

铁路职工岗位培训教材

连 结 员

L I A N J I E Y U A N

铁路职工岗位培训教材
编审委员会

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路职工岗位培训教材

连 结 员

铁路职工岗位培训教材编审委员会



中国铁道出版社

2015年·北京

内 容 简 介

本书按照连结员国家职业标准和职业技能培训规范编写,全书分为两部分:基本知识和职业技能。基本知识部分包括与连结员工作相关的基础知识和专业知识;职业技能部分包括了连结员的技能要求,共有14项作业技能题。

本书针对铁路职工岗位培训、职业技能鉴定进行编写,是各单位组织职工进行各级各类岗位培训、技能鉴定的必备用书,对各类职业学校师生也有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

连结员 / 铁路职工岗位培训教材编审委员会编

北京:中国铁道出版社,2011.7(2015.1重印)

铁路职工岗位培训教材

ISBN 978-7-113-12797-8

I. ①连… II. ①铁… III. ①铁路行车—调车作业—
岗位培训—教材 IV. ①U292.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第140451号

书 名: 铁路职工岗位培训教材
连 结 员
作 者: 铁路职工岗位培训教材编审委员会

责任编辑: 聂宏伟 电话: 010-51873024

封面设计: 薛小卉

责任校对: 孙 玫

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: 三河市华业印务有限公司

版 次: 2011年7月第1版 2015年1月第6次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 14.75 字数: 347 千

印 数: 31 001~34 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-12797-8

定 价: 34.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话: 市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504,路电(021)73187

铁路职工岗位培训教材

编 审 委 员 会

主任委员:彭开宙

副主任委员:何华武

委 员:(按姓氏笔画排序)

王保国 王 培 田京芬 申瑞源

刘卫国 刘朝英 庄 河 张志农

张重天 陈伯施 郑建东 赵春雷

郭玉华 康高亮 程先东

前 言

党的十六大以来,铁路事业蓬勃发展,大规模铁路建设全面展开,技术装备现代化实现重大跨越,尤其在高原铁路、机车车辆装备、客运专线、既有线提速和重载运输技术方面达到了世界先进水平。铁路职工队伍素质得到了相应提高,但距离铁路现代化发展的要求还有一定差距,铁路人才队伍建设和职工教育培训工作任重道远。

教材是劳动者终身教育和职业生涯发展的重要学习工具,教材建设是职业教育培训工作的重要组成部分,是提高教育培训质量的关键。加快铁路职工岗位培训教材建设,已成为加强和改进铁路职工教育培训工作的当务之急。为适应铁路现代化发展对技能人才队伍建设的需要,加快铁路职工岗位培训教材建设,铁道部决定按照铁道行业特有职业(工种)国家职业标准,结合铁路现代化发展的实际,组织开发铁路职工岗位培训教材。

本套教材由铁道部劳动和卫生司、运输局共同牵头组织,相关铁路局分工负责,集中各业务部门的专家和优秀工程技术人员编写及审定,多方合作,共同完成,涵盖了铁路运输(车务、客运、货运、装卸)、机务、车辆、工务、电务部门的77个铁路特有职业。教材坚持继承与创新相结合,充分体现了近几年来铁路新技术、新设备的大量运用及其发展趋势,特别是动车组系列教材填补了教材建设的空白,为动车组司机和机械师等铁路新职业员工提供了岗位培训教材;教材坚持科学性与规范性,依据铁道行业国家职业标准中的基本要求和工作要求编写,力争准确体现国家职业标准和有关作业标准、安全操作等规章、规范的要求;教材坚持

实用可行的原则,重点突出实作技能、应急处理和新技术、新设备、新规章、新工艺等四新知识,对职业技能部分按照技能等级分层编写,便于现场职工的培训与自学。

本套教材适用于工人新职、转职(岗)、晋升的岗位资格性培训,也适用于各类岗位适应性培训,同时为职业技能鉴定提供参考。

《联络员》一书由沈阳铁路局负责主编,主编人员:卢军,参加编写人员:赵锬、杨东辉、崔胜利、聂殿伟、翟士述,主要审定人员:冯春祥、范勇、张宏、樊洪、杨春燕。本书在编写、审定过程中得到了有关单位的大力支持,在此一并表示感谢。

铁路职工岗位培训教材编审委员会

2009年8月

目 录

基本 知 识

第一章 铁路运输设备	3
第一节 铁路线路	3
第二节 铁路车站	20
第三节 信号及通信设备	28
第四节 机车车辆	35
第五节 调车设备	64
第六节 无线调车设备	77
第七节 列车调度指挥系统(TDCS)、调度集中设备(CTC)和中国列车运行控制系统(CTCS)简介	83
第二章 行车组织	92
第一节 列车运行图和列车编组计划	92
第二节 车站技术管理	96
第三节 车站作业计划	104
第三章 调车工作	108
第一节 调车工作一般要求	108
第二节 调车作业相关规定	115
第三节 平面牵出线调车	123
第四节 驼峰调车	135
第五节 取送调车	148
第六节 编组调车	159
第七节 信号显示	168
第四章 调车作业安全	183
第一节 人身安全通用标准和作业安全	183
第二节 冬季调车作业安全	188
第三节 电气化铁路调车作业安全	190
第五章 铁路交通事故及其处理	191
第一节 铁路交通事故	191
第二节 调车事故的原因及防止措施	199
第三节 铁路行车事故救援	202

职 业 技 能

一、准备作业技能	209
二、半自动化驼峰作业技能	210
三、简易驼峰作业技能	211
四、平面牵出线作业技能	212
五、编组列车作业技能	212
六、列车摘挂作业技能	213
七、取送车辆作业技能	215
八、停留车作业技能	216
九、自动化驼峰作业技能	217
十、观速、观距作业技能	218
十一、制动作业技能	219
十二、排风、摘管作业技能	221
十三、应急作业技能	222
十四、救援作业技能	223

基 本 知 识

第一章 铁路运输设备

第一节 铁路线路

一、铁路分类

1. 按轨距不同分类

(1) 准轨铁路: 轨距为 1 435 mm 标准轨距的铁路。目前, 我国大部分的铁路营业线均采用标准轨距。

(2) 宽轨铁路: 轨距大于准轨的铁路。

(3) 窄轨铁路: 轨距小于准轨的铁路。如我国昆河(昆明北—河口)的米轨铁路, 轨距采用 1 000 mm。

2. 按铁路等级分类

根据在铁路网中的作用、性质、旅客列车设计行车速度和客货运量, 我国铁路共划分为四个等级, 即 I 级、II 级、III 级和 IV 级。

3. 按区间正线数量分类

(1) 单线铁路: 区间只设一条正线, 上、下行列车共用该线。

(2) 双线铁路: 区间设两条正线, 上、下行列车按左侧行车制分开使用。

(3) 多线铁路: 根据行车量的大小, 区间正线的数量多于两条。

4. 按铁路产权分类

(1) 国家铁路: 指国务院铁路主管部门(以下称铁道部)独立投资或以铁道部为主投资建设和管理的铁路。

(2) 合资铁路: 指铁道部与其他部委、地方政府、企业或其他投资者合资建设和经营的铁路, 分为国家铁路控股合资铁路和非国家铁路控股合资铁路。

(3) 地方铁路: 指地方人民政府投资建设和管理的铁路。

(4) 专用铁路: 是指由企业或者其他单位管理, 专为本企业或者本单位内部提供运输服务的铁路。

二、线路分类

1. 线路的分类

铁路线路分为正线、站线、段管线、岔线及特别用途线。

2. 线路的用途

(1) 正线

连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路为正线。

正线可分为区间正线及站内正线;连接车站的部分为区间正线,贯穿或直股伸入车站的部分为站内正线。

(2) 站线

站线指到发线、调车线、牵出线、货物线及站内指定用途的其他线路。

到发线是供接发旅客和货物列车的线路;调车线和牵出线是供解体或编组车列的线路;货物线是办理货物装卸等货运业务的线路;站内指定用途的其他线路,主要有机车走行线、机待线、禁溜线、峰下迂回线、存车线、站内机车整备线、站修线、专用铁路交接线等。

(3) 段管线

段管线是指由机务、车辆、工务、电务、供电等段专用并由其管理的线路。如机务段内机车整备线、机车转头用的三角线和转盘线,车辆段内车辆检修作业用的线路以及工务、电务段内停留轨道车及其他车辆的线路。

(4) 岔线

岔线指在区间或站内接轨,通向路内外单位的专用线路。岔线直接为厂矿企业服务,有的岔线上还设有车站,相互间还办理闭塞手续;但这些车站不办理铁路营业业务,该岔线不算铁路营业线。

(5) 特别用途线

特别用途线指为保证行车安全而设置的安全线和避难线。

① 安全线

安全线指为防止机车车辆进入其他线路,与其他线路上的机车车辆发生冲突而设的尽头式线路。安全线向车挡方向不应采用下坡道,其有效长度一般不小于 50 m。机车车辆因故进入安全线并不能保证其本身安全,只是起隔开作用,以保证邻线上其他机车车辆的安全。

② 避难线

为防止在陡长坡道上运行的列车发生颠覆或冲突,必须设置避难线。

避难线应将接车方向设为上坡,以缓和列车的前冲力,避难线的长度应通过检算确定。

3. 线路编号

为便于管理,站内线路应统一进行编号。线路编号规定正线用罗马数字表示,站线用阿拉伯数字表示。

(1) 单线区段内的车站,从靠近站舍的线路起向远离站舍方向顺序编号;位于站舍左、右或后方的线路,在站舍前的线路编完后,再顺序编号,如图 1-1 所示。

(2) 双线区段内的车站,从正线起顺序编号,上行为双号,下行为单号,如图 1-2 所示。

双线铁路横列式区段站的线路,因为在车站两侧线路的数量不均衡,相差较大,如果按照双线车站进行编号,就会出现单号远多于双号或双号远多于单号的情况,不便记忆和日常管理,不适宜按列车运行方向分别编号,可比照单线铁路车站的线路编号方法编号。

(3) 尽头式车站,站舍位于线路一侧时,从靠近站舍的线路起,向远离站舍方向顺序编号,如图 1-3(a);站舍位于线路终端时,面向终点方向由左侧线路起顺序编号,如图 1-3(b)。

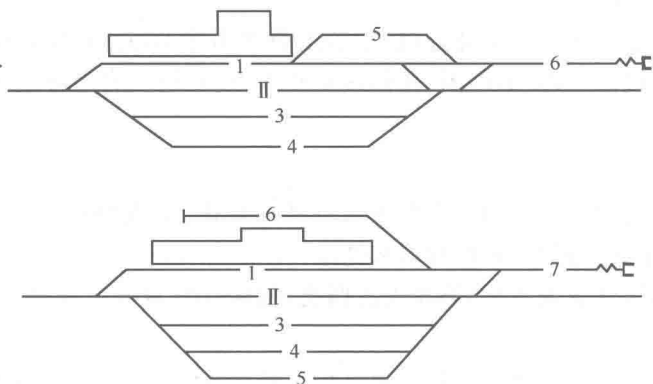


图 1-1 单线铁路车站线路编号

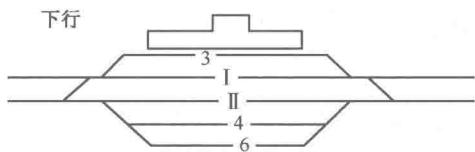


图 1-2 双线铁路车站线路编号

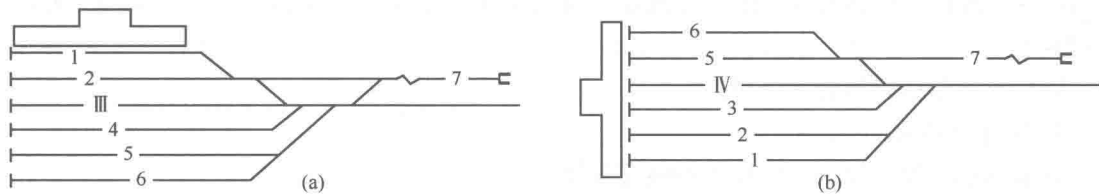


图 1-3 尽头式铁路车站线路编号

(4)大型车站有数个车场时,应分车场编号。车场靠站舍时,从靠近站舍线路起,向远离站舍方向顺序编号;车场远离站舍时,顺公里标前进方向由左侧向右侧顺序编号;且在线路编号前冠以罗马数字表示车场,如二场3道,写为Ⅱ₃。

三、线路组成

铁路线路由路基、轨道和桥隧建筑物三部分组成。

1. 路基

路基是铁路线路的基础,按照路基横断面形式的不同,路基可分为路堤、路堑、半路堤、半路堑、半堤半堑、不填不挖六种类型。其中路堤和路堑为常见的路基形式。

2. 轨道

轨道由道床、轨枕、钢轨、联结零件、防爬设备及道岔组成。轨道应具有足够的强度和稳定性。它起着机车车辆运行的导向作用,直接承受由车轮传来的巨大压力,并把它传布给路基或桥隧建筑物。根据线路的年运量、最高行车速度等主要运营条件,我国《铁路轨道设计规范》将正线轨道划分为特重型、重型、次重型、中型和轻型五种类型。

(1)道床

道床是指铺设在路基顶面上的道砟层,它的主要作用是均匀地传递轨枕压力于路基上;保持轨道稳定以及校正线路平面、纵断面;排除线路积水;使轨道具有足够的弹性,减缓列车的冲击震动。

(2)轨枕

轨枕的作用是承受钢轨传来的重力并将其传递给道床,固定钢轨位置,防止钢轨爬行等。因此,轨枕应具有一定的坚固性、弹性和耐久性。

轨枕按照材质不同可分为木枕、混凝土枕两类;按用途分主要有普通轨枕、岔枕和桥枕。

(3)钢轨

钢轨的作用是承受车轮传来的重量并将其传递给轨枕,引导机车车辆的运行方向,作为脉冲信号的导线和电气化铁路区段牵引电流的回流线。

钢轨按照单位长度重量可分为 43 kg/m、50 kg/m、60 kg/m、75 kg/m 等四种;按照长度可分为 12.5 m、25 m 和无缝钢轨等。

(4)联结零件

联结零件分为接头联结零件和中间联结零件两种。

(5)防爬设备

列车运行时,车轮作用于钢轨上除产生竖直力和横向力外,还产生一个纵向水平推力,能引起钢轨的纵向移动,有时甚至带动轨枕沿着线路方向一起移动,此种现象称为轨道的爬行。

防爬设备包括防爬器和防爬撑。

3. 桥隧建筑物

桥梁、隧道、涵洞及明渠统称为桥隧建筑物。

(1)桥梁

铁路线路在跨越江河、深谷、公路或其他铁路线时都需修建桥梁,桥梁是铁路线路的重要组成部分。

(2)隧道

在山区修建铁路时,为避免开挖深路堑或修过长的迂回线,往往采用修建隧道的办法,这样,可以达到改善线路条件、提高运输效率、节省运营费用的目的。此外,还有建筑在河床、海峡、湖底以下的水下隧道和建筑在城市地下的地下铁路隧道。

(3)涵洞

涵洞是埋设在路堤下部填土中,用以通过水流或行人的建筑物,涵洞的孔径一般为 0.75 ~ 6 m。

涵洞按其使用的建筑材料的不同,可有石涵、混凝土涵、钢筋混凝土涵及铁涵等;按其结构形式可有管涵、箱涵及拱涵等。

四、道 岔

铁路线路之间互相连接或交叉设备的总称为道岔。道岔是轨道的重要组成部分,它可以使机车车辆由一条线路转入或越过另一条线路。

1. 道岔的分类及组成

道岔种类很多,常见的有普通单开道岔、单式对称道岔、三开道岔、交分道岔、交叉设备等。

(1) 单开道岔

各种类型道岔中,用得最多的是单开道岔。单开道岔是将一条铁路线分为两条,主线为直线,侧线由主线的左侧或右侧岔出。站在道岔尖轨尖端面向辙叉,凡侧线由主线左侧岔出的称为左开道岔,侧线由主线右侧岔出的称为右开道岔。

单开道岔主要由转辙器部分、连接部分、辙叉及护轮轨(亦简称为护轨)部分组成,如图 1-4 所示。



图 1-4 单开道岔

(2) 其他类型的道岔

① 对称道岔

对称道岔是单开道岔的一种特殊形式。它的构造和单开道岔基本相同,只是连接部分没有直轨,只有导曲线轨,如图 1-5 所示。它一般用于驼峰调车场头部。

② 三开道岔

在站场线路布置中,当需要连接的线路较多且又受场地限制不能在主线上连续铺设两组单开道岔时,可把一组道岔纳入另一组道岔中,形成三开道岔,如图 1-6 所示。

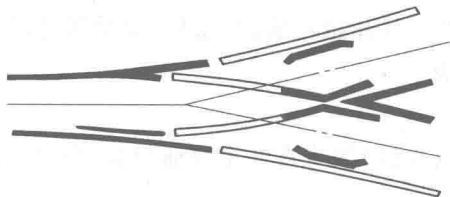


图 1-5 对称道岔

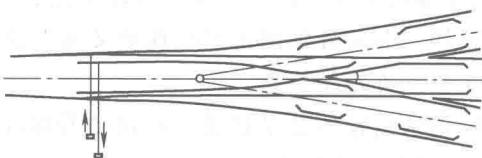


图 1-6 三开道岔

三开道岔的优点是可缩短占地长度;缺点是结构复杂,使用寿命短,后辙叉无法在主线上设护轮轨,主线行车速度受到限制。它一般只用于驼峰调车场头部。

③ 菱形交叉

菱形交叉由两组相同角度的锐角辙叉和两组相同角度的钝角辙叉所组成,如图 1-7 所示。

菱形交叉可以与四条曲钢轨组合成复式交分道岔,或与四组单开道岔组成交叉渡线,如图 1-8 所示。

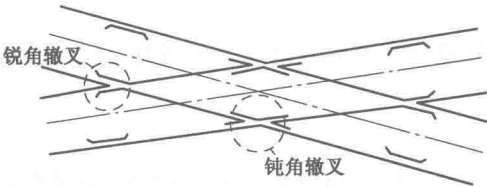


图 1-7 菱形交叉

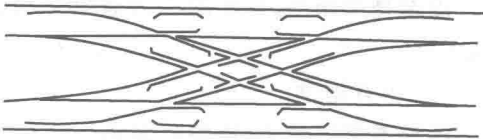


图 1-8 交叉渡线

④交分道岔

交分道岔按开通方向分为复式和单式两种。在菱形交叉一侧增添两副转辙器和一对连接曲线,即构成单式交分道岔;在菱形交叉两侧各增添一对连接曲线,则构成复式交分道岔。

复式交分道岔按采用的菱形交叉类型又分为固定式和活动式两种,见图 1-9 和图 1-10。一组复式交分道岔的作用相当于两组对向铺设的单开道岔,可以开通四个方向,占地长度短,广泛用于地面狭窄而又繁忙的站场咽喉区。

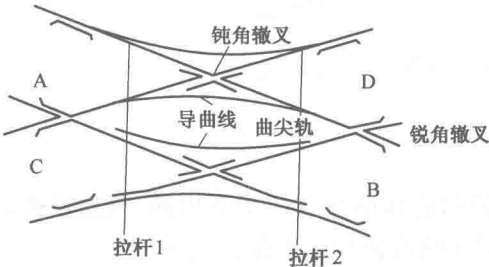


图 1-9 固定式复式交分道岔

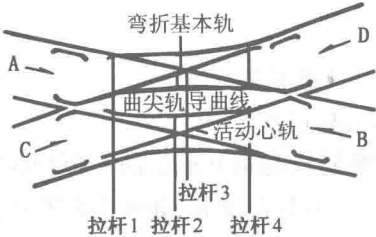


图 1-10 活动式复式交分道岔

(3)分动外锁闭道岔

为满足我国主要铁路干线开行快速列车的需要,消除道岔限速因素,改善列车过岔的平稳性,铁道部研究生产出了分动外锁闭道岔,并于 1996 年 4 月开始在京沪、京广、京哈等干线上铺设使用。分动外锁闭道岔在现场又称为新型提速道岔。

①分动外锁闭概念

所谓道岔锁闭就是把道岔可移动的部件(如尖轨或心轨)固定在某个开通位置,当列车通过时,不受外力作用而改变。

道岔锁闭方式可分为内锁闭和外锁闭两种。实质上,内锁闭是在转辙机内部将动作杆进行锁闭,道岔位置的固定是由转辙机间接实现的。

当道岔由转辙机带动转换至某个特定位置后,通过本身所依附的锁闭装置,直接把尖轨与基本轨或心轨与翼轨密贴夹紧并固定,称为道岔的外锁闭。这种方式为直接锁闭。

由于外锁闭道岔的两根尖轨之间没有连接杆,在道岔转换过程中,两根尖轨是分别动作的,所以又称为分动外锁闭道岔。

②分类

目前,我国所采用的提速道岔均为单开道岔,按道岔辙叉号数可分为 18 号、30 号等,在 2002 年投入运营的秦沈客运专线上,首次采用了 38 号道岔。在 2009 年投入运营的武广高速铁路上,首次采用了 42 号道岔,其直向过岔速度为 350 km/h,侧向过岔速度 160 km/h。按辙叉类型可分

为固定型辙叉、可动心轨辙叉单开道岔;按采用的钢轨类型可分为 60 kg/m 及 75 kg/m。

③设备特点

a. 改变了传统的框架式结构,在两尖轨之间取消了连接杆,采用分动方式转换,变间接锁闭为直接锁闭,提高了列车经过道岔的安全系数。

b. 尖轨分动后,在外锁闭装置作用下,无论是在启动解锁还是密贴锁闭的过程中,所需的转换力较小,避开了两根尖轨最大反弹力的叠加时刻,而且一根尖轨的变形不影响另一根尖轨,由此造成的反弹等转换阻力均减小很多。

c. 外锁闭装置一旦进入锁闭状态,当列车通过道岔产生冲击时,侧向冲击力基本传不到转换设备上,有利于延长转辙机及各类转换部件的使用寿命。。

2. 道岔的辙叉号数与列车过岔速度

道岔的辙叉号数亦称道岔号数,我国规定以道岔辙叉角的余切值来表示。辙叉角愈小,辙叉号数愈大;辙叉角愈大,辙叉号数愈小;在同样条件下,辙叉号数越大,导曲线半径也越大,而允许列车的侧向过岔速度也越高。因此,采用多大号的道岔来连接线路,应根据线路的用途和速度要求来确定,《铁路技术管理规程》(以下简称《技规》)在这方面作了明确要求。

- (1)用于侧向通过列车,速度超过 80 km/h 以上至 140 km/h 的单开道岔,不得小于 30 号;
- (2)用于侧向通过列车,速度超过 50 km/h 以上至 80 km/h 的单开道岔,不得小于 18 号;
- (3)用于侧向通过列车,速度不超过 50 km/h 的单开道岔,不得小于 12 号;
- (4)用于侧向接发停车旅客列车的单开道岔,不得小于 12 号;
- (5)用于侧向接发停车货物列车并位于正线的单开道岔,在中间站不得小于 12 号,在其他车站不得小于 9 号;
- (6)其他线路的单开道岔,不得小于 9 号;
- (7)狭窄的站场采用交分道岔,不得小于 9 号,但尽量不用于正线,必须采用时,不得小于 12 号;
- (8)峰下线路采用对称道岔,不得小于 6 号;采用三开道岔,不得小于 7 号;
- (9)段管线采用对称道岔,不得小于 6 号。

《铁路线路修理规则》规定单开道岔侧向允许通过速度不应超过表 1-1 的规定。

表 1-1 单开道岔侧向允许通过速度表(km/h)

尖轨类型	道岔号数							
	8	9	10	11	12	18	30	38
普通钢轨尖轨	25	30	35	40	45	75/80		
AT 弹性可弯尖轨					50	75/80	140	140

注:具体根据道岔标准图或设计图规定。

3. 道岔编号方法

为便于对车站设备的使用、维修、管理,站内的道岔均应统一编号,且同一车站或同一车场内的道岔均不得有相同的编号。《技规》规定的道岔编号方法为:

(1)从车站两端用阿拉伯数字,由外向内,先主要进路,后次要进路依次编号。上行列车到达端编为双数,下行列车到达端编为单数。同一渡线或梯线上的道岔应编连续单号或双号。