

有轨电车无缝线路养护的问题研究

金 涛

苏州高新有轨电车集团有限公司运营分公司 江苏苏州 215000

摘 要：有轨电车作为城市公共交通的重要组成部分，在提升城市交通效率和环境质量方面发挥着重要作用。无缝线路由于其连续的轨道结构，能够显著降低行车噪音和提高行车平稳性，因此在有轨电车轨道系统中得到的解决策略，旨在为有轨电车无缝线路的养护提供参考和指导。

关键词：有轨电车；无缝线路；养护；问题

前言

随着城市交通需求的增加和环境保护意识的提升，有轨电车以其高效、环保的特点成为了许多城市的首选。无缝线路作为有轨电车轨道的一种重要形式，其养护工作对于保障列车安全运行和提高乘客舒适度具有重要意义。然而，由于自然环境因素、车辆运行负荷、材料与施工质量以及管理与维护体系等方面的影响，无缝线路的养护面临着诸多挑战。本文将对这些挑战进行探讨，并提出有效的养护策略，以期为有轨电车的无缝线路养护提供理论支持和实践指导。

1 有轨电车无缝线路养护的重要性

有轨电车无缝线路养护的重要性体现在确保乘客安全、保障行车稳定性和提高运营效率。由于无缝线路能够减少列车运行时的震动和噪音，提供更加平稳舒适的乘车体验，因此成为现代有轨电车系统的首选。然而，无缝线路对养护的要求较高，因为任何微小的缺陷或损伤都可能迅速扩展，导致严重的轨道失效事故。定期的养护工作可以及时发现并修复这些潜在的问题，如轨道的裂纹、变形或磨损等，从而避免因轨道功能失效而引发的安全事故。此外，良好的养护还能延长轨道的使用寿命，减少需要全面更换轨道的频率和成本。同时，通过采用先进的养护技术和设备，可以提高维护工作的效率和质量，进一步优化运营过程。在经济层面，合理的养护周期和标准有助于降低不必要的维护开支，实现成本效益最大化。从长远来看，建立科学的养护体系不仅能够持续提供高标准的服务，还能够为城市交通系统的可持续发展做出贡献。因此，有轨电车无缝线路的养护工作是确保整个有轨电车系统安全、高效运行不可或缺

的一环。

2 有轨电车无缝线路养护存在的主要问题

2.1 材料老化与疲劳损伤

有轨电车无缝线路在长期运营过程中，会因为重复载荷的作用和环境因素的影响而逐渐出现材料的老化与疲劳损伤。这些问题主要体现在轨道结构的磨损、裂纹以及变形等方面。由于无缝线路的特殊性，一旦轨道结构出现问题，将对行车安全构成严重威胁。然而，目前对无缝线路材料老化与疲劳损伤的检测与评估手段尚不完善，难以实现对微小缺陷的及时发现和准确判断。此外，由于缺乏有效的实时监控和预警系统，养护人员往往只能在问题发展到较为严重的阶段才能察觉，这大大增加了维护的难度和成本。

2.2 养护技术和设备落后

尽管有轨电车无缝线路的应用越来越广泛，但相应的养护技术和设备却未能跟上发展的步伐。当前，许多养护作业仍依赖于传统的手工操作和简单的机械设备，不仅效率低下，而且难以满足高标准的养护需求。例如，在进行轨道打磨、更换或修复时，缺乏先进的自动化设备导致作业时间长、劳动强度大，并且精度难以保证。此外，对于无缝线路的特殊要求，如焊接、应力调整等工序，也需要更专业的技术和设备来支持，而现有的条件往往难以达到这些要求。

2.3 养护周期与标准不明确

有轨电车无缝线路的养护周期和标准是确保轨道安全运营的重要依据。然而，由于缺乏系统的研究和实践经验，目前的养护周期设置往往比较保守或是一刀切，没有根据不同区段的实际使用情况和环境条件进行合理划分。同样，养护标准也存在不够具体和统一的问题，

导致在实际工作中难以执行，甚至出现过度维护或维护不足的情况。这种不明确的养护周期和标准不仅影响了养护工作的科学性和有效性，也给经济成本带来了不必要的增加。

3 有轨电车无缝线路养护的策略

3.1 使用加厚胶垫

为了减少有轨电车在运行时对轨道产生的冲击和振动，一种有效的方法是在轨道接头处使用加厚的胶垫。这种特制的胶垫由高弹性材料制成，能够吸收并分散来自有轨电车车轮与轨道接触时产生的力量。加厚胶垫的使用可以显著降低噪声水平，提高乘客的舒适度，同时减少轨道的磨损和维护需求。在应用加厚胶垫时，需要根据轨道使用情况、车辆载重以及环境条件等因素选择合适的材质和尺寸。合理的设计和选材可以确保胶垫具有较长的使用寿命，并且在各种天气条件下都能保持稳定的性能。此外，定期检查和更换老化或损坏的胶垫对于维持无缝线路的完整性和运行效率至关重要。

3.2 加强接头捣固

轨道接头是轨道结构中的薄弱环节，容易发生变形和松动。因此，加强接头处的捣固工作是维护无缝线路稳定性的关键措施之一。捣固的目的是通过夯实轨道下方的道床，消除接缝间隙和空洞，增加轨道的整体强度和稳定性。进行接头捣固时，应使用专业的捣固机械，按照严格的作业指导书进行操作。捣固的频率和强度应根据轨道使用情况和自然条件进行调整。例如，在交通繁忙或多雨潮湿的季节，可能需要增加捣固的次数。捣固工作应做到均匀一致，避免局部过度夯实导致轨道不平顺。

3.3 更换失效轨枕

轨枕是支撑轨道的重要构件，一旦轨枕出现损坏或失效，将直接影响到轨道的稳定性和安全性。因此，及时更换失效轨枕是无缝线路养护中不可忽视的环节。在更换轨枕时，首先要对疑似失效的轨枕进行检测，确认其是否还能正常使用。更换轨枕的工作通常需要专业的设备和熟练的操作人员。在更换过程中，不仅要保证新轨枕的质量符合标准，还要注意调整轨枕的位置和高度，确保轨道的几何参数满足设计要求。此外，更换轨枕后应及时对周围道床进行捣固，以恢复轨道的稳定性。

3.4 伸缩调节器的设计和维护

由于温度变化会导致钢轨长度的微小变化，因此无缝线路需要设置伸缩调节器来适应这些变化，防止轨道因热胀冷缩而产生过大的应力。伸缩调节器的设计应当考虑到最不利的温度条件，以及轨道的膨胀系数和结构特点。伸缩调节器的维护工作包括定期检查其功能是否正常，是否有异常磨损或损坏的迹象。在极端天气条件下，应加强对调节器的监控，以便及时发现问题并采取相应措施。同时，保持调节器周围的清洁也很重要，以防止杂物干扰其正常运作。维护工作还应包括对调节器进行定期的润滑和防锈处理，以延长其使用寿命。如果发现调节器的性能下降或损坏，应立即进行维修或更换，以确保无缝线路的正常运行和行车安全。

结语

综上所述，有轨电车无缝线路的养护对于确保列车安全运行、提升乘客体验以及降低维护成本具有至关重要的作用。通过分析无缝线路养护中存在的问题，我们提出了一系列切实可行的解决策略。这些策略的实施需要政府、企业和研究机构的共同努力，通过技术创新、管理优化和政策支持，共同推动无缝线路养护工作的持续发展。展望未来，随着新材料、新技术的应用以及养护体系的不断完善，我们有理由相信，有轨电车的无缝线路养护将迎来更加光明的未来，为城市交通的可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 孙业友, 郑冬, 魏波. 探讨有轨电车无缝线路养护问题[J]. 人民公交, 2024, (03): 84-87.
- [2] 张亚爽. 现代有轨电车轨道结构系统设计及体会[J]. 铁道建筑技术, 2020, (01): 30-34.
- [3] 刘士煜. 有轨电车桥上无缝线路梁轨相互作用检算系统研究[J]. 工程技术研究, 2019, 4(24): 6-9.
- [4] 赵梓含, 程樱, 许玉德等. 有轨电车轨道结构的病害类型及管理方法[J]. 城市轨道交通研究, 2018, 21(11): 153-156.
- [5] 齐悦. 有轨电车小半径曲线无缝线路稳定性分析[D]. 北京交通大学, 2017.