

29388

128405

橡膠工業設計實用手冊

86.63
HG X

第十冊

庫本

供水排水設計

化學工業部橡膠工業研究設計院 編

廣州鐵道學院

圖書之章

化學工業出版社

為了滿足各地橡膠工業建廠的需要，幫助地方設計人員系統地掌握工廠設計知識，橡膠工業研究設計院編寫了一部橡膠工廠設計實用手冊。這部手冊將分11冊陸續出版，這是其中的第十冊。

本書主要介紹了橡膠工廠供水排水的設計程序及要求，有些數據參考有關資料匯編而成，對各地新建廠有關供水排水的設計工作有實際參考的價值。

本書可供各省、市化工部門及橡膠工廠的設計人員閱讀，亦可作為高、中等技術院校在研究橡膠設計方面的參考資料。

橡膠工廠設計實用手冊

第十冊

供水排水設計

化學工業部橡膠工業研究設計院編

化學工業出版社出版 北京安定門外和平北路

北京市書刊出版業營業許可証出字第092號

化學工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

開本：850×1168公厘1/32 1959年4月第1版

印張：3

1959年4月第1版第1次印刷

字數：61千字

印數：1—2300

統一書號：15063·0451

定 價：(10)0.5

H4X

橡胶工厂設計实用手册

第十册

供水排水設計

化学工业部橡胶工业研究設計院 編

化学工业出版社

目 录

序	3
第一章 橡胶企业供排水的特点	5
第二章 橡胶企业供排水的要求及深度	7
第一节 簡明初步設計	7
第二节 施工图	7
第三节 供排水簡明初步設計的技术要求	8
第三章 水源选择設計	13
第一节 橡胶企业給水水源选择	13
第二节 地下水水源的选择	13
第三节 地面水源选择	22
第四章 水泵站、水塔及水池設計	44
第一节 橡胶工厂水泵站分类	44
第二节 水泵选择及管路計算	44
第三节 水泵站的型式及布置原則	48
第四节 水泵站电量的估算	48
第五节 各种水池容积計算	49
第五章 室外上下水管道設計	50
第一节 設計上水道管綫的設計条件	50
第二节 上水管綫水力計算	51
第三节 設計下水道管綫的技术条件	54
第四节 下水管綫水力計算	56
第五节 橡胶企业一般排水情况	61
第六章 冷却系統設計	62
第一节 概論	62
第二节 噴射式冷却池	63
第三节 冷却塔	69
第七章 消防設計	80
第一节 消防等級及消防系統选择	80
第二节 可以不設水消防的建築	81
第三节 消防設備及外部消火管路水压計算	81
附录: 基础資料及指标消耗定額	83

序

今年以来，在总路线的光辉照耀下，橡胶工业和其他化学工业一样，本着“保证骨干，大搞土法小型，准备尖端”的发展方针，正在遍地开花，飞速地发展。

新的发展形势给橡胶工厂设计带来了严重而光荣的任务，跃进后的设计任务较跃进前大约增长到八倍以上。虽然提供和推广了多种定型设计、土法生产资料和活板设计法，从而加快了设计进度，节约了劳动力，但仍然不能适应当前大跃进的需要。

由于各地厂址、气候、城市规划以及技术水平等建厂条件的不同，设计工作必需了解和搜集现场资料，以使设计切合实际。所以，因地制宜的工作量相当大；又加以各厂建设进度大多齐头并进，来势很猛，我院力量单薄，如何及时地满足各地建厂的施工要求，确是一大难题。如果各地的兄弟设计部门、各个橡胶企业和学校能够分担设计任务，分工协作，必然会大大地加速设计速度。因此，把设计工作迅速地在全国各地开花普及，做到就地设计，就地办厂，是解决设计不能及时满足施工要求的一项有效措施。

“橡胶工厂设计实用手册”的任务就是介绍橡胶工厂设计的全套技术资料，系统地提供各种设计指标、定额、技术标准和其他有关数据，促进设计技术为大众所掌握，把设计通俗化。为了容易普及，在编写方法上以实用为主，理论的阐述为辅，并列入了许多图表，以便使各种数据均可由图表和曲线求得，而可省掉繁复的计算。这部手册可供橡胶及其他有关工业的研究设计人员和生产技术人员以及管理人员应用和参考，并可以作为有关高、中等技术院校教学的参考资料。

这部手册是将几年来在橡胶工厂设计方面学习和摸索到的一点工作经验，加以整理总结，并参照有关文献汇编而成；并以整体设计为主题，按不同设计专业，分编为十一册出版。

第一册 橡胶工业企业技术经济指标；

第二册 工艺设计；

第三册 机械化运输设计；

第四册 生产自动控制設計；

第五册 車間动力設計；

第六册 車間工业管道設計；

第七册 总平面与土建設計；

第八册 供热設計；

第九册 供电設計；

第十册 供水排水設計；

第十一册 供暖通风設計；

各册的主要內容可綜合如下：

1. 各专业設計的步驟、方法和一般知識；
2. 各专业設計的实用图表，数据和計算方法；
3. 各类設備的性能介紹；
4. 各专业平、立面布置設計的介紹；
5. 大中小型（包括土法）各类橡胶企业的建厂技术經濟指标。

由于我們的技术能力和业务水平所限，加之時間仓促，資料搜集不齊，审核亦欠周密，因此錯誤必多。我們热烈地希望各地讀者随时提出珍貴意見，以便修正，使其臻臻完善。

化学工业部橡胶工业研究設計院

1958年9月

第一章 橡膠企业供排水的特点

一、橡膠企业的供水，可分为机台用冷却水、动力工段用水、輔助部分供水、生活淋浴用水及消防用水等。

1. **机台冷却用水** 橡膠在加工过程中，需要消耗很大的动力，其中一部分动力轉变为热能。为了防止这些热能妨碍生产产品的质量，因此多用水来冷却机台，使机械本身保持一定的温度。因为工艺生产过程与机台的特性等要求不同，冷却水多分为低温（ $12 \sim 14^{\circ}\text{C}$ ）冷却水及常温（ 25°C ）冷却水两种：

（1）**低温冷却水**：一般采用密閉式炼胶机进行炼胶时，由于产量較大且設備不易散温，要求使用低温水进行冷却。使用后水温升高 $2 \sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

（2）**常温冷却水**：当采用开放式炼胶机进行炼胶时，因开放式炼胶机能量較少，且散温較易，多采用常温冷却水进行冷却。此外，尚有热炼机及硫化罐等之冷却用水亦均使用常温水冷却。使用后水温升高 5°C 左右。（硫化罐冷却水排水温度 $50 \sim 90^{\circ}\text{C}$ ）

2. **动力工段用水** 可分为：高低压水补給水，水泵冷却水，空气压缩机冷却用水，热水循环用补給水等。水温一般要求为常温水，水质要求为一般工业用水。热水循环部分水质要求較高，一般因用水量很小，多由动力站考虑局部处理或用較洁之水来供应。

3. **輔助部門冷却水** 用水部門为蒸汽制冷之冷却水及汽油回收冷却用水两种。前者多与常温冷却水合为一个系統，后者水温要求 16°C 左右故多与低温冷却水合为一个系統供水。

4. **职工生活及淋浴用水** 生活淋浴飲用水多由市政自来水供应或由井水直接供应。便所用水則由常温冷却水供应。淋浴用水量一般按每人每班40公升計算，但对炭黑运搬工人及炼胶工人因工作环境較秽，每人按60公升計算。

5. **消防用水** 一般工厂占地面积均小于100公頃，按规范以一次火灾計算，室外消防用水量应根据建筑物的結構材料及生产等級与容积来决定，室内消防用水以5公升/秒計算。对較小之輔助車間厂房如机修車間、鍋炉房等可按消防规范规定不設室内消防。

二、在橡胶企业的生产过程中，各工序的用水情况是各不相同的，茲按主要生产过程的用水情况分述如下。

1. **倉庫用水** 一般仅考虑室内消防用水（应根据防火规范而設置）；

2. **准备工段** 它是橡胶企业用水量最大的工段。各厂采用的炼胶设备不同，有密闭式炼胶机或开放式炼胶机两种。采用密闭式炼胶机时，共用水温度要求較严，須采用低温水；采用开放式炼胶机时用水温度要求不高，可用常温水来冷却机台。同时也要考虑室内消防用水。

3. **压延工段** 工段中用水，主要是热炼机及压延机冷却輥筒冷却水。在設有 12°C 系統时，压延机冷却輥筒用 12°C 冷却水。只有 20°C 系統时，亦可用常温冷却水，压延机本身冷却水为常温冷却水。工段內应考虑室内消防。

4. **成型工段** 此工段系各种制品成型的工段，机台用水比較少，全部为常温水，工段內应考虑室内消防。

5. **硫化工段** 該工段的用水根据设备类型的不同，冷却水量相差很大，如輪胎厂采用硫化缶时与采用个体硫化机时用水量相差很多。冷却水是用来冷却已硫化好的輪胎及其他硫化制品，对水温的要求为常温水。对輪胎硫化罐的供水設計，应考虑供水的不平衡情况，目前已考虑由专設水泵及水池間断地供应以滿足硫化罐的用水，同时可以节省管路及常温水泵容量及投資。专用水泵的操作由硫化罐操作人員用电扭进行控制。其他杂品硫化罐及輪胎个体硫化机因用水比較少，所以不考虑单独供水。排水温度一般較高，約为 50°C 。工段內考虑室内消防。

6. **中心动力站** 它多半設在动力中心的准备車間或硫化車間附近，設備有空气压缩机，过热水泵，高低压水泵等，基本上可以看做为車間内部供水，水温为常温。过热水对水质要求較高，如对硬度及含氧量等由动力站内部处理。

7. **其他** 如汽油回收及蒸汽制冷用冷却水都各自成一独立系統，建立車間，其要求同前。

第二章 橡胶企业供排水的要求及深度

第一节 簡明初步設計

橡胶工业企业的供排水初步設計的应以簡洁的文字說明本企业的供排水方案在技术上的可能性与經济上的合理性。因此，在編制簡明初步設計时，必須明确了解下列情况：

1. 必須明确企业是新建还是扩建及产品种类产量以及对供排水的要求与特征；

2. 建厂地区的气象条件及水文地质条件(見附录)；

3. 对生产生活消防用水的质与量的要求；

4. 該地区的雨水計算資料；

5. 該地区的地下水源及地面水源的采用可能性。

根据以上情况，編制簡明初步設計，其中闡明下列各項事項：

1. 供排水的系統；

2. 选定供水的設備，建筑物及构筑物的型式面积，材料及数量；

3. 确定排水設備、建筑物及构筑物的型式面积、材料及数量；

4. 建筑的分期阶段；

5. 供排水的概算。

第二节 施工图

施工图主要依据批准的簡明初步設計来編制，对簡明初步設計作进一步的加工以滿足施工单位的要求。編制中应力求簡洁明了。施工图的比例要求如下：

1. 上下水道施工总图：比例要求 1:500~1:1000，并注明上下水井之编号标高及座标、管径、坡度、长度材料，并附管件安装示意图(視复杂程度决定上下水道与总图是否合在一起)。

2. 下水道断面图(根据情况决定，一般已不繪制)。

比例：水平方向 1:1000~1:500

縱 向 1:100~1:50

3. 对大孔性土壤地区的施工图，应根据大孔性土壤的施工要求进行設計；

4. 对出水口及构筑物必須繪制詳图或采用定型設計。

第三节 供排水簡明初步設計的技术要求

在編制簡明初步設計之前，首先需要蒐集气象、水文資料，工艺及輔助部門供排水的要求及有关資料。工艺及輔助部門經常根据自己的要求提出供排水之任务表(表1)。

× 車 間 供 排 水 任 務 表

表 2-1

序 号	車間及設 备名称	台 数	單位耗 水量 (4) 公尺 ³ /时	每日启动 时间	每日 水量	最大 小时 (7) 公尺 ³	平均 小时 (8) 公尺 ³	对水 質要求	水温	水压	排水污染情况 (含有杂质及化学成分)	排水 温度	备 注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)

注: (6) = (3) × (4) × (5)

(7) = (3) × (4)

(8) = $\frac{(3) \times (4) \times (5)}{24}$

根据各部门提出之任务表进行汇总, 編成下列各表:

(1) 按各車間溫度压力相同的情况分类別編制下表

表 2-2

序 号	供水名称	每日用 水量 (3)	最大 用水量 (4)	平均 用水量 (5)	每日回 收水量 (6)	最大 回收 量 (7)	平均 回收 量 (8)	每日排 出 水 量 (9)	最大 排水 量 (10)	平均 排水 量 (11)	备 注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)

工人生活用水：每人每班为25公升

淋浴用水定額：一般車間及職員每人每

人每次为60公升（准备車間工人及炭黑运搬工人）

計算時採用表(2-3)

职工生活用(污)水量表

表 2-3

[illegible]

續表 2-3

[illegible]

根据以各用水部分提出之供水任务，归纳如下之总表。供排水设备、构筑物的决定均以供水任务总表及表(2—2)表(2—3)为依据，供(排)水任务总表如下：

供(排)水任务总表(公尺³)

表 2—4

顺序	供水部门	日用量	最大时用量	平均时用量	日回水量	最大时回水量	平均时回水量	日排水量	最大时排水量	平均时排水量	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	12°C冷却水										
2.	20°C冷却水										
3.	动力用水										
4.	鍋爐用水										
5.	汽油回收										
6.	蒸汽制冷										
7.	职工生活										
8.	室内消防										
9.	室外消防										
10.											
11.											
12.											
总计											

茲将各部供排水要求及供排水的系统选择要点说明于下：

名称	水温	用水压力(公尺)
1. 12°C生产冷却水	12~14°C	30(密闭式炼胶机机台入口)
2. 20°C生产冷却水	20~30°C	30(机台入口)
3. 动力站用水	20~30°C	
4. 降温冷却用水	12~20°C	30(降温室入口处压力)
5. 汽油回收冷却水	12~20°C	20~30
6. 蒸汽制冷冷却水	20~30°C	20
7. 鍋爐用水		
8. 生活用水(淋浴、饮用)		
9. 消防用水	室外消防 { 低压 高压 室内消防	10 { 依据建筑物高度而定。

上列各项供水任务，为橡胶厂中最复杂的情况，不可能每个工厂都是具备上列项目，如一般厂不一定有降温冷却水及蒸汽制冷项目。

目，因此供水系統的选择需要結合当地气象水文資料，然后根据水温的要求不同，划分为低温 12°C 系統及常温 20°C 的冷却水系統，并将各項分別利用表(2—2)制成各系統的任务表，該表为該系統的设备选择及构筑物确定依据。供排水的系統可归納如下各类。

1. 当有充分地下水源，且水温終年能满足 12°C 冷却水的要求时，可以采用直流供水系統。 12°C 与 20°C 用水，鍋炉用水，消防用水，全部合为一个系統，用后排出，但应注意水质是否能符合飲用水标准，应根据化驗資料决定，或局部处理。

2. 在水温不能满足 12°C 生产水要求时，但又有充分的水源可以利用，則应采用 12°C 循环降温使用，其他部分及蒸汽制冷用冷却用水等采用直流供水系統用后排出。

3. 在水温及水量均不能满足需要时，則 20°C 系統及 12°C 系統均应采取尽量回收洁水部分循环降温后使用，(但应满足生产水温的要求)。其他如生活，鍋炉等要求較高之用水及上述循环部分的补给水可由城市自来水供应，或自行設法开辟水源解决。

(注) 在某些沿海地区利用淡水做为工业用水，因当地水源困难，是不易供給的，因此 12°C 及 20°C 冷却水需要回收重复使用的。但对蒸汽制冷用水，因水量較大，且系单独一个系統，因此可以考虑采用海水来做为蒸汽制冷用冷却水，在采用海水做为冷却水时应注意以下几点：

- (1) 海水腐蝕性大，管材及设备容易腐蝕。
- (2) 海水容易在设备及管材中生結海貝类之生物，堵塞管路，所以采用海水冷却时，应注意杀死微生物的消毒工作，藥物的用量依化驗决定。
- (3) 采用海水做为冷却水源时应当注意防止海藻类的进入水泵，发生停机事故，因此应加强取水处理工作。

4. 临近市区和設有上水管路的地区，一般对生活用水，鍋炉用水，及厂区室外消防供水，多由市上水道供应，与生产管路分別設置。

5. 排水系統：排水系統首先决定当地市政规划条件，橡胶企业的排水絕大多数为冷却水，水质較洁，仅局部含有少量机械油、炭黑、陶土及滑石粉等杂质。

雨水在市区有总雨水道时排入市雨水道，或用明沟排入馬路旁沟或附近农田，对于生产排水与生活下水多排入市下水道或直接排入附近水系中。

第三章 水源选择設計

第一节 橡胶企业給水水源选择

給水水源采用地下水、地面水及城市自来水补給等三种水源。但从质量及經濟等各方面比較，地下水源最为适当，因此在水源选择的时候首先应当考虑地下水源，当地下水源不足时考虑利用地面水源，其次考虑自来水做补給水源。

第二节 地下水水源的选择

北京以北地区地下水温常年在 14°C 以下，是橡胶厂唯一理想水源。

一、地下水的形成(有三种方式形成)

- (1) 渗水——即渗透入土层深处的水；
- (2) 地下空气的蒸汽冷凝水；
- (3) 气体化合物——由地下深处往上面升的氢氧气。

二、地下水的种类

在地壳表面层，由透水基岩——砂、砾石、碎石——形成的地方，大气降水渗透入土层中，遇到不透水岩层——粘土、頁岩以及坚实的砂岩——将形成地下水。地下水的状况决定于气象、地质以及水文的因素。地下水可分为：

1. 潜流水(无压水)

表面上沒有遮盖的隔水层，而下面垫有隔水层的露天透水岩层上所聚集在地面下的水，称之为潜流水或无压水。

潜流水处在大气压力下，所以他們在井或深井中的水位停留在同发现水时的同一水位上。

地下水位可能形成停滞区，或沿着隔水岩层的傾斜度流动。在谷地和峡谷的斜坡上的含水层处形成了泉源和水源。

潜流水的质量估价：

地下水埋藏在距地表面第一层的透水层中，易受到表面脏污的影响。因此，地下水的質量成分决定于供給地下水区域内人口密度及其綠化設施的程度。

地下水在透水层流动的綫路上被各种溶解的化合物所滲入。水中溶解和吸收了土壤中广泛分布的矿物，如石膏、盐类、鐵、錳、鋁等变为溶液或氧化。

2. 受压水(深井水)

分布在隔水岩层之間的含水层中的水是处在压力下，而且能完全充滿含水层。这种水称为受压水或深井水。

如果在这种水层上的深井中，水的靜止水位将高于地表面，則这种深井称之为自流井或噴水井。

受压水因为其上面为隔水岩层所遮盖，所以不会受地表面脏污所沾染，但偶而通过荒廢水井而滲入井內污染者除外。

在受压水区域内，經常埋藏有若干个含水层，因之可以利用所有的含水层或水质水量較好的含水层。

按地下水流强度的程度，深井水区域可分为两种——快径流和慢径流区域。

第一种：有較好的通过岩层性能，水的矿化作用不大。

第二种：有矿化水，特别是在較深的部分中。

受压水质量的估价：

受压水也和潜流水同样具有各种矿化程度，因之也具有各种不同程度的硬度和化学成分。水的质量应在揚水試驗时多次分析确定和規定之。

受压因受污染較少，水的細菌含量較少，常常是允許无消毒使用或定期的(季节的)消毒。

三、取地下水的方法

取水构筑物的选择，应根据具体条件确定之，并决定于含水层埋藏的深度流量及需水量，其取地下水的方法可分述如下。

1. 引泉結構 装設于地下水的地表面上的出口处。此种引水

裝置所得水量較少，且因一般發現不多，故不詳述。

2. **潛水井**（大口井或管井）——我國廣大地區及農村中多採用大口井，口徑1公尺以上，這是取地下水最簡單的構築物，也是常用的一種取水方式。含水層埋藏的深度不大（10~20公尺）以及含水層厚度（不大於5~7公尺）和出水量也不大時可以採用之。井壁的材料可根據技術經濟指標採用木材、磚石、混凝土、鋼筋混凝土和石料數種。

因為潛水井主要是裝設在含水層深度不大的地方，（含水層在靜水位以下不超過30公尺）所以在布置設計使用它們時，應嚴格地遵守衛生防護條件。

為了得到較大的水量，則必須開凿幾個水源井，與地下水流動方向垂直。

3. **自流井**（管狀井）——深井是取水構築物最適用的及技術完善的結構形式。這種形式的取水構築物具有十分高的生產能力，並且完全符合衛生的要求。

深井的直徑常為150~600公厘。深度通常為30~150公尺而且還可能更深些。

深井，可能是“完全井”或“不完全井”。穿過了整個含水層厚度及撞到隔水層的井稱為“完全井”。

沒有穿過整個含水層的井稱為“不完全井”。

深井經常打成“完全井”以便能夠最大限度的利用含水層的出水量。但是，含水層很深及水量較多時可以作成“不完全井”。

深水井取水可用立式深井水泵（常用）及壓縮空氣泵抽水。（不常用，井徑 $\leq \phi 100$ 公厘時是唯一理想抽水工具）

4. **水平集水構築物** 當含水層埋藏深度為5~7公尺處，而其厚度小於2.5公尺時，可裝設水平管狀集水裝置或集水渠道。

四、名詞解釋

靜水位——井或深井中未抽水時測定的水位。

動水位——井或深井中在均勻抽水時不變的流量測定的水位。

流量——在任何動水位時，從井或深井中抽出的水量（公升/秒）。