

农业机械故障诊断与维修技术研究

莫金合

广西荔浦市农业机械化学学校, 广西 荔浦 546600

摘要： 本研究旨在探讨农业机械故障的诊断与维修技术, 以提高农业生产效率和机械设备的可靠性。通过分析农业机械故障的常见原因, 包括使用不当、零部件损耗和组装调试不当等, 本研究提出了一系列有效的诊断方法, 如外观检查法、听诊检查法和参数测量法, 以帮助操作人员迅速准确地找出故障点。针对发动机故障、传动系统故障和电气系统故障等常见故障类型, 本研究详细阐述了相应的维修方法, 以指导维修人员进行高质量的维修工作。同时, 维修品质的控制也是关键, 本研究强调维修过程控制、维修品质检测和维修记录管控的重要性, 以确保维修工作的可追溯性和可靠性。

关键词： 农业机械故障诊断; 维修技术; 故障原因

中图分类号： S232.8

文献标识码： A

文章编码： 2023010108

Research on fault Diagnosis and Maintenance Technology of Agricultural Machinery

Mo jinhe

Guangxi Lipu city agricultural mechanization school, Lipu, Guangxi 546600

Abstract : The purpose of this study is to explore the fault diagnosis and maintenance technology of agricultural machinery in order to improve the efficiency of agricultural production and the reliability of machinery and equipment. By analyzing the common causes of agricultural machinery failure, including improper use, component wear and improper assembly and debugging, this study proposed a series of effective diagnostic methods, such as appearance inspection, auscultation inspection and parameter measurement, to help operators quickly and accurately find the fault point. Aiming at the common fault types such as engine failure, transmission system failure and electrical system failure, this study elaborated the corresponding maintenance methods to guide maintenance personnel to carry out high-quality maintenance work. At the same time, maintenance quality control is also the key. This study emphasizes the importance of maintenance process control, maintenance quality detection and maintenance record control to ensure the traceability and reliability of maintenance work.

Key words : agricultural machinery fault diagnosis; maintenance technology; fault cause

引言:

随着现代农业的快速发展, 农业机械设备在提高农业生产效率和降低劳动强度方面发挥着关键作用。然而, 由于长时间的工作和复杂的工作环境, 农业机械故障时有发生, 影响了农业生产的正常运行。因此, 如何迅速准确地诊断和修复农业机械故障, 提高设备的可靠性和使用效率, 成了一个重要的课题。

一、农业机械故障的常见原因

(一) 使用不当造成的故障

一些农业机械故障是由于操作人员的不当使用造成的。例如, 过度负荷工作、不按照正确的操作流程进行操作、频繁的急停急启等都可能造成机械的损坏或故障。操作人员缺乏必要的培训和操作经验, 也容易在操作中产生错误, 进而导致机械的故障。

(二) 零部件损耗造成的故障

农业机械的零部件在长时间的工作过程中会因摩擦、磨损、腐蚀等因素而逐渐损耗。如果不及时更换损坏的零部件, 它们可能会引发机械的故障。例如, 轴承、齿轮、密封件等零部件的损

坏可能导致机械运转不稳定甚至停机。

(三) 组装调试不当引起的故障

农业机械的制造过程中需要经过组装和调试, 如果这些步骤不当, 可能会导致机械在工作中出现故障。组装不良可能会导致零部件之间的不匹配或不协调, 调试不当可能会导致机械的运行参数不稳定, 从而引发故障^[1]。

二、农业机械故障的诊断方法

(一) 外观检查法

检查机械外部是否有明显的损坏, 如变形、破损、裂纹等,



这些问题可能是机械发生故障的直接原因。检查机械是否有液体泄漏，例如润滑油、冷却液等。液体泄漏可能导致机械零部件未得到足够的润滑或冷却，从而引发故障。检查机械上是否有松动的螺栓、螺母等零部件，这些松动可能会导致机械在运行时产生异响或不稳定。检查机械的进气口、排气口、冷却风道等是否被异物堵塞，异物堵塞可能影响机械的正常工作。

（二）听诊检查法

倾听农业机械运行时是否产生异常的响声，如摩擦声、敲击声、嘎嘎声等。这些异响可能是零部件损坏、松动或不协调的表现，从而帮助找出可能的故障源。注意农业机械运行时声音的节奏和频率变化。如果声音节奏不稳定或频率异常，可能暗示着机械的某些部件存在问题。检查机械在运行过程中是否会因为温度的变化而产生声音的变化。温度对零部件的膨胀和收缩可能会导致声音的变化，进而揭示潜在的故障问题。通过听诊检查法可以判断农业机械在不同工作状态下产生的声音差异，从而识别是否存在异常。例如，机械在负载工作和空载工作时声音的差异可能揭示机械在不同情况下的故障问题。

（三）参数测量法

测量农业机械在不同转速和负荷下的工作情况，了解机械的运行性能。异常的转速和负荷可能暗示着某些部件存在问题，如发动机、传动系统等。测量机械各部件的温度和压力，以判断是否存在过热、过载等问题。温度和压力异常可能导致零部件的损坏或工作不稳定。对于电动机驱动的机械，测量电流和电压的变化可以判断电机是否正常运行。异常的电流和电压可能表示电机损坏或电路问题。通过振动仪器测量机械的振动和震动情况，以评估机械的结构是否稳定，是否存在零部件松动或磨损问题。测量润滑油、冷却液等油液的性质，如粘度、清洁度等，判断是否需要更换或维护。

三、农业机械的常见故障维修

（一）发动机故障的维修

启动困难：发动机启动困难可能是由于点火系统问题、燃油供应不足或电池电量低等引起的。首先，检查点火线路，确保点火线圈、火花塞等元件正常工作。其次，清洁燃油系统，包括燃油滤清器和喷油嘴，确保燃油流通畅通。最后，检查电池状态，确保电池电量充足，必要时充电或更换电池。

怠速不稳：发动机怠速不稳可能与空气滤清器堵塞、进气系统漏气、点火系统问题有关。首先，清洁或更换空气滤清器，确保足够的空气进入发动机。其次，检查进气管路，修复漏气点以确保进气系统密封。如果问题仍存在，可能需要调整点火系统的时间和参数。

烧机油：发动机烧机油可能是活塞环磨损、气门油封老化等问题引起的。解决方法包括更换损坏的活塞环，确保活塞在汽缸内的密封性。此外，更换老化的气门油封，以防止机油进入燃烧室。在维修后，选择适当的机油，以确保发动机正常润滑。

冷却问题：发动机过热可能是冷却系统堵塞、水泵故障等原因造成的。首先，清洗冷却系统，包括散热器和冷却液通道，确保冷却效果良好。其次，检查水泵是否正常运转，必要时更换水泵以确保冷却液循环。

（二）传动系统故障的维修

异响和振动：异常的异响和振动往往源于齿轮损坏、轴承磨损或不平衡。解决方法包括：更换受损的齿轮，确保传动平稳；更换磨损的轴承，以保持正常运转；进行动平衡操作，消除不平衡引起的振动。

离合器故障：离合器问题可能导致传动系统无法换挡位或启动。修复方法包括：检查离合器液压系统，确保液压压力正常；调整离合器位置，确保离合器片充分分离或连接；如有必要，更换磨损的离合器片。

传动皮带问题：传动皮带过松或磨损可能导致动力传递不稳定。处理方法包括：调整皮带张力，确保适当的张紧度；更换磨损的皮带，以确保动力传递的稳定性。

轴承故障：轴承问题可能是由磨损、缺乏润滑或污染引起的。维修方法包括：更换受损的轴承，确保轴承运转平稳；清洁润滑系统，保证润滑油的流通和正常润滑。

（三）电气系统故障的维修

电路短路：电路短路可能导致保险丝熔断或电气元件损坏。要排查导致短路的电线损坏点，使用电路测试仪进行断路测试，找到受损的部分并进行修复。更换熔断器或受损的电气元件是必要的，确保电路安全运行。

电气连接松动：松动的电气连接会影响电流传输和电器功能。通过检查电气连接，特别是插头、插座和导线连接，确保它们都紧固良好。必要时重新焊接松动的连接，以确保电气系统的稳定性^[2]。

传感器故障：传感器故障可能影响到机械的监测和控制功能，从而影响机械的性能和安全性。维修方法包括：首先，检查传感器的物理连接，确保插头和插座紧固良好，避免接触不良。然后，使用测试仪器对传感器的输出信号进行测试，以确定是否存在故障。如发现故障，更换故障的传感器，并确保新传感器的连接和校准。

控制系统问题：控制系统故障可能导致机械无法正确执行指令，影响操作和性能。解决方法包括：检查控制器、继电器、开关等元件，确保它们的物理状态正常，没有烧损或损坏。使用测试工具验证信号的传递和控制逻辑。如果发现故障，可能需要重新编程控制器，确保其适应机械的需求；或者更换受损的控制器，以恢复正常的控制功能。

电线老化：电线老化、磨损可能导致电气系统不稳定，甚至引发安全隐患。维修方法包括：检查电线的外观，查看是否有明显的老化、磨损或裸露情况。用测试仪器检测电线的导通性和电阻，确保电线品质良好。对于老化严重的电线，更换新的电线，确保电气系统的可靠性和安全性。

四、农业机械维修品质的控制

（一）维修过程控制

工作计划和流程：维修工作计划的细化包括详细列出每个步骤，如故障检查、原因分析、零部件更换、测试验证等。合理评估每个步骤所需时间，确保流程有序进行。同时，在计划中考虑一些弹性，以应对可能出现的意外情况，如未预料到的问题或零



部件供应延迟。

标准操作规程：SOP的制定应涵盖每个维修步骤的细节。详细说明每个操作的具体方法、工具和设备的使用、安全注意事项等。通过培训确保所有维修人员熟悉SOP，严格遵循操作规程，从而减少因操作不一致而引起的问题。

零部件品质控制：选择可信的供应渠道，获取原厂或经过认证的零部件。在维修过程中，仔细检查每个更换的零部件，确保它们的外观、尺寸和品质符合标准。防止使用劣质或伪劣零部件，以确保机械的稳定性和长久的性能。

工具和设备：使用适当的工具和设备是高效维修的关键。确保工具的完好性，定期进行检查和维修，以防止因工具故障引发意外。对于需要特殊工具的任务，按照操作指南正确使用，避免误操作导致不必要的损害。

操作培训和技能认证：维修人员应接受全面的培训，确保他们熟悉维修过程、工具的使用和安全操作。进行技能认证可评估维修人员的专业水平，确保他们具备应对各种复杂维修任务的能力。

（二）维修品质检测

外观检查：外观检查要细致入微，特别是关注易被忽视的细节。检查密封件是否完好，以确保机械在工作时不会发生漏油或漏水情况。对于外部零部件，如灯具、反光镜等，要确保它们的位置正确，无损坏，以保障操作安全和工作效率。此外，检查机械表面是否有异常变形、裂纹等，保持机械整洁的外观有助于维持其形象。

功能测试：在功能测试中，不仅仅是简单地验证各项功能是否能够启动，还需要深入测试各项功能在真实工作环境下的表现。例如，检查引擎的启动是否平稳，是否出现异响。对于传动系统，除了简单的换挡挡位，还需要测试不同负荷下的换挡性能，以确保传动顺畅。液压系统的响应时间也需要进行测试，确保系统能够快速准确地执行操作。

性能评估：在性能评估中，不仅要量化维修前后的性能指标，还要关注这些性能指标在不同工况下的表现。例如，比较维修前后的最大扭矩和功率输出，但也要测试机械在坡道行驶、不同荷载下的加速性能等。确保性能提升不仅仅是在理想状态下的，而是在实际工作中也能体现出来，以满足真实需求。

安全性测试：安全性测试是确保农业机械在维修后仍能够保障操作人员和环境安全的关键环节。测试制动系统的效果包括刹车响应时间和制动力度，以确保在紧急情况下机械能够及时停止。紧急制动的响应时间尤为重要，因为这关系到操作人员的安全。此外，对于安全装置如防护罩、紧急停机开关等也要进行测试，确保它们能够可靠地工作，保护操作人员免受伤害。

精度验证：精度验证针对需要高精度控制的部件，尤其是涉及定位和测量的系统。例如，对于搭载GPS定位的农业机械，需要测试其在不同定位点上的误差范围。类似的，对于涉及测量的部

件，如喷洒系统，要验证其喷洒的精准度。确保机械在实际操作中能够提供可靠的定位和测量结果，以支持精细化的农业操作。

耐久性测试：耐久性测试模拟机械在长时间运行中的表现，以评估维修后机械的持久性和稳定性。通过模拟连续工作数小时的情况，可以观察机械在持续使用中是否出现性能下降、异常故障或温度升高等情况。这有助于预测机械在实际生产中的耐用性，为用户提供更长久的支持。

（三）维修记录管控

详细记录：在详细记录维修过程中，不仅要记录操作步骤，还应该包括操作的顺序、持续时间，以及涉及的具体操作员。例如，如果是更换零部件，记录更换的具体型号、序列号，以及更换前后的状态。这些细节可以帮助日后的追溯和分析，确保维修品质的可审计性。

维修报告：维修报告不仅应包括维修过程的描述，还应注重故障的详细诊断。描述故障的症状、原因分析、采取的解决方案和措施，都是重要的内容。另外，详细记录更换的零部件和使用的工具，以及测试结果的说明。这样的报告不仅有助于维修品质的证明，还为将来的维修提供了经验参考。

保养日志：保养日志的内容不仅包括保养的时间和人员，还应详细列出保养的内容和步骤。例如，定期更换机油、清洁空气滤清器、检查液压油等内容都应有详细的记录。保养日志有助于及时安排保养任务，避免因忽视保养而导致的不必要的故障。

维修历史档案：建立维修历史档案有助于全面了解每台农业机械的维修情况。在档案中，不仅应包括维修记录和保养记录，还应记录每次维修的原因、故障类型、维修措施以及结果评估。通过维修历史档案，可以分析机械的维修频率、故障点的趋势，从而制定更科学合理的维护计划。

数字化管控：采用电子化系统进行维修记录管控，能够提高记录的可访问性和整理效率。电子化系统能够将维修记录集中存储，方便随时查询和分析。此外，它还可以生成图表和报告，展示维修频次、故障类型等数据，帮助进行更深入的维修评估和决策。

维修评估：基于维修记录进行维修品质评估是持续改进的重要环节。通过分析维修历史，可以识别出频繁出现的故障点，找出可能的根本原因，并制定相应的改进措施。维修评估还可以为未来的维修决策提供依据，比如判断是否需要预防性维护或零部件更新等^[3]。

结论：

建立规范的维修流程、持续优化维修品质，加强维修记录管控，都是不可忽视的重要任务。通过这些措施的综合应用，我们可以更好地实现农业机械的高效、安全、可靠运行，从而为农业生产的现代化提供有力的支持。

参考文献：

- [1]徐明. 农业机械维修质量控制研究[J]. 农业工程技术, 2020,15(5):12-18.
- [2]张志刚. 电气自动化在农业机械维修中的应用研究[J]. 农村现代化, 2020,15(2):45-52.
- [3]王志强, 张宇. 农业机械故障诊断方法与应用研究[J]. 农村科技, 2018,10(2):30-35.