

技術科学博士

A. И. 約安尼夏教授著

窄軌鐵路設計

黃國楨譯

森林工業出版社

一九五七年・北京

版权所有 不准翻印

A. H. 約安尼夏著

軌 鐵 路 設 計

黃 國 棟 譯

*

中国林业出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業登記證出字第007号

崇文印刷厂印刷 新華書店發行

*

31" × 43" / 32" 4 $\frac{1}{2}$ 印張 · 88,000字

1957年7月第1版

1957年7月第1次印刷

印数: 001—600册 定价: (10)0.65元

統一書号: 15046·(森)17

譯 者 的 話

关于本書的內容和作用，A. H. 約安尼夏教授已說得很清楚了，这里我只想說明下列各点。

這本書的翻譯，对我國鐵路運輸業，重工業，森林工業以及其他各有关部門中的窄軌鐵路設計和施工人員來說是有很大帮助的，特别是因为过去我國在窄軌鐵路設計方面的專門著作（無論是原著或譯本）都還沒有。

另外，翻譯這本書对鐵路院校，林業院校及其他有关学校的教学也是有帮助的。

本書的內容，正如原作者在序言里所說，是比較簡明的，它只說明窄軌鐵路設計中的几个主要問題。因此虽然譯者在書中加了一些必要的注解，不过要徹底了解本書的某些內容，还必須參看标准軌距鐵路設計方面的書籍。

譯者水平和經驗都很差，如果本書的譯本中有什么缺点或錯誤，請讀者同志們提出指正。

在翻譯本書的時候，譯者得到了唐山鐵道学院选綫設計教研組苏联專家，教师和研究生，特别是王竹亭教授的幫助，謹在此表示由衷的感激。

唐山鐵道学院助教 黃國楨

1957年3月20日于唐山

原 序

按照苏联共产党和政府的決議，垦荒地区目前正在修建許多窄軌鐵路。在其他地区，为了滿足各工業部門的運輸需要，也在修建着窄軌鐵路。僅僅1950至1953年期間，就为重工業，森林工業和國民經濟其他部門建造了約10,000公里的窄軌鐵路。

本書簡單扼要地敘述了窄軌鐵路設計的主要問題：牽引計算特点，設計基本要素的選擇，平面与断面設計，分界点的分布和設計以及路綫方案比較等。

作者在編寫本書時，曾利用了各工程部門設計机关的材料。

本書可供从事窄軌鐵路設計的工程技術人員、進行这方面設計的学生以及做畢業設計的学生参考。

А.И.約安尼夏教授

Проф. А. И. Иоаннисян

проектирование узкоколейных

железных дорог

трансжелдориздат

МОСКВА 1955

本書說明 750 公厘軌距窄軌鐵路設計的主要問題：牽引計算的特点，設計基本要素選擇，平面及断面，分界点的分布和設計以及窄軌鐵路路線方案比較。

本書供從事窄軌鐵路設計的工程技術人員參考。

目 錄

譯者的話	1
原序	2
引言	1
第一章 窄軌鐵路設計的一般原理	7
1. 設計總的內容和編制順序	7
2. 窄軌鐵路的設計規程	10
第二章 牽引計算	12
3. 概述	12
4. 機車牽引力	15
5. 列車運行阻力	27
6. 列車制動力	32
7. 列車重量的計算	36
8. 行車速度的確定	37
9. 蒸汽、水及燃料消耗量的計算	40
第三章 設計基本要素之選擇	45
10. 概述	45
11. 牽引種類的選擇	51
12. 蒸汽機車類型的選擇	56
13. 限制坡度的選擇	58
第四章 窄軌鐵路縱斷面和平面的設計	66

14.	概述	66
15.	縱斷面的設計	67
16.	平面設計	81
第五章	分界点的分布及分界点平場的平面和縱斷面設計	86
17.	分界点的分布	86
18.	机务設備的分布	89
19.	分界点平場的断面与平面設計	90
第六章	車站及会让站的設計	95
20.	概述。会让站及車站的布置	95
21.	分界点內的綫路中綫間距	103
22.	綫路的連接	106
第七章	窄軌鐵路路綫方案的比較	109
23.	方案比較的一般原則	109
24.	比較窄軌鐵路方案用的運營費的計算	115
25.	比較方案用的窄軌鐵路工程費的計算	119
	文献	130

引 言

窄軌鐵路經濟上的优点（建筑窄軌鐵路所需要的材料、劳动和时间消耗都比建筑寬軌鐵路为少），早在上一世紀的下半叶就已有了全面的評價。这一期間，在俄國、英國、奧地利、法國，尤其是在殖民地國家，窄軌鐵路应用很廣泛。

革命前的俄國和苏联窄軌鐵路的一些資料

俄國第一条窄軌鐵路修建于七十年代初（1871-1872年），当时曾有三条公用窄軌鐵路通車：利夫內鐵路，諾夫戈罗德——楚多沃鐵路及雅罗斯拉夫——沃洛果达鐵路，总長360公里。

在七十年代的后几年中，又修建了兩条公用窄軌鐵路：奥博揚鐵路和楚多沃——斯塔罗——魯斯鐵路。

这些鐵路的軌距都是1,067公厘（3.5呎）。

1880到1890年期間，俄國未增修窄軌鐵路。而从1890到1900年，即資本主义工業飛快發展和大規模修筑寬軌鐵路的期間，窄軌鐵路才修建的愈來愈多了。

在这十个年头里，約有2,000公里的窄軌鐵路加入了俄國公用鐵路网且交付运营，其中包括沃洛果达——阿尔

漢格爾斯克鐵路（625公里），波克羅夫斯克——烏拉爾斯克鐵路及其支綫（666公里），西南鐵路地區中的專用窄軌鐵路網（565公里），梁贊——弗拉基米爾城鐵路（209公里）等等。

此後，直到1906年，公用窄軌鐵路還是在飛快地修建，那時窄軌鐵路總長已達4,500公里。

在這段時間內所修建的鐵路，其軌距種類是不同的，有750公厘，914公厘（3呎），917公厘，1,000公厘，還有1,067公厘（3.5呎）。

資本主義經濟制度所固有的特點（即不可能考慮路網的總的發展和其中每條鐵路的作用，以及缺乏有充分根據的貨流量及遠景計劃），使得多條公用窄軌鐵路顯得負荷過重而有必要將其改成寬軌。

由於停止建築新的窄軌鐵路和將許多現有的窄軌鐵路改成寬軌（利夫內，雅羅斯拉夫——沃洛果達及沃洛果達——阿爾漢格爾斯克等鐵路），所以，到1914年，公用窄軌鐵路網縮短到3,000公里。

第一次世界大戰期間，又有一些窄軌鐵路改成了寬軌，因此窄軌路網的長度又大大地縮短了。

個別工業部門（冶金工業，燃料工業，森林工業等）專用的窄軌鐵路在我國獲得了顯著的發展。

在上一世紀末和本世紀初工業飛快發展的時期內，在烏拉爾，阿爾泰，烏克蘭，高加索，卡查赫斯坦以及其他工業區修建了大量的窄軌鐵路：別洛列茨克鐵路及其支綫總長400公里；維克薩鐵路（普里奧克礦區內）長400公里以上；第聶伯河西岸烏克蘭地區的工業用窄軌路網長600公里等等。

根据某些資料，俄國資本主义时代末期工業性窄軌鐵路的总長为10,000公里。

工業企業窄軌鐵路網軌距的种类比公用鐵路網的还要多，因为專用鐵路是由各私人公司和个别工業企業的所有主修建的，当时帝俄政府在这方面沒有給以任何的限制。

公用及專用窄軌鐵路的軌距（从287公厘直到1,067公厘）共有58种之多，因此機車車輛的类型、綫路上部建筑和其他設備的类型也大不相同。

偉大十月社会主义革命及內战終結以后，为了消除窄軌鐵路軌距不同而帶來的許多缺点，按照全苏劳动國防會議(CTO)1927年6月21日“整頓窄軌運輸”的決議，成立了窄軌鐵路标准化委員會。在1928年，批准了这样的标准：原則上規定标准軌距为750公厘，但在个别情況下，即同750公厘的軌距比起來，如果1,000公厘的軌距在技術經濟上確屬有利时，經全苏劳动國防會議同意，可以采用1,000公厘的軌距。在工厂及建筑工地内部可以采用600公厘的軌距。

其后又制定了機車車輛軸載重标准（1929年），機車类型标准（1934年），鋼軌和扣件标准（1935年）。

現在公用窄軌鐵路長約5,000公里。其中絕大部分分布在拉脫維亞，立陶宛和爱沙尼亞苏維埃社会主义共和國境內。

供重工業、森林工業、日用品工業、泥炭采掘業用的專用窄軌鐵路要長得多。这种鐵路僅在1950年—1953年期間就修建了約10,000公里。

窄軌鐵路的進一步發展將促使其技術裝備水平的提高，以保證其運輸能力的增長和運輸成本的降低。

制造窄軌鐵路用的电气機車、內燃機車、載重量很大且裝有自动制动裝置的四軸車輛(棚車、罐車、平車)，將能使苏联的窄軌鐵路运用效率大为提高。

其他國家窄軌鐵路發展的一些資料

英國在1832年修建了第一條窄軌鐵路，其軌距為597公厘。這條鐵路長23公里，連接特列馬多港和石板礦（稱為費斯欽包格鐵路）。後來英國雖然還修建了許多窄軌鐵路，可是這種鐵路並沒有得到更廣泛的推廣。

法國大量修建窄軌鐵路是從1879年開始的，軌距為1,000公厘。這些鐵路（指加入公用路網的窄軌鐵路）的長度到1900年為5,000公里，1910年為15,000公里，而1924年則為18,000公里。

美國窄軌鐵路修建於1861年。1876年，公用窄軌鐵路長達3,200公里；1880年為8,420公里；1885年則達15,000公里以上。可是從1886年起，由於統一軌距的決定，美國的窄軌鐵路網就改成1,435公厘的軌距了。

南美洲的許多共和國，其全部鐵路網都是窄軌的。其中：委內瑞拉、哥斯達黎加、厄瓜多爾、尼加拉瓜、多米尼加等國的鐵路軌距為1,067公厘，巴西則為1,000公厘。巴西鐵路的長度據1950年資料為35,600公里。

亞洲也有許多國家有着窄軌鐵路網。

這裡首先要提出的是日本，日本鐵路網的軌距除了一小部分次要鐵路為762公厘以外，全部都是1,067公厘。

日本是在1872年才開始建築鐵路（東京——橫濱）的，到1893年，鐵路網的長度為550公里，1908年為8,000公里，而現在，據1950年資料則為26,500公里。

非洲鐵路网的軌距約有90%是1,067及1,000公厘的。

澳大利亞各州，除了維多利亞和新南威爾士之外，路网軌距都是1,067公厘。新西蘭的鐵路軌距也是如此。

現在，資本主義各國总共約有250,000公里的窄軌鐵路，軌距分配的情況如下：

1,067公厘.....	106,500公里
1,000 " "	122,900 " "
750 " "	14,400 " "
914 " "	7,500 " "

垦荒地区的窄軌鐵路

已經講過，在交通部系統內約有5,000公里的窄軌鐵路划入公用鐵路網。

現在北卡查赫斯坦，阿克摩林斯克，帕甫洛達爾及柯斯塔納等省正進行着巨大的垦荒工作，为了加强这些地区的交通聯絡，根据苏联政府的決議，正建筑着許多的鐵路和公路，預計將在1955-1957年間交付运营。

这些省的拟建鐵路总長为2,132公里，其中包括窄軌鐵路1,200公里，寬軌鐵路932公里（圖1）。

下面是某些窄軌鐵路長度的資料，其中大部分已在1955年秋即交付运营了。

柯斯塔納——烏利茨科耶.....	143公里
沃洛達爾斯科耶——科克契塔夫.....	86 " "
畢斯基——阿特巴薩爾.....	203 " "
阿特巴薩爾——紅旗國營農場.....	117 " "
也西里——烏利茨科耶.....	173 " "
布拉耶沃——馬林科夫國營農場.....	99 " "

所修的这些鐵路，对順利地实现苏联農業强大高漲，

特別是提高國家的糧食產量的宏偉綱領具有很大意義。

今后預定在垦荒地区还要設計和建造一些新的窄軌鐵路区段。

因此，現在正采取着一系列的措施來改善新建窄軌鐵路的技術裝備，其中包括已開始制造載重20噸的裝有自動制動裝置的四軸棚車和窄軌內燃機車的試制品。

第一章 窄軌鐵路設計的一般原理

1. 設計总的內容和編制順序

按照苏联公用窄軌鐵路技術管理規程^①的規定，为了正常运营起見，窄軌鐵路必須具有整套的建筑物和設備。

其中包括：

- 1) 路基；
- 2) 桥涵（过水）建筑物；
- 3) 綫路上部建筑；
- 4) 具有为列車編組、会让及越行用的必要数量配綫的車站及会让站；
- 5) 为旅客上下，旅客服务及为貨物保管、裝卸用的建筑物和設備（旅客站房，票房和行李房，旅客站台，貨棧，集裝箱場，給冰台，給水及照明設備等）；
- 6) 機車庫、整备及轉头設備，給水及供电設備；
- 7) 車輛段及車輛技術檢修所；
- 8) 信号、集中、閉塞及通訊設備。

工業企業專用窄軌鐵路的設計有着許多特点，大体上說來，其平面布置应同企業中各个車間的工作相協調（考

① 1952年7月15日交通部批准。

慮生產的工藝过程)。

因此，这种鉄路的建筑物和設備的总体設計常与公用窄軌鉄路有所不同，整个說來，这是比較复雜的。

为了要合理地設計这些設備，確定其能力，合理地將其布置于沿綫或某一車站之內，必須進行經濟勘测和技術勘测，其目的在于研究設計綫吸引範圍內各國民經濟部門的运输要求以及鉄路設計地区的自然条件（地形的，地質的，水文地質的等等）。

由于所設計的窄軌鉄路功用各有不同，客貨流量及其將來的增長速度不同，因此这些鉄路的技術装备也应設計得不同。

每一条窄軌鉄路，可以設計成具有：

不同的牽引种类；

不同功率的機車；

不同的限制坡度值。

当設計的窄軌鉄路很長时，鉄路方向及其路綫位置的选择是一个極為重要的問題。

由于目前所用的窄軌蒸汽機車馬力較小，窄軌鉄路的运输能力是不大的，其中某些鉄路有可能在运营后期需要改成寬軌（从窄軌改成寬軌：750公厘改为1,524公厘），因此，在設計中必須考慮到此一情况。

所有这些，即选择設計鉄路的方向、技術装备（牽引种类，機車类型，限制坡度值）以及加强运输能力的階段（其中包括將窄軌改为寬軌）乃是設計窄軌鉄路时最重要的問題。

要解决这些問題，必須進行經濟勘测和技術勘测，对所收集到的資料進行室內加工，分析并編制可能的比較方

案。

質量好的窄軌鐵路設計必須要做到：

- 1) 將經濟勘测同技術勘测正確地配合起來；
- 2) 保持勘测应有的順序性，首先應詳盡無遺地調查研究各个有比較价值的方案，對這些方案進行評價和比較，最後則就選中了的方案編制合乎質量要求的設計。

設計路線常按下列順序進行勘测：

- 1) 進行初步經濟勘测，以提出設計綫方向的比較方案，在最大程度上滿足該地區國民經濟運輸要求。

注意窄軌鐵路（為地區內部服務的）的用途，確定路線所銜接的經濟中心，往往具有決定性的意義；

- 2) 進行技術初測，其目的是通過考慮自然條件（地形，地質，氣候，水文地質等）以選擇路線方向，選定限制坡度值、路線位置以及解決鐵路設計中其他的主要問題；

- 3) 沿已選定了的且已批准了的鐵路方向進行詳細的經濟勘测，以確定客運量和貨運量（全綫，個別區段及車站）；

- 4) 沿所選定的路線方向，以所用的限制坡度值進行技術定測，以便最後定綫，並收集編制鐵路設計、施工組織設計和總預算所需的全部資料。

窄軌鐵路及其他工程對象可用兩階段或三階段設計。

由於設計窄軌鐵路比設計寬軌鐵路簡單一些，因此一般均用兩階段設計：第一階段編制包括財務概算在內的初步設計，第二階段則編制施工詳圖。

兩階段設計可大大地縮短設計期限並節省設計費用。

2. 窄軌鐵路的設計規程

1953年7月1日實施的窄軌鐵路設計規程（軌距 750 公厘），乃是為窄軌鐵路正常運營所必需的全部建築物和設備的總體設計標準與指示彙編，它由下列八篇（說明八個問題）組成：

第一篇——總則。

第二篇——綫路，綫路建築物及設備。

第三篇——車站及會讓站。

第四篇——信號、集中、閉塞與通訊設備。

第五篇——機務及車輛業務設備。

第六篇——給水設備。

第七篇——供電。

第八篇——辦公室，宿舍及公用房舍。

在研究本書上述各個問題時，將進一步援引設計規程中相應的標準與指示。而在本章中（本章的任務是說明窄軌鐵路設計的一般原理）則只是談到設計規程中總的方針和指示。

窄軌鐵路的分級問題是最重要的問題之一。按照規程新建鐵路可按其功用及工作性質分成：

- 1) 劃入蘇聯公用路網中的鐵路；
- 2) 工業企業的鐵路。

工業企業的專用鐵路本身又按其位置而分成：

①連接公用路網的專用綫；連接企業同海運和河運碼頭的專用綫；連接其他企業的專用綫；連接原料基地的專用綫；連接某一個工業企業的個別生產領域的專用綫以及森林鐵路和煤礦鐵路干綫；