

# 高速铁路接触网检测技术的探讨及应用

王磊

哈尔滨铁路局集团公司 154000

**摘要:** 高速铁路作为新时代科技发展的产物, 其对施工、检测和运营等技术的要求更为严格。接触网是为高速铁路动车组提供电力的关键设备, 其安全性和可靠性直接影响高速铁路运营系统的安全和效率。

**关键词:** 高速铁路; 接触网; 检测技术

引言: 高速铁路接触网在运行时需要力和电的共同作用, 因此, 接触网故障一般分为机械故障和电气烧伤故障。电气烧伤故障时, 由于线路较为隐蔽, 通常烧伤故障不容易被及时发现和处理, 如果故障部位长期通电, 会加重烧伤部位的破损程度, 最终造成接触网线路烧断等严重故障, 从而阻碍高速铁路的正常运营并给铁路系统的安全性造成威胁。所以, 高速铁路接触网检测技术的应用在铁路运营中起着重要作用。

## 1 接触网检测技术的概述

接触网检测技术是一种应用微型计算机及其他先进检测、试验设备, 对接触网进行监控的最新技术。其任务是保证接触网更安全可靠供电, 向维修人员提供接触网状态信息, 试验、研究接触网受流情况, 为改善接触悬挂结构提供必要的技术参数。接触网检测试验设备安装于专用的检测车中, 通过车顶受电弓上的特殊传感器及其他监视装置, 将所测得的信号输入车内的微机系统进行数据处理, 最后在输出设备上将接触网状态参量打印出来。通过对打印结果的分析, 便可知道接触网工作状态<sup>[1]</sup>。当技术参数超过允许值时, 则应立刻通知维修部门对接触网进行检修, 同时车内监视装置还能对接触网受流状态进行综合评价, 如离线率、接触网弹性、弓线间接触压力等。因此, 接触网检测车是目前电气化铁道运行线路上必不可少的检测设备。

## 2 高速电气化铁路接触网的组成

### 2.1 接触网悬挂装置

接触网悬挂装置, 由承受接触线重力的承力索、连接承力索与接触线的吊弦、给电力机车输送电能的接触线及电连接等部件组成, 其由接触网支持装置提供支撑力装设在支柱上。高速电气化铁路对接触线的弹性分布是有要求的, 为了保证受电弓碳滑板与接触线的接触良好, 不会缠绕、掉线, 要求接触线的弹性需均匀分布。

### 2.2 接触网定位装置

定位器、定位管、连接零件和支持器共同组成了高速

电气化铁路上的定位装置。在进行高速电气化铁路的施工时, 定位装置可以起到固定接触线位置的作用, 能保证电力机车在受电弓滑板运行轨迹的范围之内活动, 确保受电弓和接触线不会在机车运行的过程中产生脱离<sup>[2]</sup>。

### 2.3 接触网基础与支柱

基础和支柱是能承受定位装置、支持装置以及接触悬挂三者全部力量的部分, 除此之外, 还能固定接触网的悬挂位置及高度。

## 3 高速铁路接触网检测技术分析

### 3.1 接触线高度检测技术

在高速铁路接触网技术当中, 接触线高度检测技术是应用最为广泛且基础的一个。在接触网当中, 使用角位移测量的方法可以对接触线的高度进行检测, 方法是在受电弓下部的框架上装上带有传感器的装置, 与主轴相连后, 再采用标定归算法, 就能计算出接触线的高度。还存在另一种更加具体的算法, 那就是激光测距法, 方法是将电弓装在传感器的下部, 使滑板位置处的激光光束进行反射, 这样便可最终计算出接触网的动态高度<sup>[3]</sup>。这种方法的优点是计算出的结果精确度较高, 数据比较可靠, 然而它也有着不足之处, 那就是容易受到光线和光照的影响, 所以需要保证检测的环境要尽量避免光照。另外, 检测技术的正确使用还具有调节接触网线高度的作用, 从而有利于保证高速铁路安全、稳定运行。

### 3.2 弓网接触压力检测技术

在运作过程中, 接触线通过与弓网接触, 可以为铁路机车提供电能。接触压力如果不够精确, 受电弓容易造成磨损, 甚至出现接触不良现象, 导致供电断续现象的产生, 还可能引起火灾。该项技术可用于检测弓网在接触过程中的性能。在电弓滑板的周围安装一个检测装置, 然后再安装四个检测器。需要注意的一点, 每个部位的检测数值必须相同, 这样弓网接触压力才能获得确切的数值<sup>[4]</sup>。

### 3.3 接触网系统联调联试

整体系统联调联试主要检验动车组运行的安全性、

平稳性、舒适性；检验牵引供电系统和接触网的安全性、稳定性，评价其设计参数和设备选型的合理性；验证通信信号系统的功能、性能、安全性；验证线路、桥梁、路基、路桥过渡段等工务工程的基本设计参数、定型图和减振降噪措施的合理性、安全性；对全线的各个子系统的运转和子系统之间的配合进行充分的检验、调试，找出并消除影响安全运行的隐患。

### 3.4 接触线拉出值检测

在对高速铁路接触线拉出值进行检测时，应该使用磨损均匀的滑板，以此来确保受电弓的使用寿命，在接触线的直线布段内，将接触线布置成“之”字形。在设置接触线的拉出值时，应该将其控制在合理的范围内，较小的拉出值将无法实现均匀滑板磨损的效果<sup>[1]</sup>。但是如果拉出值较大，接触线很有可能高于受电弓的有效工作宽度，从而引发钻工或者刮弓的故障，因此，需要对接触线的拉出值进行定期检测。在执行将电子接近检测器安装在模拟受电弓滑板上的工作时，值得注意的是，两个安装器之间的额定距离应该控制在10~20mm，如果任意一个电子接近检测器上方有接触线存在，检测器将会输出电压信号，将这一信号传输到编码器，就会产生对应的位置代码，然后将这种代码送入微机中，边能够得到受电弓中心的接触线距离值。

## 4 高速铁路接触网检测技术应用

在建设高速铁路网的过程中，为确保高速铁路运行中接触网的测量数据稳定可靠，应该积极选取相应的检测技术<sup>[2]</sup>。对高速铁路网的运行状态进行综合评价，以下便是几种铁路接触网检测技术的实际应用情况：

### 4.1 静态检测技术

静态检测技术在高速铁路的接触网中，常见于安装阶段，主要检测接触网的结构、几何参数等，采取测试的方法，对接触网的导线高度、拉出值等实行控制。高速铁路静态检测技术中，选用多功能激光接触网测量仪、界限检测车等设备，专门针对高速铁路接触网，实行无接触静态检测。静态检测技术不会对高速铁路的接触网造成任何损坏，属于一类安全的检测技术，需根据接触网的建设情况，落实静态检测技术在物理参数、几何参数等方面的应用。静态检测技术的安全性高，常用于高速铁路接触网的检测工作中，根据静态检测技术中获取的信息，落实接触网故障的处理方法，做好预防的工作，避免接触网事故在高速铁路中扩大，可以抑制接触网的故障。也可以保护高速铁路接触网的使用<sup>[3]</sup>。

### 4.2 动态检测技术

动态检测技术，安排在高速铁路接触网工程完毕后，用于检测接触网的安全状况，同时还要检测接触网的低速动态性能。动态检测中，常用的是热滑试验，待接触网空载运行进入到正常状态后，采用热滑试验，对接触网以及弓网实行检测，期间也要检查高速铁路车组运行后，是否出现拉弧现象。动态检测技术参与到高速铁路接触网的检测应用中，辅助提高了检测的水平，动态检测表现出了全面、整体的测试优势，满足高速铁路接触网检测的基本需求，禁止出现遗漏的项目。动态检测技术参与受电弓运行加速度、动态接触压力测量、视频记录、受流测试以及离线率等参数，维护接触网的安全<sup>[4]</sup>。

### 4.3 低速动态检测技术

低速动态检测技术在高速铁路接触网中，选用接触网的冷滑装置、接触网弓网接触力测量装置等，提升接触网的定位器，分成检测车测量以及地面测量两个部分，参与到弓网接触力、视频记录等项目的检测中。低速是检测技术的条件，在动态、低速的状态下，完成检测技术，合理地分析高速铁路接触网的运行状态，监控接触网运行时期的状态，规避潜在的运行风险。低速动态检测技术在高速铁路接触网中，比较注重运行检测，了解低速运行时，高速铁路接触网的状态，及时发现接触网中存在的安全隐患，属于接触网运行前期一项安全检测，目的是把控好接触网的性能，体现出低速动态检测技术的应用作用<sup>[1]</sup>。

## 结语

高速铁路的发展非常快速，逐步改善了我国交通运输系统，不论是货运，还是客运方面，高速铁路都表现出了较高的优势。为了提升高速铁路的安全及性能，要注重接触网检测技术的应用，充分分析监测技术，落实接触网检测技术的应用，逐步完善接触网在高速铁路中的使用状态，体现接触网检修技术的高效性和安全性。

## 参考文献

- [1]杨德江.高速铁路接触网检测技术研究[J].建材与装饰,2020,(02):253-254.
- [2]高速铁路接触网质量综合评价指标研究及应用[J].王志良,田亮.电气化铁道,2019(S1)
- [3]伏振.高速铁路接触网检测技术运用研究[D].中国铁道科学研究院.2016
- [4]周吉,吴春果.高速铁路接触网检测技术分析[J].中国高新技术企业,2017(03):110-111.