



中等專業學校教學用書

給水与排水 建筑安裝施工

И. М. 莫涅斯著

高等教育出版社

中等專業學校教學用書



給 水 与 排 水 建 筑 安 裝 施 工

И. М. 莫 涅 斯 著

中華人民共和國建築工程部學校教育局譯

高 等 教 育 出 版 社

ГЕРБ

本書系根据苏联国立建筑書籍出版社(Государственное издательство строительной литературы)出版的技术科学付博士莫涅斯(И. М. Монец)付教授著“給水与排水建筑安裝施工”(Производство строительно-монтажных работ по водоснабжению и канализации)1950年版譯出。原書經苏联重工業企業建設部教育司(Управление учебными заведениями Министерства строительства предприятий тяжелой индустрии СССР)审定为建筑中等技术学校給水与排水專業的教科書。

書中所写的是与給水和排水工程有关的一般建筑施工問題,和其他一些專門建筑施工問題:如管網和排水幹管的鋪筑、倒虹吸管的鋪設、平向頂管法、地下施工等。

本書也可作为給水和排水工程施工人員的参考書。

本書由中华人民共和国建筑工程部学校教育局徐炎同志譯出。

給水与排水建筑安裝施工

И. М. 莫涅斯 著

中华人民共和国建筑工程部学校教育局譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京華印書局印刷 新华書店总經售

統一書号15010·263 開本850×1168¹/₃₂ 印張10¹⁸/₁₆ 字數250,000

一九五六年十二月北京第一版

一九五六年十二月北京第一次印刷

印數0001—7 000 定價(10)¥1.60

目 录

序言	7
緒論	9
第一章 課程的內容与概論	16
第二章 土方工程	22
§ 1. 土壤的特点及其性質	22
§ 2. 挖掘土壤的方法	27
§ 3. 土壤的人工挖掘	28
§ 4. 溝槽的支撐	32
§ 5. 从溝槽中提上土壤的方法	38
§ 6. 土壤的机械挖掘	41
§ 7. 土方工程中的运土方法	51
§ 8. 排水方法	56
§ 9. 流沙和飽和土壤中的挖溝工程	62
§ 10. 水力挖土	63
§ 11. 溝槽的回填	65
§ 12. 填土的压實	66
§ 13. 土方工程中的放綫工作	67
§ 14. 土方体積的計算	69
§ 15. 土方工程的冬季施工	71
§ 16. 土工構築物的加固	72
§ 17. 土壤的爆破法开挖	74
§ 18. 安全技术	78
第三章 鑽井工程	80
§ 19. 人工鑽孔	82
§ 20. 机械鑽孔	83
第四章 木作工程	87
§ 21. 木材的手工加工	87
§ 22. 机械化工具和車床	89
§ 23. 木制構件的連接	94
§ 24. 構架式房屋的裝配	98
§ 25. 天花板挂条法、地板鋪設法和間隔牆安裝法	99

第五章 打樁工程	102
§ 26. 樁的材料和構造	102
§ 27. 打樁設備	104
§ 28. 打樁方法	108
第六章 磚石工程	112
§ 29. 砌毛石	113
§ 30. 砌磚	115
§ 31. 砌筑砌塊	124
§ 32. 材料的運輸	125
§ 33. 磚砌排水干管	127
§ 34. 冬季砌筑	129
第七章 混凝土和鋼筋混凝土工程	132
§ 35. 模板的种类	134
§ 36. 模板的構造	135
§ 37. 模板的制备与安裝	146
§ 38. 鋼筋的配备	148
§ 39. 鋼筋的安裝	152
§ 40. 混凝土的制备	153
§ 41. 混凝土的輸送	160
§ 42. 混凝土的澆注	164
§ 43. 混凝土的养护与模板的拆除	170
§ 44. 移动模板中的混凝土澆注	171
§ 45. 預应力鋼筋混凝土結構	173
§ 46. 混凝土的冬季施工	175
第八章 屋面工程	180
第九章 粉刷工程	185
第十章 油漆工程	193
第十一章 防水層的鋪設	198
第十二章 鑄鐵管管道的鋪筑	202
§ 47. 溝槽的准备	203
§ 48. 鋪管前的准备	205
§ 49. 下管入溝槽的方法	206
§ 50. 管子的鋪設	210
§ 51. 喇叭口的填嵌	212
§ 52. 檢查井中配件的安裝	221

§ 53. 焊接配件的制备·····	221
§ 54. 支承座的構造·····	223
§ 55. 铁道与構築物下的鋪管·····	224
第十三章 鋼管管道的鋪筑 ·····	228
§ 56. 运管与管道綫旁的放管工作·····	231
§ 57. 溝槽的挖掘·····	231
§ 58. 管子的焊接·····	232
§ 59. 管焊接成管子短条或長条·····	241
§ 60. 焊接管下入溝槽的方法·····	245
§ 61. 鋼管管道的防腐層·····	247
§ 62. 安全技术·····	254
第十四章 石棉水泥管管道的鋪筑 ·····	256
第十五章 木管的鋪筑 ·····	261
第十六章 压力管道的驗收和試驗 ·····	266
第十七章 排水管道的鋪筑 ·····	271
§ 63. 溝槽的准备工作·····	272
§ 64. 下管和鋪管·····	274
§ 65. 接头的嵌塞·····	276
§ 66. 檢查井的砌筑·····	280
§ 67. 排水管道的試驗·····	281
第十八章 裝配式排水干管的鋪筑 ·····	287
第十九章 排水溝管的鋪筑 ·····	288
第二十章 水底倒虹吸管的鋪筑 ·····	290
§ 68. 挖溝工作·····	291
§ 69. 倒虹吸管的裝配·····	293
§ 70. 管道的水底鋪筑·····	294
第二十一章 頂管法和平向鑽孔法 ·····	301
第二十二章 框架法和鉗架法地下掘进 ·····	310
§ 71. 鑿井的开挖·····	310
§ 72. 框架掘进法·····	313
§ 73. 鉗架掘进法·····	315
§ 74. 鉗架法的管道結構·····	318
§ 75. 鉗架施工法·····	320

第二十三章 抽水站和净化站中的設備安裝	325
§ 76. 离心式水泵的安裝	327
§ 77. 管道及其配件的安裝	331
第二十四章 沉下法施工	334
参考書刊	340
中俄名詞对照表	343

序 言

本書为建筑中等技术学校“給水与排水”專業的教科書。

在上下水道建筑工程中,一方面关系着普通建筑工程,另一方面也涉及專門建筑工程。如下水干管、倒虹吸管、所有可能的管網的鋪筑,以及平向頂管法施工等,都是屬於專門建筑工程范围之內的。因此,本書除了叙述修建上下水道構築物的一些普通建筑工程外,同时也叙述了一些專門性的建筑工程。

苏联的建筑工作者們創造了許多先进的施工方法,广泛地运用在上下水道的建筑工程中。著者意圖將修建上下水道構築物的現代技术水平在本書中介绍出来。

考虑到建筑工作者應該很好地熟悉建筑机器的使用方法,所以本書对于机械化施工过程是很重視的。但本書对各种建筑机器(如机器的傳动程序、管理操作程序、机器的养护及修理)不作詳細的闡明,因为它们們是其他專業課程的研究对象。

在編写此書时,著者考虑到学生們已經熟悉了建筑材料学和測量学的知識。

著者敬向本書的审閱者——技术科学副博士 И. К. 西林和工程师 Н. В. 斯比利达維契,并向 А. В. 苏辛教授和 В. М. 托尔比脫夫教授,致以深深的謝意,因为他们們都对原稿提了許多寶貴的意見。

本書是为普通建筑工程与專門建筑工程中等技术学校試編的第一本綜合教材。

著者很欢迎讀者們對本書提出意見,請將意見徑寄苏联国立建筑書籍出版社(地址为莫斯科 12, 特連其盎高夫斯克路, 1)。

緒 論

俄國人很早就已經開始建造給水管道和溝渠了。法列高夫斯基 Н. И. 教授指出^①：早在十二世紀末叶，在雅罗斯拉夫斯基宮廷里已經有木制的自流式給水管及排除雨水的明渠和暗溝了。十五世紀時，在莫斯科克里姆林宮中造了一條石砌的自流式給水道。在制鹽地區中，各式各樣的給水構築物修建很多（如水井、溝渠、輸水管、豎井等）。

在大寺院中，也筑有自流式給水管。十七世紀時，在基輔用了一條長約 500 米的管道來引取泉水。1633 年，以莫斯科河的水來供給莫斯科克里姆林宮的給水管道筑成了。那時用馬帶動抽水機來壓送河水。這條輸水管是歐洲各國首都中最早的壓力輸水管中的一條。在那時候又造了許多用以排除污水的明渠和暗溝。

十七世紀初叶，在莫斯科有了手工業方式的輸水管生產，但到末叶時，這種水管就已在工廠中製造了。

彼得大帝曾鄭重地提出過關於城市的衛生設施，以及在城市中的廣場上，建造噴水池以供給市民用水、防火用水等問題。

1805 年，梅季興斯基給水管開始利用。十九世紀初期，用木材造了一條自流式給水管，將水供給波爾高伏村及其附近的居民點。1807 年，一個名 М. А. 馬卡洛夫商人在加路格用木管鋪筑了一條給水管。

在十九世紀的中叶，俄國的鐵路建設開始發展起來了，因為在鐵路運輸工作中，用水量是很大的，所以它大大地促進了給水工程

^① 法列高夫斯基 Н. И. “俄國的給水工程史”俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國公用事業出版社，1947 年版。

的發展，并在这方面培养了許多的專家。

鑽井取水开始發展在十九世紀初的二十五年中。非常突出的一点是当时已采用了平向鑽孔法。从十九世紀中叶起，开始利用鋼管作套管，它加速了鑽井工程的进行。

在十八世紀这一世紀中广泛地普及了暴雨下水道和部分家庭污水下水道的建設。將近 1832 年时，彼得堡的地下排水管網已鋪筑到 95 公里之長，这个数字已远远地超过了巴黎的管網長度。在俄国，除了用木材做成管道以外，还用石料造了許多管道，而有几条管道的截面是很大的（达 3.8 米）。在十九世紀后半世紀中，下水道工程的規模更为扩大了。

是的，給水和排水中的問題完全是俄国人用自己的方法来解决的。起初這些問題是由工匠們解决的，自从十九世紀末叶起，無論在促进給水工程的發展，或理論問題的研究方面，均出現了大批的專家和科学家。給水工程方面的偉大的專家有：H. E. 儒可夫斯基，B. Г. 舒赫夫，B. E. 吉莫諾夫，H. II. 齐明，K. M. 伊格那托夫等人。

但是，在革命前的俄国，由于工業的不發達，由于对城市和居民点的环境設施不够注意，所以給水和排水的情况是非常不好的。1911年 1063 个居住人口在 10000 以上的城鎮中，有給水管道的只有 219 个（20.6%），而有下水道的則仅有 19 个（1.8%）；接通給水管道的住戶是很少的，并且大部分都在城市的中心地区。大多数給水管道的技术設備都是很差的，因此，給水的質量很不好。下水道呢？只不过是仅仅排除城市中心地区的污水；但是却把河湖和空气都污染了。各企業中的污水乃是用最簡陋的方法放入鄰近的河湖中，一般不經任何处理。

在偉大的十月社会主义革命之后，給水和排水工程得到了很大的發展。

在斯大林五年計劃的年代中，造了許多技術上完全嶄新的城市給水網道；建立了許多規模宏大的工業給水管道，用水量急速地上升了。除在舊城市中的很多地點鋪築了給水管外，並在許多重新成長起來的工業中心（馬格尼托高爾斯克、斯大林斯克和其他很多的地方）鋪建了新式的給水管道。

從這些城市管道中應該注意的是：頓河岸羅斯托夫城的給水管道的工程是非常複雜的，有長達 642 米的倒虹吸管，在 1927 年用移動式模板建築了一座鋼筋混凝土水塔。莫斯科市完成了規模非常巨大的給水工程。

1935 年 7 月 10 日，聯共（布）中央委員會與蘇聯人民委員會通過了關於莫斯科改建總計劃的決議，這個歷史性的決議把給水和衛生工程的事業提高到前所未有的高度。

1937 年莫斯科運河建設成功，這條運河解決了水力、水上運輸、城市給水與引水等問題。歐洲最大的過濾站——斯大林自來水過濾站，在 1937 年在莫斯科投入生產使用了。

到第二個五年計劃結束以前，有給水管道的城市總數已有 387 個，街道管網的總長已增加到 13385 公里了。在斯大林五年計劃時期內所建立起來的工業企業中都築有工程巨大的給水構築物。鐵路運輸業中的給水工程也有了很大的發展，修建了許多新的給水管道。在下水道方面也修建了不少工程，僅在第二個五年計劃中，就在以前沒有下水道的 38 个城市中鋪築了下水道。

蘇聯政府在給水和排水建築工程方面所撥出的資金數額是很龐大的。

規模巨大的給水和排水建築工程一定要在先進的施工技術、社會主義的勞動方式、掌握快速施工法和實行施工機械化的基礎上才能使它在短時期之內建造完成。

蘇聯專家、科學家和斯達哈諾夫式工作者在建築技術方面的

成就是特別巨大的。在沙俄时代主要的挖土工具——鏟，已早已不用了，現在大規模使用的是各种型式的挖土机、拖拉式平土机等机器。

在給水和排水建筑工程中，对于一些难于挖掘的土壤，苏联的專家研究并采用了許多方法——冻结法、深井降低水位法、井点管降低水位法等施工方法。

从 1927 年起苏联施工人員就已經开始用移动式模板建造水塔了，因而水塔能在很短的时间內完成，并且使模板木料的消耗量减低到最少的程度。

从 1937 年起，苏联已經广泛地采用鑊架法来修筑很深的排水和給水干管。用鑊架法可以在复杂情况下不必刨开地面来完成水道的挖掘工作，同时又能够获得很高的技术經濟效果。

平向頂管法也得到了广泛的采用。鋼管的焊接法被广泛地采用，并且改进得很多，这种方法使我們能在很短的时间內將管道鋪筑起来。

苏联配制了許多用于填充鑄鉄管接头的新材料，并获得了普遍的采用。倒虹吸管的鋪筑技术有了很显著的提高。

在下水道的鋪筑工程中广泛地采用了在工厂中預制的鋼筋混凝土構件。1947 年在莫斯科用大塊的鋼筋混凝土構件筑成了涅格林卡河的一段新的地下水道。

在建造貯水池时采用了金屬模板和运送混凝土的混凝土泵。

鑽井工程的技术也提高了很多。

所有这些，尙远不足以詳尽地說明給水和排水建筑工程中的成就。

斯达哈諾夫式工人在發展施工技术和社会主义的生产組織上所作的貢獻是不可估量的，他們創造了許多新的工作方法，实行了正确的劳动分工，使熟練工人摆脱了較簡單及輔助性的工作。斯

达哈諾夫式工人在改进工地組織和在創造合理的工具及器材上作了很多的工作。所有这一切都保证了大大地提高劳动生产率并加快了施工的速度。

在施工人員中間，涌現出了很多的斯达哈諾夫式先进工作者，有著名的斯大林獎金获得者磚工：馬克西孟格、奥尔洛夫、西尔高夫、夏夫柳勤等人。管道安裝工人罗明采夫在查坡洛什鋼鐵工業区的建設中用大塊構件安裝法来鋪筑管道，使安裝过程縮短了五分之三的时间^①。

党和政府是非常注意建筑施工中的問題的。摆在建筑工作者面前的重大任务之所以能够完成，只是因在苏联建立起依靠先进技术 and 固定干部的强大建筑工業。

1936年2月11日，联共（布）中央委员会和苏联人民委员会就改善建筑業和降低建筑造价問題所作出的決議是一个最重要的决定，決議中这样說：“整頓建筑業和减低建筑造价的基本任务，就是把建筑事業中的手工業方式和游击方式过渡到大規模工業化建筑的道路上。为此目的，就必须改用包工的办法来完成建筑工程，就是用經常固定的、拥有实在的物質技术基础（如机械、运输工具、流动資金、固定資金等）、拥有固定的施工人員、并且在本身的工作中依靠大規模工業生产建筑零件、半制成品及構件来施工的建筑承包机构来完成建筑工程”^②。

該決議又指出了建筑工程机械化的重要性。

“建筑机关的最重要的任务是建筑施工的最大限度的机械化，它們必須使工地的所有單位服从于这一任务的解决。首先是对最

① 古理維契 C. 和巴尔基古尔 C.，苏联战后五年計劃中国民經濟的新高漲，苏联国立政治書籍出版社，1949年版。

② 联共（布）中央委员会和苏联人民委员会議关于改善建筑業和降低建筑成本的決議，第8頁，联共（布）中央委员会黨書籍出版社，1936年版。

繁重的土方工程、混凝土工程、裝修工程、惰性材料(砂礫、碎石、砂)的采掘和加工、建筑構件和建筑材料在工地上的运输、金屬構件与其他構件的制备、安裝等完成机械化”^①。

联共(布)中央委员会和苏联人民委员会 1936 年 2 月 11 日的決議中,同时也指出了在專門的工厂中全面扩大建筑構件、半制成品和建筑構件的生产量的必要性,使工地上不再堆滿建築材料的初制品。这一指示推动了建筑施工的工業化,即是用各个構件裝配成結構,用結構来裝配成構築物。

建筑施工工業化就是在工地直接完成的全部施工过程过渡到在工地上安裝和裝配工厂和生产企業中所制成的建筑構件和結構。工業化建筑施工能减少建筑工地上的工人數,加快施工速度,降低成本并提高工程質量。

在給水和排水建筑工程中,工業化施工方法是很普及的,例如:在鑄架法施工中用大塊的構件来修筑排水干管,用大管徑的管来接成排水干管,用大塊的構件砌成大截面的水道(如截面为 2.2×3.12 米的涅格林卡水道)。

联共(布)第十八次代表大会号召全体建筑工作者广泛地采用施工的全面机械化,并坚决地运用快速施工方法。联共(布)第十八次代表大会的決議中这样說:

“代表大会指出,必須在实际工作中坚决运用高速度施工法,为达此目的,必須發展建筑工業,尽量加强各地区的建筑机关,使落后的建筑業变为先进的国民經济部門,广泛实行全面机械化,采用标准建筑構件及結構,并建立其所必需的企業”^②。

經正确組織起来的施工的全面机械化應該保証施工过程的各

① 联共(布)中央委员会和苏联人民委员会議关于改善建筑業和降低建筑成本的決議,第 13 頁,联共(布)中央委员会党書籍出版社,1936 年版。

② 联共(布)第十八次代表大会決議,苏联国立政治書籍出版社,1939 年版。

节中都有机器設備，机器的生产性能，要与每班中的流水作業相适应，并互相配合協調。

建筑工作者們从“关于恢复和發展苏联国民經济的五年計劃立法(1946—1950)”中，得到了建筑技术發展的新指示，此指示的目的在于完成斯大林同志于1946年2月9日在准备选举的选民大会上演說中所提出的国民經济新高漲的宏偉綱領。

由于党和政府的重視，在建筑工作者們的中間掀起了为創造新的劳动組織形式、施工組織形式、新的工作方式和方法的高潮。

快速施工法和流水作業法創造出来了；在建筑工地上实行着必要的操作規程。

建筑工人又响应了节省建筑材料与加速流动資金周轉速度的爱国运动。所有这一切，都大大地增加了劳动生产率，并縮短了施工期限。

現今在工人中間广泛地开展着为平均降低建筑造价百分之二十五的运动，他們用消除設計和預算中的浪費，縮短施工期限，改进建筑安裝施工的組織，大量提高各种工程机械化的程度，广泛运用建筑工程的工業化等办法，以及用降低材料和設備的批發价、貨物运输單价，用减少临时性房屋和構築物的費用，和冬季施工中的耗費等办法来达到这个目的。

第一章 課程的內容與概論

建筑施工這門課程的任務是研究修建構造物時的施工方法。

給水與排水工程的建築工作者們，在實踐上一定會遇到許多不同的構造物，如集水設備、抽水站、淨化構造物、貯水池、倒虹吸管、水塔、下水干管、給水干管、街道管網等構造物。

建築給水與排水工程所用的材料有：木材、鋼筋混凝土、磚等；管網中所用的管子有：鋼管、鑄鐵管、石棉水泥管、鋼筋混凝土管、陶土管等。

每一構造物是由許多單獨的構件組成的。例如鋼筋混凝土貯水池是由池底、池壁、柱子和頂蓋做成的。因此，要完成一構造物，就必須要完成該構造物的各結構部分。而在完成每一結構部分時，又必須進行許多不同的工種施工，其中包括：土方工程、木作工程、混凝土工程、磚石工程等。在完成各種工程時要進行一系列的施工過程，各施工過程根據其複雜的程度，由工作小組、專門性工作隊或綜合性工作隊來完成。

施工過程 施工過程是一連串的加工動作，通過這些動作而將材料變成成品或構造物的結構。

工序 工序是最簡單的施工過程，在技術上是同一性質且分不開的施工過程，例如，以鐵橇來挖松土壤是一個工序，使鋼筋變直也是一個工序。在每一工序中，不更換操作工具和材料；一工序可由一個工人完成，或由數個工人協力來完成。

許多在過程上相互連系的工序，合併起來便成為一工作過程；一工作過程中的工序，由一人或一工作小組完成之。例如在樓板模板中澆注混凝土時，包括混凝土的澆平工作和搗固工作，是一個