

探析地铁车辆段内信号机的显示与设置

李齐文

南京地铁运营有限责任公司

DOI: 10.12238/ems.v6i10.9329

[摘要] 本论文探讨了地铁车辆段信号机的设置及显示,详细分析了进段、出段、调车及特殊位置信号机的配置和功能。通过对信号机的类型、位置和作用的研究,提出了优化信号机设置的具体措施。结果表明,不同类型信号机在提高车辆段运营效率和保障行车安全方面起到了重要作用。本文还指出了现有设置中存在的问题,并提供了针对性改进建议,旨在通过技术升级和合理布局,提高地铁系统的整体运行效率和安全性。

[关键词] 地铁; 车辆段; 信号机; 调车; 信号显示

Analysis of the display and setting of signal machines in subway vehicle depots

Li Qiwen

Nanjing Metro Operation Co., Ltd

[Abstract] This paper explores the setting and display of subway vehicle section signals, and analyzes in detail the configuration and functions of entrance, exit, shunting, and special position signals. Through the study of the types, positions, and functions of signal machines, specific measures for optimizing signal machine settings have been proposed. The results indicate that different types of signal machines play an important role in improving the operational efficiency of vehicle depots and ensuring driving safety. This article also points out the problems in the existing settings and provides targeted improvement suggestions, aiming to improve the overall operational efficiency and safety of the subway system through technological upgrades and reasonable layout.

[Keywords] subway; Vehicle depot; Signal machine; Shunting; Signal display

一、进段信号机的设置

1. 设计与功能分析

进段信号机在地铁车辆段中起着至关重要的角色,其主要职责是指示和控制列车安全顺畅地进入车辆段。设计上,这类信号机需确保列车在进入车辆段前获得正确的运行信息,包括但不限于速度限制和进路确认。功能性方面,进段信号机通过不同的灯位显示,向机车司机提供了清晰的指示。例如,红灯亮起时,表示列车必须在信号机前停止;而黄灯

亮起则通知司机按规定速度通过。此外,进段信号机还能有效防止列车误入或冲出预定轨道,从而保障车辆段内的行车安全。

2. 不同类型进段信号机的应用

在各地地铁车辆段中,根据具体的运营需求和地理条件,进段信号机的选择和配置各有差异。普遍采用的有5灯位和4灯位两种类型的信号机。在选择5灯位信号机的场合,双黄灯的亮起通常预示着列车可按既定速度通过侧向轨道;而

单黄灯则指示列车直行通过。这种信号机能够提供更精确的操作指示，适用于车流密集或轨道布局复杂的车辆段。对于4灯位信号机，尽管显示信息略少，但在操作简便性和成本效益上具有一定的优势，适合轨道布局相对简单的地区。无论哪种类型，选用合适的进段信号机都是确保地铁系统安全、高效运行的关键因素。

二、出段信号机的设置

1. 设置地点与类型

出段信号机负责指导列车安全地离开车辆段并进入正线，其设置位置和类型根据车辆段的具体运营需求和布局差异而异。通常，出段信号机的设置分为两种主要方式：一种是在列车检修库的各股道安装，另一种则是靠近进段信号机的位置或者临近出段的位置。前者主要应用于上海地铁和天津地铁的部分线路，其优点在于能够最大化股道的有效长度，同时保证信号机的对齐，从而便于列车的作业操作。后者则见于深圳地铁和大连快轨的部分线路，设置出段信号机在临近出段的位置通常会配备小站台，以便列车在完成出库后能够顺利地进行调车作业并启动。这种配置策略使出段信号机的作用得到充分发挥，同时提高了车辆段的运营效率。

2. 出段信号机的作用与优化

出段信号机的主要作用是确保列车在离开车辆段时的运行安全和顺畅，它是连接车辆段与主线的关键设备。为了提升出段信号机的效能，进行适当的优化是必要的。优化措施包括但不限于调整信号机的设置位置以适应特定的线路布局和运营需求，以及更新信号显示技术以提高信息的准确性和可靠性。通过这些优化，可以减少列车在出段过程中的等待时间，加快列车的发车频率，从而提高整个地铁系统的效率。此外，优化出段信号机的配置还可以简化驾驶员的操作流程，减少操作错误的可能性，确保列车在进入主线前的流畅过渡。通过实施这些改进措施，地铁运营商不仅可以提高服务质量，还能有效降低运营成本，实现车辆段作业的高效管理。

三、段内调车信号机的设置

1. 调车信号机的类型与显示

调车信号机是专为车辆段内调度和管理列车运动而设计的信号设备。这种信号机根据其显示和功能的不同，可以分为几种类型。一般而言，段内调车信号机主要展示两种颜色

的信号：蓝色（或红色）和月白色。蓝色（或红色）信号表示调车作业正在进行，而月白色信号则表明调车作业可以安全地执行。选择蓝色或红色作为信号显示取决于具体的线路和操作习惯。例如，如果列车的进路作业是直接入库，则通常使用蓝色和白色的显示组合来指示司机正在执行的操作，以避免使用红色，因为在信号语境中红色通常意味着禁止行进。

对于调车信号机的设置，各车辆段根据实际的轨道布局和操作需求进行定制，以确保信号机的显示与线路的安全管理标准相符。这种灵活的配置方式允许地铁运营单位根据不同的车辆段特点和作业流程选择最合适的信号机类型和显示模式。

2. 调车信号机在段内作业中的作用

调车信号机在车辆段内的作用至关重要，它不仅确保了列车调度的灵活性和效率，而且是保障车辆段内安全运营的关键因素。这种信号机通过提供明确的视觉指示帮助调度人员和驾驶员正确理解和执行调车操作。例如，当调车信号机显示蓝色和白色信号时，驾驶员即知道可以安全进行调车作业，并且需随时准备停车。

在实际应用中，调车信号机的有效配置可以显著提升车辆段的作业效率。通过减少等待时间和优化调车路径，调车信号机使车辆能够更快地被编组和派遣。此外，正确的信号机设置也有助于预防调车过程中的潜在冲突和事故，提升整个车辆段的安全标准。因此，对调车信号机的合理配置和维护，是确保地铁车辆段顺畅、安全运行的基础。

四、段内特殊位置信号机的设置

1. 停车列检库信号机的配置

在地铁系统中，停车列检库是用于停放和维护列车的关键设施，其信号机的配置需确保列车能够安全、高效地进入和离开库区。信号机通常位于库区的入口和出口处，以及库内的关键转换点。这些信号机主要由3灯位或更多灯位组成，能够提供必要的停车和前进指令。在停车列检库的尾端安装信号机尤为关键，这有助于控制列车在库区内的运动，确保列车在安全的条件下进入和停靠。

信号机配置还需考虑库区内的轨道布局。例如，在A库尾端和B库尾端适当的位置设置信号机，可以有效控制两个

库之间的列车运动，防止列车冲出库区。库中信号机通常设置在距离库尾约2米的轨缝位置，这样的设计可以在确保安全的同时，最大化库区的利用率和运行效率。

2. 洗车库信号机的布置

洗车库作为车辆段内部的一个独立部分，负责列车的清洗工作，其信号机的布置至关重要，以确保列车安全、顺畅地通过洗车设施。洗车库信号机的主要类型包括进入信号机和退出信号机，这些信号机通常设置在洗车线的两端，以控制列车的进出。洗车库的布置方式有多种，如咽喉区通过式、尽头线往复式等，信号机的配置需与洗车线的布置方式相匹配。

在咽喉区通过式布置中，信号机的设置使列车能够在完成清洗后直接进入停车区域或返回运营线路。这种布置的优点是简化了列车的操作过程，提高了洗车效率。信号机在此布置中扮演了调度列车顺利通过洗车设施的关键角色，其正确配置保证了洗车过程的高效与安全。

3. 其他信号机的设置与作用

车辆段内还可能设有其他特殊位置的信号机，如镗轮库信号机和库前信号机等。这些信号机的主要作用是控制列车在非常规区域内的安全运行。例如，镗轮库信号机通常设置在镗轮库入口的警冲标后面的轨缝位置，以确保列车能够安全进入镗轮区域进行必要的轮对维护。库前信号机则常设置在车库的入口处，配合按钮柱使用，使得驾驶员在列车进入库区前需要按下按钮，从而触发信号机显示进入许可。

这些信号机的设置不仅提高了车辆段内作业的安全性和效率，还保证了车辆维护作业的顺利进行。通过精确控制列车在特殊区域的进入和离开，这些信号机有效地支持了地铁车辆段的整体运营管理。

五、信号机设置的优化建议

1. 现有问题分析

在目前的地铁车辆段信号机设置中，尽管多数布局能够满足基本的运行需求，但仍存在一些问题影响整体效率和安全性。首先，部分车辆段的信号机配置未能完全适应快速变化的运营环境，如信号机老化和技术更新不及时，导致系统的响应速度和可靠性不足。其次，一些车辆段的信号机布局不够合理，特别是在转换轨道和调车区域，信号机的位置设

置有时会造成司机视线不佳，增加了操作的复杂度和安全风险。此外，随着地铁网络的扩展，原有信号系统的扩展性和灵活性不足，难以适应新线路和新车型的需求。

这些问题如果不解决，可能会导致列车运行效率降低，增加事故发生的概率，影响乘客的出行体验和系统的整体安全。

2. 具体优化措施

针对现有的问题，提出以下几项具体的优化措施。首先，应对所有车辆段的信号机进行技术升级，引入更先进的信号设备，提升系统的响应速度和故障诊断能力。例如，可以采用基于无线通信的信号系统，提高数据传输的效率和可靠性。其次，重新评估和调整信号机的布局，特别是在关键区域如进出段和调车区，确保信号机的位置和显示对驾驶员来说既清晰又直观。此外，增强信号系统的灵活性和扩展性也是重要的一环，为此可以采用模块化的设计，使系统能够轻松适应未来的扩展和修改。

对操作人员进行定期的培训也是提升信号系统效率的一个关键措施，通过教育驾驶员和调度员更好地理解和使用信号系统，可以大幅提升操作的安全性和准确性。这些措施的实施，将有助于提升地铁车辆段的运营效率，确保既有设施的最大化利用，同时保障乘客的安全和舒适。

六、结语

本文通过详细探讨地铁车辆段信号机的设计与设置，揭示了当前信号系统在运行中存在的诸多问题。笔者认为，通过对信号机进行技术升级和布局优化，可以有效提升车辆段的运行效率和安全性。具体措施包括引入先进的信号设备，重新评估和调整信号机的位置，以及提高系统的灵活性和扩展性。此外，定期培训操作人员，增强其对信号系统的理解和使用能力，也是关键所在。通过这些优化措施，不仅可以解决当前的问题，还能为未来的地铁网络扩展提供坚实的基础，确保地铁系统的高效、安全运行。

[参考文献]

- [1] 戴宏. 地铁车辆段总出发信号机的设置及控制方式探讨[J]. 铁道通信信号, 2013, 49 (02): 46-48.
- [2] 易立富. 地铁正线信号机的显示方案分析[J]. 铁道通信信号, 2011, 47 (07): 14-18.