

# 第十一篇

## 科学技术事业



四川机械工业自清光绪三年(1877年)清政府设立四川机器局开始,到1985年已有108年的历史。建国前的72年,虽也开创过一些科研成果,但并未形成机械行业的独立的科学技术事业。建国后,随着生产发展,机械科学技术事业才逐步形成,壮大。到1985年四川机械系统的科技事业已具有相当规模,科技水平在一些领域处于国内领先地位,有的达到国际

水平,有力地推动了四川机械工业的发展,特别是推动了新技术、新工艺、新产品的开发和生产水平的提高。“六五”期间,四川机械系统共开发新产品2000种,相当于前30年发展品种数的56.8%,其中研制成功一批大型、关键、成套设备。截止1985年,四川机械系统已能生产机、电仪产品7115种,其中20%的产品达到了国际70年代末,80年代初同类产品水平。

## 第一章 科研机构队伍

建国前,四川民用机械工业没有独立的科研机构。1927年,由四川商矿实业学堂、四川高等工业学校、四川工业专门学校等高校毕业生发起组织,经省实业厅批准成立四川工业学会,会内设有机械类,这是四川最早从事机械工业研究的学术团体。

抗日战争时期,四川机械工业虽然在迁建变革中获得空前发展,但除兵器制造工业外,民用机械工业仍无独立科研机构,其科研工作多由有关工厂、大专院校的工程技术人员担任,这种状况一直延续到50年代初。

建国后,一机部于1956年在成都市迁建了第二勘察设计院。1957年8月省工业厅组建四川工业设计院。1960年,省农业机械厅在省农业机械委员会的基础上成立四川省农业机械

研究所。同年省机械厅成立四川省机械科学研究所(与工业设计院合署办公,年底合并)。与此同时,重庆、成都两市机械局先后分别建立机械研究所。至此,全省机械系统始有独立科研设计院、所共5个。

自1965年开始,为加强“三线”建设,一、八机部在四川新建一批骨干、重点企业的同时,先后内迁新建成都工具研究所、成都电焊机研究所、重庆重型汽车研究所、重庆工业自动化研究所、重庆仪表材料研究所、重庆第三设计院6个部属研究设计院、所。在内迁新建企业中,东方锅炉厂、宁江机床厂、长江机床电器厂建有厂办研究所。其它厂大部分设有设计科或工艺科,具有一般理化分析、质量检查能力。这些企业由于常年承担科研测试任务的

条件较差,全系统每年只能完成新产品 70 项左右。为改变这种状况,于 1975 年省机械局按照“打基础、上水平”的指导思想,围绕 30 万、60 万千瓦发电机组及“川气出川工程”几个大项目上马,提出《加强测试基地建设的意见》,得到一机部的重视和采纳。1976 年,一机部下达全国 81 个测试基地建设规划,其中四川占 11 项。与此同时,省机械局从省内实际情况出发,以加强中小型企业、中小型产品的科研测试条件为目标,围绕基础元件和基础技术,选定 15 个承担重点科研、新产品试制任务较多的企业建立小型测试基地。1977 年省机械局在东方汽轮机厂召开 12 个测试基地建设会议,统一认识,明确目标,落实措施。1979 年又在自贡东新电碳厂召开全省第一次厂办研究所会议,总结交流经验,还制订颁发《关于办好厂设研究所的试行办法》,推动全省机械系统厂办科研事业的发展。到 1980 年省机械局共筹措资金 1340 万元,重点建设中小型测试基地 15 个,发展厂办研究所 33 个(共有职工 2174 人,固定资产原

值 2800 万元)。

“六五”计划期间,在改革、开放新形势推动下,四川机械系统科研事业有新的发展,企业技术改造大都以科研测试条件为重点,并继续发展一批厂办研究所。到 1985 年全系统共建有科研院、所 74 个,总投资 3220 万元,共有职工 12992 人(其中科技人员 6665 人),形成固定资产原值 1.93 亿元(其中有 11 个厂办所未计算在内),分别占全省机械系统职工人数的 4% 和固定资产原值的 4.6%。值得注意的是,建有研究所的企业虽然为数不多,只占全系统企业数的 14%,但這些厂办研究所开发的新产品数却达到全系统总数的 40%。

建国 36 年来,四川机械系统建立并发展了一批科研机构,分别承担着全国、全省部分主导产品的科研测试、技术开发、工程设计和情报信息等工作,形成了以科研单位、大专院校和生产主导产品工厂三结合的科研体制,坚持科研与生产、自力更生与引进国外先进技术相结合的方针,为四川机械工业的发展作出了重要贡献。

## 第一节 独立科研设计院、所

四川机械系统到 1985 年共建独立科研设计院、所 15 个,其中“大跃进”前后建立的 5 个;“三线”建设时期

建立的 6 个,改革、开放时期建立的 4 个。这 15 个科研院、所共有职工 8357 人(其中科技人员 3479 人),固定资产

原值 11107 万元,分别占全省机械系统的 2.3%和 3%,现分述如下:

1、**第二勘察设计院** 建于 1952 年,隶属一机部领导,1956 年迁建于成都市。1985 年有职工 283 人(其中科技人员 87 人),固定资产原值 461 万元。主要方向任务:以工业与民用建筑工程勘察为主体业务,设有工程测量、工程地质、岩土工程勘察、供水管井及降水井的凿井施工、工程物探、动力参数测试、土水试验等专业,能承担各种大型项目、复杂场地的各类工程勘察任务。

2、**第三设计研究院** 1965 年建于天津市,隶属八机部领导,当年迁建于重庆市。1982 年改属一机部领导。1985 年有职工 751 人(其中科技人员 528 人),固定资产原值 1000 万元。主要方向任务:承担机械工厂设计和工艺装备(包括组合、专用机床及生产流水线等)。建院至 1985 年共出成果 48 项,其中获奖成果 10 多项。

3、**成都工具研究所** 1956 年建于北京市,隶属一机部领导。1957 年迁建于哈尔滨,1965 年纳入“三线”建设内迁成都市。1985 年有职工 2238 人(其中科技人员 635 人),固定资产原值 1554 万元。主要方向任务:金属切削原理、测试技术、新型刀具、材料制造工艺的研究;机械量仪测量理论及测量技术、高精度测量基础元器件、量具及精密量仪的设计与精密制造工艺、

微电子及激光技术在精密测量中的应用研究;数控化工具专用设备、工具制造新工艺用设备、数显多功能和精密工具专用机床的研究;行业技术情报、标准化、科技发展规划、产品质量检测监督等工作。建所到 1985 年获国家、部、省科技成果奖 37 项,其中由高级工程师黄潼年等人研制的齿轮整体误差测量新技术获国家发明 2 等奖。

4、**成都电焊机研究所** 1965 年从上海电器研究所部分内迁组成成都电焊机厂研究室。1972 年独立为研究所,隶属一机部领导。1985 年有职工 377 人(其中科技人员 170 人),固定资产原值 660 万元。主要方向任务:新型焊接成套设备的研究、试验、设计、试制;焊接成套设备测试技术、测量方法及新型测试设备的研究、试验及试制;行业技术情报、标准化、科技发展规划、产品质量检测监督等工作。建所至 1985 年共出科技成果 117 项,其中获省级以上科技成果奖 23 项。

5、**重庆仪表材料研究所** 1961 年建于湖南省株洲市,隶属一机部领导。1965 年该所会同上海热工仪表所部分内迁重庆市新建。1985 年有职工 518 人(其中科技人员 282 人),固定资产原值 1554 万元。主要方向任务:为仪器仪表工业承担测温、弹性、耐腐蚀、磁性、电阻、弱点接头、传感器用半导体等各种仪表材料的研究、试制和小批量生产。建所至 1985 年共出科技

成果 240 多项,其中获省级以上科技成果奖 28 项。

6、**重庆重型汽车研究所** 1965 年与四川汽车制造厂同时建于重庆市双桥区,隶属一机部领导。1985 年有职工 405 人(其中科技人员 243 人),固定资产原值 1800 万元。主要方向任务:为我国重型汽车研究和开发基地,设有汽车整车、发动机、零部件设计、研究、试验、材料应用、电子技术等专业研究室,配有能基本满足整车、总成、零部件、道路试验与各种模拟试验台,并承担行业技术情报、标准化、引进技术及产品质量检测等工作。建所至 1985 年共出科技成果 120 多项,其中获省级以上科技成果奖 6 项。

7、**重庆工业自动化仪表研究所** 1966 年建于上海市,隶属一机部领导,同年迁建重庆市。1985 年有职工 676 人(其中科技人员 334 人),固定资产原值 1600 万元。主要方向任务:以应用技术为主,承担新兴检测仪表、电动、气动仪表、智能式仪表、数据采集处理系统、实时软件系统的研究、设计、试验、工业自动化系统设计研究以及行业技术情报、标准化、产品质量检测监督工作。建所至 1985 年共出科技成果 300 多项,其中获省级以上科技成果奖 27 项。

8、**四川机械研究设计院** 建于 1957 年,1958 年隶属四川省机械工业厅领导。1960 年与四川省机械科学研究所

合并。1985 年有职工 714 人(其中科技人员 420 人),固定资产原值 724 万元。主要方向任务:为四川省机械工业综合性研究设计院,设有水电设备、密封技术、机械工程设计、材料应用、天然气装置、电子技术和科技情报 7 个研究所,还有标准化、机电设备、热加工工艺及设备、管理科学 4 个研究室,1 个技术咨询服务部。承担全省机械工业工艺与设备的研究、机械工程设计和行业技术工作。建院至 1985 年共出科技成果 121 项,其中获省级以上科技成果奖 23 项。

9、**四川省农业机械研究所** 建于 1958 年,隶属省农机管理局领导。1985 年有职工 318 人(其中科技人员 116 人),固定资产原值 450 万元。主要方向任务:以农业机械产品研究、设计、试制为主,同时承担农业机械化、农机产品标准化、质量检测监督和技术情报等行业技术工作。设有农用动力、排灌、田间作业、农副产品加工、多种经营、食品建材、轻纺、畜牧机械、蚕桑机械等专业研究室。建所至 1985 年共出科技成果 160 多项,其中获省级以上科技成果奖 20 项。

10、**成都机床电器研究所** 1965 年从北京机床研究所分迁内江市组建长江机床电器厂研究所(系承担一机部行业技术归口工作的二类所)。1983 年迁并四川精密机床修理厂、实行厂、所合一,定名成都机床电器研究所。1985

年有职工 781 人(其中科技人员 209 人),固定资产原值 639 万元。主要方向任务:承担一机部机床电器行业技术归口工作,逐步形成机床电器技术开发、科研试制和情报信息中心,设有机床电器元件、机床数控装置、电器专用设备、机床数控数显改装专业及 7 个生产车间。

11、四川包装食品机械研究所 1983 年以东华机械厂为基础建立,并实行厂、所合一,科研与生产一体化。1985 年有职工 814 人(其中科技人员 122 人),固定资产原值 544 万元,主要方向任务:承担食品包装机械、粮食深度加工、糖厂综合利用机械的研究、设计与试制。同时承担全省包装食品机械技术情报、标准化、质量检测监督等行业技术工作。

12、成都机电研究所 建于 1958 年,隶属成都市机械局领导。1985 年有职工 119 人(其中科技人员 76 人),固定资产原值 123 万元。主要方向任务:承担食品包装等机械、测试设备的研制、微电子技术应用开发、粉末冶金、理化测试及新技术推广工作。

13、重庆机械研究所 建于 1959 年,

隶属重庆市机械局领导。1985 年有职工 136 人(其中科技人员 82 人),固定资产原值 224 万元。主要方向任务:近几年通过市场调查面向轻工、医药、食品等行业所需包装机械设备,研制出一批包装机械新产品。1983 年经机械部规划定点为其主要发展方向,先后获奖产品 2 项。

14、成都电气设计研究所 1977 年建于岷江机床电器厂。1984 年厂、所分设、隶属成都市机械局领导。1985 年有职工 150 人(其中科技人员 66 人),固定资产原值 231 万元。主要方向任务:承担冶金、矿山、通用机械及电站机组电控设备、电气传动技术的研究、设计和试制;负责省内电气传动行业的技术归口工作。

15、重庆电器科学研究所 1977 年建于重庆电器厂。1982 年实行厂、所分设,隶属重庆市机械局领导。1985 年有职工 77 人(其中科技人员 39 人),固定资产原值 144 万元,。主要方向任务:承担低压电器的全面型式试验;电器新产品开发;电器产品质量检测监督;行业标准化和技术情报等工作。

## 第二节 厂办研究所

1966 年内迁新建的长江机床电器厂、宁江机床厂和东方锅炉厂创设

的研究所,是四川机械系统开办最早的厂办研究所。1975 年以后,随着生



产发展需要,厂办研究所发展较快,到1985年共有厂办研究所56所(其中承担一机部行业技术归口工作的有13个),共有职工4635人,固定资产

原值8237万元,分别占全系统的1.3%和2.2%。各厂办研究所1985年基本情况见下表:

1985年各厂办研究所基本情况表

表11-1

单位名称	建所年份	职工人数(人)	其中科技人员(人)	固定资产原值(万元)
宁江机床厂研究所	1966	98	76	75
东方锅炉厂研究所	1966	100	75	328
长江液压件厂研究所	1974	104	68	99
东方汽轮机厂研究所	1975	132	132	836
四川仪表九厂研究所	1975	85	43	145
重庆水泵厂计量泵研究所	1975	27	12	11
四川矿机厂架空索道研究所	1976	34	28	67
江北机械厂离心机研究所	1976	68	45	170
四川空分设备厂深冷研究所	1976	123	94	97
第二重机厂重型机械研究所	1976	356	324	458
成都电器厂研究所	1977	32	19	16
都江木工机床厂研究所	1977	34	27	29
自贡电器厂研究所	1978	76	65	
二重厂大型铸锻件研究所	1978	339	165	1450
重庆汽配厂气动元件研究所	1978	48	29	38
东方电机厂水轮机研究所	1978	500	437	210
四川仪表六厂研究所	1978	42	30	15
重庆通用机器厂研究所	1978	97	57	122
重庆试验设备厂研究所	1978	55	34	82

续表

单位名称	建所 年份	职工 人数(人)	其中科技 人员(人)	固定资产 原值(万元)
长江起重机厂研究所	1979	105	60	48
东方绝缘材料厂研究所	1979	34	21	90
成都整流器厂研究所	1979	69	60	
重庆机床厂齿轮机床研究所	1979	147	102	51
重庆水轮机厂研究所	1979	45	24	66
红岩机器厂内燃机研究所	1979	64	37	72
成都仪器厂研究所	1979	70	60	
四川电缆厂研究所	1979	25	23	30
自贡机械厂研究所	1979	114	57	40
中国电焊条厂研究所	1979	73	25	102
新达水泵厂研究所	1979	30	16	
重庆矿机厂卷扬机研究所	1980	47	38	80
自贡铸钢厂研究所	1980	19	12	34
重庆电机厂研究所	1980	64	48	80
成都电焊机厂研究所	1980	95	55	
成都工程机械厂研究所	1980	40	18	18
长江挖掘机厂研究所	1980	143	100	1020
四川空压机厂研究所	1980	104	72	59
内江锻压机床厂研究所	1980	45	31	53
绵阳新华内燃机厂研究所	1980	31	24	9
成都科仪厂研究所	1981	84	51	50
成都锅炉厂研究所	1981	20	16	220
东方电工机械厂研究所	1982	84	71	
成都轴承厂研究所	1982	48	29	1204
四川专用汽车厂研究所	1982	50	25	

续表

单位名称	建所 年份	职工 人数(人)	其中科技 人员(人)	固定资产 原值(万元)
重庆轴承厂研究所	1982	29	15	35
南充内燃机厂研究所	1982	24	13	
自贡空压机厂研究所	1982	54	19	42
自贡高压阀门厂研究所	1982	66	39	55
四川内燃机厂研究所	1982	30	14	
四川拖拉机厂研究所	1983	18	18	59
红岩汽车弹簧厂研究所	1983	32	15	
成都量具刃具厂研究所	1983	122	93	
四川化油器厂研究所	1984	36	27	63
四川工具厂研究所	1984	14	7	18
自贡工业泵厂研究所	1984	56	24	
重庆起重机厂研究所	1985	28	19	50
合计		4751	3100	6800

### 第三节 机械工程学会

四川省机械工程学会是1960年经中共四川省委宣传部批准成立的四川省机械行业规模最大的一个跨部门学术团体。1962年3月,省机械工程学会在重庆召开第一届会员代表大会,与会代表151人,选举罗红(省机械厅副厅长)等32人组成第一届理事会,下设11个专业学组,秘书处设在四川省机械研究设计院。学会成立后,

台编出版《机械技术导报》,举办数十次专业培训班、讲座、报告会、展览会、经验交流会以及刀具评选等活动。1966年4月,省机械工程学会在重庆召开第二届会员代表大会,与会代表152人,选举罗红等42人组成第二届理事会。根据四川“三线”建设发展需要,增设透平锅炉等13个专业学组。开展工作不久即受到“文化大革命”的

冲击而停止活动。直到1978年8月召开第二届第二次理事扩大会才恢复活动。1979年10月,省机械工程学会在成都召开第三届会员代表大会,与会代表223人,代表27个系统2000多会员,选举谭凯丰(省机械厅副厅长)等83人组成第三届理事会。该届理事会增设组织、学术、普及3个工作委员会。1980年7月召开第三次理事扩大会,贯彻中国科协“二大”会议、中国机械工程学会秘书长会议和省科协工作会议会议精神,调整建立专业学组19个。1982年4月,省机械工程学会在成都召开第四届会员代表大会暨20年年会,选举谭凯丰等81人组成第四届理事会。由于积极开展常年活动,推动科技进步取得明显成绩,省机械工程学会及所属的设备维修、铸造、焊接、理化专业委员会及《四川机械》编辑部分获1983年省科协授予先进集体称号,共有49人评为先进个人。1985年8月召开第四届第四次常务理事会,提出“省学会改革要与机械工业管理部门的改革同步”的设想,研究了学会发展、协助建立机械工程师进修大学四川分校等工作。

到1985年,四川省机械工程学会已设立专业委员会22个及研究会2个。1978—1985年共组织召开各种专业学术年会48次,专业学术会议231次,开展学术考察10次,撰写学术论文4777篇,评出优秀论文128篇。举

办各种训练班137期,学术报告会和讲座128次,对外学术交流8次,参加上述活动的累计5万人次。学会还承办了两次较重大的学术论证活动。一次是为四川、湖北两省科协1983年7月在宜昌召开葛洲坝17万千瓦水轮发电机组学术讨论会,全国有关专家、学者出席会议进行认真论证,发扬学术民主,对该机组作出全面的、科学的评价,进而对大江电站减少机组,增加装机容量提出了具体建议,受到国务院和有关部、委的重视及好评。第二次是组织开展四川机械工业科技发展长远规划的讨论。1983—1984年组织有关专家、学者1200人,召开各种形式的讨论会27次,写出专题资料23篇,提出建议180多项,其中一些切实可行的建议已被有关部门采纳。省机械工程学会及所属专业委员会还编辑出版发行《机械》、《汽车》、《机械工业管理》、《内燃机制造技术》4种期刊和《学会简讯》、《摩擦学通讯》、《工时定额研究资料》等通讯资料。先后编印论文专集、资料汇编、讲义教材、图谱手册等约50种,共发行50万册。其中《汽车》杂志发行量超过6万份,居全国同行期刊发行量的第2位。

各市、地、州机械工程学会的发展也较快。成都、重庆、自贡3市于1961年前后成立学会,渡口、泸州、绵阳、乐山、内江、德阳、遂宁、宜宾、南充、万县、达县、雅安、凉山等地、州机械工程

学会也陆续成立,地方学会的建立与发展,使跨行业的机械工程科技活动遍及全省,联系着省内各行各业从事

机械工程科学技术的众多人员,成为四川省最大的跨行业的群众性学术组织。

专业委员会及挂靠单位情况

专委会名称	挂靠单位	专委会名称	挂靠单位
机械传动	重中大学	汽车	重庆汽车工业公司
理化检验	省机械研究设计院	自动化	重庆第三设计院
焊接	成都电焊机研究所	流体工程	重庆通用机械公司
设备维修	省机械厅生产计划处	管理工程	省机械厅企管处
热处理	綦江齿轮厂	电机制造	重庆电机厂
机械强度	西南交大车辆系	粉末冶金	东新电碳厂
铸造	成都科技大学	机械加工	成都工具研究所
锻压	内江锻压机床厂	内燃机	重庆第三设计院
动力工程	东方电站公司	机械设计	省机械研究设计院
工时定额	省机械厅劳资处	无损检测	成都飞机公司
摩擦学	重庆一品化工厂	电加工	成都无机校
农机制造	省农机总公司	物料搬运	长江起重机厂

#### 第四节 科技队伍

建国以前,四川机械工业长期处于以修配和仿制简单产品为主的阶段,除规模较大的军工企业和为数极少的官僚资本企业拥有少量科技人员外,其它私营小厂一般都没有从事科技的专业人员。1945年以后,生产日趋衰落。到1949年底,全省机械系统

国营企业仅有14家,职工3383人,其中科技人员155人,占职工总数的2.18%。

建国后,经过3年恢复和整顿,四川机械系统生产逐步正常。到1952年,全系统有归口企业39个,职工10619人,其中科技人员425人,占职

工总数的4%。以后,随着生产发展,科技人员得到充实。(重要年份科技

人员数增长情况如下:

年份	职工人数	科技人员数	占职工总数%
1957	28034	1649	5.83
1965	68503	6502	9.27
1970	167125	8620	5.10
1975	215003	14074	6.45
1980	268974	16886	6.29
1985	321958	29114	9.04

1958年“大跃进”,全省机械工业迅速发展,机械系统职工总数由1957年的28034人猛增到98551人,其中科技人员由1649人增加到2307人。1962年贯彻“调整”方针,职工总数减少到54792人,但科技人员却发展到3660人,占职工总数的6.7%。1963—1966年是四川机械系统科技人员增长较多的4年,即由3660人增至7731人,平均每年增加1018人。1967—1969年是“文化大革命”最混乱时期,3年中科技人员不但没有增加,反而减少1056人(主要是下放生产劳动)。1970—1975年科技人员的增长又恢复到60年代初的水平,平均每年增加965人。1978年全国科学大会后,科技人员的地位和作用逐步受到重视。到1985年7年间净增科技人员1.5万人,平均每年增加2148人,是建国后科技人员增长最多,发挥作用最大的时期,涌现出一大批为四川机

械工业科技进步作出贡献的科技人员。同时,还选拔输送了一批科技人员担任省、市各级领导职务。

1986年,四川机械系统有科技人员31621人(其中女性8206人),占职工总数的9.6%,高于全国一机部系统全民企业百名职工拥有6.6名科技人员的比例。在科技人员中,直接从事技术部门工作的有20951人,占科技人员总数的66.3%,其中试验研究人员1546人,占4.8%;产品设计人员4348人,占13.7%;工艺技术人员6469人,占20.5%;质量检验人员1617人,占5.1%;设备动力人员2148人,占6.8%;环保安技人员443人,占1.4%;情报人员544人,占1.7%;标准化人员576人,占1.8%;计量人员745人,占2.3%;其它人员占7.9%。另有10670人从事管理(技术、生产、计划、经营、企业管理等)工作。

但是,在科技队伍的发展中,还有几个值得重视的问题。一是应当进一步发挥科技人员的作用,推进技术进步。据统计资料分析,建国后36年来四川机械系统主要生产要素固定资产原值增加190倍。职工总数和科技人员数分别增加30倍和188倍;工业总产值以1952年恢复正常时作基数计算增加205倍;而全员劳动生产率只增长11倍。这些数据表明,生产发展主要靠资金、劳力的高投入,产出效益不够理想,全员劳动生产率低于全国机械系统的平均水平。二是科技人员等级结构不够理想,据省机械厅1986年调查统计,在31621名科技人员中,高级工程师仅131人,占0.41%;工

程师7767人,占24.6%;技师685人,占2.1%;助理工程师7657人,占24.2%;技术员5096人,占16%;待定职称人员10287人,占32.5%,高、中、初三级人员之比为:1:64:175。高、中级人员偏少,仅占1/4,待定职称人员偏多,占近1/3。这是尚未建立正常科技人员考评升级制度所致,不利于发挥科技人员的积极性。三是年龄偏大,按数理统计规划计算,现有科技人员各年龄组人数相对比例是:20—35岁青年组占35.7%;36—45岁中年组占33%;46—55岁壮年组占28.7%;56—65岁老年组占2.6%,平均年龄35.7岁,高于全国科技人员的平均年龄。

## 第二章 基础工艺

机械工业属劳动技术密集型工业。所产各类机电产品的常规基础工艺主要有铸铁、铸钢、有色金属铸造、锻造、热处理、冲压与焊接、机械加工等。

建国前,四川民用机械工业虽然有过8年抗日战争导致的兴旺发达时期,但其发展仍然缓慢,基础薄弱,长期以修配为主,拥有的生产设备和采用的工艺都比较落后,主要靠工人的实践经验来保证各项工艺的实施。

建国后,随着生产的发展,四川机械系统采用的基础工艺始有较大的突破。主要作法是逐步建立健全各类基础工艺研究机构,积极开展各类基础

工艺的研究推广工作。1957年省工业厅在机械研究设计院成立工艺研究室;1965年,一机部为加强“三线”建设成立成都工具研究所和成都电焊机研究所;1975年,第二重机厂成立大型铸锻件研究所;分别从事基础工艺的研究试验和行业技术归口工作。1982年以后,四川机械工业贯彻落实国家经委、机械委对“41个重点城市组织实施机械工艺专业化”的部署。重庆、成都两市机械工业组织力量对其铸造、锻造、电镀、热处理进行了专业调查规划,并通过行政干预撤并了一批生产厂(点),但因管理体制、资金、流通环节等问题,全面规划未能实现。



## 第一节 铸 铁

四川机械工业早在 1877 年四川机器局成立后即设有铸造(翻砂)工厂,为局中生产少量造型简单的铸铁件毛坯。清末民国初,民用机械工厂渐有兴起,其经营翻砂业者亦多,但规模甚小,生产的材质、品种单一。

抗日战争时期,四川民用机械工厂中翻砂业最多时占 19.5%,工人数占 12.8%。多数工厂采用粗放的传统工艺,主要缺陷是表面光洁度差,加工余量大。1945 年抗日战争胜利后,大批迁川工厂返回原籍,生产日趋衰落,翻砂业停业者甚多。1949 年全省民用机械工业仅产铸铁件 2200 吨。

建国后,四川机械系统铸铁件生产开始引起重视,并沿着“小而全”的方向发展。1953 年省工业厅直属的 10 个铁工厂,均设有铸造车间。专、县农机小厂,也多以手工造型为制造步犁、双轮双铧犁等农机具提供铸铁件毛坯。这种厂(点)多,批量小的状况,一直没有多大改变。1956 年几个省属厂加强铸铁件生产,江北铁工厂采用“潮模浇铸”马口铁犁铧,亚西铁工厂采用“立浇一模多铸”球墨铸铁步犁;自贡、泸州、内江铁工厂推广了“三排风口冲天炉”化铁;这些新工艺的推广,对全省铸铁件行业的生产发展起了重要作

用。到 1957 年,全省机械系统铸铁件生产厂(点)有 80 家,年产铸铁件 2.27 万吨。

1958—1965 年,在“大办钢铁”的推动下,四川机械系统一方面采取土法上马,增加铸铁件产量;同时新、扩建重庆铸铁管厂、江油矿机厂、内江锻压设备厂、成都机床厂等,以扩大铸铁件生产能力,使三年“大跃进”中铸铁件产量倍增。到 1961 年,鉴于片面追求产量使铸铁件废品率高达 15%,且内在质量也差,省机械厅通过贯彻“调整”方针,先后撤、停、并、转了一批铸铁件生产厂(点),并开始实施铸铁专业化生产。同时,还通过贯彻一机部颁发的《铸造技术管理办法》,全面推行“多宝化铁炉、多排小风口”等项技术措施,以提高铸铁件生产技术水平。1964 年,重庆汽车发动机厂在扩建中引进法国贝利埃公司的先进铸造工艺和设备,新增 20 吨工频感应炉,使机械造型达到 80%。1965 年,重庆机床厂扩建铸工车间,新购置有抛砂机和震压造型设备,使机械造型达到 75%。部分农机企业则推广了离心浇铸,并发展到薄壁铸管上。同年,省机械工程学会会同有关部门对全省部分地区铸造用型砂进行采样、分析,提出

了解决省内铸造用砂的生产供应问题。是年,全省机械系统铸铁件产量达4.67万吨,废品率下降到13.4%。

“三线”建设时期(1965—1978年),四川机械系统先后新、扩建130多个骨干、重点企业。其中近半数企业同时建有铸造车间,使铸造能力和技术水平得到较大的提高。自贡工业泵厂、四川手扶拖拉机厂、成都红旗柴油机厂、海陵三厂等一批专业厂在造型、砂处理等工序上采用机械化生产,组建了一批流水生产线,提高了铸造技术水平,改善了劳动条件,形成了较大的生产能力。1971年以后,为加快全省铸造行业的发展,省机械局曾多次召开专业会议,总结交流经验。1977年组建成四川机械系统铸造行业情报网,由省机械研究设计院担任组长单位,坚持常年开展技术攻关,协调等活动。到1978年全系统有铸铁件生产厂(点)149个,职工共计19760人,冲天炉228座,新增混砂、落砂、制芯设备700余台,年产铸铁件12.8万吨,并开始应用钒钛耐磨铸铁,稀土铸铁等。

1979年以后,受经济体制改革和城市环境保护的影响,成都、重庆两市的铸铁件生产开始扩散转由地、县乡

镇企业生产。继续保持生产的厂(点),均通过技术改造,采用消声、无毒精炼、炉渣精化、通风、除尘等措施,逐步改善环境,在造型材料方面,仍以传统的精土砂为主,树脂砂已开始初见成效。旧砂再生重用,已在少数工厂推广,如南充内燃机厂旧砂回收率已达到80%。造型方法仍以手工为主,约占造型总量的80%,机械造型只占20%。无箱造型,高压造型和气冲造型只在个别厂推广使用。据省机械厅调查统计,全系统拥有铸造生产线约20条,其中如海陵内燃机配件总厂的活塞环造型、浇铸生产线、四川拖拉机厂的造型半机械化生产线、四川汽车制造厂的抛砂机生产线、重庆机床厂的造型生产线等,均长期投入使用,效果良好。

到1985年,四川机械系统铸铁件生产厂(点)发展到177个,共计年产铸铁件16万吨,其中球铁产量约占10—15%,合金铸铁已开发钒钛耐磨铸铁、高硅铸铁、低铅中锰合金铸铁、高铬、低铬耐磨铸铁、铝铸铁等。1950—1985年,全省机械系统累计生产铸铁件202万吨。1978—1985年有12项成果获部、省科技成果奖。

## 第二节 铸钢与有色金属铸造

**铸钢** 四川机械系统铸钢生产始于1957年江北铁工厂。当年用0.5吨贝式转炉生产铸钢件165吨。次年建铸钢车间,增设3吨转炉,成为全系统最早生产铸钢件的工厂。继后,重庆矿山机器厂、重庆水轮机厂、四川矿机厂根据主机生产需要新建了铸钢件车间,分别采用1—3吨电弧炉生产铸钢件。到1965年,上述4个厂累计生产铸钢件2.7万吨。其中重庆矿机厂生产能力较大,还生产少量锰钢件。

自1966年起,一机部先后在四川新建的大型骨干企业中设有铸钢车间的有:第二重机厂、四川汽车制造厂、东方电机厂、东方汽轮机厂、东方锅炉厂、长江挖掘机厂。同时,还安排四川从上海中华冶金厂内迁部分人员、设备,与自贡高压阀门厂铸钢车间合并新建自贡铸钢厂,主要为自贡高压阀门厂提供各种阀门铸钢件毛坯。这7个铸钢生产厂(点),总设计能力为年产铸钢件5万吨(其中第二重机厂2.8万吨)。除自贡铸钢厂于1966年建成投产外,其它厂(点)均于1970年前后建成投产,年产铸钢件约2万吨。1972年第二重机厂采用多炉钢水合浇1300毫米轧机机架获得成功(所用钢水288吨)。1974年又采用1炉多

根的卧式离心浇注工艺铸出内径300毫米、外径380毫米、长度4550毫米的不锈钢炉底辊道。1975年与郑州机械研究所合作,经过炼钢、铸造、热处理等生产环节的分析论证及研究试验,采用2台电弧炉为葛洲坝电站生产出我国最大的不锈钢转轮叶片(单重42吨)。1977年,自贡铸钢厂采用超高功率炼钢法,1吨炉壳的电弧炉年产钢水8000吨,浇出铸钢件3500吨,开创了全国电弧炉炼钢先进水平。到1978年,全系统铸钢生产厂(点)发展到11家,共有职工5120人,电弧炉27座103吨,平炉2座120吨,年产铸钢件2.78万吨,综合废品率为9.8%。

1979年以后,全省机械系统铸钢生产通过强化管理和技术改造获得进一步发展。自贡铸钢厂1980—1982年经过3年改革,产量增长41.7%,总产值增长41%,利润增长250%,各项经济技术指标居全国同行业前茅。1979年第二重机厂铸造大型热模锻压机床床身(单重182吨),采用外冷技术获得成功。1984年东方汽轮机厂对废钢屑经过感应炉试炼到电弧炉冶炼,从单件精铸到小批量铸造,得到了质量和性能符合技术要求的锤头和夹

锤等铸钢件。1985年第二重机厂完成了大型铸钢件使用STT微型计算机辅助设计程序攻关项目,使工艺收得率比模数法提高10%,节约了钢水,降低了成本。在造型材料方面,全行业开始研究水玻璃砂改性,但在解决石英砂的溃散问题上尚未取得突破,为了提高铸件精度,树脂砂已开始推广,但因成本高和再回收困难,推广进展不快。

1985年,全省机械系统有铸钢生产厂(点)12户,年产铸钢件3.6万吨,综合废品率3.8%,每吨电炉钢冶炼耗电811度。1957—1985年,全省机械系统累计生产铸钢件48.5万吨(其中第二重机厂15.1万吨,自贡铸钢厂7.2万吨。)

**有色金属铸造** 早在清末民国初,成都造币厂和重庆铜元局都设有化铜所,以铜为原料,配铜九五、铅四、锡一铸制当五、当十铜元和七二银元。抗日战争时期,四川民用机械工业有色铸件多为轴承合金,以修配为主,采取土法生产,并一直沿袭到50年代。

建国后,成都铜线厂于1953年用反射法炼铜成功。亚西铁工厂于1954年试制成功高压铜阀门。1957年重庆柴油机厂、重庆汽车配件厂、重庆水轮机厂、綦江汽车配件厂、前进铁工厂采用有色铸造,上述工厂当年共产有色铸件120吨。随着生产发展需要,有色铸造生产厂(点)逐年增加。到1965年

发展为13家,总产量458吨。

1965年,为加强“三线”建设,八机部从无锡柴油机厂部份内迁在彭县新建湔江机械厂,设计能力为年产有色铸件150吨,1972年建成投产。以后,为适应生产发展需要,省、市机械厅、局又新布点增设一批有色铸件生产厂(点)。到1978年全系统有色铸件生产厂(点)发展到34家,当年产有色铸件1490吨。其中涪陵化油器厂、湔江机械厂、重庆通用机器厂、重庆汽车配件厂、重庆浦陵机器厂、四川空分设备厂、成都空压机厂、重庆电影机械厂等11家发展了压铸新工艺。

1979年以后,有色铸件生产厂(点)及产量相对稳定,铸造技术不断提高。重庆汽车配件厂采用高频和中频熔炼、生产铝、铜、锌铸件。所用的工艺有金属模、低压铸造、离心铸造和压力铸造,最大的压铸机容量为6000千牛,并配有真空填漏机。涪陵化油器厂采用工频炉熔炼,有压铸机6台,最大容量为5000千牛。长江机械厂采用特种铸造工艺,铸造合金为锡青铜、铝青铜,所铸同步器齿环具有高强度耐磨性,其熔炼技术在国内居领先地位。1984年重庆机床厂采用离心铸造浇出直径2800毫米,重量为2.6吨的铜蜗轮。第二重机厂采用离心浇注制作重量达4吨的铜螺母。

1985年,四川机械系统拥有有色金属铸件生产厂(点)45家,年产有色

铸件共 3083 吨,其中铝铸件占 87.6%。主要生产厂(点)有第二重机厂、南充活塞厂、东风电机厂、成都空

压机厂、长江机械厂、重庆汽车配件厂、成都阀门厂、重庆机床厂等。

### 第三节 锻 造

四川机械工业早在 1877 年四川机器局成立后即设有熟铁工厂,以红炉手工锻打,为其生产少量小型锻钢件。抗日战争时期,四川机械工业锻造工艺有一定发展。1937 年内迁重庆隶属军政部兵工署的第二十一兵工厂,安装有从德国进口的 1000 公斤空气锤。1938 年交通部在重庆新建的中央汽车配件厂、1939 年内迁重庆隶属军政部的交通机械修造厂,都设有锻造工场,安装使用了弹簧锤、皮带锤。而大量私营工厂仍为一个砧子、一盘红炉的原始生产。1949 年全省民用机械工业生产低落,全年仅生产锻钢件 400 吨。

建国后,经过重点扶持和对私改造,企业数相对减少。到 1957 年,全系统 62 个企业中设有锻造车间(工段)的约 20 个,全年共产锻钢件 850 吨。

1958 年以后,特别是“三线”建设时期,四川机械系统形成了较强的锻造生产能力,其中以第二重机厂大型自由锻造和模锻车间实力最强。到 1978 年,全系统锻造生产厂(点)发展到 188 个,共有职工 6472 人,固定资

产原值 1.38 亿元,各种锻造设备 1095 台,全年共生产锻钢件 5.24 万吨。

中共十一届三中全会后,通过调整和整顿,全系统中小型自由锻造生产厂(点)有所减少,大型自由锻造和模锻生产厂(点)得到充实和加强。到 1985 年,全系统锻造生产厂(点)减至 150 个,全年生产锻钢件 6.32 万吨。

**中小型自由锻造** 建国初期,四川民用机械工业锻造能力小、生产方式落后,一般为手工操作,使用红炉加皮带锤。到 1953 年,全省机械系统年产中小型锻件 216 吨。1954 年重庆汽车配件厂组建锻压弹簧车间,增添 760 公斤空气锤和 1300 公斤夹板锤,部份地炉也改造为燃煤反射炉,使锻件生产有所发展。

1958—1965 年,四川机械系统重点发展胎模锻造。1958 年,綦江汽车配件厂在崔庆山(省劳模)等人参与下,对生产齿轮采用胎模锻造,省去或减少毛边,锻出的齿轮形状和用料与模锻相差无几。1965 年成都量具刃具厂发展墩拔滚圆法,用以锻造盘形件。

是年,全系统 40 个锻造生产厂(点)共生产中小型锻件 4894 吨,比 1953 年产量增长 21 倍多。

1966—1977 年,四川机械系统开始实施锻造专业化生产。1966 年建立省内第一个专业锻造厂—重庆锻造厂。“三线”建设内迁新、扩建的 130 个企业中,建有锻造生产车间(工段)的约占 60%,其综合生产能力较大。到 1977 年,全系统年产中小型锻件 2.15 万吨(其中胎模锻造件 5.4 吨),比 1965 年产量增长 3 倍多。

1978—1985 年,四川机械系统中小型自由锻造获得稳步发展。对其加热用燃料,经历由煤改气,又由气改煤的变化。为了减轻工人的劳动强度,有助于煤的完全燃烧,部份企业锻造生产发展了机械化送煤装置,使用较好的有阶梯式往复炉排和水平式逆推炉排。到 1985 年,四川机械系统共产中小型自由锻钢件 2.57 万吨。主要生产厂有第二重机厂(4461 吨)、重庆锻造厂(3396 吨)、四川齿轮厂(1033 吨)、重庆汽车配件厂、东方汽轮机厂、东方电机厂、东方锅炉厂、綦江齿轮厂、自贡高压阀门厂、长江挖掘机厂、重庆机床厂、四川省钻采设备厂等。

**大型自由锻造** 1958 年第二重机厂建厂时从捷克引进 120000 千牛大型自由锻造水压机及其配套的 315 吨锻造吊车。1965 年“三线”建设调整规模续建后,于 1967 年用大型水压机试

锻成功,设计能力为年产锻件 27000 吨,成为国内等级较高、规模较大的大型自由锻件科研、生产基地之一。1970 年试验宽钻高温强压技术获得成功,并为东方电机厂试锻出 50—300 兆瓦发电机转子。1974 年采用平炉前期脱硫技术,使钢水含硫控制在 0.015% 以下,并开发了铸锭模底吹氩技术和真空取样技术。1978 年开展了喷水中心压实试验,锻造成功 300 兆瓦汽轮机高中压及低压转子。1979 年经过 5 火成功地锻出 600 兆瓦发电机转子(注:世界上仅有几个国家具有这种能力)。1980 年生产的龙羊峡 320 兆瓦水电大轴是国内最大的锻件(155 吨)。1983 年又锻出直径 2900×730 毫米大型封头。同年还从日本制钢所宝兰工厂引进护环技术,为加速研制 300 兆瓦以上超大型护环提供了条件。到 1985 年,该厂先后生产提供大型锻钢件 150 种,其中合金钢占 90%。全年生产水压机锻件 25090 吨,占全系统锻件总产量的 40%。此外,铁道部资阳内燃机厂、四川石油管理局成都总机械厂也有较强的大型锻造能力。

**模型锻造** 建国前,重庆一些兵工厂为满足大批量生产需要,曾采用夹板锤模锻。50 年代,四川机械系统只有个别工厂生产少量摩擦压力机模锻件。1965 年綦江汽配厂扩建时增置中型模锻件生产设备,并推广了齿轮无

飞边和小飞边模锻。1967年第二重机厂模锻车间建成投产。1975年扩建安装1000千焦对击锤,设计能力为年产航空铸件8280吨,火炮锻件2800吨,重型汽车锻件2720吨。到1977年,全系统年产模锻件9274吨,占锻件总产量的17.7%。1979年成都锻造厂从成都红旗柴油机厂划出稍加改造后独立成厂,形成年产模锻件4000吨的能力。80年代初,成都工具研究所和成都量具刀具厂合作完成高速钢热挤麻花钻头沟槽刃磨后可直接使用。第二重机厂在模锻高合金新材料中取得重大突破,试锻成功1米长钛合金汽轮机叶片,而小型叶片的热挤压也在东方汽轮机厂获得成功。到1985年,全省机械系统年产模锻件12442吨,占锻件总产量的19.7%。主要生产厂第二重机厂拥有2.5、10、16吨蒸气模锻锤各1台;綦江齿轮厂拥有1、2、3、5吨蒸气模锻锤各1台。此外,资阳内燃机厂、重庆重型铸锻厂、西南铝加工厂、四川建筑机械厂也建有较强的模锻件生产能力。

**冷锻、冷挤压** 自60年代初开始,四川机械系统逐步发展冷锻和冷挤压成形技术。开初在紧固件行业采用自动冷锻机锻锻,尤以重庆标准件工业

公司所属厂发展较快。到1985年,该公司拥有大型多工位冷锻机11台,大型锻压设备22台,通过采用冷锻成型技术,其材料利用率可达95%。在冷挤压技术方面,自70年代初开始,重庆大学、成都工学院、四川省机械研究设计院与生产单位合作,对毛坯的精密下料、软化、润滑、模具的设计制造、金属塑性成型理论方面进行了大量的研究试验,并取得多项成果。经过多年试验,已在生产中先后使用的冷挤压技术有汽车配件球头销、活塞销、液压件软管接头、摩托车齿轮等。使用该项技术给生产带来明显的经济效益,重庆汽车配件厂采用球头销冷挤压生产线,仅1982年就节约钢材1000吨。泸州液压附件厂采用软管接头冷挤压生产线,其材料利用率达到60%。

**回转成型** 该项技术也有少数工厂推行。成都量具刀具厂于50年代末采用辊锻轧制沟槽,控制螺旋制造麻花钻头,江北机械厂于60年代初采用辊锻制坯生产钢丝钳。东方汽轮机厂于80年代初采用精辊法制成700毫米动叶片。成都轴承厂和重庆轴承厂采用空气锤或压力机制孔、用辗环机扩孔,成为轴环生产的主要方法之一。

## 第四节 热 处 理

四川机械工业在生产过程中不断扩大热处理工艺的范围,以加强零部件的硬度和耐磨性。但长期以来以油、水为介质,采用简易型地炉子加热,全靠工人凭经验办事。这种情形直到50年代,都变化不大。

1958年“大跃进”开始后,为适应矿山、钢铁成套设备生产的需要,四川机械系统主要工厂开始建立热处理车间,添置箱式电炉、盐浴炉和高频淬火装置。1965年綦江齿轮厂率先引进可控气氛炉。70年代,少数企业发展了离子氮化炉和真空炉。到1975年,四川机械系统设有热处理的生产厂(点)88个。

1977年6月,国家计委和国防工办联合召开全国热处理经验交流会,提出“搞好热处理,零件一顶几”的号召。同年11月,四川省经委和国防工办联合召开全省热处理经验交流会,制订出全省机械工业热处理技术发展规划。四川机械系统也成立了热处理技术情报网,坚持开展常年行业活动。到1978年,全系统热处理生产厂(点)发展到193家,占企业总数的68.4%,从事热处理职工有3527人,各种热处理设备1638台。1979年10月,省经委和省机械局联合召开全省

第二次热处理经验交流会,进一步明确近期热处理工作目标和措施。

“六五”计划期间,四川机械系统围绕“三上一提高”(上品种、上水平、上质量、提高经济效益)的目标,经过技术改造,使热处理生产工艺获得较快的发展。据省机械厅1985年对106个重点热处理生产厂(点)的调查统计,共有职工3449人,年产热处理件10万吨(比1978年增长近1倍),其中第二重机厂产量最多(1.78万吨),以下依次为:綦江齿轮厂、重庆红岩汽车弹簧厂、成都汽车配件厂、成都轴承厂、成都量具刃具厂、重庆机床厂、东方汽轮机厂、重庆汽车发动机厂等。主要热处理工艺发展情况如下:

**常规热处理** 建国前,四川机械工业通常以地炉和燃煤反射炉进行加热,在水或油中冷却,其温度和时间全靠人来控制,致使热处理提高工件性能的作用受到一定的限制。这种状况,一直延续到50年代。重庆机床厂于1957年添置箱式电炉和盐浴炉,綦江齿轮厂于1964年添置气体渗碳炉用于热处理。第二重机厂于1971年建成我国大型热处理生产基地,设计能力为年产热处理件1.9万吨。拥有多台国内最大的热处理设备和起吊设备。



重庆工具厂于1979年进口日本海斯真空淬火回火炉。同年,该厂和东方汽轮机厂、第二重机厂还添置盐浴淬火炉,用作专用拉刀热处理。这些工厂热处理设备的更新,使常规热处理的技术水平得到较大提高。主要表现在:一是提高加热温度,加快冷却能力,以获得板条马氏体的强韧技术。重庆重型汽车研究所对60S12HNA钢进行形变热处理,提高了汽车板簧的疲劳强度。长江起重机厂对20SiMn<sub>ov</sub>钢进行低碳马氏体处理后,用于起重负荷轴,减轻了结构件的重量。二是提高了大型锻件热处理能力。第二重机厂通过不断改进,对9种钢种8大类大型锻件进行冶炼和热处理,使扩氢时间缩短30—60%。到1985年,该厂年产大型锻件热处理件1.28万吨。三是降低了热处理能耗。70年代中期开始,四川机械系统先后采取措施对老式炉子进行改造,改插入式盐浴炉为埋入式盐浴炉,使能耗明显降低。据省机械厅对36个重点企业热处理调查统计,其单位耗电1980年为1600度。1985年降至918度。

### 化学热处理

**渗碳** 綦江齿轮厂于50年代采用固体渗碳。到1964年才被气体渗碳所代替。1969年又从英国引进贝利克气氛渗碳淬火、回火炉。1971年引进贯通式自动生产线,使气体渗碳跨上一

个新的台阶,使汽车齿轮寿命由7—8万公里提高到20万公里。该厂和四川齿轮厂均为采用可控气氛渗碳、氮化和碳氮共渗技术较好的企业,已分别占本厂热处理总量的50%以上。

**离子氮化** 70年代,四川机械系统先后购置安装离子氮化设备50余台。80年代进入巩固阶段,经过技术改造,克服设备质量差,控温难等问题而获得进一步推广。实践证明,采用离子氮化的零件变形小,表面质量好,多数不需要加工就可装配使用,已先后用于齿轮、主轴、模具、曲轴等零件。

**钢表面渗硼、铝** 70年代初,省内一些高等院校、科研单位和企业对固体渗硼工艺开展广泛的研究、试验,并取得多项突破。在生产中使用较好的有钻头、爪牙的固体渗硼,所得到的渗层硬度高、脆性小、抗咬合性好。用于冷热模具,能发挥高耐磨性和良好的红硬作用,使模具寿命提高10倍以上。成都量具刃具厂于80年代采用软氮化工艺生产钻头,使产品赢得了荣誉。1985年又从美国引进物理气相沉积碳化钛和氮化钛工艺。

**感应热处理** 四川机械系统采用高频淬火始于60年代初,以后又发展了中频(双频)和工频。新的感应装置采用可控硅变频电源,这种感应热处理,已广泛用于齿轮、凸轮轴、花键轴、曲轴、活塞杆等基础零部件上。

**高频** 自60年代初开始,四川机

械系统机床、汽车、工程机械行业部份工厂先后采用高频对小模数齿轮和小轴表面淬火获得成功。这种工艺具有生产效率高,电能消耗小、成本低、变形小、氧化脱碳轻微等优点,已成为上述工厂推行热处理的重要方法。

**中频** 1966年重庆汽车发动机厂引进德国AGG曲轴半自动中频淬火装置,用于大型柴油机曲轴热处理。70年代初,长江起重机厂设计制造了专

门的感应圈,对回转支承件齿轮进行透热淬火获得成功。成都汽车配件厂采用中频微机控制和程序控制淬火凸轮轴,生产出优质产品。第二重机厂于1977年采用工频双感应器及无磁体高感应器,具有淬火硬层深、过渡层比较缓和等优点,有利于提高轧辊的寿命。长江起重机厂、成都汽车配件厂还采用超音频淬火,使工件获得较好的质量。

## 第五节 冲压与焊接

建国前,由于原材料工业和机械加工工业都比较落后,冲压与焊接工艺虽早有应用,但其范围较小。建国后,特别是“三线”建设以后,随着拖拉机、汽车、电工、仪表行业的发展,四川机械系统冲压与焊接工艺才有较大的发展。到1978年,全系统共建有冲压与焊接车间(工段)145个,职工11299人,年产冲压件23185吨,焊接件41518吨。1979年以后,冲压与焊接工艺又获得稳步发展。

**冲压** 50年代初,四川机械系统仅有少量中小型冲床,年产冲压件不到百吨。1958年“大跃进”开始发展。到1965年,冲压件产量提高到2000吨。“三线”建设时期,全系统新、扩建130多个企业增添冲压设备较多。四川汽车制造厂配有大型冲压设备10

台(如40000千牛油压机、13000千牛机械压床、7000千牛精压机等)。拥有10000千牛以上液压机或压床的还有东方锅炉厂、东方电机厂、东风电机厂、四川锅炉厂、四川空分设备厂、涪陵化油器厂、成都汽车配件厂、四川专用汽车制造厂等。重庆电机厂冲压分厂拥有中小型冲压设备95台。中共十一届三中全会以后,随着生产发展和技术水平的提高,四川机械系统冲压工艺获得较快的发展,从简单的冲孔、落料发展到复盖零件的成型及精密冲裁。在冲模方面也有很大进步,已从简单模发展到复合模、级进模。东方锅炉厂制作的三波、五波密封膨胀节,用于首台亚临界自然循环30万千瓦机组电站锅炉上,由于减少了漏气,不仅保证了锅炉的正常运转,而且提高了机

组的效率。海陵内燃机配件总厂用冲压代替切削制作轴瓦钢背,提高工效10倍,材料利用率达到了72%。在大批量生产企业中,多数已实现送料机械化,部份已建立流水生产线,如四川链条厂的链片轴销冲压生产线、重庆水轮机厂的硅钢片滚剪生产线、自贡市机械一厂的石油液化瓶生产线等。同时,还推广应用了各种安全装置,一些企业还先后采用薄板冲模、低熔点合金模、镍基合金模、聚氨脂橡胶模等。这些模具都具有制作简单、生产周期短、成本低等优点。到1985年,全系统冲压钢板消耗量为77499吨。

**焊接** 建国前,四川机械工业采用焊接工艺较早,但长期处于生产落后状态,抗日战争时期有所发展,开始有交流手工电焊、气焊、气割设备,主要用于修配业。建国后,四川机械系统焊接工艺逐步发展,并从修配业逐步转向产品制造,进而替代传统的铆接工艺。1965年,为加强“三线”建设,在一、八机部统一规划下,四川机械系统先后内迁新建扩建了成都电焊机厂、自贡中国电焊条厂、成都电焊条厂以及成都电焊机研究所,形成焊接设备、焊接材料的科研、生产基地。1966年成都电焊机研究所陈方宗等人撰写的《0.1—0.5毫米不锈钢薄板脉冲氩弧焊设备及工艺》论文,在国际焊接年会上宣读后引起关注。70年代初,一批骨干、重点企业相继建成投产,为开发

产品需要,多数企业建立了焊接研究室,促使各种先进的焊接工艺获得广泛的应用。东方锅炉厂生产电站锅炉汽包,对90毫米板厚的并接采用埋弧焊和电渣焊,对不锈钢、铜等有色金属的并接采用手工氩弧焊和自动氩弧焊。还采用天然气切割替代乙炔切割,切割板厚达300毫米,穿孔板厚达120毫米。第二重机厂采用电渣焊接我国最大的15万千瓦水轮机转轮(净重114吨)。1975年东方电机厂向日本大阪国际焊接学术会议提供了《大型水轮机转轮电渣焊》论文。1976年以后,部份企业推广了以下焊接工艺:

**二氧化碳气体保护焊** 已在东方锅炉厂、四川专用汽车制造厂、成都汽车制造厂、东方汽轮机厂、东方电机厂推广使用。东方锅炉厂采用二氧化碳气体保护焊焊接一台5万千瓦电站锅炉模式水冷壁,生产周期由原1年零4个月缩短为3个月,提高工效5倍,降低成本30%。四川专用汽车制造厂拥有二氧化碳气体保护焊机20余台,采用此工艺已占焊接总量60%,一般较原工艺提高工效5倍以上。

**摩擦焊** 已在东方锅炉厂、东方电机厂推广使用。东方锅炉厂自制了32毫米钢管对接摩擦焊机,并建成蛇形管焊接自动生产线,生产效率为2秒钟焊一个接头。东方电机厂自制专用的钢、铝接头摩擦焊机,焊接直径达50毫米。

粉末等离子堆焊已在东方锅炉厂、自贡高压阀门厂推广使用。等离子切割已在东方锅炉厂、东方电机厂、四川锅炉厂、江北机械厂推广使用。1979年成都电焊机研究所已试制成功FH—16微束等离子焊机、等离子熔化极堆焊机等新设备。1984年，四川空分设备厂采用氩弧双丝立焊、横焊焊接6毫米不锈钢板，重庆矿机厂采用自动埋弧焊焊接32吨船用卷扬机铸钢齿轮卷筒，均获得显著效果。

到1985年，全省机械系统拥有各

种焊接设备近万台，焊接切割方法多达30余种，焊接产量占用钢量的25%，焊接机械化程度达15%。成都电焊机研究所研制的微束等离子焊机、熔化极等离子堆焊机、激光焊机；成都电焊机厂研制的自动堆焊用陶瓷焊剂；第二重机厂采用的1.2米断面电渣焊、窄间隙埋弧焊；东方锅炉厂自制的蛇形管摩擦焊生产线等，均在国内外占有领先地位。1985年主要生产厂基本情况如下：

企业名称	焊接职工数(人)	焊接设备数(台)	其中自动半自动焊机(台)
第二重机厂	216	165	60
东方锅炉厂	440	481	80
东方汽轮机厂	852	167	42
东方电机厂	200	140	60
四川锅炉厂	209	195	31
长江挖掘机厂	186	141	44
长江起重机厂	144	152	61

## 第六节 金属切削加工

40年代，四川民用机械工厂一般都由单机带动发展为一部电动机带动一根天轴，再由天轴上的皮带轮传动带动多台简易型机床进行加工，其加工速度和加工能力受到一定的限制，

加工精度也只能凭操作工人的技艺来掌握。

建国初，四川机械系统在企业民主改革和整顿的同时，对原有破旧机床设备进行了全面修复。1956年国内

编印出版《机械零件设计手册》后,推动了我国机械制造工艺水平的提高。通过学习推广苏联机械工业高速切削经验,四川机械系统逐步采用单机自动(自带电动机和主轴铜瓦改用轴承滑动)机床进行加工,替代传统的简易型机床加工方法。还推广了一些先进的金属切削加工刀具。60年代,老式皮带简易型机床相继被淘汰,进一步提高了新型机床的切削速度和切削能力。1959年、1961年,在重庆和上海召开的全国技术革命经验交流会的推动下,四川机械系统发展了一批大型土简机床(如80毫米镗床、6米龙门刨等)。同时,还推行了“蚂蚁啃骨头”(小机床干大活)、“割盲肠”(减化零件)等作法。1965年以后,随着“三线”建设和生产的发展,部份生产批量较大(如柴油机、汽车配件等)的企业建立了生产线,推广了一些先进的刀具,从而改变了以通用机床加工为主的状况。

“六五”技术改造后,四川机械系统金属切削加工工艺水平有新的发展,主要表现在如下两个方面:

**提高工艺装备水平** 1965年“三线”建设开始,四川机械系统就明确提出“以工艺管理为中心,全面加强技术管

理”的要求,多数企业在产品开发的同时,重视提高工艺装备水平。70年代,着重有计划的生产各种动力头、滑台,以期发展组合机床或组建流水生产线。“六五”计划期间,全系统通过技术改造,增添或更新主要设备8898台,其中进口设备400余台。在已投产的91个重点技术改造项目,新增主要设备6839台,其中进口设备320台,所用资金占全部技术改造项目总投资的70%。第二重机厂购置主要工艺设备耗资近6000万元,长江起重机厂引进德国中大吨位汽车起重机制造技术,不惜以73.6%的技改资金进口加工中心、焊接机械人、数控切割机等先进设备。东方汽轮机厂、东方电机厂、成都量具刀具厂、重庆第二机床厂、都江木工机床厂等一批企业,都用数显、数控、静压、可控硅调速等新技术改造老设备,使企业技术改造围绕工艺上水平取得显著成效。据省机械厅1985年对100个骨干重点企业调查统计,其磨床拥有量占金属切削机床(2.9万台)的15%;高效、专用机床拥有量占金属切削机床拥有量的8.2%,组建流水生产线的工厂和数量如下。

企业名称	流水生产线(条)	自动生产线(条)	装配线(条)	专用机床(台)
南充内燃机厂	4		1	109
锦江油泵油咀厂	1	1		10
三峡柴油机厂	5		1	109
四川内燃机厂	6		1	124
内江齿轮厂	6			18
重庆汽车配件厂		2		35
四川工具厂	3			294
新达水泵厂	2	1		26
雅安天力机械厂	1		8	14
四川汽车制造厂		1	4	40
重庆轴承厂		5		19
重庆柴油机厂	4		1	61
都江堰机械厂	8		1	110

**推广先进刀具** 60年代中期,四川机械系统开始推广焊接式和装配式硬质合金刀具,许多企业还建立磨刀工段,解决推广这种刀具中一般工人难以掌握的磨刀技术。70年代大面积推广。1972年长江液压件厂创制了加工水泵涡壳9道工序1刀成型的组合刀具,经送往一机部先进刀具交流会上表演,颇受欢迎。1973年四川机械系统除两次参加全国性刀具推广表演外,还受一机部委托和有关省邀请,先后组成刀具推广表演小分队,由全国和省劳动模范、成都量具刃具厂副厂长田景琦带队,赴陕西、广东、湖南等省交流推广。同年,省机械局对已生产

推广的硬质合金刀具进行鉴定、定型,并经一机部批准纳入扩建项目,确定成都硬质合金厂设计能力为年产硬质合金100—120吨;沱江工具厂设计能力为年产机夹不重磨刀杆5万把,铣刀盘1万把。到1979年,全系统已能生产切断刀、内外螺纹车刀、浮动镗刀、重型车刀、立铣刀以及500毫米直径端面铣刀等11个系列,136个规格的不重磨硬质合金刀具;已能生产9个牌号、170个规格的硬质合金刀具。同年,还由省机械局主编出版发行了《复杂刀具设计手册》工具书,颇受欢迎。1981年经科研、生产单位密切配合,又先后开发生产了硬质合金可转

位刀具 17 个系列。是年,全系统推广机夹不重磨刀具 2 万把,仅此一项可年节约刀具钢 600 吨。东方电机厂、东方汽轮机厂、第二重机厂、宁江机床厂均结合本厂实际需要,研制出一批适合自身加工特点的先进刀具,收到良

好经济效益。

到 1985 年,四川机械系统推广硬质合金机夹刀具,已由最初的杠杆式外圆车刀、端面车刀发展到可转位、可调、可重磨等较为复杂的结构。还能生产成套专用刀具随机床出口。

## 第三章 开发新产品

四川机械工业通过全国两次大转移(抗日战争时期和加强“三线”建设时期各内迁新建扩建 100 多个企业)、大发展,经历了从修配到仿制,从仿制到自行设计,从制造简单产品到制造大型关键产品的发展过程。

自 1953 年起,四川机械系统开始有计划地加速新产品开发,在具体工

作中,实行统一计划、分级管理、严格试制程序,尽可能确保新产品试制必不可少的物资和资金。同时,积极贯彻“独立自主开发与引进国外先进技术相结合”的方针,加强产品科研设计、试验和标准化工作,使产品开发建立在稳步发展的基础上。

### 第一节 仿制与独立自主开发

建国前,四川民用机械工业较长时期停滞在以修配为主,同时仿制若干简单机电产品的阶段。

建国后,四川机械系统经过 3 年恢复生产,自 1953 年起,多数企业开始成立技术科和新产品试制工段,进

行一般产品的仿制或试制。到年底,已生产中小电机、变压器、风机、水泵、工业锅炉、小矿车、农副产品加工机械等 90 多种产品。以后,每年发展新产品 100 种左右。到 1965 年,已能生产机电产品 1500 种,基本上完成了从修配



为主转向以仿制与独立自主开发一般产品为主的过渡。在此期间,少数企业自主开发一批具有国内领先水平的重要产品,如重庆机床厂研制的 Y3150 型半自动滚齿机等。

1966—1978 年,通过“三线”建设的高投入,新建、扩建了 130 多个重点企业,形成我国西部新兴的机械工业科研生产基地,开始为国家重点建设生产大型关键技术装备。在此期间,一机部和省科委下达科研、中间试研和新产品试制三项费用 5000 万元,累计发展新产品 1300 种,其中大型关键设备有 4200 毫米特厚板轧机,20 万千瓦电站汽轮机、21 万千瓦水轮发电机组、重型越野汽车、32 吨全液压汽车起重机、260 系列柴油机、三座标液压仿形铣等。全系统已能生产机电产品 3000 种以上。

中共十一届三中全会以后,为适应深化改革和对外开放的新形势,四川机械系统在激烈的市场竞争中,各

级主管部门和企业领导人逐步确立“以质量求生存、以品种求发展、以科技求水平”的经营思想。许多企业着眼于用户、市场,广开门路,调整产品结构,大力发展新产品。特别是“六五”计划期间,企业自主开发新产品意识增强,新产品商品化周期缩短,科研与生产销售得到较好的结合,部份企业对主导产品力求做到“生产一代、改进一代、研制一代”。1979—1985 年,一机部和省科委下达科技三项费用 3000 多万元,累计开发新产品 2827 种,相当于前 23 年开发新产品的总和,其中大型关键设备有 17 万千瓦转轮式水轮发电机组,我国第一台 30 万千瓦汽轮发电机组,具有世界 70 年代水平的 2450 毫米四辊可逆式中板轧机、重型精密锻压设备、人造水晶釜、80 吨汽车起重机、高速滚齿机、高精度座标镗床。通过发展新产品,改进老产品,使全系统到 1985 年已能生产机电产品 7115 种。

四川机械系统各行业 1985 年产品品种水平表

表 11—2

行业名称	生产产品 品种数	按年代水平分 析产品品种数	其 中		
			70—80 年代中期	60 年代	40—50 年代
农业机械	343	309	70	206	33
工程机械	283	282	23	167	92
重型矿山机械	266	252	46	152	52

续表

行业名称	生产产品 品种数	按年代水平分 析产品品种数	其 中		
			70—80 年代中期	60年代	40—50 年代
石化通用机械	1670	1656	310	1186	160
机床工具	641	639	145	365	129
电工设备	2275	2208	572	1266	370
汽车	66	63	15	39	9
仪器仪表	608	605	187	361	57
基础件及其它	963	934	77	840	17
合计	7115	6948	1447	4582	919

四川机械系统历年科技三项费用表

表 11—3

年份	拨款总金额 (万元)	费用来源				
		一机部	其它部委	省科委	省计经委	省机械厅
1968—1971	790	245		60	485	
1972	481	277	75	9	120	
1973	305	225		80		
1974	616	378		81		157
1975	739	443		62		234
1976	700	560		140		
1977	678	564		74		40
1978	684	524		84		76
1979	764	311	199	106		148
1980	275	133	62	80		
1981	370	208	13	33	20	96
1982	397	233	45	57		62
1983	270	121	77	72		

续表

年份	拨款总金额 (万元)	费用来源				
		一机部	其它部委	省科委	省计经委	省机械厅
1984	494	164	123	52	155	
1985	483	268	7	45	163	
合计	8046	4654	601	1035	943	813

注：1968—1971年、1980—1985年数字中不含一机部直属企业。

综上所述,四川机械系统产品开发取得较大成绩,但在品种、质量和技术水平上与先进省份相比还有差距。主要表现在:一是产品结构偏于重型,调整产品结构投入不足;二是主机生产能力较强,辅机、配套及基础元件和

功能部件专业化程度较低;三是部份具有优势和发展前景的产品,由于行业组织结构不合理,未能形成经济规模;四是重大新产品的科研与试制,由于科学管理水平低而周期仍然较长。

## 第二节 引进国外产品制造技术

1953—1957年,四川仅有10多个一机部和省工业厅归口管理的工厂开始学习并推行苏联模式的生产技术管理经验。在此期间,一机部安排重庆机床厂引进前苏联产圆柱齿轮机床的制造技术,并在前苏联布鲁斯吉林、普列哈罗夫等5人专家组的指导下,先后试制成功我国第一台532型滚齿机,514型插齿机、5716型剃齿机,并相继投入批量生产,成为我国最早研制圆柱齿轮机床的专业厂。

1958—1978年,在长达20年中,由于国际环境和国内政策、体制的影

响,四川机械系统绝大多数企业生产的产品均为“10年、20年一贯制”。不求进取,致使产品发展缓慢,产品水平不高,与国际先进技术水平差距越来越大,一般产品水平比国外同类产品水平落后20—30年。在这一时期,除“三线”建设中新建一批骨干和重点企业共引进国外主要生产设备1800多台外,唯有四川汽车制造厂、綦江齿轮厂经国家批准引进项目,从法国贝利埃公司引进军用越野汽车制造技术和从欧洲六国引进主要工艺设备78台,经消化、吸收在几年内试制出

CQ260、CQ261 型军用越野汽车,并投入批量生产。

中共十一届三中全会以后,随着改革、开放的不断深入,四川机械系统与国外的技术合作日益加强,主要通过一机部、省经贸厅立项和其它渠道,有计划、有重点地引进国外产品、先进制造技术和先进工艺设备。1981 年省机械局成立引进技术领导小组。1984 年成立外经处,加强技术引进工作的统一规划和协调。一批企业通过调查研究,制订了主导产品引进技术和加速技术改造的发展规划。东方绝缘材料厂率先于 1978 年引进日本电工用聚丙烯薄膜生产技术和成套工艺装备。继后,又从联邦德国、奥地利、英国引进厚型聚脂薄膜、聚脂纤维和不饱和聚脂塑料生产技术,并相继投入批量生产,为我国电容器、Y 系列节能电机、低压电器等产品更新换代提供了

新材料。同时为工厂的发展增添了活力,投产 5 年综合产量和实现利润分别增长近 2 倍。重庆汽车发动机厂、綦江齿轮厂、长江起重机厂、第二重机厂、长江挖掘机厂、四川仪表总厂等一批企业通过引进、消化国外产品先进制造技术,使其生产主导产品达到国际同类产品的先进水平。

到 1985 年,四川机械系统先后有 863 人次出国考察、学习。有 60 个企业与日本、美国、联邦德国等 16 个国家、地区的厂商签订来图来料加工、引进技术、合作生产及购买关键工艺设备 98 项,其中重点引进技术项目 40 项(见表 11—4),通过引进技术的国产化,使四川机械系统加速新产品的开发和实现产品更新换代,为减少机电产品进口,扩大机电产品出口创造了条件。

40 项引进国外产品制造技术一览表

表 11—4

(1978—1985 年)

项目名称	主要内容	引进企业	转让企业	签约日期	有效期年
电工聚丙烯薄膜	全套工艺及设备	东方绝缘材料厂	日本信越(株)	1978.12	10
热膜锻压力机、平锻机	34 个品种的制造技术	第二重机厂	德国奥姆科公司	1979.3	12
大型汽轮发电机	设计、制造技术	东方电机厂等	美国西屋公司	1980.9	
蒸汽发生系统	设计、制造技术	东方锅炉厂	美国西屋公司	1980.11	
NH、K 系列发动机	设计、制造技术	重庆汽车发动机厂	美国卡明斯公司	1981.1	10
容克式空气预热器	设计、制造技术	东方锅炉厂等	美国预热器公司	1981.3	15
大型铸锻件	15 个品种的制造技术	第二重机厂	日本制钢所	1982.11	5

续表

项目名称	主要内容	引进企业	转让企业	签约日期	有效期年
海勃系列干式冷却装置	制造技术	东方汽轮机厂	匈牙利电工公司	1982.12	5
自动平衡记录仪	制造技术	四川仪表总厂	日本黄河(株)	1983.4	
中大吨位汽车起重机	3个品种的制造技术	长江起重机厂	德国利勃海尔公司	1983.7	8
高压齿轮泵	制造技术	长江液压件厂	美国威格式公司	1983.7	9
紫外线分析仪	3个系列的制造技术	四川仪表九厂	德国哈特曼布朗	1983.10	6
印刷线路板	全套生产线设备	四川仪表五厂	丹麦宝隆公司	1983.10	5
电碳制品	生产线关键设备	东新电碳厂	奥地利鲁道夫公司	1984.1	
400毫米人造水晶设备	高压容器制造技术	第二重机厂	美国锻造公司	1984	8
超低温容器	4个品种的制造技术	四川空分设备厂	日本大同酸素(株)	1984.4	5
轴伸贯流式水轮机	制造、维修、试验技术	重庆水轮机厂	瑞典诺哈伯公司	1984.12	7
低氧铜连熔铜杆	关键设备及制造工艺	四川电缆厂	意大利连采公司	1984.6	1.5
客运架空索道	制造技术	四川矿机厂	瑞士、奥地利某公司	1984.1	10
大型塑料注塑机	6个品种的制造技术	四川空压机厂	意大利某公司	1984.9	7
电工聚脂纤维无纺布	生产设备及制造工艺	东方绝缘材料厂	德国柯斯特公司	1984.8	4
高温风机	设计、制造技术	重庆通用机器厂	英国戴伯索公司	1984.12	8
恺装热电网	4个品种的制造技术	四川仪表一厂	日本岗崎制作所	1984.12	5
重型汽车变速器	8种基型制造技术	綦江齿轮厂	德国ZF公司	1985.2	10
液压变速器	制造技术	綦江齿轮厂	美国	1985.2	
高速陶瓷砂轮	制造技术	成都砂轮厂	加拿大GB公司	1985.3	
动力换挡变速箱	11个品种的制造技术	四川齿轮厂	美国卡特皮勒公司	1985.3	8
液力变矩器	270马力的制造技术	成都工程机械厂	美国卡特皮勒公司	1985.3	8
液压挖掘机	设计制造技术	长江挖掘机厂	德国利勃海尔公司	1985	
刀具氮化钛涂层	关键设备及制造工艺	成都量具刀具厂	美国多弧公司	1985.8	1.5
箱式应变片	制造技术	成都科仪厂	美国FMH公司	1985.10	4
中低速船用柴油机	DX、DY系列制造技术	红岩机器厂	比利时某公司	1985.3	
输气管线球阀	设计制造技术	自贡高压阀门厂	日本北村制造(株)	1985.9	5

续表

项目名称	主要内容	引进企业	转让企业	签约日期	有效期年
异形蓄电池	设计制造技术	重庆蓄电池厂	美国辛格公司	1985. 11	
离心式制冷机组	设计制造技术	重庆通用机器厂	日本日立公司	1985. 11	
石油平台风动绞车	设计制造技术	重庆矿机厂	美国英格索金公司	1985. 12	
滞热耐弧塑料	制造技术	东方绝缘材料厂	英国	1986. 1	
重型汽车部件	6种部件制造技术	四川汽车制造厂	德国 ZF 公司	1984. 10	
可控硅整流弧焊电源	6种部件制造技术	成都电焊机厂	瑞典伊沙公司	1985	
铝镍钴磁钢	6种部件制造技术	四川仪表总厂	日本	1985	

### 第三节 制订与贯彻产品标准

60年代初,为贯彻“调整、巩固、充实、提高”的方针,省机械厅颁发了《全面提高机电产品质量的实施办法》。其中第二条明确提出了严格执行产品标准,保证产品出厂台台合格的要求。同时确定在省机械研究设计院成立标准化组,负责全省机械系统标准化管理工作。1961年,据对39个主要企业调查统计,仅有6个部属企业设有标准化机构,配备标准化人员27人。1963年初,为了贯彻国家和一机部标准化工作会议精神,省机械厅发出《关于加强全省技术标准工作意见》。5月2日在重庆召开全省机械系统第一次标准化工作会议,统一认识、交流经验、明确工作目标,并决定组建成都、重庆、川南地区标准化协作网,积极开展本地区标准化工作。还通过

创办《网讯》,加强宣传,交流经验。1964年1月,省机械厅制订《关于1964—1965年标准化发展规划》,提出“标准化工作以提高产品质量为中心”的要求。各级主管部门和企业也都加强产品质量标准(技术条件)及质量分等规定的制订和审批。到1965年底,全省机械系统70%的企业成立了标准化机构,地区标准化协作网也积极开展活动,先后举办培训班、讲座17期,培训1700人次,使四川机械系统标准化工作走上正轨。1966年“文化大革命”开始,标准化工作受到冲击而停顿下来。

1972年1月,继一机部召开全国标准化工作会议后,省机械局在成都召开全省标准化工作会议,提出“紧紧围绕产品质量,加强标准化工作”的要

求,建立健全标准化机构,充实人员,并决定省机械研究设计院标准化组扩大组建为标准化研究室。省级各公司和各市、地、州机械局(仪表局)相应建立专、兼职标准化管理人员,以加强本地区、本行业的标准化管理工作。1973年初,省机械局又制订颁发《关于企业标准化制(修)订、审批工作的规定》。同时编制了《1973—1975年标准化发展规划》。把地区协作网按小行业组织起来,先后组建电机、电器、汽车等行业标准化协作网,以加强四川机械系统地方标准制(修)订的管理与实施。

1979年,为贯彻国家和一机部标准化条例,进一步提高标准化人员的业务水平,省机械局在江油县举办全省标准化学习班。1980年又重新修订颁发《四川省机械工业局企业标准制(修)订、审批工作的规定》。到1980年底,已先后制(修)订企业产品标准175项。1983年初,据对105个企业调查统计,已有标准化专职人员187人。

1985年11月,为加强标准化工作,省机械厅在眉山召开会议,成立“四川省机械工业标准化技术委员会”和“四川省标准化协会机械专业委员会”,下设秘书组及电机、电器、电工材料、工程矿山机械、机床工具、通用机械、汽车、农业机械、仪器仪表9个分技术委员会。1985年以后,省机械研究设计院标准化室改为标准化研究所,负责四川机械系统标准化的技术研究和归口管理工作。

1972—1985年,省机械研究设计院标准化机构累计编印不定期内部资料9期,印发《形位公差》标准教材、标册、注图例、检验方法等2.3万册;全系统累计制订修订产品标准397项;采用国际标准获一机部验收发证的有112种产品;现馆藏国家标准18343份,国家标准汇编39册。标准的复盖率:机械为91.2%,电工为81.4%,仪器仪表为72.8%,车辆为71.2%,基本能满足中小型企业需要。

## 第四章 获奖科技成果

### 第一节 概 况

建国后,尤其是中共十一届三中全会以后,四川机械系统围绕新产品开展科研设计的能力不断加强。到1985年,累计研制出5000余种新产品和发展了一批新工艺、新材料。有

652项成果获奖,累计获奖781项次。其中国家奖149项次(见表11—6、7、8、9),部级奖232项次,省级奖400项次。各专业科研成果获奖项次见表11—5)。

四川机械系统各专业科研成果获奖项次表

表 11—5

专业名称	合计(次)	国家级	部级	省级
合计(652项)	781	149	232	400
农业机械(59)	73	12	12	49
机床工具(102)	113	27	37	49
电工设备(97)	115	24	24	67
重型机械(27)	37	10	11	16
汽车通用基础件(28)	31	4	8	19
仪器仪表(108)	126	25	36	65
军工配套(39)	57	5	49	3



续表

专业名称	合计(次)	国家级	部级	省级
热加工(24)	29	1	8	20
新工艺(101)	116	21	31	64
通用机械(67)	84	20	16	48

四川省机械系统获国家发明奖项目表

表 11—6

获奖项目	获奖单位	获奖时间、级别
汽轮机大螺栓电加热器	东方汽轮机厂	1980年国家发明四等奖
齿轮整体误差测量新技术	成都工具研究所	1980年国家发明二等奖
无钴易磨高性能高速钢	成都工具研究所	1980年国家发明三等奖
离心泵改为自吸泵新构件	内江机械局	1985年国家发明三等奖
曲线零件的新制造方法	重庆大学、重庆工具厂	1981年国家发明二等奖
三相低压永磁电机交流充磁方法	四川仪表二厂	1985年国家发明四等奖

四川省机械系统获国家科技进步奖项目表

表 11—7

获奖项目	获奖单位	获奖时间、级别
中模数硬质合金齿轮滚刀	成都工具研究所	1985年国家科技进步三等奖
900毫米高精度及球面蜗轮付	重庆机床厂	1985年国家科技进步一等奖
汽轮机安全监视系统及装置	东方汽轮机厂	1985年国家科技进步二等奖
葛洲坝二、三江工程及其水轮机组	东方电机厂	1985年国家科技进步特等奖
75万千瓦稀土钴永磁发电机	东方电机厂	1985年国家科技进步二等奖
工业控制微机系统及推广应用	重庆自动化仪表研究所	1985年国家科技进步三等奖
弥散强化铂坩锅	四川仪表一厂	1985年国家科技进步三等奖
TPF—1型分析式铁谱仪	重庆光学仪器厂	1985年国家科技进步三等奖
量具刀具标准的制定和贯彻	成都工具研究所	1985年国家科技进步二等奖
ZU—40型沼泽挖掘机	重庆空压机厂	1985年国家科技进步二等奖

四川省机械系统 1978 年获全国科学大会奖项目表

表 11—8

获奖项目	获奖单位
人造金刚石工艺、设备及其制品	成都工具研究所
可调辊式螺旋焊管机组	成都工具研究所
DY1 滚子式大直径测量仪的研究	成都工具研究所
硬质合金金刚石成型解磨削工艺和高强度石油管螺旋铣刀	成都工具研究所
JCS—013 自动换刀数控式镗铣床	成都工具研究所
高精度硬质合金齿轮滚刀及其材料的研究	成都工具研究所
数控技术在机床中的应用	成都工具研究所
齿轮动态全误差测量新技术和齿轮单面口齿合全误差测量仪	成都工具研究所
S3—901 型凿岩机活塞车加工自动线	成都工具研究所
立方氮化硼及其多晶烧结体	成都工具研究所
含铝高性能合金钢	成都工具研究所
麻花钻国家标准	成都工具研究所
硬质合金不重磨刀片的加工设备的研究	成都工具研究所
LH—10—1 自动等离子弧焊机	成都电焊机研究所
汽车车箱多点焊机	成都电焊机研究所
不锈钢薄板钨极脉冲氩弧焊工艺研究	成都电焊机研究所
高频挤压焊接工艺研究	成都电焊机研究所
小化肥成套自动控制装置	重庆自动化仪表研究所
微波测厚仪	重庆自动化仪表研究所
DDZ—Ⅲ 电动单元组合仪表	重庆自动化仪表研究所
大容量检测数据处理机	重庆自动化仪表研究所
堆工程流量温度巡检装置	重庆自动化仪表研究所
核潜艇动力装置自控系统	重庆自动化仪表研究所
30 米大型井式电炉	第二重型机器厂
200 吨真空铸锭设备	第二重型机器厂
铝连铸连轧生产线	东方电工机械厂

续表

获奖项目	获奖单位
LH120/17 拉丝机	东方电工机械厂
发动机地面高空模拟试验设备第一期工程	东方锅炉厂
发电厂锅炉露天布置	东方锅炉厂
蒸汽—燃气联合循环试验电站	东方锅炉厂
耐高温高压锅炉管用钢 120Y2MOV TIB	东方锅炉厂
断裂力学在电站锻件及焊接件上的应用	东方锅炉厂
建立我国压力容器用强度钢系列	东方锅炉厂
电磁离合器	内江机床电器厂
DL 型电动单梁起重机	重庆起重机厂
燃化 820 氨离心压缩机及其密封	重庆通用机器厂
73 型自动喷洒车	重庆通用机器厂
ZDT—20/35 立式电动往复泵	重庆水泵厂
GS503 型高精度自动恒温水槽	重庆试验设备厂
大型球阀的研制:700 毫米气液联动带事故自动紧急关闭球阀	自贡高压阀门厂
1KFY—120 移动式制氧设备车	自贡机械一厂
PRD—1 平装无线热熔胶订联动机	宜宾印刷机厂
液氮低温容器及液氮泵	省机械研究设计院
数控气割机	重庆水轮机厂
FFW—400 调压阀代替调压井	重庆水轮机厂
“901”三号机	重庆水轮机厂
Y99—100 型精密冲裁压力机	内江锻压设备厂
T4132A 型单柱座标镗床	宁江机床厂
NG002A24 工位中心柱式组合机床	宁江机床厂
YG3780 蜗轮滚齿机	重庆机床厂
Y3120 高速滚齿机	重庆机床厂
大型数控激光切割机	重庆第三设计院

续表

获奖项目	获奖单位
活塞环两工位射压脱箱叠型自动造型机	重庆第三设计院
甲醇煤油滴注式红外线可控气氛参数	重庆第三设计院
XY4563 三座标液压仿型铣床	长征机床厂
铠装热电偶系列	重庆仪表材料研究所
“196”堆内热工测量系统的设计和建造	重庆仪表材料研究所
瞬时表面测温探头	重庆仪表材料研究所
高纯铂丝	重庆仪表材料研究所
磁力机械氧分析仪	四川仪表九厂
计算机外贮存器:磁盘贮存器	四川仪表二厂
大型剪板机数字显示自动定位及上下料机械化装置	东方电机厂
型材弯曲闭光对焊环形件	东方电机厂
550℃高温电阻应变片合金丝和 550℃高温电阻应变片	重庆仪表材料研究所
铬镨钴内磁动圈式记录器	成都仪器厂
红外线轴温探测器	成都仪器厂
KPY35—210 型液压控制防喷器	重庆矿山机器厂
QY16 型液压汽车起重机	长江起重机厂
QY65 型全液压汽车起重机	长江起重机厂
80 坦克修理工程车组	四川前进机器厂
铰接式装载机(Z430)	成都工程机械厂
汽轮机大螺栓加热器	东方汽轮机厂
TD75 带式运输机系列	自贡红旗运输机械厂
X6250Z 型柴油机	红岩机器厂
喷灌机组(12 马力、5 马力)	四川农机研究所
无底阀抽水—排气引射装置	四川农机研究所
沼气—柴油机	四川农机研究所
川丰 5—3 型棱式机耕船	四川农机研究所

续表

获奖项目	获奖单位
南方系列水田犁、水田耙	成都机引农具厂
全国系列设计锤片饲料粉碎机	绵阳县农机二厂
海军舰艇壳体用钢“904”及配套焊	中国电焊条厂
核潜艇反应堆压力壳用高强度高韧性 645—111 钢和配套焊接材料	中国电焊条厂
聚胺一脱五胺 H 级绝缘材料的研制	东方绝缘材料厂
固体电工绝缘材料通用电性能试验方法(国标)	东方绝缘材料厂
球墨铸铁国家标准	成都空压机厂
静压技术及 JG80/6 静压供油装置的研究	成都液压元件一厂
综合空调系统的研究设计	重庆冷冻机厂
M106H 硬质碳石墨密封轴承材料	东新电碳厂
人造金刚石钻探技术	东新电碳厂
一机部部标准卡套管接头	重庆重型汽车研究所
双金属材料摩擦焊	海陵第一配件厂
NGW 型行星齿轮减速器标准系列	第二重机厂
工业控制计算机及外部设备:GK—720 工业控制机彩色字符显示仪	重庆自动化仪表研究所

## 四川机械系统获 1983 年国家经委“金龙”奖项目表

表 11—9

获奖项目	获奖单位
1.6m <sup>3</sup> 全液压挖掘机	长江挖掘机厂
QY20 型液压汽车起重机	长江起重机厂
ZL30A 型装载机多种作业装置	成都工程机械厂
涨套	第二重机厂
高精度单柱光学座标镗床系列	宁江机床厂
YBA3132 高速滚齿机	重庆机床厂
MG2932 高精度座标镗床	宁江机床厂
NG—A107 单轴精密纵切自动车床	宁江机床厂

续表

获奖项目	获奖单位
计数千分尺	成都量具刃具厂
ZJY—30 带微处理齿轮周节仪	成都量具刃具厂
人造金刚石和立方氮化硼刀具	成都工具研究所
焊接式天然单晶金刚石刀具	成都工具研究所
高速硬质合金齿轮滚刀	成都工具研究所
M5—12 硬齿面加工硬质合金滚刀	重庆工具厂
汽轮机油净化装置	东方汽轮机厂
75 千瓦稀土钴永磁发电机	东方电机厂
17 万千瓦水轮发电机组	东方电机厂
YN—30B/T 液氮贮运容器	省机械研究设计院
离心连续成套炼油设备	江北机械厂
LWQ—650 合成氨尾气分离设备	四川空分设备厂
Q106 型针剂洗灌封机	重庆机械研究所等
TYP450 型烫印机	宜宾印刷机械厂
玻璃纸成型机	亚西机器厂
油、气长输管线球阀系列	自贡高压阀门厂
电控计量泵 J—DD—1000/25 I—III	重庆水泵厂
电控计量泵 J—ZD—160/50 I—III	重庆水泵厂
EZ—0.67/25 型乙炔压缩机	自贡市机械一厂
粉末静电喷涂技术	成都电器厂
—220—850℃W=1385 铂丝	重庆仪表材料研究所
XSL—1 型生物显微镜	重庆光学仪器厂
4YC—4 高温应变合金丝	重庆仪表材料研究所
金属丝弹性、非弹性性能测试仪	重庆仪表材料研究所
GXM—201 酶标光度计	四川仪表九厂
JP—2 型示波极谱仪	成都科仪厂

续表

获奖项目	获奖单位
空心铂电阻元件	成都温度表厂
TPF—1 型分析式铁谱仪	重庆光学仪器厂
峨眉牌手扶拖拉机	四川拖拉机厂
CC195 型柴油机	重庆柴油机厂
6250MI 煤气发电机组	红岩机器厂
6CH—10 型茶叶烘干机	江津茶机厂

## 第二节 获奖重大新产品

1、T4680 卧式座标镗床,由宁江机床厂研制成功。该机床操作比较集中、方便;机床主运动和进给运动采用可控硅无级调速;光学系统工作可靠,光屏清晰;工作台横向行程和园工作台采用一个光学影屏,结构简单,观察方便。1978 年获省科委科技成果 2 等奖。已小批投入生产。

2、4200 毫米特厚板轧机,由第二重机厂研制成功。该机为自行设计制造的我国第一台大型轧钢机,可轧制普通碳素钢、合金钢和不锈钢板。该机的主轧机、主辊轧机、双边剪切机等采用先进结构。在自动化方面采用了自动测厚、测压、测温等先进技术。与国外同类轧机相比,达到世界 60 年代中期水平。1978 年获省科委科技成果 2 等奖。

3、CK—720 工业控制机,由重庆工业自动化仪表研究所研制成功。该机是以集成电路小型多功能计算机为中心的工业控制计算机,其主要性能指标达到国际 70 年代初的水平,填补了国内高速数据自动采集系统的空白。主机微程序控制器采用双级型直读存贮器,显著提高了机床的可靠性。基本接口和输出通道完备,解决了与常规仪表连接问题,实现了完整的综合自动化系统。1978 年获省科委科技成果 2 等奖。

4、小化肥自动化装置,由重庆工业自动化仪表研究所研制成功。该装置采用国内先进的两级转化中低变模串甲烷化流程,实现了造气系统过程自动化和合成系统部份自动化,共有调节回路 18 个,采用成套气动单元组

合仪表对主要工艺参数进行报警和显示,开表率达 90%以上。经 2 年运行考察,调节性能好,经济效益显著,年产合成氨超过设计能力 28%,吨氨气耗、电耗成本达到国内同类企业先进水平。1978 年获省科委科技成果 2 等奖。

5、250 系列柴油机自动化机组,由红岩机器厂(主研人员邱德文、陈庆齐等)研制成功。该机在无人操作的情况下,实现了当主电源突然断电时能迅速自动起动,并在 8 秒钟内自动重合供电。可作备用电源,若作为非备用机组使用,能按正常程序投入运行。还可多台机组并联运行,集中遥控,自动报警,多重保险。同时,当外电恢复时,能自动切换,也可紧急自动停机,是一种多功能自动化机组。1979 年获省科委科技成果 2 等奖。

6、240 万大卡/时离心制冷机,由重庆通用机器厂研制成功,是自行设计的 B—12 型空调离心制冷机系列中的典型产品。该机采用高速摩擦联轴器等国内首先使用的新结构,自动保护系统项目较全,并考虑了使用的通用性,在压缩机效率、单位制冷量的重量指标、单位功率制冷量指标等方面接近国外同类产品先进水平。1979 年获一机部 1 等奖。

7、DDZ—Ⅰ 电单组合仪表,由四川仪表总厂研制成功。该仪表是为满足工业生产过程自动化需要而设计制

造的系统成套电子仪表近 60 个品种。主导设计原理是将整套的自动检测与调节系统按其不同的功能和使用要求,划分成独立实现一定功能的单元,各单元的联系采用统一的国际标准信号,各单元以类似于积木的方式进行不同的组合,以实现不同部门各种工艺流程所需要的自动检测与调节系统,又可与气动单元组合仪表、数据处理装置、工业控制计算机联合使用。该仪表各单元的核心技术是模拟运算技术,其构成的关键器件是模拟集成电路。1979 年获省科委科技成果 2 等奖。

8、XSJ—D 型倒置研究显微镜,由重庆光学仪器厂研制成功。该新产品是一种大型光、机、电结合的倒置生物显微镜,属国内首创,技术性能与主要参数达到国际 70 年代同类产品水平。主机独立设计,造型新颖,整体性强,各种附件装置采用积木式结构,任何附加装置的拆卸都不影响主机的独立使用和造型完整。1980 年获一机部科技成果 2 等奖。

9、TTL 中规模集成电路,由四川仪表六厂研制成功。该厂先后完成 20 多个中规模集成电路的设计和制造。该电路Ⅰ类产品失效率达到  $3 \times 10^{-7}$ ,上机率优于 98%,性能参数属国内先进水平,促进了我国集成电路的系列化和标准化,以及仪器仪表整机的更新换代。1980 年获一机部科技



成果 2 等奖。

10、动物脂肪离心连续炼油成套设备,由江北机械厂研制成功。该成套设备是将动物粗脂经机械绞碎后,在 100℃ 较低温度下进行加热、熔化,再用分离机械进行除渣、提纯,从原料进入到成品油装箱只需 5 分钟,成品油质量可达到一级油至特级油的标准。1981 年获一机部科技 2 等奖。

11、YBA3132 高速滚齿机,由重庆机床厂(主研人员黄绍基、张尔康、黎永昌等)研制成功。该型滚齿机主要功能是高效、快速,适于大批量生产齿轮的需要。目前我国齿部加工大部分采用第一切削速度,即每分钟 30—41 米,第二切削速度每分钟 70—100 米,应用极少。而该机切削速度已达到每分钟 200 米,在国内属领先地位,其最高转速达 800 转/分钟,比普通机床提高工效 5 倍。1981 年获省科委科技成果 2 等奖。

12、CC195 型柴油机,由重庆柴油机厂研制成功。该型柴油机是国内首创的一种强化程度高、节油效果显著、技术上有所创新的 15 马力柴油机。其功率比老产品提高 25%,燃油耗降低 6.2%,重量轻 24.8%。1982 年获省科委科技成果 2 等奖。

13、FZ—2×125 型次级整流直流电阻缝焊机,由成都电焊机厂研制成功。该型焊机采用多种新工艺、新技术。其中次级整流技术用于缝焊属国

内首创。整机结构新颖,造型美观,在操作方法、焊接质量等方面优于联邦德国进口同类产品。1983 年获一机部科技成果 2 等奖。

14、精密电火花成型机床,由宁江机床厂研制成功。该型机床利用电蚀原理,采用导电材料为工具电极对工件进行加工,适用于加工定位精度要求高的座标化,表面光洁度达  $\Delta 8$ ,座标定位精度 0.005 毫米。1983 年获一机部科技成果 2 等奖。

15、制冷回收丙、丁烷装置,由四川空分设备厂研制成功。该装置利用天然气本身的压力能,经膨胀机制冷回收丙、丁烷,在贫气条件下丙烷回收率大于 70%,丁烷回收率大于 90%,出轻烃液 5.5 立方米/日,膨胀机绝热率大于 70%,出口带液量达 6%,节能和经济效益显著。1983 年获一机部科技成果 2 等奖。

16、葛洲坝 17 万千瓦水轮发电机组,由东方电机厂、中国科学院力学研究所等单位研制成功,是世界上最大型的低水头机组之一。总重量达 4000 余吨,总高约 43 米,转轮直径 11.3 米,4 个叶片为不锈钢件,每片重 40 吨,转子外径 16.9 米,发电机定子外径 20 米,推力负荷 3800 吨。该机组于 1970 年开始设计,先后应用 40 多项科研成果,各项经济指标达到国内先进水平。1985 年获国家科技进步特等奖。

17、900 毫米高精度园柱蜗杆蜗轮付,由重庆机床厂(主研人员刘宗辅、金良洽、王绮、金朝华等)研制成功。其精度达到国际 80 年代初先进水平。与联邦德国普发特产品相比,传动的周期误差,本品为 0.38 秒,普发特产品为 5 秒,传动的运动误差,本品与普发特产品同为 5 微米,本品的某些主要指标已超过普发特产品。1985 年获国家科技进步 1 等奖。

18、75 千伏安稀土钴永磁发电机,由东方电机厂(主研人员朱仁堪、曾和清、唐任远、冯亚椿、宋后定等)研制成功。可取消自动互压单元和起动电源,大大简化了系统装置和运行操作,提高了系统的可靠性和反应速度,为电力系统安全运行提供了一项重要措施。该机额定容量为 75 千伏安,最大输出容量为 90 千伏安,技术指标具有国际先进水平,是目前世界上最大容量的稀土钴永磁发电机。1985 年获国家科技进步 2 等奖。

19、2450 毫米四辊可逆式热轧

机,由第二重机厂研制成功。该热轧机采用了能改善板型的工作辊弯辊系统。压下机构采用了承载能力大、传动效率高、使用寿命长的平面二次络蜗轮付传动,其中电磁离合器采用通电打开、断电结合的新型结构。工作辊、支承辊采用液压传动更换,齿轮机座中齿轮齿面采用中硬齿面,噪音小,使轧机刚度达 700 吨/毫米以上。该轧机投产后第一年,较老轧机增产 40%,经济效益显著。1985 年获一机部科技成果 1 等奖。

20、YDC—1 型制氧制氮车,由四川空分设备厂研制成功。是国产最大的汽车移动式空分设备。可分别制取液氮、液氧、气氧、气氮 4 种品种。可在高原(海拔 2000 米)、高温(+40℃)、低温(-30℃)的自然环境和无外界水、电条件下工作。也可用自来水和市电制氧,具有一般空分设备所无法相比的优点。1985 年获一机部科技成果 2 等奖。

### 第三节 获奖主要新工艺、新材料

1、大型高速滑动轴承实物实验台,由东方汽轮机厂研制成功。该试验台(450—630 毫米)的建成,为我国研制大型滑动轴承的试验研究填补了一项空白,该试验台可进行各种形式的

轴承全尺寸性能试验研究,可为大功率发电机组设计时选择和推荐结构合理、性能良好的轴承提供依据。1978 年获省科委科技成果 2 等奖。

2、产品表面缺陷光电自动检测技

术,由重庆轴承厂、重庆大学研制成功。该项技术成果是一门涉及光、机、电难度较大的边缘科学,经多年努力,共研制出7种工艺设备,应用于多种新产品表面缺陷自动检测技术上,成为一种“光电眼睛模型”代替人眼的检查工作,从根本上改善了工人的劳动条件,漏检率减少90%以上,反映速度比人眼快10倍以上。1978年获省科委科技成果2等奖。

3、齿轮动态整体误差测量新技术,由成都工具研究所(主研人员黄潼年等),宁江机床厂研制成功。属国内首创,具有世界先进水平。该项技术可高效准确地测出包含齿轮各单项误差和综合误差之间的内在联系,从而突破了齿轮传统测量技术的局限性。运用该项新技术研制的新仪器,并配有电子计算机数据处理系统,具有测量效率高、一机多用,一次可测量齿轮的全部误差项目等优点。1980年获国家发明2等奖。

4、粉末静电喷涂技术,由成都电器厂(主研人员刘彬泉、陈国宗、周裕清等)研制成功。该项技术是用无溶剂粉末涂料以静电喷涂涂装金属产品的新方法,其喷涂成本比旧工艺降低30%—50%,且无污染。1981年获省科委科技成果奖。

5、曲线零件的新制造方法,由重庆工具厂、重庆大学(主研人员梁锡昌、刘以先等)研制成功。该方法从加

工出发,找到各种平面曲线的共性为曲率变化之线段,采用易于实现的直线或圆运动及其组合,利用改变相对位置的办法,通过特制的曲线发生器产生各种形态的曲线。当该加工的曲线给定后,可在电子计算机上利用最优化方法,在各种形态的曲线族中挑出极接近的曲线段。其特点是实现曲线加工通用化,可任意加工曲线。曲线发生器结构简单,成本低。1981年获国家发明2等奖。

6、CT—1型氯化钾微酸性光亮镀锌,由四川拖拉机厂研制成功。是自行设计合成添加剂,经投入生产证明,该镀锌液成份简单,稳定可靠,挂镀、滚镀均适宜,有利于废水重金属的处理。该镀锌电流效率大于95%,沉积速度约30微米/小时,镀层脆性及光亮性、分散能力均优于目前国内采用的其它无氰镀锌。1982年获一机部科技成果2等奖。

7、抗硫化氰仪表材料,由重庆仪表材料研究所(主研人员陈志成、王兴斌、严希尧等)研制成功。用该合金抗硫化氰腐蚀仪表材料制成1.5级Y—150型0—60公斤/平方米以下低压力表弹簧管,0.5级电动Ⅱ型中差压压力变速器的膜盒,并可应用其它弹簧性敏感元件,如波纹管等,使用一年以上比用锡磷青铜或不锈钢制成品寿命提高2—3倍。1979年获省科委科技成果奖。

8、无钴易磨高性能高速钢,由成都工具研究所(主研人员孙琪、吴元昌、陈开忠等),重庆特殊钢厂研制成功,属我国独创的新钢种。钢的含量与合金元素含碳量得到最佳配合,具有良好的可磨削性能,适用于切削加工各种难加工材料和热处理到中等硬度材料的刀具,其切削性能与含钴 8% 高性能高速钢相似,而钢材成本为其 1/5。1980 年获国家发明 3 等奖。

9、立方氮化硼聚晶机理及其应用,由成都工具研究所(主研人员冯士光、杜瑞峰、陈世模等)研制成功。质量稳定,性能优良,成本较低,适应于淬火钢,耐磨合金铸铁、耐热抗磨涂层,

以及 MC 尼龙等难加工材料的精加工和半精加工。在精加工中工件光洁度在  $\Delta 7$  以上,可实现以车代磨。在加工相同材料时,与硬质合金刀具相比,工效提高 2—10 倍,刀具性能居国内先进水平。1983 年获省科委科技成果 2 等奖。

10、膨胀石墨材料,由东新电碳厂研制成功。该石墨材料除具有一般石墨特性外,还具有高强、致密、耐磨、导热、导电、耐高温等特点,广泛用于军工、航空、化工、炼油、轻纺、仪表、机械等领域,可作为机械密封和结构材料。该材料制造工艺在国内属首创,达到英国摩根公司浸金属的技术水平。