

石 油 化 工 厂

设备常见故障处理手册

胡安定 主编



中国石化出版社

内 容 提 要

本书针对石油化工厂具有高温、高压、易燃、易爆、易腐蚀、易中毒,以及设备大型精密、结构复杂、类型繁多、生产连续性强、自动化水平高等特点,为搞好石油化工厂设备的维护、检修与管理,对常见的设备故障,分析其原因,并提出具体的处理方法和措施。

全书包括十部分,分通用设备、炼油设备、化工设备、化纤设备、化肥设备、电气设备、仪表设备、电站设备、供排水设备、空气设备十篇。各篇中又包括了石油化工厂常见的各种类型的设备。

本书可供石油化工、炼油及化工等企业的设备管理人员、维修人员及操作人员使用,也可作为工人上岗培训的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

石油化工厂设备常见故障处理手册/胡安定主编. —北京:中国石化出版社,1997 ISBN 7-80043-668-3

I. 石… II. 胡… III. 石油化工厂-化工设备-故障-维修-手册 IV. TW65-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 00387 号

*

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)64241850

金剑照排厂排版印刷

新华书店北京发行所经销

*

850×1168 毫米 大 32 开本 15.25 印张 380 千字 印 1—5000

1997 年 6 月北京第 1 版 1997 年 6 月北京第 1 次印刷

定价:30.00 元

主编 编委	胡安定		
	于承志	代有凡	冯璧
	高金吉	张同达	李鸣远
	朱伯贤	岑小同	周宝鑫
	李祖贻	朱云章	

前 言

设备是进行生产的物质技术基础。石油化工生产具有高温、高压、易燃、易爆、易腐蚀、易中毒的特点，其设备多系大型精密，结构复杂，类型繁多，且生产连续性强，自动化水平高。往往一台设备发生故障，就会造成一条生产线、一套生产装置，乃至全厂停工，甚至还会导致火灾、爆炸、人身伤亡等重大事故的发生。因而，加强石油化工企业设备维修与管理，及早发现设备故障与隐患，采取必要措施进行预防及妥善处理，是搞好石油化工生产的必要前提。

中国石油化工总公司为了适应石油化工生产发展的需要，进一步加强设备管理，搞好维护与科学检修，不断提高设备的可靠度，使之经常处于完好状况，确保“安、稳、长、满、优”生产，组织有关企业编制的《石油化工设备维护检修规程》1994年试行以来，受到了石油化工企业广大职工的欢迎。为了进一步贯彻好该规程，应石油化工企业广大职工的要求，我们将规程中有关设备常见故障与处理部分的内容，摘录汇集编成这本《石油化工厂设备常见故障处理手册》，以使读者易于查找，便于使用。本手册的出版，希望能为石油化工企业进一步加强设备维修与管理，及时消除设备故障，不断提高设备可靠度，确保设备长周期安全运行，起到积极的作用。

本手册在汇编过程中，得到了中国石油化工总公司生产经营协调部及大连石油化工公司、抚顺石油化工公司、燕山石油化工公司、辽阳石油化纤公司、大庆石油化工总厂、齐鲁石油化工公司、上海石化股份有限公司、安庆石油化工总厂、金陵石油化工公司以及扬子石油化工公司等企业的大力支持和协助，在此表示衷心地感谢。

对于本手册编辑不足之处，敬请读者给予指正。

目 录

第一篇 通用设备

1	泵	(1)
1.1	离心泵	(1)
1.2	蒸汽往复泵	(2)
1.3	电动往复泵	(3)
1.4	螺杆泵	(4)
1.5	齿轮泵	(4)
2	压缩机	(6)
2.1	离心式空压机	(6)
2.2	离心式氨压机	(8)
2.3	活塞式压缩机	(8)
2.4	螺杆压缩机	(10)
3	风机	(12)
3.1	离心式风机	(12)
3.2	轴流式风机	(13)
3.3	罗茨鼓风机	(15)
4	工业汽轮机	(17)
5	换热器	(18)
5.1	管壳式换热器	(18)
6	过滤机	(19)
6.1	转鼓真空过滤机	(19)
6.2	板框过滤机	(20)
7	减速机	(21)
8	皮带运输机	(21)
9	阀门	(22)

10	金属切削机床	(23)
10.1	普通车床	(23)
10.2	立式车床	(26)
10.3	卧式镗床	(27)
10.4	铣床	(27)
10.5	龙门刨床	(29)
10.6	牛头刨床	(29)
10.7	钻床	(30)
10.8	磨床	(31)
10.9	滚齿机床	(32)
10.10	插齿机床	(33)
10.11	液压系统	(34)
第二篇 炼油设备		(35)
1	脱蜡套管结晶器	(35)
2	石蜡成型机	(36)
3	催化裂化主风机组	(37)
3.1	AG 系列主风机—烟机组	(37)
3.2	EI 系列主风机组	(42)
3.3	MCL 系列主风机—烟机组	(43)
3.4	21A12-6 型主风机—烟机组	(44)
4	催化裂化气压机组	(47)
4.1	DA 系列气压机组	(47)
4.2	KA 系列气压机组	(48)
4.3	MB-CH 系列气压机组	(49)
4.4	2M9-6 型气压机组	(50)
5	特殊阀门	(51)
5.1	滑阀	(51)
第三篇 化工设备		(53)
1	管式裂解炉	(53)

2	离心压缩机	(55)
2.1	水平剖分离心式压缩机	(55)
2.2	垂直剖分离心式压缩机	(57)
3	化工厂工业汽轮机	(59)
4	乙烯、丙烯球形储罐	(62)
5	超高压往复式压缩机	(62)
5.1	超高压卧式往复式压缩机	(62)
5.2	超高压立式往复式压缩机	(65)
6	超高压反应器	(67)
6.1	超高压釜式反应器	(67)
6.2	超高压管式反应器	(67)
7	超高压套管换热器	(69)
8	超高压压缩机段间缓冲器	(70)
9	超高压催化剂柱塞泵	(70)
10	超高压管道	(71)
11	超高压阀门	(72)
12	反应器	(72)
12.1	环氧乙烷反应器	(72)
12.2	聚丙烯环管反应器	(72)
12.3	圆盘反应器	(73)
12.4	带搅拌反应器(釜)	(74)
12.5	氧化反应器	(75)
12.6	聚乙烯沸腾床反应器	(76)
12.7	氧化脱氢径向反应器	(77)
12.8	丙烯腈流化床反应器	(77)
12.9	氯化反应器	(77)
12.10	氧氯化反应器	(78)
13	反应釜	(79)
13.1	搪瓷反应釜	(79)
13.2	卧式聚合釜	(80)
14	螺旋卸料沉降离心机	(80)

14.1	立式螺旋卸料沉降离心机	(80)
14.2	卧式螺旋卸料沉降离心机	(81)
15	干燥机	(83)
15.1	离心干燥机	(83)
15.2	滚筒干燥机	(84)
15.3	膨胀干燥机	(84)
16	挤压脱水机	(85)
17	压块机	(86)
18	挤压造粒机	(87)
19	水冷切粒机	(90)
20	塑料条料切粒机	(91)
21	包装机	(92)
22	码垛机	(95)
23	结片机	(97)
24	膜式往复压缩机	(98)
25	液环式压缩机	(99)
26	垂直螺旋振动输送机	(100)
27	混炼机	(101)
28	泵	(102)
28.1	高速离心泵	(102)
28.2	低温泵	(104)
28.3	旋转活塞泵	(104)
28.4	屏蔽泵	(105)
28.5	单螺杆泵	(108)
29	振动筛	(108)
30	旋转阀	(109)
31	换热器	(110)
31.1	高压套管换热器	(110)
31.2	石墨换热器	(110)
32	浆式干燥器	(111)
33	电解槽	(111)

34	钢制无夹套盐酸合成炉	(113)
35	蒸发器	(114)
35.1	碱蒸发器	(114)
35.2	薄膜蒸发器	(115)
36	化工设备非金属防腐蚀衬里	(116)
37	化工设备通用部件	(116)
37.1	滚动轴承	(116)
37.2	凸缘联轴器	(119)
37.3	机械密封	(119)

第四篇 化纤设备

1	涤纶短纤维输送、干燥设备	(121)
1.1	TK65 型熔体输送装置	(121)
1.2	VD102 型自动调节加料阀	(121)
1.3	给料器	(122)
1.4	VD111 型两向切换阀	(122)
1.5	VD107 型回转干燥机	(122)
2	涤纶短纤维纺丝、卷绕设备	(123)
2.1	纺丝机	(123)
2.2	卷绕机	(127)
2.3	511L 型条筒往复装置	(128)
3	涤纶短纤维后加工牵伸段设备	(130)
3.1	集束架	(130)
3.2	长边轴传动装置	(131)
3.3	DF-70 型长边轴机	(132)
3.4	导丝机	(132)
3.5	牵引机	(133)
3.6	牵引槽	(137)
3.7	蒸汽加热器	(138)
3.8	热定型机	(140)
4	涤纶短纤维卷曲段设备	(142)

4.1	TK61 型叠丝机	(142)
4.2	SHV621 型叠丝架	(142)
4.3	CUT-70 型曳引张力机	(143)
4.4	喷油水机	(143)
4.5	VD814 型重叠式收束架	(144)
4.6	张力架	(144)
4.7	再上油机	(145)
4.8	输送机	(145)
4.9	卷曲机	(147)
4.10	TK61 型蒸汽预热器	(148)
5	涤纶短纤维定型、切断、打包设备	(149)
5.1	定型机	(149)
5.2	曳引机	(150)
5.3	DOF-70 型横动装置	(151)
5.4	切断机	(151)
5.5	YL581 型称量机	(153)
5.6	打包机	(153)
5.7	TK-61 型成包输送机	(158)
6	涤纶长丝干燥设备	(158)
6.1	干燥机	(158)
7	涤纶长丝挤压、纺丝、卷绕设备	(161)
7.1	挤压机	(161)
7.2	纺丝机	(164)
7.3	卷绕机	(166)
8	涤纶长丝牵伸加捻、假捻设备	(171)
8.1	牵伸加捻机	(171)
8.2	牵伸假捻机	(178)
9	化纤生产通用设备	(183)
9.1	P 型齿链式无级变速器	(183)
9.2	齿轮传动机构	(184)
9.3	行星摆线轮减速机	(185)

10	腈纶纺丝设备	(185)
10.1	纺丝机	(185)
10.2	水洗机	(189)
10.3	牵伸机	(193)
10.4	预热机	(196)
10.5	骤冷及松弛环路	(198)
10.6	烘干机	(199)
10.7	铺丝机	(202)
10.8	定型机	(205)
10.9	卷曲机	(208)
10.10	SH-451 型柔软机	(210)
10.11	打包机	(211)
10.12	切断机	(219)
10.13	丝束折叠机	(221)
10.14	S654 Z 型摆丝机	(221)
11	腈纶毛条设备	(222)
11.1	A002A 型抓棉机	(222)
11.2	拉断机	(222)
11.3	B273 型梳毛机	(225)
11.4	吐波式直接制条机	(226)
11.5	钟型立式汽蒸机	(227)
11.6	BR221 型并条机	(228)
11.7	针梳机	(229)
11.8	打包机	(231)
12	锦纶纤维设备	(234)
12.1	纺丝机	(234)
12.2	VC443 型复丝牵伸加捻机	(238)
12.3	牵伸假捻机	(239)
12.4	VC464 型倍捻机	(242)
12.5	VC604 型络筒机	(242)
12.6	成绞机	(243)

12.7	VC522 型定型锅	(244)
12.8	VD534B 卷曲机	(245)
13	维纶短纤维设备	(245)
13.1	A701 浸渍槽	(245)
13.2	A702 膨润槽	(246)
13.3	A703 浆料槽	(247)
13.4	M-705 连续计量秤	(247)
13.5	洗涤机	(248)
13.6	M-708 离心脱水机	(249)
13.7	M-709 回转出料阀	(250)
13.8	YL 132 型回转喂入器	(250)
13.9	YL142 型料仓(贮斗)	(250)
13.10	YL152 型称量机	(251)
13.11	YL162A 型溶解机	(252)
13.12	YL183 型脱泡桶	(252)
13.13	YL307 型纺丝机	(252)
13.14	YL313 型牵引机	(253)
13.15	Y401、411、421、431 热处理机	(254)
13.16	YL441 型冷却机	(255)
13.17	YL451 型卷绕机	(256)
13.18	YL461 型切断机	(256)
13.19	YL541 型短纤醛化机	(257)
13.20	YL551 型湿开棉机	(258)
13.21	YL561 型短丝干燥机	(258)
13.22	TY301A 短纤送棉风机	(259)
14	维纶长丝设备	(260)
14.1	YC201 长丝醛化机	(260)
14.2	YC211 长丝干燥机	(260)
14.3	YC221 长丝卷轴机	(262)
15	维纶牵切纺设备	(262)
15.1	YC311 型牵切机	(262)

15.2	YC331 型粗纱机	(263)
15.3	B583 (YC) 型细纱机	(265)
15.4	1332J 型络筒机	(266)
16	丙纶长丝设备	(267)
16.1	RT381-1-90-25 型丙纶长丝螺杆纺丝机	(267)
16.2	牵伸变形机	(269)
16.3	卷绕机	(270)
16.4	CSW300 型合股机	(272)
16.5	VERDIO 倍捻机	(272)
16.6	ST-1202E 型牵伸加捻机	(272)
17	丙纶短纤维设备	(274)
17.1	MES/200/35 型螺杆纺丝机	(274)
17.2	MSL/800 型土辊牵伸机	(275)
17.3	MCR/200 型卷曲机	(275)
17.4	MMT/500/1 型切断机	(276)
17.5	GR100 型打包机	(276)
18	丙纶簇绒地毯设备	(277)
18.1	栽绒机	(277)
18.2	剪绒机	(278)
18.3	整经机	(279)
18.4	拉幅机	(280)
18.5	背衬织机	(281)
18.6	地毯编织机	(286)
18.9	清背机	(289)
19	丙纶针刺无纺布设备	(289)
19.1	C70 型交叉铺网机	(289)
19.2	ZK0709 型构轮凝棉机	(289)
19.3	241 型梳理机	(290)
19.4	AO3529 型棉箱给棉机	(291)
19.5	FS0302 型斜槽喂料机	(291)
19.6	ODIV/25 型针刺机	(291)

第五篇 化肥设备 (293)

- 1 美日(I)型辅助锅炉 (293)
- 2 甲醇装置废热锅炉 (294)
 - 2.1 立式废热锅炉 (294)
 - 2.2 卧式废热锅炉 (295)
- 3 氨合成塔 (296)
 - 3.1 中型化肥厂氨合成塔 (296)
 - 3.2 凯洛格型氨合成塔 (297)
 - 3.3 托普索型氨合成塔 (298)
- 4 水溶液全循环法尿素合成塔 (299)
- 5 渣油气化炉 (299)
- 6 二氧化碳提法尿素高压设备 (300)
 - 6.1 尿素合成塔 (300)
 - 6.2 高压甲铵冷凝器 (301)
 - 6.3 汽提塔 (303)
 - 6.4 高压洗涤器 (304)
- 7 全循环改良C法尿素装置高压设备 (305)
 - 7.1 尿素合成塔 (305)
 - 7.2 高压分解塔 (305)
 - 7.3 高压吸收塔 (306)
- 8 空气压缩机组 (306)
 - 8.1 离心式空气压缩机组 (306)
 - 8.2 轴流离心式空气压缩机组 (307)
- 9 压缩机组 (308)
 - 9.1 氮气压缩机组 (308)
 - 9.2 原料气压缩机组 (308)
 - 9.3 30万吨/年合成氨装置合成气压缩机组 (309)
 - 9.4 6万吨/年合成氨装置合成气压缩机组 (310)
 - 9.5 甲醇装置合成气压缩机组 (312)
 - 9.6 氨压缩机组 (314)

9.7	汽提法二氧化碳压缩机组	(315)
9.8	全循环法二氧化碳压缩机组	(317)
10	刮料机	(319)
11	斗轮式耙料机	(320)
12	高压氨泵及甲铵泵	(320)
13	甲醇装置汽化反应器	(322)
第六篇 电气设备		(324)
1	旋转电机及调速励磁装置	(324)
1.1	汽轮同步发电机	(324)
1.2	同步电动机	(326)
1.3	异步电动机	(332)
1.4	SAMCO—VF 交流变频调速装置	(337)
1.5	直流电动机	(338)
2	变压器、互感器	(342)
2.1	电力变压器	(342)
2.2	100%电抗防爆电脱盐变压器	(344)
2.3	感应调压变压器	(345)
2.4	6—22kV 电压互感器和电流互感器	(345)
3	高压开关	(346)
3.1	断路器	(346)
3.2	高压真空开关	(373)
3.3	ZF4-110GIS 组合电器	(374)
4	低压电器	(375)
4.1	交流接触器	(375)
4.2	真空接触器	(379)
4.3	自动空气开关	(380)
4.4	自动灭磁开关	(382)
4.5	热继电器	(383)
5	电源装置	(385)
5.1	硅整流装置	(385)

5.2	电解用可控硅整流装置	(386)
5.3	UPS 装置	(387)
5.4	酸(碱)性蓄电池	(389)
6	架空电力线路	(390)
7	阀型避雷器	(391)
第七篇 仪表		(392)
1	气动单元组合仪表	(392)
1.1	变送单元	(392)
1.2	运算单元	(395)
1.3	辅助单元	(396)
2	在线分析仪表	(398)
2.1	氧分析仪	(398)
2.2	红外线分析仪	(400)
2.3	水分仪	(401)
3	集散控制系统	(402)
3.1	PROVOX 系统	(402)
第八篇 电站设备		(407)
1	电站汽轮机	(407)
2	电站汽轮发电机	(410)
3	化学水处理设备	(413)
3.1	初充水处理设备	(413)
3.2	冷凝水处理设备	(414)
3.3	冷却水加氯设备	(415)
3.4	箱槽容器	(415)
3.5	特殊管道和阀门	(416)
4	电站锅炉设备	(418)
4.1	锅炉本体	(418)
4.2	锅炉风机	(422)
4.3	锅炉本体高压阀门与管道	(421)

4.4	电除尘器	(426)
4.5	锅炉出灰设备	(427)
4.6	锅炉制粉设备	(429)
4.7	燃料输送设备	(433)
4.8	燃料油系统	(443)
第九篇 供排水设备		(446)
1	转子加氯机	(446)
2	盘式真空过滤机	(447)
3	曝气池	(448)
4	机械格栅	(448)
5	桁车式刮泥刮沫机	(449)
6	虹吸排泥机	(450)
6.1	回转式可调速虹吸排泥机	(450)
6.2	沉淀池虹吸排泥机	(450)
7	曝气机	(451)
7.1	闭式曝气机	(451)
7.2	开式曝气机	(452)
8	沉淀池机械搅拌池	(453)
9	带式压滤机	(453)
第十篇 空分设备		(454)
1	膨胀机	(454)
1.1	活塞式膨胀机	(454)
1.2	透平式膨胀机	(455)
2	冷冻机组	(457)
2.1	活塞式冷冻机组	(457)
2.2	透平式冷冻机组	(459)
3	空气冷却塔	(460)
4	蓄冷器	(461)
5	分子筛纯化器	(461)