

校苑论坛

## 氨冷库新老系统接通的技术问题探讨

### AN APPROACH TO AMMONIA REFRIGERATORY SYSTEM IN TECHNOLOGY OF THE NEW AND OLD STORAGE SYSTEM

林其明

(上海水产大学制冷工程公司, 200090)

Lin Qi-ming

(Refrigerator Engineering Company of SFU, 200090)

我国的冷藏事业,解放后得到充分发展,大小冷库遍及全国各地,这些冷库在“菜篮子”工程中发挥了重要作用。随着改革开放形势发展的需要,以及老冷库年久失修,目前大多数冷库正处于大修、扩建、技术改造时期。近年来,我校制冷工程公司先后为上海、江苏、浙江、海南等省市设计、施工、安装和改造了几十个冷库。其中我们曾承担过三个氨冷库进行新老系统接通扩建改造工程。

下面结合新老系统接通时所碰到的理论和技术问题,谈一些认识。

#### 1 在充氨制冷系统管道进行焊接时,如何避免氨爆炸的问题

对充氨系统进行焊接,这是冷库大修理和扩建时,首先碰到的问题。带氨焊接可能会发生爆炸。这是常识。最近报纸报导的大连某冷库氨爆炸就是例子。由此人们对充氨系统进行焊接,只能是“望而生畏”,不敢焊接。例如福建省厦门市杏林镇某厂,发现一氨管道有泄漏现象,他们采取的操作方法是,将氨抽回贮液桶中,关断该漏氨管前后阀门,然后用空压机从泄漏管的一头压入空气,另一头放出,就这样连续搞了一个星期,结果仍担心有氨分子存在,还是不敢进行补漏。

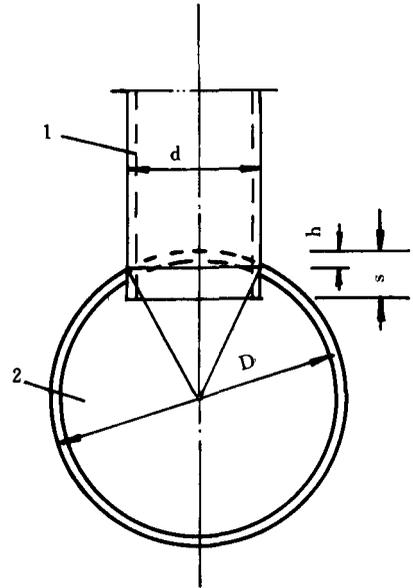
本人认为,充氨制冷管道,如果正确处理是可以进行焊接的,不会发生爆炸。根据文献资料介绍:“按容积计算,空气中氨的含量达到15.7-27.4%时可引起爆炸”。因此必须正确理解浓度范围,即氨在上述浓度范围内才有可能发生爆炸,在小于15.7%和大于27.4%浓度时是不会发生爆炸的(也有资料介绍含氨量达到16-25%时可引起爆炸)。

在实际操作中,我们正是掌握了即使100%充氨的情况下,只要焊接物内压力降低到与大气压力相等,就可以进行气割和焊接,是不会发生爆炸的。

我们在上海宝钢冷冻厂、上海市水产公司经营部冷库、江苏省水产公司浏河分公司冷库等工地进行新老系统接通时,证明了这一点。

## 2 注意插管深度

所谓插管深度,是指焊接时小直径管垂直插入大管内要求的深度。插入深度选择不当,对工程质量不利。插入过深,不仅浪费材料,而且增加阻力,减少流通截面,还可能生产积油、积液和积污等情况;插入过浅,影响强度和焊接质量。因此,必须选择一个较合适的插入深度。经本人多年实践研究,得出插入深度的公式和表格。公式(见图1)



$$S = h + \delta + (2 \sim 4) \quad (\text{mm})$$

$$h = \frac{D}{2} - \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2} \quad (\text{mm})$$

式中 S-插入深度(mm)

h-插入表面深度(mm)

D-大管(被插管)管径(mm)

d-小管(插入管)管径(mm)

δ-大管壁厚(mm)

2~4-为伸进管内的长度(mm)

被插管径大于或等于32 mm 者取大值,小于32 mm 者取小值。

图1 插入管深度示意图

1. 插入管; 2. 被插管。

采用公式计算插入深度,实际应用较不方便。现制成表格,供实际使用中查取,见插入深度表。

插入深度表 (S,mm)

被插管规格 外径×壁厚	插入管规格 外径×壁厚							
	10×2.0	14×2.0	18×2.0	22×2.0	25×2.0	32×2.5	38×2.5	45×2.5
14×2.0	6.0							
18×2.0	5.5	7.3						
22×2.0	5.2	6.5	8.7					
25×2.0	5.0	6.1	7.8	10.6				
32×2.5	5.3	6.1	7.2	8.9	10.5			
38×2.5	5.2	5.8	6.8	8.0	9.2	13.3		
45×2.5	5.1	5.6	6.4	7.4	8.3	11.2	14.9	
57×3.5	5.9	6.4	7.0	7.7	8.4	10.4	12.8	16.5
70×3.5	5.8	6.2	6.7	7.3	7.8	9.4	11.1	13.7
76×3.5	5.8	6.2	6.6	7.1	7.6	9.0	10.6	12.9
89×3.5	5.8	6.0	6.4	7.4	7.3	8.5	9.8	11.6
108×4.0	7.8	8.0	8.8	9.1	9.5	10.4	11.5	12.9
133×4.0	7.8	8.5	8.6	8.9	9.2	10.0	10.8	11.9
159×4.5	8.7	9.0	9.0	9.3	9.5	10.1	10.8	11.8
219×6.0	10.0	10.5	10.4	10.6	10.7	11.2	11.7	12.3
273×7.0	11.1	11.5	11.3	11.4	11.5	11.9	12.3	12.9

(转下页)

(接上页)

被插管规格 外径×壁厚	插入管规格						外径×壁厚	
	57×3.5	70×3.5	76×3.5	89×3.5	108×4.0	133×4.0	159×4.5	219×6.0
14×2.0								
18×2.0								
22×2.0								
25×2.0								
32×2.5								
38×2.5								
45×2.5								
57×3.5								
70×3.5	20.2							
76×3.5	18.3	28.7						
89×3.5	15.8	22.5	26.8					
108×4.0	16.1	20.9	23.6	31.4				
133×4.0	14.4	18.0	19.9	25.1	35.7			
159×4.5	13.8	16.6	18.2	22.1	29.7	44.4		
219×6.0	13.7	15.7	16.8	19.5	24.2	32.5	44.2	
273×7.0	14.0	15.6	16.4	18.5	22.1	28.3	36.5	66.0

### 3 焊接前的准备工作

我们在解决了氨系统可以带氨焊接作业的前提下,以及根据管径查得插入深度定出管长,在接通以前还必须做好下面几点工作。我们的做法是:

提出焊接动火报告,通知建设单位和有关部门的领导、技术人员、压缩机车间负责人和熟悉老系统的技师傅到现场指导和协助处理可能出现的问题。

准备好消防器材和工具,如灭火器材、水龙头、水龙带、鼓风机、防毒面具、湿麻袋或湿棉絮和夹钳等,以供扑火,用水溶解氨汽,吹散空气中的氨汽,以利操作。

焊工工人必须挑选持证上岗的熟练人员,做到心中有数,熟悉新老系统,了解接头数目,接管位置,做好思想和物质的各项准备工作。例如浏河水产分公司,需要与老系统接通的接头有10处之多,详见图2。

### 4 具体接通操作时的注意事项

首先,抽去需要接管开口部分的氨汽,去除包扎在管道外的隔热保温材料。

其次,在需要开口焊接处先用电钻钻一小孔,排除管内剩余氨汽,待到管内氨汽的压力与大气压力相等时,然后再用气割开出需要的洞口,接上新系统的管子,注意老系统的阀门关闭后,老管连接的法兰螺钉需松开,留有缝隙,以利老系统管道中氨汽受热体积膨胀压力增大氨汽有出路,确保操作安全。

第三,在气割和焊接接头时,往往会出现氨汽和管道积油引起燃烧,这时可用湿订袋或湿棉絮覆盖灭火,然后继续焊接。在遇到老系统阀门关不严有漏氨的情况下,可带防毒面具,打开新系统的通路,在用鼓风机吹散泄氨汽的条件下,仍可进行焊接工作。

我们在江苏省水产公司浏河分公司安装工地,如上所述10处连接头,原计划安排工作四天完成,但实际上只用了两天的时间就顺利接通了,并且是一次成功,对老系统生产没有影响,确保了老冷库数百吨鱼货的质量,甲方为此非常满意。

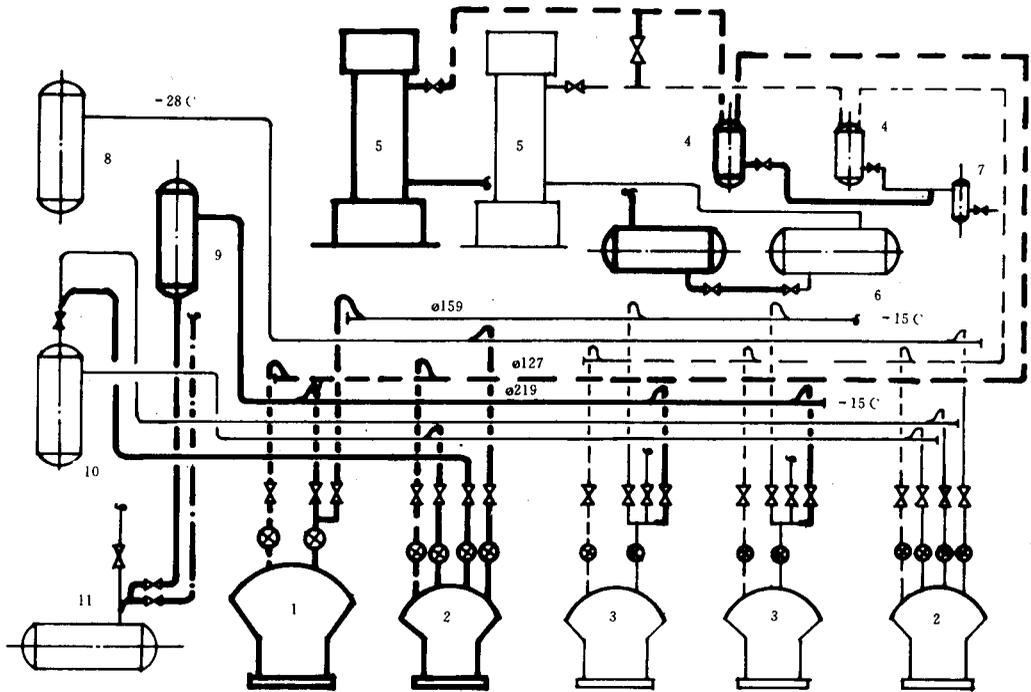


图2 新老系统接通原理图

1. 8AS-17; 2. S8-12.5; 3. 8AS-12.5; 4. 油氨分离器; 5. 立式冷凝器; 6. 高压贮液桶;  
7. 集油器; 8. -28℃低压循环贮桶; 9. -15℃氨液分离器; 10. 中间冷却器; 11. 冲霜排液桶。

注:新系统以粗线表示;老系统以细线表示。

其中,8AS-17新吸汽管  $\Phi 159 \times 4.5$  接老制冰系统吸汽管  $\Phi 159 \times 4.5$  一处,S8-12.5-28℃系统吸汽管  $\Phi 108 \times 4$  接-28℃系统吸汽总管  $\Phi 159 \times 4.5$  一处,中冷器进出管接头  $\Phi 108 \times 4$ 、 $\Phi 76 \times 3.5$  接  $\Phi 159 \times 4.5$  各一处,排液管  $\Phi 38 \times 3$  接排液桶进液管  $\Phi 57 \times 3.5$  一处,高压贮液桶液体均压管  $\Phi 38 \times 3$  一处,高压放油管  $\Phi 22 \times 2.0$  接  $\Phi 25 \times 2.0$  一处,冷凝器进汽过桥管  $\Phi 133 \times 5$  接  $\Phi 159 \times 4.5$  一处,以及8AS-12.5老制冰系统吸汽管  $\Phi 159 \times 4.5$  接新制冰系统总吸汽管  $\Phi 219 \times 6$  二处。以上接管、弯头、阀门等都已事先焊接准备好,接通时只需按要求位置,开口焊接即可。要求焊接工人胆大心细,不怕吃苦,认真焊接,一次成功。

采用上述方法,我们在上海两个冷库工地也顺利完成了新老系统的接通工作。

综上所述,以氨作为制冷剂的冷库系统,新老系统接通,或老系统改造,只要我们充分认识氨的化学性质以及正确理解氨爆炸的容积浓度,采取必要的防范措施,在充满100%氨气的情况下,只要老系统中管道内氨气的压力与大气压力相等,并保持与大气相通就可以进行切割和焊接,不会引起爆炸。

### 参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国公安部消防局编,1992.防火手册,45.上海科学技术出版社。  
[2] 中华人民共和国商业部,1987.冷库制冷技术,22.中国财政经济出版社(京)。