

# 我国铁路货车空气制动系统发展与运用现状

徐 强

中车齐齐哈尔车辆有限公司质量管理部 黑龙江齐齐哈尔 161002

**摘 要:** 随着国民经济的发展和铁路运输装备水平逐步提升,我国的铁路货车运输事业得到长足发展。制动装置是保证铁路货车运行安全的重要保障,其部件对货车的平稳运行具有重要影响。铁路货车在运行中存在安全风险,因此,应采取有效的方法和措施来控制,提高维修水平,确保铁路设备的正常安全运行。本文主要对铁路货车制动系统进行分析,从控制阀的形成和性能分析到车轮防滑和基础制动装置的改进,为铁路制动系统的改进提供必要的参考建议和依据。

**关键词:** 铁路货车车辆; 制动系统; 故障分析; 措施

## Development and application of air braking system for railway freight cars in China

Qiang Xu

CRRRC Qiqihar Vehicle Co., LTD., Quality Management Department, Heilongjiang Qiqihar 161002

**Abstract:** With the development of national economy and the gradual improvement of railway transportation equipment level, China's railway truck transportation industry has made great progress. Brake device is an important guarantee to ensure the safety of railway truck operation, and its components have an important impact on the smooth operation of trucks. There are safety risks in the operation of railway trucks, so effective methods and measures should be taken to control, improve the maintenance level, and ensure the normal and safe operation of railway equipment. This paper mainly analyzes the railway truck brake system, from the formation and performance analysis of the control valve to the wheel antiskid and the improvement of the basic brake device, to provide the necessary reference suggestions and basis for the improvement of the railway brake system.

**Keywords:** Railway truck vehicles; Brake system; Fault analysis; Measures

### 引言:

制动系统是铁路机车车辆的重要组成部分,关系到列车的运行速度、牵引重量等重要指标,直接影响列车的运行性能和安全性。我国铁路车辆制动系统经历了古老的气门改造和自主研发的发展过程,逐渐形成了较为完善的制动系统。因此,车站和车检站要提高自己的维修意识,提高车辆维修新技术和知识,确保车辆安全运行,为铁路行业的发展提供良好的保障。在冬季天气寒冷的情况下,很多货车可能会出现一些制动不良的现象,严重干扰运输秩序。针对当前铁路运输中最常见的问题,通过对其原因的仔细分析,找出了一些常见的制动影响因素,并提出了一些可以降低制动影响的措施,希望对大家有所帮助。

### 一、货车制动系统的组成

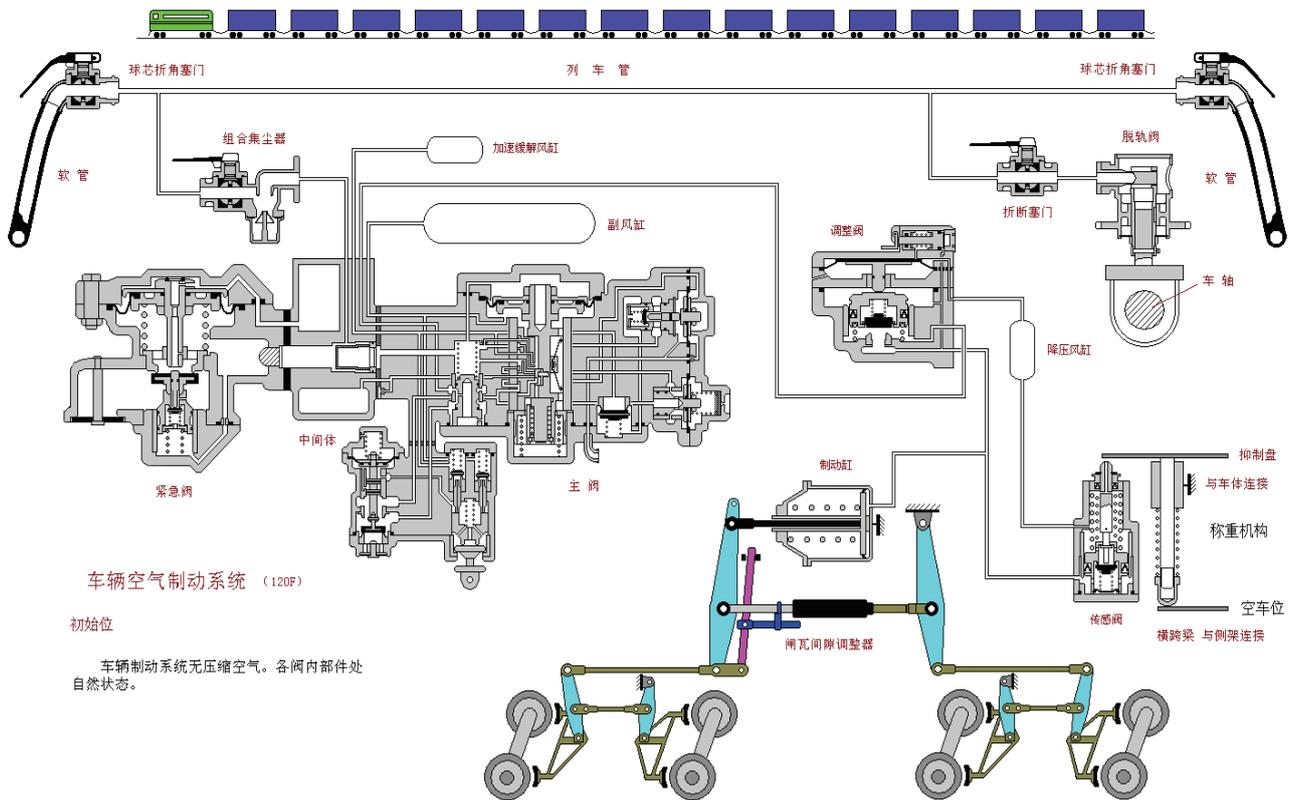
铁路货车制动装置包括:空气制动机、人力制动机、基础制动装置。通常将空气制动机称为车辆制动机。(见下图)

### 二、货车控制阀的发展历程

制动模式是一种传输列车产生的动态信号或制动模式产生的能量的方法。

目前,我国行车速度不大于120km/h的铁路货运列车在运行过程中,制动方式基本选择制动线振动控制方式,主要是因为该控制系统具有简单、结构和良好的性能。

在120型空气控制阀设计完成之前,我国的货车空气制动系统经历了从K型三通阀到GK型三通阀,从103



型空气控制阀到120型空气控制阀，又从120型空气控制阀到120-1型空气控制阀的发展阶段，国内控制阀的发展是随着车辆载重和列车牵引重量的逐渐增大而发展的。

### 1. GK型三通阀

随着50吨以上新造货车的投入运用，由于K型阀缺乏空重车位，重车制动力严重不足，铁道部专家决定进行旧阀改造工作，改造K型阀。设计中在旧方案基础上扩大阀内通路，因而可与14英寸制动缸配套使用，可获得更大制动力，另外增添了紧急三阶段上升性能，并在降气室上增设了安全阀。1958年部组织审查，1959年起逐步在新造货车上全面推广，改名为GK阀。与当时研制成功的中磷闸瓦共同组成一套制动系统，在当时货物列车制动中发挥了重要作用。

### 2. 103型控制阀

60年代初，铁道部指示铁道部科学研究院与齐厂，自行研制新型空气控制阀。由于客观原因，直到1978年才由铁道部组织鉴定，同意扩大装车，定名为103型空气分配阀。但由于103阀存在制动、缓解波速低，无加速缓解功能、不适应压力保持操纵等原因，已不能满足长大编组列车的需要，并没有大批装车运用。

### 3. 120型控制阀

早在1988年，铁科院就开始在103阀基础上，吸收国外先进制动技术，结合我国实际情况，在试验室进行

了单阀样块及列车模拟试验，取得了良好效果。

在此基础上，1989年起，由铁科院与眉山车辆厂立项开始了新阀设计，目标为研制出满足万吨重载列车制动要求的控制阀。新阀设计中保留了103阀原有优点，吸取了国外制动机的先进经验，全面调整了参数。1993年6月通过铁道部鉴定，在全路推广。1994年起在新造货车上全面安装，定名为120型空气控制阀。

120阀的常用制动波速、缓解波速、紧急波速等主要性能已达到国外先进制动机水平，实践证明这些性能已基本可以满足重载运输的要求。

### 4. 120-1型控制阀

2003年3月装备部重载会议上，与会代表提出要求，在120阀上增添常用加速制动功能，以便使改进的120阀能缩短常用制动列车管排气时间，改善长大列车常用制动性能，更好的满足重载运输要求，铁道部科技司于2004年科研项目已列入计划。2005年1月通过铁道部组织技术审查，定名为120-1型空气控制阀。

与120阀相比，120-1型空气控制阀增加了常用制动加速性能，改善长大列车常用制动性能，明显缩短了常用制动距离，取得了令人满意的结果。

## 三、我国铁路货车制动系统发展现状分析

从我国目前的铁路运输情况来看，制动技术在列车上的应用已经有了轻微的改革和发展。列车已接近世界

先进技术水平。为确保列车安全运行,提高列车运行速度。在一定程度上,基于火车货运稳定的运力和速度,运输车辆的制造技术已达到世界先进水平。我国的制动技术研究工作取得了多项成果,自主研发生产具有多项优势。但是,在使用铁路货车时,货车的正常运行仍然受到发动机调制的影响。

#### 四、常见的货运列车制动系统缺陷

列车在运输过程中的安全控制系统因线路而异。列车运行中的不同线路有一定的差异。在分析货车制动系统故障的原因时,需要从不同的角度思考故障问题,反思故障问题的差异性,深刻感知车辆的完整性和问题的科学性。当货车控制阀工作不正常时会导致频繁的制动事故。

##### 1. 制动系统滑阀与滑阀座之间的平面度能差

滑阀与制动阀座之间研磨状态不良,导致制动阀性能不稳定。在制动阀重复动作后,易出现拉痕,导致控制阀各气路串通,影响车辆的制动性能。

##### 2. 控制阀清洁度

我国目前所使用的120型货车空气控制阀为滑阀结构,虽具备一定的自清洁功能,但因其滑阀副材质较软、且对滑阀副工作面的要求较高,因此制动阀制造过程中对控制阀内部的清洁度要求较高。

##### 3. 受天气影响

铁路货车控制阀橡胶件技术要求为 $-50^{\circ}\text{C}$   $-70^{\circ}\text{C}$ ,但实际运用中,大部分橡胶件在 $-40^{\circ}\text{C}$ 开始出现不同程度的漏泄,失效状况。因此北方的冬季对车辆制动系统的性能影响亦较大。

#### 五、铁路货车制动故障的原因分析及防范措施

##### 1. 应采取有效措施减少制动系统故障

中国铁路运输周转量大,货物量大。特别是在冬天,很多货车不得不进入解冻室给解冻。在解冻中,控制阀、制动缸和管路密封装置因高温加热而损坏。因此需将解冻时间由3小时降至2小时以内。同时,在进入除霜室前,必须指定专人实时监控,更有利于检查和维护制动系统中的软管泄漏和制动损坏。同时还可以降低冬季货

车的故障率,减少人力、物力和财力的投入,保障货车的安全。

##### 2. 机车司机标准化

为了尽量减少列车运行过程中的判断误差,需要对货车的判断进行制动系统制动事件的训练,调整货车的工作行为。货车出站前,必须对气缸进行严格的操作标准充气,并按规定时间充气,防止制动系统出现故障。列车主气压值范围为600kPa至500kPa。

##### 3. 积极主动改提升120阀研磨质量

120阀由滑阀、滑阀座和截止阀组成。如果每个零件之前有划痕很可能导致管路串通,影响控制阀性能。研磨后需在铅板上进行抛光,以提高接触面的光洁度。在清洗和研磨过程中,必须选择机械研磨,以降低工作强度,提高工作效率。

##### 4. 积极推进铁路货车制动系统、电子化、智能化一体化

不久的将来,中国铁路货车制动系统将全面实现集成化、智能化、电子化,随着智能化和自动化程度的提高,控制列车的能力将变得更加安全和现实。这迫使我们积极推动货车制动导管系统的简化和空气控制系统中空气动力的改进。

#### 六、结束语

制动系统稳定性对于安全的铁路货运运输非常重要。需不断提高铁路制动系统新造及维修人员的技能,严格执行标准操作要求。定期组织行馆人员进行理论学习及相关制动故障分析。以提升制动系统新造检修对列车维修的质量和影响,延长零部件寿命,提高车辆性能并确保安全的铁路运营。

#### 参考文献:

- [1]衣美玲.国内外铁路货车制动技术发展[J].内蒙古科技与经济,2021(04):92-93.
- [2]白天宇.铁路货车车辆制动系统运用及故障分析研究[D].中国铁道科学研究院,2018.
- [3]张旺狮.车辆制动装置[第二版].中国铁道出版社,2017.