

# 对地铁时钟系统故障问题的分析及建议

陈松

南京地铁运营有限责任公司

DOI: 10.12238/ems.v6i10.9338

**[摘要]** 本研究深入探讨了地铁时钟系统的组成、工作原理以及常见故障问题,并提出了具体的改进措施。通过分析时钟系统的关键组成部分,揭示了其在地铁运营中的重要作用。进一步,本文识别了常见故障类型,如电源问题、连接断开和编码重复,并提供了详细的故障处理方法。最后,针对施工和管理两个方面,提出了一系列实用建议,以提高地铁时钟系统的可靠性和效率。

**[关键词]** 地铁; 时钟系统; 故障分析; 建议

## Analysis and Suggestions on the Fault Problems of Subway Clock System

Chen Song

Nanjing Metro Operation Co., Ltd

**[Abstract]** This study deeply explores the composition, working principle, and common fault problems of the subway clock system, and proposes specific improvement measures. By analyzing the key components of the clock system, its important role in subway operation has been revealed. Furthermore, this article identifies common types of faults such as power issues, disconnection, and duplicated coding, and provides detailed troubleshooting methods. Finally, a series of practical suggestions were proposed for both construction and management aspects to improve the reliability and efficiency of the subway clock system.

**[Keywords]** subway; Clock system; Fault analysis; proposal

### 一、地铁时钟系统的组成

地铁时刻系统作为轨道交通关键基础设施,对整个网络的流畅与稳定起着关键作用。该系统旨在为调度室、车站员工、乘客和其他相关团体提供准确、一致的时间数据。这一

信息的协同对于保持地铁的平稳运行和安全性至关重要。

该系统的主要功能是向内部各类系统,比如传动系统、无线电通讯、官方与公用电话网络、闭路电视监控(CCTV)和扩音系统,提供标准的时间信号。同时,它还与外部系统

保持时间同步,包括信号系统、电力监控(SCADA)、自助售检票(AFC)、火警报警(FAS)、环境及设备监控(BAS)以及列车自动控制(ATC)。这种设计确保了地铁的多个系统在一个统一时间框架内有效协作,进而减少运行误差和风险。

地铁时钟系统的精确性对于确保运行时间表的准确遵守至关重要。它不仅影响列车的准时发车和到站,还关系到紧急情况下的快速响应能力。例如,在发生紧急情况时,准确的时间记录对于事故的调查和处理至关重要。此外,这一系统还有助于提升乘客的满意度,因为准确的时间信息能够帮助乘客更好地规划他们的行程。因此,地铁时钟系统不仅是技术层面的需求,更是提升乘客体验和运营效率的关键因素。

## 二、地铁时钟系统的工作原理

地铁时钟系统是一个复杂的同步时间系统,它在确保地铁运营的准时性和安全性方面起着至关重要的作用。这一系统由多个组成部分构成,每个部分都扮演着关键的角色。

首先,地铁时钟系统的核心是一级母钟,通常设于控制中心。一级母钟的主要功能是接收外部卫星定位系统(如GPS或北斗)提供的标准时间信号,并根据这些信号来校准自己的时间精度。这确保了一级母钟能够提供高精度的时间信息。

接下来,这个校准后的时间信号通过传输系统被发送到位于各个车站和车辆基地的二级母钟。二级母钟的任务是接收一级母钟发出的校时信号,并以此来驱动本站所有的子钟正常工作,确保各个部分的时间统一。

子钟位于各个车站、车辆段、调度室、站台层及其他与运营直接相关的地方。它们接收来自二级母钟的标准时间码驱动信号,并据此展示时间信息。这为地铁员工、乘客以及其他相关人员提供了准确、一致的时间数据。

此外,地铁时钟系统还包含了一套监控和管理功能。监

控终端可以实时检测系统主要设备的运行状态,对系统的工作状态、故障状态进行显示,并能够对全系统时钟进行点对点的控制。这一功能不仅包括显示各级母钟和子钟的工作状态,还涉及故障管理和安全管理,比如故障状态的记录、声音报警、用户管理和网络监视等。

## 三、地铁时钟系统常见故障分析及措施

### 1. 电源问题导致子钟黑屏故障分析与处理

在地铁计时系统中,子钟的黑屏故障通常是由电源问题引起的。面对单个子钟黑屏的情况,首先要检验子钟电源线的连接是否稳固。确认接口紧密无松动,并检查金属导线是否有裸露部分,如有必要使用绝缘胶带进行包裹,避免短路的风险。若发现多个子钟同时黑屏,可能是由于控制室设备侧的电源线接触不良造成的。考虑到子钟的连接方式通常是串接的,电源主线的问题会影响到多个子钟。在这种情况下,需要检查并修复控制室端的接线问题,并在必要时重制接头,保证电源配电箱连接的稳固性,无松动。如果电源问题被排除,接下来的步骤是考虑子钟的内部芯片板可能存在损坏,根据具体情况决定是否进行维修或更换新的芯片板。

### 2. 子钟连接断开导致时间显示异常故障分析与解决

在处理子钟连接断开导致的时间显示异常时,细致的故障诊断和有效的解决方案至关重要。当子钟显示时间但间隔符号闪烁,首先要检查的是子钟背部的信号线接线端子。若端子掉落或松动,应及时重新制作端头,确保连接稳固。其次,必须仔细检查信号线的收、发线序,排除任何松动或错误连接的可能性。如果发现信号线接线端子有问题,需要重新制作,并清晰区分信号线的收发端,这样才能保证子钟与母钟之间的有效通信。

进一步地,考虑到其他设备或线路可能造成的干扰,特

别是当线路距离较长时,可能会导致信号衰减或干扰。为此,在子钟端添加匹配电阻是一个有效的解决策略,它有助于减少干扰,增强信号的稳定性。此外,定期对系统进行维护和检查,可以有效预防此类故障的发生。这包括对子钟和相关连接线路的定期检查,确保所有组件均处于良好状态,从而提高整个时钟系统的可靠性和稳定性。通过这些综合措施,可以大幅降低子钟连接断开导致的时间显示异常问题,确保地铁时钟系统的高效运行。

### 3. 子钟编码重复引起网管告警故障的诊断与纠正

网管系统的告警,尤其是在子钟显示正常的情况下,往往是由子钟编码的重复造成的。这种情况下,子钟由于编码冲突而失去与网管系统的同步,导致告警。处理这类故障首先需要核查各子钟的编码,找出重复编码的子钟。一旦发现重复编码,应立即重新编码或拨码,确保每个子钟都拥有唯一的编码,并与网管系统内的记录保持一致。在重新拨码子钟之前,应断开电源,以保护子钟内部的芯片不受损害。这种方法不仅解决了告警问题,还确保了地铁时钟系统的准确性和网络的整体同步。

## 四、针对时钟系统常见故障问题的建议

### 1. 施工方面的建议

在地铁时钟系统的施工阶段,重视细节至关重要。首先,建议采用高质量的材料和先进的技术进行施工,特别是在选择通信电缆和接头等关键部件时。应选用耐用且能承受长期运营压力的材料,以减少未来的维修和更换需求。其次,施工过程中应严格遵循工程标准和安全规范,确保所有电缆布线整齐且标记清晰,便于未来的检查和维护。此外,建议在施工阶段就考虑到系统的可扩展性和升级方便性,为将来可能的技术升级留出空间。例如,为电缆和设备预留足够的接口,以便于未来增加更多设备或进行替换。同时,施工团队

应进行专业培训,确保他们对时钟系统的工作原理和施工要求有充分理解,从而提高施工质量和效率。

### 2. 管理方面的建议

在管理方面,有效的维护和定期的检查是保证地铁时钟系统正常运行的关键。建议制定详细的维护计划,并定期对系统进行全面检查,包括电源线、信号线和各种接头的连接情况。这不仅有助于及时发现并解决潜在的问题,还能预防故障的发生。在日常管理中,应建立一套完整的故障记录和处理流程,确保一旦发生故障,能够迅速而有效地解决。此外,建议对管理和维护人员进行定期培训,提升他们对系统的理解和处理各类故障的能力。对于系统的更新和升级,建议采取预防性措施,比如定期更新软件,更换老化的硬件部件,以保持系统的现代化和高效运行。同时,鼓励管理团队与其他地铁系统交流经验,学习最佳实践,不断提升管理水平和系统的运行效率。

## 五、结语

通过本研究,笔者认为,地铁时钟系统作为城市轨道交通的神经中枢,其性能和可靠性对于地铁的顺畅运行至关重要。故障分析和改进措施的提出,不仅有助于降低运营风险,还能提升乘客体验。此外,对施工质量和日常管理的关注,有望进一步优化系统性能,确保地铁网络的高效和安全运行。本研究的成果将为地铁运营提供宝贵的参考和指导,有助于推动城市公共交通系统的持续发展。

### [参考文献]

- [1]谭明勇,梁洁,梁爽等.地铁时钟系统更新为以太网传输组网的实施方案[J].铁道通信信号,2022,58(09):86-90.
- [2]任晨迪.地铁时钟系统故障问题分析及建议[J].中国设备工程,2020(09):54-55.