

文章编号:1001-4934(2008)01-0049-02

硅橡胶模在工艺品上的应用研究

项建云,葛茂忠

(常州轻工职业技术学院 机械系,江苏 常州 213164)

摘要:快速模具制造技术是一种全新的制造技术。硅橡胶模具的制作是快速模具制造技术中间接制模方法的一种。针对工艺品形状复杂,模具机加工困难的特点,介绍了硅橡胶模的特点,将 RT 技术应用到工艺品的模具制造过程中,实践证明:可以缩短模具开发周期,降低开发成本。

关键词:快速模具制造技术;硅橡胶模;工艺品;应用

中图分类号:TG241

文献标识码:B

Abstract: Rapid Tooling (RT) technique is a new manufacturing technique. The manufacture of silicon rubber mould is one of indirect mould manufacturing methods of RT technique. The characteristics of silicon rubber mould were introduced in this paper, RT techniques was applied in the manufacturing of an artware mould because its complicated shape and the difficulty in mould machining. It has been proved by practice that the use of silicon mould could shorten development cycle and reduce development cost.

Key words: Rapid Tooling (RT) technique; silicon rubber mould; artware; application

0 引言

工艺品的制造和古文物的仿制,是研究、继承和发扬我国文化遗产的重要手段。制作工艺品种所用的模具与普通硬模具相比有所不同。一般来说,工艺品形状较复杂,要求纹理清晰,表面光洁,而尺寸精度要求并不太高。这些特点使工艺品如果用一般的模具来制作,由于脱模困难,需将模具分割成许多活块,使工艺制品的形体轮廓与纹理清晰性难以保证,还会产生很多拼缝。对于这些造型比较复杂的金属模,特别是工艺品模,用机械加工的方法难以完成,制造的唯一途径是雕刻,一个雕刻模的制造周期常达数月,使模具的制造成本居高不下,无法实

现模具的快速制造。而采用 RT(Rapid Tooling)技术制作模具,如硅橡胶模的制造是比较容易的,并且可以很容易克服上述困难,完全可以满足工艺品的生产要求。运用 RT 技术比传统的数控加工制造模具的周期要缩短 $1/3-1/10$,费用降低 $1/3-1/5$,经济效益显著提高。

1 硅橡胶模具的特点

硅橡胶模具的制作是 RT 技术中间接制模方法的一种。硅橡胶模具由于具有良好的柔性和弹性,对于结构复杂、花纹精细、无拔模斜度或具有倒拔模斜度以及具有深凹槽的零件来说,在制件浇注完成后均可直接取出,这是硅橡

收稿日期:2007-08-29

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70262003)。

作者简介:项建云(1970-),女,讲师。

胶模具相对于其它模具来说所具有的独特优点。同时由于硅橡胶模具具有耐高温的性能,因此它在塑料制件和低温合金件的制作中具有广泛的用途。一般情况下硅橡胶模具常用于浇注塑料,即硅橡胶模具常被用作注塑模具。由于硅橡胶模具具有良好的复制性和脱模性,所以在制作形状复杂,文理精细的工艺品方面具有独特的优势。用于制作硅橡胶模具的原型有多种,而在 RT 技术中,硅橡胶模具的制作可以采用原型作为母模,采用硫化的有机硅橡胶进行浇注,直接制作成硅橡胶模具。这种快速翻制硅橡胶模具的方法——间接制模方法是快速制模技术中一种重要的制模方法。

2 应用实例

斑铜是云南省最具代表性的旅游工艺品之一。其中牛虎铜案最能反映云南的民族特色,但牛虎铜案结构复杂,这就给仿制带来了困难。下面以牛虎铜案为例介绍采用涂刷法制作硅橡胶软模具的过程。

第一步:清洁原型

对原型表面进行必要的表面处理,使其具有洁净的表面和较好的表面粗糙度。

第二步:放置原型

放置牛虎铜案和模型框,并在原型表面涂脱模剂,如图 1 所示。



图 1 放置原型

第三步:固定原型

用黏土或橡皮泥把原型固定在一个平面上,可以用木制的模型框(或黏土和橡皮泥作的模型框)套到原型上,并使原型周围距模框的距离至少有 2 cm,模框比原型的最高点至少高 2 cm,如图 2 所示。

第四步:密封原形

把模型框边缘与固定平面之间的缝隙用黏土或橡皮泥密封,防止在浇注硅橡胶时硅橡胶沿缝隙处渗漏,如图 2 所示。



图 2 固定、密封原形

第五步:配制硅橡胶混合液并进行抽空处理

以 T-4 硅橡胶为例介绍硅橡胶和固化剂的配比情况,以 100 份的 T-4 和 10 份的 T-4 或 T-4 O 硬化剂(重量比)混合于干净的容器中,以器械或手工搅拌直至硬化剂均匀混合于主剂中,但不要搅拌过久或在高于 35℃ 的环境下操作。

然后将混合后的硅橡胶溶液放入真空容器中(容器应 3-5 倍于混合物体积)抽真空,让硅橡胶溶液膨胀再溃裂数次,再保持其于真空状态下 1-2min。确保硅橡胶溶液已无气泡,该混合溶液即可使用。

第六步:涂刷硅橡胶

把配置好的硅橡胶模料静置片刻,待其适当固化变稠,用软刷将硅橡胶模料轻轻地涂刷到原形上面。涂完一层后,让其在阳光下或用吹风机使其逐渐凝固后再涂下一层,以防止硅橡胶产生下淌现象。(在大型制品上涂刷两层后粘贴纱布层,以增加硅橡胶的抗撕拉强度,中小制品可不加纱布,纱布层可以是一层,也可以是两层,视模具制品的大小而定)。如此反复涂刷硅橡胶,直到附在原型表面的硅橡胶层达到所需的厚度(3-5 mm 左右)为止,如图 3 所示。



图 3 涂刷硅橡胶

(下转第 62 页)

电极的角度也必须是 90° , 并且电极直边的形状要好, 不能有翘曲。应理解斜向加工的编程方法, 可参考图 7。

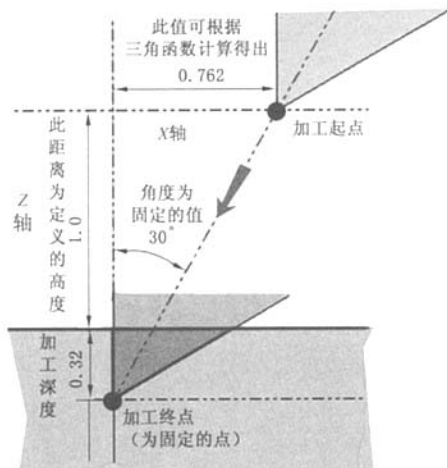


图 7 齿形斜向加工方法的示意图

(上接第 50 页)

第七步: 硅橡胶固化

把涂刷好的硅橡胶模具, 在室温 25°C 左右放置 4-8 h, 待硅橡胶不粘手后, 配置石膏浆, 浇注石膏背衬(为了增加硅橡胶模具的刚性和节省硅橡胶材料)。

第八步: 取出原形

待石膏浆充分固化后, 取出原型, 如发现模具有少量的缺陷, 可用新调配的硅橡胶修补。然后把硅橡胶模具放入烘箱内 100°C 温度下固化 8h, 或在 $150-180^\circ\text{C}$ 温度下保持 2h, 使硅橡胶充分固化, 如图 4 所示。



图 4 修型

第九步: 浇注

待硅橡胶软模在室温下完全固化后, 便可对其进行石蜡(或蜂蜡)直接浇注。也可以用

4 结论

在模具制造的电火花加工中, 改进现有的加工工艺, 引用新的工艺方法, 挖掘机床的数控功能, 则可以显著改善数控电火花加工的质量, 提高加工效率, 使数控电火花加工技术在模具制造中更好地发挥作用。

参考文献:

- [1] 伍端阳. 数控电火花加工实用技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [2] 赵伟, 张云鹏, 王忠惠等. 电火花铣削的应用研究[J]. 电加工与模具, 2006, (6): 35-36.

低熔点的锡合金进行直接浇注成锡合金工艺品。

3 结论

(1) 工艺品制造业是我国的传统产业, 传统的模具开发模式难以适应市场的瞬息万变, 成为企业迫切需要解决的问题; 以工艺品原型为母模, 采用涂刷法可以快速翻制硅橡胶模具;

(2) 上述硅橡胶模具制作技术与传统的模具制作技术相比具有操作简便、制作时间短、成本低、精度高等优点, 目前昆明斑铜厂已经在实际生产中应用了上述研究成果。

参考文献:

- [1] 徐人平. 工业设计工程基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [2] 项建云. 基于 SolidWorks, RP 和 RT 技术的模具设计与制造[J]. 模具技术, 2007, (4): 7-10.
- [3] Jacobs P F. Stereolithography and other RP&M technology-from rapid prototyping to rapid tooling [M]. New York: ASME Press, 1996.

硅橡胶模在工艺品上的应用研究

作者: 项建云, 葛茂忠, XIANG Jian-yun, GE Mao-zhong
作者单位: 常州轻工职业技术学院, 机械系, 江苏, 常州, 213164
刊名: 模具技术 
英文刊名: DIE AND MOULD TECHNOLOGY
年, 卷(期): 2008, ""(1)
被引用次数: 0次

参考文献(3条)

1. 徐人平 工业设计工程基础 2003
2. 项建云 基于SolidWorks、RP和RT技术的模具设计与制造[期刊论文]-模具技术 2007(04)
3. Jacobs P F Stereolithography and other RP&M technology-from rapid prototyping to rapid tooling 1996

相似文献(10条)

1. 学位论文 蔡咏梅 基于快速成型与逆向工程技术的快速模具制造 2005
本论文结合具体项目游戏手柄硅橡胶模的制作, 研究了快速成型原理, 快速成型的几种主要方法SLA, LOM, SLS, FDM等, 硅橡胶模具制作工艺及浇注件的浇注过程, 并对影响硅橡胶模具制造精度的因素进行了讨论。论文中还结合硬模精铸剪羊毛摆杆的制造, 研究了逆向工程三维实体建模的关键技术: 数据采集、数据处理、三维实体造型及金属模具制造中的重要技术, 电铸铜电极, 电火花加工方法及基于逆向工程冲压模具的快速制模方法。
通过基于逆向工程快速成型技术的三维实体建模、硅橡胶模具的制备、金属模具制造、电火花加工、冲压模具制造的应用研究, 得出了如下结论: 快速模具制造技术具有制造方法简单、工艺范围广, 设计生产周期短、质量高和便于实现远程服务等特点。
2. 学位论文 李仁杰 基于快速成型技术的快速模具制造技术 2005
市场竞争的不断加剧, 要求企业必须快速响应市场和用户的需求变化, 促使工业生产越来越向多品种、小批量、高质量、低成本的方向发展。快速成型技术作为诞生仅十余年的先进制造技术, 已成功地实现了快速原型制造, 目前正向快速模具制造方向迅速发展。论文首先对快速成型技术的特点和几种典型工艺作了介绍, 并分析和探讨了快速成型技术的研究现状、存在的主要问题及发展趋势。对于快速制模技术主要介绍了其现状和发展趋势, 分析了模具快速制造的间接法和直接法的特点和问题, 阐述了快速模具技术在21世纪的发展趋势及其应用前景。通过对硅橡胶模具设计技术的特点、实施方法和步骤的研究, 探讨了尺寸补偿、分型方向确定及分型面设计、脱模斜度选取、浇口设计等相关的关键技术。为了深入了解影响硅橡胶模具加工的因素, 本文采用正交试验方法进行大量的工艺试验, 完成了对工艺参数的优化。本文得出如下工艺结论: (1) 影响制件精度的因素很多, 通常, 混合比例以1:1为最佳, 比例的变大或变小都将引起表面粗糙度的增大; 浇注速度以接近5分钟为好, 速度过快将导致表面粗糙度的增大; 随着树脂粘度的增大, 材料的流动性将变差, 对表面粗糙度的影响也将变大。 (2) 产品内部可能出现有气泡的现象, 引起的原因有: 排气的位置不合理, 排气口过小导致模具内部真空度不够, 材料内有水分、溶剂和挥发物或注塑的速度过快。 (3) 影响产品不完整的原因很多, 主要包括: 浇注的材料不够; 注塑材料的粘度高, 材料的流动性差; 浇口过小, 位置不当; 设备的真空度不够等。本文的研究对硅橡胶工艺的实际应用具有一定的指导意义, 并为硅橡胶技术专家系统提供了实验依据。
3. 期刊论文 程晓民, 孟繁琴 基于RP的快速模具制造技术及工艺 -佳木斯大学学报(自然科学版) 2003, 21(4)
快速模具制造技术有广阔的应用前景, 可以用于新产品开发和小批量生产, 降低生产成本, 提高生产率, 实现批量订制。本文介绍了典型的快速模具制造技术及工艺, 其中包括: 直接制造模具的SLS工艺、3D-P工艺、SDM工艺和DMLS工艺, 间接制造模具的硅橡胶模工艺、QuickCast工艺、喷射粘合成形工艺、Keltool工艺、金属冷喷模工艺和电铸工艺。随着快速模具制造技术的完善, 快速模具的质量将不断提高。
4. 学位论文 王晓艳 快速原型与快速模具制造技术的研究 2001
该文在介绍快速原型和快速模具制造技术发展的基础上系统介绍了快速原型技术的基本原理, 应用和分类, 并详细介绍了叠层实体快速原型制造技术(LOM)的基本原理和主要特点, 给出了LOM原型前处理、叠层制作和后处理三个阶段的具体制作工艺, 分析了主要工艺参数对原型制作效率和制作质量的影响。重点研究了影响原型制作精度的主要因素和提高原型制作质量的处理措施, 通过LOM原型吸湿变形的实验研究发现, LOM原型叠层方向的尺寸对水分特别敏感, 耐湿性极差, 提出了LOM原型防湿处理方法并实验证明了良好的防湿效果。分析了三维造型软件、快速原型系统切片软件输出与处理STL数据文件精度值的设定对叠层切割状况的影响并给出了合理的确定原则。该文对基于LOM原型的硅橡胶模具制造技术和利用硅橡胶进行产品真空注塑技术进行了详细的研究, 给出了基于LOM原型的硅橡胶模具制作的具体工艺过程和工艺参数, 介绍了型框尺寸计算方法、硅胶材料用量计量方法、分型面选取原则及应注意的事项、浇注设置位置及方位的原则及刀剖开模的技巧等若干关键技术问题, 给出了利用硅橡胶进行产品真空注塑的工艺流程和每一环节的具体工艺参数, 介绍了确保注塑产品质量的搅拌时间、泵和放气时间等关键工艺参数的控制技巧惯用语浇注材料用量的计量和调整方法。
5. 期刊论文 林峰, 汪建平, LIN Feng, WANG Jian-ping 基于RP的快速模具制造技术研究 -轻工机械 2006, 24(3)
论述了RP(快速原型)技术的工艺原理、加工特点及成型工艺方法, 分析了基于RP的快速模具制造技术, 并通过实例验证了该技术的可行性和实用性, 在未来快速模具制造行业中具有较广阔的应用前景。
6. 期刊论文 张新宇 浅谈硅橡胶模具的技术及其应用 -机电信息 2010, ""(18)
快速模具制造技术是一种全新的制造技术, 硅橡胶模具的制作是快速模具制造技术中间接制模方法的一种, 针对工艺品形状复杂、模具机加工困难的特点, 介绍了硅橡胶模具的快速制造技术及其特点, 分析了硅橡胶模的应用价值。
7. 学位论文 王春华 基于RP技术的快速模具制造技术研究 1997
在快速模具设计制造过程中, 原型的设计和制造是一具非常重要的环节。传统的原型设计制造方法严重制约了快速模具的发展和应用。近年来发展起来的RP(Rapid Prototyping)技术为解决长期困扰工业界的用户需求急、产品更新换代快、研制周期长等问题提供了一条有效途径。基于RP技术的快速模具制造技术, 克服了传统的快速模具原型设计制造费工费时、精度低、面对复杂的原型结构无能为力的缺点和不足, 能够更快、更容易地设计并制作出各种复杂的原型, 降低了制模周期, 提高了模具质量, 为快速模具技术的广泛应用和快速发展提供了技术保障。该文论述了RP技术的系统组成、关键技术以及RP技术在快速模具制造方面的应用, 对利用RP原型制作金属树脂模具和硅橡胶模具的工艺过程进行了探讨, 对制模过程中各种材料的选择、配比、固化工艺及制造工艺进行了多方面的实验, 并利用RP原型试制了金属树脂真空浇注模和注射模, 对硅橡胶制模工艺进行了探讨。对利用RP原型制作金属树脂模和硅橡胶模过程中出现的问题进行了分析并提出了改进措施。为该项技术应用于生产提供了一套完整的制模工艺规程。
8. 期刊论文 王鹏, 祁文军, 左小刚, WANG Peng, QI Wen-jun, ZUO Xiao-gang 基于快速原型技术的快速模具的理论及

论述了快速原型技术的工艺原理、分类、成型工艺方法及其技术特点以及与传统成形方式的区别, 分析了基于快速原型技术的快速模具制造技术的技术特点、分类, 介绍了硅橡胶模的特点、制造工艺并通过实例验证了该技术的可行性和实用性, 最后分析了快速制造技术的发展趋势, 快速模具制造技术综合了当今多种先进制造技术, 快速制成模具, 缩短了制模周期, 减少成本.

9. 学位论文 王广春 快速原型与快速模具制造技术研究 2001

该文在介绍快速原型和快速模具制造技术发展的基础上, 提出并构建了基于快速原型与快速模具制造技术的产品/模具快速设计与制造系统, 介绍了该系统的基本结构、主要功能、基本组成及快速原型与快速模具制造技术在系统中的重要作用. 重点研究了叠层实体快速原型制造技术的工艺流程, 详细介绍了前处理中模型数据的准备、叠层制作过程的设备参数选择及切割参数的合理选用到后续处理过程的内容, 分析了工艺参数对原型制作效率及质量的影响, 给出了影响原型制作质量的主要因素并提出了处理措施.

10. 期刊论文 葛茂忠. 项建云. 徐人平. GE Mao-zhong. XIANG Jian-yun. XU Ren-ping 基于RP和RT技术的工艺品模具

制造 - 模具工业 2006, 32 (10)

介绍了叠层实体成型制造技术的工作原理和硅橡胶模具的特点, 并针对工艺品形状复杂, 模具机加工困难的特点, 将RP和RT技术应用到工艺品模具的制造过程中, 实践证明可以缩短模具开发周期, 降低开发成本.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_mjjs200801015.aspx

授权使用: 广东工贸职业技术学院 (gdgmzyjsxy), 授权号: 336aad1a-dfb9-42f0-b023-9e0c016e6981

下载时间: 2010年10月11日