TI01481T/28/ZH/04.23-00
71644357
2023-12-19

技术资料
iTHERM TT151

棒材保护套管，在各类严苛工况中应用广泛

应用

- 保护温度传感器，避免外部负载和化学腐蚀干扰传感器正常工作
- 坚固耐用，能够在严苛工况下正常工作
- 最大耐压 500 bar (7 252 psi)
- 安装在管道、容器或罐体中使用
- 简化测量点的仪表维护与二次标定（无需中断过程即可更换传感器）

优势

- TT151 工业标准保护套管由圆形棒材整体制成
- 按照工艺要求灵活选择延伸段长度、插深和保护套管长度
- 提供多种类型的结构尺寸、材质和过程连接

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

功能与系统设计 3
设备结构 3
模块化结构 3

安装 3
安装位置 3
安装方向 3
安装指南 3

过程条件 4
过程温度范围 4
过程压力范围 4

机械结构 5
设计及外形尺寸 5
重量 18
材质 18
温度计连接 19
过程连接 20
接液部分几何结构 30
表面光洁度 30

证书和认证 30

订购信息 31

附件 31
设备专用附件 31
服务专用附件 31

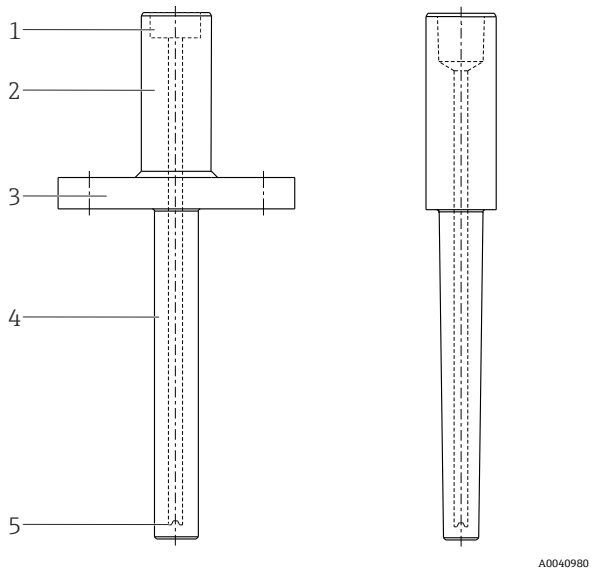
补充文档资料 32

功能与系统设计

设备结构

保护套管遵循 DIN 43772 或 ASME B40.9 标准设计，属于通用型，可灵活配置。保护套管能够在典型工业过程中使用，由棒材整体制成，套管部分直径在 9 ... 50 mm 之间。末端可选直管型、锥管型或缩径型。保护套管通过通用法兰过程连接、螺纹或直接焊接安装在系统中的管道或罐体上。

模块化结构

部件		说明
	1：温度计连接	内螺纹
	2：延伸段	保护套管的组成部分，不可拆除，提供安装空间（特别是选择法兰过程连接时），还能够避免介质热传导导致接线盒和电子模块过热。
	3：过程连接	过程端的连接部件。可以选择螺纹、法兰、焊接式或承插焊接，所选过程连接必须能够耐受实际过程压力、过程温度和介质腐蚀。
	4：套管	保护套管插入过程的部分。提供多种管径和材质的保护套管，满足各类应用的使用要求。选用的材质及机械强度必须能够耐受实际工况可能出现的静态和动态负载，抗化学腐蚀、机械冲击和振动。
	5：保护套管末端	提供多种类型的保护套管末端。安装在小口径管道中使用时，选择缩径型或锥管型保护套管，减小介质的流动阻力。缩径型保护套管的响应时间较短，特殊结构设计的保护套管末端具有最短响应时间。

安装

安装位置

保护套管安装在管道、罐体或容器中使用。

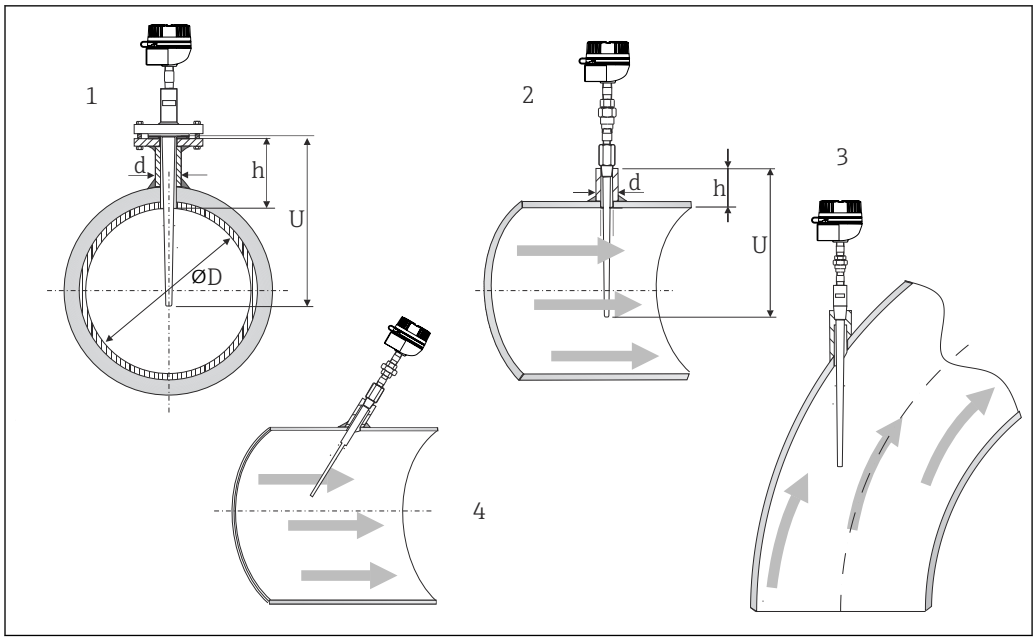
安装方向

无限制。但是，基于实际工况条件，需要保证被测工艺过程能够自排空。

安装指南

温度计插深直接影响测量精度。如果插深过小，过程连接处的热传导会引起测量误差。安装在管道中使用时，理想插深应为管径的一半。尽管安装位置受实际工况条件的影响，但是必须确保传感器完全插入在介质中，同时保证安装短管不会遮盖传感器。安装在小口径管道中使用时，在测量点安装扩径管，确保满足插深要求。

允许安装位置：管道、罐体或其他工厂装置



1 安装实例

1 - 2 安装在小口径管道中，传感器末端应位于管道中轴线位置处，或略微超过管道中轴线位置（= L）。
3 - 4 倾斜安装。

安装在小标称口径的管道中使用时，建议将温度计末端插入至被测介质中，并保证末端位置超过管道中轴线。倾斜安装（4）是另一种可行的解决方案。确定插深或安装深度时必须综合考虑所有温度计参数和介质参数（例如流速、压力）。

实现理想安装的计算公式：h ~ d；U > D/2 +h。

使用 iTHERM QuickSens 铠装芯子时，推荐插深（U）小于 70 mm (27.6 in)。

过程连接对接配合件、密封圈或密封环均不属于温度计的标准供货件。

过程条件

过程温度范围

取决于保护套管型号和材质，允许温度范围为−200 ... +1 100 °C (−328 ... +2 012 °F)。

过程压力范围

最大允许过程压力受多种因素的影响，例如结构设计、过程连接和过程温度。不同过程连接的最大允许过程压力参见“过程连接”章节。→ 20

进入 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件中的保护套管选型计算页面，在线输入安装和工艺参数，验证机械负载能力。参见“附件”章节。→ 31

允许流速，取决于插深和过程介质

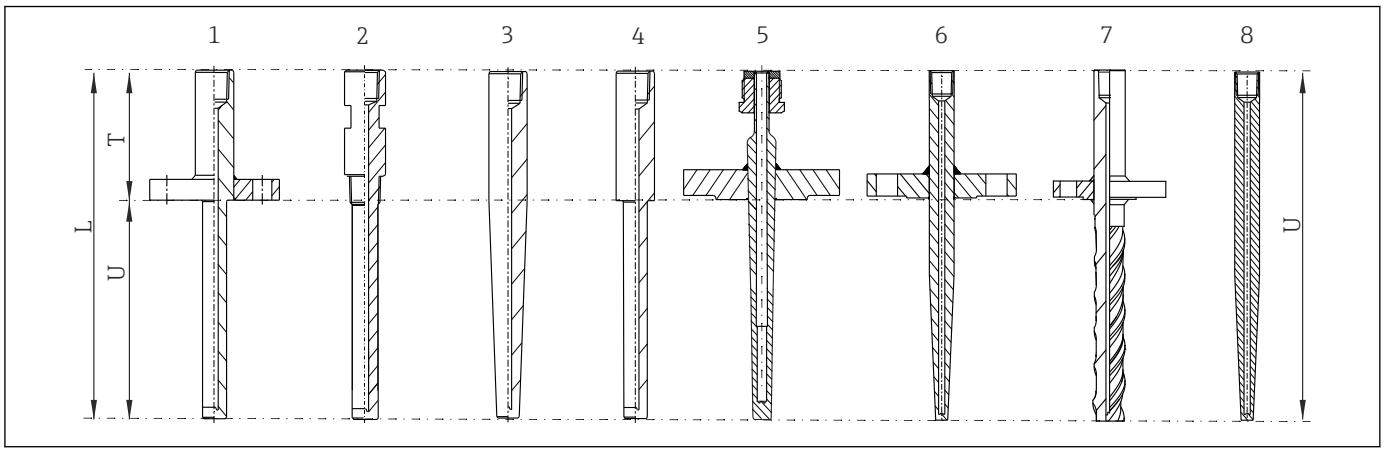
保护套管的最大允许介质流速随插深的增大而减小。它还与保护套管的末端类型、结构尺寸、过程连接、介质类型、过程温度和过程压力相关。

过程连接	标准	最大过程压力
焊接式或承插焊接	-	≤500 bar (7 252 psi)
法兰	EN1092-1 或 ISO 7005-1	与法兰压力等级 PN 相关： 20 °C (68 °F)时的最大过程压力分别为 20 bar、40 bar、50 bar 或 100 bar
	ASME B16.5	与法兰压力等级相关：20 °C (68 °F)时的最大过程压力为 150 psi、300 psi、600 psi、900/1500 psi 或 2500 psi

过程连接	标准	最大过程压力
	JIS B 2220	与法兰压力等级 10K 相关
螺纹	ISO 965-1/ASME B1.13M ISO 228-1 ANSI B1.20.1 DIN EN 10226-1/JIS B 0203	400 bar (5 802 psi) 时为 +400 °C (+752 °F)

机械结构

设计及外形尺寸



2 典型保护套管（ASME、通用型、NAMUR、DIN 标准）和 iTHERM TwistWell 保护套管，以及对应参考标准

1 法兰连接，符合 ASME 标准/通用型
2 螺纹连接，符合 ASME 标准/通用型
3 焊接式，符合 ASME 标准/通用型
4 承插焊接，符合 ASME 标准/通用型
5 法兰连接，符合 NAMUR 标准
6 法兰连接，符合 DIN 标准
7 法兰连接，符合 iTHERM TwistWell 标准
8 焊接式，符合 DIN 标准

单位：mm (in)。温度计的尺寸参数与保护套管类型相关：

符合 ASME 标准的保护套管：
- ANSI 法兰
- NPT 螺纹
- 承插焊接和焊接式

符合 DIN 标准的保护套管：
- EN 法兰
- M 螺纹或 G 螺纹
- 承插焊接和焊接式

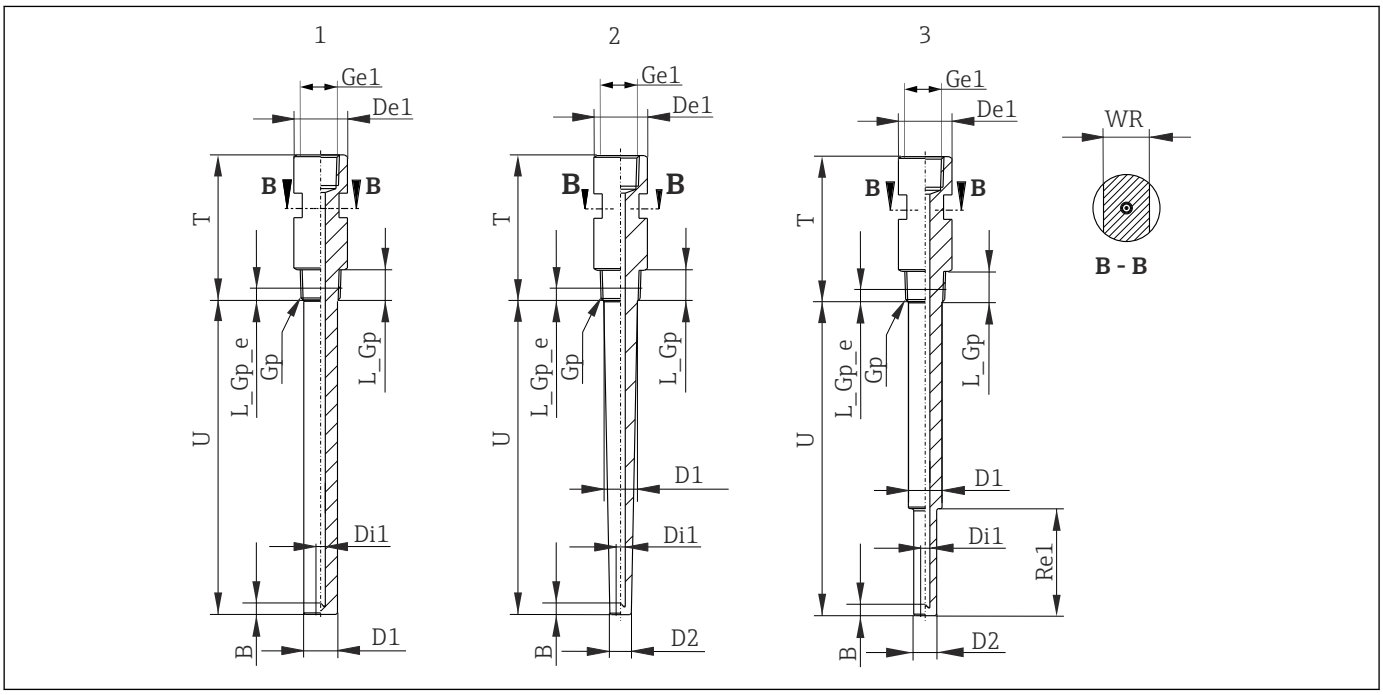
通用型保护套管：
- ANSI、EN、ISO 或 HG/T 法兰
- M 螺纹、G 螺纹、R 螺纹或 NPT 螺纹
- 承插焊接和焊接式

部分尺寸可调节（例如插深 U），参见以下图示说明。

可调节尺寸：

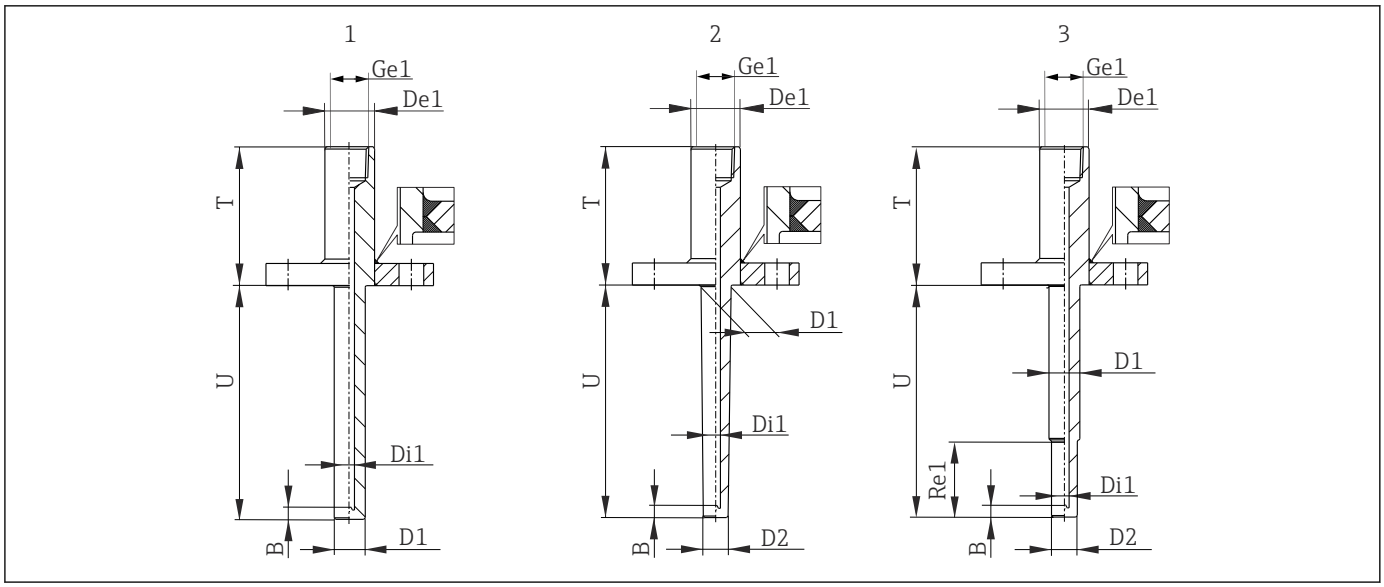
图号	说明
L	保护套管长度（U+T）
L_Gp	全螺纹长度
L_Gp_e	螺纹啮合长度
Gp	螺纹过程连接长度
B	保护套管末端厚度（缺省值：6mm；可选其他厚度）
T	保护套管延伸段长度
U	插深
D1	套管部分直径
D2	末端部分直径
C1	锥管部分长度
Re1	缩径管部分长度
Di1	孔径
Di2	末端部分的孔径
De1	延伸段直径
Ge1	温度计螺纹连接长度
SL	螺旋线长度

符合 ASME B40.9 标准的保护套管



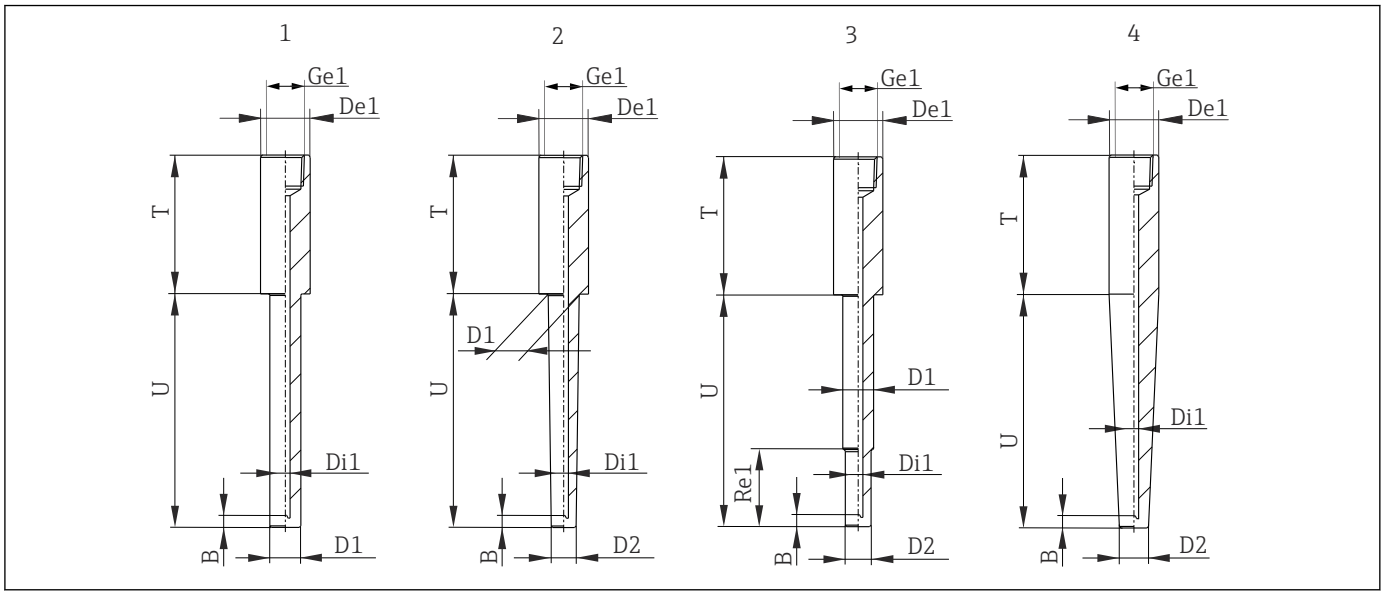
3　符合 ASME B40.9 标准的保护套管

1　直管型保护套管，带螺纹连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）
2　锥管型保护套管，带螺纹连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）
3　缩径型保护套管，带螺纹连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）



4 符合 ASME B40.9 标准的保护套管

1 直管型保护套管，带法兰连接（可选全透焊接）
2 锥管型保护套管，带法兰连接（可选全透焊接）
3 缩径型保护套管，带法兰连接（可选全透焊接）



5 符合 ASME B40.9 标准的保护套管

1 直管型保护套管，承插焊接
2 锥管型保护套管，承插焊接
3 缩径型保护套管，承插焊接
4 锥管型保护套管，焊接式

	螺纹	**法兰**	**承插焊接或锥管焊接式**
温度计连接 Ge1	▪ ½" NPT ▪ ½" NPSC ▪ ½" NPSM		

过程连接尺寸	▪ ½" NPT ▪ ¾" NPT ▪ 1" NPT	▪ ANSI 1": Cl. 150...Cl. 600 ▪ ANSI 1 - ½": Cl. 150...Cl. 2500 ▪ ANSI 2": Cl. 150...Cl. 2500	▪ Ø18 mm (0.71 in) ▪ Ø24 mm (0.94 in) ▪ Ø26 mm (1.02 in) ▪ Ø27 mm (1.06 in) ▪ Ø28 mm (1.1 in) ▪ Ø30 mm (1.18 in) ▪ Ø32 mm (1.26 in) ▪ Ø35 mm (1.38 in) ▪ Ø40 mm (1.57 in) ▪ Ø45 mm (1.77 in) ▪ Ø50 mm (1.97 in) ▪ Ø26.7 mm（NPS ¾"） ▪ Ø33.4 mm（NPS 1"） ▪ Ø42.2 mm（NPS 1¼"） ▪ Ø48.3 mm（NPS 1½"）
过程连接材质	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 347 ▪ 310 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ 10CrMo9-10 ▪ 13CrMo4-5 ▪ A105 ▪ C22.8	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 310 ▪ Alloy C276 合金 ▪ Alloy C276 合金>316L ▪ Alloy 600 合金>316L ▪ A105	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 347 ▪ 310 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ 10CrMo9-10 ▪ 13CrMo4-5 ▪ A105 ▪ C22.8
棒体材质		▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 310 ▪ 347 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ A105 ▪ C22.8	

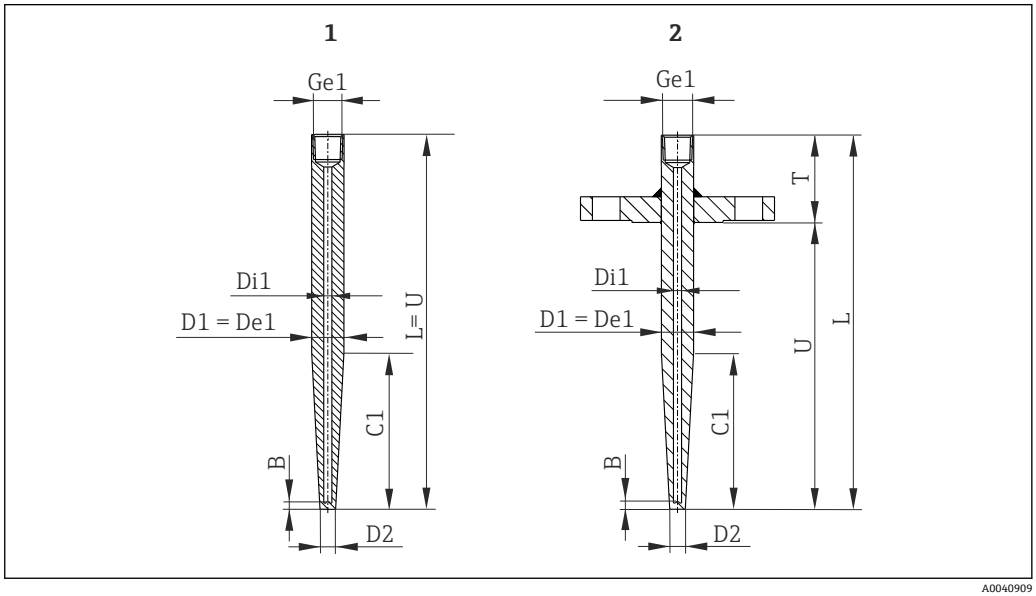
外形尺寸		
	直管型保护套管和锥管型保护套管	**缩径型保护套管**
插深 U	64 ... 609 mm (2.52 ... 24 in)	127 ... 609 mm (5 ... 24 in)
延伸段长度 T	70 ... 300 mm (2.76 ... 11.81 in)	75 ... 300 mm (2.95 ... 11.81 in)
延伸段直径 De1	18 ... 50 mm (0.71 ... 1.97 in)	18 ... 50 mm (0.71 ... 1.97 in)
套管部分直径 D1	16 ... 46.5 mm (0.63 ... 1.83 in)	▪ 末端部分直径为 12.7 mm (0.5 in)时: 16 ... 25.4 mm (0.63 ... 1 in) ▪ 末端部分直径为 22.2 mm (0.87 in)时: 25.4 ... 38 mm (1 ... 1.5 in)
末端部分直径 D2	9.2 ... 46.5 mm (0.36 ... 1.83 in)，或与套管部分直径相同	12.7 mm (0.5 in)或 22.2 mm (0.87 in)
孔径 Di	▪ 3.5 mm (0.14 in) ▪ 6.5 mm (0.26 in) ▪ 7 mm (0.28 in) ▪ 8 mm (0.31 in) ▪ 9.5 mm (0.37 in) ▪ 10 mm (0.39 in)	6.5 mm (0.26 in)
表面光洁度	缺省值：1.6 µm (63 µin)；可选：0.76 µm (30 µin)	缺省值：1.6 µm (63 µin)；可选：0.76 µm (30 µin)
缩径管部分长度 Re1	-	76 ... 365 mm (2.99 ... 14.4 in)
末端厚度 B	缺省值：6 mm (0..24 in)；可选：5 ... 12 mm (0.2 ... 0.47 in)	

TT151 保护套管遵循 ASME B40.9 标准设计，但是相比于标准中的各项要求，灵活度更高。主要差异列举在下表中。

外形尺寸	全部使用公制尺寸
允许公差	如无特殊约定，符合 ISO 2768-mK 公差标准

术语和定义	符合 Endress+Hauser 标准
标准产品尺寸	TT151 支持多种尺寸选择，符合 ASME B40.9 标准
ASME PTC-19.3	TT151 遵循 ASME PTC-19.3 标准设计
螺纹	TT151 支持多种螺纹连接，符合 ASME B40.9 标准
法兰	TT151 支持多种法兰连接，符合 ASME B40.9 标准
保护套管结构	符合 ASME B40.9 标准
材质	TT151 提供多种材质选项，符合 ASME B40.9 标准
海事工程领域的 ASME B40.9 非强制性附录	TT151 未考虑该附录

符合 DIN 43772 form 4 和 4F 标准的保护套管



6 符合 DIN 43772 form 4 和 4F 标准的保护套管

1 保护套管，焊接式，符合 DIN 43772 form 4 标准
2 保护套管，带法兰连接，符合 DIN 43772 form 4F 标准

	Form 4（焊接式）	**Form 4F（法兰连接）**
温度计连接 Ge1	▪ M14x1.5 ▪ M18x1.5 ▪ M20x1.5 ▪ M27x2 ▪ G ½" ▪ G ¾"	
过程连接尺寸	▪ Ø18 mm (0.71 in) ▪ Ø24 mm (0.95 in) ▪ Ø26 mm (1.02 in) ▪ Ø32 mm (1.26 in)	▪ EN 或 ISO 法兰，DN25，PN16...PN100 ▪ EN 或 ISO 法兰，DN40，PN40 ▪ EN 或 ISO 法兰，DN50，PN40...PN63 ▪ EN 或 ISO 法兰，DN80，PN6

过程连接材质	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 347 ▪ 310 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ 10CrMo9-10 ▪ 13CrMo4-5 ▪ 16Mo3 ▪ A105 ▪ C22.8 ▪ 双相钢 S32205 ▪ 二级钛	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ Alloy C276 合金>316L ▪ Alloy 600 合金>316L ▪ A105
棒体材质		▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 310 ▪ 347 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ A105 ▪ C22.8 ▪ 双相钢 S32205
末端厚度 B	缺省值：6 mm (0.24 in)；可选：4 … 12 mm (0.16 … 0.47 in)	
表面光洁度	缺省值：1.6 µm (63 µin)；可选：0.76 µm (30 µin)	
接液部分长度公差	▪ +0/-0.15 mm (0.006 in)；L ≤ 410 mm (16.14 in) ▪ +0/-0.2 mm (0.008 in)；L > 410 mm (16.14 in) ▪ 定制：符合 DIN43772 标准	

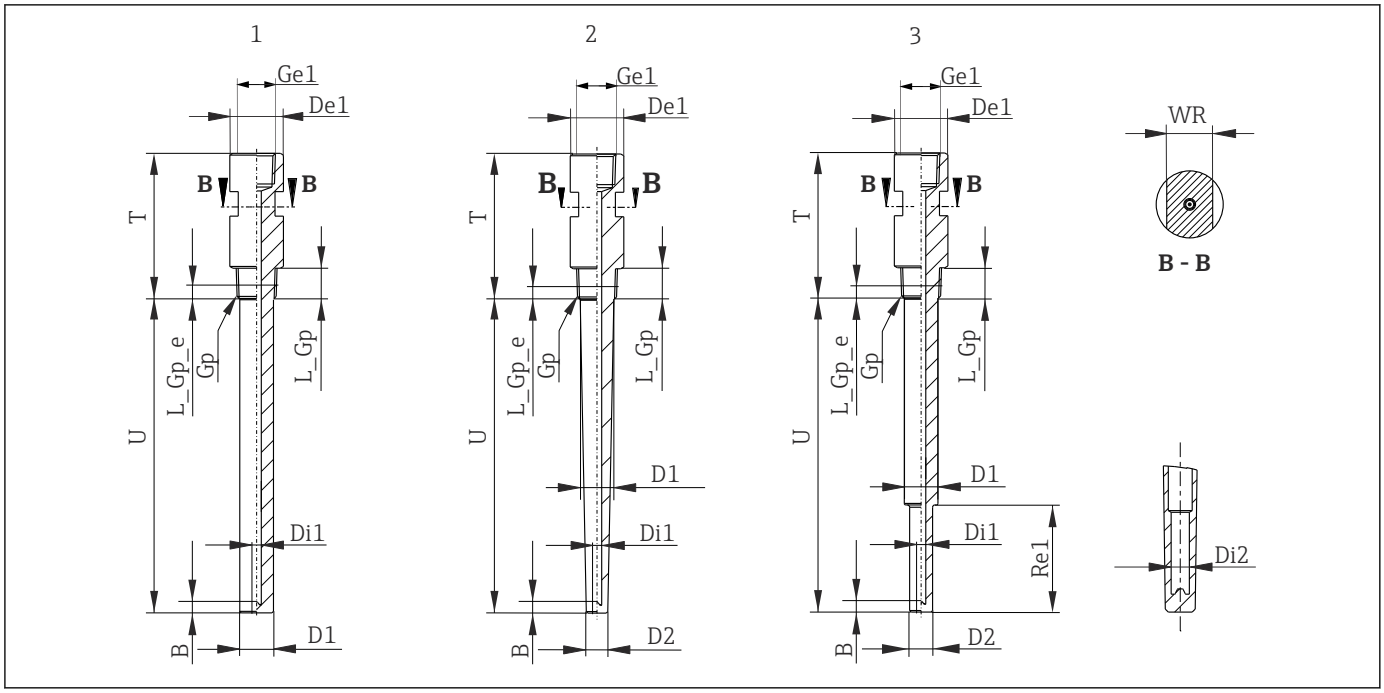
温度计连接 Ge1	**D1**	**D2**	**Di1**	**长度组合**	
				Form 4	**Form 4F**
M14x1.5	18 mm (0.71 in)	9 mm (0.35 in)	3.5 mm (0.14 in) [1]	▪ L = 110 mm (4.3 in)，C1 = 65 mm (2.56 in) ▪ L = 110 mm (4.3 in)，C1 = 73 mm (2.87 in) ▪ L = 140 mm (5.51 in)，C1 = 65 mm (2.56 in) ▪ L = 170 mm (6.7 in)，C1 = 133 mm (5.24 in) ▪ L = 200 mm (7.87 in)，C1 = 125 mm (4.92 in)	▪ L = 200 mm (7.87 in)，U = 130 mm (5.12 in)，C1 = 65 mm (2.56 in) ▪ L = 260 mm (10.24 in)，U = 190 mm (7.5 in)，C1 = 125 mm (4.92 in) ▪ L = 410 mm (16.14 in)，U = 340 mm (13.39 in)，C1 = 275 mm (10.83 in)
M18x1.5	24 mm (0.95 in)	12.5 mm (0.49 in)	7 mm (0.28 in)		
M20x1.5 或 G ½"	26 mm (1.02 in)	12.5 mm (0.49 in)	7 mm (0.28 in)		
		15 mm (0.6 in)	9 mm (0.35 in)		
M27x2 或 G ¾"	32 mm (1.26 in)	17 mm (0.67 in)	11 mm (0.43 in)		
		19 mm (0.75 in)	13 mm (0.51 in)		
		20 mm (0.79 in)	14 mm (0.55 in)		

1) 如果 L 大于 110 mm (4.3 in)，使用缩径孔（6.5 mm (0.26 in) > 3.5 mm (0.14 in)）

TT151 保护套管遵循 DIN 43772 form 4/4F 标准设计，但是相比于 DIN 43772 标准中的各项要求，灵活度更高。主要差异列举在下表中。

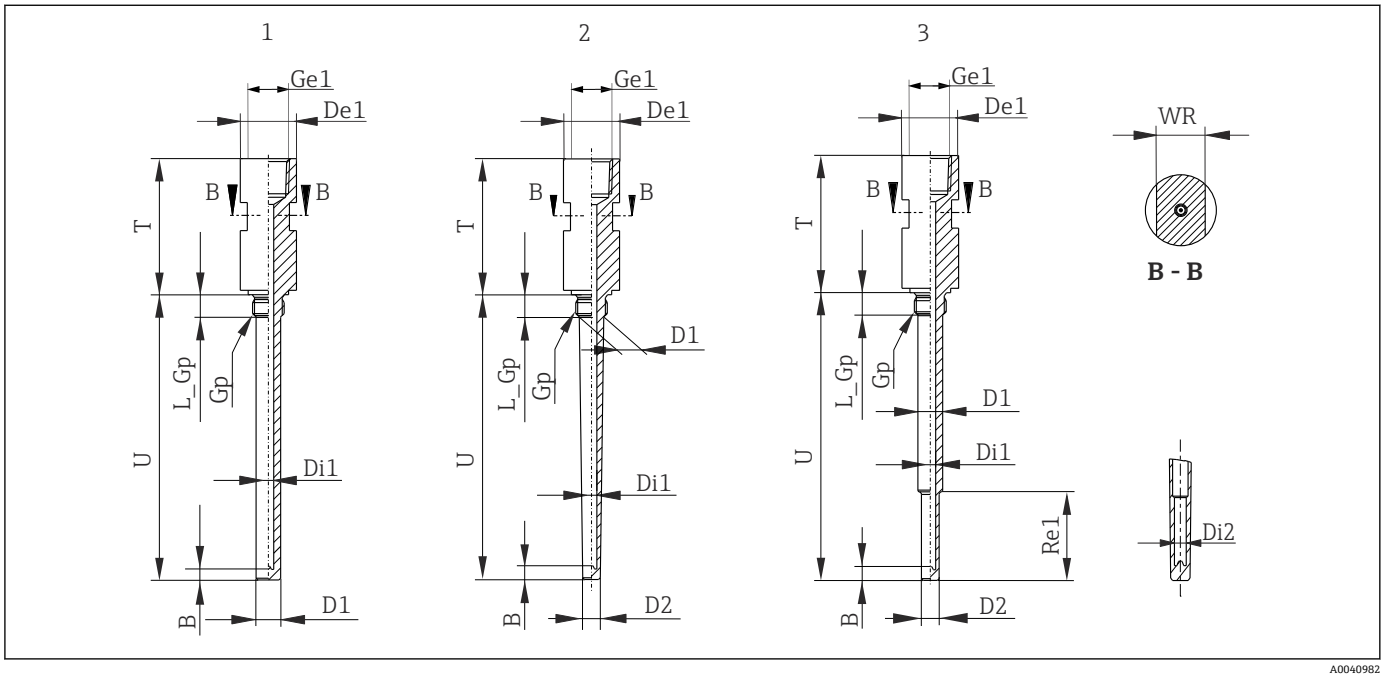
术语和定义	符合 Endress+Hauser 规范
材质	TT151 提供多种材质选项，符合 DIN 43772 标准
接液部分长度偏差（Form 4）	▪ +0/-0.15 mm (0.006 in)：针对 L ≤ 410 mm (16.14 in) ▪ +0/-0.2 mm (0.008 in)：针对 L > 410 mm (16.14 in) ▪ 定制：符合 DIN43772 标准
接液部分长度偏差（Form 4F）	▪ +0/-0.15 mm (0.006 in)：针对 L ≤ 410 mm (16.14 in) ▪ +0/-0.2 mm (0.008 in)：针对 L > 410 mm (16.14 in)
插深 U	TT151 提供多种长度选项，符合 DIN 43772 标准

通用型保护套管



7 通用型保护套管，带 NPT 螺纹或 R 螺纹连接

1 直管型保护套管，带螺纹过程连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）
2 锥管型保护套管，带螺纹过程连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）
3 缩径型保护套管，带螺纹过程连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）



8 通用型保护套管，带 M 螺纹或 G 螺纹连接

1 直管型保护套管，带螺纹过程连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）
2 锥管型保护套管，带螺纹过程连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）
3 缩径型保护套管，带螺纹过程连接；延伸段上有扳手夹持面（可选六棱柱延伸段）

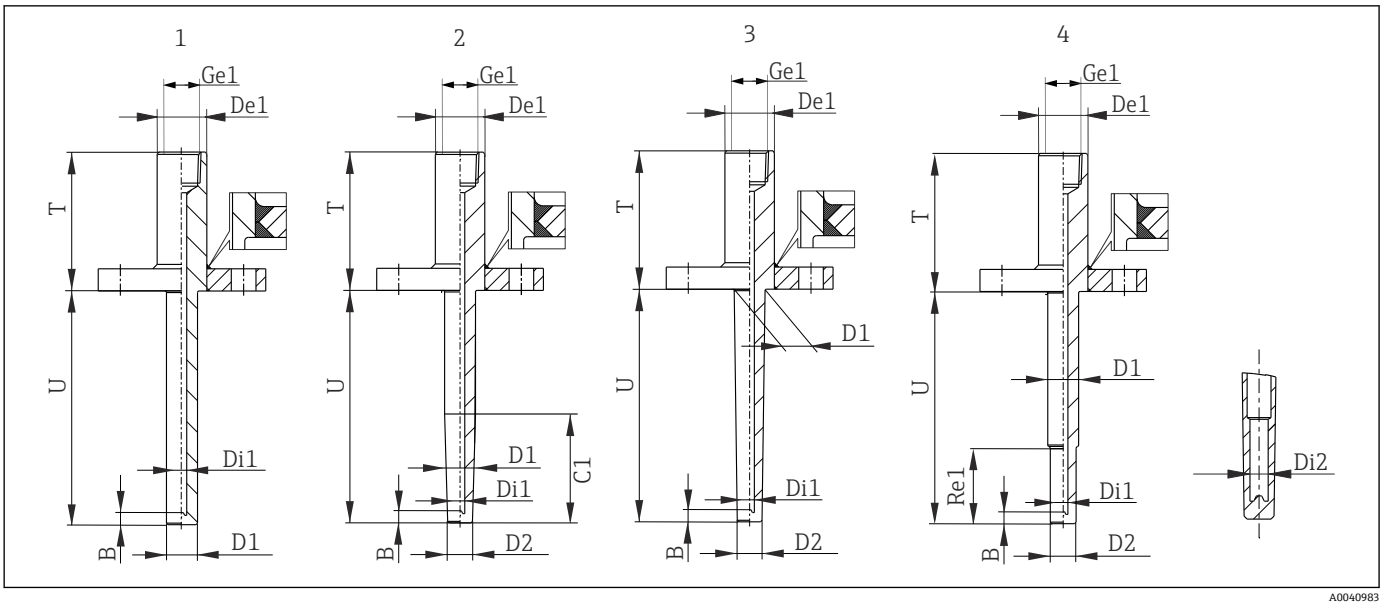


图 9　通用型保护套管

1　直管型保护套管，带法兰连接（可选全透焊接）
2　锥管型保护套管，带法兰连接（可选全透焊接）
3　缩径型保护套管，带法兰连接（可选全透焊接）
4　缩径型保护套管，带法兰连接（可选全透焊接）

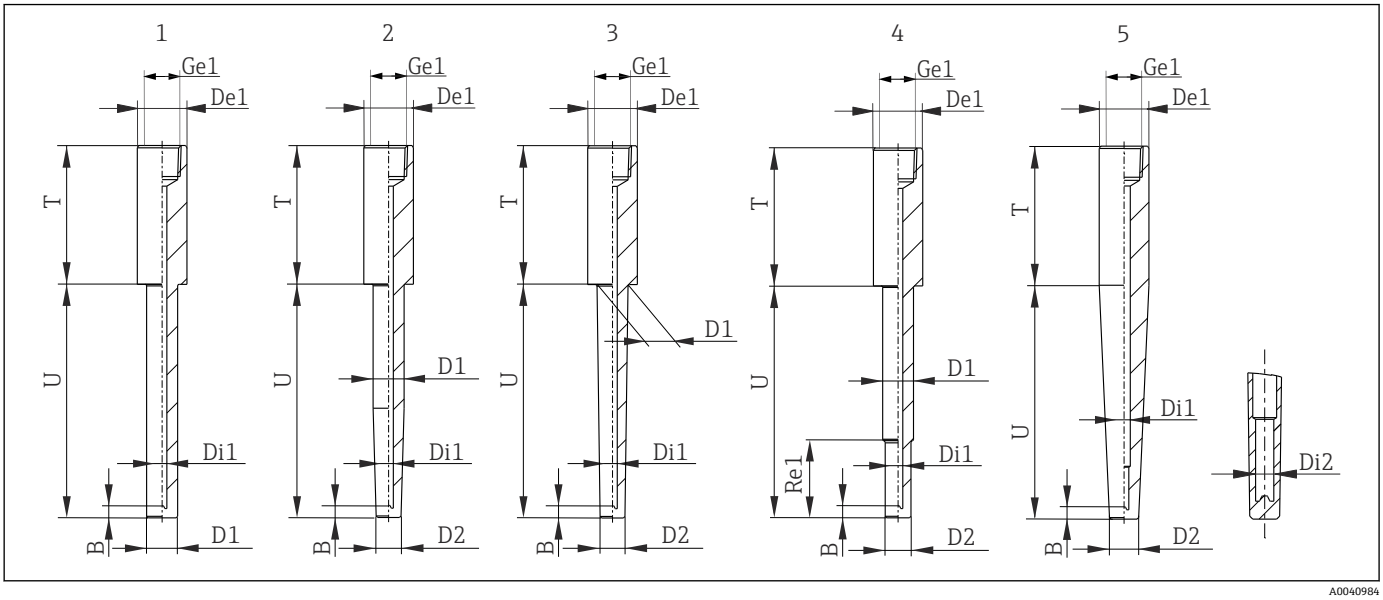


图 10　通用型保护套管

1　直管型保护套管，承插焊接
2　锥管型保护套管，承插焊接
3　锥管型保护套管，承插焊接
4　缩径型保护套管，承插焊接
5　直管型保护套管，焊接式

	螺纹	法兰	承插焊接或焊接式
温度计连接 Ge1	▪ M14x1.5 ▪ M18x1.5 ▪ M20x1.5 ▪ M27x1.5 ▪ G ½" ▪ G ¾" ▪ ½" NPT ▪ ½" NPSC ▪ ½" NPSM		
过程连接尺寸	▪ M18x1.5 ▪ M20x1.5 ▪ M27x2 ▪ M33x2 ▪ G ½" ▪ G ¾" ▪ G 3/8" ▪ G 1" ▪ ½" NPT ▪ ¾" NPT ▪ 1" NPT ▪ R ½" ▪ R ¾"	▪ ANSI 1": Cl. 150...Cl. 600 ▪ ANSI 1 ½": Cl. 150...Cl. 2500 ▪ ANSI 2": Cl. 150...Cl. 2500 ▪ ANSI 3": Cl. 150 ▪ ANSI 4": Cl. 300 ▪ PN16 DN25 ▪ PN6 DN80 ▪ PN20 DN25 ▪ PN40 DN25 ▪ PN50 DN25 ▪ PN63 DN50 ▪ PN100 DN25	▪ Ø18 mm (0.71 in) ▪ Ø24 mm (0.94 in) ▪ Ø26 mm (1.02 in) ▪ Ø27 mm (1.06 in) ▪ Ø28 mm (1.1 in) ▪ Ø30 mm (1.18 in) ▪ Ø32 mm (1.26 in) ▪ Ø35 mm (1.38 in) ▪ Ø40 mm (1.57 in) ▪ Ø45 mm (1.77 in) ▪ Ø50 mm (1.97 in) ▪ Ø26.7 mm（NPS ¾"） ▪ Ø33.4 mm（NPS 1"） ▪ Ø42.2 mm（NPS 1¼"） ▪ Ø48.3 mm（NPS 1½"）
过程连接材质	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 347 ▪ 310 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ 10CrMo9-10 ▪ 13CrMo4-5 ▪ 16Mo3 ▪ A105 ▪ C22.8 ▪ 二级钛	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 310 ▪ Alloy C276 合金 ▪ Alloy C276 合金> 316L ▪ Alloy 600 合金> 316L ▪ A105	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 347 ▪ 310 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ 10CrMo9-10 ▪ 13CrMo4-5 ▪ 16Mo3 ▪ A105 ▪ C22.8 ▪ 二级钛
棒体材质		▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ 310 ▪ 347 ▪ Alloy 600 合金 ▪ Alloy C276 合金 ▪ A105 ▪ C22.8	
插深 U	30 ... 1 500 mm (1.18 ... 59.1 in) [1]		
延伸段长度 L	70 ... 300 mm (2.76 ... 11.81 in)		
延伸段直径 De1	参见下表→ 🗎 20	18 ... 50 mm (0.71 ... 1.97 in)	与“过程连接尺寸”一致
套管部分直径 D1	9 ... 30 mm (0.35 ... 1.18 in) [2]	9 ... 50 mm (0.35 ... 1.97 in)	9 ... 50 mm (0.35 ... 1.97 in)
末端部分直径 D2	9 ... 50 mm (0.35 ... 1.97 in) [3]		
孔径 Di	▪ 3.5 mm (0.14 in) [4] ▪ 6.5 mm (0.26 in) ▪ 7 mm (0.28 in) ▪ 8 mm (0.31 in) ▪ 9 mm (0.35 in) ▪ 9.5 mm (0.37 in) ▪ 10 mm (0.39 in) ▪ 缩径型保护套管：Di1 = 6.5 mm (0.26 in) > Di2 = 3.5 mm (0.14 in)，长度：35 mm (1.38 in) ▪ 缩径型保护套管：Di1 = 10 mm (0.39 in) > Di2 = 6.5 mm (0.26 in)，长度：35 mm (1.38 in) [5]		
末端厚度 B	缺省值：6 mm (0.24 in)；可选：4 ... 12 mm (0.16 ... 0.47 in)		

表面光洁度	缺省值：1.6 µm (63 µin)；可选：0.76 µm (30 µin)
缩径管部分长度 Re1	50 ... 350 mm (1.97 ... 13.78 in) [6]

1) 最大允许插深取决于延伸段长度
2) 套管部分的最大允许直径取决于过程连接尺寸
3) 末端部分直径 D2 ≤ 套管部分直径 D1
4) 如果 L 大于 110 mm (4.3 in)，使用缩径孔（6.5 mm (0.26 in) > 3.5 mm (0.14 in)）
5) 最大孔径取决于末端部分直径
6) 缩径管部分长度 Re1 << 插深 U

符合 NAMUR NE 170 标准的保护套管

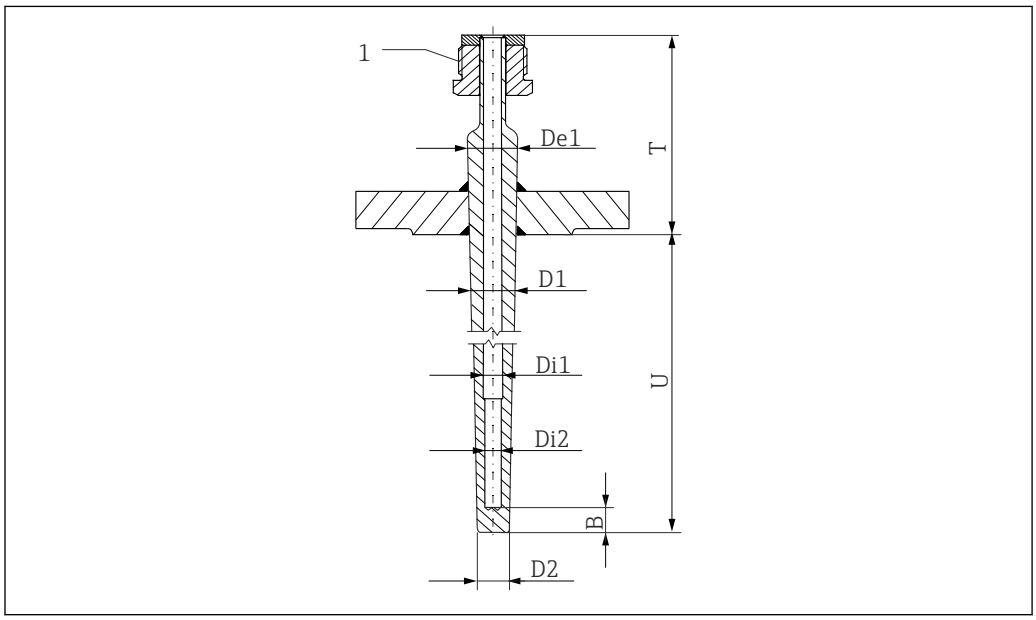


图 11 符合 NAMUR NE 170 标准的保护套管

1 可旋转外螺纹

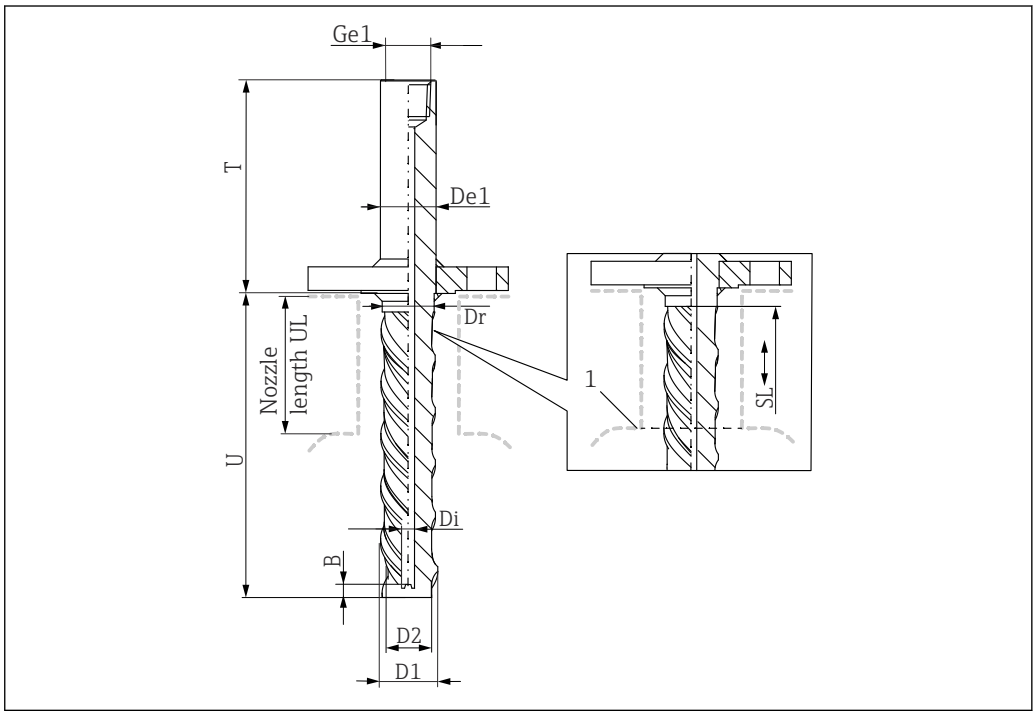
温度计连接	可旋转 M24x1.5 外螺纹
过程连接尺寸	▪ ANSI 1": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ ANSI 1 ½": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ ANSI 2": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ EN: PN16 DN25 ▪ EN: PN40 DN25 ▪ EN: PN40 DN40 ▪ EN: PN40 DN50
过程连接材质	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ Alloy C276 合金
棒体材质	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti ▪ Alloy C276 合金
插深 U	30 ... 610 mm (1.18 ... 24.02 in)
延伸段长度 L	142 mm (5.6 in)
延伸段直径 De1	20 mm (0.79 in)，可缩径至 12 mm (0.47 in)
套管部分直径 D1	20 mm (0.79 in)
末端部分直径 D2	13 mm (0.51 in)

孔径 Di	缩径型保护套管：Di1 = 7 mm (0.27 in) > Di2 = 6.1 mm (0.24 in)，长度：50 mm (1.97 in)
末端厚度 B	7 mm (0.27 in)
表面光洁度	缺省值：0.76 µm (30 µin)

DIN 铠装芯子与保护套管的兼容性					
铠装芯子长度 IL	**符合 DIN 43772 标准的保护套管**		**符合 NAMUR NE 170 标准的保护套管**		**ModuLine TM151（无保护套管、无延长颈管段）**
	型式	**插深 U**	**型式**	**插深 U**	**插深 U**
315 mm (12.4 in)	3F1	225 mm (8.9 in)	NF1	165 mm (6.5 in)	304 mm (12 in)
375 mm (14.8 in)	3F2	285 mm (11.2 in)	NF2	225 mm (8.9)	364 mm (14.3 in)
435 mm (17.1 in)	3F3	345 mm (13.6 in)	NF3	285 mm (11.82 in)	424 mm (16.7 in)

过程介质的最大流速					
计算标准	**型式**	**插深 U**	**最大流速**		
			水	**二氧化碳**	**空气**
ASME PTC 19.3	NF1	165 mm (6.5 in)	12.5 m/s (39.4 ft/s)	13.1 m/s (43 ft/s)	14.0 m/s (45.9 ft/s)
ASME PTC 19.3	NF2	225 mm (8.86 in)	6.9 m/s (22.6 ft/s)	7.7 m/s (25.3 ft/s)	8.1 m/s (26.6 ft/s)
ASME PTC 19.3	NF3	285 mm (11.2 in)	4.6 m/s (15.1 ft/s)	5.0 m/s (16.4 ft/s)	5.2 m/s (17.1 ft/s)
参考值					
DIN 43772	3F1	225 mm (8.86 in)	4.2 m/s (13.8 ft/s)	4.2 m/s (13.8 ft/s)	4.2 m/s (13.8 ft/s)

iTHERM TwistWell 保护套管

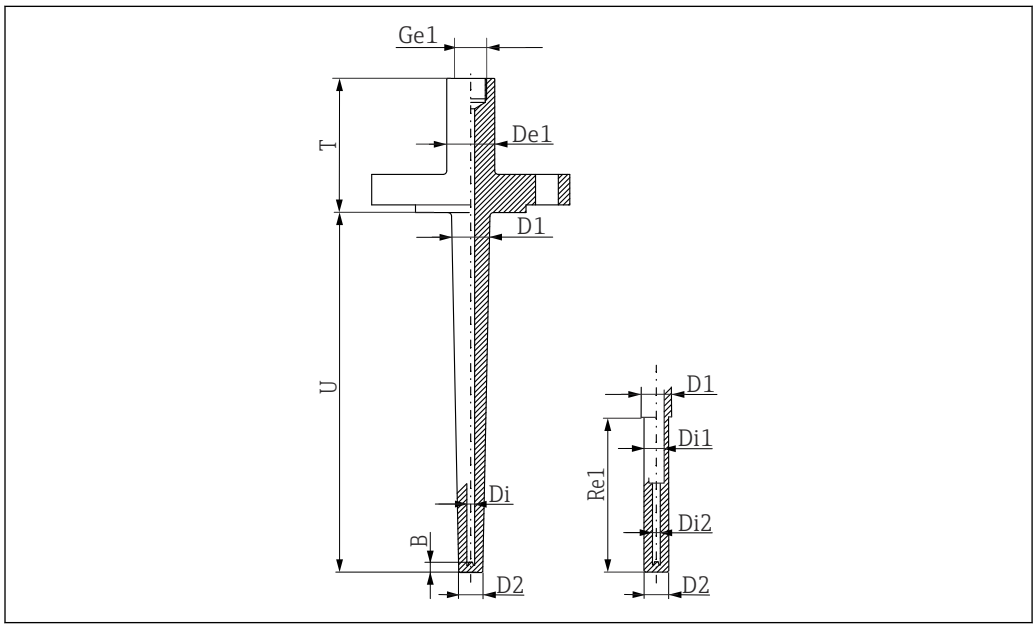


A0052378

螺旋线必须伸入介质流动区域，确保保护套管稳定性。螺旋线长度（SL）已在工厂设置，至少从末端延伸至安装短管（1）起始处。

温度计连接 Ge1	▪ M18x1.5 ▪ G ½" ▪ NPT ½"		
过程连接尺寸	▪ ANSI 1": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ ANSI 1 ½": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ ANSI 2": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ EN: PN16 DN25 ▪ EN: PN40 DN25 ▪ EN: PN50 DN25 ▪ EN: PN40 DN40 ▪ EN: PN40 DN50 ▪ EN: PN63 DN50		
过程连接材质	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti		
棒体材质	▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti		
插深 U	60 ... 800 mm (2.36 ... 31.5 in)		
非铰削部分长度 UL	60 ... 790 mm (2.36 ... 31.1 in)		
延伸段长度 T	70 ... 300 mm (2.76 ... 11.81 in)		
延伸段直径 De1	30 mm (1.18 in)	25 mm (0.98 in)	25 mm (0.98 in)
螺旋线直径（套管部分和末端部分）D1	30 mm (1.18 in)	25 mm (0.98 in)	22 mm (0.87 in)
仪表本体套管部分直径 Dr	28 mm (1.10 in)	22 mm (0.87 in)	20 mm (0.79 in)
仪表本体末端部分直径 D2	22 mm (0.87 in)	17 mm (0.67 in)	15 mm (0.59 in)
孔径 Di	▪ 6.5 mm (0.26 in) ▪ 7 mm (0.28 in) ▪ 缩径型保护套管：Di1 = 7 mm (0.28 in) > Di2 = 6.1 mm (0.24 in)，长度：50 mm (1.97 in)		
末端厚度 B	6 mm (0.24 in)		
表面光洁度	0.76 µm (30 µin)		
螺旋线数量	3		

锻造保护套管



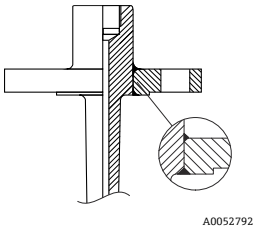
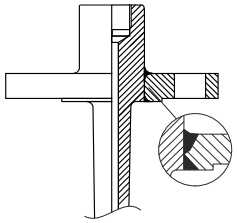
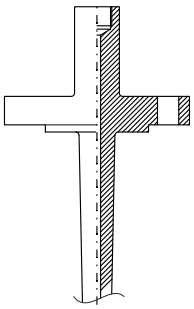
A0052379

如果不想使用焊接法兰过程连接，用户可以选择锻造保护套管。这样可提供符合 ASME PTC 19.3 TW 标准的最高抗疲劳性能。选择锻造保护套管可以免除焊缝检查工作，也不会发生焊缝故障。适用于极端工况条件。

针对下列保护套管配置：法兰过程连接，符合 ASME/通用型/DIN 标准

温度计连接 Ge1	▪ M14x1.5 ▪ M18x1.5 ▪ M20x1.5 ▪ M27x2 ▪ G ½" ▪ G ¾" ▪ ½" NPT ▪ ½" NPSC ▪ ½" NPSM
过程连接尺寸	▪ ANSI 1": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ ANSI 1 ½": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ ANSI 2": 150 lb/sq inch ...600 lb/sq inch ▪ EN: PN16 DN25 ▪ EN: PN40 DN25 ▪ EN: PN50 DN25 ▪ EN: PN100 DN25 ▪ EN: PN40 DN40 ▪ EN: PN40 DN50 ▪ 10K JIS 50A
过程连接材质	▪ 316 ▪ 316L
棒体材质	
插深 U	30 ... 580 mm (1.18 ... 22.8 in)
延伸段长度 T	70 ... 100 mm (2.76 ... 3.93 in)
延伸段直径 De1	18 ... 45 mm (0.71 ... 1.77 in)
套管部分直径 D1	9 ... 45 mm (0.35 ... 1.77 in)
末端部分直径 D2	
孔径 Di	▪ 6.5 mm (0.26 in) ▪ 7 mm (0.28 in) ▪ 8 mm (0.32 in) ▪ 9 mm (0.35 in) ▪ 9.5 mm (0.37 in) ▪ 10 mm (0.39 in) ▪ 11 mm (0.43 in) ▪ 13 mm (0.51 in) ▪ 14 mm (0.55 in) ▪ 缩径型保护套管：Di1 = 6.5 mm (0.26 in) > Di2 = 3.5 mm (0.14 in)，长度：35 mm (1.38 in) ▪ 缩径型保护套管：Di1 = 10 mm (0.39 in) > Di2 = 6.5 mm (0.26 in)，长度：35 mm (1.38 in)
末端厚度 B	缺省值：6 mm (0.24 in)；可选：4 ... 12 mm (0.16 ... 0.47 in)
表面光洁度	缺省值：1.6 µm (63 µin)；可选：0.76 µm (30 µin)
缩径管部分长度 Re1	50 ... 350 mm (1.97 ... 13.8 in)

法兰式保护套管配置

双侧焊接	全透焊接	锻造（非焊接）
 A0052792	 A0052794	 A0052702
▪ 适用于大多数应用场合 ▪ 具备良好的成本效益比	▪ 适用于恶劣工况条件 ▪ 更高焊接强度 ▪ 更高成本	▪ 适用于恶劣工况条件 ▪ 无焊接 ▪ 全透焊接法兰替代方案，更具成本效益

重量

重量范围：0.5 ... 37 kg (1 ... 82 lbs)（标配）。

材质

保护套管和过程连接。

下表中列举了在空气中，无重大机械负载的情况下，不同材质的最大推荐连续工作温度，数值仅供参考。在特殊工况下，例如存在高机械负载或进行腐蚀性介质测量时，最高允许工作温度会明显降低。

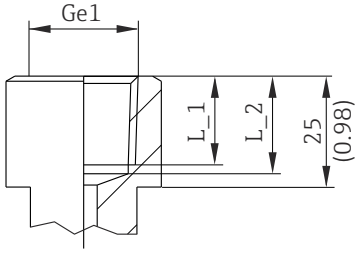
请注意，最高温度与温度传感器类型相关。

材质	缩写代号	最高推荐工作温度（在空气中连续工作）	特点
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 ℃ (1 202 ℉) [1]	▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 整体耐腐蚀性高 ▪ 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸）
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 ℃ (1 202 ℉) [2]	▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 整体耐腐蚀性高 ▪ 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸） ▪ 耐晶间腐蚀和点蚀 ▪ 同不锈钢 1.4404 相比，不锈钢 1.4435 具有强耐腐蚀性和更低的铁素体含量
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 ℃ (1 292 ℉) [2]	▪ 性能类似于 AISI316L ▪ 添加钛，即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性 ▪ 广泛用于化工、石化、油气和煤化工行业 ▪ 可以抛光，可能形成钛缝
Alloy600/2.4816 合金	NiCr15Fe	1 100 ℃ (2 012 ℉)	▪ 即使在高温工况条件下，镍/铬合金也具有优秀的抗腐蚀、抗氧化和抗还原性能 ▪ 抗氯气和氯化物，氧化无机物和有机物、海水等引起的腐蚀。 ▪ 抗超纯水腐蚀 ▪ 禁止在含硫环境中使用
AlloyC276/2.4819 合金	NiMo16Cr15W	1 100 ℃ (2 012 ℉)	▪ 即使在高温工况条件下，镍基合金也具有优秀的抗氧化和抗还原性能 ▪ 尤其抗氯气和氯化物以及多种氧化物和有机酸引起的腐蚀

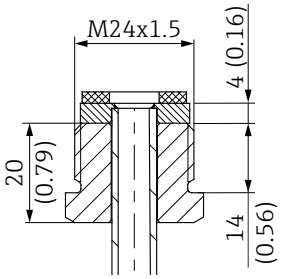
材质	缩写代号	最高推荐工作温度（在空气中连续工作）	特点
AISI 347 / 1.4550	X6CrNiNb18-10	900 ℃ (1 652 ℉)	▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 在氧化环境中具有良好的抗晶间腐蚀性能 ▪ 优良的焊接性能 ▪ 适用于高温应用，如熔炉
AISI 310 / 1.4841	X15CrNiSi25-20	1 100 ℃ (2 012 ℉)	▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 优秀的抗氧化和还原性 ▪ 含铬量较高，有效防止水溶液氧化，以及在较高温度下中性盐熔化 ▪ 仅对含硫气体的耐受性低
AISI A105/1.0460	C22.8	450 ℃ (842 ℉)	▪ 耐热钢 ▪ 适用含氮环境和低氧浓度环境；不耐受酸液或其他腐蚀性介质 ▪ 常用作蒸汽发生器、水和蒸汽管路、压力容器的制造材料
AISI A182 F11/1.7335	13CrMo4-5	550 ℃ (1 022 ℉)	▪ 低合金钢，耐热，添加有铬和钼 ▪ 同非合金钢相比，具有更强的耐腐蚀性，不耐受酸液和其他腐蚀性介质 ▪ 常用作蒸汽发生器、水和蒸汽管路、压力容器的制造材料
钛/3.7035	-	600 ℃ (1 112 ℉)	▪ 轻金属，具有强耐腐蚀性和优秀的拉伸弯曲性能 ▪ 优秀的耐无机酸、有机酸、盐溶液、海水腐蚀能力。 ▪ 在高温条件下吸收氧气、氮气和氢气，快速脆化 ▪ 与其他金属相比，钛在高温和/或增压条件下与多种介质（O_2、N_2、Cl_2、H_2）稳定反应 ▪ 在较低温度条件下可以在氯气和氯化介质中使用（<400 ℃）
1.5415	16Mo3	530 ℃ (986 ℉)	▪ 合金钢，抗蠕变 ▪ 特别适合用作锅炉管路、换热器高温盘管、过热蒸汽及其连接管路、炉体及其管路的制造材料，广泛应用于换热器和炼化行业
双相钢 S32202	X2CrNi-MoN22-5-3	300 ℃ (572 ℉)	▪ 奥氏体铁素体具有优良机械性能 ▪ 抗常规腐蚀、点蚀、氯导致的晶间腐蚀 ▪ 较好的抗氢应力腐蚀
1.7380	10CrMo9-10	580 ℃ (1 076 ℉)	▪ 合金钢，耐热 ▪ 特别适合用作蒸汽锅炉、锅炉部件、锅炉汽包、压力容器的制造材料

1) 在小机械负载条件下进行非腐蚀性介质测量时，工作温度不得超过 800 ℃ (1472 ℉)。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
2) 在小压力负载条件下进行非腐蚀性介质测量时，工作温度不得超过 800 ℃ (1472 ℉)。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

温度计连接

温度计连接	Ge1	L_1	L_2	标准/等级
 12 内螺纹	M14x1.5	17 mm (0.67 in)	20 mm (0.79 in)	ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
	M18x1.5			ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
	M20x1.5			ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
	M27x2			ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
	G½"			ISO 228-1 A

温度计连接	Ge1	L_1	L_2	标准/等级
	G¾"			ISO 228-1 A
	½" NPT/NPSC/NPSM			ANSI B1.20.1

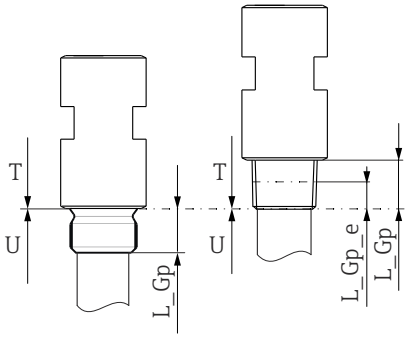


13 可调外螺纹

过程连接

标准过程连接方式包括焊接式、承插焊接、螺纹或法兰连接。

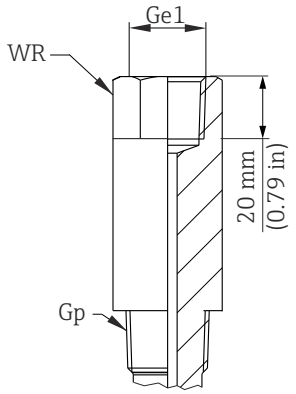
螺纹

螺纹过程连接	类型		全螺纹长度 L_Gp	标准	最大过程压力
	M	M20x1.5	14 mm (0.55 in)	ASME B1.13M ISO 965-1 g6	螺纹过程连接的最大耐受静压力: [1] 400 bar (5 802 psi)（温度 +400 °C (+752 °F)时）
		M18x1.5	12 mm (0.47 in)		
		M27x2	16 mm (0.63 in)		
		M33x2	18 mm (0.71 in)		
	G	G½"	15 mm (0.6 in)	ISO 228-1 A	
		G1"	18 mm (0.71 in)		
		G¾"	16 mm (0.6 in)		
		G3/8"	12 mm (0.47 in)		
	NPT	NPT½"	20 mm (0.79 in) L_Gp_e: 8 mm (0.32 in)	ANSI B1.20.1	
		NPT¾"	20 mm (0.79 in) L_Gp_e: 8 mm (0.32 in)		
		NPT1"	25 mm (0.98 in) L_Gp_e: 10 mm (0.39 in)		
	R	R½"	20 mm (0.79 in) L_Gp_e: 8 mm (0.32 in)	DIN EN 10226-1 JIS B 0203	
		R¾"	20 mm (0.79 in) L_Gp_e: 8 mm (0.32 in)		

14 柱螺纹（左）和锥螺纹（右）

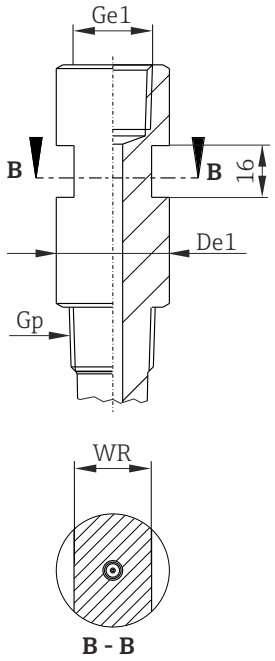
1) 最大压力规格参数仅适用于螺纹。计算螺纹失效数值时考虑到了静态压力。基于完全拧紧的螺纹计算。

带螺纹连接的保护套管的 WR 尺寸表（六棱柱延伸段）



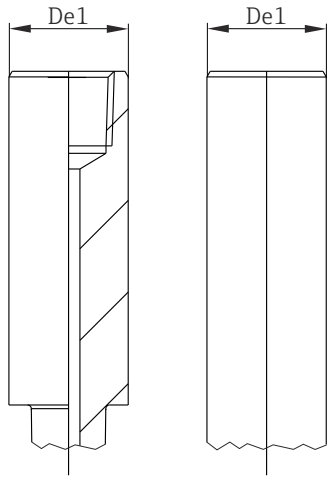
		过程连接尺寸 Gp（外螺纹）												
		M18x1.5	G3/8"	NPT½"	R ½"	M20x1.5	G½"	R¾"	NPT¾"	M27x2	G¾"	NPT1"	M33x2	G1"
温度计连接尺寸 Ge1（内螺纹）	M14x1.5	WR 24	WR 24	WR 24	WR 24	WR 27	WR 27	WR 27	WR 27	WR 36	WR 36	WR 36	WR 41	WR 41
	M18x1.5													
	M20x1.5													
	NPT½"													
	G½"													
	NPSC1/2													
	NPSM1/2													
	M27x2	WR 36	WR 36	WR 36	WR 36	WR 36	WR 36	WR 36	WR 36					
	G¾"													

带螺纹连接的保护套管的 WR 尺寸表（带扳手夹持面）



延伸段直径 De1（单位：mm (in)）	WR 扳手夹持面
26.7 mm (1.05 in)/27 mm (1.06 in)/28 mm (1.10 in)	22
30 mm (1.18 in)	24
32 mm (1.26 in)/33.4 mm (1.32 in)/35 mm (1.38 in)	27
40 mm (1.57 in)/42 mm (1.65 in)/45 mm (1.77 in)	36
48.3 mm (1.9 in)/50 mm (1.97 in)	41

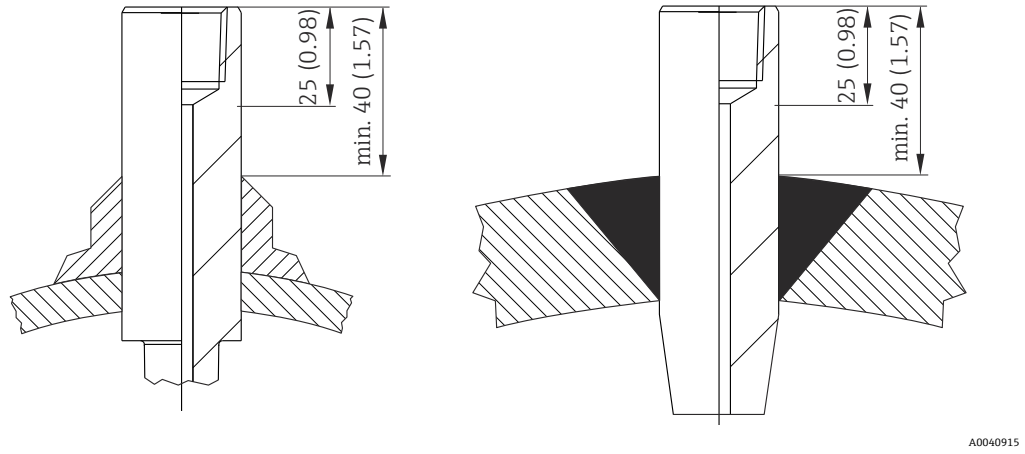
焊接式或承插焊接



De1

- Φ 18 mm (0.71 in)
- Φ 24 mm (0.94 in)
- Φ 26 mm (1.02 in)
- Φ 27 mm (1.06 in)
- Φ 28 mm (1.10 in)
- Φ 30 mm (1.18 in)
- Φ 32 mm (1.26 in)
- Φ 35 mm (1.38 in)
- Φ 40 mm (1.57 in)
- Φ 45 mm (1.77 in)
- Φ 50 mm (1.97 in)
- Φ 26.7 mm（NPS ¾"）
- Φ 33.4 mm（NPS 1"）
- Φ 42.2 mm（NPS 1¼"）
- Φ 48.3 mm（NPS 1½"）

焊接建议



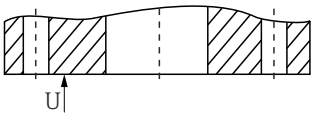
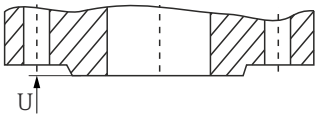
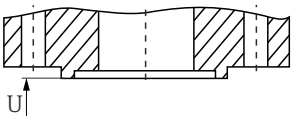
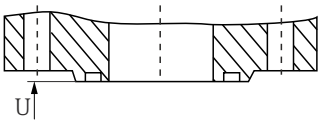
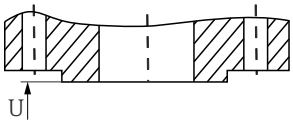
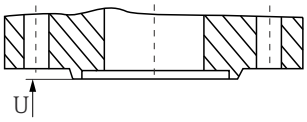
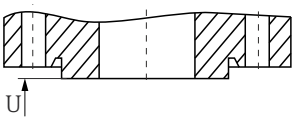
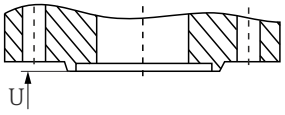
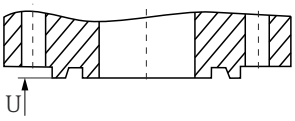
焊接建议：焊缝与保护套管末端的间距不得小于 40 mm。为了防止螺纹发生形变，建议安装堵头。

法兰

提供 AISI 316L 不锈钢法兰（材料号：1.4404 或 1.4435）。就材质的温度稳定性而言，1.4404 和 1.4435 均被列入 DIN EN 1092-1 表 18 的 13E0 中和 JIS B2220:2004 表 5 的 023b 中。ASME 法兰的材质被列入 ASME B16.5-2013 表 2-2.2 中。使用系数 2.54 从英制单位转换为公制单位（in - mm）。在 ASME 标准中，公制单位数值四舍五入至 0 或 5。

类型
- DIN 法兰：符合德国标准化协会 DIN 2527 标准
- EN 法兰：符合欧共体 DIN EN 1092-1:2002-06 和 2007 标准
- ASME 法兰：符合美国机械工程师协会 ASME 16.5-2013 标准
- JIS 法兰：符合日本工业标准 JIS B2220:2004B
- HG/T 法兰：符合中华人民共和国化工行业标准 HG/T 20592-2009 和 20615-2009

密封面结构

法兰	密封面	DIN 2526 [1]		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		型式	Rz (µm)	型式	Rz (µm)	Ra (µm)	型式	Ra (µm)
平面		A B	- 40 … 160	A [2]	12.5 … 50	3.2 … 12.5	平面（FF）	3.2 … 6.3 (AARH 125 … 250 µin)
突面		C D E	40 … 160 40 16	B1 [3] B2	12.5 … 50 3.2 … 12.5	3.2 … 12.5 0.8 … 3.2	突面（RF）	
榫面		F	-	C	3.2 … 12.5	0.8 … 3.2	榫面（T）	3.2
槽面		N		D			槽面（G）	
凸面		V 13	-	E	12.5 … 50	3.2 … 12.5	凸面（M）	3.2
凹面		R 13		F			凹面（F）	
凸面		V 14	使用 O 型圈密封	H	3.2 … 12.5	3.2 … 12.5	-	-
凹面		R 14		G			-	-
环连接面		-	-	-	-	-	环连接面（RTJ）	1.6

1) 包含在 DIN 2527 中
2) 对应压力等级通常为 PN2.5...PN40
3) 对应压力等级通常≥PN63

DIN 旧标法兰与 DIN EN 1092-1 新标法兰兼容。压力等级变化：DIN 旧标法兰（PN64）→ DIN EN 1092-1 新标法兰（PN63）。

突面高度 1)

标准	法兰	突面高度 f	偏差范围
DIN EN 1092-1:2002-06	所有类型	2 (0.08)	0 −1 (−0.04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32		
	> DN 32...DN 250	3 (0.12)	0 −2 (−0.08)
	> DN 250...DN 500	4 (0.16)	0 −3 (−0.12)
	> DN 500	5 (0.19)	0 −4 (−0.16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Cl. 300	1.6 (0.06)	±0.75 (±0.03)
	≥ Cl. 600	6.4 (0.25)	0.5 (0.02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1.5 (0.06) 0	-
	> DN 20...DN 50	2 (0.08) 0	
	> DN 50	3 (0.12) 0	

1) 单位：mm (in)

EN 法兰（DIN EN 1092-1）

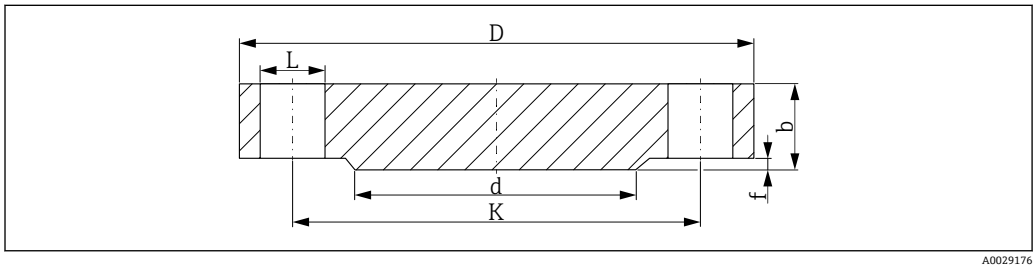


图 15 密封面形式：RF 突面（B1 型）

L 孔径
d 突面直径
K 节圆直径
D 法兰口径
b 法兰总厚度
f 突面高度（通常为 2 mm (0.08 in)）

PN16 1)

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	18 (0.71)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	2.90 (6.39)
65	185 (7.28)	18 (0.71)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	3.50 (7.72)
80	200 (7.87)	20 (0.79)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
100	220 (8.66)	20 (0.79)	180 (7.09)	158 (6.22)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
125	250 (9.84)	22 (0.87)	210 (8.27)	188 (7.40)	8xØ18 (0.71)	8.00 (17.64)
150	285 (11.2)	22 (0.87)	240 (9.45)	212 (8.35)	8xØ22 (0.87)	10.5 (23.15)
200	340 (13.4)	24 (0.94)	295 (11.6)	268 (10.6)	12xØ22 (0.87)	16.5 (36.38)

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
250	405 (15.9)	26 (1.02)	355 (14.0)	320 (12.6)	12xØ26 (1.02)	25.0 (55.13)
300	460 (18.1)	28 (1.10)	410 (16.1)	378 (14.9)	12xØ26 (1.02)	35.0 (77.18)

1) 除非另有说明，下表列举数值的单位均为 mm (in)

PN25

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	20 (0.79)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)
65	185 (7.28)	22 (0.87)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
80	200 (7.87)	24 (0.94)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
100	235 (9.25)	24 (0.94)	190 (7.48)	162 (6.38)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
125	270 (10.6)	26 (1.02)	220 (8.66)	188 (7.40)	8xØ26 (1.02)	11.0 (24.26)
150	300 (11.8)	28 (1.10)	250 (9.84)	218 (8.58)	8xØ26 (1.02)	14.5 (31.97)
200	360 (14.2)	30 (1.18)	310 (12.2)	278 (10.9)	12xØ26 (1.02)	22.5 (49.61)
250	425 (16.7)	32 (1.26)	370 (14.6)	335 (13.2)	12xØ30 (1.18)	33.5 (73.9)
300	485 (19.1)	34 (1.34)	430 (16.9)	395 (15.6)	16xØ30 (1.18)	46.5 (102.5)

PN40

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
15	95 (3.74)	16 (0.55)	65 (2.56)	45 (1.77)	4xØ14 (0.55)	0.81 (1.8)
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	20 (0.79)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)
65	185 (7.28)	22 (0.87)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
80	200 (7.87)	24 (0.94)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
100	235 (9.25)	24 (0.94)	190 (7.48)	162 (6.38)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
125	270 (10.6)	26 (1.02)	220 (8.66)	188 (7.40)	8xØ26 (1.02)	11.0 (24.26)
150	300 (11.8)	28 (1.10)	250 (9.84)	218 (8.58)	8xØ26 (1.02)	14.5 (31.97)
200	375 (14.8)	36 (1.42)	320 (12.6)	285 (11.2)	12xØ30 (1.18)	29.0 (63.95)
250	450 (17.7)	38 (1.50)	385 (15.2)	345 (13.6)	12xØ33 (1.30)	44.5 (98.12)
300	515 (20.3)	42 (1.65)	450 (17.7)	410 (16.1)	16xØ33 (1.30)	64.0 (141.1)

PN63

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
25	140 (5.51)	24 (0.94)	100 (3.94)	68 (2.68)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
32	155 (6.10)	24 (0.94)	110 (4.33)	78 (3.07)	4xØ22 (0.87)	3.50 (7.72)
40	170 (6.69)	26 (1.02)	125 (4.92)	88 (3.46)	4xØ22 (0.87)	4.50 (9.92)
50	180 (7.09)	26 (1.02)	135 (5.31)	102 (4.02)	4xØ22 (0.87)	5.00 (11.03)
65	205 (8.07)	26 (1.02)	160 (6.30)	122 (4.80)	8xØ22 (0.87)	6.00 (13.23)

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
80	215 (8.46)	28 (1.10)	170 (6.69)	138 (5.43)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
100	250 (9.84)	30 (1.18)	200 (7.87)	162 (6.38)	8xØ26 (1.02)	10.5 (23.15)
125	295 (11.6)	34 (1.34)	240 (9.45)	188 (7.40)	8xØ30 (1.18)	16.5 (36.38)
150	345 (13.6)	36 (1.42)	280 (11.0)	218 (8.58)	8xØ33 (1.30)	24.5 (54.02)
200	415 (16.3)	42 (1.65)	345 (13.6)	285 (11.2)	12xØ36 (1.42)	40.5 (89.3)
250	470 (18.5)	46 (1.81)	400 (15.7)	345 (13.6)	12xØ36 (1.42)	58.0 (127.9)
300	530 (20.9)	52 (2.05)	460 (18.1)	410 (16.1)	16xØ36 (1.42)	83.5 (184.1)

PN100

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
25	140 (5.51)	24 (0.94)	100 (3.94)	68 (2.68)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
32	155 (6.10)	24 (0.94)	110 (4.33)	78 (3.07)	4xØ22 (0.87)	3.50 (7.72)
40	170 (6.69)	26 (1.02)	125 (4.92)	88 (3.46)	4xØ22 (0.87)	4.50 (9.92)
50	195 (7.68)	28 (1.10)	145 (5.71)	102 (4.02)	4xØ26 (1.02)	6.00 (13.23)
65	220 (8.66)	30 (1.18)	170 (6.69)	122 (4.80)	8xØ26 (1.02)	8.00 (17.64)
80	230 (9.06)	32 (1.26)	180 (7.09)	138 (5.43)	8xØ26 (1.02)	9.50 (20.95)
100	265 (10.4)	36 (1.42)	210 (8.27)	162 (6.38)	8xØ30 (1.18)	14.0 (30.87)
125	315 (12.4)	40 (1.57)	250 (9.84)	188 (7.40)	8xØ33 (1.30)	22.5 (49.61)
150	355 (14.0)	44 (1.73)	290 (11.4)	218 (8.58)	12xØ33 (1.30)	30.5 (67.25)
200	430 (16.9)	52 (2.05)	360 (14.2)	285 (11.2)	12xØ36 (1.42)	54.5 (120.2)
250	505 (19.9)	60 (2.36)	430 (16.9)	345 (13.6)	12xØ39 (1.54)	87.5 (192.9)
300	585 (23.0)	68 (2.68)	500 (19.7)	410 (16.1)	16xØ42 (1.65)	131.5 (289.9)

ASME 法兰（ASME B16.5-2013）

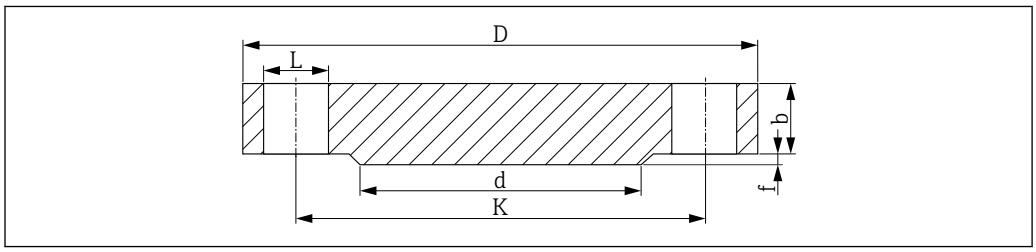


图 16　密封面形式：RF 突面

L　孔径
d　突面直径
K　节圆直径
D　法兰口径
b　法兰总厚度
f　突面高度：1.6 mm (0.06 in)（Cl. 150/300）或 6.4 mm (0.25 in)（≥ Cl. 600）

密封面的表面光洁度 Ra ≤ 3.2 … 6.3 µm (126 … 248 µin)。

Cl. 150 [1)]

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1"	108.0 (4.25)	14.2 (0.56)	79.2 (3.12)	50.8 (2.00)	4xØ15.7 (0.62)	0.86 (1.9)
1¼"	117.3 (4.62)	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	63.5 (2.50)	4xØ15.7 (0.62)	1.17 (2.58)

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1½"	127.0 (5.00)	17.5 (0.69)	98.6 (3.88)	73.2 (2.88)	4xØ15.7 (0.62)	1.53 (3.37)
2"	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	120.7 (4.75)	91.9 (3.62)	4xØ19.1 (0.75)	2.42 (5.34)
2½"	177.8 (7.00)	22.4 (0.88)	139.7 (5.50)	104.6 (4.12)	4xØ19.1 (0.75)	3.94 (8.69)
3"	190.5 (7.50)	23.9 (0.94)	152.4 (6.00)	127.0 (5.00)	4xØ19.1 (0.75)	4.93 (10.87)
3½"	215.9 (8.50)	23.9 (0.94)	177.8 (7.00)	139.7 (5.50)	8xØ19.1 (0.75)	6.17 (13.60)
4"	228.6 (9.00)	23.9 (0.94)	190.5 (7.50)	157.2 (6.19)	8xØ19.1 (0.75)	7.00 (15.44)
5"	254.0 (10.0)	23.9 (0.94)	215.9 (8.50)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	8.63 (19.03)
6"	279.4 (11.0)	25.4 (1.00)	241.3 (9.50)	215.9 (8.50)	8xØ22.4 (0.88)	11.3 (24.92)
8"	342.9 (13.5)	28.4 (1.12)	298.5 (11.8)	269.7 (10.6)	8xØ22.4 (0.88)	19.6 (43.22)
10"	406.4 (16.0)	30.2 (1.19)	362.0 (14.3)	323.8 (12.7)	12xØ25.4 (1.00)	28.8 (63.50)

1) 除非另有说明，下表列举数值的单位均为 mm (in)

Cl. 300

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.39 (3.06)
1¼"	133.4 (5.25)	19.1 (0.75)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	1.79 (3.95)
1½"	155.4 (6.12)	20.6 (0.81)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	2.66 (5.87)
2"	165.1 (6.50)	22.4 (0.88)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	3.18 (7.01)
2½"	190.5 (7.50)	25.4 (1.00)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	4.85 (10.69)
3"	209.5 (8.25)	28.4 (1.12)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	6.81 (15.02)
3½"	228.6 (9.00)	30.2 (1.19)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ22.4 (0.88)	8.71 (19.21)
4"	254.0 (10.0)	31.8 (1.25)	200.2 (7.88)	157.2 (6.19)	8xØ22.4 (0.88)	11.5 (25.36)
5"	279.4 (11.0)	35.1 (1.38)	235.0 (9.25)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	15.6 (34.4)
6"	317.5 (12.5)	36.6 (1.44)	269.7 (10.6)	215.9 (8.50)	12xØ22.4 (0.88)	20.9 (46.08)
8"	381.0 (15.0)	41.1 (1.62)	330.2 (13.0)	269.7 (10.6)	12xØ25.4 (1.00)	34.3 (75.63)
10"	444.5 (17.5)	47.8 (1.88)	387.4 (15.3)	323.8 (12.7)	16xØ28.4 (1.12)	53.3 (117.5)

Cl. 600

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.60 (3.53)
1¼"	133.4 (5.25)	20.6 (0.81)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	2.23 (4.92)
1½"	155.4 (6.12)	22.4 (0.88)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	3.25 (7.17)
2"	165.1 (6.50)	25.4 (1.00)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	4.15 (9.15)
2½"	190.5 (7.50)	28.4 (1.12)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	6.13 (13.52)
3"	209.5 (8.25)	31.8 (1.25)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	8.44 (18.61)
3½"	228.6 (9.00)	35.1 (1.38)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ25.4 (1.00)	11.0 (24.26)
4"	273.1 (10.8)	38.1 (1.50)	215.9 (8.50)	157.2 (6.19)	8xØ25.4 (1.00)	17.3 (38.15)
5"	330.2 (13.0)	44.5 (1.75)	266.7 (10.5)	185.7 (7.31)	8xØ28.4 (1.12)	29.4 (64.83)
6"	355.6 (14.0)	47.8 (1.88)	292.1 (11.5)	215.9 (8.50)	12xØ28.4 (1.12)	36.1 (79.6)
8"	419.1 (16.5)	55.6 (2.19)	349.3 (13.8)	269.7 (10.6)	12xØ31.8 (1.25)	58.9 (129.9)
10"	508.0 (20.0)	63.5 (2.50)	431.8 (17.0)	323.8 (12.7)	16xØ35.1 (1.38)	97.5 (214.9)

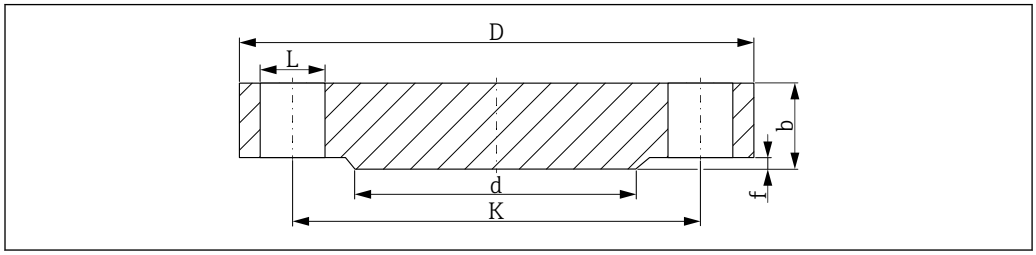
Cl. 900

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	241.3 (9.50)	38.1 (1.50)	190.5 (7.50)	127.0 (5.00)	8xØ25.4 (1.00)	13.1 (28.89)
4"	292.1 (11.50)	44.5 (1.75)	235.0 (9.25)	157.2 (6.19)	8xØ31.8 (1.25)	26.9 (59.31)
5"	349.3 (13.8)	50.8 (2.0)	279.4 (11.0)	185.7 (7.31)	8xØ35.1 (1.38)	36.5 (80.48)
6"	381.0 (15.0)	55.6 (2.19)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ31.8 (1.25)	47.4 (104.5)
8"	469.9 (18.5)	63.5 (2.50)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ38.1 (1.50)	82.5 (181.9)
10"	546.1 (21.50)	69.9 (2.75)	469.0 (18.5)	323.8 (12.7)	16xØ38.1 (1.50)	122 (269.0)

Cl. 1500

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	266.7 (10.5)	47.8 (1.88)	203.2 (8.00)	127.0 (5.00)	8xØ31.8 (1.25)	19.1 (42.12)
4"	311.2 (12.3)	53.8 (2.12)	241.3 (9.50)	157.2 (6.19)	8xØ35.1 (1.38)	29.9 (65.93)
5"	374.7 (14.8)	73.2 (2.88)	292.1 (11.5)	185.7 (7.31)	8xØ41.1 (1.62)	58.4 (128.8)
6"	393.7 (15.50)	82.6 (3.25)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ38.1 (1.50)	71.8 (158.3)
8"	482.6 (19.0)	91.9 (3.62)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ44.5 (1.75)	122 (269.0)
10"	584.2 (23.0)	108.0 (4.25)	482.6 (19.0)	323.8 (12.7)	12xØ50.8 (2.00)	210 (463.0)

HG/T 法兰（HG/T 20592-2009）



17　密封面形式：突面

L　孔径
d　突面直径
K　节圆直径
D　法兰口径
b　法兰总厚度
f　突面高度（通常为 2 mm (0.08 in)）

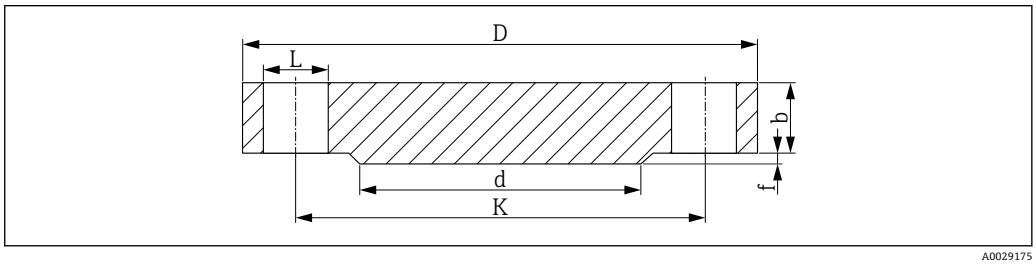
PN40

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
25	115 (4.53)	16 (0.63)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
40	150 (5.91)	16 (0.63)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	18 (0.71)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)

PN63

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
50	180 (7.09)	24 (0.95)	135 (5.31)	102 (4.02)	4xØ22 (0.87)	5.00 (11.03)

HG/T 法兰（HG/T 20615-2009）



18　密封面形式：突面

L　孔径
d　突面直径
K　节圆直径
D　法兰口径
b　法兰总厚度
f　突面高度：2 mm (0.08 in)（Cl. 150/300）或 7 mm (0.28 in)（≥ Cl. 600）

密封面的表面光洁度 Ra ≤ 3.2 … 6.3 µm (126 … 248 µin)。

Cl. 150 [1)]

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1"	110.0 (4.33)	12.7 (0.5)	79.4 (3.13)	50.8 (2.00)	4xØ16 (0.63)	0.86 (1.9)
1½"	125.0 (4.92)	15.9 (0.63)	98.4 (3.87)	73.0 (2.87)	4xØ16 (0.63)	1.53 (3.37)
2"	150 (5.91)	17.5 (0.69)	120.7 (4.75)	92.1 (3.63)	4xØ18 (0.71)	2.42 (5.34)

1)　除非另有说明，下表列举数值的单位均为 mm (in)

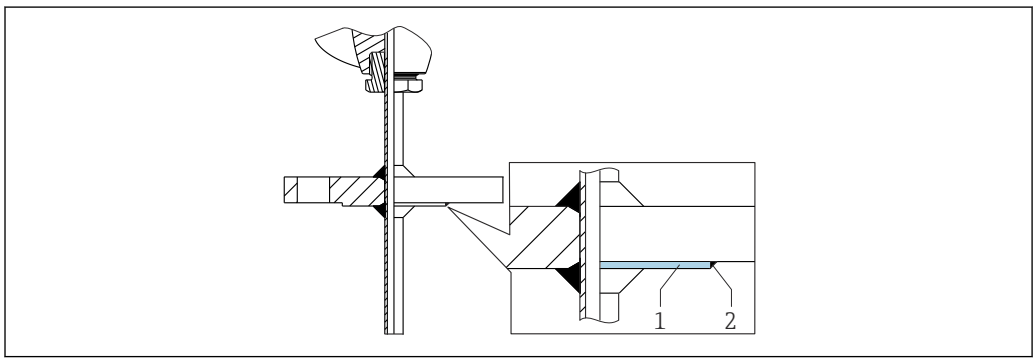
Cl. 300

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
1"	125.0 (4.92)	15.9 (0.63)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ18 (0.71)	1.39 (3.06)
1½"	155 (6.10)	19.1 (0.75)	114.3 (4.50)	73 (2.87)	4xØ22 (0.87)	2.66 (5.87)
2"	165 (6.50)	20.7 (0.82)	127.0 (5.00)	92.1 (3.63)	8xØ18 (0.71)	3.18 (7.01)

Cl. 600

DN	D	b	K	d	L	近似重量（kg (lbs)）
2"	165 (6.50)	25.4 (1.00)	127.0 (5.00)	92.1 (3.63)	8xØ18 (0.71)	4.15 (9.15)

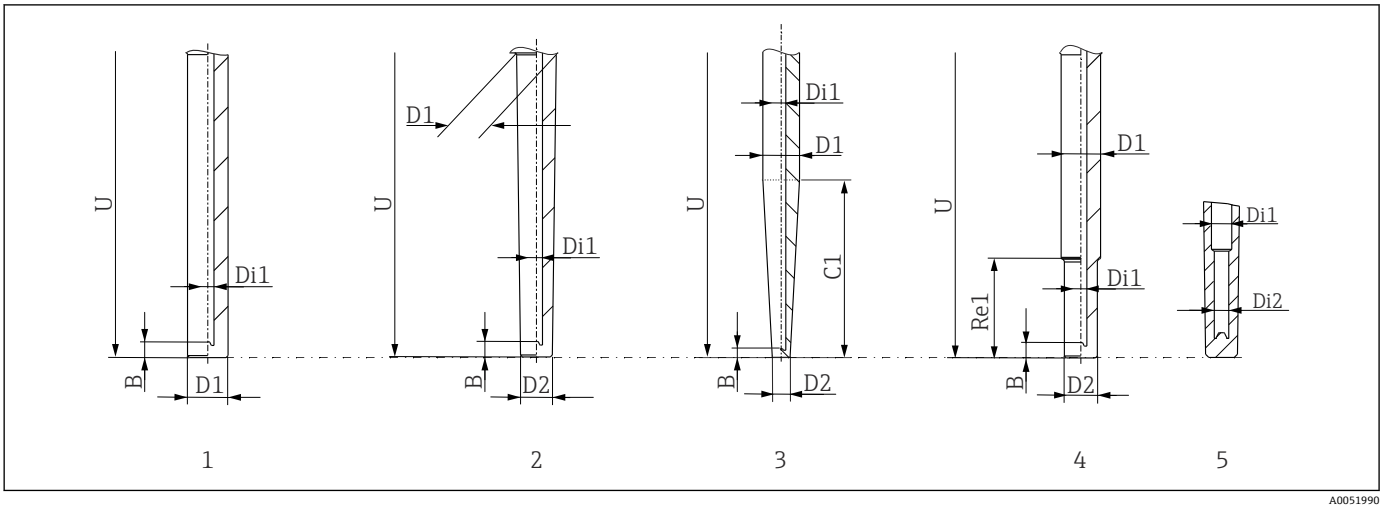
镍基合金材质的保护套管与法兰配套使用
如果 Alloy600 合金和 AlloyC276 合金材质的保护套管与法兰过程连接配套使用，出于成本考虑，只有法兰突面（而非法兰整体）采用合金材质。保护套管焊接安装在 316L 不锈钢母材材质的法兰上。在订购选项中选择材料号“Alloy600 > 316L”或“AlloyC276 > 316L”。



A0043523

1 突面
2 焊缝

接液部分几何结构



A0051990

1 直管型（插深 U）
2 锥管型（插深 U）
3 锥管型（锥管部分长度 C1）
4 缩径型，Re1 = 63.5 mm (2.5 in)
5 缩径孔径（Di1/Di2）

表面光洁度

接液部件的表面光洁度：

标准表面光洁度	$R_a \leq 1.6$ µm (63 µin)
精细打磨表面，抛光处理	$R_a \leq 0.76$ µm (30 µin)

证书和认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询（www.endress.com）：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择**资料下载**。

订购信息

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 www.addresses.endress.com 或通过 www.endress.com 的产品选型软件获取：

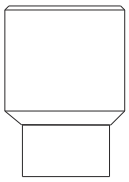
1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Configuration**。

产品选型软件：产品选型工具
- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

附件

Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：www.endress.com。

设备专用附件

附件	说明
TA115 焊座  A0054624	棒材保护套管专用焊座，符合 DIN 43772 form 4 标准。 圆形棒材，直径：50 mm，L = 50 mm **订货号：TA115-**

服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 仪表的选型与计算软件： - 计算所有所需参数，选择最合适的仪表，例如压损、测量精度或过程连接。 - 计算结果的图形化显示 在项目的整个生命周期内管理、记录和访问所有与项目有关的数据和参数。 Applicator 的获取途径： 登陆网站：https://portal.endress.com/webapp/applicator

附件	说明
Configurator 产品选型软件	Configurator 产品选型软件：产品选型工具 - 最新设置参数 - 取决于设备型号：直接输入测量点参数，例如测量范围或显示语言 - 自动校验排他选项 - 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出 - 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购 登陆 Endress+Hauser 网站，进入 Configurator 产品选型软件： www.endress.com -> 选择国家 -> 点击“现场仪表” -> 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -> 打开产品主页 -> 点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。

补充文档资料

登陆 Endress+Hauser 公司网站（www.endress.com/downloads）的产品主页和下载区下载下列文档资料（取决于所选产品型号）：

文档资料	文档用途和内容
《技术资料》（TI）	**设计规划指南** 文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。
《简明操作指南》（KA）	**引导用户快速获取首个测量值** 文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。
《操作手册》（BA）	**参考文档资料** 文档中包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。
《仪表功能描述》（GP）	**菜单参数说明** 文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。
《安全指南》（XA）	防爆型设备都有配套《安全指南》（XA）。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。 设备铭牌上标识有配套《安全指南》（XA）文档资料代号。
设备补充文档资料（SD/FY）	必须始终严格遵守相关补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。

71644357

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation