

活性炭

1、活性炭基本介绍

活性炭又称活性炭黑。是黑色粉末状或颗粒状的无定形碳。活性炭主成分除了碳以外还有氧、氢等元素。活性炭在结构上由于微晶碳是不规则排列，在交叉连接之间有细孔，在活化时会产生碳组织缺陷，因此它是一种多孔碳，堆积密度低，比表面积大。

2、活性炭净水原理

活性炭是一种很细小的炭粒，有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，所以能与杂质充分接触。这些杂质碰到毛细管被吸附，起净化作用。

3、活性炭的要求

好的净水机净水器使用的活性炭必须具有吸附容量大、使用寿命长、机械强度高、灰份低、易冲洗、出水水质好等特点，它不但能除去异臭、异味、提高色度，而且对水中的各种有毒有害物质如：氯、酚、汞、铅、砷、氯化物、洗涤剂、农药、化肥等污染物具有很高的去除率。

具体主要技术指标如下：

1、粒度（10—24 目 2.0—0.8 mm）：≥95%；

说明：通常来说，颗粒越小的活性炭，比外表积越大，也就是吸附效果越好，但是颗粒越小，损耗也会越大，粉尘也会越多。

2、碘吸附值：≥1000 mg / g；

说明：一般来说碘吸附值越高，活性炭的吸附能力越强

3、比表面积：1000—1200 m² / g；

说明：若取 1 克活性炭，将里面所有的孔壁都展开成一个平面，这个面积将达到 1000 平方米（既比表面积为 1000g/m²）！影响活性炭吸附性的主要因素就取决于内部孔隙结构的发达程度。（及比表面积越大，活性炭的吸附效果越好）。

4、亚甲兰脱色力：≥10 ml/g；

说明：除色能力。

5、耐磨强度：≥95%；

说明：即耐磨损或抗磨擦的性能；强度越高，活性炭性能越好。

6、干燥减量：≤10%；

说明：干燥减量及指水分，此值越低，活性炭质量越好。

7、灼烧残渣：≤3%；

说明：灼烧残渣及指灰分，此值越低，活性炭质量越好。

8、充填比重：0.48—0.55 g / ml；

说明：充填比重及指密度，一般密度越小，活性炭的吸附力越好。

9、PH 值：6—8。

活性炭使用寿命的简单计算公式：

活性炭的质量假设为 m (千克)；

给水活性炭吸附量(7%)= $0.07m$ (千克) = $70m$ (克)

(给水活性炭吸附量根据活性炭的质量好坏有所不同)

水流量= L (吨每小时)

进水有机物含量为 a (毫克每升)= a (克每吨)

进入活性炭有机物= a (克每吨) $\times L$ (吨每小时)= $a \cdot L$ (克每小时)

活性炭寿命= $70m$ (克) / $a \cdot L$ (克每小时) = $70m / a \cdot L$ (小时)

由以上公式在知道了水流量，进水有机物含量，使用活性炭质量的情况下就可以大致推测出活性炭的使用寿命，反之亦可推测出其他参数值。

4、活性炭的分类

由于原料来源、制造方法、外观形状和应用场合不同，活性炭的种类很多，在这里按照活性炭材质及结构的不同并在净水行业的运用进行以下分类。

4.1、煤质活性炭

4.1.1、煤质活性炭特点

煤质活性炭采用优质煤为原材料, 经过炭化→冷却→活化→洗涤等一系列工序研制而成。其外观普遍为黑色圆柱状活性炭，不定形煤质颗粒活性炭，又称破碎炭。圆柱形活性炭又称柱状炭，一般由粉状原料和粘结剂经混捏、挤压成型再经炭化、活化等工序制成。也可以用粉状活性炭加粘结剂挤压成型。具有发达的孔隙结构，良好的吸附性能，机械强度高，易反复再生，造价低等特点。

4.1.2、煤质活性炭用途

煤质活性炭用于有毒气体的净化，废气处理，工业和生活用水的净化处理，溶剂回收等方面。并且广泛应用于工农业生产的各个方面，如石化行业的无碱脱臭（精制脱硫醇）、乙烯脱盐水（精制填料）、催化剂载体（钯、铂、铑等）、水净化及污水处理；电力行业的电厂水质处理及保护；化工行业的化工催化剂及载体、气体净化、溶剂回收及油脂等的脱色、精制；食品行业的饮料、酒类、味精母液及食品的精制、脱色；黄金行业的黄金提取、尾液回收；环保行业的污水处理、废气及有害气体的治理、气体净化；以及相关行业的香烟滤嘴、木地板防潮、吸味、汽车汽油蒸发污染控制，各种浸渍剂液的制备等。

4.2、木质活性炭

4.2.1、木质活性炭特点

木质活性炭采用优质木屑、椰壳等为原料，经粉碎、混合、挤压、成型、干燥、炭化、活化而制成。具有比表面积大，活性高，微孔发达，脱色力强，孔隙结构较大等特点，孔隙结构大，能有较吸附液体中的颜色等较大的各种物质、杂质。

4.2.2、木质活性炭用途

木质活性炭主要用于食品、酒类、油类、饮料、染料、化工、自来水净化、污水处理、降 COD、药用活性炭等。能有效吸附水中的游离氯、酚、硫和其它有机污染特，特别是致突变物（THM）的前驱物质，达到净化除杂去异味。产品更具脱色、提纯、除杂、除臭、去异味、载体、净化、回收等功能。

4.3、纤维活性炭

4.3.1、活性炭纤维特点

活性炭纤维（ACF），亦称纤维状活性炭，是性能优于活性炭的高效活性吸附材料和环保工程材料。其超过 50%的碳原子位于内外表面，构筑成独特的吸附结构，被称为表面性固体。 它是由纤维状前驱体，经一定的程序炭化活化而成。较发达的比表面积和较窄的孔径分布使得它具有较快的吸附脱附速度和较大的吸附容量，且由于它可方便地加工为毡、布、纸等不同的形状，并具有耐酸碱耐腐蚀特性。

4.3.2、活性炭纤维用途

适用于处理含酚、医药、硫醇等难以生化分解的有机废水。因其吸附量大，吸附速度快，脱附性能好，再生容易，可使装置小型化，连续化。工程设计简单而灵活，运行费用低，不产生二次污染。 可用于食品、饮料、医药、制糖、酿酒行业生产中的脱色除臭，饮用水之净化、杀菌，自来水中去除余氯等用途。

5、活性炭的对比（表一）

活性炭分类	分析项目	测试数据
煤质活性炭	碘值	≥800mg/g
	比表面积	>850m2/g
	充填密度	0.45-0.55g/cm3
	强度	≥92%
木质活性炭	碘值	≥1000mg/g
	比表面积	>1000m2/g
	充填密度	0.38-0.45g/cm3
	强度	≥90%
纤维活性炭	碘值	≥1500mg/g
	比表面积	>1500m2/g
	充填密度	0.2g/cm³
	强度	

- （1）、木质活性炭一般比煤质活性炭吸附力更强，比表面积更大，吸附效果更好，而同碘值的活性炭也只有木质中的椰壳的效果最好。
- （2）、纤维活性炭比普通活性炭比表面积大、吸脱附速率快、吸附效率高。

6、活性炭的识别

因木质活性炭比煤质活性炭成本高许多，而且成品活性炭材质一般不容易被普通大众所识别。市场上常有不法销售商利用消费者无法识别材质的弱点，用煤质活性炭

假冒椰壳活性炭销售，不管是民用还是工业用领域，此现象都较为严重。以下是简单区分它们的几个方法

(1)、木质活性炭其主要特点是密度小、手感轻，拿在手里的重量明显比煤质活性炭轻。相同重量的活性炭，木质活性炭体积一般大于煤质活性炭。

(2)、木质活性炭形状一般为破碎颗粒状、片状，而成型活性炭，如柱状、球状活性炭，多为煤质炭。

(3)、因果壳活性炭密度小，手感轻，因此可以将活性炭放到水里，煤质炭一般沉底较快，而果壳活性炭浮在水中的时间更长，随着活性炭吸附水分子达到饱和，加重自身重量才会逐步全部沉入水底，当活性炭全部沉底后，会看见每颗活性炭外面都包裹着一个小气泡。

(4)、果壳活性炭为小分子孔隙结构，将活性炭放到水里，其吸附水分子时所排空气会产生许多非常细小的水泡（肉眼刚好能看见），密密麻麻的不停浮向水面。而煤质活性炭一般为大分子孔隙结构，所产生的气泡相也对较大。

7、活性炭的选购方法

在无检测设备的情况下如何简单识别活性炭吸附值的高低呢？这里介绍几种比较容易的方法供参考。

(1)、直接看厂家提供的指标。活性炭常用吸附指标主要有：碘吸附值、四氯化碳（CTC）吸附值、亚甲蓝吸附值，碘吸附值用来表示活性炭对液体物质的吸附能力，四氯化碳吸附值用来表示活性炭对气体物质的吸附能力，亚甲蓝吸附值是用来表示活性炭脱色能力的。这三种指标越高，表明活性炭的吸附能力越强。因此在购买活性炭时可根据自己的使用情况结合厂家提供的这些指标来选购适合自己用途的活性炭。

(2)、看体积：上面已经介绍过了，要想提高活性炭的吸附性能，只有尽可能多地在活性炭上制造孔隙结构，孔隙越多，活性炭越酥松，相对密度也就会越轻，因此好的活性炭手感上会比较轻，在同等重量包装的情况下，性能好的活性炭会比劣质活性炭体积大许多。

(3)、看气泡。将一小把活性炭投入水中，由于水的渗透作用，水会逐渐浸入活性炭的孔隙结构中，迫使孔隙中的空气排出，从而产生一连串的极为细小的气泡，在水中拉出一条细小的气泡线，同时会发出丝丝的气泡声。这种现象发生得越剧烈，持续时间越长，活性炭的吸附性就越好。

(4)、看脱色能力。活性炭吸附能力的另一个表现就是脱色能力，活性炭具有能将有色液体变成浅色或无色的神奇能力，这其实就是因为活性炭吸附了有色液体里的色素分子的原因造成的。正因为活性炭的这种特性，被广泛应用于制糖工业领域中红糖变白糖的生产过程中。取两只透明杯子，在一只杯子里放入纯净水，然后滴入一滴红墨水（这里可以用任何一种便于观察但不改变水的性质的色素都可以，例如蓝墨水、打印机彩色墨水，但不能使用墨汁和碳素墨水），搅拌均匀后将一半有色水倒入另一个杯子中留作对比样。将活性炭放入有色水中，数量应达到水的一半或更多，这样效果会比较明显，静置 10—20 分钟后与对比水样进行对照，在同等条件下，脱色效果越强说明活性炭吸附性越好。

选购活性炭还应该注意以下几点：

(1)、活性炭包装最好是密封包装的。因为在空气中或多或少地弥漫着各种有机大分子物质，特别是象在刚装修不久的商店或家里的储藏柜里酚醛类物质浓度极大，这些物质都会被活性炭所吸附，日积月累，活性炭的吸附性能会因为吸附了这些物质而降低甚至无法使用。因此越是吸附值高的活性炭越应该采用密封包装以防止活性炭性能被外界干扰。

(2)、现在市场上出现的假冒活性炭有的是用活性炭的半成品“炭化料”来冒充，炭化料只有经过“活化”过程才能成为真正的活性炭，而活化过程正是活性炭制造工艺中最重要的制造孔隙结构的过程。缺少了这个过程的炭化料可以说几乎没有任何吸附性能。炭化料由于没有进行活化造孔的过程，所以表面要比活性炭光洁，且颜色发白，略有金属光泽，手感上要比活性炭硬，且重量也重许多。还有相当一部分的假冒活性炭采用的是劣质原料搀硅藻土烧制，其碳含量极低，大部分为无活性的物质，这种碳颜色相对较白，手感非常重，颗粒长度较长，强度也很高，互相碰撞会发出类似陶瓷敲击时的清脆声音，用手掰开会发现断面上有白色细小颗粒选购时一定要注意以免上当。

8、活性炭的注意事项

8.1、使用活性炭需注意事项

(1)、使用前要清洗去除粉尘，否则这些黑色的粉尘可能暂时会影响水质的清洁度。但建议不要直接用新鲜的 自来水冲洗，因为活性炭的多孔隙一旦吸附大量自来水中的氯以及漂白粉，在随后放置到过滤器中使用时会在水质造成破坏。

(2)、靠平时简单的清洗，是无法将活性炭的多孔隙中堵塞的杂物清洁干净的。所以，务必定期更换活性炭，以免活性炭因“吸附饱和”而失去功效。且更换的时机最好不要等它失效以后再更换，如此方可确保活性炭能不断地把水族箱水质中的有害物质去除。

(3)、活性炭的处理水质的效率与其处理用量相关，通常为“用量多处理水质的效果也相对好”。

(4)、定量的活性炭被使用后，在使用初期应该经常观测水质的变化，并留意观测结果，以作为多长时间活性炭失效而更换的时间判断依据。

8.2、活性炭的运输和储存需注意事项

(1)、活性炭在运输过程中，不得用铁钩拖拽，应防止与坚硬物质混装，不可强烈振动、磨擦、踩、砸，严禁抛掷，应轻装轻卸，以减少炭粒破碎，影响使用。

(2)、应储存于阴凉干燥处，防止内外包装袋破裂，防止受潮和吸附空气中其它物质，影响使用效果。严禁与有毒有害气体或易挥发物质混放，存放要远离污染源。

(3)、防止焦油类物质： 在使用过程中，应禁止焦油类粘稠物质进入活性炭，以免堵塞活性炭孔隙或遮盖了活性炭展开表面，使液体不能与活性炭展开表面接触，失去应用效果，如液体中含有此类物质，应在液体进入活性炭床前进行清除设以达到好的应用效果。

(4)、活性炭在储存或运输时，防止与火源直接接触，以防着火。