却又含有足够的塑性填料来填补任何可能出现的空隙。优质溶剂胶还应快速固化,以便有效使用。最后,优质溶剂胶还应具有足够的剩余溶解力,使得某些溶剂气化后还能继续使用。

好的溶剂胶中,最活跃的浸蚀溶剂是四氢呋喃。但是,四氢呋喃价格昂贵,因此较便宜的溶剂胶中四氢呋喃含量较少,丁酮和环己酮这些便宜的溶剂则含量较大。大多数溶剂胶中,这三种溶剂都有,只是配比不同。由于四氢呋喃的用量是价格高低的关键因素,所以单看价格的高低,有时也可看出某种溶剂胶的质量。

买了溶剂胶以后,要注意保管。不能与空气接触,否则溶剂胶会一下子挥发掉,也就无法软化接合面,进行焊接了。挥发还使罐内的溶剂胶变厚。如果变厚了,不要去调薄,就是用去污底涂料也不行。因为配方不同。绝对不可以把用过的、增厚的溶剂胶与良好的新的溶剂胶混合在一起。一般来说,如果能防止溶剂胶挥发的话,通常可保存好几年。

如果罐头里溶剂胶的颜色发黄了,表明已经过期了。倾倒方便,说明溶剂胶没有问题。但是如果变成铁锈色或者棕褐色,那就没用了。

温度对溶剂胶也有影响。大多数配方是以室温为工作温度的。热天,干得太快,隆冬,又干得太慢。当然,操作跟得上,也可使用。也有适用于高、低温的溶剂胶(从 90°F—零下 40°F)。

有的溶剂胶几乎适用于任何一种软管,有一些可用于多种管材。但是这些通常都很贵。所以,选择溶剂胶时应考虑两个因素:化学浸蚀力和抗温性。用来焊接 ABS 耐溶剂浸蚀性低的溶剂胶,不能用来焊接聚氯乙烯管子,也承受不了氯化聚氯乙烯管子承受得起的高温和高压。但氯化聚氯乙烯溶剂却能焊接 ABS 管子。如果同一个系统用了两种类型的管子,最简单的办法是用同一种快速溶剂胶焊接,尽管费用要贵些。

当用溶剂焊接的高压供水系统上的最后一个接头焊好以后,要等半个小时,然后在不加压的情况下让水通过。放水时,所有出水处,如龙头等,要全部打

(下转第18页)

特写摄影器件

通过放大镜观察微小的物体，可以看到眼睛调焦范围之外的神秘世界。蠢虫的躯体表面覆盖着蓬松的茸毛，犹如披上了一件外套。苍蝇的翅膀好似银色的窗花格一般闪闪发光。放大镜下的火柴头如同是热带海洋中的海绵组织。

这种普通的、然而人们看不见的世界可以通过特写摄影，拍摄在胶片上。

广义来说，特写摄影是比普通镜头调焦的距离更接近于物体的一种摄影方法，所摄照片的图象一般说至少是实物的 $\frac{1}{4}$ ，即摄影比例为1:4。一个直径35毫米的金币，如果拍摄时充满35毫米胶片的画面，那么摄影比例是1:1，和实物大小一致。如果一只9毫米的电阻充满整个画面，则摄影比例为4:1，胶片上的图象大约是实物的四倍左右。

如何进行特写摄影呢？只要用35毫米单镜头反光照相机和一些附件就可以了。其中，近摄变焦镜头是最受欢迎的工具。

近摄变焦镜头

假如你带着单镜头反光照相机在草原上散步，突然看到一只隼鹰在上空盘旋，双眼紧盯着下面草丛中的什么东西。这时，你把变焦镜头轻轻拉出到210毫米，同时调焦，迅速按动快门。

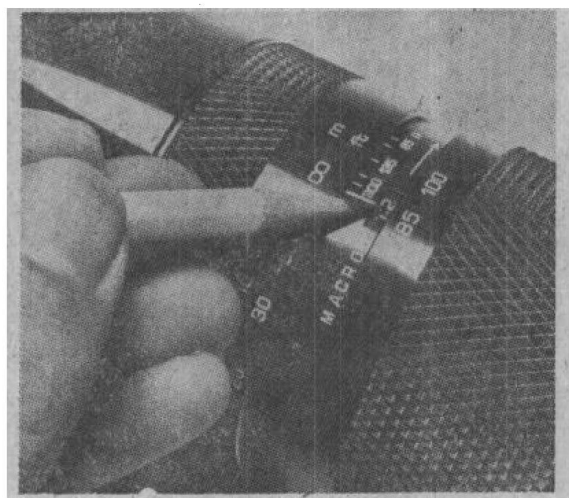


图1 Soligor85-300毫米近摄变焦镜头。焦距最短，放大率最大。但是近摄范围内不能变焦。一只环控制镜头变焦，另一只控制调焦

右边灌木丛中，有只嗡嗡叫的蜜蜂在花草间上下飞舞。迅速地将镜头推回到150毫米，重新调焦，将蜜蜂全画幅拍摄下来。

变焦镜头推拉时，某些玻璃元件的位置发生变化，使焦距范围也相应变化（如从80到210毫米）。使用变焦镜头，可以把焦距调得很近，胶片上可以摄到1:5或1:4的图象。

近摄变焦镜头的最大优点是灵活性。但是要拍摄上述的飞鸟镜头所需的闪电般的速度，并不是所有的近摄变焦镜头都能提供的。最理想的近摄变焦镜头是只用一个控制环按动一次就能既旋转调焦，又能滑动变焦的。那种二次按动的变焦镜头，既笨拙，又麻烦。理想的变焦镜头还应该是能够从无穷大到近摄的整个范围内连续调焦而不需要按动任何按钮或进行任何变换的。而且，一旦达到近摄范围，镜头还能继续变焦。

这种类型的镜头有 Vivitar75-205毫米 f/3.8，Samigon80-205f/4.5，Sigma80-200f/3.5，Tokina70-210f/3.5和Tamron80-210f/3.8-4等。其中，Tamron型比其他镜头的调焦近，能达到1:2.8的放大率。其他镜头如果不使用附件，放大率都不大于1:4。

这些镜头的主要弱点是，只有最长焦距时，放大率才最大。这样拍摄起来很困难，因为在正常工作距离拍摄时，手里托着一只200毫米的镜头已经相当吃力，更不用说要靠近挪动了。而且，即使是在明亮的阳光之下，也不得不使用ASA400范围内的快速胶卷，才能达到所需的最大快门速度（至少 $\frac{1}{250}$ 秒），减少照相机抖动，又能使用小光圈（f/16左右），得到良好的景深。

为了得到较大的放大率，可以用一种2X倍增管，使镜头焦距加倍，例如，将80~200毫米变成160~400毫米，使图象的最大尺寸增加一倍。但是，使用倍增管，相当于减小两档光圈，或者削减两档快门速度，这会使得调焦更加困难而不得不使用外接的长焦距镜头。可是，这又给照相机移动和景深带来更大的麻烦，增加了照相机的体积，安装又要花费时间。

较好的方法是增加一只特写镜头。带有特写镜头的Sigma80-200毫米 f/3.5变焦镜头可以达到1:2的最大放大率。

与固定焦距的近摄镜头相比，近摄变焦镜头的光

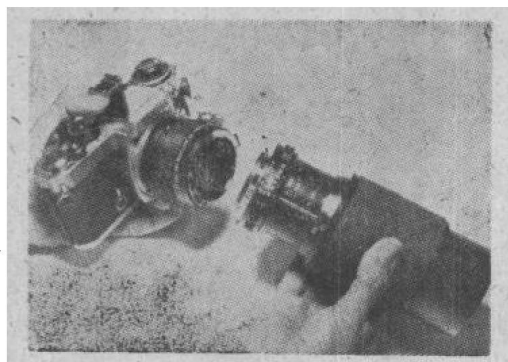


图2 倍增管使用在Vivitar75-205毫米近摄变焦镜头时,可以摄得实物一半的图象。如果不用倍增管,得到1:4的放大率。用一个控制环同时变焦和调焦

学性能相形见绌,其清晰度和反差都不如前者。但对普通摄影者来说,拍摄5×7彩色照片,效果没多大差别。

用近摄变焦镜头,并不是特写摄影的唯一方法,也不一定是最好的方法,还有下面所介绍的别的几种方法。

近摄镜头

近摄镜头拍摄的画面清晰逼真,层次分明,就复制有层次的照片来说,尤为理想。近摄镜头是带有外接长焦距调焦螺纹的完整镜头,可以从无穷大一直调焦到实物的一半尺寸。有些不带延伸管,放大率可达1:1,然而绝大多数都需附有延伸管或辅助镜头,才能达到这样的放大率。

一般来说,近摄镜头有两个焦距范围。多数在50~55毫米。一部分是90~105毫米,多数镜头的快



图3 两种优质的近摄镜头:55毫米Nikkor和90毫米f/2.5Vivitar。

Vivitar使用特殊近摄附件时,可摄得和实物同样尺寸的图象(1:1)。Nikkor如带有延伸管,效果一样(图中这两种附件都位于镜头之下)。如不使用附件,两者的最大放大率都只能达到1:2(实物的一半尺寸)

门速度相当慢,光圈约为 $f/4$ 。这种镜头较短,便于手控,又能将较短的近摄距离加长一倍。如果使用支架,则50或55毫米的镜头比较理想。

延伸管

延伸管实际上只是一种金属管,安装在镜头和照相机之间,可使镜头远离胶片平面,增加近距离调焦的能力。

尽管延伸管结构简单,但仍然有许多可取之处。该管没有光学元件,不会影响主镜头的质量。虽然不如近摄镜头使用方便和灵敏,但要比皮腔容易得多。

延伸管一般三个一套,各个长度不等。可以单独使用,也可组合使用。照相机和镜头之间的延伸距离最大可达50毫米。当延伸长度与镜头的焦距相等时(例如镜头为50毫米,延伸管50毫米),可得到和实物一样的图象。

延伸管最主要的缺点是减弱了到达胶片的光通量。如果照相机配有曝光表,能读出通过镜头的光通量,就可以自动补偿光的损失。如果没有曝光表,就必须用数学公式计算进行补偿(延伸管使用手册附有公式)。

有些延伸管配有自动光圈,与镜头和照相机自动联动装置组合。有些延伸管完全手控,调焦时必须先将镜头开到最大光圈,然后缩小光圈拍摄。当然,自动光圈要方便得多,尤其是手持拍摄的话。

特写镜头

特写镜头都不是完整的镜头,而是一些相当简单的辅助性凹凸弯月形透镜(一面凸镜,另一面凹镜)。它们旋在照相机镜头前,使其聚焦变近。特写镜头强度不同,用屈光度数表示。屈光度数越高,镜头调焦越近。

特写镜头的放大倍数取决于所使用的镜头。一般来说,主镜头越长,放大倍数越高。如果照相机镜头为50毫米,最低屈光度数(+1),特写镜头的放大率

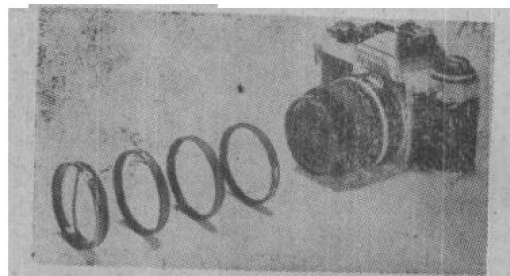


图4 特写镜头旋在主镜头前,在屈光度范围内可得到各种不同的放大率。最左面是一只特殊的Spiratone分象特写镜头,一半照片可在近距离范围内拍摄,另一半在远距离拍摄。