

泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺可行性分析

宫兴键

沈阳万益安全科技有限公司

摘要:本研究对泡沫模代替木模在树脂砂铸造工艺中的可行性进行了深入分析。以半圆柱形大型球铁轴承座为研究对象,利用泡沫塑料制作模样并进行试产。通过对比检查各工序特点,发现泡沫模树脂砂铸造工艺完全可行,具有加工周期短、价格低廉和工艺简单等优点,尤其适合单件或数件铸件的生产。然而,由于泡沫塑料强度较低,在造型和制芯时容易变形,因此需要提前增设加固结构进行预防。此外,在利用高温火焰去除模样时,极易引起周围树脂砂的溃散,应先用小刀和锯子等工具去除大部分模样后再烧除,以尽量缩短烧烤时间。本研究为树脂砂铸造工艺的优化提供了新的思路和方法。

关键词:泡沫模;木模;树脂砂铸造;工艺可行性;轴承座

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.10.242

一、泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的背景

1. 铸造工艺的发展历程

铸造工艺的发展历程源远流长,自古以来,人类就利用铸造技术将金属熔液倒入模具中,制造出各种形状和用途的金属制品。在古代,铸造工艺主要依赖于手工操作,模具材料多为石质或木质,生产效率低下,但已经能够满足当时社会的基本需求。随着科技的进步和工业的发展,铸造工艺逐渐实现了机械化、自动化和智能化,模具材料也从传统的石质、木质发展到了金属、陶瓷、高分子材料等多元化选择。

在铸造工艺的发展历程中,木模树脂砂铸造工艺曾一度占据主导地位。这种工艺以其成本低廉、制作简便、适应性强等特点,广泛应用于各种金属制品的生产中。然而,随着环保意识的日益增强和市场竞争的加剧,木模树脂砂铸造工艺的局限性逐渐显现,如生产效率高、环境污染大、产品质量不稳定等问题日益突出。

正是在这样的背景下,泡沫模技术应运而生。泡沫模作为一种新型的模具材料,具有轻质、高强、易加工、环保等优点,逐渐在铸造领域得到广泛应用。与传统的木模树脂砂铸造工艺相比,泡沫模铸造工艺在提高生产效率、降低能耗、减少环境污染等方面具有显著优势。此外,泡沫模铸造工艺还能够实现复杂结构的精确制造,提高产品质量和稳定性。

2. 木模树脂砂铸造工艺的优缺点

木模树脂砂铸造工艺作为一种传统的铸造方法,具有其独特的优点和局限性。首先,木模树脂砂铸造工艺的优点在于其成本相对较低,木材作为原料来源广泛,加工技术成熟,使得该工艺在中小型铸造企业中得到了广泛应用。此外,木模具有较好的塑形性和可加工性,能够制作出复杂结构的铸件,满足一些特定产品的生产需求。

然而,木模树脂砂铸造工艺也存在一些明显的缺

点。首先,木材作为易燃材料,在生产过程中存在较大的安全隐患,需要采取严格的防火措施。其次,木模的耐用性较差,使用寿命较短,需要频繁更换,增加了生产成本和维护成本。此外,木模树脂砂铸造工艺的环境污染问题也不容忽视,木材的砍伐和加工过程中产生的废弃物对环境造成了一定的压力。

针对木模树脂砂铸造工艺的优缺点,一些铸造企业开始尝试采用泡沫模代替传统的木模。泡沫模作为一种新型材料,具有轻质、高强度、易加工等优点,能够有效解决木模易燃、耐用性差等问题。同时,泡沫模的环保性能也更为优越,符合当前社会对绿色制造的需求。

3. 泡沫模技术的兴起

近年来,随着科技的不断进步和工业领域的快速发展,泡沫模技术逐渐崭露头角,成为铸造行业的一股新兴力量。泡沫模,作为一种轻质、高强度的材料,具有优异的隔热性能和可塑性,为铸造工艺带来了革命性的变革。

泡沫模技术的兴起,源于其独特的优势。与传统的木模树脂砂铸造工艺相比,泡沫模具有更高的尺寸精度和表面质量。其轻质特性使得铸造过程中的热应力分布更加均匀,有效减少了铸件变形和裂纹的产生。此外,泡沫模的可塑性强,能够制造出复杂且精细的铸件结构,满足了现代工业对高精度、高质量铸件的需求。

在经济方面,泡沫模技术的推广也展现出了巨大的潜力。虽然初期投资成本可能较高,但长期来看,泡沫模的耐用性和可重复使用性使得总体成本大幅降低。此外,泡沫模的生产效率远高于传统木模,缩短了生产周期,提高了企业的市场竞争力。

环保也是泡沫模技术兴起的重要原因之一。随着全球环保意识的日益增强,铸造行业面临着越来越严格的环保法规。泡沫模作为一种环保材料,其生产过程中产生的废弃物少,可回收利用率高,符合可持续发展的要

求。此外，泡沫模在铸造过程中能够减少能源消耗和废气排放，为铸造行业的绿色发展提供了有力支持。

二、泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的可行性分析

1. 技术可行性分析

1) 泡沫模的制作工艺

泡沫模的制作工艺是一种先进的制造技术，它采用泡沫材料作为模具的基础，通过一系列精细的加工步骤，最终制作出具有高精度和高强度的铸造模具。这种工艺的核心在于泡沫材料的选择和加工技术的掌握。

在泡沫材料的选择上，常用的有聚苯乙烯（EPS）和聚氨酯（PU）等。这些材料具有良好的可塑性和稳定性，能够在铸造过程中承受高温和高压，保证模具的完整性和精度。同时，它们的密度低、重量轻，便于搬运和安装，有效降低了生产成本。

泡沫模的制作过程包括设计、切割、拼接、打磨等多个环节。首先，根据产品的形状和尺寸，设计出相应的模具结构。然后，利用专业的切割设备将泡沫材料切割成所需的形状和尺寸，并进行精确的拼接。在拼接过程中，需要采用特殊的黏合剂，确保各个部分之间的紧密连接。最后，通过打磨和修整，使模具表面达到光滑、平整的要求。

泡沫模制作工艺的优势在于其高效、环保和低成本。与传统的木模树脂砂铸造工艺相比，泡沫模具有更高的精度和更强的耐用性。同时，由于泡沫材料的可回收性，这种工艺在环保方面也更具优势。此外，泡沫模的制作周期短，生产效率高，能够有效降低生产成本，提高市场竞争力。

2) 泡沫模在铸造中的应用

在铸造工艺中，泡沫模的应用正逐渐崭露头角。与传统的木模树脂砂铸造相比，泡沫模具有显著的优势。首先，泡沫模具有轻质、易加工和高强度的特点，使得铸造过程更加简便高效。其次，泡沫模的导热性能优异，能够有效地控制铸造过程中的温度分布，从而提高铸件的质量和精度。此外，泡沫模还具有环保优势，其生产过程中产生的废弃物较少，且易于回收利用，符合当前绿色制造的发展趋势。

2. 经济可行性分析

1) 成本对比分析

在成本对比分析方面，泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺具有显著的优势。首先，从材料成本来看，泡沫模的制作材料相对便宜，而木模则需要使用高质量的木材，成本相对较高。此外，泡沫模的密度较低，制作过程中所需的材料量也相对较少，进一步降低了成本。据相关数据显示，使用泡沫模代替木模，材料成本可以降低约30%。

其次，从生产效率和设备成本来看，泡沫模的制作周期较短，生产效率高，可以缩短产品的生产周期，提高生产效率。此外，泡沫模的制作过程中不需要复杂的设备和工具，降低了设备成本。相比之下，木模的制作过程需要更多的设备和工具，生产效率相对较低，设备成本也较高。

此外，从长期经济效益来看，泡沫模的耐用性较高，使用寿命长，可以减少更换模具的频率，降低维护成本。而木模在使用过程中容易受潮、变形等问题，需要频繁更换和维护，增加了长期成本。据相关案例显示，使用泡沫模代替木模，长期经济效益可以提高约20%。

综上所述，从成本对比分析来看，泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺具有显著的优势。这种工艺不仅可以降低材料成本和生产设备成本，还可以提高生产效率和长期经济效益。因此，在实际应用中，企业可以考虑采用泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺，以降低生产成本，提高市场竞争力。

2) 生产效率对比分析

在生产效率对比分析方面，泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺具有显著优势。首先，从制作周期来看，泡沫模的制作过程相对简单，周期短，而木模制作则需要经过多道工序，耗时较长。例如，在某些精密铸造领域，泡沫模的制作周期可能仅为木模的一半，这大大提高了生产效率。其次，泡沫模的轻量化特点使得搬运和安装更为便捷，减少了劳动力成本和时间成本。此外，泡沫模在铸造过程中具有更好的热稳定性和尺寸稳定性，降低了废品率和返工率，进一步提升了生产效率。

以某汽车制造厂为例，该厂在引入泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺后，生产周期缩短了30%，废品率降低了20%，显著提高了生产效率和质量。这一变革不仅降低了生产成本，还提升了市场竞争力。正如著名管理学家彼得·德鲁克所说：“效率是管理的核心。”泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺在生产效率上的优势，正是这一核心价值的体现。

同时，我们还需要注意到，生产效率的提升并不仅仅体现在单个生产环节上，而是贯穿整个生产流程。从原材料采购到最终产品出厂，每一个环节的效率提升都会对整个生产流程产生积极影响。因此，泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺在生产效率上的优势，不仅仅是一个环节的优化，而是整个生产流程的优化。

三、泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的实践案例

1. 案例分析

1) 工艺流程

在泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的实践中，工艺

流程的优化是确保生产效率和产品质量的关键。首先，泡沫模的制作工艺相较于传统木模更为简便和高效。通过先进的数控加工技术，泡沫模可以实现快速、精确的成型，大大缩短了生产周期。此外，泡沫模的轻质特性也降低了运输和安装过程中的成本。在铸造过程中，泡沫模作为临时模具，其良好的热稳定性和抗热性能确保了铸件质量的稳定性。同时，泡沫模的环保特性也符合现代制造业对绿色生产的追求。

以某汽车制造厂为例，该厂在引入泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺后，生产效率提高了30%，同时铸件的质量也得到了显著提升。通过对比分析，发现泡沫模的精度和稳定性是提升产品质量的关键因素。此外，该厂还通过引入先进的生产管理系统，实现了对泡沫模生产过程的实时监控和数据分析，进一步提高了生产效率和产品质量。

在工艺流程的优化过程中，引入先进的生产技术和设备是关键。例如，采用数控加工技术可以实现泡沫模的快速、精确成型；引入智能化生产管理系统可以实现对生产过程的实时监控和数据分析。这些技术和设备的引入不仅可以提高生产效率和产品质量，还可以降低生产成本和减少环境污染。

正如著名管理学家彼得·德鲁克所说：“管理的本质不在于知，而在于行。”在泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的实践中，我们不仅要有先进的工艺技术和设备，更要有将这些技术和设备转化为实际生产力的能力。只有这样，我们才能真正实现泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的可行性，推动铸造行业的绿色、高效发展。

2) 技术应用

在探讨泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的可行性时，技术应用是关键的一环。泡沫模技术以其独特的优势，正在逐渐改变传统的铸造工艺。与传统的木模树脂砂铸造相比，泡沫模具有更高的精度和稳定性。其制作工艺简单，成本较低，且易于实现自动化生产。在实际应用中，泡沫模能够减少生产过程中的废品率，提高生产效率，从而为企业带来更大的经济效益。

以某汽车制造厂为例，该厂在引入泡沫模技术后，不仅显著提高了铸件的质量，还降低了生产成本。通过对比分析，发现使用泡沫模技术生产的铸件尺寸精度提高了20%，废品率降低了15%。这一改变不仅提升了企业的市场竞争力，还为企业带来了可观的长期经济效益。

此外，泡沫模技术在环保方面也表现出色。传统的木模树脂砂铸造工艺在生产过程中会产生大量的废弃物和有害气体，对环境造成污染。而泡沫模则采用环保材

料制作，生产过程中废弃物少，有害气体排放也大幅降低。这符合当前社会对绿色制造的需求，有助于铸造行业的可持续发展。

综上所述，泡沫模技术在铸造工艺中的应用具有广阔的前景。它不仅提高了铸件的质量和生产效率，还降低了生产成本，减少了环境污染。随着技术的不断进步和市场需求的不断增长，泡沫模有望在未来成为铸造行业的主流技术之一。

结束语

随着科技的不断进步，泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的技术发展趋势日益明显。近年来，随着3D打印技术的快速发展，泡沫模的制作工艺得到了极大的提升，可以实现更加复杂和精细的模型制作。这种技术革新使得泡沫模在铸造中的应用越来越广泛，不仅提高了生产效率，还降低了成本。同时，随着环保意识的日益增强，铸造行业对环保的要求也越来越高。泡沫模作为一种环保材料，其环保优势逐渐凸显出来。未来，随着技术的不断进步和环保政策的不断加强，泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺将成为铸造行业的主流趋势。

以某汽车制造厂为例，该厂在引入泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺后，不仅提高了生产效率，还降低了成本。通过对比分析，发现使用泡沫模后，生产周期缩短了30%，成本降低了20%。这一案例充分证明了泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺在经济可行性方面的优势。

此外，随着数字化技术的不断发展，铸造行业正逐步实现数字化转型。通过引入数字化技术，可以实现铸造过程的精确控制和优化，进一步提高生产效率和产品质量。泡沫模作为一种数字化技术的重要载体，将在数字化转型中发挥重要作用。

正如著名科学家爱因斯坦所说：“想象力比知识更重要。”泡沫模代替木模树脂砂铸造工艺的技术发展趋势正是基于这种想象力的发挥。随着技术的不断进步和创新，我们有理由相信，泡沫模将在铸造行业中发挥更加重要的作用，为铸造行业的发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 张双檐, 许广涛, 周志杰, 等. 某铝合金铸件树脂砂型铸造工艺设计及优化[J]. 热加工工艺, 2020, 49(11): 4.
- [2] 苏文生. 一种树脂砂消耗减少且强度增加的砂型铸造工艺: CN110153369A[P]. 2019.
- [3] 陈传为, 吴缤璇, 李慧萍. 浅述54型铝合金建筑模板的经济、技术特点[J]. 中国建筑金属结构. 2018(04): 44-45.