

《电解锰行业化学沉淀—膜脱氨联合废水处理
工程技术规范》
团体标准编制说明

中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会

二零二四年一月

目 次

一、项目背景.....	1
二、行业概况.....	1
三、需求分析与效益预测.....	5
四、制定本标准的意义和目的.....	6
五、标准编制过程.....	6
六、标准编制原则.....	7
七、标准的研究思路及内容.....	7
八、标准的应用领域.....	12
九、标准属性.....	12

一、项目背景

本标准由中国冶金矿山企业协会提出并归口。根据中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会 2023 年第一批团体标准制修订计划，由中国环境科学研究院、中国科学院生态环境研究中心、广东工业大学、北京林业大学、南方锰业集团有限责任公司、中冶长天国际工程有限责任公司等单位共同起草。

二、行业概况

2.1 发展历程

电解锰作为重要的冶金、化工原材料，是国家重要的战略资源之一。全球电解锰生产始于 1920 年，英国的 A.J.Allmand, A.N.Campbell 用陶瓷隔膜槽制备出高纯度的电解金属锰，1935 年，美国矿山局的 R.S.Dean 研究确定了电解金属锰工业制造方法，随后美国、日本、南非、乌克兰等国家也开始了电解锰工业化生产。

我国电解金属锰生产起步较晚，1956 年成立全国第一家电解锰厂，经过 60 多年的发展，我国电解锰行业实现了从无到有，从弱到强的转变，产能、产量占全球的 98% 以上，成为当今世界电解锰生产大国、强国。我国电解锰工业的发展历程如下。

（1）初步发展期（1956~1990 年）

1956 年，上海冶炼厂电解锰车间（后改为上海电解锰厂）成立，标志着我国电解锰工业的开始。20 世纪 70 年代后，天津冶炼厂、湘潭锰矿、衡阳锰制品厂相继建成电解锰车间，全国总产能不超过 4000t/a，规模小，主要为国内消费。进入 20 世纪 80 年代后，我国电解锰开始进入国际市场，刺激了电解锰工业发展。20 世纪 80 年代末，受国际形势影响，锰价下跌，大部分企业处于关闭、停产、半停产状态，刚起步的电解锰工业经历了严峻的考验。1990 年，电解锰企业发展到 40 家，生产能力达 5 万吨/年，产量 1.64 万吨。

（2）快速发展期（1993~1999 年）

1993 年来，随着钢铁和有色金属产量增加，电解锰需求以每年 10% 速度增加，而国外企业生产能力不断减少，国外企业只剩下美国和南非在生产，总产能仅 6~7 万吨/年，掀起了电解锰工业的第二次大发展。1999 年，我国电解锰产能达 12.6 万吨/年，是 1992 年的 3 倍以上，占世界总产量的 60%，出口量占世界总量的 43%。

（3）高速发展期（2000~2011 年）

在 2000~2004 年由于电解锰的用途扩大，主要是特钢、200 系不锈钢以及软磁材料对金属锰的需求增加，锰价不断上涨，进一步刺激了我国电解锰工业更大的发展。2006 年全

国电解锰产能、产量分别占世界的 96%、92%，同时也是技术进步最快的一年，企业在节能、降耗、环境保护等方面成绩显著。2011 年电解锰生产企业 200 多家，生产能力达到 240 万吨，产能年均增速 29.5%（与 2000 年相比）。

（4）整合优化发展阶段（2012~至今）

电解锰行业的高速发展带来的产能过剩等问题逐渐凸显，阻碍了电解锰行业的持续健康发展，2012 年电解锰工业进入整合优化发展阶段。2013 年，工信部公布了淘汰落后产能企业名单，淘汰落后产能 24.37 万吨，淘汰企业 29 家。电解锰行业加快产业结构调整步伐，完成由小型分散向大型集中方向发展。这一阶段，企业数量大幅降低，最低降至 49 家。在产业结构调整，企业规模大型化、集团化的同时，新技术、新装备的应用，也提升了整个行业的清洁生产水平。

2.2 发展现状

2.2.1 产能产量及布局

自 1956 年工业化生产以来，我国电解锰行业飞速发展，2000 年之后，我国已成为世界上最大的电解锰生产国、消费国和出口国，历年电解锰产能产量如图 2-1 所示。2021 年，我国电解锰产能达 250.7 万吨，产量为 130.38 万吨，均占全世界 98% 以上。

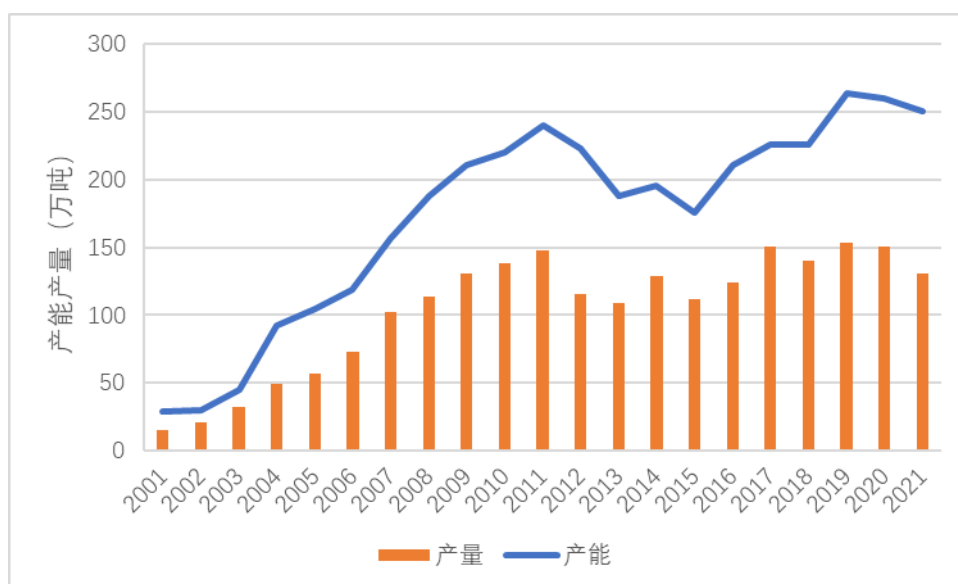


图 2-1 2001 年以来电解锰行业产能、产量情况

截至 2021 年底，我国续存电解锰企业共 56 家，企业数量及产能分布详见表 2-1、图 2-2，主要分布在湖南、贵州、重庆、宁夏、广西、新疆等省市，其中宁夏产能占比最高，达 31.91%，其次是广西，电解锰在产企业 9 家，产能占比为 17.75%。产能最大的五个省

份分别为宁夏、广西、贵州、重庆、湖南，五省市产能占总产能的 85%。

表 2-1 各省电解锰企业数量及产能情况（2021 年）

省、市名称	在产企业数（个）	生产能力(万吨/年)
湖南	12	25.5
贵州	14	37.5
重庆	9	26.5
宁夏	1	80
广西	9	44.5
湖北	2	7
云南	4	15.5
四川	3	6.2
新疆	1	7.5
陕西	1	0.5
总计	56	250.7

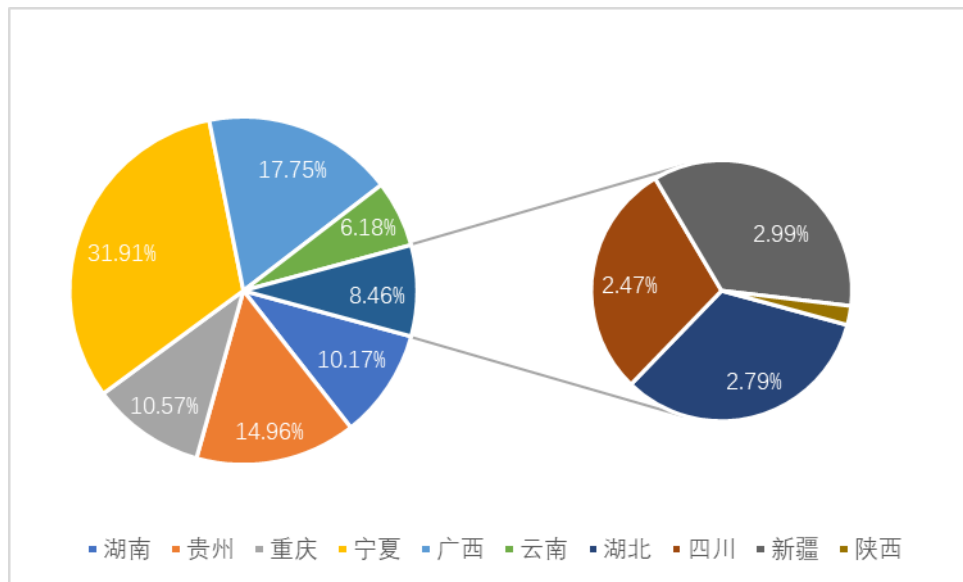


图 2-2 电解锰产能分布情况

2.2.2 技术发展现状

目前，电解锰生产工艺仍然沿用美国矿山局于 1935 年提出的酸浸电解的湿法冶金工艺，以菱锰矿为原料，经酸浸、净化、电解沉积后生产金属锰。自 1956 年建立第一个电

解锰厂以来，主体工艺未做大的改动，但部分生产工艺参数有所调整，资源消耗水平在不断下降。如每生产 1t 电解锰，电解过程的直流电耗由最初的 8000 kWh 下降到 5600 kWh，金属回收率 $\geq 85\%$ ，渣中含锰 $\leq 1.5\%$ 。

制粉工序，主要设备有雷蒙磨、球磨、立磨、辊压磨。立磨为目前行业主流设备，立磨制粉同时实现了制粉工段的全自动控制，提高了制粉效率，比球磨制粉减少 90%左右的人力成本和 60%的电耗成本。宁夏天元锰业采用立式磨，吨矿粉电耗为 20.1kWh，远远优于清洁生产 I 级水平。

在浸出工序，连续浸出工艺在电解锰生产中取得重大突破。贵州武陵锰业首次成功将连续浸出工艺应用于电解锰生产，该工艺具有浸出率高、投资省、劳动生产率高、绿色环保等优点，较传统工艺提高浸出率 3~4%、节约投资 30%、减少用工量约 70%。

在固液分离工序，压滤设备的升级大幅度提升了锰资源回收率。电解锰行业固液分离已经完全淘汰分离效率低的板框压滤机和厢式压滤机。目前所使用的高压隔膜压滤机在普通厢式压滤机滤板两侧加装了两块弹性膜，运行过程中，可将高压流体介质注入隔膜板中，从而实现滤饼的进一步脱水。目前，大企业多采用了 300~400m² 的高压隔膜压滤机。

化合工序，2005 年前后，化合槽的容积多在 80~120m³，现在已经达到了 380m³ 以上，最新设计的甚至达到 1000m³，并实现了计算机控制的自动进料。

电解工序，环保节能型 RPP 电解槽和阴极板的广泛应用大幅降低了电解过程的能耗。RPP 节能型电解槽体采用电绝缘性能好、强度高、焊接性能优良的材料制作，克服了传统松木电解槽在强酸条件下易腐蚀、发生导电影响电解过程和增加电耗弊端；环保节能型阴极板采用巧妙的结构设计，使其机械强度、导电性能大幅提高、日常维护简易，效率高。

电解后续工段，清洁化、自动化水平不断提升。出入槽方式上，自动化方式出入槽逐渐取代夹具吊装方式；无铬钝化剂已经在行业中得到普及；钝化/清洗装备，自动化流水线钝化、冲洗板以及超声波洗板等工艺得到应用；剥离工序也实现自动剥离流水线。

电解锰行业重金属水污染过程减排成套工艺平台的研发和应用，一次性、整体性地解决了电解过程中重金属废水污染问题。该平台集出槽及钝化过程极板挟带液原位刷沥减量、干法除铵及回收、针喷逆流清洗节水、高频振动锰片剥离抑尘等源头控制及过程减排等十余项先进的清洁生产技术于一体，实现了电解锰阴极板出槽、钝化重金属挟带液分别削减 77.8%、75.9%，削减重金属废水产生量 85.4%。该平台与同步研发的高选择性离子交换技术配套使用，可将电解锰行业废水中高浓度锰、铬与氨氮废水全部回用于主体工艺，实现废水的近零排放，并从根本上改善电解车间工人操作环境。除离子交换中小水量的三

价格预处理外，完全取消了传统的大水量四段式废水处理设施。

2.3 主要环境问题

电解锰行业环境污染问题主要包括水污染、工业废渣污染和大气污染，其中，最主要的、对环境和生态危害最大的污染物是废水和锰渣。

2.3.1 废水污染

废水污染问题是制约电解锰行业可持续发展的关键问题之一。电解锰行业废水产生量大、污染物浓度高、成分复杂、且水质水量波动大。废水中主要污染物为 Mn^{2+} 、 NH_4^+ 离子，个别工序废水中还有 Cr^{6+} 离子。

2.3.2 大气污染

电解锰生产产生的废气包括粉尘、硫酸雾及氨气等，这些污染物会对大气造成影响，从而造成环境空气质量恶化等。

2.3.3 废渣环境污染

电解锰行业的废渣主要是锰渣和阳极泥，阳极泥目前已有成熟的利用技术方案，但锰渣主要采用渣场露天堆放。锰渣中挟带大量可溶性硫酸锰和硫酸铵物质，随渗滤液流出收集后返回生产工艺或处理达标排放，但因锰渣露天堆放，渗滤液产生量大，企业回用或处理压力极大。此外，锰渣在堆存过程中容易发生渗漏，渗滤液进入周边环境，对周边地表水、河流底泥、土壤造成严重污染，对当地人畜和环境构成严重而明显的环境风险和生态隐患。

三、需求分析与效益预测

3.1 需求分析

我国是世界最大的电解金属锰生产国，近年来产量稳定超过 100 万吨/年，占全球的 95% 以上。电解金属锰行业的锰氨废水主要来源两个方面：一是生产过程的压滤机滤板、滤布的冲洗废水和车间地面、设备冲洗废水；二是锰渣场产生的渗滤液。目前，行业内鼓励废水经处理后回用于生产系统，但受工艺水平限制，生产系统无法承接全部废水回用，部分废水仍需进行达标处理后排放。尤其广西、湖南等南方区域的企业，受自然降雨量和蒸发量影响，生产系统水平衡压力更大。

与此同时，环境约束趋紧，2023 年 2 月，国家发展和改革委员会、生态环境部和工业和信息化部联合印发了《电解锰行业清洁生产评价指标体系》，并于 3 月 15 日起正式实施。新的《电解锰行业清洁生产评价指标体系》在资源能源消耗、污染物排放等方面都做出了更严格的要求，在提升行业清洁生产水平的同时也对企业的环保治理提出了更高的标

准。化学沉淀—膜脱氨法废水处理技术相较于传统的吹脱法和化学法等具有工艺流程简单、效果稳定、处理成本低等优点，在电解锰行业锰氨废水达标处理或回用处理领域应用前景广阔。

3.2 效益分析

本标准作为环境管理技术标准体系中的一个规范性文件，配合环境保护政策、法律、法规、环境标准的实施，可用来指导政府部门的环境管理，对保证达标排放进而保护环境起到推动作用。本标准工艺有大量的工程实例为佐证，是成熟、可靠、经济、适用的工艺技术，标准实施后可带来以下效益：

(1) 有利于国家相关环保政策的贯彻执行，规范膜脱氨技术的使用，提高企业废水污染治理水平，实现环境效益；

(2) 化学沉淀—膜脱氨法处理电解锰废水氨氮去除率高、效果稳定、运行成本低，极大节约废水处理成本。

(3) 化学沉淀—膜脱氨法处理电解锰废水，1500t/d规模投资约1800万，运行成本12元/t。

四、制定本标准的意义

目前，电解锰行业主要采用化学沉淀—吹脱—折点氯法处理废水，但处理过程中普遍存在处理效果不稳定、处理成本高、产生氯化物和硝酸盐等次生环境污染等问题。化学沉淀—膜脱氨联合废水处理工艺相较现行工艺在处理效果、处理成本等方面具有明显技术优势，但实践中在工艺设计、各环节目标设定、反应效果设定等方面主观性较大，导致不同工程处理效果差别较大。因此，为了规范化学沉淀—膜脱氨联合废水处理工程设计、运行管理，提升行业废水治理水平，制定出台本标准指导和规范膜脱氨法废水治理过程，是十分必要和及时的。

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》和其他有关法律法规，规范化学沉淀—膜脱氨联合废水处理工程的设计、施工、验收和运行管理，制定本标准，对化学沉淀—膜脱氨联合废水处理设计、施工、验收和运行管理提出相关要求。

五、标准编制过程

2023年3月-4月，中国环境科学研究院联合中国科学院生态环境研究中心、广东工业大学等有关单位对电解锰行业生产废水和锰渣场渗滤液处理现况开展调研，在充分了解行业需求和现有废水处理技术应用情况的基础上，成立编制组，制定《电解锰行业膜脱氨法废水处理工程技术规范》。本标准的主要编制工作过程如下：

2023年3月-4月：编制组赴广西、湖南等地对膜脱氨技术做了广泛调研，了解和掌握了国家环境保护和膜脱氨技术发展的相关政策，研究确定了标准制定的必要性和可行性，完成了前期资料收集。

2023年5月：编制组内部进行了标准立项论证工作，进行团体标准的筹备及申请。

2023年6月：中国冶金矿山企业协会发布了项目计划；团体标准启动并确定工作组。

2023年7月-9月：编制组完成了《电解锰行业膜脱氨法废水处理工程技术规范》初稿，形成标准草案，提交到秘书处初审。

2023年10月-11月：秘书处返回修改意见，根据修改意见进行修改。

2023年11月：召开标准讨论会，围绕标准初稿进行讨论。与会专家进一步对规范中的适用范围、术语、核心内容等提出意见，并形成了专家意见。

2023年12月-2024年1月：根据专家意见对标准进行修改完善，其中标准题目修改为《电解锰行业化学沉淀—膜脱氨联合废水处理工程技术规范》，并形成征求意见稿。

2024年2月：秘书处公开征求意见。

六、标准编制原则

本标准的制定符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作。

本标准起草过程中，主要按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》和 GB/T 20001.5-2017《标准编写规则 第5部分：规范标准》进行编写。

七、标准的研究思路及内容

7.1 编制思路

《电解锰行业化学沉淀—膜脱氨联合废水处理工程技术规范》的设计与编制主要以问题与需求为导向，切实从电解锰行业的实际需要出发，通过大量实验和应用案例，收集相关数据资料，详细编制电解锰行业化学沉淀—膜脱氨法废水处理工程的技术要求和指标。通过制定科学、合理、全面、可操作的标准，为电解锰行业膜法废水处理领域的健康、科学、可持续发展提供一定参考。

电解锰行业膜法废水处理目前没有现行的国家或行业标准，本标准在行业实际应用的基础上，结合行业的发展水平和未来的发展趋势，对技术指标进行了严格要求，增强了电解锰行业膜法废水处理相关生产厂家与电解锰生产企业的联系，使标准更具有针对性和实用性。

7.2 标准技术框架

按《国家环境保护标准制修订工作管理办法》及《环境工程技术规范制定技术导则》要求，参考国家近年发布的一系列污染治理工艺类工程技术规范等标准的结构和内容编排，确定本标准结构和内容编排。

本标准共13个部分，包括前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、污染物与污染负荷、总体要求、工艺设计、主要工艺设备与材料、检测与过程控制、主要辅助工程、劳动安全与职业卫生、施工与验收、运行与维护。

7.3 标准技术内容

7.3.1 范围

本文件规定了电解锰行业化学沉淀—膜脱氨联合废水处理工程的总体要求、工艺设计、主要工艺设备与材料、检测与过程控制、施工与验收、运行与维护的技术要求。

本文件主要适用于电解行业综合废水、渣场渗滤液处理工程的设计、施工、验收、运行与维护。

7.3.2 规范性引用文件

按《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）的有关规定，列举了本文件引用的国家标准和其他标准。

7.3.3 术语和定义

本文件规定了电解锰、锰氨废水、渣场渗滤液、膜脱氨、废水回用的定义。

7.3.4 污染物与污染负荷

明确了锰氨废水的来源和主要污染物以及水质、水量的确定方法。

电解锰行业废水主要包括制液车间洗板水、洗布水，电解车间洗板废水、车间地面冲洗水和锰渣场渗滤液。除电解车间的含铬废水外，废水中主要污染物为硫酸锰、硫酸铵、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD_{Cr}），还有少量钴、铬等金属离子。渣场渗滤液所含污染物以高浓度氨氮、硫酸锰为主。

水质水量的确定优先采取实测方式确定，在难以开展实测的情况下，可以参照同行业同规模同工艺现有企业数据类比确定；无相似技术水平、管理水平的企业可参考时，宜参照《电解锰行业清洁生产评价指标体系》中清洁生产水平等级确定。

7.3.5 总体要求

本工程可作为电解锰行业废水达标的处理工程，也可作为废水回用的预处理工程。

建设规模应依据设计水量确定，水质和预期变化情况综合确定。当电解锰生产能力扩

大时，应同步扩建废水治理工程。

主体工程应包括前处理、除锰、一级过滤、除钙镁、二级过滤、氨吸收处理、精过滤、超滤、膜脱氨及 pH 调节等，辅助系统应包括建筑与结构供配电、电气给排水、给排水与消防、暖通、检测与控制系统道路与绿化等。

膜脱氨法处理工艺的废水处理厂（站）的选址、防洪、建筑物应遵守国家相关规定。

7.3.6 工艺设计

7.3.6.1 一般规定

一般规定中，对以下部分进行了规范：

（1）电解锰行业膜脱氨法包括前处理、除锰、一级过滤、除钙镁、二级过滤、氨吸收处理、精过滤、超滤、膜脱氨及 pH 调节系统。

（2）由于工业废水水质复杂多样，膜脱氨法的工艺参数宜根据进水水质、水量及排放标准通过试验确定。

（3）膜脱氨法的运行方式推荐采用连续式，在废水水量较小时，可以采取间歇模式运行。根据国家产业园区化的要求，小型工业企业的废水宜集中进行处理，因此不鼓励间歇模式运行的小型膜脱氨工艺。

（4）实际过程中可根据处理后水的排放标准及用途调整工艺单元组成，确定最经济的处理方案。例如，根据回用水的氨氮含量要求调整膜脱氨组件工艺参数。

7.3.6.2 前处理

（1）进水系统前应设置格栅。用于去除原水中的漂浮物质及粒径较大的颗粒，防止机械设备以及管道磨损或堵塞，保证后续处理构筑物 and 设备的正常运行。

（2）当水质或水量的日变化最大值为最小值的两倍或两倍以上时，应设置调节池。膜脱氨法对废水的水质水量波动敏感。当水量突然增大或污染物浓度突然升高时，会由于药剂投加量不足导致污染物去除率降低。因此，进入膜脱氨法工艺的废水水质水量宜保持稳定，当进水水质、水量波动较大时，应设置调节设施。调节池容量应根据废水流量变化曲线确定；没有流量变化曲线时，调节池的容量应满足生产排水周期中水质水量均化的要求，停留时间宜为 6h~12h；如为间歇运行，调节池容量宜按一至二个周期设置。

考虑到废水可能会出现沉淀现象，同时也为了更好地均化混合水质，要求调节池设置搅拌设施。

7.3.6.3 除锰

采用氧化钙、氢氧化钙、氢氧化钠等药剂中一种或几种组合，通过化学沉淀法去除金

属锰离子。添加药剂的浓度、投加速率等反应参数应通过试验确定。反应终点应保证废水 pH \geq 9.5，如需同步去除其他金属离子，应通过试验确定终点 pH 值。

7.3.6.4 一级过滤

采用耐腐蚀压滤机或高效澄清器去除沉淀物。若采用高效澄清器，沉淀物可采用压滤机脱水。采用压滤机过滤压力 \geq 0.3Mpa；采用高效澄清器废水停留时间 \geq 2h。

此环节产生的含锰污泥为一般工业固体废物，应优先交由第三方企业资源化利用，无法利用的送入锰渣场或 II 类固废填埋场填埋。

7.3.6.5 除钙镁—pH 调节

除钙镁药剂宜采用碳酸钠，pH 调节药剂宜采用氢氧化钠。反应终点 pH \geq 11.5，若处理后废水再利用，终点 pH 可根据膜脱氨单元出水氨氮含量参考附录 B 确定。

此环节产生的钙镁沉淀物为一般工业固体废物，应送入锰渣场或 II 类固废填埋场填埋。

7.3.6.6 二级过滤

除钙镁—pH 调节反应结束后可采用耐腐蚀压滤机或高效澄清器去除沉淀物。采用压滤机过滤压力 \geq 0.3Mpa；采用高效澄清器废水停留时间 \geq 3h。

7.3.6.7 精过滤

可采用砂滤、纤维过滤等精密过滤设备，出水悬浮物含量小于 50mg/L。设备材质可选碳钢衬塑或衬胶。

7.3.6.8 超滤

(1) 采用超滤膜设备，超滤膜技术参数：截留分子量：3~5 万；膜材料：聚砜、聚偏四氟乙烯等材质；膜壳材质 U-PVC。

(2) 超滤单元的工艺参数：适用温度范围 5~40℃；pH 耐受范围 0-12；操作压力 0.2~0.4MPa，最高不超过 0.6MPa。

(3) 单支膜处理量宜为 800~2000L/h。

(4) 超滤出水悬浮物含量小于 20mg/L。

7.3.6.9 膜脱氨单元

(1) 膜脱氨单元进水应符合以下条件，不满足时应返回加药沉锰单元或采取相应措施重新处理：

- a) 悬浮物含量宜小于 20mg/L；
- b) Ca²⁺、Mg²⁺离子含量合计应低于 50mg/L；
- d) 温度大于 20℃。

(2) 可采用疏水膜脱氨设备，疏水膜技术参数：0.05~0.2微米；膜材料：聚丙烯或聚四氟乙烯；膜壳材质：U-PVC。

(3) 膜脱氨单元的工艺参数：适用温度范围20-40℃；pH耐受范围 0~13；操作压力 ≤0.1MPa，最高不超过0.2MPa。

(4) 单支膜处理量宜为200~1200L/h。

(5) 膜脱氨工序膜的面积可按（1）计算：

$$S = \ln \frac{C_0}{C_1} \times Q \div k \quad (1)$$

式中：

S—膜面积，m²；

C₀—废水初始氨氮浓度，mg/L；

C₁—出水初始氨氮浓度，mg/L；

Q—流量，m³/s；

k—传质系数，m/s。

7.3.6.10 pH 调节

膜脱氨出水达标排放时应采用硫酸调节 pH=6~9，回用时可根据回用水质要求确定膜脱氨出水 pH 调节范围和调节药剂。

7.3.6.11 氨气处理系统

除锰和除钙镁过程应根据处理废水中氨氮含量确定是否采用密闭设备，并配备氨气收集处理装置，当废水氨氮含量高于 50mg/L 时应配备负压氨气吸收处置装置。

7.3.6.12 事故排放

膜脱氨处理工艺应设置事故池，制定应急措施。污水厂（站）、工业企业另设事故池，应统一考虑膜脱氨处理工艺事故排水量，事故池容积可按照 SH/T 3024 计算；膜脱氨处理工艺事故池容积应满足一次事故排水量需求。事故池废水应分批次排入调节池或预处理单元。

7.3.7 主要工艺设备与材料

对建（构）筑物的结构和性能、设备的材质和性能要求进行了规定。膜脱氨法中使用的除锰药剂（氧化钙、氢氧化钙、氢氧化钠等）和 pH 值调节剂（硫酸、氢氧化钠等）具有腐蚀性，因此废水处理工艺的相关设施应当具有耐酸碱和抗腐蚀能力。

7.3.8 检测与过程控制

对膜脱氨法的废水处理工程的检测仪表及控制系统要求进行了规定，并规定了系统进出水监测项目：pH、色度、悬浮物、氨氮、总锰等，水质采样以及水质样品的保存和管理应符合 HJ 493 等的规定。

7.3.9 主要辅助工程

对采用膜脱氨法的废水处理厂（站）的供电系统、低压配电、防雷设计要求进行了规定。

7.3.10 劳动安全与职业卫生

对运行过程中的劳动安全及职业卫生要求进行了规定，要求建立安全生产规章制度等。同时对酸、碱等危险化学品的储存使用等进行了规定。

7.3.11 施工与验收

对施工、工程验收和竣工环境保护验收等提出了明确规定与要求。

7.3.12 运行与维护

对膜脱氨法废水处理工艺中设施运行、维护与管理、人员的基本要求、水质检验、运行调节等提出了具体的规定。

八、标准的应用领域

在适用范围中，明确了本标准使用的主体与对象。本标准适用于电解行业产生的锰氨废水、渣场渗滤液处理工程的设计、施工、验收、运行与维护，可作为电解锰行业膜脱氨法废水处理工程设计、施工、验收及建成后运行与维护的依据。

九、标准属性

本标准属于中国冶金矿山企业协会团体标准，由冶金矿山企业协会推广，推荐各设计单位引用。