



宁海县模具行业协会主办

宁海模具

1
2022

中国模具产业基地 中国模具生产基地

总第81期

GROUP
LUCCHINI RS

凯力 & 路奇霓工模具钢

中国浙江

■ 模具钢整体解决方案服务商



工模具钢

买进口模具钢

BUY IMPORTED MOLD STEEL
TO FIND KAILI

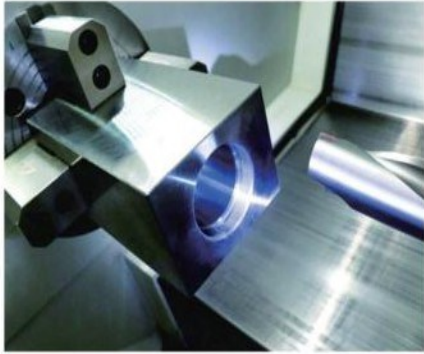
找凯力

137-3213-8567 熊

137-7797-2113 葛

133-6262-8726 林

大品牌，值得信赖！



宁波不二油压科技有限公司
NINGBO BUER OIL PRESSURE TECHNOLOGY CO., LTD.

地址: 浙江省宁波市宁海县兴工二路 29 号
网址: www.nbbuer.com QQ: 2221191979
电话: 0574-6558 2226 传真: 0574-6559 9915
E-mail: nbbuer@vip.163.com



01
方型液压缸BCXHC2系列



04
方形液压缸BBZ系列



02
方型感应液压缸



05
圆柱型液压缸BHC2系列



03
欧标方型液压缸JEJCX系列



06
未经硬化处理的活塞杆
精密硬化处理的活塞杆
运行3万次后活塞杆对比效果



13586678828



18058298828

宁海模具

(季刊)

主办单位:宁海县模具行业协会

名誉主编:鲍明飞 方永杰

主 编:胡仁宝

执行主编:苏周龙

常务副主编:陈有甫

副 主 编:

蒋震林 鲍 薇 张跃飞 胡余建 华宏伟 应朝辉 葛文枝

金立川 许伟国 郭 宇 周佳奇 陈晓超 李恒飞 李恒国

郭荣武

编 辑:蔡能平

编委成员:

黄仁发 郑子军 王建科 应龙泉 袁伟斌 葛伟迪 葛益军

袁人华 胡叶飞 戴志琳 施靖伟 金德政 汪子龙 李和鑫

林再盛 黎 辉 曹小平 金能炎 史久生 严伟法 王静展

陈红年 钟建武 吕仁福 陈 鹏 褚三育 叶元建 俞能勇

郭建兵 徐茂盛 曹登军 屠绍乾 柴振海 黄青松 胡国锋

金成彪 金江军 熊进波 周为能 储为才 王 锐 娄如阳

蔡荔忠

编辑部地址:宁海县桃源北路2号

(科创中心23楼)

联系电话:0574-65539598

传 真:0574-65539551

0574-65539552

邮 编:315600

欢迎各界人士踊跃投稿

Http://www.nhmould.cn

E-mail:nhmould@126.com

注:如本刊所引用的作品属于您,请与本刊联系,领取稿酬!



宁海模协

Ninghai Die & Mould Association

目 录

●卷首语

兴趣是最好的老师 编 者 2

●协会工作

5A三蝉联 续力再起航 编 者 3

周末活动寓意多 参与人员开心笑 编 者 4

山海相连心相亲 同心共筑共富情 编 者 5

我会成功召开第五届第二次会长会议 编 者 6

●会员掠影

工业互联网助力建欣模具打造数字化工厂 肖庆阳 7

●技术园地

“垫片”和“外手把”上成型加工缺陷预测与整治 文 莉 11

用常规工艺加工精密螺旋齿轮、蜗轮注塑模具型腔的方法

..... 查鸿达 14

模具抛光知识介绍(一) 石世铤 19

●交流园地

增材制造(金属3D打印)助力推动模具行业创新发展

..... 李天君 22

●工会园地

劳模工匠春节组团“出诊”企业 徐铭恠 王 頔 26

●法律园地

老板赠与0.5%公司股份后,他摊上大事 彭 羚 28

●各地管窥

对重庆笔电模具制造的想法 陶永亮 30

●校园动态

模具产业人才培养提质培优 沈忠良 36

兴趣是最好的老师

——从兴趣角度浅析模具技能型人才培养之法

今天,笔者先分享三个,关于业内人士对从业兴趣问题看法的小故事。

2021年12月26日,我会在例行的周末晚间沙龙上,受邀通过视频连线的香港模具协会蔡俊杰会长,在谈及技能型人才培养的问题时,首先就提到在新进的员工中,要及时发现新进员工对模具行业是否有兴趣,要及时发现后续是否有培养兴趣的潜质;除此之外,企业也会提前深入到各所院校,提前进行从业宣贯,改变学生原有的——模具行业属于脏累差行业的观念,提前发现对模具行业有从业兴趣的青年学生。

2022年2月底,我会在日常的企业走访中,碰到了一位在宁海创办模具企业的日籍总经理,该日籍总经理也谈到同样的从业兴趣问题,其基本看法与香港模协蔡会长的看法仿佛如出一辙。

2021年,我会协助浙江工商职业技术学院机电工程学院举办了首期金蓝领培训班。为了推动培训工作,我会发动14家企业捐赠了38套模具,供这些学生进行拆装学习;此外,我会还全程跟踪教学进度,不定期组织相关人士到培训班现场,为这些学生鼓劲加油,帮助这些学生提高学习兴趣、增强学习动力。据院方反馈,现在这些学生的学习兴趣明显攀升,对今后的职业生涯也更加明晰。

时下,模具行业技能型人才紧缺,已困扰多年。造成紧缺局面的原因,无非就是求供比例失调。供方不足的原因,除了企业需求大、一部分技

能型人才因年龄问题退休外,主要原因就是想选择从事模具行业、想成为模具技能型人才的青年人逐年减少,青年人对从事模具行业的兴趣点越来越低,不像以前,求亲托眷,也要学模具。

笔者觉得,上述三个小故事,可以让企业在吸收新鲜血液时更有针对性,不致于眉毛胡须一把抓、不致于做广种薄收的事儿,提升招人、引人的成效,坚定自行培养技能型人才的信心。

在此,笔者再分享一个小故事。大约十年前,一位一职高的高二学生,在高二学期结束时,因个人自身及家庭父母都支持学模具,所以在经人介绍后,跟着石师傅学习模具技术。等到高三毕业进入企业,其水平堪比大专院校毕业生。如今,经过企业培养与自身努力,现在已成了企业设计骨干人员,年薪在20万元左右。所以青年人愿意学、有悟性,师傅自身水平过硬,企业也愿意接收,那么,成才的概率就大,就会成为典型案例。

总之,培养技能型人才,还需政府、学校、社会、家庭甚至青年人个人的多方发力与努力。我们要鼓励更多的青年人,投入到成为技能型人才的受训大军中来;我们要在源头上,发现并吸引更多的、有从业兴趣的青年人,坚定择业观念,走实从业之路,为模具行业长足发展奠定人才队伍基础、贡献自己的力量。

编者

3月25日

5A 三蝉联 续力再起航

——我会再次获评5A级行业协会称号

日前,笔者从县民政局获悉,2021年度社会组织等级评估结果已出炉,我会再次蝉联5A级行业协会称号,这是自2011年,我县启动社会组织等级评估工作后,我会第三次荣登5A级行业协会荣誉榜。

据悉,社会组织等级评估工作,由县民政局根据民政部《社会组织评估管理办法》和县民政局《宁海县社会组织评估暂行办法》的相关规定组织考评实施,共分基础条件、内部治理、工作绩效、社会评价四大块,1000分。其中,5A级行业协会必须要达到950分以上。今年,我会距2016年第二次获评通过,刚好满5年,符合第三次参评条件。我会自接到《宁海县民政局关于开展2021年度全县社会组织评估工作的通知》后,即开展自评及相关资料整理工作。后经专家组现场考察评估、公示、评估委员会审定等程序,我会再次顺利蝉联5A级协会,成为我县为数不多、三蝉联5A级称号的行业协会。

下一步,我会不但会根据专家组在现场评估中指出的不足之处与薄弱环节予以整改完善,而且还会把社会组织评估指标(行业性社会团体)始终作为办会、立会、兴会、强会的指导原

则,充分发挥行业协会在引领行业发展中的作用,促进我县模具行业高质量发展,加快大小模具企业共富发展步伐,争取2026年再次蝉联5A级称号。

(编者)



运动 分享 学习 快乐

周末活动寓意多 参与人员开心笑

11月28日,星期天。协会组织了一次集户外运动、分享、学习等寓意的开心之旅。周龙、双林、南杰、凯博、兴利等22家单位的44位总经理及党员(职工、家属)代表参加了活动。

山间古道、竹园土路、石拱古桥、联络站遗址、会师亭——从岔路镇叶岙村村口,到山洋革命根据地纪念馆,这段长约3.6KM的行程,参与人员自由组合,前前后后,且行且聊,且观且拍,一路欢声笑语,一路互动交流。

据悉,此次活动系协会本年度第三次开展的周末开心之旅。前两次分别为1月1日开展的柘坑戴村村史暨张明养纪念馆学习之旅;10月31日在逐步村开展的红色基地参观之旅。此次活动,也是以户外爬山活动为媒,以参观联络站遗址、山洋革命根据地纪念馆为本,参与人员除了边运动、边分享外,重点在联络

站遗址、纪念园内,一起学习革命先辈的革命运动史料、一起观看革命先辈遗留的红色印迹物品、一起回顾那段艰难困苦的革命岁月。

值得一提的是,一位在11月初新入会的会员,在此次互动中,喜碰一位二十余年未见的老朋友。“平台真好!”参加人员在获悉后,不胜感慨。

(编者)



山海相连心相亲 同心共筑共富情

——宁海山海协作代表团走进景宁

为持续推动山海协作,深化宁海、景宁两地交流合作、共赢、共富发展。12月1日——3日,由宁海县经济和信息化局、宁海县农业农村局会同宁海模具行业协会、宁海县汽车零部件协会等相关单位组成的考察代表团走进景宁,开展了为期三天的“山海协作”结对帮扶活动,得到了受访单位的欢迎。

“这个自动文具可有趣了!叔叔他们从这么远的地方送来,我一定要好好爱护它!”鸬鹚乡中心小学学生叶雨欣拿到了从350公里之外的宁海带来的礼物,她的脸上满是笑容。宁海山海协作代表团带着爱心关怀,来到鸬鹚乡中心小学,为39位孩子,人人一份爱心物资——文具包。

在景宁期间,代表团还先后走访了景宁县丽景民族工业园、景宁经济开发区。实地考察了飞科电器丽景园产业基地、浙江青风环境股份有限公司等企业,详细了解企业发展、生产工艺、市场销售和发展前景等情况。双方企业负责人深入交谈,并对产业共赢合作充满期待。

随后,代表团还对大均乡民宿产业、生态旅游进行考察。在深入了解“景宁600”生态农产品产销

情况后,即开展了“山海助农 共富发展”农产品认购活动,随队的10位模具及汽配企业总经理,现场购买了价值五万余元的蜂蜜、香菇等农产品。

通过实地走访,代表团表示,景宁民族风情浓郁、创业生态环境良好、优惠政策优势明显。下一步,将就招商引资政策、产业园规划发展、产业链衔接等与景宁开展更深入的交流。同时,并将以此次活动为契机,继续牵线搭桥,继续开展更多让双方企业参与互动的交流合作活动,不断拓宽双方合作交流领域,实现景宁—宁海山海共富发展。

我会华宝、周龙、金辉、兴利、凯博等单位负责人,全程参加了此次活动。

(编者 雷雪松)



我会成功召开第五届第二次会长会议

1月8日下午,我会成功召开了第五届第二次会长会议。

华宝、第一注塑、周龙、双林、现代、南杰、跃飞、大鹏、震裕、金辉、瑞元、凯博、德科、兴利、模具园区等15家会长单位负责人(代表)参会讨论。县慈善总会常务副会长兼秘书长贝跃东先生,县经信局副局长、副局长陈群明先生,县科协主席吴卫东先生,县经信局总工程师林健松先生,郑学武老师等领导嘉宾出席指导。

本次会长会议主题为《模具志》编撰工作交流讨论。

我会执行会长苏周龙先生向与会人员汇报了《模具志》启动工作情况:一是组建了《模具志》编写工作微信群,物色了编写小组骨干成员;二是广泛进行交流讨论,也邀请了上海模协、黄岩模协等单位相关人员进行互动交流;三是积极向政府相关部门进行汇报,取得了科协、经信局、商务局等部门的大力支持,也通报了经费预算及会长单位先行筹款等情况(初步意向:每家会长单位捐赠2万元),并取得了与会会长们的支持;四是对相关的重点单位进行了走访安排及集中交流讨论。

县慈善总会贝跃东常务副会长则向与会会长们介绍了慈善定向捐赠的相关优惠政策,得到了与

会会长们的积极响应与感谢。

郑学武老师着重介绍了编撰行业志书的作用、意义,收集资料注意事项,及志书结构框架等大致情况,得到了与会人员的积极呼应。

县经信局陈群明副书记除了对协会2021年相关工作予以高度肯定外,着重就《模具志》工作提了三点意见:一是成立编撰小组(委员会),由编撰小组(委员会)统筹负责编志工作;二是要求编撰小组(委员会)多在收集资料上下功夫、花时间,尽量收集得详实丰富,为编撰工作打下扎实的基础;三是经信局也将对编志工作予以大力支持。

现代公司葛文枝总经理对此次会长会议予以大力支持——安排会场及设宴招待了与会人员。

(编者)

《模具志》——模具及相关企业资料收集大纲(供参考)

- 1、模具及相关企业创办起始及发展历程概述;
- 2、模具及相关企业荣获的各项荣誉(单位及个人的图片),获得哪些发明专利及实用新型专利等;
- 3、模具及相关企业历年重大事件、亮点工作(如率先引进各类尖端设备、软件,建立研究院、院士工作站,企业上市等)及重大事项的媒体报道资料,以及据此对行业产生的影响;
- 4、模具及相关企业产值、人员等峰值表,拥有(引进、自主培养)了多少名高级工、技师、工程师、高级工程师,及在行业中的地位;
- 5、模具及相关企业取得哪些重大突破,并据此对行业产生的影响。

工业互联网助力建欣模具打造数字化工厂

大连铸云智能制造有限公司 肖庆阳

行业背景：

制造业是国民经济的主体之一，直接反映了一个国家的生产力水平，模具行业处于制造业的核心环节，是工业产品实现从设计、研发到规模化生产的重要保证，是装备制造、轨道交通、医疗器械、新能源、航空航天、汽车轻量化等相关产业发展的关键一环。

在全球市场的推动下，模具企业需要不断的加快对自身产品的优化升级，与此同时，还要缩短研发周期，控制生产成本，提升技术要求。总而言之，更好的质量、更高的效率、以及更低的成本，已经成为了模具企业需要打造的核心竞争力。

企业简介：

宁波建欣精密模具有限公司始建于2007年，专注于精密模具设计与生产，公司产品为电机铁芯和电磁铁芯的高速冲压级进模具，应用于汽车机电、电子、电器等行业。主要客户包括格力空调、美的集团、西门子电器、上海日立家用电器等知名厂商。早在企业建设初期，建欣公司便提出了以创新为核心，打造新世纪模具智能化产业的目标，并且根据企业发展预期提出了阶段性智能化建设与

改造方案，经过十年的不断努力，公司已经在智能制造方面取得了显著的成就。

走进工业互联网数字化车间：

首先在模具的快速开发与设计制造上，建新模具拥有自己的科技研发团队，企业在模具开发环节大力推行CAD、CAE等数字化建设，系统地完成从产品分析造型、分模出图到审核确认的设计周期。其次在精密加工车间引入行业领域一流的压力机、坐标磨床、平面磨床、内外圆磨、穿孔机等加工设备，确保了模具产品高效率和高品质的规模化自动生产。同时在行政部门部署了业财一体化的ERP系统，规范了行政事务流程并实现了企业的信息化运转。然而，随着智能制造的深入推进，新的挑战也随之出现。



信息化项目实施交流

痛点分析:

随着业务的发展及订单的增长,建欣模具对设备管理缺乏数字化管控以及数字孤岛问题逐渐暴露,解决由此带来的生产车间管理及设备管理问题迫在眉睫。据建欣模具生产部门负责人介绍,由于填写各类工艺卡片、设备单据的工作人员较多,工作之间存在交叉填写及纸质单据效率低下等问题,从而导致各部门间信息更新滞后;同时管理人员难以对设备状态、生产流程及各类生产数据实施透明化管控,生产订单执行状态及物料状态无法实时跟踪。如上问题导致了管理人员难以实现工序在时间和资源上的合理统筹分派,容易造成资源浪费;另一方面,设备的维护、保养和管理十分困难,导致设备综合利用效率低下,企业综合成本居高不下。



精密模具装配

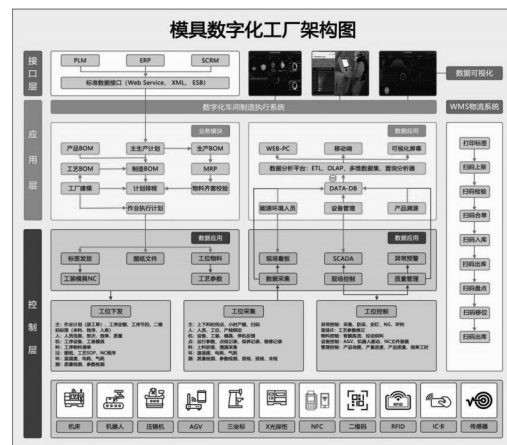
建欣模具信息化建设负责人认为,对智能装备的实时运行数据采集和生产现场环境数据采集,是构建数字化车间生产现场信息数据交换平台的基础。只有设备数据上网,同时对企业各部门间数据进行整合打通,并在此基础上提供更高效的信息传递和生产协同,才能够全面改善企业的数据孤岛问题,进而实现生产过程每个环节的监控透明化、管

理实时化与信息可追溯,才能保证生产订单按照计划与承诺按期交付给客户。

基于企业的数字化转型诉求,建欣模具通过对当前主流数字化转型供应商的选型与评估,最终选择了在模具企业数字化转型落地执行方面拥有丰富经验的大连铸云智能制造有限公司进行合作。一方面,铸云智能具有自主研发数字化系统的软件开发能力,更重要的是,其工厂背景的业务专家团队展现了其对模具行业生产流程和行业痛点的充分了解,使建欣模具相信双方可以一同解决在项目推进和实施过程中的各类难点问题,并保证项目最终顺利落地。

工业互联网数字车间设计:

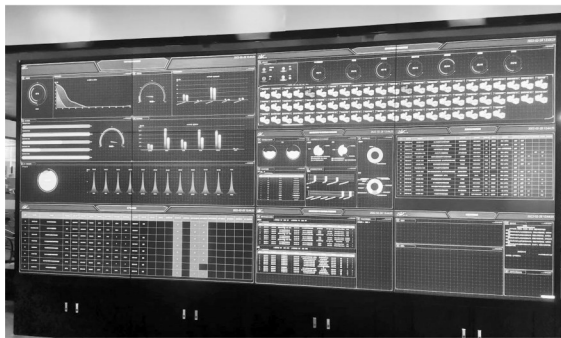
在建欣模具数字化转型项目实施上,合作双方围绕着整个生产环节实际需求进行了深入的调研与分析,系统性地梳理了工艺流程与业务流程,聚焦项目顶层设计并最终确定了一套贯穿整个计划、质量、设备等生产制造全过程的数字化工厂解决方案。



数字化工厂架构图

工业互联网与可视化决策：

系统包括了生产设备数据采集互通互联,在物联网基础上实现运营管理,最终实现产品设计信息系统、管理信息系统和自动化生产线的系统集成,系统间数据达成完全共享、自动交互。同时建立数字化生产指挥中心,运用大数据分析算法,对生产制造过程进行数据汇总、分析并展示,为管理者提供了统一的数据处理平台和视图界面。同时实现了移动端实时监控,可运用APP终端实现实时监控产线、设备生产状态,提示产线报警状态,查看产能指标信息等功能。



数字化生产指挥中心大屏

智能化运营与无纸化管理：

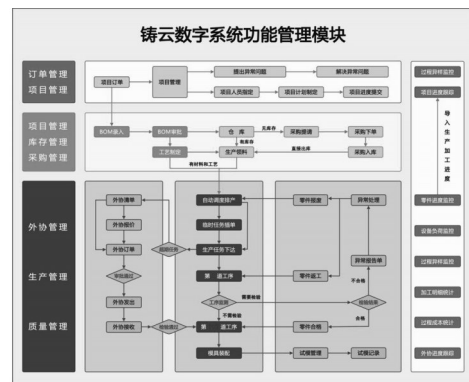
针对生产制造设备的管控,设备的点检、保养、维修、备件均实现无纸化管理,对设备的实时状态、异常原因、关键工艺参数进行数据采集,为设备OEE实时统计分析提供有效保证,并及时反馈设备异常等相关信息,提高设备异常事件的响应速率,进而保障生产的及时交付。

为了打通建欣模具的生产管理各流程,实现生产流程的标准化及规范化,建欣模具打造了从订单生成、设计开发、BOM编制、材料采购、工艺编制、到计划排产、员工报工执行,全部线上管理的运营模

式,着实推进企业的透明化管理,解决了企业质量管理无记录、无追踪、责任无法落实、纠正预防管控难等问题。



员工数字化报工



数字系统功能模块

项目成果与发展展望：

目前在双方团队的共同努力下,建欣模具工业互联网项目已成功落地部署。通过该项目的实施,建欣模具整体的运营管理水平获得了显著的提升,其中包括决策管理水平在有效数据支撑下的提升;生产设备实时监控预警,产品不良率降低,原料损耗

降低;实时掌握订单生产状态,提升订单交付率;生产过程追溯信息实时查看,提升品质管理水平。

在打造完成以信息化环境为基础的智能制造环境后,建欣模具并没有停下其创新发展的脚步,接下来建欣模具将围绕生产柔性化、物流自动化、以及搭建基于虚拟现实技术的数字孪生环境为下一目标,进一步改善与进阶其智能制造水平,从而实现建欣模具打造新世纪模具智能化标杆企业的目标。

关于铸云智能:

大连铸云智能制造有限公司企业团队是由“国家万人计划领军人才”方建儒博士亲自带队,主要成员由熟悉生产制造流程,从业制造领域30余年的工厂业务专家团队与精通工业物联网、大数据和

云计算的资深软件工程师团队组成。公司融合5G技术与数字技术,提供MES系统、物联网传感系统、视觉检测系统、虚拟仿真系统、质量管理与追溯系统、大数据分析优化等智能制造解决方案。该中心自主研发的数字化解决方案聚焦压铸、铝业、模具等细分领域,专注打造制造企业车间执行层面生产信息化管理系统。

目前大连铸云智能数字化解决方案已对外实施十余家制造企业,其中包括东莞宜安科技股份有限公司、无锡贝斯特精机股份有限公司、广东锻压、万泰铝业集团、宁波天正模具有限公司等多家上市公司和行业领域知名企业,成功打造多个5G工业互联网示范项目,目前均实现客户企业100%项目验收率,部分项目已进入二期建设工作。

校园动态

产教融合 共育模具优秀人才

——宁海模协-成都工业学院模具创新人才班毕业实习及毕业设计开启侧记

成都工业学院 刘海琼

3月11日,宁海模协-成都工业学院模具创新人才班材料成型及控制工程专业的18名同学,前往宁波震裕科技股份有限公司开展毕业实习及毕业设计。本次实习及相关学习活动为期两个半月。

同学们在指导老师和企业工程师的引导下,开展了学习计划了解和车间参观,接纳了学校与企业生活学习场景转换。同学们对后阶段的学习充满

期待,纷纷表态将会在接下来的两个半月时间内努力学习,不辜负学校和企业的认可、期望与栽培,以最好的成长及实习、毕业设计成果进行回报。

3月13日晚上,各位同学还即时参与到宁海模协组织的模具技术视频交流会议中,与其他企业专业技术人员一起开展技术探讨与学习提升。

“垫片”和“外手把”上成型加工缺陷预测与整治

中航工业航宇救生装备有限公司 文根保 文莉

[摘要]采用矩形侧浇口设置,造成“垫片”流痕和缩痕,修成扇形浇口缺陷就得到大幅度改善。“外手把”在模具中正立位置放置,产生缩痕、银纹、融接痕、过热痕和流痕五种缺陷,改成倒立放置,缺陷消失。对于注塑件的缺陷整治,只要找出产生缺陷的原因,采取的措施正确,缺陷就能得到有效的根治。

关键词:“垫片”;“外手把”;缺陷;整治

0、引言

“垫片”与“外手把”均是注塑件,在注塑模设计和制造后进行成型加工时都出现了缺陷(弊病)。存在缺陷的注塑模在一般情况是不合格的,即使勉强可以使用也是带病使用。注塑件不合格或带病使用,其模具同样视为不合格。注塑件有缺陷就必须整治,注塑成型工艺其实就是与缺陷斗争的过程。

1、“垫片”流痕分析与整治

注塑件资料:名称:“垫片”,如图1a所示,材料:聚乙稀。

(1)原因:正、反面都产生了明显流痕,如图1b所示,还存在着不同程度的缩痕。

(2)问题件痕迹的识别:从浇口痕迹的辨别,可以得出浇口为侧浇口,浇口为长方形,

浇口位于动模型腔的下侧。

(3)产生缺陷原因分析:模具为一模四腔,脱件板脱模(无推杆痕迹)结构,浇口是在靠近脱件板方向。由于模腔内存在着五个型芯,浇口又处在外圆周两型芯之间。料流从浇口流出就会遇到中间和两旁的三个型芯的阻挡,呈射线状并自下向上逆向填充型腔。高温的料流在与低温的型芯接触后,料流迅速地降温而形成冷凝分子团,冷凝分子团随着料流撒落在熔体的流程中,并逐渐地增大,待熔体冷硬后便形成了具有对称性的流痕,如图1b所示。

(4)措施:整治方案。

1)整治方案一:如图1c所示。可将矩形的侧浇口改成为扇形浇口,改变料流填充的流动方向。从而可以避免高温的料流在碰到低温的型芯后,迅速地降温再填充模具型腔的流动状态所形成的低温分子团,因而可以清除流痕和缩痕。

2)整治方案二:将扇形浇口设置在靠近定模的方向,使熔体料流自上而下顺流呈稳流状态填充型腔,流痕和缩痕将会全部消失,但模具的结构将要重新改制,而存在着经济损失。

(5)成效:按方案一的整治,基本上能达到产品的质量要求。其方法是用锉刀将长方形浇口修成扇形浇口即可,从而可以避免采用方案二的措施。

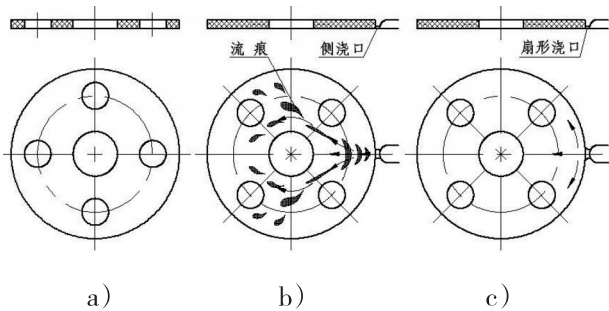


图1 “垫片”浇口痕迹

图a“垫片” 图b缺陷浇口 图c改进后浇口

2、外手把上浇注系统设计缺陷分析与整治

外手把的材料是PC/ABC合金,PC的流动性差,虽填加了ABC改善了流动性,但流动性仍然是较差。

(1)原因:外手把注塑模设计时,因为没有进行外手把缺陷的预测。试模时出现了缩痕、银纹、融接痕(图中未给出)、过热痕和流痕五种缺陷,如图2所示。通过高校的模具专业采用CAE法进行分析,不断地变换浇口的位置,甚至复制了多副注塑模,问题仍然是得不到有效的解决。

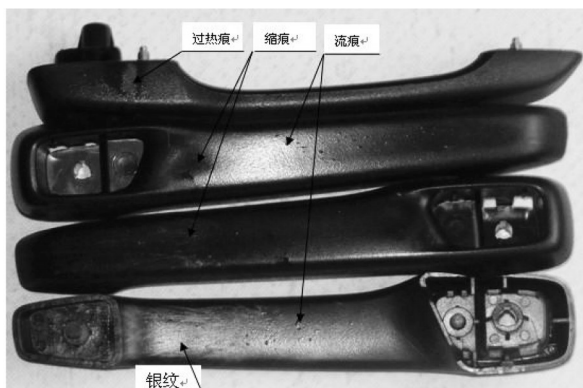


图2 外手把

(2)外手把在注塑模中正立放置熔充模分析。根据外手把在注塑模中摆放位置与熔体充模分析图解法,外手把熔体充模分析,如图3a所示。外手把在注塑模中为正立位置放置,如图3a所示。

塑料熔体在自下而上逐层逆流失稳填充[1]的过程中,熔体温度是逐层下降,于是一些熔体形成了冷凝分子团,并在后续熔体料流的携带下散布在流程中分子团增大,形成了流痕。型腔中的气体因熔体自下而上逐层填充,先被挤压到型腔的上面,在后续料流的挤压之下再从分型面I—I排出。被压缩的气体温度升高,从上模腔薄弱部位排出时致使塑料过热降解,炽热的气体遇到低温的模壁后形成了银纹。而外手把净重143g,注胶量较大,况且外手把为实心,收缩量也较大。由于点浇口先凝固封口,无法保压补塑而产生了缩痕。由于外手把的两端存在着较大的型芯,外手把的长度较长,降温后熔体汇合处形成明显的熔接痕。可见,是外手把在注塑模中的摆放位置不当,是造成塑料熔体自下而上逐层逆流失稳填充的真正因素,也是导致外手把产生上述五种缺陷痕迹的根本原因。采用气辅式注射成型也可消除五种缺陷,如图3b所示,因成本过高,不适用。

(3)外手把在注塑模中倒立放置熔充模分析。如图3c所示。为了减少熔接不良,可采用外手把两端点浇口与辅助浇道的浇注系统形式,最好在外手把右端设置一个 $\phi 6\text{mm}$ 直接浇道。塑料熔体是自上而下逐层顺流平稳填充[2],故不会产生上述五种缺陷痕迹。因为人手经常要握拿外手把,外手把的外表除了分型面之外不允许存在顶杆脱模的痕迹,外

手把只能是定模脱模的结构形式。这种注塑模的结构较为复杂,只能是在没有气辅式注塑机和注塑模复制的情况下才能采用。可见在注塑模设计之前,如果能够进行注塑模结构方案分析和缺陷痕迹的预期分析是多么的重要。

1)流痕形成的分析:由于塑料熔体是自上而下逐层顺流平稳填充,塑料熔体是自上而下逐层降温均匀充模,故不会出现冷凝分子团随高温料流填充再在降温过程中增大的现象。因此,不会出现流痕缺陷;

2)过热痕形成的分析:由于塑料熔体是自上而下逐层降温均匀充模,模腔中的气体随之熔体是自上而下流动,并很顺利地分型面排出。故不会发生模腔中的气体受熔体挤压达到一定的压强后高温喷出,导致高温气体使塑料熔体出现过热碳化现象;

3)银纹形成的分析:由于模腔中的气体能很顺利地分型面排出,故不会出现残余气体无法排出形成雾化现象,再遇到低温的模壁而产生银纹;

4)缩痕形成的分析:由于直接浇道的设立,浇道面积大,能够保压补塑,故缩痕也不会产生;

5)熔接痕形成的分析:由于直接浇道的设立,再在金属镶嵌件料流交汇处设置冷料穴。降温熔体进入冷料穴,温度高的熔体汇合就不容易产生熔接痕。

(4)成效 由于是采用了图解法分析,才发现原来是外手把在注塑模中的位置不对,造成了熔体紊流失稳状态填充而产生了这五种缺陷。后来将外

手把在注塑模中的位置翻了个面,熔体呈顺势稳流填充。重新制造注塑模之后再成型加工外手把,这五种缺陷都没有了。

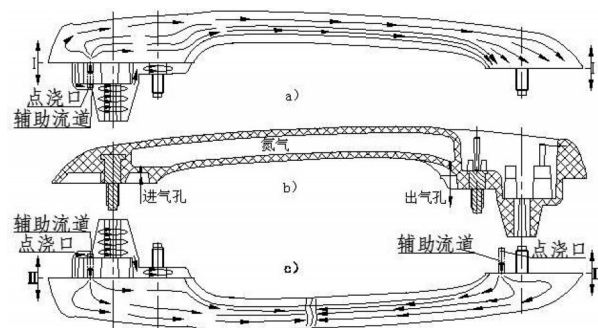


图3 外手把熔体充模分析的图解法

图a外手把正立摆放熔料充模分析图 图b气辅式熔料充模分析图 图c外手把倒立摆放熔料充模分析图

3、结束语

对于垫片只需要用锉刀将长方形浇口修成扇形浇口,即可达到整治缺陷的作用。对外手把多种缺陷整治,可以采用气辅式充模形式,也可以采用外手把在模具中倒置放置的方式。

参考文献:

- [1]文根保、陈小兵、文莉、史文。现代注塑模结构设计实用技术[M].北京:机械出版社,2014。
- [2]文根保、文莉、史文。注塑模优化设计及成型缺陷解析[M].北京:化工出版社,2017。

作者简介:文根保(1946-),男(汉族),江西南昌人,高级工程师,主要从事模具设计与制造工作。

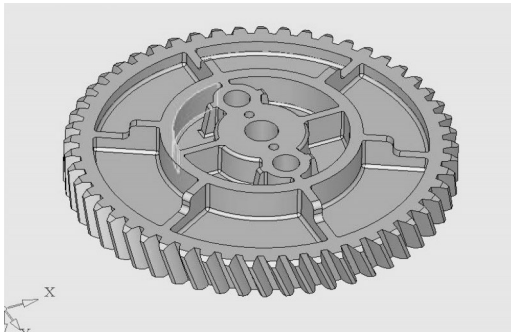
用常规工艺加工精密螺旋齿轮、蜗轮注塑模具型腔的方法

长三角模具城总工程师 查鸿达

用工程塑料注塑成型的齿轮、蜗轮,目前已经有了相当广泛的应用,相应的模具也有很大的需求。由于工程塑料在注塑成型过程中,会产生收缩,因此,用标准的模数刀具来加工齿轮和蜗轮的注塑模具的型腔是难以实现的,尤其是当模具的型腔要求有较高的硬度时。

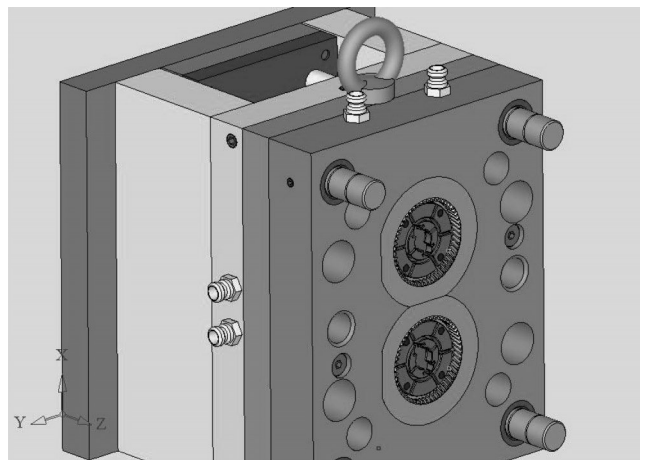
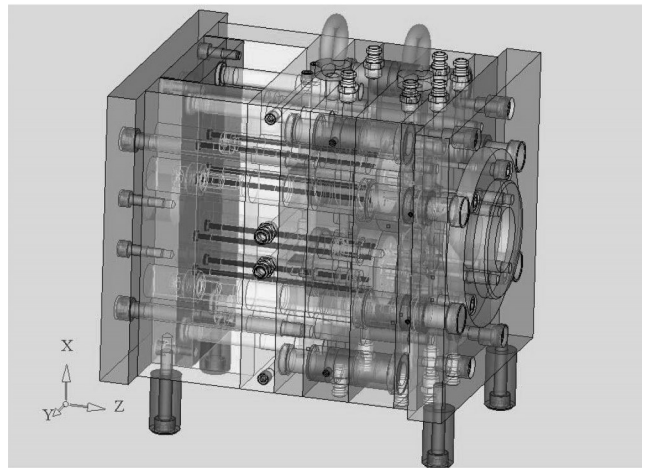
假如是直齿轮,就比较容易解决,现在有很多精度很高的线切割机,还有可以精确画出齿形的各种软件。可以轻而易举地解决直齿轮的放了收缩率后的造型。

但是模具工厂经常会遇到螺旋齿轮和蜗轮的注塑模具。下面以一个螺旋齿轮为例:



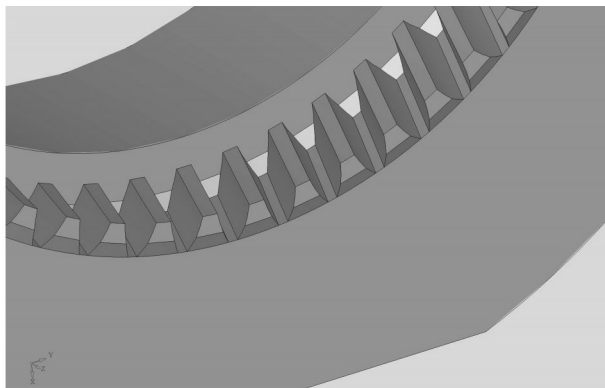
这是一个1模数53齿的螺旋齿轮。

从模具结构的层面看,通常螺旋齿轮的注塑模具的结构是很简单的“小水口”结构,只要保证足够的精度,一般的模具工厂都可以满足客户的要求。



但是螺旋齿轮注塑模具的齿形的成型部分的加工,是每个模具工厂必须面对的难题,当型腔硬度要求HRC50以上时,是很难用切削的方法实现的,也不可能用线切割的方法来实现,因为螺旋齿

轮的齿形的“母线”是螺旋线。



对于精度不高的螺旋齿轮,以往有电铸工艺和铍铜铸造工艺,这样得到的造型零件的硬度是不太理想的,而且齿形的精准度也是不理想的。因为无论是“电铸”还是“铍铜铸”,都需要先做一个“公”,也就是和最终要取得的螺旋齿轮相似的零件,由于工程塑料收缩的关系,它与最终所要求的产品在几何尺寸上有差别,这个差别的大小与所用的塑料有关,假如所用的塑料是POM,一个直径50mm的螺旋齿轮的直径方向的差别就在1mm以上。对于精度不高的螺旋齿轮,这个误差是用“变位系数”来调整补偿的。但是在齿形方面的误差就很难补偿,齿形的很多参数都是与模数有关的。譬如1模数的螺旋齿轮,标准的齿高是2.25模数,放了收缩系数后的模数就是1.025模数,齿高的误差0.056mm。为了在螺旋齿轮的模腔中抵消这个误差,我们不可能化很大的代价定做模数是1.025的“滚齿刀”来加工这个“公”。这样,就产生了一个加工凹的螺旋齿轮或者蜗轮的模腔的“盲区”。

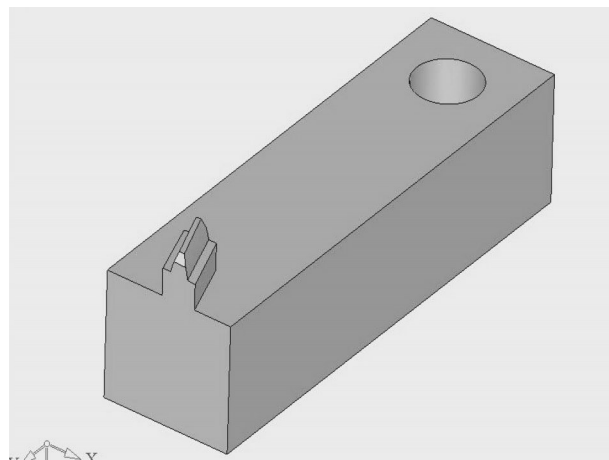
现在已经有可以螺旋进给的高精度电火花加

工机床,但是,这个“公”(电极)怎么做?除非是做m1.025的滚齿刀,在滚齿机上“滚”出来。但是这种可能性比较小,因为磨削这个滚齿刀的“渐开线”有较大的难度,因为它的模数不是整数,要修整“蜗杆式砂轮”的夹具要另外做,那简直是“缘木求鱼”。

本文介绍一种用常规工艺加工精密螺旋齿轮注塑模具型腔的方法,供各位同行参考,以抛砖引玉。

本方法的最终加工是由高精密的火花机来实现的,二个重要的环节是精密分度和加工高精度的“单齿电极”。

首先,要加工出高精度的“单齿电极”:

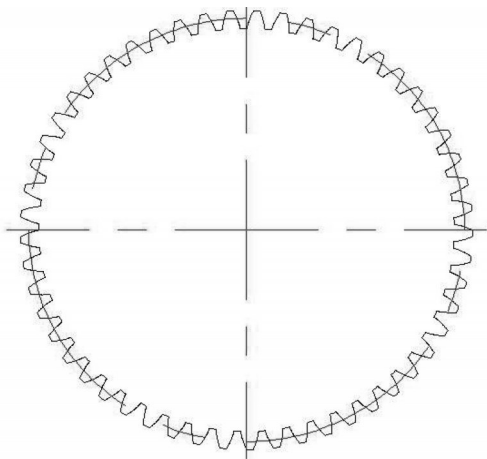


这个电极是用每分钟42000转的高速加工中心铣出来的,齿形的精度误差在0.002mm以下。

关键的问题是这个齿的三维数字模型的建模是否准确?一般的情况下,这个三维数模的原型(未计算收缩率时)是由客户提供的,但是在这里笔者提醒大家一个问题,一般的客户会提供一整套详细的参数,来作为验收的标准。而他们提供的三维

数字模型仅仅是作为参考,为了验证这个三维数模是否准确,我们有必要重新建立数字模型来进行验证。

第一步先画出这个螺旋齿轮的端面的形状,有很多专门的软件可以精确地将齿形画出来(譬如Mastercam):



这里要注意的是,画这个齿形的主要参数:模数。在这里要选“端面模数”,而不是“法向模数”!否则齿形就会差“十万八千里”。

螺旋齿轮的“母线”是螺旋线。螺旋齿轮的众多参数中,一定有一项参数叫“螺旋角”。我们按客户给定的螺旋角和螺旋齿轮的“节圆半径”推算出“螺距”(导程)。这样可以画出“螺旋线”,螺旋线的基圆半径取螺旋齿轮的“节圆”半径。接下来用上面的齿形按“螺旋线”进行实体“导动”,我们便得到这个齿轮的三维数模。

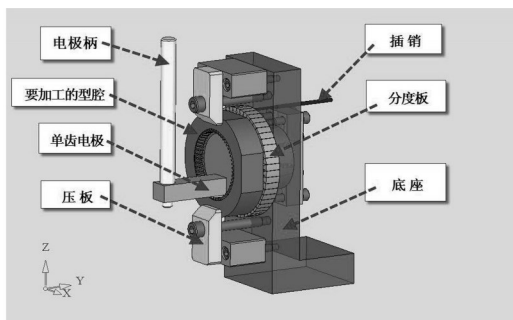
执行“比较”指令,我们便可以将客户提供的三维数模与我们画出来的齿形进行比较。多数情况是不吻合的,笔者经常遇到的产品设计师都是软件操作的高手,而不是齿轮几何学的专家。我们必须

与客户方面的产品设计师进行沟通和论证。假如二者相吻合,我们就可以进行下一步的操作。

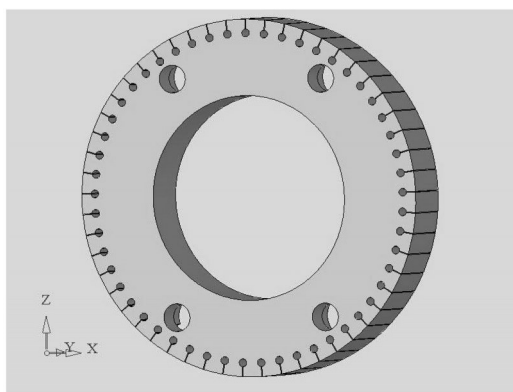
在确定了我们所用的工程塑料的收缩率后,我们可以执行“比例缩放”命令,将这个“三维数模”放大到我们制造模具所需要的尺寸。然后去除其他的齿,留下单齿,画成前图的电极的形状。其中,连接齿形的长方体的二侧面是分中面。上下是定Z方向的定位面,是用来确定电极的加工深度的。端面是定Y方向的定位面,这些定位面必须与齿形同时一次性铣出来,而且要保证足够的精度,它将直接决定螺旋齿轮型腔的精度。火花机加工分三次进行,电极的火花间隙分别为:0.2mm、0.05mm、0.01mm。电极的火花间隙是在编程时用刀具补偿来实现的,用 μ 级的千分尺测量长方体的宽度,就可以知道火花间隙的情况。

精确的分度是加工螺旋齿轮模具的型腔的关键,最直接的想法就是用“分度头”来进行分度。但是在实际操作时发现,分度头非常的笨重和不方便,而且分度时有一个正转和反转的间隙,一不小心就会有误差,而且这个误差当时不会发现,检测也很困难。据笔者多年操作经验的了解,分度头上配套的分度板上的小孔的精度是有问题的,据机床附件厂的朋友介绍,它是利用“钻模”钻出来的。因为这些小孔的直径很小,不可能用座标磨床来磨加工。所以靠机械工厂里常规的分度头来对螺旋齿轮的型腔进行精确分度是不可能的。(弧长的误差在0.01mm以下)

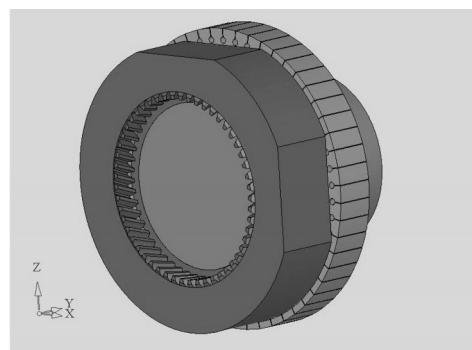
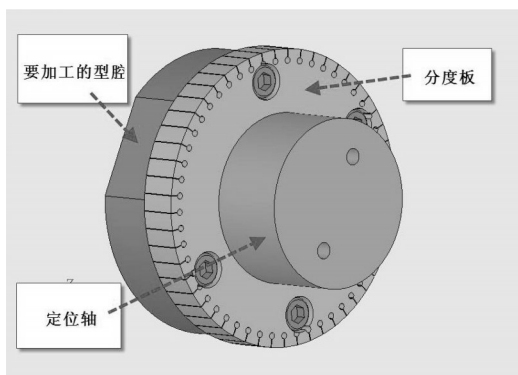
笔者设计了一种用来精密分度和定位的简单夹具,供大家参考。



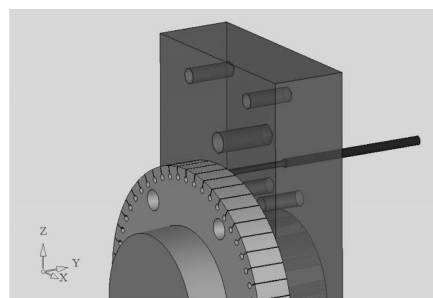
分度板是这样的：



它上面的均布的53个定位孔与中间的定位孔是用精密线切割机(慢走丝)一次性做出来的,这53个小孔不用先打预先的穿丝孔,线切割加工时直接从外面割进去,可以减少线切割机床因为不断地关机和开机引起的误差。(穿丝必须关机)分度板与要加工的型腔是靠套在一个精度很高的轴上来定位的。并用4个螺钉固定,这4个螺钉一直到完全加工完毕才松开。

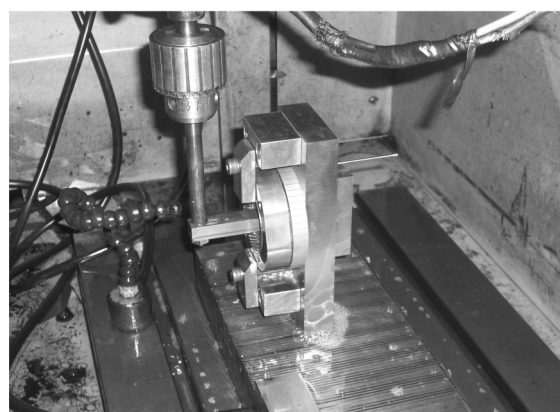


在夹具的底座上有一个精密的孔,有一根插销将它与分度板相连接：



每加工完一个齿,松开压板,拔出销钉,将分度板转过一个小孔,再插入插销,收紧压板,再加工下一个齿。

这个夹具使用起来比较方便,直接放在火花机的磁性台面上吸住,打表分中,碰数后就可以加工,重量也很轻,一般不超过3公斤。



对于精度不高的塑料齿轮,用普通的火花机来加工,也是非常简便,精度是足足有余的。对于高精度的齿轮,则夹具的每一个零件必须有很好的精度,最后一道的火花机工艺要用精度较高的火花机,譬如“夏米尔”。

这是笔者在实际生产中取得的一点小经验,在

这里与大家共享,这个方法也适用于加工塑料“蜗轮”模具的模腔,甚至一切圆周均布的形状都可以加工。只要建立精准的数字模型,虽然“蜗轮”注塑模具的型腔是由很多块“镶”起来的,但是其加工方法与加工螺旋齿轮的型腔是一样的。

校园动态

我校首次开展模具工技师、高级技师评价工作

浙江工商职业技术学院 童宏永

从2021年10月31日开始,70余名模具工技师、高级技师学员,在我校宁海校区参加模具工技师、高级技师理论知识考试、实操技能考核及综合评审,开启了我校首次技师、高级技师的评价工作。根据《职业技能等级认定工作规程(试行)(人社职司函[2020]17号)》等相关文件要求,职业技能等级认定考试方式包括理论知识考试、操作技能考核及综合评审,均采用百分制。成绩合格的考生,可获得职业技能等级证书。浙江省职业能力建设网“证书查询系统”,可查询到相关证书的信息。

模具工是宁波市紧缺工种之一,企业需求量大。2021年6月,宁波市人力资源和社会保障局发布文件——《关于公布宁波市第二批职业技能等级认定试点社会培训评价组织遴选结果的通知

(〔2021〕78号)》,我校获得了3个职业的评价资格,其中模具工具备一至四级的技能评价资格。经过1个多月的招生筹备工作,开展了第一期模具工技师、高级技师培训,并完成了相关课程授课。

为做好考试组织工作,浙江工商职业技术学院技能等级认定中心组织成立考务工作组,及时按要求向宁波市人力资源和社会保障局做好考试申报和备案,严格按照国家职业技能等级认定要求完成考生资格筛选、考题设计、考评员遴选及考场布置等工作。

经过周密部署和细致安排,本次考试现场井然有序,考生答题认真高效,监考员、考评员均严格按照要求履职。本次考试进行全程视频录像,确保考试公平公正。

模具抛光知识介绍(一)

石世铤

1、什么叫模具表面抛光? 抛光的目的是和工作原理是什么?

1)抛光的定义:就是对型腔表面进行的光整、微量加工的最后一道工序,也是模具制作过程中很重要的一道工序。

2) 抛光的目的:增加塑料模具光亮、降低型腔表面形状粗糙度,提高光泽度、精度,使制品外形美观,有利于脱模。

3) 抛光的工作原理:用磨料对被加工的模具表面进行加工,产生微切屑、化学处理、挤压塑性变形等工序,使加工表面微量凸起物被去除,提高精度,使表面更加光亮。

2、怎样做好模具抛光的准备工作?

做好抛光前的准备工作:①整理好工作场地,把粗抛和精抛分开。②清洗抛光零件,检查表面状况。③明白抛光模具要求,决定抛光工艺。④准备需要的抛光工具。

3、模的具抛光流程是怎样的?

机械抛光实际上是手工为主,利用机械抛光工具作为辅助工具进行抛光作业。抛光流程从粗抛→半精抛→精抛→光亮抛光结束。抛光要求按流程严格做到才能保证抛光质量,具体如下:

1)清洗抛光零件,检查抛光余量是否合适。对机械、电火花等加工的模具型腔、型芯的表面,通过精密模削,并以很少的进结量和切削深度进行精加工,使表面粗糙度差的抛光余量要控制在0.05~0.10mm之间较为理想。经质量部门确认后,不再加工的零件,才可接受抛光。研抛余量应能去除表面的加工痕迹和变质层。

2)按图样要求选择适合的抛光方法、抛光工具。

3)用金刚锉刀、油石去除白色电火花层、刀痕痕迹,彻底去除。用直径 $\Phi 3\text{mm}$,F400的WA轮子磨头抛光。

4)用事先浸在煤油里的条状油石进行打磨(校正平面度)。然后是用手工按油石的粗细顺序(不能跳跃使用),一般使用顺序为180#→240#→320#→400#→600#→800#→1000#等进行粗抛。

5)半精抛主要使用砂纸(由粗至细)号数依次为:400#—600#—800#—1000#—1200#—1500#与2000#(只适用于硬度高的模具钢预硬钢,55HRC以上,防止表面抛光烧伤)。(零件表面较硬的用较硬樱桃木的木条)

6)精抛请确保在无尘环境进行。主要使用钻

石研磨膏,用抛光布轮混合研磨粉或研磨膏进行研磨,研磨顺序是1800目→3000目→8000目。用粘毡和研磨膏进行抛光,顺序为14000目→60000目→100000目。

7)抛光结束,清洗表面的研磨剂,喷上防锈剂,粘上保护膜。

4、现有模具抛光方法有哪几种?

1)机械抛光:是以手工操作为主,使用油石条、砂纸、羊毛轮等机械工具辅助抛光。2)化学抛光。3)电解抛光。4)超声波抛光。5)流体抛光。6)磁研磨抛光。

5、模具抛光和研磨的工具具有哪些?

1)抛光工具:目前模具抛光常用的工具如下几种:竹片、砂纸、油石、绒毡轮、研磨膏、合金锉刀、钻石磨针、纤维油石、圆转动打磨机等。

①砂纸:150#,180#,320#,400#,600#,800#,1000#,1200#,1500#。

②油石:a)120#,220#,400#,600#。b)纤维油石:200#(黑色)400#(蓝色)600#(白色)800#(红色)。

③绒毡轮:圆柱形,圆锥形,方形尖嘴,粘毡,抛光布。

④竹片:各种适合模具的形状,是压着砂纸,在工件上研磨,达到所要求的表面粗糙度。

⑤合金锉刀:方,圆,扁,三角及其他形状。

⑥钻石磨针:一般为3/32柄或1/8柄,有圆波形、圆柱形、长直柱形、长圆锥形。

⑦研磨膏:1#(白色)3#(黄色)6#(橙色)9#(绿色)15#(蓝色)25#(褐色)35#(红色)60#(紫色)。

⑧圆转动打磨机。

⑨超声波抛光机。

⑩杂件:清洗液、棉花、煤油、机油、擦布、保护膜等。

2)研磨工具

研磨工具竹片(黄铜、紫铜、灰铸铁、硬木)在研磨时起到两个作用:一是涂研磨剂,二是把自身的几何形状传递给工件。所以,研磨工具的质量直接地影响了研磨质量。研磨工具的几何形状有三种:研磨平板、研磨环、研磨棒。研磨工具的材料选用如表1-1。

表1-1 研磨工具的材料和应用

研磨工具材料	应用
钢	研磨余量大的粗研磨
灰铸铁	精细研磨
铅	研磨软钢和其他软金属
木、皮革	研磨铜和其他软金属
沥青	研磨玻璃、水晶和其他透明材料
软钢	研磨螺纹和小孔

6、模具抛光有哪些原则和要求?

①准确判断零件抛光后能否达到抛光目的和抛光要求,才能接受抛光。②不达标的零件不能接受抛光,如零件的形状精度、粗糙度过高,没有抛光余量的零件。③电火花的白层过厚的不能接受抛光。④母体的材料要搞清楚,要选求正确的抛光工具和方法。

7、模具抛光要注意哪些事项?

模具抛光时应注意的事项如下

1)抛光时,应先检查工件表面,用煤油清洗干净表面,使油石面不会粘上污物导致失去切削的功能。在每次更换磨料时,都应将工具头部和抛光表面清洗干净。当使用钻石研磨抛光时,不仅是工作表面要求洁净,工作者的双手也必须仔细清洗干净。抛光时,禁止双手直接接触抛光表面。

2)必须去除电火花表面硬化层。如果电火花精修时,电规准选择不当,表面的硬化层的深度最大可达0.4mm(抛光时余量不能太大,若余量太大,则需耗去大量时间,大大影响生产率,而且容易变形)。由于薄层的硬度比基体硬度高。因此最好增加一道粗磨(用油石、金刚锉)加工,为抛光加工提供一个良好基础。

3)模具砂纸打磨和油石研磨应注意的事项;在进行每一道打磨工序时,砂纸应从不同的45°转成90°方向去打磨,直至消除上一级的砂纹,当上一级的砂纹清除后,必须再延长25%的打磨时间,然后才可转换下一道更细的砂号。打磨时变换不同的方向可避免工件产生波浪等高低不平。

4)粗抛时要按先难后易、先抛局部后抛大面积的顺序进行,特别要注意难抛的死角,较深底部要先抛,对容易抛光的部位和不容易抛光的部位都需要均匀地进行抛光。

5)为防止模具型腔面口倒钝,可用钢锯条粘贴或用砂纸贴在边上,这样可得到理想的保护效果。

6)抛零件平面用前后拉动,拖动油石的柄尽量放平,不要超出25°,因斜度太大,力由上向下冲,易导致研出很多粗纹在工件上。

7)如果工件的平面用铜片或竹片压着砂纸抛光,砂纸不应大过工具面积,否则会抛研到不应抛研的地方。

8)研磨的工具形状应跟模具的表面形状接近一致,这样才能确保工件抛光时不变形。

9)避免抛光过度。每次抛光时间不应过长,时间越短,效果越好。如果抛光过程进行得过长将会造成“橘皮”和“点蚀”。

10)为获得高质量的抛光效果,容易发热的抛光方法和工具都应避免,法意抛光的压力和速度。抛光轮抛光,很容易造成“橘皮”。

11)保证工件表面洁净和仔细去除所有研磨剂和润滑剂非常重要,随后应在表面喷淋一层模具防锈涂层。

12)根据钢材材质和表面硬度不同,需要采用不同的油石和不同的抛光工艺。

13)抛光后的模具一旦发现表面有点蚀、裂痕、焊疤、麻点等情况,应立即停止抛光工作并向质量部门反映。

14)抛光时要关注零件的表面形状的棱角、圆角、平面、直线等不能有所改变,或棱边塌角。

15)抛光方向应与开模方向一致,不应妨碍脱模。

16)用金刚砂研磨膏等进行抛光,通过抛光后尺寸减小量应在0.01mm左右。

17)对成形部分进行抛光时,与模具表面的接触面积尽量大些,以防止局部出现凹凸现象。

18)应选择灰尘少的场所进行抛光作业,特别是进行镜面抛光时,应在完全防尘的条件下操作。

(待续)

增材制造(金属3D打印) 助力推动模具行业创新发展

宁波中乌新材料产业技术研究院 李天君

前言

近年来,随着经济的快速发展和制造业转型升级,市场对于注塑产品质量要求逐渐提高,同时为了应对激烈的同行竞争,需要快速切换新型产品,并且尽可能提升生产效率,降低生产成本。对于模具行业而言,需要不断提升模具的设计及制造水平,同时缩短开模周期,快速响应客户需求。

随形水路模具,是一种将冷却水道形状设计成依据产品轮廓的变化而变化的模具(图1),可以很好地减少冷却热点,提高冷却效率,减少冷却时间、提高注塑效率。由于水道与模具型腔表面距离一致,因此能够有效提高冷却均匀性、减小产品翘曲变形、提高产品质量。然而,由于随形水路多为弯曲、螺旋走向,截面几何形状复杂(图2),利用传统的机加工手段无法实现。

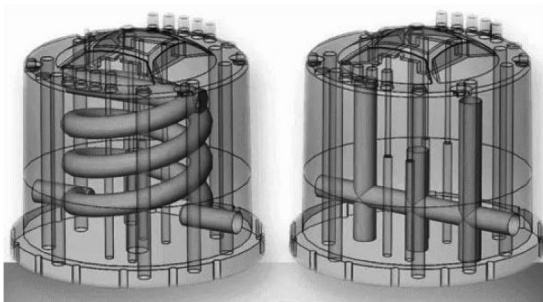


图1 随形水路模具(左)和传统水路模具(右)



图2 常见随形水路设计

3D打印技术是一种基于三维模型数据,采用与传统减材制造技术完全相反的逐层叠加材料的方式,直接制造与相应数字模型完全一致的三维物理实体模型的制造方法,具有材料利用率高、制造周期短、方案设计灵活、加工自由度高等众多优点。得益于金属3D打印技术的发展,可以利用该技术直接成型具有复杂内流道结构的金属模具,在提升模具注塑效率同时,还能大幅缩短开模周期,满足不断提高了的客户需求。

随形水路模具优势

随形水路的形状可以依据产品轮廓变化而变化,更贴合产品表面,冷却效率更佳。并且流道和模具型腔不同位置的表面距离可以保持一致,冷却均匀性大幅提高,不容易产生局部热点,从而可以减少产品的翘曲变形。从这几个方面看,随形水路模具可以带来以下三点收益:

1. 产品生产效率的提升。3D打印的随形水路

可以同零件表面距离更近,排布更为密集,带来的冷却效率大幅提升。对于有深腔结构的产品,随形水路的设计可以带来50%~80%的冷却时间缩减。对于冷却时长占比较高的注塑工艺,往往能带来30%以上的效率提升。如图3中的随形水路设计,根据模流分析结果,随形水路节省了约30%的冷却时间,而实际试模后生产周期由4s降低到了2s,提升近1倍。

2. 产品质量提升。模具温度的波动会对塑胶产品的收缩率、尺寸稳定性、变形、应力开裂、表面质量等带来很大的影响。随形水路的设计可以更好地控制模温,减小不同位置的温度差,从而解决由于导热带来的产品质量问题。如图4中的模具顶部采用了随形水路,同传统冷却水路相比,型腔表面模温的差值从19降低到了5。

3. 延长模具使用寿命。由于传统加工方式得到的水路存在较多热点,严重时会在局部形成较大热应力。这些位置容易造成应力集中,也由此导致模具寿命下降。而随形水路模具由于大幅减少了这些热量集中点,合理设计的随形水路模具在使用寿命上还能有所增加。此外,传统模具为了获得更好的散热效果,会使用铍铜作为某些结构的模具材料。由于铍铜相对较软,使用寿命不高。采用随形水路后,在设计结构上解决了散热问题,而3D打印常用的模具材料硬度可达52HRC以上,模具寿命可以得到很好保障。

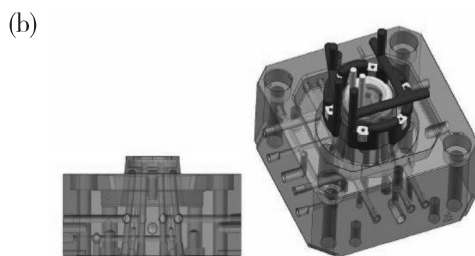


图3 (a)模具外形及产品 (b)嫁接模具及随形水路

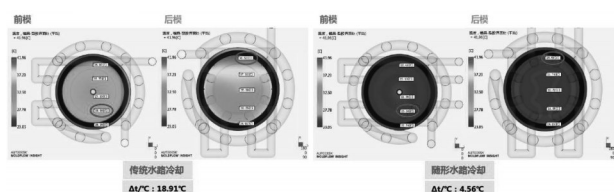


图4 传统水路和随形水路模温分析

随形水路模具应用领域

3D打印技术的出现,极大拓展了模具设计的自由度。依托于3D打印技术的随形水路模具,在冷却效率上有着巨大优势。所以无论是从生产效率、生产成本考虑,还是从产品质量出发,使其在各个领域有着重要的应用。目前应用随形水路模具较多的产品领域如下。

1. 医疗美容类:医疗美容类产品,如化妆瓶包装瓶、脸部按摩仪、拔火罐等透明产品,通常附加值较高,对产品外观要求也非常高。随形水路带来的产品质量提升效果能在这些产品中得到充分体现。

2.3C电子类:目前随形水路模具在蓝牙耳机、电子烟、手机外壳等3C类电子产品中得到了广泛应用。这类产品外形更新快,要求开模周期短,3D打印技术能够很好满足这点。尤其通常这类产品的生产压力比较大,随形水路带来的效率提升能够很好提升企业竞争力。

3. 小型电器:这类产品如电动扳手、剃须刀等,多具有深腔结构,随形水路的使用能够很好提升生产效率,改善产品外观。

4. 汽车中控、内饰:这类产品多具有多个深腔、异型结构,随形水路能够很好满足这些位置的冷却问题,提高成品率和生产效率。

5. 白色家电外壳:诸如空调、洗衣机等白色家电外壳部分,具有部分深腔结构,采用随形水路可以很好提升生产效率。

随形水路模具的设计及制造

客户采用随形水路模具的目的,多是为了提升产品质量、降低废品率,或者是提升生产效率,降低加工成本。产品模具的水路设计尤为重要,不合理的设计容易造成胶位面过薄,影响寿命,或者造成水压不稳,无法发挥随形冷却优势。设计人员要求具备模具设计经验能力,同时对3D打印的结构特点、成型特点非常了解。

一般在模具水路设计之前,销售人员会同客户进行深入交流,了解目前产品现状以及客户需要提升的方面,设计人员根据模具特点,判断直接一体成型或者嫁接打印。嫁接打印能够减少模具成本,但由于材料匹配等问题,在界面处容易形成缺陷。同客户达成一致后,设计人员会在需要布局随形水路位置进行进行水路设计,最后可以结合模流分析等模拟手段进行不同方案比较、提升效果评估。

设计定稿后,采用选区激光熔覆的成型方式进行打印成型,通常在1天内即可完成。打印结束后,需要对模具管路进行全面清粉。随后,根据客户需要进行热处理,形成48~54 HRC硬度。最后,对模具

进行基准面加工,以及完成对关键尺寸的检测。

3D打印随形水路模具市场分析

随形水路模具是金属3D打印技术在民用领域最重要的应用之一。随形水路模具的发展同金属3D打印技术商业化应用的历程基本一致。早在2010年左右,德国、美国等已经将3D打印技术应用于随形水路制造方面。那时3D打印的设备和材料价格非常高昂,导致3D打印价格非常昂贵。但由于随形水路的诸多优势,一些高附加值注塑产品企业,如电子烟、化妆品包装等,已经开始在国外进行随形水路模具打印。2012年左右,金属3D商业化设备开始大量进入中国,并得到了快速国产化替代,3D打印的价格也逐步下降。这些年,国内已经形成了多家专做模具3D打印的企业,华南地区如东江模具、深圳德科、东莞康明、深圳鑫瑞宝源、东莞APM、马路科技等,台湾地区如世锐精密工业、台湾数可科技、台湾新秀工业等,华东地区如上海悦瑞、上海镭模、苏州欧普精密等企业,企业规模逐年快速增长。

宁波中乌新材料产业技术研究院拥有德国进口的EOS M290金属3D打印设备,一支涵盖模具设计、机械制造、材料工程专业的硕博团队,具备多种材料打印变形控制、质量控制技术,可以为宁波诸多模具企业提供随形水路模具的设计及制造服务。

3D打印随形水路模具未来发展

3D打印随形水路模具尽管有诸多优势,但由于水路设计对设计人员专业要求高、3D打印材料有限、成本高等问题,应用多集中在附加值高的注塑行业中,在吹塑、铸造模具领域应用相对较少。

目前,3D打印模具的发展主要集中在这三个方面。

1. 随形水路的自动设计。随形水路的设计需要结合材料特性、水路冷却特性、水流稳压、3D成型特性等方面,同个产品通常有多种水路排布方式,非常依赖设计人员的经验和专业知识。目前国外多个工业软件公司正在研发自动随形水路设计软件,如3D system Cimatron,可以根据模具三维数据自动生成随形水路。尽管如今自动生成的随形水路仍有许多不合理之处,但随着技术的不断进步,数据库的不断充实,未来随形水路的设计将不再如此依赖专业人员。

2. 模具专机的发展。为了降低3D打印随形水路的制造成本,需要降低设备费用和材料费用。因

此,发展3D打印模具专机成为一个必然选择。模具打印追求高的成型效率,而对设备尺寸、外形精度则相对要求不高。配备大功率激光器,加上特殊光路设计,辅之专用的大层厚工艺参数,不但可以降低设备成本,还能提升成型效率。

3. 成型材料体系的拓广。目前可供模具使用的3D打印材料非常有限,几乎是只能选择1.2709和CX两种。应用于模具行业的H13、高光材料等,目前都难以成型。高碳钢的成型目前受限于较大的成型应力,无法保证成型件一致性。但随着设备的不断进步,对3D打印过程理解的不断深入,适合3D打印的材料体系将不断拓广,从而覆盖更多模具领域。

科普园地

“宁”心聚智创未来 助力“双优”新宁海

宁海县科协主席 吴卫东

(一)增进思想共识,凝心聚力发展。

组织广大科技工作者认真学习贯彻十九届历次全会精神,以习近平新时代中国特色社会主义思想为引领,争做“两个确立”忠诚拥护者,“两个维护”示范引领者。大力弘扬科学家精神、营造全社会尊重知识尊重人才氛围。扎实推进“科创中国”宁波试点城市建设,拓展国家(省级)学会高端智力导入平台,以优异成绩迎接党的二十大胜利召开。

(二)加强基层科普,提升全民科学素质。

深化拓展重点人群科普工作,扎实开展“科普

周”、“科普日”和科技志愿服务工作,积极推进“三长带三会”工作,引导基层科协团结引领基层一线科技工作者,助力宁海乡村振兴发展。加强应急科普科学助力经济发展。创新科普方式,加强数字科普,丰富科普资源。将数字化改革贯穿到科普工作中,增强互联网、新媒体等新载体的科普传播方式,开展实施科普电影进村入社区、增设科普E站等活动,不断促进全民科学素质的提升。

(三)全力团结聚能,争创科普示范县。

(下转第29面)

“共享技师”联盟助企打通技术堵点 劳模工匠春节组团“出诊”企业

“注塑过程中,产品外观有明显的熔接线,我们改变加工工艺,采用环形进料,可以解决外形的留痕。”“这样的改进,我们不但能顺利交出订单,还能缩短生产周期,节约不少成本。”2月5日上午,在宁海双恒模塑有限公司的生产车间里,曾获“浙江工匠”的技能大师周国全对着修改好的图纸,为企业负责人描述修改方案,并现场对该模具结构进行了打磨、造型修改等处理。

年前,双恒模塑接到了一笔200多万元的订单,要生产美容产品的透明盖,但在生产过程中遇到塑料件熔接线痕迹明显的问题,导致年后无法提交合格的产品。“好不容易才接到订单,交货比较急,公司又缺少这方面的技术人员,所以我只能求助周师傅。”该企业负责人林校辉表示。

得知企业遇到难题后,正月初一大早,周国全便和几名技师一起来到了双恒模塑,仔细查看了产品生产流程,回去后便画出了改进生产工艺的方案,并带到现场进行技术改造。周国全告诉记者,平时公司生产任务比较重,趁着春节停产期间,他们专程组织人员开展技术帮扶,帮助其他企业解决生产中碰到的问题。

据了解,我县有各类工业企业1.3万余家,以中

小企业为主,技术基础薄弱,克难攻坚能力不强。县总工会成立了11支“劳模工匠技师”服务队,由劳模、工匠带头组成近200人的“共享技师”联盟,趁着春节企业停工期间,集中式、互动式、订单式,为中小企业提供设备检修和迭代升级、技术难题问诊等服务,助企降本增效、提升经济效益,实现新的一年生产开门红。

这些“共享技师”大多来自企业、学校、研发机构,均为模具和机械行业内的佼佼者。拥有了免费的技术“智囊团”,企业生产变得容易许多。宁海县赛平模塑有限公司因生产出来的洗衣机操作面板表面粗糙,且各个配件衔接不好,造成产品寿命不长、报废率较高的问题,该公司负责人便向曾获宁波市劳动模范、浙江工匠的谢青文求助。谢青文和“共享技师”联盟成员来到现场后,发现是冰箱端盖的模具整体设计结构不当造成的,经过重新画图、设计调整后,生产出来的样品终于合格,生产效率也大幅提高。宁波周龙塑料模具有限公司因生产出来的冰箱抽屉瓶座有裂缝、产品严重变形,试模三个月都未达到标准要求,经过“共享技师”联盟的改进,不仅试模成功,生产效率还提高了30%。“我们还开辟了‘线上技术沙龙’,企业通过微信直接提

出问题,我们现场去解决。”谢青文说。

为助力企业提升技术层级实现高质量发展,县总工会在组建“共享技师”联盟为企业提供技术支持的同时,还组织职校学生开展顶岗实习。曾获宁波市五一劳动奖章的葛向荣,依托宁海职教中心平台,为宁海现代模具公司、宁海大鹏模具公司和宁波建欣精密模具公司等企业开展钳工、电火花、模具注塑等学徒制培养,并定期下企业指导学生学

习。“一方面,技能大师们可以通过‘共享技师’联盟为企业解决技术上的难题,另一方面,还可以对企业初入职学徒进行技能训练,为企业人才培养打好基础。”县总工会相关负责人表示,该联盟每年为全县中小微企业解决技术难题至少60次以上。

春节假期期间,宁海“共享技师”联盟共服务企业10余家,对接技术难题30余个,帮助企业节约成本100余万元。 (徐铭恻 王頔)

校园动态

大力培养模具设计端应用人才

——宁海职教中心与先临三维科技进行深度校企合作

宁海县职教中心 葛进军

2月28日下午,我校高水平建设专业——模具制造技术专业的校企合作推进会在三楼会议室举行。本次会议由机械教研组组长葛进军老师主持,就业辅导处主任赖亚敏老师、实训处主任褚孔茂老师和机械教研组36名教师参加会议。

葛进军老师就模具制造技术专业群的校企合作推进工作做了简短的介绍,作为专业群中的新专业——增材制造技术应用,主要培养学生的逆向设计能力和产品的创新能力。我校将携手杭州先临三维科技进行深度校企合作,把我校打造成模具设计端应用人才的摇篮。

来自先临三维科技的教育事业部总监张琛女士,作了题为“校企合作&人才共育——先临三维教育方案”的专题报告。张总监从行业发展谈起,深入分析了消费模式新趋势和创新型企业的难点,详细介绍了增材制造行业的前景和人才现状,着重介绍了“校企合作”的先临责任和做法——赋能人才紧缺的企业,助力数字化人才高质量就业。

据悉,机械专业的部分老师将深入先临三维企业学习,共同开发增材制造技术应用专业的人才培养方案,开发专业数字教学资源,搭建产业集群数字化升级平台。

老板赠与0.5%公司股份后，他摊上大事

宁海县人民法院 彭 羚

95后小李，稀里糊涂地当上了一家公司的挂名股东，结果不仅惹官司上身，还背上了巨额债务。

此前，宁海的老王注册了某传媒有限公司，并对外发表“伟大宏图”：公司将抓住短视频蓬勃发展的契机，打造宁海本土的短视频发布平台，为本地商家提供广告推广等各类服务。为此，老王招募了一批工作人员负责研发和运营，小李也是其中一员。

“宏图大业”展开没多久，老王郑重其事地找到小李，表示自己因个人债务问题上法院的失信黑名单，为了公司能继续顺利发展，希望能由小李担任公司的法定代表人，为此还将赠送小李0.5%的公司股份。

小李一听，仅仅是挂个名，就可以当老板，还能拿到公司股份，这不是天上掉馅饼的好事吗？没有多考虑，他便一口答应。

不出几个月，老王就因涉嫌合同诈骗被宁海公安局刑事拘留，这家公司也因资金断链停止经营。小李的老板梦就此破碎，但糟心事可不止于此。

公司职工的工资需要支付，这家公司名下又没有任何财产，于是向宁海法院申请公司破产。

宁海法院受理了这家公司的破产清算申请。进入破产程序后，管理人发现，该公司的工商登记信息显示注册资本高达1.8亿元，其中老王认缴出资额为1.7亿余元，占注册资本的99%，小李和另一名股东小赵各认缴出资90万元，应当在2040年12月31日前足额缴纳，但这三名股东并未履行出资义务。2021年9月，管理人代表公司向三名股东提起追收未缴出资诉讼。

小李接到法官的电话后，表示自己也很委屈，明明只是名挂名股东，股份也是老王送的，老王才是公司的实际负责人。

宁海法院认为，按照法律规定，股东身份被公司章程确定后，在相关部门登记备了案，那么该股东就有责任履行出资义务。人民法院在受理破产清算后，债务人的出资人尚未完全履行出资义务的，管理人应当要求该出资人缴纳所认缴的出资，而不受出资期限的限制。法院已受理原告公司的破产清算申请，尚未实际缴纳的注册资本金1.8亿元不再按照认缴期限缴纳，应立即缴足。

日前，宁海法院判决三名股东补缴出资款。

法条链接：

《中华人民共和国公司法》第二十八条第一款规定,股东应当按期足额缴纳公司章程中规定的各自所认缴的出资额。股东以货币出资的,应当将货币出资足额存入有限责任公司在银行开设的账户;以非货币财产出资的,应当依法办理其财产权的转移手续。

《中华人民共和国企业破产法》第三十五规定,人民法院受理破产申请后,债务人的出资人尚未完全履行出资义务的,管理人应当要求该出资人缴纳所认缴的出资,而不受出资期限的限制。

法官说法:

在现实生活中,公司的法定代表人不是公司的

实际负责人,公司登记的股东不是实际股东的情况不在少数。如果实际股东和挂名股东之间存在代持股协议的,该协议对外不发生效力,双方内部可以根据该协议主张各自的权利义务。

本案中,小李虽抗辩自己并非公司实际负责人和实际股东,但其作为公司章程确定并登记备案的股东,无法逃脱履行出资的义务,如果他和老王之间有代持股的协议,可以在对公司履行完出资义务后向老王追偿。

商场如战场,经营有风险。在日常经营活动中,广大市民要谨慎选择是否成为挂名股东,切莫因为一时的诱惑造成无法挽回的损失。

(上接第25面)

以入选2021-2025年度第二批全国科普示范县(市区)创建单位为契机,合力推进创建工作,高标准营造创建的浓厚氛围,坚持以提升全民科学素质为导向,联合各部门单位,以构建科普工作新机制、增强科普服务新能力、拓展科普宣传新渠道、营造科普工作新环境为目标,争创全国科普示范县。

(四)汇聚人才智力,稳步推进高智力交流平台建设。

一是加强“院士之家·青英荟”(宁海)建设。作为全市院士工作“1+3”模式的组成单位,深化柔性引智机制,健全院士工作服务体系,丰富院士文化,主动加强对接,促进更多院士与宁海产业进行有效对接。宁海籍物理学家马余强刚新晋中科院院士,宁波又出现了“一门双院士”的喜像,邀请他们光临宁海院士之家·青英荟,让院士发挥自身优势,在科

技创新、人才引进等方面出谋划策,为家乡全方位高质量发展贡献智慧和力量。二是推进博士创新站建设。深入实施人才强县战略,引进、用好、留住博士智力资源,促进产学研协同创新和科技成果转化,为建站单位搭建交流平台,有力推进博士创新站建设。

(五)加强科协组织建设,做好县科协和基层科协换届工作。

加强科协领导班子建设,严格遵守换届程序,民主推选代表,召开科协大会,选出新一届科协班子。完善乡镇(街道)科协架构,优化科协组织体系,持续推进科协下基层调研活动,密切与学(协)会、基层组织的联系,广泛倾听科技工作者心声,形成纵向贯通、横向融通的工作体系,把科协打造成有温度可信赖的科技工作者之家。(全文有删减)

对重庆笔电模具制造的想法

重庆川仪工程塑料有限公司 陶永亮

摘要:重庆笔电产业成为重庆支柱产业之一,在生产笔记本电脑中,除了电子器件和材料外,模具起着重要的作用,在模具加工后,产品通过多种工艺进行处理,也与模具综合质量息息相关。本文描述了重庆笔电产业基本情况,重点对笔记本电脑模具情况进行了较多地分析与解读,对部分零件加工工艺进行了分析,提出了重庆笔记本电脑模具制造有着独特的优势,也期待镁合金半固态射出成型加工在重庆有一个新的开始。

关键词:笔记本电脑 注塑成型 冲压成型 半固态射出成型 模具制造

1 重庆笔电基本概况及其他

重庆笔电(笔记本电脑)产业源于2008年。从2014起,重庆笔电产量连续7年位居全球第一。2020年重庆笔电产量创新高,突破7000万台。新冠疫情催生“宅经济”,全球笔电需求量增大,重庆笔电产量创新高,产值也是首次突破3000亿元^[1]。2021年前8个月,重庆笔记本电脑出口5185.9万台,占同期全国笔记本电脑出口重量的36.3%^[2]。目前,重庆已落户了惠普、宏碁、华硕、联想等品牌商,

品牌商带动了ODM企业跟进,富士康、广达、英业达、仁宝、纬创、和硕等主流笔电代工厂均在重庆有生产及研发基地。重庆笔电产业链和供应链相对齐全,规模以上电子信息企业达到639家,基本上实现了本地化生产和配套^[3]。笔电产业在重庆成为汽车之后新的支柱产业,并较好地产生集聚效应,成为全球重要的笔电生产基地。同时也给重庆的模具业带来了新的机遇和挑战。



(照片来源于网络)

1.1 笔记本电脑基本组成

笔记本电脑基本组成。显示屏部分——A壳:

屏芯(已包含灯管)、高压板、摄像头、MIC、感光组件、B壳。主机部分——上层:键盘、C壳、触摸板、开机键等快捷键;中层:风扇、主板(内存、CPU、显卡、无线网卡、各种读卡器),光驱、硬盘;下层:D壳。

综合上述:笔记本电脑有CPU、内存、硬盘、显卡、主板等五大元件,还有外壳、连接件和其他结构件等,这样组成一台完整的电脑。电脑的五大元件由电子公司生产配套外,其中外壳、连接件和其他结构件等都是通过模具来加工,实现产品的批量生产。

1.2 笔记本电脑(零件)模具基本情况

五大元件生产和加工中也是少不了模具加工这一环节,在这里不做介绍。主要是外壳、连接件和其他结构件等,包括一些成品件加工也需要模具来完成。其中四大塑胶件构成的ABCD壳(A壳指的是电脑顶盖,B壳指的是屏幕边框,C壳指的是掌托,D壳就是底盖,同理上盖最上面是A面,你看到的屏幕区域是B面,C面是键盘区域,D面是机身底部)、前框、后壳、键盘面板、底座等与之所装配中涉及还有较多的配件(含金属件)都是需要通过模具上完成加工与生产。

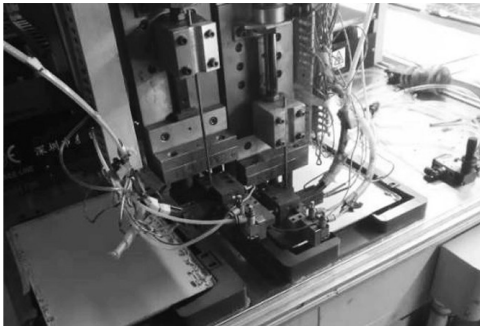
1.2.1 塑料成型模具

笔记本电脑应用塑料成型件比较多,主要也是实现“轻量化”的需要,同时注塑成型加工效益高。塑料成型模具占有一定的数量,一款笔记本电脑有塑料件大致需要在12~18套模具上完成加工,具体还要看配置和外观设计要求,相对要求高模具套数要多些。塑料零件主要顶盖,底盖属于外观件,质量要求高。塑件注塑后还要进行一些表面加工

工序,以达到应有的要求,以及用高光注塑方法直接注塑成型不需后加工等。前框也是属于表面件,一般要做磨砂(亚光)处理,成型上难度不是很大,但容易划伤和变形。键盘面板加工难点是表面的熔接痕缺陷,是成型工艺和模具结构设计的难点。底座表面相对的要求要低些,底座上有安装圆孔和矩形孔等,侧面有些空洞。除了这四大件外,还有底座上盖板、操作面板上大小小按钮、滑动键、连杆遮挡件和机芯安装架等,这样一款笔记本电脑塑料件大致有12~18个品种。

注塑的A盖板和D底板中有较多地螺纹嵌件,用于结构件之间的固定与连接等,按照传统的做法是螺纹嵌件插芯放在注塑模中一体注塑,然后塑件出模后将螺纹嵌件插芯取出,这样费工又费时,不利于注塑的连续性,难以保证塑件表面质量。现在这一工艺得到改进,只要在安放螺纹嵌件地方,塑件上留有一定要求的孔,再到自动热熔埋钉机(也称自动螺母热植入机,需编程序)上进行安装螺纹嵌件在塑件里,就像嵌件注塑在塑件一样。如下图所示。现在也有公司已采用模内自动埋钉工艺,通过模内埋钉工艺应用,减少后制程的埋钉机构,节省电费,减少磕碰划伤和不良品,提高拉拔力,节约了人力。自动模内埋钉机构制造属于专利技术,包括埋钉治具、布钉装置和抓取送料装置等,抓取送料装置包括四轴机械手和固定在机械手下方的夹具,夹具上对应于所述多个限位柱的位置设置有多个气动夹头,每个气动夹头分别夹持一根铜嵌件,抓取送料装置用于向模具动模的丝筒针上插入铜嵌件。这对模具制造和一些工装应用都有着一定

的难度。



自动热熔埋钉机工作示意图(海宇现场照片)

1.2.2 金属成型模具

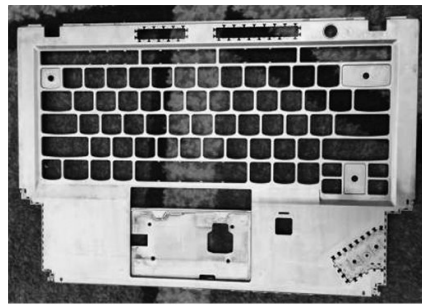
笔记本电脑应用金属成型件相对比较少。除了还有一些品牌笔记本电脑用金属件做顶盖,底盖和键盘面板等,主要有些连接件的金属件,加工方式为冲压、镁合金压铸(含半固态射出成型)。笔电外壳采用镁合金半固态射出成型产品具有组织均匀,无缩孔缩松缺陷等优势,其综合力学性能与锻件相近,高于传统压铸件,通过半固态成型技术增强镁铝合金等轻合金的力学性能^[4]。例如宏碁某一款采用全新镁合金材质,其中A/D面为镁锂合金,C面为镁铝合金。还有的外壳件A/D件、键盘面板用冲压模加工,还有一些电池锁扣、支架和用于塑料外壳上做屏蔽的板件等也是用冲压模具完成。如下所示各种工艺成型的键盘面板。



镁合金冲压成型(照片来源于展会)



ABS注塑成型(照片来源于展会)



镁合金半固态注射成型(照片来源于展会)

各种工艺成型的键盘面板示意图

1.2.3 镁合金半固态注射成型介绍

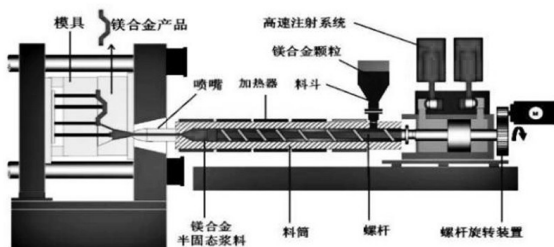
镁合金是最轻的工程金属材料,镁合金的密度1.74~1.85g/cm³、比铝合金轻36%、比锌合金轻73%、仅为钢的1/4左右,其强度和刚度比较高,另具有优良的阻尼性、电磁屏蔽性、减振性、切削加工性和抛光与表面处理性能。从镁合金的性能特点来看,选材符合目前笔电的轻薄风格。

镁合金半固态注射成型设备与注塑成型机工作原理相近^[5]。首先将镁合金锭加工切制成细颗粒状,镁合金颗粒原料依靠负压、重力作用下输送到料筒中,在料筒热熔并旋转的螺杆使合金颗粒向模具方向运动,当其通过料筒的加热部位时,合金颗粒呈现适合注射的熔融态或半固态,通过精确的温度控制和螺杆的剪切作用形成的一种含有固相成

份(半固体的枝晶组织的合金转变成颗粒状初生相组织),将镁合金加热至 $582 \pm 2^{\circ}\text{C}$,以高速 $0\sim 5\text{m/s}$ 将半固态浆料注入封闭的模具型腔中成型^[6-7],加工设备与原理如下图所示。目前广泛应用于笔电外观件生产,并具有较好地散热性。



半固态射出成型设备(JSW)示意图



半固态镁合金射出成型示意图(宜镁泰)

镁合金半固态注射成型模具是与传统的压铸模具基本相同。但没有高温熔炼金属设置和金属液转移,不用熔炼炉,产品精度达 0.01mm ,后加工量少,空腔零件最薄 0.3mm ,不需熔化镁合金和不要保温,能耗降低 60% ,模具热冲击减小,模具寿命延长 $2\sim 4$ 倍,余料可以再用,工作场地比压铸节约 30% 。单机产能高效,可以连续生产。金相组织致密,产品缺陷少,力学指标比压铸提升 20% ^[8]。下图为C键盘面板脱模后情况,以便了解到模具的具体情况。



C键盘面板脱模后情况(宜镁泰)

2 重庆模具业的思考

重庆是个老工业基地,也是现代制造业基地,模具产业有着雄厚地底蕴。重庆原有一些光学仪器厂和一些军工厂有模具制造,可为自己的企业服务。早在上世纪60年代,从沿海内迁了一些制造业厂家到重庆,带动了重庆模具行业的发展。改革开放以来,沿海模具厂家来重庆发展;不少人去沿海打工和学习回渝开模具厂;也有不少的模具企业员工走出厂门自主创业办起模具厂;原有的模具企业继续发展;不少产品加工也有小规模的模具制造和维修车间等,给重庆的模具行业发展增添了一笔浓墨重彩。

重庆的模具产业一般依附于重庆支柱产业汽车工业和其他工业、摩配加工的发展,为重庆的经济发展做出了巨大的贡献。重庆的模具在汽车工业领域应用发展的较快,汽车领域的产品要求较高,通过做汽车零件模具促进了重庆模具设计,制造装备,制造工艺和检测水平等飞跃式提升。当然也有一些不足的情况,就塑料模具来言。

塑料零件应用范围之广,一个产品重量从 0.5 克以下到五十公斤以上皆有,注塑机锁模力有从 10

吨到6000吨,还有微型注塑机,这些给模具制造带来了机遇和挑战。重庆塑料模具加工主要以中型模具为主,成为重庆模具的强项。做大型模具或超大型模具找黄岩、宁海等地,做小型或微小型模具找深圳、东莞等地,都是找沿海的工厂。重庆的大型模具或超大型模具,小型模具或微小型模具都是外地加工,最后运输到重庆。目前大型模具是汽车模具为主,小型模具是手机、3C等为主。重庆发展支柱产业离不开模具,而大型小型两端的模具制造没有优势。两端模具发展依赖于大型加工设备,小型精密设备的投入。目前重庆的模具厂家模具制造没有形成自己的独特优势,以后企业要多往独特优势方面发展。模具加工涉及面很广,每个企业根据自己的特点,打造自己的优势项目,形成优势企业。重庆模具在未来的发展中应重点兼顾大型和小型两端模具为主。

2.1 重庆笔电产业模具优势

在分析了重庆模具情况后,我们也看到重庆做笔电产业模具的优势。笔电产业模具属于中小型居多,重庆加工笔电产业模具优势显著。笔记本电脑(NoteBook Computer)又被称为“便携式电脑,手提电脑、掌上电脑或膝上型电脑”,其最大的特点就是机身小巧,相比PC携带方便,是一种小型、可便于携带的个人电脑,通常重1-3公斤。笔记本电脑一般是11-17寸。最常用14寸笔记本电脑(长X宽)335X235mm,如A/D外壳产品做模具,无论是注塑模,还是其他模具都是属于中小型模具的范畴,如键盘按钮模具属于小型模具。从笔记本电脑装配与要求看,主要是外观要求比较高,外表面的装

配也要满足外观要求,其余的要求就不是很高了。从以后发展的趋势,会控制笔记本电脑重量,以后A/D外壳产品也会用塑料和金属件,但金属外壳有屏蔽作用,塑料外壳要做屏蔽作用的处理,各有千秋。总之,重庆的中型模具制造优势凸出。



镁合金半固态射出成型A面拉丝(网络照片)

2.2 笔电产业零件加工

笔电产品的外观要求比较高,对产品的加工(包括产品和模具)带来了机遇和挑战。注塑A外壳可以用免喷涂材料加工,一次性注塑成型,不需要后加工;也有模内装饰工艺进行加工,模内注塑转印工艺加工,提高A外壳注塑表面外观质量和耐用性。金属A外壳可用拉丝,氧化纳米涂层等表面处理方法,提高金属A外壳外观要求。注塑键盘面板上呈网格化注塑产品容易产生熔接痕,为了克服熔接痕带来表面缺陷,采用若干个进料口注塑。对去掉浇口上浇口料和修剪的工作,在重庆有个企业,采用了简易的工装去掉浇口料,再由人工修剪,费用又费时。可以推行模内切工艺,产品在模具上完成浇口料和浇口修整工序。金属键盘面板从模内出来的加工工序也是较多,现在都用机器(包括CNC)来完成。同样还有较多的小零件加工也不除

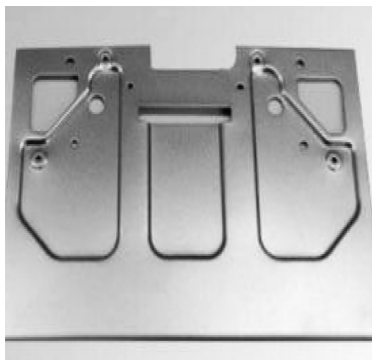
外。下图所示部分零件。



显示屏边框注塑件(照片来源于展会)



支架冲压件(照片来源于网络)



安装板冲压件(照片来源于网络)

笔记本电脑部分零件示意图

3 结束语

重庆笔电产业经历10余年发展从无到有,日趋成熟,产量全球'七连冠'背后的秘密,是产业的更新迭代和产业生态链的完善。其中模具起着重要的作用,目前重庆的笔电模具基本上都是本地化制造,如宇海、联耀、禾秀丰、钜恒、冠雄、鑫盟等单位的笔电模具制造,较好地带动了重庆笔电产业发

展,提升了重庆制造业的加工能力,同时也促进了重庆模具制造业的发展与提高。当然,重庆的笔电模具还有发展的空间,半固态射出成型模具应用较少,这与重庆地区对这项工艺了解较少有关联。镁合金半固态射出成型加工也将是轻量化领域的重要选择,对模具制造提出了先行要求。

参考文献:

[1]重庆笔电产量连续七年位居全球第一[EB/OL].[2021-03-22].https://www.sohu.com/a/456758462_162758

[2]今年前8个月重庆外贸进出口总值超5000亿元[EB/OL].[2021-9-18]. <http://finance.sina.com.cn/jjxw/2021-09-18/doc-iktzscyx5020306.shtml>

[3]重庆笔电产量,全球“七连冠”[EB/OL].[2021-03-22]. https://www.sohu.com/a/456808898_120214174

[4]装备攻略:轻量化至简大道 镁合金反恐神器 [EB/OL].[2020-09-11].<https://www.dcm888.com/news/8296.html>

[5]张涛,刘勇兵,隋铁军等.镁合金半固态注射成形试验及注射速度控制方法[J].特种铸造及有色合金,2010,30(8):722-724.

[6]郭泽亮.镁合金半固态成形技术的进展[J].材料开发与应用,2005(12):56-60.

[7]刘明强.半固态镁合金成形技术概述[D].重庆科技学院,2008.6:1-9.

[8]贺睿,李雷,王强等.半固态压铸技术研究发展现状[J].热加工工艺,2009,38(13):36-40.

模具产业人才培养提质培优

——宁海金蓝领模具特训班第四次教学改革研讨会侧记

浙江工商职业技术学院机电工程学院 沈忠良

为了进一步做好宁海金蓝领模具特训班教学改革工作,进一步推进和落实浙江工商职业技术学院为宁海地方培养高端技能人才,3月8日下午,宁海金蓝领模具特训班第四次教学改革研讨会,在浙江工商职业技术学院宁海校区顺利召开。

会议由浙江工商职业技术学院机电工程学院院长郑子军主持,县人社局、县教育局、县科协、县考试中心、县模协、模具企业代表(华宝股份、第一注塑、震裕模具、周龙模具、金辉模具、德科模塑)、县技工学校等多家企事业单位负责人参会讨论。

金蓝领模具特训班班主任肖国华老师,就学生入学以来的培育情况、涌现的优秀学员、未来的培育规划等进行了梳理,提出了金蓝领模具特训班分批分类教学、因材施教的教学理念和实施报告,与会各方对学生培育过程的设计、取得的部分成绩给予了充分肯定,并对未来的培育计划提出了若干建议。

县技工学校陈聪副校长,代表该校介绍了学生进入金蓝领模具特训班以来的相关情况、技工学校和工商职院进一步合作培养产业人才的规划等作了详细说明,强调要进一步办好金蓝领模具特训班,要

办出特色、办出效果。

郑子军院长代表浙江工商职业技术学院,就学生培育过程中的管理、学生培养的质量管理、企业的参与形势和程度等作了详细的说明,并提出了要做到“招生即招工”、“招工即招生”的深度互动和有机融合。会上,郑院长还特别指出,为宁海当地培养模具产业人才是学院为社会和地方服务的重要工作,金蓝领特训班将进一步规范培养流程和管理,持续推进培养质量提升。

县科协主席吴卫东在讲话中指出,以办好金蓝领模具特训班为契机,进一步推动高等职业教育对宁海科技发展、产业转型升级的重要支撑作用,要做好浙江工商职业技术学院为宁海当地培养产业人才的重要工作。吴主席对金蓝领模具特训班的开办和推进,提出了“扎实落地”、“持续推进”、“办出特色”、“服务产业”等四点要求。

会上,参会企事业单位代表陆续发言,就金蓝领模具特训班教学改革与实施提出了各自的建议和想法,会议气氛热烈。

活动掠影



1



2



3



4



5



6



7



8

图1-3 小组互动交流掠影。

图4 劳模志愿者开展志愿帮扶活动掠影。

图5-6 金蓝领特训班教学改革研讨会掠影。

图7-8 模具抛光工星级评定颁奖掠影。



德丰精机

DEFENG PRECISION MACHINERY

创造中国精密制造典范
Create Classic of High Precision Machine Made China

桥式龙门 行业领航者 动柱龙门

THE LEADER OF BRIDGE
GANTRY INDUSTRY

COMPANY PROFILE 公司简介 |

广东省惠州市德丰精密机床有限公司，创建于1995年，是一家集研发、设计、生产、销售、服务为一体的大型机床制造国家级高新技术企业。总部和研发中心位于深圳，生产基地位于深圳、惠州。产品广泛应用于模具模胚、汽车模具、军工、航空航天、造船、高铁、风力发电、等领域，包括“桥式”大型龙门数控机床，大型龙门数控磨床，各种卧、立式加工中心等。可以制造36米级龙门系列，5米级一体式桥式龙门系列和各类精密、高速、复合、多轴联动加工中心，拥有50多项发明专利。

公司以“振兴民族企业，铸造世界品牌”为己任，着力打造令人尊敬的国际品牌并基业长青。

公司的战略目标是：成为国内最大的桥式龙门加工基地，到2025年，成为机床行业机械装备主流品牌。

桥式龙门高速机



桥式数控龙门铣磨复合16系列



桥式数控龙门五轴20系列



桥式龙门加工中心20系列



桥式数控龙门磨床20系列

宁波区域运营中心：
佳钰机床

销售热线：133 0660 1114

了解更多

<http://www.cn-jiayu.cn>