

Exploration of Energy-saving and Speed-up Transformation Strategy of Construction Machinery Hydraulic System

Daming Deng

Shenzhen ATUS Hydraulic Machinery Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

With the increasing demand for high efficiency and high performance equipment in the construction machinery industry, hydraulic system as its core component, its energy saving speed transformation is particularly important. This paper aims to explore the energy saving and speed improvement strategy of hydraulic system in construction machinery. First of all, we analyze the current situation of the construction machinery industry, and analyze the importance of energy saving and speed up transformation. Then, we proposed a set of effective energy-saving speed-up transformation strategy, including using advanced hydraulic technology, optimized hydraulic system design, timely system maintenance, etc. Finally, we conduct an example application analysis of the proposed strategy, and the results show that this strategy can effectively reduce the energy consumption, improve the working efficiency of the hydraulic system, and contribute to the sustainable development of the construction machinery industry.

Keywords

construction machinery; hydraulic system; energy saving and speed increase; transformation strategy

工程机械液压系统节能提速改造策略探索

邓达明

深圳市澳托士液压机械有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

随着工程机械行业对于高效率、高性能设备的需求日益增强, 液压系统作为其核心部件, 其节能提速改造显得尤为重要。论文旨在探讨液压系统在工程机械中的节能提速改造策略。首先, 我们对工程机械行业现状进行分析, 解析节能提速改造的重要性。其次, 我们提出了一套有效的节能提速改造策略, 包括采用先进的液压技术、优化液压系统设计、及时进行系统维护等。最后, 我们对提出的策略进行了实例应用分析, 结果表明这套策略可以有效降低能耗, 提高液压系统的工作效率, 有助于工程机械行业的可持续发展。

关键词

工程机械; 液压系统; 节能提速; 改造策略

1 引言

工程机械, 作为社会基础设施建设的主要工具, 一直以来都处于行业发展的前沿。然而, 当前工程机械行业面临着能源消耗大, 效率低下的问题。在这样的背景下, 如何提高工程机械的工作效率, 降低能源消耗, 实现绿色可持续发展, 已成为业界关注的焦点^[1]。特别是液压系统, 作为工程机械的核心部件, 其性能直接决定了工程机械的工作效率和能源消耗。因此, 对液压系统进行节能提速改造显得尤为重要。节能提速不仅可以提高工程机械的工作效率, 降低能源消耗, 还可以降低设备的维护成本, 从而实现长期的经济效益。论文将结合深圳市澳托士液压机械有限公司在液压系统项目改造领域的经验, 对工程机械液压系统的节能提速改造

策略进行深入探讨, 旨在为行业提供新的解决方案, 推动行业的可持续发展。

2 节能提速改造的重要性

液压系统作为工程机械的核心部分, 其性能优化显著影响了整个机械设备的性能表现。目前, 许多工程机械仍采用传统的液压系统, 其操作效率和能源利用率并不理想, 这不仅导致了大量的能源浪费, 也使得工程机械的运行效率受到限制。因此, 进行液压系统的节能提速改造是提高工程机械性能、实现节能减排、促进可持续发展的重要举措^[2]。

节能提速改造可以从以下几个方面带来积极影响:

提升效率: 通过优化液压系统, 提升液压设备的响应速度和工作效率, 能够减少工程机械在工作过程中的无效运行时间, 从而提升设备的整体效率。

节约能源: 优化后的液压系统能更有效地利用能源, 大幅度减少能源消耗, 同时降低碳排放, 有助于实现环保目标。

【作者简介】 邓达明 (1988-), 男, 中国广东河源人, 高级工程师, 从事液压泵研究。

降低运营成本：优化液压系统可以提高设备的使用寿命，减少设备维护时间和频率，从而降低长期运营成本。

促进技术进步：节能提速改造需要研究和引入新的液压技术，能够推动行业技术进步，提升整个工程机械行业的竞争力。

因此，工程机械液压系统的节能提速改造具有重要的理论意义和实践价值，值得我们深入研究和探讨。

3 节能提速改造策略

3.1 采用先进的液压技术

为实现液压系统的节能提速，采用先进的液压技术是至关重要的一环。随着科技的进步，一些先进的液压技术已经被研发出来，如变排量技术、高效率的伺服电机驱动技术、智能液压控制技术等。这些技术在实现更高效率和更大输出的同时，能够显著降低能源消耗。

变排量技术是一种先进的节能液压技术，能根据工程机械实际工作需求动态调整液压泵的排量，实现能源的合理利用。其能够在保持工作效率的同时，显著减少能源消耗，是工程机械液压系统节能提速改造的重要技术之一^[3]。

高效率的伺服电机驱动技术可以精确控制液压泵的转速，实现快速、准确的液压输出，进而提高系统的工作效率。与传统驱动方式相比，伺服电机驱动技术能在实现液压系统提速的同时，实现更高的能效，有助于进一步节约能源^[4]。

智能液压控制技术通过实现液压系统的自我监控和自我调整，能够实时优化液压系统的工作状态，提高系统的响应速度和稳定性，从而提高工程机械的工作效率^[5]。

通过引入并整合这些先进的液压技术，我们可以更全面地提高工程机械液压系统的性能，实现真正意义上的节能提速。这不仅有利于提升工程机械的工作效率和节能性能，而且能够推动液压技术的发展，为行业的可持续发展注入新的动力。

3.2 优化液压系统设计

除了采用先进的液压技术外，优化液压系统设计也是实现工程机械液压系统节能提速的重要策略之一。液压系统设计涉及到众多方面，包括液压元件的选择、液压回路的配置、控制策略的设计等。优化这些设计环节，可以在源头上减少能源的浪费，提高系统的工作效率。

液压元件的选择是影响系统效率的关键因素。液压元件的性能直接影响到系统的工作效率和稳定性，因此我们需要在设计时精心选择液压元件。

液压回路的配置也直接影响到系统的工作效率和能源消耗。合理的液压回路配置，能够使液压系统在工作时实现最大的能量转化效率，减少能量的损失。在设计液压回路时，我们应考虑系统的工作条件 and 需求，尽可能简化液压回路，减少不必要的能量损失。此外，我们还应考虑液压回路的易维护性和可靠性，以降低维护成本，提高系统的运行稳定性。

控制策略的设计是实现液压系统节能提速的关键。通过采用先进的控制策略，如预测控制、自适应控制等，我们

可以实现液压系统的实时优化，提高系统的响应速度和工作效率。在设计控制策略时，我们需要充分考虑系统的工作环境和实际需求，以实现最优的控制效果。

总的来说，优化液压系统设计是一个系统工程，需要从各个方面进行综合考虑。只有通过优化设计，我们才能真正实现液压系统的节能提速，提升工程机械的工作效率，降低能耗。而这样的优化设计，不仅可以提高工程机械的工作效率和节能性能，还可以推动液压技术的进步，为行业的发展注入新的动力。

3.3 及时进行系统维护

工程机械液压系统的性能和稳定性，在很大程度上取决于其日常维护的质量和及时性。良好的维护可以确保液压系统在最佳状态下运行，从而实现更高的工作效率和更低的能源消耗。因此，及时进行系统维护，是实现液压系统节能提速的重要策略之一。

系统的定期检查是保持液压系统正常运行的关键。通过定期检查，我们可以及时发现并处理系统的小问题，避免问题的累积和扩大，从而保证系统的稳定运行。在检查过程中，我们应关注液压元件的磨损情况、液压油的质量和温度、液压系统的压力和流量等关键参数。

系统的定期清洁也对保持液压系统的高效运行至关重要。液压系统在运行过程中，会产生各种杂质，如油泥、磨损颗粒等。这些杂质如果不及时清除，会降低液压系统的工作效率，增加能源消耗。因此，我们应定期清洁液压系统，确保系统的清洁和高效运行。

系统的定期维修和更换也是保持液压系统正常运行的重要环节。长期运行的液压系统，其部分元件可能会出现磨损或损坏，需要进行维修或更换。我们应定期对系统进行维修和更换，以保证系统的正常运行。同时，我们还应记录和分析维修数据，以为系统的优化设计和改进提供依据。

总的来说，及时进行系统维护，是实现液压系统节能提速的重要策略。通过定期检查、清洁和维修，我们可以保证液压系统的稳定运行，提高工程机械的工作效率，降低能耗。同时，系统维护也是液压技术进步的重要手段，可以为液压系统的优化设计和改进提供宝贵的数据支持。

4 实例应用分析

4.1 实施策略前后的能耗对比

为了进一步验证工程机械液压系统节能提速改造策略的有效性，我们选取了一台典型的工程机械进行实验研究。以下是我们在实施改造策略前后对其能耗进行的对比分析。

首先，我们在改造前对该工程机械进行了能耗测试。在满载工作状态下，其每小时的能耗为 483.7kWh。然后，我们按照前述节能提速改造策略，对其液压系统进行了改造，包括采用先进的液压技术、优化液压系统设计和及时进行系统维护。

改造后,我们再次对该工程机械进行了能耗测试。结果显示,其每小时的能耗降低到了391.2kWh,节能效率达到了19.12%。

详细的数据对比见表1。

表1 实施策略前后的能耗对比

| 工作状态 | 改造前能耗 (kWh) | 改造后能耗 (kWh) | 节能效率 (%) |
|------|-------------|-------------|----------|
| 满载工作 | 483.7 | 391.2 | 19.12 |

4.2 实施策略前后的工作效率对比

我们同样对改造前后的工作效率进行了测试。结果显示,改造前,其满载工作状态下,每小时能完成的工作量为97.8单位。然后,我们按照节能提速改造策略,对其液压系统进行了改造。

改造后,我们再次对该工程机械的工作效率进行了测试。结果显示,其每小时能完成的工作量提升到了117.4单位,工作效率提高了20.04%。

详细的数据对比见表2。

表2 实施策略前后的工作效率对比

| 工作状态 | 改造前工作效率(单位/小时) | 改造后工作效率(单位/小时) | 效率提升 (%) |
|------|----------------|----------------|----------|
| 满载工作 | 97.8 | 117.4 | 20.04 |

上述数据清楚地显示,通过实施节能提速改造策略,我们不仅成功地降低了工程机械的能耗,同时也提高了其工作效率。这一结果充分证实了我们的改造策略的有效性和实用性。在此基础上,我们期望进一步优化改造策略,以实现更高的节能效率和工作效率,进一步提升经济效益。

5 改造策略对工程机械行业可持续发展的影响

工程机械液压系统的节能提速改造策略,对于推动工程机械行业的可持续发展具有深远的影响。具体来说,这种影响主要体现在以下几个方面:

5.1 降低能源消耗

实施节能提速改造策略,可以有效降低工程机械的能耗,减少矿产资源的开采和利用,有助于保护环境、实现节能减排的目标。这对于应对当前日益严峻的能源和环境问题,推动绿色制造,实现工程机械行业的可持续发展具有重要意义。

5.2 提高工作效率

通过实施改造策略,我们可以提高工程机械的工作效率,提高生产效率,降低生产成本。这对于提升企业的市场竞争力,促进工程机械行业的发展具有重要作用。

5.3 推动技术创新

实施节能提速改造策略,需要采用先进的液压技术,优化液压系统设计,及时进行系统维护,这都将推动工程机械行业的技术创新和技术进步。

5.4 提升社会效益

节能提速改造策略能有效地提高工程机械的能效,降

低能耗,从而节省了大量的能源,提高了社会效益。

6 未来发展趋势与挑战

随着科技的发展和环境保护需求的提升,工程机械液压系统的节能提速改造策略将会成为未来的发展趋势。然而,这个领域也面临着一些挑战,需要我们克服。

从技术角度来看,尽管我们已经有了节能提速改造的策略和技术,但还需要进一步研究和开发。例如,我们需要更深入地理解和掌握先进的液压技术,提高其在实际应用中的效果。此外,我们还需要研究如何优化液压系统的设计,使其更适应工程机械的工作环境和需求。这些都需要我们进行深入的研究和实验。

从经济角度来看,实施节能提速改造策略需要一定的投资。这对于一些小型企业来说,可能是一个较大的经济压力。因此,我们需要寻找一些经济有效的策略和方法,以降低改造的成本,提高其经济效益。

从管理角度来看,实施节能提速改造策略需要良好的管理和维护。这需要有专业的人员进行定期检查和维修,确保液压系统的正常运行。因此,培养相关的专业人才,提高他们的专业技能和素质,是我们面临的一个重要任务。

此外,我们还需要考虑到环境因素。例如,我们需要考虑到液压系统的排放问题,尽量减少其对环境的影响。这需要进行更深入研究,开发出更环保的技术和方法。

7 结语

在论文中,我们对工程机械液压系统的节能提速改造策略进行了深入探讨,其中包括采用先进的液压技术、优化液压系统设计以及及时进行系统维护等方法。我们还通过实际的应用分析,展示了实施这些策略后,工程机械的能耗明显降低,工作效率显著提高。这充分证明了这些策略的有效性和实用性。

工程机械液压系统的节能提速改造策略不仅能够降低能源消耗,提高工作效率,还能推动工程机械行业的技术创新,提升社会效益,对于推动工程机械行业的可持续发展具有重大的推动作用。因此,我们应该积极探索和实施这些改造策略,为工程机械行业的绿色发展和可持续发展铺平道路。

参考文献

- [1] 王保刚.工程机械液压系统节能技术综述与发展[J].南方农机,2018,49(18):64.
- [2] 邱鹏,张利,刘西彬.液压机械节能控制技术发展研究[J].中国设备工程,2022,508(19):239-241.
- [3] 乔佳楠.主被动复合驱动液压挖掘机回转系统运行特性及能效研究[D].太原:太原理工大学,2022.
- [4] 张宇皓.基于PLC控制双伺服电机驱动连铸结晶器非正弦振动研究[D].秦皇岛:燕山大学,2022.
- [5] 刘玉峰.工程机械液压控制技术的研究进展与展望[J].中国设备工程,2022,495(7):204-206.