

# 中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 271 — 2006

代替 HCRJ 066—1999

## 环境保护产品技术要求 超滤装置

Specifications for environmental protection product  
Ultrafiltration equipment

2006 - 07 - 28 发布

2006 - 09 - 15 实施

国家环境保护总局 发布

# HJ/T 265 ~ 272—2006

中华人民共和国环境保护  
行业标准  
环境保护产品技术要求  
HJ/T 265 ~ 272—2006

\*

中国环境科学出版社出版发行  
(100062 北京崇文区广渠门内大街16号)

网址: <http://www.cesp.cn>

电子信箱: [bianji4@cesp.cn](mailto:bianji4@cesp.cn)

电话: 010—67112738

印刷厂印刷

版权专有 违者必究

\*

2006年11月第1版 开本 880×1230 1/16  
2006年11月第1次印刷 印张 4.75  
印数 1—2 000 字数 160千字

统一书号: 1380209.076

定价: 48.00元

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国水污染防治法》，保障污染治理设施质量，制定本标准。

本标准规定了超滤装置的技术要求、试验方法和检验规则。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：中国环境保护产业协会（水污染治理技术委员会）。

本标准国家环境保护总局 2006 年 7 月 28 日批准。

本标准自 2006 年 9 月 15 日起实施，自实施之日起代替《超滤装置》（HCRJ 066—1999）。

本标准由国家环境保护总局解释。

# 环境保护产品技术要求 超滤装置

## 1 适用范围

本标准规定了超滤装置的分类与命名、要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。本标准适用于受污染水（含工业废水）和水溶液处理中使用的超滤装置。

## 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，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 总则

GB/T 10894 分离机械 噪声测试方法

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13922.1 水处理设备性能试验 总则

JB/T 2932 水处理设备 技术条件

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 超滤

指在一定压力差的作用下，溶液中颗粒粒径在  $1.2 \times 10^{-3} \sim 10 \mu\text{m}$  范围内的溶质被具有特定孔径的多孔膜截留的过滤操作。

### 3.2 超滤膜

指在超滤中使用的具有特定孔径的多孔膜材料。

### 3.3 纯水透过量

指在规定的温度和运行压力差下，以纯水为介质，单位时间内透过超滤膜的纯水体积，单位为  $\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 3.4 截留分子质量

指在常温和规定的压力差下，超滤膜对某一已知分子质量物质的截留率不少于 90% 时，将该物质的分子质量值作为该膜的截留分子质量，单位为  $10^4\text{u}$ （原子质量单位）。

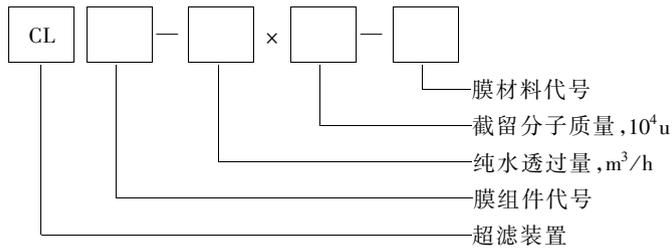
### 3.5 截留率

指溶液经超滤处理后，被膜截留的溶质量占溶液中该溶质总量的百分率。

## 4 命名

4.1 超滤装置（以下简称装置）的分类按装置的纯水透过量分为 1、2、5、10、20  $\text{m}^3/\text{h}$  等规格。

4.2 型号。装置的型号由汉语拼音字母、代号和阿拉伯数字按下列规则排列组成。



4.2.1 膜组件代号应符合表 1 的规定。

表 1 膜 组 件 代 号

| 名 称      | 代 号 |
|----------|-----|
| 中空纤维型膜组件 | Z   |
| 卷式膜组件    | J   |
| 管式膜组件    | G   |
| 板式膜组件    | B   |

4.2.2 膜材料代号应符合表 2 的规定。

表 2 膜 材 料 代 号

| 膜 材 料 | 代 号  |
|-------|------|
| 聚砜    | PS   |
| 醋酸纤维素 | CA   |
| 再生纤维素 | RC   |
| 聚丙烯腈  | PAN  |
| 聚偏氟乙烯 | PVDF |
| 聚丙烯   | PP   |
| 聚乙烯   | PE   |
| 聚醚砜   | PES  |
| 芳香聚酰胺 | APA  |
| 聚砜酰胺  | PSA  |
| 聚乙烯醇  | PVA  |

示例 1: CLZ—10×2—PS 指中空纤维膜组件, 纯水透过量为 10 m<sup>3</sup>/h, 截留分子质量为 2×10<sup>4</sup>u, 膜材质为聚砜的超滤装置。

示例 2: CLJ—1×0.6—PAN 指卷式膜组件, 纯水透过量为 1 m<sup>3</sup>/h, 截留分子质量为 0.6×10<sup>4</sup>u, 膜材质为聚丙烯腈的超滤装置。

## 5 要求

### 5.1 基本要求

5.1.1 装置应符合本标准的规定, 并按照经规定程序批准的图纸和技术文件制造。

5.1.2 装置的制造应符合 JB/T 2932 的规定。

#### 5.1.3 超滤膜组件

5.1.3.1 超滤膜组件外表面应光洁平整, 无毛刺、划伤、污染、裂痕等明显缺陷。

5.1.3.2 超滤膜组件内部无变质发霉和异味。

5.1.3.3 在正常工况条件下, 超滤膜组件的设计使用寿命应不小于 25 000 h。

5.1.4 装置的管路可采用硬聚氯乙烯 (UPVC) 或丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS) 和不锈钢等

材料。

5.1.5 衬胶或有表面涂覆层的部件，其胶层、涂覆层与主体金属表面应贴合紧密、牢固。

## 5.2 技术要求

5.2.1 装置的防腐性能、防渗漏性能和耐压性能应符合 GB/T 13922.1 的规定。

5.2.2 装置的纯水透过量在额定的压力下应不小于设计的额定值。

5.2.3 设计截留分子质量应达到装置的额定值。

5.2.4 装置的电控设备性能应符合 GB/T 14048.1 的规定。

5.2.5 装置中的控制系统的动作应正确、可靠、灵敏。

5.2.6 装置运行噪声不大于 80 dB(A)。

## 6 试验方法

6.1 装置的防腐、防渗漏性能试验按 GB/T 13922.1 的规定进行。

6.2 装置截留率的测定按附录 A 或附录 B 进行，纯水透过量的测定按附录 C 进行。

6.3 膜组件使用寿命采取随机抽取三个用户，通过现场调查确定。

6.4 耐压试验：

6.4.1 耐压试验前，超滤装置上的安全装置、阀类、压力表、液面计、流量计等附件应装配齐全，并经检查合格。

6.4.2 所用液体应为纯水，水温不得低于 15℃。

6.4.3 试验方法按 GB/T 13922.1 的规定进行。

6.5 装置噪声的测定按 GB/T 10894 的规定进行。

## 7 检验规则

装置的检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.1 出厂检验

7.1.1 每台产品均应经厂质量检验部门检验合格并签发合格证后方可出厂。

7.1.2 出厂检验项目按 5.1、5.2.1 和 5.2.3 规定的项目和要求进行。

### 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) 新产品定型；
- b) 因材料或生产工艺有较大改变，有可能影响产品性能；
- c) 正常生产，每三年一次；
- d) 产品停产两年以上，恢复生产；
- e) 国家质量监督部门提出型式检验要求。

7.2.2 检验项目应符合本标准第 5 章的要求。

7.2.3 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取，抽样数为 5%，但不少于两台。

### 7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验和型式检验结果应符合本标准第 5 章的相应规定。

7.3.2 任一检验项目不符合规定，应加倍抽样复验，若仍不合格，则判定为不合格。

## 8 标志、包装和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 产品铭牌应设置在装置的明显部位上。铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，并标明如下项目：

- a) 产品名称和型号；

- b) 制造厂名称；
- c) 装置的截留率、截留分子量、纯水透过量；
- d) 出厂日期和编号。

8.1.2 产品包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

## 8.2 包装

8.2.1 装置的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 每台装置随机文件和附件如下：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书；
- d) 必备的随机附件。

## 8.3 贮存

8.3.1 装置应放置在通风、干燥、有遮蔽、干净、无腐蚀性气体的场所。

8.3.2 装置的膜组件应放置在 5 ~ 40 ℃ 的通风干燥、远离火源的地方。

8.3.3 膜组件在装箱前应灌入足够量的防腐剂。

附 录 A  
(规范性附录)  
截留率的测定 聚乙二醇法

### A.1 范围

本方法规定了超滤装置的截留率测定及计算方法。

### A.2 原理

聚乙二醇与碘化铋钾试剂 (Dragendoff 试剂) 可以生成橘红色的络合物, 用分光光度法测试溶液中聚乙二醇含量。将已知相对分子质量的聚乙二醇溶于水中, 使其通过超滤膜, 测试料液与透过液中聚乙二醇溶液质量浓度, 计算出超滤装置对该种分子量聚乙二醇的截留率。

### A.3 主要试剂和材料

- 1) 蒸馏水或同等纯度水;
- 2) 聚乙二醇: 相对分子质量为 6 000、10 000、20 000, 分析纯;
- 3) 次硝酸铋:  $4\text{BiNO}_3(\text{OH})_2\text{BiO}(\text{OH})$ , 分析纯;
- 4) 冰乙酸:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 分析纯;
- 5) 碘化钾:  $\text{KI}$ , 分析纯;
- 6) 乙酸钠:  $\text{CH}_3\text{COONa}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , 分析纯。

### A.4 仪器设备

- 1) 光电分光光度计;
- 2) 分析天平;
- 3) 真空干燥箱;
- 4) 干燥器;
- 5) 容量瓶、吸管、烧杯等。

### A.5 测试程序

#### A.5.1 试剂的配制和标准曲线的制作

##### A.5.1.1 Dragendoff 试剂的配制

A 液: 准确称取 0.800 g 次硝酸铋置于 50 ml 容量瓶中, 加 10 ml 冰乙酸, 再加蒸馏水稀释至刻度。

B 液: 准确称取 20.000 g 碘化钾置于 50 ml 棕色容量瓶中, 加蒸馏水稀释至刻度。

Dragendoff 试剂: 量取 A 液、B 液各 5 ml 置于 100 ml 棕色容量瓶中, 再加蒸馏水稀释至刻度, 有效期为半年。

##### A.5.1.2 乙酸-乙酸钠缓冲液的配制

量取 0.2 mol/L 乙酸钠溶液 590 ml 及 0.2 mol/L 冰乙酸溶液 410 ml 置于 1 000 ml 容量瓶中, 配制成 pH 为 4.8 的乙酸-乙酸钠缓冲液。

##### A.5.1.3 标准溶液的配制

聚乙二醇放入真空干燥箱内, 在温度 60 °C 下, 干燥 4 h 以除去水分。准确称取聚乙二醇 1.000 g 溶于 1 000 ml 容量瓶中, 分别吸取聚乙二醇溶液 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 ml 稀释于 100 ml

容量瓶中，配制成浓度 0、5、10、15、20、25、30 mg/L 聚乙二醇标准溶液。

#### A.5.1.4 标准曲线的制作

将 A.5.1.3 中不同浓度的标准溶液各 5 ml 分别放入 10 ml 容量瓶中。分别加入 1 ml Dragendoff 试剂及 1 ml 乙酸-乙酸钠缓冲液，加蒸馏水稀释至刻度。放置 15 min 后，于波长 510 nm 下，用 1 cm 比色皿，在光电分光光度计上测定光密度，蒸馏水为参比液。以聚乙二醇浓度为横坐标，光密度为纵坐标作图，制成标准曲线。

#### A.5.2 样品的测试

##### A.5.2.1 样品溶液的配制

选择某一相对分子质量的聚乙二醇，配制成质量浓度为 5 000 mg/L 的聚乙二醇溶液，作为超滤装置性能评价的溶液样品使用。

##### A.5.2.2 截留率的测定

配制好的样品溶液，在表压 0.1 MPa、常温条件下，通过超滤装置运转 20 min 后，收取透过液。原液（稀释 200 倍）与透过液分别在波长 510 nm 下，测定其光密度，从标准曲线上查得相应的浓度。

##### A.5.2.3 截留率的计算

$$Ru = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\%$$

式中： $Ru$ ——截留率，%；

$C_1$ ——原液中的聚乙二醇质量浓度，mg/L；

$C_2$ ——透过液中的聚乙二醇质量浓度，mg/L。

#### A.6 试验结果

每个试样同时取两个样品进行平行试验，以其测试值的算术平均值作为测试结果。

**附 录 B**  
(规范性附录)  
**截留率的测定 蛋白质法**

**B.1 范围**

本方法规定了超滤装置的截留率测定及计算方法。

**B.2 原理**

配制不同相对分子质量的蛋白质溶液，分别用紫外分光光度法测试料液与透过液中的蛋白质浓度，计算出超滤装置对不同相对分子质量蛋白质的截留率。

**B.3 主要试剂和材料**

- 1) 蒸馏水或同等纯度水；
- 2) 细胞色素 C：相对分子质量 13 000，冻干制剂；
- 3) 卵清蛋白：相对分子质量 45 000，卵蛋白片；
- 4) 牛血清白蛋白：相对分子质量 67 000，生化试剂。

**B.4 仪器设备**

- 1) 紫外分光光度计；
- 2) 分析天平；
- 3) 真空干燥箱；
- 4) 干燥器；
- 5) 容量瓶、吸管、烧杯等。

**B.5 测试程序****B.5.1 标准溶液的配制**

牛血清白蛋白 (bovine serum albumin) 在温度 105 ℃ 下真空干燥至恒重。精确称取牛血清白蛋白 1.000 g 溶于 1 000 ml 容量瓶中，分别吸取牛血清白蛋白溶液 0.2、0.4、0.6、0.8、1.0 ml 置于 10 ml 的容量瓶中加蒸馏水稀释至刻度，配制成质量浓度为 20、40、60、80、100 mg/L 的牛血清白蛋白标准溶液。

**B.5.2 标准曲线的制作**

将 B.5.1 标准溶液于波长 280 nm 下，用 1 cm 比色皿，在紫外分光光度计上测定光密度，蒸馏水为参比液。以蛋白质浓度为横坐标，光密度为纵坐标作图，制出标准曲线。

**B.5.3 样品的测试****B.5.3.1 样品溶液的配制**

选择某一相对分子质量的蛋白质，配制成质量浓度为 1 000 ~ 3 000 mg/L 的蛋白质溶液（卵清蛋白离心或过滤后使用），作为超滤装置性能评价的样品溶液使用。

**B.5.3.2 截留率的测定**

配制好的样品溶液，在 0.1 MPa、常温条件下，通过超滤装置运转 20 min 后，收取透过液。原液与超滤液分别在 280 nm 紫外光区测定光密度，从标准曲线上查得相应的浓度。

**B.5.3.3 截留率的计算**

同本标准附录 A.5.2.3。

**B.6 试验结果**

每个试样同时取两个样品进行平行试验，以其测试值的算术平均值作为测试结果。

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**纯 水 透 过 量 的 测 定**

**C.1 范围**

本方法规定了超滤装置纯水透过量测定及计算方法。

**C.2 原理**

在一定温度和跨膜压差下，膜对纯水有一定的透过能力。通过流量计（2.5级）测定装置的纯水透过量即为该装置的纯水透过量。

**C.3 试剂**

以蒸馏水同等纯度的水作为纯水。

**C.4 仪器、设备**

被测装置。

**C.5 试验程序**

**C.5.1** 将纯水注入装置的原料罐中，水温控制在 25℃。

**C.5.2** 以装置的超滤泵为动力源启动超滤泵，使纯水通过超滤组件，调节跨膜压差（浓缩液入口与透过液口间压力差）为 0.1MPa 时，透过液流量计显示的数值即为该装置的纯水透过量。

---