

铁路成人中专非脱产学历教育教材

TIEDAO XIANLU XINJISHU 铁道线路新技术

荣佑范 主编



中国铁道出版社

铁路成人中专非脱产学历教育教材

铁道线路新技术

荣佑范 主编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 5 年 • 北 京

内 容 简 介

本书主要讲述了铁路提速道岔、曲线、路基、桥涵工程、大型养路机械设备、轨道动态检测、城市轨道交通线路等内容。此外,结合秦沈客运专线,介绍了在线、桥设计施工中采用的新标准、新工艺和新技术。

本书为铁路成人中专铁道工程专业非脱产学历教育教材,也可作为铁路成人中专铁道工程专业学历教育教材或相关技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

铁道线路新技术/荣佑范主编. —北京:中国铁道出版社,2005.6

铁路成人中专非脱产学历教育教材

ISBN 7-113-06541-4

I. 铁… II. 荣… III. 铁路线路-新技术-成人教育:中等教育-教材 IV. U21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 051060 号

书 名: 铁道线路新技术

作 者: 荣佑范 主编

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 武亚雯

责任编辑: 李丽娟

封面设计: 马 利

印 刷: 北京市兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 字数: 405 千

版 本: 2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~7000 册

书 号: ISBN 7-113-06541-4/TU·811

定 价: 20.00 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,请与本社发行部调换。

编辑部电话(010)51873135 发行部电话(010)63545969

前 言

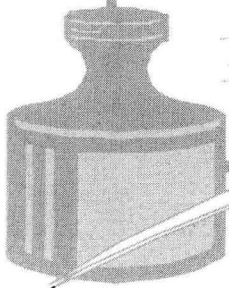
为规范铁路成人中专非脱产学历教育教学工作,全面提高职工学历教育教学质量,确保铁道部、铁路局职工岗位学历达标工作的健康发展,依据铁道部关于铁路成人中专非脱产联合办学指导性教学计划,并结合成人中专学员学习的自身特点,北京铁路局教育处组织有关专家,编写了铁路成人中专铁道工程专业非脱产学历教育教材《铁道线路新技术》一书。

本教材吸取了近年来北京铁路局有关中等职业学校部分自编讲义的精华,并在教学实践中不断充实、完善,尽可能地体现职业的针对性、内容的实用性、程度的适中性、方法的训练性。本书适于铁路成人中专铁道工程专业学历教育(含非脱产)教学或学员自学。

本教材由荣佑范担任主编。参加编写的人员有:张立(第一章),张全良(第二章),万洪林(第三章),张广寅(第四章),刘林(第五章),王慧林(第六章),贾艳红(第七章),荣佑范(附录)。参加审稿的有:米志刚、曹元枫、夏耀宗、肖卫军、钟彤、贾云平、邓洪、王慧林等。

本教材编写时间紧促,在编写过程中难免存在疏漏与不足,如有不妥之处,恳请读者批评指正,使之日臻完善。

北京铁路局教育处
2005年3月



目 录

第一章 提速道岔	1
第一节 提速道岔的主要结构	1
第二节 道岔转换设备	8
第三节 提速道岔铺设	13
第四节 提速道岔的养护	21
第五节 其他提速道岔	34
复习思考题	38
第二章 曲 线	40
第一节 曲线半径	40
第二节 曲线超高	43
第三节 曲线上的允许行车速度	47
第四节 缓和曲线	48
第五节 既有曲线改造	51
复习思考题	54
第三章 路 基	55
第一节 高速铁路路基标准断面	55
第二节 路基基床	59
第三节 路基与桥梁过渡段	64
第四节 路基边坡坡面绿色防护技术	67
复习思考题	72
第四章 桥涵工程	73
第一节 概 述	73
第二节 秦沈线桥涵结构形式	74
第三节 秦沈线桥涵施工方法	84
第四节 既有桥涵加固技术	85
复习思考题	101
第五章 大型养路机械概述	102
第一节 08-32 型综合捣固车	102
第二节 全断面枕底清筛机	115
第三节 WD320 型动力稳定车	123

第四节	SPZ-200 型配碴整形车	129
第五节	CD08-475 型道岔捣固车和 PGM-48 型钢轨打磨车	135
第六节	充分发挥大型养路机械的工作效率	137
第七节	史丹利铁路养护液压工具简介	141
复习思考题		149
第六章	轨道动态检测简介	151
第一节	GJ-4 型轨检车检测原理	151
第二节	GJ-4 型轨道检查车波形图说明	153
第三节	GJ-4 型轨道检查车波形图识读与判断	154
第四节	GJ-4 型轨道检查车检测资料的应用	164
第五节	车载式添乘仪简介	173
复习思考题		176
第七章	城市轨道交通线路	177
第一节	城市轨道交通的概念、分类及发展	177
第二节	城市轨道交通线路	180
第三节	地铁与轻轨轨道结构	185
复习思考题		200
附 录		201
附录 A	秦沈客运专线跨区间无缝线路设计暂行规定	201
附录 B	秦沈客运专线计算说明书	205
附录 C	秦沈客运专线有碴轨道工程施工技术细则(试行)	231
参考文献		253

第一章 提速道岔

为了满足我国开行快速列车的需要,消除道岔限速因素,改善列车过岔平稳性,提高综合经济效益,我国于 1996 年开始在四大干线上铺设提速道岔。经过几年的铺设和使用,在提速道岔的铺设和养护方面,取得了很好的经验,收到了较好的效益。本章从提速道岔的构造、铺设、养护维修工作等方面介绍提速道岔的有关知识。

第一节 提速道岔的主要结构

由于 9 号、18 号和 30 号提速道岔是在 60 kg/m 钢轨 12 号提速道岔基础上发展的,故提速道岔的结构介绍以 12 号提速道岔(直向速度 160 km/h)为例。

一、转辙器构造及主要尺寸

(一)转辙器构造

60 kg/m 钢轨 12 号提速道岔与 60 kg/m 钢轨 12 号单开道岔相比,在结构上有了改进:

(1)尖轨长度由 11 300 mm 加长到 13 880 mm,尖轨在理论可弯段轨底不作刨切,增加了尖轨强度,可避免尖轨在削弱断面处伤损。

(2)两尖轨之间不设连接杆,采用分动方式转换,降低了尖轨的转换阻力,解决了长期以来原 11 300 mmAT 尖轨转换阻力大和反弹等问题。

(3)在尖轨跟部设有限位器(图 1-1)。限位器的结构与作用为:

①限位器由两铸钢件组成,一为 π 形件固定在基本轨上,一为 T 形件固定在尖轨上,限位器设置在距尖轨跟端 1 800 mm 处。

②对有缝道岔,容许尖轨与基本轨有一定的相对位移。当位移至极限位置时,限位器可限制尖轨与基本轨进一步相对位移。

③对于无缝道岔,容许尖轨与基本轨有一定的相对位移,以部分地释放钢轨温度力。当位移至极限位置时,限位器将部分温度力向基本轨传递,并限制尖轨与基本轨进一步相对位移。

④限位器中 π 形和 T 形铁之间的间隙为前后各 7.0 mm。

(4)焊接在垫板上的滑床台板厚度为 27 mm。对基本轨的扣压,在作用边一侧采用弹片扣压,另一侧采用 II 型(或 III 型)弹条扣压,大大提高了基本轨的稳定性和安全可靠(图 1-2)。

(5)滑床板在基本轨位置铣出 1:40 的轨底坡,尖轨在轨顶面铣出 1:40 的轨顶坡。为便于尖轨跟端与导曲线钢轨的连接,尖轨跟部成型段按 1:40 扭转(图 1-3)。

(6)侧向尖轨采用切线型曲线尖轨;对侧向行车较多,尖轨侧向磨耗严重的道岔,可采用特殊设计的耐磨尖轨。

(7)尖轨顶面纵坡如图 1-4。

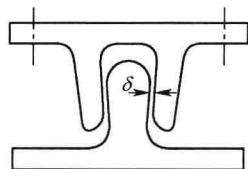
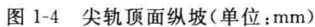
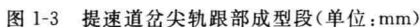
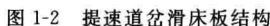


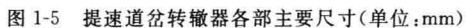
图 1-1 限位器





1. 尖轨长度为 13 880 mm。第一牵引点距实际尖端为 380 mm, 动程为 160 mm; 第二牵引点距第一牵引点 5 400 mm, 动程为 75 mm, 满足 $t_{\min} \geq 65$ mm。

3. 轨距:除尖轨轨头刨切范围侧股轨距有
不大于 13 mm 的构造加宽外(轨头刨切部分
中间部位侧股轨距最大加宽 13 mm),其余各
部轨距均为 1 435 mm。



(一) 辙叉构造

60 kg/m 钢轨 12 号提速道岔与 60 kg/m 钢轨 12 号单开道岔相比,在如下结构上有了改进:

The diagram shows a traverse starting from a point labeled '61' and '咽喉' (Throat). The first stage is a straight line segment with a bearing of $\beta_1 = 53^\circ 02' 85''$ and a length of 46. The second stage is a closed traverse consisting of three segments with lengths 20, 46, and 50. The bearing of the second segment is $\beta_2 = 34^\circ$. The third segment is parallel to the first segment.

图 1-6 翼轨缓冲段冲击角

(3)护轨垫板厚度为 25 mm,采用 16Mn 合金钢,安全储备大,可防止护轨垫板断裂。



(4)为缓和动力冲击作用,锰钢辙叉下设 5 mm 厚的橡胶垫板,在混凝土岔枕与垫板间设 10 mm厚的橡胶垫板。由于护轨垫板厚度较辙叉垫板厚度相差 5 mm,辙叉设 1:20 轨顶坡,护轨轨底设 1:40 轨底坡,造成高差 1 mm,故在护轨范围内的辙叉垫板(岔枕号 51~62 号范围内)下需增设 6 mm 厚塑料垫片找平。

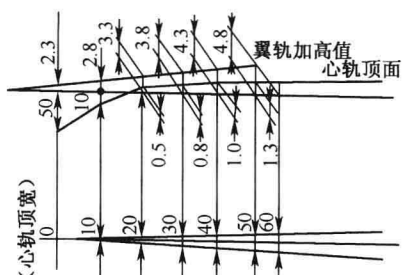


图 1-7 固定辙叉的心轨及翼轨顶面纵坡
(单位:mm)

(5)固定辙叉的心轨及翼轨顶面纵坡如图 1-7 所示。

2. 可动心轨辙叉

(1)长、短心轨均用 60AT 轨制造,长心轨与短心轨之间用间隔铁连接。长心轨为弹性可弯式,在理论弹性可弯部分轨底作刨切。长心轨跟端用模压成形工艺制成 60 kg/m 钢轨断面,与岔后连接轨可采用普通接头夹板连接或焊接,短心轨跟端为滑动端,与叉跟尖轨连接(图 1-8)。

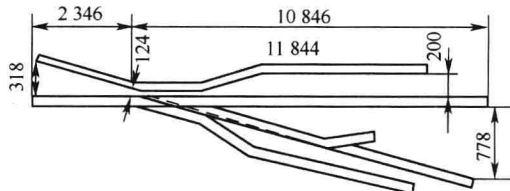


图 1-8 可动心轨辙叉(单位:mm)

(2)采用 60 kg/m 钢轨制造的加长翼轨,在长心轨跟部设三个双孔间隔铁,用 6 个 M27 高强螺栓与长翼轨连接,增强辙叉整体稳定性,通过间隔铁的摩阻力传递区间钢轨温度力,能有效阻止长心轨位移,以适应跨区间无缝线路的铺设(图 1-9)。

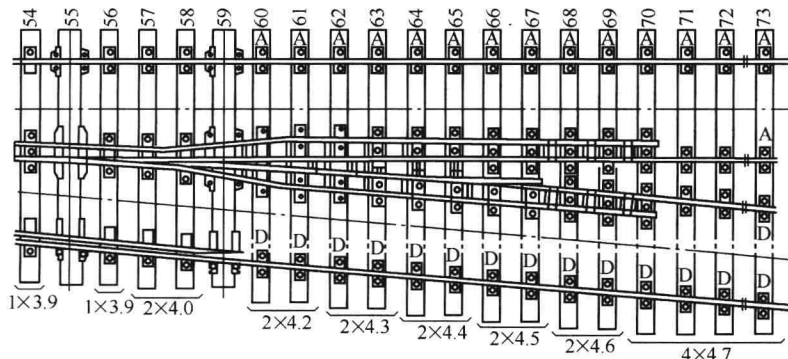


图 1-9 可动心轨辙叉跟端结构

(3)心轨转换采用二点牵引及外锁闭装置。在长心轨第一牵引点处,用热锻方式在轨底下部锻造出转换凸缘。转换杆件从翼轨下通过,与心轨连接,达到转换目的(图 1-10)。

(4)长、短心轨的顶面均刨切成 1:40 的轨顶坡,在长心轨跟端成形的起点按 1:40 扭转,以便与区间钢轨相连接。

(5)翼轨采用 60 kg/m 钢轨制造,在对应长心轨转换凸缘部位,翼轨内侧轨底设有宽度为 55 mm 的切口,该切口削弱了翼轨截面。因此,在翼轨处侧轨腰处加装了厚度为 25 mm 的补强板,在下部设置了厚度为 20 mm 的桥板

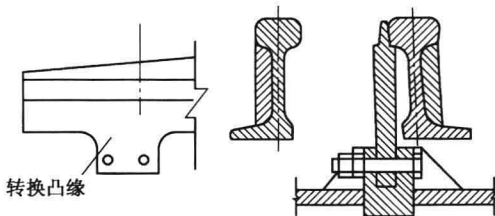


图 1-10 长心轨转换凸缘



(图 1-11)。

(6)翼轨与心轨密贴段之前设 1:40 轨底坡,密贴段之后通过长度为 400 mm 的过渡段将翼轨扭成平坡。

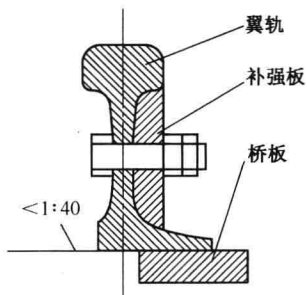


图 1-11 长心轨转换凸缘处翼轨

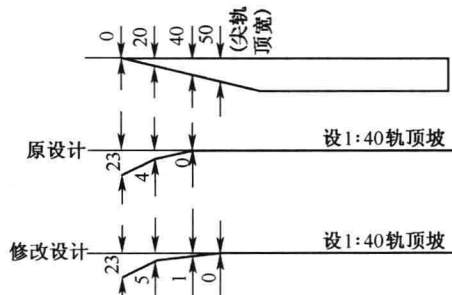


图 1-12 心轨顶面纵坡(单位:mm)

(7)叉跟尖轨用 60 kg/m 钢轨制造,设 1:40 轨底坡。短心轨跟部与叉跟尖轨非工作边相互贴合,在心轨转换过程中,短心轨跟部可前后滑动,滑动量约为 6 mm。

(8)心轨顶面纵坡如图 1-12 所示。

3. 护 轨

护轨用 50 kg/m 钢轨制造,采用 H 形弹性分开式结构,护轨顶面高出基本轨 12 mm(图 1-13)。

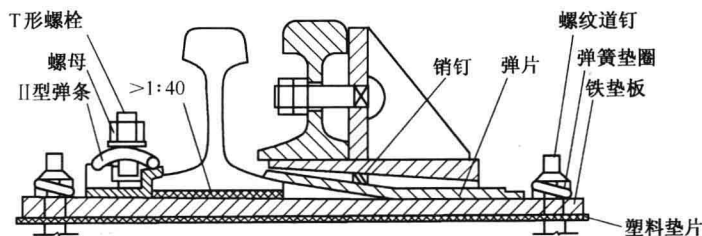


图 1-13 提速道岔护轨结构

护轨主要尺寸:护轨直、侧向的通过速度不同,因此护轨采用缓冲段不等长结构。直向护轨缓冲段的冲击角由 50' 改为 30',直、侧向护轨长分别定为 6 900 mm 和 4 800 mm。可动心轨辙叉可不设护轨,但侧向要设置长度为 5 400 mm 的防磨护轨,以防止心轨侧面磨损而影响直股密贴。

(二)辙叉主要尺寸

1. 固定型辙叉主要尺寸

以接头夹板螺栓为控制条件,按岔枕间距为 600 mm 排列,趾距和跟距的实际采用值分别为 $n=2\ 038\text{ mm}$, $m=3\ 954\text{ mm}$,固定辙叉的全长为 $n+m=5\ 992\text{ mm}$ 。

2. 可动心轨辙叉主要尺寸

辙叉咽喉为 124 mm。长心轨实际尖端离辙叉咽喉 50 mm。长心轨长度根据转换条件、岔枕排列、跟端结构等技术要求,定为 10 796 mm。短心轨滑动起点对应长心轨可弯中心,尖端至轨头整宽度与长心轨贴合组装,由计算得出短心轨长度为 6 588 mm。

三、外锁闭装置

外锁闭就是道岔通过本身的锁闭装置直接把尖轨与基本轨、心轨与锁闭铁密贴夹紧锁闭

(内锁闭是指通过杆件将密贴尖轨锁闭在转辙机内)。

四、钢 岔 枕

提速道岔在尖轨及可动心轨牵引点处均采用了钢岔枕(图 1-14),将各种转换杆件隐蔽其中,从根本上解决了电务设备占用枕木空间,工务难以捣固的问题,也为大型养路机械化作业和改善电务设备作业,创造了方便条件。

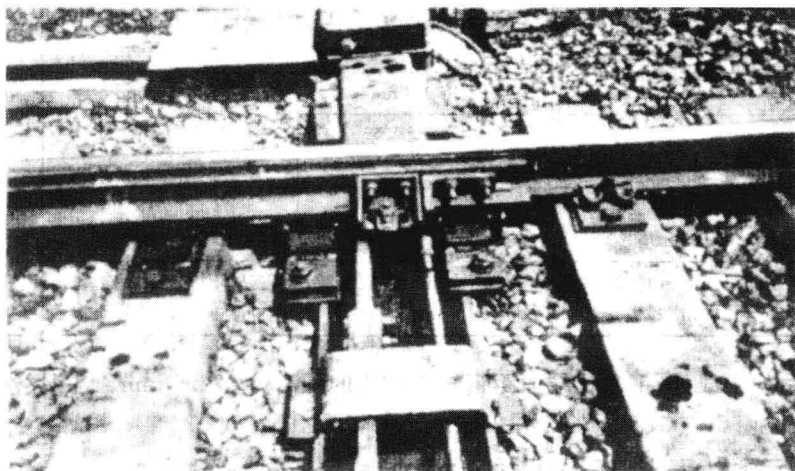


图 1-14 钢岔枕

(1)钢岔枕截面尺寸。为便于机械捣固,钢岔枕宽度定为 340 mm,与邻枕的净距控制在 260~280 mm 之间,不同类型钢枕的具体技术指标见表 1-1。

表 1-1 各型钢枕的具体技术指标

(单位:mm)

	I 型	II 型	III 型	备 注
转辙器第一牵引点钢枕宽	320	320	340	1. 心轨第一牵引点垫板为垫板两侧尺寸。 2. II 型钢枕只有心轨第一牵引点处钢枕下降 15 mm, III 型钢枕设计标高均下降 10 mm。 3. 1998 年 7 月后,由于台板压舌断裂,心轨第一牵引点处垫板改为: 773×170×40, 788×160×40。 4. I 型、II 型钢枕属淘汰型,应逐步更换
垫 板	611×110×20	611×110×20	651×130×30	
垫 层	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	
转辙器第二牵引点钢枕宽	320	320	340	
垫 板	611×110×20	611×110×20	651×130×30	
垫 层	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	
密贴检查器钢枕宽	200	200	220	
垫 板	611×110×20	611×110×20	651×130×30	
垫 层	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板,垫板下 10 mm 橡胶垫板	
锁闭板与基本轨轨底间隙	4	4	4	
心轨第一牵引点钢枕宽	330	330	340	

续上表

	I 型	II 型	III 型	备 注
垫 板	733×80×20 748×110×20	733×135×40 748×130×40	773×140×40 788×130×40	
垫 层	钢轨下 5 mm 橡胶垫板, 垫板下 5 mm 橡胶垫板, 5 mm塑料垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板, 垫板下 5 mm 橡胶垫板, 5 mm塑料垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板, 垫板下 5 mm 橡胶垫板, 5 mm塑料垫板	
锁闭板与轨底间隙	4	8	8	
钢枕安装标高	0	下降 15 mm	下降 10 mm	
心轨第二牵引点钢枕宽	320	320	320	
垫 板	922×110×20 1 004×110×20	922×110×20 1 004×110×20	942×130×30 1 024×130×30	
垫 层	钢轨下 5 mm 橡胶垫板, 垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板, 垫板下 10 mm 橡胶垫板	钢轨下 5 mm 橡胶垫板, 垫板下 10 mm 橡胶垫板	

(2)在钢岔枕中线处,钢岔枕端面距钢轨工作边的距离为 632.5 mm。各钢岔枕长度如下:

转辙器第一牵引点钢岔枕长 2 712 mm;

转辙器第二牵引点钢岔枕长 2 775 mm;

密贴检查器钢岔枕长 2 761 mm;

可动心轨第一牵引点钢岔枕长 4 054 mm;

可动心轨第二牵引点钢岔枕长 4 253 mm。

(3)转辙器部位第 6、13、15 号位,可动心轨部位第 55、59 号位岔枕为钢岔枕。

钢岔枕的应用为工务作业创造了条件,但对电务部门却增加了绝缘处所,并且由于钢岔枕不易捣实,容易爬行,给电务部门增加了故障,需进一步改进。

五、混凝土岔枕

1. 岔枕间距为 600 mm。全部岔枕均按垂直于道岔直股钢轨布置。

2. 枕下道床厚度为 30 cm,采用一级道碴。

3. 垫板与混凝土岔枕的连接采用螺钉与预埋塑料套管构造,岔枕承轨面无挡肩。

混凝土岔枕的主要尺寸:

(1)为方便工厂制造,岔枕长度系列为 2.6 m 至 4.8 m,长度采用 0.1 m 进级。

(2)为与Ⅲ型混凝土枕线路相连,并为提高无缝道岔前端的稳定性,道岔前端的岔枕长度取 2.6 m。

(3)为减少岔后长岔枕数量,岔后采用了长 2.3~2.55 m 共 12 根短岔枕,向 2.6 m 线路轨枕过渡。

(4)岔枕底面宽度为 300 mm,顶面宽度为 260 mm,高度为 220 mm。

岔枕采用无挡肩形式,横向荷载由预埋塑料套管旋入的 $\phi 30$ mm 螺栓及扣件摩擦力来承担。岔枕预埋塑料套管位于岔枕纵向对称轴上。曲线钢轨下垫板螺钉采用分级偏斜法定位,保证垫板与岔枕组装后仍与钢轨呈垂直状。垫板分 A、B、C、D 四种类型,安装时应注意安放在对应岔枕位置,避免错放。



混凝土岔枕的承载能力,正弯矩 $M=23.6 \text{ kN} \cdot \text{m} > 23 \text{ kN} \cdot \text{m}$; 负弯矩 $M=17.7 \text{ kN} \cdot \text{m} > 11 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

六、木岔枕

木岔枕的间距、布置同混凝土岔枕。

垫板与木岔枕的连接采用螺纹道钉。

木岔枕主要尺寸:

(1) 为方便工厂制造,岔枕长度系列为 2.6 m 至 4.8 m,长度采用 0.1 m 进级。

(2) 岔枕宽度为 260 mm,高度为 160 mm。

七、岔枕扣件

1. 木岔枕和混凝土岔枕均采用Ⅱ型或Ⅲ型弹条分开式扣件。Ⅱ型弹条的弹程为 10 mm,初始扣压力不小于 10 kN;Ⅲ型弹条的弹程为 13 mm,初始扣压力不小于 11 kN;转辙器滑床板及护轨垫板在基本轨里侧采用弹片扣压,扣压力应与Ⅱ型弹条匹配。

2. 扣件调距量为 +8、-12 mm。

3. 垫板用钢板制成,承轨部分铣出 1:40 的轨底坡,两侧焊接铸钢弹条轨底座,钢轨中轴线下垫板的截面,标准木岔枕为 190 mm×25 mm,混凝土岔枕为 170 mm×20 mm。

4. 垫板与岔枕的连接,木岔枕采用螺纹道钉;混凝土岔枕采用预埋塑料套管及螺栓,不采用硫磺锚固。

5. 除尖轨、心轨外,道岔钢轨下及垫板下均设弹性垫层。

扣件中的 T 形螺栓为 M24,当弹条前端中部下颏与调距块表面接触时,螺母扭矩为 140~160 N·m。

轨距块用铸钢铸成,分 7 号、9 号、11 号、13 号、15 号、17 号。

木岔枕和混凝土岔枕地段,轨下均设 5 mm 厚的橡胶垫板,木岔枕垫板下设 5 mm 厚的塑料垫板,混凝土岔枕垫板下设 10 mm 厚的橡胶垫板。

混凝土岔枕中预埋的塑料套管内壁为螺距 6 mm 的梯形齿,外壁为间距 6 mm 的螺旋槽,以提高与混凝土的握裹力。

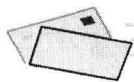
八、提速道岔主要尺寸

提速道岔主要尺寸见表 1-2。

表 1-2 提速道岔主要尺寸(mm)

道岔号数	9	12	30	18	12	12	12	12	9	38
钢轨类型	75	75	60	60	60	60	60	60	60	60
图 号	研线 9804	研线 9820	专线 4261	专线 4223	铁联线 001	铁联线 002	铁联线 003	铁联线 004	铁联线 051	专线 4272
设计年度	1998	1998	1998	1996	1996	1996	1996	1996	1997	2000
辙叉角度	6°20'25"	4°45'49"	0°54'33"	3°10'47"	4°45'49"	4°45'49"	4°45'49"	4°45'49"	6°20'25"	1°30'26.8"
导曲线半径	350 000 190 000	350 000	2 700 000	800 000	350 000	350 000	350 000	350 000	360 000 190 000	3 300 000
道岔全长	29 740	37 800	102 400	60 000	43 200	43 200	37 800	37 800	29 740	136 200





续上表

道岔号数		9	12	30	18	12	12	12	12	9	38
道岔前长		14 015	16 592	42 701	22 744	16 592	16 592	16 592	16 592	14 015	48 771
道岔后长		15 725	26 608	59 699	37 256	26 608	26 608	21 208	21 208	15 725	87 429
尖轨前基本轨长度		2 980	2 920	3 620	3 520	2 920	2 920	2 920	2 920	2 980	3 165
辙叉趾距		1 526	2 038	7 938	4 146	2 346	2 346	2 038	2 038	直 1 526 曲 1 535	5 521
辙叉跟距		2 766	3 954	19 776	13 246	10 846	10 846	3 854	3 954	直 2 766 曲 2 783	23 871
辙叉长度		4 292	5 992	24 592	17 392	13 192	13 192	5 992	5 992	4 292	21 592
尖轨长度		13 465	13 880	27 980	15 680	13 880	13 880	13 880	13 880	直 13 456 曲 13 465	37 630
道岔跟端至末根岔枕中心距		7 500	10 500	10 500	9 900	3 900	5 100	9 300	10 500	7 500	14 300
岔 枕 根 数	总 计	66	87	206	126	82	87	82	87	66	244
	道岔始端至辙叉跟端	49	63	160	100	72	72	63	63	49	203
	辙叉跟端至岔后最后一根长岔枕	9	12	18	8	4	3	13	12	9	24
	岔后最后一根长岔枕后的短岔枕	4×2	6×2	28	9×2	3×2	6×2	3×2	6×2	4×2	17
附 注		混 凝 土 岔 枕, 固 定 型 辙 叉	混 凝 土 岔 枕, 固 定 型 辙 叉	混 凝 土 岔 枕, 可 动 心 轨 辙 叉	混 凝 土 岔 枕, 可 动 心 轨 辙 叉	木 岔 枕,可 动 心 轨 辙 叉	混 凝 土 岔 枕, 可 动 心 轨 辙 叉	木 岔 枕,固 定 型 辙 叉	混 凝 土 岔 枕, 固 定 型 辙 叉	混 凝 土 岔 枕, 固 定 型 辙 叉	混 凝 土 岔 枕,可 动 心 轨 辙 叉

第二节 道岔转换设备

一、道岔的锁闭

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,不因受外力作用而改变。

道岔锁闭按其锁闭方式可分为内锁闭和外锁闭两种。

(一)内锁闭道岔转换设备

当道岔由转辙机带动转换至某个特定位置后,转辙机内部进行锁闭,由转辙机动作杆经外部杆件对道岔实现位置固定。实质上,内锁闭方式锁闭道岔是对道岔可动部分进行间接锁闭。

内锁闭转换设备的特点:

1. 结构简单,便于日常维护保养,且转换比较平稳,属定力锁闭。

2. 道岔的两根尖轨由若干根连接杆组成框架结构,使尖轨部分的整体刚性较高,而且框式结构造成的反弹力和抗劲较大。

3. 由于两尖轨由杆件连接,当杆件受到外力冲击时(如发生弯曲变形),会使工作尖轨与基本轨分离,严重威胁行车安全。

4. 当列车通过道岔产生冲击时,其冲击力经过杆件将直接作用于转辙机内部,使转辙机部件易于受损,挤切销折断,移位接触器跳开等。

(二)分动外锁闭道岔转换设备

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。

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。

分动外锁闭道岔转换设备的特点:

1. 改变了传统的框架式结构,使尖轨的整体刚性大幅度下降。

2. 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、抗劲等转换阻力均减小很多。

3. 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。

4. 由于密贴尖轨与基本轨之间由外锁固定,克服了内锁闭道岔靠杆件推力或拉力使尖轨与基本轨密贴,易造成夹 4 mm 失效的较大缺陷。

二、分动外锁闭道岔的技术特征

目前分动外锁闭道岔转换设备主要运用于 60 kg/m 钢轨 12 号提速道岔及 12 号以上的大号码提速道岔,下面主要对 12 号道岔的转换设备进行阐述。

(一)转换设备

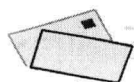
电务转换设备及安装装置分别为 S700K 型电动转辙机和 ZYJ₇(L700H)型电液转辙机两种类型。尖轨转换采用分动方式,设两个牵引点;对 S700K 型设备,在尖轨第二牵引点的前部设置 ELP319 型密贴检查器,对尖轨与基本轨的密贴进行检测(ZYJ₇ 型设备由副机 SH₆ 进行检测);对尖轨第二牵引点,S700K 型转换设备由导管及 T 形拐装置带动,ZYJ₇ 型转换设备由副机 SH₆ 带动;可动心轨部分也设置两个牵引点;尖轨及可动心轨转换均设燕尾式外锁闭装置。

(二)安装装置

对 S700K 电动转辙机与 ZYJ₇ 电液转辙机,尖轨部分的安装装置有些不同。S700K 电动转辙机有三个工作点,且第二牵引点是由第一牵引点经由导管装置带动,安装装置的主要部件有:基础托板,长、短钢板,T 形拐,弯板及导管导轮和各类杆件。ZYJ₇ 型电液转辙机有两个工作点,分别由转辙机及转换锁闭器(ZYJ₇ 和 SH₆)在两个牵引点带动,安装装置的主要部件有托板、弯头动作杆、尖端铁及长短表示杆。

对可动心轨部分,转换设备主要采用 S700K 电动转辙机,其安装装置主要有基础托板,长、短钢板,T 形拐和各类杆件。





(三) 外锁闭装置

尖轨部分的外锁闭装置,不论 S700K 电动转辙机或 ZYJ₇ 电液转辙机,其道岔外锁闭的结构及工作原理基本相同。尖轨第一牵引点的分动外锁闭装置结构如图 1-15 所示,外锁闭装置与道岔的联结方法是将锁闭铁固定在基本轨上,燕尾锁块通过销轴与固定在尖轨上的尖轨连接铁相连,尖轨的位置通过燕尾锁铁的位置来反映。由图 1-15 可看出,左侧尖轨所连接的燕尾锁块被锁闭杆挤出左侧燕尾槽,限制在左侧锁闭铁的斜面上,使左侧尖轨处于密贴被锁闭状态;右侧尖轨的燕尾锁块被锁闭杆的右侧燕尾槽顶开,使右侧尖轨处于斥离状态。

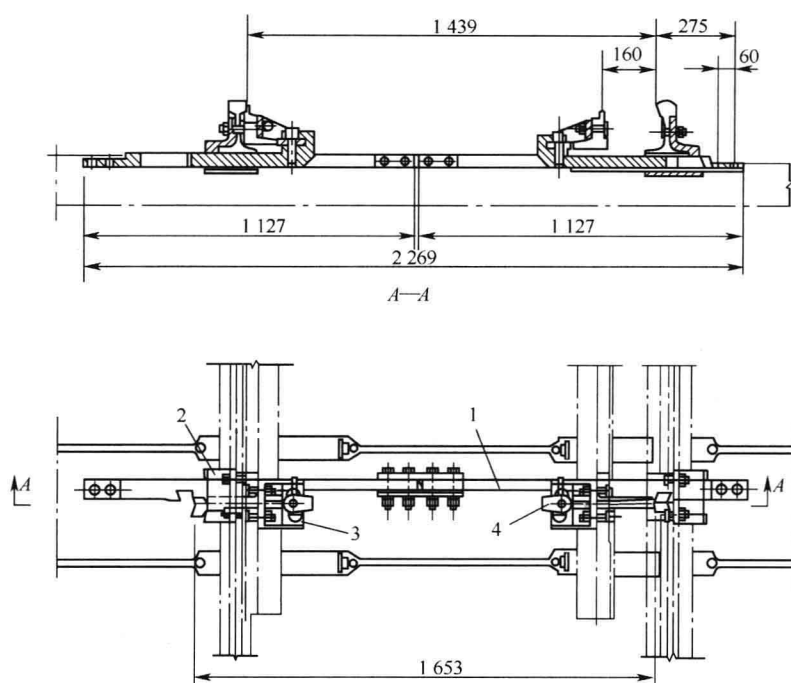


图 1-15 尖轨第一牵引点的分动外锁闭装置结构(单位:mm)

1—外锁闭杆;2—锁闭铁;3—连接铁;4—燕尾锁块。

(四) 尖轨部分的转换及锁闭工作

尖轨部分转换及锁闭工作的过程大致可以分为道岔解锁、道岔转换、道岔锁闭三个阶段,在第一及第三阶段,两尖轨是分别动作的,故称为分动外锁闭,现以定位向反位转换为例,说明如下(图 1-16)。

(1) 道岔解锁过程:当转辙机动作杆运动时,经由弯头动作杆带动第一牵引点外锁闭杆向反位方向运动,同时由第一牵引点外锁闭杆带动弯连接杆经两个 T 形拐及长导管、短连接杆,使第二牵引点外锁闭杆也向反位方向运动,这时密贴尖轨开始解锁,两个牵引点定位燕尾锁块与锁闭杆侧面接触面(定位锁闭量)的长度逐渐缩小,同时斥离尖轨(反位时的密贴尖轨),在锁闭杆及反位燕尾锁块的带动下与基本轨的开程也逐渐变小;当转辙机动作杆运动 60 mm 时,原斥离尖轨也向反位方向运动了 60 mm,定位燕尾锁块完全进入锁闭杆定位侧的燕尾槽内,这时两根尖轨均处于解锁状态,定位尖轨还在原位基本未动。

(2) 道岔转换过程:在第一阶段,原斥离尖轨已运动了 60 mm,当转辙机动作杆继续运动

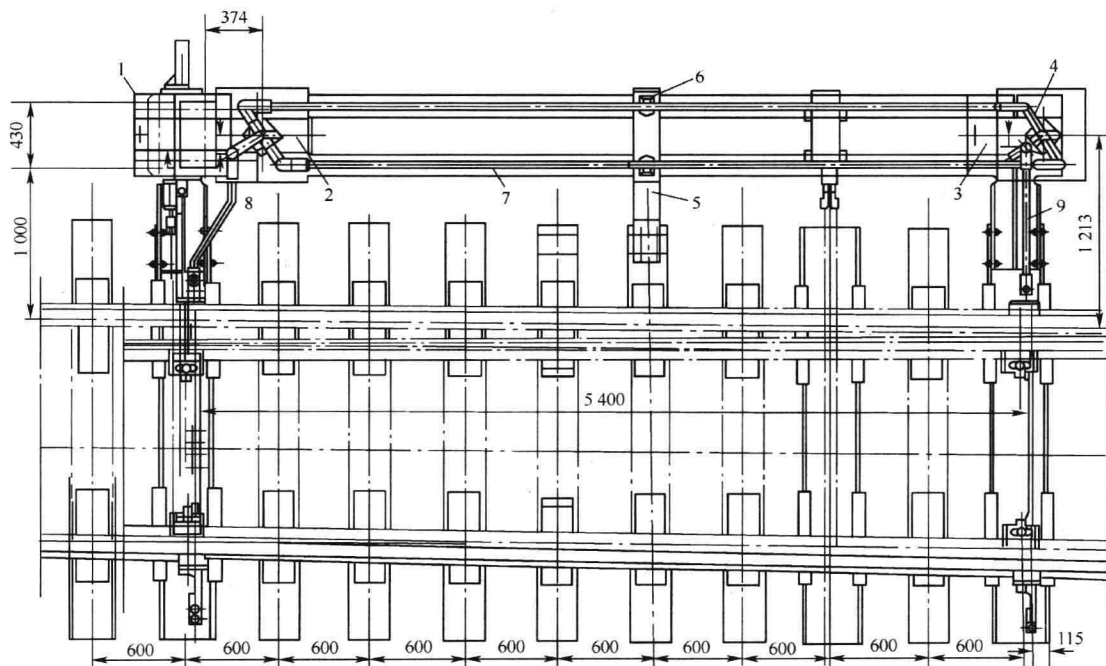


图 1-16 S700K 转辙设备尖轨部分安装图

1—基础托板;2—长钢板;3—短钢板;4—T 形拐;5—弯板;6—导管导轮;
7—长导管;8—弯连接杆;9—短连接杆。

时,将分别由两侧的燕尾锁块在外锁闭杆的带动下,使两根尖轨继续由定位向反位方向转换;当转辙机动作杆运动达 160 mm 时,与反位尖轨连接的燕尾锁块开始被挤出锁闭杆反位侧的燕尾槽,反位开始锁闭,定位尖轨也运动了 100 mm。

(3)道岔锁闭过程:当反位尖轨密贴后,由于电动转辙机动作杆还在继续向反位方向运动,反位燕尾锁块已经由反位侧的外锁闭杆燕尾槽内滑出,锁闭杆与燕尾锁块侧面接触面(反位锁闭量)的长度在逐渐加大,同时定位尖轨也在继续向反位方向斥离,使其开程逐渐加大;当转辙机动作杆运动达到 220 mm 时,外锁闭杆不再向反位方向运动,反位尖轨由于外锁闭杆及锁闭铁的作用,使反位燕尾锁块固定在不变的位置,实现了锁闭;这时定位尖轨也被斥离到与基本轨开程为 160 mm 的位置,定位燕尾锁块处于锁闭杆的定位侧燕尾槽内,由于转辙机具有内锁功能,能使锁闭杆处于不动位置,对道岔斥离尖轨也实现了锁闭。反位燕尾锁块与外锁闭杆侧面接触的长度就是反位锁闭量。

(五)可动心轨部分的转换及锁闭工作

可动心轨部分转换及锁闭工作的过程也可以分为道岔解锁、道岔转换、道岔锁闭三个阶段,现以定位向反位转换为例,说明如下(图 1-17)。

(1)道岔解锁过程:当转辙机动作杆向反位方向运动时,两牵引点燕尾锁块与锁闭杆侧面接触面长度逐渐缩小(即定位锁闭量逐渐缩小),这时转辙机表示接点断开,道岔开始解锁;当转辙机运作杆向反位方向运动达 51.5 mm 时,定位燕尾锁块完全进入锁闭杆定位侧的燕尾槽内,道岔解锁过程结束。

(2)道岔转换过程:当道岔解锁后,由于转辙机动作杆带动外锁闭杆继续向反位方向运动,所以经由外锁闭杆反位侧的燕尾槽钝角面,推动反位侧的燕尾锁块,由燕尾锁块带动心轨向反