

说 明

根据国家质量技术监督局《关于废止专业标准和清理整顿后应转化的国家标准的通知》(质技监局标函(1998)216号)要求,建设部对1992年国家技术监督局批复建设部归口的国家标准转化为行业标准项目及1992年以前建设部批准发布的产品标准项目进行了清理、整顿和审核。建设部以建标(1999)154号文《关于公布建设部产品标准清理整顿结果的通知》对CJ 24.1—88《水处理用石英砂滤料》标准予以确认,新编号为CJ/T 43—1999。为便于标准的实施,现仅对原标准的封面、首页、书眉线上方表述进行相应修改,并增加本说明后重新发布。

水处理用石英砂滤料

1 适用范围

本标准适用于生活饮用水过滤用石英砂滤料(或以含硅物质为主的天然砂)及砾石承托料(用于滤池中承托滤料的砾石)。用于工业用水过滤的石英砂滤料和砾石承托料可参照执行。

2 石英砂滤料的技术要求

2.1 石英砂滤料的破碎率和磨损率之和不应大于 1.5%(百分率按质量计,下同)。

2.2 石英砂滤料的密度不应小于 2.55 g/cm^3 。使用中对密度有特殊要求者除外。

2.3 石英砂滤料应不含可见泥土、云母和有机杂质,滤料的水浸出液应不含有毒物质。含泥量不应大于 1%。密度小于 2 g/cm^3 的轻物质的含量不应大于 0.2%。

2.4 石英砂滤料的灼烧减量不应大于 0.7%。

2.5 石英砂滤料的盐酸可溶率不应大于 3.5%。

2.6 石英砂滤料的粒径

2.6.1 单层或双层滤料滤池的石英砂滤料粒径范围,一般为 $0.5 \sim 1.2 \text{ mm}$ 。三层滤料滤池的石英砂滤料粒径范围,一般为 $0.5 \sim 0.8 \text{ mm}$ 。

2.6.2 在各种粒径范围的石英砂滤料中,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%。

2.6.3 石英砂滤料的有效粒径和不均匀系数,由使用单位确定。

3 砾石承托料的技术要求

3.1 砾石承托料中的大部分颗粒宜接近球形或等边体。

3.2 砾石承托料的密度不应小于 2.5 g/cm^3 。

3.3 砾石承托料应不含可见泥土、页岩和有机杂质,承托料的水浸出液应不含有毒物质。含泥量不应大于 1%。

3.4 砾石承托料的盐酸可溶率不应大于 5%。

3.5 砾石承托料的粒径

3.5.1 用于单层或双层滤料滤池的砾石承托料粒径范围,一般为 $2 \sim 4$ 、 $4 \sim 8$ 、 $8 \sim 16$ 、 $16 \sim 32$ 和 $32 \sim 64 \text{ mm}$ 。

3.5.2 在各种粒径范围的砾石承托料中,小于指定下限粒径的不应大于 5%;大于指定上限粒径的不应大于 5%。

4 检验方法

检验方法按附录 A 的规定进行。

5 标志、包装、运输和贮存

5.1 标志

5.1.1 石英砂滤料和砾石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。

5.1.2 石英砂滤料和砾石承托料的包装袋上,应按表 1 规定的颜色印字。

表 1

分 类	石英砂滤料	砾石承托料 mm				
		2~4	4~8	8~16	16~32	32~64
字的颜色	棕	黄	蓝	绿	黑	紫

5.2 包装

5.2.1 石英砂滤料和砾石承托料宜使用耐用织物袋包装运输。粒径大于 16 mm 的砾石承托料,其包装要求可适当降低。

5.2.2 石英砂滤料和砾石承托料的每袋包装质量为 40 ± 0.5 kg。

5.3 运输和贮存

5.3.1 石英砂滤料和砾石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。

5.3.2 石英砂滤料不宜与承托料及其他滤料一起堆放。

5.3.3 石英砂滤料和砾石承托料不宜与其他材料一起堆放。

附录 A
石英砂滤料检验方法
(补充件)

A1 总则

A1.1 本检验方法适用于石英砂滤料和砾石承托料。

A1.2 称取石英砂滤料和砾石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 本方法用的试验筛,按照 GB 6003—85 规定执行。

A2 取样

A2.1 堆积石英砂滤料的取样。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或铁铲伸入到滤料表面 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。样品采取量应不少于 4 kg。

A2.2 袋装石英砂滤料的取样。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。砾石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。试验室收到石英砂滤料试样后,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*,置于磨口瓶中保存。

A3 检验方法**A3.1 破碎率和磨损率**

称取洗净干燥并通过筛孔径 1 mm 而截留于筛孔径 0.5 mm 筛上的样品 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、频率为 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 0.25 mm 的样品质量和截留于筛孔径 0.25 mm 筛上的样品质量。

破碎率和磨损率分别按式(A1)和式(A2)计算。

$$\text{破碎率}(\%) = \frac{G_1}{G} \times 100 \quad \dots\dots\dots(A1)$$

$$\text{磨损率}(\%) = \frac{G_2}{G} \times 100 \quad \dots\dots\dots(A2)$$

式中: G_1 ——孔径 0.25 mm 筛上的样品质量, g;

G_2 ——孔径 0.25 mm 筛下的样品质量, g;

G ——样品的总质量, g。

A3.2 密度

* 本方法中的“灼烧或干燥至恒量”,系指灼烧或烘干,并于干燥器中冷却至室温后称量,重复进行至最后两次称量之差不大于所称样品质量的 0.1% 时,即为恒量,取量后一次质量作为计算依据。

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砂滤料样品 50 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(A3)计算。

$$\rho = \frac{G}{V} \quad \dots\dots\dots(A3)$$

式中: ρ ——样品的密度, g/cm³;

G ——样品的质量, g;

V ——加样品后瓶中水面刻度体积, cm³。

A3.3 含泥量

称取干燥滤料样品 500 g,置于 1 000 mL 洗砂筒中,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,直至筒中的水清澈为止。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 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盘中,置于 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量。

含泥量按式(A4)计算。

$$\text{含泥量}(\%) = \frac{G - G_1}{G} \times 100 \quad \dots\dots\dots(A4)$$

式中: G ——淘洗前样品的质量, g;

G_1 ——淘洗后样品的质量, g。

A3.4 轻物质含量

A3.4.1 配制氯化锌水溶液(相对密度为 2.0)。向 1 000 mL 的量杯中加水至 500 mL 刻度处,再加入 1 500 g 氯化锌,用玻璃棒搅拌使氯化锌全部溶解(氯化锌在溶解过程中将放热使溶液温度升高),待冷却至室温后,取部分溶液到入 250 mL 量筒中,用比重计测其相对密度。如溶液相对密度大于要求值,则再加入一定量的水,搅拌、混合均匀,再测其相对密度,直至溶液相对密度达到要求数值为止。

A3.4.2 称取干燥滤料样品 150 g 置于盛有氯化锌溶液(约 500 mL)的 1 000 mL 烧杯中,用玻璃棒充分搅拌 5 min 后,将浮起的轻物质连同部分氯化锌溶液倒入筛网中(剩余的氯化锌溶液与滤料表面相距 2~3 cm 时即停止倒出),轻物质留在筛网上,而氯化锌溶液通过筛网流入另一容器,再将通过筛网的氯化锌溶液倒回烧杯中。重复上述过程,直至无轻物质浮起为止。

A3.4.3 用清水洗净留在筛网中的轻物质,然后将其移入已恒量的蒸发皿中,在 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量。

轻物质含量按式(A5)计算。

$$\text{轻物质}(\%) = \frac{G_1}{G} \times 100 \quad \dots\dots\dots(A5)$$

式中: G ——干燥滤料样品的质量, g;

G_1 ——干燥的轻物质的质量, g。

A3.5 灼烧减量

称取干燥滤料样品 10 g,置于已灼烧至恒量的瓷坩埚中,将盖斜置于坩埚上,从低温升起,在 850±10℃ 高温下灼烧 30 min,冷却后称量。

灼烧减量按式(A6)计算。

$$\text{灼烧减量}(\%) = \frac{G - G_1}{G} \times 100 \quad \dots\dots\dots(A6)$$

式中： G ——灼烧前干燥样品的质量，g；

G_1 ——灼烧后样品的质量，g。

A3.6 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。称取洗净干燥样品 50 g，置于 500 mL 烧杯中，加入 1+1 盐酸（1 体积分析纯盐酸与 1 体积蒸馏水混合）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（注意不要让样品流失），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（A7）计算。

$$\text{盐酸可溶率}(\%) = \frac{G - G_1}{G} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A7)$$

式中： G ——加盐酸前样品的质量，g；

G_1 ——加盐酸后样品的质量，g。

A3.7 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。根据筛分曲线确定石英砂滤料的有效粒径和不均匀系数。

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	g_1	g_7	$\frac{g_7}{G} \times 100$
d_2	g_2	g_8	$\frac{g_8}{G} \times 100$
d_3	g_3	g_9	$\frac{g_9}{G} \times 100$
d_4	g_4	g_{10}	$\frac{g_{10}}{G} \times 100$
d_5	g_5	g_{11}	$\frac{g_{11}}{G} \times 100$
d_6	g_6	g_{12}	$\frac{g_{12}}{G} \times 100$

表 A1 中： G ——石英砂滤料样品的总质量，g。

A3.8 砾石密度

砾石密度的测定，按照砾石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。

粒径 2~4 mm 的样品，按照本检验方法 A3.2 条的规定测定。

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)。

粒径 16~32 mm 的样品，称取量为 1 000 g，用 1 000 mL 量筒，加 500 mL 水。粒径 32~64 mm 的样品，称取量为 1 500 g，用 2 000 mL 量筒，加 1 000 mL 水，按照上述方法测定。

砾石的密度按式(A8)计算。

$$\rho = \frac{G}{V_2 - V_1} \quad \dots\dots\dots(A8)$$

式中： ρ ——样品的密度，g/cm³；

G ——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。

A3.9 砾石含泥量

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。

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 A3.3 条作。其含泥量按式(A4)计算。

表 A2

样品粒径 mm	2~4	4~8	8~16	16~32	32~64
样品质量 g	500	1 500	2 500	5 000	5 000

A3.10 砾石盐酸可溶率

将样品用蒸馏水洗净，在 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量，并按表 A3 的规定分别测定。

表 A3

样品粒径 mm	2~4	4~8	8~16	16~32	32~64
样品质量 g	100	100	250	250	500
1+1 盐酸量 mL	320	320	800	800	1 600

称取上表中规定的样品质量，置于 1 000 mL 的烧杯中(样品质量 500 g 用 2 000 mL 烧杯)，加入上表中规定的盐酸量，在室温下静置，待停止发泡 30 min 后，倾出盐酸溶液，用蒸馏水反复洗涤样品(注意不要让样品损失)，直至用 pH 试纸检查洗净水呈中性为止。把洗净后的样品在 105~110℃ 的干燥箱中干燥至恒量。

盐酸可溶率按照式(A7)计算。

附录 B

滤料和承托料的铺装方法

(参考件)

本铺装方法适用于单层和多层滤料滤池。

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(三层滤料滤池中还要检查不同种类)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 在铺毕粒径范围等于或小于 2~4 mm 的承托料后,应用该滤池上限冲洗强度冲洗。停止冲洗前,应先逐渐降低冲洗强度,以完成有效的水力分级,使轻物质升至承托料的表面。再排水、刮除轻物质。

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(包括应刮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。如果是双层或三层滤料滤池,则应在冲洗下层滤料并完成刮除轻物质和小于指定下限粒径颗粒后,才能铺装上一层滤料。无烟煤滤料投入滤池后,应在水中浸泡 24 h 以后,方可进行冲洗和刮除的操作。

附加说明:

本标准由原城乡建设环境保护部城市建设管理局提出。

本标准由中国市政工程华北设计院归口。

本标准由中国市政工程中南设计院负责起草及解释。

本标准主要起草人乐丽孙、徐均官、徐广祥。