

基于 RFID 的士兵训练管理方案

1. 系统概述

1.1. 系统背景

对士兵进的基本军事知识和作战技能的训练，是部队训练的重要组成部分，随着现代战争形势复杂多变，战争发起的突然性、军队现在的士兵训练方式和管理手段已不能完全满足现代战争快速的反应要求，为了适应现代化战争的要求，提高士兵的作战经验及理论水平，以及训练后的复习，军队需要对他们进行动态跟踪定位，及时了解士兵的位置及训练中是否有士兵受伤情况，对士兵和车辆进行定位的问题也变的尤其重要。

1.2. 现状与分析

因为国防的需要，战争的不可避免性，古往今来，士兵训练都是军队发展中一项不可或缺的内容。现阶段中国人民解放军士兵主要训练内容主要是射击，投弹，刺杀，爆破，开辟冲击道路，步炮协同，步坦协同等。训练中，采取官教兵、兵教官、兵教兵的练兵方法。随着军种、兵种部队的发展和全军正规化训练的开展，相继组建了各种士兵训练机构，训练内容增多，专业性增强，难度增大，使士兵训练不断发展和完善。随着中国的改革开放，成立了陆军教导师、团，专门承训野战部队各兵种专业新兵；调整了海军、空军、战略导弹部队的训练机构；调整充实了训练内容，广泛开展了模拟训练，训练手段不断现代化，士兵训练发展到一个新水平。但随着现代战争的发展都是信息化战争，高科技战争，现代科学技术不断进步，军队的武器装备不断更新，传统的士兵训练方法已不能完全适应未来的战争，为提高士兵的整体作战水平，士兵的信息化建设也变得特尤为突出，随着 RFID 技术的发展，如何利用 RFID 技术提高对士兵的定位，已成为军队关注的一个热门技术。本文将介绍基于 RFID 的士兵训练管理方案。

2. 系统介绍

2.1. 系统原理

本系统是运用北斗卫星定位技术和射频识别技术，结合3G便携式视频设备，每个士兵佩带一个有源腕带标签，机械车辆及坦克安装有源标签，有源腕带标签及有源标签集成北斗定位模块，标签工作可靠性高，信号传输距离远，无论士兵处于静止还是移动状态，车辆处于行进或静止状态，标签都能不停地发送信息到配置有北斗定位模块的有源读写器，有源读写器实时的将士兵，机动车辆状态，位置等信息上传到指挥中心，同时如果士兵在训练中受伤，可按下腕带标签上的SOS按钮，腕带标签发出求救信号，信号被读写器识别到，读写器将数据传送给指挥中心，指挥中心通过对信号的处理，将伤员坐标信息位置及伤情信息发送到医护人员手持PDA，医护人员立即赶赴士兵受伤现场对士兵进行救治。每个士兵都携带有3G便携式视频设备，可以拍摄到训练过程中整个场景，视频通过3G无线传输的方式传送到指挥中心，指挥中心对视频及时进行处理和分析，指挥中心通过分析出的数据和实时监控视频，对士兵训练进行合理分析，安排及调度。

I 信息采集

将某营的士兵的基本信息录入到数据库，每个人手上带上一个存有与自己相对应ID 号的腕带标签在规定训练场所训练，安装在数据记录车辆上的读写器将识别到标签的ID信息，北斗卫星将坐标信息上传至指挥中心，指挥中心通过对数据处理来判断士兵所处位置。

I 数据传输

训练以营为单位，每个营以800人参加训练，每个营有20辆实战车辆，整个营分布在半径为3公里的区域进行训练。RFID 标签、读写器、北斗卫星，3G便携视频设备，指挥中心构成一个完整的通信系统，当读写器获取到标签的数据时，通过WIFI无线网络将数据传输到指挥中心，指挥中心对接收到的数据进行计算处理，以做出

正确的调度。例如整个营以某一小方队（300步兵和5辆坦克小规模推进）为实例进行说明，该方队配备多台数据记录车，以确保随时可以搜集到整个方队的信息，数据记录车可随时跟随小方队前进，数据记录车上的读写器都安装有WIFI模块，读写器将采集的数据即时通过WIFI的无线传输方式方法上传到指挥中心，指挥中心通过系统对数据的分析，指导整个小方队的训练工作。

I 士兵定位

每个士兵带有腕带标签，标签中集成北斗定位模块，读写器和北斗卫星将采集到标签的ID，坐标位置等信息上传到指挥中心，指挥中心根据采集的信息产生训练士兵的位置报告，并根据电子地图显示相应的位置，以达到对士兵的定位，同时结合视频的实时监控，通过语音方式指导士兵训练。

I 电子伤情

当训练过程中有士兵训练受伤，士兵通过腕带标签上的SOS按钮进行呼救，标签信息被读写器识别到，坐标位置被北斗卫星记录，读写器和北斗卫星将数据传送给指挥中心，指挥中心再将处理后的信息加密传送给北斗卫星，北斗卫星将有受伤士兵坐标信息和伤情信息的数据发送到持有手持机的医护人员手上，医护人员收到信息后，马上赶赴现场对该受伤士兵进行救治。

I 3G视频上传

每个士兵都携带3G便携式视频设备，3G便携式视频设备实时拍摄场景，设备实时的将拍摄到的视频信息通过3G无线通信方式传送给指挥中心，指挥中心对视频信息进行分析和处理，给士兵进行指导和安排任务。

I 实战车辆及坦克定位

每辆实战车辆安装有有源标签，标签中集成北斗定位模块，读写器采集标签的ID，北斗卫星记录车辆的坐标位置，读写器和北斗卫星将采集到的数据上传至指挥中心，指挥中心根据采集的信息产生车辆位置报告，并根据电子地图显示相应位置，结合语音以达到指挥中心对实战车辆和坦克进行合理调度。

I 设备安装、实现及维护

士兵训练以营为单位，每个营以800人计算，训练场地覆盖半径为3公里的区域，每个营配备多台数据记录车以确保对整个训练区域的信号覆盖，每辆车搜集信号范围为半径为500m的区域，数据记录车跟随士兵和实战车辆前进，数据记录车随时根据指挥中心的指挥调整前进方向和速度，确保整个训练过程中对训练场地士兵和实战车辆信息的搜集，另需要多准备10左右的数据记录车，以备当数据记录车毁坏时使用，所有备用记录车必需能在15分钟内开往训练现场。

腕带标签由士兵带在手腕上，防拆，耐用，基本不用维护。

3G便携视频设备，便于携带，如果出现损坏情况，只需要更换设备即可，易于维护。

读写器可采用非金属屏蔽罩屏蔽安装在数据记录车车顶，内置WIFI模块，可进行无线传输，减少布线的麻烦，且读写器小巧，便于安装与维护，施工难度低。

2.2. 抗干扰能力及数据安全

由于有源读写器采用频道隔离技术，多个设备互不干扰，设备功率可调也，标签具有多个频点，可降低外界环境的影响，同时训练场比较封闭，受外界影响比较小，大大增加数据的抗干扰能力。同时由于读写器采用AES-128bits密钥实现加密，防止数据被窃听，保证数据传输安全，且整个数据传输过程不采用外网的形式进行数据传输，也保证了数据的安全性。

2.3. 系统拓扑图

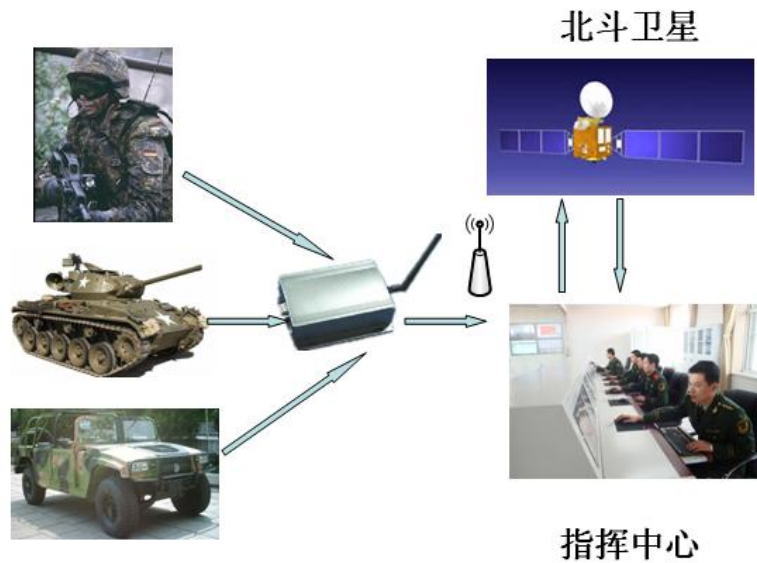


图 1 系统拓扑图

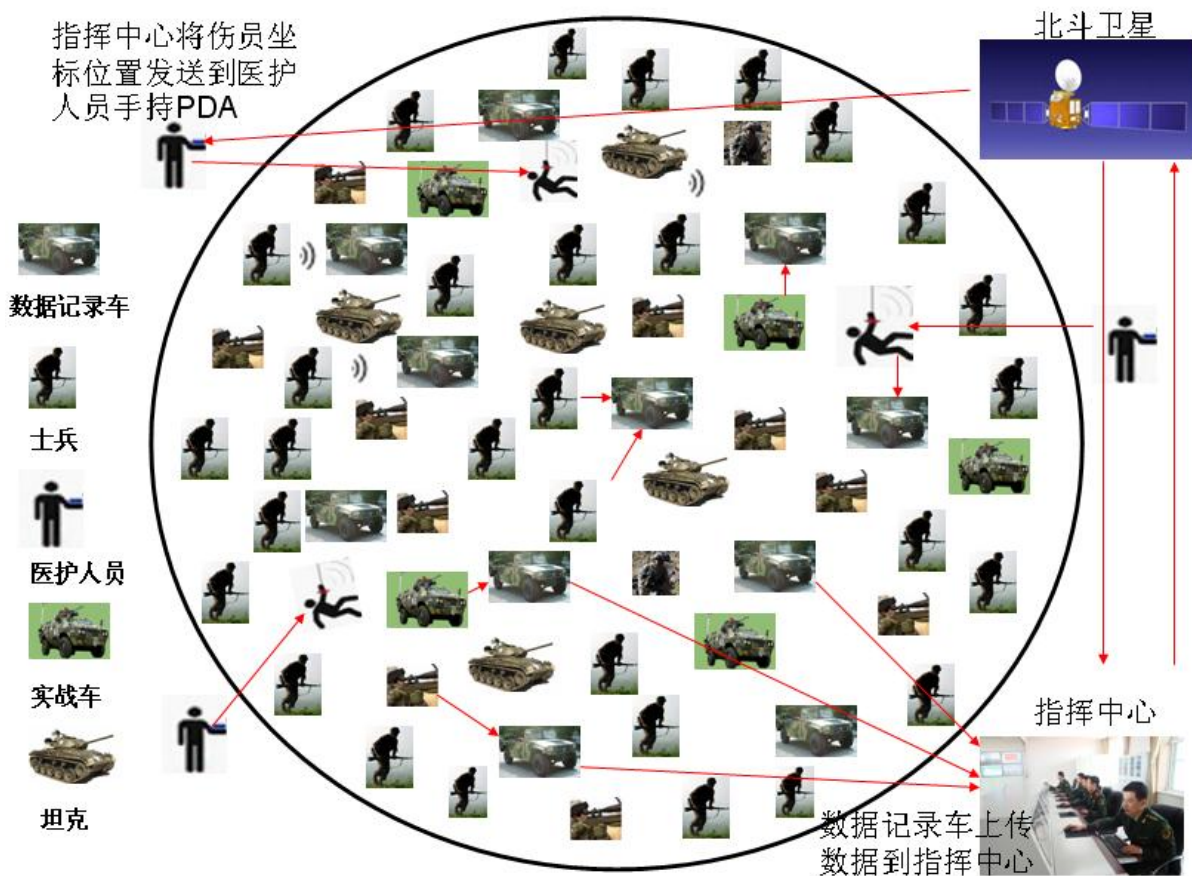


图 2 士兵训练模拟现场图

2.4. 系统工作流程

针对士兵，实战车辆，坦克从进入训练场地，到训练结束，从士兵的移动，车辆的推进都是地理位置的

改变，在整个过程中需要对士兵和车辆进行动态跟踪，如果发现伤员需要及时对伤员的位置进行确定，进行及时的救助，整个过程分为数据记录车调度，士兵位置定位，实战车辆及坦克定位，电子伤情处理，3G 视频上传，数据记录车辆摧毁补给。

由于整个训练所有设备都具有可移动性，这需要指挥中心合理调动数据记录车对信息的及时采集和传输，以便整个训练过程中数据记录车的移动随时可以覆盖整个训练区域。

2.4.1. 数据记录车调度

数据记录车上安装有集成北斗定位模块的有源读写器，北斗卫星通过读写器的定位模块及时对数据记录车的位置坐标进行记录，并将数据记录车的坐标信息发送给指挥中心，指挥中心针对系统分析的数据，确定记录车的位置坐标，从而指挥调度数据记录车辆应该行驶的方向和速度，以达到搜集整个训练场士兵和实战车辆的信息。

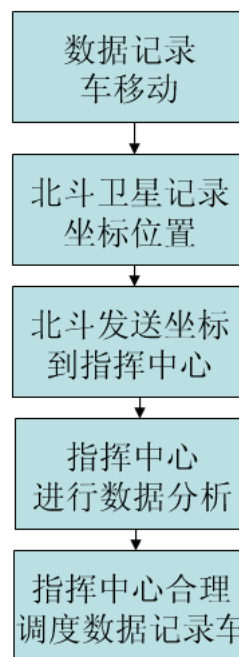


图 3 数据记录车调度流程

2.4.2. 士兵动态跟踪

在训练的过程中，士兵在不停的移动，北斗卫星通过标签的定位模块及时记录士兵的坐标，并将坐标信息发送给指挥中心，指挥中心针对系统分析出的数据，确定士兵的位置，从而达到对士兵的定位和分析。

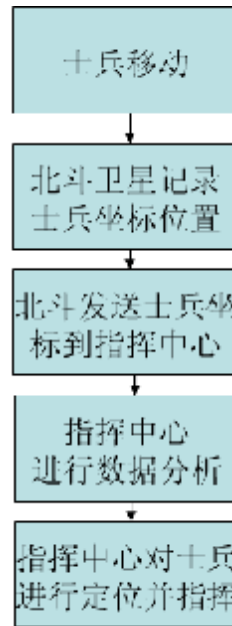


图4 士兵动态跟踪流程图

2.4.3.实战车辆和坦克动态跟踪

在训练的过程中，实战车辆和坦克在不停的行进，北斗卫星通过安装在的车辆和坦克中的定位模块及时记录实战车辆和坦克的坐标，并将坐标信息发送给指挥中心，指挥中心针对系统分析出的数据，确定实战车辆和坦克的位置，从而达到对实战车辆的定位和分析。

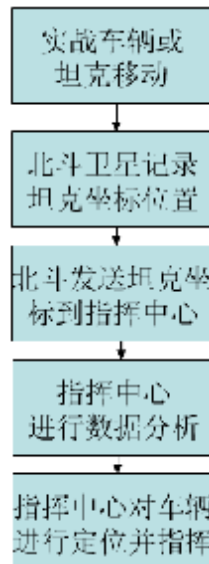


图 5 实战车辆和坦克动态跟踪流程

2.4.4.电子伤情处理

在训练过程中，如果出现士兵受伤的情况，士兵通过按下腕带标签上的 SOS 按钮发出求救信号，北斗卫星将接收到该士兵的坐标信息发送给指挥中心，指挥中心再将坐标信息发送给附近的医护人员手中的 PDA，医护人员根据接收到的士兵的坐标信息，赶赴现场对士兵进行及时救治。

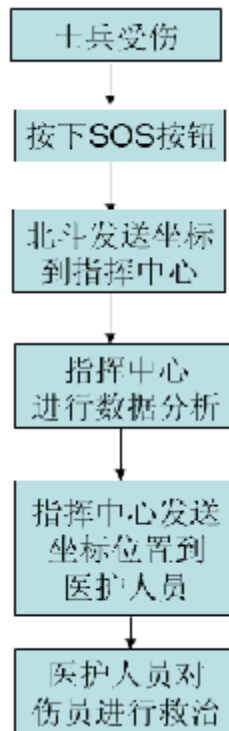


图 6 电子伤情处理流程图

2.4.5.数据记录车辆搜索源毁坏补给

在整个模拟训练过程中，如果指挥中心持续 30s 搜索不到数据记录车辆的数据，指挥中心确定数据记录车辆搜索源被毁坏，指挥中心马上指挥最靠近该数据记录车位置的实战车辆切换到数据记录车状态，对附近士兵，实战车辆，坦克的信息进行搜索，同时指挥中心再安排数据记录车进入训练现场重新对现场进行信息搜集，临时转换成数据记录车的实战车再次切换到先前状态。

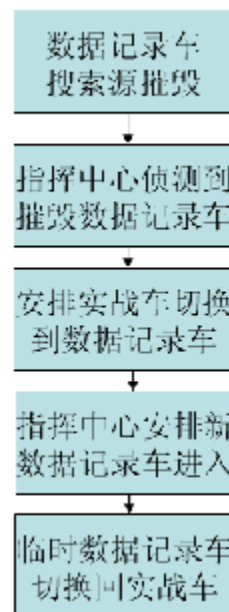


图 7 数据记录车毁坏补给流程图

2.4.6. 3G 视频上传

每个士兵背后都背负有 3G 便携视频设备，设备一直处于拍摄状态，设备将拍摄的视频信息通过 3G 无线通信方式将视频信息即时上传到指挥中心，指挥中心能过对视频的分析 and 实时监控，可通过语音对士兵进行指导和安排任务。

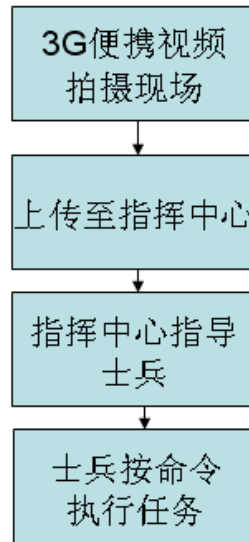


图 8 视频上传

3. 系统功能介绍

3.1. 系统功能模块

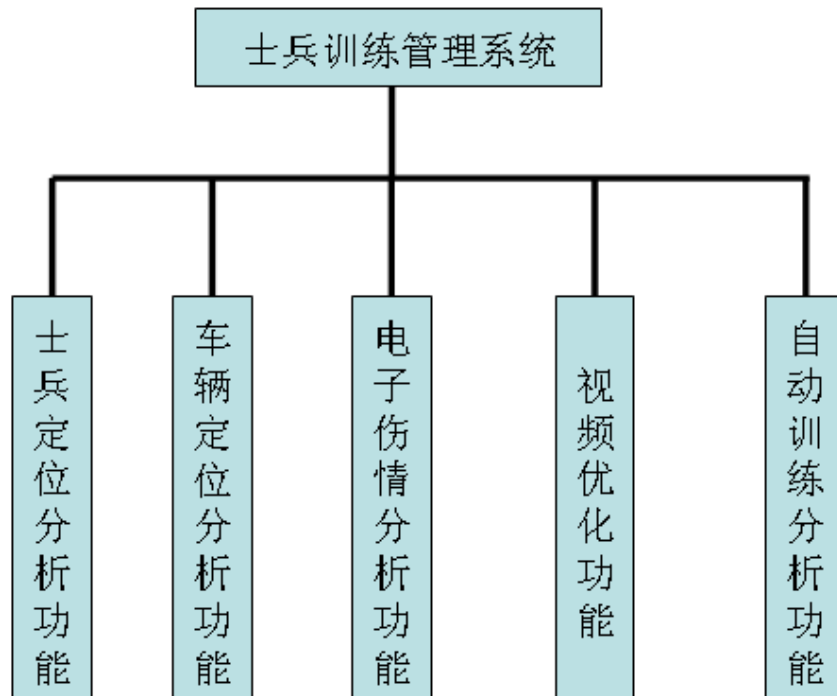


图 9 系统功能模块

3.2. 系统功能模块说明

3.2.1. 士兵定位分析功能

每个士兵手上带有一个存在与自己相对应ID号的腕带标签，腕带标签与北斗定位模块集成，系统将该电子标签的ID号与士兵的详细信息进行绑定，如：人员的姓名、年龄、性别等等，系统通过读写器采集到的标签坐标位置，实现对士兵的定位分析。

3.2.2. 实战车辆和坦克军定位分析功能

每台车辆上安装好集成北斗定位模块的电子标签，系统将该电子标签的ID号与车辆或坦克的详细信息进行绑定，如：车辆的编号，车辆的型号等等，系统通过读写器采集到电子标签的坐标位置，实现对车辆的定位分析。

3.2.3. 电子伤情分析功能

每个士兵手上带有一个存在与自己相对应ID号的腕带标签，腕带标签与北斗定位模块集成，系统将该电子标签的ID号与士兵的详细信息进行绑定，如：人员的姓名、年龄、性别等等，系统通过读写器采集到的标签信息，实现对士兵的伤情进行分析。

3.2.4. 视频优化功能

系统通过采集到的视频，通过从不同的角度看一个场景事件，通过对关键视频的检索与裁剪，通过只记录与训练有关的视频和图像，标注训练细节，压缩视频，达到优化视频的目的，节省文件的存储成本。

3.2.5. 自动训练分析功能

通过实时了解参训人员、车辆、武器的精确位置，士兵训练管理系统可以自动检测并记录有关军事训练的事件。超过95%的战术评审由系统自动生成，节省分析时间和经费。

4. 系统特点及优点

4.1. 系统特点

- l 每张标签采用北斗定位模块，能够准确定位到士兵，车辆，坦克的行进位置；
- l 每个士兵都背负便携式视频设备，能够实时的拍摄训练场景，将视频信息实时的上传到指挥中心，使指挥部能及时的对训练场面进行分析；
- l 事后分析、训练评审：对训练情况进行事后分析，评审训练效果，改进战术编排；
- l 训练场景、武器联动：根据人员位置结合物联网技术进行实时训练场景联动，增强现场真实感；
- l 自动判断训练效果：结合物联网和无线通信技术自动判断训练效果，士兵的反应能力等；
- l 实时检验训练过程：根据位置和既定的战术编排，指出训练过程的遗漏、检测战术动作是否完成。




4.2. 系统优点

- l 本系统采用腕带标签和有源电子标签，具有廉价、实用、防拆的优点；采用低功耗设计，产品硬件结构简单，仅需少量电能即可工作，使用寿命长；
- l 数据传输采用无线网络方式，无需人工布线维护；
- l 可准确定位事件发生的位置，且受环境影响小。

5. 其他应用领域

- | 煤矿井下作业人员定位管理
- | 学校学生的定位管理
- | 监狱犯人的定位管理
- | 医院病人的定位管理

6. 硬件设备选型

产品图片	型号	简介	作用
	433MHz/2.45GHz腕带标签	<ul style="list-style-type: none"> 防冲突性强，能一次性识别500张标签； 使用寿命长，能使用3年； IP67防护等级高； 	士兵信息记录和求救信息发送标签
	433MHz/2.45GHz 电子标签	<ul style="list-style-type: none"> 超低功耗、使用寿命长； 空中防冲突性能好，可同时存在500张以上标签； IP防护等级高； 大容量用户区，可满足不同应用； 	标识车辆，坦克等信息
	433MHz/2.45GHz手持机	<ul style="list-style-type: none"> 设计大容量电池延长待机及工作时间； 根据应用选择GPS、GPRS、蓝牙或者WIFI等； 体积小，方便使用； 	扫描受伤士兵的基本信息

	<p>433MHz/2.45GHz读写器</p>	<ul style="list-style-type: none"> 通信距离远，接收灵敏度高 优越的距离可控性 发射功率小于2毫瓦，绿色环保 标配多种通信接口，用户可自由选择 通信协议自主开发，针对用户需求可定制和扩展 兼容市场其他标签协议，提高系统应用性价比 	<p>识别士兵的电子标签和车辆，坦克等电子标签</p>
	<p>3G便携视频设备</p>	<ul style="list-style-type: none"> 实时的视频和语音采集； 便携式模块，方便系统迁移； 移动性能满足任何地方的工作需求； 	<p>实时拍摄现场和与指挥中心进行语音沟通</p>