



井下人员及设备定位系统 应用方案

北京联信永益科技有限公司

目 录

一、	系统概述.....	1
	工作原理.....	2
二、	RFID介绍.....	2
1.	RFID 概念.....	2
2.	RFID 系统组成.....	3
3.	RFID 技术特征.....	3
三、	系统功能.....	4
四、	系统组成及工作原理.....	6
1.	系统组成.....	6
2.	工作原理.....	7
3.	系统设计原则.....	7
4.	系统设计依据.....	8
5.	系统设计特点.....	8
6.	设备优势.....	9
7.	现场优势.....	9
8.	电气特性.....	9
五、	系统设计方案.....	9
六、	系统硬件.....	10
1.	无线标识传感器.....	10
2.	煤矿用无线标识卡.....	11
3.	硬件安装步骤以及注意事项.....	12
	1) 安装步骤.....	12
	2) 注意事项.....	13
七、	系统软件界面.....	14
八、	系统工作流程.....	20
	公司简介.....	21

井下人员及设备定位系统

一、 系统概述

煤炭作为基础能源，长期以来为我国的经济增长做出了巨大贡献，我国能源消耗的 70% 来自煤炭，在整个国民经济发展中一直占据着主导地位。但另一方面，由于煤炭工业本身的产业结构，其采矿设备装置、从业人员素质及科学技术水平等诸多方面与其他行业相比存在着巨大差距。特别是近年来，煤矿事故的数量不断增加，如何加强安全生产，提高搜救工作效率，摆到了国家、各级主管部门和领导的面前。发生这些特大事故的原因主要是：

- (1) 地面与井下人员的信息沟通不及时；
- (2) 地面人员难以及时动态掌握井下人员的分布及作业情况，进行精确人员定位；
- (3) 一旦煤矿事故发生，抢险救灾、安全救护的效率低，搜救效果差。

为了维护煤矿安全生产，国家安监总局、国家煤监局等四部委出台了《煤矿企业劳动定员管理的若干指导意见》。《意见》规定，在煤矿生产过程中，矿井口要挂牌标明井下实际作业人数。这也是国家相关部门为了在一旦出现煤安事故好及时组织抢险的最低的技术措施底线。

煤矿工人作业强度大，工作压力重，加上各种现实的因素存在，很难要求每个下井人员都自觉的在下井前进行身份签到，为此，如何正确处理安全与生产、安全与效益的关系，如何准确、实时、快速履行煤矿安全监测职能，有效进行矿工管理，保证抢险救灾、安全救护的高效运作显得尤为重要和紧迫。面对新形势、新机遇和新挑战，国家各级主管部门的领导对安全生产工作提出了很高的要求和期望。同时如何改变目前煤矿企业对井下人员落后的管理模式，如何实现管理的现代化、信息化也成为所有煤矿企业关心的问题。我们认为，建立以灾害预防、事故救助、电子信息化管理为主要目标的信息化和智能化建设势在必行。

“十五”期间，煤炭工业电子信息化建设在“九五”发展的基础上，围绕煤炭工

业改革发展的战略任务，以信息和知识资源的开发利用为核心，结合煤炭工业实际需要，重点进行煤矿生产安全监测监控、自动控制与企业管理系统等方面的信息化建设工作，已纳入安全生产企业的经营管理日程。作为 RFID 技术的领先者，北京联信永益科技有限公司采用了国际最新的 RFID 技术，开发了“井下人员及设备定位系统”，这一系统的实现，将为煤矿企业的安全生产和经营管理上台阶、上水平带来了新的契机。

无线射频识别技术（RFID）是采用电子芯片进行非接触自动管理的一种先进技术，当出入人员佩戴装有射频识别芯片的身份卡通过门口，无需任何操作，便可完成从身份识别、身份验证到通行记录的全过程操作。并可以和后台管理系统进行通信，为下井人员的安全管理提供实时、可靠的技术保证。

工作原理

井下人员管理系统属于煤矿安全管理系统范畴。在受控管理区域、出入口、主要设备控制中心机房、贵重物品的库房等重要部位的通道口，安装读卡器自动控制装置，通过中心控制室井下人员管理保安管理软件进行管理和监控，系统采用计算机多任务分布式处理方式，能够对各通道口的位置、通行对象及通行时间等情况进行实时控制或设定程序自动控制。这项技术已经广泛应用于政府机关、企业、金融、公安部门、军事基地、智能小区、学校、高级酒店等出入口保安管理，并起到了重要的作用。

二、RFID 介绍

1. RFID 概念

RFID 是Radio Frequency Identification 的缩写，即射频识别，是一种非接触式的自动识别技术，它通过射频信号自动识别目标对象，可快速地进行物品追踪和数据交换。识别工作无须人工干预，可工作于各种恶劣环境。RFID 技术可识别高速运动物体并可同时识别多个标签，操作快捷方便。为ERP、CRM 等业务系统完美实现提供了可能，并且能对业务与商业模式有较大提升。

RFID 技术诞生于第二次世界大战期间，它是传统条码技术的继承者，又称为“电子标签”。美国军方早在20 世纪后半叶就开始研究RFID 技术，目前这项

技术已经广泛使用在武器和后勤管理系统上。美国在“伊战”中利用RFID 对武器和物资进行了非常准确地调配，保证了前线弹药和物资的准确供应。

近年来， RFID 因其所具备的远距离读取、高储存量等特性而备受瞩目。目前包括沃尔玛在内的很多跨国公司已开始采用RFID 技术辅助企业管理，同时，国外也有多家仓库采用RFID 技术实现仓储自动化管理。据有关权威数据显示，射频识别产品在全世界的销量以每年25.3%的比例增长。

2. RFID 系统组成

- 标签(Tag，即射频卡)：由耦合元件及芯片组成，标签含有内置天线，用于和射频天线间进行通信。
- 阅读器：读取(在读写卡中还可以写入)标签信息的设备。
- 天线（内置）：在标签和读取器间传递射频信号。有些系统还通过阅读器的RS232 或RS485 接口与外部计算机(上位机主系统)连接，进行数据交换。

3. RFID 技术特征

1) 数据的读写(Read Write)机能：

只要通过 RFID Reader 即可不需接触，直接读取信息至数据库内，且可一次处理多个标签，并可以将物流处理的状态写入标签，供下一阶段物流处理用。

2) 容易小型化和多样化的形状：

RFID 在读取上并不受尺寸大小与形状之限制，不需为了读取精确度而配合纸张的固定尺寸和印刷品质。此外，RFID 电子标签更可往小型化与应用在不同产品。因此，可以更加灵活地控制产品的生产，特别是在生产线上的应用。

3) 耐环境性：

纸张一受到脏污就会看不到，但 RFID 对水、油和药品等物质却有强力的抗污性。RFID 在黑暗或脏污的环境之中，也可以读取数据。

4) 可重复使用：

由于 RFID 为电子数据，可以反复被覆写，因此可以回收标签重复

使用。如被动式 RFID，不需要电池就可以使用，没有维护保养的需要。

5) 穿透性:

RFID 若被纸张、木材和塑料等非金属或非透明的材质包覆的话，也可以进行穿透性通讯。不过如果是铁质金属的话，就无法进行通讯。

6) 数据的记忆容量大:

数据容量会随着记忆规格的发展而扩大，未来物品所需携带的资料量愈来愈大，对卷标所能扩充容量的需求也增加，对此 RFID 不会受到限制。

7) 系统安全:

将产品数据从中央计算机中转存到工件上将为系统提供安全保障，大大地提高系统的安全性。

8) 数据安全:

通过校验或循环冗余校验的方法来保证射频标签中存储的数据的准确性。

三、系统功能

井下人员及设备定位系统是北京联信永益科技有限公司与相关机构研制的，采用目前国际上最先进的 RFID 技术的井下定位系统。井下人员及设备定位系统能够及时、准确的将井下各个区域人员及设备的动态情况反映到地面计算机系统，使管理人员能够随时掌握井下人员、设备的分布状况和每个矿工的运动轨迹，以便于进行更加合理的调度管理。当事故发生时，救援人员也可根据井下人员及设备定位系统所提供的数据、图形，迅速了解有关人员的位置情况，及时采取相应的救援措施，提高应急救援工作的效率。

井下人员及设备定位系统是集井下人员考勤、跟踪定位、灾后急救、日常管理于一体的综合性运用系统。也是国内技术最先进、运行最稳定、设计最专业的井下定位系统。这一科技成果的实现，将为煤矿企业的安全生产和日常管理上台阶以及事故急救带来了新的契机。

利用 RFID 系统进行井下人员管理，可有效的改善不足、消除漏洞。工

作人员将小标签（身份卡）放在身上的任何位置（口袋、提包都可），正常通过设有 RFID 设备的大门，系统都将自动记录下出入信息。

一方面，对于管理人员来说，希望能够加强安全保卫工作，对人员进出进行有效管理，以防范安全事故的发生；另一方面，对于进出的人员来说，希望能够减少繁复的手续，能够在合法的前提下进行快速、顺畅的通行。智能井下人员管理系统利用计算机和自动识别技术进行人员井下人员管理，可以有效的协调方便快捷的出入方式与严格的安全防范之间的矛盾，减少了对大楼的大门、工作室的人员进出的管理难度。

- A) 利用智能井下人员管理系统，可以有效地记录持卡人通行的精确时间，并对没有卡片的人员进行报警处理；
- B) 通过管理中心的主机系统可以实时监察所有在巷道内的人员名单；
- C) 记录的进出时间信息可以同时用于一段时间内的安全检查，考勤管理以及其他一些应用。

实时井下人员动态显示功能

- 1) 任一时间井下某个地点究竟有多少人，这些人的身份；
- 2) 查询一个或多个人员现在的井下实际位置；
- 3) 记录有关人员在任一地点的到/离时间和总工作时间等一系列信息，可以督促和落实重要巡查人员（如：瓦斯检测人员）是否按时、到点的进行实地查看，或进行各项数据的检测和处理，从根本上尽量杜绝因人为因素而造成的相关事故；
- 4) 可实现多点共享供多个领导同时在不同地点查看。

丰富的地图功能

具有放大、缩小、移动、标尺测距、视野控制、中心移动、土层控制、地图打印等功能。

禁区报警功能

对于指定的禁区，如果有人员进入，实时声音报警，并显示进入禁区的人员。

人员轨迹查询

可查找某个人在某个时间段内所经历的路径，并在图中画出线路轨迹。

丰富的人员下井考勤能力

可对出入井人员进行统计，实现下井人员考勤记录，建立人员出入井的各种信息报表（如：下井时间报表、出勤月报表、加班报表、缺勤报表等等）。

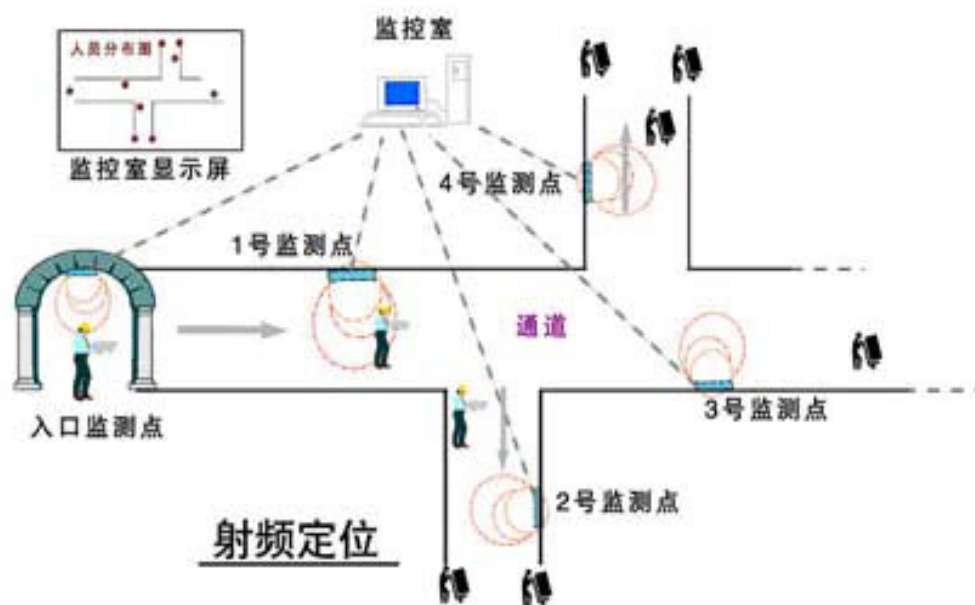
灾后急救信息

一旦发生各类事故，上位机上立即能显示出事故地点的人员数量、人员信息，人员位置等信息，大大提高抢险效率和救护效果。

四、 系统组成及工作原理

1. 系统组成

井下人员及设备定位系统设备主要包括：中心站主机、数据通讯箱、B 多功能分站、煤矿用无线标识传感器以及煤矿用无线标识卡。



人员定

位系统示意图

2. 工作原理

首先在井下需要进行人员跟踪的区域和巷道中根据现场具体需要放置一定数量的无线标识传感器，通常情况下一个地点只需要放置一个即可跟踪此地点进出人员情况。将无线标识传感器与通过传输总线与地面计算机连接，同时将多功能分站与无线标识传感器连接提供工作电源。这样就完成了一个由井上电脑通过电缆连接井下无线标识传感器的系统架设。

然后为需要进行人员跟踪定位的下井人员佩带一个无线标识卡，当下井人员进入井下以后，只要通过或接近放置在巷道内的任何一个无线标识传感器，无线标识传感器便会马上感应到信号，并上传到中心站主机，这样中心站主机的软件就可判断出具体信息（如：身份，位置，具体时间），同时可把它显示在控制中心的大屏幕或电脑显示屏上，并做好备份。

管理者可以根据大屏幕上或电脑上的分布示意图查看某一区域，计算机即会把这一区域的人员情况统计并显示出来。中心站主机会根据一段时间的人员出入信息整理出这一时期的每个下井人员的各种出勤报表。另外一旦井下发生事故，可根据电脑中的人员分布信息马上查出事故地点的人员情况，然后可再用特殊的探测器在事故处进一步确定人员位置，以便帮助营救人员以准确快速的方式营救出被困人员。矿车和其他设备的管理原理大致相同。

3. 系统设计原则

- （1）实现井下坑道作业面工作人员进出的有效识别，使系统管理充分体现“人性化、信息化和高度自动化”；
- （2）为高级管理人员提供考勤作业、人员进出限制等多方面的信息查询；
- （3）一旦发生安全事故，通过该系统立刻可以知道坑道作业面工作人员的准确数量，保证抢险救灾和安全救护工作的高效运作；
- （4）安全事故发生后，通过移动识别装置，可在事故现场范围内探测到是否有人存在，便于救护工作的及时展开；
- （5）系统设计的安全性、可扩容性、易维护性和易操作性。

4. 系统设计依据

- (1) GA/T75 《安全防范工程程序与要求》
- (2) MT209-1990 《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求》

5. 系统设计特点

- 高度自动化：系统能自动检测井下坑道工人经过该监测点的时间、地点信息，并自动实现考勤作业的统计与管理；
- 先进的通信系统：安装在井下各通道的识别系统，实时向网络服务器传送相关人员通过的数据，整个过程无需人为干预；
- 完备的数据统计与信息查询软件：采用 L-H 调度算法优化系统数据处理能力，系统软件具备专用数据库管理系统, 包括工人通过坑道的信息采集和统计分析系统, 考勤作业的统计与管理分析系统，显示并打印各种统计报表资料, 为高层管理人员的查询与管理提供全方位服务；
- 系统的安全、稳定、可靠性设计：系统产品采用坑道壁挂式设计，无需在坑道进行现场施工，并保证系统在恶劣环境下 24 小时连续正常运转；
- 完善的异常情况(包括无效标识卡、失效标识卡进入)报警呼叫系统配置；
- 方便性：人员下井时刷卡，对于非持卡人员系统则自动报警提示，通过管理系统的设置，管理中心可以对出入的人员进行实时监控；
- 可靠性：射频感应，稳定可靠，自身具有判断能力；
- 灵活性：能联网运行，可随时进行注册或取消卡的操作等；
- 多用性：一卡既可用于井下人员管理，又可以巡更、考勤、消费等管理综合在卡上，做到“一卡通”，提高管理效率和水平；
- 兼容性：系统能连接不同厂商的设备，具有连接不同协议、不同接口设备的能力，能够适合用户提供的多种通信接口和通信规程；
- 开放性：系统数据库接口采用开放式结构，以适合用户要求。同时提供数据库的二次开发接口，使用户具有自主扩展系统的能力；
- 先进的系统平台：采用 Windows 网络操作系统以及高实时性的动态数据库技术，具有较高的实时数据处理能力；
- 基于 GIS 技术的地理信息显示、查询系统；

6. 设备优势

- 高度的识别可靠性，100%的前端识别率；
- 识别距离远（识别距离可达 10-30 米以上）；
- 极高的防冲突性（每个检测点可最多同时识别 200 个人员）；
- 高度的识别稳定性（误码率小于 10 万分之 1）；
- 快速的识别速度（最快可达到 200 公里/小时的识别速度）。
- 通讯距离远，可达 20 公里。
- 应用广泛、安装简单、操作方便。

7. 现场优势

- 环境适应性：高抗干扰性，对井下干扰源、周界环境无特殊要求；
- 安装方便性：传感器一体化结构设计，无需外接天线或地感；
- 运行可靠性：内部电路高度集成化，器件故障率最小化。

8. 电气特性

- 超低功耗，无线标签在不更换电池的情况下可连续正常工作 5 年；
- 方便性、安全性，标签无须外接矿灯电源，无须充电、无须更换电池；
- 无辐射，对人体和环境无任何影响，更安全更健康。

五、 系统设计方案

本系统遵循“统一发无线标识卡、统一装备、统一管理”的原则，按准许上岗人员和班组实行“一人一无线标识卡”制，该无线标识卡可视为“上岗凭证”或“坑道准入证”。具体方案如下：

- （1）矿类生产单位在所有坑道中均安装一定数量的无线标识传感器，具体位置根据现场情况而定，以满足辐射区域为准；
- （2）矿类生产单位向有关人员颁发并装备无线标识卡，无线标识卡安装在安全帽或其它的合适位置；
- （3）发无线标识卡时将无线标识卡所对应员工的基本信息，包括姓名、年龄、性别、所属班组、所属工种、职务、本人照片等登录在系统数据

库中；

- (4) 安全生产部门对该无线标识卡进行授权后即生效。授权范围包括：该员工可以有资格进入作业面的坑道，感应器的时效、失效、挂失等，以防止无关人员和非法人员进入坑道；
- (5) 进入坑道的人员必须佩戴装有无无线标识卡的安全帽。当此人经过坑道的识别监测点时，立即被系统识别，并通过系统网络的信息交换，将此人通过的路段、时间等信息传输至井上安全监控中心记录，并可同时在地理信息大屏幕墙上出现提示信息，显示通过人员的姓名。如果感应的无线标识卡号无效或进入限制通道，系统将自动报警，安全监控中心值班人员接到报警信号，立即执行相关安全工作管理程序。
- (6) 坑道一旦发生安全事故，安全监控中心在第一时间可以知道被困人员的基本情况，救险队使用移动式远距离识别装置，在 10 米的范围内方便探测遇险人员的位置，便于救护工作的安全和高效运作。

六、系统硬件

1. 无线标识传感器

煤矿用无线标识传感器是一种射频识别设备，专用于识别人员佩带的无线标识卡，安装于巷道中需要检测人员的地点。这种型号的传感器采用了先进的 RFID 技术，集成当今最先进的 0.18 μ m 的微波芯片技术，使 RFID 的性能和原来的微波技术相比得到了本质的改进，彻底解决了远距离、大流量、超低功耗、高速移动的标识物的识别和数据传输难题，而且成本较以往大大降低，同时也解决了中低频电磁波技术感应距离短防冲突能力差的致命弱点。同时 SUPER-RFID 技术融合了：

- 1、加密计算与认证，确保数据安全，防止链路窃听与数据破解；
- 2、使用频道隔离技术，多个设备互不干扰；
- 3、先进的防碰撞技术，支持多标签读写。

煤矿用无线标识传感器的最大特点就是可在较大的范围内同时快速、可靠

的识别许多无线标识卡，并具有微功率、识别率高、高抗干扰性、稳定可靠等优点。而且结构设计合理、体积小，非常便于安装和维护。

主要技术指标：

- 1) 识别距离：10—30m 可调；
- 2) 识别速度：200 公里/小时以内；
- 3) 防冲突性：可同时识别 200 张以内无线标签卡；
- 4) 工作频率：2.4GHz - 2.5GHz ISM 微波段，125 个频道，频道带宽 8MHz；
- 5) 射频功率：-20dBm - 0dBm 可调，最大峰值功率 1 毫瓦；
- 6) 接收灵敏度：-90dBm；
- 7) 工作环境温度：-40℃ - 60℃；
- 8) 供电：18V DC；
- 9) 最大工作电流：< 100mA。



（无线标识传感器图片）

2. 煤矿用无线标识卡

煤矿用无线标识卡是专用来被无线标识传感器识别的电子标签，由矿工下井时随身佩带。

它是一种有源射频标识卡，采用本安电路设计。J 煤矿用无线标识卡也采用 RFID 技术。该产品最大特点是：多个标签可在较大的范围内同时被识别，并具有无线微功率、稳定可靠等优点，同时体积小便于携带或安置。

主要指标：

- 1) 标准尺寸：60×35×6mm；

- 2) 识别距离：30—50m 可调；
- 3) 工作频率：2.4GHz - 2.5GHz ISM 微波段，125 个频道，频道带宽 8MHz；
- 4) 射频功率：小于-3dBm；
- 5) 接收灵敏度：-90dBm；
- 6) 工作环境温度：-40℃ - 60℃；
- 7) 工作电流：小于 5uA；
- 8) ID 号全球唯一；
- 9) 电池一次性使用寿命 5 年以上。



(煤矿用无线标识卡图片)

3. 硬件安装步骤以及注意事项

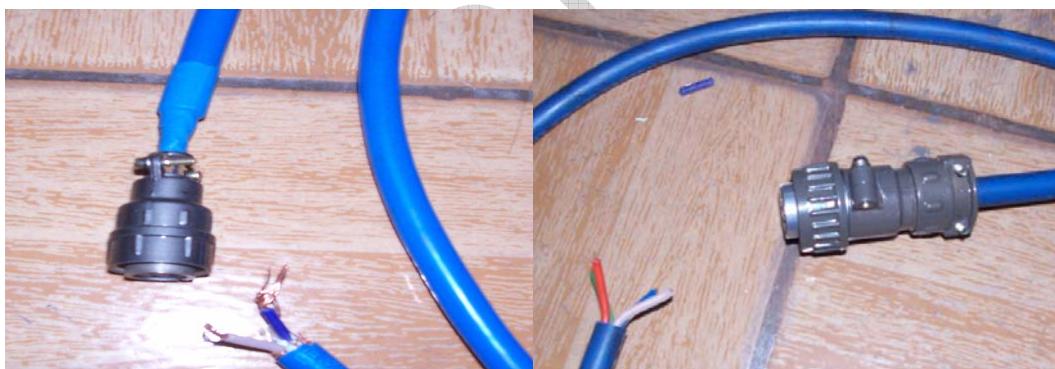
1) 安装步骤

- A. 对照井下位置地图，大概估算布线走向及长度，确定分站及无线传感器的布置点；
- B. 铺设井下电源线及通讯数据线；
- C. 设置电源分站：根据井下电网电压（660V 或 380V），在地面上调节分站，即更换保险盒内的保险丝管，660V 用 0.2A, 380V 用 0.5A(出厂默认 660V)；
- D. 下井前焊接好大小航空接头，并连同焊接好的接线拿至井下。（电源航空接头用于无线传感器和分站之间的连接，通讯航空接头用于传感器与通讯线路之间的连接）；
- E. 确定分站内部保险丝与井下电网电压一致后将分站运至井下相应位置，分别完成无线传感器与分站之间的连接及分站与井下原有（380V 或 660V）线路之间的连接；
- F. 安置井下无线传感器；

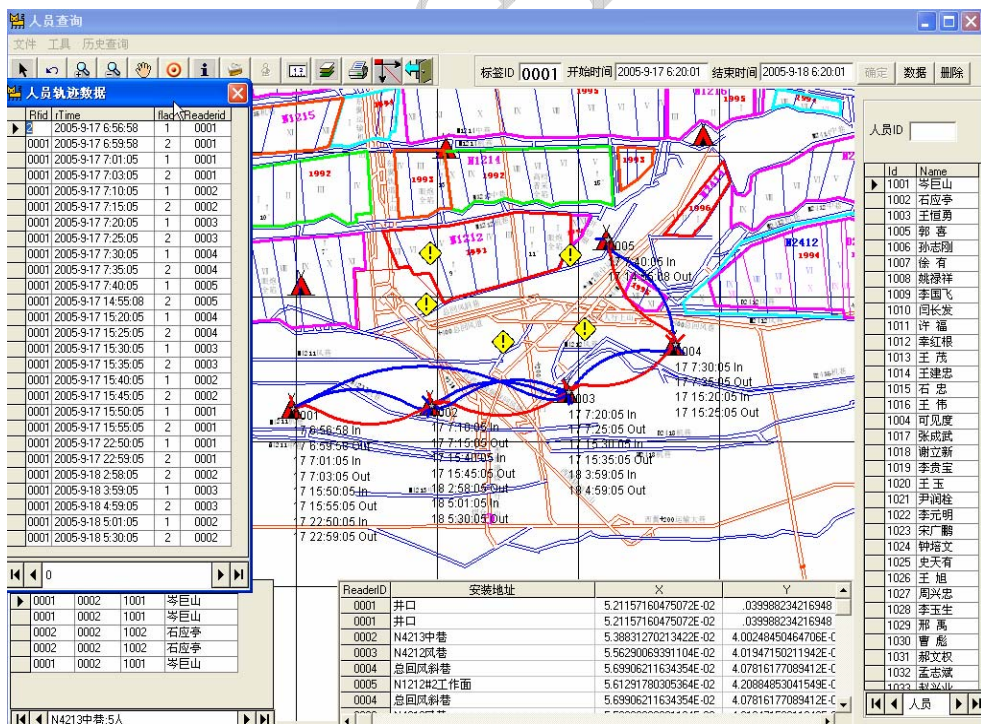
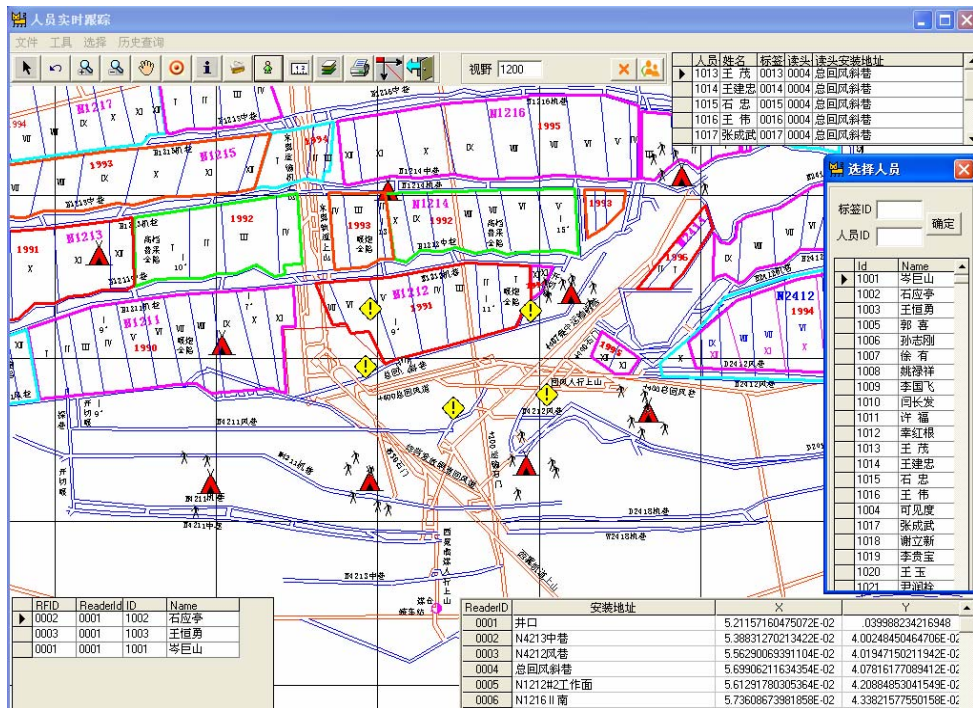
- G. 通电检测线路；
- H. 确认线路连接完好后，于 PC 上进行人员及卡号资料录入；
- I. 分发卡片并准备运行井下人员定位系统软件。

2) 注意事项

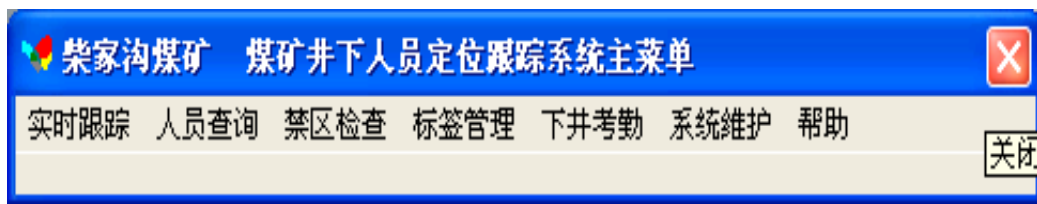
- A. 分站最好安置在井下有 380V 或 660V 线路经过的地方；
- B. 在所约定安置无线传感器的位置余留线长 2 米左右；
- C. 焊接通讯航空接头时要包好数据线的屏蔽层；
- D. 下井前带上分站开关操纵杆；
- E. 传感器高度要适中（1.5~2 米），正面对准巷道另一壁；
- F. 为了保证读卡的准确率卡片最好固定于员工矿帽上；
- G. 管线敷设后应用 500V 的兆欧表测其对地绝缘电阻，应不小于 20 兆欧；
- H. 系统接地：中心室至接地体的工作接地应穿入固定的保护套管，工作接地与保护接地必须分开。





七、系统软件界面



1) 系统主菜单:



2) 设置读头巡检配置表

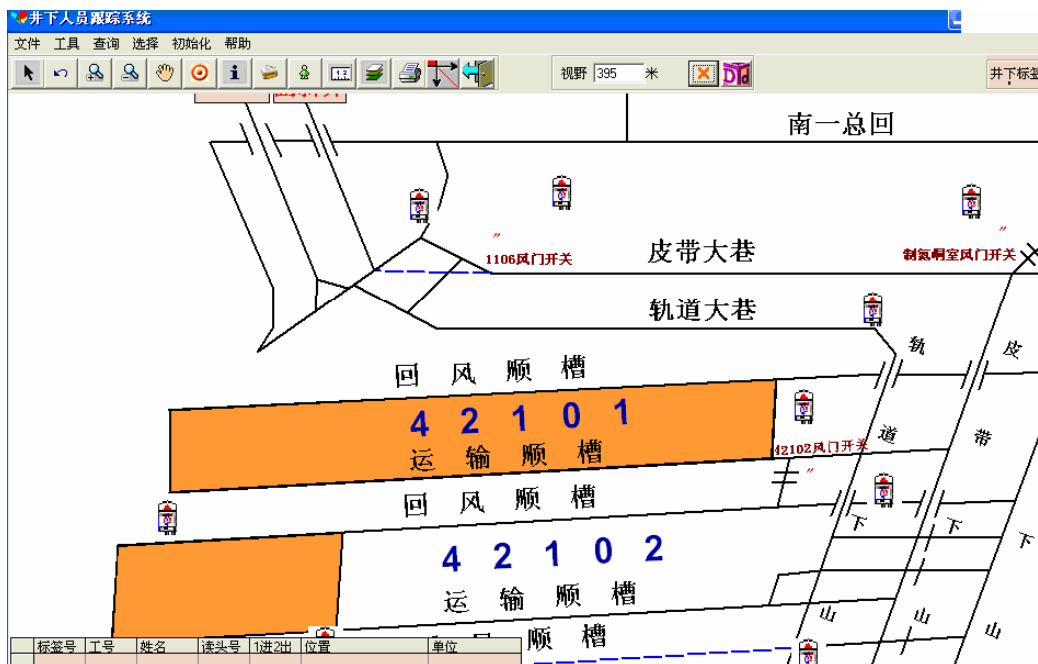
 设置读头巡检配置表。单击后，弹出分站巡检表，选中（√）井下安装的读头号，全部选好后，按  保存。双击分站巡检表的空白区，不保存退出。调度程序仅向这些读头发送命令和读取数据。




一个圆点代表一个读头。当读头运行正常，颜色是 绿色，通信中断是红色。

移动鼠标到某一个圆点，将显示该读头的有关安装信息。

3) 查询当前井下人员的数量及区域分布情况



图上  代表读头。系统安装后初次运行时是没有的，通过本子程序的初始化，在地图上产生读头图标。

A. 初始化

系统运行开始时删除一些表记录和读头图标定位。要根据实际情况执行。

B. 清空实时数据表

将实时数据表中的记录清除，同时清除人员图层上的人员图标。

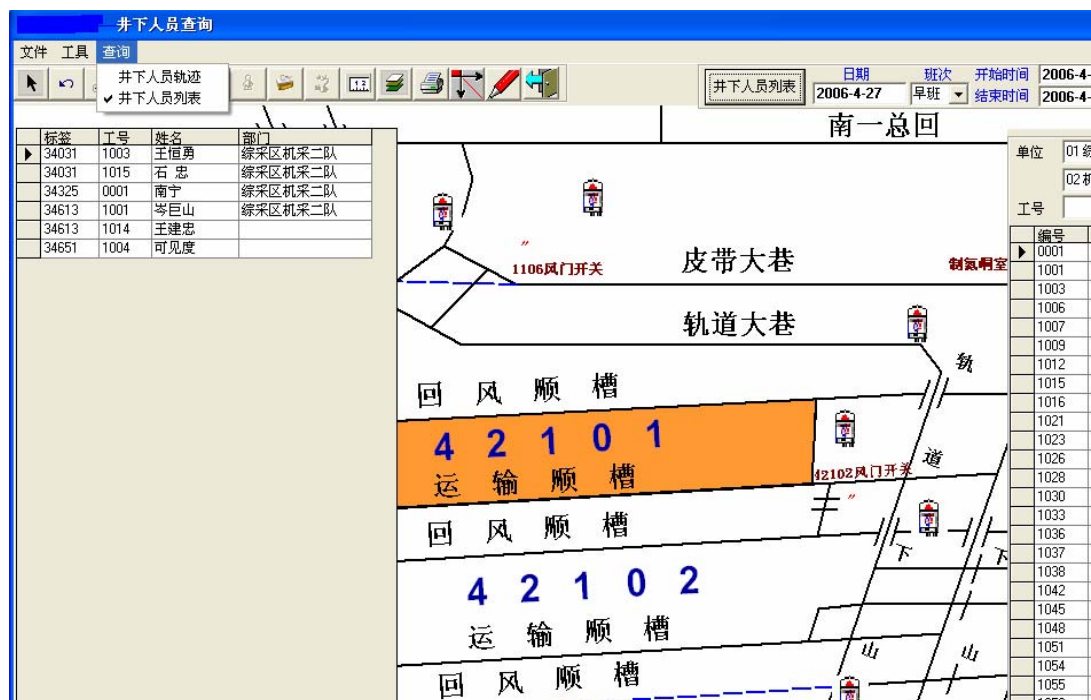
C. c:从读头管理表产生读头图标

要产生读头图标，完成以下 2 步：





- (1)单击此子菜单，系统将根据读头管理表中的记录，产生读头图标，并将图标全部暂放在地图中间位置。
- (2)使用读头移动工具，将读头图标移到安装的位置。

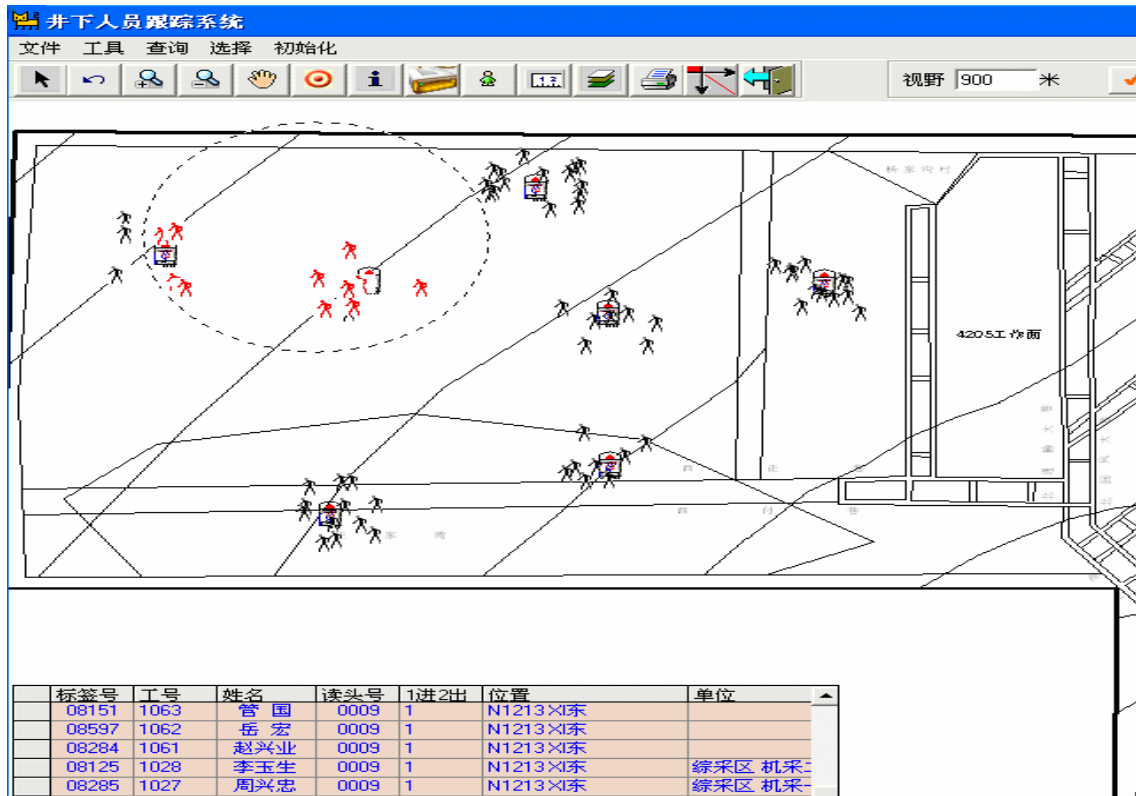
单击移动读头，将十字箭头光标移到读头图标上，按下鼠标左键，将读

头移到适当位置。逐步将读头图标移到安装位置。



D. 圆形区域内人员

鼠标单击圆形区域内人员，然后移动鼠标到地图上某点，按下左键，拉动鼠标，离开此点，画出一个虚线圆，放开左键，查出此圆形区域内的人员，人员图标红色闪烁，人员刷新按钮为禁止刷新，，同时在左下方的网格列表中显示有关数据，如下。在表格区域单击鼠标右键，弹出打印此表格选择。在表格区域用鼠标左键单击读头号，将用箭头指出读头所在。按 将清除网格列表。要恢复人员图层自动刷新，请点击按钮，变为人员图层自动刷新状态



E. 矩形区域内人员

方法如求圆形区域内人员，不过是虚线矩形内的人员。

F. 人员图象信息

鼠标单击人员图象信息，然后移动鼠标到地图上某个人员，按下左键，将在网格列表中显示一条该人员的有关数据。同时在地图右上方显示该人员的标签号姓名和部门。双击此显示区域，将清除显示。

4) 统计考勤功能,任一指定井下人员当天或指定日期的活动踪迹

可具体显示每个下井人员确切的下井时间和上井时间。并根据工种（规定足班时间），判断不同类别的人员是否足班，从而确定其该次下井是否有效。在月统计报表中对下井时间、下井次数（有效次数）等分类统计，便于考核。还可打印月考勤报表、任意时间段下井统计等有关报表。

19

八、系统工作流程

- 1) PC 机监控软件发送配置通讯箱命令（配置内容主要为串口波特率（9600）等及要巡检的无线传感器的地址（出厂时通过内置的拨动开关设置，切记同一矿中号码不能重复），直至配置成功！
- 2) 数据通讯箱向井下发送地址和控制命令，无线传感器地址如匹配巡检命令所包含的地址便向通讯箱逐条发送数据和状态信号。
- 3) 数据通讯箱将井下传感器发来的数据和状态信号转换成 RS-232 标准信号，与地面主机进行串口通讯。
- 4) PC 机井下人员监控软件及时根据所接受的数据更新电子地图的内容，并保存数据以便随时统计信息。

公司简介

北京联信永益科技有限公司成立于 2002 年 12 月，是联想投资公司和北京通信公司下属北京电信投资有限公司共同出资设立的中关村科技园区中型高新技术企业，其投资总额为 3620 万元。至 2006 年 1 月，联信永益总经营合同额已达到 7 亿元人民币，并在长沙、上海、成都、哈尔滨、西安等地建立了办事机构。

联信永益秉承“联合、创新、专业、诚信”的经营理念，汇聚了一批了解市场、了解电信技术及业务发展趋势、对软件产业有深刻体验和认识、并拥有丰富行业和技术知识的优秀人才；以电信综合运营支撑系统、数据分析与挖掘技术为核心，以宽带网络产品和软件解决方案为重点，建设和提升软件规模化开发和生产能力，服务电信运营商和烟草、电力等行业用户及大中型企业，同时努力开发电信增值服务业务，志在成为业内一流的软件产品和IT服务提供商。

联信永益是国家系统集成二级资质企业和软件资质认证企业，已与诸多国际著名IT企业建立了战略合作伙伴关系。在软件研发和管理上，联信永益努力与国际标准接轨，按照CMM标准规范软件研发过程，已顺利通过软件CMM三级认证。经过数年的实践，联信永益的IT服务和系统集成业务已经得到业界和政府的高度认可。2005 年，联信永益公司成功获得信息产业部颁发的系统集成二级资质认证，并获得中国软件欧美出口工程企业认证，2005 中国电信供应商百佳企业等诸多荣誉。

联信永益专注于电信和烟草行业的信息化建设，在电信的综合运营支撑系统及烟草的工业商业领域规划积累了丰富的经验。联信永益公司设计并实施的电信、烟草、电子政务等领域的大型项目为企业大客户带来良好效益的同时也大大提升了联信永益公司在业界的声誉。联信永益公司希望通过不懈的努力在未来三年内跻身国内软件企业前列的同时成为国内电信软件应用企业前十名。