

中华人民共和国城镇建设行业标准

水处理用天然锰砂滤料

CJ/T 3041—1995

The filter manganese ore for
water treatment

1 主题内容与适用范围

本标准规定了水处理用天然锰砂滤料及锰矿承托料的技术要求、检验方法以及标志、包装、运输和贮存等方面的要求。

本标准适用于生活饮用水的地下水除铁除锰过滤用天然锰砂滤料及锰矿承托料。用于工业用水的天然锰砂滤料和锰矿承托料,亦可参照使用。

2 引用标准

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 6003 试验筛

GBJ 13 室外给水设计规范

3 天然锰砂滤料的技术要求

3.1 用于地下水除铁和除锰的天然锰砂滤料,其锰的形态应以氧化锰为主。含锰量(以 MnO_2 计,下同)不应小于 35% 的天然锰砂滤料,既可用于地下水除铁,又可用于地下水除锰;含锰量为 20%~30% 的天然锰砂滤料,只宜用于地下水除铁;含锰量小于 20% 的锰矿砂则不宜采用。宜优先采用经过科学试验或生产使用证明能获得良好除铁和除锰效果天然锰砂品种作滤料。

3.2 天然锰砂滤料的平均密度一般在 3.2 g/cm^3 至 3.6 g/cm^3 范围内。使用中对密度有特殊要求者除外。

3.3 天然锰砂滤料的盐酸可溶率不应大于 3.5% (百分率按质量计,下同)。

3.4 天然锰砂滤料的破碎率和磨损率之和不应大于 3%。

3.5 天然锰砂滤料应不含肉眼可见泥土、页岩和外来碎屑,含泥量不应大于 2.5%。

3.6 滤料的水浸出液应不含对人体有毒、有害物质。

3.7 天然锰砂滤料的粒径

3.7.1 天然锰砂滤料的粒径范围,最小粒径为 $0.5 \sim 0.6 \text{ mm}$,最大粒径为 $1.2 \sim 2.0 \text{ mm}$ 。当对天然锰砂滤料的有效粒径和不均匀系数有特殊要求时,可按要求来选择滤料的粒径范围。

3.7.2 在各种粒径范围天然锰砂滤料中,小于指定下限粒径的不应大于 3%,大于指定上限粒径的不应大于 2%。

4 锰矿承托料的技术要求

4.1 锰矿承托料与天然锰砂滤料应为同一产地的矿石,两者的密度应基本相同。

4.2 锰矿承托层应不含肉眼可见泥土、页岩和外来碎屑。承托料含泥量不应大于 1%。

4.3 承托料的水浸出液应不含对人体有毒、有害物质。

中华人民共和国建设部 1996-01-03 批准

1996-06-01 实施

4.4 锰矿承托料的粒径

4.4.1 锰矿承托料的粒径范围,为 2~4 mm、4~8 mm、8~16 mm。

4.4.2 在各种粒径范围的锰矿承托料中,小于指定下限粒径的及大于指定上限粒径的均不应大于 5%。

5 检验方法

检验方法按附录 A 的规定进行。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 标志

6.1.1 天然锰砂滤料和锰矿承托料的包装袋上应印字标明产品名称、粒径范围和生产厂名。

6.1.2 天然锰矿滤料和锰矿承托料的包装袋上,应按表 1 规定的颜色印字。

表 1

分类	天然锰砂滤料	锰矿承托料,mm		
		2~4	4~8	8~16
字的颜色	橙	黄	绿	蓝

6.2 包装

6.2.1 天然锰砂滤料和锰矿承托料宜使用耐用织物袋包装运输。

6.2.2 天然锰砂滤料和锰矿承托料的每袋包装质量为 40 ± 0.5 kg。

6.3 运输和贮存

6.3.1 天然锰砂滤料和锰矿承托料在运输和贮存期间应防止包装袋破损,以免漏失或混入杂物。

6.3.2 天然锰砂滤料和锰矿承托料应按粒径分别堆放,不宜与其他滤料一起堆放。

附录 A

天然锰砂滤料的检验方法

(补充件)

A1 总则

A1.1 本检验方法适用于天然锰砂滤料和锰矿承托料。

A1.2 称取天然锰砂滤料和锰矿承托料样品时应准确至所称样品质量的 0.1%。样品用量与测定步骤, 应按照本方法的规定进行。

A1.3 本方法所用的容量器皿, 应进行校正。

A1.4 本方法在进行筛分、破碎率和磨损率检验时用的试验筛, 应符合 GB 6003 的规定。

A2 取样

A2.1 堆积天然锰砂滤料的取样。在滤料堆上取样时, 应将滤料堆表面划分成若干个面积相同的方形块, 于每一方块的中心点用采样器伸入到滤料表面 150 mm 以下采取, 然后将从所有方块中取出的等量 (以下取样均为等量合并) 样品置于一块洁净、光滑的塑料布上, 充分混匀, 摊平成一正方形, 在正方形上划对角线, 分为四块, 取相对的二块混匀作为一份样品 (即四分法取样), 装入一个洁净容器内。样品采取量应不小于 4 kg。

A2.2 袋装天然锰砂的取样, 取袋装滤料样品时, 由每批产品总袋数的 5% 中取样, 批量小时不少于 3 袋。用取样器从袋口中心垂直插入二分之一深度处采取, 然后将从每袋中取出的等量样品合并, 充分混匀, 用四分法缩减至 4 kg, 装入一个洁净容器内。

锰矿承托料的取样量可根据测定项目计算。

A2.3 试验室样品的制备。试验室收到天然锰砂滤料试样后, 根据试验目的和要求进行筛选和缩分。然后在 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量, 放置磨口瓶中保存。

A3 检验方法

A3.1 含锰量

用作天然锰砂滤料和承托层的锰矿石, 其含锰的测定可按 GB 1506 的有关规定执行。

A3.2 密度

向李氏比重瓶中加入煮沸并冷却至约 20℃ 的蒸馏水至零刻度, 塞紧瓶盖, 在 20±1℃ 的恒温水槽中静置 1 h 后, 调整水面准确对准零刻度, 擦干瓶颈内壁附着水, 通过长颈玻璃漏斗慢慢加入洗净干燥的滤料样品或颗粒小于 4 mm 的锰矿承托料样品 100 g, 边加边向上提升漏斗, 避免漏斗附着水及瓶颈内壁粘附样品颗粒, 旋转并用手轻拍比重瓶, 以驱除气泡。塞紧瓶盖, 在 20±1℃ 的恒温水槽中静置 1 h 后, 再用手轻拍比重瓶, 以驱除气泡, 记录瓶中水面刻度体积。

样品的密度按式(A1)计算。

$$\rho = \frac{m}{V} \dots\dots\dots (A1)$$

式中: ρ ——样品的密度, g/cm³;

m ——样品的质量, g;

V ——加样品后瓶中水面刻度体积, cm³。

A3.3 盐酸可溶率

将滤料样品用蒸馏水洗净, 在 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量。称取样品 50 g, 置于 500 mL 烧杯中, 加入 (1+1) 盐酸 160 mL 使样品完全浸没, 在室温下静置, 偶作搅拌, 待停止发泡 30 min 后, 倾出

盐酸溶液,用蒸馏水反复洗涤样品,直至用 pH 试纸检查洗净水呈中性为止。把洗净后的样品移入已恒量的称量瓶中,在 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量。

盐酸可溶率按式(A2)计算。

$$\text{盐酸可溶率}(\%) = \frac{m - m_1}{m} \times 100 \quad \text{.....(A2)}$$

式中: m ——加盐酸前样品的质量, g;

m_1 ——加盐酸后样品的质量, g。

A3.4 破碎率和磨损率

滤料样品经洗净干燥并通过筛选,取粒径为 0.5~1.0 mm 的样品 50 g,置于内径 50 mm、高 150 mm 的金属圆筒内,加入 6 颗直径 8 mm 的轴承钢珠,盖紧筒盖,在行程为 140 mm、频率 150 次/min 的振荡机上振荡 15 min。取出样品,分别称量通过筛孔径 0.5 mm 而截留于孔径 0.25 mm 筛上的样品质量和通过筛孔径 0.25 mm 的样品质量。

破碎率和磨损率分别按式(A3)和式(A4)计算。

$$\text{破碎率}(\%) = \frac{m_1}{m} \times 100 \quad \text{.....(A3)}$$

$$\text{磨损率}(\%) = \frac{m_2}{m} \times 100 \quad \text{.....(A4)}$$

式中: m ——样品的总质量, g;

m_1 ——通过筛孔径 0.5 mm 而截留于孔径 0.25 mm 筛上的样品质量, g;

m_2 ——通过筛孔径 0.25 mm 的样品质量, g。

A3.5 含泥量

称取干燥滤料样品 500 g,置于 1 000 mL 洗料筒中,加入清水,充分搅拌 5 min,浸泡 2 h,然后在水中搅拌淘洗样品,约 1 min 后,把浑水慢慢倒入孔径为 0.08 mm 的筛中。测定前筛的两面先用水湿润。在整个操作过程中,应避免砂粒损失。再向筒中加入清水,重复上述操作,直至筒中的水清沏为止。用水冲洗截留在筛上的颗粒,并将筛放在水中来回摇动,以充分洗除小于 0.08 mm 的颗粒。然后将筛上截留的颗粒和筒中洗净的样品一并倒入搪瓷盆中,置于 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量。

含泥量按式(A5)计算。

$$\text{含泥量}(\%) = \frac{m - m_1}{m} \times 100 \quad \text{.....(A5)}$$

式中: m ——淘洗前样品的质量, g;

m_1 ——淘洗后样品的质量, g。

A3.6 筛分

称取干燥的滤料样品 100 g,置于一组试验筛(按筛孔由大至小的顺序从上到下套在一起)的最上一只筛上,底盘放在最下部。然后盖上顶盖,在行程 140 mm、频率 150 次/min 的振荡机上振荡 20 min,以每分钟内通过筛的样品质量小于样品的总质量的 0.1% 作为筛分终点。然后称出每只筛上截留的滤料质量,按表 A1 填写和计算所得结果,并以表 A1 中筛的孔径为横坐标,以通过该筛孔样品的百分数为纵坐标绘制筛分曲线。根据筛分曲线评定天然锰砂滤料的粒径是否符合要求,或确定滤料的有效粒径和不均匀系数。

表 A1 中: m ——天然锰砂滤料样品的总质量, g。

$$m_8 = m_7 + m_6$$

$$m_9 = m_8 + m_5 = m_7 + m_6 + m_5$$

$$m_{10} = m_9 + m_4 = m_7 + m_6 + m_5 + m_4$$

$$m_{11} = m_{10} + m_3 = m_7 + m_6 + m_5 + m_4 + m_3$$

$$m_{12} = m_{11} + m_2 = m_7 + m_6 + m_5 + m_4 + m_3 + m_2$$

A3.7 锰矿承托料的密度

锰矿承托料密度,按照锰矿承托料的铺料层次及粒径范围分组测定。测定前将样品洗净和干燥至恒量,并按下述步骤分别测定。

表 A1

筛孔径 mm	截留在筛上 的样品质量, g	通过筛的样品	
		质量, g	百分数, %
d_1	m_1	m_{12}	$\frac{m_{12}}{m} \times 100\%$
d_2	m_2	m_{11}	$\frac{m_{11}}{m} \times 100\%$
d_3	m_3	m_{10}	$\frac{m_{10}}{m} \times 100\%$
d_4	m_4	m_9	$\frac{m_9}{m} \times 100\%$
d_5	m_5	m_8	$\frac{m_8}{m} \times 100\%$
d_6	m_6	m_7	$\frac{m_7}{m} \times 100\%$
底盘	m_7		

粒径 4~8 mm 或 8~16 mm 的样品,称取 300 g,慢慢加入盛有 250 mL (V_1) 煮沸并冷却至 20℃ 左右的水的 500 mL 量筒中,旋转及用手轻拍量筒,以驱除气泡。在 20±1℃ 的恒温水槽中静置 1 h 后,再用手轻拍量筒,以驱除气泡,记录量筒中水面刻度体积 (V_2)。

锰矿承托料的密度按式(A6)计算。

$$\rho = \frac{m}{V_2 - V_1} \dots\dots\dots (A6)$$

式中: ρ ——样品的密度, g/cm³;

m ——样品的质量, g;

V_1 ——加样品前量筒中水面刻度体积, cm³;

V_2 ——加样品后量筒中水面刻度体积, cm³。

A3.8 锰矿承托料的含泥量

将样品在 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量,并按表 A2 规定分别测定。

表 A2

样品粒径, mm	<4	4~8	8~16
样品质量, g	500	1 500	2 500

称取上表中规定的样品质量,置于搪瓷盆中并加入清水浸泡 2 h 后,在水中搅拌淘洗样品。以下操作按照本检验方法 A3.5 条作。其含泥量按式(A5)计算。

附 录 B

滤料和承托料的铺装方法

(参考件)

本铺装方法适用于天然锰砂滤料滤池。

B1 准备

B1.1 配水系统安装完毕以后,先将滤池内杂物全部清除,并疏通配水孔眼和配水缝隙,然后再用反冲洗法检查配水系统是否符合设计要求。

B1.2 在滤池内壁按承托料和滤料的各层顶高,画水平线,作为铺装高度标记。

B1.3 仔细检查不同粒径范围的承托料,按其粒径范围,从大到小依次清洗,以备铺装。

B2 铺装

B2.1 铺装最下一层承托料时,应注意避免损坏滤池的配水系统。待装承托料应吊运到池内,再行铺撒;或者使池内充水至排水槽顶,再向水中均匀撒料,然后排水,使水面降至该层顶面高度水平线,用锹铺匀。铺装人员不应直接在承托料上站立或行走,而宜站在木板上操作;在池内的操作人员应尽量少,以免造成承托料的移动。在下一层铺装完成后,才能铺装上一层承托料。

B2.2 每层承托料的厚度应准确、均匀,用锹或刮板刮动表面,使其接近于水平面,高度应与铺装高度标记水平线相吻合。

B2.3 在铺完 2~4 mm 的承托料后,应用该滤池上限冲洗强度冲洗,以排除承托料中的泥沙。

B2.4 承托料全部分层铺装就位后,采用从池顶向水中均匀撒料的方法,撒入预计数量的滤料(包括应剔除的轻物质和小于指定下限粒径的细颗粒),然后进行冲洗。冲洗后刮除轻物质和小于指定下限粒径的颗粒。按上述方法操作后,如滤料厚度达不到规定的数值,应重复上述操作直到符合要求为止。

附加说明:

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部水处理设备器材标准技术归口单位中国市政工程华北设计院归口。

本标准由哈尔滨建筑大学负责起草。

本标准主要起草人:李圭白、李星。

本标准委托哈尔滨建筑大学负责解释。