

目 录

第一講 水

- 一 水和人类生活的关系 (1)
- 二 水在自然界的分布 (2)
- 三 水的性質 (3)
- 四 水的状态变化 (7)
- 五 自然水中的杂质和水的清洁法 (12)
- 六 水力的利用 (15)

第二講 空 气

- 一 空气的性質 (19)
- 二 空气的成分 (24)
- 三 空气的各种成分对于人类生活的关系 (27)
- 四 不洁空气和通风 (29)

第三講 电

- 一 电的初步知識 (32)
- 二 电流 (42)

第四講 岩石和有用礦物

- 一 矿物和岩石有什么区别 (50)
- 二 地壳的構造 (51)
- 三 花崗岩 (52)
- 四 石灰岩 (57)
- 五 矿物可分哪几类? (59)

六	煤.....	(59)
七	鉄.....	(63)
八	銻和錫.....	(67)

第五講 土 壤

一	土壤是怎样形成的.....	(69)
二	什么样的土壤是肥沃的土壤.....	(70)
三	怎样施肥.....	(74)

第六講 机 械

一	什么叫机械.....	(79)
二	簡單机械.....	(80)

第一講 水

一、水和人类生活的关系

水是日常生活中很重要的东西，我們口渴了要喝水，肚飢了要吃用水煮成的食物，洗澡、洗衣服、浸漬东西，都需要水。

动物和植物同样也需要水。沒有水的地方就沒有生命。种在盆里的花草，在晴天如果不澆水的话，很快就会枯死。植物从发芽开始，就需要吸收水分。一棵向日葵在它生長的全部時間內，需要八十到二百升水。要結成一斤干燥的谷子，大約也需要消耗一百五十升水。所以为了保証谷物丰收，必須供給充足的水分。

江、河、湖和海里的水，还給我們很多的好处。有水道的地方，可用船来运输貨物。因为船的运输量大，运貨的費用比較节省，所以水运便利的地方，物資容易交流，工商业容易发达。我們还可以利用水来推动机器，在我国农村里常用水来推动水磨，代替人力磨出粮食。还可以利用水来建立发电站。在工业生产中也不能缺少水。蒸汽机的鍋爐中要用水，在汽車里也要用水来冷却机器，造纸、漂染布匹等都需要水。

上面所說的都是水对人类有益的方面。但是水对人类生活也有有害的方面。譬如髒的水、有病菌的水，就容易傳染疾病。洪水暴漲时就要冲毀房屋，淹沒庄稼，使人类受到很大的災害。但是我們如果明白了水的性質，掌握了水的知識和其他科学知識，我們就能征服水，使它更好地为人民服务。

二 水在自然界的分布

水在地球上分布得最廣。海、洋、江、湖和河裏都充滿了水。從地理上看，我們知道水大約占地球表面的十分之七，陸地只占十分之三。這就是說，水的面積比陸地的面積要大兩倍還要多一些。在地球最南部和最北部的島嶼和陸地上，復蓋着大量的冰和雪。在極高的山嶺上，也常常積着大量的雪。另外，從打井可以得到水，有的地方還有泉水，這說明了不僅地面上有水，地下面也有水。

水不但存在於地球表面，在空氣里也有水的存在。空氣里的水蒸氣，就是氣體狀態的水。我們平常看到的雲，也是由小水滴或小冰晶集合而成的。

在動物和植物的體內，也含有大量的水分。在人體中，水大約占體重的百分之七十五。人體的血里也含有百分之八十三的水分。在蔬菜中，通常含有百分之九十的水。一百斤新鮮的長豇豆，只能做成十斤長豇豆干，而長豇豆干里還是有点水分的。可知在新鮮的長豇豆中，水約占重量的百分之九十還要多一些。其他如黃瓜、蘿卜這一類蔬菜中，水大約占重量的百分之九十五以上。

木頭、煤、岩石等看起來似乎很干，但也含有少量的水。如果拿一些煤放在試管里加熱，在試管上部比較冷的地方，就有水滴結成。水還能和許多礦物結合在一起。石膏、明礬、綠礬等礦物質，就有水結合在里面。如果把石膏、明礬、放在鉄鍋里加熱，或直接放在炭爐里燒，就會有水分跑出來，而石膏、明礬本身變成白色粉末。總之，水在自然界里到處存在着，它對於生物和礦物都是很重要的。

三 水的性質

在平时我們看慣了水，看慣了它的多样的变化，所以覺得水只是一种很平常的液体。其实水和其他液体比較起来，它有不少不平常的性質。水究竟有哪些性質呢？

1. 水是怎樣的液体

純淨的水是沒有顏色的。但是水层較深的水就显出淡藍色。

把水放在有顏色花紋的面盆里，从水面上看下去，还是看得很清楚的，所以我們知道水是透明的。

如果把井水、河水、雨水尝一尝，井水和河水是有点味道的，这是因为井水和河水里含有雜質的緣故。雨水里含的雜質很少，尝起来就覺得淡而无味。純淨的水里沒有雜質，所以是沒有味道的。

水和白酒都是无色透明的，但是我們可用嗅覺把它們区别开来，因为酒有酒香，而水是沒有臭味的。

从以上这几方面，我們可以知道：純淨的水是无色、无臭、无味并且是完全透明的液体。

2. 水在什么时候結冰 在什么时候沸騰

純淨的水在結冰时，只要水还没有全部結成冰，如用溫度計去量，水的溫度是保持不变的。結冰时的溫度，叫做冰点，在攝氏溫度計上算作零度。水在沸騰时，只要水还没有全部变成水蒸气，它也保持一定的溫度不起变化。水在沸騰时的溫度，叫做沸点，在攝氏溫度計上，算作一百度。我們在攝氏溫度計上，把水的冰点作为零度（記作 0°C ），把水的沸点作为一百度（記作 100°C ）。水到 0°C 时才結冰，到 100°C 时才沸騰。

3. 水的热脹冷縮

箍桶的木工用鉄箍来箍桶时，先把鉄箍加热，然后箍到木桶上去，当鉄箍冷下来时，鉄箍就要縮小一些，因此把木桶箍得紧紧的，就是夏天也不会脫落下来。玻璃瓶的塞子拿不出来时，用热水在瓶口上一淋，塞子就容易拿出来。裝滿一瓶煤油，如果把它放在較热的地方，瓶里的油就会滿出来。弄濕的乒乓球，放在热开水里一泡，濕的地方就会脹起来。

以上的例子說明了：一般的物質，不論固体、液体、气体，受热会膨脹，遇冷要收縮。水也有热脹冷縮的性質，但水的热脹冷縮是不規則的。

我們把一杯热开水放在那里冷却时，杯底附近的水要比上部冷一点。这是什么道理呢？因为上部的开水比下部的水容易冷，当上部的水冷下来时，它的体积要縮小，可是它的重量並沒有減少；同时，因为同样一杯热水和冷水，热水較輕，冷水較重；所以一杯热开水当上部的水冷下去时，它的重量比它同体积的热水的重量来得大，它就往下沉。而在杯底下部較热的水，就升上去填充冷水的位置。時間稍久，下部的水就比上部的水要冷一点。

根据实验的結果，水在攝氏四度（ 4°C ）时体积縮得最小¹。如果溫度再往下降，它的体积不仅不会再縮小，反而要脹大。所以水在攝氏四度时的重量要比在其它溫度时来得重（以同样多的水来比較）。

在冬天，池塘上面的水，把它本身的热傳給冷空气后，自己就变冷。冷水的重量較大，就往池底下沉，而把下层溫度較高的水排挤到上面来。因为在攝氏四度时水的重量最大，这种运动要繼續到全池塘的水都冷到攝氏四度时为止。如果池面的水再冷下去，这时水的体积反而脹大，它的重量比攝氏四度时要小，所以不会再往下沉。即使池面的水冷到零度而結成冰时，池底的水的

溫度还是保持四度。为什么池面和河面已結成很厚的冰，而水中的动物和植物还能生活，原因就在这里。当然池塘里的水如果很淺，还是能結冰到底的。根据上面所說的道理，也可以知道为什么淺水比深水容易結冰。

4. 水結成冰时体积要脹大

水在攝氏零度时就会結冰，面冰是浮在水面上的，因此我們知道冰比水来得輕。极大多数的其他物質就不是这样。譬如把猪油加热使它成为液体，再把固体的猪油加进去，就要沉下去。把蜡加热熔化，再把蜡加进去，也是这个現象。其他如糖、錫、鉛都是如此。所以一般的說，凡是固体都要沉在它自己熔化成的液体里的。

冰比水輕，这又是水的一种特性。因为这样，所以在冬天冰是結在河面上或池面上的。当水面結成冰后，因为冰是不易傳熱的，所以能防禦寒冷的空气，使得水里的热不容易发散出去，因而冰不容易結得很厚。假如冰比水重的話，在冬天当水一結成冰就要往下沉，那末冰就会从很深的池底或河底里堆积起来，就能使池里、湖里都变成冰。

为什么冰比水輕呢？因为当水結成冰时，它的体积要脹大。这种現象，在我們日常生活中是常常碰到的。在很冷的冬天，如果缸子里还是裝了不少水，而不加保护的話，缸子就会因結成較厚的冰而被脹破。所以在极冷的天气里，裝在露天的自来水管或裝有水的器具，就要用稻草或其他不傳熱的东西包扎起来，不然的話，就要因結冰而被脹破。

冬天泥土中的水冰凍后，因为水結成冰时体积要脹大，所以能使大块的泥土碎成小块。这种現象，在春天是常常看到的。岩石里常有裂縫，如遇下雨，縫里就要积水；当水冰凍时，由于体积脹大的关系，就能使岩石裂开，这就是山和岩石崩毀的主要原

因。

5. 水能溶解很多物質

水还有另一个特性，就是它能够溶解很多其他的物質。把糖或鹽放到水里去，它們很快就看不見了，而水已变成甜水或咸水。不仅糖和鹽能溶解于水，就是喝的酒、发面用的老碱、水彩画用的顏料、洗衣服用的肥皂以及其他物質如明矾、肥田粉等等，都能溶解于水。因为水能溶解很多东西，所以我們用水来洗东西，用水配藥水，用水調顏料和做墨水等。肥料也要溶解在水里后，植物才能吸取作为养料。我們吃的米、面經過消化器官的作用变成葡萄糖后，也能溶解于水，然后才能吸收作为我們的营养料。如果手上了油到水里去洗时，是洗不干淨的，因为油不能溶解在水里。

6. 水不容易受热

除了上面所說的水的各种特性外，水还有一个特性，就是水不容易受热，也不容易冷却。为了弄明白这个道理，可以做这样一个实验：称同样重量的水和干燥的砂，放在同一質料和同样大小的碗里，同时放在太阳底下晒，經過一段時間后，用手去摸它們（最好用溫度計去量），就覺得砂要比水来得热。已晒热了的砂和水，如果到晚上再去摸时，我們的感覺恰恰相反，就会覺得水要比砂来得热一些。这个实验証明了：水和砂虽然受到同样多的热，但水比砂不容易受热，受热后也不容易冷却。

水的这个性質，对于自然界、对于我們实际生活，都有重大的意义。因为水不容易受热，用柴或煤来燒开水时，消耗量就要多一些，这样就使我們增加了开支。但在另一方面，当我們用溫水来洗澡时，因为水不容易冷却，虽然洗較長的時間，水也不会馬上冷掉。

在海洋里的島嶼上和近海洋的地方，因为水的不容易受熱和不容易冷卻，所以在白天和晚上，或在夏天和冬天，溫度不會相差很大。在大陸上，尤其是沙漠里，一天內的溫度就相差很大，冬天夏天就更不用說。這一方面是由于缺少水的調節，另一方面是由于泥土和砂比較容易受熱和容易冷卻的關係。因为沙漠里没有水，天气变化很劇烈，所以植物很难生長，而动物也难生活。如果我們能把水經常灌溉到沙漠里去，就可以把沙漠變成良田。

四 水的狀態变化

1. 空气里为什么会有水蒸气

前面已經談过，水不仅存在于地球表面，在空气里也有水蒸气的存在。那末空气里的水蒸气是从哪里来的呢？

我們知道，在紙上写过字的墨水，在潑过水的地上，晒在太阳底下的湿衣服等等，很快就会干燥。这是因为水变成水蒸气跑到空气里去的緣故。这种从液体变成气体的現象，叫做蒸发。不仅水能蒸发，其他的液体如酒精，煤油等也能蒸发。打針之前用酒精把皮肤消毒时，我們便会感到酒精一下就干了，这就是酒精的蒸发。

湿的衣服晾在房間里或者晒在太阳下，不論在夏天或在冬天，都是会干燥的。这事实也說明了：在任何溫度下，水是經常在蒸发的。江、河、湖、海及土壤里所含的水，都是在不断地蒸发变成水蒸气，飞散在空中，所以空气里常含有水蒸气。

2. 水在什么条件下蒸發得比較快

水在任何溫度时既然都能蒸发，那末水的蒸发有沒有快慢呢？同样的一件湿衣服，放在太阳光下晒，比放在沒有阳光处阴

干，要干得快一些。在夏天晒湿衣服比在冬天晒也要干得快一些。这是因为在太阳下要比没有阳光的地方来得热，而夏天也要比冬天热。这个例子说明了温度高：水的蒸发快。

把一件湿衣服摊在太阳光下晒，或者摺起来晒，我们知道摊开的衣服容易干燥。同样多的水放在盆子里比放在杯子里要容易干燥。这些例子告诉我们：在相同的温度下，水的面积愈大蒸发就愈快。在晒谷子或晒其它东西时，为了使它们容易干燥，常把它们摊得薄一些，就是这个道理。

我们常把湿的衣服晾在风里，也就是因为有风的地方，水蒸发得比较快。

水蒸发的快慢，还要看空气潮湿不潮湿。在黄梅天，因为空气比较潮湿，所以晾的衣服就不容易干燥。冬天虽然冷，但空气干燥时，湿衣服还是容易干燥的。

根据以上这些例子，可以肯定的说，水的蒸发是有快慢的。快慢的程度，要看上面所说的各种情况和条件来决定。

上面已经谈过，温度愈高水的蒸发就愈快。如果倒一点水在烧瓶里，放在酒精灯上或炭炉上烧，过相当一段时间水就会沸腾。在沸腾的时候，水化成水蒸气，比平常蒸发要快得多。当水在烧瓶里沸腾时，瓶里充满了水蒸气，我们却什么也看不见。所以我们知道：水蒸气是透明的无色的气体。

3. 蒸发一定要吸收热量

把一些酒精滴在手上，在有酒精的地方就觉得阴凉。我们喝开水常常在杯口吹气，这样就会使开水容易冷下去。如果把湿的棉花包在温度计的水银柱上，就看到水银柱往下降。为什么会产生这种现象呢？这是因为蒸发时需要吸热的缘故。酒精在手上蒸发要吸收手上的热，所以觉得阴凉。用嘴吹热开水，使水的蒸发加快，就要消耗大量的热，水失去了热，就很快的冷下去。温度

計的水銀柱的下降，也是因為水在蒸發時吸熱的緣故。夏天在房間里洒點水，我們就覺得涼快些，天熱時用扇子來搨，也感覺到涼快，就是這個道理。從這裡可以得出這樣一個結論：蒸發需要吸收熱，蒸發愈快，吸收的熱量愈多。

4. 水在自然界里是怎樣變化的

水吸熱蒸發就變成水蒸氣。水蒸氣如果受冷會不會起變化呢？會起變化的。水蒸氣受冷仍然要變成水。當我們把飯桶蓋子或飯鍋蓋子開起來時，不是有水滴下來嗎？這就是因為飯里蒸發出來的水蒸氣，碰到較冷的蓋子，結成水的緣故。在做蒸餾水時，或在蒸餾燒酒時，用冷水來冷卻蒸氣變成液體，就是利用水的這個性質。

不僅水蒸氣受冷要起變化，水受冷也要起變化的。在冬天很冷的天氣里水要結成冰。但冰受到熱還是要變成水的。所以水由於受熱，受冷（或者說吸熱、放熱）的關係，會產生氣體、液體、或固體的變化。所以水是經常在變化的。

水的這種狀態變化，在自然界里就產生着水蒸氣、霧、露、雲、雨、霜、雪和雹等自然現象。這許多現象究竟是怎樣產生的呢？

空氣里有水蒸氣的存在，這是我們已經知道的。那末存在於空氣里的水蒸氣的多少，會不會起變化呢？實驗告訴我們：空氣的溫度高，空氣里能夠存留的水蒸氣就較多；空氣的溫度低，空氣里能夠含有的水蒸氣就較少。當空氣由較高溫度降下來時，空氣里所含的水蒸氣的一部分就存留不住，要變成水跑出來。在夏天如果裝一杯井水，有時在杯的外邊會出現水滴。冬天的玻璃窗上，在房間里的一面，也會有水滴結成，在廚房里更容易看到這種現象。這些例子都說明了當空氣里的水蒸氣遇到冷的物體時，水蒸氣存留不住就變成水。

晚上或早上天气变冷时，一部分水蒸气就会存留在空气中的很小很小的尘埃上，结成小水滴。这许多小水滴存留在地面附近的空中，就是我们平常看到的灰白色的雾。因为雾是小水滴形成的，所以能够看得到。太阳出来后，空气里的温度升高，就能多含一些水蒸气，雾又蒸发变成水蒸气，所以雾常常在午饭前消失。大雾会妨碍我们的视线，不利于轮船的航行和飞机的飞行。

又因为空气是经常在流动的，如果热空气遇到冷空气，那末热空气中的水蒸气，也要结成小水滴。这样很多很多的小水滴集合在一起，就成为我们平常看到的云。所以，雾和云都是由小水滴形成的，不过一个在地面附近，一个在高空罢了。

当云里的小水滴集合起来慢慢变成大水滴，空气载不住它，落下来时，就成为雨。

雨滴落下来时，如果遇到从地面上上升很快的热空气，就会把雨滴冲到高空，又因为高空里的温度很低，就凝结成冰。冰落下来时表面又溶解成水。在落下来的途中经过云层时，就附着了水滴或雪花。当它再落近地面时，如果又遇到剧烈上升的热空气，又把它冲到高空，再凝结成冰。这样经过好几次的再降再升，逐渐结成较大的冰块，而当上升的气流阻止不住时，就落到地面上来，这就是我们所说的冰雹。因为冰雹主要是由于地面上有热空气剧烈上升所形成的，而夏季的天气又容易有这种急烈的变化，所以冰雹常常在夏季降落。当然春天和秋天如有上述条件，也会下雹的。冰雹有时可大到鸡蛋那么大，有时可下得很多，常常要损坏庄稼和打伤人畜，使人类受到灾害。

天气晴朗的晚上，地面上的砖石、草木和枝叶等散热很快，这许多物体要比空气冷，因此空气中的水蒸气遇到这些东西，就在它们上面结成水滴，这就是在夏天的晚上或早上常见的露。在冬天比较冷的日子里，在晚上，地面上各种物体的温度降得很低，常常降到冰点以下，空气中的水蒸气遇到这样冷的物体，就在物

体的表面上不经过液体的状态而直接结成白色的霜。

有云的晚上是不会结成露或霜的。这是因为云是不易傳热的，并能把热反射回来，使地面上的热不易散去，气温比較稳定。因此，在夏天有云的晚上，就不会结成露。在冬天有云的晚上，也不会结成霜。

結霜的天气都是很冷的，对于庄稼有損害。尤其是在秋天庄稼还没有成熟以前和春天的庄稼長出幼苗以后，如果遇到結霜的天气是会把庄稼凍坏的。碰到这种天气，为了保护庄稼，就得在菜園里和田地里堆草生火发烟，使地面上籠罩着一层烟霧。因为烟霧在空中能把热反射回来，使得地面上的热不容易发散。溫度不会降得很低，庄稼就不会受到損害了。

下面再談談雪是怎样生成的。如果空气中的水蒸气，遇到溫度在冰点以下的气流时，就不会凝結成水滴，而直接凝結成雪。很冷很冷的天气落下来的雪是干燥、松軟的。脚踏过的雪，表面溶解成水，然后又結成冰，因此变得很結实。雪是不会傳热的，当它落下来，鋪在田里过冬的庄稼上，就会使地里的热不容易发散，保护庄稼不会凍坏。同时到了春天，雪融化成水，还会使土里得到水分，所以雪对于庄稼是有益处的。

5. 水在自然界里的循环

水是一种极易流动的液体。它又很容易从一种形态变成另一种形态。例如水能变成水蒸气，水蒸气能变成雪，雪又能变成水，而水又能結成冰。冰和雪都能溶解成水，又能蒸发变成水蒸气。

海洋里的水和陆地上的水，在每年的任何期間都有大量的水蒸气不断地升入空中，被风吹动着，散发在各处空气里。空气中的水蒸气变成云。云随着风在空中流动，有时成为雨，有时成为雪落到地面上来。落下来的雨水一部分蒸发了，一部分就从高处

流到較低的地方，流入江、河、湖泊和海洋。一部分雨水滲入泥土中，沿着地層流去，有的找到了出路，成為泉水涌出來。泉水又流入河里，河水又流入海里。

冬天落下來得雪全部蓋在山頭上、地面上。在寒冷的地方，雪要到春天才能融化。融化的雪水流入溪里，再流入河里和江里，最後又流入海洋里。

所以水是經常在流動和變化着的，它在自然界里，是經常在循環着的。

五 自然水中的雜質和水的清潔法

1. 自然水里有哪些雜質

水是能溶解很多物質的，在雨水、河水、湖水、江水、井水和泉水等自然水中，都含有雜質。要知道水中是否含有溶解的雜質，可以做這樣一個實驗：把一滴水（不論是井水或河水），放在一塊潔淨的玻璃片上，然後把玻璃片放在酒精燈的火焰上或炭爐上慢慢加熱，加熱時要把玻璃片前後左右移動，使玻璃各部分的溫度同時增高，以防玻璃片裂碎，直到水滴乾燥為止。觀察放水滴的地方，如留有白色痕跡，就可以證明水中含有雜質。如果要比較哪一種水含雜質多，可以用兩塊玻璃片做同樣的實驗，看留有痕跡的多少，就可斷定哪種水所含雜質的多少了。

水中不僅含有溶解的雜質，還含有不溶解的雜質。當雨水從空中落下時，就帶著存在空氣中的塵灰和細菌一同落下來。同時雨水中還溶解有空氣、碳酸氣等氣體，所以雨水雖然比較純潔，但還是含有雜質的。雨水落到地面上，流過地面和地層時，可以溶解的物質的一部分，就溶解在水里面，同時水也帶著粘土、砂粒、植物的碎片和細菌等流入河里、湖里和江里。有井的地方，

水就由地层里渗入井里。因此在下过大雨后的池水、河水、江水总是比較混濁的。水的混濁就是由于水中含有不溶解的物質。这种物質比水重的就慢慢沉下去，比水輕的就漂浮在水面，經過相当時間，水还是能澄清的。溶解在水里的雜質，一般說来我們的眼睛是看不出的。

2. 自然水中的雜質对于人类生活的关系

水中常含有鈣質和其他礦物質。因为鈣質是人的骨骼中的主要成分，所以飲用了这种水对于人体是有益处的。但是，在另一方面也有害处。如果用一些肥皂水放在井水里，就会生成灰白色的渣滓，有的沉在水下面，有的浮在水面上。如果用河水来試驗的話，生成的渣滓就要比井水少，因为河水含有溶解的礦物質要比井水少一些。这些渣滓就是由肥皂和水中的礦物質生成的。如果用含有礦物質較多的井水来洗衣服，就要消耗更多的肥皂，是很不經濟的。所以用井水洗衣服时，最好在水里加一些老碱，使消耗肥皂的礦物質先沉淀出来，这样就可以节省肥皂。

泉水里所含的礦物質又比井水含的多一些。有的温泉里除含鈣質外，还含有硫的成分，这种泉水对医疗皮肤病是有好处的。但是各地的泉水所含礦物質的分量也不相同，如砂岩、頁砂里的泉水，含礦物質就比較少，对洗濯东西并无妨害。

检查一下經常煮开水的水壺和鍋子，盛开水的热水瓶，就可以看到壺底、鍋底和热水瓶里面結有一层灰白色或灰黄色的坚硬的鍋垢。这种鍋垢就是由于水中溶有鈣类的礦物質沉淀而生成的。这种水如果用在蒸汽机的鍋爐里，也要在鍋爐里結成鍋垢，不仅使鍋爐不易傳热，并且使鍋爐有炸裂的危險。如果用含有鉄的礦物質的水来造紙或漂染布匹，紙上和布上就要有污点。所以，工业上用水必須經過处理后才能应用。

自然水中除溶解有空气和礦物質外，还含有有机質和細菌。

水中的細菌是最可怕的。各種傳染病如霍亂、傷寒等都是由它們引起的。所以用自然水來做飲料，非先把它清潔不可。

3. 水的清潔法

要使水清潔，先要看水中究竟含有哪種雜質，還要看水作什麼用途，然後再決定水的清潔法。如果作為飲料，那麼溶解在水中的礦物質，就不需要除去，因為它對於我們是有益處的。如果溶解有對於我們有害的礦物質和有機質，或者含的礦物質太多，當然要把它們除去，甚至不用這種水。不溶解在水中的雜質和病菌，就一定要把它除掉。蒸汽和鍋爐里用的水，除了必須要澄清以外，一定要把能生成鍋垢的溶解在水中的礦物質除去。醫藥上和化驗室里配藥用的水，就要用蒸餾水，因為蒸餾水里是沒有雜質的。

良好的飲料水，應當符合下面的幾個條件：1. 不含有眼睛所能看得見的不溶解雜質；2. 無色、無臭、無味；3. 含有適量的溶解物質；4. 不含有腐敗的動植物體的殘余和有害的微生物。飲料水要選擇水源並加以處理。消除飲料水中不溶解的雜質，通常可用簡單的濾水器，它的裝置如圖1。底下是一層小石子，上面鋪一層沙，或一層裝有木炭屑的袋子。從上面加水進去，水經過沙層和石子層，能把絕大部分的不溶解物質和有害細菌濾去。新做的濾水器，在開頭用時過濾出來的水還是有些渾濁的。濾過幾次後，在沙面上會留下一層含泥的薄膜。這層薄膜可使以後過濾的水變成澄清。

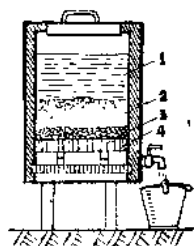


圖1. 簡單的濾水器
1. 水 2. 沙 3. 小石子
4. 有孔的底

水經過過濾，可以把水中含有的粘土、砂粒、植物的碎片等全部濾去。但是細菌只能濾去大部分，有一小部分還是濾不掉

的。因此还要把濾过的水煮沸后才能飲用。把水煮到沸騰时才可以把病菌杀死。

用明礬也能使渾濁的水澄清。把明礬細末加到水里，然后把水攪动，明礬就溶解生成白色膠狀的物質。当它慢慢地沉下去时，就能把水中的粘土，細菌等物質帶着沉下去，于是上层的水就清洁了。用这个方法來淨水，每隔几天要把缸底的膠狀物質去掉。

人口比較多的城市里，供給居民用水，是一件复杂而重要的工作。有自来水的城市里，就要用大規模的淨水方法。图2就是淨水过程的图解。先用抽水机把水从河里打到混合器里，如果河水是混濁的，就把明礬加入混合器，再攪拌使明礬溶解于水，然后将水放入澄清器。在澄清器里，不溶解在水中的物質和一部分

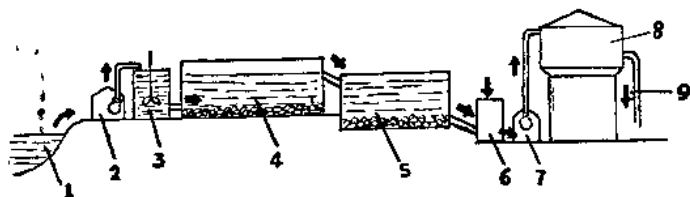


圖2. 河水澄清圖解

- 1.河 2.7.抽水机 3.混合器 4.澄清器 5.过滤器 6.氯化器
8.水塔(裝澄濁的水) 9.出水管

細菌就沉淀下去。再把沉淀后的水放入过滤器過濾。過濾后的水虽然已經澄清，但可能还有病菌存在，所以要放入氯化器里，再用氯气来杀菌。經過消毒后的水，再用抽水机打入水塔，用自来水管通到各用戶。自来水是清洁的、无害的，比普通的水要卫生得多。

六 水力的利用

地面上的磚块，瓦片是不会“做工”的。但是瓦片从屋簷上