

成都工學院圖書館

基本館藏

4772

鐵路選綫手冊

王竹亭編



龍門聯合書局出版

鐵路選線手冊

王 竹 亭 編

龍門聯合書局出版

鐵路選線手冊

王竹亭編

★版權所有★

龍門聯合書局出版

上海南京東路61號101室

中國圖書發行公司總經理

新光明記印刷所印刷

上海康定路162號

1954年5月初版

印數0001-1500冊

定價 ¥ 36,000

上海市書刊出版業營業許可證出029號

序 言

祖國鐵路新線的修築，是偉大的經濟建設中的一個主要環節；而鐵路的正確選線設計，又是鐵路建設中的主要環節；沒有正確的選線設計，鐵路在建築上和運轉上將要形成極大損失。鐵路選線設計在祖國又正好是一個發展着的年青科學，存在着極多問題，正待全體選線設計人員努力鑽研，以求解決。我看到蘇聯1948年出版的“鐵路選線手冊”後，覺得有從速介紹的必要，參考了它（而且絕大部分是翻譯它），我編成了這本手冊，本來想作為前寫“鐵路選線及計劃學”的第五冊，但那些書已感陳舊，許多標準已有不同，所以就把“鐵路選線手冊”單獨出版。

這手冊限於本人的知識和經驗，編寫上缺點很多；又因為是三年前寫成的，若干材料可能需要修訂；但由於基本內容是介紹蘇聯先進科學在鐵路設計上的理論和實用的總結，還是決定付印，容在再版時修訂。如果有若干標準數據已與現行有所不符（不甚多），則以現行標準為準。

因係手冊形式，篇幅不能太長，理論問題在文字上看不清楚，則請參考有關書籍；不過在編寫時，我曾儘可能把問題用簡要的文字加以講解。

歡迎閱者同志們多提意見，以便修訂。

王竹亭 1954年4月7日

目 錄

第一編 選 線

序言	1
第一章 鐵路選線的野外工作和所用儀器	1
技術選線的分類和野外工作的組成	
§ 1. 草測	1
§ 2. 初測	2
§ 3. 定測	4
定線方法概要	
§ 4. 定線概要	7
§ 5. 定線方式的選擇	8
§ 6. 用經緯儀定線法	9
§ 7. 用水平儀定線法	11
§ 8. 用氣壓高程計定線法	12
§ 9. 基線定線法和等高線圖定線法	13
測量儀器的校正和保管	
§ 10. 鋼尺和水平尺的校正	14
§ 11. 經緯儀的校正	14
§ 12. 活鏡水平儀的校正	18
§ 13. 定鏡水平儀的校正	20
§ 14. 手水平的校正	21
§ 15. 平板儀的校正	22
§ 16. 羅盤儀的校正	23
§ 17. 六分儀的校正	24

§ 18. 流速儀回轉數和實際流速關係的校對	25
§ 19. 測量儀器的愛護和保管	26
第二章 鐵路選線中的測量工作	30

測量工作概述

§ 20. 穿直線	31
§ 21. 線的丈量	34
§ 22. 平面角度的測量	38
§ 23. 水平測量	39
§ 24. 寬河對岸的水平測量	41
§ 25. 中線水平差誤的圖示	43
§ 26. 視距測量	46
§ 27. 羅盤-視距導線	50
§ 28. 羅盤附帶測距輪及計步儀法	50
§ 29. 測量所得各點的概定	52

面積的測繪

§ 30. 視距法(用視距法測繪面積)	57
§ 31. 用幾何水平測量法以測繪面積	59

樞紐站和車站的測繪

§ 32. 測繪底線的設置	62
§ 33. 閉口多邊形各頂點座標距的計算	63
§ 34. 開口多邊形各頂點座標距的計算	66
§ 35. 從一個座標系換算為另一個座標系的計算	67
§ 36. 測繪底線的里程概定和站線範圍內橫斷面的測製	68
§ 37. 軌道佈置的測繪	70
§ 38. 站址內物體部位的測繪	73
§ 39. 站址高度的測繪和駝峯的測繪	75
§ 40. 補充資料的搜集	76
§ 41. 站址測繪的室內工作	77

路線和大地測量點的聯系

§ 42. 概述	79
§ 43. 聯系路線所用資料的整理	81
§ 44. 三角測點	83
§ 45. 真方位角的測定	85

選測第二線(雙線路線)的測量工作

§ 46. 路線距離的丈量和里程的概定	93
§ 47. 中線水平測量	95
§ 48. 測橫斷面	96
§ 49. 平面圖的測繪	98

第三章 工程地質工作 103

新線的初測

§ 50. 以選擇比較線為目的的工程地質工作	103
§ 51. 在各種工程地質條件下的定線工作	106
§ 52. 不穩定(不良)地質的鑑定	110
§ 53. 按選定路線方向以調查和搜集野外資料	114

新線的定測

§ 54. 路基	122
§ 55. 橋樑涵洞	124
§ 56. 站址,建築材料的調查	125

第二軌道(雙線)的選線。路線改造的選線

§ 57. 第二軌道選線中的工程地質工作	127
§ 58. 路線改造設計中的工程地質工作	129

設備和幾項標準

§ 59. 選線中所用的設備	130
§ 60. 鑽探機具的選領、裝箱和保管	137
§ 61. 鑽探工率和設備的規格	138

第四章 其他選測和調查 143

橋址選線

- § 62. 橋址選擇測繪工作..... 143
- § 63. 水文測量和形態調查(河槽形態調查)..... 145
- § 64. 各項資料的室內整理..... 151

計算小橋涵管所用資料的搜集

- § 65. 匯水流域的測繪..... 154
- § 66. 其他設計資料的搜集..... 155

給水選測

- § 67. 選線時給水選測的工作範圍..... 157
- § 68. 水文調查..... 161
- § 69. 水質分析和衛生調查..... 165

工程組織計劃所需資料的搜集

- § 70. 野外工作的內容..... 167
- 第五章 選線工作的組織**..... 169
- § 71. 初步的組織步驟..... 169
- § 72. 選測隊需要數量的計算..... 171
- § 73. 技術前提和工作通知單..... 174
- § 74. 選測隊的勞動組織..... 179
- § 75. 技術報表和文件..... 182
- § 76. 財務表單..... 189

第二編 野外設計工作

- 第六章 路線縱斷面和平面的設計**..... 197
- § 77. 路線坡度段落的長度和連接..... 197
- § 78. 路線彎道部分的坡度連接..... 204
- § 79. 橋樑涵管處縱斷面的設計..... 205
- § 80. 設計路線縱斷面的其他指示..... 211

§ 81. 第二線縱斷面設計的特點	216
§ 82. 路線平面設計的標準	218
§ 83. 彎道半徑的選擇	222
§ 84. 現有鐵路上彎道改正時的半徑選擇	226
§ 85. 複曲線半徑的選配	231
§ 86. 雙線路線平面設計的特點	235
第七章 車站的分佈, 通過能力計算, 房屋分佈	241
車站的分佈和通過能力	
§ 87. 車站分佈	241
§ 88. 運輸數量的計算	243
§ 89. 站間通過能力的計算	246
牽引計算述要	
§ 90. 蒸汽機車的牽引計算	249
§ 91. 電力機車的牽引計算	255
車站的基本資料	
§ 92. 車站平台縱斷面和平面	259
§ 93. 車站軌道的佈置	261
§ 94. 軌道的有效長度	262
§ 95. 中間站和會讓點的軌道佈置	263
辦公房屋和宿舍的分佈	
§ 96. 路線管理的分區	265
§ 97. 工務行政機構的分區	266
§ 98. 消防意義上的房屋分佈	267
第八章 橋樑涵管的設計	270
小橋涵管的匯水量、孔徑及地位的計算方法	
§ 99. 匯水量的計算	270
§ 100. 小橋孔徑的計算	292
§ 101. 涵管孔徑的計算	296

§ 102. 橋涵的定位及其形式選擇所需資料	298
大橋中橋孔徑的計算	
§ 103. 水文計算資料的推求	299
§ 104. 橋樑孔徑計算	305
排水溝的計算	
§ 105. 用計算表以求排水溝的尺寸	308
第九章 鐵路比較線的擇定	311
§ 106. 比較線的選擇方法	311
§ 107. 分期逐步投資的路線比較	312
§ 108. 一次投資的路線比較	313
§ 109. 按各比較線以計算費用	315
§ 110. 營業費的標準	316
§ 111. 營業費標準的調整係數	321
§ 112. 計量單位的推求	321
§ 113. 和運輸數量成正比的營業費的簡易計算法	327
補遺一 路線比較線的擇定	333
1. 比較線,比較線的提選及其初步評價	
§ 1. 比較線的概念	333
§ 2. 比較方案的分類	333
§ 3. 比較線的依次挑選	334
§ 4. 初步估評比較線所用的基本指數	335
2. 比較線經濟比較的方法	
§ 5. 經濟比較方法概述	338
§ 6. 比較線經濟比較的方法	338
§ 7. 係數 Δ 的數值對比較計算的影響	340
§ 8. 比較線經濟優越性範圍法	342
補遺二 限制坡度的選擇	346
補遺三 大地線	359

附表	1
1. 常用數學數值	3
2. 三角公式	3
3. 斜三角形	4
4. 三角函數的互相關係	5
5. 四個象限中函數正負號	5
6. 半徑為 1 吋的圓弧長度	6
7. 分及秒換算為度;度換算為半徑角	7
8. 普通對數的定值部	8
9. 方數、方根、反商、圓周及圓面積表	10
10. 天文年曆(格林威赤平均子夜 0 ^h)	30
11. 自然對數(納伯氏對數)	34
12. 自然對數與普通對數之換算係數	34
13. 圓弧長度計算表	34
14. 中西各種度量衡制簡明換算表	35
15. 用支距法測設彎道表	36
16. 純圓弧的支距法測設所用縱坐標距	67
17. 有介曲線彎道的支距測設法說明及表	73

第一編 選線

第一章 鐵路選線的野外工作和所用儀器

技術選線的分類和野外工作的組成

技術選線的目的，是爲了把路線放在最適宜合理的位置，並且搜集一切資料以爲編製設計及預算的根據。

想解決上述的問題，需要舉辦較爲廣泛的調查，因爲最後的決定多半是由於逐步的深入分析以達到最合理的形式，所以在每個調查階段中，都須把所完成的工作，加以記載。

技術選線工作分爲三個主要階段：

- a) 草測，也就是踏勘；
- b) 初測；
- c) 定測。

在每個階段的工作開始以前，必須把所有現成的有關圖表資料，詳加研究。

草測工作，如無現成資料可供參考，可用簡單儀器，測量路線方位，尋找可供對照比較的各種路線（即比較線），確定每個比較線的特徵。

初測是根據草測的結果，在所有比較線中，選擇最合理的路線，加以測量，以作初步設計。

定測是就初測所定的路線，再實地加以詳細研究，把路線的任何部分，放在最適宜的位置，其中包括各種建築物（如橋涵、山峒、站址等等）的選定位置，根據定測的結果，編製技術設計。

§ 1. 草測 草測的主要目的，既然是把所有比較線的性質加以研究，

所以在草測過程中，要有重點的把注意力放在路線的困難部分。這種困難地段，才是決定路線性質及方向的重要因素。例如分水嶺，山隘，陡壁懸崖，跨越大河的橋址等地點，是重要因素。

在草測工作中，每個比較線的分析，必須經過下列幾種程序：

a) 測定路線的長度；

b) 測出地形的特徵；

c) 根據各種文獻可能有的資料及其他機關測量的結果，研究路線經行區域的工程地質；

d) 搜集有關判斷建築費用的資料。

至於用何方法測定距離及高度，要看地形及地勢的具體情況而定。

經過草測工作，必須得出下列各項野外資料：

a) 氣壓測高記錄簿和經緯儀記錄簿；

b) 所有路線的比較方案，均用 1:50,000 至 1:100,000 的比例尺作出有等高線的平面圖；

c) 所有比較線，均作出縱斷面圖；

d) 分水嶺的剖面圖（用較小比例尺的縮圖）；

e) 越嶺地帶及其他地形困難地帶，用 1:5,000 至 1:10,000 的比例尺作出等高線圖（即地形圖）；

f) 沿線的工程地質調查；

g) 將來建築該路施工條件有關資料的調查；

h) 工作日記。

如果有現成的等高線圖，則可不作草測工作。

§2. 初測 在初測工作中，把所有的比較線歸納起來，擇定幾條比較線，再加以調查比較，最後決定最合理的路線。以此為根據，估計工程數量，並估計將來運輸和營業上的各種特點。為了上項需要必須完成下列各項測量及調查工作：

a) 就現成資料把所有比較線，加以定線研究，並大概擇定路線方向；

b) 就認為有比較意義的比較線，加以初測；在地形複雜地帶（陡於 1:5 的山坡線；大量工程集中地點，跨越大河地點等），用 1:5,000 的比例尺，作出等高線圖，以便把路線定在合理地位；

c) 中型橋及大型橋橋址的形態調查，必要時進行水文調查；

d) 小型橋涵洞孔徑概略計算所需資料的調查搜集；

e) 用 1:500,000 或更大的比例尺，測繪沿線的工程地質圖，在地形複雜地帶，可只將比較方案路線兩側 1,000 公尺地區作工程地質測量（至少 1,000 公尺寬）；

f) 取土坑的地質如有可疑時，須加以鑽探；又中大型橋，草沼（即泥沼），坍方以及其他地質不佳的地區，施以鑽探，以資鑑定地質；

g) 給水水源的調查及搜集資料；

h) 路線建築條件的資料，調查搜集；

i) 路線與大地測量基點的聯系。

綜合的說，經過初測，必須作出下列各項野外資料：

1) 野外記錄簿，百尺標簿，水平簿，視距記錄簿等等；

2) 路線經行地帶的地圖，連同路線的平面圖，其比例尺隨所用地圖比例尺及路線長短而定，約在 1:100,000 至 1:1,000,000 之間——這是一種路線概示圖，是一種縮圖；

3) 選定路線位置的等高線圖；

4) 橋涵匯水面積圖，連同匯水量及孔徑計算所需要的資料；

5) 所有施測比較線的縱斷面圖；

6) 中大型橋橋址的平面圖及水文調查；

7) 中大型橋橋孔的流水斷面；

8) 土石工程數量鉅大路段的較詳等高線圖（必要時始作）；

9) 大型車站站址，作較詳的等高線圖；

10) 比較方案的數字；

11) 水平誤差表；

12) 工程地質圖（註明工程材料及道碴的採集場），探井的尺寸，鑽

探剖面圖等；

- 13) 工程材料及道碴材料表；
- 14) 橋涵基礎的地質剖面圖；
- 15) 給水水源的資料，水質分析以及抽水量試驗的資料；
- 16) 幾種表：(a)水準基點表，(b)列車行駛時間及用水表，(c)建築物遷移賠償表，(d)用地表，(e)砍伐樹木及挖樹根表等等；
- 17) 選定路線與各比較線在大地測量基礎上的位置顯示圖；
- 18) 路線與其他機關的有關連線，交線的協議，例如：(a)與既成鐵路的連接；(b)跨越鐵路或公路路線；(c)路線靠近人口集中區中心或工礦區域；(d)共同決定河道的最高水位；(e)路線交叉時的淨空等；
- 19) 工作日記。

§3. 定測 根據初測的結果，決定了所採取的路線（在所有比較線中，選定最合理的路線），施以定測。在定測工作中，必須把所有施工過程中與運輸營業時期中，可能發生的問題，予以適當的照顧和解決。因而在定測工作中，須作下列各項工作，以補初測的不足：

- a) 把路線確實的放在地形上，注意到各個局部的合理安頓，對初測的路線，作局部的改善，把彎道精確的定位；
- b) 沿着全部路線，作詳確等高線圖，其寬度足以供給路基及排水工程的設計用；
- c) 所有車站站址（包括住宅在內），均測詳確等高線圖；
- d) 所有中大型橋址，均測詳確等高線圖；
- e) 給水水源地帶的等高線圖；
- f) 陡過 1:5 山坡和小橋涵洞所在地點的橫斷面；
- g) 充實可疑路基基礎，橋涵基礎及站址基礎的地質調查；
- h) 鑑定土質等級（按工程性質來說）；
- i) 採石採沙甚至取土地點的選定，和專運線的計劃；
- j) 中大型橋址水文及測水的複勘；
- k) 小橋涵洞匯水面積，匯水量和孔徑的最後調查；

- l) 給水水源及給水管路最後的選定;
- m) 機煤, 水, 木柴, 電力的資料;
- n) 路線與大地測量基點的連系。

定測工作數量的決定, 應以充分利用初測所得資料為原則, 初測中已完成而且能利用的圖表, 定測時即可不作。

由於定測的結果, 必須得出下列各項資料。

定線組應得資料:

1. 百尺標簿、水平簿、視距簿等;
2. 路線平面圖(連同所放棄的比較線, 一並示出), 註明百尺標, 橋涵, 隧道, 站址, 水準基點, 三角點, 彎道位置等。用 1:25,000 至 1:100,000 的比例尺;
3. 下列各項等高線圖:
 - a) 路線特別困難地段, 比例尺用 1:2,000 至 1:5,000,
 - b) 路線和其他鐵路或公路相交的地點, 比例尺用 1:1,000 至 1:2,000,
 - c) 站址, 用比例尺 1:1,000 至 1:2,000,
 - d) 沿線設計的住宅區, 比例尺用 1:1,000 至 1:2,000,
 - e) 中大型橋址, 用比例尺 1:1,000 至 1:5,000;
4. 下列各項平面圖:
 - a) 匯水面, 註明面積;
 - b) 接近城市, 大的人口集中地區, 工礦區等的路線;
 - c) 與大地測量基點的連系;
5. 縱斷面圖;
6. 專用線的縱斷面圖;
7. 陡於 1:5 半山坡的橫斷面;
8. 小橋涵洞匯水量和孔徑設計所需的資料;
9. 水平誤差表;
10. 有關比較線的資料;

11. 水準基點表,行車時間及用水表,鐵路用地,砍伐樹木及挖樹根表,遷移及賠償建築物表等;

12. 協定及合同;

13. 工作日記。

工程地質組應得資料:

1. 工程地質測量日記、鑽探掘探記錄、水量試驗記錄等;

2. 工程地質剖面圖。比例尺用:平面=1:10,000,立面=1:200至1:500;

3. 鑽探探孔圖,用比例尺1:100;

4. 橋涵基礎,可疑路基基礎和工程石料及道碴開採地點的地質,均就鑽探結果繪製地質剖面圖;

5. 土質實驗室分析表;

6. 工程石料開採地點與路線的連系平面圖,比例尺用1:2,000至1:5,000;

7. 當地可用工程材料和道碴表。

水文組應得資料:

1. 百尺標簿、水平簿、河流深度簿、流速簿、水文測量站表等;

2. 橋址形態勘測資料及水位變化情況的調查資料;

3. 流向平面圖;

4. 河流(較大河流)剖面圖。比例尺用:平面=1:10,000,立面=1:100;

5. 流水橫斷面圖,與路線連系圖。比例尺用:平面=1:1,000,立面=1:100;

6. 水位變遷(昇降)高度及水位周期性的圖;

7. 大河最高洪水位和橋下淨空的決定,須與地方取得協議(編者的意見:如有發電計劃,必須預為估計在內);

8. 工作日記。