

高分子复合材料计算机辅助成型工艺设计

李芸芸

北京威亚特装技术有限公司 北京大兴 102600

摘要: 本文主要重点介绍复合材料构建知识库中计算机辅助成型工艺系统的相关内容, 针对复合材料成型工艺的各种参数类型进行研究, 对现阶段复合型材料计算机辅助成型设计管理困难、经验不共享等问题进行分析, 在这样的基础上提出有效的方式, 推进复合材料计算机辅助成型工艺的设计决策内容, 给出系统总体设计结构, 包括材料、案例、参数、模型、数据管理以及工艺选择的大数据库, 以此来更好地推动高分子复合材料计算机辅助成型工艺的发展与进步, 进一步提升我国的综合实力。

关键词: 高分子; 复合材料; 计算机辅助成型; 成型工艺; 工艺设计

高分子复合材料具有较为良好的强度和模量, 设计性较强、耐腐蚀、抗高温、并且结构较为稳定以及能够大面积成型使用, 这样的特点也让高分子复合材料经常会在航空航天等高科技领域中进行使用。同时, 高分子复合材料的向异性也确定材料设计具有较强的复杂性, 让实际裁量生产制造成本较高, 这也在一定程度上限制着材料广泛应用。为了能够降低成本和装配加工成本, 需要对技术进行创新和研究。本文主要针对现阶段高分子复合材料辅助成型的工艺参数进行分析, 并且针对各种问题进行研究, 结合实际应用情况提出有效策略, 希望能够更好地扩展高分子复合材料应用的途径, 降低制造加工成本的投入。

一、高分子复合材料系统结构和组成

高分子复合材料成型工艺的手段, 现阶段主要包括手工铺放、纤维缠绕、模压成型等, 这些工艺手段都是目前高分子复合材料在加工制造中最常用的技术手段, 在实际加工中设计人员需要对数据参数有着精准的掌握, 比如材料、模具、成型工艺的相关参数等。在加工的过程中, 可以采用建立C/S结构的复合材料成型工艺平台进行加工。在计算机中将复合材料的相关数据信息输入其中, 根据高分子复合材料辅助成型系统的信息数据库, 科学合理的对加工制造方法进行选择, 严格按照有效参数, 对制造工艺进行管理, 加强模具参数和材料的管理, 进一步确保高分子复合材料制造加工的质量^[1]。

二、高分子复合材料辅助工艺的选择

高分子复合材料的部件可以使用多种已经成型的工艺进行加工制造, 在制造加工的过程中, 会选择已经成型的工艺进行制造, 在制造的过程中对性能有着特定的要求, 批量进行生产, 在生产制造的过程中经常会因为质量和部件形状等因素影响, 导致最终生产制造质量受

到影响。因此, 加强对影响因素的考量, 是高分子复合材料在生产制造过程中必须要严格重视的内容。

现阶段高分子复合材料成型工艺已经有20多种, 并且在工业生产中有着较为广泛的应用。本文主要对自动铺带、纤维缠绕、手工铺放、室温固化等多种常用的成型工艺进行研究和阐述, 针对每一种成型工艺的优缺点进行研究, 比如常见的RTM成型工艺, 在将材料倒入封闭模具之后, 需要快速压入树脂, 然后固化成型。这种工艺制造出来的产品, 表面较为平整光滑, 并且生产效率较高, 适合用于中等批量生产的行业中。

再比如, 模压成型工艺, 在制造的过程中需要在封闭的模具中, 对需要成型的物体进行预压, 在压力的作用下成型固化, 这样的方式经常会使用在大批量、高质量的部件生产中。但是因为所使用的是闭合模具, 在固化成型之后需要使用较大的压力, 因此这种制造的成本较高。

高分子复合材料的部件成型方法选择, 主要会根据经济因素和材料自身因素所选择, 对于成型工艺来说, 在实际使用的过程中需要对工艺进行评估, 从而科学合理的对工艺进行选择。在生产制造的过程中, 由于高分子复合材料的生产制造较为复杂, 需要对尺寸、形状、性能和表面光滑度都有着较高要求, 因此设计人员必须要加强准备阶段中, 对材料制造工艺的充分考虑。通过上述的因素来对高分子复合材料成型工艺进行选择, 在特定的条件下满足生产条件, 在匹配的时候, 如果所有的参数相加, 最终结果的高低就说明成型工艺对某种生产条件的支持程度。

设计人员需要根据上述条件, 对高分子复合材料的经济因素和自身因素进行确定, 针对每一种成型工艺的不同参数, 科学合理地进行匹配, 设计人员需要综合性

的对总数值进行考虑, 最终确定此种成型加工方法都是都具有可行性。此外, 为了能够对复合材料成型部件的质量进行保障, 在对成型工艺进行选择时候, 更需要加强对参数的选择, 从而确定某种成型工艺方法是否能够符合部件成型条件, 帮助设计人员初步对经济条件因素进行确定, 并且这种方式能够对设计人员的参数选择有着重要的指导性作用^[2]。

三、系统的关键技术

1. 高分子复合材料构件的基本特征分类

高分子复合材料成型工艺的选择, 主要会根据材料自身的基本特征和所带来的经济性因素进行考虑, 因此成型工艺的选择问题就与高分子复合材料构件特征分类问题有着直接关系。不管高分子复合材料是简单的结构部件, 还是复杂的结构部件, 都可以将高分子复合材料规在最简单、最基本的形状组合体中。因此, 本文在此提出对于航空航天结构特征的分类方法, 按照材料几何特征和性能要求进行分解, 直到将材料分解成为最基本的单元。

2. 产生式规则的知识表示

在高分子复合材料计算机辅助成型工艺设计与研发的过程中, 最为困难的就是制造工艺的选择阶段, 一般来说, 高分子复合材料部件都会有多种不同的成型工艺选择, 如何通过一定的算法或者推力手段选择最合适的成型工艺, 保证最低制造成本和最好的制造质量, 是现阶段需要重点关注的内容。通常在这个选择阶段, 都需要设计人员凭借自身多年工作经验, 收集书本中不会出现的数据信息, 进而更好的保证最终制造的质量。在本次系统中主要使用的产生式规则的知识表达开展推力工作, 这样的情况也是专家系统为主, 建设的核心智能型计算机辅助系统, 这也是计算机辅助系统的核心理论。

按照所使用的知识表示, 知识库系统主要可以分为逻辑知识系统、规则知识系统、语言网络知识系统以及框架知识系统等。不同类型的专家系统中, 都具有不同的框架知识, 需要通过广泛的调查, 结合高分子复合材料部件设计的特点, 本系统在规则知识表达中, 具体原因分析可以有以下几点, 本文进行简要的分析:

(1) 在规则知识库中, 系统所具有的有点主要是模块化、一致性和自然醒, 同时在规则专家系统的基础上, 这样的制造成型工艺也较为成熟^[3]。

(2) 复合材料部件设计的阶段中, 相关工艺需要表达, 设计人员需要对成型工艺进行修改和调整, 因此知识数据库就能很好地满足这样的基本要求。

除此之外, 由于高分子复合材料的成型工艺, 设计过程较为复杂, 需要有多种知识进行归纳和总结, 因此计算机辅助系统中含有的大量数据库就可以很好地成为突破口, 对相关成型知识进行搜索、分析和整理, 最后将结果进行储存, 方便设计人员在后续设计中作为参考。

3. 在特征基础上的实例推理

特征检索和匹配是推理的关键, 结合典型的部件特征信息对实例进行搜索, 在对实例进行匹配, 按照高分子复合材料的相似性计算, 得到最为相似的实例匹配。高分子复合材料部件相似度, 能够保证在批量生产的过程中, 满足性能、表面等属性的要求, 在实例基础上对高分子复合材料的推理流程进行计算, 严格按照计算公式进行成型制造, 进一步确保最终成型后的质量。在应用的过程中, 设计人员需要根据设计参数标准, 输入到计算机辅助系统中, 利用实例数据库对相似部件进行检索, 一直到搜索到满意结果之后, 将设计结果存入到数据库中, 如果不能严格按照相关步骤进行辅助加工, 那么必定会对最终成型效果造成影响^[4]。

四、结束语

现阶段, 高分子复合材料制造加工成本较高, 是影响高分子复合材料广泛应用的重点原因, 在不断研究和应用中发现, 通过高分子复合材料可以通过计算机辅助成型, 以此来提升复合材料成型加工设计的可靠性和稳定性。从复合材料构建输入计算机模块开始, 一直到完成复合材料成型加工, 都需要研究人员不断的探索, 如果没有一定的推理实践, 将很难找到最佳手段完成加工制造, 这样也会制约高分子复合材料的发展与进步。计算机辅助成型的过程中, 需要建立对应的参数知识库, 这样也能够解决设计和成型中数据管理出现混乱的问题现象。除此之外, 在计算机中建立复合材料案例库和生产规则, 也能够帮助设计人员参考成功案例, 对高分子复合材料进行设计, 改善数据不共享的问题。

参考文献:

[1]曾文忠. 复合材料产品结构的计算机辅助设计应用[J]. 河北农机, 2020(10): 2.

[2]濮永喆, 舒灏, 雷文. 高分子综合实验: 聚乳酸基复合材料的3D打印成型及性能检测[J]. 化工时刊, 2019, 33(12): 3.

[3]陈伟文. 一种钨基高分子复合材料的制备方法[J]. 有色金属材料与工程, 2019, v.40; No.195(06): 57-57.

[4]Muhammed F K. 新型表面涂层技术改善氧化钎及其复合材料粘接性能的研究[D]. 中国医科大学, 2020.