



SonicFlo™
气体燃料控制阀

高压力恢复设计 (1.5 英寸/38 毫米行程)

安装和操作手册



一般预防措施

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。

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

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 26455 《客户出版物交叉参考与修订状态和分发限制》：

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

如果此出版物封面指明“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 26455 《客户出版物交叉参考与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粗体黑线。

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 26749
 版权所有 © Woodward, Inc. 2014 - 2019
 保留所有权利

目录

警告和提示.....	3
注意静电放电.....	4
法规符合性.....	5
第 1 章 基本信息.....	8
介绍.....	8
第 2 章 描述.....	19
三线圈电液伺服阀组件.....	19
跳闸继动阀组件.....	20
液压过滤器组件.....	20
LVDT 位置反馈传感器.....	20
第 3 章 安装.....	21
基本信息.....	21
开箱.....	23
管道安装.....	23
液压连接.....	24
电气连接.....	24
燃料排放口.....	25
电子设置.....	25
第 4 章 维护和硬件更换.....	27
维护.....	27
硬件更换.....	27
转动执行器至阀门.....	31
检查.....	32
故障排除.....	35
故障排除表.....	35
第 5 章 安全管理 — 安全位置燃料截止功能.....	37
安全功能.....	37
获认证的产品变体.....	37
SonicFlo™ 气体燃料控制阀的 SF (安全故障失效比率) – 超速 SIF.....	37
响应时间数据.....	38
寿命极限.....	38
功能安全管理.....	38
限制.....	38
人员能力要求.....	39
操作和维护实践.....	39
安装和现场验收测试.....	39
初始安装后的功能测试.....	39
变更后的功能测试.....	39
验证测试 (功能测试).....	39
建议的验证测试步骤.....	40
验证测试范围.....	40
第 6 章 产品支持和维修选项.....	41
产品支持选项.....	41
产品维修选项.....	41

退回设备进行检修	42
更换部件	43
工程服务	43
联系 Woodward 的支持团队	43
技术支持	44
修订历史记录	45
声明	46

插图和表格

图 1-1. SonicFlo 气体燃料控制阀 (2 英寸、3 英寸)	8
图 1-2a. 轮廓图 (300 级 2 英寸控制阀)	11
图 1-2b. 轮廓图 (300 级 2 英寸控制阀)	12
图 1-2c. 轮廓图 (600 级 2 英寸控制阀)	13
图 1-2d. 轮廓图 (600 级 2 英寸控制阀)	14
图 1-3a. 轮廓图 (3 英寸控制阀)	15
图 1-3b. 轮廓图 (3 英寸控制阀)	16
图 1-4. 液压电路图	17
图 1-5. 接线图 (双线圈 LVDT)	18
图 2-1. 伺服阀剖视图	19
图 3-1. 分流套螺丝插图	21
图 3-2. 凸面分流套插图	22
图 3-3. 加长分流套插图	22
图 3-4. 气体燃料控制阀方框图	25
图 3-5. PID 控制器的结构	26
图 4-1a. 3、4 和 6 英寸阀门检查区域	33
图 4-1b. 2 英寸阀门检查区域	34
图 4-2. 2 英寸阀门液压 Interseal 排水管和排水盖的位置	34
表 1-1. 控制阀功能特性	9
表 3-1. 600 级法兰螺栓和螺柱规格	23
表 3-2. 300 级法兰螺栓和螺柱规格	23
表 3-3. 不同控制类型的推荐控制增益值	26
表 5-1. 根据 IEC 61508 测量的失效率 (单位: FIT)	38
表 5-2. 建议的验证测试步骤	40
表 5-3. 验证测试范围	40

警告和提示

重要定义



这是安全警告标志，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。
- **小心** – 表示如果不加避免，可导致轻度或中度伤害的危险情况。
- **注意** – 表示只会导致财产损失的情况（包括对控制器的损害）。
- **重要事项** – 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，使原动机免受失控或损害，防止一切可能的人身伤害、生命或财产损失。

超速停机设备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，务必阅读合适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害，防止一切可能的人身伤害、生命或财产损失。

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：

- 处理控件之前释放设备静电（切断控件电源时，接触接地表面并在处理控件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，防静电材质的除外。
- 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，以免在身体上积聚静电。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，保持将新的 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

CE 标志的欧洲合规性:

这些列表仅适用于那些拥有 CE 标志的设备。

电磁兼容指令 欧洲议会和欧洲理事会指令 2014/30/EU - 于 2014 年 2 月 26 日根据欧盟各成员国的电磁兼容性 (EMC) 相关法律而制订。

压力设备指令: 指令 2014/68/EU - 根据欧盟各成员国压力设备市场准入相关法律而制订。
PED II 类
PED 模块 H - 全面质量保证,
CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)

ATEX - 潜在爆炸性环境指令: 指令 2014/34/EU (自 2016 年 4 月 20 日) 根据欧盟各个成员国针对潜在爆炸性环境中使用的设备和保护系统的法律而制订。
区域 1, 类别 2, 组 II G, Ex d IIB T3 Gb TUV 13 ATEX 7404 X
区域 2, 类别 3, 组 II G, Ex nA IIC T3 Gc TUV 13 ATEX 7409 X

其他的欧洲合规性:

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: 符合 2006 年 5 月 17 日发布的针对机械设备的欧洲议会和欧洲理事会指令 2006/42/EC 中的机械半成品装置内容。

ATEX: 根据 EN 13463-1 无潜在点火源, 因此从 ATEX 指令 94/9/EC 非电气部分中免除。

EAC 海关联盟

下列认证仅限配备俄语标签、标志和手册的设备, 以遵守设备证书和声明。

EAC 海关联盟 (标示): 根据证书 RU C-US.MW06.B.00084 符合技术法规 CU 012/2011, 适用于潜在爆炸性环境, 2Ex nA IIC T3 Gc X 适用于电气元件, II Gb c T3...T5 适用于阀门的非电气部分。

EAC 海关联盟 (标示): 通过 CU 032/2013 承压设备安全技术法规认证。
通过 RU C-US. MMI062.B.0179 认证
3 类阀门 (6 英寸)

EAC 海关联盟: 通过 CU 032/2013 承压设备安全技术法规认证。
符合性声明登记编号: RU Д-US.Mio62.B.0153
2 类阀门 (2、3 和 4 英寸)

北美地区合规性:

北美危险场所的适用性是各个组件合规的结果:

伺服阀: 经 FM 一类, 2 区, A、B、C、D 组认证, 根据 FM 4B9A6.AX 仅可用于美国。

经 CSA 认证符合加拿大 CSA 1072373 一类, 2 区, A、B、C、D 组。

接线盒: 经 UL 一类, 1 区: AEx e II, Ex e II, T6 认证, 根据 UL E203312 适用于美国和加拿大。

LVDT: 经 CSA I 类, 1 和 2 区, A、B、C、D、T4 组认证, 根据 CSA 151336-1090811 适用于美国和加拿大。

SIL 合规性:

特定伍德沃德产品编号可提供 SIL 认证。请联系伍德沃德代表寻求帮助。



SonicFlo™ 气体燃料控制阀 - 具备 SIL 3 认证的安全仪表系统内安全位置燃料截止功能。按照 IEC 61508 第 1-7 部分接受评估。请参见本安装和操作手册第 5 章“安全管理 — 安全位置气体截止功能”。

SIL 证书 W00 17-04-071 C001

[Exida SIL 3 认证链接](#)

安全使用的特殊条件

布线必须符合北美 I 类、2 区布线方法或者欧洲区域 2、类别 3 布线方法（如果适用），并符合相关主管部门的规定。

现场布线必须适用于至少 100° C 的环境。

如果需要，接线盒提供接地端子，用于单独接地，以满足接线要求。

T3 为没有加工液的条件。阀门表面温度逼近应用加工媒介的最高温度。使用者要负责确保外部环境中不存在能在工艺介质温度范围内引燃危险气体。

符合机械设备指令 2006/42/EC 噪声测量和缓解要求是每一家机械设备制造商组装产品时所牢记的责任。

通过永久安装阀门，正确连接到保护性接地（PE）端子以及谨慎清洁，可以降低静电放电的风险。除非已知该区域无危险，否则不应清洁阀门。



爆炸危险 - 除非已知操作区域是安全的，否则不要连接或断开电路。

更换组件可能会影响对 I 类、2 区或区域 2 应用的适用性。



RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, applications Division 2 ou Zone 2.

第 1 章 基本信息

介绍

SonicFlo™ 阀门控制着气体燃料向工业或电网燃气轮机燃烧系统的流动。

这种独特的高压力恢复设计可在极低的压力比 ($P1/P2$) 下产生不受排出压力影响的流动特性[请联系伍德沃德了解具体的压力恢复信息]。高压力恢复设计具有从 0% 到 10% 行程近似等同百分比的流动特性，以及从 10% 到 100% 行程的线性流动特性。该设计将阀门和执行器集成到一个紧凑的组件中。

整体式执行器采用单作用弹簧加载设计，用于故障安全操作。执行器配有一个板载液压过滤器，用于流体的最后过滤，以确保伺服阀和执行器的可靠性。伺服阀采用电冗余的三线圈设计。执行器的反馈由双线圈、双杆 LVDT（线性可变差动变压器）直接连接到液压活塞提供。

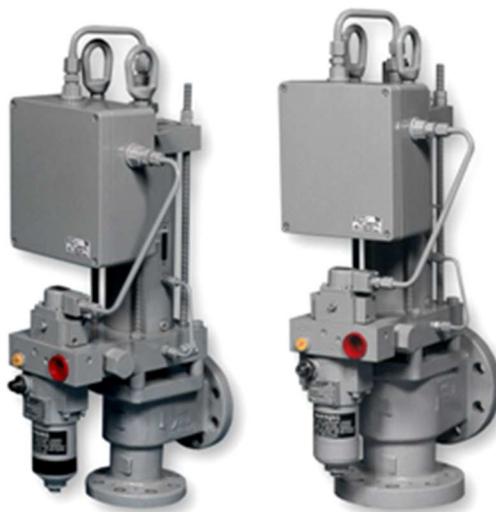


图 1-1. SonicFlo 气体燃料控制阀（2 英寸、3 英寸）

表 1-1. 控制阀功能特性

阀门类型	双向直角, 根据 ASME B16.34-1996
操作类型	运行—阀门打开 跳闸—阀门闭合
液流阀	ASME B16.5-2009 300 级法兰尺寸 2、3 英寸 (50、75 毫米) ASME B16.5-2009 600 级法兰尺寸 2 英寸 (50 毫米)
流动媒介	天然气
阀门压力等级	根据 ANSI B16.34、ANSI B16.37/ISA S75.19
最低阀门爆破压力	300 lb 法兰: 2500 psig / 17 238 kPa (基于 500 psig / 3448 kPa 最大工作压力) 600 lb 法兰: 5650 psig/38 955 kPa
气体过滤	过滤比要求值 75 时 25 微米绝对过滤
环境温度	-20 至 +180° F (-29 至 +82° C)
关闭等级	等级 IV, 根据 ANSI B16.104/FCI 70-2 (满行程额定阀门容量的 0.01%, 空气压力为 50 psid /345 kPa)
外部泄漏	无
最大盖帽排放泄漏	发运时 1 立方厘米/分钟
最大向外排放泄漏	发运时 50 立方厘米/分钟
位置精度	满量程的 ±1% (超过 ±25° F / ±14° C 校准偏差)
位置可重复性	在 10% 到 100% 范围内 ±0.5% 点
液压油型	石油基液压油
液压油温度	10 至 66° C (50 至 150° F)
液压供应压力	1200 至 1700 psig / 8274 至 11722 kPa
液压 验证测试流体压力水平	最低 2650 psig / 18271 kPa, 根据 SAE J214
液压 最低爆裂流体压力	最低 4250 psig / 29304 kPa, 根据 SAE J214
液压 需要流体过滤	10 - 15 微米绝对值
跳闸时间	少于 0.250 秒
转换时间	0.1 至 0.8 秒 (5% - 95% 阀门位置和 95% - 5% 阀门位置)
设计可用性目标	在 8760 小时内, 优于 99.5%
液压油连接	跳闸继电器压力 - 1.062-12 UN 直螺纹端口 (-12) 供给压力 - 0.750-16 UNF 直螺纹端口 (-8) 排放压力 - 1.312-12 UN 直螺纹端口 (-16)
声级	最大流量条件下 <100 分贝
振动测试等级	0.5 gp 5 - 100 Hz 正弦波 从 10 到 40 Hz 随机 0.01500 gr ² / Hz, 在 500 Hz 时下降到 0.00015gr ² / Hz
冲击	由伺服阀限制在 30 g
伺服输入电流额定值	-7.2 至 +8.8 毫安 (零偏 0.8±0.32 毫安)
液压油污染水平	根据 ISO 4406, 最高代码 18/16/13 首选代码 16/14/11
阀芯配置	指数 0% 至 10% 线性 10% 至 100%
材料	1500 Cg: 线性 0% 至 100% 伍德沃德证明, 我们的 SonicFlo 系列气体燃料控制阀的设计和制造确保所有经受拉伸应力的湿润材料符合 NACE MR0175 / ISO 15156 和 MR0103 的热机械要求。

最大气压	300 lb 法兰: -29 至 +228° C (-20 至 +442° F) 时 3447 kPa (500 psig), 根据 ASME B16.34 的线性插值, 在 +260° C (+500° F) 时 3309 kPa (480 psig) ¹ 600 lb 法兰: -29 至 +260° C (-20 至 500° F) 时 3447 kPa (500 psig)
气体温度	-29 至 +260° C (-20 至 +500° F) ¹
最大阀门排放法兰温度	277° C (530° F)
阀口尺寸	2 英寸 (50 毫米) - C _g =600、800、1200 3 英寸 (75 毫米) - C _g =1500
流动特性	从 15% 到 100% 行程 ±2.0% C _g 点偏差

¹某些 300 lb 法兰部件编号已获得本文未列出的压力和温度组合认证。请参见阀门数据铭牌了解具体限值。如果操作要求超过所列示的要求, 请联系伍德沃德获取有关部件编号特定能力的信息。

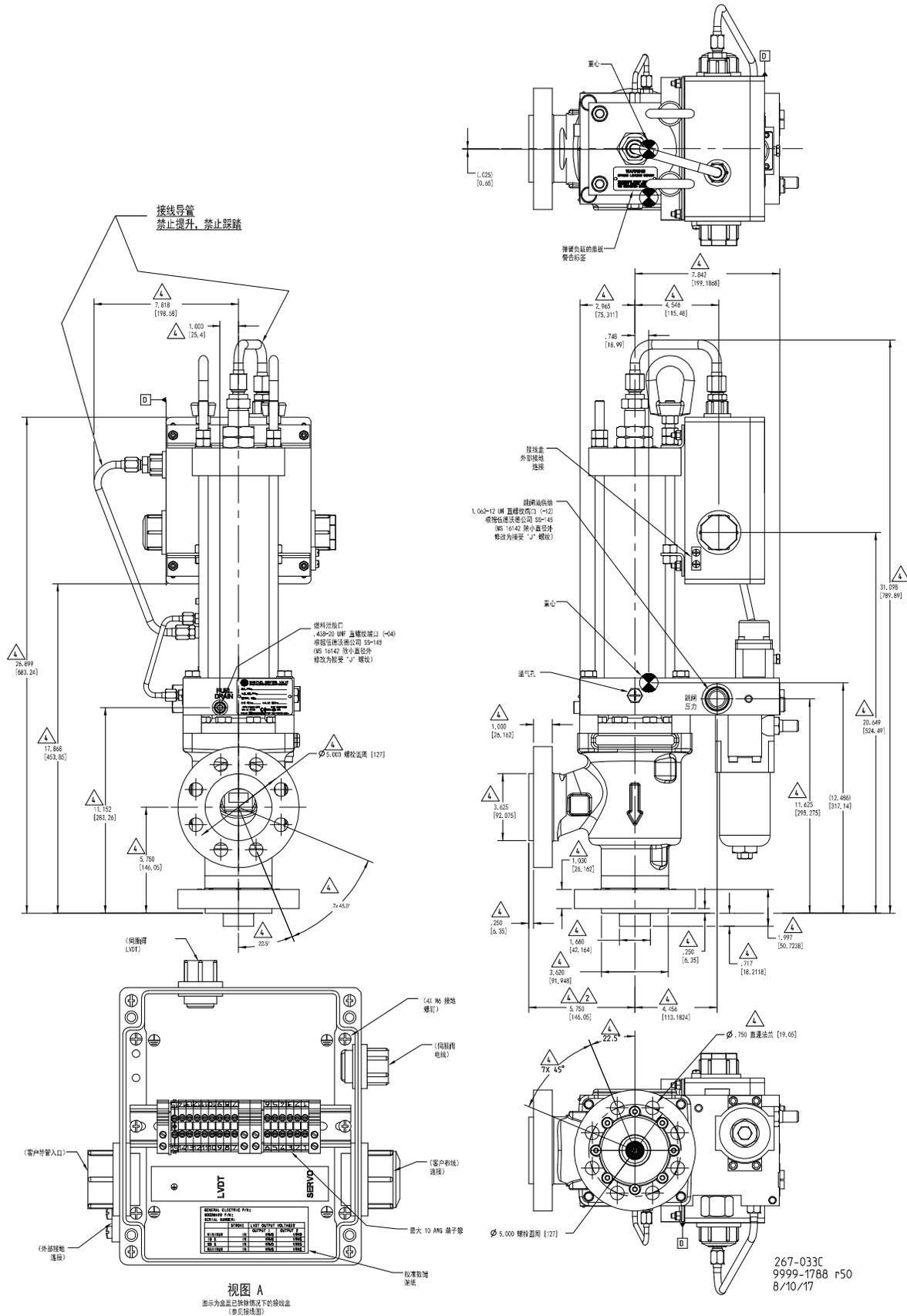


图 1-2c. 轮廓图 (600 级 2 英寸控制阀)

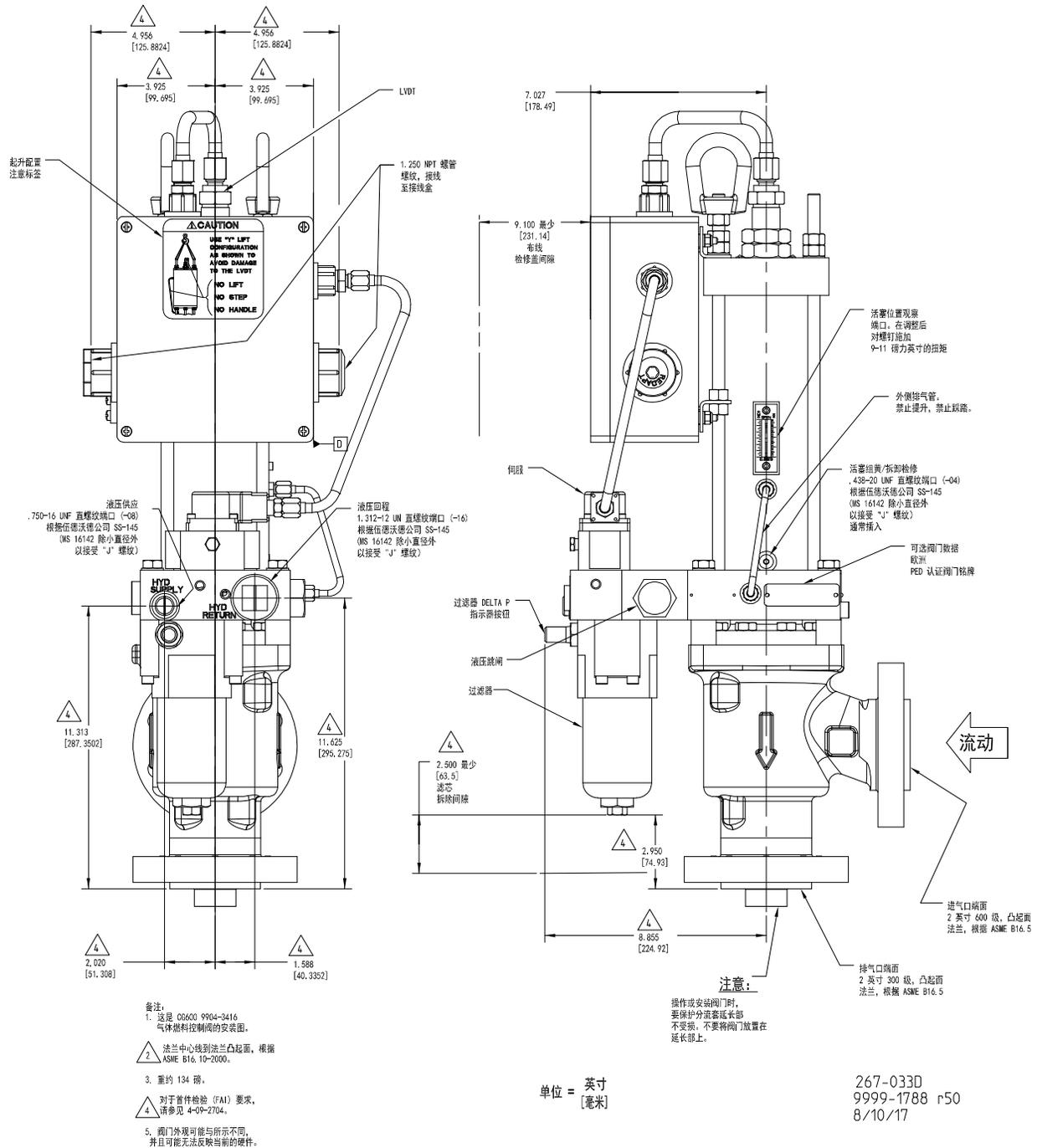


图 1-2d. 轮廓图 (600 级 2 英寸控制阀)

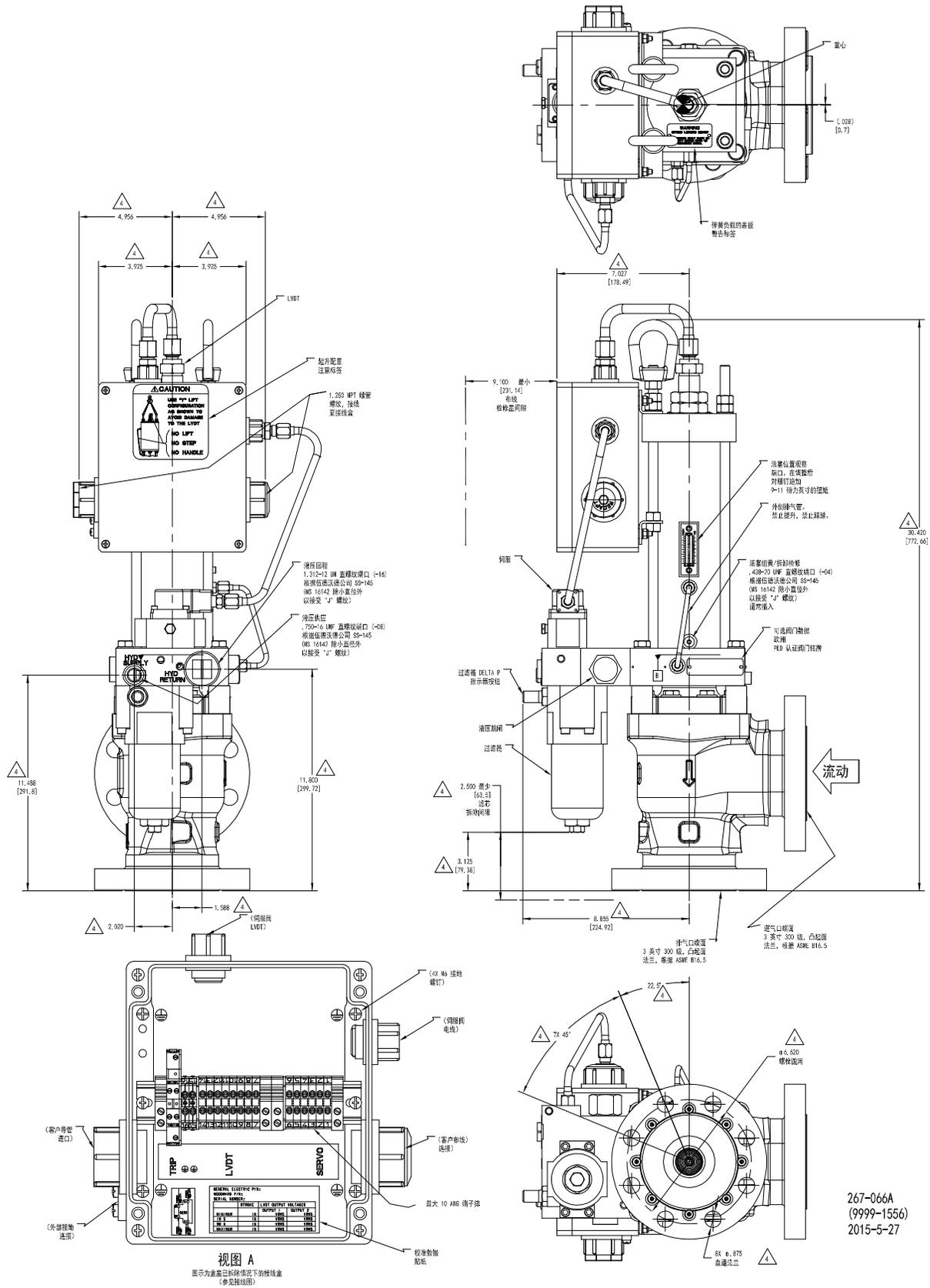


图 1-3a. 轮廓图 (3 英寸控制阀)

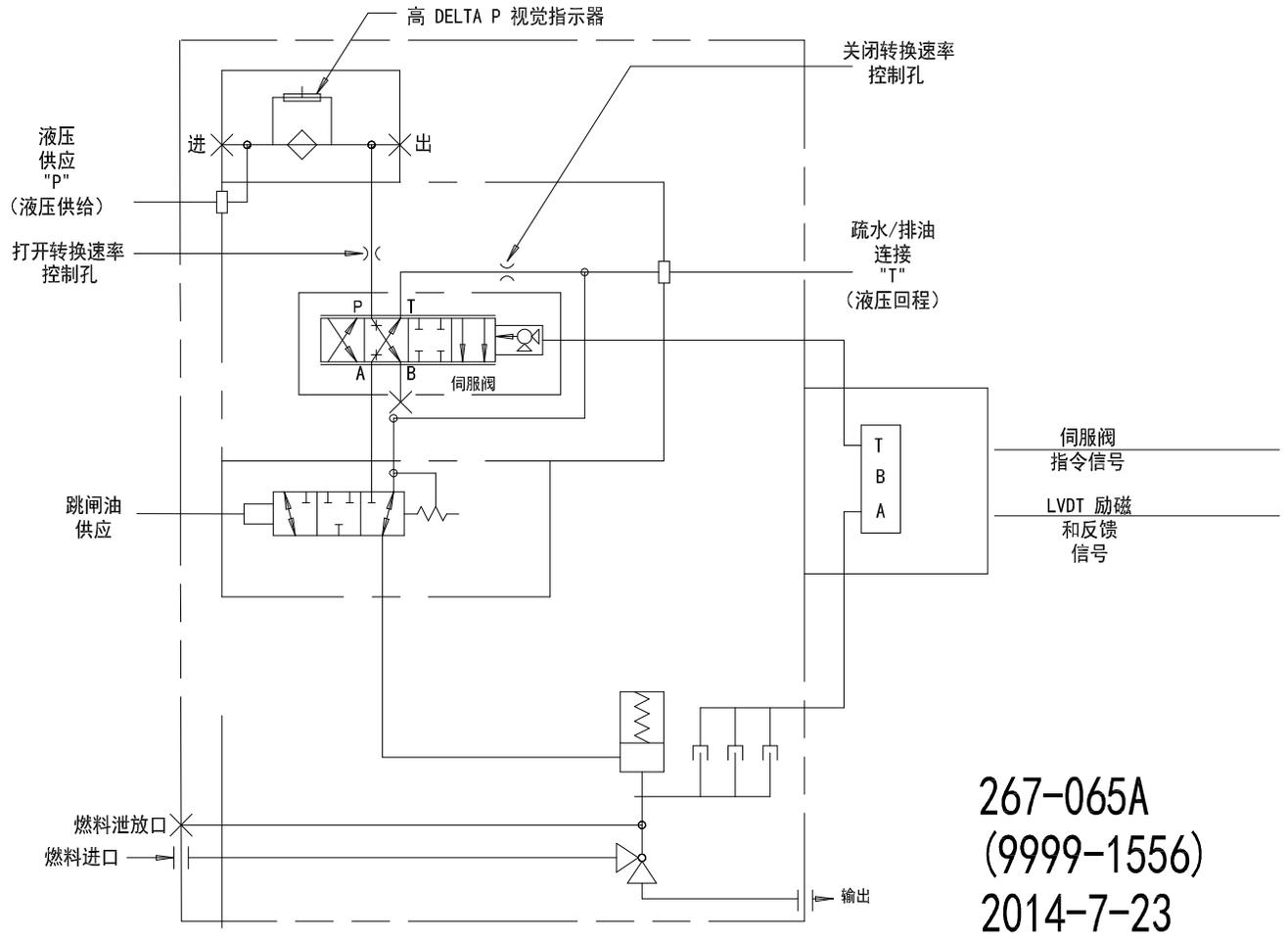
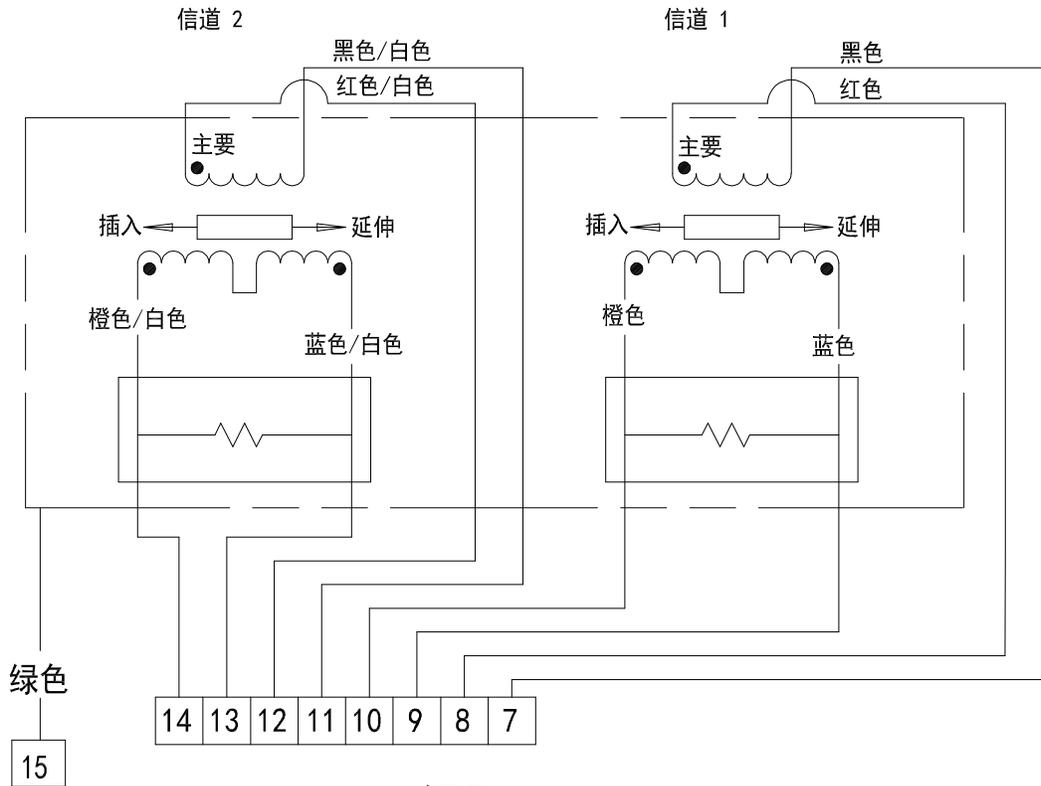
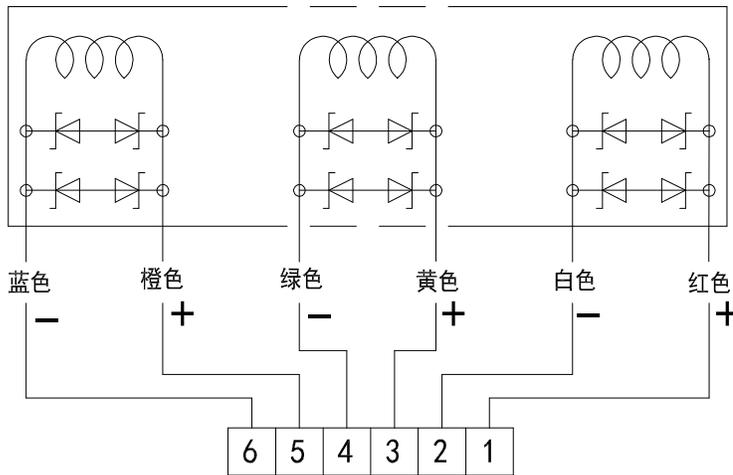


图 1-4. 液压电路图



伺服



267-065B
 (9999-1556)
 2014-7-23

图 1-5. 接线图 (双线圈 LVDT)

第 2 章 描述

三线圈电液伺服阀组件

液压执行器组件利用两级液压伺服阀来调节执行器输出轴的位置，从而控制气体燃料阀。第一级扭矩马达利用三绕组线圈，根据施加到三个线圈的总电流按比例控制第一和第二级阀门的位置。

如果控制系统需要阀门快速移动以向涡轮机供给更多燃料，则总电流增加到高于零电流。在这种情况下，控制端口 PC1 连接到供应压力。输送到执行器活塞腔的流速与施加到三个线圈的总电流成比例。因此，打开速度也与提供给扭矩马达的电流（高于零）成比例。

如果控制系统需要快速运动以关闭气体燃料阀，则总电流将降低至零电流以下。在这种情况下，端口 PC1 连接到液压排放回路。从活塞腔到排出口的流速与低于零值的总电流大小成比例。因此，闭合速度也与提供给扭矩马达的电流（低于零）成比例。

在零电流附近，四叶阀将控制端口与液压供应和排放相隔离，使活塞压力与弹簧平衡，以保持恒定位置。控制系统调节输送到线圈的电流，调制提供给线圈的电流，以获得阀门的适当闭合回路位置。

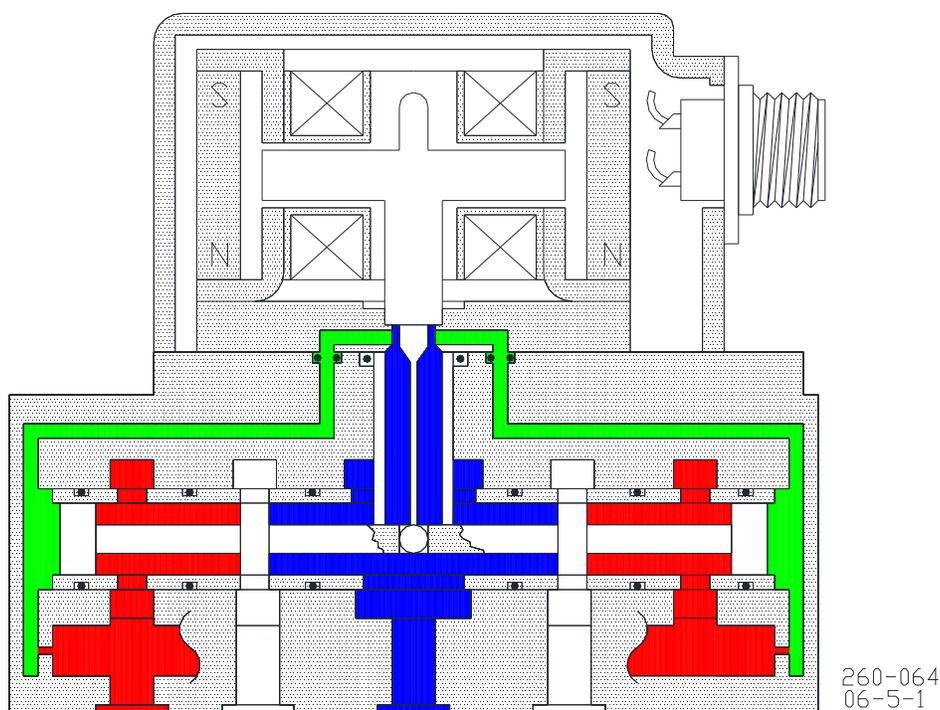


图 2-1. 伺服阀剖视图

跳闸继动阀组件

SonicFlo™ 阀门采用三通双位液压操作阀来切换停止阀的位置。当跳闸回路压力增加到 18-30 psig (124-207 kPa; 低压跳闸) 或 650-850 psig (4482-5861 kPa; 高压跳闸) 以上时, 三通继动阀将移位, 以便公共端口连接到供应压力, 并与液压排放回路相隔离。致动压力从继动阀的控制压力回路传递到执行器的下活塞腔。这使活塞向上移动并允许控制阀工作。当跳闸回路压力降低到 16 - 28 psig (110 - 193 kPa; 低压跳闸) 或 650-850 psig (4482-5861 kPa; 高压跳闸) 以下时, 三通继动阀将移位, 以便公共端口连接到液压排放回路, 并与液压供应相隔离。当压力落入下活塞腔内时, 复位弹簧迅速使阀塞返回到向下位置, 关闭控制阀, 并截断发动机的燃料。

液压过滤器组件

阀门配有内置的高容量过滤器。宽范围的过滤器可保护内部液压控制部件免受较大油载污染物的影响, 这些污染物可能导致液压元件粘附或操作不稳定。过滤器配有一个可视指示器, 指示何时超过建议压差, 这表明需要更换元件。

LVDT 位置反馈传感器

SonicFlo 控制阀使用双线圈双杆 LVDT 进行位置反馈。LVDT 的出厂设置为, 在 3000 Hz 的条件下供应 7 Vrms 励磁时, 在最小位置提供 0.7 Vrms 反馈, 在最大位置提供 3.5 Vrms 反馈。

第 3 章 安装

基本信息

参照轮廓图（图 1-2 和 1-3）了解：

- 外形尺寸
- 工艺管道法兰位置
- 液压配件尺寸
- 电气连接
- 吊点和重心
- 阀门重量

安装角度不会影响执行器或燃料阀性能，但通常首选垂直位置，以减少占地面积，同时方便电气、燃料和液压管线连接，以及更换液压滤芯。气体燃料阀在设计上仅可由管道法兰支撑；无需亦不建议采用其他支撑。请勿使用此阀门为直接连接的管道以外的任何组件提供支撑。

可以改变视觉位置指示器的方向，以适应周围的障碍物（如有）。有关改变方向的说明，请参阅第 4 章。



警告

爆炸危险 — 阀门表面温度逼近应用工艺介质的最高温度。使用者要负责确保外部环境中不存在能在工艺介质温度范围内引燃危险气体。



警告

本产品并不包括外部防火设施。用户有责任满足其系统所需的所有要求。



警告

分流套无适当支撑时不要运行阀门。如果对阀门进行台架测试，请确保为 ASME/ANSI 法兰装上垫片，将这些法兰安装在进气和排气法兰上并正确拧紧法兰螺栓。分流套螺丝本身不能承受压力负荷。不遵守此警告可能会造成人身伤害。检查、清洁或操作期间，切勿将手伸入阀体中。



**分流套螺丝 -
请勿施加压力负荷!**

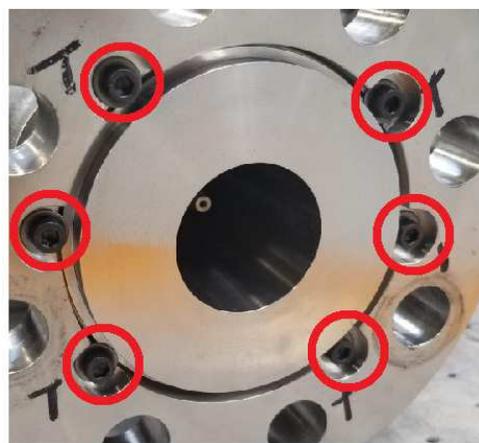


图 3-1. 分流套螺丝插图

分流套装配螺丝不能承受压力负荷。如果进行台架测试，请不要对没有安装 ANSI 法兰的阀门施加压力（参见下图）。

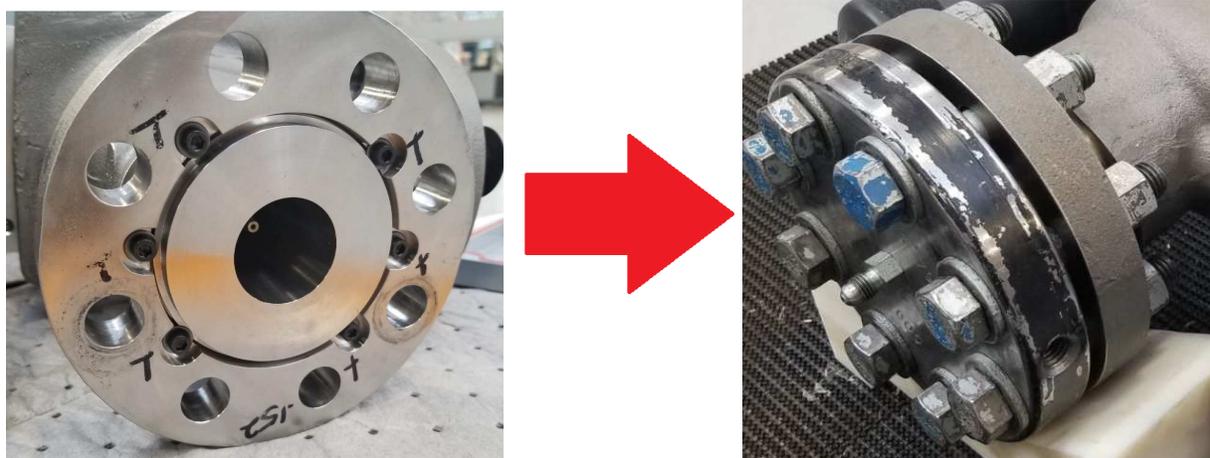


图 3-2. 凸面分流套插图

进行台架测试时，凸面分流套应使用盲法兰固定

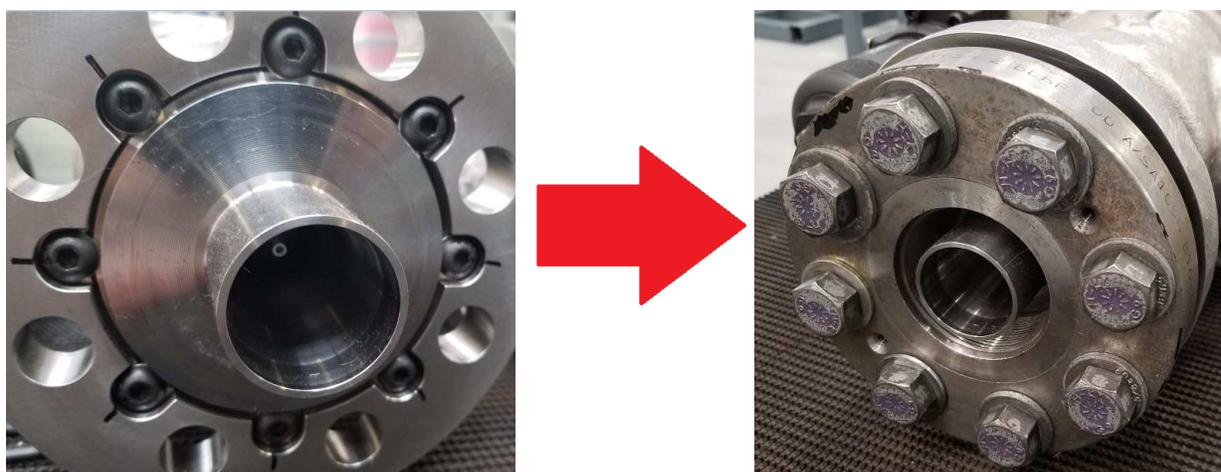


图 3-3. 加长分流套插图

进行台架测试时，加长分流套应使用螺纹法兰或带颈对焊法兰固定



警告

鉴于涡轮机环境的一般噪声等级，在 SonicFlo™ 阀门或其周围作业时，应佩戴护耳用具。



警告

请勿使用电线抬起或处理阀门。吊举或搬运阀门时必须使用吊环。使用“Y”型起升配置，以防止损坏 LVDT 导管。



警告

产品表面过热或过冷都可能出现危险。在这些情况下处理产品时应使用防护装置。本手册的规格部分介绍了温度分级。

开箱

阀门采用带干燥剂的密封袋运输，以确保无腐蚀性的环境。我们建议将阀门保存在其运输容器中，直到安装完毕。如果要长时间储存阀门，请将阀门装入带干燥剂的密闭容器中。

管道安装

参照 ASME B16.5 了解法兰、垫片、螺栓的类型和尺寸详情。

气体燃料阀在设计上仅可由管道法兰支撑；无需亦不建议采用其他支撑。

此为 90° 角阀门。验证工艺管道中心线至法兰面尺寸在标准管道公差范围内符合轮廓图（图 1-2 至 1-3）要求。阀门应当安装在管道接口之间，以便安装法兰螺栓时，只施加手动压力即可使法兰对齐。不得使用机械装置，如液压千斤顶或机械千斤顶、滑轮、倒链或类似装置强制将管道系统与阀门法兰对齐。

向工艺管道装入阀门时，应当使用 ASTM/ASME SA-449 级或更好的螺栓或螺柱。600 级法兰的长度和直径应当符合下表相应的阀门法兰尺寸。

表 3-1. 600 级法兰螺栓和螺柱规格

标称管道尺寸	螺栓数量	螺栓直径	螺柱长度	机器螺栓长度
2 英寸/51 毫米	8	5/8 英寸/16 毫米	4.25 英寸/108.0 毫米	3.50 英寸/88.9 毫米
3 英寸/76 毫米	8	3/4 英寸/19 毫米	5.00 英寸/127.0 毫米	4.25 英寸/108.0 毫米

向工艺管道装入阀门时，应当使用 ASTM/ASME 级螺栓或螺柱。300 级法兰的长度和直径应当符合下表相应的阀门法兰尺寸。

表 3-2. 300 级法兰螺栓和螺柱规格

标称管道尺寸	螺栓数量	螺栓直径	螺柱长度	机器螺栓长度
2 英寸/51 毫米	8	5/8 英寸/16 毫米	3.50 英寸/88.9 毫米	3.00 英寸/76.2 毫米
3 英寸/76 毫米	8	3/4 英寸/19 毫米	4.25 英寸/108.0 毫米	3.50 英寸/88.9 毫米

法兰垫片材料应符合 ANSI B16.20 标准。用户应选择可承受预期螺栓载荷，不会造成粉碎性破坏且方便维修的垫片材料。

注意

为防止极热的吹扫温度损坏阀门密封，请勿对阀门或执行器进行隔热处理。管道进气水平支管可以隔热处理。阀门排气法兰或排气立管周边不得隔热处理。若排气立管长度超过 6 倍直径，6 倍直径标记以下可以采用隔热。

将阀门安装到工艺管道中时，务必按照正确的顺序扭转螺柱/螺栓，确保配套硬件的法兰互相平行。建议使用两步扭转方法。手动拧紧螺柱/螺栓后，按交叉方式扭转螺柱/螺栓，将所需扭矩减为一半。将所有螺柱/螺栓扭转到一半的值后，重复扭转方式直至获得额定扭转值。

不要将阀门或执行器做隔热处理。管道进气水平支管可以隔热处理。阀门排气法兰或排气立管周边不得隔热处理。若排气立管长度超过 6 倍直径，6 倍直径标记以下可以采用隔热。这是因为吹扫气体温度极高，可能损坏阀门密封。

阀门关闭且下游线路正在吹扫期间，阀门排气法兰温度不得超过 277° C (530° F)。

液压连接

每个阀门必须有三个液压连接：供油、回油和跳闸油。根据 SAE J514，与阀门的连接件应为直螺纹 O 形环式端口。必须构造通向阀门的管道，以消除任何振动或传递到阀门中的其他力。

为供应执行机构的液压油的正确过滤制定规定。系统过滤应确保液压油的供应，最高 ISO 4406 污染等级为 18/16/13，优选等级为 16/14/11。执行器附带的过滤器元件并不旨在执行器的整个寿命期间提供充足的过滤。

执行器的液压供应管道应为 0.500 英寸（12.70 毫米）管道，能够在 1200–1700 psig (8274–11722 kPa) 下供应 10 美制加仑/分钟（18 升/分钟）。

液压排放管应为 1.00 英寸（25.4 毫米）管道，不得限制从阀门流出的液体流量。在任何条件下，排液压力不得超过 30 psig (207 kPa)。

跳闸继电器供应管道为 0.750 英寸（19.05 毫米）管道。跳闸继电器压力应高于 40 psig (276 kPa) 以便阀门工作。

电气连接



警告

爆炸危险 - 除非已知操作区域是安全的，否则不要连接或断开电路。



警告

有鉴于此阀门会应用到一些危险位置，合适的线路型号和布线方案对操作至关重要。



警告

必须根据安装图在接线盒上连接保护性接地（PE），以降低在危险环境中静电放电的风险。

注意

请勿将任何地面线缆连接到“地面仪器”、“地面控制器”或任何非接地系统。

建议使用带单独屏蔽双绞线的电缆。所有信号线都应该屏蔽，以防止接收到邻近设备的杂散信号。具有严重电磁干扰（EMI）的装置可能要使用屏蔽导线、双屏蔽线，或采取其他预防措施。在控制系统侧连接屏蔽线，或按照控制系统接线实践的说明进行操作，但切勿连接屏蔽的两端，造成接地环路。暴露在屏蔽外的导线必须小于 2 英寸（51 毫米）。接线应提供大于 60 分贝的信号衰减。

伺服阀电气连接

伺服阀电缆应由三根单独屏蔽的双绞线组成。每根双绞线应连接到伺服阀的一个线圈，如图 1-5（接线图）所示。

LVDT 电气连接

LVDT 电缆必须由 4 根单独屏蔽的双绞线组成。对于 LVDT 的励磁电压和反馈电压，均应单独使用 2 对双绞线。

燃料排放口

燃料排放口必须排放至安全位置。如果排放口检测到大量泄漏，请联系 Woodward 代表寻求帮助。

电子设置

动态调整参数

必须将此阀门的正确动态特性输入控制系统，以确保阀门/控制系统的运行在可接受的范围内。

零电流调整

每个出厂的阀门都随附文档，其中界定了伍德沃德测量的实际零电流。控制系统零电流必须与系统中每个阀门的实际测量电流相匹配。不正确的零电流设置（仅比例控制）将导致位置错误。

装配程序

在阀门的电气外壳内有一个粘性标签，其中包含适当的阀门位置（占全行程的百分比）、物理行程（英寸）以及每个 LVDT 的相应 LVDT 反馈信号（假设 3000 Hz 时 7.0 Vrms 励磁）。

控制系统连接到阀门并建立阀门控制后，将阀门指令位置设置为全行程的 10%。测量来自每个 LVDT 的反馈电压。调整反馈回路中的偏移，直到反馈电压与该位置的记录值（请参阅电气外壳内的标签）相匹配。将指令位置调整为全行程的 90%。调整反馈回路的增益，直到 LVDT 反馈电压与记录的值匹配为止。设置指令位置以关闭阀门。确认阀门是否在视觉上关闭，且 LVDT 的反馈电压为 0.7 ± 0.1 Vrms。可能需要重复此过程以确保 10% 和 90% 指令位置处的反馈电压与记录的值匹配。

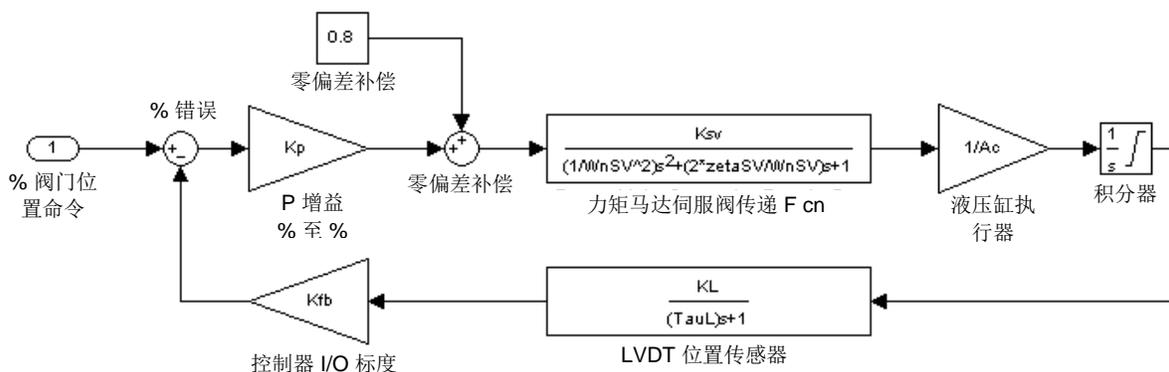


图 3-4. 气体燃料控制阀方框图

	2 和 3 英寸阀门	4 和 6 英寸阀门
额定 K_{sv} =	1600 psi 供应; K_{sv} 与 供给的平方根成比例，不随位置而改变。	2.8 in ³ /sec/mA 时 6.1 in ³ /sec/mA
K_{sv} =	8.1 in ³ /sec/mA 在打开方向上	3.74 in ³ /sec/mA 在打开方向上
K_{sv} =	2.8 in ³ /sec/mA 在闭合方向上	2.13 in ³ /sec/mA 在闭合方向上
ZetaSV =	0.7	
WnSV =	502 rad/s (80 Hz); WnSV 与供给的平方根成比例	
Ac =	6.98 in ²	6.55 in ²
KL =	1.38 Vrms/inch	
伺服行程 =	1.5 英寸	
TauL =	0.005 秒 (取决于励磁/解调)	

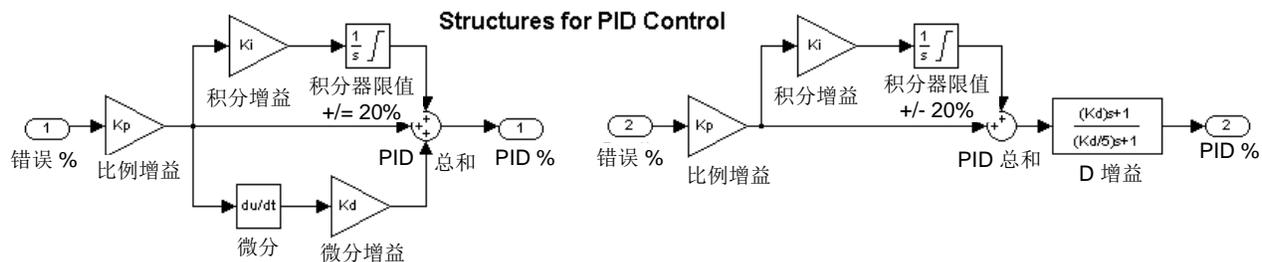


图 3-5. PID 控制器的结构

表 3-3. 不同控制类型的推荐控制增益值

控制增益设置	比例控制	比例积分	比例积分微分
	$K_p=5;$	$K_p=3; K_i=5;$	$K_p=3; K_i=5;$ $K_d=0.01$ 或 $\text{Tau Lead} = 0.01$

第 4 章

维护和硬件更换

维护



警告

当已知操作区域安全时，必须用手或喷水器进行任何清洁工作，以防止爆炸性环境中出现静电放电情况。

SonicFlo™ 阀门无需维护或调整操作。

伍德沃德建议对过滤器组件上的 DP 压力表进行例行检查，以确认过滤器没有部分堵塞。如果 DP 指示灯显示为红色，则需要更换滤芯。

如果阀门的任何标准部件不工作，则可现场更换。请联系伍德沃德代表寻求帮助。

硬件更换



警告

爆炸危险 - 除非已知操作区域是安全的，否则不要连接或断开电路。
更换组件可能会影响对 I 类、2 区或区域 2 应用的适用性。



警告

为防止一切可能的严重人身伤害或设备损坏，请确保在实施维护或维修之前从阀门和执行器上移除所有的电源、液压和气压装置。



警告

请勿使用电线抬起或处理阀门。吊举或搬运阀门时必须使用吊环。使用“Y”型起升配置，以防止损坏 LVDT 导管。



警告

鉴于涡轮机环境的一般噪声等级，在 SonicFlo 阀门或其周围作业时佩戴护耳用具。



警告

产品表面过热或过冷都可能出现危险。在这些情况下处理产品时应使用防护装置。本手册的规格部分介绍了温度分级。



警告

本产品并不包括外部防火设施。用户有责任满足其系统所需的所有要求。

**警告**

分流套无适当支撑时不要运行阀门。如果对阀门进行台架测试，请确保所有螺钉均已就位并正确拧紧，以将分叉套管固定到位。

**警告**

为防止可能造成的严重人身伤害，请勿在维护或操作期间将手放在阀门内。

为方便现场更换物品，应在现场存放备件。参见轮廓图（图 1-2 和 1-3）了解物品的位置。联系 Woodward 获取现场可更换零件的完整清单以及额外的更换说明。

液压过滤器组件/滤芯

液压过滤器位于液压歧管上。它悬挂于伺服阀正下方。

更换过滤器组件：

1. 拆下四个 0.312-18 内六角螺钉。

重要事项

过滤器内含有大量液压油，可能会在拆除过滤器的过程中溢出。

2. 验证过滤器和歧管间接口上有两个 O 形圈。
3. 取来新的伍德沃德过滤器组件。
4. 验证新过滤器组件上有两个新的 O 形圈。
5. 将过滤器组件安装到歧管组件上。确保放置的过滤器方向正确。参照轮廓图（图 1-2 和 1-3）。
6. 将四个 0.312-18 内六角螺钉安装在过滤器上，并施加 244 - 256 磅力英寸（27.6 - 28.9 牛·米）的扭矩。
7. 在对液压系统加压时检查外部泄漏。

更换滤芯：

1. 使用 1-5/16 扳手，拧开过滤器组件上的滤杯。

重要事项

过滤器内含有大量液压油，可能会在拆除过滤器的过程中溢出。

2. 将滤芯从组件的其余部分垂直向下拉，从而将其拆下。
3. 取来新的伍德沃德滤芯。
4. 用液压油润滑滤芯内径上的 O 形圈。
5. 将滤芯的开口端滑动到接头上，以将滤芯安装到组件中。
6. 将滤杯安装到组件上。仅用手拧紧。请勿对滤杯施加扭矩。
7. 在对液压系统加压时检查外部泄漏。

跳闸继动阀阀芯

跳闸继动阀阀芯位于液压歧管块中。

1. 使用 1-1/2 英寸（约 38+ 毫米）扳手，从液压歧管上拧开跳闸继动阀。
2. 从跳闸继电器块中慢慢取下阀芯。

重要事项

在拆除阀芯期间，液压油可能会溢出。

3. 取来新的伍德沃德跳闸继动阀阀芯。
4. 确认新阀芯上的 O 形圈是否齐全。
5. 使用液压油或凡士林润滑 O 形圈。
6. 将阀芯安装到歧管外壳中。
7. 使用 80 - 90 磅力英寸（108 - 122 牛·米）的扭矩拧紧。
8. 在对液压系统加压时检查外部泄漏。

伺服阀

伺服阀位于过滤器组件正上方的液压歧管上。参照轮廓图（图 1-2 和 1-3）。

重要事项

在拆除时可能溢出大量液压油。

1. 取下电气接线盒的盖子。
2. 从标有 1-6 的连接器块上断开伺服阀电线。
3. 从电气箱和伺服阀上松开导管连接件。
4. 小心地从伺服阀上拆下导管，然后将电线从导管中拉出。
5. 拆下将伺服阀固定在歧管上的四个 0.312-18 UNF 内六角螺钉。
6. 验证是否已从歧管和伺服阀之间的接口上拆下了所有四个 O 形圈。对于带中间孔口板以增加转换时间的单元，验证伺服阀和板之间的四个 O 形圈已被拆除。
7. 取来替换用的伍德沃德伺服阀并参照现有部件验证新的部件号和版本。
8. 从替换用的伺服阀上取下保护板，确认伺服阀四角的孔上均有 O 形圈。
9. 将替换用的伺服阀放在液压歧管上。确保伺服阀的方向与最初的方向一致。在装配过程中，确保所有四个 O 形圈都保持在正确的位置。对于带中间孔口板以增加转换时间的单元，验证孔口板底面的三个 O 形圈是否位于其凹槽中。通过将伺服阀侧面的“P”和“T”与板上蚀刻的“P”和“T”对齐，确认板位于正确的位置。确保伺服阀/孔口板的方向与最初的方向一致。在装配过程中，确保所有七个 O 形圈都保持在正确的位置。
10. 安装四个 0.312-18 UNF 内六角螺钉，扭矩为 55 - 57 磅力英寸（6.2 - 6.4 牛·米）。
11. 将电线穿过导管并安装到电气箱中。
12. 将导管连接到伺服阀，扭矩为 270 - 300 磅力英寸（31 - 34 牛·米）。
13. 将导管连接到电气箱，扭矩为 270 - 300 磅力英寸（31 - 34 牛·米）。
14. 将电线安装到标有 1-6 的伺服阀连接器块中，如接线图所示（图 1-5）。如果需要剪切电线以便安装，请务必保留至少一个接线维修回路。
15. 将盖子盖上接线盒并拧紧螺丝。
16. 在对液压系统加压时检查外部泄漏。

LVDT

LVDT 位于执行器的顶部。参照轮廓图（图 1-2 和 1-3）。

1. 取下电气接线盒的盖子。
2. 从连接器块上断开 LVDT 电线。
3. 从电气箱和 LVDT 上拧开导管配件。
4. 小心地从 LVDT 上拆下导管，然后将电线从导管中拉出。
5. 从电气盒中拆下导管。
6. 从固定执行器的四个螺纹拉杆上拆下保护盖。从双拉杆上拆下两个吊环螺母。
7. 从拉杆上拆下四个 0.500-13（4 英寸和 6 英寸阀门为 .625）锁紧螺母。
8. 卸下将电气盒固定在顶部安装板上的两个 0.250-20 内六角螺钉。内六角螺钉有螺母和垫圈。



为防止可能的人身伤害，请不要在第 9 步中将螺母从拉杆上完全取下，直到您确认已卸下弹簧上的预紧力。

9. 从拉杆上缓慢拆下剩余的四个 0.500-13 (4 英寸和 6 英寸阀门为 .625) 螺母，每次将每个螺母拧松一圈。这将使盖板和 LVDT 保持齐平。如果不以这种方式拆下螺母，可能导致盖板和 LVDT 与 LVDT 芯棒不对齐，从而造成损坏。
该操作将释放执行器内置弹簧上的预紧力。拉杆螺柱应足够长，以便在从拉杆上脱落之前完全释放预紧力。请勿将螺母从拉杆上完全取下，直到您确认已卸下弹簧上的预紧力；否则可能会导致人身伤害。
10. 顶板应可以从组件中自由地取下。LVDT 将随同顶板一起拆下。
11. 从执行器上拆下弹簧。
12. 使用 0.750 爪形扳手和延长件，从执行器活塞上拆下 LVDT 的芯棒。务必不要将旧的 LVDT 芯棒和主体与替换用的部件混淆。
13. 使用 1-1/4 英寸 (约 32 毫米) 扳手，从 LVDT 外壳上卸下两个 1.125-12 锁紧螺母。
14. 从顶板上取下 LVDT。
15. 将新的 LVDT 外壳安装到顶板上，然后更换两个锁紧螺母。不要拧紧锁紧螺母；LVDT 需要在使用前进行调整。
16. 使用 0.750 爪形扳手和延长件，将新的芯棒安装到执行器活塞中。施加 70 - 73 磅力英寸 (7.9 - 8.2 牛·米) 的扭矩。
17. 注意芯棒的底部，其中一个标有“1”。请记住其方向，以供未来参考。
18. 将弹簧装回执行器。确保其位置正确。
19. 小心地将顶板和 LVDT 外壳重新置于执行器上。LVDT 外壳中的一个芯棒开口处标有“1”。确保将标有“1”的芯棒置于相应的孔中。
20. 将电气外壳支架重新置于两个正确的螺柱上。
21. 在每个螺柱上各安装一个 0.500-13 (4 英寸和 6 英寸阀门为 0.625) 螺母，共 4 个。每次将一个螺母拧紧一圈，以将弹簧缓慢压入其腔体内。这将使盖板和 LVDT 保持齐平。如果不以这种方式安装螺母，可能导致盖板和 LVDT 与 LVDT 芯棒不对齐，从而造成损坏。
22. 对 0.500 螺母施加 35 - 42 磅力英寸 (47 - 57 牛·米) 的扭矩，对 0.625 螺母施加 70 - 80 磅力英寸 (95 - 108 牛·米) 的扭矩。
23. 在螺柱上安装四个额外的 0.500-13 螺母，扭矩为 18-21 磅力英尺 (24 - 28 牛·米)。对于 4 和 6 英寸阀门，在螺柱上安装四个额外的 0.625 螺母，扭矩为 35 - 40 磅力英尺 (47 - 54 牛·米)。
24. 安装将电气盒固定在顶部安装板上的两个 0.250-20 内六角螺钉。内六角螺钉有螺母和垫圈。
25. 对两个圆柱头螺钉施加 58 - 78 磅力英寸 (6.6 - 8.8 牛·米) 的扭矩。
26. 将保护盖重新置于拉杆上。
27. 将两个吊环螺母重新安装到双拉杆上。
28. 将导管重新安装到电气盒中。
29. 小心地将 LVDT 电线重新穿过导管并连接电气盒。
30. 连接导管与 LVDT。请勿拧紧。
31. 将 LVDT 电线连接到连接器块，如相应的接线图所示 (图 1-5)。
32. 将盖板重新安装到电气盒上。
33. 确认所有硬件已重新安装到执行器上，并且除了 LVDT 上的锁紧螺母和导管外，所有外部接头都已被拧紧。
34. 确认每个 LVDT 的励磁电压为 7.00 ± 0.10 Vrms (在端子 7 和 8 以及 11 和 12 之间测量)。
35. 为执行器提供 1200-1700 psig (8274-11 722 kPa) 的液压压力。
36. 使用高质量数字电压表测量 LVDT 输出电压 (选择 AC 测量模式)。
37. 当执行器处于最小位置时，LVDT 的输出 (在端子 9 和 10 以及 13 和 14 之间测量) 应为 0.700 ± 0.100 Vrms。如果读数不在该规格范围内，请将 LVDT 外壳拧入或拧出顶部块，以调整 LVDT 在执行器中的深度。**注意：LVDT 的少量旋转将导致读数发生重大变化。**
38. 获得 0.700 Vrms 读数后，小心地对底部螺母施加 50-75 磅力英寸 (68 - 102 牛·米) 的扭矩。然后对剩余的螺母施加 25 - 37.5 磅力英寸 (34 - 50.8 牛·米) 的扭矩。

39. 将导管在 LVDT 上拧紧，扭矩为 450 - 550 磅力英寸（51 - 62 牛·米）。
40. 调节控制系统以指示阀门 100% 打开。
41. 此时 LVDT 的读数应为 3.50 ± 0.50 Vrms。
42. 如果 100% 时的读数超过公差范围，请重复步骤 36 至 40。

转动执行器至阀门



警告

请确保在实施维护或维修之前从阀门和执行器上移除所有的电源、液压和气压装置。

参见轮廓图（图 1-2 和 1-3）了解物品的位置。

旋转执行器气缸以改变视觉指示器的位置

1. 从固定执行器的四个螺纹拉杆上拆下保护盖。
2. 从双拉杆上拆下两个吊环螺母。
3. 拆下固定液压外侧排风管的两个螺母；拆下排风管。
4. 从每个拉杆（共四个）上拆下顶部 0.500-13（4 英寸和 6 英寸阀门为 .625）锁紧螺母。
5. 卸下将电气盒固定在顶部安装板上的两个 0.250-20 内六角螺钉。内六角螺钉有螺母和垫圈。



警告

为防止可能的人身伤害，请不要在第 6 步中将螺母从拉杆上完全取下，直到您确认已卸下弹簧上的预紧力。

6. 从拉杆上缓慢拆下剩余的四个 0.500-13（4 英寸和 6 英寸阀门为 .625）螺母，每次将每个螺母拧松一圈。这将使盖板和 LVDT 保持齐平。如果不以这种方式拆下螺母，可能导致盖板和 LVDT 与 LVDT 芯棒不对齐，从而造成损坏。

该操作将释放执行器内置弹簧上的预紧力。拉杆螺柱应足够长，以便在从拉杆上脱落之前完全释放预紧力。请勿将螺母从拉杆上完全取下，直到您确认已卸下弹簧上的预紧力；否则可能会导致人身伤害。

7. 使用带式扳手或用手将执行器气缸旋转至所需位置。
8. 在每个螺柱上各安装一个 0.500-13（4 英寸和 6 英寸阀门为 0.625）螺母，共 4 个。每次将一个螺母拧紧一圈，以将弹簧缓慢压入其腔体内。这将使盖板和 LVDT 保持齐平。如果不以这种方式安装螺母，可能导致盖板和 LVDT 与 LVDT 芯棒不对齐，从而造成损坏。
9. 对 0.500 螺母施加 35 - 42 磅力英寸（47 - 57 牛·米）的扭矩，对 0.625 螺母施加 70 - 80 磅力英寸（95 - 108 牛·米）的扭矩。
10. 在螺柱上安装四个额外的 0.500-13 螺母，扭矩为 18-21 磅力英尺（24 - 28 牛·米）。对于 4 和 6 英寸阀门，在螺柱上安装四个额外的 0.625 螺母，扭矩为 35 - 40 磅力英尺（47 - 54 牛·米）。
11. 安装将电气盒固定在顶部安装板上的两个 0.250-20 内六角螺钉。内六角螺钉有螺母和垫圈。
12. 对两个圆柱头螺钉施加 58 - 78 磅力英寸（6.6 - 8.8 牛·米）的扭矩。
13. 由于汽缸已旋转，因此必须安装新的液压外侧通风管，以将外侧通风口重新连接到液压歧管。拧紧外侧通风管线上的紧固件，扭矩为 134 - 150 磅力英寸（15 - 17 牛·米）。
14. 将两个吊环螺母重新安装到两根拉杆上。
15. 将保护盖重新置于拉杆上。

相对于气体阀旋转执行器

1. 只有将阀门从管道上拆下的情况下方可执行此程序。使用位于阀门/执行器顶部的两个吊耳小心地支撑阀门。

2. 从执行器底座上拆下四个 0.500-13（4 和 6 英寸阀门为 0.625）圆柱头螺钉。拆下螺钉后，有四个 1 英寸（25 毫米）长的垫片位于执行器和阀门外壳之间。请务必收集并妥善保管这些垫片，以便安装。
3. 将执行器旋转三个四分之一圆中的一个；执行器只能从出厂配置的位置向任何一个方向旋转 90 度。请勿将执行器从阀体上拆下，只需在阀体内旋转执行器即可。确保在旋转和维护过程中过滤器组件和其他组件无损坏。
4. 将四个垫片（每个圆柱头螺钉上各一个）和四个 0.500-13（4 和 6 英寸阀门为 0.625）圆柱头螺钉重新置于执行器中，并拧入阀体。
5. 对 0.500 圆柱头螺钉施加 700 - 875 磅力英寸（79 - 99 牛·米）的扭矩，对 0.625 圆柱头螺钉施加 116.0 - 132.5 磅力英寸（157.3 - 179.7 牛·米）的扭矩
6. 确认垫片牢固地固定在执行器和阀体之间。

检查

伍德沃德建议对 SonicFlo 阀门进行以下维护和检查：

例行检查

对过滤器组件上的 DP 压力表进行例行检查，以确认过滤器没有部分堵塞。如果 DP 指示灯显示为红色，则需要更换滤芯。

年度检查

- 将组件的阀门部分加压至额定压力 500 psig (3448 kPa)。使用泄漏检测液检查外部密封表面是否泄漏。检查位置包括进气和排气法兰接头处，以及导向套/阀体接口。这些区域不允许有泄漏。
- 将组件的阀门部分加压至 50 psig (340 kPa)，并检查阀门上的燃料排放口是否有过多的外侧排风泄漏。泄漏应少于 100 立方厘米/分钟。
- 将组件的执行器部分加压至额定压力 1700 psig (11 725 kPa) 并执行下列检查：
 - 检查所有液压密封表面是否有外部泄漏。
 - 监测液压帽盖配件的泄漏（最大 400 立方厘米/分钟）。
 - 移除液压压力，取下盖子，然后重新安装帽盖排气管。



图 4-1a. 3、4 和 6 英寸阀门检查区域

进口和出口
法兰连接



图 4-1b. 2 英寸阀门检查区域

- 拆下液压帽盖排水管，并盖上排水接头。

Interseal
排水管



Interseal 配件

排水盖

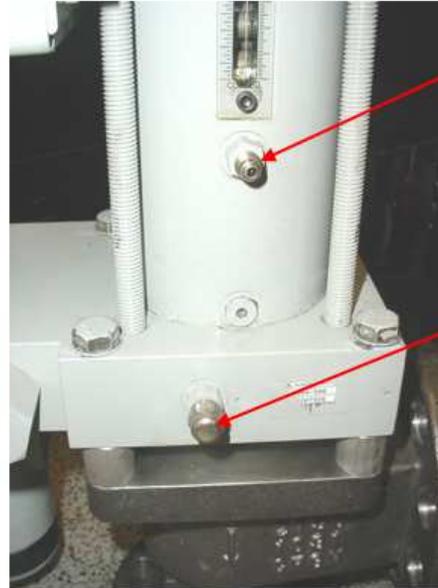


图 4-2. 2 英寸阀门液压 Interseal 排水管和排水盖的位置

检修/更换阀门

- 如果存在任何外部泄漏，或者燃料排放口的气体泄漏或帽盖配件的液压泄漏超过上述限制，则应拆下阀门，并将其送回伍德沃德进行检修。
- 否则，伍德沃德建议停止使用阀门，并在每运行 48000 小时或最近的主涡轮机大修时（以先到者为准）将其送回伍德沃德进行大修。

如果阀门的任何标准部件不工作，则可现场更换。请联系伍德沃德代表寻求帮助。

故障排除

使用客户端控制系统时，气体燃料控制阀无法正常工作。

执行 LVDT 更换程序的步骤 34 至 38（第 24-25 页）。可安装故障排除工具（伍德沃德零件号 1010-4982）代替视觉指示器，以帮助以机械方式确定阀门行程（验证阀门位于最小位置）。

1. 拆下将视觉指示器固定在控制阀执行器上的两个内六角螺钉。妥善保管螺钉，以重新安装视觉指示器。
2. 拆下视觉指示器。
3. 使用随附的两个圆柱头螺钉，将工具 1010-4982（伍德沃德可提供）连接到执行器。务必将滑动件的销钉置于执行器壳体内部的活塞顶部。
4. 使用由客户提供的行程指示器（其总行程应大于 1.60 英寸（40.6 毫米）），将其放置在工具的滑动件顶部，将指示器连接到执行器壳体。将指示器归零。
5. 将伺服阀电流升至 2 ± 0.5 mA。阀门应完全打开。
6. 最大行程应与电气外壳内记录的值相匹配。如果该值不相同，请联系伍德沃德获取建议。
7. 如果该值与记录值匹配，请比较 LVDT 线圈的反馈电压和电气外壳中的记录值。
8. 如果反馈电压不匹配，请验证 3000 Hz 时励磁电压为 7.00 ± 0.100 Vdc。如果励磁电压正确，且 LVDT 输出电压与校准标签上列出的值不匹配，请联系伍德沃德以获取替换用的 LVDT，并按照本文档中列出的步骤进行更换。
9. 如果反馈和实际行程值与阀门提供的记录值相匹配，则表明控制系统无法正常工作。有关故障排除帮助，请咨询控制系统制造商。

故障排除表

燃料控制或调节系统故障通常与原动机速度变化有关，但是这类速度变化不一定表明存在燃料控制或调节系统故障。因此，出现速度变化异常时，要检查所有组件是否正常工作，包括发动机或涡轮机。参照适用的电子控制手册，获取故障隔离帮助。以下步骤描述了气体燃料控制阀的故障排除方法。

阀门弹簧内含危险力，因此不建议现场拆解气体燃料控制阀。在非常情况下，需要拆解阀门时，所有工作和调节操作均应由经过相应程序深入培训的人员完成。

向 Woodward 索取信息或维修帮助时，务必在信中附上阀门组件的零件号和序列号。

症状	可能原因	补救措施
外部液压泄漏	静态 O 形圈密封件缺失或损坏	根据需要更换用户可维修组件（过滤器、伺服阀、跳闸继动阀）上的 O 形圈。如果用户不可维修，则将执行器退还给 Woodward 接受维修。
	动态 O 形圈密封件缺失或损坏	将执行器退还给 Woodward 接受维修。
内部液压泄漏	伺服阀内部 O 形圈密封件缺失或损坏	替换伺服阀。
	伺服阀计量边缘磨损	替换伺服阀。
	活塞密封件缺失或损坏	将执行器退还给 Woodward 接受维修。
外部气体燃料泄漏	管道法兰垫片缺失或劣化	更换垫片。
	管道法兰未对齐	按需要重新铺设管道，达到第 3 章所述的对齐要求。

症状	可能原因	补救措施
阀门不会打开	管道法兰螺栓未扭紧	按需要重新扭紧螺栓，达到第 3 章所述的对齐要求。
	包装缺失或劣化	将执行器退还给 Woodward 接受维修。
	伺服阀指令电流不正确。（通过伺服阀三个线圈的电流总和必须大于伺服阀的零偏电流值，方可打开气体阀。）	沿着接线验证其是否符合电气原理图（图 1-5）和 GE 系统接线示意图。请特别注意伺服阀和 LVDT 的接线极性。
	伺服阀故障	替换伺服阀。
	液压供给压力不足	供给压力必须高于 1200 psig/8274 kPa（建议 1600 psig/11 032 kPa）。
	行程继电器压力不足	跳闸压力必须高于 40 psig（276 kPa）。
	滤芯已插入	检查过滤器 DP 指示灯。如果 DP 指示灯显示红色，请更换滤芯。
	孔口板安装不正确	检查伺服阀上的“P”和“T”是否与孔口板上的“P”和“T”对齐。
阀门无法闭合	伺服阀指令电流不正确。（通过伺服阀三个线圈的电流总和必须小于伺服阀的零偏电流值，方可闭合气体阀。）	沿着接线验证其是否符合电气原理图（图 1-5）和 GE 系统接线示意图。请特别注意伺服阀和 LVDT 的接线极性。
	伺服阀故障	替换伺服阀。
	LVDT 故障	更换 LVDT。
	弹簧损坏	将执行器退还给 Woodward 接受维修。
	连接断开	将执行器退还给 Woodward 接受维修。
阀门响应不顺畅	液压过滤器堵塞	检查过滤器外壳上的压差指示器。
	伺服阀阀芯粘连	确认液压污染水平在第 1 章中的建议内。抖动或许可以改善受污染系统的性能。
	伺服阀内部先导过滤器堵塞	替换伺服阀。
	活塞密封件磨损	将执行器退还给 Woodward 接受维修。
	控制系统不稳定	联系控制系统供应商。
执行器密封件过早磨损	液压污染程度过高	确认液压污染水平在第 1 章中的建议内。过度抖动可能会降低受污染系统的寿命。
	系统振荡（密封件寿命与行进距离成正比）。即使低频率（约 0.1 Hz）的小振荡（约 ±1%）也会导致磨损迅速累积。	确定并消除振荡的根本原因。可能的原因包括入口压力调节、控制系统设置和不正确的接线操作。有关接线建议，请参阅第 3 章安装部分。

第 5 章

安全管理 — 安全位置燃料截止功能

安全功能

SonicFlo™ 气体燃料控制阀将在本手册中列出的全行程跳闸时间内移至关闭位置。

获认证的产品变体

用于燃料截止的 SIL（安全完整性等级）级 SonicFlo™ 气体燃料控制阀根据符合 IEC61508 第 1 至第 7 部分要求的功能安全标准设计并通过其认证。请参见 exida FMEDA 报告：W00 17-04-071 R001，以及证书：W00 17-04-071 C001。伍德沃德可按要求提供 exida FMEDA 报告。

本章中的功能安全要求适用于表 5-1 中列出的所有 SonicFlo™ 气体燃料控制阀配置。

表 5-1 中列出的 SonicFlo™ 气体燃料控制阀配置经认证可用于符合 IEC 61508 的 SIL 3 应用。整个 SIF（安全仪表系统）的 SIL 必须通过计算平均 PFD（要求失效概率）来验证，考虑冗余架构、验证测试间隔、验证测试有效性、任何自动诊断、平均修复，以及 SIF 中所包含所有产品的特定故障率。必须检查每个元素以确保符合最低 HFT（硬件故障裕度）要求。

SonicFlo™ 气体燃料控制阀属于 IEC 61508 A 类元件设备，其 HFT 为 0。

检验证明，SonicFlo™ 气体燃料控制阀能够承受本手册其他章节中列出的预期最恶劣（甚至更糟糕）的环境条件。

SonicFlo™ 气体燃料控制阀的 SFF（安全故障失效比率）- 超速 SIF

SonicFlo™ 气体燃料控制阀只是支持超速停机 SIF 的停机系统的其中一部分。该系统由一个速度传感器、一个处理单元和一个燃料截止执行子系统（SonicFlo™ 气体燃料控制阀是该子系统的组件）组成。

应计算每个子系统的 SFF（安全失效分数）。SFF 概括了导致安全状态的失效次数，以及将通过诊断方法检测并导致既定安全措施失效的失效次数。这反映在以下 SFF 公式中：

$$SFF = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} / \lambda_{TOTAL}$$

$$\text{其中, } \lambda_{TOTAL} = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$$

以下失效率仅适用于 SonicFlo™ 气体燃料控制阀，不包括因任何部件磨损而导致的故障，仅在 SonicFlo™ 气体燃料控制阀的使用寿命内有效。这些数据反映偶然失效，包括意外使用等外部事件造成的失效。请参见 exida FMEDA 报告：W00 17-04-071 R001，了解关于 SFF 和 PFD 的详细信息。

表 5-1. 根据 IEC 61508 测量的失效率（单位：FIT）

静态应用的失效率^[1]，假设维护良好，在 SSI=2 的条件下，单位为 FIT

应用/设备/配置	λ_{SD}	λ_{Su} ^[2]	λ_{DD}	λ_{DU}	#	E
全行程、清洁维护、液压跳闸	0	76	0	828	1879	477
全行程、清洁维护、电跳闸	0	454	0	948	2092	487
全行程、清洁维护、双跳闸 - 液压	0	116	0	1047	2474	577
全行程、清洁维护、双跳闸 - 电	0	454	0	948	2092	487
全行程、清洁维护、液压跳闸、带 PVST	76	0	419	409	1879	477
全行程、清洁维护、电跳闸、带 PVST	450	4	516	432	2092	487
全行程、清洁维护、双跳闸 - 液压，带 PVST	116	0	616	431	2474	577
全行程、清洁维护、双跳闸 - 电，带 PVST	450	4	516	432	2092	487

根据 IEC 61508 的要求，必须确定元件的架构制约因素。可按照 IEC 61508 第 7.4.4.2 部分所述的 1H 方法或 IEC 61508 第 7.4.4.3 部分所述的 2H 方法来确定架构制约因素。参考 exida FMEDA 报告：W00 17-04-071 R001，以获取更多信息，包括表 5-1 中用于计算 FIT（故障率）值的假设。

要声明部分阀门行程测试（PVST）的诊断覆盖率，PVST 必须以比需求频率快至少十倍的速率自动执行，其中包含来自执行器 LVDT 的位置检测。此外，安全仪表功能的 PVST 必须根据设备配置提供电磁阀和/或液压先导阀的完整循环测试。若非如此，则必须使用另一种方法在自动诊断期间执行完整的电磁阀/先导阀循环，方可使用 PVST 数值。

响应时间数据

SonicFlo™ 气体燃料控制阀全行程跳闸时间列示于本手册中。

寿命极限

如果安装、维护、验证测试和环境限制均正确妥善，则 SonicFlo™ 气体燃料控制阀的设计使用寿命为 250,000 小时。在“正常”运行条件下，SonicFlo™ 气体燃料控制阀应在工厂或授权服务中心进行维修，每 50,000 小时检修一次，使用寿命不超过 6 年。有关其他维修指南，请参阅维修公告 01614。

功能安全管理

应按照 IEC 61508 或 IEC61511 等安全生命周期管理流程的要求来使用 SonicFlo™ 气体燃料控制阀。本章中提供的安全性能值可用于评估整个安全生命周期。

限制

初始安装或改装整个安全系统之后，用户必须对 SonicFlo™ 气体燃料控制阀执行全面的功能检查。除非经 Woodward 指示，否则不得对 SonicFlo™ 气体燃料控制阀进行任何改动。这项功能检查应尽量涵盖安全系统的各个组件，例如传感器、发送器、执行器和跳闸块。应将每次功能检查的结果记录下来，供日后参考。

^[1] 如果设备处于静态超过 200 小时，则静态应用失效率适用。

^[2] 请注意，根据 IEC 61508（2010 年第 2 版），不可检测到的安全故障类别中不再包含无效故障。

人员能力要求

参与安装和维护 SonicFlo™ 气体燃料控制阀的所有人员都必须经过相关培训。本手册中包含了培训和指导资料。

这些人员如果在工作过程中发现任何可能影响功能安全的故障，应向 Woodward 报告。

操作和维护实践

需要定期对 SonicFlo™ 气体燃料控制阀进行验证（功能）测试，以确保检测出安全控制器内部运行时诊断未能检测出的任何危险故障。有关更多信息，请参见下面的“验证测试”部分。验证测试的频次取决于整个安全系统的设计（SonicFlo™ 气体燃料控制阀是安全系统的一部分）。下面章节中提供的安全值旨在帮助系统集成人员确定适当的测试周期。

SonicFlo™ 气体燃料控制阀的操作或维护无需特殊工具。

安装和现场验收测试

SonicFlo™ 气体燃料控制阀的安装和使用必须符合本手册中所述的准则和限制。

初始安装后的功能测试

在安全系统中使用之前，需要对 SonicFlo™ 气体燃料控制阀进行功能测试。功能测试应作为整个安全系统安装检查的一部分进行，且测试对象应涵盖与 SonicFlo™ 气体燃料控制阀之间的所有 I/O 接口。有关功能测试的指导，请参见下面的验证测试步骤。

变更后的功能测试

进行会影响安全系统的任何变更后，需要对 SonicFlo™ 气体燃料控制阀执行功能测试。虽然 SonicFlo™ 气体燃料控制阀的某些功能并非与安全直接相关，但我们建议在出现任何变更后都执行功能测试。

验证测试（功能测试）

必须定期对 SonicFlo™ 气体燃料控制阀执行验证测试，以确保在线诊断没有遗漏任何危险故障。验证测试应至少每年执行一次。

建议的验证测试步骤

验证测试建议包括阀门全冲程测试，如下表所示。

表 5-2. 建议的验证测试步骤

步骤	行动
1.	设置旁路，绕过安全功能，采取适当措施避免误跳闸。
2.	向 SonicFlo™ 气体燃料控制阀发出跳闸命令，强制执行器/阀组件处于故障保护状态，并在正确的时间内确认已达到安全状态。
	注意：这将测试所有可能阻止控制阀以及最终控制元件其余部分运行的故障。
3.	检查执行器和阀门是否存在泄漏、可见损伤或污染。
4.	恢复执行器的初始信号/供电，确认已实现正常工作状态。
5.	卸除旁路，恢复各方面正常运转。

要想测试有效，必须确认阀门运动。要确认测试的有效性，必须监控阀门行程和压摆率，并与预期结果对比，验证测试结果。

验证测试范围

SonicFlo™ 气体燃料控制阀的验证测试覆盖范围如下表所示。

表 5-3. 验证测试范围

设备	$\lambda_{DUPT_{5F}}$ (FIT)	验证测试范围	
		无 PVST	有 PVST
全行程、清洁维护、液压跳闸	278	66.4%	32.0%
全行程、清洁维护、电跳闸	283	70.1%	34.5%
全行程、清洁维护、双跳闸 - 液压	280	73.3%	35.0%
全行程、清洁维护、双跳闸 - 电	283	70.1%	34.5%

建议的验证测试和验证测试范围请参见 exida FMEDA 报告：W00 17-04-071 R001。

第 6 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：

- 参考手册中的故障诊断指南。
- 联系系统的制造商或包装商。
- 联系您所在区域的 Woodward 全方位服务经销商。
- 联系 Woodward 技术援助（参见本章后面“如何联系 Woodward”），并讨论您的问题。大多数情况下，可以通过电话解决您的问题。如果不能，您可以根据本章中列出的可用服务选择合适的做法。

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。
- **认可的涡轮机翻新厂（RTR）**是可在全球范围内翻新、升级蒸汽机和燃气轮机控制系统的独立公司，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。

以下网址提供了最新的 Woodward 业务合作伙伴列表：www.woodward.com/directory。

产品维修选项

根据标准的 Woodward 产品和维修保修书（5-01-1205）（自产品从 Woodward 原装发运或提供维修时起生效），您当地的全方位维修经销商或者设备系统的 OEM 或包装商可针对 Woodward 产品提供以下工厂维修选项：

- 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工期。此计划采用固定的收费标准，并包含全面的标准 Woodward 产品保修（Woodward 产品和服务保修书 5-01-1205）。

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。

更换/换货服务的费用为固定费率加上运输费。替换装置发出时为您开具包含更换/换货固定费用和基本费用的发票。如果在 60 天内退回基本装置（现场装置），将退回基本装置费用。

固定费率的维修：固定费率的维修适用于大多数现场标准产品。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。所有维修工作中的替换零件和人力均采用标准 Woodward 保修服务（Woodward 产品和服务保修书 5-01-1205）。

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，并附带全面的标准 Woodward 产品保修服务（Woodward 产品和服务保修书 5-01-1205）。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：

- 退回授权编号
- 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 (XXXX-XXXX)

工程服务

Woodward 为我们的产品提供多种工程服务。对于这些服务，您可以通过电话、电子邮件或通过 Woodward 网站与我们联系。

- 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。如果致电 Woodward 并说明您的问题紧急，也可以在正常工作时间之外获得紧急情况协助。

我们在全球的各机构都提供产品培训，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，然后在某个机构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。

我们遍布世界的很多个机构或全方位维修供应商都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，请通过电话、电子邮件或使用我们的网站与我们联系：www.woodward.com。

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 查询我们的全球目录，该网站还提供了最新的产品支持和联系信息。

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		用于发动机系统的产品		用于工业气轮机械系统的产品	
工厂	电话号码	工厂	电话号码	工厂	电话号码
巴西	+55 (19) 3708 4800	巴西	+55 (19) 3708 4800	巴西	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727	中国	+86 (512) 6762 6727	中国	+86 (512) 6762 6727
德国:		德国	+49 (711) 78954-510	印度	+91 (124) 4399500
肯彭	+49 (0) 21 52 14 51	印度	+91 (124) 4399500	日本	+81 (43) 213-2191
斯图加特	+49 (711) 78954-510	日本	+81 (43) 213-2191	韩国	+82 (51) 636-7080
印度	+91 (124) 4399500	韩国	+82 (51) 636-7080	荷兰	+31 (23) 5661111
日本	+81 (43) 213-2191	荷兰	+31 (23) 5661111	波兰	+48 12 295 13 00
韩国	+82 (51) 636-7080	美国	+1 (970) 482-5811	美国	+1 (970) 482-5811
波兰	+48 12 295 13 00				
美国	+1 (970) 482-5811				

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

涡轮机型号

燃料类型（燃气、蒸汽等）

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，并拨打电话联系放在手边。

修订历史记录

修订版 G 中的变更 —

- 在表 1-1 中增加了最高气压和气体温度的脚注。
- 在表 1-1 下方增加了脚注文本。

修订版 F 中的变更 —

- 替换了第 3 章中的警告框
- 增加了图 3-1、3-2 和 3-3，作为例子来说明台架测试警告

修订版 E 中的变更 —

- 添加了 SIL 3 证书
- 添加了第 5 章安全管理

修订版 D 中的变更 —

- 在表 1-1 中添加了 600 级流体端口规格、最小阀门爆裂压力和最大气体压力
- 添加了 600 级 2 英寸控制阀轮廓图 1-2C 和 1-2D
- 在第 3 章的“管道安装”部分添加了 600 级信息
- 删除了第 3 章中的螺栓尺寸和扭矩规格表

修订版 C 中的变更 —

- 更新了“合规”部分的认证
- 更新了声明

修订版 B 中的变更 —

- 更新了轮廓图

修订版 A 中的变更 —

- 更新了功能特性表中的信息

声明

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00145-04-CE-02-03
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
 Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): Sonic Flo™ Gas Fuel Control Valves
 Sizes 2", 3", 4" and 6", Classes 300 and 600, Size 8" Class 300
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation: Directive 2014/34/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
 Directive 2014/68/EU on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment
 2", 3", 4": PED Category II
 6", 8": PED Category III
 Directive 2014/30/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility, EMC. 2014/30/EU is met by evaluation of the physical nature to the EMC protection requirement. Electromagnetically passive or "benign" devices are excluded from the scope of the Directive 2014/30/EU, however, they also meet the protection requirement and intent of the directive.

Markings in addition to CE marking:  Category 3, Group II G, Ex nA IIC T3X Gc, IP54
Applicable Standards: ASME B16.34:2013
 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII, Div. 2:2010
 EN 60079-0:2012 – Explosive atmospheres – Part 0 : Equipment – General Req'ts
 EN 60079-15:2010 – Explosive atmospheres – Part 15: Equip. protection by type of protection n
 EN 61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments
 EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments
Conformity Assessment: PED Module H – Full Quality Assurance,
 CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)
 Parklands, 825a Wilmslow Road, Didsbury, M20 2RE Manchester

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
 We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

Date

06-MAY-2016

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

File name: 00145-04-CE-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Contact Address: 1041 Woodward Way
 Fort Collins, CO 80524 USA
Model Names: Sonic Flo™ Gas Fuel Control Valves
 Sizes 2", 3", 4" and 6", Class 300 and 600, Size 8" Class 300

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

The person authorized to compile the technical documentation:

Position: Dominik Kania, Managing Director at Woodward Poland Sp. z o.o
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Inc. of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER



 Signature

 Christopher Perkins
 Full Name

 Engineering Manager
 Position

 Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA
 Place

 12 - APR - 2016
 Date

Document: 5-09-1182 (rev. 16)

我们非常感谢您对我们的出版物内容给予评论。

请将意见和建议发送至: icinfo@woodward.com

请参考出版物 26749。



B C H 2 6 7 4 9 : G



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
电话: +1 (970) 482-5811

电子邮箱和网址 — 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/电子邮箱信息。