



日本通商产业省立地公害局制定

# 特定设备检查规程

(第十六次修订)

全国气瓶标准化技术委员会

# 特定设备检查规程

〔1976年2月17日 通产省令第四号〕

修订 1977年4月13日省令第十四号  
1979年10月15日省令第七十九号  
1981年10月26日省令第六十七号  
1983年7月30日省令第四十号

基于高压气体管理法（1951年法律第二百零四号）第五十六条之三、第五十六条之五第一项、第五十六条之七、第五十六条之九第一号及第二号、第五十六条之十二第二项和第七十八条之三的规定，并为了实施该法，现将特定设备检查规程制定如下。

# 目 录

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| 第一章 总则(第一条、第二条).....            | ( 1 )   |
| 第二章 特定设备检查.....                 | ( 2 )   |
| 第一节 总则(第三条—第七条).....            | ( 2 )   |
| 第二节 设计及材料(第八条—第十条).....         | ( 3 )   |
| 第三节 加工(第十一条—第三十一条).....         | ( 7 )   |
| 第四节 焊接(第三十二条—第五十八条).....        | ( 37 )  |
| 第五节 结构(第五十九条—第六十六条).....        | ( 53 )  |
| 第六节 杂则(第六十七条—第六十八条).....        | ( 57 )  |
| 第三章 特定设备检查合格证(第六十九条—第七十一条)..... | ( 58 )  |
| 第四章 标志(第七十二条).....              | ( 59 )  |
| 第五章 指定检查机关(第七十三条—第八十二条).....    | ( 60 )  |
| 附 则.....                        | ( 62 )  |
| 格 式(第一—第十三).....                | ( 63 )  |
| 附 表(第一—第四).....                 | ( 76 )  |
| 附 图(第一—第九).....                 | ( 167 ) |
| 运用及解释.....                      | ( 202 ) |

# 第一章 总 则

## （适用范围）

第一条 本规程根据高压气体管理法（1951年法第二百零四号。以下简称“法”），对有关特定设备的安全问题作了规定。

## （术语的定义）

第二条 本规程中使用的术语，是引用了液化石油气安全规程（1966年通产省令第五十二号）及一般高压气体安全规程（1966年通产省令第五十三号）中所使用的术语。

## 第二章 特定设备的检查

### 第一节 总 则

#### （特定设备的范围）

第三条 法第五十六条之三第一项通产省令中规定的设备（以下简称“特定设备”），为高压气体设备中以下各号所列容器以外的容器和该容器的支撑结构件〔只限和塔（指一般高压气体安全规程第十二条第十号之四中规定的塔）或贮槽（只限贮存容积为 $300\text{m}^3$ 或 $3\text{t}$ 以上者）〕。（以下简称“塔槽类”）成为一体者（以下简称“特定支撑结构件”）

一 受容器安全规程（1966年通产省令第五十号）适用范围约束的容器。

二 设计压力的数值（以 $\text{Kg/cm}^2$ 表示）与公称容积的数值（以 $\text{m}^3$ 表示）的乘积 $0.04$ 以下的容器。

三 有关泵、压缩机及蓄压机的容器。

四 有关减震器及其它缓冲装置的容器。

五 有关流量计、液面计及其它计测仪器和过滤器的容器。

#### （制造工序）

第四条 法第五十六条之三第一项通产省令规定的制造工序为设计、材料质量的检验、加工、焊接及结构检查。

#### （特定设备检查的申请）

第五条 申请接受法第五十六条之三第一项的特定设备检查者，必须向通产大臣、协会或指定检查机关提出格式一所示的申请书。

2 申请接受法第五十六条之三第二项的特定设备检查者，必须向通产大臣、协会或指定检查机关提出格式二所示的申请书。

3 申请接受法第五十六条之三第三项特定设备检查者，必须向通产大臣、协会或指定检查机关提出格式一所示的申请书。

4 在前三项的申请书中，必须添附记载希望接受检查的年月日（对于不能提出第一项申请书及第六十七条资料时的前项申请书，应添附希望接受前条各制造工序检查的年月日）及检查地点的书面材料，以及该特定设备的设计书及结构图。

#### （例外许可的申请）

第六条 申请接受法第五十六条之三第一项但书的许可者，必须向通产大臣提出格式三所示的申请书。

#### （技术标准）

第七条 法第五十六条之三第三项的技术标准。对于特定设备（特定支撑结构件除外），应按下条至第六十八条中规定的内容，对于特定支撑结构件，应按下条（限定为第九条第一项、第十一条、第十四条之二、第二十八条、第四十二条之二及第五十四条至第五十八条中规定的有关部分）、第九条第一项、第十一条、第十四条之二、第二十八条、第四十二条之二及第五十四条至第五十八条中规定的内容。

## 第二节 设计及材料

### (设计)

第八条 特定设备的设计必须符合下条至第六十八条的规定。

### (材料)

第九条 特定设备的材料，其表面不应有妨碍使用的伤痕、打痕及腐蚀等缺陷。

2 特定设备中，内面或外面受压大于 $0\text{Kg/cm}^2$ 的部分（以下简称“耐压部分。”），必须使用符合下列标准的材料（以下简称“标准材料。”），或具有同等以上化学成分及机械性能的材料（以下简称“同等材料”），或通产省大臣认为材料性能适合的材料。

- 一 日本工业标准G3101一般结构用轧制钢材。
- 二 日本工业标准G3103锅炉及压力容器用碳素钢和钼钢钢板。
- 三 日本工业标准G3106焊接结构用轧制钢材。
- 四 日本工业标准G3115压力容器用钢板。
- 五 日本工业标准G3116高压气体容器用钢板及钢带。
- 六 日本工业标准G3118中、常温压力容器用碳素钢钢板。
- 七 日本工业标准G3119锅炉及压力容器用锰钼钢及锰钼镍钢钢板。
- 八 日本工业标准G3120压力容器用调质型锰钼钢及锰钼镍钢钢板。
- 九 日本工业标准G3126低温压力容器用碳素钢钢板。
- 十 日本工业标准G3127低温压力容器用镍钢钢板。
- 十一 日本工业标准G3131热轧软钢板及钢带。
- 十二 日本工业标准G3201碳素钢锻钢件。
- 十三 日本工业标准G3211压力容器用调质型碳钢及低合金钢锻钢件。
- 十四 日本工业标准G3212压力容器用调质型真空处理碳钢及低合金钢锻钢件。
- 十五 日本工业标准G3213高温压力容器部件用合金钢锻钢件。
- 十六 日本工业标准G3214高温压力容器部件用不锈钢锻钢件。
- 十七 日本工业标准G3452配管用碳素钢钢管。
- 十八 日本工业标准G3454压力配管用碳素钢钢管。
- 十九 日本工业标准G3455高压配管用碳素钢钢管。
- 二十 日本工业标准G3456高温配管用碳素钢钢管。
- 二十一 日本工业标准G3457配管用电弧焊碳钢钢管。
- 二十二 日本工业标准G3458配管用合金钢钢管。
- 二十三 日本工业标准G3459配管用不锈钢钢管。
- 二十四 日本工业标准G3460低温配管用钢管。
- 二十五 日本工业标准G3461锅炉、热交换器用碳钢钢管。
- 二十六 日本工业标准G3462锅炉、热交换器用合金钢钢管。
- 二十七 日本工业标准G3463锅炉、热交换器用不锈钢钢管。
- 二十八 日本工业标准G3464低温热交换器用钢管。
- 二十九 日本工业标准G3467加热炉用钢管。
- 三十 日本工业标准G3468配管用电弧焊大口径不锈钢钢管。

- 三十一 日本工业标准G3601不锈钢包层钢。
- 三十二 日本工业标准G4051机械结构用碳素钢钢材。
- 三十三 日本工业标准G4102镍铬钢钢材。
- 三十四 日本工业标准G4103镍铬钼钢钢材。
- 三十五 日本工业标准G4104铬钢钢材。
- 三十六 日本工业标准G4105铬钼钢钢材。
- 三十七 日本工业标准G4106机械结构用锰钢钢材及锰铬钢钢材。
- 三十八 日本工业标准G4109锅炉及压力容器用铬钼钢钢板。
- 三十九 日本工业标准G4202铝铬钼钢钢材。
- 四十 日本工业标准G4303不锈钢钢棒。
- 四十一 日本工业标准G4304热轧不锈钢钢板。
- 四十二 日本工业标准G4305冷轧不锈钢钢板。
- 四十三 日本工业标准G4306热轧不锈钢钢带。
- 四十四 日本工业标准G4307冷轧不锈钢钢带。
- 四十五 日本工业标准G4311耐热钢棒。
- 四十六 日本工业标准G4312耐热钢板。
- 四十七 日本工业标准G4901耐蚀耐热合金棒。
- 四十八 日本工业标准G4902耐蚀耐热合金板。
- 四十九 日本工业标准G4903配管用无缝镍铬铁合金管。
- 五十 日本工业标准G4904热交换器用无缝镍铬铁合金管。
- 五十一 日本工业标准G5101碳钢铸钢件。
- 五十二 日本工业标准G5102焊接结构用铸钢件。
- 五十三 日本工业标准G5121不锈钢铸钢件。
- 五十四 日本工业标准G5122耐热钢铸钢件。
- 五十五 日本工业标准G5151高温高压用铸钢件。
- 五十六 日本工业标准G5152低温高压用铸钢件。
- 五十七 日本工业标准G5502球墨铸铁件。
- 五十八 日本工业标准G5702黑心可锻铸铁件。
- 五十九 日本工业标准G5703白心可锻铸铁件。
- 六十 日本工业标准G5704珠光体可锻铸铁件。
- 六十一 日本工业标准B8243压力容器结构附件1中规定的高强度铸铁件。
- 六十二 日本工业标准B8243压力容器结构附件1中规定的可锻铸铁件。
- 六十三 日本工业标准H3100铜及铜合金板和铜合金带。
- 六十四 日本工业标准H3250铜及铜合金棒。
- 六十五 日本工业标准H3300铜及铜合金无缝管。
- 六十六 日本工业标准H3320黄铜焊接管。
- 六十七 日本工业标准H4000铝及铝合金板和铝合金带。
- 六十八 日本工业标准H4040铝及铝合金棒和铝合金丝。
- 六十九 日本工业标准H4080铝及铝合金无缝管。

- 七十 日本工业标准H4090铝及铝合金焊接管。  
 七十一 日本工业标准H4100铝及铝合金挤压型材。  
 七十二 日本工业标准H4140铝及铝合金锻件。  
 七十三 日本工业标准H4551镍铜合金板。  
 七十四 日本工业标准H4552镍铜合金无缝管。  
 七十五 日本工业标准H4600钛板及钛带。  
 七十六 日本工业标准H4630配管用钛管。  
 七十七 日本工业标准H4631热交换器用钛管  
 七十八 日本工业标准H4650钛棒。  
 七十九 日本工业标准H5111青铜铸件。  
 八十 日本工业标准H5202铝合金铸件。

3 标准材料,按其种类除了在与附表一所列容许抗拉应力相对应的温度范围(标准材料中,附表二材料种类栏所列材料,是以该温度范围中最高的温度为上限,以同表最低使用温度栏所列温度为下限的温度范围)内,或在通产大臣根据材料的性能,认为适当的温度范围内,使用于某些特定设备外,不能作为其它特定设备的材料使用。

4 同等材料,应在设计温度范围内,按附表二的备注2中规定的标准方法进行冲击试验,除试验合格者外,不能作为温度低于零度时所使用的特定设备的材料使用。

5 对于下表左栏所列的特定设备或特定设备的局部耐压部分,不受前三项规定所限,不能使用同表右栏所列材料或具有次于这些材料化学成份或机械性能的材料。

|   | 特定设备或特定<br>设备的局部分                                                                                                                              | 材 料                                                                                           |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一 | 特定设备的焊接部分                                                                                                                                      | 含碳量为0.35%以上的<br>碳钢钢材或低合金钢钢材                                                                   |
| 二 | 设计压力(指按该特定设备可以使用的最高压力进行设计的压力以下同。)大于 $16\text{kg/cm}^2$ 的特定设备、有毒气体的特定设备、厚度大于 $16\text{mm}$ 的特定设备的筒体板及其它与此类似的板,以及设计压力大于的特定设备筒体的纵向焊缝部分和焊接制成的封头部分。 | 符合第二项第一号所列<br>标准的材料,符合同项第<br>三号所列标准中一种A、<br>二种A及三种A标准的材<br>料,以及符合同项第十一<br>号和第二十一号所列标准<br>的材料。 |
| 三 | 设计压力大于 $30\text{kg/cm}^2$ 的特定设备。                                                                                                               | 符合第二项第三号所列<br>标准的材料。                                                                          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 四 | 有毒气体的特定设备、设计压力 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 的液化气的特定设备、设计压力大于 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 的特定设备、设计温度（指按该特定设备可以使用的最高或最低温度进行设计的温度，以下相同。）低于 $0^\circ\text{C}$ ，的特定设备和设计温度高于 $100^\circ\text{C}$ （有关压缩空气者为 $200^\circ\text{C}$ 设计压力小于 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 者为 $350^\circ\text{C}$ ）的特定设备。 | 符合第二项第十七号所列标准的材料。        |
| 五 | 有毒气体的特定设备、设计压力大于 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 的易燃性气体的特定设备、设计压力大于 $11\text{kg}/\text{cm}^2$ 的易燃性气体及有毒气体以外气体的特定设备，以及设计温度低于 $0^\circ\text{C}$ 或高于 $250^\circ\text{C}$ 的特定设备。                                                                                                              | 符合第二项第五十七号至第六十号所列标准的材料。  |
| 六 | 有毒气体（限定为光气和氰化氢）的特定设备、设计温度低于 $-5^\circ\text{C}$ 或高于 $350^\circ\text{C}$ 的特定设备及设计压力大于 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 的特定设备。                                                                                                                                                               | 符合第二项第六十一号及第六十二号所列标准的材料。 |

#### （超声波探伤试验）

第十条 特定设备的耐压部分使用的材料中下面所列者，应进行超声波探伤试验，并必须合格。

- 一 厚度 $50\text{mm}$ 以上的碳钢。
- 二 厚度 $38\text{mm}$ 以上的低合金钢。
- 三 厚度 $19\text{mm}$ 以上，并且最小抗拉强度 $58\text{Kg}/\text{mm}^2$ 以上的钢（奥氏体不锈钢除外。下同）。
- 四 厚度 $19\text{mm}$ 以上的低温（指低于 $0^\circ\text{C}$ ，以下同。）用钢。
- 五 厚度 $13\text{mm}$ 以上的 $2.5\%$ 的镍钢及 $3.5\%$ 的镍钢。
- 六 厚度 $6\text{mm}$ 以上的 $9\%$ 的镍钢。

2 前项的超声波探伤试验（下项所列的情况除外）应按日本工业标准G0801压力容器用钢板的超声波探伤检查规定的方法进行。此时，通过日本工业标准G0801压力容器用钢板的超声波探伤检查发现的重大缺陷的数量、单个缺陷的最大指示长度、密集度及占空因数的数值，按该材料的缺陷程度，为该标准中的表10及表11所列的数值以下时，即为合格。

3 对于锻钢件的超声波探伤试验，为使超声波在材料中传播，应使用液状或糊状物质作媒介，在表面洁净且光滑的材料上，要用频率 $1\text{兆赫}$ 至 $5\text{兆赫}$ 之间的超声波，从直交的两个方向，对所有的部分进行扫描。同时还要调整试验装置，使之从锻钢件无缺陷部分的底面反射来的波高能达到荧光视屏（阴极射线管）全刻度的 $75\%$ 至 $90\%$ 。此时，从底面来的反射波的高度，没有成为全刻度的 $5\%$ 以下的部分时，即为合格。

4 根据试验方法和设备及试验操作员的情况，对于通产大臣认为适合于作超声波探伤试验的人员，所进行的超声波探伤试验并且有成绩证明书（限于通产大臣、协会或指定检查机关认为适合者）的材料，可以省略第一项的超声波探伤试验。

### 第三节 加工

(外观)

第十一条 材料的切断、成形及其它的加工(焊接除外。以下在本条同。),在加工后的材料表面上,不应有妨碍使用的伤痕、打痕、腐蚀等有害缺陷。

(管以外部分的最小厚度)

第十二条 特定设备中以下各号所列部分,必须具有各该号规定的最小厚度,或通产大臣根据设计压力、设计温度、形状等认为适合的最小厚度以上的厚度。此时,使用碳钢钢板或低合金钢钢板的部分,其厚度必须为2.5mm(对于所使用的碳钢钢板或低合金钢钢板,有腐蚀或磨损的可能性时,应取3.5mm或在以下各号规定的最小厚度上再加1mm所得值中的较小值。)以上,使用高合金钢板钢或有色金属板部分的厚度必须为1.5mm(对于所使用的高合金钢钢板或有色金属板,有腐蚀或磨损的可能性时,取2.5mm)以上。

一 筒体板(限于在内侧承受压力者)

根据以下从a至c所列的筒体板的种类,分别确定其最小厚度。

a 圆筒体的筒体板

(1) 单层圆筒体

(i) 最小厚度为除去腐蚀留量后所测得的筒体内径(以下只在本项称“内径”)的1/4以下时,是按下列算式求得的最小厚度。

$$t = \frac{PD_i}{200\sigma_a\eta - 1.2P}$$

式中:

t—筒体板的最小厚度(mm)

P—设计压力(kg/cm<sup>2</sup>)

D<sub>i</sub>—筒体内径(mm)

σ<sub>a</sub>—材料在设计温度时的容许抗拉应力(kg/mm<sup>2</sup>)

η—焊缝的效率

(ii) 最小厚度大于内径的1/4时,是按下列算式求得的最小厚度

$$t = \frac{D_i}{2} \left( \sqrt{\frac{100\sigma_a n + p}{100\sigma_a n - p}} - 1 \right)$$

式中t、P、D<sub>i</sub>、σ<sub>a</sub>及η分别按(i)规定的数值。

(2) 多层筒体

按下式求得的最小厚度

$$t = \frac{D_i}{2} \left\{ \exp \frac{\sqrt{3} P}{62.5a\eta \frac{\sigma_{y1}t_1 + \sigma_{y1}t_1 + \sigma_{y0}t_0}{t_1 + t_L + t_s} \left( 2 - \frac{\sigma_{y1}}{\sigma_{B1}} \right)} - 1 \right\}$$

式中

t、D<sub>i</sub>及P分别按(1)(i)中规定的数值。

a 设计温度的修正系数。根据下表所列的设计温度，分别为该表所列的值。

| 设计温度 $\theta^{\circ}\text{C}$ | 修正系数                           |
|-------------------------------|--------------------------------|
| $-30 \leq \theta \leq 50$     | 1                              |
| $50 < \theta \leq 150$        | $1 - \frac{\theta - 50}{1000}$ |
| $150 < \theta \leq 350$       | 0.9                            |

$\eta$ 焊缝的效率可按下列公式求得其值。

$$\eta = \frac{t_i \eta_i + t_L \eta_L + \left\{ \frac{(1 - \eta_i) m}{n} \right\} + t_o \eta_o}{t_i + t_L + t_o}$$

式中：

$\eta_i$ —内筒的焊缝效率

$\eta_L$ —中间层的焊缝效率

$\eta_o$ —外筒的焊缝效率

$m$ —在与纵向垂直的多层部的断面上任意的纵向接缝，处于中心角3度或圆周距离40mm中较大的一方范围内的包含各层所有的纵向焊缝数中最大的数。

$n$ —中间层的层数

$\sigma_{yi}, \sigma_{yl}, \sigma_{yo}$ 及分别为内筒材料，中间层材料及外筒材料的标准最小屈服点或0.2%弹性极限应力。(Kg/mm<sup>2</sup>)

$t_i$ —内筒的厚度(mm)

$t_L$ —中间层的厚度(mm)

$t_o$ —外筒的厚度(mm)

$\sigma_{BL}$ —各层材料的标准最小抗拉强度(kg/mm<sup>2</sup>)

b 球形壳体的筒体板

(1) 用内径值除最小厚度值，所得的值为0.173以下时，为按下式求得的最小厚度

$$t = \frac{PD_i}{400\sigma_s \eta - 0.4P}$$

式中 $t$ 、 $P$ 、 $D_i$ 、 $\sigma_s$ 及 $\eta$ 分别为a之(1)(i)所规定的数值。

(2) 用内径值除最小厚度值，所得的值大于0.178时，按下式求得的最小厚度。

$$t = \frac{D_i}{2} \left( \sqrt[3]{\frac{2(100\sigma_s \eta + P)}{200\sigma_s \eta - P}} - 1 \right)$$

式中 $t$ 、 $P$ 、 $D_i$ 、 $\sigma_s$ 及 $\eta$ 分别为a之(1)(i)中规定的数值。

c 圆锥筒体的筒体板

(1) 圆锥部分为按下式求得的最小厚度

$$t = \frac{PD_i}{200\cos\theta(\sigma_s \eta - 0.006P)}$$

式中

$D_i$ —计算筒体板最小厚度的各部分内径, 对圆锥轴成直角方向测定者 (mm)

$\eta$ —焊缝的效率

$\theta$ —圆锥顶角的1/2值

$t$ 、 $\sigma_a$ 及 $P$ 分别为 $a$ 之(1)(i)规定的数值。

(2) 大径端的园角部分为按下式求得的最小厚度

$$t = \frac{PD_iW}{400\sigma_a \cos\theta(\sigma_a\eta - 0.001P)}$$

式中

$D_i$ —连接于大径端的园筒体的内径 (mm)

$W$ —按圆锥筒体形状规定的系数, 可按下式求得其值。

$$W = \frac{1}{4} \left( 3 + \sqrt{\frac{D_i}{2\cos\theta r_0}} \right)$$

式中 $r_0$ 表示大径端的园角部内半径 (mm)

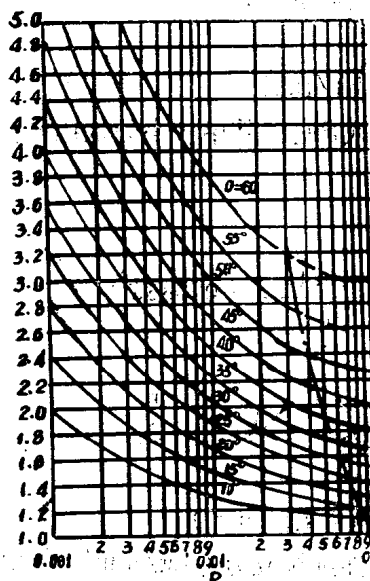
$t$ 、 $P$ 、 $\theta$ 、 $\sigma_a$ 及 $\eta$ 分别为(1)规定的数值。

(3) 小径端的园角部分, 为按下式求得的最小厚度。

$$t = \frac{Kts}{\eta}$$

式中

$K$ —为上图中 $P/100\sigma_a$ 的直线和 $\theta$ 曲线的交点对应的系数, 其值可按该图求得。



$t_s$ —以小径端部最小直径的 $\eta$ 为1, 按 $a$ 所列算式求得的园筒体的最小厚度 (mm)

$t$ 及 $\eta$  分别为 $a$ 之(1)(i)规定的数值。

## 二 筒体板 (限于承受外压的筒体板)

根据以下 $a$ 至 $c$ 所列的筒体板种类,分别为从 $a$ 至 $c$ 确定的最小厚度。

### a 园形筒体的筒体板

(1) 最小厚度,不包括腐蚀留量测定,为筒体外径(以下在本项只称“外径”)的 $1/10$ 以下时,按下式求得的最小厚度。

$$t = \frac{3PD_o}{4BC} \quad t \geq t_o$$

式中

$t$ —筒体板的最小厚度(mm)

$t_o$ —假设的最小厚度(mm)

$P$ —设计压力( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ )

$D_o$ —外径(mm)

$B$ —按材料种类规定的系数,其值可按附图一的图(a)至图(u)求得。

$C$ —按下表右栏所列的焊缝种类,为同表左栏所列的值(无焊缝时,为1.0)。

| 焊 缝 的 种 类 | C   |
|-----------|-----|
| 对 接 焊     | 1.0 |
| 搭 接 焊     | 0.5 |

(2) 最小厚度大于外径的 $1/10$ 时

按下列两个公式求得的 $Pa_1$ 或 $Pa_2$ ,其中较小的值比设计压力大时,为了求 $Pa_1$ 或 $Pa_2$ ,而假设的最小厚度。

$$Pa_1 = \left( \frac{2.167t_o}{D_o} - 0.0833 \right) BC$$

$$Pa_2 = \frac{200SCt_o}{D_o} \left( 1 - \frac{t_o}{D_o} \right)$$

式中

$Pa_1$ 及 $Pa_2$ —假设的最高压力( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$S$ —为材料在设计温度的容许抗拉应力( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )的2倍值或在设计温度的最小屈服点( $\text{kg}/\text{mm}^2$ ),或者0.2%弹性极限( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )值乘以0.9求得的值中较小的值。

$t_o$ 、 $D_o$ 、 $B$ 及 $C$ 分别按 $a$ 之(1)规定的值。

$b$ —球形壳体的筒体板

为按下列公式求得的最小厚度

$$t = \frac{PR}{BC} \quad t \geq t_0$$

式中

R—外半径 (mm)

B—按材料种类确定的函数, 按附图一的图 (a) 至图 (u) 求得的值。

t、t<sub>0</sub>、P及C分别按a之(1)规定的值。

C—圆锥筒体的筒体板

(1) 圆锥的顶角为45度以下时

其最小厚度等于以该圆锥筒体的轴向长度 (对于装有加强环的筒体, 则为等于加强环的中心间距的长度) 为长度, 以垂直于该圆锥筒体轴向所测得的最大外径 (对于装有加强环的筒体时为通过加强环中心的外径中最大者。在(2)中同。) 为外径并承受外压的圆筒体, 按a的规定计算求得的最小厚度。

(2) 圆锥的顶角大于45°, 120°以下时

对于以垂直于该圆锥筒体轴向所测得的最大外径为长度和外径的圆筒体并承受外压者, 其最小厚度等于按a的规定求得的最小厚度。

(3) 圆锥的顶角大于120°时

对于以垂直于该圆锥筒体轴向所测得的最大外径为直径的平板, 其最小厚度等于按第八号a中规定的计算公式求得的最小厚度。

三 封头 (限于凹面受压的封头, 第七号所列者除外。)

按以下a至c所列的封头种类, 为a至c所定的最小厚度。

a 碟形封头或半球形封头

(1) 在以下(2)中所列的情况以外时

按下列公式求得的最小厚度

$$t = \frac{PRW}{200\sigma_s \eta - 0.2P}$$

式中

t—封头的最小厚度 (mm)

P—设计压力 (kg/cm<sup>2</sup>)

R—除去碟形封头的中间部分或半球形封头的腐蚀留量后测得的内半径 (mm)

W—有关碟形封头的形状系数, 按下式求得的值 (半球形封头时为1)

$$W = \frac{1}{4} \left( 3 + \sqrt{\frac{R}{r}} \right)$$

式中r为除去碟形封头拐角的圆角腐蚀留量后测得的半径值 (mm)

σ<sub>s</sub>—材料在设计温度时的容许抗拉应力 (kg/mm<sup>2</sup>)

η—焊接接头 (与筒体接合部的焊接接头除外) 的系数 (无焊接接头时为1)。

(2) 用折入式法兰盘补强人孔或最大直径大于150mm的孔时, 其最小厚度可按下式求得。

$$t = \frac{PRW}{200\sigma_s \eta - 0.2P} + t'$$

式中

R—为a之(1)规定的值(此值小于连接该封头的筒体内径值乘以0.8所得的值时,取该筒体内径值乘以0.8所得的值)。

t'—为将P、R、W、 $\sigma_a$ 及 $\eta$ 代入a之(1)的公式计算求得最小厚度乘以0.15所得的值(此值小于3时取3)。

t、P、W、 $\sigma_a$ 及 $\eta$ 分别按a之(1)规定的值

b 椭圆形封头

(1) 在以下(2)中所列的情况以外时

为按下列公式求得的最小厚度

$$t = \frac{P D K}{200 \sigma_a \eta - 0.2 P}$$

式中

D—为除去封头内侧椭圆体的腐蚀余量后测得的长径(mm)

K—按封头的形状确定的系数,其值可按下式求得

式中

$$K = \frac{1}{6} \left[ 2 + \left( \frac{D}{2h} \right)^2 \right]$$

h—为除去该封头内侧椭圆体的腐蚀余量后测得的短径的1/2长度(mm)。

t、P、 $\sigma_a$ 及 $\eta$ 分别为a之(1)规定的值。

(2) 用折入式法兰盘补强人孔或最大直径大于150mm的孔时,为按下式求得的最小厚度

$$t = \frac{1.77 P R}{200 \sigma_a \eta - 0.2 P} + t'$$

式中

R—为连接该封头的筒体内径值乘以0.8所得的值。

t'—为将P、R、W、 $\sigma_a$ 及 $\eta$ 代入a之(1)的公式计算求得的最小厚度值乘以0.15所得的值(此值小于3时,取3)。

t、P、 $\sigma_a$ 及 $\eta$ 分别为a之(1)规定的值。

四 封头(限于承受内压的圆锥体形封头)

按下列a及b所列的封头种类,分别确定的最小厚度。

a 圆锥顶角为140°以下的封头的圆锥部分,其最小厚度可按下式求得

$$t = \frac{P D_i}{200 \cos \theta (\sigma_a \eta - 0.006 P)}$$

式中

t—封头的最小厚度(mm)

P—设计压力(Kg/cm<sup>2</sup>)

D<sub>i</sub>—计算封头的最小厚度的各部分内径,为对圆锥轴的直角方向测得的值(mm)。

$\theta$ —圆锥顶角的1/2值

$\sigma_a$ —材料在设计温度时的容许抗拉应力(kg/mm<sup>2</sup>)

$\eta$ —焊接接头(与筒体接合部的焊接接头除外)的系数(无焊接接头时为1)。

b 圆锥顶角大于140°的封头的圆锥部分,其最小厚度,等于按a之公式计算求得的

值或按下列公式求得的值中任何一个较小的值。

$$t = 0.5 (D_0 - r) \frac{\theta}{90} \sqrt{\frac{P}{100\sigma_a \eta}}$$

式中

$D_0$ —圆锥的大径端的外径 (mm)

$r$ —为除去连接圆锥大径端的圆角部的腐蚀余量后测得的内半径 (mm)

$t$ 、 $\theta$ 、 $P$ 、 $\sigma_a$ 及 $\eta$ 分别为a规定的值。

C 封头裙部的圆角部分

按相当于第一号C之(2)规定的算式的算式求得的最小厚度。

五 封头 (限于承受外压的圆锥体形封头)

根据该圆锥体封头的圆锥顶角值, 分别按第2号C之(1)、(2)或(3)的规定求得的最小厚度。

六 封头 (限于非圆锥体形封头, 凸面受压且未安装拉撑板者)

其最小厚度取下列a或b中规定的最小厚度中较大的值。

a 根据该封头的形状, 按第三号a和b或下号规定求得的最小厚度乘以1.67所得的最小厚度。此时, 焊缝系数为1。

b 按下式求得的最小厚度

$$t = \frac{PR}{B}$$

式中

$t$ —封头的最小厚度 (mm)

$P$ —设计压力 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$B$ —取第二号之b规定的B值

$R$ —封头的曲率半径 (mm), 碟形封头时为中央部的外半径; 半球形封头时为半球体的外半径; 椭圆形封头时为在外侧所得的长径, 按下表上栏所列的 $D/2h$ 值, 分别乘以该表下栏所列的K值求得值。

| $\frac{D}{2h}$ | 3.0  | 2.8  | 2.6  | 2.4  | 2.2  | 2.0  | 1.8  | 1.6  | 1.4  | 1.2  | 1.0  |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| K              | 1.36 | 1.27 | 1.18 | 1.08 | 0.99 | 0.90 | 0.81 | 0.73 | 0.65 | 0.57 | 0.50 |

备注:

一  $D$ 为在椭圆体形封头的外侧所测得的椭圆体的长径值 (mm)

二  $h$ 为在椭圆体形封头的外侧所测得的椭圆体的短径的1/2值 (mm)。

三 封头的 $D/2h$ 值, 在本表上栏所列值的中间时, 可按比例计算法求出K值。

七 凹面受压带有法兰盘的碟形封头

根据下列a及b所列的封头种类确定的最小厚度。

a 附图2的图(a)所列的封头

按第三号之a的规定求得的最小厚度。

b 附图2的图(b)、图(c)及图(d)所列封头  
其最小厚度可按下式求得

$$t = \frac{PR}{120\sigma_a\eta}$$

式中

t—封头的最小厚度 (mm)

P—设计压力 (kg/cm<sup>2</sup>)

R—在封头中央部的内侧, 除去腐蚀余量所测得的内半径 (mm)

$\sigma_a$ —材料在设计温度时的容许抗拉应力 (kg/mm<sup>2</sup>)

$\eta$ —焊接接头的系数 (无焊接接头时取1)

八 平封头、平盖板、平底板等的平板 (以下简称“平板”), 未安装拉撑条者 (第九号及第十号所列者除外), 根据a至c所列的平板种类确定的最小厚度。

a 圆形平板 (C中所列者除外)

为按下式求得的最小厚度

$$t = d\sqrt{\frac{CP}{100\sigma_a}}$$

b 非圆形平板 (C中所列者除外)

为按下式求得的最小厚度

$$t = d\sqrt{\frac{ZCP}{100\sigma_a}}$$

a、b式中:

t—平板的最小厚度 (mm)

d—按照平板的安装方法, 分别为附图三的图(a)至图(i)所示的直径或最小跨距。  
(mm)

C—平板安装方法的系数, 按照以下(1)至(9)所列的平板安装方法划分确定的数值。

(1) 如附图三之图(a)所示, 在筒体、法兰盘或侧板上采用垫圈, 并用螺栓安装平板时为0.20。

(2) 如附图三之图(b)所示, 带有法兰盘的平板与筒体整体成形或与筒体为对焊连接时, 取0.25。但是法兰盘部位的长度为按下列(i)式计算求得的长度( $L_1$ )以上, 且该法兰盘部位的斜度部分为1/3以下的圆形平板时; 或法兰盘部位的长度小于按下列(i)式计算求得的长度( $L_1$ ), 且该法兰盘部位的斜度部分为1/3以下的平板, 从与平板的接合端算起, 与按下列(ii)式计算求得的长度( $L_2$ )相等的长度部分的厚度为按下列(iii)式计算求得的厚度( $t_s$ )以上的筒体整体成形或采用对焊连接时, 可以取0.15。

$$(i) \quad L_1 = \left(1.1 - 0.8 \frac{t_s^2}{t^2}\right) \sqrt{dt}$$

$$(ii) \quad L_2 = 2\sqrt{dt_s}$$

$$(iii) \quad t_s = 1.12t\sqrt{1.1 - \frac{1}{\sqrt{dt}}}$$