

文章编号: 1005-8451 (2009) 03-0044-02

利用红外线探测网络的列车接近报警系统

鲁小龙

(上海铁路局 车辆处, 上海 200071)

摘要: 随着铁路大提速的展开, 列车运行速度已在主要干线达到或超过了 200 km/h, 在高速铁路上上道作业, 对人身安全存在很大的威胁。本文利用现有红外线探测网络资源, 开发了利用红外线探测网络的列车接近预报系统, 节约研制生产费用, 确保职工上道作业人身安全和生产运输安全。

关键词: 红外线; 探测网络; 列车接近报警系统; 高速铁路

中图分类号: U284

文献标识码: A

Train Approaching Alarming System by infrared detection network

LU Xiao-long

(Vehicle Department of Shanghai Railway Administration, Shanghai 200071, China)

Abstract: With the fast development and increased speed of railway, the velocity of train on the main routes had reached or above 200 km/h. The operation on high speed railway highly threatened human safety. It was developed Train Approaching Alarming System by infrared detection network technology so save research and production cost, and to ensure operator's safety and production as well as transportation security.

Key words: infrared ray; detection network; Train Approaching Alarm System; high speed railway

随着铁路的快速发展, 大提速的展开, 为确保铁路运输生产安全, 铁路沿线安装了很多车辆安全检测设备, 如红外线轴温探测设备、车号自动识别设备、5T 设备等等, 这些设备都需要维护人员进行日常维护、检修和标定。又如, 有的列检作业场都有正线通过, 列检人员在进行作业时需要频繁穿越正线, 缺少必要的安全防范措施。在高速列车运行的铁路线上上道作业, 对人身安全存在很大的威胁, 虽然目前市场上列车接近报警装置较多, 但大多数只适用于低速和近距离报警, 不能适合列检作业场和 5T 设备的定期检修和临时抢修。为了保证列检作业、5T 维修人员的人身安全和铁路运输安全, 为满足现场需要, 急需开发上线作业列车接近报警系统。

列车接近报警装置目前有很多种, 但由于受各种环境因素和无线数传的距离限制, 只能在作业点上下行的前方 5 km 左右设置列车报警装置。过去车速慢, 能适应, 但现在车速不断提高, 这种装置存在的问题就逐步显露出来。主要干线动车车速可高达 200 km/h 以上, 5 km 左右设置列车报警装置, 当车速 200 km/h 时 1.2 min 之内就到

达作业地点。在这么短的时间内作业人员很难从容下道。因此单靠此种列车报警装置并不能保证维修人员的人身和铁路运输安全。目前大部分线路列车速度还是 120 km/h 左右, 货物列车速度更慢。因此, 经过调研和充分的论证, 要想适应目前和今后各种车速的列车接近报警系统, 利用现有的红外线探测网络跟踪系统的优点和现成的列车接近预报装置, 开发远近相结合的列车接近报警系统。既节约研制生产费用, 又可确保职工上道作业人身安全和生产运输安全。

1 利用红外线探测网络的列车接近报警系统

利用红外线探测网络跟踪的列车接近报警系统分为近距离报警装置和红外线探测网络跟踪。

1.1 近距离报警装置

近距离列车接近报警装置由中心机和远端机两部分组成。中心机由主机、功率放大器、数传电台及天线组成, 设置在探测站或列检作业场。远端机由主机、数传电台、天线、太阳能电池和车轮传感组成, 在作业点上下行前方 5 km 左右设置, 利用太阳能电池板自动向充电电池充电, 在自动充电过程中具有过充保护, 小电流慢充功能。具有遥

收稿日期: 2008-10-12

作者简介: 鲁小龙, 高级工程师。

控开机、遥控关机、自动关机和长期开机的功能。预警装置设备工作过程：接收信号—开机—自检—反馈信号—接车状态。当列车通过磁头传感器，磁头传感器输出脉冲信号，经放大比较，延时输出信号，无线发送—遥控关机—自动关机。

1.2 利用红外线探测网络跟踪列车

30 km 左右设置一个红外线轴温探测站，探测站通过有线网络与铁路局红外线监测中心联接，因此，可以利用红外线轴温传输网络对列车进行跟踪，对于在探测站进行检修作业，可以通过探测站主机向局红外线监测中心发送该探测站检修作业信息，铁路局红外监测中心主机自动接收该探测站检修作业信息，在红外监测中心设置检修作业标志，即时显示此红外探测站正在检修作业，同时红外线监测中心主机自动把该探测站相临探测站过车信息进行采集、分析和判断，向该探测站发送相临探测站通过车的情况包括车速、动车、客车和货车等信息，提前在特定时间反馈给正在作业的红外探测站，作业人员及时掌握相临探测站通过车的情况，使作业人员有足够的时间从作业点上下道。对于列检作业场，铁路局红外线监测中心自动将作业场前方上下行探测过车信息进行采集、分析和判断，向该复示站发送相临探测站通过车的情况，包括车速、动车、客车和货车等信息，复示站向列检作业场预报列车接近，列检作业人员及时掌握前方探测站通过车的情况。

2 关键技术

关键技术是通过红外线探测网络从红外监测中心主机提取相邻探测站过车信息。在监测中心设置一台计算机主机及相应控制软件从探测站主机提取上行和下行相临探测站过车信息，按货车、动车、客车和正在通过接近检修作业点的车速以及在这两个区间正在运行列车数，初步计算出列车到达作业点的通过时间，通过红外线探测网络传送给正在作业的红外探测站，红外探测站通过中心机用广播进行语音告警，通告线路上作业人员。并且中心机不时地向探测站主机发出握手信号，以确认中心机和探测站主机联络正常。一旦无握手信号，中心机即刻发出语音告警。

该系统设备成本低，利用现有的红外线探测网

络，全铁路局只要设置一台计算机及相应控制软件。缺点是红外线探测站 30 km 间隔，如果列车在红外线探测站之间相隔 2~3 个区间的小车站中间临时停车，会造成信息不准。

3 优势互补

综合上述两种报警方法的优缺点，利用现有资源的长处弥补短处，采取互补方式，完善报警程序。

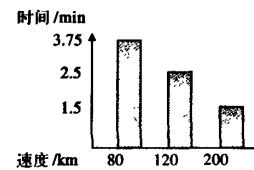


图 1 列车接近预警装置
距离作业点 5 km

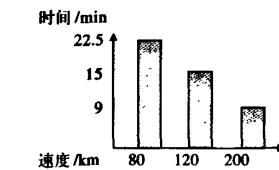


图 2 红外线网络跟踪报警
距离作业点 30 km

从图 1 和图 2 可以看出，列车接近预警装置在车速 80 km/h 时从预报点到达红外线站作业点为 3.75 min，而红外线网络跟踪报警到列车通过红外线探测站作业点却要 22.5 min。显然，网络报警等待时间太长，而当列车高达 200 km 以上时，列车接近预警装置从预报警到红外线探测站作业点的时间小于 1.5 min，时间太短，作业人员下道太急促，容易造成人身伤害和行车事故，而红外线网络跟踪报警从预报到红外线探测站作业点，作业人员却有 9 min 左右的下道时间，时间充足，可提前做好下道准备。这两种跟踪报警各有所长，采取互补方式，完善报警程序。作业人员根据红外线监测中心提供的前方来车信息，根据不同车次和车速结合列车接近预警装置，调整作业间断时间，既能保证作业时间又保证了安全的下道时间。

4 结束语

此方案通过近距离报警和跟踪报警两者互补，较好地解决了近距离报警由于车速较高而下道过于匆忙的问题，以及跟踪报警由于红外线探测站之间相隔 2~3 个区间小车站中间停车而信息不准的问题，并且能够适应今后列车车速的提高。上海铁路局红外线探测站设备已有 400 多套，该设备能适用于列检作业场和 5T 设备的定期检修和临时抢修，可满足现场需要。