

doi: 10.7690/bgzdh.2023.06.009

军事训练数据分析系统

张晓瑜¹, 黄燕², 陈振¹, 吴佳莹¹, 苗星星¹

(1. 中国人民解放军 32317 部队, 乌鲁木齐 830000; 2. 中国人民解放军 32316 部队, 乌鲁木齐 830000)

摘要: 针对部队训练管理中训练数据难采集、采集后无统计分析等问题, 采用数据挖掘、数据仓库等技术对军事训练时间、人员、内容、质量等内容进行汇总分析检索。在分析军事训练数据建设现状的基础上, 围绕需求分析、架构设计、系统实现等方面对军事训练数据分析系统进行设计和研究。运行结果表明: 该系统能够满足功能需求, 可显著提高军事训练水平。

关键词: 军事训练; 数据分析; 数据采集; 系统设计

中图分类号: TJ06 **文献标志码:** A

Military Training Data Analysis System

Zhang Xiaoyu¹, Huang Yan², Chen Zhen¹, Wu Jiaying¹, Miao Xingxing¹

(1. No. 32317 Unit of PLA, Urumqi 830000, China; 2. No. 32316 Unit of PLA, Urumqi 830000, China)

Abstract: In view of the problems in military training management, such as the difficulty of training data collection and the lack of statistical analysis after collection, the technologies of data mining and data warehouse are used to collect, analyze and retrieve the contents of military training time, personnel, content and quality. Based on the analysis of the current situation of military training data construction, the military training data analysis system is designed and studied from the aspects of requirement analysis, architecture design and system implementation. The operation results show that the system can meet the functional requirements and significantly improve the level of military training.

Keywords: military training; data analysis; data collection; system design

0 引言

随着国防和军队调整改革向纵深快速推进, 对部队军事训练管理提出了更高的要求。面对信息化战场的挑战, 用数据理念指导军事训练, 用数据化主导军事训练行为, 是提升训练质效的必然要求^[1-2]。长期以来, 由于数据处理技术和平台的局限, 军事训练的动态过程不能技术掌控, 在计划、措施的“输入”到训练结果的“输出”之间, 很多军事训练细节成为“灰色信息”而无法观测和记录, 对军事训练的监控、判断、评价带来了一定的影响^[3]。

针对部队训练管理中训练数据难采集、采集后无统计分析、训练数据易丢失、训练监察缺手段、训练计划拟制粗放化、训练管理精细化程度不高等问题^[4-5], 运用物联网、数据挖掘、联机分析处理(online analytical processing, OLAP)、提取-转换-加载(extract-transform-load, ETL)、数据仓库等技术, 开发军事训练数据分析系统, 挖掘数据背后的隐含关系和价值, 实现数据促管、数据促训、数据粗剪, 以提升部队训练质效。

1 军事训练数据建设现状

当前, 部队军事训练管理中仍存在过于依赖纸质载体、登统计耗时长、态势掌握不直观等情况。大数据、人工智能等技术在军事训练数据领域运用面临以下主要问题:

1) 思想认识存在偏差, 数据管理运用不够重视。随着信息化、大数据的普及, 多数官兵对数据重要性的认识有了一定的提高, 但对数据的应用和管理一知半解, 重视不够, 说起来重要, 用起来次要。一些单位上报数据没有认真审核把关, 造成数据统计往往流于形式, 起不到反映真实成绩促进训练的作用。

2) 数据标准体系尚未统一, 无法实现数据实时共享。在数据收集上由于缺乏顶层设计, 数据共享制度不够完善, 跨单位、跨部门之间的数据采集融合困难, 造成数据鲜活难以保证^[6-7]。各类垂直烟囱式系统由于数据标准和协议的差异, 采集的数据相对分散, 体量巨大、类型繁多, 导致一定数量“脏”数据的存在^[8]。

3) 数据价值挖掘和利用率不高, 无法对军事训

收稿日期: 2023-01-27; 修回日期: 2023-03-05

作者简介: 张晓瑜(1983—), 男, 河南人, 硕士, 工程师, 从事军事训练和大数据运用研究。E-mail: 46268433@qq.com。

练提供有效辅助决策。受技术局限和开发者认知水平影响，大数据、云计算、人工智能、区块链等技术运用不多，智能算力嵌入军事训练体系构建全过程深度不够，难以深入挖掘埋藏于数据深处的规律和趋势，无法实现数据价值的最大化^[9-10]。

2 应用需求分析

根据军事训练的特点规律，按照军事训练管理工作的流程节点，构建军事训练和作战能力评估模型，突出对训练任务、训练对象和训练装备管理等方面进行模块订制和功能拓展，实现对训练全过程的掌控，系统建设应用需求归纳如下。

2.1 数据采集

系统获取数据的主要途径有：

1) 人工录入：针对部分系统难以自动获取的信息，如训练计划、训练成绩、弹药消耗、训练大纲等，要求一方面采集准确、录入精确，另一方面系统可以自动发现错误数据并进行提示。

2) 关联其他系统：接入已有信息系统，打破信息孤岛，实现数据互联共享，提高数据利用效率。现有的人员管理系统、军事体育考核系统、军事职业教育系统、训练资源平台等均可嵌入数据分析系统，实现人员动态与训练信息关联，快速生成考核数据，跨平台共享训练教学资源。

3) 外接设备采集：对仿真系统、实装和模拟器等训练节点产生的各类格式化数据和音、视频数据等进行分布式采集，利用传感器、RFID(射频识别)、人脸(指纹)识别技术，构建人机交互、软硬件联动的训练数据分析系统，自动收集实时数据，实现训练数据智能获取。

2.2 统计分析

通过获得的军事训练数据链，系统自定义后台算法，根据实际需要对数据进行统计计算。利用大数据获得其相关性的“指标群”，从不同角度揭示某项训练成绩，从不同维度比对特征指标，以图表等多种形式对人员动态、保障信息、成绩分布、年度评定等情况进行分类汇总，生成相应的分析报告，进而判断出参训单位之间训练差异以及训练整体趋势。比如，训练执行率、参训率等指标可反映部队训练进度和落实效果。训练时间的差异则体现阶段内部队训练侧重，考核成绩可直接反映单位训练质量及个人训练水平。落后的单位和个人要结合自身训练方法查找原因，从而达到优化训练进程、改进

训练方法、完善训练手段的效果。

2.3 系统流程

根据部队军事训练管理工作的主要内容、流程节点和标准要求，将各类训练计划、训练大纲等非结构化数据和训练成绩、训练时长等结构化数据进行抽取、转换、清洗、装载到数据库中，运用 ETL、数据仓库等技术，建立军事训练数据理论模型，开发训练任务、训练对象、训练管理、数据评估、态势显示，多维度高级决策统计分析等功能模块，借助展示工具对信息数据进行可视化展示，便于用户理解和运用。系统流程如图 1 所示。

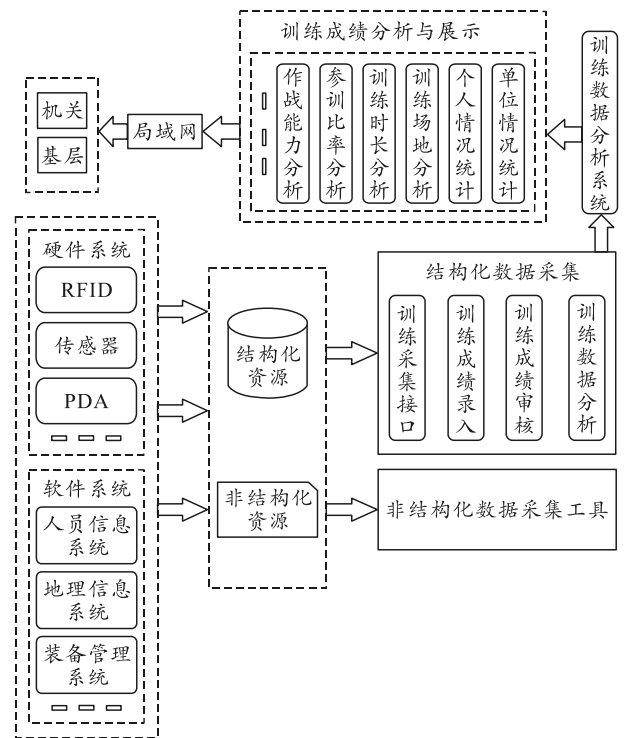


图 1 军事训练数据分析系统流程

3 架构设计

军事训练数据分析系统以业务应用为主导，以安全保密为前提，以客观为准则，采用“基础设施层—数据资源层—公共支撑层—业务应用层—用户展现层”“安全保密—运维保障”的五层两面体系架构，采取“业务驱动、边建边用、迭代发展”的推进模式和工程化迭代推进的建设思路，总体架构如图 2 所示。

系统采用分层结构，下层为上层提供服务，同时屏蔽掉底层实现的差异性，提高系统的灵活性。应用程序各部分之间实现松耦合，每一层可以被单独改变，而无需其他层的改变，降低部署与维护的开销，提高灵活性、可伸缩性。

基础设施层提供系统的网络基础设施、服务器、存储设施等，有效地保证数据的安全存储、高效处理和快速传输。数据资源层是系统的核心，为平台提供数据支撑，由标准数据库、基础数据库、业务数据库、训练资料库和地理信息库组成，该层实现的数据访问接口具有通用性的特点，可根据不同的权限配置访问不同数据，接口采用统一的军用标准和规范，支持分布式数据库系统。公共支撑层包括数据可视化服务、大数据分析服务、数据搜索服务、地理信息服务、统一用户管理和信息服务总线，为系统提供信息可视化、大数据分析等公共服务支撑。业务应用层主要围绕军事训练为用户提供业务应用服务，一是对各类格式化和非格式化数据进行采集、规范、抽取和归档汇总；二是紧贴需求对数据进行统计、分析、查询和报表、档案生成等各类操作，并对数据进行可视化展示。用户展现层主要提供用户的统一入口，并根据用户角色定制展示内容，为不同权限的用户提供不同的操作界面。

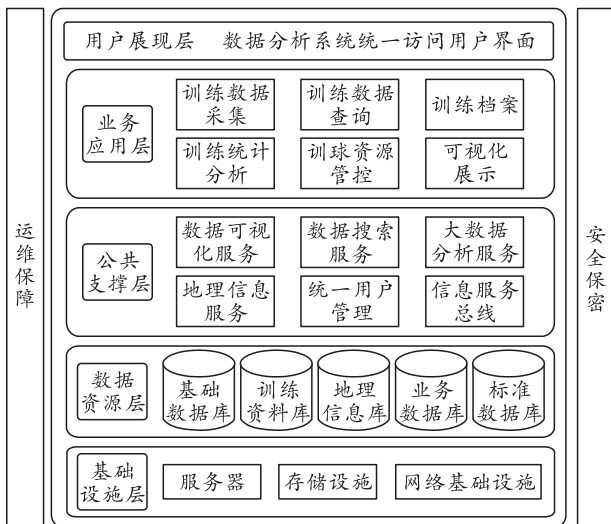


图 2 军事训练数据分析系统架构

安全保密与运维保障是数据分析系统运行的基础保障，通过技术与管理相结合的方式，确保系统能够有序有效运行。一方面从管理上制定切实可行的措施制度，健全系统安全和信息安全检测制度、数据管理制度、系统运维保障制度；另一方面从技术上实时监测，监控所有设备运行情况与数据流转与使用，实现对数据全生命周期的管理。

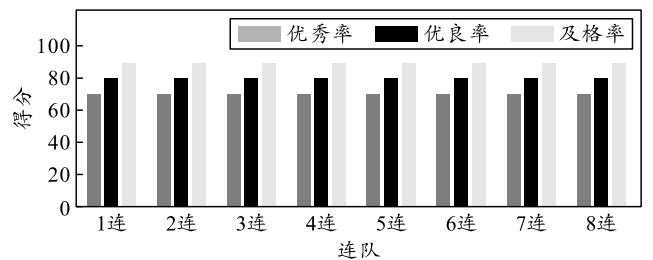
4 系统实现及运用

4.1 系统实现

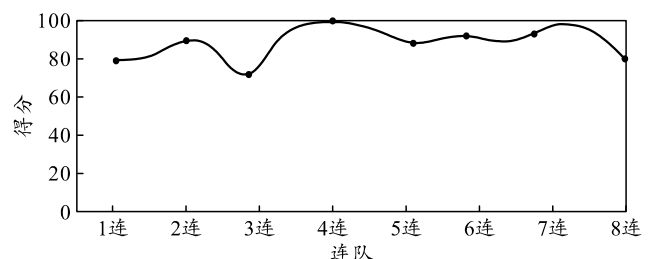
整个系统采用 B/S 架构，后端采用 SSM (Spring Boot+Spring MVC+MyBatis-Plus) 框架，前端整体页

面采用 Thyemleaf、Layui 和 ECharts 表现，数据库系统采用 MySQL，选择 JAVA 作为开发语言。系统突出以数据为中心的建设思想，按照统一编码格式和存储策略，通过系统强化数据汇聚和按需运用，支持通用数据采集、专用业务处理与综合分析需求，严格数据变更控制和日志记录，确保系统中数据来源可查、变更可溯。

军事训练数据分析系统包括计划管理、档案管理、伤损监测、数据分析、辅助决策等功能模块，通过各单位横向纵向对比，可对任意一段时间单科目优良率、及格率、不及格率和分数走势进行查看，也可对任意时间段内单科目训练时长进行查看，对多单位、任意科目成绩进行查看对比，统计单位阶段时间内所有人员、所有科目总分、平均分、课目最高和最低分，结合训练时长、方法、保障资源等要素分析成绩出现差异的原因，如图 3 所示。



(a) 单位单科目成绩对比分析



(b) 单位科目成绩对比分析

图 3 训练质效分析

4.2 系统运用

训练数据分析系统的部署运行，有效地减轻了基层部队的工作负担，提高了工作效率。例如基层部队日训练登记工作，在系统上只需几分钟即可完成，比过去人工操作节省了约 80% 的时间。同时，系统可以综合运用图表等可视化手段，展现参训单位、参训人员、训练内容不同维度不同视角的训练数据，响应速度快，在数据量较大情况下，查询时间也是毫秒级别，可实时提供成绩趋势及原因分析，为各级领导和机关及时准确掌握部队训练情况提供了便捷可靠的手段。