

20
1

30

中等專業學校教學用書

黑色冶金企業污水淨化

蘇聯冶金工業部教育局批准為冶金專科學技術學校的教材

技術科學候補博士 А.Ф. 沙巴林 著

顏景田 王 英 譯

冶金工業出版社

0008485

書中論述了在黑色冶金生產過程中所沾污的污水在量和質方面的特性。闡述了剔除污物或將夾雜物變為無害於生產及水系的化合物的各種方法。研究了礦山、選礦廠、設有選煤廠及化學產品生產的焦化工廠、黑色冶金工廠各車間的污水以及生活污水的利用和淨化構建物的設計及管理諸問題。

該書為技術學校供水及工業污水淨化專業的教科書，也可供黑色冶金企業設計及管理人員參考。

А.Ф. ШАВАЛИН: ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Москва 1953)

黑色冶金企業污水淨化 顏景田 王 英 譯

1957年 4 月第一版 1957年 4 月北京第一次印刷 4,043 冊

850×1168 • 1/32 • 383,000 字 • 印張 11 $\frac{16}{32}$ 定價 (10) 1.70 元

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行 書號 5530

冶金工業出版社出版 (地址: 北京市燈市口甲 45 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 093 號

目 录

导言	6
第一章 生产污水的成份	9
1. 矿山、选矿厂及烧结厂的污水	9
2. 选煤厂及焦化工厂的污水	12
3. 煤气发生站的污水	18
4. 净化高爐煤气的污水	19
5. 鑄鉄机的污水	20
6. 高爐渣粒化的污水	22
7. 軋鋼車間的污水	23
8. 酸洗黑色金屬的污水	23
9. 耐火材料厂的污水	25
10. 金屬机械加工車間的污水	26
11. 鍋爐用水軟化站的污水 (化学淨水)	26
第二章 冶金工厂生产污水的机械淨化法	27
1. 悬浮物在沉淀池里的沉淀过程, 沉淀池的計算	27
2. 煤气淨化设备的污水及泥渣的清理与利用	34
3. 鑄鉄机污水的淨化	50
4. 高爐渣粒化污水的淨化	52
5. 軋鋼車間污水的淨化与利用	54
6. 工厂总污水的淨化	63
第三章 酸洗污水的淨化方法	65
1. 酸洗金屬的酸性污水的淨化方法	65
2. 酸洗污水中夹杂物的結晶作用	66
3. 标准型真空結晶制矾设备計算例題	72
4. 酸洗污水的中和	84
5. 中和酸洗污水的产物之利用	95
6. 有色金屬酸洗污水的淨化	102
第四章 焦化工厂污水的淨化方法与利用	104
1. 选煤厂污水的淨化	104
2. 熄焦循环中污水的淨化与利用	109
3. 焦化工厂化学車間污水中夹杂物的提取方法	114

4. 含酚污水在沉淀池里进行机械净化	117
5. 含酚污水用过滤法进行机械净化	133
6. 用水蒸汽蒸馏酚 (汽化)	135
第五章 澄清池 (泥渣聚集池)	146
1. 澄清池 (泥渣聚集池) 的工作原则及其设置	146
2. 泥渣及灰渣的水力输送	148
3. 澄清池 (泥渣聚集池) 的容积	150
4. 壅	151
5. 澄清池里澄清水的排出和多余水的排除	159
6. 利用澄清池净化软水站 (化学净水设备) 的污水	161
第六章 生活污水的净化方法, 污水的生物除酚及生物化学除酚	164
1. 生活污水的成分及性质	164
2. 生活污水的净化方法	169
3. 生活污水的机械净化	170
4. 生活污水的生物净化	194
5. 污水的消毒	226
6. 淋浴室, 澡塘及洗衣房污水的净化	234
7. 污水的生物及生物化学除酚法	237
第七章 生产污水净化构筑物的管理	252
1. 管理净化构筑物的一般任务	252
2. 沉淀池管理的概论	253
3. 煤气净化设备的污水和泥渣的利用及其净化构筑物的管理	257
4. 铸铁机污水沉淀池的管理	263
5. 轧钢车间污水净化构筑物的管理	268
6. 金属酸洗车间污水中和站及硫酸亚铁结晶站的管理	272
7. 选煤厂污水及泥渣净化构筑物的管理	278
8. 含有石灰、油脂、焦油及酚的污水沉淀池的管理	280
9. 关于管理蒸汽除酚装置的某些资料	284
10. 澄清池 (泥渣聚集池) 的管理	284
11. 净化构筑物下水管道的管理及对构筑物建筑材料的要求	291
第八章 生活污水净化构筑物的管理	295
1. 机械净化构筑物的管理	295
2. 污水生物净化构筑物的管理	304

3. 污水生物化学除酚裝置的管理	316
第九章 淨化構築物的管理機構；污水量的測量及水質的分析	318
1. 淨化構築物的管理機構	318
2. 關於淨化構築物驗收的一般指示	321
3. 構築物的技術說明	322
4. 污水量的測量	323
5. 污水的水質分析	325
6. 污水量測量資料及水質分析資料的使用	335
第十章 往水系內排放污水的條件	337
1. 衛生要求	337
2. 水系的氧制度	339
3. 水系的吸收能力和中和能力	342
4. 污水在排入水系前淨化程度的確定	343
5. 污水的排放及其在水系中的混合	351
第十一章 污水利用與淨化構築物在設計、 施工和管理方面的經濟問題	355
1. 淨化構築物的勘測、調查和設計	355
2. 污水淨化構築物建築費的確定	357
3. 管理費及污水淨化價值的確定	362
4. 方案的技術經濟比較	365
參考文獻	367

导 言

冶金企业在採掘原料和准备原料时以及在煉鉄、煉鋼、軋鋼的过程中，消耗大量的水。取自水系的大部份水，在生产过程中加以利用之后，便变成污水而返回水系。

黑色冶金企业的全部污水可以分为两类：假定淨水和沾污水。沾污水又可分为仅含机械污物的水和除机械污物外尚含化学污物的水。

假定淨水在反复利用或排入水系之前不需进行任何淨化。这种假定淨水包括热电站（热电中心和中央發电站）和蒸汽鼓風站的廢水，高爐、平爐、加热爐和煉鋼电爐的冷却水，管式瓦斯冷却器的水等。

表1所列的分析証明，这种水是不需要淨化的。同时必須指出，在高爐車間利用这种水时，悬游物的数量和水的耗氧量都会因有少量灰塵（主要是鉄矿的）落入其內而有某些增加。在这些車間里是不会發生水的有机沾污的。

表 1

某一冶金工厂貯水池的水，送往車間的水，以及蒸汽鼓風站、高爐、平爐車間的廢水之分析

指 标	进入車間的水	車間用过的水（直流供水）			貯水池的水
		蒸汽鼓風站	高 爐	平 爐	
悬游物，毫克/公升	7.6	7.6	7.8	7.6	8.0
耗氧量，毫克/公升 O ₂	17.6		17.9	17.9	17.9
硝酸鹽(NO ₃ ⁻), 毫克/公升	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
鹼度:					
总鹼度，毫克当量/公升	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
酚酞鹼度	0	0	0	0	0

基本上仅含机械污物的水，包括湿法选煤厂及选矿厂的水（不浮选）、軋鋼車間和鑄鉄机的水、高爐渣粒化及水力除灰（用

低硫煤时)的水等。

这些污水可以反复利用，也可以用于循环供水系统。但是，和排入水系时一样，也要将这些水里的机械污物除去。

含有机机械污物和化学污物的水，包括净化高爐煤气和煉焦煤氣的水，煤氣發生站的水，酸洗金属的水等。

这些水照例不应放入水系；它们经过适当的净化之后方可在閉合式供水系統內使用。

本書中就要研究上述两种沾污的污水。

* * *

生产污水里的主要沾污剂是原料中的廢料和殘渣或生产的产品。所以必須妥善地組織生产过程，以使原料的廢料和殘渣以及生产品不致落入污水中。如按生产条件不可能防止污水的沾污，則須將夾雜物提取出，然后像利用净化过的污水一样再利用它。仅在不可能或不宜於由污水中提取夾雜物时，方应把它消灭或变成对水系無害的化合物，而从企業內排出。

这样一来，管理净化構築物的全部任务就在於將生产污水处理到这种程度，以使其成份接近於最初的即水源水的成份。按照这方面的技术知識的現代水平，在大部份情况下这样的任务是完全可以實現的。

黑色冶金企業的污水，按其污物的物理化学成份可用下列的任一方法进行净化：

1. 机械法或物理法——沉淀法（澄清法）和過濾法（不經混凝和經混凝）。

2. 物理化学法——結晶法，蒸發法，提取法等。

3. 化学法——用中和法改变污水成份。

4. 生物化学法——用微生物分解污物。

按照技术和經濟指标最为有效的方法，即能保證最大限度地提取污水中夾雜物而建筑和管理又最便宜的方法，對於生产來說就是最可取的。

* * *

近年來，隨着我國工業尤其是需水量非常大的冶金工業以日益增長的速度的發展，在污水淨化的領域中出現了繁重的任務。黨的第十九次代表大會關於 1951—1955 年蘇聯第五個五年發展計劃的指令規定，與 1950 年比較生鐵的生產約要增加 76%，鋼增加 62%，鋼材增加 64%。也應該相應地增加黑色冶金工廠供排水設施的能力，實現能保證節省用水、最大限度地提取污水中有價值的夾雜物，使污水淨化到對水系統衛生狀況沒有影響的程度的各項措施。

如果說供水的技术是与其他技术部門同時發展起來並走過了很長的历史路程的話，那麼生產污水淨化的技术則是比較年輕的。它的基础，仅仅在偉大的十月社会主义革命之后才在我国奠定下来。

現在對於掌握近年來所建築的構筑物的工作和進一步完善生產技术的工作，正在給予很大的注意。黑色冶金企業的生產污水正在變成工業原料的源泉。同時，隨着污水的消除，企業需要取自水源的水量也有了急劇的縮減。

蘇聯學者們，С.Н. 斯特羅加諾夫、П.С. 別洛夫、З.Н. 希施金、Б.О. 包圖克、А.И. 茹可夫等，在污水排除和污水淨化方面創作了許多有價值的著作。

冶金工業部和建築工程部的各設計院，依靠黑色冶金企業污水淨化和污水利用方面的研究人員和設計人員，研究出了一系列結構非常新穎的生產污水淨化構筑物。這些設計院中必須指出的有：國立冶金工廠設計院，國立鋼鐵工廠設計院，國立焦化工業設計院，國立金屬制品工廠設計院、國立烏拉爾探礦設計院、國立外部供水排水及水工構筑物勘測設計院等。無論建設新工廠或改建從前生產過的工廠，都在採用着蘇聯專家們所發明的代表這部份生產中新穎而較高技术的新的污水淨化結構。

第一章

生产污水的成份

1. 矿山、选矿厂及燒結厂的污水

矿山上的污水有两种：矿山的排水和生活污水。动力设备、修理車間等的生产污水，一般非常之少。这些污水或与矿山排水一道排除，或排入生活污水下水道内。

矿山的排水，按其来源来说是一种地下水，一般是由龟裂的岩石中流出来的。这些地下水沿不封闭和封闭的地下巷道流入集水池中，並用水泵由其中排於地表。矿山水的数量是異常不一的。

矿山的地下水流过長而曲折的道路；在流程中它們溶解各种鹽类，混进机械的、一般是矿物質的夾杂物。由於土壤構造和集水标高的不同，矿山水的成份也異常不一。

这些水經常要沿巷道流过很長的路程，在流程中它們吸收着生产殘料（矿末、木屑、石油产品、油脂）以及生活廢物，因而除矿物質沾污外，这些水也受到有机的沾污。因此，这些水的耗氧量很高—— O_2 达 12.6 毫克/公升或 12.6 毫克/公升 以上；菌落数 1 立方公分达 30000 个。

尽管矿山水在矿山集水池中有一定的澄清，但其中悬浮物的含量仍为 300—3000 毫克/公升，有时还不止此量。矿山水的特点是水中的悬浮物極細，即使在靜水中这些悬浮物也沉淀得異常緩慢，如克里沃罗格矿的水就是这样。

必須指出，水中含有大量的溶解鉄，就使水具有一种特有的紅褐色，这种鉄在克里沃罗格矿山水中的含量在 0.1—3.8 毫克/公升之間，而在「布尔什維克」矿井中則达 12—30 毫克/公升。在矿山水中，尤其在有黄鉄矿时，常常含有很多硫酸鹽。

在这些克里沃罗格矿山的水中，溶有很多氟化物（达 72500

毫克/公升)和硫酸鹽(達1770毫克/公升),而且鉀和鈉的總含量很高,達50—50000毫克/公升,這時干殘渣量為2000(4—бис號礦中)到120000毫克/公升(Л布尔什維克礦井)。與鈣溶解離子(達2375毫克/公升)和鎂溶解離子(達2675毫克/公升)相應的水的總硬度為25到352毫克當量/公升^①(平均為35到70毫克-當量/公升)。同時碳酸鹽硬度(水煮沸時消除)約為4.5—5.5毫克當量/公升。

氫離子濃度——水的pH值——在礦山水中在5.2—9.2之間;游離碳酸的含量達10—30毫克/公升。

礦山水流入水系,使水的物理化學成份惡化,並經常引起水的色彩劇烈變化。但是,這些水經澄清後可以用於選礦的技術操作過程中,作洗滌礦石用。

選礦廠的污水量大致與需水量相等,平均每噸所洗的礦石約需7立方公尺,並在5至15立方公尺之間變動。僅一小部份水(12—15%以下)因浸潤礦石或其他需要而損失。然而,污水(礦漿)的體積大致仍與送入工廠的水的體積相等,因為損失的水由夾入其中的粘土、砂土、礦石及其他顆粒來彌補。

、隨著污水有大量粘土、砂、廢石和叫做尾礦的低品位礦石沖走,尾礦中粒度為0.005公厘以下的粘土物質的含量僅佔5%左右。尾礦本身可能佔礦漿的70%;在此數量中純鐵礦達30%。流入溝中的水(礦漿),根據馬格尼托格爾斯克選礦廠的資料,其固體(即夾雜物)與液體(水)之比約為1:12,並在1:5到1:15之間變動,如圖1上之圖表所示。在其他選礦廠中這些數字可能不同。礦漿濃度的變化取決於所洗礦石的質量和選礦廠的技術操作過程。

洗滌個別種類的礦石時,例如在馬格尼托格爾斯克選礦廠,所得礦泥量佔干礦石(按重量)的32—58%。

同一個礦山的礦泥的粒度成分也不固定。圖2為1944年馬格尼托格爾斯克選礦廠礦泥的粒度成分。礦泥的容重,按干礦泥

① 毫克當量/公升相當於水硬度2.8度。

計算为 1.2—1.6 吨/立方公尺，平均约为 1.3 吨/立方公尺。这种矿泥的比重为 2.7—3.7，平均为 3.15。其他矿山矿泥的成份有些不同。

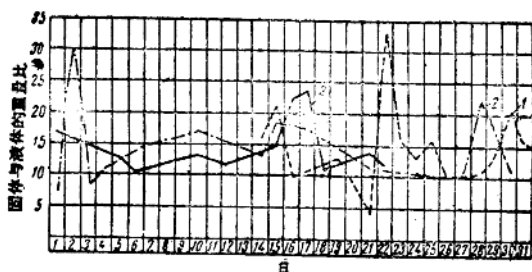


圖 1 在馬格尼托格爾斯克第一矿泥貯池的流槽中矿泥（矿漿）濃度的变动

1—八月；2—九月；3—十月

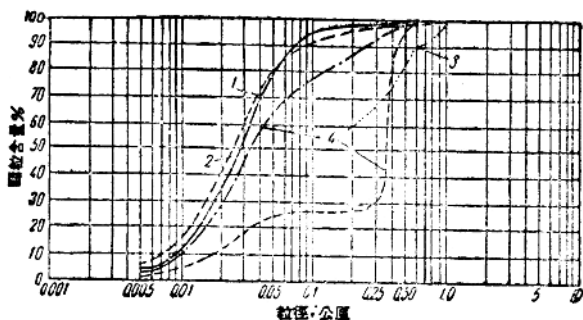


圖 2 矿泥粒度成分圖表

1—經洗和中洗礦石的；2—貧氧化礦石的；3—貧硫化礦石的；4—总污水的平均值

鉄矿选矿厂的污水，按其化学成份來說可能是对水系中的生物有害的。

选錳矿的污水的特点是矿泥的粒度成分較微細。

选矿厂的供水系統通常都是循环的，即多次利用事先在矿泥聚集池里澄清过的水。

燒結厂的污水为所需水量的 50—60%，或每吨燒結矿为 0.5—0.6 立方公尺左右。此种污水含有很多机械夹杂物——矿石、焦炭等（达 30000 毫克/公升）。

視燒結厂之位置不同，其污水或者排入矿山排水溝渠內，或者排入选矿厂的污水內；而当燒結厂位於冶金工厂之厂区内时，其污水則应排入工厂下水道中。

燒結厂的污水，經澄清后可再次加以利用。

2. 选煤厂及焦化工厂的污水

选煤厂可能是一个独立的工厂，也可能是焦化工厂的一个車間。在选煤厂里或者只从事洗煤工作，或者除此而外还进行浮选；因此，污水也相应地可能有一种或两种。

选煤厂的污水，就其本身成分來說远不固定的。其中含有大量煤末和粘土、砂子之类的廢石。这种水無味，呈暗褐色。每吨选煤的污水量約为 0.4—0.6 立方公尺。

洗煤厂污水里的悬游物的数量，在 1—275 克/公升之間，而且，廢石和煤的大部份顆粒在靜水中都沉淀得相当快。

选煤厂採用循环供水时，水里溶解鹽的濃度累进地增加，其中主要是氯化鈉（NaCl）和硫酸化合物，当煤里含有黃鉄矿和白鉄矿时尤其增加得快。在实践当中曾經有过这样的情况，就是因水里的溶解鹽和酸集聚过多而使鋼管和生鉄管急剧腐蝕。因此，应当定期地或不断地往循环水中加添新水，以使选煤厂的循环水新鮮。

从洗煤厂污水中收回的沉淀物，其本身是一种燃料（工業产

品)。因此，这些水的净化构筑物也包括在选煤厂的技术操作系统之内并称之为煤泥设备。净化构筑物由沉淀池及送水返回生产的设施组成。

浮游选煤的污水含有达 100—150 克/公升的廢石細粒和若干量的煤。此外，当倒空浮选机进行清扫和修理时，还有大量的水由浮选机放入污水内。因此，浮游选煤的污水中也含有浮选剂——松油、石臘油和其他油。

如果採用直接取自水源的水来熄焦，其污水按本身成分来说可能是相对單純的，而当採用被酚等沾污的化工厂污水来熄焦时，其污水則相当复杂。塔下熄焦的污水量約佔熄焦消耗水量的 40%，或每吨焦炭 0.35—0.40 立方公尺。熄焦的污水，仅当焦車在水塔下淋水时才定期地出現。在卸焦台上进行熄焦以及运走焦炭前进行补充淋水时，都几乎没有污水；所能有的少量污水，一般定期地流入工厂总污水道内。

熄焦污水里的悬游物是細小的焦炭，它們由水塔下之焦車中被水帶出；这种悬游物的数量代表它的濃度，在熄焦之初为 6—7 克/公升，而在熄焦之末則为 0.02 克/公升。所有这些物質，在不勁的水中均迅速沉淀。

用水源的水熄焦时，在污水中氫离子濃度 pH 值指标几乎不变，酚存在微量，还有少量的氮、氯化物等。

如果用事先在沉淀池中澄清过的酚水熄焦时，污水中之 pH 值以及酚和其他化学沾污物之含量則剧烈变化，这从表 2 中便可看出。从表 2 也可以看出很多有毒物質被分解的情形。

近年来塔下熄焦几乎在所有工厂都是用酚水进行的。熄焦利用循环供水系統。同时，含酚的污水不放入工厂的总下水管網，因而也不排入水系——一部份水在熄焦时蒸發，另一部份澄清后再行利用，而沉淀池里的沉淀物則取做鍋爐燃料之用。

化工車間即硫銨車間、粗苯車間、苯精餾車間、焦油蒸餾車間及萘車間之污水，是各种化合物的复杂总体，其数量不定，且基本上取決於生产的技术操作系统和设备結構。

由硫铵車間排出的，有氨水蒸餾塔及石灰乳氨水蒸餾塔的污水。此外，尚定期地排出洗滌石灰消化設備及石灰攪拌器的污水。

在氨水蒸餾塔中用蒸汽仅能部分地驅出凝結在煉焦煤氣氨水里的許多揮發性化合物，如氨、酚、氰化物、硫氰化物、吡啶等；这些化合物大部分殘留在由氨水蒸餾塔流入污水溝中的廢水中。

表 2

熄焦前后含酚污水沾污物的大致成分

酚 水	沾污物，毫克/公升						按耗氧量来表 示的沾污程度 的指标，毫克 /公升
	悬游物	硫化氢	氨	酚	氰化物	硫氰化物	
熄焦前	71.5	306	238	2270	38.9	170	7200
熄焦后	202	無	6.8	5.4	無	無	73

由石灰乳氨水蒸餾塔流入污水溝中的，有氨水、石灰乳和部分蒸汽凝結水；这些水里不仅含有大量的溶解物，而且也含有大量的悬游物。在这些水中也含有一些酚。

硫铵車間的所有这些污水都不适合再用，但这种污水在所謂石灰沉淀池中澄清后可以用于塔下熄焦。

在粗苯車間中污水来自分餾塔、水分离器、油冷却器（直接作用式）等。在水未与煤氣、油脂等直接接触的情况下，水可以再用。

在沾污水中含有油脂、輕焦油和重焦油、酚、氨、氰化物、硫氰化物及其他夾雜物。这些水最干淨的部分用于循环供水，另部分为含酚的污水，在酚水沉淀池中澄清后用于塔下熄焦。

在苯精餾車間中污水来自粗苯洗滌、水分离器、冷却設備的分离器部分和硫酸回收工段。这些污水被氰化物、硫氰化物、酚沾污得很厉害，不适合再行利用。这些水在酚水沉淀池中澄清后可用于塔下熄焦。在焦油蒸餾車間中（蒸工段）污水产生于焦油脫水及蒸汽凝結时；这些污水含有大量的溶解物和悬游物。

化学車間污水中沾污物的大致性質和数量，按工厂化驗室之資料列於表 3。

焦化工厂各車間及工段污水的分析，根据全苏供排水、水工結構及工程水文地質科学研究所的資料^①，列於表 4。

表 3

焦化工厂化学車間污水沾污物之成分

車間名称及污水性質 (主要沾污物)	沾污物，毫克/公升			
	酚	氨	氰化物	硫氰化物
硫铵車間；石灰达16000毫克/公升……………	200—1500	180—2300	0—50	90—200
粗苯車間；油脂、輕焦油、重焦油等：				
来自分餾器的殘液……………	250—500	70—450	0—30	20—80
分离器的水……………	290—14000	300—3200	20—400	0—180
来自油冷却器……………	580以下	40—780	—	300—1200
苯精餾車間；油脂等……………	80以下	260—830	—	40以下
焦油蒸餾車間（萘工段）；乳狀焦油及油脂、萘及其他…	700—2000	300—1000	30以下	20—100
化学車間的总污水；上述物質之量达45000毫克/公升，干实沉淀物2000—18000毫克/公升，氰化物达8000毫克/公升及其他；pH=8……………	0—6700	300—1250	100以下	650以下

所有这些污水均不作为焦化工厂各車間之循环供水用。

① A. H. 菲寇夫, H. II. 蒙盖特, B. 3. 依齐克松, C. A. 哈斯金著：工業污水淨化構筑物的設計，苏联國立建筑書籍出版社1949版。

焦化工厂各車間及各

污 水 特 性	焦化工厂 的总污水	洗 煤	熄 焦	脫氮車間 (出產氨 及硫酸 銨)
溫度, °C	—	—	—	65—70
色	淡黃色	—	暗灰色	由灰黃色到 暗咖啡色
味	焦油、酚類、	—	—	氨及酚
透明度, 公分	0—7.8	—	7.0以下	0.0—0.7
活性反应, pH	8.2	—	7.4	—
反应 (毫克H-溶液)	鹼 性 5.5—6.0	—	鹼 性 1.5—4.5	鹼 性 40—90
悬浮物, 克/公升	0.01—4.5	50—275	0.02—6.5	2—15
干实沉淀物, 克/公升	2.5—18.0	—	0.01—0.02	—
耗氧量, 克/公升	0.15—5.3	0.004— 0.005	0.004— 0.45	1.6—5.0
生化需氧量 ^①	1.40—9.0	0.004— 0.01	—	9—10
酚, 克/公升	0.0—1.6	—	微 量	0.4—1.5
氨, 克/公升	0.35—1.25	—	0.15以下	0.2—2.5
氰化物, 克/公升	0.0—0.10	—	—	0.04— 0.115
氰硫化物, 克/公升	0.2—0.65	—	—	0.04—0.30
氯化物, 克/公升	0.05—8.3	—	0.1—10	0.4—4.5
硫 (总共), 克/公升	0.15—0.25	—	—	0—10
沉淀物数量 (佔水体积的 %)	0.5—4.5	5—6	1—7	1—7

① 生化需氧量, 見第 172 頁。

表 4

工段污水沾污物之成分

粗苯車間的總污水	出產粗苯	粗苯凝結	吸收性油的冷却	初步精餾	最後精餾	苯產品之洗滌	焦油分餾車間之總污水	焦油脫水	焦油分餾成餾分
—	18—40	18—22	35—40	18—20	18	20	—	70— 220	—
—	乳灰色	黃灰色	淺綠褐色	黃綠色	淡黃色	黑色	—	淺灰綠色	淡黃色
—	萘及苯	硫化氫 苯	萘	苯	苯的芳 香族化 合物	二氧化 硫	—	焦油, 萘	焦油, 萘
—	0.0— 30	1.5— 2.4	—	10—30	7—28	0	—	—	11
—	—	—	5.0	—	—	—	—	—	—
由鹼性 到酸性	鹼性 2—53	鹼性 15— 100	鹼性 2—3	45—55	鹼性 1—4	酸性 300— 1500	鹼性 0.6— 35	鹼性 6.5— 35	鹼性 70
2—12	1.8以 下	0.02以 下	0.150	—	0.048	1.4— 12	0.2— 1.0	0.4— 1.5	0.03
—	0.10— 0.60	0.25— 0.37	4.2	0.15— 0.35	0.09— 0.50	—	—	—	—
1.4— 5.0	0.15— 2.6	0.48— 4.0	1.3— 5.0	0.32— 1.6	0.03— 0.30	—	1.2— 7.0	1.1— 6.5	28
0.02— 7.0	0.02— 7.2	—	1.7	2.7	0.10	3.4— 21	0.02— 17	0.2— 21	—
0.3— 2.5	0.30— 0.35	0.22— 1.0	0.58— 3.0	0.10— 0.30	0.40— 2.5	0.50— 0.30	0.3— 3.5	0.7— 3.0	6.5
0.02— 0.55	0.07— 0.05	0.02— 0.22	0.04— 0.80	0.8	0.09— 0.12	0.30	0.8— 1.0	0.8— 21	0.80
0.02	—	0.03— 0.20	—	0.02	—	—	—	0.08	—
0.02— 1.0	0.02— 0.08	0.04— 0.35	0.33— 1.12	0.02— 0.03	—	—	—	0.97	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0.35— 0.40	0.065
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—