

給水處理設備

(修訂本)

严煦世編著

上海科学技术出版社

序

我們偉大的祖國在黨和毛主席的正確領導下，進行了規模巨大的社會主義經濟建設，新興的城市和工業企業不斷湧現，勞動人民的文化生活水平不斷提高，為了生產和日常生活的需要，給水工程事業獲得了空前廣泛的開展，對於給水的品質和數量也提出了更高的要求。

給水處理是保證水質的重要措施，這項工作是比較新穎而且複雜的，我們還是相當生疏。蘇聯的科學研究機構和設計機構在這方面已積累了不少寶貴的經驗，質量指標已遠遠地超過了資本主義國家的水平，因此吸取蘇聯先進經驗，結合國內實際加以應用確是非常必要和迫切的事。

編者鑒於給水處理工作對於保護勞動人民健康，提高工業產品質量具有極重要的意義，可是有關的中文參考書不多，因此抽暇把已往教課中所用的講義加以整理補充，作為介紹蘇聯經驗的大膽嘗試。在這次修訂中，又補充介紹了一些新穎的淨水設備。

不可否認的，由於編者學習蘇聯經驗的時間很短，體會不深，不免使本書存在着很多缺點，更因編者對於實際工作經驗的缺乏，還不能做到把蘇聯經驗和國內情況相結合的要求，書中缺點和不合實用的地方希望同志們多予指正。

嚴熙世 1957年9月

俄中單位对照表

м/сек	公尺/秒	г/час	克/小时
ккал/час	千卡/小时	м³/сек	公尺³/秒
квт/м²	千瓦/公尺²	мм/сек	毫米/秒
м³/час	公尺³/小时	л/м²/сек	公升/公尺²/秒
м³/сутки	公尺³/日	г/см/сек	克/厘米/秒
кг/час	千克/小时	т/сутки	噸/日
м/мин	公尺/分	г/м³	克/公尺³
см/сек	厘米/秒	л/час	公升/小时
л/сек	公升/秒	л/мин	公升/分
кг/см²	千克/厘米²	кг/м²	千克/公尺²
кг/сутки	千克/日	квт-ч	千瓦小时
мл/л	毫克/升	дм³	公寸³
об/мин	轉數/分	атм	大气压
мг экв/л	毫克当量/升		

目 錄

序.....	2
總論.....	1
第一章 進水欄網及閘門設備.....	12
1-1 帘網.....	12
1. 平網.....	13
2. 電機網.....	15
3. 蒸汽及熱水加熱網.....	19
4. 水頭損失的計算.....	21
1-2 篩網.....	21
1. 升降式篩網(平網).....	22
2. 旋轉式篩網.....	24
3. 水力計算.....	31
1-3 進水建築的閘門.....	33
1. 鐵閘.....	38
2. 滑閘.....	38
3. 閘板.....	39
1-4 進水建築物計算.....	41
第二章 調藥及投藥設備.....	47
2-1 溶解及調制藥劑溶液的設備.....	56
設備.....	56
2-2 化驗及調制石灰乳溶液的設備.....	60
設備.....	60
2-3 投藥設備.....	69
2-4 藥劑貯存庫.....	69
第三章 混和及反應設備.....	71
3-1 高程系統的考慮.....	71
3-2 計算流量的確定.....	78
(一) 混和設備.....	78
3-3 機械混和槽.....	75
3-4 曲徑混和槽.....	76
(二) 反應設備.....	78
3-5 穿孔板混和槽.....	78
3-6 旋流反應室.....	80
3-7 隔板反應室.....	81
3-8 渦流反應室.....	82
第四章 沉淀設備.....	86
4-1 橫式沉淀池.....	89
4-2 豎式沉淀池.....	93
4-3 輻射式沉淀池.....	101
4-4 澄清池.....	101
第五章 過濾設備.....	145
5-1 濾料及其選擇.....	148
5-2 礫石支承層.....	153
5-3 快濾池的計算.....	153
5-4 濾池體及濾管設計.....	156

5-5 滤池冲洗.....	165	5-9 滤速調節器.....	229
5-6 砂面冲洗設備.....	174	5-10 水厂中管道及水厂布置.....	231
5-7 冲洗水排除設備.....	184	5-11 快濾池的改建.....	250
5-8 AIX 濾池.....	192		
第六章 消毒設備.....	262		
6-1 調制及投入漂白粉設備.....	263	6-4 压缩气体筒.....	272
6-2 加氯器.....	265	6-5 液化气体投入裝置.....	274
6-3 加氯室的設備.....	271		
第七章 接触澄清池.....	278		
7-1 用接触澄清池的水厂設備.....	279	7-2 接触澄清池的設計資料.....	284
第八章 各种配件及裝置.....	296		
8-1 止水閥、蓮蓬头及通水斗、浮球閥、底閥.....	296	8-3 射水器.....	310
8-2 水管固定、井蓋、鉄梯、通气管.....	305	8-4 起重設備.....	314
		8-5 閘門操作柱.....	319
参考書目.....	325		

总 論

近代的水厂是一个規模宏大的工厂，原水在水厂中經過各种处理，最后保証以質量合乎标准的產品供給于消費者。

在給水系統中，水厂建設費用所佔比例約为 15~20%，就操作的情形來說也極為复雜。随着給水要求的提高，研究新厂如何設計以及原厂如何加强的問題，在目前具有很大的意义。

采用新型淨水建築物以減少淨水过程和緊縮容積，簡化管理以降低費用是現在給水工作者努力的目标。

加强改善水質的过程可以从两方面加以考慮。一方面是充分利用現有建築物的能力，从加强每一建築物——加药設備、混和槽、反应室、沉淀池和濾池——工作的可能性進行分析，拟定加速淨水过程的方法；另一方面是采用新型淨水建筑物和新的淨水工藝系統。

近年來，在淨水工程的領域中有了一系列巨大成就，闡明了凝集、澄清和過濾的許多复雜問題。这些理論和实际經驗給予我們以足够的資料来解决設計和加强淨水工程的問題。

凝 集

淨水設備的工作首先取决于凝集的速度和其完全程度，因此，凝集問題很重要。加强凝集過程的問題是增加水厂生產量的措施中最重要環節之一，不恰當的選擇凝集方法，隨便規定药剂用量，投药不够正确，不正常的使用药剂設備、混和槽、反应室和沉淀池，都会破坏所有淨水过程，惡化沉淀池和快濾池的工作，使出水水質低落。相反，正确的進行凝集可以很快而有效的使水澄清，为增加

沉淀池的生產量提供了可能的條件。

在不同的季節，原水含有各種不同的雜質，雜質占有一定的重量和容積，因此截留雜質的問題就此而生。如在沉淀池中截留愈多，那末所有淨水建築物的工作愈佳，生產量也愈大，尤其是快濾池。解決雜質沉淀問題的先決條件，在於加強水解、形成絨體和沉淀的過程。在很大程度上，水解和形成絨體的過程取決於原水的氫離子濃度，可在極大幅度的 pH 範圍內產生最佳的凝集條件。因此必須創造條件，使水中氫離子濃度接近於等電位點，即形成凝集劑有最大溶解度和溶液有最好水解的條件。要改變氫離子濃度，可以用加石灰的鹼化法或用加硫酸和其他酸類的酸化法。一般情況，較渾和稍帶色質的水，在較高的氫離子濃度時凝集得較好（硫酸鋁的等電位點接近於 $\text{pH}=7.3$ ，而氯化鐵為 $\text{pH}=6.5$ ）。因此，如水的 pH 較低，採用鹼化法是合理的。腐植質的和有色度的水在較低 pH（5.4~5.6 左右）時凝集得較好，因此如水的 pH 高於此值時，採用酸化法是合理的。用鹼化和酸化法改變水的 pH，可以加速凝集過程 30~40%，有時還要多些，這一方面足可抵償因淨水工藝過程複雜化所增加的費用。鹼化法用得較多，但是酸化法還未見應用。

要消除水中腐植質的色度，採用預氯化頗見成效，因此可以加速凝集過程。有時在處理有色度和稍帶濁度的水時，預氯化幾乎是唯一的淨水方法。預氯化時氯的用量不等，隨腐植質色度而定，一般每升水中投入活性氯 2~4 毫克。預氯化時的凝集劑量可減少 10~15%。

加強凝集過程的最重要條件是加強混和（但不要過早的形成肉眼可見的絨體），應用渦流反應室或有攪拌器的反應室可達此目的，攪拌槳轉速保持 2~4 公尺/秒。

採用混合凝集劑也是加強凝集過程的有效方法之一，此法很少受到 pH 變動的影響，並可節約凝集劑量 20~60%，可按 1:1，

1:2, 2:1 的比例使用 $Al_2(SO_4)_3$ 和 $FeCl_3$ 的混合物, 或將上述每一种凝集剂与矽酸鈉混合应用。

应用粗制硫酸鋁有一系列的缺点, 例如, 不宜用以处理含腐植質的軟水。其凝集能力在極大程度上取决于水温, 水温降低到 $2\sim 3^{\circ}C$ 时, 凝集能力很快低落, 形成絨体的速度顯著延緩。懸浮物不在沉淀池中下沉, 而在滷池中形成絨体, 使工作發生困难。

在凝集时, 水中通入微量电流, 可加强凝集过程和减少凝集剂用量。曾試驗过在被凝集的水中通电 $8\sim 10$ 分鐘 (鋁电极的电压低于水分解的电位, 約 1 伏), 顯著的加快凝集过程。剂量可减少 $\frac{1}{4}$, 預氯化时甚至可减少一半。这种方法无須將現有建筑物改建, 易于推行。

最后还需要注意到, 凝集过程的自动化对于改善凝集过程的意义很大。

解决加强凝集过程的問題时, 还應該考慮到尽可能使凝集剂快速溶解, 尤其是在应用粗制硫酸鋁时, 因其在冷水中的溶解度極小, 更应注意。

过去曾有許多机构試驗过应用各种凝集剂, 例如綠礬, 热电站的爐灰, 鋁礬礱, 矽酸鈉, 氯化鋁等, 但均有缺点。因此近代以用 $Al_2(SO_4)_3$ 和 $FeCl_3$ 最見普遍, 不过氯化鉄具有腐蝕性是其嚴重缺点, 使用时, 溶液桶和投药桶中的全部水管宜改用橡皮管或塑料管, 配件改用陶瓷材料。在苏联, 硫酸鋁有粗制和精制二种, 前者含有 30% 以下的不溶解顆粒, 因而复雜了药剂設備的使用, 精制硫酸鋁可免上述缺点, 所以各水厂应進行两种凝集剂的試驗比較, 按技術經濟指标及凝集剂的生產供应情况來选择应用。

混 和 槽

混和槽是水厂中的極為重要的环节, 因为混和的程度会影响以后的淨水效果, 近代所用的各种混和设备是根据水力和机械原

理使水与葯剂相混和。亦有不設混和槽而在抽水机的吸水管中進行混和。分析混和槽的工作，証明混和速度及其完全性对形成絨体的过程起重要作用。充分完全和快速的混和，可使絨体形成速度較一般快到二倍。当水中投入的凝集剂量小于最佳量时，这点尤关重要。現有的混和槽形式有：穿孔板式、隔板式、垫圈式和机械混和槽等。水在混和槽中停留 30~40 秒鐘，已能形成最好的絨体。曲徑混和槽的效果并不好，混和情况較其他类型的混和槽为差，工作时的水头損失很大。穿孔板混和槽在流量变动时的效果也不好，当流量較計算值大到 25~30% 时，会惡化混和效果并强烈地增加水头損失。应用机械搅拌的混和槽效果最好，尽管要多耗些电能和增加些管理費用。

反 应 室

在現有的淨水厂规划中，多半在反应室中完成絨体。良好的反应室应能保証形成旋流。水在室中停留 15~30 分鐘。反应室的容積和費用并不太大，但对整个淨水建筑物的工作則有很大的影响。如在反应室中形成絨体的过程不良或延緩，那末大部分絨体会在沉淀池中形成，而在濾池中沉積下來，这样就会增加冲洗水量。

反应室的構造应使絨体形成过程在室中終結。从反应室流出的每 1 立方厘米水中应含有 4~5 塊左右的懸浮而不下沉的絨体。

近代应用的反应室有：旋流式、隔板式、渦流式和机械搅拌式裝置(搅拌槳可繞水平軸或垂直軸旋轉)。旋流式反应室多半和澄清池建造在一起，進水管端有噴头，使水迴轉流动。進水管中流速为 0.4~0.5 米/秒，水在室中停留 15~30 分鐘。研究証明進水管中流速可以增大到 0.7~0.8 米/秒。

隔板反应室多半用在生產量大于 5,000 米³/сутки 的水厂，其中流速約在 0.2 米/秒左右，水在室中停留 15~20 分鐘。它的缺

点是难于完全利用其容積，容積利用系数一般不超过 $0.55 \sim 0.60$ 。

設置机械攪拌器的反应室有很多优点，但國內用得很少。最好采用繞水平軸旋轉的攪拌裝置，槳叶的圓周速度为 0.5 m/sec ，水在室中停留 15 分鐘。应用有水平軸和垂直軸的攪拌裝置效果都很好。这种反应室中混和得很完全，并且攪拌槳的轉速易于調整，其容積利用系数接近于 1。电能消耗量很小，迴轉一攪拌槳的电动机功率不会大于 $0.2 \sim 0.3$ 千瓦，对于水厂工作的經濟指标影响不大。

渦流反应室的效果最好，水在室中只停留 $8 \sim 10$ 分鐘，較其他型式反应室为省。最近有在渦流反应室中填以顆粒材料，如砂、大理石屑等，凝集时顆粒表面可以吸附和粘着氢氧化物膠体。

沉淀池和澄清池

水在沉淀池中進行澄清，澄清过程与池中流速、懸浮物沉淀性和影响沉淀池工作的水力情况有关。絨体在沉淀池中团聚并下沉，为完成团聚过程必須使池中沒有旋流和流速无突然的改变。关于懸浮物的沉淀性問題也很重要。最后，沉淀池的容積利用系数有很大的意义，很多水厂中的沉淀池容積未得充分利用，容積利用系数一般不超过 $0.5 \sim 0.6$ 。水在池中实际停留時間远較設計時間为小，大部分懸浮物沉積在濾池中。沉淀池的起端和末端放置穿孔板或槽縫板可有良好效果，这样能使進、出水的水流趋于均匀。在离开池的進出口兩端各 1 公尺处放置槽縫隔板可以使容積利用系数从 $0.59 \sim 0.66$ 提高到 $0.62 \sim 0.70$ ，生產量可增大 $30 \sim 40\%$ 。

但是，使懸浮物在沉淀池中沉淀并不是一种完善的淨水方法，并且存在着許多嚴重缺点，最大的缺点是什質顆粒間的粘附力不大，以及懸浮物沉淀过程很易受到温度、沉淀时的水动力和化学过程的影响。因此，对于新設計的水厂均致力于利用新的淨水方法，

以求基本上消除上述缺點。

澄清池是新的淨水建築物之一，其工作原理是使凝集后的原水流過懸浮的氫氧化物絨體層，以提高澄清效果。在澄清池中的物理化學現象近代還缺乏研究。某些看法是在懸浮層中改善了絨體團聚的條件，因此加強了沉淀效果。

事先形成的懸浮層是凝集作用的核心，由於其結構松散和表面積極大，因此加強了水中膠體顆粒的吸附和擴大過程。此外，在懸浮層中也有機械截留的現象，因為懸浮的絨體好似濾池，其中兼有水解、吸附和過濾的過程。澄清時，懸浮物質點上作用着各種力：重力、吸附力、自動凝集的相互吸力、摩擦力、熱力等等，都影響到澄清池的工作效果。

在現代的工業給水中，錐底澄清池用得很多，它的缺點是對於溫度變動極為敏感。穿孔底板澄清池雖有其構造上和使用上的特點，但是還沒有消滅存在的缺點，例如溫度變動會影響工作的穩定性，氫氧化物絨體需經很長距離才可進入污泥壓實器，這些都破壞了池中的水力情況，使絨體破碎並帶出于澄清池之外。為使池中水流趨于層流，以期增加生產量，亦有做成分格式的澄清池，即用木板或其他材料將全池分隔成 0.6×0.6 公尺左右的方格，以提高澄清效果，不過這種形式還存在一些構造上的缺點。

饒有興趣的構造是 ЦНИИ 型澄清池，其特點是能自動調節懸浮物層的高度，淨水效果不差。ВНИИГ-型澄清池能保證很好的澄清效果，原水混濁度高時效果更佳，經試用結果認為簡單可靠，可以推廣。

濾池

關於過濾方面的研究比較深入，不少學者對於過濾問題進行過相當完整的研究。近年來在過濾問題的領域中大有成就，ΔKX 濾池的採用即為一例。但在過濾理論方面，目前只指出了一些有

关濾池工作的主要規律,如濾料粗度、過濾速度、濾池中水头損失和過濾周期等。

根据特·姆·米茲的研究得出如下結論:

1. 水力阻力与被水流所包顆粒表面積的平方成正比, 并与孔隙率的立方成反比, 即阻力取决于濾料的孔隙率(也和砂粒的直徑成比例);

2. 水力阻力与砂粒直徑的平方成比例。顆粒加大, 水力阻力就很快下降;

3. 過濾周期与濾速成反比, 增加濾速, 過濾周期随之縮短;

4. 過濾周期与砂粒直徑成正比;

5. 砂粒層中的比阻力与砂粒直徑的平方成反比;

6. 濾池中截留的懸浮物量与濾池的孔隙率成比例。

这样, 過濾問題取决于許多因素, 在解决增加濾池生產量的問題时應該加以考慮。在理論上, 只要在由雷诺数决定的穩定層流的範圍內, 濾速可以任意增大。在一般濾池中的濾料, 当濾速 $v = 26 \text{ м/час}$ 以內还是呈現層流。因此, 驟然看來, 濾池很有可能加高濾速, 但是事实上由于濾料、水的物理和化学成分、水温等会限制濾速, 超过此值, 由于技術經濟上的原因不能允許。增加濾速必然引起進入濾料中污染物数量加多, 就是說水力阻力增大。到达極限水头損失的值愈快, 則冲洗愈頻。由于濾速增大的結果, 可以有这种情况, 即過濾的水量完全消耗于冲洗。这时再加高濾速顯得沒有意义。一般当原水的平均混濁度约为 $200 \sim 250 \text{ мг/л}$ 时, 如濾速增大到 $8.5 \sim 9.0 \text{ м/час}$ 以上就会發生上述情况。

顯然, 要增加濾池的生產量可以有三种方法: 1. 改善進入濾池的水質, 2. 改变濾料, 3. 改变濾池的構造和其工作条件。应用上述三种方法或其中一种方法可以合理的增加濾池生產量。自然, 要同时应用三种方法并非易事, 不过上述措施在任何水厂中都可考慮采用, 無需大量投資, 工作也并不过于複雜。

最重要的条件还是保証進池的水以应有的質量，要是在沉淀池或澄清池中能保証良好的澄清效果，則濾速可高达 $10 \sim 12$ $\text{M}/\text{час}$ ，沖洗水量也不致過費。某些研究資料說明如進池水的混濁度為 $4.5 \sim 5$ $\text{MT}/\text{л}$ 時，濾速可以達到 10 $\text{M}/\text{час}$ 。

改變濾池中砂粒的粗度對於增加濾池生產量的作用很大。砂粒愈粗則孔隙愈大，愈可減少濾池中水頭損失，並延長了過濾周期。現代所用砂層厚度為 $0.7 \sim 0.75$ 公尺，其級配成分（砂粒平均直徑）如下：

層次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均直徑， MM	0.345	0.485	0.565	0.625	0.670	0.705	0.740	0.800	0.905	1.085

蘇聯有些城市曾試驗過，如果只用 $0.625 \sim 1.085$ 的幾層，另加直徑 $1.5 \sim 2$ 公厘一層，使高度不小於 0.7 公尺，仍可保持穩定工作和良好的水質。這時即使進池水的混濁度高到 $30 \sim 50$ $\text{MT}/\text{л}$ 左右，仍可達到 $9 \sim 10$ $\text{M}/\text{час}$ 的濾速，並且過濾周期不但沒有減小，甚至還可增加 $40 \sim 50\%$ 。不過應該注意到處理各種原水時，濾池中的砂粒粗度不應該是一樣，必須通過廣泛的試驗選定砂粒尺寸，以達增大濾池生產量的目的。

沖洗質量對於濾池工作有很大影響。正確的沖洗濾池具有兩種過程：第一，砂粒層膨脹到一定高度；第二，去掉附着在砂粒表面上的污物，使砂粒清淨。砂粒不膨脹就不能完全去除污物，但是只有膨脹而不很好摩擦洗淨也不能達到目的。因此沖洗強度就應保証完成上列兩項過程。近代沖洗濾池平均歷時 $5 \sim 7$ 分鐘，可保証有效直徑 $0.35 \sim 0.68$ MM 、不均係數 $1.30 \sim 1.90$ 的砂粒膨脹 $45 \sim 50\%$ 。

沖洗歷時和砂層膨脹程度與砂粒粗度有關。砂粒愈粗，膨脹愈小，所需沖洗時間也可減少（圖1）。這樣，增加砂粒粗度可以減

少冲洗时间和改善冲洗效果,但所需冲洗强度随之加大。当砂粒直径为1.5~2.0公厘时,冲洗强度往往极大,这时采用附加的净砂方法:打入空气或砂面冲洗,两种方法效果很好,可以推广。至于冲洗水的排除系统,现代多用洗水槽,但其缺点很多,最好改用穿孔集水槽。

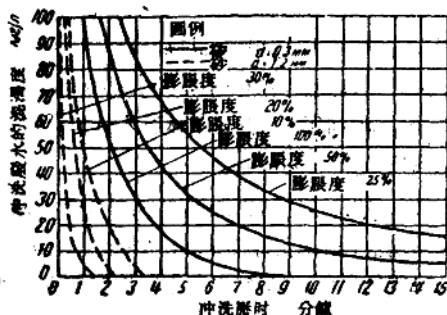


圖1 沖洗效果和砂粒粗度的關係

最近几年来,苏联已研究出新穎构造的淨水建筑物,不但可以加强淨水过程,并且大为增加水厂的生產量,属于这种建筑物的有AKX 濾池,接触澄清池等。

AKX 濾池適用於民用與工業用水的水廠，可以去除經過初步沉淀後水中的懸浮雜質，濾速顯著提高，而出水水質仍符合標準。採用 AKX 濾池，可使新建水廠的生產面積大為減小，旧水廠中的快濾池改建成 AKX 濾池後約可提高生產能力一倍。

不过 AKX 濾池的工作还存在一些問題,須加以研究,其中尤其需要研究的是網濾管系統,并須試驗它的冲洗系統。

接触澄清池是完全新穎的淨水建築物，把所有淨水過程都集中於一個建築物內，其中進行混和、形成絨體、澄清和過濾。原水通過接觸澄清池就可以達到飲用水的水質標準。對渾濁度和色度不大的原水可以說是唯一的淨水建築物，試驗証明了這一點。但

是使用于原水中懸浮物量高于 400 mg/l 的渾水，只用接觸澄清池是不夠的。這時最好在接觸澄清池之前設渦流反應室和澄清池，或者採用普通沉淀池進行澄清。

最後，還應該提及的是渦流反應室，澄清池和 AKX 濾池等都可以顯著的簡化淨水工藝。

根據上述，可以有兩種新的淨水工藝過程：不沉淀的過濾和不過濾的澄清。事實證明，應用渦流反應室和 AKX 濾池可以完全不需要經過沉淀池或澄清池的澄清，這時大部分絨體在渦流反應室中（有時室中填砂）形成，一部分絨體進入 AKX 濾池，由於接觸凝集作用，使過濾情況得以改善。

另一方面，應用渦流反應室和澄清池有可能不經過濾手續，工作良好的澄清池，出水能符合于飲用水的水質標準。考慮到上述淨水工藝過程的變化，可以得出一個極為重要的原則性的結論：在各種給水處理的情況下，採用相同的處理設備——混和槽、反應室、沉淀池和濾池，採用凝集和葯劑設備，基本上是不正確的，但是我們在這一方面沒有給予應有的注意。

對於每一種天然水都要求個別地來解決其處理問題。事實上要最好而最簡便的完成淨水任務及加強淨水建築物的工作，那末每種水源都應該單獨地來解決其處理問題。這時必須遵照給水處理的物理化學規律，選出能達所要求的一組建築物。採用新穎構造的淨水建築物可達更大的程度簡化和加強淨水過程。

對待每一種水源的淨水問題，必須學會創造性地改變建築物的構造，增減流速，力求在這種具體情況下效果最好。經驗說明，有時稍為改變混和槽的構造或在沉淀池中添加隔牆，或是增加濾池中濾料的厚度，或增大砂粒粗度，都會對淨水過程產生很大影響。

上述情況可以某城給水設計為例子以說明。該城從蓄水廠取水，進廠以前的原水已經過 90 天的長時間沉淀。各種季節的水質如下表所示：

指 标	冬季(1/II)	春季(3/V)	夏季(8/VII)	秋季(7/X)
温度, °C	2	5	16	8
透明度(十字标法), cm	120	120	120	120
色度, 度	17	42	37	37
pH	7.6	7.6	7.6	7.6
耗氧量, 毫克 O ₂	6.0	6.4	7.6	7.8
細菌总数	145	258	391	412
大腸菌值	0.6	0.016	0.015	0.02

設計机构采用老一套的做法, 照样設計葯剂設備、混和槽、隔板反应室、橫式沉淀池和快濾池等。但是有經驗的水厂工作人員否定了这一方案。事实上可以用更簡便而有效的方案, 例如可用預氯化并經加厚濾料的濾池過濾, 或經上層砂粒較細的接触澄清池, 以去除水中的高色度。从上表也可看出, 水并不經常需要凝集, 在个别时期, 当混濁度加大时, 应当考慮有在接触澄清池(或濾池)前直接進行凝集的可能。这种例子說明有必要和采用老一套办法來解决水質改良的問題進行不懈的斗争。

第一章

進水柵網及閘門設備

1-1 帘 柵

帘柵安裝在水廠進水建築的進水口處，用以截留進水中的大塊物體及魚類。

帘柵外框多為金屬，很少用木料，框內有圓形或矩形截面的鋼條用以加固。

帘柵可以是矩形、方形或圓形。

帘柵有垂直向裝置的柵條，使漂浮在水中的物體（木板、木片等）難以進入而被擋于帘柵之外。

柵條間的淨距一般取為 30~50 mm，不應大於 50 mm，以免進入木板及木塊而沉落於岸邊集水井中，引起堵塞；亦不應小於 30 mm，否則極易被污物堵塞。為防流冰及冰凍，在有流冰的季節及有冰凍可能的區域，有時臨時換以淨距較大的帘柵，並將金屬柵換以木柵，以增加抵抗冰凍的能力（木料導熱性較差）。防止帘柵冰凍的方法之一，為通以電流使其暖熱。工廠企業中排出的廢熱水，可用以防止冰凍。

經帘柵的流速等於 0.1~0.3 m/сек. 時，對防止冰塊的作用很大，但在出水量很大的水廠，往往會因此使進水窗孔的尺寸過大。

為便於柵的升降，須安裝特種導向槽鋼，以便沿槽上下。分成好幾排的進水窗孔，則每排應有單獨的滑槽。這時下排窗孔應在最低水位之下，而窗檻至少應離開河底 1 m。帘柵提升至進水室樓板上時，進水窗孔宜用木板蓋好。為期可靠地截留漂浮物體（主要