

大學用書

投影幾何

(畫法幾何)

葉慶桐譯

龍門聯合書局出版

大學用書

投影幾何

(畫法幾何)

DESCRIPTIVE GEOMETRY

By G. C. Anthony and G. F. Ashley

葉慶桐譯

龍門聯合書局出版

投 影 幾 何

Anthony & Ashley 原著

葉 慶 桐 譯

★ 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

1949年8月初版 印數10,001-12,000冊

1983年6月六版

新定價 ¥ 11,000

凡 例

- 一、本書譯名完全依照前教育部公佈之名詞。
- 一、本書敘述原則，說明步驟，往往不嫌辭費，用“諸”、“一”等字表示多少數。代名詞之應用，若有引起誤會之可能，則甯重複陳說其所代表之名詞，而不求簡省。雖然，行文仍力求通達易曉，勿使過分西化。
- 一、插圖註字，凡原文用字法 (Lettering) 者，本書均用做宋體；庶幾符合我國製圖習慣，抑且美觀易讀。
- 一、原著文圖中，偶有小疵或印刷之錯誤，苟有發現，已予改正。
- 一、本書蒙范會國博士爲之校閱。並承周夢塵先生詳校數次；改正錯誤甚多，特此誌謝。
- 一、譯者自維學識鄙陋，掛一漏萬，在所難免；海內賢達，幸指正焉。

譯 者

一九五〇年七月十四日

原 序

圖解文字之研究有三部門，應予以密切之配合。三者爲：

第一 儀器之運用。

第二 此種文字之文法結構，是即投影幾何。

第三 以最直捷清晰之方法，利用圖解表示觀念之技術。

本書所討論者爲第二部門，其中一部分曾另冊出版，行銷有年，應用頗廣，今則加以校訂。本書出版，應用當可更廣，此蓋由於另增三章，兼顧高級及初級學生之需要故也。

所增之第一章爲緒論，其中包括投影幾何之一切原則，而其說法極爲簡單，俾適於初學及自修。

投影幾何最能發展想像力。其於訓練虛構力(visualization)之功效，初不亞於立體幾何學，故爲澈底了解圖示學(graphics)之基礎。而圖示學之所研討者，舉世通用之惟一文字也。

本書不用“地平線”(ground line)一辭，而用較合邏輯之水平及垂直坐標平面之交線，且以坐標平面之符號表之，故以HV代GL。

所增之另一章乃從製圖員之觀點出發，將此科目作全新之探討：略去坐標平面之交線及地平線；不以跡表平面，而以平面上之任意二線表之。作者應用此法數年，以代常法，教授學生數百，深覺其極適於學習較實用之知識者。

所增之第三章爲割錐線及其他曲線，可備參攷，且可教授初級之學生。

作者恆先將原則作簡明之陳述，概括之分析，而後列舉所取步驟，於焉每題之本質得以了然。

習題之編製煞費苦心，務求其充分說明原則。點、線、面間之關係，均經指定，以免學者自行假設，而致耗費光陰，且有不能顯著表示圖形之虞。習題中有以圖形表示者，冀使學者製作便捷，教師選題簡易耳。每題大都有二組；若需更多之題目，可將例解顛倒作之。

量度單位可予變更，以適合任何大小之紙張，或作於教室之黑板上。若不予更動，則自可作於書中指定之地位內。

一九二六年五月

目 錄

凡例 i

原序 iii

第一章 緒論

- | | |
|--------------------------|----|
| 1. 圖解文字 | 1 |
| 2. 投影幾何 | 1 |
| 3. 投影 | 2 |
| 4. 正投影 | 3 |
| 5. 正投影之觀念定義及記法 | 4 |
| 6. 正投影之理論及定律 | 6 |
| 7. 定律 | 7 |
| 8. 定律之應用 | 8 |
| 9. 正投影法習題 | 9 |
| 10. 投影幾何之目的 | 9 |
| 11. 面之真實表示 | 9 |
| 12. 第一法. 將一面投影於平行該面之輔平面上 | 13 |
| 13. 第二法. 作輔平面與該面疊合 | 13 |
| 14. 第三法. 迴轉該面使與一坐標平面平行 | 15 |
| 15. 物體與諸坐標平面之關係 | 18 |

- | | |
|--------------------|----|
| 16. 平面幾何及立體幾何之有用定理 | 20 |
| 17. 應用輔平面之習題 | 21 |

第二章 點線及面之表示及記法

- | | |
|--------------------------|----|
| 18. 坐標平面及其表示 | 24 |
| 19. 點 | 24 |
| 20. 線 | 25 |
| 21. 平面 | 25 |
| 22. 點之投影 | 26 |
| 23. 線之投影 | 27 |
| 24. 平行一坐標平面之線 | 28 |
| 25. 垂直於一坐標平面之線 | 28 |
| 26. 在一坐標平面上之線 | 29 |
| 27. 一線平行於一坐標平面而傾斜於另一坐標平面 | 29 |
| 28. 二線在空間平行 | 29 |
| 29. 二線在空間相交 | 30 |
| 30. 一線交 HV | 31 |
| 31. 一線諸跡 | 31 |
| 32. 象限 | 31 |
| 33. 平面之投影 | 32 |
| 34. 垂直跡及水平跡之交點 | 34 |

第三章 點線及面

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| 35. 原則方法及作圖 | 35 |
| 36. 決定一線之三投影 | 35 |
| 37. 決定一線之跡 | 36 |
| 38. 款 2. 一線傾斜於 V 及 H , 平行於 P | 38 |
| 39. 求一線之真實長度及其與 V 或 H 之夾角 | 38 |
| 40. 款 2. 線之真實長度 | 40 |
| 41. 線迴轉後與跡之關係 | 40 |
| 42. 線在面內必需滿足之條件 | 41 |
| 43. 平行於一坐標平面之線 | 42 |
| 44. 過任何一線有無窮數平面 | 42 |
| 45. 決定相交或平行二直線所在平面之跡 | 43 |
| 46. 款 2. 方法 | 44 |
| 47. 款 3. 方法 | 44 |
| 48. 作一平面通過一線及一點 | 45 |
| 49. 作一平面通過不在一直線上之三點 | 45 |
| 50. 平面上一線之一投影已知, 求他一投影. | 46 |
| 51. 平面上一點之一投影已知, 求他一投影. | 47 |
| 52. 在一已知平面上定一點, 其與二坐標平面之距離為已知 | 47 |
| 53. 已知一點在一平面上, 若將此平面以其一跡為軸迴轉, 而與一坐標平面疊合, 求該點現在之位置. | 49 |
| 54. 求平面上一線迴轉後之位置 | 50 |
| 55. 決定二相交直線間之角 | 51 |
| 56. 求作一平面上任何多邊形之投影, 其形狀大小及在該平 | |

| | |
|------------------------------|----|
| 面上之位置均屬確定者。 | 51 |
| 57. 反轉 | 52 |
| 58. 作圖法 2 | 52 |
| 59. 作圖法 3 | 53 |
| 60. 半徑已知之一圓切於二已知直線，求圓之二投影。 | 54 |
| 61. 求作二平面交線之投影 | 57 |
| 62. 款 1 | 57 |
| 63. 款 2 | 58 |
| 64. 已知二平面有一對相同跡平行 | 59 |
| 65. 所有跡交於一點 | 60 |
| 66. 款 3 | 60 |
| 67. 一平面包含 HV | 61 |
| 68. 一線穿過一平面，試定其穿過點。 | 61 |
| 69. 款 1 | 62 |
| 70. 款 2 | 62 |
| 71. 款 3 | 62 |
| 72. 款 4 | 63 |
| 73. 穿過平面之線之可見部分 | 63 |
| 74. 一直線垂直一平面，則該線諸投影垂直於平面諸跡。 | 64 |
| 75. 於一斜平面上作一點之投影 | 65 |
| 76. 於一斜平面上作一線之投影 | 65 |
| 77. 通過斜平面上已知點，求作一垂線，其長度等於定長。 | 65 |
| 78. 求一點至一平面之最短距離 | 66 |

- | | |
|----------------------------------------|----|
| 79. 陰及影 | 66 |
| 80. 求作一點在一已知面上之影 | 67 |
| 81. 求作一線在一已知面上之影 | 68 |
| 82. 一線在二面上之影 | 69 |
| 83. 求作一立體在一已知面上之影 | 69 |
| 84. 求作一線在單曲面上之影 | 73 |
| 85. 求作空間一點在球上或迴轉複曲面上之影 | 73 |
| 86. 作一平面通過一點或一線,且與已知之線或平面有某種 固定關係. | 73 |
| 87. 款 1. 作一平面通過一已知點,且平行於一已知平面. | 75 |
| 88. 款 2. 作一平面通過一已知點,且垂直於一已知線. | 75 |
| 89. 款 3. 作一平面通過一已知點,且平行於二已知線. | 76 |
| 90. 款 4. 作一平面通過一已知線,且平行於另一已知線. | 76 |
| 91. 款 5. 作一平面通過一已知線,且垂直於一已知平面. | 77 |
| 92. 第 86 節之特例及方法 | 77 |
| 93. 款 2 | 78 |
| 94. 款 5 | 78 |
| 95. 求不在一平面上二直線間之最短距離,並求此最短距離 線之投影. | 79 |
| 96. 求一線及一平面間之角 | 79 |
| 97. 求一線及坐標平面間之角 | 81 |
| 98. 求作一定長線之投影,此線通過一已知點,且與坐標平 面成已知角. | 81 |

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 99. 求二平面間之角 | 82 |
| 100. 款 1. | 83 |
| 101. 款 1 之另一法 | 84 |
| 102. 款 2 | 84 |
| 103. 求廡殿式屋頂上木材之長度及斜角 | 85 |
| 104. 已知一平面之一跡及此平面與一坐標平面間之角, 求另一跡. | 87 |
| 105. 款 2 | 88 |
| 106. 已知一平面與二坐標平面所成之二角, 求其二跡. | 88 |
| 107. 求作已知形狀大小之一正稜柱之投影, 其一底在一傾斜平面上之位置固定, 已知此傾斜平面與二坐標平面間之角. | 89 |

第四章 面之產生及分類

| | |
|------------|----|
| 108. 面之產生法 | 91 |
| 109. 面之分類 | 91 |
| 110. 直紋面 | 92 |
| 111. 平面 | 92 |
| 112. 單曲面 | 92 |
| 113. 錐面 | 92 |
| 114. 柱面 | 93 |
| 115. 盤旋面 | 93 |
| 116. 翹曲面 | 94 |

| | |
|-------------|----|
| 117. 翹曲面之數型 | 94 |
| 118. 迴轉曲面 | 96 |
| 119. 複曲面 | 96 |

第五章 切面

| | |
|--------------------------------------------|-----|
| 120. 一平面切於一單曲面 | 99 |
| 121. 單曲面上一點之一投影已知, 求作一切面切曲面於包含 已知點之素線上. | 99 |
| 122. 求作一平面切於一錐面, 且通過曲面外一已知點. | 101 |
| 123. 求作一平面切於一錐面, 且平行於一已知線. | 102 |
| 124. 求作一平面切於一柱面, 且通過曲面外一已知點. | 102 |
| 125. 求作一平面切於一柱面, 且平行於一已知線. | 102 |
| 126. 一平面切於複曲面 | 104 |
| 127. 迴轉複曲面上一點之一投影已知, 欲求一平面過此點切 於曲面. | 105 |
| 128. 過空間一點作一平面, 切迴轉複曲面於一已知緯圈. | 107 |
| 129. 求作一平面切球面於一已知點 | 107 |
| 130. 過一已知線求作切於一球面之諸平面 | 107 |

第六章 平面與曲面之相交及曲面之展開

| | |
|---------------------|-----|
| 131. 求作任何曲面與任何剖面之交線 | 109 |
| 132. 平面與單曲面之相交曲線之切線 | 109 |
| 133. 截面之真實大小 | 109 |

| | |
|-----------------------|-----|
| 134. 正截口 | 109 |
| 135. 曲面之展開面 | 109 |
| 136. 求一平面與一稜錐之交線 | 110 |
| 137. 展開稜錐 | 110 |
| 138. 求一平面與一錐面之相交曲線 | 112 |
| 139. 求任何斜錐之展開面 | 113 |
| 140. 求一平面及一柱面之相交曲線 | 114 |
| 141. 展開柱面 | 116 |
| 142. 柱軸平行於一坐標平面 | 117 |
| 143. 求一平面及一稜柱面之相交曲線 | 117 |
| 144. 展開稜柱 | 118 |
| 145. 螺旋面 | 119 |
| 146. 求作螺旋面之素線 | 120 |
| 147. 展開螺旋面 | 121 |
| 148. 求作一平面及一迴轉曲面之相交曲線 | 124 |

第七章 曲面之相交

| | |
|--------------------------------|-----|
| 149. 曲面相交之一般原則 | 127 |
| 150. 輔助切割面之特性 | 127 |
| 151. 求錐面及柱面之相交曲線, 兩者之軸傾斜於坐標平面. | 128 |
| 152. 切割平面之次序及選擇 | 130 |
| 153. 決定相交曲線為數是一是二 | 131 |
| 154. 求曲線之可見部分 | 131 |

-
155. 求作二柱面之相交曲線，二者之軸傾斜於二坐標平面。 131
156. 求作二錐面之相交曲線，二者之軸傾斜於二坐標平面。 132
157. 求作一橢圓面及一斜柱面之相交曲線 132
158. 求作一環面及一柱面之相交曲線，二者之軸均垂直於水平坐標平面。 133
159. 求作一橢圓面及一拋物面之相交曲線，二者之軸相交，且平行於垂直坐標平面。 134

第八章 翹曲面

160. 翹曲面 136
161. 已知三曲準線及一點(在其中一曲準線上)，求作翹曲面上通過此點之素線之二投影。 136
162. 已知二曲準線及一準平面，求作翹曲面之一素線 137
163. 款 2. 139
164. 第 161 及 162 節中翹曲面之變相 141
165. 雙曲拋物面 141
166. 過一準線上一點，求作雙曲拋物面之一素線 143
167. 雙曲拋物面上一點之一投影已知，求他一投影，並作一素線過此點。 143
168. 翹曲螺旋面 144
169. 正螺旋面 146
170. 翹曲螺旋面較一般之型式 147
171. 一葉之迴轉雙曲面 147

- | | |
|-------------------------|-----|
| 172. 求作一素線過此曲面上任一點 | 148 |
| 173. 此面之動線可由三直準線管理之 | 148 |
| 174. 此動線可由二曲準線及一準錐面管理之 | 148 |
| 175. 過此曲面上任一點作其切面 | 149 |
| 176. 過一直線求作一平面切於任何迴轉複曲面 | 149 |

第九章 寫生式之投影——透視投影等角

投影及斜投影

- | | |
|----------------------------|-----|
| 177. 透視投影或錐形投影 | 151 |
| 178. 平行線之透視投影 | 152 |
| 179. 應用對角線作透視 | 152 |
| 180. 作傾斜於畫面之物體之透視投影 | 153 |
| 181. 求作一紀念碑之透視投影，此碑之正投影已知。 | 154 |
| 182. 透視法中名詞之定義 | 156 |
| 183. 等角投影及斜投影 | 156 |
| 184. 不等角投影 | 156 |
| 185. 等角投影 | 157 |
| 186. 等角畫 | 158 |
| 187. 非等角線 | 158 |
| 188. 圓之等角畫 | 159 |
| 189. 兩等角投影 | 160 |
| 190. 斜投影 | 160 |

| | |
|-----------|-----|
| 191. 半斜投影 | 162 |
|-----------|-----|

第十章 不用地平線及平面跡之射影幾何

| | |
|------------------------|-----|
| 192. 引言 | 163 |
| 193. 建築物之屋頂 | 163 |
| 194. 空間一線及其斜度或傾斜度 | 163 |
| 195. 相交諸線 | 165 |
| 196. 平行線 | 165 |
| 197. 一線之真實長度及傾斜度 | 166 |
| 198. 求一線之真實長度及下傾角 | 166 |
| 199. 款 1 之定律 | 166 |
| 200. 求一線之真實長度及後傾角 | 166 |
| 201. 款 2 之定律 | 168 |
| 202. 平面 | 168 |
| 203. 在一平面內之諸線 | 170 |
| 204. 一平面之傾斜度或斜度 | 170 |
| 205. 求任意平面之下傾角 | 172 |
| 206. 求任意平面之後傾角 | 172 |
| 207. 一平面之稜視圖 | 172 |
| 208. 垂直於一平面之一線 | 173 |
| 209. 求作垂直於一平面 AB 之線之投影 | 174 |
| 210. 求一線穿過一平面之點 | 175 |
| 211. 線穿過平面之可見部分 | 176 |