说明书和零配件

ProBell® 旋转式涂布机，中空手腕型

3A4869H

ZH

I 级 I 类危险场所或 II 组 1 区易爆环境中的静电涂装和涂层应用请使用以下材料：

溶剂型型号：

- **D 组材料。**
- **IIA 组材料。**

水性型号：
符合下列至少一项不燃性条件的导电性水性液体：

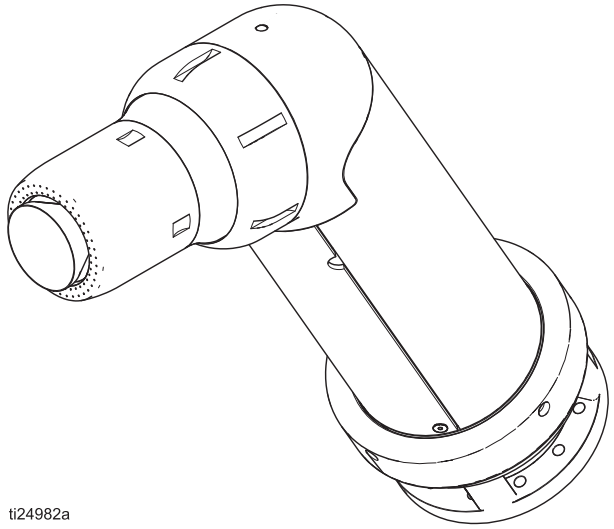
- **根据 ASTM D4206《测定液体混合物持续燃烧性的标准试验方法》，材料不得持续燃烧。**
- **材料被归类为 EN 50176 定义的不可燃或难燃材料。**

仅供专业人员使用。

100 磅 / 平方英寸（ 0.7 兆帕，7.0 巴 ）最大进气压力
150 磅 / 平方英寸（ 1.03 兆帕，10.3 巴 ）最大流体工作压力

重要安全说明

若不按照本手册中的信息操作，本设备可能会造成危险。请阅读本手册及所有 ProBell 部件手册中的所有警告和说明。
妥善保存所有说明。



ti24982a

目录

相关手册 **3**
零件号矩阵表 **3**
可用型号 **4**
认证 **4**
警告 **5**
简介 **8**
系统说明 8
安装 **10**
基本准则 10
典型系统安装 11
安装步骤概述 13
步骤 1. 连接涂布机上的所有管路 13
连接示意图 17
步骤 2. 安装旋转式涂布机 18
步骤 3. 安装控制器和附件 19
步骤 4. 连接流体供应管路 21
步骤 5. 连接空气管路 25
步骤 6. 连接电源和通讯电缆 29
步骤 7. 准备喷涂区域 31
步骤 8. 创建需要的系统联锁 31
步骤 9. 将该设备接地 32
检查电气接地 33
系统逻辑控制器设置 35
确认 35
操作 **36**
预操作检查清单 36
检查流体的电阻率 37
检查流体的粘度 37
喷涂步骤 37
泄压步骤 40
放电和接地步骤 40
关闭机器 41
维护 **42**
日常维护和清洗检查清单 42
检查是否有漏液 42
电气测试 43
测试主外壳中的电源 44
清洗气帽和涂料杯 46
清洗流体喷嘴 47
清洗旋转式涂布机外表面 47
故障排除 **48**
喷型的故障排除 48
涂布机操作故障排除 48
电气故障排除 50
水性系统电压损失故障排除 51
修理 **53**
维修准备 53
涂料杯或气帽维修准备 53
涂布机维修准备 53
更换涂料杯或气帽 54
维修涂料杯和气帽 55
更换前部外壳和涡轮机组件 59
修理或更换溶剂螺柱 60
维修流体喷嘴 60
修理或更换流体管道 61
更换磁性接收传感器或光缆延长线 61
更换流体阀和阀座 62
更换流体或空气管接头 63
更换电源 66
更换连续流体管或水性流体管壳体 68
零配件 **69**
溶剂型型号 (R_A2_0) 69
水性型号 (R_A2_8) 72
修理套件 **75**
主外壳修理套件 75
O 形圈套件 75
管接头和工具 76
气帽和盖组件 76
涂料杯选择表 77
附件 **78**
光纤隔板安装 79
尺寸 **82**
性能表 **83**
涡轮空气消耗量表 83
涡轮进气压表 84
形成空气消耗量表 86
流体流速表 88
压力损失表 91
技术规范 **93**
Graco 标准保修 **94**
Graco 信息 **94**

相关手册

手册	描述
334452	ProBell® 旋转式涂布机
3A3657	ProBell® 静电控制器
3A3953	ProBell® 速度控制器
3A3954	ProBell® 空气控制器
3A3955	ProBell® 系统逻辑控制器
3A4232	ProBell® 小车系统
3A4346	ProBell® 软管束
3A4384	ProBell® 系统 CGM 安装套件
3A4738	ProBell® 反射速度传感器套件

零件号矩阵表

查看涂布机标识牌（ID）上的零件编号。下表显示了 6 位数零件号所对应的涂布机部件。

零件号示例

R1A	2	3	0
15 毫米涂料杯	ProBell 中空手腕型涂布机	0.75 毫米喷嘴	溶剂型

涂料杯尺寸		名称和安装类型		喷嘴尺寸		流体类型	
R1A	15 mm	1	ProBell 旋转式涂布机标准类型 - 固定装置，往复机构或实心手腕自动控制装置。参见手册 334452。	3	0,75 mm	0	溶剂型
R3A	30 mm			4	1,0 mm	8	水性
R5A	50 mm	2	ProBell 旋转式涂布机 - 中空手腕型，60° 自动控制装置安装。	5	1,25 mm		
				6	1,5 mm		

简介

系统说明

ProBell 旋转式涂布机是为了工业喷涂应用而设计的静电喷涂系统的一部分。所有 ProBell 喷涂系统都具有以下三个部件。

- 旋转式涂布机
- 电源线
- 静电控制器

请参见**典型系统安装**（ 第 11 页 ）了解其他可用的系统部件。

旋转式涂布机

涂布机类型

ProBell 旋转式涂布机标准类型专门用于固定安装装置、往复机构或实心手腕自动控制装置。它采用平直机身，所有连接均位于涂布机后方。参见手册 334452。

ProBell 旋转式涂布机中空手腕类型专门用于中空手腕自动控制装置。机身呈 60° 角，所有连接均经过快速断开板。这种设计允许所有连接均嵌入中空手腕自动控制装置的动臂内部。

涂布机类型

溶剂类型专门用于使用 D 组喷涂材料的 1 类 I 级危险场所或使用 IIA 组喷涂材料的 II 组 1 区易爆环境场所。

水性类型专门用于 1 类 I 级危险场所或 II 组 1 区易爆环境场所，且满足下列至少一项不燃性条件的导电性水性液体：

- 根据 ASTM D4206《测定液体混合物持续燃烧性的标准试验方法》，材料不得持续燃烧。
- 材料被归类为 EN 50176 定义的不可燃或难燃材料。

电源线

电源线将 ProBell 静电控制器与 ProBell 旋转式涂布机中的电源相连接。电源线有三种长度可选：11 米（ 36 英尺 ），20 米（ 66 英尺 ）和 30 米（ 98 英尺 ）。

ProBell 静电控制器

ProBell 静电控制器（ 手册 3A3657 ）可以显示和设定电压和电流。它可以通过离散输入／输出或 CAN 通信进行远程操作。

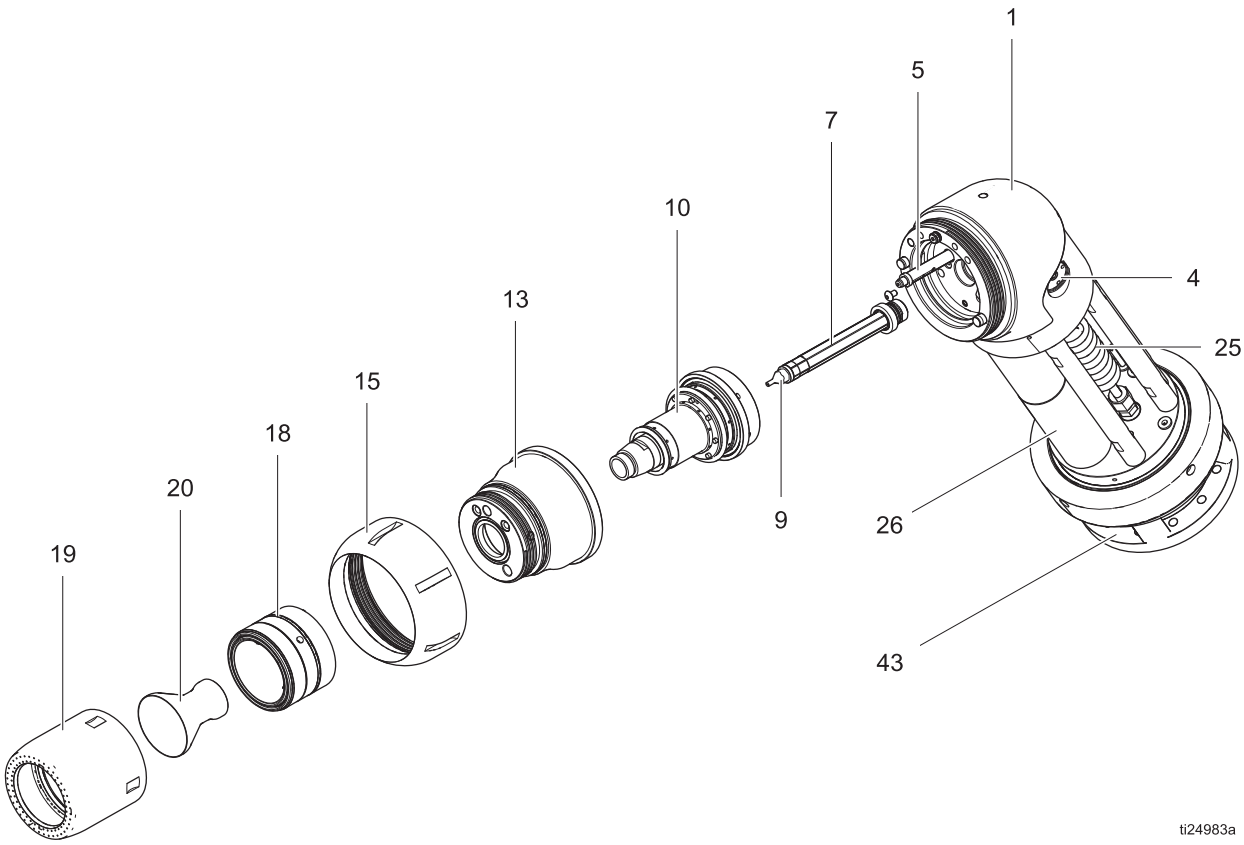


图 1。旋转式雾化机部件

参考号	组件	描述
1，4	主外壳	外壳将来自客户连接的空气、流体和电荷传输至涂布机前部。主外壳包含三个流体阀 (4)。
13	前部外壳	
5	速度传感器组件	速度传感器组件检测涡轮机组件上的磁体转速。
7，9	流体管和喷嘴	流体喷嘴含有涂料流量孔。有六种尺寸可选：0.75 mm、1.0 mm、1.25 mm、1.5 mm、1.8 mm 和 2.0 mm。
10	涡轮机组件	涡轮由压缩空气驱动，最高转速可达 60,000 转 / 分。
15	固定环	拧松并卸下固定环后，可检修前端部件。
18，19	气帽和盖	气帽和盖将形成空气引导至正确尺寸的涂料杯。气帽部件有三种尺寸，分别匹配涂料杯的三个尺寸。
20	涂料杯	涂料杯以最高 60,000 转 / 分的转速对涂料进行雾化。涂料杯有三种尺寸：15 毫米、30 毫米和 50 毫米。

参考号	组件	描述
25	流体盘管	每个涂布机上均安装了流体盘管（ 溶剂型号 3 个，水性型号 1 个 ）。流体盘管在高电压与涂料、溶剂和排料管路（ 溶剂仅限于水性型号 ）的接地之间提供一条电阻更大的通道。
26	供电电源	电源线包含一个最大输出为 100 千伏的静电放大器。它内置一个电阻器，为涂布机提供放电的通道。
29	快速断开环	快速断开环用于从自动控制装置底座上卸下涂布机。

典型系统安装

图 2 所示为典型安装。这不是一套实际系统设计。若需要设计一套适合您特殊要求的系统，请联系 Graco 公司的经销商。

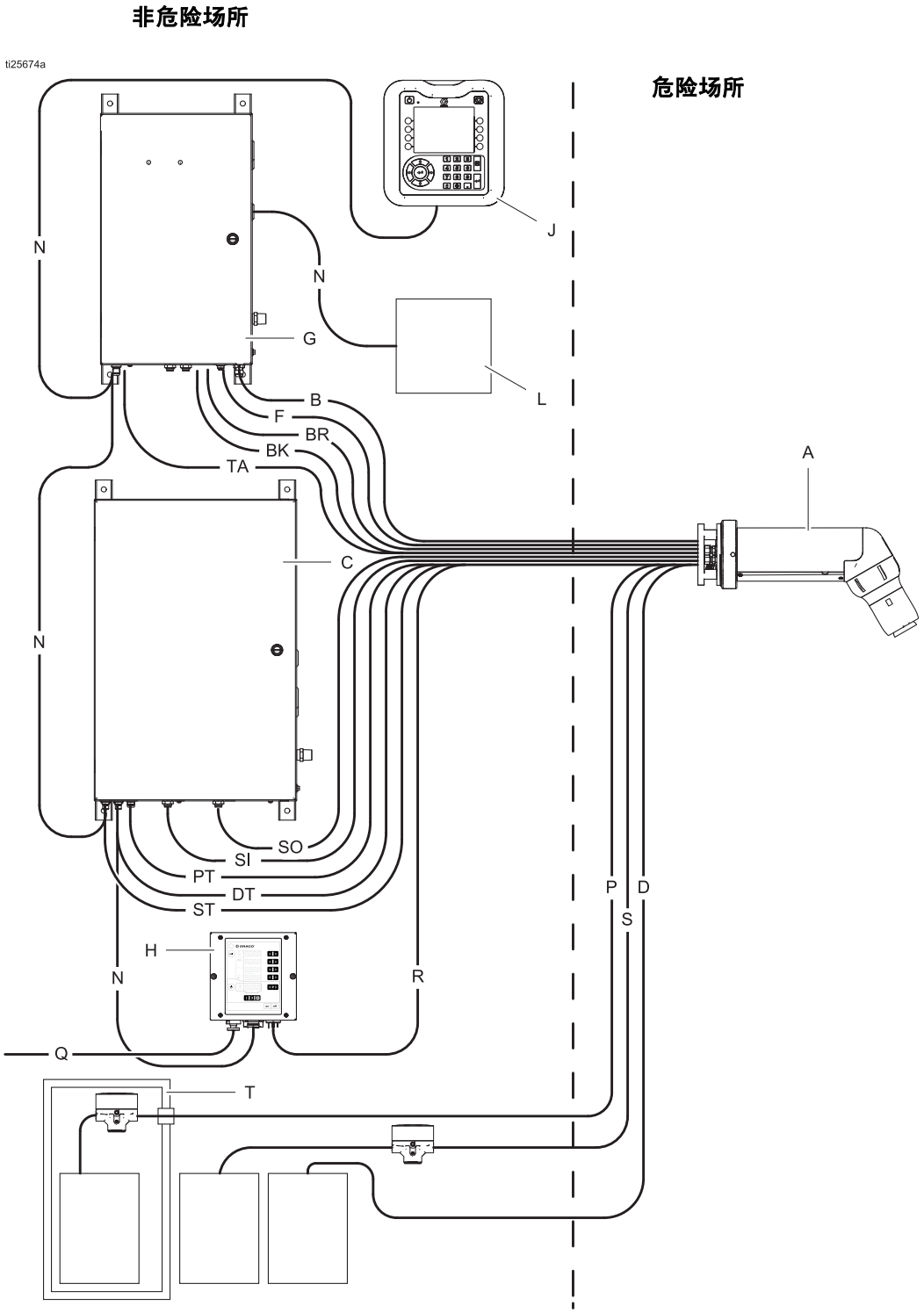


图 2. 水性系统带流体隔离箱的电子空气控制器典型安装

典型系统安装组件	
A	旋转式涂布机
B	轴承空气供应管路
BR	轴承空气回流管路
BK	制动空气供应管路
C	空气控制器
D	排料回流管路
DT	排料阀扳机空气管路
F	速度控制光缆
G	速度控制器
H	静电控制器
J	系统逻辑控制器
L	PLC（ 连接至速度控制器内部的网关 ）
N	CAN 通讯电缆
P	涂料供应管路
PT	涂料阀扳机空气管路
Q	输入 / 输出电缆（ 用于静电控制和联锁 ）
R	电源线
S	溶剂供料管路
SI	形成空气（ 内部 ）空气管路
SO	形成空气（ 外部 ）空气管路
ST	溶剂阀扳机空气管路（ 洗杯 ）
T	流体供应隔离设备（ 仅用于水性涂布机 ）
TA	涡轮空气管路
u	流体压力调节器

注意：请参见**步骤 9. 将该设备接地**（ 第 32 页 ）规定的接地信息。

安装步骤概述

安装和连接系统需遵照以下步骤。

1. 连接涂布机上的所有管路（ 第 13 页 ）。
2. 安装旋转式涂布机（ 第 18 页 ）。
3. 安装控制器和附件（ 第 19 页 ）。
4. 连接流体供应管（ 第 21 页 ）。
5. 连接空气管路（ 第 25 页 ）。
6. 连接电源与通讯电缆（ 第 29 页 ）。
7. 准备喷涂区域（ 第 31 页 ）。
8. 创建需要的系统联锁（ 第 31 页 ）。
9. 将设备接地（ 第 32 页 ）。

步骤 1. 连接涂布机上的所有管路

ProBell 运行共需连接 14 条管路。

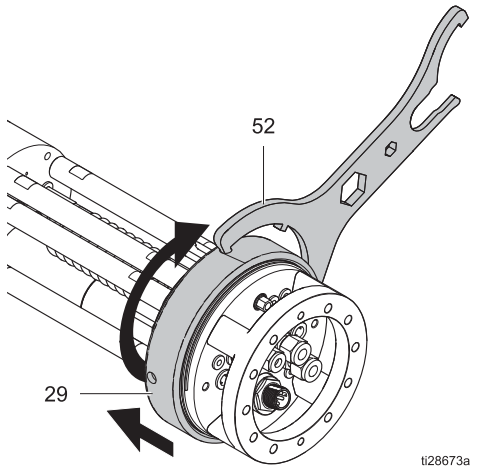
若有必要，连接流体和空气管路之前，请在自动控制装置臂上连接一个转接板。请参见**附件**（ 第 78 页 ）上的转接板清单。

注意：所有管路必须穿过自动控制装置、自动控制装置转接板（ 如需安装一个 ）和间隔装置 (43)，然后进入自动控制装置底座 (38)，再连接至涂布机。

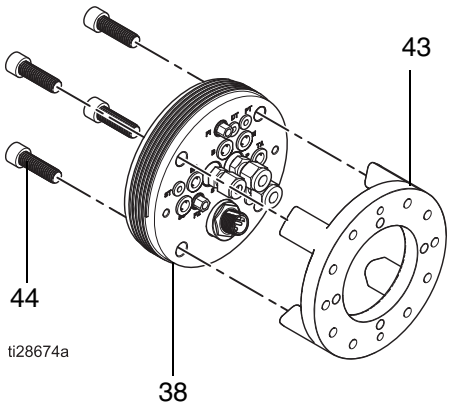
提示：按本节所示顺序连接管路。**将每条管路贴上标签并分组捆扎**，以免稍后将管路连接至流体供应、空气供应和其他系统部件时产生混淆。

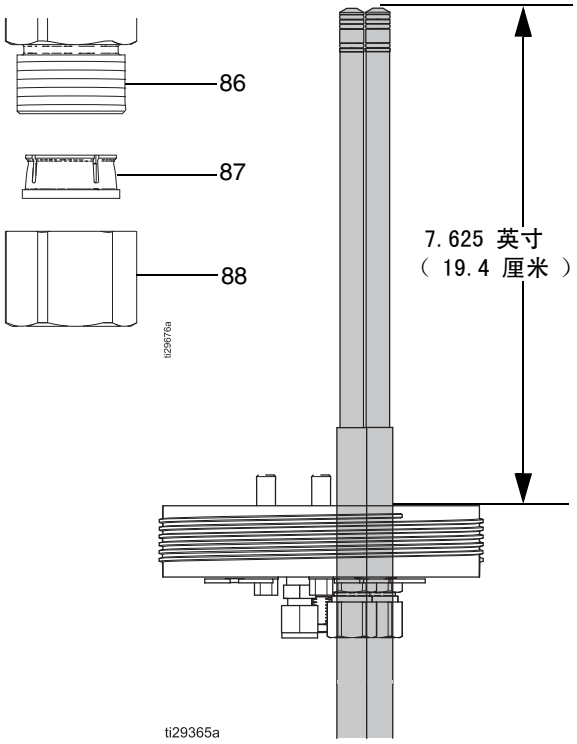
涂布机出厂时已经装配好。为了便于连接软管，请遵照以下步骤取下涂布机上的底座和间隔装置。

1. 使用活动扳手工具 (52) 拧松快速断开环 (29)。将环推到涂布机前部。取下涂布机上的自动控制装置底座 (38) 和间隔装置 (43)。

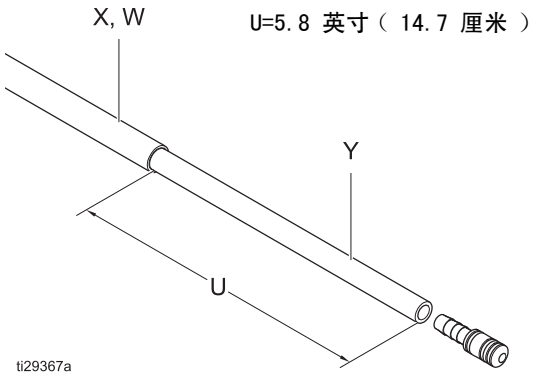


2. 卸下四颗螺丝 (44) 和自动控制装置底座 (38) 上的间隔装置 (43)。





3. 按照正确的尺寸剥开涂布机一端的水性软管。屏蔽软管上的导电层 (W) 包覆 PTFE 管道 (Y)，外层 (X) 整饰成相同的长度。非屏蔽软管无导电层。



空气管路

总共需要 9 个空气管路连接。先连接中间的管路，再连接四周的管路。务必记得给每根管路贴上标签，并分组捆扎。

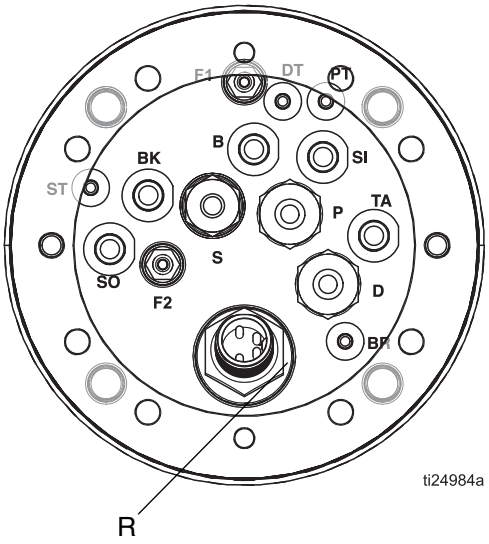


图 4。空气连接

1. 先连接较大的供气管路。使用外径为 8 毫米（ 5/16 英寸 ），壁厚为 1 毫米（ 0.04 英寸 ）的管道，以尽量避免压降。

   a. 将轴承空气连接至端口 **B**。

   b. 将内部形成空气连接至端口 **SI**。

   c. 将外部形成空气连接至端口 **SO**。

   d. 将涡轮空气连接至端口 **TA**。

   e. 将制动空气连接至端口 **BK**。

2. 将三根扳机空气管路连接至涂料阀扳机 (**PT**)、溶剂阀扳机 (**ST**) 和排料阀扳机 (**DT**) 的旁边。这三根管路仅提供空气激活信号，因此尺寸较小。使用 4 毫米（ 5/32 英寸)的管道。

3. 接下来，也使用 4 毫米（ 5/32 英寸)的管道连接轴承空气回路 (**BR**)。

电源线

将电源线 4 个引脚的一端连接到涂布机的连接头 R 上。

光缆（ 用于选装的速度控制器 ）

涂布机配置磁性接收传感器组件，为速度控制器提供信号。将光缆连接至歧管端口 F1，使其接触光缆延长线 (64)。光缆超出螺母的长度应为 1.48 英寸（ 37.6 毫米 ）。请参见 **附件**（ 第 78 页 ）查看可用电缆。

注意

为了避免损害设备，请将所有软管和电缆绕过尖锐边缘。避免剧烈弯曲和过度张紧软管或电缆。

连接接地线

将地线连接至自动控制装置底座上的接地螺丝。也应该通过连接至接地自动控制装置的方式将涂布机接地。

连接示意图

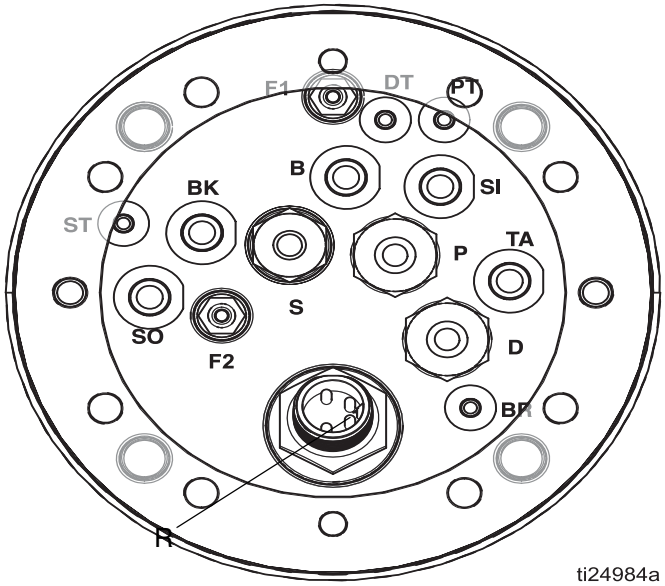


图 5. 自动控制装置底座连接

B	**轴承空气 *** 为适当的空气轴承支撑件提供空气。
BK	**制动空气 *** 减缓涡轮速度。
BR	**轴承空气回路** – 4 毫米（ 5/32 英寸 ）管接头 使空气回流至控制器，以便检查压力。
D	**排料管路** – 8 毫米（ 5/16 英寸 ）管接头 用于冲洗的废料管路或颜色变化。
DT	**排料阀扳机** – 4 毫米（ 5/32 英寸 ）管接头 为排料阀提供空气激活信号。
E	**涡轮排气口**
F1 和 F2	**光纤速度传感器端口**
P	**涂料进入** – 8 毫米（ 5/16 英寸 ）管接头 流体供应入口接头
PT	**涂料阀扳机** – 4 毫米（ 5/32 英寸 ）管接头 为涂料阀提供空气激活信号。
R	**供电连接**
S	**溶剂进入** – 6 毫米（ 1/4 英寸 ）管接头 清洁溶剂供应入口接头
SI	**形成空气（ 内部 ）***
SO	**形成空气（ 外部 ）***
ST	**溶剂扳机（ 洗杯 ）–** 4 毫米（ 5/32 英寸 ）管接头 为溶剂阀提供空气激活信号。
TA	**涡轮空气 *†** 操作涡轮。

* 使用外径为 8 毫米（ 5/16 英寸 ），壁厚为 1 毫米（ 0.04 英寸 ）的管道，以尽量避免压降。

† 50 毫米涂料杯的转速或流速可能因为涡轮空气管路的压降而受限制。请参见 **涡轮进气压表**，第 84 页。

- 过滤器必须过滤掉 99% 的气溶胶。
- 过滤器必须过滤掉 0.5 微米及以上直径的颗粒物。Graco 过滤器 234403 可过滤掉直径小至 0.01 微米的颗粒物。
- 标准管件仅可在预过滤器之前使用。预过滤器之后使用的所有管件必须为铜、不锈钢或塑料软管。
- 请勿在轴承空气过滤器下游使用任何类型的螺纹密封胶或 PTFE 胶带。小颗粒物可能使涡轮空气轴承中的气孔松弛和堵住。
- 空气加热至 120° F (49° C) 以上将损坏过滤器元件。

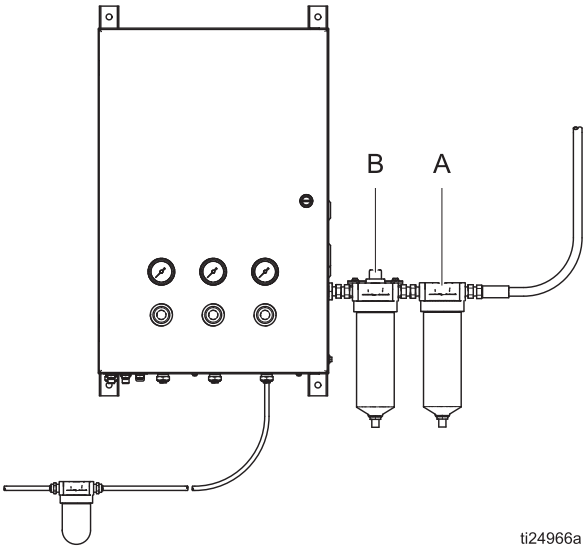


图 7. 空气过滤器

表 1。需要的空气过滤器

零配件号	名称和规格	更换件零件号	空气入口和出口 npt（ 内螺纹 ）
234402	**第 1 级：预过滤器 (A)** 100 标准立方英尺 / 分（ 要求的最低额定流量为 100 标准立方英尺 / 分 ），过滤掉 3 微米以上的油脂、水分和灰尘等粗颗粒物。安装在 234403 上游。	16W405	1/2 英寸
234403	**第 2 级：6 级凝聚过滤器 (B)** 50 标准立方英尺 / 分（ 要求的最低额定流量为 50 标准立方英尺 / 分 ），过滤掉小至 0.01 微米的油脂和超细颗粒物。每个 ProBell 涂布机使用一个过滤器。	16W407	1/2 英寸
17M754	**控制盒内：轴承空气 6 级凝聚过滤器 (C)** 4 标准立方英尺 / 分（ 要求的最低额定流量为 4 标准立方英尺 / 分)ProBell 速度控制器 24X519 和 ProBell 手动空气控制器 24X520 中包含一个过滤器。	不提供。使用组件 17M754 进行更换	1/4 英寸按压锁（ 米 ）

空气加热器

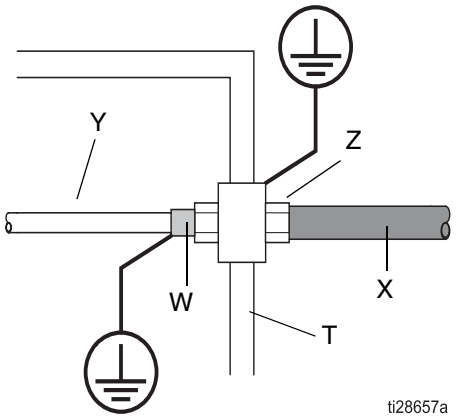
某些应用中可能需要使用空气加热器。如果涂布机的表面温度低于喷涂柜的露点，涂布机内部或外部可能出现冷凝。出现冷凝是因为供应空气温度太低，或者形成空气和涡轮空气在排出涂布机时冷却。

可能要求使用加热器，以确保涡轮排出空气的温度高于喷涂柜的露点。将加热器安装在供气管路中（ 涡轮空气、形成空气 ）。加热器的位置要尽量低，以便保持涂布机的表面温度高于喷涂柜的露点。

注意：涂料杯的最大空气温度不得超过 120° F (49° C)。

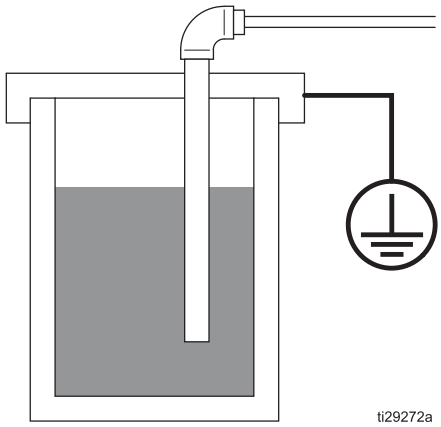
- 按下列步骤连接流体软管：

  1. 将 Graco 水性流体软管穿到隔离外壳壁的应力消除接头上，然后将内管 (Y) 连接到流体供应出口。紧固应力消除接头 (Z)。对于屏蔽软管，软管 (W) 导电层必须通过隔离系统接地点接地（ 应力消除接头必须卡在流体软管的外套或导电层上 ）。



  2. 通过欧姆表，检验涂布机最近的导电层与隔离壳体接地线之间的导电性。

  3. 将排料软管 (D) 连接至接地或隔离的废料容器。按照步骤 1 连接水性软管。



步骤 5. 连接空气管路

先将所有空气管路连接至涂布机（ 参见**步骤 1. 连接涂布机上的所有管路**（ 第 13 页 ）。可以使用 ProBell 速度控制器和 / 或其中一个 ProBell 空气控制器调节和促动每根管路的空气供应（ 参见第 第 28 页 页的**表 2：** 控制台提供的空气管路连接 ）。喷涂参数可以独立调节或保存为预设值。为了便于匹配，ProBell 控制器使用与涂布机相同的参考字母进行标记（ 参见第 第 27 页 页的**图 9** 或**图 10** 了解更多详细信息 ）。请参见以下章节的连接信息。

如果系统未使用所有的 ProBell 控制器，请参见以下章节了解每根空气管路的规格和要求。

注意

请注意将空气管路连接至控制设备上的正确端口。空气管路连接不正确将损坏涂布机。

轴承空气

注意

为避免设备损坏

- 涡轮机旋转时，必须打开轴承空气，并且在涂料杯完全停止前，不得关闭轴承空气。
- 必须按照要求准确过滤轴承空气。请参见 **空气过滤器**，第 19 页。

轴承空气提供适当的轴承支撑。如果系统只有一个控制器，将轴承空气管路连接至速度控制器或手动空气控制器上的端口 **B**。如果包含速度控制器和手动空气控制器，则必须与速度控制器建立此连接。

如果轴承空气在旋杯完全停止前已关闭，为了提供额外的保护，请在轴承空气管路中安装空气储罐 (AT) 和止回阀 (CV)。空气储罐 (AT) 的容量应该为 3 加仑（ 11 升 ）或更大。

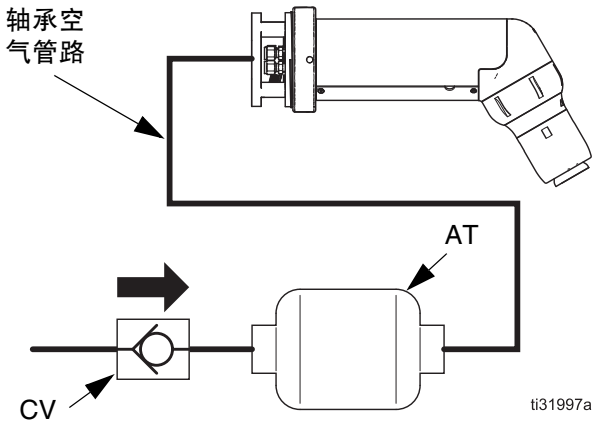


图 8 装有空气储罐和止回阀的轴承空气管路

轴承空气要求涂布机压力始终至少为 70 磅 / 平方英尺（ 0.48 兆帕，4.8 巴 ）。流量要求为 3 标准立方英尺 / 分。

注意

为了实现最佳性能，应保持 100 磅 / 平方英寸（ 0.69 兆帕，6.9 巴 ）的轴承空气压力。涡轮机转速大于 50,000 转 / 分时，如果轴承空气压力小于 90 磅 / 平方英寸（ 0.62 兆帕，6.2 巴 ），将增大涡轮机发生故障的风险。

轴承空气回路

注意

使用轴承空气回路将有助于避免设备损坏。

轴承空气回路连接至压力监控装置，以确保保持充足的轴承气压。如果系统只有一个控制器，则将轴承空气回路连接至速度控制器或手动空气控制器上的端口 **BR**。如果包含速度控制器和手动空气控制器，则必须与速度控制器建立此连接。

如果系统未使用 ProBell 系统逻辑控制器，轴承空气回路必须与涡轮空气联锁，以便当轴承空气回路压力低于 70 磅 / 平方英寸（ 0.48 兆帕，4.8 巴 ）时，涡轮空气不会流动。

注意： 不建议这样做时，如果您选择不使用轴承空气回路，请塞住涂布机上的轴承空气回流口 (BR)。

溶剂阀扳机（ 洗杯 ）

溶剂阀扳机为溶剂阀提供空气激活信号，还可用于洗杯。将溶剂阀扳机空气管路连接至空气控制器上的端口 **ST**。

将溶剂扳机与涡轮空气联锁，因此只有当涡轮速度至少达到 10,000 转 / 分时，溶剂阀才会打开和喷涂。必须达到该转速才能防止过量的流体进入涡轮区域。

将溶剂扳机与静电联锁，因此只有当静电关闭和放电时，溶剂阀才会打开和流动。

排料阀扳机

排料阀扳机为排料阀提供空气激活信号。排料阀可以净化涂料管路。将排料阀扳机连接至空气控制器上的端口 **DT**。

辅助端口

Graco 空气控制器针对其它自定义系统需求提供了三个辅助端口。例如，用户可以使用其中一个辅助端口触发阀门，或者连接截止信号以停止输送机系统。

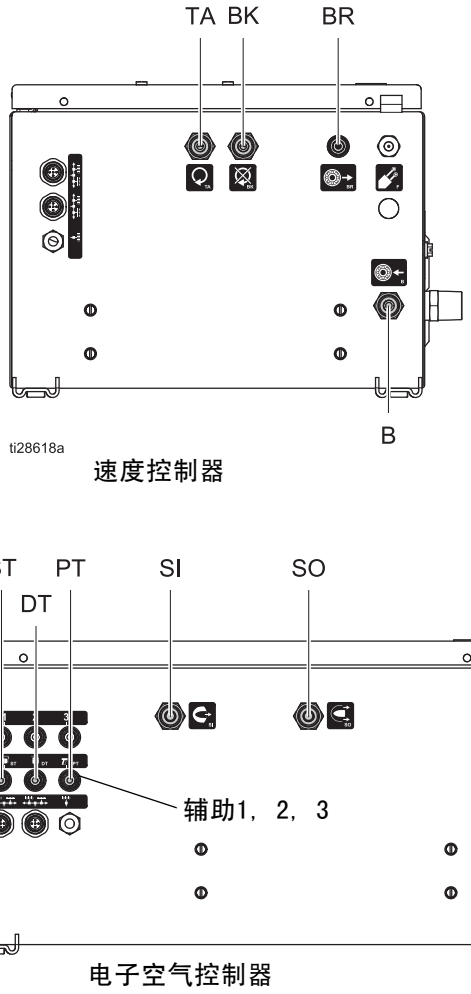


图 9 电子空气控制器与速度控制器空气连接

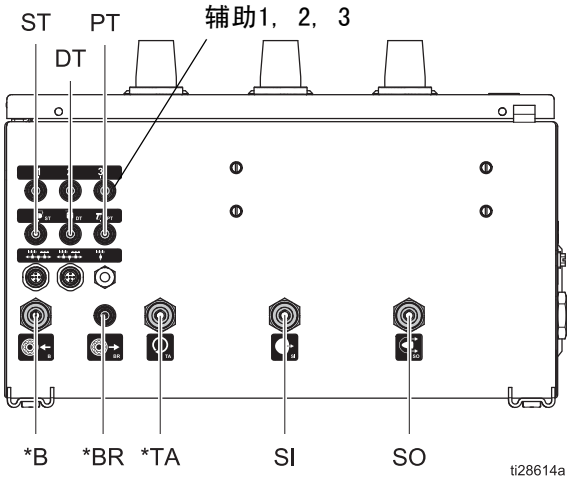


图 10. 手动空气控制器空气连接

步骤 6. 连接电源和通讯电缆

静电控制器

1. 将电源线 7 个引脚的一端连接到静电控制器的连接器 R 上。

2. 进行**联锁**连接。请参见静电控制器手册 3A3657 中的详细说明。

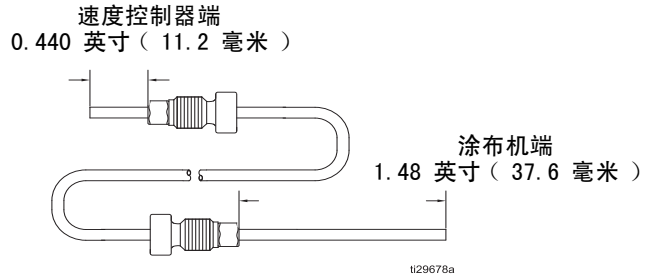
   - 溶剂供应
   - 喷涂区域门和开口
   - 输送机
   - 通风风扇
   - 消防控制系统
   - 流体供应
   - 水性材料隔离系统

3. 集成静电。静电启用功能的集成通常取决于零件检测系统。常见的有两种选项：

   - 使用 ProBell 静电控制器离散输入/输出界面的静电启用数字输入。按照控制器手册 3A3657 进行连接。
   - 将来自外部控制器的命令提供给 ProBell 系统逻辑控制器，以通过通信网络设置静电启用注册。请参见手册 3A3955。

速度控制器

将光缆连接至涂布机上的端口 **F** 和速度控制器上的端口 **F**。在速度控制器一侧，光缆超出螺母的长度应为 0.440 英寸（ 11.2 毫米 ）。在涂布机一侧，光缆超出长度应为 1.48 英寸（ 37.6 毫米 ）。如需切断或修理缆线，请使用缆线中提供的工具，按照图示方式切割。



可用光缆

零配件号	长度
24Z193	36 英尺（ 11 米 ）
24Z194	66 英尺（ 20 米 ）
24Z195	99 英尺（ 30 米 ）

注意：提供替代反射速度传感套件 24Z183。套件中提供了转换和安装说明。

Graco 系统部件 CAN 通讯电缆

系统部件通过 Graco CAN 电缆进行通讯。涂布机上没有连接 CAN 电缆。但是，为了与其他系统部件相互连接，需要连接多个 CAN 电缆。

按照图示使用 CAN 电缆将静电控制器、空气控制器、速度控制器和 Graco 系统逻辑控制器（ 如使用 ）串联联网。CAN 网络要求使用一个电源，通常安装在速度控制器上。请参见第 78 页中的可用 CAN 电缆清单。

若要将 ProBell 系统连接至外部通信网络，请购买和安装一个网关（ 参见 3A4384 CGM 安装套件 24Z574 ），然后根据系统逻辑控制器手册 3A3955 进行配置。

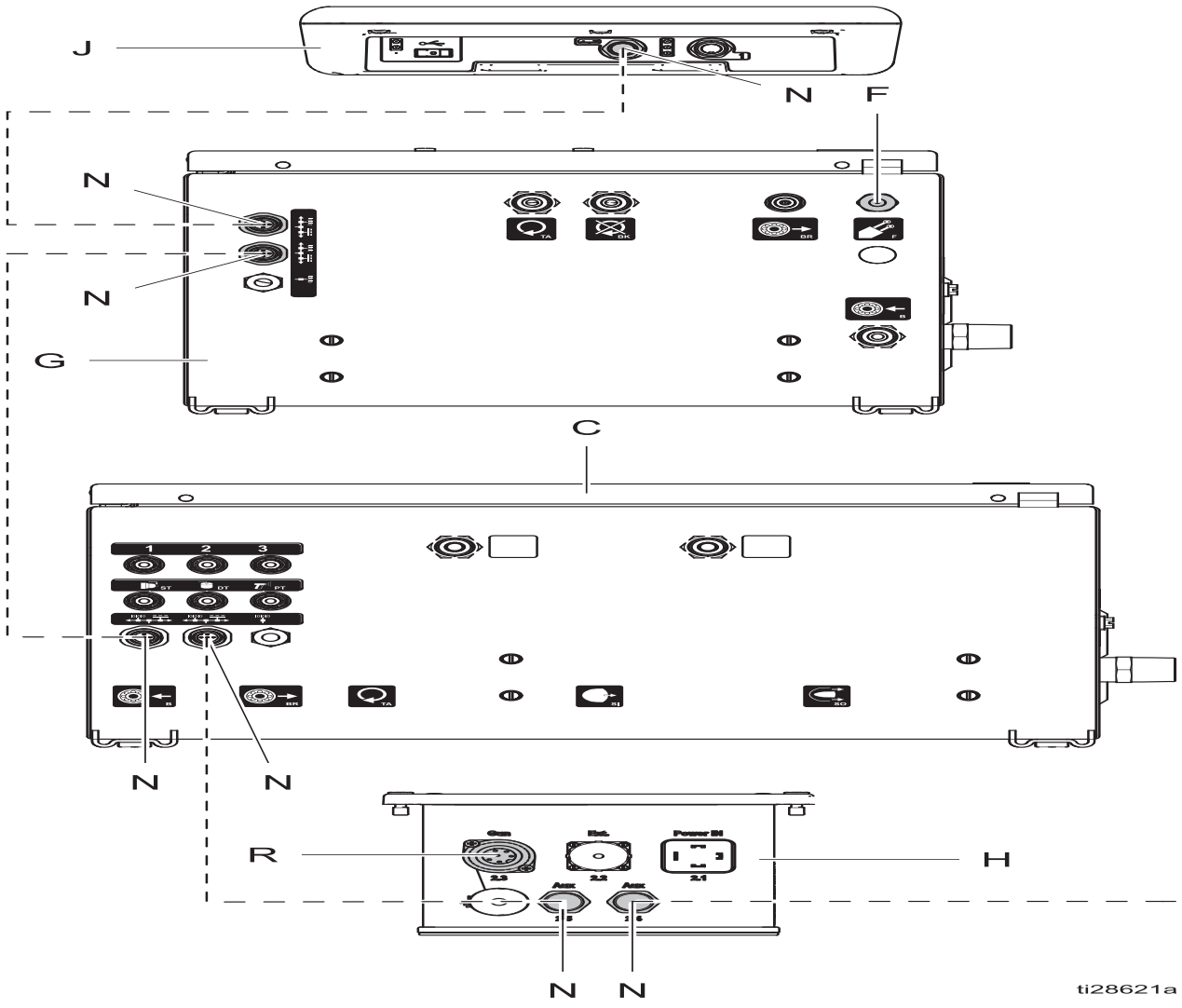
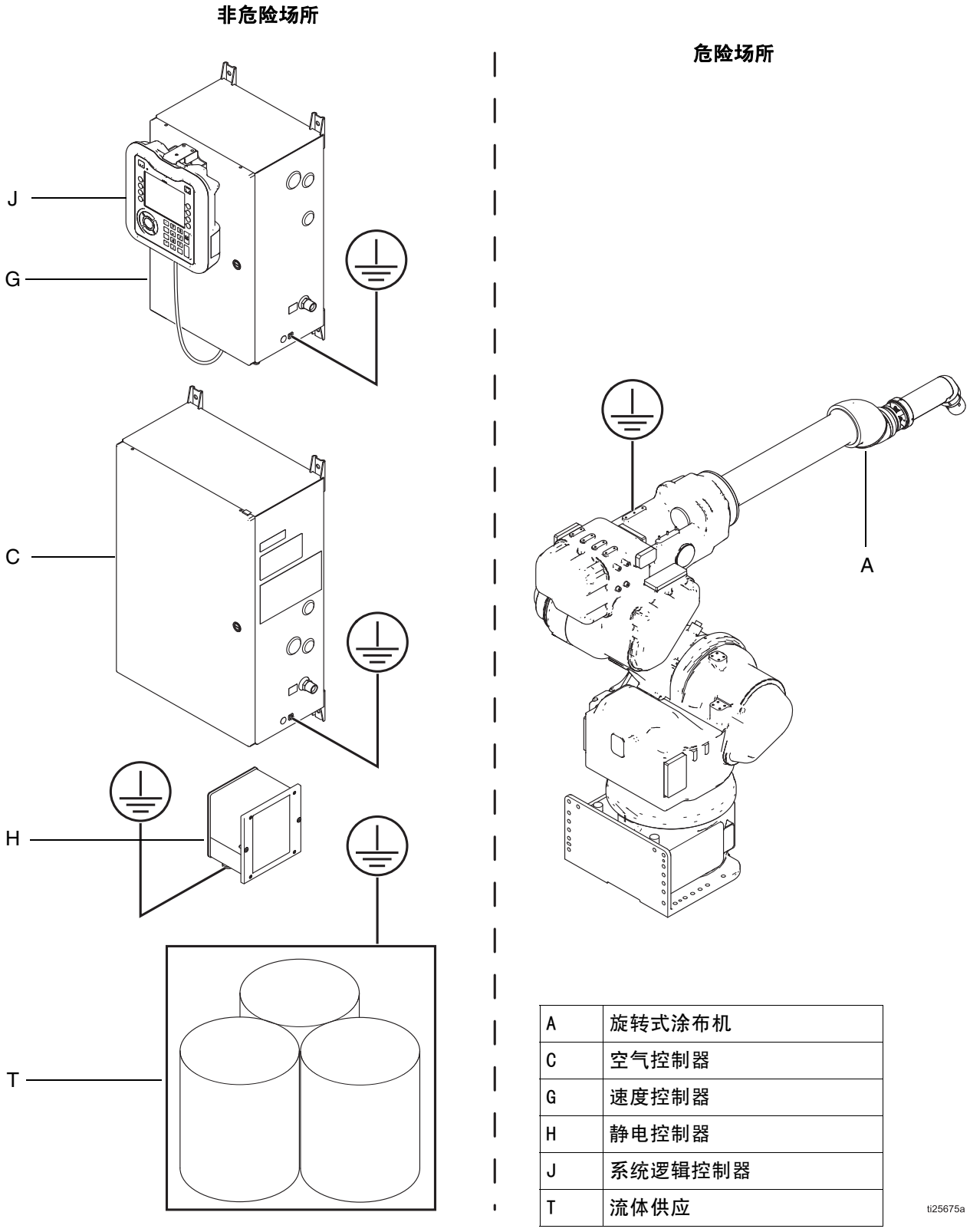


图 11　电源和通讯电缆连接

图例

C　　空气控制器
F　　光纤端口
G　　速度控制器
H　　静电控制器
J　　系统逻辑控制器
N　　CAN 端口
R　　涂布机电源线连接端口



A	旋转式涂布机
C	空气控制器
G	速度控制器
H	静电控制器
J	系统逻辑控制器
T	流体供应

图 12 系统接地

系统逻辑控制器设置

安装后，在操作前须执行以下设置步骤。

1. 使用系统逻辑控制器上的设置屏幕设置下列运行参数。系统逻辑控制器手册 3A3955 中提供了详细说明。

   - 设置喷枪数量、喷枪类型、信号类型、空转定时器和空转速度。请参见系统屏幕和喷枪屏幕 1。
   - 有关如何启用 / 禁用以及配置空气控制器，请参见喷枪屏幕 2。
   - 设置空气控制器上的辅助电磁阀。请参见喷枪屏幕 3。
   - 有关如何启用 / 禁用以及配置速度控制器，请参见喷枪屏幕。请参见喷枪屏幕 4。
   - 启用 / 禁用以及配置静电控制器。请参见喷枪屏幕 5。
   - 使用预设 0-98 配置所有配方的喷涂参数。请参见预设屏幕。
   - 提供网关所需的所有信息，以启用通过 DeviceNet、EtherNet IP、Modbus TCP 或 PROFINET 进行通信。请参见网关屏幕。
   - 设置语言、日期格式、日期、时间、单位及其它个人偏好。请参见高级屏幕。
2. 使用静电控制器上的设置屏幕和配置屏幕设置系统静电。即使断电，此设置仍保存在设备内存中。静电控制器手册 3A3657 中提供了所有说明。

注意：如果仅对静电控制器使用 PLC，请参见静电控制器手册 3A3657 中的离散输入 / 输出一节。

确认

完成所有安装步骤，且系统逻辑控制器配置完成后，可以准备启动系统。运行生产前，须由专业人士检查下表列出的功能。应定期重复核查。

测试	要求	频率
1. 适当接地	检查是否适当接地。请参见**步骤 9. 将该设备接地**（ 第 32 页 ）。	每天
2. 适当间隙	检查涂料杯与零件之间是否保持适当的间隙。请参见**与工件之间的距离**（ 第 19 页 ）。	每周
3. 电弧检测	检查电弧检测电路功能。请参见静电控制器手册 3A3657 中的电弧检测信息。	每 6 个月
4. 与通风系统联锁	检查与通风系统的联锁是否可以正常运行。请参见**步骤 8. 创建需要的系统联锁**（ 第 31 页 ）。	每 6 个月
5. 放电	按照第 40 页 的**放电和接地步骤**进行操作。检查是否禁止在放电定时器计时完成且无残余电压之前进入涂布机（ 以及水性型号的隔离系统 ）。	每次清洁时
6. 水性系统联锁	检查与电压隔离系统的联锁是否可以正常运行。请参见**步骤 8. 创建需要的系统联锁**（ 第 31 页 ）。	每周
7. 与流体联锁	检查与溶剂供应和流体供应的联锁是否可以正常运行。请参见**步骤 8. 创建需要的系统联锁**（ 第 31 页 ）。	每周
8. 灭火	检查与灭火系统的联锁是否可以正常运行。请参见**步骤 8. 创建需要的系统联锁**（ 第 31 页 ）。	每 6 个月

操作

预操作检查清单

每天使用前应仔细查看预操作检查清单。

所有系统类型

- ☐ 对所有操作员进行适当培训，以便按本手册中的指示安全操作自动静电旋转式涂布机系统。
- ☐ 所有操作者接受**泄压步骤**（ 第 40 页 ）培训。
- ☐ 与旋转式涂布机一起提供的警告标志安装于喷射区域，所有操作者在这里均可以容易地看到并阅读。
- ☐ 本系统完全接地，所有操作员和进入喷涂区的所有人员均正确接地。请参见第 32 页的**步骤 9. 将该设备接地**。
- ☐ 旋转式涂布机的机械和电气部件处于良好状况。
- ☐ 通风扇运行正常。
- ☐ 工件吊架干净并接地。
- ☐ 清除喷涂区域的所有杂质，包括可燃液体和碎布。
- ☐ 喷涂柜中的所有易燃液体均是批准的、接地容器。
- ☐ 喷射区域的所有导电物体均接地，喷射区域地板导电且接地。
- ☐ 涂布机和软管连接没有显示出液体泄漏的迹象。
- ☐ 所有设置已完成。
- ☐ 进入喷涂区执行任何清洁或维护工作之前，应根据第 40 页的**放电和接地步骤**关闭静电并释放电压。

仅限水性系统

- ☐ 在任何人进入隔离壳体之前以及在进行清洁、执行任何维护或维修工作之前，请关闭静电装置，并按照**放电和接地步骤**（ 第 40 页 ）释放系统电压。
- ☐ Graco 水性流体软管（ 屏蔽或非屏蔽 ）状况良好，聚四氟乙烯管没有切口或磨损。若流体软管损坏，应进行更换。
- ☐ 使用的所有流体必须满足以下一个可燃性要求：
  - 根据 ASTM D4206《测定液体混合物持续燃烧性的标准试验方法》，材料不得持续燃烧。
  - 材料被归类为 EN 50176 定义的不可燃或难燃材料。

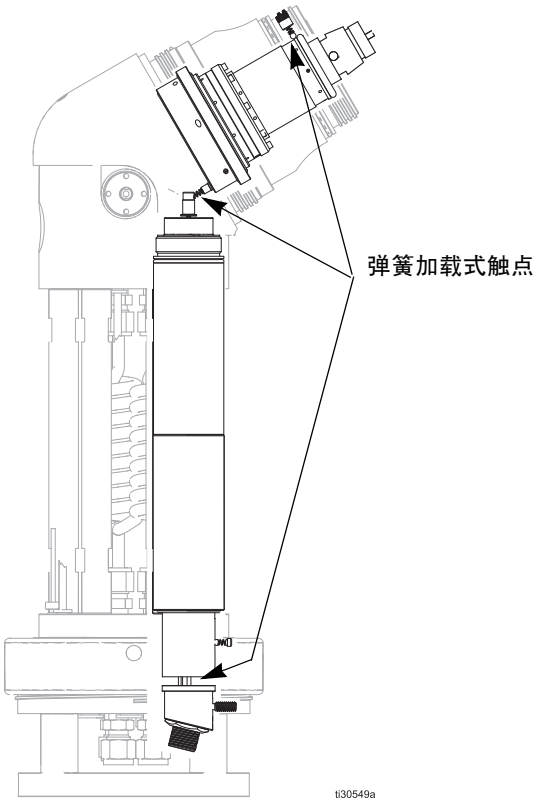


图 15　中空手腕型电气通路

测试主外壳中的电源

1. 拆卸前部外壳和涡轮机组件。如有必要，请参见 **更换前部外壳和涡轮机组件**（ **第 59** 页 ）上的拆卸说明。
2. 测量主外壳触点与电源接头引脚 1 和 4 之间的电阻。

引脚	可接受范围
1，2，3	120 – 160 兆欧
4	9.0 – 11.0 吉欧

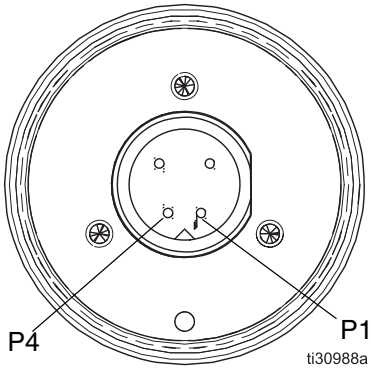
   – 如果电阻在此范围内，则继续测试前部外壳。

   – 如果电阻超出此范围，则执行步骤 3。

3. 通过卸下 3 个螺丝 (63) 并拉出转接头，卸下弹簧销转接头 (62)。
4. 重复步骤 2 中直接测量电源引脚的操作。

   – 如果电阻在此范围内，则更换弹簧销转接头。

   – 如果电阻超出此范围，则测试电源电阻。



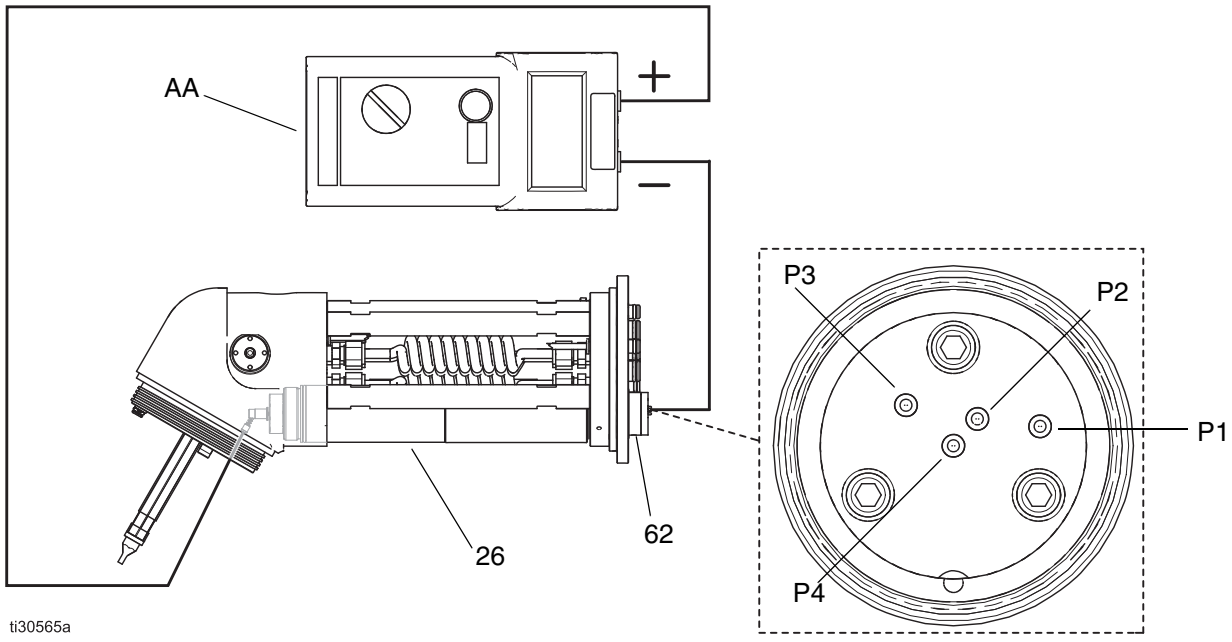


图 16 整个涂布机和电源

测试电源

请参见图 17。

1. 移除电源 (26)。请参见**更换电源**，第 66 页。
2. 测量从各个引脚到弹簧的电阻 (28a)。

引脚	可接受范围
P1, P2, P3	120-160 兆欧
P4	9.0-11.0 兆欧

- 如果电阻超出此范围，则更换供电电源。

- 如果在此范围内，则将电源重新组装到主外壳中，然后重新测试。确保供电电源弹簧 (28a) 接触到外壳内的触点。

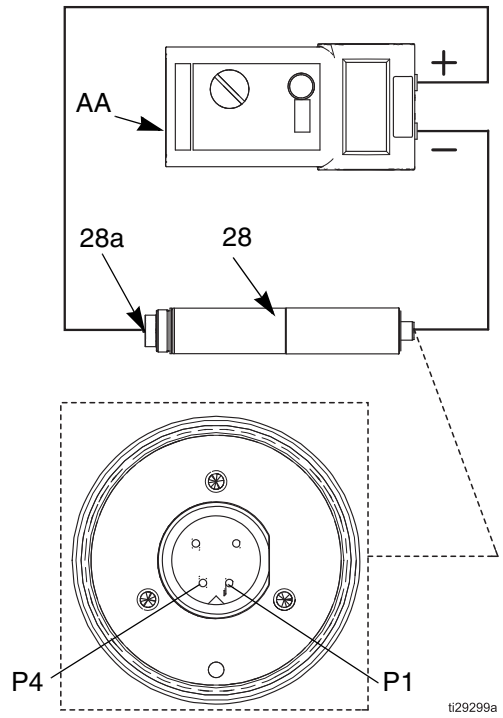


图 17 电源的电阻

b. **30 毫米和 50 毫米涂料杯：**使用拇指将防溅板 (20a) 压回去。

注意

请勿使用流体阀工具 (53) 安装防溅板。防溅板可能滑脱并损坏涂料杯。

5. 如果防溅板的压接机感觉松脱，请维修开口环 (20b)。如果压接机过紧，请检查校准。必要时卸下压接机再重新校准。
6. 冲洗旋杯后晾干。
7. 用软毛刷和溶剂清洗气帽，或将气帽浸入合适的溶剂中擦拭清洗。不要使用金属工具。
8. 为了最大程度地实现喷型控制，请清洁形成空气孔和气帽盖。确保没有被堵住。将零配件放入溶剂中，使用压缩空气清洁任何被塞住的孔。
9. 检查这些零配件有无损坏或过度磨损。根据需要进行更换。
10. 重新装好。请参见**更换涂料杯或气帽**（ 第 54 页 ）。

清洗流体喷嘴

所需设备：

- 软毛刷
- 适用的溶剂

注意：喷嘴是反螺纹。

1. 按照**维修流体喷嘴**（ 第 60 页 ）中的各个步骤进行操作。
2. 拆下 O 形圈 (8)。
3. 将喷嘴浸入兼容的溶剂中，直到涂料变松软。用软毛刷沾上溶剂后刷下**所有**涂料。
4. 冲洗喷嘴后晾干。

清洗旋转式涂布机外表面

注意

- 用不导电、适当的溶剂清洗所有零件使用导电溶剂会造成涂布机故障。
- 通气道中的流体可导致涂布机故障，还可消耗电流并降低静电效果。只要可能，清洗时，涂布机朝下指。不得采用任何可能会使流体流入涂布机通气道的清洗方法。

1. 按照**泄压步骤**（ 第 40 页 ）进行操作，包括**放电和接地**。
2. 确保旋杯停止旋转。然后使用沾有溶剂的湿布将外表面擦干净。**请勿**使溶剂进入旋杯通道。
3. 晾干外表面。

问题	原因	解决方案
旋转式涂布机无法停止喷涂。	涂料阀 (4) 因被卡住而保持打开状态。	关闭涂料扳机空气。如果仍然在喷涂，则关闭流体供应，清洁或更换涂料阀。
	阀座 (3) 损坏或磨损。	检查和清洁，必要时更换。
无法达到所需的流体流速。	流体压力不足。	增大压力。
	流体喷嘴 (9) 孔太小。	更换大一号的喷嘴。
	流体管道 (7) 或喷嘴部分堵塞。	卸下并清洁，必要时更换。
液体从旋转涂布机前部泄漏。	流体阀 (4) 松动。	拆下并清洁。拧紧。
	流体管道 (7) 上的喷嘴 (9) 松动。	拆下并清洁。拧紧。
	O 形圈（ 2、8 或 83 ）丢失或损坏。	检查并清洁。必要时更换。
	阀座 (3) 损坏或磨损。	检查和清洁，必要时更换。
排料阀有流体泄漏。	排料阀 (4) 松动。	拆下并清洁。拧紧。
	阀座 (3) 损坏或磨损。	检查和清洁，必要时更换。
震动过大。	涂料杯 (20) 脏污。	卸下并清洗已经干硬的涂料或其它杂质。
	涂料杯 (20) 未完全固定到涡轮轴上 (10)。	检查并清洁涂料杯和轴上的螺纹。重新拧紧。
	涂料杯 (20) 损坏。	卸下、清洗和检查。必要时更换。
	涡轮机 (10) 转速太快（ 供应太多空气 ）。	降低涡轮气压。
速度传感器故障。	涂布机与速度控制器之间的光缆损坏和超过弯管半径。	维修或更换光缆。
	未适当调节光缆。	调节光缆超出螺母的长度。
	光缆接头松动。	重新安装并拧紧。
	磁性速度接收传感器未生成光。	更换。

电气故障排除

问题	原因	解决方案
按照**放电和接地步骤**（ 第 40 页 ）进行操作之后，仍残留有电压。	泄放电阻器损坏。	测量供电电源的电阻。
	流体管路中的空气袋隔开了涂布机旁边的流体（ 水性型号 ）。	确定原因并纠正。清除流体管路中的空气。
	电压隔离系统失效（ 水性型号 ）。	维修电压隔离系统。
过多涂料向后包覆。	零部件接地不良。	请参见**步骤 9. 将该设备接地**（ 第 32 页 ）。
	涂布机到零部件的距离错误。	应为 9-14 英寸（ 23-36 毫米 ）
	形成空气不足。	检查形成空气是否已打开。 必要时可增大设定点。
操作员受到轻微电击。	操作员没有接地或靠近未接地的物体。	请参见**步骤 9. 将该设备接地**（ 第 32 页 ）。
	涂布机未接地。	请参见**步骤 9. 将该设备接地**（ 第 32 页 ）。
	放电时间未结束之前，操作员离涂布机太近。	等待放电时间完全结束。检查供电电源的电阻 - 引脚 4。必要时可增大放电定时器时间设定。
静电控制器无法超过 60 千伏。	控制器仅适用于水性系统。	请购买适用于溶剂系统的控制器。
涂料在零部件上包覆不良。	静电丢失或电压不足。	打开静电控制器。必要时进行调节和监控。
	零部件接地不良。	正确接地，使零部件与地面之间的电阻为 1 兆欧或低于 1 兆欧。
	形成空气压力太大。	减小形成空气（ 内部和外部 ）设定点。
	涂布机到零部件的距离错误。	应为 9-14 英寸（ 23-36 厘米 ）。
	流体的电阻率太低。	请参见**操作**（ 第 36 页 ）。
静电开启，但涂布机无静电效果。	系统内发生故障（ 参见静电控制器上的故障代码 ）。	请参见静电控制器手册 (3A3657) 确定并解决故障原因。
	一个或多个零部件发生故障或需要维修。	完成**电气测试**（ 从第 43 页开始 ）。 更换任何不符合规格的零部件。 重新测试。
	电源线损坏。	测试电源线的连续性。请参见静电控制器手册 (3A3657)。
	水性系统：请参见**水性系统电压损失故障排除**（ 第 51 页 ）了解可能的原因和解决方案。	

水性系统电压损失故障排除

使用水性涂布机的系统的正常喷涂电压是 40-55 千伏。由于喷涂电流需要和电压隔离系统损失，系统电压更低。

因为所有系统组件均通过导电水性流体进行电气连接，因此涂布机、流体软管或电压隔离系统问题可导致喷涂电压损失。

在排除故障或维修电压隔离系统之前，需要确定系统哪个组件最有可能产生问题。可能的原因包括：

涂布机

- 流体泄漏
- 流体软管连接处发生介电击穿现象
- 电源故障
- 涂布机表面喷涂过度
- 空气通道中有流体

水性流体软管

- 软管介电故障（ 聚四氟乙烯层针孔泄漏 ）

电压隔离系统

- 流体泄漏
- 软管、密封件或接头介电击穿
- 隔离器工作不正常

目视检查

首先，检查系统是否有可见的故障或错误，帮助确定涂布机、流体软管或电压隔离系统是否发生故障。

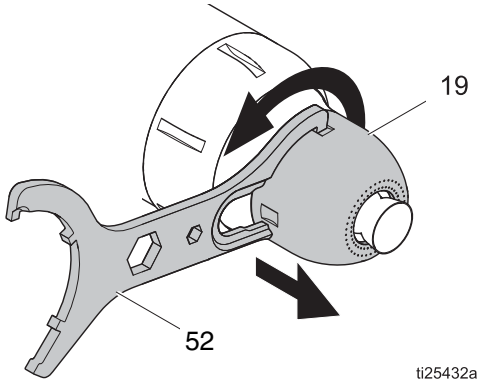
1. 检查所有空气和流体管道是否正确连接。确保水性软管牢牢固定在应力消除处的正确高度。
2. 检查电压隔离系统阀门和控件是否正确设置，以便于工作。
3. 检查隔离壳体内部是否干净。
4. 检查电压隔离系统是否有足够的气压。
5. 检查静电是否开启。
6. 检查电压隔离系统的壳体门是否关闭，安全联锁装置是否接合和正常工作。
7. 确保电压隔离系统将流体电压与接地隔离。
8. 若要消除流体柱中的空气隙，需喷洒足够的流体，以清除电压隔离系统和涂布机之间的空气。流体软管中的空气隙可破坏涂布机和隔离流体供应管之间的电气连续性，导致隔离系统上电压读数较低。
9. 检查涂布机外部是否有累积过喷现象。过喷现象会产生一条返回接地线的导电路径。清洗涂布机外部。
10. 检查整个系统是否有可见的流体泄漏，并维修所发现的流体泄漏。特别要注意以下区域：
    - 涂布机流体阀。
    - 流体软管：检查外壳是否泄漏或膨胀，这可表明是否存在内部泄漏。
    - 内部电压隔离系统组件。

更换涂料杯或气帽

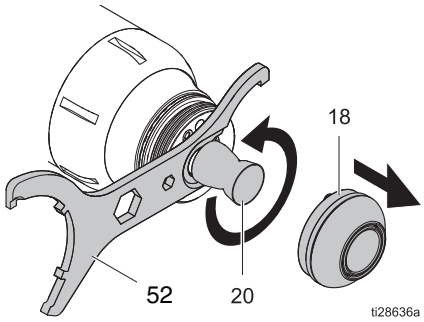
按照本部分的描述在操作线上快速更换损坏或磨损的涂料杯。可提供涂料杯更换套件。

15 毫米或 30 毫米涂料杯

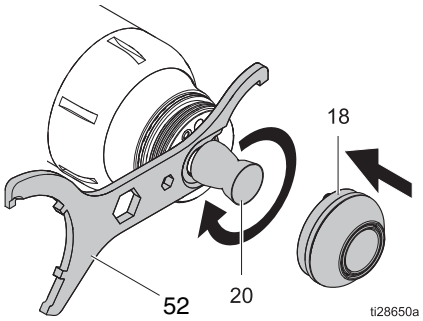
1. 请参见**涂料杯或气帽维修准备**（ 第 53 页 ）。
2. 使用活动扳手工具 (52) 较小的一端卸下气帽盖 (19)。



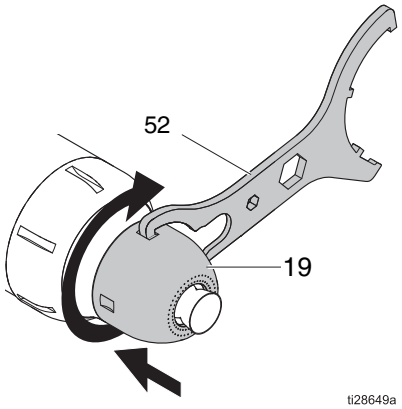
3. 卸下气帽 (18)。
4. 使用活动扳手工具 (52) 固定涡轮轴，再卸下涂料杯 (20) 的螺丝。



5. 使用活动扳手工具 (52) 固定涡轮轴，再安装新的涂料杯 (20) 并用手拧紧。确保配合锥完全固定好。安装气帽 (18)。

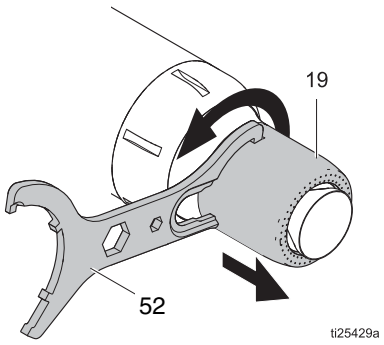


6. 使用活动扳手工具 (52) 较小的一端卸下气帽盖 (19)。

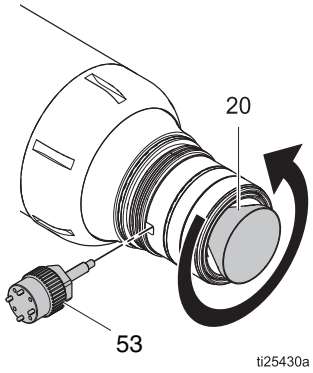


50 毫米涂料杯

1. 请参见**涂料杯或气帽维修准备**（ 第 53 页 ）。
2. 使用活动扳手工具 (52) 较小的一端卸下气帽盖 (19)。

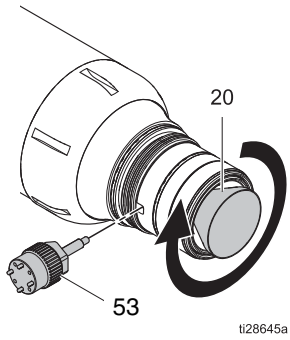


3. 为了保持轴稳固，请将流体阀工具 (53) 插入气帽 (18) 的矩形开口处。为了锁定旋转，请缓慢旋转涂料杯，直到工具啮合到轴孔中。再卸下涂料杯的螺丝 (20)。

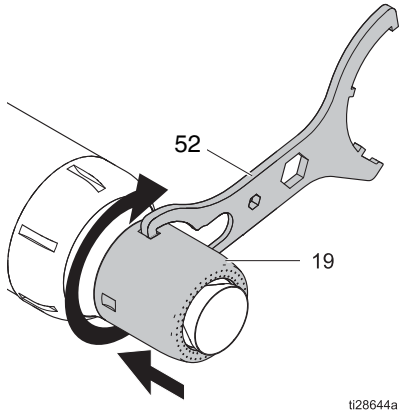


4. 卸下气帽 (18)。检查零配件有无损坏，必要时更换。重新装上气帽 (18) 或安装新的气帽。

5. 开始旋紧新的涂料杯 (20)。将流体阀工具 (53) 插入气帽 (18) 的矩形开口处。缓慢旋转涂料杯，直到工具啮合到轴孔中。然后拧紧涂料杯 (20)，直到配合锥完全固定。



6. 使用活动扳手工具 (52) 安装气帽盖 (19)。



维修涂料杯和气帽

按照本节说明卸下涂料杯和气帽，完全卸下每一个进行清洁或更换磨损或损坏的零件。

注意

仅使用工具 25C438（ 参考 21，15 毫米 ），工具 25C200（ 参考 53，30 毫米或 50 毫米 ）或拇指卸下防溅板。使用其它工具可能损坏表面涂层、锥形连接或螺纹，使涂料杯无法工作。

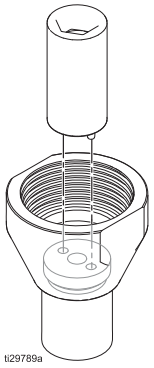
请勿使用流体阀工具 (53) 安装防溅板。防溅板可能滑脱并损坏涂料杯。

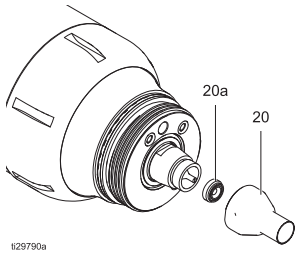
15 毫米涂料杯

1. 请参见**涂布机维修准备**（ 第 53 页 ）。

2. 卸下气帽盖 (19)、涂料杯 (20) 和气帽 (18)。请参见第 54 页。

3. 使用工具 (21)。顺时针转动，将防溅板 (20a) 从涂料杯 (20) 上卸下来。清洗零部件并检查是否损坏。必要时更换零配件。

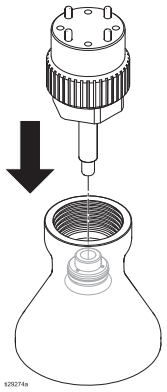


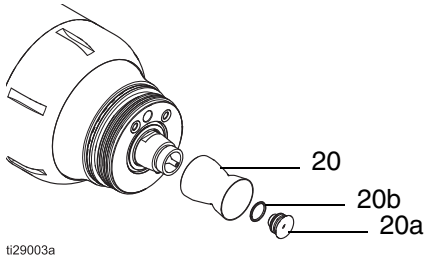


4. 使用工具 (21) 重新安装防溅板 (20a)。将防溅板顺时针转动至 20-25 磅英寸（ 2.3-2.8 牛 • 米 ）。
5. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱 O 形圈 (18c)，将气帽 (18)、涂料杯 (20) 和气帽盖 (19) 安装到涂布机上。请参见第 54 页。

30 毫米涂料杯

1. **涂布机维修准备**，第 53 页。
2. 卸下气帽盖 (19)、涂料杯 (20) 和气帽 (18)。请参见第 54 页。
3. 使用流体阀工具 (53) 将防溅板从涂料杯中推出去。卸下开口环 (20b)。清洗所有零配件，检查有无损坏。必要时更换零配件。





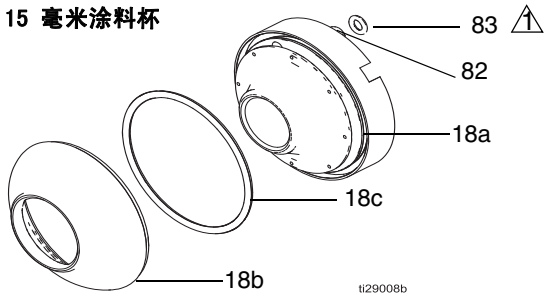
4. 将开口环 (20b) 安装到防溅板 (20a) 上。将防溅板放到涂料杯中。使用拇指往里按，直到完全固定。
5. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱 O 形圈 (18c)，将气帽 (18)、涂料杯 (20) 和气帽盖 (19) 安装到涂布机上。请参见第 54 页。

15 毫米或 30 毫米气帽

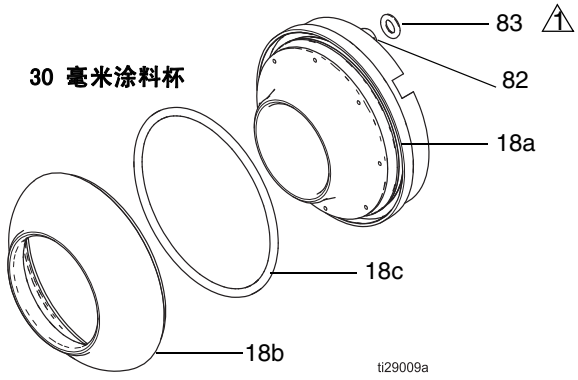
1. **涂布机维修准备**，第 53 页。
2. 卸下气帽盖 (19)、涂料杯 (20) 和气帽 (18)。请参见第 54 页。
3. 卸下溶剂螺柱 O 形圈 (83)。如果溶剂螺柱出现故障并且需要更换，则仅卸下溶剂螺柱 (82)。

4. 卸下外部气帽（18b）。同时卸下内部气帽（18a）的 0 形圈（18c）。清洗所有零配件，检查有无损坏。必要时更换零配件。

15 毫米涂料杯



30 毫米涂料杯



1 涂抹润滑剂。

5. 将 0 形圈（83）安装在溶剂螺柱（82）上。

6. 将 0 形圈（18c）安装到内部气帽（18a）上，再将内部（18a）和外部（18b）气帽接合在一起。

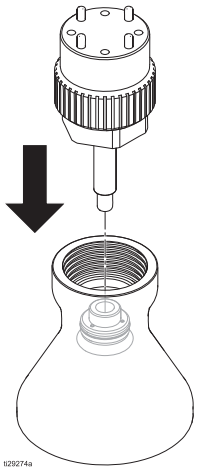
7. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱 0 形圈（83），将气帽（18）、涂料杯（20）和气帽盖（19）安装到涂布机上。请参见第 54 页。

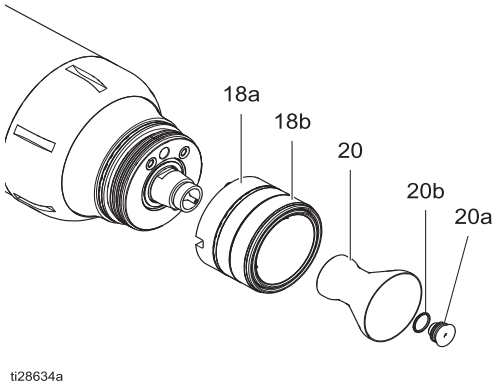
50 毫米涂料杯

1. **涂布机维修准备**，第 53 页。

2. 卸下气帽盖（19）、涂料杯（20）和气帽（18）。请参见第 54 页。

3. 使用流体阀工具（53）将防溅板从涂料杯中推出去。卸下开口环（20b）。清洗所有零配件，检查有无损坏。必要时更换零配件。





4. 将开口环（20b）安装到防溅板（20a）上。将防溅板放到涂料杯中。使用手指往里按，直到完全固定。

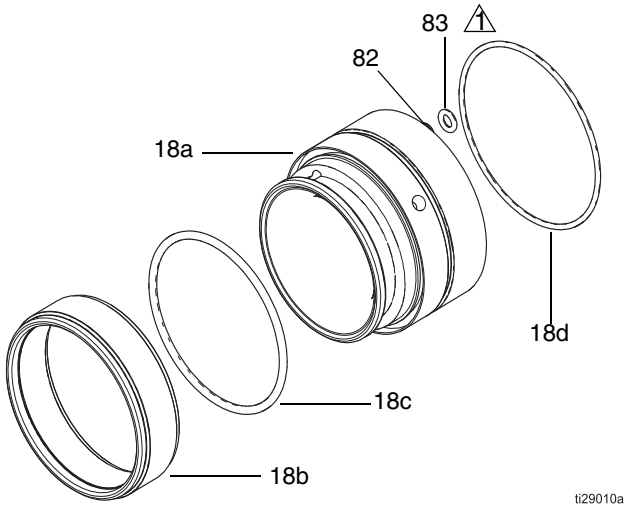
5. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱，将气帽（18）、涂料杯（20）和气帽盖（19）安装到涂布机上。请参见第 54 页。

50 毫米气帽

1. **涂布机维修准备**，第 53 页。

2. 卸下气帽盖（19）和涂料杯（20）。请参见第 54 页。

3. 将气帽 (18) 滑出来。卸下外部气帽 (18b)。卸下溶剂螺柱 0 形圈 (83)。如果溶剂螺柱出现故障并且需要更换，则仅卸下溶剂螺柱 (82)。清洗所有零配件，检查有无损坏。必要时更换零配件。



1 涂抹润滑剂。

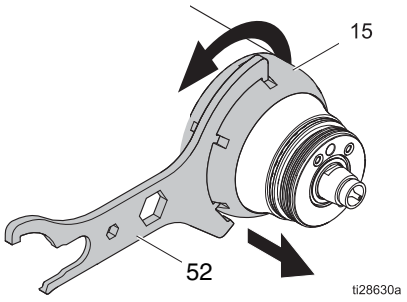
4. 将 0 形圈 (83) 安装在溶剂螺柱 (82) 上。

5. 将 0 形圈（ 18c 和 18d ）安装到内部气帽 (18a) 上，再将内部 (18a) 和外部 (18b) 气帽接合在一起。

6. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱 0 形圈 (83)，将气帽 (18)、涂料杯 (20) 和气帽盖 (19) 安装到涂布机上。请参见第 54 页。

更换前部外壳和涡轮机组件

1. **涂布机维修准备**，第 53 页。
2. 卸下气帽盖（19）、涂料杯（20）和气帽（18）。请参见 **15 毫米或 30 毫米涂料杯**（第 54 页）或 **50 毫米涂料杯**（第 54 页）。
3. 使用活动扳手工具（52）较大的一端卸下固定环（15）。

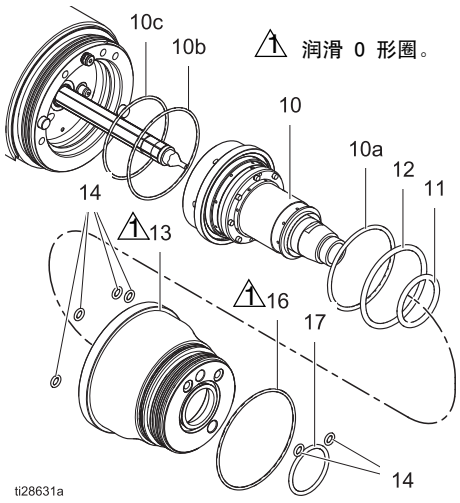


4. 卸下前部外壳（13），包括涡轮机组件（10）。
5. 强涡轮机组件（10）的螺纹端放在工作台的垫子上。往下按外壳（13），使外壳和涡轮机组件分离。

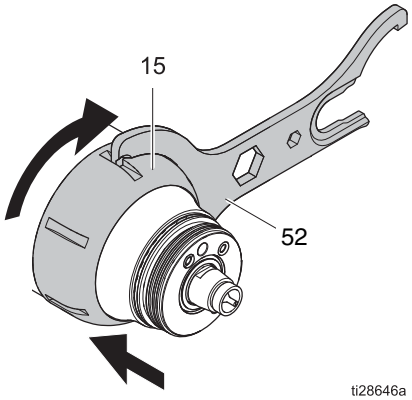
注意

将涡轮机组件从前部外壳上卸下来时，注意不要损坏螺纹。

6. 从前部外壳上卸下 O 形圈（11、12、14、16 和 17）。
7. 从涡轮机组件（10）上卸下 O 形圈（10a、10b 和 10c）。
8. 清洗所有零配件，检查有无损坏。必要时更换零配件。



9. 在前部外壳（13）上安装 O 形圈（11、12、14 和 17）。润滑并安装 O 形圈（16）。
10. 从涡轮机组件（10）上安装 O 形圈（10a、10b 和 10c）。
11. 在前部外壳（13）上安装涡轮机组件（10）。
12. 润滑溶剂螺柱 O 形圈。使用溶剂螺柱和销钉将前部外壳（13）与主外壳（1）对齐，再安装前部外壳。
13. 安装固定环（15）。使用活动扳手工具（52）较大的一端拧紧固定环。



14. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱 O 形圈，将气帽（18）、涂料杯（20）和气帽盖（19）安装到涂布机上。请参见 **15 毫米或 30 毫米涂料杯**（第 54 页）或 **50 毫米涂料杯**（第 54 页）。

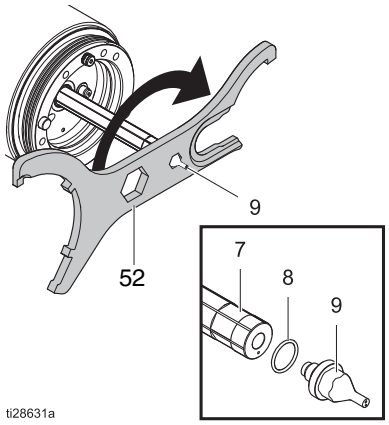
修理或更换溶剂螺柱

1. **涂料杯或气帽维修准备**，第 53 页。
2. 卸下气帽盖 (19)、涂料杯 (20)、气帽 (18)、固定环 (15)、涡轮机 (10) 和前部外壳 (13)。
3. 使用 1/4 英寸六角扳手，从主外壳 (1) 或气帽 (18) 上卸下溶剂螺柱 (82)。卸下 0 形圈 (83)。卸下溶剂螺柱时，其中一个溶剂螺柱 0 形圈可能会留在开口处。
4. 将 0 形圈 (83) 安装在溶剂螺柱 (82) 上。润滑 0 形圈并将溶剂螺柱拧紧到主外壳 (1) 或气帽上。**提示：**润滑底部 0 形圈后再安装到孔中可能会更容易。
5. 安装前部外壳 (13，包括涡轮机组件，10)和固定环 (15)。请参见步骤 12-13 (第 59 页)。
6. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱 0 形圈 (60)，将气帽 (18)、涂料杯 (20) 和气帽盖 (19) 安装到涂布机上。请参见 **15 毫米或 30 毫米涂料杯** (第 54 页) 或 **50 毫米涂料杯** (第 54 页)。

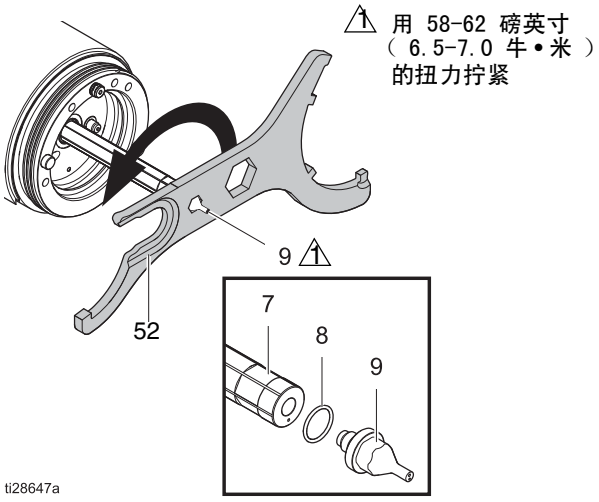
维修流体喷嘴

1. **涂料杯或气帽维修准备**，第 53 页。
2. 冲洗流体管路。
3. 按照第 40 页的**泄压步骤**进行操作。
4. 卸下气帽盖 (19)、涂料杯 (20)、气帽 (18)、固定环 (15) 和前部外壳 (13)。
5. 使用活动扳手工具 (52) 中间的六角扳手卸下流体喷嘴 (9)。

注意：喷嘴是反螺纹。



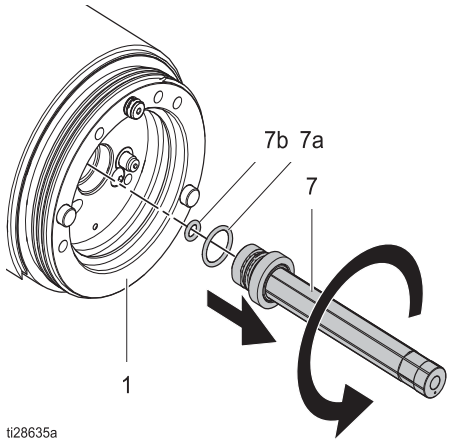
6. 检查 0 形圈 (8)，如有损坏，则卸下。
7. 在喷嘴 (9) 上安装新的 0 型圈 (8)。
8. 用扳手夹住流体软管。使用活动扳手中间的六角扳手拧紧流体喷嘴。用 58-62 磅英寸 (6.5-7.0 牛 • 米)的扭力拧紧。



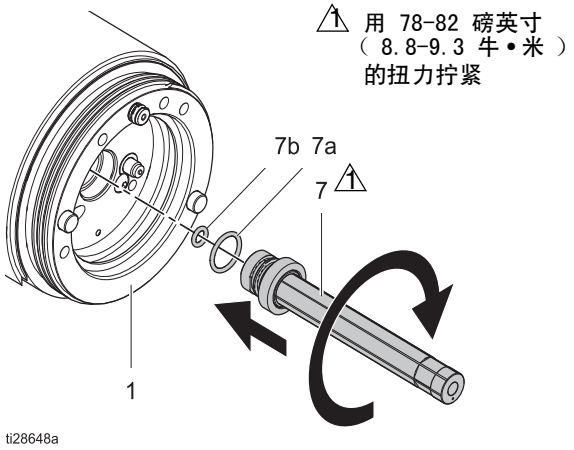
9. 安装前部外壳 (13，包括涡轮机组件，10)和固定环 (15)。请参见步骤 12-13 (第 59 页)。
10. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱 0 形圈，将气帽 (18)、涂料杯 (20) 和气帽盖 (19) 安装到涂布机上。请参见 **15 毫米或 30 毫米涂料杯** (第 54 页) 或 **50 毫米涂料杯** (第 54 页)。

修理或更换流体管道

1. **涂料杯或气帽维修准备**，第 53 页。
2. 冲洗流体管路。
3. 按照第 41 页 的**泄压步骤**进行操作。
4. 卸下还未卸下的气帽盖 (19)、涂料杯 (20)、气帽 (18)、固定环 (15)、前部外壳 (13) 和流体喷嘴 (9)。
5. 使用 12 毫米扳手卸下流体管道 (7)。



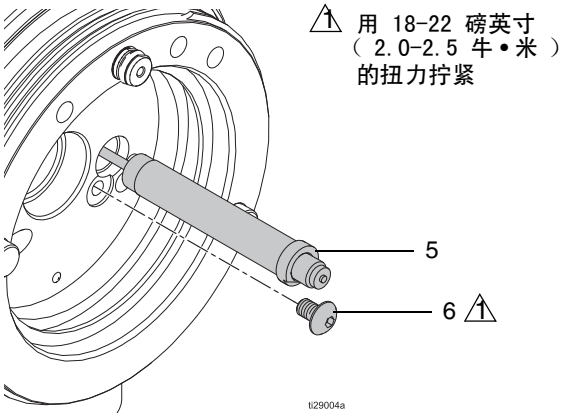
6. 检查 O 形圈 (7a, 7b)，如有损坏，则卸下。
7. 涂上薄薄的润滑脂，再在流体管道上安装新的 O 形圈 (7a, 7b)。
8. 用手拧紧新的流体管道，再使用 12 毫米扳手拧紧。用 78-82 磅英寸（ 8.8-9.3 牛•米 ）的扭力拧紧。



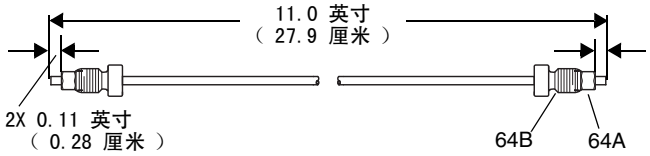
9. 安装前部外壳（ 13，包括涡轮机组件，10 ）和固定环 (15)。请参见步骤 12-13（ 第 59 页 ）。
10. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱，将气帽 (18)、涂料杯 (20) 和气帽盖 (19) 安装到涂布机上。请参见 **15 毫米或 30 毫米涂料杯**（ 第 54 页 ）或 **50 毫米涂料杯**（ 第 54 页 ）。

更换磁性接收传感器或光缆延长线

1. **涂布机维修准备**，第 53 页。
2. 卸下气帽盖 (19)、涂料杯 (20)、气帽 (18)、固定环 (15) 和前部外壳 (13)。
3. 拧松光缆延长线 (64) 接头，然后将其从涂布机底座 (30) 上卸下。
4. 从光缆延长线上卸下接头，以便使其穿过主外壳。
5. 在主外壳的前部，使用 3/32 英寸六角扳手卸下螺丝 (6)。
6. 从主外壳 (1) 上拉出传感器 (5)，以露出光缆延长线 (64) 的接头。从传感器 (5) 上松开光缆。如果需要更换延长线，必须从涂布机底座端卸下螺母 (64A) 和接头 (64B)。然后从主外壳上拉出光缆。



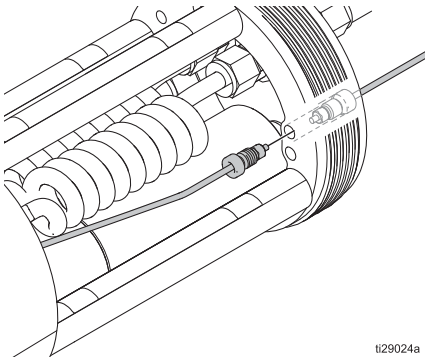
7. 安装新的磁性接收传感器 (5) 和 / 或新的光缆延长线 (64)。将新光缆延长线的一端安装到新磁性接收传感器上。从光缆延长线的另一端卸下螺母和接头。将光缆穿过主外壳，然后重新装上接头和螺母。验证光缆超出螺母的长度是否为 0.11 英寸 (2.8 毫米)。



8. 将新磁性接收传感器安装到主外壳上。将传感器的平切口与螺丝孔对齐。

9. 使用 3/32 英寸六角扳手拧紧螺丝 (6)。
用 18-22 磅英寸 (2.0-2.5 N•m) 的扭力拧紧

10. 在涂布机底座上安装光缆延长线 (64) 并拧紧接头。



11. 安装前部外壳 (13)(包括涡轮机组件 (10)) 和固定环 (15)。请参见步骤 12-13 (第 59 页)。

12. 使用润滑脂润滑溶剂螺柱，将气帽 (18)、涂料杯 (20) 和气帽盖 (19) 安装到涂布机上。请参见 **15 毫米或 30 毫米涂料杯** (第 54 页) 或 **50 毫米涂料杯** (第 54 页)。

更换流体阀和阀座

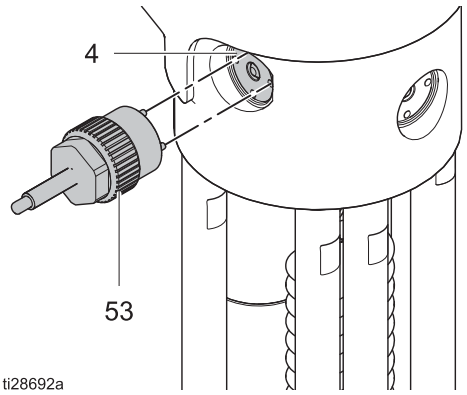
1. **涂布机维修准备**，第 53 页。

2. 冲洗流体管路。

3. 按照**泄压步骤** (第 40 页) 进行操作，包括**放电和接地**。

4. 拆卸保护罩 (45)。

5. 将流体阀工具 (53) 的 4 插脚端插入流体阀 (4) 的凹陷孔中。



6. 使用活动扳手工具 (52) 中间的大六角扳手卸下流体阀 (4)。从流体阀上卸下外部 0 形圈 (4a 和 4b)。其中一个 0 形圈 (4b) 可能留在外壳中。检查 0 形圈。如有损坏，请更换。

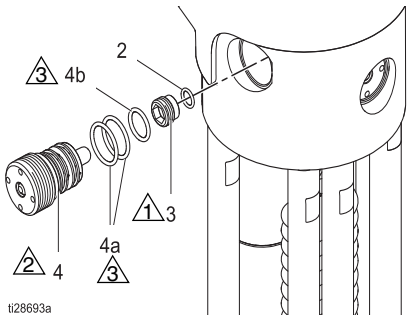
7. 使用 5/16 六角扳手拆下阀座 (3)。卸下 0 形圈 (2)。

8. 检查 0 形圈 (2)，若有必要可更换。

1 用 9-11 磅英寸 (1.0-1.2 牛 • 米) 的扭力拧紧。

2 用 35-40 磅英寸 (4.0-4.5 牛 • 米) 的扭力拧紧。

3 润滑 0 形圈。



9. 润滑 0 形圈 (2)。

10. 安装新阀座 (3)，0 形圈向下。

11. 使用 5/16 六角扳手拧紧阀座。用 9-11 磅英寸（ 1.0-1.2 牛•米 ）的扭力拧紧阀座。

12. 在流体阀上安装 O 形圈（ 4a 和 4b ）。

13. 润滑流体阀的外表面。避免润滑脂进入流体通道中。将螺丝插入流体阀中，用手拧紧。

14. 将流体阀工具 (53) 的 4 插脚端插入流体阀 (4) 的凹陷孔中。

15. 使用活动扳手工具 (52) 中间的大六角扳手拧紧流体阀 (4)。用 35-40 磅英寸（ 4.0-4.5 牛•米 ）的扭力拧紧。

16. 使用快速断开环 (29) 将涂布机重新连接到自动控制装置底座 (38) 上。使用活动扳手工具 (52) 拧紧。

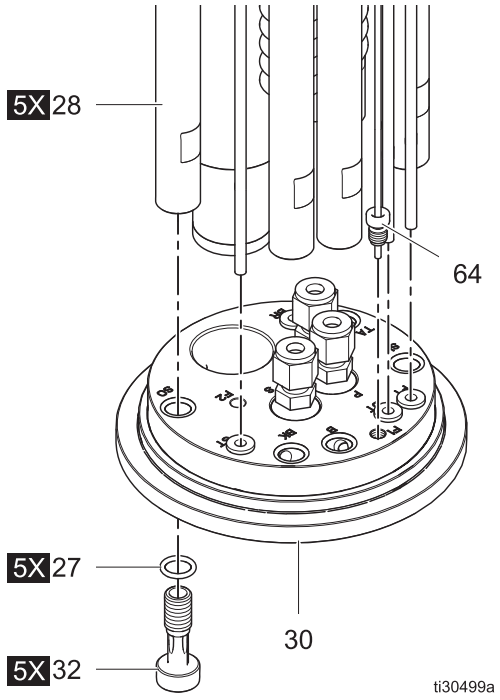
17. 重新安装保护罩 (45)。安装并拧紧螺丝 (46)。

更换流体或空气管接头

涂布机底座 (30)

1. **涂布机维修准备**，第 53 页。

2. 使用 1/4 六角扳手拆下五个螺丝 (32)。卸下 O 形圈（ 27 ）。



3. 拧松光缆延长线 (64) 的接头并断开连接。

4. 断开四个 5/32 空气管路的连接。

5. 将涂布机底座 (30) 从连杆 (28) 上拉下来。