

吉林省科技长远规划
背景材料之九

我省机械工业技术现状与国内外 水平的差距及其发展方向

吉林省科技长远规划办公室

一九八四年一月

目 录

一、我省机械工业概况·····	(1)
二、金属切削机床·····	(17)
三、石化通用机械·····	(29)
四、工程机械·····	(35)
五、变压器·····	(42)
六、汽车·····	(52)
七、农业机械·····	(57)
八、光学仪器·····	(66)
九、我省机械工业科技发展的目标要求·····	(85)

一、我省机械工业概况

机械工业是国民经济的“装备部”。建国以来，我省机械工业有了很大发展，具有一定的生产规模和技术基础，为国民经济各部门提供了大量的机电产品。见表 1。

表 1 我省机械工业部分产品生产情况

序号	名 称	单位	1949年	1952年	1957年	1962年	1965年	1970年	1975年	1978年	1982年
1	冶金设备	吨	/	/	/	743	/	1,851	2,174	515	138
2	矿山设备	吨	/	/	1,893	929	473	1,756	4,445	8,540	3,402
3	石油机械	台	/	/	/	/	/	/	/	/	2,932
4	泵	台	466	215	1,078	611	1,436	9,637	26,904	24,673	29,633
5	金属机床	台	/	/	38	221	277	1,621	2,674	2,045	1,275
6	拖 拉 机	台	/	/	/	/	/	3,034	7,067	7,727	25,440
7	手扶拖拉	台	/	/	/	/	/	7	5,610	8,478	3,500
8	联合收割	台	/	/	/	/	/	205	635	850	550
9	交流电动	万千瓦	/	/	0.02	1.56	2.20	22.98	59.27	65.86	50.35
10	变 压 器	千伏安	/	/	17,568	39,256	75,520	511,134	1,347,540	1,614,836	817,300

至一九八二年底，我省地方机械工业归口的企业 219 家，职工人数达 121,100 人，其中工程技术人员 5,841 人。固定资产 89,450 万元，拥有金属切削机床 14,434 台，锻压设备 2,319 台。机械工业总产值为 71,800 万元，生产品种 2,300 种。

(一) 机械工业的地位

机械工业的任务就是向社会生产提供先进的技术装备。因此，一个国家的机械装备水平在很大程度上标志一个国家的工业水平和其社会生产力水平，所以世界各国对机械工业发展给予高度重视，如苏联建国后视机械工业为国民经济的中心，日本把机械工业叫做战略性的工业。美国、西欧各国的机械工业在国民经济中都占有相当大的比重，主要表现：

1. 占工业总投资四分之一以上

一九八〇年苏联为24.8%，美国为36.7%，日本为42.4%（美国、日本都是占加工工业的比重，不包括矿业等产业）。我国“六五”计划为1.9%，七十年代在4~6%之间。

2. 占工业固定资产总额四分之一以上

一九八〇年苏联为23.7%，1977年美国为29.5%，日本为27.5%（美国、日本都是占加工工业的比重）。我国一九八〇年为10.6%。

3. 占出口额百分之四十以上

除苏联为15.8%外，一九八〇年美国为42.4%，日本为63.4%，联邦德国为47.6%。我国为3.64%。我国机械产品的出口额是较低的。我省机械产品的出口额就更低了。

(二) 机械工业的发展速度

世界各国发展经验证明，由于机械工业在国民经济中所占的地位和它所担负的任务，在国民经济正常发展的情况下，机械工业的发展速度一般都大于整个国民经济的发展速度。这种超前程度称谓“超前率”。超前率的高低和国民经济发展速度大体一致，反映机械工业和国民经济发展的紧密关系。见表 2。

表 2 主要国家和我国机械工业的超前率比较

机械工业生产比整个工业生产			机械工业比整个国民经济		
苏 联	1951~1980年	1.44 : 1	苏 联		1.72 : 1
日 本		1.41 : 1	日 本		2.02 : 1
联邦德国	1951~1974年	1.21 : 1	联邦德国		1.35 : 1
中 国	1953~1981年	1.38 : 1	中 国		1.8 : 1

为加速国民经济的发展，工业发达国家都采取一定措施，发展机械工业，保持和提高这种超前率。如苏联机械工业比整个工业的超前率从五十年代的1.3 : 1，提高到七十年代的1.68 : 1；日本的相应比率从1.45 : 1提高到1.64 : 1；美国的相应比率则从1.22 : 1提高到1.45 : 1。

赵紫阳总理在一九八一年的国务院会议讲话中指出：应当确定这样一个方针，要发展什么行业，就要相应地把为这些行业提供装备的机械工业搞上去。

为实现十二大提出的战略目标，需要机械工业提供适用的先进技术装备，因此，必须上质量、上品种、上水平、提高经济效益。

“三上一提高”是我国机械工业当前的主攻方向，是振兴我国机械工业的重要途径。在提高经济效益方面，除了提高机械工业自身的经济效益外，更重要的是为各部门提高经济效益提供高质量、高效率、低消耗的先进技术装备，这是机械工业头等重要紧迫的战略任务。

(三) 我省机械工业的现状

我省机械工业归口的219家企业，绝大部分是“小而全”的企业。由于专业化水平低，许多产品重复生产，批量小、效率低，加之设备、工艺、管理落后，致使产品性能差、经济效益低。

1. 产品情况

我国机械工业的主要矛盾是产品质量差、品种少、水平低、经济效益不高，这个矛盾在我省机械工业中显得更为突出。

质 量 差

目前我省机电产品接近或达到国际七十年代水平的不到百分之十(一九八三年)，百分之九十以上的产品是属于国际四十~六十年代的。现有机电产品中，真正在国内占有一定市场的“拳头”产品很少，能够出口的产品更少，大部分产品是“大路货”，缺乏竞

争能力。

到目前为止，全国机械系统208种获国家优质产品中，我省只有三种产品；在1,187种荣获部优质产品中，我省仅有21种产品；在我省机械系统中2,300种机电产品中，只有111种（占4.6%）产品荣获省优质产品。

品 种 少

目前我省有机电产品2,300种，仅占全国机械工业系统机电产品31,000种的7.4%，（苏联有24万种），不能适应我省工农业发展的需要。由于农村市场的变化，一些农机企业老产品销路不畅，而农民急需的小型农机产品又供不应求。品种不足特别表现在大型成套设备和精密、高效专用设备方面。

水 平 低

主要表现在性能差、能耗高、自动化水平低。至一九八三年底，我省地方机械系统采用国际标准或国外先进技术标准的机电产品仅有18种，占全省机电产品2,300种的0.77%，甚至有些产品还处于无标准可遵循的落后局面。

经济效益低

一九八三年，我省机械系统完成产值计划的123.8%，达到87,800万元，比一九八二年增长29%。全系统实现利润6,500万元。产值和利润都大大超过历史最高水平。但产值利润率、劳动生

产率还都低于全国的平均水平。就机械工业来说，预计产值利润率 6.6 元，比全国平均水平低 7.7 元；预计劳动生产率 7,500 元，比全国平均水平低 1,800 元。见表 3。

表 3 我省机械工业劳动生产率与全国和发达国家比较

国 家	美 国	联 邦 德 国	日 本	法 国	苏 联	
劳动生产率 美元/人·年	65,000	60,000	57,300	26,000	13,900	
	中 国	吉 林 省				
		1966年	1976年	1980年	1982年	1983年 (预计)
劳动生产率 元/人·年	9,000~ 10,000	5,500	6,970	7,360	5,930	7,500

我国机械部系统的劳动生产率近几年只相当于发达国家的 $1/3 \sim 1/12$ 。我省机械工业的劳动生产率亦低于全国机械工业的平均水平，大体上是辽宁省、上海地区的 $1/2 \sim 1/3$ 。

从固定资产产值率进行比较：

固定资产产值率（即每元的固定资产所生产的产值），日本机械工业一九七七年为 5.9，苏联一九七五年为 1.8。我国一机系统一九五三年为 1.24，一九六〇年曾达到最高水平 2.97，一九八〇年下降为 1.0，一九八一年再下降为 0.8。

我省固定资产产值率一九六六年为 1.27，一九七六年为 1.08，一九八一年为 1，一九八二年为 0.8，也是逐年下降的趋势。但随着机械工业形势的好转，我省大部分企业都在回升之中，一九八三年我省机械工业固定资产产值率已回升到 1.02。

2. 装备状况

我省机械工业拥有1.44万台金属切削机床和 0.23 万台锻压设备,大部分相当于国外五十年代水平,有少数是四十年代和六十年代的水平。近几年也有少量从国外引进的七十年代水平的装备,但利用率不高。在这些机床中,有相当数量是在“大跃进”年代和十年动乱中生产的机床,非机床厂和企业自制的机床占42%。这些装备大多质量差、精度低、达不到工艺要求、能耗高。我省机械行业的设备状况是个“虚胖子”,虽然拥有的机床数量不少,但水平很低,性能差,设备构成比落后和技术状态差,表现为:

① 低档设备占多数,达52%;

② 服役年限二十年以上的占40%;

③ 锻压设备与金属切削机床比,日本为 1 : 2.8; 我国为 1 : 6; 我省高达1 : 7;

④ 技术状态不好,设备完好率低,最好的企业实际只能达到70%,差的企业仅为50%,而国家要求为85%。

加上设备不配套,缺少精加工设备,因而很难生产出高、精、尖的产品。

在美国,磨床等精密机床占机床拥有量的 25.9%, 我国只占 8.8%; 美国的机床总有量中车床只占21.3%, 而我国高达43.2%。国外随着自动化的发展和计算机数控(CNC)以及计算机直接数 控

(DNC)，特别是微型计算机的应用，使单机小批生产的自动化有了飞跃的发展。七十年代末国外自动线拥有量为：美国18,400条，苏联20,500条，日本6,700条。我国只有自动线300条，辽宁和上海就分别占有70条和42条，我省地方机械工业中目前还是空白。

3. 工艺水平

加工工艺是机械工业的基础，其中包括铸造、锻造、热处理、金属切削、焊接等工艺手段。工艺水平的高低，直接影响和决定产品质量和经济效益。我省机电产品质量差、品种少、水平低、经济效益低，工艺不过关是个重要原因。下面从几种主要加工手段方面剖析我省机械工业的工艺水平。

(1) 铸 造

我省机械工业系统有铸造厂、点145个，其中专业厂12个，全能厂133个，共有职工12,812人，车间面积250,885m²，年产各种铸件7万余吨，最大吊车30吨，最大冲天炉7吨，最大电炉5吨，能生产25吨铸铁件和10吨铸钢件。

国外七十年代和八十年代初铸造行业发展的主要特点：一是铸造生产更趋于专业化，铸件商品化；二是劳动生产率由于铸造技术进步和铸造设备的自动化、高效率以及原材料的社会化生产而明显提高。

我省铸造生产与国内外先进水平比较如下。

①专业化生产水平低

在我省铸造生产厂点中，专业厂仅占 8.3%，绝大多数企业属于单件小批量生产，有的年仅需要一、二十吨铸件的工厂，也要搞铸造车间。由于厂点多、分散、规模小，不利于技术改造，因而设备利用率低，经济效益差，劳动生产率低，每平方米造型面积产量低。表 4 为我省铸造行业与国内外水平相比的情况：

表 4

比 较 项 目			铸 铁	铸 钢
国内平均水平	劳动生产率 (吨/人·年)	全 员	7.08	6.58
		造 型 工	16.69	32.94
	每平方米面积产量 (吨/米 ² ·年)	总 面 积	0.34	0.28
		造型面积	0.95	1.41
我省平均水平	劳动生产率 (吨/人·年)	全 员	5.9	3.3
		造 型 工	16.6	14.6
	每平方米面积产量 (吨/米 ² ·年)	总 面 积	0.35	0.18
		造型面积	0.93	0.63
美 国	全员劳动生产率 吨/人·年		78	23.8
苏 联	全员劳动生产率 吨/人·年		52.6	31.9
	每平方米面积年产铸件量 吨/米 ² ·年		2.6	1.5
日 本	全员劳动生产率 吨/人·年		56.3	42.8

国外铸造生产的发展趋势是组织专业化生产，铸件主要由专业厂提供，如商品铸件产量的比重，美国、日本已达70~80%，专业厂铸件的产量比重，美国、法国都达到60%左右。

上海市由于组织专业化生产，商品铸件产量占全行业的比重近60%，而我省只占5.6%。

② 机械化程度低

我国铸造生产基本上是以手工操作为主。国内机器造型的铸件产量占铸件总产量的27.3%。我省机器造型的铸件产量仅占铸件总产量的16%，与国外先进国家相比差距就更大，日本机器造型的铸件产量占铸件总产量的78.9%。

③ 铸件构成落后

国外一般以焊代铸（钢），以锻代铸（钢），以球墨铸铁（高强度铸铁）代替铸钢，所以在铸件产量中，铸钢件只占7~9%。我国铸钢件占12.6%。我省铸钢件约占13%以上。

球墨铸铁是高强度铸铁件，它的好处是可以降低机器产品的重量，部分代替铸钢件和锻件，是铸造业的发展方向。我省球墨铸铁件占铸铁件产量的5.6%，接近于国家的5.7%。

但是我省精密铸造件所占的比例远低于国内外水平。见表 5。

表 5

项 目		熔 模 铸 造 件	压 铸 件
国别及地区			
美	国		占5.4%
日	本	占2.5%	占4.5%
我国十个水平较高的省市		占1.9%	占0.14%
吉	林 省	占0.35%	占0.08%

(2) 锻 造

我省锻造生产厂、点有121个,职工2,167人,其中锻造工人1,575人,技术人员70人,固定资产2,028万元,作业面积4.55万平方米。拥有锻造设备489台,其中自由锻造设备224台,包括1,250吨自由锻造水压机一台,空气锤221台,模锻锤7台,压力机260台。按设备能力(二班制)框算年产量超过2.8万吨,目前年生产锻件一万吨左右,其中模锻件5,000吨左右。

我省锻造劳动生产率比较低(5吨/人·年),只有全国锻造劳动生产率(10吨/人·年)的二分之一。美国为100吨/人·年。其主要原因在于:

① 专业化水平低

目前,我省还没有锻造生产专业厂,国内也只有33个锻造专业厂,其生产的锻件占总锻件的9%,而国外先进国家都在40~80%之间。

② 设备利用率低

我省锻造生产都是分散在各个工厂,由于各自为政,致使大部分锻造设备处于半停产状态,设备利用率只有37%,低于全国的平均水平。特别是由于仅有的一台1,250吨水压机缺少配套的加热设备,长期不能发挥作用,使全省需要的一些大锻件要靠外省协作解决。

③ 工艺落后

模锻生产具有节材、优质、生产率高、便于自动化等优点，国外先进国家模锻件在锻件生产中比例相当大，美国约占80%，日本占75%，英国64%，苏联60%以上。六十年代以后，在普遍采用模锻的基础上，大力发展精密模锻技术，使锻件尺寸精度达到不加工、很少加工或只留抛光余量的程度。

我省大量采用自由锻造，工艺落后，劳动强度大，加工余量大，致使钢材利用率低，经济效益不高。许多先进工艺（例如轴、齿件精锻、成型辊锻、冷挤压、粉末冶金锻造、热模锻、冷墩锻等）一直没有得到推广。

（3）焊 接

我省焊接生产的厂、点有93家，职工人数为4,272人，其中工人3,870人，技术人员107人，年产焊接产品两万余吨。有焊机753台，其中自动、半自动焊机21台，电阻焊机20台，其余皆为手工电弧焊机。

我省焊接生产能力、水平，以及各项经济指标，都在国内处于中、下游水平，表现为：

① 工艺落后、机械化水平低

我省目前以手工电弧焊为主。国外自动焊机占焊机总量的30%。我国占12.6%，我省只占2.8%。但仅有的几台自动、半自动焊机也因没有生产线而不能很好地发挥作用。因此生产效率低，劳动强

度大，质量不稳定。

② 加工能力弱

由于非标准产品多、工艺性能差、结构不定型，多为单件、小批量生产，大多数厂、点又只用于辅助性加工和维修，缺少压力机、滚板机、剪板机、加热炉等辅助设备，所以形成不了大的加工能力。

(4) 热 处 理

我省共有 112 个厂、点（专业化厂仅有一个，余为车间、工段、小组），职工总数 1,249 人，其中技术人员 132 人。主要设备 713 台，电力装机容量 32,300KW，生产面积 33,819 平方米。年生产量为 21,000 吨，其中废品 127 吨，占生产量的 0.6%。主要问题是：

① 设备单一落后

我省主要热处理设备类型少，不套配，多为仿苏四十年代产品，温差大、耗电多、氧化脱碳严重，很难保证产品质量。

② 效率低

由于热处理专业厂少（仅一个），点多、分散，设备利用率低、耗电多、经济效益低。见表 6。

③ 工艺落后

一些比较成型的先进热处理工艺，例如碳氮共渗、气体软氮

表 6

专业厂与我省热处理生产点指标对比

厂 家	上海淬火厂	省机系统平均	上海淬火厂为省机系统平均指标的%
每一平方米生产面积的热处理件产量 (吨)	4.2	0.63	667
每一热处理职工的热处理件产量 (吨)	48	17.9	268

化、低温电解渗硫等在我省没有得到推广，离子氮化工艺虽有部分设备，也因技术不过关而没有应用。

(5) 金属切削加工

我省金属切削加工类别基本齐全，但就金属切削工艺来讲，基本处于国外先进国家五十年代的水平。由于工艺落后、机床构成不合理、没有生产自动线、不能专业化生产，使产品质量差、寿命短、劳动生产率不高、经济效益低。具体情况已在前面《装备状况》一节中提及。

总之，我省机械工业由于冷、热加工设备单一落后，缺少精加工装备，工艺落后，没有形成专业化生产，使得产品质量差、品种少、水平低、经济效益低，在国内缺乏竞争能力。

目前已对长春市的铸造、锻造、热处理、电镀专业进行了调整，取得了可喜的进展。截止一九八三年底，已建立铸造、锻造、热处理、电镀专业中心10个，累计已撤消厂、点60余个。

4. 科研状况

我省机械工业系统现有省、市直属研究所 4 个，厂办科研所30

个。职工总数 1,763 人，其中科技人员 1,068 人，占职工总数的 60.6%，但仅占全省机械系统总人数的 0.88%，这个比例比我国机械部系统略高些，但低于国外先进国家。见下表。

表 7 我省机械系统科研人员比例与国内外比较

瑞 典	美 国	联邦德国	日 本	英 国	我国一机系统	我 省
2.9%	(1975) 2.7%	2.4%	2%	1.2%	0.46%	0.88% (1982年底)

在省、市直属研究所中，科技人员占职工总数的 53.9%，中、高级科研人员占职工总数的 29.1%。然而行政人员和工人占科研机构总人数却达 46.1%。这个比例远远超过国家有关部门的规定。见下表。

表 8 吉林省机械系统直属研究所人员构成情况（1983年）

单 位	项 目	职 工 数	科技人员	中高级人员	行政人员	工 人
吉林省机械设计研究所		165	99	66	23	43
吉林省农业机械研究所		317	148	78	34	135
长春市机械工业研究所		88	55	26	9	24
吉林省电子技术研究所		114	67	29	10	37
总 计		684	369	199	76	239

我省机械系统的科研机构为我省机械工业的发展做出了自己的贡献，解决了不少生产中的技术难题，取得了一些可喜的科研成果，成为我省机械行业中一支不可缺少的生力军。但是我省机械系统科研机构尚存在很多问题，不能适应“翻两番”伟大战略目标的需要，主要因为：