ICS 07.020
CCS G 09

团　　体　　标　　准

T/CCASC XXXX—2025

离子膜法烧碱生产安全操作规程
第 4 部分：浓缩与固碱加工

Safety operation regulations for production of ionic membrane caustic soda

Part 4: concentration and solid alkali processing

（征求意见稿）

2025 -XX - XX 发布　　2025 - XX - XX 实施

中国氯碱工业协会　　发布

中国氯碱工业协会于 1981 年成立，是我国成立最早的全国性工业协会之一。中国氯碱工业协会团体标准按《中国氯碱工业协会团体标准管理办法》进行制定和管理。

中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国氯碱工业协会团体标准的建议并参与有关工作。

本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送中国氯碱工业协会，以便修订时参考。

地址：天津市南开区白堤路 186 号天津电子科技中心 1105 室；邮编：300192；电话：022-27428255。

本标准版权为中国氯碱工业协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国氯碱工业协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

目　　次

前　　言 III
引　　言 IV
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 工艺安全控制 1
5 运行要求 11
6 检查、检修与维护 24
附录 A（资料性） 异常工况及处置措施 30
附录 B（资料性） 职业健康、安全、环境保护要求 35
附录 C（资料性） 液碱罐泄漏应急处置 37
参　考　文　献 40

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。

本文件是T/CCASC XXX《离子膜法烧碱生产安全操作规程》的第2部分。T/CCASC XXX已经发布了以下部分：

——第 1 部分：盐水精制

——第 2 部分：电解

——第 3 部分：氯氢处理

——第 4 部分：浓缩与固碱加工

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。

本文件由中国氯碱工业协会标准化工作委员会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件参与起草单位：

本文件主要起草人：

本文件由中国氯碱工业协会负责管理和解释。

引　　言

T/CCASC XXX《离子膜法烧碱生产安全操作规程》是指导离子膜法烧碱生产过程安全操作的规范性标准，旨在规范操作要求和安全管理，进一步提升安全生产运行水平。由于生产工艺流程长，每个环节都涉及危险化学品的生产和使用，为更全面地提出规范性要求，根据工序和设备对安全生产的重要性，将T/CCASC XXXX分为四个部分：

——第 1 部分：盐水精制。目的在于确立盐水精制工序的工艺安全控制、运行要求等。

——第 2 部分：电解。目的在于确立电解工序的工艺安全控制、运行要求等。

——第 3 部分：氯氢处理。目的在于确立氯氢处理的工艺安全控制、运行要求等。

——第 4 部分：浓缩与固碱加工。目的在于确立浓缩与固碱加工工序的工艺安全控制、运行要求等。

通过对离子膜法烧碱生产过程安全操作运行的规范性要求，对促进离子膜法烧碱生产安全水平提升具有重要的意义。

离子膜法烧碱生产安全操作规程
第 4 部分：浓缩与固碱加工

1　范围

本文件规定了离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工工序的工艺安全控制、运行要求、检修与维护，并给出了碱液泄漏应急处置的相关内容。

本文件适用于离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工工序的安全操作。

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 15581　烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准

GB/T 29639　生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

TSG 21　固定式压力容器安全技术监察规程

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

浓缩工序　concentration process

通过蒸发、真空等工艺将低浓度溶液提至更高浓度溶液的过程。

3.2

固碱加工 solid caustic processing

将浓缩后的液碱通过熔融、成型、冷却等工艺制成固体烧碱的过程。

3.3

熔融碱　molten alkali

温度高于318℃的液态氢氧化钠，具有强腐蚀性和高温灼伤风险。

4　工艺安全控制

4.1　工艺原理及工艺路线

离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工工艺主要包括加热单元、熔盐单元、碱液浓缩单元及制片造粒单元，其中碱液浓缩单元包括一效浓缩器、二效浓缩器、升膜浓缩器和最终浓缩器。主要加工工艺流程是将来自离子膜电解工序的32%碱液，经一效浓缩器、二效浓缩器、升膜浓缩器、最终浓缩器制成98%

的熔融碱，98%熔融碱再经制片造粒进行制片或造粒。其中，加热单元对熔盐单元进行加热，熔盐作为最终浓缩器的热载体，将73%的碱浓缩为98%熔融碱。

离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工工艺路线如图1所示。

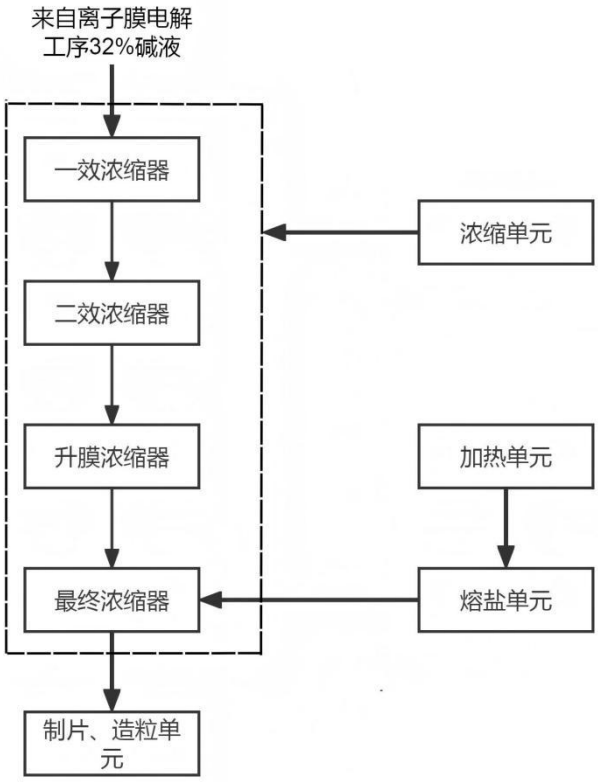

图 1　离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工工艺路线

4.2　参数监测、报警、联锁及其功能

4.2.1　工艺参数控制

工艺参数控制包括但不限于表1～表4列出的各项，应根据工艺、装备等情况制定参数工艺控制范围。

表 1　加热单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	入口压力	MPa		在线	连续
2	出口压力	MPa		在线	连续
3	温度	℃		在线	连续
4	差压	MPa		在线	连续
5	流量	m^3/h		在线	连续

表 2　熔盐单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	出最终浓缩器伴热熔盐温度	℃		在线	连续
2	熔盐小循环温度	℃		在线	连续
3	熔盐炉出口物料温度	℃		在线	连续
4	熔盐泵电流	A		在线	连续
5	熔盐炉内盘管温度	℃		在线	连续
6	熔盐炉外盘管温度	℃		在线	连续
7	熔盐罐温度	℃		在线	连续
8	熔盐炉出口尾气温度	℃		在线	连续
9	空气预热器温度	℃		在线	连续
10	熔盐罐液位	%		现场测量	按需
11	熔盐罐氮气压力	kPa		在线	连续
12	熔盐组分	%		取样分析	按需

表 3　碱液浓缩单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	碱罐液位	%		在线	连续
2	糖罐液位	%		在线	连续
3	二次冷凝水罐液位	%		在线	连续
4	循环水总管压力	MPa		在线	连续
5	循环水总管入口温度	%		在线	连续
6	循环水总管回水温度	%		在线	连续
7	仪表气总管压力	MPa		在线	连续
8	压缩空气总管压力	MPa		在线	连续
9	氮气总管压力	MPa		在线	连续
10	高压蒸汽总管温度	℃		在线	连续
11	高压蒸汽总管压力	MPa		在线	连续

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
12	碱泵出口压力	MPa		在线	连续
13	一效浓缩器二次蒸汽温度	℃		在线	连续
14	一效浓缩器二次蒸汽管压力	kPa		在线	连续
15	一效表面冷却器循环水出水温度	℃		在线	连续
16	一效表面冷却器循环水进水流量	m^3/h		在线	连续
17	一效浓缩器进碱温度	℃		在线	连续
18	一效浓缩器出碱温度	℃		在线	连续
19	一效浓缩器进料流量	m^3/h		在线	连续
20	一效浓缩器回流前流量	m^3/h		在线	连续
21	一效浓缩器液位	%		在线	连续
22	一效浓缩器出碱浓度	%		在线	连续
23	一效浓缩器真空度	kPa		在线	连续
24	二效浓缩器二次蒸汽温度	℃		在线	连续
25	二效浓缩器二次蒸汽管压力	kPa		在线	连续
26	进二效浓缩器高压蒸汽压力	MPa		在线	连续
27	进二效浓缩器高压蒸汽温度	℃		在线	连续
28	二效浓缩器生蒸汽冷凝水罐出口温度	℃		在线	连续
29	二效浓缩器生蒸汽冷凝水罐液位	%		在线	连续
30	二效浓缩器进碱温度	℃		在线	连续
31	二效浓缩器出碱温度	℃		在线	连续
32	二效浓缩器进料流量	m^3/h		在线	连续
33	二效浓缩器出碱浓度	%		在线	连续
34	升膜浓缩器生蒸汽冷凝水罐出口温度	℃		在线	连续
35	升膜浓缩器二次蒸汽管压力	kPa		在线	连续
36	升膜浓缩器生蒸汽冷凝水罐液位	%		在线	连续
37	升膜表面冷却器循环水出水温度	℃		在线	连续
38	升膜表面冷却器循环水流量	m^3/h		在线	连续

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
39	进升膜浓缩器高压蒸汽压力	MPa		在线	连续
40	进升膜浓缩器高压蒸汽温度	℃		在线	连续
41	出升膜浓缩器二次蒸汽温度	℃		在线	连续
42	升膜浓缩器出碱温度	℃		在线	连续
43	升膜浓缩器进料流量	m^3/h		在线	连续
44	升膜浓缩器真空度	kPa		在线	连续
45	最终浓缩器出碱温	℃		在线	连续
46	最终浓缩器二次蒸汽温度	℃		在线	连续
47	最终浓缩器二次蒸汽管温度	℃		在线	连续

表 4　制片、造粒单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	片碱温度	℃		现场检测	2h/次
2	片碱机循环水出水温度	℃		在线	连续
3	片碱机轴封水压力	kPa		在线	连续
4	片碱机压缩空气压力	MPa		在线	连续
5	循环水流量	m^3/h		在线	连续
6	转鼓冷却水罐液位	%		在线	连续
7	循环水温度	℃		在线	连续
8	浸槽的温度	℃		在线	连续
9	融熔碱储罐液位	%		在线	连续
10	熔融碱泵转速	r/min		在线	连续
11	熔融碱泵泵电流	A		在线	连续
12	熔融碱储罐进口碱温	℃		在线	连续
13	熔融碱储罐出口碱温	℃		在线	连续
14	进高位罐温度	℃		在线	连续
15	造粒塔温度	℃		在线	连续

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
16	喷洒装置转速	r/min		在线	连续
17	冷却风机出口压力	kPa		在线	连续
18	斗提机电流	A		在线	连续
19	粒碱料仓料液位	%		在线	连续
20	粒碱冷却器冷却水进水流量	m^3/h		在线	连续
21	造粒塔出口流量	m^3/h		在线	连续
22	干燥空气压力	kPa		在线	连续

4.2.2 参数报警设置

参数报警设置包括但不限于表5～表8列出的各项，应根据工艺、装备等情况制定各项参数工艺控制范围、高限、高高限、低限、低低限。

表 5 加热单元工艺参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	入口压力	MPa					
2	出口压力	MPa					
3	温度	℃					
4	差压	MPa					
5	流量	m^3/h					

表 6 熔盐单元工艺参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	出最终浓缩器伴热熔盐温度	℃					
2	熔盐小循环温度	℃					
3	熔盐炉出口物料温度	℃					
4	熔盐泵电流	A					
5	熔盐炉内盘管温度	℃					
6	熔盐炉外盘管温度	℃					

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
7	熔盐罐温度	℃					
8	熔盐炉出口尾气温度	℃					
9	空气预热器温度	℃					
10	熔盐罐液位	%					
11	熔盐罐氮气压力	kPa					

表 7　碱液浓缩单元工艺参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	碱罐液位	%					
2	糖罐液位	%					
3	二次冷凝水罐液位	%					
4	循环水总管压力	MPa					
5	循环水总管入口温度	%					
6	循环水总管回水温度	%					
7	仪表气总管压力	MPa					
8	压缩空气总管压力	MPa					
9	氮气总管压力	MPa					
10	高压蒸汽总管温度	℃					
11	高压蒸汽总管压力	MPa					
12	碱泵出口压力	MPa					
13	一效浓缩器二次蒸汽温度	℃					
14	一效浓缩器二次蒸汽管压力	kPa					
15	一效表面冷却器循环水出水温度	℃					
16	一效表面冷却器循环水进水流量	m^3/h					
17	一效浓缩器进碱温度	℃					
18	一效浓缩器出碱温度	℃					
19	一效浓缩器进料流量	m^3/h					

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
20	一效浓缩器回流前流量	m^3/h					
21	一效浓缩器液位	%					
22	一效浓缩器出碱浓度	%					
23	一效浓缩器真空度	kPa					
24	二效浓缩器二次蒸汽温度	℃					
25	二效浓缩器二次蒸汽管压力	kPa					
26	进二效浓缩器高压蒸汽压力	MPa					
27	进二效浓缩器高压蒸汽温度	℃					
28	二效浓缩器生蒸汽冷凝水罐出口温度	℃					
29	二效浓缩器生蒸汽冷凝水罐液位	%					
30	二效浓缩器进碱温度	℃					
31	二效浓缩器出碱温度	℃					
32	二效浓缩器进料流量	m^3/h					
33	二效浓缩器出碱浓度	%					
34	升膜浓缩器生蒸汽冷凝水罐出口温度	℃					
35	升膜浓缩器二次蒸汽管压力	kPa					
36	升膜浓缩器生蒸汽冷凝水罐液位	%					
37	升膜表面冷却器循环水出水温度	℃					
38	升膜表面冷却器循环水流量	m^3/h					
39	进升膜浓缩器高压蒸汽压力	MPa					
40	进升膜浓缩器高压蒸汽温度	℃					
41	出升膜浓缩器二次蒸汽温度	℃					
42	升膜浓缩器出碱温度	℃					
43	升膜浓缩器进料流量	m^3/h					
44	升膜浓缩器真空度	kPa					
45	最终浓缩器出碱温	℃					
46	最终浓缩器二次蒸汽温度	℃					

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
47	最终浓缩器二次蒸汽管温度	℃					

表 8　制片、造粒单元工艺参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	片碱温度	℃					
2	片碱机循环水出水温度	℃					
3	片碱机轴封水压力	kPa					
4	片碱机压缩空气压力	MPa					
5	循环水流量	m^3/h					
6	转鼓冷却水罐液位	%					
7	循环水温度	℃					
8	浸槽的温度	℃					
9	融熔碱储罐液位	%					
10	熔融碱泵转速	r/min					
11	熔融碱泵泵电流	A					
12	熔融碱储罐进口碱温	℃					
13	熔融碱储罐出口碱温	℃					
14	进高位罐温度	℃					
15	造粒塔温度	℃					
16	喷洒装置转速	r/min					
17	冷却风机出口压力	kPa					
18	斗提机电流	A					
19	粒碱料仓料液位	%					
20	粒碱冷却器冷却水进水流量	m^3/h					
21	造粒塔出口流量	m^3/h					
22	干燥空气压力	kPa					

4.2.3 联锁及其功能

4.2.3.1 联锁及其功能要求

企业应在离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工工序上设置具有保护功能的联锁装置，在装置异常时具备保护功能，应根据生产负荷、设施设置情况确定具体联锁指标。

4.2.3.2 联锁动作条件

联锁动作条件的设置宜考虑以下情况：

a) 一般从原料开始设置；

b) 存在化学反应的场所；

c) 危险性大、安全风险高的关键装置和设备，如蒸发浓缩器、熔盐泵、熔盐炉、熔盐罐等；

d) 设置液位、温度、压力等安全联锁；

e) 紧急停车功能，当危及系统安全性时，可实现系统的快速停车。

4.2.3.3 联锁动作结果

联锁动作结果应根据系统安全停车，保证装置的系统安全性，应根据装置工艺不同而具体确定。联锁动作条件对应动作结果如表9所示。

表 9 联锁动作结果

序号	联锁名称	联锁动作条件	联锁动作结果
1	碱泵联锁	1) 浓缩器液位高高报 2) 浓缩器液位低低报 3) 机封水流量低低报 4) 浓缩器进碱流量高高报	碱泵停止
2	升膜浓缩器温度控制	1) 进浓缩器流量低低报 2) 出浓缩器碱液温度高高报 3) 进浓缩器蒸汽压力高高报 4) 进浓缩器蒸汽温度高高报 5) 浓缩器二次蒸汽管压力高高报	关闭进升膜浓缩器生蒸汽调节阀
3	二效浓缩器温度控制	1) 浓缩器液位高高报 2) 浓缩器液位低低报 3) 进浓缩器碱液流量高高报 4) 浓缩器二次蒸汽管压力高高报 5) 进浓缩器碱液温度高高报 6) 出浓缩器碱液温度高高报 7) 进浓缩器蒸汽压力高高报 8) 进浓缩器蒸汽温度高高报 9) 换热器出口温度高高报 10) 碱泵跳停	关闭进二效浓缩器生蒸汽调节阀
4	进升膜浓缩器碱液流量控制	1) 进浓缩器碱液流量低低报 2) 最终浓缩器出碱温度高高报 3) 最终浓缩器二次蒸汽温度高高报 4) 出最终浓缩器二次蒸汽管温度高高报 5) 片碱机冷却水流量低低报	关闭进升膜浓缩器碱液流量调节阀
5	熔融碱泵控制	1) 熔融碱泵电流低低报 2) 电流高高报 3) 熔融碱罐液位低低报 4) 液位高高报	熔融碱泵停止

序号	联锁名称	联锁动作条件	联锁动作结果
		5) 熔融碱泵机封水流量低低 6) 喷洒装置转速低低报 7) 进粒碱料仓分配器信号中断 8) 紧停开关停 9) 粒碱料仓液位高高 10) 造粒塔出口流量低低报	

4.2.3.4 注意事项

4.2.3.4.1 联锁设置应根据生产装置的具体工艺特性而具体确定。

4.2.3.4.2 参数控制、报警值、联锁值设定原则应按照保护层顺序设置。

示例：进二效蒸发浓缩器蒸汽温度控制范围为180 ℃±20 ℃，低限报警宜设置为170 ℃，低低联锁值宜设置为0 ℃；高限报警宜设置为190 ℃，高高联锁值宜设置为200 ℃。

4.2.3.4.3 联锁动作应同时考虑对上下游工艺系统的影响，并采取相应的安全保护措施：

a) 联锁触发时，应及时通知相关上下游工段；

b) 对可能影响上下游系统的联锁动作（如切断阀动作），应进行系统性安全分析；

c) 根据分析结果采取必要的安全防护措施。

5 运行要求

5.1 开车前准备

5.1.1 原始开车前检查

原始开车前应做以下检查：

a) 工程项目已全部完成，应有记录安全、环保、消防、职业卫生等验收合格证明；

b) 检查工艺设备管线上所有设备、仪表、电气等安装、连接是否完毕。所有的机器、设备、工艺、公用工程管道安装吹扫完毕；

c) 所有管道设备、法兰、盲板等无泄漏，应做好气密性检测记录，具备试车条件；

d) 检查公用工程系统，即水、电、气是否具备使用条件；

e) 照明、通讯系统应符合使用要求；

f) 消防设施齐备；

g) 应急用品、药品齐全；

h) 界区内的废水、废气排放系统畅通。

5.1.2 DCS 程序模拟调试

DCS程序模拟调试应符合以下要求：

a) 工艺联锁的阀门、接线端子、测温点、测压点、流量计、卡件、附件和电源开关的合/断位置，必须有明确的标示；

b) 进口仪表应有中英文对照标记；紧急停车按钮和重要的开关应配有护罩并保持完好；

c) 所有仪表 DCS 位号与现场仪表一一对应，接线正确；

d) 仪表调试，装置上所有仪表点位、仪表阀门单点调试完成，DCS 仪表位号与现场一致；

e) 所有仪表回路测试完成，达到正常使用功能。

5.1.3 电气设施调试

电气设施调试应符合以下要求：

a) 所有电气设施通电，包括电气设备、照明、应急照明、检修电源；

b) 电气调试，检查通电设备设施是否通电；

c) 对装置上转动设备电机进行绝缘检测，合格后进行空车调试；

d) 检查转向和运行工况，确保正常运行。

5.1.4 原始开车试验

5.1.4.1 工艺管道、设备吹扫

吹扫物料系统一般采用分段式加压气相吹扫，吹扫过程注意仪表部件保护，水系统吹扫一般采用水循环过滤冲洗方式。

5.1.4.2 气密性试验

工艺管线气密性试验一般采用氮气或空气加压方式进行。气密性试验宜分次进行，初试时逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的50%时，如未发现异状或泄漏，应继续按试验压力的10%逐级升压，直至试验压力。达到试验压力后，使用肥皂水检测各静密封点、各焊接点位是否存在泄漏；全面试漏检测出漏点后，泄压处理漏点，处理后继续升压检测。

5.1.4.3 联锁试验

联锁试验包括DCS联锁和SIS联锁。应对工艺联锁进行试验，输入模拟信号，现场检测联锁阀门是否按联锁要求进行动作。

5.1.5 系统开车检查

系统开车前应做以下检查：

a) 物料管线检查。检查确认各工艺阀门开关；

b) 辅助系统检查。主要指工业水、循环水、仪表空气、氮气、蒸汽是否送入装置，是否达到使用条件；

c) 仪表设施检查。检查各程控阀门仪表气源阀门是否打开，检查各远传、现场仪表点位根部阀门是否打开，是否能正常显示参数。包括流量、液位、压力、温度、组分等检测设施，远传与就地一致；

d) 高低限报警检查。检查包括流量、液位、压力、温度等参数的高低限报警与规程设置是否一致，DCS 报警功能是否正常投运；

e) 联锁功能检查。对联锁点位进行联锁试验，确保联锁功能运行正常；

f) 转动设备检查。检查转动设备安全附件是否齐备，是否具备使用条件；

g) 静止设备检查。检查静止设备安全附件是否齐备，是否有效，是否具备使用条件；

h) 检查原辅料是否补充完毕；

i) 检查污水接收处理系统是否具备运行条件；

j) 检查上下游装置单元是否具备开车条件。

5.2 加热单元

5.2.1 准备工作

准备工作应确认以下事项：

a) 现场安全员、调度已和上游生产单位取得联系；

b) 通知上游工序做好送气准备；

c) 管线已吹扫、打压、试漏，上游工序已做好送气准备；

d) 检测报警装置、温度压力表、调节阀等其他外供条件已满足；

e) 管线阀门已关闭,安全阀已开启，使用单位进户阀门已关闭。

5.2.2 开车操作

开车操作应按以下步骤执行：

a) 通知上游将合格的气源送至总管；

b) 打开进户总阀，检查所有工艺管线、阀门及法兰有无泄漏。观察压力、温度并与上游保持联系；

c) 记录各原始数据。

5.2.3 正常操作

正常操作应按以下要求进行：

a) 根据企业规定巡检频次的现场压力、温度分析数据，及时调整，保证送气正常；

b) 定时记录各原始数据。

5.2.4 岗位巡检及注意事项

5.2.4.1 岗位巡检

岗位巡检内容见表10，企业可根据自身实际情况对巡检内容进行调整。

表 10 岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检点位	巡检频次	巡检内容及标准
1	加热单元	企业规定巡检频次	1) 检查现场压力表压力显示是否正常。 2) 检查现场管线法兰有无泄漏。 3) 检查现场有毒有害、可燃气体探头显示是否正常。 4) 检查现场管线法兰跨接线是否正常。 5) 检查现场流量计显示是否正常。 6) 检查现场是否符合要求。 7) 检查安全设施是否完好。
2	装置及平台报警仪	企业规定巡检频次	1) 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警。 2) 出现报警立即检查和处理。

5.2.4.2 巡检注意事项

巡检时应严格执行以下要求：

a) 监控岗位数据和报警，并做好记录；

b) 按照巡回检查制度，填写巡检记录，发现异常情况及时汇报，并进行故障排查；
c) 严禁未经审批，解除联锁和拆除安全附件；
d) 常规跑冒滴漏检查，注意气温变化后的检查和系统开停车之后的检查，以及投运的检查；
e) 按规定做好个人劳动防护用品佩戴；
f) 进入易燃易爆区前，应触摸静电消除仪消除静电；
g) 进入易燃易爆区，不应携带非防爆通讯工具，具备条件可携带可燃气体监测仪进行巡检；
h) 巡检时注意中控和现场配合，判断流量、压力、温度等远传与现场是否显示一致。

5.3 熔盐单元

5.3.1 开车准备工作

开车准备工作应按以下要求执行：
a) 检查确认熔盐泵油位正常，盘泵灵活；
b) 打开熔盐系统预热蒸汽进行预热；
c) 检查确认熔盐系统预热温度上涨正常；
d) 检查确认燃烧炉能够正常运行；
e) 检查熔盐罐液位是否正常，熔盐罐温度不应低于控制指标，若低于开启电伴热。

5.3.2 开车操作

开车操作应按以下步骤进行：
a) 选定燃烧炉预热模式，并启动燃烧器，进行空盘管预热；
b) 当温度达到控制要求时，控制燃烧炉开停来保持空盘管温度；
c) 启动熔盐泵之前的检查；
d) 当加热熔盐罐时，拆开插入杆，保持管口敞开，排出熔盐中水蒸气及空气，检查熔盐罐液位、燃炉空盘管、熔盐罐温度；
e) 关闭最终浓缩器的熔盐阀，关闭旁路熔盐阀，开启熔盐回流阀；
f) 确认熔盐管线所需最低伴热温度皆已达到要求；
g) 确认熔盐泵手动盘车灵活性；
h) 调整温控器，设定点熔盐设定温度；
i) 燃烧炉在预热模式下再次点火，启动熔盐泵，熔盐炉加热循环；
j) 熔盐泵启动后，燃烧炉由时间控制运行，倒换为熔盐罐程序式温控器控制运行；
k) 熔盐泵运行正常后，根据泵电流情况增大回流阀开度至全开，提高熔盐升温，排出管中空气；
l) 熔盐温度达到设定温度时，开启最终浓缩器的熔盐阀，关闭回流阀，待最终浓缩器温度上涨正常后，开启熔盐旁路循环阀门，待碱管线熔盐伴热温度正常后，关闭熔盐系统伴热；
m) 设定熔盐控制指标，燃烧炉开启自动升温模式；
n) 当熔盐温度达到气封温度时，打开最终浓缩器的气封阀门；
o) 熔盐温度达到控制指标后，将熔盐罐插入杆恢复，并对熔盐罐内通入氮封。

5.3.3 正常生产操作

正常生产操作应按以下要求执行：

a) 定时巡检燃烧炉运行情况，根据碱负荷，调整熔盐设定值；

b) 检查熔盐炉壁温度状况；

c) 观察熔盐泵运行状况；

d) 通过火焰观察孔监测火焰情况；

e) 记录各原始数据。

5.3.4 岗位巡检及注意事项

5.3.4.1 1 岗位巡检

岗位巡检内容见表11，企业可根据自身实际情况对巡检内容进行调整。

表 11 岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检点位	巡检频次	巡检内容及标准
1	熔盐泵	1次/1h	1) 检查泵润滑油的油位油质，泵是否有异常情况。 2) 检查泵的机封水供应是否正常。 3) 泵的油冷是否正常。 4) 检查泵的电流。 5) 检查泵的运行情况，电机转动情况。 6) 检查电机及泵的振动是否正常。 7) 检查泵出口压力，有无气蚀现象，是否失压。 8) 电机及泵运转的声音、轴承温度，有无异味。 9) 各类附件是否完整。 10) 地脚螺栓有无松动。 11) 密封点有无泄漏。 12) 检查机泵出口管线法兰防护是否正常。 13) 检查机泵出口管线保温是否正常。
2	熔盐炉	1次/1h	1) 检查熔盐炉运行过程中有无异响。 2) 检查设备、管道是否存在跑冒滴漏。 3) 检查运行工况是否正常。 4) 检查现场是否符合要求。 5) 检查安全设施是否完好。 6) 检查保温是否正常。
3	熔盐罐	1次/1h	1) 检查熔盐罐温度是否在工艺控制指标内，现场、远程显示是否一致。 2) 检查熔盐罐各点温度控制是否正常。 3) 检查运行工况是否正常。 4) 检查氮气压力是否正常。 5) 检查设备、管道是否存在跑冒滴漏。 6) 检查现场是否符合要求。 7) 检查安全设施是否完好。 8) 检查罐体保温是否正常。
4	装置及平台报警仪	1次/1h	1) 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警。 2) 出现报警立即检查和处理。

5.3.4.2 巡检注意事项

巡检时应严格执行以下要求：

a) 监控岗位数据和报警，并做好记录；

b) 按照巡回检查制度，填写巡检记录，发现异常情况及时汇报，并进行故障排查；
c) 严禁未经审批，解除联锁和拆除安全附件；
d) 常规跑冒滴漏检查，应注意气温变化后的检查和系统开停车之后的检查，以及投运的检查；
e) 运转设备检查，除常规检查外，应特别注意运行电流、高温天气运行设备温度的检查，防止跳停；
f) 按规定做好个人劳动防护用品佩戴；
g) 进入易燃易爆区前，应触摸静电消除仪消除静电；
h) 进入易燃易爆区，不应携带非防爆通讯工具，具备条件可携带可燃气体监测仪进行巡检；
i) 巡检时注意中控和现场配合，判断流量、压力、温度等远传与现场是否显示一致；
j) 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警，出现报警，立即排查和处理。

5.3.5 正常停车操作

正常生产操作应按以下要求执行：
a) 当接到停车通知后，通过相关岗位进行碱系统停车操作；
b) 待碱系统停车稳定后，设定燃炉加热为保温模式；
c) 保持熔盐泵正常运行；
d) 如碱系统停车后需停熔盐单元，按如下操作进行：
——系统停车后，对熔盐系统进行降温，根据温度，关闭气封吹扫，停熔盐泵，进行熔盐回罐操作；
——根据熔盐回罐时间要求,关闭最终浓缩器熔盐阀和旁路循环阀；
——熔盐罐温度不得低于控制指标，若低于开启电伴热。

5.3.6 紧急停车操作

遇到熔盐泵跳停、现场停电，及大量熔盐泄漏等特殊情况，需紧急停车时，应迅速打开小循环阀，旁路循环阀，使熔盐全部倒回熔盐罐内。

5.4 碱液浓缩单元

5.4.1 开车准备

开车准备工作应确认以下事项：
a) 碱储罐有足够的碱液已正常运行；
b) 外供条件已满足本装置开车条件；
c) 熔盐岗位熔盐系统已运行正常，熔盐温度已达到生产要求；
d) 现场所有机泵机封水供应正常，设备电机已点动并能正常运行；
e) 所有碱管线的伴热已充分，稀释系统运行正常；
f) 启动糖泵，将糖液注入管线，直到糖液从排液阀流出，将糖泵冲程调至最小，保持自动状态；
g) 现场换热器的循环水已供应；
h) 所有碱管线的阀门状态正常，且阀门信号正常；
i) 所有碱管线畅通；
j) 糖罐内已配置糖溶液，备用。

5.4.2 开车操作

开车操作应按以下步骤进行：

a) 接到开车指令时，中控将熔盐设定值提至生产要求指标；

b) 打开热碱罐出口阀门，启动相关碱泵向一效浓缩器、二效浓缩器打碱，打自循环；

c) 打开进二效浓缩器蒸汽调节阀，调整一效浓缩器和二效浓缩器液位；

d) 二效浓缩器出碱温度达到控制指标时，开启一效真空泵抽真空。

e) 当二效浓缩器出碱温度达到控制指标，及一效浓缩器真空度达到工艺控制指标时，向升膜浓缩器供碱；；

f) 提高熔盐设定值，在熔盐炉点大火时，打开升膜进碱流量调节阀，向升膜进碱，同时将糖切入碱管线内；

g) 当碱液从最终浓缩器流出，进入片碱机后，启动升膜真空泵；

h) 打开进升膜浓缩器蒸汽调节阀，向升膜浓缩器送蒸汽，将蒸汽温度设定为要求温度；

i) 升流量至满负荷生产，调节加糖量，并且观察片碱颜色。

5.4.3 正常生产操作

正常生产操作应按以下要求执行：

a) 检查一效表冷、升膜表冷回水温度，调整上水量，确保一效浓缩器、升膜浓缩器真空度；

b) 检查一效浓缩器、二效浓缩器液位情况，检查升膜浓缩器的碱液流量及各蒸发器出碱温度，确保生产平衡稳定；

c) 检查最终浓缩器出碱温度，及时调控；

d) 记录各原始数据。

5.4.4 岗位巡检及注意事项

5.4.4.1 岗位巡检

岗位巡检内容见下表12，企业可根据自身实际情况对巡检内容进行调整。

表 12 岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检点位	巡检频次	巡检内容及标准
1	机泵	1次/1h	1) 检查泵润滑油的油位油质，泵是否有异常情况。 2) 检查泵的机封水供应是否正常。 3) 检查泵的电流。 4) 检查泵的运行情况，电机转动情况。 5) 检查电机及泵的振动是否正常。 6) 检查泵出口压力，有无气蚀现象，是否失压。 7) 电机及泵运转的声音、轴承温度，有无异味。 8) 各类附件是否完整。 9) 地脚螺栓有无松动。 10) 密封点有无泄漏。 11) 检查机泵进出口管线排尽是否关闭。 12) 检查机泵进出口管线法兰防护是否正常。 13) 检查机泵进出口管线保温是否正常。
2	静设备	1次/2h	1) 设备、管道、法兰、阀门等有无跑冒滴漏。 2) 设备管道保温完好正常，管道设备无腐蚀。

序号	巡检点位	巡检频次	巡检内容及标准
			3) 检查各冷却设备冷凝情况是否正常。 4) 检查设备是否存在内漏情况。 5) 检查现场设备压力、流量、温度、液位显示是否正常。 6) 检查安全设施等是否完好。 7) 检查现场是否符合要求。 8) 检查公用工程系统压力、温度等是否符合要求。
3	装置及平台报警仪	1次/1h	1) 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警。 2) 出现报警立即检查和处理。

5.4.4.2 巡检注意事项

巡检时应执行以下要求：

a) 监控岗位数据和报警，并做好记录；

b) 按照巡回检查制度，应填写巡检记录，发现异常情况及时汇报，并进行故障排查；

c) 严禁未经审批，解除联锁和拆除安全附件；

d) 常规跑冒滴漏检查，应注意气温变化后的检查和系统开停车之后的检查，以及投运的检查；

e) 运转设备检查，除常规检查外，应特别注意运行电流、高温天气运行设备温度的检查，防止跳停；

f) 按规定做好个人劳动防护用品佩戴；

g) 重点排查浓缩器、表面冷却器、预热器等设备是否泄漏；

h) 注意中控和现场配合，判断流量、压力、温度等远传与现场是否显示一致；

i) 检查仪表气压力，检查仪表气内是否带水；

j) 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警，出现报警，立即排查和处理。

5.4.5 停车操作步骤

停车操作应按以下操作步骤执行：

a) 接到停车指令，停 32%碱泵，停止给一效浓缩器供碱；

b) 停一效真空泵，破真空阀；

c) 当一效浓缩器的低液位报警，显示最低液位时，按停泵程序，停供二效浓缩器的碱泵，停进二效浓缩器生蒸汽；

d) 当二效浓缩器的低液位报警显示最低液位时，按停泵程序，停供升膜浓缩器的碱泵，停升膜真空泵；

e) 关闭加糖阀，将糖泵冲程调至最小，打开排净阀；

f) 停升膜浓缩器的生蒸汽调节阀，关闭升膜浓缩器生蒸汽阀；

g) 待片碱机不再挂片时，将熔盐系统设定为保温模式；

h) 确认稀释系统熔融碱罐液位正常，启动熔融碱泵打循环，稀释系统自动运行；

i) 停片碱机，开启蒸气吹扫，分配器至片碱机的熔融碱管吹扫，最终浓缩器底部至分配器吹扫，升膜浓缩器及其管线吹扫；

j) 开启碱泵排液阀，将残余物料排入废碱池回收；

k) 开启碱管线排净阀，排空残余碱液，打开碱管线吹扫；

l) 设备冲洗完成后，停水泵。

5.5 制片、造粒单元

5.5.1 制片

5.5.1.1 开车准备

开车准备工作应确认以下事项：

a) 调节压缩空气压力，开启片碱机轴封水；
b) 检查片碱机的转鼓、浸槽、料仓、包装秤等是否干燥；
c) 检查片碱机的溢流管是否畅通；
d) 检查碱管线是否畅通；；
e) 除尘罐加水，启动除尘风机；
f) 启动片碱机；
g) 浸槽设定到运行位置；
h) 设定片碱机进水流量，打开进水阀；
i) 调节刮刀靠近转鼓；
j) 调整分配器至片碱机，准备开车；
k) 确认吹扫阀门关闭，熔融碱分配器气封关闭；
l) 确认包装系统正常。

5.5.1.2 开车操作

开车操作应按以下步骤进行：

a) 接到进碱通知后，应通知包装人员就位；
b) 当熔融碱进入片碱机浸槽并接触转鼓后，调节转鼓转速，转鼓浸入熔融碱液中；
c) 根据片碱温度及出水温度增减进水量；
d) 调整刮刀贴合度；
e) 调节分配器转盘投运片碱机。

5.5.1.3 正常生产操作

正常生产操作应按以下要求执行：

a) 定时检测片碱温度及出水温度，调节进水量；
b) 定时检查浸槽液位及转鼓浸入深度，调节转鼓转速；
c) 根据转鼓表面成膜情况，调节刮刀松紧程度；
d) 调节碱尘吸收槽注水量；
e) 检查片碱颜色、片碱厚度及温度，颜色异常，温度偏高的片碱单独摆放到开车碱区域，颜色异常时，及时调节糖冲程，保证片碱颜色正常；
f) 巡检完毕后，及时关闭片碱机观察口。

5.5.1.4 岗位巡检及注意事项

5.5.1.4.1 岗位巡检

岗位巡检内容见下表13，企业可根据自身实际情况对巡检内容进行调整。

表 13　岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检点位	巡检频次	巡检内容及标准
1	机泵	1次/1h	1)　检查泵润滑油的油位油质，泵是否有异常情况。 2)　检查泵的机封水供应是否正常。 3)　检查泵的电流。 4)　检查泵的运行情况，电机转动情况。 5)　检查电机及泵的振动是否正常。 6)　检查泵出口压力，有无气蚀现象，是否失压。 7)　电机及泵运转的声音、轴承温度，有无异味。 8)　各类附件是否完整。 9)　地脚螺栓有无松动。 10)　各密封点有无泄漏。 11)　检查机泵进出口管线排尽是否关闭。 12)　检查机泵进出口管线法兰防护是否正常。
2	静设备	1次/1h	1)　设备、管道、法兰、阀门等有无跑冒滴漏。 2)　设备管道保温完好正常，管道设备无腐蚀。 3)　检查各冷却设备冷凝情况是否正常。 4)　检查设备是否存在内漏情况。 5)　检查现场设备压力、流量、温度、液位显示是否正常。 6)　检查安全设施等是否完好。 7)　检查现场是否符合要求。 8)　检查公用工程系统压力、温度等是否符合要求。
3	片碱机	1次/1h	1)　检查片碱温度是否正常。 2)　检查刮片是否正常。 3)　检查冷却介质循环情况。 4)　检查设备管道是否存在跑冒滴漏。 5)　检查设备管道腐蚀情况、保温情况。 6)　检查安全设施等是否完好。 7)　检查现场是否符合要求。 8)　检查料仓是否有积料情况。 9)　检查刮刀磨损情况。 10)　检查浸槽内熔融碱是否溢流。 11)　检查片碱机溢流管是否畅通。 12)　检查片碱机除尘管线是否畅通。 13)　检查片碱机观察口是否关闭。 14)　检查片碱机轴封水是否正常。 15)　检查片碱机转鼓内压缩空气压力是否正常。

5.5.1.4.2 巡检注意事项

巡检时应执行以下要求：

a)　连续监控岗位数据和报警，并做好记录；

b)　执行巡回检查制度，填写巡检记录，发现异常情况应及时汇报，并进行故障排查；

c)　严禁未经审批解除联锁和拆除安全附件；

d)　常规跑冒滴漏检查，应注意气温变化后的检查和系统开停车之后的检查，以及设备投运的检查；

e)　运转设备检查，除常规检查外，应注意运行电流、高温天气运行设备温度的检查，防止跳停；

f)　按规定做好个人劳动防护用品佩戴；

g)　进入易燃易爆区前，触摸静电消除仪消除静电；

h) 进入易燃易爆区，不应携带非防爆通讯工具，具备条件可携带可燃气体监测仪进行巡检；

i) 注意中控和现场配合，判断液位、压力、温度等远传与现场是否显示一致；

j) 检查仪表气压力，检查仪表气内是否带水；

k) 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警，出现报警，立即排查和处理。

5.5.1.5 停车操作步骤

停车操作应按以下要求执行：

a) 稀释系统自动运行，分配器溢流管，片碱机回流管伴热正常。接停车通知后，根据碱流量情况，停下片碱机；

b) 当转鼓不能再黏附上熔融碱时，将刮刀退离转鼓，停下转鼓；

c) 在确认溢流槽干燥后，倾倒出浸槽中的残余碱液；

d) 在熔碱全部流净后，持续开启熔融碱管吹扫蒸汽，开启分配器蒸汽吹扫阀；

e) 在料仓中碱被包装完后，吹扫转鼓及浸槽，清洗料仓；

f) 清洗完毕后停止片碱机，（全线停车时停转鼓冷却水泵，关闭片碱机轴封水，压缩空气）；

g) 当熔融碱管已通畅无残碱后，关闭吹扫；

h) 冲洗片碱机，停止包装系统。

5.5.2 造粒

5.5.2.1 开车准备

开车准备工作应确认以下事项：

a) 确认碱液生产负荷满足造粒生产；

b) 造粒传送设备处于运行状态；

c) 熔融碱储罐排尽阀关闭；

d) 废气洗涤塔补水正常；

e) 干燥空气系统压力处于正常运行状态；

f) 电伴热系统伴热温度正常；

g) 喷洒装置预热正常；

h) 废气风机处于停止状态；

i) 造粒塔上电动阀处于关闭状态；

j) 将分配器切至料仓；

k) 熔融碱泵机封水、油、盘泵是否正常；

l) 吊喷洒装置用行车处于正常运行状态。

5.5.2.2 开车操作

开车操作应按以下步骤进行：

a) 将最终浓缩器出来的熔融碱切至熔融碱罐；

b) 熔融碱储罐预热；

c) 预热熔融碱储罐完毕后，关闭熔融碱储罐排尽阀；

d) 当熔融碱储罐液位达到控制指标时，启动洗涤塔用泵，启动风机；

e) 当熔融碱储罐液位达到控制指标时，安装喷洒装置，喷洒筐转速达到规定值时，启动熔融碱泵；

f) 喷洒装置进碱后，打开电动风门，调节熔融碱泵转速及喷洒装置转速，使喷洒筐保持满筐状态；

g) 粒碱生成，调节风阀，造粒塔出口温度正常；

h) 保持熔融碱储罐液位满足生产需求；

i) 调节熔融碱储罐、喷洒装置的氮气系统。

5.5.2.3 正常生产操作

正常生产操作应按以下步骤进行：

a) 检查熔融碱罐熔融碱温度，及时进行调整；

b) 检查熔融碱罐液位，调整负荷、熔融碱泵转速；

c) 检查喷洒装置熔融碱液位情况，调整喷洒装置转速；

d) 检查造粒塔出碱流量和温度，及时调节；

e) 检查粒碱温度，及时调节冷却水流量；

f) 检查粒碱料仓液位，及时切换；

g) 定时记录各原始数据。

5.5.2.4 岗位巡检及注意事项

5.5.2.4.1 岗位巡检

岗位巡检内容见下表14，企业可根据自身实际情况对巡检内容进行调整。

表 14　岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检点位	巡检频次	巡检内容及标准
1	机泵	1次/1h	1) 检查泵润滑油的油位油质，泵是否有异常情况。 2) 检查泵的机封水供应是否正常。 3) 检查泵的电流。 4) 检查泵的运行情况，电机转动情况。 5) 检查电机及泵的振动是否正常。 6) 检查泵出口压力，有无气蚀现象，是否失压。 7) 电机及泵运转的声音、轴承温度，有无异味。 8) 各类附件是否完整。 9) 地脚螺栓有无松动。 10) 密封点有无泄漏。 11) 检查机泵进出口管线排尽是否关闭。 12) 检查机泵进出口管线法兰防护是否正常。
2	静设备	1次/1h	1) 设备、管道、法兰、阀门等有无跑冒滴漏。 2) 设备管道保温完好正常，管道设备无腐蚀。 3) 检查各冷却设备冷凝情况是否正常。 4) 检查设备是否存在内漏情况。 5) 检查现场设备压力、流量、温度、液位显示是否正常。 6) 检查安全设施等是否完好。 7) 检查现场是否符合要求。 8) 检查公用工程系统压力、温度等是否符合要求。
3	造粒塔	1次/1h	1) 检查造粒塔温度是否正常。 2) 检查喷洒装置运行是否正常。 3) 检查风管温度是否正常。

序号	巡检点位	巡检频次	巡检内容及标准
			4) 检查设备管道是否存在跑冒滴漏。 5) 检查设备管道腐蚀情况、保温情况。 6) 检查安全设施等是否完好。 7) 检查现场是否符合要求。 8) 检查造粒塔内是否有积料情况。

5.5.2.4.2 巡检注意事项

巡检时应执行以下要求：

a) 连续监控岗位数据和报警，做好记录；

b) 执行巡回检查制度，准确填写巡检记录，发现异常情况应及时汇报，并进行故障排查；

c) 严禁未经审批解除联锁和拆除安全附件；

d) 常规跑冒滴漏检查，应注意气温变化后的检查和系统开停车之后的检查，以及设备投运的检查；

e) 运转设备检查，除常规检查外，应注意运行电流、高温天气运行设备温度的检查，防止跳停；

f) 按规定做好个人劳动防护用品佩戴；

g) 巡检时应注意中控和现场配合，判断液位、压力、温度等远传与现场是否显示一致；

h) 检查仪表气压力，检查仪表气内是否带水。

5.5.2.5 停车操作

停车操作应按以下要求执行：

a) 接到停车指令，将进熔融碱罐熔融碱切换至制片系统；

b) 保持熔融碱泵继续运行，熔融碱罐液位低于控制指标时，连锁停熔融碱泵；

c) 停废气风机；

d) 停止洗涤塔用泵；

e) 打开熔融碱罐，排尽阀排空残余碱液；

f) 观察粒碱料仓中停止进碱后，停止粒碱传送设备；

g) 将喷洒筐从造粒塔内吊出，清洗喷洒筐。

5.6 异常紧急停车条件

发生下列情况时，岗位人员应以最快的速度安全停车：

a) 现场仪表气中断；

b) 现场燃料中断；

c) 熔盐炉故障；

d) 现场熔盐泵跳停；

e) 现场循环水中断；

f) 现场蒸汽中断；

g) 现场出现大量熔盐、碱液泄漏；

h) 生产系统失电时；

i) 接到上级指令时。

6 检查、检修与维护

6.1 设备通用完好要求

6.1.1 设备本体完好要求

6.1.1.1 设备本体各机械零部件完好齐全。

6.1.1.2 管道、管件、阀门、支架等安装合理、牢固、完整，涂色符合管理要求。

6.1.1.3 防腐、管道保温、防冻管线、避雷设施、防静电接线、照明设施等完整有效。

6.1.1.4 液位、压力、温度测量仪表和可燃有毒气体检测仪完好，显示准确，并定期校验。

6.1.2 运行性能要求

6.1.2.1 温度、压力、液位、流量等工艺运行指标在控制范围。

6.1.2.2 设备各静密封点无外部泄漏，无内漏，无其他异常声音、振动等异常情况。

6.1.2.3 设备活动部件要润滑良好。

6.1.2.4 关键设备如熔盐泵、熔盐炉、片碱机、浓缩器运行是否正常。

6.1.3 技术资料要求

6.1.3.1 竣工资料

应完整保存以下竣工资料：

a) 钢材配件和焊接材料的质量证明文件；

b) 设计依据、设备计算数据及规格图纸；

c) 设备制造标准；

d) 投运前测试记录；

e) 设备平面布置图及安装图；

f) 其他相关技术资料。

6.1.3.2 日常管理资料

应完整保存以下日常管理资料：

a) 设备联锁逻辑图；

b) 设备台账；

c) 日常检查维护记录。

6.1.3.3 检维修技术资料

应完整保存以下检维修技术资料：

a) 设备检修维护规程；

b) 检维修记录；

c) 防腐记录；

d) 技术变更资料；

e) 事故分析报告；

f) 其他相关技术资料。

6.2 设备的定期检查

6.2.1 熔盐泵的定期检查

熔盐泵的定期检查分为日常检查、全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。具体检查内容及要求详见下表15（包括但不限于以下内容）。

表 15 熔盐泵检查指导表

序号	检查类别	检查周期	检查内容
1	日常检查	日常检查，根据运行情况，按巡检频次进行巡回检查。	1) 熔盐泵油位、安全防护设施是否完好有效。 2) 熔盐泵连接的管道、法兰、阀门等有无泄漏等现象。 3) 运行工艺参数是否在规定范围内；现场仪表和远传仪表显示是否一致，对于无现场显示仪表的点位要利用工具进行对比检查。 4) 安全附件是否完好，并投用。
2	全面检查	全面检查，应在系统停车后进行。	1) 检查密封组件 ，更换密封填料。 2) 检查联轴器及驱动机与泵的对中情况。 3) 检查清理冷却水和润滑等系统。 4) 处理运行中出现的一般缺陷。 5) 检查修理密封组件。 6) 检查叶轮，摩擦环、密封架等是否腐蚀损坏。 7) 检查清理轴承、油封等，测量、调整间隙。 8) 检查校正轴的直线度。 9) 检查泵体、基础、地脚螺栓、管线支撑的各项情况，是否正常可靠。

6.2.2 片碱机、造粒塔的定期检查

6.2.2.1 片碱机的定期检查

片碱机的定期检查分为日常检查、全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。具体检查内容及要求详见表16（包括但不限于以下内容）。

表 16 片碱机检查指导表

序号	检查类别	检查周期	检查内容
1	日常检查	日常检查，根据运行情况，按巡检频次进行巡回检查。	1) 片碱机表面防腐层有无脱落，本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2) 片碱机连接的管道、法兰、阀门、设备人孔、浸槽、弧形锅等有无泄漏等现象。 3) 运行工艺参数是否在规定范围内；现场仪表和远传仪表显示是否一致，对于无现场显示仪表的点位要利用工具进行对比检查。 4) 仪表气、轴封水、冷却水供应情况。 5) 电机、减速箱运行情况，有无异响、漏油。 6) 刮刀磨损情况及刮片情况。 7) 料仓挂壁、结碱情况。 8) 除尘系统运行情况。 9) 轴承、齿轮润滑情况。
2	全面检查	全面检查，应结合系统大修时进行。	1) 日常检查的全部项目。 2) 检查调整片碱机刮刀。 3) 检查更换磨损刮刀。 4) 检查轴承及油路，更换润滑油。 5) 检查减速箱润滑油。 6) 检查密封及冷却系统。

序号	检查类别	检查周期	检查内容
			7) 检修片碱机减速箱，解体、检查各零部件的磨损情况。 8) 检查转鼓两端的轴承座。 9) 检查刀架轴与转鼓轴线不平行度。 10) 检查片碱机浸槽的使用情况。 11) 安全附件是否完好有效，并投用。

6.2.2.2 造粒塔的定期检查

造粒塔的定期检查分为日常检查、全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。具体检查内容及要求详见表17（包括但不限于以下内容）。

表 17 造粒塔检查指导表

序号	检查类别	检查周期	检查内容
1	日常检查	日常检查，根据运行情况，按巡检频次进行巡回检查。	1) 造粒塔表面防腐层有无脱落，本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2) 造粒塔连接的管道、法兰、阀门、设备人孔等有无泄漏等现象。 3) 运行工艺参数是否在规定范围内；现场仪表和远传仪表显示是否一致，对于无现场显示仪表的点位要利用工具进行对比检查。 4) 干燥空气、冷却水供应情况。 5) 电机、减速箱运行情况，有无异响、漏油。 6) 料仓挂壁、结碱情况。 7) 废气系统运行情况。 8) 喷洒装置运行情况。 9) 加热装置运行情况。
2	全面检查	全面检查，应结合系统大修时进行。	1) 日常检查的全部项目。 2) 检查清洗造粒塔内结碱。 3) 检查清洗风管。 4) 检查维修喷洒装置。

6.2.3 浓缩器的定期检查

蒸发浓缩器的定期检查分为日常检查、全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。具体检查内容及要求详见表18（包括但不限于以下内容）。

表 18 浓缩器检查指导表

检查类别	检查周期	检查内容
日常检查	日常检查，根据运行情况，按巡检频次进行巡回检查。	1) 检查保温层有无脱落，本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2) 连接的管道、法兰、阀门、设备人孔、封盖等有无泄漏等现象。 3) 运行工艺参数是否在规定范围内；现场仪表和远传仪表显示是否一致，对于无现场显示仪表的点位要利用工具进行对比检查。 4) 浓缩器换热情况。 5) 浓缩器有无异响、震动。 6) 安全附件是否完好有效，并投用。
全面检查	全面检查，应结合系统大修时进行。	1) 日常检查的全部项目。 2) 检查内部丝网捕沫器使用情况。 3) 腐蚀情况检查，按规定的测点进行壁厚检测，腐蚀速率是否超标。 4) 检查内部挡板腐蚀情况。 5) 检查清洗浓缩器降膜管及清理杂物。 6) 检查增湿喷头运行情况。

检查类别	检查周期	检查内容
		7） 检查再分配器腐蚀情况，调整方向。

6.2.4 熔盐炉的定期检查

熔盐炉的定期检查分为日常检查、全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。具体检查内容及要求详见表19（包括但不限于以下内容）。

表 19 熔盐炉检查指导表

检查类别	检查周期	检查内容
日常检查	日常检查，根据运行情况，按巡检频次进行巡回检查。	1） 检查保温层有无脱落，本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2） 连接的管道、法兰、阀门等有无泄漏等现象。 3） 运行工艺参数是否在规定范围内；现场仪表和远传仪表显示是否一致，对于无现场显示仪表的点位要利用工具进行对比检查。 4） 熔盐炉燃烧情况。 5） 熔盐炉有无异响、震动。 6） 安全附件是否完好有效，并投用。
全面检查	全面检查，应结合系统大修时进行。	1） 日常检查的全部项目。 2） 检查内部盘管使用情况。 3） 腐蚀情况检查，按规定的测点进行壁厚检测，腐蚀速率是否超标。 4） 检查风阀运行情况。 5） 检查清洗盘管表面及炉膛内清理杂物。 6） 检查冷热风换热器运行情况并清洗。 7） 检查稳焰器运行情况，调整方向。 8） 检查点火枪、火焰检测器运行情况。 9） 检查内部隔热层完好情况。

6.2.5 压力容器、压力管道的定期检查

压力容器、压力管道的定期检查分为日常检查、月度检查、定期定级检查，日常检查一般有岗位人员、工序管理人员参加。月度检查一般由工序、工艺、电气、仪表、设备、安全等专业联合开展检查。压力容器应按照TSG 21进行定期定级检测。具体检查内容及要求详见表20（包括但不限于以下内容）。

表 20 压力容器、压力管道检查指导表

检查类别	检查周期	检查内容
日检	日常检查，根据运行情况，按巡检频次进行巡回检查。	1） 压力容器、压力管道本体、接口部位、焊接接头是否有裂纹、过热、变形、泄漏、损伤、腐蚀等。 2） 保温层有无损伤、脱落。 3） 与压力容器与相邻管道或构件有无异常振动、响声或相互摩擦等。 4） 支撑或支撑座有无损坏、基础有无下沉、倾斜、开裂、紧固件是否齐全、完好； 5） 排放装置是否完好。 6） 运行期间是否有超温、超压、超量等现象。 7） 设备接地装置是否符合要求。
月检	每月	1） 安全检验合格标志的完好性。 2） 日检记录的完好性。 3） 安全状况为 4 级的压力容器的监控措施执行情况和有无异常情况。 4） 安全附件（压力表、液位计、温度计、爆破片装置和安全阀的检查和校验）是否完好灵敏。

检查类别	检查周期	检查内容
		5) 液面波动部位、气体、液体进口冲刷部位、汽液分布器及相邻部位筒体部位检测壁厚。
定期检验	定级	1) 压力容器安全管理情况检查内容： ——压力容器安全管理制度和安全操作规程，运行记录是否齐全真实。压力容器台帐是否与实际相符； ——压力容器图样、使用登记证、产品质量证明书、使用说明书、监督检验证书、历年检验报告以及维修、改造资料等建档资料是否齐全且符合要求； ——压力容器操作人员是否持证上岗； ——上次检验、检查报告中存在的问题是否解决。 2) 压力容器本体及运行情况的检查内容： ——压力容器铭牌、漆色、标志以及喷涂的使用证号码是否符合有关规定； ——压力容器本体、接口（阀门、管路）部位、焊接接头是否有裂纹、过热、变形、泄漏、损伤等； ——外表有无腐蚀，有无其它异常现象； ——保温层有无损伤、脱落、潮湿、跑冷； ——设备本体上检测孔、信号孔有无泄漏，是否通畅。 3) 与压力容器与相邻管道或构件有无异常振动、响声或相互摩擦等： ——支撑或支撑座有无损坏、基础有无下沉、倾斜、开裂、紧固件是否齐全、完好； ——排放装置是否完好； ——运行期间是否有超温、超压、超量等现象； ——设备接地装置是否符合要求； ——安全状况为 4 级的压力容器的监控措施执行情况和有无异常情况； ——快开门式压力容器是否有安全联锁功能及功能是否符合要求。

6.3 检修维护

6.3.1 日常维护

6.3.1.1 应建立日常操作巡回检查制度，巡回检查中应认真做到“五查”（查工艺指标，查设备，查安全附件，查是否有跑、冒、滴、漏，查是否有事故隐患。）并做好日常检查记录，对关键设备应建立专项巡检制度，开展专项检查和进行记录。巡检中发现的问题，能处理的及时处理，不能处理的按检修流程进行上报并按要求录入隐患台帐。

6.3.1.2 建立维护保养制度，针对不同设备明确维护保养内容，做好设备维护保养工作，填写好维护保养记录。对大型设备、关键设备、成套设备应逐台建立保养记录。

6.3.2 定期检修维护

6.3.2.1 企业结合自身情况，应确定具体定期检修维护设备，建立台帐，开展维护。定期检修维护对有强制性标准的要按照标准执行；对无强制性标准的设备结合设备使用说明书确定定检时间、周期、维护保养项目等。企业可编制设备维护检修规程来确定不同类型的设备维护标准，如建立离心泵、片碱机、真空泵、浓缩器等检维修规程。

6.3.2.2 检修维护一般按小修、中修、大修三个层次开展，单机设备结合设备使用要求进行确定，系统检修结合企业经营安排和生产实际确定年度大修、中修或小修。

6.3.2.3　在开展各级检修前应编制检修方案，在方案中明确安全技术措施、检修方法、安全作业要求、验收标准等。安全技术措施中应明确检修前开展的各项停机、停车置换、隔离、断电、办理特殊作业票证等等工作。且不同级别的检修，应按级审批。

6.3.2.4　在检修作业中，应按机具安全标准检查核实机具的安全状态，以及特种作业人员要有作业许可，同时作业人员应按要求进行佩戴劳动防护用品。

6.3.2.5　检修维护作业应严格执行标准和规范，确保作业安全。

6.3.2.6　为检修维护作业开展的其他搭设箱架、使用的脚手架、钢直梯、斜梯以及其辅助用具应符合使用规范。

6.3.2.7　对于压力容器、压力管道检修维护，应按压力容器管理要求履行审批手续批准后进行。

附 录 A
（资料性）
异常工况及处置措施

表A.1～表A.4给出了浓缩与固碱加工各单元异常工况及处置措施，包括但不限于以下内容，企业可根据自身工艺情况进行调整。

表 A.1 加热单元不正常现象及处理方法

序号	不正常现象	原因	处理方法
1	进气管线压力骤降	1) 压力表故障。 2) 送气阀关闭。 3) 自锁阀关闭。 4) 上游送气故障。 5) 过滤器堵塞。	1) 检查压力表显示是否正常或更换。 2) 检查现场阀门开关是否正常。 3) 检查自锁阀开关状态是否正常。 4) 检查上游送气情况。 5) 检查更换过滤网。
2	管线泄漏	1) 管线焊缝有沙眼。 2) 管线法兰垫片未加好或无垫片。 3) 管线法兰螺栓未紧固或缺螺栓。	1) 停车焊接焊缝。 2) 停车更换垫片。 3) 紧固螺栓或补齐螺栓。
3	进气管线压力超高	1) 调压阀失灵。 2) 压力表失灵。 3) 上游送气压力超高。	1) 联系仪表检查处理。 2) 联系仪表检查处理。 3) 联系上游供气单位处理。
4	天然气点不着火	1）火焰传感器失灵 ； 2）风机故障。 3）天燃气供应出现故障。 4）联锁控制。	1）进行擦干净或更换。 2）查找原因排除。 3）查找原因处理。 4）查找联锁原因处理。

表 A.2 熔盐单元不正常现象及处置措施

序号	不正常现象	原因	处理方法
1	熔盐泵振动大、噪声大	1） 泵与电机联轴器不同心。 2） 联轴器严重磨损。 3） 轴承或轴套磨损严重。 4） 转子组失衡。 5） 吸入口堵塞。	1） 重新调效联轴器。 2） 更换联轴器。 3） 更换轴承或轴套。 4） 修理或更换转子组。 5） 清理吸入口杂物。
2	燃烧炉燃烧情况不好热量不够	1) 天然气带水严重。 2) 燃烧器喷嘴堵。 3) 配风过大或过小。	1) 定时排水。 2) 将喷嘴拆下来清洗。 3) 报仪表处理。
3	燃炉熄灭	1）助燃风机故障； 2）熔盐泵跳停。 3）温度联锁熄灭。 4）燃炉仪表显示故障。 5）燃炉检测信号故障。 6）燃料中断。 7）失电。	停炉检查处理。

序号	不正常现象	原因	处理方法
4	熔盐罐液位低	1）熔盐加入量不足； 2）熔盐泄漏； 3）液位检测故障。	1）补足熔盐量； 2）停车处理； 3）检查液位计或更换。
5	熔盐泵无法启动	1）未送电； 2）熔盐泵故障； 3）熔盐泵进口熔盐凝固。	1）检查确认送电情况； 2）检查确认熔盐泵； 3）开启熔盐罐伴热加温融化。
6	冷热风换热器温度高	1）助燃风机故障； 2）换热器堵塞； 3）温度计故障。	1）检查助燃风机； 2）停车清洗换热器； 3）检查更换温度计。
7	燃炉点不着	1） 燃料供应不足； 2） 燃料输送管线阀门未开； 3） 燃炉故障； 4） 助燃风机故障。	1）检查确认燃料供应量； 2）检查确认现场阀门； 3）检查燃炉； 4）检查助燃风机。

表 A.3 碱液浓缩单元不正常现场及处理措施

序号	不正常现象	原因	处理方法
1	真空泵起动困难	1） 泵体初始液位超过设计上限。 2） 填料压盖紧度过大。 3） 传动皮带张紧度超标（皮带传动结构） 4） 内部部件存在锈蚀现象。 5） 排出压力异常升高。 6） 配电柜电流保护设置不当。	1） 启动前确保泵体液位符合标准（维持于自动排水阀基准面以下）； 2） 调整填料压盖至标准预紧力矩； 3） 校正传动皮带至规定张紧度； 4） 执行转子手动盘车操作，并启动冲洗水系统； 5） 检测排气管路系统：验证阀门通径是否符合设计要求；确认排气阻力处于正常范围。 6） 重新整定热继电器保护参数至电机额定电流值。
2	真空泵试运行或持续运转阶段发生机械卡滞故障	1） 新安装管路系统中残留的焊接熔渣及金属碎屑进入泵体内部。 2） 结垢严重。	1） 松开前后端盖联接螺栓，盘动叶轮组件并进行水冲洗，确认转动机构恢复灵活运转后按标准扭矩紧固，如故障未消除，应拆开检查。 2） 拆卸清除或酸洗。
3	真空泵吸气量明显下降。真空度降低。	1） 皮带打滑而引起转速下降。 2） 供水量不足或水温过高。 3） 系统有泄漏。 4） 介质有腐蚀或带入物料磨蚀，使内部机件间隙加大。 5） 填料密封泄漏。 6） 内部结垢严重。 7） 机件腐蚀。 8） 修配后，轴向间隙不符合要求。 9） 柔性阀板破损。	1） 拉紧皮带。 2） 调节供水量，检查供水管路是否堵塞。 3） 检查管路连接的密封性。 4） 净化介质，防止固体物料吸入泵体内，检查间隙，更换磨损零件。 5） 稍拧紧填料压盖。 6） 清除水垢。 7） 更换零件。 8） 调整轴向间隙。 9） 更换阀板。
4	真空泵运转声音异常	1） 皮带松弛（皮带传动时）。 2） 气体冲刷或喷射。 3） 吸排气管壁太薄。 4） 泵在高真空下运行发生汽蚀。	1） 拉紧皮带 2） 把排气口引出室外。 3） 采用管壁较厚的气管。 4） 采用较低温度的工作水，或在吸入侧补充气体，可配上喷射器。
5	真空泵振动大	1） 地脚螺栓送动。 2） 联轴器未连好。	1） 用混凝土填充底座空隙，拧紧地脚螺栓。 2） 重新校正。
6	离心泵轴承过热	1） 润滑油过多、过少。 2） 润滑油变质。	1） 保证润滑油油位。 2） 放出脏油，换新油。

序号	不正常现象	原因	处理方法
		3) 机组不同心。 4) 振动。 5) 轴承有故障。	3) 重新调整。 4) 检查转子的平衡度。 5) 检查维修。
7	离心泵不吸液	1) 吸入管路或泵内留有空气 2) 进口或出口阀门关闭 3) 装置扬程高于泵的最大扬程 4) 泵吸入管路漏气 5) 叶轮旋转方向反了 6) 叶轮内有异物 7) 吸上高度太高 8) 吸入管路太小或杂物堵塞 9) 转速不符	1) 注满液体、排除空气 2) 开启阀门 3) 更换扬程高的泵 4) 杜绝进口侧的泄漏 5) 纠正电机方向 6) 拆卸并清除异物 7) 降低安装高度,增加进口处压力 8) 加大吸入管径,消除堵塞 9) 使转速符合设计要求
8	离心泵流量扬程不足	1) 有空气吸入。 2) 水位降低，淹没深度不够。 3) 叶轮损坏。 4) 泵体密封环磨损过多。 5) 叶轮内有异物。 6) 进口或出口阀门未充分打开。 7) 管路中有堵塞。	1) 检查吸入管路和泵的密封。 2) 延长吸水管、加深淹没深度。 3) 更换新叶轮。 4) 更换密封环。 5) 拆卸并清除异物。 6) 充分打开。 7) 清除堵物。
9	离心泵发生震动及噪音	1) 泵和原动机不对中 2) 轴弯曲 3) 轴承破损 4) 基础不牢固 5) 叶轮破损 6) 进口管路过小、进口阀门未全部打开、泵流量过小 7) 转动部分发生摩擦	1) 重新调整 2) 更换新轴 3) 更换轴承 4) 加固基础、捻紧地脚螺栓 5) 更换叶轮 6) 加大进口管径、打开进口阀门、调节出口闯门 7) 修复摩擦部位
10	离心泵轴封漏液	密封端面不平、密封圈损坏或机械密封损坏	更换密封或重新安装
11	糖泵无压力	1) 单向阀堵 2) 膜片损坏 3) 泵内有气	1) 拆卸清理 2) 更换膜片 3) 排气
12	糖泵运行振动大	1) 地脚螺栓松动 2) 轴承损坏 3) 憋压	1) 拧紧地脚螺栓 2) 更换轴承 3) 拆开检查
13	糖泵轴承温度升高	1) 润滑油不足 2) 轴承损坏	1) 检查润滑情况，添加润滑油 2) 更换轴承
14	蒸发器上封头法兰泄漏	螺母垫片损坏或螺母腐蚀	更换垫片或更换腐蚀的软管
15	蒸发器裂管穿孔	高温碱液腐蚀	更换蒸发器、盲堵穿孔裂管
16	蒸发器二次蒸汽冷凝水含碱量高	镍丝网腐蚀	更换镍丝网
17	分配器法兰密封面泄漏	1) 法兰密封面损坏。 2) 垫圈承压不足、腐蚀、变质。 3) 螺栓刚度不足、松动或腐蚀。 4) 法兰面部平行、中心偏差 5) 升温、升压或降温、降压过快。	1) 修复密封面或更换法兰 2) 紧固螺栓，更换垫圈 3) 紧固螺栓或更换法兰 4) 更换法兰，重新对中 5) 严格执行操作规程
18	焊缝开裂	腐蚀、疲劳或制造缺陷	定期检查，及时发现，消除裂纹，补焊修复
19	壳体减薄	1) 腐蚀 2) 冲刷、磨损	1) 内壁涂耐腐蚀涂料，加强检测，严重时更换 2) 补焊或加防冲板，加强检测

序号	不正常现象	原因	处理方法
20	液位计、压力显示不准确	1) 堵塞 2) 附件损坏	1) 疏通 2) 更换
21	进出口管线漏	管线腐蚀穿孔	补换漏点或更换管线
22	料杯漏碱	料杯腐蚀穿孔	补漏或更换料杯
23	生蒸汽冷凝水罐（二效）含碱量大	套管式换热器穿孔	补漏或更换套管式换热器
24	真空系统真空度无法达到设定值	1) 真空泵故障。 2) 真空泄漏。 3) 浓缩器穿孔。 4) 冷却器堵塞。	1) 修理。 2) 检查处理。 3) 停车处理。 4) 停车清洗。

表 A.4 制片、造粒单元不正常现场及处理措施

序号	不正常现象	原因	处理方法
1	片碱温度高	1) 水量（水压）不够 2) 转鼓表面残碱多 3) 喷淋系统泄漏 4) 喷嘴歪斜 5) 转鼓内表面结垢	1) 增加水量供结 2) 调整刮刀位置 3) 检查密封情况 4) 调整喷嘴位置 5) 清洗转鼓内表面
2	片碱温度波动大	1) 碱液量不稳定 2) 冷却水量不稳定	1) 稳定碱液量 2) 稳定冷却水量
3	转鼓震动、异响	1) 刮刀擦转鼓 2) 刮刀损坏 3) 主轴承损坏 4) 齿轮或齿圈损坏 5) 转鼓内有异物	1) 调整刮刀与转鼓间隙 2) 更换刮刀 3) 更换轴承 4) 更换齿轮或齿圈 5) 取出转鼓内异物
4	片碱形状差	1) 刮刀与转鼓间隙不当 2) 刮刀损坏	1) 调整刮刀与转鼓间隙 2) 更换刮刀
5	不结片	1) 转鼓转速过快 2) 冷却水流量不够 3) 冷却水压力过低 4) 喷淋管喷嘴堵塞 5) 转鼓内压缩空气压力过低导致 6) 排水不畅 7) 转鼓浸液过深	1) 调整转鼓转速 2) 调节进水阀，保证冷却水流量 3) 调节进水阀，保证冷却水压力 4) 停车清理喷嘴，或者更换喷嘴 5) 增大压缩空气压力 6) 降低冷却水温度 7) 降低物料槽 8) 降低转鼓浸液深度
6	结片厚薄不均	1) 刮刀刀片刀刃倾斜 2) 转鼓中心线水平超差	1) 停车调整刮刀刀片接触面 2) 调整转鼓中心线水平
7	结片粘膜刮不下来	转鼓外圆径向跳动大刮刀刀片磨钝	1) 调整转鼓外圆跳动到规定要求 2) 修复刮刀或者更换新刮刀
8	喷洒装置溢流	1) 熔融碱泵转速过快 2) 喷洒装置转速过慢 3) 喷洒装置堵塞	1) 调整熔融碱泵转速 2) 调整喷洒装置转速 3) 更换喷洒装置
9	熔融碱储罐碱温低	1) 最终浓缩器出碱温度低 2) 最终浓缩器底部蒸汽吹扫未关或内漏 3) 糖浓度高或加入量过多 4) 最终浓缩器二次蒸汽挡板烂 5) 温度计故障 6) 进最终浓缩器流量过大	1) 调节最终浓缩器出碱温度 2) 检查关闭蒸汽吹扫阀门或更换阀门 3) 重新配置糖液或调整加糖量 4) 停车检查处理 5) 联系仪表处理 6) 调节进碱流量 7) 调节熔盐温度

序号	不正常现象	原因	处理方法
		7) 熔盐温度低	

附 录 B
（资料性）
职业健康、安全、环境保护要求

离子膜法烧碱生产浓缩与固碱加工过程涉及到危险化学品烧碱，具有腐蚀性、刺激性等特性，生产过程中要严格按照职业健康、安全、环境保护要求进行管理，避免产生职业危害和发生安全事故。

B.1 氢氧化钠安全保护要求

B.1.1 危险化学品的潜在特性

烧碱是一级无机碱性腐蚀物品，危规编号95001，具有极强的腐蚀性，不但能腐蚀金属、设备、厂房，还能破坏纤维，毁坏有机组织，侵蚀皮肤、衣服，严格注意安全保护。

B.1.2 安全标识

凡有不安全因素的部位，应设置醒目的安全标志，并采取必要的防护措施。

B.1.3 安全生产要求

B.1.3.1 运行操作人员必须按操作规程进行操作，不得擅自变动操作条件和方法。

B.1.3.2 进入生产区域必须戴化学安全防护眼镜，穿戴好劳保用品及防护手套。

B.1.3.3 安全第一，预防为主，所有设备、管道都应固定牢靠，避免振动造成设备、管道破裂、损坏、使碱液喷出伤人。

B.1.3.4 阀门、容器、管道锈蚀泄漏，法兰、螺丝松动，应立即处理消除隐患。

B.1.3.5 厂房的地沟必须设有牢靠的盖板，并保持经常盖好。

B.1.3.6 对设备、管道对重要阀门、仪表和安全装置应按时进行巡回检查，消除跑、冒、滴、漏，发现问题及时上报，紧急情况下可停止系统（或设备）处理。

B.1.3.7 生产需要或检修期间必须办理相关作业审批手续。

B.1.4 储存注意要点

根据相关规范要求，32%碱储罐允许使用容积应在80%内，建议常年储罐液位进行低液位运行，便于出现泄漏等状况的应急处置。

B.1.5 事故的现场急救

B.1.5.1 液碱或含碱液体溅入眼内，应立即用大量清水冲洗 20 min-30 min，严重者及时就医。

B.1.5.2 皮肤接触烧碱，应立即脱去被污染衣物，用大量清水冲洗 20 min-30 min，严重者送医诊治。

B.1.5.3 如遇触电事故，应立即切断电源，将触电者移至空地。

B.2 环境保护

B.2.1 产生的废碱、废气的综合利用

废碱和废气送至相关工序进行碳酸钠生产，用于盐水精制。

B.2.2 产生的蒸发冷凝水的回收处理

根据公司各工序需求，送至各个工序进行循环利用。

B.2.3 三废处理及排放

排放标准参照GB 15581执行。

附 录 C
（资料性）
液碱罐泄漏应急处置

C.1 制定应急预案或应急处置程序

应制定液碱罐泄漏应急预案或应急处置程序，预案的编制应符合GB/T 29639中的要求，定期组织应急人员培训、演练和适时修订。

C.2 险情初期

险情初期应按以下要求执行：

a) 险情侦查，佩戴好符合应急处置的个人防护用品如安全帽、劳保鞋、防护眼镜等，对现场泄漏位置、泄漏量进行侦查，及时报告；

a) 有关人员坚守岗位，采取合理的工艺措施，防止事故扩大；

b) 依据侦查的险情确定采取的对策，同时根据事故大小及性质向上级汇报，建议是否启动某一级应急预案及上报范围；

c) 通知现场所有作业立即停止，现场泄漏区域进行警戒处理。

C.3 个体防护

个体防护要求如下：

a) 人员佩戴好安全帽、劳保鞋、橡胶手套、防护眼镜、胶筒；

b) 现场处置人员除穿戴上述防护用品时，还需穿戴防化服；

c) 泄漏现场做好警戒。

C.4 现场处置

现场处置要求如下

a) 事故发现人立即班长报告，班长应立即通知当日值班领导，中控岗位向车间领导报告；

b) 车间领导到达现场后初步判断事故可能发展的趋势，再向公司应急指挥总指挥报告，通知应急救援小组。必要时拨打公司应急指挥部办公室值守电话；

c) 事故需报告的内容有：事发时间、地点、事故状态、人员受伤情况等；

d) 若泄漏点为液碱输送泵：条件允许时，应立即倒运液碱泵，并关闭进出口阀门；

e) 若泄漏点为液碱输送管线：停止去生产装置的液碱进料，同时关闭切断阀将泄漏点隔离；

f) 若泄漏点为液碱储罐：根据实际处置情况，可进行输送管线切换，倒罐等操作，保持泄漏的液碱收集在围堰内，进行下一步处置；

g) 液碱输送管线或法兰泄漏：可以通过停泵、关阀等措施将泄漏点隔离。泄漏液碱量较少时，可以采用大量水冲洗，稀释排入工厂废水系统；

h) 液碱储罐发生泄漏，在无法实施堵漏时，采取倒罐的方法处置。通过液碱输送泵，连接临时管线，转移到供应商提供的罐车，或备用储罐；

i) 将罐区围堰中的地面碱送入碱液应急回收池回收，将回收的液碱打至废碱罐或碳酸钠循环罐用以配置碳酸钠。

C.5 警戒疏散

警戒疏散要求如下：

a) 警戒疏散组立即组织现场无关人员疏散至安全区，并设置警戒标志；

b) 将液碱泄漏区域设定为危险区，在此范围内，对通往该区域的各道路设立安全警戒区，禁止非救援人员、车辆来往。

C.6 人员救护

人员救护要求如下：

a) 迅速将被灼伤、烧伤人员转移至车间外安全地带；

b) 对烧伤人员用大量流动清水冲洗至少 30 min，对灼伤部位用 2%-3%硼酸湿敷，严重者配合医务人员将伤员送往医院急救；

c) 记录伤情，现场救护人员应边抢救记录伤员的受伤机制，受伤部位，受伤程度等第一手资料；

d) 对伤重者，应立即与医院取得联系，并详细说明事故地点、严重程度、本公司的联系电话，并派人到路口接应。

C.7 扩大应急

若事故不断扩大，部门领导应立即向应急总指挥报告，并请求启动公司综合（碱罐泄漏专项）应急预案和向上一级应急救援中心报告，请求援助，应启动专项应急预案或综合应急预案，双报备。

C.8 消防、医疗救助

必要时，拨打119/120报警，并打开消防通道，接应消防、医疗救护等车辆及外部应急增援力量到来。

C.9 环境保护

泄漏部位周边窨井应用沙土进行封堵，泄漏液碱流动方向用沙土围堵，防止泄漏后向低洼处蔓延，造成环境污染。

C.10 现场恢复

事故处理结束后，清扫现场，对现场残留物进行洗消和清除。洗消作业以不导致二次事故或二次污染为原则。洗消结束后，分析现场内的空气，质量符合要求后，操作人员方可进入车间检查设备及管道阀门，经上级同意后恢复生产。

C.11 报警系统

企业应在控制中心明显位置张贴调度电话和消防站电话：

a) 调度电话：xxxxxxxxx

b) 消防站电话：xxxxxxxxx

C.12 报警形式及内容

报警形式及内容要求：

a) 通过内线、外线电话等形式报警；

b) 报警人准确讲明事故发生地点、状况、类型、人员伤害等情况。

C.13 注意事项

注意事项如下：

a) 佩戴个人防护器具方面，应戴好防酸碱手套穿防酸碱鞋等，做好自身防护措施，不得盲目施救；

b) 使用抢险救援器材方面，应根据现场的物质特性选择恰当的应急工具；

c) 采取救援对策或措施方面，应急救援时，应坚持“以人为本”的原则，先抢救受伤人员，要科学救援；

d) 现场自救和互救方面，在没有弄清伤员的受伤部位前，不得随意移动伤员，以免造成二次伤害；

e) 现场应急处置能力确认和人员安全防护方面，应在确保自身安全和有救援能力的条件下进行；

f) 应急救援结束后，应及时清理现场，并与有关方沟通处理相关事宜；

g) 事故发生后，应注意保护好现场，除救援人员外，其他人员不得进入事故现场。

参 考 文 献

[1] GBZ 2.1-2019 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
[2] GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
[3] GBZ 188 职业健康监护技术规范
[4] GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范
[5] GB 2894 安全标志及其使用导则
[6] GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
[7] GB/T29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
[8] T/CCSAS 026 化工企业操作规程管理规范