

## 设计数据

### 设计注意事项

Victaulic（唯特利）管道连接方法可用于连接各种管道系统，适用于多种用途。它可用于不同管径、管道材料和壁厚的管道。针对刚性或挠性系统我们有不同的产品。有关在不同管道材料上使用的具体产品信息，请参阅目录的相关部分。

与任何管道连接方法一样，在设计管道系统时，应考虑到连接方法的特点。本设计数据主要适用于沟槽端管道，但其中许多信息也适用于与沟槽组件配合使用的其他 Victaulic（唯特利）机械管道产品。

本文档旨在为使用 Victaulic（唯特利）为其预期应用进行管道设计时提供参考。其不能替代任何特定应用中所必需的专业意见。良好的管道施工方法始终是作业成功的关键。严禁超过规定的压力、温度、外部载荷、内部载荷、性能标准和公差。

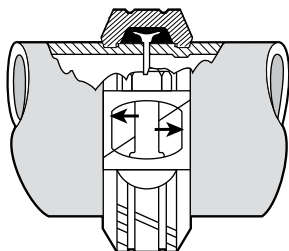
尽管我们已尽力确保其准确性，但Victaulic（唯特利）公司及其子公司和关联公司不对本文档中包含的信息或材料的适销性或适用于特定用途作出任何明示或暗示的保证。产品目录所含图例未按比例绘制，为了清楚起见，可能有所夸张处理。任何使用本文档所包含信息或材料的人，均应自行承担风险，并对由此产生的所有责任负责。

### 刚性卡箍

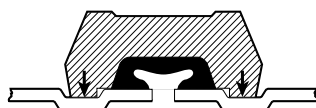
刚性沟槽管道系统 — 包括 07、W07（先进沟槽系统）、307、HP-70、005 型等 — 在管端上提供机械和摩擦互锁，足以形成刚性连接。

HP-70 刚性卡箍通过抓住沟槽底部来形成刚性连接。

07 型 Zero-Flex® 卡箍具有独特的斜角螺栓座设计，将壳体键沿整个周长咬合到沟槽内，牢固地抓住管道。壳体在斜角螺栓座上滑动，而不是垂直压合。



斜角螺栓座型卡箍



HP-70 卡箍

这种滑动调节方式还迫使壳体键在凹槽边缘内侧和外侧相对接触，从而在组装过程中将连接推到最大管端分离程度。

这些产品的系统行为特性类似于焊接系统或法兰系统，所有管道保持严格对准，并在运行过程中不受挠曲影响。因此，这些产品所需要的支撑技术与传统法兰或焊接系统类似。

采用刚性卡箍的系统需要计算出管道系统的热膨胀/收缩，并在设计管道系统时充分进行补偿。这就要求充分利用挠性组件（如挠性卡箍、膨胀节、在弯头处使用挠性卡箍的膨胀环等），以确保管道连接处不会产生和施加弯曲力矩。有关详细信息，请参阅 Victaulic（唯特利）26.02 号出版物。

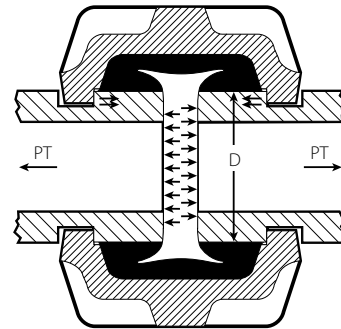
### 挠性卡箍

设计或安装挠性沟槽管道系统（包括 75 型、77 型、W77 型 [先进沟槽系统] 及其他系统）时，必须考虑以下因素。

### 压力推力

当挠性沟槽型机械卡箍承受将管端分离的力时，沟槽的肩部会紧紧抵住卡箍键的内侧面。这是防止管道分离的关键所在。

连接能够承受的力因卡箍类型、管壁厚度、管道类型和沟槽加工方式的不同而有所变化。在“允许最大管端负荷”一栏中的产品数据列出了由于内部压力和外部载荷作用，不同卡箍能够承受的最大端部力。



当该端部力是由封闭端或方向改变引起时，连接传递的压力推力可以通过以下公式计算：

$$PT = \frac{\pi}{4} D^2 p$$

式中：

PT = 压力推力或管端负荷（磅）

D = 管道外径（英寸）

p = 内部压力（psi）

当允许管道浮动时，管道会移动到管端间隙的最大程度。确保随机安装的系统的移动不会在方向变化处、支管连接处或与结构部件或其他设备的连接处对卡箍造成损害。请注意，在这些情况下，管道的热膨胀也会增加总位移量。

业主

系统编号 \_\_\_\_\_

位置 \_\_\_\_\_

承包商

提交人 \_\_\_\_\_

日期 \_\_\_\_\_

工程方

规格章节 \_\_\_\_\_ 段落 \_\_\_\_\_

批准人 \_\_\_\_\_

日期 \_\_\_\_\_

www.victaulic.com

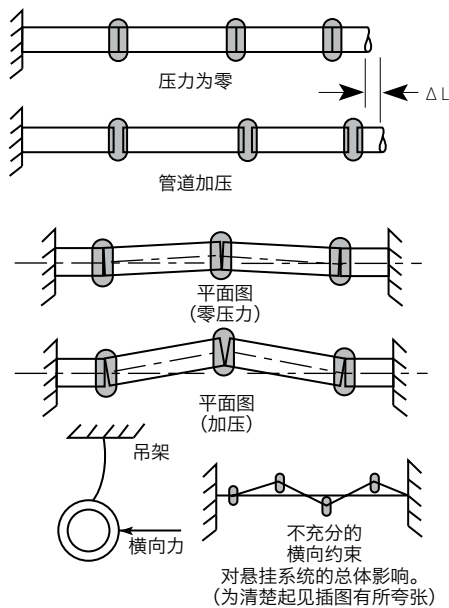
VICTAULIC 是 VICTAULIC（唯特利）公司的注册商标。© 2024 VICTAULIC（唯特利）公司。保留所有权利。美国印刷。

REV\_D

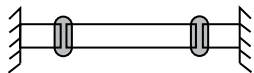
**victaulic**

26.01-CHI\_1

## 设计数据

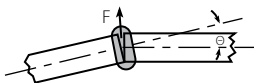


如果在位置固定的系统中压力推力没有将连接保持在张力状态，或者系统中的连接被有意偏转（如曲线），则需要提供侧向约束，以防止因偏转处的压力推力作用而导致的管道移动。轻型吊架不足以防止管道的侧向移动。应预见到所有直线路段都会出现小的挠曲，连接处会受到侧向推力。

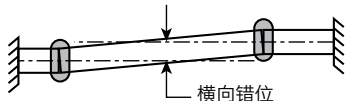


在对接或完全间隔开的连接处无法实现角向偏转，除非管端可以按要求的自由移动。

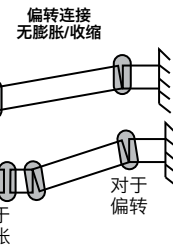
未受约束的偏转连接在轴向压力推力或其他将管道分开的力的作用下会恢复直线状态。如果连接要保持偏转状态，则必须通过锚固管道来约束压力推力和端部拉力，否则必须施加足够的侧向力以保持连接偏转。



由于内部压力作用，侧向力（F）始终作用于偏转连接。一个完全偏转的连接将无法支持卡箍在常规情况下的完全线性移动。

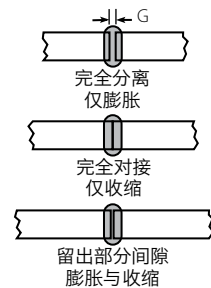


至少需要两个挠性卡箍才能解决管道的侧向不对中问题。每个连接的角向偏转不得超过 Victaulic（唯特利）发布的各型号卡箍的偏离中心线的最大挠度。

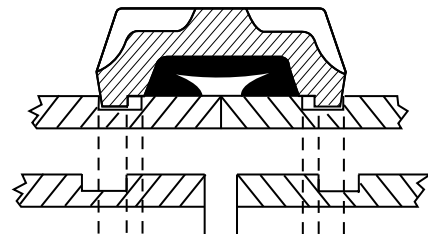


沟槽管道连接方法无法在同一个连接上同时实现最大线性位移和最大角度位移。如果预期同时发生两种位移，系统应设计足够的连接以容纳两种情况，并包括推荐的公差范围。

挠性卡箍不会自动为管道提供膨胀或收缩能力。应始终考虑最佳的管端间隙设置。在锚固系统中，必须设置好间隙以应对膨胀和收缩的综合情况。在自由浮动系统中，必须确保足够长的偏移量来容纳移动，而不会使连接过度偏转。



挠性沟槽管道连接处允许的线性移动在每种 Victaulic（唯特利）卡箍型号的性能数据中都有说明。表中所列值为最大值。出于设计和安装目的，应将这些数值按以下因素进行折减，以考虑管道沟槽的公差。



线性移动公差

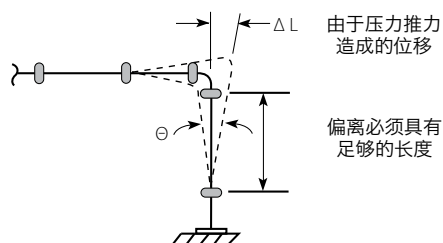
$\frac{3}{4}$  - 3 1/2 英寸/20 - 90 毫米 - 将公布的数值减少 50%

4 英寸/100 毫米及更大尺寸 - 将公布的数值减少 25%

标准型切削开槽管道的膨胀/收缩或偏转能力是相同尺寸标准型滚制开槽管道的两倍。

## 设计数据

### 偏移和支管连接



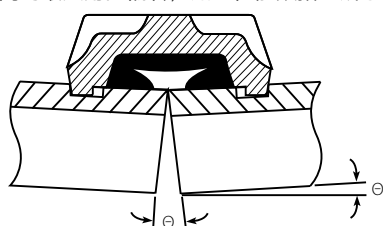
确保支管连接和偏移补偿量足够长，以便卡箍的最大角向偏转（参见每种卡箍型号的性能数据）永不被超出，并能够容纳预期的管道总位移。

否则，需锚固系统以便引导移动远离这些部位。还需确保相邻的管道能够自由移动，以支持预期的位移。（请参见第 6 页了解详细信息。）

### 角向偏转

挠性沟槽管道卡箍的角向偏转能力可在每种 Victaulic（唯特利）卡箍型号的性能数据中查阅。表中所列值为最大值。出于设计和安装目的，应将这些数值按以下因素进行折减，以考虑管道沟槽的公差。

$\Theta$  = 中心线之间的最大角向偏转，如“性能数据”所示。



角向位移公差

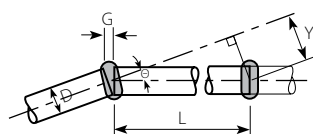
$\frac{3}{4}$  - 3  $\frac{1}{2}$  英寸/20 - 90 毫米 - 将公布的数值减少 50%

4 英寸/100 毫米及更大尺寸 - 将公布的数值减少 25%

标准型切削开槽管道的膨胀/收缩或偏转能力是相同尺寸标准型滚制开槽管道的两倍。

Victaulic（唯特利）挠性沟槽管道卡箍的角向偏转功能有助于简化和加快安装过程。

注：完全偏转的卡箍将无法进行线性移动。部分偏转的连接可以进行一定程度的线性移动。注：压力推力会使偏转的管道趋于恢复直线状态。



$$Y = L \sin \Theta$$

$$\Theta = \sin^{-1} \frac{Y}{L}$$

$$Y = \frac{G \times L}{D}$$

### 式中：

Y = 不对中量（英寸）

G = 最大允许管端移动量（英寸），如性能数据所示（公布值需减去设计公差。）

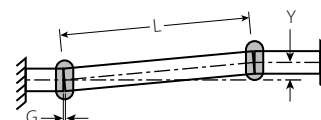
$\Theta$  = 相对于中心线的最大偏转（度），如性能数据所示（公布值需减去设计公差）。

D = 管道外径（英寸）

L = 管道长度（英寸）

### 不对中

使用 Victaulic（唯特利）挠性沟槽管道系统可以解决管道不对中问题。请注意，至少需要两个挠性卡箍才能同时实现横向位移和角向偏转（Y）。（详情请参见 26.03 号出版物。）

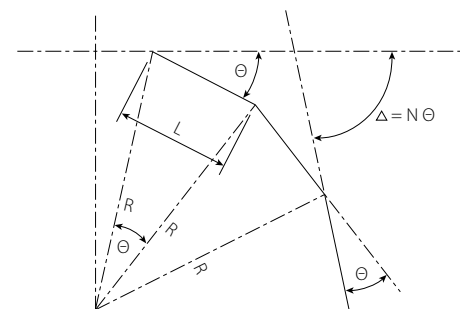


允许的位移量可以从挠性卡箍的性能数据中计算得出。

### 曲线布局

可以使用直管段并利用每个挠性卡箍的角向偏转（见性能数据）来实现曲线布局。请注意，如果在卡箍处使用最大偏转角度来布置曲线，则没有余量来容纳膨胀/收缩。

注：压力推力会使曲线趋于恢复直线状态。必须考虑适当的锚固措施。



$$R = \frac{L}{2 \sin \frac{\Theta}{2}} \quad L = 2 R \sin \frac{\Theta}{2} \quad N = \frac{\Delta}{\Theta}$$

### 式中：

N = 卡箍数量

R = 曲线半径（英尺）

L = 管道长度（英尺）

$\Theta$  = 每个卡箍相对于中心线的偏转角度（°），具体请参见数据表 — 公布值需减去设计公差

$\Delta$  = 所有卡箍的总偏转角度

对于总偏转角度小于 90° 的曲线，可以使用上一页显示的数据来确定：

1. 曲率半径可采用特定长度的管道实现，利用卡箍的最大或部分偏转角度获得。利用卡箍的最大或部分偏转角度时，用于弯曲某一特定曲率半径的最大管道长度。
2. 达到指定偏转角度的曲线所需的挠性卡箍总数。

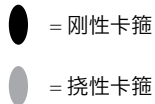
## 设计数据

### 管道支撑 – 锚固与导向

#### 挠性卡箍 – 刚性卡箍

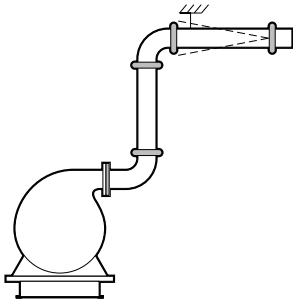
对于使用挠性或刚性机械沟槽型卡箍连接的管道系统，在设计锚固、支撑和导向系统时，必须考虑这些卡箍的某些特性。这些特性使得挠性沟槽型卡箍有别于其他类型和方法的管道连接方式。理解了这一点，设计师便可以充分利用这些卡箍的诸多优点。

卡箍键：



#### 使用吊架和支座

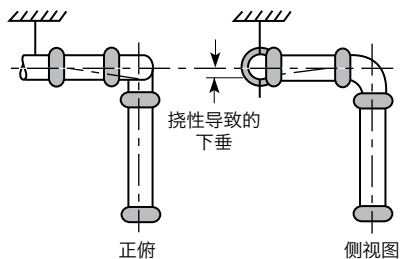
需要考虑使用在一个或多个方向上允许管道自由移动的吊架和支座，以便管道能够自由移动。在方向改变处，应该使用弹簧吊架，以便允许管道自由移动。



泵振动

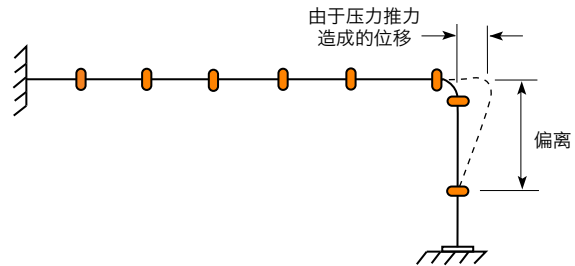
#### 适应卡箍的挠性

挠性沟槽型卡箍让连接处具有角度挠性，可以进行旋转。这些特性在管道系统的安装和工程设计中具有优势，但在确定吊架和支座间距时必须加以考虑。



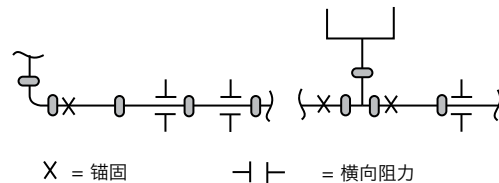
如图所示，很明显该系统需要更多的吊架，以消除管道可能出现的下垂现象。因此，吊架的位置必须结合连接处可能发生的角向和旋转位移进行考虑。

在锅炉房和机房中，可以很好地使用刚性 Zero-Flex Style 07 卡箍。这些卡箍可以在需要时增加系统的刚性。



在图示的系统中，如果所有连接都安装为对接或仅部分开口，这种情况下加压时，管道端部将移动到卡箍允许的最大限度，并且这种移动将全部累积到系统末端。必需有足够的偏离量允许充分偏转，否则会在偏离的连接中产生有害的弯矩。如果由于温度变化导致管道膨胀，则在系统端部管道会增长更多。

#### 锚固和支座



确保锚固和支座系统足够稳固。使用锚固装置来引导管道的移动，从而远离或保护重要的方向改变、支管连接和结构。支座的间距和类型应考虑预计的管道移动情况。

使用刚性卡箍时，如果预计会发生热运动，则必须考虑使用膨胀节。

#### 适用于长距离运行管道的规则

对于长距离管道系统中使用挠性卡箍的情况，通常做法是在管道方向改变处进行锚固或阻挡，以防止压力推力在挠性连接处产生线性增长。可能需要对管道进行引导，以防止管道在锚固点之间发生横向移动。

可以安装中间锚点来控制选定区域的管道移动，并减少连接上的管端作用力。

当方向变化处位于建筑物内（例如泵房）时，可以在方向变化处使用主锚，以处理压力推力产生的载荷。锚点还可以防止管道在设备连接处产生不必要的移动。

设计数据

管道支撑

挠性卡箍 – 刚性卡箍

由沟槽型卡箍连接的管道，如同其他所有管道系统一样，需要使用支撑来承载管道、设备和流体的重量。如同其他管道连接方法一样，支撑或吊挂方式必须消除卡箍、管道及其他部件上的不必要应力。另外，支撑方法必须允许管道在必要时自由移动，并为设计人员可能要求的其他特殊需求（如排水等）提供便利。对于使用挠性机械沟槽卡箍的管道系统，必须考虑这些卡箍的某些特殊要求。

下表列出了对于水平铺设的用于输送水或相似密度液体的标准重量钢管所使用的支架之间的最大建议间距。这些间距值不是适用于所有安装的规范值。它们不适用于需要进行临界计算或支座之间有集中载荷的情况。

不要将支座直接固定在卡箍上。应仅支撑相邻的管道和设备。

刚性系统

对于 Victaulic（唯特利）的刚性卡箍型号（如 07、W07、307、HP-70、005、009 等），可以使用以下的最大吊架间距。

| 尺寸                |                   | 建议的支座间最大跨度<br>英尺/米 |           |           |            |            |           |
|-------------------|-------------------|--------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| 公称<br>尺寸<br>英寸/毫米 | 实际<br>外径<br>英寸/毫米 | 供水                 |           |           | 供气（燃气或空气）  |            |           |
|                   |                   | *                  | †         | ‡         | *          | †          | ‡         |
| 1<br>25           | 1.315<br>33.7     | 7<br>2.1           | 9<br>2.7  | 12<br>3.7 | 9<br>2.7   | 9<br>2.7   | 12<br>3.7 |
| 1 ¼<br>32         | 1.660<br>42.4     | 7<br>2.1           | 11<br>3.4 | 12<br>3.7 | 9<br>2.7   | 11<br>3.4  | 12<br>3.7 |
| 1 ½<br>40         | 1.900<br>48.3     | 7<br>2.1           | 12<br>3.7 | 15<br>4.6 | 9<br>2.7   | 13<br>4.0  | 15<br>4.6 |
| 2<br>50           | 2.375<br>60.3     | 10<br>3.1          | 13<br>4.0 | 15<br>4.6 | 13<br>4.0  | 15<br>4.6  | 15<br>4.6 |
| 3<br>80           | 3.500<br>88.9     | 12<br>3.7          | 15<br>4.6 | 15<br>4.6 | 15<br>4.6  | 17<br>5.2  | 15<br>4.6 |
| 4<br>100          | 4.500<br>114.3    | 14<br>4.3          | 17<br>5.2 | 15<br>4.6 | 17<br>5.2  | 21<br>6.4  | 15<br>4.6 |
| 6<br>150          | 6.625<br>168.3    | 17<br>5.2          | 20<br>6.1 | 15<br>4.6 | 21<br>6.4  | 25<br>7.6  | 15<br>4.6 |
| 8<br>200          | 8.625<br>219.1    | 19<br>5.8          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 24<br>7.3  | 28<br>8.5  | 15<br>4.6 |
| 10<br>250         | 10.750<br>273.0   | 19<br>5.8          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 24<br>7.3  | 31<br>9.5  | 15<br>4.6 |
| 12<br>300         | 12.750<br>323.9   | 23<br>7.0          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 30<br>9.1  | 33<br>10.1 | 15<br>4.6 |
| 14<br>350         | 14.000<br>355.6   | 23<br>7.0          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 30<br>9.1  | 33<br>10.1 | 15<br>4.6 |
| 16<br>400         | 16.000<br>406.4   | 27<br>8.2          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 35<br>10.7 | 33<br>10.1 | 15<br>4.6 |
| 18<br>450         | 18.000<br>457.0   | 27<br>8.2          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 35<br>10.7 | 33<br>10.1 | 15<br>4.6 |
| 20<br>500         | 20.000<br>508.0   | 30<br>9.1          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 39<br>11.9 | 33<br>10.1 | 15<br>4.6 |
| 24<br>600         | 24.000<br>610.0   | 32<br>9.8          | 21<br>6.4 | 15<br>4.6 | 42<br>12.8 | 33<br>10.1 | 15<br>4.6 |

\* 间距符合 ASME B31.1 电力管道规范。

† 间距符合 ASME B31.9 建筑服务管道规范。

‡ 间距符合 NFPA 13 消防喷淋系统规范。

挠性系统

适用于包括型号 75、77、W77、770 等在内的卡箍。标准的沟槽式卡箍允许在每个连接处发生角度、线性和旋转移动，以适应膨胀、收缩、沉降、振动、噪音和管道系统的其他运动。这些特性在管道系统设计中具有优势，但在确定吊架和支座的加固及位置时必须考虑。

最大吊架间距

适用于没有集中载荷且需要完全线性移动的直管道。

| 管道<br>尺寸              | 管道长度，单位：英尺/米       |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
|-----------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|                       | 7<br>2.1           | 10<br>3.0 | 12<br>3.7 | 15<br>4.6 | 20<br>6.1 | 22<br>6.7 | 25<br>7.6 | 30<br>9.1 | 35<br>10.7 | 40<br>12.2 |
|                       | *平均每段管道长度均匀分布的吊架数量 |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| ¾ – 1<br>20 – 25      | 1                  | 2         | 2         | 2         | 3         | 3         | 4         | 4         | 5          | 6          |
| 1 ¼ – 2<br>32 – 50    | 1                  | 2         | 2         | 2         | 3         | 3         | 4         | 4         | 5          | 5          |
| 2 ½ – 4<br>65 – 100   | 1                  | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 4          | 4          |
| 5 – 8<br>125 – 200    | 1                  | 1         | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 3          | 3          |
| 10 – 12<br>250 – 300  | 1                  | 1         | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 3          | 3          |
| 14 – 16<br>350 – 400  | 1                  | 1         | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 3          | 3          |
| 18 – 24<br>450 – 600  | 1                  | 1         | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 3         | 3          | 3          |
| 28 – 42<br>700 – 1050 | 1                  | 1         | 1         | 1         | 2         | 2         | 2         | 3         | 3          | 3          |

\*任何两个卡箍之间，都必须设置管道支撑。

注：对于直径 377 毫米和 426 毫米的 77 型卡箍，最大吊架间距为 14 – 16 英寸。

最大吊架间距

适用于没有集中载荷且不需要完全线性移动的直管道。

| 管道尺寸范围                | 建议的最大跨度 -<br>支座间 |
|-----------------------|------------------|
| 公称<br>英寸/毫米           | 英尺/米             |
| ¾ – 1<br>20 – 25      | 8<br>2.4         |
| 1 ¼ – 2<br>32 – 50    | 10<br>3.0        |
| 2 ½ – 4<br>65 – 100   | 12<br>3.7        |
| 5 – 8<br>125 – 200    | 14<br>4.3        |
| 10 – 12<br>250 – 300  | 16<br>4.9        |
| 14 – 16<br>350 – 400  | 18<br>5.5        |
| 18 – 24<br>450 – 600  | 20<br>6.1        |
| 28 – 42<br>700 – 1050 | 21<br>6.4        |

注：对于直径 377 毫米和 426 毫米的 77 型卡箍，最大吊架间距为 14 – 16 英寸。

# 设计数据

## 薄壁不锈钢刚性系统的吊架间距

薄壁不锈钢管道的吊架需要满足以下间距要求。对于挠性系统，请参考前面“挠性系统”部分的表格。对于刚性系统，请参考下表中的最大吊架间距。

| 管道尺寸<br>公称尺寸<br>英寸 (毫米) | 建议的支座间最大跨度<br>英尺/米 |       |
|-------------------------|--------------------|-------|
|                         | 壁厚 10S             | 壁厚 5S |
| 2                       | 10                 | 9     |
| 50                      | 3.1                | 2.7   |
| 3                       | 12                 | 10    |
| 80                      | 3.7                | 3.1   |
| 4                       | 12                 | 11    |
| 100                     | 3.7                | 3.4   |
| 6                       | 14                 | 13    |
| 150                     | 4.3                | 4.0   |
| 8                       | 15                 | 13    |
| 200                     | 4.6                | 4.0   |
| 10                      | 16                 | 15    |
| 250                     | 4.9                | 4.6   |
| 12                      | 17                 | 16    |
| 300                     | 5.2                | 4.9   |
| 14*                     | 21                 | —     |
| 350                     | 6.4                | —     |
| 16*                     | 22                 | —     |
| 400                     | 6.7                | —     |
| 18*                     | 22                 | —     |
| 450                     | 6.7                | —     |
| 20*                     | 24                 | —     |
| 500                     | 7.3                | —     |
| 24*                     | 25                 | —     |
| 600                     | 7.6                | —     |

\*这些尺寸的吊架间距适用于 W89 型和 W489 型 AGS 刚性卡箍。

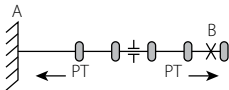
## 锚固

### 挠性卡箍 – 刚性卡箍

锚固装置可用于防止因压力推力而引起的管道移动。

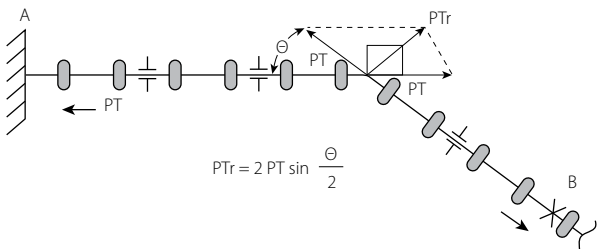
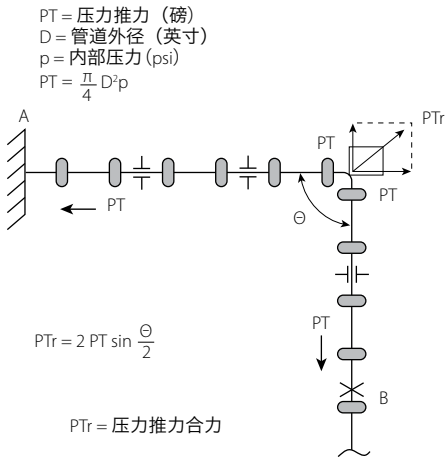
常用的锚固装置有两种类型：

- 主锚
- 中间锚



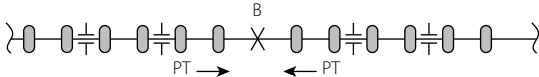
#### A. 主锚

主锚通常安装在管道终端或管道方向改变处或附近。作用在主锚上的力来自于内部压力推力。这些力可能会产生巨大的载荷，可能需要进行结构分析。

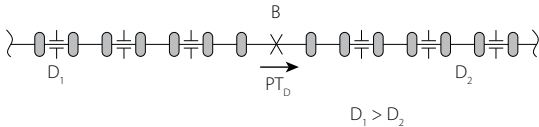


#### B. 中间锚

中间锚将长管路（每端都有主锚）分割为单独的扩展段。中间锚处的压力推力相互抵消。



当管径发生变化时，中间锚会受到压差推力的作用。





# 设计数据

压差推力 PTD 的计算方法:

$$PTD = p \left( \frac{\pi D_1^2}{4} - \frac{\pi D_2^2}{4} \right)$$

为了保持管道的对中, 可能需要导向装置以防止挠性卡箍连接处的横向移动或偏转。另一种方法是使用刚性卡箍, 防止连接在不需要偏转的地方发生偏转。

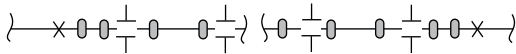
## 应用

以下内容旨在引起对沟槽管道方法机械优势的关注, 以及管道系统设计人员如何利用这些优势。这些内容旨在激发思考, 不应视为对特定系统的建议。

采用 Victaulic (唯特利) 沟槽管道连接方法时, 应始终根据良好的管道实践进行设计。应始终参考本手册其他部分介绍的关于沟槽管道系统施工和安装的设计注意事项。

## 热胀和/或收缩

由于热变化引起的管道系统的移动可以通过沟槽式管道连接方法来适应。必须有足够的挠性连接来容纳预期的移动, 包括移动公差。如果预期移动量超过系统中所有卡箍所能提供的总量, 则必须提供额外的膨胀装置, 例如 Victaulic (唯特利) 150 或 155 型膨胀节 (参见单独的资料)。刚性系统在需要系统移动的偏离处必须使用膨胀节或挠性卡箍。

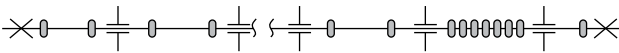


示例 1

### 示例 1:

400 英尺/122 米长的直管道系统, 管径为 6 英寸/150 毫米, 每根管段随机长度为 20 英尺/6.1 米; 安装时温度为 60°F/15.5°C (也是最低工作温度); 最高工作温度为 180°F/82.2°C。标准膨胀表显示该系统将有 3.7 英寸/94 毫米的总预期移动量。

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| 20<br>x 1/4"/6.4 mm | 锚固点之间的连接数                  |
| 5"/128 mm<br>- 25%  | 每个卡箍的移动量 (切削开槽管道上的 77 型卡箍) |
| 3.75"/96 mm         | 现有移动量                      |
|                     | 移动公差 (见第 27.02 节)          |
|                     | 调节后的现有移动量                  |



示例 2

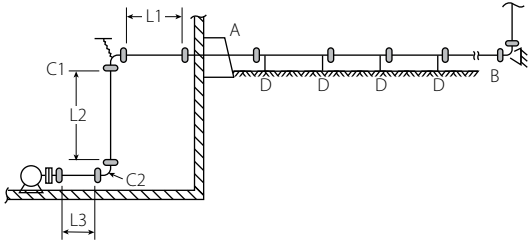
### 示例 2:

同上。安装时温度为 20°F/-6.7°C, 工作温度为 200°F/93°C 预期移动量 = 5.5 英寸/139 毫米。

标准型 6 英寸/150 毫米 Victaulic (唯特利) 150 型膨胀节将提供额外所需的 3 英寸/80 毫米移动量。详情请参阅单独的产品资料。

在上述示例中, 可以使用 07 型刚性卡箍, 并需要通过额外的挠性卡箍和/或 150、155 型膨胀节来满足膨胀和/或收缩的要求。

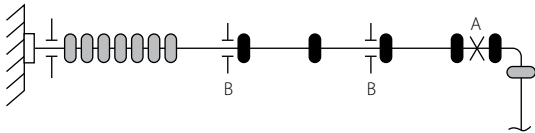
请参阅第 5 页的管道支撑建议。



示例 3

### 示例 3:

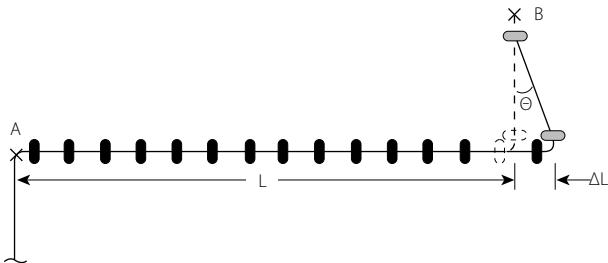
为了正确地约束该系统, 必须在 “A” 处提供一个压力推力锚点, 以防止由于弯头 “B” 处的压力推力将外部管道推入内部。在内部, 有必要在 C1 点提供一个吊架, 或在 C2 点提供一个底部支座。只要管道移动, 就不需要锚固, 连接的自约束功能可以将管道牢固地固定在一起。在外部, 必须确保连接的最大管端负荷不会因管道的热膨胀而超过允许值。可能需要安装中间锚点。必需对管道进行适当的支撑 (“D”) 和引导。在不需要挠性卡箍的情况下, 可以使用刚性卡箍来减少支撑和偏离 (除非预计会发生热膨胀)。



示例 4

### 示例 4:

在 “A” 处进行锚固, 以防止压力推力引起膨胀节移动。在 “B” 点安装导向装置, 将移动引导至膨胀节。请参阅第 5 页的管道支撑建议。

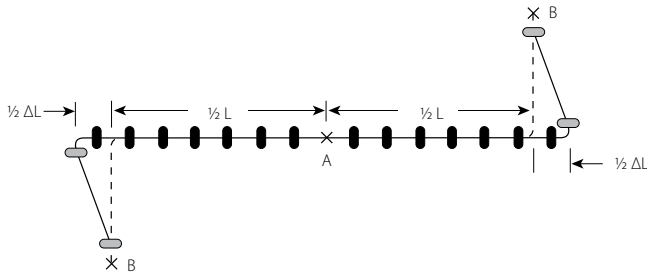


示例 5

### 示例 5:

将长管段的一端锚固在 “A” 处。在靠近 “固定位置” “B” 之前, 可使用两个挠性卡箍间足够长的管道来容纳整个长管段的膨胀和收缩。在长管段上使用刚性卡箍来消除压力推力引起的移动。

## 设计数据



示例 6

### 示例 6:

将长管段的中部锚固在“A”点。 $\frac{1}{2}$  的移动会被导向到每个弯头。在靠近“固定位置”“B”之前，可使用两个挠性卡箍间足够长的管道来容纳整个长管段的膨胀和收缩。在长管段上使用刚性卡箍来消除压力推力引起的移动。

### 垂直管道的锚固和支撑

有多种垂直管道系统的安装方法：

#### VICTAULIC (唯特利) 挠性系统

立管通常在底部和顶部设置锚固点，这两点之间每隔一层会设置导向装置，以防止管道“蛇形”移动。管端的预间隙可允许热膨胀达到产品手册中列出的最大值。具有支管连接的立管应具有中间锚点或偏离装置，以防止系统在这些位置移动，这可能会对构件或支管造成剪切力。

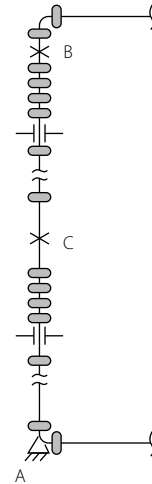
#### VICTAULIC (唯特利) 刚性系统

完全由刚性卡箍组成的立管系统的处理与焊接系统类似，在需要热膨胀时，必须使用膨胀节或偏离装置来防止系统移动并避免对组件的损坏。这类系统显然在需要高刚性的场合最有优势，例如机械设备房、泵连接处等。

#### VICTAULIC (唯特利) 组合系统

设计立管时，可以利用 07 型刚性卡箍的高刚性特点，减少对导向支撑的需求；使用 77 型挠性卡箍与短节或 150 型“Mover”膨胀节的组合，来满足系统的热膨胀要求。

**1. 带有辅助热补偿器的立管** - 当需要更大的管道位移时，可以通过一系列短节和卡箍组成的 Victaulic (唯特利) 膨胀装置或 155 型或 150 型 Mover 膨胀节来补充管道连接的位移能力。详细信息请参考 Victaulic (唯特利) 09.06 号出版物。



一个典型的立管系统如图所示。必须提供适当的导向。该系统需要在“A”和“B”处安装抗压力推力锚点，并且根据管道立管的长度，可能需要在“C”处增加中间锚点，以分散管道的位移并在必要时分担部分重量。

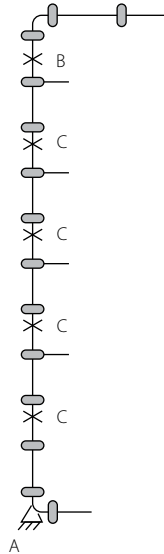
使用这种方法时，如果管道是端对端堆叠的（例如管端连接），那么连接管道的卡箍无法适应热膨胀，因此可能需要考虑将管道悬挂在“C”和“B”点。另外，要考虑管道的移动，避免在任何支管处引入剪切力。



## 设计数据

**2. 带有支管连接的立管处理** – 由于压力推力和/或热运动，自由移动的立管会在支管连接处产生剪切力。应在立管的底部或靠近底部的位置设置一个压力推力主锚点“A”，该锚点能够承受全部压力推力以及管道和流体的局部重量。立管底部的水平管道的移动应单独考虑，并为移动做出充分的预留措施。

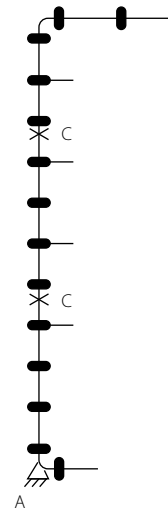
如果使用了挠性卡箍，则系统可以在立管顶部“B”处加一个能够承受立管顶部全部压力推力及局部管道重量的锚点。使用顶部锚点可以防止闭合卡箍在压力下打开并导致立管顶部的移动。



这种方法通常用于消防立管或类似系统，在这些系统中，移动会导致中间组件或支管产生剪切力。

位于上锚点“B”和下锚点“A”之间的管道应通过中间锚点“C”进行支撑，它可以支撑局部管道重量并防止横向移动。中间夹具应至少每隔一个管段布置一个。

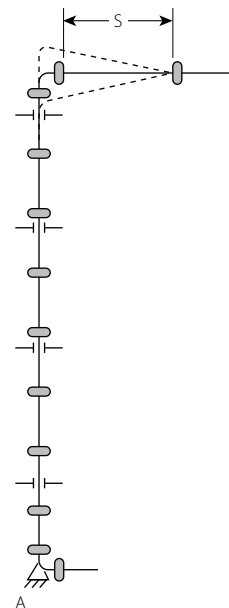
根据预期的移动类型，应考虑管道的适当间隙以允许充分的热膨胀。（请参见设计注意事项）



另一种方法是使用刚性卡箍，以防止“闭合连接”打开。系统也可以在“A”处进行锚固，并在“C”处设置中间锚点，以支撑局部管道的重量。根据应用情况，应考虑热膨胀的预留量。

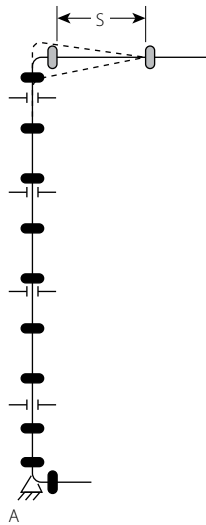
**3. 无支管连接的立管处理方法（适用于挠性卡箍）** – 在这种方法中，底部立管“A”处的主要推力锚再次支撑了管道和流体的总重量。

需要在适当间隔设置导向装置，以防止立管弯曲。



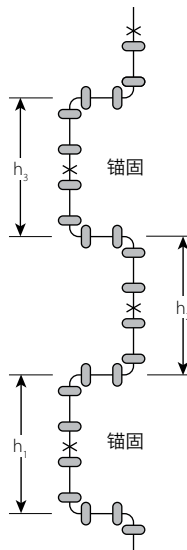
立管顶部的“S”管道长度必须足够长，以容纳全部的垂直位移。这种移动是由于管端间隙在压力推力和热膨胀的共同作用下被完全拉长到最大值所产生的。

## 设计数据



刚性卡箍也可以用于防止“闭合连接”打开。在立管顶部的偏离段“S”处，为了适应热膨胀，需要根据角向偏转使用相应数量的挠性卡箍。

#### 4. 处理立管以消除集中锚固载荷



当系统结构要求减少底部锚点载荷或上部锚点载荷时，应考虑使用如图所示的“环路”系统。在所示的系统中，每个锚点只需承载局部管道的重量。

这种方法通常用于高层建筑中，因为此类建筑会产生较高的锚点载荷。

偏离段必须足够长，以容纳由于挠性卡箍在压力下打开、以及任何热膨胀或其他管道或支座的运动而导致的管道位移。

可以考虑使用刚性卡箍来防止连接打开，如果预计会发生热膨胀，则应使用挠性卡箍或膨胀节来应对。

#### 抗震应用

请参考 Victaulic（唯特利）出版物 26.12 以获取有关抗震设计问题的详细信息。

对于需要抗震的应用场景，Victaulic（唯特利）系统具有许多有用的机械设计特性。像 75 和 77 型这样的挠性卡箍具有内在的挠性，可以减少应力在整个管道系统中的传递，而弹性密封垫圈则进一步降低了振动的传递。在不需要挠性的情况下，可以使用像 HP-70 型和 07 型 Zero-Flex 这样的刚性卡箍。

通常，抗震支撑和管道支架用于管道系统中，以防止地震发生时的过度运动，从而控制和引导系统运动，避免对管道系统造成应力。同样地，Victaulic（唯特利）沟槽管道系统的管道支撑也必须限制管道的移动，使其不超过建议的允许偏转量和管端负荷。

NFPA 13（喷淋系统的安装）涵盖了这些管道系统，是一个很好的参考资料来源。相关标准要求喷淋系统在地震发生时得到保护，以尽量减少或防止管道破裂。

这可以通过两种技术实现：

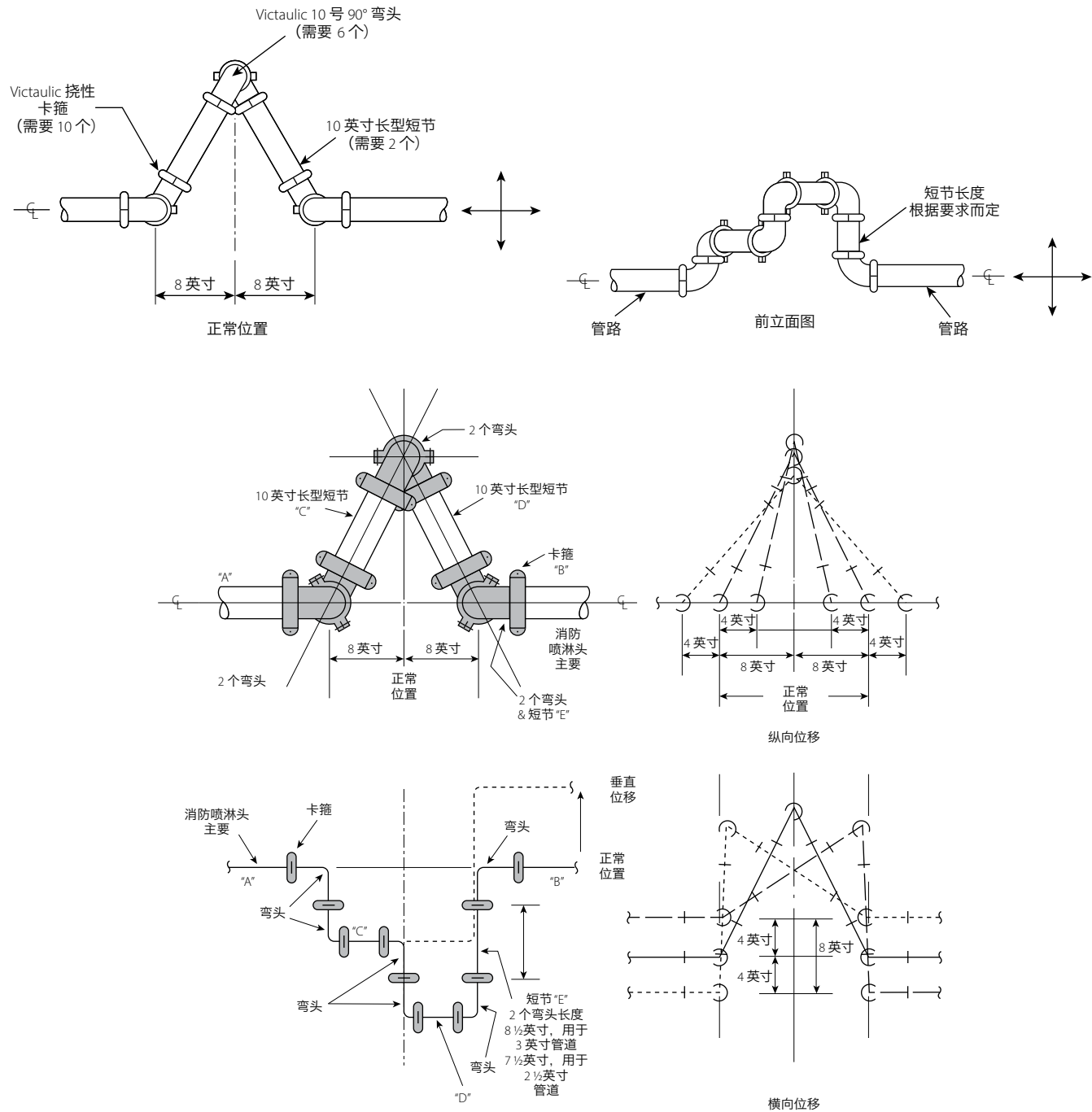
- 在必要时使管道具有挠性（挠性卡箍）
- 将管道固定在建筑结构上，以最大限度地减少相对运动（防震支撑）

通过使用挠性卡箍（如 75、77 型）连接沟槽端管和摆动连接来实现挠性。刚性机械卡箍（如 HP-70 型、07 型）在沟槽连接处不支持运动，因此不视为挠性卡箍。刚性卡箍在水平管道中用于抗震要求以外的目的。

在支管中，如果管道运动可能损坏其他设备，也需要进行支撑。

在预计管道会发生较大位移的位置，可以使用挠性沟槽卡箍、短节管和沟槽弯头等组成抗震摆动连接，具体如第 10 页所示。

设计数据



上图展示了典型的配置。有关具体的设计选项，请参阅 Victaulic（唯特利）出版物 26.12。

# 设计数据

---

