

铁路职工培训系列教材
TIELU ZHIGONG PEIXUN XILIE JIAOCAI

ZD6道岔转换设备 维修与故障处理

ZD6 DAOCHA ZHUANHUAN SHEBEI
WEIXIU YU GUZHANG CHULI

《ZD6道岔转换设备维修与故障处理》编委会 编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路职工培训系列教材

ZD6 道岔转换设备 维修与故障处理

《ZD6 道岔转换设备维修与故障处理》编委会 编



中国铁道出版社

2014年·北京

内 容 简 介

本书共分六章,包括 ZD6 道岔转换设备的结构、ZD6 道岔转换设备的原理和技术标准、ZD6 道岔转换设备的维修、ZD6 道岔转换设备动作故障的分析、ZD6 道岔转换设备表示故障的分析、故障案例。

本书可作为信号工岗位专业培训教材,也可供相关从业人员自学参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

ZD6 道岔转换设备维修与故障处理/《ZD6 道岔转换设备维修与故障处理》编委会编. —北京:中国铁道出版社,2014. 10

铁路职工培训系列教材

ISBN 978-7-113-19108-5

I. ①Z… II. ①Z… III. ①道岔转辙机—故障修复—
职工培训—教材 IV. ①U284.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 189878 号

书 名: 铁路职工培训系列教材
ZD6 道岔转换设备维修与故障处理
作 者:《ZD6 道岔转换设备维修与故障处理》编委会 编

责任编辑:徐 清 编辑部电话:010-51873420 电子信箱:dianwu@vip.sina.com

封面设计:崔丽芳

责任校对:龚长江

责任印制:陆 宁 高春晓

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>

刷:中煤涿州制图印刷厂北京分厂

次:2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

开 本:880 mm×1 230 mm 1/32 印张:5 插页 1 字数:104 千

号:ISBN 978-7-113-19108-5

定 价:25.00 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 任:李学章

副主任:王国安 任保国 马锡忠 宋文朝

王汉兵 李保成 杨泽举 石建伟

马长乐 陈文兴 潘 伟 李何伟

主 编:王国安 杨泽举

副主编:杨明卿 谢清援

编 委:张小强 崔小喜 夏小舫 程 建

孙素福 李玉梅 王旭峰 范国璐

高小黄 介明林 李亚军 朱卫东

宋明昕 陈爱国 魏 恒 王晓君

王 伟 孙 昊 刘 哲 林爱平

马 婧 房世武 田蓓蕾

编写人:袁瑞成 张以玺

审稿人:陈利东 王云龙 李 胜 韩惠玲

韩志充 王志伟 张寰贞

前言

PREFACE

ZD6 道岔转换设备是我国铁路使用最广泛的道岔转换设备,用于非提速区段以及提速区段的侧线,是确保行车安全的重要设备。ZD6 道岔转换设备维修和故障处理方法是现场维修人员必须掌握的基本技能。

本书在编写中参考了《铁路信号维护规则》、《6502 电气集中电路图册》、《信号设备检修作业程序》、《铁路信号基础》等书籍资料,主要介绍了 ZD6 道岔转换设备的结构、原理、特性、维修、常见故障处理等内容。本书可作为信号工岗位专业培训教材,也可供相关从业人员自学参考使用。

本书由郑州铁路局教材编审委员会组织编写,郑州铁路局电务处对书稿进行了认真审查,郑州电务段技术业务骨干直接参与了编写工作。在编写审定过程中得到了设备生产厂家和设计单位的大力支持,在此一并表示感谢。

编 者

2014 年 7 月

目录

CONTENTS

第一章 ZD6 道岔转换设备的结构	1
第一节 ZD6 道岔转换设备的组成	1
第二节 ZD6 转辙机的结构	8
第三节 ZD6 转辙机的控制结构	18
复习思考题	29
第二章 ZD6 道岔转换设备的原理和技术标准	31
第一节 ZD6 道岔转换设备的动作原理	31
第二节 ZD6 道岔转换设备的表示原理	39
第三节 ZD6 道岔转换设备的技术标准	43
复习思考题	53
第三章 ZD6 道岔转换设备的维修	55
第一节 ZD6 道岔转换设备的维修管理	55
第二节 ZD6 道岔转换设备机械特性的调整与整治	62
第三节 ZD6 道岔转换设备电气特性的测试与问题 处理	70
复习思考题	83

第四章 ZD6 道岔转换设备动作故障的分析	84
第一节 扳不动故障的分析	84
第二节 打空转故障的分析	91
第三节 中途停转故障的分析	98
复习思考题	101
第五章 ZD6 道岔转换设备表示故障的分析	103
第一节 断表示故障的分析	103
第二节 扳到位无表示故障的分析	110
复习思考题	119
第六章 故障案例	120
复习思考题	137
附录一 道岔检修作业指导书	138
附录二 ZD6 控制电路简化图(六线制)	145

第一章 ZD6 道岔转换设备的结构

第一节 ZD6 道岔转换设备的组成

本节主要介绍道岔、道岔转换设备,以及 ZD6 道岔转换设备的结构。

一、道岔的基本概念

道岔的基本概念:使用联结部件(道钉、道钉板或固定扣件等)将钢轨和轨枕(枕木或水泥枕)按 1435 mm 标准轨距固定在用道砟铺设的道床(或整体道床)上,就形成铁道线路。由一条线路分歧为两条线路,在分歧点上铺设的转辙线路叫道岔(如图 1-1 所示),作用是供机车车辆从一条线路转入另一条线路。道岔一般铺设在直向线路上。

道岔由两根基本轨、两根尖轨、一个辙叉心和联结部件组成。基本轨固定不动,尖轨可以移动。联结部件主要指基本轨与尖轨根部的连接铁及螺栓、两尖轨间的连接杆(由两丁字铁和一长条方钢组成)、尖轨与基本轨间的顶铁、滑床板(承载尖轨并可让尖轨在其上滑动的铁板)等。尖轨从基本轨处移开,称作斥离,该尖轨称作斥离轨;另一尖轨则从斥离位置贴紧到另一基本轨,称为密贴轨。尖轨与基本轨在丁字铁处的间距称为道岔开程(即尖轨开口),道岔开程应满足车轮在一定的速度通过时不碰触斥离轨。一般情况下,通向直向线路的轨道称作直股,通向

分歧线路(即道岔的侧向线路)的轨道称作曲股。道岔由铁路工务部门建设、管理和维护,由车务部门使用。

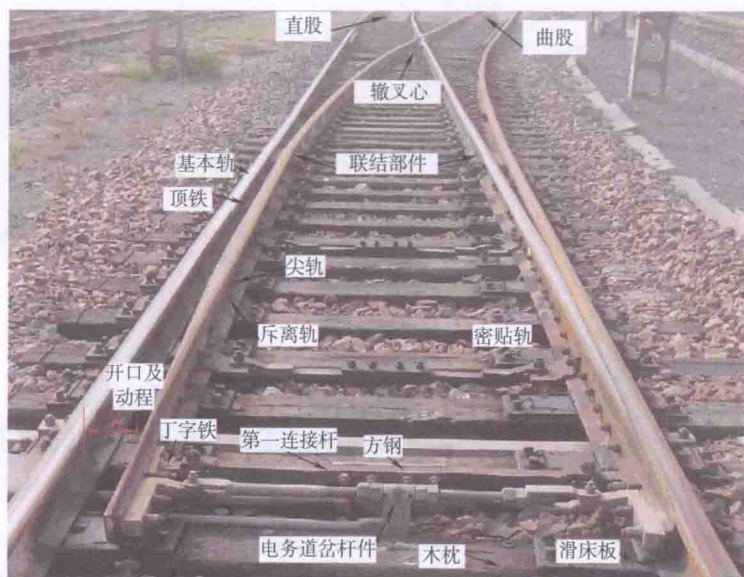


图 1-1 普通道岔及工务主要部件示意图

常见的道岔(如图 1-2 所示)有单开、双开、三开和复式交分等形式。相邻线路上不同坐标位置的两组单开道岔连通后形成渡线道岔,四组单开道岔交叉构通后形成交叉渡线道岔。设置在线路交叉位置上、四个方向可以互通的道岔,称作复式交分道岔。复式交分道岔两端的尖轨各有四根,因此两端称四臂道岔;中部是四根秃尖轨,两根成一组,称秃尖轨道岔。因此,复式交分道岔是由两组四臂和两组秃尖轨道岔组成的。

道岔的位置:除三开道岔外,道岔有三个位置。道岔的基本轨和辙叉心是固定不动的,尖轨以根端为轴心摆动。为改变线路方向,将一根尖轨从密贴基本轨移动到斥离基本轨,同时将另

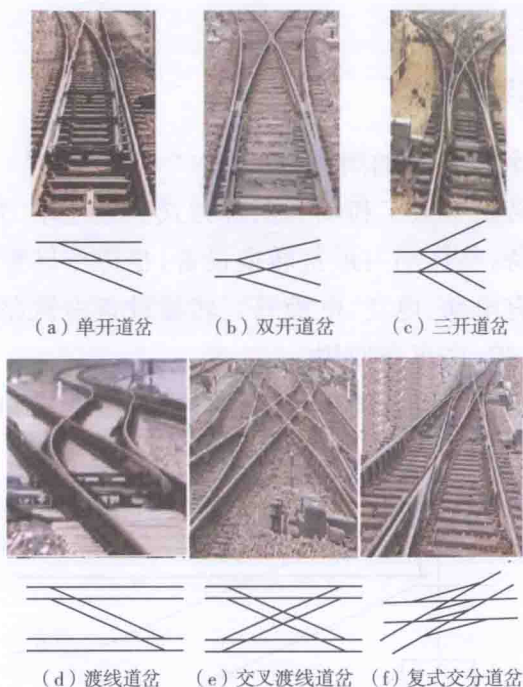


图 1-2 常见道岔及示意图

一尖轨从斥离基本轨移动到密贴基本轨,这个过程就是道岔的转换。道岔最基本的位置称作道岔的定位;另一位置称作道岔的反位,不在定位、也不在反位称为四开位置。

道岔定位确定原则:双线车站进站道岔以开通正线为定位,单线车站进站道岔以车站两端向不同线路开通的位置为定位,区间道岔以开通正线为定位,引向安全线、避难线的道岔以开通安全线、避难线为定位,到发线上的道岔以开通到发线为定位,其他由车站负责管理的道岔由车站自己规定。

以道岔直向位置(即开通直股)为定位的道岔,道岔曲股侧的尖轨与基本轨保持密贴,直股侧的尖轨与基本轨保持斥离;反

位时,则相反。

二、道岔转换设备

1. 道岔转换设备的组成及类型

道岔的转换有人工和动力两种方式。采用动力方式控制道岔转换的设备,称作动力道岔转换设备,也称作转辙设备。常见的动力方式有电动、电空、电液等。转辙设备由铁路电务部门建设、管理和维护,由车务使用。

动力道岔转换设备的组成:转辙机、连接杆件和控制电路等(如图 1-3 所示)。

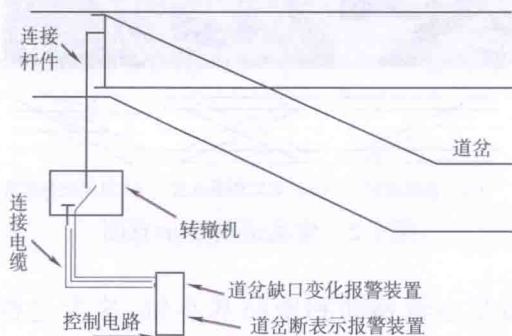


图 1-3 道岔转换设备组成示意图

(1)道岔转换设备的连接杆件安装在道岔的岔尖位置,控制电路的接线盒(即电缆终端盒)和转辙机布置在道岔一侧,连接杆件将道岔尖轨和转辙机连接在一起。控制电路、转辙机和连接杆件需要配套使用,并与线路上道岔的类型相适应。因此,线路不同,道岔型号不同,安装的道岔转换设备也不同。

(2)ZD6 道岔转换设备采用 ZD 系列的 ZD6 电动转辙机作为转换动力,常安装在时速不大于 120 km 的普速线道岔上。普

速线的钢轨型号一般为 43 kg/m、50 kg/m 和 60 kg/m，道岔长度类型为 1/6、1/9、1/12 等。

(3) 道岔的机械状态发生变化时会发出预警和报警，提示或警告使用和维护人员及时进行检查和整治。

2. 转辙机的正装、反装和定位、反位

转辙机的定、反位是由道岔的定、反位确定的，二者具有一致性，这在车站信号联锁的转辙机原理图上有明确标注。转辙机的安装应考虑施工和维护的需求，尽量选择在易于电缆埋设和维护方便的道岔一侧。因此，出现了转辙机的正装和反装，以及转辙机定、反位的状态。

(1) 转辙机的正、反装：站在线路中心，面对道岔岔尖站立，电动转辙机安装在线路左侧的称为转辙机的正装，安装在线路右侧的称为转辙机的反装。正装时，连接杆件安装在转辙机的右侧；反装时，连接杆件安装在转辙机的左侧。

(2) 转辙机的定、反位状态：转辙机安装在曲股侧时，道岔若在定位，连接杆件需要拉入转辙机后方可构成转辙机的定位；道岔若在反位，连接杆件需要伸出转辙机后方可构成转辙机的反位。转辙机安装在直股侧时，则相反。

3. 转辙机的编号

转辙机以站为单位进行编号。一个站的编号不能重复，不同的站可有相同的编号。

(1) 转辙机的编号：与道岔编号一致，从两端进站处从 1 起顺序向站内编号，列车下行进站端（即下行咽喉）为单号，上行进站端为双号。

(2) 编组站的道岔编号用最高位数表示场号码，低位数表示道岔号码。百组道岔以下的用百位数字表示场号码，百组道岔

以上的用千位数字表示场号码。

4. 道岔转换设备基本技术要求

- (1) 应保持良好状态,各零部件应齐全,作用良好。
- (2) 有足够的拉力,带动尖轨作直线往返运动;当尖轨受阻不能运动到位时,应随时通过操纵使尖轨回复原位。
- (3) 作为锁闭装置,当尖轨与基本轨不密贴时,不应进行锁闭,一旦锁闭,应保证道岔不因列车通过的震动而错误解锁。
- (4) 作为监督装置,应正确反映道岔的状态。
- (5) 道岔被挤后,在未修复之前不应再使道岔转换。
- (6) 部件缺少时应及时补充,有伤损或病害时,应及时整治和更换。

三、ZD6 道岔转换设备的结构

1. ZD6 道岔转换设备基本组成

ZD6 道岔转换设备(如图 1-4 所示)的基本组成有 ZD6 电动转辙机、ZD6 连接杆件和 ZD6 操作控制电路,室内外用电缆连接,并附加道岔断表示报警和 ZD6 缺口变化报警装置。

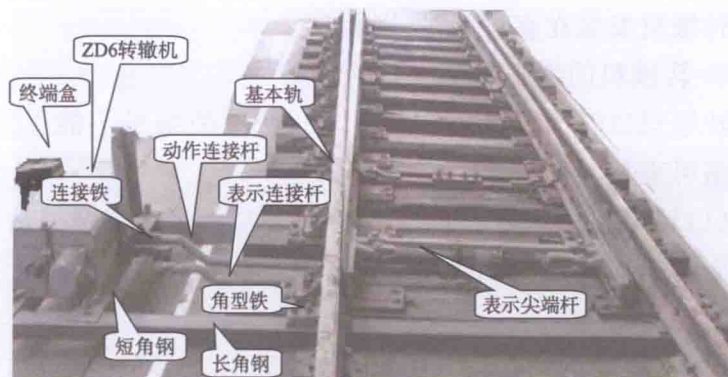


图 1-4 ZD6 单机牵引道岔转换设备

ZD6 电动转辙机的固定和连接配件:两根长角钢、两根短角钢、角型铁(L形)及角钢固定装置、动作连接杆、表示连接杆、连接铁、表示尖端杆。这些配件将转辙机与道岔连接在一起。

2. ZD6 电动转辙机的类型

不同的道岔,转换所需的转换力和尖轨移动的距离会有所不同,为适应这一需求,ZD6 转辙机也做成多种类型。常用的类型有 A、D、E、F、G、J 型。ZD6-A 型常用作 43 型线路复式交分以外的普通道岔转换设备的动力;ZD6-D 型一般用作 50 型或 60 型线路复式交分以外的普通道岔转换设备的动力;ZD6-F、ZD6-G 型用作复式交分道岔转换设备的动力,都是单机使用;ZD6-E、ZD6-J 型双机配套,用作 60 型线路 1/12 道岔的动力。

3. ZD6 转辙机的设置

每一组单开、双动道岔的岔尖处设置一台转辙机(如图 1-5 所示),复式交分道岔的四组道岔安装 4 台转辙机。这些都是单机牵引道岔。提速后,12 号改进型 AT 单开道岔,尖轨加长且有弹性,需两台转辙机,称双机牵引道岔,编号时在转辙机号码

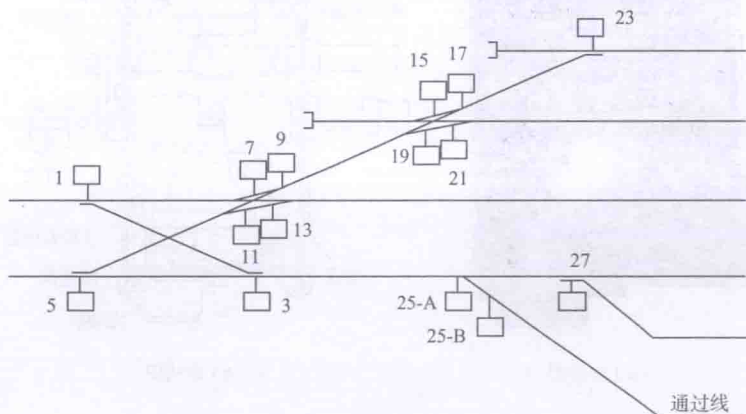


图 1-5 ZD6 多动道岔转换设备布置结构

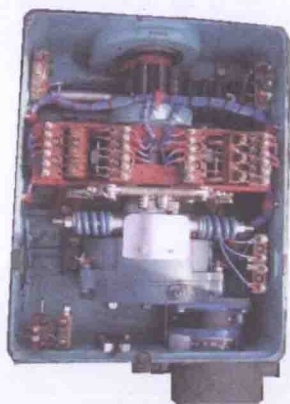
后再添加-A、-B。

第二节 ZD6 转辙机的结构

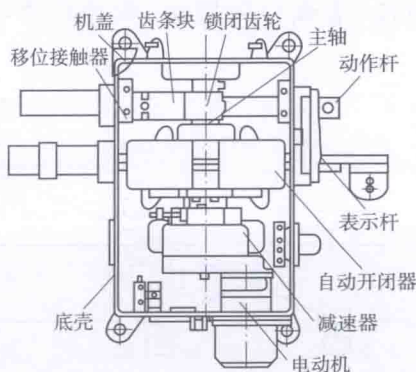
本节主要介绍 ZD6 转辙机的组成及各部件的作用。

一、ZD6 转辙机的组成

ZD6 道岔转换设备采用 ZD6 电动机作为道岔转换动力,采用转辙机内部锁闭齿轮圆弧和削尖齿作为道岔锁闭装置,采用自动开闭器、挤切销装置和移位接触器作为监督装置,并实现被挤后道岔不再转换的要求。ZD6 电动转辙机简称电转机或转辙机(如图 1-6 所示),由电动机、减速器、摩擦联结器、主轴、自动开闭器、移位接触器、动作杆、表示杆、机壳组成,实现动力传递、电源转接、到位锁定、给出表示等功能。



(a) 实物图



(b) 结构图

图 1-6 ZD6 电动转辙机的组成及结构图

二、转换动力、传递及锁闭结构

转换动力部件是 ZD6 电动机,传动和内锁部件有减速齿轮、输入轴、减速器、输出轴、启动片、速动片、主轴、动作杆及锁闭齿轮。

1. 电动机

为转辙机提供动力。采用直流串激可逆电动机,其转速与转矩能够跟随负荷轻重而变化。

(1)电路部分(如图 1-7 所示)主要有定子线圈 1-3 和 2-3、转子线圈 3-4 组成。转子线圈通过换向器、炭刷和刷握与电机 3、4 的引出线连接,刷握中的炭刷与换向片形成弧状接触。各线圈引出线使用不同直径的线环进行区分:电机 1 和 3 使用 6 mm 线环,电机 2 和 4 使用 5 mm 线环。引出线的套管再用红黄颜色区分:定子引出线 1、2 使用黄色套管,定子另一端引出线和转子使用红色。这样,黄色套管、6 mm 线环的引出线与电机 1 连接,黄色套管、5 mm 线环的引出线与电机 2 连接,三个红色套管、6 mm 线环的引出线与电机 3 连接,红色套管、5 mm 线环的引出

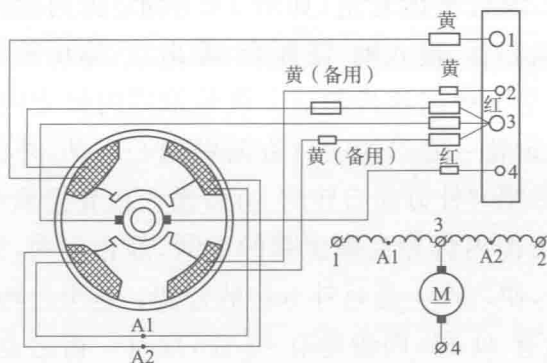


图 1-7 ZD6 电动机的结构

线与电机 4 连接。直流电源若连接电机 1 和 4,使电机顺时针旋转;若连接电机 2 和 4,使电机反时针旋转(面向电机盖看)。

(2)直流电源满足额定电压 160 V 条件时,电动机正常转动。通电的定子绕组产生方向固定的磁场,通电的转子绕组在该磁场中产生动力而转动。刷握中的炭刷通过换向片的连续变换始终与其中的一组转子线圈接触,使电动机产生持续的转动力。

(3)两个定子绕组中的电流方向相反,产生的固定磁场方向相反。因此,当两个定子交替使用时,能够实现电动机正向、反向的转换。

2. 减速器

将电机的高速旋转降下来,以便得到足够的转矩,同时进行动力传动。减速器由两级组成:普通齿轮组和行星齿轮组。

(1)第一级普通齿轮组由小齿轮和大齿轮组成。小齿轮附着在电动机轴上,大齿轮附着在减速器输入轴上,小齿轮带动大齿轮,减速比有 103 : 27、103 : 19 等。变比的大小决定了转辙机的转换时间。

(2)第二级行星齿轮组(如图 1-8 所示)由内齿轮、外齿轮、滚珠轴承、偏心套、输入轴、滚棒套、输出盘、输出轴等组成。当输入轴跟随第一级减速齿轮的大齿轮沿顺时针方向转动时,偏心套带动外齿轮一起沿顺时针方向做偏心运动,外齿轮作为行星轮,当它沿顺时针方向自转时,有带动内齿轮沿顺时针方向转动的趋势,但因内齿轮受摩擦带的束缚,静止不动,给外齿轮一个反作用力,使之产生逆时针方向的公转。这个公转速度很低,因为外齿轮有 41 齿,内齿轮有 42 齿,仅有一齿之差,所以外齿轮沿顺时针方向每自转一周,只向逆时针方向错过一个齿,也就