



制冷装置 故障排除

张 伯 福 编 著

农 业 出 版 社



制 冷 装 置 故 障 排 除

张伯福 编著

农 业 出 版 社

制冷装置故障排除

封面设计 董一沙

制冷装置故障排除

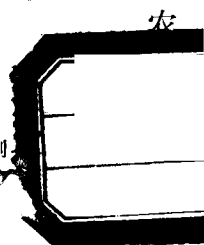
张伯福 编著

农业出版社出版(北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 12 印张 268千字
1984年11月第1版 1985年10月北京第2次印刷
印数 28,201—62,200册

统一书号 15144·662 定价 1.85 元



社

前 言

我国制冷工业发展较快。目前，已广泛地应用到商业、农业、水产、轻工、供销、外贸、纺织、化工、医药、煤矿、机械、交通等部门，在全国范围内已经形成了一个冷冻网络。今后，随着科学技术的发展和人民生活水平的不断提高，制冷的应用将更为广泛。

为了促进制冷工业更好地为工农业生产和人民生活服务，减少制冷机在运行中的事故，达到安全生产，减少事故的发生，作者根据我国现行的制冷装置中所采用的各种制冷机器和设备，在实际运行中经常发生的故障原因，进行了全面、系统的分析，提出了排除的方法。此外，对当前我国正在大量发展中的家用电冰箱，也作了系统的介绍。

本书可供直接从事制冷装置的设计、安装、运行、维修、管理和制冷专业教学等人员在生产和实际工作中的参考。

本书在编写过程中，得到了北京、上海、沈阳、合肥、南京、广州等地的有关设计、科研、学校、工厂、冷库等单位中的科技人员和老师傅们的热情帮助和鼓励，并提供了宝贵的资料，借此附致谢意。

作者水平有限，书中错误之处在所难免，热忱地希望同行们多予指正，不胜感激。

作 者

一九八二年元旦于安徽大学

目 录

第一章 制冷压缩机中的故障.....	1
一、 压缩机不能正常起动.....	1
二、 压缩机已起动, 忽又停车.....	1
三、 压缩机正常运转中, 突然停车.....	2
四、 压缩机运转中, 油压下降.....	2
五、 压缩机开动后, 油压表指针不动.....	5
六、 油压表指示压力过高.....	5
七、 油压表指示压力不稳定.....	6
八、 曲轴箱中油温过高.....	6
九、 曲轴箱中油起泡沫.....	7
十、 压缩机耗油量过多.....	7
十一、 曲轴箱中压力过高.....	8
十二、 曲轴箱中有敲击声.....	11
十三、 曲轴箱外壁结霜.....	15
十四、 汽缸中有敲击声.....	16
十五、 汽缸中压力过高.....	25
十六、 汽缸壁温度过高.....	28
十七、 汽缸拉毛.....	31
十八、 活塞在汽缸中卡住.....	37
十九、 汽缸盖及汽缸套开裂.....	40
二十、 活门片破裂.....	42
二十一、 活门漏气.....	43
二十二、 压缩机发生湿冲程.....	43
二十三、 压缩机回气过热.....	53

二十四、密封器温度过高	54
二十五、密封器漏油	55
二十六、密封器漏氨	56
二十七、轴承温度过高	57
二十八、连杆大头轴瓦熔化	63
二十九、连杆螺丝折断	65
三十、曲轴断裂	67
三十一、能量调节机构失灵	72
三十二、压缩机飞轮摆动	72
三十三、压缩机传动皮带折断	73
三十四、压缩机的功能下降	74
三十五、电动机常见故障	75
三十六、空气压缩机的故障	87

第二章 制冷设备中的故障 90

一、压缩机排气管震动厉害	90
二、制冷系统中的管道震裂	93
三、油氨分离器供不上液	96
四、油氨分离器下部过热	98
五、冷凝器中水垢太多	99
六、冷凝器中液体不易流出	100
七、高压贮液桶中氨量不稳定	101
八、高压贮液桶中压力过高	103
九、高压贮液桶上玻璃管爆裂	103
十、高压管试漏事故	105
十一、高压管试压爆裂	106
十二、设备或管道焊缝炸裂	107
十三、焊缝管炸裂	108
十四、回气管焊接处裂缝	108
十五、高压液氨管堵塞	109

十六、	安装管子时发生跑氨	110
十七、	中间冷却器内液面不稳定	110
十八、	中间冷却器内的压力过高	111
十九、	中间冷却器内的压力过低	115
二十、	液面指示器不结霜	117
二十一、	低压贮液桶中氨量过多	118
二十二、	低压贮液桶中压力过高	119
二十三、	低压贮液桶排液困难	119
二十四、	排液桶中排液困难	120
二十五、	循环贮液桶中液面不稳定	121
二十六、	氨液分离器胀裂	122
二十七、	冷却排管漏氨	123
二十八、	关闭阀漏氨	124
二十九、	放油时跑氨事故	125
三十、	放油桶放油的故障	126
三十一、	低压放油桶爆炸	127
三十二、	输油管漏油	127
三十三、	制冷管道过细引起的故障	128
三十四、	管道隔热层滴水结冰的故障	133
三十五、	球阀不严密	135
三十六、	流体不易通过球阀	137
三十七、	球阀打开或关闭困难	137
三十八、	球阀中填料处漏气	138
三十九、	球阀中填料很快损坏	138
四十、	浮球阀的故障	139
四十一、	电磁阀的故障	140
四十二、	远距离液面指示器的故障	142
四十三、	低压远距离液面指示器失灵	143
四十四、	梳状管液面指示器的故障	144

四十五、压力表的故障	145
四十六、氨泵的故障	151
四十七、屏蔽氨泵的故障	158
四十八、水泵的故障	160
四十九、制冷系统中进入水的故障	166
五十、冷风机的故障	166
五十一、轴流式风机的故障	168
五十二、离心式风机的故障	171
五十三、高温库风量不足	177
五十四、风幕的效果差	178
五十五、冷库门的故障	181
五十六、过滤器的故障	183
五十七、贮液桶存氨的危险性	185
五十八、氨瓶的爆炸	186
第三章 制冷系统操作中的故障	196
一、制冷剂的蒸发温度过低	196
二、制冷剂的蒸发温度过高	208
三、制冷剂的冷凝温度过高	210
四、制冷剂的冷凝压力过低	229
五、压缩机的吸气温度过高	230
六、压缩机的吸气温度过低	233
七、压缩机回气管中常有液氨	235
八、吸气压力与蒸发压力之差高于正常值	236
九、压缩机排气温度过高	237
十、压缩机排气温度过低	241
十一、压缩机排气管中有液氨	243
十二、排气压力与冷凝压力之差高于正常值	244
十三、高压端压力正常, 低压端压力偏高	246
十四、低压端压力正常, 高压端压力偏高	247

十五、	双级压缩机, 低压机经常走潮车·····	247
十六、	双级压缩机, 低压机排气管结霜·····	248
十七、	双级压缩机, 低压机排气温度过高·····	248
十八、	双级压缩机, 高压机吸气温度过低·····	249
十九、	双级压缩机, 高压机排气温度过高·····	250
二十、	双级压缩机停车后, 中间压力升高·····	252
二十一、	中间冷却器内油放不出来·····	253
二十二、	冷间内空气温度降不下来·····	254
二十三、	冷却排管不结霜·····	265
二十四、	冷间内风速太小·····	267
二十五、	冷间内风量分布不均匀·····	268
二十六、	冷风机出口温度较高·····	271
二十七、	库房内冰霜过多·····	271
二十八、	盐水温度降不下来·····	275
二十九、	盐水蒸发器上结冰衣·····	277
三十、	膨胀阀开得过大引起的故障·····	277
三十一、	膨胀阀开得过小引起的故障·····	278
三十二、	制冷装置中容易漏氨的部位·····	278
三十三、	漏氨部位的检查与确定·····	279
三十四、	发生漏氨时应采取的安全措施·····	281
三十五、	氨中毒后的一般措施·····	283
第四章	氟利昂制冷装置中的故障·····	285
一、	电动机起动不起来·····	285
二、	电动机拖不动·····	288
三、	制冷机在运转中突然停车·····	289
四、	制冷机的产冷量不足·····	294
五、	制冷机不能产生冷气·····	302
六、	制冷压缩机的故障·····	307
七、	封闭式制冷压缩机的故障·····	315

八、	制冷系统运行中的故障.....	319
第五章	电冰箱中的故障.....	329
一、	制冷机不能起动.....	329
二、	制冷机转动时间太长.....	330
三、	空气断路器接通后又自动跳闸.....	334
四、	制冷机开动的次数太多.....	335
五、	电冰箱内部温度太高.....	338
六、	电冰箱内部温度太低.....	340
七、	冰箱内部温度正常,但冰块凝结慢.....	342
八、	凝结冰块时间正常,但冰箱内温度太高.....	342
九、	电冰箱内蒸发器上结霜过多.....	343
十、	甜的食物不易凝冻.....	344
十一、	电冰箱运转时发生杂音.....	345
十二、	过载继电器断路.....	347
十三、	电动机在运转时发生过热现象.....	348
十四、	电冰箱内部或地板上有水.....	350
十五、	冷冻食品变味.....	351
十六、	电冰箱中的异味.....	352
十七、	冷却控制器的故障.....	354
十八、	温度继电器的故障.....	357
十九、	电冰箱中制冷剂不足的象征.....	358
二十、	电冰箱中制冷剂过多的象征.....	358
二十一、	向制冷系统中灌注制冷剂的方法.....	359
二十二、	从制冷系统中取出制冷剂的方法.....	361
第六章	吸收式制冷机中的故障.....	363
一、	制冷机发生结晶现象.....	363
二、	制冷机的制冷量低于设计值.....	364
三、	载冷剂出口温度越来越高.....	365
四、	冷剂水中有溴化锂.....	365

五、	发生器结晶.....	365
六、	吸收器结晶.....	366
七、	停车后溶液结晶.....	366
八、	运转中机器突然停车.....	366
第七章	蒸汽喷射式制冷机中的故障.....	367
一、	开车时不能达到需要的真空度.....	367
二、	当将工作蒸汽通至主喷射器时,真空度降低,蒸发器和冷凝器发热.....	368
三、	冷凝器中压力过高.....	368
四、	蒸发器中冷媒水的出水温度升高.....	369
五、	蒸发器中冷媒水的温度急剧下降,甚至冻结.....	369
六、	蒸发器、冷凝器和辅助冷凝器满水.....	370
七、	设备内有不正常的响声.....	370
八、	辅助冷凝器的工作正常,但设备发热.....	371
九、	冷凝器或蒸发器积水.....	371
附录		372
I.	氨(NH_3)饱和蒸汽表.....	372
II.	$\text{F12}(\text{CCl}_2\text{F}_2)$ 饱和蒸汽表.....	373
III.	$\text{F22}(\text{CHClF}_2)$ 饱和蒸汽表.....	374

第 一 章

制冷压缩机中的故障

一、压缩机不能正常起动

(一)原因分析

- 1.电动机(包括起动器)及线路失灵,或电网电压太低,无法起动。
- 2.排气阀片泄漏,造成曲轴箱中压力升高。
- 3.曲轴箱中有大量氨液。
- 4.能量调节机构失灵。

(二)排除方法

- 1.检查电动机及线路情况。
- 2.修理漏气的阀门,研磨阀门的密封面。
- 3.使曲轴箱中氨液蒸发并抽空。
- 4.见本章故障三十一 能量调节机构失灵排除方法。

二、压缩机已起动,忽又停车

(一)原因分析

- 1.由于排气阀片泄漏,造成吸气管路中压力太高,致使压缩机容易停车。
- 2.库房中热负荷太大。

(二)排除方法

1. 拆开机器，检修排气阀。
2. 按库房设计标准，控制库内进货量。同时将压缩机吸气阀开度关小些，以降低吸气压力。

三、压缩机正常运转中，突然停车

(一) 原因分析

1. 供电部门或其它原因停电。
2. 库房工作条件改变，突然增加库内热负荷，致使压缩机停车。

(二) 排除方法

1. 碰到停电造成的停车，应及时把压缩机的进、排气阀关闭，等来电时再重新开车。
2. 严格控制库房的进货量 库房进出货时，要与机房操作人员联系，做到防患于未然。通常库房进货时，压缩机的吸气阀开启度要小，等进货结束，再适当开大，并注意吸气压力的变化。

四、压缩机运转中，油压下降

(一) 原因分析

1. 油泵吸入有泡沫的油而发生油压下降。因为油起泡沫以后，降低了油泵的输油能力，故油泵输送到机器各润滑部位的冷冻油量就减少了，所以发生油压下降。
2. 齿轮油泵吸入有杂质的油，使进油口被堵塞。
3. 滤油网损坏，并被污物布满，如中国科技大学小冷库，机中的滤油网变成了扁平状，上面布满油污，致使冷冻油无法被齿轮油泵吸走，因此，油压表上的指针一直无法指出压力来。

4.压缩机在运转中，曲轴箱内油太少。

5.曲轴箱中有液氨存在，氨蒸发时吸收油的热量，使油温下降而呈滞粘状态，结果，油泵吸不进油，造成油压低于正常值；有时，氨液蒸发时，使油起泡沫，造成与上述第一项相同的现象。

6.油压调节阀开得太大，致使油压下降。

7.进油管或油泵有漏油现象。

8.油压表卡住或失灵。

9.油压调节阀损坏，无法控制或调节油压。

10.油泵内零件磨损严重，使输油能力减弱，油压下降。

11.油温过高。

12.冷冻油太稀，压力上不来。

13.回油阀失灵或不正确校准。

14.旋紧螺栓渗漏。

15.连杆轴瓦和主轴颈、连杆小头衬套和活塞销严重磨损。

16.油的粘度过大，油泵不易正常输出。

(二)排除方法

1.首先找出油起泡沫的原因，并消除之。其次将曲轴箱中的油换掉，用好的冷冻油来润滑。

2.停止压缩机的运转，打开曲轴箱盖，检查齿轮油泵进油口的情况或清除污物。此外，亦需检查油的质量，若油的质量不符合润滑要求，必须全部更换。

3.滤油网损坏的，需重新更换新的，并将曲轴内清洗干净，加入新的冷冻油。

4.曲轴箱内的油面，按压缩机的实际需要量添加。操作

时，需注意油面高低的变化，并要求掌握住各种机器的耗油标准，做到心中有数，避免供油不足，发生事故。

5. 在压缩机的运转过程中，曲轴内不得有液氨存在。一旦有氨，应将氨进入曲轴箱的原因找出，并消除之。曲轴箱原有的氨液，应抽空，并换取冷冻油。

6. 重新调整到压缩机所需要的正常油压。

7. 检查漏油部位后，停止压缩机的运转，然后进行检修。

8. 校核压力表，视情况再考虑或分析是否要拆卸。

9. 检查调节阀损坏部位，进行修理或更换。

10. 修理或更换磨损严重的零件。

11. 除参见本章故障八排除方法外，应确定系统是否灌进了合适的制冷剂。制冷循环系统中是否有外来气体。视情况需要灌注合适的制冷剂或系统放空气。此外，失灵的工作阀和过高的冷凝温度会导致机器过热，应更换失灵的工作阀和校正冷凝温度。

12. 检查一下是否选用了规定的冷冻油，如果不符合要求，必须更换。

13. 按合适的排出压力校核回油阀的弹簧等。视情况进行合适的调准或更换有毛病的零件。

14. 拧紧所有输油管的旋紧螺栓和空心螺栓，或更换有毛病的密封圈。

15. 校核连杆轴瓦、小头衬套和主轴承的间隙。视情况需要，更换轴瓦或轴套。100 毫米缸径压缩机小头衬套、大头衬套和主轴承，允许最大间隙为 0.15 毫米；140 毫米缸径压缩机，允许最大间隙为 0.2 毫米。

16. 根据压缩机的性能和工作情况，选取适用的冷冻油。

五、压缩机开动后，油压表指针不动

(一) 原因分析

1. 齿轮油泵传动机件失效。
2. 齿轮油泵进油口堵塞。
3. 滤油器全被污物堵塞。
4. 油压表上的阀未打开。
5. 齿轮间隙过大，无力输出油。
6. 吸入管和齿轮泵内有气体。
7. 油压表失灵。

(二) 排除方法

1. 拆下油泵，检查传动件的磨损情况，进行修理。
2. 检查和清除油泵进油口上的污物。
3. 打开曲轴箱盖，更换新滤网，并换去曲轴箱内的污油。
4. 打开油压表上的阀。
5. 修理齿轮，恢复要求间隙。
6. 拆卸齿轮泵，完全浸没在盛有冷冻油的容器内，正反向旋转齿轮泵驱动轴，直到从齿轮泵排出孔不再排出空气和气体为止。泵灌油后，重新安装在压缩机上。注意曲轴和泵传动轴的正确位置。并检验吸入管连接的密封。
7. 更换新的油压表。

六、油压表指示压力过高

(一) 原因分析

1. 油压调节阀开启度太小。
2. 油压表失灵或已损坏。

- 3.油路管道中局部堵塞。
- 4.油压调节阀失灵。
- 5.曲轴箱中有液氨，使油的粘度增大，致使输油压力升高。

(二)排除方法

- 1.调整至合适的油压。
- 2.更换新油压表。
- 3.检查油路，疏通阻塞部位。
- 4.检修调节阀。
- 5.将曲轴箱中氨液蒸发，并抽至真空。

七、油压表指示压力不稳定

(一)原因分析

- 1.油泵吸入有泡沫的油。
- 2.油路不畅通。
- 3.管路漏油。
- 4.油压表失灵。

(二)排除方法

- 1.消除冷冻油起泡沫的原因，并换取新冷冻油。
- 2.检查油路阻塞部位并加以疏通。
- 3.检查出漏油部位，再进行检修。
- 4.更换油压表。

八、曲轴箱中油温过高

(一)原因分析

- 1.排气阀片破裂。
- 2.传动装置的轴承有毛病。