

SAMYANG



无烟煤（Anthracite）



三养社离子树脂销售组

首尔市钟路区钟路33街31 电话)02-740-7732~7 传真)02-740-7790 <http://samyangtrilite.com>

Samyang Corporation Ion exchange resin

31, Jongno 33-gil, Jongno-gu, Seoul, Korea TEL) 82-2-740-7732~7 FAX) 82-2-740-7709 <http://samyangtrilite.com>

无烟煤 (Anthracite)

SY_IER_OPL_01

1. 无烟煤的定义

- 1) 无烟煤是以煤炭为原料的除浊用滤料，是煤化程度最高的一种煤，固定碳含量高，灰分 (Ash) 杂质含量少。
- 2) 在其他任何品质中，碳都是对水和化学药品等的耐腐蚀性最大的物质，利用这种特性，将无烟煤开发成了过滤材料。

2. 无烟煤的特点

- 1) 可半永久使用 (仅补充损失量)
- 2) 多层过滤功能 (深层过滤功能)
- 3) 易反洗
- 4) 减少反洗次数 (过滤持续时间长) - 1次/3天以上
- 5) 增大过滤速度 (增加水生产量)
- 6) 大量除浊
- 7) 对化学药品具有高耐性
- 8) 除藻效果 (产生藻类时，具有滤砂5倍以上的生产量增大效果)
- 9) 改善水质

3. 无烟煤使用效果

- 1) 深层过滤和去除大量混浊物质时，如单独使用通用滤砂，滤层上部由有效粒径较小 (Effective Size = 0.6mm) 的沙粒构成，因混浊物质仅停留在表层而无法进行深层过滤，过滤持续时间短，可能会发生剧烈的水头损失，所以需要频繁地实施反洗。
无烟煤多层过滤池中，混浊物质会停留在深层，因而可以进行深层过滤，过滤持续时间长 (通用滤砂的2~4倍以上)，所以可以减少反洗次数，使净水厂获得巨大的经济效益。

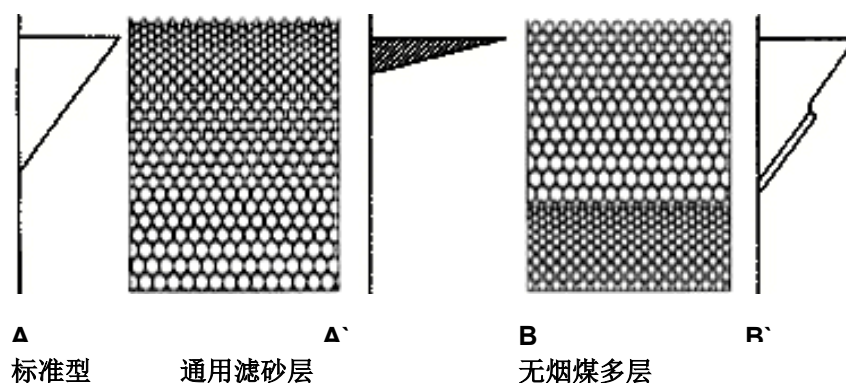


图1. 无烟煤多层过滤池的优点

2) 除藻效果

韩国水质最大的问题是藻类，无烟煤具有卓越的除藻效果（通用滤砂的5倍以上）。图2清楚地展示了通用滤砂和无烟煤多层的尖针杆藻渗透度差异。

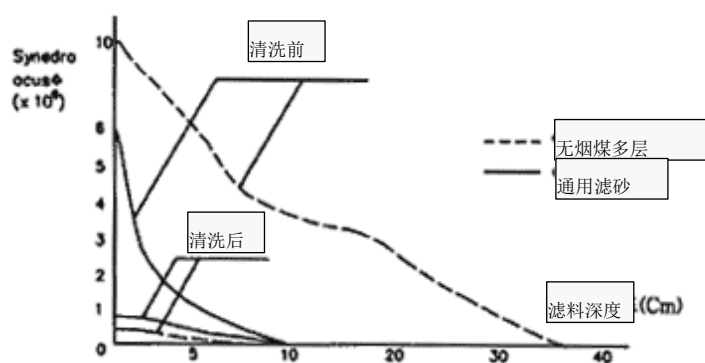


图2. 不同滤层的尖针杆藻渗透度

3) 增大过滤速度

无烟煤多层过滤池可通过深层过滤增大过滤速度来增加水生产量，建设新的净水厂时可以缩小过滤池规模。有报告指出，设计成无烟煤多层过滤池时，过滤速度最高可达到700m/天。目前广泛使用的过滤速度在200~300m/天左右，有时也会采用300m/天以上的过滤速度（滤层构成为无烟煤40~60Cm，一般滤砂20~30Cm）。

4) 易反洗

无烟煤孔隙大，因此反洗时易于去除混浊物质，清洁方便，使用一定时间后也无需像通用滤砂那样整体置换，只需补充微粒的流失（一年不足10%）即可半永久地使用。

5) 对化学药品具有高耐性

无烟煤滤料大部分都是炭成分，因此在碱性或酸性水中也不会溶解。

4. 双层滤料（多层过滤）的原理

- 1) 通常使用的快速过滤方式采用的是滤砂从微粒层到细粒层的滤层结构，过滤水通过时混浊物质的渗透深度因沉淀水的水质不同会有一定的差异，但通常混浊物质只能渗透到滤砂层上端约5~10Cm处，过滤持续时间短，如不频繁地实施反洗，则很难保证过滤池的正常运行。
- 2) 如果采用从细粒层到微粒层的滤层结构，和一般滤层反着铺设，则混浊物质可以深层渗透到细粒层，如此便可延长过滤持续时间。
- 3) 然而，即使采用从细粒层到微粒层这样反着铺设的滤层结构，反洗时也会因颗粒粗细不同自然地形成微粒层在上端、细粒层在底部的结构，使得预期目的难以实现。
- 4) 位于上层的细颗粒比重比沙子小，如果使用有效粒径比较高的滤料，那么即使实施反洗，上部的细粒层也会因比重低而不会和中间的微粒层互换位置，这让细粒层可以始终保持在上部，因此可以让多层过滤的对象物质——混浊物质深度渗透到滤层中。
- 5) 这样开发的过滤方式有内部过滤、深层过滤，双层滤料（多层过滤）的原理是利用比重互不相同的滤层。单层过滤和双层滤料（多层过滤）的优缺点比较结果如下：

区分	单层过滤	双层滤料（多层过滤）
优点	<div>① 传统方式，运营经验丰富</div> <div>② 滤料铺设成本低</div>	<div>① 深层过滤，整个滤层都能发挥过滤功能</div> <div>② 过滤持续时间延长，可节省维护管理成本（动力费、化学药品费、反洗流量费等）</div> <div>③ 产生藻类时，使用寿命可延长至单层过滤的 5 倍以上（具有增大生产量的效果）</div> <div>④ 多层过滤，可提高过滤水质</div> <div>⑤ 较少产生泥球</div> <div>⑥ 过滤速度增大，可增加单位面积生产量（200~500M/天，需要新建及需要增量时）</div> <div>⑦ 孔隙大，清洗时混浊物质容易脱落（易清洗）</div> <div>⑧ 对化学药品具有高耐性等，可半永久地使用</div>

缺点	① 表面过滤，仅滤层的上部（5cm 左右）发挥过滤能力，因此过滤持续时间短 ② 需要频繁反洗，过滤水损失量大。产生藻类时，过滤持续时间更是会大幅缩短（有时还会出现几个小时就需要实施一次反洗的情况） ③ 过滤速度在 120~150m/天左右 ④ 孔隙小，难以清洗。 ⑤ 较多产生泥球 ⑥ 每 3~4 年需要整体置换 ⑦ 滤料铺设成本低。	① 初始铺设成本高 ② 在外国有大量使用案例，但在韩国的使用案例相对较少（韩国有 30~40%的净水厂正在使用）
----	---	---

6) 标准的滤层示例（双层过滤池，单位：mm）

区分	无烟煤		滤砂		滤层总厚度
案例 1	200~400	0.9~1.4	300~400	0.45~0.6	600
案例 2	200~400		300~500		700
案例 3	300~500		300~500		800

5. 滤料无烟煤

- 一般来说，用作滤料的滤砂（沙子）比重为2.55~2.65、有效粒径为0.45~0.7mm。而广泛用作多层滤料的无烟煤比重则为1.4~1.6、有效粒径为0.9~1.4mm，其比重远低于滤砂，有效粒径则是滤砂的大约2倍，因此无烟煤的孔隙率比沙子更大，混浊物质捕集能力更优秀。
- 除无烟煤外，塑料球等也可以用作多层滤料，但由于原材料进口困难、经济性差，所以未能广泛使用。
- 广泛用作多层滤料的无烟煤是煤炭的一种，煤化程度高、异物少，对水或化学药品具有很高的耐腐蚀性，是一种非常优秀的滤料。
- 无烟煤最早作为滤料使用是1930年美国煤炭研究所和宾夕法尼亚州立大学实施无烟煤用作滤料的可能性试验并取得“优秀”判定之后的事，1948年AWWA理事会暂时认定无烟煤为标准滤料，1950年正式批准无烟煤作为AWWA标准滤料，之后无烟煤开始在美国、欧洲及东南亚地区广泛使用，韩国于1980年制定KWWA（韩国上下水道协会）的标准规格后才开始广泛使用。

6. 无烟煤多层过滤的效果

- 1) 通用滤砂一般每3~4年就需要整体置换，无烟煤则因为对化学药品等具有高耐性等而可以半永久地使用。
- 2) 即使增大过滤速度（约200~500m/天左右）也不会导致水质变差，因此可以提高生产效率。
- 3) 相同的过滤速度下可以延长过滤持续时间、减少反洗次数，因此可以提高生产效率。
- 4) 和滤砂相比，还具有除藻效果。
- 5) 直接影响过滤水质的泥球产生和混浊物质泄漏现象远少于滤砂过滤池。
- 6) 可以减少射流作用（Jet action）造成的滤层混沌引起的滤料泄漏现象。

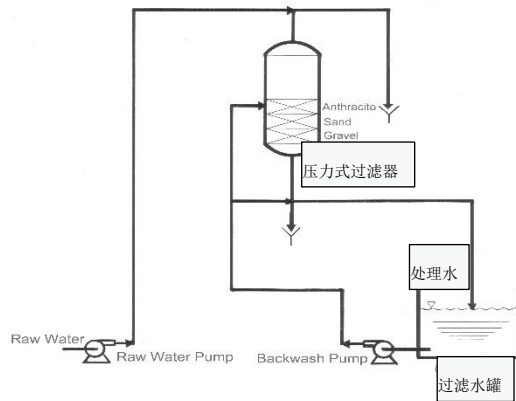
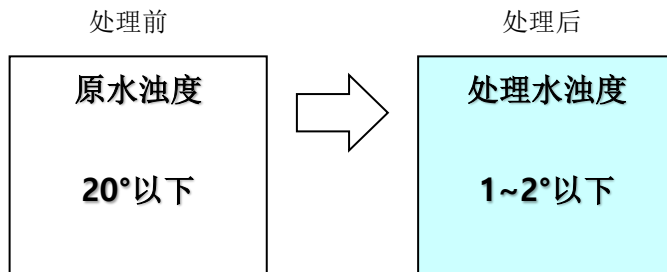
7. 无烟煤的流失

- 1) 反洗时随着滤料膨胀，滤料中捕集的混浊物质会和洗涤水一起分离并流出。
- 2) 滤料膨胀时，沙子40%、无烟煤25%的反洗流速可以获得最佳洗涤效果，但现有过滤池水压过高（以设施为基准，为0.6~0.9m/分钟），因而会导致滤料过度膨胀并流失。

8. 无烟煤的产品规格

区分	1号	2号	3号
粒度（mm）	1~2	2~3	3~5
有效粒径（mm）	0.8~1.2	1.4~1.5	2.4~2.6
均一系数	1.5 以下	1.5 以下	1.5 以下
固定碳（%）	75	75	75
热值	7,000 以上	7,000 以上	7,000 以上
真比重	1.45	1.45	1.45
表观密度（g/l）	0.5	0.5	0.5

9. 压力式过滤器中的应用



三养社离子树脂销售组
首尔市钟路区钟路 33 街 31
电话) 02-740-7732~7, 传真) 02-740-7790
<http://www.samyangtrilite.com>

Samyang Corporation Ion Exchange Resin
31 Jongno 33-gil, Jongno-gu, Seoul, Korea
TEL) 02-740-7732~7, FAX) 02-740-7790
<http://www.samyangtrilite.com>