

成都工學院圖書館 344784

基本館藏

H. O. 費多羅夫主編

给水排水工程设计手册



中国工业出版社

給水排水工程設計手冊

Н. Ф. 費多羅夫主編
建筑工程部給水排水設計院译

中国工业出版社

本設計手冊包括有設計外部給水排水管网和淨化构筑物所需的基本資料，并根据苏联現行标准及技術規范，对布置方案、結構、計算方法以及标准方案进行了研究。

本設計手冊供給水排水工程方面的設計人員和专业人員使用。

本手冊由建筑工程部給水排水設計院王文聰、王明、刘乃奇、向邦元、李莉、邢福貴、林連魁、馬兆品、陈守治、常連貴、謝志彬翻譯，由邢福貴、陈守治校閱。

編 者

Е. З. 阿格拉諾尼克	А. Н. 別洛夫	А. М. 格拉德科夫
С. А. 格魯斯金	Л. В. 依万諾夫	Е. В. 李普金
Г. Н. 尼基福洛夫	И. Б. 別先松	Е. А. 普列盖尔
Я. Н. 彼托夫	Е. З. 罗赫欽	Н. Ф. 費多罗夫
Р. Б. 施瓦尔茨	Г. Г. 希果林	С. М. 希弗林

审 閱 者

И. В. 波普魯金工程师 К. Ф. 卡茨工程师

Н. Ф. ФЕДОРОВ

СПРАВОЧНИК ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ

И КАНАЛИЗАЦИИ

ГОССТРОИЗДАТ

Ленинград—1960—Москва

* * *

給水排水工程設計手冊

建筑工程部給水排水設計院译

*

建筑工程部編輯部編輯 (北京西郊百万庄)

中国工业出版社出版 (北京佟麟閣路丙 10 号)

(北京市書刊出版事业許可証出字第 110 号)

北京市印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 787×1092 1/32·印张 13 3/4·字数 394,000

1963年 8 月北京第一版·1963年 8 月北京第一次印刷

印数 0001—2,900·定价 (10—7) 1.90 元

*

統一書号: 15165·2096(建工-284)

目 录

第一篇 給水工程

第 一 章 概 論	1
1. 給水系統和布置方案	1
2. 居民区用水定額和变化系数	5
3. 生产需要的单位用水量	7
4. 設計用水量和用水情况	10
5. 管网的自由水头	12
6. 外部消防用水量	12
7. 給水水源的評价及其卫生防护	14
第 二 章 地面水源取水构筑物	16
8. 取水口位置的选择	16
9. 取水构筑物的主要型式及其使用范围	16
10. 自流管和虹吸管	21
11. 岸边进水井	22
12. 格栅和格网	22
13. 防御深冰的措施	27
14. 斗槽式取水构筑物	28
第 三 章 地下水取水构筑物	30
15. 管井	30
16. 大口井	39
17. 水平取水构筑物	41
18. 渗透式取水构筑物	45

第 四 章 水泵和水泵站	47
19. 揚水設備及其参数	47
20. 叶輪泵	47
21. 叶輪泵的主要技术数据	54
22. 容积水泵和其它揚水設備	57
23. 水泵使用情况概述	85
24. 給水泵站設計概述	103
25. 生产給水泵站的設計特点	111
第 五 章 給水管网	115
26. 居民区給水管网及其計算	115
27. 給水管网的設備及附属构筑物	121
28. 工业企业管网	122
29. 給水管及其連接	130
30. 埋管深度	153
31. 給水管网上的窰井	153
第 六 章 附件	157
32. 驱动閘門	157
33. 閘板	166
34. 单向閘	167
35. 安全閘	171
36. 消火栓	172
37. 配水龙头	173
38. 各种配件	173
39. 伸縮接头	174
第 七 章 水质的改善	175
40. 水的性质和水质	175
41. 改善水质的过程和方法	177
42. 水的化学处理方法	216
第 八 章 水池和水塔	232

43. 調节和貯备水池的容积計算	232
44. 蓄水池和水塔的結構	233
45. 生产用水的水塔和蓄水池	236
第九章 生产循环水的冷却装置	238
46. 冷却池	238
47. 噴水設備	240
48. 冷却塔	245
49. 水量損失	251

第二篇 排水工程

第十章 概論	259
50. 排水系統	259
51. 排水系統布置方案	259
52. 生活粪便管网設計流量計算	260
53. 生产污水排入城市管网的条件	263
第十一章 排水管网	265
54. 水力計算	265
55. 管网設備	272
56. 跌水設備及其計算	281
57. 倒虹吸管、穿越管及其他管网构筑物	286
58. 局部損失計算	287
59. 管网埋設深度	288
60. 工业企业厂内管网設備的特点	289
第十二章 污水泵站	292
61. 泵站用途及其布置形式	292
62. 水泵和电动机	293
63. 格栅和破碎机	299
64. 集水池的容积及水泵的抽水量	301
65. 泵站設備	303

第十三章 雨水管渠	305
66. 明設和暗設雨水管網	305
67. 雨水設計水量的確定	305
68. 雨水管網的計算方法	321
69. 雨水管網設計	321
70. 雨水逕流調節	326
71. 雨水管網結構特點	327
十四章 合流制排水系統	328
72. 採用合流制排水系統的条件	328
73. 管網定綫的特點及設計定額	328
74. 管網水力計算的特點	330
75. 管網附件及構築物的特點	331
第十五章 處理構築物	335
76. 處理概論	335
77. 污水的機械處理。去除大顆粒雜質和油脂的構築物	345
78. 沉淀池	351
79. 污泥處理構築物	372
80. 污水的天然生物處理	381
81. 污水的人工生物處理	381
82. 合流制排水系統處理構築物的設計特點	393
83. 污水消毒	395
84. 污水排入水體的出水口	396
85. 處理構築物的量水設備	396
86. 各種污水處理方法的效率	396
87. 處理廠所需面積	397
88. 處理構築物中的水頭損失	397

第三篇 技術經濟指標

第十六章 技術經濟指標	399
-------------------	-----

89. 建筑造价	399
90. 自来水的成本及排水費用	414
91. 选择設計方案的技术經濟計算	417
附录	419
参考文献	423

第一篇 給水工程

第一章 概 論

1. 給水系統和布置方案

数种給水构筑物的綜合称为給水系統（图1），其中包括：1)取水构筑物；2)水泵站；3)淨化构筑物；4)調节水池；5)輸水管道和配水管网。有些給水系統中可以不設上述某些构筑物。

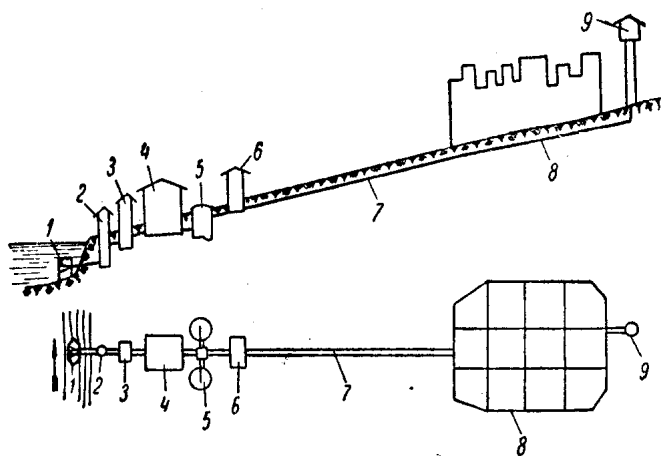


图 1 由露天水源（河流）取水的給水系統

- 1—进水口；2—岸边井；3—一級泵站；4—淨化站；
5—清水池；6—二級泵站；7—輸水管道；8—配水管网；
9—水塔。

按水源种类，給水系統分为地面水源的（河流、湖泊、水庫、海），地下水源的（潜水、泉水、自流水）和混合水源的（地面水和地下水）三种类型。

按送水方式，給水系統可分为机械送水的，重力送水的和混合送水的（机械送水和重力送水）三种类型。

按用途，給水系統分为生活飲用水的、生产用水的（供給生产工艺用水）和消防用水的。在城市和居住区中，通常設置統一的生活消防給水系統。

在工业企业的一般給水布置方案中，采用下列系統：

1. 单独系統。用途不同的給水管道分別敷設，謂之单独系統，如生活飲用系統、生产系統和消防系統。

2. 联合系統。用途不同的某些給水管道合併成一条管道，謂之联合系統。合併管道可能有下列几种形式：

- 1) 采用单独的生产給水管道，生活飲用水管道与消防用水管道合併；
- 2) 采用单独的生活飲用水管道，生产用水管道与消防用水管道合併；
- 3) 采用单独的消防用水管道，生活飲用水与生产用水管道合併。

3. 統一系統。所有不同用途的給水管道合併成一条管道，謂之統一系統。

給水系統的选择，应以技术經濟比較为依据，并应考虑下列各点：

- 1) 适应不同需要的用水量值；
- 2) 用水戶进口处所需的自由水头；
- 3) 各用水戶提出的水质要求；
- 4) 某些用水戶的分散程度及管网长度；
- 5) 工业企业防火等級；
- 6) 当地条件（水源、地形及其它）。

生产給水系統本身还可分为：

- 1) 将废水直接排入下水道的直流系統；
- 2) 废水重复（循序）使用，而后再排入下水道的直流系統；
- 3) 水在噴水冷却池和冷却塔中人工冷却，或不冷却但經沉淀的循环

系統；

4) 在冷却池中自然冷却的循环系統；

5) 部分循环的混合系統。

究竟采用哪一种生产給水系統，应考虑下列因素：

1) 各車間的用水特性和用水量；

2) 給水水源的規模及其特性（地下水、地面水、水质、四季的溫度情况等）；

3) 給水水源与工业厂址的距离，工业厂址与給水水源地的高程关系。例如，当工业厂址距离水源 3—5 公里或泵站水泵揚程大于 25—30 米时，采用循环系統供水可能是經濟的；

4) 生产污水不經处理（需要很大費用）不能排入公共水体；

5) 当地的气候条件。

循环和重复利用的生产給水管的布置方案实例见图 2 和图 3。

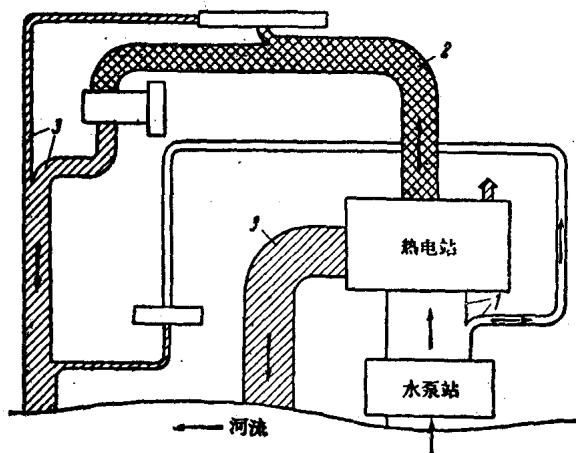


图 2 重复利用生产給水系統示意图

1—原水（河水）；2—重复用水；3—排至下水道的废水

对生产給水系統的特殊要求。对于工业企业各車間或个别机組中断供水，甚至暫時間断，均会引起生产停顿和机組发生事故。尤其是热車間的

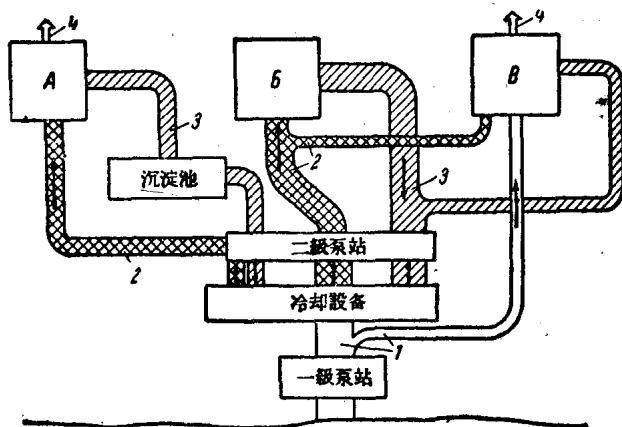


图 3 循环生产给水系统示意图

A, B, B—用水车间;

1—原水 (河水); 2—冷却水; 3—用过的水;

4—排至下水道的废水

用水, 因系供高温工艺过程 (熔炼金属的炉子) 冷却使用, 故供水系统间断更是危险的。

为保证生产给水系统正常工作, 在设计给水构筑物时, 必须考虑本设计手册以下各章中所述的各项特殊要求。

给水排水工程设计。设计一般按两阶段或三阶段进行。在第一种情况下, 编制初步设计 (包括概算) 和施工图 (包括施工预算); 在第二种情况下, 编制初步设计 (包括概算)、技术设计 (包括预算) 和施工图 (包括施工预算)。在广泛地采用标准方案和标准设计时, 可进行两阶段设计。设计必须有勘测资料: 地形、地质、水文地质和水文资料。

在编制初步设计时, 设计单位必须就一切有关问题征得各部及主管部门、各经济区的国民经济委员会或地方机关的同意:

1) 在选厂、修建取水构筑物、处理和排放污水等方面, 应取得地方苏维埃的同意;

2) 在通航河道上布置取水构筑物时, 应取得内河航运部或海运部的同意;

3) 在排放含有害物质的工业污水时, 应取得经济区国民经济委员会鱼产保护、繁殖和渔业调整国家监督机关的地方组织的同意;

4) 如果所设计的构筑物与已有的构筑物相接时, 则应取得有关企业的同意。

所有协议均按现行办法[1]办理。设计和预算应按苏联部长会议的决议[1]所规定的程序批准。

2. 居民区用水定额和变化系数

居民区用水定额根据建筑物卫生技术设备情况采用, 见表1[2]。

居民区生活饮用水定额和用水变化系数

表 1

建筑物卫生技术设备情况	每人用水量(升/昼夜)		小时用水 变化系数
	年平均	最大日	
室内有上水道、下水道和集中热水供应	160—210	185—240	1.25—1.15
室内有上水道、下水道并设有煤气热水装置的浴盆	140—170	160—190	1.3—1.2
室内有上水道、下水道并设有木柴热水装置的浴盆	85—120	100—140	1.4—1.25
室内有上水道、下水道、没有浴盆、但有煤气设施	65—110	80—130	1.5—1.3
室内有上水道、下水道、没有浴盆	50—90	65—110	1.6—1.4
街道配水栓供水	—	40—60	2.0—1.6

定额中考虑了住宅和公共建筑(澡堂、洗衣店、医院等)的用水量。其中不包括街道和绿地洒水, 这项用水量是根据路面类型和当地气候条件, 采用1.5—4升/平方米/昼夜。在确定居民用水定额时, 应按居民区规划设计资料考虑给水系统的分期建设问题。生产企业的生活饮用水定额采用:

冷车间 25升/人/班, $K_{\text{unc}}=3$

热车间 35升/人/班, $K_{\text{unc}}=2.5$

生产車間中，每一淋浴蓮蓬头用水定額采用500升/小时，水溫为37°。
每班后使用淋浴的計算時間采用45分钟。蓮蓬头数量根据生产过程分組最

住宅和公共建筑物用水定額及用水变化系数 表 2
(按建筑法規及其它資料)

用 戶	单 位	最大用水定額 (升)	小时变化 系 数
单元式住宅，有上下水道、沒有浴盆 同上，有煤氣設施	每人每昼夜 每人每昼夜	60—100 75—120	2 1.9
单元式住宅，有上下水道、浴盆和木 柴热水裝置	每人每昼夜	90—130	1.8
单元式住宅，有上下水道、浴盆和煤 氣設施	每人每昼夜	150—175	1.7
单元式住宅，有上下水道、浴盆和集 中热水供应	每人每昼夜	175—225	1.6
澡堂（沒有池塘）	每一 顧 客	125—180	1
机械化洗衣店	每公斤干衣服	60—90	1
非机械化洗衣店	每公斤干衣服	40	1
一般医院（沒有水疗設備）	每一 床 位	175—250	2.5
門診所	每一 患 者	15	1
幼儿园（沒有淋浴室）	每个小孩每昼夜	75	3
有淋浴室的幼儿园、托儿所	每个小孩每昼夜	100	3
沒有淋浴室的宿舍	每人每昼夜	50—75	2.5
有淋浴室的宿舍	每人每昼夜	75—100	2.5
有公共浴室的旅館	每人每昼夜	100—120	2.5
个别房間有浴盆(25%)的旅館	每人每昼夜	200—250	1.7
所有房間都有浴盆的旅館	每人每昼夜	250—350	1.5
食堂和飯店	每一 食 客	18—25	1.5
公共建築物：			
1)行政机关	每一工作人員	6—15	2
2)电影院、俱乐部	每一 观 众	3—5	2
3)学校	每一 学 生	15—20	2
4)供服务人員使用的公共房屋（补 充 1)、2)和 3)项中)	每 人 每 班	25	2

大班每一个莲蓬头使用的人数计算。生产过程的卫生特性按标准 H-101-54 附件 7 采用 (见本手册表 105)。

各种住宅、公共建筑及其它建筑物的用水定额和变化系数列于表 2 [2, 3]。该用水定额和变化系数已包括在一般用水定额 (表 1) 中。

3. 生产需要的单位用水量

单位产品所需水量或称单位用水量, 取决于各种生产的工艺过程, 设备和仪表的类型, 以及水温 (供机器冷却用时)。对某些生产, 这些数值变化范围很大。

根据一些设计院的定额资料, 以及文献资料, 将某些工业部门生产需要的概略单位用水量列于表 3。表中所列单位用水量应视为平均值, 在每一具体情况下, 应根据生产工艺过程和所安装设备的型式修正。

生产需要的单位用水量

表 3

用 户 名 称	计 量 单 位	单位用水量 (米 ³)	附 註
I 热电站和动力站			
冷凝器 ($n=60$)、空气和油冷却	1000 瓩·小时	160—400	下限用水量适用于较大的电站直流供水时加一个考虑冬季用水量减少的季节系数 0.6—0.7
水力除灰	1 吨 灰	5—10	
热电站锅炉补给	1000 瓩	3—5	
蒸气锅炉	每 1 公斤蒸汽	0.0012	
同 上	每平方米加 热表面·小时	0.015—0.03	
锅驼机 (无冷凝汽化)	每马力·小时	0.01—0.02	
内燃机	每马力·小时	0.015—0.04	
煤油机 (直流供水)	每马力·小时	0.03—0.05	
离心式空气压缩机	每马力·小时	0.025—0.04	
同 上	1 米 ³ 空气	0.005—0.01	
电力机车和自动运输车	每辆每班	0.012—0.015	

(續)

用 戶 名 稱	計 量 單 位	單位用水量 (米 ³)	附 註
II 煤矿, 选煤場			
采煤 (空气压缩机、鍋炉、空調)	1吨煤	0.2—0.5	
选煤 (选煤深度1.3—0.5毫米)	每选1吨煤	0.3—0.7	选煤循环系統补充新水
用槽輸送煤, 煤块尺寸10—50毫米	每吨煤	1.5—2	循环水
同上, 煤块尺寸 80—125 毫米	"	2.5—3	循环水
III 黑色冶金			
高 炉 車 間			
湿潤炉料	每吨鑄鉄	0.5	
高炉冷却器冷却	每吨鑄鉄	24—42	循环用水損失为1—2%; 下限的水量适用于容积1386立方米的高炉, 上限适用于200立方米的高炉
炉渣粒化	每吨鑄鉄	1—1.25	
鑄錠机 (冷却)	每吨鑄鉄	1.3	
煤气洗滌	1000立方米煤气	5	
平 炉 車 間			
用煤气加热的平炉	1吨鋼	13—43	循环用水損失为2—3%; 下限水量适用于容积300立方米的平炉, 上限适用于35—50立方米的平炉
用重油加热的平炉	1吨鋼	8—10	
电炉炼鋼車間和鉄合金車間	1吨鋼或鉄合金	15—25	循环用水損失 3%
軋 鋼 車 間			
鋼坯軋机和大型軋鋼机	每軋1吨	5—7	循环用水損失 5%
中型軋鋼机	"	16	
小型軋鋼机	"	22	

(續)

用 戶 名 称	計 量 单 位	单位用水量 (米 ³)	附 註
焦化厂(全厂总用水量)	每吨全焦	13	新鮮水循环 1.8 米 ³ /吨
总单位用水量, 包括炼鉄	每吨鑄鉄	175	循环用水損失 5%
制 管 厂			
軋管車間 (包括加热炉)	每吨成品	9—16—25	循环用水損失 5%
焊管車間	〃	3—7	
鑄管生产	每吨管子	1—15	
机器制造車間			
鑄造車間:			
鑄 鉄	每吨鑄件	2—3	
鑄 鋼	〃	6—20	
鑄 銅	〃	2—3	
鍛工車間	每吨鍛件	1—4	
机械及工具車間	每吨成品	0.5—5	
热处理車間	〃	2.5—3.5	

IV 建 筑 工 业

土 方 工 程			
在砂土、粘土和硬质土壤中 工作的掘土机	每掘 1 米 ³	0.01—0.06	
挖泥船和抓斗挖泥机	1 馬力·小时	0.004	
1 吨汽錘	每台每班 (8 小时)	1.2—1.6	
水力打桩	每一喷嘴/分	0.4—1.25	水柱压力 6—10 大气压
石方工程和抹灰工程			
用水泥砂浆和石灰砂浆砌砖	1000块砖	0.09—0.21	
用水泥砂浆砌毛石	1 米 ³ 砌体	0.10—0.15	
湿 砖	1000块砖	0.2—0.25	
抹灰 (包括調制灰浆)	米 ²	0.03—0.04	
混凝土及鋼筋混凝土工程			