

080607

871554057
AML

~~138492~~

1.00元. 1.00元. 1.00元

軌道联接 及交叉的計算

第一冊 單式道岔

C·B·安米林 著



人民铁道出版社

軌道联接及交叉的計算

第一冊 單式道岔

C B·安米林 著

雷 騰 譯

1957年 2月 25日

人民鐵道出版社

一九五六年·北京

本書為蘇聯交通部柴賸列寧勳章以 В·Н·奧布拉
茲錯夫命名的列寧格勒鐵道運輸工程學院的大學生
參考書（全名為軌道联接及交叉的佈置和鋪設的計
算），共分五冊。本冊詳述單式道岔各組成部分的計
算，可供我國鐵道學院及中等鐵路專業學校學員和現
場工作人員學習和參考用。

軌道联接及交叉的計算

第一冊 單式道岔

РАСЧЕТ РАЗБИВКИ И УКЛАДКИ СОЕДИНЕНИЙ И
ПЕРЕСЕЧЕНИЙ РЕЛЬСОВЫХ ПУТЕЙ
ЧАСТЬ 1. ОДИНОЧНЫЕ СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ

蘇聯 С.В. АМЕЛИН 著

列寧格勒、煤炭技術出版社第三印刷廠俄文版

ЛЕНИНГРАД 1953

雷 騰 譯

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府17號）

北京市書刊出版營業許可證出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印（北京市建國門外七聖廟）

1956年12月初版第1次印刷平裝印 1—2, 535 冊

書號：619 開本：850×1168 $\frac{1}{2}$ 印張2 $\frac{1}{2}$ 插頁2 字數68千 定價(10)0.55元

目 錄

序 言

緒 論

第一節 概 論	3
---------------	---

第二節 綫路联接和交叉的分類	4
----------------------	---

第一章 定型式單式道岔性能

第三節 單式道岔類型	6
------------------	---

第四節 定型式單式普通道岔和對稱道岔性能	6
----------------------------	---

第二章 關於佈置和鋪設單式道岔的組成部分之決定

第五節 單式道岔的基本幾何尺寸之決定	9
--------------------------	---

第六節 在單式道岔組內諸鋼軌長度之決定	25
---------------------------	----

第七節 關於佈置單式道岔導曲綫坐標之決定和檢查	31
-------------------------------	----

第三章 定型單式道岔在綫路曲綫部分上之鋪設

第八節 沿主綫圓曲綫之切綫鋪設單式普通道岔	40
-----------------------------	----

第九節 沿主綫圓曲綫之切綫鋪設單式對稱道岔	44
-----------------------------	----

第十節 在主綫曲綫的弦綫式伸直段上鋪設單式普通道岔	47
---------------------------------	----

第十一節 在曲綫切綫式伸直段上鋪設單式普通道岔	51
-------------------------------	----

第十二節 在曲綫的割綫式伸直段上鋪設單式普通道岔	56
--------------------------------	----

第四章 曲綫式道岔在主綫曲綫上之鋪設

第十三節 關於曲綫式道岔概論	60
----------------------	----

第十四節 在彎道上按二切綫式（無联接曲綫者）鋪設一側式曲綫道岔	63
---------------------------------------	----

第十五節 一側式曲綫道岔在曲綫上按漸開綫法之計算和佈置	75
-----------------------------------	----

第五章 轍叉後部曲綫的佈置

第十六節 對於佈置所必須的諸組成部分之決定	80
-----------------------------	----

序 言

苏联共产党第十九次代表大会及苏联部长会议和苏共中央於一九五三年十月六日在「關於更進一步改善鐵道貨運工作，尤其是人民大眾日用品的運輸工作」的決定中所預定的關於我國更進一步發展鐵道運輸的偉大計劃，對全體鐵路工作者，特別是對綫路工作者，提出高度的要求。綫路工作者應盡一切可能，利用國家所給予的巨大幫助，大大的提高綫路工作進度，精通綫路養護方法及保證完成關於增強工務工作的巨大任務。

綫路联接和交叉，尤其是它們的精確佈置和鋪設，在綫路業務總的領域內起着重要的作用。

各種類型綫路联接和交叉的精確佈置和鋪設，並給予很好的養護，是保證行車安全和保證在綫路的養護和修理中開支最少的情況下，使綫路各組成部分達到最大限度的使用期限的最主要的和具有決定性的條件。

如對佈置綫路的联接和交叉所必需的各部分進行精確的計算，和在鋪設時又仔細的話，上述條件是能夠達到的。

當設計綫路联接和交叉時，應當利用交通部所批准的标准圖及鐵路綫路技術條件和養護標準。如當必須在沒有圖樣時進行綫路联接和交叉的設計，或根據當地條件必須變更圖樣尺寸時，決定佈置和鋪設的各組成部分，則只能採用計算辦法。

為了便於解決關於綫路联接和交叉的設計範圍內的問題，在本書內，用概括的形式敘述了這些联接和交叉的圖式性能，以及為佈置和鋪設用的諸組成部分的系統的計算，這種計算是在一系列的各種不同的當地條件下所需要的。

本書分为五冊出版；

第一冊 單式道岔；

第二冊 固定交叉和交分道岔；

第三冊 渡綫；

第四冊 梯綫和道岔街；

第五冊 轉換綫設備。

第一冊共五章，可供大學生在課程設計和畢業論文設計時作為參考書用。本書也可供現場綫路工作者在道岔佈置的計算和養護道岔時利用。

作者以無限感激的心情將珍視所有對本書提出有關改善的意見。

作者

緒 論

第一節 概 論

在鉄路上綫路联接和交叉鋪設的必要性是由於：

- 1) 机車車輛走行部分構造的特性（輪緣和輪箍）；
- 2) 在車站上進行各式各样的机車車輛技術作業。

綫路联接和交叉能够達到：

- a) 使整个列車和个别的鉄路車輛由这一軌道綫路轉移到另一綫路；
- б) 使諸站綫組成一个具有專業化的車場；
- в) 保証整个列車和个别車輛的轉向。

綫路联接和交叉，在車站建設和運營的开支上，佔着很大的比重，同时，如前所述，在保証行車上起着很大作用。

有关綫路联接和交叉諸問題，在最完全的科学鑽研上佔优先地位的，要算我們國家。其中祖國学者和專家有如阿·阿·霍洛捷斯基；謝·德·加里也沙；楊·恩·高尔琴科；叶·阿·吉布史曼；瓦·尼·奧布拉茲錯夫；帕·格·科濟楚克；格·米·沙湖年慈等教授；阿·尼·史塔哈諾夫；布·維·稚可夫列夫等講師；有年老的科学工作者阿·克·楊科夫斯基；米·依·史累金；格·阿·利德芬；格·依·伊凡申科；謝·尼·波波夫等工程師，他們在運輸的科学領域內貢獻很大。

特別是在偉大的十月社会主义革命以后，苏联的科学研究机关，專家和現場工作者，在这个領域內貢獻很大，起着主導作用的在这里首先要算鉄路科学研究院的道岔組和交通部机器制造厂管理总局的設計局。

關於綫路工作的科学，特別是緊密的與綫路構造和保養有關的各部分，不斷地由實踐的資料和綫路業務革新者的成就來加以豐富。特別是近年來在某些部分，現有的綫路联接設備現代化，設立新型軌道联接和大力發展計算綫路联接理論和方法各方面，蘇聯的學者和專家們進行了很多的工作。

第二節 綫路联接和交叉的分類

綫路交叉和联接按其意義和幾何與構造形狀等有多種分法，這便說明編制其分數的複雜性。

雖然如此，但是綫路交叉和联接的分類比較恰當的可按其基本性質分列如下（圖1）：

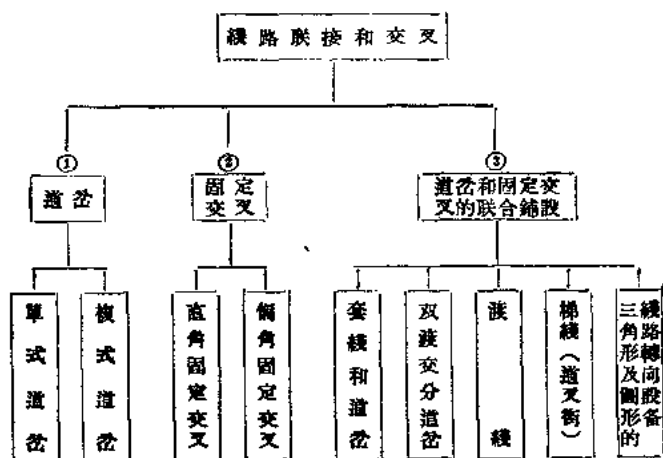


圖 1

從圖1可知，所有綫路联接和交叉，可以分為三種基本形式：第一，屬於道岔項的；第二，屬於固定交叉的；第三，屬於道岔和固定交叉的聯合鋪設的。

「這三種綫路联接和交叉的基本形式，可以分為下列各組。

道岔基本上分為二大組：單式的和複式的道岔。

如圖 1 所示，固定交叉分为二組，道岔和固定交叉的联合鋪設分为五組。

上項所述的每組，並可以按順序分为很多型，这种細分，在各組內詳細述之。

按照分类圖(圖 1)所示各組的順序，下面將分述有关的各种最普通的綫路联接和交叉。

第一章 定型式單式道岔性能

第三節 單式道岔类型

單式道岔按照几何圖形可分为：

- 1) 普通道岔，
- 2) 異向对称道岔，
- 3) 異向不对称道岔，
- 4) 同向不对称道岔（一側式弯曲道岔）。

通常採用最多的要算普通道岔和对称道岔。在苏联鐵道上据1989年1月1日的統計，普通道岔要佔所有道岔总数的98.6%，異向不对称道岔和同向弯曲不对称道岔在我們鐵道上採用非常少。

普通道岔不僅在單式道岔內算为最主要的类型，同时是其他各种綫路联接和交叉的基礎，譬如，所有的單式及交叉道岔，渡綫及梯綫等。

由上所述，首先我們应当叙述單式普通道岔，其次叙述对称道岔。

第四節 定型式單式普通道岔和对称道岔性能

如众所知，在現場上遇到不少定型式道岔沒有按照規定的圖样鋪設在一定的地方。

常見新的道岔由於鋪設时未按照标准尺寸圖，特別是未按坐標鋪設曲綫（僅憑眼睛），因此鋪設不久就必須進行改道工作。

这种道岔情况，可說是不正常的現象，同时因此势必引起過於耗費人力和資金，減低安全效率，有时引起間断行車事件。

应当經常注意對道岔的要求。在鐵路技術管理規程第三十八條特別的提到「道岔應特別精確地保持其水平、軌距及方向，並應正確遵守個別部分磨損的容許限度」。但這點只有當道岔本身精確地佈置和安裝時才可能。

在佈置和鋪設道岔時，應當遵守下列技術要求：

1) 在遵循表示各線路中線相互位置的車站平面圖之下確定並適當地使道岔中心坐標對車站中線相符合；

2) 在鋪設道岔以前精確地進行佈置道岔所需的主要各點並固定之；

3) 鋪設道岔應嚴格地按照批准的圖樣（對每一種道岔）；

4) 在道岔內所有的鋼軌僅應採用圖樣上所規定的尺寸，假使在未經設計規定特殊超高時，應將道岔鋪設在一個水平線上；

5) 釘設道岔中的導曲綫時，應按照坐標表（表3圖4和表6圖7）來進行；

6) 鋪設和調整道岔各部分應嚴格地按照設計圖樣所規定的尺寸來執行；

7) 在鋪有道岔的地段上鋪設新的道岔或全面更換鋼軌時，必須要從道岔兩個方面來鋪設或者是留出一節鋼軌的地方。每節鋼軌類型，應當和道岔相同並應具有與道岔相同的磨損程度。轉轍器、轍叉和它們之間的導曲綫所應用之鋼軌應為同一類型。

按照圖樣佈置和鋪設道岔的基本資料為：

1) 道岔類型和轍叉號數；

2) 導曲綫半徑 R^* ；

3) 轉轍器尺寸 (q, l_{omo}, l_{pp}) 轍叉尺寸 (n 和 m) * 及其構造；

4) 道岔的全長或實際長度 L_p^* —— 從基本軌端到轍叉跟的距離；

* 參看圖2。

- 5) 道岔理論長度 L_z^* —— 从尖軌尖端到轍叉理論中心的距离;
- 6) 基本尺寸: a —— 从基本軌前端接头到道岔中心的距离; b —— 从道岔中心至轍叉尾部的距离;
- 7) 道岔組內所有鋼軌長度;
- 8) 岔枕佈置;
- 9) 釘設導曲綫的坐标;
- 10) 道岔重要地方的軌距。

为了在佈置和鋪設單式普通道岔和对称道岔时便於执行所述要求, 將一系列的圖样資料都总括於下面的表內, 这一些表是根据現在採用的寬軌和窄軌鐵路現行技術条件和保养标准並其它的來源所編成的。

在表 1 內 (圖 2) 叙述着單式普通道岔的基本性能, 而在表 4 內 (圖 5) 叙述着苏联交通部寬軌綫路对称道岔性能。

表 2 (圖 3) 及表 5 (圖 6) 表示着所述各組道岔的鋼軌長度和岔枕数目, 表 3 (圖 4) 和表 6 (圖 7) 表示着導曲綫之坐标。

由於近年來缺乏概括性的, 像这样形式的關於道岔的实际材料, 上列表格式的資料, 不僅對於高等学数學生的課程設計和畢業論文設計有幫助, 同时有助於現場实际工作者。

* 參看圖 2。

第二章 關於佈置和鋪設單式道岔的組成部份之決定

如上所述，單式道岔與其他類型軌道联接和交叉同，应当嚴格地按照批准的圖樣佈置和鋪設，在這些圖樣內標明着所有必須的便於佈置和鋪設的各項資料。

但在實際中常遇到所謂沒有圖樣的道岔。這些道岔的出現或是由於為暫時使用某段線路而事先鋪設的結果或是由於按照舊式道岔圖樣設計岔道联接並逐漸置換其某些組成部份的結果，沒有圖樣的道岔現在也有出現，譬如在限於狹窄的地形條件下發展站場時。

應當考慮到，所有的道岔尺度是基於嚴格和準確的幾何和數學的關係，在該情況下為便於準確的佈置，鋪設和養護起見，自應計算諸組成部份。

與這些組成部份相聯系的要算道岔的基本幾何尺寸，鋼軌長度及為佈置導曲線的坐標。

第五節 單式道岔的基本幾何尺寸之決定

一、帶直尖軌的單式普通道岔的下列各尺寸之決定： R ——導曲線半徑， K ——轍叉理論中心前端直線段。 L_c ——道岔理論長度和中線上的尺寸 a 及 b 。

圖 8 為以鋼軌工作邊表示的帶直尖軌的單式普通道岔圖，並註有與表 1 相符合的諸符號：

α ——轍叉角；

n ——轍叉翼軌前端長度——從轍叉理論中心（從 D 點起）到轍叉前端軌縫處，按翼軌工作邊緣量之；

m ——轍叉尾端長——從轍叉理論中心到尾部軌縫處，沿轍叉心工作邊緣量之；

S_0 ——正对辙叉处的标准軌距1524公厘;

l_{comp} ——尖軌長度;

β ——轉轍角, 为基本軌和尖軌工作边所形成的夾角;

q ——基本軌前端直線段——从尖軌尖端到基本軌前端軌縫距離, 可按基本軌工作邊緣或直線中綫量之;

L_t ——道岔理論長度——从尖軌尖端到辙叉理論中心距, 按基本軌工作边或按直線中綫量之;

O_c ——道岔中心——直線和側線中綫交点;

a ——从基本軌前端軌縫到道岔中心距, 按直線中綫量之;

e ——从道岔中心到辙叉尾端軌縫距離, 可按直線或側線中綫量之;

K ——直線段, 或導曲綫終点至辙叉理論中心距離;

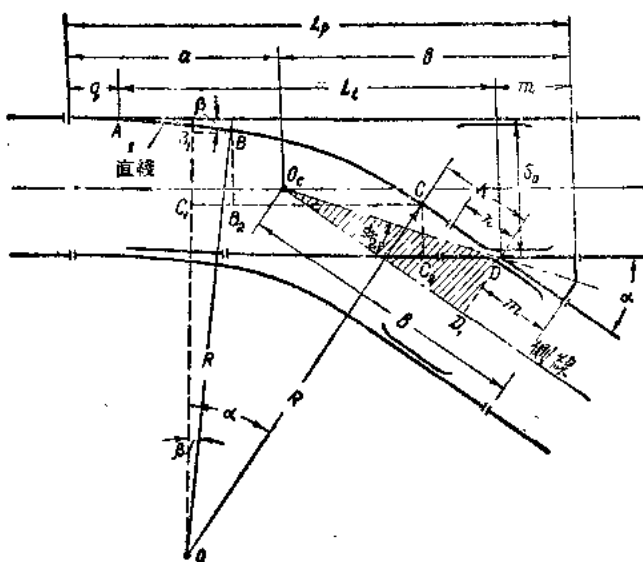


圖 8

R ——導曲綫半徑, 按其外軌工作边計;

O ——導曲綫中心。

为了在相互垂直的軸上——水平的和垂直的軸上設計 $ABCD$

輪廓綫，必須事先進行下列步驟。

由導曲綫中心，即由 O 點向基本軌工作邊或直綫中綫作垂直綫；從 B 和 C 點向上述垂直綫引伸二垂直綫，相交於 B_1 和 C_1 二點，這樣可得以 B_1 點為直角及 O 點為銳角 β 的 OB_1B 三角形，同時可得以 C_1 點為直角以 O 點為銳角 α 的 OC_1C 三角形。

從圖 8 可知 $ABCD$ 輪廓綫對於水平軸的投影為：

$$l_{ocmp} \cdot \cos \beta + B_2C + C_2D = L_s, \dots\dots\dots (a)$$

但 $B_2C = C_1C - B_2C_1 = C_1C - B_1B;$

由 OC_1C 三角形

$$C_1C = R \cdot \sin \alpha;$$

由 OB_1B 三角形

$$B_1B = R \cdot \sin \beta;$$

由 CC_2D 三角形

$$C_2D = K \cdot \cos \alpha.$$

因而將 B_2C 及 C_2D 之值代入公式 (a)，即得

$$l_{ocmp} \cdot \cos \beta + R (\sin \alpha - \sin \beta) + K \cdot \cos \alpha = L_s. \dots\dots (1)$$

而 $ABCD$ 輪廓綫對垂直軸的投影為

$$l_{ocmp} \cdot \sin \beta + B_1C_1 + CC_2 = S_o, \dots\dots\dots (b)$$

$$B_1C_1 = OB_1 - OC_1,$$

由 OB_1B 三角形

$$OB_1 = R \cdot \cos \beta,$$

由 OC_1C 三角形

$$OC_1 = R \cdot \cos \alpha,$$

由 CC_2D 三角形

$$CC_2 = K \cdot \sin \alpha,$$

這樣，將 B_1C_1 及 CC_2 之值代入 (b) 式，可求出

$$l_{ocmp} \cdot \sin \beta + R (\cos \beta - \cos \alpha) + K \cdot \sin \alpha = S_o. \dots\dots\dots (2)$$

(1) 和 (2) 是決定道岔基本幾何尺寸的兩個方程式。

除此以外，根據圖 8 可寫出下列補充的方程式：

$$q + L_t + m = L_p. \dots\dots\dots (3)$$

在設計新道岔時上列三公式內 R , K , L_t 和 L_p 為未知數。

首先我們研究一個最普通的實際情況，即道岔已鋪設在工地上，已知 L_p 的真實尺寸，必須決定 R , K 和 L_t 及中心綫尺寸。

在這種情況下，必須首先從實地量出 L_p 並從方程式 (3) 求 L_t 。

$$L_t = L_p - q - m.$$

其次，將 L_t 之值代入 (1) 式，這樣 (1) 和 (2) 式成為包含 R 及 K 的二未知數的二方程式，合解該二方程式即可求出決定 R 及 K 之值。

解 (1) 和 (2) 兩方程式 [(1) 乘 $\sin \alpha$, (2) 乘 $\cos \alpha$, 並由 (1) 式減 (2) 式可得 R ：

$$\sqrt{R} = \frac{L_t \sin \alpha - S_o \cos \alpha - l_{ocmp} \sin(\alpha - \beta)}{1 - \cos(\alpha - \beta)}. \dots\dots\dots (4)$$

假使從該式求出的 R 之值恰當，換言之，不小於按實際情況規定的或者引薦的尺寸，那末將 R 之值代入 (1) 或 (2) 式，找出 K 之值。

這樣將 R 之值代入 (2) 式後，可得。

$$\sqrt{K} = \frac{S_o - l_{ocmp} \cdot \sin \beta - R(\cos \beta - \cos \alpha)}{\sin \alpha}. \dots\dots\dots (5)$$

假使 K 之值大於或者等於 $n + \frac{l_n}{2}$ 時 (l_n ——魚尾鉸長度， n ——轍叉前端長)，那末可說求出來的 R 及 K 之值可完全適用。

假使 $K < n + \frac{l_n}{2}$ ，特別是假使 $K < n$ ，那末必須採用 K_{min}

$$= n + \frac{l_n}{2}.$$

為什麼不能使 K 小於 n 呢？

假使准許 $K < n$ ，那末必須使側綫翼軌作一段曲綫，在這樣情況下，車輛通過轍叉將有着壞的影響，因此不宜採用，如 $K < n$ 時，有時需要彎曲護軌一部份，但在採用整鑄轍叉或 n 之值甚小

时这种弯度实际上不可能作成。

这样当 $K_{\min} = n + \frac{l_n}{2}$ 时, R 之值由 (2) 式决定之:

$$R = \frac{S_o - l_{comp} \cdot \sin \beta - K \cdot \sin \alpha}{\cos \beta - \cos \alpha} \quad (6)$$

其次, 採用最后求出之 K 和 R 之值, 应当按 (1) 式决定 L_i , 並無疑地改变 L_p 之值, 其值以求出之 L_i 之值代入 (3) 式得之。

然后求道岔中綫上的尺寸 a 和 θ (圖 8), 該尺寸为便於直接佈置或者矯正道岔位置之用。

从圖 8 可看到

$$\theta = O_c D_1 + m_o.$$

从三角形 $O_c D D_1$ (圖 8 陰影部分), 由已知的 $\frac{\alpha}{2}$ 及边 $DD_1 = \frac{S_o}{2}$ 將有

$$O_c D_1 = \frac{DD_1}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} = \frac{S_o}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}};$$

於是

$$\theta = \frac{S_o}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} + m; \quad (7)$$

由圖 8

$$a = L_p - \theta_o \quad (8)$$

在解 (1) 至 (8) 各方程式前, 角 $\alpha, \frac{\alpha}{2}, \beta$ 及其三角函数; n, m, l_{comp}, q 和 $S_o = 1524$ 公厘各尺寸应为已知数。

当設計新道岔之际, 上列大部分尺寸多系計算而來, 一部分是由需要者事先提出的。

为此, 上列各尺寸式是給予, 或是按下列方法求出。

1) 最普遍採用的道岔号数的轍叉角 α 和 $\frac{\alpha}{2}$, 及其三角函数, 应当由下列整理过的表 7 找出。