

BETTIS

G01至G13系列气动执行机构

指导手册

编号： 124840E

版次： “C”

日期： 2003年8月25日

目录

第 1 章——概述

1.1 服务信息概述..... - 3 -
1.2 定义..... - 3 -
1.3 安全信息概述..... - 4 -
1.4 Bettis 参考材料 - 4 -
1.5 服务支持项目 - 4 -
1.6 润滑要求..... - 4 -
1.7 通用工具信息..... - 5 -

第 2 章——执行机构的拆卸

2.1 拆卸概述..... - 5 -
2.2 拆卸气动动力模块..... - 5 -
2.3 拆卸驱动模块..... - 8 -
2.4 拆除封闭端盖模块..... - 11 -
2.5 拆除 M3 手轮或 M3 六角驱动套..... - 11 -
2.6 拆除 M3 丝杠 - 11 -
2.7 拆除带超行程限位的封闭端盖..... - 13 -

第 3 章——重新组装执行机构

3.1 重装概述..... - 13 -
3.2 重新组装驱动模块..... - 14 -
3.3 组装气动动力模块..... - 18 -
3.4 G2 和 G3 早期系列气动动力模块装置..... - 22 -
3.5 安装封闭端盖模块..... - 24 -
3.6 M3 丝杠的组装 - 25 -
3.7 安装 M3 手轮或 M3 六角驱动套..... - 27 -
3.8 重装带有超行程限位的盖装置..... - 28 -
3.9 执行机构的测试..... - 28 -

第 4 章——现场改装

4.1 失效模式转化（CW 到 CCW, 或 CCW 到 CW） - 29 -

4.2	将双作用执行机构转化成弹簧复位式执行机构	- 29 -
4.3	将弹簧复位式执行机构转化成双作用执行机构	- 29 -
4.4	在封闭端盖模块上添加 M3 丝杠	- 30 -
4.5	在动力模块外端盖上添加 M3 丝杠	- 30 -
4.6	在弹簧模块上添加 M3 丝杠	- 30 -
4.7	在封闭端盖模块上安装超行程限位（ES）	- 30 -
4.8	在动力模块外部端盖上添加超行程限位（ES）	- 31 -
4.9	在弹簧模块上添加超行程限位（ES）	- 31 -

第 5 章——模块的拆除和安装

5.1	拆除弹簧模块.....	- 31 -
5.2	弹簧模块的安装.....	- 33 -
5.3	拆除气动动力模块.....	- 37 -
5.4	动力模块的安装.....	- 38 -
5.5	拆除 G2 到 G13 的 POWR SWIVL 模块.....	- 39 -
5.6	安装 G2 到 G13 POWR SWIVL 模块	- 40 -

第 6 章——执行机构辅助信息

6.1	根据编号和执行机构箱体大小决定模块重量.....	- 41 -
6.2	G01 工具类型和扳手大小.....	- 43 -
6.3	G2 工具类型和扳手大小.....	- 43 -
6.4	G3 工具类型和扳手大小.....	- 44 -
6.5	G4 工具类型和扳手大小.....	- 44 -
6.6	G5 工具类型和扳手大小.....	- 45 -
6.7	G7 工具类型和扳手大小.....	- 45 -
6.8	G8 工具类型和扳手大小.....	- 46 -
6.9	G10 工具类型和扳手大小.....	- 46 -
6.10	G13 工具类型和扳手大小.....	- 47 -

第 1 章——概述

1.1 服务信息概述

1.1.1 该维修手册主要为 Bettis G01XXX、G2XXX、G3XXX、G4XXX、G5XXX、G7XXX、G8XXX、G10XXX、G13XXX 双动作和弹簧复位式系列单动力模块气动执行机构的维护提供指导，同时该手册也适用于 Bettis GXX2XX 双作用系列双动力模块气动执行机构。

1.1.2 通常情况下，该系列执行机构推荐服务间隔为 5 年。

注意：其中存储时间也包含在内。

1.1.3 应用该手册之前，请解除所有连接在执行器的动力和气动压力。

1.1.4 拆除干扰模块运行的所有管件和装配附件。

1.1.5 实施该流程必须由专业人员按照操作流程仔细操作。

1.1.6 （）括号中的数字是 Bettis 装配图和执行机构零件列表的序号。

1.1.7 此程序使用箱体（1-10）限位螺栓一侧作为参考编写，并且认为此侧是执行器的前侧。箱体的上盖板（1-20）为执行器的顶部。

1.1.8 执行机构模块重量位于第 6 章 6.1 表中。

1.1.9 当拆卸密封槽中的密封圈时，需要使用专业的密封圈拆卸工具或一个小号的磨光尖角的螺丝刀。

1.1.10 在所有的管螺纹处使用非硬化螺纹密封剂。

小心：按照制造商的说明使用螺纹密封剂。

1.1.11 Bettis 推荐执行机构的拆卸需要在清洁的工作台上进行。

1.2 定义

警告：如果不遵守，用户有造成执行器的严重损坏，甚至危害人员生命的危险。

小心：如果不遵守，用户将损坏执行器，或者造成人员伤害。

注意：提供建议和信息帮助给助理检修人员进行检修操作。

ES: 超行程限位螺栓（用于超过 100 度行程范围的行程限位调整）。ES 不能当作手动控制使用。

M3: 手动丝杠。

1.3 安全信息概述 产品由 Bettis 供应，在其出厂状态下，如果严格的遵守服务说明里的说明，并且由训练有素，装备完善的业务人员执行，此产品绝对安全。

警告：为了保护工作人员的人身安全，必须认真阅读该流程并严格实施，确保执行机构安全组装和拆卸。密切注意此流程中的“警告”、“小心”和“注意”等提示信息。

警告：该流程不能被任何客户工厂的工作流程所取代，如果两者发生冲突，需要授权的双方代表以书面的形式提出解决方案。

1.4 Bettis 参考材料

1.4.1 G01 至 G13 双作用单动力模块气动系列执行机构的装配图使用零件号 116422。

1.4.2 G01 至 G13 双作用双动力模块气动系列执行机构的装配图使用零件号 115678。

1.4.3 G01 至 G13 弹簧复位式单动力模块气动系列执行机构装配图使用零件号 115674。

1.5 服务支持项目

1.5.1 Bettis 模块服务工具包。

1.5.2 对于拆卸连接杆止动螺母的工具编号，请参考下面表格。注意：仅当连接杆装配或者被拆除时，或者当新的连接杆被装配时，这些工具才会被使用。

执行器 型号	BETTIS 零件号		执行器 型号	BETTIS 零件号
G01	不需要		G5/G7	117369
G2	123616		G8/G10	117368
G3/G4	117370		G13	122849

1.5.3 泄漏检测解决方案。

1.5.4 非硬化螺纹密封剂。

1.6 润滑要求

注意: 在没有得到 Bettis 产品工程书面允许之前, 除了 1.6.1 中列出的情况外, 不能使用润滑剂。

- 1.6.1 温度在-50° F 到+350° F 间/(-45.5° C 到 176.6° C)使用 Bettis ESL-5 润滑剂。
ESL-5 润滑剂包含在 Bettis 模块服务工具包中, 以管状或罐状包装, 并且被标记为 ESL-4、5&10 润滑剂。

1.7 通用工具信息

- 1.7.1 工具: 所有工具均符合美国标准 (英制)。大号调整扳手、2 个大号螺丝刀、通用扳手套装、开口和套筒扳手套装、橡皮锤、扭矩扳手 (高达 1600 英磅/2169 牛-米)、撬杆和内六角扳手套装。关于推荐的工具和扳手型号请参考第 6 章 6.2 到 6.10 的表格。

第 2 章——执行机构的拆卸

2.1 拆卸概述

警告: 执行机构中可能流通危险气体和/或液体, 应当在进行任何工作之前, 确保采取足够的预防措施, 为防止这些有害物质意外泄露或渗漏。

- 2.1.1 第 2 章 - 执行器的拆卸 主要用于拆卸整个执行机构或根据您的需要拆卸个别模块 (气动动力模块或驱动模块等)

警告: 当弹簧处于压缩状态时请勿拆卸弹簧模块。

警告: 配备装有 M3 丝杠或一个扩展行程限位弹簧筒的执行机构, 其警示标牌用金属线缠绕在弹簧筒盖板上。

- 2.1.2 若弹簧模块需要拆卸, 它的拆卸应该先于将气动模块从驱动模块拆卸之前。
- 2.1.3 气动模块既可以在它跟驱动模块连在一起的时候拆卸, 也可以先将气动模块从驱动模块上拆除, 然后再单独拆卸。(请参考第 5 章——模块拆卸和安装)。
- 2.1.4 为了确保正确重装, 也就是为了保证气动动力模块或者弹簧模块重装以后相对于驱动模块位置不变, 请在驱动模块的一侧, 要么是在右侧 (要么在左侧) 做标记或者贴标签, 标记匹配表面。

- 2.1.5 请参考第 5 章 5.1 关于如何移除弹簧模块。

2.2 拆卸气动动力模块

注意: 1. 在进行气动动力模块拆卸之前, 请阅读第 2 章 2.1.1 到 2.1.5 拆卸概述信息。
2. 如果执行机构是 GXX2XX 系列 (2 个相同大小的动力模块——驱动模块的两侧各安装一个), 然后根据下面的步骤同时操作两个动力模块或者是先完成一个模块后重复 2.2 部分操作第二个动力模块。

警告: 必须断开执行机构气缸上的所有操作压力。

警告: 如果是弹簧复位式执行机构必须核查弹簧筒, 确保从驱动模块上拆除气动动力模块前, 弹簧在伸展位置。(请参考第 5 章 5.1 到 5.1.6 部分)。

2.2.1 标记并记录内端盖和外端盖的进气口位置。

注意: 如果是带有弹簧模块的执行机构请完成步骤 2.2.2; 如果是双作用执行机构, 请跳过步骤 2.2.2 直接执行步骤 2.2.3。

2.2.2 从外端盖 (3-80) 移除通气组件。

2.2.3 请参考装配图第二页局部视图 E, 从外端盖移除 2 个带弹簧垫圈的内六角螺栓。

注意: 如果动力模块配备一个 M3 丝杠, 对于 G01 模块请参考 2.6.5 节拆除 M3 丝杠, 对于 G2 和 G3 模块, 请参考 2.6.6 节。

2.2.4 拆除外端盖的方法如下:

2.2.4.1 G01 到 G13 标准端盖的移除 转到 2.2.5 继续进行。

2.2.4.2 从外端盖 (3-80) 拆卸 G01-M3 丝杠

2.2.4.2.1 依据 2.5 节从 M3 (3-290) 上移除 M3 手轮或 M3 六角驱动套。

2.2.4.2.2 请参考装配图第二页局部视图 E, 从外端盖 (3-80) 拧松或移除 2 个带弹簧垫圈的内六角螺栓 (3-130)。

2.2.4.2.3 从保持架中拆除带弹簧垫圈的内六角螺栓。从外端盖 (3-80) 移除保持架 (3-360)。

2.2.4.2.4 将保持架 (3-360) 从外端盖 (3-80) 移除。

2.2.4.2.5 将丝杠推回并远离外端盖, 以防止丝杠适配器 (3-280) 跟六角螺帽的拆卸干涉。转到 2.2.5 继续进行。

2.2.4.3 从外端盖（3-80）拆卸 G02 和 G3-M3 丝杠

2.2.4.3.1 根据 2.5 节拆除 M3 手轮或 M3（3-290）六角驱动套。

2.2.4.3.2 从 G2/G3 M3 丝杠（3-290）旋开和移除六角平头螺母（3-300）。

2.2.4.3.3 从 G2/G3 M3 适配器上（3-280）拧开并移除 2 个内六角螺栓（3-320）。

2.2.4.3.4 从外端盖上（3-80）移除 M3 丝杠（3-290），转到 2.2.5 继续进行。

2.2.5 从外端盖（3-80）外侧移除 2 个拉杆六角螺母。

2.2.6 因为气缸和外端盖之间的配合比较紧，需要使用撬杆从端盖边缘处将外端盖将其从气缸上撬开并拆除。

小心：当从气缸上移除端盖时不能损坏 O 型密封槽。

注意：当从活塞上移除气缸时，考虑到执行机构的中心线需要将气缸倾斜 15 到 30 度。

2.2.7 从内端盖上（3-10）移除气缸（3-70）。

小心：不要使用管钳来移除拉杆。

2.2.8 移除拉杆：

注意：在拉杆（3-20）的外端，G01，G2 和 G3 系列执行机构有供扳手使用的平整位置。

2.2.8.1 移除 G01，G2 和 G3 拉杆请按以下步骤进行：

2.2.8.1.1 内端盖旋开拉杆（3-20），并将拉杆拉出内端盖确保能看见 O 型密封圈（4-80）。

2.2.8.1.2 从拉杆内侧移除 O 型密封圈（4-80）。

2.2.8.1.3 从活塞（3-30）中拉出拉杆（3-20）。

注意：G4 系列执行机构在拉杆外端有供扳手位置使用的平整位置。

注意：G5 到 G13 系列执行机构在系杆外端（3-20）的扳手位置是凹的正方形。

2.2.8.2 移除 G4 到 G13 拉杆 (3-20) 的步骤如下: 从外端盖内侧 (3-10) 和活塞 (3-30) 处拧开并拆除拉杆。

2.2.9 移除活塞的步骤如下: (对于早期带有内、外侧拉杆螺母的 G2 和 G3 可以跳过该步骤, 直接从 2.2.11 开始)。

2.2.9.1 参考装配图第 2 页局部视图 D, 从活塞外侧移除 2 个开口半环 (3-50) 和一个卡簧。

注意: 活塞是内侧开口环的限位装置, 当拆除活塞时, 请注意不要丢失开口半环。

2.2.9.2 从活塞杆处 (3-40) 拆除活塞 (3-30) 和两个开口半环 (3-50)。

注意: 2.2.10 节仅用于早期带有内、外侧拉杆螺母的 G2 和 G3 系列执行机构。

2.2.10 移除早期 G2 和 G3 系列执行机构活塞步骤如下:

2.2.10.1 参考装配图第 2 页局部视图 D, 从活塞内侧 (3-30) 移除 2 个开口半环 (3-50) 和一个卡簧 (3-60)。

注意: 此时活塞 (3-30) 充当了限位外侧开口半环 (3-50) 的作用。

2.2.10.2 朝着内端盖方向滑动活塞直到外侧开口半环充分暴露易于拆除。
从活塞杆处 (3-40) 移除外侧开口半环。

2.2.10.3 从活塞杆处 (3-40) 移除活塞 (3-30) 和两个开口半环 (3-50)。

2.2.11 从活塞杆 (3-40) 移除 O 型密封圈 (3-70)。

2.2.12 从箱体移除带弹簧垫圈的内六角螺栓。

2.2.13 从活塞杆 (3-40) 移除内端盖。

注意: 早期 G2 和 G3 执行机构需要从箱体 (1-10) 移除 2 个六角螺母 (3-90)。这两个螺母在拉杆按照 2.2.8.1 拆除后被拧松, 并且将放置于活塞杆穿过箱体的地方。

注意: 根据 2.2.14 节所列的步骤, 活塞杆 (3-40) 只有在被替代或者驱动模块已经拆卸的时候才会被移除。

2.2.14 从驱动模块中旋开和移除活塞杆 (3-40)。

2.3 **拆卸驱动模块**

注意: 在进行驱动模块拆除前, 请仔细浏览第 2 章的 2.1.1 到 2.1.5 步骤。

2.3.1 如果还没有从驱动模块中拆除活塞杆（3-40），请拆除。

注意：如果执行机构配有带盖的浸没式限位螺栓（1-195），请先完成步骤 2.3.21 和 2.3.2.2 再完成 2.3.2。

2.3.2 标记限位螺栓的左和右（1-180）。在松开或拆除限位螺栓前需要对限位螺栓（1-180）的设置进行检查和记录。

注意：在该过程后才能移除限位螺栓。

2.3.2.1 将限位螺栓盖（1-195）放置在适当位置，并拆除管堵头（1-260）。

2.3.2.2 将限位螺栓（1-180）放置在适当位置，并拆除限位螺栓盖（1-195）。

注意：步骤 2.3.3 到 2.3.10 请参考装配图第 2 页的 A-A 部分。请在零件号为 115674 的图纸上查阅局部视图 F，在零件号为 116442 的图纸上查阅局部视图 G。

2.3.3 移除位置指示器（1-220）之前，请记录和标记其位置后再移除。

注意：2.3.4 节仅用于 G01，G2 和 G3 系列驱动模块。G4 到 G13 驱动模块请跳过该节直接进行 2.3.5 节。

2.3.4 从箱体盖（1-20）顶部移除一个单向排气组件装置（13）。

2.3.5 从拨叉盖（1-150）松开和移除带弹簧垫圈（1-170）的六角螺栓（1-160）

2.3.6 从箱体盖（1-20）移除拨叉盖（1-150）。

2.3.7 标记并记录和指示器（1-140）拨叉（1-70）顶部的相对位置。

2.3.8 从拨叉（1-70）顶部移除位置指示器（1-140）。

2.3.9 从拨叉（1-70）顶部移除弹簧销。

2.3.10 从箱体盖（1-20）拆除带有弹簧垫圈（1-115）的六角螺栓（1-120）。

注意：2.3.11 和 2.3.12 仅应用于 G7、G8 和 G10 驱动模块。G01，G2，G3，G4 和 G5 驱动模块跳过该两节直接从 2.3.13 开始。

2.3.11 从箱体盖（1-20）拆除带有弹簧垫圈（1-115）的六角螺栓（1-120）。

2.3.12 使用六角螺栓（1-110），将这些螺栓安装到空缺的螺丝孔中可以顶起箱体盖。通过顺时针旋转六角螺栓直到箱体盖（1-20）与箱体（1-10）脱离。

注意: G01, G2, G3 和 G4 系列箱体盖都带有铸造耳片, 必须使用撬棒协助拆卸箱体盖。

2.3.13 从箱体 (1-10) 移除箱体盖 (1-20)。

注意: 当箱体盖 (1-20) 从箱体 (1-10) 拆除后, 槽销 (1-130) 仍保留在箱体盖内。一般情况下槽销 (1-130) 可以不用取出, 除非它们已经损坏或者是需要重新替换。

2.3.14 参考装配图的第 2 页的局部试图 B, 从箱体 (1-10) 拆除导向杆 (1-90)。

2.3.15 从拨叉销 (1-80) 的顶部拆除顶部拨叉销推力轴承 (2-10)。

2.3.16 旋转拨叉臂 (1-70) 到箱体 (1-10) 中心位置。

2.3.17 通过将拨叉提出箱体 (1-10), 将带有拨叉销 (1-80), 导向块和两个拨叉/导向块衬套的拨叉拆除。

2.3.18 从箱体 (1-10) 内底部拆除底部拨叉销推力轴承 (2-10)。

2.3.19 拆除拨叉销通过将 3/8"-16 UNC 螺丝旋入拨叉销顶部直接拽出拨叉销(1-80)并拉出。

2.3.20 在拨叉臂 (1-70) 之间拆除导向块 (1-30)。

2.3.21 从导向块 (1-30) 顶部拆除拨叉/导向块衬套 (2-30)。

2.3.22 从位于下面位置的拨叉臂 (1-70) 顶部拆除拨叉/导向块衬套 (2-30)。

注意: G01 系列执行机构请跳过 2.3.23 到 2.3.25 节, 直接从 2.3.26 节开始。

2.3.23 参考装配图的第 2 页的局部试图 B, 使用 Bettis 工具零件号 117368(G8/G10), 117369 (G5/G7), 117370 (G3/G4), 122849 (G13) 或 123616 (G2) 从导向块 (1-30) 上拆除保留的限位螺母 (1-60)。对于弹簧复位式执行机构也可以拆除保留的限位螺母 (9-60)。

2.3.24 从导向块 (1-30) 中拆除连接杆 (1-50), 对于弹簧复位式执行机构也可拆除连接杆 (9-50)。

注意: 当连接杆被拆除时会从导向块中移除时一个球形垫圈。对于弹簧复位式执行机构同样也有一个球形垫圈冲导向块中拆除。

2.3.25 从导向块 (1-30) 拆除保留的球形垫圈 (1-40)。对于弹簧复位式执行机构也可以从导向块 (1-30) 中拆除存留的球形垫圈 (9-40)。

2.3.26 旋开并拆除限位螺栓（1-180）上的 2 个限位螺母（1-190）

2.3.27 旋开并拆除箱体（1-10）正面的 2 个限位螺母（1-180）

2.3.28 箱体（1-10）通气止回装置拆除步骤如下：

2.3.28.1 G01、G2 和 G3 系列执行机构箱体（1-10）从正面旋开和拆除通气止回装置（13）。

2.3.28.2 G4 到 G13 系列执行机构箱体（1-10）从正面旋开和拆除 2 个通气止回装置（13）。

2.3.29 除非进行新旧替换否则下列装置无需从装配处拆除：2 个导向杆轴承、2 个拨叉轴承（2-40）、拨叉销轴承和拨叉销推力轴承（2-10）。

2.4 拆除封闭端盖模块

2.4.1 从封闭端盖拆除带有弹簧垫圈（5-30）的六角头螺栓。

2.4.2 从箱体（1-10）末端拆除封闭端盖（5-10）。

2.5 拆除 M3 手轮或 M3 六角驱动套

2.5.1 从 M3 螺柱拆除 M3 手轮或六角驱动套

2.5.1.1 从手轮毂（10-30）或六角驱动套（10-10）处使用尖冲头取出双槽销（10-20）。

2.5.1.2 从 M3 螺柱（5-50）上移除手轮或六角驱动套（10-10）。

2.5.2 从丝杠中拆除早期 G2 和 G3 执行机构的 M3 手轮及六角螺母

2.5.2.1 拆除 M3 丝杠的弹簧垫圈和六角螺母。

2.5.2.2 从 M3 丝杠上拆除手轮。

2.5.2.3 使用尖冲头从 M3 丝杠的外侧取出螺旋销。

2.5.2.4 从 M3 丝杠上拆除六角螺母和手轮。

2.6 拆除 M3 丝杠

注意：除非替换磨损部件无须拆除丝杠轴承托（7-110）/（5-110），滚针轴承止推垫圈

(7-100) / (5-100) 或卡簧 (7-90) / (5-90)。对于这些部件的拆除, 请参考 2.6.7 节, 拆除 M3 手轮或 M3 六角驱动套请参考 2.5 节。

2.6.1 从封闭端盖拆除 G01-M3 丝杠

2.6.1.1 参考 2.5 节拆除 M3 手轮或 M3 六角驱动套。

注意: 进行 2.6.1.2 到 2.6.1.4 步骤之前请参考 2.6 的注意事项。

2.6.1.2 旋开并拆除支架 (5-140) 上带弹簧垫圈 (5-130) 的六角螺栓 (5-120)。

2.6.1.3 拆除封闭端盖 (5-10) 的支架 (5-140)。

2.6.1.4 拆除封闭端盖 (5-10) 的 M3 丝杠。

2.6.2 从封闭端盖拆除 G2-M3 和 G3-M3 丝杠

2.6.2.1 参考 2.5 节拆除 M3 手轮或 M3 六角驱动套。

注意: 进行 2.6.2.2 至 2.6.2.4 步骤之前请参考 2.6 的注意事项。

2.6.2.2 旋开并拆除 G2/G3 M3 丝杠上的平头六角螺母 (5-60)。

2.6.2.3 旋开并拆除 G2/G3 M3 转接器上的 2 个六角螺栓 (5-120)。

2.6.2.4 拆除封闭端盖 (5-10) 上的 M3 丝杠 (5-50)。

2.6.3 拆除 SR-M3 转接板上的 G01-SR-M3 丝杠

2.6.3.1 参考 2.5 节拆除 M3 手轮或 M3 六角驱动套。

注意: 进行 2.6.3.2 到 2.6.3.4 步骤之前请参考 2.6 的注意事项。

2.6.3.2 旋开并拆除 M3 丝杠 (7-40) 的平头六角螺母 (7-50)。

2.6.3.3 拆除 M3 转接器 (7-45) 的卡簧 (7-55)。

2.6.3.4 拆除 M3-SR 安装板上 (7-10) 的 M3 丝杠 (7-40)。

2.6.4 拆除 SR-M3 转达接板上的 G2 和 G3-SR-M3 丝杠

2.6.4.1 参考 2.5 节拆除 M3 手轮或 M3 六角驱动套。

注意: 进行 2.6.4.2 到 2.6.4.4 步骤之前请参考 2.6 的注意事项。

2.6.4.2 旋开并拆除 M3 丝杠（7-40）的平头六角螺母（7-50）。

2.6.4.3 旋开并拆除 M3 适配器（7-40）的 2 个六角螺栓（7-120）。

2.6.4.4 拆除 M3-SR 转接板（7-10）上 M3 丝杠（7-40）。

2.6.5 拆除 M3 丝杠上的推力轴承

2.6.5.1 拆除在 M3 丝杠底端内侧（5-50）/（7-40）的 M3 轴承衬托。

2.6.5.2 拆除 M3 轴承托（5-110）/（7-110）的推力滚针轴承（5-100）/（7-100）。

2.6.5.3 拆除 M3 丝杠（5-50）/（7-40）上的固定圈（5-90）/（7-90）。

2.7 拆除带超行程限位的封闭端盖

2.7.1 旋开并拆除 ES 限位螺栓（5-50）的六角螺母（5-60）。

2.7.2 拆除 ES 封闭端盖（5-10）的防松螺栓（5-50）。

第 3 章——重新组装执行机构

3.1 重装概述

小心：只有新的且在保质期内的密封圈才能安装到执行机构中。

3.1.1 拆除并扔掉所有旧的密封圈和垫片。

3.1.2 在开始检查之前应该清除所有部件上的污垢和其它异物。

3.1.3 由于存在过度磨损、应力开裂、毛刺和点蚀的情况，所有的部件都必须彻底检测。应当把精力集中在螺纹、密封面和密封区，这些更易因滑动或旋转滚动遭受损害的区域上。气缸的密封表面、拉杆和活塞杆必须无深度划痕、凹陷、腐蚀甚至是表面镀层起泡或脱落。

小心：当执行机构的任何部件出现上述情况，请立即更换新元件。

3.1.4 安装前需要对所有的移动部件涂上润滑油，形成完整的润滑薄层；所有密封

件也要做相同处理。

注意: 执行机构上使用的部件和密封件间使用的润滑油要求请参考第1章 1.6.1 节。

3.1.5 弹簧模块的安装请参考第5章 5.2 节。

3.2 **重新组装驱动模块**

注意: 在重新组装驱动模块之前请回顾 3.1 节组装概述。

注意: 请参考装配图第2页中局部视图 B 的导向块剖面图。

3.2.1 如果导向杆轴承 (2-20) 要被替换, 需要向导向块里安装新的轴承 (1-30)。

注意: 正如截面 A-A 所示, 导向杆轴承 (2-20) 必须压入导向块, 导杆处于中心线顶部或底部 $\pm 5^\circ$ 的位置。

注意: G01 执行机构直接从 3.2.14 开始, 跳过 3.2.2 到 3.2.13 步骤。

3.2.2 润滑导向块 (1-30) 2 个球形垫圈 (1-40) 和一个连接杆 (1-50)。

3.2.3 在导向块 (1-30) 的一侧安装球形垫圈 (1-40)。注意: 垫圈 (1-40) 的球侧面朝向导向块 (1-30) 外侧。

3.2.4 第 2 个球形垫圈 (1-40) 安装在连接杆 (1-50) 末端螺纹上方。注意: 球形垫圈的侧面将继续紧贴组装连接杆并面向连接杆头部。

3.2.5 将连接杆组件 (1-50) 安装到导向块 (1-30) 并顶住第一个球形垫圈 (1-40)。

3.2.6 在连接杆组件上 (1-50) 安装超行程限位螺母组件 (1-60) 并将其拧入导向块 (1-30) 内。

3.2.7 拧紧超行程限位螺母组件 (1-60) 直到连接杆 (1-50) 无法移动; 退回超行程限位螺母组件 (1-60) 直到连接杆 (1-50) 能够自由移动即可。

注意: 对于带有弹簧模块的执行机构请完成 3.2.8 到 3.2.13 步。如果是双作用执行机构请直接从 3.2.14 步开始, 跳过 3.2.8 到 3.2.13 步。

3.2.8 润滑 2 个球形垫圈 (9-40) 和一个连接杆组件 (9-50)。

3.2.9 将一个球形垫圈 (9-40) 安装到导向块 (1-30) 的一侧。注意: 垫圈 (1-40) 的球侧面朝向导向块 (1-30) 外侧。

3.2.10 第 2 个球形垫圈 (9-40) 安装在连接杆 (9-50) 末端的螺纹上方。注意: 垫

圈的球侧面将继续紧邻组装连接杆并面向连接杆头部。

3.2.11 在导向块中 (1-30) 安装连接杆 (9-50) 并顶第一个球形垫圈 (9-40)。

3.2.12 在连接杆组件上 (9-50) 安装连接杆限位螺母 (9-60) 并将其拧入导向块 (1-30) 内。

3.2.13 拧紧超行程限位螺母组件 (9-60) 直到连接杆组件 (9-50) 无法移动; 放松超行程限位螺母组件 (9-60) 直到连接杆 (9-50) 能够自由移动。

注意: 3.2.14 和 3.2.15 步用于双作用且配有封闭端限位螺栓的执行机构。

3.2.14 将导向块止栓 (5-50) 安装到导向块 (1-30)。

3.2.15 在导向块止栓 (5-50) 上方安装并拧紧连接杆止动螺母, 然后拧入导向块中 (1-30)。

注意: 关于“拨叉轴承、拨叉销轴承或拨叉/导向轴衬的安装信息”, 请咨询位于德克萨斯州 Waller 县的 Bettis 服务人员。

3.2.16 如果两个拨叉轴承 (2-40) 要被替换, 安装新的轴承到箱体 (1-10) 及箱体盖 (1-20)。

注意: 拨叉轴承 (2-40) 必须压入箱体 (1-10) 和箱体盖 (1-20)。将带有轴承密封的拨叉轴承安装在离拨叉臂槽 45 ± 5 度的位置, 此时拨叉 (1-70) 处于顺时针满行程位置。

3.2.17 如果两个拨叉销轴承 (2-10) 要被替换, 新的轴承需被安装在箱体 (1-10) 和箱体盖 (1-20)。

3.2.18 润滑两个拨叉/导向块衬套 (2-30), 并且安装到导向块 (1-30) 的顶部和底部。

注意: 该导向块 (1-30) 已预先安装了连接杆组件和相关的部件。

3.2.19 在拨叉臂间安装带拨叉导向块轴承的导向块。

3.2.20 在箱体底部 (1-10) 的内径密封槽上安装一个 O 形密封圈 (2-50)。

3.2.21 在拨叉表面涂上润滑膜后安装到箱体 (1-10)。

3.2.22 通过位于 2 个拨叉/导向块套管 (2-30) 上的孔和拨叉臂 (1-70) 上的插槽将导向块 (1-30) 组成一体。

注意: 将螺栓拧入拨叉销 (1-80) 上端的 0.375-16UNC 螺纹孔可以将拨叉销保持在当前位置。

3.2.23 通过插入上部的拨叉臂、上部拨叉/导向套管、底部拨叉/导向套管、底部拨叉臂和复位底部拨叉销推力轴承 (2-10) 来安装拨叉销 (1-80)。

3.2.24 穿过箱体将导杆 (1-90) 安装到箱体 (1-10) 任意一侧, 通过导向块将导杆插到箱体 (1-10) 的另一侧。

3.2.25 参考第 2 页装配图 A-A 视图, 安装弹簧销 (1-100) 到拨叉 (1-70) 顶部。

3.2.26 将行程指示器 (1-140) 安装到拨叉 (1-70) 顶部和弹簧销 (1-100) 正上方。
注意: 对于正确的安装位置请参考第 2 章 2.3.7 步。

3.2.27 向箱体上 (1-20) 安装 O 型密封圈 (2-50)。

3.2.28 向箱体盖 (1-20) 安装 O 型密封圈 (2-60)。

3.2.29 安装箱体盖 (1-20) 要小心, 不能损害 O 形密封圈 (2-50) 和 (2-60)。

3.2.30 向六角螺栓安装弹簧垫圈 (1-115)。

注意: 使用螺纹剂 Locktite 242 涂抹到 G7 到 G13 系列执行器的六角螺栓 (1-110) 的螺纹上。参考装配图注意事项 8。

3.2.31 安装带垫圈 (1-115) 的六角螺栓 (1-110) 横穿箱体盖 (1-20) 直到箱体 (1-10)。
注意: 只要用手将六角螺栓 (1-110) 拧紧——但不要太紧。

3.2.32 注意: 该步仅用于槽销 (1-130) 被拉出或者是替换该槽销的情形。驱动槽销 (1-130) 横穿箱体盖 (1-20) 一直到箱体 (1-10) 内。槽销应该与箱体盖面齐平。

3.2.33 上紧六角螺栓 (1-110) 使其扭矩达到下表所示的要求。

箱体盖螺栓和扭矩表							
型号	数量	扭矩 (±5 % 百分比)		型号	数量	扭矩 (±5 % 百分比)	
		英寸-磅	牛-米			英寸-磅	牛-米
G01	4	4	5	G7	8	10	13
G2	6	4	5	G8	1	10	13
G3	8	4	5	G10	1	10	13
G4	8	4	5	G13	2	34	46
G5	8	10	13				

注意: G5 到 G13 系列执行机构完全实施 3.2.34。G01 到 G4 系列执行请跳过 3.2.34, 从 3.2.35 开始。

3.2.34 适用于 G5 到 G13 系列执行机构。

3.2.34.1 在六角螺栓上 (1-120) 安装弹簧垫圈 (1-115), 螺纹孔只能用六角螺栓 (1-120) 填充, 以保护螺纹。

3.2.34.2 安装和拧紧带弹簧垫圈 (1-11) 的六角螺栓 (1-120)。

3.2.35 在位置指示器 (1-140) 上安装推力轴承 (2-110)。

3.2.36 在位置指示器 (1-140) 上安装 O 形密封圈 (2-100)。

3.2.37 在拨叉盖 (1-150) 上安装上部轴承 (2-120)。

3.2.38 在拨叉盖 (1-150) 上安装防尘圈 (2-80)。

3.2.39 在拨叉盖 (1-150) 上安装 O 型密封圈 (2-70)。

3.2.40 在箱体盖 (1-20) 上安装拨叉盖 (1-150) 使之位于位置指示器 (1-140) 上方。注意: 在安装拨叉盖的过程中一定不要损害 O 形密封圈 (2-70) 防尘圈 (2-80)。

3.2.41 在六角螺栓 (1-160) 上安装弹簧垫圈 (1-170)。

3.2.42 使用弹簧垫圈将六角螺栓 (1-160) 穿过拨叉盖 (1-150) 安装和紧固到箱体盖 (1-20)。

3.2.43 单向排气组件安装步骤如下:

3.2.43.1 G01, G2 和 G3 箱体盖 (1-10) 使用管道密封剂安装单向排气组件 (13) 到箱体 (1-10) 前端。

3.2.43.2 G01, G2 和 G3 箱体盖 (1-10) 使用管道密封剂安装 1 个单向排气组件 (13) 到箱体盖 (1-20) 顶部。

3.2.43.3 G4 到 G13 箱体盖 (1-10) 使用管道密封剂安装 2 个单向排气组件 (13) 到箱体 (1-10) 前端。

3.2.44 注意: 对于位置指示器的正确位置参考第 2 章 2.3.3 节。位置指示器 (1-220) 安装在位置指示器露出轴 (1-140) 的上方。

3.2.45 将限位螺母 (1-190) 安装到限位螺栓上 (1-180)。

3.2.46 将 O 形密封圈安装到限位螺栓上 (1-180)。

3.2.47 在箱体 (1-10) 前端的两个螺孔上安装 2 个限位螺栓 (1-180)。

3.2.48 按照第 2 章 2.3.2 节调整这两个限位螺栓 (1-180), 使其达到在之前第二章 2.3.2 节的设置记录。

3.2.49 安全地拧紧 2 个限位螺母 (1-190)。

3.3 组装气动动力模块

注意: 1. 对于双螺母动力模块早期系列 G2 和 G3 的执行机构, 请使用 3.4 节的重装步骤。

2. 正确的活塞杆安装位置请参考第 2 章 2.1.4 节所述 (3-40)。

3. 执行机构必须位于适当的超行程位置。通过观察导向块 (1-30) 与箱体 (1-10) 内壁是否接触来确定超行程位置。

3.3.1 润滑活塞杆 (3-40) 并且将其插入箱体 (1-10)。

3.3.1.1 将 G2 到 G13 系列执行机构活塞杆拧入连接杆组件 (1-50)。

3.3.1.2 只需直接将 G01 活塞杆 (3-40) 拧入导向块 (1-30)。

3.3.2 活塞杆在润滑条件下, 拧紧所需要的扭矩如下表所示:

箱体盖螺栓和扭矩表					
型号	扭矩 (±5 % 百分比)		型号	扭矩 (±5 % 百分比)	
	英寸-磅	牛-米		英寸-磅	牛-米
G01	90	122	G7	240	325
G2	90	122	G8	240	325
G3	90	122	G10	240	325
G4	240	325	G13	240	325
G5	240	325			

3.3.3 参考装配图的第 2 页局部视图 C, 向外端盖 (3-10) 内部安装一个防尘圈 (4-10)。

3.3.4 向内端盖 (3-10) 内部安装一个衬套 (4-20)。

3.3.5 外涂带润滑功能的苯乙烯密密封圈 (4-30) 后安装, 先从边缘开始直到内端盖 (3-10)。

小心: 安装苯乙烯密封圈时, 使其开口一侧朝外 (远离箱体方向)。

3.3.6 在位于内端盖 (3-10) 内侧的密封槽安装 O 型密封圈。

3.3.7 将内端盖 (3-10) 安装到箱体 (1-10)。注意: 压力进气口的位置应该与第 2.2 节 2.2.1 步所记录的位置保持一致。

3.3.8 将弹簧垫圈 (3-110) 放入六角螺栓 (3-100)。

3.3.9 穿过箱体安装带弹簧垫圈的六角螺栓 (3-100) 并拧入内端盖 (3-10)。

3.3.11 参考装配图的第 2 页的局部视图 D, 在活塞杆的密封槽安装 O 型密封圈。

3.3.12 对两套 T 型密封组件 (4-50) 进行润滑。

注意: T 型密封组件由一个橡胶垫密封和 2 个分离的备用环组成。

3.3.12.1 在活塞的内径密封槽中安装两套 T 型密封。

3.3.12.2 在 T 型密封的两边各装一个备用环。

3.3.12.3 安装备用环时, 一定不要将其重叠。

3.3.12.4 如果备用环过长导致重叠, 则必须使用锋利的设备进行裁剪。

3.3.13 向活塞杆最内部的槽安装两个开口半环 (3-50), 并且通过安装活塞 (3-30) 凹槽到活塞杆及两个开口环的上方来固定。

3.3.14 向活塞杆安装两个开口半环 (3-50), 根据先前的步骤安装到活塞的前端并使用卡簧进行固定。

3.3.15 在内端盖 (3-10) 的外径密封槽安装一个 O 型密封圈 (4-40)。

3.3.16 用润滑剂涂抹 D 环密封 (4-60), 并且安装到活塞连接的密封槽。注意: D 型环密封垫 (4-60) 的平面侧朝向密封槽。

3.3.17 用润滑剂涂抹两个拉杆 (3-20), 并且通过活塞 (3-30) 和 T 密封杆 (4-50) 推动拉杆安装。

3.3.18 将拉杆 (3-20) 拧入外端盖 (3-10) 内部直到螺纹从底部露出。

3.3.19 参考装配图的第 2 页局部视图 E。2 个涂润滑剂的 O 型密封圈安装到外端盖的外部 (3-80)。

3.3.20 在 O 型密封圈（4-40）上涂抹润滑剂，并且将其安装到外端盖（3-80）的 O 型密封槽的外径上

3.3.21 气缸（3-70）孔上涂抹润滑剂。

小心：安装气缸时，如果需要，可以使用橡皮锤敲击气缸尾部。

3.3.22 在活塞（3-30）和外端盖（3-10）上方安装润滑的气缸，当在活塞密封垫上方安装气缸时，请参考活塞杆将气缸摆动 15 到 30 度。

3.3.23 外端盖(3-80)外部安装步骤如下：G01-M3 参考 3.3.23.1 步，G2-M3 和 G3-M3 参考 3.3.23.2 步，标准的外端盖安装参考 3.3.23.3 步。

注意：请将外端盖（3-80）外部进气口的位置与第 2.2 节 2.2.1 步记录的位置保持一致。

3.3.23.1 安装 G01-M3 外端盖

3.3.23.1.1 轻微润滑丝杠（3-290）的螺纹。

3.3.23.1.2 将丝杠适配器（3-280）接到丝杠（3-290）上。注意：丝杠适配器尾段的较小圆环应安装到丝杠（3-290）上且指向丝杠（3-290）的尾段外侧。

3.3.23.1.3 将丝杠向其内侧定位，将滚针推力轴承垫圈的组件（3-350）顶住或者接近丝杠适配器（3-280）。

3.3.23.1.4 对 O 型密封圈垫（6-20）进行轻微润滑后安装到丝杠适配器（3-280）的外侧面 O 型密封槽中。

3.3.23.1.5 将丝杠（3-290）穿过外端盖的内侧面。

3.3.23.1.6 在拉杆(3-20)上方安装外端盖(3-80)并进入气缸(3-70)。

3.3.23.1.7 在拉杆（3-20）上安装拉杆螺母（3-90）。注意：不要将螺母拧死。

3.3.23.1.8 向暴露在丝杠适配器（3-280）外侧面的槽内安装丝杠适配器保持架（3-360）

3.3.23.1.9 轻微润滑 O 型密封垫（6-30）并安装到丝杠尾段外侧。将 O 环（6-30）推入丝杠直到与丝杠适配器（3-280）相接触。

3.3.23.1.10 在丝杠（3-290）上安装平头六角螺母（3-300），旋转平头六角螺母（3-290）直到顶住 O 型密封圈垫（6-30）。

3.3.23.1.11 在拉杆上方（3-20）安装外端盖（3-80），插入气缸（3-70）。转到 3.3.24 继续进行。

3.3.23.2 安装 G2 & G3 -M3 执行器的外端盖

3.3.23.2.1 对 O 型密封圈垫（6-10）进行轻微润滑后安装到外端盖（3-80）上 M3 孔的 O 型密封槽中。

3.3.23.2.2 安装丝杠（3-290）并穿过外端盖（3-80）的外侧面。

3.3.23.2.3 轻微润滑丝杠（3-290）的螺纹。

3.3.23.2.4 将丝杠适配器（3-280）拧入丝杠（3-290）。注意：M3 适配器的尾段小圆环将安装到丝杠（3-290）上且指向丝杠（3-290）的尾段内侧。

3.3.23.2.5 将丝杠向其内侧定位，将滚针推力轴承垫圈的组件（3-340）顶住或者接近丝杠适配器（3-280）。

3.3.23.2.6 在拉杆（3-20）上方安装外端盖（3-80）并进入气缸（3-70）

3.3.23.2.7 在拉杆（3-20）上安装拉杆螺母（3-90） 注意： 不要将螺母拧死。

3.3.23.2.8 安装两个内六角螺栓（3-320），穿过丝杠适配器（3-280）并紧固到外端盖（3-80）。

3.3.23.2.9 轻微润滑 O 型密封圈垫（4-150）并安装到丝杠尾段外侧。将 O 型密封垫（6-30）推入丝杠直到与丝杠适配器（3-280）相接触。

3.3.23.2.10 安装平头六角螺母（3-300）到丝杠（3-290），旋转平头六角螺母（3-300）直到贴近 O 型密封垫（4-150）。

3.3.23.2.11 在拉杆上方（3-20）安装外端盖（3-80），插入气缸（3-70）。转到 3.3.24

3.3.23.3 标准外部端盖的安装 在拉杆（3-20）上方安装外端盖（3-80），且插入气缸（3-70）。

3.3.24 在拉杆（3-20）上安装拉杆螺母（3-90）。需要特定的扭矩将拉杆拧紧，每次

递增在 100 英磅/N-m 直到达到扭矩要求, 如下表所示:

拉杆螺母					
箱体型号	扭矩 (±5 % 百分比)		箱体型号	扭矩 (±5 % 百分比)	
	英寸-磅	牛-米		英寸-磅	牛-米
G01	120	163	G7	500	678
G2	120	163	G8	500	678
G3	150	203	G10	1200	1627
G4	150	203	G13	1600	2169
G5	400	542			

3.3.25 为内六角螺栓 (3-130) 安装弹簧垫圈 (3-140)。

3.3.26 使用弹簧垫圈 (3-140) 安装将内六角螺栓 (3-130) 拧紧到外端盖 (3-80) 上。

注意: 如果外端盖 (3-80) 带有 ES 限位螺栓请执行 3.3.27 到 3.3.29。

3.3.27 如果 ES 尚未拆出, 请拆出六角螺母 (3-190) 和旧的 O 型密封垫 (4-100)。

3.3.28 为 ES 防松螺栓安装新的 O 型密封垫 (4-100) 并顶到外端盖 (3-80) 上。

3.3.29 为 ES 安装六角螺母 (3-140)。进行位置调整后拧紧 ES 限位螺栓。

注意: 如果动力模块带有一个 ES 防松螺栓或者是 M3 丝杠请不要执行 3.3.30。

3.3.30 如果 ES 拆出, 使用密封剂将管赌 (3-120) 安装到外端盖 (3-80)。

3.3.31 对外端盖 (3-80) 使用充足的气动压力将活塞移动到他的全行程内侧位置 (靠近外端盖内侧)。

3.3.32 从外端盖 (3-80) 断开气动压力。

3.3.33 在外端盖 (3-80) 上安装排气嘴 (12)。

注意: 个别执行机构没有缩口衬套 (14), 这取决于端口和气口的大小。

3.4 **G2 和 G3 早期系列气动动力模块装置**

注意: 1. G2 和 G3 早期气动动力模块配有两端带螺母的拉杆 (3-20) —— 双螺母。

2. 参考第 2 章 2.1.4 步正确安装活塞杆的位置 (3-40)。

3. 执行机构必须位于适当的超行程位置。可以通过观察导向块（1-30）顶到箱体（1-10）内壁来确定超行程位置（1-30）。

3.4.1 参考装配图的第 2 页局部视图 C，向内端盖（3-10）安装防尘圈（4-10）。

3.4.2 向内端盖（3-10）安装一个连接杆衬套（4-20）。

3.4.3 润滑苯乙烯密封垫（4-30）后安装，先从边缘开始直到内端盖（3-10）。

注意：安装时将苯乙烯密封环开口一侧朝向内端盖（3-10）内侧面。

3.4.4 穿过内部外端盖（3-10）安装活塞杆（3-40） 注意：活塞杆行程在内部外端盖（3-10）外侧的止动槽处结束。

3.4.5 润滑拉杆的两套 T 型密封组件（4-50）。

注意：T 型密封由一个橡胶密封圈和 2 个分离的备用环组成。

3.4.5.1 把 2 套 T 型密封（4-50）安装到活塞（3-30）的密封槽内径上。

3.4.5.2 在 T 型密封的两边各装一个备用环。

3.4.5.3 安装备用环时，一定不要将其重叠。

3.4.5.4 如果备用环过长导致重叠，必须使用锋利设备进行裁剪。

3.4.6 将涂润滑剂的 D 环密封（4-60）安装到活塞的外圈的密封槽上。

注意：D 型环密封（4-60）的平面一侧朝向密封槽。

3.4.7 向活塞杆（3-40）上安装活塞（3-30）。注意：活塞带有肋板一侧的朝向，应背对内端盖（3-10）外侧，或将活塞放在活塞杆上，这样止动槽就在活塞的外侧。

3.4.8 参考装配图第 2 页的局部视图 D，在活塞杆（3-40）外端密封槽上安装 O 型密封圈。

3.4.9 向活塞杆最外部的槽安装两个开口半环（3-50），然后通过安装活塞（3-30）把其卡进活塞凹槽中，使其固定。

3.4.10 向位于活塞后面的活塞杆凹槽安装两个开口半环（3-50），并且用卡簧（3-30）卡住。

3.4.11 润滑两个拉杆（3-20），小心推动拉杆穿过活塞（3-30）和 T 型密封（4-50）进行安装。

3.4.12 将 2 个拉杆 O 型密封圈（4-80）安装到拉杆（3-20）内侧端部并装进提供的 O 型密封圈槽。

3.4.13 将拉杆插入内端盖（3-10）并旋转六角螺母（3-90）固定到拉杆内端。
注意：通过六角螺母（3-90）旋转拉杆直到露出一个完整的螺纹。

3.4.14 参考装配图第 2 页的局部视图 E。将 2 个 O 型密封圈（4-80）安装到拉杆外侧端部及提供的 O 型密封槽内。

3.4.15 润滑一个 O 型密封圈（4-40）并安装到外端盖外侧的（3-80）的 O 型密封槽上。

3.4.16 润滑气缸孔（3-70）。

小心 安装气缸时，如果需要，可以使用橡皮锤敲打气缸尾部。

3.4.17 在活塞（3-30）和端盖（3-10）上方安装润滑气缸（3-70），当在活塞密封上方安装气缸时，相对于活塞杆倾斜 15 至 30 度。

注意：如果气动模块带有一个 M3 丝杠，应该按照 3.6 节在外端盖上预先安装 M3 丝杠。

3.4.18 在拉杆（3-20）上方安装外端盖（3-80）并伸进气缸（3-70）。注意：压力进气口的位置应该与第 2.2 节 2.2.1 步所记录的位置保持一致。

3.4.19 在拉杆（3-20）上安装拉杆螺母（3-90）。需要特定的扭矩将拉杆拧紧，每次递增在 100 英磅/牛-米 直到达到如下表所示的扭矩要求。

拉杆螺母					
箱体型号	扭矩 (±5 % 百分比)		箱体型号	扭矩 (±5 % 百分比)	
	英寸-磅	牛-米		英寸-磅	牛-米
G2	120	163	G3	150	203

3.4.20 在六角螺栓（3-130）上安装弹簧垫圈（3-140）。

3.4.21 使用弹簧垫圈（3-140）将六角螺栓（3-130），拧入外端盖（3-80）并拧紧。

3.4.22 按照第 5 章 5.4 节安装气动动力模块。

3.5 安装封闭端盖模块

注意：如果已从封闭端盖拆除 M3 丝杠或 ES 限位螺栓，则按照 3.6 或 3.8 所述在封闭

端盖上预先安装 M3 丝杠或 ES 限位螺栓。

3.5.1 在封闭端盖（6-10）的 O 型密封槽中安装 O 型密封圈。

3.5.2 向六角螺栓（5-20）安装弹簧垫圈（5-30）。

注意：在开始 3.5.3 之前，请先确认已经完成 3.2.14 和 3.2.15 步骤。

3.5.3 在箱体（1-10）尾段安装封闭端盖（5-10）。

3.5.4 将带有弹簧垫圈（5-30）的六角螺栓（5-20），穿过箱体（1-10）并拧紧到封闭端盖（5-10）上。

3.6 **M3 丝杠的组装**

注意： 1. 如果已经从封闭端盖或从 SR-M3 适配板上（7-10）拆除了 M3 丝杠，请完成该部分。

注意： 2. 如果已经从 M3 丝杠螺栓上拆除了止推轴承组件，应该先按照 3.6.5 将止推轴承组装到 M3 丝杠的螺栓上。

3.6.1 将 G01-M3 丝杠组装到 M3 封闭端盖上

3.6.1.1 对 M3 装置（5-50）的螺纹进行轻微润滑。

3.6.1.2 将 M3 适配器拧到 M3 装置上。注意：M3 适配器的小圆头端应安装到 M3 装置上且指向 M3 装置的外端。

3.6.1.3 在 M3 内侧面定位 M3 装置的位置，应顶住滚针轴承止推圈装置（5-100）或靠近 M3 适配器（5-45）。

3.6.1.4 对 O 型密封圈（6-20）进行轻微润滑后安装到 M3 适配器（5-45）外侧面 O 型密封槽中。

3.6.1.5 将 M3 装置（5-50）穿过 M3 封闭端盖（5-10）的内侧面。

3.6.1.6 向暴露在 M3 适配器（5-45）外侧面的槽内安装丝杠适配器支架（5-140）。

3.6.1.7 轻微润滑 O 型密封圈（6-30）并安装到 M3 丝杠装置的外端。将 O 型密封圈（6-30）推入 M3 直到与 M3 适配器（5-45）相接触。

3.6.1.8 3.6.1.8 在 M3 装置上（5-50）安装平头六角螺母（5-60），旋转平头六角螺母（5-60）直到顶住 O 型密封圈（6-30）。

3.6.2 将 G2-M3 和 G3-M3 丝杠重装到 M3 封闭端盖上

- 3.6.2.1 对 O 型密封圈 (6-10) 进行轻微润滑后安装到位于 M3 封闭端盖 (5-10) 的 O 型密封槽上。
- 3.6.2.2 将 M3 丝杠装置 (5-50) 穿过封闭端盖 (5-10) 的内侧面。
- 3.6.2.3 对 M3 装置 (5-50) 的螺纹进行轻微润滑。
- 3.6.2.4 将 M3 适配器 (5-45) 拧到 M3 装置 (5-50) 上。注意: M3 适配器的小圆端安装到 M3 组件上且指向 M3 装置的尾段内侧。
- 3.6.2.5 在 M3 内端面定位 M3 装置的位置, 应顶住滚针轴承止推圈组件 (5-100) 或靠近 M3 适配器 (5-45)。
- 3.6.2.6 安装两个六角螺栓 (5-120), 穿过丝杠适配器 (5-45) 并固定到封闭端盖上 (5-10)。
- 3.6.2.7 轻微润滑 O 型密封圈 (6-30) 并安装到 M3 丝杠装置的外侧端部。将 O 型密封圈 (6-30) 推入 M3 装置直到与 M3 适配器 (5-45) 相接触。
- 3.6.2.8 3 向 M3 装置 (5-50) 安装平头六角螺母 (5-60), 旋转平头六角螺母 (5-60) 直到顶住 O 型密封 (6-30)。

3.6.3 将 G01-SR-M3 丝杠组装到 M3-SR 适配板上

- 3.6.3.1 对丝杠装置 (7-40) 的螺纹进行轻微润滑。
- 3.6.3.2 将丝杠连接件 (7-45) 安装到没有轴承的丝杠装置上 (7-40)。
- 3.6.3.3 穿过 M3 适配板 (7-10) 安装丝杠连接件 (7-45)。
- 3.6.3.4 使用卡簧 (7-55) 限制丝杠连接件 (7-45) 运动。

3.6.4 将 G2-M3 和 G3-SR-M3 丝杠重新装配到 M3-SR 安装版上

- 3.6.4.1 对丝杠装置 (7-40) 的螺纹进行轻微润滑。
- 3.6.4.2 将丝杠连接件 (7-45) 安装到没有轴承的丝杠装置上 (7-40)。
- 3.6.4.3 穿过 M3 适配板 (7-10) 安装丝杠适配器 (7-45)。

3.6.4.4 安装两个六角螺栓（7-120），穿过丝杠适配器（7-45）并固定到适配板（7-10）上。

3.6.5 将 M3 推力轴承重新装配到丝杠组件上

3.6.5.1 对位于 M3 装置（5-40）/（7-50）内侧端的螺孔内部进行轻微润滑。

3.6.5.2 在 M3 装置的螺孔内部安装有线卡圈（5-90）/（7-90），直到卡圈打开后才能进入 M3 装置的内槽。

3.6.5.3 预装滚针轴承止推圈装置的步骤如下：

3.6.5.3.1 对一个止推圈进行轻微润滑并安装轴承托（5-110）/（7-110）。

3.6.5.3.2 对滚针轴承进行轻微润滑且安装轴承托（7-110），使其与按照 3.6.5.3.1 安装的止推轴承相抵。

3.6.5.3.3 对剩余的止推圈进行轻微润滑并安装轴承托（5-110）/（7-110），使其与 3.6.1.3.2 安装的滚针轴承相顶。

3.6.5.4 将预装的滚针轴承止推圈装置（5-100）/（7-100）安装到位于 M3 装置（5-50）/（7-40）内侧端已开的孔里。注意：将轴承托（5-110）/（7-110）压入或推入 M3 装置，将卡圈（5-90）/（7-90）推入轴承托（5-110）/（7-110）的轴颈位置。

3.7 安装 M3 手轮或 M3 六角驱动套

3.7.1 将 M3 手轮或六角驱动套安装到 M3 丝杠上。

3.7.1.1.1 在 M3 丝杠上（7-40）安装手轮或六角驱动套（10-10）。

3.7.1.1.2 穿过手轮轮毂或六角驱动套（10-10）和 M3 丝杠（7-40）安装双槽销（10-20，10-30）。

3.7.2 安装 G2 和 G3 早期系列手轮和六角螺母

3.7.2.1 将开槽螺母拧入带槽的 M3 丝杠外侧段并面向气缸封闭端盖。对准螺栓上的孔洞将螺母拧入插槽。

小心：当对准插槽和孔洞时，确保插槽后面开始至少有一个螺纹与孔洞对准。

3.7.2.2 将螺旋形销插入丝杠栓和开槽螺母，并确保暴露在开槽螺母和起

重螺栓两边的螺旋形销数量相等。

3.7.2.3 对于带有 M3 丝杠并需要额外安装一个手轮，具体步骤如下：

3.7.2.3.1 将手轮安装到 M3 丝杠上且处于带有销孔的螺母上方。注意：手轮的轮毂有一个六角孔可以跟螺母的销孔配合。

3.7.2.3.2 将锁紧螺母放置在 M3 丝杠上，并顶住手轮轮毂。

3.7.2.3.3 将六角螺母拧到 M3 丝杠上拧紧，使之压紧弹簧垫圈。

3.8 重装带有超行程限位的盖装置

3.8.1 对 ES 限位螺栓（5-50）进行轻微润滑。

3.8.2 在 ES 限位螺母（5-50）上安装六角螺母（5-60）。

3.8.3 穿过 ES 封闭端盖（5-10）安装 ES 限位螺栓（5-50）。

3.9 执行机构的测试

3.9.1 泄漏测试——使用专业泄漏测试检测解决方案对所有可能泄露到大气中的区域都要进行检查。

小心：供应压力不能超过位于执行机构铭牌上的最大运行压力额定值,使用一个带压力表的自泄压式安全阀来测试执行器。

3.9.2 可以根据执行机构铭牌上的公称运行压力对执行机构循环测试 5 次，或者根据客户正常执行器的供应压力进行测试。测试中注意到活塞处有大量泄露，通常情况下是气泡的形成到破裂产生，大概 3 到 5 秒的时间，通过 5 次循环测试会使我们找到密封合适的工作状态。

3.9.3 对内端盖（3-10）的压力口使用公称运行压力并确保执行机构处于稳定状态。

3.9.4 对下列区域运用专业泄露测试检测方案进行测试：

3.9.4.1 内端盖和气缸的连接部，用于检查气缸与内端盖间 O 型密封圈的密封。

3.9.4.2 外端盖（3-80）外部的接口。用于检查测试活塞 D 形密封圈到气缸（3-70）、O 型密封圈（4-70）和 T 形密封圈（4-50）的密封性。

注意：如果活塞处仍有大量泄露，则必须拆除执行机构并进行泄露的排查和更正。

3.9.4.3 箱体的单向排气组件。检查密封活塞杆（3-40）到内端盖（3-10）内部的苯乙烯密封圈（4-30）。

3.9.4.4 断开进气口的进气压力。

3.9.5 如果重新拆卸和修复执行机构后，上面的泄露测试必须再次执行。

第 4 章——现场改装

4.1 失效模式转化（CW 到 CCW, 或 CCW 到 CW）

4.1.1 按照 5.1 所述拆除弹簧模块。

4.1.2 按照 5.3 所述拆除气动动力模块。

4.1.3 按照 5.2 所述在箱体另一端重新安装弹簧模块。

4.1.4 按照 5.4 所述在箱体另一端重新安装气动动力模块。

4.2 将双作用执行机构转化成弹簧复位式执行机构

4.2.1 按照 2.4 所述拆除封闭端盖模块。

4.2.2 根据失效模式（逆时针旋转失效）的要求，如果气动动力模块需要重新定位，请按 5.3 所述进行拆除和 5.4 所述进行安装。

注意：当工作在 G01-SR 模式下请跳过 4.2.3，从 4.2.4 继续开始。

4.2.3 按照 5.6 所述安装 SR Powr Swivl 模块。

4.2.4 按照 5.2 所述安装弹簧模块。

4.3 将弹簧复位式执行机构转化成双作用执行机构

4.3.1 按照 5.1 所述拆除弹簧筒。

4.3.2 根据失效模式（逆时针旋转失效）的要求如果气动动力模块需要重新定位，请按 5.3 所述进行拆除和 5.4 所述进行安装。

注意：工作在 G01-SR 模式下请跳过 4.3.3，从 4.3.4 继续开始。

4.3.3 按照 5.5 所述拆出弹簧筒 Powr Swivl 模块。

4.3.4 按照 3.5 所述安装封闭端盖模块。

4.4 在封闭端盖模块上添加 M3 丝杠

4.4.1 按照 2.4 所述拆出封闭端盖模块。

4.4.2 如果 M3 封闭端盖模块没有预先组装 M3 丝杠,则需要按照 3.6 节 3.6.1 或 3.6.2 给封闭端盖 (5-10) 安装 M3 丝杠。(5-10)。

4.4.3 按照 3.5 所述安装组装的 M3 封闭端盖模块。

4.4.4 参考 3.7 安装 M3 手轮或 M3 驱动轮毂。

4.5 在动力模块外端盖上添加 M3 丝杠

4.5.1 按照 2.2 节 2.2.5 和 2.2.6 所述拆出外端盖。

4.5.2 如果新 M3 外端盖 (3-80) 没有预先组装 M3 丝杠,则需要按照 3.3 节 3.3.23.1 或 3.3.23.2 把 M3 安装到外端盖 (3-80) 上。

4.5.3 按照 3.3 节 3.3.23.2.11 或 3.3.23.3.11 以及 3.3.24 到 3.3.26 组装 M3 外端盖 (3-80)。

4.5.4 按照 3.7 所述安装 M3 手轮或 M3 驱动套。

4.6 在弹簧模块上添加 M3 丝杠

4.6.1 根据 5.1 节 5.1.2 和 5.1.3 拆除 G-SR (7-10) 转接板。

4.6.2 如果新 M3 G-SR 转接板 (7-10) 没有预先组装 M3,则需要按照 3 章 3.6.3 或 3.6.4 将 M3 安装到 G-SR 转接板 (7-10) 上。

4.6.3 按照 5.2 节 5.2.11 到 5.2.15 安装 M3 转接板 (7-10) 到弹簧筒的外端。

4.6.4 参考 3.7 所述安装 M3 手轮或 M3 驱动轮毂。

4.7 在封闭端盖模块上安装超行程限位 (ES)

4.7.1 按照 2.4 所述拆除掉封闭端盖模块。

4.7.2 如果新 ES 封闭端盖模块预先组装 ES,则需要按照 3.8 所述为封闭端盖安装 ES。

4.7.3 按照 3.5 节所述安装 ES 封闭端盖模块。

4.8 在动力模块外部端盖上添加超行程限位 (ES)

4.8.1 按照第 2.2 节 2.2.5 和 2.2.6 步拆除外端盖。

4.8.2 如果新 ES 外部端盖没有预先组装 ES，则需要按照 3.8 所述为端盖安装 ES。

4.8.3 按照 3.3 节 3.3.23.3, 3.3.24 到 3.3.26 步所述安装组装的 ES 外部端盖 (3-80)

4.9 在弹簧模块上添加超行程限位 (ES)

4.9.1 按照 5.1 节 5.1.2 和 5.1.3 所述拆除掉 G-SR 转接板 (7-10)。

4.9.2 如果新 ES G-SR 转接板 (7-10) 没有预先组装 ES，则需要按照如下所述为 G-SR 盖板安装 ES。

4.9.2.1 向转接板 (7-10) 安装 ES 螺栓 (7-40)。

4.9.2.2 向 ES (7-40) 外侧端部安装 O 型密封圈 (6 - 30) 并顶住转接板的外侧 (7-10)。

4.9.2.3 在 ES (7-40) 外侧端部安装限位螺母 (7-50)。

4.9.3 按照 5.2 节 5.2.11 到 5.2.15 所述向弹簧筒尾端安装 ES 转接板 (7-10)。

第 5 章——模块的拆除和安装

注意：当拆除弹簧模块优先于气动模块从驱动模块上拆除。

警告：弹簧处于压缩状态时不要拆除弹簧模块。

警告：当执行器的弹簧筒配有 M3 丝杠或超行程限位装置 (ES) 时，请阅读通过金属丝缠绕在弹簧筒盖板上的警示信息。

5.1 拆除弹簧模块

警告：弹簧处于压缩状态时不要拆除弹簧模块

注意：拆除弹簧模块前请回顾 2.1 节拆装信息概述。

注意: 在松开或拆除限位螺丝前需要对限位螺丝的设置进行检查和记录。

注意: G2-SRF 和 G3-SRF 需要执行 5.1.1。G01-SR, G2-SR, G3-SR 到 G13 可以跳过 5.1.1 从 5.1.2 开始。

5.1.1 从弹簧组件上 (5-10) 上旋开和拆除 G2-SRF 和 G3-SRF 管堵头 (7-10), 跳过 5.1.2 和 5.1.3, 从 5.1.4 开始。

警告: 如果弹簧模块盖板 (7-10) 上装有 M3、M3HW 或超行程限位 ES, 则它们不能接触到弹簧模块尾端的拉杆。

5.1.2 可以在盖板 (7-10) 旋开带弹簧垫圈 (7-30) 的六角螺栓 (7-20)。对于弹簧模块带有一个 M3 - SR 转接板 (7-10) 或一个 SR-ES 转接板则需要从六角螺栓 (7-20) 上安全拆除金属丝后才能拆下六角螺栓 (7-20)。

5.1.3 从弹簧筒 (5-10) 上拆除盖板 (7-10)。

5.1.4 给内端盖 (2-40) A 端口通气使弹簧充分压缩, 将驱动模块里的拨叉远离弹簧模块侧的限位螺栓。

5.1.5 松开邻近弹簧模块侧的限位螺栓上的限位螺母 (1-190)。

5.1.6 旋松邻近弹簧模块的防松螺栓 (1-180) (当限位螺栓上完全没有负载时可以拆除限位螺栓)。

5.1.7 断开内端盖 (3-10) 的压力进气口的压力。

小心: 考虑到弹簧筒装置 (5-10) 的重量和大小, 当从执行机构箱体上拆除弹簧筒装置时需要重载型设备。请参考第 6 章关于弹簧筒模块的重量信息。

5.1.8 在弹簧筒装置 (5-10) 从箱体 (1-10) 上拆除前必须先拆除弹簧筒“预载”。参考 5.1.4 到 5.1.6 关于弹簧筒“预载”的卸载。

5.1.9 从外部端盖 (3-80) “B” 端口拆除通风装置 (12)。

小心: 5.1.10 步使用的最大压力是 25PSIG。

5.1.10 给外部端盖 (3-80) 的压力进气口 B 施加气动压力, 使弹簧筒拉杆六角螺母离开其六角底座, 注意不要超过上面提到的最大的压力。

注意: 如果气动压力不能用于外部端盖 (3-80) 的 B 压力进气口, 则拆除管堵头 (3-120) 或者拆除带有超行程限位的 ES。使用一个长杆穿过外端盖管堵头或者穿过 ES 孔, 并推动活塞杆移动弹簧筒拉杆六角螺母离开其六角底座。

5.1.11 从驱动模块上拧开弹簧拉杆。拉杆可以通过使用正方头的加长杆透过弹簧筒开放端进行旋转。

5.1.12 从箱体（1-10）上拆除带有弹簧垫圈的（5-30）六角螺栓（5-20）。

5.1.13 从执行机构箱体（1-10）上拆除弹簧筒（5-10）。

警告：由于弹簧是有预载的且弹簧筒为焊接结构，所以在任何情况下都不能强行拆分弹簧筒（5-10）。

5.2 弹簧模块的安装

小心：考虑导弹簧模块的重量和大小，需要使用重载设备将弹簧支架安装到执行机构箱体上。请参考第 6 章关于弹簧筒的最大重量。

警告：执行机构必须位于适当的超行程位置。（参考贴于弹簧模块检查孔盖上的警告信息或 G01 系列 Bettis130084 号配件或 G2 到 G13 模块的 123650 配件）。通过观察导向块（1-30）与箱体内壁（1-10）的相顶位置确认超行程位置。

注意：在限位螺丝松开或拆除前需要对限位螺丝（1-180）的设置进行检查和记录。

5.2.1 松开箱体上靠近弹簧筒（5-10）一侧限位螺栓上的螺母（1-190）。

5.2.2 松开限位螺栓（1-180）实现在弹簧盖板上贴的或者贴于 Bettis123650 零件上的“A”处警告标签所述的超行程位置。

5.2.3 向位于弹簧筒内侧端部的 O 型密封槽中安装 O 型密封圈（6-20）。

5.2.4 对 G2 到 G13 系列执行机构使用起重设备将弹簧模块移动到箱体并用拉杆装置连接弹簧支架拉杆，或者将导向块（1-30）中的螺纹孔与弹簧支架连接起来。

警告：应当完全实施 5.2.5，以免造成人员伤亡或者对执行机构造成重大损害。

5.2.5 弹簧筒拉杆到连接杆的安装步骤如下：

5.2.5.1 使用正方头的加长杆通过弹簧模块（5-10）开口处伸入并转动接杆螺母直到转出接杆（9-50）的起始螺纹为止。

注意：确认接杆（9-50）的起始螺纹齿合在拉杆上。

5.2.5.2 在确认起始螺纹完全啮合后，按照下表所示的最小圈数旋转拉杆到接杆（9-50）。

警告:下表是起始螺纹连接拉杆需要顺始针旋转的最小圈数。

执行器型号	扭矩单位	G01	G2	G3	G4	G5	G7	G8	G10	G13
最小全数	N/A	6	10	10	10	13	14	20	25	31

警告: 将拉杆拧入接杆装置 (9-50) 时确保接杆和拉杆螺母不要错扣。

5.2.6 拧紧弹簧筒拉杆所需的扭矩如下表所示:

弹簧筒拉杆扭矩表					
箱体型号	扭矩 ($\pm 5\%$ 百分比)		箱体型号	扭矩 ($\pm 5\%$ 百分比)	
	英寸-磅	牛-米		英寸-磅	牛-米
G01	50	68	G7	240	325
G2	90	122	G8	240	325
G3	90	122	G10	240	325
G4	240	325	G13	240	325
G5	240	325			

5.2.7 向六角螺母 (5-20) 安装弹簧垫圈 (5-30)。

5.2.8 穿过箱体 (1-10) 在弹簧筒上安装并拧紧带弹簧垫圈 (5-30) 六角螺母 (5-20)

5.2.9 向位于弹簧筒 (5-10) 尾端外侧的 O 型密封槽中安装 O 型密封圈 (6-10)。

注意: G2-SRF 和 G3-SRF 请执行 5.2.10, G01-SR、G2-SR、G3-SR 到 G13-SR 跳过 5.2.10 从 5.2.11 开始。.

5.2.10 使用密封剂将管堵安装到弹簧筒尾端的孔上。跳过 5.2.10 到 5.2.13 从 5.2.14 开始。

5.2.11 5.2.11 为六角螺母 (7-20) 安装弹簧垫圈 (7-30)。

5.2.12 为弹簧筒尾端安装盖板 (7-10) 或安装 M3 转接板 (7-10)。

5.2.13 将弹簧垫圈的 (7-30) 六角螺母 (7-20), 穿过盖板 (7-10) 安装并拧紧到弹簧筒上 (5-10)。

5.2.14 扭矩上紧六角螺母 (7-20) 直到达到下表所示的扭矩要求:

外六角螺栓 (7-20) 扭力表					
箱体型号	扭矩 (±5 % 百分比)		箱体型号	扭矩 (±5 % 百分比)	
	英寸-磅	牛-米		英寸-磅	牛-米
G01	30	41	G7	135	183
G2	30	41	G8	240	325
G3	30	41	G10	285	386
G4	65	88	G13	340	461
G5	65	88			

5.2.15 在 M3, M3HW 和 ES 系列上为每个六角螺栓 (7-20) 安装金属丝 (6-130) 的步骤如下:

注意: 下列步骤为金属丝锁紧六角螺栓上提供指导, 并能够预防螺丝松动和脱落导致的危害。

5.2.15.1 确保已用额定的扭矩锁紧螺栓。

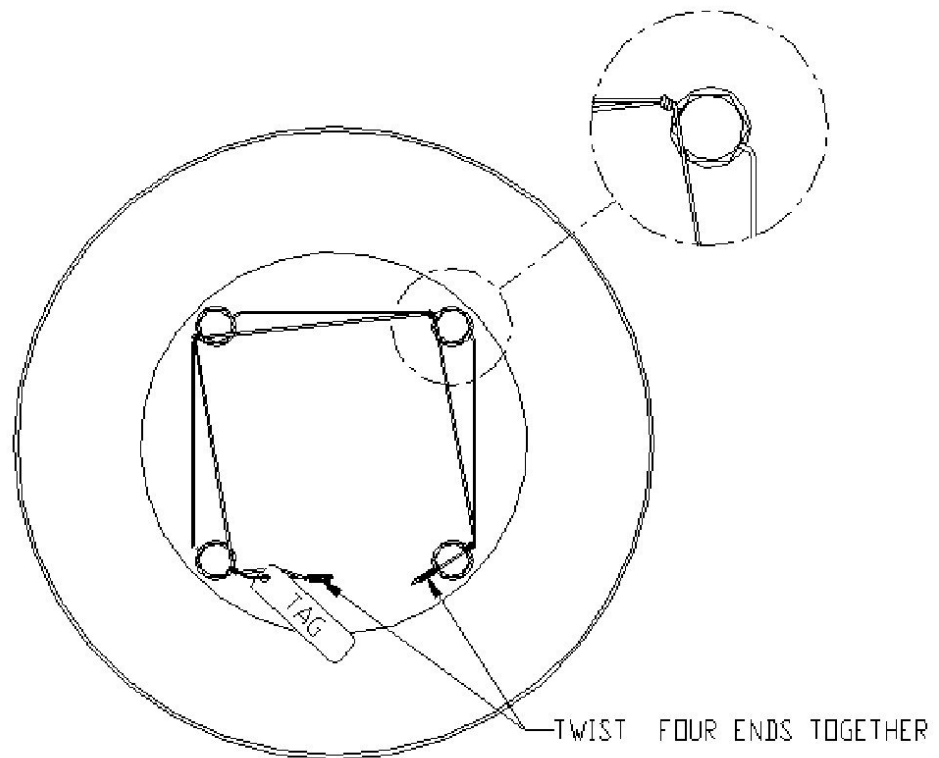
5.2.15.2 使用模块规定的长度直径为 0.31 英寸的金属丝。如需替换金属丝请使用下表要求的长度。

型号	长度		型号	长度	
	英寸	毫米		英寸	毫米
G01-SR	36	914.4	G5-SR	66	1676.4
G2-SR	44	1117.6	G7-SR	79	2006.6
G3-SR	48	1219.2	G8-SR	88	2235.2
G4-SR	55	1397.0	G10-SR	110	2794.0

5.2.15.3 将两根线的尾端缠绕将其中一根插入六角螺栓帽的螺孔内, 再穿另一根线并绕着位于螺栓头部的第一根线拧 3 次。

5.2.15.4 重复上述过程直到第二根线穿过最后一个螺栓帽后拧紧到螺帽上。

5.2.15.5 附上警示标签并将最后螺帽上的铜线与第一螺帽上的铜线拧在一起, 如下图所示。



5.2.16 如果之前拆除了限位螺栓上（1-180）安装的限位防螺母（1-190），请装回。

5.2.17 如果之前拆除限位螺栓上（1-180）安装的 O 型密封圈（2-90），请装回。

5.2.18 如果之前拆除位于箱体前端两个螺孔中的两个限位螺栓（1-180），请装回。

5.2.19 按照第 5 章的设置记录调整 2 个限位螺栓（1-180）

5.2.20 安全地拧紧 2 个限位螺母（1-190）

5.3 拆除气动动力模块

小心：考虑导弹簧模块的重量和大小，需要使用重载设备将弹簧支架安装到执行机构箱体上。请参考第 6 章关于气动动力模块的重量信息。

5.3.1 带管塞的标准外端盖请使用 5.3.1.1，超行程限位（ES）的端盖请使用步骤 5.3.1.2，带 M3 或 M3HW 的 G2 或 G3 外端盖请使用 5.3.1.3，带 M3 或 M3HW 的外端盖请使用 5.3.1.4。

5.3.1.1 标准外端盖——从外端盖（3-80）拆除管堵（3-120）。

5.3.1.2 带超行程限位 ES 的端盖

5.3.1.2.1 松开超行程限位螺母 (3-190)。

5.3.1.2.2 旋开超行程限位 ES (3-180) 并从外端盖 (3-80) 拆除。

5.3.1.3 G2 或 G3 M3/M3HW 系列外端盖:

5.3.1.3.1 从 M3 适配器 (3-280) 上拆除内六角螺母 (3-320)。

5.3.1.3.2 从外端盖 (3-80) 拆除 M3 适配器 (3-280)。

5.3.1.4 带 G01M3/M3HW 外端盖:

5.3.1.4.1 从 M3 卡槽 (3-360) 上拆除内六角螺母 (3-130)。

5.3.1.4.2 从外端盖(3-80)和 M3 适配器(3-360)上拆除 M3 支架(3-360)

5.3.1.4.3 从外端盖(3-80)拆除带 M3 转接件(3-360)的 M3 丝杠(3-290)

5.3.2 使用正方头加长杆穿过外端盖板 (3-80) 并从驱动模块上旋开活塞杆 (3-40)。

5.3.3 从箱体 (1-10) 上 (3-110) 拆除带弹簧垫圈 (3-110) 的六角螺母 (3-100)

注意: 从箱体 (1-10) 上拆除动力模块时, 不要松动 O 型密封圈 (4-90)。

5.3.4 从执行机构箱体 (1-10) 上拆除动力模块。

5.4 **动力模块的安装**

5.4.1 检查 O 型密封圈是否正确地被安装在位于箱体侧内端盖(3-10)的密封槽内。

注意: 确认 G2 和 G3 系列 (早期系列) 上的内六角螺母 (3-90) 与箱体端部的槽对齐。

5.4.2 使用起重设备将动力模块上移到驱动动力并与活塞杆 (3-40) 对其如下:

5.4.2.1 G2 到 G13 系列模块 (3-40) 与带动力模块连接杆 (1-50) 组件的活塞杆对齐。

5.4.2.2 G01 系列模块 (3-40) 与驱动模块导向块 (1-30) 相对齐。

5.4.3 用正方头的加长杆穿过管端盖 (3-80), 按照如下步骤安装活塞杆 (3-40):

5.4.3.1 将 G2 到 G13 活塞杆 (3-40) 拧入连接杆组件 (1-50)。

5.4.3.2 仅将 G01 活塞杆 (3-40) 拧到到导向块上 (1-30)。

小心: 将活塞杆拧入 G2 到 G13 的接杆 (1-50) 或 G01 导向块 (1-30) 时, 确保活塞杆和接杆导块螺纹不出现错扣。

5.4.4 扭矩拧紧活塞杆 (3-40) .至于正确的扭矩值请参考第 3 章 3.3.2。

5.4.5 向六角螺母 (3-100) 安装弹簧垫圈 (3-110)。

5.4.6 将带弹簧垫圈 (3-110) 的六角螺母 (3-100) 穿过箱体并拧入到内端盖 3-10)。

5.4.7 带管塞的标准外端盖使用 5.4.7.1, 带连接杆的管端盖请使用 5.4.7.2, 带 M3 或 M3HW 的 G2 或 G3 外端盖请使用 5.4.7.3, 带 M3 或 M3HW 的外端盖请使用 5.4.7.4。

5.4.7.1 标准外端盖 - 使用密封剂, 将管塞 (3-120) 安装到外端盖 (3-80) 上。

5.4.7.2 带超行程限位的外端盖:

5.4.7.2.1 将超行程限位 (3-180) 拧入外端盖 (3-80)。

5.4.7.2.2 为超行程限位 (3-180) 安装超行程限位螺母 (3-190)

5.4.7.3 G2 或 G3 M3/M3HW 外端盖:

5.4.7.3.1 将 M3 转接件 (3-280) 安装到外端盖 (3-80)

5.4.7.3.2 穿过 M3 转接件 (3-280) 安装螺栓插槽 (3-320) 并安装到外端盖 (3-80)

5.4.7.4 G01M3/M3HW 外端盖:

5.4.7.4.1 从 M3 卡槽 (3-360) 上拆除内六角螺母 (3-130)。

5.4.7.4.2 从外端盖 (3-80) 和 M3 转接件 (3-360) 上拆除 M3 支架 (3-360)。

5.4.7.4.3 从外端盖 (3-80) 拆除带 M3 转接件 (3-360) 的 M3 丝杠 (3-290)。

5.5 拆除 G2 到 G13 的 POWR SWIVL 模块

小心: 当拆除导向块时正在执行 5.5.1, 请确导向杆保持在当前位置。

5.5.1 推动导向块到箱体（1-10）的一侧漏出连接杆（1-50）。

注意： 可以通过盲盖板移除后所剩下的孔插入一个长的非金属杆来移动导向块。

5.5.2 参考装配图第 2 页局部视图 B，使用第 1 章 1.2.1 表所列的 Bettis 工具从导向块（1-30）中拆除螺母保持器（1-60）。

小心：从导向块上拆除连接杆组件时千万小心不要将球性圈掉到箱体内部。

5.5.3 从导向块（1-30）上拆除连接杆组件（1-50）。

注意：拆除接杆后一个球形圈也会从导向块（1-30）上取出。

5.5.4 从导向块（1-30）上取出剩余的球形圈（1-40）。

5.6 **安装 G2 到 G13 POWR SWIVL 模块**

警告：执行机构必须处于合适的超行程位置。通过观察导向块与箱体内壁相顶的位置来确认超行程位置。

小心：拆除导向块时正在执行 5.6.1，请确导向杆保持在当前位置。

5.6.1 推动导向块到规定的箱体（1-10）一侧。

注意： 可以从箱体任意一侧插入一根长杆来移动导向块。

5.6.2 润滑两个球形圈（1-40）和一个连接杆组件（1-50）。

5.6.3 向导块（1-30）的一侧安装一个球形圈（1-40）。

注意：圈（1-40）的球形一侧对应该面对着导向块（1-30）的外侧。

5.6.4 在拉杆（1-50）螺栓端上方安装第 2 个球形圈（1-40）。注意：圈的球形一侧应连接连接杆一侧，并面向连接杆头部。

5.6.5 在导块右边安装连接杆（1-50）并顶着着第一个球形圈（1-40）。

5.6.6 在连接杆组件上方安装连接杆螺母（1-60）并拧入导块（1-30）。

5.6.7 拧紧连接杆螺母护圈（1-60）直到连接杆杆（1-50）无法移动为止。放松连接杆螺母护圈（1-60）保证连接杆杆（1-50）能够自由移动。

第 6 章——执行机构辅助信息

6.1 根据编号和执行机构箱体大小决定模块重量

序号		G01 重量	G2 重量	G3 重量	G4 重量	G5 重量	G7 重量	G8 重量	G10 重量	G13 重量	模块描述
1	磅	83	110	162	280	545	1025	1495	2550	4625	驱动模块
	Kg	38	50	73	127	247	465	678	1157	2098	
3	磅	69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8”直径动力模块
	Kg	31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	磅	68	80	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9”直径动力模块
	Kg	30.5	36	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	磅	75	73.5	88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10”直径动力模块
	Kg	34	33	40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	磅	86	86	104	130	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	12”直径动力模块
	Kg	39	39	47	59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	磅	96	96	114	145	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	14”直径动力模块
	Kg	44	44	51	66	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	磅	N/A	135	145	168	295	N/A	N/A	N/A	N/A	16”直径动力模块
	Kg	N/A	61	66	76	134	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	磅	N/A	N/A	235	260	305	585	N/A	N/A	N/A	20”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	107	118	138	265	N/A	N/A	N/A	
3	磅	N/A	N/A	N/A	340	410	735	911	N/A	N/A	24”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	154	186	334	413	N/A	N/A	
3	磅	N/A	N/A	N/A	505	590	810	1225	1120	N/A	28”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	229	268	367	556	508	N/A	
3	磅	N/A	N/A	N/A	N/A	977	1100	1260	1440	N/A	32”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	443	499	572	653	N/A	
3	磅	N/A	N/A	N/A	N/A	1243	1400	1525	1755	N/A	36”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	564	653	692	796	N/A	
3	磅	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1975	2205	-	40”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	896	1000	-	
3	磅	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3120	44”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1415	
3	磅	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-	48”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-	
3	磅	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4130	52”直径动力模块
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1873	
5	磅	160	225	320	564	975	2740	3545	4975	10010	SR1 弹簧模块
	Kg	73	102	145	256	442	1243	1608	2257	4541	

5	磅	158	215	310	549	980	2630	2345	4515	9275	SR2
	Kg	72	98	141	249	445	1193	1064	2048	4207	弹簧模块
5	磅	153	215	295	534	925	2410	3085	4095	8060	SR3
	Kg	153	98	295	534	925	2410	3085	4095	8060	弹簧模块
5	磅	144	200	280	474	860	2210	N/A	3735	7325	SR4
	Kg	65	91	127	215	390	1002	N/A	1694	3323	弹簧模块
5	磅	N/A	200	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA5
	Kg	N/A	91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块
5	磅	N/A	180	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA6
	Kg	N/A	82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块
5	磅	N/A	220	310	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF1
	Kg	N/A	100	141	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块
5	磅	N/A	210	300	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF2
	Kg	N/A	95	136	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块
5	磅	N/A	210	285	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF3
	Kg	N/A	95	129	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块
5	磅	N/A	195	270	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF4
	Kg	N/A	88	122	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块
5	磅	N/A	205	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF5
	Kg	N/A	93	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块
5	磅	N/A	185	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF6
	Kg	N/A	84	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	弹簧模块

6.2 G01 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-160	1/2"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	3/8" 正方	2	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	1-15/16"	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	3/8"	2	拉杆（平面处）	末端开口或活口
3-40	3/8" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	1-1/8"	2	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
3-120	5/8" 正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
7-20	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/8" 正方	1	拉杆	凸正方头加长

6.3 G2 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	9/16"	6	外六角螺栓	六角套筒
1-160	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	3/8" 正方	2	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	1-1/8"	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	3/8"	2	拉杆（平面处）	末端开口或活口
3-40	3/8" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	1-1/8"	2	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
3-120	5/8" 正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	9/16"	6	外六角螺栓	六角套筒
7-20	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/8" 正方	1	拉杆	凸正方头加长

6.4 G3 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	9/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
1-160	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	1/2" 正方	2	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	1-5/16"	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	1/2"	2	拉杆（平面处）	末端开口或活口
3-40	3/8" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	1-5/16"	4	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	9/16"	6	外六角螺栓	六角套筒
3-120	5/8" 正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	9/16"	6	外六角螺栓	六角套筒
7-20	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/8" 正方	1	拉杆	凸正方头加长

6.5 G4 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	9/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
1-160	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	3/4" 正方	2	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	1-13/16"	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	5/8"	2	拉杆（平面处）	末端开口或活口
3-40	1/2" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	1-5/8"	2	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	3/4"	6	外六角螺栓	六角套筒
3-120	5/8" 正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	3/4"	6	外六角螺栓	六角套筒
7-20	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/4"	1	拉杆	凸正方头加长

6.6 G5 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	3/4"	8	外六角螺栓	六角套筒
1-160	3/4"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	9/16"	6	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	7/8" 正方	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	2-3/8"	2	拉杆（平面处）	末端开口或活口
3-40	1/2" 正方	2	活塞杆	凸正方头加长
3-90	1/2" 正方	1	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	2"	2	外六角螺栓	六角套筒
3-120	3/4"	8	管塞	末端开口或活口
3-130	1-1/8" 正方	1	内六角螺栓	通用扳手
5-20	3/16"	2	外六角螺栓	六角套筒
7-20	3/4"	8	外六角螺栓	六角套筒
12	9/16"	4	通气组件	六角套筒
13	1"	1	单向排气组件	末端开口
-	3/4"	2	拉杆	凸正方头加长

6.7 G7 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	3/4"	8	外六角螺栓	六角套筒
1-160	3/4"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	9/16"	8	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	1"	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	3/4" 正方	2	拉杆（平面处）	末端开口或活口
3-40	3/4" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	2-3/8"	2	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	15/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
3-120	1-1/8" 正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	15/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
7-20	9/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/4"	1	拉杆	凸正方头加长

6.8 G8 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	3/4"	12	外六角螺栓	六角套筒
1-160	3/4"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	9/16"	8	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	1-1/4"	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	3/4" 正方	2	拉杆 (平面处)	末端开口或活口
3-40	3/4" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	2-3/4"	2	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	1-1/8"	8	外六角螺栓	六角套筒
3-120	1-5/16"正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	1-1/8"	8	外六角螺栓	六角套筒
7-20	1-1/8"	8	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/4"	1	拉杆	凸正方头加长

6.9 G10 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	3/4"	16	外六角螺栓	六角套筒
1-160	3/4"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	9/16"	8	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	1-1/2"	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	3/4" 正方	2	拉杆 (平面处)	末端开口或活口
3-40	3/4" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	3-1/2"	2	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	1-5/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
3-120	1-5/16"正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	1-1/8"	8	外六角螺栓	六角套筒
7-20	9/16"	4	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/4"	1	拉杆	凸正方头加长

6.10 G13 工具类型和扳手大小

序号	扳手尺寸	数量	位置/描述	推荐的工具类型
1-110	1-1/8"	20	外六角螺栓	六角套筒
1-160	1-1/8"	4	外六角螺栓	六角套筒
1-180	9/16"	12	限位螺栓	末端开口或活口
1-190	2" 正方	2	外六角扁螺母	末端开口或活口
3-20	3/4" 正方	2	拉杆（平面处）	末端开口或活口
3-40	3/4" 正方	1	活塞杆	凸正方头加长
3-90	4-1/4"	2	标准外六角螺母	六角套筒
3-100	1-11/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
3-120	1-7/8" 正方	1	管塞	末端开口或活口
3-130	3/16"	2	内六角螺栓	通用扳手
5-20	1-13/16"	8	外六角螺栓	六角套筒
7-20	1-1/8"	8	外六角螺栓	六角套筒
12	1"	1	通气组件	六角套筒
13	3/4"	2	单向排气组件	末端开口
-	3/4"	1	拉杆	凸正方头加长