



2008年4月4日

设为首页 | 加入收藏 | 联系我们

首页 | 分院简介 | 机构设置 | 新闻中心 | 院地合作 | 科研成果 | 院士风采 | 基层党建 | 人事监审 | English

研究进展



“车95井催化曝气脱硫工艺技术研究与应”项目通过验收



芯源公司匀胶显影系列产品通过新产品投产鉴定



中科院-NEDO-产综研燃料电池和氢能技术领域研讨会在大化所举行



2007年微生物分子生态学技术高级研讨班在沈举行

研究进展

光固化快速成型激光光斑半径补偿研究取得进展

发布时间：2003-7-3

为了加快先进制造技术的基础研究步伐，沈阳自动化所调整内部结构，组建了先进制造技术重点实验室。这个室的快速成型课题组是由机器人学重点实验室整体调出，在人员和基础条件上得到进一步加强后组建起来的。课题组的青年科技人员团结一致、潜心研究、刻苦攻关、不但产品开发方面取得突出成绩，还在研究工作中取得一个又一个重要进展。由赵吉宾博士、王越超研究员、刘伟军研究员等新近攻克的光固化快速成型激光光斑半径补偿算法研究，提高了快速成型技术的快速制造能力。

快速成型技术研究STL数据模型是CAD系统与快速成型系统之间数据交换的准标准格式，其切片分层的结果是一系列封闭的多边形截面轮廓。由于激光的光斑具有一定的尺寸大小，因此在加工过程中需要对截面轮廓进行补偿。他们研究的算法“光固化快速成型激光光斑半径补偿算法”根据切片后的截面轮廓特点，不需对截面轮廓的内外边界和走向进行识别，提出了一种简单的转接矢量计算方法。针对补偿后的多边形轮廓可能出现的自相交现象，提出了一种新的交点确定算法，并且根据得到的交点判断剔除无效的自交环，保证了补偿轮廓的正确性。

快速成型技术（Rapid Prototyping Technology）是集成机械、电子、计算机、光学、新材料的一种新型先进制造技术，与传统的去除材料加工技术相比，它是通过逐层增加材料来制造零件的[1]。根据成型工艺的不同，可分为光固化快速成型（SLA），熔融沉积成型（FDM），三维立体印刷（3DP），选择性激光烧结（SLS），分层实体制造（LOM）等。其制造原理都是采用分层累积成型的制造方式，其中每一层的加工都是根据三维CAD模型切片后得到的截面轮廓数据形成加工轨迹，但是这些截面轮廓线只是理论的轨迹线。由于激光的光斑具有一定的尺寸大小，为了保证成型零件的尺寸精度，加工时，必须根据切片的截面轮廓，使光斑的轨迹线向截面区域内偏移一个光斑的半径，尤其是当激光光斑较大时，就显得更为必要。这与一般的数控加工系统的刀具半径补偿很相似，但也具有明显的差别，一般的数控系统进行曲面加工时，其截面轮廓为曲线，因此补偿的刀具轨迹也是曲线。而快速成型系统加工时一般把STL文件作为输入接口，STL文件是用许多空间的小三角面片对CAD模型的逼近，其切片之后截面轮廓为一系列顺序连接的线段所组成的封闭的多边形，数据量很大，同时又要求快速、准确、自动进行。数控系统中补偿算法主要针对曲线，因此其判断和计算较为复杂，因此有必要对快速成型系统中补偿算法做特殊的处理。

无疑采用基于像素的算法(pixel-based method)相当稳定而且具有较高的精度，但其需要大量的内存和计算时间。尽管许多人采用其他的算法[7, 8]来解

决这些困难，但效果仍然很不理想。也有人激光光斑的半径补偿进行了研究，但考虑到快速成型的制造精度，没有对产生自相交的情况进行处理。但是由于在快速成型加工过程中经常需要加工表面形状非常复杂的零件，尤其是反求工程得到的零件模型，可能有大量的不规则的凹部细节，因此对快速成型技术中轨迹补偿时出现的多边形自相交的处理就显得十分必要。特别是在光固化快速成型技术成型零件的精度已经能够达到几个微米的情况下，如果不对这样的自相交现象进行处理，可能会造成以后填充扫描处理的错误，甚至零件制造失败。他们研究的补偿算法不仅提高了程序的执行效率，而且提高了零件的制造精度，具有以下明显优点：

(1) 对转接点的计算方法进行了改进，提高了程序的运行效率，该算法在应用过程中也表现出了较强的鲁棒性。

(2) 提出了一种新的自交点求取和无效环的去除算法，降低了算法的时间复杂度，满足了补偿后的截面轮廓对产生自交环快速处理的要求。

(3) 通过自交环的去除，提高系统了对零件细节部分的处理能力，提高了零件的制造精度。