

基本馆藏

114976

道岔设计

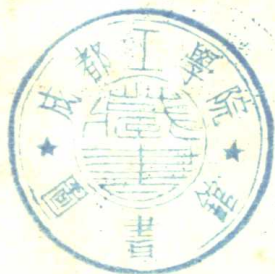
А·К·揚闊夫斯基

М·И·什雷金合著

Г·А·里特汝



人民铁道出版社



統一書号: 15043·666

定 价: 2.50 元

542

5/5675

k.4

道 岔 設 計

A·K·揚闊夫斯基

M·И·什雷金合著

Г·А·里特汝

熊汝達譯

罗孝倬校

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五七年·北京

本書為蘇聯中央科學研究院道岔組的工作人員，根據各種類型道岔運營經驗的研究，並利用研究院多年積累的試驗材料及設計材料而編著的，其中詳細地闡述了各種道岔的類型及其用途，以及關於高速度道岔附帶圓曲綫及拋物綫的問題；說明了道岔的設計和計算方法及道岔主要部分幾何尺寸的決定，關於轉轍器及轍叉在運營條件下的工作問題，以及各主要零件及其固結合理的構造式樣的選擇，並研究了各種類型轍軌跟部裝置的構造等。

本書可供鐵路綫路工程設計、施工、保養人員學習研究及科學工作者作參考之用。

道 岔 設 計

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ

蘇聯 А.К. ЯНКОВСКИЙ М.И. ШЛЫГИН Г.А. ЛИТВИН 合著

蘇聯國家鐵路運輸出版社（1948年莫斯科俄文版）

Трансжелдориздат Москва 1948

熊汝達譯 羅孝偉校

責任編輯 王育泉

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府17號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

人民鐵道出版社印刷廠印 新華書店發行

書號700 開本 $787 \times 10927 \frac{1}{16}$ 印張17 $\frac{1}{4}$ 插頁2 字數404千

1957年2月第1版第1次印刷

印數2,785冊 定價(10)2.50元

序 言

在俄國的技術書籍中，有許多設計綫路連接的著作（Е. А. Гибшман 教授，А. Н. Стаханов 講師，М. В. Сеньковский 講師等），在鐵路專家中獲得很高的聲譽

但在上述的著作中，主要地是決定各種連接的一般幾何尺寸的計算，並僅涉及個別主要部分的計算和決定式樣各問題，同時所有的計算都是建立在理論的前提下，而未考慮到運營上的經驗，尤其是近年來的經驗。

這一著作，是由中央科學研究院道岔組的工作人員，根據各種類型道岔的運營經驗的研究，並利用研究院多年積累的試驗材料及設計材料而編著的。其中闡述了關於各道岔的類型及用途的問題，以及關於高速度道岔附帶圓曲綫及拋物綫的問題；說明了計算方法及道岔主要部分幾何尺寸的決定、關於轉轍器及轍叉在運營條件下的工作問題及各主要零件及其固結合理的構造式樣的選擇；研究了各種類型轍軌跟部裝置的構造。

專設一章說明特別用途的道岔構造。

本著作中所推薦的新構造計算方法及設計方法，是與道岔設計中所有的問題——由決定原始資料到繪制轉轍器和轍叉個別部件計算及鋪設的總圖——完全配合一致而編寫的。

所有本書就本質與優點方面，與以前出版的是完全有所不同。

對於本書的批評和意見，請寄交下列通信處：雅羅斯拉夫里鐵路洛西諾奧斯特羅夫斯克車站，中央科學研究院綫路業務組（Ст. Лосиноостровская Ярославской Ж.Д., отделение путевого хозяйства ЦНИИ）。

全蘇科學研究院鐵路運輸院主任
全蘇科學院通訊院士

教授 Т. С. Хачатуров

綫路業務組主任
技術學科碩士

А. Ф. Золотарский

目 錄

序 言

第一篇 普 通 道 岔

第一章 概 論

§1 定义及符号	1
§2 道岔分类	5
§3 設計道岔的基本原則	5
§4 机車車輛在道岔曲綫上的內接	7

第二章 直綫轍軌轉轍器及直綫轍叉的普通道岔总圖設計

§1 总圖計算（基本公式）	12
§2 直綫轍軌長度的确定	13
§3 直綫轍軌轉轍器的几何尺寸	17
§4 轍叉的几何尺寸及其前端直綫插入段的長度	22
§5 总圖計算举例	27

第三章 直綫轍軌設計

§1 加工类型及基本指示	38
§2 轍軌的加工	43
§3 轍尖防护結構	60
§4 輪箍的轉移滚动	67
§5 轍軌的擺度（动程）	72

第四章 基本軌及轍軌的連接

§1 基本軌的連接	74
§2 跟部結構	80
§3 基钣式轉轍器上的防爬裝置	89

§4 轍軌的支撐裝置·····	90
§5 手扳轉轍機械的轍軌連接桿·····	92

第五章 直綫轍叉的設計

§1 按照機車車輛的通過條件設計轍叉的基本要求·····	97
§2 輪緣槽寬度的確定·····	101
§3 車輪的轉移滾動·····	106
§4 心軌的縱斷面·····	110
§5 翼軌踏面提高的轍叉·····	114
§6 翼軌形狀·····	121
§7 護 軌·····	124
§8 鋼軌組合轍叉的構造·····	128
§9 鑄造心軌組合轍叉的構造·····	132
§10 整體鑄造轍叉的構造·····	134

第六章 曲綫轍軌轉轍器的設計

§1 曲綫轍軌的式樣·····	134
§2 具有割綫型曲綫轍軌的轉轍器和直綫轍叉的道岔總佈置圖的計算·····	138
§3 割綫型曲綫轍軌的轉轍器·····	146
§4 半切綫型及切綫型曲綫轍軌的轉轍器·····	152
§5 可彎（彈性）轍軌·····	154
§6 有曲綫轍叉的道岔·····	163
§7 在綫路曲綫段上鋪設普通道岔·····	167
§8 列車在道岔上的運行速度·····	170
§9 高速度運行的普通道岔·····	171

第七章 轉轍機械

§1 轉動桿有轉動水平軸的手扳轉轍機械·····	182
§2 И.И. 包爾波利茨工程師式無平衡錘迴轉的（水平的）轉轍機械·····	189
§3 擠開式轉轍器·····	190
§4 轉轍機械的鋪設·····	192

第二篇 特 種 道 岔

第一章 對稱道岔

§1 對稱道岔的特性·····	194
§2 計算直綫轍軌轉轍器的對稱道岔總圖·····	194

§3 曲綫轍軌轉轍器对称道岔的总圖計算·····	196
--------------------------	-----

第二章 对称复式道岔及不对称复式道岔

§1 对称复式(異側)道岔(三綫的)·····	204
§2 曲綫轍叉对称复式道岔总圖的計算·····	211
§3 直綫轍叉对称复式道岔总圖的計算·····	213
§4 兩分歧綫路的曲綫方向相同的复式道岔(三綫的)总圖的計算·····	217

第三章 复式道岔

§1 異側分歧綫路的复式道岔·····	219
§2 同側分歧綫路的复式道岔·····	230
§3 異側分歧綫路的复式交織道岔·····	237
§4 由三組对称佈置的轉轍器構成的对称綫束·····	238

第四章 交分道岔

§1 交分道岔的一般特征·····	245
§2 轍軌在菱形范围以內的复式交分道岔·····	247
§3 轍軌置於菱形交叉范围外的交分道岔·····	260
§4 同側分歧的交織普通道岔·····	272

第五章 死交叉

§1 基本情况·····	275
§2 死交叉的構造·····	277
§3 死交叉的基础·····	282

第六章 渡 綫

§1 兩平行綫路或不平行綫路間的單渡綫·····	283
§2 兩平行綫路間的交叉渡綫·····	287

第七章 特別用途的道岔

§1 附挤开式翼軌的轍叉·····	293
§2 活动心軌轍叉·····	300
§3 提高轍軌的轉轍器·····	301
§4 臨時分歧綫的轉轍器·····	302
§5 簡化道岔·····	304
§6 脫軌設備·····	311

第一篇 普通道岔

第一章 概 論

§ 1. 定 义 及 符 号

道岔是使機車車輛由一條綫路過軌到另一條綫路的基本設備。為了進行機車車輛及個別車輛的各種調車作業，旅客列車及貨物列車的會讓及越行，在車站上列車的到發，向列車摘掛機車，運送車輛卸貨及收車，都需要廣泛地發展道岔業務。

依據用途可採用各式各樣的道岔羣——由最簡單的一條綫路分歧為二的，直到調車場及其他操車場所用的複雜道岔羣。複雜的道岔羣是由基本類型的道岔組合而成的，它們的示意圖示於圖 1，各示意圖是：

- а) 由直綫綫路簡單的分歧；
- б) 異向不對稱的分歧；
- в) 同向曲綫的分歧；
- г) 兩向對稱的分歧；
- д) 雙道岔；
- е) 一綫分歧為四；
- ж) 對稱三歧道岔；
- з) 複式交分道岔；
- и) 單式交分道岔；
- к) 具有活動尖軌的死交叉代替鈍角轍叉的交分道岔。

在道岔羣的組合中，主要的成分是普通道岔（圖 2）。普通道岔是由轉轍器、轍叉及其兩者之間的導軌組合而成的。

轉轍器的組成包括：基本軌，轍軌（尖軌），緊固裝置，轍跟連結裝置，支撐螺栓，滑床板，基板式轉轍器內的整塊基板，連接桿及其他零件，——轉轍器是用以引導機車車輛沿着相應的分歧綫路上行駛。轍軌的轉轍是借助於轉轍機械，如為集中控制的道岔則以特別裝置代替之。

轉轍器的構造可分為：

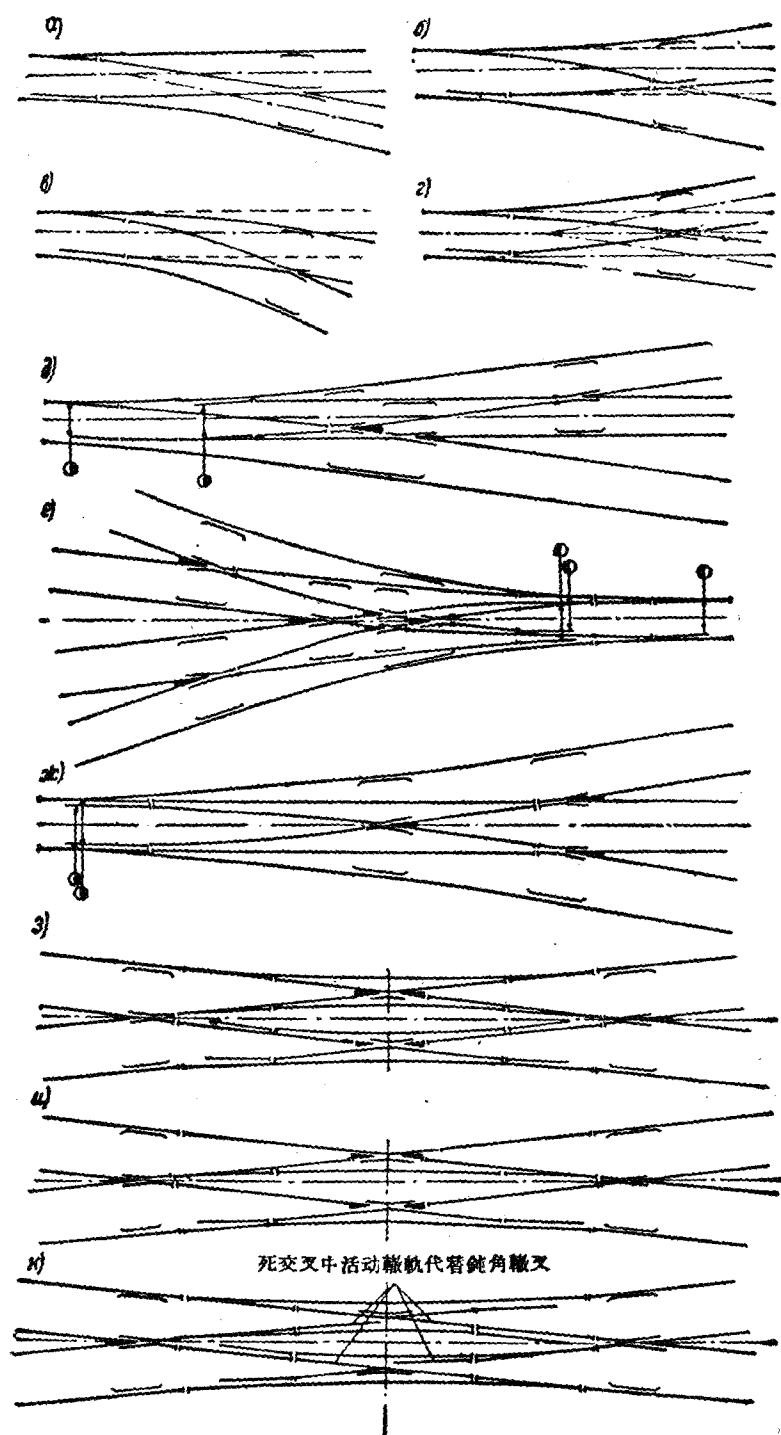


圖1. 綫路連接的基本示意圖

- a) 按轍軌的平面——為直綫的或曲綫的轍軌；
 6) 按轍軌的断面——由普通綫路上的鋼軌或由特別断面鋼軌制成的轍軌（低型的或與基本軌等高的）。

Б) 按轍軌的跟部連接裝置——為可彎轍軌或剛性轍軌（可彎轍軌的跟部是以普通接頭的魚尾鉗連接的，剛性轍軌是以鉸型或魚尾鉗及間隔鐵連接的）。

轉轍器有左向或右向的區別，在具有引向側綫的曲綫轍軌的轉轍器中，其主要零件，右向轉轍器與左向轉轍器的零件相互對稱；在直綫轍軌的轉轍器中，其左向的與右向的零件應相同。

轍叉是為了機車車輛安全通過兩股軌道內側軌距綫的相互交叉處，此處軌距綫構成空隙，使輪緣得以自由通過兩個方向中的任何一個（圖 2）。

每個轍叉的主要部分為翼軌（轍叉翼）或稱肘形軌，及心軌（轍叉心）。在轍叉前端部分，翼軌是由兩轍軌引來的兩內側軌距綫的延長。在兩翼軌兩工作邊接近到輪緣槽寬度足以通過輪緣之處，將翼軌彎曲過來。翼軌的彎曲點與心軌間構成了軌距

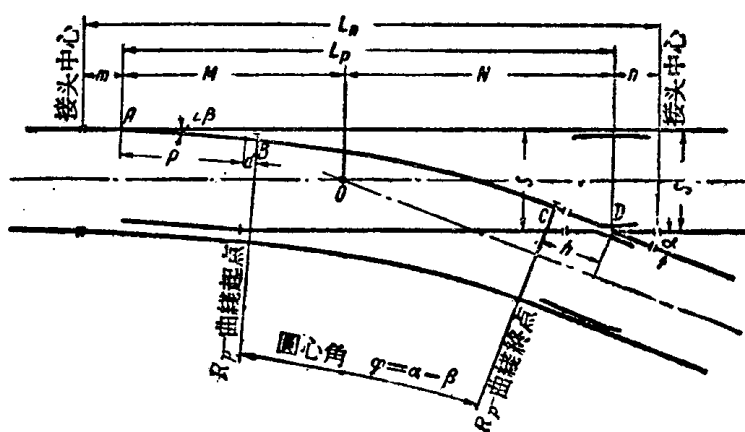


圖2. 普通道岔示意图

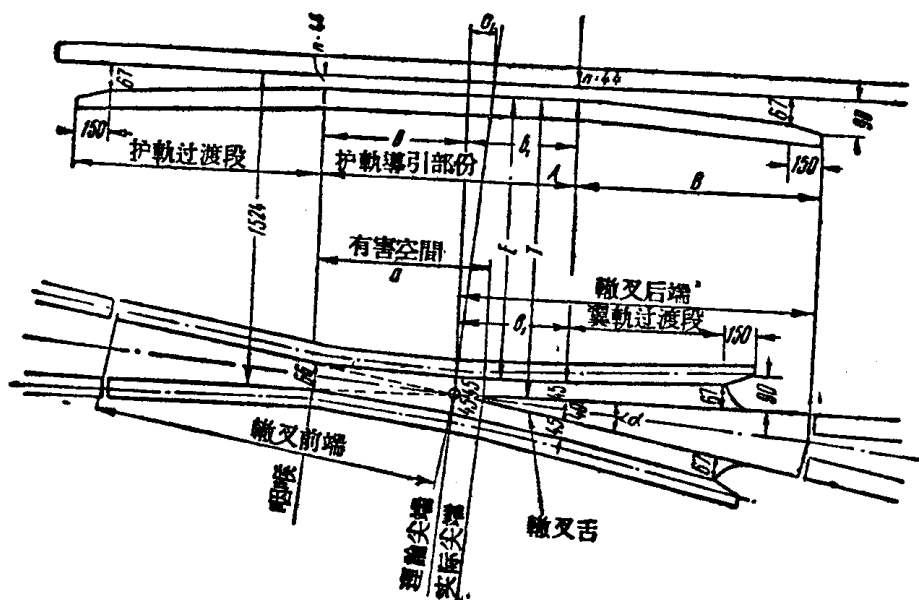


圖 2a. 轍叉示意图

綫空隙，因此，在這段內轉動的车輪是沒有軌距綫引導的。在工作邊引導中斷處，即 a 段，叫做有害空隙（圖 2a）。走行部分通過此段時，其安全是由護軌來保證的，護軌是在距心軌工作邊一定的距離下和轍叉相對的兩外側鋼軌相連結的。

当車輪通過軌距綫空隙時，翼軌是用以支承車輪的，直到車輪轉移（過渡）到心軌上為止。

心軌兩側邊應與兩交叉鋼軌工作邊的方向相吻合，兩工作邊交叉點就叫做理論尖端或普通叫做轍叉中心。

在直綫轍叉中，兩工作邊交叉所構成的角度 α ，叫做轍叉角，並決定轍叉號數。轍叉號數普通以 $\operatorname{tg}\alpha$ （圖 3）或以 $2 \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$ 表示之。

心軌尖銳部分由尖端起至其截面寬度等於標準鋼軌頭部寬度為止叫做心軌舌，後面部分叫做心軌跟。轍叉由理論尖端到轍叉后端叫做轍叉尾或尾部。心軌尖銳部分（心軌舌），並未有達到理論尖端，而是加以鈍化並且比翼軌軌頭

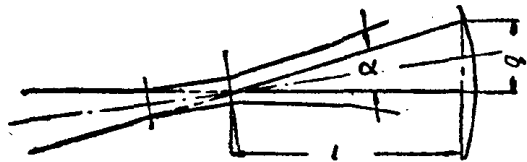


圖3. 直綫轍叉號數的確定

水平略予降低，這樣，對於圓錐形輪箍由翼軌轉移滾動於心軌上，給予較好的條件，使尖端薄弱部分免受壓力或遭損壞。鈍化的心軌尖端叫做實際尖端。

心軌由鋼軌拼成的，叫做鋼軌組合轍叉；心軌是鑄的，叫做鑄造心軌組合轍叉；心軌與翼軌共同鑄造的，叫做整體轍叉。

整體轍叉及鑄造心軌組合轍叉，是根據鋼的質量而決定的，如為炭素鋼鑄件則可鑄成整塊，而高度耐磨鋼（特別是錳鋼）鑄件，則可鑄成空心的、帶剛性的骨架。

轍叉之式樣在平面上，可為直綫的和曲綫的。

轉轍器及轍叉以採用何種構造較為適宜，以及個別零件的選擇和計算方法，將在下面各章討論之。

在以下敘述中採用的符號，如圖 2 所示，計有：

L_n ——道岔實際長度，是由轉轍器前端基本軌接縫中心量到轍叉尾端的接縫中心；

L_p ——道岔計算長度，是由轍軌理論尖端 A 量到轍叉理論中心 D；

m ——基本軌前端伸出長度；

n ——轍叉尾端長度；

M ——道岔中心 O 至轉轍器轍軌理論尖端的距離；

N ——道岔中心 O 至轍叉中心的距離；

P ——轍軌長度；

d ——轉轍器後面直綫插入段長度；

h ——轍叉理論中心前面的直綫部分長度；
 BC ——導軌外股曲綫部分長度；
 R_p ——曲綫外軌計算半徑；
 α ——轍叉的交叉角；
 β ——轍軌始角；
 φ ——導曲綫中心角；
 S ——标准軌距。

§ 2. 道 岔 分 类

按照綫路的用途（正綫，到發綫，作業綫及其他），道岔可按導曲綫半徑的大小及轍叉角（轍叉号数）分別之。

我們道岔的主要号数是：正綫及到發綫用1/11号，其導曲綫半徑为 300 公尺；其他站綫用1/9号，其導曲綫半徑为 200 公尺。上述半徑，是限制列車通过道岔分歧綫路之速度的。今后列車通过道岔分歧綫路的速度，預計將达到每小时70公里，要滿足这种速度的道岔，为1/6号的，其導曲綫半徑，为 600 公尺。

在机务段內的綫路，倉庫綫，調車綫及作業綫設置道岔时，採用1/6号的道岔是有利的。該号道岔轍軌的曲綫及導曲綫半徑为 180 公尺（站綫允許的最小半徑），比較1/9号道岔縮短長度 4 公尺，因此可節省鋼料，並且在道岔羣上佔用較小地区而不縮減有效長度。

駝峯綫路採用1/6号的对称道岔。

这样，按照用途，道岔可分类如下：

Ⅰ、正綫道岔用1/11号，其導曲綫半徑为 300 公尺，及1/6号的，其導曲綫半徑为 600公尺。

Ⅱ、到發綫及車場綫道岔用1/9号，其導曲綫半徑为 200 公尺。

Ⅲ、車場綫及駝峯綫道岔用1/6号，其導曲綫半徑为 180 公尺及用1/6号的对称道岔。

§ 3. 設計道岔的基本原則

照例，道岔应与鋪設道岔地区鋼軌的类型及与通行的機車車輛类型相配合。

在結構方面，道岔的設計应充分地保證列車行駛的安全。廣泛地採用簡單而堅固的結構及利用同一类型的零件，是減低工厂制造成本，減低使用中修理及保養費用的先决条件。設計道岔时必须考慮到道岔的用途。

首先設計道岔总圖，計算和選擇基本几何因素及岔枕佈置。道岔总圖不僅是佈置及安設道岔所必需的全部資料，它也反映道岔主要部分結構的外形及其附屬零件所必需的基本原則。

設計总圖应預先确定下列資料：

а) 鋼軌的类型及其标准長度，特許的鋼軌長度及設在曲線上的标准短軌長度；

б) 短軌及配軌的允許最短長度；

в) 連結零件的标准类型；

г) 接头佈置——懸接或双枕接头；

д) 道岔設在电气化区段内时，絕緣接头的佈置圖；

е) 轆軌断面；

ж) 轆軌类型及跟部裝置——鉸接的，有間隔鉄的，彈性的（可弯的）及其他；

з) 岔枕佈置，应与綫路上每公里鋪設枕木多少根相適應。

这些資料是决定基本軌長度，轆軌長度，轆叉尺寸及整个道岔內鋼軌佈置所必需的。

如为直綫轆軌的轉轆器及直綫轆叉，設計总圖时所用的原始資料为：

а) 導曲綫半徑；

б) 轆軌始角，此角力求接近於走行部分在已知半徑的曲綫上动力內接的侵襲角，並根据該角的数值來决定轆軌的長度；

в) 轆叉号数；

г) 由導曲綫末端至轆叉理論尖端的直綫插入段長度；

д) 道岔計算長度；

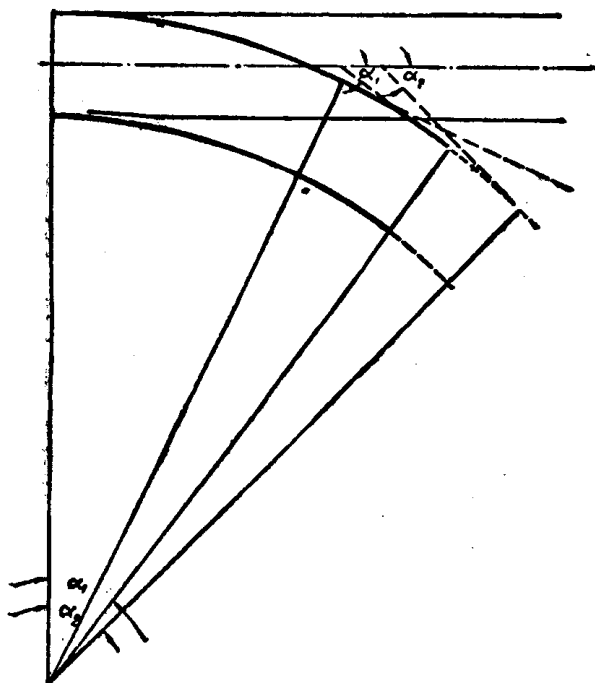


圖4. 曲綫轆叉号数的确定

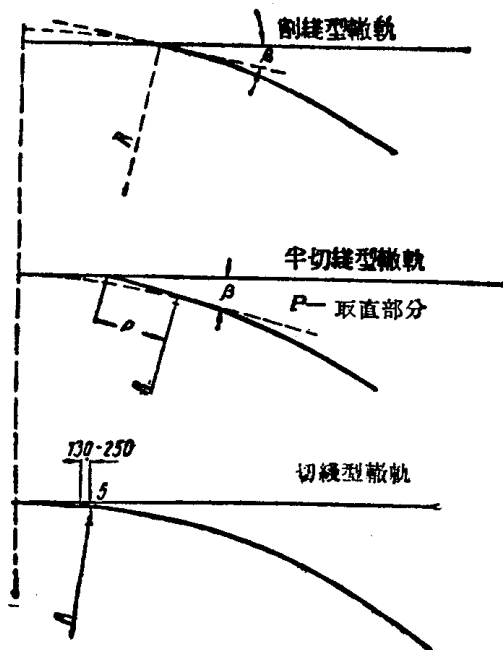


圖5. 轆軌与基本軌銜接的类型

е) 道岔实际長度。

設計具有曲綫軌的轉轍器時，其原始資料為：

- а) 導曲綫半徑；
- б) 軌與基本軌銜接的型式（割綫型，半切綫型或切綫型——圖 5）；
- в) 軌始角；
- г) 直綫軌叉的號數（圖 2）或曲綫軌叉末端切綫的傾斜角（圖 4）；
- д) 直綫軌叉的直綫插入段長度；
- е) 道岔計算長度；
- ж) 道岔实际長度。

當解決局部或全部更換道岔的任務時，必須力求保證所設計的道岔能與運營中的道岔互換（按號數及長度），這樣，在站場改鋪道岔時，可減少大量的工作。

§ 4. 機車車輛在道岔曲綫上的內接

解決道岔設計，很多問題應與鐵路機車車輛的活動部分的構造相配合，根據這種配合來決定走行部分能否安全通過道岔，及道岔能否在運營條件下正常工作。

從這觀點出發，必須考慮到： а) 輪對與車架的相互位置圖及各軸可能的橫向移動量，如有導輪，導輪的轉動裝置； б) 活動部分的極限尺寸； в) 輪箍尺寸； г) 輪箍允許磨損限度及輪箍內側距離的允許限度。

走行部分的剛距是兩個最外邊輪對的中心間距，這些輪對中的輪軸佈置是固定的，相互平行的，並且對於車架不能有縱向移動。在許多個別走行部分，為使其易於通過曲綫及道岔，允許輪軸有橫向移動（叫做游間）。在某些情況下，為減小游間的尺寸計，很多機車車輛在其一定輪對上，設無輪緣的輪箍，或減小輪緣尺寸的輪箍。

在鐵路上採用下列三種基本輪箍式樣（圖 6）： а) 機車輪； б) 車輛鋼輪； в) 車輛鑄鐵輪及煤水車輪。

按技術管理規程 § 33，在直綫及曲綫上，軌距的公差，加大不得超過 + 6 公

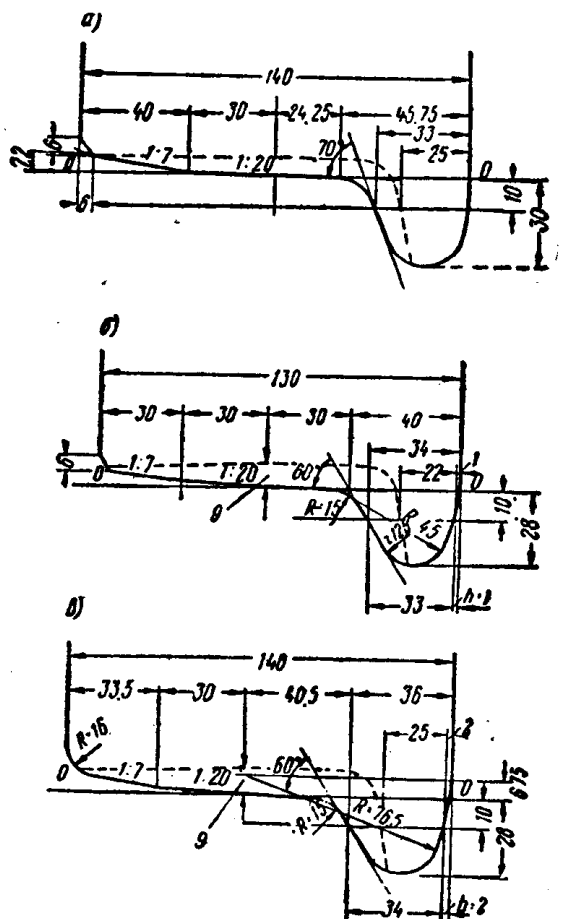


圖 6. 輪箍形式

厘，縮小不得超過—2公厘；所以軌距大於1546公厘及小於1522公厘，在任何情況下都是不允許的。

按照上述，當最大允許軌距時，車輛鋼輪與煤水車輪支承於鋼軌上之最小寬度 a （圖7），應按下列公式求之：

$$a = D_{\min} + (d + h) + (b - g) - (S + r - r \sin \gamma), \quad (1)$$

式中 $D_{\min} = 1437$ 公厘；

$$d + h = 22 + 1 = 23$$

公厘；

$$b - g = 130 - 6 =$$

124公厘；

$$S = 1546 \text{ 公厘；}$$

r ——軌頭兩側的
圓弧半徑，

在Ⅲ_a型鋼軌
為12公厘，在

P38, I_a及P
43型鋼軌為

13公厘；

γ ——軌頭聯結半徑的傾斜角；Ⅲ_a型鋼軌 $\sin \gamma = \frac{1}{16}$ ，P38, I_a及P43型鋼軌 $\sin \gamma = \frac{1}{13}$ 。

將這些數字代入公式（1），當鋼軌為Ⅲ_a型時，得

$$a = 1437 + 23 + 124 - (1546 + 12 - 12 \sin \gamma) = 26.8 \text{ 公厘。}$$

當鋼軌為P38型時

$$a = 1460 + 124 - (1546 + 13 - 13 \sin \gamma) = 26.00 \text{ 公厘。}$$

由此得知，在這種情況下，輪箍的支承部分是在傾斜度為 $\frac{1}{7}$ 的表面上。

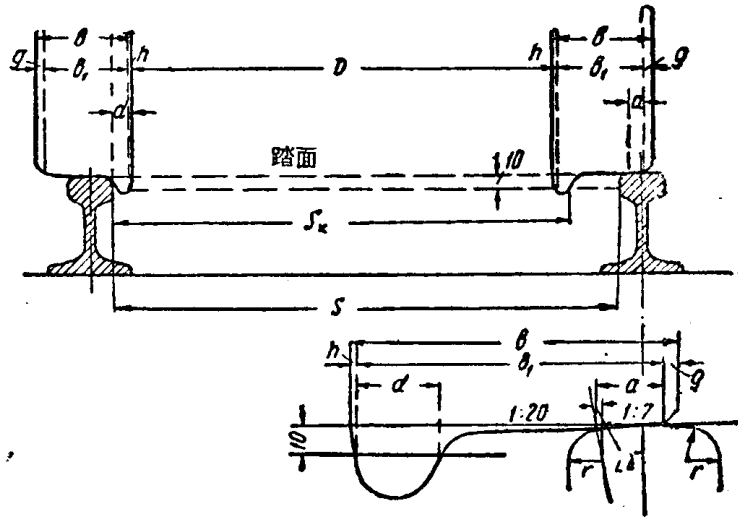


圖7. 輪對在軌距上的位置

表 1

輪 箍 式 樣 (輪周)	由踏面起 的輪緣高 度 0-0, 以公厘計	輪緣厚度, 機車輪箍在距 離輪緣頂20公厘處量取, 車輛鋼輪, 煤水車輪及鑄 鐵車輪在 18 公厘處量取		沿踏面中圓的輪 箍允許最大磨 損, 以公厘計	輪箍內側距離及 其允許差數, 以 公 厘 計
		新 輪 箍	磨損輪箍		
機 車 輪	30	33	25	7	1440±3
煤 水 車 輪	28	33	22	9	1440±3
車 輛 鋼 輪	28	33	22	9	1440±3
鑄 鐵 輪	28	34*	25	9	+4 1437-3

* 技術管理規程§220-6的鑄鐵輪緣厚度誤列為36公厘，按批准圖樣在距離輪緣頂18公厘處量取的輪緣厚度，應為34公厘。

設計道岔時必須考慮到表 1 所列的基本要求，這是技術管理規程 (§§188~191 及 §§217~222) 對於輪對 (圖 6) 保養的規定。

按在道岔上內接條件最不利的剛距走行部分的特点，示於圖 8。

屬於這些走行部分的為：a) CO1-5-0 型機車，6) O³0-4-0 型機車，
b) 軸距為 3.6×2 公尺及 4.5×2 公尺的三軸車輛。

當走行部分進入向側綫開通的轉轍器時 (逆向行駛) (圖 9) 第一輪對的左輪輪緣與基本軌緊貼的轍軌的工作邊接觸成 β_0 角，叫做沖擊角。

很明顯的，在所有直綫轍軌的轉轍器中，不管輪緣與緊貼的轍軌工作邊在何處接觸，沖擊角總是等於轉轍角 (圖 10, a)。在這種情況下，沖擊角或轉轍角由尖端至跟端是不變的。

a) CO 型機車

橫向遊間總和 $\Sigma\eta = 10$ 公厘；

固定軸距——5780 公厘；

車輪直徑——1320 公厘。

6) O³0 型機車

橫向遊間總和 $\Sigma\eta = 3$ 公厘；

固定軸距——3890 公厘；

車輪直徑——1200 公厘。

в) 三軸車輛

橫向遊間總和：

a) 固定軸距 $3.6 \times 2 - \Sigma\eta = 30$ 公厘；

6) 固定軸距 $4.5 \times 2 - \Sigma\eta = 37.5$ 公厘；

車輪直徑——1050 公厘。

г) 標準兩軸車輛

車輪直徑——1050 公厘。

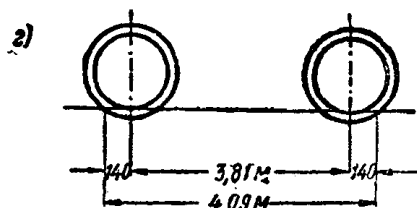
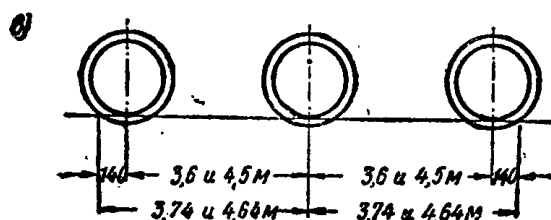
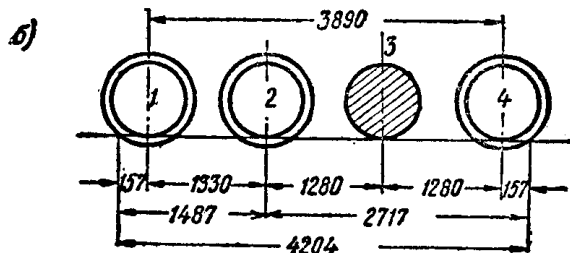
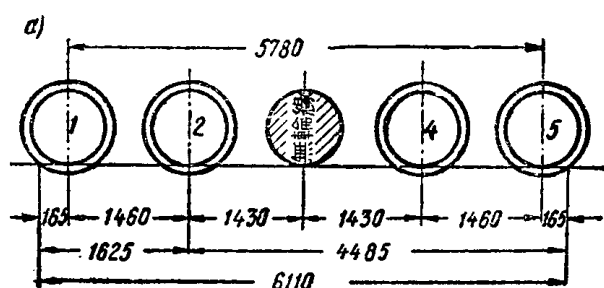


圖 8. 機車車輛輪軸位置示意圖

割綫型曲綫轍軌的轉轍角 β_1 (圖 10, б)，是轍軌跟端工作邊的切綫與基本軌工作邊相交而成，轉轍角 β_1 總是大大於轍軌始角 β ，該角是由曲綫轍軌工作邊與基本軌直綫工作邊相交而成的。