



CECS 124:2001

中国工程建设标准化协会标准

# 颗粒活性炭吸附池水处理 设计规程

Specification for design of granular active carbon adsorption tank

筑龙网

第 1 页

中国工程建设标准化协会标准

# 颗粒活性炭吸附池水处理 设计规程

Specification for design of granular active carbon adsorption tank

CECS 124:2001

主编部门：北京市市政工程设计研究总院

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：2001年6月1日

筑龙网

2001 北京

第 2 页

## 目 次

前 言.....	4
1 总 则.....	5
2 术 语.....	5
3 颗粒活性炭选用.....	6
4 颗粒活性炭吸附池设计.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 设计多数和要求.....	6
5 炭再生周期及控制指标.....	7
6 炭的输送.....	7
附：本规程用词说明.....	8

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会（97）建标协字第 96 号《关于下达 1997 年推荐性标准编制计划的函》的要求，制定本规范。

70 年代我国第一个炭吸附水处理装置在白银有色金属公司水处理厂诞生。80 年代初北京市市政工程设计研究总院在北京田村山水厂开展了炭吸附应用于给水处理的试验研究，并设计建造了我国第一座规模为 17 万  $\text{m}^3/\text{d}$  采用臭氧活性炭工艺的地面水水厂。在进行了输送炭的水力试验研究及炭吸附参数验证试验后，又相继建成了规模为 50 万  $\text{m}^3/\text{d}$  的北京市第九水厂一期工程炭吸附池、规模为 4.32 万  $\text{m}^3/\text{d}$  的北京市城子水厂升流式炭吸附池及规模各为 50 万  $\text{m}^3/\text{d}$  的北京市第九水厂二、三期工程炭吸附池。工程实践证明，炭吸附池对去除微污染原水中部分有机物质、有毒物质是有效的，且与其它处理工艺相比，较为经济。

本规程主要内容包括：编制目的，适用条件，常用术语，颗粒炭规格、特性及炭失效的特征指标，炭吸附池设计的有关参数。

根据国家计委[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》要求，现批准协会标准《颗粒活性炭吸附池水处理设计规程》，编号为 CECS 124：2001，推荐给工程建设设计、施工、使用单位使用。本规程由中国工程建设标准化协会城市给水排水委员会归口管理，由北京市市政工程设计研究总院（北京西城区月坛南街乙 2 号，邮编：100045）负责解释。在使用中如发现需要修改或补充之处，请将意见和资料径寄解释单位。

主编单位：北京市市政工程设计研究总院

主要起草人：刘益萱

中国工程建设标准化协会

2001 年 4 月 20 日

# 1 总 则

1.0.1 为了统一颗粒活性炭吸附池（以下简称炭吸附池）的基本设计原则及技术要求，提高供水水质，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建给水工程中，原水水质受微污染，经过常规处理后某些有机、有毒物质含量指标和色、臭、味等感官指标仍不能满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的或特定的要求时，采用颗粒活性炭吸附池水处理的设计。

1.0.3 采用颗粒活性炭吸附处理，应有对水源的多年观测资料。

了解水源水质的变化规律及水源污染的变化情况。当采用常规水处理工艺不能满足要求，且经与其它深度处理工艺进行技术经济比较证明可行后，可采用颗粒活性炭吸附处理工艺。

1.0.4 颗粒活性炭处理工艺的设计参数，可参照类似条件下炭吸附池的运行经验或进行现场炭吸附动态试验确定。

1.0.5 采用本规程时，尚应符合《煤质颗粒活性炭》GB/T7701、《煤质颗粒活性炭试验方法》GB/T7702 的要求。

# 2 术 语

2.0.1 炭吸附池 carbon adsorption tank 池内介质为单一颗粒活性炭的吸附池。

2.0.2 碘值 iodine value

在定浓度的碘溶液中，在规定的条件下，每克炭吸附碘的毫克数。碘值是鉴定活性炭对半径小于 2nm 吸附质分子的吸附能力，且由此值的降低值确定活性炭的再生周期。

2.0.3 亚甲兰值 methylene blue number

在定浓度的亚甲兰溶液中，在规定的条件下，每克炭吸附亚甲兰的毫克数。亚甲兰值是鉴定活性炭对半径为 2~100 吸附质分子的吸附能力。亚甲兰值越高，对中等分子的吸附能力越强，表明活性炭的中孔量越大。

2.0.4 大孔、中孔、微孔 large-pore, mesopore, micropore

活性炭在制造过程中，当挥发性有机物去除后，晶格间的空隙形成形状和大小不同的细孔。半径 100~10000nm 为大孔，半径 2~100nm 为中孔，半径小于 2nm 为微孔。

2.0.5 灰份 ash content

活性炭中的杂质。是影响活性炭吸附效果的物质。

### 3 颗粒活性炭选用

3.0.1 用于水处理的活性炭应具有吸附性能好、再生能力强、机械强度高、化学稳定性好等特性。当采用煤质颗粒炭时，其规格、特性应符合表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 颗粒活性炭规格、特性参数表

规 格					
柱径	柱长度分布 (%)				
1.5	>2.5mm	2.5mm~>1.25mm	1.25mm~1.0mm	<1.0mm	
吸 附、物 理、化 学 特 性					
碘 值 (mg/g)	亚甲兰值 (mg/g)	酚吸附值 (mg/g)	pH	强度 (%)	总孔容积 (cm <sup>3</sup> /g)
比表面积 (m <sup>2</sup> /g)	颗粒比重 (g/cm <sup>3</sup> )	真比重 (g/cm <sup>3</sup> )	堆积量 (g/cm <sup>3</sup> )	水份 (%)	灰份 (%)
≥900	0.77	2.2~1.9	0.45~0.53	≤5	8~12

## 4 颗粒活性炭吸附池设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 炭吸附池进水浊度应小于 3NTU。

4.1.2 炭吸附池过流方式可采用降流式或升流式。过流方式应根据原水水质、构筑物的衔接方式、工程地形条件、重力排水要求及当地运行管理经验等因素，通过技术经济比较后确定。

### 4.2 设计多数和要求

4.2.1 炭吸附池应符合下列要求：

- 1 被处理水与活性炭床的接触时间应不少于 7.5min。
- 2 炭层厚度 1.0~2.5m。
- 3 空床流速 8~20m/h。
- 4 炭层最终水头损失 0.4~0.6m。
- 5 常温下经常性冲洗时，冲洗强度为 11~13L/m<sup>2</sup>·s，历时 8~12min，膨胀率为 15~

20%；定期大流量冲洗时，冲洗强度为  $15\sim 18\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，历时  $8\sim 12\text{min}$ ，膨胀率为  $25\sim 35\%$ 。

6 经常性冲洗周期  $3\sim 6\text{d}$ 。

4.2.2 冲洗水可采用炭吸附池出水或滤池出水。

4.2.3 炭吸附池宜采用小阻力配水系统，配水孔眼面积与炭吸附池面积之比可采用  $1\%\sim 1.5\%$ 。

4.2.4 承托层宜采用分层级配。以五层承托层为例，其粒径级配排列由下至上为  $8\sim 16\text{mm}$  厚  $50\text{mm}$ ； $4\sim 8\text{mm}$  厚  $50\text{mm}$ ； $2\sim 4\text{mm}$  厚  $50\text{mm}$ ； $4\sim 8\text{mm}$  厚  $50\text{mm}$ ； $8\sim 16\text{mm}$  厚  $50\text{mm}$ 。

4.2.5 当采用升流式炭吸附池时，应设置防止二次污染设施。

4.2.6 炭吸附池的钢筋混凝土池壁与炭接触部位应采取防电化学腐蚀措施。

## 5 炭再生周期及控制指标

5.0.1 炭再生周期由处理后出水水质是否超过预定目标值确定。

5.0.2 当活性炭碘值指标小于  $600\text{mg}/\text{g}$  或亚甲兰值指标小于  $85\text{mg}/\text{g}$  时，应进行再生。

## 6 炭的输送

6.0.1 炭吸附池中失效炭的运出和新炭的补充，宜采用水力输送方式。整池排炭、进炭总时间宜小于  $48\text{h}$ 。

6.0.2 输炭管的管材应采用不锈钢管或硬聚氯乙烯（UPVC）管。

6.0.3 水力输炭管内流速应为  $0.75\sim 1.5\text{m}/\text{s}$ 。

6.0.4 输炭管道转弯半径应大于 5 倍管道直径。

6.0.5 输炭管内炭水体积比宜为 1：4。

## 本规程用词说明

一、为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

二、规程中指定应按其它有关标准执行时，写法为“应符合……规定”，或“应按……执行”。