

危险化学品生产企业从业人员安全技术培训教材



纯碱生产 安全操作技术

Chunjian Shengchan
Anquan Caozuo Jishu

《危险化学品生产企业从业人员
安全技术培训教材》编委会



化学工业出版社

危险化学品生产企业从业人员安全技术培训教材

纯碱生产安全操作技术

《危险化学品生产企业从业人员安全技术培训教材》编委会

化学工业出版社

内 容 简 介

本书根据纯碱生产工艺流程,分盐水工序、重碱工序、压缩工序、煅烧工序、成品包装工序、石灰工序、净化工序等7个工序,在对每一工序的每一岗位简要介绍了岗位工艺流程之后,用通俗易懂的语言、条理清晰的结构,详细介绍了岗位安全操作技术。

该书既可用做纯碱生产操作工的安全培训教材,也可作为纯碱生产操作工提高自身技能的自学读本。

图书在版编目(CIP)数据

纯碱生产安全操作技术 / 《危险化学品生产企业从业人员安全技术培训教材》编委会编. —北京:气象出版社,2005.10

ISBN 7-5029-4058-8

I. 纯... II. 危... III. 纯碱生产-安全技术 IV. TQ114.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 125199 号

气象出版社出版

(北京中关村南大街 46 号 邮编:100081)

总编室:010-68407112 发行部:010-62175925

网址:<http://cmp.cma.gov.cn> E-mail:qxcbs@263.net

责任编辑:成秀虎 杨淑娜 终 审:纪乃晋

封面设计:刘 扬 责任技编:陈 红 责任校对:赵 艳

*

北京京科印刷有限公司印刷

气象出版社发行

*

开本:850×1168 1/32 印张:8 字数:208 千字

2006 年 3 月第一版 2006 年 3 月第一次印刷

定价:16.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社
发行部联系调换

《危险化学品生产企业从业人员 安全技术培训教材》编委会

顾问：张广华

主编：李万春

副主编：刘 强 张世昌

执行主编：赵正宏 成秀虎

编委：程云书 牛开建 李秀琴 王海军

魏高翔 宫振宇 李菽娟 马 克

张小印 洪 宇 张德全 严新风

杨震音 陈宏民 梁家骏 杨保和

唐昌德 冯中毅 王鹏彦 梁善久

编写：于英明 郭振凤

前 言

安全生产事关人民群众的生命财产安全,事关改革发展和社会稳定的大局,是全面建设小康社会、统筹经济社会和人的全面协调发展的重要内容。党中央国务院历来重视安全生产工作,以胡锦涛为总书记的党中央和新一届中央政府把安全生产工作摆到了极其重要的位置。胡锦涛总书记强调:各级党和政府要牢固树立“责任重于泰山”的观点,坚持把人民群众的生命安全放在第一位,进一步完善和落实安全生产的各项措施,努力提高安全生产水平。温家宝总理也强调:进一步完善和落实安全生产的各项政策措施,强化安全监管,坚决遏制重特大安全事故频发的势头。党的十六届五中全会更是把“促进安全生产状况进一步好转”作为“十一五”时期我国经济社会发展的主要目标之一。

危险化学品是安全生产工作的重点行业、热点领域。然而,由于经济成分的多元化、从业人员的复杂化、生产工艺的多样化带来了诸多新问题,以及从业人员总体素质不高、基础设施建设不完善、安全投入欠账严重等因素的影响,违章操作、违章指挥现象屡禁不止,事故隐患层出不穷,最终导致各类事故频发,给国家财产和人民的安全健康造成了重大的损失,社会影响较大。

在此形势下,国家安全生产监督管理局按照党中央、国务院的要求,不断贴近实际、贴近基层、贴近群众,切实实现工作重心的下移,从事故频发的根本原因出发,本着以人为本的原则,为提高危险化学品生产企业从业人员的安全素质和操作技能,组织编写了这套适合危险化学品生产企业一线操作人员的安全操作培训教材,旨在提高他们的安全意识、操作技术和防范技能,努力消除由于人为因素引发的事故,推动危险化学品行业安全生产形势好转。

本套教材,完全依据国家安全生产监督管理局《关于生产经营

单位主要负责人、安全生产管理人员及其他从业人员安全生产培训考核工作的意见》(安监管人字〔2002〕123号)的要求,由富有理论知识和实践经验的专业人员分专业进行编写,并经专家组审定通过。为了突出实用性、科学性、超前性,该书编委会充分考虑了当前从业人员的总体文化水平,力求做到语言简明、通俗易懂。首批教材共出版9本,它们分别是:《危险化学品安全生产基础知识》、《石油化工生产安全操作技术》(催化、常压)、《石油化工生产安全操作技术》(乙烯、丙烯)、《氯碱生产安全操作技术》、《纯碱生产安全操作技术》、《氮肥生产安全操作技术》、《磷肥生产安全操作技术》、《农药生产安全操作技术》、《煤化工生产安全操作技术》。

希望这套培训教材的出版,能让每一位岗位工人用最新的理念引导自己,用最新的操作知识武装自己,通过实现每一个岗位的安全,实现整个系统的安、稳、长、满、优周期运行,从而促进企业经济效益的提高。

目 录

前言

绪言	(1)
----	-------

第一章 盐水工序	(7)
----------	-------

第一节 盐运岗位	(7)
----------	-------

第二节 化盐岗位	(10)
----------	--------

第三节 加灰岗位	(13)
----------	--------

第四节 司罐岗位	(16)
----------	--------

第五节 除钙岗位	(19)
----------	--------

第六节 泵房岗位	(24)
----------	--------

第七节 洗泥岗位	(26)
----------	--------

第八节 酸洗岗位	(30)
----------	--------

思考题	(33)
-----	--------

第二章 重碱工序	(34)
----------	--------

第一节 湿法吸收岗位	(34)
------------	--------

第二节 碳化岗位	(38)
----------	--------

第三节 滤过岗位	(46)
----------	--------

第四节 离心机岗位	(52)
-----------	--------

第五节 湿法蒸馏岗位	(58)
------------	--------

第六节 液氨库岗位	(64)
-----------	--------

第七节 泵房岗位	(69)
----------	--------

第八节 酸洗岗位	(74)
----------	--------

第九节 干法蒸馏岗位	(77)
------------	--------

第十节 干法吸收岗位	(87)
------------	--------

思考题	(93)
-----	--------

第三章 压缩工序	(94)
第一节 3Br 压缩机岗位	(94)
第二节 空压机岗位	(109)
第三节 透平岗位	(113)
第四节 螺杆压缩机岗位	(121)
思考题	(128)
第四章 煅烧工序	(129)
第一节 皮带、投入岗位	(129)
第二节 轻灰司炉岗位	(132)
第三节 重灰岗位	(138)
第四节 塔泵岗位	(147)
第五节 热碱回收岗位	(150)
第六节 高温运碱岗位	(155)
第七节 低温运碱岗位	(158)
第八节 凉碱岗位	(160)
思考题	(163)
第五章 成品包装工序	(164)
第一节 轻灰标准袋包装岗位	(164)
第二节 轻灰集装袋包装岗位	(168)
第三节 轻灰散装岗位	(171)
第四节 重灰标准袋包装岗位	(173)
第五节 重灰集装袋包装岗位	(176)
第六节 重灰散装岗位	(178)
第七节 重灰运输岗位	(180)
第八节 除尘岗位	(183)
第九节 皮带运输码垛岗位	(185)
思考题	(189)
第六章 石灰工序	(190)
第一节 原石岗位	(190)

第二节	配料岗位.....	(194)
第三节	灰窑岗位.....	(198)
第四节	出灰岗位.....	(207)
第五节	化灰岗位.....	(211)
第六节	静电除尘岗位.....	(214)
第七节	灰乳泵岗位.....	(219)
第八节	制粉岗位.....	(224)
第九节	布袋除尘岗位.....	(230)
	思考题.....	(233)
第七章	净化工序.....	(235)
第一节	净化岗位.....	(235)
第二节	压滤岗位.....	(240)
	思考题.....	(246)

绪 言

一、纯碱生产工艺简介

目前,我国生产纯碱的主要方法是氨碱法和联碱法,本书介绍的是氨碱法。氨碱法主要以原盐、无烟煤、石灰石、液氨和硫化钠做原料,把原盐先溶化成饱和盐水,除去盐水中的钙、镁等杂质,再吸收氨制成氨盐水,然后再进行碳化得到溶解度较小的碳酸氢钠,过滤后煅烧成纯碱,过滤母液加入石灰乳反应并蒸馏回收反应生成物氨再循环。所得蒸馏废液经处理后将清液排弃,废渣堆放。石灰石经煅烧生成二氧化碳气体和石灰,分别用于碳化工序和蒸馏工序。工艺流程图可见下图。

纯碱生产过程具体可分为如下几个步骤:

①将石灰石在窑内煅烧,分解成氧化钙和二氧化碳,二氧化碳经过除尘以后用于碳化工序,氧化钙用于蒸馏工序回收氨。

②原盐制成饱和盐水,除去其中的钙、镁等杂质。

③盐水的氨化和碳化,用精制盐水吸收氨后,再经过碳化生成重碱。

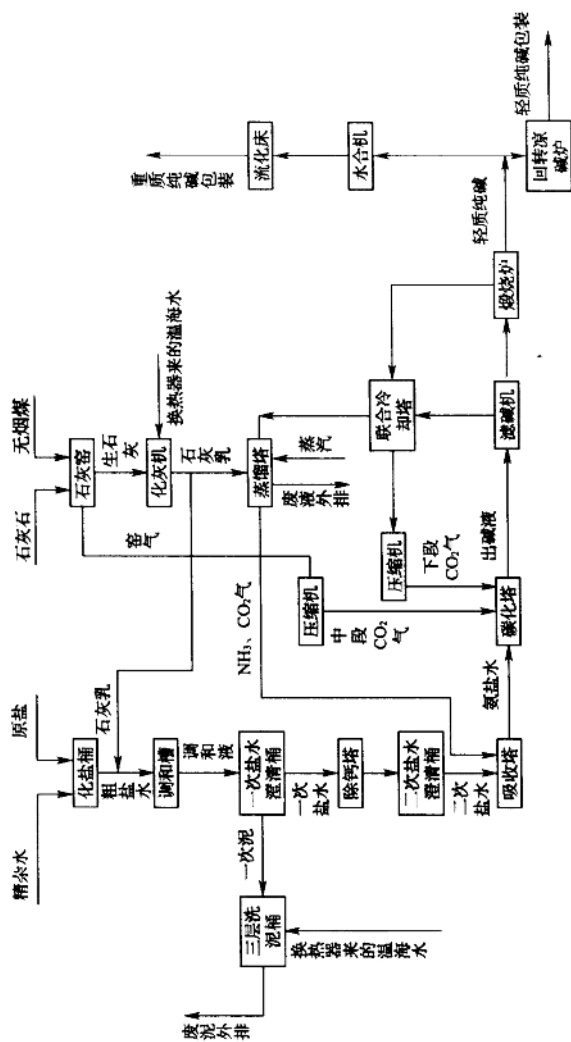
④重碱煅烧,把洗好的重碱送到煅烧炉内煅烧,制成轻质纯碱,并回收生成的二氧化碳,用于碳化工序。

⑤蒸馏回收氨是将碳化过滤母液加石灰乳分解,生成氨,用蒸馏的方法加以回收。

纯碱生产工艺涉及到的原料、中间产物、产品及其废料有:石灰石、原盐、氨、无烟煤、氧化钙、二氧化碳、一氧化碳、氢氧化钙、氯化铵、氯化钙、盐酸、碳酸氢钠、碳酸钠等。

二、纯碱工业安全生产的重要性

纯碱生产具有高度的连续性,在工艺过程中,许多物质往往具



纯碱生产装置和工艺流程图

有易燃、易爆、易中毒和易腐蚀的特性,稍有不慎,就有可能引起事故的发生,给员工的生命和企业的财产安全造成危害。纯碱生产主要危险性如下:

1. 火灾爆炸

①为生产配套的电力系统,如变压器、低压配电装置、电、电缆以及各种泵的电机,当存在设备、材质质量不好或安装施工质量不好,以及电缆沟被车压坏等情况时,可能引起短路或漏电,或由于电负荷过载,均能导致电器设施过度发热,引发电器、电缆的绝缘材料或附着物(如油脂、有机易燃物等)着火而发生火灾。

②在纯碱生产过程中用到氨,氨是一种中间媒介质,在生产过程中它是循环使用的。氨在储存、输送和使用的过程中,如果设备、管道存在缺陷或人为操作失误导致液氨泄露,遇明火就极可能发生爆炸着火。

③防火、防爆区域(如液氨库区)内使用的电气设备、机械设备的电机、照明、开关箱,如果不使用防爆型或使用防爆级别不够的设备,在电气设备作业时,一旦产生电火花,就有爆炸火灾的危险。

④在设备检修时(如给碳化塔检修),如果检修的设备没与系统彻底断开、隔离,没对检修的设备进行置换、清洗,未进行易燃易爆物质测定,违章进行动火、烧焊作业,就存在发生爆炸的危险。

⑤进入塔、罐、釜作业或检修时,如果照明灯电压等级不是安全电压或没有保护罩,灯泡接口产生的电火花,存在着引起爆炸的危险。

⑥生产过程中使用到多种压力容器和压力管道(煅烧炉、压缩空气储罐),当设备存在缺陷且带病运行或人为操作失误,都有可能引起爆炸事故的发生。

2. 电伤害

这类危险主要发生在电源配电装置和生产设施中的各种机泵的电动机、通排风设备以及动力、照明电气线路、照明和电焊作业上。

在安装施工过程中,由于选用了质量低下或安装质量有缺陷的电气设备、器材而导致生产过程中发生事故,或在工作过程和维修保养过程中,由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作,或缺乏安全用电常识的非电气技工对电气设备自主进行操作、维修,均有可能造成触电事故的发生。

3. 机械伤害

生产装置里有许多起重设备、转动设备、高压设备,如吊车、电动葫芦、卷扬机、离心机、引风机、空压机、压缩机、皮带运输机、各种泵等,对起重设备未定期检修,或对转动设备的转动部位未加防护以及操作人员的失误等,均有可能对员工造成机械伤害。

4. 高处坠落与落物打击

在纯碱生产装置中,有许多设备布置在不同高度的层面上,因此须设置一定数量的直钢梯、斜钢梯、釜罐、高位槽和平台。若梯、台的防护栏杆、围栏、踏板设施不完善、不合理;人员疏忽大意及蛮干;在高处检修维护时,违反高空作业安全操作规程,未采取安全防护措施,都有可能发生高处坠落、落物打击事故。

5. 腐蚀性危害

在纯碱生产过程中,用到几种酸碱,如重碱车间用来对钛板进行酸洗的盐酸,热车间用来水处理的氢氧化钠,都具有较强的腐蚀性,以及二次盐水在吸氨以后生成的氨盐水也具有腐蚀性。这些物质在储存、输送和使用的过程中,由于管道、设备的缺陷或人为操作失误而导致发生泄露,且作业人员没有采取有效的防护措施,都有可能对人造成危害。

6. 中毒危害

在纯碱生产过程中,涉及到多种有毒物质。如用作中间媒介质的氨,石灰窑气中的二氧化碳、一氧化碳,重碱车间用作钛板酸洗的盐酸等,这些有毒物质一旦发生泄露,将会对人体造成危害。发生中毒机率较高的主要有这三个岗位:一是盐水车间的除钙岗位,容易发生一氧化碳中毒;二是重碱车间的碳化岗位,容易发生

氨中毒；三是石灰车间的电除尘岗位，容易发生一氧化碳中毒。

7. 噪声危害

纯碱生产过程中，用到各种离心机、鼓风机、空压机、电动机、球磨机以及各种机泵等，如果选型不好或者未采取降低噪音措施，当作业人员长期处于此环境下，会对人的听觉系统造成伤害，也会对神经系统、心血管系统造成不良影响。噪音危害较严重的地方主要有热电厂的球磨机房、石灰车间的投料间、压缩车间的压缩机房以及各车间的风机房。

8. 高温灼伤与中暑

①纯碱生产过程中，很多设备及管道中流有较高温度的溶液，一旦由于设备缺陷或人员操作失误导致高温液体泄露喷出，且人员未采取任何防护措施，易造成人员烫伤。

②蒸汽、反应罐、干燥器的设备和管道，介质温度都很高，有的甚至达到 100℃ 以上。这些设备及管线的隔热保温层若有脱落之处，人体直接接触时可能发生高温灼伤。

③一些高温设备的热辐射，导致环境温度升高，如在煅烧车间以及热电厂的锅炉房，尤其是在夏季，如未采取防暑降温措施，人员长期在此环境下工作，有中暑的危险。

9. 粉尘危害

粉尘对人的危害作用主要有两个方面：其一是具有一般性的刺激作用，可引起呼吸系统、眼、皮肤等器官的疾病；其二，也是最主要的，就是引起肺部细胞的纤维化。长期吸入大量的有害粉尘，能使肺部产生弥漫性的纤维化病变而导致全身性疾病——即尘肺病。包装车间包装现场、煅烧车间以及石灰车间粉尘浓度较高，若不采取保护措施，就会对员工的身体健康造成危害。

10. 车辆伤害

许多生产工厂，在原料和产品运输中用到多种车辆交通工具，如火车、叉车、装载车、吊车、各种型号的卡车等，在车辆作业和行驶过程中，如果司机违反厂内车辆安全作业及行驶规定，就会对员

工的生命安全造成危害。

综上所述,纯碱生产过程存在很多危险因素。要求企业领导要高度重视生产安全,员工必须严格遵守各项规章制度,增强自身的安全意识和安全技能,注意好每个细节,防患于未然,这样才能实现纯碱生产的安全、稳定、可持续发展。

以下按照生产纯碱的工艺流程分为七章详述,针对每一个岗位逐一讲解纯碱生产的安全操作技术。

第一章 盐 水 工 序

第一节 盐 运 岗 位

一、本岗位的任务与作用

本岗位主要将汽车、火车装运的盐通过皮带输送到化盐岗位，保证生产的连续性，余者存入盐场备用。

二、工艺流程

从火车、汽车卸下的盐，经过盐漏斗闸阀控制，流到地下皮带机，经不同皮带连续输送或送化盐岗位化盐或送盐场堆存。

三、操作方法

1. 开车

(1) 开车前的准备

- ①检查各润滑部位是否油量适宜，润滑良好。
- ②检查各安全设施是否齐全牢固，符合安全要求。
- ③排除皮带周围的障碍物。
- ④盘车检查转动是否灵活。

(2) 开车步骤

①来盐时，皮带操作人员各就各位，检查无人无杂物时，用电铃联系即可开车。

- ②按由后向前的顺序依次开各条皮带机。
- ③无火车、汽车送盐时即联系推土机推备用盐。

2. 停车

(1) 正常停车步骤

- ①系统停车时，由前向后依次停皮带机。
- ②停车前把皮带周围的盐打扫干净，放在皮带上拉走，待皮带

上的盐拉空后停下。

(2) 紧急停车

当某一皮带发生事故、皮带撕裂或危及人身安全时，紧急停下此条皮带及依次停下前方的皮带。

3. 正常操作

① 遵循来盐即运、来多少运多少的原则。

② 各条皮带操作工密切配合，各负其责，以防事故发生。

③ 来盐时注意下盐料斗阀门开度适宜，不可过大亦不可过小。

④ 经常注意检查皮带周围有无障碍物，以防跑偏或撕裂。

⑤ 经常检查刮盐板是否好用，保证皮带不带盐，并随时将从皮带上刮下来的盐打扫至皮带上运走。

⑥ 经常与化盐岗位联系供盐情况。

⑦ 经常注意电机周围存水情况，及时清扫。

⑧ 保持操作环境、皮带运行路线卫生清洁。

四、与其他岗位的联系

① 经常联系化盐岗位供盐量情况。

② 经常与推土机岗位联系。

五、安全注意事项

① 严格执行安全技术规程。

② 上岗时必须穿好工作服，佩戴好各种劳动保护用品，夏天要穿好绝缘鞋，开关电源要戴好绝缘手套。

③ 在操作中发现有可能发生人身事故时，有权拒绝工作。

④ 转动设备禁止乱动，皮带打滑时严禁在皮带轮处塞草包和其他物品，以防发生危险。

⑤ 严禁将各防护罩拿下后开车，检修设备必须办理停电手续，挂检修牌。

⑥ 电气设备发生故障必须由电气人员处理，严禁乱动。

⑦ 严禁从皮带底部或皮带上过往，禁止用皮带运送其他物品，横过皮带必须走过梯，停皮带后皮带上严禁站人。