


氯碱设备工作者
手册

中国氯碱工业协会

氯碱设备工作者手册

中国氯碱工业协会



前 言

氯碱工业是化学工业的基础，在国民经济中起着极其重要的作用。它不仅影响重工业的各个领域，也关系到人民群众的日常生活。为此，氯碱工业的生产水平标志着一个国家的工业化和现代化水平，世界各国均十分重视氯碱工业的发展。

氯碱厂能否确保高产、低耗、优质、安全运行，很大程度上取决于设备，而设备工作者的责任尤为重大。

本手册正文分三篇。第一篇为氯碱企业基本情况，其中包括：设备管理基础资料，烧碱、盐酸、液氯、聚氯乙烯主要设备；第二篇为设备与附件，其中包括：化工设备基础资料，常压钢制焊接贮罐，主要专用设备与附件，泵与风机，阀门，管道及其附件，密封件；第三篇为材料及防腐技术，其中包括：黑色金属材料，有色金属材料，化工机械典型金属材料的应用，焊条，非金属材料，防腐蚀技术。附录包括：常用单位换算，国内外常用材料及标准对照，常用技术参数，常用标准、规范、技术条件目录，有关氯碱企事业单位。

氯碱企业基本情况，均以函调资料汇集而成，由于未能到厂核实，且前后时间较长（1986~1988年），可能与现状有出入，特此说明。

在本手册编写过程中，得到中国氯碱工业协会的指导，并对全稿作了校审。锦西化工总厂劳添长副总工程师对手册的非金属材料与防腐施工技术作了具体指导，周洵工程师等曾征集了部分基础资料，并撰写了部分初稿。还有广大氯碱厂、化工机械厂与其它有关单位提供了基础资料与产品样本，在此致以深切的谢意。

本手册由邵岳执笔。由于水平有限，谬误之处在所难免，欢迎读者指正。

编者 1989.9.12

目 录

第一篇 氯碱企业基本情况

(一) 设备管理基础资料(1)

(二) 烧碱及盐酸主要设备

1. 化盐桶……………(16)
2. 澄清桶……………(23)
3. 清盐水桶……………(31)
4. 砂滤器……………(38)
5. 盐水预热器……………(43)
6. 石墨阳极隔膜电解槽(51)
7. 金属阳极隔膜电解槽(59)
8. 水银电解槽……………(60)
9. 离子膜电解槽……………(61)
10. 电解液预热器……………(63)
11. 蒸发器……………(69)
12. 碱液冷却器……………(82)
13. 碱泵……………(89)
14. 离心机……………(98)
15. 固碱锅……………(102)
16. 氯气冷却器……………(103)
17. 氯气干燥塔……………(112)
18. 氯气泵(压缩机)(119)
19. 离心式氯气压缩机(129)
20. 氢气泵(压缩机)(129)
21. 盐酸合成炉……………(137)

(三) 离子膜电解系统设备

1. 大连染料厂……………(145)
2. 齐齐哈尔电化厂……………(147)
3. 上海天原化工厂……………(148)
4. 北京化工二厂……………(150)
5. 天津大沽化工厂……………(155)
6. 徐州电化厂……………(157)
7. 盐锅峡化工厂……………(159)

(四) 液氯主要设备

1. 液化槽……………(162)
2. 计量槽……………(172)
3. 液氯贮罐……………(176)
4. 汽化罐……………(181)
5. 氨压机……………(186)

(五) 聚氯乙烯主要设备

1. 乙炔发生器……………(197)
2. 水洗塔……………(200)
3. 冷却塔……………(202)
4. 乙炔压缩机……………(205)
5. 清净塔……………(208)
6. 中和塔……………(212)
7. 合成炉……………(215)
8. 转化器……………(219)

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 9. 水洗塔 (合成) ……(222) | 16. 聚合釜 …… (243) |
| 10. 碱洗塔 …… (226) | 17. 离心机 …… (247) |
| 11. 低沸点塔 …… (229) | 18. 干燥塔 (器) …… (252) |
| 12. 高沸点塔 …… (232) | 19. 汽提塔 …… (255) |
| 13. 残液蒸出塔(槽) …… (236) | (六) 氯碱厂主要产品产量表
…………… (257) |
| 14. 氯乙烯压缩机 …… (238) | (七) 氯碱厂调查设备一览表
…………… (266) |
| 15. 氯乙烯单体泵 …… (242) | |

第二篇

设备与附件

(一) 化工设备基础资料

1. 化工设备分类 ……(267)
2. 容器一般技术规定 ……(269)
3. 容器结构 ……(280)
4. 容器材料 ……(294)
5. 使用介质的限制 ……(295)
6. 焊接材料 ……(304)
7. 设备成品组装后的公差要求 ……(304)
8. 设备无损探伤 ……(313)
9. 中、低压设备验收 ……(313)

(二) 常压钢制焊接贮罐

1. CD150A2-84标准的贮罐 ……(323)
2. HGJ210-83标准的贮罐 ……(323)
3. 常压贮罐工程验收 ……(328)

(三) 主要专用设备与附件

1. 电解槽 ……(331)
2. 精盐水高位槽 ……(332)
3. 精盐水预热器 ……(334)
4. 电解碱液集中槽 ……(336)
5. 电解系统的管路 ……(336)
6. 电解碱液蒸发工艺流程简介 ……(336)
7. 碱液蒸发器 ……(341)
8. 碱泵 ……(343)
9. 盐处理设备 ……(343)
10. 电解碱液预热装置 ……(349)
11. 固碱生产装置 …… (352)
12. 氯气处理主要设备
…………… (354)
13. 氢气处理主要设备
…………… (358)
14. 液氯液化槽 …… (358)
15. 液氯氨压机 …… (360)

- 16. 液氯包装容器…… (360)
- 17. 乙炔压缩机…… (366)
- 18. 氯乙烯压缩机…… (366)
- 19. 氯乙烯单体泵…… (366)
- 20. 氯乙烯聚合釜…… (366)
- 21. 聚氯乙烯悬浮液脱水用离心机…… (366)

(四) 泵与风机

- 1. 常用泵类…… (378)
- 2. 真空泵类…… (384)
- 3. 耐腐蚀风机…… (386)
- 4. 泵的型号标志举例…… (386)

(五) 阀门

- 1. 阀门型号的标志说明…… (402)
- 2. 阀门技术参数…… (406)
- 3. 耐腐蚀阀门…… (406)
- 4. 液压控制阀的标志举例…… (406)
- (六) 管道及其附件…… (448)
- (七) 密封件
 - 1. 密封件的分类…… (465)
 - 2. 密封件的选择…… (465)
 - 3. 膨胀石墨密封材料…… (465)
 - 4. 石棉密封材料…… (470)

第三篇 材料及防腐技术

(一) 黑色金属材料

- 1. 铸铁与铸钢
 - (1) 灰铸铁…… (473)
 - (2) 球墨铸铁…… (474)
 - (3) 可锻铸铁…… (478)
 - (4) 高硅耐蚀铸铁…… (479)
 - (5) 铸钢…… (479)
 - (6) 不锈钢耐酸钢铸件…… (479)
- 2. 碳钢与合金钢
 - (1) 常用钢材的定义…… (483)
 - (2) 普通碳素结构钢…… (494)
 - (3) 优质碳素结构钢…… (495)

- (4) 压力容器用碳素钢和低合金钢…… (495)
- (5) 普通低合金结构钢…… (495)
- (6) 合金结构钢…… (495)
- (7) 锅炉钢…… (495)
- (8) 不锈钢…… (495)
- (9) 耐热钢…… (495)

(二) 有色金属材料

- 1. 铝及其合金…… (495)
- 2. 铜及其合金…… (533)
- 3. 铅及其合金…… (533)

4. 镍及其合金……………(533)

5. 钛及其合金……………(533)

(三) 化工机械典型金属材料的应用……………(533)

(四) 焊条

1. 碳钢焊条……………(549)

2. 低合金钢焊条……………(549)

3. 不锈钢焊条……………(562)

4. 堆焊焊条……………(577)

(五) 非金属材料

1. 涂料……………(587)

2. 玻璃钢……………(590)

3. 聚氯乙烯……………(594)

4. 聚四氟乙烯……………(599)

5. 橡胶……………(600)

6. 陶瓷……………(614)

7. 铸石……………(622)

8. 搪玻璃……………(625)

9. 花岗石……………(631)

10. 石墨……………(632)

11. 其它……………(649)

(六) 防腐蚀技术

1. 橡胶衬里……………(662)

2. 砖板衬里……………(676)

3. 聚氯乙烯设备加工……………(682)

4. 玻璃钢设备加工……………(687)

5. 涂料施工技术……………(694)

(七) 防腐蚀新技术

1. 大型常压设备衬橡胶
技术……………(698)

2. 大型绳绕装配式耐腐
蚀玻璃钢贮罐……………(700)

3. 玻璃鳞片衬里和涂层
……………(701)

4. 改性石棉酚醛塑料衬里
与管道……………(704)

5. 铝装陶瓷设备……………(706)

6. 氯磺化聚乙烯涂料……………(707)

7. 整体防渗耐腐蚀地面……………(708)

**(八) 衬里钢壳设计技术
规定……………(709)**

附录一 常用单位换算

1. 长度单位换算……………(719)

2. 面积单位换算……………(720)

3. 体积和容积单位换算……………(721)

4. 重量和质量单位换算
……………(722)

5. 压力单位换算……………(723)

6. 体积流率单位换算……………(724)

7. 重量和质量流率单位
换算……………(725)

8. 动力粘度(粘度)单
位换算……………(726)

9. 运动粘度单位换算……………(726)

10. 功、能和热量的单
位换算……………(727)

11. 功率单位换算……(728)
12. 温度换算公式……(729)
- 附录二 国内外常用钢材牌号对照……(730)
- 附录三 国内外常用有色金属材料牌号对照(743)
- 附录四 国内外焊条牌号对照……(753)
- 附录五 国内外常用润滑油参照表
- 附录六 国内部分标准代号及其级别……(757)
- 附录七 国外部分标准代号……(758)
- 附录八 石墨、搪玻璃与陶瓷设备的使用条件……(760)
- 附录九 常用物料的比重与堆积比重……(762)
- 附录十 液化气体铁路罐车技术参数……(765)
- 附录十一 气瓶技术参数……(766)
- 附录十二 金属与合金耐蚀性能判定对照表……(769)
- 附录十三 电气防爆资料……(769)
- 附录十四 常用化学危险品的特性……(775)
- 附录十五 常用标准、规范、技术条件……(777)
- (一) 通用标准规范……(777)
- (二) 金属材料……(779)
1. 黑色金属……(779)
2. 有色金属……(782)
3. 试验和检验方法……(784)
- (三) 金属化工设备与零部件……(787)
1. 型式、参数及技术条件……(787)
2. 设计标准……(790)
3. 零部件……(791)
- (四) 非金属化工设备与零部件……(799)
1. 涂料、工程塑料、橡胶、硅酸盐……(799)
2. 石墨及其他……(805)
- (五) 化工机械……(806)
1. 泵和阀门……(806)
2. 风机、压缩机、汽轮机、过滤机……(813)
3. 减速机……(816)
- 附录十六 有关氯碱企事业单位……(818)
1. 有关单位名录……(818)

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 2. 氯碱企业主要设备制造单位.....(833) | 管件制造单位.....(837) |
| 3. 化工机械、设备与零部件制造单位.....(833) | 7. 密封垫片、填料与塔器填料生产单位.....(840) |
| 4. 耐腐蚀化工设备与零部件制造单位.....(834) | 8. 减速机制造单位.....(841) |
| 5. 耐腐蚀泵、通风机与离心机制造单位.....(836) | 9. 特种设备制造单位.....(841) |
| 6. 耐腐蚀阀门、管道与 | 10. 特种设备设计单位.....(843) |
| | 11. 专用材料与防腐施工单位.....(844) |

第一篇 氯碱企业基本情况

(一) 设备管理基础资料

厂名	氯碱系统设备		防腐设备		大修		全厂技术人员								
	总数 (台)	占全厂 (%)	总数 (台)	占氯碱系统 (%)	折旧率 (%)	全年资金 万元/年	设备		电气		仪表		防腐		
							人数	占全厂 (%)	人数	占全厂 (%)	人数	占全厂 (%)	人数	占全厂 (%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
一、北京市															
北京化工二厂	858	18.2	32	3.7	2.1	420	86	19.9	9	2.1	10	2.3	3	0.7	
二、天津市															
1. 天津化工厂	828	16.8	364	43.9	6	775	51	23	47	21	15	7	5	2	
2. 天津大沽化工厂	3054	24.7	19	0.6	5.5	669	34	14.3	15	6.5	8	3.4	2	0.9	
3. 静海县树脂厂	206	29			8.2	27	3	20			1	7	1	7	
4. 天津市海洋化工厂	100	23	17	17	0.7	17	3	6.9	1	2.3	1	2.3			
三、河北省															
1. 邯郸市溢阳化工厂	334	16	22	6.6	8.4	66	15	18	1	1.25		6			
2. 石家庄市	333	36.3			4	57	10	23.5	5	3.8		2.3			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
电化厂														
3. 保定市电 化厂	372	58	49	13	7.8	35	7	16	3	0.93	0.93	0.6		
4. 唐山市开 平化工厂	172	31.4	7	4.1	8	32	9	19.53	6.5					
5. 长城化工 厂	318	39.9	5	1.6	3	37.8	12	24.56	12.21	2				
6. 沧州市化 工厂	619	61.6	21	3.4	8	77.9	12	13.23	3.32	2.1	1	0.9		
7. 黄骅县化 工厂	172	85.5	4	0.02	5.9	5.1	1	0	0	0				
8. 邯郸市树 脂厂	163	28	11	6.7	4	30	10	17.82	3.61	1.8				
9. 张家口市 树脂厂	262	36			6.4	25	7	16.74	9.51	1				
10. 国营六 〇四厂	33	8.2	26	78.8	1.5	108	19	17.87	6.55	4.7	7	6.5		
四. 山西省														
1. 太原化工 厂	450	12	46	10	2.6	280	43	12.57	2	6	1.8	3	0.8	
2. 山西省化 工厂	209	12.4	26	12.4	3	123	31	18.58	4.83	1.8	2	1.2		
3. 山西农药 厂	263	24			2.5	56	37	20	26	14	24	13	8	4
4. 山西化学 厂	408	45			2.3	24.2	15	33	3	6.5	1	2.2		
5. 大同市树 脂厂	165	22	12	11		15	3	21	1	7				
6. 晋城市树 脂厂	271	31.5	125	46	6	36	10	40	2	8	1	4	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
脂厂														
五. 内蒙古区														
1. 包头市第四化工厂	147	3.4	15	9.8			1		2					
2. 呼和浩特市化工厂	314	49.3	6	1.9	0.8	43.1	11	22	3	6	1	2		
六. 辽宁省														
1. 沈阳化工厂	773	17.9	381	49.3	5.8	580	74	39.5	6	3.2			5	2.4
2. 锦西化工厂总厂	780	19.4	318	40.7	7	981	148	19.5	35	4.6	41	5.4	10	1.4
3. 大连染料厂	304	8.5	106	34.8	6.7	608	50	15.3	8	2.4	12	3.7	5	1.4
4. 抚顺有机化工厂	350	20	22	6.1	6	150	18	20	6	6.	4	4.5	0	
5. 本溪市草河化工厂	253	27			3	31.6	4	17.4	3	13	3	13	0	
6. 营口造纸厂	256	4.1	86	41.8	4.4	447	49	20.6	16	6.7	11	4.6	1	0.4
7. 金城造纸厂	220	6.5	46	20.9	1.7	123	63	38.9	24	14.8	13	8		
七. 吉林省														
1. 吉化公司电石厂	437	6.4	15	3.4	3.1	490	65	10	22		16		5	
2. 四平联合化工厂	458	16.7	29	6.2	4.5	212	48	15.7	20	6.4	33	10.6	2	0.44
3. 辽源市石油化工厂	60	7.8	12	20	3.5	49.4	9	13.5	1	1.7	2	3.4	1	1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
八、黑龙江省														
1. 哈尔滨化工二厂	422	33.8	10	2.3	3.8	84.3	23	18.5	3	2.4	6	4.8	1	0.8
2. 佳木斯化工厂	433	55.5	23	5.3	3	39.9	6	3.5	3	2	2	1.2	0	
3. 牡丹江树脂厂	250	45.5	18	11.1	7.2	57.5	9	18	1	2	0		0	
4. 齐齐哈尔电化厂	570	50	159	28	3.3	119	18	23.7	9	11.8	6	7.9	2	2.6
九、上海市														
1. 上海氯碱总厂电化厂	1582	36.1	635	40.1	6	636	27	10.8	14	5.6	19	7.6	1	0.4
2. 上海天原化工厂	852	31.7	150	17.6	6.6	436	44	18.6	8	3.4	9	3.8	3	1.3
十、江苏省														
1. 常州化工厂	569	39.1	102	17.9	6	283	22	17.6	17	14.1	13	10.4	2	1.6
2. 南京化工厂	663	21	45	6.8	6.8	460	122	23	21	4	15	2.8	1	0.7
3. 徐州电化厂	378	24.2	27	7.1	7	132	11	16.7	6	9.1	7	16		
4. 苏州化工厂	572	29.3	42	7.3	6	69.8	10	9.8	3	3	8	7.8	0	
5. 南京电化厂	297	35	260	87.5	6	63.5	7	17	2	4.8	3	7.1	0	
6. 无锡市电化厂	291	21.5	197	67.7	6	85.9	14	23.3	6	10	5	8.3	1	1.7
7. 无锡县电	281	30.8	5	1.8	6	48	8	12.7	7	11.1	4	6.3	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
化厂														
8.南通农药厂	404	20.3	21	6	6	74.1	22	18.6	2	1.7	7	5.9	1	0.8
9.镇江化工厂	444	52	20	4.5	6	39.6	10	34	5	17	2	6.9		
10.扬州农药厂	214	32			6		5	10	1	2	2	4	1	2
11.泰州市电解化工厂	149	47	10	6.7	6	25	6	11.5	2	3.8	1	1.9		
12.盐城市电化厂	447	31	13	3	6	50	6	13	3	6.5	3	6.5	1	2
13.淮阴电化厂	421	46	35	8.3	7.5	71	6	16.7	3	8.3	1	2.7	0	
14.连云港市电化厂	158	25.3	5	3	6	31.9	8	35	1	4	1	9		
15.连云港市农药厂	260	24.9	21	0.8	6	39.7	7	21.9	1	3.1	1	3.1		
16.启东农药厂	184	28.7	20	11	5	36.5	6	19	1	3	1	3		
17.如东县农药厂	318	36.5	208	65.4	6	40.6	8	20	1	2.5	2	5	1	2.5
18.新沂树脂联合厂	232	53.7	29	12.5	6	16.2	2	10	2	10	2	10	1	5
19.吴县农药厂	192	21.3	8	4.2	6	25.6	3	7.1	1	2.4	2	4.8	0	
20.溧阳县化工厂	206	39.9			6	29.7	8	20	2	5	6	15	0	
21.大东造	50	7.6			3.8	40.1	9	8.9	2	4.4	1	2.2	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
纸厂														
22. 赣榆县 化工厂	96	100			6	5.7	3	40	0		0		0	
23. 南通市 树脂厂	283	25	61	21.5	6	52.8	10	14.5	2	2.8	3	4.3	1	1.4
24. 镇江市 聚氯乙烯树 脂厂	180	19.2	105	58	6	60	14							
25. 解放军 九七三四工 厂	106	19.6	2	2	5	50	8	32	6	24	4	16	2	8
十一. 浙江 省														
1. 磷化公司 电化分厂	784	45.6	76	9.7	5.5	129	20	23.2	9	1.04	4	0.46	2	0.23
2. 杭州电化 厂	770	53	142	18.4	6	123	11	12.9	6	-7	5	5.9	1	1.2
3. 宁波电化 厂	553	75.9	125	17.1	5	26.4	15	39.5	1	2.6	2	5.3	0	
4. 温州电化 厂	270	77.6	25	9.3	5	10.8	11	31.4	1	2.9	2	5.7	2	5.7
5. 台州烧碱 厂	193	61.5	34	17.6	6	9.2	4	21	2	10.5	1	5.3	1	5.3
6. 湖州市菱 湖化学厂	258	17.9	9	3.5	5	42	9	22	3	7.3	1	2.4	1	2.4
7. 武义有机 化工厂	423	59	143	20	5	14.9	3	14.3	1	4.7	1	4.7	1	4.7
8. 萧山树脂 厂	178	17	14	7	5	24.1	15	42	2	5	4	11	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
十二. 安徽省														
1. 合肥化工厂	516	25	53	9.7	3.4	134	24	18	11	8.1	4	2.9	2	1.5
2. 合肥农药厂	282	28	29	10.3	6.3	32	12	17.9	2	3	3	4	0	
3. 蚌埠市电化厂	204	57	29	14.2	5	24.3	8	17.5	4	10	1	2.5	0	
4. 芜湖市化工厂	349	33	82	23.5	28	29.3	13	35.1	4	10.8	2	5.4	1	2.7
5. 淮南市电化厂	320	46.1	266	83.1	4.5	40	7	13.3	3	5.7	0		1	2
6. 安庆市电化厂	302	80	67	22.2	5	11.8	4	25	1	6.3	1	6.3	1	6.3
7. 歙县电化厂	132	31	20	15	4.2	15.2	10		2		1		0	
8. 安徽造纸厂	73	1.3			5.1	191	20	22.5	10	11.2	7	7.9	0	
十三. 福建省														
1. 福州第二化工厂	564	20.6	16	0.24	4.5	182	52	16.1	32	10	19	5.9	1	
2. 厦门电化厂	358	39.4	50	13.9	2.8	20	13	20	27	43	10	16	12	20
3. 三明市农药厂	298	29	18	6	2.8	27	12	13	4	4.4	5	5.5	1	1.1
4. 富文化工厂	284	37.4	20	7	7.8	8.8	10	25	4	10	2	5	1	2.5
5. 龙岩化工	221	83.1	22	10	2.8	2.6	2	15.3	2	15.3	0		0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
厂														
6. 连城县第二化工厂					2.8		1		1					
十四. 江西省														
1. 九江化工厂	425	47	23	5.5	3	52.4	22	26	10	11.9	4	4.8	1	1.2
2. 江西电化厂	192	28	53	27.6	2	111	23	6.7	10	2.9	15	4.3	3	0.9
3. 赣中化工厂	259	64.6	47	18	3.5	21	18	26.3	2	5.2	3	8	0	
4. 南昌电化厂	212	27	52	24	3.4	42.4	8	21.6	4	10.8	1	2.7	0	
5. 南昌农药厂	238	40.5			3.5	20.1	13	31.7	2	0.1	3	0.1		
6. 星火化工厂	414	30.7	42	10.1			18	23	5	5.5	7	10	1	1.4
十五. 山东省														
1. 青岛化工厂	710	31.9	193	27.2	3.5	189	40	31.8	10	7.9	5	4	3	2.4
2. 山东农药厂	391	20.3	13	3.3	6.5	105	22	25	6	7	3	4	1	1
3. 山东塑料试验厂	224	65	18	8	3	35	15	25	20	30	15	25	8	13
4. 潍坊化工厂	329	36.7	8	2.4	4	75.8	6	9	4	6	5	7.5	1	1.5
5. 青岛红旗化工厂	368	35	21	5	4.5	88	16	22	3	4.2	2	2.8	1	1.4