

内部资料 不得外传

2000 年的中国研究资料

第 8 集

轻工业国内外生产技术状况

中 国 轻 工 协 会

轻工业部科学技术情报研究所

中国科协 2000 年的中国研究办公室

一九八四年六月

第 8 集

轻工业国内外生产技术状况

中 国 轻 工 协 会
轻工业部科学技术情报研究所

中国科协 2000 年的中国研究办公室

一九八四年六月

目 录

自行车工业.....	(1)
缝纫机工业.....	(7)
钟表工业.....	(14)
家用电器工业.....	(21)
食品工业.....	(28)
乳品工业.....	(34)
制盐工业.....	(39)
制糖工业.....	(45)
啤酒工业.....	(53)
造纸工业.....	(58)
日用陶瓷工业.....	(64)
日用玻璃工业.....	(71)
日用搪瓷工业.....	(78)
塑料工业.....	(82)
合成洗涤剂工业.....	(89)
香料工业.....	(96)
化妆品工业.....	(100)
干电池工业.....	(104)
印刷油墨工业.....	(108)
服装工业.....	(112)
玩具工业.....	(118)

目前国内外制革工业的技术水平及今后的战略目标.....	
.....中国轻工协会工程师	杜明霞 (123)
中国骨皮明胶工业国内技术水平与国际技术水平的差距及其发展途径的探讨.....	轻工部高级工程师 李文渊 (132)
我国家用电冰箱与国际先进水平的差距和当前应着重解决的几个问题.....	北京电冰箱厂副总工程师 刘宝魁 (138)
乐器工业的二〇〇〇年.....	北京乐器研究所工程师 王瑞霖 (144)

自行车工业

1980年世界自行车产量约7,500万辆,比1971年的4,000万辆增加87.5%。基本上形成了以我国、日本为主的亚洲;以美国为主的北美洲;以英国、联邦德国为主的西欧和以苏联为主的东欧这样四个生产中心。年产量在百万辆以上的有12个国家和地区,它们是中国、美国、日本、苏联、印度、联邦德国、意大利、法国、英国、巴西、波兰和南朝鲜,其产量合计为5,431万辆,约占世界总产量的71.2%。我国的产量1983年为2,758万辆,居世界首位。据统计,1980年世界共拥有自行车约八亿辆,有些国家平均每2.5~3人一辆。

现将国内外自行车生产技术水平分述如下:

一、产品品种

近年,世界自行车的贸易量相对稳定,每年约700万辆,占总产量的10%。国际市场竞争激烈,花色品种变化极快,装潢美观,标新立异。如英国兰苓厂已生产2,500个品种,美国有300多种,日本也有140多种。

国外自行车按轮径分,有16"、20"、22"、24"、26"、27"、28"系列,每种轮径又配以不同立管高度的车架,如17"、19"、21"、23"、25"、27"、28";按变速分,有内三速、内五速、外三速、外五速、外十速、外十五速、外十八速以至外二十八速;按用途分,又有运动车、轻便车、旅游车、赛车、小轮车、童车、幼儿车、越野车、健身车、购物车等等,五花八门。目前,国际市场上,自行车品种的发展,有走两个极端的倾向。一是追求轻量、高级、多变速,其选材精,加工细,车体轻,一般为26"、27"多变速高级赛车、运动车、旅游车,车体重量限制在13公斤以下,价格昂贵。如英国兰苓公司制造的高级赛车,售价1,500英镑(折合5,250美元);日本富士公司制造的钛合金自行车,车重7.7公斤,售价30万日元(折合1,500美元)以上;富士公司生产的KOGA MIYATA赛车,仅重5.5公斤,价格更高。二是追求轻快、物美价廉的中、低档轻便车、运动车、旅游车、越野车。如一般外五速或十速20"~26"自行车,外观华丽,不大求内在质量(指负荷能力、电镀耐磨、抗蚀力等,而不是指加工精度),要求能骑两三年就行,这类车近几年在国际市场上的销售量最大,约占整个国际自行车贸易量的一半左右;又如在青少年中倍受欢迎的美国BMX公司生产的越野车,采用高把型、电焊车架,车圈不用电镀而是涂漆,宽轮胎,产品结实粗犷,适用于沙地、泥沼地甚至山坡地,这种车售价不高,销量很大,约占总销量的五分之一左右。

我国自行车以28"、26"载重车、普通车及轻便车为主,1982年共产2,310万辆,占总产量2,420万辆的95.5%。近几年,发展了一些新品种,如16"~24"的小轮径自

行车、27"外变速十速车等，也发展了闪光彩色漆等花色车。但总的来说，品种不多，花色也较少。如上海生产的永久牌自行车只有51个品种，其它厂家品种更少，不能完全满足国内外市场的需要，故我国自行车出口量很少，1982年仅出口整车109万辆，换汇5,270万美元，出口量占年总产量的4.5%；自行车零件出口换汇2,246万美元。我国自行车出口亚非地区，少量进入欧美市场，但售价较低，每辆仅40~70美元。

日本1981年自行车产量为655.4万辆，其中出口105.8万辆，占年产量16.14%。值得注意的是，近年来我国台湾省生产的自行车，以其物美价廉、款式新颖、适应国际市场需要，而在世界自行车贸易中占有重要地位。1982年台湾省生产自行车276.1万辆中，出口量达238.2万辆，占总产量86.3%，出口量居世界第一位。台湾产品主要向美国出口，占美国年进口自行车量的一半以上。其整车出口额约9,800万美元，自行车零件出口额约8,500万美元。从发展趋势来看，努力扩大自行车零件出口是个方向。

二、使用材料

自行车使用材料以低碳钢为主。国外普通车、轻便车、女车、小轮车及童车，大多数仍使用普通钢，其主要优点是强度好，成本低，工艺技术成熟，缺点是比重大，工艺复杂，需要表面电镀或油漆。近年，由于自行车品种向轻量、高级发展，在中、高档产品中已广泛采用铝合金制造车架、车把、车圈、泥板、曲柄、链轮、车闸、变速器、拨链器等零部件；也有采用不锈钢制造车把、车圈、泥板、辐条等零部件的。如日本高、中档自行车的泥板，有90%左右采用不锈钢，10%左右采用铝合金。采用这些材料不仅减轻车体重量，也简化了制造工艺，但成本较高，所以国外也只在高、中档车上采用。生产高级赛车车架，已采用铬钼合金、钛合金等高强度管材，如英国管子投资公司制造高强度不等壁管（雷诺“753”），用这种管子制造的车架（包括前叉、立叉和平叉）重量仅为1.8公斤。日本在高锰钢中添加钒、铌等元素，制成“摩固宁5”管材，其钎焊性能超过铬钼钢，韧性亦很好。目前，国外的最新车架材料，是在铝、镁合金管上采用碳纤维强化的复合材料。还有采用石墨-环氧树脂合成物制造车架的公路赛车，全车重量仅7.7~8.4公斤。在中、低档车中，也广泛采用塑料注塑成型的车轮（车圈、辐条、轴皮一次成型），这种车轮强度好，重量轻，美观耐用。塑料还用于制造童车及妇女用车的泥板、链罩、护裙罩等。

我国自行车绝大部分使用低碳钢，在高档车中有少数采用锰钢（占总产量1%）、钛钢、铝合金材料。由于国内的铝合金价格相当于普通钢材的8~20倍，用来制造自行车成本过高。如1980年我国26"普通钢轻便车平均成本是97.04元，而用铝合金或铝合金零件的26"自行车，其成本为227~446元，因此，在国内，使用铝合金材料制造自行车，尚处于试验阶段。

三、加工工艺及技术水平

1、材料改制及制管 国外大多数自行车厂所需规格材料及管材，均由专门工厂供

应（如日本、英国），有的自行车厂设有材料改制和制管分厂或车间（如美国）。材料改制多采用宽、长料连轧工艺和纵剪工艺，较先进的日本连轧机速度可达1,600米/分。并有自动测速、测厚及自动调节轧下量装置。生产车架、前叉、车把用的高频焊接设备，与我国的规模相当，但工艺性好，速度快。如日本的高频焊管机可焊接壁厚为0.4毫米以上管子，焊接速度为160~200米/分。英、日、美、联邦德国等国的主要自行车生产厂，都能得到不同规格（厚度、直径），有些甚至已切到所需长度并涂复不同色漆的管子。

我国自行车厂所需的钢材，大多数没有达到规格要求，各厂不得不靠自己的材改车间轧制板材、带钢。宽、长料连轧只在少数几个大厂采用，轧制速度为60~80米/分，多数厂还是小盘料轧制，人工测厚，人工控制轧下量，劳动强度大，效率低，速度一般只有20米/分。至于高频焊管机，则目前大多只能焊壁厚为1.2毫米以上的管子，焊接速度为60米/分。

2. 机械加工 自行车零件有70%左右为冲压件，目前国外多采用级进模或多工位冲床进行加工。机械加工设备的专业化、连续化、自动化水平较高。如兰苓厂生产变速器内齿的半自动插床，效率为14秒/个，每个工人同时可看管6台设备；前花盘则采用十二工位125吨或200吨压力机加工，轮盘制造采用多工位连续自动冲压，效率是40秒/个，设备附有光电安全保护装置和检测装置，可自动剔出不合格品及保证操作绝对安全，全过程只需3名工人。对机械加工中的噪音防治措施是尽量采用小吨位冲床，80吨以下的冲床，取消齿轮传动，采用其它噪音小的传动方式。有些外形复杂的零件，采用铝合金压铸或粉末冶金技术加工，实现少切削和无切削先进工艺。值得一提的是，一些先进厂家并不盲目追求先进工艺，如兰苓厂生产的B型中轴碗，不用冷挤压工艺，仍用切削加工，实行多机床管理，两名工人可以看管5台机床。他们认为，拿原材料节省下来有限的费用去增加许多复杂工序（酸洗、磷化、皂化）和增加大型设备（大吨位冲床），并不合算，经济效益小，甚至没有经济效益。

国内冲压设备多为一机一序一模具，手工操作，有些零件已采用级进模或多工位冲床加工，如利用多工位冲床加工把接头、前叉肩、轮盘、平叉等零件。各主要生产厂颇重视新工艺的采用。中接头橡胶棒鼓凸成型工艺、花盘冷挤压成型工艺、车架和前叉管不等壁新工艺，都在许多厂实验和被采用。但冲压设备普遍较陈旧，绝大多数还没有光电安全装置或其它安全装置，不能保证工人操作的绝对安全。专用设备制造能力较差，多数专用设备靠生产厂自己设计制造，往往事倍而功半。

3. 焊接 国外先进厂家都在追求提高焊接质量和节约能源，因此，大多数国家如日本、联邦德国多采用多工位自动焊机，效率为80秒/件。盐浴浸焊仅在美国少数工厂使用。国外焊接车架、前叉还有多种方式，如二氧化碳气体保护焊，设备为单头或双头半自动焊机；还有摩擦焊、浸铜焊、储能焊、氩弧焊、等离子焊，在高级赛车车架焊接中采用手工银焊。铝合金车架接头采用压铸法或树脂粘接法连接。

我国的车架、前叉、多年来一直采用老式盐浴焊工艺，其最大优点是效率高，每40秒可焊接一只车架。这种焊接方法使用电加热（二次能源），焊接温度规定为1,050℃，但很难严格控制，往往达1,100℃而过热，使接头处金属内部组织受到破

坏,强度降低30%左右。同时接头处积盐锈蚀,难以清除,影响下一道工序涂漆的质量。车把采用储能焊。

4. 油漆工艺 国外的名牌自行车色泽鲜艳,明朗,吸引力强,在选色上幅度很大。英国兰苓厂的车身油漆颜色有400多种,日本松下公司的车身颜色也有150种之多。各厂家都很重视油漆色彩选择,以提高其产品的竞争能力。如日本一厂商,为追求最时髦漆色,专门研究国际服装市场的流行款式及颜色。为节约能源,多采用低温油漆,多次喷涂,一次烘干,烘干温度为 $140\sim 160^{\circ}\text{C}$ 。电泳涂漆在国外极少使用,设备多为 Ω 形静电喷漆线。英国兰苓厂这种设备的效率,为每小时300件。国外喷漆设备大都配有自动调漆和快速换漆装置,如英国兰苓厂只需4分钟即可更换油漆颜色;日本采用一种快速换漆装置,仅8秒钟就可更换不同色漆。由于车架、前叉不用盐浴焊,没有接头处积盐锈蚀问题,所以大大简化了油漆前处理工艺,一般采用干法喷丸或弱酸磷化即可,漆膜厚度为 $28\sim 30$ 微米。近年来,粉末喷漆工艺已应用于中、低档车的生产,其工艺简单,涂层牢固,光亮,耐冲击,但一般适用于单色。英国兰苓厂的粉末喷涂也只有4种颜色。在国外,黑色漆涂装自行车已极少见。

我国市场上,80%以上的自行车都是黑色沥青漆,少量采用彩色氨基烘漆,色谱不全,装饰性差。近年来彩色车有所发展,但也不过数十种。尤其彩色漆易泛黄脱色,与国际水平相差很远,这也是产品缺乏竞争力原因之一。油漆工艺一般是电泳底漆,静电喷涂面漆及罩光漆,多次远红外线烘干。设备规模和效率与国际水平相当,如上海三厂 Ω 形静电喷漆线效率为每小时400件,超过兰苓厂水平。由于我们采用油漆品种不理想,油漆本身质量不高,彩色漆来源缺乏,因此,漆膜厚度虽达50微米以上,但光洁度低,附着力差,易脱色,倒光。另外,国内头道漆烘干温度为 180°C ,二道漆烘干温度为 200°C ,两次烘干多消耗能源,在第二次烘干时往往把头道底漆烘焦,影响漆膜的附着力及强度。目前,国内尚无自动换漆装置,设备能力虽大,但不适应多品种的生产。

5. 电镀 国外自行车的更新期一般为两三年,因此对镀层要求主要是光亮,镀层很薄,一般为 $10\sim 15$ 微米,最厚不超过25微米,最薄的仅 $7\sim 8$ 微米,表面光亮无毛刺。镀前一般不研磨或很少研磨,十分重视原材料表面质量和机械加工工序表面质量。有些零件镀前采用振动研磨,无排尘要求。大多数先进厂家如兰苓厂采用低温镀铬,没有排出废气的后顾之忧,镀液表面也不需抑制剂,既节省能源,又减少环境污染。镀层结构一般为直线式或环形自动电镀线。国外十分重视槽液管理,有自动测定成分和自动补偿机构,稳定槽液成分,保证电镀质量,也有对槽液采取定时搅拌及循环过滤的。重视镀后废水处理,一般采用化学法多次处理,或离子交换法,达到排放标准后排放。日本有些厂家已经达到零排放。英国兰苓厂的含铬废水处理机,设计紧凑,体积小,可直接放在电镀机旁,随时处理含铬废水。

国内电镀设备与国际先进水平不相上下。如目前国内最大电镀机长达70米,年生产能力100万副车圈,受镀面积可达50平方米,相当于英国兰苓厂的水平。镀层结构也是多层镀铬。由于国内消费水平与国外不同,自行车更新期长达 $10\sim 15$ 年,因此镀层还要求耐磨、耐腐蚀,镀层厚度为40微米左右。电镀过程中的研磨工序较多,劳动强度大,环境污染。对槽液尚无较好的管理手段,影响电镀质量。三废治理问题尚未根本解决。

6. 热处理 国外热处理以工艺集中、节省能源为原则。冷轧带钢多用钟罩式退火炉实现光亮退火,用计算机自动控制炉温,节省钢材,减轻污染。轴、档、碗类零件,采用可控气氛多元共渗工艺,设备为旋转炉,以天然气为热源加温,温度达 450°C 以上,也有以油为燃料的反射炉或振动通达式热处理炉。为保证质量,英国兰苓厂各分厂需要热处理的零件,部集中到诺丁罕总部变速器厂统一进行热处理。

我国自行车行业的热处理设备较多,有感应加热淬火设备,箱式电炉、盐炉、回转式可控气氛炉和井式炉等,但大都比较陈旧,以电为热源,耗能大,效率低。钢材退火大部分在火焰反射炉或电阻加热炉内进行。近年引进先进技术后,一些大厂应用了有保护气氛的钟罩式退火炉。零部件的热处理,有些还是盐浴渗碳,也有采用气体渗碳工艺的,所用设备,是井式气体渗碳炉或回转气氛炉,有一些厂已采用氮保护气无氧化退火炉先进设备。在工具热处理上,近年则逐渐推广气体软氮化新工艺。总的来说,在热处理工艺中存在的问题是:工艺不集中,设备较陈旧,耗能大,污染环境,热处理件质量不稳定。

7. 整车装配 国外自行车整车生产方式与我国很不相同,它们基本上可称为装配工厂,厂内一般只生产车架、前叉等少数主要零件,大部分冲压、金属切削加工零件,如链条、飞轮、曲柄、链轮、三套轴等许多费工费时的零件,都由外厂供应或外国进口,形成一种“国际配套”的生产方式,全能厂已很少见。各厂都有数条自动装配流水线,每条都能适应几个品种,整个装配生产方式,适应多品种花色生产。零部件组装后,在装配流水线上组装成车,单辆纸箱包装出厂,确保产品质量。零部件组装也大都是机械化生产,例如工艺复杂、工作量大的车轮预装,在国外大都有专门生产线装配。这条生产线有自动装辐条机、自动紧条母机、电子计算机或人工控制的自动校正机及自动装内外胎机,效率为每小时40个。为适应这种生产方式,国外车轮前、后圈条孔目数都为36个。机器组装后的车轮,在组装成车后,还要经人工调整和检验,以保证产品质量。车架贴花普遍采用工艺简单、效果良好的涤纶薄膜贴花工艺,有些国家车架上的硬商标,也改用涤纶薄膜贴花。日本尤其重视自行车装潢,采用珠光贴花,在童车及女用车上,更饰以各种美丽图案,五彩缤纷,引人注目。近年来,国外窄形轮胎增多,色泽多为浅色,其中白色、浅棕色、浅黄色及镶色占绝大多数,还有发光轮胎,黑色外胎大为减少。

我国由于历史原因及条件所限,多年来各厂大都是全能性生产厂。近年来发展为各大厂主要生产基本五大部件(车架、车把、车圈、泥板、前叉),其余部件靠总厂或公司下属各厂配套,也有外省、市配套的,但各大厂都不装整车;五辆、六辆部件装箱出厂,整车装配由商业部门负责。这种生产方式本身对自行车产品质量影响很大。现在为满足出口需要,上海三厂建立了一条整车装配流水线。零部件装配有部分专用机械,如前轴组装机、脚蹬轴组装机等等。车架贴花,大部分厂仍采用老式纸贴花工艺,近几年采用了涤纶薄膜贴花工艺,但贴花牢度较差。国内轮胎大多数仍是黑色,镶色轮胎极少。

四、科学技术研究

国外各大厂家十分重视科学技术研究工作,如英国兰苓厂下设产品设计室和研究

室，几乎每周都要设计一个新品种，经各种试验后决定是否投入批量生产。该厂拥有设备先进的产品试验室，可在一周内，对自行车作出相当于骑行一年的磨损和破坏，并测得所需数据，起到随时指导生产的作用。英国管子投资公司专门对适用于制造车架的管材着力研究，不断发现新的高级材料。

日本最重视自行车生产的科学技术研究工作，这也是日本自行车工业迅速发展的一个重要原因。日本自行车振兴协会，下设自行车研究所和两个分所。此外，还研究自行车使用材料，自动检测技术、自行车结构设计及人体工程理论。日本自行车行业中的工程技术人员，占全体职工 20~30%。

我国自行车行业技术人员所占比例很小，如 1982 年全行业职工 25.19 万人中，工程技术人员为 0.59 万人，仅占全行业职工 2.3%，与国外相差悬殊。我国尚没有全国性的自行车研究部门，仅在上海、天津、广州等地设有地方性的研究所。另外，南京有自行车设备研究所。

五. 企业管理

国外先进厂家都很重视企业科学管理，严格按“节拍”组织生产，流水作业线通畅，工序之间无在制品堆放。美国、日本、英国、意大利等国，已开始将电子计算机技术应用于生产准备、仓库管理、部件装配等方面的工作。由于重视经济效益的研究，实现科学管理，各种设备以至整个生产系统的应变能力都很强。例如，兰苓厂的车把弯管机虽效率不高，劳动强度也较大，但它能适应厚壁管、薄壁管、铝金管等多品种生产；泥板成型机速度不很高，但也能适应各种断面形状、各种轮径、各种尺寸、各种不同材料泥板的生产。又如美国 AMF 公司，在接到客户订单后 48 小时即可进行生产；联邦德国卡尔霍夫工厂可在 2~4 周内交货。全新产品可在半年内交货，如属紧急订货可在一周内交货。此外，国外企业很重视智力开发和人员培训，在日本，每个企业都有自己的培训中心，高中、大学毕业生，也要经过培训才安排岗位。他们认为，智力开发和人员培训，是化钱少、收效大的投资。

我国自行车行业在企业管理方面的问题较多，科学管理较差，生产的特点是大批量，少品种，质量不稳定。由于生产组织较差，在制品积压现象十分普遍，许多工厂不得不专设在制品仓库，造成人力、物力、作业场地的不必要浪费。由于设备、生产方式不能适应少批量、多品种生产，所以产品不变或变化不大，既影响国内市场的需要，也影响产品的出口。

缝 纫 机 工 业

国 外 概 况

目前,世界上共有50多个国家生产缝纫机,其中主要生产国有:日本、美国、联邦德国、苏联、意大利、英国等。1980年世界缝纫机产量18,292千台,其中日本为3,241千台,联邦德国507千台,苏联1,477千台,意大利754千台。据估计,世界缝纫机年产量已超过2,000万台。其中工业缝纫机产量约200万台。

国外缝纫机的发展,大体上经历了两个阶段:1851~1945年为第一阶段,即美国1900年的胜家15—80型及类似普通家用缝纫机的制造和普及阶段;1945年至今为第二阶段,即电动多能缝纫机的制造和普及阶段。1975年,美国胜家公司研制成功具有微处理机的家用多能机,1976年又创造了电子控制工业缝纫机,使缝纫机工业跨进了电子时代。此后,联邦德国、意大利、日本也相继研制成功并大量投产。有人预言,八十年代缝纫机工业发展将进入第三阶段,即电子缝纫机的制造及普及阶段。

一、发展特点

1、垄断和集中 国外缝纫机生产日益为大公司所垄断,如美国的胜家、友宁公司,联邦德国的普法夫公司,杜可普公司,英国的约翰斯公司,意大利的利满地公司等,均在国内外占据垄断地位。日本缝纫机生产向集中化发展,家用机主机生产厂由原有200多家减少到现在的40家,其中转产工业缝纫机的30家。目前,在日本处于垄断地位的只有东京重机、兄弟、三菱、爱新、蛇目等五大公司。

2、生产专业化 以日本缝纫机生产为例,日本成立了缝纫机制造厂商协会。主要制造厂商的所属厂专业化程度高,分工细致,产品实行标准化。虽然他们也自制一些零件,但注重整机设计和组装,即以生产主机和装配为主,而把零件分给协作厂生产,形成了完整的专业化生产体系,称之为“系统化”。如东京重机公司,年产缝纫机42万架,其中工业机24万架。公司下属22个工厂,机壳加工、油漆、热处理、高精度零件加工及关键工艺由整机厂自己掌握,确保产品质量。另外还有150个协作厂,生产各种零件,以供配套。

3、加强工业机生产,向综合公司发展 因国际市场竞争激烈,各国均加强工业机生产,同时还兼营其它产品最早生产缝纫机的美国胜家公司,由专业化生产缝纫机发展为兼营和兼产其它产品,如家用电器、测量和调控设备,宇宙间导航装置、家具等。日本各缝纫机公司的家用缝纫机产量,近年来有所下降,减少了中低档家用机产量,增加了

高档家用机和工业机产量,1980年的工业机产量比1970年增加1倍,而产值增加4倍。联邦德国普法夫公司等均以生产工业机为主,近年来工业机年产量约为十几万台,产量虽低于家用机,但产值却大大高于家用机。如1981年工业机销售额为4.65亿马克,而家用机销售额仅2.69亿马克。

4、中低档产品向国外转移 近年来,国外工资迅速增长,迫使许多大型厂商向低工资国家投资,或将中低档缝纫机转到低工资国家或地区装配。如日本缝纫机各公司争向朝鲜、我国台湾省投资建厂,利用其廉价的劳动力生产中低档家用机,以加强其竞争力和保持利润。

5、加强销售和维修 国外缝纫机工业在经营管理方面是产、供、销结合,十分重视产品销售后的服务工作,因此产品对市场的适应性强。例如联邦德国普法夫公司,美国胜家公司和日本一些公司在世界上很多地方设有组织严密的销售网,大、中城市乃至部分小城镇均设有销售点。又如日本兄弟缝纫机公司有职工5,500人,其中负责销售维修的公司就有职工1,600人。再如联邦德国普法夫公司所属工业机厂,共有职工5,000多人,其中销售部门就有1,000多人;该公司所属家用机厂,有职工2,400人,其中属销售部门就有1,400人。

二、市场情况

整个世界缝纫机市场的销售量一年约有800~900万台。其中以日本的出口量最多,进口量最少;美国进口量最多,其次为联邦德国。1981年世界总进口额为119,671万美元,出口额为109,711万美元,其中日本的出口额就占41,406万美元,而进口额仅有1,624万美元,美国的进口额高达35,309万美元,联邦德国的进口额达7,478万美元,出口额达20,536万美元。

七十年代,工业发达国家的家用缝纫机社会拥有量已趋于饱和,如美国三分之一的家庭拥有缝纫机,全国约有5,000万台以上,有的家庭甚至有2~3台。据1979年统计,一些国家的家用缝纫机拥有率如下:日本为1.3户/台,苏联为1.6户/台,瑞士1.2户/台,英国2.8户/台,法国2.1户/台,意大利4.5户/台。据西方22家缝纫机公司(其中有美国胜家,联邦德国普法夫,日本兄弟等)对1982年业务总结,普遍感到市场在压缩,即工业缝纫机需求量普遍下降。如世界上出口最多的日本,1982年出口工业机617,153台,比1981年下降10.5%。又如瑞典市场的缝纫机年销售量在1978~1981年间由8万台降至5.5万台,1982年为6万台。据友宁公司估计,全世界工业缝纫机生产能力约为200万台,但需求量仅为一半,因此部分机型(如普通高速平缝机)滞销。

三、生产技术发展水平

1、铸造 在缝纫机生产中,铸造占有相当比重,国外许多厂家的造型、浇注、落砂等工序,已实现自动化、连续化。七十年代,高压造型、无箱垂直分型造型和水平分型脱箱造型线,日渐完善。

日本兄弟公司铸造厂采用日本新车工业制造的ASS自动造型线和丹麦进口的2095型无箱挤压造型线。ASS型多触头高压造型机，一般用于铸造机壳、底板、下轮，砂箱尺寸 900×600 毫米，每小时可造型144箱。2095型无箱挤压造型机，主要用于零件生产，铸造送布轴、抬牙轴、大连杆等，型腔规格为 600×480 毫米，每小时挤压240—300型。无箱垂直分型挤压造型机，采用射砂的方法进行加砂和预紧实，再经高压压实成型。

美国赫曼公司生产的STV210型无箱垂直分型挤压造型机，型腔规格 600×480 毫米，生产效率360型/小时。无箱挤压造型机组成的造型线，因无砂箱等工艺装备及辅机设备，故比较简单。无箱水平分型造型的特点是，工业上适应范围广，中压压实，设备结构比较简单，重量轻，比无箱挤压造型机的造价低。如STH2433型的砂型尺寸为 610×910 毫米，每小时挤压400个半型。此外，因是脱箱造型，可节省大量砂箱，辅机少，占地面积小，特别适用于批量生产和有芯铸件造型。

造芯采用垂直分型壳芯机，用热固性树脂为硬化粘接剂，与石英砂混合，经加压喷射至模型腔加热硬化的方法制成。硬化时间为30秒，班产450件。其优点是吸湿性小，便于贮存，表面光洁，尺寸精度高，但成本也高。

失蜡铸造较为先进，可以代替许多零件的锻造。采用此工艺制出的精密铸件精度、光洁度均很高。最大的优点是可以少切削或无切削，热处理变形小，产量质量都高。日本东京重机采用失蜡铸造铜球连杆毛坯，生产零件14吨，采用二工位或多工位注蜡机，配置圆盘式回转台进行蜡模成型、组装。联邦德国普法夫公司采用失蜡铸造工艺铸造旋梭，只要少量金切加工即可完成。

粉末冶金工艺已用于零件生产。日本兄弟公司港工厂和蛇目精密粉末冶金车间采用粉末冶金工艺，生产16种以上家用机零件和工业机零件。

2. 金加工 家用多能机和工业平缝机车壳和底板的金加工，多数采用组合机床加工基准面和特殊工位，中批量生产的车壳，采用多轴组合机床加工，典型的设备有卧式组合机床、转盘式组合机床。少批量特殊品种车壳加工，多数采用数控机床。车壳底板的加工，一般采用电子控制和气动逻辑元件控制的组合机床。

胜家——日钢的机壳加工，基本上都是一个产品或一个系列产品有一条专用的加工线，其中较先进的一条是由八台加工中心机床组成的，专门用来加工形状复杂、加工部位多、精度要求高的机壳。每一台加工中心机床，由一个万能回转工作台、一个刀库、一个可以自动折装的刀架和一套电子程序控制等部分组成。采用电子程序控制，每次最多可连续加工50个部位或工序，因此再复杂的机壳，经八台加工中心机床的加工，也可全部完成加工任务，只需几个人照看。

日本双龙缝纫机公司添置了一条专门加工铝合金缝纫机车壳和底板的组合机床自动线，由1人操作，很省劳力，只需调换夹具和调节某些零部件，即可加工其它型号的车壳和底板。很适应缝纫机型号变化频繁的发展趋势。日本兄弟公司的工业机车壳加工自动线，由2人操作，30秒生产一个车壳。蛇目公司的铝合金家用机车壳加工自动线由2~3人操作，节拍也为30秒。

联邦德国普法夫公司家用机厂加工整体铝合金机壳的自动线，其特点是毛坯机壳油漆后再上自动线切削加工，节拍为50秒。联邦德国有些机壳生产线，还采用可换主轴箱

式, 更换生产品种时调换主轴箱, 仅需2.5小时, 适应了发展品种的要求。但国外普遍使用的还是由通用和专用机床组成的混合式生产线, 机床间采用滑道联接。

国外应用精冲技术和冷挤压技术较为普遍, 可少切削或无切削, 节省材料。如普法夫公司从瑞士凡士尔公司引进从50吨至2,500吨各种精冲设备, 可提高冲件光洁度, 用于梭心套, 梭门盖、梭床底以及针板的冲制。广赖制作所是日本两大旋梭厂之一, 年产180万套, 采用冷挤压与金切相结合的方法。

3. 表面涂饰 涂料多采用锤纹漆和桔纹漆。工业机和铸铁机壳家用机的漆膜结构为底漆、面漆罩光漆; 铝合金家用机漆膜结构为底漆、面漆。国外普遍采用静电喷漆工艺, 日本东京重机、蛇目公司等采用粉末涂料新工艺。用于机壳的粉末涂料是以合成树脂和颜料为主要原料, 采用静电喷涂机喷涂。粉末涂料可不受坯料表面轻微凹凸不平的影响, 并能减少工序, 每只机壳可节电1.5度, 不用含苯等溶剂, 可减少公害, 防止发生火灾, 而且使涂装工艺容易实现自动化。喷涂方式基本有两种, 一种是机壳边输送边自转一周, 各面喷涂均匀; 另一种是机壳不转, 在喷涂室中呈 Ω 形的输送线上绕一圈, 喷头上、下移动, 即全部喷上。

电泳喷涂工艺主要用于金属喷涂底漆, 分阳极型和阴极型两种。阳极型在世界上已普及, 阴极型仅在日本、美国使用, 其优点是防锈力强, 缺点是成本高, 适于大批量生产。

漆膜烘干多采用低温短烘(130°C , 30分钟)的远红外线烘干, 锤纹漆采用煤气热风烘道, 胜家公司的烘干温度为 170°C , 时间29分钟。日本兄弟公司瑞穗工厂、胜家——日钢采用远红外线烘干, 烘道高大, 可同时容纳4条线进出, 即可节约面积, 又便于保温、节约能源, 改善车间环境。

干打磨和水打磨均采用气、电两种震动回转式打磨器。缝纫机机壳上的商标采用感光丝网印刷工艺。如日本改变了缝纫机外形, 机壳基本上没有贴花, 只有商标和金属牌因而各单位的商标采用感光丝网印刷。普法夫公司制造的机壳商标不采用金花, 而代之以漆印。目前, 国外最先进的贴花工艺均采用压敏法, 既省工、省料、省能源, 还可改善劳动条件。

4. 热处理 日本东京重机采用国际上较先进的辉光离子碳、氮共渗炉及滴注式箱式气体渗碳炉。箱式气体渗碳炉较理想, 操作方便, 其温度、注滴量、时间、淬火均通过一系列三台电器控制屏自动控制。滴注剂一般为甲醇60%、异二烯醇40%。3小时内渗入层可达0.45~0.65毫米, 温度 $860\sim 900^{\circ}\text{C}$, 采用等温处理, 160°C 油淬后水冷, 表面硬度达HRC50~60, 普法夫公司采用H56型双真空辉光处理炉炉温为 900°C , 可高达 $1,100^{\circ}\text{C}$, 用于灰铸铁、球墨铸铁、钢制零件的辉光处理。经处理的旋梭寿命为5~10年(家用机)、1~2年(工业机), 且零件变形小。胜家——日钢采用美国进口的封闭式渗碳淬火炉。普法夫公司也采用T4型气体碳、氮共渗处理炉, 温度 $700\sim 900^{\circ}\text{C}$, 油冷, 渗层为0.5毫米。零件经气体碳、氮共渗比渗碳硬度高, 耐磨性好, 可在较低温度下进行, 这样工件不易过热, 而且直接淬火变形小。尤其是低温气体碳、氮共渗, 温度 570°C (铁素体)、 950°C (奥氏体)。此外, 国外还采用气体软氮化工艺、离子氮化工艺。

5. 电镀 国外普遍采用减少公害的无氰电镀工艺, 设备为环形自动电镀槽。镀层

结构为镀铜、镍——铬镀层、双层镍——铬、双层镍——微孔铬镀层等，较国内一步法铜——镍——铬的防腐优越，废水处理简单。工业机钢铁件，采用硬铬镀层。日本稳定电镀工艺采用高效连续过滤和空气搅拌装置。八十年代日本已将彩色电镀、尼龙电镀、含氟聚合物的复合镀镍工艺等应用于生产。

在废水处理方面，普法夫公司采用两套废液处理设备，处理电镀和热处理后的废液，可自动测试和控制废液的pH值，排放标准pH为6。公司每年用于三废处理的费用占总投资的15%，约200万西德马克。日本采用多级漂洗、间歇逆流漂洗离子交换法，使水循环利用率达90%以上。日联合企业或各地政府兴办电镀公共处理中心，电镀厂只处理废气，废水(含氰、铬、酸、重金属、油等)系由管道送入处理中心集中处理，处理后废渣送冶炼厂综合利用或填海。

6. 科学研究和人才培养

国外各厂家很重视科研工作和人材培养。如美国胜家公司已在新成立的胜家北美工业缝纫公司总部设立了“客户应用中心”，备有数万美元的研究设备，用来对复杂缝纫系统的发展提供资料，并研制和发展缝纫机。日本各公司都设有相当规模的研究所，研究各种新品种缝纫机。蛇目缝纫机研究所共有职工100人，其中研究人员77人。此外，各公司都设有一定规模的技校。日本东京重机的技术人员占职工总数的30%。联邦德国普法夫公司建有技术训练中心，对工人进行培训，1978年的培训和进修费用为730万西德马克，训练中心占地4,000平方米。公司所属普法夫工业机厂有技术人员300~400人，占职工总数的25%以上，此外，各国还在大学开办缝纫机专业，培养高级技术人才。

四、缝纫机的发展方向

1. 家用缝纫机 国外家用缝纫机工业经历了普通直线机、半多能机、全多能机、半自动多能机、全自动多能机和超级自动多能机的发展过程。在工业发达国家，要求缝纫机造型美观、花样多变、操作方便、噪音低，以高级多能机为主。

随着纤维工业的迅速发展，以编织材料作外衣的趋势促进了带有链式线迹机构的多能机的发展。今后随着新的纺织材料不断出现，将相应研究新的线迹结构。近年来，日本、美国、联邦德国等国家用缝纫机的生产趋势是向小型化、轻量化、多能自动化发展，大幅度削减平缝机与普通多能机，大量生产高档自动多能机。如日本1979年普通直线机的产量，仅占家用缝纫机总产量的9%。而高档多能机(能自动缝制各种花纹)占90%以上，联邦德国占99%。这种多能机一般采用轻合金压铸外壳，无铸铁机架，以微型电机代替脚踏机构，可以平缝、包缝、锁眼、钉扣、锈花、缝制花纹图案等等。目前在家用机的总产量中，轻合金的缝纫机已占70%。

联邦德国普法夫1027型轻金属多能家用机，全机由260个零件组成，其中冲压件35件，占13.5%；注塑件83件，约占32%；轻合金压铸件8件，约占3%；粉末冶金件21件，约占8%总共占56.5%。其余113件中，紧固体和弹簧即有77件，占29.6%。实际要切削加工的零件只有36件，占13%。电镀件显著减少，铸铁件和贴花已完全不采用。

随着现代科学技术的迅速发展，微电子技术几乎进入了各个领域，缝纫机行业也不

例外。1975年美国首先研制出家用电子缝纫机，这是缝纫机发展史上的重大突破。其它主要缝纫机生产国如日本、联邦德国、意大利、加拿大等国也相继研制成功并生产了电子缝纫机。最初的家用电电子缝纫机，如美国胜家公司1975年生产的Athena2000型、1976年在联邦德国制成的FOTORA1000型，以及日本制成的“力卡”MightyA303型和“兄弟”750Superstar等，都是内装微型电脑控制电机和花模机构，比传统的机械式缝纫机减少了数百种机械零件，在缝纫质量、使用性能、降低噪音和操作方便等方面都优于机械式缝纫机。只是成本高，每台的价格约为机械式缝纫机的三倍。当前，电子技术在家用缝纫机上的应用已从控制缝速等简单的功能发展到利用微型电脑代替凸轮控制整个缝纫过程，即全电子化家用机。如日本兄弟公司Compal-deluxe家用电子缝纫机，靠按钮的推进可选择16种花样中的任何一种，自动控制线迹长度、宽度及针眼。此外，由于应用了微电子技术，家用机的功能也不断增加。如日本兄弟公司、英国的约翰兄弟公司和美国胜家公司分别研制成会讲话的家用电电子缝纫机。还有意大利南奇公司的逻辑591型电子家用缝纫机，机内装有微处理器，可存储2,000个信息，100种基本缝纫花样，包括各种装饰缝、锁眼、缝字母等。一些家庭妇女就可很快学会用按键操作。

2、工业缝纫机 目前，国外工业缝纫机约有4,000多种，常生产的有600余种。美胜家公司能生产2,950余种，美友宁公司生产1,390余种，联邦德国普法夫公司能生产1,560余种，日本东京重机生产300余种。缝纫机的缝速一般为4,000~5,000针/分；平缝机最高速可达6,000针/分（联邦德国普法夫481型）；包缝机可达8,000针/分（意大利利满地），有的竟达10,000针/分（日兄弟600系列包缝机和意大利527双机针529三机针型包缝机）。联邦德国杜可普556—5105ES4型针织品锁眼机的最高车速为4,500针/分。国外在缝制衣领、袖口、口袋、锁眼、上衣前后片等，已实现了周期自动化加工。在许多专用缝纫机上采用了电子、液压、气动技术。有的国家（如联邦德国）正在研制裤片自动包缝机，自动钉袋缝纫机等等。日本重机公司已着手研制八十年代的新机种，其中进料方向是很方便的纵横进料法，缝速将进一步提高。此外国外正积极开展无线缝纫的科研工作，高频、超声波、粘接缝纫在锁眼、钉扣、衣领、袖口缝制中已不罕见。如苏联和东欧合作研制高频缝合、超声波缝合已取得很好的效果，苏创造了BLIM—1型超声波缝纫机，该机以每秒10米的速度缝合热熔性缝料。

工业缝纫机的另一发展趋势是，在提高缝速、缝纫性能的同时，增添各种附加装置，组合成各种系列。如自动拉线剪线器、自动压脚提升器、自动加固缝纫机构、机针定位机构、拉链导板、导架、打折器、滚边器、缝纫修边和衣边剪花机构以及缝制品叠放器等等。此外，一是合并工序，把原先要在几台缝纫机分几道工序完成的缝纫，集中在一台缝纫机上一次完成。如美REECE42型袋口镶边缝纫机，能自动按预定规格尺寸对西服或女式上衣的口袋进行自动打折型、镶袋口边、缝台、切袋口、修毛边等一系列工作。日本兄弟公司LH—B814型锁眼机，可同时缝制衬衣两个袖口的钮孔，每8小时锁孔8,400只。联邦德国普法夫5463—833型缝纫机，一次完成长裤的包边，缝合等3道工序。目前，美国服装研究所承担的“服装连续自动化加工系列”及日本工业技术院高分子材料研究所承担的一系列研究计划，为将来的服装加工全盘自动化、无人化奠定基础。

微电子技术不但在家用机上得以推广应用,在工业机上的应用更为成熟。各国注重发展组合缝纫台的机械化自动缝纫设备。即进入了所谓的“机电结合”的新时代。这类自动缝纫台综合利用了电气、液压、电子技术,能自动连续完成工艺流程。例如联邦德国普法夫442型组合缝纫台有加固、气动剪线和自动提升压脚等附加装置,缝好的缝料由卸料臂自动取下。为使缝纫台全自动化,各国正纷纷研制能完成辅助工序的机器人。民主德国最大的阿尔腾保工业缝纫机厂1982年首次制成缝纫机机器人,例如8720系列机器人用于缝衣袋,缝料的逐片抓取、定位、送料、缝纫、剪线和叠放均自动进行,一名工人可同时看管多台机器人。1982年美国鲍宾展览会,参展的厂家约有520家,展出的产品60~70%应用了电子技术。

国内缝纫机工业

我国缝纫机年产量1975年已达357.7万台,超过了日本同年336.2万台水平,跃居世界首位。自此,我国缝纫机产量飞速增长,1980年为767.8万台1981年为1,040万台,1982年为1,144万台,1983年为1087.1万台。1980年,轻工业部所属全国定点的整机厂54家,其中工业机厂14家,零部件厂165家。全行业共拥有职工1,243万人,其中工程技术人员2,300人,约占职工总数的1.85%。

1982年底,我国家用机的社会拥有量为7,200万台。上海、北京、天津三市的缝纫机普及率已超过70%。我国的家用缝纫机绝大多数仍是铸铁外壳脚踏式普通机(即JAJB型),从外型到结构与三十年代美国胜家产品相差无几,只有个别厂家生产少量电动多能机。

我国工业缝纫机生产是从五十年代开始,至今总共生产了200万台。1983年工业缝纫机产量为23.9万台,只占我国缝纫机产量的2.3%。品种120余种,约为世界上现有品种的3%,经常生产的只有30余种,主要是平缝和色缝机,既不配套也不成系列。缝速约在3,000针/分左右。因国产工业缝纫机数量少、质量差,远远不能适应服装生产的需要,国家每年要花大量外汇进口各种类型工业缝纫机。

缝纫机的生产技术总的来说较为落后。铸造方面在造型、砂处理、工装上与国外相比差距不大,近年来已试采用无箱水平分型造型机。但管理上、型芯生产工艺等差距较大,因此效率较低。今后从节能角度可采用自干型芯工艺,此外还可进一步完善清砂、除尘等全系统的机械化。金切方面,我国目前各企业之间工艺的技术发展很不平衡,象上海等地的自动化程度达46%左右,适宜大批量生产的车壳、底板的加工线已实现了自动化,但只适宜一条线一个品种,不适宜多品种小批量生产,且设备质量较差、停台时间较长,效率较低。表面涂饰方面国内已普遍采用静电喷涂,远红外线干燥等工艺,正在研究粉末涂料等先进工艺。热处理方面无论设备还是工艺,与国外差距较大,因此零件变形硬度不均等现象严重。此外因用氰化物,污染严重。电镀方面设备与国外基本相似,但工艺及槽液成份控制差距较大,所以电镀件外观质量差,防锈力差。装配工艺属手工装配,目前正试验机壳漆后不再作精加工,即进行装配。测试手段、仪器较为落后。今后要进一步发展冷挤压技术,采用粉末冶金工艺,应用工程塑料作材料。

钟 表 工 业

概 况

1983年世界手表总产量约3.75亿只，产量在500万只以上的有日本、瑞士、苏联等十余国，其中日本产表11,694万只（包括半成品机芯）瑞士4,500万只，苏联约4,000万只，我国3,469万只，居第四位。1982年世界时钟总产量约1.8亿只，其中日本5,646万只，联邦德国4,480万只，我国2,279万只，也居第四位。

自七十年代以来，世界钟表工业的发展形势产生了较大的变化。一是大量电子钟表进入国际市场，与机械钟表相抗衡，1983年电子手表产量2.41亿只，占手表总产量的64%，石英钟占时钟总产量的60%左右。二是世界钟表工业的中心逐渐移向远东（日本、香港、南朝鲜、新加坡等），例如，美国和欧洲各国在世界钟表生产中所占的比重，1977年为59%，1980年下降到37%，而同期亚洲诸国和地区所占的比重则由25%上升到49%。随着世界钟表生产格局的变化，生产国之间的竞争日趋尖锐化，被称为世界钟表三雄的瑞士、日本和香港，相互角逐，争夺尤为激烈。另一点值得注意的是，近年来世界钟表工业由迅猛发展时期转向相对稳定时期，主要钟表生产国均在积极进行钟表产业的整顿，产品更新换代和工艺技术的提高。

当前国外钟表生产的总特点是：专业分工细，品种花色多，技术水平高，工装设备好，生产效率高。

由于钟表生产趋于多品种小批量，使专业化分工也随之加强，各种零部件的制造均由专厂承担，一般一个厂生产一两种零件的产品；手表的装配，一般在专门的装配厂进行。此外，美国、日本、瑞士等都不同程度地将手表的装配转向南美和东南亚地区，或出口机芯和零件，以利用这些地区的廉价劳动力。

为适应钟表工业的发展，加强竞争能力，钟表工业的结构发生急剧变化，趋于垄断和集中，较为突出的是瑞士，它改变原有企业小型、分散的保守的手表工业结构，进行联合和集中，手表厂从1970年的1,600家，减少到1980年的860家，由瑞士手表工业总公司和瑞士钟表工业公司两大集团控制。这两大钟表集团已于1983年5月宣布合并。另一钟表生产国日本则已形成较为完整的、大规模的生产体系，1983年日本钟表产量共1.74亿只，其中80%以上集中在服部精工、西铁城、东方等几家大公司生产。

国外钟表工业的生产和经营管理水平较高，十分注意经济效益，讲究科学性。公司各级机构的分工和权限明确，班子精干、灵活、高效，工作井井有条，从经理到工人都有高度的责任心。厂方也鼓励职工搞合理化建议和革新改造，如日本精工舍公司，平均每人每年提合理化建议10条以上，并对经济效益显著的建议者给予奖励。钟表生产文明而严谨，并执行严格的质量管理。大多厂容整洁，人人遵守各项规章制度，工作紧张而有节奏，严格完成生产定额；质量管理不但有组织上的保证，设立各级质量控制部门，