

958/28

市政工程丛刊

給水排水設計研究匯編

上海市市政工程設計院 編

上海科学技术出版社

前 言

在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线光辉照耀下，我院全体同志，得到了全国万马奔腾、一日千里的大跃进形势的鼓舞，破除了迷信，解放了思想，发扬敢想、敢说、敢做的精神，结合生产业务，进行科学研究，取得了很大的成绩。

本书汇集的十一篇资料，就是我院大跃进以来，在给水排水方面的科学研究专题报告。其中，给水方面有关于沉淀池、快滤池、管网等八篇资料，这些内容，大部分已经在设计中加以采用，对设计任务贯彻多快好省起了很大的作用。排水方面的三篇资料是小球藻氧化塘处理污水的试验报告以及毛纺厂洗毛废水的羊毛脂回收和废水处理的报告写，这些内容虽然还在试验研究阶段，但是也已经取得一定的成果，相信在经过进一步的研究和半生产性试验以后，一定也能够投入生产，发挥它们的作用。

这些资料，是在党的领导、关怀和支持下，发挥了群众力量和集体智慧而完成的，很多同志在工作过程中，曾日以继夜、辛勤劳动，所以这是苦干、实干、巧干三结合的成果。但是由于我们的水平有限，在内容方面，可能还有不够完善的地方，希望读者批评指正，使我们得到进一步的提高，能为社会主义建设事业贡献更多的力量。

上海市市政工程设计院

目 录

前言

关于利用混凝沉淀池一次净化水质的研究.....	1
沉淀池经济容量研究.....	8
对于提高普通快滤池滤速的调查.....	13
高速接触式双层滤池.....	18
管网流量经济分配的研究.....	33
管网平差简化计算.....	39
输水管设计比较.....	54
海水作为工业冷却用水水源的情况调查.....	61
平坦地区管道最小坡度的调查研究.....	71
藻类氧化塘研究报告.....	74
毛纺厂洗毛废水羊毛脂回收及废水处理研究.....	103

關於利用混凝沉淀池一次 淨化水質的研究

在一般淨水厂中,特别是供应生活飲用水的水厂,通常都是采用混凝、沉淀和过滤等处理过程来淨化水质。在整个水厂的建設費用中,快滤池及其冲洗水塔和清水池的造价都占了很大的比重。从我院設計的几个淨水厂造价分析資料中(見表 1)可以看出:快滤池及其冲洗水塔的造价占总造价的 27.2~37.5%;清水池造价占总造价的 21.5~30.0%。就耗用金属、水泥等材料来说,快滤池及清水池要比混凝沉淀池为多,特别是在采用土沉淀池的情况下。因此减少快滤池的面积和清水池的容量,甚至不用快滤池而仅用混凝沉淀池一次淨化水质到需要的标准,对降低造价和节约材料是有重大的經濟意义和现实意义的。

表 1 淨水厂設計造价分析表

項 目	甲 城		乙 城		丙 城		丁 城	
	50,000米 ³ /日		40,000米 ³ /日		30,000米 ³ /日		20,000米 ³ /日	
	投資 (元)	%	投資 (元)	%	投資 (元)	%	投資 (元)	%
1. 混凝沉淀池	65,481	14.2	55,381	15.0	32,062	13.7	24,650	13.2
2. 快濾池及冲洗水塔	132,221	28.6	138,338	37.5	78,832	33.5	50,839	27.2
3. 清水池	138,248	30.0	85,522	23.2	50,502	21.5	49,075	26.3
4. 第二泵房(不包括机电设备)	28,175	6.1	38,591	10.5	18,286	7.8	9,123	4.9
5. 附屬建筑及厂內管道布置	97,484	21.1	50,958	13.8	55,354	23.5	53,092	28.4
总 造 价	461,609	100	368,790	100	235,036	100	186,779	100

一、利用混凝沉淀池一次淨化作为生活飲用水的可能性

快濾池的作用,在普通水厂中,主要是使經過混凝沉淀初步处理后的水,加以过滤以进一步降低其渾浊度和色度。至于細菌的灭除則主要依靠消毒。色度通常在混凝沉淀以后已經符合飲用需要。实际上,飲用水及一般工业用水对渾浊度的要求并不一定要維持在 1~2 毫克/升之間,渾浊度 4~5 毫克/升的水已經很透明,能够滿足一般用水的需要。上海自来水的渾浊度有一个时期大致維持在这个标准,亦能滿足工业用水及生活用水的需要,而未获不良反映。

在一般情况下,經過同样的混凝沉淀条件,在相当宽广的范围内,混凝剂加注量愈多則沉淀后出水渾浊度愈低。图 1 为 1956 年 4 月黄浦江水在加注混凝剂后同样經 20 分钟混凝及 30 分钟靜止沉淀,所进行的不同混凝剂加注量与出水渾浊度关系的实验結果。

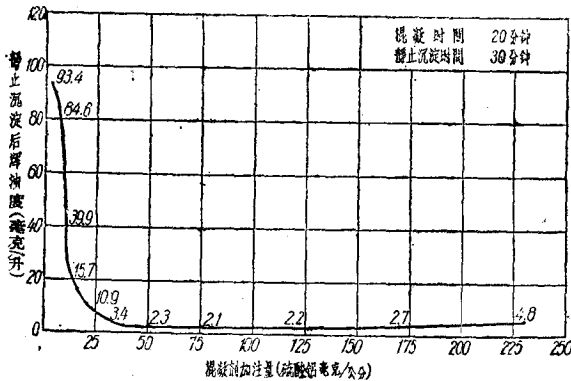


圖 1

图 2 为 1958 年 12 月 13 日黄浦江水同样經過 30 分钟混凝,不同混凝剂加注量和不同沉淀时间与出水渾浊度关系的实验結果。图 3 及图 4 为 1959 年 4 月馬鞍山附近长江水同样經過 10 分钟混凝,不同混凝剂加注量和不同沉淀时间与出水渾浊度关系的实验結果。

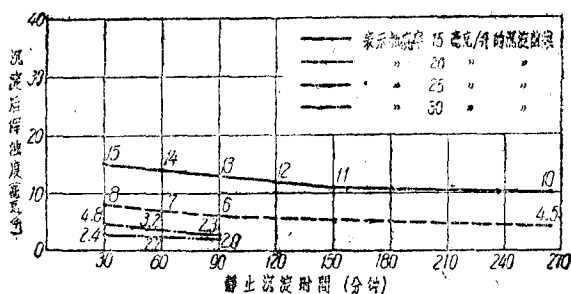


圖 2

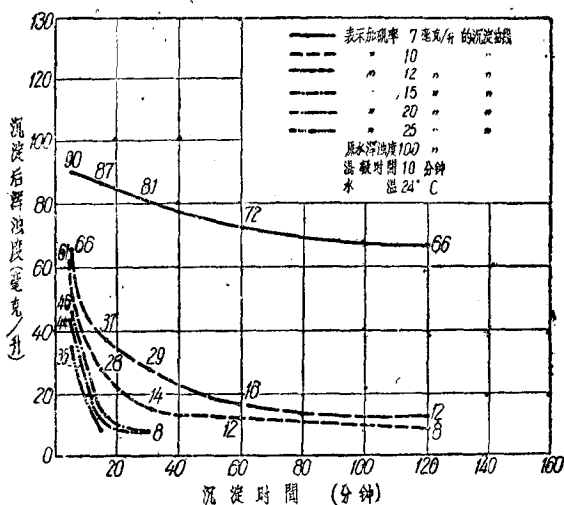


圖 3

从图 1~4 中可以看出,对于这种水质在經過混凝沉淀以后,只要增加混凝剂加量或再适当地延长沉淀时间,沉淀池出水的渾濁度可以满足飲用水的要求;而且也可以看出,要达到这个目的,主要是依靠混凝剂加量。延长沉淀时间对降低出水渾濁度的效果并不显著。由于对黃浦江水及长江水的混凝沉淀試驗时间不长,而且还没有包括原水最难处理的时期,因此不能証明黃浦江或长江水源可以利用混凝沉淀池一次淨化的方式达到飲用水的要

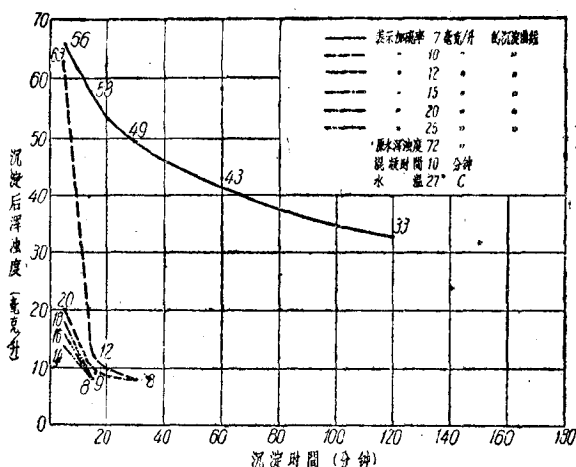


圖 4

求;但是这些試驗說明,对某些水源只要事先經過相当的試驗,仅用混凝沉淀池一次净化到飲用水的要求是可能的。

例如杭州新建水厂是以东苕溪支流小河作为水源,該河經常渾濁度为 20~40 毫克/升,雨季亦仅 100 毫克/升左右,但所含顆粒极小,很不容易沉淀。杭州新建水厂由于快滤池未能同时建成,于是于 1958 年 10 月 1 日起采用了混凝沉淀池一次净化的临时措施,使經過混凝沉淀以后的出水渾濁度降低到 5 毫克/升左右,不超过 10 毫克/升。从 10 个月来运行的情况来看,經過混凝沉淀池一次净化后,除了特殊情况 and 操作上問題外,基本上能达到这样的要求,供应了附近工厂和生活用水的需要,具体运行資料參見表 2,这里包括了原水最难处理的时期。这个实际运行的事例說明了对某些水源只經過混凝沉淀池一次净化作为生活飲用是可能的。

二、采用混凝沉淀池一次净化方式的优点

采用混凝沉淀池一次净化的方式,显然较一般淨水方式要多加注一些混凝剂或增加一些出水渾濁度,但它具有很多优点,主要为:

表2 杭州新建水厂采用混凝沉淀池一次净化
处理的实际运行情况

(1958年10月~1959年3月)

日期			水温 (°C)	硫酸铝 加注量 (毫克/升)	浑濁度(毫克/升)			色度(度)		
年	月	日			河水	沉淀水	清水	河水	沉淀水	清水
1958	10	5	23		—	—	5	—	—	5
		10	21.6		27	5	5	27	4	4
		15	19.0		54	5	5	45	5	5
		20	20.0		30	5	5	40	5	5
		25	18.0		34	7	6	38	6	5
1958	11	30	17.0		30	6	5	40	6	6
		5	16.8		45	6	6	30	6	4
		10	17.5		35	6	5	30	6	5
		15	16.0		38	6	5	29	5	5
		20	14.5		20	6	4	20	6	4
1958	12	25	12.3		25	5	4	22	6	5
		30	13.8		—	—	5	—	—	5
		5	12.5		22	5	5	20	5	5
		10	13.2		18	5	4	20	5	5
		15	—		16	5	5	20	6	5
1959	1	20	—		15	5	5	20	5	5
		25	11.8		20	5	5	20	5	5
		30	9.8		18	5	5	15	5	5
		5	5.5		18	5	5	20	7	6
		10	5.0		19.5	7	5	21	6	6
1959	2	15	6.2		20	6	5	21	7	6
		20	5.0		18	6	5	20	5	5
		25	7.5		—	—	5	—	—	5
		30	9.0		22	6	6	26	7	6
		5	9.8		23	6	5	23	6	6
1959	3	10	—		—	—	—	—	—	—
		15	9.9		—	—	10	—	—	10
		20	8.0		54.3	29	16	8.5	25	18
		25	8.0		46.5	19	10	43.5	18	11
		5	11.5		35	9	6	31	—	7
1959	3	10	12.5		39	15	5	39	19.5	6
		15	11.2		—	—	4.5	—	—	5.5
		20	14.0		29	10	5	29	10	6
		25	14.9		26	11	4.5	26.5	11	6
		30	18.0		29	11	5	29	11	6

1. 可以节约快滤池及其冲洗设备的全部投资以及复杂的闸门、管件等设备材料。

2. 由于取消了快滤池, 混凝沉淀池可不必建成高架式, 因而

降低了混凝池的造价和对结构的要求，同时更有利于就地取材。

3. 对供水比较均匀，需要调节量不大的水厂，可以不建清水池，而加大沉淀池容量，将其中一部分作为调节容量。如果需要调节容量较大或为了避免加氯后清水再受空气污染，那末可以把调节容量的一部分建造清水池，而把另一部分合并在沉淀池内。或者可以用加大第一水泵站及混凝沉淀池设备能力的方式来减少清水池容量。由于清水池容量所节省的费用大，而增加沉淀池容量或增加第一泵房及混凝沉淀池的设备能力所耗的费用少（如第一水泵站与净水厂联在一起，或者很接近时），所以节省了净水厂的总造价。

4. 由于不建快滤池减少了过滤所需要的水头损失（约3米），因此清水池和第二泵房的高程可以适当提高，亦即在很大程度上降低了这些构筑物的造价。

5. 减少了快滤池所需的冲洗用水量约4~5%。

三、技术经济比较

就我院设计的处理能力同样为 50,000 米³/日的二个净水厂来比较：甲厂（即表 1 所指的甲城）是采用混凝沉淀和过滤的处理方式，它的清水池容量为 6,000 米³；另一个厂（以下称乙厂）是采用混凝沉淀一次净化的处理方式，混凝沉淀池为地下式，并将一部分调节容量合并 in 沉淀池内，因此清水池容量减少。二个厂的技术经济比较结果如下：

1. 工程投资部分 根据预算，甲厂净水设备部分（包括混凝沉淀池、快滤池、洗砂水塔、加氯及加矾设备）的造价为 34.3 万元，而乙厂为 11.1 万元。节省投资 23.2 万元，占净水设备总造价的 68%。

2. 经常费用部分 假定原水混凝沉淀试验的结果如图 1 所示，即假定采用混凝沉淀一次净化需增加的混凝剂加注量为 12 毫克/升，如日参差系数为 1.3，混凝剂按每吨 160 元计，则每年增加混凝剂费用为：

$$\frac{50,000 \times 365 \times 160 \times 12}{10^6 \times 1.3} = 27,000 \text{ 元}$$

如果每呎打 1,000 米³ 水量揚高 1 米所耗電力為 4 度，而電費按每度 0.10 元計算，由於減少快濾池水頭損失（3 米）每年可以節約的電費為：

$$\frac{50,000 \times 365 \times 3 \times 4 \times 0.1}{1.3 \times 1,000} = 16,900 \text{ 元}$$

快濾池洗砂用水率按 5% 計，洗砂水成本僅考慮電費（按總揚水高度為 30 米計）及混凝劑費（按加註率為 13 毫克/升計）。於是每年節約洗砂用水的費用為：

$$\frac{50,000 \times 0.05 \times 365 (30 \times 4 \times 0.1 + 13 \times 0.16)}{1,000 \times 1.3} = 9,870 \text{ 元}$$

$$27,000 - (16,900 + 9,870) = 230 \text{ 元}$$

經常費用相差不到 1%，基本上相同。

四、初步意見

1. 根據杭州水廠等運行試驗情況來看，對某些水源利用混凝沉淀池一次淨化水質是可能的。是否適宜採用這種方式，或採用後是否經濟，應根據供水水質的要求和各時期的原水水質情況，在事先進行混凝沉淀試驗與經濟比較。在一般情況下，當電價為每度 0.10 元，混凝劑為每噸 160 元時，因採用混凝沉淀一次淨化而增加混凝劑加註量為 10~12 毫克/升，並不增加經常費用；如果考慮到節省投資部分的償還因素，則增加混凝劑加註量為 25~30 毫克/升，亦尚不增加制水總成本（償還期考慮為 5 年）。

2. 如水廠出水渾濁度允許維持在 5 甚至 10 毫克/升以下時，在條件適當的情況下，採用混凝沉淀一次淨化的方式對降低淨水設備的造價，節約金屬水泥材料以及減少複雜的管閥配件具有重大的意義。

3. 假如水質沒有把握，或是濾池配件暫時供應不及，這一方

法亦可以作为过渡性的方式。事先留出快滤池的地位但不建造，待将来需要时再加建。亦可以根据具体条件，在净水厂中部分采用这种方式，即在用水量大的夏季时期，一部分混凝沉淀池的出水采用一次净化，一部分混凝沉淀池的出水再经过滤；在低用水季节则极大部分或全部混凝沉淀池出水经过滤。

4. 采用这种净水方式简化了操作，因此对农村人民公社供水也较为适宜。

5. 从图2沉淀曲线中可以看出，增加沉淀时间对出水水质的改善不大，因此在采用这种方式时主要应依靠增加混凝剂加量。如果经过比较证明经济时，可适当延长沉淀时间以降低混凝剂加量。此外在某些情况下，虽增加混凝剂加量而降低浑浊度不多时，应考虑采用加注助凝剂的措施。

沉淀池经济容量研究

一般的原水水质，经过混凝沉淀以后，要达到一定的出水水质要求时，混凝剂加量愈高则需要的沉淀时间愈短；反之，混凝剂加量愈低则需要的沉淀时间亦愈长。需要的沉淀时间愈长则沉淀池造价愈大。因此在一定的水质和土建造价以及混凝剂价格的条件下，沉淀池有其最适宜的沉淀时间亦即其经济容量，这种容量使土建造价的偿还费用和经常的混凝剂消耗费用之和为最小。

一、沉淀池经济容量的求法

原水要达到一定的出水水质要求，混凝剂加量与沉淀时间的关系，以及沉淀池采用的沉淀时间与造价的关系，可以用下列二式来表示：

$$D = a + \frac{b}{t}$$

$$C = e + KT^n$$

式中：D——混凝剂加注率，毫克/升；

a, b ——不同混凝剂加注量所需要的沉淀时间的关系曲线中的常数;

t ——在进行玻璃管试验时, 对不同混凝剂加注量要达到需要的出水水质时, 所需要的静止沉淀时间, 分钟;

C ——混凝沉淀池的造价, 元;

e, K, n ——造价曲线中的系数, 其中 n 接近于 1;

T ——实际沉淀池所需要的沉淀时间, 分钟。

根据上述假定, 混凝沉淀池的运行总成本应为:

$$S = \frac{365DQm}{1,000,000} + C(\beta + p) = 0.000365Qm(a + bt^{-1}) + (\beta + p)(e + KT^n)$$

式中: S ——混凝沉淀池运行总成本, 元/年;

Q ——平均流量, 米³/日;

m ——混凝剂单价, 元/吨;

β ——投资偿还费率, 在我国的目前情况, 以 5 年为投资偿还期, 则 $\beta = 0.2$;

p ——沉淀池折旧费率, 可采用 0.02。

由于试验的玻璃管长 h 与实际池深 H 有所不同, 在连续流的沉淀池与玻璃管静止沉淀的条件不同; 需要考虑修正系数 α 。因此实际沉淀池所需沉淀时间与玻璃管的静止沉淀时间之比为:

$$\frac{T}{t} = \alpha \frac{H}{h} \quad \text{即} \quad t = \frac{Th}{\alpha H}$$

$$\text{于是 } S = 0.000365Qm \left(a + \frac{baH}{h} T^{-1} \right) + (\beta + p)(e + KT^n)$$

最经济的容量可使上式之微分式为零求得。

$$\frac{dS}{dT} = -0.000365Qmba \frac{H}{h} T^{-2} + (\beta + p)KnT^{n-1} = 0$$

$$0.000365Qmba \frac{H}{h} T^{-2} = (\beta + p)KnT^{n-1}$$

$$T^{n+1} = \frac{0.000365QmbaH}{(\beta + p)Kn h}$$

沉淀池的经济容量:

$$V = \frac{QT}{24 \times 60}$$

考虑到各时期水质变化以及用水量的变化而涉及到沉淀时间的变化,因此需要以若干根曲线代表不同时期的情况,于是:

第一个时期: 混凝剂加注量与沉淀时间的关系曲线为

$$D_1 = a_1 + \frac{b_1}{t_1}, \text{ 平均流量为 } q_1 \text{ 米}^3/\text{日}, \text{ 时间的长短为 } S_1 \text{ 天}.$$

第二个时期: 混凝剂加注量与沉淀时间的关系曲线为

$$D_2 = a_2 + \frac{b_2}{t_2}, \text{ 平均流量为 } q_2 \text{ 米}^3/\text{日}, \text{ 时间的长短为 } S_2 \text{ 天}.$$

其余以此类推。

如果若干时期中, 第一个时期的平均流量 q_1 为最大, 而以此流量为基础推算沉淀池容量。于是当第二个时期时, 沉淀池平均沉淀时期将为第一个时期的 $\frac{q_1}{q_2}$ 倍, 因此第二个时期, 混凝剂加注量与沉淀时间的关系曲线中的 t 相对地应调整为 $\frac{q_1}{q_2}t$ 。其余时间亦以此类推。

于是混凝沉淀池运行总费用为:

$$\begin{aligned} S = & (\beta + p)(e + KT^n) + S_1 q_1 m \times 10^{-6} \left(a_1 + \frac{b_1 \alpha H}{h} T^{-1} \right) \\ & + S_2 q_2 m \times 10^{-6} \left(a_2 + \frac{b_2 \alpha H q_2}{h q_1} T^{-1} \right) \\ & + S_3 q_3 m \times 10^{-6} \left(a_3 + \frac{b_3 \alpha H q_3}{h q_1} T^{-1} \right) + \dots \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dS}{dT} = & (\beta + p) Kn T^{n-1} - S_1 q_1 m \times 10^{-6} \times b_1 \alpha \frac{H}{h} T^{-2} \\ & - S_2 q_2 m \times 10^{-6} \times b_2 \alpha \frac{H}{h} \frac{q_2}{q_1} T^{-2} \\ & - S_3 q_3 m \times 10^{-6} \times b_3 \alpha \frac{H}{h} \frac{q_3}{q_1} T^{-2} + \dots \dots = 0 \end{aligned}$$

$$T^{n+1} = \frac{S_1 q_1 m \times 10^{-6} \times b_1 \alpha \frac{H}{h} + S_2 q_2 m \times 10^{-6} \times b_2 \alpha \frac{H}{h} \frac{q_2}{q_1} + S_3 q_3 m \times 10^{-6} \times b_3 \alpha \frac{H}{h} \frac{q_3}{q_1}}{(\beta + p) Kn}$$

$$= \frac{m \times 10^{-6} \times \alpha H \left(S_1 q_1 b_1 + \frac{S_2 q_2^2 b_2}{q_1} + \frac{S_3 q_3^2 b_3}{q_1} + \dots \right)}{(\beta + p) K n h}$$

二、需要沉淀時間曲綫及沉淀池造價曲綫的求法

首先把經過加入凝滲劑的原水在試驗的玻璃管內進行攪拌，攪拌條件應盡量與實際的反應池相似，並使速度逐漸遞減。如果實際凝滲沉淀池的反應條件不能預先獲悉，可把水攪拌 20 分鐘，攪拌板槳的綫速度採用 0.3 米/秒，而板槳面積採用為水流截面積的五分之一。

在攪拌停止後，每隔一定時間（開始為 5~10 分鐘，以後為 10~20 分鐘），從其底部取出已經沉下的濃渣的重量，並計算其玻璃管內懸游物平均含量，直到玻璃管內平均懸游物含量小於需要的含量時為止。試驗的玻璃管長度越長則試驗效果越接近實際。

將不同凝滲劑加注量達到需要的水質所需要的沉淀時間，繪成 $D = a + \frac{b}{t}$ 曲綫。曲綫的橫座標為時間 t 以分鐘計，縱座標為凝滲劑加注量，以毫克/升計。

不同沉淀池容量的造價可事先計算，並繪成 $(C = e + K T^n)$ 的曲綫，(n 一般接近於 1)。

三、計算實例

例如某廠第一個時期的凝滲劑加注量與需要的沉淀時間的關係曲綫如圖 1 所示，該曲綫可以 $D_1 = 3 + \frac{185}{t}$ 表示，此時期的平均流量 q_1 為 60,000 米³/日，時間 S_1 為 100 天。第二個時期的曲綫為 $D_2 = 5 + \frac{220}{t}$ ， q_2 為 50,000

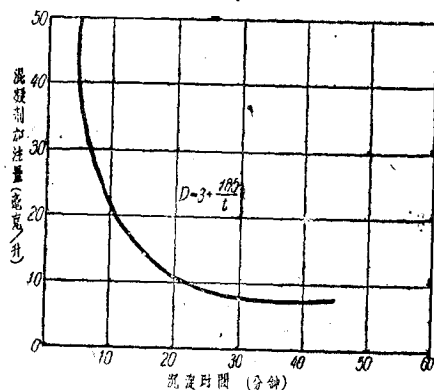


圖 1 達到出水為 20 毫克/升的情況下，不同凝滲劑加注量與所需沉淀時間的關係曲綫

米³/日, S_2 为 90 天。第三个时期曲线为 $D_3 = 8 + \frac{350}{t}$, q_3 为 30,000 米³/日, S_3 为 80 天。第四个时期 $D_4 = 7 + \frac{300}{t}$, q_4 为 35,000 米³/日, S_4 为 95 天。试验的玻璃管长 h 为 50 厘米。混凝沉淀池采用土沉淀池, 其造价如图 2 曲线所示, 该曲线可以 $C = 59,000 + 224T$ 表示, 混凝剂价格为每吨 160 元。

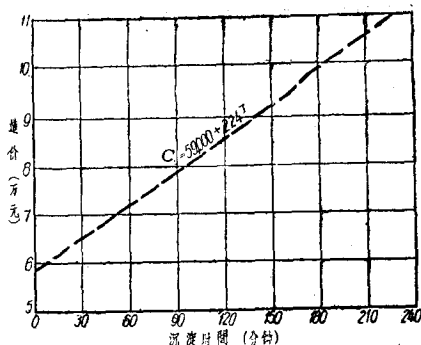


图 2 60,000 米³/日容量土式混凝沉淀池沉淀时间与造价的关系曲线

按照“平流式给水沉淀池”一书所载, α 值小于 1。根据我们过去对几个城市进行的沉淀性试验与同水源的实际沉淀池运行情况相比较, α 值亦均小于 1。所以造成这样结果, 我们考虑主要是由于:

1. 玻璃管试验的混凝条件不同于实际沉淀池。
2. 经过混凝后的水, 在倒入玻璃管的过程中, 絮体容易被打碎。
3. 试验的玻璃管长度一般仅 40~50 厘米, 与实际沉淀池相差很多, 影响平均沉速值。
4. 在实际沉淀池中虽然比玻璃管中静止沉淀有其不利的因素, 但亦有其有利因素, 例如根据实际沉淀池的观察, 絮体在进入沉淀池尚在一定程度继续进行混凝; 无论在沉淀池或玻璃管中上层水的浑浊度较下层则较高, 而实际沉淀池中取得上层水的比例较大。

为了避免第 1, 2 两项因素对沉淀性试验的影响, 我们在实际混凝沉淀中反应部分的出口端, 用长约 70 厘米玻璃管直接插入池中取出水样, 这样可以认为所取得的水样的混凝条件与实际沉淀池相同, 在取样过程中亦未有打碎絮体现象。根据这样的取样方法进行沉淀比较, 在获得同样沉淀后出水水质的条件下, 与实际沉淀

池相比,推算得 α 值平均約为 0.4。

当然 α 值的确定是值得进一步研究的,在本例题計算中, α 值按 0.4 計算。

于是

$$T^{n+1} = \frac{m \times 10^{-6} \times \alpha H \left(S_1 q_1 b_1 + \frac{S_2 q_2^2 b_2}{q_1} + \frac{S_3 q_3^2 b_3}{q_1} + \dots \right)}{(\beta + p) K n h}$$

$$= \frac{160 \times 10^{-6} \times 0.4 \times 3}{(0.2 + 0.02) \times 224 \times 1 \times 0.5} \left(100 \times 60,000 \times 185 \right.$$

$$+ \frac{90 \times 50,000^2 \times 220}{60,000} + \frac{80 \times 30,000^2 \times 350}{60,000}$$

$$\left. + \frac{95 \times 35,000^2 \times 300}{60,000} \right) = 22,200$$

$$T = \sqrt{22,200} = 149 \text{ 分钟} = 2.5 \text{ 小时}$$

經濟容量为:

$$V = \frac{QT}{24 \times 60} = \frac{60,000 \times 149}{24 \times 60} = 6,200 \text{ 米}^3。$$

对于提高普通快濾池濾速的調查

近十年来各国的給水工作者虽然在不懈地努力改进和創造各种高效率新型过滤設備,但是在目前的淨水厂中,重力式快濾池仍然是作为处理水质的主要淨水构筑物,兼之各新型过滤設備推广試用还不够普遍,因此普通快濾池在一般水厂中是有它的一定地位,而如何提高过滤效率,改进濾池操作方式,推陈出新亦成为进一步發揮目前水厂潜在能力的主要課題。以往由于迷信教条和墨守陈規,几十年来对快濾池濾速一直认为不宜超过 5~6 米/时,唯恐超过此数会促使快濾池出水水质的渾濁度升高,造成冲洗不清,濾料結成泥球,以致破坏設備的正常运转等弊病。近年来全国工农业生产飞跃发展,各地用水量急剧上漲,水厂为了配合生产上的需要,特别是通过整风运动,破除了迷信發揚了大胆設想的技术革新精神,上海与南京等地水厂进行了提高濾池濾速的生产性試驗。經過几个月来的試驗結果,把濾池濾速大大地推进了一步,

取得了很大的收获,并对设计工作提供了极有意义的数据。

一、资料综合

1. 过滤速度

水厂名称	试验日期	运转时间 (小时)	平均滤速 (米/时)	最高滤速 (米/时)
上海闸北水厂	1958年5~6月	24	13.5	19.6
上海闸北水厂	1958年5~6月	14	17.0	19.6
上海杨树浦水厂	1959年5~8月	10	10.0	19.0
上海浦东水厂	1958年7~8月	23	11.0	14.0
南京水厂	1958年1~3月	26	12.0	15.3

2. 过滤后水质 闸北、杨树浦、浦东、南京等水厂,当沉淀池出水浑浊度在 20 毫克/升左右,滤过水浑浊度一般均低于 5 毫克/升。杨树浦水厂在试验中亦发现沉淀池出水浑浊度在 40 毫克/升左右,其滤过水浑浊度一般为 7 毫克/升。从实际生产运行的资料可见,在相同的进水浑浊度情况下高滤速对滤后水质的影响不大(见附表 1、2)。

3. 高滤速对滤池冲洗水量的影响 由于滤速提高后,单位时间内滤过水量比普通滤速的滤池要增加 2 倍左右,因此每次冲洗水量虽略增加,但不是与滤过水量同比例增加的,滤池的运转周期皆在 14 小时左右。闸北水厂冲洗水量占滤水总量 1.7~2.1%,较原来的 3% 并未增加。据南京水厂经验运转时间可达 24~30 小时,冲洗水量占滤水总量 1.8~2%,较未提高滤速以前亦未升高。

4. 高滤速运转后对砂层的影响 据闸北水厂两个多月的试验,每次冲洗前砂面并无裂缝等现象,偶而有砂粒污泥粘结成的小泥球,但一冲便散。杨树浦水厂装置了旋转式表面冲洗设备,砂层洗得很干净,含泥量很少,所以砂层情况良好,并无泥球或裂开、高低不平等情况。