

ICS 13. 060. 30

CCS Z05

团 体 标 准

T/ACEF 0**—20**

新能源电池工业废水处理技术指南 磷酸铁锂电池

Technical Guidelines for Industrial Wastewater Treatment in New Energy Battery
lithium iron phosphate battery
(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中 华 环 保 联 合 会 发 布

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。

本文件为首次发布。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华环保联合会水环境治理专业委员会、四川恒泰环境技术有限责任公司提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：中华环保联合会水环境治理专业委员会、四川恒泰环境技术有限责任公司。

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 阴极废水处理工艺设计	2
6 阳极废水处理工艺设计	7
7 电解液废水处理工艺	8
8 施工与验收	9
9 运行与维护	9

新能源电池工业废水处理技术指南 磷酸铁锂电池

1 范围

本文件规定了磷酸铁锂电池阳极、阴极和电解液生产过程中产生的工业废水处理要求。

本文件适用于磷酸铁锂电池生产过程中产生的工业废水处理设施的设计、施工与验收、运行与维护。

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/T 19249	反渗透水处理设备
GB 50141	给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB/T 50483	化工建设项目环境保护工程设计标准
HJ/T 270	环境保护产品技术要求 反渗透水处理装置
HJ/T 271	环境保护产品技术要求 超滤装置
HJ/T 334	环境保护产品技术要求 电渗析装置
HJ/T 369	环境保护产品技术要求 水处理用加药装置
HJ 2006	污水混凝与絮凝处理工程技术规范
HJ 2008	污水过滤处理工程技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新能源电池 new energy battery

基于新能源技术开发的电池。新能源电池主要类型有锂离子电池、镍氢电池、燃料电池、铅酸电池、超级电容器、钠硫电池和太阳能电池等。

3.2

磷酸铁锂电池 lithium iron phosphate battery

使用磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）作为阴极材料，碳作为阳极材料的锂离子电池。

3.3

磷酸铁锂电池阳极废水 lithium iron phosphate battery anode wastewater

磷酸铁锂电池天然石墨等阳极材料生产过程中产生的工业废水。

3.4

磷酸铁锂电池阴极废水 lithium iron phosphate battery cathode wastewater

磷酸铁锂电池阴极材料生产过程中产生的工业废水，包括烧结废水、清洗废水和实验室废水等车间废水，循环冷却水、锅炉废水、膜系统部分浓水及反冲洗水和蒸发冷凝水等综合废水，低浓度综合废水。

3.5

磷酸铁锂电池电解液废水 lithium iron phosphate battery electrolyte wastewater

无水氟化氢法生产六氟磷酸锂过程中产生的工业废水，包括含氟废水和清洗废水。

4 基本规定

4.1 设计进水水质宜按类似生产工艺工厂的实测数据，并结合项目环境影响评价确定。不具备上述条件时，可按本指南给出的主要污染物浓度确定。

4.2 磷酸铁锂电池工业废水处理的污泥脱水宜采用机械压滤方式。

4.3 加药计量泵的流量调节范围、调节精度及配制药液的浓度允差应符合 HJ/T 369 的规定。

5 阴极废水处理工艺设计

5.1 一般规定

磷酸铁锂电池阴极废水可包括车间废水、综合废水、低浓度综合废水。低浓度综合废水宜处理后回用。

5.2 车间废水

5.2.1 设计水质

车间废水宜包括磷酸铁锂材料生产过程中产生的烧结废水、清洗废水、实验室废水、串料废水等。主要污染物及含量见表 1。

表 1 车间废水主要污染物及含量

主要污染物	单位	含量
pH	—	4~6
化学需氧量 (COD _{Cr})	mg/L	200~300
氨氮	mg/L	40~60
总磷	mg/L	5000~6000
硝酸盐	mg/L	8000~10000

总锂	mg/L	1800~2200
总铁	mg/L	6000~8000
硬度	mg/L	600~800
溶解性总固体	mg/L	20000~25000

5.2.2 处理工艺

车间废水宜采用物理、化学方法处理。蒸发系统母液宜采用干燥系统减量后外运处置。处理工艺流程见图 1。

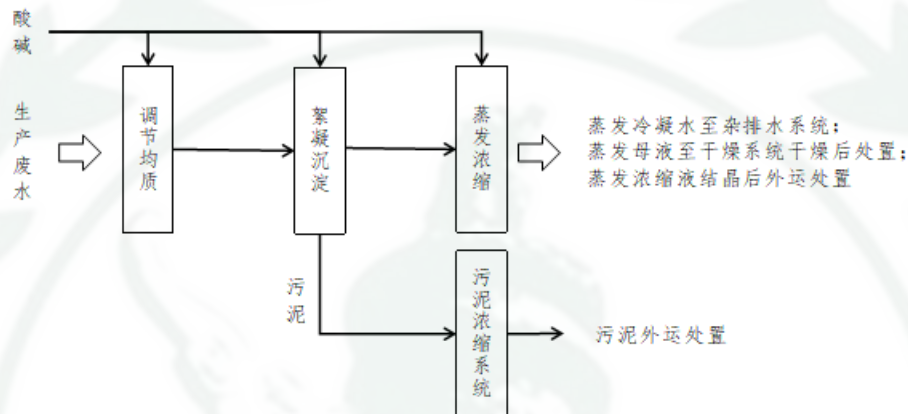


图 1 车间废水处理工艺流程图

5.2.3 技术要求

5.2.3.1 调节均质应符合下列规定：

- 1) 调节均质构筑物的容积宜根据企业生产特点确定，停留时间（HRT）宜为 2~3d；
- 2) 调节均质构筑物应具备混合搅拌功能，宜配备空气搅拌或机械搅拌装置，空气搅拌强度宜为 0.5~0.6L/m²，机械搅拌强度宜为 2~6W/m³。

5.2.3.2 混凝沉淀应符合下列规定：

- 1) 混凝沉淀宜采用两级处理工艺；
- 2) 一级混凝沉淀 pH 值宜为 7.5~8.5，二级混凝沉淀 pH 值宜为 7.0~8.0。

5.2.3.3 蒸发浓缩应符合下列规定：

- 1) 蒸发浓缩宜设置进水调节池，调节池 pH 值宜为 6.5~7.5，停留时间（HRT）不宜小于 12h；
- 2) 蒸发浓缩宜采用双效蒸发技术；
- 3) 蒸发浓缩一效加热器内部温度宜为 90~110℃，二效加热器内部温度宜为 50~70℃，加热器内部最高温度不宜大于 150℃；
- 4) 蒸发浓缩盐浓缩宜采用离心脱盐技术，出料比重应为 1.20~1.30g/mL；
- 5) 蒸发强度不应大于蒸发量的 57%。

5.3 综合排水

5.3.1 设计水质

综合排水宜包括磷酸铁锂电池阴极材料生产过程中产生的循环冷却水、锅炉废水、膜系统部分浓水及反冲洗水、蒸发冷凝水。主要污染物及含量见表 2。

表 2 综合排水主要污染物及含量

主要污染物	单位	含量
pH	—	6~9
化学需氧量 (COD _{Cr})	mg/L	150~200
总氮	mg/L	50~60
氨氮	mg/L	40~55
总磷	mg/L	1~3
溶解性总固体	mg/L	400~600
硬度	mg/L	120~140
悬浮物 (SS)	mg/L	100~120

5.3.2 处理工艺

综合废水宜采用物理、化学、生物方法处理。处理工艺流程见图 2，可根据项目实际情况选择方案一或方案二处理。

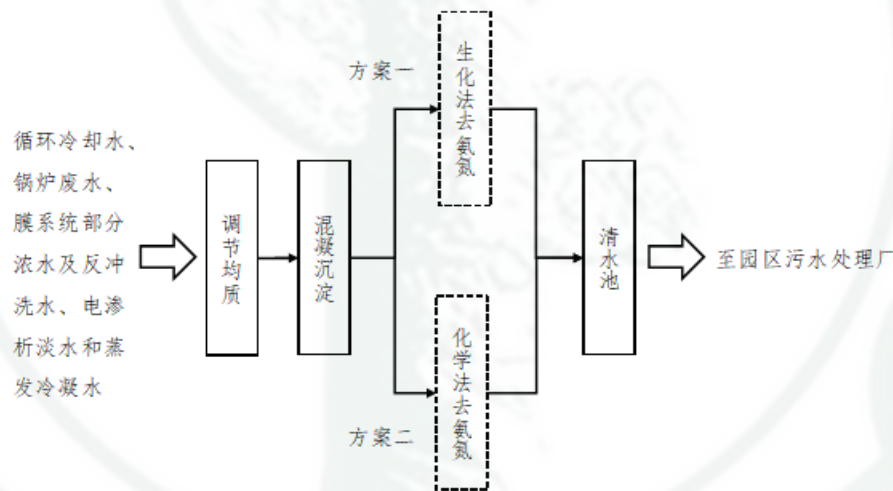


图 2 综合废水处理工艺流程图

5.3.3 技术要求

5.3.3.1 调节均质应符合下列规定：

- 1) 调节均质构筑物容积宜根据生产特点确定，停留时间 (HRT) 不宜小于 24h；
- 2) 调节均质构筑物应具备混合搅拌功能，宜配备空气搅拌或机械搅拌装置，搅拌强度参见本指南 5.2.3.1。

5.3.3.2 混凝沉淀

混凝沉淀设计及工艺参数应符合 HJ 2006 的规定。

5.3.3.3 生化法去氨氮

生化法去氨氮设计及工艺参数应符合 GB 50014 的规定。

5.3.3.4 化学法去氨氮应符合下列规定：

- 1) 宜使用折点加氯法去氨氮，有效氯与氨的摩尔比宜为 1.8~2.0；
- 2) 氨氮去除构筑物停留时间（HRT）不宜小于 60min。

5.4 低浓度综合废水

5.4.1 设计水质

低浓度综合废水宜包括磷酸铁锂生产过程中产生的冷凝水、清洗水等。主要污染物及含量见表 3。

表 3 低浓度综合废水主要污染物及含量

主要污染物	单位	含量
pH	—	6~7
温度	°C	60~85
化学需氧量（COD _{Cr} ）	mg/L	30~50
总铁	mg/L	6~10
总锂	mg/L	350~450
总钠	mg/L	100~250
硬度	mg/L	70~110
总溶解固体	mg/L	600~800
硝酸盐	mg/L	400~500

5.4.2 处理工艺

低浓度综合废水应采取温度和硬度控制措施后，再进行处理。处理工艺宜采用物理、化学方法。处理工艺流程见图 3。

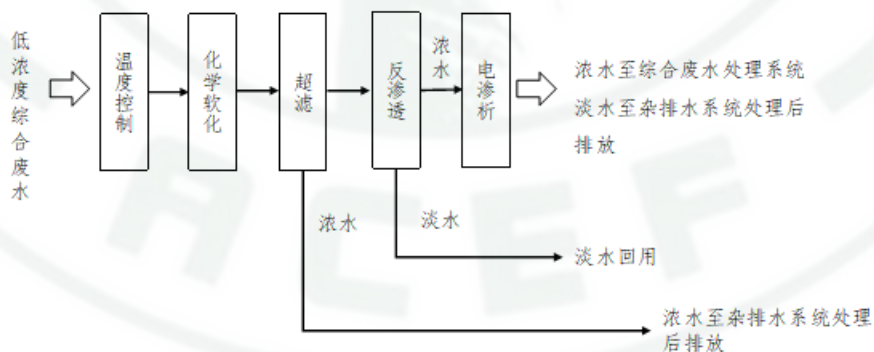


图 3 低浓度综合废水处理工艺流程图

5.4.3 技术要求

5.4.3.1 温度控制

低浓度综合废水处理温度控制应符合 GB 51441 的规定。

5.4.3.2 化学软化应符合下列规定：

- 1) 废水水质软化宜采用双碱法；
- 2) 废水经软化后 pH 值宜为 6.5~7.5。

5.4.3.3 超滤应符合下列规定：

- 1) 氧化还原电位（ORP）宜为+150~+300mV；
- 2) 超滤装置应符合 HJ/T 271 的规定。

5.4.3.4 反渗透应符合下列规定：

- 1) 氧化还原电位（ORP）宜为+150~+300mV；
- 2) RO 装置应符合 HJ/T 270 的规定。

5.4.3.5 电渗析应符合下列规定：

- 1) 电渗析装置应符合 HJ/T 334 的规定；
- 2) 电渗析浓水宜回收使用。

6 阳极废水处理工艺设计

6.1 一般规定

阳极废水宜包括生产过程中产生的酸洗废水和清洗废水。

6.2 设计水质

阳极废水主要污染物及含量见表 5。

表 5 阳极废水主要污染物及含量

主要污染物	单位	含量
pH	—	1~2
化学需氧量（COD _{Cr} ）	mg/L	600~800
氨氮	mg/L	5~8
总氮	mg/L	7~10
总磷	mg/L	0.5~2
氟化物	mg/L	100~300
悬浮物（SS）	mg/L	2500~3000

6.3 处理工艺

阳极生产废水处理工艺宜采用物理、化学方法。处理工艺流程见图 5。

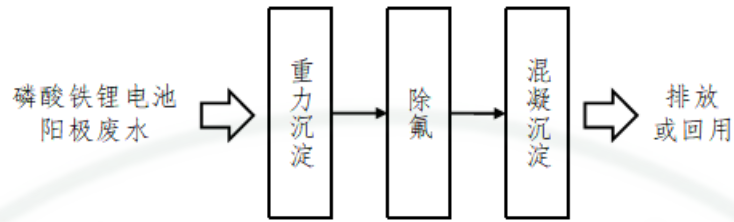


图5 阳极废水处理工艺流程图

6.4 技术要求

6.4.1 重力沉淀

重力沉淀设计及工艺参数应符合 GB 50014 的规定。

6.4.2 除氟应符合下列规定：

- 1) 除氟宜采用两级除氟工艺，pH 值宜为 7.5~8.5；
- 2) 一段除氟宜采用氯化钙和氢氧化钙作为除氟剂，搅拌强度宜为 150r/min，搅拌时间宜为 45min，沉降时间宜为 90min；
- 3) 二段除氟宜采用活性氧化铝作为除氟剂，反应时间宜为 30min。

6.4.3 混凝沉淀

混凝沉淀设计及工艺参数应符合 HJ 2006 的规定。

7 电解液废水处理工艺

7.1 一般规定

电解液废水应为无水氟化氢法生产六氟磷酸锂过程中产生的工业废水，宜包括含氟废水和清洗废水。

7.2 设计水质

电解液废水进水主要污染物及含量见表 6。

表 6 电解液废水进水主要污染物及含量

主要污染物	单位	含量
pH	—	3~5
化学需氧量 (COD _{Cr})	mg/L	150~220
氨氮	mg/L	15~20
总氮	mg/L	45~60
氟化物	mg/L	2500~3500
硬度	mg/L	70~90
悬浮物 (SS)	mg/L	450~600

7.3 处理工艺

电解液废水处理工艺宜采用物理、化学方法。处理工艺流程见图6。

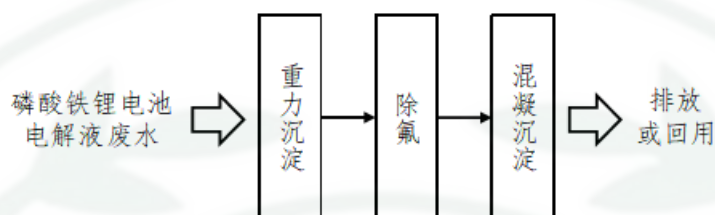


图6 电解液废水处理工艺流程图

7.4 技术要求

7.4.1 电解液废水技术要求见本指南 6.4。

7.4.2 二段除氟宜采用硫酸铝作为除氟剂。

8 施工与验收

8.1 施工与验收应符合 GB 50108、GB 50141、GB 50205、GB/T 20801.5 的规定。

8.2 风机、泵类安装与验收应符合 GB 50275 的规定。

8.3 管道安装与验收应符合 GB 50268、GB/T 20801.4 的规定。

8.4 电渗析设备安装与验收应符合 HJ/T 334 的规定。

8.5 膜设备安装与验收应符合 HJ/T 270、HJ/T 271 的规定。

8.6 蒸发浓缩设备安装与验收宜按生产商技术文件要求执行。

9 运行与维护

9.1 水质控制

9.1.1 水质调节宜采用前后段调节池回流、超越或药剂投加方式。

9.1.2 生化段脱氮除磷水温宜为 18℃ 以上。

9.1.3 药剂投加类别和投加量可按（中文名称？）（zeta）电位调整。

9.2 运行维护

9.2.1 废水站污泥宜进行危险废弃物鉴别。

9.2.2 废水站运行应根据生产计划制定相应操作规程。

9.2.3 废水站运行维护应符合 HJ 2038 的规定。

附录 A (资料性)

(一) 某磷酸铁锂废水处理项目

项目简介: 该项目年产 3 万吨废水。针对磷酸铁锂生产过程中的高磷酸盐、铁盐、钙镁离子、氨氮等污染物, 综合应用“6 单元 N 系统”高难度工业废水处理技术, 采用高级氧化、膜分离、蒸发结晶等工艺进行分质处理、分质回收利用。出水总磷排放浓度限值为 1.0mg/L, 总铁小于 0.3mg/L, 硬度低于 450mg/L, 氨氮低于 10mg/L。废水中盐的种类多, 成分复杂, TDS 浓度高于 2000mg/L, 出水小于 1000mg/L。

废水组成: 车间废水处理系统包括下列子系统:

1) 车间废水处理系统: 包括废酸废碱液、机封漏液、地面清洗液体、实验室废水, 设备清洗液体, 锅炉浓水, 事故处理池水处理;

2) 综合废水处理系统: 包括纯水装置产生的浓盐水、锅炉装置产生的浓盐水、初期雨水、循环水站排放的浓盐水、循环水站旁滤过滤器反洗排放的污泥水、膜过滤浓水处理;

工艺流程介绍:

1) 车间废水系统处理工艺为: 废水调节池+一级 PH 调节池+混凝沉淀系统+二级 PH 调节池+蒸发进水池+MVR 蒸发系统。

2) 综合废水系统处理规模处理工艺为: 综合废水调节池+除硫除铁反应池+混凝反应池+絮凝反应池+沉淀池系统+生化池去氨氮。

排放标准: 综合废水处理符合《电池工业污染物排放标准》GB 30484 的中间排放标准。

（二）某新能源废水处理项目

项目简介：该项目为方形和圆柱储能电池生产废水处理项目。废水由办公及食堂污水等生活污水，地面清洗废水和搅拌罐清洗废水，清洗罐体过程中含有残留的NMP、磷酸铁锂、镍钴锰酸锂、钴酸锂、锰酸锂、钛酸锂、石墨、导电剂、CNT等的清洗废水，软水、纯水制备产生的浓水及锅炉外排水、喷淋塔碱洗排水组成。

废水组成：本项目总处理水量 120m³/d。其中高浓度负极清洗废水和地面清洗废水 11.37m³/h，碱洗塔废水 2m³/d。生活废水 80m³/d，锅炉外排水和纯水制备废水 20m³/d。

工艺流程介绍：该废水站采用“气浮机+微电解+水解酸化+A/O+MBR膜+高级氧化”工艺。废水处理分为生产废水预处理系统、混合废水生化系统、深度处理系统、污泥压滤系统等，废水处理达标排放。污泥经压滤后送至第三方处理。

排放标准：设计出水符合《电池工业污染物排放标准》GB 30484 的中间接排放标准。