

78.552
SNY

内 燃 机 零 部 件 基 本 情 况

上海内燃机研究所编

第一机械工业部技术情报所

内燃机零部件基本情况

上海内燃机研究所编

(内部资料)

*

第一机械工业部技术情报所编辑出版

北京印刷二厂印刷

中国书店(北京琉璃厂西街)经售

*

1979年1月北京

代号: 78-17·定价: 0.45 元

说 明

在“四人帮”干扰破坏期间，内燃机零部件质量差、寿命低、供不应求，严重地影响了农业机械化事业的发展。

粉碎“四人帮”以后，在英明领袖华主席为首的党中央领导下，抓纲治国，形势一片大好。为了加速实现四个现代化，促进内燃机零部件专业化生产的发展，提高生产管理水平，保证产品质量。我所和上海内燃机研究所一起，对油泵油嘴、活塞、活塞环、“三滤”等产品的三化、专业化生产、质量、科研等方面的经验和存在问题进行了调查。先后走访了山东、江苏、河南、河北、湖北、陕西等省市的有关企业和一些管理部门，征求了意见，搜集了资料，并有针对性地搜集了国外的一些情况。

现由上海内燃机研究所为主，将国内外资料分别汇编成《内燃机零部件基本情况》和《国外内燃机零部件制造业基本情况》两册，供有关部门和科技人员参考。

由于水平有限，不当之处，请批评指正。

第一机械工业部技术情报所

1978年7月

目 录

一、内燃机零部件的综合情况	(1)
(一) 零部件生产发展概况	(1)
(二) 零部件生产中存在的主要问题	(2)
(三) 建议	(8)
二 内燃机零部件——三化、专业化、产品质量及科研概况	(9)
(一) 一般概况	(9)
(二) 零部件的“三化”概况	(11)
(三) 零部件专业化生产概况	(15)
(四) 零部件产品质量概况	(19)
(五) 零部件科研概况	(20)
(六) 几点建议	(21)
三、油泵油嘴生产概况	(23)
(一) 基本情况	(23)
(二) “三化”工作情况	(24)
(三) 专业化生产的一些问题	(26)
(四) 质量情况	(29)
(五) 科研情况	(34)
(六) 几点建议	(34)
四、活塞生产概况	(35)
(一) 概况	(35)
(二) “三化”情况	(36)
(三) 专业化生产	(37)
(四) 质量控制和管理	(38)
(五) 科研工作	(39)
五、活塞环生产概况	(40)
(一) 概况	(40)
(二) 产品质量的一些情况	(40)
(三) 研究试验工作	(41)
(四) 专业化生产	(43)
(五) “三化”工作	(44)
(六) 调查小结	(44)
六、“三滤”的生产概况	(45)
(一) 概况	(45)
(二) 质量情况	(46)
(三) “三化”工作	(47)
(四) 专业化工作	(48)
(五) 科学研究	(50)
(六) 建议	(51)

一、内燃机零部件的综合情况

(一) 零部件生产发展概况

建国以来，内燃机行业配件企业和配件生产有了较快地发展，现有 409 个专业配件厂。1976 年有职工 19.69 万人，拥有机床 4.1 万台。1976 年专业配件厂实际完成总产值 21.34 亿元。

1977 年由部安排的配件产值为 23.03 亿元，比 1976 年增长 1.69 亿元。内燃机配件历年需要与计划安排情况见表 1。

表 1 内燃机配件历年需要与计划安排情况

单位：亿元

年 度	需 要 量			国 家 计 划			满 足 %			占 计 划 %			注 明
	合计	维修	配套	合计	维修	配套	合计	维修	配套	合计	维修	配套	
1970	18	15.9	2.1	10	7.4	2.6	55.5	47	100	100	74	26	
1971	18.5	14	4.5	11.4	7	4.4	61.6	50	97	100	62	38	
1972	21.1	15.4	5.7	10.8	5.7	5.1	51.3	37	90	100	52	47	
1973	19	12	7	14.4	8	6.4	70	66	91.4	100	55	44	
1974	21.1	13	8.1	17	9	8	80	69	87.9	100	52	47	
1975	22.7	14	8.7	18.1	9.5	8.6	80	68	98.8	100	52	47	
1976	27.5	18	9.5	20.8	11.4	9.4	75	63	99	100	54	45	
1977	31.2	22	9.2	23.6	14.7	8.9	76	66.7	96.7	100	62	37	

经过近几年技术改造、挖潜，配件企业都有了不同程度的提高，内燃机配件企业主要指标情况见表 2

表 2 内燃机配件企业主要指标情况表

年 度	全 国 企业数 (个)	工业总产值 (万元)	年 底 职 工		年平均人数 (人)	全员劳动 生产率 (元/人年)	年底固定 资产产值 (亿元)	利润或亏损 (亿元)	年底机床 拥 有 量 (万台)	年底锻压机 械拥有量 (万台)
			全部职工 (人)	其中工人徒工 (人)						
1974	374	85,579	167770	135,291	165,981	5180	11.54	1.08	3.38	0.38
1975	401	105,700	182200	145,600	174,700	6048	13.09	1.61	3.71	0.44
1976	409		196900				14.7		4.10	0.49

到目前为止，我国自行设计、研制、投产的内燃机零部件有系列泵、单体泵、纸质三滤、微孔滤低、离心式转子机油滤清器系列、高磷加硼铸铁钢套、66-1 稀土铝活塞、钢带组合油球、镀铬环、喷钼环、20 高锡铝基轴瓦、21-4N 气门等。为了提高寿命，不少单位正进行新结构、新材质、新工艺的试验研究。与此同时，我国有计划地改建、兴建了一批内燃机配件厂。全国很多地区如山东、江苏、河北等搞社会主义协作后，已具有专业化生产的某些雏形，具体表现在以下两个方面：

1. 专业配件厂和骨干厂初步建成。如油泵油嘴厂五十年代建立六个厂，六十年代又建立

四十二个厂，七十年代已发展到一百多个厂（详见三、油泵油嘴生产概况表1：我国主要油泵油嘴生产厂发展情况表）；“三滤”、冷却水泵、缸套、活塞、活塞环、活塞肖、气门、轴瓦等主要易损件生产厂情况见表3：

表3 主要易损件生产厂情况表

零 部 件 名 称	主 要 生 产 厂
“三滤”	蚌埠拖拉机附件厂、贵州息峰朝晖机械厂、扬州农机配件三厂等
冷却水泵	银川拖拉机配件厂、庐山水泵厂、秦皇岛拖拉机配件厂等
缸套、活塞、活塞环、活塞肖、气门、轴瓦等	石家庄拖拉机厂一分厂、武汉汽车配件厂、长沙红旗内燃机配件厂、上海活塞厂、上海活塞环厂、上海内燃机配件厂、南通轴瓦厂、南昌八一配件厂、西安内燃机配件厂、吴忠配件厂、四川海陵一、二、三配件厂、湖北一、二、三配件厂等

以上配件厂的兴建和扩建，一是考虑建成专业配件厂；二是考虑到经济区、沿海和内地的合理布局等因素。合理的经济布局、专业厂的初步建成，是实现专业化生产的重要条件。

2. 零部件生产厂，通过设备改造，有的厂建成半自动线或自动线生产。这些自动线或半自动线的设计、制造和实际使用，是进一步组织零部件专业化生产的有利条件。较突出的高效专机情况见表4。

表4 零部件厂较突出的高效专机情况表

行业名称	突 出 高 效 专 机	备 注
油泵油嘴	高速风动或电动磨削机；冷挤压机；半自动珩磨机；自动镗铰孔机；中孔座面磨床；无心抛光机；自动振脏机等	自动振脏芯套提高工效10倍，节约脱脂棉90%，是我国油泵油嘴行业从手工振脏到自动振脏的一个突破。
活 塞	多工位起模机；全自动化油孔多头钻、精车外圆自动机（加工一支活塞45秒钟）	
活 塞 环	切油环槽专机（一人操作三台班产4200片）；自动修口机（一人操作4~5台）；双头液压半自动修口机（班产2万片）	上海活塞环厂有半数以上工序是自制半自动和自动专机
三 滤	滤纸分切机；折波机；多孔攻丝机加工滤座组合机床；轧波、收波分切机（提高工效8倍以上）	江门三滤配件厂一台加工燃油滤座组合机床，同时加工28个工位，提高工效6倍。
轴 瓦	去毛刺专机（班产8000片提高工效20倍）	山东掖县轴瓦厂自制专机40%以上，效率：普遍班产5000片以上。 自动去毛刺是首创。

（二）零部件生产中存在的主要问题

配件跟不上主机的发展速度，现有配件生产能力满足不了主机配套和维修的需要，1976年配件产值实际完成21.34亿元，扣除主机配套，余下只能满足维修配件所需要的60%，目前全国配件生产能力约有25亿元左右，预计到1980年需50亿元。其中油泵需550万缸、油嘴5600万付，现有生产能力300万缸、油嘴2900万付，差距很大。配件不能满足需要的主要原因有以下几点：

1. 对配件重视不够。重主机轻配件、先主机后配件、先配套后维修的思想一直没有纠

正过来。安排计划时,主机平均递增20%以上,而配件仅增10%以上还是先保配套用,维修每年递增还不到10%。维修配套发生矛盾时,维修让路。

2. 主机配件缺乏统一规划和按比例发展。如135柴油机有十几个省上主机,而配套的油泵油嘴仅上海一厂供应。江西拖拉机厂、南昌柴油机厂两万台规模已基本形成,而相应的油泵厂还没有形成生产能力。

3. 原来为全国服务的骨干企业设备得不到更新,人员不能补充,工艺水平得不到提高。

4. “三化”程度低。同机型主机、零部件不能互换通用,如95、90系列柴油机,同是190或490,同是195或495,零部件也不通用,给生产使用维修带来很多麻烦。具体表现在零部件上有以下几个主要问题:

(1) 产品杂乱,一些重要配件至今没有系列,如机油泵、消声器等。冷却水泵、增压器多年来没有把系列型谱定下来,目前仍在设计、制订阶段。I、II、III号系列喷油泵投产多年,没有进行统一图纸,被人称为:“系列泵、不系列;通用化,不通用”,特别是I号泵,形成五种结构不同的图纸。1977年才进行了改进设计和统一图纸工作。

(2) 零部件的标准化工作落后,特别是一些部标、国标与生产发展不相适应。如活塞肖、气门、连杆螺钉等的探伤标准正等着制订。又如66-1稀土铝活塞、21-4N气门已实际生产使用多年,不但没有自己的标准,就连材料代号还是使用外国的。

(3) 零部件的标准试验研究工作做得不够,没有自己的第一手数据,如缸套、活塞环的“过冷石墨”限制在5%;活塞肖渗碳等标准还是抄用外国的。

5. 专业化程度低。日本“理研”、“日环”两公司各年产活塞环8000万片以上,我国的石家庄拖拉机厂一分厂、上海活塞环厂的活塞环生产人员与“理研”、“日环”差不多,上海的年产量只有1700万片。“理研”的劳动生产率为11.2万片/人·年,石拖一分厂为2万片/人·年。日本A·R·T金属公司生产活塞,劳动生产率为15000件/人·年,我国活塞行业最高的上海活塞厂只有3300件/人·年。据苏联1975年统计,发动机零件实行专业化生产比在综合性工厂生产的成本:缸套和活塞可降低38%至53%;活塞环可降低57~74%;气门可降低40%。我国专业化程度低,有几个较突出的问题:

(1) 零部件生产厂日益增加,布点重复,任务分散(初步统计,全国油泵油嘴厂约200家;“三滤”生产厂120家;活塞生产厂104家;缸套120家;活塞环厂90家;活塞肖厂55家;轴瓦厂70家;气门厂54家;冷却水泵厂60家)。这些厂有部属的,有省属的,地区的,县办的,还有公社和街道办的。据上海沪光造纸厂反映,1977年仅江苏一省到该厂订滤纸的就有30余家。河北省1977年4月调查,全省生产油泵油嘴的有44家;江苏省12个地(市),每个地区一个缸套厂,批量最高的只有十几万件。一些量大面广的零部件生产也非常分散,如95活塞生产厂全国有30家;135型柴油机主机厂全国有20家;而配套的空滤生产厂有八家。

(2) 生产厂批量太小,不利于组织专业化、自动化生产。在调查中看到,有相当一部分厂由于批量太小,对于搞高效专机、自动线、半自动线是不迫切的,甚至有的厂已经搞了自动、半自动设备也未能充分发挥作用。如无锡内燃机配件厂有一条活塞加工半自动线,只是上下料和排屑方面存在一些问题,但是,由于批量没有增加,不仅没有进一步去改进提高自动化程度,而且仍是一人一台机(十三人)在操作这条半自动线,它的效率与另一条十三人看管的流水线差不多,只是看管自动线的人劳动强度有所减轻。又如该厂有一条摇臂轴加工

半自动线,生产能力可达15~20万件,若将上下料工序加以改进,还可提高,但该厂近年来,每年只有3~5万件的任务,这样,不但没有压力去改进提高自动线,就连半自动线的基本潜力也没有发挥出来。清江拖拉机厂喷漆自动线,一个月任务三天即可完成。

(3) 生产厂生产的规格型号太多,同一产品批量太小。如上海活塞厂从开始到现在共生产过200多种型号的活塞。近年来,每年生产的活塞有50~60种;上海黄浦汽车配件厂1977年“三滤”总成和芯子137万件,其中总成31种(23.6万件),芯子71种(115.5万件),总成平均每种批量只有7000件,芯子平均批量1.6万只;又如银川拖拉机配件厂生产冷却水泵达60多种,而且生产的品种又不稳定,经常调换。显然,一个厂生产的品种太多,同一品种批量又小,实现自动化和专业化生产就比较困难。

(4) 目前材料、设备的供应办法与专业化不相适应。物资部门逐级分配物资计划,而安排生产计划的机械部门没有主动权。高效专用设备也应由专业部门供应,不宜让零部件生产厂过多地分散精力去搞工作母机。

(5) 管理体制和某些措施不适应专业化生产。

6. 零部件质量差,突出表现在以下几个方面:

(1) 使用寿命短,可靠性差。油泵柱塞和油嘴偶件一般寿命应在1500~2000小时以上,目前多数在1000小时,有的几百小时;油泵总成寿命多数达不到1500小时;洛阳拖拉机厂Ⅱ号泵由于密封不严,调速失灵,可靠性差,有的用半年到一年就要修理。零部件的使用寿命与国外相比,一般相差2~3倍。几个主要易损件在拖拉机上使用寿命情况见表5。

表5 几个主要易损件在拖拉机上使用寿命情况

项 目	国内水平(小时)	国外水平(小时)	差 距(倍)
零 件			
油泵大修期(Ⅰ号泵)	2000	5000(相应泵)	2.5
柱塞偶件	1000~15000	3000	2~3
油嘴偶件	700~1000	1500~2000	2
机油滤芯	50~100	150~200	2~3
柴油滤芯	200~300	1000	3~4
缸 套	2000~4000	6000~8000	2~3
活 塞	2000~4000	6000~8000	2~3
活 塞 环	1000~2000	3000~4000	2~3
轴 瓦	1500~3000	60万公里	2~3
气 门	3000	6000	2

(2) 铸件废品率高。一般20~30%,有的高达40%,几个活塞环生产厂与日本“理研”、“日环”两个公司的废品率对比如下:

理 研	1%
日 环	1%
石 拖 一 分 厂	28%(1976年)
长沙红旗内配厂	26.5%(1976年)
武 汉 汽 配 厂	37.8%(1976年)

(3) 有忽视内在质量的倾向。目前国内质量管理,比较着重机械加工的几何尺寸和表面精度。对铸造工艺的日常管理,如配料、熔炼、造型、浇铸以及有关的善后处理均存在不

同程度的忽视现象。如对回用料的比例掌握不严；不经喷丸除锈，清砂处理。又如，国外在活塞环等零件铸造中，特别注意型砂处理及铸造工艺的严格管理，认为型砂处理是保证铸造质量的关键。因此，对型砂的水分、温度和强度等均进行严格测定。而国内，目前对型砂的测定是很不严格的，有的只测定水分和强度两次，有的则根本不测定，凭生产工人的经验捏一捏，看一看就算了事。国外对产品质量的控制，已经跳出单纯依靠“质量检验”事后把关的范围。因此，国内检验部门，把工作重点跳出产品检验把关，而进入设计、工艺把关，把质量问题消灭在发生以前，将是质量管理的一个飞跃。

(4) 有忽视质量管理工作的倾向。第二次世界大战后，国际上质量管理发展很快，已成为一门专门的学科。国际上有三大有名的质量管理组织：一是日本的质量管理体系；二是美国的质量管理集团；三是欧州的质量管理中心。美国质量管理比较强调专家的作用，而日本质量管理体系则将美国质量管理专家载明的科学管理与严密的组织机构（质量管理小组）结合起来，形成全国性的网络体系。日本大学教授石川新认为“他们较成功地把统计学的科学分析方法运用于质量管理，而中国几乎没有采用”。国内质量管理，局限于企业的产品检验，全国没有形成有机的组织体系，更没有当作一门专门的学科加以研究。就是企业质量检验科，也有被人轻视的现象。

7. 科研力量薄弱。具体表现在：

(1) 科研力量分散。如油泵油嘴、“三滤”没有专门的科研所（室）。一些较大的活塞、活塞环、缸套生产厂也没有自己的研究中心。而美国、西德、苏联都有专门的油泵研究中心。日本的“理研”、“日环”、“电装公司”都有自己的中心研究室，日本电装公司的科研人员占总人数的10%，理研公司要求他的研究所每年必须提出两项研究成果。

(2) 科研经费不明确。一些专业配件厂曾试图成立研究室，后因无经费保证停滞。国外科研经费有明确规定，如西德波许总公司的科研经费占总营业额的6.2%、日本电装公司占7.35%、“理研”占6~7%。

8. 几个零部件厂的主要技术经济指标与国外比较还有一定差距，详见表6~10。

表6 油泵油嘴生产厂1975年水平对比

项 目 企 业 名	人员数(人)		年 产 量			劳 动 生 产 率			生产建筑	喷嘴	铸 锻 件
	职工	其中	总成泵	喷嘴总成	偶件	全 员	工 人 实 物		面 积	寿命	
	总数	工人	(万台)	(万只)	(万付)	(元/人·年)	总成泵	偶 件			
							(台/人·年)	(付/人·年)	(万平方米)	(小时)	供应情况
无锡油泵油嘴厂 上柴油泵车间	2663	1953	14.9	27.1	335.1	12030	76	1730	4.166	1000	铸件外协
	1196	1068	1.9	9.7	168	11300	17.8	157.8	1.684	1500	铸锻件本厂铸锻车间供给
北京油泵油嘴厂 英国C.A.V.	1380	1069	2	2.6	41	2140	18.7	384	3.339		
		4490	36	716	1140		80.4	2540	5.445	1500~2000	铸锻毛坯外协
日本狄塞尔公司 西德波许(斯图加特·费尔巴哈工厂)		3689	41.3	170	873		112	2367	12.0		铸锻毛坯外协
		3000	36(A型泵)				120		1.0	1200	

表7 活塞厂技术经济指标对比

项 目 厂 名	生产 工人数	年产量 (万件/年)	劳动生产率 (件/人·年)	熔炼 设备	铸造设备 及生产率 (件/时)	机加工设 备台数	典型工 序班产 (件/班)	检 验	备 注
上海活塞厂	425	130	3300	工频炉	铁模手工操作,起模机	187台	750只/班	手工	自制中、大活塞自动线
武汉汽配厂	340	100	2950	工频炉	三台单工位自动造型机40件/时,其余:铁模手工	金切机床104台		手工	另生产活塞,轴瓦
长沙红旗内配厂	1176 (工人)	59.6		油炉	铁模手工	223		手工	另生产活塞环
石拖一分厂	106	34	3200	三台工频炉 250kg/时	铁模手工	30	800只/班	手工	三台工频炉熔化能力达125万件
日本A.R.T.金属公司	1250 (金)	1800 (2400)	15000	工频炉	单工位自动造型机100件/时	121条生产线		自动检验1948年被政府评为优良汽车零件	①同时生产活塞肖、连杆、钢圈 ②建立于1912年,1926年开始研究整体式模具生产轻合金,32年生产 ③75~78%为整机配件,10%出口,10%维修。
日本泉公司	1400 (金)	720		工频炉		生产线40条	节拍10秒,1900件/班	自动检验	①成立于1923年。另生产缸套15万只/月 ②生产技术人员70人,研究人员40人
美国谢瓦利特公司				工频炉	双回工位活塞自动造型机600件/时	自动线	节拍10秒	自动检验	

表8 活塞环厂技术经济指标对比

项 目 厂 名	生产 工人数	年产量 (万片/年·人)	劳动生产率 (万片/人·年)	熔化设备 及熔化率 (T/时)	造型设备及 生产率 (箱/时)	废品率 (%)	使用寿命 (柴油机) (公里)	机加工设 备台数	典型工序 班产量 片/台	注 明
石拖一分厂	526	1063	2	0.5T电炉 600kg/时	E145造型机 160箱/时	28%	5~10万	50台单人单机操作	凸轮车外圆5000片/台	①手工检验 ②自制一台三工位挤压造型机
长沙红旗内配厂	1594 (全)	1000		0.5T电炉 600kg/时	271造型机	26.5%		单人单机操作		①另生产活塞年产59.6万件
武汉汽车配件厂	2817 (全)	1000		0.5T电炉 600kg/时	E145造型机	37.8%		单人单机操作		①另生产活塞、轴瓦 ②自制二工位挤压造型机

续表 8

项 目 厂 名	生产 工人数	年产量 (万片/ 年·人)	劳动生 产率 (万片/ 人·年)	熔化设备 及熔化率 (T/时)	造型设备及 生 产 率 (箱/时)	废品率 (%)	使用寿命 (柴油机) (公里)	机加工设 备台数	典型工序 班产量 片/台	注 明
上海活塞环 厂	403	1500	3.7			21.6%		切油槽 专机一作 三台, 修 口机一作 4~5台		设计制造挤压造 型机
日本“理研” 公司	750	8400	11.2	(1)冲天炉 (2)冲天炉 中频双 联炉, 熔 化率 5.5	(1)专用高压 造 型 机 283箱/时 (2) 704S 连 续高压造 型机 600 箱/时	1 %	30万	单机自 动一人 多机管 理	凸轮机 外 圆 12000~ 15000 片/台	开口, 高度, 弹 力均自动检验
日本“日环” 公司		8000		中频感应 炉, 熔化 率 4	G7500 门式 自动造型机 212箱/时	1 %	30万	单机自 动一人 多机管 理		开口, 高度, 弹 力均自动检验

表 9 轴瓦厂技术经济指标对比

厂 名	全员	工人	年产量 (万件)	实物劳动 生 产 率 (件/人·年)	全员劳动 生 产 率 (元/人·年)	设备、生产形式	说 明
南通轴瓦厂	612	509	482	9600	24700	213台机床, 正试制双 面滑台式组合机床和 五工位转台式组合机 床	20高锡瓦。国内劳动生产率最高 (实物)
掖县轴瓦厂	490	454	356	8000	33603	单机自动连线。机床 117台	单机自动连线, 最高班产: 8000 片, 制成功去毛刺专机。
格雷索公司 (英国) (Glacier)	5000		1350			20高锡加工生产线	建立于1899年, 轴瓦工艺居世界 首位, 供英国发动机轴承50%, 及 中、高速发动机90%; 产品多, 尚 有滤清, 垫片等
古德公司 (美国) (Gould)	25000					铝基双金属轴承加工 生产线	有四个轴承厂, 一个轴承配件中 心, 一个研究中心。有五十余年历 史, 克利伐特 (Clevite) 公司最 强, 为美国最大的轴承厂。

表10 气门厂技术经济指标对比

项 目 厂 名	全员	工人	年产量 (万件)	实物劳动 生 产 率 (件/人·年)	劳动生产率 元/人	产品合格率 %	备 注
上海宝山汽配厂		442	256	5600	15193	90.6	五台半自动车床
石拖一分厂		223	249	11200	23060	93.6	专机20台, 如切卡环槽, 滚卡环槽, 倒角和淬火专机, 准备搞组合机床, 多 刀切削, 然后连线
梯阿特毕公司(美国) (T.R.W.)	88341						1916年建立, 产品多, 74年营业额为 24亿8600万美元, 气门仅占一部分, 但技 术输出较多
日锻气门公司(日本)			2400				成立于1934年, 车用发动机气门占50%

(三) 建 议

通过“三化”、“专业化生产”、“质量”、“科研”的调查,我们感到四个方面有着不可分割的联系。1980年基本实现农业机械化,零部件生产能力要求达到50亿元,而现在零配件生产能力相差一半,主要品种生产能力也相差一半。为此,建议着手解决以下几个问题:

1. 加强零部件的“三化”工作。在一定程度上它是整机“三化”的基础,它既关系到广大用户的使用维修,也关系到零部件的专业化生产,当前除了“三化”方面的技术组织及科学研究外,实践证明,行政措施是不容忽视的。另外,零部件的系列型谱,是“三化”中重要的一环,已有的要修改完善,没有的要迅速制订。

2. 必须把零部件的试验研究工作提到应有的高度。随着内燃机强化指标的和提高和近几年内燃机常见的故障和问题,都说明零部件的试验研究显得特别重要。具体建议有以下几点:

(1) 建立油泵油嘴、“三滤”等重要附件研究所(室);

(2) 在活塞、活塞环、轴瓦、油泵油嘴等专业配件厂中,分别按零部件选择一、二个骨干厂设研究室(像石家庄拖拉机厂一分厂完全有条件设立一个零件研究室),分别对活塞、活塞环、轴瓦、气门等零件进行试验研究,又如上海活塞厂也应该成立研究室;

(3) 专业研究所和厂办研究室必须有一定的经费予以保证。

3. 组织零部件专业化生产,充分发挥高效设备和专业厂的作用。近年来,有的省区建立了各种生产线、自动线上百条。这些单位采用高效工艺和装备对农机配件的发展起了很大的作用。但是如何发挥专业厂的作用和充分利用各种生产线、自动线方面还存在一定的问题。生产厂应适当集中,按经济区划分,以便提高批量。现在普遍反映,由于专业厂布点分散,批量不大,上不了线。如江苏省的缸套,八个地区就有八个缸套厂,今年任务安排72.4万只,除三个骨干厂分别为江东农机厂16.5万只,扬州农配一厂14.1万只,洪泽县农机厂14.3万只外,其余产量均在10万只以下。做为骨干厂的扬州农配一厂至今仍用煤粉化铁,生产方式落后,环境污染严重。山东缸套也是一个地区一个厂,1977年全省任务70余万件,各厂分别为5~10万只;山东的“三滤”也是每个地区一个厂。为此,建议要组织有关人员经常研究专业化、社会化生产的若干问题。

4. 为了更好的组织零部件的专业化生产,建议有关部门组织研究以下几个问题(我们只掌握了一些情况,还未得出较明确的结论或看法)。

(1) 关于中、小型厂和骨干厂的关系(比例)问题,国外除一部分大型专业公司外,尚有一部分中、小型厂存在。如日本活塞环制造企业共64家,除“理研”、“日环”这样的大企业外,其中9人以下的有32家。但这些中、小企业的具体产品、产量和生产组织形式未见报道,建议出国考察,以便分析研究。我国地大物博、人口众多,除搞一部分大的专业骨干厂,采用现代的生产组织形式生产外,相当一部分中、小型厂存在是无疑的,但这个比例关系需要研究;中、小型厂的生产形式需要研究;

(2) 目前产品不分好坏,采取统一订价的办法,不利于实行专业化生产和利用价值规律的作用。因此,价格和税收政策及其具体措施要研究;

(3) 目前一些企业的协作供求关系,采取签订合同的形式,而对合同的执行情况无其他制约,对专业化生产会带来影响,也要研究;

(4) 国内配件产值中, 维修配件的产值占的比例较大, 1977年占60%, 1978年占61%。而日本1975年只占24.4%, 1976年占25.8%。理研公司也有统计, 维修配件占生产量的30%左右。值得我们认真研究;

5. 使用管理对农机的寿命关系极大。农机完好率低, 有制造质量问题, 也有管理使用问题。管理使用对农机的使用寿命关系极大。一台机器或一个部件用好用不好, 寿命差一倍, 甚至几倍。据黄县内燃机配件厂在黄县羊岚公社马家庄大队面粉厂装 295 机使用柱塞偶件, 由于操作人员精心使用, 定期维修、保养, 燃油多次沉淀, 勤换“三滤”, 使用已达 9900 小时; 在碱村大队太山295拖拉机上已用了5400小时, 现仍在继续使用。又如无锡查桥农场采用使用寿命规定达不到 800 小时就不供给燃油的办法, 促使小队提高使用寿命。该农场供应的燃油先经多次沉淀后, 再供给用户。为此, 建议除提高制造质量外, 加强农机使用管理水平也是一个重要环节。

二、内燃机零部件

——三化、专业化、产品质量及科研概况

(一) 一般概况

解放前, 我国内燃机工业的生产和技术十分落后。解放后, 在党中央和毛主席革命路线指引下得到迅速发展。1950年我国中、小功率柴油机只有6200马力, 到1965年为385万马力, 1972年为1025万马力, 1976年发展到2200多万马力, 1976年比1950年增加了3800多倍, 比1965年增加6倍多, 1965年到1976年平均年递增24.8%, 尽管遭到“四人帮”的干扰破坏, 1972年到1976年的五年间, 中小功率柴油机平均每年增长为24%。苏联1971年~1972年农机系统所属78家柴油机厂的增长率为20%, 美国1975~1977年, 平均增长率为15%, 西德1962~1972年平均增长率为14%, 正如英明领袖华主席在全国工业学大庆会议上指出的那样:“我们的工业发展, 用二十八年的时间走过了许多资本主义国家用半个多世纪走过的路程。”

内燃机零部件生产厂的发展可分为三个不同时期: ①从解放到工商业社会主义改造高潮时期, 这段时期相当一部分私营小厂, 经过合并、改造, 开始生产拖、内配件和汽车配件, 如上海活塞厂、上海活塞环厂、长沙红旗内燃机配件厂、上海合金轴瓦厂等。这一时期这些厂的产品不太稳定, 产量也不太大, 多数供维修用。②1958年到文化大革命前一批老的配件厂经过改建和扩建, 明确了产品发展方向, 并制订了生产规划。如无锡油泵油嘴厂、南昌八一配件厂、山东黄县油泵油嘴厂、北京油泵油嘴厂、银川拖拉机配件厂、丹东518拖拉机配件厂等。同时从整个工业布局出发, 新建了一大批配件厂, 如蚌埠拖拉机附件厂, 汉江油泵油嘴厂, 锦江油泵油嘴厂, 成都内配厂, 石家庄拖拉机配件厂(现石家庄拖拉机厂一分厂), 包头拖拉机配件厂, 佳木斯拖拉机配件厂, 吴忠配件厂, 贵州朝晖机械厂, 四川海陵一、二、三配件厂等。这些厂的产品方向明确, 技术力量和设备比较好; ③从文化大革命以来至现在, 由于农机动力的发展, 各省、地、县新发展了一大批中小内燃机配件厂, 如山东掖县轴瓦厂, 平阳轴瓦厂, 潍坊拖拉机配件厂, 江苏无锡内燃机配件厂等。

经过二十八年的发展,配件行业到1976年止有426个主要专业配件厂,职工19万人,机床3.8万台,1976年全国拖内配件产值21.3亿元,比1970年增加13亿元,1977年计划23.6亿元,比1976年增加13.8%。其中维修配件达到14.7亿元,占配件总产值的60%,比1976年增长29%。

尽管拖内配件行业发展迅速,但是仍不能满足主机配套和维修的需要,据有关部门统计,1976年完成21.3亿元,供主机配套后,维修配件只能满足需要的60%。湖北省的动力工业发展,在国内各省、市、自治区中是比较好的,该省1975~1977年的配件供求概况如表1:

表1

年 份	项 目	需 要 量 (万件)	合 同 订 货 数 (万件)	实 际 执 行 数 (万件)	实际执行数占合同比例 (%)
1975		1494	1037	612	59
1976		1819	1285	596	46
1977		2253	1303	359.7 (至8月)	27.9

从零部件品种看,需要与供应也有相当差距,1977年几种主要易损件的需求情况见表2:

表2

零 件	需 要 量 (万件、付)	省 安 排 数 (万件、付)	占 需 要 的 %	1 ~ 8 月完成	
				数 量 (万)	(%)
通用喷油嘴	94.8	21.5	16	1.7	21
其中4S ₁ 油嘴	50	8			
缸 套	51.7	27.9	54	6.7	24
活 塞	50.9	33.6	66	14	41.9
活塞环	607.9	296.8	48.8	36.7	12.4
曲轴瓦	109	69.7	63.8	44.8	64.2
连杆瓦	142.5	24.1	59	66.3	75.3
进气门	41	30.6	74.7	14.6	37
排气门	42.5	32.3	76.1	10.6	62.2

由表2可以看出,需要量与订货安排数有相当大的一个差距,而实际完成数与订货安排数又有一个差距。其他省(市)也有大体类似的情况,有的省(市)可能还要差。目前,零部件供求紧张的状况是比较普遍的。据有关部门统计,目前全国配件生产能力约25亿元,到1980年约需50亿元。其中,需油泵550万缸,油嘴5600万付,现有能力300万缸、2900万付,差距很大。

当前配件需要量中,最突出的一点是维修配件的比例,越来越增加,1977年维修配件为60%,1978年为61%,维修配件在配件中占这样大比例是其他国家少见的。有关资料报导日本1975年内燃机配件产值中维修配件为24.4%,1976年为25.8%。我国维修配件为什么占这样大比例,有许多原因是值得认真研究和分析,如①配件的质量寿命下降;②发动机无报废制度,多年使用后不惜代价的维护和修理;③维护使用水平太低。因此,研究拖拉机内燃机配件生产、供应、使用及科研中的若干问题,就成了当前加速实现农业机械化和早日实现四

个现代化的一个重要课题。

内燃机的易损件，如缸套、活塞、活塞环、活塞肖、轴瓦、气门等受主机的影响较大，系列是受主机系列制约，很难形成单独的零件系列，但本身都应有自己的标准，如技术条件，金相标准等。

内燃机的部件，如空气滤清器、机油滤清器、燃油滤清器、油泵油嘴、冷却水泵、机油泵等附件，它们可以而且应该单独形成系列，主机可以根据自己的性能要求选用。这些部件不仅对主机有标准化和通用化问题，而且本身各零件也有标准化，通用化的问题。

(二) 零部件的“三化”概况

内燃机零部件的“三化”程度与整机的“三化”程度是紧密联系、不可分割的。整机的“三化”是零部件“三化”的前题，而零部件“三化”又是整机“三化”的基础。两者不能互相代替。

1958年我国第一个自行设计的135系列柴油机，一开始就从“三化”出发，认真考虑，因此，135系列柴油机不仅在设计结构、性能指标方面达到了较先进的水平，而且“三化”程度也是目前国内柴油机水平最高的，其特点是：

1. 设计一开始，就考虑形成系列，一机多用，其系列排列为：直列2、4、6缸，V型8、12缸，强度留有储备，考虑到适于提高转速、增压等；

2. 提高通用程度，并考虑到工艺设备也尽可能通用，如缸盖出水口问题，直列式的出水口要求在排气管一边，而V型要求在进气管一边，为了通用，设计时就使气缸盖两侧均有出水口，然后根据直列或V型的要求，闷塞一侧的出水口。因此，135系列柴油机70多个品种，缸盖毛坯只有一种。又如采用组合曲轴的办法，提高通用化程度，135柴油机有24个部件，直列2、4、6缸有40%的部件、工艺装备通用，如缸盖、活塞、传动机构、空滤、机滤、燃滤、机油泵、冷却水泵、喷油器、输油泵等均通用；

3. 设计中能采用标准件的尽量采用标准件，不能采用的按国标、部标设计。以6135为基准，变型产品标准化程度达到86~99.7%。

因此，135系列柴油机，近二十年来深受广大用户欢迎，它不仅在设计结构上具有一定的先进性，而且注意到把产品“三化”这一重要的技术经济指标变为现实。这是十分宝贵的。目前，135柴油机在全国约二十个厂生产，变型产品70多种。尚有飞轮7~8种、连杆四种、活塞五种，行业组仍在进行提高“三化”程度的工作。

另外，x105系列柴油机“三化”程度也比较高。系列零件通用系数达87.6~96.44%，并实现了“产品型号”、“易损零件”、“基本技术参数”、“质量检验标准”和“主要结合面和安装尺寸”的“五统一”。

农机“三化”已愈来愈被人们所认识，实行“三化”增加批量，组织大量生产，可以保证质量提高效率，降低成本。配件需不需要“三化”，能不能“三化”，这是配件厂普遍关心的问题。许多厂反映配件“三化”程度低，深受机型复杂，造成计划安排、生产组织、仓库保存、产品发运等方面的混乱之苦，迫切要求“三化”，但是如何实现“三化”，一种看法是随主机，只有主机三化了才能使配件“三化”；另一种意见是配件应当也可能“三化”，抓配件“三化”促主机三化。这方面上海活塞厂和潍坊拖拉机配件厂主动开展研究，促进“三化”程度提高做了不少工作，如上海活塞厂为将四种120活塞、9种135活塞、两种250

活塞分别统一为一种活塞的过程，就做了大量工作，杭州的6120、洛阳的8V120、无锡的4120和北京的120四种活塞结构基本相同，就是肖孔直径、肖孔中心线偏移和燃烧室尺寸略有差异，给生产带来极大麻烦，经过一年多的努力，主机厂与配件厂相互配合，最后终于统一。上海250摩托车，北京东风摩托车250，活塞结构完全相同，只有裙部长轴等几项的公差略有差别，如裙部锥度一项，上海250为0.06~0.09毫米，而北京东风为0.05~0.08毫米，给生产管理和操作带来许多困难，经过多次协商达到统一，潍坊拖拉机配件厂，对195缸盖螺栓采用加长螺纹长度以代替 $\phi 16^{-0.05}$ 毫米台阶定位，与各主机厂多次协商后达到统一也是一个例子；又如165F汽油机，萍乡动力机厂、苏州动力机厂、普兰店汽油机厂是统一的，销孔为 $\phi 16$ 毫米，而上海汽油机厂配套的1G65F销孔为 $\phi 14$ 毫米，其余均同165F，这对生产维修都有困难，农村更换易损件更难，和主机厂商量后在上级公司主持下统一了。135系列泵原有9种，现统一为5种，其中4种油孔是统一的（只是增压有两道油孔，从而减轻了劳动强度，提高了效率，为上自动化组合机床加工打下了基础。（潍坊拖拉机配件厂生产的螺栓是一种很小的零件，可是尺寸有好几种，螺栓头只差一毫米，同是95系列就不能通用，生产中造成很大困难，尺寸相差微小，不易辨别，在布置计划、安排生产、仓库储存、产品发运往往引起混乱、造成浪费。配件厂与主机厂多次协商，经省局同意做了更改，现已将195缸盖螺栓取消了 $\phi 16^{-0.05}$ 毫米定位面和退刀槽，以加长螺纹长度代替 $\phi 16^{-0.05}$ 毫米台阶定位，这样节约材料20%，工时减半，不但本省统一了，还和常州柴油机厂统一了。又如北京内燃机总厂的4015活塞为仿苏产品，笨重、外圆槽子多，孔多，活塞厂认为可以把直口槽拉掉，这方面上海柴油机厂已取得成功经验，改后可提高工效一倍，油耗同前，上海试制了一批活塞，经与北京内燃机总厂供销部门联系同意协助做田间试验。

搞好配件的“三化”，不仅对配件厂的生产、用户的使用和维修有很大的便利，而且对主机“三化”可以起到促进作用。有利于主机配套，主机厂要大力支持。不过配件厂进行“三化”工作时，往往遇到阻力，如GJ-52汽油机与1E-50汽油机活塞外形差不多，只是前者孔径为 $\phi 10.9$ 毫米（用滚针轴承），后者为 $\phi 11$ 毫米（用铜套），上海活塞厂想把两者孔径统一到 $\phi 11$ 毫米，以简化工装，但主机厂不愿靠拢，活塞销孔仅差10丝，无法统一。

几个主要零部件“三化”概况

1. 油泵油嘴，我国生产的喷油泵，初期多是照搬国外的。据统计，当时有无锡的A型泵、上柴的135系列B形泵、潍坊的260系列Z型泵、洛阳拖拉机厂125系列老式泵和天津动力机厂的146系列半组合式油泵等十种类型五十多个品种。于由是从不同国家引进的，互不通用，例如，当时上柴和洛拖两个厂生产的用途相近的油泵，只有一只螺钉通用，严重的影响我国油泵的生产和发展。1966年我国油泵战线广大技术人员、工人和干部遵照伟大领袖毛主席关于“打破洋框框，走自己工业发展道路”的教导，在敬爱的周总理直接关怀下，由生产厂、用户、研究所和大专院校等五十多个单位联合设计了具有我国独特风格的I、II、III号系列泵。并于1970年成批投产。嗣后在I号泵基础上又设计了0号单体泵。系列泵具有结构简单、体积小、重量轻，省料省工时，性能好，便于使用维修等优点。如当时上柴的（六缸）B型泵为40~50公斤，而替代的II号泵只有16公斤，贵重材料省30%，加工工时省50%。由于I号、II号系列泵可和量大面广的85、90、95、105、135等系列柴油机配套，从而取代五十多种老式泵。因此，各厂普遍要求试制投产。由于林彪和“四人帮”的干扰和破坏，许多技术基础工作未能及时进行，（如对一些零件未进行使用寿命考核，试制图纸未标定），各厂

即按自行改过的试制图纸生产，致使“系列泵不系列，通用化不通用”。如：

Ⅲ号泵，主要是天津动力机厂和重庆汽车发动机厂生产，在柱塞长短、调速器零件和滚轮挺杆方面两厂就有差异，不能互换。

Ⅱ号泵主要是洛拖和上柴生产，主要件上、下体和凸轮轴不能互换，柱塞付和出油阀图纸不统一。

I号泵更是五花八门，原来的图纸变为大连、无锡、湖北、黄县和上海五种图纸，结构各有差异，见表3

表 3

大 连 油 泵 油 嘴 厂	湖 北 油 泵 油 嘴 厂	黄 县 油 泵 油 嘴 厂	无 锡 油 泵 油 嘴 厂	上 海 油 泵 油 嘴 厂
①上下体连接螺钉 2 只 (2、4、6缸)	①上下体连接螺钉 4 只 (2、4、6缸)	②调速器有飞块和 钢球两种	②飞块调速器	4 缸连接
②调速器为双排钢球压簧	②调速器为哑铃结构	①上下体连接螺钉	①上下体连接螺钉 2、3、4、6缸为4只	螺钉 8 只
③上下体为铸铁件	③拉杆中心到凸轮中心的距 离60mm(一般50mm)	2 缸 4 只 4 缸 6 只 6 缸 8 只		
④柱塞偶件为高低孔				

I 号泵由最初设计图纸变成五种图纸后存在问题：

①在易损件中，柱塞偶件、出油阀偶件、柱塞弹簧及拉杆拨叉机构等不能通用；

②在部件中，挺柱体、调速器等不能互换；

③在安装尺寸方面，油泵下体底面安装定位，出油阀紧帽螺纹尺寸，进回油接头螺纹尺寸，柱塞套和挺柱体定位螺钉长度，拉杆孔中心到凸轮中心的纵向距离及油泵缸中心线的横向距离都不统一。

由于系列泵在质量寿命和产品三化方面存在一些比较重大的问题，在部局和各级党委的领导下，近期来，进行了多次统图工作。1977年2月由无锡油泵油嘴厂，上海内燃机研究所，大连油泵油嘴厂，湖北油泵油嘴厂，黄县油泵油嘴厂等十一个单位组成I号泵改进设计小组，经过调查分析，进行了改进设计，改进后三化程度大大提高；（1）高压射油泵全部零件能互换；（2）三种调速器（拉簧、扭簧、压簧）总成能互换；（3）凸轮桃形在增速段有三种，目前各有关厂分别试制，2、3、4、6缸和三种调速器，预计在1978年鉴定。Ⅱ号泵也进行了同样的工作。Ⅲ号泵于1977年8月底通过部级鉴定。油泵油嘴最近几年的主要工作是：“三化”和提高产品质量。

2. “三滤”（1）我国自行设计、试验、试制成功的微孔滤纸，纸质“三滤”，从一开始就贯彻“三化”原则，制订了产品系列型谱和各项技术条件（部标草案），在行业内还制订有“纸质三滤”产品质量考核办法，这是“三滤”行业迅速发展的重要条件，是零附件生产发展中的一个特点，是值得提倡和发扬的。但几年来的实践证明，纸质三滤的“三化”工作还不够完善，如系列型谱中空滤部分尚有三分之一以上无产品厂生产；只有滤芯系列，总成系列没有严格规定；整个系列产品未进行统一标定图纸的工作；标准还不完善，没有试验方法标准。

（2）正在设计、试制的离心式机油滤清器，开始就制订了系列型谱，认真考虑了零件