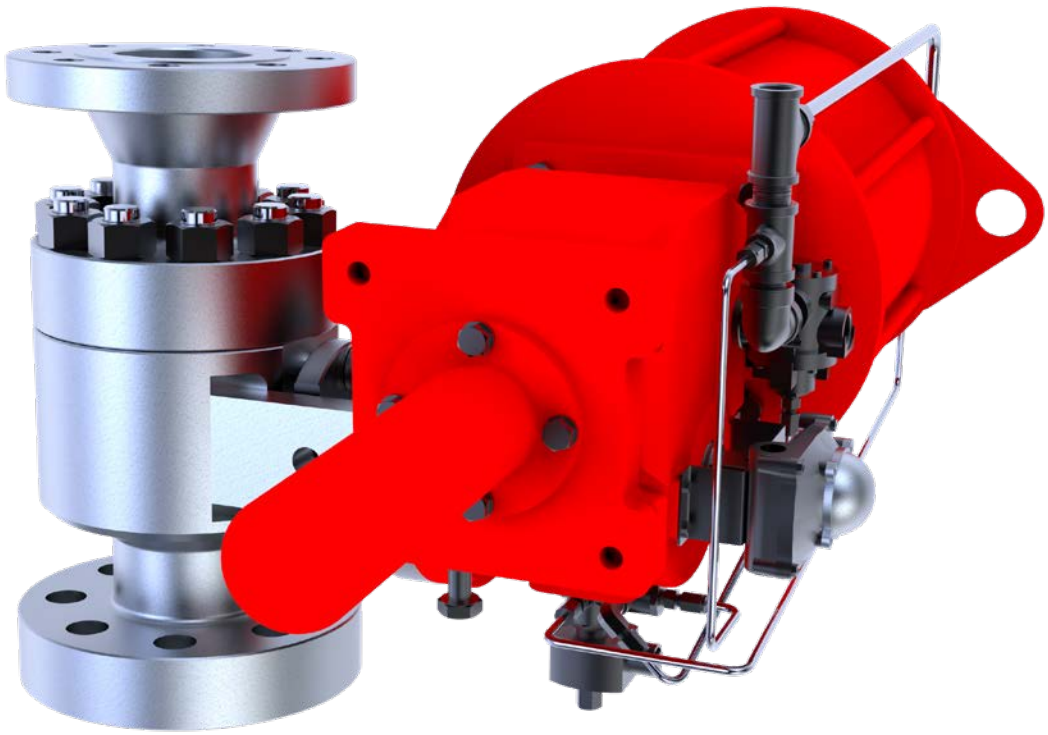
Consolidated

a Baker Hughes business

3500-5 系列 EBV

Electromatic™ 球阀系统

说明手册（修订版 F）



Baker Hughes 数据分类：公开

除正常的操作和维护程序外，本操作手册还为用户/操作员提供重要的特定项目参考信息。由于操作和维护理念不同，BAKER HUGHES（及其子公司和附属公司）并不打算规定具体程序，而是提供由所提供设备类型产生的基本限制和要求。

本操作手册假定操作员已经对潜在危险环境中安全操作机电设备的要求有了大致的了解。因此，应结合适用于现场的安全规范和条例以及现场其他设备操作的特殊要求对本操作手册进行解释和应用。

本操作手册并不能囊括设备中的所有细节或变化，也不期望规定安装、操作或维护中可能遇到的每一种可能发生的意外情况。如果客户/操作员需要更多信息或遇到具体问题，但本说明手册中并未进行充分阐述，则应将此事宜提交给 BAKER HUGHES。

BAKER HUGHES 与客户/操作员的权利、义务和责任严格限于设备供应相关合同中明确规定的权利、义务和责任。BAKER HUGHES 并未通过发布这些说明提供或暗示与本设备或其使用有关的任何其他声明或保证。

本操作手册仅为用户/操作员提供，旨在帮助其对所述设备进行安装、测试、操作和/或维护。未经 BAKER HUGHES 的书面批准，禁止全部或部分复制本文档。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

换算表

所有美国习惯系统 (USCS) 值均使用以下转换系数转换为公制值：		
USCS 单位	**换算系数**	**公制单位**
in.	25.4	mm
lb.	0.4535924	kg
in^2	6.4516	cm^2
ft^3/min	0.02831685	m^3/min
gal/min	3.785412	L/min
lb/hr	0.4535924	kg/hr
psig	0.06894757	barg
ft lb	1.3558181	Nm
°F	5/9 (°F-32)	°C

注：将 USCS 值乘以转换系数以获得公制值。

注意
对于本手册未涉及的任何服务问题，请联系您当地的 Green Tag™ 中心 (GTC)。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

目录

换算表 ..... **iii**
产品安全标示和标签系统 **2**
安全警告 **3**
安全预防措施 **4**
安全注意事项 **5**
搬运和储存 **6**
保修信息 **7**
阀门术语 **7**

3500-5 系列 EBV

A. 设计特征和命名 9
B. 环境条件 10
C. 简介 10
D. 3500-5 EBV 典型法兰入口 11
E. 3500-5 EBV 典型对焊入口 11
F. 3500-5 EBV 执行机构组件 12
G. 压力调节器和过滤器 14
H. 辅助供应歧管 14

操作原理 15

建议的安装规范 16
一般操作说明 18
维护说明 19
检验和部件更换 23
提升和搬运 24
焊接说明 25
拆解 28
重新组装 33
设置和测试 40
操作 43
快速参考指南 45
维护 46
故障检修 47

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

产品安全标示和标签系统

如有需要，本手册的矩形边缘块中已囊括适当的安全标签。安全标签为垂直布置的矩形，如代表性示例所示（下文），由狭窄边环绕的三块面板组成。面板可包括四条信息以传达：

• 危害严重性等级

• 危害的性质

• 人或产品与危害相互作用的后果。

• 有关危害规避方法的说明（如需）。

该格式的顶面板包含一个信号词（**危险**、**警告**、**小心**或**注意**），说明危害严重性等级。

中心面板包含一个画报，说明危害的性质以及人或产品与危害相互作用的潜在后果。在某些人体危险的情况下，画报可能会对采取何种预防措施进行说明，如：穿防护设备：

底面板涉及有关危害规避方法的说明信息。如果发生人体危险，该信息还涉及比画报所含更为精确的危害、人与危害相互作用后果的定义。



© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

安全警告

阅读 - 理解 - 实践

危险警告

危险警告指的是可能造成严重的人身伤害或死亡的行为。此外，还提供预防性措施避免严重的人身伤害或死亡。

危险警告并不能囊括一切危险情况。Baker Hughes 无法知道所有可能的维修方法，也不能评估所有潜在的危害。危险包括：

- 高温/压力可能造成伤害。确保在维修或拆卸阀门前，所有的系统压力均不存在。
- 在排放时，切勿站在阀门出口前。远离阀门站立，以避免接触收集到的腐蚀性介质。
- 在检查压力释放阀泄漏情况时，需极小心操作。
- 在清洁、运行或维修前，将系统冷却到室温。热组件或液体可能造成严重的人身伤害或死亡。
- 始终要阅读和遵守所有容器上的安全标签。切勿去除或损坏容器标签。处理不当或误用可能造成严重的人身伤害或死亡。
- 切勿使用加压液体/气体/空气来清洁衣物或身体部位。切勿使用身体部位来检查泄漏、流速或区域面积。向身体或身体周围注入加压液体/气体/空气可能造成严重的人身伤害或死亡。
- 业主有责任规定并提供个人防护装备，保护个人免受加压或加热部件伤害。接触加压或加热部件可能导致严重的人身伤害或死亡。
- 切勿在受麻醉品或毒品影响下或允许受此类影响的任何人在增压系统上或增压系统周围工作。在麻醉品或毒品影响下工作对工人本身及其他员工而言是一种危害。员工酗酒后的行为可能对其自身或其他人造成严重的人身伤害或死亡
- 始终要执行正确的服务和维修工作。不正确的服务和维修可能造成产品或财物损害或严重的人身伤害或死亡。
- 始终要使用正确的工作工具。工具使用不当或使用不当的工具可能造成人身伤害，或对产品或财物造成损坏。
- 在放射性环境中开始操作前，确保已遵守正确的“保健物理学”程序（如果适用）。

小心警告

小心警告指的是可能导致人身伤害的行为。此外，还说明了必须采取以避免人身伤害的预防性措施。小心包括：

- 注意所有维修手册警告。在安装阀门前，阅读安装说明。
- 在测试或运行阀门前，佩戴护耳装置。
- 配备适当的护眼装置和适当的防护服。
- 配备呼吸保护装置，免受有毒物质的损害。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

安全预防措施





遵循所有的工厂安全规则，但必须遵守以下要求：

- 在进行任何阀门调节前，一定要调低工作压力。在进行环调节时，调节前一定要封住阀门。这样可避免潜在的人身伤害。
- 在进行测试和操作时，切勿站在安全阀排放侧前面。
- 在进行阀门测试或操作前，应使用护耳和眼部保护装置。
- 穿防护服。热水可能造成烧伤，并且过热蒸汽不可见。
- 在拆解过程中移除安全阀时，避开站立和/或穿防护服，以避免接触飞溅物或任何聚集在阀门内的腐蚀性工艺介质。在移除阀门前，确保阀门与所有系统压力隔离。
- 在检查安全阀泄漏情况时，小心操作。
- 在每一次启动前，确保无人员靠近阀门。在启动过程中，从阀门逸出的蒸汽可能造成人身伤害。
- 在首次紧急打开安全阀或在整修后，一定要准备好用控制杆来启动阀门，同时站在远离阀门的安全位置。这一操作可通过将绳索固定在控制杆上完成，以便从远处启动阀门。
- 敲击处于压力下的阀门可能造成过早启动。当系统压力接近阀门设定压力时，切勿乱动阀门。
- 对阀门零件进行任何加工前，请咨询 Baker Hughes 或其授权代表。偏离临界尺寸可能严重影响阀门性能。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

安全注意事项

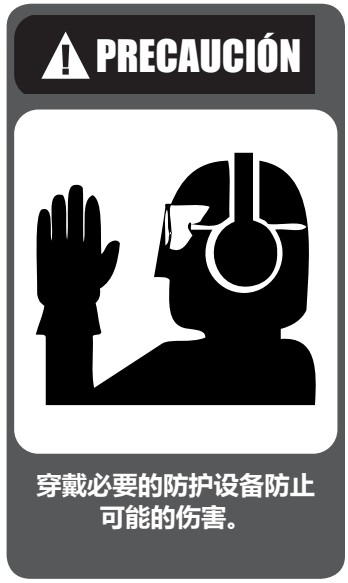
正确的安装和启动对于所有阀门产品的安全和可靠运行至关重要。Baker Hughes 推荐并在这些说明中描述的相关程序是执行所需任务的有效方法。

重要的是要注意，这些说明包含各种“安全信息”，应仔细阅读，以尽量减少人身伤害的风险，或者减少遵循不正确程序的可能性，这可能会损害所涉及的 Baker Hughes 产品，或使其不安全。了解这些“安全信息”并非囊括一切内容也一样重要。Baker Hughes 不可能知道、评估和建议任何客户执行任务时采用的所有可能的方式，或者每种方式可能产生的危害后果。

因此，Baker Hughes 没有进行任何此类广泛评估，所以如果任何人使用不是 Baker Hughes 推荐的、或偏离 Baker Hughes 建议的程序和/或工具，必须彻底满足人身安全和阀门安全要求，否则将受到所选方法和/或工具的危害。如果不满足，请联系您当地的 Green Tag 中心 (GTC)。

阀门和/或阀门产品的安装和启动可能涉及特高压力和/或特高温度的流体。因此，在进行任何程序过程中，应采取每一种预防措施来预防人身伤害。这些预防措施应由以下组成，但不限于：当人员在阀门工作区域或周围工作时，提供耳膜保护、眼部保护以及使用防护服（即：手套等）。由于可能对 Baker Hughes 产品进行这些操作的各种情况和条件，以及每种方法带来的各种可能的危险后果，Baker Hughes 不可能评估可能会伤害人员或设备的所有条件。

Baker Hughes 阀门/设备的购买者或使用者有责任对处理相关阀门/设备的所有人员进行充分培训。有关培训计划的更多信息，请联系您当地的 Green Tag 中心 (GTC)。此外，在进行相关阀门/设备操作前，执行此类工作的人员应完全熟悉本操作手册的内容。



穿戴必要的防护设备防止可能的伤害。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

搬运和储存

切勿尝试通过执行机构管道、电磁阀、接线盒等提起阀门的全部重量。

Consolidated™ EBV 阀门应储存在其原装运输箱中，置于干燥环境，免受天气影响。直到安装前，方可将其从运输箱中移出。

直到准备将阀门安装到系统中，方可将入口和出口保护器移除。

无论 EBV 阀门是否用板条箱包装，均不应受到猛烈撞击。这种情况最有可能发生在卡车装卸时造成的撞击或跌落中，或者在动力输送机（如：叉车）运行过程中，或者在安装过程中的吊装过程中，应小心操作以避免阀门受到结构物或其他物体的撞击。

当 EBV 阀门未用板条箱进行包装，并且移除入口和出口保护器进行安装时，在安装阀门过程中，应小心谨慎操作，以避免灰尘或其他异物进入入口和出口。

部分 EBV 阀门配有提升装置，固定在环形法兰上。若提供有，采用这些提升装置来对阀门总成进行安全操作。

若未提供提升装置，可选择阀门安装支架来安全提升和操作阀门总成。根据需要进行支撑或提升，在阀体周围采用吊耳或尼龙带。切勿单独使用执行机构来提升或支撑。

小心：
切勿通过将提升装置单独固定在执行机构上来对阀门总成进行操作；执行机构上的提升点无法安全提升整个阀门和执行机构。



切勿水平放置入口法兰，或通过管道组件或外部设备提升阀门。



不当工具或正确工具的不当使用可能造成人身伤害或产品损坏。



不当工具或正确工具的不当使用可能造成人身伤害或产品损坏。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

保修信息

保修声明 - Baker Hughes 保证其产品和工作将符合所有适用规格和其他特定产品和工作要求，并且没有材料和工艺上的缺陷。有关保修以及补救和责任限制的完整详细信息，请参阅 Baker Hughes 的标准销售条款或具体合同。

有缺陷和不合格的物品必须由 Baker Hughes 进行检查，并根据要求退还给原始 F.O.B 点。

产品选择不正确或错误使用 - 如果客户错误选择或使用我们的产品，Baker Hughes 概不负责。

未经授权的维修工作 - Baker Hughes 未授权任何非 Baker Hughes 附属维修公司、承包商或个人对新产品或其制造商的现场维修产品进行修改或维修。因此，对于客户委托此类维修服务或执行此类服务的情况，应由客户自行承担风险。

未经授权移除密封 - 所有新阀门和 Baker Hughes 附属维修公司在现场修理过的阀门均经过密封，以确保客户能够享受我们对缺陷做工提供的保证。擅自撤掉和/或破坏该封条，保修将失效。

阀门术语（摘自 ASME 的 PTC 25）

- **背压**

  背压指的是由于排放系统中的压力，存在于安全阀装置出口的静压。

- **关闭压力**

  关闭压力指的是安全阀实际起座压力和实际回座压力之间的压差，以设定压力的百分数或压力单位表示。

- **孔面积**

  孔面积指的是阀孔的最小截面面积。

- **孔径**

  孔径指的是阀座衬套的最小直径。

- **积聚背压**

  当安全阀处于打开状态并流过排放系统时，安全阀出口处存在的压力。

- **频跳**

  频跳指的是安全阀活动部件的异常、快速往复运动，阀瓣与阀座接触。

- **闭合压力**

  闭合压力指的是在阀瓣重新接触阀座或开度减小到零时入口静压的降低值。

- **阀瓣**

  阀瓣指的是影响安全阀关闭状态的承压活动构建。

- **入口尺寸**

  除非另有说明，入口尺寸指的是安全阀入口的公称管径。

- **泄漏试验压力**

  泄漏试验压力指的是按照标准程序进行定量阀座泄漏试验时规定的入口静压。

- **开度**

  开度指的是当阀门释放时，阀瓣离开闭合位置的实际行程。

- **提升装置**

  提升装置指的是通过外力作用降低使阀门关闭的弹簧载荷，手动开启安全阀的装置。

- **阀座衬套**

  阀座衬套是形成进口流道和阀座关闭的固定部分的承压组件。

- **出口尺寸**

  除非另有说明，出口尺寸指的是安全阀出口通道的公称管径。

- **过压**

  过压指的是超过安全阀设定压力的压力增加，通常以设定压力的百分比表示。

- **起座压力**

  起座压力指的是，与高压或低压时的相对应运动相比，在阀瓣在开启方向以较快速度移动时持续增大的入口静压。这种情况仅适用于可压缩流体运行的安全或安全泄放阀。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

阀门术语（续）

- **承压件**

  安全阀的承压件指的是与受保护容器中压力介质实际接触的部件。

- **保持压力件**

  安全阀保持压力件指的是，为实现固定一个或多个承压件的功能而受力的部件。

- **额定开度**

  额定开度指的是阀门达到其额定排量时的设计开度。

- **安全阀**

  安全阀是由入口静压启动的压力泄放阀，其特征是快速打开或进行突开动作。

- **设定压力**

  设定压力指的是在安全阀展示出“起座压力”中规定的操作特征时入口静压的增加值。这是安全阀上标记的一种压力值。

- **阀座**

  阀座指的是阀门承压件的固定和移动部分之间的承压接触面。

- **阀座直径**

  阀座直径指的是含阀门承压件的固定和活动部分之间接触面的最小直径。

- **阀座密封压力**

  阀座密封压力指的是按照标准程序进行定量阀座泄漏试验时的特定入口静压。

- **前泄**

  前泄指的是在入口静压低于起座压力并且无法测量排量时，阀座和阀瓣之间可听或可见的流体溢出情况。这种情况适用于介质为可压缩流体的安全阀。

- **警告**

  见“前泄”（定义如上）

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV

A. 设计特征和命名

MVC-5000 数字控制器需要一个压力变送器/传感器来读取系统压力。压力传感器由 MVC-5000 数字控制器驱动，其中对 4-20 mA 信号进行读取操作。

此外，还需要一根虹吸管通过散热（降低进入流体温度）和允许液体凝结来保护压力变送器。

在连接压力传感器前，客户应首先将系统压力线/管与虹吸线圈连在一起。

图 1 说明了电动泄压阀系统不同元件之间的关系。

MVC-5000 数字控制器由触摸屏显示模块和可插接接线板组成，密封在配有可视窗口的坚固的 NEMA 4X/IP68 的铝或不锈钢外壳内。 本地显示可提供 AUTO/OPEN 模式选择、实时压力显示、设定起座和回座压力的功能。

在自动超压控制方面，通过 4-20mA PT400 压力传感器将压力数据传送到控制器。还可通过本地触摸屏、本地开关盒、Modbus 远程面板或 DCS 远程面板来手动控制 MVC-5000。即插即用型 Modbus 远程面板是一种小型触摸屏，镜像复制本地控制器显示和功能。DCS 远程面板由显示 OPEN 和 AUTO 模式的指示灯和一个手动开关组成。Triac 执行机构总成由双作用气动执行机构、电磁阀和限位开关组成。电力供应系统由控制电路和电磁线圈电路组成。

现场接线绝缘情况必须适应至少 600V。电磁绝缘为 F 级。

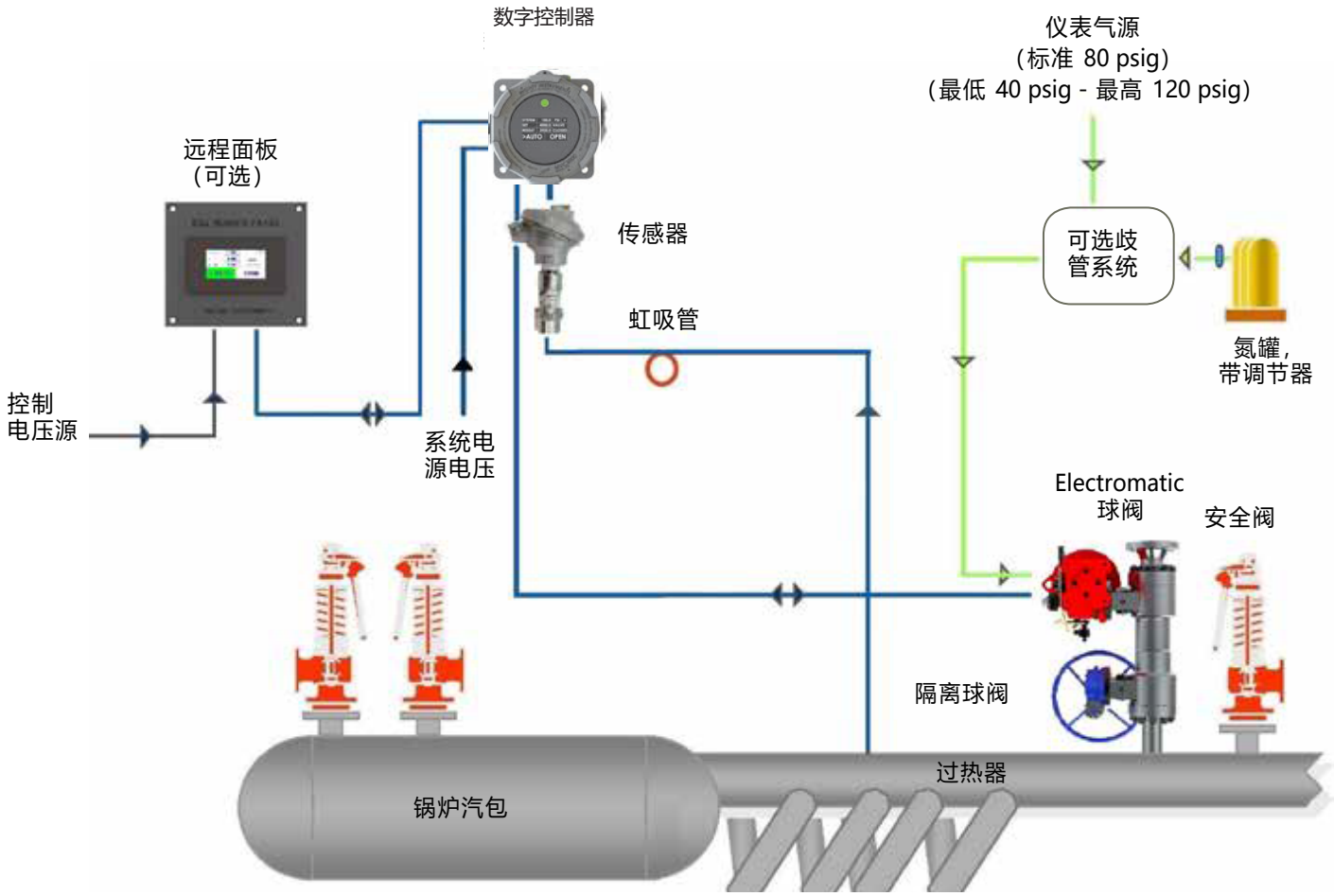


图 1：典型 Electromatic 球阀 (EBV) 系统

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

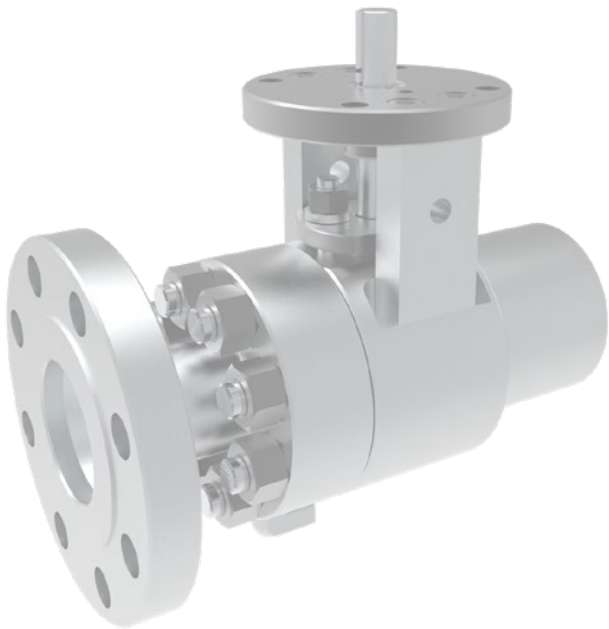
3500-5 系列 EBV（续）

B. MVC-5000 数字控制器环境条件

- 适于室内或室外使用。
- 海拔（最大值）3000 M
- 运行环境温度最大值 140°F （60°C）。（cTUVus 认证下在最大值 55°C）
- 污染度 – 2。
- 过电压等级 III。
- 主电源电压在标称电压 +10% - 5% 波动。
- 保护分类：安全区域。
- 远程面板等级：安全区域，IP65（已预装面板）。

C. 简介

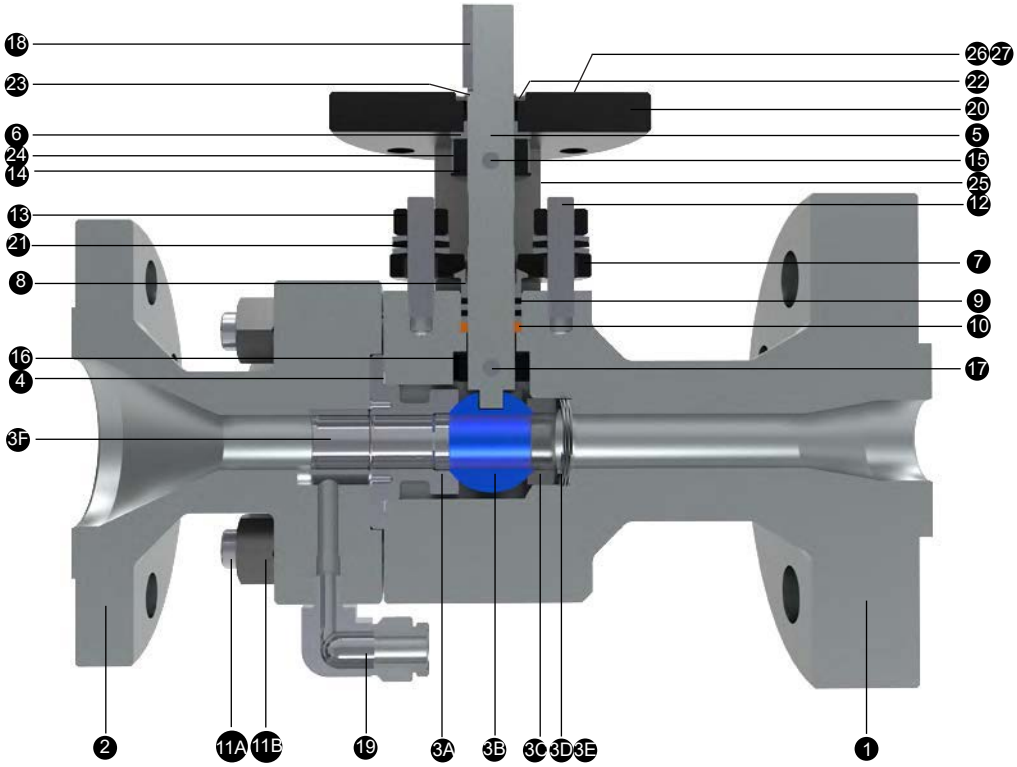
Baker Hughes Electromatic 球阀 (EBV) 是一种电气自动驱动泄压装置。可通过控制器屏幕/远程面板上的直接命令对其进行手动操作，或按照规定的开启和闭合压力自动运行。这种应用程序为工厂操作员提供了远程及时启动和关闭泄压阀的方式。
当设定压力控制器以略低于弹簧荷载安全阀的最低设定压力的压力来启动 Electromatic 球阀 (EBV) 时，压力控制器可防止安全阀开启，在较严重的超压工况中除外。



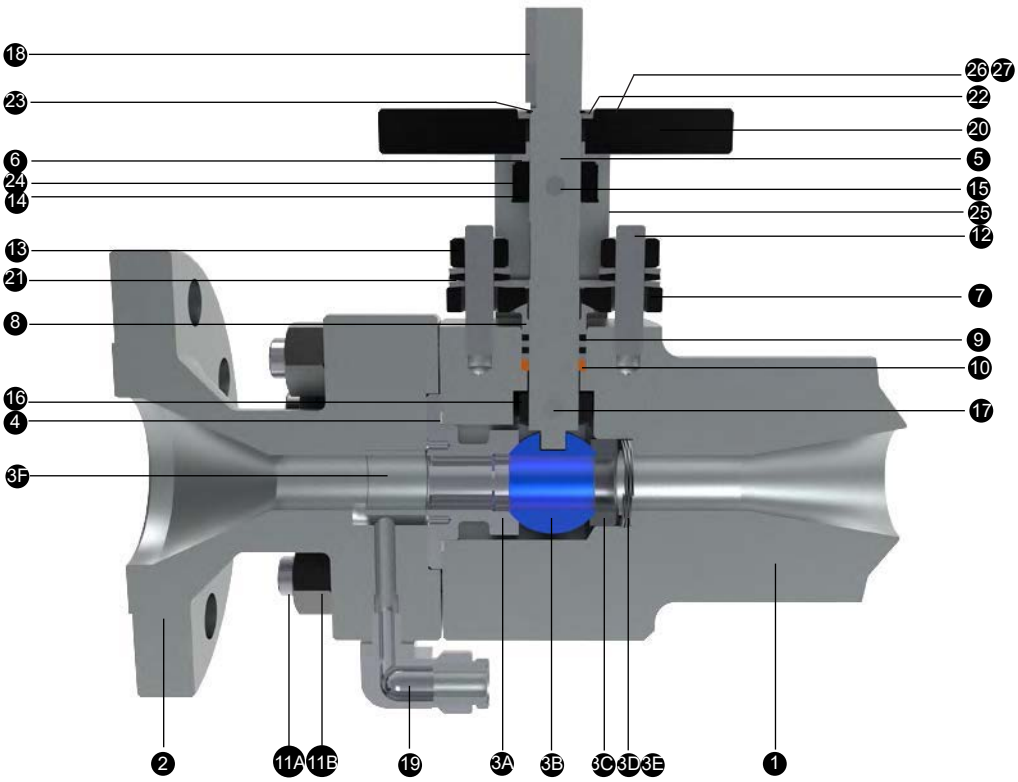
© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV（续）

D. 3500-5 EBV 典型法兰入口



E. 3500-5 EBV 典型对焊入口



零件编号	命名
1	阀体
2	排放环
3	球形阀芯及阀座组件
3A	阀座
3B	球形
3C	下阀座
3D	螺旋波形弹簧
3E	间隔环
3F	阀孔
4	垫片
5	阀杆
6	导向轴承
7	填料压盖法兰
8	填料压盖
9	填料环
10	填料衬套
11A	排放环螺柱
11B	排放环螺母
12	填料压盖螺柱
13	填料压盖螺母
14	外箍环
15	外销钉
16	内箍环
17	内销钉
18	阀杆键
19	排水管
20	安装法兰
21	压盖弹簧
22	止推垫圈
23	环定位器
24	箍定位套筒
25	安装支架
26(1)	安装法兰螺柱
27(1)	安装法兰螺母

1.未显示。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

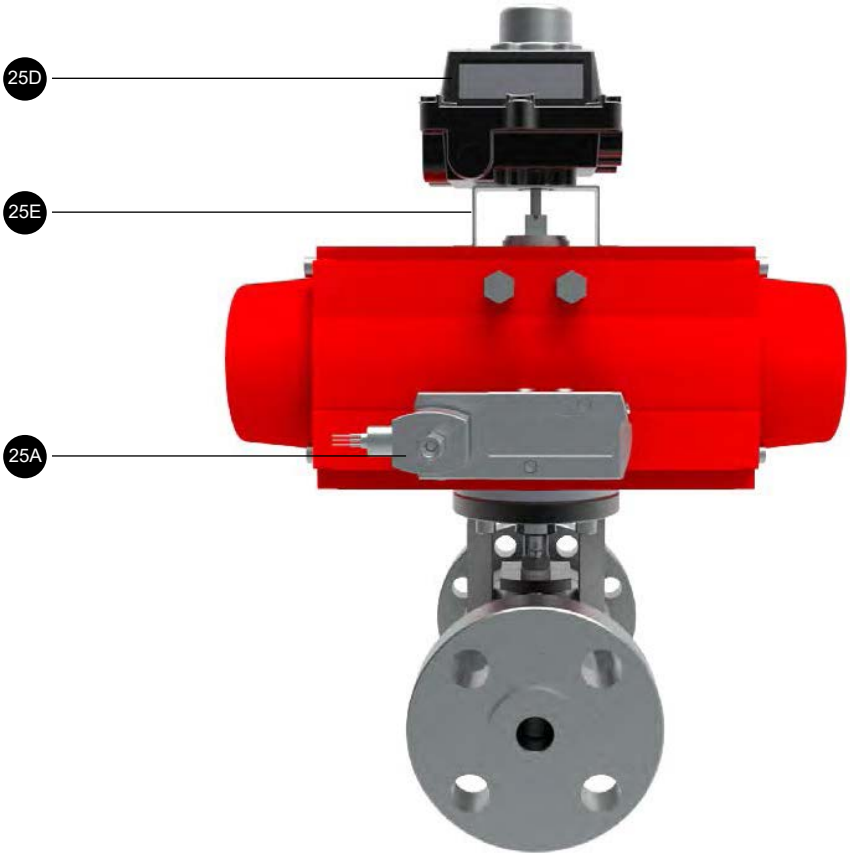
3500-5 系列 EBV（续）

F. 3500-5 EBV 执行机构组件 - Triac 执行机构（1 型）



零件编号	命名
25	执行机构总成
25A	电磁阀
25D	位置开关
25E	支架
25F[1]	螺钉支架/执行机构
25G[(1)]	防松垫圈支架/执行机构
25H[(1)]	螺钉支架/开关
25J[(1)]	防松垫圈支架/开关
25K	闭合端接管
25L	平衬套
25M	直导管配件
25P	三通管
25R	弯管
25S	管道系统
25T	直角管接头组件
25U	管接头组件

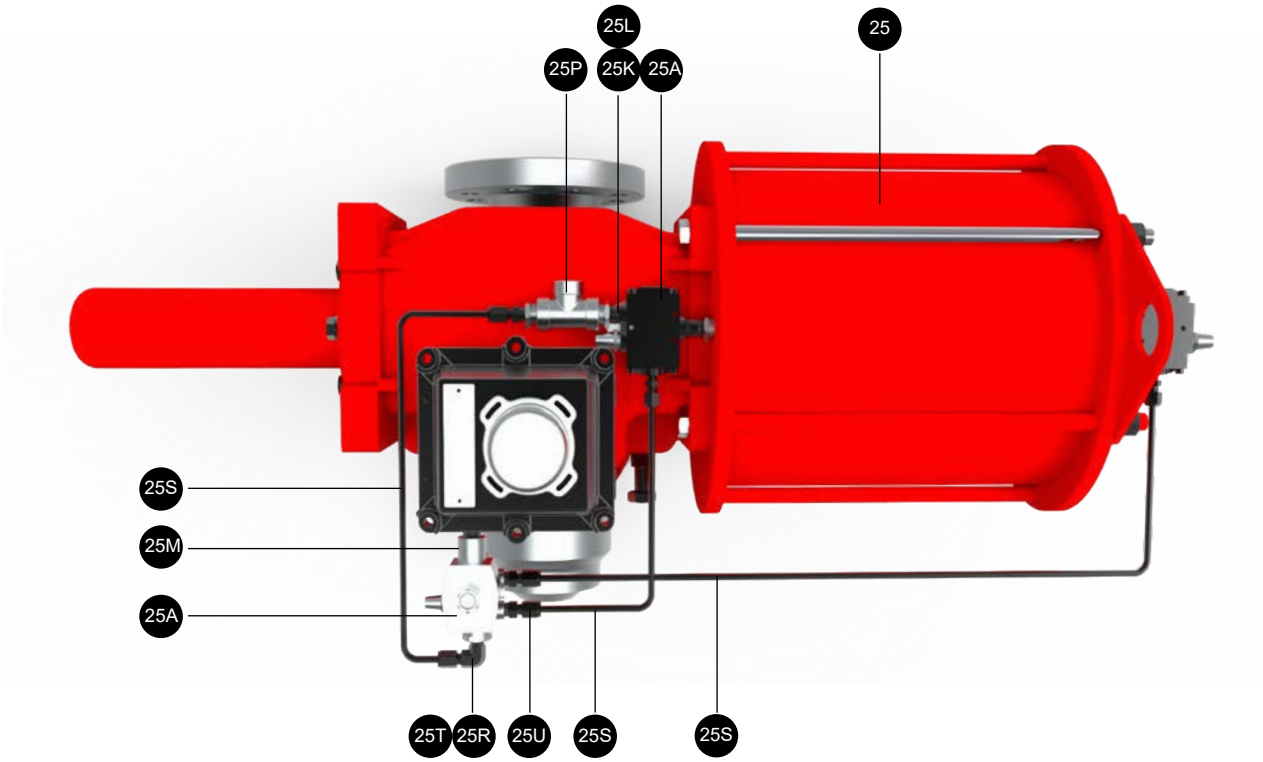
1.未显示

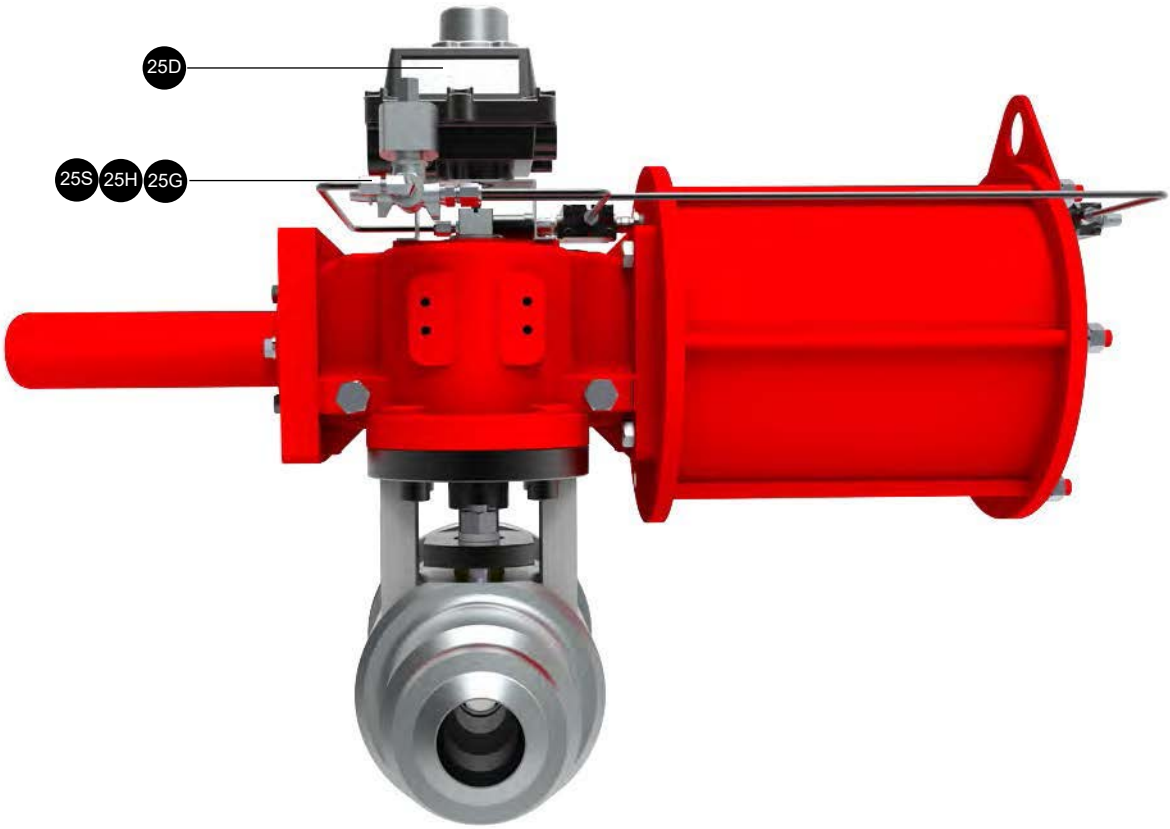


© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV（续）

Triac 执行机构（2 型）

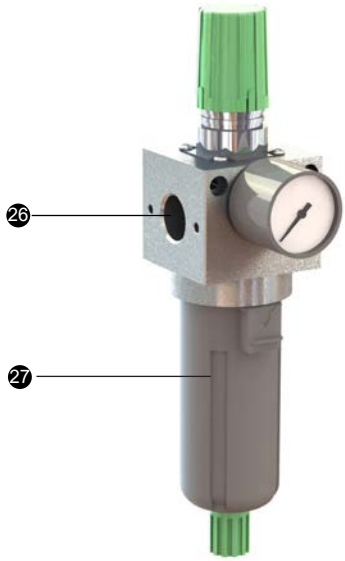




© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

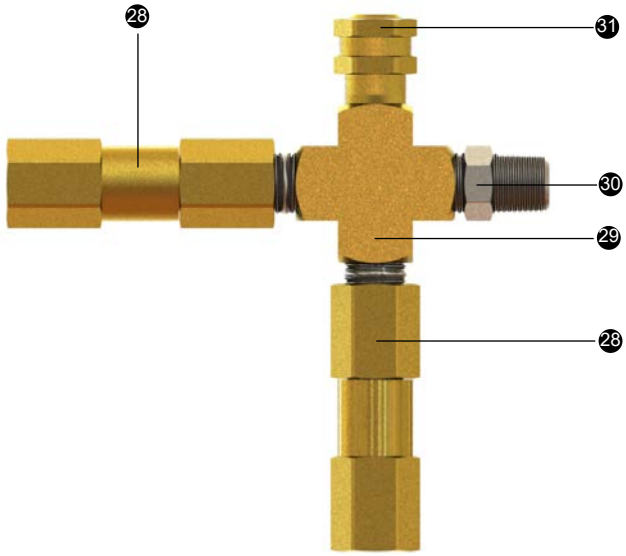
3500-5 系列 EBV（续）

G. 压力调节器和过滤器



零件编号	命名
26	压力调节器
27	过滤器
28	止回阀
29	四通管
30	螺纹保护器
31	泄压阀

H. 辅助供应歧管



© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

操作原理

ASME 第 I 篇 电动泄压阀（PARV）

在“PARV”配置中，MVC-5000 作为精密数字压力开关运行。在通过高精度 ADC 对工作压力进行不断监控的同时，MVC-5000 按照用户的程序设定压力和回座压差标准自动运行电动泄压阀。可采用该配置来控制 ASME 和非 ASME 认证的 EBV。EBV 配置还包括对 DCS 和手动操作的规定。更多信息，请访问以下链接：

MVC-5000 第 1 代（2018 年 8 月前生产）
数据表：
https://a-tcontrols.com/Documents/2064/MVC-5000%20Datasheet%20GE%20R5%20(new).pdf

IOM：
https://a-tcontrols.com/Documents/2065/MVC-5000PARV%20-%20IOM%20R6.pdf



3500-5 EBV
数字控制器

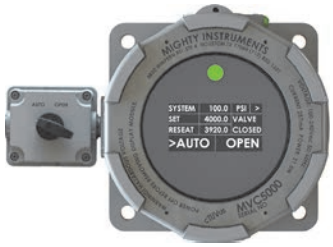
MVC-5000 第 2 代（2018 年 8 月后生产）
数据表：
https://a-tcontrols.com/Documents/1787/MVC5000%20PARV%20Catalog-20181004.pdf

IOM：
https://a-tcontrols.com/Documents/1792/IOM08085%20-%20MVCG2%20PARV_Rev02.pdf

外部开关盒

经 ASME 认证的 MVC-5000 外壳在安装后进行密封处理，使本地触摸屏在正常操作条件下不可进行操作。MVC5000 开关盒是一个简单的螺栓固定箱，为MVC 配有本地手动控制，以便操作员能够在不移除封盖的情况下控制设备。每个开关盒包括一个 3 工位常闭选择开关。两个工位用于启动命令（自动-AUTO 和打开-OPEN），而第三个中间位置用于从 MVC 取消这两个命令，以便其他装置可进行控制。

- 入口保护：NEMA 4X，IP66



3500-5 EBV
数字控制器
（带外部开关盒）

远程面板选项

远程面板有两种（DCS 按钮和 Modbus 触摸屏），均为小型装置，可安装在设备控制面板上。将 DCS 控制台连接至 MVC 独立 I/O，同时，将 Modbus 控制台与 MVC 的 RS-485 串行端口相连。两种版本均提供有 MVC-5000 远程控制和通信。

DCS 远程面板

DCS 远程面板由两个灯和 3 个工位开关组成。开启和关闭灯表示的是实际阀门位置。使用选择开关来命令自动模式或开启模式中的控制器。在自动模式中，控制器自主地对阀门进行操作以对系统压力做出回应。在开启模式中，控制器对阀门进行手动操作，不考虑系统压力的影响。

- 入口保护：IP65（已预装面板）



DCS 按钮
远程面板

Modbus 触摸屏远程面板

Modbus 触摸屏远程面板由一块 3.5" 彩色触摸屏组成，重复本地 MVC-5000 触摸屏显示。通过 MVC-5000 的 RS-485 Modbus 链接发送命令和反馈。自动/开启模式和设备配置参数均可通过 Modbus 控制台进行设定。设定/复位和实际系统压力还可转发到控制台以进行远程数据读取。

- 入口保护：IP66 （已预装面板）



Modbus 触摸屏
远程面板

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

建议的安装规范

Electromatic 球阀（EBV）既可以安装在过热器上，也可以安装在由两台或多台锅炉供水的歧管上。

为促进运行，应将隔离球阀（IBV）直接安装在主阀下，如图 1 所示（关于标记阀规范，请参考 ASME 规范限制）。

应小心操作，确保排放管道的机械应变不会被传送至 Electromatic 球阀 (EBV)。此类应变不利于良好的阀门性能。

排放管应具有足够的蒸发量，并且尺寸应能满足由热膨胀造成的运动。

应对排放管进行排放处理，以防止阀门出口处水的积聚。任何时候都不得将排放管靠在盛液盘或其中的端接管上。立管应牢牢固定在构筑物上，切勿固定在阀门上，以便其能抵抗排放蒸汽的反作用力。排水管的布管方式应便于防止蒸汽逸出流进任何外壳中，并且防止异物从其他地方吹回阀门内（参考图 2）。在系统关闭过程中，当阀门没有运行或未进行增压时，盖住主阀出口，以防止异物进入主阀。

IMVC-5000 数字控制器

建议根据安装情况，将控制器直接安装
到构筑物上。
数字控制器可在构筑物和
压力容器的振动下操作，
无需消除振动。由于压力读数完全是
电子形式的，因此无需采用衬垫吸收材料来安装
控制器。

此外，压力传感连接安装应
距 Electromatic 球阀 (EBV) 上游至少八至十个管道直径，
以便提供稳定的压力
信号。

要求的线规

控制器（电磁阀电压）的电源应有多股绞合线。在电流涌入过程中，建议的最小线号为 18 AWG，以限制电压下降至 -5%。MVC5000 外壳紧凑的性质使得较大线号不适用。

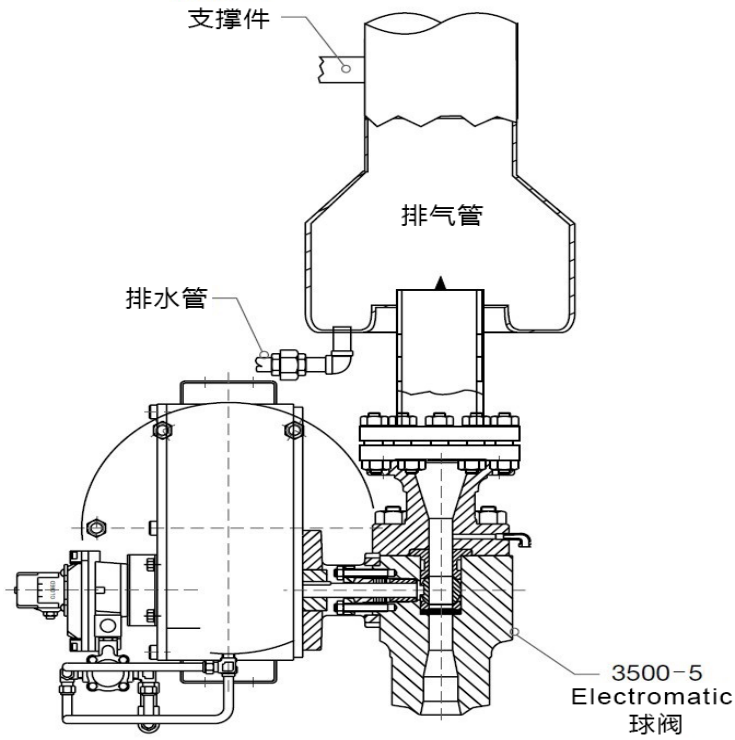


图 2：建议的排气管安装

	端子	
参数	动力端	控制端
线径	12-30 AWG （建议 18 AWG）	16-30 AWG （建议 20 AWG）

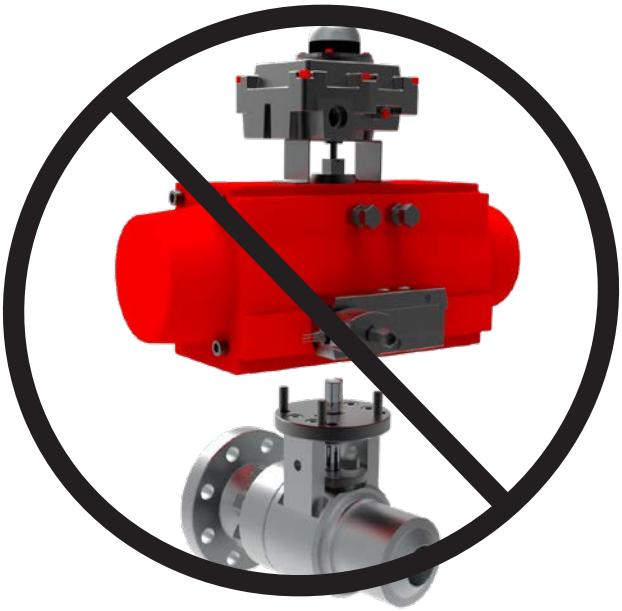
© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

一般操作说明

小心：
阀门执行机构必须按照制造商的书面指示进行安装、操作和维护。

小心：
阀门执行机构绝不会使用阀门作为结构元件！

小心：
阀门执行机构不用于线束终端！



小心！
执行机构只能由经适当培训的人员进行安装、拆卸、调整或重新安装在 Baker Hughes 阀门上。

定向

小心！
阀门的安装必须有流向箭头，从高压指向低压，阀门处于闭合隔离位置。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

一般操作说明（续）

清洁

3500-5 Electromatic 球阀 (EBV) 部件通常可用钢丝刷和低压空气进行清洁。不论使用哪种方法，都要极其小心地对部件进行安全清洁，以免损害环境。

若采用工业溶剂或洗涤液对内部部件进行清洁，则要采取预防措施保护自己免受吸入盐雾、化学灼伤或爆炸的危险。当使用化学品时，关于安全操作说明以及防护服和设备使用信息，请参考制造商的安全数据表。

执行机构、MVC-5000 远程面板和 MVC-5000 数字控制器的外表面可通过用湿布擦拭的方式进行清洁处理。

阀座泄漏

若发生泄漏现象，则采用以下程序来确定和纠正原因：

若限位开关调整正确并且泄漏继续存在，则必须对阀球和阀座组件进行拆卸和检查。在拆卸阀门前，必须将其与系统压力隔离。采用本手册拆解章节中规定的程序对转接法兰和阀球以及阀座组件进行拆卸。检查阀座中的球面半径，以便对涂层进行切割或剥落处理。检查阀球的球面半径，以便对碳化铬进行切割或剥落处理。孔边缘处只允许极少数剥落。若阀座受损并且阀球碳化物涂层磨损或剥落，则必须更换整个阀球和阀座以及加料器组件。移除旧的垫圈，并对阀体和衬套的垫圈表面进行清洁处理。采用本手册组装章节中规定的程序对阀门进行重装。对阀门进行增压并启动。检查泄漏情况。

填料泄漏

若发生填料泄漏现象，则以四分之一增量对两个填料螺母施加扭矩。在每调整四分之一后进行检查，以查看是否泄漏现象已停止。应按照表 2 规定的最大值施加填料扭矩。若未能通过拧紧压盖螺母停止泄漏现象，则应采用新的填料对阀门进行重新填料处理。部件编号参考表 1。

若要在不移除执行机构的情况下更换填料，请咨询 Baker Hughes。

电气系统

电磁线圈电路为电磁阀提供所需电压。由于电磁涌流的缘故，电磁电源布线的尺寸不得使电源电压下降超过 5%。

为检查控制器、远程面板和执行机构的正确布线，请参考下面几页所示图纸。若在控制器、远程面板或执行机构中遇到问题，则参考如表所示的故障排除图表。

3500-5 EBV 到 MVC-5000 数字控制器布线和气动示意图–Triac 执行机构 1 型。

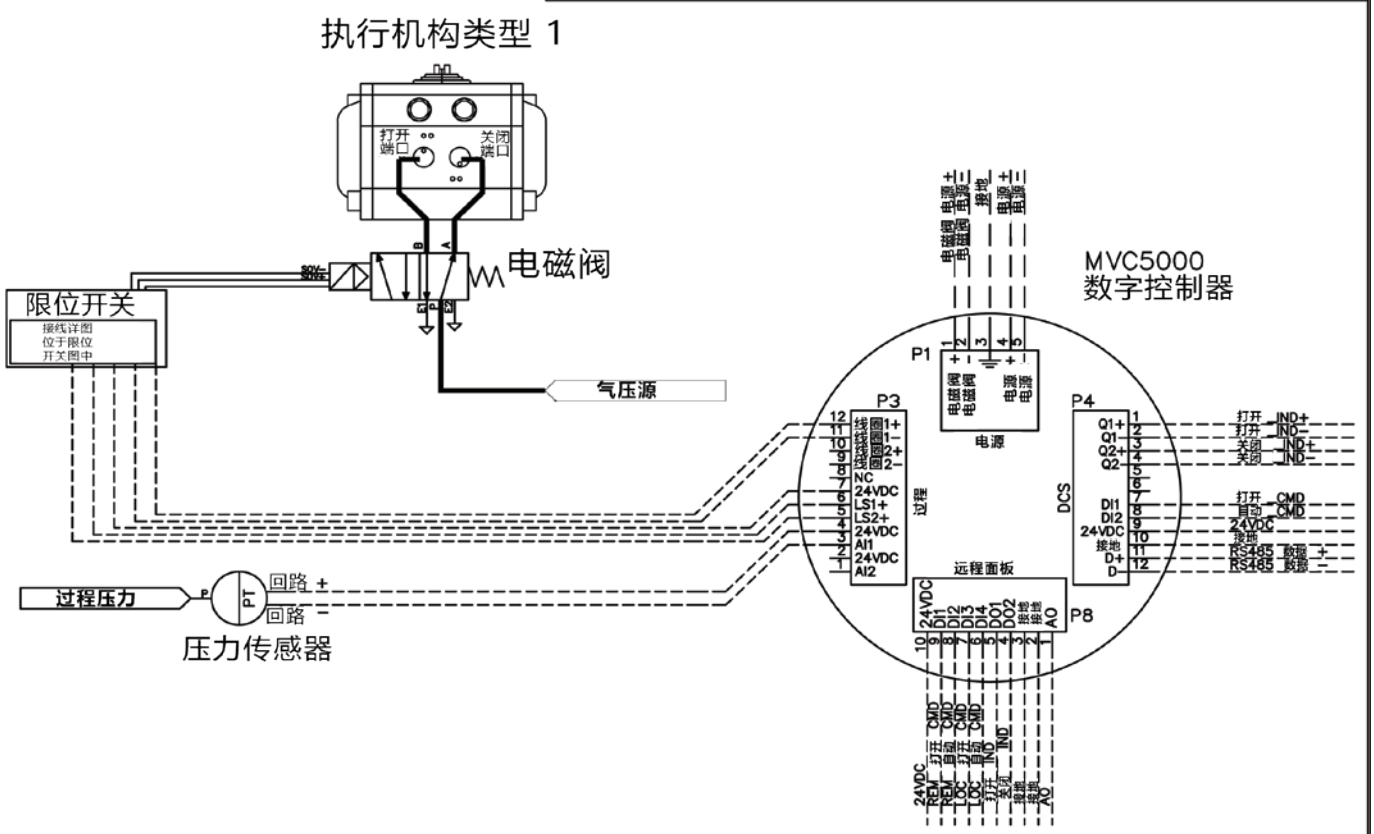
© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

维护说明

3500-5 EBV 到 MVC-5000 数字控制器接线与气动示意图

- Triac执行机构（1 型）

备注：
1) 建议现场电源接线：
16AWG [Ø1.29mm] 至 18AWG [Ø1.02mm]（最大 14 AWG [Ø1.63mm]）
2) 建议现场控制接线：
22 AWG [Ø1.65mm] 至 18AWG [Ø1.02mm]（最大 16 AWG [Ø1.29mm]）
3) 客户提供的控制和电磁阀电压。
4) 模拟输入/输出是非隔离的。
5) 所示执行机构在闭合位置。
6) 运行 MVC-5000 控制器需要压力传感器。图中压力传感器的符号不应被解释为 EBV 控制器订单中包含该组件。



打开操作
接收到自动或手动打开命令时，MVC5000 为电磁阀通电。电磁阀接通提升阀 1 的先导阀端口，并断开提升阀 2 的先导阀端口。提升阀 1 接通执行机构打开端口，同时提升阀 2 断开执行机构关闭端口。这将活塞推向左侧，顺时针旋转轭，并打开阀。

关闭操作
接收到自动关闭命令时，MVC5000 为电磁阀断电。电磁阀断开提升阀 1 的先导阀端口，并接通提升阀 2 的先导阀端口。提升阀 1 断开执行机构打开端口，同时提升阀 2 接通执行机构关闭端口。这将活塞推向右侧，顺时针旋转轭，并关闭阀。

故障操作（电气故障关闭）
失去电源时，电磁阀移动至故障位置。电磁阀断开提升阀 1 的先导阀端口，并接通提升阀 2 的先导阀端口。提升阀 1 断开执行机构打开端口，同时提升阀 2 接通执行机构关闭端口。这将活塞推向右侧，顺时针旋转轭，并关闭阀。

执行机构总成组件 - 型号

执行机构	限位开关	电磁阀
TRIAC 2R850DAV	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8551G401
TRIAC 2R1750DAV	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8551G401
TRIAC 2R3500DAV	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8551G417

气动
内部接线
现场接线

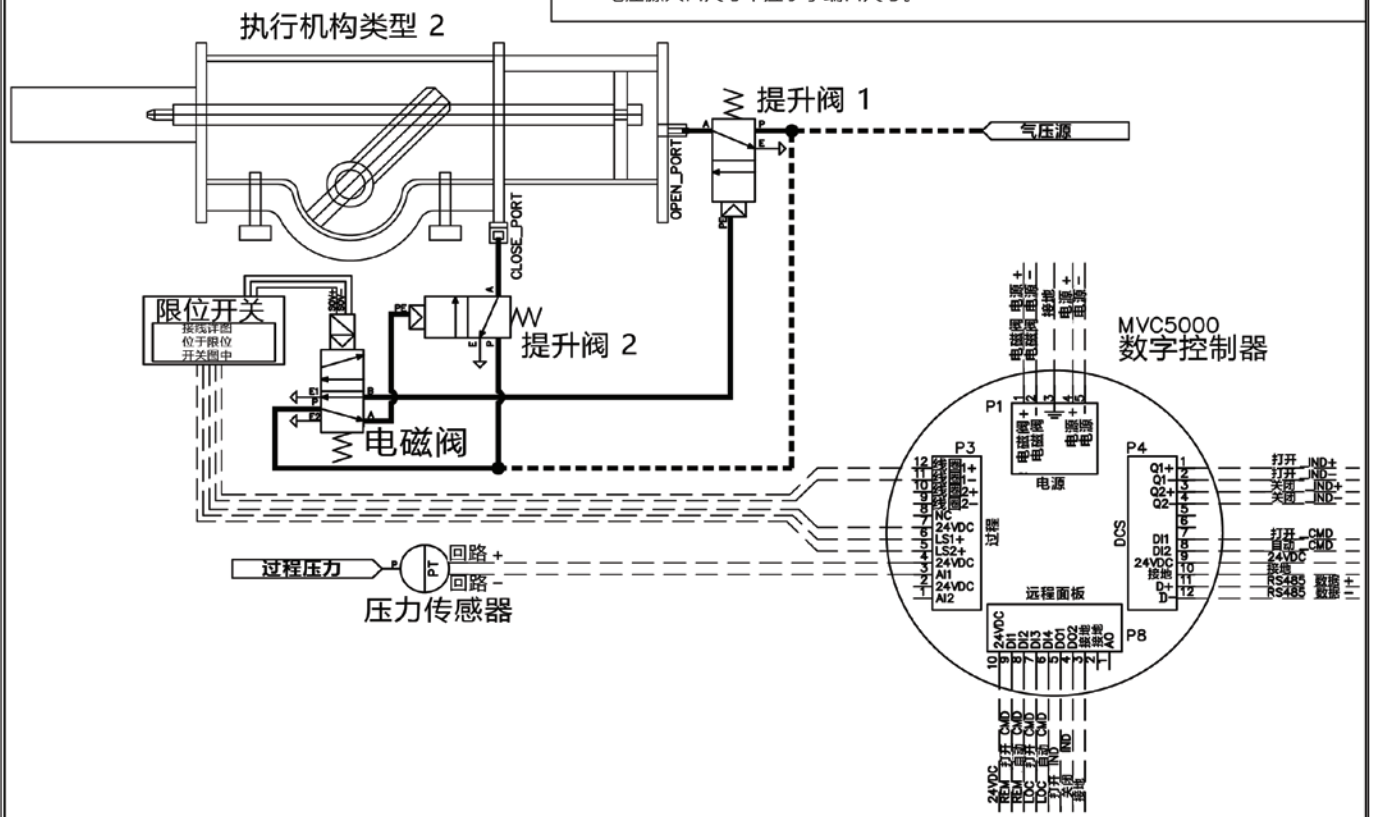
© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

维护说明（续）

3500-5 EBV 到 MVC-5000 数字控制器接线与气动示意图

- Triac执行机构（2 型）

备注：
1) 建议现场电源接线：
16AWG [Ø1.29mm] 至 18AWG [Ø1.02mm]（最大 14 AWG [Ø1.63mm]）
2) 建议现场控制接线：
22 AWG [Ø1.65mm] 至 18AWG [Ø1.02mm]（最大 16 AWG [Ø1.29mm]）
3) 客户提供的控制和电磁阀电压。
4) 模拟输入/输出是非隔离的。
5) 所示执行机构在闭合位置。
6) 运行 MVC-5000 控制器需要压力传感器。图中压力传感器的符号不应被解释为 EBV 控制器订单中包含该组件。
7) 气压源入口尺寸列在 GA 图上。
电压源入口尺寸不应小于端口尺寸。



打开操作
接收到自动或手动打开命令时，MVC5000 为电磁阀通电。电磁阀接通提升阀 1 的先导阀端口，并断开提升阀 2 的先导阀端口。提升阀 1 接通执行机构打开端口，同时提升阀 2 断开执行机构关闭端口。这将活塞推向左侧，顺时针旋转轭，并打开阀。

关闭操作
接收到自动关闭命令时，MVC5000 为电磁阀断电。电磁阀断开提升阀 1 的先导阀端口，并接通提升阀 2 的先导阀端口。提升阀 1 断开执行机构打开端口，同时提升阀 2 接通执行机构关闭端口。这将活塞推向右侧，顺时针旋转轭，并关闭阀。

故障操作（电气故障关闭）
失去电源时，电磁阀移动至故障位置。电磁阀断开提升阀 1 的先导阀端口，并接通提升阀 2 的先导阀端口。提升阀 1 断开执行机构打开端口，同时提升阀 2 接通执行机构关闭端口。这将活塞推向右侧，顺时针旋转轭，并关闭阀。

现场气压源
气动
内部接线
现场接线

执行机构总成组件 - 型号			
执行机构	限位开关	电磁阀	提升阀
TRIAC S09DA280V	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8345G001	NUMATICS NF4PAN520N00000
TRIAC S09DA335V	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8345G001	NUMATICS NF5PAN520N00000
TRIAC S09DA385V	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8345G001	NUMATICS NF5PAN520N00000
TRIAC S11DA385V	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8345G001	NUMATICS NF6PAN520N00000
TRIAC S13DA485V	TopWorx DXP−T21YN4B	ASCO 8345G001	NUMATICS NF6PAN520N00000

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

维护说明（续）

限位开关至 MVC-5000 数字控制器接线示意图

限位开关： Topworx DXP-T21YN4B

Valvetop 型号 DXP – 带重铬酸盐转化膜的 A360 环氧树脂涂层铝外壳；4x 型；IP66/67

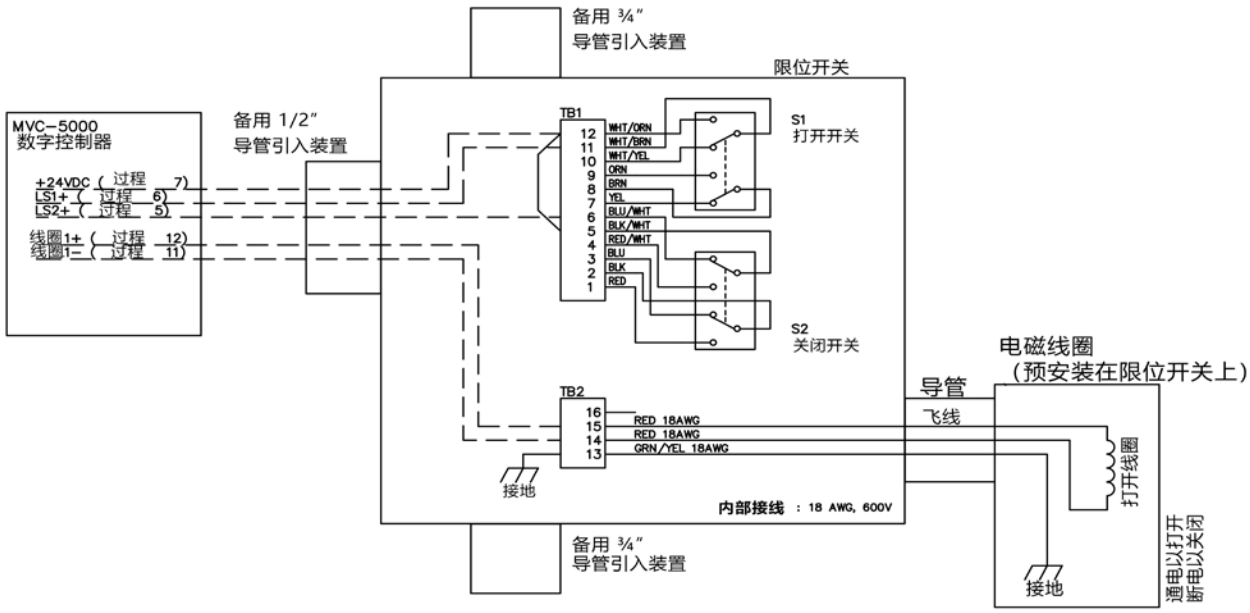
总线/传感器 (2) Mech DPDT 开关 (15A@125VAC)

区域分类防火/防爆；CI I Div 1，Grps C,D；CI I DIV 2，Grps A-D；ATEX/IECEx II2GD；Ex d IIB + H2；Ex tb IIIC Db，IP66/67；4X 型

导管引入装置 (2) ¾" NPT 和 (2) ½" NPT 导管引入装置

工作温度* -40 °C 到 80°C

限位开关图



所示阀在关闭位置

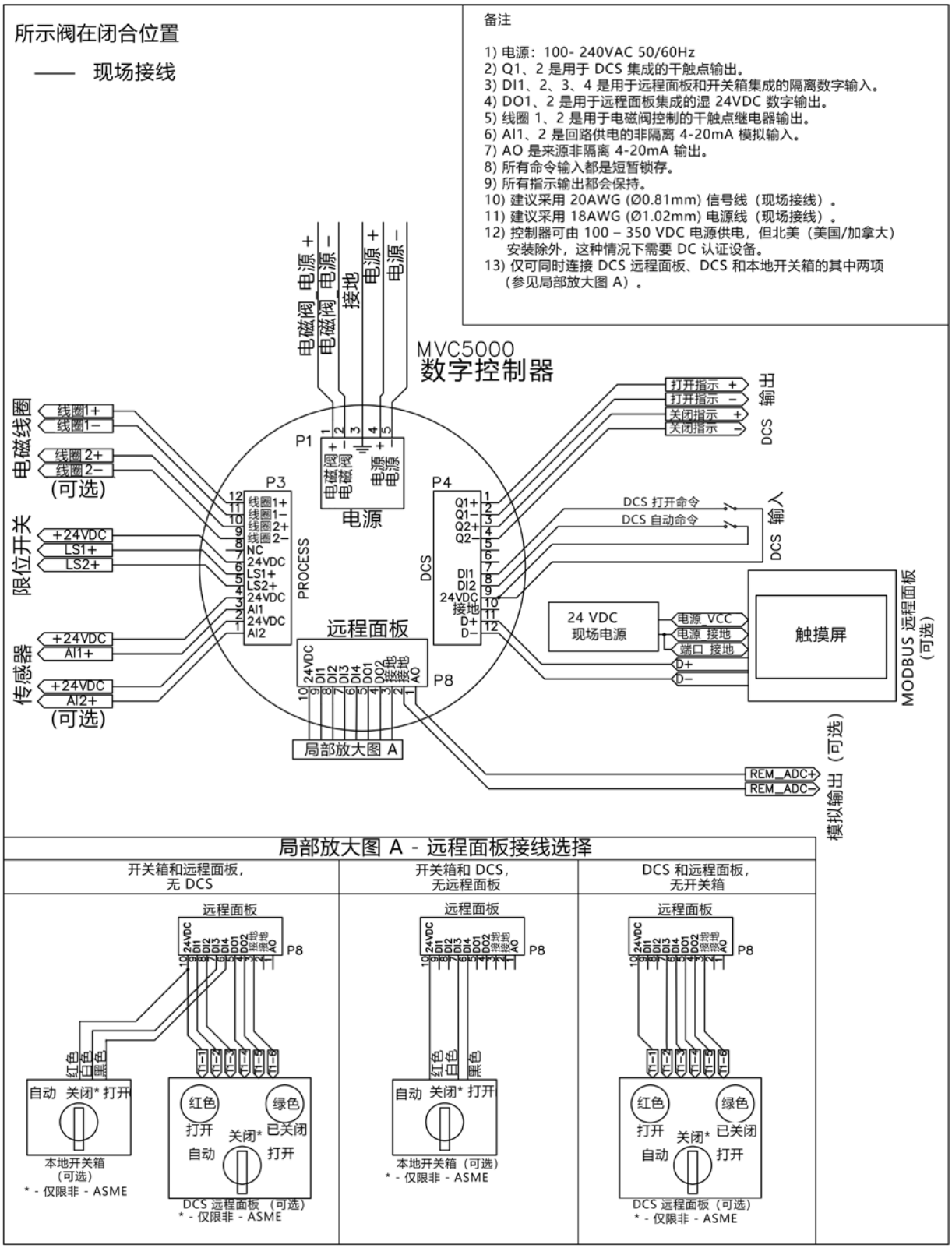
—— 内部接线

— — 现场接线（建议 20 AWG）

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

维护说明（续）

MVC-5000 数字控制器至附件接线示意图



© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

检查和部件更换

对所有部件的清洁度和是否存在异物进行目检。根据需要进行清洁和重新检查。检查球芯的涂层是否有剥落，检查阀座、下阀座、阀杆和轴承垫圈是否有损坏划伤等。

若有损坏，需更换。检查电缆和绝缘材料是否有损坏。如需要，则更换。检查电磁阀、提升阀和调节器是否有阻塞。根据需要进行清洁或更换。

表 1：调试和运行备件

阀门类型	运行备件包 部件编号	调试备件包部件编号	阀杆 部件编号
3515	SPK-CEBV01	CK-CEBV01	76224001
3525			
3516			
3526			
3517	SPK-CEBV02	CK-CEBV02	7624002
3527			7624003
3537			
3547	SPK-CEBV03	CK-CEBV03	7624004
3538	SPK-CEBV04	CK-CEBV04	7624005
3548	SPK-CEBV05	CK-CEBV05	7624006
3549	SPK-CEBV06	CK-CEBV06	7624007
3511	SPK-CEBV07	CK-CEBV07	7624008

运行备件包包括：

- 球芯
- 阀座
- 下阀座
- 成套阀杆填料环
- 阀体垫片
- 弹型

调试备件包包括：

- 成套阀杆填料环
- 阀体垫片

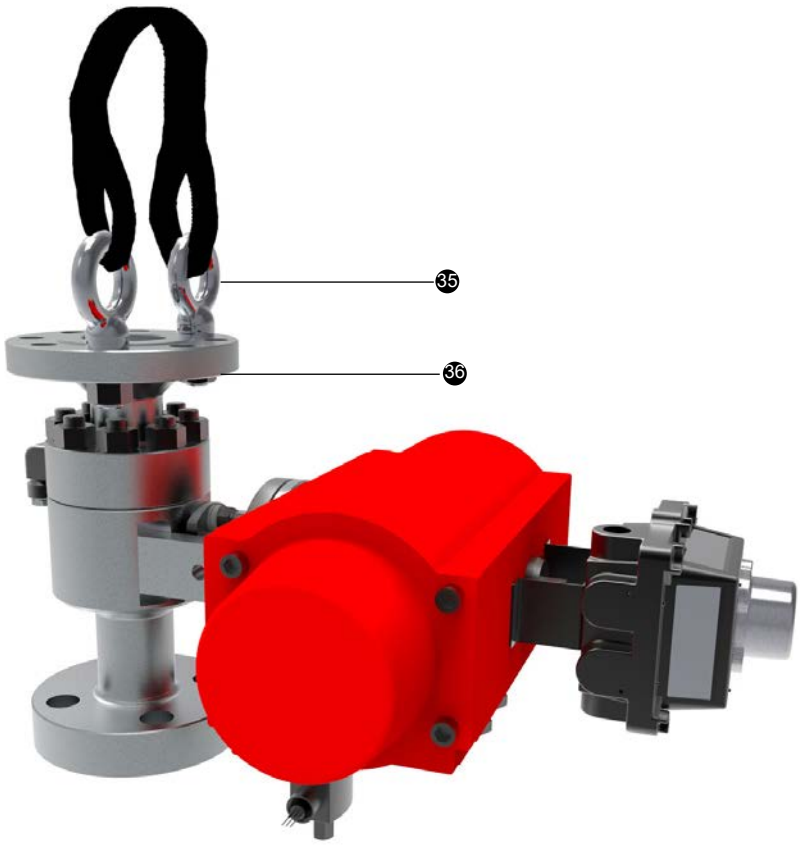
© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 EBV 安装 – 提升和搬运

提升和搬运

1.各 EBV 组件都是单独装箱并提供有提升装置，以便搬运这些组件。

2.在提升 EBV 组件时，请务必小心，以免损坏任何执行机构附件，如管线、开关等。



零件编号	命名
35	提升吊环螺栓
36	螺栓

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 EBV 安装 – 焊接说明

小心！
在安装阀门前，必须彻底清洗相关管道的所有焊接/研磨碎片。

这会影响阀门保修。

1. **确定密封方向**
   确定阀门的密封方向，如阀体 02 标记的压力端所示。

   注：
   当阀门处于闭合状态时，正常的流向为从高压端（上游）流向低压端。在某些情况下，适合的操作可能需要所示流向与管路流向相反。始终确保阀门处于闭合位置时，压力端朝向最高压方向。



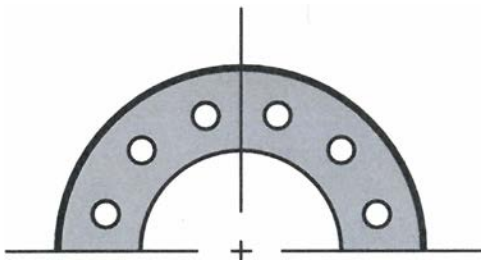
2. **将阀门置于管道中**
   确保阀门和执行机构 I 手柄方向正确。将阀门与对接法兰对准。

   注：
   根据需要，使用阀体周围的吊环或尼龙带进行支撑或提升。切勿仅靠执行机构进行提升或支撑。

3. **将阀门固定在适当位置**
   根据客户要求安装法兰垫片和螺栓。

   注：
   除非另有说明，阀门法兰通常按跨中均布提供。

4. **验证操作**
   在安装好后，多次打开和关闭阀门，以确保运行顺畅。



跨中心线孔位置

小心！
不建议通过球阀进行节流。让球芯部分长期接触流体可能会损坏阀门的密封完整性。

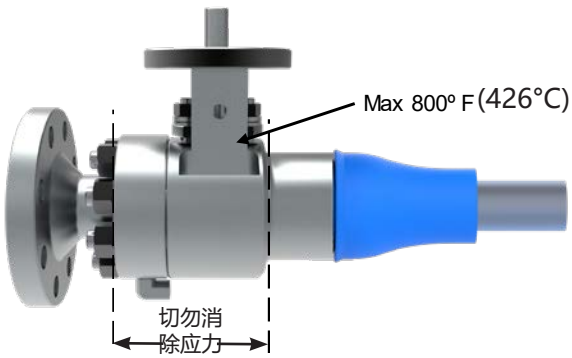
© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 EBV 安装 – 焊接说明（续）

焊接、应力消除和隔热

- 焊接过程中，阀门必须开启！
- 若担心对执行机构造成热损伤，建议采用辐射屏蔽材料。
- 应小心操作，以避免阀门内出现焊渣或飞溅情况。
- 切勿在阀门上引弧。
- 焊机接地线不能穿越接触阀体，否则可能会产生损坏。
- 焊后热处理要求根据 ASME B31.1 进行。
- 焊接前，不必将执行机构从阀门移除。

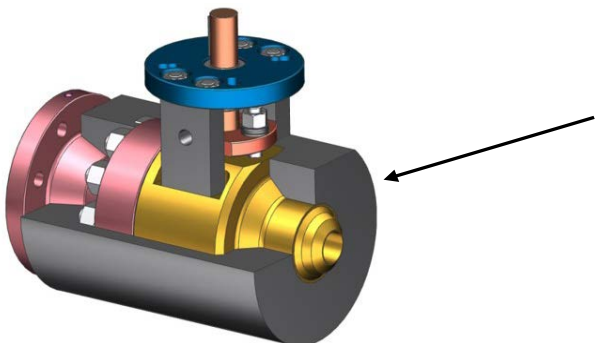
小心！
超温和不当隔热处理或应力消除方法可能会损坏阀门，并且使保修失效。



可接受局部焊后热处理。
未事先向 Baker Hughes 咨询的情况下，切勿对阀体进行热应力释放。

小心！
在应力消除过程中，禁止进行阀门保温处理。

当阀门可能会经受超过 400°F 的温度差时，建议进行阀门隔热处理。



小心！
切勿对阀体平面以上的部位进行保温处理。

小心！
安装过程中，热处理温度可能会导致人身伤害。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 EBV 安装 – 焊接说明（续）

表 2：一般 PWHT 要求[1]

待焊接的阀门材质	品号	保温范围 °F (°C)	根据标称厚度的保持时间	
			最大 2 in (50 mm)	超过2 in (50 mm)
SA182 - F22 3 类	P-No.5A Gr. 1 号	1,300 (700) 至 1,400 (760)	1 hr/in. (25 mm)，最小值 15 分钟	超过 2 英寸 (50 mm) 时，每增加一英寸(25 mm) 为 2 小时 15 分钟
SA182 - F91	P-No.15E Gr.1 号	1,350 (730) 至 1,425 (775)	1 hr/in.(25 mm)，最小值 30 分钟	超过 5 英寸 (125 mm) 时，每增加一英寸 (25 mm) 为 5 小时 15 分钟

1.更多详细情况，请参考 ASME B31.1 表 132。

2.上表中所采用的术语标称厚度为（a）或（b）中较小的那个厚度，如下所示：
(a) 焊缝厚度[3]
(b) 焊接处材质的厚度

3.焊缝厚度定义如下：
(a) 坡口焊
(b) 在焊接接头准备工作之后，两端中较厚者，包括内径加工。

局部加热

通过在整个部件周围加热环形带，对焊缝进行局部焊后热处理，焊缝位于环形带中心。对焊缝局部焊后热处理的宽度应至少为所连接焊缝最厚部分壁厚的三倍。

小心！
Baker Hughes 阀门的拆解和维修只能由 Baker Hughes 授权维修代表进行。

小心！
不得通过在阀体上焊接维修。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5系列 EBV 的拆解

拆解

小心！
在拆解前，确保阀门中不存在压力。
若配有隔离阀门，关闭隔离阀门。
若未配有隔离阀门，拆解前设备应处于未运行状态。

阀门执行机构必须按照制造商的书面说明进行安装、操作和维护。

小心！
在拆解过程中，一定要小心，切勿损坏结合面和密封面或填料区。

1.在移除前，必须在阀门部件上标记方向和位置，尤其是与阀座接触的球芯一侧。
2.对于阀门清洁工艺而言，标记应不可消除，但不得损坏部件（不得压模）。
3.见第 14 页的部件术语作为参考。

小心！
在拆解过程中，一定要小心，切勿损坏啮合面和密封面或填料区。

小心！
若压盖螺母松动，填料必须更换。只能使用通过批准的填料材料。



1.拆卸阀门时，首先要将执行机构整体从阀门上拆下来，直至露出阀杆。



2.使用一字改刀将卡环（23）从阀杆凹槽移除。



3.移除止推垫圈（22）。



4.开始松开并移除安装法兰螺母（28）。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的拆卸（续）



5.然后将安装法兰（20）从安装法兰支架上拆下来。



6.然后将安装法兰（20）从安装法兰支架上拆下来。



7.然后移除安装支架（25）。



8.可选择是否将安装法兰螺栓（26 和 27）从阀体上的拆下。



9.对外箍环组件进行定位。



10.在外箍环组件上滑出外箍环固定套筒（24），如图所示。



11.将外销钉（15）从外箍环和阀杆上拆下来。



12.在外销钉拆卸完毕后，便可将外箍环（14）拆下来。

小心！
在移除套筒时，
防止无意中掉落销钉。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的拆卸（续）



13.现在，开始松开填料压盖螺母（13）并将其取下来。



14.当将填料压盖螺柱拆下来后，便可移除压盖弹簧（21）。



15.将两组压盖弹簧全都拆下来。



16.将填料压盖法兰（07）拆下来。



17.将填料压盖（08）拆下来。



18.如有需要，可将填料压盖螺柱（12）拆下来。



19.松开并拆下所有排放环螺母（11B）。



20.在拆下所有排放环螺母后，准备使用安全提升装置起吊排放环（02）。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的拆卸（续）



21.从阀体（01）上安全地将排放环吊起。



22.定位阀孔（3F）部件并将其拆下。请在阀孔部件的顶侧和/或底侧做好标记。



23.小心拆下阀座（3A）。可使用阀座上的螺纹孔，通过安装一些起吊螺栓将其吊起。



24.将阀座从阀体内取出。



25.将垫片（04）从阀体垫圈凹槽上取出。



26.确保阀球处于闭合位置。对球型阀芯（3B）进行定位，并将其从阀体拆下。可能需要稍微旋转阀球，使其与阀杆啮合。



27.将阀杆逆时针旋转 ¼ 圈 (90°)，使阀杆与内箍环（16）上的“平面”处配合一致，以便拆下下阀座（3C）。



28.这样阀杆处于正确位置时，就可以拆下下阀座了。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

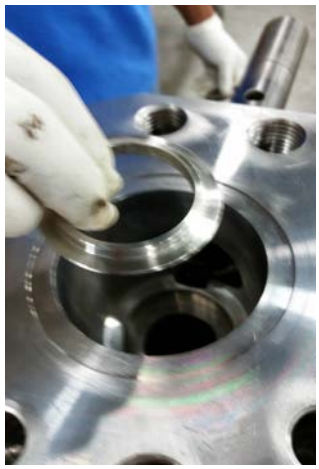
3500-5 系列 EBV 的拆卸（续）



29.取出下阀座。



30.拆下螺旋波形弹簧（3D）。



31.拆下垫圈环（3E）。



32.向阀体内侧推动阀杆，使其朝向阀体体腔，这样内销钉（17）就可以完全看到了。将内销钉从内箍环和阀杆拆下。

小心！
可在阀门内腔里放置一块抹布，防止小部件松动掉落或丢失。



33.在阀杆上拆下内箍环。

小心！
在移除套筒时，小心切勿掉落销钉。



34.将阀杆（05）从阀体和填料衬套腔内向外抽出。



35.无需拆下填料衬套（10）。



36.清理旧的已使用过的部件残余部分，准备为阀门更换新的备件。以上图片展示了技术员将旧垫圈从阀体（01）部分拆下的过程。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5系列 EBV 的重新组装

重新组装

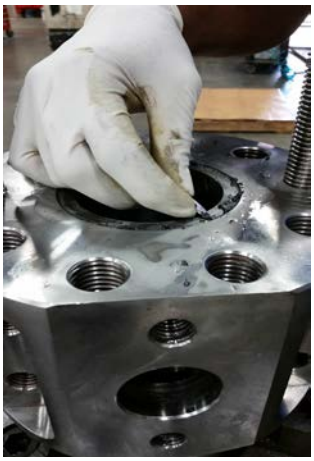
A. 润滑

1. Molykote GN paste® 和 Sentry 的 Twist® antisieze 化合物为可接受的润滑剂。
2. 需要对所有螺纹紧固件进行润滑处理，管螺纹和管道配件除外。
3. 必须采用管螺纹密封胶或 Teflon 胶带对管螺纹进行密封处理。一定要小心，切勿将润滑剂弄在任何其他阀门表面上。

B. **所需工具**

1. 阀杆螺母扳手。
2. 两个挂钩，用于球型阀芯的安装/拆卸。两个约 6”（152.4 mm）- 8”（203.2mm）长的双钢丝“S”形钩（见图 3 制作钢丝形状）。
3. 扭矩扳手或可调扭矩的套筒扳手。
4. 各种规格的开口扳手和套筒扳手。
5. 螺丝刀。
6. 钢丝钳、脱模机和接线头卷缩机组合工具。

备注：
在组装前，对所有部件进行彻底清洁。
所有与阀门部件接触的表面应彻底清洁。
见第 14 页的部件术语作为参考。



1.清理旧的已使用过的部件残余部分。以上图片展示了技术员将旧垫圈从阀体（01）部分拆下的过程。



2.将填料衬套（10）插入填料区。



3.将阀杆（05）通过阀杆孔和填料衬套插入阀体内。



4.对内箍环（16）进行定位，并对准阀杆的“扁平”侧，朝向阀杆位置右侧。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的重新组装（续）



5.将内箍环套入阀杆上，对应内箍环与阀杆上孔的位置。将内箍环的“扁平”孔放置在阀杆位置的右侧。



6.将内销钉（17）通过内箍环和阀杆孔安装。需要将阀杆向外拉，防止销钉脱扣。



7.安装间隔环（3E），使其“凸”缘朝上。



8.在间隔环顶部安装螺旋波形弹簧（3D）。

小心！
在移除套筒时，小心切勿掉落销钉。

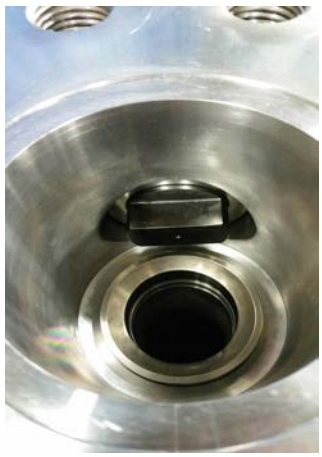
小心！
可在阀门孔内放置一块抹布，防止小部件松动掉落或丢失。



9.向上拉阀杆并旋转顺时针 ¼ 圈 (90°)。内箍环的“扁平”侧应朝下或朝向螺旋波形弹簧。



10.将下阀座（3C）放置在螺旋波形弹簧顶部。将其球面侧安装朝上。



11.图片展示的是安装在适当位置的下阀座。



12.将阀杆逆时针旋转 ¼ 圈 (90°) 并将其返回图片所示位置。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的重新组装（续）



13.阀型阀芯（3B）的阀杆槽内刻有识别数字。识别数字侧，在这种情况下，数字“3”侧为与下阀座接触的阀球侧。



14.将球型阀芯（3B）安装在下阀座的顶部。可能需要稍微旋转阀球，使其与阀杆啮合。



15.将垫片（04）安装在阀体垫片凹槽处。



16.将阀座（3A）放置好，并让球面侧朝向阀球，同时将其定位在阀球顶部。



17.可如图所示，按阀座上的“螺纹”孔方向放置。



18.在所有排放环螺柱（11A）上使用防卡润滑剂。



19.将排放环螺柱旋入在阀体螺纹孔内。



20.在安装好所有排放环螺柱后，应与该图片类似

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的重新组装（续）



21.将阀孔（3F）部件定位好，并将其放置在阀座顶部。



22.小心的将排放环（02）安装到阀体上，使用螺柱做导向。



23.定位好排水管（19）非常重要，使其朝向阀门底部，或在阀杆位置 180°。



24.在将排放环安全放置在阀体上后，使用防卡润滑剂来保护排放环螺柱顶侧。



25.在对所有螺柱上完防卡润滑剂后，可将排放环螺母（11B）安装在螺柱上。根据螺母规格按扭力要求紧固螺母。采用图 4 所示顺序。

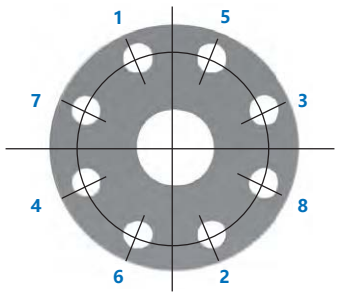


图4：排放环紧固模式



26.将填料环（9A）通过阀杆依次装入填料函内。



27.可能需要使用填料垫压圈（08）来将密封环压入到填料函内。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的重新组装（续）



28.在安装好填料环后，对抗挤压密封环（9B）进行定位。这将是一个“开口”填料环。



29.将抗挤压填料环安装在填料环顶部。可采用填料垫压圈来对其进行压紧操作。使用防卡剂对密封压盖螺柱进行润滑并将其安装在阀体螺纹孔内。



30.对压盖弹簧（21）进行定位，并在密封压盖螺柱和密封压盖法兰顶部进行组装。



31.在密封垫压圈上安装密封压盖法兰（07）。



32.对压盖弹簧（21）进行定位，并在密封压盖螺柱和密封压盖法兰顶部进行组装。



33.密封压盖螺柱每一侧的压盖弹簧数量应相同。



34.使用防咬合剂对密封压盖螺柱顶部进行润滑，并安装密封压盖螺母(13)。将密封压盖螺母扭转到规定扭矩值。



35.对外箍环（14）进行定位和安装，并将阀孔对准阀杆孔。对边侧位置进行定位十分重要，使“边缘”朝向底部或密封压盖法兰。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的重新组装（续）



36.安装外销钉（15）到外箍环和阀杆上。



37.如图所示，在外箍环组件上滑出环定位套筒（24）。



38.环定位套筒应与外箍环“边缘”啮合。



39.使用防咬合剂对安装法兰螺柱（27）进行润滑，并将其安装在安装法兰螺纹孔内。



40.定位并安装好安装支腿（26）。



41.需要注意的是，底部距阀孔位置距离较长的一侧朝向阀体。



42.将导轴承（06）安装在安装法兰（25）底侧上。



43.然后，将安装法兰安装在安装法兰腿顶部。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

3500-5 系列 EBV 的重新组装（续）



44.对安装法兰螺柱进行润滑并安装好安装法兰螺母（28）。将螺母扭转到规定扭矩值。



45.安装止推轴承（22）。



46.将卡环定位器（23）安装在阀杆槽内。确保卡环完全固定在槽内。



47.至此，阀门组装完成。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

设置和测试

系统启动

1.系统启动之前的检查

a. 隔离阀可保持在打开或关闭位置。请参考本地操作要求。

b. 打开电源，并通过本地触摸屏、开关箱或远程面板将 MVC-5000 数字控制器设置为自动模式。当接通电源时，MVC-5000 显示器将点亮。

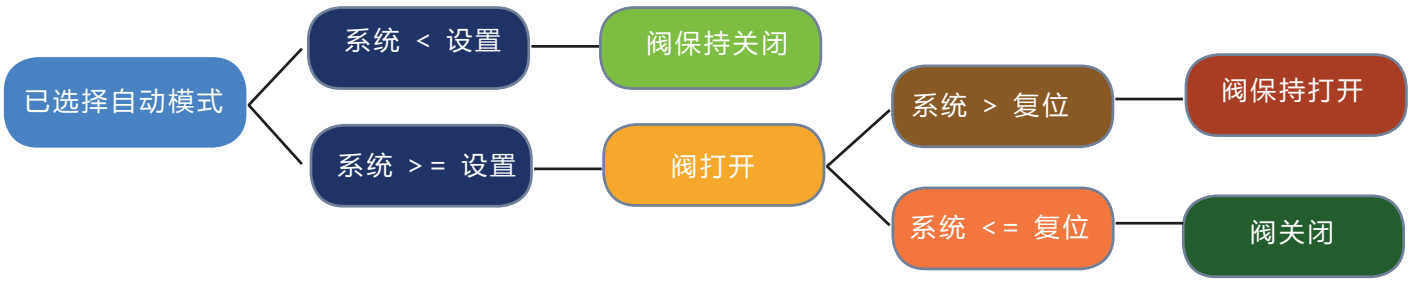
c. 通过本地触摸屏、开关箱或远程面板将 MVC-5000 切换至打开状态。观察确认阀门旋转至打开位置。MVC-5000 显示器和远程面板也将显示阀门位置。

d. 通过本地触摸屏、开关箱或远程面板将 MVC-5000 转回至自动模式。阀门即关闭，同时 MVC-5000/远程面板将显示阀门位置。

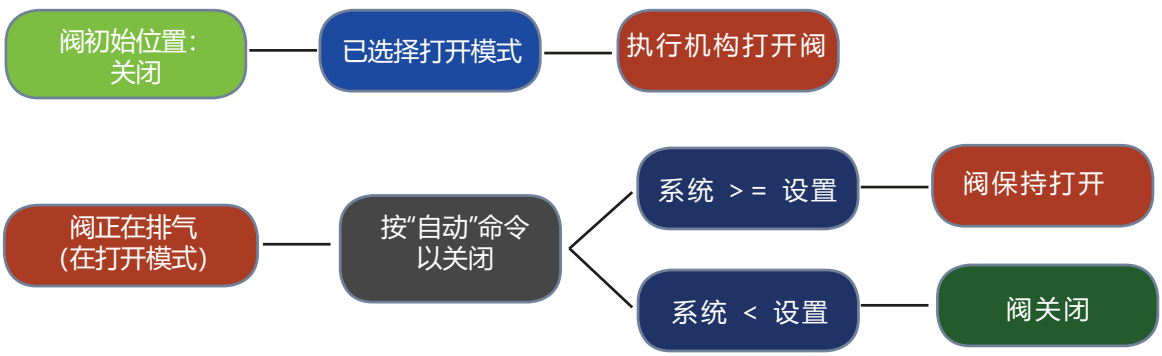




自动模式的逻辑决策



阀打开模式时的逻辑决策



© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

设置与测试

2.设置 EBV 和数字控制器

小心!
确保在设置前，阀门中没有压力。如果配置有隔离阀，请关闭隔离阀。
如果没有配有隔离阀，设置前必须确保设备处在关闭状态。

应通过模拟压力传感器的系统压力进行 Electromatic 球阀 (EBV) 的设置。下图说明了该设备和仪器需要隔离压力传感器并施加外部压力。当系统压力超过铭牌压力时，以下步骤对控制器、执行机构和阀门驱动进行了验证：

a. EBV 隔离阀应保持在关闭位置处，从而避免系统的排放。

b. 打开电源，并通过本地触摸屏将 MVC-5000 数字控制器设置为自动模式。当电源接通时， MVC-5000 显示器将点亮。

c. 证实 EBV 处于关闭位置。控制器的本地数字显示器应显示出“阀门已关闭（VALVE CLOSED）” 。

d. 关闭歧管截止阀，从而与压力传感器相隔离 {1}

e. 虹吸管线和截止/排放歧管中可能存在系统压力，通过打开歧管截止阀，在采取防范措施的条件下，缓慢地将系统压力排出 {2} 。穿戴必要的防护设备，从而防止受到可能的伤害。开启排放阀可能会排放出高温气体或液体。

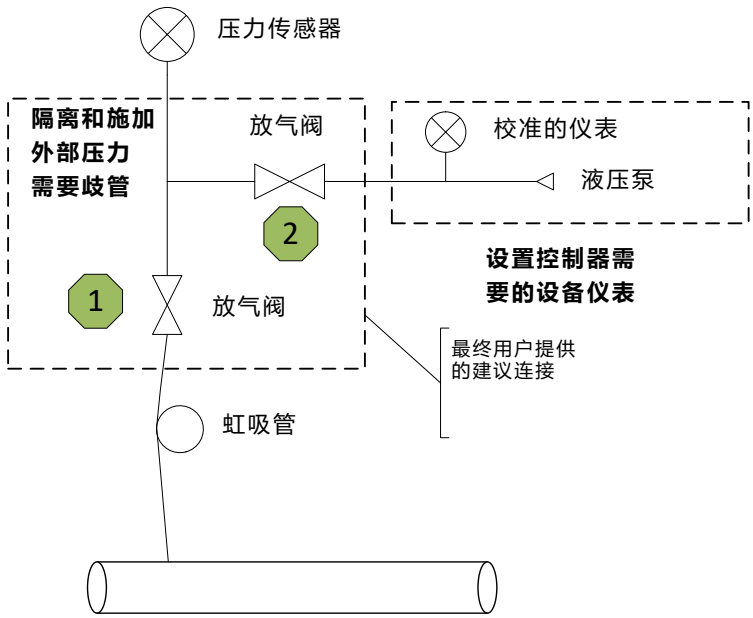
设置压力传感器至断开状态

当系统压力已排出时，设置/校准控制器的另一种方法是将压力传感器从管材/管道中断开，并将连接至固定装置上以施加压力。当压力位于截止阀后或所施加压力可能导致阀门损坏时，建议采取以下方法。

f. 将带有校验的压力表的校验液压手泵连接至歧管截止阀排气口 {2} 。建议用蒸馏水作为液压泵的使用液体。避免使用油性液压机液体。

g. 确认阀门铭牌中的设定压力是否符合 MVC-5000 中的设定压力。

h. 利用液压泵施加外部压力，从而将系统压力提高 200psi（10 至 20 bar）增量，而未超过阀门的设定压力。验证经校准的压力计压力读数是否符合 MVC-5000 控制器中的系统压力读数（压力传感器中的压力读数）。EBV 应保持在此步骤中的关闭位置处。



压力传感连接应位于 EBV 上游至少 8 到 10 倍管道直径处

i. 在此步骤中，通过缓慢增加系统压力至超过设定压力值，来验证控制器的设定压力。此步骤中执行机构的旋转也可以通过此方法来进行确认。一旦控制器驱动阀门，就会保持在设定压力值以上的系统压力。验证经校准的压力表压力读数是否符合 MVC-5000 控制器中的系统压力读数。当阀门到达行程限值时，控制器的本地数字显示器点亮，显示“阀门正打开（VALVE OPENING）”，然后显示“阀门已开启（VALVE OPEN）” 。

j. 在此步骤中，通过将泵的液压压力缓慢释放至设定压力以下的压力来验证控制器的回座压力。一旦控制器驱动阀门，就会保持在设定压力值以下的系统压力。验证经校准的压力表压力读数是否符合 MVC-5000 控制器中的系统压力读数。当阀门到达行程限值时，控制器的本地数字显示器点亮，显示“阀门正关闭（VALVE CLOSING）” ，然后显示“阀门已关闭（VALVE CLOSED）” 。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

设置和测试（续）

k. 释放泵中的所有液压压力，并从歧管截止阀中断开与装置的连接。

l. 容许液体从歧管中排出，并关闭歧管截止阀 {2}。

m. 打开歧管截止阀 {1} 并验证数字控制器显示屏中的压力读数。

可按照以上所述的相同步骤方法实施压力传感器的校准。应由合格技术人员完成校准过程。遵守生厂商 IOM 确定的控制器建议校准步骤。

http://mightyinstruments.com/images/datasheets/MVC-5000PARV%20-%20IOM%202.pdf

3.系统启动

如果 Electromatic 球阀 (EBV) 配置有隔离阀，那么隔离阀可保持在打开或关闭位置。请在系统开启期间参考本地的操作要求。

4.调节设定压力和回座压差

a. 设定压力和回座压差在出厂时设定或由 ASME 第一篇的阀门或控制器的授权人员进行设置。

b. 可通过打开控制器前窗盖，并手动将压力值输入菜单（触摸屏）来调节非 ASME 控制器的设定点和回座点。

5.最小回座压差设定

表3：ASME 和非 ASME 应用的推荐回座设置

回座点	最小回座压差
所有压力值	设定压力的 2.0%

6.水压测试

当实施 Electromatic 球阀（EBV）的水压测试时，压力传感器的引压管应断开或进行隔离，防止损坏压力传感器。水压试验完成后，请务必重新连通引压管。水压试验可在隔离阀关闭的情况下进行，除非要求 Electromatic 球阀（EBV）必须参与水压试验，这种情况下，无论是隔离阀还是旁通阀都应处在打开位置。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

操作

阀门扭矩规格

- 3500-5 系列 EBV 球阀不需要润滑油。
- 如果需要的话，可重新紧固密封压盖螺栓。
- 重新紧固前必须对系统进行减压处理。
- 螺栓紧固扭矩显示在表 4A 和 4B 中。

表 4A：螺栓扭矩 - ft • lb

阀门类型	排放箍环螺柱螺母	密封压盖螺柱螺母	安装法兰螺栓	TRIAC 执行机构型号		执行机构螺柱螺母	
3515	209	15	70	2R850DA		70	
3525	209	22	70	2R850DA		70	
3516	209	15	70	2R850DA		70	
3526	209	22	70	2R850DA		125	
3517	337	50	250	S09DA280	2R1750DA	125	70
3527	303	97	250	S09DA280	2R1750DA	125	70
3537	303	97	250	S09DA280	2R3500DA	125	125
3547	850	178	250	S09DA385	S09DA280	125	125
3547W HP[1]	850	178	250	S11DA335		70	
3538	1042	130	250	S09DA335	2R3500DA	125	125
3548	1042	178	250	S11DA385	S09DA335	70	125
3548W HP[1]	1300	178	250	S11DA335		70	
3549	1865	86	250	S13DA385	S11DA385	125	70
3549W HP[1]	1865	86	250	S13DA435		125	
3511	1042	65	250	S13DA435	S09DA335	70	125

表 4B：螺栓紧固扭矩 - N • m

阀门类型	排放箍环螺柱螺母	密封压盖螺柱螺母	安装法兰螺栓	TRIAC 执行机构型号		执行机构螺柱螺母	
3515	283	20	94	2R850DA		94	
3525	283	29	94	2R850DA		94	
3516	283	20	94	2R850DA		94	
3526	283	29	94	2R850DA		169	
3517	456	67	339	S09DA280	2R1750DA	169	94
3527	410	131	339	S09DA280	2R1750DA	169	94
3537	410	131	339	S09DA280	2R3500DA	169	169
3547	1152	241	339	S09DA385	S09DA280	169	169
3547W HP[1]	1152	241	339	S11DA335		94	
3538	1412	176	339	S09DA335	2R3500DA	169	169
3548	1412	241	339	S11DA385	S09DA335	94	169
3548W HP[1]	1762	241	339	S11DA335		94	
3549	2528	116	339	S13DA385	S11DA385	169	94
3549W HP[1]	2528	116	339	S13DA435		169	
3511	1412	88	339	S11DA385	S09DA335	99	169

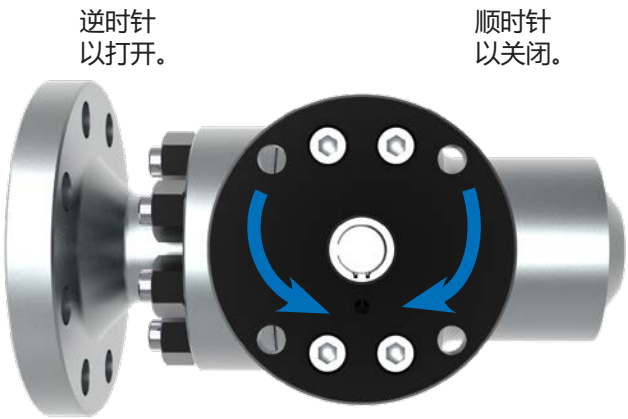
1. HP - 高压 EBV 的压力高于 4500 psig。高压 EBV 产品的最低执行机构气动压力是 80 psig。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

操作（续）

打开/关闭

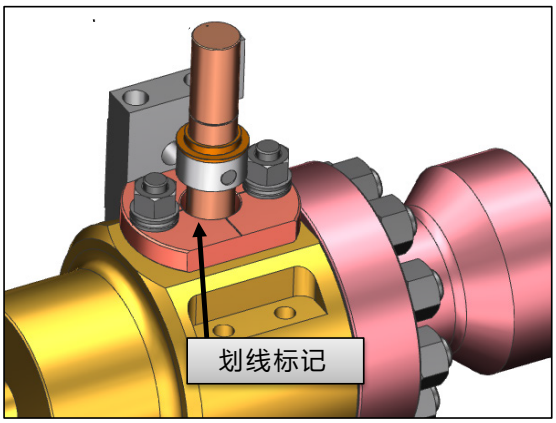
- 3500-5 系列 EBV 球阀按照顺时针的操作方向进行关闭，按照逆时针方向打开。



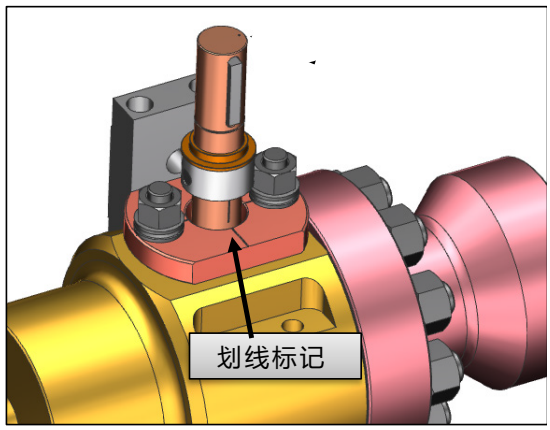
阀位指示

- 阀杆侧面的划线记号表示阀门的打开或关闭状态，如下所示。划线标记与阀杆两侧的键保持一致。
- 阀杆顶部的冲孔标记表示阀门位于关闭位置时阀球的主密封侧。





高压端　　阀打开



高压端　　阀关闭

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

快速操作指南

1.验证操作位置

打开并关闭阀门，从而确保阀球位置的确认并与操作器的位置指示器保持一致。

注：如果阀门未安装操作器，那么必须安装一个合适的操作器，以便在阀门安装之前能够打开并关闭阀门。

如果阀门组件包括有安装好的执行机构，那么在不需从阀门中移除的情况下必须对该执行机构重新进行调整。可预防阀球的 180 度旋转，并确保经打磨处理的阀球与阀座表面相互配合良好。

2.确定密封方向

当阀门关闭时，首选的流体方向是从较高压力端流向较低压力端。为了确保正常安装，在阀门安装过程中，

应确保阀门处于闭合位置时，标记压力端朝向最高压方向。

然而，在某些情况下，为了确保正确的操作，可能需要将密封阀座朝向相反的流动方向。在这些情况下，应确保有标记的压力端朝向阀门的较低压力（阀门处于关闭位置时）。

3.管道中固定阀

验证阀门和操作器的方向是否正确。确认阀门是否处于打开位置，防止碎片或焊渣损坏阀球表面。

注：任何“弹簧复位关闭”的执行机构必须按照要求增压或手动将其打开，从而保持焊接期间阀门的打开状态。

按照与所配套管或法兰配合良好的方式将阀门进行固定。

注：根据需要进行支撑或提升，在阀体周围采用吊耳或尼龙带。切勿仅靠执行机构进行提升或支撑。

4.用法兰固定阀门定位

安装法兰垫圈和螺栓。根据客户需要进行紧固。

小心：
通过阀门的电流可能会损坏阀球或阀座涂层，
并导致阀门泄漏。

注：使用与焊接时阀门同一侧的焊接接地带，避免电流流经阀门。

采用经 ASME 第九部分批准的焊接程序，在线焊接好该阀门。焊接焊缝周围时保持均匀，将变形程度降低到最小。

阀门的主体段温度不应超过额定阀门温度。执行机构温度不应超过 **250°F （121°C）**。按照需要将阀门或执行机构进行冷却处理。

5.焊接后的应力消除

应根据 ASME 第 9 部分和 ASME B31.1 实施预热和焊接后应力消除过程。

应力消除期间进入阀门中的热量应达到最小值并对其进行监控。阀门的主体段温度不应超过额定阀门温度。

执行机构温度不应超过 **250°F （121°C）**。

将加热线圈尽可能放置在靠近焊接点的位置处，并保持阀门表面清洁，从而使阀门保持最大化散热。

6.验证操作

检查阀门和操作器的状况，确保方向和对准正确。

打开并关闭阀门数次，确保能够正常运转，注意安装前后的任何差异。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

维护

小心！
遵循这些步骤是非常重要的，以确保阀门性能的最大化。
这将会影响阀门保修。

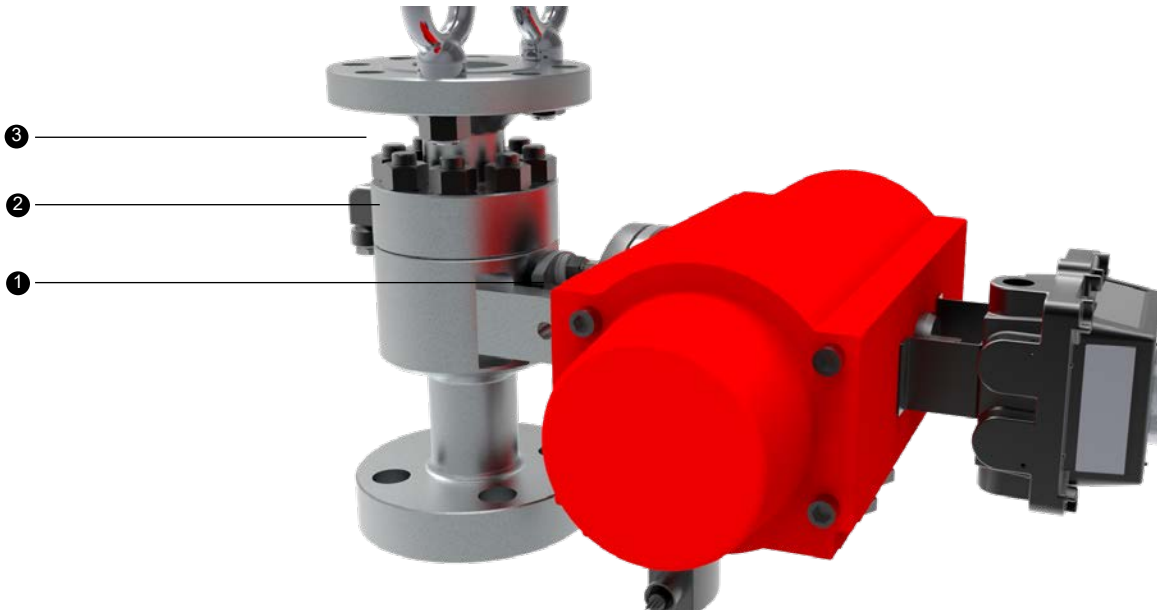
确认螺栓紧固扭矩

首次暴露于高温并且阀门已经完全冷却后，确认这些位置处的螺栓紧固扭矩：

1.填料压盖法兰。

2.阀体与端部的连接处。

3.执行机构与阀门的安装处（如果存在）。定期检查这些相同位置中的螺栓扭矩。



小心！
如果螺栓紧固扭矩低于表 2 中的规定值，按照需要再次紧固螺栓。
这将会影响阀门保修。

执行机构的润滑

根据执行机构生厂商的规格，对气动执行机构进行全面润滑。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

故障排查

表 5 提供了执行机构无法正常运行时应该遵守的指导原则。如果已经遵守表 5 中所列的所有步骤，并且执行机构仍然无法正常运行，请咨询厂商。

注：当执行系统进行故障排查时，阀门应与系统压力保持隔离状态。阀可能发生意外致动。

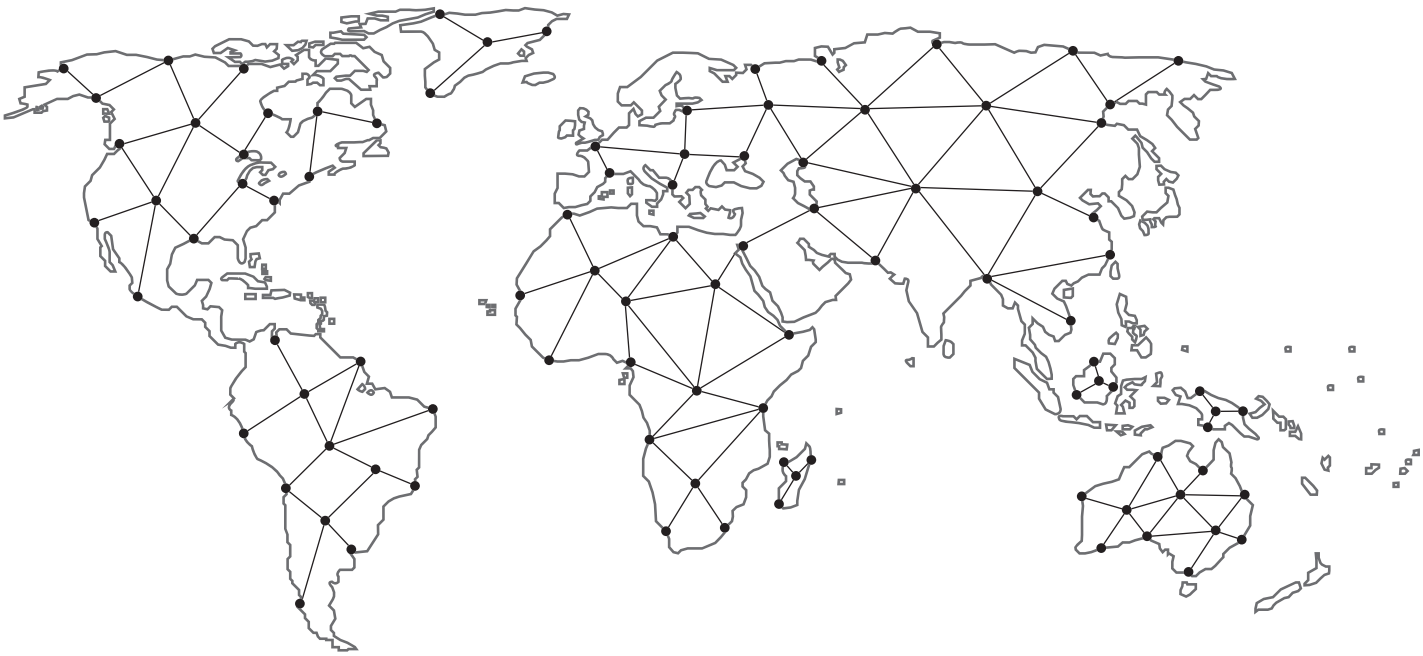
表 5：执行系统的故障排除

问题	可能的原因	校正措施
当出现超压时，阀门不能打开	1.压力传感器的电线连接至 MVC-5000 中的错误端子上。	确认压力传感器的电线是否连接至控制器的正确端子接线上。
	2.电磁阀或提升阀无气源压力。	重置电磁阀或提升阀的气源压力。
	3.电磁阀线圈烧坏。	检查电磁线圈： 如线圈烧坏，则更换线圈。 如未烧坏，则检查可能的原因 4。
	4.供电电源损耗。	检查电压： 如无电压，则重置电源。 如有电压，则检查可能的原因 6。
	5.控制器开关箱中的“打开”/“关闭”/“自动”选择开关损坏。	检查触头的连续性： 如不连续，则更换开关。 如连续，则检查可能的原因 6。
	6.压力传感器未校准，MVC-5000 未校准，或变频器出现故障。	校准传感器的零点和量程，校准 MVC-5000 的模拟输入，或更换压力传感器。
	7.MVC-5000 继电器出现故障。	更换 MVC-5000 端子板。
	8.MVC-5000 处于“关闭”模式。	转换至自动模式。
使用 MVC-5000 控制器在打开模式下进行选择时，阀门不能打开，或处于自动模式时阀门不能重新闭合	1.电磁阀或提升阀无气源压力。	重置电磁阀的气源压力。
	2.电磁阀线圈烧坏。	检查电磁线圈： 如线圈烧坏，则更换线圈。 如未烧坏，则检查可能的原因 3。
	3.供电电源损耗。	检查电压： 如无电压，则重置电源。 如有电压，则检查可能的原因 4。
	4.执行机构限位开关中的 S1、S2 未正确设定或已出现故障。	检查开关 C 和“NO”端子之间的连续性。 如不连续，则更换开关， 如连续，则检查可能的原因 6。
		检查触头的连续性： 如不连续，则更换开关。 如连续，则检查可能的原因 6。
	6.MVC-5000 继电器出现故障。	更换 MVC-5000 端子板。
	7.接线或端子插头出现故障。	检查所有电线和端子接线。 按照需要进行更换。
打开指令发出后，阀门未经控制立即关闭	1.先导空气未到达导向阀。	清理或更换执行机构供气中的止回阀。
	2.开关箱选择处于自动模式。	对于非 ASME，将开关箱选择移至“关闭”位置，对于 ASME，移至“打开”位置
跳动	1.先导空气断断续续进入先导阀中。	清理或更换执行机构供气中的止回阀。

© 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。

在您的地区查找最近的当地渠道合作伙伴：

valves.bakerhughes.com/contact-us



技术现场支持与保修：

电话：+1-866-827-5378

valvesupport@bakerhughes.com

valves.bakerhughes.com

版权所有 2020 Baker Hughes 公司。保留所有权利。Baker Hughes 以“原样”提供本信息以供一般参考。Baker Hughes 未就本信息的准确性或完整性做出任何声明，并在法律允许的最大范围内，未做出任何种类、具体、暗示或口头的保证，包括适销性和适于特定目的或用途的适用性保证。Baker Hughes 特此声明，对于因使用本信息而产生的任何直接、间接、后果性或特殊损失、利润损失索赔或第三方索赔，Baker Hughes 不承担任何及所有责任，无论该索赔是以合同、侵权还是以其他方式主张。Baker Hughes 保留随时更改本文所述规格和功能或停止生产所述产品的权利，恕不另行通知或恕不承担任何义务。联系您的 Baker Hughes 代表获得最新信息。Baker Hughes 徽标、Consolidated、Electromatic 和 Green Tag 是 Baker Hughes 公司的商标。
本文件中出现的其它公司名称和产品名称是其各自所有者的注册商标或商标。

BHCN-3500-5-EBV-IOM-32854F-X-0620_ZH-CN 06/2020

Baker Hughes

bakerhughes.com