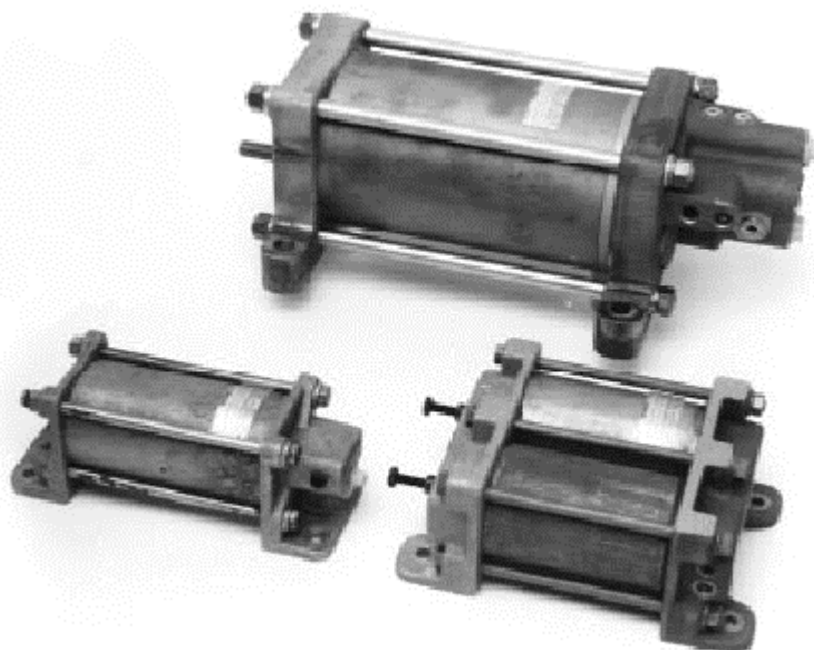




## **助推器伺服电机**

**单汽缸 (8901-037、-043、-051)**  
**串联 (8901-065、-067)**  
**双级 (8901-091、-103)**

**安装和操作手册**



在安装、操作或维修此设备前，请通读此手册以及所有其他与所执行操作相关的出版物。践行所有的工厂和安全须知以及预防措施。

**一般预防措施** 如果违反相关规定可能会造成人身伤害和/或财产损失。



#### 修订版

本刊自出版以来可能已经进行了修订或更新。要验证您是否拥有最新版本，请在 Woodward 网站的出版物页面上查看手册 **26311** “Woodward 技术出版物的修订状态和分发限制”：  
[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)

出版物页面上提供了大多数出版物的最新版本。如果您没有找到所需的出版物，请联系您的客户服务代表以获取最新版本。



#### 正确使用

如对设备进行未经授权的改装或在设备指定的机械、电气或其他操作限值之外使用设备，可能会造成人身伤害和/或财产损失，包括设备受损。此类未经授权的改装包括：(i) 符合产品保修书中指定的“误用”和/或“疏忽使用”，导致的损坏不在保修范围内，以及 (ii) 导致产品认证或名录无效。



#### 出版物的翻译

如果此出版物指明“原始说明的翻译”，请注意：

本刊的原始版本自此翻译版本发布以来可能已经进行了更新。请务必查看手册 **26311** “Woodward 技术出版物的修订状态和分发限制”，验证此翻译版本是否为最新。过时的翻译版本会标有 。务必将翻译版本与原始指南进行对比，以了解技术规格，确保妥善和安全的安装和操作流程。

■ **修订** — 如果相对上一版本，此出版物中出现变动，则在变动文字的旁边标注一条黑线。

Woodward 保留随时更新此出版物的任何部分的权利。Woodward 确信提供的信息是安全和可靠的。但是，除非另行说明，否则 Woodward 不承担任何责任。

手册 36684  
版权所有 © Woodward 1974–2002  
保留所有权利

# 目录

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 警告和提示.....                       | III       |
| 注意静电放电 .....                     | IV        |
| 法规符合性.....                       | V         |
| <b>第 1 章 基本信息 .....</b>          | <b>1</b>  |
| 简介 .....                         | 1         |
| 说明 .....                         | 1         |
| 助推器类型.....                       | 1         |
| <b>第 2 章 助推器伺服电机的安装与调整 .....</b> | <b>7</b>  |
| 基本规则 .....                       | 7         |
| 单汽缸助推器的安装与调整 .....               | 7         |
| 串联助推器的安装与调整 .....                | 8         |
| 双级助推器的安装与调整 .....                | 9         |
| <b>第 3 章 工作原理 .....</b>          | <b>15</b> |
| 单汽缸助推器和串联助推器的工作方式 .....          | 15        |
| 双级助推器的工作方式.....                  | 16        |
| <b>第 4 章 更换部件 .....</b>          | <b>18</b> |
| 订购更换部件 .....                     | 18        |
| 图 4-1 中的部件清单.....                | 18        |
| 图 4-2 中的部件清单.....                | 20        |
| 图 4-3 中的部件清单.....                | 21        |
| <b>第 5 章 产品支持和维修选项 .....</b>     | <b>23</b> |
| 产品支持选项 .....                     | 23        |
| 产品维修选项 .....                     | 23        |
| 退回设备进行检修.....                    | 24        |
| 更换部件 .....                       | 24        |
| 工程服务 .....                       | 25        |
| 联系 Woodward 的支持团队.....           | 25        |
| 技术支持 .....                       | 26        |
| <b>声明 .....</b>                  | <b>27</b> |

## 插图和表格

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 图 1-1. 单汽缸助推器与 PG 型调速器连接原理图..... | 3  |
| 图 1-2. 串联助推器与 PG 型调速器连接原理图 ..... | 3  |
| 图 1-3. 单汽缸助推器的轮廓图 .....          | 4  |
| 图 1-4. 串联助推器的轮廓图 .....           | 5  |
| 图 1-5. 双级助推器的轮廓图 .....           | 6  |
| 图 2-1. 调速器和单汽缸助推器搭配使用 .....      | 11 |
| 图 2-2. 调速器和单汽缸助推器搭配使用 .....      | 12 |
| 图 2-3. 调速器和串联助推器搭配使用 .....       | 13 |
| 图 2-4. 调速器和双级助推器搭配使用 .....       | 14 |
| 图 3-1. 单助推器, 第 1 阶段 .....        | 15 |
| 图 3-2. 单助推器, 第 2 阶段 .....        | 15 |
| 图 3-3. 双级助推器, 第 1 阶段 .....       | 16 |
| 图 3-4. 双级助推器, 第 2 阶段 .....       | 16 |
| 图 3-5. 双级助推器, 第 3 阶段 .....       | 17 |
| 图 4-1. 单助推器分解图 .....             | 19 |
| 图 4-2. 串联助推器分解图 .....            | 20 |
| 图 4-3. 双级助推器分解图 .....            | 22 |

## 警告和提示

### 重要定义



这是安全警告标志。它用于提醒您注意潜在的人身伤害危险。请遵循所有附带这一标志的安全信息，以避免可能的伤亡。

- **危险** — 表示如果不加避免，将造成死亡或严重人身伤害的危险情况。
- **警告** — 表示如果不加避免，可能造成死亡或严重人身伤害的危险情况。
- **注意** — 表示如果不加避免，可能导致轻度或中度伤害的危险情况。
- **提示** — 表示只会导致财产损失的情况（包括对控制器的损害）。
- **重要** — 标明操作提示或维护建议。



### 警告

#### 超速/超温/超压

发动机、涡轮机或其他类型的原动机必须配备超速停机装置，以避免原动机出现失控或损坏，导致可能的人身伤害、生命或财产损失。

超速停机装置必须完全独立于原动机的控制系统。出于安全考虑，超温或超压停机设备也是需要的。



### 警告

#### 个人防护设备

本出版物中介绍的产品可能存在导致人员伤亡或财产损失的风险。执行手头的工作时，请始终针对穿戴合适的个人防护设备 (PPE)。应考虑穿戴的设备包括但不限于：

- 护目用具
- 护耳用具
- 安全帽
- 手套
- 安全靴
- 呼吸罩

在处理操作液时，务必阅读相应的化学品安全数据表 (MSDS)，按规定使用推荐的安全设备。



### 警告

#### 启动

在启动发动机、涡轮机或其他类型的原动机时，做好随时进入紧急停机的准备，以使原动机免受失控或损坏，防止一切可能的人身伤害、生命或财产损失。



### 警告

#### 汽车应用

公路和非公路移动应用：除非 Woodward 的控制器同时具有监视控制功能，否则客户必须安装完全独立于原动机控制系统的系统，用于监控发动机的控制操作（并在监视控制器缺失时采取妥善措施），从而避免发动机控制器出现失控，防止一切可能的人身伤害、生命或财产损失。

**注意**

为防止对使用交流发电机或电池充电设备的控制系统造成损害，请务必先关闭充电设备再在从系统断开电池。

**电池充电设备**

## 注意静电放电

**注意****静电预防措施**

电子控制器包含静电敏感部件。请遵守以下预防措施，防止对此类部件造成损害：

- 处理控制器之前释放设备静电（切断控制器电源时，接触接地的表面并在处理控制器的过程中保持与地面的接触）。
- 不要在印刷电路板周围放置塑料、乙烯基塑料和泡沫塑料，防静电材质除外。
- 不要用手或导电设备触碰印刷电路板上的组件或导体。

为防止因操作不当而损坏电子组件，请阅读并遵守 Woodward 手册 **82715** “电子控制器、印刷电路板和模块的操作与防护指南”中的预防措施。

请在操作或靠近控制器时遵守这些预防措施。

1. 请不要穿着合成材料制作的衣服，以免在身体上制造静电。请尽量穿着棉或棉混材质的衣服，因为此类面料不会像合成纤维一样存储静电。
2. 除非迫不得已，否则请不要从控制器机箱中取下印刷电路板 (PCB)。如果您必须从控制器机箱中取下 PCB，请遵守以下预防措施：
  - 除边缘外，不要触碰 PCB 的任何部分。
  - 不要用手或导电设备触碰电导体、接头或组件。
  - 更换 PCB 时，一直将新的 PCB 放在塑料材质的防静电保护袋内，直到您做好安装准备时再取出。在从控制器机箱中取出旧的 PCB 后，立即将其放到防静电保护袋内。

## 法规符合性

符合以下欧洲指令或标准并不代表此产品有资格申请 CE 标志：

- 机械指令： 组件符合 1998 年 7 月 23 日发布的关于使成员国机械设备法律相似的 98/37/EC 欧盟理事会指令的部分内容。
- 压力设备指令： 按照压力条款 3.3 规定，符合“SEP”1997 年 5 月 29 日发布的关于使成员国压力设备法律相似的设备指令 97/23/EC。



# 第 1 章

## 基本信息

### 简介

本手册介绍了三种 Woodward 助推器伺服电机类型：

- 低容量、单汽缸助推器
- 中容量、双汽缸（串联）助推器
- 高容量、双级助推器

### 说明

一旦起动空气到达发动机，助推器伺服电机便立即向机械液压调速器和电动液压促动器提供受压油。这种瞬时油压免除了调速器中的旋转齿轮泵为移动拉杆而产生足够油压所需的时间，这种设计可加快起动速度，从而保存了起动空气，并且同直接可逆转式发动机一起提高了可操作性。

当助推器不工作时，活塞由弹簧控制，位于汽缸的一端。汽缸中装满了通过调速器油槽管道输送的燃油。

压缩空气作用在位于燃油另一侧的活塞一端，迫使活塞挤压燃油，使燃油从汽缸另一端的端口流入调速器。

当空气不再作用于活塞，弹簧便带动活塞恢复到静止位置。汽缸中压强减小，促使燃油从油槽中流入。

所有燃油端口上的止回阀使燃油只能遵循一个方向流动，这种结构可防止燃油在助推器运行时倒流至调速器油槽内；同时防止助推器不工作时，输出管中的燃油倒流回助推器中。

### 助推器类型

不同的助推器可支持不同的空气-燃油压强比，以便适用于高气压和低气压的不同应用情形：

| 型号             | 类型  | 压强比<br>(输出燃油与输入空气比) |
|----------------|-----|---------------------|
| 8901-037, -043 | 单汽缸 | 1:1                 |
| 8901-051       | 单汽缸 | 2:1                 |
| 8901-065       | 串联  | 1:1                 |
| 8901-067       | 串联  | 2:1                 |
| 8901-091       | 双级  | 2:1                 |
| 8901-103       | 双级  | 3:1                 |

单汽缸助推器可为中小型工作输出调速器（如，UG-8/-40、EGB-10/-13、3161）以及输出量为 16 J 和 23 J（12 和 17 英尺英磅）的 PG 调速器提供足量燃油。

具有较大燃油容量和三个排油口的串联助推器适用于 PG-29/-58、EG-29/-58 和 PG-TM 58 调速器（39/79 J；29/58 英尺英磅）。

双级大容量助推器满足配有 271、407 和 678 J（200、300 和 500 英尺英磅）配电盘的 PG、EGB 和 PG-TM 调速器的增压器机油需求。

#### **单汽缸助推器（图 1-1 和 1-3）**

单汽缸助推器有两个排油口：一个不受限制，另一个受内置孔口限制。1 号排油口（不受限）直接与调速器的油压系统相连。2 号排油口（受限）可用来向速度设定伺服加压，压缩具有任何停机功能的 PGA、PGPL 和 PGG 调速器的增速器弹簧。

单汽缸助推器有两个进气口，一个受限一个不受限。使用受限进气口可减慢燃料架移动速度。

#### **串联助推器（图 1-2 和 1-4）**

串联助推器有两个汽缸和三个排油口。1 号排油口不受限制。另外两个排油口受可调节针阀限制。

1 号排油口与调速器的蓄压器相连。2 号排油口与具有任何停机功能的 PGA、PGPL 和 PGG 调速器的速度设定伺服相连。3 号排油口与动力活塞正下方的点相连。

如果使用 2 号排油口，针阀会控制增速器弹簧的压缩速率。3 号排油口的针阀负责控制动力活塞的移动速率。

#### **双级助推器（图 1-5、2-4 和 3-3）**

双级助推器同样有三个排油口，但其双级功能使燃油在流经另外两个排油口前，先流经 2 号排油口。

在大多数应用情形中，1 号排油口为调速器内的动力活塞提供燃油。2 号排油口为具有任何停机功能的 PGA、PGPL 和 PGG 调速器的速度设定伺服提供燃油。3 号排油口为继动活塞提供燃油。

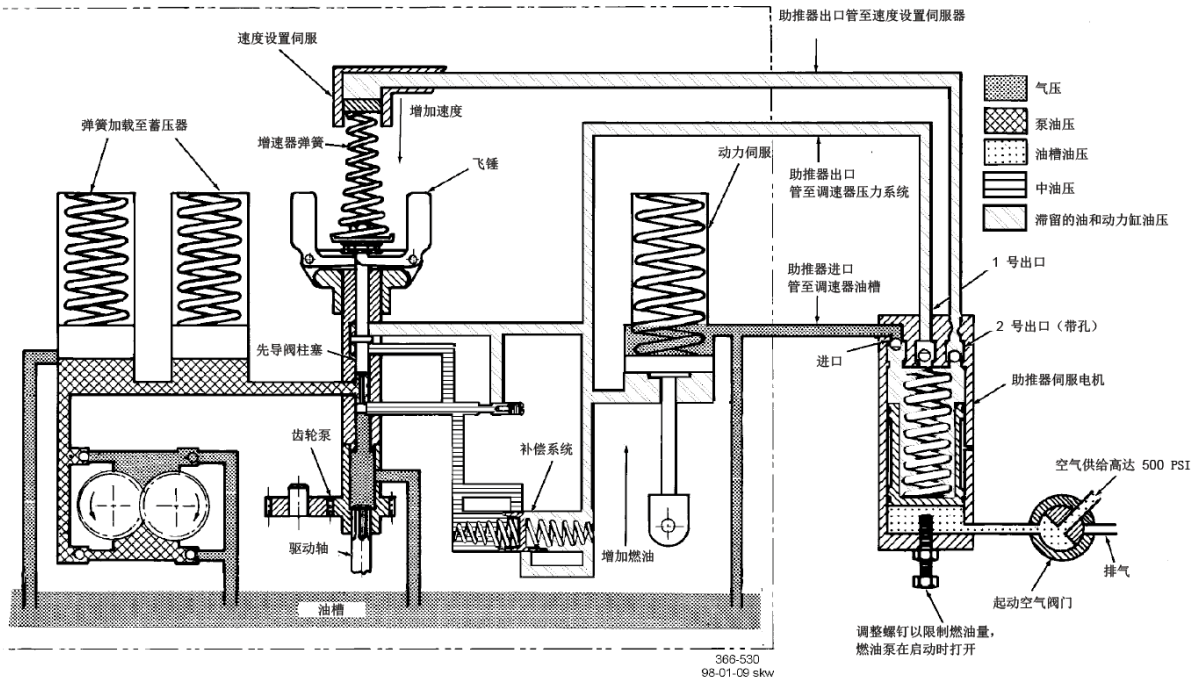


图 1-1. 单汽缸助推器与 PG 型调速器连接原理图

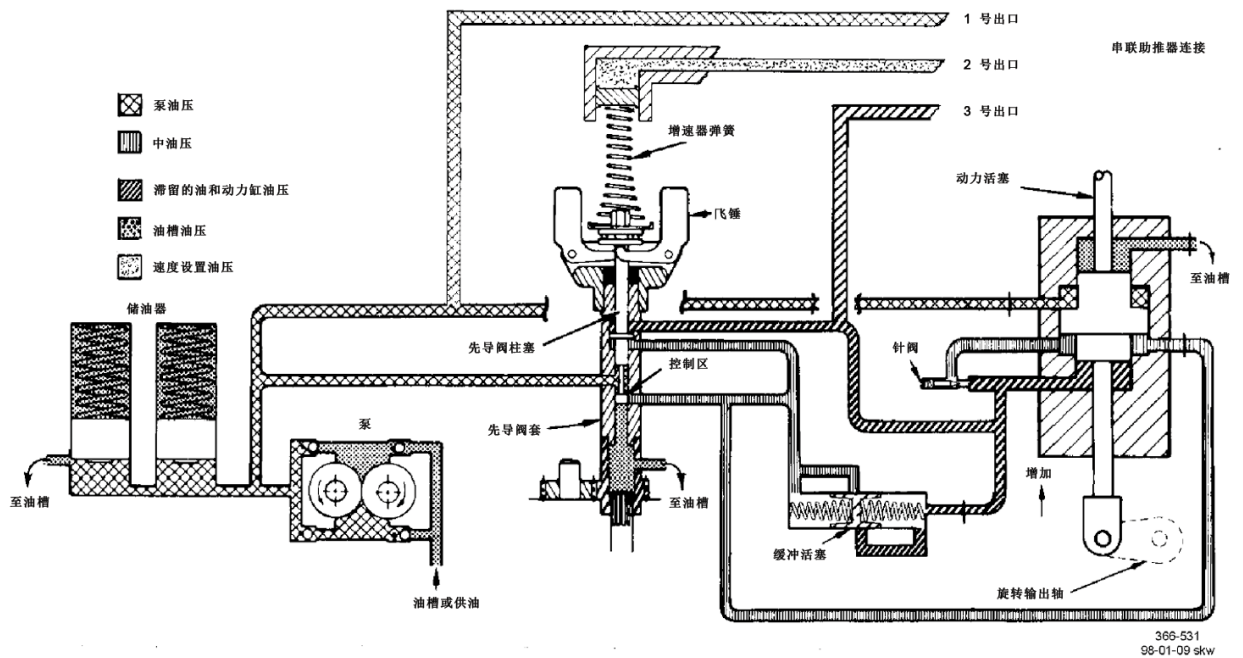


图 1-2. 串联助推器与 PG 型调速器连接原理图

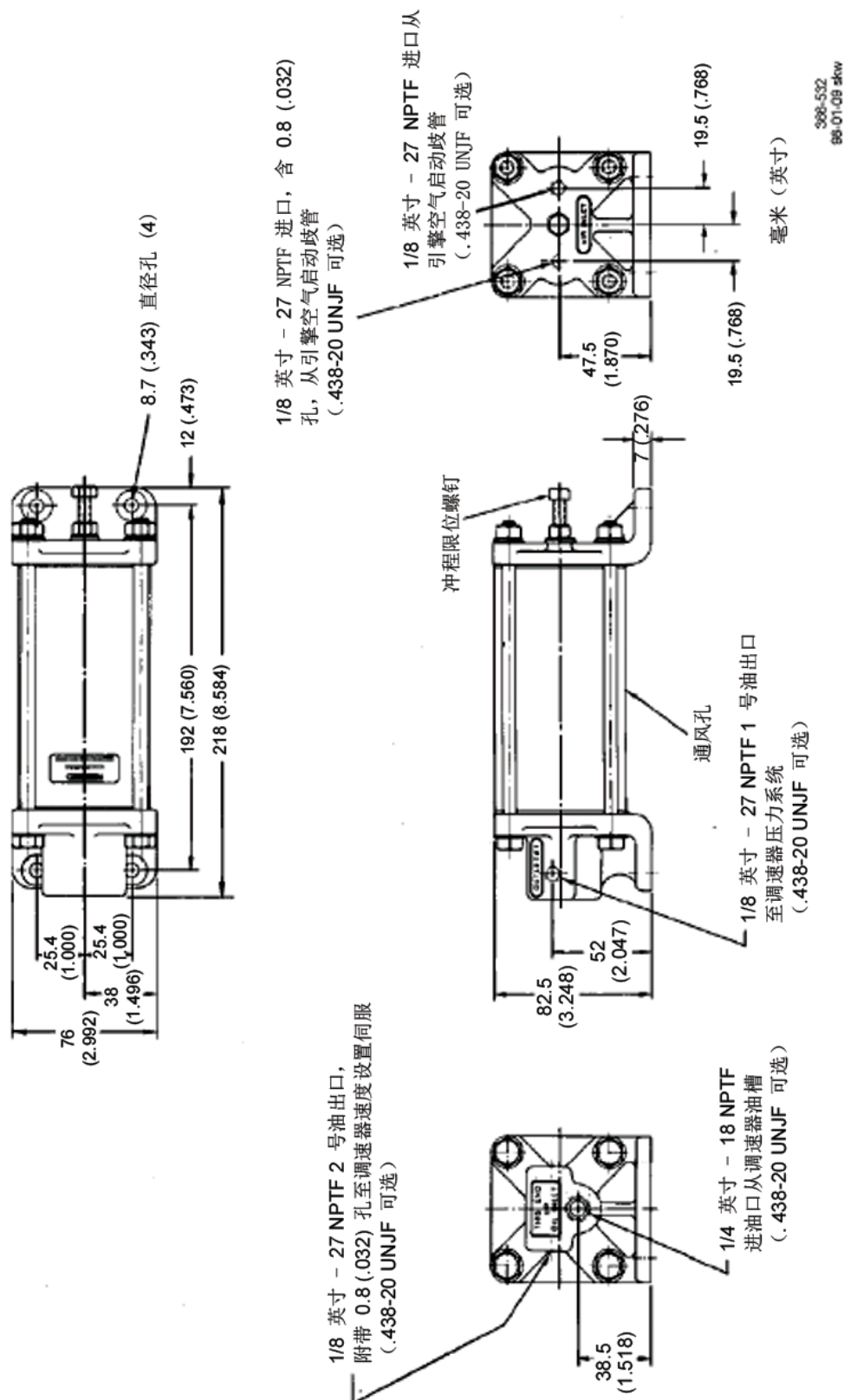


图 1-3. 单汽缸助推器的轮廓图

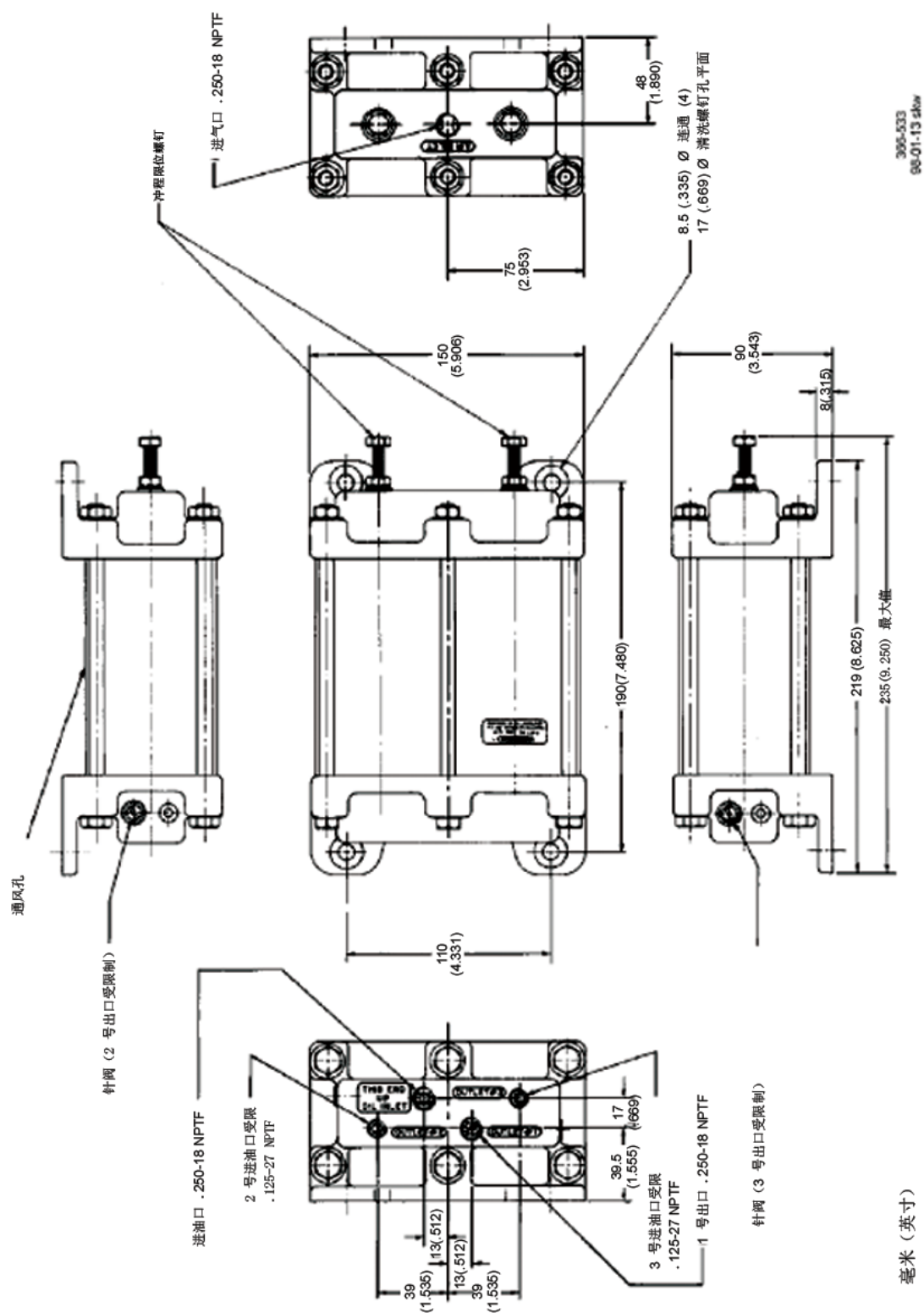


图 1-4. 串联助推器的轮廓图

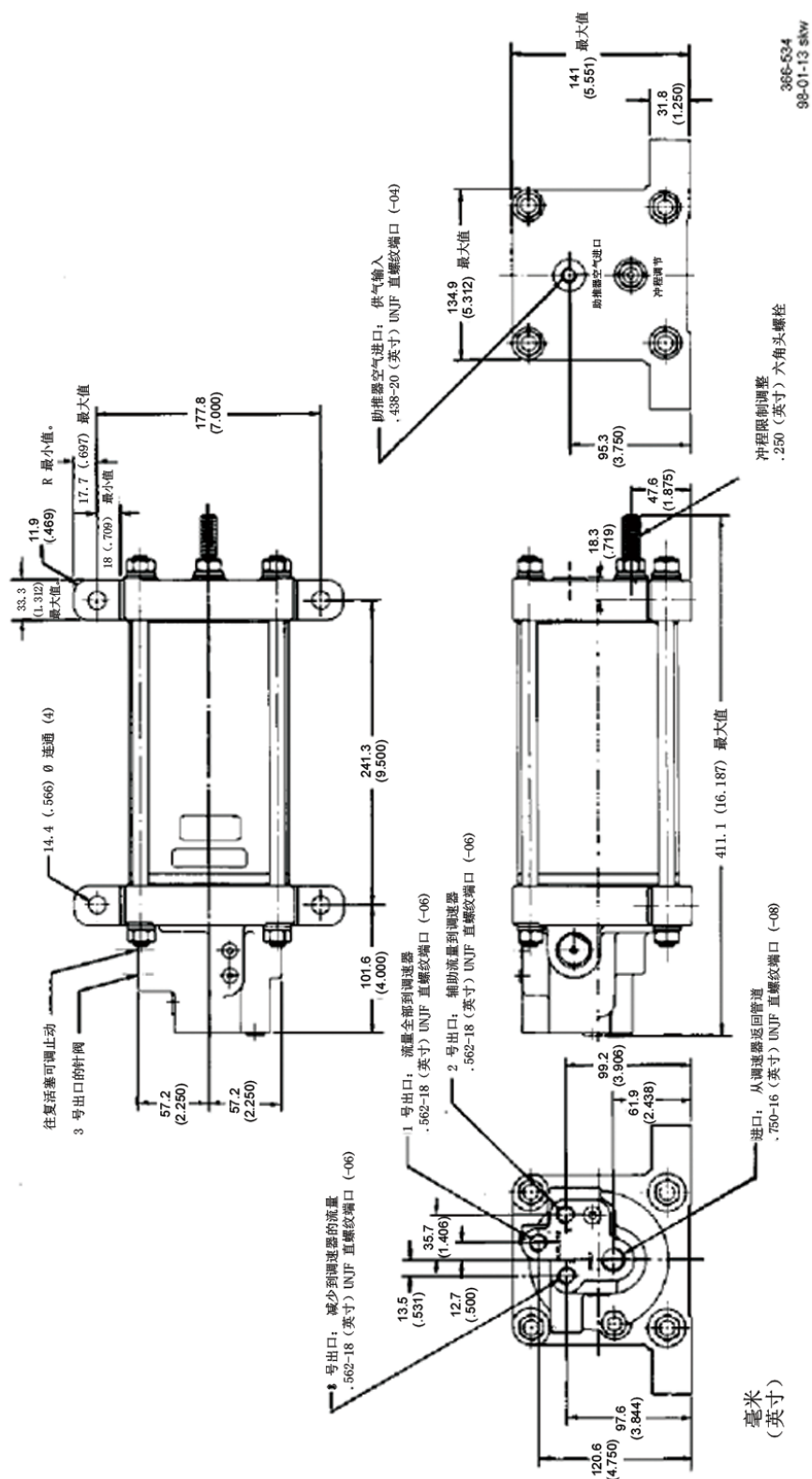


图 1-5. 双级助推器的轮廓图

## 第 2 章

# 助推器伺服电机的安装与调整

### 基本规则

在安装 Woodward 助推器伺服电机时，请遵守以下规则。

#### 位置

为防止助推器和燃油管道中驻留空气，需将助推器伺服电机安装在调速器下方。

#### 燃油管道

燃油管道必须以最少的弯曲环路，从助推器向上绕行连接至调速器。

#### 燃油泄漏

初次使用助推器以及连续多次启动助推器时，由于排出空气中含有油粒子，所以从通风口处排出少量装配燃油粒子为正常现象。

#### 起动空气阀门

由客户提供的起动空气阀门必须安装在连接到助推器的空气管道中。该阀门必须在起动空气进入发动机的同时允许压缩空气进入助推器，并且必须在起动空气从发动机中排出时将助推器汽缸中的空气排入大气。助推器进气口的气压不能超过 3500 kPa (500 psi)。

### 注意

在启动发动机前，通过利用起动空气或者独立源空气循环推动助推器活塞，排放助推器油室、管道和调速器中的空气。空气排放不完全可能会导致调速器反应迟钝。

### 单汽缸助推器的安装与调整

型号：8901-037、-043 和 -051（图 1-3、2-1 和 2-2）

请参见本小节开头的基本规则。

图 2-1 和 2-2 显示了可使用单汽缸助推器的 Woodward 调速器上进出端口的位罝。图 1-3 显示了单汽缸助推器上的端口和冲程限位螺钉的位罝。

安装 10 毫米（3/8 英寸）钢管，连接调速器油槽和助推器进油口。

安装 6 毫米（1/4 英寸）钢管，连接助推器 1 号排油口和调速器动力活塞（标记为“1 号排油口”的出口）。

如果调速器为具有任何停机功能的 PGA、PGPL 或 PGG 调速器，请安装 6 毫米（1/4 英寸）钢管，连接助推器 2 号排油口和调速器的速度设定伺服（标记为“2 号排油口”的出口）。否则，用活塞塞住 2 号排油口（活塞随助推器附赠）。

用含有空气起动阀门的管道连接起动空气供给和助推器上的相关进气口。如果您想要以较低的速率移动燃料架，请使用内置孔口的进气口。需塞住另一个进气口。

向调速器中注入燃油到合适位置（请参见调速器安装手册）。

当所有的空气和燃油连接都保证安全时，在不启动发动机的情况下，通过从远距离空气源向助推器循环空气，来排放助推器和燃油管道中的空气。请根据需要向调速器添加燃油。

当助推器和油管中的空气排净后，调整助推器活塞冲程以设置燃料架的初始开度。逆时针旋转冲程限位螺钉可增加启动燃料，顺时针旋转可减少启动燃料。该螺钉可限制助推器的进气冲程和助推器伺服电机一个冲程中向调速器供给的燃油量。

## 串联助推器的安装与调整

型号：8901-065 和 8901-067（图 1-4 和 2-3）

PGA 调速器上的贴花表明此处从助推器连接的管道不能应用于串联助推器。连接串联助推器和 PGA 调速器时，请参见图 2-3。

请参见本小节开头的基本规则。

图 2-3 显示了串联助推器可以使用的调速器的进出端口位置。图 1-4 显示了串联助推器上的冲程限位螺钉和端口的位置。

从调速器油槽连接 10 毫米（3/8 英寸）钢管至助推器进油口；并使用相同规格钢管连接助推器 1 号排油口和调速器蓄压器。

在具有任何停机功能的 PGA、PGPL 或 PGG 调速器上，使用 6 毫米（1/4 英寸）钢管连接助推器 2 号排油口和调速器的速度设定伺服。

在 PGA、PGPL 或 PGG 调速器上，使用 6 毫米（1/4 英寸）钢管连接助推器 3 号排油口和调速器的动力活塞。

用含有空气起动阀门的管道连接起动空气供给和助推器上的进气口。

用活塞塞住闲置的排油口和进气口（活塞随助推器附赠）。

向调速器加油到正确位置（请参见调速器安装手册）。

当所有的燃油和空气连接都保证安全时，在不启动发动机的情况下，通过从远距离空气源向助推器循环空气，来排放助推器和燃油管道中的空气。请根据需要进行向调速器添加燃油。

当助推器和油管中的空气排净后，调整两个冲程限位螺钉以限制进入调速器的油量。这些螺钉的位置决定了助推器供给的最大油量，进而也决定了燃油架移动的最大距离。顺时针旋转冲程限位螺钉以缩短燃油架移动距离，逆时针旋转以扩大移动距离。

调整 2 号和 3 号排油口的针阀。如果使用 2 号排油口，针阀便会控制流向增速器弹簧伺服的燃油流速，从而决定增速器弹簧伺服的移动速度。3 号排油口的针阀负责控制动力活塞的移动速率。顺时针旋转针阀可限制燃油流量，逆时针旋转可增加流量。

### 重要

2 号排油口和 3 号排油口分别连接不同的汽缸。1 号排油口同时连接两个汽缸，并使用止回阀阻止汽缸间的燃油流动。如果冲程限位螺钉的调整不均衡，则会造成两个出口的燃油流量不相等。通常最好将冲程限位螺钉调整为相同距离，并分别使用针阀调节流经 2 号排油口和 3 号排油口的燃油速率。

## 双级助推器的安装与调整

型号：8901-091 和 8901-103（图 1-5 和 2-4）

PGA、PGPL 和 PGG 调速器上的贴花表明，此处从助推器连接的管道不能应用于双级助推器。连接双级助推器和 PGA、PGPL 或 PGG 调速器时，请参见图 2-4。

请参见本小节开头的基本规则。

使用 12 毫米（1/2 英寸）钢管连接调速器油槽和助推器进油端口，并使用相同规格钢管连接助推器 1 号排油口和调速器动力活塞。

在具有任何停机功能的 PGA、PGPL 或 PGG 调速器上，使用 8 毫米（5/16 英寸）钢管连接助推器 2 号排油口和调速器的速度设定伺服。

使用 8 毫米（5/16 英寸）钢管连接助推器 3 号排油口和调速器的继动活塞。

如果您拥有一个 EGB-200、-300 或 -500 致动器，请塞住助推器 3 号排油口，并松动 2 号排油口的活塞。顺时针完全旋转往复活塞调整螺钉，以打开 1 号排油口的通道（否则，助推器伺服电机仍不能运行）。拧紧 2 号排油口活塞。

用含有空气起动阀门的管道连接起动空气供给和助推器上的进气口。

向调速器加油到正确位置（请参见调速器安装手册）。

当所有的空气和燃油连接都保证安全时，在不启动发动机的情况下，通过从远距离空气源向助推器循环空气，来排放助推器和燃油管道中的空气。请根据需要向调速器添加燃油。

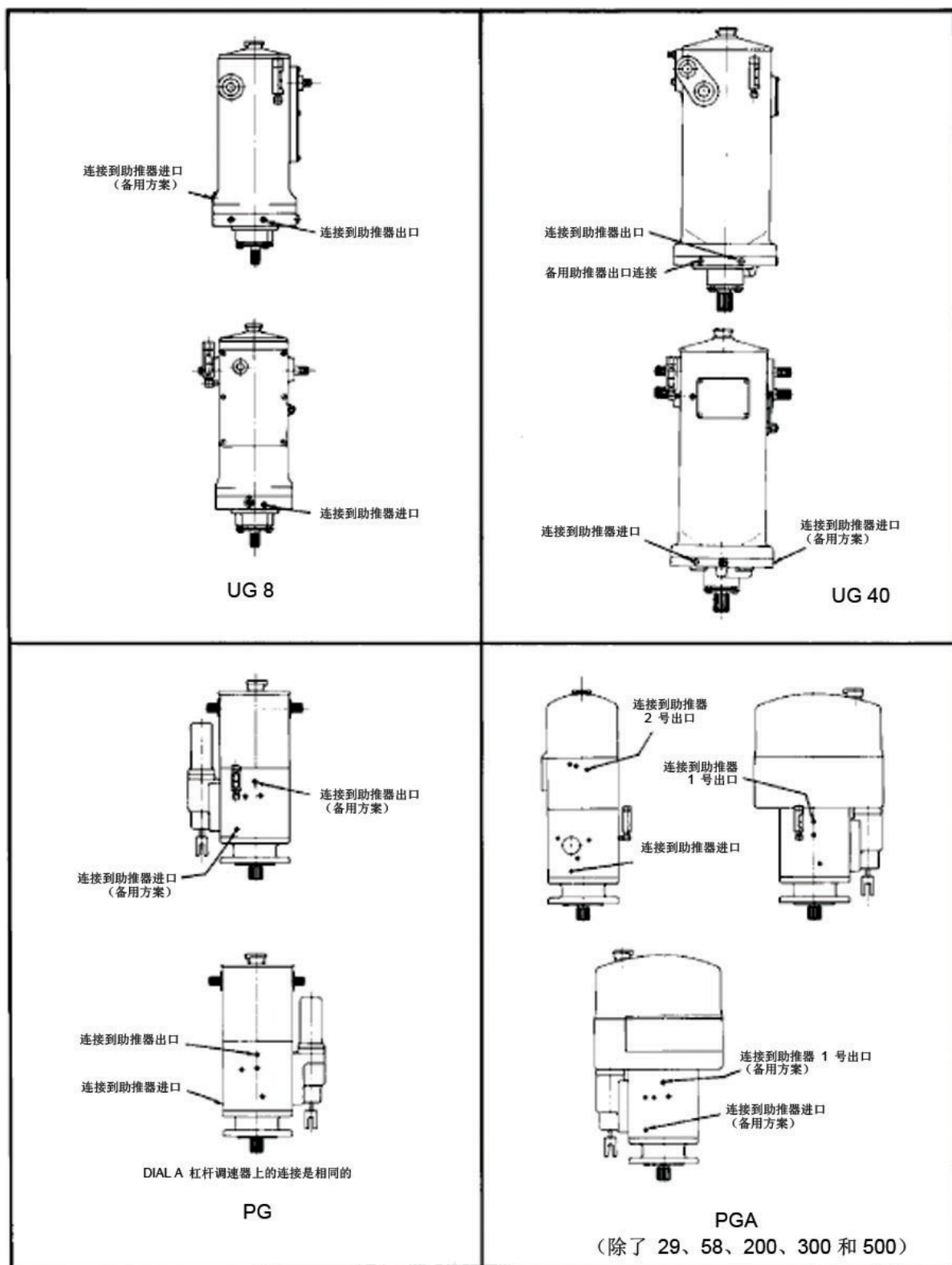
当助推器和油管中的空气排净后，调整冲程限位螺钉以调节进入调速器的油量。如果您没有使用 EGB-200、-300 或 -500 致动器，请使用往复活塞调整 3 号排油口的螺钉和针阀。

切记：

- 冲程限位螺钉限制通过 1 号和 3 号排油口流向调速器的油量，从而控制助推器协助启动过程中的最大燃料输出。
- 如果您使用 2 号排油口，往复活塞调整螺钉可限制通过 2 号排油口流向速度设定伺服的油量。
- 针阀限制通过 3 号排油口的燃油流速，从而控制调速器输出轴的移动速率。针阀设定也可控制调速器内动力活塞的冲程。

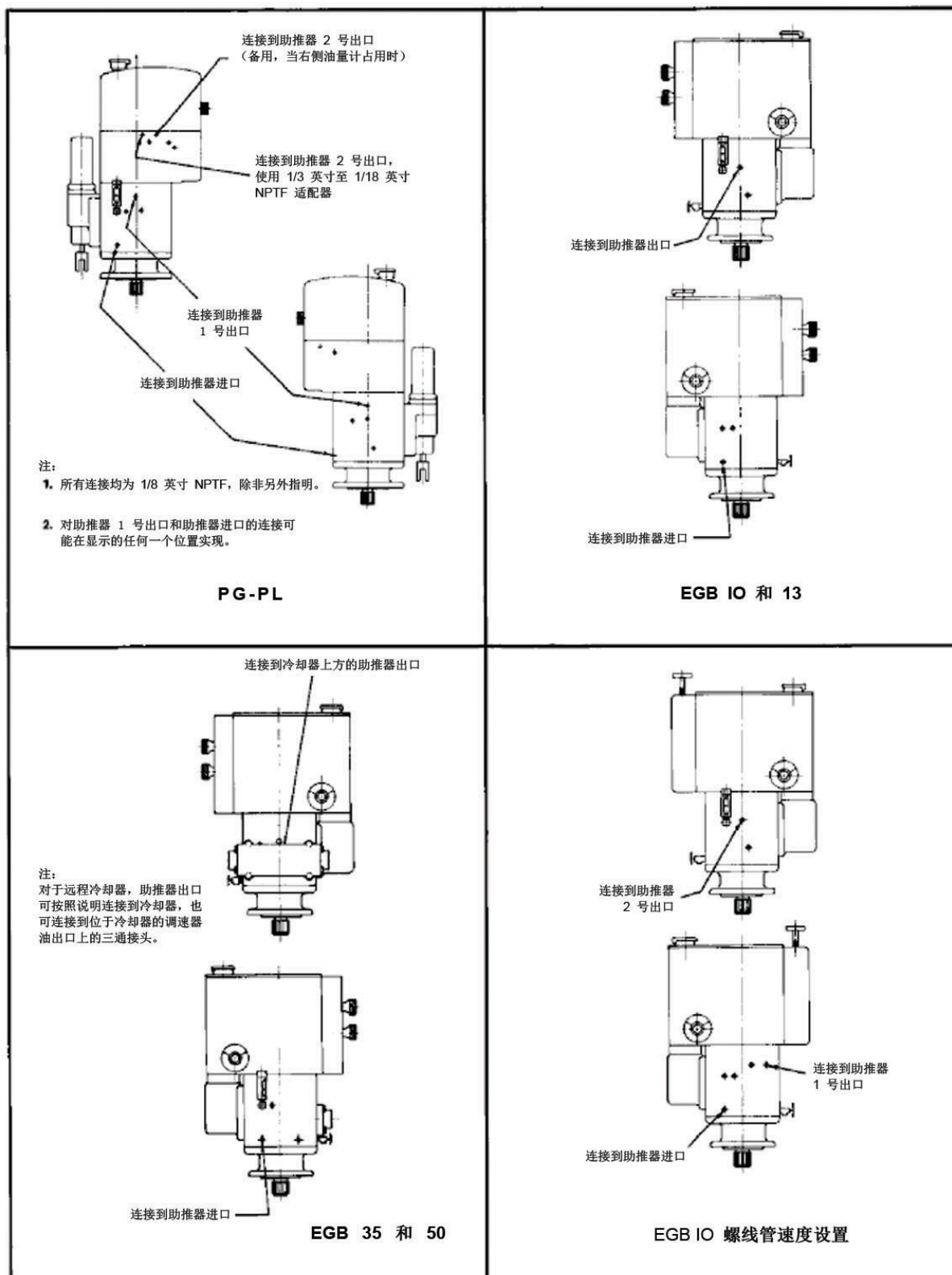
顺时针旋转冲程限位螺钉可减少流入调速器的油量和发动机燃料量，逆时针旋转可增加流量。

顺时针旋转针阀可降低燃油流速和流量，逆时针旋转可提高流速和流量。



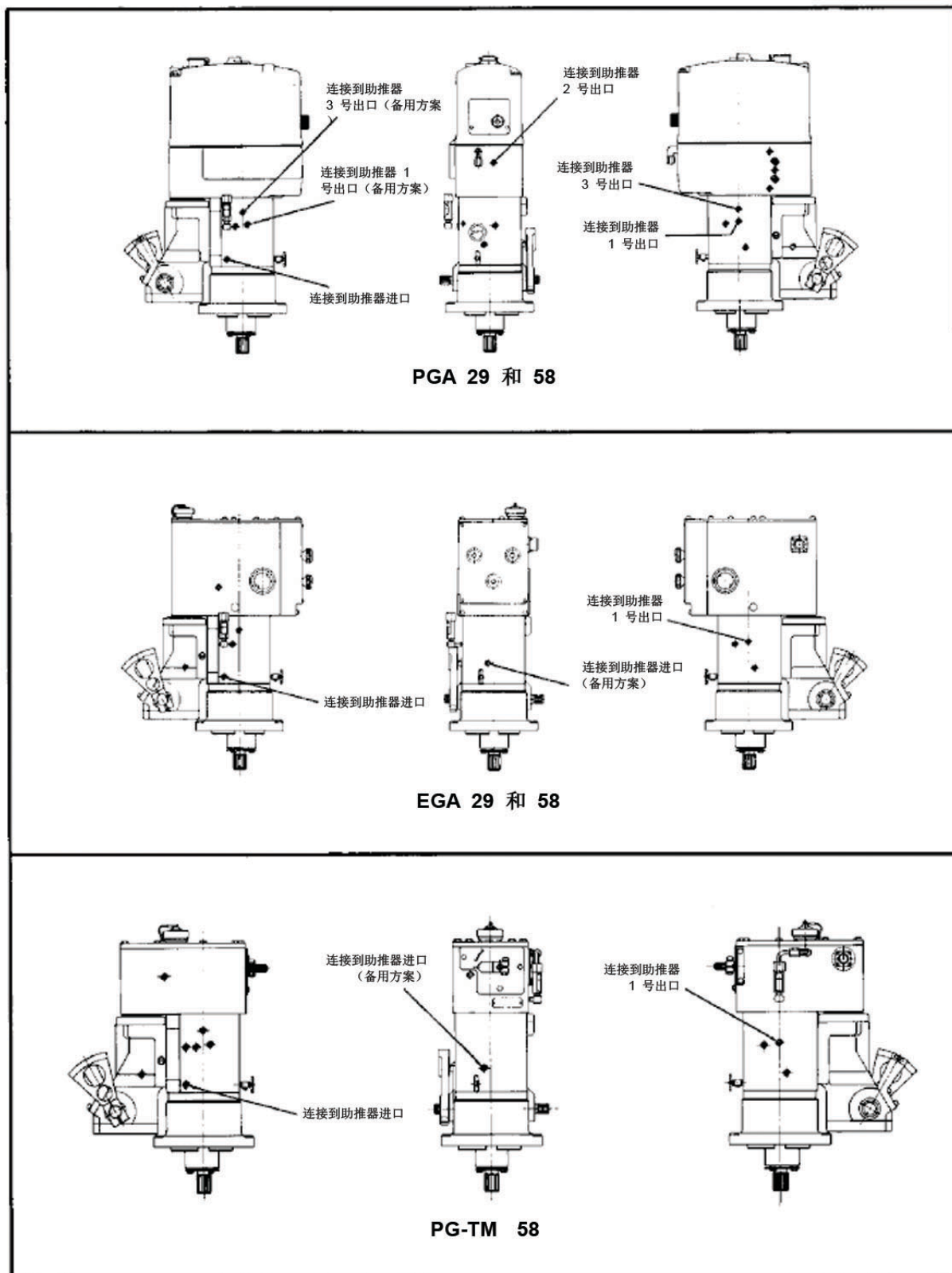
366-535  
98-01-13 skw

图 2-1. 调速器和单汽缸助推器搭配使用



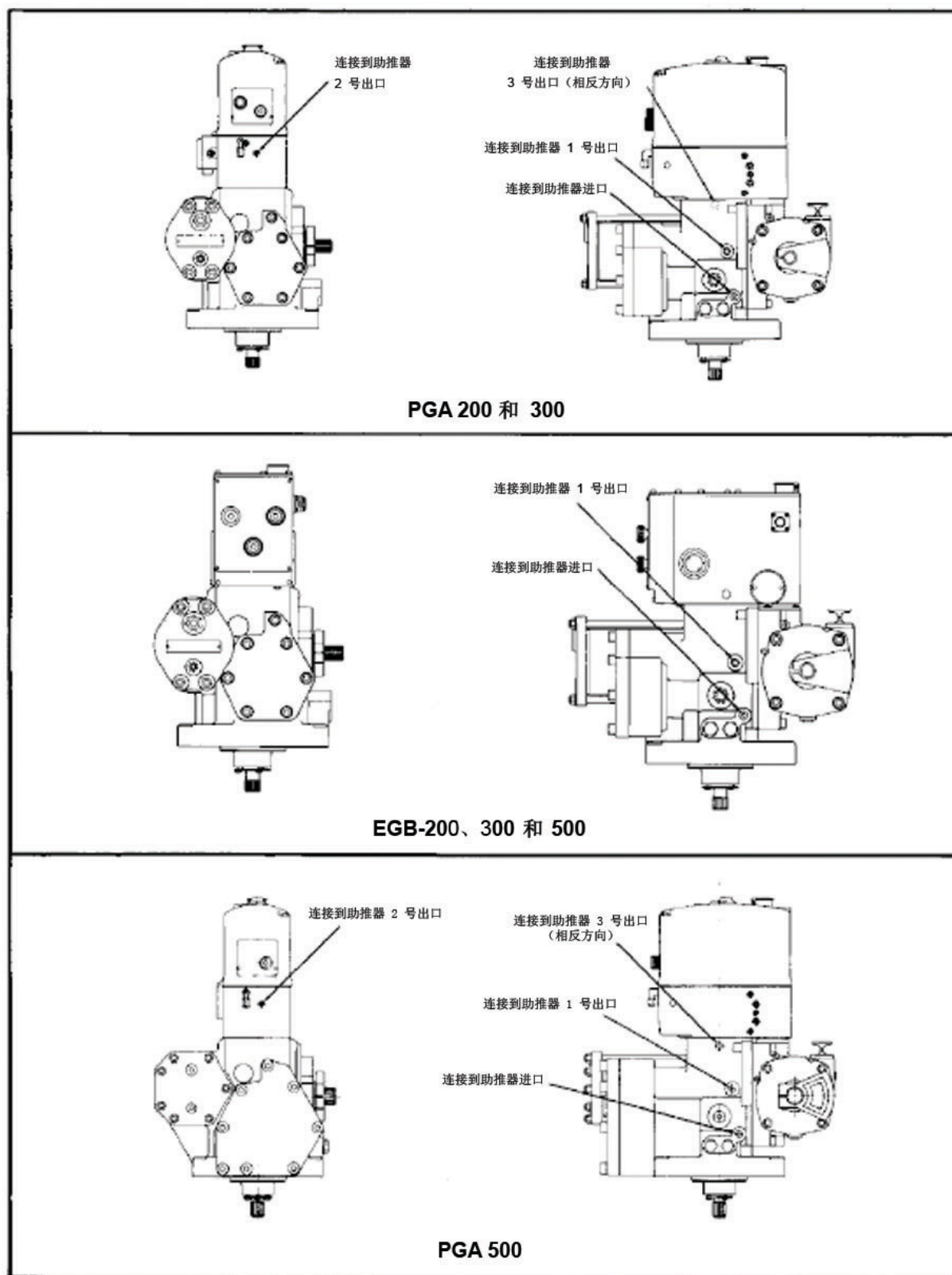
366-536  
98-01-13 skw

图 2-2. 调速器和单汽缸助推器搭配使用



366-537  
98-01-13 skw

图 2-3. 调速器和串联助推器搭配使用



366-538  
96-01-13 skw

图 2-4. 调速器和双级助推器搭配使用

## 第 3 章

### 工作原理

#### 单汽缸助推器和串联助推器的工作方式

##### 第一工作阶段

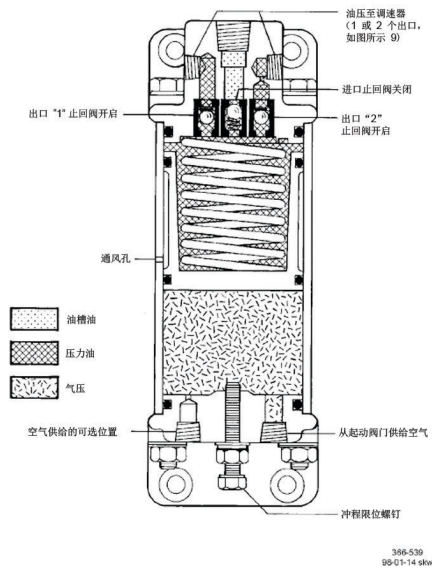


图 3-1. 单助推器，第 1 阶段

##### 第二工作阶段

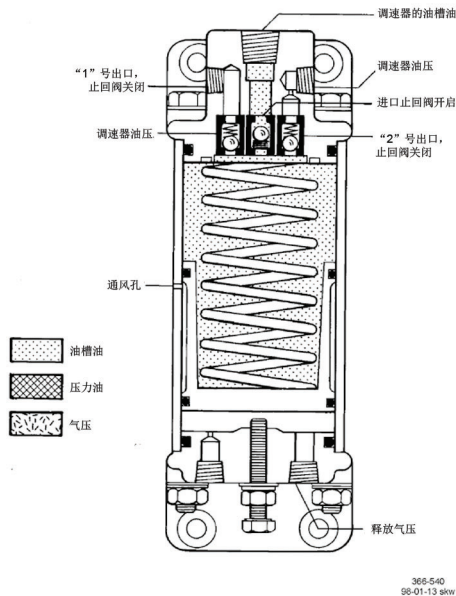


图 3-2. 单助推器，第 2 阶段

请参见图 3-1（该图展示了一个单汽缸助推器；一个配有两个活塞和三个排油口的串联助推器，其工作原理相同）。

当压缩空气进入助推器时，活塞上移，推动燃油顺排油口流向调速器的压油系统。调速器的动力活塞移动以增加燃料。

进口口中的止回阀可防止燃油从助推器回流至调速器油槽内。

请参见图 3-2（该图展示了一个单汽缸助推器；一个配有两个活塞和三个排油口的串联助推器，其工作原理相同）。

当起动空气排出后，助推器通过空气管道内的起动空气阀门（客户提供）将气体排入大气。弹簧作用力将助推器恢复到原始位置。燃油停止从助推器流出。助推器中压强减小，使槽内燃油流回助推器。助推器做好再次启动的准备。

排油口中的止回阀可防止燃油通过排油口回流至助推器内。

## 双级助推器的工作方式

### 第一工作阶段

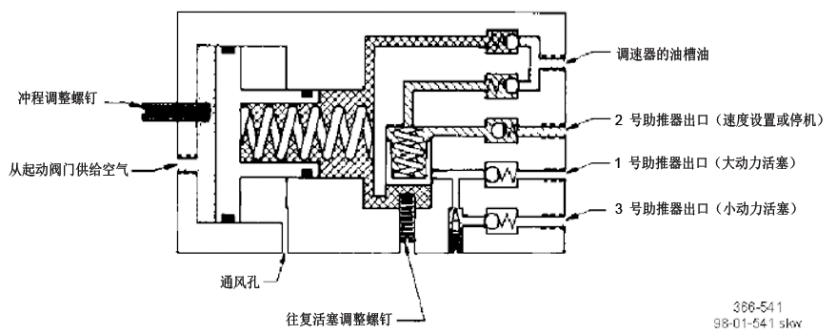


图 3-3. 双级助推器，第 1 阶段

当压缩空气进入助推器时，主活塞向右移动，推动燃油流入往复活塞空腔，使往复活塞上移。往复活塞推动燃油从 2 号排油口流出，并阻断 1 号和 3 号排油口。

往复活塞调整螺钉可限制往复活塞的冲程，从而可以限制通过 2 号排油口的供给油量。

### 第二工作阶段

当往复活塞完成冲程时，1 号和 3 号排油口开放，2 号排油口燃油便停止流出。助推器内剩余的燃油将通过 1 号和 3 号排油口流入调速器内的继动活塞和动力活塞，推动它们以增添燃料。

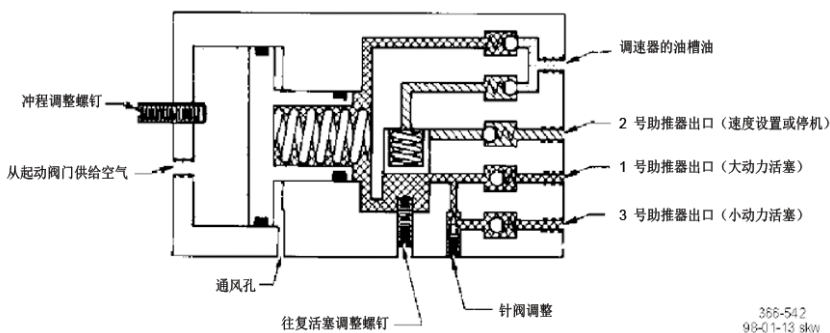


图 3-4. 双级助推器，第 2 阶段

3 号排油口的针阀可限制通过本出口的燃油流量和流速，进而可限制调速器内的动力活塞冲程，以及向发动机供给燃料的速率。

冲程限位螺钉可限制主助推器活塞的冲程，从而限制助推器向调速器供给的燃油总量。

止回阀可防止燃油从助推器流至调速器油槽内。

## 第三工作阶段

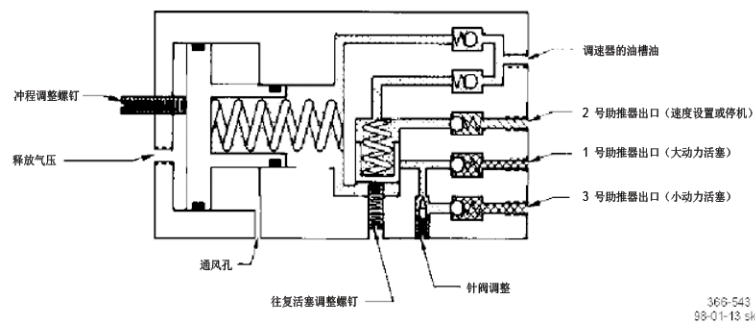


图 3-5. 双级助推器，第 3 阶段

主活塞将其一侧的空气从起动空气阀门排入大气。弹簧作用力将主助推器活塞和往复活塞恢复到原始位置。助推器中压强减小，使槽内燃油流回助推器。

止回阀可防止燃油从排油口管道流至助推器内。

## 第 4 章

### 更换部件

#### 订购更换部件

订购更换部件时，请说明以下信息：

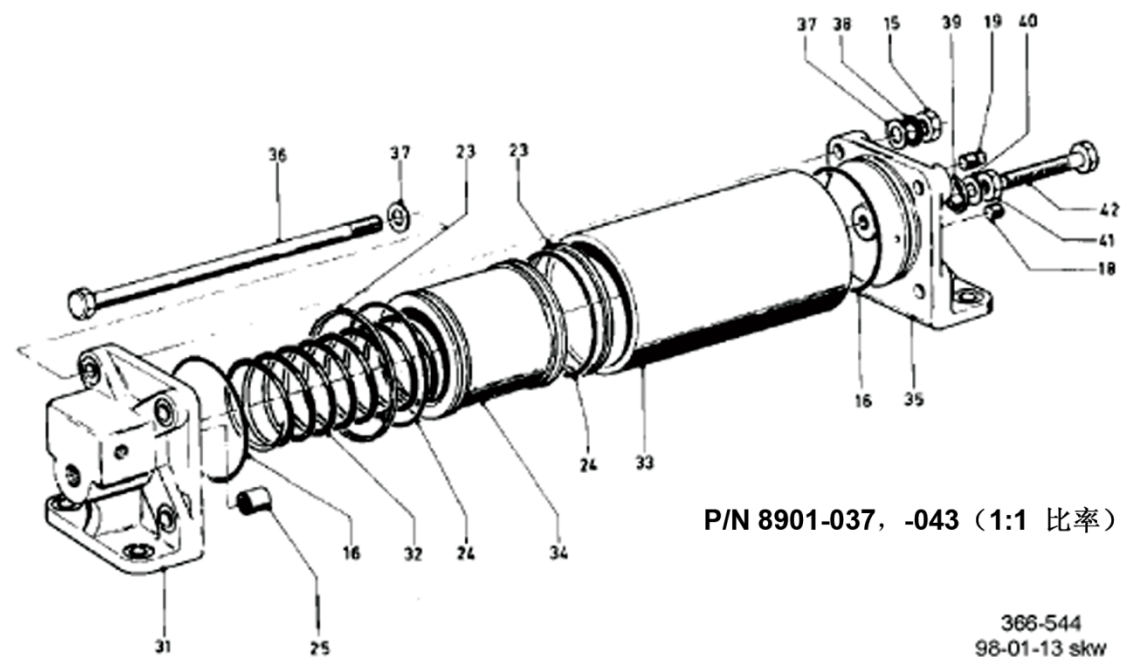
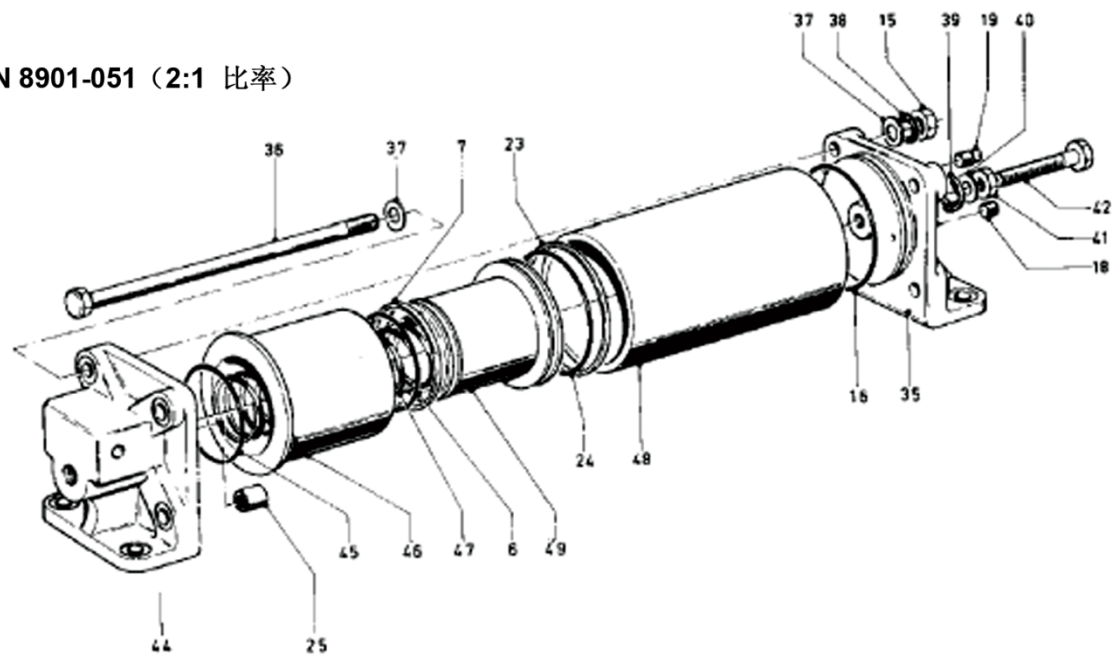
- 铭牌上显示的助推器伺服电机的部件编号。
- 印在手册封面上的手册编号（本手册编号为 36684）。
- 部件清单中的部件参考编号以及部件或部件名称描述。

图 4-1、4-2 和 4-3 以及它们的相关部件清单说明并标出了不同助推器伺服电机的所有可更换部件名称。分配编号仅作为参考编号使用，并非特定的 Woodward 部件编号。Woodward 会指定特定助推器的确切部件编号。

**图 4-1 中的部件清单**

| 部件编号     | 名称 .....             | 所需数量  |
|----------|----------------------|-------|
| 36684-6  | O 型环.....            | 1     |
| 36684-7  | 滑环 .....             | 1     |
| 36684-15 | 5/16"-24 螺母.....     | 4     |
| 36684-16 | O 型环.....            | 1 或 2 |
| 36684-18 | 1/8"-27 钢制活塞.....    | 2     |
| 36684-23 | 滑环 .....             | 1 或 2 |
| 36684-24 | O 型环.....            | 1 或 2 |
| 36684-25 | 止回阀组件.....           | 3     |
| 36684-31 | 汽缸盖.....             | 1     |
| 36684-32 | 助推器弹簧.....           | 1     |
| 36684-33 | 蓄压器汽缸.....           | 1     |
| 36684-34 | 活塞 .....             | 1     |
| 36684-35 | 端盖 .....             | 1     |
| 36684-36 | 5/16"-24 螺钉 .....    | 4     |
| 36684-37 | 平垫圈.....             | 8     |
| 36684-38 | 5/16" 减震垫圈.....      | 4     |
| 36684-39 | 1/4" 螺纹密封件 .....     | 1     |
| 36684-40 | 平垫圈.....             | 1     |
| 36684-41 | 1/4"-28 螺母.....      | 1     |
| 36684-42 | 1/4"-28 冲程限位螺钉 ..... | 1     |
| 36684-44 | 汽缸盖.....             | 1     |
| 36684-45 | O 型环.....            | 1     |
| 36684-46 | 减震衬套 .....           | 1     |
| 36684-47 | 助推器弹簧.....           | 1     |
| 36684-48 | 蓄压器汽缸.....           | 1     |
| 36684-49 | 活塞 .....             | 1     |

P/N 8901-051 (2:1 比率)



P/N 8901-037, -043 (1:1 比率)

366-544  
98-01-13 skw

图 4-1. 单助推器分解图

图 4-2 中的部件清单

| 部件编号     | 名称           | 所需数量  | 部件编号     | 名称             | 所需数量 |
|----------|--------------|-------|----------|----------------|------|
| 36684-6  | O 型环         | 2     | 36684-40 | 平垫圈            | 2    |
| 36684-7  | 滑环           | 2     | 36684-41 | 1/4"-28 螺母     | 2    |
| 36684-15 | 5/16"-24 螺母  | 6     | 36684-47 | 助推器弹簧          | 2    |
| 36684-18 | 1/8"-27 钢制活塞 | 4     | 36684-49 | 活塞             | 2    |
| 36684-23 | 滑环           | 2 或 4 | 36684-52 | 针阀             | 2    |
| 36684-24 | O 型环         | 2 或 4 | 36684-53 | O 型环           | 2    |
| 36684-25 | 止回阀组件        | 6     | 36684-55 | 1/4"-28 冲程限位螺钉 | 2    |
| 36684-32 | 助推器弹簧        | 2     | 36684-56 | 端盖             | 1    |
| 36684-34 | 活塞           | 2     | 36684-57 | 蓄压器汽缸          | 2    |
| 36684-36 | 5/16"-24 螺钉  | 6     | 36684-58 | 垫片             | 4    |
| 36684-37 | 平垫圈          | 6     | 36684-59 | 伺服头            | 1    |
| 36684-38 | 5/16" 减震垫圈   | 6     | 36684-61 | 蓄压器汽缸          | 2    |
| 36684-39 | 1/4" 螺纹密封件   | 2     | 36684-62 | 减震衬套           | 2    |

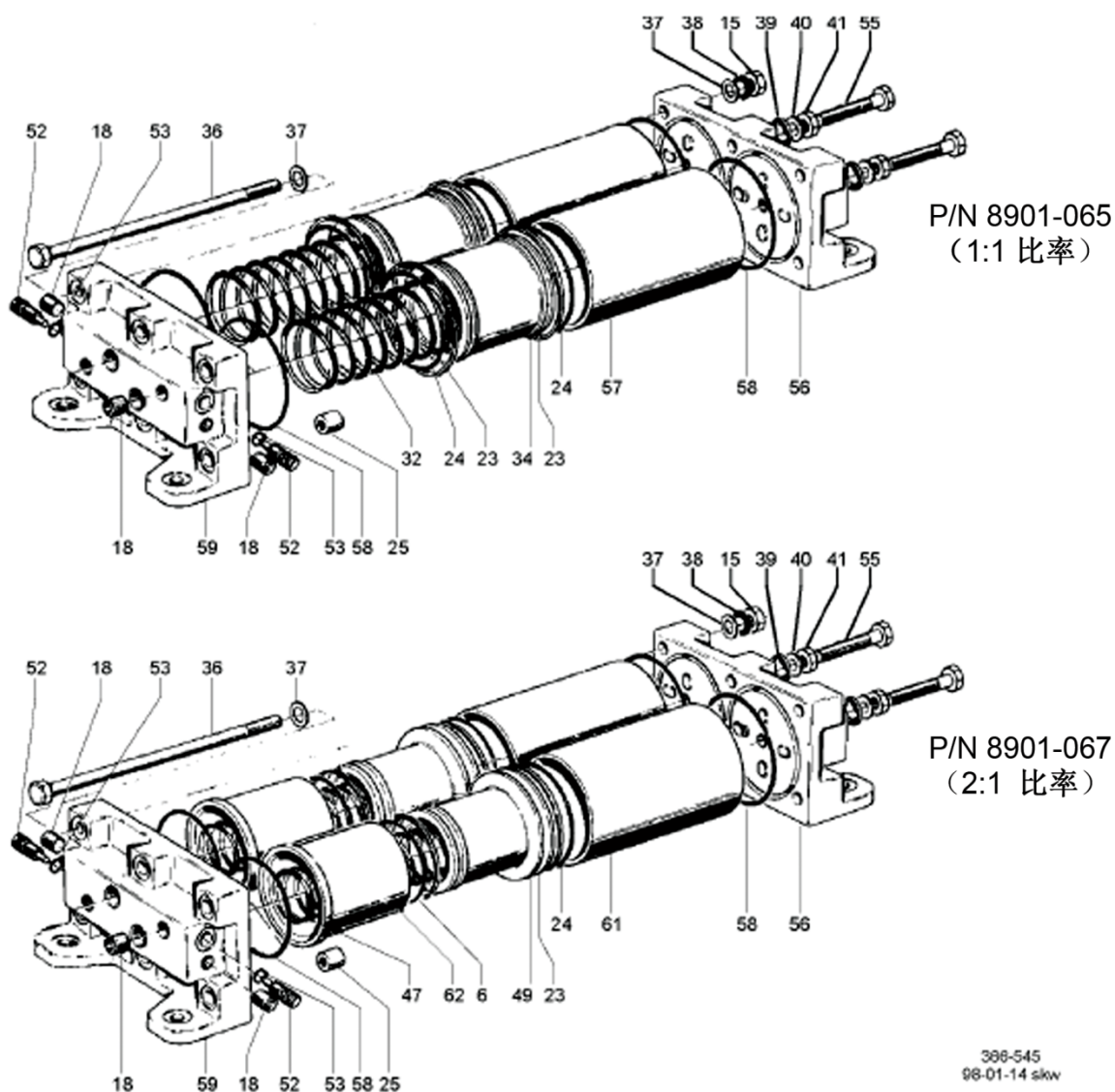
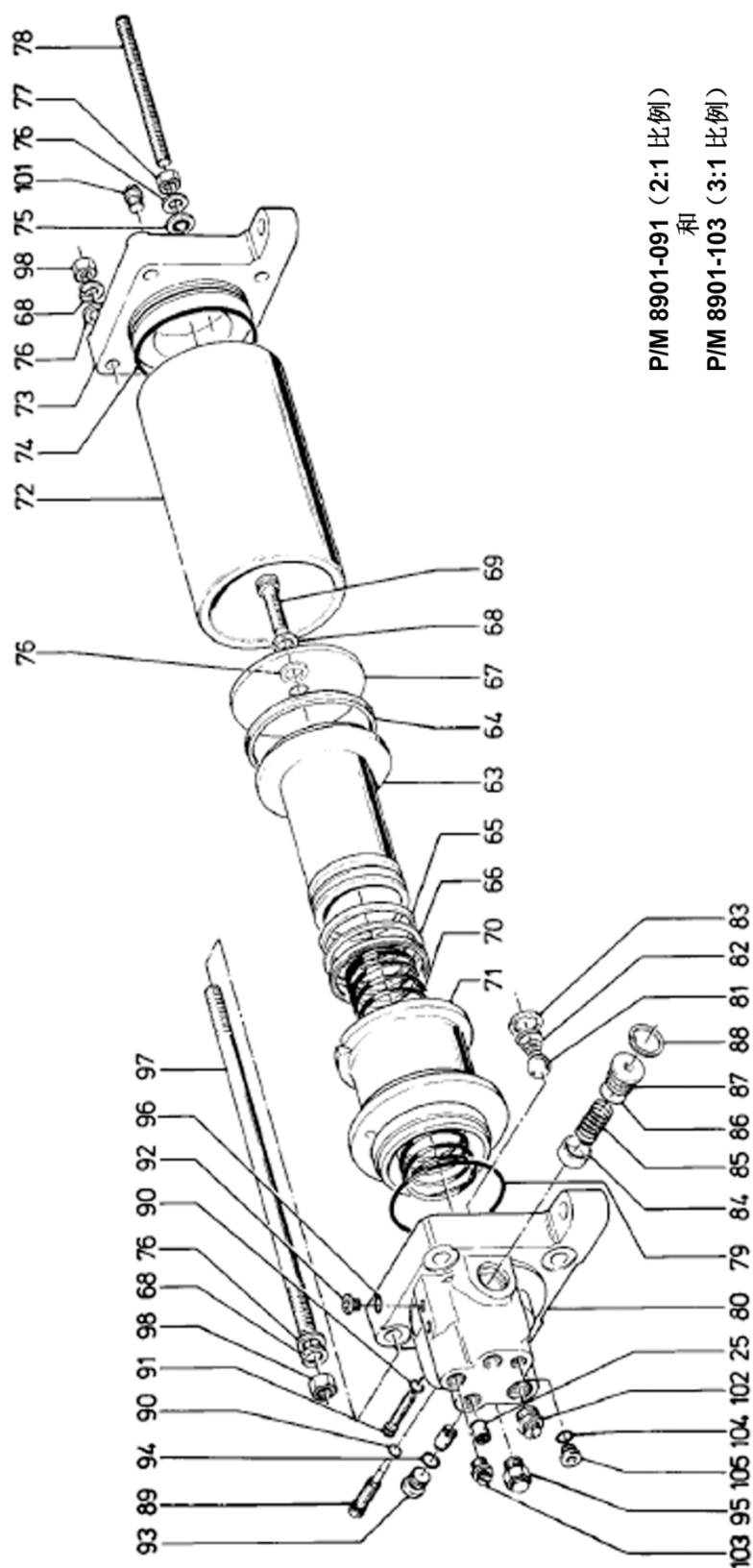


图 4-2. 串联助推器分解图

图 4-3 中的部件清单

| 部件编号      | 名称.....              | 所需数量 |
|-----------|----------------------|------|
| 36684-25  | 止回阀组件 .....          | 4    |
| 36684-63  | 助推器伺服活塞 .....        | 1    |
| 36684-64  | 密封圈 .....            | 1    |
| 36684-65  | V 型密封圈压环 .....       | 2    |
| 36684-66  | 支撑环 .....            | 1    |
| 36684-67  | 密封护圈.....            | 1    |
| 36684-68  | .500 弹簧锁垫圈 .....     | 9    |
| 36684-69  | .500-13 有头螺钉 .....   | 1    |
| 36684-70  | 2:1 弹簧 .....         | 1    |
| 36684-71  | 减震衬套.....            | 1    |
| 36684-72  | 助推器伺服套.....          | 1    |
| 36684-73  | 助推器伺服活塞端盖.....       | 1    |
| 36684-74  | 4.234 内直径 O 型环 ..... | 1    |
| 36684-75  | .500 螺纹密封件 .....     | 1    |
| 36684-76  | .500 平垫圈 .....       | 1    |
| 36684-77  | .500-13 六角螺母.....    | 1    |
| 36684-78  | .500-13 冲程限位螺钉.....  | 1    |
| 36684-79  | 3.484 内径 O 型环.....   | 1    |
| 36684-80  | 伺服头组件 .....          | 1    |
| 36684-81  | 钢球.....              | 1    |
| 36684-82  | 球形止回阀弹簧 .....        | 1    |
| 36684-83  | 内部卡环.....            | 1    |
| 36684-84  | 阻油活塞.....            | 1    |
| 36684-85  | 弹簧.....              | 1    |
| 36684-86  | .864 内径 O 型环.....    | 1    |
| 36684-87  | 助推器伺服塞.....          | 1    |
| 36684-88  | 内部卡环.....            | 1    |
| 26684-89  | 针阀.....              | 1    |
| 36684-90  | .301 内径 O 型环.....    | 1    |
| 36684-91  | 止动螺钉.....            | 1    |
| 36684-92  | .312 UNF 钢制活塞.....   | 1    |
| 36684-93  | .562 UNF 钢制活塞.....   | 1    |
| 36684-94  | .486 内径 O 型环.....    | 3    |
| 36684-95  | 通气孔滤帽 .....          | 1    |
| 36684-96  | .239 内径 O 型环.....    | 2    |
| 36684-97  | 螺纹杆 .....            | 4    |
| 36684-98  | .500-20 六角螺母.....    | 8    |
| 36684-104 | .351 内径 O 型环.....    | 1    |
| 36684-105 | .438 UNF 钢制活塞.....   | 1    |



P/M 8901-091 (2:1 比例)  
 和  
 P/M 8901-103 (3:1 比例)

366-546  
 98-01-14 skw

图 4-3. 双级助推器分解图

## 第 5 章.

# 产品支持和维修选项

### 产品支持选项

如果您在安装过程中遇到困难，或者如果 Woodward 产品的性能不佳，那么您可以选择以下选项：

1. 参考手册中的故障诊断指南。
2. 联系系统的 **OE 制造商或包装商**。
3. 联系您所在区域的 **Woodward 业务合作伙伴**。
4. 通过电子邮件 ([EngineHelpDesk@Woodward.com](mailto:EngineHelpDesk@Woodward.com)) 联系 Woodward 技术援助，在邮件中注明有关产品、应用和症状的详细信息。您的电子邮件将转发给相应的产品和应用专家，并由其通过电话或回复邮件进行解答。
5. 如果问题未得到解决，您可以根据本章中列出的可用服务选择下一步要采取的行动步骤。

**OEM 或包装商支持：**很多 Woodward 控制器和控制设备均由原始设备制造商 (OEM) 或设备包装商在工厂中安装到设备系统中并完成编程。某些情况下，OEM 或包装商会设定密码来保护程序，因此他们是产品服务和支持的最佳来源。设备系统附带的 Woodward 产品的保修服务同样需交由 OEM 或包装商处理。请查看设备系统文件以了解详细信息。

**Woodward 业务伙伴支持：**Woodward 与全球范围内的独立业务伙伴合作并为他们提供支持，这些业务伙伴的目标是按此处所述方式为 Woodward 控制产品的用户提供服务：

- **全方位服务经销商**主要负责在指定地理区域和市场领域内，针对标准 Woodward 产品提供销售、维修、系统整合方案、技术支持和配件市场营销服务。
- **授权的独立维修工厂 (AISF)** 代表 Woodward 提供检修、维修部件和保修等经过授权的服务。维修（而非新装置销售）是 AISF 的主要任务。
- **认可的发动机翻新厂 (RER)** 是改装翻新、升级往复式燃气发动机和实现双燃料转换的独立公司，可为所有 Woodward 系统和组件提供翻新和检修、按排放标准升级、长期维护、紧急维修等工作。

以下网址提供了当前的 Woodward 业务合作伙伴列表：

[www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory)。

### 产品维修选项

您当地的全方位服务经销商或设备系统的 OEM 或包装商可针对不同产品类型提供以下 Woodward 产品维修选项。

- 更换/换货（24 小时服务）
- 固定费率的维修
- 固定费率的再制造

**更换/换货：**更换/换货是针对需要即时服务的用户的特别计划。您可以申请并在最短时间内获得九成新的替换装置（通常在提交申请后 24 小时内），前提是申请提出时有合适装置可用，从而缩短代价昂贵的停工期。

此选项允许您在出现意外停机时或在计划停机之前，联系全方位服务经销商，申请更换控制装置。如果申请提出时有可用的装置，通常可在 24 小时内送出。您使用九成新的替换装置更换现场的控制装置，并将现场装置退回给全方位服务经销商。

**固定费率的维修：**固定费率的维修适用于大多数现场标准机械产品和部分电子产品。此计划向您的产品提供维修服务，其优势在于可提前告知维修费用。

**固定费率的再制造：**固定费率的再制造与固定费率的维修非常相似，区别是装置将以“九成新”的状态退回给您。此选项仅适用于机械产品。

## 退回设备进行检修

如果控制器（或电子控制器的零件）需要退回进行检修，请提前与您的全方位服务经销商联系，以获得退回授权和运输说明。

装运产品时，请贴上包含以下信息的标签：

- 退回编号；
- 安装控制器的位置和名称；
- 联系人的姓名和电话号码；
- 完整 Woodward 部件号和序列号；
- 问题的描述；
- 描述所需维修类型的说明。

## 包装控制器

退回完整控制器时使用以下材料：

- 接头上的护盖；
- 所有电子模块均配备防静电保护袋；
- 不会损坏装置表面的包装材料；
- 紧密包装时厚度至少为 100 毫米（4 英寸），且使用行业认可的包装材料；
- 双层包装箱；
- 箱外使用强力胶带绑定，增加强度。

### 注意

为防止因操作不当而损坏电子组件，请阅读并遵守 Woodward 手册 82715 “电子控制器、印刷电路板和模块的操作与防护指南”中的预防措施。

## 更换部件

为控制器订购更换部件时，请说明以下信息：

- 外壳铭牌上的部件编号 (XXXX-XXXX)；
- 外壳铭牌上的部件序列号。

## 工程服务

Woodward 的全方位服务经销商为我们的产品提供多种工程服务。要获得这些服务，您可以通过电话或电子邮件与经销商取得联系。

- 技术支持
- 产品培训
- 现场服务

设备系统供应商、您当地的全方位服务经销商或 Woodward 多家分公司都提供针对特定产品和应用的技术支持。在您所联系的 Woodward 机构的正常工作时间内，这些服务可帮助您解决技术问题。

我们在众多经销商的现场都提供**产品培训**，作为标准课程。我们还提供定制课程，可根据您的需求进行调整，然后在某个经销商的现场或您的现场讲授该课程。培训由经验丰富的人员提供，从而确保您可以维护系统的可靠性和可用性。

我们的某个全方位服务经销商可提供**现场服务**工程现场支持，具体取决于产品和所在位置。现场工程师对 Woodward 产品、与产品连接的非 Woodward 设备均有丰富的经验。

有关这些服务的信息，请与任一列在 [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory) 上的全方位服务经销商取得联系。

## 联系 Woodward 的支持团队

如需了解离您最近的 Woodward 全方位服务经销商或服务机构的名称，请通过网站 [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory) 查询我们发布的全球目录。

您还可以联系下方任一 Woodward 机构的 Woodward 客户服务部门，获取离您最近的机构的地址和电话号码，以便获取相关信息和服务。

### 用于 电力系统的产品

| 机构   | 电话号码                |
|------|---------------------|
| 巴西   | +55 (19) 3708 4800  |
| 中国   | +86 (512) 6762 6727 |
| 德国:  |                     |
| 肯彭   | +49 (0) 21 52 14 51 |
| 斯图加特 | +49 (711) 78954-510 |
| 印度   | +91 (129) 4097100   |
| 日本   | +81 (43) 213-2191   |
| 韩国   | +82 (51) 636-7080   |
| 波兰   | +48 12 295 13 00    |
| 美国   | +1 (970) 482-5811   |

### 用于 发动机系统的产品

| 机构 | 电话号码                |
|----|---------------------|
| 巴西 | +55 (19) 3708 4800  |
| 中国 | +86 (512) 6762 6727 |
| 德国 | +49 (711) 78954-510 |
| 印度 | +91 (129) 4097100   |
| 日本 | +81 (43) 213-2191   |
| 韩国 | +82 (51) 636-7080   |
| 荷兰 | +31 (23) 5661111    |
| 美国 | +1 (970) 482-5811   |

### 用于 工业气轮机系统的产品

| 机构 | 电话号码                |
|----|---------------------|
| 巴西 | +55 (19) 3708 4800  |
| 中国 | +86 (512) 6762 6727 |
| 印度 | +91 (129) 4097100   |
| 日本 | +81 (43) 213-2191   |
| 韩国 | +82 (51) 636-7080   |
| 荷兰 | +31 (23) 5661111    |
| 波兰 | +48 12 295 13 00    |
| 美国 | +1 (970) 482-5811   |

有关最新的产品支持和联系信息，请访问我们的网站目录：  
[www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory)。

## 技术支持

如果需要联系技术支持，您需要提供以下信息。在联系发动机 OEM、包装商、Woodward 业务合作伙伴或 Woodward 工厂之前，请在此处写下相关信息：

### 基本信息

您的姓名

现场位置

电话号码

传真号码

### 原动机信息

制造商

发动机型号

汽缸数量

燃料类型

(燃气、气体燃料、柴油、双燃料等)

额定输出功率

应用 (发电、船舶等)

### 控制器/调速器信息

#### 控制器/调速器 1

Woodward 部件号和版本代码

控制器说明或调速器类型

序列号

#### 控制器/调速器 2

Woodward 部件号和版本代码

控制器说明或调速器类型

序列号

#### 控制器/调速器 3

Woodward 部件号和版本代码

控制器说明或调速器类型

序列号

### 症状

说明

如果您有电子控制器或可编程控制器，请写下调整设置位置或菜单设置，并于拨打电话时放在手边。

## 声明

### Declaration of Incorporation

Woodward Governor Company  
1000 E. Drake Road  
Fort Collins, Colorado 80525  
United States of America

**Product: Booster Servomotors**

**Part Number: 8901-XXX, 9900-XXX, 9903-XXX and similar**

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado, that the above-referenced product is in conformity with the following EU Directives as they apply to a component:

**98/37/EEC (Machinery)**

This product is intended to be put into service only upon incorporation into an apparatus/system that itself will meet the requirements of the above Directives and bears the CE mark.

**Manufacturer**

  
Signature

Jennifer R. Williams

Full Name

Engineering Project/Process Manager

Position

WGC, Fort Collins, CO, USA

Location

5-06-02  
Date

我们期待您对我们的出版物内容提出意见和建议。

请将意见和建议发送至：[icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

请附上本出版物的编号 **36684M**。



B36684:M



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA  
电话 +1 (970) 482-5811 • 传真 +1 (970) 498-3058

邮件和网址 — [www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Woodward 在全球范围内拥有自己的工厂、子公司、分公司、  
授权经销商以及其他授权服务和销售机构。

网站上提供完整的地址/电话/传真/邮件信息。