



活性炭指标详解（一）



活性炭，一类微晶质碳素材料，

含碳材料制成，内部孔隙结构发达，因为

它的微孔直径大多在 2~50nm 之间，所以即使是少量的活性炭，也有着巨大的表面积，差不多每克活性炭的表面积为 500~1500m²，凭借着这个特点，活性炭具有较强的吸附能力、催化能力，广泛应用于日常生活。因为制造方法、原料来源、形状外观和应用场合的不同，活性炭的分类也有很多种。但中国国家标准将活性炭主要按照两部分进行分类：一部分按照制造中使用的原材料；另一部分按照制造中使用的原材料及对应的产品形状组合分类。

活性炭各类指标检测项目有着不同的检测方法和标准，在实际交易中，也常会发生因标准不统一而引起的纠纷问题。目前活性炭的检测标准大致可分为国内标准和国外标准两部分。

国内标准包括《煤质活性炭试验方法》和《木质活性炭试验方法》。煤质炭标准在采用的又有 1987 标准（老标）和 2008 标准（新标）。木质炭的标准也有 1990 标准和 1999 标准，新增的还有 2015 年标准。

国外标准有美国 ASTM、美国 ANSI/AWWA、日本 JIS、日本 JWVA、法国 NF EN 标准、韩国 KSM 标准等。国内最常见的国外标准是美标 ASTM 和日标 JIS。国外活性炭的检测项目与国内的有所不同，不同的国外标准其检测项目也各有侧重，但从发展趋势来看，现在各国的标准有向美标 ASTM 靠拢的趋势。

不同检测标准，会检测出不同的指标数值。因此我们在交易应用中，除了要关注指标值，也务必要统一标准。下面我们来了解一下活性炭各种指标的含义和基本检测原理。

1.碘值

碘值是指溶液中碘的剩余（平衡）浓度为 0.02N/L 时，每克活性炭的吸碘量。碘值的单位是 mg/g。碘分子直径仅有 0.335nm，因此碘值主要是用来表征活性炭微孔的发达程度，表示活性炭对小分子的吸附能力。碘值与直径大于 10A 的孔隙表面积相关联。碘值可以理解为总孔容的一个指标。 **碘吸附值用来表示活性炭对液体物质的吸附能力。** 活性炭价格高低，碘值是判断的标准之一。

检测方法：取一定量的活性炭试样与已知浓度的碘标准溶液充分接触振荡后，经过滤（离心分离），再移取一定量的碘的澄清液，用已知浓度的硫代硫酸钠滴定。求出每克活性炭所吸附的碘的量。

标准区分：碘值是最容易引起纠纷的指标，煤质炭国标、木质炭国标、美标、日标其碘值检测结果都有不同，其中煤质炭 2008 国标与美标 ASTM 的碘值检测结果一致。

2.四氯化碳值（CTC）

四氯化碳值是指活性炭对四氯化碳的吸附比例，也是总孔容的指标，是用饱和的 0℃ 的 CCl₄ 气流通过 25℃ 的炭床来测量的。在规定的时间内，测量被吸附的 CCl₄ 的质量直到样品的质量变化可以忽略不计为止。苯和四氯化碳都是作为易吸附气体的代表被用于对粒状活性炭的吸附性能进行评价， **它是衡量颗粒活性炭对易吸附气体**

优劣的一把尺子。

四氯化碳吸附率单位是%。CTC 主要用来评定活性炭的气相吸附能力，是对气相用炭进行质量控制的主要检测方法。

检测方法：将待测活性炭样品放入温度为 150 度的烘箱内，烘干 2h。冷却至室温，将试样分 2-3 次装入测定管，炭层的高度为 10cm 左右，将称量装填好的样品管并记录重置后，将其与仪器连通，垂直放入 25 ± 1 度恒温水浴中。再控制气流比速为 $(0-50 \pm 0.01)$ L/(min · cm²)的干燥空气通过冰水浴中的 CCl₄ 发生瓶，直至 CCl₄ 蒸汽浓度稳定在 (25 ± 10) mg/L；让此浓度的 CCl₄ 通过各测定管，通气 60min 后取出测定管，擦拭干净后称重，每隔 15min 称量一次，直至饱和吸附为止。

3.亚甲基蓝值

指 1.0g 炭与 1.0mg/L 浓度的亚甲蓝溶液达到平衡状态时吸收的亚甲蓝的毫克数。常用单位有 mg/g 和 ml/0.1g。单位换算公式： $1\text{ml}/0.1\text{g} = 15\text{mg}/\text{g}$ ，如亚甲蓝值 $8\text{ml}/0.1\text{g} = 120\text{mg}/\text{g}$ 。

亚甲基蓝的分子直径比碘分子的大，通常用亚甲基蓝值表征活性炭中孔数量的多少。在实际应用中，也常用亚甲基蓝值来代表活性炭的脱色能力，亚蓝值越高，通常同等单位重量的情况下，脱色情况越好。

检测方法：称取一定量的经磨碎、烘干的活性炭试样与配制好的已知浓度的亚甲蓝溶液充分混合吸收，过滤后，利用分光光度计在波长 665nm 下测定滤液的吸光度，与硫酸铜标准色液（质量分数为 0.4%

的水溶液)的吸光度相对照,调整加入的亚甲蓝溶液的量,直到测出的试样滤液与硫酸铜标准色溶液的吸光度读数差不过 ± 0.02 为止。计算出每克活性炭吸附亚甲蓝的质量。

标准区分:煤质活性炭检测亚甲蓝通常是以 mg/g 为单位,木质类的活性炭用 $\text{ml}/0.1\text{g}$ 。

群聊:新华活性炭知识交流群



有兴趣和学习意向的同学,可以扫右边二维码进知识交流群,方便沟通。

