

地方化学

建厂资料

电 解 法 制 烧 碱

化学工業設計院一室編

化学工業出版社

地方化学工業設計建厂資料

· 电 解 法 制 燒 碱

化学工業設計院一室編

化学工業出版社（北京安定門外和平北路）出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第092号

北京市印刷一厂印刷 新华書店發行

开本：787×1092· $\frac{1}{4}$	1958年10月第1版
印张：11 插頁：20	1958年10月第1次印刷
字數：20 千字	印數：1—7,000
定价：(9) 0.25 元	書号：15063·0300

总 論

根据党中央提出的总路綫中“在重工業优先發展的条件下,工農業同时并举;在集中領導、全面规划、分工协作的条件下,中央工業和地方工業同时并举,大型企業和中小型企業同时并举”的方針,特編制年产 350 吨、1000 吨及 3500 吨的电介燒碱厂設計資料以供地方建厂参考。

一、氯气、燒碱工業在国民經济中的意义

燒碱的制造方法有电介法及苛化法。电介法每制成一吨燒碱同时可生产 0.885 吨氯气。近 20 年来,氯气的使用范围大大增加,需要量有超过燒碱的趋势。因此,世界各国用电介法制燒碱的数量远远超过苛化法。1956 年全世界氯气的年产量已达到 500 万吨。

氯气和燒碱是反映国家化学工業水平的主要标志之一,它們的应用范围很广,也是解决人民吃穿問題的重要工業之一。由此可見,氯气、燒碱工業在国民經济中的意义是相当重大的。

二、氯气、燒碱产品的一般用途

燒碱:

- 1) 供給造紙厂制造紙漿;
- 2) 供給棉紡織厂;
- 3) 制造肥皂;
- 4) 人造纖維;
- 5) 制造其他化学品。

氯气:

- 1) 制成漂粉,供造紙厂、自来水厂、紡織厂及家庭漂白、消毒等;
- 2) 制成鹽酸,供制造味精化学醬油、动物用磷飼料及其他氯化物之用;
- 3) 制成氯化氫气以制聚氯乙炔等;

4) 制造农药, 如氯苯乙烷(DDT)、666、5-氯酚、毒杀酚等, 现代有机物农药大多数皆含有氯;

5) 也可以直接用氯漂白纸浆, 以及糖液和饮用水的消毒等。

当然, 烧碱和氯气的用途还远不止此, 各地可根据具体情况安排。但从以上用途就可看到, 建设烧碱厂可以促进有关工业, 如造纸、纺织、农药、塑料等工业的发展。这些产品与人民的吃、穿、卫生、文化等各方面的关系非常密切。

三、建厂时需要考虑的条件

烧碱如果制成固碱, 则需大量燃料熬煮, 实际上一般用户皆使用液碱。但液碱的运输不便, 液氯的运输困难, 故在需要烧碱或氯产品的地方设立烧碱厂一般是合理的。电解烧碱 每吨 均需 2500 度电(隔膜法)和 1.7~1.8 吨食盐, 故此种烧碱厂最好设在有廉价电力供应和食盐来源便利的地方。如用氯气制造漂粉, 每吨需要 0.53 吨生石灰(100%), 石灰最好当地能够生产。

在决定建设烧碱厂时, 除需考虑上述电力、石灰、盐等来源外, 还要考虑氯的利用和运输。因此, 在制定计划时, 要与其他工业统一考虑。实际上, 氯产品是多种多样的, 各地应首先研究利用自己特有的资源, 例如产松节油的地方可以制造毒杀酚, 如果需要也可制造一些氯酸钾等产品。

第一章 规模、品种说明

中、小型电解厂设计, 共考虑了三种规模, 即年产 350 吨、1000 吨和 3500 吨。规模大小的决定, 除了考虑一般县级的需要, 也考虑了地方上的技术力量。

350 吨和 1000 吨厂的生产技术比较简单, 除看管电解槽及整流器的工人需要经过一定训练的技术工人外, 其他普通工人稍加训练即可。整流器、电解槽工人可由部队转业工兵中的电气工人培养。技术人员要求具有高中物理、化学知识的干部, 再加以实习培养。

此外，机械修理工可适当配备。

3500吨厂的规模较大，品种也多，需要较多的电机及机械工人。技术管理干部也要求有一二个有专科水平的人员为骨干。为了不断地提高技术水平，最好与附近大厂建立联系关系。

应当注意电解烧碱厂对人身是有危险的。虽然电压在设计中已尽量降低，但在蒸煮烧碱及漂粉制造中，皆可能发生严重的人身事故。因此在生产以前必须对全体人员加以保安训练。

1. 350吨厂日产烧碱1吨，适于县级建设使用。考虑到自产、自销及节省投资和燃料，制成品是含NaOH 30%的液碱。如果需要浓度较大的液碱，可适当地增加蒸煮设备来解决；氯制品现拟定两个方案，即全部用以制造聚氯乙烯（约400吨/年）或用以制造漂粉（约850吨/年）。漂粉在制造、运输及使用上都方便简单；将来乡镇上的小造纸厂、纺织厂都能够使用，且所用原料石灰各地都有生产。聚氯乙烯需与电石厂协作，取得电石作为原料，故此种生产最好建立在有电石的地方。

此种烧碱生产车间的投资大约需11万元（未包括聚氯乙烯车间），加上全厂其他设施，估计约需14万元。如果建设时能充分选用地区材料，则投资还可能降低。建成后，每年产品总值为27.8万元。

2. 年产1000吨厂最好与纸厂等较大的用户联合建设。此时，碱仍制成30%的液碱。氯制品现拟定两个方案：第一方案是制漂粉850吨/年和盐酸1800吨/年；第二方案是全部用以制成聚氯乙烯1300吨/年。在前一种情况下，如果漂粉的需要量大，可多制漂粉，少制盐酸。此外，也可制作其他氯产品，如农药等。建设所需投资：工艺车间约23万元（未考虑聚氯乙烯车间），全部约35万元。建成后，每年产值可达80.9万元。

3. 3500吨厂是中等规模的厂，宜在专区或几个县联合建设，产品的销售应根据具体情况安排。由于销售地区可能较大，为减少

運輸困難，設計中決定製造 2000 噸固碱和 1500 噸液碱。氯氣制品現擬定兩個方案：第一方案是製造鹽酸 2500 噸/年、氯化氫氣 2100 噸/年和液氯 320 噸/年；第二方案是製造漂粉 850 噸/年、鹽酸 2500 噸/年和氯化氫 2100 噸/年。氯化氫氣供製造 3000 噸/年聚氯乙烯之用，液氯可供較大的造紙廠、自來水廠或需要較純氯氣的有機合成廠（如製造六六六）使用。此廠建設資金約需 90~100 萬元，其中工藝車間約 67 萬元（未包括聚氯乙烯車間）。每年生產總值約 248 萬元。

第二章 生產流程說明

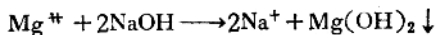
由於規模大小不一，各地所需產品對象各異，故工段的組成及具體的流程也有不同，但生產原理是一致的。為了使讀者更清楚地了解起見，現以年產 3500 噸燒碱的工廠為例，分工段介紹其流程如後以供參考。

一、鹽水工段

1. 生產原理 本工段的主要任務是制取飽和鹽水（含 NaCl 310 克/升），同時除去鹽水中所含的鈣離子（ Ca^{++} ）、鎂離子（ Mg^{++} ）及硫酸根離子（ SO_4^{--} ）等雜質。雜質的除去方法系在鹽水中加入碳酸鈉（ Na_2CO_3 ）、氫氧化鈉（NaOH）和氯化鋇（ BaCl_2 ），使起化學反應，生成沉淀物而與鹽水分開，其反應式如下：



鈣離子 碳酸鈉 鈉離子 碳酸鈣



鎂離子 氫氧化鈉 鈉離子 氫氧化鎂



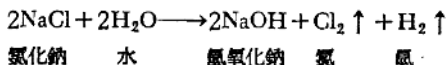
硫酸根離子 氯化鋇 氯離子 硫酸鋇

2. 流程說明 原鹽用人工從鹽倉搬運至化鹽池（1），在此將其溶解成飽和鹽水（含 NaCl 310 克/升），經溢流槽用泵（3）打至反應澄

清槽(4),同时自蒸發工段来的回收鹽水(内含NaOH約3克/升)經其貯槽(2)用泵(3)也打入反应澄清槽(4),兩種鹽水按一定比例配合,加入碳酸鈉和氯化鋇溶液,用压缩空气进行攪拌,調整过碱量(NaOH 0.2克/升, Na_2CO_3 0.3克/升),待其合格后停止攪拌。澄清好的鹽水用泵(5)打入清鹽水貯槽(6)內貯存,貯槽中的鹽水定时放入中和池(7),加鹽酸进行中和,同时投固体回收鹽,用压缩空气攪拌,待鹽水酸度合格($\text{pH}=7\sim9$)后連續地用泵(8)送入电解工段鹽水高位槽。当在反应澄清槽中經数次澄清后鹽泥聚集到一定数量时,加清水进行攪拌、洗滌、澄清。清液用泵(3)打入化鹽槽中化鹽,污泥經数次洗滌后使鹽份降至許可程度时,加水用泵(3)打出棄去。

二、电解工段

1. 生产原理 通直流电于饱和鹽水使起化学反应,其反应式如下:



2. 流程說明 將温度約30℃的精制鹽水由鹽水工段送至本工段的室外精鹽水高位槽中,槽內有加热蛇管,將鹽水温度提高至約80℃,再連續均匀地將其送入电解槽。鹽水經過电解,生成含NaOH約135克/升、NaCl 182克/升、 H_2O 887克/升的电解碱液及湿的氯气和氫气。

温度約80℃的电解碱液由于电解槽自行流入室外地下电解液集中槽,然后用泵間断地送至蒸發工段进行蒸發,鹽水及修槽工段亦不时从总管引少量电解液利用。

由电解槽出来的温度約80~90℃的湿的氯气和氫气用陶瓷管及鋼管分別送至氯气、氫气处理工段,在此进行冷却或干燥处理。处理后的氯气和氫气,分別送往液氯工段和氯化氫工段,多余的氫气可由管道經阻火器放空。

三、电解槽修理工段

电解槽修理工段的流程说明如下：

1. 电解槽的拆卸和装配 当某电解槽的槽压增加到 4.0 伏时，即需拆卸电解槽。将需要更换的阴极或阳极送至本工段进行清理或换新，除去旧隔膜和制备新隔膜。

用人工将阳极铅板从槽底取出，除去附着在槽底上的瀝青和铅板上残留的石墨和瀝青，将铅板送入熔铅锅内加热熔化，借以回收铅及取出铜板。

经过机械加工的石墨阳极固定在浇铅模子上，将熔融的铅浇注于浇铅模子内。铅冷却凝固后，将石墨阳极和铜板牢固地固定在铅板上。将铅板放入槽底内，然后将已加入细砂的瀝青浇注于铅板上，将铅板完全复盖并填满槽底与铅板间的空隙，此后送往电解工段装配使用。

在本工段内，还用钢筋混凝土制作电解槽的槽底和槽盖，浇制好的槽底和槽盖在浸渍池中用水浸渍以提高其强度，然后送往电解工段，供更换电解槽的槽底和槽盖之用。

2. 阴极隔膜的制备 将仓库送来的已梳理好的石棉称量后，送入制浆槽，加入定量电解液，开动真空泵，将空气抽入制浆槽进行搅拌，使石棉绒与电解液充分混合制成石棉浆。制备好的石棉浆送入制膜槽供制备隔膜之用。

尚可使用的旧阴极在冲洗间内用人工将其上的旧隔膜剥下，并立即用水将隔膜完全冲净，然后修整阴极网的损坏部份，再送入制膜槽以制备隔膜。

若旧阴极不能继续使用，则应换用新阴极，旧阴极送至修理部门。

阴极用吊车吊入制膜槽，接上真空管线，开动真空泵，将石棉吸附于阴极网上。石棉吸附至合乎要求后，将阴极取出，继续抽真空，使隔膜干燥和压紧，然后拆除真空管线，将隔膜制备完好的阴

極送往电解工段使用。

四、氯气、氫气处理工段

1. 生产原理 以冷却水直接噴淋冷却由电解工段送来的湿的氯气和氫气，并以濃硫酸干燥氯气，使氯气所含水份不大于0.04%（重量百分率），供各工段使用。

2. 流程說明 氯气、氫气处理工段的流程分別說明于下：

①氯气系統 由电解工段送来的、温度約 80°C 的湿氯气进入氯气冷却塔，自塔頂用生产用水进行噴淋冷却。被冷却到 70°C 左右的氯水由塔底自行流入氯水缸中，然后用陶瓷泵送至聚氯乙稀車間。

冷却后的氯气的温度应比入口水温高出 3°C ，此后进入两个串联的氯气干燥塔，以最初濃度为98%的濃硫酸干燥。塔内硫酸系借液下泵进行循环，当第一干燥塔出口酸的濃度降低至 $\leq 78\%$ 时，即需用硫酸液下泵將其打出裝瓶。

干燥氯气用納西泵抽出，經硫酸分离器及泡沫捕集器送至液氯工段和合成鹽酸工段。

納西泵內的循环酸从分离器分出后，經酸冷却器返回泵內。

当硫酸濃度降低至93%时，借循环系統压力將其送至硫酸中間槽，供干燥氯气之用。

98%的濃硫酸可自濃硫酸貯槽直接供給硫酸中間槽，以及供置換納西泵內 $\leq 93\%$ 的硫酸之用。

②氫气系統 由电解槽出来的氫气的温度約 80°C ，經無縫鋼管將其送至氫气冷却塔。在此塔內，氫气以生产用水进行噴淋。氫气的出塔温度不得比入塔水温高出 3°C 。冷却水由塔底排入下水道，冷却后的氫气用 PMK-2 型压縮机抽出經水分离器送至合成鹽酸工段。当合成鹽酸工段紧急停車时，氫气在冷却塔前經水封槽和阻火器排空。

PMK-2 型压縮机为水环式压縮机。

五、蒸發工段

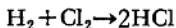
电解液自电解工段沿管道进入配置在本工段室外的电解液貯槽(1)內，此貯槽能容納2晝夜的需用量。將电解液由貯槽用电解液泵(2)經預热器(3)送入一效蒸發器(5)。預热器(3)用一效蒸發器(5)的冷凝水預热，此冷凝水与二效蒸發器(7)的冷凝水一起流入冷凝水槽(4)后，用泵(2)送溶鹽槽化鹽。蒸發器采用双效蒸發器。一效蒸發器(5)采用4个絕压的蒸汽加热，一效蒸發器(5)的二次蒸汽供給二效蒸發器(7)作为热源。二效蒸發器(7)的二次蒸汽在水噴射泵(9)中用水冷凝，然后流經气压水封槽(10)排出。碱液在一效蒸發器(5)中逐漸濃縮并析出食鹽，部份碱液随食鹽自行流入吸濾器(6)，碱液借壓縮空气返回一效蒸發器(5)或定期压入二效蒸發器(7)。碱液在二效蒸發器(7)中逐漸析出食鹽，部份碱液随食鹽自行流入吸濾器(8)，碱液借壓縮空气返回二效蒸發器(7)或定期地將濃碱液压入配置在本工段的室外冷却器(12)內。吸濾器(6,8)中的鹽用电解液及水洗滌兩次，用壓縮空气充分攪拌，將洗滌水返回蒸發器(5,7)蒸發，鹽用壓縮空气压乾后用人工扒出，送至溶鹽槽(11)中，在此用水溶解后用泵(2)送往鹽水工段。濃碱液在冷却器(12)中冷却至 40°C ，經澄清后用濃碱液泵(13)送入配置在工段的室外濃碱液貯槽(14)或送入液碱桶，包裝后作为商品出售，也可送入固碱鍋(15)中熬制固碱。濃碱液貯槽(14)中的濃碱液也可用泵(13)送入液碱桶包裝或送入固碱鍋(15)。在蒸煮过程中，鍋中的水份不断蒸發，需經常补充濃碱液。整个熬碱过程分为蒸煮、熔融及澄清三个阶段，加热約35小时，冷却澄清約30小时，生产周期約70小时。当碱液温度升高至 500°C 后，应停火澄清，待冷却至 450°C 时，加硫于鍋中处理固碱顏色，待温度降至 $330\sim 350^{\circ}\text{C}$ 时，取样分析，其成份合格后用出鍋泵(18)裝入鉄桶中作为成品。鍋底碱(紅碱)作次品出售。

蒸發工段每年大修15天，工作日数为350日(8400小时)，每

月平均有二天檢修，每天有二小时洗蒸發器，故每年实际生产工时为 $8400 - (350 - 2 \times 12) \times 2 - 12 \times 24 \times 2 = 7172$ 小时。

六、氯化氫及合成鹽酸工段

1. 生产原理 將氯气与氫气一同通入合成爐內燃燒即得氯化氫气，其反应如下：



氫 氯 氯化氫

如用以制造聚氯乙烯，則需加以干燥制成干燥的氯化氫气。如用以制造合成鹽酸，則將氯化氫气直接用冷水吸收即得，可制造 31% HCl (氯化氫) 的鹽酸。

2. 流程說明 氯化氫的設計主要是配合聚氯乙烯生产，每年供給聚氯乙烯以 2220 吨氯化氫。本工段还制造鹽酸，規模为 1800 吨/年。

液氯工段送来的不凝廢气的純度較低 (60% Cl_2) 不能滿足聚氯乙烯生产的要求。因此，氯化氫所需的氯气全部为原料氯气，鹽酸則用不凝廢气及原料氯气。

氯化氫气系將乾燥的氯气和过量的氫气分別送入鋼制合成爐內燃燒而合成的。在合成爐前，安裝阻火器，借以保證安全生产。所得的氯化氫出爐后經過一段鋼管自然冷却至 $120 \sim 130^\circ\text{C}$ 再进入石墨冷却器 (冷却面积 12 米^2)。气体由冷却器出来时的温度在 30°C 左右，进入乾燥塔內用冷冻鹽酸进行乾燥，氯化氫自塔底进入，沿填料而上与从塔頂噴淋下来的鹽酸逆流相遇，气体出塔后进入分离器再送往使用部門。为了保證設備不被浸蝕，干燥器和分离器皆襯有耐酸橡膠。鹽酸的冷却系使用冷冻鹽水在石墨冷却器中进行热交換，冷冻鹽水循环使用。

鹽酸的制造过程系將合成爐出来的氯化氫导入鋼管，使其自然冷却至 $120 \sim 130^\circ\text{C}$ 后，进入一个填充有拉西环的吸 收塔，与塔上部噴淋下来的水逆流相遇，氯化氫被水吸收，所生成的鹽酸自塔底

流出,未被吸收的廢气从塔上用噴射器抽出排入大气中。为了保証吸收塔不被鹽酸浸蝕,在鋼制塔內都襯有耐酸橡膠。出塔的鹽酸由于温度較高,先进入一个有4米²冷却面积的石墨冷却器,冷却至室温后再流入一个襯橡膠的鹽酸儲槽計量,并在此裝罐、包裝和过秤。为了保証鹽酸的質量良好,所有的陶瓷罐在裝罐之前都需进行一次洗滌。

七、液氯工段

从氯气、氫气处理工段送来的、含氯量不低于95% (体积比) 的原料氯气 [温度在+35°C左右,送来的压力不低于1.2公斤/厘米² (表压)] 流入氯冷凝器(1),与器內氯化鈣溶液进行热交换。所需的冷冻量系借聚氯乙烯工段冷冻站送来的液氮取得,使原料氯气液化。液化温度-30.4°C,液化系数为92.1%。液氮与不凝廢气一起流入廢气分离器(2)后,使气体与液体分开,不凝廢气(含氯量約60%——体积比)送鹽酸工段。液氮流入液氮計量槽(3)或使部份液氮流入液氮蒸發器(4),在此利用蒸發氯气將其压送至裝瓶工段。

蒸發氯气系利用在水汽混合器(5)內借直接蒸汽將水加热到65~70°C,然后进入液氮蒸發器(4)夾套內加热使液氯气化而制得的。液氮蒸發器內的压力不得超过9公斤/厘米² (表压)。

八、液氯裝瓶工段

流程說明 液氯裝瓶工段的流程說明如下:

1. 裝瓶工段的設計規模为每年320吨液氯,年操作日350天,一班制。鋼瓶周轉以正常生产量10天考虑,共需120个鋼瓶。
2. 返回空瓶中的廢气应抽出,而返回鋼瓶中的剩余氯經過廢气緩冲器(1)以氯气压縮机(2)抽出,然后經過酸分离器(3)送石灰乳池处理。硫酸經硫酸冷却器(4)冷却后,送回氯气压縮机循环使用。
3. 氯气压縮机循环用的硫酸先由罐子用氯气压縮机的吸入管吸入;循环一段時間后,酸的濃度降低到92%时,將其送至氯气、氫

气处理工段，供乾燥原料氬气之用。

4. 自空鋼瓶內抽出剩餘氬后，將鋼瓶橫放在墊木上，先用水洗滌，次通蒸汽吹洗，然后再利用通風机(6)經熱風机(5)送入熱空氣以乾燥鋼瓶。

乾燥后的鋼瓶定期地用低壓電燈檢查內部有無腐蝕痕跡，然后將已乾燥的并經檢查合格的活門擰上，鋼瓶表面應定期塗漆。

5. 活門由檢修部份負責修理。修理合格的活門在鋼瓶活門試驗台(9)上手搖式試壓泵(8)進行水压試驗，試驗壓力為30大氣壓(表壓)。合格的活門必須重新乾燥方能使用。

6. 檢查后，鋼瓶先在球式台秤(7)上稱量，然后加滿水再稱量一次。这样可以知道鋼瓶的容積與重量。根據化工部的“安全技术、工業衛生規程制度”來決定鋼瓶是否可以繼續使用，每個鋼瓶不是每次都要檢查，而需定期進行水压試驗。

7. 鋼瓶必須經過手搖式試壓泵(8)進行水压試驗，試驗壓力為30大氣壓(表壓)。合格的鋼瓶重新乾燥，并再用低壓電燈檢查內部；無問題后，可將鋼瓶送至液氬裝瓶工段。

8. 鋼瓶在灌裝液氬之前，先以氬氣壓縮機抽成負壓，然后將由液氬工段利用蒸發氬氣送來的液氬進行裝瓶；同時由台秤過磅，每瓶裝液氬80公斤，再用氨水來檢查活門的密閉性。認為合格后，用手动式滑車(10)將鋼瓶放在墊木上，等待運往用戶使用。

九、漂粉工段

本部分生產所用的原料為石灰和氬氣。來自電解工段的氬氣通過氣水分离器(1)分別送入各漂粉室(2)，在此與消石灰反應而生成漂料。消石灰是用生石灰加水消化并過篩至一定細度的粉狀物。將細消石灰粉末運至漂粉室(2)，通過每個室前的小門用鏟鏟入每個室內，再用木扒將其鋪平。關閉每個室的小門，送入氬氣。氬氣順序經過各室，各室以管聯接。氬氣通過每個室時，即與各室的消石灰作用而生成漂粉。反應后，廢氣由最后一室的吸風管抽出，通

过处理塔(3)將其中所含的一部份残余氯气以塔頂噴淋下来的石灰乳吸收, 惰性气体最后由鼓風机(5)排出。石灰乳是將消石灰在石灰乳缸(4)中用水化成, 然后用人工將其送至高位石灰乳缸(4)再經膠皮管注入塔內。由塔頂流下来的石灰乳聚集在石灰乳缸(4)中, 再送至高位石灰乳缸繼續循环使用, 直至顏色發黃且具有氯气味时为止。

在漂粉生产过程中, 每室每隔約 20~30 分鐘打开一次加灰門用木扒攪拌一次。攪拌前, 首先打开下一室的氯气管, 同时关闭室氯气联接管上的活門, 并打开本室上部吸風管的插板, 使室內持負压。然后, 再打开加灰門进行攪拌。攪拌完畢后, 各活門仍复原来开关状态。

漂粉必須檢驗合格后, 才开始出成品。出成品的方式是先將漂的包裝木箱放在漂粉室下的灰洞前, 关闭洞上小門, 按攪拌时的作程序, 关闭和打开氯气管道和抽風活門, 同时打开下灰口的插門, 加灰門, 用木扒將室內漂粉推至下灰口进行包裝。包裝完畢后, 加入新石灰, 关闭加灰門, 打开最后一室和本室的氯气連接活門并关闭原为最后一室抽風管的插板及打开本室的吸風管的插板, 因此本室即变成最后一室。氯气順序經過各室, 最后通过新加入之室, 可减少氯气的損失。

第三章 各种規模燒碱車間的工艺設備表

1. 350 吨/年燒碱(30%NaOH 的液碱)車間工艺設備表 表 1

序号	名 称	規 格	主 要 材 料	数量	备 註
1	化鹽槽	2400×2000×3000, 地上	25号水泥, 磚, 防水砂漿	1	
2	反应澄清槽	Ø2800×3000, 地上	25号水泥, 磚, 防水砂漿	2	
3	鹽水泵	1½K-6 型, 2900轉/分功 率 1.7 仟瓦	鑄鉄	1	
4	清鹽水貯槽	Ø2800×3000, 地上	同 2, 加木盖	1	
5	中和缸	Ø1000×1400, 容积約 1 米³	瓦缸	3	
6	鹽水高位槽	容积約 1 米³, 圓形槽	木制	1	
7	电解槽	水平式隔膜槽, 外形尺寸 2880×1380×395 毫米, 陽 極面积 2.34 米², 槽电流 2500 安培	鋼、銅、石墨、 耐酸瓷磚、 混凝土	12	
8	电解液集中槽	1500×1000×1000 毫米, 容积 1.5 米³	磚、水泥	1	尽量用瓦缸
9	阻火器	Ø377×417 毫米	鋼	1	
10	鹽水預热器	Ø1200×1410 毫米	〃	1	
11	电解液泵	1½K-6 型, 2900轉/分, 功率 1.7 仟瓦	鑄鉄	1	
12	电解液貯槽	3000×3000×3000 毫米, 容积 27 米³	混凝土(水泥、 磚砌或石头)	1	
13	碱液預热鍋	1900×1900×1000 毫米	鋼	1	
14	碱液蒸發鍋	3200×2000×1000 毫米	〃	1	
15	濃碱液貯槽	Ø2400×3600, 容积 16 米³	〃	2	
16	洗鹽缸	陶缸	陶瓷	1	
17	台秤	称量 500 公斤		1	

2. 1000 吨/年燒碱 (30%NaOH 的液碱) 車間工艺設備表 表 2

序号	名 称	規 格	主 要 材 料	数量	备 註
1	化鹽池	2400×2400×3000, 地下	25号水泥, 磚砌	1	
2	粗鹽水泵	1½K-6 型, 2900 轉/分, 功率 1.7 仟瓦	鑄鐵	1	
3	反应澄清槽	Ø2800×3000, 地上	25号水泥, 磚砌	3	
4	清鹽水泵	1½K-6 型, 2900 轉/分, 功率 1.7 仟瓦		1	
5	清鹽水貯槽	Ø4400×3000, 地上	25号水泥, 磚砌	1	
6	中和池	2400×2000×3000, 地下	全 1, 內襯缸磚	1	
7	鹽水高位槽	約 5 米³	木	1	
8	鹽水預热器	Ø1600×1610	鋼	1	
9	电解槽	水平隔膜式, 外形尺寸 2880×1380×395, 陽極面积 2.34米², 槽电流 2650 安培	鋼, 混凝土 石墨, 瓷磚 銅	32	
10	氫气冷却器	冷却面积 5.65 米²,	玻璃	2	
11	陶瓷鼓風机	150 型, 1.5 馬力, 1450 轉/分	陶瓷	2	
12	氫气压缩机	FMK-1 型, 1500 轉/分	鋼, 鑄鐵	2	
13	氫气水封槽	Ø300×400	鋼	1	
14	阻火器	Ø377×417	〃	1	
15	电解液集中槽	2000×1500×1000	磚, 水泥	1	
16	电解液泵	1½K-6 型, 2900 轉/分 功率 1.7 仟瓦	鑄鐵	1	
17	电解液貯槽	4000×4000×4000	混凝土 (磚或石 头)	1	
18	預热鍋	1900×1900×1000	鋼	2	
19	蒸發鍋	3200×2000×1000	〃	2	
20	濃碱液貯槽	Ø3800×4200	〃	2	
21	洗鹽池	陶缸		1	
22	台秤	称量 500 公斤		1	

註: 上表中不包括生产鹽酸和漂粉的設備。

3. 3500 吨/年燒碱車間工艺設備下面分工段 列出。如 350 吨/

年、1000 吨/年燒碱車間中的漂粉工段、氯化氫氣及合成鹽酸工段的生產量與此規模相同時，則設備表完全相同。

3500 吨/年鹽水工段工藝設備表

表 3

序号	設備名稱	規 格	主要材料	數量	備 註
1	化鹽池	3600×2600×3200, 地下	鋼筋混凝土	1	
2	回收鹽水貯槽	∅4000×3500, 地上	鋼筋混凝土, 缸磚	1	
3	渾鹽水泵	2K-9型, 揚量 25米 ³ /小時, 揚程 16 米	鑄鐵	1	電動機功率 2.8 仟瓦, 轉速 2900 轉/分
4	反應澄清槽	∅4000×3500, 地上	鋼筋混凝土, 缸磚	4	
5	清鹽水泵	2K-9型, 揚量 25米 ³ /小時, 揚程 16 米	鑄鐵	1	電動機功率 2.8 仟瓦, 轉速 2900 轉/分
6	清鹽水貯槽	∅6800×3500, 地上	鋼筋混凝土, 缸磚	1	
7	中和池	3600×2600×3200, 地下	鋼筋混凝土, 缸磚	1	
8	精鹽水泵	1½K-6 型, 揚量 6米 ³ /小時, 揚程 20.5 米	鑄鐵	1	電動機功率 1.7 仟瓦, 轉速 2900 轉/分

3500 吨/年電解工段工藝設備表

表 4

序号	設備名稱	規 格	主要材料	數量	備 註
1	精鹽水高位槽	∅2500, H2600, 內有加熱蛇管	木, 鋼管	1	
2	電解槽	5000安培, 立式吸附隔膜電解槽	鋼筋混凝土, 鉛, 石墨	64	
3	電解液貯槽	4000×3000×1500	混凝土	1	
4	電解液泵	1½K-6 型, 揚量 14 米 ³ /小時, 揚程 14 米	鋼, 鑄鐵	1	附 A041-4 型電動機, 功率 1.7 仟瓦
5	手動單樑橋式起重機	起重量 2 噸, 跨度 10 米	鋼, 鑄鐵	1	
6	阻火器	∅600, H850	鋼, 銅網	1	