

838148

571

44130; 7

T.2

国内外仪器仪表 产品水平分析 (第二部分)



成都科学技术大学
基本藏书

1
130; 7
2

机械工业部仪器仪表情报信息中心

一九八六年

前言

为贯彻机械工业要“上质量、上品种、上水平、提高经济效益”的方针，现将机械部归口仪器仪表产品的技术水平、品种情况以及和国外的差距，按十三个不同行业分别进行了综合整理，汇总成“国内外仪器仪表产品水平分析”资料。

本资料分为两大部分。第一部分资料包括工业自动化仪表、材料试验机、光学仪器、实验室仪器、分析仪器、电工仪表、气象仪表七个行业。每个行业根据本行业产品的特点，按主要测量参数的测量范围，将代表性产品、精度及与国外同类产品的对比列表说明。第二部分包括电影机械、照相机、复印机、仪表元件、仪表材料、仪器仪表工艺装备六个行业，对每个行业主要产品的国内外技术水平进行了对比分析。

本资料的第一部分参加编写单位有：

工业自动化仪表——上海工业自动化仪表研究所，参加编写人员史美纪、诸汉琬、陈启祥；重庆工业自动化仪表研究所，参加编写人员罗利兵、张渝；西安工业自动化仪表所，参加编写人员顾心兰。

光学仪器——上海光学仪器研究所，参加编写人员周明家、张葆年、钱振邦、陆忠、魏绮龄、徐德培、顾兰君、翁吟渊、殷森余、张兴德、曹福生。

材料试验机——长春试验机研究所，参加编写人员张国林。

分析仪器——北京分析仪器研究所，参加编写人员孙刚。

电工仪表——哈尔滨电工仪表所，参加编写人员徐岚、刘孟珍、汤颖志。

实验室仪器——湘西科学仪器研究所，参加编写人员王聚福。

气象仪器——长春气象仪器研究所，参加编写人员张季风、刘景泰、宗万水、柳先烈、魏国恩。

本资料的第二部分参加编写单位有：

电影机械——秦皇岛视听设备研究中心，参加编写人员党慧。

照相机——杭州照相机研究所，参加编写人员余瑶、周竑、吴里曼。

复印机——天津复印技术研究所，参加编写人员李素琴、黄惠娟。

仪表元件——沈阳仪器仪表工艺所，参加编写人员白春丽、王欣。

仪表材料——重庆仪表材料研究所，参加编写人员潘充光。

工艺装备——沈阳仪器仪表工艺所，参加编写人员翁善臣。

该分册为本资料的第二部分，责任编辑：刘树春、胡启辉。

机械工业部仪器仪表情报信息中心

一九八六年六月

目 录

电影机械国内外水平对比及发展趋势	1
一、摄影设备.....	2
二、录音技术与设备.....	4
三、洗印设备.....	5
四、放映设备.....	6
照相机国内外技术水平分析对比	9
一、照相机主机国内外水平分析对比.....	9
(一) 镜头快门照相机.....	9
(二) 焦平面快门照相机.....	11
二、照相机物镜国内外技术水平调研与分析.....	13
国内外复印机及消耗材料分析对比	40
一、静电复印机.....	40
二、感光材料.....	42
(一) 感光体种类.....	42
(二) 显影材料.....	44
三、关键技术比较.....	45
仪表元器件国内外技术水平分析对比	47
一、概述.....	47
二、仪表元器件国内外技术水平分析对比.....	48
(一) 机械元件.....	48
(二) 弹性元件.....	54
(三) 电磁元件.....	55
(四) 电真空器件.....	57
(五) 半导体器件与集成电路.....	60
(六) 显示元件.....	64
(七) 敏感元件.....	64
(八) 阻容元件.....	68
(九) 机电元件.....	70
(十) 激光器件.....	72
(十一) 印刷电路板.....	72
三、差距.....	73
四、对策及建议.....	74
仪表材料国内外技术水平分析对比	75

一、国内仪表材料生产现状、主要测量参数及技术水平	75
(一) 仪表合金材料	75
(二) 半导体材料	106
(三) 非金属材料	106
二、国内仪表材料与国外同类产品的技术水平对比	118
(一) 仪表合金材料	118
(二) 半导体材料	144
(三) 非金属材料	147
三、国内仪表材料技术水平分析	150
(一) 仪表合金材料	150
(二) 半导体材料	152
(三) 非金属材料	152
四、仪表材料生产中存在的主要问题	153
五、国外仪表材料的发展动向及我们的对策、建议	154
(一) 仪表合金材料	154
(二) 半导体材料	156
(三) 非金属材料	157
仪器仪表工艺装备国内外技术水平分析对比	159
一、少无切削加工	159
(一) 精冲技术	159
(二) 工程塑料	159
二、精密机械加工	160
(一) 机械加工设备	160
(二) 电加工设备	160
三、光学加工技术	161
(一) 光学零件加工	161
(二) 光学薄膜技术	162
四、表面防护装饰加工技术	162
(一) 国外现状及水平	162
(二) 国内情况	163
五、仪表元器件制造工艺(集成电路后部工序设备)	163
(一) 国外现状及水平	163
(二) 国内情况	163

电影机械国内外水平对比及发展趋势

建国卅多年来，电影一直是人民群众的主要娱乐形式。但由于我国经济形势的变化以及电视事业的迅速发展，国际文化、体育交流活动的增加，大量文艺书刊的出版，广大青年自学的热潮，年青一代审美观点、趣味的变化和文化生活的丰富，电影已经不像过去那样成为群众，特别是青年一代最主要的欣赏与娱乐手段，从而使得电影观众明显减少。据统计，1985年1～5月，全国观众人次由1984年同期的一百五十多亿降到一百二十多亿，下降了百分之二十点八。其中城市观众减少七亿，下降百分之二十六。这和世界上多数国家一样，将对电影机械工业发展的模式和速度产生重要的影响。

英国电影电声电视协会，1981～82年曾对联邦德国、法国、意大利、西班牙、瑞典、丹麦、比利时、荷兰、卢森堡等西欧九个国家作过统计调查，从五十年代末到七十年代初，由于电视的出现，这些国家的影院观众人次大大下降。六十年代，法国观众人次下降最显著，从3.5亿左右下降到不足2亿。七十年代渐趋稳定，到七十年代末和八十年代初观众数目略有回升，保持在2亿左右。联邦德国、意大利……等国的电影观众经过急剧衰减后，现基本趋于稳定。与二十年前相比，虽然影院观众人次下降了，但这并不意味着电影这一娱乐形式业已衰退，因为大部分电影现在可以供人们在家中观赏。通过调查，还了解到欧洲青年对电影抱有浓厚的兴趣，与上一代相反，年青的一代并不把电视看作是视觉娱乐的一种新手段。所以，从这点上说电影仍有它的发展潜力。由于各种新形式电影的出现，美国影院的上座率有所回升，最近十年内，电影上座率增长了25%。这些都充分说明，电视和其他文娱节目的发展，给电影以极大的冲击，这是世界性的现象，是无法避免的事实。但是在过去的几十年中，由于各种有才华的艺术家，特别是技术进步和技术专家的努力，电影毕竟形成并发展了它特有的功能，使其具有其它艺术所不能及的艺术魅力，它的特有的生命力是无穷的。

从1956年美国安培公司展出了第一台二英寸录像机起，视频技术发展很快。大约十多年前，国外开始尝试使用磁带拍摄电影，1972年美国好莱坞电影公司制作了第一部用磁带拍摄的电影《为什么》，用磁带记录、初编、终编，最后转到胶片上由电影机在影院放映。法国电视电影制片公司1975年开始使用磁带制作电影，把拍摄的胶片转到磁带上用电子方法进行剪接，使后期制作达到半自动化。

电子特技的应用范围也越来越大，不仅是淡入、淡出、划来、划去、系控等简单的特技手法，在采用了计算机数字式帧存储技术的数码特技后，电子特技更是大显身手，可以任意将画面放大、缩小、推、拉、压缩、拉长……花样随意翻新，无奇不有。利用电子特技，在《星球大战》、《超人》等名片中都制作出了很多壮观的特技镜头，获得很大的成功。

以前制作动画片是一件繁重的手工劳动，每十分钟的节目，要有14400幅画面，每幅画面都得手工画出，极费工时。现代计算机技术给动画电影制作者带来了福音。美国计算机成像公司研究用计算机制作动画电影，在3小时内完成了按手工描绘需要6～8周才能完成的动画片，提高工效20倍。一部传统的动画长片只要三周时间就能完成。动画片制作的典型设备有美国ANTCS计算机动画系统和阿克麦—Ⅱ计算机动画系统。

最近,国际影坛上又出现了一项引人注目的新技术——黑白影片“彩色化”。黑白影片经过电子计算机程序加工可变成彩色片,其效果如同彩色胶片拍的一样,色彩更鲜艳逼真,因而被誉为“用电子计算机技术修改电影历史”。加拿大多伦多 Vidcolor Image Inc. 和美国洛杉矶色彩系统技术公司,分别研究出将黑白片变成彩色片的同一方法。这种“彩色化”需要高超的工艺技术。首先用一台电子扫描机把每个画面分成525000个可储入计算机的点,然后由工艺师用含1028种颜色的电子调色板和数学图形板,将经过选择的颜色录在黑白片画面上。电子计算机能跟踪移动的镜头,使其不管如何移动都保持同一种颜色。

这项新技术的发明给黑白影片带来了生机,震惊了国际电影市场,各电影厂电和电视台都争先恐后前往洽谈加工事宜。随着“彩色化”工艺的发展,将陆续使好莱坞三、四十年代的一万五千部黑白故事片复制成彩色片。

从1984年在联邦德国科隆举办的第18届世界照相电影博览会、1984年10月28~11月2日美国电影电视工程师学会在纽约举办的第125届技术会议及设备展览、1985年6月30~7月5日英国电影电视协会举办的国际电影电视技术会议及展览会和1985年3月17日~9月16日日本国际科学技术博览会上的展品或各种展出形式来看,国外近几年电影机械的新产品,尤其是各种新形式的电影发展比较快。电子技术、激光技术在电影领域中的应用日益完善,微处理机的应用也比较普遍。现将摄影、录音、洗印、放映设备的情况分述如下:

一、摄影设备

1982年奥地利莫维卡姆公司研制成功了“超级莫维卡姆”(Movica m super) 35毫米电影摄影机。该机的噪声相当低,不带隔音罩只有20分贝。它采用微处理机控制马达,摄影频率为12~32格/秒;间歇机构是专门设计的新型BLN补偿式连杆运动机构;双抓片爪和双定片针,确保抓片平稳和定位精确;反光叶子板,最大开角180°,可调到标定开角45°、90°、144°和172.8°。停机时,反光叶子板自动复位。取景器可旋转360°,影像始终正立,取景器内有一小灯可把画幅轮廓投影到毛玻璃上。该机装有一个高分辨率的电视摄像管,可在毛玻璃上显示出高反差的视频图像,另有视频输出供给监视器或录像机。该机还配有数字式电子拍板信号装置,使用BCD码的时基编码装置,采用微波测距,是一种电子化程度很高的专业用35毫米摄影机。1984年第18届科隆世界照相电影博览会上,苏联展出了引以自豪的莫斯科电影制片厂生产的基诺尔(Kinor) 35摄影机。该机仿莫维卡姆摄影机,噪声水平为28分贝,抓片机构进行了简化,采用单抓片爪和定片针,片窗和抓片爪组成一个整体,牢固地装在摄影机机体内。该机所采用的组件,均可以很方便地买到。摄影频率为24或25格/秒,石英晶体稳频,从8~32格/秒可无级调整,叶子板开角100°,工作温度为-30~40℃。该机使用150米或300米暗盒,选用变焦距镜头或焦距为18~300毫米的定焦镜头,配有两个6倍放大的可更换的旋转放大镜,机内装有TTL测光机构,可与录像机连接进行同期摄影。

联邦德国阿里公司(Arnold & Richter)经过改进的Arriflex 35 II C型摄影机也参加了展览,该机增加了外控装置和支撑系统,镜头前安装了英国Lightflex公司提供的半透反光镜。拍摄时用于直接定量调节胶片的曝光量,以提高感光度或获得特殊效果,如调整画面的色调。

16mm摄影机方面比较突出的有美国潘那维申(Panavision)公司的Panaflex 16mm摄影机。该机和所有的潘那维申机器一样,只租赁不出售,其造型美观,技术完善,受到人们的好评。它有一个20倍的超大取景系统,速度范围为4~50格/秒,晶体控制,使用机器背

面的数字开关选择速度，在30格/秒时可低噪声同步拍摄，在24格/秒和25格/秒时可与录像后期制作相结合，开角可调的旋转反光叶子板，可与摄影照明保持同步。摄影机机门处有一块小指示牌，根据指示牌检查电池充电和画幅频率。此外还有一个报警灯，“堆片”时发光指示并停机，片盒内仅剩3米胶片时可预先报警。该机的电视取景方法比较新颖，摄影机内装有显像管，所属电子元件可简便地插入。

阿通公司 (Aaton) 的16毫米XTR摄影机是在原阿通16毫米LTR54型摄影机基础上改进的，增加了数字计数器，可以对电压、拍摄中的格数、ISO或ASA感光度、时基码及暗盒中未拍的残余胶片米数等进行显示。机器及片盒的驱动从过去的机械方式改为磁力驱动方式。晶体稳速也与NTSC制式配合，增加了24、25、29.97格/秒的速度，机器噪声小于25分贝。

还有一些经过改进的产品。例如联邦德国阿里公司的Arriflex 16SR II型摄影机装了一个80比特SMPTE编码装置；法国Eclair公司的Panoram摄影机具有创新的外貌，它采用ACL的片盒及电机，增加了旋转反光叶子板和超16回转镜头座。

1985年6月30~7月5日，在伦敦举办的BKSTS第九届国际电影电视技术会议及展览会上，展出了一些摄影机附件。例如：用于Arriflex 35 II型摄影机上的卡洛·佛罗尼特多级石英晶控器，它的晶控速度精度为 $\pm 15\text{ppm}$ ，即 $\pm 1\text{格}/11000\text{英尺}$ （胶片）；带先进的速度预调，摄影机未运转时，采用单控制钮和数字式速度计显示来选定24和25、30格/秒的速度，而所选定的速度误差不超过 $\pm 0.1\text{格/秒}$ ；晶控的速率为15级。联邦德国的汽车摄影座架及超级吸盘：汽车摄影座架可在汽车前后盖上和车门外侧稳妥可靠地装置摄影机，并带有摄影师座，便于在汽车行驶中跟踪拍摄汽车司机的表演动作。荷兰的阿格来卜曼特也有此种汽车摄影座架新产品。新型超级吸盘可装置在汽车外侧车门上，将摄影机平稳地放置吸盘上，也能在汽车行驶中进行拍摄。英国光学与纺织公司展出了电影摄影机用的低角斜面棱镜，为低角摄影提供了方便。它有二种型号，A型为35毫米电影摄影机装20~100mm或25~250mm变焦距镜头及20mm广角镜头使用，B型则为16mm电影摄影机装变焦距镜头使用。

1984年美国电影产品公司 (Cinema Products Corp.) 生产了几种供电影摄影师用的附件。例如：Mini-mote遥控云台，它适用于16/35电影摄影机或摄像机，摄影机最大重量为45磅。该云台可水平摇摄 360° ，垂直摇摄 270° ，可在200呎距离内遥控，可调负载Steadicam支撑臂，摄影机重量从35到50磅。它有可调节的弹簧和一个有节点的肘形铰链，支撑臂从肘部可自由旋转 360° ，还可转到操作者的后面，用一种新的连接系统可使支撑臂从人体的右边快速收回到左边，反之亦可。

这几年国内的摄影设备进展不大。1983年甘肃光学仪器工业公司和江西光学仪器总厂分别研制了SD35型35毫米低噪声同步摄影机和SKH-35型35毫米快速合成摄影机。SD35型35毫米低噪声同步摄影机采用双侧四爪偏心连杆机构、双定位针，抓片爪与定位针之间距离可调，抓片行程也可调，摄影频率为24格/秒、25格/秒，石英晶体控制稳速，8~32格/秒，电子无级调速，噪声水平为35分贝，固定双开 175° 反光叶子板可自动复位，单镜头反光取景，带变形宽银幕的取景器，可旋转 360° ，影像正立，带有同步摄录装置和显示装置，二位电子数码显示频率，三位电子数码指示已拍胶片的英尺数，150米共腔片盒，片盒可装在机器的上方或后部，供固定在三脚架上或手持、肩扛使用，工作温度为 $-20^\circ\text{C}\sim+55^\circ\text{C}$ 。其主要性能指标基本接近国外同类产品水平。

二、录音技术与设备

电子技术的迅速发展, 数字技术的逐步推广, 计算机、微处理机的广泛应用, 给录音技术提供了基础, 开辟了广阔的发展前景。新一代录、还音设备和电声器件具有技术指标先进、品种多样、使用操作方便可靠、自动化程度高的特点。表现为: 话筒已由过去的铝带、动圈话筒发展为电容、驻极体话筒, 由有线话筒到无线话筒, 由单管话筒到双管、四管立体声话筒, 由无指向性话筒到强指向性话筒。除强指向性话筒外, 一般电容话筒多有几种指向性可变换使用。目前录音中使用较多的为联邦德国NEUMANN公司、SENNHEISER公司和奥地利AKG公司的话筒, 其指标一般为: 频响 $30(40) \sim 1800(2000) \text{ Hz} \pm 2\text{ dB}$ 、信噪比约 70 dB 。上述话筒都为多声道录音及现场同期录音提供了技术手段。

调音台由过去的单声道发展到双声道……8、16、24、32声道, 其输入则达数十路之多。调音台的频响、信噪比、非线性失真等主要指标已超过录音设备的其它部件, 功能也越来越多, 除电平调整、频率均衡、滤波、压缩、限制、扩张、混合外, 还有混响、延时、立体声化等多种功能。随着调音台输入通路和输出声道的增加及功能的扩大, 还采用微处理机对调音台进行自动控制, 例如美国QUAD/EIGHT调音台和英国的NECAMD调音台。这些由微处理机进行记忆和包括开关、电平调整、频率均衡等数十种控制功能自动化调音台的研制成功和应用, 为多话筒、多声道、立体声录音提供了可能性和极大的方便性、可靠性。

录音机已发展到32声道, 例如瑞士STUDER的A80, 美国MCI录音机及AMPEX ATR100系列等, 其指标为: 频响 $30 \sim 20000 \text{ Hz} \pm 2\text{ dB}$ 、失真 $< 0.79\%$ 、抖动 $< 0.06\%$ 、信噪比大于 65 dB 。为适应外出现场录音, 瑞士KUDELSKI录音机厂继NAGRA 4.2之后又生产了NAGRA V S (双声道立体声) 和NAGRA E (仅一路话筒输入) 录音机。35毫米磁带录音机有三声道类型, 例如美国的RCA、MTE, 联邦德国SIEMENS “NOVOORDER”等。这些机器不采用中间机械, 由马达直接驱动输片齿轮, 不脱磁, 能快速正、倒转, 遥控补录, 采用电子片环的配音方法, 可用于立体声录音、后期配音和混合录音。由于它可整本片子配音, 大大缩短了配音、混录时间, 降低成本, 提高了声音质量。

为降低噪音提高录音质量, 英国DOLBY实验室研制了多种DOLBY降噪系统, 得到了广泛的应用。

随着数字技术的发展, 它将愈来愈多的用于录音技术之中, 数字录音由一系列预估值组成, 每个预估值代表声波在某一时刻的振幅, 并以数字形式存储在计算机内。数字录音技术的主要优点是声音被反复转录无数次后, 其音质仍保持良好, 可以用计算机修改声音。数字码录音机(PCM录音机)早在十年前就已研制成功, 随之PDM压限器、数字延时器、残响器、“空间站”(Space station, 将延时、残响集成于一体)等相继研制成功, 许多原来只能依靠建筑声学解决的问题, 如延时声、回响声和延时混响效果, 可借助于复杂先进的电子设备来完成。不但节约了空间、时间和成本, 而且可以获得许多原来根本无法实现的效果。尼曼—蒂拉联合公司研制出称之为ACCESS的计算机自动控制声音编辑系统(Automated Computer Controlled Editing Sound System), 用计算机选择和编辑音响效果。

我国的录音设备, 从话筒、调音台、录音机, 到监听功放、扬声器、耳机以及残响器、延时器、降噪器等均可生产, 只是有些产品质量尚未过关, 有待进一步研制改进。近年来由于各制片厂相继从国外引进了一批录音设备, 所以国内录音设备的生产停滞不前, 原生产录音设备的专业厂, 如北京电影机械厂、上海电影机械厂等均已转产, 但录音技术的研究仍在

进行。北京电影机械研究所和上海硅酸盐研究所共同合作,开展了激光录音技术的实验工作,以此改善录制技术,放映机则少作或不作改动,以便在我国推广应用。该项实验已初步取得成效,有待于提高。

三、洗印设备

国外的洗片机近几年仍是采用高温快速、摩擦输片的形式,应用微处理机自动分析、补充药液、控制温度。为满足制片厂或电视台、教育中心的不同使用要求,洗片机分别向特大和特小两个方向发展。例如意大利的“高速6000型洗片机”,机器长46呎、槽深7呎、高12.5呎,占地面积211平方呎,按ECP-Z法加工35毫米彩色正片,速度为20000呎/时(6061米/时)。新的“福托麦克2000”系列洗片机,机器长6.5呎、高4.5呎、占地面积不到12.5平方呎,按ECP-Z法,每小时可加工1440呎16毫米彩色正片。

随着湿法洗片、微处理机及电子技术的应用,洗片设备日益完善。美国好莱坞电影公司(HOLLYWOOD FILM COMPANY)的组件式双向面板式印片机(HFC MODULAR DC BI-DIRECTIONAL PANEL PRINTER)采用计算机控制所有的印片功能,操作简单,并可显示发生的故障。该机可全浸式或干式印制35、16或35/32影片,干、湿印片头互换方便,仅需十分钟便可互换完毕。供、收片采用直流马达控制,印片速度为60~1000呎/分,分四档。标准的加色法灯箱,采用新型的电子光阀,可提高精度和使用寿命。贝尔浩公司(Bell & Howell Company)继6123型程控加色法印片机后,又生产了6124A型和6124B型低成本印片机。6124A基本型印片机有2000呎生胶片供收片系统、带3个电子光阀的自动加色法灯箱、微处理机彩色FCC跳光存储系统、电源和印片操作控制系统。该机的标准型号有:6124AD型(35毫米),6124AJ型(16毫米),6124AL型(16~35/32毫米),6124AT型(32毫米)。6124B型印片机只印画面,具有6124A型的全部特点。1984年,美国影院上映的故事片明显增多,为适应高质量35毫米和70毫米放映拷贝需要量的增长,贝尔浩公司还生产了6124KW型65/70毫米双向印片机,并带有35毫米印画头和印声头附件。该机有带3个电子光阀的自动加色法灯箱和微处理机彩色FCC跳光存储系统,可双向印片,有四种速度,分别为每分钟120、240、360、480呎,片盘可容2000呎65毫米画底和70毫米生胶片(35毫米则为4000呎)。美国加州巴欧尼技术公司研制了一种专为对褪色、片孔收缩、有划伤的影片进行恢复的印片机。该机为湿法印片,使用16或35毫米胶片,可以进行放大、缩制及复制印片,带加色法灯箱,用计算机控制,操作者可不受限制地进行各种操作,如淡入、淡出、变焦、叠印,还可对某些镜头进行色彩补正。

自从确定1935年日本筑波国际科学技术博览会上放映OMNIMAX和IMAX影片后,日本的东洋现象所和世纪社分别研制了多用途、大画面光学印片机“Multi 70”和“SPO-3-70”。两个厂不同型号的印片机同是一种既能印制65毫米又能印制35毫米的光学技巧印片机。它们都配备一台摄影机和两台放映机,具备35毫米光学印片机所有的功能。计算机控制的电子传动机构,新设计的光学系统使得制作的画面面积大于传统35毫米的7倍。它的灯箱有加色法和减色法两种形式,选用加色法灯箱时,其片门光通量的控制与摄影机、放映机的传动控制一块编成程序,输入计算机实现自动化操作。这种类型印片机可以在35毫米胶片上印制4孔、8孔画面,在65毫米胶片上印制5孔、8孔、10孔画面,“Multi 70”还可制作16孔的画面。

我国的洗片机生产已趋饱和,改进不大。微机在印片机上的应用还处于开发阶段,湿法

印片也未采用。北京电影机械所1984年研制了YLMB型35毫米加色法面板式连续印片机。该机采用了微机控制,可双向印片。它具有缺口和锡箔两种跳光形式,采用贝尔浩机械式光阀和技巧机构,用步进机式光电阅读机将穿孔纸带的信息输给微处理机系统,以控制光阀按预选程序自动跳光并控制技巧动作。供、收片采用力矩电机,印片速度为90~480呎/分。为便于观察设有必要的显示装置。秦皇岛视听设备技术研究中心在北京电影制片厂研制的YJK 35窄变宽技巧印片设备的基础上增加了70毫米印片功能,使该设备不仅可用35毫米普通底片印制35毫米宽银幕影片,用35毫米双机拍摄的立体底片印制单机放映的立体影片,还可用于35毫米底片印制70毫米影片,扩大了使用范围。

四、放映设备

当代放映设备的发展趋势是电影放映向全自动方向发展,愈来愈多的电子装置和微处理机被采用。特别是在高水平的固定式放映机上,有些放映机已不采用马尔蒂十字车传动,而是用微处理机控制的步进电机控制影片的间歇运动,或通过电子控制的光学补偿方法进行画面扫描和影片连续运动。电子控制装置已应用于固定式放映机、教学放映设备,而且愈来愈多地用于影院放映设备,直至16毫米放映机。例如美国无线电公司的RCA35毫米固定式放映机采用电子间歇机构,使用带反馈的电机收片,可以四倍于标准速度的正、倒放,而且正、倒放时可随时停在任意指定的格数上。它能发出控制指令,与录音机等其它设备联动;影声公司与西门子公司合作生产的35/16MC电子放映机,采用微处理机和电子控制,用一台步进电机替代马尔蒂十字车传动,是一台功能齐全的可用于35、16毫米影片的电子放映机。它补充了乘法器和电视选择装置,在很亮的展览大厅里,也可获得满意的效果;瑞士声画制品公司的沃尼托尔16/35mm固定式放映机,输片的方法和磁带机一样,借助直径很大的主动轮传动,连续输片,通过金属表面的摆动反射进行光学补偿。输片由电子控制的马达传动,标准放映速度为24和25格/秒,自动光还音。慢速正放和倒放时,光学还音系统不放音。快速正放或倒放无级变速,其速度可达标准速度的四倍。从16毫米转换为35毫米时,只需简便地更换一套光学系统和片道。影片的光还音与16毫米影片磁还音一样,直接在音鼓滑轮上进行,声音起停既快又稳;蔡司公司电影技术厂的12b型新型放映机采用道尔贝光还扫描最新技术,可自动或手动放映;柏林威廉·阿尔布雷希特公司的PB51-16/35两用放映机,可放映和扫描35毫米或16毫米影片。选用35或16毫米影片时,只要调换两只滚花螺母固定的组件即可,仅需数秒钟便可完成。机内的“PB51-16/35V”图像扫描器通过一个视频系统进行扫描放映,其原理性能和技术数据与名牌的16毫米放映机一样。

日本常盘精机制作所的TRS35毫米放映机也较有特色。该机不包括灯箱和机座,其间歇机构可和其它厂生产的标准灯箱、机座配套。放映镜头装在转塔上,安装三只镜头时需手动,如只装二只镜头可自动转换。带有3000呎和6000呎片盘,还可配上专用的12000呎片盘支架。该机可正放和倒放。

爱尔莫公司(Elmo Co.)的16-AL型16毫米放映机,使用24伏、250瓦碘钨灯,其遥控装置可以用来灵活地进行启动、停止、正放、倒放。根据还音系统的功能,该机分为两种,一种为“O”型光学还音专用机,一种为“M/O”型磁性和光学还音两用机。

北辰精密公司1984年销售了一种X-560型16毫米放映机组,它包括两台16毫米放映机,可以自动转换交替放映,光源为550瓦氙灯,还音系统为磁性、光学还音两用,最大输出功率75瓦,片盘容量2400呎。

随着新形式电影的发展,电影的放映形式有了很大的变化。据1985年《大众电影》报导,美国最近生产了一种新型放映机,可同时放映十六部影片。电影放映机安装在可容纳三千多名观众的放映大厅里,观众可根据自己的意愿由一个银幕转向另一个银幕。国外的几种新形式电影放映过程普遍采用计算机控制,例如:环幕的每一台放映机都有一个微处理机,对本机的运行进行控制,同时还受机房主计算机控制。

解放以来,我国的放映设备发展较快,能满足需要并有少量出口。由于电视、录像的竞争,1985年16毫米放映机由几年前的供不应求突然转为滞销,这突如其来的变化给生产厂带来很大的打击,影响了16毫米放映设备的发展。35毫米固定式放映机的销路仍较好。由于发行体制等方面的原因,大片盘、自动换机系统还未采用。

发展趋势:

1983~84年苏联的全苏电影照相科学研究所、全苏标准度量衡和测量仪器委员会科学研究所、莫斯科电影制片厂和列宁格勒电影工程学院曾联合对一些电影观众导演和摄影师,就他们对画幅规格不同的各种电影系统的看法作过调查。结论是大多数人喜欢观看大银幕、宽银幕电影。美国在最近十年内电影上座率之所以增加25%,是由于相当大的一部份影片在大银幕上放映的缘故。为了与电视竞争,国外的电影向着“大”、“立”(即大银幕、立体声)的方向发展是有道理的。大银幕、特大银幕电影系统有常规的70毫米普通标准画幅电影(5孔),采用六路磁性声带还音,其声光效果明显高于普通35毫米电影,此片种可拍故事片,因而有发展前途。70毫米5孔电影中比较特殊的是美国的休斯坎系统(Showscan),该系统的摄影、放映频率均为60格/秒,效果逼真,适合拍摄特技。日本的“杰帕克斯(JAPAX)”系统为70毫米8孔电影,与35毫米影片相比,其画幅宽度及高度均增加了一倍,有利于通过光学印片机,在35毫米与70毫米之间对镜头画面进行放大或缩小复制,经济效益较明显。当前世界上最大的单一银幕电影是加拿大的IMAX系统,影片为70毫米15孔,六路立体声,临场感强。从日本筑波博览会上的影像展示手段来看,穹幕电影(加拿大OMNIMAX系统,70毫米15孔影片、13路还音系统,采用F25/2.8鱼镜头放映到穹幕上)的临场感强,但只适合拍风光片或科教片。立体电影,尤其是70毫米立体电影是广大观众喜闻乐见的一种电影形式。此外还有环幕电影(如美国CIRCLE-VISION360系统,由九个35毫米画幅拼接而成,虽问世已有30年,但影院仍经常客满)等其它形式。

国外立体声录还音技术在电影中应用越来越多。五十年代以后,曾一度消声匿迹的立体声电影到八十年代因道尔贝立体声的流行而兴旺起来。据1985年6月统计,道尔贝立体声影片已超过750部,有14个国家67个录音棚安装了道尔贝立体声录音设备,其中18个录音棚在美国。有46个国家700多家影院安装了能放映道尔贝立体声影片的设备。

我国原文化部中国电影科学技术研究所前几年已着手进行环幕、球幕电影工艺试验,视听中心也在研制70毫米鱼眼放映物镜。北京、上海电影制片厂正在准备制作70毫米影片,一些城市还进口了新形式电影的影片及放映设备。各种新形式电影在我国将逐步普及,电影机械行业大有作为。另外,电影作为一种演示工具,结合其它新技术应用在博览会、游乐场等教育、娱乐场所,成为对人们很有吸引力的声像媒介。有47个国家和37个国际组织参加的日本筑波国际科技博览会,大量利用电影、电视配以多声道立体声技术,使展出内容动态化、形象化。除了大银幕电影、穹幕电影、立体电影外,还有许多特殊形式的电影。例如多银幕电影,水帘幕、圆底幕电影、双层球幕电影等等。另外电影还和激光、幻灯、机器人表演、

模型、声光效果相结合，让观众坐在各种小车里去各种科幻场景中历险，以获得某些特殊效果，增强了趣味性。虽然这些电影形式不能象电影院那样单独存在，但利用它宣传各国的成就和先进的科学知识，也是一种较有力的工具，是不可忽视的。

照相机国内外技术水平分析对比

我国生产照相机已有二十多年历史,产品基本上是根据当时的技术水平仿制与自行设计的。八十年代以来,世界上照相机发展日益趋向高度电子化、自动化、小型化,国内也陆续开始出现电测光、半自动曝光、自动曝光照相机。

本课题涉及的照相机只局限于民用照相机,专用相机、圆盘相机、一分钟相机,均不在此范围之内。课题内容分两部分,照相机主机和照相机镜头。

一、照相机主机国内外水平分析对比

民用照相机从结构上可分为焦平面快门照相机和镜头快门照相机(圆盘相机及一分钟相机除外)。近二十年来,国外由于微电子技术的飞速发展,照相机也日益高度电子化、自动化,照相机从光机结合的产品发展成光机电结合的小型化精密产品。我国照相机工业从1958年开始起步,120双镜头反光照相机是四十年代 Rolleiflex 相机的仿制品,35mm镜头快门照相机,如凤凰205、东方S₅等都只相当于国外五十年代末、六十年代初的产品,DF单镜头反光照相机是Minolta SR相机六十年代初的仿制品。二十多年来,产品更新换代很慢。1980年以后,我国照相机产品更新换代有了较大的起色,但相对国际先进水平还存在较大的差距。

下面将对二种类型的照相机进行国内外产品水平分析对比。

(一) 镜头快门照相机

1. 35mm镜头快门照相机

当今世界上全自动照相机已成为35mm镜头快门照相机的主流。所谓全自动照相机就是从装片开始,卷片、倒片都自动的自动曝光AF照相机(AF即自动调焦)。

(1) 自动调焦

从1977年第一架AF相机Konica C35AF问世,进入八十年代后,AF相机迅速普及,而且开始更新换代。Konica C35 AF采用的是被动式自动调焦技术中的VAF方式。1982年以后新发售的机种,红外光的主动式AF差不多已取代了被动式AF,而且成为自动调焦的主流。普遍采用红外主动式AF的原因是因为使用内藏闪光灯在暗条件下进行摄影的情况日趋增多,红外主动式AF在被摄物对比度很差的情况下也能顺利地完 成对焦,这对于以中、近距离拍摄为重点的35mm镜头快门照相机是有利的。

(2) 自动曝光

自动曝光有光圈优先AE、速度优先AE、程序AE,而程序AE在35mm镜头快门照相机中已成为最普遍的标准自动曝光方式。测光元件大部分采用CdS,进行平均测光。标准程序,即在高亮度以最高快门速度与最小光圈相结合,由此开始向低亮度变化时,光圈与快门速度同时变化,在到达最大光圈后,就只是快门速度变化。

(3) 自动装片、输片、倒片

相机内有自动装片机构,一合上后盖即可自动输片至第一张的待摄位置。相机自动卷片,当一卷拍摄结束,使自动倒片,连动于倒片的胶片计数器也自动倒转。

(4) 快门

电子控制式程序AE快门,并有电子自拍机。

(5) 取景器。

取景器光学系统本身很简单,只不过在亮框上加上近距离校正标记的阿尔伯达取景器。随着自动调焦的普及,测距连动照相机趋于淘汰,取景器也就返回到单纯的取景器。但近年来在显示系统中已广泛采用发光二极管LED显示元件,在照相机集成电路中有A-D变换器,经过译码后,以LED显示曝光参数,过曝、欠曝、手振警告、闪光灯充电等。最近还有在取景器内采用液晶显示,如曝光参数等。

(6) 内藏闪光灯

近年来,全自动相机的自动化程度在原有的五种自动化基础上又有新的发展。Vivitar TEC35增加了内藏闪光灯自动发光的功能。当测光电路测出被摄物亮度不够时,照相机内马达就自动推出闪光灯并开始充电。如果被摄物足够亮或在60秒内不使用闪光灯,则闪光灯自动收回。

(7) 电源

全自动照相机存在一个突出的问题是电池消耗厉害。如全部采用闪光摄影,一般拍三卷就需要更换新电池。1983年Olympus AFL相机使用锂电池,电池寿命可达五年不换,闪光间隔缩至1秒,实现了快速充电。

(8) 液晶显示

不仅在取景器内有液晶显示,在照相机后盖上有日期、时、分摄入机构的液晶显示,有语言告警,采用石英钟等。

在附表中以Minolta AF-SV Quartz为例,对其进行全面性能描述。该机控制相机各部分功能的电路结构由6个模块电路构成,即中央控制电路、测光与快门控制电路、自动调焦电路、闪光电路、日期电路、声音电路。为了便于调整和检修,各模块电路都是互相独立的。中央控制电路包括卷片、倒片控制电路,显示、测光与快门控制电路集中在一块电路板上。除闪光电路外,其他电路都通过接线与弹性电路连接,日期电路和声音电路装在后盖上。通过6块电路,使相机各部分有机地联系在一起,成为一架性能齐全、操作简单的全自动照相机。

我国照相机行业,八十年代前35mm镜头快门照相机全部是机械快门相机。直到今天,机械快门照相机还占照相机生产总量的90%以上(组装相机不算在内)。主要有凤凰205、东方S₆、虎丘135,均采用机械中心快门,机械自拍,平视式亮框取景器带消视差机构,双象重合式测距器,与国外相比,相当于国外五十年代末六十年代初的水平。1980年以后,开始出现半自动曝光照相机。半自动曝光照相机应用传统的机械控制方式,保持原有的快门和光圈机构,在原有相机上进行少量的变动和改装,就能达到半自动曝光控制。如JG301、华莹AE135、百花EF-1,都是在将测光元件(CdS)所得到的测光信息通过机械表头、阶梯板、杠杆等进行转换、运算和传递后,自动控制光圈(或速度)或同时控制光圈、速度而呈程序变化。近年来,由于国内集成电路和发光二极管LED的发展,在半自动照相机中已广泛应用发光二极管LED跳灯显示方式替代上述表头指针的控制和显示方法。

近二年来,国内也开始出现自动曝光照相机,如甘光JG304C、红梅HM-EF照相机。甘光JG304C采用了日本进口的849电控式程序快门、机械自拍,而红梅HM-EF应用的是

988电控程序快门。红梅HM-EF988电子快门是由国内自己设计和制造的,这表明我国照相机工业向世界先进水平大大前进一步。

但是相对国外的技术水平而言,我国的电器元件还未过关。如测光元件CdS(硫化镉),国内生产成品率低、线性差,因此照相机行业所用CdS大部分依靠进口;电子快门中集成电路,不仅集成块的封装而且集成块生产中同样也存在成品率低、质量不稳定等问题,因此,电器元件大大限制了国内自动曝光照相机的发展。到目前为止,自动曝光照相机的快门、测光元件以及内藏闪光灯的關鍵电器元件基本上依靠进口(988电子快门虽然已通过新产品鉴定,但还未批量生产。

宁波光仪厂生产的华光JG305相机具有自动装片机构,但至今还未批量生产。

自动调焦、自动卷片、倒片等相机,国内生产目前还是空白。

详见附表。

2. 120双镜头反光照相机

国外至今还有一些厂家仍在生产,如Yashica Mat-124G、Fujica Gs 645 PRO等都是机械中心快门加电测光相机,但是生产量很小,基本上属于淘汰产品。国内120双镜头反光照相机有上海照相机总厂的4A、4B,丹东照相工业公司的牡丹4型,武汉照相机厂的友谊牌等,都是纯机械中心快门。由于国内彩色摄影的逐渐遍及,从1985年下半年开始,国内120机种出现滞销,迫使这些厂家逐渐转产到35mm照相机或对120双镜头反光照相机进行更新换代。

(二) 焦平面快门照相机

1. 35mm单镜头反光照相机

八十年代单镜头反光相机先进性表现在以下几点:

(1) 电子对焦或自动调焦

35mm单镜头反光照相机的TTL·AF技术进展与35mm镜头快门照相机的AF相比要缓慢得多,它在技术上的困难性正是由于单反相机镜头可交换这一突出优点带来的。Minolta α-7000的电子对焦是采用CCD-维线性传感器的TTL式相位差对焦方式。传感器装在机身上,它可以对低对比度的被摄物进行对焦,对焦亮度范围在BV-2~13,进行辅助对焦。另外还有将电子对焦检测组件装在专用AF镜头内的实例。如Olympus OM-30,但使用范围受到很大限制。

(2) 测光技术

单反相机1983年在测光技术上获得重要进展,主要表现在两方面:Olympus OM-4的多点测光、NiKon FA的多区测光。

测光原来有三种类型:平均测光、部分测光、中央重点测光。1983年后已发展到多点测光和多区测光。多区测光使用两个SPD测光元件,每个测光元件的光接收器分成三部分,重叠后可将摄影画面分成五个区域,分别进行测光,再由微处理机进行处理而求得正确曝光。多点测光方式是通过按压点测光按钮,进行多达8点的点测光,采用平均运算,得出正确曝光量。

(3) 多模式AE照相机和程序AE

以Canon T80为例,共有五种模式程序,标准程序AE、小光圈优先程序AE、大光圈优先程序AE、高速快门优先程序AE、专用电子闪光灯的程序AE。Canon T80发展了光圈变化的可变式程序,对不同镜头可选择不同的程序。

(4) 纵走式焦平面快门

1980年以后, 35mm单反相机技术进步表现在采用金属或塑料-金属叶片的纵走式焦平面快门, 同时闪光同步的速度提高。以Nikon FA为例, 快门速度已提高到1/4000秒, 闪光同步速度为1/250秒。

为了提高快门速度, 需要进一步减轻叶片的重量, 而且强度要大大提高。Nikon FA采用钛金属作快门叶片, 经过腐蚀, 做成蜂窝式的钛金属叶片, 以求进一步减轻叶片重量, 速度提高到1/4000秒。

(5) 显示

不仅在取景器内以LED显示或液晶显示曝光参数, 在机身后盖上也采用液晶显示。如Canon T80后盖上液晶显示计数、感光度、AE曝光模式、自拍器延时倒算等等。

八十年代单反相机之所以会表现如此全面而又高级的先进性能, 主要是合理地采用了近年来飞速发展的微电子技术, 从而真正实现了相机的多功能性。以Minolta α -7000为例, 该相机内装有九块集成电路, 其中有两个8位微处理机组成的规模电路, 这是有15万个晶体管换算元件组成的大规模集成电路, 以CPU为中央, 通过共同的连续信息传递线, 把镜头、闪光灯等系统附件联系起来, 并通过它进行各种摄影信息交换。这种交换以18000Bit的超高速进行, 每秒可作2200个文字的信息交换、处理。为了使机身的IC和附件之间能作信息交换, 所有信息、情报都是标准化的, 以便于今后增加某些机能也照样能使用。Minolta α -7000形成了以机身为中心的高度信息网, 这个系统叫智能信息网系统, 它使 α -7000完全达到了“功能多样、操作简单”的要求。

国内单反相机只有DF型, 它是Minolta SR-2机种的仿制品, 生产型号有海鸥DF-1型、珠江S-201、孔雀DF-1型, 它们都是幕帘式焦平面快门, 是纯机械式的相机, 相当于国外六十年代初的水平。

近二年上海照相机总厂又推出DF-1E·TM, 测光元件为SPD (兰硅), 中央重点测光, 机械快门, 取景器里有过曝欠曝等LED发光管显示, 属于半自动曝光照相机, 相当于国外六十年代水平。

2. 120单反照相机

国外有Pentax 645、Mamiya RZ67、Senza Bronica GS-1等, 基本上都是自动曝光照相机, 测光元件有GaAsP, 也有SPD, 多模式曝光控制。国内120单反相机还处于空白阶段。

综上所述, 我国照相机工业落后于世界先进水平有二十年, 主要表现为:

(1) 电器元件不过关。如测光元件、集成电路以及内藏闪光灯的关键部件, 国内都解决不了, 即使国内有生产, 也是质量不稳定、成材率低, 价格也高于国外。另外照相机配套使用的传感器、微处理机国内还没有生产, 由于国内微电子技术的落后又大大限制了照相机工业向电子化、自动化发展。

(2) 照相机工业二十多年来一直处于手工作坊式生产, 落后的工装备设, 再加上落后的工艺水平, 照相机的质量竟因每个装配工的技术水平而异! 照相机的耐久性、可靠性都处于波动之中, 没有一定的工艺工装来保证。

(3) 基础工业薄弱。如材料工业, 照相机用的叶片材料、弹簧材料基本上靠进口, 塑料(如ABS原料)也是依赖进口。