

上下水道管的敷設

И. М. 孟耐斯 著



建筑工程出版社

上下水道管的敷設

湯 鴻 霄 譯

建築工程出版社出版

• 1 9 5 7 •

內容提要 本書敘述了各種材料的管道在敷設時所用的工作方法，下管和鋪管的機械化施工方法和先進生產者的操作方法，並簡單介紹了溝槽種類和尺寸、管下基礎以及敷設管道用的各種材料等。此外，還介紹了有關安全技術和勞動組織等材料。

原書每章後面附有若干複習題，譯本從略。

本書適合於上下水道外部管網鋪管工及工長學習之用，對於從事這一工作的其他技術人員也有參考價值。

原本說明

書 名 УКЛАДКА ВОДOPPOBODНЫХ И
КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ

著 者 И. М. Монос

出版者 Государственное издательство литературы
по строительству и архитектуре

出版地點 及 年份 Москва—1952

上下水道管的敷設

湯 鴻 霄 譯

*

建築工程出版社出版（北京市阜成門外南鐘士路）

（北京市書刊出版營業許可證出字第 062 號）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號 668 100 千字 870×1092 $\frac{14}{30}$ 印張 4 $\frac{1}{3}$

1957 年 9 月第 1 版 1957 年 9 月第 1 次印刷

刷數：1—1,350 冊 定價（11）1.00 元

目 录

序 言	6
第一章 概 論	8
一、上水道网和构筑物	8
1. 給水系統的概念	8
2. 給水构筑物和水淨化的概念	9
3. 上水道网	10
二、下水道网和构筑物	11
1. 排水系統的概念	12
2. 下水道网	13
3. 污水淨化的概念	14
三、外部管网的敷設条件	16
第二章 敷設外部管网的管材和輔助材料	18
一、管材概述	18
1. 鑄鉄管	18
2. 鋼管	23
3. 石棉水泥管	23
4. 上水道网附件	27
5. 陶質管	30
6. 混凝土管和鋼筋混凝土管	32
7. 木管	35
8. 各种材料的管子的使用范围	38
二、輔助材料	39
1. 油麻和白麻	39
2. 水泥	39
3. 石棉	40
4. 鉛	40
5. 鋁	40

6. 天然瀝青和地瀝青	40
7. 石油瀝青	41
8. 粘土	41
第三章 管道基礎	42
1. 鑄鐵管的基礎	42
2. 陶質管和混凝土管的基礎	43
第四章 壓力管道的敷設	47
一、鑄鐵管道的敷設	47
1. 刨挖溝槽簡述	47
2. 准备工作	47
3. 下管	48
4. 鋪管	56
5. 填塞承插口	59
6. 切斷鑄鐵管	73
7. 在檢查井中裝配附件和接頭配件	74
8. 劣質管的調換裝設	75
二、石棉水泥管的敷設	75
1. 下管	75
2. 接管	76
3. 節點的連接	78
三、壓力管道的水力試驗	79
第五章 無壓管道的敷設	82
1. 檢查井挑出廢管	83
2. 下管	83
3. 鋪管	88
4. 接口的填塞	90
5. 裝設檢查井	99
6. 下水管綫的試驗	103
第六章 安全技術的一般規定, 衛生要求和防火措施	106
1. 安全技術引言	106
2. 敷設上下水道管綫時的安全技術措施	106
3. 衛生簡述	108
4. 防火技術簡述	109

第七章 組織劳动, 制訂定額和拟定計劃.....	110
1. 社会主义的建築机构形式	110
2. 社会主义的劳动組織形式	111
3. 工作队和小組	113
4. 流水作业工作法	116
5. 工作地点, 工作面	117
6. 劳动工資制度	118
7. 工資等級表和工資率	119
8. 生产定額	120
9. 制定工程任务单	120
10. 工作队中每个工人工資的計算	121
11. 制訂进度計劃和計算計劃完成情況	124
附 录	125

序 言

任何国家都没有象苏联这样进行着如此巨大的建设。在苏联每年都修建起许多新的工厂，在极短时间内建设了列宁伏尔加—顿河通航运河和齐姆梁水电站。

苏联人民以高涨的热情建设着伟大的共产主义工程——伏尔加河上的古比雪夫水电站和斯大林格勒水电站、土库曼大运河、第聶伯河上的卡霍夫水电站，南乌克兰和北克里木运河。

苏联1951~1955年第五个五年发展计划预示着国民经济的新高涨，以及保证人民物质和文化生活水平的进一步提高。国家在1951~1955年基本建设工程量约比第四个五年计划增加90%。

城市和工人居住区的居民公用生活设备日益完善，上下水道网、房屋供热及供煤气管网日益扩展。

每年都敷设了数百公里各种用途的管道。

城市、居住区、工厂、火车站都需要各种用途的管道网：上水管网——供水给房屋、工业车间、机车配水水鹤、消火栓和其他用水对象；下水管网——排除生活粪便污水、工业企业废水；雨水管网——排出城市、工业企业和其他地区的雨水。煤气沿特设的煤气管网输送到工业车间、居住和公共建筑物。日用及采暖用的热水沿供热管网输送。此外，还应敷设输送空气、石油和汽油的管道。其中最广泛的是上下水道管网。

由于对施工的要求日益提高，这就使得工人有必要不断提高自己的技术知识。

本书中叙述了用各种管材敷设上下水道外部管网的方法，同时也考虑到斯达哈诺夫工作者和生产革新者在这方面的方法。

本书没有提到用焊接连接的钢管的敷设问题，因为这项工作

是由焊工进行的，而本書主要是为鋪管工写的。

現代建筑工程中最重要的条件之一，就是施工机械化，这可以大大提高劳动生产率和減輕工人劳动。本書詳細叙述了下管和鋪管的机械化方法。書中也提到了用气动工具斂縫，到現在为止，这种方法在施工中还推行得不够广泛。

書中也詳細地叙述了管道敷設后进行試驗的方法。

劳动組織的知識、劳动工資制度和工作队中每个工人工資計算方法等，对于鋪管工也极为重要。

作者謹向莫斯科上下水道建筑公司总工程师E. A. 葛利果里耶夫 (Григорьев) 致謝，他在校閱本書时提出了宝贵的意見。

第一章 概 論

一、上水道网和构筑物

1. 給水系統的概念

保証城市、村鎮和工業企業的用水是由上水道集中供應的。

根據供水的用途，上水道可分為下列數種：

1) 生活飲用水上水道，供給飲用和日常生活用水。

2) 生產用水上水道，供給一個或數個工業企業或車間的生產用水。

3) 消防用水上水道，保証供給救火用水。

通常，消防用水取自生活飲用水或生產用水上水道。

生活飲用水應經過仔細的淨化處理；而生產用水則不需如此。

為了對城市供水，修建一種生活飲用水上水道，由它供應居民日常生活用水和洒洗街道、培植樹木花草等用水，並供應城市中沒有獨立供水設備的工業企業用水。對於需水量不大的企業，只需修建生活和生產共用的一條上水道。

對生產需水量很大的巨大工業企業的供水，通常修建兩條上水道：滿足工廠居住區和企業工人飲用及生活用水上水道，以及供應生產需要的生產用水上水道。消防用水可使用其中任一條上水道。

在工業企業中，需用大量的水來冷卻機械和其他設備（如壓縮機、柴油發動機、高爐及馬丁爐等）。此時僅是水的溫度升高，而水量沒有變化，因此當冷卻機械後，水仍可重複使用。可以重複使用的給水系統稱為循環系統。循環系統中，用過的热水由生產設備經管道引向特設建築物（冷卻塔、噴水池）中冷卻。

冷却后的水用水泵沿管网送至生产设备。

2. 给水构筑物和水质净化的概念

近代上水道是由一系列构筑物和管网组成的复杂系统。生活饮用水上水道建有取水构筑物、净水构筑物、水泵站、贮水池和水塔、输水管和配水管网等等。此外，在车间和房屋中敷设内部管网，把水引向配水龙头，在必要时，引向生产设备。

取水构筑物用来由供水水源取水。给水用水是由河、湖、水库、泉水或地下水流（地下水、自流水）取得。根据不同的供水水源，修建各种类型的取水构筑物（集水池）。集水池有井形的（水由孔口流入池中）和钻井形的等。

河流或其他露天水池中的水经常是不清洁的，而且还可能含有妨害人体健康的病菌。因此，生活饮用水上水道若取自露天水源（河流、蓄水池等）时，则水需经过仔细净化，为此，水需用水泵送入净水构筑物。饮用水的净化可以用在沉淀池中沉淀、过滤和氯化等方法进行。

沉淀池有两种：立式和卧式。立式沉淀池是一个圆柱形水池；在池中水由下向上流动，流速很小，约为0.5~0.9公厘/秒。水在立式沉淀池中停留2~6小时。

卧式沉淀池是一长方形的水池，池深为3~5公尺。在卧式沉淀池中水流速为5~10公厘/秒，水在池中停留9~18小时。

水由沉淀池进入滤池，滤池是一个立式水池，其断面面积为20~40平方公尺。在滤池中，水通过厚约0.7公尺的砂层。过滤后的水仍含有一定数量的细菌。因此饮用水上水道在沉淀和过滤后仍需经过消毒，主要是用氯化法来消毒，以微量的氯投入水中杀死细菌。生产用水不需净化或只经部分净化，通常是在沉淀池中沉淀。

有时，生产用水（例如用于锅炉设备的水）必须加以软化，亦即除去溶解在水中的钙盐和镁盐，这些盐类在锅炉中能造成有害的水垢。水的软化是用化学方法进行的。

在地下水源供水时，通常不需经过净化处理。

净化后的水，由净水构筑物通向清水池。清水池的功用是储存后备水。居民对生活饮用水的需要，在一昼夜间是不均匀的：在某时（例如夜间）用水量极微小，而在早晨用水量就大大地增加。净水构筑物在昼夜间平稳地工作，使水保持常量地流入清水池。如此，当用水量少时，水在清水池中储存起来，以保证需水量增加时水的供应。此外，清水池还储存有发生火灾时需要的后备水。

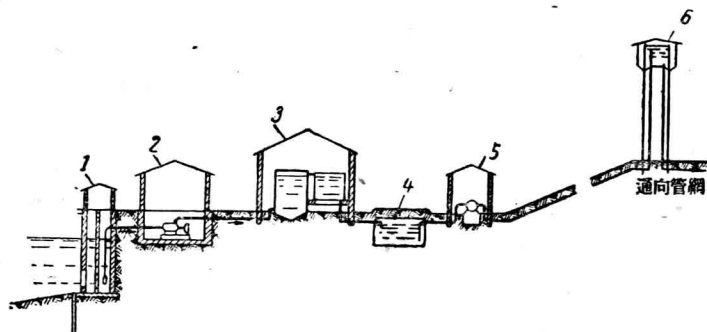


图1 给水系统布置简图

1—取水处；2—第一水泵站；3—净水站；4—清水蓄水池；5—第二水泵站；6—水塔

用水泵将水由蓄水池送至水塔，水即由水塔进入管网。在个别情况下，清水池修建在大大高出用水城市或企业的地区，水即可由清水池以自流式流入管网。

生活饮用水上水道布置简图如图1所示。

3. 上水管网

水沿上水道线路送到各用户处。由一构筑物通往另一构筑物（例如，由取水构筑物至净水构筑物，或由清水池至水塔），水流所沿线路称为输水管。

输水管用钢管或铸铁管敷设，近来也用钢筋混凝土管敷设。

为了保证在发生事故时仍能不断供水，输水管敷设为两条或两条以上的平行线路（管道），在平行线路间有几处连通。通常，

水不由輸水管直接通向用戶。

水沿配水管網通向各個用戶(車間、房屋)。配水管網敷設成一些互相連通的環狀網路(圖2)。環狀管網保證:即使在管網損壞時,也能把水不斷地供給用戶。

把水引入內部上水道的管綫,應和配水管網連接。配水管網上同時設有消防龍頭(消火栓),在救火時水即由此处引向消防水龍帶。有時,在外部管網尚設有取水龍頭(水鶴)。

上水道管中的水永遠處於壓力(水頭)作用下,以便在房屋和工業車間中最高處仍能供水。根據放水點的高度、地形及其他條件,配水管網中的壓力可為2~10大氣壓。在輸水管中,根據其長度和給水高度,壓力可高於10大氣壓。此处的1大氣壓是指在管壁上每平方公分有1公斤的壓力,這壓力即相當於約10公尺高水柱的壓力。在管網中,如有1大氣壓的壓力,水即可上升到約10公尺的高度。上水管網內的壓力是由於水塔把水通向管網或用水泵工作而產生的。

上水道配水管網用鑄鐵管或石棉水泥管敷設,很少用鋼管敷設。

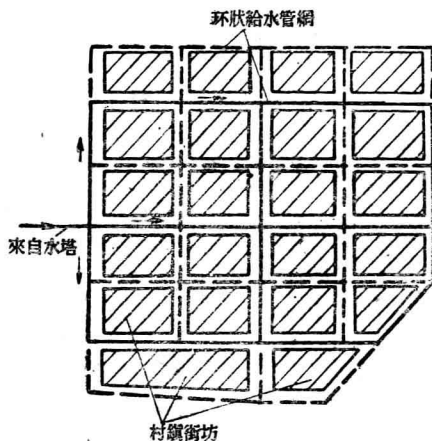


圖2 環狀給水配水管網路圖

二、下水道網和構築物

在城市、居民區和生產企業中生成各種廢物和污物。廢物中含有由植物和動物生成的物質,稱為有機物,這種物質是有害人體健康的。因為,有機物腐爛時可使土壤、水、空氣染有病菌,

再傳染給人，所以及時排除廢物是一項很重要的任務。固體廢物（垃圾）可運到城外或工業企業境內，或在特種爐中焚化。收集和排除液體廢物（污水）的最完備的方法，是用下水道排出。

下水道由排送污水的管网和必要時在其中進行污水淨化的構築物組成。污水淨化後即排入各種水系（河、海等）。

除污水外，還必須自工業企業或城市境內排出雨水。

1. 排水系統的概念

根據水源種類，污水可分為下列三類：1）生活糞便污水，2）生產污水，3）天然污水，即雨水或溶雪水。

排水系統可修建成一個總的系統（即用它來排出各種污水），或為排出每種污水而各自建立系統。根據此原則，排水系統可分為：1）分流制，2）半分流制，3）合流制。

分流制下水道需修建管网及構築物的獨立系統：一條排出生活糞便污水，另一條排出天然污水。此外，尚可敷設排出生產污水的專用管网。有時，生產污水也可以排入排出生活糞便污水或天然污水的管网。

在分流制系統中淨化構築物較小，因為天然污水不需淨化即可排入水系；分流制的下水道系統可以逐漸修建，首先建立排出最污穢的生活糞便污水的管网。

半分流制下水道由分設的管网組成，以分別排除天然污水和生活糞便污水。在兩網路間建有連接井，最初一部分較脏的雨水，經過此井自動流入生活糞便下水道干管中，然後流入淨化構築物。因為在半分流制下水道中；最初的最脏的雨水流入水系時已經過淨化，所以水系被污染程度比分流制要小些。

合流制下水道，所有污水都流入總的下水道網，所以管道斷面很大，這就會提高建築設備的造價，並且使下水道管理複雜化。

最常修建的是分流制下水道。

2. 下水道網

污水自房屋及車間內部管网流入庭院或工厂管网。在城市中，污水由庭院管网流入街道管网，再由街道管网进入下水道干管，城市內各分区的污水都流集于此。污水由集水干管流入总干管，然后流入淨化构筑物。

排除天然水的管网称为雨水下水道。雨水經過專門的雨水斗自地面排水沟管流入雨水下水道。

图3所示为城市下水道网布置簡图。街道管网和干管的配置，要依照下水道敷設地区的地形和淨化构筑物的位置等来决定。

在下水道网中，污水以自流式流动。污水在管网內的流速要大到足能使水中所含固体成分（砂、灰渣、紙、破布等）随污水带走，而不致在管中某处沉积下来。对于直径不到500公厘的管子，污水的最小流速为0.7公尺/秒。

为了保証污水的必要流速，下水道綫路应成坡度由高到低敷設。直径125公厘的管道的最小允許坡度为0.01。0.01的坡度是指：每100公尺长的下水道管底标高下降1公尺。直径150公厘的管网敷設成坡度不小于 $0.008\left(\frac{1}{125}\right)$ ，而直径200公厘的管网——坡度不小于 $0.005\left(\frac{1}{200}\right)$ 。

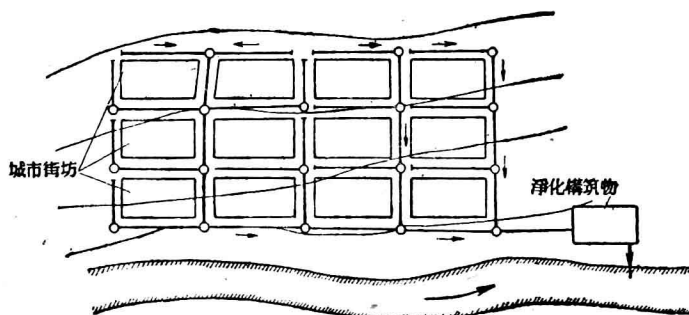


图3 城市下水道网略图

下水道网最常使用陶質管、混凝土管和鋼筋混凝土管来敷設，很少用石棉水泥管来敷設。庭院管网和街道管网連接處、街道管网和干管連接處以及下水道网轉弯處均設檢查井。关于檢查井的詳細叙述見本書99頁——102頁。

3. 污水淨化的概念

污水是被各种物質弄脏的水，这些物質在水中处于溶解状态或成为悬浮顆粒；另外，污水中还含有大量細菌。

沒有經過淨化处理的污水会染污水系，降低水質，并使水带有細菌。因此，未淨化的污水不可以排入水系。

現有的污水淨化方法可以除去水中的一切污垢。但是污水并不是永远需要完全淨化。

污水淨化的方法要根据污水的性質及污染程度和容納污水的水系种类而定。例如，排入深水河流的污水，可比排入淺水河流的污水少加淨化。

根据污水排入水系以前需要淨化的程度，采用下列淨化方法中的一种：机械处理法、生物处理法、化学处理法。

用机械处理法淨化，可以除去污水中非溶解状态的（悬浮的）廢物；为此，应使污水通过拦污柵、沉砂池、沉淀池等。拦污柵設在污水沟道的橫截面上，它可以拦住較大的污物（破布、紙等）。沉砂池的用途是除去污水中夹带的砂粒。沉砂池是一个立式或臥式的水池，污水以緩慢的速度流經此池，其时，砂和其他較重顆粒即沉于池底。污水流經沉砂池的时间約为20~30秒。

沉淀池的作用是除去污水中細小的固体顆粒，这些顆粒都沒有被拦污柵和沉砂池阻擋住。污水在沉淀池中約停留1~1.5小时。在机械淨化后，污水較明淨起来，但其中仍留有小粒污垢，尤其是还留有溶解状态的污垢和細菌。特別危險的是由动植物生成的有机物質。如果在机械淨化以后，容許將污水排入水系，則污水在以氯消毒后即可洩出，不再經其他淨化步驟。若用生物处理法淨化污水，則在污水通过沉淀池后，再于生物滤池或曝气池中加

以淨化。

生物滤池是一高約2公尺的水池，池內装满各种大小的滤渣（或碎石），下面顆粒較大，而上面較小。污水由池子的上方放入，通过整个滤渣层，在滤渣表面形成一层薄膜，其中含有大量細菌。这些細菌作用于粘附在薄膜面上的有机物質，即能淨化污水，因为在此滤池中的淨化过程是靠細菌的生化来进行的，所以此种淨化法称为生物处理法。

曝气池是一断面为矩形的水池，长100余公尺，寬和深2~5公尺。机械淨化后較明淨的污水緩慢地流过此池。在污水中加入所謂活性污泥（即沉淀池中的沉淀物，其中含有大量細菌）再以空气吹入污水和活性污泥的混合液。泥中細菌可以改造有机物質，而空气则可加速此过程。

在通过生物滤池或曝气池以后，污水再进入另一沉淀池，此池称为第二沉淀池；在此池中污水中混杂的活性污泥層会沉淀下来。

因为污水淨化后还不能清除全部細菌，其中尚可能含有病原菌，所以污水在洩入水系前还要經過氯化消毒。

有时在机械淨化后将污水放入过滤田。污水在此处渗过土壤空隙，并在日光、空气和土中細菌的作用下而得到淨化。

因为污水中含有很多可作为有价值的植物肥料（氮、磷、鉀）的物質，所以它可以利用来灌溉农作物，主要是灌溉蔬菜和果树等。在这种情况下，开辟一特殊地段，称为灌溉田。把污水放入田中，再流經分水渠道，分配到畦沟中。蔬菜生长在沟間壟上。植物不可直接接触污水。污水放入灌溉田之前，要經沉淀池澄清。

化学处理法主要是用来淨化溶有有害物質（酸、碱）的生产污水。

化学法淨化是在污水中加入特种化学物質，或把不同性質的污水（酸性、碱性）混合起来等等。

三、外部管网的敷設条件

上水道外部管网敷設的深度須能使管中的水在冬季不致冻结，在夏季不被灼热。为了使其在冬季不致冻结，上水管道的敷設深度，在苏联中部可采取 2~2.5 公尺（按自地面到管頂計算）。在南方，敷設深度要配置得使水不受日光及外部空气作用而过热，因为受热的水会失去飲用价值。

当上水管綫埋設深度不大时，應該同时考虑使管道免受拖拉机、汽車及其他交通工具的损坏。水管的埋設深度越淺，损坏的危險性則越大。管道敷設的最小深度（由地面到管頂）應該在 1 公尺左右。

下水道网按一定的坡度敷設。如果某段管道的坡度大于地面的坡度，則由該段上方到下方管道敷設深度逐漸增加。因此，下水道网常具有比上水管网較大的深度。下水道管埋設的深度在 1.5~2 公尺到 7~8 公尺之間。

上下水道管埋設深度小于 7~8 公尺者，敷設在开口沟槽內，如果深度更大，則須用地下方法在隧道中敷設（图 4）。近年来，

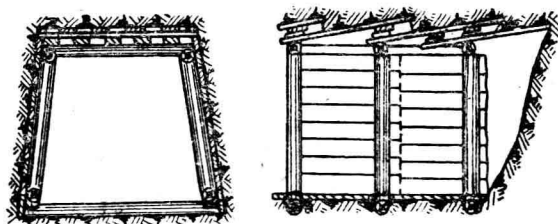


图4 敷設上水道管的隧道

有成效地使用了新的地下敷設法，可以不挖沟槽而进行工作。这类方法有护板法、水平压入法（頂穿法）、钻进法（用于較短地段）等等。

护板法是在地下移动护板来修建隧道，在用此法修建成的隧道內可以敷設下水道管或上水道管。