

# § 7.5 管件

**功用：**连接液压元件和输送油液

**要求：**足够强度、密封性好、压力损失小、工艺性好和装拆方便

## □ 管道

- 管道有硬管（**钢管、纯铜管**）和软管（**尼龙管、塑料管和橡胶管**）等
- 选用时由安装位置（装配难易）、工作压力（耐压）、工作条件选用
- 规格尺寸为管道内径 $d$ 、壁厚 $\delta$

## □ 管接头

- 管道间、管道元件间可拆连接件
- **焊接接头、卡套式接头、扩口接头、扣压式接头、快速接头**等形式
- 根据使用需要来决定采用何种连接方式：

**国家标准米制锥螺纹**（ZM）-**中低压系统**（自身锥体旋紧，聚四氟乙烯生料带密封）

**细牙普通螺纹**-**高压液压系统**（组合垫圈或O型圈、纯铜垫圈断面密封）

# § 7.5 管件

## □ 管道

各种常用管道的特点及适用场合

		种类	特点和适用场合
硬管	}	钢管	<ul style="list-style-type: none"><li>能承受高压，价格低廉，耐油，抗腐蚀，刚性好；</li><li>但装配时不能任意弯曲；</li><li>常在装拆方便处用作压力管道（中高压无缝管，低压焊接管）</li></ul>
		纯铜管	<ul style="list-style-type: none"><li>易弯曲成各种形状，但承压能力一般不超过6.5-10MPa；</li><li>抗振能力较弱，易使油液氧化；</li><li>通常用于液压装置内配接不便之处</li></ul>
		尼龙管	<ul style="list-style-type: none"><li>加热后可以随意弯曲成形或扩口，冷却后定形不变；</li><li>承压因材质而定，2.5MPa至8MPa不等，最高可达16MPa</li></ul>
软管	}	塑料管	<ul style="list-style-type: none"><li>质轻耐油，价格便宜，装配方便；</li><li>承压能力低，长期使用会变质老化；</li><li>适宜压力低于0.5MPa的回油管、泄油管</li></ul>
		橡胶管	<ul style="list-style-type: none"><li>高压管由耐油橡胶夹几层编织网制成，钢丝网层数越多，耐压越高；</li><li>价廉，用作中、高压系统中相对运动件的压力管道</li><li>低压管由耐油橡胶夹帆布制成，可用作回油管道</li></ul>

# § 7.5 管件

## 1. 油管

管路内径的选择主要考虑降低流动时的压力损失，对于高压管路，通常流速在 $2.5 \sim 5\text{m/s}$ 左右，对于吸油管路，考虑泵的吸入和防止气穴，通常流速在 $0.5 \sim 1.5\text{m/s}$ 左右。

在装配液压系统时，油管的弯曲半径不能太小，一般应为管道半径的 $3 \sim 5$ 倍。应尽量避免小于 $90^\circ$ 弯管，平行或交叉的油管之间应有适当的间隔并用管夹固定，以防振动和碰撞。

# § 7.5 管件

## □ 管道

- 规格尺寸为管道内径 $d$ 、壁厚 $\delta$

$$d = 2\sqrt{\frac{q}{\pi v}}$$

$d$ —管道内径；  
 $q$ —管内流量；  
 $v$ —管中油液流速；

$$\delta = \frac{pdn}{2R_m}$$

$\delta$ —管道壁厚；  
 $q$ —管内工作压力；  
 $n$ —安全系数；  
 $R_m$ —管道材料抗拉强度

流速 $v$ 选取：

吸油管取0.5-1m/s；

压力油管取2.5-5m/s，高压取大，低压取小，管道短取大，油液粘度大取小；

回油管取1.5-2.5m/s；

短管及局部收缩处取5-7m/s

安全系数 $n$ 选取：

钢管：

$p < 7MPa$ ，取 $n = 8$ ；

$7MPa < p < 17.5MPa$ ，取 $n = 6$ ；

$p > 17.5MPa$ ，取 $n = 4$

铜管： $\frac{R_m}{n} \leq 25MPa$

金属管道的爆破压力 $p_B$

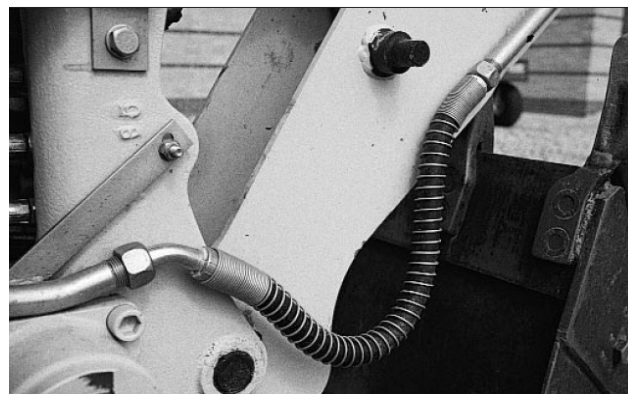
$$p_B = R_m \left[ \frac{\frac{d}{\delta_{min}} + 1}{\frac{1}{2} \left( \frac{d}{\delta_{min}} \right)^2 + \frac{d}{\delta_{min}} + 1} \right]$$

# § 7.5 管件

## □ 管道

- ✓ 吸油管路和回油管路一般用低压的有缝钢管，也可使用橡胶和塑料软管，控制油路中流量小，多用小铜管，考虑配管和工艺方便，在中、低压油路中也常使用铜管，高压油路一般使用冷拔无缝钢管，必要时也采用价格较贵的高压软管。高压软管是由橡胶中间加一层或几层钢丝编织网制成。高压软管比硬管安装方便，可以吸收振动。
- ✓ 管路内径的选择主要考虑降低流动时的压力损失，对于高压管路，通常流速在 $3\sim 4\text{m/s}$ 左右，对于吸油管路，考虑泵的吸入和防止气穴，通常流速在 $0.6\sim 1.5\text{m/s}$ 左右。
- ✓ 在装配液压系统时，油管的弯曲半径不能太小，一般应为管道半径的 $3\sim 5$ 倍。应尽量避免小于 $90^\circ$ 弯管，平行或交叉的油管之间应有适当的间隔并用管夹固定，以防振动和碰撞

软硬  
管混  
合  
使  
用  
的  
油  
路

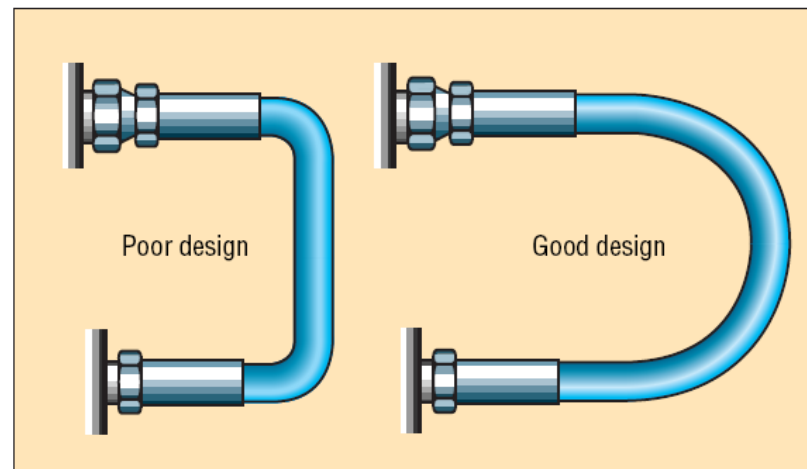


弯曲的软管可缓解压力冲击

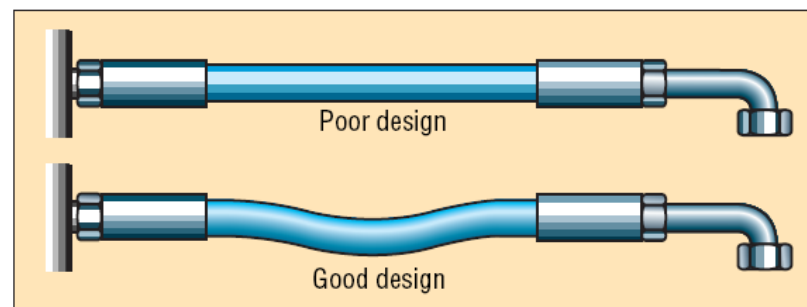
## § 7.5 管件



**弯曲的软管可缓解压力冲击**



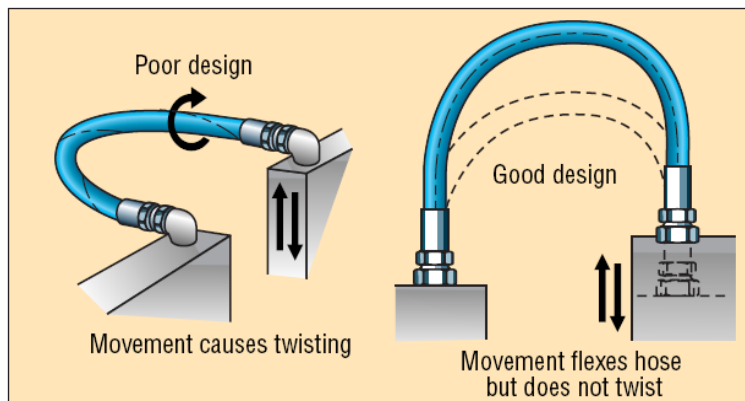
(a)



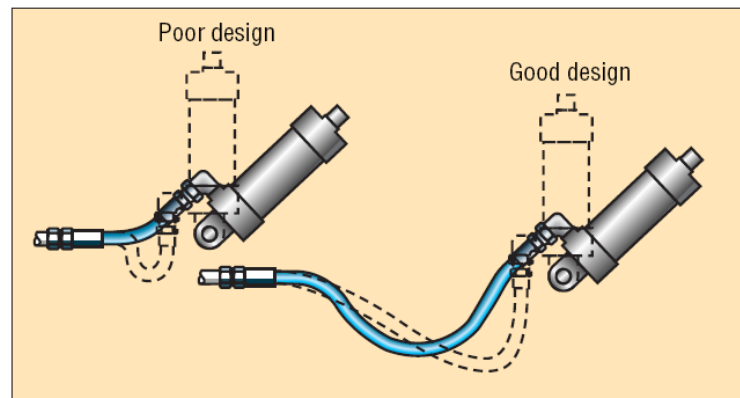
(b)

**管路布置的优劣比较 (1)**

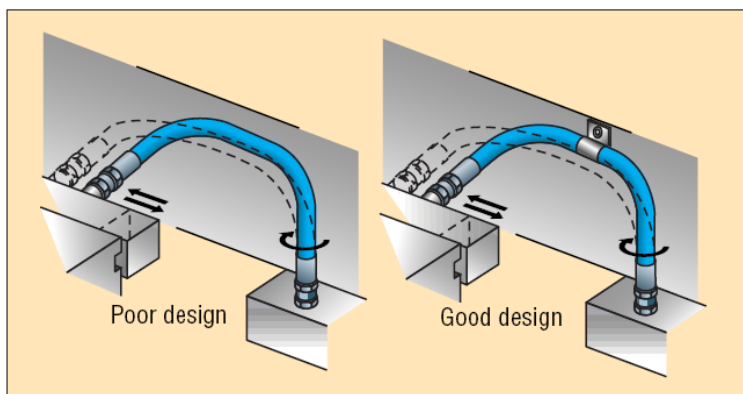
# § 7.5 管件



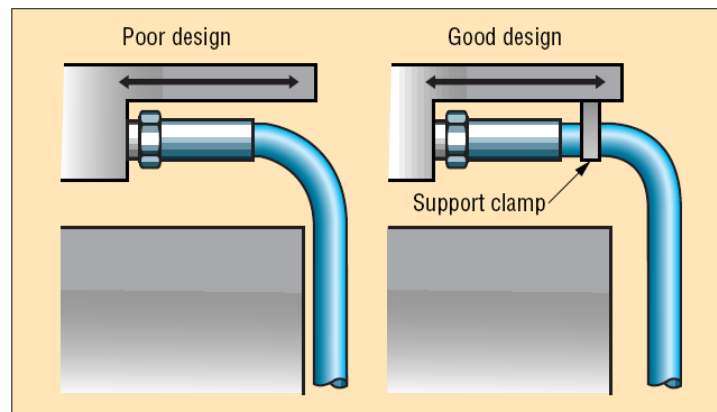
(a)



(b)



(c)



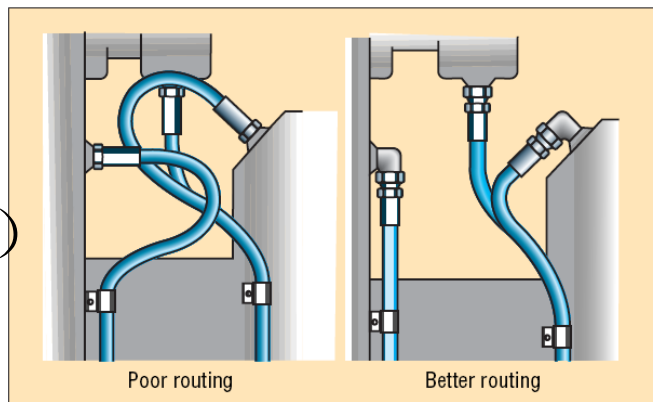
(d)

管路布置的优劣比较 (2)

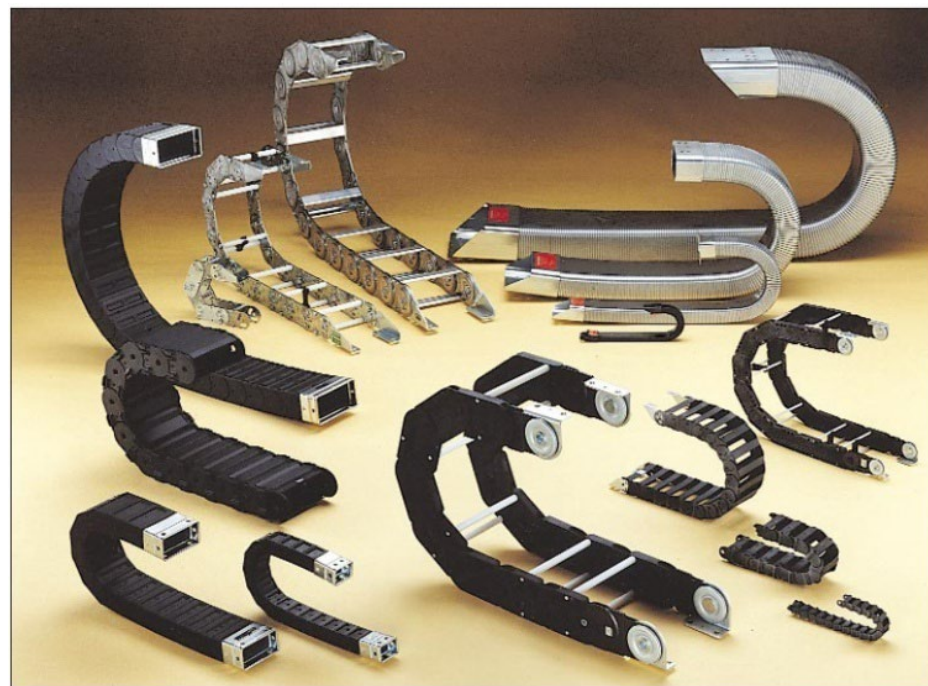
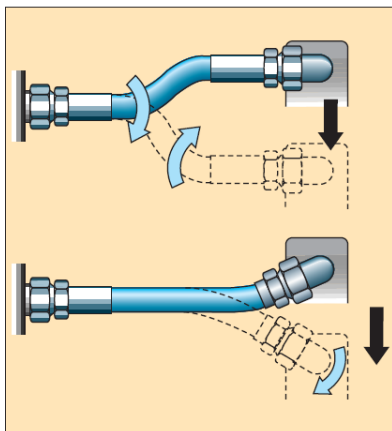


## § 7.5 管件

(a)



(b)



**软管托架类型**

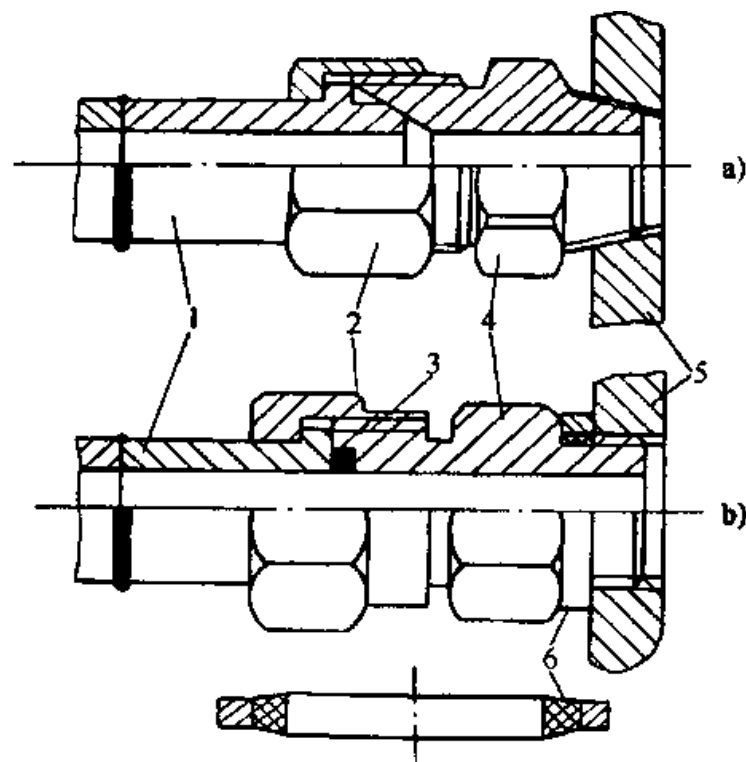
**管路布置的优劣比较 (3)**



# § 7.5 管件

## 管接头

有焊接接头、卡套式接头、扩口接头、扣压式接头、快速接头等几种形式，由使用需要来决定采用何种连接方式。

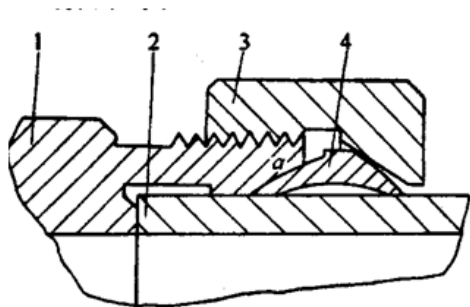


焊接管接头

1-接管 2-螺母 3, 6-密封圈 4-接头体 5-本体

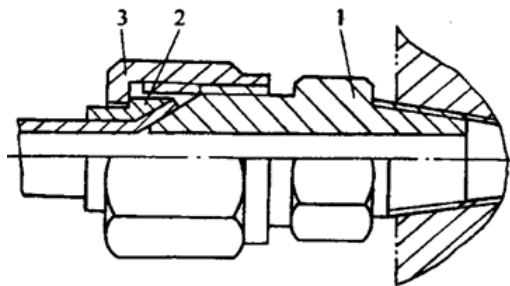
# § 7.5 管件

## 管接头



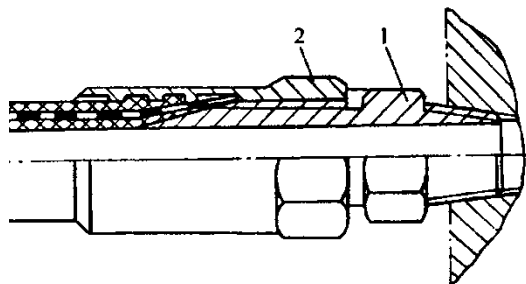
**卡套管接头**

1-接头体 2-管路 3-螺母 4-卡套



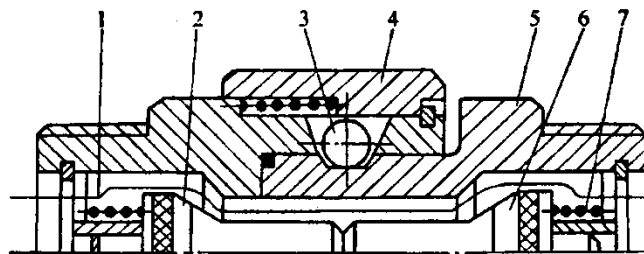
**扩口管接头**

1-接头体 2-管套 3-螺母



**扣压式胶管接头**

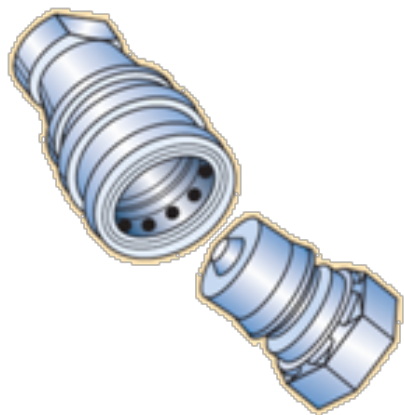
1-芯管 2-接头外套



**快速接头**

1, 7-弹簧 2, 6-阀芯 3-钢球 4-外套 5-接头体

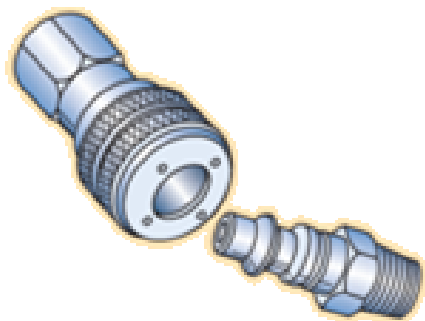
## § 7.5 管件



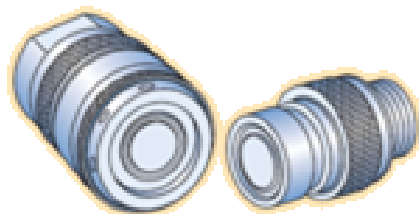
(a)



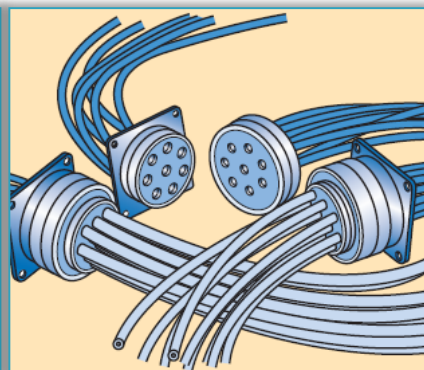
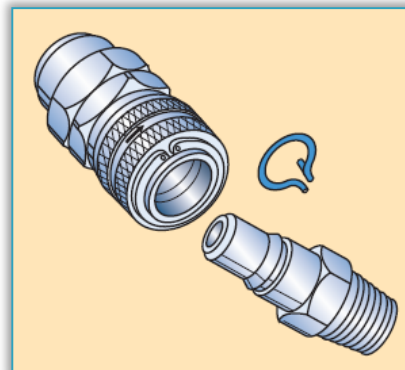
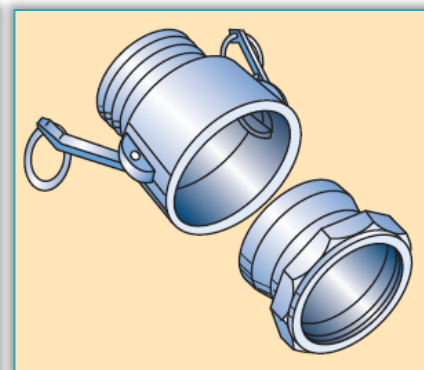
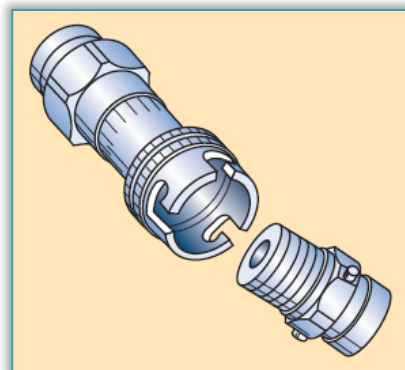
(b)



(c)



(d)



快换管接头的不同联接形式

# 作业

---

7-1、7-2、7-4