

化工常见故障 排除法

● 黄德丰等编

● HUA GONG CHANG JIAN GU ZHANG PAI CHU FA

● 湖南科学技术出版社

化工常见故障排除法

黄德丰 李绍致
徐晓黎 刘达武
李 立 编

湖南科学技术出版社

湘新登字004号

化工常见故障排除法

寅德丰等编

责任编辑：贾平静

*

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路3号)

*

湖南省新华书店经销 长沙政院印刷厂印刷

1992年12月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：7.75 字数：169,000

印数：1—5,000

ISBN 7—5357—1093—X

TQ·20 定价4.40元

地科108—007

前 言

化工生产常以酸、碱、盐和其它物质为原料，这些反应物中，许多是易燃易爆、腐蚀性强、具有毒性的物质。在化学反应过程中，有的反应需要加热、加压，有的反应需要在真空状态下进行，因此容易发生故障，造成停工停产、设备毁坏、经济损失，甚至造成人员伤亡事故。产生故障的原因，有工艺方面的，也有管理方面的。本书着重分析与总结工艺方面的原因。近十年来，我国化工技术人员既有卓越的化工成就，也有惨痛的教训。我们在总结这些经验教训的基础上编写了这本书，供有关化工技术人员参考借鉴，避免重蹈覆辙，造成不应有的损失。

本书内容涉及十六个方面的化工常见故障，对每一故障发生的情况、性质、原因及排除方法与机理都作了简明扼要的阐述，使之具有条理性和实用性。虽然收编的项目不多，不够全面，但鉴于国内至今尚无同类书出现，相信本书定会引起化工界的重视，并产生一定的经济效益、环境效益及社会效益。

参加本书编写的有李绍致（负责基本无机化工、合成氨与化肥）、徐晓黎（负责硅酸盐化工及部分化工设备）、刘达武（负责化工设备）、李立（负责部分电镀化工）、黄德丰（负责其余部分）。由于我们各自水平有限，书中难免有错误之处，欢迎化工同仁及广大读者批评指正。

编 者

1992年3月

目 录

一、基本无机化工	(1)
(一)盐酸生产中的故障排除	(1)
(二)如何防止重碱煅烧时发生粘炉和严重结球现象	(2)
(三)固碱生产中泡沫的起因及排除方法	(3)
(四)苛化法生产烧碱中泥浆过滤和洗涤故障的排除	(5)
(五)隔膜法电解生产中的事故排除	(6)
(六)氯碱工业中事故氯处理技术	(8)
(七)液氯生产中的故障排除	(10)
(八)氢气生产中防火、防爆措施	(12)
(九)蒽醌法双氧水生产的故障排除	(14)
(十)催化剂失活原因及预防方法	(16)
(十一)电炉法生产黄磷的故障排除	(18)
(十二)三氯化磷过氯事故处理	(21)
(十三)消除磷酸二氢钾发绿的方法	(22)
(十四)基准试剂氯化钠生产中水不溶物含量偏高的 处理方法	(23)
(十五)食盐精制中如何改进助沉剂	(24)
(十六)防止氯酸钾结块的措施	(26)
(十七)如何改进添加剂防止硝铵结块	(27)
(十八)碳酸氢铵结块原因及预防方法	(29)

(十九)一步混合碳化在炎热季节造成碱式碳酸镁生产停顿的故障排除.....	(30)
(二十)消除绿硼砂的方法.....	(31)
(二十一)一次结晶法生产硫氰酸钠如何避免增加不溶物.....	(32)
参考文献.....	(34)
二、陶瓷化工	(36)
(一)改善泥浆性能,消除注浆瓷件的烟熏故障.....	(36)
(二)被胶凝的釉浆如何解胶.....	(37)
(三)保持瓷器不变形的几点措施.....	(38)
(四)瓷器烧成过程中出现气泡的处理.....	(39)
(五)如何防止通用集装匣钵在窑炉内出现裂底.....	(40)
(六)防止杯类餐、茶具裂把的措施.....	(40)
(七)消除炻器龟裂因素,提高产品质量.....	(41)
(八)釉面砖釉裂的原因及消除方法.....	(42)
(九)釉面砖烧成后釉层龟裂的防治.....	(44)
(十)墙地砖烧成前后的破损故障的排除.....	(45)
(十一)防止设备锈蚀造成瓷坯铁质斑点的方法.....	(46)
(十二)如何克服日用瓷缩釉缺陷.....	(47)
参考文献.....	(48)
三、搪瓷化工	(49)
(一)避免搪瓷压力容器瓷层表面异色的方法.....	(49)
(二)搪瓷制品弹点产生原因及消除方法.....	(50)
(三)由瓷釉组成而引起的搪玻璃爆瓷的排除方法.....	(51)
参考文献.....	(52)
四、玻璃化工	(53)
(一)以碳粉为还原剂对茶色玻璃着色的方法.....	(53)

(四)三氯异氰尿酸生产中的故障排除·····	(82)
(五)铜离子对生产水合肼造成的故障排除·····	(82)
(六)三乙醇胺高色号故障的排除·····	(83)
(七)光气生产中的故障及排除方法·····	(84)
(八)甲醛生产中的故障排除·····	(87)
(九)脂肪醇聚氧乙烯醚工艺中危险故障的排除·····	(88)
(十)二苯甲酮肟还原工艺中无产品二苯甲烷的故障 排除·····	(90)
(十一)对硝基氯苯或间二硝基氯苯产物不易分离的 处理·····	(90)
(十二)非毒性溶剂法提取 2 — 甲基喹啉·····	(91)
(十三)ADS — 14 型分子筛失活故障排除·····	(92)
参考文献·····	(93)
八、农药化工 ·····	(95)
(一)有机溶剂法合成甲基对硫磷的非安全故障排除 ·····	(95)
(二)乐果中间体硫化物生产中爆鸣燃烧和冲料事故 的排除·····	(96)
(三)杀虫双磺化工序中碱投料的危险故障的排除··	(97)
(四)杀虫双工艺中危险故障的排除·····	(98)
(五)杀虫脒生产工艺中沉淀故障的排除·····	(100)
(六)大红粉生产工艺中的色光故障排除·····	(101)
参考文献·····	(103)
九、染料、涂料化工 ·····	(104)
(一)松香变色故障的工艺成因及处理方法·····	(104)
(二)珠光颜料色光故障的排除·····	(105)
(三)环烷酸铅新工艺对铅污染的排除·····	(105)

(四) 低温“一步法”磷化膜泛白原因及预防方法	(106)
(五) 静电喷涂中火灾事故的排除	(109)
参考文献	(112)
十、塑料、橡胶化工	(113)
(一) 松香改性树脂生产中的故障排除	(113)
(二) 汽油引发生产聚丙烯酰胺出现的危险的防治	(115)
(三) 氯气氧化生产 AC 发泡剂易爆故障的排除	(115)
(四) 如何排除聚氯乙烯热收缩薄膜工艺中收缩起皱故障	(117)
(五) 聚氨酯人造革工艺中的起皱处理	(117)
(六) 聚氨酯软质泡沫塑料生产的故障排除	(119)
(七) 输血胶管质量故障的排除	(123)
(八) 塑料彩印工艺中常见故障的排除	(125)
(九) “小本体”聚丙烯生产中出现的故障及排除方法	(126)
参考文献	(128)
十一、医药、食品化工	(130)
(一) 骨素胶中色素浑浊故障的排除	(130)
(二) 胭脂红变色故障的排除	(131)
(三) 喃氟啶生产工艺中爆沸爆炸故障的排除	(132)
(四) 咳必清片剂工艺中的粘冲处理	(132)
(五) 糖液精制工艺中过滤故障的排除	(133)
(六) 啤酒色香味故障的排除	(134)
参考文献	(136)
十二、纺织化工	(137)

(一)如何防止黄化过程中出现火灾事故·····	(137)
(二)聚丙烯腈液浆纺丝工艺中生产纤维空洞和失透 的处理措施·····	(139)
(三)聚四氟乙烯乳液纺丝工艺中的并丝故障排除 ·····	(141)
(四)涤纶纺丝工艺中疵点故障的排除·····	(142)
(五)纱线用X型活性染料染色故障的排除·····	(144)
参考文献·····	(145)
十三、感光材料化工 ·····	(146)
(一)感光胶片生产工艺中出现的网纹故障处理·····	(146)
(二)多层胶片生产工艺中结网故障的排除·····	(147)
(三)如何处理一次流延工艺给片基带来的诸多故障 ·····	(148)
(四)变色片无用图像的消除·····	(150)
(五)感光胶片的静电灰雾的排除·····	(150)
(六)油溶彩色底片中油乳条纹故障的排除·····	(151)
(七)染料对感光胶片减感故障的排除·····	(152)
参考文献·····	(153)
十四、电镀化工 ·····	(154)
(一)酸性光亮镀铜阳极歧化造成的工艺故障排除 ·····	(154)
(二)如何消除光亮剂对酸性光亮镀铜工艺故障的影 响·····	(155)
(三)酸性光亮镀铜工艺中硫酸含量导致的故障排除 ·····	(156)
(四)酸性光亮镀铜镀液硫酸铜引发的工艺故障的排 除·····	(157)

(五)酸性光亮镀铜液中氯离子含量造成的故障的排除.....	(158)
(六)酸性光亮镀铜工艺中金属离子杂质引发的故障的排除.....	(159)
(七)酸性光亮镀铜工艺中有机杂质引发的故障的排除.....	(160)
(八)铜锡电镀槽中白色沉淀的排除.....	(161)
(九)低锡青铜合金电镀的阳极钝化故障的排除.....	(161)
(十)亮镍镀液中有机化合物杂质引起的故障的排除.....	(163)
(十一)亮镍镀液中金属离子杂质引起的故障的排除.....	(164)
(十二)六价铬离子给镍——铁合金电镀导致的故障的排除.....	(165)
(十三)镀铬工艺中发灰故障的排除.....	(166)
(十四)不纯铬酐对镀铬工艺造成的故障的排除.....	(168)
(十五)氯化钾镀锌工艺中铁离子造成的故障的排除.....	(168)
(十六)氰化物仿金镀层变色的处理.....	(169)
(十七)外来磷酸盐杂质引起的镀镍故障的排除.....	(171)
(十八)镀镍中十二醇硫酸钠导致的故障的排除.....	(171)
参考文献.....	(172)
十五、化学分析仪器.....	(174)
(一)102G型气相色谱仪气路系统漏气的处理.....	(174)
(二)103型气相色谱仪可控硅元件击穿引起的故障的排除.....	(175)
(三)103型气相色谱仪温控元件老化引起的故障的.....	

排除.....	(175)
(四)103型气相色谱仪的气路堵塞故障的排除	(176)
(五)SP——2305气相色谱仪点火线圈短路引起的故障的排除.....	(177)
(六)气相色谱仪因污染造成的故障的排除.....	(178)
(七)气相色谱用液态二氧化碳的纯化.....	(179)
(八)气相色谱台式自动平衡记录仪指针不稳定的处理.....	(179)
(九)PE——5000型原子吸收仪晶振失灵的处理.....	(180)
(十)PE——5000型原子吸收分光光度计氘灯电流过大引起的故障的排除.....	(181)
(十一)分光光度计光源室引发的故障的排除.....	(182)
(十二)川分牌721分光光度计漏光处理.....	(182)
(十三)7650型红外分光光度计常见的记录故障的排除.....	(183)
(十四)红外光谱仪出现的干涉波纹故障的排除.....	(184)
(十五)CS——244型红外碳硫测定仪长期运行易出的故障的排除.....	(185)
(十六)X射线晶体分析仪高压设施被污染引起的故障的排除.....	(187)
(十七)WZZ——1自动旋光仪钠光灯引起的故障的排除.....	(188)
(十八)丝式电阻大应变计破坏的处理.....	(189)
(十九)滴汞电极毛细管阻塞故障的排除.....	(190)
参考文献.....	(191)
十六、化工设备.....	(193)

(一)焦炉砌体的损坏原因及其预防措施·····	(193)
(二)合成氨一般转化炉炉管损坏原因分析及换管依据·····	(196)
(三)分析一起氧气减压器爆炸烧毁的事故·····	(200)
(四)利用氨制冷常见故障的排除·····	(201)
(五)液氯汽化器爆炸的原因及防治·····	(203)
(六)几种实用金属阳极的修复方法·····	(205)
(七)电镀直流电源故障的简易查找方法·····	(207)
(八)分析乙腈法丁二烯抽提装置堵塞原因及预防措施·····	(208)
(九)清洗蜡载热体结垢的方法·····	(211)
(十)秸秆碱法造纸浆对设备腐蚀故障的消除·····	(213)
(十一)一种降低硫酸钙结疤的方法·····	(213)
(十二)钙镁磷(钾)肥生产用高炉悬料的故障的排除·····	(214)
(十三)预分解窑结皮堵塞原因及防止措施·····	(215)
(十四)氯气离心式压缩机组的常见故障的排除·····	(216)
(十五)在干燥和气流冷却过程中物料粘附原因及其防止措施·····	(217)
(十六)4M型压缩机集油器爆炸事故的分析及预防措施·····	(220)
(十七)喷雾干燥设备的故障分析及排除·····	(222)
(十八)棉花活性炭空气过滤器的事故分析及预防·····	(224)
(十九)脱碳系统煮沸器结垢原因以及预防措施·····	(228)
参考文献·····	(231)

一、基本无机化工

(一) 盐酸生产中的故障排除

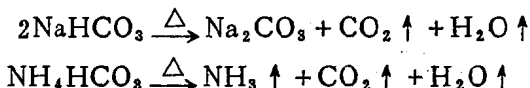
在合成盐酸过程中,较常见的生产事故是:在原始开车时,合成炉点火操作中氢气喷爆事故和生产过程中的过氯事故。氢气喷爆事故,不但直接妨碍氯碱系统原始开车的正常秩序,甚至发生合成炉顶防爆膜破裂和人员负伤;过氯事故,会恶化盐酸吸收系统的生产条件,从而使水流喷射泵废水含有盐酸和游离氯气,造成环境污染。

造成氢气喷爆原因很多,但在保证氯氢原料气体工艺质量和水流喷射泵能力的前提下,主要是氢气进口管调节阀门泄漏或操作者技术不熟练——氢气调节操作和点火操作之间配合不协调。因而使合成炉内存在氢气和空气的混合气体,点火时便造成喷爆事故。为了防止喷爆发生,应用炉外点火代替炉内点火,首先在炉外将氢气点燃后,再把氢气管接上“氯、氢气混合反应器”,用安全电源(6~10伏)电发热丝作点火源。

过氯事故发生的原因,主要是在正常生产控制条件下,氯气压力比氢气压力高,因而在氯气和氢气分别进入“氯氢混合反应器”后,由于氯气压力的影响,结果出现氢气分布不均匀,使氯气局部过量,从而造成过氯事故。为了克服氯气局部过量现象,可采用双氢气管结构的“氯、氢混合反应器”,这样,可使氯氢混合均匀,克服了从水流喷射泵废水中“跑氯”事故,而且废水含酸量也基本符合工艺要求。

(二) 如何防止重碱煅烧时发生粘炉和严重结球现象

纯碱生产过程中，未经煅烧的湿重碱一般含 NaHCO_3 68~74%， Na_2CO_3 7~5%， NH_4HCO_3 3~4%， NaCl <0.5%， H_2O 21~16%。须将湿重碱煅烧，使其干燥，并发生化学分解反应，除去水分、二氧化碳和氨，才获得纯碱。



如果未经脱水，就让含水分约20%的湿重碱直接进入炉内煅烧，会发生粘炉（重碱粘结于炉壁）和严重结球现象，影响传热，使煅烧分解反应不能顺利进行，并且容易烧坏炉体。只有将湿重碱的水分降低到8%以下，再进入炉内煅烧，分解反应才能顺利进行。

为了降低湿重碱的水分，须加“返碱”，即让炉尾出来的已经煅烧好了一部分纯碱重新返回炉内，与湿重碱混合，使湿重碱水分降低到8%以下。返碱加入量要视湿重碱含水份多少而定。一般情况下，外热式煅烧炉，重碱加入量：返碱加入量 = 1:1~1.5；内热式蒸汽煅烧炉，重碱加入量：返碱加入量 = 1:2~3。

加入返碱虽能解决粘炉问题和结球现象，但也带来了缺点，使工艺流程变长，运碱设备增多，操作和维修工作量也增大。目前已对这项工艺进行改革，国外已实现无返碱煅烧工艺，我国从1965年开始进行改革试验，大连化工厂曾对 $\phi 1800$ 外热式煅烧炉进行抛料无返碱试验，1969年该厂实现了四台 $\phi 2500$ 外热式煅烧炉系统的抛料无返碱新工艺。实践证明，抛料无返碱新工艺是可行的，炉的生产能力已超过有返碱时的设计能力，

原设计每台日产150吨，现在用抛料无返碱煅烧炉，每台日生产能力达到163吨。但由于重碱水分含量较高（18%左右），致使抛料无返碱煅烧工艺在技术经济上还存在一些问题，有待今后解决。

（三） 固碱生产中泡沫的起因及排除方法

目前我国生产固碱（隔膜碱、水银碱、离子碱）是采用锅式法和膜式法两种形式。锅式法虽然存在着不能连续生产、热利用率低等缺点，但随着由于它具有操作简单、工艺成熟、产品质量稳定等优点，故我国仍以锅式法为主。下面就以锅式法生产固碱产生泡沫的原因及排除方法进行探讨。

1. 碱沫起因

（1）隔膜固碱泡沫起因

隔膜固碱生产过程中产生的碱沫属多相泡沫。其气相以水蒸汽为主，同时含有少量的氮、氧、氢，而液膜则由碱液及 Fe_2O_3 等杂质组成。当温度升到 140°C 左右，锅内碱液开始沸腾时，原来近乎饱和的氯化钠的隔膜液碱变为不饱和氯化钠的烧碱溶液，随着水分的不断蒸发，碱液温度上升，浓度提高，同时碱液粘度也逐渐增大。在 270°C 以前基本是均相溶液，故不会形成稳定的泡沫。但随着温度继续上升，碱液腐蚀铁锅的产物 $\text{FeO}-(\text{OH})$ 脱水生成 Fe_2O_3 悬浮物，并且其含量不断增加，碱液粘度增大，使得泡沫液膜趋于稳定，同时存在碱液中的氯酸盐发生热分解，生成大量氧气，促使碱沫开始大量产生，而且一直保持到 320°C 。温度超过 330°C 后，蒸发水汽量已很少，溶液中的氯酸盐已全部分解，故不会再有大量碱沫出现。但要注意，重新补加液面时应避免因大量加入冷碱液使锅内碱温大幅度下降造成二次起沫。

(2) 水银固碱或离子固碱生产中泡沫起因

水银碱或离子碱熬制过程中，因含有某些不溶性固体粉末（如二氧化硅、石墨粉、粘土等）而导致碱沫产生。铁锅清洗不干净（ Fe_2O_3 及 MnO_2 等杂质剩余过多）或新锅内砂土等不溶性杂质太多而又不进行处理就投入使用，势必影响调色操作，严重时可能造成大量碱沫产生。熬制固碱时，要使碱液能持续沸腾，并不断地形成气泡，应具备碱液过热、有汽化中心两个条件。其中汽化中心的数目与铁锅内表面状态有关，铁锅内表面上的凸起处或凹下处是汽化中心，很明显，新铁锅表面光滑，汽化中心的数目较少，造成单位时间内气泡的生成量很少，惟有依靠碱液过热度的增加，使汽化中心所需的临界直径变小，从而使汽化中心数目增加，导致沸腾变得更为剧烈。这就是使用新锅熬碱时容易大量起泡沫甚至“溢锅”的主要原因之一。

2. 碱沫的消除方法

(1) 使用压缩空气（或氮气）吹除泡沫，进行机械搅拌，破坏泡沫的稳定性。

(2) 加入消泡剂消除泡沫。由于碱沫产生时温度较高，消泡剂应选择耐热、耐碱、耐氧化的产品（如甲基硅油等）。目前有些厂家使用肥皂水或其他洗涤剂，效果不好。

(3) 熬碱过程中要使锅内碱温均匀，防止过热度太大，引起暴沸。

(4) 出现碱沫时，停火或降低火力，使碱液温度上升不致过快，待平缓地度过危险期后，再点火或加强火力。

(5) 在 280°C 以前，停止补加碱液，保证碱液温度平稳，防止气体（包括水蒸汽、氮、氧等）大量产生。

(6) 铁锅要清洗干净，以免带入杂质，引起泡沫。

(7) 加强电槽的控制，降低电解液中氯酸盐的含量。