

点胶控制设备及其出胶控制方法

技术领域

本发明涉及点胶技术领域，尤其涉及一种点胶控制设备及其出胶控制方法。

5

背景技术

常规的气动式点胶控制器，其内置的模拟式气压表、数字式气压表或气压传感器连接至第一减压装置出气口和第一排气阀进气口之间的管路，用于测量和显示设定气压，无法监测胶桶管路中的气压波形，不具备胶桶内气压监测功能。

- 10 具体的点胶工艺，在胶桶内满胶量时确定好的点胶参数，随着出胶次数的增加，胶桶内胶液剩余量逐渐减少，出胶量也随之减少。当出胶量明显减少至低于胶量要求时，需要操作人员变更点胶参数(一般是适当增大出胶持续时间)。该点胶应用的核心问题：一是需要操作人员多次变更点胶参数，而且变更后的参数是否合适还需要对胶量进行测试验证；二是操作人员多次变更点胶参数会导致出胶量出现明显波动，即出胶量明显减少时突然变
- 15 更点胶参数，导致下一次出胶量明显增大。

综上，这样的点胶操作不仅需要操作人员多次调整参数，而且点胶一致性难以提升。胶液剩余量逐渐减少直至无胶液剩余时，将突然无胶点出，这导致在自动点胶设备或生产线上的点胶工序异常，并直接影响整个工艺流程。

20 发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

本发明提出了一种点胶控制设备，能够实现点胶参数的自适应调整和剩余胶液量不足的报警功能以及回吸气压的自适应反馈控制。

本发明还提供一种点胶控制设备的控制方法。

- 25 根据本发明第一方面实施例的一种点胶控制设备，包括：机体，所述机体上具有适于连接气源的第一输入接口、适于连接外部胶桶的第一输出接口、和第二输出接口；第一减压装置，所述第一减压装置设在所述机体内，所述第一减压装置的进气端与所述第一输入接口相连；第一排气阀，所述第一排气阀设在所述机体内，所述第一排气阀的进气口与所述减压装置的出气端相连；第二排气阀，所述第二排气阀的进口与所述第一排气阀的出气口、所述第一输出接口相连，所述第二排气阀的出口与所述第二输出接口连接；第一气压
- 30 传感器，所述第一气压传感器设在所述第一排气阀的出气口和所述第一输出接口之间，以

采集所述第一排气阀与所述第一输出接口之间的管路的实时气压；控制装置，所述控制装置设在所述机体内，所述控制装置电连接并控制所述第一减压装置、所述第一排气阀、所述第二排气阀、第一气压传感器，所述控制装置被构造成连续接收所述第一气压传感器采集的实时气压、且实时处理所述实时气压后提取气压提高的特征参数。

5 根据本发明的一些实施例，所述机体还设有第三输出接口，所述点胶控制设备还包括回吸气压产生装置，所述回吸气压产生装置包括：第二减压装置，所述第二减压装置的进气口与所述第一输入接口相连；真空发生器，所述真空发生器的真空产生口与所述第一排气阀的排气口相连，所述真空发生器的进气口与所述第二减压装置的出气口相连，所述真空发生器的出气口与所述第三输出接口相连。

10 根据本发明的一些实施例，所述真空发生器的真空产生口与第一排气阀的排气口相连的管路为所述回吸气压产生装置的吸气口，所述点胶控制设备还包括：第二气压传感器，所述第二气压传感器与所述回吸气压产生装置的吸气口连接以采集所述回吸气压产生装置产生的回吸气压，所述第二气压传感器与所述控制模块电连接并由所述控制模块连续接收其采集信号。

15 根据本发明的一些实施例，所述第二减压装置为电气比例阀或电空减压阀。

根据本发明的一些实施例，所述第一减压装置为精密减压阀、电气比例阀或电空减压阀；和/或所述第一排气阀和第二排气阀中的至少一个为两位三通电磁阀，且所述第二排气阀的流量大于所述第一排气阀的流量。

20 根据本发明的一些实施例，所述第一减压装置包括：第一减压阀，所述第一减压阀至少具有进气口和出气口，所述进气口构成所述第一减压装置的进气端，所述出气口与所述第一排气阀的进气口相连。

25 根据本发明的一些实施例，所述第一减压装置还包括：异形管接头，所述异形管接头内限定有沿其轴向贯通的管腔，所述异形管接头的外壁面设有与所述管腔连通的一个或多个气流通道的，所述异形管接头连接在所述第一减压阀的出气口和所述第一排气阀的进气口之间。

根据本发明的一些实施例，所述气流通道的最小直径不大于 1mm 或最小横截面积不超过 1mm²。

根据本发明的一些实施例，所述点胶控制设备还包括：储气罐，所述储气罐连通于所述异形管接头与所述第一排气阀之间。

30 根据本发明的一些实施例，所述点胶控制设备还包括：速度控制阀，所述速度控制阀连通于所述异形管接头与所述第一排气阀之间以适于调节所述第一减压装置输出的最大流

量。

根据本发明的一些实施例，所述点胶控制设备还包括：变径管，所述变径管连通于所述异形管接头与所述储气罐之间。

根据本发明第二方面实施例的一种出胶控制方法，采用根据本发明第一方面实施例的一种点胶控制设备。所述出胶控制方法包括以下步骤：

S1、设定工作气压、回吸气压、出胶持续时间；

S2、预设空胶桶连接至所述第一输出接口时的第一气压波形、和满胶桶连接至所述第一输出接口时的第二气压波形；

S3、预设剩余量报警阈值；

S4、检测所述第一输出接口是否连接有待执行点胶的胶桶，并检测是否收到点胶触发信号；

S5、当收到所述点胶触发信号时，输出所述工作气压 P01，并在所述出胶持续时间内实时检测所述第一气压传感器采集的实时气压波形，根据所述实时气压波形、第一气压波形和第二气压波形，预判断胶桶内的胶液剩余量；

S6、基于所述胶液剩余量，对步骤 S1 中的工作气压、回吸气压、出胶持续时间进行调整，并重复回到步骤 S5；

S7、当步骤 S5 中的胶液剩余量小于所述剩余量报警阈值时，发出预警信号，停止出胶并回到步骤 S4。

根据本发明的一些实施例，所述步骤 S2 中，检测所述第一气压波形和第二气压波形的每一个时，包括以下步骤：

S21、检测所述第一输出接口是否已连接待检测的胶桶，并检测是否接收到执行信号；

S22、接收到所述执行信号后，启动所述第一气压传感器在预设检测时间内采集气压波形；

S23、存储相应的所述气压波形。

本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为根据本发明实施例的点胶控制设备的示意图；

图 2 是根据本发明第一个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

图 3a 是根据本发明第二个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

图 3b 是图 3a 中的第一减压装置中的异形管接头的示意图；

图 4 是根据本发明第三个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

5 图 5 是根据本发明第四个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

图 6 是根据本发明第五个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

图 7 是根据本发明第六个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

图 8 是根据本发明第七个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

图 9 是根据本发明第八个实施例的点胶控制设备的第一减压装置的示意图；

10 图 10 为根据本发明实施例的点胶控制设备的出胶控制方法的流程图；

图 11 为图 10 中检测第一或第二气压波形时的流程图；

图 12 为根据本发明实施例的点胶控制设备的操作说明图。

具体实施方式

15 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，
20 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

需要说明的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”
25 的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。进一步地，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

根据本发明实施例的一种点胶控制设备 1000，包括：机体 100、第一减压装置 200、第一排气阀 300、第二排气阀 400、第一气压传感器 500 和控制装置 600。

如图 1 所示，机体 100 上具有适于连接气源的第一输入接口 110、适于连接外部胶桶
30 2000 的第一输出接口 1200、和第二输出接口 130。第一减压装置 200 设在机体 100 内，第一减压装置 200 的进气端 210 与第一输入接口 110 相连。第一排气阀 300 设在机体 100 内，

第一排气阀 300 的进气口 310 与减压装置的出气端 220 相连。出胶原理为：当点胶控制设备 1000 不进行工作时，第一排气阀 300 处于闭合状态。需要执行点胶工作时，第一减压装置 220 输出的设定工作气压通过第一排气阀 22 流入胶桶空腔内，将胶液从胶桶末端的胶液输出端挤出。而当执行出胶作业结束时，第一排气阀 22 由导通状态切换为闭合状态。

- 5 第二排气阀 400 的进口 410 与第一排气阀 300 的出气口 320、第一输出接口 1200 相连，第二排气阀 400 的出口 420 与第二输出接口 130 连接。第一气压传感器 500 设在第一排气阀 300 的出气口 320 和第一输出接口 1200 之间，以采集第一排气阀 300 与第一输出接口 1200 之间的管路 330 的实时气压。

控制装置 600 设在机体 100 内，控制装置 600 电连接并控制第一减压装置 200、第一排
10 气阀 300、第二排气阀 400、第一气压传感器 500，控制装置 600 被构造成连续接收第一气压传感器 500 采集的实时气压、且实时处理实时气压后提取气压提高的特征参数。从而，在单次点胶作业中，第一气压传感器 500 将工作气压的提高、稳定和下降实时采集，并由控制装置 600 对采集数据处理，形成完整的气压波形曲线。

可选地，第一气压传感器 500 设在第一排气阀 300 出气口和工作气压输出口之间的工
15 作气压输出气路上。其中，工作气压输出口指的是贯穿于控制器面板的气路接头，该气路接头在控制装置 600 内部与第一排气阀 300 的出气口 320 连接。

点胶控制设备 1000 的具体工作过程如下：根据具体选用的胶桶 2000 的容积和连接管长度，将胶桶 2000 通过连接管连接至点胶控制设备 1000 的第一输出接口 120，点胶控制设备 1000 按设定的工作参数（包括出胶持续时间、工作气压和回吸气压）进行点胶作业。随着
20 胶桶内胶液剩余量的减少，第一气压传感器 500 采集的整个工作气压波形中，气压提高过程将逐渐变缓，气压的稳定和下降过程无明显差异。从而，从第一气压传感器 500 采集的气压提高过程中的波形差异中提取关键参数，经过内置的预测算法可计算得到胶桶内的胶液剩余量，实现胶桶内胶液剩余量的精准预测。

基于胶液剩余量的精准预测，在点胶作业时，点胶控制设备 1000 可根据不同的胶液剩
25 余量连续地调整点胶参数，实现点出胶液量的极高一致性。可选地，点胶控制设备 1000 还可以开启胶液剩余量不足的报警功能。当胶液剩余量低于设定的报警阈值时，点胶控制设备 1000 输出胶液剩余量不足的报警信号，提示操作人员胶液加注或更换。

根据本发明实施例的点胶控制设备 1000，通过设置第一气压传感器 500，在点胶作业时，第一气压传感器 500 可以实时采集单次出胶的气压波形并提取气压提高的特征参数，
30 实现当前胶液剩余量的预测，并可以自动调整点胶控制器的工作参数，实现胶桶胶液从满到空整个点出过程中点出胶液量极高的一致性。

需要说明的是，基于第一气压传感器 500 的胶桶内胶液剩余量预测功能，需要在进行点胶作业前进行胶桶满和空两个工况下的气压提高特征参数的提取和标定。在点胶作业前，需要分别将满胶桶和空胶桶通过连接管连接至第一输出接口 120，点胶控制设备 1000 进入标定模式，由控制装置 600 与第一气压传感器 500、第一排气阀 300、第一减压装置 80、第二排气阀 400 交互，进行连接满胶桶(或空胶桶)时的工作气压采集，分别得到空胶桶工况下的第一气压波形和满胶桶工况下的第二气压波形，并从采集的波形中提取出气压提高速率，分别完成胶桶满和空两个工况的气压提高特征参数提取和标定。

在点胶作业时，由控制装置 600 与第一气压传感器 500、第一排气阀 300、第一减压装置 80、第二排气阀 400 交互，实时采集单次出胶的气压波形并提取气压提高的特征参数，由控制装置 600 内置的胶桶内胶液剩余量预测算法实现当前胶液剩余量的精准预测。

根据本发明的一些实施例，如图 1 所示，机体 100 还设有第三输出接口 140，点胶控制设备 1000 还包括回吸气压产生装置 700，回吸气压产生装置 700 包括第二减压装置 710 和真空发生器 720。第二减压装置 710 的进气口 711 与第一输入接口 110 相连。真空发生器 720 的真空产生口 723 与第一排气阀 300 的排气口 330 相连，真空发生器 720 的进气口 721 与第二减压装置 710 的出气口 712 相连，真空发生器 720 的出气口 722 与第三输出接口 140 相连。可选地，第二减压装置 710 为电气比例阀或电空减压阀。

在工作过程中，点胶控制设备 1000 开启回吸功能后，由控制装置 600 与第一气压传感器 500、第二减压装置 90 交互，实时反馈调节，实现回吸气压的自适应控制。回吸气压的自适应控制可在点胶作业的间歇时间内，保证胶桶末端针头的出胶口没有胶液的滴漏和气泡混入，保证点胶作业时精准的出胶一致性。

如图 1 所示，根据本发明的一些实施例，真空发生器 720 的真空产生口 723 与第一排气阀 300 的排气口 330 相连的管路为回吸气压产生装置 700 的吸气口 730。点胶控制设备 1000 还包括第二气压传感器 800。第二气压传感器 800 与回吸气压产生装置 700 的吸气口 730 连接以采集回吸气压产生装置 700 产生的回吸气压，第二气压传感器 800 与控制模块电连接并由控制模块连续接收其采集信号。也就是说，在真空发生器 60 和第一排气阀 300 排气口之间的回吸气压产生装置的吸气口设置第二气压传感器 70，开启回吸气压后，第二气压传感器 70 实时采集回吸气压，并与控制装置 600 交互实现回吸气压的自适应反馈控制。

根据本发明的一些可选的实施例，第一减压装置 200 为精密减压阀、电气比例阀或电空减压阀。在一些可选的实施例中，

第一排气阀 300 和第二排气阀 400 中的至少一个为两位三通电磁阀，且第二排气阀 400 的流量大于第一排气阀 300 的流量。第一排气阀 300 形成为两位三通电磁阀，第一排气阀

300 为常规元件，取材方便。

在本发明的一个实施例中，第二排气阀 400 形成两位三通电磁阀，且第二排气阀 400 的流量大于第一排气阀 300 的流量。第二排气阀 400 也为常规元件，取材方便。

需要说明的是，多个元件的接头之间分别通过软管 900 连接，软管 900 连接方便，便于安装。

由于当执行出胶作业结束时，第一排气阀 300 将由导通状态切换为闭合状态，此时第一排气阀 22 的气体输出流量突然降为零，导致其出气端连接的负载端气体流量突然降为零，导致第一减压阀 230 输出气压出现过冲，第一减压装置能够减小其输出气压从过冲降至与设定气压一致所需时间。在本发明的以下实施例中，对第一减压装置 200 进行了详细说明。

10 根据本发明实施例的点胶控制设备，通过采用了这样的第一减压装置，能够以较短的点胶重复周期执行点胶作业，增加点胶效率并保证了一致的点胶精度。

根据本发明的一些具体实施例，如图 2 所示，第一减压装置 200 包括第一减压阀 230，第一减压阀 230 至少具有进气口 231 和出气口 232，进气口 231 构成第一减压装置 200 的进气端 210，出气口 232 与第一排气阀 300 的进气口 310 相连。第一减压阀 230 还具有排气口，

15 减压阀 10 的排气口可以留空或安装消音器（图未示出）。

在图 1 所示的点胶控制设备 1000 中，第一减压装置 200 被示例为仅包括第一减压阀 230。但本发明并不限于此。

如图 3a 所示，在本发明的另一些具体实施例中，第一减压装置 200 还可以包括异形管接头 240。如图 3b 所示，异形管接头 240 内限定有沿其轴向贯通的管腔 241，异形管接头 240 的外壁面设有与管腔 241 连通的一个或多个气流通道的 242。此时，根据本发明实施例的点胶控制设备中，第一减压装置 200 的工作原理如下：当其出气端 220 连接的终端负载即胶桶 2000 不消耗或恒定流量消耗气体时，第一减压装置 220 的稳定输出气压与设定气压一致。负载端消耗气体的流量突然减少（甚至流量降至 0）时，导致第一减压装置 200 的输出气压高于设定气压，从与减压阀 230 的气压输出口连接的异形管接头 240，按固定流量将减压

20 阀 230 的输出气压流出一部分，当胶桶端流量减小时，减少减压阀 230 的输出气压从过冲降至与设定气压一致所需的时间。

异形管接头 240 可以是基于市面的标准品进行气流通道的改造，也可以是设计加工的自制件，结构简单。基于管接头标准品的改造实现，管接头标准品密封连接至第一减压阀 230 的出气口时，在管接头标准品直接接触输出气压的腔体表面打孔，并直接或弯曲地贯穿

30 至异形管接头标准品外表面以形成异形管接头 240，外表面的孔需保证异形管接头 240 密封连接至第一减压阀 230 和连接负载 21 后，不被遮盖或遮挡（目的是保证第一减压阀 230 的

输出气压从该气流通道持续顺畅泄露)。从第一减压阀 230 出气口输出的气压,从气流通道持续地按固定流量流出一部分。

不论负载端是否需要气流量,第一减压阀 230 一直处于有流量输出状态(即明显的反馈调节)得益如下:负载端的气压流量减小(甚至流量降为 0)时,第一减压阀 230 的反馈调节不能迅速实现,会在瞬间出现明显的气压超调,导致输出气压过冲。与减压阀标准品的应用相比,气流通道持续地按固定流量消耗输出气压,这直接加快了输出气压超调的恢复过程,减小了输出气压从过冲降至与设定气压一致所需的时间。

因此,根据本发明实施例的点胶控制设备,与现有技术相比,由于异形管接头 240 上设有气流通道,该第一减压装置用更短的时间即可使高于设定气压的第一减压装置的输出气压恢复至与设定气压一致,从而可极大地减少重复点胶间隔时间,并获得高度一致的点胶效果。

可选地,气流通道 242 的最小直径不大于 1mm 或最小横截面积不超过 1mm^2 。气流通道是用于持续地低流量泄漏高压空气,而低流量泄漏的关键在于所述气流通道的最窄处不能太大。也就是说,根据具体的胶桶端的条件,可以设置不同的气流通道最窄孔径,并详尽测试输出气压从过冲降至与设定气压一致所需的时间,从测试过程中得出适用于具体的条件下最优的气流通道流量及气流通道最窄孔径。

如图 3a 和图 4 所示,异形管接头 240 可以连接在第一减压阀 230 的出气口和第一排气阀 300 的进气口之间。这样包括第一减压阀 230 和的异形管接头 240 的第一减压装置不仅结构简单,而且能够减弱输出气压的过冲并在更短的时间内使高于设定气压的输出气压恢复至与设定气压一致,尤其能够提升点胶控制设备快速重复点胶时工作气压的一致性。

根据本发明的一些实施例中,如图 5 所示,点胶控制设备 1000 还可以包括储气罐 800,储气罐 800 连通于异形管接头 240 与第一排气阀 300 之间。储气罐 23 可以在点胶控制设备开始出胶的瞬间抑制第一减压装置 200 输出气压的下降,并在点胶控制设备结束出胶的瞬间抑制第一减压装置 200 输出气压的过冲。由此,可进一步缩短第一减压装置将其输出气压从过冲降至与设定气压一致所需的时间。

在另一些实施例中,点胶控制设备 1000 还可以包括速度控制阀 910,速度控制阀 910 连通于异形管接头 240 与第一排气阀 300 之间。速度控制阀 24 用于调节第一减压装置输出的最大流量,根据应用的具体点胶参数,测试并确定速度控制阀 24 的具体气流速度。由此,针对应用的具体点胶参数,调节第一减压装置 220 输出的最大流量,进一步缩短第一减压装置 220 将其输出气压从过冲降至与设定气压一致所需的时间。该速度控制阀 910 可以与上述储气罐 800 择一地单独设置在异形管接头 240 与第一排气阀 300 之间,如图 6 所示;

也可以与储气罐 800 同时设置在异形管接头 240 与第一排气阀 300 之间，如图 7 所示，这样能够更大程度上的缩短第一减压装置将其输出气压从过冲降至与设定气压一致所需的时间。

5 在一些可选地的示例中，如图 8 所示，速度控制阀 910 可以与异形管接头 240 一体连接成型且与第一减压阀 230 密封硬连接，通过元件集成，减少元件的数量及空间占用。

根据本发明的一些另外的实施例，点胶控制设备 1000 还可以包括变径管 920，变径管 920 连通于异形管接头 240 与储气罐 800 之间，可以达到与速度控制阀 24 同样的性能效果。如图 9 所示，可选地，变径管 920 可以与异形管接头 240 一体连接成型。

10 下面将参考图 10-图 12 详细描述根据本发明另一方面实施例的点胶控制设备 1000 的出胶控制方法。

在一个实施例中，点胶控制设备 1000 的出胶控制方法包括以下步骤：

S1、设定工作气压、回吸气压、出胶持续时间；

S2、预设空胶桶连接至第一输出接口 1200 时的第一气压波形、和满胶桶连接至第一输出接口 1200 时的第二气压波形；

15 S3、预设剩余量报警阈值；

S4、检测第一输出接口 1200 是否连接有待执行点胶的胶桶，并检测是否收到点胶触发信号；

20 S5、当收到点胶触发信号时，输出工作气压，并在出胶持续时间内实时检测第一气压传感器 500 采集的实时气压波形，根据实时气压波形、第一气压波形和第二气压波形，预判胶桶内的胶液剩余量；

S6、基于胶液剩余量，对 S1 中的工作气压、回吸气压、出胶持续时间进行调整，并重复回到步骤 S5；

S7、当步骤 S5 中的胶液剩余量小于剩余量报警阈值时，发出预警信号，停止出胶并回到步骤 S4。

25 由此，根据本发明实施例的出胶控制方法，能实时预测胶桶内胶液剩余量，并自动调整点胶控制器的工作参数，实现胶桶胶液从满到空整个工作过程中，点出胶液量极高的一致性。另外可以实时预测胶桶内胶液剩余量，通过设定胶液剩余量报警阈值并与胶液剩余量进行计算判断，如当前胶桶内胶液剩余量不足时会发出报警信号以提示用户，从而避免少胶甚至无胶状态的点胶作业。此外，基于回吸气压的自适应反馈控制，可在点胶作业的
30 间歇时间内，保证胶桶末端针头的出胶口没有胶液的滴漏和气泡混入，保证点胶作业时精准的出胶一致性。

在一些实施例中，步骤 S2 中，检测第一气压波形和第二气压波形的每一个时，包括以下步骤：

S21、检测第一输出接口 1200 是否已连接待检测的胶桶，并检测是否接收到执行信号；

S22、接收到执行信号后，启动第一传感器在预设检测时间内采集气压波形；

5 S23、存储相应的气压波形。

从操作人员的角度来说，采用根据本发明实施例的出胶控制设备进行出胶控制的操作方法如下：

P1、设定点胶参数；

P2、将满胶桶或空胶桶中的一个通过连接管连接至点胶控制设备 1000 的第一输出接口
10 120；

P3、按点胶控制设备 1000 的人机交互菜单项提示，操作点胶控制设备 1000 执行满胶桶或空胶桶中的一个时的气压波形采集；

P4、将空胶桶或满胶桶通中的另一个过连接管连接至点胶控制设备 1000 的第一输出接口 120；

15 P5、按点胶控制设备 1000 的人机交互菜单项提示，操作点胶控制设备 1000 执行空胶桶或满胶桶中的另一个时的气压波形采集；

P6、点胶控制设备 1000 根据满胶桶和空胶桶已采集的气压波形，自动执行标定参数的计算和存储。

也就是说，如图 12 所示，在点胶作业前，需要分别将满胶桶和空胶桶通过连接管连接
20 至第一输出接口 120，点胶控制设备 1000 进入标定模式，由控制装置 600 与第一气压传感器 500、第一排气阀 300、第一减压装置 80、第二排气阀 400 交互，进行连接满胶桶(或空胶桶)时的工作气压采集并从采集的波形中提取出气压提高速率，分别完成胶桶满和空两个工况的气压提高特征参数提取和标定。

进一步地，还包括以下操作步骤：

25 P7、根据剩余量报警功能需求，确定是否开启该功能；如果开启该功能，开启后通过点胶控制设备 1000 的人机交互菜单项设置剩余量报警阈值及相关参数；

P8、将装有胶液的胶桶通过连接管连接至点胶控制设备 1000 的第一输出接口 120；

P9、点胶控制设备 1000 进入准备点胶的待机状态，等待点胶触发信号；

P10、点胶控制设备 1000 收到点胶触发信号时，按当前的点胶参数从第一输出接口 120
30 输出点胶气压，同时由第一气压传感器 500 执行气压波形采集，点胶控制设备 1000 基于实时采集的气压波形和已存储的标定参数，进行胶桶内胶液剩余量的预测；

P11、点胶控制设备 1000 基于已预测的胶桶内胶液剩余量，进行点胶参数的修正和自动更新；

P12、若剩余量报警功能已开启，预测的胶桶内胶液剩余量低于设定的胶液剩余量报警阈值，点胶控制设备 1000 生成低液报警信号；跳转至步骤 P9。

- 5 具体地，在点胶作业时，由控制装置 600 与第一气压传感器 500、第一排气阀 300、第一减压装置 80、第二排气阀 400 交互，实时采集单次出胶的气压波形并提取气压提高的特征参数，由控制装置 600 内置的胶桶内胶液剩余量预测算法实现当前胶液剩余量的精准预测。

- 10 基于胶液剩余量的精准预测，在点胶作业时，点胶控制设备 1000 可根据不同的胶液剩余量连续地调整点胶参数，实现点出胶液量的极高一致性；可开启胶液剩余量不足的报警功能，胶液剩余量低于设定的报警阈值时，点胶控制设备 1000 输出胶液剩余量不足的报警信号，提示胶液加注或更换。

- 15 需要说明的是，点胶控制设备 1000 开启回吸功能后，由控制装置 600 与第一气压传感器 500、第二减压装置 90 交互，实时反馈调节，实现回吸气压的自适应控制。回吸气压的自适应控制可在点胶作业的间歇时间内，保证胶桶末端针头的出胶口没有胶液的滴漏和气泡混入，保证点胶作业时精准的出胶一致性。

优选地，点胶参数包括出胶持续时间、工作气压和回吸气压，该点胶参数便于测量和调整，操作方便。

- 20 总而言之，该方法能实时预测胶桶内胶液剩余量，并自动调整点胶控制器的工作参数，实现胶桶胶液从满到空整个点出过程中，点出胶液量极高的一致性；实时预测胶桶内胶液剩余量，设定胶液剩余量报警阈值，提示当前胶桶内胶液剩余量不足，避免少胶甚至无胶状态的点胶作业；基于回吸气压的自适应反馈控制，可在点胶作业的间歇时间内，保证胶桶末端针头的出胶口没有胶液的滴漏和气泡混入，保证点胶作业时精准的出胶一致性。

- 25 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

- 30 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。