

doi: 10.7690/bgzd.2021.04.005

装备维修保障辅助决策系统建设方法

陈玉昆, 陈 健, 徐 军, 徐博奥

(中国人民解放军 96901 部队, 北京 100094)

摘要: 为解决装备维修保障智能化、实时化程度较低的现状, 提出一种融合大数据分析和人工智能预测等功能的装备维修保障辅助决策系统。对系统架构设计、建设部署要点和组织运用方式进行具体分析, 根据使用特点分为综合数据服务中心、分中心和信息站三级部署系统, 并对系统组织运用模式进行初步设计。该系统能对大量装备维修保障信息进行有效管理和精准分析, 为进一步提高装备管理和保障现代化水平提供辅助支撑。

关键词: 装备维修保障; 辅助决策; 系统建设; 组织运用

中图分类号: E917 **文献标志码:** A

Construction Method of Equipment Maintenance Support Assistant Decision Making System

Chen Yukun, Chen Jian, Xu Jun, Xu Boao

(No. 96901 Unit of PLA, Beijing 100094, China)

Abstract: For solving the low level of intelligent and real-time equipment maintenance support, this paper puts forward the construction of equipment maintenance support assistant decision-making system, which integrates the functions of big data analysis and artificial intelligence prediction. The system architecture design, key points of construction and deployment, organization and application mode were analyzed. According to the use characteristics, the system can be deployed in multiple levels, including integrated data service center, sub center and information station. And the design of the system organization and application mode is carried out. The system can effectively manage and analyze large number of equipment maintenance support information, and provide assistant support for improving equipment management and supporting modernization.

Keywords: equipment maintenance support; assistant decision making; system construction; organization and application

0 引言

装备日常管理使用中会产生大量的数据。目前这些动态数据主要依托人工报送, 时效性较低, 缺乏科技支撑。指控人员难以及时快速地掌握装备状态, 缺乏远程智能支撑, 面对突发事件往往以指挥员的个人经验为主, 难以对瞬息万变的战场情况作出及时的处理与判断, 影响部队的整体战斗力^[1-2]。

针对上述装备维修保障的短板, 笔者提出一种装备维修保障辅助决策系统的方法, 实现装备的精准化监控、装备故障的精准化分析、装备维修的精准化保障以及装备全寿命周期监控与管理, 从而更加科学地制定装备维修计划与器材储存规模, 提高装备维修计划的执行率, 延长装备使用寿命, 增强维修器材保障能力, 减少装备维修经费开支。

1 装备维修保障辅助决策系统架构

装备维修保障辅助决策系统架构如图 1 所示。

分析装备任务和装备维修保障需求, 构建装备维修保障辅助决策系统, 融合不同级别维修机构的维修保障实力信息, 统合装备维修历史数据与模型资源, 基于统一的装备年度训练计划任务链, 形成采集引接、整编融合、智能预测和分析决策的智能维修系统平台, 实现装备“行动域、监控域、预测域、分析域”四域联动, 支撑各级维修保障机构更好地保障装备^[3]。

1) 装备维修计划生成与管理子系统。

依据采集的装备训练计划、装备维修实力和装备维修履历等数据, 基于大数据分析挖掘技术及专家知识库等对其进行统计分析, 运用可视化手段展示, 辅助制定装备维修计划, 并对装备维修计划提供管理功能。

2) 装备状态监控与智能分析子系统。

使用多种数据采集手段, 实时上报或周期性上报装备状态数据, 监控装备实时状态, 利用大数据

收稿日期: 2020-12-13; 修回日期: 2021-01-14

作者简介: 陈玉昆(1992—), 男, 安徽人, 博士, 助理研究员, 从事装备运用与管理研究。E-mail: Heianzhilhou123@126.com。

分析等手段对装备是否存在故障进行智能诊断，并基于装备训练计划、装备维修履历对装备剩余寿命进行智能预测。

3) 装备维修监控与智能维修决策子系统。

对装备维修数据进行实时采集，监控装备维修计划的实际执行过程。如果发现实际执行情况与装

备维修计划不一致，则给出装备维修计划执行异常告警，提醒指挥人员是否要进行装备维修或调整装备维修计划；并基于装备性能、训练任务等约束，借助数据挖掘和机器学习等决策分析手段，对装备维修做出智能分析决策，动态调整装备维修计划，实现装备维修计划的迭代优化。

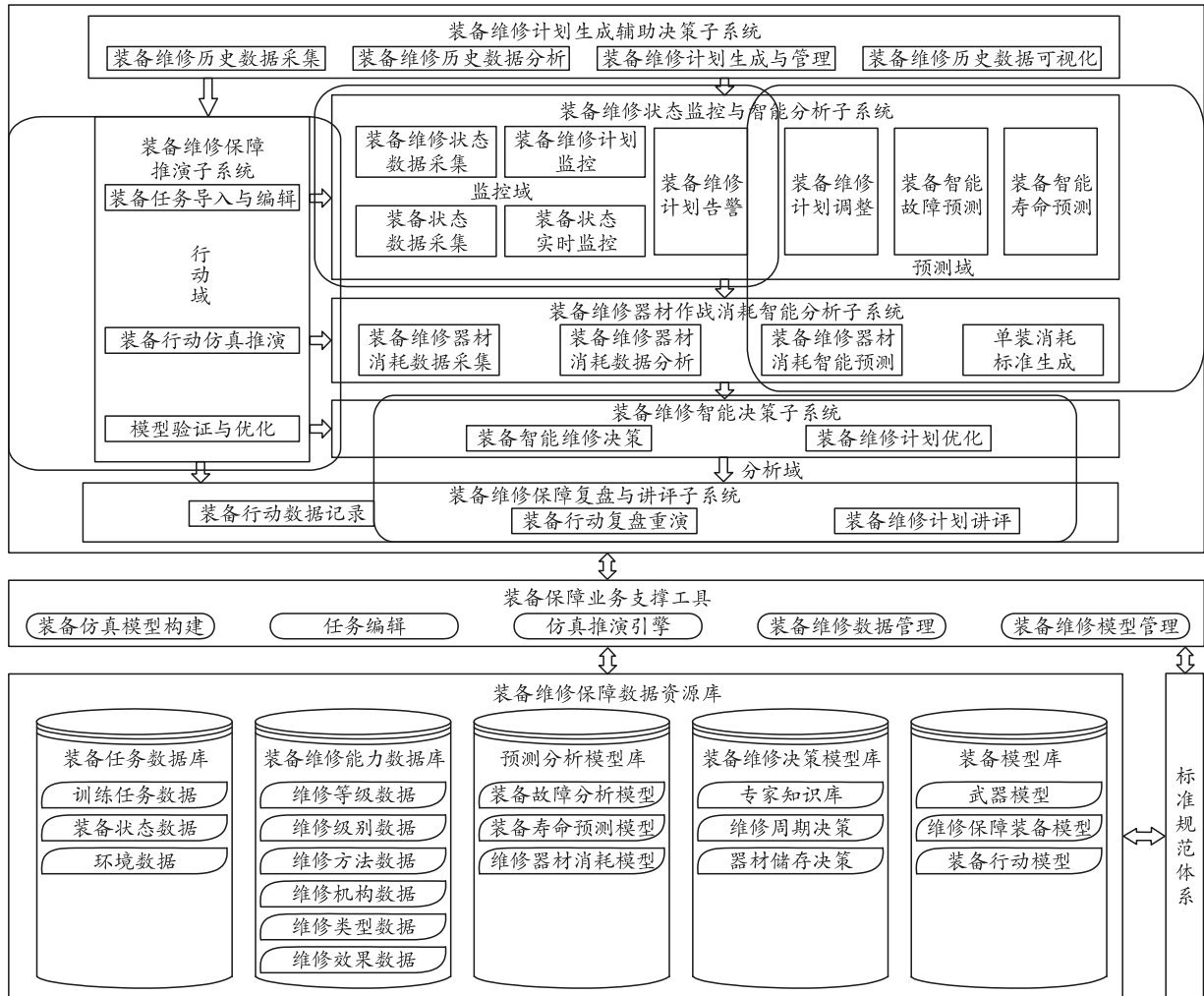


图 1 装备维修保障辅助决策系统架构

4) 装备维修器材消耗智能分析子系统。

研发装备维修器材消耗智能分析子系统。使用多种数据采集手段获取装备维修器材消耗的历史数据，并利用大数据手段进行分析，智能预测装备行动过程中的维修器材消耗情况，可为生成单装消耗标准、合理化器材战储规模提供参考依据^[4-6]。

5) 装备运用仿真推演子系统。

研发装备运用仿真推演子系统，导入装备任务训练计划，模拟装备行动过程，直观地展示装备任务行动全过程，输出装备战损及维修器材战时消耗情况，并进行装备行动模型的验证与优化^[7]。

6) 装备维修保障复盘与讲评子系统。

基于装备维修保障复盘与讲评子系统记录装备行动任务过程和装备维修等数据资源，对装备保障仿真进行复盘重演，再现装备维修状态，并对装备维修计划进行分析讲评，提高装备维修保障效率和可靠性。

7) 装备维修保障业务支撑工具。

支撑装备智能维修辅助决策过程，研发构建行动仿真模型、仿真推演引擎、装备维修数据管理和装备维修模型管理等业务支撑功能，实现装备智能维修的基础业务服务。

8) 装备维修保障数据资源库。

依托大数据存储和计算环境，存储、处理和管

理装备维修数据资源，构建装备维修保障数据资源库，包括装备任务数据、装备维修能力数据、预测分析模型、装备维修决策模型和装备模型等资源，实现装备任务及维修数据的分布式存储和共享调度^[8-9]。

2 建设部署

本系统可采用多级部署。第一级部署于综合数据服务中心，基于已有的装备应用系统，搭建装备维修保障数据资源库，存储管理装备维修保障相关业务数据资源，并构建应用门户；第二级在各分中心存储管理本单位的装备维修保障数据资源，同步存储至综合数据服务中心，并构建面向本单位的应用门户；第三级为各信息服务站通过前置机汇集本单位数据，并上报至上级单位。

3 组织运用

利用装备保障辅助决策系统建设成果，装备管理人员和数据保障人员主要开展装备维修数据服务保障工作，构建装备数据资源体系，为各级用户提供装备维修数据和业务应用模型保障。图 2 所示为典型应用场景，主要分为数据采报整编、业务应用

和应用分析 3 方面。

1) 装备维修保障数据采报整编。

各级装备维修保障数据管理人员可从已有的应用系统和装备状态数据采集工具引接采集装备维修保障相关数据，经过数据接收汇总、质量审核、整编处理后，完成装备维修保障数据汇聚入库；进而开展装备维修保障数据下发、上报，构建装备维修保障数据资源库。

2) 装备维修保障业务应用。

针对各级用户对装备维修保障的需求，各级装备管理人员和数据保障人员可以构建装备维修业务数据库，并发布至各级装备维修业务数据应用门户；各级用户可根据自身需求，以装备维修数据资源和模型资源为基础，开展装备维修的智能分析、器材消耗智能分析、智能决策和装备行动复盘与讲评等业务应用。

3) 装备维修保障应用分析。

各级用户可根据自身需求，以装备维修数据资源和模型资源为基础，开展装备维修的履历统计分析、计划监控、状态实时监控和器材消耗统计等应用分析。

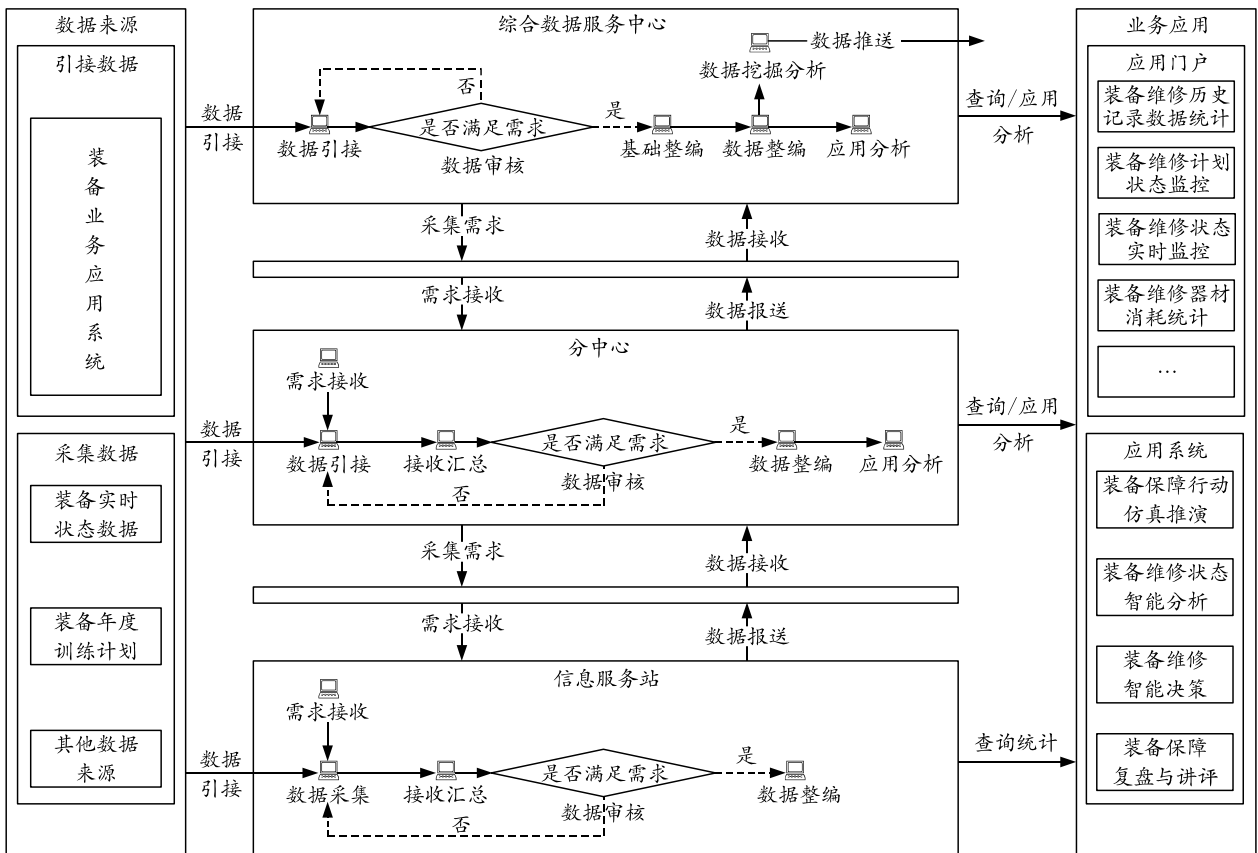


图 2 装备维修保障辅助决策系统典型运用模式