

# 复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中的问题及对策探讨

周连梅, 孔琳

(南阳技师学院, 河南 南阳 473000)

**摘要** 复合材料多筋角盒模压成型技术是近年来快速发展的一种新型成型技术, 具有高效、低成本等优点, 但在实际应用中也存在一些问题。复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术作为复合材料产品制造过程中最关键的一环, 其质量直接影响到最终产品质量及生产效率。因此对该工艺进行深入研究并将其合理运用于工程实践尤为重要。本文主要对复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中的问题及对策进行探讨, 以供相关研究者参考。

**关键词** 复合材料多筋角盒; 模压成型; 模具设计技术

**中图分类号:** TB33

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2023)08-0013-03

复合材料多筋角盒模压成型技术在航空航天、汽车、轨道交通等领域得到了广泛应用。作为模具设计技术中的重要一环, 其设计和制造直接影响着成型件的质量和生产效率。然而, 复合材料的特殊性质和多筋角盒的复杂结构使得其成型难度大、模具寿命短等问题不断困扰着生产厂家和研究人员。本文旨在深入探讨复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中的问题及对策, 为相关领域的研究者提供一些实用的指导和建议, 以推动该技术的进一步发展和应用。

## 1 复合材料模压成型模具构成

### 1.1 模板

模板是复合材料模压成型的重要组成部分之一。它是一种用于制造复合材料的工具, 通常由金属或塑料制成。模板的主要作用是给复合材料提供形状和尺寸, 确保成品具有一致的几何形状和尺寸。在复合材料的制造过程中, 模板的设计和制造至关重要。模板的设计需要考虑多个因素, 包括复合材料的材料特性、成型工艺和所需的成品形状。在设计模板时, 需要考虑到复合材料的收缩率、弯曲和扭转等变形特性, 以确保成品符合要求。同时, 模板的制造精度和表面质量也是影响成品质量的关键因素之一。模板的制造通常采用数控加工技术和电火花加工技术等现代制造技术<sup>[1]</sup>。这些技术可以保证模板的高精度和表面质量, 使得成品具有更高的精度和更好的表面质量。

### 1.2 压力传感器

压力传感器是一种测量压力的设备, 广泛应用于各种工业领域中。在复合材料模压成型中, 压力传感

器扮演着重要的角色。它可以实时监测模具中的压力变化, 帮助工程师进行调整和优化, 以达到更好的成型效果。压力传感器可以分为多种类型, 如压阻式、电容式、压电式等。其中, 压阻式压力传感器是最为常用的一种。它通过改变电阻值来反映被测压力大小, 具有响应速度快、精度高等优点。此外, 压力传感器的灵敏度也非常重要, 它决定了传感器能够检测到的最小压力值。在复合材料模压成型中, 通常需要使用高灵敏度的压力传感器, 以确保成型质量。除了灵敏度, 压力传感器的线性度也是一个重要的指标。线性度越高, 传感器输出的信号与被测压力的真实值之间的误差越小。在实际应用中, 通常会进行定标和校准, 以确保传感器的线性度和精度达到最优状态。

### 1.3 控制系统

控制系统在复合材料模压成型模具构成中起着至关重要的作用。它能够控制模具的温度、压力和时间等关键参数, 确保复合材料在模具中均匀地流动和固化。同时, 控制系统还可以通过对模具的开合、升降等动作进行精确控制, 使得成型过程更加稳定、高效。在实际应用中, 控制系统的性能对复合材料的成型质量有着直接的影响。因此, 为了保证成型质量的稳定性和一致性, 控制系统需要具备高精度、高可靠性和高稳定性等特点。同时, 还需要考虑控制系统的灵活性和可调性, 以适应不同材料和工艺的要求。在控制系统的设计和实现中, 需要充分考虑到复合材料的物理特性和成型过程中的各种因素, 以及模具的结构和性能等方面的因素<sup>[2]</sup>。

## 2 复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术方法

### 2.1 模具结构设计

复合材料多筋角盒模压成型技术是一种新型的制造技术,其广泛应用于航空、航天、汽车、轻工等领域。模具是复合材料多筋角盒模压成型技术的核心部件,其结构设计对于成型质量、生产效率和经济效益具有重要影响。因此,本文着重研究复合材料多筋角盒模压成型模具结构设计技术方法,以期为该技术的进一步发展提供理论支持和实践指导。复合材料多筋角盒模压成型模具结构设计应该满足以下基本要求:首先,应具有良好的刚度和强度,以保证模具的稳定性和耐用性。其次,应具有合理的工艺布局和结构形式,以满足复合材料多筋角盒模压成型的工艺要求。

### 2.2 模板设计

在复合材料多筋角盒模压成型过程中,模具设计是非常关键的一环。模具的设计直接影响到成型件的质量和生产效率。因此,如何设计一个优秀的模具是本文所探讨的主要内容之一。首先,在模板设计中,需要充分考虑到多筋角盒成型时的受力情况,以及模具的耐用性和稳定性。模板的结构应该合理,尺寸精准,表面光滑,这样可以保证成型件的尺寸精度和表面质量。其次,对于复合材料多筋角盒模压成型的模具来说,材料的选择也是至关重要的。模具的材料应该具备较高的硬度和强度,能够承受高温高压下的剪切力和冲击力,同时还要具备一定的耐磨性和耐腐蚀性。最后,在模板设计中,还需要考虑到成型件的定位和固定方式。这不仅影响成型件的准确度,还影响到生产效率和安全性。因此,在模板设计中,需要充分考虑到这些因素,确保成型件的定位和固定方式是合理的和安全的<sup>[3]</sup>。

### 2.3 材料选择

材料选择是复合材料多筋角盒模压成型过程中至关重要的一环。在选择合适的材料时,需要考虑材料的物理和化学性质,以及其在成型过程中的表现。首先,我们需要选择合适的基材料,通常会选择一些具有高强度、高刚度和低密度的材料,如碳纤维增强聚合物(CFRP)和玻璃纤维增强聚合物(GFRP)。其次,我们需要选择合适的增强材料,这些材料可以提高基材的强度和刚度,如碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维等。最后,我们还需要选择合适的填充材料,以填充模具中的空隙,提高成型件的密度和强度。在进行材料选择时,还需要考虑材料的成本和可用性。通常情况下,

成型件的性能和成本是需要进行平衡的。因此,我们需要综合考虑各种因素,选择最适合的材料组合。在实际应用中,材料的选择也需要根据不同的应用场景进行调整。例如,在一些需要高强度和高刚度的应用中,我们会选择CFRP作为基材料,而在一些需要高韧性和抗冲击性的应用中,则会选择GFRP作为基材料。

## 3 复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中的问题及对策

### 3.1 问题分析

#### 3.1.1 模具结构不合理

在复合材料多筋角盒模压成型过程中,模具结构不合理是一个经常出现的问题。这种情况通常是由于模具设计者在设计过程中没有考虑到各种因素,例如材料的流动性、模具的强度和稳定性等。首先,模具结构的不合理可能会导致成型过程中出现材料流动不畅的情况。如果模具的结构设计不合理,那么在注塑过程中,材料可能会在模具的某些区域停留过久,从而导致不均匀的成型效果。这种情况可能会导致产品质量下降,从而影响整个生产过程的效率。其次,模具结构不合理还可能会导致模具的强度和稳定性不足。如果模具的结构设计不合理,那么在成型过程中,模具可能会承受不必要的压力,从而导致模具的磨损和损坏。这种情况可能会导致生产成本的增加,从而影响整个生产过程的效益<sup>[4]</sup>。

#### 3.1.2 设计参数选择不当

在复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中,设计参数的选择是至关重要的一环。然而,存在许多问题导致设计参数选择不当,从而影响模具的成型效果和质量。首先,由于缺乏相关经验和知识,一些设计者在选择参数时可能会过于追求理论上的最优解,忽略了实际生产中的实际情况。这种做法往往会导致模具成型效果不佳,甚至无法使用。其次,一些设计者可能会过于依赖计算机辅助设计软件,而忽略了对实际生产情况的实地考察。这种做法容易导致设计参数选择不合理,影响模具成型效果。最后,一些设计者可能会在参数选择时过于急功近利,忽略了对材料性能和成型工艺的充分了解。这种做法容易导致模具成型效果差,甚至影响产品质量。

#### 3.1.3 材料与工艺不匹配

材料与工艺不匹配是复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中常见的问题之一。在模具设计过程中,选择合适的材料和工艺是十分重要的,不同的材料和工艺会对成型效果和产品质量产生直接影响。首先,

材料的选择需要考虑到其物理性质和化学性质,如强度、硬度、耐热性、耐腐蚀性等。如果材料的性质与成型工艺不匹配,会导致成型过程中的缺陷和质量问题。例如,材料强度不足,可能会导致产品开裂或变形;材料硬度过高,可能会导致模具损坏或产生划痕。其次,工艺的选择需要考虑到成型过程的复杂性和工艺要求。不同的工艺需要不同的温度、压力和时间等条件,如果工艺选择不当,会导致成型效果不佳或产生缺陷。例如,成型温度过高,可能会导致材料熔化或烧焦;成型压力不足,可能会导致产品密度不足或产生气泡。最后,材料和工艺的匹配需要在实际生产中进行不断调整和改进。通过实验和分析,不断优化材料和工艺的选择,才能实现最佳的成型效果和产品质量。因此,在复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中,材料与工艺的匹配是不可忽视的关键问题。

### 3.2 解决对策

#### 3.2.1 优化结构设计

优化结构设计是复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中的一个非常重要的环节。在模具设计中,合理的结构设计可以有效地提高模具的使用寿命和生产效率。首先,优化结构设计需要考虑模具的整体结构。在模具设计中,整体结构的设计对模具的使用寿命和效率具有重要的影响。因此,在设计时需要考虑模具的整体结构,合理分配模具的各个部分的厚度和强度,以确保模具在生产过程中具有足够的强度和稳定性。其次,优化结构设计需要考虑模具的细节设计。细节设计是模具设计中非常重要的一个环节。在细节设计中,需要考虑到模具的各个部分之间的衔接和配合,以及模具的加工工艺和生产过程中的使用情况。只有在细节设计中充分考虑到这些因素,才能够设计出优秀的模具。最后,优化结构设计需要考虑到模具的材料选择。材料的选择对模具的使用寿命和效率具有非常重要的影响。在模具设计中,需要选择具有高强度、高硬度和良好耐磨性的材料,以确保模具具有足够的强度和稳定性,能够在生产过程中长时间使用。同时,还需要考虑到材料的可加工性和成本等因素。

#### 3.2.2 采用新型复合模压制方式和新配方

在复合材料多筋角盒模压成型过程中,传统的模压方式已经不能满足要求。为了解决这一问题,我们采用了新型复合模压制方式。这种方式采用了先进的技术和设备,可以更加精确地控制成型过程中的温度和压力,从而得到更加高质量的成品。除了新型复合模压制方式,我们还采用了新配方。这种新配方采用

了更加先进的材料和工艺,可以提高材料的强度和耐用性。同时,这种新配方还可以降低生产成本,提高经济效益。通过实验验证,这种新配方可以使成品的质量得到显著提升。新型复合模压制方式和新配方的应用,不仅可以提高产品的质量和性能,还可以降低生产成本,提高经济效益。

#### 3.2.3 合理确定多筋材厚度及配合比

在复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中,合理确定多筋材厚度及配合比是非常关键的一环。多筋材料的厚度和配合比直接影响模具成型效果和产品质量,因此需要进行仔细的计算和分析。具体来说,多筋材料的厚度应该根据实际需求和成型工艺来确定,配合比则需要考虑到多种因素,包括材料特性、成型温度、模具设计等。在进行多筋材料厚度和配合比的计算时,需要综合考虑多种因素。首先,需要考虑到多筋材料的强度和刚度,以确保产品的机械性能。其次,需要考虑到成型温度和压力,以确保成型过程中多筋材料的流动性和成型效果。最后,需要考虑到模具设计,以确保多筋材料能够充分填充模具,并且能够保持良好的结构稳定性<sup>[5]</sup>。

## 4 结论

综上所述,本文探讨了复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术中存在的问题及对策。经过分析和研究,发现在模具设计过程中,需要考虑材料的性质、模具的结构和制造工艺等因素。同时,采用适当的材料和工艺措施,可以有效地提高模具的质量和成型效率。因此,在实际生产中,应该注重模具设计和制造过程中的细节问题,不断优化技术和工艺,以提高产品的质量和市场竞争力。

## 参考文献:

- [1] 顾杰.塑料模具设计中的三维动画技术创新应用[J].塑料工业,2023,51(02):177-178.
- [2] 董艳英.塑料模具设计中的计算机辅助技术研究——评《计算机辅助塑料模具设计》[J].塑料工业,2023,51(02):187.
- [3] 陆建军,钱子龙.智能制造背景下的课程体系改革升级——以常州机电职业技术学院模具设计与制造专业为例[J/OL].中国教育技术装备,2023-04-25:1-4.
- [4] 李楷东,周建,邓伟杰,等.氟模技术在橡塑挤出模具设计中的研究与应用[J].机电工程技术,2022,51(11):258-263.
- [5] 苏庆云,张夏明,周占伟,等.复合材料多筋角盒模压成型模具设计技术研究[J].高科技纤维与应用,2020,45(03):29-32.