

内 容 简 介

本书收集了近年来工矿企业铁路信号领域采用的新技术、新工艺、新设备以及国内外当代铁路信号领域里发展动向,进行了比较系统的阐述,并且对各种新技术新装备从结构、性能、电路原理,到设计安装,调试维修均作了较为深刻的剖析,数据、电路及施工标准均可在设计、安装、维修中应用参考。

本书适合具有中专以上文化程度的信号工程技术人员、科研工作者自学,是大专院校铁路信号专业师生较新的一本参考书,前七章内容还可作为信号专业中高级技工的培训教材。

工矿企业铁路信号

主编 李淑芹

主审 刘敏清

中国铁道出版社出版、发行

(北京市东单三条14号)

责任编辑 陈广存 封面设计 邓永林

上海宝钢印刷厂印

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12.75 插页: 10 字数 317 千

1991年9月 第1版 第1次印刷

印数: 1—2000 册

ISBN7-113-01116-7/TP·121 定价: 10.00 元

目 录

第一章	无维修化交流电动转辙机.....	(1)
第一节	概 述.....	(1)
第二节	构造及部件功能传动原理.....	(1)
第三节	设计目标及工艺制造	(11)
第四节	主要技术指标及特点	(15)
第二章	车上转换装置	(17)
第一节	概 述	(17)
第二节	结构组成及用途	(17)
第三节	控制电路及工作原理	(22)
第四节	特性及优点	(36)
第五节	维修及故障处理	(37)
第三章	简易车站信号	(46)
第一节	概 述	(46)
第二节	电路构成原理	(50)
第三节	维修和保养	(58)
第四节	主要特性	(60)
第四章	交流电动转辙机在电气集中控制系统中推广应用	(61)
第一节	概 述	(61)
第二节	交直流两类转辙机械比较	(61)
第三节	在电气集中系统中更新直流电动转辙机	(62)
第四节	交流化电动转辙机电路工作原理	(65)
第五章	道口自动信号警报装置	(66)
第一节	概 述	(66)
第二节	机构和作用	(66)
第三节	电路原理及施工调试	(71)
第四节	主要技术标准和优点	(78)
第六章	不对称轨道电路	(81)
第一节	轨道电路的作用及组成	(81)

第二节	不对称轨道电路	(86)
第三节	不对称轨道电路主要器材	(88)
第四节	不对称轨道电路调整、调试及检查	(96)
第七章	铁路道岔安全挤岔装置	(98)
第一节	概 述	(98)
第二节	挤岔问题分析及解决安全挤岔的途径	(98)
第三节	安全挤岔装置的组成	(100)
第四节	效果	(102)
第八章	微机联锁系统	(103)
第一节	概 述	(103)
第二节	微机联锁工作原理	(105)
第三节	联锁表的编制及联锁试验	(110)
第四节	联锁程序	(120)
第五节	光缆及其接口技术	(128)
第九章	无线遥控机车及自动选路	(136)
第一节	概 述	(136)
第二节	主要功能	(136)
第三节	设备组成	(139)
第四节	机车自动选路系统	(144)
第十章	日本铁路运输综合控制系统开发及应用	(146)
第一节	概 述	(146)
第二节	推广应用的设计方针	(146)
第三节	电子联动装置机能	(148)
第四节	系统构成	(153)
第十一章	日本京王电铁的 TTC (综合控制) 系统	(162)
第一节	概 述	(162)
第二节	系统功能	(162)
第十二章	关于工矿企业铁路信号的发展战略研讨	(165)
第一节	历史及现状回顾, 看工矿企业铁路信号发展之曲折道路	(165)
第二节	统筹规划、正确决策, 推进工矿企业铁路信号电气化与自动化的迅速发展	(166)
第三节	推进工矿企业铁路信号发展应注意的几个问题	(167)
第四节	计算机在信号领域中应用的国内外动态	(167)

附录 1 JD 型交流电动转辙机、JD 型车上转换装置、	
DX—BG1 型道口自动信号警报装置、维修规程	(171)
一、总 则	(171)
二、JD 型车上转换装置	(172)
(一) 通 则	(172)
(二) JD 型交流电动转辙机	(173)
(三) 密贴检测开关	(174)
(四) 顺向开关	(174)
(五) 车上操作杆	(175)
三、道口自动信号警报装置	(175)
附录 2 车上转换装置施工标准	(176)
一、电动转辙机安装	(176)
二、控制箱安装	(177)
三、操作杆安装	(177)
四、顺向开关安装	(179)
五、密贴检测开关安装	(180)
六、轨道电路	(182)
七、电缆工程	(184)
八、各种基础图	(185)
附录 3 道口自动信号警报装置施工标准	(185)
一、道口警报机安装	(185)
二、轨道电路、电缆工程、控制箱等施工同车转装置	(190)
附图 1 车转单动道岔控制电路图	
附图 2 车转双动道岔控制电路图 (一)	
附图 3 车转双动道岔控制电路图 (二)	
附图 4 车转 DYJ 电源板线路图	
附图 5 车转双动道岔电源系统图	
附图 6 大站交直流电源屏电气原理图	
附图 7 JD 型四线制单动道岔电路图	
附图 8 JD 型四线制双动道岔电路图	
附图 9 交流四线制单动道岔组合 (JDD) 电路及接点占用表	
附图 10 交流四线制双动道岔组合 (JSD) 电路及接点占用表	

第一章 无维修化交流电动转辙机

JD 型交流电动转辙机是转换铁路道岔的无维修化的动力设备,具有可挤性。既可用于车上转换道岔的单体设备中,也可以用于继电联锁电气集中系统中,特别是在微机联锁或采用计算机的运输综合自动控制系统中采用交流电动转辙机作为转换锁闭道岔的设备比直流电动转辙机更具有显著的优点。

第一节 概 述

四十年来,我国铁路信号取得了迅猛发展。经过了大小站继电集中的过渡阶段,目前已比较广泛地推广 6502 电气集中,部分企业已开始采用微机软件程序代替继电联锁关系完成了一个跨越性的飞跃。可以说在联锁电路结构及软件功能上已经跟上和接近世界的水平,但在硬件计算机的应用规模及转换道岔的单体设备性能上,差距较大。譬如,控制转换道岔的直流电动转辙机,国外早已被交流电动转辙机取代。而我国几十年来,虽然在某些局部性能及体积有过不少变化,但始终没有摆脱直流电动转辙机的制式及排骨接点切断导通电路的方法。人们对该直流电动转辙机维护工作量大,故障多,安全性差等反响是比较大的。

八十年代,随着国内外技术交流日益增多、广大科技工作者开阔了视野。另外,随着大型现代化企业成套设备的引进,交流电动转辙机等信号设备也被厂内铁路采用。经工矿企业广大科技工作者的学习、消化、改造、攻关的多年努力,终于成功研制了第一台 JD—I 型交流电动转辙机和第一套车上转换装置,安装在道岔上。后来又研制了 JD—II 型交流电动转辙机安装在 6502 大站电气集中控制的咽喉道岔上。此后又将生产的第 2 台产品安装在铁水线路道岔上进行工业性试验。

冶金部对“JD 型车上转换装置及 JD 型交流电动转辙机”两项产品进行专家鉴定。鉴定结论:“新设备达到了,部分超过日本同类产品的技术标准”。被冶金部评为部级科技成果三等奖。目前,冶金部已将该几项新技术新设备发文推广应用。无疑无维修化交流电动转辙机填补了我国信号专业领域里一项空白,已载入了我国信号发展史册。

第二节 构造及部件功能

一、构 造

交流电动转辙机由:单项交流高启动电机、摩擦连接器、电路控制器、减速传动转换锁闭机构、手动手柄,动作杆、机壳、机盖及电动按钮等主要部件组成,JD—I 型还装有头部灯(见图 1—1)。

— 1 —

减速传动转换锁闭机构由：减速组件（减速齿轮）、二轴组件（传动齿轮）、三轴组件（换向齿轮）、电路断通传动装置组件、滑动器组件、手动操作传动组件组成。

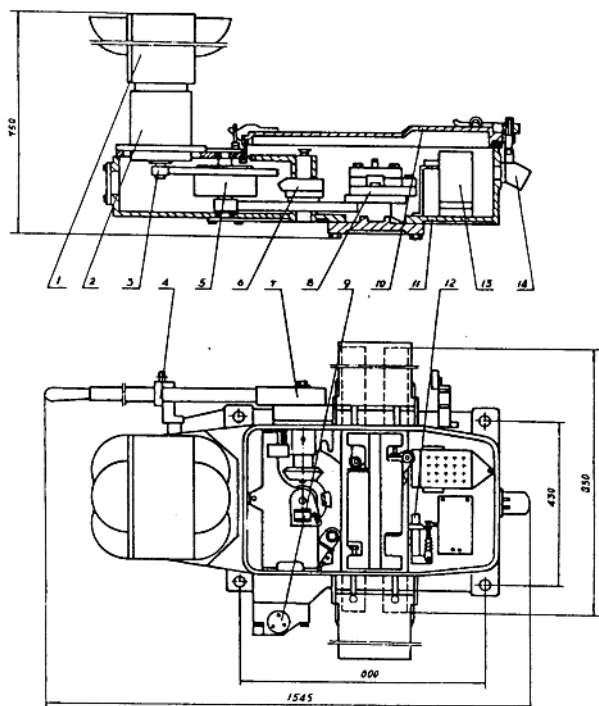


图 1-1 转辙机外形结构简图

- | | | |
|----------------|---------------|------------------|
| 1——头灯组件； | 2——单相高滑异步电动机； | 3——减速器组件； |
| 4——手柄锁紧装置组件； | 5——二轴组件； | 6——三轴组件； |
| 7——手柄操作传动装置组件； | 8——滑动器组件； | 9——弹簧套筒轴承座组件； |
| 10——机盖； | 11——机壳； | 12——电路控制器传动装置组件； |
| 13——电路控制器； | 14——电线出口管组件。 | |

二、各部件功能

1、单项交流高启动电机

该电动机是经特殊研制和设计的，具有高启动大转矩特性，JD—Ⅰ和 JD—Ⅱ型两种交流电机均具备保证转辙机有足够的拉力（额定工作拉力大于 400kg），这样可足以保证 60kg 道岔在润滑等各种不利情况下，也能保持正常动作。其接线见图 1—2。

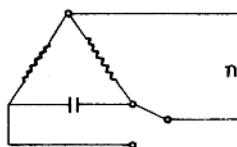


图 1—2 电动机接线图

电动机直接使用 220V 交流电源，采用 B 级绝缘材料为立式全封闭结构，防护等级为 IP54，引线在机体内部穿过。这种特殊结构可构成了交流转辙机的启动交流电机在现场完全不需要维修。工作绕组和启动绕组完全相同。各项指标达到了日本同类产品的水平，且在温升及电流指标方面优于日本，其特性参数见表 1—1。

表 1—1

转辙机 型 号	输出 功率 (W)	额定 电压 (V)	额定 电流 (A)	转速 r/min %	效率 %	功率 因数	堵转 电流 (A)	转 矩		电容 容量 (μ F)
								堵转转矩	最大转矩	
								额定转矩	额定转矩	
JD—I	750	220	6	710	50	0.95	9.5	1.1	1.2	50
JD—II	350	220	2.9	680	45	0.95	4.5	1.1	1.2	30

2、离合器（见图 1—3 图 1—4 和表 1—2）

设置在减速传动齿轮的大齿轮与小齿轮中间，是吸收转动惯量和保护电动机的联结装置，用于电动机停止旋转时，防止机构冲击和在中途发生故障时、保护电机安全。该功能是通过该连接器将电机的传动齿轮和带道岔的动作杆保持有条件的活性联结。在正常负载情况下起传动作用。在非常情况下，如中间夹物等，不能正常转换到位，电机呈超负荷运转状态，这时离合器立即发生打滑，使电机空转，从而保护了电机不至烧坏。

本设备配用的是封入特殊油脂的多板式离合器。其结构是把三块旋转片交替重叠在四块摩擦片上，在垫圈上压有弹簧，从而起到传递摩擦力的作用。摩擦力的调整可通过紧压或松动调节背帽来实现，生产厂出厂前调整摩擦力的大小应根据道岔尖轨密贴压力的大小而进行的。目前经计算和实地测试结果，60kg/m⁸ 号道岔尖轨密贴压力调整在 110~130kg 范围内为宜，太大一旦发生挤岔时，尖轨将被挤坏。太小有可能会因机车车辆运行震动而错误解锁。因此，摩擦力调整范围应根据此值来确定。

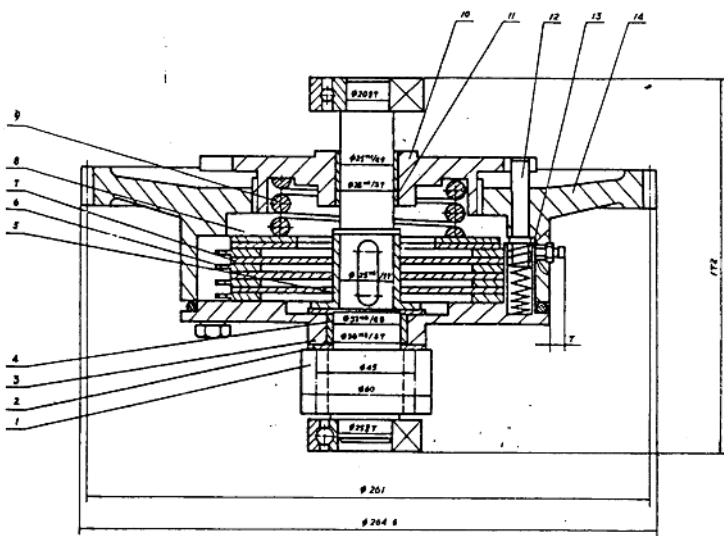


图 1-3 离合器组体

- 1—三轴； 2—小垫片； 3—离合器盖；
 4—轴套； 6—摩擦片； 7—旋转片；
 8—垫片； 9—弹簧； 10—调整套；
 11—轴套； 12—柱销； 13—柱销弹簧；
 14—大齿轮。

表 1-2

总 圈 数	3
工作圈数	1.5
旋 向	右
展开长度	765
表面处理	发黑

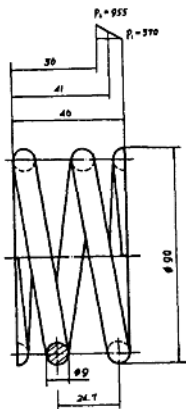


图 1—4 高压器弹簧

3. 电路控制器

该控制器呈密封状态，平时不需要调正修理和维护，代替 ZD6 型直流电动转辙机的定反位排接点，用来实现接通或断开定反位启动表示电路。

电路控制器的传动装置组件：是由固定曲柄 1 和转动曲柄 2 组成的。（见图 1—5）其工作过程是由滑动器的平动带动曲柄 2 转动，从而使曲柄 2 顺时针方向旋转 $6^{\circ}30'$ ，带动了电路控制器曲柄其左右移动为 10mm。

电路控制器有八组接点，分别为电动机的启动接点和表示接点，其中两组是加强接点接点压力 >75 (g)，六组为普通接点接点压力 >50 (g) 电路控制器在转辙机转换过程中，断开表示电路，闭合电动机启动电路，当转辙机转换到位后，启动接点断开，表示接点构通（见图 1—5）。

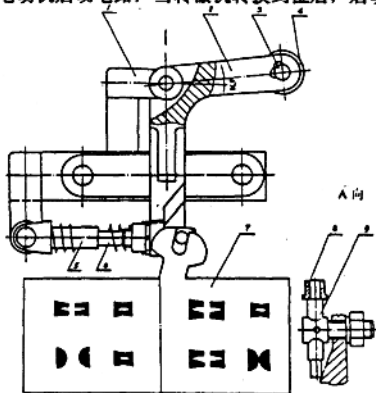


图 1—5 电路控制器传动装置

1——曲柄之一； 2——曲柄之二； 3——销轴；

4—垫片；5—弹簧座之二；6—弹簧座之一；

7—电路控制器；8—轴套；9—长销轴。

4. 减速传动装置及传动原理

图 1—6 为 JD 型电动转辙机传动原理图，是一组模拟原动机与工作机之间的独立闭式的减速传动装置，其功能是降低转速增大转矩（传动比 I 型为 62.5，II 型为 153.5）。

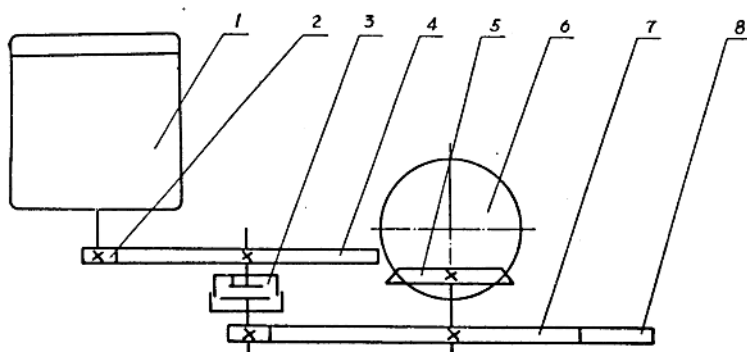


图 1—6 JD 型电动转辙机传动原理图

1—电动机；2—轴齿轮；3—离合器；4—二轴齿轮；

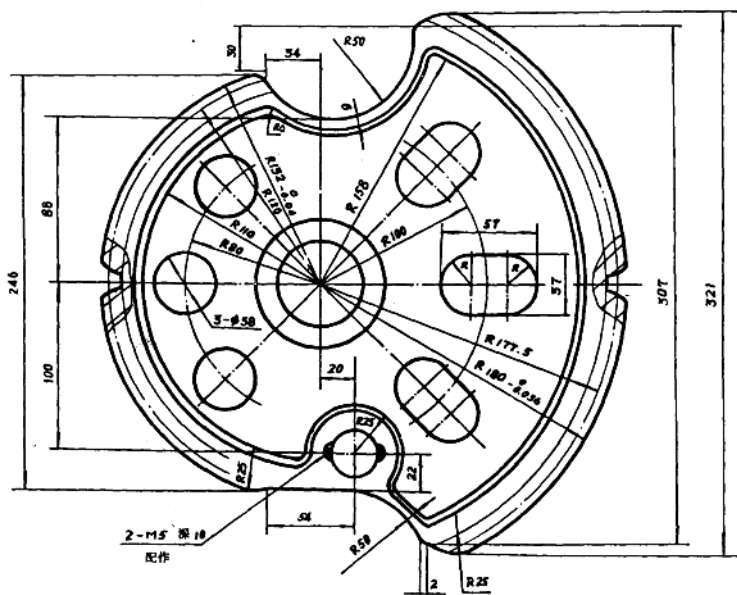
5—三轴伞齿轮；6—手动手柄伞齿轮；7—三轴齿轮；

8—齿条（滑动器）。

各齿轮参数见表 1—3。

表 1—3

模 数		m	大齿轮	小齿轮
			5	6
齿 数		Z2	71	42
齿形角		2	20°	
齿顶高系数			1	
变位系数		X	-0.5	0
精度等级		JB179-83、8-MN		
配偶	件号	JD-201 JD-415		
齿轮	齿数	Z	9	齿条



技术要求

- 1.齿面硬度 HB220~260
- 2.热处理: 正火。
- 3.发黑处理。

图 1-7 三轴转换齿轮

传动动作过程如下:

当道岔启动继电器励磁吸起,即道岔启动电源经电路控制器启动接点接通了交流启动电机的绕组线圈,于是电机以 $1200\text{rpm}/\text{min}$ (II 型电动机以 720rpm) 的速度高速转动,然而通过 I II 轴齿轮进行一级减速传动及通过 II III 轴齿轮进行二级减速传动后,旋转速度降为 $19.23\text{rpm}/\text{min}$ (II 型电动机降为 $4.69\text{rpm}/\text{min}$) 最后再通过三轴齿轮与齿条的相互作用在电机动作时间内完成平移 210mm 行程,从而结束了道岔的转换。

手动时,提起手动手柄 15° 道岔起动电路断开,将手动手柄转动 180° 道岔就能被转换,手柄复位电路复原。扳动手柄,使浮动块进入离合器槽内,带动伞齿轮轴旋转,由伞齿轮带动三轴旋转。直到道岔转换到底。如图1—7,由手柄轴端看手柄顺时针转动时,动作杆拉入,逆时针方向旋转时动作杆伸出。

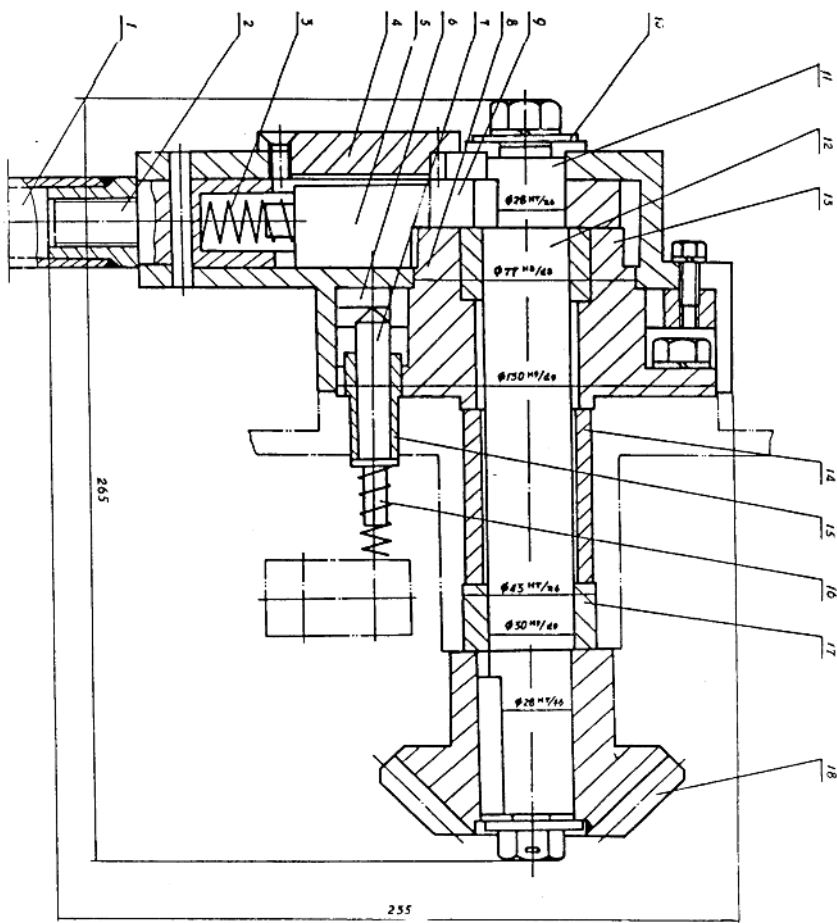


图 1—8 手动操作传动装置构件

- 1—手柄; 2—手柄弹簧座; 3—手柄弹簧;
 4—压板; 5—浮动装置; 6—凸轮板;
 7—开关销子; 8—凸轮; 9—离合器;
 10—垫圈; 11—轴垫套; 12—轴;
 13—手柄轴套; 14—套筒; 15—小轴套;
 16—弹簧; 17—轴套; 18—伞齿轮。

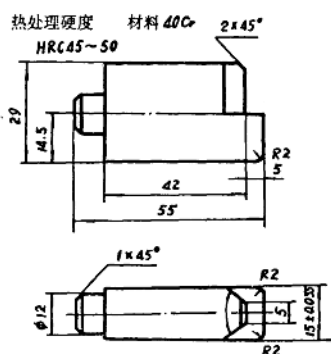


图 1—8 (a) 浮动块

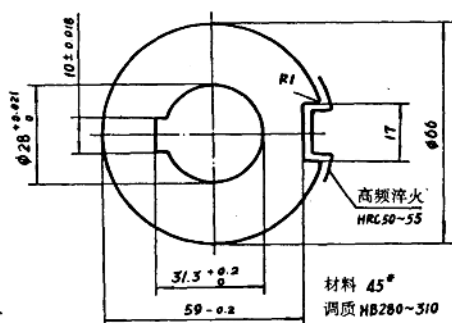


图 1—8 (b) 离合器

交流电动转辙机额定负载下的理论计算:

已知: $n_1 = 1200 \text{ rpm}$ (在额定负载下 I 型电动机转速)

$n_2 = 720 \text{ rpm}$ (在额定负载下 II 型电动机转速)

$s = 210 \text{ mm}$ (动作杆动程)

$i_1 = 62.5$ (I 型电动转辙机内部传动比)

$i_2 = 153.5$ (II 型电动转辙机内部传动比)

计算: 动作杆的线速度与理论动作时间。

三轴齿轮 (未级) 转速。

$$n_{1\text{未}} = \frac{n_1}{i_1} = \frac{1200}{62.5} = 19.23 \text{ (rpm)}$$

$$n_{2\text{未}} = \frac{n_2}{i_2} = \frac{720}{153.5} = 4.69 \text{ (rpm)}$$

$$\text{则动作杆理论线速度 } V = \frac{n \cdot \pi D}{1000} \text{ (m/min)}$$

$$V_1 = \frac{19.23 \times \pi \times 252}{1000} = 15.224 \text{ (m/min)}$$

$$V_2 = \frac{4.69 \times \pi \times 252}{1000} = 3.713 \text{ (m/min)}$$

$$\text{理论动作时间为 } t = \frac{s}{v} \times \frac{60}{1000} \text{ (s)}$$

$$t_1 = \frac{210}{15.224} \times \frac{60}{1000} = 0.827 \text{ (s)}$$

$$t_2 = \frac{210}{3.713} \times \frac{60}{1000} = 3.39 \text{ (s)}$$

结论: 理论计算在满负载情况下, I 型交流电动转辙机转换道岔需动作时间 0.827 秒, II 型交流电动转辙机转换道岔所需时间为 3.39 秒。因实际负载没有用到满负载状态, 所以实际动作时间比计算值还要小。

5. 滑动器组件及其运动原理

滑动器组件由动作杆、滑动器、活动挡块（即锁闭件）、挡块等部件组成（图1—9）

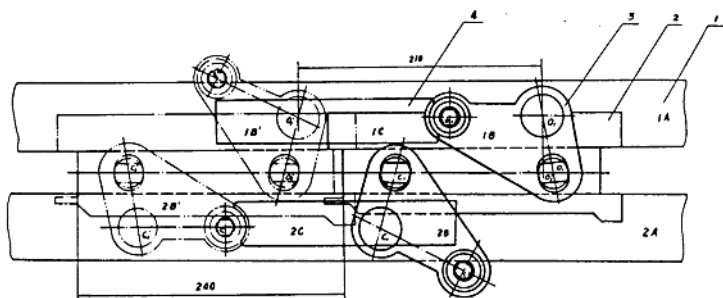


图1—9 滑动器传动原理图

- 1——动作杆； 2——滑动器；
3——活动挡块（即锁闭件）； 4——挡块。

图示 O_1 是活动挡块 O_1 圆与动作杆系轴的中心， O_2 是活动挡块 O_2 圆与活动挡块系轴的中心， O_3 是活动挡块 O_3 圆与滑动器系轴的中心。

运动原理：当滑动器通过电机轴及齿轮的传递，处于图示实线位置时，动作杆被拉入，活动挡块（即锁闭件 $1B$ 进入锁闭位置，通过电路控制器的起动接点断开，切断电动机的电源电路，动作停止，动作杆 $1A$ 被锁闭，此时 O_1O_2 位置，即 O_1' 与挡块 $1C$ 的受力中心处于一直线上，转辙机可承受 $-X$ 方向的力。

当向拉出方向操纵道岔时，拉出方向操作继电器，起动继电器先后励磁吸起，通过电路控制器的拉出方向动作的起动接点构通电动机线圈励磁电路，使电动机向拉出方向转动，由于电机轴及齿轮的传递使滑动器向 $-X$ 方向平动。此时，活动挡块（即锁闭件） $1B$ 被解锁，在解锁过程中来自 $-X$ 方向的力使活动挡块绕 O_1 中心顺时针方向旋转。这时，动作杆 $2A$ 空动 30mm，使 O_3 处于 O_3'' 位置，即 O_3'' 垂直于 X 轴。然后来自 $-X$ 方向的力使滑动器带动动作杆一起向 $-X$ 方向平动，其动作杆向 $-X$ 方向移动 210mm，滑动器移动了 240mm，使活动挡块（即锁闭件） $2B'$ 进入锁闭位置，动作杆 $2A$ 被锁闭，通过电路控制器接点，使电动机电路断开，动作停止，转辙机可承受 X 方向的力。

当道岔发生挤岔时的运动状况如何呢？若尖轨处于向右密贴状态，如上图实线位置，尖轨一旦被挤，动作杆 $2A$ 承受了 $-X$ 方向外力，克服了弹簧支撑杆上的弹簧力之后，动作杆带动滑动器向 $-X$ 方向平动的同时，使活动挡块（锁闭件） $1B'$ 解锁，解锁外力带动动作杆向左移动，最后使尖轨处于左密贴状态。因此，只要将道岔尖轨密贴压力调整到规定范围，这种转辙机内部结构完全可以保障在挤岔时内部机件不被挤坏，尖轨也不会损坏，也不需人工恢复。该转辙机具有可挤性内部结构。

JD 型转辙机，每转换一次（由定位至反位或者由反位到定位）三轴转换齿轮从开始到终止共旋转 104° ，用手动手柄转动时即用手柄转动 180° ，在三轴齿轮旋转过程

中, 滑动器, 活动挡块 (即锁闭件) 动作杆完成了“解锁”“转换”“锁闭”三个过程。

当锁闭件进入锁闭位置时, 尖轨与基本轨密贴, 为了防止因列车在通过时振动等原因造成齿轮旋转脱开锁闭, 设置了弹簧支撑杆组件, 依靠弹簧的压力实现防止倒转的安全防倒转措施。

6. 动作杆组件

包括动作齿条、动作杆等, 主要用来将电机的旋转力矩转变成水平力矩, 推动道岔尖轨向定 (或反) 位动作。

7. 底壳 (铸件)

用来固定和保护内部机件。

8. 机盖 (铸件)

密封内部机体, 具有较好的防潮隔热性能。

9. 头部灯

凡车上转换装置设备上使用的交流电动转辙机均要求带有头部灯, 有红、绿、黄三种显示 (黄绿显示分别为道岔定位密贴、红为断开状态)。

第三节 设计目标工艺制造

一、设计目标及主要技术参数要求

我国原来在铁路信号集中系统中全部采用直流电动转辙机拖动各类型道岔尖轨。某些研究部门及科研人员虽早想研制一种新型交流电动转辙机来取代直流电动转辙机, 但进展较为缓慢。在引进了交流电动转辙机后, 冶金企业电务专业人员通过消化引进技术, 产生了加快速度研制适合我国工矿企业铁道信号系统的交流电动转辙机设想, 以满足新建或原电气集中车站改建取代直流电动转辙机。

1. 设计目标

(1) 无维修性

直流电动转辙机, 维修人员经常要擦净电机整流子和电刷上的灰尘及氧化物, 另外在灰尘四扬的道岔旁还要经常打开转辙机进行维修非常困难。

转辙机装在铁路沿线各道岔处, 在露天环境下甚至在恶劣的环境下工作。要求电机采用立式全封闭交流电机, 转辙机密封性能好, 转辙机内机构避免排骨接点式的电路接通断开。拟采用日本产品现场不需维修的全密封式的结构。

(2) 高启动大转矩

由于转辙机动程很小, 最大动程呈 210mm, 且拖动电机的动作时间又极短 ($t < 4$ 秒), 主要工作在启动状态, 为了保证重轨 ($60\text{kg/m} \sim 70\text{kg/m}$) 道岔在各种不利情况下, 交流电机能拖动道岔正常动作, 因而要求该交流电动转辙机必须具备 400kg 以上的拉力。

(3) 可逆性好

由于道岔经常是来回往返扳动, 因此, 拖动道岔的电机也应该是可逆的。

(4) 堵转性能好, 温升小

由于道岔是在露天工作，当道岔内夹杂石块等物时，电机可能空转甚至堵转，要求还低于日本该产品堵转性能指标，以保证电机尽可能避免温升过高而烧坏电机。

(5) 尽可能工作电流小些

因为如想把我们研制的 JD—II 型交流电动转辙机代替国内普遍使用的直流电动转辙机，特别是在原电气集中取代，在电缆芯线不变的情况下，要求交流电机的电流 $< 3A$ (原直流电机额定工作电流 $2A$, $\sqrt{3} < 2$)。

(6) 可挤性

采用可挤性内部结构，确保道岔在挤岔时安全无损。

2. 主要技术特性：见表 1—4。

表 1—4

型号	功率 (W)	电压 (V)	电流 (A)	转速 (r/min)	电容 (F)	额定转矩 (N·M)	起动转矩 (N·M)	动作时 间 (s)	负荷力 (N)	传动比	级数
日制电机	750	105~	< 13	710	200	10.1	10.8	< 2	3920	62.4	6
JD—1 型	750	220~	< 7	1000	50	7.8	10.8	< 2	3920	62.4	4
JD—2 型	350	220~	< 3	680	30	5.3	6.0	< 4	3920	153.5	6
ZD ₆ 型	250	160~	< 2	2750	/	0.88	/	< 3.4	2452	156.4	

二、产品制造工艺及可靠性试验

1. 产品制造工艺特点

该交流电动转辙机的电机是立式全封闭结构的交流异步电动机，为了实现电机具有良好的可逆性能，本电机是通过改变电容串接的绕组来实现的。如图 1—2 电机的两套绕组是完全相同的，为确保其电容器的可靠工作，特选定耐压为 450V 的电容器。

该单项异步电动机是具有高滑差性软机械特性的电机。笼型转子的制造，选用打黄铜笼条工艺，可保证较大的起动力矩，最大力矩在 $S = 0.65 \sim 1.0$ 范围。

电机机壳采用一次性镦销加工，轴承室选用了铰销加工，确保了机体的同心度要求，定转子冲片采用全复式冲模，而绕组的绝缘处理，选用了 831B 级绝缘漆，并采用沉浸工艺，以满足其绝缘性能及温升的要求，壳体与定子以大表面接触，具有足够的散热面。

内部结构由于设置了滑动器组件，利用它的滑动运动及锁闭工作原理（如前所述），完全能够实现在停电等各种非正常情况下，通过机车车辆轮对挤岔而产生的平行推力克服弹簧支撑杆上的弹簧力（即克服道岔尖轨密贴锁闭力）先行解锁，然后推动到反方向密贴位置并锁闭。内部结构不会被挤坏，尖轨也不会损坏。因此，该转辙机内部机构达到安全可靠可挤性要求。

另外，设计考虑了尽可能满足加工工艺要求，另配件要具有很好的互换性；还考虑了合理的强度与刚度，使用可靠，并具有很好的经济性。

2. 产品可靠性试验及各种特性测试 (以 JD—II 型为例)

测量仪器选用: 试验时, 采用的电气测量仪表的精确度应不低于 0.5 级 (兆欧表除外), 互感器的精确度不低于 0.2 级, 电量变送器的精确度不低于 0.5%, 转矩转速测量仪表的精确度不低于 1.0 级 (直接测定效率时应不低于 0.5%), 测力计的精确度不低于 1.0 级, 温变计的误差在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内。

试验前, 应对被试电动机的装配及运转情况进行检查, 以保证各项试验能够顺利进行。试验线路和设备应能满足试验的要求。试验线路见图 1—10。

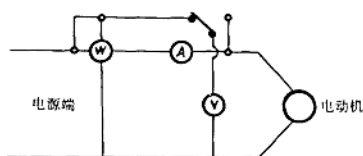


图 1—10 电动机试验线路图

(1) 空载试验

测定前, 电动机 (JD—II 型交流电动转辙机的电动机) 应在额定电压、额定频率下空载运转, 使机械损耗达到稳定, 即输入功率相隔半小时的两个读数之差应不大于前一个读数的 3%, 一般可空转 15~30min。

电动机空载时的电流为 1.98A, 这时工作绕组、起动绕组的电流分别为 3.14A、3.91A, 转速 954r/min, 两绕组电流相位差为 150° 。为了了解电动机空载起动时间, 特作了空载起动示波照相 (如图 11), 由示波图可知电动机在起动后不到 0.1 秒 (即 5 个波峰) 电流即已稳定, 总电流为 2.05A, 工作绕组电流与总电流相角差为 72° 。

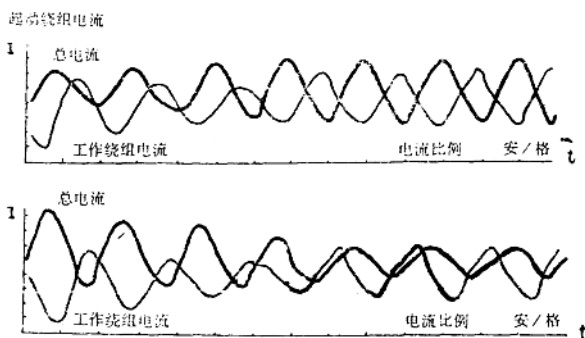


图 1—11 示波照相

(2) 电动机的堵转试验