

# 论恒张力放线车在铁路电气化施工中的应用

王 益

中铁三局集团电务工程有限公司 山西晋中 030600

**摘 要：**在当今铁路电气化施工中，恒张力放线车扮演了不可或缺的角色。本文深入探讨了恒张力放线车的工作原理与特性，以及在接触网架设、既有线路改造、线索连接、特殊区段施工和多线索同时铺设等关键施工环节中的应用。同时，本文还展望了恒张力放线车在未来发展的三大趋势：自动化与智能化的提升、人机交互与数据管理的优化以及环保和新能源的应用。这些发展趋势预示着恒张力放线车将更加高效、智能和环保，为铁路电气化施工提供更强大的技术支持。

**关键词：**恒张力放线车；铁路电气化施工；应用

随着铁路运输业的高速发展，铁路电气化已成为提升运输能力、降低能耗和提高运营效率的重要手段。在这一过程中，恒张力放线车作为一种专业设备，其在铁路电气化施工中的应用越发显得至关重要。恒张力放线车能够确保在线索铺设过程中维持恒定的张力，不仅保证了施工的质量，还提高了施工效率，降低了安全风险。本文旨在详细介绍恒张力放线车的工作原理和特性，并围绕其在接触网架设、既有线路改造等多个施工场景中的应用进行详细阐述，最后对其未来的发展趋势进行展望，以期对相关领域的工程技术人员和研究者提供参考和启示。

## 一、恒张力放线车的工作原理与特性

### 1. 恒张力控制原理

恒张力放线车的核心工作机制在于其能够稳定并精确地控制线索的放出张力。这一功能主要通过液压或电动驱动系统实现，这些系统能够对线索施加连续且均匀的力，确保其在放出过程中保持恒定的张力。在施工过程中，操作员会设定一个理想的张力值，恒张力放线车则通过其搭载的传感器实时监测当前线索的张力状态。当检测到张力偏离预设值时，控制系统会迅速调整驱动系统的输出，从而增加或减少线索的放出速度，以恢复到所需的张力水平。

### 2. 恒张力放线车的技术优势

恒张力放线车的技术优势体现在多个方面。首先，它具备高度的自动化和智能化特性，能够自动调节线索的放出速度和张力，大大减少了人工干预的需要，降低了劳动强度和操作复杂性。其次，恒张力放线车具有广泛的应用范围，不仅适用于不同规格和类型的线索，还

能应对各种复杂的施工环境，如桥梁、隧道以及曲线区段等。此外，恒张力放线车的精准控制系统有助于提高线索铺设的准确性和一致性，这对于后续的接触网调整和定位工作至关重要。

## 二、恒张力放线车在铁路电气化施工中的应用

### 1. 接触网架设

接触网导线也称为电车线，是接触网中重要的组成部分之一，电力机车运行中其受电弓滑板直接与接触线摩擦，并从接触线上获得电能。在接触网架设过程中，恒张力放线车发挥着至关重要的角色。首先，恒张力放线车能够确保线索在展放过程中保持一定的张力，避免因张力不均导致的线索松弛、过度拉伸或应力集中而存在弯折点，使接触网的平顺度满足设计要求，提高电力机车受电弓的取流质量，延长接触网的使用寿命。其次，使用恒张力放线车可以提高架设作业的工效和安全性。由于恒张力放线车可以自动控制线索的放出速度和张力，减少了人工干预，降低了劳动强度和安全风险<sup>[1]</sup>。

### 2. 既有线路改造

在进行既有线路的电气化改造时，面临的挑战是如何在不影响当前铁路运输的情况下顺利完成改造工作。恒张力放线车在这一环节中扮演着重要角色，它能够通过其精准的控制系统，在天窗施工时间范围内，快速、高效地完成旧线索的拆除和新线索的铺设，在保证线索张力恒定的同时，进行线索的快速更换，提高了施工效率，大大缩短了施工时间，降低了对铁路运输的影响，保证铁路正常运输。此外，恒张力放线车的使用还能确保新旧线索的平稳过渡，保障施工质量，从而确保改造后的接触网能够满足运营需求。

### 3. 线索连接

线索连接是铁路电气化施工中一个精细且关键的工序。恒张力放线车在此过程中确保了线索连接的平顺与准确。在电气化改造工程中，新旧线索的正确连接对于保障列车安全运行至关重要。恒张力放线车能够在铺设新线索时保持恒定的张力，使得线索连接处不会因为张力不一而产生硬弯或松弛，避免了因线索连接不良造成的安全隐患。同时，恒张力放线车的精确控制系统也有利于减少线索连接时的误差，保证了连接点的可靠性和耐久性，从而延长了接触网的使用寿命。

### 4. 特殊区段施工

在铁路电气化施工中，特殊区段如桥梁、隧道、车站等因其独特的地理位置和结构特点，对接触网的架设提出了更高的要求。在这些区段施工时，恒张力放线车的作用尤为显著。在轨道工程竣工验收合格后，它能够在不同的地形和空间条件下，确保线索以恒定的张力平稳铺设，有效应对复杂环境下的施工挑战。例如，在隧道内施工时，空间相对狭小，且环境条件多变，恒张力放线车能够根据实际状况调整线索的张力和铺设速度，并提供良好的照明条件，确保施工的顺利进行。此外，恒张力放线车的精准控制功能还能够在保证施工质量的同时，最大限度地减少对周围环境的影响。

### 5. 多线索同时铺设

在复杂的铁路电气化工程中，有时需要同时铺设多条线索，以满足不同功能的需求，如接触线、馈线、地线等。恒张力放线车在此过程中展现出其独特的优势。它能够同时控制多条线索的放出，每条线索都能保持独立的恒定张力，避免了线索之间的相互干扰。这种同步铺设的方式不仅提高了施工效率，而且确保了各线索之间的相对位置精确，为后续的电气化系统稳定运行打下了良好基础。恒张力放线车的这一功能特别适用于新建线路或大规模升级改造项目，在保证施工质量的同时，显著缩短了工程周期<sup>[2]</sup>。

三、恒张力放线车在铁路电气化施工中应用的未来发展趋势

#### 1. 自动化与智能化

随着技术的不断进步，未来恒张力放线车将朝着更高层次的自动化与智能化发展。这意味着车辆将配备更先进的传感器和控制系统，以实现线索张力的实时监测和自动调整。通过机器学习和人工智能技术的应用，放线

车能够自动识别不同的施工环境和线索类型，并据此调整工作参数，确保铺设过程的优化和线索质量的一致性。

#### 2. 人机交互与数据管理

未来恒张力放线车的人机交互系统将更加友好和高效，采用触摸屏、语音识别等现代交互技术，简化操作流程，提高操作直观性。同时，随着物联网和云计算技术的发展，放线车将实现与数据中心的无缝连接，实时上传施工数据，便于远程监控和数据分析。这些数据的积累将形成大数据资源，为施工过程优化、故障预测和维护决策提供科学依据。通过高级的数据管理系统，施工单位能够实时掌握工程进度，及时调整施工计划，从而提升整体管理水平和资源配置效率。

#### 3. 环保和新能源的应用

面对全球日益严峻的能源危机和环境污染问题，未来恒张力放线车将更加注重环保和新能源的应用。一方面，放线车的设计和制造将采用可回收材料，减少施工过程中的碳排放和噪音污染；另一方面，放线车的动力系统将逐步采用电动驱动，减少对化石燃料的依赖。电动放线车不仅能够显著降低运行成本，还能减少施工过程中的环境污染。

### 结语

综上所述，恒张力放线车在铁路电气化施工中发挥着至关重要的作用。通过对其工作原理的深入分析和各施工场景应用的探讨，我们可以清晰地看到恒张力放线车如何提高施工效率、确保工程质量，并降低安全风险。展望未来，随着技术的不断进步和施工需求的日益增长，恒张力放线车的自动化、智能化水平将不断提高，人机交互和数据管理能力将不断增强，同时，环保和新能源技术的应用也将使其更加符合可持续发展的要求。我们有理由相信，恒张力放线车将继续在铁路电气化施工领域发挥其不可替代的作用，并为铁路电气化事业的发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1] 李美香. 接触网恒张力放线液压控制技术[J]. 科技视界, 2022, (27): 84-86.
- [2] 苏立新, 马海军. 恒张力放线车在高速电气化铁路施工中运用技术的研究[J]. 机械管理开发, 2020, 35(03): 221-223.