

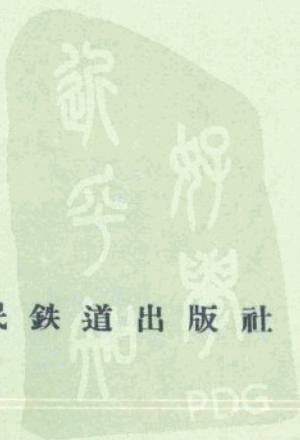
高等学校教学用书

鐵路運輸給水

上册

C·X·阿則立耶尔著

人民鐵道出版社



著 者 的 話

給水，對鐵路運輸來說，是具有頭等意義的一個巨大的業務領域。

「鐵路運輸給水」一書，在課程教學大綱範圍內，以現今這一方面的成就為基礎，反映了鐵路給水的技術和工藝。編寫本書時，著者不僅力求表明近代給水的技術狀況，並且還敘述了其發展過程，特別是強調了祖國科學家和生產革新者在這方面的作用和意義，同時也力求擬定解決鐵路給水所面臨具體問題的途徑。

書中，主要是闡述鐵路給水的設計、建築及經營諸問題。但是，著者在反映鐵路給水的經驗時，曾力求以城市及工業給水領域內已經採用的，且按著者的意見，在鐵路上是應當而且可能採用的那些進步的、優越的和先進的經驗，來補充鐵路既有的經驗。

本教科書的結構，是假定學習「給水」課程的大學生們對「化學」，「機器及機械原理」，「建築材料」，「建築結構」，「熱工學」，「電工學」，「水力學」，「工程地質學及水文地質學」各課程，特別是對於像「水文地質學」這一課程的重要章節，已經有了足夠的熟識。

關於地下水的水文地質學和水力學的某些常識，本教科書內也曾引述。但應注意：地下水的基本知識，學生們已由「工程地質學及水文地質學」這一課程中學到了。

按照新的教學計劃，水工建築物被劃為獨立的課程，在那裏，應將水文學原理，水文測驗學及給水經濟計算作為章節列入之，所以，這些在給水工程方面是極其重要的綜合性問題，在本教科書內只佔不大的篇幅。

為了縮小教科書的篇幅起見，書內附有為數有限的參考圖表，作為課程設計與畢業設計所必需的參考資料。但是，書內所列引的索引和圖書目錄，定能幫助大學生們不難收集為上述目的所必需的參考書籍。

本教科書最後定稿時，以下各位書評家曾給著者很大幫助：在技術科學博士 A.A. 舒林教授領導下的列寧格勒鐵道運輸工程學院「給水與排水」教研室全體工作同志，技術科學博士 H.H. 捷尼耶夫教授和交通部運輸技術設計局全體專家。本書付印時，著者也曾接受 H.H. 阿布拉莫夫教授，E.A. 格洛柴爾工程師，Г.Н. 莫斯克文工程師，A.T. 庫得那紹夫工程師關於本書個別章節的寶貴意見。

著者謹向書評家和上列諸位表示感謝。

給水工程是包括各種各樣問題的一門很大的綜合性課程。關於像這樣一門廣泛的綜合性課程的教科書，其編著工作是一項複雜的任務。著者對將要提出進一步改進本書的一切意見和願望的讀者們，表示深厚的謝忱。

教授 C.X. 阿則立耶爾

序 言

給水在鐵路運輸上是決定鐵路通過能力的主要業務因素之一。列車運行圖的能否實現，取決於給水設備的準確和不間斷的工作，而加速機車行駛及車輛週轉的鬥爭或敗也多取決於給水。給水設備除保證機車及列車的用水以外，並為滿足各站站內建築物、鐵路工廠、機務段、發電所、冷卻裝置、起重機、倉庫等用水之需要，同時也必須保證消防的用水。

斯大林同志曾不止一次地指出，人是世界上最寶貴的資本；滿足勞動者的一切物質和文化需要是布爾什維克黨和蘇維埃政府不倦關懷的目標。所以說保證供應鐵路各車站、會讓站及居民點、文化福利機關以及各站間的住宅及工務房屋得到良好質量的飲水是鐵路給水的一個重要任務。

在鐵路上有着3,000個以上的、通過給水管網對用水單位實行配水的集中給水站。此外，有着上萬的為滿足各小站、會讓站、工務房屋的居民生活用水的小型給水設備（非集中的）以及其他給水設備（如淺井及使用運來的水的供應設備等等）。

給水業務由於本身的特殊性質，分散在數以萬計的公里內，並在各種極其不同的地理、氣候及其他條件下被經營管理着。

主要上水點——機車水鶴作用的定期性和短時間性是大多數給水站的特點，於是就引起必須在鐵路運輸部門採用像上水加速設備這樣的特殊設備。廣泛採用技術上所需的水處理是鐵路上給水的特點。

★ ★ ★

在沙皇俄國時代很少注意發展給水事業，城市的絕大部分送水道未能擴展，使用的是陳舊的設備，並且只是為了少數佔有者致富的目的而使用。市政管理機關亦很少關心水道問題。有大量勞動人民居住的城市，僅在富有居民居住的中央部分，大體上設有配水管網，對這些居民勉強地供給用水，即使是這樣，也遠不能經常滿足質量上的要求；而在偏僻的工人區，水是不供給的。例如，接有水管的房屋百分數，在土拉為2%，伊爾庫茨克為2.4%，烏發為4%，別爾姆為4.2%。在這些城市內的工人區，水是被剝奪了的。

可以舉出很多沙俄時代大工業常常遭受缺水的痛苦，以及大部分居民經常地感受真正「水荒」的例子。

在革命前的俄國鐵路上，給水設備佔着最末的一個位置。這一點只要用出現不

充分可靠的水源及進水設備，幾乎根本沒有水處理用的建築物，能力小而設備類型複雜的抽水機站，不夠的配水管路，以及陳舊的結構等等，可以說明其全貌。大家知道，在個別鐵路上有很多「水荒」事件（例如，一八九九至一九〇〇年在耶卡切林寧斯克鐵路等），當時在無雪的冬季，乾旱的夏季及秋後嚴寒來臨的時候，容易使不大可靠的水源造成虧虛和使列車運行普遍受阻等現象。

遠在一八七五年，俄國頭一個就已採用了初步的水處理，也就是說，遠早於美國鐵路（美國於一八九一年始採用此法）。但是沙皇政府對於這一技術領域的發展不僅不給予幫助，反而在選擇取水設備的結構方面，以外國的樣式為準。

沙皇政府及各股份公司，只是把鐵路作為致富的手段，不關心勞動人民的生活條件，對鐵路住宅區給水系統的建築未給予應有的注意，而對小站、會議站、工務房屋等等地方的許多居民，根本不保證供應質量良好的飲用水。

偉大的十月社會主義革命勝利後，年青的蘇維埃國家着手了恢復國民經濟（其中包括運輸部門）。展開了建立巨大集中的給水系統和建築大量城市及工業用的規模宏大的水道工程，同時鐵路原有給水設備的改建也開始了。

一九三一年聯共（布）中央委員會六月全體會議關於鐵路運輸及其當前任務的決議（決議中曾特別指出給水問題），對發展鐵路給水有重要的意義。

與革命前相比，蘇聯鐵路運輸有了顯著的發展。大型機車的採用以及按發展蘇聯國民經濟的斯大林五年計劃對全部鐵路運輸加以改造，引起了根本改建舊的給水設備以及興建許多新的給水設備。例如：已經在第一個斯大林五年計劃時期付諸使用的ФД型及МС型大型貨運與客運機車，與增加列車重量之同時，就已要求在很多線路上急劇地增加給水能力了。

在斯大林五年計劃的年代裏，建立了足以包括大工業區、居民區、農業及鐵路運輸業之極大的綜合性給水系統。

目前，在布爾什維克黨和斯大林同志的領導下，蘇聯人民正以無比的热情建設着巨大的水電站——伏爾加河的古比雪夫水電站，斯大林格勒水電站，以及德涅泊爾河的卡霍夫水電站。新的強大的水電站，能使我國得到數百億瓩小時的電力，這就保證了蘇聯的力源經濟能在世界上佔第一位。

一九五二年順利地完成了第一個偉大的共產主義建設工程——列寧伏爾加河頓河通航運河。在短期內將完成土庫曼大運河、南烏克蘭大運河、北克里米大運河的建設，並將建設聯接波羅的海、白海、黑海、亞速海、裏海及鹹海與伏爾加河、頓河、德涅泊爾河、阿姆河及斯爾河各流域的一個統一的水運系統。

偉大的共產主義建設正走向改造自然，走向綜合地解決規模空前的力源經濟、灌溉和給水諸問題。例如：偉大的共產主義建設工程的運河，對很多在無水地區及水質低劣地區通過的鐵路來說，具有巨大的意義。

在我們鐵路上的現代給水設備中，包括有5,000個以上的大小水工建築物，約20,000公里左右的管路網，其中很多縱向管路，每條長達100公里以上。

我國近幾年來鐵路給水方面的發展情況，其特點表現在基本聯動機能力的增加，標準設備的裝設，可靠水源的利用（很多是地下水），大量現代水處理建築物的建立，在各抽水機站廣泛地使用電動抽水機，以及新的結構與新建築材料自動化等方面。現正在順利地解決關於對通過無水地區的鐵路綫保證供水的問題。

偉大的十月社會主義革命勝利後，在綜合給水任務當中，水處理問題也佔了應有的地位。

在斯大林五年計劃年代裏，水處理技術方面得到了特別巨大的發展。自一九二八年起至一九四一年止，軟水設備的能力增加了八倍。

蘇聯專家們創造了，並且推行了新的水處理方法，而且各種裝備及器械的完善式樣大大地勝過國外實際上所有的。

鐵路上約三分之一的給水水源有5毫克當量/公升以上硬度的水。有許多水源現已採用軟水法，而對於其他水源地，將在最近期間廣泛採用軟水法。軟水所的數目將在最近幾年大量地增加。預定在短期間內，建築很多用以澄清水中含有特別多的懸浮物質的建築物及改善含有大量自然鹹性的水質的建築物。現在廣泛地推行鍋爐內水處理法。

很多綫路改為電力牽引，雖然減少了水的消耗量，然而這並未降低鐵路給水的意義。改用電力牽引時，則水被消耗在技術需要上，其中如用在冷卻牽引變電所的水銀整流器上，用在機車庫，各機械修理廠，工廠洗滌客貨車，用在消防措施上，以及用在滿足居民的需要（飲用水）上。各發電站是大量水的消費者。

個別區段改為內燃機車牽引時，亦應保證許多單位（用戶）的用水。

由此可見，即使在這種情況下，區段站也應當有足夠強大的管路。

在飲用水的給水領域內，也還有很多應當做的工作。

在交通部長一九五〇年四月二十九日第163/4號命令及一九五二年三月十日第151/43號命令中，擬定了改善鐵路飲用水供應的具體辦法。

蘇聯共產黨第十九次代表大會，在關於一九五一至一九五五年發展蘇聯的第五個五年計劃的指令草案中，對鐵路運輸部門提出了重要的任務。

其中最重要的一項任務是增加鐵路的通過能力。

這一任務能否順利完成，多半也將取決於給水部門的員工。

例如：在給水部門中所進行的有關加速機車上水的各項措施，就能使鐵路幹綫通過更多的列車。

改善供水的質量就能使洗修間走行里程增加，因而也就有助於全部蒸汽機車更好地運用。

給水部門的技術裝備業經發展，今後仍將不斷發展。與發展和精通新技術之同時，給水部門員工還要更廣泛地利用他們現有的巨大潛力。諸如：縮短在中間站、折返段之機車上水時間，提高多種類型設備的工作強度，延長設備在兩次修理間的工作期限，以及與浪費水、燃料、電力等現象作鬥爭等等，亦即為提高給水業務一

切環節中的工作利益而奮鬥。

鐵路給水作業進一步的提高，與我們蘇維埃科學和技術的發展密切地聯系着，並且只有在廣泛推行建築者和運營者的先進工作方法時，才有可能。

斯達漢諾夫式工作方法在勝利完成建設工程的當中起着巨大作用。成為社會主義競賽最高階段的斯達漢諾夫運動，意味着新的勞動組織，技術作業過程的合理化，生產中的正確分工，將熟練工人由次要的準備工作中解放出來，更好地組織工作場所，保證勞動生產率的迅速增長，保證工人與職員的工資相當大的增加。

布爾什維克黨及蘇聯政府，對我國建設事業的進一步發展以及改善其質量和降低其成本，特別重視。

廣泛採用工廠預製構件和結構的工業化快速建築法，正確地計劃和組織建築過程，建築施工的全年化，建築工程的機械化，以及與各種無節制現象作鬥爭，是降低建築成本的主要措施。

★ ★ ★

鐵路給水工程的發展，應歸功於祖國傑出的學者和工程師們的努力。

尚在前一世紀，亞歷山大·巴爾菲耶維赤·保羅金（Александр Парфеньевич Бородин）（1848～1898）就第一個解決了給水站的佈置問題，以及選擇鐵路給水用的蒸汽鍋爐及抽水機類型、改善機車鍋爐水質等等問題。

俄國極有天才的學者尼古拉·葉果洛維赤·儒克夫斯基（Николай Егорович Жуковский）（1847～1921）獨創地解決了很多水動力學的問題，並破天荒地在「關於管路內的水力衝擊」的經典著作（1899年）中研究了水擊的原理，並指出了防止水擊的措施。

工程水力學創始人之一，壓力滲透水力機械學說奠基者——院士尼古拉·尼古拉也維赤·巴甫洛夫斯基（Николай Николаевич Павловский）（1884～1937）的著作，被作為許多水工建築物設計的基礎。用以解決地下建築物輪廓複雜圖式的滲透計算方法就是Н.Н.巴甫洛夫斯基所建議的。他的電水動力模擬法能在簡單的電氣設備略圖（模型）上得出滲透水流的全貌。他也曾研究過地下水無壓力運動問題，及水在明渠裏運動的許多問題。Н.Н.巴甫洛夫斯基的經典著作在科學方面開闢了新時代。

鐵路給水中廣泛採用的水塔及蒸汽鍋爐的新穎結構是院士弗拉基米爾·格里戈里耶維赤·舒霍夫（Владимир Григорьевич Шухов）（1853～1939）創造的。他在空氣揚水機及其他揚水設備方面的新穎著作，以及在石油流體力學和建築結構等方面的著作，頗有助於技術的發展。

研究河道紊流問題的蘇聯科學院通訊院士米哈伊勒·安得烈耶維赤·維利卡諾夫（Михаил Андреевич Великанов）給科學提供了巨大的貢獻。М.А.維利卡諾夫還貢獻了挾沙運動動力學以及河床形成的新理論。

菲力浦·耶覽里牙諾維赤·馬克西民閣教授（Филипп Емельянович Максим-

енко) (1852~1935)，是在水力學及給水方面很多著作的作者。

И.И.庫闊列夫斯基教授——水力學者和機器製造者學校的創辦人之一。他在現代抽水機和其他方面的著作很多，都有助於蘇聯水力機械製造的順利發展。В.Е.齊莫諾夫，А.А.舒林，Н.Н.捷尼耶夫教授及其他很多蘇聯學者們，對於給水的科學和技術，都曾作過巨大的貢獻。蘇聯學者的著作特點，是理論與實踐的密切聯繫。

全俄羅斯及全蘇水道和衛生技術代表大會 (1893~1931) 及全蘇給水和衛生技術科學工程技術協會，在發展給水科學和技術中起了巨大作用，在這裏，學者、生產革新者和實際工作革新者們都經常不斷地交流着經驗和成就。

目前，全蘇給水、排水、水工建築物及工程水文地質科學研究院 (ВОДГЕО)，交通部中央科學研究院 (ЦНИИ МПС)，其他很多科學研究院、生產機構以及許多專門組織，其中包括「交通部運輸技術設計局」(Транстехпроект) 和「運輸給水施工局」(Трансводстрой) 等，都正在勝利地從事研究給水科學和技術發展問題。

在鐵路運輸給水領域內，旨在穩步改進給水的技術作業過程及其設備，以及進一步地研究，綜合和推廣斯大林獎金獲得者 Ф.Л. 郭瓦丁夫工程師式的先進工作方法，將給水事業提到更高的階段。

準確而有組織的鐵路給水工作是完成蘇聯鐵路運輸的偉大任務的重要條件之一。

目 錄

第一篇 鐵路車站給水圖式

第一章 給水圖式

§1. 給水圖式的基本原則，一般概念與現行規程.....	1
§2. 給水站佈置圖式.....	3
§3. 給水圖式.....	5

第二章 給水圖式技術經濟比較的概念

§4. 給水圖式與建築物各種方案的技術經濟比較.....	17
------------------------------	----

第二篇 耗水量與用水情況

第一章 耗水量標準與用水情況

§1. 耗水量標準.....	19
§2. 用水情況.....	29

第二章 給水建築物的工作方式

§3. 管網與主要給水建築物的工作方式及其彼此間的水力關係.....	32
§4. 消防時管路的工作情況.....	35
§5. 水櫃容量.....	36
§6. 在給水系統中水塔位置與管網工作方式的關係.....	39

第三篇 管網計算

第一章 管網計算的一般問題

§1. 對管網的要求與管網計算問題.....	43
§2. 管網輸水計算圖.....	45
§3. 管路直徑的決定.....	46
§4. 管網水頭損失的決定.....	47

第二章 管網的水力計算

§5. 葉脈式（分岐式）管網的計算.....	49
§6. 環狀管網的計算.....	52
§7. 管網計算例題.....	59

§8.	輸水管技術經濟計算的若干概念及連通管數目的決定	62
§9.	分區式給水管網	64
§10.	水塔高度及抽水機水頭的決定	67

第四篇 給水管網構造與裝配

第一章 管網構造

§1.	水管材料與構造	70
§2.	管網附件	76
§3.	管網詳圖。管網中的檢查井	93

第二章 管網的敷設與裝配

§4.	一般概念	95
§5.	敷設管網的土方工程	97
§6.	水管的敷設	101
§7.	鋼管的裝配	102
§8.	腐蝕作用及鋼管對腐蝕的預防	104
§9.	鑄鐵管的裝配	106
§10.	石棉水泥管的裝配	110
§11.	鋼筋混凝土管的裝配	111
§12.	木管的裝配	112

第三章 水管在特殊情況下的敷設

§13.	在鐵路和公路下面敷設水管	113
§14.	水管通過河道的敷設	118
§15.	水管在橋上跨越河道	120
§16.	冬季敷設水管的施工特點	122
§17.	地震地區給水管網的特點及敷設	125
§18.	在黃土類土壤中敷設水管的特點	126
§19.	敷設管綫施工中保安技術的措施	127

第五篇 集取地面水的建築物

第一章 河水的集取

§1.	一般概念	128
§2.	給水水源衛生防護區域	132
§3.	集取地面水建築物的類型與示意圖	133
§4.	河心式取水建築物的構造	135
§5.	岸邊式取水建築物的構造	145
§6.	護岸工程	149

§7. 底冰和浮冰及其防止法	151
§8. 特殊條件下河水的集取	160

第二章 湖水和蓄水庫水的集取

§9. 集取湖水和蓄水庫水的特點	168
§10. 集取湖水和蓄水庫水建築物的型式	170

第六篇 地下水的集取

第一章 關於地下水與集取地下水建築物的一般概念

§1. 地下水埋藏示意圖	177
§2. 地下水狀況	179
§3. 集水（引水）建築物的類型及其作用示意圖	182

第二章 水平式集水設備

§4. 集水設備的構造	184
§5. 水平式集水設備的計算	186

第三章 垂直式集水設備

§6. 淺井	187
§7. 管井	191
§8. 建築管井的鑽進工作	197
§9. 管井產水量的決定	207

第四章 引泉工程

§10. 一般概念	209
§11. 引泉工程的類型	210

第七篇 水塔與配水池

第一章 水塔和配水池的用途及其分類

第二章 地面（地上和地下）配水池

§1. 地面配水池的構造	218
§2. 地面配水池的設備	218

第三章 水 塔

§3. 水塔的構造	221
§4. 加速水塔	229

第四章 壓氣水櫃

§5. 壓氣水櫃的一般概念	233
§6. 壓氣水櫃的構造	235

附錄1 管網水力計算表

第一篇 鐵路車站給水圖式

第一章 給水圖式

§ 1. 給水圖式的基本原則，一般概念與現行規程

設計鐵路綫及其各別設備（其中包括給水設備）時，應該按照運輸的發展，考慮最初和今後經常投資與運營費，要在最合理配合下，盡量節約開支，並規定出合理的技術裝備程序。

鐵路新綫的設計，應當考慮到廣泛推行先進技術及在其運營時最合理的技術作業過程。

設計建築物的類型和結構以及組織建築施工時，應當考慮到務必在節用建築材料的原則下，在工業化及其全盤機械化的基礎上，保證以高速的方法指導建築事宜。各項設計方案都應考慮各種特殊要求以及全蘇消防標準和衛生標準的要求而制訂之。

從國民經濟利益的觀點出發所採用的各項決定是否適當，應以技術-經濟計算方法證實之。

給水設備在沿綫上正確的佈置及其對機車，機車庫，發電所，工廠，修理廠，鐵路車站及居民區可靠的供水，是保證列車不間斷地運行所必需的條件。

根據蘇聯鐵路技術管理規程的規定：《建立給水站，務使其能力和彼此間之距離，在列車車次最大時，能保證供應蒸汽機車，列車，車站及其他用水所必需的耗水量》。

鐵路給水站（蒸汽機車上水地點）在各停車地點的佈置，給水站的能力，以及為保證供應必要數量和所要求質量的水的各種設備類型，均決定於行駛在沿綫某一區段上的蒸汽機車類型，列車重量及在計算期限內的客貨運輸量（估計到發展的遠景）以及綫路縱斷面等等條件。同時，並考慮滿足所有一切站內建築物，機車庫，工廠，發電所，修理廠，居民區，文化福利機關等用水。

影響鐵路給水站佈置的基本因素如下：

有無可靠的水源地，水源地的產水量和水質，距離車站的遠近程度；

基本機務段及折返段的分佈地點；

計算期限內，採用在沿綫某一區段上行駛的蒸汽機車的類型及其煤水車的容量；

列車重量。

爲了合理的佈置沿綫各給水站，必須知道各站間耗水量的大小，這種耗水量在運營鐵路上，可照換算長度或試運轉求得之。根據試運轉求出之耗水量，是比較準確的；機車狀態，列車牽引方法以及水質等因素，在這裏可以得到反映。

新建綫路的站間耗水量，主要是根據牽引計算求出之。

在設有基本機務段和折返段的所有車站上和在機車折返點上都規定有列車主要給水站或主要給水設備。而下列地點也設有主要給水設備：

用蒸汽機車牽引的沿綫中間站。由於在區段站和折返點間的運轉，煤水車容量不敷應用，必須在中間站供應機車用水。

使用電氣機車牽引的沿綫所有車站，也設有需要技術給水的牽引變電所。除了在正常條件（照運行圖）下供蒸汽機車用的主要給水站以外，有時也使用補助給水站（例如由於某種原因主要給水站停止使用）。

1946年實行的使用蒸汽機車牽引之單綫鐵路設計技術規程中曾指明：主要給水站根據下列條件而佈置之：由規定類型機車牽引，在各上水點間的耗水量，用四軸煤水車時不超過其全容量的80%；用六軸煤水車時不超過其全容量的85%，而均能保證規定重量的貨物列車通過者。^①

採用蒸汽牽引的新建鐵路上，機車上水點的佈置，應當保證在使用 π 型機車，並且各給水站間耗水量不超過22立方公尺時，使滿載列車能夠通過。

計算煤水車耗水量時，應考慮到冬季用水量的增加，鍋爐放水時水的損失和在中間站及會讓站上停車時的消耗。

各給水站的佈置，應以摘掛列車通過與否而檢查之。

在佈置給水站和設計給水建築物時，給水水源地的能力以鐵路運營第十年的列車次數和行車性質而確定之，而各種給水設備及裝置的能力則以鐵路運營第五年的行車次數和行車性質而確定之。

設計給水設備時，耗水量的計算根據現行用水標準決定之。

如果水源地的水，不宜於供給蒸汽機車使用時，則必須規定加以處理。

在某些情況下供給機車使用和其他生產上需要的水，不適宜於生活方面的要求，亦即不合於國定全蘇飲用水標準，要加以處理，在技術上或經濟上又均不適宜時，則必須按照衛生技術要求另行建立飲用給水系統。

在共同的水源，如必須將技術用水和生活用水加以處理時，關於劃分管路網的問題，要根據技術-經濟計算方法決定之。

① 目前新的技術規程正在制訂中。

在未設有機車上水點的車站和會讓站上以及在站間內分佈有住宅及公務房屋的地方，均應規定供應居民生活需要的良好質量的用水。

假如在技術上可能，而在經濟上又適宜，則可將鐵路給水（尤其是生活用水）與城市或工業給水合作，這種合作的綜合給水往往可以節約極大的國家資金。

通過缺水地區的綫路，若設計中規定使用蒸汽機車牽引，則根據技術經濟計算方法選擇機車給水的方式（如用帶蒸汽冷凝裝置的機車，敷設縱向管路和採用與煤水車連掛的水槽車）。

在這樣的綫路上，從外處運水（萬不得已時）來保證飲用的需要。在上述情況下，運來水的水源地，用水地點的卸水裝置和其他設備，均應合乎全部衛生要求。

在水源缺乏和給水條件艱難的區段和綫路上，僅能使用走行長距離而不上水的掛有煤水車-冷凝裝置的機車，所以給水站的佈置及其能力應根據特別情況確定之，並在初步設計內加以規定。在上述情況下，牽引列車耗水量大大地減少。

在使用電氣機車牽引或內燃機車牽引的新綫上，給水設備的數量在初步設計裏規定之。在採用掛有煤水車-冷凝裝置的機車的綫路上，給水站僅在基本機務段上設置之。

給水站的佈置應保證不間斷的運轉和在經濟-技術方面能最好的解決問題。

鐵路綫上給水站的數目應盡可能減少，各水源地應滿足對其所提的要求，各種建築物在建築費及運營費最低的條件下應能保證其工作極為可靠；同時並應考慮到具有國民經濟意義及全國性意義，並足以影響解決問題的各種因素。

選擇給水站及水源地的時候，在其他條件都相同的情況下，以能廣泛的使用地下水，尤其是自流井水的那些方案和系統為最佳。

§ 2. 給 水 站 佈 置 圖 式

鐵路沿綫被劃分成若干牽引交路，而在各交路的終點均設有基本機務段，折返

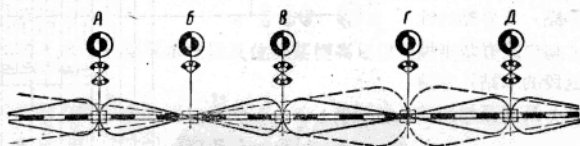


圖1. 蒸汽機車肩式運轉示意图 A, B, Γ, Д — 貨運機車的折返段；Б — 客運及貨運機車的基本機務段；Г — 貨運機車的基本機務段及客運機車的折返段。

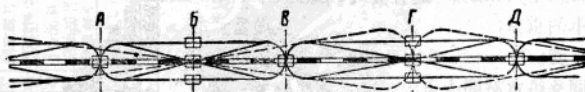


圖2. 機車循環式運轉示意图

段或折返點，在這些地點供應機車用水。

圖1 為客運和貨運機車肩廻式運轉示意圖之一。

蒸汽機車在設有基本機務段或折返段的車站上摘鉤，開入機車庫內，整備之後再結掛於在相反方向行駛的列車上。

蒸汽機車循環式運轉示意圖如圖2所示。循環式運轉時，機車通過設有基本機務段的車站而不摘鈎，在到發線上上水。

循環式運轉可以導致減少機車台數，加速機車走行里程及車輛周轉。

對於旅客列車機車，照例在設有基本機務段和折返段的車站上水。

在考慮上述條件，根據初步勘測情況與給水站運營資料而進行的技術—經濟比較和計算的結果繪製示意圖，圖中應註明：

各分界點，分界點的性質，用途（如：設有基本機務段和折返段的車站，會讓站，越行站）及其互相間的距離；

用於運轉的機車類型，
旅客及貨物列車的重量和大
量運輸列車的重量；

換算長度:

各站間及給水站間上下行方向的耗水量;

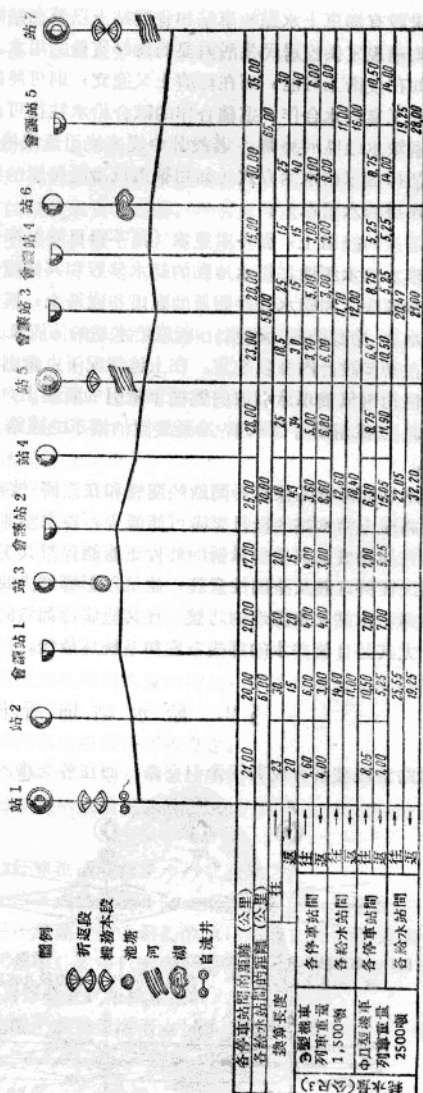


圖3. 站間耗水量表料和停車站分佈。上述列車重量每一換算公里的耗水量： ϕ 型機車採用200公升， ϕ 型機車採用350公升。

各給水站。

圖3所引的綫路區段示意圖作為例子來研究。

設有基本機務段及折返段的1、5及7各站，機車在這裏上煤水，當然要有給水站。在中間站配置給水站時，應當考慮到有無水源地以及區間的耗水量。

例如：假如掛有9型機車的列車自站1運行到站3，耗水量等於14.6立方公尺，則在站3上必須設置給水站。如果不這樣作，而將給水站設於站4則是不許可的，因為在該方向的站1與站4間的耗水量等於22.2立方公尺，即超過18.4立方公尺（煤水車全容量的80%）。

機車上水點按主導的方向分佈之，也就是說按照煤水車消耗水量較大的那個方向分佈之。

在牽引交路內上水點的數目應盡可能的少，因為這樣可以加速機車走行里程及車輛周轉。

§ 3. 給水圖式

根據通常的給水站佈置圖式和各站間的耗水量，考慮到生活用水，消防用水以及其他需要，按照現行的各消費單位的用水標準，求出最大晝夜耗水量，並為擬訂給水站的初步設計和技術設計進行勘測工作。

對於鐵路水的主要要求乃是可靠而不間斷地供給消費單位以應有數量和必要質量的水。

鐵路車站給水，按其用途可分為：生活、生產和消防三種。為了這些目的，在絕大多數情況下，建立總的給水系統，這一系統，通常係由下列各種設備組成的：

進水建築物，其型式視水源地及其條件而不同；

抽水機站（或數個抽水機站）；

吸水管與壓力管；

壓力水櫃（水塔，壓氣水櫃以及位於某標高足以保證所需要水頭的地下配水池）；

配水管網附有機車上水用的水鶴（或壁上給水栓），給水栓，消防栓以及為配置各種水管配件和附件等用的檢查井；

淨水所和淨水設備視水質的不同，並根據對其所提出的要求而設置之。

在個別情況下，熱水設備（如在永久凍結的地區內的給水）或冷卻用水設備（如對工廠或發電所給水），亦所常見。

鐵路給水，可分為綜合式，分開式和半分開式。

採用綜合式給水，則列車用水、技術用水、生活用水和消防用水使用一個水源和共同的管路設備系統。

採用分開式給水，則使用兩條完全分開的管路以滿足技術用水和生活用水。

採用半分開式給水，則一部分設備，對於技術用水與生活用水採用共同的，而另一部分則分開；水源及進水建築物可以是共同的設備，而淨水建築物，壓力水櫃和帶有配水設備的配水管網則係分開式的。

從消防觀點出發，管路可以分為高壓與低壓兩種。用高壓管路時，直接由消火栓內產生為消火所需要的壓力，係在管網內由抽水機站特設的抽水機在發生火警時開動而造成的。用低壓管路時，為消火而需要的壓力，則由於從消火栓向失火處送水之移動式消防抽水機所造成的。為了消防（即為了保證更高的壓力），在某些情況下，設置單獨的抽水機站。

給水圖式，因水源地及地方條件的不同，而有極大的差別。

在很大的程度內，給水圖式取決於水源地的性質，能力和分佈情況以及水源地的水質；而管路的定綫，則以地形和土壤的特點、用水單位的分佈情況以及有無自然障礙物（如：山峽、谷地和池沼等）為轉移。

建造壓力水櫃的地點，應根據抽水機站、管網和水櫃三者共同工作最有利的條件選定之；同時，擴充管網的順序也應加以考慮。所選擇的給水圖式方案除適合於技術要求和保證可靠工作外，應當以技術-經濟的觀點與計算證明其是否正確。

位於水源地附近的各種前端建築物——主要建築物，根據水源地的種類，其類型與組成有所不同。

茲將在鐵路網常見的某些建築物分佈圖式和給水圖式引列如下：

1. 地面水源——河（湖）。其前端建築物（圖4）是：進水口1，進水管2，岸邊集水井3，吸水管4及抽水機站5。進水建築物的設計，規定兩條進水管和一個帶有間壁（隔開牆壁）的岸邊集水井。也可以擬定一進水溝渠，它可以作到澄清而不間斷地給水。

若要改善水質，則上述圖式得增添淨水設備。

如為生活目的而用水時，則根據實際情況，於取水地點附近，劃定一衛生防護地帶，使給水水源不致受到污染。

2. 水源——地下壓力水。其前端建築物（圖5），包括裝以適當的揚水設備之自流井1，水管2，利用空氣揚水機揚水時敷設的空氣管3，鋼筋混凝土拼裝貯水

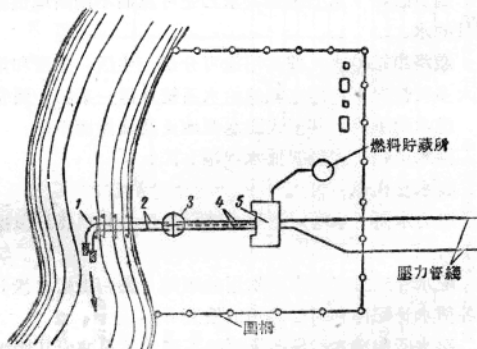


圖4. 前端建築物佈置圖式

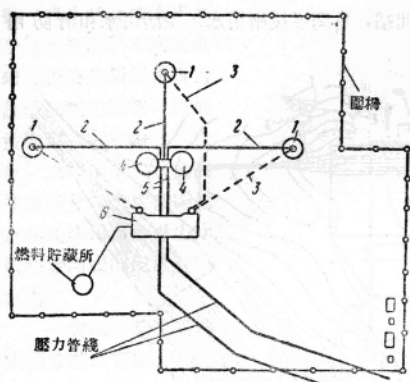


圖5. 自流井給水的前端建築物佈置圖式

池4，吸水管5以及抽水機站或氣壓抽水機站6。為設計集取地下水作為技術給水用的鑽井時，必須規定設置一個裝有揚水機具的備用井。

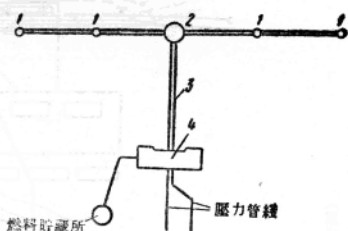


圖6. 利用地下水的前端建築物佈置圖式

3. 水源——普通地下水。其前端建築物（圖6）為：引水設備1，集水井2，吸水管3及附有裝置的抽水機站4。

圖7所示係最簡單的车站給水建築物綜合圖式。

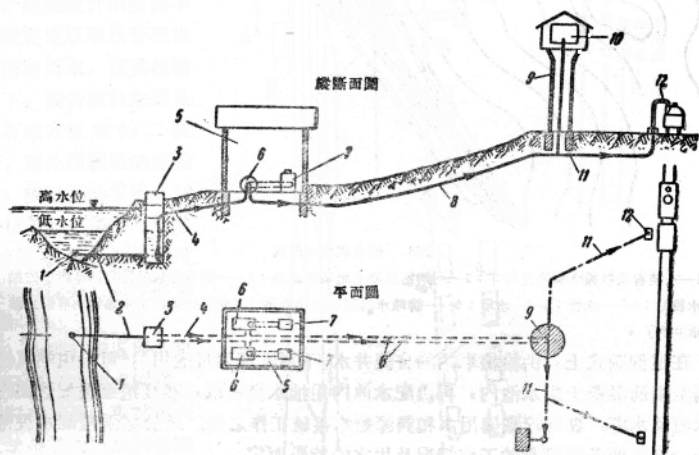


圖7. 給水綜合圖式

1——進水口；2——進水管；3——岸邊集水井；4——吸水管；5——抽水機站；6——抽水機；7——發動機；8——壓力管；9——水塔；10——水塔的水櫃；11——配水管網；12——水鶴。