



宁海县模具行业协会主办
(内部资料 赠阅交流)

宁海模具

中国模具产业基地 中国模具生产基地

1
2026

总第97期



第五届第四次会员大会合影即景

(徐海东 陈天宇 摄)

第五届第四次会员大会掠影



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

(徐海东 陈天宇 摄)

宁海模具

(季刊)

内部资料 赠阅交流

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:

周茂伟 鲍 薇 张跃飞 胡余建 华宏伟 应朝辉 葛文枝

金立川 谢家乐 郭 宇 周佳奇 陈晓超 李恒飞 李恒国

郭荣武 冯建洋

编 辑:蔡能平

编委成员:

黄仁发 郑子军 王建科 应龙泉 袁伟斌 葛益军 袁人华

胡叶飞 戴志琳 施靖伟 金德政 汪子龙 李和鑫 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 熊进波

周为能 储为才 王 锐 娄如阳 蔡荔忠 万夏军 李星宇

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

浅谈技术创新与产业融合 蒋震林 2

●协会工作

《宁海模具志》首发,解码宁海工业“匠心基因” 编 者 3

宁海模协党支部举办二十届四中全会精神宣讲会 ... 编 者 4

第五届第四次会员大会暨《宁海模具志》发行仪式侧记
..... 编 者 5

模具行业工会联合会顺利换届 编 者 6

成都工业学院张世凭副校长一行来我行业调研指导 ... 编 者 7

我会开展周末登山交流活动 编 者 8

挥毫泼墨送春联 匠心筑梦迎新春 编 者 8

●行业动态

2025年地方模协负责人工作会议在南阳召开 编 者 9

●技术园地

新能源汽车中央通道储物盒大型倒装注塑模设计 ... 张维合 10

浅谈模具企业如何从信息化管理升级到数字化管理 顾初青 15

多型腔圆柱形滑块形体和缺陷预期分析及注塑模结构设计
..... 文根保 文 莉 19

●交流园地

电磁加热节能装置在注塑机(挤出机)上的应用 陶永亮 24

●管理论坛

企业模具整改管理 鲍明飞 28

●编读往来

模具之乡的岁月长歌 王明邦 33

模具之乡美名扬,一业带来万家兴..... 赵西奎 35

浅谈技术创新与产业融合

编者按:2月28日上午,宁海县委以“建设一流创新生态锻造一流营商环境竞争力”为主题举行新春第一会。会上,进行了表彰和颁奖,解读了相关政策文件,3家部门、5家企业作交流发言。本文即是宁波震裕科技股份有限公司董事长蒋震林在大会上的发言稿(略有删减),现予以转发以飨各位读者,希望对各位读者特别是企业经营者有所裨益。

对于技术创新与产业融合,笔者总的理解是这样的:外部环境在变,经济不确定性在增加。未来还能高速增长的方向,只有科技。

一、压力面前,企业家没有退路

企业家真正的退路,就是没有退路。环境不好,不是理由。行业内卷,也不是理由。退路不是选项。真正能救企业的,只有两个东西:第一,体系。第二,人。客户会变,银行会算账。真正陪你扛风险的,是同事,是合伙人,是那些和你一荣俱荣、一损俱损的人。企业穿越周期,靠的不是风口。是底盘。

二、不抱怨环境,只重建系统

新能源这几年,竞争非常残酷。技术迭代快,价格战凶猛。我们没有抱怨环境,只做三件事。第一,重建管理体系。职业化团队、流程重构、组织扁平。第二,加大技术投入。重构工艺路线,加快自动化装备研发。成立专业数字化团队,高峰期71人。技术创新不是口号,是生死线。第三,极限成本管理。每个零件精准核算。每道工序盯到细

节。数字精确到小数点后四位。管理层每周复盘,Top10问题专项攻关。结果是什么?宁海南滨工厂人均产值,从28万元提高到126.8万元,今年冲200万元。企业真正的护城河,不是规模,是把问题拆到小数点后四位的能力。

三、技术创新与产业融合,到底怎么做?

笔者个人判断:未来十年,产业会高度分化。低技术含量企业,要么出局,要么被迫出海。很多人问笔者,怎样去发展新的蓝海?笔者的回答很简单:趋势要对。能力要匹配。风险要扛得住。如果你已经财务自由,你也不年轻了,不必盲目冒险。在自己技术能力强的相关领域深化升级,成功率会更高。盲目跨界,是对企业不负责,也是对你个人不负责。想像未来十年、二十年、三十年,会发生什么?纳米技术、AI、无人机、云计算、可再生能源、智能机器人、生物医药……机会一定很多。但关键不在“哪个行业热”。关键在——哪些方向,和你的企业核心能力强相关。找对交叉点,才是创新,才是融合。脱离能力边界,只是冒险。

最后,笔者只讲两句话。第一,愿景决定你走多远。第二,科学精神决定你能活多久。愿景,解决“为什么不放弃”。科学精神,解决“为什么不固执”。未来十年,拼的不是胆量。拼的是体系。拼的不是激情。拼的是算得清。政府帮我们守好业。企业用创新回应政府的信心。

(蒋震林)

《宁海模具志》首发,解码宁海工业“匠心基因”

12月10日上午,一辆满载着《宁海模具志》的物流车稳稳停在宁海科创中心门前。当一箱箱散发着油墨清香的书籍被逐一搬下,标志着这部系统记录“中国模具之乡”近70年发展历程的典籍,正式完成编纂出版工作,为宁海模具产业的辉煌过往立起了一座坚实的文字丰碑。

“中国模具正在由大走强,我们有责任为家乡的特色产业留存一份完整的历史记忆。”宁海模具行业协会相关负责人介绍,为系统性梳理产业脉络、传承工匠精神,协会于2022年1月正式启动《宁海模具志》编纂工作。为此,协会专门成立编纂委员会,组建专业编辑部团队,足额筹集工作经费,一场跨越三年的“产业寻根”就此展开。

从拟定纲目时的反复研讨,到汇集资料时的多地走访,从归类整理时的细致甄别,到编写成辑后的数易其稿,编纂团队以对历史负责、对产业尽责的态度,完成了这部厚重典籍的创作。为确保内容

真实权威,编纂组先后召开多场不同形式的志稿评审会,广

泛听取行业专家、老工匠、企业代表等各方意见,在此基础上对志稿进行补充完善、精准校对,最终实现脱稿出版,由方志出版社正式发行。

这部69.7万字的《宁海模具志》,堪称宁海模具产业的“百科全书”。全书共设10章核心内容,涵盖宁海模具产业发展历程、主要产品类型、完整产业链生态、模具协会发展、产业平台建设、人才培养与合作、重点企业选介、技术交流探讨、模具人风采及历史回顾等关键板块,同时收录序言、述、大事记、附录等配套内容,全方位还原了宁海模具从冲压模具起步,到如今全产业链总产值超165亿元的奋斗历程。

“志书里不仅有产业数据的变迁,更记录着一代代宁海模具工匠攻坚克难的创新故事。”编纂团队成员表示,书中生动呈现的工匠事迹,既是对前辈奋斗的致敬,也为后辈从业者提供了精神指引,更清晰阐述了宁海模具产业在县域经济乃至全省制造业发展中所作出的重要贡献。

据悉,宁海模具行业协会将在即将召开的第五届第四次会员大会上,为《宁海模具志》举行盛大的发行仪式。届时,这部承载着“模具之乡”集体记忆的珍贵典籍,将正式与广大从业者及社会公众见面。

(编者)



党建引领聚合力 全会精神促发展

——宁海模协党支部举办二十届四中全会精神宣讲会

为推动党的二十届四中全会精神在模具行业落地生根,以党建引领产业高质量发展,12月13日下午,宁海县模具行业协会(以下简称“模协”)党支部在县科创中心2楼大会议室,组织开展了一场主题鲜明、内容翔实的二十届四中全会精神宣讲会。来自75家会员单位的党支部书记、工会主席及行政人事专员共计75人参加此次培训,共同汲取理论养分,凝聚发展共识。

本次宣讲会特别邀请到宁海县委党校高级讲师黎震授课。授课过程中,黎震老师以“学深悟透全会精神 赋能模具产业腾飞”为核心,围绕五大方面展开系统讲解:一是全面解读二十届四中全会的基本情况与重大成果,帮助参训人员把握会议精神核心要义;二是梳理“十四五”时期我国经济社会发展取得的历史性成就,增强行业发展信心;三是深入分析党中央对当前国内外形势的基本判断,引导企业找准发展定位;四是精准阐释“十五五”时期发展的指导思想、重大原则、目标任务及关键举措,明确产业发展方向;五是聚焦实践落实,探讨如何将全会精神转化为推动企业发展的具体行动。

为了让理论宣讲更接地气、更具实效,黎震老师结合宁海本地经济社会发展现状,特别是模具产业

的发展历程与未来机遇,通过图文并茂的PPT课件,将宏观政策与微观实践相结合,用鲜活案例和详实数据进行深入浅出的解读。“讲解既有理论高度,又贴近我们企业实际,让我们对全会精神的理解更透彻了,也对模具产业的发展前景更有底气。”会后,某模具企业党支部书记王女士的感慨道出了参训人员的共同心声,整场宣讲引发强烈共鸣。

此次宣讲活动意义深远,不仅是模协党支部推动二十届四中全会精神“进行业、进企业”的具体实践,更是深化模协党支部与会员单位党支部“党建联建”的重要载体,为实现“产业党建统领产业发展”提供了有力支撑。通过党建引领,有效整合行业资源,凝聚企业发展合力,为宁海模具产业高质量发展注入红色动力。

模协党支部相关负责人表示,下一步,协会将以此次宣讲会为契机,持续深化理论学习成果,围绕“产业党建统领产业发展”核心目标,常态化开展理论研讨、经验交流、外出实地考察等活动,搭建更多党建与产业融合发展的平台,切实把党建优势转化为产业发展优势,为宁海模具产业的腾飞保驾护航。

(编者)

第五届第四次会员大会暨《宁海模具志》 发行仪式侧记

时值仲冬,万物沉静而蓄力。12月26日下午,我会在宁海喜来登酒店召开了第五届第四次会员大会暨《宁海模具志》发行仪式。

受邀出席本次大会的有县咨询委、县政府办公室、县委社工部、经信局等职能部门和宁波相关高校与研究院领导,有省内外模具协会和县内相关协会各位同仁,有2位外出创业宁海模具人优秀代表,有老一辈模具人代表,有媒体代表,以及会员企业负责人和本次赞助单位的嘉宾,共约300人。

本次大会共有八大项议程,一是技术交流,二是如何落地“模具+精密制造”推动产业发展主题分享,三是2024—2025年工作总结及2026年度工作计划,四是2024—2025年度财务报告,五是新入会单位通报并授牌,六是《宁海模具志》发行仪式,七是会长讲话,八是领导讲话。

中国光大银行股份有限公司宁波宁海支行客户经理戴红飞、泰瑞机器股份有限公司产品经理曾剑琴、宁波弘启金属材料有限公司销售总监章仁惠、宁海县乾元模塑有限公司总经理屠华梁、宁波市凯博数控机械有限公司销售总监俞湘、宁波德曼压缩机有限公司销售总监王聪杰等嘉宾,用PPT分别分享了《金融助力,模力领航—光大银行与宁海模

具企业共赴高质量发展》《泰瑞注塑机在新能源汽车行业的创新应用》《欧洲sij 瑞典SSABTOOLOX(拓达)高端特种模具钢介绍及应用》《降低售后成本,提高企业竞争力》《凯博数控桥式龙门五轴加工平台解析》《空压机在模具行业的那些事》等行业资讯。

湖北省模具工业协会秘书长、华中科技大学教授梁培志先生为与会人员分享了《如何落地“模具+精密制造”推动产业发展》。常务副会长陈有甫汇报了协会2024—2025年工作总结及2026年工作计划,执行会长苏周龙汇报了2024—2025年度财务报告。

大会通报了新入会单位并进行了授牌:宁海县三钢金属制品有限公司、宁波强诚模具蚀刻有限公司、宁波鼎源专利代理事务所、宁波聚梁电子科技有限公司、宁波华亿盛模具科技有限公司、广东弗伦克智能科技有限公司、宁海县荣乾模具有限公司、宁波泰锐电子科技有限公司、宁海腾博机械模具有限公司、宁波富佳斯模塑科技有限公司、宁海高鑫新材料有限公司、宁波美韬新材料科技有限公司、宁波威虹模塑科技有限公司、宁波永金汽车部件有限公司、宁波达伦智能装备有限公司、宁波浦

洲精密模具有限公司、上海宁南金属制品有限公司、咸宁市洪盛模具科技有限公司、宁波中承模塑有限公司、宁波科诺新材料科技有限公司、宁波津尚机械设备有限公司、宁波宏速机械科技有限公司等22家单位成为我会新成员。

大会举行了《宁海模具志》发行仪式。首先,与会人员集体观看《宁海模具志》编纂工作视频回顾;其次,林志来、林健松、章肖琴、严伟兵、徐兴友、吴

卫东、周平永、项莉莉、娄筱庆等18位领导与编委会编辑部代表,为《宁海模具志》发行启幕;再次,编委会主任鲍明飞做了编务工作回顾;最后,大会对19家会长单位、10家省内外兄弟协会、6家县内兄弟协会及档案馆、图书馆和赞助单位一一赠送了模具志。

会长胡仁宝和宁海县人民政府办公室副主任林建松分别发表了热情洋溢的讲话。 (编者)

变革引领 赋能发展 模具行业工会联合会顺利换届

12月13日下午,68家会员单位的68名工会主席及行政人事专员,胸佩代表证,齐聚宁海科创中心2楼会议室,共同参加宁海县模具行业工会联合会第四届会员代表大会。与会代表在听取了第四届换届工作筹备报告、第三届工作总结及第四届工作计划、收支情况报告及表决通过选举办法(草案)、第四届委员会委员候选人建议名单、第四届经费审查委员会委员候选人建议名单及监计票人名单等程序后,顺利选举产生了由王蓓、王群燕、叶海滨、卢梦娜、许剑、李小俊、邬瑞钰、陈宁宁、张光展、沈良永、苏国栋、陈根才、陈莉莉、吴维维、郑子军、罗运田、黄苏斌、蒋雨轩、谢家乐、谢鹏程、蔡能平等21位同志组成的第四届委员会,选举产生了由张洁、罗运田、熊进波等3位同志组成的第四届经审委。在两委第一次会议上,分别选举蔡能平为

主席、谢家乐为副主席、罗运田为经审委主任。

模具行业工会联合会成立于2009年10月26日,系当时县内首家行业性工会组织。自成立以来,工会联合会在宁海县经信局工会联合会、宁海县总工会的领导下,积极开展行业技能培训,积极营造学习氛围,积极鼓励行业从业人员参加技能大赛及荣誉申报,积极开展行业集体工资协商等工作,先后获评县工人先锋号、宁波市“五星级”活力基层工会联合会等荣誉,成为产业发展的助推器和润滑剂。

换届后,新一届工作班子将在强化变革引领、构建行业发展新格局,聚焦赋能成长、激发人才队伍创新活动,聚力共建共享、营造和谐共赢新生态上奋勇前行,为宁海模具美好明天贡献工会力量。

(编者)

深化校企合作 加强互通互惠

成都工业学院张世凭副校长一行来我行业调研指导

1月12日,成都工业学院张世凭副校长带领学校党委教师工作部、教务处、材料与环境工程学院等部门9位老师,集体走访了宁波方正汽车模具股份有限公司、宁海县第一注塑模具有限公司、宁波双林模具有限公司、宁波震裕科技股份有限公司等单位,就我县模具企业对人才职业素养的需求,学校人才培养方案以及课程体系合理性,我县模具企业对学校毕业生就业后的反馈情况等主题进行了深入的探讨和交流,并取得了深化校企合作、加强互通互惠的共识。

成都工业学院是一所全日制普通本科学校,创办于1913年,历经四川省立第一甲种工业学校、成都无线电机学校、成都电子机械高等专科学校等多个发展阶段。建校一百余年来,为国家培养了一大批优秀人才。

宁海模具企业与成都工业学院的首次结缘,始

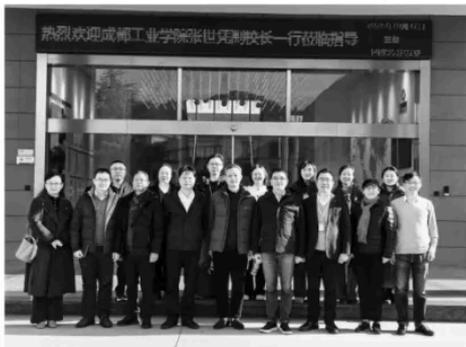
于1993年。当时,双林模具公司总经理在获悉成都

工业学院的前身即电子高专开设有模具专业后,即选派了一名员工前往学习。三年毕业后,那位员工带了2名同学前来加盟。不久,又吸纳了8位该学院毕业生前来效力。就这样,通过校友的关系,双林一直在接纳成都工业学院毕业生。2007年,震裕模具在受益于这一资源后,也开始主动接纳学院毕业生。33年来,宁海模具企业前后共接纳了该校200余名校友,该校成了我县模具企业合作最久、关系最密切的高校。

我会与学院的对接联系始于2016年。那年7月,学院华东校友会会长邀请协会秘书长参加华东地区校友联谊会。2017年10月,我会组织7家单位组团前往招聘,并签署了战略合作协议,促成了互赠会刊、捐赠模具实物等事项。此后,学院领导4次到协会访问,并促成了华东校友会宁海分会、模具专业订单班、科研项目合作、材控教师党支部与协会党支部结对及不定期参加周末晚间沙龙(腾讯会议模式)等事项有序开展。

12日中午,我会会长胡仁宝、执行会长苏周龙也与张世凭副校长一行进行了互动交流,并向张世凭副校长赠送了《宁海模具志》。宁海县科协吴卫东主席、哈工大苏州研究院原副院长汤欢文全程参与了此次调研活动。

(编者)



我会开展周末登山交流活动

冬月的山野,处处都换上了一身“新装”。1月18日,星期天。我会举办了一次周末户外交流活动,得到了周龙、方正、双林、跃飞、瑞元、凯博、宇升、永红、凯力、阳超、天下汽配、第一职业中学、富强、智科、泰盛、美韬、创明等20家单位的46位负责人、技术骨干及家属的积极参与。

上午八点半,车到梅林街道河洪村村口。参与人员从河洪村出发,登佛手山、经佛手台,过雁苍山

瀑布,最后回到河洪村。短短2小时,参与人员谈行业形势,话企业发展,边登山、边交流、边赏景,一路喜形于色……

中午时分,参与人员齐聚河洪村长寿面店,尝长寿面,吃烤土豆、吃汤包,把活动推向又一个高潮……短短半天,收获满满,参与人员期待着协会的下一次爬山交流活动。

(编者)

挥毫泼墨送春联 匠心筑梦迎新春

——我会邀请模具界老中青书法爱好者写春联送春禧

新春将至,年味渐浓。为传承中华优秀传统文化,凝聚模具行业发展合力,1月25日晚,我会精心策划了一次“挥毫泼墨送春联 匠心筑梦迎新春”周末沙龙活动。来自行业内的老中青三代书法爱好者齐聚一堂,以笔墨为媒,为当晚参加沙龙交流的协会会员送上了饱含深情的新春祝福。

活动现场,大红对联纸整齐铺展,笔墨砚台依次排开,来自行业内的退休高级工程师,中年企业负责人、高管,青年从业者等七八位书法爱好者各展所长。年逾七旬的王晓光先生精神矍铄,提笔挥毫间笔力遒劲,刚劲有力,彰显了模具行业的精工精神;中年爱好者杨国平先生则以行书见长,联语

流畅洒脱;模具人家属代表小谢创新性地在春联中融入现代设计元素,赢得现场阵阵赞叹。老中青三代人以墨会友、其乐融融,构成一幅生动的文化传承图景。

“手写的春联才有真正的年味儿,这不仅是一份祝福,更是协会对会员单位的暖心关怀。”个个领到春联者,小心翼翼地将墨迹未干的作品展开晾干,脸上满是喜悦。活动现场,书法爱好者们还根据与会人员需求定制专属春联,“创新赋能”“阖家安康”等吉祥话语跃然纸上,红彤彤的对联映衬着一张张笑脸,让冬日的夜晚暖意融融。

(编者 邬再飞)

2025年地方模协负责人工作会议在南阳召开

2025年12月29日至30日,由中国模具工业协会组织的2025年地方模协负责人工作会议暨DMC2026中国国际模具技术和设备展组团单位预备会、南阳成形产业模具及装备需求对接恳谈会在河南省南阳市召开。

南阳市委常委、副市长于海永,中国模协常务副会长兼秘书长秦珂,中国模协监事长张嘉敏,上海展览公司总裁及上海、河北、广东、安徽、江苏、宁波、台州、宁海等省市县模协负责人分别参加了此次会议的相关活动。

12月29日上午,中国模协常务副会长兼秘书长秦珂解读了有关国内外模具产业发展及未来政策取向和“十五五”模具发展纲要的编制原则与有关内容,介绍了中国模协将于2026年开展的模具产业链企业信用等级评价及编制《优秀模具采购指南》相关工作。各地方模协秘书长围绕相关议题在会上作了交流发言,共同讨论行业发展现状及遇到的困点难点,探索行业可持续发展路径。

29日下午,在“DMC2026中国国际模具技术和设备展览会组团预备会”上,上海市国际展览集团总裁徐佳、中国模协监事长张嘉敏先后致辞,秦珂秘书长介绍了DMC场地调整及展会同期筹备国际模协世界大会等事宜,上海市国际展览集团总裁助

理陈焜介绍了DMC2026展会概况、核心亮点、观众组织情况、以及展商服务等内容。各地方模协围绕DMC2026展位规划、招展招商、专业观众邀约等核心工作展开深入研讨,积极献策。

29日下午,在DMC2026预备会结束后,立刻召开了“南阳成形产业模具及装备需求对接恳谈会”。南阳市委常委、副市长于海永携相关部门主要负责人、南阳51家相关企业负责人与各地方模协负责人进行了恳谈,双方就南阳企业需求、各地方模具优势特点、成形产线、模具上下游产业链供应链采购信息作了深入交流。

12月30日,部分地方模协负责人在南阳市企业联合会、企业家协会相关秘书长的陪同下,分成3组,分赴河南龙成集团有限公司、河南省西保冶材集团有限公司、飞龙汽车部件股份有限公司、西峡县众德汽车部件有限公司、卧龙电气南阳防爆集团、河南翊轩光电科技有限公司、南阳市一通防爆电气有限公司、中光学集团股份有限公司、中南钻石有限公司、南阳煜众精密机械有限公司、中塑模塑有限公司、力星钢球(南阳)有限责任公司等单位考察交流。

(编者)

新能源汽车中央通道储物盒大型倒装注塑模设计

广东科技学院 张维合

摘要:阐述了新能源汽车中央通道储物盒的结构特点和外观要求,设计了一副大型、倒装、热流道注塑模具。详细介绍了汽车中央通道储物盒注塑模具成型零件、侧向抽芯机构、浇注系统、温度控制系统、导向定位系统、脱模系统和排气系统的设计要点和经验。模具动作安全,结构新颖合理,成型周期和成型塑件精度都达到设计要求。

关键词:新能源汽车中央通道储物盒;大型倒装注塑模;侧向抽芯机构;热流道

新能源汽车中央通道是汽车内饰件的重要组成部分,又叫副仪表板。中央通道一般由中央通道主体,储物盒,装饰盖主体,装饰条,护套骨架等零件组成。储物盒是中央通道内最主要零件之一,位于汽车中央通道下侧,是驾驶人员储物的装置。储物盒塑件与模具的复杂程度仅次于仪表板。本文详细介绍了一副中央通道储物盒注塑模具结构特点和设计经验。

1 塑件外观要求与结构分析

图1所示为某款新能源汽车中央通道储物盒零件图,材料为台湾塑胶工业股份有限公司(简称台塑)的PP3015-TF17,收缩率一般取1.1%。塑件是汽车最重要的内饰件之一。塑件尺寸较大,最大外

形尺寸为:453.00mm×176.00mm×244.00mm。塑件特点如下:(1)塑件内表面是外观面,要求极高,既不能有推杆痕迹,又不能有浇口痕迹,更不允许有斑点、浇口痕迹,不允许有收缩凹陷、熔接痕和飞边等缺陷。(2)塑件内表面需加工皮纹,有皮纹的侧面至少保证7°以上的脱模斜度。(3)塑件结构复杂,塑件外侧面有5个倒扣,倒扣多且面积大,抽芯机构是本模具设计的重点和难点。(4)塑件上有很多加强筋,其厚度尺寸大端不能大于对应壁厚的3/4,否则在表面会产生收缩凹痕;小端不能小于0.6mm,太小不利于加工和注射成型。

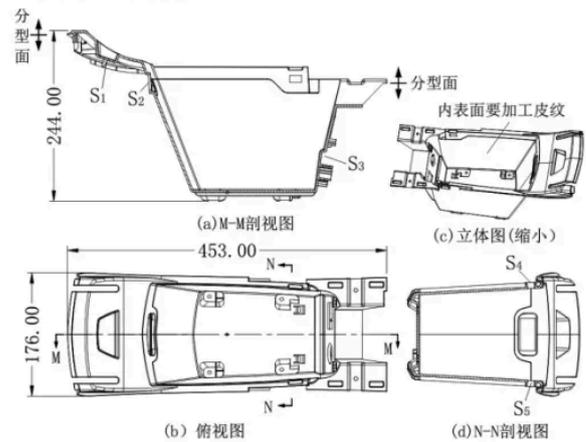


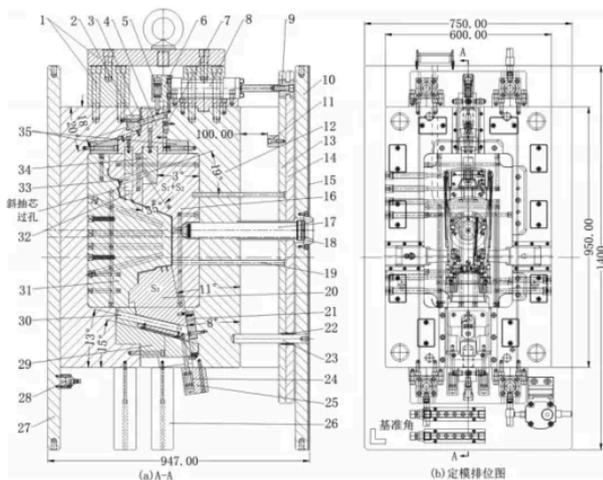
图1 新能源汽车中央通道储物盒零件图

2 模具结构设计

由于储物盒塑件内表面不允许有浇口和推杆痕

迹,因此模具必须采用倒装模结构,即浇注系统与脱模系统都设计在模具的定模侧。由于注塑机顶棍孔不在定模侧,因此定模推件采用了油缸顶出。中央通道储物盒尺寸大,结构复杂,模具采用热流道浇注系统,既可以改善熔体填充,又可以提高塑件的成型质量。塑件外侧面有5个倒扣,模具采用了5个侧向抽芯结构。模具详细结构见图2和图3。

本模具外形尺寸为:1400mm×750mm×947mm,总重量约5吨,属于大型注塑模具。



1.吊模架;2.斜导柱固定板;3.上斜导柱;4.上滑块;5.上定位弹簧;6.上挡块;7.上定位夹;8.油缸;9.油缸连接柱;10.定模固定板;11.限位柱;12.定模A板;13.推件固定板;14.推件底板;15.隔热板;16.定模镶件;17.热射嘴;18.定位圈;19.推杆;20.下滑块;21.下定位夹;22.导套;23.导柱;24.下定位弹簧;25.下挡块;26.支撑脚;27.动模固定板;28集水块;29.锁紧块;30.下斜导柱;31.动模镶件;32.侧抽芯(纵);33.侧抽芯(斜);34.T型扣;35.楔紧块

图2中央通道储物盒注塑模具结构图

2.1 成型零件设计

本模具成型零件包括定模镶件16、动模镶件31以及各侧向抽芯机构中滑块。模具出口到美国,根据客户要求模具设计寿命为50万次,定、动模成型零件钢材均采用德国Buderus(布德鲁斯)公司的2738,该钢材与瑞典ASSAB一胜百公司的718在AI-SI标准中都属于P20+Ni的类型,化学成份与各项性能也比较接近。在订购钢材时,要注明动模成型零件硬度比定模成型零件小2度左右,因为硬度一致的成型零件相互之间容易磨损与发热烧结,应尽量避免。成型零件设计的原则是在保证模具强度和寿命的前提下尺寸做到最小,以降低模具的制造成本,因此模具的定、动模成型零件均采用镶拼结构。这种结构与整体式结构相比还有制造和维修方便优点,但缺点是模具整体尺寸较大,刚性也较差。

2.2 侧向抽芯机构设计

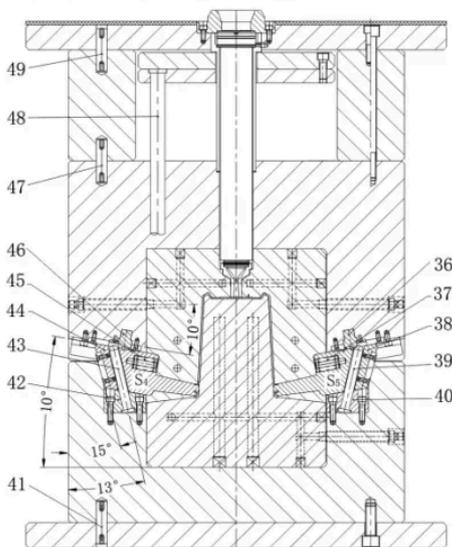
塑件有五处倒扣,模具设计了五个侧向抽芯机构,他们分别是 $S_1 \sim S_5$ 。其中倒扣1和倒扣2位置相近,但方向相互垂直,其抽芯结构是模具设计的难点。本模具为倒装模,开模后成型塑件留在定模侧,因此将所有的侧向抽芯机构都设计在定模A板12内,既方便抽芯,又简化了模具结构。

侧向抽芯机构 S_1 和 S_2 的抽芯靠的很近,且方向成 71° 夹角,相互干涉,模具采用的是同一套组合式侧向抽芯机构,结构相当复杂也相当巧妙,因在模具上方,故取名上侧向抽芯机构,详见图2(a)。该套组合式侧向抽芯机构包括上斜导柱固定板2,上斜导柱3、上滑块4、上定位弹簧5、上挡块6、上定位夹7、侧抽芯(纵)32、侧抽芯(斜)33和T型扣34。为了解决纵、斜二个方向上抽芯的干涉问题,我们在纵向抽芯

块32的中间设计了一个方孔,斜侧抽芯33穿孔而过。为不影响各自的运动,侧抽芯(纵)32中的方孔与侧抽芯(斜)33之间最小间隙必须大于其侧向抽芯的距离。

侧向抽芯机构 S_3 在模具的下方,包括成型零件下滑块20、动力零件下斜导柱30、锁紧零件锁紧块29、定位零件下定位夹21、下定位弹簧24和下挡块25,见图2(a)。

S_4 和 S_5 为左右二个结构完全对称的侧向抽芯机构,采用的是“斜向滑块+斜导柱”的抽芯机构,详见图3。它包括成型零件斜向滑块38、44,动力零件斜导柱39、43和斜导柱固定座40、42,以及定位零件定位柱36、46和定位弹簧37、45等。



36.定位柱;37.定位弹簧;38.右斜向滑块;39.右斜导柱;40.斜导柱固定座;41、47、49.定位销;42.左斜导柱固定座;43.左斜导柱;44.左斜向滑块;45.定位弹簧;46.定位柱;48.复位杆

图3中央通道储物盒注塑模具侧向抽芯机构图

2.3 浇注系统设计

汽车中央通道储物盒注塑模热流道位置通过模流分析确定,详见图4。本模具浇注系统采用一点开放式热流道,相当于中心进料,熔体直接进入型腔,这种设计的优点是不但速度快,周期短,而且成型塑件质量好,在倒装注塑模中尤其适用。缺点是塑件成型后会留下一个面积较大的圆形痕迹,如果控制得不好的话,塑件浇口反面的外观还可能会出现收缩凹痕。为此我们在热射嘴区域以及热射嘴正对着的动模区域设计了一组冷却水管,对此区域进行重点冷却,较好地解决了这个问题。

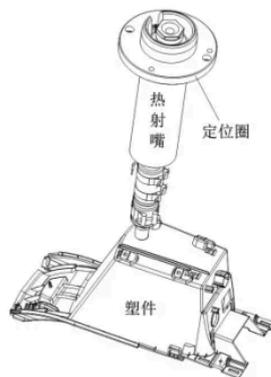


图4储物盒注塑模具浇注系统

2.4 冷却系统设计

本模具的动模和定模各采用了4股“直通式水管+倾斜式水管”组合式冷却水路,即优先采用垂直与模具侧面的水管,其次是倾斜式水路,所有水管尽量沿型腔面均衡布置。这种组合形式在汽车注塑模具中广泛采用,其优点是塑件冷却均匀,成型周期短,成型质量高,适用于高要求与外观性能要求高的模具。缺点是倾斜式水管加工较为麻烦。另外本模具定、动模冷却水路都尽量设计成十字交的叉网格形式,冷却水流动方向也尽量做到了与熔体流动方向一致。为了防止塑件浇口反面出现收缩凹痕,在

定模镶件与热射嘴配合的区域还单独设计一组冷却水回路。详见图2和图5。

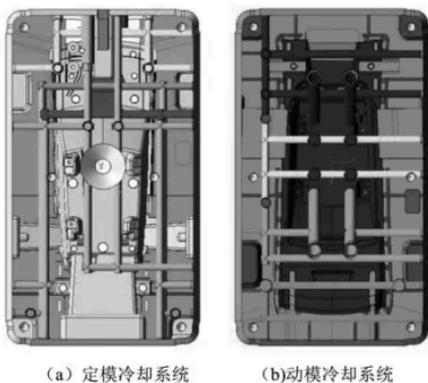


图5 储物盒注塑模具冷却系统

2.5 导向定位系统设计

储物盒注塑模具属于大型模具,成型塑件尺寸精度要求又高,所以模具的导向定位系统非常重要。该模具的导向定位系统包括四个主要部分:(1)在模架的四个角上各设计了1支 $\Phi 50 \times 480$ mm(直径50mm,长度480mm)的圆导柱,保证动、定模开合时的精度和稳定性,避免动模镶件和定模镶件发生干涉。(2)在四边各设计了一幅直身边锁,保证动、定模合模后的定位精度,防止动、定模在注射压力的作用下错位。(3)分型面上设计了四个镶件管位,保证动模镶件和定模镶件合模后的定位精度,在模具制造时还可以保证配模精度,在合模后注射成型时承受非对称涨型力,见图6(附后面)。(4)在各模板之间设计了二个定位销,见图3中的定位销41、47和49。

2.6 脱模系统设计

模具采用倒装模结构,其脱模系统与普通模具不同,一是位置不在动模内,而是和浇注系统一起设计在定模内。二是动力来源不能是注塑机的顶棍,本模具采用了四个 $\Phi 50 \times 120$ mm(油缸活塞直径

50mm,活塞运动最大轴向距离120mm)的液压油缸作为脱模系统动力来源,原因之一是该模具为大型模具,有安装油缸的空间,原因之二是塑件的包紧力大,采用液压脱模较为平稳、安全、可靠。原因之三是油缸不但可以推出塑件,还可以将推杆拉回复位,能够简化模具结构。

油缸依靠集油块油路串联布置,见图7(附后面)。这样设计油路可以使推件固定板运行平稳,从而保证了塑件顶出的平衡不变形。

本模具推出零件为推杆和推管,其中 $\phi 16$ mm推杆5支, $\Phi 10$ mm推杆7支,推管2支,型号为 $\Phi 7 \times \Phi 4 \times 600$ mm(推管外径7mm,内径4mm,长度600mm),见图2(b)。

2.7 模具排气系统设计

该模具属于深腔类注塑模具,型腔很容易困气,一旦困气就会造成填充不满、飞边、脱模不良甚至烧焦等成型缺陷。由于型腔从中心进料,熔体最后到达的地方都是分型面,因此排气槽主要开在分型面上,见图8(附后面)。

3 模具工作过程

(1)熔体填充:塑料熔体通过注塑机喷嘴,经热射嘴17进入模具型腔。

(2)保压冷却:熔体充满型腔后,保压、冷却并固化。

(3)开模:成型塑件固化至足够刚性后,注塑机拉动模具的动模固定板27,模具动、定模从分型面处打开,塑件留在定模镶件16上。在开模过程中,上下左右四根斜导柱3、30、43、39分别拨动上下左右滑块4、20、44、38,进行侧向抽芯。开模距离300mm,由

注塑机控制。

(4)塑件脱模:完成开模行程后,液压油缸启动,推动推件固定板 13,推件底板 14,同时推动推杆 19,将塑件推离定模镶件 16。

(5)推杆复位:液压油缸拉动推件固定板 13 及推杆复位。

(6)合模:注塑机油缸拉动动模合模,复位杆 48 推动推杆准确复位。模具接着下一次注射成型。

4 结语

该模具结构紧凑,新颖实用,试模一次成功。投产动作平稳安全,成型塑件各项精度指标都达到了设计要求。与国内外其他型号汽车的中央通道储物盒注塑模具比较,我们在以下方面采用了更科学、更先进的结构,取得了满意的效果,得到了客户的点赞。

(1)脱模系统采用了倒推模结构,保证了成型塑件的外观质量;

(2)浇注系统采用热流道,并利用模流分析准确地找到了热射嘴进料口的位置,保证了成型塑件的尺寸精度和内部质量;

(3)利用纵向抽芯块 32 上的过孔巧妙解决了同一位置上多个倒扣且方向不同的抽芯问题;

(4)利用油路控制系统保证了定模侧推件板平稳推出和复位;

(5)动、定模共采用了 8 股“直通式水管+倾斜式水管”组合式冷却水路,成功地成型周期控制到 30 秒之内,大大提高了模具的劳动生产率。

(参考文献:略)

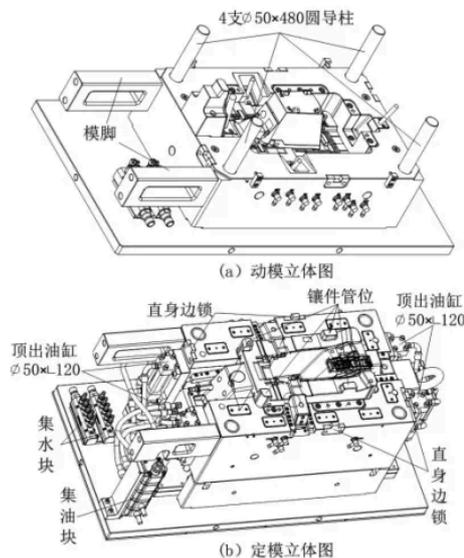


图6 储物盒注塑模具立体图

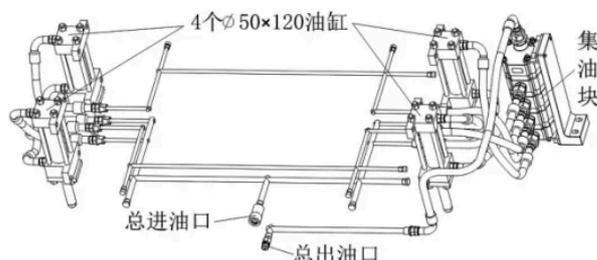


图7 储物盒注塑模油缸油路控制系统

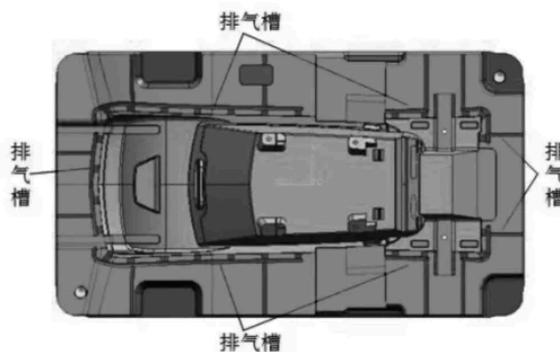


图8 储物盒注塑模排气系统

浅谈模具企业如何从信息化管理升级到数字化管理

顾初青

模具企业经过二十多年信息化的探索,对信息化有了一定的了解,但是面对管理数字化还比较迷茫,觉得数字化比较抽象,不清楚数字化能够给管理带来怎样的变化。笔者举个例子说明,回溯到20世纪90年代,企业推行设计甩图板(CAD),通过电脑代替手工画图,当时我们叫信息化。如果CAD仅仅停留在代替手工画图的功能,可以叫信息化,但问题是电脑画图的后台是把几何图形转化成计算机可以读取的数字,这个过程是数字化。现在基于数字化CAD迅速发展到三维建模,再建立了主模型概念,然后把3D、2D和BOM数据一体化,又实现虚拟装配、模拟运动,最后延伸到数字化工艺、数字化仿真等,极大地拓展了设计功能,同时又大大降低对设计师的要求。这就是数字化作用的一个案例,也是对数字化的一种浅显的解释。

由此我们提出管理数字化能否像设计数字化一样,既降低对人的要求,又可以实现管理升级,从而扩展企业管理能力。答案是肯定的。但问题在于我们如何从信息化管理升级到数字化管理。

一、模具企业管理数字化要以现有的信息化为基础

信息化和数字化都是与信息技术迭代发展相

关,两者有区别又有联系。

在信息化的初期,微型计算机刚普及应用,局域网也刚建立,企业信息化是把部门业务操作电子化,如计算机制图和财务电算化等,发挥计算机的技术优势,提高业务效率;后来根据业务管控需要发展到流程管理,软件把流程模板化,并引导各部门输入,从而把销售、财务、库存、生产等部门数据串联起来形成管理信息的闭环,这就是ERP和扩充版的MES。这些管理系统本质上还是依靠人的输入操作,管理系统在后台起着记录、统计和传递信息的作用。信息化软件可以按照设置的模板做部分操作的自动化管理,但功能相当有限。

随着技术的发展,现在的数字化则是采取自动化智能化的思路,以业务为中心,把业务逻辑建模,并结合数据自动采集,及时获取足够数量和高质量的数据,由数据驱动业务自动化(包括人机交互的半自动化),促使业务模式得到优化重组,最后在提高功能和效率的同时显著降低对人的要求,这是检验数字化真伪的重要标志。

由上而知,数字化需要建模、需要自动采集数据,这一些都是以数字技术为支撑的,同时也受到技术的限制,因此目前数字化项目主要是在业务的点、

线上展开,整个企业管理的“面”仍然依靠现有的信息化基础,而信息化的成果靠优化固化流程等来建立数据规范,所以这些都是开展数字化的必要条件。

二、模具企业管理的数字化升级可以从MES开始

很多模具企业数字化管理是从MES开始“试水”,扩展版的MES也比较切合模具企业管理的需要,在模具企业管理转型中发挥着重要作用。但是在企业实施过程往往“卡”在人工刷卡、工艺与工费等环节,MES的运行质量也受制于车间现场对人的行为管理,要是刷卡不及时、乱刷卡、不刷卡,就会直接导致MES系统失灵甚至瘫痪。如果MES运行可以不依赖人工刷卡,则大大降低MES所要求的企业管理门槛,也有利于MES在中小企业推行。严格而言,依赖于人工刷卡的MES还停留在信息化阶段,我们需要让MES升级到数字化,从而降低模具企业的管理门槛,帮助更多模具企业管理转型升级。

管理数字化是一个系统工程,华为的数字化方法论提出,数字化转型要找到一个个小场景,做到“小切口、大切面”。举例来说,要做智能化无人码头,先得做无人吊车,这就是一个小切口;还要解决无人驾驶系统,这也是一个切口。切口就是解决大场景的关键入口。我们把MES运行数字化作为我们要优先解决的大场景,把影响MES运行质量的卡点难点作为需要深入开发的切口。

1、应用MDC(设备数据采集)代替刷卡,是MES数字化的第一个关键切口。

现在一些模具企业建了机联网,对MDC不陌生,奇怪的是MDC与MES不沾边,原因在于现有的

MDC用于加工设备停开机状态的监测,不能够把机床运行时间区间与加工任务实时联系在一起,做不到与企业MES的运行精准同步对接。我们要抓紧解决MDC与MES工序任务信息接口,这是一个首先要攻克的技术难关。

对于模具企业MES的运行,需要全过程、全场景及时采集零件加工信息。现在MDC依赖于机床数控系统的串口开放性,有相当的局限性,有的机床数控系统的通讯协议不开放;有的旧设备没有网口;还有的工序设备不是数控的。为适应多种生产场景,MDC要尝试多种技术路线,包括应用物联网定位技术,建立模具企业现场的“CPS”(信息物理系统),实现工件位置自动感知、工序信息自动采集,使模具生产全过程与MES运行实时同步。

刷卡作为数字化的辅助接口不是不可以,针对生产现场的复杂局面,目前人工刷卡作为辅助还难以避免,这需要企业在管理上做好配套,要建立预防虚假信息发生的管理机制。因此,我们要明确取消刷卡是实施MES数字化长期目标中的一道必破壁垒。

2、模具工时估算智能化,是MES数字化的另一个重要切口。

模具是单件定制化生产,其工时定额往往是一次性使用,没有重复使用再调整完善的机会,这是模具企业工艺管理的难点,也是大多数成本黑洞的源头。单件加工的工时核定既要及时,又要准确并且排除人为的影响,做到公正客观,在目前条件下很难做好。我们为什么要强调客观性,如果工时评估没有可信度(不是准确性的问题),以绩效为导向的员

工管理激励机制难以有效建立;为什么工时评估要及时,因为模具成本预算和产能评估都要在项目前期完成。工时核定也是企业生产计划和MES排程的基础。因此选择工时估算这一业务场景作为切口,与MES排程直接相关,同时也是企业提升工艺管理能力、解决模具成本预算和绩效管理机制的需要。这切面看起来小,但对于模具企业的内部管理意义非凡。

模具企业的工时估算和核定包括加工工时、钳工工时、抛光工时、合模工时等,不同类型、不同用途的工时需要建立不同的模型,需要数字化开发与企业经验(工程知识)的结合。举例说明数字化建模的过程,譬如数控铣,中加工以清根+面切削为主,精加工以面切削为主,从零件3D的轻量化模型中自动识别和提取特征,计算出加工区域的表面积和投影面积,以这两个面积为变量,建立估算公式和各系数的列表,各系数遵循一定规则自动选取,由此建立数字模型,人工输入提示性信息(如工序、材质、设备、精度要求等),数字化系统自动输出工序工时估算值。如果自动将该工时估算值导入MES系统,与MES系统实时采集的实际工时反馈相比较,自动优化估算模型的数据库,形成系统自学习,这也就把工业人工智能技术应用到模具企业的知识管理和工艺管理中了。

再深化一步,在模具3D设计中建立颜色管理,自动连接加工特征的加工工时测算模块,不排斥工艺人员辅助,只要模具3D模型一输出就自动快速预估出每块模板加工工时,设计评审阶段就能汇总统计模具的加工成本和材料成本,使模具成本可以从

设计的源头加以控制。

三、积极应用人工智能技术,突破当前数字化开发的瓶颈

国家的“十五五”规划明确提出,要全面实施“人工智能+”行动,加强人工智能同产业发展相结合,抢占人工智能产业应用制高点,全方位赋能千行百业。最近模具行业的知名上市公司海泰科与中国移动签署模具制造人工智能联合开发项目共建合作协议,根据协议,双方合作将聚焦模具全生命周期,探索AI在研发设计、中试验证、生产制造、营销服务及运营管理环节的应用,具体包括模型架构设计与优化、模具设计案例收集与预训练等,其目的为建立AI智能系统,缩短项目开发周期,降低产品成本。笔者觉得,这一动态应该要引起行业的关注。

过去在信息化过程中,为了减少对人的依赖和降低管理要求,模具企业也提出很多自动化管理的意见,开发商都是以各种理由绕开,真实原因是缺乏相关的技术解决方案,譬如上述的MDC代替人工刷卡。在设计与制造方面,近几年模具企业在自动化加工方面已有一定的突破,但在模具智能化设计、设计与工艺一体化、复杂模型加工编程智能化等方面的开发还面临很多困难,所以我们要充分利用人工智能的算法和算力,突破现有数字化开发能力的瓶颈。

当前企业要抓住人工智能技术应用的契机,从模具单件定制化生产的特点出发,以生产为中心,聚焦设计和制造,开发模具设计、工艺和试模验证等环节的智能体,提升管理智能化水平,降低对人的依赖;我们也要通过数字化提升供应链协同能力,从而

有效管控质量、交期与成本。

需要特别指出,当前模具市场朝着精益化、专业化方向发展,但有很多企业没有专业特色,同质化竞争突出。如果企业不搞专业化,那么设计与工艺将会缺乏规律性,数字化技术的应用场景和应用深度也会受到限制,企业今后的竞争力也就会失去数字化的支撑。因此,在数字化赋能的大趋势下,专业化是模具企业长期战略不容忽视的一个问题。

小结

模具企业数字化范围较广,并且在实践中可以多点并进,如设计自动化、小件自动加工单元等,本文则侧重于讨论模具企业的管理数字化,因此是以信息化为起点来思考管理的数字化升级。

模具企业数字化管理可以从MES(制造执行系统)升级入手,遵循华为“小切口、大切面”方法论,然后聚焦MES运行中的卡点难点突破,所以本文选取了“MDC替代人工刷卡”“工时估算智能化”两个切口。MDC替代人工刷卡是解决数据来源的痛点,

也是管理数字化的基础。由于模具生产单件定制化的特性,导致工时核定难、成本管控难、排程不准等行业共性问题长期存在。痛定思痛,笔者觉得工时估算智能化定将直接推动企业核心管理从“依赖人工经验”向“数据建模+模型驱动”转型。

管理数字化项目实施不同于过去信息化的软件安装培训,模具企业必须要适应从软件应用到参与开发的理念和能力转变,要深化专业化定位,优化自身业务逻辑,提供建模所需的工程知识与数据,强化企业知识管理。

模具企业规模小,管理相对复杂,希望能够降低管理门槛,摆脱对人和人的经验依赖,因此一直有管理自动化的潜在要求,而数字化是聚焦业务场景的自动化、智能化开发,这些正好切合模具行业特点和管理需求。因此我们不需要对数字化管理望而生畏,而是要积极拥抱数字化,因为数字化能够降低我们的管理门槛,赋能中小企业发展。

图说新闻

《宁海模具志》交接仪式座谈会



多型腔腰柱形滑块形体和缺陷预期分析及注塑模结构设计

中国航空工业航宇救生装备有限公司 文根保 文莉

摘要:通过对于多型腔腰柱形滑块形体要素和缺陷预期及浇口平衡值的分析,得出了注塑件具有垂直开闭模方向的型孔要素,采用了斜导柱滑块抽芯机构。由于腰柱形滑块存在着弓形高“障碍体”要素,采用了在弧线的象限点处设置分型面 I-I 以避免让弓形高“障碍体”,导致了封闭定模型腔的塑料熔体填充自下而上进行,气体难以排出造成腰柱形滑块出现气泡、填充不足、过热痕、流痕和银纹等缺陷。经分析,可在动模型芯分型面浇口对面处设置冷料穴。该模具虽有八个模腔,但由于模腔相同,各个型腔分流道长度相同,侧向浇口长度相等,符合浇口平衡条件。因此,注塑模结构设计合理,多型腔腰柱可实现高效高质量加工。

关键词:腰柱形滑块;注塑模;要素;熔体;分型面

0、引言

对于多型腔腰柱形滑块注塑模的设计,除了需要进行腰柱形滑块的形体要素和模具结构方案可行性分析之外,还必须进行缺陷预期的模具结构最终方案可行性分析。只有当注塑模结构方案满足了注塑件形体要素成型要求,又不会产生成型的缺陷而

造成注塑件和注塑模不合格时,才能进行注塑模的设计。

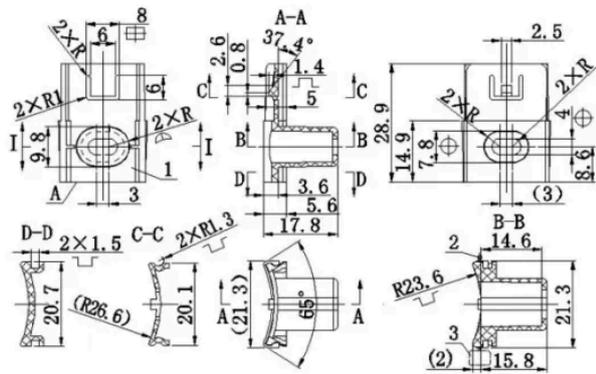
1、腰柱形滑块的形体要素分析和缺陷预期分析

在腰柱形滑块注塑模结构方案可行性分析之后,必须先要进行形体要素分析和缺陷预期分析。因为注塑模结构方案是取决于注塑件形体要素,而注塑件产生的缺陷,又必须以预防为主,整治为辅,不能的话模具则需要反复地试模和修模。

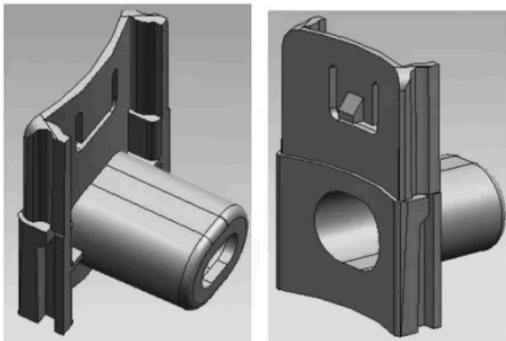
1)形体要素分析:腰柱形滑块形体分析和分型面 I-I,如图 1a 所示,腰柱形滑块三维造型,如图 1b 所示。腰柱形滑块形体上存在着与开闭模方向垂直的 $9.8\text{mm} \times 3\text{mm} \times 2 \times R \times (17.8-3.6)\text{mm}$ 的弓形高障碍体要素;存在着与开闭模方向垂直的 $7.8\text{mm} \times (3)\text{mm} \times 2 \times R \times 14.6\text{mm}$ 和 $4\text{mm} \times (3)\text{mm} \times 2 \times R \times (15.8-14.6)\text{mm}$ 型孔要素;存在着平行开闭模方向 $2.6 \times 0.8\text{mm} \times 37.4^\circ \times 1.4\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ 凸台要素和 $2 \times 2\text{mm} \times 1.5\text{mm} \times 28.9\text{mm}$ 、 $2 \times R1.3\text{mm} \times 28.9\text{mm}$ 、 $R23.6\text{mm} \times (2)\text{mm} \times 14.9\text{mm}$ 及 $(R26.6)\text{mm} \times (28.9-14.9)\text{mm}$ 的凹槽要素,材料为 ABS+30%PC,收缩率为 0.3~0.6%。

2)缺陷预期分析:如图 1a 所示,由于侧向浇口 2 设置在分型面 I-I 处,塑料熔体分别从侧向浇口 2 进入模具动、定模腔,即分别向下和向上进行模腔的

填充。塑料熔体向下充模时是从模腔的底层由下而上进行,型腔中的气体被塑料熔体向上挤压后,可以从分型面 I-I 处完全排出。再者也可在腰柱形滑块底面 A 处设置脱件板,可以利用脱件板与模具定、动模型腔之间配合间隙排出气体。如此,分型面 I-I 下模部分不会出现填充不足和气泡等缺陷。



a)



b)

图1 腰柱形滑块形体要素分析

图a 腰柱形滑块形体要素分析 图b 腰柱形滑块造型

注:1)1.腰柱形滑块 2.侧向浇口 3.冷料穴

2) \cap — 表示为凸台要素; \cup — 表示为凹槽;

\oplus — 表示为腰字型孔要素; \ominus — 表示弓形高“障碍体”要素。

塑料熔体向上填充则不同了,塑料熔体也是自

下而上进行填充,型腔的气体被挤压到封闭的模腔上层无法排出而形成气泡和填充不足。气体在塑料熔体注射和保压压力的压迫下会从某处喷射而出,由于气体在压缩过程中产生了高温,使得塑料出现过热而失去其机械性能。再者塑料熔体在自下而上填充过程中,塑料熔体前锋温度是逐层降低可能形成的冷凝分子团,冷凝分子团撒布在塑料熔体填充的行程中而成为流痕和银丝等缺陷。为了解决分型面 I-I 定模型芯上面腰柱形滑块部位的缺陷,可在注塑模分型面 I-I 侧向浇口 2 对称处加工出冷料穴,这样型腔的气体和塑料熔体前锋冷料可以先进入冷料穴,以确保腰柱形滑块不会出现填充不足、气泡、过热痕、流痕和银丝等缺陷。当然,定模型腔也可以制成组合的形式,利用组合之间的间隙或排气槽排出气体。

2、腰柱形滑块注塑模结构可行性方案分析

腰柱形滑块在注塑模中为竖立摆放位置,对于腰柱形滑块的内型,可以采用抽芯结构的型芯进行成型,外形可以采用动、定模型腔进行成型。该注塑模采用了一模八腔,平行开闭模方向凸台和凹槽要素,可在动、定模型腔上加工出来,利用定、动模闭合时注入塑料熔体冷却后成型腰柱形滑块,利用定、动模的开启完成凸台和凹槽要素的抽芯;垂直开闭模方向的型孔,应采用斜导柱滑块抽芯机构,利用抽芯的型芯复位成型腰字型孔,利用抽芯的型芯抽芯之后实现腰柱形滑块的脱模;对于垂直开闭模方向弓形高“障碍体”要素,可以在弧线的象限点处设置成注塑模分型面 I-I 避让弓形高障碍体要素,故不会影响模具开闭模和腰柱形滑块的脱模。

3、注塑模结构设计

腰柱形滑块注塑模结构由模架、浇注系统、冷却系统、脱腰柱形滑块和脱浇注系统冷凝料机构、回程机构、成型构件(含定、动模型芯)和导向构件等组成。腰柱形滑块注塑模采用了一模八腔,分型面 I-I,如图2a所示。

(1)模架 如图2所示,由动模板1、浇口套6、定模板7、定模垫板8、定位圈9、顶杆15、模脚16、安装板17、推件板18、底板19、回程杆20、弹簧21、拉料杆22、导柱23、导套24和内六角螺钉30、31等组成,模架是注塑模各种机构、系统和构件组装的平台和基础件。

(2)冷却系统 如图2所示,由于腰柱形滑块10在连续加工过程中,塑料熔体将热量传递给模具成型构件,导致模具的温度不断地升高,使得腰柱形滑块10出现过热会失去机械性能而报废。因此,需要对注塑模定、动模板和成型构件中设置冷却系统。冷却系统是在模具的定、动模板和定、动模型芯中加工出冷却水的流道,在流道的端头处加工出管螺纹并安装有螺塞27、32和冷却水接头28、34,在定、动模板和定、动模型芯的结合处加工能安装“O”形密封圈29、33的槽,其目的是防止冷却水的泄漏。

1)定模冷却系统:如图2所示,冷却水接头从28流入,经模具中的流道从冷却水接头28流出,从而将热量带走起到降温的作用。

2)动模冷却系统:如图2所示,冷却水接头从34流入,经模具中的流道从冷却水接头34流出,从而将热量带走起到降温的作用。

(4)脱模机构 如图2所示,由脱件杆11、顶杆

15、拉料杆22、安装板17和推件板18组成。拉料杆22是用于脱浇注系统冷凝料的,脱件杆11和顶杆15是用于脱腰柱形滑块10的。

(5)回程机构 如图2所示,由回程杆20和弹簧21及安装板17与推件板18组成,当注塑机的顶杆退回后,弹簧26的弹力恢复可将安装板17、推件板18、回程杆20与脱件杆11、顶杆15和拉料杆22回复到初始位置。但当注塑模注射使用时间长久后弹簧21会出现疲劳失效现象,使得脱模机构不能完全恢复到原始位置,造成注塑模的运动干涉发生。之后可利用定、动模合模时,定模板7推动着回程杆20使得脱模机构完全回复到原始位置,起到保险的作用,从而使得注射加工可以无限循环自动进行。

(6)导向构件 如图2a所示,定、动模之间开启和闭合运动的导向,是依靠导套24导柱23的配合精度进行的。

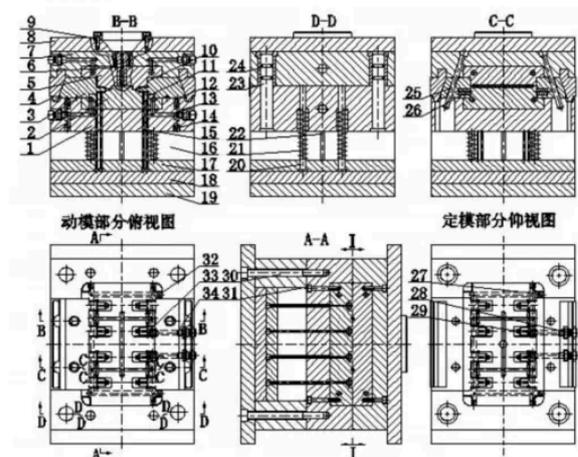


图2腰柱形滑块注塑模结构设计

1. 动模板 2. 动模型芯 3. 抽芯型芯 4. 楔紧块 5. 定模型芯 6. 浇口套 7. 定模板 8. 定模垫板 9. 定位圈 10. 腰柱形滑块 11. 脱件杆 12. 限位销 13、21、26. 弹簧 14、27、32. 螺塞 15. 顶杆 16. 模脚 17. 安装板 18. 推

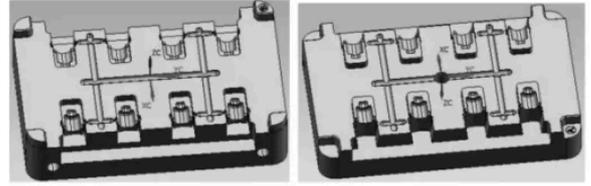
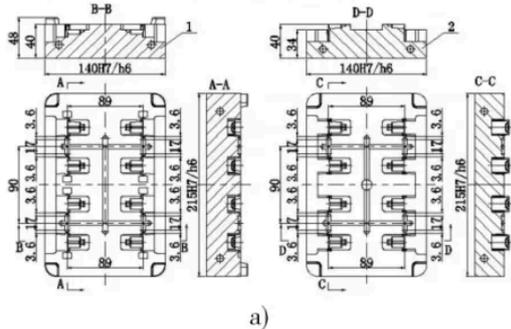
件板 19. 底板 20. 回程杆 22. 拉料杆 23. 导柱 24. 导套 25. 斜导柱 28、34. 冷却水接头 29、33. “O”形密封圈 30、31. 内六角螺钉

4、成型构件与浇注系统的设计

腰柱形滑块注塑模成形件由动模型芯1和定模型芯2组成,成型构件是成形腰柱形滑块的关键零部件。浇注系统由浇口套中的主流道、动模型芯1和定模型芯2中的分流道、侧向浇口及冷料穴组成。

1) 成形件的设计:如图3a所示,动模型芯1外形与动模板安装槽以215H7/h6mm×140H7/h6mm×40mm进行配合,定模型芯2外形与定模板安装槽以215H7/h6mm×140H7/h6mm×40mm进行配合。所有成型构件的成型尺寸都必须是腰柱形滑块尺寸+腰柱形滑块尺寸×平均收缩率4.5%,并且平行开闭模的型面必须有1.5~2°拔模斜度。动模型芯1和定模型芯2中必须加工出冷却水道和安装“O”形密封圈的槽。

2) 浇口平衡值:如图3a所示,虽然腰柱形滑块注塑模设有八个模腔,模腔是相同的,分流道长度是(90+89+17)/2mm=98mm,浇口长度是3.6mm,分流道和浇口长度完全相等,由此可判断注塑模处于浇注系统平衡状态,侧向浇口的面积和深度可以完全制造成相同,如此不会产生各种缺陷。



b)

图3 成型构件与浇注系统的设计

图a 动、定模型芯结构 图b 动、定模型芯造型

1. 动模型芯 2. 定模型芯

5、抽芯机构的设计

由于腰柱形滑块上存在着与开闭模方向垂直的型孔要素,需要应用斜导柱滑块抽芯机构将成型型孔的抽芯型芯退出腰柱形滑块垂直的型孔,才能实现腰柱形滑块的脱模。

1) 注塑模闭合状态:如图4a所示,定、动合模时,斜导柱13拨动抽芯型芯3压缩弹簧5、17,使得限位销16进入其安装孔中并沿着动模板1与动模型芯2的T型槽实现复位。在弹簧23和回程杆24推动下,又使得安装板20与推件板21之间安装的拉料杆11、顶杆14和脱件杆15复位。同时,楔紧块4抵紧抽芯型芯3尾部的斜面,以防抽芯型芯3在大的注射力和保压力作用下出现移动而导致型孔深度和壁厚不符合图纸的要求。塑料熔体从侧向浇口进入8个型腔,冷却成型腰柱形滑块12。

2) 注塑模开模与抽芯状态:如图4b所示,定模部分的开启,使得成型腰柱形滑块12分型面I-I的定模部分被打开,而有利于腰柱形滑块12的脱模。在斜导柱13拨动抽芯型芯3,使得限位销16进入抽芯型芯3底面的半球形凹坑而锁住抽芯型芯3,以防其在运动惯性的作用下脱离动模板1。同时,在

拉料杆11的作用下,可将浇口套8主浇道中的凝料拉脱模。

3)腰柱形滑块脱模状态:如图4c所示,在注射机顶杆作用于安装板20与推件板21之间安装的拉料杆11、顶杆14和脱件杆15产生了脱模运动,可将腰柱形滑块12顶脱动模型芯2。

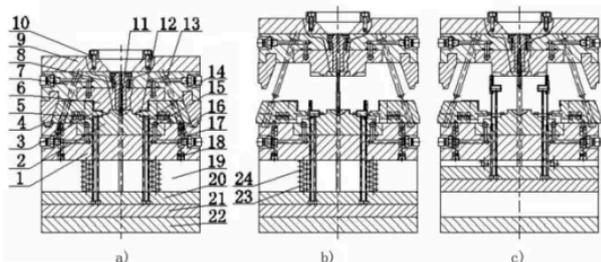


图4腰柱形滑块注塑模抽芯机构的设计

图a 注塑模闭合状态 图b 注塑模开模与抽芯状态 图c 腰柱形滑块脱模状态

1. 动模板 2. 动模型芯 3. 抽芯型芯 4. 楔紧块 5、17、23. 弹簧 6. 定模型芯 7. 定模板 8. 浇口套 9. 定模

垫板 10. 定位圈 11. 拉料杆 12. 腰柱形滑块 13. 斜导柱 14. 顶杆 15. 脱件杆 16. 限位销 18. 螺塞 19. 模脚 20. 安装板 21. 推件板 22. 底板 24. 回程杆

6、结束语

多型腔腰柱形滑块注塑模采用了斜导柱滑块抽芯机构,采用了在弧线的象限点处设置分型面 I-I 以避开弓形高“障碍体”对脱模的阻挡。为了适应封闭定模型腔的塑料熔体填充自下而上的进行,克服气体在很难排出所造成注塑件出现气泡、填充不足、流痕、过热痕和银纹等缺陷,采取了在动模型芯分型面的浇口对称处设置冷料穴措施。该模具虽有八个模腔,但由于模腔相同,各个型腔分流道长度相同,侧向浇口长度相等,符合浇口平衡条件。注塑模结构设计只要注意到上述的分析过程,并处置措施得当,注塑模结构设计一定合理,多型腔腰柱也一定可实现高效高质量加工。

图说新闻

《宁海模具志》收藏证书速览



电磁加热节能装置在注塑机(挤出机)上的应用

重庆川仪工程塑料有限公司 陶永亮

摘要:文中介绍了注塑机(挤出机)上的料筒电磁节能加热装置,讲述了电阻加热圈与电磁加热圈实验比较及电磁加热圈应用优势,列举了电磁加热圈在注塑机(挤出机)等应用案例,通过计算电费支出,让人实实在在对电磁加热圈有了深入的了解,表明了电磁加热圈在料筒加热应用中具有较好的前景。

关键词:“双碳”目标 注塑机 挤出机 电磁加热 电阻加热 节能减排

注塑机是将热塑(热固)性塑料利用塑料成型模具制成各种形状的塑料制品的主要成型设备。制造业中注塑机是耗电老虎之一,注塑机数量庞大,使用寿命一般在20年左右。挤出机是塑料原料颗粒加工、材料改性搅拌造粒、挤出加工产品中必须所配置的设备,耗电情况和注塑机大同小异。可见注塑机(挤出机)是耗能高的设备,耗能越高,相对地碳排放也是成正比。

1 注塑机(挤出机)耗能基本概况

注塑成型工艺将熔融的聚合物溶体,再注入到模具型腔中,等聚合物溶体固化后,模具型腔打开,塑件被顶出。具体动作:合模→注塑座向前移动→

注塑→保压→冷却(预塑)→注塑座向后移动→开模→顶出塑件→顶杆复位→合模。通过这一工艺分析,注塑机需要有操作动力,需要有加热系统,即动力部分和加热部分,这两项都是需要电能来支持。在传统液压注塑机用电量中,液压油泵占到了80%以上,其他还有料筒加热用电占到约15%,电器操控用电和其他一些用电占到了5%等。其中料筒加热给予聚合物融化有着必不可少的环节。挤出机与注塑机耗电情况大同小异,挤出机用模头出丝或产品,注塑机用模具出产品。

挤出机是通过加热、加压和剪切等方式,将固态塑料变化成均匀一致的熔体,并将熔体送到下一个工艺。工作时原材料通过加料口送入机筒,随着螺杆旋转而向前推进。当原材料进入机筒后,受到来自料筒外面加热器作用,材料开始软化并融化。螺杆保证了物料在向前推动过程中受到剪切、压缩和搅拌作用,这有助于材料混合均匀,确保熔融物质量。熔融材料通过挤出机机头,这是决定产品形状的关键部分。根据生产需求的不同,机头可以被替换成不同的模具,从而生产出不同截面的制品。在塑料挤出行业,加热料筒的电能占比通常低于驱动电机,对于中小型设备使用传统电阻加热,包括

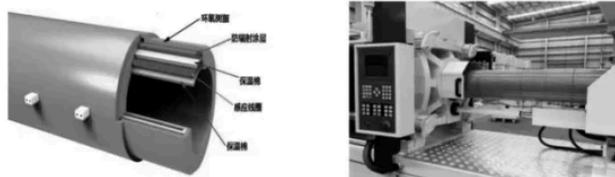
加热料筒在内的其他能耗(如加热、冷却、辅助系统),料筒加热占总电能的20%~40%。为了实现注塑机(挤出机)节能低碳,有必要降低液压油泵的耗电量,这也给注塑机(挤出机)动力改进提供新的途径。通过电磁加热节能装置在注塑机(挤出机)上的应用,改进注塑机(挤出机)料筒加热方法,使用电尽量最小化。

2 料筒电磁节能加热装置

传统的注塑机(挤出机)料筒加热方式是用电阻式加热圈。这种电阻式加热圈是通过电流电阻热效应来产生热量,用加热圈的内壁安装在料筒(也称炮筒)外壁上,并且需要紧密接触后(接触式传导)方能传递到料筒上。目前电阻式加热圈具有结构简单,价格便宜,安装使用方便等优势。在接触式传热中,注塑机(挤出机)在高速运行过程中有震动现象也会影响到加热圈的加热效果,另外加热圈的外圈裸露在空气中,也会散发出较多地热量,热损较大,热损失可达50%,从而带来能耗的增加。加热圈的外圈裸露在外面,也有一定的安全风险。

电磁加热圈(防漏胶)是在传统电阻式加热圈基础上做了技术创新,用电磁加热替代了电阻加热,节能和安全指标有了很好地提升。其原理是通过电磁加热控制器将交流电转换为高频电路,经过电磁发热圈(即高频线圈)产生高频磁场,使料筒铁分子发生共振而产生热量,达到加热目的。电磁加热圈包括带定位功能内筒基体(由耐高温材料构成),电磁感应线圈,设有线圈定位边和测温点定位缺口,电磁感应线圈是多股电线绕制在内筒基体之

上,是单层或双层(多层)的线圈,这要看加热器功率而选择层数。如图1所示。



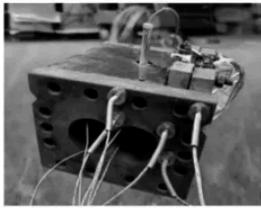
a 电磁加热圈结构示意图 b 电磁加热圈安装示意图

图1 电磁加热圈结构与安装示意图(网图)

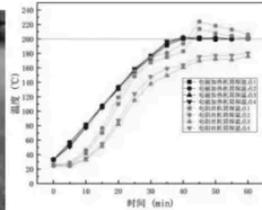
电磁加热圈可以在注塑机、吹膜机、挤出机塑料机械料筒高频加热选用,使料筒本体发热并且不散热,降低剪切力,同规格型号整套加热圈比电阻加热圈节电率40%~50%。电阻加热圈外圈表面温度有236℃,电磁加热圈外圈表面温度有47℃,降低车间内温度3~6℃,极大节约了电力成本,做到节能减排。一般5个月即可收回全部投资,使用寿命长,电磁加热圈得到了广泛的应用。现在还有“纳米红外线加热”,通过碳纤维或石英灯管等对料筒直接表面光源高温加热,由发热圈到料筒直接热传递,节能效果更佳。

2.1 电阻加热圈与电磁加热圈实验比较

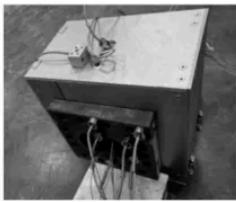
为了让大家对电磁加热圈有所了解,通过电阻加热圈与电磁加热圈实验获得相关数据(如图2所示),电阻加热圈用于料筒上,电磁加热圈用于法兰盘上。进行实验与比较:1.电磁加热圈预热启动较快,缩短整体加热时间;2.采用电磁加热升温快而且更加均匀,解决传统传导式加热存在的控温不准、以及热缓冲时间长等问题;3.电磁加热可以保证机筒和法兰同步加热,提高整体温度均匀性;4.电磁加热圈安装和维护方便,通用性较强。



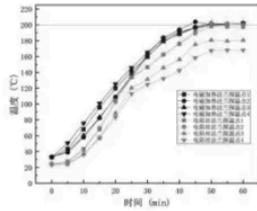
a, 电阻丝加热实验



机筒实验对比



b 电磁加热实验



法兰实验对比

图2 电阻丝加热、电磁加热实验与对比

2.2 电磁加热圈应用优势

电磁加热圈在注塑机(挤出机)应用多年,基本形成独特优势:一.相比传统铸铜铸铝红外线等电阻丝加热节能40-60%;二.发热圈表面低,基本无热量排放到车间,改善操作人员工作环境;三.发热圈表面设有温度传感器,当温度失控或加温异常时,切断加热信号并报警,发热圈表面温度40-50℃,可安全触摸,维护方便,具有电磁屏蔽作用。四.缩短加热时间,电磁加热圈比电阻加热圈缩短预热时间30%,并且加热更加均匀;五.电磁电源功率可曲线加热,实现精准控温,改善产品质量,生产效率高。

2.3 电磁加热圈在注塑机上的应用



a, 原电阻加热圈示意图

b, 电磁加热圈示意图

图3 两种加热圈安装示意图

BU650T是一台锁模力650吨、注塑量为4000克的注塑机,是注塑厂应用较广的大中型注塑机,注塑机料筒采用电阻式加热圈组加热,每小时用电量9kW·h(度)。采用电磁加热圈组加热,每小时用电量5.4kW·h(度),其中每小时节约电量3.6kW·h(度),由此采用电磁加热圈组比电阻式加热圈每小时节电率40%,节约电能。每年节电量为5.4*22*26*12=37,0656kW·h(度)(按每天工作22小时,每月26天计算),对一台注塑机来说一年的节约电量很可观。电磁加热圈采用扣合式安装方式,拆卸方便,互换性强。电磁电源置于加热主体设备侧面,避免导线干扰,操作方便。整体结构紧凑,布局合理,节省空间。后期维护成本大大降低。如图3所示。

2.4 电磁加热圈在挤出机上的应用

平行双螺杆挤出机(螺杆直径65mm)是用户常用的一种挤出机,可以用来挤料造粒或用来挤出产品。挤出机使用电阻加热圈组每小时耗电量17kW·h(度),改用电磁加热圈组每小时耗电量加热圈组每小时耗电量8.5kW·h(度)。由此采用电磁加热圈组比电阻式加热圈每小时节能率50%,省电一半。

某一材料改性企业,有4台同样型号挤出机,每小时节电8.5*4=34.0kW·h(度),每年节电量为34*22*26*12=233,376kW·h(度)(按每天工作22小时,每月26天计算),全年共节省标准煤28.7吨,减少二氧化碳排放量133吨,由于塑化能力更高,客户螺杆转速由原来的70%提升到100%,产能有30%提升。

按照每度电0.8元工业用电价计算,每年投资收益为 $233,376 \times 0.8 = 186,700$ 元(电费),此项投资总共12万元,投资回收期为0.64年。加上30%产能提升,0.5年内可收回投资。车间温度降低 2°C ,安全性提高,加热圈表面温度 50°C 可触摸,改善工人作业舒适度,符合职业健康标准。如图4所示。



a, 原电阻加热圈示意图 b, 电磁加热圈示意图

图4 两种加热圈安装示意图

平行双螺杆挤出机(螺杆直径75mm),使用电阻加热圈组每小时 $29.1\text{kW}\cdot\text{h}$ (度),改用电磁加热圈组每小时 $9.3\text{kW}\cdot\text{h}$ (度),采用电磁加热圈组比电阻式加热圈每小时节能节电量 $19.8\text{kW}\cdot\text{h}$ (度),每小时节电率68%。如图5所示。



a, 原电阻加热圈示意图 b, 电磁加热圈示意图

图5 两种加热圈安装示意图

2.5 电磁加热圈其他应用

电磁加热圈不仅在注塑机挤出机上应用,还可以在类似料筒加热的设备上使用,如多层共挤流延机,片材挤出机、吹膜机、吹(吸)塑机和中空成型机等。如图6所示。



a, 4层共挤流延机



b, 片材挤出机

图6 电磁加热圈其他用处

3 结束语

据估计,从现在开始到2050年全球塑料生产和焚化将累计排放560亿吨二氧化碳当量,占本世纪中叶根据当前减排承诺可以“支出”总碳预算的10~13%。到本世纪末,与塑料有关的排放量可能占碳总预算的一半。从这些数据中看出,塑料行业碳排放量还是很大,减排之路任重道远。

参考文献(略)

图说新闻

二十届四中全会精神宣讲暨行业工会联合会换届大会掠影



企业模具整改管理

宁海县第一注塑模具有限公司 鲍明飞

模具的整改试模阶段是模具制造,项目管理的重要节点。目标是达到尽可能少的试模次数。我们不能因为模具上整改点的工作疏漏或者因为整改方案的不当,而导致反复修改、无效试模的现象发生。一副5吨左右重的模具,修改模、试模一次费用就在5000元至10000元上下。修改试模反复多次就没有了利润,甚至可能发生亏损。

一、模具整改主要内容:

1. 与模具结构相关的达标整改:比如顶块、镶件及滑块等的配作。顶杆长度调整。合模贴合面、热流道、冷却系统、在机模具开合顶出顺畅无异响等等。

2. 与产品外观要求相关的整改:如顶白、流痕、溶接痕、收缩痕、银光纹、接口段差、毛边、气泡等等。

3. 产品几何尺寸相关的整改和产品变形调整整改:进胶位和浇口调整等。

二、制定模具整改项目的依据采信:

1. 试模验证现场:模具需要整改的各种问题,绝大部分会在试模验证时暴露。因此,项目经理为了能够掌握现场第一手资料,必须自始至终地在现场参与协调试模。收集记录试模中发生的现场能解决和不能解决的所有情况。然后梳理出试模发现的所有整改点。

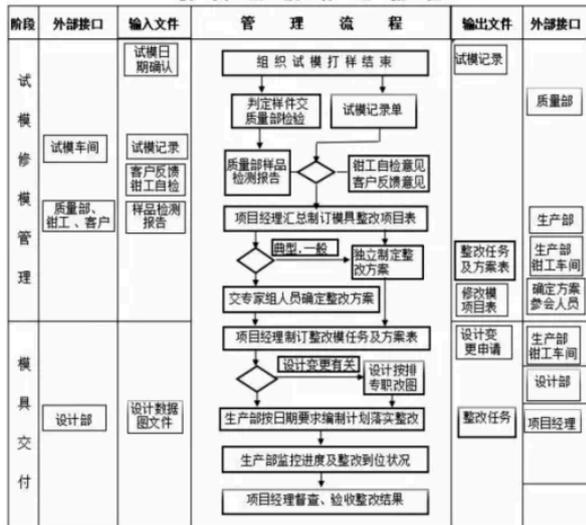
2. 征求钳工意见补充整改点:对模具制造情况钳工最清楚,特别是钳工配装工序存在的问题和解决办法,听取钳工的意见很重要。

3. 注塑成品检测:目测产品注塑缺陷,产品变形程度,检测产品几何尺寸,并依此制定模具整改问题点。

4. 客户反馈:样品送交客户后,项目经理要紧盯跟进沟通,争取尽早取得客户的反馈意见,以确保尽快完善模具整改单的所有整改项目。

模具整改方案制定,最能体现项目经理的技术水平。好的整改方案应该是省时省钱,又能让整改

模具整改管理流程



目的一步达标不再反复的方案。

个人的能力有一定的局限性。对模具存在问题原因的判断和解决,犹如医生看病、治病、会诊。因此对于整改中的一些疑难问题,我们要启用团队的智慧,即项目经理间的相互磋商沟通制订整改方案,这是大幅降低反复整改试模率的重要环节。所以在实际的管理中必须硬性规定切实履行。

模具整改记录考核卡						
MFB07-04-1		T(2) 试模后修改		开单日期: 2021年 月 日		
模具名称		设计		补时	天	限定完成时间
模具编号		项目		再试日期		逾期
进度要求	<input checked="" type="checkbox"/> 特急 <input type="checkbox"/> 急 <input type="checkbox"/> 正常					
部位	原由	整改内容简述	对应整改方案	试前自检	试后复检	
1	Q	顶杆飞边				
2	Q	分型面飞边				
3	Q	顶块铲胶				
4	Q	定模抛光不到位				
5	Q	顶白				
6	J	尺寸与3D不符				
7						
8						
9						
10						
11						

三、模具整改管理要求:

1. 强调项目经理参与试模:首先项目经理能在首试时,根据模流分析报告制订合理的注塑工艺指导现场调试,以使注塑的产品满足要求。

2. 项目经理掌握试模状况信息:收集在试模过程中第一手模具的生产状况及存在问题的现场资料,是后续整改模制订精准方案的先决条件。

3. 强调模具组长参与现场试模:一是及时处置由于模具原因导致的试模中出现的问题。二是掌握第一手模具的试模状况及与钳工工序相关,存在整改问题的现场资料,以利于后续顺利地整改模。

4. 项目经理的相关决定权:负责判定试样的合格状态,负责判定模具首试合格,负责确定样件发送的数量和包装方式。

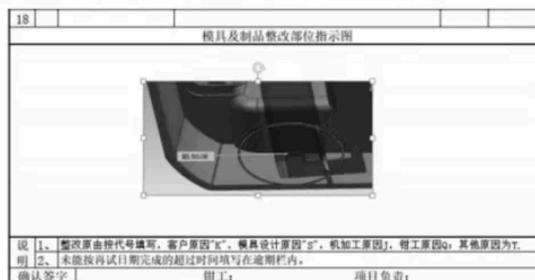
5. 设计变更项目落实:模具整改或客户反馈涉

及设计变更的,由项目经理向设计部提出,设计部门落实更改。对于一些简单的如进胶口大小、位置调整等更改,项目经理可直接与模具设计员交接。

6. 钳工工序整改项目落实:项目经理可向生产部备案,直接向钳工组交代整改任务,传达客户要求。要认真关注此前的整改没改到位的修改项。进度及整改结果也由项目经理监督认可。

7. 重要修改需得到相关方面同意:凡影响制品外观和尺寸、非客户原因的修改必须征得客户同意。改变原模具设计和补焊等修改,需要会同相关部门审核同意后,会签决定。

8. 客户更改:对客户提出的变更,要评估变更对交期、质量的影响和变更的成本,与客户沟通变更方案的优化,要提示客户变更的风险。



9. 整改需有书面依据:所有整改都要有书面指令,对整改要求可以结合样品进行描述,并向钳工组交代清楚。

整改后试模前,项目经理则要在钳工自检后,再次确认没有整改遗漏及整改不到位现象,以杜绝由于整改遗漏及整改不到位导致的无效试模。

10. 模具变更情况的应对处置:项目经理要跟踪、记录项目生产过程发现的变更情况(内容、原因、成本等),保留必要的客户原因证据。设计阶段的工程变更由技术部负责。

11. 整改模的信息共享:项目部编制《修改模任务汇总表》和《修改模达成率统计》。《修改模任务汇总表》以流水账形式登记修改模具的任务信息,包括模具名称、整改时间、试模次数、钳工组长、项目经理等信息,用颜色区分完成状态,在网上共享,提供给模具车间管控模具作业进度、平衡钳工组生产、避免模具整改工作非正常停滞。

12. 拆检模具的计划安排:需要拆检的模具一般安排在T0或T1之后。项目经理根据模具整改周期及时合理安排拆检计划,通知模具车间落实具体拆模时间。

发生生产延期,项目经理首先要确认对交期的影响,一方面向客户做出合理解释以获得谅解和配合;自身则积极参与制订生产应急计划,并负责相关部门协调执行。

四、模具的验收、交付:

项目经理整改任务完毕,经质检部门确认,关闭所有的问题点后,项目经理要整理好模具交付所需的包括设计数据、注塑工艺参数表、CAE模拟分析图、模具使用说明书、装箱单等所有资料。有提供备件约定的要整理好备件。做好发模准备。

五、试模制件常见问题点的整改分析:

1. 进浇口附近范围银丝射纹:

1.1 原因分析:由于进料口截面积小,注塑时造成高剪切摩擦热,致融料再度迅速升温,造成分解产生气体来不及排出,于是在浇口附近产生放射状气纹。

1.2 解决方案:

1.2.1 调整注塑工艺,运用多级注射。第一段用中等速度注塑至恰好融料充满流道至浇口。第二段

段用慢速注塑至过浇口附近部分成型。第三段快速充至型腔的90%。第四段慢速充满模腔。

1.2.2 如果采用以上调整注塑工艺方法不能完全解决问题或者工艺范围较窄,则增选以下办法解决:改善进料口加大进料口截面积。

1.2.3 适当升高模具温度。

2. 顶杆顶白痕、顶鼓:

2.1 原因分析:这是由于制件顶杆附近的筋槽、柱脚等在模具中的包紧力,大于顶杆顶出面积的产品壁厚的抗拉强度,导致制件顶白顶鼓现象。

2.2 解决方案:

2.2.1 检查筋槽壁和柱脚孔壁抛光是否到位?出模方向是否呈直线?出模斜度是否足够?如果没达标整改到符合要求。修整时注意筋槽尺寸不超差,口部避免出现圆角,以防止产生收缩痕。

2.2.2 如果允许可在顶出部位适当增加壁厚,加厚应以顶杆中心向外延至直径约30mm内过渡到原壁厚。

2.2.3 更换加粗单根顶杆以增加顶出面积或在合适位置增加顶杆数量。

3. 产品表面顶块色差痕:

3.1 原因分析:

3.1.1 顶出板轻微不平或垃圾钉高度不一致,致注料受力时有回弹现象。

3.1.2 顶块底部配装不平有间隙。

3.1.3 顶块杆配合长度过长超差。

3.2 解决方案:针对原因,给予重新研配校正。

4. 飞边毛刺:

4.1 原因分析:在排除合模原因前提下,主要还

是在注塑工艺参数调整上来寻求解决。然后才进一步在各进胶点的流程比、流量平衡上进行分析。

4.2 解决方案:

4.2.1 如果不是合模原因,制件产生飞边一般是注塑压力过大所致,应该将注塑压力及保压压力作适当调降即可。

4.2.2 当模具注塑工艺范围较窄,会降低注塑压力会产生注料不足及出现收缩痕情况。这时就要针对性的对相关部位的进胶点进行扩大进胶量的调整,如有必要甚至作进胶口位置的调整,以改善流程比的平衡,从而达到扩大调节注塑压力工艺范围条件。调整进胶口位置,考虑到工作量和成本,需慎重把握。

5. 蛇形纹:

5.1 原因分析:平行制件壁厚方向的侧胶口进胶时,当融料在通过浇口后进入模具空腔时,由于注料前端没有阻力导致料压骤降所致。

5.2 解决方案:

5.2.1 提高注射度、加宽进胶口、减少进胶口厚度。

5.2.2 如果允许减薄进胶口附近的制品厚度,以增加料流阻力。

5.2.3 采用潜浇口等方式,改动进胶料流方向垂直于制品厚度。

6. 困气、碳化焦疤:

6.1 原因分析:塑料干燥不足、排气不良及塑料温度过高,导致在模腔内分解产生气体。进胶口太少或者注射速度过快,导致剪切速率过高,塑料分解气化。

6.2 解决方案:

6.2.1 适当开大进胶口、降低注射速度、需要烘干的塑料按规定时间和温度干燥。

6.2.2 困气、碳化焦化位置如在制品边缘位置,则在分型面开深度不超过0.02的排气道。如困气、碳化焦化位置不在制品边缘,则在模芯的对应位置用排气钢加装排气通道。

7. 产品缺料不足:

7.1 原因分析:

7.1.1 设备选型不匹配。注意在选用注塑机时,注塑机的最大注射量一般须大于塑制件重量(包括模具料道重量)20%以上。

7.1.2 塑机塑化量过少或加热率不定,致供料不足。

7.1.3 螺杆与料筒及止逆环磨损间隙过大注射时导致回流缺料充填不足。

7.1.4 注塑工艺不合理,注塑压力太小、速度太慢、时间太短、注塑温度太低。

7.1.5 浇注系统设计不合理。设计浇注系统时,要注意浇口平衡,浇口位置要选择在厚壁部位,也可采用分流道平衡布置的设计方案。如果浇口或流道小、薄、长,则流动受阻,熔体的压力在流动过程中损失较大,产生充填不良的现象。

7.1.6 模具局部或整体的温度过低。模具的流道过小造成压力损耗。

7.2. 解决方案:应合理设置流道位、扩大流道截面和进胶口面积,必要时可采用增加进料点的方法。

7.2.2 对于模具排气不良,应在欠注部位增设排气沟道或排气孔,在必要的分型面上,可开设深度为0.02、宽度为6~12的排气槽,开排气孔为不影响制品外观一般应设置在缺料对应的动模型芯部位

或产品制件最后充填处。

7.2.3在注塑成型工艺方面,可通过提高模具温度、加快注射速度、减小浇注系统流动阻力,以及减小合模力、加大模具间隙等辅助措施改善排气不良。

7.2.4.如是原料流动性能差。就设法改善模具浇注系统的滞流原因,提高料筒温度、增加计量行程、增加注射时间或延迟切换保压、加大浇口、流道等的截面积尺寸。同时,可在原料配方中增加适量润滑剂改善塑料的流动性能。

8.制品缩痕与缩孔:

8.1原因分析:

8.1.1制品缩痕与缩孔,一般都出现在塑件上熔体积聚厚壁区的位置,如加强筋或支柱与塑件表面的相交处。这是因塑件熔体在冷却收缩时未能得到充分的熔料补充而产生的。当塑件由熔体转变为固体时,壁厚处体积相对于薄壁区收缩慢,这就形成拉应力,此时制品表面尚未完全冷却硬化不够,若无熔料即时充补,则制品便形成缩痕甚至制品内部缩孔。

8.1.2塑件产生缩孔的原因与缩痕相同,主要区别是在表面凹陷与内部缩孔。缩痕和缩孔通常产生在厚壁部位,这与模具冷却效果关联较大。塑件出现缩痕现象会影响到不可接受的表面质量,有时还影响到制件的强度要求。这与使用的塑料种类、注塑工艺、塑件和模具结构等均有密切关系。

8.1.3与塑料材料相关的原因,通常容易发生缩痕的原料大都属于尼龙、聚丙烯等类结晶型塑料。在注塑过程中,结晶型塑料受热变成流动状态时,分子呈无规则排列。当被射入较冷的模腔时,塑料分

子会逐步整齐排列而形成结晶,此类塑料收缩率较大,流动性较好。

8.1.4缩痕产生的根本原因在于塑料制品的壁厚不均,特别是在加强筋和支柱在制品表面出现缩痕。还有模具的流道设计、进胶口大小及模具冷却效果对制品的影响较大。

8.2解决方案:

8.2.1在注塑工艺方面原因出现缩痕的情况有:保压压力不足、注射速度太慢、模温太低或料温太低、保压时间不够等。在设定和调整注塑工艺参数时,提高注射速度、提高保压压力和延长保压时间,提高料温、模温(使用模温机)可确保制件有充足的时间补充熔料。

8.2.2如果是进胶口尺寸太小或位置不当,流道过细、过长,则会因冷却太快,导致半凝固的溶料阻塞流道及进胶口造成型腔压力下降,制件缩水。需改大进胶口或改变进胶口位置至壁厚处。

8.2.3由于塑料的导热性较差,在加强筋及支柱与塑件表面的交汇处其冷却效果就越差,因此该处应有足够保持压力的溶料充填型腔。这就要求注塑机的螺杆在注射或保压时,不会因溶料倒流而降低压力。

8.2.4保压压力或保压时间不足,则提高保压压力,延长保压时间。

8.2.5料温偏低或射胶量不足,则提高料温或增加料量。

8.2.6背压太小,适当提高背压,以增大融料密度。

(未完待续)

模具之乡的岁月长歌

——祝贺《宁海模具志》出版

上海兆邦电力器材有限公司 王明邦

编者按:《宁海模具志》现已顺利出版,模具志发放工作也在启动中,但小编觉得出版和发放,不是此项工作的终止,而是新的开始。小编觉得只有让模具志发放到真正有需求的读者手中,让有的读者在阅读志书过程中了解宁海模具发展历程,以便为今后宁海模具产业发展出谋划策储备第一手材料;让有的读者在阅读后激发出传承宁海模具匠人精神的雄心与壮志,为宁海模具接续蓬勃发展而努力奋斗;还让有的读者能掩卷反思自己的模具从业路,为今后续修模具志补充材料……

今天,小编特将上海兆邦电力器材有限公司董事长王明邦的读后感予以全文刊登,望广大读者在阅读《宁海模具志》后踊跃来稿。文章体裁不限、字数不限。

2025年12月,当这份沉甸甸的《宁海模具志》跨越山海来到上海浦东时,我的手指竟不自觉地微微颤抖。深蓝色封面在阳光中泛着金属般的光泽,烫金书名如模具刻刀雕琢出的精密纹路。翻开扉页,油墨清香中浮现的是宁海模具产业的辉煌过

往,这哪里只是一部志书,分明是宁海模具人用六十年光阴铸造的灵魂丰碑。她,不仅记录历史,更承载着一种精神的传承。

看到《宁海模具志》,让我这个宁海老模具人——宁海县模具行业协会第一届理事会理事,不禁想起70年代末老厂房斑驳的砖墙、叮当作响的模具作坊、以及那到了深夜也不熄灭的灯火。

上世纪七十年代末的宁海模具业,如同春泥里蛰伏的竹笋,静待着破土的契机。1976年,我毕业于竹林公社(福泉寺)“五·七”高中。我当过电工及代课教师,1977年底学模具。先后在竹林农机厂、宁海防爆厂、西店张家橡胶厂等从事模具工及模具师傅工作。1979年,我成立了小模具作坊,八十年代初创办了宁海海东模具厂。

1979年早春,当我在城关五星大会堂前创办模具作坊时,作坊门口的卵石路上还留着旧时铁匠铺的炭火痕迹。二十出头的年纪,白天在钳桌前凿削锉磨,夜里借着月光研读《机械设计手册》,那些用红蓝铅笔标注的图纸,如今想来都是刻在时光里的青春印记。

1984年的寒冬格外凛冽,但北湖边上的海东模具厂车间里却热火朝天,W62铣床一刻不停地转动着,为上海无线电十八厂开制出18寸彩电外壳、为成都银河洗衣机厂,开制出洗衣机三角控制座模具;1989年,纺织西路12弄三间底层车间灯火通明,我为山西平顺工程塑料厂开制出全国第一套自行车全包链塑壳模具及全套电动车注塑件模具;1990年,我为武汉汉西公司开制全套碳酸饮料机精密注塑模具,并将个别零件的公差控制在了0.05毫米——这个数字,是用游标卡尺在结霜的厂房里反复测量数百次得来的成果;1992年后,我在滨溪路8号的自有厂房为南宁金牛集团、武汉长虹模具厂、宁海红旗塑料厂等开制印刷机、汽车保险杠、摩托车、录音机、电机风扇等塑胶件模具。

1998年深秋,中航工业洪都集团的邀约函件翩然而至。大型军工央企中航集团江西洪都航空正四处聘用高新技术人才,我负责组建中航集团子公司——洪都电力器材公司。其间多次往返宁海与南昌之间,洪都电力器材的所有模具都由我设计,然后在宁海制造。那些往返于浙赣铁路的年月,背包里总装着家乡的苔条麦饼,仿佛带着浙东的风雨同行。2002年底,我辞职到上海开办上海兆邦电力器材有限公司。

我一直以来始终关注家乡模具产业的发展动态,2006年宁海被授予“中国模具产业基地”称号,令人振奋。我深知,这份成就凝聚着几代模具人的坚守与创新。正是这些默默耕耘的匠人,用双手将一腔热忱锻造成精密模具,推动着产业从零星作坊迈向集群化发展。宁海模具的崛起,不仅是技术积

累的突破,更是敢为人先精神的传承。如今回望来路,那段在简陋车间挑灯绘图、反复试模的岁月,恰是产业腾飞最坚实的基石。

在2002年的世纪曙光中,黄浦江的汽笛声唤醒了新的征程。在上海浦东的创业园里,当“上海市高新技术企业”的牌匾悬挂在研发中心时,我忽然想起三十年前宁海模具作坊里那盏摇晃的白炽灯,那些被纳入国家电网标准的防雷技术方案,字里行间都能嗅到故乡山海的气息。“兆邦”二字不仅镌刻在公司的铜牌上,更铭刻着对模具产业智能化转型的初心。我这个曾经的宁海模具人也拥有了上海电网及高铁防雷研究所所长、中国管理科学研究院商学院客座教授、中国工程建设标准化协会理事等职务;出版著作三本、论文十余篇、申请专利百余项。此后,上海兆邦电力有限公司成为国家级高新技术企业、国家级专精特新企业、市著名商标、市专利工作试点单位、中国科技创新先进单位以及家族企业上海四量电子科技有限公司成为国家级高新技术企业和国家级专精特新“小巨人”企业;获中国科学技术专利优秀奖、国家电网科学技术专利一等奖、科技项目立项几十余项、入编国家电网避雷器标准化定制方案二项,国家电网线路典型设计三项。

偶尔回乡,漫步在宁海模具城附近的模具智能化车间,透过路边窗口看见机械臂精准地舞动,恍若看见1979年那个在台钳前全神贯注的青年。在模具产业园里,年轻的工程师们讨论着3D打印技术与传统模具的融合之道,他们眼中的光芒,与我们当年研发第一套复合模时的兴奋如出一辙。也

会想起当年在公社小厂手把手教徒弟识图的场景。四十年光阴流转,传承的不仅是技艺,更是那份追求极致的匠人之魂。

站在黄浦江畔回望宁海湾,宁海模具早已不是当年散落在街巷的点点星火。从“中国模具产业基地”到“国家级中小企业产业集群”,这片土地用六十年完成了从手工业到智能制造的史诗跨越。但我知道,深巷里依然回响着老匠人锉刀与凿子的声音,模具志里永远珍藏着第一代模具人制作模具时的文字模型。

《宁海模具志》的末章还留有空白的书页,那是留给未来的续写空间。当我的手指抚过书中记载的数百家模具企业名录时,忽然懂得:我们这代人用钢铁刻写的故事,终将成为下一代人攀登的阶梯。就像模具腔体里流动的合金,在压力中成型,在淬火中永恒。

此刻,且以宁海湾的波涛为盏,斟满数控机床切削液的湛蓝,敬这片山海间永不停歇的创造之魂。愿宁海模具人的故事,永远在时光的模具中铸造新的传奇。

模具之乡美名扬,一业带来万家兴

——《宁海模具志》读后感

青岛市模具行业协会副会长、青岛海尔模具公司原总经理 赵西金

收到宁海县模具行业协会寄来的《宁海模具志》,我很期待的打开这部凝聚了宁海模协三四年心血的国内第一部地方模具志。我从1985年上大学开始学习模具知识,到1989年毕业到工厂开始学习做模具。算起时间,我认识模具有40年了,做模具也有36年了,也阅读了无数的有关模具的书籍,但读了《宁海模具志》,令我非常感慨。

首先感慨于宁海是名副其实的模具之乡,没有

读《宁海模具志》之前,对宁海模具的产业发展历程了解的不全面。宁海模具之所以有如此大的成就,背后是一代代模具人的辛勤付出,是他们的坚守和突围,才托举起“宁海模具”这个熠熠生辉的品牌。书中介绍了宁海模具的发展历程,追溯到20世纪50年代——从冲压模具向胶木模具延伸发展。到了1969年,精度高、难度大的热塑性注塑模具在宁海试制成功并投产,因此宁海模具有60多年的传

承历史。厚重的模具发展史,更让人感动的还是书写这部辉煌模具史的宁海模具人,一个个鲜活的创业者的名字、一串串筚路蓝缕的跋涉足迹、一件件勤奋自强的感人故事,一家家父传子女的模具人家等等,让人不忍释卷,感慨宁海模具事业非凡成就的同时,更加敬重自强不息的宁海模具人。

另外,感慨于宁海的政府和模具行业协会,他们真正做到了因地制宜大力扶持和发展特色产业,当地政府结合本地“学习手艺、持家为安”的民俗民风,以及积累起来的模具手艺人群众体,抓住改革开放大力发展村、镇办企业的有利时机。政府积极引导,大力宣传宁海模具,组织一次次变革和突围,时刻保持与时俱进,促进模具技术的历次革新和企业转型;宁海模具人抓住国家经济发展战略的时代机遇,实现了一次次蝶变,使宁海模具强势崛起,发展成为全国模具产业高地。从1998年宁海县模具行业协会成立到宁海县政府决定筹建宁海模具城,从

宁海模协组织模具企业参加欧洲国际模具展览会到宁海县成为“中国模具生产基地”,从宁海县政府组织宁海县模具技术成果展到《宁海模具》内刊的发行,从组织宁海模具企业负责人经常性赴外省市模具协会和模具骨干企业交流到风雨无阻的周末模具企业家沙龙,从每年组织人才培养到定期举办模具高峰论坛和技术讲座,从组织承办全国职业院校模具技能大赛到主导模具技术标准的制定等等,一桩桩大事件,无不包含着宁海县人民政府和宁海县模具行业协会对模具行业的大力扶持和培育,以及对模具事业的工作激情和创新、创造精神。如今的宁海县,遍地是模具产业相关的企业和店面,宁海人用自己勤劳灵巧的双手继续谱写宁海模具历史新篇章,也乐享在模具之乡的幸福生活当中,真是一业带来万家兴。

衷心祝愿宁海模具产业兴旺发达!

图说新闻



周末登山交流



会议—活动—交流掠影



1



2



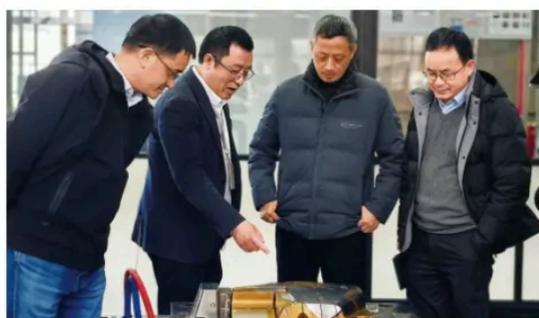
3



4



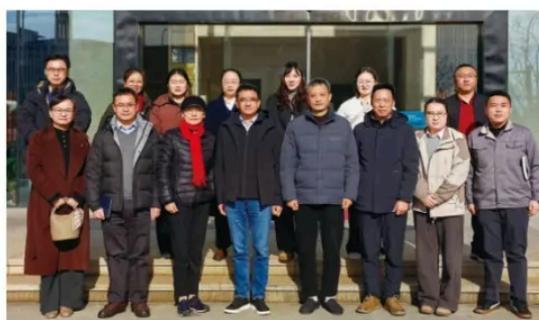
5



6



7



8

周末晚间沙龙掠影



1



2



3



4



5



6



7



8