

团 体 标 准

T/CHES XX—20XX

连续磁性离子交换水处理设计规范

Specification for design of continuous magnetic ion exchange water treatment

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

发 布

中国水利学会

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术原则与路线.....	3
4.1 一般规定.....	3
4.2 技术路线.....	3
5 技术要求.....	4
5.1 一般规定.....	4
5.2 工艺系统组成.....	5
5.3 工艺设计与计算.....	6
6 检测与控制.....	11
6.1 一般规定.....	11
6.2 过程检测.....	11
6.3 过程控制.....	12
6.4 自动保护及报警.....	12
7 调试与验收.....	12
7.1 调试与试运转.....	12
7.2 验收.....	12
8 安全与运行维护管理.....	13
8.1 一般规定.....	13
8.2 安全管理.....	13
8.3 运行维护管理.....	13
附录 A（规范性） 树脂捕捉器的选型.....	14
附录 B（规范性） 废水处理装置的选型.....	15
附录 C（规范性） 树脂再生系统的选型.....	15
参考文献.....	17

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国水务投资有限公司提出。

本文件由中国水利学会归口。

本文件起草单位：中国水务投资有限公司、东南大学、北京中澳澳凯水处理技术设备有限公司、淮安自来水有限公司、南京市市政设计研究院有限责任公司、江苏华商企业管理咨询服务有限公司、中国市政工程西北设计研究总院北京分院、北京建筑大学国际化发展研究院。

本文件主要起草人：汤德勤、刘泽山、朱光灿、彭建东、孔宇、张越、李留成、费相琴、车爱伟、李敬峰、王楚亚、客文皎、成昌艮、陈韬、赵海波、贺威、顾祝亮、王韬。

连续磁性离子交换水处理设计规范

1 范围

本文件规定了连续磁性离子交换水处理的系统组成、工艺设计要求、检测与控制要求、调试与验收要求以及安全与运行维护管理要求。

本文件适用于生活饮用水预处理中的连续磁性离子交换水处理设计。

注：连续磁性离子交换技术应用于生活污水深度处理或电厂化学水处理时，可参照本文件进行设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 1886.2 食品安全国家标准 食品添加剂 碳酸氢钠
GB 2721 食品安全国家标准 食用盐
GB 3838 地表水环境质量标准
GB/T 5475 离子交换树脂取样方法
GB/T 5476 离子交换树脂预处理方法
GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法
GB/T 5758 离子交换树脂粒度、有效粒径和均匀系数的测定
GB/T 8330 离子交换树脂湿真密度的测定方法
GB/T 8331 离子交换树脂湿视密度的测定方法
GB 50013 室外给水设计标准
GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范
CJJ 58 城镇供水厂运行、维护和安全技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

磁性离子交换树脂 Magnetic ion exchange resin

一种包含弱磁性物质、通过磁性凝聚能够迅速去除饮用水原水和生活污水尾水中的中小分子有机物、硝酸盐、硫酸盐和溴离子等污染物的阴离子交换树脂。

3.2

连续磁性离子交换技术 Continuous magnetic ion exchange technique (CMIET)

采用磁性离子交换树脂，不断将使用后的树脂从离子交换反应器排出进行再生，再生树脂不断补充进入离子交换反应器的水处理工艺。

3.3

通水倍数 Bed volume treatment rate (BVTR)

在一个再生周期内树脂处理水量与再生树脂体积之比。

3.4

离子交换反应器 Ion exchange reactor

待处理水与磁性离子交换树脂发生离子交换反应的设备。

3.5

树脂捕捉器 Resin trapper

通过磁棒吸附出水中树脂颗粒，进行磁化恢复磁性，并使其回流至离子交换反应器的设备。

3.6

树脂再生罐 Resin regeneration tank

用于树脂的进行再生、抛光和清洗的设备。

3.7

树脂传输罐 Resin transfer tank

用于从离子交换反应器抽出树脂的浓缩和中转的设备。

3.8

树脂分配罐 Resin dispensing tank

当有多个离子交换反应器并联工作时，需将再生后的树脂及传输罐溢流的水或树脂重新分配进入各离子交换反应器中的设备。

3.9

回用盐水罐 Reuse brine tank

对树脂再生过程中，产生的部分含盐量较高，可重复利用的盐水进行收集储存的设备。

3.10

饱和盐水罐 Saturated brine tank

用于制备及储存饱和盐水的设备。

3.11

湿视密度 Wet bulk density

单位质量的干树脂与其在水中沉降后所占的体积之比 (g/cm^3)。

4 技术路线

4.1 一般规定

4.1.1 生活饮用水预处理中，当水源水为地表水且水质劣于 GB 3838 中Ⅲ类水质要求时，或采用臭氧—生物活性炭工艺时出水中溴酸盐浓度可能大于 0.01 mg/L 的情况下，可采用连续磁性离子交换工艺；当水源水为地下水且硝酸盐大于 10 mg/L 或硫酸盐大于 250 mg/L 时，宜采用连续磁性离子交换工艺。

注 1：GB 5749—2006 中给出了生活饮用水处理中采用臭氧时，溴酸盐指标限值为 0.01 mg/L 。

注 2：GB/T 14848—2017 中给出的Ⅲ类地下水水质要求中，硫酸盐 $\leq 250 \text{ mg/L}$ ，硝酸盐 $\leq 20.0 \text{ mg/L}$ ；Ⅱ类地下水水质要求中，硝酸盐 $\leq 5.0 \text{ mg/L}$ 。

4.1.2 当水源水为地表水且水质劣于 GB 3838 中Ⅳ类水质要求时，宜根据原水水质在连续磁性离子交换工艺前设置预处理单元。

4.1.3 连续磁性离子交换工艺中，离子交换反应器是核心部分，再生是恢复离子交换树脂交换功能的必要步骤。

4.1.4 连续磁性离子交换工艺进水水质要求应符合表 1 规定。

表1 连续磁性离子交换工艺进水水质要求

水质指标	限值
pH	6~9
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	10 mg/L
浊度	300 NTU
高锰酸钾（以Mn计）	0.5 mg/L
游离氯	0.5 mg/L
颗粒物粒径	5 mm

4.1.5 进水中颗粒物影响系统再生，当颗粒物粒径大于 5 mm 时，应对进水做预处理。

4.2 工艺流程

4.2.1 当水源水为地表水且连续磁性离子交换工艺以去除有机物为主要目的时，可作为常规工艺的前置处理工艺，降低混凝剂投加量，工艺流程见图 1。

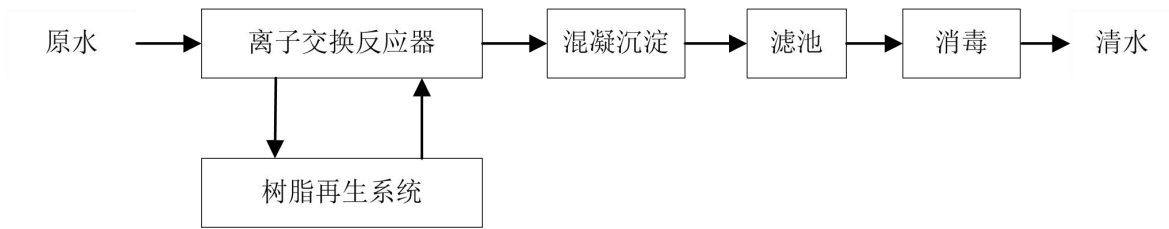


图 1 连续磁性离子交换工艺前置流程图

4.2.2 当水源水为地表水且连续磁性离子交换工艺以去除溴酸盐、硝酸盐、硫酸盐等无机离子为主要目的时，可作为混凝沉淀的后置处理工艺，工艺流程见图 2。

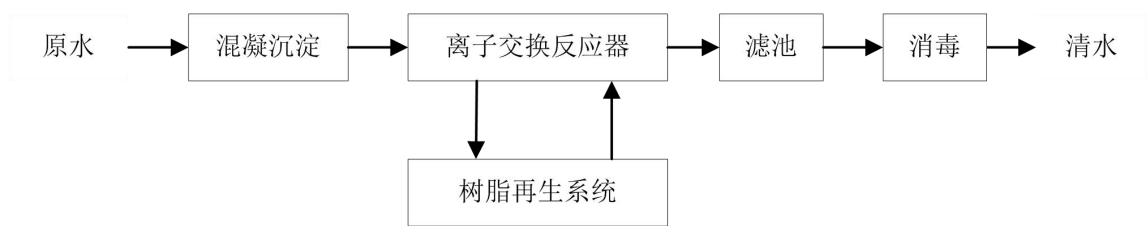


图2 连续磁性离子交换工艺后置流程图

4.2.3 当水源水为地下水时，工艺流程见图 3。

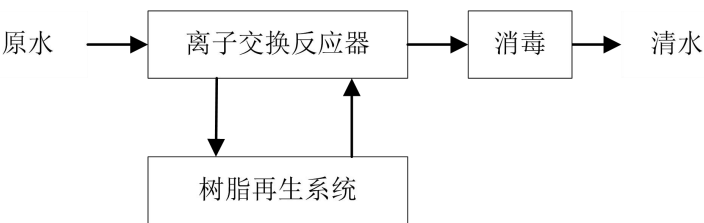


图3 连续磁性离子交换工艺应用于地下水处理流程图

5 技术要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 连续磁性离子交换工艺采用磁性强酸性阴离子交换树脂，交换离子为氯离子。
- 5.1.2 磁性离子交换树脂性能应符合表 2 的规定。DL/T 519 给出了对离子交换树脂理化性能的其他要求。

表2 磁性离子交换树脂性能

项目	限值
有效粒径	150 μm ~200 μm
湿视密度	0.22 g/cm ³ ±0.04 g/cm ³
湿真密度	1.12 g/cm ³
沉降速率	>12 m/h
DOC体积交换容量	>300 mmol/mL
NO ₃ 体积交换容量	>0.9 mmol/mL
硝酸盐（以N计）体积交换容量	>12.6 mg/mL
1 min树脂沉降量百分比	>90%

5.1.3 离子交换树脂有效粒径的测定应按 GB/T 5758 规定的方法进行，湿视密度的测定应按 GB/T 8331 规定的方法进行，湿真密度的测定应按 GB/T 8330 规定的方法进行。

5.1.4 磁性离子交换树脂首次使用前，应按 GB/T 5475 规定的方法进行取样并按 GB/T 5476 规定的方法进行预处理，采用饱和氯化钠溶液浸泡 10 分钟。

5.1.5 采用氯化钠进行磁性离子交换树脂再生。若采用氯化钠再生时，出水中氯化物浓度超过 250 mg/L，宜改用碳酸氢钠进行树脂再生。

5.1.6 氯化钠应符合 GB 2721 的规定，碳酸氢钠应符合 GB 1886.2 的规定。再生剂性能同时应符合表 3 要求。

表3 再生剂性能要求

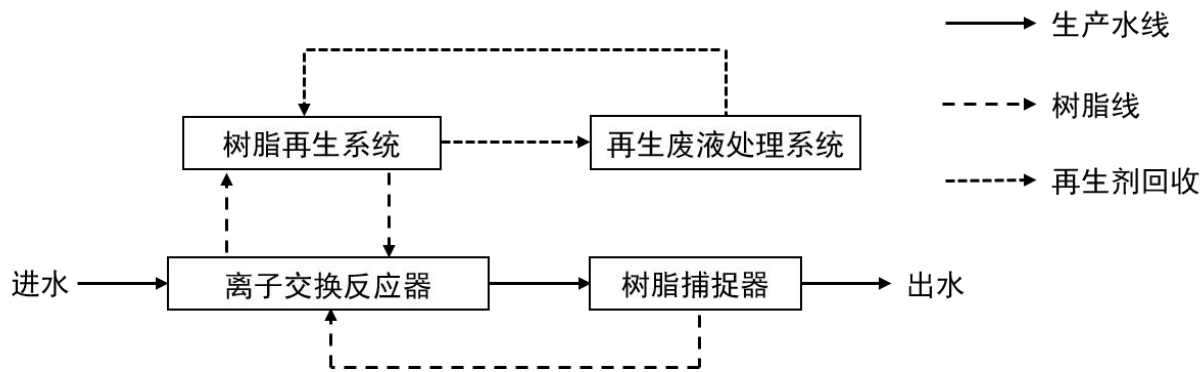
再生剂杂质成分	限值
硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	0.05%
钙（Ca）	0.2%
镁（Mg）	0.2%
碘（I）	0.0005%
水中不溶物	0.2%
颗粒大小	1~3 mm

5.1.7 连续磁性离子交换工艺及其配套工程应符合 GB 50013 的要求。

5.2 工艺系统组成

5.2.1 工艺系统的设备组成及要求

5.2.1.1 连续磁性离子交换工艺由离子交换系统、树脂再生系统、再生废液处理系统和控制系统等四部分组成（见图 4）。



- 5.2.1.2 离子交换系统包括离子交换反应器和树脂捕捉器，其中离子交换反应器包括：搅拌系统、回流系统、斜管（斜板）、集水装置。
- 5.2.1.3 树脂再生系统包括树脂传输罐、树脂再生罐、树脂分配罐、回用盐水罐、饱和盐水罐。
- 5.2.1.4 再生废液处理系统包括电催化氧化及膜处理装置。
- 5.2.1.5 控制系统应由检测仪表和自控系统组成。检测仪表宜包括：流量计、电导率仪、液位计等；自控系统宜包括：现场配电装置及计算机控制系统等控制设备。

5.2.2 附属设备

附属设备主要指压缩空气系统包含的相关设备。

5.3 工艺设计与计算

5.3.1 一般规定

- 5.3.1.1 连续磁性离子交换系统以去除有机物为主要目的时，通水倍数宜控制在 500~1500；以去除无机离子为主要目的时，通水倍数宜控制在 100~400。
- 5.3.1.2 连续磁性离子交换系统进出水高锰酸盐指数去除率不低于 15%。

5.3.2 离子交换系统

- 5.3.2.1 离子交换反应器结构见图 5。

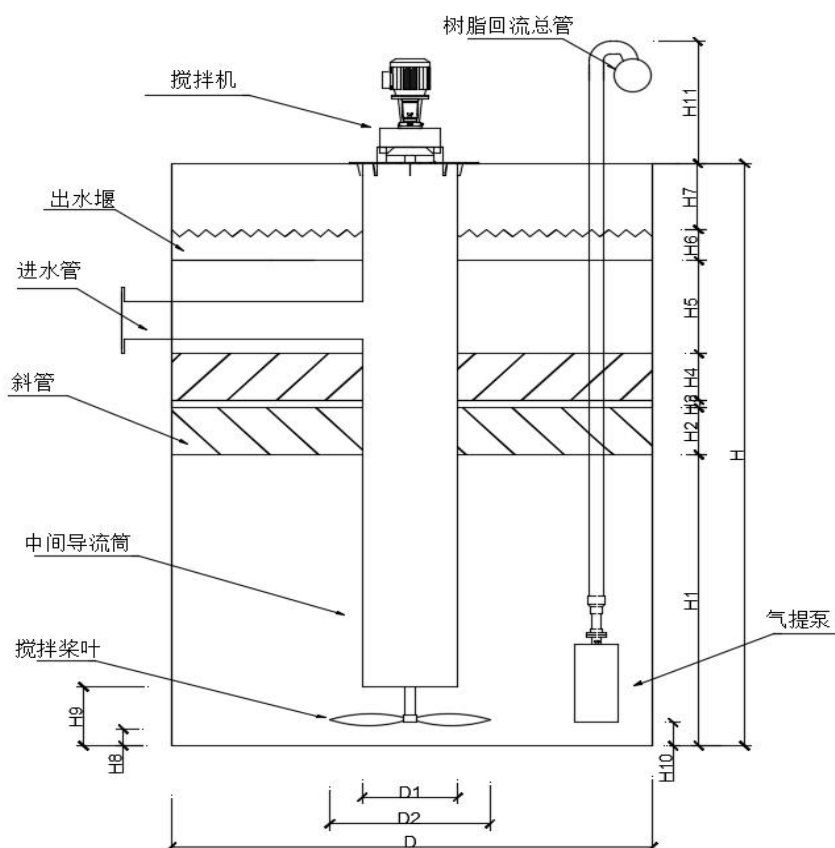


图5 离子反应器结构示意图

5.3.2.2 离子交换反应器设计应满足下列规定：

——离子交换反应器应保证流场均匀，宜采用圆形反应池，单池直径不宜超过6.5 m；当采用方形反应池时，边长不宜超过6.5 m，应采取防死角措施以避免搅拌盲区，接触反应区内树脂在搅拌下应成流化状；如需放大单池尺寸应进行流态模拟试验；

——反应区设计树脂浓度宜为10%~15%；

——水力负荷 q 宜为15~20 m³/(m²·h)；

——反应器配水渠道流速宜为0.5~0.8 m/s；

——反应器进水管流速：宜为1~1.5 m/s；

——单池处理能力小于5000 m³/d，宜选用玻璃钢或不锈钢等耐腐蚀非磁性材料；

——单池处理能力大于5000 m³/d，宜选用钢混池体，需保证池体内表面光滑度，减少树脂磨损。

5.3.2.3 搅拌系统设计应符合下列规定：

——搅拌机应连续运行，转速不宜超过120转/分钟；

——搅拌机桨叶宜选用径向型桨叶；

——搅拌桨叶距池底高度 H_8 ： $H_8=0.1H_1$ ；

——搅拌桨叶直径 D_2 ： $D_2=0.3D$ ；

——搅拌桨叶转速：宜为25~50转/分钟。

5.3.2.4 回流系统设计应符合下列规定：

——离子交换反应器内树脂采用气提方式回流到再生系统，回流系统由气提泵及树脂回流总管构成；

——气提泵距池底高度 H_{10} 宜为0.3 m；

——需再生回流总管流量与气提泵总流量一致；

——再生后树脂回流管流量与单个气提泵流量一致；

——需再生回流树脂总管流速宜为0.1~0.2 m/s。

5.3.2.5 斜管（斜板）选用 PP 材质或其他非磁材料，厚度宜大于 0.5 mm，斜管孔径宜为 35~50 mm（前置工艺选择 50mm，后置工艺选择 35mm）。

5.3.2.6 离子交换反应器出水采用三角溢流堰或孔式集水槽。

5.3.2.7 中间导流筒距池底高度 H_9 宜为 0.25 倍反应区高度 H_1 ，流速宜控制在为 0.1~0.15m/s。

5.3.2.8 树脂捕捉器设计应符合下列规定：

——树脂捕捉器安装在出水渠道内，宜采用两级串联；

——树脂捕捉器宽度应与出水渠道一致。

5.3.2.9 树脂捕捉器的设备选型见附录 A。

5.3.3 树脂再生系统

5.3.3.1 树脂传输罐应符合下列规定：

——罐内树脂回流总管口宜设置过滤网箱；

——树脂再生前应在树脂传输罐中进行浓缩，使树脂体积浓度由10%~15%提高至65%以上。

5.3.3.2 树脂再生罐应符合以下规定：

——树脂再生分为3个阶段，首先用再利用氯化钠溶液（浓度不低于10%）再生，再用饱和氯化钠溶液抛光，最后用滤后水清洗；

——再生周期不高于3小时；再生过程中，电导率低于35ms/cm作为冲洗水回流至反应器，当电导率高于90ms/cm时，作为再利用盐水回用。当电导率处于35-90ms/cm范围，作为废水排至废水处理系统进行盐回收。

——再生剂可通过添加饱和盐溶液实现多次循环使用；

——再生罐出水口应设置过滤网装置防止树脂流失；

——再生罐设有溢流口、树脂出口及出水口；

——再生罐底部滤网宜选用022Cr17Ni12Mo2不锈钢；

注：GB/T 20878—2007 给出了牌号 022Cr17Ni12Mo2 不锈钢统一数字代号为 S31603，可对应美国标准 ASTM A959-04 的 S31603 和 316L。

——再生罐搅拌桨叶宜选用轴向型桨叶，搅拌机间隙运行。

5.3.3.3 树脂分配罐宜符合以下规定：

——分配罐内搅拌桨叶宜选择轴向型桨叶，连续运行；

——树脂回流口宜选用可调节三角堰板。

5.3.3.4 回用盐水罐应设有出水口、溢流口及排空口。

5.3.3.5 饱和盐水罐底部应铺设砂过滤层，防止未溶解盐直接进入再生系统，同时起到过滤作用。

5.3.3.6 树脂再生系统运行时应进行树脂补充，每处理 1000 吨水宜补充 1~2 L（堆积体积）树脂。

5.3.3.7 树脂再生系统的设备选型见附录 C。

5.3.4 再生废水处理系统

再生过程产生的废水宜采用氧化法或膜滤法工艺进行处理。处理后浓水宜回用于再生处理；产水宜回反应池系统。再生废水处理系统的设备选型见附录 B。

5.3.5 主要工艺设备的计算方法

5.3.5.1 反应器池体总截面积

$$A_n = Q / (24 \times q)$$

式中：

A_n ——反应器池体总截面积， m^2 ；

Q ——设计进水流量， m^3/d ；

q ——水力负荷， $m^3/(m^2 \cdot h)$ 。

5.3.5.2 单个反应器截面积

$$A_0 = A_n / n$$

式中：

A_0 ——单个反应器截面积， m^2 ；

n ——反应器个数，个；

A_n ——反应器总截面积， m^2 。

5.3.5.3 反应器总高度为反应区高度、下层固液分离层高度、固液分离层间隔距离、上层固液分离层高度、澄清区高度、配水区高度、池体超高相加之和。则反应器高度

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 + H_7$$

式中：

H ——反应器总高度， m ；

H_1 ——反应区高度， m ， $H_1 = 0.55D$ ， D 为反应池直径；

H_2 ——下层固液分离层高度， m ，取值宜为 $0.6 \sim 0.8 m$ ；

H_3 ——上下层固液分离层间隔距离， m ，取值宜为 $0.1 \sim 0.15 m$ ；

H_4 ——上层固液分离层高度， m ，取值宜为 $0.6 \sim 0.8 m$ ；

H_5 ——澄清区高度， m ；取值宜为 $1 \sim 2 m$ ；

H_6 ——配水区高度， m ，取值宜为 $0.3 \sim 0.5 m$ ；

H_7 ——反应器超高， m ，取值宜为 $0.5 \sim 1 m$ 。

5.3.5.4 单个气提泵流量

$$Q_0 = Q / (24 \times B \times C \times n)$$

式中：

Q_0 ——单个气提泵流量， m^3/h ；

Q ——设计进水流量， m^3/d ；

B ——通水倍数BVTR，通过小试或中试获取，BVTR大于等于50；

C ——反应器内树脂浓度；

n ——气提泵数量。

5.3.5.5 单台气提泵气体需求量

$$Q_1 = K \times q \times 1.7 \times [(p + P_0) / P_0] \times [293 / (T + 273)]$$

式中：

Q_1 ——单台气提泵气体需求量， m^3/h ；

K ——安全系数，宜取2.4；

q ——在0.3 bar情况下，气体需求量，通过泵曲线取得；

p ——气体压力， $9.81 \times 10^3 \times H$ ， H 为气提泵水下淹没深度，Pa；

P_0 ——标准大气压强，101325 Pa；

T ——压缩空气温度，宜取20~25℃。

5.3.5.6 每天树脂再生总量

$$V_n = Q / B$$

式中：

V_n ——每天再生树脂总量（堆积体积）， m^3 ；

Q ——设计进水流量， m^3/d ；

B ——通水倍数BVTR，通过试验获取，当去除硝酸盐等无机离子时，取值宜100-500，当去除有机物时取值宜为400-1500。

5.3.5.7 再生罐数量

$$n = V_n / Q_2$$

式中：

n ——再生罐数量，不宜超过5个；

Q_2 ——单个再生罐每天再生树脂量， m^3/d 。

5.3.5.8 回用盐水罐总容积

$$V_1 = 0.3 \times V_n$$

式中：

V_n ——每天再生树脂总量， m^3 ；

V_1 ——回用盐水罐总容积， m^3 。

5.3.5.9 废水处理量

$$Q_3 = \gamma * Q / B$$

式中：

Q_3 ——废水处理量， m^3/d ；

γ ——再生过程中排废比，宜取值0.1-0.5；

Q ——设计进水流量， m^3/d ；

B ——通水倍数BVTR，通过试验获取，当去除硝酸盐等无机离子时，取值宜100-500，当去除有机物时取值宜为400-1500。

5.3.6 设备及构筑物材质选择与防腐要求

5.3.6.1 再生装置

再生罐、树脂传输罐、树脂分配罐及内部配件宜选用耐受高浓度氯化钠溶液或碳酸氢钠溶液的玻璃钢或同等材料。

再生废水处理系统采用玻璃钢、PVC或同等材料。

5.3.6.2 管道及其他

离子反应器内斜管支撑、中间导流筒、气提泵、树脂传输及回流管路宜选用022Cr17Ni12Mo2不锈钢，保证管路表面光滑度。再生系统内管道宜选用耐受高浓度氯化钠溶液或碳酸氢钠溶液的UPVC或同等材料。

再生系统内走廊、支架等宜选用022Cr17Ni12Mo2不锈钢。

注：GB/T 20878—2007 给出了牌号 022Cr17Ni12Mo2 不锈钢统一数字代号为 S31603，可对应美国标准 ASTM A959-04 的 S31603 和 316L。

6 检测与控制

6.1 一般规定

6.1.1 检测仪表和自动化控制系统应保证连续磁性离子交换工艺运行安全可靠，便于系统全自动化运转和提高科学管理水平。

6.1.2 连续磁性离子交换工艺的自动化水平设计宜满足运行人员能在集中控制室内实现系统的启停、运行工况监视和调整、事故处理等要求。

6.1.3 连续磁性离子交换工艺控制系统应遵循净水厂“集中管理、分散控制”的自控系统总体要求，宜设置现场 PLC 控制站。现场 PLC 控制站应提供与水厂自控系统进行数字通信的标准接口。

6.1.4 可设有就地控制点，作为系统调试、启动运行初期、故障和巡检时使用。搅拌机、水泵就地设置急停开关。控制系统机柜宜布置在车间距离主设备较近的位置或房间内。

6.2 过程检测

6.2.1 过程检测应包含以下内容：

- 进水流量监测；
- 回用盐水罐盐水电导率监测；
- 再生罐排出水电导率监测；
- 再生罐、回用盐水罐、饱和盐水罐液位监测。

6.2.2 在线监测仪表应根据工艺需要设置，对于保护、重要调节参数的仪表可双重化设置。主要仪表宜按照以下原则设置：

- 进水总管设进水量计，与反应器搅拌器连锁控制；
- 气提泵、新鲜树脂泵、树脂泵出口设置流量开关；
- 气提泵设置气提流量计，控制气提泵流量；
- 气动隔膜泵、盐水泵出口设置在线电导率仪；
- 再生罐、树脂传输罐、回用盐水罐、饱和盐罐设置高液位开关；
- 再生罐、饱和盐罐设置导波雷达液位计；
- 出水管设置树脂流失率仪；

——气动隔膜泵、工艺水管路设置压力表，通过减压阀控制压力。

6.3 过程控制

6.3.1 控制系统的控制层次宜分为就地电气控制层和计算机自动控制层。

6.3.2 就地电气控制层应符合下列规定：

——在就地控制级设置“就地/远方”转换开关，任何情况下操作“就地/远方”转换开关，不允许出现对现场运行设备的扰动；

——现场控制层的“就地/远方”转换开关选择“就地”位置时，禁止自控系统对现场设备的控制；转换开关选择“远方”位置时，禁止就地启动操作控制，但应允许“急停”操作；

——所有现场控制层的电气保护应由现场电气自行完成；

——需要“急停”控制互锁的场合，应由电气联锁实现；

——现场控制层与自动化系统的接口为总线型时，除需统一物理接口外还应采用标准通讯协议。

6.3.3 计算机自动控制层应符合下列规定：

——应采用标准或兼容通信协议；

——计算机自动控制层有远程手动控制和远程全自动控制。

6.4 自动保护及报警

6.4.1 连续磁性离子交换工艺报警分为常规报警和全局性报警。

6.4.2 常规报警主要包括阀门的启闭信号、流量开关信号、液位开关信号、电导率超量程等。常规报警不影响整个工艺运行。

6.4.3 全局性报警主要包括流量超高限值、压缩空气低压、树脂分配罐高液位开关、树脂传输罐高液位开关报警，全局性报警将导致整个工艺停运。

7 调试与验收

7.1 调试与试运转

7.1.1 调试前应对相关人员进行安全和技术培训、交底。

7.1.2 调试前应制定调试方案和应急预案，并应预先准备好生产耗材。

7.1.3 构筑物应进行闭水试验，合格后方可进行调试。

7.1.4 调试应按单机调试、系统联动调试的顺序进行。

7.1.5 单机调试应确认搅拌机、泵等电机的转向、电路、通信等并做好记录。

7.1.6 联机调试过程中，对进出水指标以及系统各运行参数进行检测、记录、统计、分析。调试完成后，编制调试报告并制定操作规程。。

7.2 验收

7.2.1 土建工程的施工与验收应符合 GB 50141、GB 50204、GB 50205 的规定。

7.2.2 机械设备与电气装置等应满足相应的产品质量标准，其安装施工和验收应符合 GB 50231、GB 50254、GB 50150、GB 50275 的规定。

7.2.3 管道工程的施工和验收应符合 GB 50268 的规定。

7.2.4 系统连续运行一个月后，出厂水应符合 GB 5749 的规定，根据第三方检测机构出具的水质报告，编制相关验收报告。

8 安全与运行维护管理

8.1 一般规定

8.1.1 连续磁性离子交换工艺的运行、维护及安全应符合 CJJ 58 的规定。

8.1.2 运行前应制定设备台账、运行记录、定期巡检、交接班、安全检查等规章制度及相关表格。

8.1.3 操作人员熟悉工艺设备及设施的运行要求，经技术培训合格后方可上岗。

8.1.4 工艺设施和主要设备应编入台账，定期对各类设备、电气、自控仪表及构筑物进行检修维护，确保设施稳定可靠运行。

8.1.5 运行人员应遵守岗位职责，检查做好交接班和巡检。

8.1.6 操作人员在运行、巡查、交接班、检修等生产活动中，应做好相关记录。

8.2 安全管理

8.2.1 运行管理应配备专业人员及设备。

8.2.2 运行中应严格执行经常性的定期安全检查，及时消除事故隐患，防止事故发生。

8.2.3 水质化验检测人员应经培训持证上岗，并应定期进行考核和抽检。

8.2.4 水质化验检测方法应符合 GB/T 5750 的相关规定。

8.2.5 操作人员在运行、巡查、交接班、检修等生产活动中，应做好相关记录。

8.3 运行维护管理

8.3.1 应加强原水预处理格栅的管理，严格控制连续磁性离子交换工艺进水中颗粒物。

8.3.2 应保证各离子反应器内树脂浓度在设计范围内。

8.3.3 应根据实际进水水质、水量和运行经验，确定工艺通水倍数。

8.3.4 操作人员应严格执行操作规程，定时巡检设备的运行情况，包括搅拌机电机温度、响声、电压、电流等，发现问题应尽快检查排除，并做好维护和交接班记录。

8.3.5 应保持各设备的表面清洁，并定期对各设备进行润滑油的添加。

8.3.6 应定期检查各设备运行状况，及时更换零部件及易损件。

8.3.7 应做好设备维修保养记录。

8.3.8 应定期检查备品备件使用情况，并及时补充。

8.3.9 定期对各类仪器仪表进行检查和校验。

附 录 A
(规范性)
树脂捕捉器的选型

表A.1给出了不同处理水量下，树脂捕捉器的选型参考。

表A.1 树脂捕捉器选型表

处理水量（m³/d）	树脂捕捉器尺寸（L×W×H，mm）	总功率（kW）	运行重量（kg）
10000	600×400×400	1.5	50kg
20000	800×400×400	2.2	80kg
40000	1000×600×500	3	100kg
50000	1000×800×600	3	120kg
100000	1200×800×1000	4	150kg

附 录 B
(规范性)
废水处理装置的选型

表B.1给出了不同废水处理水量下，废水处理装置的选型参考。

表B.1 废水处理装置选型表

废水处理水量（m³/d）	废水处理装置尺寸（L×W×H，mm）	总功率（kW）	运行重量（kg）
5	1200×1000×2000	6	2000kg
10	1500×1200×2000	10	4500kg
24	2400×1800×2000	20	5000kg
40	3000×2000×2000	30	6500kg

附 录 C
(规范性)
树脂再生系统的选型

表C.1给出了不同最大再生树脂量下，树脂再生系统机组、再生罐、传输罐、分配罐及配套设备的选型参考。

表C.1 树脂再生系统选型表

最大再生 树脂量 (m³/d)	再生机组尺寸 (L×W×H, mm)	配套再生罐 尺寸 (D×H, mm)	再生罐 运行重量 (kg)	配套传输罐尺寸 (D×H, mm)	传输罐 运行重量 (kg)	配套分配罐尺寸 (D×H, mm)	分配罐 运行重量 (kg)	配套隔膜泵 流量 (m³/h)	再生罐配套搅 拌机电机功率 (kW)	分配罐配套 搅拌机 电机功率 (kW)
1.5~2	1600×1000×3000	Φ600×3000	800	Φ1200×2700	4000	Φ800×3000	1500	2~5m³/h	0.75	0.75
2~4	1900×1200×3000	Φ900×3000	2500							
4~5	2000×1400×3000	Φ1000×3000	3000	Φ1800×3100	6000	Φ1200×3200	3500	6~10m³/h	1.1	
5~10	2400×1600×3000	Φ1200×3000	4000							
10~15	3000×2200×3000	Φ1800×3000	8000	Φ2500×3600	8000	Φ1600×3500	7000	10~15m³/h	2.2	1.1
15~20	3200×2400×3000	Φ2000×3000	9000							
20~30	3600×2800×3000	Φ2400×3000	13000	Φ3000×4000	12000	Φ2000×3700	11000			
30~35	3800×2800×3000	Φ2600×3000	15000							
35~45	4000×3000×3000	Φ3000×3200	20000	Φ3200×4200	15000	Φ220×4400	17000	15~20m³/h		
45~55	4200×3200×3000	Φ3200×3200	22000							

参 考 文 献

- [1] GB/T 14848—2017 地下水质量标准
 - [2] GB/T 20878—2007 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
 - [3] DL/T 519 发电厂水处理用离子交换树脂验收标准
-

