

3D砂型打印技术的研究与应用

李天才 冯周荣 郭永斌

共享智能铸造产业创新中心有限公司 宁夏 银川 750021

摘要: 3D砂型打印技术以其高效、精准、成本低、适用性强等优点,已经在工业领域得到广泛应用。本文主要介绍了3D砂型打印技术的研究和应用。首先,介绍了3D砂型打印技术的工作原理和优势。然后,介绍了3D砂型打印技术在制造业、航空航天、汽车制造等领域的应用情况。3D砂型打印技术将对制造业的自动化、数字化和快速化发展起到积极的推动作用。最后,对3D砂型打印技术未来的发展进行了展望。

关键词: 3D砂型打印技术; 工作原理; 优势; 应用发展

引言

自从3D打印技术诞生以来,不断有新的应用方法被开发。3D砂型打印技术是具有广泛应用前景的一种新兴技术,它基于数字化设计、3D打印和CAD/CAM等相关技术,能够快速、精准地制造复杂形状的铸造模具,因此在现代制造业中得到了广泛应用^[1]。其中,3D砂型打印技术在制造业中的应用表现出了强劲的生命力,在汽车、建筑、机械等领域得到了广泛应用^[2]。

随着科学技术的不断发展,砂型制造技术也在不断更新换代。目前,3D砂型技术是一种应用广泛且越来越受欢迎的新型砂型制造技术^[3]。与传统的砂型制造技术相比,3D砂型技术具有更高的精度和可重复性,以及更快的速度和更低的成本。本文将详细介绍3D砂型打印技术的研究和应用情况,并对其未来的发展进行展望^[4]。

1 3D砂型打印技术的工作原理

3D砂型打印技术是一种基于数字模型制造技术的新型砂型制造技术。3D砂型打印技术的工作原理是:首先,通过数字化手段将零件的三维数学模型转换成CAD文件,并进行切片处理;然后,将切片后的CAD文件传输到砂型打印机中,由激光或喷头逐层打印出砂型;最后,从打印出的砂型中取出模具、砂芯等,进行铸造或成型。

2 3D砂型打印技术的优势

3D砂型打印技术相比传统的模具制造方法有着明显的优势。传统的模具制造需要经过多个环节,包括制模、脱模、修模等过程,需要耗费大量时间和人力^[5]。而3D砂型打印技术则能够通过数字化设计和快速打印,将这些制模过程变得更加高效、便捷。此外,由于3D砂型打印技术具有较高的精度和可控性,能够制造出更加复杂的模具,使得生产效率得到了进一步提升^[6]。

3D砂型技术相较于传统的砂型制造技术有以下的优势:首先,与传统砂型制作技术相比,3D砂型打印技术制

作速度更快、成本更低、制作难度更小、可以制作出复杂形状,而且可以保证模型精度和表面质量。3D砂型打印技术是一种新兴的制造技术,可用于制造各种金属和非金属零件和组件。在生产领域中,这种技术可以用来制造各种复杂的形状和几何结构的模型和工件,从而实现快速原型制作和小批量生产^[7]。其次,与传统的砂型制作技术相比,3D砂型打印技术还可以节约时间和成本。传统砂型制作技术通常需要制作模板、铸模和砂型,在此过程中需要投入较多的时间和手工劳动,而3D砂型打印技术可以直接从CAD文件中生成砂型,能够使制作的过程更加精准和自动化。砂型的制作成本、生产时间、人工成本和工具成本也均得到了极大的缩短。再次,3D砂型打印技术具有很高的精度和可重复性,可以满足各种严格要求的应用场合。通过使用这种技术,应用者可以在设计阶段快速验证和测试他们的想法,并进行必要的修改和改进。

3 3D砂型技术的应用

3D砂型打印技术可以大大缩短制造周期,降低成本并提高生产效率。因此,3D砂型打印技术在各个领域都有着广泛的应用。例如,在汽车制造、航空航天、机械加工等领域^[8]。通过3D砂型打印技术,可以制造出更加精准、耐用的零部件和模具,提升整个制造过程的效率和质量。3D砂型打印技术还可以应用于建筑和艺术领域,制造出更具创意和个性化的造型雕塑。此外,3D砂型打印技术还可以为艺术家、工程师和科学家提供更多的自由,使他们更容易实现他们的想法^[9]。

目前,3D砂型打印技术已经在制造业、航空航天、汽车制造、建筑、创客等领域得到了广泛的应用^[10]。

(1) 制造业: 3D砂型技术可以大大提高生产效率,降低成本,同时还可以制造出更加精细的产品。(2) 航空航天: 3D砂型技术可以制造出更加复杂的零部件和组件,从而提高飞行器的性能和安全性,如图2所示。(3) 汽车

制造：3D砂型打印技术广泛应用于发动机的气缸头、曲轴箱、连杆等砂型的制造。这种技术可以解决序列工具的制造问题，提高了生产率和生产效率。可以制造出更加轻量化、节能环保的汽车零部件，从而满足不断升级的汽车市场需求，如图1所示。（4）在建筑领域，可以使用3D砂型打印技术打印石膏结构体，从而提高建筑工作的效率和生产率。如图3、4所示。（5）创客领域：适用于不同类型的创新场合，例如：模型制作、零部件制造和艺术设计等。3D砂型打印技术可以加快创客产品的制作速度，提高制作的精度和表面质量。如图5、6、7、8所示。



图1 汽车发动机3D打印砂型



图2 航空发动机3D打印砂型



图3 机体缸盖3D打印砂型



图4 阀体3D打印砂型



图5 3D打印砂型工艺品



图6 3D打印砂型生产的发动机缸体



图7 3D打印砂型生产的发动机缸体



图8 3D打印砂型生产的蜗壳

4 3D 砂型技术的未来发展

3D砂型打印技术在未来的发展方向上也具有广阔的前景。随着技术的不断发展，3D砂型打印技术将会更加成熟和普及，能够实现更加高效、低成本的模具制造。此外，3D砂型打印技术还可以与其他技术进行深度融合，例如人工智能、云计算等技术，进一步提升制造效率和品质。

随着3D打印技术的不断发展，3D砂型技术也将得

到更加广泛的应用。未来,3D砂型技术将会在材料的选择、工艺的改进、设备的升级等方面得到进一步的提升和改进,从而更好地适应各个领域的需求。

5 结论

本文简要介绍了3D砂型技术的研究和应用情况,并对其未来发展进行了展望。3D砂型技术是一种具有广泛应用前景的技术,将在制造业、航空航天、汽车制造等领域得到更加广泛的应用。

3D砂型打印技术是一种十分有前途的新兴技术,具有广泛的应用前景和发展潜力。在未来的发展中,将会得到更加广泛的应用和推广,成为现代制造业中不可或缺的一环。3D砂型打印技术的出现为制造业提供了更多可选择的途径。该技术可以大大缩短制造周期,降低生产成本,并提高生产效率。未来,3D砂型打印技术还将更加广泛地应用于制造业各个领域,为推动制造业的自动化、数字化和快速化发展提供强有力的支撑。

参考文献

[1]刘厚才,莫健华等.三维打印快速成形技术及其应用[M].机械科学与技术.

[2]杨永强.3D打印直接制造技术[M].中国科学技术出

版社.

[3]王雪莹.3D打印技术与产业的发展及前景分析[J].中国高新技术企业,2012,(26):3-5.

[4]王忠宏.李扬帆.张曼茵.中国3D打印产业的现状及发展思路.2013,(1):90-93

[5]Peng Feng, Xinmiao Meng ,Jian-Fei Chen,Lieping Ye; Mechanical properties of structures 3D printed with cementitious powders; Construction And Building Material. 2015-09-15

[6] [10]Walters, P. & Davies, K. 3D printing for artists: research and creative practice[J]. Journal of the Norwegian Print Association, 2010,(1):12-15.

[7]Berman B.3D printing:The New Industrial evolution[J]. Business Horizons,2012,55(2):155-162.

[8]傅骏,殷国富,王泽忠.在铸造生产中应用3D打印技术发展展望[J].装备制造与教育,2014,(02): 53-56.

[9]黄健.姜山.3D打印技术将掀起“第三次工业革命”.新材料产业.2013,(1):62- 67.

[10]刘厚才.莫健华.刘海涛.三维打印快速成形技术及其应用[J].机械科学与技术, 2008(9):1184-1186.