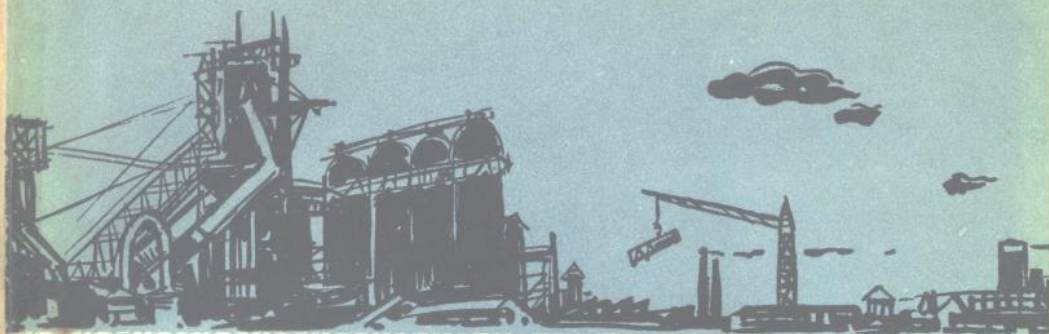




冶金企业 给水处理工作的合理化

Ф. И. 别 兰 著

冶金工业出版社

76.19
270

冶金企业 給水处理工作的合理化

Ф. И. 別蘭 著

黑色冶金設計总院專家工作室 譯

34586/08

冶金工业出版社

本書系根据苏联冶金出版社出版的 Ф. И. 別蘭著
“冶金企業給水处理工作的合理化”1952年版譯出。

本書系 研討有关主要 給水处理設備工作的 改进 方
法。書中列举之各种改进方法，大多从冶金、电力企業
实际工作中得来，其中也包括其它工業部門之經驗。

本書供黑色冶金企業鍋爐房和發電厂給水处理設備
工程技術人員以及中等技術学校学生之用。

本書由黑色冶金設計总院專家工作室彭石之、刘潔
华二同志翻譯，由李佐唐、彭石之二同志校对。

Ф. И. БЕЛАН
РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ
УСТАНОВОК МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Москва, 1952)

冶金企業給水处理工作的合理化

黑色冶金設計总院專家工作室 譯

冶金工業出版社出版(地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

北京市印刷一厂印刷 新华書店發行

1960年3月第一版

1960年3月北京第一次印刷

印数 3015 册

开本850×1165· $\frac{1}{32}$ ·113,000字·印張4 $\frac{1}{2}$

統一書号 15062·2104—定 0.63 元

序 言

全国进一步电气化，是1951~1955年苏联發展国民經济第五个五年計划中規定的实现生产增長速度最重要的条件。在新的五年計划期間內，各發電站的总發電能力約將增加一倍。

因此，在动力工作者面前，特别是在給水化学工作者面前，摆着重大的任务——在运用先进的标准和工作方法的基础上，以及在克服薄弱环节的基础上，充分地、完善地利用給水处理設備的生产能力。

近几年来，各冶金企業發電站的給水处理設備，不論在設備的構造方面，或者在工作制度方面，都有很大的改进。这是由于采用了我国各方面的技术成就而达到的；在这些成就中，也包括冶金企業所編制的設計和制訂的措施。

提供意見和交流經驗的制度，在改进給水处理設備的操作管理方面曾經起了很大的積極推动作用，这种制度称为技术監督；在烏拉尔西伯利亞黑色冶金动力公司以及其它黑色冶金动力公司的企業中就曾經根据 Г. П. 苏托茨基工程师的倡議而建立过这种制度。

大家知道，交流經驗对于改进任何設備的操作管理具有重大的意义；它可以使工作人員正确地估計工作进行的情况，采用先进設備工作的良好經驗，注意給水处理技术的变化和改进。

冶金企業所采用的那种技术監督，能保証工作人員在操作經驗方面以及在給水处理技术的最新成就方面提出有效的建議。

这一措施的实質，在于黑色冶金动力公司各企業的給水化学小組从各个經常向他們征求意见的發電站获得每月平均技术指标，并对这些指标进行比较性的分析和总结。通过这一工作，便可以确定每个設備的主要技术經濟指标在上一个月中的变化情况，根据标准找出这些指标和工作制度的偏差以及产生偏差的原因，

估計整個設備工作的經濟性，提出克服已發現的缺點的措施。

由於分析系根據許多設備的資料而進行的，因此就為編制綜合性的結論以及對各種技術條件下的工作制度的效果作出估價而創造了前提。

編寫本書的目的，在於總結冶金企業給水處理設備的操作經驗和改進給水處理設備工作的方法。

根據ГОСТ 6055-51，從1952年4月1日起，實行了一種新的硬度計算單位。過去採用的以度（1度相當於每公升水含CaO 10毫克）計算硬度的單位業已改用毫克-當量/升和微克當量/升。新舊硬度單位之間的關係如下：

$$1 \text{ 毫克-當量/升} = 2.804^\circ$$

$$1 \text{ 微克-當量/升} = 0.0028^\circ$$

$$1^\circ = 0.35663 \text{ 毫克-當量/升 或 }$$

$$356.63 \text{ 微克-當量/升}$$

根據該項ГОСТ的規定，本書中列舉的硬度和鹼度、軟化力、耗鹽量以及其它與硬度假數有關的數值都以新單位表示；此外，在數字后面的括弧里另列有以舊單位表示的數值。

最後，謹向負責評閱和校訂本書的技術科學付博士 Ю. М. 科斯特里金同志以及審閱原稿並提出許多寶貴意見和建議的 Г. П. 蘇托茨基工程師致以深切的謝意。

作者熱忱地歡迎本書的讀者提出指正和批評，並將為此而表示感謝。

緒 論

在冶金企業中，淨化水系用作發電站鍋爐、工業鍋爐房鍋爐和蒸汽機車的給水，以及供熱力管網和冷卻某些冶金設備之用。冶金企業中主要給水處理設備的出水量，達到用這些設備供水的鍋爐蒸汽總產量的45%。同時，每小時供水 100~250米³的淨水站佔主要地位（表 1）。

淨水站出水量情況

表 1

淨水站的出水量 米 ³ /小時	淨水站數 %	淨水站之總出水量 %
50以下	45	11
50~100	27	22
100~250	20	42
250~450	8	24

各冶金企業所取得的原水的質量是各式各樣的（表 2），其中有 35~40% 的水源水是硬水和溶有大量礦物質的水。在個別的水源中，硬度達到 20~30毫克-當量/升（56~84°），含鹽量達到 2000毫克/升。這些水源的水質這麼差，加之是用大型給水處理設

各冶金企業水源分類表

表 2

硬 度 毫克-當量/升（度）	水 源 數 %		含 鹽 量 毫克/升	按含鹽量計 的水源數 %
	以鹼度計者	以硬度計者		
<2(<5.6)	1.0	—	160以下	9.4
>2~4(>5.6~11.2)	43.5	36.4	150~250	33.6
>4~6(>11.2~16.8)	18.5	22.0	250~500	22.2
>6~8(16.8~22.3)	28.0	12.5	500~1000	18.8
>8~11(22.3~30.4)	—	16.4	1000~2000	15.9
>11(>30.4)	—	12.5	—	—

来处理,这样就給这些設備的工作帶來極大的困难。关于克服这些困难的方法,下面將作詳細的說明。

非碳酸鹽硬度甚大的水进行加石灰处理时必须用苏打。有許多淨水站利用平爐冷却系統排出的热水或透平机冷凝器排出的热水。在后一种情况下曾經碰到操作上的困难,即加入循环水中的磷酸鹽严重地妨碍殘渣在沉淀池里結晶。

有些常常作为冶金企業給水水源的厂內池塘,特别是在南部地区和頓巴斯地区,在某些情况下同时又作为工業污水的容水池,这样,水中往往出現特別的污物,其中应当首先指出的是氨。这种雜質的含量有时竟达25~40毫克/升。

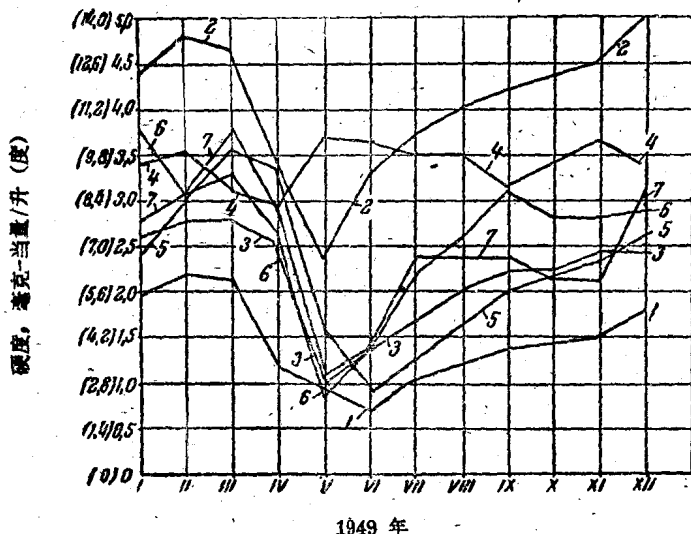


圖 1 烏拉爾地区水源水中硬度的变化

1—托姆河; 2—烏拉爾河; 3—池塘 (烏拉爾地区); 4—米阿斯河。

5—圖里雅河; 6—雷斯瓦河; 7—楚索瓦雅河

圖 1 和圖 2 为全年中各水源水的硬度变化圖。从这两个圖中可以看出,烏拉爾地区和东部地区的洪水期是从三月間开始的,南部地区 (圖 2) 的洪水期略早一些。五月間各地区水源中洪水达到最高点。南部地区和頓巴斯地区各企業主要是以水庫 (圖 2

的水源 8、11 和 12) 为給水水源, 洪水持續的情况可作为这些水庫的特征。托姆河(圖 1 的水源 1) 在洪水期后硬度和含鹽量增加得較慢。米阿斯河(4) 的情况則超出一般規律之外, 洪水甚小, 全年水質变化亦較小。

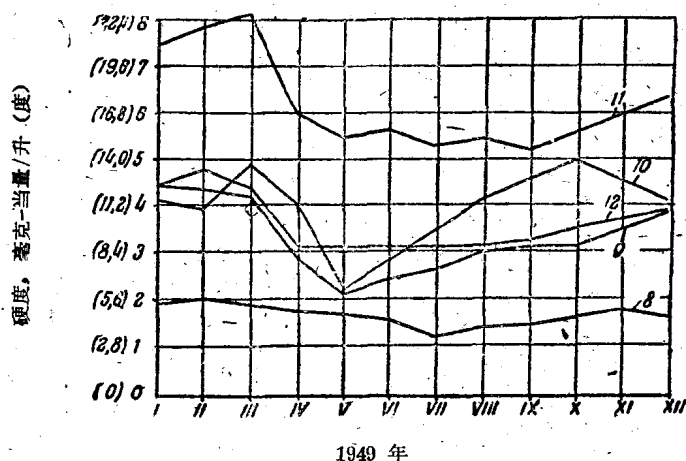


圖 2 南部地区水源中硬度的变化

8—卡尔契克河; 9—德聶伯河; 10—伏尔加河;
11—克里沃依托列茨河; 12—水庫

水的鹼度甚高(主要是南部地区的水源), 曾經成为預先加石灰处理的原因(表 3)。

各冶金企業給水处理设备的分类

表 3

[以设备总数(a)和出水总量(б)的百分比表示]

給 水 处 理 系 統	烏拉爾和 东部地区		頓巴斯和 南部地区		中部地区		总 計	
	a	б	a	б	a	б	a	б
加石灰处理—过滤—陽离子交换軟化	24.4	36.1	72.0	88.2	57.0	80.0	43.0	61.5
混凝—过滤—陽离子交换軟化	63.5	61.5	11.1	6.0	14.4	11.9	41.3	34.6
苏打—石灰軟化	12.1	2.4	16.9	5.8	28.6	8.1	9.0	4.1

直流系統是烏拉爾地区和东部地区給水处理設備通用的系統。石灰-苏打处理法逐漸地为更完善的方法所代替。H-Na 离子交換淨水站現在已限制推广。这是由于淨水站的建設在工業上还缺乏使用 H-Na 离子交換軟化系統的先决条件的时期就已得到大力發展。

混合式淨水站通常裝設有飽和器。战后建造的淨水站都裝設有更合理的設備，或者在給水处理系統的結構外形上更趋于完善。这种淨水站的特点是石灰处理設施的機械化，采用湿法儲存食鹽，使用連續式陽离子交換軟化法，裝設控制板，以及采取其它改进措施。

圖3所示，为出水量150吨/小时淨水站，其系統为压力式，在旋流反应池中进行加石灰处理；这种淨水站可作为上述設備的一个例子。原水用水泵6自水槽a抽取，經旋流反应池1、矿物過濾器2，最后送入磺化煤過濾器。采用旋流反应池可消灭水流停断現象。在该淨水站中，石灰乳用特設的投送泵投送；食鹽用湿法儲存在不深的鹽水槽里。另外，还裝有負荷調節器，使負荷保持在一定的水平上。陽离子交換軟化器裝有几个用手开閉的多路閘塞。此外，也裝有一些改善裝備工作的其它設備。

該淨水站的各个部分在后面有关的章节中已作說明，这里只适当地談談該淨水站和其它淨水站的石灰乳調制系統中在使用中所發現的某些缺点。上述淨水站（圖3）的石灰乳調制設施由石灰消化室4、水力攪拌器5、螺旋槳攪拌器6和柱塞式投送泵8組成。

生石灰裝在多孔鉄板作成的吊籃里，用电葫蘆4（圖4）从旁边的倉庫里运来，然后将吊籃1放入石灰消化室2，盖上双扇鉄盖。根据設計来看，应当將水送入石灰消化室下部来使石灰消化，并使石灰通过出口3，再冲入攪拌器里。但是由于石灰中摻水不够均匀，用这种方法不能得到足够濃度的溶液。

將石灰消化室与石灰泵的循环綫路相接，并且从石灰上面澆

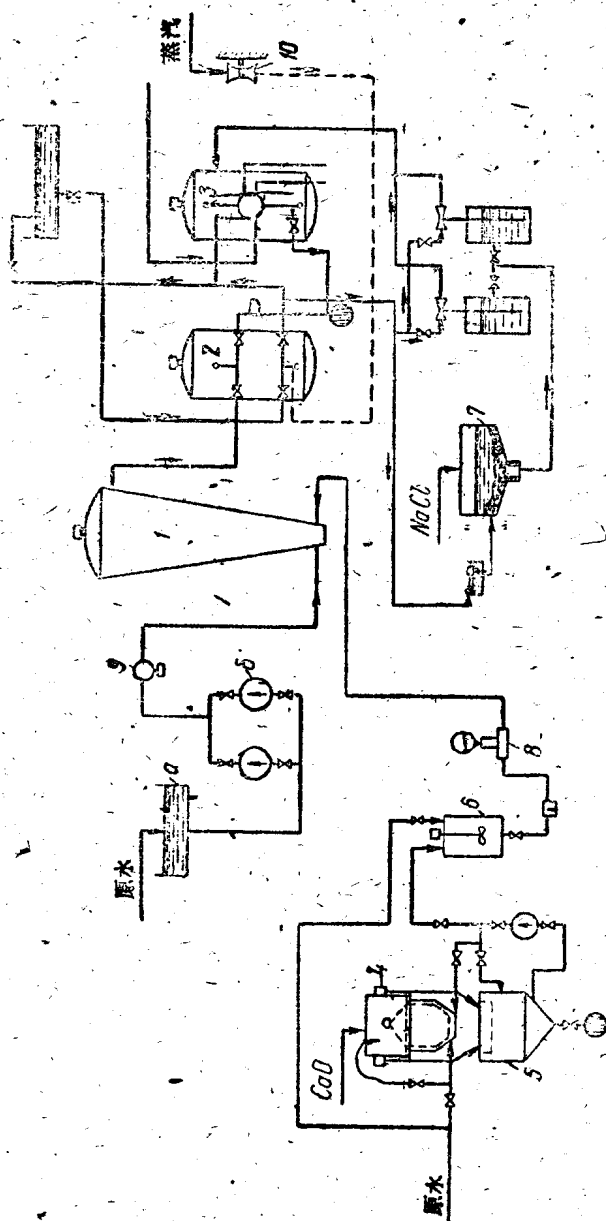


圖 3 設置旋流反應池的石灰—陽離子交換設備的系統圖
 1—旋流反應池；2—礦物過濾池；3—有多路旋塞的陽離子交換軟化器
 (礦化煤過濾池)；4—石灰消化室；5—水力攪拌器；6—螺旋攪拌器；
 7—濕法儲鹽槽；8—柱塞式石灰乳濃送器；9—負荷調節器；
 10—獲取壓縮空氣用的蒸汽噴射器

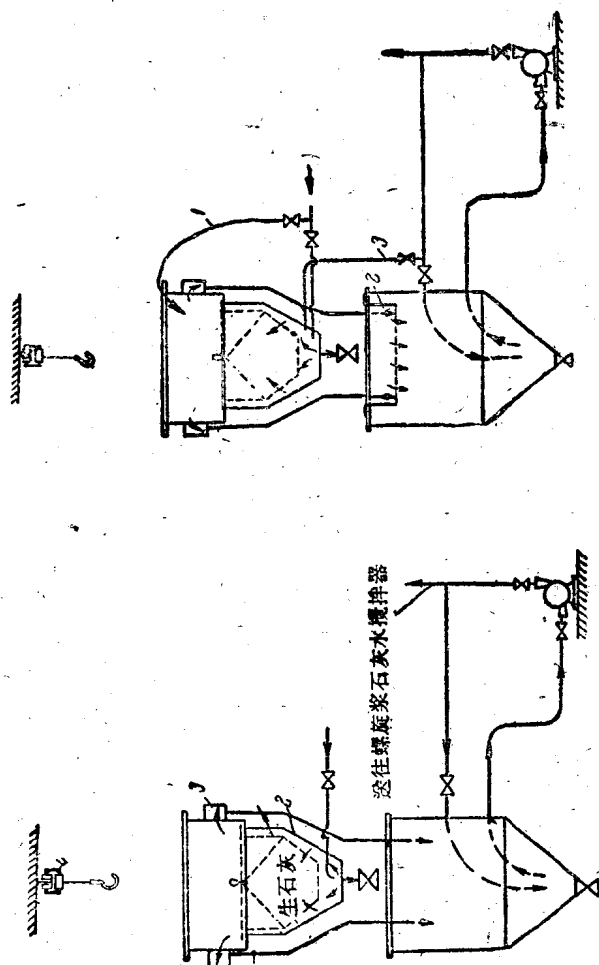


圖 5 石灰消化室改裝以后的簡圖
1—从石灰上面澆水用的軟管，2—細孔篩，3—石灰乳循環管

圖 4 石灰消化室改裝以前的簡圖

水(圖5),这个缺点就不存在了。

另有一种淨水設備,石灰的消化工作是在石灰坑里进行的,用抓斗將石灰漿团送入与圖4相似的石灰消化室里。在操作过程中發現这种佈置有極大的缺点,这些缺点必須在設計时加以考虑。从自卸式汽車上卸下的石灰不能平滿整个灰坑,必須用人工把它弄平。这一繁重的工作是非常难受的,因为平灰时将飞起大量的石灰末,使劳动条件恶化。石灰澆水以后便有流动性,并且能保証均匀地平滿灰坑,这一假想尚未得到証实。用抓斗从灰坑中抓取灰漿团时,抓斗只能从有限的面积內抓取灰漿,这样,將給操作造成額外的困难,故这一方法未能得到采用。在石灰消化过程中,灰漿發热,并产生蒸汽。通过卸料洞口和縫隙进入的冷空气(秋冬季),將使整个房間充滿濃霧。用抓斗运送石灰漿团將弄髒抓斗路經的房間。

考虑到上述諸缺点,应当指出,采用米克式(ММК)裝置对大型淨水站說来是較为合理的,这种裝置在工業中已得到广泛的利用。

战后期間,由于利用了剩余的軟化力,进行連續的陽离子交換軟化处理,使混凝部分合理化和采用湿法儲存食鹽等,因而使直流式混凝-陽离子交換給水处理設備的标准佈置系統有了重大的改进。关于这一切改进,在下文中將詳細述及。

目 录

序言	5
緒論	7
第一章 石灰預淨沉淀池工作的加强	14
沉淀池工作中的缺点	14
沉淀池造渣工作的組織(悬浮分离法)	20
將葯剂送入泥渣区以加强石灰处理过程	30
新圈拉工厂法	30
旋流反应池	40
石灰預淨裝置的操作和檢查以及对它的工作估价	45
第二章 直流式淨水站混疑部分的合理化	57
影响混疑过程的因素	57
直流式淨水站之混疑处理	62
直流式淨水站混疑部分的合理化	64
混疑设备工作中的毛病	69
第三章 矿物过滤器工作效率的提高	71
矿物过滤器出水量的提高	72
增大濾料的粒度	72
双向过滤器工作的組織	79
裝設無垫層排水設備的过滤器	81
用压缩空气冲洗过滤器	90
預防空气在过滤器里蓄积	98
裝卸濾料的机械化	100
濾料	104
矿物过滤器的操作和檢查以及对它的工作估价	106
第四章 陽离子交換軟化裝置运行的改进	113
陽离子交換剂軟化力的充分利用	113

裝設“緩冲的”軟化器的陽离子交換軟化裝置系統	118
逆向陽离子交換軟化法	124
陽离子交換軟化器有效的再生處理法	129
食鹽的濕法貯存與投送	130
“等量”再生處理法（新圖拉工廠再生處理法）	135
用預熱鹽水的再生處理法（阿克秋賓斯克工 廠再生處理法）	139
不經常疏松的再生處理法（斯大林斯克工 廠再生處理法）	141
陽离子交換軟化器的操作和檢查以及對它的工作 估價	146
参考文献	152

76.19
270

冶金企业 給水处理工作的合理化

Ф. И. 別蘭 著

黑色冶金設計总院專家工作室 譯

34586/08

冶金工业出版社

本書系根据苏联冶金出版社出版的 Ф. И. 別蘭著
“冶金企業給水处理工作的合理化”1952年版譯出。

本書系 研討有关主要 給水处理設備工作的 改进 方
法。書中列举之各种改进方法，大多从冶金、电力企業
实际工作中得来，其中也包括其它工業部門之經驗。

本書供黑色冶金企業鍋爐房和發電厂給水处理設備
工程技術人員以及中等技術学校学生之用。

本書由黑色冶金設計总院專家工作室彭石之、刘潔
华二同志翻譯，由李佐唐、彭石之二同志校对。

Ф. И. БЕЛАН
РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ
УСТАНОВОК МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Москва, 1952)

冶金企業給水处理工作的合理化

黑色冶金設計总院專家工作室 譯

冶金工業出版社出版(地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

北京市印刷一厂印刷 新华書店發行

1960年3月第一版

1960年3月北京第一次印刷

印数 3015 册

开本850×1165· $\frac{1}{32}$ ·113,000字·印張4 $\frac{1}{2}$

統一書号 15062·2104—定 0.63 元

目 录

序言	5
緒論	7
第一章 石灰預淨沉淀池工作的加强	14
沉淀池工作中的缺点	14
沉淀池造渣工作的組織(悬浮分离法)	20
將葯剂送入泥渣区以加强石灰处理过程	30
新圈拉工厂法	30
旋流反应池	40
石灰預淨裝置的操作和檢查以及对它的工作估价	45
第二章 直流式淨水站混疑部分的合理化	57
影响混疑过程的因素	57
直流式淨水站之混疑处理	62
直流式淨水站混疑部分的合理化	64
混疑设备工作中的毛病	69
第三章 矿物过滤器工作效率的提高	71
矿物过滤器出水量的提高	72
增大濾料的粒度	72
双向过滤器工作的組織	79
裝設無垫層排水設備的过滤器	81
用压缩空气冲洗过滤器	90
預防空气在过滤器里蓄积	98
裝卸濾料的机械化	100
濾料	104
矿物过滤器的操作和檢查以及对它的工作估价	106
第四章 陽离子交換軟化裝置运行的改进	113
陽离子交換剂軟化力的充分利用	113

03243