

第8章 化工管道布置设计

8.1 管道设计基础

8.2 管道布置设计概述

8.3 管道布置图

8.4 典型设备的管道布置

8.1 管道设计基础：基本知识

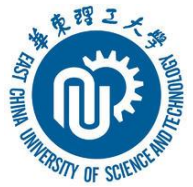
□ 管道的分类与等级

● 管道的分类

1. 按设计压力分为四级：

管道分级

级别名称	设计压力 (MPa)
真空管道	$p < 0$
低压管道	$0 \leq p \leq 1.6$
中压管道	$1.6 \leq p \leq 10$
高压管道	$p > 10$



8.1 管道设计基础：基本知识

□ 管道的分类与等级

2. 按输送介质温度、闪点、爆炸下限、毒性及设计压力分为三级。

管道级别		适用范围
SHB	SHA	1. 毒性程度为极度危害介质的管道 2. 设计压力 ≥ 10 MPa的SHB介质管道
	SHB1	1. 毒性程度为高度危害介质的管道 2. 设计压力 < 10 MPa的甲乙类可燃气体和甲A类液化烃、甲B类可燃液体介质管道 3. 乙A类可燃液体介质管道
	SHB2	1. 乙B类可燃液体介质管道 2. 丙类可燃液体介质管道

注：按此方法分级的管道施工应按《石油化工剧毒、易燃、可燃介质管道施工及验收规范》(SHJ3501) 的规定进行。

8.1 管道设计基础：基本知识

□ 管道的分类与等级

● 管道及管件的公称压力及公称直径

- **公称压力 (PN)**：表示管道及管件在规定温度下的最大许用压力，单位为MPa。
- **公称直径 (DN)**：一般为整数，表示管子、管件等管道器材元件的名义直径，单位mm。与组成件真实尺寸接近，但不一定相等。

工程上，管材习惯采用管子外径×壁厚，单位mm。管件采用公称直径 DN 表示。

8.1 管道设计基础：基本知识

□ 管道的分类与等级

● 管道及管件的公称压力及公称直径

英寸	公称直径
4分	DN15
6分	DN20
1寸	DN25
1.2寸	DN32
1.5寸	DN40
2寸	DN50
2.5寸	DN65
3寸	DN80
4寸	DN100
5寸	DN125
6寸	DN150
8寸	DN200

8.1 管道设计基础：基本知识

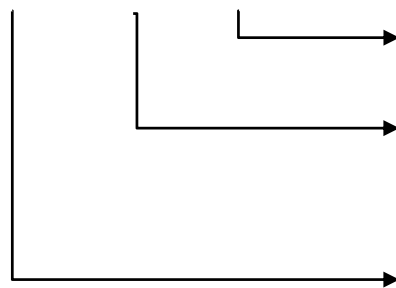
□ 管道的分类与等级

● 管道等级

PL-T1301-80-**H2A**-H

设计中，根据管道**材质**、**压力**和**直径**三个参数分级。

管道等级号： H 2 A



- 管道材质代号
- 序号：同一材质、压力等级按序编排
- 管道压力等级代号

管道材质代号：

A—铸铁及硅铸铁 B—碳素钢 C—普通低合金钢 D—合金钢
E—不锈钢耐酸钢 F—有色金属 G—非金属 H—衬里管

管道压力等级代号：

H—0.25 MPa K—0.6 MPa L—1.0 MPa M —1.6 MPa
N—2.5 MPa P—4.0 MPa R—10 MPa S—16.0 MPa

8.1 管道设计基础：基本知识

□ 管道的分类与等级

● 管道系统试验

管道安装完毕，按设计规定应对系统进行强度及严密性试验。一般**强度试验**采用液压试验，**严密性试验**采用气压试验。

➤ **液压试验**：采用纯水，承受内压管道，试验压力为设计压力的1.5倍；承受外压管道，试验压力为设计内外压力差的1.5倍。

➤ **气压试验**：采用空气或惰性气体。承受内压管道，试验压力为设计压力的1.15倍，真空管道试验压力应为0.2 MPa。

8.1 管道设计基础：基本知识

□ 管道的分类与等级

● 管道连接方式

- 焊接连接：所有压力管道
- 承插焊：连接密封要求高的管子
- 法兰连接：大管径、密封要求高的管子(如真空管)
- 螺纹连接： $\leq 50\text{ mm}$ 的低压钢管或硬质聚氯乙烯塑料管
- 承插连接：埋地或沿墙敷设的给水管，工作压力 $\leq 0.3\text{ MPa}$ ，介质温度 $\leq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 承插粘接：适用于各种塑料管
- 卡套连接：管径 $\leq 40\text{ mm}$ ，仪表、控制系统等处
- 卡箍连接：适用于洁净物料管道的连接。



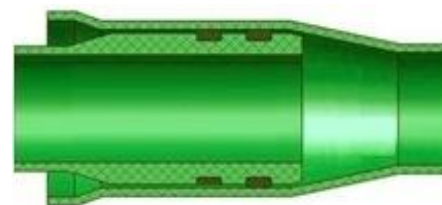
法兰连接



螺纹连接



卡箍连接



承插连接

8.1 管道设计基础：基本知识

□ 管道的分类与等级

● 管配件

- 弯头：用于改变管路的方向
- 三通：用于管路的分流和设置旁路
- 短接：用于同径管道的连接
- 异径管：用于不同管径管道的连接
- 法兰：用于管道的连接
- 盲板：用于切断管道的流通



法兰



8字盲板



异径管



三通