

专访

INTERVIEW

方建儒简介：

方建儒（1972-），男，工学博士，大连亚明汽车部件股份有限公司总经理。第三批“万人计划”科技创新领军人才，科技部中青年科技创新领军人才，国家智能制造专家委员会成员；吉林省拔尖创新人才，吉林省科技杰出青年，压铸20年-压铸专家，中国机械工程学会铸造分会特聘专家，中国模具工业协会铸造模具委员会秘书长，中国模具标准化委员会压铸模具分会主任委员。

在汽车轻量化、有限元分析以及压铸过程模拟方面有很深的造诣。完成国家“04”科技重大专项2项，国家支撑计划项目1项，国家智能制造专项和重点研发项目各1项。获得授权专利6项。主要成果：开发出J6/J7重型卡车变速器壳体、红旗/奔腾轿车自动变速器壳体以及EA211系列发动机缸体等大型、复杂、高寿命压铸模具及铸件，打破了发达国家的长期垄断和技术封锁，促进汽车轻量化的应用；开发出了3500 t精密卧室实时控制压铸机及示范线，其主机主要技术指标达到国际先进水平；参与了国家智能专项“高效智能压铸岛”项目，实现从原料到合格铸件成品，实现程序化、数字化和远程控制。



创新技术管理 做一流压铸企业

——访大连亚明汽车部件股份有限公司总经理方建儒

2021年5月，《铸造》杂志主编一行专程到大连亚明汽车部件股份有限公司，拜访了大连亚明的总经理方建儒博士，就大连亚明的产品和技术及国内外压铸市场的现状及发展趋势进行了交流。

《铸造》：亚明的压铸产品市场特点是什么，技术上有哪些优势？

方建儒：大连亚明主导产品属于汽车行业先进车型和先进的发动机零部件生产范畴，主要为大众、奔驰、丰田、福特、通用等国内外知名汽车厂商配套生产铝合金高压压铸产品。丰田是亚明第一大客户，产品能占到30%多。我们现在的产品主要服务5家一级客户，即丰田、奔驰、大众、福特、通用，原来主要做动力总成，发动机，现在主要做

一些偏向新能源的产品，特别是日系、特斯拉、未来汽车等，也开始做奔驰、大众的新能源。奔驰新能源共5个产品，大众新能源有5个产品，特斯拉现在正在开始小批量生产。新能源今年要占到30%的份额，明年新能源和传统汽车能达到1:1的比例，后续最大的增量可能还是在新能源上。除了做一级供应商，还做大三电和小三电，重点是小三电，是二级，如日本电装、松下，德国博世等。

大连亚明始终秉持技术进步和自主创新能力提高来为企业带来持久的竞争优势。亚明有自己的研发团队，自己的模具设计理念，并在实际生产中创造出了铝合金压铸全自动化技术、压铸双侧填充浇注技术、铝合金挤压技术、压铸模具点冷却技术、铝合金压铸件自动切边技术、快速装夹切边模等17项实用新型专利、4项发明专利、2项软件著作权，

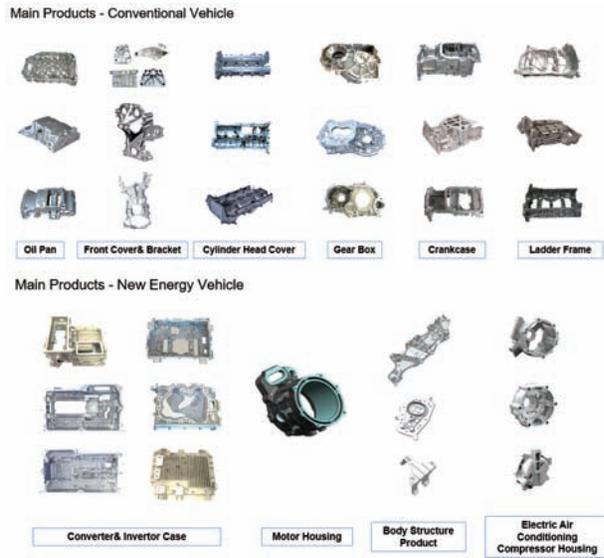


图1 大连亚明压铸产品

为制造提供了技术支撑。首先我们会从整个制造技术、材料技术、高真空和真空腔冲氧技术、无喷涂技术等来提高产品的质量，在技术上，从根源去解决这些问题。其次就是在新工厂建成以后，我们会通过这些核心的技术来稳定整个工艺，保证高效率、高质量的生产，这需要我们应用信息化和智能化技术，甚至利用一些5G的技术，并保证这些技术在生产过程中不走样。

《铸造》：这两年疫情这么严重，对亚明的客户是否有较大影响？

方建儒：影响其实很大的。分两方面，一个对市场的影响，传统车，去年还好，像丰田、大众还可以，美系差些，加上原来中美的贸易摩擦，特别是今年，整个芯片短缺，像大众，今年就因疫情原因下调了需求。这是坏的一面，好的一面也有，在中国政府强力领导下，我们抗击疫情非常成功，两三个月基本上就稳定了，这给了我们快速拓展国际市场的机会，通过疫情的机遇，亚明的客户扩展到十几家，我们也在抓主要的客户，客户市场要扎根东北（包括华北），生根日系，日系做为比较重要的战略市场。在欧美，包括像沃尔沃、特斯拉，这些国际的大客户我们还在合作，我们基本上只做这个行业里面前三强的一些客户。国内品牌，我们最近也开发了红旗、柴福、东安、三菱等客户。我们开发客户，都是进行过充分考虑的，对自己的定位很清楚，有所为，有所不为，哪些是我们擅长做的，我们能够做的，哪些是不能做的，特别要考虑我们的投资，考虑我们设备能力，考虑人才的复合。

《铸造》：亚明智能制造和信息化开发的初衷和目的是什么？亚明的智能制造有哪些特点？取得了些成果？未来开发方向是什么？

方建儒：亚明在国内做自动化、智能化可能还是比较早的，1997年亚明就有4个人的软件工程师团队，在2007年亚明做到每一个单元是一个自动化的单元，一个压铸机配两个机器人，一台定量炉，包括红外检测、切边机、模温机、真空机等十几个周边设备，做成一个自动化的单元，完全通过数字化控制，形成数字化车间。在2012年，基本上整个单元就可以实现无人化，到现在有30多个人的软件工程师团队，做一些软件工作。

亚明的智能制造只专注于压铸和模具行业，而且，亚明的智能制造是从底层开始做的，从实际出发，从现场出发，从实际经验或者应用出发，是自下而上的一套系统，而不是其他智能制造的自上而下的设计。在压铸和模具行业，包括跟我们相关的，上游熔炼，外面配套的那些模块制造厂或零部件制造厂，压铸模具，后序的加工、装配，后处理的氦气检测、气密性检测、高压水清洗、超声检测、真空系统等。我们专注于压铸行业或者压铸模具行业的一个工业互联网平台建设。

我们提出了压铸驾驶舱的概念，或者叫中央处理单元。压铸驾驶舱就是一个大脑，它可以对整个压铸生产过程进行判断、优化、反馈和控制。把很多专家的思维和判断方式融入到这个驾驶舱里面，运用到中央处理单元，而且把这大约48个单元统一进行调配和处理。我们设定很多良品条件，如充氧、喷涂、高真空、高压点冷、模温技术、压射速度、熔杯温度、铝液温度，气体含量等，以及设备的良品条件，通过EMS系统进行控制，保证每一个生产工艺条件是稳定的，尽量少一些变化，通过一套智能化的管理系统开始实施。在每个设备上都开发了整套系统，有很多传感器，如速度传感器、位移传感器，温度传感器、流量传感器、真空度传感器，包括JBF的传感器，还有测氢传感器，所以设备是一个智能化的装备。按照万物互联的理念，我们所有的设备都是可以随意调配的，设备之间也是可以调配的。这样就会有一个相对稳定的良品条件，保证产品的质量，通过这些智能化的设备，智能化的周边，达到一个高质量、高效率的生产。我们在产品质量追溯上，做了很多，这些软件都是自己开发的。我们也在开发很多CAE的软件，也是充分利用5G技术，把这些数据通过5G传到了云端，通过云计算对他进行处理，判断以后再发回来，指导我们所有的设计、生产甚至存储。



图2 大连亚明智能制造结构图

智能设计方面，包括整个生产管理系统，信息化系统，MES系统、质量追溯系统，整个模具管理系统、车间管理系统等。我们最近正在做的就是怎样把人工智能AI融入进去，AI和视觉系统如何配合帮能把整个产品的良品率提高。我们去年通过AI和智能识别，在丰田、奔驰、福特、通用，我们是OPPM，没有一个投诉。通过AI技术把质量提升上去了。

在新厂区，我们计划建成近2万平米、48个单元做一个无人化的车间，做一个黑的工厂，完全不需要人去干预，和上游的铝液供应企业实现无缝连接，他们的软件系统也是亚明做的，他一定要知道我什么时候需要，我也得看他处在什么状态，实现信息及时互动。

《铸造》：您是一位有深厚技术背景的企业家，有哪些管理模式和理念来推进实现亚明的愿景和未来目标？

方建儒：亚明的愿景一直没有变过，虽然我们后来进行了重组，我们的愿景一直是：创世界一流压铸企业，做最受社会信赖的公司。首先我们想做国际上一流的压铸企业，所以我们对标是国内外标杆企业。无论是技术、产值、产量、包括客户都是向国际上一流企业进行对标，所以我们这次也是通过新工厂建设，基本上从设备、工艺、厂房设施上进行了很多更新。

在管理上，我们全面学习丰田，计划用三年的时间学丰田，抓管理、练内功，把整个管理水平提上去，再通过引进一些高端的人才，加强产学研合作，提高我们整体的技术水平、质量水平、产值水平、高效水平，达到国际一流水平。特别是我们现在有很多国外客户，我们一直在不断地去和他们对标。

技术上对标，管理上对标，质量上对标，都会让我们的压铸产业有一个快速稳定的发展，特别是在质量上，技术上收益特别多。比如说我们现在与奔驰做产品，对很多高真空技术、气孔等的理解，都有不同层程度的提高。特别是我们最近跟日本电装合作，他们在技术上会给我们很多灵感，比如1/N技术，我们现在做同一款产品，在国内是用1250T的压铸机去做，但在日本电装是用180T的，它是如何实现的呢？里面有很多技术需要在不断地跟他们的合作中去理解，去消化吸收；另外一个是对真空的理解，超高真空还是绝对真空，还有干性脱模剂、离型剂，很多压铸机的换模时间只需要30 s，我们换模时间需要4~18 h，差距还是非常大的。

在技术开发和管理中，我们会从第一性原理、本质上、理论上去分析问题，把原理运用在管理上，其实就同日本丰田管理模式中的问5个为什么一样，一定要能追根溯源，找到真实的原因，再去解决问题。我们团队都比较欣赏特斯拉马斯克的第一性原理，它本质是什么，它的理论基础是什么？只要理论上能达到，以理论为指导，用工匠精神去操作，至少可以少走弯路，经验和理论相结合，让他们更接近。

例如，在工艺上要保证产品无渗漏、无气孔，在压铸的时候，要保证不卷气，或者型腔熔杯中没有气体，我们用日本技术和德国技术将气体含量降到二十多毫帕的时候，就再也不能降下来了，我们就利用氧气把里面的氮气置换掉，气体含量小于20 mPa，就已经接近真空了。

还有氢气，因为铝液在高温和低温时氢气的溶



图3 方建儒在会议上分享亚明智能制造模式



图4 大连亚明生产车间生产看板

解度不一样,怎样让高温低氢铝液在低温的时候溶解度也很低,通过怎样的方式去控制,怎么调整环境,保证整个环境干燥,没有喷雾,我们开发了无喷涂技术。日本是微喷,微喷我们觉得还是不够理想,要做到无喷涂,我们团队对模具进行表面改性,开发了很多冷却系统吸收表面热量,去实现新的热平衡。

再如,我们一直以理论去指导实践,浇注铝液到熔杯里的时候,因为熔杯温度比较低,会形成预结晶组织,所以我们将熔杯的温度进行了调整,还准备了一些陶瓷熔杯,只要能够想到的我们都会去尝试,在解决问题的过程中可能会有难度,但只要有目标、有方向就好。

我们强调第一性原理,按照丰田管理理念就是要五问为什么,找到一个核心的、本质的东西,怎么去解决。我们在不断地学习一些理念的同时,自己的一些好的经验也在不断地传承、发扬。在工艺技术上突破了一些传统的做法,做了很多工作,就是如何将这种技术发扬光大。在有些产品上,如何将这些技术进行融合,取决于我们对整个铸造的理解,对工艺的理解。

《铸造》:亚明如何进行产学研合作来促进协同创新?

方建儒:我们一直在做研发,目前有三个铸造学会特聘专家,还有原来长城精工压铸的总经理任车间主任,还有原美国卡斯马工作的人员,还有很多优秀的人才,在做一些技术上的创新。更重要的是我们后面有一个强大的后盾支持,比如跟特斯拉谈的项目,我们就和清华大学的熊守美老师经常沟通交流。与国外公司合作项目的时候,我们会邀请一些行业内的专家,如清华、北航、吉大、哈工大、西工大的老师,在我们这里和外商探讨。目前清华大学和大连理工大

学的4个博士长期在这里工作,还有一个软件团队,东北大学软件学院有4个博士在这里。前段时间我们做测氢试验,研究氢对气孔的影响,东北大学的老师带八九个人的团队,每天都是一大早从沈阳开车过来,做了很多的实验,很多的检测。

我们把有一些我们不擅长的技术让合作单位帮我们做,使我们后面形成一个强大的团队支撑。我们是辽宁省产学研联盟发起单位,辽宁省给了我们1000万用于推动公司创新发展基金,我们自己出资一部分,与大连理工大学签了一个300万的合作协议,一起开发一些科研项目。去年,我们与吉大合作100多万的项目,与西北工大和哈工大也合作了100多万的项目。

我们所研发的大部分是我们急需的,也会有一些基础的工作,这是我们的技术储备。我们会从整个制造技术、材料技术、高真空和真空腔充氧技术、无喷涂技术等来提高整个产品的质量。从生产技术角度讲,一个就是无缺陷、无气孔的一些生产技术、1/N的生产技术;第二是充分利用智能制造,如人工智能,实现高质量和高速度的绿色生产,这是目前要做的两大方面。在研发上,通过一些智能化的设计,包括整个生产过程中的一些产学研合作,进行改进和改善。

《铸造》:您是压铸行业的专家,请您谈谈压铸行业近年的发展变化,有哪些发展趋势?

方建儒:整个压铸行业这几年有了突飞猛进的发展,产品结构、装备、工艺技术和智能制造等都有了很大进步。我国压铸产业从20世纪70年代起步,90年代快速发展,2000年左右生产变速器、动力总成,到2008年左右生产发动机,汽车工业的大发展带动了我国整个压铸行业的蓬勃发展。但是我感觉,压铸产业真正的大拐点马上会出现,在未来三到五年,会有一



图5 大连亚明荣获中国压铸技术进步特别贡献奖



图6 专家参观交流

个爆发式增长，原因在于新能源汽车的大发展带来更高比例的轻合金压铸件需求。有人说，未来几年汽车用轻合金压铸市场有近4000亿规模，现在看来，市场规模还不止这个数量，现在国内包括上市公司在内的几千家压铸厂的产值已上千亿了。

新能源汽车驱动了整个压铸行业的主要原因在于以下方面。其一，电动汽车轻量化需要，促使不只是发动机、变速箱需要压铸件，电池周边、电机、电控、解除器等部件，用铝越来越多，甚至座椅骨架、方向盘、仪表盘等，还会出现更多的全铝车身；消费者对于电动汽车，愿意减轻汽车重量，增加续航里程，所以每公斤他愿意多花35块钱。其二，汽车结构件大型化、一体化压铸技术开始应用，由特斯拉为汽车厂做了示范，未来全铝车身、全铝底盘的一体化压铸需求会很大。其三，未来主机厂除了必须有的冲压、焊装、涂装、总装四大工艺以外，压铸有可能成为主机厂的第五大工艺，更有可能只有三大工艺，只有涂装、压铸和总装，不要冲压和焊装了，很多塑料部件都会换成铝件。

还有压铸工艺上的一些变化，到了新能源汽车时代，可能对压铸产品的理解就不一样了。新能源汽车，要求气密性一定要非常好，如果有渗漏，电池会直接爆炸，很多电器元件之间会短路，会自燃。这就需要无气孔压铸技术，实现很难，但也有很多技术措施。高压压铸有致命的缺点，在高速高压铝液碰到模

具以后，会弹回来，所以可能会有气压气孔，在原来交互系统里，皮下气孔是不可避免的。而现在通过高真空压铸，通过冲压压铸，高压点冷技术，甚至还通过透气钢技术（或泡沫钢技术），通过这些先进的技术可以做到无缺陷，做到整个压铸过程中没有气孔，所以产品能够做T6热处理。

对于大型化和集成化，可以是很多工艺的一种复合，可以做摩擦搅拌、摩擦焊，还可以做钎焊、扩散焊，可以用更加灵活的方式来做。设计师的想象力可以无限的扩大，不用考虑很多制造商的技术问题，所以我想这是这几年压铸的一个发展方向。现在有些材料是可以做钎焊的，对压铸不出来的产品，可以任意切，切完之后两边粘上就可以了。当然也有很大难度，但是现在技术的发展能够做到这些。比如说现在做集成系统，前期是3D打印出来，在不提高价格，不减少车重，不增加电池容量的情况下，可以把续航里程提高20%。通过压铸技术，包括焊接技术上的改变，就能够实现。

现在压铸机的技术很高，都是伺服电机，能做到智能化，实时控制，实时调整，项目实时控制的周期都在一两个毫秒级，现在整体是通过电机无级变速进行压射和过程控制，原来设备都是三板机，通过曲拐和机械进行锁模，现在都是通过液压锁模，可调可控，而且吨位越做越大，国内目前交付的是6000T，进口设备现在是9000T以上，12000T都做出来了。

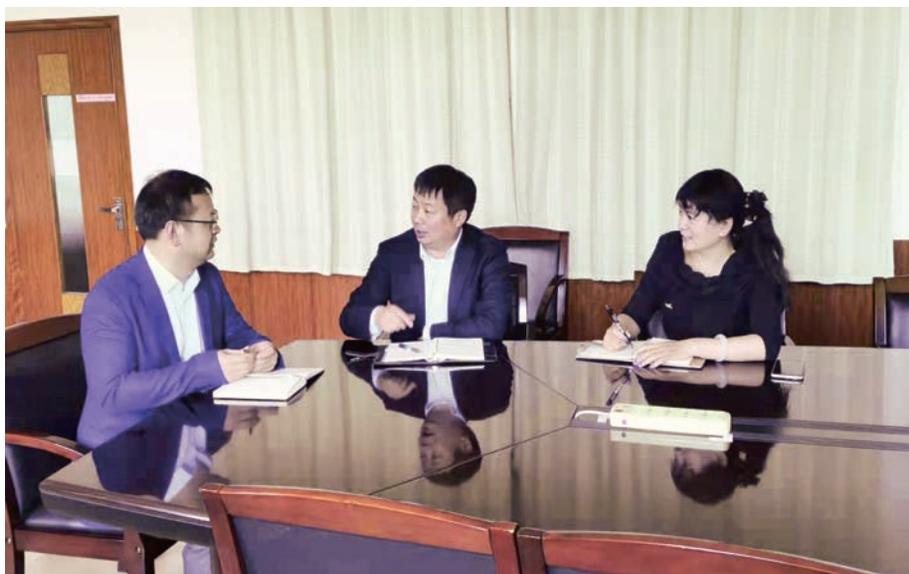


图7 采访大连亚明总经理方建儒博士

（文/曲学良，曹秀梅；图/大连亚明）