

# 尿素高压设备制造检验方法

## 尿素高压设备氨渗漏试验方法

### 1 范围

本标准适用于尿素高压设备衬里层材料及其焊缝、管子与管板的焊缝有无穿透性缺陷的检查。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

JB 4730 压力容器无损检测

### 3 试验前准备

#### 3.1 衬里层及内件全部焊缝的检查

3.1.1 衬里层及内件全部组焊后应进行宏观检查，焊缝表面应符合 GB 150 的要求。

3.1.2 衬里层内所有焊缝应经 100% 液体渗透检测合格，液体渗透检测方法按 JB 4730。

#### 3.2 试验部位的清理

衬里层内所有焊缝表面及其两侧的油污、碱性物质及有色试剂残留物必须清理干净，清洗剂的氯离子含量应不超过 25 mg/Lo。

### 4 试验装置

#### 4.1 试验装置

进行氨渗漏试验应具备如下装置：氮气瓶、氨气瓶、压力表、真空表、减压阀、真空泵、水槽、充油管及高压胶管。

#### 4.2 试验及试验装置注意事项

4.2.1 装置上所有连接件、阀门应严密不漏，安全可靠。

4.2.2 氨气瓶、氮气瓶应立置，不能卧放。

4.2.3 压力表、真空表应校验合格，其量程应为试验压力的 1.5~3 倍。在塔体上至少装二个压力表，分别装在氨气进口与出口处。

### 5 试验方法

#### 5.1 真空法(A 法)

5.1.1 此方法充入 100% 的氨气，用于尿素合成塔衬里及高压热交换器管箱衬里的泄漏试验。

#### 5.1.2 试验步骤：

a) 按图 1、图 2 连接各接点。

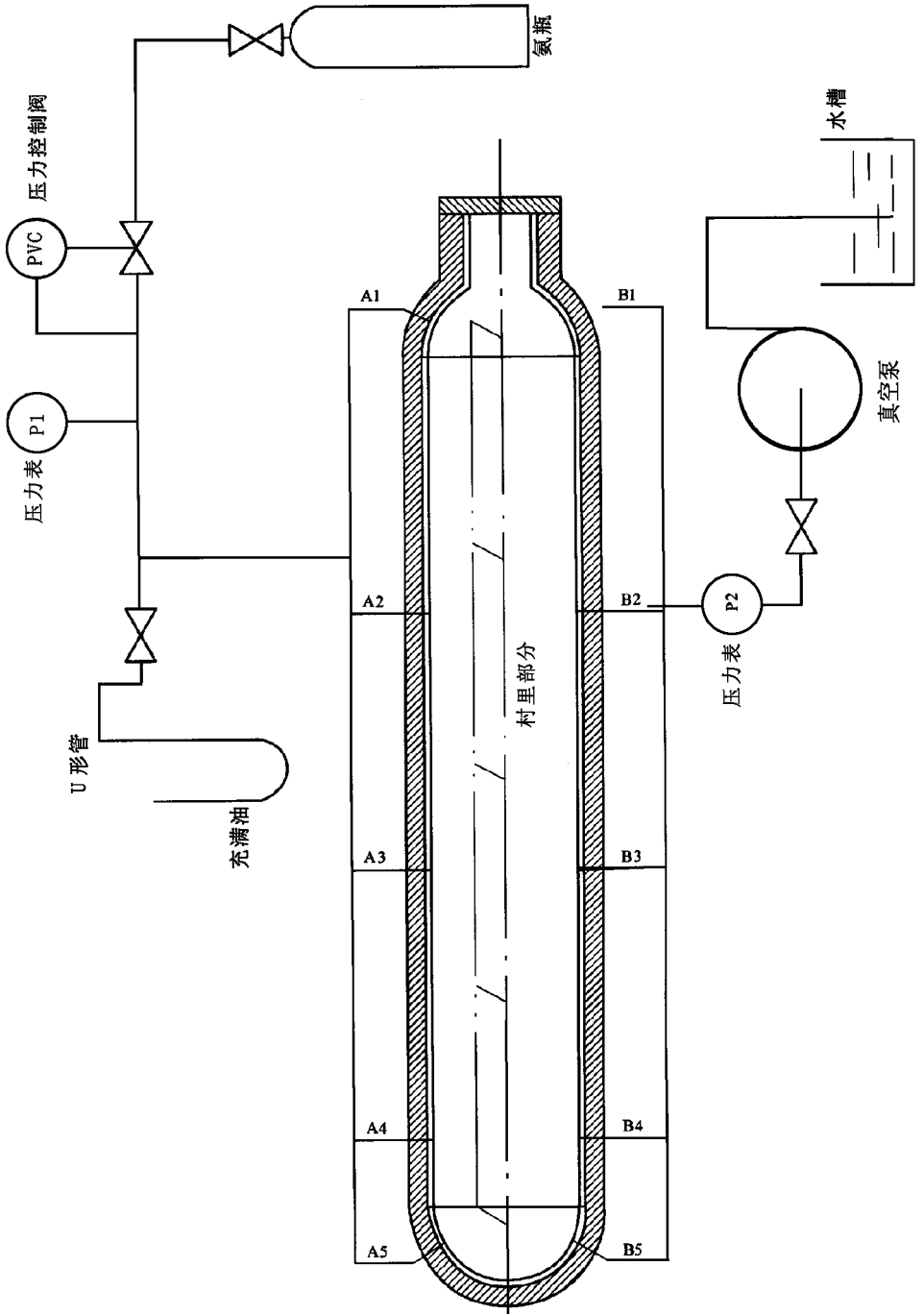


图 1 试验装置连接图

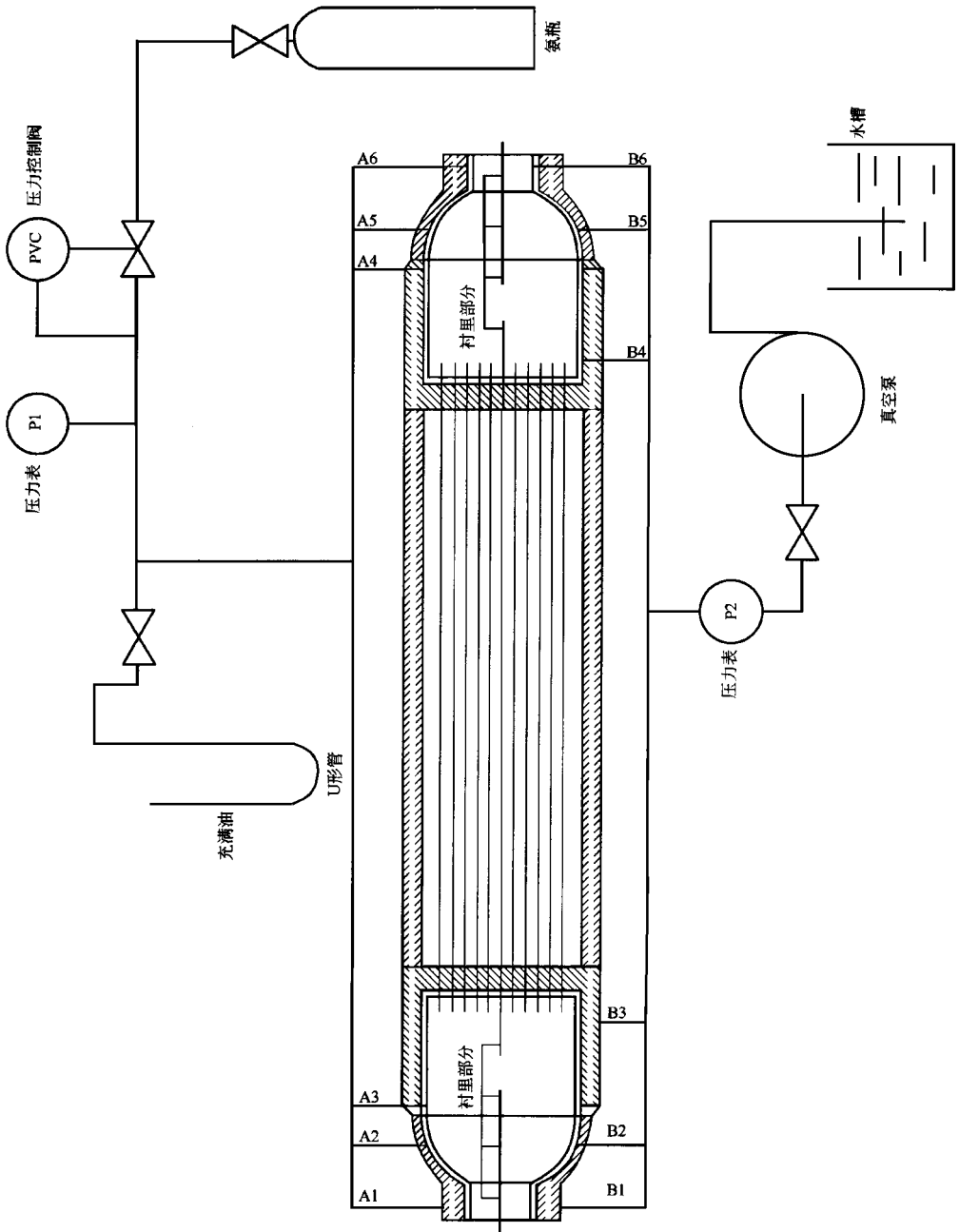


图2 试验装置连接图

b) 启动真空泵,随后用  $1.96 \times 10^{-2}$  MPa(表压) 氮气置换受压壳体 and 衬里间空气。氮气用量约为置换空间的 3—5 倍,然后切断氮气,真空泵继续运转,直至其绝对压力低于  $6.7 \times 10^{-3}$  MPa。

c) 通氮气,真空泵继续运转,待出口处溢氮为止,切断真空泵进口阀,待层间出现正压,打开充油管进口阀观察充油管油面差,控制氮气压力在  $3.43 \times 10^{-2}$  MPa— $4.90 \times 10^{-2}$  MPa(表压)。特殊情况下,可提

高氮气压力,但必须经过衬里层外压安全验算。

d) 在通氮前,将检测用的酚酞试纸(试纸宽度4倍于焊缝宽度为宜),敷设在所有受检部位上。

e) 氮气压力达到试验压力后,用酚酞试纸检查通氮部件的接合处及其阀门、通气孔等有无泄漏,如有泄漏则应采取的措施,使氮气压力保持稳定。

f) 氮气在试验压力下至少保压10h,保压开始15min及1h后各检查一次,其后每2h检查一次,保压10h后所贴附在受检部位的酚酞试纸无红色产生,即为氮渗漏试验合格(保压期间酚酞试纸须保持湿润,检验人员应戴防毒面具)。

g) 试验结束后,用真空泵抽出氮气,使其绝对压力低于 $6.7 \times 10^{-3}$  MPa,泵出口管必须接到外面并插入充水贮槽内,待氮排净后,通 $1.96 \times 10^{-2}$  MPa(表压)氮气封闭。

h) 如在试验期间发现酚酞试纸变为红色则须在变色部位确认其是否为穿透性缺陷。如是穿透性缺陷,则应停止试验,将氮气用真空泵排净,接着用 $1.96 \times 10^{-2}$  MPa(表压)氮气置换层间氮气,然后将缺陷部位进行修复,并重新进行试验。

注:酚酞试纸可用中性过滤纸涂上酚酞溶液而成。酚酞溶液按0.1%酚酞,5%酒精,20%甘油,75%水(按质量分数,水中氯离子含量不超过25mg/L)配制。

## 5.2 压力法(B法)

5.2.1 此方法充入15%体积的氮气,其余为惰性气体氮,用于高压热交换器管子与管板连接焊缝的泄漏试验。

### 5.2.2 试验步骤:

a) 按图3连接各点。

b) 向壳程中充入氮气并使压力提高到 $30 \times 10^{-2}$  MPa(表压),然后减压,当需要时重复此过程直到试验空间内氧气的含量足够低(体积分数小于15%)为止。

c) 当试验空间达到上述情况时,关闭出口阀,然后充入氮气,使压力提高到 $20 \times 10^{-2}$  MPa(表压)。

d) 充入氮气使压力达到 $23.53 \times 10^{-2}$  MPa(表压)。

e) 在通氮前,将检测用的酚酞试纸(试纸宽度4倍于焊缝宽度为宜),敷设在所有受检部位上。

f) 达到试验压力后,用酚酞试纸检查通氮部件的接合处及其阀门等有无泄漏,如有泄漏则应采取的措施,使压力保持稳定。

g) 保压至少10h,保压开始15min及1h后各检查一次,其后每2h检查一次。保压10h后,所贴附在受检部位的酚酞试纸无红色产生,即为氮渗漏试验合格(保压期间酚酞试纸应保持湿润,检验人员应戴防毒面具)。

h) 完成试验后,缓慢地打开阀门,放出气体减压,并把出气管口接到外面并插入充水贮槽内。

i) 当压力已经达到 $10 \times 10^{-2}$  MPa(表压)后,可用反复充入氮气3~5次的方法来置换氮气,随后往设备中充入空气直到消除完氮气。

j) 如在试验期间发现酚酞试纸变为红色则须在变色部位确认其是否为穿透性缺陷,如是穿透性缺陷,则应停止试验,将气体用真空泵排净,接着用氮气消除氮气,然后将缺陷部位进行修复并重新进行试验。

## 6 试验报告

试验报告应包括以下内容:

——设备名称、位号、出厂编号等。

——试验介质。

——试验压力。

——保压时间。

——设计压力。

- 试验温度。
- 试验结果。
- 试验日期。
- 压力—时间曲线图。
- 压力表量程、精度等级等。

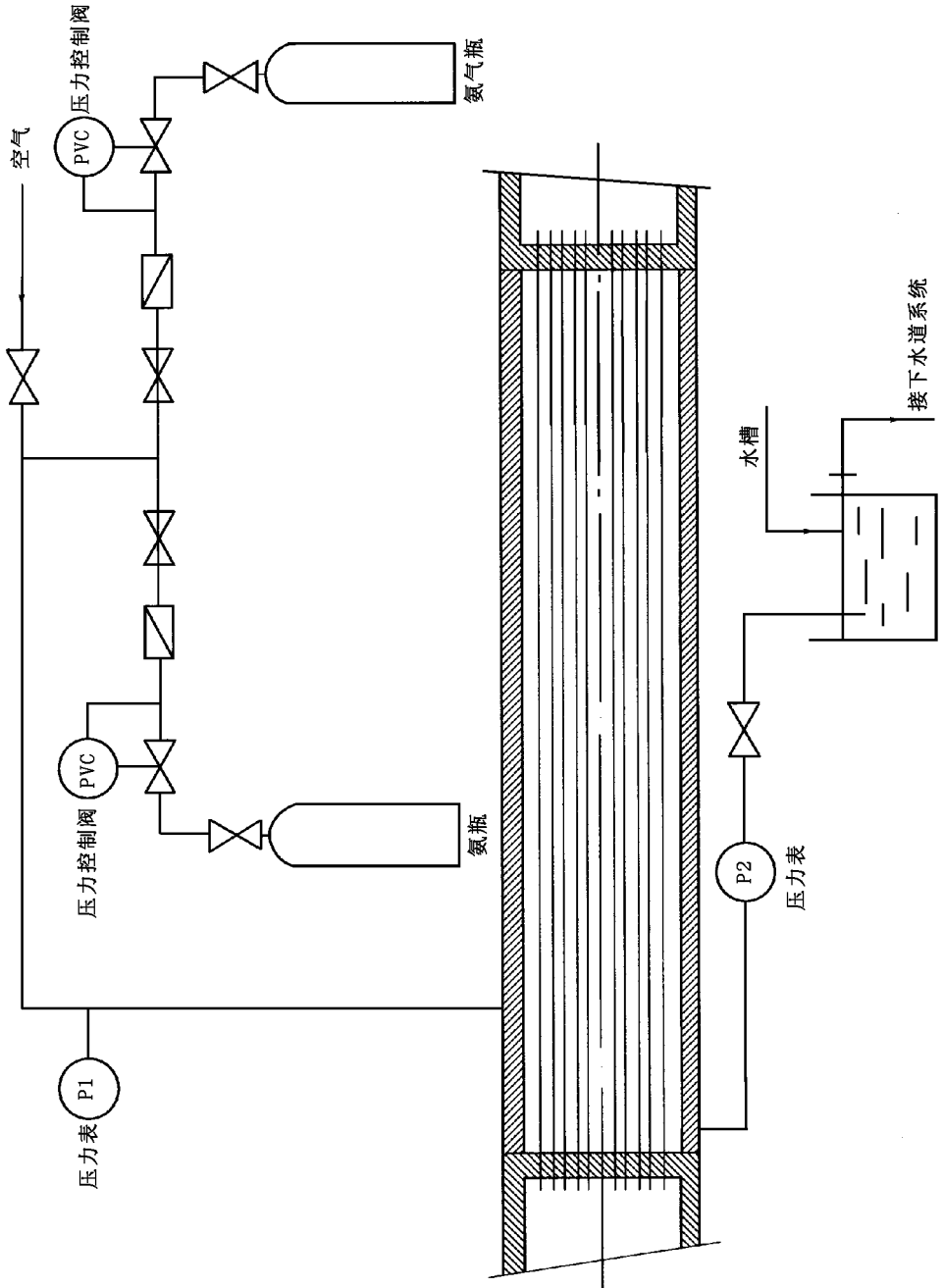


图 3 试验装置连接图