

3 铝镁企业设计给排水部分土法参考资料

沈阳铝镁设计院卫生技术科

1958. 10

目 录

I、取水部分	1
II、淨化部分	5
III、冷却部分	9
IV、輸水部分	11
V、构竹物及运竹物	11

I. 取水部分

(一) 地下水取水：

随着农业大跃进以来，利用人力、畜力、风力取水等设备，今仅将对我们有实用部分摘录如1表。

(二) 地表水取水：

(1) 筒车取水：

是利用水头落差之水力推动筒车转动，提水上昇，筒车的直径大小不等，最大可达6 m。

(2) 内燃水泵：

a、是一种既没有活塞，也没有连杆，转轮，飞轮等传动机构的内燃机，它在抽水时也不需要另外带动水泵，它是一种使煤气在汽缸里燃烧爆炸，直接把水压向高处的机器，它的原理和小孩玩的竹筒相似，竹筒水枪是一个塞子在竹筒里推动，把水压出去，内燃水泵则是利用煤气燃烧时产生的气体压力来代替塞子，把水沿着输水管压向高处。

b、性能：

北京农业机械研究所，所制成的双缸四冲程农用内燃水泵，天津机器制造学校制成的单缸二冲程的内燃水泵。它的燃料很广，可用木炭、半焦、无烟煤、木柴、沼气、天然气、柴油等。

双缸四冲程内燃水泵，经初步试验在打水高度为4.5 m时，每小时可出水200 m³，耗无烟煤为1.5公斤，估计在打水高度为10 m时，它相当25马力。

单缸二冲程内燃水泵、立管直径为6英寸，在扬程4 m时，排水50 m³，燃木炭7公斤。

各种取水设备性能表

表 1

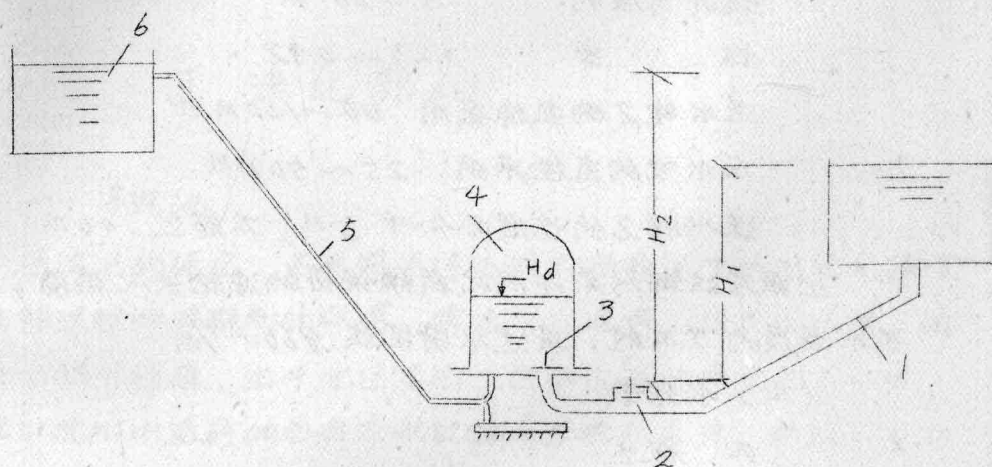
水车名称	规格	井深 (m)	管子		性能		牲口 每分 转数	出水 量 T/时	水车 重量 (kg)	价值 (元)	备 注
			直径 (cm)	长度 (m)	设计 拉力 (kg)	实际 拉力 (kg)					
轻型解放式水车	11-5.5	1.5	14	5.5	33.7	37	4-6	16.7-20.8	85	132.60	工业厅(局)订货
"	11-8.5	4.5	11	8.5	33.7	"	"	9.92-12.4	85	135.00	"
"	11-12.5	13.5	9	12.5	33.7	"	"	6.67-8.37	85	140.00	"
"	11-15.5	16.5	8	15.5	33.7	"	"	5.17-6.22	85		"
重型解放式水车	11-18	18	9	17.0	43.5	"	"	6.28-7.68	98		"
"	11-21.0	22	6	21.0	43.5	"	"	4.76-5.96	98		"
双滚筒和平式水车	36-5.5	4.6 6.5	9	3.6 5.5	32	30	"	17.0-22.4	130	160.00	"
小五轮水车		8.5	6.7	7.5	35		"	9.2-11.5	175	85.00	"
旧解放式水车		6.0	5.0	36.6	36.6	30	"	10.86-13.6	90	128.40	"
风力水车								17		74.00	适用于沿海多风地区2.3级风可 工作(1.风轮2.木架3.皮带轮 4.链轮水轮算6依盘300x10 x10cm木架高40米当地加2

(3) 水力冲击泵:

a、概述: 水力冲击泵, 是利用管路中的水锤作用, 来提升水的设备, 这种水泵的优点是不消耗任何燃料和电力, 就能把水由低地提升到高地, 同时这种水泵的工作是自动化, 不需人管理, 它的构造也很简单, 容易制造上述这些优点, 都可以保证它能在无动力的地区使用, 在苏联的集体农庄和畜牧场中, 这种水泵被广泛地使用着。

他的缺点是: 使用这种泵时, 要有有利的地形条件, 即水击泵的位置必须低于打水的水面。同时在工作中有大量的水被浪费掉, 因而只有在水流水量丰富的情况下, 才能使用。

b、构造: 水击泵的装置如下



它是由进水管1, 位于水罐中的冲击阀2、压水阀3、空气罐4, 压水管5和压力池6组成, 水击泵的起动, 是水从水流经过进水管流向冲击阀, 並以增长着的速度, 经过冲击阀而往外流, 当流速增高到某一极限时, 由下向上作用在冲击阀上的压力, 增加到大于阀重的过程, 于是把阀关上, 阻止水流继续向外流出, 这时发生水击, 进水管内压力因而迅速增高到大于

空气罐内的压力 H_a ，在这压力作用下压水阀3被推开，水就进入具有压力 H_a 的空气罐中，进入空气罐后，水再在剩余压力 $H_a - H_2$ 的作用下，经过压水管被提升 H_2 的高度，而流压力池6水击后，进水管内的压力下降到大气压力以下，冲击阀2，由于大气压力的作用和阀本身的重量而重新被打开。同时，在空气罐内的水压下，压力阀被关上，于是水击泵自动地恢复起初的状况。

B、性能：

水击泵工作时，要求的水头差 H_1 不小于 1.0 m ，一般为 $1-10\text{ m}$

输送的流量为 $5-40\text{ m}^3/\text{h}$

扬升高度为 $3-80\text{ m}$

效率 $0.23-0.92$

送水管2的直径采用 $50-100\text{ mm}$

压水管的直径采用 $25-50\text{ mm}$

送水管2的长度不小于 5 m ，不超过 100 m

如果在这种水泵中用带有螺母的涡轮来代替阀，那末当送水高度为 3 m 时，其送水量可达 $960\text{ m}^3/\text{h}$

(4) 水轮泵

a、概述：

它是水涡轮与离心水泵二个，主要机器结合而成，再配合上浅水锥管，弯头，压水管等附件，成为水轮泵整个机组，利用天然流水作为动力来源，又因他的构造坚固，简单，不要专门技工管理，选择溪流上游与下游有一公尺至三、五公尺（或更高）的水位差的地方，都可装置本机组。

b、性能：

400 水轮泵 浙江水泵厂出品

水 泵 轮		离 心 水 泵			转速 ~转/分	功率 ~马力
水位差 公尺	过水率 m ³ /秒	总扬程 m	流 量			
			公升/秒	加侖/分		
1	0.26	4	30	475	450	2.8
1.5	0.32	6	37	588	550	5.1
2	0.37	8	43	680	635	7.7
2.5	0.41	10	48	760	705	10.6
3	0.45	12	52	825	775	14.4
3.5	0.49	14	56	890	845	18.2

II、淨化部份

一、予沉池

予沉池的建立，主要是为了达到大颗粒泥沙的沉淀，减少水处理过程中混凝剂的耗量，降低制水成本，按我国情况，河流分布错综复杂，由于地区不同，各个水系的情况也不一样，因此，原水中泥沙的含量及颗粒组成亦各有差异，所以，予沉池是否需要，还将按具体条件，权衡确定，无法作硬性规定，为了便于掌握起见，我们推荐一般大最大含砂量不超过20公升/公方的河流中取水时，可以不设予沉池，计算公式，可与卧式水平沉淀池同，但可不考虑系数2。

二、土沉淀池

经过予沉池之出流水，水质已经比原水澄清，一般可以达

到 60% ~ 90% 之沉淀效果，粒径大于 0.01 公厘之泥砂，基本上可以在予沉池中得到沉淀，但尚下来的小颗粒泥砂，已经不能依靠自然沉淀的作用来达到澄清水质的目的，因此，必须用混凝沉淀的方法，使水质能够得到进一步改善。

沉淀池可采用卧式土池子，计称公式，按一般书本上所介绍的 $L = 2 \frac{V}{u} H$ 进行计称， λ 值可为 1.2 ~ 1.4

H —— 有效水深可 2.5 ~ 3.0 公尺

V —— 水平流速，可采用 5 ~ 6.5 公厘/秒

u —— 沉降速度，有条件做沉降试验时，最好按试验值确定，一般情况下，可采用 0.2 ~ 0.6 公厘/秒

三、明矾净水

在混凝沉淀阶段，为了使水生成凝聚，获得更更好的沉淀效率，必须加入混凝剂，一般采用的混凝剂是铝金属的硫酸盐 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 12H_2O$ 以及铁金属的硫酸盐： $Fe_2(SO_4)_3$ 和 $FeSO_4$ ，河南郑州自来水厂和辽宁本溪自来水厂均采用明矾 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 作为混凝剂，使用结果尚称良好，因此，推荐采用明矾作为净水混凝剂。

混凝剂的最优用量和实际用量，应该按照不同水质、水温在实际运用过程中逐步加以调整，在没有混凝试验资料的情况下建议可按下式确定剂量：

$$M = 0.8 M^{0.66}$$

式中， M —— 明矾用量（毫克/公升）

M —— 水的混浊度（毫克/公升）

在土法净水中，混和与反应池是否需要，可视当地具体情况和经济条件决定，混和与反应池可设立在沉淀池前端，池内设三、四道使水成迴流的隔墙，隔墙的材料可以用柳条、竹

栅、芦苇等编成。

水在池中停留时间可按、40分钟——60分钟考虑。

四、土法滤池

经过混凝沉淀之出流水，可以通过土滤池进一步提高水质，天津市郊李楼村建立的农村简易自来水厂，把混凝池、沉淀池、滤墙和清水池布置在一起的办法是值得学习的，市政建设，1958年第3期上介绍该厂设计的某些经验，可以在我们今后土法取水和净水中适当加以推广，关于滤墙部分，我们想稍予改变一下，将侧面过滤改为上下过滤，主要是为了考虑到侧面过滤，由于水压分布不均而带来的滤料充填上的困难。

滤料的选择，要根据是否容易就地取材，是否符合技术上的要求。

这些要求是指下列几点：

- 1) 过滤池所装过滤材料，粗细颗粒的成分要适当。
- 2) 过滤材料颗粒粗细要有一定的均匀度。
- 3) 过滤材料要有机械强度。
- 4) 过滤材料要有适当的孔隙率。

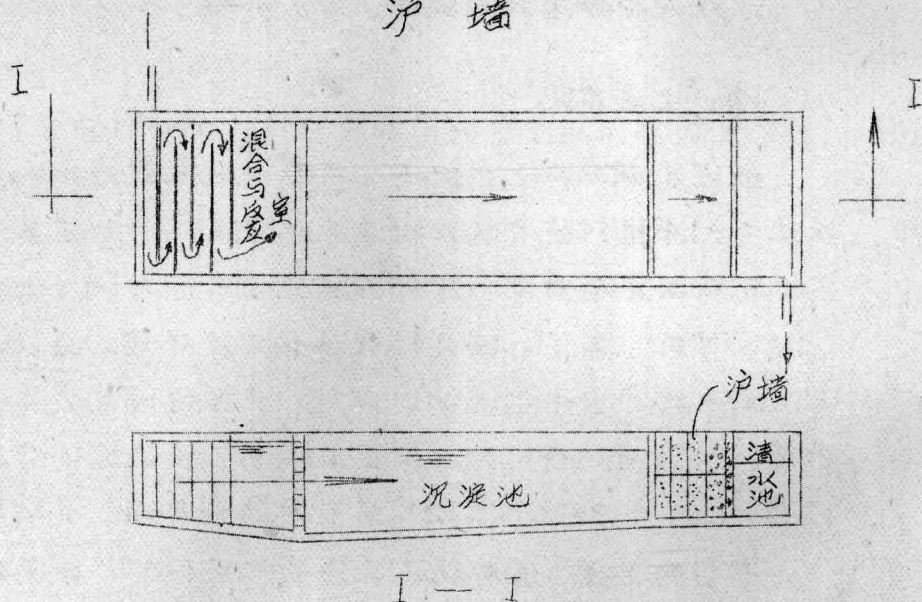
一般适合用作过滤材料的有下列几种：

石英砂——河砂或米石场的砂（天然的或粉碎的石英、粉碎的无烟煤，粉碎的大理石、碎的半煅过的之石（氧化镁块）。

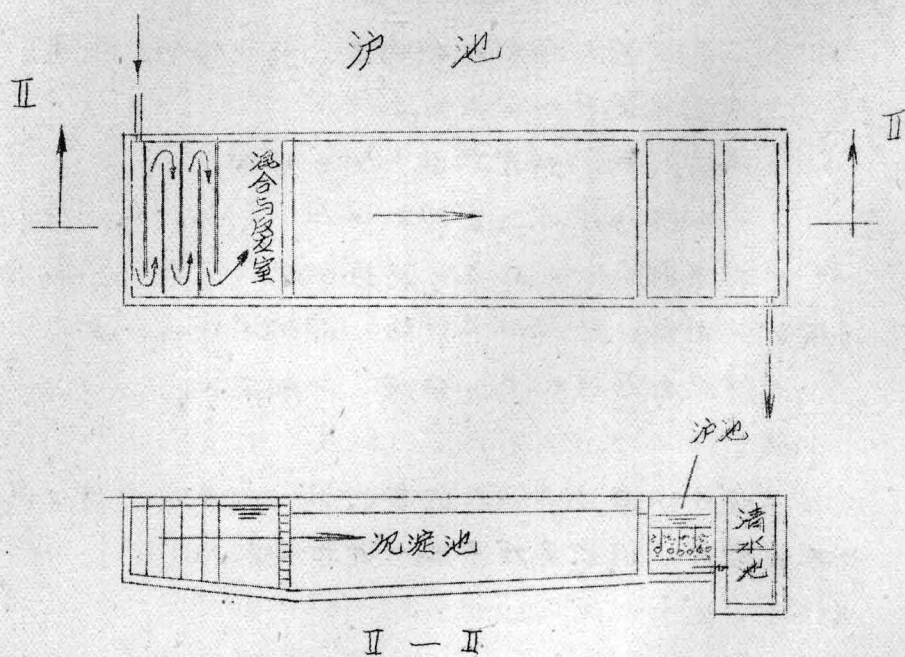
滤料松粒径和充填厚度，一般可采用 $d_{cp} = 0.54 \sim 0.63$ 公厘， $H = 0.80$ 公尺。

关于滤墙及滤池之经营效果，以及水头损失有待于实用中米试验之。将滤池及滤墙之流程图刻如下：

沪 墙



沪 池



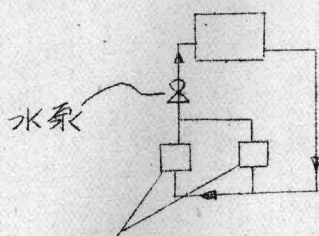
III、冷却部分

1、利用土址冷却、

由于土址深处温度较低，例如3m以下常较气温低达十几度，但是困难的是热的扩散传导不佳，土址热后很难短时间降低，故祇宜用于极小量供水冷却。

系统示意图如下：

被冷却之设备



地下貯水槽

地下貯水槽二个，轮流使用，即一个貯水槽排入热水而水泵从另一个貯水槽取水，当貯水槽汲取完后，则开始用另一槽，这槽则接受排入之热水。在个别时候水温不能满足，可加入冰块降温。

2、冷却池：

乃我们常用之价廉之冷却设备，可利用天然池塘，与部分河段。具体设计见常用设计参考资料一书。

3、风力冷却：

由于沿海地区，常年风速较大，以及处在风带地区，利用风力来冷却水是一个问题。除了我们常用之敞开式冷却塔，以及喷水冷却也是利用风力来进行冷却的。我们可以在结构上加改良，充分利用当地材，如竹结构围障及竹材之滴水板（若水流量可达 $4 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 小时）可使造价降低很大，除此以外，这

再推荐一种利用风力发动机之机械通风冷却塔。

采用 Y6A-8 型风力发动机，其规格如下：

风轮直径 8 m

叶片数 18 片

地面距风轮中心 15.1 m

当风速为 8 m/sec 发动机出力为 6 马力

当采用 3 m × 3 m 之机械通风冷却塔，那时抽风机能力为：

$$Q = 40000 \text{ m}^3/\text{时风量}$$

$$H = 1.2 \text{ mm 小柱}$$

$$\eta_B = 0.54$$

$$\eta_P = \text{由于为直接联动故采用 } 0.95$$

$$N_2 = 3.7 \text{ KW}$$

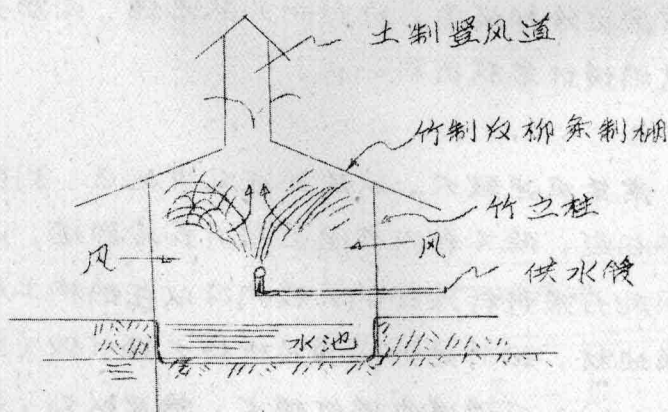
故利用冷却塔架，再加高至 15.1 m 设风力发动机，当风力减弱或停止工作，则依靠自然通风。

当落水密度为 3 m³/m² 小时，则 3 m × 3 m = 9 m² 可冷却水 648 m³/日

冷却塔可用竹结构，风力发动机可向大连机械制一厂定货。

4、棚架冷却法：

其形式如图。



由于仅是一个直观的想法缺少实验的试验，希在实际使用中加以参攷使用。

IV、输水部分：

将水从水流输到工业企业中来，必须采用一定管材，这一部分造价佔整个供排水投资很大比重，必须慎重的加以选取，有关方案及材质。

在方案上应尽可能采用自流输水，在材质上应尽可能采用非金属材质。

压力输水管，应采用砼管、陶瓷管、竹管。

自流输水管，应采用 ① 明沟（土质及部分砌石护面、草皮护坡等加固） ② 竹管、 ③ 在架空部分采用木质或竹质之架子，竹架式木质之渡槽，详细可根据当地之经验来采取。

V、构竹物及驱竹物

水泵房：土坯墙在近地面以上 0.5m 内用石砌。

芦葦秫秸房盖或竹房盖抹泥。

水塔：竹架、木小槽、锯屑炉渣保温。

冷却塔：滴水部分用竹材，围障用芦葦秫秸。

水池：顶盖用芦葦秫秸拱形盖。

井：井盖不在受荷重部分，可用竹、木制盖，
上水井在无地下水时，井壁用石砌

雨水井：雨水管子可用竹制的。

