

增材制造技术在模具制造领域的应用分析

陆伟乾

(江苏省常熟中等专业学校 江苏苏州 215500)

摘要: 增材制造技术属于一种现代化成型技术,具备高精度、短周期等特征,让三维模型数据可直接成型变为实体零件,将其在模具制造领域予以应用,可扩大工艺应用范围、削弱成本、提升生产效率。未来伴随增材制造技术持续迭代更新,必然会对模具在设计与制造层面形成变革性的影响。基于此,文章在模具制造领域中针对增材制造技术及应用角度展开探讨,首先阐述了技术优势,其次着重论述了技术的具体应用,以供参考。

关键词: 增材制造; 制造技术; 模具制造

前言: 近年来,现代化工业持续朝着多元化趋势不断发展,为满足公众日益提升的精神与物质需求,产品多样化趋势逐渐强化,极大程度推动了模具制造业的发展与变革,同时产品在研发与设计角度呈现了极速迭代的时代特性。当前,在模具制造领域,针对增材制造技术及应用角度展开深层次的探讨,可以更好地满足公众对产品在定制化层面的不同需求,推动模具制造领域在发展层面迈上崭新的台阶。

1 模具制造领域中增材技术及应用层面的优势分析

1.1 技术门槛低

传统形式的制造模式其专业性极强,例如:汽车工程师,要想进入生产线工作,必须经过严格且专业的培训,确切的劳动分工加大了教育与成本层面的成本支出。增材制造技术打破了专业化层面存在的制约,工作人员只需对增材制造的机械设备予以明确,即可对不同产品完成生产操作。由此,增材制造技术在制造层面实现了一种崭新的零技术门槛模式。

1.2 产品多样化发展的同时成本不变

在传统形式的制造业技术中,一台机械设备只可以对特定类别的产品实行生产制造,且需专业性的技术人员定期对其实行维护与保养,方可保证设备在应用层面具备极高的专业性与实用性。但增材制造技术及应用后,只要确保原材料与产品三维数据信息的可用性,增材制造设备可对不同种类、形状、尺寸的产品完成打印,不会额外增加技术人员的维修工作量,削弱了产品在制造环节的成本支出。

1.3 缩减生产环节的支出及周期

对于企业而言,增材技术的应用不会产生库存积压,削弱了大量库存所面临的风险,可有效削弱生产环节的成本开销。该技术在生产环节具备准时化的特点,利用该特点可让产品实现个性化发展,

按照消费者的多元化需求实现多样化生产,在满足消费者不同需求的同时,削弱了企业在经营发展层面面临的不同风险,减小了企业库存积压,在交易层面实现了按需配送的崭新模式,以低成本、零库存的方式完成快速交货^[1]。

2 模具制造领域中增材制造技术的实践应用分析

2.1 在修模领域的应用

模具中的核心零件,其材料与制造成本极高,显得模具修复工作至关重要。模具在修复环节应用的常见方法是,将已经失去效用的部分,利用机械加工或气刨的方式将其消除,再用焊条对其实行补焊及机械再加工。但补焊之后的质量通常很难达到应用标准。

2.1.1 技术人员对于超大型的锻模执行修复工作时,以有限元软件为基础,对模具在应力层面的分布状况实现了分析与探讨,以此为基础,对增材实行焊接操作时,得到了具备梯度结构形式的焊接修复层。让模具主体材料与焊接材料在差异性层面存在的问题得到了有效缓解,试验环节结果显示,通过该方法得到的焊接修复层,可最大限度削弱大型锻模在应用期间的维修养护次数。

2.1.2 技术人员对航空发动机叶片执行修复工作时,通过研究探讨,利用激光金属沉积增材制造的方法,对发动机叶片位置产生的局部破损进行了补充焊接。

由上述操作总结可得,模具修复领域增材制造技术已取得较为成熟的发展,但在实践应用环节,需要与机器人焊接技术、数字化技术、设计软件、逆向三维立体化扫描技术等共同协作,方可完成实际修复工作^[2]。

2.2 在模具冷却系统领域的应用

压铸模与注射模正式成型后,为了提升生产环节的整体效率,加大模具实际应用时长,一般情况下会选择在型芯型腔的固定板内部对冷却水道执行加工操作,目的是让模腔以最快的速度实现冷却

降温,但受到数控加工、模具结构等因素的制约,传统模具其冷却水道在分布层面的方式一般为非均匀式或者直线式,但冷却水道与型腔各部位间隔距离不同,将致使型腔在冷却环节产生遇冷不均匀的问题,加大脱模的困难程度,亦会引发塑件产生变形问题。增材制造技术凭借自身可利用冷却水道伴随塑件形状产生变化而发生变动的优势,以及自身不受零部件几何特征的约束,让型腔内部的随形冷却可以完成均匀性的冷却操作。

美国、捷克、德国等国的知名企业,对模具在随形冷却层面展开了实践研究,结果证实,随形冷却在减少模具制造周期、提高产品品质、加大冷却效率等层面具备明显优势。

我国华南理工、华中科技等高校的研究人员亦开展了相关研究,并得到了与之相同的结论。重庆大学的研究人员针对散热注塑模具冷却系统展开研究,实践证实,增材制造的随形冷却流道在冷却层面的效率数值提高36%,塑件产生变形的效率降低了56%。

2.3 在模具排气系统领域的应用

压铸模与注射模在成型期间,为削弱热量损耗,保证熔体可以充满型腔,一般需借助高压以最快的速度完成充型,传统形式的模具一般会布设排气槽,亦或是借助模具结构中具备的配合间隙等方法,从而在充型期间将型腔内部的气体全部排放到外部。近年来,伴随增材制造技术持续迭代更新,相关人员制造出了可透气形式的模具钢。

技术人员利用激光熔化形式的增材制造工艺,以发泡剂(CrNx)、不锈钢粉末(ANSI 420)作为原材料,制造出一种内部外部皆具备空隙的可透气形式的模具钢。借助SLM工艺参数,并对起泡剂用量实行合理操控,在二者综合效用下可对孔径实行控制,让数值维持在2-30纳米的区间。通过实验测试结果显示,利用该工艺制造出的模具钢,在透气层面具备极高性能,同时在显微硬度(360HV左右)、应变力(26%左右)、抗压强度(1.3HPa左右)等层面的性能,均比商用形式的PM-35透气钢的性能优越^[3]。

2.4 在模具镶件领域的应用

利用增材制造技术加工制造形成的模具镶件,可显著削弱注射层面存在的各种问题。以塑代钢类型的结构件,一般在设计角度选择应用厚壁结构的设计方式,利用技术聚合体材料的方式完成注射成型,注射期间温度数值明显高于普通塑料。为了让塑料与其他零部件在装配层面维持最佳效果,消弭对零件寿命造成不利影响的内应力,需借助有效措施,防止零部件产生不均匀性的收缩以及变形等问题。

在设计角度如若应用传统方式,则无法在冷却层面达到预期的理想化效果,消弥内应力与变形。利用随形冷却形式的模具镶件,

可以对核心位置的温度实行合理操控,让零件在装配期间的互换性能得到有效保证。

2.5 在模具进胶系统领域的应用

进胶口区域在模具内部属于温度偏高的区域,在冷却环节如若应用传统方式,很难达到预期的理想化目标。由于热流道嘴四周的温度数值偏高,塑件外观时常产生缺陷问题,模具冷却速度变慢,无形之中加大了注射时间。在热流道四周位置加设随形冷却衬套,可有效降低塑件产生变形、缩水等问题的几率,减少注射周期。

在机械加工环节,与传统形式的工艺实现有机融合,例如车削加工、铣削加工等工艺模式,可以对模具温度控制系统予以优化,削弱成本开销,提升质量,在最短时间内让模具的投资完成回收操作。

2.6 在模具成型系统领域的应用

加工环节如若应用传统方式,则在细小模具的型芯内部无法对冷却水路完成设计操作,在注射环节需以自然冷却方式为主,由于热惯性致使注射周期被迫加长,且塑件上会出现变形、缩痕等问题。利用增材制造技术中的螺旋式冷却水路,能够让冷却水质抵达工件的顶端区域,加大热交换的占有面积,对介质起到冷却操作,让其形成湍流,促使模具零件在应用层面具备极高的机械性能^[4]。

结束语:综上所述,增材制造在工业与技术层面皆具备其不同的优势,特别在模具制造领域应用前景极为广阔,依托该技术在设计与制造角度的高度自由性,可让产品完成迅速迭代,更好的满足个性化时代的产品在定制化层面的多元化需求。当前,增材技术大批量的生产制造会消耗较多的时间,因此在较短时间内无法完全取代模具制造的传统模式,但利用增材技术可让铸模制造得到有效实现,再利用铸模制造生产产品,即可提升应用角度的实用性。

参考文献:

- [1]邹伟,黄锦涛,程春等.基于增材制造技术快速模具制造研究进展[J].材料导报,2022,36(19):175-183.
- [2]游娜,樊春明,段树军等.增材制造技术在井下工具中应用及问题分析[J].石油矿场机械,2021,50(01):62-68.
- [3]吴宏超,袁浩,魏佳明等.增材制造在燃气轮机研发及生产中的应用[J].航空动力,2020(02):26-28.
- [4]徐意.浅析增材制造技术在飞机模具制造中的应用[J].中国设备工程,2019(18):125-126.

作者简介:陆伟乾,男,汉族,籍贯:江苏常熟,生于:1993-11,工作单位:江苏省常熟中等专业学校,职称:助理讲师,本科学历,研究方向:主要从事数控加工技术,模具制造技术教学研究。