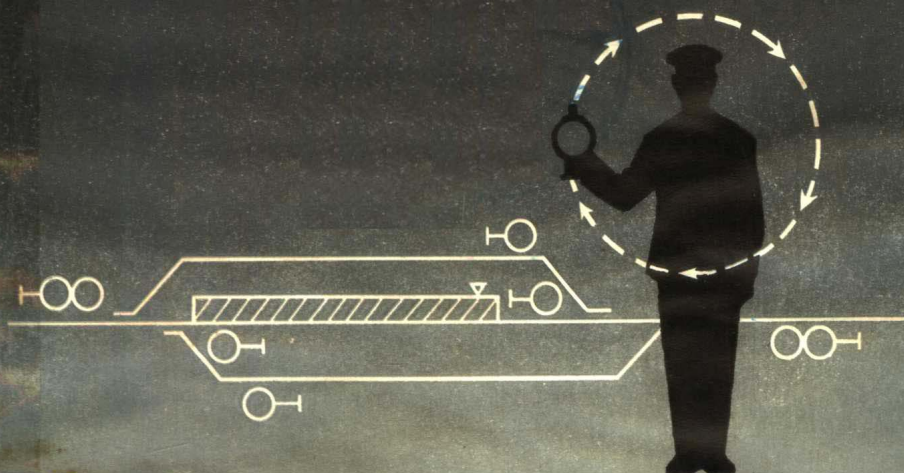


2063378

LLJ

250960

接发列车 作业安全



刘兰阶 编

人民铁道出版社

接发列车作业安全

刘兰阶 编

人民铁道出版社

1979年·北京

内 容 简 介

本书是在北京铁路局职工短训班教材的基础上整理编写的。全书共分六章。主要阐述站场、信号、联锁、闭塞设备与接发列车作业安全；在特殊情况下接发列车安全注意事项及遇车辆方面发生问题的处理方法。可供车站值班员工作、学习的参考。

接发列车作业安全

刘兰阶 编

人民铁道出版社出版

责任编辑：郭锦文

封面设计：赵敬宇

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：8.625 字数：197 千

1979年11月第1版 1979年11月第1次印刷

印数：0001—26,000册

统一书号：15043·3090 定价：0.69元

前 言

自1975年以来，北京铁路局在我校办过多次车站值班员短训班。本书是在刘忠、蔡泮学二同志和我三人所编短训班教材的基础上，又经作者三年多的教学实践和现场调研后修改定稿的。

编写本书的目的是希望对我国铁路行车安全工作起一定作用。

根据车站值班员的实际需要，书中内容大体包括三个方面：一是办理接发列车时，根据站场线路及信号联锁设备的状况与性能，如何正确使用这些设备及发生问题后的处理方法。据了解，不少值班员，由于对车站信号机、道岔表示器、站台等的限界尺寸不很清楚，对机车车辆限界和超限部位及尺寸如何确定也不很清楚，致使接发超限列车时心中无数，只知照调度台上所发指示办理，不知其所以然，工作比较被动。为此，本书对此作了较详细地叙述；二是研究在使用基本闭塞法和电话闭塞法接发列车时，怎样根据设备实际情况正确办理，才能保证行车安全。所以，对闭塞设备的动作原理除作了简单叙述外，并以示意性电路图加以说明，以期值班员能明白道理，发现问题能妥善处理。近几年来，由于车站值班员对半自动闭塞设备的性能、部件的作用缺乏深入地了解，在办理过程中发生过一些问题，所以本书对这项内容阐述较多；三是叙述车站值班员在接发列车过程中，遇到车辆方面的问题时怎样处理，才能避免延误列车或造成事故，从而提高行车效率和保证行车安全。

本书的编写过程，也是作者学习的过程。1970年以后，因教学工作的需要，学校党组织安排我们多次深入基层站、段学习调研，先后得到几十位有实践经验的工人、干部的帮助。特别是石家庄车辆段的冀增吉同志和北京局安全监察室的刘宗礼等同志，不厌其烦地给予帮助，不少同志帮助解决了不少有关行车设备安全使用方面的问题。这些都对本书的编写起了决定性的作用。历届短训班的学员同志，也提了不少宝贵意见。在修改定稿期间，又蒙铁道部安全监察委员会及石家庄铁路运输学校领导安排外出调研，先后搜集了北京、上海、济南、西安和郑州等铁路局的大量资料，上述各局安全监察室的同志给予热情指导。我校有关教师，有的牺牲节假日帮助描图，有的提供情况帮助提高，也花费了不少精力。所以，这本书的出版，应该归功于党的培养，组织的安排，集体的力量，同志们的帮助，个人的作用是微不足道的。

由于精力和时间的限制，书中取材多以北京局为依据，加之本人业务水平不高，调研面不广，难免有片面、不当之处，敬希读者批评指正。

刘兰阶 于石家庄铁路运输学校

1978年12月

目 录

第一章 站场有关设备与接发列车作业安全	1
一、车站值班员应掌握股道容车数	1
二、道岔损坏对行车安全的危害	6
三、各种限界尺寸	13
四、超限列车的运行限制	21
第二章 信号联锁设备与接发列车作业安全	33
一、联锁设备的种类	34
二、车站设有轨道电路时接发列车应注意的问题	38
三、出站信号机、轨端绝缘与警冲标三者之间的尺寸 要求	46
四、布置和准备进路注意事项	48
五、相互锁闭的条件	52
六、色灯信号机灯光变化及操纵上应注意的问题	55
七、开放臂板信号机应注意的问题	63
八、工电设备施工时，涉及行车问题的办理手续	67
九、道岔的加锁	71
十、进路锁闭种类及操纵上应注意的问题	76
十一、操纵道岔手柄、信号按钮及自动按钮时应注意 的问题	83
十二、引导信号和中转信号	86
第三章 闭塞设备与接发列车作业安全	91
一、自动闭塞与接发列车作业安全	91
二、半自动闭塞与接发列车作业安全	106
三、半自动闭塞使用行车凭证与安全有关的若干问题	145
四、中间站调车与接发列车的配合	154

第四章 调度集中接发列车作业安全	158
一、设备简介	158
二、办理接发列车程序	166
三、办理行车注意事项	172
第五章 特殊情况下接发列车的安全注意事项	181
一、关于相对方向同时接车和同方向同时发接列车的 安全注意事项	181
二、车站无空闲线路接车时安全注意事项	188
三、天气不良时办理接发列车的安全注意事项	189
四、开隔时续行列车的注意事项	193
第六章 接发列车时遇有车辆方面问题的处理方法	195
一、使用各型车辆应注意的问题	195
二、车辆走行部破损对列车运行的影响	204
三、车辆破损事故等级	213
四、车钩拉断及故障的处理	218
五、制动系统常见故障的处理	230
六、闸瓦压力与制动距离的计算	246

第一章 站场有关设备与 接发列车作业安全

本章涉及到的内容有股道容车数，道岔及车站上各项固定设备的限界尺寸与接发列车的作业安全等问题。

一、车站值班员应掌握股道容车数

(一) 机车车辆的全长、换长和列车计长

机车车辆的全长是指机车车辆两端的车钩在锁闭位置时，两钩舌内侧之间的水平距离。我国大部分主型机车、客货车的全长如表 1—1。

单位：毫米 表 1—1

车 型	蒸 汽 机 车		内 燃 机 车			
	前 进 (QJ)	建 设 (JS)	东 方 红	东 风 ₄	ND ₄	
全 长	26023 或 29180	23337	17255	21100	23020	

车 型	电 力 机 车		客 车		货 车		
	韶山 ₁	6G	YZ ₂₂	YZ ₂₃	P ₆₀	C ₆₀	S ₁₁
全 长	20368	23020	24539	24539	16442	14042	8818

机车车辆换算长度，是机车、车辆的全长折合多少标准车数。标准车采取30吨棚车的全长11米为换算单位。换算公

式为:

$$\text{换长} = \frac{\text{全长}}{11\text{米}}$$

例: $C_{50}\text{换长} = \frac{14.042\text{米}}{11\text{米}} = 1.3$

$$P_{60}\text{换长} = \frac{16.442\text{米}}{11\text{米}} = 1.5$$

$$QJ\text{型机车换长} = \frac{29.180\text{米}}{11\text{米}} = 2.7$$

以 P_{60} 为例, P_{60} 的换算长度 1.5, 即它相当于 30 吨棚车 1.5 个。

列车计长是在一个编成的列车中全部车辆换长之和, 包括守车, 不包括机车。例如某列车编组如表 1—2。

表 1—2

车 种	车 数	换 长	换 算 车 数
P_{60}	10	1.5	$10 \times 1.5 = 15$
C_{50}	40	1.3	$40 \times 1.3 = 52$
P_t	5	1.0	$5 \times 1.0 = 5$
S_{11}	1	0.8	$1 \times 0.8 = 0.8$
计 长	(56)		72.8

本列车的现车数是 56 辆, 列车计长却为 72.8。这 72.8, 就是相当于 30 吨棚车 72.8 个。该列车的全长是 $72.8 \times 11 = 800.8$ 米。可见, 列车计长, 也可叫列车换长, 但它不是列车的实际长度。

(二) 股道容车数的计算

车站上各股道的容车数, 都是按换算车数计算出来的。所以各股道的容车数是容纳的换算车数, 并不是实际车数。

车站值班员根据其所在车站各到发线的客车数，既可以确定一般列车接入哪股道，也可以确定某超长列车能否接入或接入某股道比较合适。

车站股道客车数按下列各式计算：

1. 到发线客车数

$$\text{客车数} = \frac{\text{到发线有效长} - \text{机车长度} - \text{附加长度}}{11 \text{米}}$$

到发线有效长是从出站信号机到另一端警冲标的距离。
车站设有轨道电路时，是从出站信号机到另一端绝缘节。

机车长度是自站所在区段牵引货物列车的主型机车长度（可用换长乘11米计算）。

附加长度按30米计算。是《技规》规定预留的附加制动距离。

例如某站Ⅰ道有效长为895.7米，主型机车为前进型（前进型换长2.7，全长=2.7×11=29.7米）。

$$\text{客车数} = \frac{895.7 - 29.7 - 30}{11} = \frac{836}{11} = 76 \text{辆}$$

若该站所在区段为双机牵引，则计算公式中的机车长度按二倍计算；若该站所在区段为三机牵引，则计算客车数公式中的机车长度要按三倍计算。

2. 编组场线路客车数

$$\text{客车数} = \frac{\text{线路有效长} \times 0.75}{11 \text{米}}$$

编组场各股道有效长是从线路一端警冲标到另一端警冲标。

公式中的分子有效长乘以0.75的理由是因为大站多进行溜放调车，有时车组间出现“天窗”，不能连挂，所以有效长要乘以0.75，即打75折的意思。

例如某站Ⅱ编组场9道有效长是1000米。则：

$$\text{客车数} = \frac{1000 \times 0.75}{11} = 68 \text{辆}$$

(计算各种线路的客车数均应取整数，小数点以后除不尽可不计算，不必四舍五入。)

3. 货物线、加冰线客车数

$$\text{客车数} = \frac{\text{可能利用的长度}}{11 \text{米}}$$

可能利用的长度为线路一端警冲标至另一端警冲标的距离。具有端面站台线路可能利用的长度是从端面站台至另一端警冲标的距离。

例如某站5道为货物线，可能利用的长度为440米。则：

$$\text{客车数} = \frac{440}{11} = 40 \text{辆}$$

4. 计算有土挡的尽头线客车数

在可能利用的长度中，现场一般都扣除10米做为安全空间。这样考虑是有道理的。但是有些站的《行车工作细则》(以下简称《站细》)里所计算的股道客车数不是按上述公式计算的。却是按照以下公式计算的。这个公式是：

到发线客车数 =

$$\frac{\text{有效长} - \text{机车长度} - \text{附加制动距离}(30 \text{米或} 50 \text{米})}{11 \text{米} + 0.3 \text{米}}$$

这个公式与上述公式的主要不同点就是分母加大0.3米。分母加0.3米的本意是考虑车辆连接部有车钩及缓冲器，如果车辆一端的车钩连接部的拉伸量为150毫米，两端即为300毫米，即0.3米。现在就要看分母加0.3米到底合理不合理。我们认为分母加0.3米不合理。理由之一是这0.3米比车钩缓冲器实际的最大拉伸量大约大一倍左右。我国货车用2号缓冲器的最大拉伸量是64~68毫米，3号缓冲器的最大拉伸量

是56毫米。两相互连挂的车钩缓冲器最大拉伸量之和小于150毫米。这个实际的拉伸量岂不是比这个公式中的0.3米，即300毫米小一半吗？理由之二是分母加0.3米原是考虑列车进站停妥后车钩缓冲器都处于拉伸状态，这又与多数列车的实际停留情况不相符。我国目前货车上的空气制动机虽能使进站列车的前部车辆和后部车辆的制动基本上趋于一致，但还是略有差别的。即后部车辆的制动稍晚于前部车辆。这样停妥的进站列车车钩不是拉伸，而是略有压缩。就这种状况来看，分母加0.3米是不合理的。即使列车前部车辆和后部车辆的制动快慢完全一致，各车钩缓冲器是处于既不拉伸也不压缩的状况，分母加0.3米也是不必要的。当然也不能否认有些时候列车尾部未过警冲标，当列车前拉时，部分车钩有可能处于拉伸状况，这时又有30米的附加制动距离起作用，分母加0.3米也不必要。

这个公式的附加制动距离要按50米计算和按30米计算相比，其结果也少容一个多车。

（三）车站值班员掌握股道容车数的必要性

对车站值班员来说，必须首先树立有关容车数的正确概念。即所谓容车数是指容纳的换算车数，并非实际车数。设某站货物线容车数是20车，其可能利用的长度为 $20 \times 11 = 220$ 米。若值班员向该货物线送进现车15辆，计有50吨敞车10辆，60吨棚车5辆。主观认为货物线容车数为20车，现送进15车，肯定没问题。但实际上可能就有问题。现从送进15车的全长观察：该车组全长 $= 10 \times 1.3 \times 11 + 5 \times 1.5 \times 11 = 225.5$ 米。如仅注意车组一端在警冲标内方，臆断另一端肯定不过标，就有危险。实际上另一端压标必定在5米以上。

作为车站值班员对到发线容车数更应掌握。对定轴的货物列车和旅客列车的计长也应了解。如不了解，在安全上就

有可能发生问题。过去就为此发生过事故。

二、道岔损坏对行车安全的危害

(一) 道岔十项不良状态

1. 道岔两尖轨互相脱离时；
2. 尖轨尖端与基本轨在静止状态不密贴时；
3. 尖轨被轧伤、轮缘有爬上尖轨的危险时；
4. 在尖轨顶面宽50毫米以上的断面处，尖轨顶面较基本轨顶面低至2毫米以上时；
5. 基本轨垂直磨损，在正线上超过6毫米，在到发线上超过8毫米，在其他线上超过10毫米时（33公斤以下的钢轨，由铁路局规定）；
6. 在辙叉心宽40毫米的断面处，辙叉心垂直磨损，在正线上超过6毫米，在到发线上超过8毫米，在其他线上超过10毫米时（33公斤以下的钢轨，由铁路局规定）；
7. 辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离，小于1391毫米，或翼轨作用面至护轨头部外侧的距离，大于1348毫米时；
8. 尖轨或基本轨损坏时；
9. 辙叉（辙叉心、辙叉翼）损坏时；
10. 护轮轨螺栓折损危及行车安全时。

(二) 道岔被挤以后，车列能否退行

挤道岔是在车列顺向运行时发生的，当道岔开通弯股，车列从直股出来，道岔将被挤；当道岔开通直股，车列从弯股出来，道岔同样被挤。其情况按图1—1说明。

如图1—1所示，当道岔开通直股，从弯股出来的车列向道岔转辙部分行驶，车列左侧车轮2，将从尖轨2和基本轨2间强行通过，从而挤开尖轨2和基本轨2；车列右侧车

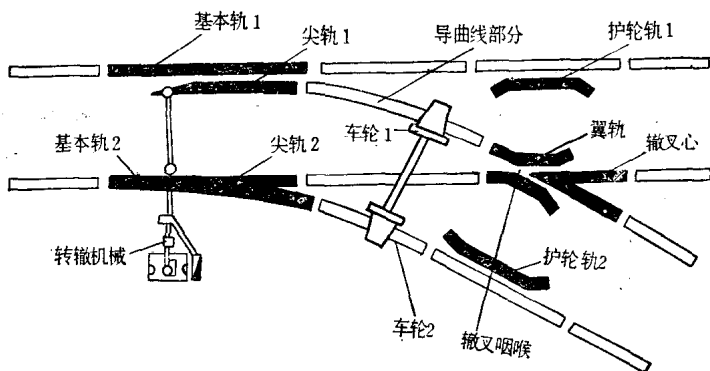


图 1-1

轮 1，将把尖轨 1 挤向基本轨 1。这时两尖轨和两基本轨都处于张开的状态，现场习惯上把这种状态叫“四开状态”或叫“四股状态”。当车列未过完就发现挤道岔，这时若组织车列退行，与车轮 1 同侧的车轮，将沿基本轨 1 径直运行；与车轮 2 同侧的车轮，将由基本轨 2 向导曲线弯股方面运行。这样，由于轨距的逐渐扩大，必然导致车轮脱线掉道。挤道岔本来是一般事故，损失较小。但车列脱线掉道转化为大事故或重大事故就会造成很大损失。所以，遇道岔被挤，如果大部分机车车辆轮对已经越过被挤道岔，只剩两、三车或四、五车尚未走过，则应让车列最后一个轮对过了尖轨尖端以后转换道岔，待道岔转换部分转换良好并钉固妥当后，才可能指示车列退行。如果车列轮对挤开道岔就已发现，应于已挤过尖轨部分和未过尖轨部分的车组之间提开钩，使已挤过的车列前拉，把道岔转换好加以钉固，再组织已挤过车列部分后退，就能保证安全，不致脱线。这个问题应引起车站值班员的重视。

(三) 关于道岔上发生较多的几项病害危险程度的分析

1. “尖轨尖端与基本轨在静止状态不密贴时”。这项不良状态是在作业时因未及时确认而发生的；当然设备本身不合标准也会发生。

当道岔尖轨与基本轨之间夹有石子、木块或其他杂物时，尖轨尖端与基本轨就可能不密贴。这个问题只要严格执行“扳道作业程序”就能解决。

当道岔正在转换过程中，尚未转换完毕，即当道岔尖轨与基本轨尚未密贴时，近似于道岔的“四开状态”，又逢列车对向道岔运行，这样必然会造成列车脱线。脱线本身虽不见得都造成机车车辆的较大破损，但因脱线后需要起复，耗费时间较多；对货物列车来说，单线正线行车中断满二小时并影响其他列车；复线之一线行车中断满二小时就构成大事故。所以调车作业中必须强调确认，强调执行“要道还道制度”。

各种联动道岔，在第一连接杆处尖轨和基本轨插入厚4毫米、宽20毫米的铁板时，应不能锁闭或开放信号。设备维修时，保证这样的质量对保证行车安全极为重要。否则，当列车或车列对向道岔运行时，进入异线的可能性就较大。

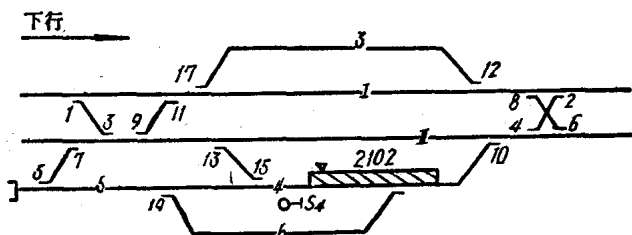


图 1-2

如图 1—2 所示，2102次4道开车，13/15号联动道岔必须开通弯股。并且尖轨和基本轨必须在密贴的情况下，出站

信号机 S_4 才能开放。但是如果当13/15号联动道岔开通弯股转换完毕,尖轨和基本轨并未密贴,出站信号机 S_4 却能开放(是反常现象),2102次列车运行至15号道岔处,该列车将进入异线。至少构成恶性事故。发生这种情况虽属设备问题,但道岔若由扳道员在现场操纵,扳道员如能认真执行“扳道作业程序”,这类问题还是可以避免的。

2. “尖轨被轧伤,轮缘有爬上尖轨的危险时”,发生这项不良状态的危害性是:当列车对向道岔运行时,车辆的轮缘有可能爬上尖轨。这就有可能造成列车脱线或颠覆。如图1—1所示,尖轨2被轧伤,列车对向道岔运行,机车车辆的一侧轮缘经尖轨2爬上基本轨2,因尖轨1和基本轨1处于分开状态,该侧机车车辆的车轮必沿基本轨1继续向前运行,因轨距逐渐加大,脱线是必然的。速度较高时就有可能颠覆。对此,值班员在接班前的设备检查中,扳道员在作业中,都应特别加以注意。

3. “护轮轨螺栓折损危及行车安全时”,这项不良状态在过去不断出现,但只要扳道员能对道岔进行及时认真地检查和采取适当措施,是可以防止这类行车事故发生的。例如,有的站规定,道岔上每通过列车一次,扳道员要对道岔检查一次。巡道工在巡道时,要对道岔进行认真检查,发现螺栓折损要及时更换。

辙叉上铺设护轨,是因为辙叉部分有有害空间(如图1—1所示,从辙叉咽喉至辙叉心的实际尖端叫有害空间)。铺设护轨,使一侧车轮在护轨和基本轨的轮缘槽里运行,从而迫使另一侧车轮在有害空间里只能沿一定方向运行。所以护轨对保证机车车辆安全地通过辙叉有很重要的作用。护轨和基本轨的连接是依赖于一定数量的螺栓。其螺栓数目大体分为单根4条的,7条的,双根10条的,以及单双根混合8

条的四种。凡双根螺栓的，在双条螺栓处折断一根，一般不至危及行车安全；凡单根螺栓的折断一根，应区分是护轨两端螺栓折断，还是护轨中部螺栓折断。两端螺栓折断对行车安全的威胁程度较大，中部螺栓折断对行车安全的威胁程度较小。又因为每副辙叉上有两条护轨，即如图 1—1 的护轮轨 1 和护轮轨 2。如果在护轮轨 2 处有螺栓折断，经过护轮轨 1 接发列车就不受影响。列车在护轮轨 2 处螺栓折断，一根处顺向运行时，一般说危及行车安全较小；逆向运行时，对行车安全的威胁程度较大。到发线上的道岔，对保证行车安全的作用很大，所以不管其任何部位拉断，都应立即更换。但这并不是说，只要有一根螺栓折断，该道岔就一定不能使用，主要是依其构造情况来决定对行车安全的威胁程度，如果是双螺栓并连，而且护轮轨侧的轨撑有很大的撑力，当有一根折断时，在未更换前，仍可行车，必要时限速通过。

（四）道岔病害中不易于掌握的几个问题

1. “在尖轨顶面宽50毫米以上的断面处，尖轨顶面较基本轨顶面低至2毫米以上时”，这项病害的危害程度是不易于掌握的。

首先应该明确这项病害的部位是靠近第 2 连接杆两端。当列车对向尖轨运行时，如图 1—1 所示，车列由左向右运行时，车轮踏面在由基本轨向尖轨过渡中，就是“在尖轨顶面宽50毫米以上的断面处”，将由尖轨承担车轮踏面的全部重量。若“尖轨顶面较基本轨顶面低至2毫米以上时”，车轮踏面将由较高轨顶落行在较低轨顶上。造成较大的冲击震动，对尖轨、机车车辆、旅客和货物的安全都不利。当列车顺向尖轨运行，如图 1—1 所示，列车由右向左运行时，由直股出来的列车，原由尖轨承担的车轮踏面的重量，也是“在尖轨顶面宽50毫米以上的断面处”，过渡到由基本轨承