

# 第一章 压力容器导言

## ● 1.1 压力容器总体结构

### 1.1.1 压力容器基本组成

### 1.1.2 压力容器零部件间的焊接

## ● 1.2 压力容器分类

### 1.2.1 介质危害性

### 1.2.2 压力容器分类

## ● 1.3 压力容器规范标准

### 1.3.1 国外主要规范标准简介

### 1.3.2 国内主要规范标准介绍

## 1.2 压力容器分类

本章  
重点

**教学重点：**

压力容器分类。

**教学难点：**

按安全技术管理分类。

### 1.2.1 介质危害性

**介质危害性：**指介质的毒性、易燃性、腐蚀性、氧化性等

其中影响压力容器分类的主要是**毒性**和**易燃性**

## 1.2.1 介质危害性（续-毒性）

### （1）毒性

指某种化学毒物引起机体损伤的能力，用来表示毒物计量与毒性反应之间的关系。

毒性大小：以化学物质引起实验动物某种毒性反应所需的剂量来表示

- （1）极度危害（I级）：最高容许浓度 $<0.1 \text{ mg/m}^3$ ；
- （2）高度危害（II级）：最高容许浓度 $0.1 \sim <1.0 \text{ mg/m}^3$ ；
- （3）中度危害（III级）：最高容许浓度 $1.0 \sim <10 \text{ mg/m}^3$ ；
- （4）轻度危害（IV级）：最高容许浓度 $\geq 10 \text{ mg/m}^3$ 。

※ 介质毒性程度愈高，压力容器爆炸或泄漏所造成的危害愈严重，对材料选用、制造、检验和管理的要求愈高。 4

## 1.2.1 介质危害性（续-毒性）

例：

介质危害性  
(I、II级  
毒性)

Q235-B —— 不能使用

碳钢、低合金钢板应逐张超声检测  
整体焊后热处理

A、B类焊缝100%射线或超声检测

液压试验合格后，气密性试验

法兰带颈对焊，且 $PN \geq 1.6\text{MPa}$

## 1.2.1 介质危害性（续-易燃性）

### （2）易燃性

可燃气体或蒸汽与空气组成的混合物，并不是在任何比例下都可以燃烧或爆炸的，而是有严格的数量比例，且因条件的变化而改变。

可燃气体或蒸汽与空气组成的混合物遇着火源或者一定的引爆能量就立即发生爆炸的浓度范围称爆炸浓度极限，爆炸时的最低浓度称为爆炸下限，最高浓度称为爆炸上限。

## 1.2.1 介质危害性（续-易燃性）

**易燃介质：**爆炸下限 $<10\%$ ，  
或爆炸下限和上限之差 $\geq 20\%$ 的介质。

甲烷、乙烷、乙烯、氢气、  
丙烷、丁烷等

压力容器盛装的易燃介质主要指**易燃气体**和**液化气体**。  
易燃介质对压力容器的选材、设计、制造和管理等提出了较高的要求

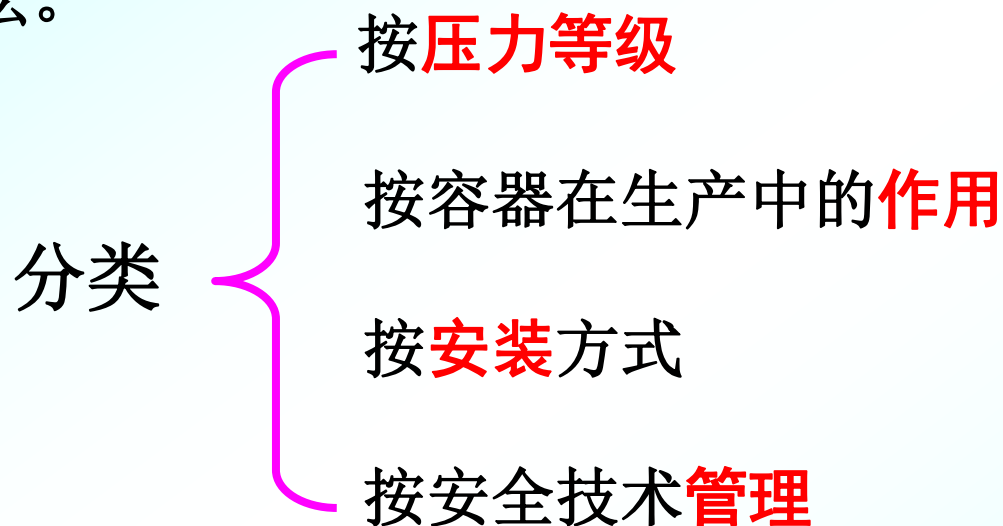
易燃介质容器



全焊透结构

## 1.2.2 压力容器分类

世界各国规范对压力容器分类的方法各不相同，本节着重介绍我国《固定式压力容器安全技术监察规程》中的分类方法。



## 1.2.2 压力容器分类（续）

(1) 按**压力等级**分类

按照设计压力P



内压力容器

低压(L)容器  $0.1 \text{ MPa} \leq p < 1.6 \text{ MPa}$ 中压(M)容器  $1.6 \text{ MPa} \leq p < 10.0 \text{ MPa}$ 高压(H)容器  $10 \text{ MPa} \leq p < 100 \text{ MPa}$ 超高压(U)容器  $p \geq 100 \text{ MPa}$ 

承压方式

外压力容器

[当容器的内压力小于一个绝对大气压（约0.1MPa）时又称为真空容器]

## 1.2.2 压力容器分类（续）

### （2）按容器在生产中的作用分类

生产过程  
中的作用

反应压力容器（代号R）：完成物理、化学反应

换热压力容器（代号E）：完成介质热量交换

分离压力容器（代号S）：主要完成介质流体压力平衡缓冲和气体净化分离

储存压力容器（代号C，其中球罐代号B）：主要用于储存、盛装气体、液体和液化气体等介质

## 1.2.2 压力容器分类（续）

### （3）按安装方式分类

#### 安装方式

固定式压力容器：固定安装和使用地点，工艺条件和操作人员也较固定

移动式压力容器：由罐体或者大容积气瓶与行走装置或者框架采用永久性连接组成的运输设备。

该安装方式压力容器在结构、使用和安全方面均有其特殊要求

## 1.2.2 压力容器分类（续）

### （4）按安全技术管理分类

新《固定式压力容器安全技术监察规程》

（TSG 21）将容器分为三类：

分类依据

（1）压力（P）

（2）压力与容积的乘积（PV）

（3）介质危害程度

三类容器

第I类压力容器

第II类压力容器

第III类压力容器

## 1.2.2 压力容器分类（续）

### （4）按安全技术管理分类（续1）

① **介质分组** 压力容器的介质为气体、液化气体、介质最高工作温度高于或者等于其标准沸点的液体。按其毒性危害程度和爆炸危险程度分为**两组**。

**第一组介质：**毒性危害程度为极度危害、高度危害的化学介质，易爆介质，液化气体

**第二组介质：**除第一组介质以外的介质。

## 1.2.2 压力容器分类（续）

### （4）按安全技术管理分类（续1）

② 压力容器分类——压力容器分类应当先按照介质特性，选择相应的分类图，再根据设计压力 $p$ （单位MPa）和容积 $V$ （单位 $m^3$ ），标出坐标点，确定容器类别。

## 1.2.2 压力容器分类（续）

## (4) 按安全技术管理分类（续1）

对于第一组介质，压力容器的分类见图1-2。

毒性危害程度  
为极度危害、  
高度危害的化  
学介质，易爆  
介质，液化气  
体

没有 I 类

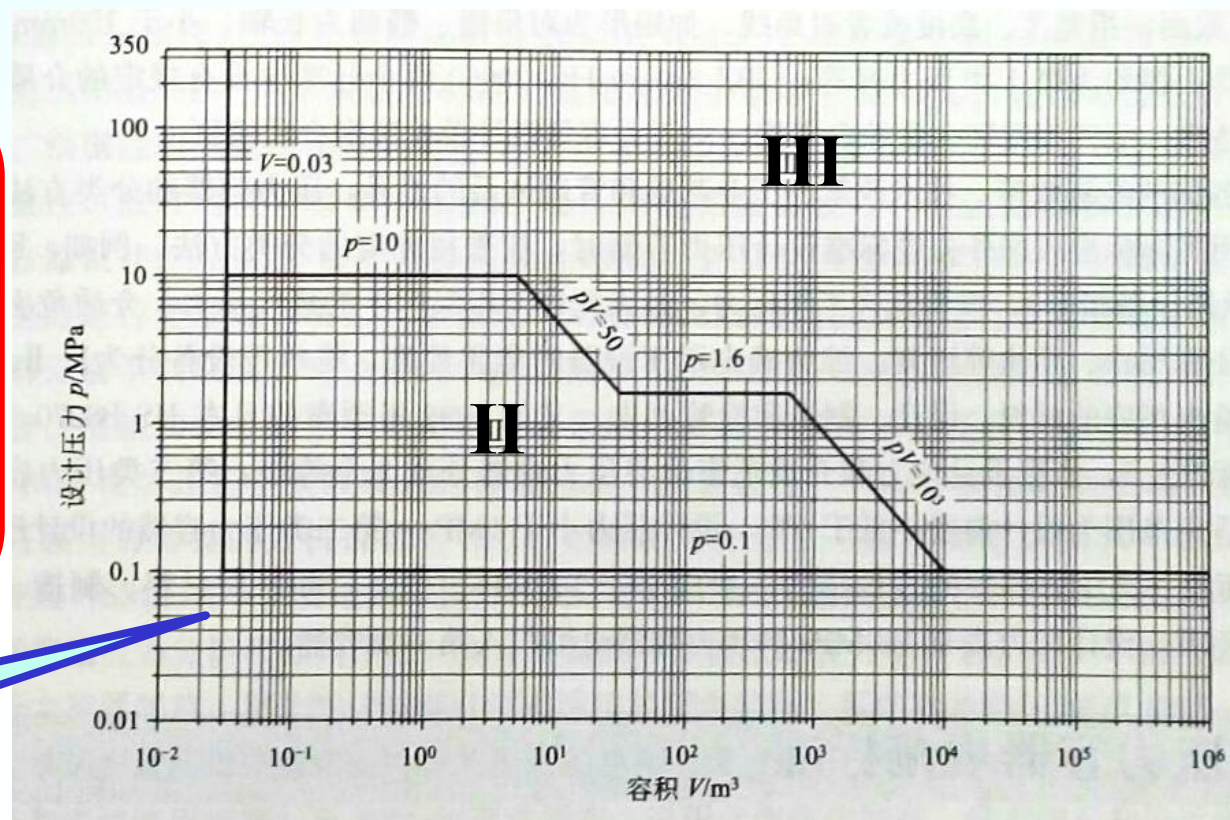


图1-2 压力容器分类图——第一组介质

# 1.2.2 压力容器分类 (续)

## (4) 按安全技术管理分类 (续1)

对于第二组介质，压力容器的分类见图1-3。

除第一组介质以外的介质

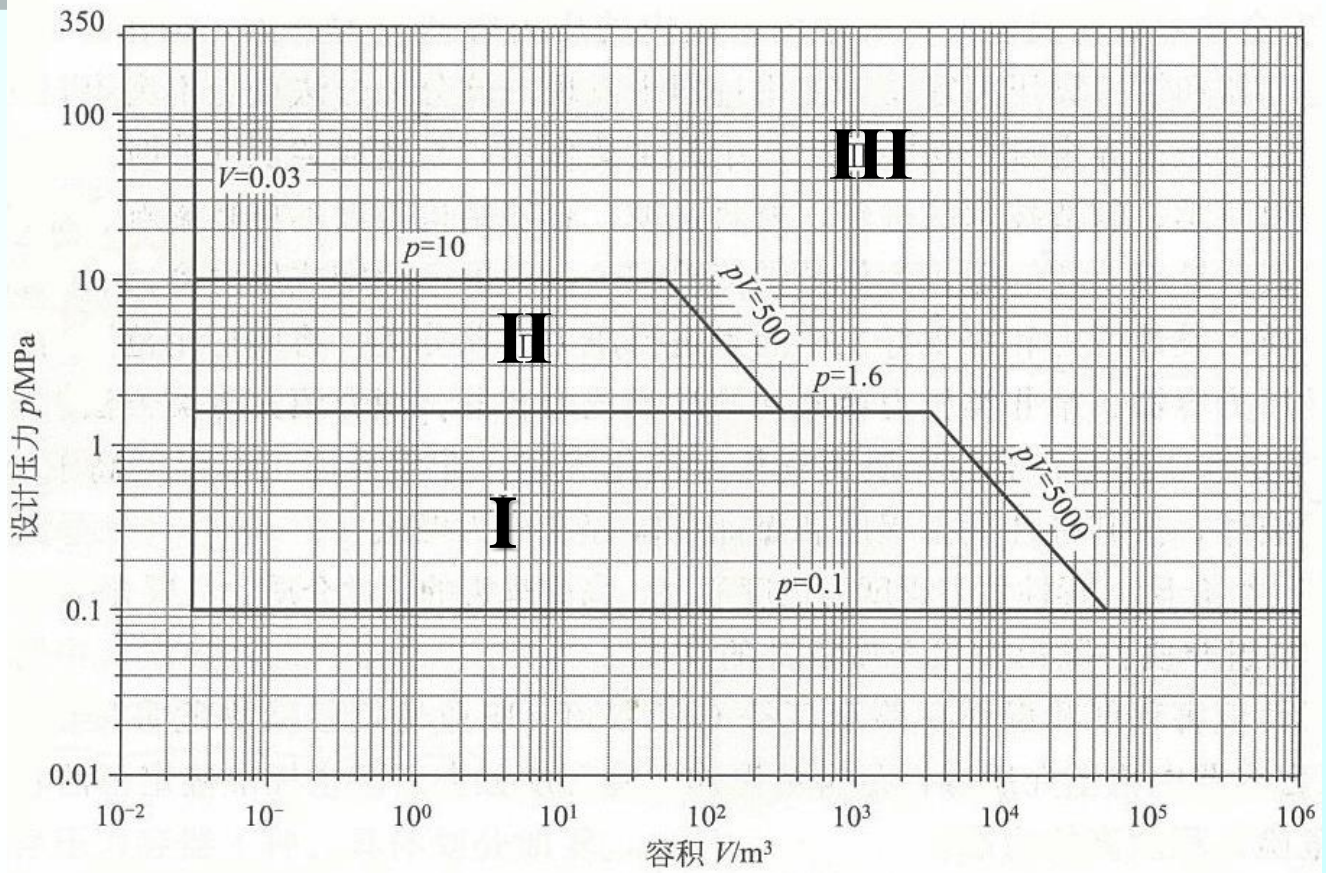


图1-3 压力容器分类图——第二组介质

## 1.2.2 压力容器分类（续）

### （4）按安全技术管理分类（续1）

对于多腔压力容器（如换热器的管程和壳程、夹套容器等），按照类别高的压力腔类别作为该容器的类别并且按该类别进行使用管理。

应当按照每个压力腔各自的类别分别提出设计、制造技术要求。

对各压力腔进行类别划分时，设计压力取本压力腔的设计压力，容积取本压力腔的几何容积。

## 1.2.2 压力容器分类（续）

### （4）按安全技术管理分类（续1）

- 一个压力腔内有多种介质时，按组别高的介质分类
- 当某一危害性物质在介质中含量极小时，应当按其危害程度及其含量综合考虑，由压力容器设计单位决定介质组别
- 坐标点位于分类线上时，按较高的类别划分
- 容积小于25L或内径小于150mm的，划分为第 I 类
- GBZ230和HG20660两个标准中没有规定的介质，应当按其化学性质、危害程度和含量综合考虑，由压力容器设计单位决定介质组别

## 1.2.2 压力容器分类（续）

由于各国的经济政策、技术政策、工业基础和管理体系的差异，压力容器的分类方法也互不相同。采用国际标准或国外先进标准设计压力容器时，应采用相应的分类方法。

