

951/41
2108

高等學校教學用書

給水及下水工程

В. И. ПАВЛОВ и В. А. ЛЕНСКИЙ 著
于泮池等譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



給水及下水工程

В. И. 巴甫洛夫 著 R. A. 林斯基 譯
于

江苏工业学院图书馆
藏书章

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立建築書籍出版社 (Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре) 1951年出版的技術科學候補博士 В. П. 巴甫洛夫 (Павлов), В. А. 林斯基 (Ленский) 合著的“給水及下水工程” (Водоснабжение и канализация) 一書譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為高等學校各建築專業 (給水及下水工程專業除外) 教科書。

本書簡要精練地闡明了室內外給水及室內外下水工程的問題, 研究了上下水道構築物的設置, 並按教學大綱所要求的分量進行了有關管網及設備的計算。本書除作為“工業和民用建築”專業的教科書外, 高等建築學校的其他專業亦可利用。

本書由于泮池和馬仁民合譯, 並經劉希孟和曹翀校對了部份譯文。

給 水 及 下 水 工 程

書號 137 (課 132)

巴 甫 洛 夫 等 著
于 泮 池 等 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 上 海 發 行 所 總 經 售

商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷

上 海 天 通 巷 路 一 九 〇 號

開本 787×1092 1/25 印張 16 11/12.5 字數 302,000

一九五四年十一月上海第一版 印數 1—4,500

一九五四年十一月上海第一次印刷 定價 羊 22,900

序

本書係供高等建築工程學校各建築專業(給水工程及下水工程專業除外)學生作為“給水工程及下水工程”這門課程的教科書之用。

本教本包括高等教育部所批准的對所指專業用的教學大綱範圍內的給水工程及下水工程的基本問題。

本教科書由兩部分編成：在第一部分中研究室外及室內給水工程；在第二部中——室內及室外下水工程。所敘述的材料順序與教學大綱相適應。

本書所編選的各項標準及手冊的材料，是為完成課程設計所必需的最少限度。

本教科書所規定的篇幅不能夠更詳細的闡明在本書內所涉及的給水工程及下水工程的所有問題。

作者們對審閱者技術科學博士 П. И. 皮司庫諾夫教授及莫斯科市蘇維埃建築工程學院以 И. А. 阿爾漢格里斯基教授為首的給水及下水工程教研組的成員，本書的校閱者技術科學候補博士 В. И. 西羅特基副教授、技術科學博士 Н. Н. 阿伯拉莫夫教授、副教授 В. И. 圖爾科、Я. А. 卡列林、А. Н. 波諾馬列娃、А. И. 什涅耶羅夫、И. И. 斯威什尼科夫，以及技術科學博士 В. О. 巴圖科教授、技術科學候補博士副教授 С. В. 亞果復列夫、М. С. 扎涅夫斯基及技術科學候補博士 Н. А. 馬斯列尼克夫在審查本書的原稿時提出極有益的意見及指示表示深厚的謝意。

有關室外給水工程及室外下水工程的各章是副教授 В. И. 巴甫洛夫編寫的。有關室內上水道及室內下水道的各章，以及第十四章是副教授 В. А. 林斯基編寫的。

作者們歡迎所有關於本書的意見，來信請寄至：Москва 12, Третьяковский проезд, д. 1, Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре。

Б.12.1.58

目 錄

序

緒論	1
----	---

第一篇 給水工程

第一章 給水系統及圖式	1
§ 1. 上水道構築物的用途	1
§ 2. 給水系統的分類	1
§ 3. 給水構築物的基本圖式及其組成	2
§ 4. 循環給水	3
第二章 計算給水構築物用的基本資料	5
§ 5. 給水設計的組成	5
§ 6. 計算期限	6
§ 7. 需水標準	6
§ 8. 需水的變化	11
§ 9. 計算流量的決定	12
§ 10. 上水道管網中的所需水頭	12
第三章 給水水源及地面水源的集水構築物	14
§ 11. 給水水源的選擇	14
§ 12. 河川集水構築物佈置地點的選擇	15
§ 13. 地下水的集水地點的選擇	15
§ 14. 地面水源的集水構築物	16
§ 15. 湖泊的集水設備	23
第四章 地下水的集水構築物	24
§ 16. 臥式集水設備	24
§ 17. 豎井式井	24
§ 18. 管井和濾水管	26
§ 19. 泉水集水構築物(泉水的引水工程)	30
第五章 水泵及其他揚水設備	33
§ 20. 水泵的主要類型及其用途	33
§ 21. 活塞水泵	33
§ 22. 吸入高度及壓出高度	34
§ 23. 離心水泵	36

§ 24. 壓氣水泵.....	42
§ 25. 噴流器械——噴水泵.....	45
第六章 上水道的水泵站.....	46
§ 26. 水泵站的主要類型.....	46
§ 27. 水泵站的設計.....	46
第七章 水塔、氣壓裝置及地下蓄水池.....	56
§ 28. 水塔及其設備.....	56
§ 29. 氣壓裝置.....	58
§ 30. 地下蓄水池.....	62
§ 31. 蓄水池容積的決定.....	64
第八章 水的淨化.....	69
§ 32. 天然水源的水的性質及需用者對水的要求.....	69
§ 33. 改善水的性質的主要方法.....	71
§ 34. 水的澄清.....	73
§ 35. 水的消毒.....	88
§ 36. 水的軟化.....	91
第九章 室外上水道管網及其設計.....	98
§ 37. 上水道管網的分類及其佈線.....	98
§ 38. 上水道管網的計算.....	99
§ 39. 管網各個管段的計算流量的決定.....	99
§ 40. 管的直徑的決定.....	100
§ 41. 管中水頭損失的決定.....	101
§ 42. 枝狀管網的計算例, 繪製壓力線及水塔高度的決定.....	102
§ 43. 環狀管網的計算.....	104
§ 44. 環狀管網的計算例.....	106
§ 45. 上水道管網的詳圖.....	107
第十章 管子及其連接.....	110
§ 46. 鑄鐵管.....	110
§ 47. 鋼管.....	112
§ 48. 石棉水泥管.....	113
§ 49. 鋼筋混凝土管.....	115
§ 50. 木管.....	115
第十一章 管的按設.....	117
§ 51. 溝壕的測設及開掘.....	117
§ 52. 管的按設.....	117
§ 53. 上水道管路的驗收及試驗.....	122
第十二章 上水道管網上的零件及井.....	125
§ 54. 上水道管網的零件.....	125

§ 55. 管網上的井·····	129
第十三章 上水道管網的經營·····	132
第十四章 建築現場給水·····	133
§ 56. 需水量·····	133
§ 57. 建築施工用水的性質的評定·····	133
§ 58. 建築現場的給水系統·····	134
§ 59. 臨時構築物·····	134
第十五章 室內上水道系統的分類及圖式·····	142
§ 60. 上水道系統的分類·····	142
§ 61. 室內上水道的圖式·····	142
§ 62. 室內上水道系統的水頭·····	147
第十六章 設施室內上水道用的產品·····	149
§ 63. 上水道管子及接頭配件·····	149
§ 64. 零件·····	152
第十七章 室內上水道管網的單元及佈線·····	157
§ 65. 入口·····	157
§ 66. 水的計量, 水表·····	160
§ 67. 上水道管網的佈線·····	164
第十八章 特殊上水道·····	169
§ 68. 防火上水道·····	169
§ 69. 防火閉口灑水器及開口灑水器上水道·····	171
§ 70. 噴灑上水道·····	177
§ 71. 特殊飲用上水道·····	178
§ 72. 噴泉·····	180
§ 73. 生產房屋的室內上水道·····	182
§ 74. 高層房屋的給水圖式·····	183
第十九章 水泵, 壓力水箱及氣壓裝置·····	187
§ 75. 水泵及水泵裝置·····	187
§ 76. 壓力水箱·····	188
§ 77. 氣壓裝置·····	191
第二十章 室內上水道管網的計算·····	192
§ 78. 計算流量的決定·····	192
§ 79. 防火給水流量的決定及其射流的計算·····	196
§ 80. 管的直徑的選擇·····	199
§ 81. 管中水頭損失的決定·····	199

第二篇 下水工程

第二十一章 下水工程總論	203
§ 82. 下水道的用途	203
§ 83. 下水道的圖式	203
§ 84. 下水道系統的分類	205
§ 85. 設計室外下水道所用的主要材料和資料	207
§ 86. 污水量標準及其流出情況	207
第二十二章 室內下水道系統	209
第二十三章 設施室內下水道所用的產品及設備	210
§ 87. 衛生器具	210
§ 88. 下水道管子及接頭配件	227
第二十四章 室內下水道管網	231
第二十五章 室外下水道管網的庭院及街坊內管線	236
第二十六章 特殊用途的下水道設施	237
§ 89. 污水局部處理裝置	237
§ 90. 防止經下水道管網浸淹房間	242
§ 91. 從房層中抽升污水	242
§ 92. 利用下水道清除垃圾	244
第二十七章 工業房屋及高層房屋內下水道的特殊性	247
§ 93. 工業房屋的下水道	247
§ 94. 高層房屋的下水道圖式	248
第二十八章 室內下水道管網的計算	250
§ 95. 衛生器具數	250
§ 96. 計算流量的決定	252
第二十九章 室內上下水道的工業施工方法	257
§ 97. 施工方法及接裝方式	258
§ 98. 製作作業及接裝作業的主要方式	258
§ 99. 在集中製造工廠中所製造的部件及零件	268
§ 100. 衛生工程施工組織	272
§ 101. 工程的驗收及交工	274
第三十章 室內上下水道系統的設計	278
§ 102. 設計階段及設計內容	278
§ 103. 給水及下水道設計和建築設計的配合	280
§ 104. 工業接裝方法時設計的特殊性	282

第三十一章 室外下水道管網的設計及計算	284
§ 105. 管網的佈線	284
§ 106. 下水道管的埋設深度	284
§ 107. 下水道管子的橫斷面形狀	285
§ 108. 計算流量的決定	286
§ 109. 管及溝渠的水力計算	287
§ 110. 下水道管網的構成	289
§ 111. 生活糞便下水道管網的計算例	290
第三十二章 下水道管子, 其連接及按設	294
§ 112. 各種材料造的管子	294
§ 113. 下水道管子的按設	296
§ 114. 下水道管網上的觀察井及跌水井	299
§ 115. 下水道管網的通風	304
§ 116. 下水道管網的試驗及驗收	305
§ 117. 溝壩的回填	306
§ 118. 橫穿河道及鐵道	305
§ 119. 下水道管網的經營	308
第三十三章 雨水下水道(雨水道)	310
§ 120. 雨水下水道的用途	310
§ 121. 室內雨水道	310
§ 122. 室外雨水道	316
§ 123. 大氣降水量及室外雨水道的計算	319
第三十四章 下水道水泵站	323
第三十五章 污水的淨化	328
§ 124. 污水的污垢種類	328
§ 125. 生物化學需氧量	329
§ 126. 污水中污垢的濃度	330
§ 127. 污水放入容水處的條件	330
§ 128. 污水的淨化方法	332
第三十六章 污水的機械淨化方法	333
§ 129. 簾格	333
§ 130. 聚沙池	333
§ 131. 聚油池	335
§ 132. 沉澱池	339
§ 133. 腐化池	343
§ 134. 雙層沉澱池	345
§ 135. 消化池	347
第三十七章 沉渣的處理, 脫水及利用	349

§ 136. 總論	349
§ 137. 污泥場	349
§ 138. 減少沉渣含濕量的機械方法	351
第三十八章 污水的生物淨化方法	353
§ 139. 總論	353
§ 140. 灌溉田	354
§ 141. 地下灌溉	358
§ 142. 過濾田	358
§ 143. 生物濾池	359
§ 144. 曝氣濾池	362
§ 145. 高負荷生物濾池	363
§ 146. 曝氣池及生物塘	363
§ 147. 最後沉澱池	368
§ 148. 污水生物淨化構築物的類型及佈置地點的選擇	368
第三十九章 污水的化學淨化方法	370
§ 149. 混凝	370
§ 150. 污水的中和	370
§ 151. 污水的電氣淨化方法	370
§ 152. 萃取	371
§ 153. 污水的消毒	371
第四十章 工業企業下水道的特殊性	373
第四十一章 污水放入容水處	375
附錄:	376
1. 材料及結構的可燃特性	376
2. 最低耐火極限	376
3. 企業按火災危險的分類	377
4. 各種耐火等級的住宅及公共房屋的層數、長度及面積	378
5. 各種耐火等級的生產房屋的層數及長度	379
6. 根據院士 Д. И. 巴甫洛夫斯基公式做的上水道管路計算用表	380
7. 建築的比需水量	384
8. 9 層住宅室內上水道的設計	387
9. 5 層住宅室內下水道的設計	390
參考書刊	392
單位符號表	394
技術名詞對照表	395

第一篇 給水工程

第一章 給水系統及圖式

§ 1. 上水道構築物的用途

給水工程或給水系統乃是相互有關的，用爲從水源取水，將水加壓，淨化（如果需要的話），儲備水量及將水輸送到需水的地方去的整套構築物和機械。

§ 2. 給水系統的分類

給水系統是按一系列的特徵來分類的。按其所供應的對象分爲下列幾種：1) 城市給水、村鎮給水，2) 工業給水，3) 農業給水，4) 鐵道運輸給水。

按其用途分爲下列幾種給水系統：

- 1) 生活給水系統——爲了滿足飲用和生活的需要；
- 2) 生產給水系統——爲了一個或幾個工業企業或者個別車間的給水；
- 3) 工業企業所採用的防火給水系統；只有當防火上水道與生活飲用或生產上水道聯合不經濟時，才允許設獨立防火上水道；
- 4) 聯合給水系統，它是同時能滿足各種的需要（例如，生活防火系統——滿足生活及防火的需要或生產防火給水系統——滿足生產和防火的需要）。

按其所供應的對象的數目分爲局部給水系統——供水給一個對象（城市或工業企業）和成組給水系統——供水給位於廣大區域內的許多對象。

成組給水系統是爲了供水給幾個具有各種用途的對象（城市、工業

企業、火車站等)而建造。

在我們社會主義計劃經濟中，成組給水系統得到廣泛的採用。這種系統的總給水費用較爲各種對象單獨設上水道的總費用爲低，同時經營費用也減少。頓巴斯和科利沃羅耶的給水可做爲成組給水的例子。

按供水的方法分爲壓力給水系統和自流給水系統。

水從水源用水泵送到需用者的這種系統稱爲壓力給水系統；在自流系統中，水是藉着自流從水源送到需用者。在山地的某些給水系統乃是自流系統的例子。

同防火水道聯合的上水道系統可爲：

- 1) 低壓系統，此系統中滅火所必需的水頭，是靠活動水泵而產生，此活動水泵和室外上水道管網的滅火龍頭相連接；
- 2) 高壓系統，此系統中滅火所必需的水頭，是由安裝在水泵的固定水泵所產生；
- 3) 經常高壓系統，此系統中滅火所必需的水頭是經常地保持在室外上水道管網中。

§ 3. 給水構築物的基本圖式及其組成

給水構築物的組成及給水構築物的圖式有各式各樣的，根據許多因素和條件來決定；根據水源的種類及其中水的性質，根據需用者對水的性質的要求，根據地形，根據供水對象類別及數量等等。

圖 1 所示乃是利用河水的城市給水的總圖式。在這種情形，水是利用集水設備 1 取自水源，並且用第 I 加壓水泵 2 送到淨化構築物 3 (澄清及消毒)。

從構築物 3 淨化了的的水，流入蓄水池 4，從蓄水池用第 II 加壓水泵 5 將水沿輸水管 6 送到壓力蓄水池 7；從蓄水池 7 水流向幹管網 8。沿着管網的幹管將水轉輸到城市的各個區域，其次沿着配水管網 9 和房

屋支管 10 將水送給各個需用者。

如果水源的水在水質方面已滿足需用者的要求的話，則不必設置淨化構築物了。而且有時第Ⅱ加壓水泵站 5 也沒有必要，這時水用第Ⅰ加壓水泵沿輸水管送到壓力蓄水池及送到管網。例如，常常用地下水源不加淨化的水供給需用者做為生活飲用。在工業企業的生產上常常要求地面水源（河、湖、海）的水僅僅經簾格和篩網濾過即可。

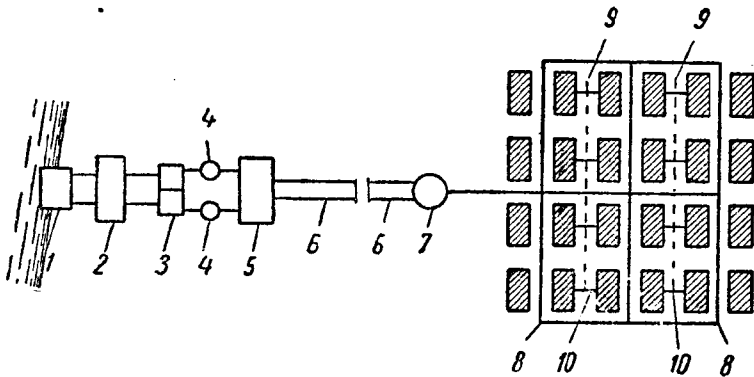


圖 1. 設有淨化構築物的上水道圖式。

當供水超過管網中取水時，則用壓力蓄水池 7 儲存該時所形成的水泵供水的餘額，以及用水箱保存儲備水量，以備室內滅火和當管網中取水超過水泵的供水及水泵停止時俾能在一定水頭作用下向管網供水之用。

如果沒有足夠高度的自然高地，以及於自然高地建築蓄水池不合經濟（自然高地離對象太遠）時，則建築水塔。

不間斷均勻用水的大工業企業的上水道有時不設水塔，直接用水泵把水送給管網。

§ 4. 循環給水

在工業企業中，有許多情形，水是用在冷卻聯動機和生產裝置的各

個器械上。同時增高水溫，水的其他性質未變（或者變化不顯著），可以在冷卻之後，重複利用。重複利用水的給水系統稱為循環給水系統。在冷卻過程中一部分水蒸發，一部分成細粒狀被風吹走。循環系統的總損失水量為總流量的3—7%，用從水源供給新水的辦法加以補充。循環用水被證明是經濟的時候才能採用。

圖2所表示的是循環給水圖式之一。水泵站1從冷卻設備2取水，並經過管網3送給生產聯動機4。被熱的水流入管網5，並排到冷卻構建築物2。從水泵站7沿着輸水管6補充新水，水泵站7佈置在有集水設備8的給水水源附近。

某些重新利用冷卻後的水為冷卻聯動機用的熱電站的給水系統可以做為應用環水的例子。

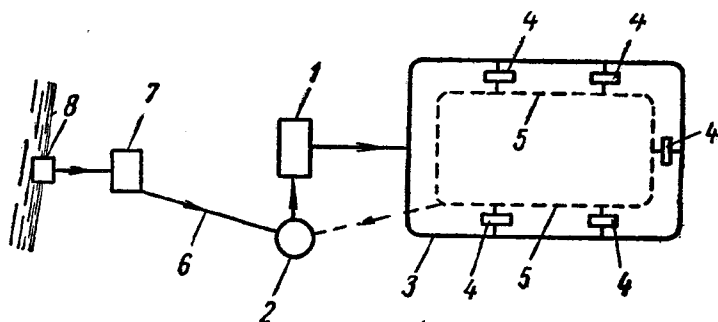


圖 2. 環水上水道圖式。

第二章 計算給水構築物用的基本資料

§ 5. 給水設計的組成

在製定給水系統設計時，要以蘇聯人民委員會 (CHK СССР) 1938 年 2 月 26 日的決議“關於改進設計及預算工作及調整建設的撥款”和蘇聯部長會議 1950 年 5 月 9 日的決議為方針。

按照蘇聯人民委員會的決議設計分為三個連續階段：

- 1) 設計任務書；
- 2) 附有預算的技術設計；
- 3) 施工圖。

設計任務書乃是根據許多方案的比較所組成的給水系統圖式。其中必須列入製定技術設計所必需的全部資料，就像：1) 主要需水者及其流量；2) 可能並且經濟的取得滿足所有需用者用水的水源；3) 建築各個構築物所用的這種或另外種材料的合理根據及構築物的略圖。

在設計任務書中同圖式一起尚應列入各種方案上水道的工程費用的估計資料及說明提議施行的方案的根據。

技術設計對每個工程來說都是重要的文件，於其中解決所有主要的技術問題，確定所設的構築物的技術經濟指標及其費用。它要製定得如此完全，使能進行施工設備及主要輔助設備的定製。

給水系統的技術設計必須包含如下材料及資料：

流量的表和圖解（生產，生活及防火用水）；

所需水量之計算並指出淨化方法，主要生產車間給水系統的圖式，並將主幹管網記入車間平面圖上；

給水系統中的構築物的設計（水泵站、集水構築物、淨化構築物、壓力蓄水池及室外網管）。

在製定技術設計時應該多多利用既有的標準設計。

於施工圖中畫出所設計的構築物的詳細構造。

§ 6. 計算期限

在決定需要水量時要考慮需水是隨時間而增長的。

根據標準 (1940 年的 CT 20 HKEX PCΦCP) 城市及村鎮上水道技術設計中應該考慮滿足最近 5 年的需水, 並顧及以後需水的增加。有適當的根據時允許變更計算期限。單個工業企業上水道的計算期限按照該企業的開工及擴充期限確定之。

§ 7. 需水標準

需水可以分為下列主要幾種: 1) 生活用, 2) 滅火用及 3) 生產用。

在生活需用流量中包括飲用, 煮飯, 洗刷器皿及地板, 噴灑街道, 草畦等。一個居民在單位時間內所取的水量稱為生活需水標準。

需水標準與城市及住宅的福利設備的程度 (設置下水道, 浴盆, 熱水供應) 及氣候條件有關。在蘇聯, 生活和醫療的需水標準隨勞動人民的文化水平及物質福利的提高而不斷地提高。根據 1940 年的 CT 20 HKEX PCΦCP 一個居民一日的流量標準列於表 3 中。

表 3

城市地區房屋的衛生工程設備的特徵	平均日需水標準 л	最大日需水標準 л	小時不均勻係數
沒裝上水道, 從街道配水樁取水的房屋	30—50	40—60	2—1.4
有室內上水道及下水道的房屋	60—80	75—100	1.6—1.3
裝有室內上下水道及局部加熱浴盆的房屋	90—120	110—150	1.4—1.2
尚裝有集中熱水供應的房屋	150—200	175—225	1.3—1.15

在所指的標準中,包括滿足居民所有生活上用的流量(飲用,煮飯,洗衣服等),不包含工業企業及大量澆花草樹木的流量。

企業的生活飲用需水標準列於表 4。^①

表 4

流 量				
每班每個工人生活飲用		每個淋浴利用者洗淋浴		每個半淋浴利用者洗半淋浴
熱車間	冷車間	和污穢物體有關係的生產或保證產品的規定質量而要求特殊衛生制度的生產	和產生大量污垢灰塵及濕氣有關的生產或加工有毒物質及污染材料的生產	在熱車間(馬丁爐車間,打鐵車間,軋鋼車間等)為了在熱時洗腰以上部分
35	25	40	60	25

註:當計算淋浴的流量時,定一班所有利用淋浴的工人在 45 分鐘期間進行淋浴。

給水標準不包括噴灑企業地區的所需水量。

給水標準在必要情形取得全蘇國家衛生監察機關同意可以縮減。

未設生活糞便下水道的企業中的生活飲用所需的給水標準降低到每個工作人員一班 15 L。

工業企業中生產所需的需水標準或以單位產品或以單位時間中一個生產聯動機確定之。

滅火所需水量,根據工業企業及居民區的建築設計防火標準,^②城市和村鎮按表 5 決定,工業企業按表 6 決定。

① 工業企業設計的衛生標準 HCII 101-51, 建築出版局, 1951。

② 工業企業及居民區的建築設計防火標準, HCII 102-51, 建築出版局, 1951。