
小型氮肥厂 安全技术

江苏省燃化局组织编写

石油化学工业出版社



小型氮肥厂
安全技术

江苏省燃化局组织编写

石油化学工业出版社

內 容 提 要

本书内容是碳化流程小型氮肥厂的安全操作技术。书中详细介绍了工厂防火、防爆、防毒等一般安全知识；同时还针对生产中出现的一些常见故障及事故（包括涉及人身安全、设备及操作事故），按工段（煤气工段、脱硫变换工段、碳化工段、压缩工段、精炼再生工段、合成工段）逐一的进行了分析，并提出了预防和处理办法。此外，对全厂的供水、供电、供汽、检修的常见故障及处理办法也作了介绍。

全书内容丰富而实际，可供小氮肥厂工人自学或培训工人之用，亦可供工厂管理干部、技术人员及化工院校师生参考。

小型氮肥厂 安全操作技术

江苏省燃化局组织编写

（根据南京燃料化学工业出版社试型重印）

*

石油化学工业出版社 出版

（北京安定门外和平北路16号）

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₃₂

印张6¹/₂

字数139千字

印数1—25,070

1975年6月新1版

1975年6月第1次印刷

书号 15063·化83 定价 0.46 元

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

千万不要忘记阶级斗争。

自然科学是人们争取自由的一种武装。人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然界得到自由。

出版说明

安全生产是党的一贯方针，是关系着保证人民生命、国家财产安全和进一步发展生产的大事。为了给小氮肥厂广大职工提供一些安全操作知识，不断提高操作管理水平，确保安全生产，实现稳产、高产，我们请江苏省燃化局组织六合化肥厂、昆山化肥厂、宜兴化肥厂、丹阳化肥厂、扬州化肥厂、武进化肥厂、江都化肥厂编写了“小型氮肥厂安全操作技术”这本书。

我国的小氮肥厂数量多、分布广，在安全操作方面都积累了一些经验，在这次编写时，由于时间仓促，未能一一搜集列入。因此，书中所介绍的内容可能不很全面，也许存在不能普遍适应的地方，希望读者在使用本书时，应根据本厂的实际情况灵活掌握。欢迎广大读者对本书的内容提出宝贵意见，以便再版时改进。

江苏省燃化局和各编写单位的领导非常重视本书的编写工作，并给予很大的支持，在各编写人员的辛勤努力下，胜利的完成了全书的编写任务。在这里，我们表示衷心的感谢。

目 录

前 言

第一章 安全技术	2
第一节 中毒和烧伤	4
第二节 合成氨生产中主要毒物的性质与防护	5
第三节 防毒面具的构造和应用	9
第四节 防火、防爆技术	12
第二章 煤气工段	18
第一节 煤气发生炉在生产中的常见故障	18
一、煤气发生炉内结疤与结块	18
二、煤气发生炉内出现风洞	20
三、氢氮比的波动	21
四、煤气成分中氧含量增高	23
五、加焦放空阀阀口发生爆炸	24
六、发生炉口发生爆炸	25
七、炉底发生爆炸	26
八、系统阻力增高	27
第二节 发生炉机械部分常见故障	29
一、加料筒锥形分布器损坏	29
二、探火孔及炉盖漏气	29
三、炉条机打滑	30
四、炉底圆门开关不灵活，圆门漏气	30
五、炉内腐蚀损伤	31
六、夹套锅炉保护板损坏	31
七、灰盘出轨、灰盘及炉栅断裂	32

第三节 自动机常见故障	33
一、自动跳闸	33
二、自动机吸铁线圈烧坏	34
三、操纵杆变向不准	34
四、开车时水压把容易落下或形成半水压状态	35
第四节 液压阀门常见故障	37
一、闸板式液压阀失灵	37
二、加焦放空阀的故障	38
三、安全蝶形挡板不开启	39
第五节 半水煤气气柜常见故障	40
一、气柜猛升	40
二、气柜猛降	41
三、气柜脱轨	42
四、气柜抽瘪	42
五、气柜爆炸	43
第六节 其它方面的故障	44
一、高压水泵的故障	44
二、空气鼓风机的故障	45
三、夹套锅炉和废热锅炉的故障	45
四、电动葫芦的故障	46
第七节 断电、断水、断蒸汽及紧急停车的处理	47
第八节 原油裂解造气及重油加压气化常见故障	49
一、裂化岗位常见事故	50
二、重油气化岗位常见故障	51
三、制氧岗位常见故障	55
第三章 脱硫、变换工段	60
第一节 脱硫岗位常见故障	62
一、碱泵带气	62
二、脱硫效率突然下降	63
第二节 变换岗位常见故障	64
一、燃烧炉出口气体不合格	64

二、点燃烧炉时发生爆炸·····	65
三、燃烧气冷却塔加不进水或无水溢流·····	65
四、燃烧炉或出口管道钢板局部烧红·····	66
五、燃烧炉出口压力高, 气体通过少·····	66
六、升温还原结束, 变换炉温度难以维持, 燃烧炉长期停不下·····	66
七、升温后期发生起火·····	67
八、热水泵抽空或出口压力下降·····	67
九、变换触媒层温度急剧上升·····	68
十、变换触媒层温度突然下降·····	69
十一、变换系统带水事故·····	70
十二、变换气中 CO 突然升高·····	71
十三、变换系统阻力增大·····	74
十四、短期停车后开车, 变换触媒层温度升不上去·····	75
十五、停车后大量冷凝水进入变换炉·····	75
十六、罗茨鼓风机常见故障·····	76
十七、着火、爆炸与中毒·····	78
第四章 碳化工段·····	81
第一节 低压机岗位常见故障·····	81
一、气缸内积有大量液体·····	81
二、低压机出口压力猛升·····	85
三、出口气体温度过高·····	86
四、抽空·····	87
五、轴瓦温度升高·····	89
六、油压突降·····	89
七、油压渐降·····	90
八、低压机在运转中发出异声·····	91
第二节 碳化岗位常见故障·····	92
一、原料气中二氧化碳含量偏高·····	93
二、碳化主塔取出结晶颗粒细小·····	96
三、原料气中氨含量偏高·····	98
四、塔的带液和液泛·····	100
五、碳化塔的压力升高·····	102

六、空气进入系统	102
第三节 吸收岗位常见故障	103
一、氨水浓度不合格	103
二、排管带气	105
三、氨水倒入冰机	106
第四节 离心机岗位常见故障	107
一、推料器停止往复运动	107
二、成品含水份过高	108
三、母液流出困难, 悬浮液从筛篮内冲到下料口	109
第五节 水洗岗位常见故障	110
一、水洗塔尾气中二氧化碳含量超过指标	110
二、水洗塔出口气体带水	112
第五章 压缩工段	114
第一节 属于工艺方面的主要故障	114
一、压缩机抽负压	114
二、压缩机“带液”	116
三、各段压力不正常	117
四、循环油压突然下降	120
五、冷却水不足或中断	121
第二节 机械方面的主要故障	122
一、烧轴瓦	122
二、连杆、活塞杆拉断	124
三、活塞被卡, 气缸拉毛	126
四、活塞打坏, 缸套断裂	127
五、电动机跳闸	128
第六章 精炼再生工段	130
第一节 精炼工段常见故障	130
一、精炼气中CO含量突然增高	130
二、精炼气中CO ₂ 含量突然增高	134
三、铜、碱液塔带液	135
四、铜洗和碱洗系统阻力增大	138

五、铜液塔液位计产生假液位	139
六、铜液泵抽空	140
七、铜液泵进口压力过高	142
八、铜液泵迫根冒铜液	143
第二节 再生工段常見故障	145
一、铜比下降	145
二、铜比升高	147
三、总铜降低	148
四、回流塔喷铜液	149
五、回流塔进口铜液压力升高	151
六、再生液位下降	151
七、制备铜氨液过程中常見的故障	152
第七章 合成工段	154
第一节 合成塔操作中常見故障	154
一、触媒层温度突然下降, 系统压力增高	154
二、触媒层温度突然升高	160
三、触媒层入口气体温度太低	162
四、塔外壳温度过高	164
五、塔出口温度过高	165
六、合成塔内套焊缝裂开	165
七、合成塔电炉被烧坏	167
八、触媒层温度测不准	169
九、合成塔阻力增加	169
十、合成塔塔顶着火与爆炸	170
十一、合成塔测温内套管飞出	172
第二节 氨冷器常見故障	172
一、氨冷器盘管冻裂	172
二、氨冷器加不进液氨	173
第三节 氨分离部分常見故障	174
一、输氨管线破裂压力表飞出	174
二、氨分离器中液氨放不出	174
三、氨分离器液位计爆炸	175

第四节 液氨贮槽常见故障	175
一、液氨贮槽液位计爆炸	175
二、液氨贮槽爆炸	176
第五节 循环机常见故障	176
一、循环机输气量突然减少	176
二、循环机主要部件烧坏	177
三、循环机部件断裂	178
第六节 系统的阻力增大	179
第七节 氨分油分冷交三合一的常见故障	180
一、内件压坏	181
二、气体走短路	181
第八节 冰机常见故障	181
一、冰机出口压力过高	182
二、冰机气缸温度升高	182
三、液氨带人冰机	183
四、冰机进口阀打坏	184
五、氨水带人冰机	184
第九节 停供气、电、水	185
一、停止供气的处理	185
二、停电、停水的处理	186
第八章 供水、供汽、供电、检修	187
第一节 供水系统常见故障	187
第二节 供汽系统常见故障	191
第三节 供电系统常见故障	194
第四节 检修常见事故	197

前 言

在毛主席革命路线光辉指引下，我国氮肥工业，经过广大工人、革命技术人员、革命干部的艰苦努力，获得了发展。目前小氮肥厂已星罗棋布，遍地开花，对支援农业，增产粮食做出了一定的贡献。

十几年来，小氮肥战线上广大职工，为革命勤学苦练操作技术，在安全操作、生产管理、常见事故的判断、预防与处理等方面都积累了不少的经验。革命在前进，形势在发展。为了坚决贯彻党的安全生产的方针，我们将近几年来安全操作技术进行了总结，借此和全国小氮肥厂广大革命职工交流经验并向大家学习，达到提高小氮肥厂生产的安全操作技术水平，为实现“稳产 高产、低耗、安全”而奋斗！

本书重点叙述碳酸氢铵生产中发生的一些不正常情况及事故(涉及人身安全、设备和操作事故)的判断、预防与处理。按生产工段而分成八章：第一章安全技术，第二章煤气工段，第三章脱硫 变换工段，第四章碳化工段，第五章压缩工段，第六章精炼再生工段，第七章合成工段，第八章供水、供汽、供电、机修。由六合、昆山、宜兴、丹阳、扬州、武进、江都七个化肥厂分工执笔写成。

由于时间仓促，经验不足，错误难免，请读者批评指正，不胜感激。

编 者

1973.11.

第一章 安全技术

安全生产是党的一贯方针，是一个十分重要的政治问题，必须提高到路线的高度上来认识。因此，在生产中必须自觉地贯彻安全生产的方针，以大庆为榜样，把高度的革命精神和严格的科学态度结合起来。在合成氨生产上的职工必须懂得合成氨生产的特点以及安全操作技术的基本知识，以便实行正确的操作，防止各种不正常情况及事故的发生，即使发生了事故，也能正确及时地进行处理。

一、合成氨生产的特点

合成氨生产比较复杂，各种控制条件比较严格，稍有疏忽就可能发生事故。但是，只要我们能充分认识这一客观规律并掌握这一客观规律，就能做到安全生产，实现稳产、高产。合成氨生产的特点，概括起来有如下几方面：

- (1) 工艺流程长、设备管道多；
- (2) 生产过程有高度的连续性；
- (3) 各工序生产操作相互影响；

(4) 生产是在高温、高压、易燃、易爆、易中毒、易灼伤的情况下进行的。例如在合成氨生产中，原料气、醋酸蒸气以及气氨等与氧或空气混合达一定比例时，遇到火源或一定的温度就可能燃烧和爆炸；生产过程中的一氧化碳、硫化氢、氨等能使人中毒；液氨、浓氨水、醋酸、铜氨液、甲醇等能烧伤人；整个生产是在高温高压下进行的等。

二、一般安全通则

在合成氨生产中，为了确保安全生产，一般各厂都制定有安全规则，现择几条以供参考。

(1) 安全生产，人人有责。

(2) 严格遵守劳动纪律，生产中禁止擅自离开岗位。

(3) 严格执行操作规程和工艺指标。

(4) 细心观察，精心操作。

(5) 凡在易燃、易爆、易灼伤的情况下工作时，要严格按照安全规定进行操作。

(6) 消防器材应放在方便易取的地方，不准他用并定期检查其是否完好。

(7) 设备、管道上的各种安全装置，必须定期检查校验，使其达到生产要求，装拆盲板应登记挂牌，专人负责。

(8) 要做好季节性的安全防护工作。

霉雨期注意事项：

① 查厂房是否漏雨，墙壁有无裂缝，地基是否下沉等情况。各避雷针装置是否完整无损。

② 仓库贮存的材料和药品要避免潮湿、变质。

③ 检查电气设备和线路开关有无损坏，防止潮湿漏电。

④ 雷雨时要停止露天作业。

防风注意事项：

① 对较高的厂房、烟囱、气柜及塔等必须详细检查其牢固情况，破损无用的临时建筑立即拆除。刮大风时尤须要注意气柜的高限。

② 对厂内火源应加隔离，火未熄前工作人员不得离开现场。

③ 门窗应装上扣子，无人时要予以锁闭，屋顶与平台不得放置易被风吹落的东西。

④ 油纸、废纸必须放在一定地点以防大风吹散而引起火灾。

防冻注意事项：

① 冬季来到前，应作好防冻措施，检查各种防冻设备的完整情况。

② 各种可能冻结的液体管道和容器，应采取保温措施防止冻坏。

③ 各种水管和容器如不用时，必须将水放出以免冻结。

④ 开车前应检查机械用润滑油是否冻结，以免损坏机器。

⑤ 已冻结之管道、容器，应用蒸汽溶化，如因冻伤有异状时，应拆换之。

(9) 提高革命警惕，严防敌人破坏。

第一节 中毒和烧伤

在合成氨生产中安全技术方面的主要问题是防火、防爆、防止中毒和烧伤。此外，由于车间内有很多电气设备和运转设备，因而防止触电事故和机械伤害事故也极为重要。

一、毒物 and 中毒

凡是某种毒物进入人体后，能引起整个机体功能发生障碍的任何现象都称为中毒。能引起中毒的外来物质称为毒物。

化工毒物所引起的中毒，可分为急性和慢性两种。大量毒物突然进入人体，中毒迅速进行，很快能引起全身症状甚至死亡者称为急性中毒。如系少量毒物逐渐侵入人体，可因积累而引起中毒者称为慢性中毒。

影响中毒的因素很多，如毒物的物理化学性质，侵入人体的数量、作用时间以及侵入部位等均有关系。有的毒物极

少量进入人体即可引起中毒，如砷化物、氰化物等；但有的毒物需大量方能引起中毒。凡毒物量愈大和接触时间愈长，则中毒一般较深。其次，与受毒人体本身的生理状况也有密切关系。工人的年龄、体质、习惯性等每人均有不同，因而对中毒的反应差异也很大，如一般体质衰弱、营养不良、贫血、肝脏机能不健全者，因抵抗力弱，而易于中毒。

此外，必须考虑毒物与其他因素(温度、浓度)相结合的联合作用。例如，厂房内的温度愈高，则毒物作用愈强。在这种情况下一方面是由于毒物的挥发性增加，另一方面则是由于人体中脉管膨胀和血液循环加快及毒物易于经过出汗的皮肤而侵入人体内，更易引起中毒。

二、烧 伤

烧伤通常有热烧伤和化学烧伤。根据伤害情况，烧伤可分为一级的(皮肤发红，不起泡)；二级的(皮肤表面和角化层破坏，起泡)和三级的(烧伤得很严重，皮肤碳化)。

热烧伤是由于碰上没有保温的管道或设备而引起的。化学烧伤则是由于液氨、酸或硷落到皮肤上而引起的。眼睛受到这些物质的飞沫伤害后，严重时局部或全部失明。

当液氨、酸或硷等危险物落到皮肤上或眼睛内时，应当首先用大量的清水冲洗伤处，然后擦干，涂上凡士林或防治药膏，再裹上绷带。为了防止烧伤身体和眼睛，有关岗位的操作人员，如液氨仓库、铜洗系统等岗位的操作人员在操作时，应使用工作服、戴防护眼镜及防毒面具。

第二节 合成氨生产中主要毒物的性质与防护

合成氨生产中的原料气如氢、醋酸蒸汽、一氧化碳以及

生产出来的氨气等，多是可燃、可爆、容易中毒的气体。铜氨液、液氨或浓氨水等会烧伤皮肤。当发生故障或操作不当时，就可能发生着火、爆炸、中毒和烧伤等不幸事故。所以在合成氨生产中的工作人员必须熟悉和了解这些主要毒物的性质与防护方法，以便处理和防止事故的发生。现就合成氨生产中主要毒物的性质与防护分述如下。

一、一氧化碳(CO)

一氧化碳是无色无味的气体，不溶于水，比空气轻。达到一定含量与空气混合，有爆炸、着火的可能。由于它无色无味，不容易被人发觉，是最危险的具有强烈毒性的气体。吸入人体后，与血红蛋白结合成碳氧血红蛋白，阻碍血液输氧，造成组织缺氧而引起中毒。开始感到极易疲乏和头昏、头痛、呕吐；严重时呼吸困难、失去知觉、痉挛以至死亡。

但在生产过程中，大多数情况下硫化氢与一氧化碳是混在一起的，如发觉空气中有硫化氢气味时，即应联想到有一氧化碳的存在。

二、硫化氢(H₂S)

硫化氢是烈性毒物。它是一种无色气体，比空气重；低浓度时有臭腐蛋样的臭味，高浓度时麻痹嗅神经，以至闻不出气味。当浓度不大吸入少量时，可引起头昏、恶心、呕吐、咳嗽等；当浓度大吸入量多时，可引起严重中毒，发生抽搐、走路不稳、并发肺水肿及变性血红蛋白症，甚至失去知觉等。

为防止一氧化碳和硫化氢中毒，应注意以下几点：

(1) 要经常检查设备和管道是否严密，如有漏气现象应及时修理。定期分析车间空气中一氧化碳的含量，应不超过0.03毫克/升。如超过允许浓度，即应采取必要的防护措施，以确保人身安全。