

GK-4425 振弦式收敛计

安装使用手册

(Rev C, 9/98)

基康仪器（北京）有限公司编译

地 址：北京良乡凯旋大街滨河西街 3 号

邮 编：102488

网 址：www.geokon.com.cn

电 话：010-89360909/2929/3939/4949/5959

传 真：010-89366969

电子邮件：info@geokon.com.cn

目 录

1.概述	1
2.安装	2
2.1. 初步测试	2
2.2. 收敛计安装	2
2.3. 电缆安装	3
2.4. 电气干扰	4
2.5. 初始读数	4
3.读取数据	4
3.1 GK-401读数仪的操作	4
3.2 GK-403读数仪的操作	4
3.3 温度测量	5
4.数据处理	5
4.1.变形计算	5
4.2. 传感器组件的温度修正	6
4.3.连接杆的伸长修正	7
4.4. 环境因素	9
5. 故障排除	10
<i>症状: 收敛计读数不稳</i>	10
<i>症状: 收敛计读数错误</i>	10
<i>症状: 热敏电阻阻值过高</i>	10
<i>症状: 热敏电阻阻值过低</i>	11
附录A-规格(技术参数)	12
A.1.4425型收敛计技术参数	12
A.2.半导体温度计(参见附录B)	12
附录B-半导体温度计温度推导公式	13
附录C-接头锁紧装置安装说明	14

1. 概述

4425 型收敛计设计用于测量 2 个锚固点之间的收缩 (或伸长) 来监测岩石和土体的变形情况。锚固点固定在岩体或土体里, 连接杆连接一个锚固点引到位于另一个锚固点的传感器组件, 通过连接杆及传感器来测量两个锚固点之间距离的变化。

4425 型收敛计由 3 个基本部分组成: 2 个锚固点、直径 6.35 mm (1/4") 的 (碳纤维) 连接杆与带有张力弹簧的振弦式传感器组件, 如图 1。必要的辅件包括振弦式读数仪和安装工具 (自备)。

传感器由一个振弦元件与一个经过热处理并消除内应力的弹簧串联组成, 这个弹簧一端连着振弦, 另一端与连接杆连接。该装置完全密封并且允许在水中最大 250psi 的压力下工作。当连接杆从传感器中拉伸时, 弹簧被拉长从而引起张力的变化, 该张力由振弦元件检测出。振弦的张力与弹簧的伸长成正比。因此, 收敛量可由振弦式读数仪来精确测量。

收敛计可在水平、倾斜和垂直方向使用, 在某些地方如施工道路或者仪器在露天的场合安装时, 应考虑加一些保护措施。

使用范围不局限于本文介绍的方法。

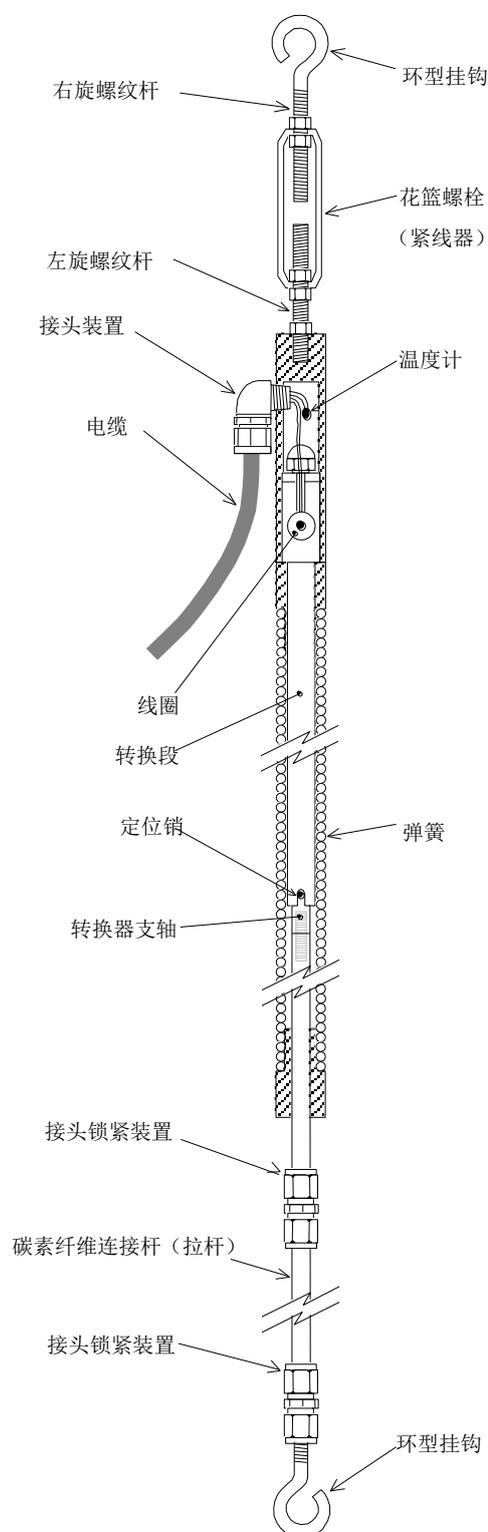


图 1 4425 型收敛计

2. 安装

2.1. 初步测试

收到仪器后，应检查包括温度传感器在内是否能正常工作，相关方法参照第3部分读数仪使用说明。当传感器的连接头拉出大约 3mm (0.125") 时，在读数仪“B”档的读数将为 2000 字左右（传感器尚未拉出预定位置时可能不会显示读数），不要让连接头的拉伸超过传感器的测量范围。**注意在传感器末端的连接线头不能任意旋转或超量程拉出。**

电路的通断可使用欧姆表来检查，传感器导线间的电阻大约为 $180\ \Omega \pm 10\ \Omega$ 。注意检查时要计入电缆的电阻（配套的 22 AWG 双绞铜导线电阻大约为 $48.5\ \Omega/\text{km}$ ，双向取 2 倍）。在 25° 时，绿、白导线之间的电阻大约为 3000 欧姆（参照表 B-1），在任何芯线与屏蔽层之间的绝缘电阻应超过 2 兆欧。

2.2. 收敛计安装

首先拆开所有的部件（传感器除外），并按照它们的相对位置摆放在地面上（参照图 1）。

然后须先安装两个锚固点，当位置确定后，钻好安装锚固点的孔，用速凝水泥或环氧树脂来固定栓锚。在收敛计装置就位调试之前应等待水泥或环氧树脂完全固化。

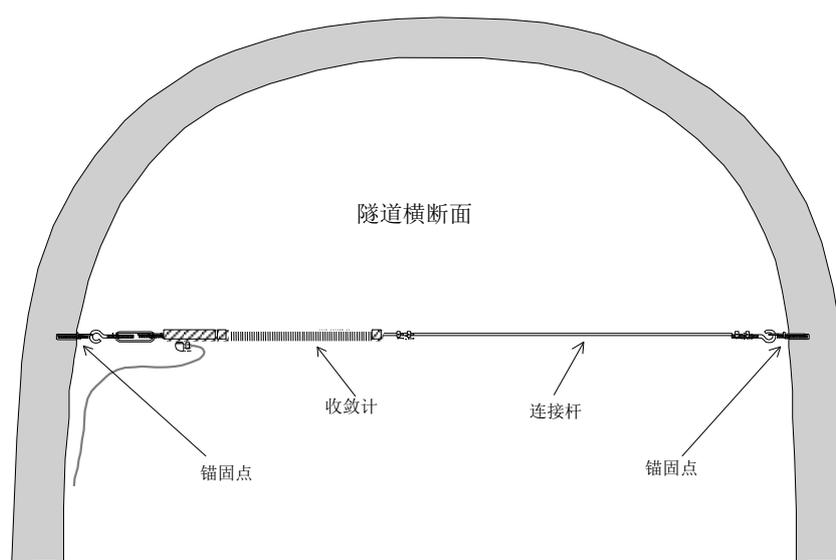


图 2 - 4425 型收敛计装置

收敛计安装步骤：

1. 在左旋螺纹部分用螺丝将紧线器连接在收敛计上，用螺纹锁固剂（选配，可不用）锁住

螺纹并拧紧螺母，把螺纹旋入到进入两端内部大约10~12mm。

2. 测量从挂钩内侧到接头锁紧装置上的螺母端部的长度，加上60mm并记录。
3. 测量两个锚固点挂环之间的内侧的距离。
4. 从两个挂环间的距离减去收敛计的长度（参照表 A-1），得到标准的连接杆长度。
5. 然后安装连接杆，可以用附带的连接锁紧装置与合适的扳手的来完成。附录 C 有该装置的详细说明。
6. 用锁紧装置把第一根连接杆与传感器相连接，把杆推入锁紧装置直到底部。用扳手固定主体后再用另外一个扳手拧紧螺母，如上所述方法依次连接其它杆。
7. 把挂钩连接到侧杆的一端，将收敛计连接在测杆另一端。
8. 先把挂钩挂在已安装好的某一锚固点的挂环内。
9. 现在，把收敛计钩在另外一个挂环上。在这个过程中收敛计上的弹簧应在没有拉长的情况下进行。**切记如果弹簧的伸长超过了传感器的测量范围，传感器将可能被损坏。**
10. 接上读数仪，将传感器调节到中间量程，旋转紧线器到读数大约为5500即可，如果要使用满量程仅测收敛，调节传感器仪器的读数达到8000左右；欲使用全量程仅测伸长，调节传感器使读数仪的读数达到2500左右。
11. 拧紧紧线器上的锁固螺母，安装过程结束。

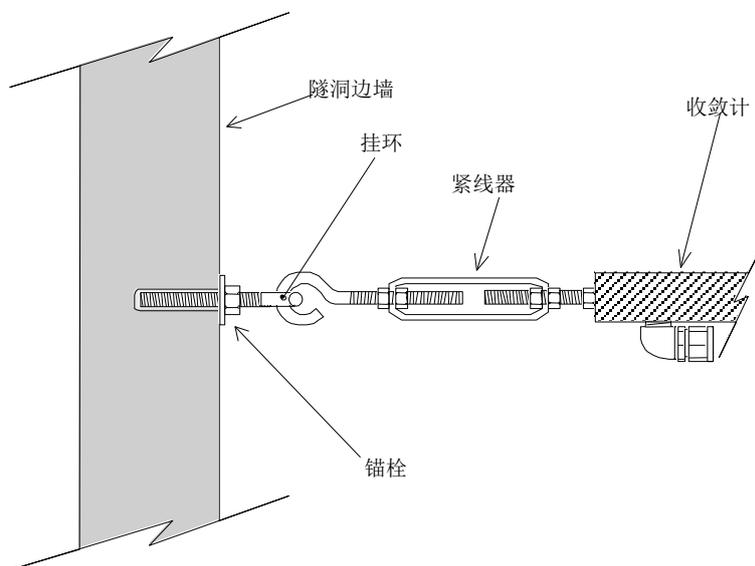


图 3 - 收敛计装置详图 - 紧线器端

2.3. 电缆安装

电缆应当根据尽可能减少由于施工设备移动、堆渣或其它原因而引起的损坏来布置线

路。

电缆可被接长而不会影响传感器的读数。要保证接头完全防水，最好是使用环氧树脂电缆接头套件，如 3M Scotchcast™，型号为 82-A1，也可使用 BGK4500-9 快速电缆接头套件来连接。这些配件可从基康公司购得。

2.4. 电气干扰

安装仪器电缆时，尽量使电缆远离电气干扰如动力电缆、发电机、变压器、点焊机、马达发动机等等。**绝不允许仪器电缆与交流电源线一同埋在地下或传送！**否则仪器电缆从电源线上感应 50 或 60 赫兹（或其它频率）的电干扰信号，这将给仪器获得稳定的读数带来麻烦。当问题出现时，可尝试在数据采集仪和读数装置上使用滤波器装置，详情与厂家联系购买。

2.5. 初始读数

安装时必须读取初始读数并作相应的温度记录。

3. 读取数据

3.1 GK-401 读数仪的操作

GK-401 是所有振弦位移传感器的一种基本的读数仪。可以采用读数仪接线夹或在终端盒采用连接器的方式连接来读取数据。黑红线夹用于连接振弦信号，蓝线用于连接电缆的屏蔽线，注意 GK-401 不能测温。

1. 打开读数仪，把显示选择器置“B”档，此时读数仪以“字”为单位表示。
2. 打开电源，读数显示在显示屏上，在读数时，最后一位数可能要变化一、两个字，记录显示的数据。如果显示为多个零或读数不稳，参见第 5 节故障排除的建议。
3. 读数仪在大约 4 分钟后自动关闭，以节省电源。

3.2 GK-403 读数仪的操作

GK-403 读数仪能够直接显示传感器的温度，并且能够储存传感器的读数，同时还可以利用“G”档输入传感器的率定系数直接将读数转化为工程单位而显示出来，详细信息可参照 GK-403 的使用手册。下面将阐明如何利用“B”档读取传感器的数据。

- 1) 将显示选择开关设在“B”档。
- 2) 将黑、红、绿、白线夹分别与传感器电缆对应颜色的芯线相连接，蓝色接屏蔽线。
- 3) 接通电源后，显示窗将显示读数（频率模数与温度），读数值最后一位变化在1-2个数字以内。
- 4) 示为零时，可能错接或可能仪器坏了，或电缆故障，也可能是由于强电干扰所致。若是后一种情况，连好地线或屏蔽线。如果仍然没有信号，就要检查故障产生的其它原因。
- 5) 大约4分钟后，读数仪会自动断电。

3.3 温度测量

每支振弦式收敛计器都装有一支热敏电阻以测量温度。热敏电阻的阻值随温度变化而变化，通常绿、白导线连接在热敏电阻上。在没有可以直接测量传感器的温度的情况下（如 GK-401），采用如下方式测量。

- 1) 将一台欧姆计与热敏电阻的两根导线相连接（随着温度的变化温度电阻的变化量也很大，则电缆的电阻影响通常微不足道），测量温度电阻值。
- 2) 从表 B-1（附录 B）中查到所测电阻值的对应温度，如 3400 欧姆相当于 22℃。如果电缆很长，则电缆电阻应考虑。

4. 数据处理

4.1. 变形计算

基康对于振弦式收敛计数据的测量和处理使用的基本单位是“Digits”（字）。在“B”档上 GK-403、BGK-408 显示的单位是 digits（字）。Digits 的计算基于下列公式：

$$\text{读数显示值} = \left(\frac{1}{\text{周期}T(\text{秒})} \right)^2 \times 10^{-3} \quad \text{或} \quad \text{Digits} = \text{Hz}^2 \times 10^{-3}$$

公式 1 — 数字的计算

位移计算运用下列公式将得到没有温度修正的变形：

$$D_{\text{未修正}} = (R_1 - R_0) \times G \times F$$

公式 2 — 变形计算

这里： $D_{\text{未修正}}$ 是不考虑温度影响计算出的变形。

R_1 是当前读数

R_0 是初始读数，通常在安装过程中获得（参照 2.5 部分）

G 是率定系数，单位通常是 mm/digit 或 inches/digit。

F 是工程制单位转换系数，参照表 1。

来自→ 换算到↓	Inches 英寸	Feet 英尺	mm	cm	m
英寸	1	12	0.03937	0.3937	39.37
英尺	0.083	1	0.003281	0.03281	3.281
mm	25.4	304.8	1	10	1000
cm	2.54	30.48	0.10	1	100
m	0.0254	0.3048	0.001	0.01	1

表 1 — 工程制单位转换系数

例如：某一量程为 12mm 的传感器初始读数 R_0 是 4919，当前读数 R_1 是 6820，仪器的率定系数为 0.00258mm/digit，变形量为：

$$D_{\text{未修正}} = (6820 - 4919) \times 0.00258 \times 1 = +4.9046 \text{ mm}$$

注意读数增大表明伸长量增加。

4.2. 传感器组件的温度修正

4425 型收敛计的温度膨胀系数非常小，因此在绝大多数情况下没有必要进行温度修正。但是希望达到最大的精确度或者温度的变化很大 (>10°C)，此时修正就有必要，变形修正运用下列公式：

$$D_{\text{温度修正}} = [(T_1 - T_0) \times K] + [(T_1 - T_0) \times K_r \times L] + [(T_1 - T_0) \times K_s]$$

公式 3 — 温度修正计算

这里： $D_{\text{温度修正}}$ 温度变化引起的变形量。

T_1 当前的温度°C。

T_0 初始温度°C。

K 传感器的温度修正系数，参照公式 4。

K_r 连接杆的温度修正系数，参照表 3。

L 连接杆的长度，按实际安装的长度量取，以mm或英寸为单位。

K_t 是紧线器和弹簧（综合）的温度变形系数：0.0007"或 0.0178 mm/ °C。

温度修正系数 K 通过试验确定，K 值随着传感器连接杆位置变化而变化，因此，温度修正过程的第一步是基于下列公式决定传感器的温度变形系数：

$$K = [(R_1 \times M) + B] \times G$$

公式 4 — 传感器温度变形系数的计算

这里： K 传感器温度系数（由率定表获得）

R_1 当前读数。

M 不同量程的传感器其值不同，参见表 2。

B 不同量程的传感器其值不同，参见表 2。

G 传感器率定表提供的率定系数，见率定表。

	4425-12mm	4425-25 mm	4425-50 mm	4425-100 mm	4425-150 mm
型号:	4425-0.5"	4425-1"	4425-2"	4425-4"	4425-6"
系数(M):	0.000295	0.000301	0.000330	0.000192	0.000216
常数(B):	1.724	0.911	0.415	0.669	0.491

表 2 — 传感器温度变形系数计算常数

以上所有的温度修正列举了随温度的升高各部件的膨胀情况。因而，要运用公式 5 将计算的温度修正加入变形计算中。

$$D_{\text{温度修正后}} = D_{\text{未修正}} + D_{\text{温度修正}}$$

公式 5 — 温度修正变形计算

经验证明：如果系统的温度较稳定，就可得到稳定的读数。在深夜或清晨读数可消除阳光照射和传感器组件迅速升温带来的暂时影响。如果使用数据采集仪，读数将显示出与白昼和季节温度变化有关的趋势，并可精确地进行这些影响的修正。

4.3. 连接杆的伸长修正

$$\text{杆的伸长量 } D = \frac{P \cdot L}{a \cdot E}$$

这里： P 杆的张力 (lbs.或 N)

- L 杆的长度 (inches 或 mm).
 a 杆的横截面积 (配套杆的直径均为 6.35 mm)
 E 弹性模量 (MPa).
 P 取决于弹簧弹性系数 S 和在外力张力作用下的弹簧的变形(即 $D_{\text{温度修正后}}$)。
 由于 $P = S D_{\text{温度修正后}}$ 因此:

$$D_{\text{杆伸长量}} = \frac{SDL}{aE}$$

公式 6 – 杆的伸长修正

参数 K_r 和 E 对应如下:

连接杆类型	弹模 E		温度系数 K_r PPM/ °C
	Lbs/平方英寸	MPa	
不锈钢	28.5×10^6	0.196×10^6	17.3×10^{-6}
石墨 (碳纤维)	17×10^6	0.117×10^6	0.2×10^{-6}
碳钢	21×10^6	0.145×10^6	1.1×10^{-6}

表格 3 – 杆的弹性模量和温度系数

张力的增加使杆伸长, 因此所需的修正将为正值, 当 $D_{\text{温度修正}}$ 为正, 不同量程的传感器对应的弹簧系数 S 的系数如下:

仪器型号	测量范围		弹性系数	
	英寸	mm	lbs/in.	N/mm
4425-12	0.5	12	34	5.95
4425-25	1	25	34	5.95
4425-50	2	50	17	2.98
4425-100	4	100	17	2.98
4425-150	6	150	8.5	1.49

表格 4 – 弹簧弹性系数

如果考虑所有影响:

$$D_{\text{修正后}} = D_{\text{未修正}} + D_{\text{温度修正}} + D_{\text{杆的伸长量}}$$

公式 7 – 变形修正

例如: 某一支 4425-12 型收敛计, 采用的石墨连接杆长 30 米, 直径 1/4 inch (6.35 mm), 计算如下:

$$R_0 = 4919 \text{ digits}$$

$$R_1 = 6820 \text{ digits}$$

$$T_0 = 15.3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 32.8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$(T_1 - T_0) = + 17.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$C = 0.00258 \text{ mm/digit}$$

$$L = 30 \text{ meters} = 30,000\text{mm}$$

$$S = 5.95 \text{ N/mm}$$

$$a = 31.61 \text{ mm}^2$$

$$E = 0.117 \times 10^6 \text{ MPa}$$

首先计算传感器的温度变形系数，由公式 4 得：

$$K = (6820 \times 0.000295) + 1.724) \times 0.00258 = 0.00964$$

不加修正，传感器的计算位移。由公式 2 得：

$$D_{\text{未修正}} = (6820 - 4919) \times 0.00258 = + 4.905 \text{ mm}$$

单位为正时表示伸长

考虑传感器因温度影响，由公式 3 得温度修正量：

$$D_{\text{温度}} = + 17.5(0.00964 + 0.2 \times 10^{-6} \times 30,000 + 0.0178) = + 0.585 \text{ mm}$$

由公式 5，传感器实测位移

$$D_{\text{修正}} = + 4.905 + 0.585 = + 5.490$$

由公式 6 得连接杆的伸长量

$$D_{\text{杆伸长}} = 5.95 \times 5.49 \times 30,000 / 31.61 \times 0.117 \times 10^{-6} = + 0.265\text{mm}$$

由公式 7 得最终变形量：

$$D_{\text{修正后}} = + 4.905 + 0.585 + 0.265 = + 5.755\text{mm}$$

4.4. 环境因素

既然安装收敛计装置的目的是监控现场的状态，那么应当观测和记录影响现场状态的因素。看起来微小的作用有时可能对监测结构的形态产生实际的影响，并且有可能给出潜在问题的提前预示。这些因素包括但并不局限在这些因素中：如爆破、降雨、潮汐、开挖和回填、车辆通行、温度和大气压的变化、附近的建筑施工、人员活动以及季节的变化等等。

5. 故障排除

基康振弦式收敛计要定期地检查电缆接头和对终端设备的维护。收敛计没有任何可供用户维修的部件。但是，有问题出现的话，参考下面列出的问题和可能的解决办法，向制造厂咨询其它的检修方法。

症状：收敛计读数不稳

读数仪的档位是否正确？如果使用的是数据记录仪自动记录读数，扫描频率的激励设置是否正确？

收敛计的传递杆位置是否超出了仪器的量程范围？注意当传感器的传递杆连同定位销完全缩回定位槽时（图 1），读数很可能不稳，因为传感器目前是超量程(压缩)状态（超过了量程的零点）。

附近是否有干扰源？干扰源的最大可能来自电动机、发电机、变压器、弧焊机和大功率的无线电天线。无论采用便携式读数仪还是数据记录仪，确认屏蔽线是否已妥善接地。如果采用 GK-403 读数仪则将带蓝色线夹与仪器电缆的屏蔽线相连。如果采用 BGK-408 读数仪则将带黄色线夹与屏蔽线相连。

症状：收敛计读数错误

电缆断了或是压坏了？可以用数字万用表检查。两根传感器导线之间的正常电阻(通常红和黑线)是 $180\ \Omega$ 和 $\pm 10\ \Omega$ 。检查时记住加上电缆电阻（22AWG 标准铜线大约是 $48.5\ \Omega/\text{Km}$ ）。如果电阻无穷大或很高 ($>1\text{M}\ \Omega$)，应怀疑是电缆断了。如果阻值很低 ($<100\ \Omega$)，可能是电缆短路。修复坏了的和短路的电缆的接头套件可从厂家买到。更详尽资料，请向厂家咨询。

读数仪或数据记录仪接其它收敛计是否工作？如不工作，读数仪或数据记录仪可能出了故障。

症状：热敏电阻阻值过高

是否有断路？检查所有的接头、终端及插头。若在电缆上有断路，请按第 2.3 节的说明进行电缆连接。

症状：热敏电阻阻值过低

是否有短路？检查所有的接头、终端及插头。若在电缆上有短路，请按第 2.3 节的说明进行电缆连接。

若有水进入收敛计内，则无法补救，需要更换收敛计。

附录A-规格(技术参数)

A. 1. 4425型收敛计技术参数

测量范围	12mm 0.50 英寸	25 mm 1 英寸	50 mm 2 英寸	100 mm 4 英寸	150 mm 6 英寸
分辨率 ¹ :	0.025%FSR				
线性:	0.25%FSR				
精度:	0.1%FSR(多项式)				
温度漂移: ²	<0.05%FSR/°C				
稳定性:	0.2%/yr(静止状态下)				
超量程:	115%FSR				
温度范围:	-40—60°C				
频率范围:	1200—2800Hz				
线圈电阻:	180 Ω, ±10 Ω				
电缆类型: ³	2 对 (4 芯导线) 22AWG 铝箔屏蔽, PVC 护套, 外径 6.3mm(0.250")				
仪器长度:	285mm 11.250"	285 mm 11.250"	489 mm 19.250"	489 mm 19.250"	491 mm 19.344"

表 A-1 4425 型技术指标

注: 1. 分辨率取决于读数装置。

2. 取决于应用环境。

3. 另可提供聚氨脂护套电缆。

A. 2. 半导体温度计(参见附录B)

量程: -80—+150°C

精度: ±0.5°C

附录B-半导体温度计温度推导公式

半导体温度计类型：YSI 44005,Dale # 1C3001-B3,Alpha # 13A3001-B3

电阻转化为温度的公式：

$$T = \frac{1}{A + B(\ln R) + C(\ln R)^3} - 273.2$$

公式 B-1 半导体温度计阻值-温度换算关系

这里：
 T=摄氏温度
 LnR =阻值的自然对数
 A=1.4051×10⁻³(在-50 至+150℃范围内计算有效)
 B=2.369×10⁻⁴
 C=1.019×10⁻⁷

电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃
201.1K	-50	16.60K	-10	2417	+30	525.4	+70	153.2	+110
187.3K	-49	15.72K	-9	2317	31	507.8	71	149.0	111
174.5K	-48	14.90K	-8	2221	32	490.9	72	145.0	112
162.7K	-47	14.12K	-7	2130	33	474.7	73	141.1	113
151.7K	-46	13.39K	-6	2042	34	459.0	74	137.2	114
141.6K	-45	12.70K	-5	1959	35	444.0	75	133.6	115
132.2K	-44	12.05K	-4	1880	36	429.5	76	130.0	116
123.5K	-43	11.44K	-3	1805	37	415.6	77	126.5	117
115.4K	-42	10.86K	-2	1733	38	402.2	78	123.2	118
107.9K	-41	10.31K	-1	1664	39	389.3	79	119.9	119
101.0K	-40	9796	0	1598	40	376.9	80	116.8	120
94.48K	-39	9310	+1	1535	41	364.9	81	113.8	121
88.46K	-38	8851	2	1475	42	353.4	82	110.8	122
82.87K	-37	8417	3	1418	43	342.2	83	107.9	123
77.66K	-36	8006	4	1363	44	331.5	84	105.2	124
72.81K	-35	7618	5	1310	45	321.2	85	102.5	125
68.30K	-34	7252	6	1260	46	311.3	86	99.9	126
64.09K	-33	6905	7	1212	47	301.7	87	97.3	127
60.17K	-32	6576	8	1167	48	292.4	88	94.9	128
56.51K	-31	6265	9	1123	49	283.5	89	92.5	129
53.10K	-30	5971	10	1081	50	274.9	90	90.2	130
49.91K	-29	5692	11	1040	51	266.6	91	87.9	131
46.94K	-28	5427	12	1002	52	258.6	92	85.7	132
44.16K	-27	5177	13	965.0	53	250.9	93	83.6	133
41.56K	-26	4939	14	929.6	54	243.4	94	81.6	134
39.13K	-25	4714	15	895.8	55	236.2	95	79.6	135
36.86K	-24	4500	16	863.3	56	229.3	96	77.6	136
34.73K	-23	4297	17	832.2	57	222.6	97	75.8	137
32.74K	-22	4105	18	802.3	58	216.1	98	73.9	138
30.87K	-21	3922	19	773.7	59	209.8	99	72.2	139
29.13K	-20	3748	20	746.3	60	203.8	100	70.4	140
27.49K	-19	3583	21	719.9	61	197.9	101	68.8	141
25.95K	-18	3426	22	694.7	62	192.2	102	67.1	142
24.51K	-17	3277	23	670.4	63	186.8	103	65.5	143
23.16K	-16	3135	24	647.1	64	181.5	104	64.0	144
21.89K	-15	3000	25	624.7	65	176.4	105	62.5	145
20.70K	-14	2872	26	603.3	66	171.4	106	61.1	146
19.58K	-13	2750	27	582.6	67	166.7	107	59.6	147
18.52K	-12	2633	28	562.8	68	162.0	108	58.3	148
17.53K	-11	2523	29	543.7	69	157.6	109	56.8	149
								55.6	150

表 B-1 半导体温度计阻值-温度对照表

附录C-接头锁紧装置安装说明

(参见后面的安装图,仅供参考)

接头锁紧套件

所拿到的管(杆)接头锁紧配件是已装配好的,并已用手拧紧,随时可以拧开使用。

高压管路应用或高安全系数装置

由于杆(或管)直径的偏差所至,就要求有一个基本的锁紧状态。先用一把扳手,拧紧支座处的螺母,直到杆不能轻松地转动为止。这时,承座就固定好了。(若无法转动螺帽,就将螺母在拧紧处向内拧1/8周)。这时,在螺母6点位置处划一道线,并将其转动1-1/4(一又四分之一)周。这样配件就可以在管或杆确定的工作压(拉)力之下很好地承受荷载。

重新固定说明

接头处可以多次切断及重新固定.再次重固定接头时,不影响杆的锁紧效果。

间隙检查工具

接套间隙检查工具安装在螺母及六角形接套件的之间。若仪器不是很合适,那么就要再将配件的螺母拧紧些。

接套管配件的安装有三个简单的步骤:

- 1.将管或杆插入接套管配件中,并保证管子在配件的台柱上有严格的测试,而且螺母要用手指拧紧。
- 2.在固定接套螺母之前,先在螺母6点位置处划一道线。
- 3.管或杆与卡套的金属箍一起插入本件中,直至卡套前端嵌入配件中。

多用型号

该配件可用于5种型号的接套管配件:1/4",3/8",1/2",6MM和12MM.要求的型号为:MS-1G-468。

用一把备用扳手牢牢卡住配件,并将螺母转动1-1/4周。查看一下划线标记,擦去一条,接着在9点位置处继续划一道。

当螺母刚好在6点位置时,划一道线,那么这就是转动起始位置。当转动1-1/4周到9点位置时,则正好为固定位置。

使用间隙检查仪,可以保证有足够的张力。

用于1/16"、1/8"及3/16"型号的管道配件,必需用手指拧紧3/4周处。

用手将其拧开,用扳手将螺母拧到初始位置。(在初始位置阻力会增加)然后用扳手轻轻的拧开。(小型管杆拧到初始位置,而大型的管杆就需多费点力。墙壁的厚度对固定也有影响)

单一尺寸型号

用于1/16"、1/8"及3/16"型的管道配件,只有手指拧动3/4周后必须使用。

预压接头造说明

在固定处或必须使用阶梯的地方安装接套管配件时,使用液压工具是非常有用的。并在更加开放或安全的地方可以在管道上安装液压金属卡套.使用工具后,要参考重新固定说

明。

过大或过软的接管可能偶尔在拉起时被卡住.若发生此类现象,则在管上前后轻轻地移动接管。切记不要用钳子或其它工具转动接管,因为这样会损坏垫圈的表面。

将接套螺母及多属箍装配到预锻造的工具上。将接管通过金属箍进入仪器中,直至其底部进入扳手中,并转动螺母 1—1/4 周。

液压管件的连接

用于安装接套管附件

1. 液压管道工具对于接近于 1/2"、5/8"、3/4"及 1"型的接套管配件非常有用。预制部件在大量使用接套管配件的安装是非常理想的部件。此部件用于配件装配之前再接管上卡套。它保证了在不同的接管材料上的安全、可靠、易扭转及密封性。此部件包括一个压接工具及一个液压泵,胶皮管及坚固金属备件箱。这就带来了很大的好处:

- 便于携带,个人使用容易
- 安装者不需费力,并减少了安装时间
- 保证金属卡套在接管上正常及充足紧固
- 不必在配件本身或其密闭表面的螺母处施加任何压力。
- 咨询权威性的销售及服务代表,获取更多信息。

2. 螺母松动,并从预锻造的工具中将接管及预锻造金属帽取出。

3. 按照重固定说明,进行连接。

液压工具可以多次使用,所以它们没有确切的寿命.经过多次使用之后,请进行检查是否有效。

液压管卡套部件适用于 1/2"、5/8"、3/4"及 1"型。

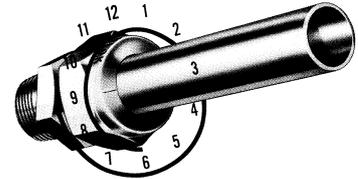
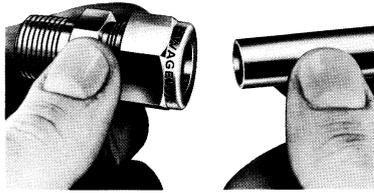
INSTALLATION INSTRUCTIONS

SWAGELOK Tube Fittings

SWAGELOK Tube Fittings come to you completely assembled, finger-tight. They are ready for immediate use.

Disassembly before use is unnecessary and can result in dirt or foreign material getting into fitting and causing leaks.

SWAGELOK Tube Fittings are installed in three easy steps:

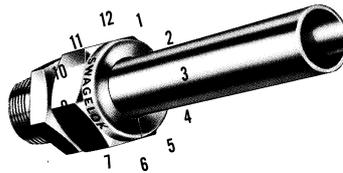


High Pressure Applications or High Safety Factor Systems

Due to variations in tubing diameters, a common starting point is desirable. Using a wrench, tighten the nut to the SNUG position. Snug is determined by tightening the nut until the tubing will not rotate freely (by hand) in the fitting. (If tube rotation is not possible, tighten the nut approximately 1/8 turn from the finger-tight position). At this point, scribe the nut at the 6 o'clock position and tighten the nut 1-1/4 turns.* The fitting will now hold pressures well above the rated working pressure of the tubing.

Use of the individual Gap Inspection Gage (1-1/4 turns* from snug end) ensures sufficient pull-up.

Simply insert the tubing into the SWAGELOK Tube Fitting. **Make sure that the tubing rests firmly on the shoulder of the fitting and that the nut is finger-tight.**



Before tightening the SWAGELOK nut, scribe the nut at the 6 o'clock position.

Now, while holding the fitting body steady with a backup wrench, tighten the nut 1-1/4 turns.* Watch the scribe mark, make one complete revolution and continue to the 9 o'clock position.

By scribing the nut at the 6 o'clock position as it appears to you, there will be no doubt as to the starting position. When tightened 1-1/4 turns* to the 9 o'clock position you can easily see that the fitting has been properly installed.

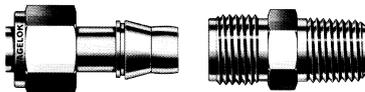
Use of the Gap Inspection Gage (1-1/4 turns* from finger-tight) assures sufficient pull-up.

*For 1/16", 1/8" and 3/16" size tube fittings, only 3/4 turn from finger-tight is necessary.

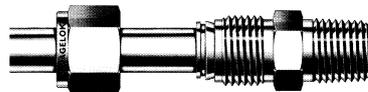
RE-TIGHTENING INSTRUCTIONS

Connections can be disconnected and re-tightened many times. The same reliable, leak-proof seal can be obtained every time the connection is remade.

Fitting shown in disconnected position.



Tubing with pre-swaged ferrules inserted into the fitting until front ferrule seats in fitting.



Tighten nut by hand. Rotate nut to the original position with a wrench. (An increase in resistance will be encountered at the original position). Then tighten slightly with the wrench. (Smaller tube sizes will take less tightening to reach the original position, while larger tube sizes will require more tightening. The wall thickness will also have an effect on tightening).



GAP INSPECTION GAGES

The SWAGELOK Gap Inspection Gage is placed in the gap between the nut and body hex. If the gage **will not** fit, the fitting nut is tightened sufficiently.

For multiple sizes



This gage works on five (5) sizes of SWAGELOK Tube Fittings: 1/4", 3/8", 1/2", 6mm, and 12mm.

Ordering Number: MS-IG-468

For individual sizes



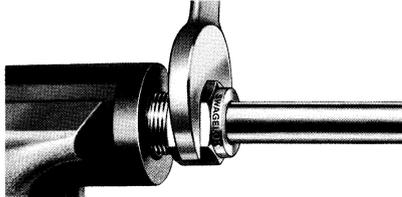
Fitting Size (Inches)	Series
1/16*	100
1/8*	200
3/16*	300
1/4	400
5/16	500
3/8	600
1/2	810
5/8	1010
3/4	1210
7/8	1410
1	1610

*For 1/16", 1/8" and 3/16" size tube fittings, only 3/4 turn from finger-tight is necessary.

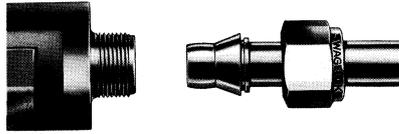
PRE-SWAGING INSTRUCTIONS

When installing SWAGELOK Tube Fittings in cramped quarters or where ladders must be used, it may be advantageous to use a pre-swaging tool. It allows the pre-swaging of ferrules onto the tube in a more open or safe area. After using the tool, simply follow the re-tightening instructions.

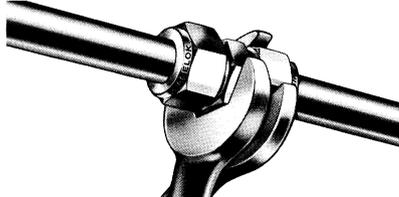
Oversized or very soft tubing may occasionally stick in the tool after pull-up. If this happens, remove the tube by gently rocking back and forth. **DO NOT TURN** the tube with pliers or other tools as this may damage sealing surfaces.



Assemble SWAGELOK nut and ferrules to pre-swaging tool. Insert tubing through ferrules until it bottoms in the pre-swaging tool, and tighten nut 1-1/4 turns.*



2 The nut is loosened and the tubing with pre-swaged ferrules is removed from the pre-swaging tool.



3 The connection can now be made by following the *Re-tightening Instructions*.

Tube O.D. Size	Part Number
1/16"	1000000000
1/8"	1000000000
3/16"	1000000000
1/4"	1000000000
5/16"	1000000000
3/8"	1000000000
1/2"	1000000000

While pre-swaging tools can be used many times, they do have a finite life. After frequent use, ask your Authorized Sales & Service Representative to have them checked.

Hydraulic Swaging Units are available in 1/2", 5/8", 3/4" and 1" sizes. See below for further information.

*For 1/16", 1/8" and 3/16" size tube fittings, only 3/4 turn from finger-tight is necessary.

SWAGELOK Hydraulic Swaging Unit

FOR INSTALLING SWAGELOK TUBE FITTINGS

A Hydraulic Swaging Unit is available for making up to 1/2", 5/8", 3/4" and 1" size SWAGELOK Tube Fittings. The Swaging Unit is ideal for installations where large numbers of SWAGELOK Tube Fittings are made up. The unit is designed to swage the ferrules on the tubing prior to final assembly into a fitting. It assures a safe and reliable, torque-free, leak-proof seal on different tube materials.

The unit consists of a Swaging Tool and a sturdy metal Accessory Case containing a hydraulic pump, hose and service equipment. Advantages include:

- Portable and easy to use by one person
- Requires little physical effort by the installer, reducing installation time
- Ensures proper and sufficient swaging of the ferrules onto the tubing
- Does not place any initial strain on the nut & fitting body threads, or on body seal surfaces

Consult your Authorized Sales & Service Representative for a demonstration.

HOW TO ORDER

Part Number	For
1000000000	1/2" SWAGELOK Fittings
1000000000	5/8" SWAGELOK Fittings
1000000000	3/4" SWAGELOK Fittings
1000000000	1" SWAGELOK Fittings

Units are also available for 1-1/4", 1-1/2" and 2" SWAGELOK Fittings.

