

ICS 75.180

E 98

备案号: 24282—2008

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 0523—2008

代替 SY/T 0523—1993

油田水处理过滤器

Oilfield water treatment filter

2008—06—16 发布

2008—12—01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 参数与命名	2
5 要求	3
6 试验方法	5
7 检验规则	6
8 质量证明书、标志、包装、运输和贮存	6
附录 A(规范性附录) 各种滤料技术指标	8

前 言

本标准修订并代替 SY/T 0523—1993《油田水处理过滤器》。

本标准与 SY/T 0523—1993 相比，主要变化如下：

- 将“技术要求”改为“要求”，调整了要求的部分内容；增加了“工艺配套要求”及“设计参数”等内容；
- 修改并增加了试验方法的内容，把“过滤—反洗流程试验”改为“流程试验”，增加了“其他试验”的内容；
- 将“标志、包装、运输和储存”改为“质量证明书、标志、包装、运输和贮存”，增加“质量证明书”的内容。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由石油工程建设专业标准化委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：中国石油集团钻井工程技术研究院江汉机械研究所。

本标准参加起草单位：西安长庆科技工程有限公司、荆州市新海石油设备制造有限公司。

本标准主要起草人：程雁、杨晓峰、何茂林、何策、潘新建、梁春香、汪少武、李斌。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY/T 0523—1993。

油田水处理过滤器

1 范围

本标准规定了油田水处理过滤器的参数与命名、要求、试验方法、检验规则、质量证明书、标志、运输、包装和贮存等。

本标准适用于进口水质符合表 1 规定的油田水处理钢制压力过滤器（以下简称过滤器）。

表 1 进口水质

悬浮固体含量	含油量
≤50mg/L	≤100mg/L
注：清水过滤器含油量为零。	

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 150—1998 钢制压力容器
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB 713 锅炉和压力容器用钢板
- GB 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB/T 13306 标牌
- CJ/T 43 水处理用滤料
- CJ/T 3041 水处理用天然锰砂滤料
- JB/T 74 管路法兰 技术条件
- JB 4708 钢制压力容器焊接工艺评定
- JB/T 4709 钢制压力容器焊接规程
- JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装
- JB 4726 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
- JB/T 4730.1~JB/T 4730.6 承压设备无损检测
- JB/T 4746 钢制压力容器用封头

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

污水 sewage

经过预处理后的油田采出水（悬浮固体含量 $\leq 50\text{mg/L}$ ，含油量 $\leq 100\text{mg/L}$ ）。

3.2

过滤器 filter

采用过滤方式去除水中原油及悬浮固体的水处理设备。

3.3

滤料反洗 material back wash

用介质（水、空气或活性剂等）对滤料进行清洗，使滤料恢复正常过滤性能的过程。

4 参数与命名

4.1 主要参数

4.1.1 单罐额定处理量： $5\text{m}^3/\text{h}\sim 300\text{m}^3/\text{h}$ 。

4.1.2 设计压力：0.6MPa，1.0MPa，1.6MPa，2.5MPa。

4.1.3 设计参数。

4.1.3.1 单一颗粒滤料过滤器设计参数宜符合下列要求：

- a) 滤速： $4\text{m/h}\sim 20\text{m/h}$ ；
- b) 反冲洗周期： $12\text{h}\sim 24\text{h}$ ；
- c) 反冲洗时间： $15\text{min}\sim 20\text{min}$ ；
- d) 反冲洗强度： $6\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)\sim 15\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 。

注：核桃壳轻质滤料的反冲洗强度取低值，石英砂等重质滤料的反冲洗强度取高值。

4.1.3.2 多层滤料过滤器设计参数宜符合下列要求：

- a) 滤速： $10\text{m/h}\sim 15\text{m/h}$ ；
- b) 反冲洗周期： $12\text{h}\sim 24\text{h}$ ；
- c) 反冲洗时间： $15\text{min}\sim 20\text{min}$ ；
- d) 反冲洗强度： $10\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)\sim 20\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 。

注：多层滤料是由两种及以上不同材质的滤料的组合。其反冲洗强度由相似工程经验确定。

4.1.3.3 纤维球过滤器（改性）设计参数宜符合下列要求：

- a) 滤速： $15\text{m/h}\sim 20\text{m/h}$ ；
- b) 反冲洗周期： $12\text{h}\sim 24\text{h}$ ；
- c) 反冲洗时间： $15\text{min}\sim 20\text{min}$ ；
- d) 反冲洗强度： $5\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)\sim 25\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 。

注：有搅拌装置的反冲洗强度取低值，无搅拌装置的反冲洗强度取高值。

4.1.4 过滤器出口水质：过滤器出口水质宜符合表2规定。

表2 出口水质

含油量 mg/L	悬浮固体含量 mg/L	悬浮物颗粒直径中值 μm
≤ 8.0	≤ 3.0	≤ 2.0
≤ 15.0	≤ 5.0	≤ 3.0
≤ 30	≤ 10.0	≤ 4.0

注：清水含油量为零。

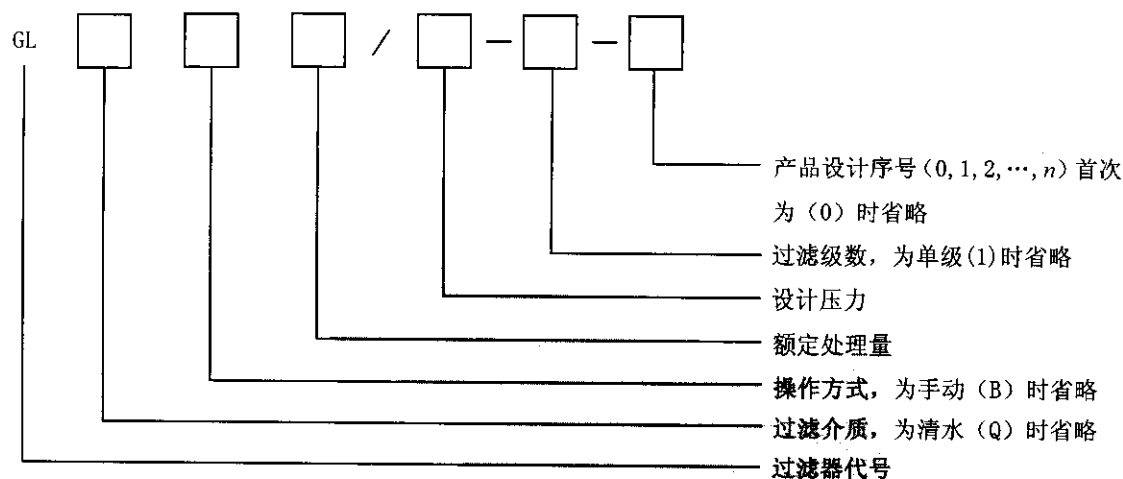
4.2 产品分类及代号

4.2.1 按过滤介质分类：清水过滤器代号为Q；污水过滤器代号为W。

4.2.2 按操作方式分类：自动过滤器代号为 A；手动过滤器代号为 B。

4.2.3 按过滤级数分类：分为单级、2 级与多级过滤器，代号为 1, 2, …, n 。

4.3 型号表示方法



示例：额定处理量为 $150\text{m}^3/\text{h}$ ，设计压力为 0.6MPa ，过滤介质为污水，自动操作，2 级过滤，第二次设计的过滤器，表示为：GLWA150/0.6-2-1。

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 罐体设计文件应符合 GB 150 的规定，设计单位及设计人员应对设计文件的正确性和完整性负责。

5.1.2 罐体制造单位应具有相应的制造资格，制造单位应按照设计图样的要求进行制造，如需要对原设计进行修改，应取得原设计单位认可。

5.1.3 过滤器的制造应符合 GB 150 的规定。

5.1.4 过滤器内部应有防止反冲洗过程中滤料漏失的装置。

5.1.5 污水过滤器宜设排油口、排气及放空口。

5.2 材料

5.2.1 过滤器制造所用材料应符合 GB/T 700, GB/T 709, GB 713 以及 JB 4726 的规定，其他没有规定的材料，宜符合 GB 150 及有关标准的要求。

5.2.2 容器承压元件制造用钢及焊接材料应符合 GB 150 中材料部分的规定。

5.2.3 其他零部件制造所用的材料应符合图样要求。

5.2.4 材料代用时应经规定程序批准。

5.3 焊接

5.3.1 焊前准备及施焊环境。

5.3.1.1 焊条、焊剂及其他焊接材料的储存库应保持干燥，相对湿度不得大于 60%。

5.3.1.2 当施焊环境出现下列任一情况，且无有效防护措施时，禁止施焊。

- 气体保护焊时风速大于 2m/s ；其他焊时风速大于 10m/s ；
- 大气相对湿度大于 90%；
- 雨天或雪天环境。

5.3.1.3 当焊件温度低于 0°C 时，应在始焊处 100mm 范围内预热到 15°C 以上。

5.3.2 焊接工艺。

5.3.2.1 罐体施焊前的焊接工艺评定应按 JB 4708 进行；焊接规程应符合 JB/T 4709 的规定。

5.3.2.2 焊接接头型式应按 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 规定执行；角焊缝的焊脚高度应不小于两相邻焊接件中较薄厚度，且需连续焊；法兰与接管的焊接按相应标准的规定执行。

5.3.2.3 被补强圈、支座、垫板、内件等覆盖的焊缝应磨平，应进行 100% 射线或超声波探伤检测，合格级别：射线 II 级，超声波 I 级。执行标准 JB/T 4730.1~JB/T 4730.6。

5.3.2.4 设备的环向、纵向焊接接头及所有拼接焊接接头都应进行 20%（应不小于 250mm）的无损检测，检测应采用射线或超声波。合格级别：射线 II 级，超声波 I 级。执行标准 JB/T 4730.1~JB/T 4730.6。

5.3.2.5 无损检测中，如发现有不允许的缺陷时，应在该缺陷的两端延伸部位增加检测长度，增加的长度为焊缝长度的 10%，且不小于 250mm；如仍有不允许的缺陷，应对焊缝做 100% 探伤检测，对缺陷部位允许返修，但同一部位不得超过两次，返修后需重新探伤检测。

5.3.2.6 焊接工艺评定报告、焊接工艺规程、施焊记录及焊工的识别标记，其保存期应不少于 7 年。

5.3.2.7 所有焊接接头宜采用等强度焊接接头，对不能采用双面焊的，应采用单面焊双面成型。

5.3.3 焊缝外观要求。

5.3.3.1 焊缝咬边深度不得大于 0.5mm，咬边连续长度不大于 100mm，焊缝两侧咬边总长度不得超过该焊缝长度的 10%，焊渣和飞溅物必须清除干净。

5.3.3.2 焊缝表面不得有裂纹、气孔、弧坑、夹渣及未焊透等缺陷。角焊缝应圆滑过渡。

5.4 主要零部件技术要求

5.4.1 封头宜采用 JB/T 4746 中的标准椭圆形封头。

5.4.2 不圆度应按 GB 150 相关条文执行

5.4.3 筒体上开孔和补强应符合 GB 150 有关规定。

5.4.4 封头与筒体连接的环向焊缝、筒体的纵向焊缝、封头所有拼接焊缝等，其对口错边量不应大于 3mm。

5.4.5 零件的配合面、密封面应光洁完整，不应有裂纹、沟槽、划痕等缺陷。

5.4.6 集水与配水系统应具有足够的强度和刚度，且集水、配水应均匀。

5.5 防腐

5.5.1 过滤器外表面应进行防腐处理，外表面涂敷应符合 JB/T 4711 的规定。

5.5.2 罐体与管汇等直接与过滤介质接触的表面，凡选用碳素钢和低合金钢的均应进行防腐蚀处理。

5.5.3 罐体内表面宜采用喷（涂）环氧类涂料的防腐处理。喷（涂）前表面要进行处理，喷砂除锈表面质量应符合 GB 8923 中 Sa2.5 级的规定，机械除锈表面应达到 ST3 级，表面粗糙度应达到 $30\mu\text{m}\sim 70\mu\text{m}$ 。喷（刷）涂时，应使涂层厚薄均匀、无漏涂和流挂现象，底漆和面漆各喷（刷）两遍，涂后应给予充分的干燥时间。涂层干膜厚度不低于 $200\mu\text{m}$ 。

5.5.4 水质恶劣时应增加其他防腐措施，如阴极保护。

5.6 滤料选用要求

5.6.1 按设计要求的进、出水水质指标，通过试验或相似工程经验选用滤料的品种、规格和厚度。

5.6.2 滤料应具有足够的机械强度和化学稳定性，质量优良、性能稳定，杂质少。

5.6.3 滤料级配及承托层通过试验或相似工程经验确定。

5.6.4 石英砂、无烟煤、磁铁矿滤料应符合 CJ/T 43 的规定；锰砂应符合 CJ/T 3041 的规定；其他滤料应符合有关规定。

5.7 其他零部件

5.7.1 固有零部件。

5.7.1.1 滤料承托结构应具有足够的强度，承受设计规定载荷时，不应产生异常变形。

5.7.1.2 搅拌机构宜选用摆线针轮减速器，运行时宜平稳，无异常震动和噪声，机电产品不应选用国家公布淘汰的产品。

5.7.2 可选零部件。

5.7.2.1 管汇中法兰应符合 JB/T 74 的要求，法兰面应垂直于接管或筒体的主轴中心线，其偏差均不能超过法兰外径的 1%，且不大于 3mm。

5.7.2.2 液、气、电路管线应布局合理，固定牢固，便于装卸与维修。

5.7.2.3 控制箱的仪表及控制元器件，应性能稳定，质量可靠。

5.7.2.4 选用泵时应根据设计压力、额定处理量、过滤介质等要求选取，力求合理、经济、耐用。

5.7.2.5 各阀件应开闭灵活，工作正常，且进口、出口管路上应安装压力表。

5.7.2.6 过滤器选用的外购件质量证明文件应准确、完整，其性能参数应满足要求。

5.8 整机

5.8.1 各零部件连接正确、牢固，运动部位润滑正常、转动灵活、无异响。

5.8.2 自动过滤器各元器件应动作准确、运行可靠。

5.8.3 过滤器应进行压力试验，应符合 GB 150—1998 中 10.9 的规定。

5.8.4 过滤器的压力、温度、额定处理量、滤后水质精度应符合设计规定。

5.8.5 使用搅拌机构的过滤器，其搅拌机构应运转正常，滤料翻动适度，搅拌均匀。

5.8.6 使用搓洗泵与反洗泵的过滤器，泵均应运转正常，具有足够的反冲洗能力。

5.8.7 在正常过滤运行和反洗运行中，无滤料漏失现象。

5.8.8 外表面油漆质量应符合 JB/T 4711 中的有关规定。

5.9 工艺配套要求

5.9.1 过滤器应设进、出水取样口。

5.9.2 当净化水水质要求严格时，可采取多级过滤、降低滤速、减小滤料粒径等措施来满足要求。

5.9.3 过滤器需要一定的进口压力，其前端应有参数匹配的压力提升泵。

5.9.4 过滤器滤料反洗可根据运行时间、进出口压差及出口水质情况来确定。

5.9.5 过滤器进口压力不应超过设计压力，超过该值应使用安全泄放流程。

5.9.6 过滤器反冲洗水宜采用净化水，水温不应低于原油的凝固点。如污染严重，反洗时可加入一定量的清洗剂。

6 试验方法

6.1 压力试验

6.1.1 试验介质：清水。

6.1.2 试验压力：设计压力的 1.25 倍。

6.1.3 试验介质温度：碳素钢、16MnR 和正火 15MnVR 制压力容器试验时，液体温度不得低于 5℃，其他低合金钢制压力容器，液体温度不得低于 15℃。

6.1.4 试验程序：应按 GB 150—1998 中 10.9.4.4 的规定进行试验。

6.2 流程试验

6.2.1 过滤流程试验

6.2.1.1 试验条件：在厂内按照设计规定的压力、额定处理量进行无滤料的试验。

6.2.1.2 试验程序：

- a) 开、闭有关阀门，将设备导入过滤流程运行，检查流程是否正确、通畅；
- b) 运行时间为 30min；
- c) 自动过滤器应试验控制箱上的各元器件动作的准确性和灵敏性。

6.2.2 反洗流程试验

6.2.2.1 无滤料的试验：

- a) 过滤流程试验合格；

b) 试验压力、温度与过滤流程试验相同。

6.2.2.2 试验程序:

- a) 按设计要求调节反洗流量;
- b) 开、闭有关阀门,将设备导入反洗流程运行,检查流程是否正确、运转是否正常;
- c) 反洗流程运行 10min。

6.3 其他试验

6.3.1 纤维球压实试验

6.3.1.1 试验条件:按设计规定的压力、温度进行试验。

6.3.1.2 试验程序:

- a) 开、闭有关阀门,启动压实机构,将设备导入压实试验流程运行;
- b) 压实机构运行无卡阻、无异响,能平稳完成压实动作,即可终止运行;
- c) 当压实流程符合要求时,自动过滤器应能自动进入下一流程中运行。

6.3.2 搅拌试验

6.3.2.1 试验条件:按设计规定的压力、温度进行试验。

6.3.2.2 试验程序:

- a) 开、闭有关阀门,启动搅拌机构,将设备导入搅拌试验流程运行;
- b) 搅拌机构运行无卡阻、无异响,即可终止运行;
- c) 当搅拌流程符合要求时,自动过滤器应能自动进入下步流程中运行。

7 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验两类。

7.1 出厂检验

7.1.1 每台出厂产品均应进行检验,经制造厂负责质量检验部门检验合格并签发合格证后方准许出厂。

7.1.2 出厂检验应符合 6.1, 6.2 规定的项目和要求。

7.2 型式检验

7.2.1 当有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 试制新产品或老产品转产时;
- b) 产品结构、材料、工艺上有重大改变,影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后恢复生产时;
- d) 产品正常生产时,每三年或产量累积 100 台时需进行一次型式检验;
- e) 出现重大质量问题或国家质量监督部门提出检验时。

7.2.2 抽样方法为在同批产品中随机抽样检验。

7.2.3 型式检验应按 6.1, 6.2, 6.3 规定的项目和要求逐项进行,出口水质应符合表 2 的规定。

7.3 不合格产品的处置

7.3.1 出厂检验结果若有不合格项目,应找出原因,采取解决措施,并对该项实施复检,合格后方准许出厂。

7.3.2 型式检验的结果若有一检验项目不合格,应加倍抽检。

8 质量证明书、标志、包装、运输和贮存

8.1 质量证明书

过滤器出厂质量证明文件应包括以下三部分。

8.1.1 产品合格证。

8.1.2 产品说明书。产品说明书至少应包括下列内容：

- a) 产品特性包括设计压力、最大允许工作压力、试验压力、设计温度、工作介质；
- b) 产品竣工总图；
- c) 产品外接管口表；
- d) 产品操作、维护及注意事项等说明。

8.1.3 质量证明书。质量证明书至少应包括下列内容：

- a) 主要零部件材料的化学成分和力学性能；
- b) 无损检测要求和结果；
- c) 焊接质量的检查结果（包括超过两次的返修记录）；
- d) 水压试验结果；
- e) 与本标准和图样不符合的项目。

8.2 标志**8.2.1 过滤器的标牌应符合 GB/T 13306 中的有关规定并标明下列内容：**

- a) 制造厂全称；
- b) 产品名称、型号；
- c) 主要技术参数：额定处理量、工作压力、温度、电机功率；
- d) 出厂编号；
- e) 出厂日期；
- f) 外形尺寸、净重及充水重量。

8.2.2 包装：

- a) 过滤器应按 JB/T 4711 的有关规定包装，易损件及随机附件应一起发运；
随机文件：产品合格证，使用说明书，随机工具、备件及附件清单；
- b) 运输包装收发货标志应符合相关的规定；
- c) 使用核桃壳的过滤器，包装前应对滤料进行防腐杀菌处理；
- d) 过滤器使用的滤料应用纺织袋装好扎口，袋上应注明：滤料品种、规格、重量、生产厂家。
单独或随过滤器一起发运。

8.3 运输

- a) 装卸时，应严格按使用说明书规定的吊装位置和吊装工具进行操作；
- b) 按照 JB/T 4711 的规定，产品经包装后，可以交货发运。

8.4 贮存

- a) 应按照使用说明书中有关要求贮存、保养；
- b) 贮存时，滤罐表面如有损坏，应重新作防锈处理；
- c) 过滤器长期停用时，应对滤料进行杀菌处理后放净罐内水。

附录 A
(规范性附录)
各种滤料技术指标

A.1 石英砂滤料

A.1.1 石英砂滤料的主要技术指标如下：

密度	2.55g/cm ³ ~2.65g/cm ³
堆密度	1.6g/cm ³ ~1.65g/cm ³
磨损率	<0.3%
破碎率	<0.7%
灼烧减量	<0.3%
含泥量	<0.2%
含 SiO ₂ 量	>97%

A.1.2 石英砂滤料粒径规格一般应为 0.5mm~0.8mm, 0.8mm~1.2mm。

A.2 无烟煤滤料

A.2.1 无烟煤滤料的主要技术指标如下：

密度	1.4g/cm ³ ~1.6g/cm ³
堆密度	0.75g/cm ³ ~0.95g/cm ³
破碎率	<0.3%
磨损率	<1%
含泥量	<1%

A.2.2 无烟煤滤料粒径规格见表 A.1。

表 A.1 无烟煤滤料粒径规格

规格号	1	2	3
粒径, mm	0.5~0.8	0.8~1.0	1.0~1.6

A.3 锰砂滤料

A.3.1 锰砂滤料的主要技术参数如下：

密度	3.4g/cm ³
堆密度	1.7g/cm ³
含锰量	>20%
破碎率	<1%
磨损率	<1%

A.3.2 锰砂滤料粒径规格一般应为 0.8mm~1.2mm。

A.4 磁铁矿滤料

A.4.1 磁铁矿滤料的主要技术参数如下：

密度	≥4.4g/cm ³
堆密度	2.8g/cm ³

含泥量	<2.5%
破碎率	<1.5%
磨损率	<0.5%

A.4.2 磁铁矿滤料粒径规格一般应为 0.25mm~0.5mm, 0.4mm~0.8mm。

A.5 核桃壳滤料

A.5.1 材质为野生山核桃果壳, 充分成熟, 无明显虫蛀。

A.5.2 主要技术参数如下:

密度	1.3g/cm ³ ~1.4g/cm ³
堆密度	0.8g/cm ³ ~0.85g/cm ³
破碎率	<1.5%
磨损率	<1.5%

A.5.3 粒径规格应按表 A.2 选用。

表 A.2 核桃壳滤料粒径规格

规格号	1	2	3
粒径, mm	0.5~0.8	0.6~1.2	1.2~1.6

A.6 纤维球滤料

A.6.1 纤维球滤料的主要技术参数如下:

容重	60kg/m ³ ~80kg/m ³
纳污量	6kg/m ³ ~10kg/m ³
孔隙率	>95%

A.6.2 纤维球滤料球径规格一般应为 30mm±5mm。

A.7 改性纤维球滤料

A.7.1 改性纤维球滤料的主要技术参数如下:

容重	85kg/m ³ ~95kg/m ³
纳污量	7kg/m ³ ~11kg/m ³
孔隙率	>95%
油污可洗率	>90%

A.7.2 改性纤维球滤料球径规格一般应为 35mm±5mm。

A.8 卵石承托层

A.8.1 卵石承托层的主要技术参数如下:

密度	2.66g/cm ³
堆密度	1.95g/cm ³
含泥量	<1%
盐酸可溶率	≤0.12%
含 SiO ₂ 量	>98%

A.8.2 卵石承托层粒径规格应按表 A.3 选用。

表 A.3 卵石承托层粒径规格

规格号	1	2	3	4	5	6
粒径, mm	1~2	2~4	4~8	8~16	16~32	32~64