

地铁ATS系统功能及故障问题研究探讨

李家磊

济南轨道交通集团第一运营有限公司 山东 济南 250000

[摘要]列车自动监控系统(ATS)是轨道交通管理中非常重要的控制系统,可以有效实现轨道交通运输的自动化管理与调度,发挥着重要性的作用。不过在轨道交通运营组织管理中,ATS系统出现故障的风险相对较高,不利于轨道交通安全和稳定,所以必须做好故障问题的预防。本文以地铁ATS系统为例,先介绍地铁ATS系统的功能和应用情况,指出地铁ATS系统具有集中控制功能、集中显示功能、时刻表管理功能、线路算法。在此基础上,分析地铁ATS系统的常见故障,并提出对应的解决措施。

[关键词]地铁;ATS系统;故障

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.1255

在地铁交通系统中,依托列车自动监控系统(ATS),能够有效实现自动化控制与调度,整个行车指挥调度可以更加科学和安全。正是因为如此,当前地铁ATS系统获得了良好的发展,与之相关的研究活动得到了高度的重视,尤其是很好地完善了地铁ATS系统的功能,常见故障问题的处理能力也大为提高^[1]。应该说,在地铁交通系统中积极运用ATS系统是非常必要和关键的,应给予高度的重视,并按照要求做好常见故障的处理。结合当前地铁ATS系统故障问题的有关研究成果,本文试着更进一步探究地铁ATS系统,现作如下的总结和论述,为研究此方面内容的朋友们提供些许建议。

1 ATS系统的概述

ATS即列车自动监控系统,是一个重要的子系统,可以为ATC系统提供多方面的服务,具备实时监督和控制系统的性能。更重要的一点,ATS系统可以将计算机技术、现代化数据通信技术、网络和信号技术集为一体,所以性能更加的显著。在实际运行过程中,ATS系统能够与ATC系统中的其他子系统有效结合,共同发挥作用,帮助列车完成信号设备的管理控制。从当前地铁所使用的ATS系统来看,通过将核心设备布置在信号系统的中央层,能够非常有效的自动化管理与调度地铁交通运输,达到理想化的地铁运营组织管理效果,应对高密度、大流量的交通情况能力良好。在设备系统的配置上,ATS系统主要包括集中控制站设备、控制中心系统。ATS系统包括的中心设备较多,主要是培训模拟台、运行图、调度长工作站、调度员工作站、控制大屏^[2]。依托健全的ATS系统,地铁交通管理可以更加有效和安全,列车的运行可以实现自动监督。除此之外,ATS系统的协同能力良好,可以与防火报警系统、自动售检票系统、电力遥控系统、环境操作系统有效连接,从而实现列车运行系统的有效监控,并实现信息交换。

2 地铁ATS系统功能及应用

ATS系统的作用集中体现在两点,即监视功能、控制功能。在监视功能上,ATS系统可以全程和全线监视列车、设备的运行情况,一方面确定列车运行处于安全、稳定的状态,另一方面监测设备是否正常和有效。在控制功能上,主要是

实现列车的全程控制,确保列车可以安全、稳定运行,始终可以按照时刻表运行,如果运行过程中出现偏离时刻表的情况,则可以迅速做出调整^[3]。在此过程中,依托ATS系统的控制功能,列车运行过程中的数据可以被全程记录,便于日后查询和利用。具体而言,地铁ATS系统的功能可以分为四类,即集中控制功能、集中显示功能、时刻表管理功能、线路算法。

2.1 集中控制功能及应用

在列车运行的调整中,主要是通过调整列车的停站时间,因为列车行进线路上装有ATO子系统,所以可以较简单的便设置列车运行速度等级,此时列车运行过程中可以实现自动调整。在必要情况下,为有效实现列车的跳停,可以由控制中心的调度人员进行操作,通过发送指令明确要求列车在某一站不停车,或者是在某几个站不停车,从而有效恢复被偏离的运行图。从进路控制这一方面而言,地铁ATS系统能够精准识别列车运行信号,实时观察列车所处的轨道区段,在此基础上,可以根据前方道岔区段的实际情况自动生成进路控制指令^[4]。在运行过程中,列车可以自动性的控制道岔转换,列车进路的自动排列可以由安全联锁协助实现。

2.2 集中显示功能及应用

在地铁的控制中心内,借助大型的显示屏可以直观呈现列车的运行情况,或者可以由值班人员操作显示终端,列车运行时的状态、编号、车次号、位置均可以显示。因为有地铁ATS系统的集中显示功能,列车运行过程中的安全性和稳定性可以大大提高,即便是存在可能的风险或是出现不良事件,也可以及时有效地处理,最大限度降低不良事件的影响。

2.3 时刻表管理功能及应用

通常情况下,选择在控制中心的计算机上安装时刻表,负责时刻表编辑的工作人员会在不同情况下使用不同的运行图,主要是根据线路状况、客流量选用运行图。所选用的运行图可以有效存储在ATS数据库中,ATS系统可以实时分析时刻表和运行图的状态,并可以和列车的实际运行情况进行对比^[5]。如果列车运行过程中出现偏离的情况,ATS系统可以重

点开展两方面工作，一是通过适当的显示通知列车调度员，二是自动调整子系统并产生对应性强的纠正措施，此时时刻表可以有效修正。

2.4 线路算法及应用

当列车进入到运营状态，线路算法便可以发挥功能，主要是监督和控制列车的运行。目前来看，在地铁的运行过程中，在线路算法的支持下，线路运行中出现的延误或差错可以有效管理，尽快消除干扰因素，避免对列车的正常运行造成不良影响。以线路干扰为例，当出现线路干扰，可以导致列车和时刻表之间出现误差，可能是提早，也可能是滞后，均会影响到列车的正常运营，具体是影响列车停站时间和正线上列车运行的等级。依托线路算法的优势，可以结合实际情况有效调整，最大限度降低列车停站时间和运行等级的不良影响程度，甚至是可以消除与之相关的风险。

在消除列车运行过程中的线路干扰因素时，线路算法能够有针对性的调整列车的前行列车和后续列车的空间间隔。之所以可以有效调整，原因之一是线路算法能够精准分析列车运行等级、时刻表之间的关系，也可以分析当前运行列车和其他列车的间隔信息，在此基础上给出列车运行调整方案，可以自动调整列车运行时间。如果列车无法与时刻表保持一致时，线路算法可以尽早感应，并且可以报警，此时控制台的操作人员可以从时刻表中撤销列车，或者可以对时刻表进行修正，确保列车运行过程中的误差始终在时刻表误差范围内。除此之外，借助线路算法，能够在列车到达车站之前便启动车站广播设备，向乘客提示做好上下车的准备。总之，在列车运营组织管理过程中，线路算法这一功能发挥着重要的作用，是降低地铁车辆故障风险的有力抓手，可以协助ATS系统发挥更好的作用。

3 地铁ATS系统的常见故障问题及处理

3.1 发车表示器DTI故障

如果是出现个别点的DTI显示故障，则列车的正常运营组织管理并不会受到影响，此时可以及时通过维修人员，按照要求做好检查即可。处理发车表示器DTI故障时，维修人员需要先检查室外发车表示器的电源，确保电源处于正常状态。如果电源不正常，则要检查电源屏和室外的连接情况，发现室内发车表示器的接口程序出现卡死这一故障时，则必须立即重新启动发车表示器的接口程序。信息线和室内串口的连接要重点检查，如果发现接触不良，则可以重新做串口线。但是如果检查后发现串口线处于正常状态，则此时要检查室外发车表示器的主板是否有损坏，损坏时要及时更换。所有的硬件检查后未发现故障时，维修人员便可以查看日志，分析ATS系统是否成功下达指令。

3.2 中央ATS故障

在中央ATS故障中，故障现象主要有四点。一是人机会话

工作站、大屏幕站场图会全部灰显；二是车站HMI工作stations上会显示弹出式告警，提示控制权交接，但其他可显示正常；三是人机会话工作站无法正常显示运行图；四是列车客室上广播有异常现象出现。

对于所出现的中央ATS故障，要认真做好应急处理，主要是行调岗位和行车值班岗位发挥作用。行调岗位需要重点做三点处理。第一，将列车ATS系统故障及时通报通号调度，并向列车运行全线通告故障信息；第二，指令司机可以采用人工广播、MCS进站对标；第三，将故障信息通知集中站车站，进而组织和监控列车的运行。行车值班岗位需要做好两点处理。第一，将故障信息第一时间告知行调岗位和值班站长。第二，听从行调岗位工作人员的指导，将“非请求站控”由之前的手动切换调整至站控模式，负责好各自联锁区内列车进路监控。第一种情况是将“非折返集中站”这一进路模式改变为“自动通过进路”，如果列车需要临时调整，则可以采用人工排列进路这一方式。第二种情况是将“折返集中站”这一进路模式调整为“自排模式”，不过需要实时在HMI上监视进路的排列情况，发现存在风险因素时及时处理，将危险因素报告给行调岗位的工作人员^[6]。总之，在地铁运行中出现中央ATS故障后，行调岗位和行车值班岗位要切实履行好自身职能，做好一系列的应急处理，尽快将运行风险有效处理，确保地铁ATS系统可以保持在正常运营组织管理的状态，降低不良事件的发生风险。

4 结语

ATS系统在地铁运营组织管理中发挥的重要性是毋庸置疑的，要格外重视ATS系统的管理和维护，做好常见故障的处理。当前地铁运行中的ATS系统无论是性能还是运行安全性均大大提高，后续要继续做好研究工作，掌握ATS系统运行管理的更多要点和技巧，以便可以降低故障风险，始终确保列车运行的安全与稳定。

参考文献

- [1] 狄振华. 大数据技术应用下的地铁车辆故障监测系统研究[J]. 工程与试验, 2019, 61(02): 82-83.
- [2] 黄晓帆, 欧阳敏. 基于场景模拟的地铁ATS软件自动化测试系统[J]. 铁路计算机应用, 2018, 30(01): 72-76.
- [3] 汪璐. 基于数据挖掘的地铁ats系统的优化与应用[J]. 信息记录材料, 2019, 22(05): 218-219.
- [4] 禹建伟, 师帅. 地铁车辆制动系统故障预测与健康管理技术研究[J]. 铁道车辆, 2019, 59(01): 38-41+77.
- [5] 潘振. 地铁通信专业接收的ATS日志解析工具的开发和应用[J]. 河南科技, 2018, 40(06): 110-112.
- [6] 周公建, 袁汪凰, 李建彬. ATS系统动态时间同步方案研究[J]. 铁道通信信号, 2019, 57(10): 86-91.