

# 铁路工务钢轨探伤工作探讨

何 平

南京地铁运营有限责任公司 江苏 南京 210000

**摘 要:** 铁路是现代交通的重要组成部分,防止钢轨断裂是铁路工务部门一项长期的重要工作。随着当前交通量的增加和列车速度的提高,致使重伤钢轨数量逐年增加,对铁路运输安全构成潜在威胁,而钢轨探伤能够有效防止钢轨裂纹等损伤,同时钢轨探伤技术的专业性与流通性,确保了铁路运输更加安全。

**关键词:** 铁路;工务钢轨;探伤工作

## 1 铁路工程钢轨探伤组织与管理原则

1.1 科学技术。铁路工程钢轨探伤需要运用一定的科学技术手段,如超声波检测、磁粉检测等,确保探伤的准确性和可靠性。同时,要不断学习和引进新技术,不断提升探伤的效率和质量。

1.2 统筹资源。铁路工程钢轨探伤需要协调各方面资源,如人力、物资、设备等,确保探伤的顺利进行。同时要加强与相关管理部门和单位的沟通和协作,做到优势互补,共同推进的工作。

1.3 安全第一。铁路工程钢轨探伤要始终把安全放在第一位,做到“安全探伤、探伤安全”,确保探伤工作的安全可靠。并要加强对员工的安全教育和培训,提高员工的安全意识和防范能力。同时要加强对设备的维护保养和检修,保证设备的安全可靠<sup>[1]</sup>。

1.4 质量控制。铁路工程钢轨探伤要严格质量控制,确保探伤结果的真实、准确、可靠。要建立质量管理体系,不断完善探伤的数据处理和分析方法,提高数据的可靠性和分析的精度。

1.5 信息化。铁路工程钢轨探伤要实现信息化管理,建立数据中心和管理系统,实现数据集中化、共享化和标准化,提高工作效率和数据的可靠性。同时,要保护数据的安全性和机密性,防止数据泄露和损坏。

## 2 铁路工务钢轨探伤工作的必要性

铁路钢轨缺陷易威胁到列车运行的稳定性和安全性,因此就必须要做好检测工作,从而准确判断质量情况,以针对缺陷采取处理措施。铁路工务钢轨探伤是保障铁路运输安全和可靠性的重要环节之一。首先,随着铁路行车速度的提高和列车数量的增加,钢轨的质量对铁路运输安全的影响越来越大。铁路工务钢轨探伤作为保障钢轨质量的重要手段,可以在钢轨出现裂纹和缺陷等情况时及时发现并修复,从而保证铁路运输的安全性和可靠性<sup>[2]</sup>。其次,钢轨是铁路运输系统的重要组成部分,

钢轨的损坏和缺陷会对铁路运输系统产生严重的影响。例如,钢轨断裂或开裂不仅会导致列车脱轨和人员伤亡,也会引起铁路运输系统的瘫痪。铁路工务钢轨探伤在及时发现钢轨缺陷的同时,也可以预测钢轨的寿命,很好地规划铁路的维修保养工作。通过及时发现并修复钢轨缺陷,可以避免外部人员或恶意破坏对铁路运输的影响,降低铁路系统遭受风险的可能性,从而提高铁路运输效率和安全性。

## 3 钢轨探伤检测设备

钢轨探伤检测设备是保障铁路运营安全的重要设备之一,它能够通过对钢轨进行全面的探伤检测,及时发现并处理隐蔽的钢轨缺陷,避免因为钢轨缺陷引起的铁路事故。目前常用的钢轨探伤检测设备主要有超声波探伤仪、磁粉探伤仪、涡流探伤仪等设备类型。

从应用角度来说,超声波探伤设备在铁路工务探伤领域的使用频率最高,使用范围也最为广泛,是目前普铁、高铁以及地铁应用最为广泛的钢轨检测设备,其涵盖的主要探伤设备包括:手持式设备、自动化车载设备以及固定式设备等。

### 3.1 超声波钢轨探伤设备类型

(1) 手持式设备:手持式设备是最常见的钢轨超声波探伤设备类型之一。它具有小巧轻便的特点,操作方便灵活,适用于现场的快速检测任务。手持式设备通常具有简单的控制界面和显示屏,可以实时显示钢轨的检测结果。由于其便携性,手持式设备通常用于检测钢轨的特定区域或难以到达的位置<sup>[3]</sup>。

(2) 自动化车载设备:自动化车载设备是一种集成了探测系统和机械系统的设备,可以安装在专门设计的检测车辆上。这种设备能够自动化地对铁路钢轨进行全面检测,无需人工操作。自动化车载设备通常具有高精度的传感器和数据处理系统,能够快速扫描和分析大量的钢轨数据。由于其高效性和全面性,自动化车载设

备在大规模铁路维护和检测中广泛应用。

(3) 固定式设备：固定式设备是一种安装在固定位置的钢轨超声波探伤设备，通常用于对经常通过的钢轨进行定期监测。这种设备通常安装在铁路线路上的固定测量点，通过自动化系统对经过的列车进行快速检测。固定式设备可以连续监测钢轨的状态，并及时发现异常情况，预防事故和减少维护成本。

### 3.2 超声波钢轨探伤设备应用选型

不同类型的钢轨超声波探伤设备各具优势，在实际应用过程中，设备的合理选择取决于各类不同探伤设备的应用需求及现场使用场景：

(1) 手持式设备适合进行快速检测和局部检测任务，具有相当高的灵活性和便携性。

(2) 自动化车载设备适用于大规模铁路维护和检测，能够全面、高效地扫描成段的大批量钢轨。

(3) 固定式设备适用于对经常使用的特定铁路线路区段进行定期监测，可实现连续行监测，并及时发现异常情况。

在进行钢轨探伤设备的选用时，还必须考虑以下各种因素：

(1) 精度和灵敏度：不同设备的检测精度和灵敏度有所差异，需要根据具体需求进行综合考量。

(2) 数据分析和处理功能模块：一些设备具备更强大的数据处理和分析功能，能够提供更全面的检测结果和报告，在设备选型时应充分考虑用户需求。

(3) 成本和投资：设备的价格和维护成本也是设备选用时应考虑的因素之一，需根据设备维护及使用方的实际预算以及长期投资计划等进行相应的评估。

## 4 铁路工务钢轨探伤作业

### 4.1 钢轨轨底探伤

钢轨轨底探伤是铁路工务钢轨探伤的一个重要环节，它主要通过超声波探伤技术，对钢轨的轨底进行检测，发现并记录可能存在的裂纹、缺陷等瑕疵，从而保证铁路的安全。钢轨轨底探伤主要具有以下特点：首先，轨底是钢轨上承受最大弯曲应力的部位之一。受到列车荷载和复杂的路况等影响，钢轨容易出现疲劳裂纹、裂纹扩展等问题。而钢轨轨底探伤能够精确检测出轨底的裂纹、缺陷等问题，避免瑕疵的扩大和恶性事故的发生。其次，钢轨轨底位于地面，易受外界环境的影响。例如，积水等自然环境和垃圾等人因素都可能对轨底的健康造成威胁。而钢轨轨底探测可以及时发现这些瑕疵，及时采取修缮措施，确保铁路运营的平稳。最后，钢轨轨底探伤还能够提高钢轨的维护保养工作效

率。对于红外热成像、雷达成像等高精度技术应用，还能够实现更高效的钢轨轨底探测，帮助铁路部门进一步优化维护保养工作。因此，铁路工务钢轨探伤作业中，钢轨轨底探测具有极高的必要性。只有在钢轨的轨底进行全面、准确、有效的探伤检测后，才能更好地保障铁路运输的安全性和可靠性，确保铁路工程运输运行的高效顺畅。

### 4.2 钢轨螺孔裂纹探伤

由于钢轨上的螺孔承载着钢轨固定钉的重量，所以存在裂纹或其他缺陷可能会对钢轨的安全性造成威胁。因此，在钢轨探测的过程中，钢轨螺孔裂纹探测显得尤为重要。探测人员使用超声探头对螺孔进行精确探测，发现并记录可能的裂纹、变形及其它缺陷，对检测结果进行综合分析和判断，进行有针对性的修缮工作。钢轨螺孔裂纹探测的重要意义在于可以发现并及时处理可能存在的问题，保证铁路运输的安全性和可靠性<sup>[4]</sup>。一旦发现螺孔存在裂纹等问题，及时进行修缮，可以避免其对铁路工程运输造成的严重不良影响，减小风险，提高铁路运输效率和安全性。钢轨探测可以帮助发现和修缮螺孔存在的裂纹和缺陷等问题，保障钢轨固定稳定，保证铁路运输的安全性和可靠性。

### 4.3 钢轨轨头探伤

钢轨轨头是钢轨上离心力最大的部位，由于长时间承受列车荷载造成的损伤，会出现脆性断裂、应力腐蚀等问题。而钢轨轨头探测则可以及时发现这些问题，为维护钢轨的安全提供必要条件。探测人员使用超声探头对轨头进行精确探测，发现并记录可能存在的裂纹、缺陷等情况。同时，钢轨轨头探测还可以对轨头的变形、磨损等因素进行检测，为铁路部门提供及时有效的维修建议，尽可能减少轨道损伤对列车运行的不良影响。钢轨轨头探测具有以下特点：其一，钢轨轨头位于轨道顶部，易受雨水和风沙侵蚀，存在更高的风险。其二，钢轨轨头是钢轨连接处，是固定和连接钢轨的关键部件。如果出现问题，会对铁路系统运行造成严重的影响。

只有通过钢轨轨头探测及时发现和修缮问题，才能保证钢轨运行的平稳和铁路运输的安全。因此，对轨头进行精确探测，及时发现和处理可能存在的问题，最大程度地保障钢轨的安全和铁路运输的可靠性。

## 5 铁路工务钢轨探伤管理

### 5.1 组织管理

铁路工务钢轨探伤作业中，组织管理是非常重要的环节，有着不可替代的重要作用。因为组织管理的好坏，将直接关系到探伤作业的效率、质量和安全，进而

影响到铁路运输的安全性和可靠性。铁路工务钢轨探伤管理的组织管理包括以下几个方面：要建立探伤管理制度，包括工作程序，安全操作规程等。所有参与探伤工作的人员，应严格按照程序和规程进行操作，避免一些操作失误，从而影响钢轨的运营。要制定合理的岗位职责，保证各工作岗位的职责分工和权力的相应。不同岗位的工作重点、工作任务、要求等不尽相同，因此需要制定相应的岗位职责，确保每个工作人员都能精准地把握自己的角色和任务。钢轨探伤的操作属于技能型工作，需要有一定的专业知识和经验。因此，需要建立培训机制，为员工培训职业技能和岗位知识，提升员工在探伤作业中的技术水平和普及知识，提高探伤的效率和质量。

### 5.2 设备质量管理

铁路工务钢轨探伤作业需要借助一系列专业的探伤设备和仪器，对钢轨的检测、测量和评估等工作进行科学而精准的分析、判断和处理。第一，需对设备进行定期检修和维护。探伤设备在工作过程中处于高压状态，错误的操作可能导致设备的损坏，影响探伤的精度和效率。因此，必须要定期对探伤设备进行检修和维护，包括清洁、检查电线、更换电线、润滑、校准、更换零部件等等，以保证设备的正常工作效果。第二，应采购合格的探伤设备。在进行探伤设备采购时，选择可靠的品牌和规格型号，尽可能选择国家认可的品牌和提供质保服务的厂家，以保证探伤设备的质量和性能稳定。同时，在资金允许的情况下，应该选择最适合的设备，以保证探伤效果的精确性和高效性。第三，需要保证设备符合国家标准和相关要求。探伤设备的制造和质量标准应遵照国家标准和相关的行业标准，并配有正规检验合格证明、说明书等完备的资料。此外，还需对探伤设备的使用手册和使用方法加以认真的研究和掌握，确保探伤设备在操作时符合安全、操作规程和生产要求。第四，应建立设备使用档案。探伤设备的使用档案是机构设备管理的重要内容之一。该档案应包括每一台设备的基本信息，使用情况、检修记录、运行状态等情况。通过建立使用档案，可以帮助企业及时发现设备的故障和存在的问题，进一步确保设备的质量控制和维护工作的高效性。

### 5.3 探伤周期

探伤周期的选择需要根据实际情况进行综合考虑。通常，探伤周期的长短主要取决于铁路的运行环境、工作区段、铁路线路的重要性、钢轨累计运行里程等因素。钢轨探伤周期的选择需要考虑以下几个因素：（1）探伤周期需要考虑钢轨的累计运行里程。铁路钢轨使用时间越长、里程越多，上面就会累积越多的缺陷和疲劳损伤。如果探伤周期过长，容易造成缺陷的扩展，对铁路安全造成潜在风险。（2）要考虑铁路线路的重要性。对于一些重要的铁路线路，尤其是高速铁路等，需要缩短探伤周期，确保线路的安全运行。同时，对于一些次要线路，可以适当延长探伤周期，减少探伤成本和工作难度。（3）钢轨探伤技术的更新和进步。随着钢轨探伤技术的发展，新的探伤技术逐渐被引入到钢轨探伤工作中。因此，应该根据新技术的探伤效果和可靠性，适当调整探伤周期。（4）需要考虑钢轨探伤成本。在进行探伤周期的选择时，还需要考虑探伤成本。因为探伤周期过短，将会增加探伤工作的频率和工作难度，增加工作成本和工作强度<sup>[5]</sup>。反之，会减少探伤的频率，缩减探伤成本，但也会带来探伤漏检的风险。

### 结束语

综上所述，本文对铁路工务钢轨探伤工作的组织管理、设备质量管理和探伤周期等方面进行了探讨和总结，提出建议和措施，以提高铁路工务钢轨探伤工作的效率和质量。随着科技的发展和钢轨探伤技术的日新月异，铁路工务钢轨探伤工作将会越来越科学、精准和高效，为保障铁路运输的安全和可靠性，发挥着越来越重要的作用。

### 参考文献

- [1]贾方瀚.铁路信号设备雷电危害及防护探讨[J].中国新通信, 2020, 22 (2):105.
- [2]宋太平.关于铁路工务钢轨探伤工作的探讨[J].同煤科技, 2018 (3): 25~26.
- [3]李闯, 张银花, 田常海.高速铁路钢轨服役状态及病害整治研究[J].铁道建筑, 2020, (8).
- [4]刘建节.关于基于铁路工务钢轨探伤工作探讨.2019.
- [5]张志强, 智成亮.关于铁路工务钢轨探伤工作的探讨[J].管理研究, 2019.