

# CRH380BL 型

# 动车组机械师

《CRH380BL 型动车组机械师》编委会 组织编写



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

# CRH380BL 型动车组机械师

《CRH380BL 型动车组机械师》编委会 组织编写

中国铁道出版社

2016年·北京

## 内 容 简 介

本书为 CRH380BL 型动车组机械师岗位培训教材,全书分为两部分:理论知识和实作技能。理论知识主要包括安全知识,动车组各系统结构、原理等专业知识,基本规章、电气、机械等相关知识和铁路交通事故的应急处理知识。实作技能部分重点介绍 CRH380BL 型动车组各系统设备及各种情况下的检修技能、故障处理、非正常行车及典型事故案例。

本书图文并茂,适用于动车组运用检修岗位新职、转职(岗)、晋升的岗位资格性培训,也适用于动车组检修、管理各岗位的适应性培训,对动车组检修、技术管理人员的自学、业务培训都具有很好的实用性。

### 图书在版编目(CIP)数据

CRH380BL 型动车组机械师/《CRH380BL 型动车组机械师》编委会组织编写. —北京:中国铁道出版社, 2016. 9

ISBN 978-7-113-22135-5

I. ①C… II. ①C… III. ①高速动车—岗位培训—教材 IV. ①U266

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 177715 号

书 名: **CRH380BL 型动车组机械师**

作 者: 《CRH380BL 型动车组机械师》编委会 组织编写

责任编辑: 王明容

编辑部电话: 021-73423

电子信箱: [tdpress@126.com](mailto:tdpress@126.com)

封面设计: 王镜夷

责任校对: 焦桂荣

责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2016年9月第1版 2016年9月第1次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 17.5 字数: 443 千

书 号: ISBN 978-7-113-22135-5

定 价: 68.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

## 编 委 会

主 审：李贯颖 孙秉谦 沈 泓

主 编：刘 波 岳 娜

编审人员：李先伟 孙先瑞 张增正 赵良旭

李小艳 刘彦志 刘 洁 蒋 渤

徐 军 张 猛

# 前 言

随着高速铁路的迅速发展,动车组运用检修人才队伍的培训显得尤为重要,编写一本符合实际、切实可行的动车组运用检修培训教材,对提高动车组运用检修职工队伍的技术业务素质、适应高速铁路的发展是十分必要的。

本书介绍了 CRH380BL 型动车组车体结构与车内设备、转向架、车内环境控制系统、高压供电、牵引传动系统、制动系统、辅助供电系统及设备、司机室、车端连接系统、网络控制系统、旅客信息系统 10 大动车组关键系统,阐述了各个系统的基本知识、结构原理等相关知识。本书介绍的动车组安全知识,包括了劳动安全、作业安全、电气化安全等基本知识,能增强职工自我保护意识和岗位责任意识,有效地预防机车车辆伤害,减少作业过程中人身伤亡事故的发生;同时本书还把实作技能培训纳入其中,对提高职工动手能力和动车组途中出现故障的应急处置能力大有帮助。

本书图文并茂,适用于动车组运用检修岗位新职、转职(岗)、晋升的岗位资格性培训,也适用于动车组检修、管理各岗位的适应性培训,对动车组检修、技术管理人员的自学、业务培训都具有很好的实用性。

《CRH380BL 型动车组机械师》一书在编写、审定过程中得到了济南铁路局车辆处、职教处有关单位专家的大力支持,在此一并表示衷心感谢。

由于时间仓促,同时编者的水平所限,书中内容难免存在错误或不足之处,请广大读者批评指正。

编者

2016 年 9 月

# 目 录

## 理论知识

第一章 安全知识	3
第一节 劳动安全	3
一、预防机车车辆伤害	3
二、预防高空坠落	5
三、预防触电	7
四、预防起重伤害	9
五、预防物体打击	9
六、预防机具伤害	10
七、预防炸药、锅炉、压力容器爆炸伤害	10
八、预防中毒和窒息	11
九、各岗位安全风险提示卡(表 1-1)	11
第二节 作业安全	15
第三节 电气化安全	25
第二章 专业知识	34
第一节 动车组车体结构与车内设备	34
一、概 述	34
二、主要技术参数(表 2-2、表 2-3)	35
三、主要设备布置	36
四、车体结构	37
五、车内主要设施	38
第二节 动车组转向架	42
一、概 述	42
二、转向架构架	44
三、轮 对	45
四、一系悬挂装置	46
五、二系悬挂装置	46
六、制动装置	50
七、撒砂和排障装置	53
八、转向架监测系统	54
九、轮缘润滑系统	54

十、感应接收器系统	55
第三节 动车组车内环境控制系统	56
一、概    述	56
二、空调系统的组成	56
三、客室空调参数及原理	58
四、组    件	66
五、操作模式	67
第四节 动车组高压供电、牵引传动系统	69
一、牵引系统	69
二、高压系统	77
第五节 动车组制动系统	86
一、概    述	86
二、制动系统的设计与结构	87
三、制动系统功能描述	93
第六节 辅助供电系统及设备	104
一、概    述	104
二、辅助变流器	106
三、辅助用电设备	115
四、充    电    机	116
五、蓄    电    池	119
六、230 V 逆变器	120
七、地面电源	122
第七节 司    机    室	124
一、司机室概览	124
二、司机控制台	125
三、二级操作区的操作和显示元件	130
四、故障开关控制台	133
五、线路安全开关(LSS)面板	137
六、司机室中的气动控制元件	140
第八节 动车组车端连接系统	141
一、概    述	141
二、车    钩	141
三、前端总成	147
第九节 网络控制系统	149
一、概    述	149
二、网络控制系统结构	149
三、网络控制系统设备	151
四、网络控制系统控制对象	154
第十节 旅客信息系统	158

一、系统概述 .....	158
二、零部件概述 .....	159
三、乘客信息功能描述 .....	161
四、总线系统 .....	165
五、中继器介绍 .....	166
<b>第三章 相关知识</b> .....	167
<b>第一节 基本规章</b> .....	167
一、铁路技术管理规程(高速部分) .....	167
二、铁路动车组运用维修规程 .....	171
<b>第二节 电工电子技术</b> .....	179
一、电路的组成和功能 .....	179
二、电路模型 .....	179
三、直流电路和交流电路 .....	180
四、电路的计算(基尔霍夫定律) .....	181
五、变 压 器 .....	181
六、三相异步电动机 .....	182
<b>第三节 机械基础</b> .....	183
一、液压传动 .....	183
二、气压传动 .....	184
<b>第四章 应急处理</b> .....	186
<b>第一节 铁路交通事故应急救援和调查处理条例</b> .....	186
<b>第二节 铁路交通事故调查处理规则</b> .....	187
<b>实作技能</b>	
<b>第五章 基本技能</b> .....	203
<b>第一节 工量器具使用</b> .....	203
一、欧式端子压接钳 .....	203
二、数显游标卡尺 .....	205
三、螺旋测微仪 .....	206
四、扳 手 .....	207
五、力矩扳手 .....	209
六、插 针 .....	211
七、电 钻 .....	212
<b>第二节 仪器仪表使用</b> .....	213
一、250 N 指针式推拉测力计 .....	213
二、F63 型红外测温仪使用说明 .....	213



三、数字测力计 .....	217
四、数字万用表(Fluke 179) .....	219
五、交直流钳型表 M270 .....	225
六、S100-ND 数字压力表 .....	226
第三节 检修设备的操作 .....	228
<b>第六章 专业技能</b> .....	233
第一节 CRH380BL 型动车组一级检修作业流程 .....	233
第二节 CRH380BL 型动车组专项修项目表 .....	233
第三节 CRH380BL 型动车组途中应急故障处理 .....	239
<b>第七章 应急处理</b> .....	240
第一节 春季典型故障 .....	240
一、概要分析 .....	240
二、高压牵引 .....	241
三、转向架 .....	243
四、网络控制系统 .....	244
五、辅助电气系统 .....	245
六、驾驶设施 ASC 故障 .....	245
第二节 夏季典型故障 .....	245
一、概要分析 .....	245
二、高压牵引系统 .....	246
三、转向架 .....	250
四、供风及制动系统 .....	254
五、车体及车端连接系统 .....	255
六、网络监控系统 .....	257
七、辅助电气系统 .....	257
八、驾驶设施 .....	258
九、客室空调故障 .....	259
第三节 冬季典型故障 .....	259
一、概要分析 .....	259
二、HMI 黑屏故障 .....	260
三、轴温传感器导热不良,重新涂打导热膏 .....	261
四、制动夹钳吊杆螺栓松动问题 .....	261
五、高压隔离开关后端绝缘子有烧蚀现象 .....	261
六、牵引变流器 IGBT 模块故障 .....	262
七、撒砂管加热器故障 .....	262
八、备用制动分配阀漏风故障导致制动试验过不去 .....	263
九、闸片掉块故障 .....	263

十、受电弓弓角裂纹 .....	263
十一、半永久性车钩总风及列车管密封圈处漏风 .....	264
十二、终端箱内积水 .....	265
十三、动车组抗蛇行减振器垫片断裂故障 .....	265
十四、压力传感器故障 .....	266
十五、动车组牵引力不稳 .....	266
参考文献 .....	268

# 理论知识



# 第一章 安全知识

## 第一节 劳动安全

### 一、预防机车车辆伤害

机车车辆伤害(图 1-1)是铁路运输生产过程中的主要伤害之一。铁路作业人员在站场与线路上行走侵入限界、避车安全距离不够、施工作业防护不当、未执行作业安全标准等,极易造成机车车辆伤害。掌握预防机车车辆伤害安全知识和作业防护技能,是确保铁路劳动安全的前提。

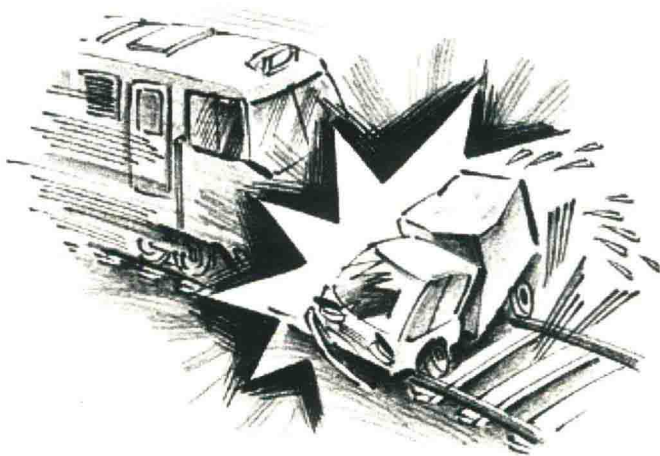


图 1-1 车辆伤害

#### (一)机车车辆伤害事故类型

铁路机车车辆是指在铁路线路上运行的铁路机车、客车、货车、动车组及各类自轮运转特种设备等。机车车辆伤害是指铁路机车车辆在运行过程中碰、撞、轧、压、挤、摔等造成铁路作业人员伤亡的事故。

其造成伤害的主要因素可分为:

1. 作业人员违章抢道、走道心、钻车底、跳车、扒车、以车代步、作业侵限等人为因素造成的伤害。
2. 线路上作业不设防护、作业防护不到位、作业环境不良、违章指挥等管理因素造成的伤害。

#### (二)机车车辆伤害事故危险辨识

铁路作业人员在生产过程中,容易造成机车车辆伤害的危险和有害因素较多,根据事故致

因理论,事故致因因素包括人的因素、物的因素、环境因素和管理因素4个方面。

### 1. 人的不安全行为

(1)作业人员安全意识淡薄,缺乏防护技能。如:作业人员没有树立安全意识,“安全第一”的思想移位,不遵守安全规章,存在侥幸心理,养成惯性违章坏习惯;工作不认真,心不在焉,不考虑自身及他人安全,简化作业程序等。

(2)作业人员侵入机车车辆限界。如:检查机车时侵入邻线;不按规定走行线路行走;在靠近线路旁坐卧、休息;沿线路行走时走道心或者枕木等。

(3)作业人员盲目穿越线路。如:横越线路时,未执行“一站、二看、三通过”规定;未确认机车、车辆暂不移动就翻越车辆;钻车底;在运行的机车车辆前抢越线路等。

(4)作业人员违章上道作业。如:未设置防护或防护不到位就上道作业;天窗点外擅自上道作业;无计划上道作业;不在规定区域和时间进行作业等。

(5)作业人员违反有关作业标准。如:机车动车前,未确认车组人员到齐和车上下无其他作业人员即动车;运行中,机车乘务员未认真瞭望,未按规定鸣笛,遇有危及人身安全时,未立即采取减速或停车措施。

(6)防护用品、用具使用不规范。如:未正确使用劳动防护用品;夜间作业时穿戴无反光标志的防护服等。

### 2. 物的不安全状态

(1)作业设备存在缺陷。如:吊车作业时,机车车辆扶手、踏板、车辆闸台稳定性差,强度不够;列车装载货物时的固定装置不良等。

(2)防护装置、设施存在缺陷。如:防护装置、设施损坏、失效、失灵;夜间作业方位灯显示不良;机车车辆防护栏作用不良等。

(3)劳动安全防护用品、用具存在缺陷。如:防护用品、用具作用不良;警示服反光标志失效;防护雨衣、防寒帽无耳孔等。

### 3. 作业环境不良

(1)作业场所环境不良。如:作业场所多条线路间距离较近;作业通道狭窄、杂乱、不平整、湿滑;作业场所声音嘈杂等。

(2)恶劣天气。如:寒冷、高温天气进行室外作业;作业时遇降雾、暴风雨(雪)、扬沙等。

(3)站场照明条件不良。

(4)特殊地形地貌。如:作业场所线路存在大弯道,瞭望条件不良;作业场所存在无避车台的桥梁、隧道。

### 4. 安全管理缺陷

(1)安全规章制度不完善。

(2)安全培训教育不到位。

(3)监督检查不到位。

(4)劳动安全投入不足。如:不按规定配发劳动防护用品、用具;配发防护用品用具不全等。

### (三)预防机车车辆伤害的相关知识

1. 在线路或接近线路作业时,应认真执行铁路职工防止机车车辆伤害守则(五必须:一站、二看、三通过;上道作业必须先防护,巡道执行回头瞭望制;临线来车必须本线下道;必须车

动集中看,瞭望不间断。五不准:不准在铁路上走路;不准在铁路上坐卧休息;不准从车底下钻越;不准从“天窗”穿越;不准以车代步)。

2. 顺线路行走时,人体及所携带的工具(料)不得侵入限界,并注意邻线的机车、车辆和货物装载状态。

3. 顺线路行走时,在站内应走两线中间;在区间应走路肩;在桥上和隧道内应走人行道;在高铁线路作业时,除必须的作业外,不准在电缆槽道盖板上行走。

4. 禁止钻车底或从车钩上翻越,严禁在钢轨上、车底下、枕木、道心内坐卧休息。

5. 禁止扒车、翻越车钩连接处通过线路;禁止与机车车辆抢越线路;禁止与机车车辆抢越线路;禁止上、下移动的机车车辆。

6. 建立健全机动车辆管理、使用、维修、保养和安全运行管理各项制度,确保汽车各项性能良好,定期开展车辆安全检查,严禁不符合安全技术条件的汽车上道行驶。

7. 车辆出车前,必须对刹车、灯光指示、安全标识牌等进行检查,确认完好后方可出车。

8. 乘坐货车时,禁止站立车厢上或坐在车帮上,不得将身体探出车外,并抓扶可靠,禁止嬉闹。

9. 职工上下班进出车站时,必须按指定通道进出,严禁强越、翻越线路。

10. 职工上下班所使用、乘坐的交通工具性能必须良好,符合国家法律规定,并按要求穿戴,自觉遵守交通规则,证件随带齐全,禁止无证驾驶。

11. 作业(或抢修)专用汽车司机和职工上下班使用的交通工具,禁止超速行驶,严禁酒后驾车和“病车”运行,严禁超员,严禁无证和不熟悉该车性能的人员驾驶,遇有天气恶劣、环境复杂、视线不好、路况不熟时,一律减速行驶。乘车人员不得做影响驾驶员注意力的事情,并有责任提醒驾驶员安全行驶,有权制止违章驾驶。

12. 上、下作业车须面向作业车,站稳抓牢。

13. 禁止在机车车辆、机械设备、线杆、铁塔、高柱信号机、接触网下面和有倒塌危险、过分潮湿的地点及有毒气体附近休息、避雨。

14. 当人员穿过吊机或平台、辅助装置支架、吊起的重物时,要时刻注意吊机位置及动作,防止碰伤。

15. 当吊机处于工作状态时严禁用手触摸各液压部件,防止高温烫伤。

16. 起升重物前,应检查连接点是否牢固可靠。起吊重物时,司索人员应与重物保持一定的安全距离。

17. 风力大于6级时应停止吊车作业。

18. 吊具承载时不得超过额定起重量,吊索(含各分支)不得超过安全工作载荷(含高低温,腐蚀等特殊工况)。捆绑后留出的绳头,必须紧绕吊钩或吊物上,防止吊物移动时,挂住沿途人员或物件。

## 二、预防高处坠落

《高处作业分级》(GB/T 3608—2008)规定:“凡在坠落高度基准面2 m以上(含2 m)有可能坠落的高处进行作业,都称为高处作业”。

高处作业在众多的生产环节中与铁路安全生产紧密,息息相关,高处作业危险性较大,不安全因素多,较容易发生高处坠落事故。如图1-2所示。

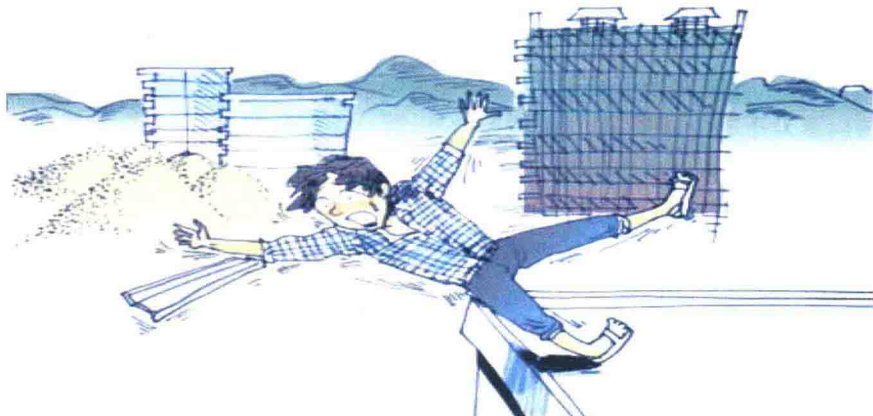


图 1-2 高处坠落

高处坠落伤害的主要原因包括:作业人员缺乏高处作业的安全技术知识;防高处坠落的安全设施、设备不健全;高处作业环境恶劣的影响;安全管理上存在缺陷。

预防高处作业坠落的安全要求:

1. 作业人员必须持证上岗,按规定配戴安全用具和正确使用劳动保护用品,确保作业人员精神状态良好,注意力集中。
2. 上下电杆离地面必须系好安全带,使用前须检查安全带处于良好状态,必须执行登高作业安全防护和监护员监护制度。在上杆作业中,重系安全带时必须确认腰带保险扣扣牢,电杆上作业人员严禁向下抛掷工具(料)等物品,禁止在 6 级及以上大风时进行登高作业。
3. 登杆作业前必须确认电杆名称、杆号、色标。在有列车通过线路旁的电杆上作业,吊工具、材料的吊绳应收好,防止被通过列车刮拉伤人。
4. 作业前应先检查横担、铁梯、脚钉的腐朽、锈蚀情况,严禁攀登腐朽、锈蚀超限的横担、铁梯、脚钉。
5. 拆除电杆时,禁止先取土后登杆,校正电杆时禁止杆上有人作业;新立杆未夯实前,不准登杆作业;冲刷、取土、上拔造成埋深不足和导线拉线松弛的电杆(支柱)应及时采取加固措施。
6. 新参加工作人员和实习人员不得单独作业,必须在持有相应合格证件人员的监护下才能进行登高作业。
7. 严禁患有禁忌症人员登高作业。对从事高空作业的人员要定期体检,对不应高空作业人员及时调换岗位。
8. 攀登高低压开关柜、变台、变压器等设备时,要抓牢踏实,注意防止滑倒。
9. 使用梯子登高作业时,移动式竖梯下端梯脚须有防滑装置。竖梯使用时应和地面保持  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$  的角度,禁止接高使用。上下攀登或站在梯子上进行作业时,须有人扶持与监护并使用安全带,安全带在墙壁上无法固定时,应固定在梯子上,下部加强扶持。严禁在梯子最上端两个梯蹬上作业,梯上有人作业时严禁移动梯子,一个梯子只允许一人作业,严禁抛掷工具和物件。
10. 在屋顶、灯桥、灯塔作业时,禁止将身体探出防护栏外;需吊装材料时,上部人员应系



好安全带后,由地上人员进行起吊作业。

11. 登高工器具应定期进行测试,并妥善保管;作业前必须对登高用具进行检查,确保登高用具完好方可使用。

### 三、预防触电

电流通过人体叫触电。人体触电方式包含以下几种:直接接触触电、间接接触触电、跨步触电、高压电场对人体的伤害、静电对人体的伤害、雷电。触电时人体会受到某种程度的伤害,按其形式可分为电击和电伤两种。如图 1-3 所示。



图 1-3 触电伤害

发生触电伤害的因素包括由线路接触不良、接线松脱、绝缘老化破损造成的漏电、短路等事故。

预防触电的安全作业要求:

1. 接触网工、变配电值班员、电力工等电工必须经过专业培训、安规考试合格后,持证上岗,作业时按规定穿、戴劳动防护用品。
2. 供电、电力作业必须严格执行工作票制度(包括口头命令或电话命令)、工作许可制度、工作监护制度、工作间断及转移工地制度,工作结束和送电制度等组织措施。
3. 所有电力作业必须严格执行“两票一簿”制度和电力《安规》有关规定;停电作业必须严格执行“停电、检电、接地封线和悬挂标示牌等”安全措施和送电前必须清点作业现场人员、材料工具、按程序恢复送电等规定。
4. 所有的电力作业必须坚持“班前预想、班中预防、班后总结”规定,涉及高压作业的必须建立作业前调度命令申请和作业后消令制度。
5. 施工作业前,工作领导人(执行人),一定要对照作业现场示意图进行安全预想,说明停电和带电设备具体位置和应采取安全措施,做到人人明确作业内容、作业范围、安全注意事项,工作中严禁扩大作业范围。
6. 严格干部施工把关制度。针对施工性质和分级把关要求,对每项施工都要有干部现场把关。
7. 严格执行监护制度。在电力《安规》规定的工作监护制度基础上,下列情况设立专职监护人:
  - (1)作业安全条件、工作环境差的;
  - (2)单一作业点(处)连续作业超过 2 h;
  - (3)关键设备安装,如立(拆)杆、变压器吊装、耐张杆杆上组装、杆上高压电缆安装等;