

職業教科書委員會審查通過

鐵道測量及土工

吳承祺 著



商務印書館發行

中華民國二十五年五月初版
中華民國三十六年三月七版

(63333)

職業學
鐵道測量及土工

定價 國幣肆元

印 地點外另加運費

著 者

吳 承

行 人

朱

上海河南中路

印 刷 所

商務印書館

發 行 所

商務印書館

版 權 所 有

(本書校對者王養吾)

編印職業教科書緣起

我國中等教育，從前側重於學生之升學，但事實上能升學者，究佔少數；大部分不能不從事職業。故現在中等教育之方針，已有漸重職業教育之趨勢。近年教育部除督促各省市教育行政機關擴充中等職教經費，並撥款補助公私立優良職業學校，以資鼓勵外，對於各類職業學校之教學，亦擬有改進辦法。其最重要者，為向各省市職業學校徵集各科自編講義，擇尤刊印教本，供各學校之採用。先後徵得講義二百餘種，委託敝館組織職業教科書委員會，以便甄選印行。敝館編印中小學各級教科書，已歷多年，近復編印大學叢書，供大學教科參考之用。關於職業學校教科書，亦曾陸續出版多種，並擬有通盤整理之計畫。自奉教育部委託，即提前積極進行。經於二十五年春，聘請全國職業教育專家及著名職業學校校長組織職業學校教科書委員會。該會成立後，一面參照教育部印行之職業學校課程表及教材大綱，釐訂簡明目錄，以便各學校之查

考；一面分科審查教育部徵集之講義及敝館已出未出之書稿。一年以來，賴各委員之熱忱贊助，初審複審工作，勉告完成。計教育部徵集之講義，經委員會選定最優者約達百種，自廿六年秋季起，陸續整理印製出版。本館已出各書，則按照審查意見徹底修訂，務臻妥善，其尚未出版者，亦設法徵求佳稿，以求完備。委員會又建議，職業學校之普通學科，內容及分量，均與普通中學不同，亟應於職業學科外，編輯普通學科教本，以應各校教學上之迫切需要。敝館謹依委員會意見，聘請富有教學及編著經驗之專家，分別擔任撰述。每一學科，並分編教本數種，俾各學校得按設科性質，自由選用。惟我國各省職業環境不同，課程科目亦復繁多，編印之教科書，如何方能適應各地需要，如何方能增進教學效率，非與各省實際從事職業教育者通力合作不為功。尚祈全國職業教育專家暨職業學校教師，賜以高見，俾敝館有所遵循，隨時改進。無任企幸之至。

中華民國二十六年七月一日 王雲五

序一

今日談新中國之交通建設者，莫不主張興築全國之公路與鐵道。兩者相衡，以鐵道之建設，在交通上之效用宏大而能期久遠；公路之興築，在工程上雖較鐵道簡便，但就交通之效用言，則與鐵道相差甚遠，此鐵道在交通事業上所以得占最重要之位置也。

試考察年來國內所出版之鐵道工程書籍，雖不乏善本，但大都可供大學土木工程科採作教本或參考書籍之用，欲求一適合於高級中學工科之教本，殊不可得。吳承祺君本其歷年研求之心得與教育之經驗，編著“鐵道測量及土工”一書，將鐵道測量之方法，土方之計算以及鐵道建築工程等等，作詳明之敘述，由淺入深，以引起讀者研究鐵道工程之興趣，極合高級中學教本之用；篇末並附浙贛鐵路測量規程以及鐵道測量應用之各項表式，尤有實用之價值。故就教育之意義而言，著者編著此書，對於工程教育界之供獻實大。出版之後，定能不脛而走也。

中華民國二十四年一月沈百先識於江蘇建設廳。

17059

序二

道路之建築，貴在有精確之測量與設計，然後可以工不妄費，款不虛糜，以最廉之代價，成最良之路工。顧道路測量與設計之手續，亦至爲繁複，其施於鐵道者，尤須出於極端之周密。凡從事於此者，必須有相當之研究，方能着手。乃觀鐵道測量之著爲專書，爲一般人所藉以參考者，幾純屬西文書籍，欲求一合於中等程度之中文書本，俾實用上可資爲捷徑者，竟不可得。以中材之所需，從而鑽研西文原著，不但耗時較多，所費亦較鉅，殊非計之得也。著者有鑒於斯，特博採西籍，參以國內現制，著爲是書：文字力求簡明，材料務切實用。關於曲線與土工之計算，測量與記載之方法，均詳爲敘述；並設爲問題，俾學者可熟諳測算之手續。書末更附以現行鐵道測量規程，以資印證。及各項實用表式，以簡計算，期於最短之時間，獲得其精要，以應付實際之需求。自維學識譾陋，見聞未周，謬誤遺漏，誠所難免，尙祈當代鴻達有以教而正之。

民國二十四年一月吳承祺識於浙江大學。

目 錄

	頁數
第一章 引論	1
1. 鐵道測量之需要	1
2. 鐵道測量之內容	2
第二章 預測	5
3. 預測之性質	5
4. 測量隊之組織	5
5. 測量之手續	7
6. 路線之記法	7
7. 斷面測地形法	8
8. 斷面法與照距法之比較	10
9. 製圖	11
第三章 定座測量	13
10. 紙上選線	13
11. 簿記之編製	16

12. 實測.....	18
13. 製圖.....	18
第四章 單曲線	19
14. 打線.....	19
要義及普通公式	
15. 單曲線各部分之名稱.....	20
16. 曲線之度數.....	22
17. 單曲線各部之關係.....	23
18. 一度曲線之各函數.....	25
19. 急轉曲線.....	26
20. 短弦.....	28
21. 曲線之全長.....	29
22. 公尺制曲線.....	30
習題.....	31
單曲線訂立法	
23. 用偏向角訂立法.....	32
24. 簿記之格式.....	35
25. 野外工作.....	37

26. 用雙經緯儀訂立曲線法	38
習題	39
27. 已知半徑 R 及任何弦 C 求曲線上任何點 之縱坐標	39
28. 用切線支距訂立曲線	41
習題	45
29. 用延弦支距訂立曲線	45
習題	48
30. 用中矢訂立曲線	48
習題	50
31. 用長弦支距訂立曲線	51
習題	53

障礙物之處理

32. $P.I.$ 不可達到者曲線之訂立法	53
習題	56
33. $P.C.$ 不可達到者曲線之訂立法	57
習題	59
34. $P.I.$ 及 $P.C.$ 均不可達到者曲線之訂立	

法	59
35. $P.I.$ 不可達到者曲線與切線之聯絡	80
36. 曲線上障礙物之處理	62
單曲線之特殊問題	
37. 切線地位不動曲線之變更	63
38. 曲線地位之限制	64
39. 切線平行移動曲線之更變	65
習題	70
40. 前行切線轉向時曲線之更變	71
41. 配置公共切線於兩曲線上	73
42. 平行曲線	75
第五章 複曲線	77
43. 複曲線之性質及其用處	77
44. 普遍公式	77
45. 複曲線各部之相互關係	80
46. 野外工作	82
47. 複曲線之易位	83
48. 三心複曲線	86

習題.....	88
第六章 漸變曲線.....	89
49. 曲線上外軌之提高.....	89
50. 漸變曲線之原理.....	91
51. 漸變曲線所用之符號.....	92
52. 漸變曲線之簡易公式.....	94
53. 匝線及圓弧對切線所處之位置.....	97
習題.....	98
54. 匝線之適當長度.....	98
習題.....	99
55. 偏向角之實用公式.....	99
56. 簿記之格式.....	105
57. 野外工作.....	107
習題.....	108
58. 用支距訂立匝線法.....	109
習題.....	112
第七章 施工測量要義.....	113

59. 工程行政之組織·····	113
------------------	-----

60. 定義·····	114
-------------	-----

斜度地位及直立曲線

61. 原地勻斜求斜度點之位置·····	116
----------------------	-----

62. 訂立斜度地位·····	116
-----------------	-----

63. 直立曲線·····	120
---------------	-----

64. 直立曲線計算法·····	122
------------------	-----

習題·····	125
---------	-----

土工測量

65. 路基寬度及瀉灘斜度·····	126
--------------------	-----

66. 土工測量·····	127
---------------	-----

67. 決定斷面法·····	127
----------------	-----

68. 斜樁之位置·····	131
----------------	-----

69. 斷面簿之記法·····	133
-----------------	-----

第八章 土方計算·····137

70. 土方之意義·····	137
----------------	-----

71. 水平截面·····	137
---------------	-----

72. 二次水平截面·····	138
-----------------	-----

73. 三次水平截面·····	139
74. 五次水平截面·····	140
75. 不規則截面·····	141
76. 山坡上之截面·····	143
77. 平均底面積法·····	143
78. 從剖面圖估計土方·····	144
79. 棱柱體公式法·····	145
80. 計算土方之示例·····	147
81. 近斜度點土方之算法·····	153
82. 填土之收縮性·····	153
83. 運土·····	154
84. 借坑與拋棄·····	155
85. 土積圖之意義·····	155
86. 土積圖之性質及用途·····	160
習題·····	163

第九章 鐵道建築·····167

路 基

87. 路基之式樣·····	167
----------------	-----

-
88. 排水溝..... 168
89. 填基建築法..... 172
90. 訂立軌道樁..... 174

涵洞橋樑

91. 涵洞橋樑之需要..... 175

道 碴

92. 道碴之用途..... 177
93. 道碴之斷面..... 177

軌 枕

94. 軌枕材料..... 178
95. 軌枕之預備..... 179
96. 軌枕之廣袤..... 180
97. 軌枕之間距..... 181

鋼 軌

98. 鋼軌之式樣..... 181
99. 軌縫之規定..... 182
100. 軌間之規定..... 183
101. 鋼軌之磨損..... 183

鎮軌物

102.	聯軌板·····	184
103.	軌道釘·····	185
104.	墊軌板·····	185
105.	軌撐·····	186

分 軌

106.	分軌之意義·····	186
107.	蛙軌·····	186
108.	幹線轉轍·····	187
109.	支幹轉轍·····	187
110.	支線轉轍·····	188
111.	兩歧分軌·····	188
112.	鐵道交叉·····	190
113.	貫通路軌·····	191
114.	車頭調向法·····	191

分軌安置法

115.	圓弧分軌安置法·····	192
116.	直軌轉轍分軌安置法·····	195

附錄 199

一 浙贛鐵路玉萍線測量規程 199

二 鐵道測量應用之各項表式 205

表一 一度曲線函數表 205

表二 曲線函數校正表 212

表三 短弦實長命長差數表 213

表四 化分爲度表 214

表五 弧度半徑對照表 215

表六 曲線偏向角累計表 218

表七 半徑支距及每呎偏向角對照表 ... 237

表八 U, V, X, Y, C 之比值 239

表九 水平截面每 100 呎之立方碼數 ... 244

表十 水平截面每 100 呎立方碼數之百

分改正 246

表十一 轉轍距離表 247

A. 蛙角函數表 247

B. 直軌轉轍各部關係表(軌間4'8½") 248

鐵道測量及土工

第一章 引論

1. 鐵道測量之需要——自甲地建築一鐵道至乙地，其發生經濟上之問題有二：

(一)應經過何區何城，使路成後，能得最大之營業及將來之可能發展。

(二)應如何選擇路線，使建築費用 (Cost of construction)，養路費用 (Cost of maintenance) 及運用該路時之費用 (Operating expenses) 最爲經濟。

上述第一問題，須視甲乙兩地間，各城、鎮、鄉及其附近之農產、礦產、工業、人口、商市、以及原來之運輸狀況而定。欲得豐富之參考資料，須經長時間之社會調查 (Social survey)，根據調查之結果，可以決定路線之長短，及應經之地區城鎮。此種工作，爲政府或鐵路公司之責任，而非工程師所可取決。