

# Fault Analysis and Prevention Suggestion of Wood Floor of the Railway Flat Car

Chunjin Feng

Nanning South Depot, China Railway Nanning Bureau Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530045, China

## Abstract

This paper analyzes the causes of the corrosion, damage and fracture of the wood floor of the railway flat car, and puts forward some suggestive measures to ensure the good technical condition of the wood floor of the flat car and ensure the traffic safety.

## Keywords

railway flat car; wood floor; fault analysis; prevention suggestion

# 铁路平车木地板故障分析与防治建议

冯春锦

中国铁路南宁局集团有限公司南宁南车辆段, 中国·广西南宁 530045

## 摘要

论文对铁路平车木地板腐蚀、破损和折断故障原因进行分析, 提出建议性措施, 以保证平车木地板技术状态良好, 确保行车安全。

## 关键词

铁路平车; 木地板; 故障分析; 防治建议

## 1 引言

铁路平车主要应用于运输拖拉机、钢材、砂石、木材、军用车辆、汽车、机械设备和集装箱等货物。除集装箱专用平车外的其平车的木地板均采用木地板, 但平车在运行过程中木地板频繁出现平车木地板腐蚀、破损和折断现象, 平车在高速运行时可能造成木地板脱落的行车事故。因此, 为了确保运输安全和运输效率, 解决铁路平车木地板腐蚀、破损和折断故障迫在眉睫。

## 2 木地板故障带来负面影响

### 2.1 给行车安全埋下隐患

木地板腐蚀、破损和折断不但影响货物装卸和加固, 而且使平车在运行中使木地板脱落、货物坠落损毁极易砸坏行车设备的行车事故。

### 2.2 影响平车使用效率

木地板腐蚀、破损和折断, 不但使平车发生临修率高影响平车使用效率, 而且军运期间列检扣修送到就近站修所或检修车间整修平车, 更使平车段修休时长影响平车的使用效率。

### 2.3 平车修理成本激增

木地板频繁发生裂纹、腐蚀、破损和折断质量问题造成检修平车时要更换大量的木地板, 导致平车大幅度增加维修成本。例如, 中国南宁南车辆段湛江检修车间统计分析 2020 年 3~6 月检修的平车数据结果显示, 平均每辆平车所需木材为 0.439m, 当前木地板的单价为 2340 元/m, 则每辆平车的木地板成本支出费用就高达 1027.3 元, 修车成本激增。

### 2.4 木材的资源浪费巨大

中国铁路平车目前段修的既有量按 40000 辆计算, 段修

周期为1年,全国每年平车段修时需补充木材为18240m,按40%出材率计算,每年平车段修耗用直径在200mm以上的松木超过2.5万m<sup>3</sup>。在中国铁路拥有的各型平车中,NX型、NX17B和NX70(A)型车占半数以上,厂修周期为5~6年,每年新造和厂修总数近8000辆,这3种车型原设计地板用材量分别为2.7m<sup>3</sup>、2.53m<sup>3</sup>和2.98m<sup>3</sup>,按40%出材率计算,每年平车修造耗用直径在200mm以上的松木超过5.4万m<sup>3</sup>;加上临修平车木地板用材。上述情况重叠加造成每年铁路平车木材用量成为国家较大的负担,对环境和森林资源保护有相当大的影响。

### 3 原因分析

#### 3.1 木地板耐腐蚀性能差

##### 3.1.1 耐腐蚀性差

天平车运行轨迹在全国各地,全国各地气候、相对湿度差异大,木地板为耐腐蚀性差的松木,检修时木地板未做防腐处理;当木腐菌侵害木地板,没有顶棚的平车的木地板运行过程中在日晒雨淋的恶劣的环境下给木腐菌繁殖创造了条件,木腐菌分泌酵素以水为媒介,把木质本身分解为糖作为营养,特别是木地板含水率在30%~80%时木腐菌繁殖很快,同时引来大量白蚁和蛀虫,木地板加剧腐朽,再过九或十个月时间就把整个平车的木地板60%腐朽。

##### 3.1.2 货物腐蚀木地板

平车装载浓硫酸等类货物时,由于在装车过程中和运行过程中使浓硫酸泄漏在木地板,浓硫酸会将木头脱水氧化,使其变为木炭硫酸,是一种具有高腐蚀性的强矿物酸。上述情况重叠加造成平车木地板产生大面积的腐蚀。

#### 3.2 木地板原材料有缺陷

##### 3.2.1 木地板吸水功率强

A是由于没有顶棚的平车的木地板运行过程中在雨淋的恶劣的环境下使其的含水率的大幅度增加,对木地板顺纹抗压强度及横纹抗压比例极限应力的影响较大,抗弯强度次之,对顺纹抗剪强度和硬度的影响又略小于抗弯强度。

B是木材含水率在纤维饱和点以下时,木材的强度与含水量成反比例关系,随含水量的增加而木材强度降低,在潮湿状态下,胶体变为可塑性状态,减少了胶结性而强度降低。

##### 3.2.1 木材的强度与环境温度成反比例关系

当货车长期在环境温度为60~100温度范围内运行不仅会引起木材所含挥发物蒸发、水分蒸发和木材会产生大幅度变形量,而且使强度大幅度下降、使用性能失效。

##### 3.2.3 胀缩性使木地板产生裂缝和翘曲现象

木地板丧失水分使体积收缩和吸收水分后体积膨胀,木地板自纤维饱和点到炉干的干缩率,顺纹方向约为0.1%,径向约为3~6%,弦向约为12%,径向和弦向干缩率的不同造成木地板产生裂缝和翘曲。四是木材存在疵病现象。当木材存在节子、硬块、斜纹、裂纹、腐朽等的疵病时直接影响木材的物理力学性质,使木材的强度降低。

#### 3.3 班组管理层面

##### 3.3.1 工作者自检自修不到位

工作者对木地板检查存在敷衍了事、走马观花现象,没有按岗位作业指导书对木地板、地板压条及边缘角钢进行认真检查,而是依赖预检员、质检员和验收员出示故障标记进行修理。

##### 3.3.2 工长质量控制不到位

车体班工长日常不认真严格执行“三检一验”制度,拿习惯当标准,在作业人员作业中及作业后均进行检查把关力度不大,使平车木地板检修质量不高。

#### 3.4 车间管理层面

对木地板存在腐蚀、破损、折断故障缺乏责任敏感性未及时指导班组找出问题结症所在并对症下药和指导班组在检修中如何发现与处理此类故障,导致班组在平车木地板检修时的作业标准执行率不高。

#### 3.5 质检科和验收室层面

检验人员重视落成结果交检(验)而轻视检修过程监督。如质检员、验收员在检查过程中疏于检查监督,不能及时发现和制止职工在检修平车木地板过程中的违章蛮干行为,导致平车木地板在运用中发生腐蚀、破损和折断故障。

#### 3.6 技术科和安全科层面

从历年全路辆故上看平车木地板故障少之又少,几乎没有,盲目乐观看待当前平车木地板相对而言安全稳定高,因此没有针对性地制定控制点和控制要素,导致质量控制重点偏移,对平车木地板检修质量控制存在漏项,在一定程

度上纵容工作者在检修木地板过程中简化作业标准。

### 3.7 现有平车木地板检修对应的规程存在的缺陷

《铁路货车段修规程》《局级铁路货车段修工艺》《段级配件和原材料入库检验办法》《段级平车木地板作业指导书》和《段级平车整车落成检查作业指导书》中对平车木地板检修均没有明确规定含水率要求、密度要求、防腐处理要求、防裂处理要求、夹皮要求、边皮要求、虫眼要求、钝棱要求、弯曲要求、树节要求、硬度要求、木材的储存标准、废弃的木材处置标准、防腐处理标准、防裂处理标准、抗压强度试验标准和硬度试验标准。造成货车检修单位如何造修好木地板迷失了方向，同时质量检查员和验收员想严格把质量关但因规程没有明确上述要求而让步交检（验）。导致平车木地板在运行中频繁发生腐蚀、破损和折断故障。

## 4 对策建议

### 4.1 完善相关规程并且培训到位

#### 4.1.1 完善标准

《铁路货车段修规程》《局级段修工艺》《段级配件和原材料入库检验办法》《段级平车木地板作业指导书》和《段级平车整车落成检查作业指导书》除现有条款规定内容外，建议增加平车木地板物理性能要求、化学性能要求、生物性能要求、吸水率要求、密度要求、材质要求、质量保证内容、质量保证期、木材的储存标准、废弃的木材处置标准、防腐处理行业标准、防裂处理标准、抗压强度试验标准和硬度试验标准等等内容，为车间如何检修好木地板提供正确指导方向，确保平车木地板技术状态优良。

#### 4.1.2 制作培训教材及培训要求

《局级段修工艺》《段级配件和原材料入库检验办法》《段级平车木地板作业指导书》和《段级平车整车落成检查作业指导书》制作成实物化、图像化、视频化、3D化、交互化、简单化、易懂化、生动化和趣味化培训教材。每周培训两次，每季进行理论考试与实操考试一次，考试成绩在90分及以上的奖励200元、80分及以下的考核200元<sup>[1]</sup>。

### 4.2 提高平车木地板技术

#### 4.2.1 优化平车木地板

用物理、化学、生物等技术手段对平车木地板的化学性能、物理性能和生物性能的改良，以最大极限地减少因化学

因子、物理因子、生物因子、气候因子、力学因子等侵害。

#### 4.2.2 开发平车木地板新材料

每年铁路货车木材用量成为国家较大负担，对环境和森林资源保护有相当大的影响。因此，在开发新型复合竹木地板时采用的原材料是中国丰富资源的竹子和小径材料代替优质大径的松木。开发新型竹木复合木地板不仅化学性能、物理性能、力学性能是松木的3倍，而且与装载货物之间具有较高的摩擦因数、能比较方便地对所有装载货物进行安全加固、抗震强、耐冲击、耐气候、耐老化、强度大、刚度好、耐磨损、抗紫外线强、耐腐蚀。叠加上述因素，不但使木地板提高使用价值、延长使用期限、提升安全稳定性、节约修车成本，而且对缓解中国木材供需矛盾、保护森林资源、改善生态环境具有相当重要意义。

### 4.3 完善质检员和验收员管理制度

#### 4.3.1 完善管理制度

车辆段按照中国铁路总公司运输局关于印发《铁路货车检修质量检查管理办法》的通知（运辆货车函〔2015〕2号）和关于印发《铁路车辆验收工作规定》的通知（铁运〔2006〕166号），进一步完善检验队伍管理机制，加强对质检员和验收员的业绩评价管理，形成能进能出的竞争淘汰机制。

#### 4.3.2 加强质检员和验收员的培训工作

车辆段要进一步梳理完善预检员、质检员和验收员作业标准，每周开展一次以作业指导书为主要内容的学习与培训工作，提高检验人员素质。

#### 4.3.3 进一步完善“三检一验”制度

明确质检员和验收员在检平车木地板检修过程中的安全责任，强化质检员和验收员在平车木地板检修过程中的把关作用。同时，将与“防腐蚀、破损和折断”相关的平板木地板工艺落实，纳入必检必验项目，明确检验标识、细化责任清单，严格把关，确保“三检一验”制度的落实。

### 4.4 对货车检修安全风险点进行重新研判

#### 4.4.1 完善风险点

结合平车木地板检修过程中存在作业指导书漏项、作业标准执行不彻底、质量控制漏项等问题，重新对货车检修的安全风险点进行全面的梳理、研判，查找质量管理中存在的漏洞、隐患和薄弱环节，结合现场作业实际，制定切实可行

的质量控制措施,进行有效控制。

#### 4.4.2 整改到位

主管检修的副段长、主管安全副段长和总工程师牵头负责,组织各职能科室对技术科、质检部门、安全科、验收室和检修车间管理问题的调研,全面梳理技术科、质检部门、验收室和车间在技术规章、作业指导书、安全管理制度和风险源(点)控制存在的问题,对照检查梳理出的问题,形成问题整改对策表,明确责任人和整改期限,督办完成,对限期未落实的,严格追究责任。

#### 4.5 规范问题管理

对平车木地板存在裂纹、腐蚀、破损、折断和脱落的问题要系统分析,要抓住源头,了解清楚平车木地板检修发展变化脉络,追根溯源,刨根问底,倒查问题的出处,挖掘问

题背后的问题,找准问题的根源,建立健全问题跟踪解决的闭环管理机制,对突出问题、关键问题要明确责任、强化督查,落实考核,及时整治;加强对问题处理过程、解决效果的检查和评估,及时纠正偏差,补强漏洞,确保问题的闭环解决。

## 5 结语

为保证平车木地板技术状态优良,确保行车安全、货运收入持续增长、节约运输成本。应当重视和着力解决平车木地板裂纹、腐蚀、破损和折断故障<sup>[2]</sup>。

## 参考文献

- [1] 陈雷,杨绍清.铁路货车段修技术与管理[M].北京:中国铁道出版社,2004.
- [2] 陈雷,杨绍清.铁路货车技术与管理[M].北京:中国铁道出版社,2010.