



变压器在线监测仪 安装指南

TMX 系列

810-1667-00 Rev F

2010年4月

网址: www.serveron.com

地址: 美国俄勒冈州Hillsboro市

NW Aloclek大街3305号, 97124

电话: +1 (503) 924-3200

传真: +1 (503) 924-3290

SERVERON®



美国斯维隆公司 —— BPLG公司子公司

电话: (503) 924-3200

免费电话: (800) 880-2552 (只限在美国和加拿大境内拨打)

传真: (503) 924-3290

技术支持: +1 (866) 273-7763

E-mail: support@serveron.com

<http://www.serveron.com>

更多详情请联系你最近的美国斯维隆公司代表处或美国斯维隆公司

Serveron和LoadGuide是美国斯维隆公司的注册商标。

所有其他商标、注册商标、服务商标以及商业名称均为其持有者所有。

目 录

产品简述	3
产品符号	4
环境条件	5
保修条款	5
安装过程中需要的部件	6
可选配件	7
安装前的准备工作	8
现场准备指南检查表	8
安装程序	9
设备安装	10
水泥基础支架安装	10
组装支架（标准安装程序）	11
安装接线箱	12
可选配件油冷却器的安装	13
安装变压器监测仪	14
采用支架安装方式安装	14
变压器箱壁/墙壁安装方式安装	15
变压器箱壁/墙壁安装组件	15
带油冷却器的安装	15
不带油冷却器的安装	16
安装接线箱	17
安装遮阳盖	18
油路连接	19
油过滤器	19
油路连接	20
测量变压器油中水分和油温（可选配件）	22
油中水分和温度传感器变送器的安装	23
气路连接	24
氦气瓶和干燥器的安装	24
标气瓶	26
电缆的连接	27
电源电缆	27
传感器电缆（黑色）	27
通讯电缆（灰色）	28
外部传感器	30
油中水分和温度传感器的接线	30
LoadGuide 负荷传感器	30
继电器	31
辅助输入	31
支架组装图	32
变压器箱壁/墙壁安装图	33
安装检查表	34
标气瓶数据采集表	35

图片目录

图 1	油循环和脱气原理图	3
图 2	安装示意图	9
图 3	监测仪支架	10
图 4	支架的组装	11
图 5	接线箱的安装	12
图 6	油冷却器的安装	13
图 7	变压器监测仪的安装	14
图 8	槽钢的安装	15
图 9	接地带	16
图 10	接线箱的安装	17
图 11	接线箱和氦气瓶夹具的安装	17
图 12	遮阳盖的安装	18
图 13	安装油过滤器	19
图 15	排气装置和 Serveron 回油阀	20
图 14	供油组件	20
图 16	手工采样口/关闭阀	21
图 17	油中水分和温度传感器配置图	22
图 18	变送器	23
图 19	安装底座	23
图 20	防雨罩的安装	23
图 21	氦气干燥器	24
图 22	氦气减压阀	25
图 23	标气瓶的安装	26
图 24	端子排接线图	29
图 25	支架安装图	32
图 26	变压器箱壁/墙壁安装图	33

表格目录

表格 1	产品符号表	4
表格 2	装运项目表	6
表格 3	装运项目表	7
表格 4	可选配件表	7
表格 5	油中水分和温度传感器的接线方式	30
表格 6	标气罐数据	35

产品简述

这里介绍美国斯维隆公司变压器在线监测仪 TM 系列的基本原理和数据采集的一般方法。

Serveron 公司的变压器在线监测仪采用与实验室相同的气相色谱法。监测仪可以在变压器带电或停电的状态下安装。监测仪可以监测电力变压器油中的故障气体。监测仪可以在变电站的室外环境下长期稳定运行。

变压器在线监测仪是一种精密的装置。检测器的核心是一台特制的气相色谱仪，用于测量故障气体。Serveron 公司提供三种型号的产品，可独立应用。TM8 测量 8 种 IEEE 标准推荐测量的故障气体，这些气体为氢气 (H₂)，氧气 (O₂)，二氧化碳 (CO₂)，一氧化碳 (CO)，甲烷 (CH₄)，乙烯 (C₂H₄)，乙烷 (C₂H₆) 和乙炔 (C₂H₂)。TM5 测量 8 种气体中的 5 种：二氧化碳 (CO₂)，一氧化碳 (CO)，甲烷 (CH₄)，乙烯 (C₂H₄) 和乙炔 (C₂H₂)。TM3 测量 Duval 三角形采用的 3 种故障气体，甲烷 (CH₄)，乙烯 (C₂H₄)，和乙炔 (C₂H₂)。变压器在线监测仪可以用于带油枕变压器或充氮变压器，气样直接从变压器油中析取出来。

油在变压器和监测仪间通过 1/4 英寸不锈钢管循环。采用压紧连接件使油泄露的危险降到最小。监测仪配备一个内部的气体析取器，可以将溶解气体从循环的变压器油中析出。用氦气作为载气，把气样推过色谱柱。在线变压器中油循环和气体析取的通路如下图所示：

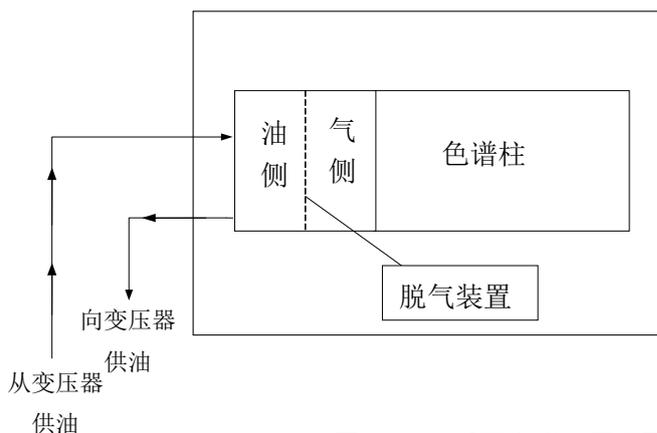


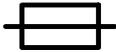
图 1 油循环和脱气原理图

每做完一次气相色谱分析后，监测仪采集一次数据。一次完整的气相色谱分析大约需要 40 分钟。一旦气相色谱分析完成后，可以用 Serveron 监测服务 (SMS) 软件或 TM View 软件来观察。监测仪设置为每 4 个小时进行一次气相色谱分析（默认值）。所有的数据都储存在监测仪的闪存中，可以储存大约 2 年的数据。Serveron 监测服务 (SMS) 软件或 TM View 软件可以允许用户追踪气体的 ppm 水平随时间的变化，关注气体浓度与用户定义的警示值和警报值的关系。

变压器在线监测仪带有环境温度和 LoadGuide 负载监测传感器，油中水分和温度测量传感器作为可选项，还有可用于其它外部装置的 4-20mA 输入口。外部的传感器信息可以与故障气体信息进行关联分析，这样可以对变压器的运行状态进行全面的诊断。

产品符号

下面的符号应用在 Serveron 变压器监测仪或附件上，它们由国际电工委员会（IEC）定义，IEC878 和 IEC417A。为了安全起见，请理解这些符号的含义。

	电压输出
	电压输入
	保险丝
	高电压
	注意：请参照《变压器在线监测仪安装指南》和相关文档
	保护性接地
V~	交流电压电流
H	连接到火线（褐色）
L	连接到零线（蓝色）
I O	I 表示电源处在“开”的位置 O 表示电源处在“关”的位置

表格 1 产品符号表

警告 在这个手册中表明会引起人身伤害的情况或操作的标志

警示 在这个手册中表明会引起设备或财产损害的情况或操作的标志

注意 给出附加重要信息的标志

环境条件

TM 系列监测仪可以在下列户外条件下运行：

海拔高度低于 4572 米

环境湿度 5%到 95%

环境温度-50℃到 55℃

安装类别 II

污染等级 2

这里给出的海拔、湿度、温度等范围完全满足并超过了美国 UL 认证 UL61010-1 第 1.4.1 条款中的最低要求。

保修条款

美国斯维隆公司（以下简称 Serveron）承诺对其产品自运输发货之日起 12 个月内，由产品材料或制作工艺方面导致的故障实行保修。Serveron 会对在此期间内发现的故障产品进行维修或更换（Serveron 保留选择权），而不向用户收取费用。在质保期维修过程中，Serveron 会使用新的或维修过的部件或更换用整机。更换下来的所有部件或整机归 Serveron 所有。用户有义务把产品或部件寄回 Serveron 做质保维修。免费质保不包括由以下原因造成的产品损坏：错误使用、误操作、疏忽、战争和天灾等。Serveron 推荐只使用原厂提供的包装箱、泡沫填充物来包装和运输产品。**TMX 系列产品应安装在正常运行的变压器上（采用支架安装方式或变压器箱壁安装的方式），而不应安装还未固定、需要运输的变压器上，或其他装置上。违反此原则将使所有保修承诺失效。**在运送任何产品或部件回 Serveron 之前（无论是质保期内还是质保期外），用户必须通过以下方式向 Serveron 申请一个 RMA 号码（返回物品授权码）：打电话到(800) 880-2552，周一至周五，早 8 点至下午 5 点；或发传真至(503) 924-3290。除本段文字所明确写出的以外，Serveron 没有任何其他质保承诺（明确的或隐含的）。其他任何质保规定，无论是明确的或隐含的，是由法律或其他条文规定的，包括但不限于下列隐含的质保：标题保修、适销保修、非侵权保修、适合特定目的的保修，所有这一切质保规定，在此均宣告无效。

Serveron 的产品操作手册和安装指南里都列出了允许使用的附件、可选配件、运行中用到的材料、安装方法等。如使用所列出的以外的附件、可选配件、运行中用到的材料、安装方法，将会导致保修承诺失效。

安装过程中需要的部件

注意：因为每个变压器各不相同，所以有些项目可能需要安装者提供。

在接到你的变压器监测仪后，重要的是要检查纸箱中装运的物品和装箱单。请检查物品是否有在运输过程中损坏的迹象，如果有问题请直接与 Serveron 联系。

Serveron 零件号	说明
140-0170-XX	遮 阳 板
250-0130-XX	1 个油过滤器，1/4 英寸不锈钢 Swagelok
250-0144-XX	2 个卡扣，1/4 英寸外径，不锈钢
252-0013-XX	3 个 10-32 螺母
253-0066-XX	6 个 10-32X3/8 英寸 螺杆
270-0004-XX	1 个氦气干燥器，Q5 铜催化剂
290-0017-XX	1 个标气瓶 注意：由于 UN1956 关于不可燃气体的装运要求，标气瓶与监测仪分开装运。可以根据安装的要求晚一些装运标气瓶。
291-0014-XX	2 个氦气干燥器安装夹
292-0018-XX	1 个高纯氦气减压阀，气瓶接口 CGA-580
300-0004-XX	1 个 LoadGuide 负荷传感器
456-0022-XX	1 个回油阀
456-0023-XX	1 个取油样口/第二个关断阀门
456-0026-XX	1 个出油阀
610-0110-XX	1 条电缆，14 英尺，RJ45，8 芯
610-0121-XX	1 个适配器，RS232 转 RJ45
610-0192-XX	1 个串口适配器，USB 转 RS232 DB-9 针
750-0088-XX	1 根 10 英寸 氦气管
750-0089-XX	1 根 120 英寸 氦气管
900-0055-XX	1 台变压器在线监测仪，Model TM8 或
900-0112-XX	1 台变压器在线监测仪，Model TM5 或
900-0075-XX	1 台变压器在线监测仪，Model TM3 或
900-0070-XX	1 台变压器在线监测仪，Model TM8 （中国专供）或
900-0113-XX	1 台变压器在线监测仪，Model TM5 （中国专供）或
900-0077-XX	1 台 变压器在线监测仪，Model TM3 （中国专供）
900-0053-XX	1 个排气装置
910-0018-XX	1 张 TM View 软件光盘 CD

表格 2 装运项目表

Serveron 零件号	说明
900-0064-XX	1 套 成套用具，接线箱和电缆
900-0059-XX	1 个 接线箱
610-0179-XX	1 根 交流电源电缆（黑色 3 线）
610-0180-XX	1 根 传感器电缆（黑色）
610-0181-XX	1 根 通讯电缆（灰色）
900-0057-XX	1 套 监测仪支架安装组件 或
900-0066-XX	1 套 监测仪墙壁/变压器箱壁安装组件
900-0062-XX	1 套 光纤以太网组件

表格 3 装运项目表

可选配件

Serveron 零件号	说明
900-0082-XX	油中水分和温度传感器组件
900-0063-XX	1 套 外部 23 英尺电缆组件
610-0182-XX	1 根 交流电源电缆，23 英尺（黑色 3 芯）
610-0183-XX	1 根 传感器电缆，23 英尺（黑色）
610-0184-XX	1 根 通讯电缆，23 英尺（灰色）
900-0058-XX	油冷却器
900-0106-XX	GSM 手机调制解调器，T-Mobile（全球）
900-0105-XX	CDMA 手机调制解调器，Verizon（仅限美国）
700-0052-XX	铜线以太网组件
900-0068-XX	TMX 现场调试软件及工具
900-0103-XX	TMX 内部显示装置

表格 4 可选配件表

安装前的准备工作

在安装变压器监测仪之前有一些工作必须完成。这些工作在文档“**变压器在线监测仪现场准备指南**”中有叙述，这个**现场准备指南**在接到您的订单后已送达到您的手中。另外，从网址 www.serveron.com 也可以下载这份指南。请仔细察看**现场准备指南**，确认下面**现场准备指南**中的检查表项目全部完成。

现场准备指南检查表

- 填写完成了用户信息表并发送回 Serveron
- 确定了变压器在线监测仪的安装位置，支架安装就位
- 选好了变压器供油口（给监测仪供油的口）和回油口（监测仪向变压器回油的口）

注意：Serveron 推荐使用的供油口的直径不小于 1/2 英寸。

- 排气装置和出油口连接件安装完毕（用于油中水分传感器的附加连接件）
- 现场的监测仪供电电源已经准备好了
- 变压器已经充油
- 为监测仪准备好了通讯线
- 购买了色谱级纯度的氦气（纯度 99.9999%，含水量<0.2ppm），并已运到现场
- 为 LoadGuide 传感器选好了一个 0-5A 的 CT
- 所有的装运项目和选件都已经运到现场
- 电缆管和接线箱按要求安装完毕
- 在现场准备好足够的 1/4"（或 3/8"）、0.035 壁厚、316-SS、20 英尺不锈钢油管

安装程序

安装需要完成下列步骤：

- 安装支架
- 安装监测仪
- 连接油路
- 连接气路
- 连接电缆
- 外部传感器
- 安装检查表

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| A 已有的变压器阀门 | H Serveron 排气装置 |
| B 用户提供-2"NPT 外丝 | I Serveron 油过滤器 |
| C Serveron 出油阀 | J 已有的变压器阀门 |
| D Serveron 水分温度传感器 | K 用户提供-氦气 |
| E 用户提供-1/4"不锈钢管 316, .035 壁厚 | L 用户提供-120/230VAC, 10A |
| F Serveron 第二关断 / 采样阀 | M Serveron 安装支架 |
| G Serveron 回油阀组件 | N Serveron 氦气减压阀 |

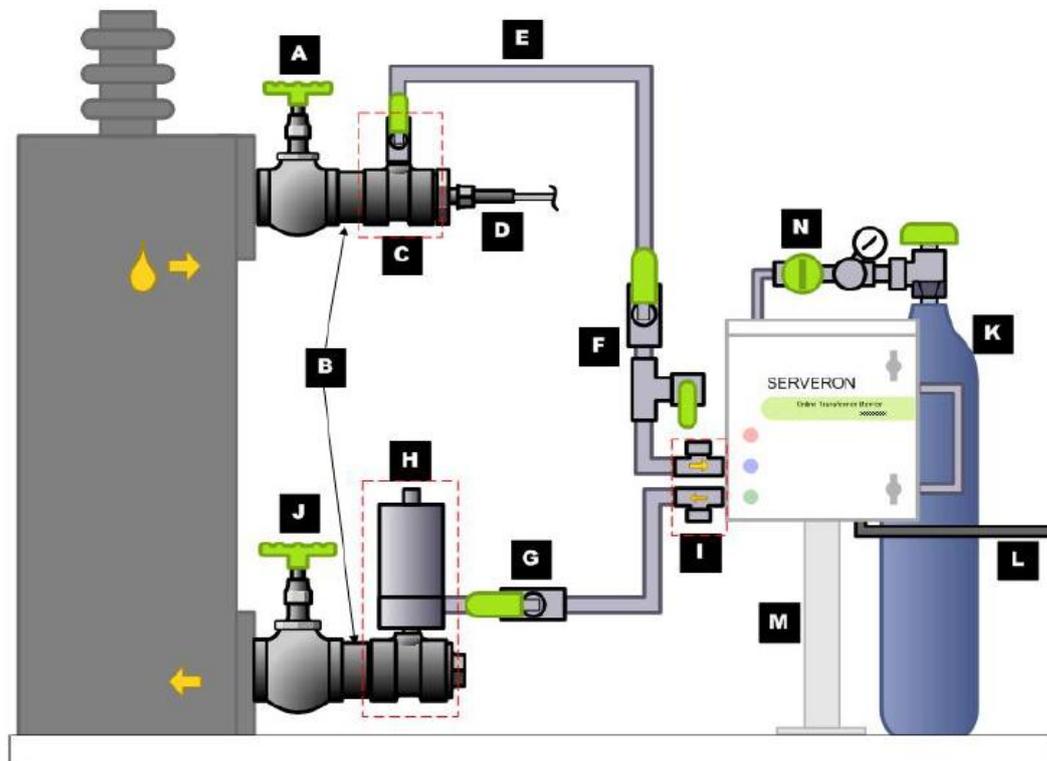


图 2 安装示意图

设备安装

TM 系列监测仪有两种安装方式：支架安装和墙壁/变压器箱壁安装。在选择监测仪的安装位置时，要考虑到安装完监测仪后不能影响变压器的维护。监测仪安装完毕后，正面要能够便于调试和维护，背面也要便于维护接线箱和氦气瓶。监测仪安装位置的选择还要考虑到让供油管和回油管尽可能的短。

在选择监测仪的安装位置时需要考虑的因素：

供油管和回油管的位置；

电源的位置

维护变压器的位置

监测仪的维护要求

监测仪支架的安装

注意：监测仪必须安装成竖直的状态，否则将使品质保证失效。

水泥基础支架安装

- 1) 从包装箱中取出支架柱。
- 2) 把支架柱放在变压器安装基础，或专用的变压器监测仪安装基础上。
安装位置应该已经按照“**变压器在线监测仪现场准备指南**”确定。
- 3) 将支架柱作为模版，在水泥基础上标出 4 个安装孔，方向任意。
- 4) 暂时移开支架柱，在每个标出的位置上使用冲击钻打出 3/8 英寸×2 英寸（5 厘米）深的孔。
- 5) 插入支架柱所带的 4 个 3/8 英寸膨胀螺栓。
- 6) 将支架柱重新安置在 4 个膨胀螺栓上，装上平垫圈、弹簧垫圈和 3/8 英寸 螺母，拧紧。
- 7) 使用水平仪确认支架柱在任意方向与垂直方向的偏差小于 $\pm 5^\circ$ ，如果需要调整垂直度请在 4 个角上使用不锈钢垫圈。

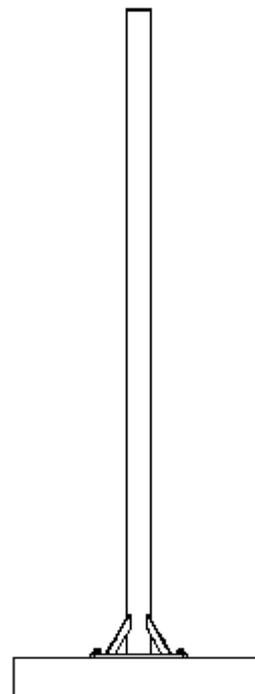


图 3 监测仪支架

组装支架（标准安装程序）

- 1) 找出组件(2)到(16)（参见本指南后面的“支架组装图”），按照下图将支架组装起来。
- 2) 使用一个 U 型螺栓(4)和两个锁紧垫圈(9)将一个槽钢(5)装到支架柱顶部下方大约 3 英寸（7.6cm）的位置。用一个 9/16 英寸深套筒扳手把两个 3/8 英寸螺母(7)拧紧，使槽钢与水平的偏差不超过 $\pm 5^\circ$ 。（**注意：**不要拧的过紧，以防铝柱变形）
- 3) 在支架的后面，在 U 型螺栓下方 20 英寸作出一个标记，将另一个槽钢(5)用一个 U 型螺栓(4)和两个锁紧垫圈(9)、两个 3/8 英寸螺母(7)固定在支架柱上。（**注意：**如果需要安装可选配件油冷却器，需要在此时将下面的 U 型螺栓的螺母完全拧紧。否则，在将变压器监测仪可靠地安装好之前不要将下方的 U 型螺栓的螺母完全地拧紧）
- 4) 使用两个全螺纹螺杆(3)从槽钢后面将两个弹簧螺母(2)安装在上面的槽钢上。
- 5) 将两个弹簧螺母(2)安装在下面的槽钢上。
- 6) 使用 4 套螺钉(14)、锁紧垫圈(15)和螺母(16)，在槽钢后面安装两个固定条(13)。
- 7) 使用 2 套螺栓(20)、垫圈(7)和螺母(9)安装氮气支持托架(11)和扎带(12)。
- 8) 如果购买了油冷却器，转到“可选配件油冷却器的安装”部分。如果没有购买油冷却器，继续步骤 9)。
- 9) 使用 1 个螺钉 253-0066-XX 和 1 个螺母 252-0013-XX 将 1 个氮气干燥器安装夹 291-0014-XX 安到外侧的固定条(13)最下面的孔上，将安装夹安装在固定条的前方（固定条安装在槽钢的后方，此处“前方”即指相反的方向）。（**注意：**如果不装接线箱，使用 1 个螺钉 253-0066-XX 和 1 个螺母 252-0013-XX 将第二个氮气干燥器安装夹 291-0014-XX 安到外侧固定条(13)从上数第二个孔上）

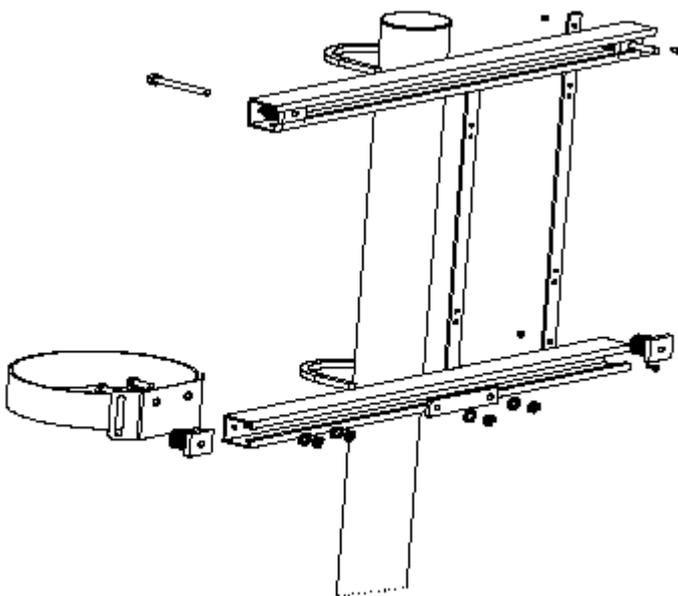


图 4 支架的组装

安装接线箱

接线箱必须在油冷却器或变压器监测仪之前安装。

- 1) 从包装箱中取出接线箱，注意不要损坏接线箱下面突出的电缆密封管。
- 2) 如图 5 所示，使用接线箱所带的零件将接线箱安装到固定条上。
- 3) 如果要安装可选配件油冷却器，跳到下一步“可选配件油冷却器的安装”。否则，使用接线箱的零件把另一个氦气干燥器安装夹 290-0014-XX 安到接线箱背面右上部的位置。

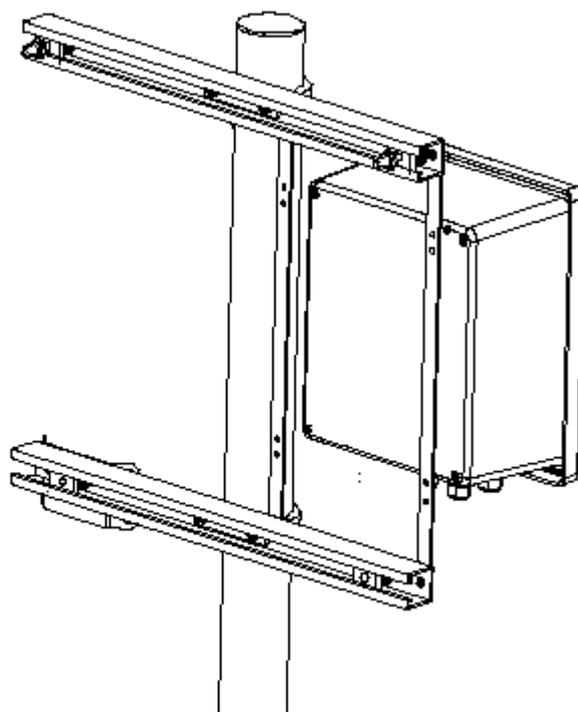


图 5 接线箱的安装

可选配件油冷却器的安装

油冷却器必须在变压器监测仪和氦气干燥器安装夹之前安装。如果你购买了 Serveron 变压器监测仪的支架，请按照下面的指示安装；如果你采用的是变压器箱壁/墙壁安装，请转到“变压器箱壁/墙壁安装方式安装”第 3 步。

- 1) 从纸箱中取出油冷却器，确认所有部分都在。
 - 2) 将油冷却器安装在支架上部的安装螺栓上，油冷却器和变压器监测仪用同一个螺栓固定。
- 将一个氦气干燥器安装夹 291-0014-XX 放在冷却器右上方预留的孔中，使用一个螺钉 253-0066-XX 将它固定在冷却器上。将另一个氦气干燥器安装夹 291-0014-XX 放在冷却器右下方预留的孔中，使用一个螺钉 253-0066-XX 将它固定在冷却器上。两个螺母 252-0013-XX 弃之不用。

警示：如果油冷却器没有安装到支架上，油冷却器必须用冷却器框架固定，油管连接件和油管不能支持冷却器的重量。

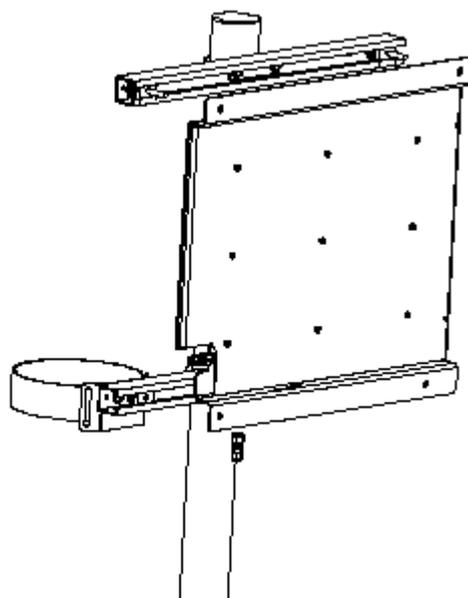


图 6 油冷却器的安装

安装变压器监测仪

警示：监测仪必须安装和运行在垂直的位置，否则将使保修条款失效。

采用支架安装方式安装

- 1) 把变压器监测仪从纸箱中取出，注意不要损坏监测仪底部突出的环境温度传感器或电缆密封管。
- 2) 使用二个安装螺栓(3)、二个槽钢垫片(21)（注：仅在没有安装油冷却器时使用）、二个平垫圈(8)、二个锁紧垫圈(9)和二个螺母(7)把监测仪固定到上面的槽钢上。
- 3) 摆放下部的槽钢里的弹簧螺母，使之与监测仪的安装片上的孔对齐。使用二个槽钢垫片(21)（注：仅在没有安装油冷却器时使用）、二个螺栓(6)、二个锁紧垫圈(8)和二个平垫圈(9)将监测仪松松地固定到弹簧螺母上。
- 4) 使用 9/16 英寸套筒扳手将下部的槽钢紧紧固定在支架柱上。（**注意：**不要拧的过紧，以防铝柱变形）
- 5) 确认监测仪的水平 and 垂直，误差在 $\pm 5^\circ$ 之内，而且所有安装都是紧固的。

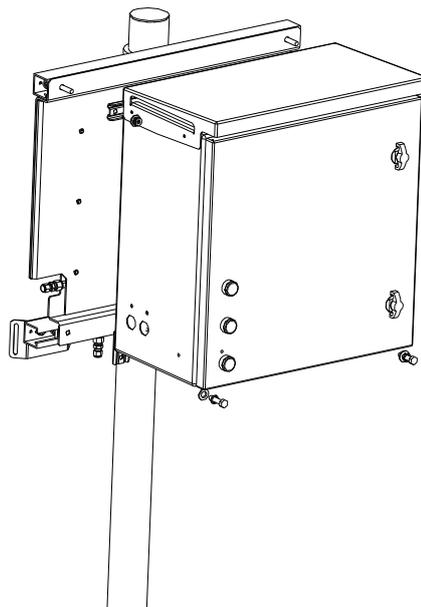


图 7 变压器监测仪的安装

变压器箱壁/墙壁安装方式安装

采用变压器箱壁/墙壁安装方式所需要的零件将随监测仪一同运送。使用这些零件可以把监测仪安装在 1 5/8 (1 又 8 分之 5) 英寸的槽钢上，或直接安装到变压器箱壁上的安装支撑物上。如果需要使用槽钢，Serveron 推荐使用 1 5/8 英寸深槽槽钢（槽钢没有随监测仪提供）。

变压器箱壁/墙壁安装组件

- 1) 如果需要使用槽钢，请把两根 4 英尺长的槽钢安装在高于地面或变压器基础大概 40 英寸的位置上（请参照氦气瓶的位置决定），如下图所示：

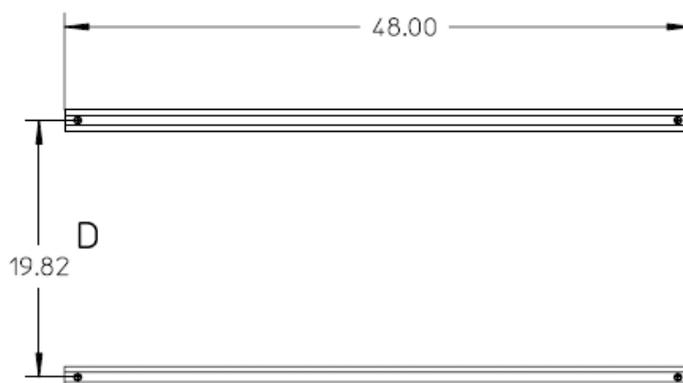


图 8 槽钢的安装

带油冷却器的安装

- 2) 找到二个 3/8 英寸的槽钢弹簧螺母(1) (请参照本指南后面的变压器箱壁/墙壁安装图)。在每一根槽钢离左端约 2 英寸的地方各安装一个。
- 3) 找到油冷却器，打开包装。在槽钢上找到油冷却器的正确位置。把预先安装在槽钢左侧的弹簧螺母的孔对准油冷却器左侧的孔，这时，用记号笔把冷却器右侧的孔的位置做两个记号。把冷却器放在一边。
- 4) 把另外 2 个 3/8 英寸的槽钢弹簧螺母分别安装在第 3 步做好的标记位置上。
- 5) 找到四只 3/8 英寸锁紧垫圈(11)、四个防震垫(12)、一条接地带(14)。把油冷却器的四个安装孔和四个已经安装好的弹簧螺母的孔对齐。把油冷却器上部的每个孔都塞一只防震垫(12)，把它放到位，这时不必太紧。把接地带(14)的一端安装在左下方的安装孔上，放在油冷却器和弹簧螺母之间，在接地带的前后各放一个锁紧垫圈(11) (参见图 9)。把另外两个防震垫安装在油冷却器下方，放在和槽钢之间。确保这四只防震垫和油冷却器紧密接触。
- 6) 把监测仪安装到四只防震垫上，用四个平垫圈(10)、四个锁紧垫圈(11)和四只螺母(9)把仪器固定。
- 7) 将一个氦气干燥器安装夹 291-0014-XX 放在冷却器右上方预留的孔中，使用一个螺钉 253-0066-XX 将它固定在冷却器上。将另一个氦气干燥器安装夹 291-0014-XX 放在冷却器右下方预留的孔中，使用一个螺钉 253-0066-XX 将它固定在冷却器上。两个螺母 252-0013-XX 弃之不用。

不带油冷却器的安装

- 8) 找到四个 3/8 英寸的槽钢弹簧螺母(1) (请参照本指南后面的变压器箱壁/墙壁安装图)。在上面的那根槽钢离左端约 2 英寸的地方安装一个, 在这个螺母的右侧 21 1/4 英寸的地方再安装一个。
- 9) 在下面的那根槽钢离左端约 3 1/2 英寸的地方安装一个, 在这个螺母的右侧 18 1/4 英寸的地方再安装一个。
- 10) 在上方槽钢的弹簧螺母的上面各安装一只防震垫圈(12)并拧紧。
- 11) 把接地带(14)的一端安装在左下方的弹簧螺母上, 在接地带的前后各放一个锁紧垫圈(11)。把一只防震垫塞进接地带, 贴着锁紧垫圈, 弄紧 (参见下图)。把接地带的另一端放在防震垫的另一侧。在安装好了监测仪后, 所有这些都得到固定。把最后一个防震垫安装在右下方的弹簧螺母上。
- 12) 把监测仪紧贴防震垫放好, 用随仪器提供的四个平垫圈(10)、四个锁紧垫圈(11)和四个螺母(9)拧紧。
- 13) 在附件箱里找到零件(2)(3)(5)和(6), 分别是: 3/16 英寸弹簧螺母、#10 锁紧垫圈、#10 螺丝、金属固定条。
- 14) 把一个弹簧螺母(2)放到上方的槽钢上, 挨着右侧那个防震垫放在右边。并在垂直方向上在上方的槽钢上再放一个弹簧螺母。用二个锁紧垫圈(3)和螺丝(5)把一根金属固定条(6)拧紧。
- 15) 用一只螺丝(253-0066-XX)和一个螺母(252-0013-XX)把随仪器提供的一个氦气干燥器安装夹(291-0014-XX)安装到金属固定条上, 安装在从上面数第二个孔上。再用一只螺丝和螺母把另一个氦气干燥器安装夹安装到固定条最下面的孔上。

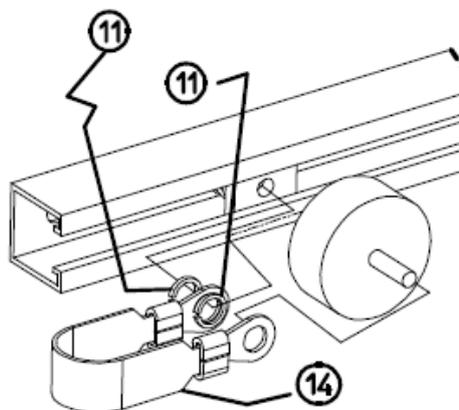


图 9 接地带

安装接线箱

- 1 6) 在配件箱里找到接线箱的包装纸箱。
- 1 7) 拆除接线箱的包装。打开接线箱，找到安装接线箱安装用的螺丝和垫片。垫片可以弃之不用。
- 1 8) 把接线箱正面朝下，用 4 个在接线箱里找到的螺丝把二根固定条(6) 安装好。
- 1 9) 在距油冷却器右侧（或监测仪右侧，如果没有安装冷却器的话）大约 6-8 英寸的地方，在每根槽钢里塞进二个弹簧螺母。把弹簧螺母和固定条上的孔对齐，用螺母和锁紧垫圈把接线箱固定到槽钢上。请参见下图：

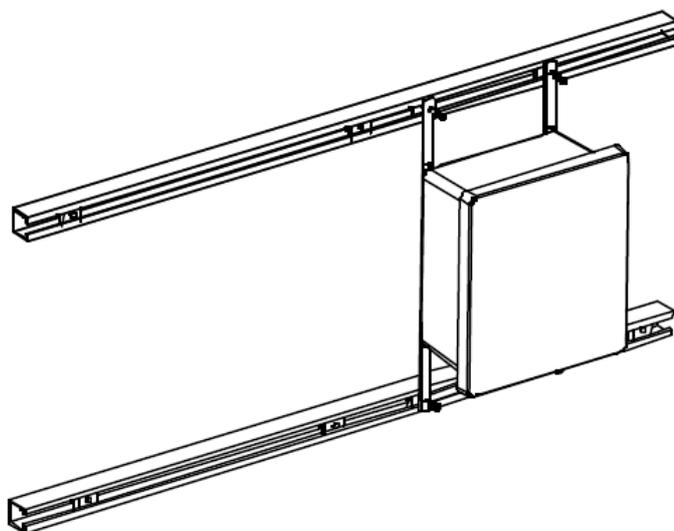


图 10 接线箱的安装

- 2 0) 找到 3/8 英寸弹簧螺母(1)、3/8 英寸×1.5 英寸螺栓(4)、氦气瓶夹具(7)、氦气瓶绑扎带(8)、3/8 英寸平垫圈(10)、和英寸锁紧垫圈(11)，并按下图所示安装好：

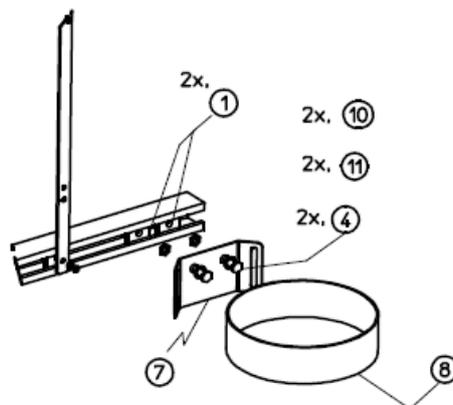


图 11 接线箱和氦气瓶夹具的安装

安装遮阳盖

- 1) 找出遮阳盖和 4 个固定螺钉（零件号：253-0066-XX）；
- 2) 将遮阳盖置于监测仪之上，参见图 12；
- 3) 将 4 个螺钉安装在预留的安装孔中。



图 12 遮阳盖的安装

油路连接

当对进油管和回油管进行连接时，有几个步骤是必须明确遵循的。变压器监测仪必须从两个位置连接到变压器的本体上。第一个连接点把油从变压器送到变压器监测仪（供油口），第二个连接点把油从监测仪送回到变压器（回油口）。参见现场准备指南可以得到推荐采用的变压器连接位置。

为了防止漏油，在安装之前应该采用超高密度、1.45SG 或更高的 Teflon 胶带（PTFE）或 Teflon 胶密封 NPT 型的螺纹连接。

警示： 确信所有连接件、阀门在安装前进行了清洁，所有管子连接前清理了毛刺。

警示： 供油管输入到监测仪的最大允许油压为 45psi（3bar）。

油过滤器

随变压器监测仪提供了一个油过滤器（零件号：250-0130-XX），安装在进油侧油管上。推荐的安装位置是在监测仪的进油口处，仪器的外侧。如果这个位置不方便安装油过滤器，则必须把过滤器安装在易于维护的位置。

- 1) 确定油过滤器的安装位置；
- 2) 把油过滤器安装到进油管上，注意要把油过滤器上的箭头指向监测仪；
- 3) 将两个卡套安装到 1/4 英寸油管上并拧紧。



图 13 安装油过滤器

油路连接

在变压器监测仪的左侧找到两个标记：“Oil In”和“Oil Out”（意为“进油”和“出油”），注意这两个标记对应的卡套。

- 1) 把供油阀组件（456-0026-XX）安装并固定到变压器出油阀上（请见下图，并参照现场准备指南中的描述）。



图 14 供油组件

- 2) 把随仪器提供的排气装置（900-0053-XX）安装到变压器的回油口上（请参见下图，并参照现场准备指南中的描述）。请注意排气装置适合于安装到一个 2 英寸的 NPT 螺纹上。如果现场变压器的阀门尺寸与此不一样，请制作相应的适配器/转接器，使排气装置能够通过适配器安装到变压器阀门上（适配器最小尺寸不低于 1/2 英寸）。
- 3) 把随仪器提供的回油阀（零件号：456-0022-XX）安装到排气装置上（请看下图，并参照现场准备指南）。
- 4) 使用 1/4 英寸不锈钢管，把变压器出油口和监测仪的“Oil In”（进油口，在仪器机箱左侧壁上）卡套连接起来；再把变压器回油口和监测仪的“Oil Out”（出油口）连接起来。确保油过滤器按前面提到过的方法正确安装（离变压器监测仪机箱上的“Oil In”口越近越好）。

注意：不得踩踏油管路、阀门和各连接部件！确保所有油管路都没有安装在过道和维护区域（指有可能有人员工作、维护的区域）。



图 15 排气装置和 Serveron 回油阀

- 5) 在其他部分的油管都连接好, 但还没有连接到监测仪之前, 用氦气对管路进行吹气 1 分钟, 以净化管路 (用氦气调压阀控制流量)。
- 6) 在供油管这一侧选择一个方便的位置, 一般不超过地面 6 英尺 (约 183 厘米) 的地方, 安装 Serveron 手工取油样口和关闭阀组件 (零件号: 456-0023-XX)。关闭阀上的箭头要和油的流各一致, 油的流向应该是流向监测仪。



图 16 手工采样口/关闭阀

注意: 手工采样口 / 关闭阀用于手工采油样, 或用于阻止油流向变压器监测仪。

测量变压器油中水分和油温（可选配件）

用户可以选择购买一个油中水分和温度传感器，对油中水分（单位：ppm 和相对饱和度%RS 可选）和油温（单位℃）进行测量。根据传感器的安装位置，油温可以在一定程度上代表变压器顶层油温。

注意：Serveron 推荐把油中水分和温度传感器安装在变压器顶部的供油口。

为了安装传感器，可以使用“**现场准备指南**”中给出的连接件。所有连接件必须是不锈钢、黄铜或黑铁的。油中水分和温度传感器的安装参见下图所示。

- 1) 将对丝 (B) 和 Serveron 供油阀组件 (零件号：456-0026-XX) 安装到变压器供油阀上，注意三通的安装方法，如下图所示；
- 2) 将随 Serveron 油中水分和温度传感器提供的 2 英寸×1/2 英寸变径套管 (零件号：900-0082-XX) 安装好；
- 3) 安装 Serveron 油中水分和温度传感器 (D)。

为了正确的安装油中水分和温度传感器，要确保传感器探头位于油流之中。探头的位置应该在把传感器安装到变径套管之前调整好。请参照下图中以高亮黄色显示的部分。

注意：随同 Serveron 供油阀组件 (零件号：456-0026-XX) 和 Serveron 油中水分和温度传感器 (零件号：900-0082-XX) 提供的连接件是供 2 英寸 NPT (锥管螺纹) 阀门使用的，这是标准配置。如果你的阀门不是 2 英寸 NPT 的，请准备相应的连接件。

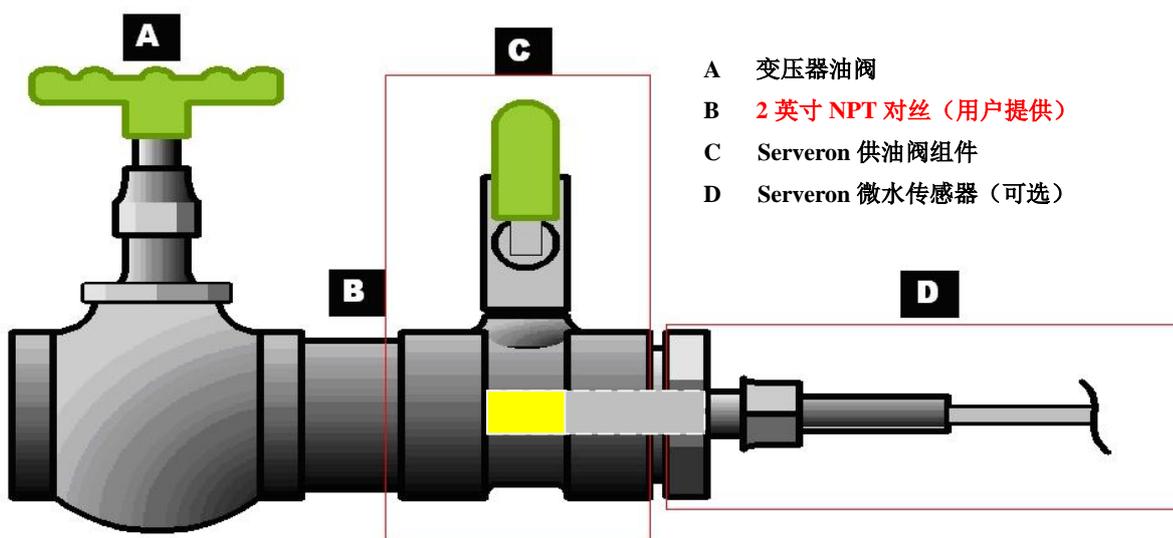


图 17 油中水分和温度传感器配置图

油中水分和温度传感器变送器的安装

油中水分和温度传感器是工业级产品。传感器组件由 5 部分组成：

带电缆（5m）的探头、变送器、安装底座、防雨罩、接口电缆（20m）。

传感器安装在变压器供油阀门处，随阀门位置的不同，变送器有几种安装选择。变送器是用两个 3mm 六角螺钉固定在安装底座上的（参见下图）。如果要把变压器安装在无保护的室外环境中，则必须要安装防雨罩。底座和防雨罩要一同安装固定。

用 3mm 内六角扳手把变送器从机座上拆下来。



图 18 变送器



图 19 安装底座



图 20 防雨罩的安装

气路连接

警示：使用的氦气如果达不到 99.9999%纯度和小于 0.2ppm H₂O 的规格要求，将使 Serveron 对变压器监测仪的保修条款失效。

有两种气体——氦气和标气，必须连接到监测仪。

警告：在充满的状态下，氦气瓶的压力超过 2000psi (138bar)。氦气在进入监测仪之前通常被调节到 80psi (5.5bar)。在操作、运输压缩气体时一定要遵从美国压缩气体协会 (Compressed Gas Association, CGA) 的规定。

氦气瓶和干燥器的安装

警告：绝对不可把监测仪氦气入口、氦气干燥器的输入和输出口直接暴露于大气。

氦气瓶必须牢固地安装。变压器监测仪的支架组件里包括一个氦气瓶托架，可以满足美国压缩气体协会对气瓶固定的所有要求。

用监测仪支架组件里的安装夹把氦气干燥器竖直地安装到支架上。

随仪器提供了一根 10 英寸 (305 厘米) × 1/8 英寸外径的不锈钢管, 用于连接氦气瓶减压阀和氦气干燥器的顶端。另有一根 10 英寸 (25.4 厘米) × 1/8 英寸外径的不锈钢管, 用于连接氦气干燥器的底端和监测仪。

警示：这时不要打开氦气干燥器上的堵头，也不要吧氦气管连接到氦气干燥器上。

- 1) 把氦气减压阀安装到氦气瓶上。注意不要使用 Teflon 胶带或管道密封胶。
- 2) 把压力表调整到竖直位置，拧紧氦气减压阀上的 CGA 坚固螺丝。



图 21 氦气干燥器

- 3) 调整氦气瓶的方向，使减压阀上的压力表能被清楚地看到。
- 4) 如图 21 所示，使用安装夹 (290-0014-XX) 将氦气干燥器竖直安装到支架上。
- 5) 将 10 英尺长的不锈钢氦气管的一端安装到减压阀上。注意不要过度拧紧 7/16 英寸卡套。
- 6) 确认氦气减压阀的关闭阀门 (黑色的圆钮) 是关闭的，然后慢慢地按逆时针方向 (开) 打开氦气钢瓶上的开关。
- 7) 慢慢地按逆时针方向 (开) 打开氦气减压阀的关闭阀门 (黑色圆钮)，直到氦气开始流动。此时氦气

应该从不锈钢管中吹出。

警示：此时不要将减压阀的关闭阀（黑色圆钮）完全打开，要用它控制氦气的流速。

- 8) 让氦气吹着，把 10 英尺不锈钢管的另一头接到氦气干燥器的顶端上。
- 9) 取下氦气干燥器底部的堵头。让氦气继续吹着，把一根 10 英寸长的不锈钢管的一端安装到氦气干燥器的底部。
- 10) 让氦气继续吹着，清除干燥器和管道 1 分钟。
- 11) 让氦气继续吹着，将 10 英寸不锈钢管的另一头接到监测仪右侧标有“Helium in”的卡套上。
- 12) 然后按逆时针方向完全打开氦气调压阀上的阀门（黑色圆钮）。
- 13) 用检漏液确认 4 个氦气管路的连接位置和氦气减压阀到氦气瓶之间的连接，要确保不漏气。



图 22 氦气减压阀

注意：氦气泄漏检测非常重要，因为一点泄漏都会大大减少氦气的使用寿命。

标气瓶

警告：当充满时，标气瓶的压力超过 500psi（34bar）。标气在进入监测仪之前用减压阀把压力调节为 8psi（0.5bar）。在处理和运输标气时，一定要遵守美国压缩气体协会（Compressed Gas Association CGA）的相关规定。

标气瓶用于对监测仪的自动校验和标定。标气瓶中含有可追溯美国标准与技术研究院（NIST）标准气体，里面含有变压器监测仪监测的 8 种变压器故障特征气体。

- 1) 打开监测气的门，找到标气瓶固定架和减压阀。
- 2) 将标气瓶装进固定架，用尼龙搭扣固定。
- 3) 把标气瓶和减压阀的卡套连接起来，拧紧。
- 4) 将标气瓶顶部的旋钮逆时针旋转，全部打开。
- 5) 使用检漏液检测标气瓶到减压阀的连接、减压阀上各个螺丝连接处的气密性。确保不要有漏气点。将多余的检漏液擦去。

注意：气密性的检测是十分重要的，很小的一点泄漏都会显著地影响标气瓶的寿命。

- 6) 填写附录中的标气瓶数据表格，寄回 Serveron 公司。



图 23 标气瓶的安装

电缆的连接

变压器监测仪有三种电缆需要连接：电源电缆、传感器电缆、通讯电缆。每根电缆末端都带有一个预先安装好的连接插头，上面标有零件号和名称。

警示：在连接电缆前要确保监测仪的电源开关是关闭的。

电源电缆

监测仪内部有一个具有电压自适应功能的电源适配器，可以使用 50Hz 或 60Hz 的 115V±15% 或 230V±15% 的交流电源供电。在电压为 115V 时最大允许电流为 6A，电压为 230V 时最大允许电流为 3A。电源适配器内部有两个 4A、250V 的 3AG (T) 型保险丝（给监测仪内部除加热器以外的元件供电，分别安装于火线和零线）；还有两个 2.5A、250V 的 GMD 型保险丝（给机箱内部的加热器供电，分别安装于火线和零线）。

注意：早期型号的监测仪有三只保险丝（4A、250V，3AG(T)型）。

更换保险丝时，必须使用相同型号的保险丝。

Serveron 推荐在监测仪附近安装一个额定值适当的开关作为总电源隔离装置。

- 1) 在监测仪的下部找到标有“Power”（电源）的电缆密封套管。
- 2) 从监测仪机箱内部开始，将电源电缆穿过密封套管，直到磁环碰到密封管。
- 3) 找到一个从电源适配器来的白色连接插头，和电源电缆的白色插头插好。
- 4) 将密封管拧紧。
- 5) 在机箱内侧壁上有两个接地片，将绿/黄双色地线连接到其中一个上，拧紧接地片 3/8 英寸螺母。
- 6) 将电缆的另一端穿入接线箱（或变压器控制柜），留好足够长度的电缆，将多余的电缆剪掉。当使用 Serveron 接线箱时，插入大约 10 英寸的电缆，去掉电缆黑色护皮。
- 7) 按照后面附的端子排接线图完成接线。

传感器电缆（黑色）

- 1) 在变压器监测仪底部找到标有“Sensor”（传感器）的电缆密封管。
- 2) 从监测仪机箱内部开始，将黑色的传感器电缆穿过密封管，直到磁环接触了密封管。
- 3) 在监测仪的系统板上找到标有“J100”的插槽，插入电缆的绿色连接插头。
- 4) 将密封管拧紧。
- 5) 将传感器电缆引出的屏蔽接地线连接到机箱内侧壁上的接地片上，先不要拧紧螺母，待另一根接地线接入后再拧紧。
- 6) 将电缆的另一端穿入接线箱（或变压器控制柜），将多余的电缆剪掉。当使用 Serveron 接线箱时，插入大约 10 英寸的电缆，去掉电缆护套。
- 7) 按照后面附的端子排接线图完成接线。

通讯电缆（灰色）

- 1) 在监测仪底部找到标有“Communication”（通讯）的电缆密封管。
- 2) 从监测仪机箱内部开始，将灰色的通讯电缆穿过密封管，直到磁环接触了密封管。
- 3) 在监测仪的系统板上找到标有“J101”的插槽，插入电缆的绿色连接插头。
- 4) 将密封管拧紧。
- 5) 将通讯电缆引出的屏蔽接地线连接到机箱内侧壁上的接地片上（和传感器电缆的屏蔽接地线用一个接地片），拧紧螺母。
- 6) 将通讯电缆的另一端穿入接线箱（或变压器控制柜），将多余的电缆剪掉。当使用 Serveron 接线箱时，插入大约 10 英寸（25.4 厘米）的电缆，去掉电缆护套。
- 7) 按照后面附的端子排接线图完成接线。

注:

- 1、通讯电缆和传感器电缆为 20 芯、AWG22 屏蔽电缆;
- 2、电源电缆为 2 芯、AWG16 非屏蔽电缆;
- 3、通讯电缆和传感器电缆屏蔽层连接到监测仪,在端子排处不连接屏蔽;
- 4、未连接或未使用的线应绑扎整齐;
- 5、端子排端子可以兼容线径为 AWG10—24 的线。

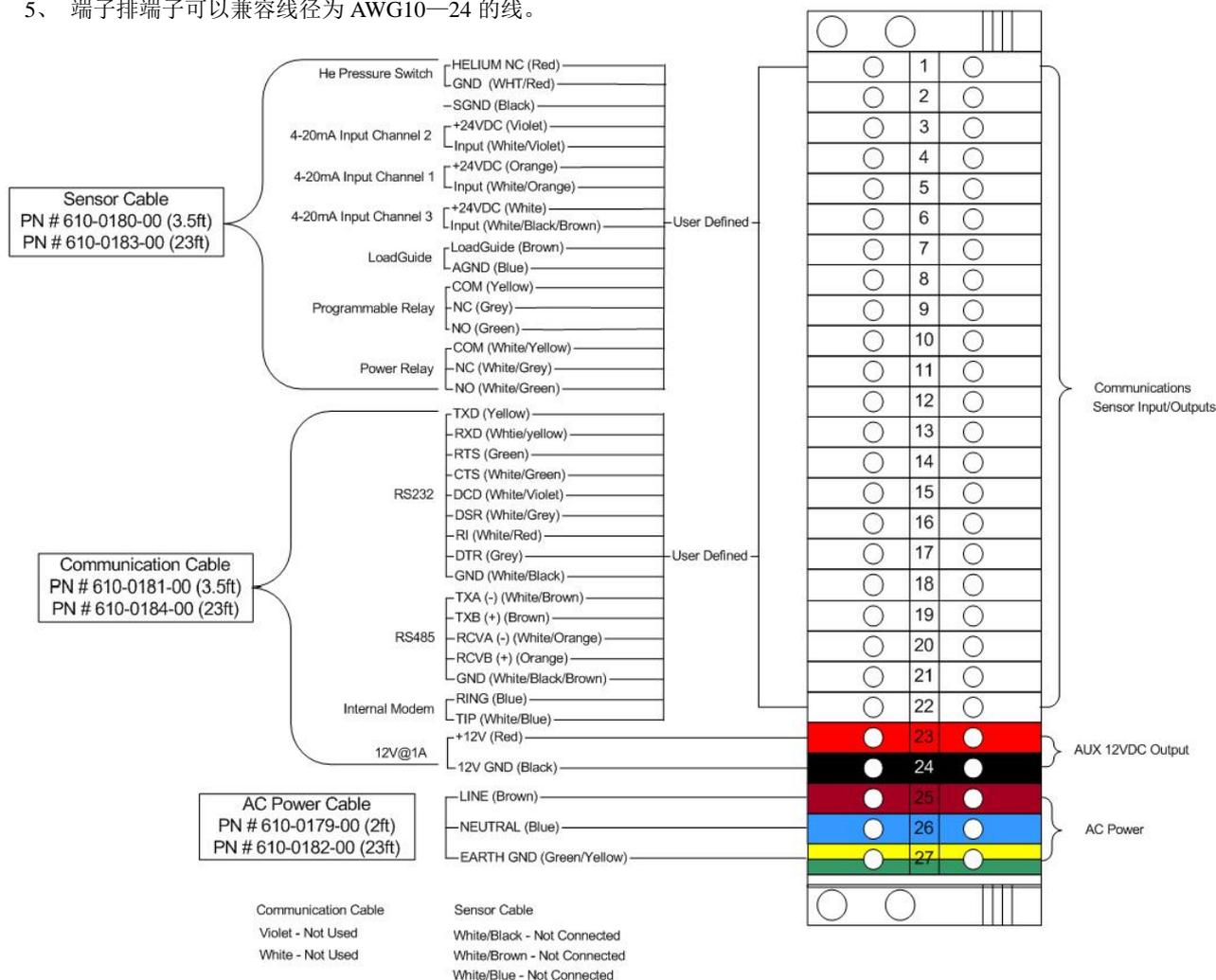


图 24 端子排接线图

外部传感器

油中水分和温度传感器的接线

油中水分和温度传感器可以采用 4-20mA 输出或 RS-232 输出，推荐采用 4-20mA 输出。传感器可以设置为只测量水分，也可以设置为测量水分和油温。当采用 4-20mA 的方式输出信号时，一定要把油温信号接入通道 3 (Aux3)，把水分信号接入通道 1 (Aux1)。参见下面表格中的接线说明：

传感器类型	传感器信号名称	传感器信号线颜色	监测仪信号名称	监测仪信号线颜色
只测量水分	信号源 (-)	灰	信号地	黑
	信号源 (+) 24V 直流	粉	通道 1 (+) 24V 直流	橙
	通道 2	绿	通道 1 输入	白/橙
测量水分和油温	信号源 (-)	灰	信号地	黑
	信号源 (+) 24V 直流	粉	通道 1 (+) 24V 直流	橙
	通道 2	绿	通道 1 输入	白/橙
	通道 1	黄	通道 3 输入	白/黑/褐

表格 5 油中水分和温度传感器的接线方式

LoadGuide 负荷传感器

警告： LoadGuide 负荷传感器可能会产生高感应电压。在负荷传感器与变压器监测仪的连线接好之前，一定不要把负荷传感器钳到变压器 CT 的绕组上。

- 1) 在变压器控制柜中找到“现场准备指南”里描述的 0-5A 的 CT 分接头。
- 2) 将负荷传感器上的导线从变压器控制柜引到变压器监测仪接线箱。如果导线距离不够，可以再接线径为 22AWG 或更大截面的导线以延长接线距离。
- 3) 连接负荷传感器的黑色线和白色线到传感器电缆的褐色线和蓝色线，极性不重要。
- 4) 取下负荷传感器上的白色螺钉，取下它的后盖板。
- 5) 把负荷传感器钳到 0-5A 的分接头上。
- 6) 装上后盖板，用手拧紧螺钉。

继电器

有两个干式接点继电器(可编程继电器和电源继电器),这两个继电器可接为常开(NO)或常闭(NC)。

可编程继电器——通常是由关键事件触发,例如:气体警告值超限。但它也可编程配置由以下事件触发:气体注意值超限、服务灯亮、或其他辅助的告警信号输入。

电源继电器——仪器失去交流电源时一定会触发此继电器。它也可配置由以下不太重要的事件来触发,如:气体注意值超限、服务灯亮、或其他辅助的告警信号输入。

- 阻断所有输入(没有操作)
- 气体报警状态(PPM 和变化率)
- 气体注意状态
- 需要售后服务
- 传感器报警状态(油温、油中水分、LoadGuide、氦气(可选择带减压阀)、4-20mA 输入等)

注意: 只有带有“Revision-04”标志(代表系统板的版本)的系统板才可以对电源继电器进行配置(允许其他不重要事件触发电源继电器)。其它版本低于“Revision-04”的系统板上的电源继电器只能由“仪器失去交流电源”这一事件来触发。

注意: 继电器的接点允许容量为(电阻性负载):
最大容量 100W, 或 600VA;
最大电流 3A;
最大开断电压 150V 直流, 或 300V 交流。

辅助输入

监测仪有三路辅助输入通道,可引入 4-20mA(24V 直流)有源信号。可以对信号标注名称、单位和量程。如果安装了油中水分和油温传感器(需要用到通道 1 和 3),则只剩下通道 2(Aux2)可用。通道的设置可以使用 TM Config Utility Tool 工具软件,也可用 Command Line Interface (CLI)(指人机交互界面,Windows 里自带的超级终端)。

支架组装图

Item	Qt	Part/Description
1	1	140-0190-00 CMP, Stand Post
2	4	w/spring
3	2	253-0144-00 3/8 Bolts x 3" Fully
4	2	291-0010-00 U-Bolt Assy_w/Mtg
5	2	291-0009-00 Unistut - 2 feet
6	2	253-0071-00 3/8 Bolts x 1.5"
7	4	252-0014-00 3/8 Nut
8	4	254-0070-00 3/8 Flat Washer
9	10	254-0071-00 3/8 Locker Washer
10	4	253-0076-00 3/8 Anchor Bolts
11	1	140-0062-00 He Support Bracket
12	1	190-0001-00 Strap
13	2	140-0193-00 3/4 x 1/8 Mounting
14	4	252-0013-00 #10-32 Nut
15	8	254-0023-00 #10 Lock Washer
16	8	253-0070-00 #10-32 x 1/2 Screw
17	1	010-0047-00 Packaging Set (Not
18	1	140-0203-00 CMP Bracket
19	2	253-0148-00 #10-16 x 3/4" Self
20	2	253-0151-00 3/8 Bolts x .875"
21	4	Style

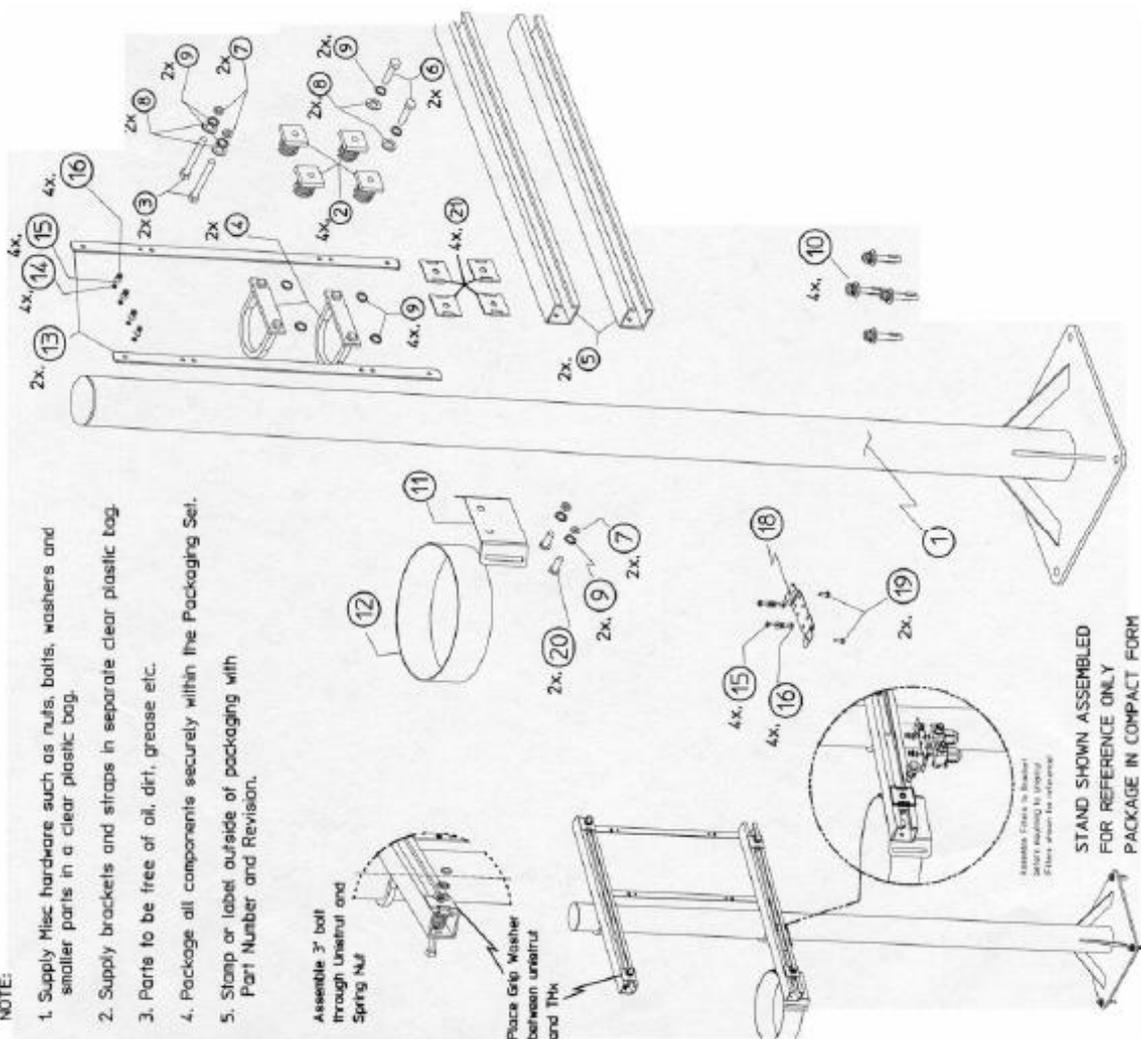


图 25 支架安装图

变压器箱壁/墙壁安装图

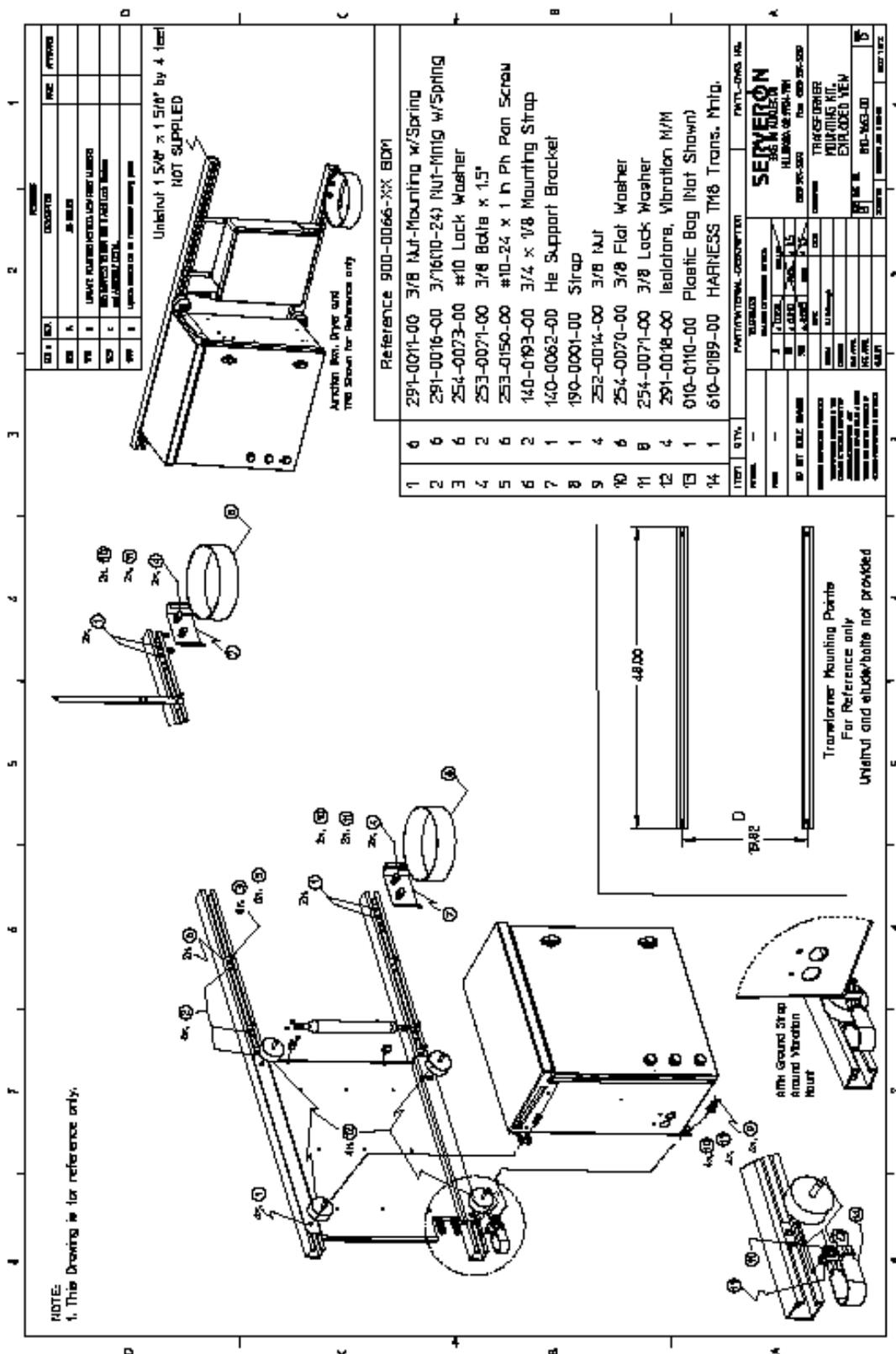


图 26 变压器箱壁/墙壁安装图

安装检查表

在变压器监测仪通油之前，请按照下面的检查表所列各项一一核对，确认所有步骤都已完成。

- 变压器监测仪已稳固安装
- 氦气瓶已稳固安装
- 氦气减压阀已安装
- 氦气干燥器已安装，并为竖直方向
- 氦气管路已进行了气密性检查
- 标气瓶已稳固安装
- 标气管路已进行了气密性检查
- 油路各部件已安装并安全可靠
- 油冷却器稳固安装到支架上（此为选项）
- 所有的连接卡套都已进行了紧固和气密性检查
- 所有的电缆都已稳固敷设，并避开了道路，以保证安全
- 电缆套管、接线箱已稳固安装，并采取了必要的接地措施
- 传感器电缆已连接完成
- 通讯电缆已连接完成
- 电源电缆连接完成（监测仪中的电源开关此时需处于关闭状态）

警示：此时不要给监测仪供电！调试时才能给仪器供电。

标气瓶数据采集表

在成功安装你的变压器监测仪标气瓶后，请填写此标气瓶数据采集表，传真或发邮件到 Serveron 售后服务中心：
 传真：+1 (503) 924-3290
 电子邮件：support@serveron.com

收件人：Serveron Product Support

寄件人：_____

用 户 信 息

公司：_____

安装现场：_____

安装现场地址：_____

城市，省和邮编：_____

国家：_____

变压器监测仪和标气瓶信息

安装者姓名：_____

安装日期：_____ 监测仪序列号：_____

氦气高压表压力：_____ 氦气低压表压力：_____

标气高压表压力：_____ 标气低压表压力：_____

标气瓶批号：_____ 制造 / 检验日期：_____

标气瓶气体组分		鉴定浓度
氢气	H ₂	ppm
氧气	O ₂	ppm
甲烷	CH ₄	ppm
一氧化碳	CO	ppm
二氧化碳	CO ₂	ppm
乙烯	C ₂ H ₄	ppm
乙烷	C ₂ H ₆	ppm
乙炔	C ₂ H ₂	ppm

表格 6 标气罐数据