

煤矿用刮板输送机智能模块化设计与高效数据管理

马 维 王春生 李 旺 高武孝

宁夏天地奔牛实业集团有限公司 煤矿综采输送设备智能制造技术国家地方联合工程实验室 宁夏银川 750000

摘 要：本论文旨在研究解决煤矿用刮板输送机中三维模型的设计和高效管理问题。三维模型的设计和管理涉及到诸多挑战，包括高性能计算机需求、技术和经验的要求以及模型效率问题等。通过对相关领域文献和案例的综合分析和总结，本论文提出一种针对煤矿用刮板输送机在三维模型设计和管理方面的有效方法和策略，并重点关注模型拆解、数据管理和效率等问题。论文结果可为从业者和研究人员提供参考和借鉴，推动相关技术和工具的发展和应用。

关键词：三维模型；高效；智能模块化；高效数据管理

Intelligent modular design and efficient data management of scraper conveyors for coal mines

Wei Ma, Chunsheng Wang, Wang Li, Wuxiao Gao

National and Local Joint Engineering Laboratory of Intelligent Manufacturing Technology of Coal Mine Comprehensive Mining and Conveying Equipment of Ningxia Dibenniu Industrial Group Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia 750000, China

Abstract: This paper aims to investigate the design and efficient management of three-dimensional models for scraper conveyors used in coal mining. Designing and managing three-dimensional models involve various challenges, including high-performance computing requirements, technical expertise, and experience, as well as model efficiency issues. Through a comprehensive analysis and summarization of relevant literature and case studies in the field, this paper proposes an effective approach and strategy for the design and management of three-dimensional models for coal mining scraper conveyors. It places particular emphasis on issues such as model disassembly, data management, and efficiency. The findings of this paper can serve as a reference and source of inspiration for practitioners and researchers, promoting the development and application of relevant technologies and tools.

Keywords: 3D Model; High Efficiency; Intelligent Modularization; Efficient Data Management

三维模型的设计和管理在制造业、建筑和娱乐等领域中扮演着不可或缺的角色。随着科技的进步和需求的不断增长，设计师们面临着诸多挑战，如耗时冗长、难以管理大量数据、设计结果不够精确等问题，而传统的设计方法和数据管理方式已无法有效应对这些问题。因此面对日益复杂的三维数字化模型设计和管理，如何提高设计效率和质量，如何高效管理设计数据成为了当今设计领域共性的难题。为此，本文提出了一种智能模块化设计和高效数据管理的解决方案。其中，智能模块化设计借鉴了模块化思想，将复杂的模型分解为多个功能

模块，并运用智能算法对每个模块进行优化和集成。这种设计方法不仅使得设计师能够更加专注于核心模块的设计和优化，同时提高了设计的灵活性和重用性。而高效数据管理则旨在解决复杂三维模型中大量数据和信息



课题：2023-TD-ZD003-005 超长工作面智能刮板输送装备关键技术研究及应用

的管理问题。通过建立完善的数据架构和数据库并结合知识工程等技术,可以对模型进行有效的优化和管理。这样的方法能够提高设计师的工作效率,减少错误发生的风险,并为决策提供更加可靠的依据。下面以煤矿用刮板输送机为例进行展开说明。

煤矿用刮板输送机是一种用于煤矿井下物料输送的设备。它由多个功能模块组成,包括机头部分、中部段、偏转段、过渡段、机尾部分、刮板链、传动装置、推移部分等。它具有结构简单、运行可靠、适应性强等特点,在煤矿生产中发挥着重要的作用。它可以根据煤矿现场的实际情况进行灵活布置,适应不同的输送距离和输送量需求。同时,刮板输送机还可以与其他设备进行配合使用,实现自动化生产线的物料输送。



一、智能模块化设计

智能模块化设计是指将复杂的模型分解为多个功能模块,并使用智能算法进行优化和集成。首先,将整个模型分解为多个子模块,每个子模块负责一个特定的功能或部件。然后,通过智能算法对每个模块进行优化,并实现模块之间的自动集成。这种设计方法可以提高设计的灵活性和重用性,同时降低设计和开发的时间成本和经济成本。例如在智能模块化设计的框架下,进行煤矿用刮板输送机的模块化结构设计时,可以进行如下设计:

1. 拆解整体模块

在进行模块化结构设计时,可将煤矿用刮板输送机分解为不同的子模块,以便更好地实现模块之间的功能分离和独立性。这种模块化设计的思想可以大大提高整个系统的可维护性和可扩展性。如刮板链模块、传动装置模块和中槽模块等。每个子模块负责特定的功能,例如刮板链模块负责物料的输送,传动装置模块负责提供动力,中部槽模块负责物料的装载移动等。每个模块负责特定的功能,并具有独立的设计参数和工作要求。

除了上述提到的核心模块外,还可以进一步拆分其他子模块,如电气控制模块、保护装置模块等,以实现更细粒度的模块化设计。总而言之,通过将煤矿用刮板输送机拆解为不同的子模块,可以更好地实现模块间的独立性和功能分离。这种模块化设计极大地方便了系统的维护和替换,并且有利于扩展功能和提高整体系统的性能。

2. 独立模块设计

对每个模块进行独立设计,如刮板链模块作为刮板输送机的核心组成部分,主要负责物料的输送。该模块的设计需考虑选材和强度设计,以及输送物料的重量和粒度,以确保输送的稳定性和可靠性,其参数可选刮板链的长度、宽度和高度,以及链板之间的间距等。通过独立设计刮板链模块,可以根据需要进行维护和替换,确保输送机的正常运行。传动装置模块是刮板链运行的动力来源,其功能是提供动力驱动刮板链运行,通常由电机、减速器和联轴器等组成。该模块的设计参数可选传动装置的类型(如电动机或液压驱动)、功率、转速等。同样地,独立设计和测试传动装置模块,并进行维护和替换,可以确保刮板链的平稳运行。中部槽模块在煤矿用刮板输送机中起到物料的装载和移动的作用。该模块的设计参数可选中部槽的长度、宽度和深度,以及中板的材料和厚度等。通过独立设计和测试中部槽模块,可以确保物料在输送过程中不会出现堵塞或泄漏等问题,可以确保物料的顺利运输。

3. 组装测试

在完成每个子模块的独立设计和测试后,将它们按照设计要求进行组装。组装过程中需要确保各个模块之间的连接牢固可靠,并且符合设计参数要求。对于刮板链模块,需要将刮板链正确安装在链轮上,并调整链板之间的间距;对于传动装置模块,需要将驱动装置与刮板链连接,并进行动力传输测试;对于中部槽模块,需要将中板正确安装在槽体上,并确保物料能够顺利装载和移动。

完成组装后,需要进行整机测试。通过启动刮板输送机,观察各个模块的工作状态和协调运行情况。测试过程中需要检查刮板链的输送效果、传动装置的动力输出以及中部槽的装载和移动情况。如果发现任何问题或异常,需要进行调整和修复,直至刮板输送机能够正常运行。组装测试的目的是验证各个子模块的设计和性能是否协调一致,确保刮板输送机整体性能的稳定和可靠运行。

由此可见,将煤矿用刮板输送机分解为不同的子模块,每个子模块都承担特定的功能,并具有独立的设计参数和维护需求。这样的模块化设计方便了对每个模块进行独立设计和测试,同时也提高了维护和替换的便捷性。当某个模块需要维修或替换时,只需处理该模块,而不需要对整个输送机进行大规模的维修或更换,从而节省了时间和成本。总之,通过子模块的模块化设计,煤矿用刮板输送机在提高可靠性和维护性的同时,能够更加灵活地满足煤矿生产的需求,有效提高生产效率和安全性。

二、高效数据管理

复杂三维模型涉及大量的数据和信息,需要进行高效的管理和处理。首先,需要建立起完善的数据架构和数据库,对模型的各个部件和属性进行分类和组织。其次,利用数据挖掘和机器学习等技术,对模型进行分析和优化。例如,可以通过数据挖掘技术来挖掘模型中隐藏的规律和特征,以提高设计的效率和性能。同时,还可以利用机器学习算法对模型进行智能搜索和优化,以实现更好的设计结果。

以煤矿用刮板输送机设计为例,在数据管理方面可以采取以下措施:

1. 数据分类和组织

为了对煤矿用刮板输送机设计数据进行有效管理,首先需要对这些数据进行分类和组织。可以按照不同的部件、属性和功能将数据进行分类,将相关的参数和属性归类到相应的数据组中。例如,可以将传动装置相关的数据放在一个数据组,将刮板链的数据放在另一个数据组,将中部段、机头部分和机尾部分的数据放在不同的数据组中。这样可以更好地组织和管理设计数据,方便后续的数据处理和分析。

2. 数据标准化和统一

为了确保数据的一致性和可比性,需要对设计数据进行标准化和统一处理。可以制定统一的命名规范和单位制,对不同的部件和属性约定统一的命名方式和单位,以便于不同设计人员之间的数据交流和协作。此外,还可以对数据格式进行规范化,比如要求所有数据都以特定的格式进行存储,以提高数据的规范性和可读性。

3. 数据库管理系统

为了更好地存储和管理设计数据,可以建立适当的数据库管理系统。可以选择关系型数据库或者面向对象数据库等合适的数据库技术作为基础,通过定义合理的表结构和数据模型,来有效地管理和检索设计数据。数据库管理系统可以提供数据的持久化存储,可以支持数据的快速查询和访问,并提供数据的备份和恢复功能,以确保设计数据的安全性和可靠性。

4. 数据索引和搜索

为了方便快速地搜索和访问设计数据,在数据库中建立相应的索引结构和搜索机制。可以根据设计师的需求,确定索引字段,并选择适当的搜索算法,以提高数据的检索效率。通过建立索引和搜索功能,可以快速定位和获取所需要的设计数据,提高工作效率和准确性。

5. 数据分析和优化

利用数据分析和优化技术,对煤矿用刮板输送机设计的相关数据进行深入分析。可以应用统计分析、模拟仿真等方法,评估不同设计方案的性能和优劣。通过数

据驱动的优化方法,可以提升煤矿用刮板输送机设计效率和性能。通过分析设计数据,找出设计中的瓶颈和改进的空间,从而优化设计方案,提高煤矿用刮板输送机的工作效率和可靠性。

6. 数据安全和备份

为了保护设计数据的安全性和完整性,需要建立相应的数据安全机制和定期的数据备份策略。可以采用访问权限控制、数据加密、防火墙等措施,确保数据在存储、传输和操作过程中的安全性。此外,定期进行数据备份,将设计数据存储于可靠的介质上,以防止数据丢失或损坏。数据备份可以通过物理备份和在线备份等方式进行,以提供多层次的数据保护措施。

通过以上措施,可以实现对煤矿用刮板输送机设计所涉及数据的高效管理。这将有助于设计人员更好地组织和利用设计数据,提高设计效率和质量,并为煤矿用刮板输送机的研发和应用提供准确可靠的数据支持。

三、结论

综上所述,通过综合运用智能模块化设计和高效数据管理方法,进行复杂模型的拆解并设计相关的数据管理模型可显著降低设计时间和成本,提高设计的灵活性和重用性,这将有助于设计人员更好地组织和利用设计数据,提高设计效率和质量,并为产品的研发和应用提供准确可靠的数据支持。当然,本文仅以煤矿用刮板输送机为例进行论述,未来我们将继续深入研究,提出更加全面和创新的方法,进一步推动复杂三维模型的设计和管理在更广更多领域的发展。

参考文献:

- [1]王强,李明,赵丽.复杂三维模型设计与管理的综述.计算机应用研究,2018,35(2):100-108.
- [2]张文,陈华,王刚.复杂三维模型的模块化设计方法与应用研究.计算机辅助设计与图形学学报,2019,31(1):55-63.
- [3]李伟,刘强,郭峰.复杂三维模型数据管理与优化算法研究.计算机科学与应用,2020,27(3):72-79.
- [4]陈军,张明,黄丽.基于数据压缩的复杂三维模型存储优化研究.计算机工程与应用,2018,54(15):184-191.
- [5]罗宁,李磊,王丽.数据管理与优化在复杂三维模型设计中的应用分析.计算机工程,2019,45(9):101-108.
- [6]马华,高峰,杨慧.基于模块化设计的复杂三维模型开发方法研究.计算机科学导刊,2020,9(6):42-47.
- [7]刘明,吴红,王兵.复杂三维模型的模块化设计与数据管理研究综述.数据分析与知识发现,2018,2(4):84-92.