



中华人民共和国国家标准

GB/T 18300—2001

自动控制钠离子交换器技术条件

Specification for automatic sodium ion exchange

2001-01-10 发布

2001-10-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准依据 GB/T 1.3—1997《标准化工作导则 第一单元：标准的起草与表述规则 第3部分：产品标准编写规定》制定。

本标准为自动控制钠离子交换器产品首次提供了统一的国家标准。

本标准附录 A 是标准的附录。

本标准由国家质量技术监督局锅炉压力容器安全监察局提出并归口。

本标准由中国锅炉水处理协会负责起草。

本标准主要起草人：徐月湖、沈元令、张琰。

中华人民共和国国家标准

自动控制钠离子交换器技术条件

GB/T 18300—2001

Specification for automatic sodium ion exchange

1 范围

本标准规定了自动控制钠离子交换器的定义、分类与型号、设计、制造、检验、试验、标志、包装、贮运等要求。

本标准适用于工作压力不大于 0.5 MPa, 采用多路阀自动控制的钠离子交换器。

本标准不适用于流动床、移动床钠离子交换器, 也不适用于非自动控制的钠离子交换器。

2 引用标准

下列标准所包含的条文, 通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 1576—2001 低压锅炉水质

GB 5462—1992 工业盐

GB/T 13384—1992 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13659—1992 001×7 强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂

GB/T 13922.1—1992 水处理设备性能试验 总则

GB/T 13922.2—1992 水处理设备性能试验 离子交换设备

JB/T 2932—1999 水处理设备技术条件

JC/T 587—1995 纤维缠绕增强塑料贮罐

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 硬度

指溶解于水中但易于形成沉淀物的金属离子, 在天然水中主要是钙、镁两种离子的总浓度。

3.2 软化水

除去溶解的钙、镁离子达到标准要求的水。

3.3 离子交换树脂

由高分子共聚物与活性基团采用化学合成方法制成的离子交换剂, 具有与溶液中同符号的离子相互交换的功能。

3.4 阳离子交换树脂

能与水中的阳离子发生交换的离子交换树脂。如采用氯化钠再生, 即为钠离子交换树脂。

3.5 盐耗

恢复树脂型离子交换树脂 1 mol 的交换能力所耗去的氯化钠的克数。

3.6 自用水率

同一周期内非制水的反洗、再生、置换、正洗等过程所耗水量之和占设备周期内制软化水总量的百分比。

3.7 工作压力

指进入交换器入口处的进水表压力。

3.8 工作温度

指交换器在正常工作过程中,壳壁或元件可能达到的最高温度。

3.9 反洗

交换剂失效后,用原水由下向上冲洗交换剂层,使其松动膨胀,并清除其中的悬浮物和破碎的交换剂,这个过程称之为反洗。

3.10 再生

用软水或原水配置的一定浓度的氯化钠溶液流过失效的交换剂,以恢复其交换能力,这个过程称之为再生。

3.11 顺流再生

通过交换剂层的再生液流向和制水流向一致。

3.12 逆流再生

通过交换剂层的再生液流向和制水流向相反。

3.13 置换

再生过程结束后,将软水或原水按再生时的流向进入交换器,使已进入交换器的再生液继续发挥再生作用,同时逐渐将再生液及其产物排出交换器,这个过程称之为置换。

3.14 正洗

置换过程结束后,将原水按制水时的流向进入交换器,彻底将残留的再生液及其产物排出交换器,直至流出合格的软水为止,这个过程称之为正洗。

3.15 多路阀

一种组合为一体可流通不同液体而不发生窜流的多通道切换装置。

3.16 程序控制器

以一定程序切换多路阀通道的自动化装置。

3.17 流量启动再生交换器(简称流量型)

采用流量控制器控制制水量,当制水量达到设定值时,能自动进入再生程序的交换器。

3.18 时间启动再生交换器(简称时间型)

采用时间同步电机控制制水时间,当制水时间达到设定值时,能自动进入再生程序的交换器。

3.19 一级自动控制钠离子交换器(简称一级钠)

自动控制钠离子交换器制水时,只进行一次钠离子交换,交换器运行时可单台设置,也可多台并联设置。

3.20 二级自动控制钠离子交换器(简称二级钠)

自动控制钠离子交换器制水时,其中一台交换器的出水作为另一台的进水,形成两次连续的钠离子交换。交换器运行时可串联设置,也可多台串、并联设置。

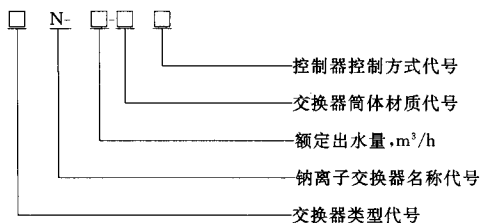
4 分类与型号

4.1 分类

按钠离子交换器运行方式分为顺流再生固定床、逆流再生固定床和浮动床三类。

4.2 型号

4.2.1 型号表示方法



4.2.1.1 交换器的类型代号用汉语拼音字母表示,按表1的规定。

4.2.1.2 交换器筒体材质代号用汉语拼音字母表示,按表2的规定。

4.2.1.3 控制器控制方式代号用汉语拼音字母表示,按表3的规定。

表 1

交换器类型	代 号
顺流再生固定床	S
浮动床	F
逆流再生固定床	N

表 2

交换器筒体材质	代 号
不锈钢	B
碳钢防腐	T
玻璃钢	BL
塑料	S

表 3

控制器控制方式	代 号
时间型	S
流量型	L

4.2.2 型号示例

4.2.2.1 浮动床自动控制钠离子交换器,额定出水量为 $5 \text{ m}^3/\text{h}$,筒体材质为玻璃钢,流量型控制:FN-5-BLL

4.2.2.2 逆流再生固定床自动控制钠离子交换器,额定出水量为 $20 \text{ m}^3/\text{h}$,筒体材质为碳钢防腐,时间型控制:NN-20-TS

5 技术要求

交换器的设计单位、制造单位必须具备健全的质量管理体系。

5.1 设计

5.1.1 交换器

交换器的设计除满足下列条件外,金属交换器的其他要求应符合 JB/T 2932—1999 第 5 章的规定,玻璃钢交换器应符合 JC/T 587 的有关规定。

5.1.1.1 交换器的设计文件至少应包括设计图样、设计计算书和安装使用说明书,设计单位应对设计文件的正确性、完整性负责。

5.1.1.2 离子交换器的设计压力应不小于 0.5 MPa。

5.1.1.3 在正常投运条件下交换器的主要技术性能指标应不低于表 4 规定的要求。

表 4

连接系统		运行流速 m/h	出水水质 ¹⁾	再生流速 m/h	盐耗 g/mol	自用水率 %	树脂年 损耗率, %
一级 钠	顺流再生	20~30	当进水总硬度 ≤ 6.5 mmol/L 时, 出水总硬度 ≤ 0.03 mmol/L	4~6	<130	<5	5~10
	逆流再生	20~30		2~5	<100	<5	5~10
	浮床	30~50		2~5	<100	<5	5~10
二级钠		≤ 60	当进水总硬度 ≤ 10.0 mmol/L 时, 出水总硬度 ≤ 0.03 mmol/L; 当进水总硬度 ≤ 6.5 mmol/L 时, 出水总硬度 ≤ 0.005 mmol/L.	4~6	<400	<5	<5
1) 硬度 mmol/L 的基本单元为 $1/2\text{Ca}^{2+} + 1/2\text{Mg}^{2+}$, 下同。							

5.1.1.4 交换器内盛装的 001×7 阳离子交换树脂应符合 GB/T 13659 的要求。树脂层高度由计算确定,固定床离子交换器树脂层高不得小于 800 mm,浮动床树脂层高不得小于 1 200 mm。

5.1.1.5 顺流再生与逆流再生固定床离子交换器的反洗膨胀高度应不小于树脂层高度的 40%;浮动床应留有树脂层高度 15% 的空间,并设有体内清洗功能或设置专门的体外清洗树脂的装置。

5.1.1.6 每台一级钠离子交换器的运行周期,在满足表 4 性能指标和额定出水量下,间断方式运行时,应不少于累计 12 h 供水的交换能力;连续方式运行时应不少于累计 8 h 供水的交换能力。

5.1.1.7 碳钢制作的交换器内表面应有防腐涂层或衬里。

5.1.2 盐液罐(或盐池)

5.1.2.1 必须选用具有抗氯化钠腐蚀的材料制造或采取防腐措施。

5.1.2.2 盐液罐(或盐池)的有效容积,应在指定的盐液浓度范围内,满足一台钠离子交换器一次再生用量,且便于加盐操作。

5.1.2.3 盐液罐必须有良好的过滤装置。

5.1.2.4 再生用工业氯化钠应符合 GB 5462 的规定。

5.1.3 自控系统

5.1.3.1 多路阀在压力 0.2~0.5 MPa 范围内应能正常工作,液相换位应准确无误,且不发生泄漏和窜流。

5.1.3.2 工艺系统和程序控制原理按本标准附录 A(标准的附录)的规定。

5.1.3.3 程序控制器带电回路对控制器外壳的绝缘介电强度,应能承受交流 1 500 V 电压,历时 5 min,无击穿或闪烁现象。

5.1.3.4 程序控制器的带电回路与外壳的绝缘电阻应不小于 5 M Ω 。

5.1.3.5 控制器的外壳必须有接地保护装置。

5.2 使用条件

5.2.1 水压、水温、水质

进入交换器的水压、水温、水质应符合如下要求:

5.2.1.1 水压:0.2~0.5 MPa。

5.2.1.2 水温:5~45℃。

5.2.1.3 悬浮物:顺流再生 <5 mg/L;逆流再生及浮动床 <2 mg/L。

5.2.1.4 总硬度:一级钠 <6.5 mmol/L;二级钠 <10 mmol/L。

5.2.1.5 游离氯： $\leq 0.3 \text{ mg/L}$ 。

5.2.1.6 含铁量： $< 0.3 \text{ mg/L}$ 。

5.2.1.7 耗氧量(COD_{Mn})： $< 2 \text{ mg/L}(\text{O}_2)$ 。

5.2.2 工作环境温度与湿度

5.2.2.1 环境温度： $5\sim 50^\circ\text{C}$ 。

5.2.2.2 相对湿度： $\leq 95\%$ (25°C 时)。

5.2.3 供电电源

交流 $220 \text{ V} \pm 22 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ 或 $380 \text{ V} \pm 38 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ 。

5.3 材料

5.3.1 制造交换器所用的各种材料应符合相应材料的国家标准和行业标准，并应有材料质量合格证明文件。

5.3.2 所有外购件均应符合相应国家标准或行业标准，并应有制造厂的质量合格证。

5.4 制造

5.4.1 制造单位必须按设计图样进行制造。

5.4.2 交换器的制造，除应符合本标准要求外，金属筒体的其他要求应符合 JB/T 2932—1999 第 7 章的有关规定，玻璃钢筒体应符合 JC/T 587 的规定。

5.4.3 碳钢和玻璃钢制筒体制造完毕后，外表面应按设计图样的规定进行油漆，且漆膜应均匀、平整、光滑和牢固，不得有明显的流痕，表面无脱裂、皱褶、气泡、斑痕及粘附颗粒杂质等缺陷。

5.4.4 不锈钢筒体的焊缝不允许有咬边，并应经酸洗与钝化处理，设备外表面不涂漆。

5.4.5 多路阀的制造应符合设计图样的规定，阀体表面应光洁，阀体密封应无渗漏。

5.5 组装

5.5.1 所有零部件经检验合格去除毛刺、清理干净后方可组装。

5.5.2 组装应符合图样的规定，管道系统应平直、整齐、美观。

6 检验与试验

检验部门应对提出的检验报告的正确性、完整性负责。

6.1 交换器的检验

6.1.1 交换器的几何尺寸和外观质量应符合设计图纸和技术文件的要求。

6.1.2 交换器制造完成后应按以下规定做水压试验：

6.1.2.1 金属制作的交换器水压试验压力为 1.25 倍设计压力。

6.1.2.2 非金属制作的交换器水压试验压力为 1.5 倍设计压力。

6.1.2.3 水压试验的要求应符合 JB/T 2932—1999 中 9.1.2 的规定。

6.1.3 交换器的防腐涂层或衬里应符合设计图样的要求，并符合 JB/T 2932—1999 第 8 章的有关规定。

6.2 多路阀

6.2.1 自制的多路阀无故障动作次数试验应在专用试验台上进行，可采用人工或自动控制。应在规定的进水压力下，模拟实际工作条件，应每隔 $2\sim 5 \text{ min}$ 切换一次，切换次数应不少于 8 000 次，以阀体密封无渗漏和窜流为合格。

6.2.2 多路阀与程序控制器组装为一体后进行性能试验，应满足 5.1.3.1 的要求。

6.3 程序控制器的绝缘介电强度和绝缘电阻试验

6.3.1 程序控制器进行绝缘介电强度试验的试验装置容量应不小于 0.5 kVA 。试验时，对程序控制器施加试验电压值的一半，然后迅速升高至试验电压值并保持 5 min ，其结果应符合本标准 5.1.3.3 的规定。

6.3.2 用兆欧表测试程序控制器的带电回路与外壳的绝缘电阻值,应符合 5.1.3.4 的规定。

6.4 交换器运行试验

组装完毕的交换器按 5.2 使用条件的规定,接通进水,进行下列项目试验。

6.4.1 在进盐液状态时,在 0.2~0.5 MPa 范围内调节多路阀工作压力,多路阀及盐液阀均应能正常工作。

6.4.2 按多路阀在正常位置的开启时间及流出的水量计算交换器的额定出水量和运行流速,应符合本标准及设计要求。

6.4.3 按 GB 1576 规定的测试方法测试出水品质,应符合本标准表 4 的规定。

6.4.4 按 GB/T 13922.1 和 GB/T 13922.2 要求测定交换器的再生剂耗量和自用水率,应符合本标准表 4 的规定。

7 检验规则

7.1 交换器由制造单位检验部门检验合格后,出具合格证。

7.2 交换器检验分出厂检验和型式检验,检验项目和要求分别按表 5 规定。

表 5

序号	项目	要求	出厂检验	型式检验	试验方法
1	几何尺寸及外观	6.1.1	✓	✓	目视及仪器、量具检测
2	水压试验	6.1.2	✓	✓	JB/T 2932—1999
3	防腐涂层及衬里	6.1.3	✓	✓	JB/T 2932—1999
4	多路阀无故障动作试验	6.2.1		✓	专用试验台
5	多路阀性能试验	5.1.3.1		✓	6.2.2
6	绝缘介电强度与绝缘电阻	5.1.3.3、 5.1.3.4	✓	✓	6.3.1 6.3.2
7	运行试验	6.4		✓	GB/T 13922.1~13922.2—1992 GB 1576—2001

7.3 出厂检验应逐台进行。

7.4 型式检验应从出厂检验合格品中任意抽取一台进行,有下列情况之一时应进行型式检验:

7.4.1 新产品定型鉴定时;

7.4.2 结构、材料、工艺有重大改变,可能影响产品性能时;

7.4.3 停产一年以上,恢复生产时;

7.4.4 正常生产时间达 24 个月时;

7.4.5 国家质量监督机构提出要求时。

7.5 检验判定规则

7.5.1 每台交换器按 7.2 规定的出厂检验项目和要求进行检验,如有任何一项不符合要求时,则判定该台交换器为出厂检验不合格。

7.5.2 型式检验符合 7.2 规定时,则判定型式检验为合格,若有任何一项不符合要求时,则判型式检验不合格。

8 标志、包装、贮运

8.1 标志

8.1.1 产品铭牌应固定在交换器的明显部位,铭牌应包括下列内容:

- 8.1.1.1 制造厂名称及商标;
- 8.1.1.2 制造厂注册登记编号;
- 8.1.1.3 产品名称及型号;
- 8.1.1.4 主要技术参数,如额定出水量、工作压力、工作温度等;
- 8.1.1.5 产品编号和制造日期;
- 8.1.1.6 制造厂地址。
- 8.2 包装
 - 8.2.1 包装前应清除筒体内积水,所有接管口应进行封堵。
 - 8.2.2 包装应符合 GB/T 13384 的规定。
 - 8.2.3 随机技术文件应装入防水袋内,然后与产品一起装入包装箱内。
 - 8.2.4 包装箱外壁应注明如下内容:
 - 8.2.4.1 收货单位、详细地址;
 - 8.2.4.2 产品名称、型号、出厂编号;
 - 8.2.4.3 外形尺寸;
 - 8.2.4.4 发货单位、详细地址。
 - 8.2.5 提供的技术文件应包括下列资料:
 - 8.2.5.1 产品设计图样(总图、管道系统图);
 - 8.2.5.2 设计计算书;
 - 8.2.5.3 产品质量证明书;
 - 8.2.5.4 安装使用说明书;
 - 8.2.5.5 注册登记证书复印件;
 - 8.2.5.6 装箱清单。
- 8.3 贮运
 - 8.3.1 产品应存放在清洁、干燥、通风的仓库内,库内温度范围为 5~50℃,相对湿度不大于 95% (25℃)。
 - 8.3.2 吊装运输过程中应轻装轻卸,防止振动、碰撞及机械损伤。
 - 8.3.3 衬胶产品在低于+5℃温度下运输时,要采取必要保温措施,以防止胶板产生裂纹。
 - 8.3.4 吊装有防腐衬里的产品时,不得使壳体发生局部变形,以免损坏衬里层。

附录 A

(标准的附录)

自动控制钠离子交换器工艺系统和程序控制原理图

如图 A1、图 A2 所示。

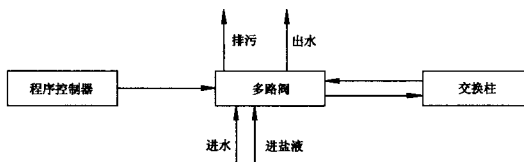


图 A1 工艺系统图

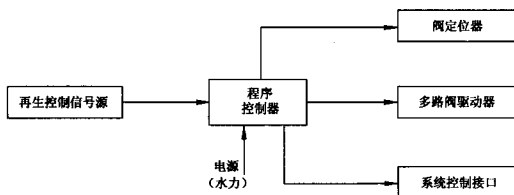


图 A2 程序控制原理图