

家庭用淨水器 基礎知識

本篇非学术文章，而是收集目前中国大陆市面上净水产品、零部件规格、行业术语、通用名词与其说明
苏圣鸣 2022/05/15, michael_su@mindspring.com

净水器制水能力:

家用 RO 膜之净水器制水能力通常以 **数字 G** 为表示单位。数字代表一天 (24 小时) 可生产出来的水量。

G 是英文 Gallon (加仑) 的简写, Gallon 是体积单位, 1 Gallon = 3.785411784 升。

家用 RO 膜最常见的有: 50G、75G、100G、400G、600G, 次常见有: 500G、800G、1000G。

制水能力	加仑/天	吨/天	升/小时	毫升/分钟	毫升/秒	1 升杯	5 升桶
50G	50	0.19	7.9	131	2	7 分 36 秒	38 分 02 秒
75G	75	0.28	11.8	197	3	5 分 04 秒	25 分 22 秒
100G	100	0.38	15.8	263	4	3 分 48 秒	19 分 01 秒
400G	400	1.51	63.1	1,052	18	57 秒	4 分 45 秒
500G	500	1.89	78.9	1,314	22	46 秒	3 分 48 秒
600G	600	2.27	94.6	1,577	26	38 秒	3 分 10 秒
800G	800	3.03	126.2	2,103	35	29 秒	2 分 23 秒
1000G	1,000	3.79	157.7	2,629	44	23 秒	1 分 54 秒
1200G	1,200	4.54	189.3	3,155	53	19 秒	1 分 35 秒
1600G	1,600	6.06	252.4	4,206	70	14 秒	1 分 11 秒
2000G	2,000	7.57	315.5	5,258	88	11 秒	57 秒

因为 50G、75G、100G 制水能力的净水器因为出水流速慢, 所以都会配备储水压力桶, 而 400G 及以上制水能力的净水器就可以直接出水。目前市面上家用 RO 膜制水能力最高是 1000G。也有用双泵制水的产品, 也就是使用 2 个增压泵 + 2 个 RO 膜的方式来制水, 这样会得到双倍的出水量。1200G、1600G、2000G 就是使用 2 个 600G、800G、1000G 的方式同时加压出水。

而使用超滤膜的净水器, 净水纯度远比 RO 膜的净水器来得低。因为不使用电力驱动水泵加压。出水量就看使用的超滤膜面积来决定, 因此制水能力 G 在超滤膜的净水器是没有意义的。

反渗透 (RO: Reverse Osmosis) 膜:

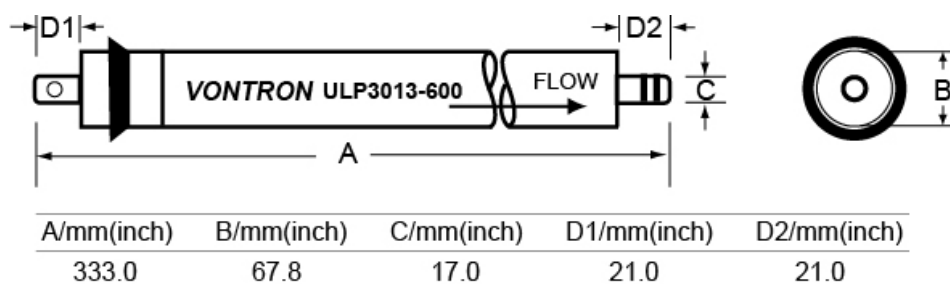
RO 膜是净水器中最关键的零件, 也是净水器的核心, 它的价格也高。事实上, 只要将原水 (自来水) 经过 RO 膜之后, 就可以直接饮用了。但是由于原水污染物众多, 长期直接仅使用 RO 膜过滤, 容易阻塞 RO 膜, 进而使得 RO 膜寿命变短。因此, 通常在 RO 膜之前, 我们会使用 PP 棉、活性炭这些滤芯先行过滤一次, 这样将大大延长 RO 膜的寿命, 同时 PP 棉、活性炭的价格极低, 制水的成本也降低。

由于 RO 膜脱盐率无法到达 100%, 因此 RO 之后会再放活性炭, 一方面进一步提高水质、另一方面改善口感。**RO 膜在制水过程中也会产生废水**, 调整废水比 (废水量) 也是很重要的。



RO 膜需要放入膜壳, 因此 RO 膜中有三项重要规格: 直径、长度、制水能力。直径是用 2 位数表示, 代表直径为多少 1/16 英寸。长度是用 2 位数表示, 代表长度为多少英寸。制水能力就是上面的每天多少加仑的数字。例如: 3013-600 表示 3.0 英寸 (76 mm) 内径/13 英寸 (330 mm) 长度/600G 制水能力。我们必须找 3013 的膜壳来配合使用这支 RO 膜; 换句话说, 该膜内径一定小于 76 mm, 而密封圈内径一定可以将 76 mm 内径的 3013 膜壳封住, 长度也一定可以配合 3013 膜壳的 330 mm。实际各家 RO 膜产品方面, 主要是上图的外壳密封圈能够封住 3013 的膜壳, 因此会比膜壳规格大一点点; 而膜内径会比实际的规格小一圈。膜的长度也有冗余, 有点误差是不影响的。各家 RO 膜产品型号上一定会带有规格。

例如: 汇通 (时代沃顿) ULP3013-600 的 RO 膜 (资料来源: <http://www.vontron.com/companyfile/4.html>)

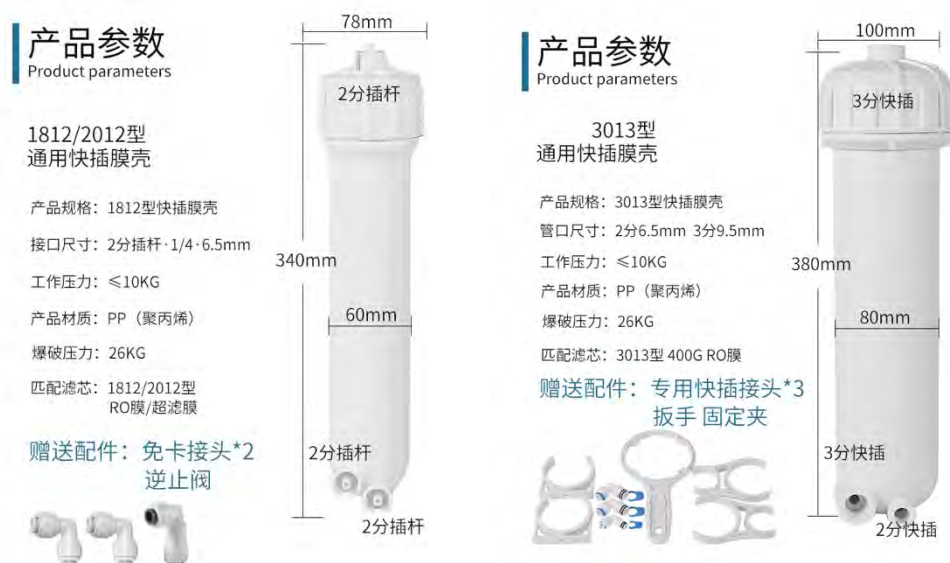


它是 3013 规格 600G 制水量, 所以要配合 3013 的膜壳, 膜壳要能承受 600G 的制水压力 (约 80 PSI, 0.55 mpa)。膜内径是 67.8 mm, 小于 3013 规格的 3.0 英寸 (76 mm), 因此可以放进去, 它的外壳密封圈是刚好可以将 76 mm 内径的 3013 膜壳给封住的。它的长度 333 mm, 也符合 3013 规格的 13 英寸 (330 mm)。3 mm 的误差是可以接受的。

因为外壳密封圈通常是橡胶制品, 有弹性, 通常也会有冗余, 故选用的膜壳内径是可以稍微有点大的。例如: 2813 的 RO 膜是有可能放进 3013 的膜壳的, 只要该 RO 膜的外壳密封圈是稍微有弹性的大一点, 是可以将 3013 的膜壳内径给封住就好。基本上, 长度是不可以变化的。

家用 RO 膜及膜壳市面上常见的有: 1810、1812、2012、2812、3012、3013, 不过近来也出现一些较为特殊的规格: 2010、2512、2513、2813、3512、4012。

以下是随意在市面上膜壳产品选二个出来说明:



买膜壳时, 除了最重要的规格外, 还要注意接口是不是你要想的形式, 另外注意压力能不能承受 RO 膜工作时的压力。有关压力的查找, 只要找到所使用的增压泵的工作压力即可。

例如: 三角洲 600G 增压泵 EC-204-600A 规格在 <http://www.sjz-group.com/index.php/specification/> 取得。

在该规格第 3 页技术参数项目, 可以查到它的进水压力为 30 psi (0.21 mpa、2.11 Kg/cm²); 工作压力为 80 psi (0.55 mpa、5.62 Kg/cm²); 全闭压力 140 psi (0.97 mpa、9.84 Kg/cm²)。均小于上面图片右边产品的工作压力 10 Kg, 因此虽然产品说明写匹配滤芯 3013 型 400G RO 膜, 实际上 600G RO 膜配三角洲增压泵应该仍然是安全可用的。挑选膜壳, 还要注意材质的安全无毒 (可以考虑有 NSF 认证的膜壳), 还有接口的形式, 因为一般 1~3 年后换新 RO 膜时, 可能需要面临拆卸, 要使用耐用且容易拆卸的接口才能为以后换 RO 膜时留下可操作的空间。

RO 膜有四个重要的指标 (谈废水比):

脱盐率: 脱盐率 = (1 - 产水含盐量/进水含盐量) × 100%
水通量: 指反渗透系统的产水能力, 即单位时间内透过膜水量, 通常用吨/小时或加仑/天来表示。
盐通量: 在单位时间、单位膜面积上透过的盐量, 也叫透盐率、盐透过速度。
回收率: 指膜系统中给水转化成为产水或透过液的百分比。依据预处理的进水水质及用水要求而定的。
膜系统的回收率在设计时就已经确定, 回收率 = (产水流量/进水流量) × 100%

水通量就是产品的制水能力 G 值, 盐通量可以用脱盐率及水通量来计算, 因此要关注的指标就是脱盐率及回收率。脱盐率就是 RO 产品过滤的能力, 回收率影响最小废水比。

脱盐率愈高愈好, 以 97% 脱盐率而言, TDS 为 100 的原水, 可以产出 TDS 为 3 的出水。所以选择 RO 膜时, 脱盐率愈高愈好, 可以产出较纯净的水。

回收率可以看成最小的废水比, RO 膜制水时会产生废水, 产出废水设定的大小值, 不可以低于回收率。事实上, 稍微调大一点的废水比, 会使脱盐率升高。

继续以 汇通 (时代沃顿) ULP3013-600 的 RO 膜举例, 根据官方技术资料: (资料来源同前图)

产品性能

膜元件型号	平均产水量 GPD (m³/d)	水效条件脱盐率 %	回收率 %
ULP3013-600	600	94	50

测试条件:
测试溶液: 采用 GB 34914-2017《反渗透净水机水效限定值及水效等级》试验用水配置
500mg/L (277.5mg/L CaCl₂、268.8mg/L NaHCO₃、50mg/L NaCl)
测试压力: 100psi 测试液温度: 25℃ 单支回收率: 50%
注: 单支膜元件产水量在 ±15% 范围内变化。脱盐率在 ±2% 范围内变化

在技术资料上指定的条件 (100 psi、25 °C) 下脱盐率是 94%, 因此 100 TDS 可以得到 6 TDS 的出水。回收率是 50%, 因此最低的废水比 (纯水: 废水) 是 1:1。因为 600G 制水能力 RO 膜, 每分钟理论出水值是 1,577 毫升/分钟 (ml/min, 见文章开始第一个表), 购买市售废水比之设备时, 可以买 1,500 FLOW 的废水比直通接头、废水电磁阀。

废水比 cc 的含义: 如果使用废水电磁阀或是废水比直通接头, 常常看到 300cc、1500cc 这些写法, 事实上这些应该写成 300 FLOW、1500 FLOW 比较适当。FLOW 是 cc/min/50 PSI 的意思, 也就是在 50 psi (约 0.35 mpa、3.5 kgf/cm²、3.5 公斤) 的压力下, 每分钟可以流通的 cc (ml, 毫升) 量。300 FLOW 的意思就是在 50 PSI 的压力下, 每分钟可以流过 300 毫升的水量。

我们实际测试结果显示, 使用三角洲 600G 增压泵 EC-204-600A、汇通 (时代沃顿) ULP3013-600 的 RO 膜, 室温约 20 °C, 自来水进水值为 181 TDS, 使用 1500 cc 废水比电磁阀, 出水在稳定后测得 4 TDS。而使用废水比调节阀自行调整, 将废水比调整至 1:2, 出水在稳定后是 1~2 TDS, 比资料上结果好。

新买 RO 膜表面有一层保护质, 所以最好冲洗并使用半小时至 1 小时再正式使用, 冲洗出水都当废水。比较有名气的 RO 膜: 陶氏、世韩、汇通 (时代沃顿)、惠林顿...

废水比设计有 2 类, 第一类是自带电磁阀的废水比, 它本身就带电磁阀及固定的废水比。第二类则是固定或可调节式流量管, 本身不带电磁阀, 这类设备就必须并联进水电磁阀, 并联方式如下图:



并联进水电磁阀, 就是完整的废水比设备。

对于固定废水比的直通接头, 如需要特殊的废水比值, 可以再并联其它的废水比直通接头, 以达到所需要的废水比值。

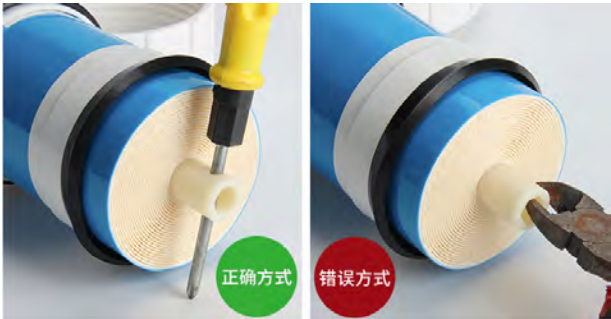
例如: 并联 1500 及 300 就可以得到 1800 废水比。

三种废水比安装方式:

	废水电磁阀: 整体结合进水电磁阀与固定废水比 当通电时, 电磁阀开启, 水 100% 完全通过, 用于 RO 膜冲洗。当断电时, 电磁阀关闭, 水流按废水比例流过, 用于制纯水。 市面广告说明上的单位常用 cc, 实际上是 FLOW。 常见的规格有: 200、300、400、500、1000、1500 FLOW。 若没有适合的废水比, 可以并联下面固定值废水比直通接头来做特殊值。 例如: 想做到 1800 FLOW, 可以并联使用 1500 FLOW 的废水电磁阀 及 300 FLOW 的固定值的固定值废水比直通接头。
	固定值的废水比直通接头: 必须并联进水电磁阀一起使用 市面广告说明上的单位常用 cc, 实际上是 FLOW。 可以用并联方法做出特殊值, 如: 2000 FLOW 可以用 1200 及 800 的并联。 常见的规格有: 150、200、300、450、600、800、1000、1200、1500 FLOW。
	可调节废水比的流量阀: 通常是 针阀, 必须并联进水电磁阀一起使用 这是可以调节废水流量的阀, 根据需要自行调整到所需的废水比。 必须先将净水器组装好并开启使用, 稳定后再测量纯水及废水一分钟的量, 以及记录原水及纯水的 TDS 值。然后根据需要, 用目标纯水 TDS 值 或是 纯水及废水的比例, 调整阀流量来增加或减少废水, 再重新打开净水器测量, 如此反复操作直到目标达成。 如果想做 3 分管的废水比, 就可以用这方法, 配 3 分的针阀。 好处是可以精确的设定废水比, 坏处是第一次设定时非常麻烦。

RO 膜在膜壳内加压通过水之后将会非常的难取出, 如直接拔出将会损坏 RO 膜本身。

必需通过旋转泄压的方式取出, 如右图。旋转 RO 膜中空管, 再慢慢向外拉出, 卸载压力之后就可取出。



隔夜 (较长时间不使用) 后使用 RO 膜制水时初段水 TDS 很高的问题:

RO 膜是靠加压进行反渗透得到的纯水, 当设备不工作时, 压力不存在, RO 膜进水端中的各种物质就会慢慢正常的渗透到纯水端, 在较长时间不启用 (如: 过夜) 时, 纯水端的水质与原水进水端的水质就几乎完全一样。这时打开净水器制水时, 刚开始的水质将会很差, 与原水 (自来水) 水质一样, 这是因为 RO 膜内的残留纯水被长时间渗透污染导致。

这现象对于无桶的大流量净水器 ($\geq 400G$) 将会非常明显, 过夜后第一次打开净水器, TDS 将会非常高, 甚至跟自来水一样, 大约要将近 1 分钟才能使水质降到 TDS 10 以下。事实上, 也不用等过夜, 等一小时后去打开净水器, 你将发现一开始的水质 TDS 就蛮高的。这就表示, 一打开 RO 膜净水器, 必须等一段时间才能够使用, 流失不少水, 对于很多急性子人是个困扰, 也造成使用上的不便。

本文最后会介绍一种方法使开机时的 TDS 控制在很低。其原理是在净水器关水 (停止工作) 时, 继续工作一段时间, 产生的纯水导入压力桶中直至桶满, 然后断电, 原水 (自来水) 就会停止进水。压力桶纯水因压力作用导入 RO 膜进水端, 利用纯水冲洗 RO 膜。这样保证 RO 膜都是浸泡在纯水之中。

这现象对于有桶低流量净水器就不太明显, 因为净水器本身流量小, 初段水量不会太多, 进入压力桶后就被稀释了, 所以不会有明显的感觉。事实上这问题还是存在, 只是被稀释而使得检测得 TDS 不明显。

净水的需求:

癌症的发生一般与环境有关:水、食物、空气。

世界卫生组织国际癌症研究机构 (IARC) 发布《2020 年全球最新癌症负担》数据显示

(<https://finance.sina.com.cn/money/fund/jjzl/2021-01-16/doc-ikftpnx7872760.shtml>):

2020 年中国新发癌症人数 (457 万) 位居全球第一、中国癌症死亡人数 (300 万) 位居全球第一。

与饮食(水)有关:结直肠癌 (56 万; 12.2%)、胃癌 (48 万; 10.5%)、肝癌 (41 万; 9%)、食管癌 (32 万; 7.1%)。

中国疾病预防控制中心原副主任杨功焕在 2013 年 7 月发表对淮河流域癌症村调查 8 年后的结果:

《淮河流域水环境与消化道肿瘤死亡图集》

(<https://baike.baidu.com/item/淮河流域水环境与消化道肿瘤死亡图集/7343497>)

这是中国科学界第一次用数据**证实水污染与癌症有直接关系**。

胡润研究院 2022 年 3 月 17 日发布的《2022 家大业大酒·胡润全球富豪榜》资料显示:

农夫山泉创始人钟睺睺蝉联中国首富, 是因为**卖饮用水而成为中国首富**。

2014 年中华人民共和国环境保护部发布的《中国环境状况公报》

(<https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkqb/201605/P020160526564730573906.pdf>)

中国的地表水差到「不适合人体直接接触」的占 **36.9%** (IV 类 20.9%、V 类 6.8%、劣 V 类 9.2%), 其中 **9.2%** 的地表水是极度污染的劣 V 类。4,896 个地下水监测点位中, 其中 **61.5%** 属于差级的 (较差级 45.4%、极差级 16.1%)。情况逐年恶化, 至此之后的年报就不再公布水污染的详细数据。

2021 年公布的国家标准计划《农村饮水安全评价准则》

(<http://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=B50E643450C77B70E05397BE0A0A094A>)

其中「(2) 标准和方法」之 3) 条:『对分散式供水工程的用水户, 可采用“**望、闻、问、尝**”等简便适宜方法进行水质现场评价, 饮用水中无肉眼可见杂质、无异色异味、用水户长期饮用无不良反应可评价为基本达标』。也就是不必经过严格的水质检测。

袁劲梅写的《父亲到死, 一步三回头》纪念文, 是纪念其父亲**袁传宓**, 一位已故南京大学生物系教授: 书介绍: (<https://baike.baidu.com/item/父亲到死,一步三回头/12708458>)

长江水质: (https://k.sina.cn/article_6013778657_16672fae1019001hm3.html?cre=aspect&mod=r&loc=3&r=9&doct=0&rfunc=0&vt=4)

其中描述: 后来我父亲死了。我父亲的学生告诉我, 长江的鱼不能吃了; 在江边白茅上飞著的鸟儿, 飞著飞著就摔下来死了, 是铅中毒; 在长江边出生的孩子, 小小的年纪就得了肝癌。...

中国饮用水卫生标准的沿革	
2006 年之前	两套水质标准: 建设部、卫生部, 没有统一的标准。 2001 年卫生部《生活饮用水卫生规范》比 1985 年版增加多个质检项目。
2006 年 7 月 1 日	卫生部公布《生活饮用水卫生标准》, 预备一年后开始执行 (2007 年 7 月 1 日)。 水标准对比美欧日及 WTO (世界卫生组织) 制定, 非常严格。 增加 71 项检测指标, 达到 106 项检测指标。
2007 年 7 月 1 日	公布为标准试执行, 将于 2012 年 7 月 1 日才正式执行。
2012 年 7 月 1 日	改为部份执行 (自来水厂只需完成部份指标)。
2015 年	省会城市达标即可。
2018 年	公布水质标准需要再次更改, 至今未出。打算把 106 项检测指标减到 95 个。

饮用水浑浊度上限标准的沿革:	
1985 年版	3 NTU (NTU: 散射浊度, 代表散射浊度单位, 数字愈大愈浑浊)
2001 年版	1 NTU
2006 年版	城市 1 NTU, 当水源与净水技术条件限制时, 1 NTU 上限可以放宽到 3 NTU。 农村 3 NTU, 当水源与净水技术条件限制时, 3 NTU 上限可以放宽到 5 NTU。
2020 年	卫生健康委员会再次启动对《生活饮用水卫生标准》修订工作, 仍然保留了这项规定。 理由是现阶段中国小型供水因水源与净水技术条件限制, 暂时无法达到限值 1 NTU 国际标准 。

2015 年 4 月 25 日大众日报发表特稿《**17 年, 600 案**, 一家民间法律援助中心深味“环保官司”难打...》(<http://paper.dzwww.com/dzrb/PDF/20150425/05.pdf>), 一语道出在中国因环境污染而进行维权的艰难, 看看这么多案件与环保有关, 可以想其严峻的程度 (该民间法律援助中心平均每个月 3 件案)。

凤凰卫视 2007 年 11 月 19 日精彩专题: 江河水, 说水论道《今日三峡之四: 长江清, 中国兴》
(http://phtv.ifeng.com/hotspot/river/viewpoint/200711/1119_2362_303453.shtml)

水利部长江委长江技术经济学会秘书长翁立达表示: 长江流域的排污量 2005、2006 年已经接近三百亿了, 三百亿是个什么概念呢? 就是差不多每天都有八千多万吨的污水进入长江。翁先生说, 如果打一个比方, 因为黄河这几年的水量大概也就是三百多亿, **就是一条黄河污水排入长江**, 相当于黄河的水量。

2008 年北京奥运会, 北京宣称水立方游泳池里的水经过「沙滤、臭氧、活性炭」三重净化, 达到了国际泳联制定的最新卫生标准, 包括: 不得有大肠杆菌、细菌总数每毫升不得超过 100 个等...
按照 2006 年的《生活饮用水卫生标准》: 生活用水不得检出大肠杆菌、菌落总数就是每毫升不得超过 100 个。而在北京奥运会之前 2007 年 6 月北京就已经宣称北京自来水已经符合这一标准。
为何北京管线的自来水仍需经过三重过滤才能达到国际泳联卫生标准 (也是自来水卫生标准) 呢!

2020 年国家发展和改革委员会发表《于完善长江经济带污水处理收费机制 有关政策的指导意见》
https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202004/t20200416_1225845.html?code=&state=123
细读之下, 可以感觉长江工业污水排放的程度。

此外, 网上有视频显示 2021 年 1 月初对福建省厦门市的自来水与净化水质检做了简单的实验:
首先经过检测笔检验: 原水 TDS 为 119, 净化水 TDS 为 10。





经过电解实验自来水与净化水比较:
电解后水的颜色代表物质请看本文 [第 19 页](#).

自来水: 黑色、蓝色	含有重金属、细菌、洗涤剂 etc 属于有害健康物质
净化水: 黄色	含有溶解氧、微量元素等 属于正常的水质

左边为煮沸后的自来水, 右边为自来水原水。
经过电解实验煮沸后与前的自来水比较:
经过煮沸后的自来水水质确实比自来水原水好很多, 但是依然呈现黑色及较浅的蓝色, 代表煮沸后的自来水依然含有重金属、洗涤剂 etc 属于有害健康物质。





自来水与净化水进行余氯测试:
请看图片内后面的余氯测试色别表, 色泽愈黄代表水中氯含量愈高。
自来水呈黄色: 含有余氯。
净化水呈透明: 不含余氯。

自来水与净化水进行重金属测试:
请看图片内前面的重金属试剂的卡纸, 呈现红色代表水中含有重金属。
自来水呈红色: 含有重金属。
净化水呈黄色: 不含重金属。

由以上的各种事实中，请注意观察其中的细节，**生活中的纯净水是不是很重要呢？**

家中装有净水器，健康安全为最主要的原因，除此之外，还特别方便。在 2022 年 4 月上海市、吉林市、长春市等...城市的大封城期间，连食物都很难购得，更何况很重的纯净水？这时家中若装有净水器就不会为纯净水烦恼。此外，因为不用老是去采购纯净水，水龙头打开就有，家中煮饭、烧汤均可以方便使用，更符合健康原则。

此外现在热饮机也相当先进，都是即时加热而不会有千滚水的疑虑，有各式各样的机型，具有多种温度可以选择。可以直接接入净水器；亦或接入储水桶。接入水桶的时候，有些机型需要在水桶与热饮机之间加一个带高压开关的自吸泵，这样开水饮用时，自吸泵会开始运转，关水则停。

加了热饮机，随时可以有喝热水，算是完美的饮水解决方案。热牛奶、泡茶、泡面都很方便。

热饮机

冷热饮水双控龙头

智能龙头

秒速加热

多段控温

12期免息



水中杂质说明:

1. 悬浮物:

水中悬浮物是颗粒直径约在 0.1 微米以上的微粒，肉眼可见。这些微粒主要由泥沙、铁锈、藻类、原生动物、细菌、病毒以及高分子有机物等组成，常常悬浮水流之中，产生水的浑浊度。悬浮物是造成浑浊度、色度、气味的主要来源。

2. 胶体物质:

水中胶体物质是指直径在 0.1 ~ 0.001 微米之间的微粒。胶体是许多分子和离子的集合物，包括无机胶体如铁、铝、硅的化合物，有机胶体如植物或动物的肢体腐烂和分解而生成的腐殖物。

3. 水垢、水碱:

原水中钙、镁离子，原来是来自土石里的成分，这些离子通常以碳酸氢根的方式溶于水中，而在水被加热后，碳酸氢根会脱氢变成碳酸根，而碳酸钙、碳酸镁是不溶于水的，会产生白色沉淀，使用久了，会使锅子、水壶、杯子、热水器内胆等的壁上产生厚厚水垢，影响加热性能、并损伤容器。

这些含有钙、镁离子的水，通常称之为硬水，自来水、井水、泉水都是硬水，尤其井水、泉水更是含有大量的钙、镁离子。去除钙、镁离子后的水，我们称之为软水。去除的过程称之为软化。

4. 重金属:

由金属水管腐蚀或是工业废水排放污染水质而产生的重金属物质溶于水中，如：锌、铅、汞、铁、铜、铬、锰、镉、砷...等，重金属在人体内能和蛋白质及各种酶发生强烈的相互作用，使它们失去活性，也可能在人体的某些器官中富集，如果超过人体所能耐受的限度时，会造成人体急性中毒、亚急性中毒、慢性中毒等，对人体造成很大的危害。

5. 余氯:

由于自来水是经过氯气消毒杀菌的，因此家庭中自来水都含有氯的成分，我们称之为余氯。余氯是对身体健康不好的，在制作饮用的纯水时，必须将其去除。

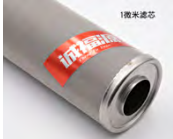
6. 异色、异味:

水是无色、无味的，因此水中带着颜色、任何味道都必须加以去除。

7. 细菌、病毒:

细菌是直径介于 0.5 ~ 7 微米 (μm) 之间的有机生物。最小的病毒直径大约是 18 ~ 20 纳米 (nm)，RNA 病毒还可能更小。

常见通用滤芯种类:

不锈钢滤网滤芯: 	一般用于前置过滤器，第一级过滤，对原水进行粗滤，能有效过滤大颗粒肉眼可见物。 使用寿命: 3~6个月，耐高温，可以清洗，重复使用。 可过滤: 悬浮物、铁锈、泥沙、漂浮物、红虫、虫卵、杂质、藻类、头发... 常见规格: 5寸: 50目(270μm)、100目(150μm)、300目(50μm)、5μm(2,500目) 10寸: 30目(550μm)、50目(270μm)、80目(180μm)、100目(150μm)、200目(75μm)、300目(50μm)、400目(40μm)、20μm(700目)、10μm(1,400目)、5μm(2,500目)、1μm(12,500目) 20寸: 100目(150μm)、200目(75μm)、300目(50μm)、400目(40μm)、20μm(700目)、10μm(1,400目)、5μm(2,500目)、1μm(12,500目) 
针刺 PP 棉: 	常见缩写: PPF。聚丙烯纤维滤芯 使用寿命: 3~6个月 (视当地水质有所不同) 过滤精度: 1μm、5μm 可过滤: 悬浮物、铁锈、泥沙、漂浮物、红虫、虫卵、杂质、藻类、头发... 通常做为第一级过滤，对原水进行粗滤，能有效过滤大颗粒及肉眼可见物。这一步非常重要，由于之后都是精滤，所以这一步粗滤处理得好可以大量提高之后精滤效率及流量。通常自来水中存在不少的铁锈、泥沙、虫卵、杂质等物质，一般而言肉眼不一定可见，在使用雪白的 PP 棉过滤一个月后，PP 棉几乎是黑色，可见自来水中有多少杂质。 
颗粒活性炭: 	常见缩写: UDF、GAC、85C。颗粒活性炭滤芯 使用寿命: 3~6个月 (视当地水质有所不同) 可过滤: 异色、异味、余氯、化学物质、农药残留... 通常做为第二级过滤，水流经过颗粒活性炭时，会自动吸附水中重金属、小分子有机物、余氯、异色、异味等水中杂质。由于活性炭颗粒较大，所以效率稍微差一点，适合初级过滤。 
压缩活性炭: 	常见缩写: CTO。压缩烧结活性炭滤芯 使用寿命: 3~6个月 (视当地水质有所不同) 可过滤: 异色、异味、余氯、化学物质、农药残留... 通常做为第三级过滤，长寿命的压缩活性炭棒和高纳污能力的网布构造使滤芯具有双重功能的过滤性能。具有良好的密封性，深层次吸附水中之异色、异味、余氯、卤代烃及有机物对人体有害的物质。 高分子粘结材料在铸压加工工艺中可形成开放式微孔，与活性炭混合后，保持了活性炭比表面积大的特点，成孔性优良，过滤效果良好。 

阻垢碳:



常见缩写: FOF、SIC。阻垢碳滤芯

使用寿命: 3~6 个月 (视当地水质有所不同)

可过滤: 水垢、异色、异味、胶体、三氯甲烷、余氯...

阻垢碳膜以马来西亚椰壳炭为原材料, 通过专利点触焊接烧结工艺精制烧结。规避了传统活性炭棒工艺对活性炭的包覆作用, 在微观上成功制造出高度发达的蜂窝状活性炭吸附结构。

去除胶体、化合物、有机物是普通活性炭棒的 8-10 倍, 是普通烧结炭棒的 3-5 倍。同时加入阻垢材料 (已载入美国 FDA 食品药品监督管理局安全目录) 通过独创的微胶囊缓释阻垢技术, 可干扰水垢晶核、晶格形成, 双重作用达到强效阻垢功效。



离子交换树脂:



常见缩写: SFN。软化树脂滤芯

使用寿命: 4~6 个月 (视当地水质有所不同)

可过滤: 会生成水垢的钙镁离子。

透过离子交换, 将水中的钙镁离子装换成钠离子, 降低水硬度, 进而软化水质, 使产生的水不易形成碳酸钠、碳酸镁的沉淀, 避免结垢。

离子交换需要时间, 所以水流经此滤芯时, 通常无法去除所有的钙镁离子。一般用此方法除水垢时, 会用两支滤芯串联, 以达到比较满意的效果。



超滤:



常见缩写: UF。超滤膜滤芯

使用寿命: 4~6 个月 (视当地水质有所不同)

过滤精度: 0.01 μ m (10 nm)

可过滤: 胶体、细菌、大的病毒、重金属...

由于过滤精度达到 0.01 微米, 可以阻挡大分子物质通过, 如: 细菌、重金属之类, 而无法过滤超小的病毒、余氯、钙镁离子等小于 0.01 μ m 的小分子物质。过滤出来的水, 一般而言, 已经非常纯净。除了溶于水中小分子物质以外, 其它物质都被滤掉, 行业上称为含矿物质的干净水。

它的好处是不需要用电, 即可达到某一品质的水, 要视当地的水质的情况, 有些地区建议还是不要直接饮用。

随着时间的推移, 超滤的孔会渐渐被杂质堵住, 水流会慢慢减小, 如果可以冲洗的超滤膜就需要定期冲洗, 不能冲洗的需要定期更换。



反渗透膜:



常见缩写: RO。反渗透膜滤芯

使用寿命: 12~24 个月 (视当地水质有所不同)

过滤精度: 0.1nm

可过滤: 胶体、细菌、病毒、余氯、有机物、各种金属离子、溶解性(盐)固体...

由于过滤精度达到 0.1 纳米级, 非常非常小, 相当于头发丝的 80 万分之一、细菌的 4,000 分之一、病毒的 200 分之 1。

几乎只能让水分子 (属于小分子) 经过加压渗透方式通过, 除了水分子外, 其它分子物质均不容易通过而生成废水, 如: 病毒、余氯、钙镁分子等均无法通过, 故可以生成真正纯净水。过滤出来的纯净水 TDS 可以达到 10 以下, 甚至可以到 0。可以放心的饮用。

它的缺点是需要加压反渗透膜, 故需要用电, 制水能力与膜有关, 并且它制作过程会产生废水, 纯净水:废水比一般在 1:3, 最好可以到 1:1。



后置活性炭: 常见缩写: T33。后置活性炭滤芯
使用寿命: **4~6个月** (视当地水质有所不同)
可过滤: 异色、异味、余氯...



这是最后一级的过滤滤芯。深层次吸附水中异味、余氯及水中化学有害物质, 调节水的口感, 使水变得甘甜可口。后置活性炭滤芯一般用于反渗透膜滤芯之后, 由于反渗透膜滤芯产生的纯净水净化率大概在 97% 左右, 而且口感不佳, 所以通常将反渗透膜滤芯产生的纯净水再经过后置活性炭, 再一次净化水质并调节水的口感, 使水变得甘甜可口。若净水器有储存桶, 可以除去储存桶的橡胶异味。也有的厂商在后置活性炭滤芯中添加对人体有益的矿物质。



注 1: 目 = 孔/英寸;

注 2: cm = 厘米 (10^{-2} 米); mm = 毫米 (10^{-3} 米); μm = 微米 (10^{-6} 米); nm = 纳米 (10^{-9} 米); pm = 皮米 (10^{-12} 米)

注 3: 水分子尺寸 = 0.27nm

常见通用滤芯尺寸: 家庭净水器通常使用 10 寸的滤芯。前置过滤器通常使用 20 寸的滤芯。

滤芯种类	内直径	外直径	长度	说明
5 寸滤芯	30 mm	70 mm	127 mm	
10 寸滤芯	30 mm	70 mm	250 mm	
20 寸滤芯	30 mm	70 mm	508 mm	
10 寸大胖滤芯	30 mm	105 mm	250 mm	
20 寸大胖滤芯	30 mm	105 mm	508 mm	
韩式快接大	2 分快插	60 mm	260 mm	
韩式快接小	2 分快插	50 mm	245 mm	

注: 内直径可以有 ± 3 mm 容许误差, 外直径、长度可以有 ± 10 mm 容许误差, 平口一定要使用垫圈。

通用滤芯接口通常是平口, 韩式快接滤芯接口则是 2 分快插, 如图:

接口为平口的滤芯	滤瓶 (平口接口滤芯用)	接口为快插的滤芯	快插接口与转接头

以上介绍通用接口, 使用通用接口的滤芯非常大众化, 很容易购买, 价格也非常实惠。

组装净水器建议使用品质好的透明滤瓶, 可以看见滤芯状况 (如: PP 棉), 进而知道换滤芯时间到了。

许多厂商 (包含许多知名厂商) 的净水器会使用特制接口滤芯, 并且号称它们滤芯性能特别好。事实上, 通用滤芯的品质现在也非常优良, 这些厂商也都是采买通用滤芯并加以改变接口为独有特制接口, 用以与通用滤芯区别, 然后再挂牌出售。品质效能与通用滤芯一致, 但因为是特制接口, 外面市场买不到, 所以买它们的净水器以后, 也只能跟它们原厂商买滤芯, 还特别的贵, 这点使用者可以留心注意一下。

目前净水器行业非常像组装电脑 PC 的行业, 专业人士都自己组装, 不但可以选择好的零件, 符合自己的要求、品质也最佳、价格最优。净水器通用滤芯也是价格便宜、品质优良、容易购买, 未来自己维护十分容易。而一般的消费大众, 因为不明白净水器原理, 所以直接买厂牌货, 性能不见得符合自己的需求, 价格也不便宜, 以后换滤芯也很贵。净水器不是如大家所想象, 随便买一台装上, 就可以安心饮用, 而事实并不是这样, 最好还是请真正懂行的专业人士推荐, 品质好、价格低。

净水器产生的水质真正可以安心饮用的, 一定是反渗透膜 (RO) 滤芯制造出来的水, RO 可以滤掉几乎所有的杂质, 只是 RO 膜需要用增压泵、需要用电、会有废水, 所以对于安装工艺的要求较高, 价格也比较高。那些号称不用电的饮用水净水器, 都是经过超滤膜 (UF) 过滤出来的, 但是超滤是无法过滤病毒、余氯、水垢、溶解盐类等物质, 无法达到真正安心的饮用水。

一般家庭可以考虑两项净水方案:

1. 前置过滤器: 安装于家庭总进水管道上, 做初级过滤, 这样全家洗脸、洗澡、洗衣服、洗碗等日常生活用水也都是比较干净的水, 会很安心舒服。然而现代很多公寓大楼住户, 水表是在大门外, 总进水管也在大门外, 这样就无法安装前置过滤器。
2. 饮用水净水器: 通常安装在厨房, 提供饮用水。净水器之后还可以安装可即时加热之热饮机, 随时可以取用各种温度的热水。

净水器就是通过一连串的滤芯过滤、吸附杂质而变成纯水, 依通过的滤芯数称之为“数”级过滤。需要几级过滤就看需求, 可以自由调配。

前置过滤器通常是 1 级: 不锈钢滤网滤芯 或是 PP 棉滤芯。

也见过前置过滤器使用 3 级。这里要注意的是, 前置过滤器对于水流量要求比较高, 毕竟它居于家庭的总水管道。PP 棉滤芯、各种碳滤芯并不会明显减低水流量, 但是超滤膜滤芯会明显减低水流量, 所以使用超滤膜滤芯做为前置过滤器需要多做一些检查测试。

饮用水超滤膜净水器通常是 4 或 5 级过滤:

1. PP 棉 ⇨ 2. 颗粒活性炭 (UDF) ⇨ 3. 压缩活性炭 (CTO) ⇨ 4. 超滤膜 (UF) 【⇨ 5. 后置活性炭 (T33)】

饮用水反渗透膜净水器通常是 5 级过滤:

1. PP 棉 ⇨ 2. 颗粒活性炭 (UDF) ⇨ 3. 压缩活性炭 (CTO) ⇨ 4. 反渗透膜 (RO) ⇨ 5. 后置活性炭 (T33)

事实上这些都可以自行组合, 可以自行按需求决定级数以及每级用何种滤芯。

一下是常见的反渗透膜净水器优化组合:

1. PP 棉 ⇨ 2. 压缩活性炭 (CTO) ⇨ 3. 阻垢碳 (FOF) ⇨ 4. 反渗透膜 (RO) ⇨ 5. 后置活性炭 (T33)

1. PP 棉 ⇨ 2. 超滤膜 (UF) ⇨ 3. 阻垢碳 (FOF) ⇨ 4. 反渗透膜 (RO) ⇨ 5. 后置活性炭 (T33)

也有 7 级过滤的净水器, 最后面一级滤芯是往水中添加微量矿物质。

1. PP 棉 ⇨ 2. 超滤膜 (UF) ⇨ 3. 压缩活性炭 (CTO) ⇨ 4. 阻垢碳 (FOF) ⇨ 5. PP 棉 ⇨ 6. 反渗透膜 (RO) ⇨ 7. 后置活性炭 (T33) ⇨ 8. 矿物质滤芯

有些厂商说, 经过反渗透膜过滤之后, 水中已经完全没有矿物质, 对人体反而无益, 因此在最后一级加入矿物质滤芯。我个人觉得水中本来的矿物质就非常微量, 人体根本不需要从饮用水中摄取, 每个人每天只要饮食正常, 就绝对不会缺乏矿物质。毕竟食物中的矿物质含量比饮用水多得多了。所以个人感觉加装矿物质滤芯有点画蛇添足, 没有必要。

水压:

1 mpa (兆帕) = 10.1971621 kgf/cm² (每平方厘米公斤重)。

1 psi (每平方英寸磅重) = 0.00689476 mpa = 0.070306985 kgf/cm²

mpa 与 kgf/cm² 都是一般家庭水压的计量单位, kgf/cm² 在国内一般都称压力是几公斤。而 kgf/cm² 大约就是 10 倍 mpa 值, 所以 0.4 mpa 通常也称为 4 公斤水压。

而一般家庭中自来水或是地下水进山水压通常在 0.1 ~ 0.6 mpa (通称 1 ~ 6 公斤或 20 ~ 100 psi) 之间, 而净水器水压最佳在 0.3 ~ 0.4 mpa 之间最佳 (大约 3 ~ 4 公斤水压)。若低于 0.3 mpa 则建议安装增压泵、高于 0.4 mpa 则建议安装减压阀。即时正常水压的家庭, 在安装净水器之前, 最好在净水器进水口或是水源源头装一个减压阀, 调整在固定的水压, 以防止水击现象 (水锤现象)。由于反渗透膜 (RO) 净水器使用增压泵, 在增压泵关闭时有可能引起水击现象。

水击现象: 又称**水锤现象**, 在有压管道中, 液体流速发生急剧变化所引起的压强大幅度波动的现象。例如: 管道系统中闸门急剧启闭、输水管水泵突然停机、水轮机启闭导水叶、室内卫生用具关闭水龙头, 都会产生水击, 水击对管道中的设备会产生冲击, 危害很大。

一般家庭用的减压阀有两种: 在全家总进水管道中使用管道减压阀, 在净水器入口使用净水器减压阀, 可以防止水压突然变高以及水击现象。

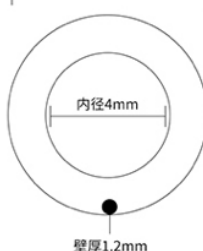
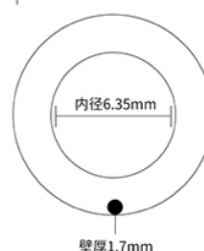
		压力表常见接口螺纹	压力表常见表面尺寸规格
水管管道减压阀	净水器减压阀	G1/8 (1 分)	Y100Z
		G1/4 (2 分)	Y60Z
		G1/2 (4 分)	Y40Z
		M20x1.5	Y 后数字表示表面大小，单位: mm
		M14x1.5	若尾带 Z 表示轴向，接口在表后
		M10x1	不带为径向，接口在下方
		M 螺纹后数字单位: mm, x 后数字为螺纹精度	

注: 净水器上面用的压力表一般使用轴向 (接口在表后方), 接口为 1 分外丝或 2 分硬插。1 分外丝的接口一般用【1 分内丝转 2 分快接】的转接头与净水器的水路相接。

水管介绍: 国内水管一般用英制尺寸来表示, 1 寸 = 8 分。螺纹使用管螺纹 (G), 又俗称粗牙。只有水龙头出水口起泡器用的是 M 公制螺纹, 俗称细牙。

英制俗称 (G 螺纹)	英寸 (前置加 G)	公制 DN 规格	净水器 PE 管 外径 (OD)	外丝外径 (大径)	内丝内径 (小径)	螺距
1 分	1/8"	DN6		9.728 mm	8.566 mm	0.907 mm
2 分	1/4"	DN8	6.5 mm	13.157 mm	11.455 mm	1.337 mm
3 分	3/8"	DN10	9.5 mm	16.662 mm	14.950 mm	
4 分	1/2"	DN15	12.7 mm	20.955 mm	18.631 mm	1.814 mm
6 分	3/4"	DN20		26.441 mm	24.117 mm	
1 寸	1"	DN25		33.249 mm	30.291 mm	2.309 mm
1.2 寸	1 1/4"	DN32		41.910 mm	38.952 mm	
1.5 寸	1 1/2"	DN40		47.803 mm	44.845 mm	
2 寸	2"	DN50		59.614 mm	56.656 mm	

净水器 PE 水管: 净水器使用, 一般使用 2 分及 3 分口径的白色软管。

品名		2 分 PE 管		3 分 PE 管		PE 水管剪刀
材质	食品级 PE 材料			食品级 PE 材料		
内径	4 mm			6.35 mm		
外径	6.5 mm			9.5 mm		
壁厚	1.2 mm			1.7 mm		
公差	± 0.05 mm			± 0.05 mm		
温度范围	5 ~ 45 ℃			5 ~ 45 ℃		
产品尺寸	1/4 英寸			3/8 英寸		
爆破压力	42 Kg			48 Kg		
颜色类目	白/蓝/橙/黄色			白色		

食品级硅胶软管: 净水器后的热饮机使用

材质		食品级硅胶					建议选择硅胶管内径比要安装管尺寸小 1~3 mm, 或者相同和大 1~3 mm (需要用卡箍)						
温度范围		-40℃ ~ 200℃											
气味		无味											
颜色类目		半透明											
内径	外径	壁厚	内径	外径	壁厚	内径	外径	壁厚	内径	外径	壁厚		
2	4	1	3	5	1	4	6	1	4	8	2		
5	7	1	5	8	1.5	6	8	1	6	9	1.5		
6	10	2	7	10	1.5	7	11	2	8	10	1		
8	12	2	10	12	1	10	14	2	12	14	1		
12	16	2	13	18	2.5	14	18	2	16	21	2.5		
19	25	3	25	31	3	32	38	3	38	44	3		

PVC 钢丝软管: 如果需要软管输送非饮用水或排水，建议使用这种水管

材质	PVC + 钢丝	
特点	耐酸碱，耐腐蚀， 不会因为踩踏、折弯、压扁变形而阻塞断流	
压力	-0.4 mpa ~ 1 mpa	
温度	-15 ~ 65 ℃	
性能	韧性好、内嵌螺旋钢丝、四季柔软、冬天不发硬	
用途	适用于水、油、粉末、甲醛等农业、工业，特别适合油品、加油站、化工厂、油罐车等	

供水水管:

家庭里面的水管，通常自来水管是 4 分或是 6 分的水管，水龙头都是 4 分为多。北方供热水管则大多是 1 寸的水管。关于材质，家庭的自来水供水管道一般是铜管或 PPR 水管，厨房、厕所水龙头则会用到不锈钢编织软管或是波纹管，而排水道多使用 PVC 管。

管材小知识	
PPR 管	三型聚丙烯管、无规共聚聚丙烯管，常见家用冷热水管，熔点在 260 ~ 290 ℃ 左右。
PB 管	PB 为聚丁烯材料，被誉为塑胶中的黄金，主要用于供暖管，热熔连接温度是 240 ℃ 左右。
PE 管	PE 是聚乙烯材料，主要用于冷水管为主，一般用于排水系统，熔点在 200 ~ 230 ℃ 左右。

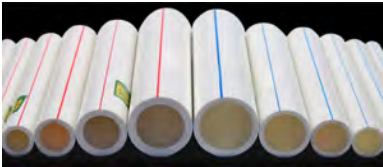
PPR 管:

PPR 是三型聚丙烯的简称，PPR 管正式名为无规共聚聚丙烯管，是家装工程中采用最多的一种供水管道。PPR 管出厂时是一根 4 米长，使用时再根据实际需要切短或接长。

PPR 管是分冷水管与热水管的，其区别是冷水管上有**蓝色标识线**，热水管是**红色标识线**。
PPR 管道上面有诸如 S5、S4、S3.2、S2.5 等标识，一般 S5、S4 为冷水管，壁厚较薄，S3.2、S2.5 为热水管，壁厚较厚。优质的 PPR 热水管耐热抗冻，可在 -30 ~ 95 ℃ 温度下使用，并耐高压；优质的 PPR 冷水管可在 -10 ~ 70 ℃ 温度下使用，因为管壁较薄，因此水流量比同尺寸的 PPR 热水管大。

另外受生活习惯影响，北方多用白色 PPR 管材，而南方则灰色 PPR 管较多。

各种 PPR 管使用的接头及设备:

					
PPR 水管 冷水管上有 蓝色标识线 。 热水管上有 红色标识线 。		各式 PPR 热熔式水管接头。 一般分为直接型、L 型、T 型。 另有接头可接金属球阀或编织管。		各式 PPR 水管直插式接头， 不需要热熔，可以直接插入 及拔出，方便但价格稍高。	
					
PPR 水管热容器 温度: 260 ~ 290 ℃ 深度: 1.4 ~ 1.5 cm 两边推进后热 5 秒		内丝接头，又称: 内牙、内螺丝 连接时需要 使用生料带或垫片		活结接头 (内丝) 内部底边要放垫片， 容易连接，不漏水， 连接时不需要生料带	

热熔接技术

1. 准确掌握加热时间

加热温度一般选择在 260 ℃，最好不要超过 270 ℃。加热时间过短，易发生管件加热不均匀，从而导致对口困难；加热时间过长，则管件易融化，出现过多胶状物质而流失或阻塞。

加热时间选择可以参照下表：

管径 (mm)	管径 (英制)	热熔深度 (mm)	加热时间 (秒)	对接时间 (秒)	冷却时间 (秒)
20	4 分	14	5	4	3
25	6 分	16	7	4	3
32	1 寸	20	8	4	4
40	1.2 寸	21	12	6	4
50	1.5 寸	22	18	6	5
63	2 寸	24	24	6	6

若环境温度低于 5 ℃，加热时间应稍微延长 10%

2. 对接时用力连接但不要旋转

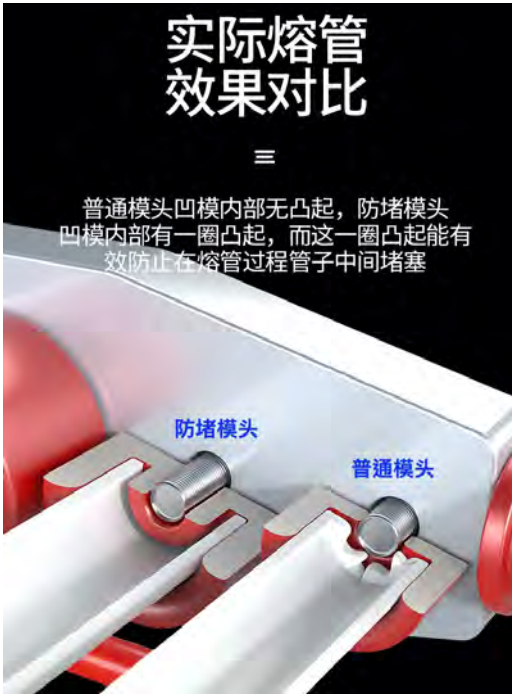
管材管件热熔连接操作要点：先标识管材深度，一般为 1.4 cm，将管材与管件用力插入加热套与加热头上至所标深度，达到加热时间后，立即把管材与管件从加热套与加热头上同时取下，迅速无旋转的直线均匀插入到所标深度，连接头处形成均匀凸缘。

可以在百度查【PPR 热熔连接视频】，例如：<https://www.bilibili.com/video/BV13h411a7s8/>

热熔时因为有时会稍微加热过度，对接挤压时产生融化的胶管向中心挤压的现象，致使胶管口径缩小的情况。

建议热熔模头选择透气不沾粘的**防堵模头**，防堵模头中间有凸起，防止融化的胶管向中间挤压的情况。可以有效防止胶管在热熔时产生口径缩小的情况。

还有一种是免热熔的接头，可以直插使用，也可以再拔出并多次使用。但是价格比较高，接头体积也比较大。



常见的不锈钢标号说明：

标号	说明
201	适合在干燥环境中使用，遇水易生锈。不含镍，表面光泽、不反光、没有镜面度。
304	适合在室外或潮湿环境中使用，耐腐蚀及耐酸性强。冲压性能好，含 8 个镍，镜面度高能反光。
316	加钼，更加的耐腐蚀及耐酸性，特别适合于海水及化学物质。

不锈钢编织软管：

不锈钢编织软管是指在优质橡胶软管或胶管外面编织一层不锈钢丝后的产品，内部连接管与连接部位垫片大都是 EPDM (三元乙丙橡胶) 优质橡胶制成。

不锈钢编织软管			
螺母材质	不锈钢电镀		
外管材质	不锈钢		
产品工艺	不锈钢编织		
冷热方式	冷热水通用		
口径	常见标准 4 分、6 分		
适用范围	单孔冷热水龙头进水		
接口形式	两端都是内丝活接接口		一端外丝及一端内丝活接接口
常规长度	20 cm、30 cm、40 cm、50 cm、60 cm、80 cm、1 m、1.2m、1.5 m、2m		
内管材质	常采用材料为丁晴橡胶、PVC、EPDM 等材料。编织管内管主要采用丁晴橡胶与 PVC 混塑而成。		
优点	耐高温、耐防爆、耐腐蚀、防锈、防漏、防冻裂、抗老化、自由弯曲、回弹不变形、经久耐用		
缺点	工艺复杂，相较于不锈钢波纹管而言：耐高温强度比较差、直径较小水流量小。		

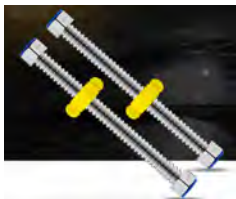
波纹管：

不锈钢波纹管为薄壁不锈钢带焊管进行波形加工而成，没有内管，富有可挠性及良好耐温、耐压性能。

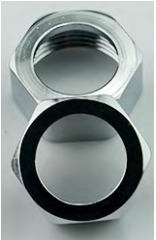
304 不锈钢波纹管一般家庭使用 4 分管最常见，6 分管次之，综合说明：

4 分 常用规格	标厚 (波高 16 mm): 85 ~ 90 g/m，特厚 (波高 16 mm): 105 ~ 110 g/m 标厚 (波高 16.8 mm)、特厚 (波高 16.8 mm)、超密波 (波高 16.5 mm)			
6 分 常用规格	标厚 (波高 20 mm): 105 ~ 110 g/m，特厚 (波高 20 mm): 140 ~ 145 g/m			
波高	波纹管的最大外径，例如：直径要求 16 mm 左右的，就选波高 16 mm 就可以。			
厚度	壁厚	使用水压	使用温度	备注
标厚	0.20 mm	0 ~ 0.8 mpa		家用水压一般不超过 0.4 mpa
特厚	0.25 mm	0 ~ 1.6 mpa	-20 ~ 180 ℃	一般用于工程建设方面，对抗压性能较高的地方使用

不锈钢波纹管可以自行制作两端内丝活接接头，也就是利用工具，自行加装内丝活接接头在不锈钢波纹管之两端，可以制作任何长度的波纹管，方便特殊的使用场合。缺点是比不锈钢编织软管较硬，不容易随意弯曲。

不锈钢波纹管				
螺母材质	不锈钢电镀			
外管材质	不锈钢			
产品工艺	不锈钢波纹			
口径	4 分 ~ 2.5 寸			
厚度	标厚、特厚、国际特厚			
波纹密度	标准、加密、超密	两端都是内丝活接接口	一端外丝及一端内丝活接接口	
波高	标准、工程用			
常规长度	10 cm、20 cm、30 cm、40 cm、50 cm、60 cm、70 cm、80 cm、1 m、1.2m、1.5m、2m			
优点	1. 耐腐蚀、耐高温、耐高压、防腐防锈，适用于供热管道。可加厚壁管，防爆防裂。 2. 因为管径大等于水流量，因此水流量比不锈钢编织软管大。 3. 管身可随意弯曲定型，轻松塑形，安装方便。			
缺点	1. 管身呈现凹凸平状，只有外管无内管，管身较硬，相对而言，不易弯曲成想要的形状。 2. 安装时必须与接头保持垂直状态，反之容易导致漏水。 3. 波纹管不宜多次在同一部位弯折，否则会造成波纹管管壁断裂。 4. 价格比不锈钢编织软管高。			

无论哪一种管，通常管两头都是内丝活接接口。一般不锈钢编织软管的内丝活接口内都自带垫片，可以直接使用，而不锈钢波纹管的内丝活接口通常没有垫片，需要自行套上垫片才可以使用。

不锈钢波纹管加装内丝活接头制作工具			
			
不锈钢波纹管	波纹管割刀 【边旋转边拧紧 切断波纹管】	波纹管打波器 (平波器) 【取波纹管 3 个波卡入 再敲打或撞击成型】	波纹管螺帽扳手
			
波纹管不锈钢螺帽螺母 (需先套进波纹管)	波纹管专用卡簧 【打好波后, 套入卡簧】	波纹管密封圈垫片	波纹管螺帽盖
用于不锈钢编织管、波纹管、净水器及 PPR 管金属接头、水龙头等的各种直通、三通、水阀接头			
			
黄铜电镀各种直通、三通弯头 (也有不锈钢制的)	黄铜电镀各种直通、三通弯头		
			
黄铜制外丝直通及各种变径直通 (黄铜制易生锈, 建议黄铜电镀、不锈钢款比较好)	黄铜电镀直通水阀		
			
黄铜电镀三通 (及以上) 水阀	黄铜电镀三通水阀	逆止阀 (水仅可单方向流动)	

家庭下水道:

目前一般家庭下水道均是以 PVC 管为主，用于厕所洗手台、厕所浴缸、厨房水槽、阳台洗手台、地漏、洗衣机排水...，一般只是漏出一段水管，然后把洗手台、水槽的排水管直接塞进去。排水管极可能会有蟑螂、小虫...等从下水管爬出来，也有可能臭气从下水道溢出，因此紧密、防臭是非常重要的。

PVC 下水管的外径一般有 3 种规格: 40 mm、50 mm、75 mm，而以前 2 种尺寸最常见，其中 50 mm 又占总数大约 80%。

反渗透膜 RO 净水器会有用电及排废水的问题，因此废水需要排出。而家庭的废水管只有一个排水口，若要同时排水槽及净水器废水，就需要有一个多口排水的方法，而且一定要紧密、防臭。

多排水方案		
		
多排水方案一	多排水方案二	地漏多排水方案

净水器废水再利用	
	1. 需要一个类似左图的废水桶 2. 废水桶的进水口接净水器的废水出口 3. 废水桶的溢水口接下水道 4. 废水桶的出水口接入全自动自吸泵的进水口 5. 全自动自吸泵的出水口接到水龙头三通阀 6. 水龙头三通阀 (1) 一端接水龙头 (2) 一端接全自动自吸泵 (有阀控制) (3) 一端接原来自来水之进水 (有阀控制) 7. 用阀来控制水龙头出水的水来源

家庭水质检测:

常见的家庭水质检测的方式如下:

I. TDS 检测:

我们无法直观了解饮用水的纯度，看似清澈透明的水，其中可能含有很多杂质。TDS 值代表水中可溶性总固体含量，可在一定程度反映水质，通常 TDS 值愈低，表明水中的重金属离子等可溶性盐类愈少，水质愈纯。

TDS 的单位是 1 升 (L) 水中含有可溶性固体的毫克 (mg) 数: mg/L (浓度低时 $\approx$ ppm)。

注意: TDS 值只是水质中的一项，不能仅靠 TDS 值判断水质好坏。不可用于测量高温水体。不可用于测量晃动较大的水体。

TDS 笔可以检测水中的三类物质:		
 可溶性盐类	钙离子、镁离子...等	1. TDS 受水温、水流速度、水质污染影响, 误差范围在测量范围的 $\pm 2\%$ 。 2. 不同的地区、不同的家中水质不同。 3. 是净水器的好帮手, 可以检测入水、出水品质差异。
 离子型有机物	醋酸胺、磺酸钠...等	
 重金属离子	铬、锌、铅、铜...等	

TDS 值	标识	说明
0 ~ 20		纯度高的理想饮用水, 放心饮用
20 ~ 50		纯度一般, 及时清洁净水器等设备
50 ~ 100		矿泉水级别, 不宜直接饮用
100 ~ 200		硬水, 需要软化后使用
200 ~ 400		勉强可以接受的日常生活用水
400 ~ 500		较差状态, 不能使用
≥ 500		大污染物水平, 影响健康



II. 矿物质检测笔:

矿物质检测笔是用来检测水中矿物质含量的大概范围: 自来水的范围通常在 100 ppm 以上 桶装水的范围通常在 20 ~ 35 ppm 之间 纯净水的范围通常在 0 ~ 5 ppm 之间 电导率是以数字表示的溶液传导电流的能力: 饮用水: $\leq 1000 \text{ us}$ 纯净水: 100 us 蒸馏水、纯酒精: 0 us	
--	--

III. 水质电解器:



水质电解器是把电场置入水中, 由正负两个电极 (铁棒及铝棒) 组成, 通电后, 带有正电荷的 $+$ 离子从铁棒释出, 与水中负价的电解质离子进行反应, 生成不溶于水的金属团, 同时凝聚和吸附了水中的胶质、有机物、无机物。并且由于电流的作用, 原来溶于水中的金属离子, 如: 铅、铬、锰、钾、钴等被还原出来, 并逐渐凝聚成金属团, 由于不同金属离子的显色不同, 从而产生颜色的分离。



电解水值, 对水中所含的有害物质做出大概的判断, 目前已知的判断颜色就有 6 种, 分别为: 黑、白、蓝、绿、黄 (无害)。根据颜色变化, 分析杂质含量:

黑色	白色	红色	蓝色	绿色	黄色 (无害)
重金属 (锌、铅、汞、铜、铬、锰、镉)	铅、锌、钙、镁、石棉、汞	Hg ⁺ (一价汞) Fe ⁺³ (三价铁)	细菌、病毒、有机磷、洗涤剂、化肥、农药、硫酸铝	砷 (砒霜)、三氯甲烷、四氯甲烷、氧化铜	溶解氧、微量元素、各种有机矿物质

IV. 水质检测工具箱:

用于家用水质检测, 用化学方法实施检测, 检测项目比较广:

序	品名	功能
1	TDS 水质检测笔	检测水中溶解性总固体含量 (TDS 值), 见上面 I。
2	矿物质检测笔	用于检测水中的矿物质含量, 见上面 II。
3	电子比色器	帮助您在正常光线下进行颜色对比, 效果准确, 减少误差。
4	余氯试剂	检测余氯含量。正常自来水含余氯 ≥ 0.05 mg/L。
5	PH 试剂	用于检测水样的酸碱度, 测试范围 0.00 ~ 14.00 PH。
6	酚酞试剂	检测 PH 值为 8 ~ 10 的溶液, 显紫红色为 PH 值 8 ~ 10, 其他值为无色。
7	硬度试剂	检测水的总硬度。
8	亚硝酸盐试剂	检测水样亚硝酸盐含量。
9	抗氧化试剂	检测水样是否具有抗氧化性。
10	漂白水/增氯试剂	增大水样中的氯离子含量。
11	矿物质试剂	检测水样中是否含有矿物质 (显紫红色为含有矿物质)。
12	酚兰试剂	用于判断水样的酸碱性
13	蓝墨水/工业污染试剂	用于净水器饮水机功能演示 (遇碱变为棕色, 中和后恢复蓝色)。
14	重金属测试剂	检测水样中是否含有重金属 (用于纯水机或纯净水检测)。
15	钙镁试剂	检测水中是否含有钙镁离子。
16	活性水试剂	检测水样是否为活性水。显红色或粉红色表示水样为活性水, 显黄色为非活性水。
17	溶解氧试剂	测定水样溶解氧浓度, 溶于水中分子态氧成为溶解氧, 正常值为 5 ~ 8 mg/L。
18	氨氮试剂	测定水样中氨及氨盐总浓度 (以氮计), 有毒氨气受水温、PH 值影响。
19	烧杯	50 ml、100 ml 烧杯
20	其它	色卡、滴管、搅拌勺、透明瓶



V. TOC/COD/TDS 检测仪:

三大检测标准说明		
TOC	总有机碳	总有机碳是用来描述水系统中有机(含碳有机物)污染物的术语, 所以能完全反应有机物对水体的污染程度。 例如: 细菌、微生物、腐植物、化学农药、油漆、有毒物质、多环芳烃有机物...
COD	化学需氧量	采用一定的强氧化剂处理水样时, 所消耗的氧化剂量。它是表示水中还原性物质的一个指标。化学需氧量愈大, 说明水体受有机物的污染越愈重。 例如: 有机盐、硫化物、亚铁盐...
TDS	总溶解固体	水中无机物(钠、钙、镁等)含量测定, TDS 值愈高表示水中含有的溶解物愈多。 例如: 氯化钙、氯化钠、硫酸镁、硝酸钾...

自来水	自来水的标准 TOC 大约在 1.6 左右, 低一点的 1.2, 高一点的 1.8, 一般都在这个数值之间。主要根据用水区域, 每个区域的自来水值都有着略微的差异。
纯净水	包含蒸馏水、反渗透净水器、以及强调过滤出来的水是纯净水的净水设备、桶装水等。 按照正常标准纯净水: TOC、COD、TDS 检测出来的值应该都是 0。 但是我们生活中的桶装水或者净水器过滤的水, 在处理过程中避免不了接触一些物质, 因而达标的纯净水 TOC 和 COD 的检测数值都会在 0.5 以下, TDS 在 10 以下。
矿泉水	包含纳滤净水设备、以及强调过滤出来的水带矿物质的净水设备、桶装水等。 按照正常标准 TOC、COD 数值为 0, TDS ≥ 20 。但是我们生活中的桶装水或者净水器过滤的水, 在处理过程中避免不了接触一些物质, 因而达标的纯净水 TOC 和 COD 的检测数值都会在 0.5 以下, TDS (可以检测出一些矿物质) 普遍会高于 20, 甚至更高。
超滤机	由于过滤流程简单, 但是合格超滤机滤出来的直饮水 TOC 和 COD 最高该在 0.6 ~ 0.9 之间。

标准	TOC (mg/L)	COD (mg/L)
生活饮用水标准 GB5749-2006	5	3
食品安全国家标准包装饮用水 GB19298-2014	—	2
生活饮用水水质处理器卫生平安与功效评价标准—反渗透渗出处理装备	—	1
美国 2011 Edition of Drinking Water Standards and Health Advisories	1	—

水质状况	TOC (mg/L)	COD (mg/L)
 好	0 ~ 1	0 ~ 1
 略好	1 ~ 1.5	1 ~ 1.5
 一般	1 ~ 1.5	1.5 ~ 3
 不合格	≥ 3	≥ 3




注意: 不可用于测量高温水体。不可用于测量晃动较大的水体。

目前市面上的家用简易检测仪大概就只有上面显示图片的这两种, 另外还有 PH 值检测仪, 不过对家用用处不大。其它的专用检测仪都非常的昂贵, 不适合家用。

NSF 认证:

NSF 网址: <http://info.nsf.org>

NSF 专致于公共卫生、安全、环境保护领域的标准制订、产品测试和认证服务工作, 是公共卫生与安全领域的权威机构。NSF International 于 2005 年在上海成立了分公司, 即上海禾邦认证有限公司 (NSF Shanghai Co., Ltd.)

NSF 作为中立的第三方对美国以及国际标准的认证资格得到包括美国国家标准研究院 (ANSI)、美国职业安全与健康行署、加拿大国家标准委员会等 13 个国家或行业权威组织的批准与认证。NSF 是世界卫生组织 (WHO) 在食品安全与饮用水安全与处理方面的指定合作中心。

经过 NSF 的检测并达到 NSF 标准的产品, 被授权可以使用 NSF 标志, 因此凡经授权印有 NSF 标志的产品意味着该产品在如下方面得到确认:

- 1、 可以达到该产品说明书中标注的祛除杂质的能力。
- 2、 组成该产品的材料不会在处理水的过程中向水中添加污染成份。
- 3、 符合设计与生产工艺要求。
- 4、 产品不存在结构与功能性缺陷。
- 5、 产品的广告、样本资料及标识所示的认证标准是真实准确的。

NSF 认证系统对行内人士、消费者和生产制造单位意义重大。由 NSF 这个公众及政府一致认可的可信、客观和独立的第三方监控机构, 已经测试而且查证检定产品遵从特定的标准, 这代表着有该标识的产品是经过严格测试而且是对消费者有保证的。

所有参与 NSF 认证系统的单位必需经过测试, 再测试和一个第三方的检验/稽核, 生产制造单位生产产品时必须按照公开的标准。标准包括产品制造相关标准、材料、设计、工艺流程等方面。

同时, NSF 强制要求如一家公司若要在产品上印上 NSF 标识, 则必须遵从 NSF 认证和授权的各项严格要求。这些要求包括开始的和周期性的测试及评估, 甚至采用突击式的检查。

因此, 如果自己 DIY (自己动手) 组装一台净水器, 可以考虑买有 NSF 认证标识的产品, 毕竟比较安心, 不过也贵不少钱。以下表格不完整, 仅供参考, 请实际在网上查询。

常见的 NSF 认证产品: (粗体字为该公司常见的简称)
水管: CCK (台湾 国品集团)
接头: ITIGER (杭州富阳 中荷电子有限公司)、 余姚开泉净水
压力桶: Guangyue (浙江 光跃环保科技股份有限公司)、 TankPAC ([笠毅] 台湾 沛毅工业股份有限公司)
滤瓶: Swun Chyan (台湾 崧泉企业股份有限公司)、 Kemflo (台湾 溢泰实业股份有限公司)
滤芯: Pentair (滨特尔)、 Everpure (爱惠浦)
CTO: 美国 KX (伊瑞尔) 滤芯

淘宝上常见的淘宝净水器商家:
商家: 千岛人 、 开泉 、 盛旗 、 诺华清源 、 钻芯 、 水博士健康饮水养生馆
PP 棉滤芯: 诺华清源
膜壳: 盛旗
电源: 冠宇达
增压泵: 三角洲 、 邓元 、 柏繁
反渗透膜: 美国陶氏膜 、 时代沃顿
超滤膜: 开泉 、 钻芯
减压阀:
低压开关:
高压开关: 科博(一) 、 科博(二)
进水电磁阀:
废水电磁阀:

官方如果发现 NSF 标识被误用，或产品不遵从需求，NSF 将可能采取把产品和库存货物扣押查封，甚至销毁不合格的产品，列入黑名单，还有采取召回、法律行动、通告民众、取消认证资格等或其他严厉行动。NSF 代表着各个方面的利益，将管制行内人士、消费者和生产制造单位的行为，监督政策的落实及认证的权威性。

前置过滤器:

前置过滤器通常放在全屋的主进水管道上，提供全屋的干净水源，所以流量必须充足，以过滤干净为主，而不是以饮用为目的。前置过滤器一般而言有三个工作(功能):过滤、吸附、软化。

前置过滤的主要步骤:粗滤 ⇨ 吸附 ⇨ 软化 ⇨ 精滤 (粗体是必要，非粗体是选配)

粗滤是前置过滤最主要的环节，吸附、软化、精滤则可以根据情况取舍，甚至都不存在也可。

过滤:

粗滤是前置过滤中最重要的功能，顾名思义，就是过滤掉水中带有的杂质。任何前置过滤设备中至少要有一道粗滤，粗滤一般对水流量影响甚小，但是可以过滤掉任何肉眼可见的大型及细微杂质。粗滤可以使得后面的净水系统更有效率、增加使用寿命。

过滤方式	产品图片	过滤精度	说明
不锈钢滤网		粗滤 10 ~ 40 μm 比较常用	属于第一级粗滤，内装: 不锈钢滤网滤芯 (见第 8 页)，主要过滤水中的大分子物质，如: 铁锈、泥沙、悬浮物...。可以经过冲洗功能或是拿出来手动清洗后重复使用。这类设备一定具有冲洗的能力，根据水质定时打开进行冲洗排污，至少 5 分钟。如经过长时间使用而太脏，则必须拿出来手动清洗后装回继续使用。
PP 棉		粗滤 1、5 μm (近来有一支过滤棒外层 5 μm 内层 1 μm 复合产品出现)	属于第一级粗滤，内装: 聚丙烯纤维针刺 PP 棉滤芯 (见第 8 页)。主要过滤水中的大分子物质，如: 铁锈、泥沙、悬浮物...。价格低廉，用讫即弃之，更换新的装上。
超滤		精滤 0.01 μm	过滤功能最后段的精滤，内装: 超滤滤芯 (见第 9 页)。主要过滤较小分子物质，如: 细菌、重金属之类... ● 有些超滤膜长时间使用后，可以拆开经过手动冲洗后重复使用，如左边的图之下面左边的滤芯。 ● 有些不能拆开冲洗，只能丢弃换新。如左边的图之下面右边的滤芯。 无论使用何种超滤膜，所有超滤设备都有排污口，根据水质状况定时打开进行冲洗排污，至少 5 分钟。 新买的超滤膜由于需要长期保存与运送的关系，因此会加入一些添加剂及气体封存。所以新装的超滤膜刚使用之时会产生许多气泡水，要一直打开着水龙头直至气泡消失，才可以正式使用。

前置过滤中的最后一段是精滤，使用超滤膜进行精滤，可以使原水达到几乎可以饮用的标准。虽然不能软化水质、不能阻止病毒，但是其它的有害物质几乎都滤掉了。因此超滤机的选择就比较重要。

前置过滤系统里面，水流量是一个非常重要的参数，前置过滤不可以牺牲太多水流量。若原水没有压力或是压力过小，就必须安装自吸泵来增加水压，同时也就是增加水流量。而超滤膜因为孔径极微细，就需要有足够的水压才能通过，同时也会损失水流量。此外，随着使用时间的推移，超滤膜上也会有部分的细孔会被杂质堵住，进而更进一步损失水流量。若决定使用超滤膜做精滤，要注意三项要点：

1. 确定原水水压要高于 0.25 mpa 以上，若水压不足，需要安装自吸增压泵。
2. 本超滤设备之前一定要有其它的粗滤设备。超滤若做为粗滤使用，寿命会很短，很容易被堵住。
3. 购买的流量，需要比设计流量多 1/3 以上。例如设计上原定买每小时 3,000 升的超滤设备，那么就买每小时 4,000 升或以上的设备。因为水压会造成流量降低，使用时间长了，也会损失一些流量。

选择超滤膜时，要选择可以拆开手动水洗后还能继续使用的。这样就不需要反复购买超滤膜。在长时间使用后，感觉流量明显变小很多的时候，就需要将超滤膜取出，如右图手动水洗干净后，再放回超滤设备中。

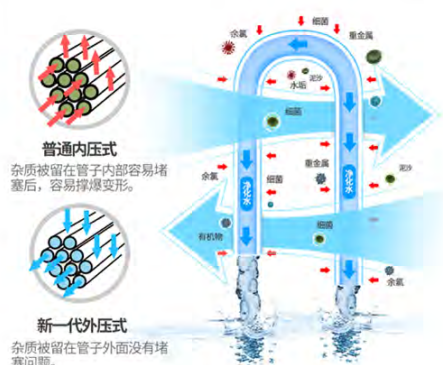


另外，要选择外压过滤的超滤膜及设备。

外压过滤原理

泥沙、微生物、颗粒物、细菌被拦截在膜丝表面。

新一代外压科学的解决了杂质过多导致滤芯堵塞的难题



对于超滤膜，外压式过滤优点：

- 可以冲洗(由排污口排出)。
- 可以拆开手动水洗。
- 可以重复使用。
- 并且杂质不会将超滤毛细孔堵住。

外压式的即是原水水流在外，经过超滤膜管过滤后的水在管子内，因此杂质聚集于超滤管外，可以排污冲洗，也可以手动水洗。此外不容易塞住超滤的毛细孔。

记得要根据水质定时打开排污口，将该段时间在管外的杂质随水流排出去，不要造成淤积。

内压式的即是原水水流在管内进入，经过超滤膜管过滤后的水在管子外。容易堵塞超滤的毛细孔，且无法冲洗，甚至也几乎无法手洗。

前置过滤中的粗滤一般属于微滤；精滤一般属于超滤。微滤与超滤的过滤范围如下表：



过滤技术	已有过滤净水技术			
	微滤	超滤	纳滤	RO 反渗透
过滤孔径	$\geq 1\ \mu\text{m}$	$\geq 10\ \text{nm}$	$\geq 1\ \text{nm}$	$\geq 0.1\ \text{nm}$
铁锈泥沙等悬浮物	✓	✓	✓	✓
余氯、异味		✓	✓	✓
可挥发有机物		✓	✓	✓
大分子有机物	✓	✓	✓	✓
胶体	✓	✓	✓	✓
细菌		✓	✓	✓
病毒				✓
钙镁离子(水垢)			✓	✓
重金属			✓	✓
水危机处理				✓

吸附：一般使用 压缩烧结活性炭滤芯 (CTO) 以及阻垢碳滤芯 (FOF) 去除 异色、异味、余氯、化学物质、农药残留...，阻垢碳滤芯 还会使钙、镁离子成晶体形式，从而减少水垢。

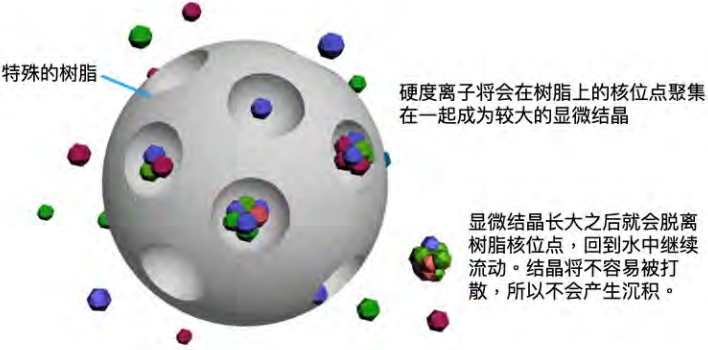
软化：当水在大气中凝聚时，它与空气中二氧化碳反应，形成叫做碳酸 (H_2CO_3) 的弱酸。该酸最终随雨落到地上，然后流过土壤上部到达岩石层，碳酸溶解了岩石形成碳酸钙 CaCO_3 和碳酸镁 MgCO_3 ，中和反应并同时变硬。一些地区的溶洞和溶洞附近硬水就是这样形成的。硬水有暂时性及永久性之分，暂时硬水通常关系到钙和镁的碳酸盐 (CO_3^{2-}) 和碳酸氢盐 (HCO_3^{-})，这类结晶可以长期存在水中，直到气压或温度出现变化，使水份变成超饱和，造成沉淀物，附在热表面或粗糙表面上，例如管道和热交换器内，即形成硬水垢；永久性硬水主要关系到硫酸钙 CaSO_4 、硫酸镁 MgSO_4 、氯化钙 CaCl_2 、氯化镁 MgCl_2 ，是不会受到热和气压变化影响，但如水份被蒸发后，依然会留下并形成硬水垢。当水中含有大量的这种钙镁离子，我们称之为[硬水](#)，而它们的含量越高，水就越“硬”。中国自来水“硬度”，各个地区不同，但通常是在中等硬度 100 ~ 200 ppm 左右，TDS 也约在 100 ~ 200 范围。硬水的产生许多生活问题：

1. 肥皂与硬水中的钙、镁等离子反应生成皂垢(硬脂酸钙或镁)，使一部分肥皂白白地消耗掉，等于降低了肥皂去污能力。不但增加肥皂的耗费，而且若粘结在衣物上产生的斑点会使衣物发硬。含有皂垢的布在印染加工时会造造成染色不匀。
2. 硬水在加热后会产生碳酸钙、碳酸镁的沉淀，粘附在加热器具表面，产生沉积物，时间愈久沉积物愈厚，使得加热功率变差，还会侵蚀加热器具。杯具用硬水洗过后烘干，也会产生白色碳酸盐牢牢粘附在被子表面。
3. 硬水在水管中流动也容易发生沉积，慢慢使得水管壁变厚，而水流减小。时间久了，就必须重新更换水管。工业硬水是管道中的钙、镁等矿物质会否沉积的工业专有名词，硬度越高，钙质越容易沉淀，造成水管、锅炉等设备阻塞。工业上，钙盐镁盐的沉淀会造成锅垢，妨碍热传导，严重时还会导致锅炉爆炸。由于硬水问题，工业上每年因设备、管线的维修和更换要耗资数千万元。家庭中电热水器也会发生沉积，损害加热棒，并使得热水器壁腐蚀增厚，影响加热效率，提早报废。瓦斯热水器因为加热而使管壁增厚，水流减小，加热效率变差。
4. 硬水的饮用还会对人体健康与日常生活造成一定影响，常饮用硬水会增加人体过滤系统结石得病率。没有经常饮硬水的人偶尔饮硬水，会造成肠胃功能紊乱，即所谓的“水土不服”；用硬水烹调鱼肉、蔬菜，会因不易煮熟而破坏或降低食物的营养价值；用硬水泡茶会改变茶的色香味而降低其饮用价值；用硬水做豆腐不仅会使产量降低、而且影响豆腐的营养成分。
5. 硬水洗浴后皮肤发痒粗糙、頭髮凌亂無光澤、洗出來的衣服暗黑僵硬等。其中以對皮膚和衣物的傷害為甚。
6. 其它: 镜面布满水渍；制出的冰块颜色混浊有异味；龙头、淋喷头结满水垢、滋生细菌、镀铬的表面水渍斑斑；洁白的浴缸或坐便器等设备泛黄...等。

软化水质目前有两类：

1. 将钙镁离子替换成不会形成沉淀的钠离子。
2. 改变钙镁离子的结晶方式，使其不会在加热时形成沉淀，但并不真正去除钙镁离子。

因此将硬水中的可溶性钙镁离子去除，称之为软化。目前家用的环境中，常用的软化水方法：

离子交换树脂		离子交换树脂是最为传统的软化方法，它利用离子交换树脂上的钠离子替代水中的钙、镁离子，使得碳酸(氢)钙、碳酸(氢)镁变成真正可溶于水的碳酸钠，等同是彻底将钙镁移除，但同时也增加水中钠离子含量。经过一段时间后，需要进入再生的过程，利用高浓度的软化盐将离子交换树脂再生，使其恢复活性。 ▪ 优点：彻底软化水质成软水，几乎可以完全去除钙、镁离子。 ▪ 缺点： 1. 导入钠离子，增加水盐度，微量增加水的“腐蚀性”。 2. 需要补充软化盐，需要不断的费用。 3. 可能会导致二次水污染，再生时产生的废水含有高浓度的盐分，排到市政废水后，可能会对环境造成二次污染。在美国许多州的法律禁止排放这种高盐分废水。 4. 需要电力进行树脂再生。
离子极化系统		IonPolarization System (离子极化系统) 可有效防止冷热水设备中固体沉淀物的形成和腐蚀。IPS 属于一种流通体，内部装有两种不同导电材料的涡轮形电极，利用旋转的水和电极的能量产生 0.8~1.0V 的电势，电极设计产生涡流水流，导致矿物结构发生变化，将硬方解石变为软文石。原理简易说明见文章、视频、相关产品。不过还是缺少深度研究文章。 ▪ 优点： 1. 类似一般滤芯，安装简易、不需经常维护、不需要电力。 2. 阻垢有效率达 76%，埃希氏大肠杆菌减少多达 40%。 ▪ 缺点：阻垢有效率较低，没有真正移除钙镁离子，无法完全转化钙镁成软文石，仍旧会有少量水垢。
模板辅助结晶		Template Assisted Crystallization (简称 TAC)，模板辅助结晶。  特殊的树脂 硬度离子将会在树脂上的核位点聚集在一起成为较大的显微结晶 显微结晶长大之后就会脱离树脂核位点，回到水中继续流动。结晶将不容易被打散，所以不会产生沉积。 ▪ 优点：相关研究见 The University of Arizona 研究说明。 1. 类似一般滤芯，安装简易、不需经常维护、不需要电力。 2. 除了离子交换树脂方法外，本法的阻垢效果最佳 (其厂商号称有 99.6% 阻垢率，不过实际应该到不了)。且长期使用甚至会慢慢移除既有的水垢。 ▪ 缺点： 1. TAC 对金属特别敏感，特别是铜，水中若含金属将使 TAC 失效，水中除了钙镁之外最好不要有其它金属离子，所以接 TAC 的水管不可以是金属管 (如：铜管)。另外在接入 TAC 之前要把水中的铁锈等杂质先前滤掉。 2. 对于硬度很高的硬水。软化效果就会降低。 3. 水中的氯及杂质长期下来会使得树脂渐渐失效。大概 2~3 年得换一次树脂。使用这方法需要费用。 4. 没有真正移除钙镁离子，无法完全转化钙镁成结晶，仍旧会有少量水垢。

家庭用净水器:

家庭净水器过滤级数示意图:



- 第①②③层属于前段处理(保护RO膜), 第④层是RO制纯水, 第⑤层是后段处理(调整口味)。
- 第③层用UF也是一种方式, 但是UF会严重影响水量, 需要进水水压高一些、流量大一些。因此通常需要在原水端增加一个增压泵; 或者把本来在后面的净水器增压泵移到UF之前。
- 第③层也可以使用阻垢碳(FOF), 进一步去除余氯、异色异味。
- 也可以第②层使用颗粒活性炭(UDF), 第③层就使用烧结活性炭(CTO)。
- 第⑤层一般使用后置活性炭(T33)。

家庭反渗透净水器零配件:

配件有:各式三通水阀、减压阀、水管、各式弯头及三通、机架、滤瓶、低压开关、电磁阀、增压泵、膜壳、各式逆止阀、废水阀、高压开关、压力桶、净水龙头、电脑版、排水三通...

家用净水器常见零件 (以 10 寸为例)		
		
各种挂片	RO 纯水机立式钢架	滤瓶
		
膜壳	各式滤芯	各式 RO 膜滤芯
		
进水阀、废水阀	高压开关、低压开关	增压泵
		
净水器各式接头 (直通、弯头、三通、废水比、逆止阀...)	净水器 2 分、3 分水管	各式压力桶

以上是常见的各种配件，各零件还会有其规格。净水器根据要求，可以进行各种组装。反渗透净水器有隔夜后，一开始的水质与原水(自来水 TDS 大概 100 多)几乎一样的问题，必须一开始先放水，过一阵子才会使得水质 TDS 降下来到个位数。而不使用净水器，过一段时间后，一开始的水质也会慢慢接近原水。为了解决这问题，发明了一些方案。因此一般的反渗透净水器有以下的改良：

1. 使用双泵: 对于无桶的净水器 (400G、600G)，使用双泵增加一倍的制水量 (800G、1200G)。
2. 降低刚开机水质问题: 设法将 RO 膜浸泡在纯净水中，这样可以减少一开机的水质问题。
3. 使用带 TDS 的水龙头: 这样可以监测隔夜初段水 TDS 较高的问题。

反渗透净水器电路:

净水器全线路一般都使用 24V 直流供电。
24V 电源供应器: 根据尖峰总耗电量来计算所需的电流 (A) 数。一般单泵 400G (不含) 以下使用 3A, 以上使用 5A。400 (含) 以上双泵则需要使用 10A。

电脑板: 控制整个净水器的制动, 并显示净水器处于的状态, 还可以按键冲洗 RO 膜。
有很多款式及功能, 基本状态显示: 制水、冲洗、水满、缺水、检修。
基本功能: 制水、冲洗。
进阶功能: 进出水 TDS 显示、滤芯状态显示及更换提醒、Wi-Fi 联网智能 App。

低压开关: 低压开关主要检查是否有进水。
当水压 $\geq 0.05 \pm 0.05$ mpa, 低压开关闭合。表示有水管中有水压, 供水正常。
当水压 $\leq 0.03 \pm 0.02$ mpa, 低压开关断开, 表示水管中水压过低, 缺水状态。
电脑板接受到低压开关缺水信号, 会停止制水, 并进入缺水模式。

高压开关: 高压开关主要检查水龙头是否开启。
当水压 ≤ 0.15 mpa, 高压开关闭合。低压状态表示水龙头已经打开, 可以制水。
当水压 ≥ 0.25 mpa, 高压开关断开。高压状态表示水龙头已经关闭, 无法出水。
电脑板接受到高压开关信号, 决定开始制水或是停止制水。

增压泵: 增压泵规格要配合 RO 反渗透膜规格。另外增压泵工作运转时是使用电量最高的时候, 一定要检查增压泵最高需要使用电量来计算所需电源供应器容量 (A 数)。
若电脑版在制水时无法提供足够电力给增压泵, 则需一个安装继电器桥接。
增压泵压力: 一般的净水器使用的增压泵工作压力约在 70 ~ 100 PSI (0.48 ~ 0.69 mpa) 之间, 依照增压泵对应的 RO 膜 G 数而变。无自吸功能的增压泵, 进水压力通常需要在 30 PSI (0.21 mpa) 或以上。

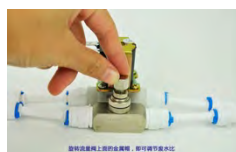
进水电磁阀: 一般处于关断状态, 阀门关闭, 阻止水通过。
当通电之后, 阀门打开, 水可以通过。

冲洗电磁阀也叫废水电磁阀, 通电之后, 阀门打开, 水可以完全通过, 用于冲洗 RO 膜之时。断电后关闭时, 它有固定的废水比, 不会完全关闭, 用于 RO 膜制水时排放定量的废水。依据废水电磁阀设定, 按照废水比让部份的水流通过。可按照本文 [第 3 页](#) 的方法概算选择。以下是常见的 RO 膜与废水比的资料:

RO 膜规格 (G)	废水比 (FLOW)
50	300
75	350
100	400
150	500 ~ 600
200	600 ~ 800
400	1200 ~ 1600

电磁阀规格 (FLOW)	配套 RO 膜规格 (G)
300	50、75
400/420	75、100
500/550	150
800	200
1000	300、400
1500	400、600

冲洗电磁阀:



也可以用进水电磁阀配合固定废水比的配件做组合, 或是进水电磁阀配合可调节流量阀组合 (如左图), 来完成废水电磁阀的功能。

可调节冲洗电磁阀调整方法:

- 可以根据原水 TDS 情况设定废水比:
好水: 废水比例最低设置 1:1。400 G 以上纯水机建议设置:
原水 TDS 低于 100, 最低设置好水: 废水 = 1:1。
原水 TDS 高于 200, 最低设置好水: 废水 = 1:2。
- 也可以根据脱盐率进行设定:
例如原水 TDS = 200, 若 RO 膜脱盐率为 95%, 则好水 TDS = 10。
计算方式: 【原水 TDS $\times$ (1 - 脱盐率)】, 因此本例 【200 $\times$ (1 - 95%) = 10】。
边调流量阀, 边测试好水的 TDS 值, 当测得好水的 TDS = 10 时, 就停止调节流量阀, 废水比例设定完成。
- 按照本文 [第 3 页](#) 的方法概算并调整。

净水器电脑板接线方式

除电源线 其它不分正负极



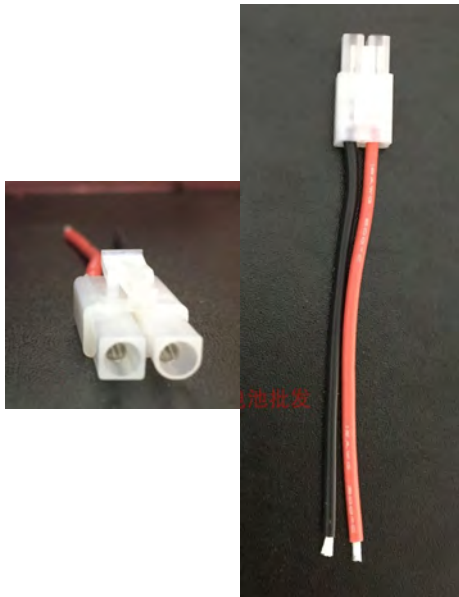
在这 12 条线中，进水电磁阀、冲洗电磁阀、增压泵这三者是需要电脑版供电的，而进水电磁阀与冲洗电磁阀所需电量很小，可以不必考虑，但增压泵是整个 RO 膜净水器系统中最为吃电的设备。一般而言电脑版的功能与 RO 膜制水能力 (G 数) 是无关的。而市售电脑版有的会标明适用于多少 G 的 RO 膜，这就是因为该电脑版输出给增压泵的电力是有限制的。所以用一个 24V 的继电器来桥接，就不必担心电力问题，也就是说，可以使用任何的电脑版，而不管电脑版是设计给多少 G 的 RO 膜。

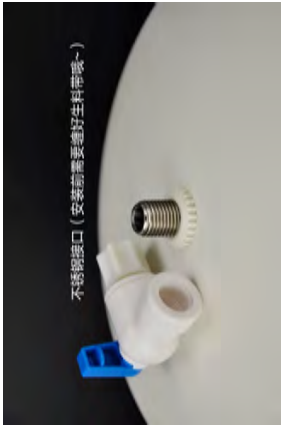
继电器接法：供电端接电脑版增压泵输出 (绿线)；公共端直接接电源；常开端接增压泵；常闭端空置。

净水器使用的各种电路接头：

DC 电源接头 5.5 x 2.5 mm	
公头	母头
全长:50±1cm 单公头线款	纯铜芯线/负载≤120W 5.5mm插孔

注意：DC 电源接头 5.5 x 2.5 mm 与另一个规格 5.5 x 2.1 mm 非常类似，但是它们并不完全兼容。
 5.5 x 2.5 mm 的公头可以插入 5.5 x 2.1 mm 的母头，而且工作正常。
 5.5 x 2.1 mm 的公头完全不可以插入 5.5 x 2.5 mm 的母头。
 电源线的粗细决定最大电流大小，所以必须根据实际电流大小配置电源线粗细。
 范例商品链接：[DC 电源接头](#)、[机架电源 DC 母头](#)。

增压泵使用的 2P 大田宫 接头			
公头		母头	
			
2P 大田宫接头两孔为: 一个方形、一个是 D 形。范例商品链接: 2P 大田宫接头 。			
插簧插片接头			
使用所在	插片	护套 (通用)	插簧
进水及 废水 电磁阀 接头 规格: 6.3			 
低压开关 高压开关 接头 规格: 4.8			 
工具	 		
- 进水电磁阀、废水电磁阀、低压开关、高压开关所需电流不高, 0.5 mm² (2.5 A) 电线面积就足够。 - 插片中间有一个洞, 插入插簧后, 插簧有一个弹片会弹起扣在洞里, 所以无法拔出。若需要拔出插片, 必须找一个针状硬物, 轻轻插入插片的洞中将弹片推出, 才能顺利拔出插片。 - 范例商品链接: 压线钳、插簧插片、插簧带线、电源线。			

压力桶			
全貌	构造	顶部进出水接口	底部充气口
	 不锈钢材质接口(进出水口) 聚丙烯(食用级)塑膠内衬 高密度合成丁基橡膠隔膜 金属支撑桶 聚丙烯(Polypropylene)塑膠外殼 CE NSF Certified to NSF/ANSI 58		
常见尺寸: 0.35G (≈1.5 升)、0.5G (≈2 升)、3.2G (≈12 升)、5G (≈19 升)、6G (≈23 升)、11G (≈42 升) 压力值: 一般情况空桶压力约在 6 psi (0.04 mpa)、满水约在 32 psi (0.22 mpa), 压力桶压力是没有标准的, 各厂家会有稍许不同。压力桶如果觉得压力不够可以往里面打气来增压。打气就是下面有个盖子把它拎开用打自行车胎的气枪往里面加气。当然往里面打的气越多压力就越大但是装的水也就少了。请查阅厂商资料确定正确的压力值再来打气。一般不要动它。 进水原理: 空桶或是桶不满的时候, 净水器纯水因为制水的压力大, 因此会流入到压力桶内。当桶内水满后, 压力会继续升高致使高压开关断开, 净水器停止工作。 出水原理: 打开用水龙头后, 出水口压力骤减, 桶内气囊因为压力较高而产生推力, 将桶内的水排放出去, 直至水排空。 范例商品链接: 沛毅塑钢压力桶 (以上绿色字规格表示为最常用的规格)			

RO 机应该使用有桶还是无桶的设计: 这里有桶、无桶指的就是**压力桶**。

早期 RO 机因为低流量 ($\leq 100\text{G}$) 都必须带压力桶, 用于储纯净水, 总不至于为了接一杯水喝, 要等个三五分钟, 甚至更久。所以**低流量几乎都一定需要压力桶**:

优点:

- 低流量的 RO 膜脱盐率高, 甚至 ≥ 99 。
- 低流量的 RO 膜价格低很多, 相对的增压泵也比较便宜。
- 能直接从压力桶取水, 用水方便。而且不需要一直启动净水器, 提高它的使用寿命。

缺点:

- 压力桶使用寿命有限, 通常 2 年后易老化, 而且抑菌能力下降, 储水易受细菌污染。
- 隔夜高 TDS 的初段水会稀释于压力桶中。
- 低流量的 RO 膜不适用于用水量大的家庭。
- 需要压力桶的额外空间。

高流量 RO 膜 ($\geq 400\text{G}$) 通常不用压力桶, 直接出水使用。(如果一定想使用压力桶, 则可以跳开这一段)

优点:

- 能直接出水, 不用担心用水量大的问题。
- 没有压力桶, 占地空间比较小。

缺点:

- 高流量的 RO 膜脱盐率较低一点。
- 高流量的 RO 膜、增压泵价格比较高。
- 初段水 TDS 高, 所以开水龙头之后需要放水等一段时间, 待 TDS 下降后再开始用水。

由以上的资料分析, 除了价格以外, 高流量 RO 膜还是比较好的选择。只是初段水实在造成用水不便, 尤其碰到急性子或是在公共场合使用 (如: 公司行号), 因此现在有方案可以解决初段水高 TDS 的问题, 但是解决方案需要压力桶来暂时储存纯水 (**非用来饮用**), 稍后用来冲洗 RO 膜, 将 RO 膜内高 TDS 原水 (自来水) 排除, 这样保证 RO 膜浸泡在纯水之中, 不会因为渗透产生高 TDS 水, 初段水问题得以解决。如此一打开水龙头就可以立刻使用水, **这是目前最好的方案**, 缺点是价格稍高、压力桶占空间。

有关 RO 机后置活性炭:

早期 RO 机因为低流量都必须使用压力桶储纯水, 然后由压力桶出水直接饮用。压力桶内有个橡胶气囊 (若非橡胶制品, 也可能是其它高分子有弹性的材质), 通过橡胶气囊于压力桶体之间的压力差将水排出来。在这种情况下, 已经经过净化的纯水长时间接触橡胶后, 非常有可能会带有点橡胶味、塑料味, 对口感会有一定的影响。为了防止和消除这种可能的橡胶或塑料异味, 保证水质纯净与鲜活, 所以在最后段配上一个后置活性炭, 用以消除异味, 这就是当初使用后置活性炭最主要作用。

现在高流量 RO 膜如果不使用压力桶, 或是压力桶根本不是拿来储存饮用水, 纯净水都是由 RO 膜直接产出, 因此事实上不使用后置活性炭也没有很大的影响。

有[文章](#)指出, 由于 RO 膜不能 100% 除去余氯及三氯甲烷 (哥罗芳), 再加上国产 RO 膜的脱盐率较低些, 使用后置活性炭吸附漏网之鱼, 并进一步“改善口感” (余氯影响口感及 PH 值) 还是有必要的。

因此还是建议无论如何都加上后置活性炭, 保证水能更纯净。

对于超滤膜净水器, 由于前置过滤与超滤膜理论上无法完全除去杂质与异味, 后置活性炭还是很重要。

有关 RO 机无法提供矿物质的迷失:

RO 纯水的几乎不含矿物质, 但是我们摄取矿物质的主要来源是【食物】而不是【水】。

以钙质摄取举例:

成人钙所需量是 1000 ~ 1500 mg (毫克), 日常中容易取得高钙质量的食物是为: 乳酪、牛奶、起司、奶粉、优酪乳等乳制品, 此外含钙量高的绿色蔬菜是为: 芥蓝菜、高丽菜、梅干菜、九层塔、红凤菜、苋菜、花椰菜...等, 另外豆干、豆皮、豆腐等豆类制品也有不少的钙质含量, 从三餐饮食中就可以满足一天的所需的摄取量。

如果要靠【喝水】满足一天所需的钙质, 1 公升矿泉水中含钙量平均是 20 ~ 50 mg/L (毫克/公升), 达到一日所需 1,200 mg (毫克) 至少要喝上 24 公升矿泉水, 才能达到目标钙质摄取量, 这不是实际可行的。所以长期饮用 RO 水不会是造成钙质或是矿物质摄取不足的原因。

有关 RO 机的使用与维护:

- 对于无桶又没有设计解决初段水功能的设备, 打开水龙头之后, 记得要放水一段时间, 等待 TDS 降低之后 (≤ 10) 才可以使用。
- 建议安装带有 TDS 显示的水龙头。
- 滤芯应该根据水质适时更换, 建议更换周期见 [第 8 页常见通用滤芯种类](#):
- RO 膜通常根据水质 1 ~ 2 年更换一次, 若使用解决初段水方案, 将 RO 膜平时都浸泡在纯水中, 则可以大概 3 年才更换。(RO 膜出水慢慢变小、TDS 值无法降到原来水准, 大概就需要更换了)
- 每个滤芯更换之后, 一定要贴上标签, 写上更换日期, 以及下次更换日期, 这样才不会忘记。
- 平时将更换滤芯时需要的工具放在净水器旁边, 这样不会在时间长了之后忘记工具当初放在哪里。如: 滤瓶扳手、RO 膜壳扳手。
- PP 棉可以用肉眼判定: (所以建议使用透明的滤瓶, 这样可以用肉眼直接检视)

PP 棉滤芯使用情况				
全新	轻微污染 无需更换	中毒污染 建议更换	严重超时 必须更换	堵塞
				

有关 RO 机的电脑板:

净水器 24V 数字电脑板 TDS 检测 Wi-Fi 物联手机操控	
长度150MM 厚度35MM  厚度77MM	
状态	程序说明 (范例商品链接: 电脑板)
冲洗	1. 冲洗图标闪烁代表机器处于冲洗状态。 2. 机器首次通电所有图标全部亮起, 蜂鸣器“嘀”一声, 强制冲洗 18 秒。 3. 冲洗状态低压不检测。 4. 按一下强制冲洗键, 蜂鸣器“嘀”一声, 机器冲洗 18 秒, 中途再按冲洗键可终止冲洗。
制水	1. 制水图标闪烁代表机器处于制水状态。 2. 冲洗结束后, 若高压开关闭合 (例如: 水龙头开启), 则进入制水状态。 3. 水满状态下, 若高压开关闭合 (例如: 水龙头开启), 则进入制水状态。 4. 机器制水累计到 2 小时, 默认机器冲洗 30 秒 (如在制水状态下累计到 2 小时, 则下一次满水启动冲洗 30 秒)。
水满 (待机)	1. 水满图标闪烁代表机器处于水满状态。 2. 机器满水后, 废水电磁阀打开冲洗 5 秒, 再关闭。进水电磁阀和水泵不开启。 3. 高压开关闭合 (例如: 水龙头开启), 则退出满水状态, 进入制水状态。
缺水	1. 缺水图标闪烁代表机器处于缺水状态。 2. 制水或冲洗状态下, 低压开关连续断开 120 秒, 进入缺水状态。 3. 缺水状态下, 若低压开关闭合 (来水了), 先冲洗 18 秒。
检修	1. 检修图标闪烁代表机器处于检修状态。 2. 连续 2 小时制水未到满水状态则报检修, 检修灯闪烁, 蜂鸣器“嘀嘀嘀”间隔 1 秒连续响 10 声, 循环报警 1 次。(此功能可断电重启电脑板解决)
漏水	漏水探测板检测到漏水信号后, 将使漏水灯常亮、检修图标闪烁、蜂鸣器“嘀”间隔 1 秒连续响 8 声、机器切断进水电磁阀, 机器停止工作。(此漏水报警需先擦干探测板, 再断电重启后才能正常使用)
联网	1. 联网以 Wi-Fi 图标显示, 常亮代表已经联网, 闪烁代表没有联网。 2. 联网建议家用 Wi-Fi 无线网络, 暂不支持 5G Wi-Fi 信号。 3. 联网后可以在手机端查看净水器整体状态, 并设定各滤芯使用状况、执行冲洗功能。
按键	1. 右边上面按键为冲洗键, 每按一下按键, 蜂鸣器“嘀”响 1 声, 启动冲洗 18 秒, 再按一下停止冲洗。 2. 右边下面按键为 Wi-Fi 重置键, 长按 3~5 秒, 蜂鸣器“嘀”响 1 声, Wi-Fi 图标闪烁, 这时可充新联网。
接线	TDS 线白色接纯净水、黑色接原水。
备注	以上是市面上某厂牌电脑板的说明, 实际上各电脑板功能大同小异, 若有比较特殊的需求, 建议先看一下产品说明或是产品手册, 以免不合用。一般小差异: 累计制水 2 小时后冲洗的秒数不同!、进入满水后会不会自动冲洗!、检测低压开关断开成缺水状态的秒数不同!、进入检修状态时报警方式不同!、设定滤芯寿命方法不同!、联网设定方法不同!。 一般默认值: PPF:460 小时, UDF:960 小时, CTO:960 小时, RO:1,480 小时, T33:1,480 小时。

净水器水龙头	
带 TDS 显示	一般
	
范例商品链接: 带 TDS 水龙头 、 带 TDS + 紫外线杀菌 水龙头 、 一般水龙头	

净水器值得 DIY (Do It Yourself, 自行组装) 吗:

这就必须看何种角度来看问题:

价格: 市售的净水器价格差异非常大, 仔细寻找会发现有些非常便宜。需要注意是不是使用特制滤芯, 还有滤芯的价格如何, 来做计算。不过如果仅仅看价格, 恐怕买成品比较划算。

性能: 各人对净水器的要求不同, 对于是低流量的净水器, 那么买成品比较合适, 因为 DIY 产品的性能与市售的可能都差不多, 市售还可能比较便宜。然而对于高流量的净水器差异就会比较大, 还有解决初段水功能的更是有极大区别。DIY 可能满足你自有的需要, 买成品则是一般的需求。

能力: DIY 的工作, 还是有一点费功夫的, 要看结构图、要设计场景、要买材料、要自行组装、要自行测试... 这些都是很耗时的工作, 如果自己有兴趣或是动手能力比较弱, 买成品比较适合。

若决定购买, 先看一下功能, 不要被产品说明宣传给蒙蔽, 达到基本功能后, 看看产品本身价格、安装价格、换滤芯的时间周期及其滤芯与人工的价格。这些非常重要, 毕竟净水器是需要长期维护的。

如果想要一台自己心中功能满意的净水器, 而自己动手能力不差, 则非常建议自己组装一台, 这样可以选择最好的材料、最适合的功能、最佳的效果。例如网上有人的需求:

- 因为厨下没有电源, 不想走明线, 需要一台不插电的净水器。
- 想要一台大流量的净水器, 并且解决初段水 TDS 高的问题, 随时一开水龙头就可以喝水。

这样的需求在市售的产品中很难找到, 并且自己组装后, 未来滤芯均可使用通用滤芯, 除了每 2~3 年需要更换 RO 膜比较贵以外, 其它滤芯都非常便宜。

此外, 一般净水器放在厨房下面柜子, 有些家庭的下面柜子并没有电源, 这时还是需要自己动手改装。有些家庭厨房下面柜子空间本身不大, 所以自行组装时可以进行特殊设计以配合柜子。

净水器若是需要接入 Wi-Fi, 则必须考虑路由器的距离与信号, 不过电脑板通常只需要很微弱 Wi-Fi 信号就行, 只有在第一次配对时需要比较强的信号, 建议先配对成功, 再进行安装。

一般家庭热饮机通常不会放在厨房, 因此与净水器是分开的, 这时就需要自行设计一个方式, 让热饮机可以在客厅使用, 而补水的方式要十分容易才行。

净水器自行组装:

首先, 各式各样的零件在淘宝上可说是琳琅满目, 还有塑料、304 不锈钢、铜、铜电镀... 各种材质, 在设计一种方案的时候, 建议多多看看各式产品的广告, 常常会有惊喜, 会使你产生的点子。

网路上面可以找到很多很用心的实作净水器, 并且列出了它所有用的零件:

净水器 篇一: 有/无桶, 单/双出水选装一文搞定, 净水器选择及纯水机 DIY 方案探讨 + 清单分享。

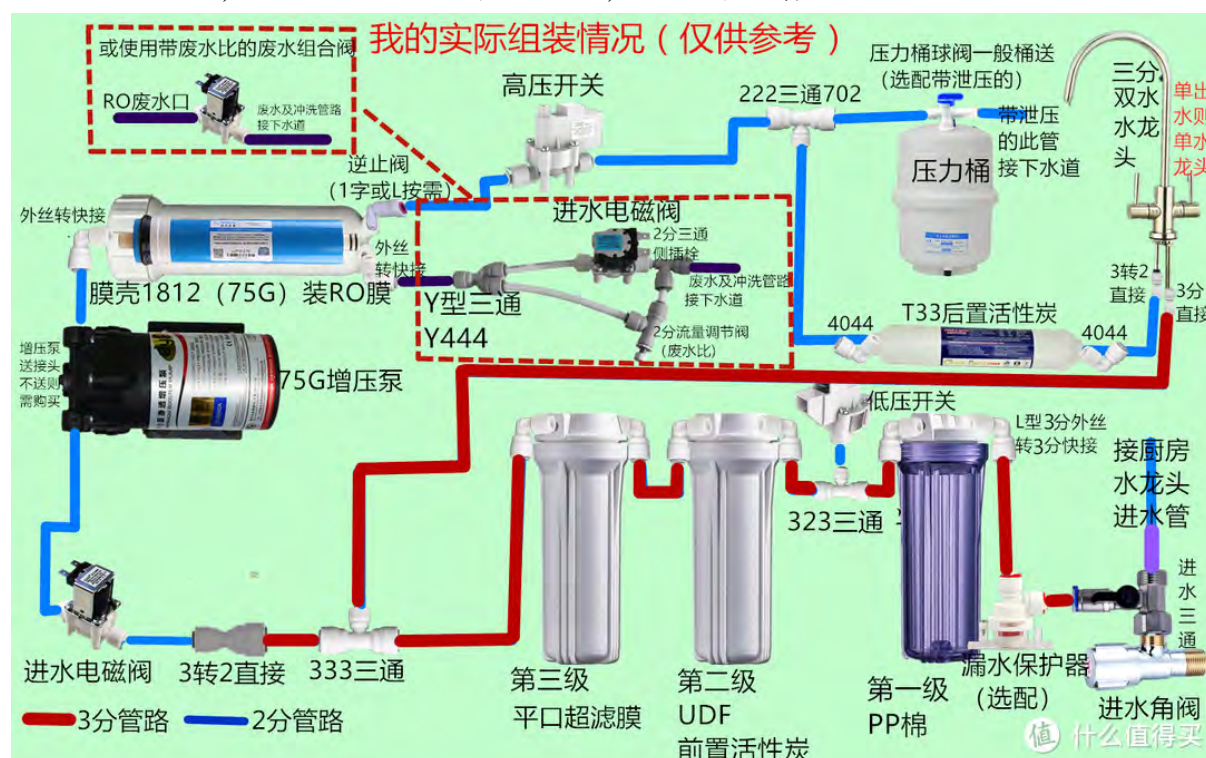
网址: <https://post.smzdm.com/p/a83946zn/>

净水器 篇二: DIY 净水器安装详细过程 + RO 纯水机废水处置 + 解决无桶机高 TDS 方案分享。

网址: <https://post.smzdm.com/p/a83060p0/>

爱董小白发表于 2020-02-09 及 2020-05-30, 将他自己的研究、组装经验完整的描述出来, 是二篇非常好的文章, 把基本净水器方案都说的是十分透彻详细。由于他偏好用低流量使用压力桶的方案, 文章有 1 项小缺点, 以及 3 项与我观念不同之处:

1. 没有详细说明“水驱”, 没有详细描述解决隔夜初段水高 TDS 的方案。
2. 废水自动启停推荐【雷士泰自吸隔膜增压泵】, 我个人觉得实在过分吵, 难以接受。网上有许多更静音的泵。事实上, 几乎所有小型自吸泵, 即使标明静音, 还是蛮吵的, 所以只是能不能到可接受的程度。
3. 图片中红色向上的水路是产生较干净的生活用水 (经过 3 级过滤), 我个人觉得没有必要, 饮水龙头最好是打开就可以喝水, 不要增加其它的功能, **更不会因为误操作, 喝到非饮用水**。若是需要优质的生活用水, 最好安装前置过滤器在全家使用的进水管管线上, 这样打开家里的任何一个水龙头都可以使用优质的生活用水, 洗澡、洗衣服、洗菜、洗碗都可以受惠。
4. 第三级过滤使用 UF (超滤膜), 观念是非常的好, 可是根据我个人经验有不少缺点:
 - a) 超滤膜过滤需要水压, 否则过滤速度慢、甚至来不及供应水给增压泵。还有过滤后水压降低, 使得水压不够供给增压泵 (非自吸式增压泵需要进水水压约 30 PSI)。造成纯净水不出水或极小。
 - b) 没有设计排污水功能的超滤膜, 在使用时间长了之后, 超滤膜因为滤孔逐渐堵塞使得流量慢慢减少, 进而造成纯净水出水愈来愈小, 会误判成 RO 膜寿命到了。这现象在低流量 RO 膜的环境也许怎么不明显, 因为流量本来就低, 但是在高流量 RO 膜会非常明显。
 - c) 以上是安装了数台净水器之后从使用者处得到的教训, 有时因为超滤膜导致增压泵无法进水, 纯净水出水非常小或是不出水, 电脑板进入检修状态而滴滴叫, 但是怎么都找不出原因。
 - d) 余氯是会损害 RO 膜的, 所以第二级、第三级还是用活性炭较佳。一般第二级、第三级使用 UDF + CTO, 我建议可以直接使用 CTO + FOF, 不过成本较高。



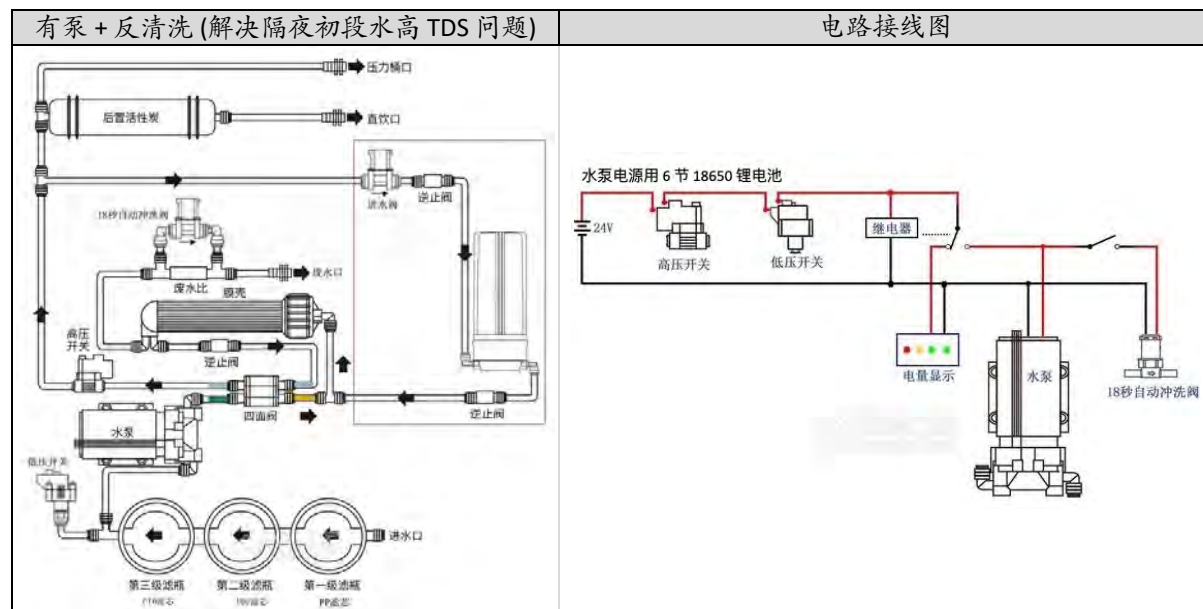
绿柳居易有一篇文章发表于 2020-02-09:

名称: 拒绝水垢! 无电脑板纯水机组装 DIY, 无泵改有泵附安装原理图

网址: http://www.360doc.com/content/20/0209/07/30429567_890640796.shtml

这是一个十分特殊的设计:

主要的观念都是围绕在不需要插电, 也就是厨下不需要插座。他制作一个 400G RO 膜净水器, 使用低压反渗透 RO 膜, 不需要插电。他用 1 个滤瓶倒置代替压力桶来解决隔夜初段水高 TDS 问题。增压泵电源使用市面上最容易买到的 18650 锂动力电池, 将 6 个串联产生 24V、15A 的最高电流来供电。电池只需一星期充电一次 (2200 mAH)。这真是很有想法的设计。有兴趣请详见原文。



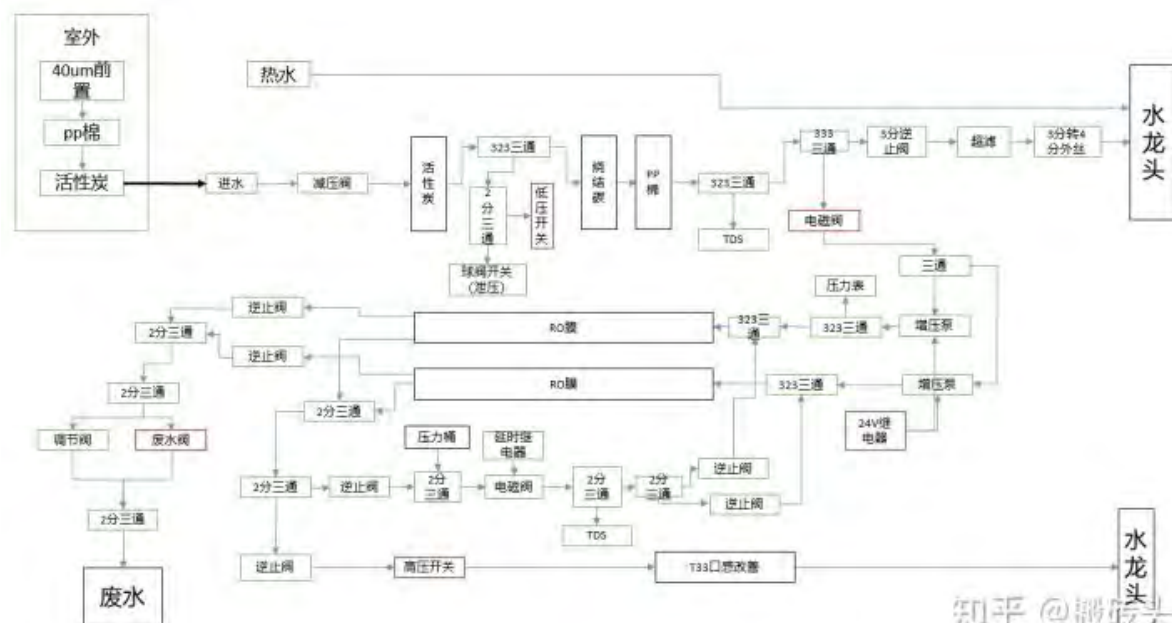
凉风在知乎上于 2020-02-06 发表了两篇文章:

2020-11-01: DIY 净水器, 800G 双膜双泵并解决 RO 隔夜初段水 (<https://zhuanlan.zhihu.com/p/270947370>)

2022-02-06: DIY 净水器改进之适应农村地下水 (<https://zhuanlan.zhihu.com/p/464362095>)

第一篇是高流量净水器完善的设计, 同时也解决隔夜初段水高 TDS 问题。经过测试, 确实非常有效。在后面我们有经过一些改良, 无论使用单泵、双泵均保证水量及打开龙头就可饮用的方便性。

第二篇是打开水龙头先放水 40 秒来解决隔夜初段水问题, 牺牲便利性, 因此也就不需要压力桶。



净水器安装范例:

本安装范例场景是根据上述凉风的结构图加以修改，主要在下面几点改变：

- 1. 尽可能支持大流量，各自独立水路。本结构对于 600G x 2、800G x 2、1000G x 2 都合适。
- 2. 在制水完成开始纯净水反冲洗的时候，也同时打开废水电磁阀，可以更好的冲洗。这设计可以防止电脑板与纯净水反冲洗控制两者相互操控废水电磁阀的冲突。
- 3. 采用易维护设计，未来换滤芯时也方便操作更换。

安装一台 600G 双 RO 膜 + 解决隔夜初段水问题。

主要使用 2 套 600G 的【汇通(时代沃顿) ULP3013-600 的 RO 膜 + 三角洲增压泵 EC-204-600A】，也就是相当于 1200G，组装的水路、电路图于下一页的结构图中，另外加上纯净水冲洗 RO 膜设计，利用 3.2G 的压力桶储存冲洗用的纯净水，在制水结束之后用纯净水冲洗 RO 膜，如此解决隔夜初段水问题。

使用结果: 原水 TDS 值 181。

条件	废水比	制水能力 (升/分钟)	制水能力 (秒/升)	稳定后 TDS 值	24 小时后 初段水 TDS 值
理论值	1:1 (回收率)	3.1	19	8	N/A
调整 1	1:2	2.2	27	1	8
调整 2	1:1	2.6	23	4	10

最后我们使用上表中的【调整 1】，制水能力也相当好，隔夜初段水问题也彻底解决，每次打开饮用水几乎都不需要等待，可以立刻使用。自 2022-12-03 安装以来，至今 (148 天) 使用良好，出水大不必等。

缺点:

- 1. 材料使用多，价格较高。全部用 3 分管，材料价格也比较高。3 分管也比较难安装。
- 2. 每次使用之后，机器会继续制水大约 2 ~ 3 分钟，再开始冲洗 RO 膜。浪费不少水。
- 3. 如果短时间频繁使用，一直需要开开关关，这样会浪费很多水，可以暂时关闭压力桶上的阀，停止压力桶的作用。但是如此也将暂时停止【隔夜初段水问题】。
- 4. 占地空间比较大，双 RO 膜、双增压泵、压力桶... 这样占地就稍微比较大，厨下空间需要大一单。



以上是两套不同的范例，上排是双泵双膜净水器、下图是单泵单膜。结构完全一致，用在不同家庭。

净水器范例说明:

1. 若是净水器电脑板的进水电磁阀、废水电磁阀线路的电流推不动 2 个阀, 则必须在该线路之后加装一个继电器, 让电脑板去推动继电器响应, 继电器接上 24V 电源来供电。与推动 2 个增压泵的做法完全相同。
2. 在废水处理部份的流量针阀调整废水比, 两个 RO 膜的废水比必须调成完全一样, 否则会使 2 个 RO 膜的工作不平衡, 未来会使其中一个 RO 膜先达到寿命。
3. 废水处理部份的流量针阀可以换成固定的废水比, 这样就可以省略调整废水比的步骤。对于 600G RO 膜而言, 纯水的理论出水量约是 1500 毫升/分钟, 但是通常是达不到理论值。(需改 2 分管)。

希望废水比	废水电磁阀	串联固定废水比接头
约 1:1	1,500 FLOW	不用串联安装
约 1:2	1,500 FLOW	800 (建议) 或是 1,500 FLOW

4. 若电脑板是 Wi-Fi 的, 建议在安装净水器之前, 单独先把电脑板放在网路路由器旁边后启动, 短接黄线, 避免缺水警报。这时先将 Wi-Fi 功能调通, 调通后再拿去安装在净水器上。
5. 配戏图上显示的接头, 是基本接头, 正式安装时需要根据情况加装其它接头, 如: 弯头。
6. 对于净水器机架, 则挑选最适合所需场合的型号即可, 不必一定居于某种形式。4 分管线内丝接头内一定要放垫片, 才不会漏水。压力桶上接头一定要用生料带。

材料来源:

以下材料来源只是介绍, 不是一定要使用该配件来源。

[汇通 \(时代沃顿\) ULP3013-600 的 RO 膜](#)

[三角洲增压泵 EC-204-600A](#)

[3013 膜壳、固定夹](#)

[TDS 水龙头](#)

[压力桶: 3.2G](#)

[PP 棉滤芯、烧结碳滤芯、阻垢碳滤芯、3 分快接大 T33](#)

[前置 3 级过滤滤瓶含挂板](#)

机架: [机架 1](#)、[机架 2](#)

正泰继电器: [JZX-22F\(D\)/2Z \(DC24V, 8 脚\)](#)、[JZX-22F\(D\)/4Z \(DC24V, 14 脚\)](#)、[JQX-13F\(D\) \(DC24 V, 10A, 8 脚\)](#)

延时继电器: [24V](#)

[电脑板](#)

电源 24V: [5A](#)、[10A](#)、[12.5A](#)

DC 电源接头 5.5 x 2.5 mm 电源分线: [1 拖 3 \(10A\)](#)、[1 拖 5 \(3A\)](#)

[DC 电源接头 5.5 x 2.5 mm 公母头接线](#)

进水电磁阀: [3 分](#)

废水电磁阀: [1500 FLOW](#)

高压开关: [3 分](#)

低压开关: [2 分](#)

流量针阀: [4 分](#)

[两芯红黑电线](#)、[剥线钳](#)、[2P 大田宫公母接头](#)、[电线分线器: 2 进 4 出、2 进 6 出](#)

[4.8 插簧插片端子](#)、[6.3 插簧插片端子](#)、[4.8 插簧带线](#)、[6.3 插簧带线](#)、[压线钳](#)

[直通逆止阀: 3 分](#)

[各式 2 分直通废水比](#)、[可调节 2 分废水比](#)

[3 分 CCK 水管 \(整卷\)](#)、[3 分管零散](#)、[3 分 T 三通](#)、[3 分 Y 三通](#)

[4 分不锈钢编织软管](#)

[4 分插拔式接头](#)

[4 分内丝转 3 分净水器接头](#)

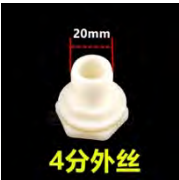
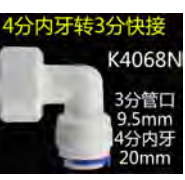
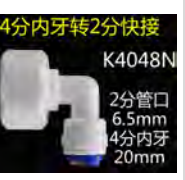
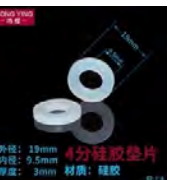
4 分: [三通阀](#)、[三通](#)、[弯管](#)、[直通阀](#)

[水质探测笔](#)

热饮机安装范例:

本安装范例场景是将热饮机放在客厅的橱柜, 用茶具桶储水, 开水时泵自动运行, 关水时泵自行停止。

热饮机整体主件 (按一下下面的名称可自动跳转到网页显示原产品信息)		
茶具桶	食品级自吸泵	热饮机
		

零配件 (按一下下面的名称可自动跳转到网页显示原产品信息)					
开孔器	水塔接头	水桶球阀	进水泵接头	出水泵接头	4分内牙垫片
					



安装步骤:

1. 安装热饮机。
2. 用电钻及开孔器将茶具桶下面边上打一个 20 mm 的孔, 将水塔接头装上, 水塔接头隔板两边都一定要有垫片(密封圈), 保证不漏水, 螺丝突出部要安置在桶外。水塔接头上安装 4分内牙转3分球阀部件, 4分内牙接头里面一定要装 4分内牙垫片, 否则会漏水。由于两端都是 4分接口, 将球阀像螺丝一样转上去水塔接头就好, 记得调整隔板保持球阀柄向上。
3. 将食品级自吸泵进水口安装 4分内牙转3分快接, 出水口安装 4分内牙转2分快接, 两边 4分内牙接头里面一定要装 4分内牙垫片, 否则会漏水。
4. 用3分管连接茶具桶球阀快接与自吸泵进水口快接; 用2分管连接自吸泵出水口快接与热饮机的进水口快接。
5. 检查一切连接无误后, 在茶具桶内倒入纯净水, 打开球阀, 连接热饮机及自吸泵电源, 工作完成。

防止漏水、漏气方式:

使用螺纹拧紧的管道，在螺纹处若不做处理，就会发生漏水的情况。即使是细牙螺纹，也会发生漏水的现象。水会从螺纹内部的缝隙渗出。一般有两种方式来处理漏水或漏气：

一、生料带：

这是最传统的方式。用生料带缠在外螺纹上面，再锁进内螺纹，利用生料带的弹性将螺纹的缝隙堵死密封。生料带一定要用优质的**聚四氟乙烯**材质，才能有弹性、韧性、耐高温。

生料带的产法有方向性，基本上就是与螺纹锁紧时方向相反，这样在锁紧螺纹时刚好也把生料带锁紧；若是方向弄错，则在锁紧螺纹时会发生生料带松动的问题。一般我们是以顺时针方向锁紧螺纹，所以缠绕生料带时也是以这个方向缠绕。

聚四氟乙烯生料带	一般缠绕生料带方向 (与螺纹锁紧方向相反)
	

网上正确缠生料带方法: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1678414142208009468&wfr=spider&for=pc>

生料带缠绕厚度是比较难的，太薄了会漏水或是不耐久；太厚了螺纹不好拧，若是内螺纹管材质不佳，拧紧时还容易断裂。因为缠绕的厚度与生料带本身厚度以及管径有关，因此难以估算。以上面样品的工程用生料带缠绕一般的4分管，通常需至少缠绕12圈以上(约45公分长度)，若技术可以，缠绕的厚一点比较好。

生料带缠绕到管口，拧紧后会发生生料带掉入水管的问题，因此不要绕到管口。还有缠绕时要由外向内留有梯度，前面要薄、慢慢加厚、由管口到内方向用斜的方式一圈圈缠绕，不然拧上螺纹时会发生推挤生料带的现象，而不是融合在缝隙内。另外生料带缠绕时要用力压紧，缠绕几圈后再用手将缠上的生料带按紧到螺纹内。

缠好生料带将螺纹锁紧时，要一口气锁进去，不可以来回转动，这样生料带会被割断失效。除非不得已，我自己是不太喜欢用生料带的，但是有些场合就只能用生料带。无论如何，做为水管的连接或是维修，生料带是必不可少的工具之一。

市面上有一种液体生料带，也就是液体形式涂在螺纹上，拧紧螺纹之后，放一段时间后就会凝固而达到密封。优点是使用方便、避免缠绕生料带过少漏水而过多难拧紧的问题、密封性更好。但它的缺点是维修十分困难：就是液态生料带安装完成以后会凝固，而凝固后我们后期想拆卸的时候是拆卸不下来的。如果想拆卸使用液态生料带安装的阀门，我们必须使用电吹风进行将这些液态生料带烤化。这时才可以把阀门拆下来。另对于塑料阀门而言，一般都是不能够使用液态生料带的。因为使用电吹风还有可能像塑料的阀门也考软化，造成了渗漏水。

二、垫圈、垫片：

垫圈是用在外螺纹(外丝、外牙) 通常用于外螺纹锁进固定洞口的内螺纹密封。	垫片是用在内螺纹(内丝、内牙) 通常用于平口内外螺纹管线对接时密封使用。
	

常用的材质及特性:

1. 天然橡胶 (NR):
对弱酸和碱、盐和氯化物溶液具有良好的耐蚀性能, 对油和溶剂耐蚀性能不佳, 并不推荐用于臭氧介质。推荐工作温度 $-57 \sim 93^{\circ}\text{C}$ 。
2. 氯丁橡胶 (CR):
氯丁橡胶是一种合成橡胶, 适应耐中等的酸、碱、盐溶液的腐蚀。对商业用油和燃料具有良好的耐腐蚀作用。但在强氧化性酸、芳香烃和氯化碳氢化合物其耐腐蚀性能不佳。推荐工作温度 $-51 \sim 121^{\circ}\text{C}$ 。
3. 丁腈橡胶 (NBR):
丁腈橡胶是一种合成橡胶, 适用于较宽温度范围内具有良好的耐油、溶剂、芳香烃、碱性碳氢化合物、石油和天然气的腐蚀性能。对氢氧化物、盐和接近中性的酸具有良好的耐腐蚀性能。但在强氧化性介质、氯化碳氢化合物、酮类和脂类其耐腐蚀性能不佳, 推荐工作温度 $-51 \sim 121^{\circ}\text{C}$ 。
4. 氟胶:
氟橡胶是由二元和三元氟生胶添加配合剂、硫化剂经混炼而成。除具有优异的耐热、耐介质和良好物理机械性能外, 还具有压缩永久变形低、弹性好和超长使用寿命。氟橡胶具有突出的耐热 ($200 \sim 250^{\circ}\text{C}$)、耐油性能, 可用于制造气缸套密封圈, 胶碗和旋转唇形密封圈, 能显著地提高使用时间。推荐工作温度 $-40 \sim 232^{\circ}\text{C}$ 。
5. 氯磺酰化聚乙烯合成橡胶:
对酸、碱和盐物溶液具有良好的耐蚀性能, 同时不受气候、光照、臭氧、商业燃料 (如柴油、煤油...) 影响。但不适用于芳香烃、氯化碳氢化合物、铬酸和硝酸。推荐工作温度 $-45 \sim 135^{\circ}\text{C}$ 。
6. 硅胶:
硅胶具有突出的耐高低温, 可在 150°C 下超长期使用而无性能变化; 可在 200°C 下连续使用 10,000 小时, 在 $-70 \sim 260^{\circ}\text{C}$ 的工作温度范围内能保持其特有的使用弹性及耐臭氧、耐天候等优点, 适宜制作热机构中所需的密封垫, 如密封衬圈、阀垫、油封 (适用于水介质) 等, 其特种硅胶可制作油封。
7. 三元乙丙橡胶:
对强酸、强碱、盐和氯化物溶液具有良好的耐蚀性能。但不适应用于油类、溶剂、芳香烃和碳氢化合物。推荐工作温度 $-57 \sim 176^{\circ}\text{C}$ 。
8. 石墨:
该材料为不含树脂或无机物的全石墨材料, 可分为掺入金属或不掺入金属元素的石墨材料。该材料可粘接以至可制造直径超过 600 mm 管道垫片。对许多的酸、碱、盐和有机化合物及传热溶液、甚至高温溶液具有非常优异耐蚀性能。它不能熔化, 但超过 $3,316^{\circ}\text{C}$ 时将升华。在高温条件下, 在强氧化性介质中使用该材料应慎重。除用于垫片外, 该材料也可制作填料以及缠绕垫片中的非金属缠绕带。
9. 陶瓷纤维:
成型于带材的陶瓷纤维是一种适用于高温和低压工况及轻型法兰条件下的优异垫片材料, 推荐工作温度可达 $1,093^{\circ}\text{C}$, 可制作缠绕垫片中的非金属缠绕带。
10. 聚四氟乙烯 (PTFE):
集中了大多数塑料垫片材料的优点, 包括耐温从 $-95 \sim 232^{\circ}\text{C}$ 。除游离氟和碱金属外, 对化学物品、溶剂、氢氧化物、酸具有优异的耐蚀性能。PTFE 材料能充填玻璃, 其目的是降低 PTFE 的冷流性和蠕变性。

11. EPDM 海绵垫片:

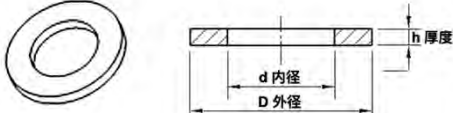
产品包含有保温、隔热、吸音、缓冲、减震、防尘、密封、防静电、透气性能好、富有弹性等特性,故涉及各种行业应用于电子、电器、精密仪器、玩具、家居日用品、工艺品、装饰品、印刷包装、环保、运动保健器材、空气过滤净化、工业机械、建筑、汽车工业、冶金、医疗、化妆品、国防、仪表仪器等。特性:优越的耐候性能,遇紫外线不变色,优越的耐药品性能,对酸、碱稳定,在高频区有优越吸音隔音性能,优越的止水性、压缩性能,适用于衬垫、密封材料。

12. 聚氨酯 (PU):

聚氨酯垫片或密封件通常可互换地简称为“聚氨酯”,但是聚氨酯不包含氨基甲酸乙酯,也不由氨基甲酸乙酯生产。当垫片或密封件需要像橡胶一样柔软或像塑料一样坚硬,但需要承受橡胶垫片或塑料垫片无法生存的环境时,聚氨酯通常是材料解决方案。聚氨酯的材料特性使其具有更好耐磨性、抗划伤性、抗裂性、耐油性、耐油脂性、耐化学性、高冲击力和重负荷,也不受臭氧和氧气的影响;聚氨酯垫片和密封件的应用包括减振、耐磨垫、电气设备、机器安装架。

对于家庭用水行业而言:丁腈橡胶、硅胶、聚四氟乙烯为最常见。
垫片的规格是以 内径 (d) x 外径 (D) x 厚度 (h) 表示,单位都是 mm。而垫圈 (O 型密封圈) 的规格与垫片类似,由于垫圈本身就是圆的,所以厚度 = 外径 - 内径,因此也会写成 内径 (d) x 外径 (D)。

一般常用垫片规格是:2 分、3 分、4 分、6 分、1 寸、M22 起泡器、M24 起泡器这几种内定规格。

通称	规格	通称	规格	规格说明
2 分	5 x 12 x 2	6 分	16 x 24 x 3	
3 分	8 x 15 x 3	1 寸	19 x 30.5 x 3	
4 分	12 x 19 x 3	M22	15 x 21 x 1.9	
4 分特厚	9 x 18.5 x 4	M24	15 x 23 x 2.5	

注:本规格不是绝对,通称外径不会有差异,内径、厚度会有微小差异。

垫片也有很多形式:平垫、凸垫、网罩平垫、网罩凸垫。如右图。

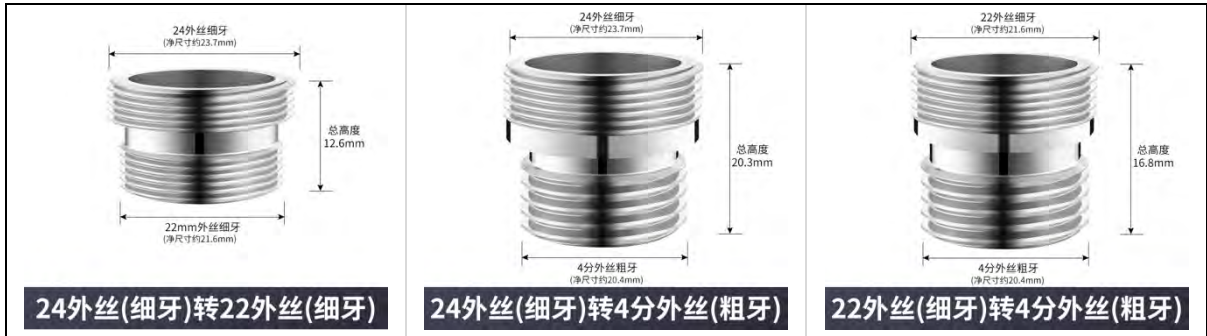
很多的不锈钢编织软管的活接头内是自带垫片的,要特别注意,不必再安置垫圈或用生料带。若安装凸垫,凸型的方向要向外,也就是对着要锁进来的外螺纹管子。

当有垫片或是垫圈存在时,锁紧时的感觉与没有垫片不一样,会感觉有弹性还可以继续锁到死紧死紧的,绝对绝对不可以锁到死紧,这样容易破坏垫片,甚至使垫片变形弹开。只要锁紧到一个程度,感觉紧了就行了。使用垫片通常比使用生料带来的美观,且更不会漏水。



水龙头起泡器:

水龙头的顶部接起泡器的部份,其螺纹通常是 M22 或是 M24 的细牙,老式建筑有遇过 M18、M20 的,但极为少见。通常龙头部位是内螺纹,起泡器是外螺纹。只要规格弄对,相互连接各种的起泡设备或是连接不锈钢编织软管(波纹管)、洗衣机软管、洗衣机管宝塔接头都很容易。常用的 3 种转换器:



范例商品链接: [水龙头各式转接头](#), [各式洗衣机宝塔接头](#)。