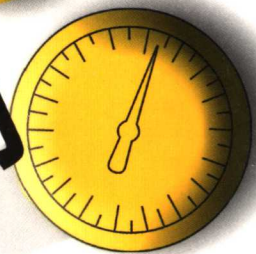




压力仪表故障分析

100例

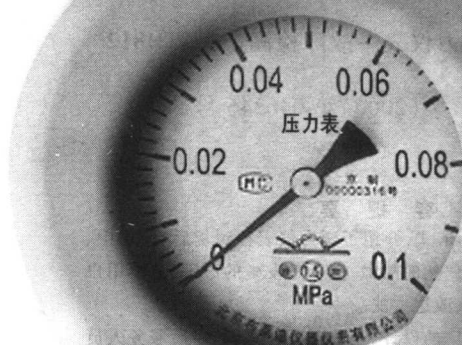


甘大方 编著



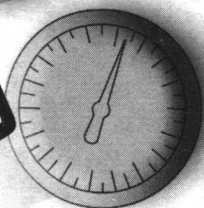
中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



压力仪表故障分析

100例



甘大方 编著



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

压力仪表故障分析 100 例/甘大方编著. —北京:中国计量出版社, 2006. 5

ISBN 7 - 5026 - 2371 - X

I. 压… II. 甘… III. 压力仪表 - 故障检测 IV. TH812

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 046346 号

内 容 提 要

本书采用“问”与“答”的形式,介绍了压力仪表在到货后、使用中、检修时发生和发现常见的或偶然的故障,分析其发生的原因,分清用户与生产厂的责任,进而提出其改进方法。

本书可供压力仪表生产厂的设计、制造、检验、销售、售后服务人员阅读,也适用于压力仪表的计量检定、修理、采购及使用人员参考。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm × 1168 mm 32 开本 印张 7.125 字数 188 千字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

*

印数 1—3 000 定价:22.00 元

前 言

2003年1月,中国计量出版社出版了笔者的《压力仪表200问》,受到业内人士的认可和欢迎。笔者新编著《压力仪表故障分析100例》作为“200问”的姐妹篇,再次奉献给读者,同样希望能给业内人士以启发和帮助。

仪表出厂后,由于仪表在设计、制造、检验、服务等方面的原因,也可能由于运输、选型、使用或保管不当等原因,仪表会出现或发生这样、那样的故障,由此会引起用户的不满、退修、质疑或投诉,但更多的是用户要求对仪表故障的发生予以解释、说明,提出改进措施,做到类似的问题不要再次发生,向顾客提供合格满意的产品。

笔者在压力仪表厂工作已有23年了,并一直在产品质量检验部门工作,由于工作的原因和需要,要时常面对用户的不满,要对退修仪表进行分析及安排修理,必要时要到仪表的工作使用现场了解并处理相应的质量问题,并要经常就产品质量问题给用户一个合理的满意的回复。同时,还要将对仪表故障分析的结果及提出的相应改进建议反馈给工厂的设计、制造部门,以利于产品质量的不断改进和提高,满足广大用户的要求。

本书列举的100个压力仪表的故障分析例子,基本上是笔者多年来遇到、处理过的仪表故障。这些仪表故障有的是常见的故障,有的是偶然发生的故障,有的是比较特殊的故障,其故障发生的原因和责任有的是很简单、一目了然的;有的是比较复杂,需通过相应的检查或试验才能加以证实的。

如同人若生病就医应先进行诊断才能进行治疗那样,社会上若发生刑事案件要先进行侦破才能进行处理并提出相应的防范措施。同样,仪表若发生故障也必须首先进行故障分析,才能分清其责任,

并提出相应的改进措施。

任何工厂生产的仪表,在仪表出厂后都有可能出现或发生这样、那样的故障。本书列举的 100 个案例旨在供业内同仁参考,起到抛砖引玉之作用。

在此要感谢笔者从业 20 多年的工厂——北京布莱迪仪器仪表有限公司。

布莱迪公司的前身是北京自动化仪表三厂,1983 年笔者刚进厂时,工厂共有职工 500 多人,年产值仅 300 多万元,只能生产单一的普通压力表。目前的布莱迪公司,至 2005 年,职工人数不足 400 人,年销售额已达 1.25 亿元人民币,仪表生产的数量已近 100 万只,产品的大类已达几十种。布莱迪的产品已销往世界近 20 个国家和地区,年出口额近 3000 万人民币。目前,布莱迪公司不论在仪表生产的品种、数量还是效益方面均居全国压力仪表行业之首。正是布莱迪公司给笔者提供了一个难得的学习、工作和研究的平台。可以说,若没有布莱迪公司,就不会有《压力仪表 200 问》和《压力仪表故障分析 100 例》的问世。

笔者更要感谢布莱迪公司的领导付尔敏董事长、王军总经理、赵欣然前总经理及我的同事白大成经理、高彦生经理、吕春兰女士等诸多同仁。正是由于公司领导的大力支持和各位同仁的倾力帮助,这本书才得以顺利完成。

最后还是句老话,但也确是实话,由于笔者学识和实际经验有限,书中缺点和错误在所难免,诚恳地希望读者及有关专家给予批评指正。

编 者

2006.4

目 录

一 基本知识

1. 何为压力仪表故障? (1)
2. 何为压力仪表故障分析? (1)
3. 为何要对压力仪表故障进行分析? (2)
4. 怎样进行压力仪表的故障分析? (3)
5. 压力表该不该铅封? (4)

二 指针故障

6. 压力表“掉针”是什么原因? (7)
7. 到货后,仪表指针离零是什么原因? (9)
8. 仪表使用后,指针离零是什么原因? (11)
9. 指针被打弯是什么原因? (13)
10. 指针被打断是什么原因? (15)
11. 仪表运行时,指针“跳针”是什么原因? (16)
12. 仪表运行时,指针卡住不动是什么原因? (17)
13. 仪表运行时,指针蹭表盘或蹭表玻璃是什么原因? (18)
14. 指针跑到盘止钉后面是什么原因? (19)
15. 仪表使用一段时间后,指针变色是什么原因? (21)
16. 加压后指针不动是什么原因? (22)
17. 仪表工作时,指针摆动频繁是什么原因? (23)
18. 调整记忆表记忆针时,压力指针随动是什么原因? (24)
19. 1000 kPa 的压力表,加至 1000 kPa,指针停留在
800 kPa 不动是什么原因? (26)

20. SF6 密度控制器指针下垂是什么原因?	(28)
-------------------------------	------

三 表盘故障

21. 仪表表盘上没有编号可以不可以?	(32)
22. 仪表上有位号,还需要在表盘上标注仪表编号吗?	(33)
23. 表盘移动(松动)是什么原因?	(35)
24. 表盘上盘止钉脱落的原因是什么?	(36)
25. 表盘倾斜是什么原因?	(37)
26. 表盘偏斜是什么原因?	(39)
27. 表盘被“折弯”是什么原因?	(40)
28. 表盘中间凸起是什么原因?	(42)
29. 仪表使用一段时间后,表盘变色是什么原因?	(44)

四 表玻璃故障

30. 表玻璃发生破裂的原因是什么?	(46)
31. 在使用中表玻璃发生炸裂(炸碎)的原因是什么?	(48)
32. 压力表玻璃松动是什么原因?	(50)
33. 表玻璃向外鼓起是什么原因?	(51)

五 机芯故障

34. 机芯中轴齿牙磨损的原因是什么?	(56)
35. 机芯中轴弯曲是什么原因?	(59)
36. 机芯上游丝紊乱是什么原因?	(61)
37. 机芯松动是什么原因?	(62)
38. 连接销磨断是什么原因?	(64)
39. 连接螺钉脱落是什么原因?	(65)
40. 反装机芯压力表无法进行维修和调整吗?	(66)

六 接头故障

41. 仪表安装时,接头拧不下去是什么原因?	(69)
------------------------------	------

42. 不锈钢接头生锈是什么原因?	(71)
43. 紧固接头松动是什么原因?	(75)
44. 接头螺纹损坏是什么原因?	(77)
45. 接头下导压孔内有绿锈是什么原因?	(79)
46. 接头下导压孔内缓冲钉孔堵死是什么原因?	(80)
47. NPT1/4 接头扣小是什么原因?	(82)
48. NPT1/4 接头安装时不缠生胶带可以密封住吗?	(86)
49. 黄铜接头具有“轻磁性”是什么原因?	(87)
50. 用磁铁能否吸住确认接头是否是 316 不锈钢 可行吗?	(89)

七 弹簧管故障

51. 管子漏, 表壳内的油会从表壳上充油孔处喷出来吗? ...	(92)
52. 波登管超压损坏是因为材质不好的原因吗?	(94)
53. 怎样检查压力表是否发生泄漏?	(97)
54. 弹簧管发生泄漏的原因是什么?	(101)
55. 超过多少压力才会使弹簧管损坏?	(105)
56. 弹簧管开焊是什么原因?	(108)
57. 怎样判断弹簧管已经损坏?	(110)
58. 为何装有“过压保护器”的压力表的弹簧管会被 打坏?	(111)
59. 弹簧管因发生裂纹而泄漏的原因是什么?	(112)

八 隔膜压力表故障

60. 隔膜式压力真空表抽真空时为何指针不动?	(116)
61. 隔膜压力表接体开焊是什么原因?	(117)
62. 隔膜压力表膜片上凹是什么原因?	(118)
63. 隔膜压力表法兰被严重腐蚀是什么原因?	(120)
64. 用手按膜片来检查隔膜压力表好坏是否可行?	(122)
65. 钛膜片被氯气腐蚀是什么原因?	(125)

- 66. 隔膜压力表接体充油孔处漏油是什么原因? (126)
- 67. 隔膜压力表被炸飞是什么原因? (128)
- 68. 隔膜压力表的指针不在零位是什么原因? (129)
- 69. 计量检验合格的卫生型隔膜压力表为何不能使用? ... (130)
- 70. 卫生型隔膜压力表的外膜片上有焊点可以吗? (132)
- 71. 如何判断法兰隔膜压力表充油是否良好? (133)
- 72. 隔膜压力真空表在低温下指针离零是什么原因? (137)
- 73. 法兰表的表头和法兰上孔的位置有要求吗? (139)

九 耐震压力表故障

- 74. 到货后,耐振压力表漏油是什么原因? (141)
- 75. 耐振压力表漏油是设计上的问题吗? (145)
- 76. 低量程耐振压力表表壳内憋气对示值检查有何
影响? (148)
- 77. 耐振压力表表壳内硅油凝固是什么原因? (152)
- 78. 耐振压力表表壳内憋气会产生什么影响? (154)
- 79. 表壳内充 7:3 甘油的耐振压力表在 -40°C 下可以
正常工作吗? (156)
- 80. 耐振压力表表壳内油液中有脏物是什么原因? (158)
- 81. 安全压力表表壳上的密封塞被蹦掉是什么原因? (160)
- 82. 耐震压力表表壳内硅油变色是什么原因? (161)
- 83. 耐震氧压表表壳内可以充硅油吗? (165)

十 检定故障

- 84. 用户为何将检定合格的表说成是“不合格的”? (172)
- 85. 同一种表,两种检查结果是什么原因? (177)
- 86. 压力表的“型式试验”可以作为压力表进厂检查的
验收依据吗? (180)
- 87. 500 万次疲劳试验后,压力表“异常不合格”的原因
是什么? (182)

88. 压力表表盘上的精度应当印 1.5 级还是印 1.6 级? (189)
89. 标准器的选用不当是造成检定结果不正确的原因? ... (190)
90. 低量程隔膜压力表检定中大比例不合格的原因是
什么? (192)
91. 非垂直安装的仪表检定中应注意什么? (196)
92. 差动远传压力表输出信号检定不合格的原因是
什么? (198)
93. -80kPa 的真空表, 入厂检查时为何出现大量的离零
现象? (201)

十一 其他故障

94. “禁油表”的外壳表面有油迹是故障吗? (205)
95. “禁油表”的弹簧管内有甘油是故障吗? (206)
96. 微压表膜盒开焊是因为焊接不良还是超压所至? (207)
97. 电接点压力表到设定压力时, 为何不报警? (209)
98. 用户反馈密度控制器“接线错了”是什么原因? (211)
99. SF6 密度控制器的零位补偿量应怎样检查? (213)
100. 压力表是属于欧盟 RoHS 指令适用的产品范围吗? ... (215)



一 基本知识

1. 何为压力仪表故障？

“故障”从词义上讲，是指机械仪器发生不能顺利运转的情况，俗称“毛病”。

本书中所讲的压力仪表故障是指压力仪表到顾客手中后，从目视外观上，从仪表检查中，在仪表使用时及对仪表进行检修过程中发现的仪表质量问题或发生的仪表事故。

例如：

在目视仪表外观时，发现仪表指针离零，指针脱落，表玻璃破碎，接头生锈，表壳漏油等；

在仪表进厂检查时，发现仪表示值不合格，仪表指针蹭表盘，加压时指针不动，做检查记录时表盘上没表盘号等；

在仪表使用时，发生仪表安装不上，运行时指针被打弯，表壳内油液变黄，严重的是仪表发生爆炸等；

在对仪表进行检修时，发现机芯游丝紊乱，中轴齿齿牙被磨秃，隔膜表膜片被腐蚀等。

以上种种均可称为压力仪表故障。

2. 何为压力仪表故障分析？

本书中所讲的“故障分析”是指压力仪表从出厂到用户手中（包括到仪表经销商手中），在仪表检查，使用和维修过程中发现或发生了质量问题，有关人员对出现的质量问题进行调查、分析的工作。

故障分析包括以下三方面：

① 分析质量问题产生的原因

如仪表指针离零，是仪表调校时钉针不牢造成的？或是运输搬运

时野蛮装卸造成的？或是仪表使用后弹簧管变形造成的？或是仪表使用中严重超压造成的？

所谓分析，就是要从推测的几个原因中找出真正的、令人信服的原因。

② 分清造成质量问题的责任方

在找出发质量问题的真正原因后，还应明确造成质量问题的责任方，一般来说应在生产厂、经销商、用户三方之中。如有必要时，还可再细分。

如是生产厂：有可能是产品设计缺陷，生产安排错误，产品制造不当，出厂检验错漏检，成品库发错货等。

如是经销商：有可能是库房管理不良，发错货等。

如是用户方：有可能是选型不适，仪表安装不当，操作失误等。

③ 提出今后预防和改进措施

在分析出质量问题发生的原因和明确其责任方后，一个重要的方面就是要提出改进和预防措施，以防止类似的问题不要再次发生。这对各方面都是非常重要的，也一定要引起各方高度重视。

3. 为何要对压力仪表故障进行分析？

当压力表到顾客手中（这里的顾客包括压力表的经销者和压力表的使用者，当然更多的是指后者），若发现仪表有质量问题或仪表在使用中发生质量问题，顾客首先考虑到的是由谁对故障仪表进行修理、更换或退货以至经济赔偿，而相应的费用由谁承担，简言之，就是由哪一方（指生产方、经销方和使用方）对仪表的故障负责。

为了分清仪表故障的责任者，首先要做的是分析并找出故障发生的真正原因，故障原因找到后，一般来说，责任方也说明白了。

所以说，只有通过故障分析，才能找出故障发生的原因，进一步明确故障的责任者，这样：

第一，才能给顾客一个交代，维护消费者的权益。

第二，若是生产方的责任，生产方应从中吸取教训，采取纠正措施，防止类似的问题再次发生。

4. 怎样进行压力仪表的故障分析？

一般来说,如果仪表发生故障而不能正常工作,大致可以从以下4个方面来找原因:

① 仪表本身设计、制作、检查方面的不足或缺陷造成仪表故障的发生;

② 仪表选型不当,造成仪表在使用中损坏;

③ 仪表运输、搬运不当造成仪表损坏;

④ 仪表在现场使用不当,造成仪表损坏。

仪表故障分析的主要责任方应当是仪表生产厂家,因为他们熟悉仪表的基本结构、性能和使用要求。为了正确分析出仪表发生故障的真正原因,生产厂则需了解故障仪表相关的情况,有时生产厂要派人到仪表使用现场调查了解情况,取得第一手资料。但实际上由于种种原因,每次出了问题,生产厂不可能都派人到现场去。这样,则需要作为仪表的使用者——用户,应积极配合生产厂的工作,尽可能满足生产厂的要求,提供故障仪表现场工作的一些相关情况。

例如:

如果发生表玻璃破碎或指针离零的较多,看看是否集中在一两个箱中;

如果指针被打弯,则需提供仪表工作时的卸压状况;

如果机芯中轴齿磨秃,则需提供仪表工作的振动状况如何;

如果是仪表的膜片或弹簧管被腐烂,则需提供该仪表测量的工作介质,及介质的工作温度;

如果是有较多的仪表示值不准、示值超差,则最好能提供相应的检查纪录。

也就是说,只有使用方和生产方互相配合、协作,才能找出仪表故障发生的真正原因,进而分清责任,才能给用户一个满意的答复。

仪表在使用时发生了故障,大多数情况下是比较容易能分析出故障产生的原因,并做出双方都能接受的解释。但也时常发生对故障的原因“各执己见”的情况,我的许多同行对这种“说不清、道不明”情



况是深感头痛。但我个人认为,在这种情况下,只要采用科学的方法和手段对仪表的故障进行分析,还是完全能够找出对故障令人信服的解释。

著名的犯罪鉴别大师李昌钰博士在进行侦察破案时所采用的重要手段之一就是“现场重现”之技术,这个“现场重现”的方法和手段也可以同样用在仪表的故障分析上,尤其是那些比较难分析的故障。

5. 压力表该不该铅封?

本例提示:

当用户在购买压力表时提出铅封要求或在订货合同中注明要加铅封时,生产厂应满足用户要求。当用户在订货时,未注明要加铅封,而到货产品又未加铅封时,用户又提出要补加铅封时,供需双方可协商解决。

压力表到用户手中后,有的用户往往以压力表没有铅封而要求更换,补加铅封,甚至提出退货的要求。

这就提出了压力表该不该进行铅封的问题。

自 1985 年压力表国家标准 86 年版着手修定以来,关于压力表是否要加铅封(封印)的问题,确实存在分歧。

一方是标准制定部门的意见:认为我国对压力表要求铅封,是根据前苏联 1972 年颁布压力表国家标准中有关铅封的规定。而 1980 前苏联颁布的压力表国家标准中取消了铅封的规定,且美国、日本及德国等国的压力表国家标准中均未做铅封规定。鉴于国际上几个先进工业化国家的压力表国家标准中都不规定铅封,故我国压力表标准同他们采取一致,标准中对铅封不做规定。

另一方是劳动人事部门的意见:认为压力表是锅炉压力容器设备上的一部分,从安全角度出发,主张压力表应加铅封。

为此,原国家标准局三处于 1986 年 6 月 20 日召集了压力表铅封问题的协调会,请有关方面的负责人及专家参加。

通过协商,会议最后取得一致意见,同意对压力表不做铅封规定,并提出保证供应带铅封压力表的具体措施。

于是,1986年版的压力表国家标准(GB 1226—1986)中,没有关于压力表铅封的条款。

而1987年版的压力表检定规程(JJG 52—1987)中第21条指出:“经检定合格的压力表应予封印或发给合格证,必要时封印同时也发给合格证”。

这样在压力表生产标准和压力表检定规程中均未对压力表铅封做出硬性规定。

1987年4月12日,国务院发布的《中华人民共和国强制检定的工作计量器具管理办法》规定了强制检定的计量器具的范围,即用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测4方面的计量器具,而压力表也属于强检计量器具目录中的一种。

虽然压力表上了“强检计量器具目录”,但真正属于“贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测”方面的压力表还是非常之少的,也就是说,真正属于强制检定的压力表还是很少的,换言之,不是所有的压力表都属于“强检”的范围。

于是1999年版的压力表检定规程(JJG 52—1999)中第5.4.1项规定:“检定合格的压力表发给合格证,证书上给出合格的准确度等级。用于强制检定的压力表并附有封印标记”。

而2001年版的压力表国家标准(GB/T 1226—2001)附录C第C5条中规定:“仪表应便于做铅封标记”。

这样从1999年版的压力表检定规程中可以看出,并不是所有的压力表都要有铅封的,而明确仅限于强制检定的压力表。

而从2001年版的压力表标准中可以看出,不要求对所有的压力表都加铅封,但应创造条件,当用户需要对压力表加铅封时可以马上满足用户的要求。

综上所述,对本问题可以得出以下结论:

① 当用户在购买压力表时提出铅封要求或在订货合同中注明要加铅封时,生产厂应满足用户要求。如生产厂未对压力表加铅封,用

户可要求更换、补加铅封,以至要求退货。

② 当用户在订货时,未注明要加铅封,而到货产品又未加铅封时,用户可以提出补加铅封的要求,或供需双方协商解决,但不可作为拒收、退货的理由。



二 指针故障

6. 压力表“掉针”是什么原因？

本例提示：

压力表掉针问题应属于仪表故障中最为严重(重要)的故障之一,它使压力表失去了最基本的使用功能,这对于任何用户都是不能接受的。生产厂除了应对此足够的重视,还应采取相应生产和检查的措施。

压力表“掉针”分两种情况,一是仪表到货后或使用前发现仪表掉针;二是仪表在使用中发生仪表指针脱落(见图1)。

不论是哪种情况,压力表掉针问题应属于仪表故障中最为严重(重要)的故障之一(虽然修理起来比较容易),因为仪表指针一旦脱落,便失去了压力指示功能,即压力表失去了最基本的使用功能,这对于任何用户都是不能接受的。

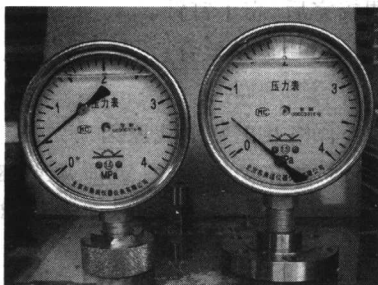


图1