

# 大型露天矿设备维修保养的信息化管理系统

狄 瑞

国家能源集团准能集团公司哈尔乌素设备维修中心穿采车间 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:** 随着科技的飞速发展,信息化管理系统在各行各业中的应用日益广泛。在大型露天矿场中,设备众多、型号繁杂,设备维修保养工作面临巨大挑战。为了提高设备维修保养的效率与准确性,本文提出了一种基于二维码技术的大型露天矿设备维修保养信息化管理系统,并详细阐述了其设计思路、功能特点及应用效果。

**关键词:** 大型露天矿;设备维修保养;信息化管理系统

## 引言

大型露天煤矿作为能源产业的重要组成部分,其设备的高效稳定运行对于保障生产安全、提高生产效率至关重要。然而,传统的设备维修保养方式依赖纸质记录,存在信息查阅不便、数据更新滞后等问题,严重制约了设备管理的效率。因此,开发一套信息化管理系统,实现设备维修保养的智能化、高效化,成为当前亟待解决的问题。

## 1 系统背景与立项原因

在大型露天矿山的日常运营中,设备维修保养是确保生产连续性和安全性的关键环节。然而,传统的检修方式面临着一系列挑战,严重制约了设备管理的效率与效果。

纸质检修记录作为信息载体,其固有的局限性日益凸显。检修人员需翻阅厚重的记录本以查找特定设备的历史检修情况,这一过程不仅耗时费力,而且容易出错<sup>[1]</sup>。此外,纸质记录无法实时更新设备状态,导致检修决策往往基于过时信息,进而影响了检修的及时性和准确性,降低了整体工作效率。

大型露天矿山设备种类繁多,型号各异,每种设备都有其独特的技术参数和维修要求。这使得检修人员在面对不同设备时,需要花费大量时间查阅相关资料以了解设备特性,从而增加了检修工作的复杂性和难度。

由于缺乏实时、准确的设备状态信息,检修前的准备工作往往显得捉襟见肘。检修人员可能因对设备当前状态了解不足而携带不完整的工器具,或在检修过程中发现需要额外配件而不得不中断工作去采购,这些都极大地影响了检修的效率和效果。

配件消耗的统计与管理也是传统检修方式中的一大难题。纸质记录难以实现对每台设备配件消耗的精确跟踪和统计,导致配件库存管理混乱,经常出现配件短缺或过剩的情况,既增加了运营成本,又影响了设备的正常维修和保养。

鉴于上述传统检修方式存在的诸多局限性,迫切需要开发一种新型的设备维修保养信息化管理系统。该系统应能够克服纸质记录的弊端,实现设备信息的实时更新和高效查询;同时,它还应具备强大的数据处理能力,能够轻松应对设备型号多样、技术参数复杂的情况;此外,系统还应提供丰富的检修辅助工具,帮助检修人员做好充分的检修准备;最后,系统还应具备配件消耗统计功能,以实现配件的精细化管理。因此,决定开发一款基于二维码技术的大型露天矿设备维修保养信息化管理系统,以期通过信息化手段提升设备管理的整体水平。

## 2 系统设计思路

本系统以二维码为核心,为每台设备生成专属的“名片”(二维码)。通过微信等智能手机应用扫描二维码,即可快速获取设备的检修记录、保养情况、配件更换信息等关键数据。系统设计注重易用性和实用性,确保任何检修人员都能轻松上手,对设备状态了如指掌。

## 3 系统功能介绍

### 3.1 设备总览二维码

为了提升设备管理的便捷性和效率,本系统特别设计了设备总览二维码功能(图1)。这一功能并非简单地罗列所有设备的二维码,而是构建了一个安全、高效的信息访问入口。管理员需通过预设的密码验证身份后,方可扫描设备总览二维码,进入包含所有设备二维码列表的界面。此设计旨在保护设备信息的安全性,防止未经授权的人员随意访问。同时,设备总览二维码的引入,极大地简化了管理人员查找特定设备信息的过程。在传统方式下,管理人员可能需要翻阅大量纸质记录或逐个设备去查找二维码,而现在,只需轻轻一扫,即可快速定位到所需设备的详细信息页面<sup>[2]</sup>。这一功能不仅提高了设备管理的效率,还增强了管理人员对设备状态的掌控力。通过设备总览二维码,管理人员可以迅速了解每台设备的当前状态、历史维修记录、保养计划等关键

信息，为制定合理的检修策略提供有力支持。此外，该功能还支持对设备信息进行分类、筛选和排序，进一步提升了设备管理的灵活性和便捷性。



图1 钻机班设备健康档案总二维码图

### 3.2 设备健康档案二维码

设备健康档案二维码是本系统为每台设备量身定制的“数字身份证”，它集成了设备从出厂到报废全生命周期的各类关键信息，为设备的维护、维修和管理提供了全面、便捷的信息支持（图2）。

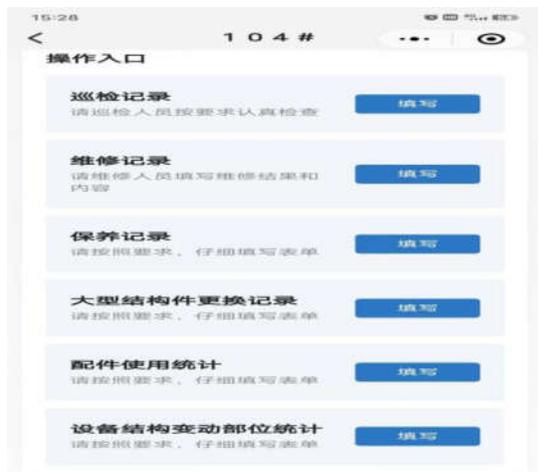


图2 设备维修保养信息

#### 3.2.1 巡检记录模块：细致入微，确保设备稳定运行

巡检记录是设备日常维护的基石，它详细记录了每一次巡检的点点滴滴。通过扫描设备健康档案二维码，用户可以清晰地看到每次巡检的负责人姓名、巡检的具体日期和时间、设备当时的运行时间以及巡检过程中发现的任何问题。更重要的是，系统还记录了针对这些问题所采取的处理措施和结果，确保每一个潜在隐患都能得到及时、有效的解决。这种细致入微的记录方式，有助于管理人员全面了解设备的运行状态，及时发现并处理潜在问题，确保设备的稳定运行。

#### 3.2.2 维修记录详情：精准记录，提升维修效率

维修记录是设备维修历史的宝贵档案。每当设备出现故障或需要维修时，维修人员只需扫描设备健康档案二维码，即可查看详细的维修记录。这些记录包括维修人员的姓名、维修的具体日期和时间、维修的内容描述（如更换的零部件、调整的参数等）、维修过程中所使用的工具以及维修时需要注意的事项等。这些信息为维修人员提供了宝贵的参考，帮助他们快速定位问题、制定维修方案，并避免重复维修或遗漏重要维修步骤，从而大大提升维修效率。

#### 3.2.3 保养记录概览：科学保养，延长设备寿命

保养是确保设备长期稳定运行的关键。通过设备健康档案二维码，用户可以轻松查看设备的保养记录。这些记录详细列出了保养人员的姓名、保养的日期和时间、保养的项目内容（如更换润滑油、清洗过滤器等）、保养过程中所使用的工具以及保养时需要注意的事项等。科学的保养计划能够及时发现并处理设备的潜在问题，防止因小失大，从而有效延长设备的使用寿命。

#### 3.2.4 大型结构件更换追踪：精准管理，确保安全

对于设备上的大型结构件，如发动机、变速箱等关键部件，本系统特别设置了更换记录模块。通过扫描设备健康档案二维码，用户可以了解到这些大型结构件的更换历史，包括更换的日期、更换的具体项目（如更换了哪个部件、更换的原因等）以及更换过程中所需的工具和注意事项等<sup>[3]</sup>。这一功能有助于管理人员精准掌握设备关键部件的使用情况，及时安排更换工作，确保设备的安全运行和稳定性能。

#### 3.2.5 设备结构变动记录：全面记录，便于追溯

随着生产需求的变化，设备往往需要进行技术改造或结构变动。本系统通过设备结构变动统计模块，详细记录了每次变动的具体内容（如改动了哪些部分、改动的目的和效果等）、变动的的时间以及变动后的设备状态等。这些信息为设备的后续维护和管理提供了重要的参考依据，便于管理人员追溯设备的变动历史，了解设备的当前状态，为未来的维修和保养工作提供有力支持。

#### 3.2.6 技术参数与原理图库：一目了然，助力维修

为了方便维修人员快速了解设备的内部结构和工作原理，本系统集成了丰富的技术参数与原理图库。这些资料包括设备的液压原理图、空压机原理图、测试站的具体检测压力数值以及设备的其他关键技术参数等。维修人员只需扫描设备健康档案二维码，即可随时查阅这些资料，无需再翻阅厚重的纸质手册或寻找专业的技术资料。这一功能大大提高了维修工作的效率和准确性，

助力维修人员快速定位问题、解决故障。

3.2.7 数据导出与存档功能：灵活便捷，满足多样需求

考虑到设备管理和维修工作的实际需要，本系统提供了强大的数据导出功能。用户可以将巡检记录、维保记录等数据导出为Excel或PDF文件存档，方便后续的数据分析和报表制作。同时，系统还支持自定义PDF导出格式，满足用户多样化的需求。这一功能不仅方便了数据的整理和归档，也为企业的设备管理工作提供了有力的数据支持。

#### 4 系统优点与成果

在大型露天矿的复杂作业环境中，设备的高效、稳定运行是确保生产安全和效率的关键。传统依赖于纸质记录的设备维修保养方式，已逐渐暴露出其固有的局限性，如信息检索困难、数据易出错、管理决策滞后等。为此，我们开发了一款基于二维码技术的大型露天矿设备维修保养信息化管理系统，旨在通过数字化手段全面提升设备管理的效率和准确性。以下是对该系统优点与成果的详细阐述。

##### 4.1 显著提升检修效率

传统检修方式中，检修人员需要翻阅厚重的纸质记录本，逐条查找设备的历史维修记录、技术参数等信息，这一过程不仅耗时费力，而且容易出错。而本系统通过为每台设备配备专属的二维码，检修人员只需使用手机轻轻一扫，即可快速获取设备的全部信息，包括巡检记录、维修历史、保养计划等。这种即时、便捷的信息获取方式，极大地缩短了检修前的准备时间，使得检修人员能够迅速定位问题、制定维修方案，从而显著提高了检修效率。此外，系统还支持远程访问功能，即使检修人员不在现场，也能通过移动设备或电脑随时查看设备信息，进行远程故障诊断和维修指导。这一特性在应对突发故障或紧急维修任务时尤为重要，能够迅速响应、减少停机时间，确保生产连续性。

##### 4.2 确保数据准确性与完整性

纸质记录因其易损坏、易丢失、易篡改等特性，难以保证数据的准确性和完整性。而本系统采用电子记录方式，所有数据均存储在云端服务器中，受到严格的数据加密和安全防护措施保护。这不仅避免了纸质记录易出错的问题，还确保了数据的长期保存和可追溯性。系统还具备自动校验和错误提示功能，当检修人员输入数据时，系统会自动检查数据的合理性和完整性，如发现异常或错误，会立即给出提示并要求重新输入。这种智能化的数据管理方式，有效避免了人为因素导致的数据

错误，提高了数据的准确性和可靠性。

##### 4.3 助力管理决策，提升生产效率

对于管理人员而言，本系统提供了一个全面、实时的设备状态监控平台。通过系统界面，管理人员可以随时随地查看设备的运行状态、维修历史、保养计划等信息，对设备的健康状况了如指掌。这为他们合理安排检修计划、优化资源配置提供了有力的数据支持。基于系统提供的数据分析功能，管理人员还可以对设备的故障率、维修成本、保养周期等进行深入分析，找出设备管理的薄弱环节和潜在风险，及时采取措施进行改进。这种基于数据的决策方式，不仅提高了管理决策的科学性和准确性，还有效降低了设备故障率，提升了生产效率。

##### 4.4 推动信息化进程，奠定智慧矿山基础

本系统的实施，是大型露天矿设备维修保养工作信息化进程中的重要一步。它不仅解决了传统管理方式中存在的问题，还通过数字化手段实现了设备管理的智能化、精细化。系统的成功应用，不仅提升了设备管理的效率和准确性，还为企业的数字化转型和智慧矿山建设奠定了坚实基础。智慧矿山是未来矿山发展的必然趋势，而设备管理的信息化、智能化是其中的重要组成部分。本系统通过二维码技术将设备信息与管理系统紧密结合，实现了设备信息的快速获取、实时更新和高效管理。这种创新的管理模式，为智慧矿山的构建提供了有力的技术支撑和示范效应。此外，系统的可扩展性和兼容性也为未来的升级和拓展留下了充足的空间。随着技术的不断进步和矿山管理的深入发展，本系统可以不断融入新的技术元素和管理理念，为智慧矿山的全面建设提供更加强大的支持。

#### 结语

综上所述，基于二维码技术的大型露天矿设备维修保养信息化管理系统在提高检修效率、增强数据准确性、方便管理决策等方面具有显著优势。该系统的成功实施不仅提升了设备管理的智能化水平，还为大型露天矿的可持续发展提供了有力支撑。未来，我们将继续优化系统功能，拓展应用场景，为矿山行业的信息化建设贡献更多力量。

#### 参考文献

- [1]李源新,周仕聪,李红.信息化管理系统在矿山机械维修中的应用核心研究[J].中国设备工程,2023,(16):52-54.
- [2]姜山红,彭观伟,吴豪,等.矿山设备维修管控流程优化及管控系统开发[J].现代矿业,2021,37(06):23-25+28.
- [3]李军.论煤矿机电设备维修技术信息化管理的现状与对策[J].矿业装备,2021,(02):260-261.