

3D 建模技术+激光科技在石雕艺术产品的应用研发

庄惠敏

泉州华光职业学院

DOI: 10.12238/mef.v4i2.3464

[摘要] 3D建模技术+激光科技应用于石雕艺术产品,是科技融合跨业协作不断推进和深度发展的重要内容。先进的高科技为艺术作品的实现增加助力,特别是传统石雕艺术的传承创新与开发使科技与艺术创作的融合越来越紧密。3D建模技术+激光科技促使石雕艺术产品设计既可简化模型塑造过程,又能改变其现有的局限性,对产品创作性的提升、精确度和制作效率的提高起到促进作用,并能使石雕艺术产品展现出既有传统的民俗特色,更具现代艺术的气息。

[关键词] 3D建模;激光科技;石雕艺术;应用

中图分类号: G434

文献标识码: A

Application of 3D Modeling Technology + Laser Technology in Stone Carving Art Products

Huimin Zhuang

Quanzhou Huaguang Institute

[Abstract] The application of 3D modeling technology + laser technology in stone carving art products is an important part of the continuous promotion and in-depth development of the integration of science and technology. Advanced high-tech adds power to the realization of artistic works, especially the inheritance and development of traditional stone carving art makes the integration of science and technology and artistic creation more and more closely. 3D modeling technology + laser technology promotes the design of stone carving art products to simplify the modeling process and change its existing limitations, which promotes the improvement of product creativity, accuracy and production efficiency, and enables stone carving art products to show both traditional folk characteristics and modern art flavor.

[Key words] 3D modeling; laser technology; stone carving art; application

中国石雕作为重要的非物质文化遗产,对其进行数字化保护、创新设计与开发具有重要的意义。传统方法对石雕复杂曲面的工艺进行数字化保护与开发存在一定的局限性,我们可以对石雕进行三维扫描及逆向建模,然后在三维数字模型的基础上进行改进设计,最后应用快速成型技术制造样品。将逆向工程、CAD/CAM、3D打印技术应用在曲面复杂的石雕工艺品保护与开发,能有效地缩短周期、提高效率,为石雕工艺品的数字化保护与开发提供了新途径。随着科学技术的进一步发展,3D建模技术在石雕艺术设计领域中的应用,使传统的石雕艺术产品的传承与创新有了更大的发展空间和前景。

1 3D建模技术应用于石雕产品设计

通过三维扫描技术,将石雕数字化不仅可以对石雕的尺寸、面积、体积等进行测绘,也为石雕的后续开发应用提供了最可靠的数据资料。物体表面积是物体的基本物理参数,在工作中有着广泛的应用,然而复杂物体的表面积测量是非常有难度的工作。采用三维激光扫描技术可以快速准确地获取物体表面的三维数据,然后对数据进行处理,最终快速有效地实现表面积测量。这样的测量方法与传统的测量方法相比具有极大的创新性,系统成本低,不仅操作方便而且简单直观。

利用3D数字建模技术进行石雕模型

设计的目的不是取代传统石雕艺术设计,而是运用数字技术手段,应用新的艺术思维,拓展石雕艺术设计思路,突破旧的技术模式,不受过去传统的技术限制,使理想中的效果得以实现。石雕艺术的创作过程正在由存在的实体向虚拟的形态过渡,由此进入到一种全新的创作模式中,这种新型创作模式可以把大家从传统的手工泥塑训练、物质材料等框架中脱离出来,让模型设计创作更方便、自由,不再受限于时间、地点等因素。相比传统石雕创作手段,需要手工泥塑对造型进行打样,往往翻制模型经常碰到变形、受损,制作费时费力;而通过3D建模技术在电脑生成模型进行数字雕刻,不仅便于尺寸的缩放与造型的

修改,还省略了一系列相对复杂的制作工序,缩短加工周期,提高精确度和制作效率。3D建模可以制作出手工泥塑很难做出的模型,如复杂的框架式结构件模型、连续几何图案或者数学公式下的阵列阶层造型,这些都给创作者在作品构思以及后期石雕制作上提供了更多的参照与辅助。同时3D建模可以通过渲染材质施放以及VR效果展示将虚拟的作品放置于特定的空间环境中,呈现现实中物体的真实质感。

3D建模创建完成的模型可以长时间进行储存,随时可以查看修改。利用3D建模技术能够记录石雕创作设计的制作过程,通过计算机储存电子版影像资料,能够长久保存传统石雕产品的设计流程,提升石雕设计的创作理念,并能将3D模型转换成路径数据直接应用于数控石雕机械设备上,进行雕刻成型,拓展了石雕艺术设计的发展空间。

2 激光立体成型技术促进石雕创作快速成型

传统石雕创作耗时较长,制作步骤较为繁杂,每一步都对技巧、理念、原材料、工具等有着较高的要求,创作的效率较低。直接制作又有可能因为失误造成严重的浪费,因此现今一般都会先通过方案绘图,然后用泥塑制作样品模型作为后续石雕制作的参考。然而传统的样品模型制作用泥塑来表现,都需要再进行翻模才能达到可用于加工时参考的模型,如果需要对造型、尺寸进行修改调整时更是需要花费大量的时间与人力。而采用激光立体成型3D打印技术在模型制作阶段利用数字建模技术数据的便捷修改性,能很好替代泥塑的制作,省去了翻模过程,减少制作过程中有可能出现的失误,避免浪费人工与材料,在制作效率提升上有着较大的优势。

激光快速立体成型技术是运用激光束的能量使材料快速熔化、凝固的相互作用的过程,可以获得高强度致密组织结构的形件,提高材料的结构力学和耐用性能。通过调整设置激光束功率、速度、精度、运动轨迹等可以构成立体的图象,也可以作为形件毛坯的表面上进

行去毛修光工序,或用于特定材料的切割雕刻。通过激光逆向三维建模重构技术进行三维模型重构,可以弥补和修改原始构件中的缺陷。3D建模+激光科技在石雕艺术产品的应用,极大地缩短了时间和简化模型塑造过程,降低了成本,解决了传统石雕复杂构件创作难于实现的问题,为石雕产品艺术的设计创作和发展提供新的方向。

3 激光雕刻技术在石雕产品的研发应用

3.1 艺术取材

惠安女是福建三大渔女之一,也是惠安石雕之乡的特色民俗。奇妙的惠安女服饰,黄腊腊的斗笠下面,蓝色底白点的花头巾紧紧地包着那白里透红的秀丽脸庞;只及腰际的衣沿为椭圆形的蓝色短衬衫,紧裹着丰满、健美の上体;环绕腰际的则是五色鲜艳的塑料丝裤带和熠熠发光的银饰裤链,连同不时外露的肚皮,显然赫目;宽裤管的黑绸裤,伴随着步伐轻曳飘动。

选取惠安女形象为石雕艺术品题材,通过调研、分析,搜集图像资料,研究了解题材的生活背景以及服饰等传统造型,以三维建模软件细分曲面技术的数字建模方式结合图像资料,完成从平面图、方案样品、高精度3D模型的转变。下面简要介绍从建模创作设计到完成作品的技术路线。

3.2 建模流程

(1)通过分析二维平面图像,绘制矢量图形的文件,以三维建模软件细分曲面技术的数字建模方式结合图像资料,以mm为单位,认真核对尺寸。

(2)注意雕刻加工部位与面积,重点在于删除重线、修复断线,然后根据雕刻加工的顺序,先切割内含图形,再切割外部图形;先图形扫描、再轮廓切割,并仔细修改图形的内外及边沿。

(3)完成从平面图、数字化高精度影像二维效果图到3D数据模型的转变。通过理论分析和二维、三维图像对比的实验方法和步骤进行雕刻模型对比,运用数字雕刻软件,创建多视觉三维视图,找出影响实体效果的技术关键

因素,研究出最佳解决方案,逐步完成技术要求并进行精确化建模。

(4)导出模型,通过LSF(激光立体成型技术)软件设置模型的尺寸参数、打印参数,将该数据模型按一定的厚度分层、切片,再采用激光快速立体成型技术熔覆的方式,按设定的轨迹逐层进行材料堆积,形成三维模型实体输出,完成石雕艺术作品的3D模型打印。

3.3 激光雕刻应用

(1)将激光雕刻机控制软件与激光设备相连接,先将矢量图形拖动至左侧界面的左上角,再点击设置加工速度和功率大小。这三项任务形成三个步骤并环环相扣,不能缺失某一项目与某一步骤,这样才能保证激光雕刻加工的顺利进行。

为保证加工效果完美,我们可在3D预览工具中实际预览加工效果。如对模拟效果满意,即可进行下一步参数设置并导出到激光设备进行加工。根据所使用的设备进行软件设置,激光浮雕加工工艺只需要对一个图层进行参数设置,即可实现浮雕加工。设置完成,软件后台程序会自动根据点阵图像的灰度程度,将每个像素点的输出功率进行百分比兑换。即:最暗(最深)的地方,输出功率即为最大功率的100%,最亮(最浅)的地方,输出功率即为最小功率,同理,灰色部分功率对应衰减。运用激光雕刻技术对石雕作品的表面作精细雕刻处理,最终完成石雕艺术作品的雕刻制作。

(2)石雕作品其激光雕刻的技术参数设置,必须经过多种类石雕材料测试,不断调整和优化,最终形成可靠完整的技术参数。首先,必要保证石雕材料材质的稳定性,如石雕材料的结构与性能,所有石雕材料的表面和底面都必须平整无翘曲等。其次,严格根据石雕材料种类和厚度,调整各项参数的数值。石雕作品其激光雕刻的技术参数的确定与激光设备的功率和型号及使用的频率和年限要相匹配。在实际的激光雕刻过程中,最高的速度只是在理想状态下划线加工可以达到。考虑到激光雕刻设备的加工

速度,在激光雕刻过程中的速度受矢量图形复杂程度的影响而比理论速度有所降低。

(3)将石雕材料放置于设备加工台面左上角,x轴和y轴方向均要对齐设备刻度线,石雕材料左上角对准零点。根据雕刻材料的特性与加工尺寸、加工深度、加工刀具,设计完整的加工路径。石雕材料要注意保持平整,如果高低不平,需要在边缘用胶带粘贴等方式将石雕材料展平,调整修改加工参数及加工坐标。然后通过控制面板调节x轴和y轴的运动,将激光反射器移动至左上角,检查激光束光斑是否能照至石雕材料左上角;确认无误后,在z轴方向上对材料进行对焦调整,然后进行激光雕刻加工。

4 应用3D建模技术+激光科技的体会

(1)将3D模型转换成数据雕刻文件(STL),运用激光雕刻渐进成形的雕刻制作技术,但由于机械刀具在非金属材料雕刻上的先天局限,仍有很多高精度雕刻无法实现,需借助其他雕刻技术及加工工艺,进行精细雕刻或修饰工作。

(2)运用激光雕刻技术3D浮雕加工工艺进行石雕作品的表面处理(即精细修光)和装饰雕刻。激光3D浮雕加工最佳工作效果的照片文件为点阵格式灰度

图,黑白对比越明显,渐变越多,浮雕效果越突出。

(3)将需要加工的STL图片文件导入软件进一步转换为灰度图形,再将灰度图形转换为点阵图,根据需求调整图像的DPI解析度以达到最佳雕刻效果。此时可以在选项卡中选择为激光雕刻设备需要识别的灰度颜色种类,默认为256灰度。

(4)利用3D建模技术能够记录石雕设计作品的制作过程,通过计算机储存电子版影像资料,能够长久保存传统石雕设计产品的设计流程,提升石雕设计创作思维理念,并能转换成路径数据直接应用于数控石雕机械设备上,促进石雕艺术设计传承与发展。

5 结束语

3D建模技术+激光科技在石雕产品的研发应用和传统石雕制作相比,给予创作者高艺术、高精度、高效率的立体雕刻体验。由于石雕材料的本身特性,能被激光赋予不同的烧灼质感,呈现特殊的、专有的激光颜色和肌理,激光石雕三维异形的创作作品的加工实现,形成独特的“激光石雕艺术”。随着相关研究的不断深入,适合石雕工艺品逆向的三维技术手段更是日新月异,在速度与精度方面不断提高,同时,3D建模智能化水平的提升进一步减少了人工的干

预。3D建模和激光技术与石雕创作相结合,是石雕艺术焕发新生命力的优质机遇。受惠于数字技术的多元支持,传统石雕艺术创作模式在空间、时间、材料、技法等方面的局限被打破,3D建模技术+激光科技在石雕产品的研发应用将科技与艺术合理规划,互相补位,使科技艺术创作的作品精度、完成效率、产品质量得到很大的提升。

基金项目:

2020年福建省中青年骨干教师教育科研项目(科技类)(编号:JAT201424)。

[参考文献]

[1]秦文志.3D建模技术在雕塑创作中的应用研究[J].中国文艺家,2017(10):116-117.

[2]何鹏,葛春晓.3D数字技术在雕塑创作中的应用研究[J].吉林工程技术师范学院学报,2019,35(05):72-74.

[3]王中乐.3D打印技术在雕塑创作中的应用与影响[J].东方藏品,2016(12):72-73.

[4]沈建,吴屹,李松冰.激光雕刻技术在艺术创作中的应用研究[J].艺术教育,2018(20):94-95.

作者简介:

庄惠敏(1989--),女,汉族,福建泉州人,研究实习员,本科,研究方向:艺术创作。