

鋼軌組合式 普通道岔制造工艺



顾培雄 梁希文 编著

人民铁道出版社



統一書號：15043·1441

定 价： 0.31 元

鋼軌組合式 普通道岔制造工艺

顧培雄 梁希文 編著

人民鐵道出版社

1963年·北京

本书介绍工厂化生产和工务修配厂制造鋼軌組合式单式普通道岔的工艺。着重闡明尖軌和轍叉的加工、組裝和检查，以及零件制造、翼軌堆焊和轍叉表面淬火、焊修等工艺过程。

本书可供铁路部門道岔制造人員和綫路养护人員参考。

鋼軌組合式 普通道岔制造工艺

顧培雄 梁希文 編著

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府甲24号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第010号

新华书店北京发行所发行

人民铁道出版社印刷厂印

书号 1918 开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $2 \frac{11}{16}$ 字数 54 千

1963年12月第1版

1963年12月第1版第1次印刷

印数 0,001—1,500 冊 定价 (8) 0.31 元

目 录

前 言	1
第一章 道岔各组成部份名称、作用和要求	4
§1. 转辙器部份	4
§2. 辙叉	10
§3. 连接部份	14
§4. 其它零件、道岔枕木及道床	14
第二章 尖轨制造工艺	14
§1. 直线型尖轨的制造	14
§2. 具有曲线型工作边尖轨的制造	23
§3. 大号码道岔尖轨的制造特点	27
§4. 尖轨的检查	36
第三章 转辙器其它零件之制造	38
§1. 跟端结构	38
§2. 各种垫板的制造	41
§3. 补强板之加工	43
§4. 连接杆之制造过程	43
§5. 顶铁的加工制造	44
第四章 钢轨组合式固定辙叉的制造工艺	45
§1. 放样和作样板	45
§2. 长心轨及短心轨的制造	46
§3. 翼轨的制造	49
§4. 辙叉的组装	50
§5. 辙叉的检查	52
§6. 翼轨的堆焊	54

§7. 护轨制造工艺	57
§8. 其它零件的制造	58
第五章 辙叉的表面淬火	59
§1. 辙叉淬火的意义	59
§2. 淬火前的准备及淬火用设备	59
§3. 淬火原理、方法及操作工艺	63
§4. 淬火后的检查	66
§5. 水淬法的特点	66
第六章 普通钢轨组合式辙叉的焊修工作	68
§1. 辙叉的外观检查和磨耗测量	69
§2. 焊修的准备工作	70
§3. 焊条	71
§4. 焊补工艺过程	71
§5. 辙叉焊补后的机械加工及质量检查	73
附录1. 尖轨刨切用胎型图	75
附录2. 道岔各部分容许公差	77

前 言

近年来，我国铁路运输事业获得了迅速的发展。在修建新线及增加运营里程的同时，最大的特点是营业线路货运量迅速增长，技术经济指标（如机车牵引总重，行车速度，行车密度等方面）也逐年有显著的提高。面对这种情况，我国铁路线路必须在确保行车安全的总前提下，既要能适应机车牵引重、行车速度高及车次密等技术要求，而且还应该使各个组成部份具有成本低、质量高、使用寿命长、维修费用少等经济效果。

道岔是线路上部建筑的重要组成部份。借道岔来实现线路的联结与交分，俾使机车车辆能由一线转入他线。由于它们的构造特点（如在转辙器部份有冲击角，辙叉部份轨线中断，在这些部份的结构复杂，在多数情况下具有较小半径的导曲线等），在很大程度上关系着行车的安全和容许过岔速度，因此在设计、制造、使用和维修养护等方面都必须特别注意。在目前行车速度日益提高，运输量日益增大的情况下，采用合理的道岔设计参数，改进工艺操作，加强维修养护以适应安全经济的客观需要，具有特别重要的意义。

解放前，我国线路上部建筑，特别是道岔，绝大部分仰求外国进口，自己不能设计制造。这样的历史条件，使得原有道岔的类型、号码及构造根本谈不上什么统一标准，加上维修养护不良，终使道岔成为线路中最薄弱的环节。解放后，在党的领导下，在全路工务工作者及科学研究人员的努力下，开始用自己的力量进行道岔的设计和制造，订出了维修规程，并将原有道岔进行了一系列的小型技术改造，几年来取

得的成績是顯著的。在此基礎上為適應客觀需要，提高過岔速度，延長道岔各組成部份特別是轉轍器和轍叉的使用壽命，鐵道科學研究院配合鐵路專業設計院和山海關橋梁工廠設計及試製了新型單開道岔和大號碼高速道岔。前者用特种斷面尖軌和整鑄高錳鋼轍叉來代替普通鋼軌組合式結構，不但可以簡化加工工序，而且既穩妥可靠，又能減少磨耗，延長使用壽命；後者用各種比較合理的设计参数、側線平面和縱剖面形式來適應高速行車的特殊要求。目前正在全路有關科學研究、设计、制造部門及各路局的大力支持下試制試鋪和進行強度、穩定及基本参数的測定工作，並開始在道岔範圍內進行線路和機車車輛相互作用的理論研究，俾能進一步提高我國道岔業務的技術水平。

由於鐵路事業的迅速發展，通車里程不斷增長，道岔的需要量將愈來愈大，各工務段都自力更生製造了許多機床，用以自行修理和製造道岔；路外的一些大型廠礦象鋼鐵聯合企業等需要大量道岔的單位，也都建造了專門的小型道岔工廠或工場，自己生產道岔。根據黨的兩條腿走路的方針，將成批的正規化的工廠生產和小量的、設備比較簡陋的工務修配廠或工務段加工場生產結合起來，逐步地保證新型道岔的生產和舊有道岔的技術改造工作，從而迅速地提高我國道岔質量。

為了總結交流經驗，改進工作，本文將鋼軌組合式單式普通道岔的製造工藝作一系統而簡單的介紹。主要介紹工廠化成批生產的作業過程，但也考慮到不同設備條件下的加工程序及方法。這些原則及過程可以用於鋼軌組合式其它類型道岔（如對稱道岔，不對稱道岔，交叉渡線，交分道岔等）的製造。文內着重敘述尖軌（包括曲線型尖軌和大號碼道岔用尖軌的製造特點）及轍叉的加工、組裝和檢查，並逐項介

绍了道岔零件制造，翼轨的堆焊及辙叉的表面淬火、焊修等工艺过程。

为了便于读者比较全面地了解道岔制造工艺，我们首先简略阐述道岔各组成部份的名称和作用，然后分别介绍它们的制造工艺过程及注意事项，同时叙明组装，成品检查及容许公差，并将道岔主要构件加工用胎型图①，容许公误差表及其附图列入附录。

本文是根据道岔工厂、有关工务段以及铁道科学研究院历年来积累的有关道岔制造工作资料和经验编写而成。但由于初编成册，不妥之处希读者提出改进意见。

① 指尖轨刨切胎型。

第一章 道岔各組成部份名称、 作用和要求

任何类型的道岔都由转辙器、辙叉及连接部份组成。各组成部份有自己的构造和作用特点，今分述于后。

§1. 轉轍器部份

转辙器是为机车车辆正向或侧向通过道岔而设，借尖轨的位置使它们既能由一线转入他线，又能直向通过。

一般常用的转辙器主要由两股基本轨，两根尖轨及转辙机械（扳道器）组成（简易道岔无尖轨）。配件甚多，且较复杂，简略示意如图 1。

1. 基本轨——一般采用标准长的普通钢轨，在小号（ $\frac{1}{8}$ 号以下）及大号（ $\frac{1}{15}$ 号以上）则为适应构造的特殊

性而分别采用较短或较长的轨条，前者多用于编组场，地方线或工业铁路上，尖轨短，为缩短道岔实际长度，大多采用比标准长度短的钢轨作基本轨；后者则因尖轨长，在尖轨范围内设置接头困难，故须相应增长基本轨长度，以增加转辙器的稳定性。如基本轨长度超过12.5米时，最好能将两轨焊接。我国道岔设计，主要采用普通钢轨制造基本轨，但为防止基本轨横向移动，在其外侧设置带螺栓的双牆式轨撑，因此在基本轨相应的部位须专门钻螺栓孔，以保证稳固联接。

基本轨除了承载车轮竖向压力外，还要直接或间接承受横向冲击力，因此它的断面不应削弱。在早期的设计中，为使尖轨被刨切的一边与基本轨密贴，将基本轨底刨切（图 2），这样的基本轨，因断面突然削弱，出现应力集中，经

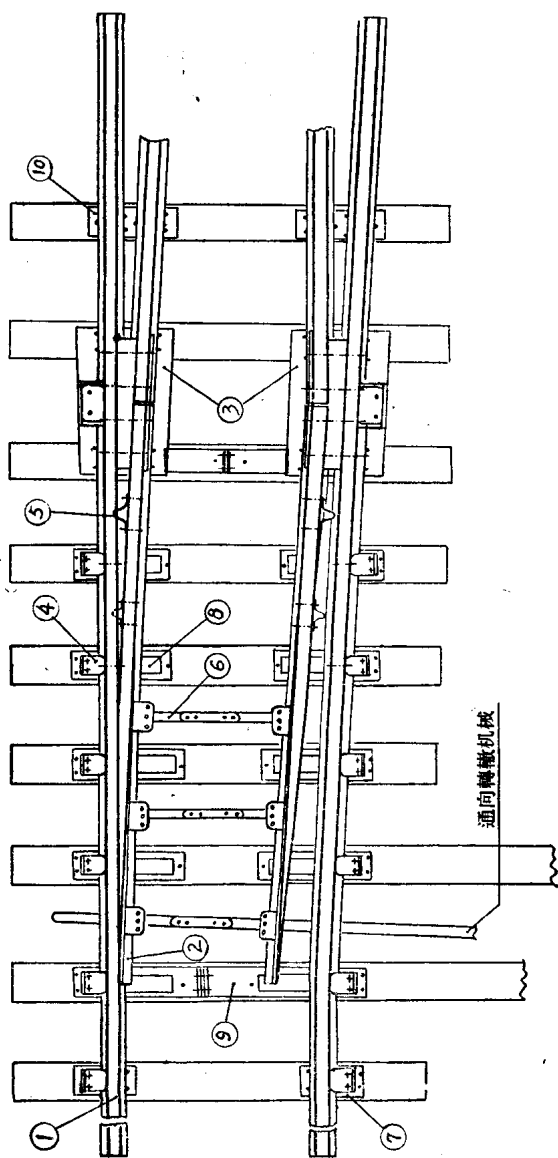


图 1

图中：①基本軌；②尖軌；③跟端結構；④軌撐；⑤頂鉄；⑥連接杆；⑦轍前墊板；⑧滑床板；⑨通長墊板；⑩轍后墊板。

常发生折损事故。在现今的设计中为弥补上述缺陷，多采用尖轨与基本轨重叠的形式（爬坡式）如图 3 所示。因此基本轨轨底不需特殊加工，在磨耗到限或由于其它原因必须撤换时，不会给线路工作带来很大困难，同时还具有保证列车以正常速度直向通过道岔的优点。

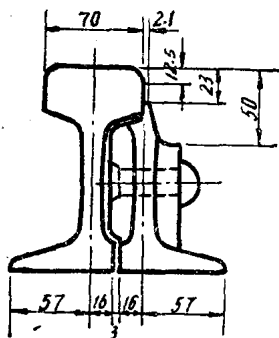


图 2

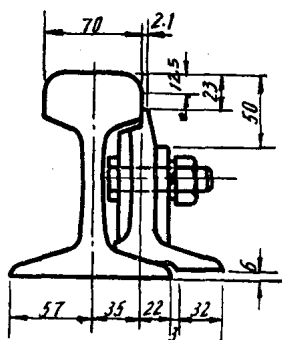
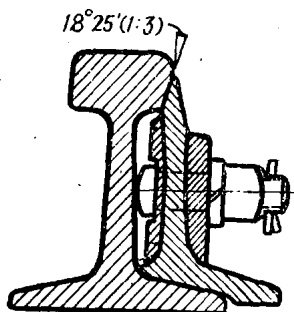
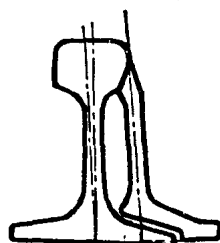


图 3

在国外，轨型较重的基本轨在轨头工作边依1:3的斜坡刨切(图4)，借以增强尖轨尖端薄弱部份的断面。这对重型钢轨来讲，断面损失极小，在强度上没有影响。这样加工的基本轨，尤其在具有切线型或半切线型曲线尖轨的转辙器中更为优越。



美国式



英国式

图 4

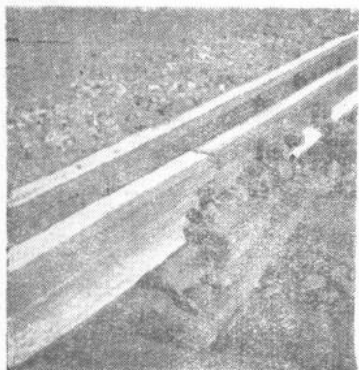
另外，下股基本轨需按设计图纸顶弯。

2. 尖轨——在组合式道岔结构中用普通钢轨刨切而成，长度一般较基本轨为短。工作边的平面形式很多，最简单的为直线型，其它有圆曲线、抛物线、正弦曲线、高次方程曲线等形式。直线型尖轨制造简单，左右两尖轨互为对称，不论左开或右开的道岔都可使用，但侧向过岔速度需受冲击角的限制，冲击角太小时刨切部份增长，不但增加了道岔实际长度，而且尖轨趾端太薄，容易因受轮缘冲击而轧伤损坏。曲线型尖轨则无这些缺点，但制造复杂，维修的质量要求也较高。

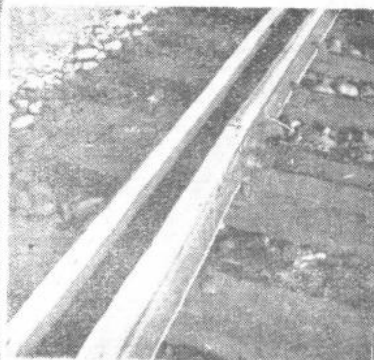
应当指出，尖轨是道岔中最重要的构件，它不仅要具有足够的强度，而且应保证侧向行车的平顺性及较长的使用寿命。尖轨刨切部份主要是引导车轮方向和传递横向挤压力，因此在制造上要求极严，在尺寸方面的公差较小。普通钢轨组合式尖轨断面在曲折点以前因刨切而减弱，一般采用补强钣或角钢增强之。

3. 跟端结构——尖轨的跟端结构是转辙器中最主要的联结点，它应保证尖轨在平面上摆动（在机车车辆通过时则要求无竖向的位移），既要坚固稳妥，又要制造简单，维修方便。跟端结构的种类很多，有枢销式，间隔铁—鱼尾钣式，弹性可弯式等，如图 5 所示。我国现有尖轨跟端结构多半采用间隔铁—鱼尾钣式（是与基本轨等高的组合式尖轨的特点），即由辙跟间隔铁，辙跟鱼尾钣，辙跟轨撑，套管（或称距离垫圈）及螺栓等配件组成。这种构造型式能保证尖轨与连接部份轨条的接头平顺，稳妥可靠，且转动方便；缺点是制造特种弯形辙跟鱼尾钣及套管，间隔铁也较易磨损。

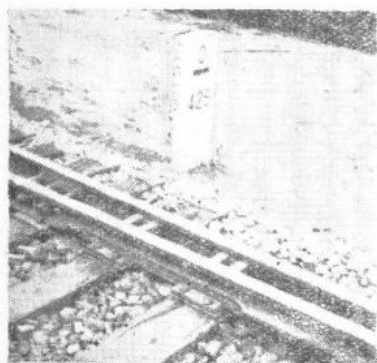
4. 轨撑——或称轨束，承受基本轨传递的横向压力，



(1) 枢箱式



(2) 间隔铁—鱼尾板式



(3) 弹性可弯式

图 5

并用以控制基本轨—尖轨体系因车轮轮缘冲击或挤压而产生的横向位移，多为三角形或角钢截面形式，与轨枕的联接可有分开式，不分开式和可调式之分。在制造时应特别注意与基本轨贴紧部份及道钉孔的位置。

5. 顶铁——原称轨距卡，为保证尖轨曲折点以后一段内轨距不致过分扩大而

设。因尖轨与轨枕无道钉联结，由机车车辆作用于尖轨的横向压力经顶铁传递到基本轨上去，使基本轨和尖轨共同抵抗横向力，因此它的长度要求甚为精密。一般有马鞍形（Ω）及螺栓式两种。马鞍形顶铁，系用钢钣制成，用两个螺栓联接于尖轨腰上，制造费用较高，但较可靠，且便于拆卸，螺栓形顶铁则用圆钢制造，稳定性较差。

6. 连接杆——普通 $\frac{1}{9}$ 和 $\frac{1}{12}$ 号道岔中在整个尖轨长

度范围内一般设置 2 ~ 3 根,长10米以上的尖轨,连接杆数量要作相应增加,目的是保持两尖轨在平面上的相对位置,以增加尖轨的框架作用,从而提高其稳定性。其中有一根连接杆伸出基本轨外与转辙机械(扳道器)相连接。现在,电动转辙机械逐渐得到广泛应用,两尖轨分别进行扳动,因此,在安装 ЦИБ₄ 型电动转辙机械(因马力小)的尖轨中,不应设置连接杆;而当采用京三型(0.75马力)或其它类型转辙机械时,连接杆是必需的构件。在线路上许多运营的道岔中,尖轨曲折点附近有与基本轨不密贴现象,这可能由于尖轨的弯度不当。在大号道岔中则由于尖轨较长,目前正研究安装两根转辙杆来解决扳动密贴等问题。

图 1 中, 7, 8, 9, 10 为各种垫板, 为了增加枕木的承载面积, 减少单位面积的受压力, 延长枕木使用期限而设。在每根枕木上, 根据不同的需要, 铺设不同的垫板, 一般有:

7. 辙前垫板——铺在尖轨前一段基本轨下, 为了防止基本轨向外扩张, 在基本轨外侧设置轨撑, 因此垫板上有一弯钩。当垫板厚度较大(20毫米以上)时, 因弯钩制造困难, 也可另焊一条挡铁, 以挡住轨撑。

8. 滑床板——按标准设计尖轨轨底比基本轨轨底高出 6 毫米, 在每块滑床板上都必须做一个 6 毫米高、80 毫米宽的滑床台, 托住尖轨。滑床板的作用一方面是为了减少尖轨扳动时的阻力; 另一方面也是将由尖轨与基本轨传来的竖向力及通过轨撑传递的横向力分布到较大的道岔枕木承载面积上去, 在使用中经常需要清扫及涂润滑剂。同时因该区段在基本轨外侧设有轨撑, 所以也必须带有弯钩。

9. 通长垫板——设在辙尖、辙跟处, 以保持各该部位轨距的正确。在适应高速列车通过的大号码道岔中, 于转辙器中部还需增添一块通长垫板。为了适应轨道电路及调节轨

距的需要，各通长垫板均采用中间断开的形式，以便安装绝缘材料及调整轨距，在通长垫板上也必须作成象滑床板一样的滑床台，两端也设有弯钩。

10. 辙后垫板——为了保持道岔的支距及使尖轨高出基本轨部份（6毫米）逐步地降低到与基本轨同一水平，在尖轨跟后一段内铺设辙后垫板。在前三块辙后垫板上，有与滑床台相似的凸起部份，但其高度分别为4.5、3.0及1.5毫米，第4块起即能保持与基本轨取平^①；在设置超高的导曲线中，凸起部份的高度按照设计图要求制造。

11. 普通垫板——与一般线路上所有垫板作用和要求相同，但在不设轨底坡的道岔中用平垫板。

12. 转辙机械——或称扳道器，在人工扳道的道岔中用。一般，需经专门的制造，类型很多，要求在任何方向接通，能锁定道岔保持尖轨密贴。在电动转辙器中可以省去，但得用电动转辙机械代替。

§2. 辙 叉

辙叉由心轨、翼轨和护轨三个主要部分组成，有普通钢轨组合式、铸造心轨和钢轨制翼轨组合式^②及整铸辙叉等类型，其它尚有可动辙叉，即用短钢轨代替心轨或用可动式翼轨（带弹簧的^③或不带弹簧的），以消灭有害空间。这里讨论的是普通钢轨组合式固定辙叉，制造加工复杂，稳定性较差，维修养护较困难，磨损也较快，但不需特殊材料及设备，一般工务修配厂的生产条件完全可以制造，具有普遍意义。将来固然以采用高锰钢整铸辙叉为发展方向，但目前尚

① 在大号道岔中辙跟顺坡时，每根枕木上垫板凸起部份高差为0.5毫米，即须经11对带有不同台高的辙后垫板实施顺坡。

② 或心轨与翼轨受磨部份均系锻造。

③ 在大号道岔中，国外有应用弹簧辙叉者，以消灭有害空间。

需大量使用普通钢轨组合式结构。

近年来，为减少钢轨组合式辙叉磨损，在翼轨工作顶面进行堆焊，并在心轨和翼轨强烈受磨部份进行淬火处理，以提高各该部位的表面硬度，借以延长辙叉的使用寿命。

辙叉布置如图 6。

1. 心轨——长、短心轨通过间隔铁用螺栓组合而成整体，自理论交点至顶宽40毫米处，一般设计成几个纵向顺坡，而在约20至40毫米的一段因车轮压力将由翼轨过渡到心轨，纵向坡度的大小关系着心轨磨耗的快慢，因此在制造时要求的精度较高。两心轨间的间隔铁需要经过特殊细致的加工（如与轨顶轨底接触部分圆弧、螺栓孔等），以保证辙叉具有准确的角度。

长短心轨接合的方法一般有两种：一种是在曲折点以前分别刨切长短心轨的轨头及轨底(图7)；另一种只刨长心轨的轨头及短心轨，因为38公斤及44.6公斤型钢轨的轨底有1:3及1:6的两段斜坡，为了便于密贴起见，于长心轨轨底处将1:6的斜坡刨去，象尖轨与基本轨密贴原理一样做成爬坡式(图8)，而长心轨轨头仅在曲折点前10毫米处刨10毫米深的“刻绷”^①以便短心轨嵌入，有的甚至完全不刨^②。前一种接合方法由于长心轨轨底大量削弱，容易折断，且制造费事，所以，现在多用第二种接合方法。虽然第二种方法的长心轨断面仍有约5%的削弱，但已很有限，且制造方便得多，工作边仍可保持连续，无“缺肉”现象。如果长心轨完全不刨，加工更加简单，但在长短心轨接合处，不可避免会出现一段空隙。

2. 翼轨——是辙叉整体中的一个重要组成部分，它用

① 一种缺口的俗称。

② 日本及伪满使用较广。