

中国模具工业协会成立大会技术资料选编

模具技术



中国模具工业协会编

中国模具工业协会成立大会技术资料选编

中国模具工业协会于一九八四年十月在成都召开了成立大会，会议期间收集了大量有关模具方面的资料。为将资料提供给大家，以促进我国模具工业的发展，四川省模具工业协会和中国模具工业协会联合编选，收集整理了中国模具工业协会成立大会技术资料选编。

模 具 技 术

《模具技术》一书，共选编了四十七篇，约五十万字，分五大部分：第一部分，模具技术发展状况；第二部分，模具设计；第三部分，模具加工；第四部分，模具热处理；第五部分，模具先进技术和经验。可作为参考。

编，成都科技大学志，成都国营锦江志，毕天明同志担志同志和广元国营书的组织，出版工

前 言

中国模具工业协会于一九八四年十月在成都召开了成立大会，会议期间发表了大量有关模具方面的资料。为将资料提供给大家，以促进我国模具工业的发展，四川省模具工业协会受中国模具工业协会的委托，组织编辑了中国模具工业协会成立大会技术资料选编——《模具技术》一书。该书共选入大会技术资料四十七篇，约五十万字，分五部份一次出版。第一部份：国内外模具技术发展状况；第二部份：生产管理、标准化、专业化；第三部份：模具设计与研究；第四部份：模具材料与热处理；第五部份：模具加工。该书除了较全面地反映了国内外模具技术的现状和水平，以及我国的差距外，还从模具设计、模具结构、模具材料及热处理、模具加工、模具寿命和生产管理等方面介绍了国内的先进技术和经验。可供科研单位、大专院校和工厂中有关科技人员工作中参考。

该书由四川省机械研究院张有明同志担任主编，成都科技大学林朝镛同志担任副主编。张有明同志，林朝镛同志，成都国营锦江电机厂陈世年同志、四川省机械研究院蒋世钧同志、毕天明同志担任编辑。并经成都量仪开发公司高级工程师沈浩楠同志和广元国营建平工具厂副总工程师陈初晖同志主审。参予该书的组织、出版工作的有王秉善、程永固、王鸿祥、兰鸿利等同志。

在资料的选编过程中，得到了中国模具工业协会、四川省机械工业厅、四川省机床工具工业公司、成都机床电器研究所、成都电机厂等单位的大力支持和帮助，在提纲审定中得到了成都峨眉机械

厂、成都模具厂、宁江机床厂、成都锻造厂、资阳四三一厂、重庆大学、机械部第三设计院、重庆塑料机械模具厂等单位的积极协助，同时还得到了各论文作者的密切配合。在此谨表示衷心的感谢。

限于我们经验不足，编辑水平有限，难免会出现一些缺点和错误，请广大读者批评指正。

四川省模具工业协会

《模具技术》编辑组

一九八六年元月于成都

目 录

第一部份 国内外模具技术发展概况

中国模具工业发展史	陈良杰 (1)
模具技术开发与展望	于少奎 (12)
国内外模具钢发展情况	徐 进 (21)
模具型腔超塑性成形的应用及其发展	王仲仁 郭殿俭 张凯锋 海锦涛 (30)
国外模具生产技术的发展状况	陈大风 (34)
模具电加工技术国内外发展概况	王克锡 (46)
冷冲模设计与制造技术国内外概况	郑 展 (60)

第二部份 生产管理·标准化·专业化

组织起来, 振兴模具工业	许发樾 (72)
坚持技术进步 发展模具技术	许广仓 胡灿如 (77)
电机模具的专业化与标准化生产	济南模具厂 (85)
我国模具标准化工作评述	张安生 (89)

第三部份 模具设计与研究

冲 压 模

高速冲床用多工位级进冲模的设计	国营七四二厂工具科 (94)
全拼块多工位级进模设计与制造探讨	上海华通开关厂 (98)
关于冲裁间隙的探讨	张凤荣 (102)
中型系列组合冲模简介	肖振祥 方和平 (106)
家用洗衣机内筒整体一次拉深的初探	张有明 钟世全 (124)
高矩形盒多次成形工艺的研究	杨玉英 李硕本 (135)
曲面形零件防皱裂气压托底拉深模	张德宝 (143)
复杂形件成形模	石俊华 (147)
矩形密封软波导弯曲成形经验简介	陈淦昌 黄德荣 (152)
精密挤压模具设计初探	蒋世钧 (155)
胀形模具的设计与制造	杨光康 郑傅信 (161)

塑 料 模

- 电视机机壳注射模设计及其型腔加工.....南京无线电厂 工具科(172)
青羊牌电视机后盖注射模的设计.....彭月芳(191)
大型热流道全塑洗衣机底座注射模具的设计.....龚 华 肖 林(193)
杠杆式二次脱模机构的设计与应用.....邹昭环(198)
立体声电唱机机架模具设计及有关问题的探讨.....芦其聪(200)
塑料小模数齿轮的绕口试验.....周觉津 杨守一(208)

模具的计算机辅助设计

- 冲裁模计算机辅助设计与制造.....李德鑫 邹 军(210)
叶片精铸模计算机辅助设计.....袁成文(217)

模 具 寿 命

- 提高模具新技术应用50例.....于少奎(224)
模具的失效分析及提高寿命的途径.....冯晓曾 何世禹 张玉兰(233)
我们是怎样提高模具寿命的.....谢 懿等(244)
设计因素对锤锻模寿命的影响.....杜振环(249)

第四部份 模具材料与热处理

- 模具钢性能指标与合理选用.....王洁民(254)
高强度韧性压力机热锻模具钢 5Cr₂NiMoVSi 的研制.....林颜盛等(265)
易切削精密模具钢 8Cr2MnWMoVS 的研制.....叶月华 孙培颖 陈幼聪(279)
新型的 高寿命工模具材料——DT大负荷碳化钨钢结硬质合金材料 (DT合金) 及其应用.....万振海(295)
模具热处理保护涂料试验及探讨.....詹述正(313)

第五部份 模具加工

- 聚晶金刚石拉丝模具电火花加工技术.....曹凤国(317)
模具电火花加工放电状态多参数检测和电弧监控仪的研制.....刘晋春 王蔚岷 赵万生(328)
提高模具放电加工层的性能与使用寿命.....李亚兰等(332)
热模化铣加工技术的研究.....江景昆(341)
模具坐标磨削技术.....盛香孙(355)
超塑成形在模具制造中的应用.....龚泉源(360)
冷冲模刃口堆焊工艺研究.....任湛谋 许嘉平 刘亚军(365)
电火花成型机床的夹具和附件——DF 55 系统的研究.....张治本 叶 军(375)

第一部份 国内外模具技术发展概况

中国模具工业发展史

一、旧中国的模具工业

解放前，我国工业基础薄弱，模具用得很少，少数模具大都是委托私人开业的模具作坊制作的。抗日战争时期，当时资源委员会的国营机械、电工、仪器等工厂和上海、天津等大城市的私营机电五金企业模具工人少，由有经验的老钳工带领徒工制造结构简单的模具。例如电机定子片与转子片的冲模，大都采用园剪机或外园冲模落料，单槽模冲槽制成，也有个别厂用整块模具钢（国外进口）制作一、二付全部槽形一次冲出的复合模。开关、仪表、五金行业也做一些简单的冲裁模，弯曲模和拉深模。制作全凭钳工手工锉研，没有图纸和工艺文件。对模具寿命和精度也无明确的要求。当时电话机制造厂（电工三厂）向德国西门子购买了一部份A W F模具资料，电话机听筒与机座等塑料是仿照西门子模具图制造的。在电线、电缆制造中所需要的硬质合金拉丝模是用金刚石刀车削外径，形孔用金刚石粉研后，外径按过盈红套配合制成。

抗战胜利后，经济萧条，工业不振，汽车工业仅做些维修工作，轻工五金工业多是私营的小生产作坊，需要模具不多。电机工业也濒于停产状态，因此，资源委员会利用此空间时间，与美国西屋电气公司技术合作，选派一批人员出国学习。当时也认识到要制造出产品，必须先制造出模具，所以于1946年选派四人出国学习冷冲模，塑料模，夹具的设计与制造（一人回国后，脱离模具作业，到大学任教）。还向美国订购了一批模具加工的关键设备，并向西屋电气公司购买了大批电机、电器、仪表生产用的模具图纸和有关资料，这些设备与资料都先后运抵国内，原拟在现有湘潭电机厂地址建立规模较大的工厂进行生产，但因当时国民党政府对创办工业，缺乏自力更生的精神，和面临崩溃的危机，这些设备，资料未得到应用就全国解放了。

二、建国后恢复和发展时间（1950—1957年）

在这一阶段中，冲模结构由单工序模向复合模发展，少量采用级进模，模块由整块向拼块发展，塑料模主要是热固性塑料压缩模和少量橡胶模，压缩模主要是锌铝合金注射块，模具制造由手工加工走向成型磨削。解放初期，首先是在东北地区兴建工业，人民政府招聘大批技术人员到东北工作。1950年东北电工局（当时周建南同志任局长），在沈阳、大连、长春等地原有工厂的基础上安排生产电机，电器、变压器、仪表等产品，因为当时缺乏技术资料，只好参考采用美国西屋电气公司供应的图纸，模具也都参考西屋图纸，结合我国设备情况进行设计制造。电机变压器的冲模都为单工序和复合模。开关、仪表的冲模有单工序模、复合模和3—5工位的级进模。1951年和1952年分别试制成功800KW和3000KW水轮发电机的大型扇形片复式冲模，它是国内第一次利用低

熔点合金固定模具拼块和导套的结构。那时产品中塑料件不多，但在航空工业的维修中。所需的飞机刹车片，航空发动机开关的塑压件，轧钢机的胶木轴瓦等常有模具设计制造任务。从1949—1952年恢复时期中，上海、天津等工业城市的机、电工业基本恢复正常生产，制造了一些模具，当时的模具大都没有导柱、导套。塑料模大都是移动式模具，机外脱模装料。

1952年9月第一机械工业部成立，与苏联商谈协助我国建设156项重点项目，到1954年156项中的技术资料进入国内，全部采用苏联图纸资料，并陆续派人赴苏联、捷克、东德学习模具设计与制造。五十年代，苏联、德国的模具书籍与图册也输入国内，如冷冲压技术、洛氏冲压手册，冲模设计图解、塑料模设计等可供参考。并有部分翻译出版，供广大模具工作者使用。苏联援助筹建的长春汽车厂，除供应模具图纸资料外，还购进了首批生产的关键模具生产的需要设备，如大型仿形铣床，转头铣床，座标镗床等，为汽车行业的模具生产奠定了基础。

当时我国电子工业还比较年轻，许多厂由苏联与德国援助筹建，模具设计制造资料也随着输入。德国的冲模采用导板式的结构，薄料精密冲模采用压印法制造工艺。国内现有几个电子器件工厂仍沿用此种结构和工艺。1955年电子工业系统翻译了几套模具设计资料，计有冲模设计，冲模典型结构，塑料模设计、塑料模典型结构，压铸模设计，压铸模典型结构六本，内部发行。这套资料对当时的模具设计者是有一定的指导意义的。

随着生产的发展，模具设计的水平和力量远远不能适应生产的需要，为了提高模具设计水平，培训设计人员，1955年底一机部在哈尔滨电机厂开办了第一期工模具设计短训班，课程有冷冲模设计，塑料模设计，压铸模设计和夹具设计。教材除自编部分外，以电子系统的六本模具设计与典型结构为主要参考资料，聘请工厂有经验的设计者和大学老师讲授，并安排设计练习，学员30多人，现在他们大都是模具行业的骨干。

为了提高制造水平，1966年，当时的电机工业部组织电器科学研究院工艺所的模具研究人员和重点厂的模具技术人员向三机部的模具制造部门学习参观后，在上海华通开关厂和上海电机厂开展模具制造钳工机械化的试点工作，以成型磨削和拼合模块的方式解决钳工的锉削和热处理变形问题，研制了成型磨削工艺和各种成型磨削专用夹具以及拼合模具结构。试验证明了这项新技术可以取代大部分的手工加工，避免了热处理变形，提高了模具制造精度和光洁度，缩短了制造周期，受到模具工人的欢迎。随后组织力量在全国模具行业推广。为了配合推广应用，电器院工艺所编写了《模具拼块结构》和《模具制造的成型磨削》二书，由机械工业出版社发行。

在这一阶段的初期，尚无国产统一规格牌号的模具钢材。后来，冶金部生产供应了碳素工具钢和合金工具钢等系列钢材。

随着生产的发展，模具的需要越来越多。1955年天津市成立电讯模具厂，这是我国成立的第一个专业模具厂。1956年12月，北京市成立北京模具厂，当时新生的专业模具厂是公私合营的产物，规模小，加工条件，技术力量都比较薄弱。

三、大跃进前后（1958—1965年）

在这一阶段中，模具结构向高效率、高寿命发展，模具标准诞生，模具加工采用了

成型磨削与电加工配套工艺, 模具专业厂得到进一步的发展。

在冲模制造中, 复合模结构进一步完善, 有些厂开始研制高效率的级进模和高寿命的硬质合金模。塑料模由热固性塑料模发展到热塑性注射模, 对大批量的塑料件采用了一模多腔的结构。压铸模也已扩大应用于铜合金铸件。为了适应多品种少批量冲压件的生产, 电器院工艺所与上海星火模具厂协作, 研究制造了解析式组合冲模, 有了这种模具, 就可不做专用模具, 只要对组合冲模进行调节、定位, 就可将冲压件的圆弧、圆孔, 方孔、缺口、弯角依次冲压成形, 缩短了制造周期。与此同时, 三机部也研制了薄板冲模, 组合冲孔模, 钢皮冲模等简易模具。

在模具制造方面, 在已研制成功的成型磨削夹具的基础上, 研制发展了专用成型磨床(M8955), 并由部安排天津磨床厂、营口机床厂先后生产2000多台, 供模具行业应用。到1959年成型磨削在上海、北京、天津、南京、沈阳、无锡、广州、湘潭等大城市已普遍采用。

1958年, 电火花加工技术也被引用到模具加工上来, 1959年上海华通开关厂自制伺服电机驱动的电火花加工机床已经试用于模具生产, 效果身好。北京模具厂早在1958年就向营口电火花机床厂购进一台仿苏P18型电火花加工机床, 试用之后, 不但光洁度达不到要求, 而且电极损耗很大, 只好弃置不用, 后向上海学习, 自制了两台单机驱动电火花穿孔机, 使用灰铸铁和黄铜电极制造模具。这时电器院工艺所与北京低压电器厂协作也研究模具的电火花加工工艺和装备, 取得较好的进展。为了充分发挥成型磨削加工和电火花加工两种不同工艺的特点, 许多模具车间与模具厂采用成型磨削加工凸模和电加工用电极、电火花加工凹模和卸料板的配套工艺来制造冲模, 使模具制造发生了革命性的变化。在电机冲片复合模加工中, 研究发展了钢打钢的加工技术, 简化了制造过程, 提高了凸、凹模的配合精度。

1963年上海华通开关厂、上海电表厂首先自制电火花线切割机床用于模具生产, 它可用来切割凸模、凹模、卸料板等零件, 对于一些轮廓形状较为复杂的冲裁模的加工, 提供了新的方法。接着, 北京、天津等地的模具制造也采用了这一新技术。

在这一阶段中, 对型腔模的加工, 研制了型腔冷挤压工艺与装备。上海华通开关厂首先研制成功800吨型腔冷挤压机(后来又试制了5000吨挤压机, 由于型腔冷挤压是利用坯料的塑性能力。因此适用于塑性较好的材料, 对于塑性较差的材料, 只能挤压形状较简单, 挤压深度较浅的型腔。此项工艺在大城市模具制造中得到推广。

在型腔模制造中的另一问题是淬火问题。上海、北京等地模具厂家总结模具热处理的变形规律, 采用等温盐浴光亮淬火工艺, 基本上解决了胶木模的淬火问题。

在大跃进中, 上海华通开关厂模具车间是机械系统的模具制造先进单位, 当时在机械系统模具行业中掀起了“学华通, 赶华通”的浪潮。

从1958年开始, 各大城市如上海、北京、天津、南京、无锡、沈阳、福州、广州、长春、济南、武汉、长沙等地相继建立专业模具厂, 据不完全统计, 全国约有50多个设备条件和技术力量比较薄弱的工厂。

1962年为了适应模具生产发展的需要, 由电器院工艺所制订了冷冲模零件标准与典型结构的标准, 由一机部批准作为部标, 自1963年起颁布施行。这是我国的第一个模具

标准。

1963年第一机械部在电器院内成立模具研究室，负责模具结构设计，制造工艺与装备，模具新材料的应用，模具标准化的研究工作。以及模具行业的技术情报工作，这是我国成立的第一个模具研究单位（1970年搬迁桂林）。

1964年一机部扶植专业模具厂，给上海星火模具厂，北京模具厂，无锡模具厂投资更新设备，自制了双轴镗床，导柱研磨机，导套简易研磨机，强力铣床等设备，1965年正式投产，质量基本达到技术条件要求，并供应华东、华北、东北等地区。

在这一阶段中，与模具有关的大专院校，科研单位与模具生产厂对模具设计参数，计算方法如冲裁间隙、弯曲回弹与展开长度、拉深系数，模具强度计算以及塑料模和压铸模的浇注系统设计做了一些试验研究，促进了模具水平的提高。

四、“文化大革命”动乱时期（1966年—1976年）

在这一时期中，几个部联合组织力量编写模具书籍，《模具通讯》创刊发行。模具结构与制造工艺无多大变化，但简易模具得到较大的发展，组合冲模由分解式组合冲模发展到积木式组合冲模。钢皮冲模从用于中型零件发展到用于大型零件。上海汽车厂用这种冲模冲制了长800毫米，宽500毫米不规则的椭圆形零件；济南汽车厂也制造了这种模具冲制了长2000毫米的汽车零件。其结构有全钢皮式，软、硬钢皮组合式，钢皮钢块组合式，钢皮，橡胶组合式多种，并发展了钢皮冲模的通用模架；薄板冲模也由单工序冲模发展到级进冲模。国防部门还发展了电磁薄板冲模，聚氨酯橡胶模在冲裁、弯曲、拉深、胀形模具中得到应用，尤其对冲裁薄料可获得无毛刺的零件。上海航海仪器厂、上海导航仪器厂，上海电表厂，以及贵州朝晖机械厂，成都8800厂和西安691厂采用这类模具冲裁零件，取得较好的效果。对拉深件研制了低熔点合金模具，主要用于农机与汽车所需板料厚度1—2毫米不同类型的拉深件，试验中，对铋锡合金的基本金相原理和性能以及模具受压能力也作了简要的分析。此外陶瓷型精密铸造制模技术也得到发展和提高。在上海机电一局与仪表局的大力支持下，组织仪表，汽车、机床、电器、冶金铸钢等产品厂，模具专业厂，及工艺研究所成立攻关小组，边学习，边制造，边使用，互相帮助，共同提高，使得这个工艺在不长的时期内得到了推广应用。

电火花加工技术继续改进完善，研制了平动加工装置，能用一个电极进行粗加工和精加工；线切割由靠模加工；光电跟踪加工发展到数控加工和切斜度加工，生产效率和加工精度日益提高，成为冲模加工的主要手段。

为了总结和推广我国在模具设计和制造方面的经验和先进技术，1973年一机部责成桂林电器所模具研究室组织有关工厂、大专院校和科研单位共60多个单位编写全套《模具手册》，全套手册分六个分册。1.塑料模设计手册；2.压铸模设计手册；3.粉末冶金模设计手册；4.模具制造手册；5.冷冲模设计手册；6.锻模设计手册。前四本手册已出版共计三百三十四万五千字，出版后受到读者的欢迎，现正在再版中。另二本因种种原因，尚在印刷或编写中。在此相同时间，三机部与四机部也编写了冷冲模，塑料模和压铸模的设计手册或典型结构图册，很有指导意义。

1975年根据几次模具会议代表的要求，一机部批准由桂林电器所模具研究室编辑发行《模具通讯》刊物，这是全国第一本定期的模具刊物，出版以来得到模具工作者的好

评, 发行量每年都有增加, 1980年以前为季刊, 从1981年起改为双月刊, 现在发行量达到每年 28000 余份。

五、调整改革时期 (1977年—1984年上半年)

在这时期中, 模具工业蓬勃发展, 对内: 投资给专业模具厂进行技术改造, 模具科研任务列入国家重点攻关项目; 对外: 选派技术人员出国学习考察, 引进国外模具技术。

近几年来, 机械、电子、电讯、轻工各工业领域的模具技术都有所突破。第二汽车制造厂为日本五十铃厂制造了大型模具, 采用了新技术、新材料, 制造质量很好, 得到日本的好评, 在国际上赢得了信任。电子工业中用来封装半导体二极管、三极管以及各种集成电路的大型热固性塑料封装模的制造精度高, 要求在 600×500 毫米内上下平面的平行度误差不超过0.02毫米, 光洁度至少 $\nabla 11$ 以上, 这种模具我国过去靠国外进口, 每付模具平均 6 万美元左右。1980年上海市仪表局组织所属单位对大型塑料模进行攻关, 现已试制成功一模 400 个腔的模具, 验收合格, 投入生产应用。另外, 家用电器中电视机, 录音机与洗衣机的大型复杂模具也陆续试制成功。

在电机硅钢片生产中已研制成功六工位定转子片, 硬质合金级进模 (桂林电器所, 上海跃进电机厂与八院协作制造), 由于模具结构合理加工工艺先进, 使用效果良好, 最高刃磨寿命达129.7万冲次, 平均刃磨寿命达100万冲次, 毛刺控制在0.05毫米以下, 接近国际先进水平。印刷绕组电机转子片是非常精密, 复杂薄片冲片。国外制造工艺是从照相腐蚀, 金属沉孔, 缩放仪机刻等方法逐渐发展到机械冲制法。我国于七十年代中期采用照相腐蚀法试制成功印刷绕组电机, 但生产效率低, 成品率低, 成本高, 1981年上海仪表电机厂研制成功了高精度、高效率的转子冲裁模。效率比腐蚀法提高数十倍, 成本比腐蚀法低近十倍。

上海星火模具厂引进美国 DME 公司的塑料模内热式流道系统, 已由上海电热电器厂和上海自动化仪表六厂试制成功。星火厂用此系统试制了一模四腔的热流道模具。精冲模这几年也有较大的发展, 应用面逐渐扩大。武汉 733 厂对精冲模的研究与应用, 取得了较好的成绩, 研制了精冲模通用模架。还有上海星火模具厂, 已研制成功四个工位级进式的精冲模。今年在瑞士召开的国际精冲会议, 我国有二名模具工作者被邀请参加。

近几年, 显象管、电子元件、汽车、电机、电器、仪表厂正围绕着产品, 消化引进技术, 研制微米级精度的多工位级进模和多型腔塑料模。现已制造出十多个工位的精密级进模, 和精度、难度较高的塑料模。

研制成功了几种优质适用的新钢种, 如: 7CrSiMnMoV 火焰淬火钢、8Cr2MnWMo-VS 易切削预硬钢, 4Cr5MoSiV1 (H13) 压铸模用钢。为了满足高寿命模具的要求, 发展了硬质合金和钢结硬质合金。

1978年机械部机电研究所内成立模具研究室, 主要研究锻模、模具钢材与润滑, 为模具工作做出了一些贡献。

模具标准化工作也取得了一定进展, 参照 ISO 国际标准, 冷冲模已制订国标, 现已颁布执行。塑料模、压铸模国标即将完成。锻模, 组合冲模标准和模具的名词术语也

开始制订。为了适应我国工业发展和模具生产技术发展的需要,为了推动、组织和统筹我国模具标准化技术工作,经国家标准总局同意批准,于1983年10月在长沙召开全国模具标准化技术委员会成立大会。委员会秘书处设在桂林电器所。

在七十年代里,上海各大学锻压教研室对冷挤压模具进行了研究试验,并提出了“见裂就分”的设计原则,结合全国各行各业的生产进行了试验推广,取得了良好的经济效益。为了推广应用,编写了“冷挤压技术”及“冷挤压图册”。

近年来,华中工学院、上海交大、吉林工大分别对精冲模、冲裁模、锻模的CAD进行了研究,取得了初步的成果,CAM技术在有的厂模具线切割加工中已得到应用。

1983年上海交通大学和市手工业局、手工业联社共同筹建成立了上海模具技术研究所,这种以改革精神建立起来的科学与经济结合的联合体,为发展我国模具事业开拓了新的途径。

由于国家经委与科委的重视,模具已被列入“六五”规划重点科研攻关项目。主要攻关目标是研究先进结构,提高模具寿命和制造技术。有些课题已取得一定的成果,如锌合金模具,超塑性合金模具,精密冲模与塑料模先进结构与加工技术,电加工的低耗电,超声波抛光,快速电铸成形,模具装配机、试模器、离子氮化等在生产中得到不同程度的推广应用。

随着模具生产技术的不断发展,模具行业技术交流等活动也非常活跃,从1978年到1984年上半年的主要活动,据不完全统计有20多次。主要活动名称与时间见附表一。另外模具技术情报发行工作,也有较大的发展,除公开发行的《模具通讯》刊物外,上海、广州自1983年起分别编辑发行了定期的《模具技术》与《广东模具》(自1984年起改名为《模具科技》)北京市发行了不定期的《北京模具》刊物。此外由桂林电器所模具研究室和模具生产技术部门编辑,翻译出版了各种模具专题译文集、图、册与参考书籍约15种。(书目见附表二)。

我国模具生产从无到有,目前已初具规模,全国现有模具生产厂点约六千多个,职工约30万人,生产模具约80万套,标准模架10万套,其中机械系统有模具生产厂点二千多个,从业人员15万人。全国约有150个模具专业厂如上海星火模具厂、北京模具厂、无锡模具厂、天津电器模具厂等都是大而全的厂,各种模具都做,没有特色和专长,急待进行体制改革。发挥其作用。其他模具专业厂基础薄弱,急待充实加强进行技术改造,现将1983年主要模具专业厂的经济技术指标完成情况列出见附表三。

目前,北京、上海、天津、四川、沈阳、哈尔滨、南京、苏州、广东等省市都成立了模具协会或模具科技中心。在各地经委、科委领导下开展工作,取得了一些成绩。

六、发展过程中的主要经验和教训

回顾我国模具工业的发展过程,有以下经验和教训:

1. 解放前,我国工业落后,谈不上模具生产技术,只有少数钳工凭手工制造模具。解放后,模具的科研技术,先从模具加工工艺和装备着手,研究成型磨削和电加工新工艺新装备,摆脱手工加工,提高加工精度,缩短生产周期,从而为发展采用高精度、高寿命模具打下基础,这种科技路线是正确的也是符合模具制造的特点和发展规律的。因而模具工业的制造技术水平的发展速度是较快的。但是我们在研究成型磨削加工模具取

得一定成绩转向电火花加工模具后,对原有成型磨削工艺与机床未能继续研究发展与提高,因而我们六十年代研制的专用成型磨床仍是多年一贯制未能得到改型,其加工精度,光洁度和自动化程度不能满足当前 μ 级精度模具的要求,有待组织力量,采取措施,迎头赶上。

2. 模具的标准化是提高模具质量,缩短生产周期,降低成本的关键工作。在六十年代初虽制订了冷冲模零部件标准和典型组合标准,由部颁布实施,许多电工、仪表厂都按此设计生产使用。有几个模具专业厂也生产了一批标准零部件和模架供用户选购,取得了一定的经济效益。但模具零部件并未集中采用专用机床和生产线,进行专业化大批量生产,以达到质量好,周期短,价格低,按商品形式,保证供应,故使用部门不敢全寄托于商品零部件,宁愿自己做。现冷冲模、塑料模、压铸模的国家标准将相继颁布施行。为了提高效益,必须在全国工业城市建立几个模具标准零部件专业生产厂点,配备高效专用设备,集中统一生产,并在大城市建立销售门市部做到商品供应。

3. 过去我国对模具加工所需的专用机床注意不够,我国模具加工设备和国外相比在精度、灵敏度、自动化程度上都有很大的差距,我们要加强解决模具生产的基础技术装备和基础材料,提出模具生产中应该使用和必须供应的高效精密设备,测试仪器和优质钢材,促使机床工业、计算机工业,材料工业为模具工业服务,使之形成模具工业的基础装备和材料的支援系统,没有这些工业的支援,模具工业的技术改造,模具生产的现代化都是一句空话。要求在“七五”期间,机床工业能成批生产供应数控仿形铣床,计算机数控连续轨迹座标磨床,三座标测量机,模具加工中心,高精度数控电火花加工机床,计算机数控低速线切割机床,电加工中心等装备。电子工业能提供适用于模具生产的CAD/CAM系统中的硬件和软件。冶金工业能提供各种模具所需的优质钢材。另外,我们模具工业内部应当熟悉自己的工艺和要求,大力开展技术革新和技术革命,研制一些模具专用制造装备。

4. 在模具技术引进方面,要认真分析选择,引进本行业必要的先进技术和关键设备,引进后,要始终注意在消化、吸收的基础上,发展本国独创的“自立技术”。对产品厂已引进的模具技术资料,应加快消化吸收,尽快国产化,并在行业内扩散转移。

5. 模具的基础理论研究工作开展不够,对模具零部件在工作时的受力状态,破坏机理应变应力关系等缺乏真实的了解,从而很难从理论上来指导生产实践,促使生产水平的提高,今后在这方面,应安排力量,进行必要的试验研究工作。

6. 要抓好人才的培训工作,提高模具工作人员的素质。建议专业学校设置模具专业,工业大学也应设置模具课程,更重要的是我们各级模具协会要加强在职技术人员和工人的培训,开办短期培训班,在某种技术方面进行定向的培养。还可开办模具培训中心,有计划地培训模具技术工人。

七、对1990年模具工业发展远景的展望

当前先进工业国家,随着机械技术与电子技术的日益结合,模具设计与制造正朝着CAD和CAM方向发展,模具加工方法已从手工机械操作向程序控制无人操作时代进展,从过去技能密集,劳动密集转为技术密集、资本密集的工业。面对这一新的技术革命,我国模具行业必须根据我国国情作出战略决策,因势利导,搞好智力开发,培训模

具人才,做好基础技术工作,注意利用外资,引进正确选择的先进技术,才能在技术人员,技术工人以及资金缺乏等条件下找到自力更生的道路,在新技术革命中发展壮大。

为了缩小我国模具生产技术和国外的差距并迎接新的技术革命,我国模具行业必须改变不适应时代发展的“大而全”“小而全”的生产体制,使模具生产管理和劳动组织合理化,科学化,使生产技术现代化。

1990年前,模具行业为满足大批量制件生产的要求将继续研究开发高效率、高精度、高寿命模具,以适应成形工艺的高速、自动、精密化的要求。机床工业将对模具提供一些高效、高精、大型自动化数显数控关键设备,同时提供应有的配件与附件。做到关键设备基本立足于国内。冶金工业提供各种模具制造所需的品种齐全,性能良好的钢材。标准模架,标准组合,模具标准件做到保质、保量、供应及时,服务周到。冷冲模和塑料模,压铸模的生产在重点厂已采用了CAD/CAM新技术,并有专门厂商供应CAD/CAM系统的硬件和软件。在小批量和试制生产中发展结构简单,制造快,成本低的简易模具。

经过大家的努力和艰苦备斗,到1990年,我国模具设计制造水平就会达到先进国家七十年代末八十年代初的水平。

表一 1978年—1984年模具工业技术交流活动统计表:

1. 冷冲模设计经验交流会 1978年9月在福州召开
2. 塑料模设计经验交流会 1979年在合肥召开
3. 盒形件成形学术讨论会 1982年10月在太原召开
4. 简易模具经验交流会 1982年在北京召开
5. 美国Moore公司精密模具与座标磨床展览和技术交流会 1982年在北京、上海举行
6. 电机行业模具技术交流会 1983年在昆明召开
7. 冷挤压模具强度研究学术讨论会 1983年在杭州召开
8. 模具技术行业工作座谈会 1983年在北京召开
9. 上海市模具技术协作攻关交流会 1983年在上海召开
10. 全国模具加工设备展览会 1983年在苏州召开
11. 上海市模具技术协会第一届学术年会 1983年在上海召开
12. 电子工业工装设计与制造第二届年会 1983年在昆明召开
13. 北京市模具技术协会第一届学术年会 1983年在北京召开
14. 金属学会模具钢材学术会议 1983年在芦山召开
15. 日本模具工业协会模具技术交流会 1983年在北京、上海召开
16. 日本贸易振兴会模具技术交流会 1984年在北京召开

17.机械工业部模具行业厂长会议 1983年在成都召开

18.压铸模设计制造技术经验交流会 1983年在福建召开

19.机械工业部模具“七五”科技规划座谈会
1984年在烟台召开

20.国外模具技术专题座谈会 1984年在桂林召开

21.冲模间隙值座谈会 1983年在西安召开

22.模具第三次电加工会议 1978年在广州召开

23.提高模具寿命会议 1981年在桂林召开

24.模具专业化座谈会 1981年在无锡召开

25.陶瓷型精铸模具座谈会 1976年在北京召开

26.锌合金模具技术会议 1982年在哈尔滨召开

27.中国模具工业协会成立大会 1984年10月在成都召开

表二 1978年-1984年出版模具译文集书本资料:

1.硬质合金模具译文集	1978年出版
2.实用冲模设计手册	1978年出版
3.塑料模设计译文集	1979年出版
4.计算机辅助设计与辅助制造模具译文集	1979年出版
5.模具制造(国外基本情况)	1980年出版
6.提高模具寿命译文集	1981年出版
7.简易模具译文集	1982年出版
8.塑料模结构图册	1982年出版
9.塑料模注射成形模具设计基准	
(1) 设计资料篇	1982年出版
(2) 设计基准篇	1983年出版
10.冲压模具结构与设计图册	1980年出版
11.工模具设计与制造资料汇编第一辑	1982年出版
工模具设计与制造资料汇编第二辑	1983年出版
12.精冲	1982年出版
13.冲模的制造方法	1983年出版
14.国外模具标准译文集(一)	1983年出版
15.压铸模译文集	1983年出版

表三

1983年度主要模具专业厂

序号	指标名称	计量单位	无锡 模具厂	北京 模具厂	上海 星火 模具厂	上海标 准件模 具二厂	福州 模具厂
1	工业总产值	万元	577.08	484.70	402.4	132.7	81.03
	其中 模具产值	万元	358.46	290.9	224.8	108.1	59.8
	模具产值占总产值比重	%	62.12	60	55.86	81.6	73.8
2	主要产品产量 1. 模具	付	5121	6658	1000小时折1 个3261.5当量	800	401
	2. 模架	付	24256	10847	18586	34696	2445
3	质量: 机械加工废品率	%	0.5		0.88	1.1	2.5
4	全员劳动生产率	元/人	6433	4538	4263	6473	2946
	全部职工平均人数	人	897	1068	944	205	275
5	利润总额	万元	181.92	52.5	83.82	42.5	10.83
	平均每个职工创造利润	元/人	2028	492	888	2074	394
6	流动资金周转天数	天	162	263	221	89.8	407
7	百元产值占用流动资金	元	46.97	53.39	60.93	24.9	113
8	产值利润率	%	31.52		20.83	39.31	13.36
9	资金利润率	%	22.32		10.03	26.33	4.43
10	万元产值耗能 (折标煤)	公斤	864.28		1219	995.3	1598
11	合同完成率	%	99.4		98	98.3	100
12	设备完好率	%	89.7		90.32	93	85
13	工业净产值	万元	301.5	170.6	234.7	73.6	43.23

经济技术指标完成情况统计表

沈阳 冲压 模具厂	长春 模具厂	成都 模具厂	杭州 模具厂	济南 无线电 模具厂	广州 机电 模具厂	北京 塑料 模具厂	上海 医械 模具厂	上海塑 料制品 模具厂	上海 钢模厂	天津 电器 模具厂
180	171	110.43	86.63	161	110	175	68.90	325.90	204	180
	151.5	62.51	48		95.18	31	60.3	283	177.8	45.6
	88.5				86.53		87.5	86.84	87.2	25.3
811	标准套 1096	标准套 2500.2	306	529	201	1411	自然付 441	1736	实际付 1480	1165
4140	993套	209		12118			504		985	16161
1.3	0.78	1.97	0.71	2.59	1.1				0.7	1.26
5488	4153	3367	2732	5011	4059	4944	5300	7340	6108	4009
328	409	328	317	321	271	354	130	444	334	449
36.1	22.3	12.42	8.35	25.9	9.5	46.6	25.4	162.1	39.7	28.8
		378.7			350.55		1954	3650.9	1188.6	641
	147	155.5	344.17		285	344.5	119.86	98.18	192	210
48.22		41.15	72.44		66.11		35.10	28.68	56.12	57.9
					8.6		36.87	49.74	19.5	16
					7.63		24.01	33.95	10.5	7.31
			0.73		1154.04		832.8		1223.7	5.66T
100	90		100		70	96	90		81.7	
82.8	85		93	90	88	97		93	90.7	91.6
86.4	70.4		38.18		48.41	96.1	43.10	225.4	87.1	95