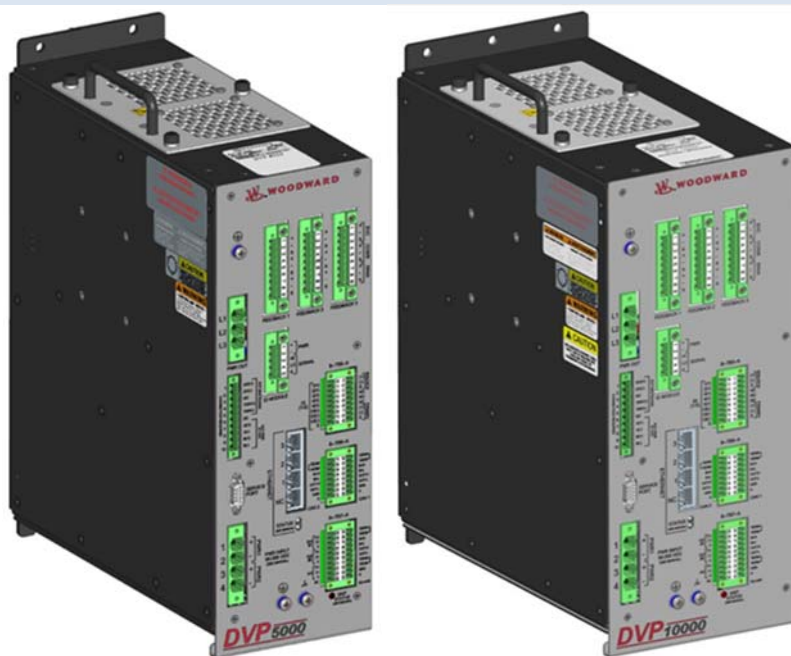




产品手册 26773
(修订版 F, 2017 年 3 月)
原始说明



数字阀门定位器 (DVP) DVP5000/DVP10000

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

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 26773
版权所有 © Woodward, Inc 2016
保留所有权利

目录

警告和提示	6
注意静电放电	7
法规符合性	8
第 1 章 基本信息	11
1.1 简介	11
1.2 目的与适用范围	12
1.3 预期应用	12
第 2 章 安装与风机更换	13
2.1 简介	13
2.2 屏蔽要求	14
2.3 接地要求	14
2.4 布线安装说明	14
2.5 机械安装要求	14
2.6 风机组件更换	23
第 3 章 电气输入/输出	25
3.1 电源输入	25
3.2 电源线布线	26
3.3 电源输入电缆要求	27
3.4 分解器反馈	28
3.5 LVDT 反馈	28
3.6 电动机驱动输出	29
3.7 外部停机输入和离散输出	31
3.8 以太网通信端口	33
3.9 RS-232 服务端口	35
3.10 模拟输入	35
3.11 模拟输出	36
3.12 离散输入	37
3.13 离散输出	39
3.14 CAN 通信端口 1 和 2	39
3.15 RS-485 通信端口	43
3.16 双冗余通信设置	44
第 4 章 使用说明	45
4.1 功能说明	45
4.2 运行限制	45
4.3 任务概况和工作周期限制	46
4.4 电流限值	46
4.5 外部用户诊断	49
第 5 章 初始设置指南	51
第 6 章 DVP 配置	51
第 7 章 DVP 操作	52
7.1 简介	52
7.2 Service Tool 简介	52
7.3 系统要求	52

7.4 电缆要求	52
7.5 获取 Service Tool	52
7.6 工具安装过程	53
7.7 通电前的常规安装检查	53
7.8 DVP Service Tool 入门	53
第 8 章 功能安全管理	57
8.1 获认证的产品变体	57
8.2 涵盖的 DVP 版本	57
8.3 DVP 的 SFF（安全失效分数）	57
8.4 响应时间数据	58
8.5 寿命极限	58
8.6 功能安全管理	58
8.7 限制	58
8.8 人员能力要求	58
8.9 操作和维护实践	58
8.10 安装和现场验收测试	58
8.11 初始安装后的功能测试	58
8.12 变更后的功能测试	58
8.13 验证测试（功能测试）	59
第 9 章 故障排除	62
9.1 前言	62
9.2 DVP 故障排除指南	63
第 10 章 产品支持和维修选项	85
10.1 产品支持选项	85
10.2 产品维修选项	85
10.3 退回设备进行检修	86
10.4 更换部件	87
10.5 工程服务	87
10.6 联系 Woodward 的支持团队	87
10.7 技术支持	88
附录 A CANOPEN 通信	89
A-1 简介	89
A-2 网络架构	89
A-3 NMT 主设备的功能	90
附录 B 术语表	111
数字术语	111
A	111
B	112
C	112
D	114
E	115
F	116
G	117
H	117
I	117
J	118
K	118
L	118
M	118
N	119
O	119

第	120
Q	121
R	121
S	121
T	123
U	123
伏特	123
W	124
X	124
Y	125
Z	125
技术规格	126
关机程序	128
修订历史记录	129
声明	130

以下是 Woodward, Inc. 公司的商标：

ProTech
Woodward

以下是其各自公司的商标：

Modbus (Schneider Automation Inc.)
Pentium (Intel Corporation)

插图和表格

图 2-1. DVP5000 和 DVP10000 的前面板及产品总体视图	17
图 2-2a. DVP5000 的前面板视图和接头位置	18
(端子排版本)	18
图 2-2b. DVP10000 的前面板视图和接头位置	19
(端子排版本)	19
图 2-3. DVP5000 的轮廓视图	20
图 2-4. DVP10000 的轮廓视图	21
图 2-5. 端子排引脚分布图	22
图 2-6. 风机更换	24
图 3-1. 电源线布线建议	26
图 3-2. 输入电源接口图	27
图 3-3. 分解器接口图	29
图 3-4. 三相电机驱动图	30
图 3-5. 防止“环路”	30
图 3-6a. 外部停机接口图	32
图 3-6b. 外部停机布线示例	33
图 3-7. 以太网接口图	33
图 3-8. RS-232 接口图	35
图 3-9. 模拟输入接口图	36
图 3-10. 模拟输出接口图	37
图 3-11. 离散输入接口图	38
图 3-12. 离散输出接口图	39
图 3-13. CAN 端口 1	41
图 3-14. CAN 端口 2	42
图 3-15. RS-485 接口图	43
图 3-16. 双冗余 DVP 连接图	44
图 4-1. DVP5000 和 DVP10000 的输出电流限值。	46
图 4-2. 输入功率与输出功率关系公式	46
图 4-3. DVP5000 的输入电流限值。	47
图 4-4. DVP10000 的输入电流限值。	47
图 4-5. 功能框图	48
图 4-6. 主要诊断 LED 灯的位置	50
图 7-1. Service Tool 的连接选项	54
图 7-2. Service Tool 的断开连接选项	54
图 7-3. Service Tool 通信端口选择	55
图 7-4. Service Tool 通信状态	55
图 7-5. 通信状态详细信息	56
图 8-1 Service Tool 状态概览页面 – 内部总线电压	59
图 8-2 Service Tool 状态概览页面 – 内部总线电压	60
图 8-3 故障状态/配置页面, “紧急停机 1 跳闸”和“紧急停机 2 跳闸”	60
图 A-1. CANopen 网络架构	89
图 A-2. NMT 主设备框图	90
图 A-3. CANopen 从设备状态图	90
图 A-4. 运行状态过程时序图示例	91
图 A-5. SDP 过程时序图示例	92
图 A-6. 快速消息过程时序图示例	93
图 A-7. 慢速消息过程时序图示例	94
图 A-8. 帧时间定义框图	96

表 2-1. 电线连接指引	16
表 3-1. DVP 电源要求	25
表 3-2. 使用美国线规 (AWG) 时的电压降	27
表 3-3. 使用电线面积 (平方毫米) 时的电压降	28
表 3-4. 电动机最小电线尺寸要求	31
表 3-5. EGD 三重通信配置	34
表 3-6. 建议的 CAN 通信电缆长度	40
表 3-7. 双 CAN 通信布线规格	42
表 4-1. 主要诊断 LED 灯代码	49
表 4-2. 通信板诊断 LED 灯代码	49
表 4-3. 通信板重置/运行 LED 灯的含义	50
表 8-1. 根据 IEC61508 测量的失效率 (单位 : FIT)	57
表 9-1 DVP 故障排除指南 - I/O 诊断	63
表 9-2. DVP 故障排除指南 - 内部电子器件诊断	67
表 9-3. DVP 故障排除指南 - 分解器诊断	69
表 9-4. DVP 故障排除指南 - 阀门类型选择	72
表 9-5 DVP 故障排除指南 - 分解器 LAT 诊断	74
表 9-6. DVP 故障排除指南 - 分解器三相诊断	76
表 9-7. DVP 故障排除指南 - 位置误差	78
表 9-8. DVP 故障排除 - 内部诊断	79
表 9-9. DVP 故障排除指南 - 辅助板状态和诊断	80
表 9-10. DVP 故障排除指南 - EGD 诊断状态	81
表 9-11. DVP 故障排除指南 - EGD 性能	83
表 A-1. 发送 PDO 摘要	97
表 A-2. 接收 PDO 摘要	98

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。
- **注意** - 表示如果不加避免，可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，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，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

重要事项

以下列表仅适用于 DVP5000。DVP10000 的符合法规列表与 DVP5000 的相似，会随着产品的推出而更新。

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。
ATEX – 潜在爆炸性环境指令：	指令 2014/34/EU - 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。 类别 II, 3 G, Ex nA IIC T4 X ; IP-20
低电压指令：	指令 2014/35/EU - 根据欧盟各成员国针对专门在特定电压范围内使用的电气设备的市场准入相关法律而制订。

其他的欧洲和国际合规性：

IECEX： Ex nA IIC T4 Gc 证书：IECEX CSA 12.0013X
IEC 60079-0: 2011 爆炸性环境 – 第 0 部分：
一般要求
IEC 60079-15: 2010 爆炸性环境 – 第 15 部分：
由“n”型保护的装置

北美地区合规性：

这些列表仅适用于那些拥有 CSA 标识的设备。

CSA： CSA 认证，符合美国和加拿大证书 160584-1682018 的 I 类，2 区，A、B、C、D 组，环境温度为 70°C 的温度等级 T4

本产品经认证可作为其他设备的组件。最终组合须经具有司法管辖权或负责当地检验的主管部门验收。

SIL 合规性：



DVP5000-S 和 DVP10000-S 已通过 SIL3 认证（该项认证根据 IEC61508 第 1 至第 7 部分进行评估）。请参见安装说明和操作手册的第 9 章“功能安全管理”。
SIL 证书 WOO 1502076 C001

注：根据需要编辑内容，使其符合您的产品。建议使用超链接，但不是必需的。完成 SIL 部分后删除红色文字。删除表格的边框。

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。

需要固定布线装置。

现场布线必须适用于最低 95°C (203 °F) 的环境。

通信模块包含一块电池；在控制器电源关闭的情况下，这块电池用于为实时时钟供电。这块电池不可由用户更换。

电源输入应根据国家电气规范正确地装上保险丝。建议使用欧式保险丝。

输入 PE 端子要求对控制器进行接地。

在靠近设备且很容易被操作员触摸到的建筑设施中，应装上开关或断路器。该开关或断路器应清楚标示出其是设备的切断装置。该开关或断路器不得中断保护接地 (PE) 导体。

DVP 应安装在符合 Ex nA 要求且入口保护等级至少为 IP54 的罩壳内。安装人员应确保不超过 DVP 的最大周围环境空气量。

DVP 不得安装在污染等级超过 2 的区域（IEC 60664-1 中定义了各个污染等级）。

用户应确保带电部件与接地金属之间至少有 6.4 毫米的间隙。

注意

搬运

安装在风机组件上的把手不得用于携带或搬运 DVP 控制器。该把手仅用于拆卸和重新安装风机组件。

警告

爆炸危险

罩壳要求

ATEX/IECEX 区域 2 类别 3G 应用要求最终安装位置提供至少具有 IP-54 入口保护等级的罩壳，以符合 IEC 60529 的防尘和防水要求。罩壳必须符合 IEC 60079-0 设计和测试要求。

警告

爆炸危险

除非电源已断开或者已知操作区域是安全的，否则不要卸下外壳或连接/断开电气接头。

警告

爆炸危险

更换组件可能会影响对 I 类、2 区或区域 2 的适用性。

**警告****爆炸危险**

必须正确连接安装图中所示的外部接地片，以确保等电位连接。这样可降低爆炸性环境中的静电放电风险。当已知操作区域安全时，必须用手或喷水器进行清洁，以防止爆炸性环境中出现静电放电情况。

**警告****爆炸危险**

除非已知操作区域是安全的，否则不要使用电源板或控制板上的任何测试点。

**警告****爆炸危险**

有鉴于此产品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。

安全标志



直流电



交流电



交流电和直流电



注意，有触电危险



注意，参见随附文件



保护导体端子



机架或机箱端子

第 1 章

基本信息

1.1 简介

数字阀门定位器 (DVP) 是特制数字电子定位器和执行机构驱动器的一个系列，用于控制燃气涡轮机和蒸汽涡轮机的执行系统。DVP 用于控制使用无刷直流 (BLDC) 电动机的阀门和执行器。驱动器根据阀门和/或执行器上的分解器和 LVDT 反馈来控制执行器/阀门位置。DVP 支持分解器和 LVDT 反馈装置。DVP5000 和 DVP10000 采用最新的 Woodward 控制架构和强大的控制器，可提供高速、精准的阀门控制。DVP5000 的额定输出为 5 kW，DVP10000 的额定输出为 10 kW。

DVP5000/DVP10000 是现有 DVP 系列的延伸产品。这两款设备采用背板安装方式，利用强制风冷提供高功率输出，工作环境温度范围是 -40 °C 至 +70 °C。最大输出是 25 A DC 或 17.7 A rms，驱动器接受 90 V 至 300 Vdc 范围内的输入电压。对于功能安全应用，DVP5000/DVP10000 具有外部停机离散输入，该输入可用作独立于 CPU 的远程停机命令。此功能是可选的，已通过 IEC61508 的 SIL3 认证。已通过 SIL 认证的版本在前面板上贴有 DVP5000-S 和 DVP10000-S 标签。所有其他 I/O 和控制功能在现有 DVP 系列中是一样的。

DVP10000 有一个电源模块，该电源模块会在必要时暂时提高输出功率，以实现所需的电动机性能。DVP10000 的包装比 DVP5000 的稍微宽一点，但两者的 I/O 连接相同。两者的某些电气规格有所不同。有关更多详细信息，请参见“电气规格”部分。

在本手册中，“DVP”一词有时用于更简洁地描述 DVP5000 和 DVP10000 产品。

重要事项

为启用驱动器，外部停机输入必须连接到信号源，或者用带子连接到其中一路 +24 V 辅助电压。DVP 随附连接器（在连接器套件中），该连接器已预先接好线，随时都可使用。如果使用外部停机输入的外部信源，可拆除跳线。请参见图 3-6 了解详细信息。

对于很多种 Woodward 阀门和执行器，DVP 可即插即用。Woodward 在最新的阀门和执行器中集成了一种被称为 ID（标识）模块的智能技术装置。DVP 连接到配有 ID 模块的阀门或执行器后，会自动检测阀门或执行器的类型，并读取必要的关键设置和校准信息，以便根据阀门或执行器配置驱动器。客户接口配置完成后，即可使用 DVP。

DVP 接受很多不同类型的输入命令，其中包括以太网（如配备）、模拟输入（4–20 mA 或 0–5 V）、CAN 或 PWM。Woodward 还提供了一种服务工具，使用户可以控制、配置和监控 DVP 的运行状态。

Woodward DVP5000/DVP10000 适用于 +125 Vdc 或 220 Vdc 输入电源操作。若想了解其他电压选项，请联系 Woodward。

1.2 目的与适用范围

本手册的目的是提供正确安装和操作数字阀门定位器 (DVP) 所需的背景信息。涵盖的主题包括简介、基本功能介绍、机械安装、布线、故障诊断以及基本软件工具的安装和操作。

重要事项

请确保您下载并使用本手册的最新版本。可在 Woodward 网站 (www.woodward.com/publications) 上获取最新版本。

1.3 预期应用

Woodward DVP5000 和 DVP10000 是专用于电动执行机构的一流驱动器。这两个型号均坚固耐用、结构紧凑。DVP 根据来自控制系统的命令信号提供定位，并监控驱动器/执行器子系统的运行状况。DVP 有多个输入类型

配置，可与很多种不同的涡轮机控制器配合使用。DVP 还支持冗余安装。与上一代驱动器相比，DVP 有了显著改进，其中包括具有了内部可配置性，可驱动各种 Woodward 产品。

第 2 章

安装与风机更换

2.1 简介

**警告****爆炸危险**

除非电源已断开或者已知操作区域是安全的，否则不要卸下外壳或连接/断开电气接头。

**警告****爆炸危险**

发动机、涡轮机或其他类型的原动机必须配备超速/熄火/爆炸探测停机装置，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。

**警告****爆炸危险**

超速/熄火/爆炸探测停机装置必须完全独立于原动机的控制系统。

**警告****爆炸危险**

罩壳要求

ATEX/IECEX 区域 2 类别 3G 应用要求最终安装位置提供至少具有 IP-54 入口保护等级的罩壳，以符合 IEC 60529 的防尘和防水要求。罩壳必须符合 IEC 60079-0 设计和测试要求。

**警告****爆炸危险**

有鉴于此产品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**

DVP 必须接地，以确保安全性和 EMC 合规性（参见“机械安装要求”）。根据布线图（第 3 章）进行所有必要的电气连接。

**注意****搬运**

安装在风机组件上的把手不得用于携带或搬运 DVP 控制器。该把手仅用于拆卸和重新安装风机组件。

2.2 屏蔽要求

如果控制器布线图上有要求，必须使用屏蔽双绞电缆，以确保 EMC 合规性。参考下述安装说明，按照控制器布线图所示端接屏蔽电缆。

2.3 接地要求

DVP5000/DVP10000 的机箱需要使用短的低阻抗带子或电缆（截面积通常大于 12 AWG/3 平方毫米，长度通常小于 18 英寸/46 厘米）进行接地，所用的带子或电缆必须连接到指定的 EMC 接地端子（ PE ）。此外，PE 端子（ PE ）必须连接到 PE 地线，以确保符合安全规定。

**警告****爆炸危险**

必须正确连接安装图中所示的外部接地片，以确保等电位连接。这样可降低爆炸性环境中的静电放电风险。当已知操作区域安全时，必须用手或喷水器进行清洁，以防止爆炸性环境中出现静电放电情况。

2.4 布线安装说明

注意

请参见阀门手册中的详细工厂布线图，以便进行布线安装。

- 如工厂布线图所示，为相应的执行器类型连接所有电线。请参见相应的阀门/执行器手册以获取布线图。
- 应相应地施加终端负荷。
- 遵循惯例，以确保仔细检查电缆。验证电动机和分解器从电源线到地面的阻抗。
- 露在屏蔽层外面的电线应尽量短，不可超过 2 英寸（51 毫米）。
- 屏蔽终端线（或排流线）应尽量短，不可超过 2 英寸（51 毫米），而直径应尽量大。
- 会造成严重电磁干扰 (EMI) 的安装可能需要采取额外的屏蔽预防措施。请联系 Woodward 了解更多信息。

不采取屏蔽措施可能会导致日后出现难以诊断的情况。安装时必须采取适当的屏蔽措施，以确保产品运行良好。

核实安装要求、接地带、锁紧垫圈等方面的细节。

2.5 机械安装要求

本节提供关于数字阀门定位器 (DVP) 的安装位置选择、安装以及布线的基本信息。

2.5.1. 装运箱拆封

- 拆开控制器的包装之前，请阅读本手册的封面内页以及“法规符合性”一页，了解相关的警告和注意事项。拆开控制器的包装时应小心。检查是否存在损坏的迹象，例如，面板弯曲或凹陷，有划痕，部件松动或破损。如果发现任何破损，应立即通知托运人。
- DVP5000/DVP10000 从工厂发货时装在有泡沫内衬的防静电纸箱里。应始终使用这种纸箱来运输未安装的 DVP。安装 DVP 之前，请阅读“注意静电放电”一页。
- 丢弃装运箱之前，确保已取出箱里的所有手册、连接器、安装螺钉及其他物品。

2.5.2. 一般安装注意事项

选择 DVP 的安装位置时，应注意以下事项：

- 避免将设备安装在会直接接触到水或容易发生凝结现象的环境中。
- DVP 须安装在低振动环境中。如果安装在振动级高于正常控制室振动级的环境中，应针对高于 50 Hz 的发动机和发电机振动对 DVP 进行振动隔离。请参见上述接地要求。
- 将 DVP5000/DVP10000 安装在工作温度不超过 -40 至 +70 °C (-40 至 +158 °F) 的区域中。
- DVP 应采用背板安装方式安装在金属表面上，进气口和排气口周围应留有足够大的间隙。
- DVP 可朝任何方向安装，但必须留有适当的间隙，以确保空气流通。为获得最佳热性能，DVP 必须纵向安装。
- 针对辐射热源对设备进行屏蔽保护。
- 设备周围应留有足够的空间，以便进行维修和布线。
- 不要将 DVP 安装在高压或大电流设备附近。
- 将 DVP 安装在有外部污染防治措施的区域。
- 安装间隙：顶部 6 英寸，底部 6 英寸；此外，机箱应通风良好，使每个设备的无阻碍空气流量达到 100 CFM (2.8 立方米/分钟)。两侧无需留间隙来进行散热。
- 确认电缆长度不超过本手册的“电气输入/输出”部分中规定的长度。
- 请参见技术规格，了解包装热负荷信息。

注意

DVP5000/DVP10000 采用强制风冷设计。为获得最佳热性能，DVP5000/DVP10000 必须纵向安装，其顶部和底部必须至少留出 150 毫米 (6 英寸) 的间隙，以便空气流经罩壳。两侧无需留间隙，除非出于布线需要。如果不留出适当的间隙，冷却空气将无法对设备进行充分冷却，从而导致设备可能过热。

机柜通风良好是指每个设备的无阻碍空气流量达到 100 CFM (2.8 立方米/分钟)。

不要将 DVP5000/DVP10000 安装在辐射很大的热源 (例如排气歧管) 或其他很热的发动机组件附近。

重要事项

为启用驱动器，外部停机输入必须连接到信号源，或者用带子连接到其中一路 +24 V 辅助电压。DVP 随附连接器 (在连接器套件中)，该连接器已预先接好线，随时都可使用。如果使用外部停机输入的外部信号源，可拆除跳线。请参见图 3-6 了解详细信息。

2.5.3. 关于电线制备和连接器螺钉驱动扭矩的建议

对于所有 DVP 输入/输出端子排，Woodward 建议采用以下电线制备和端子排螺钉扭矩规格。

注：建议使用标准电线。

表 2-1. 电线连接指引

规范	I/O 端子排	电源端子排
线规	20 – 16 AWG (0.5 – 1.0 平方毫米)	8 – 18 AWG (0.75 – 6 平方毫米)
剥线长度	0.25 – 0.300 英寸 (6.4 – 7.6 毫米)	0.45 – 0.55 英寸 (11.4 – 14.0 毫米)
建议的端子排连接器驱动扭矩	2.5 – 3.5 磅-英寸 (0.3 – 0.4 牛顿·米)	10 – 12 磅-英寸 (1.1 – 1.4 牛顿·米)

2.5.4. 连接器套件

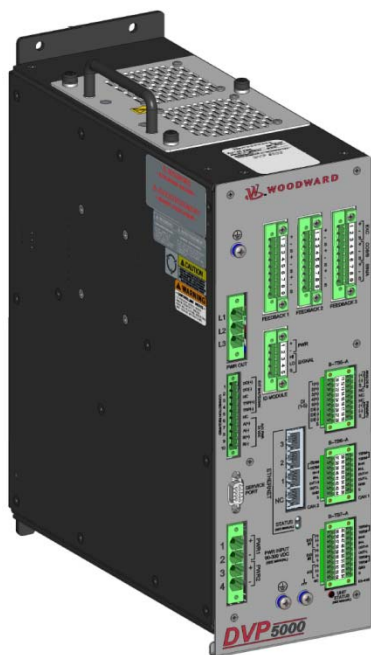
DVP5000/DVP10000 随附对接连接器，用于进行所有输入和输出连接。但是，在某些需要额外一组连接器的应用中，Woodward 会提供如表 2-2 所示的连接器套件。

2.5.5. DVP 5000 和 DVP10000 配置选项

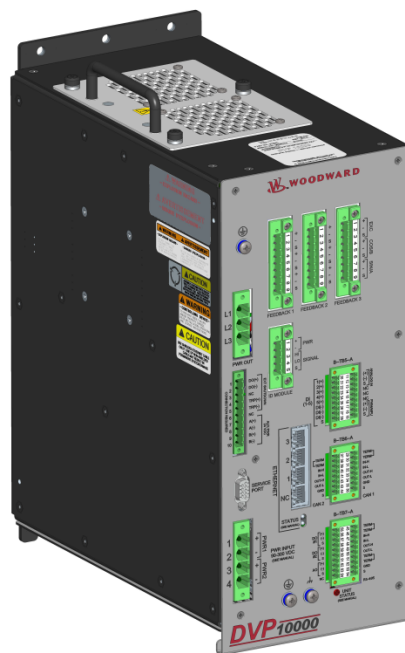
DVP10000 与 DVP5000 大致相同，只是前者增加了一个升压模块，该模块可暂时提高功率以满足高性能执行器要求。DVP10000 的包装比 DVP5000 的稍微宽一点，以容纳升压模块。

其他选项：

- 圆形连接器（执行器连接）或端子排选项
- 有或没有以太网通信功能
- 外部停机功能是可选的，已通过 SIL3 认证。已通过认证的版本在前面板上贴有 DVP5000-S 和 DVP10000-S 标签。



DVP5000



DVP10000

图 2-1. DVP5000 和 DVP10000 的前面板及产品总体视图

2.5.6. 端子位置

所有端子和接头都位于机箱的前面板上。图 2-2 和图 2-3 显示了前面板和轮廓视图。为确保 EMC 合规性，安装时应使用低阻抗接合线将 DVP 与地面连接。

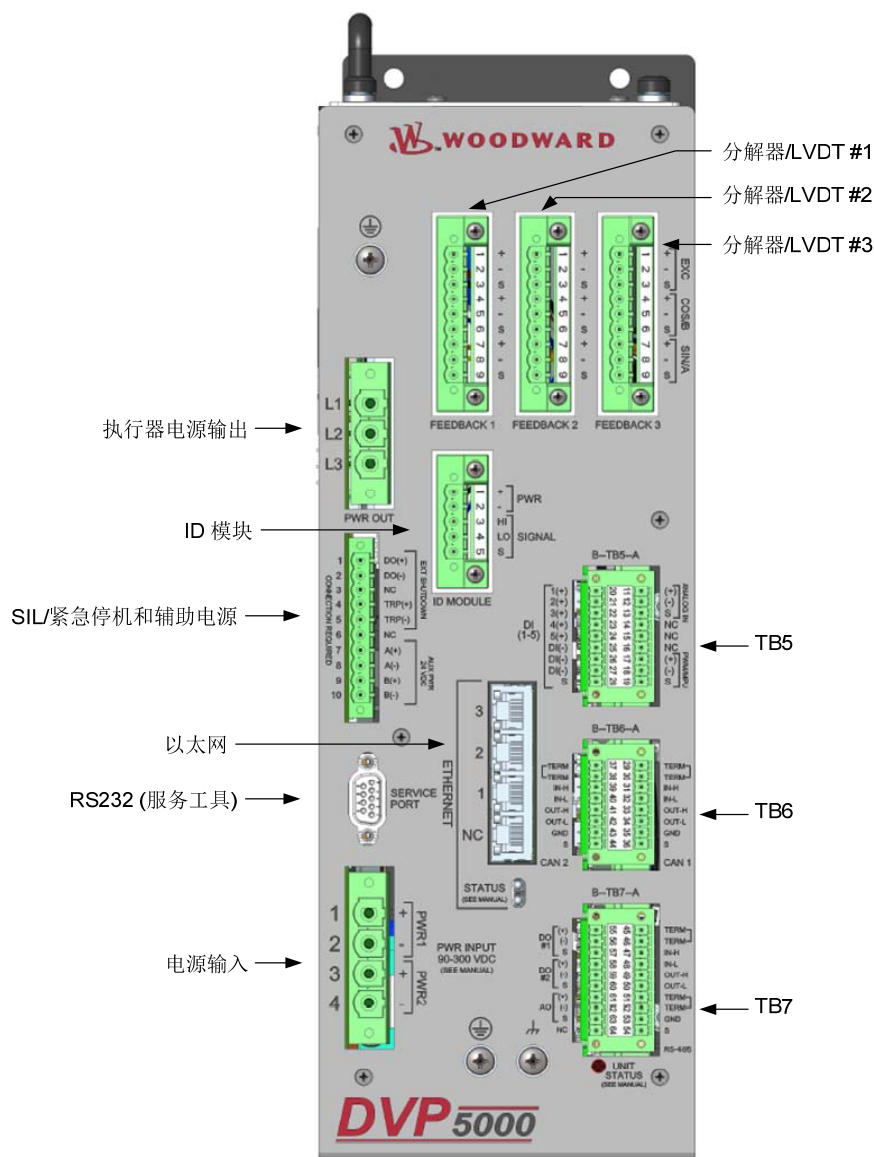


图 2-2a. DVP5000 的前面板视图和接头位置
(端子排版本)

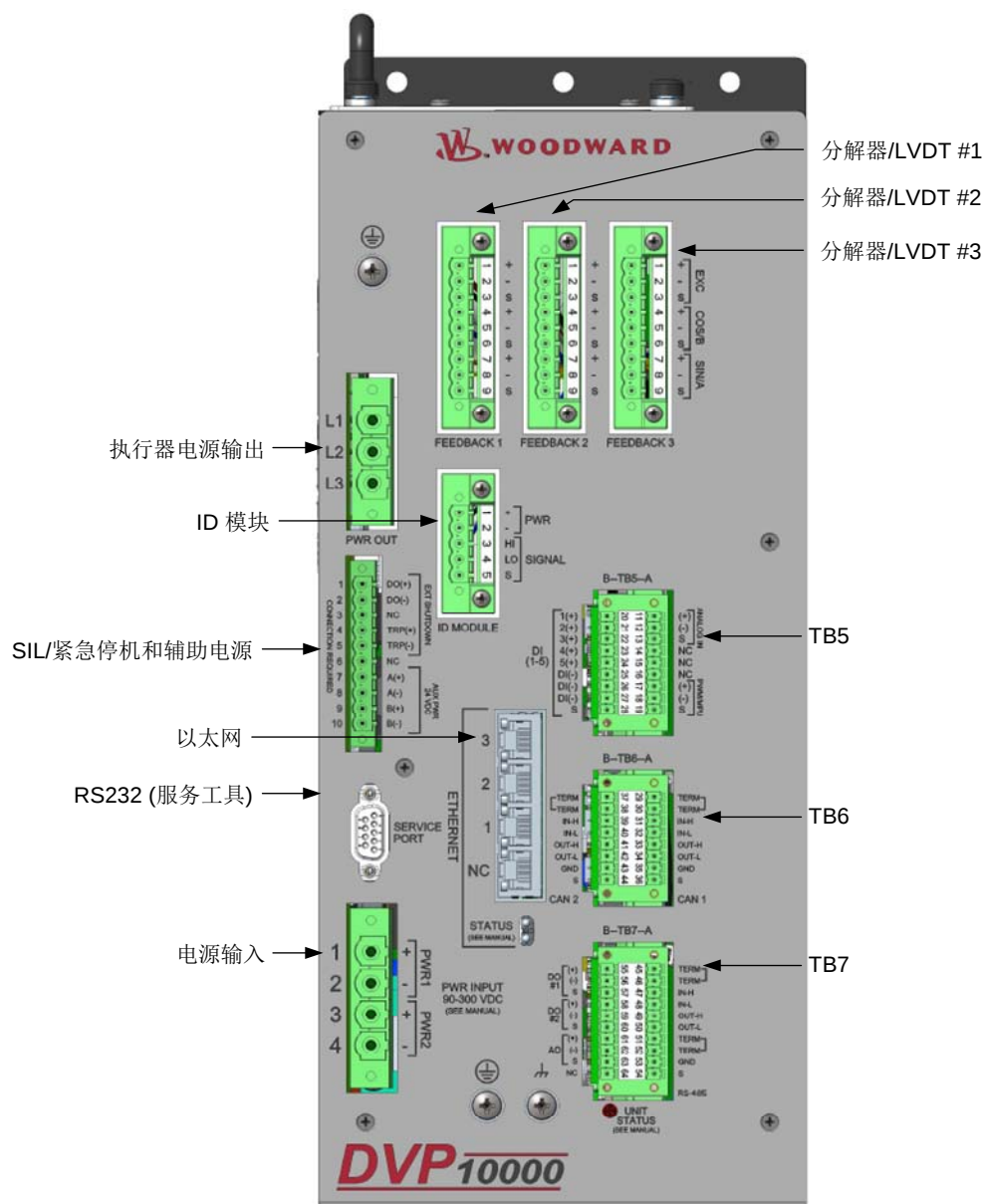


图 2-2b. DVP10000 的前面板视图和接头位置
(端子排版本)

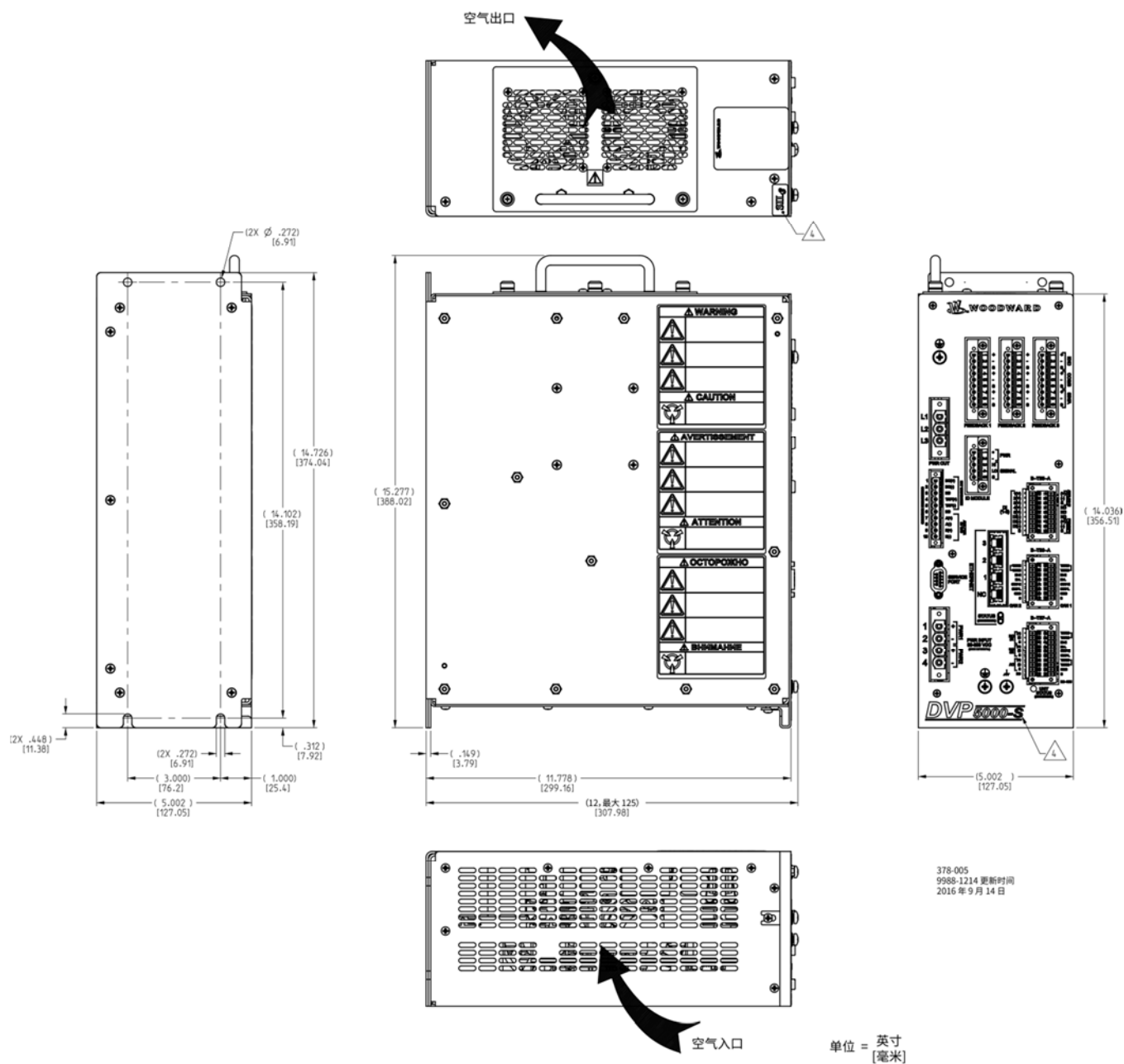


图 2-3. DVP5000 的轮廓视图

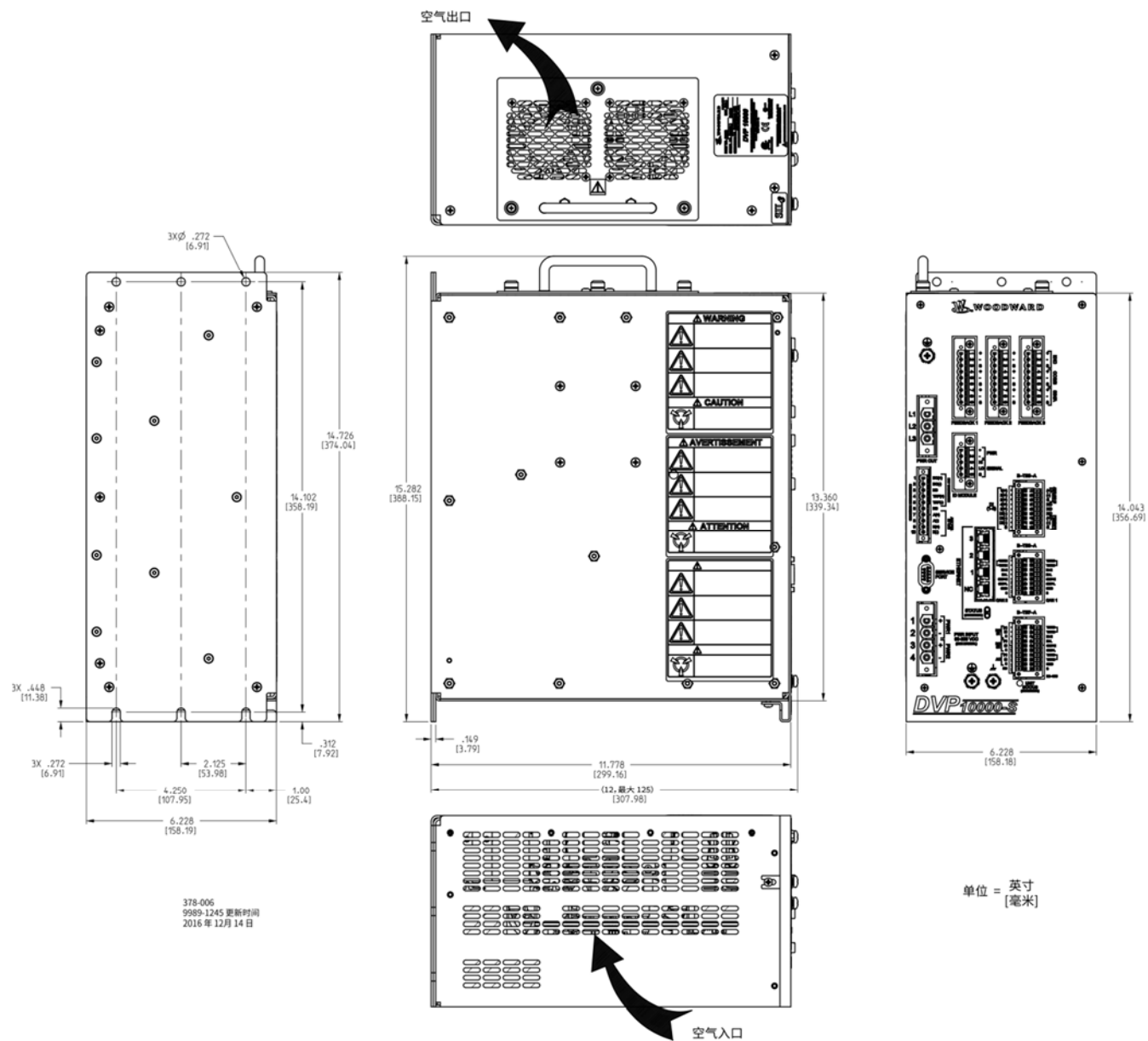


图 2-4. DVP10000 的轮廓视图

输入/输出连接器

电源输入

TB2 电源

输入电源

1	PWR1+
2	PWR1-
3	PWR2+
4	PWR2-

DB-9 RS-232

服务端口

1	NC
2	DRV TXD/PC RXD
3	DVR RXD/PC TXD
4	NC
5	GND
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

RJ-45, 8 PINS

ENET #1,2,3

1	RXD +
2	RXD -
3	TXD +
4	NC
5	NC
6	TXD -
7	NC
8	NC

TB5 连接器

TB5-A (顶部 9 个引脚)

11	ANALOG IN +
12	ANALOG IN -
13	ANALOG IN SHD
14	NC
15	NC
16	NC
17	PWM MPU +
18	PWM MPU -
19	PWM MPU SHD

TB5-B (底部 9 个引脚)

20	DISCRETE IN1
21	DISCRETE IN2
22	DISCRETE IN3
23	DISCRETE IN4
24	DISCRETE IN5
25	DISCRETE IN ISO GND
26	DISCRETE IN ISO GND
27	DISCRETE IN ISO GND
28	DISCRETE IN SHD

TB6 连接器

TB6-A (顶部 8 个引脚)

29	CAN1 TERMINATION JPR
30	CAN1 TERMINATION JPR
31	CAN1 HI IN
32	CAN1 LOW IN
33	CAN1 HI OUT
34	CAN1 LOW OUT
35	CAN1 ISO GND
36	CAN1 SHLD

TB6-B (底部 8 个引脚)

37	CAN2 TERMINATION JPR
38	CAN2 TERMINATION JPR
39	CAN2 HI IN
40	CAN2 LOW IN
41	CAN2 HI OUT
42	CAN2 LOW OUT
43	CAN2 ISO GND
44	CAN2 SHLD

TB7 连接器

TB7-A (顶部 10 个引脚)

45	RS485 HI TERMINATION JPR
46	RS485 HI TERMINATION JPR
47	RS485 HI IN
48	RS485 LO IN
49	RS485 HI OUT
50	RS485 LO OUT
51	RS485 LO TERMINATION JPR
52	RS485 LO TERMINATION JPR
53	RS485 ISO GND
54	RS485 SHLD

TB7-B (底部 10 个引脚)

55	DISCRETE OUT1 +
56	DISCRETE OUT1 -
57	DISCRETE OUT1 SHLD
58	DISCRETE OUT2 +
59	DISCRETE OUT2 -
60	DISCRETE OUT2 SHLD
61	ANALOG OUT+
62	ANALOG OUT-
63	ANALOG SHLD
64	NC

安全停机连接器

1	TRIP STATE DISCRETE OUTPUT +
2	TRIP STATE DISCRETE OUTPUT -
3	NC
4	EXTERNAL TRIP INPUT +
5	EXTERNAL TRIP INPUT -
6	NC
7	+24VA +
8	+24VA -
9	+24VB +
10	+24VB-

执行器接口连接器

电源输出

电动机配置

L1	L1
L2	L2
L3	L3

三相电动机驱动配置

ID 模块 (5 引脚)

1	PWR+
2	PWR-
3	CAN3 HI
4	CAN3 LO
5	SHIELD

反馈 1/LVDT 1 (9 引脚)

1	EXC +
2	EXC -
3	EXC SHIELD
4	COS/B +
5	COS/B -
6	COS SHIELD
7	SIN/A +
8	SIN/A -
9	SIN SHIELD

反馈 2/LVDT2 (9 引脚)

1	EXC +
2	EXC -
3	EXC SHIELD
4	COS/B +
5	COS/B -
6	COS SHIELD
7	SIN/A +
8	SIN/A -
9	SIN SHIELD

此分解器连接器仅用于有三个分解器的应用

反馈 3/LVDT3 (9 引脚)

1	EXC +
2	EXC -
3	EXC SHIELD
4	COS/B +
5	COS/B -
6	COS SHIELD
7	SIN/A +
8	SIN/A -
9	SIN SHIELD

端子排连接器版本

图 2-5. 端子排引脚分布图

2.6 风机组件更换

必要时，DVP5000 和 DVP10000 的风机组件可在现场更换。如果其中一个风机或两个风机都出现故障，系统会生成警报。

这些风机是滚珠轴承风机，每台风机的额定空气流量为 51.97 CFM（1.47 立方米/分钟）。

如果听到风机有噪声，例如，轴承发出低沉的隆隆声或刺耳的声音，即表示风机的性能有所下降。在这种情况下，建议尽快更换风机组件。

在 40°C 的环境中，风机 L10 的额定使用寿命为 30,000 小时。

为了延长风机使用寿命，DVP 会根据内部感测到的几个温度切换风机速度，以在散热和风机使用寿命之间达到最佳平衡。温度传感器位于逆变器散热片上，因此，在高负荷情况下，散热片温度可能高于环境温度。

内部温度 风机状态

低于 -10°C：风机关闭
-10°C 至 50°C：风机中速运行
高于 50°C：风机全速运行

Woodward 建议每 5 年更换一次风机组件。

风机组件的订购部件号是 8926-1045SPR。



更换风机时必须断开 DVP 的电源。不允许在线更换风机。

更换风机组件的步骤如下。

1. 将执行器置于安全状态。
2. 确保已断开驱动器的输入电源。
3. 拧下风机组件上的 3 颗紧固螺钉。
4. 握住把手，将风机组件从 DVP 中拉出。
5. 将新的风机组件装入到连接器中。
6. 将拧下的 3 颗紧固螺钉装回去。
7. 接通 DVP 的电源，并确保风机警报功能已关闭。

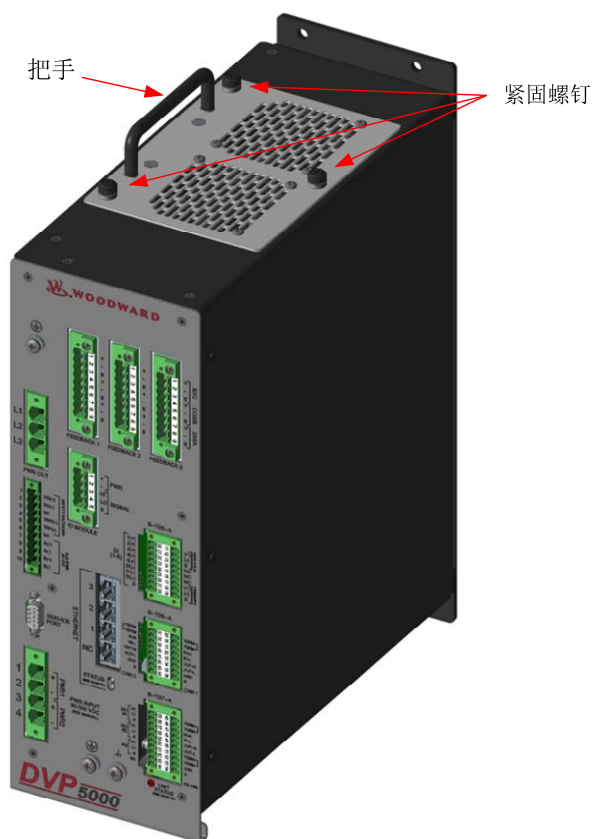


图 2-6. 风机更换

第 3 章

电气输入/输出

3.1 电源输入

DVP 具有冗余电源输入。这些输入共用公共接地，并且与机箱接地隔离开。如此一来，只要电源共用公共接地，便可实现电线、接头和电源冗余。如果其中一路输入丢失、电压下降或遇到暂时断电情况，另一路电源输入会接管工作，丝毫不受第一路输入的影响。用户有 4 个端子可用（每个端子最大为 8 AWG 电线）：2 个正极端子和 2 个负极端子。DVP 需要能够支持指定电压和电流等级的电源。请参见表 3-1，了解实现 DVP 安全可靠工作须满足的电源和保险丝要求。

3.1.1. 涌流限制

DVP5000 和 DVP10000 设有涌流限制。施加电源后 CPU 会迅速获得电力，但内部储能电容器需要大约 6 秒才能充满电。在涌流时间结束前，软件会阻止逆变器激活。此涌流序列在施加了输入电源且外部停机输入通电后出现。



警告

火灾危险

本手册中建议使用的过电流保护装置旨在针对接线或 DVP 故障提供防护；这些故障会导致电流上升，进而导致设备的温度升高，有可能引致火灾。

注意

DVP 可与各种 Woodward 阀门配合使用。电源要求取决于使用的阀门和驱动器。请参见阀门规格，了解适当的电源要求。阀门手册中的电源要求可能不同于 DVP 的电源要求。

表 3-1. DVP 电源要求

	DVP5000	DVP10000
输入电压范围	90 Vdc 至 300 Vdc	90 Vdc 至 300 Vdc
涌流	小于 50 A	小于 50 A
最大稳态电流	5 A 连续电流	5 A 连续电流
瞬态输入电流（注 1）	40 A 瞬态电流（500 毫秒）， 20 A 瞬态电流（30 毫秒）	40 A 瞬态电流（30 毫秒）

注：这些值代表 DVP 的可能最大电流消耗。请参见阀门/执行器手册，了解基于各种阀门/执行器应用的具体电源要求。

3.2 电源线布线

建议的最低限度输入保护：

DVP5000：15A 延时保险丝或 15A 断路器

DVP10000：30A 延时保险丝或 35A 断路器

在负荷快速运动期间，可能会产生高输入瞬态电流。以上建议考虑了电动执行器系统的瞬变性质。DVP 未配备输入电源开关或断路器。应根据电缆尺寸、环境和当地法规要求等因素调整输入。建议为 DVP 配上安全输入电源开关，以便进行安装和维修。

正确的输入电源布线对于确保 DVP 正常工作至关重要。为此，可使用符合电源要求的断路器。重要的是，在系统安装过程中正确地布线，以避免意外的跳闸或接地环路。图 3-1 说明了正确和不正确的电源线布线。

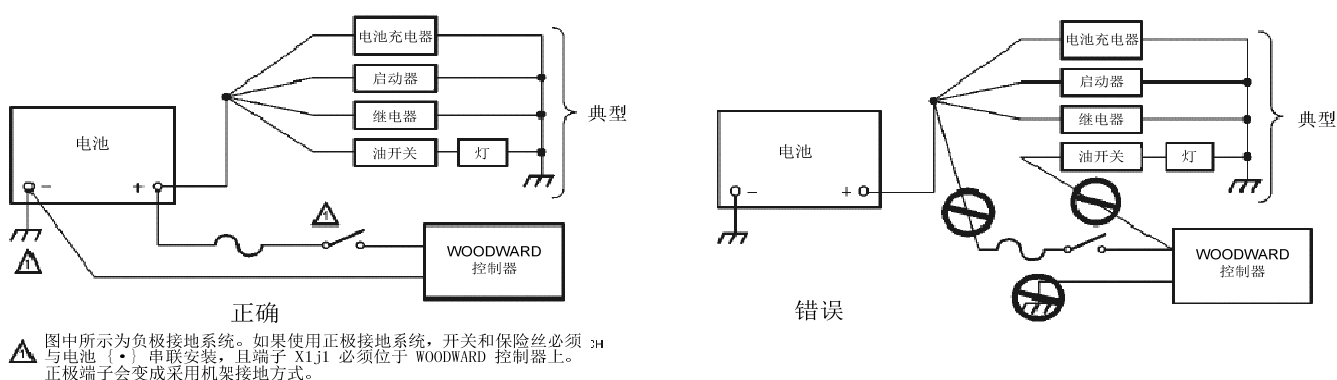


图 3-1. 电源线布线建议

DVP 配有适合所需电压和电流等级的电源端子。有两个正极引脚和两个负极引脚，每个引脚均适合 8 AWG 电线。双输入允许冗余电源输入。如果其中一路输入丢失或电压下降，另一路输入会接管工作，丝毫不受第一路输入的影响，使 DVP 可以继续正常工作。这两路输入在内部相互隔离。Woodward 建议您使用双 8 AWG 布线配置，但这些输入可接到一起，以便采用单电源供电。

注意

图 3-2 显示了双电源输入负极端子在设备内部的连接。如果使用冗余电源，这些电源必须共用公共接地。

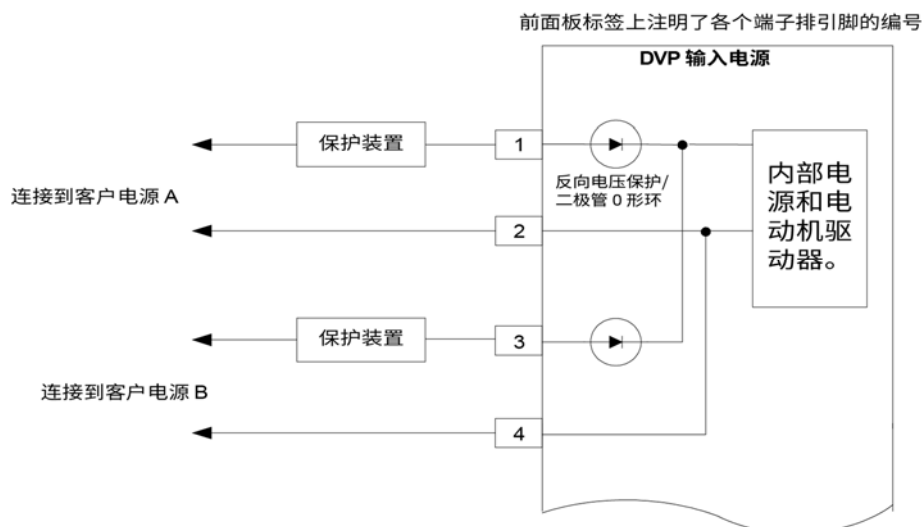


图 3-2. 输入电源接口图

3.3 电源输入电缆要求

电缆的选择和尺寸对于避免驱动器运行过程中断电非常重要。驱动器输入端子的电源输入必须始终为驱动器提供所需的额定电压，尤其是在瞬变条件下。

注意

请参见阀门或执行器手册中的详细工厂布线图，以便进行布线安装。

输入电源线必须符合当地法规要求，且必须足够大，以确保电源电压减去 DVP 驱动器两根导线的电压损失所得之差不会低于驱动器输入最低电压要求。

3.3.1. 美国线规电压降

表 3-2 中提供了最高环境温度下的标准线规电压降，以帮助进行电缆选择。

表 3-2. 使用美国线规 (AWG) 时的电压降

线规 (AWG)	20 A 往返情况下的 每米电压降 (V)	20 A 往返情况下的 每英尺电压降 (V)
8	0.100	0.031
10	0.165	0.050
12	0.262	0.080

对于允许的电压降，其中一条准则是，选择在最大瞬态电流条件下额定电压降小于 5% 的适当大小的电线。表 3-1 中提供了最大瞬态电流。

3.3.2. 使用美国线规时的电压降计算

示例：在最高环境温度下，当电流为 20 A 时，10 AWG 电线的电压降为 0.050 V/英尺。如果 DVP 驱动器和电源之间的电线长 100 英尺，则电压降为 $100 \times 0.05 = 5$ V。必须确保驱动器输入端子的电压符合产品的电源输入规格，以获得最佳性能。

3.3.3. 电线面积电压降

表 3-3 中提供了最高环境温度下的标准电线面积电压降，以帮助进行电缆选择。

表 3-3. 使用电线面积（平方毫米）时的电压降

线规（平方毫米）	20 A 往返情况下的 每米电压降 (V)	20 A 往返情况下的 每英尺电压降 (V)
10	0.087	0.026
6	0.144	0.044
4	0.216	0.066

示例：当电流为 20 A 时，6 平方毫米电线的电压降为 0.144 V/米。如果 DVP 驱动器和电源之间的电线长 50 米，则电压降为 $50 \times 0.144 = 7.2$ V。

注意

DVP 输入电源端子排必须始终为 DVP 提供所需的额定功率，以确保 DVP 正常工作。只要 DVP 电源输入端子的电压符合 DVP 电压范围规格，DVP 的输入电源线便没有长度限制。

3.4 分解器反馈

DVP 有三路分解器反馈输入，用于实现冗余或分别读取多个装置（例如，电动机和执行器轴）的位置。会从定位器向分解器发出 5 kHz 励磁信号，并将余弦信号和正弦信号发回给 DVP。然后，这些信号通过分解器转换为数字转换算法，再由处理器根据该模块的输出计算电动机的位置。这些信息按适当的时间间隔馈送到控制模型。必须按照说明适当地对分解器反馈进行布线和屏蔽，且电线长度不得超过 100 米。集中电容不得超过 5 nF（图 3-3）。如果使用合格的预制电缆，则不存在这些问题。

3.5 LVDT 反馈

三路反馈连接分别配置为分解器或 LVDT，以匹配安装在特定执行器上的装置或连接到 DVP 的阀门类型。当 DVP 启动并读取 ID 模块时，这个过程会自动完成，无需用户执行任何操作。LVDT 反馈系统的工作原理类似于分解器，差别在于，前者的信号解调在软件中处理。

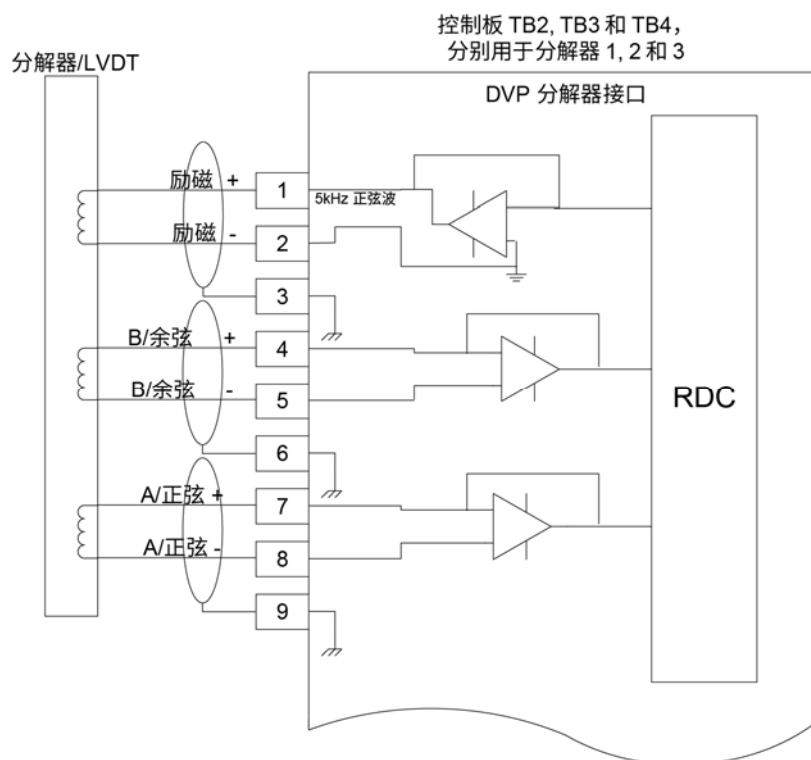


图 3-3. 分解器接口图

3.5.1. 分解器/LVDT 信号要求

励磁信号（从 DVP 生成）

频率：5 kHz

电压：由 DVP 控制

分解器正弦、余弦或 LVDT A/B 信号（从位置传感器返回的信号）

最大电压：±1.5 V

3.5.2. 分解器布线要求：

- 屏蔽：按照前面的布线图
- 分解器屏蔽双绞电缆的最大总电容应小于 5 nF（不包括内部电容），以符合定位准确性和性能规范。
- 最大布线长度：100 米
- 线规范范围：16–20 AWG
- 所有反馈电缆必须与电动机电缆分开铺设，以避免高压开关驱动信号与较低电平的分解器反馈信号耦合。

3.6 电动机驱动输出

DVP 提供三个可用的电动机输出端子，用于电动机驱动输出（图 3-4）。这三个输出端子的大小均适合 8 AWG 电线。电动机驱动输出通过软件进行配置，用于驱动三相 BLDC 电动机。

电动机的安全地线和屏蔽线应连接到 DVP 前面板上的 PE 接地端子。如果使用合格的预制电缆，可通过布线实现适当的接地。

为了获得最佳的抗噪性，电动机电源线应与从电动机分解器电缆伸出的电缆盘或导管分开铺设。

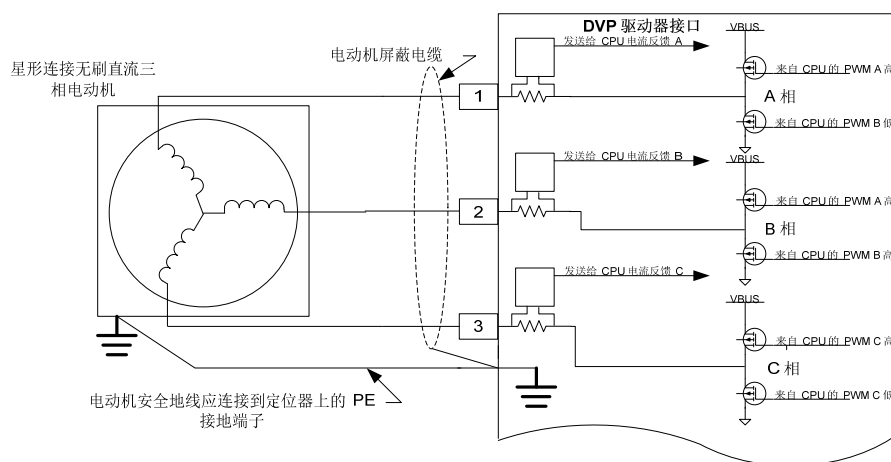


图 3-4. 三相电机驱动图

3.6.1. 电动机驱动规格

- 三相电动机
 - o 开关频率：10 kHz
 - o 可通过软件配置（取决于阀门应用）
- 最大电动机电流
 - o 稳态电流：参见阀门手册
 - o 瞬态电流：参见阀门手册

3.6.2. 电动机布线一般要求

- 电动机电线应缠绕在一起，以避免环路面积过大，可能会产生辐射或更容易受到辐射。
- 如果需要使用单独的电缆，则必须尽量缩小导体之间的距离，以减少上述环路（如图 3-5 所示）。
- 每次安装 DVP5000/DVP10000 都需要对电动机电缆采取屏蔽措施。对于圆形连接器版本，屏蔽线仅通过对接电缆连接器外壳在驱动器端进行端接；对于导管引入版本或端子排版本，屏蔽线连接到接地接头 $\oplus$ 。
- 所有电动机电缆都应独立于较低电平的信号铺设，以避免高压电动机驱动信号与较低电平的反馈信号耦合。

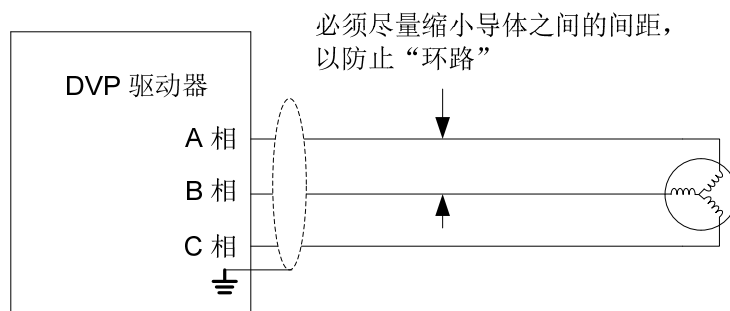


图 3-5. 防止“环路”

3.6.3. 电动机电缆长度

对于表 3-4 中每种所需的电缆长度，请遵循线规上的指示和建议。对于使用圆形连接器的 DVP 型号的电动机输出驱动，电缆长度由于不可用的连接器引脚而受限。如果使用超过建议长度的电缆，可能会导致 DVP 的性能下降。

表 3-4. 电动机最小电线尺寸要求

最大电缆长度		美国线规 (AWG)	公制线规 (平方毫米)
328 英尺	100 米	8	10
206 英尺	63 米	10	6
131 英尺	40 米	12	4

3.7 外部停机输入和离散输出

外部停机功能是 DVP5000 和 DVP10000 的独立停机选项。它是单一离散输入，接受来自 24 V 或 125 Vdc 电源的额定电压。高电平（存在信号）会使 DVP 进入工作状态。如果输入保持打开状态，DVP 会关闭电动机驱动逆变器的电源。或者，用跳线将外部停机连接器上可用的其中一路 +24 V 辅助输出连接到外部停机输入，以永久启用 DVP。

3.7.1. 外部停机功能

外部停机输入通电后（高电平输入），驱动器软件即会启动预充电序列，对主要的大容量储能电容器进行充电。大约 8 秒后，逆变器准备就绪，可开始运行。该序列由软件控制。

外部停机输入断电后（低输入或打开），逆变器也会随之断电。当外部停机输入再次通电后，上述预充电序列会重复执行。

请参见图 3-6 了解连接信息。

重要事项

为启用驱动器，外部停机输入必须连接到信号源，或者用带子连接到其中一路 +24 V 辅助电压。DVP 随附连接器（在连接器套件中），该连接器已预先接好线，随时都可使用。如果使用外部停机输入的外部信源，可拆除跳线。请参见图 3-6 了解详细信息。

重要事项

为了实现最短的外部停机响应时间，输入信号从高电平转变为低电平后，应尽量保持为低电平状态，以获得最快的信号边沿时间。

会提供固态继电器输出作为回读，用以指明 DVP 的跳闸状态。继电器闭合表示 DVP 已启用，继电器打开表示 DVP 跳闸或已禁用。

3.7.2. 外部停机跳闸输入规格：

- 电压范围：额定 24 V 或 125 V (18 V – 150 V)
- 输入电流消耗：24 V 时 59 mA，125 V 时 75 mA
- 开关阈值：
 - 开： 大于 17.5 V
 - 关： 小于 14.8 V
- 信号定义：高（存在信号）– 驱动器已启用
低（信号开路）– 驱动器跳闸
- 响应时间：少于 10 毫秒（是指从去除外部停机信号到逆变器断电之间的时间）

3.7.3. 外部停机离散输出回读规格：

- 触点额定电压：150 V
- 最大电流：1 A
- 信号定义：关闭 – 驱动器已启用
打开 – 驱动器跳闸
- 隔离：完全隔离，与机箱和所有控制电路之间为 1500 Vac (2121 Vdc)。

3.7.4. 24 V 辅助电源输出

- 电压范围：24 V $\pm$ 10%
- 最大电流：各 0.25 A
- 隔离：完全隔离，相互之间以及与机箱和所有控制电路之间为 500 Vac (707 Vdc)。

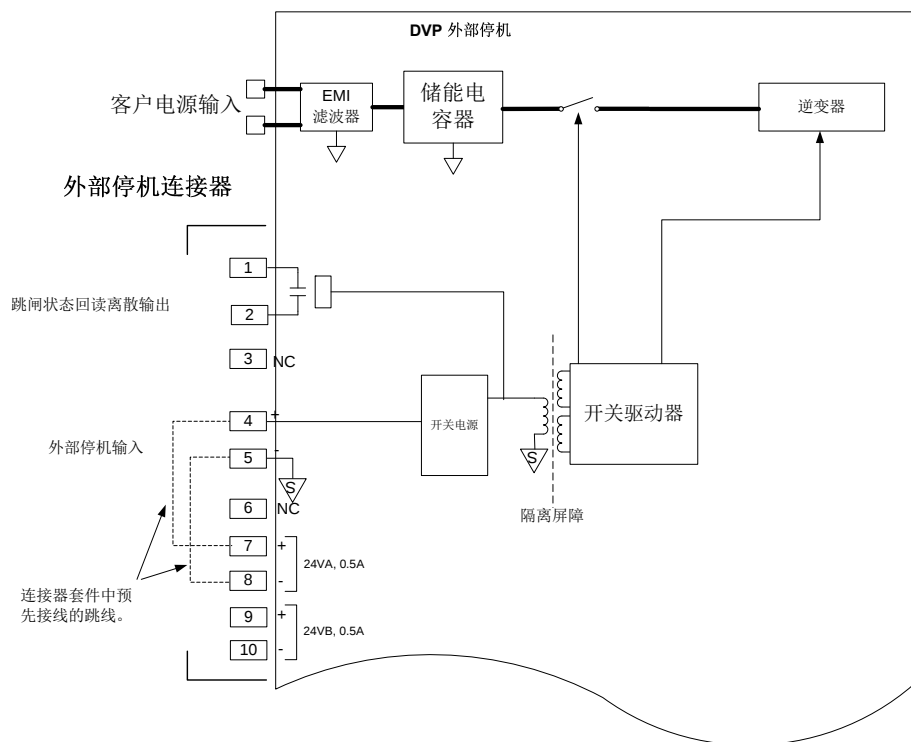


图 3-6a. 外部停机接口图

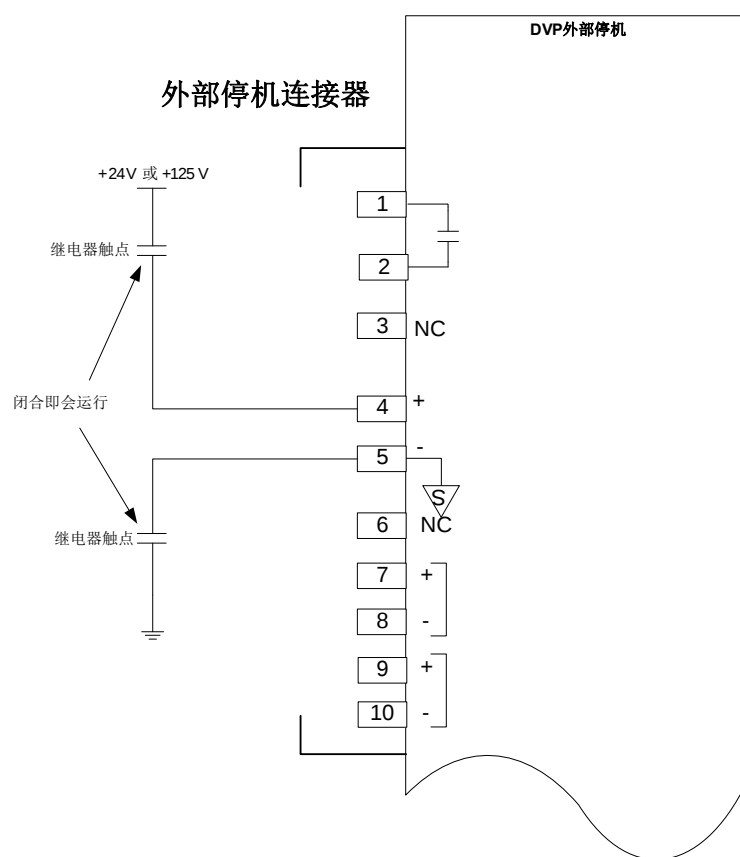


图 3-6b. 外部停机布线示例

3.8 以太网通信端口

DVP 配有可选的以太网通信模块，该模块支持主控制器与驱动器之间进行以太网通信。DVP 接收来自主控制器的命令输入，并生成数字响应。下面说明了布线要求和支持的 EGD 协议。请联系 Woodward 代表，了解备选以太网协议的可用性。

如果有以太网模块，以太网通信会为 DVP 提供命令输入。该接口当前使用 EGD（以太网全局数据）协议。会选用三条以太网通道中的两条，以确保在其中一条通道出现故障的情况下设备仍能可靠地运行。请参见图 3-7 和表 3-5，了解引脚分配图以及所需的以太网/EGD 设置。

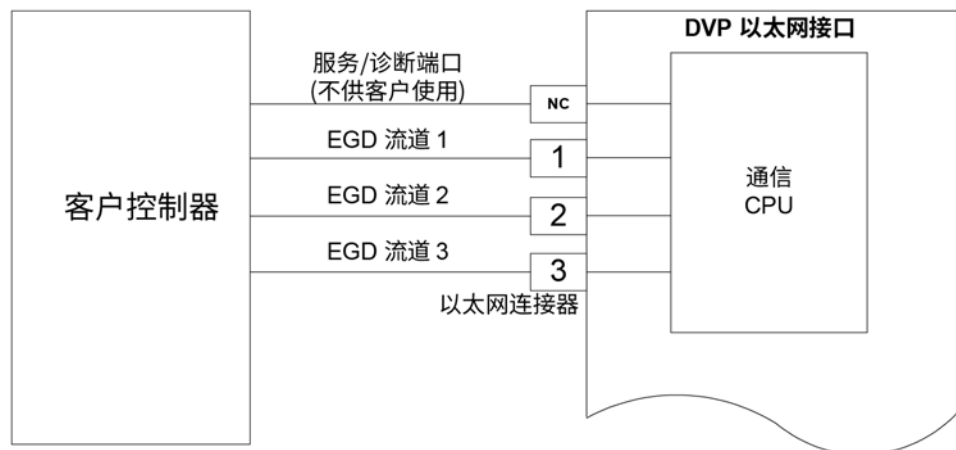


图 3-7. 以太网接口图

3.8.1. 布线要求：

- 须使用双层屏蔽 (SSTP) 电缆
- CAT-5 以太网电缆
- 最大布线长度：30 米
- 对于可能出现接地环路的长以太网电缆，屏蔽线的其中一端应进行电容耦合。Woodward 5453-754 现场端接模块可用于此用途。

3.8.2. 连接类型（自动感应）：

- 10Base-T
- 10Base-T 全双工
- 100Base-TX
- 100Base-T4
- 100Base-TX 全双工

3.8.3. 以太网端口配置要求：

所有端口针对不同的子网进行配置。

3.8.4. EGD 协议：三重

表 3-5. EGD 三重通信配置

端口	端口功能	DVP 端口配置 IP 地址 子网	DVP EGD 创建器配置 创建器 ID 交换号	客户控制器 IP 地址 子网	客户控制器 EGD 创建器配置 创建器 ID 交换号
N/C	服务/测试端口	172.16.100.10 255.255.255.0	无连接	无连接	无连接
1	EGD 通道 1	192.168.128.20 255.255.255.0	192.168.128.20 20	192.168.128.1 255.255.255.0	192.168.128.1 1
2	EGD 通道 2	192.168.129.20 255.255.255.0	192.168.129.20 20	192.168.129.1 255.255.255.0	192.168.129.1 1
3	EGD 通道 3	192.168.130.20 255.255.255.0	192.168.120.20 20	192.168.130.1 255.255.255.0	192.168.130.1 1

上表明确了必需的以太网端口和 EGD 协议配置。DVP 预配置了表中所示的配置。不可从 DVP Service Tool 配置 EGD 端口的 IP 地址。如果未按照 DVP 配置表中所示配置客户控制器端口的 IP 地址/子网，DVP 将无法通信。

DVP 的 EGD 创建器接口配置为会生成 EGD 封包，创建器 ID 和交换号设置为上表的“DVP EGD 创建器配置”列中所示的值。DVP EGD 用户接口配置为接受来自客户控制器的 EGD 封包，创建器 ID 和交换号设置为“客户控制器 EGD 创建器配置”列中所示的值。

3.9 RS-232 服务端口

通过 Service Tool 配置 DVP 时才使用 RS-232 端口（图 3-8）。请参见第 5 章，了解关于此定位器配置的详细说明。应根据定位器配置通过以太网、CAN 或其他命令和反馈类型执行所有正常操作命令和监控。如果使用串行端口，建议增加 RS-232 隔离器，以避免出现任何通信问题。之所以建议这样做，是因为端口未隔离，而我们希望避免与个人计算机连接和典型工业环境相关的任何潜在接地环路或不必要的电磁干扰噪声。RS-232 端口需要使用直通电缆。

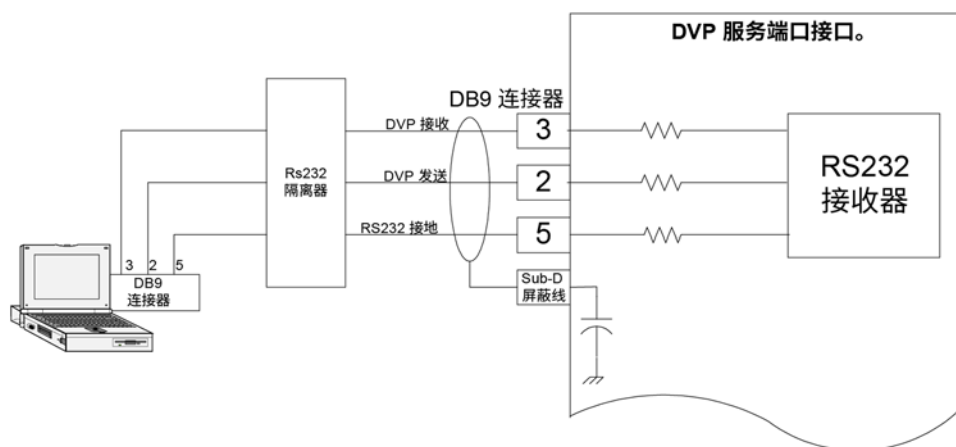


图 3-8. RS-232 接口图

3.9.1. RS-232 通信规格

- 数据速率：固定波特率 38.4 kbps
- 隔离：与输入电源之间为 1500 V AC

3.9.2. 布线要求

- 建议使用外部 RS-232 隔离器（Phoenix Contact PSM-ME-RS-232/RS-232-P，Woodward 部件号为 1784-635）
- 直通电缆

3.10 模拟输入

DVP 的模拟输入是 4–20 mA 或 0–5 V 配置，可通过软件对该输入进行配置，以用作位置命令输入。该输入可用作 4–20 mA 或 0–5 V 输入，这项配置同样通过软件进行。

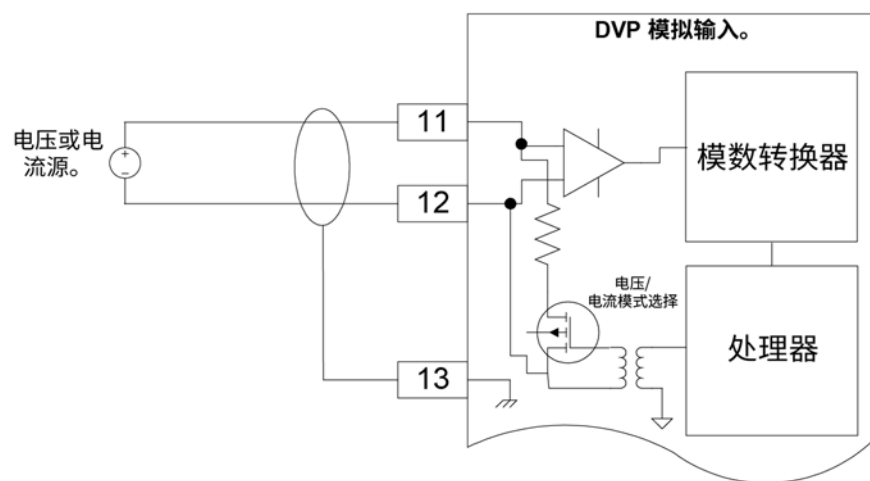


图 3-9. 模拟输入接口图

3.10.1. 模拟输入规格：

- 4–20 mA 模拟输入：范围为 2 至 22 mA
- 0–5 V 模拟输入：范围为 0 至 5 V
- 最大温漂：200 ppm/°C
- 校准精度：满量程的 0.1%
- 共模电压：±100 V
- 共模抑制比：频率为 500 Hz 时，-70 dB
- 隔离：从每个端子到数字公共端口为 400 kΩ
与输入电源之间为 1500 V AC

3.10.2. 布线要求：

- 单独屏蔽的双绞电缆
- 使这条双绞电缆及所有其他低电平信号电缆与电动机电缆和输入电源线分开，以避免它们之间出现不必要的耦合（噪声）。
- 最大布线长度：100 米
- 线规范围：16–20 AWG（0.5–1.3 平方毫米）

3.11 模拟输出

DVP 的模拟输出是 4–20 mA 输出，可驱动高达 500Ω 的负载电阻。该输出可配置为执行众多不同的任务之一，例如，报告实际位置，设置位置，或者报告速度受控状态下的速度。该输出仅用于监控和诊断用途，不可用于任何类型的闭环反馈。

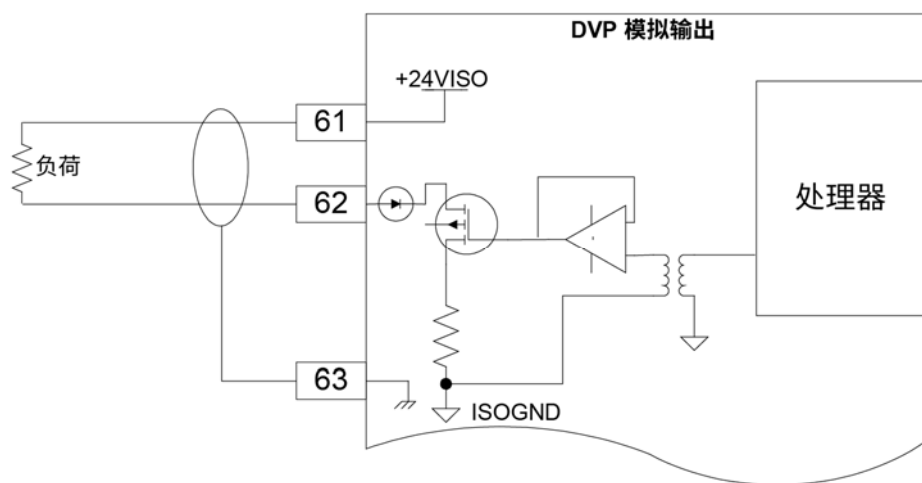


图 3-10. 模拟输出接口图

3.11.1. 模拟输出规格：

- 校准精度：满量程的 0.5%
- 输出范围：4 至 20 mA
- 负载范围：0 Ω 至 500 Ω
- 最大温漂：300 ppm/ $^{\circ}\text{C}$
- 隔离：与数字公共端口之间为 500 V AC，与输入电源之间为 1500 V AC

3.11.2. 布线要求：

- 单独屏蔽的双绞电缆
- 使这条双绞电缆及所有其他低电平信号电缆与电动机电缆和输入电源线分开，以避免它们之间出现不必要的耦合（噪声）。
- 最大布线长度：100 米
- 线规范围：16–20 AWG (0.5–1.3 平方毫米)
- 屏蔽：按照前面的布线图

3.12 离散输入

DVP 有五路离散输入。这些输入预期的两种状态是连接到提供的隔离接地端子，或者连接到控制器的 +18 V 隔离输入。有五路输入，但只提供了三个接地端子，因此，多路输入可能必须共用一个接地端子。这是可以理解且允许的。用户可以通过软件将这些输入配置为“高电平有效”（开路）或“低电平有效”（接地），具体取决于布线喜好。我们建议将离散输入配置为“低电平有效”，以防止断丝。断丝看起来像开路输入，将处于非活动状态。如果是停机输入，这样做尤其重要。外部电源对于这些输入并非必需的，因为内部提供有隔离。

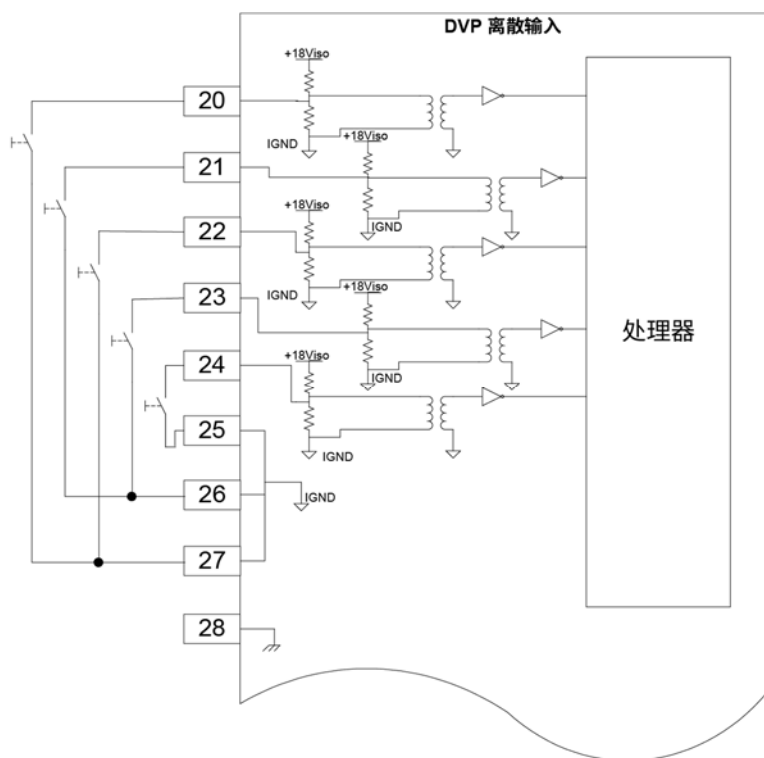


图 3-11. 离散输入接口图

3.12.1. 离散输入规格

- 跳变点：
 - o 如果输入电压小于 3 V，输入必定会检测到低电平状态（输入电压 <3 V = LO）。
 - o 如果输入电压大于 7 V，输入必定会检测到高电平状态（输入电压 >7 V = HI）。
 - o 开路状态看起来像控制器的高电平状态，因此，输入的两种状态是“开路”或“接地”。
 - o 低电平跳变点和高电平跳变点之间的滞后大于 1 V。
- 触点类型：
 - o 这些输入允许使用干触点将每个端子接地，也允许使用干触点将开漏/开集开关接地。
- 隔离：与数字公共端口之间为 500 V AC，与输入电源之间为 1500 V AC

3.12.2. 布线要求：

- 使这条双绞电缆及所有其他低电平信号电缆与电动机电缆和输入电源线分开，以避免它们之间出现不必要的耦合（噪声）。
- 最大布线长度：100 米
- 线规范围：16–20 AWG

3.13 离散输出

DVP 有两路离散输出。这两路输出都可配置为会对定位器的任何或所有警报/停机作出反应。这些输出还可配置为“接通时有效”或“断开时有效”。这些输出可用作高侧或低侧驱动，具体取决于用户喜好。但是，我们建议将输出用作高侧驱动，如下图所示。这种配置更容易检测一些常见的线路接地故障。

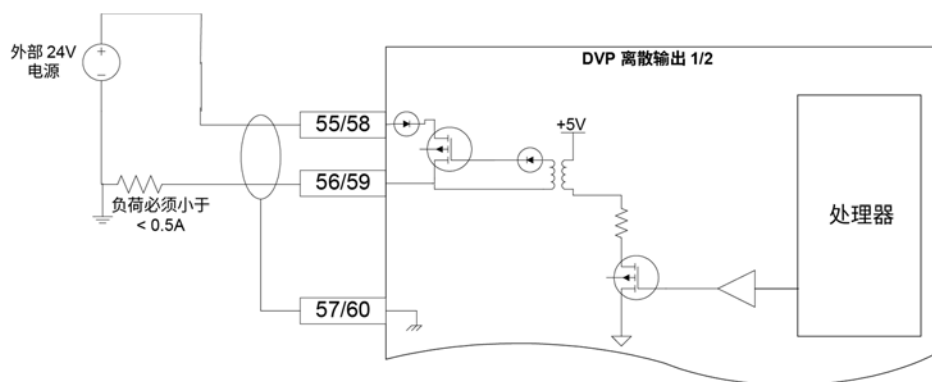


图 3-12. 离散输出接口图

3.13.1. 离散输出规格：

- 外部电源电压范围：18–32 V
- 最大负载电流：500 mA
- 保护：
 - o 这些输出有短路保护
 - o 短路情况消除后，这些输出可恢复
- 响应时间：少于 2 毫秒
- 通态饱和电压：电压为 500 mA 时，小于 1 V
- 断态漏电流：电压为 32 V 时，小于 10 μ A
- 硬件配置选项：这些输出可配置为高侧或低侧驱动，但我们建议尽量将它们用作高侧驱动。
- 隔离：与数字公共端口之间为 500 V AC，与输入电源之间为 1500 V AC

3.13.2. 布线要求：

- 单独屏蔽的双绞电缆
- 使这条双绞电缆及所有其他低电平信号电缆与电动机电缆和输入电源线分开，以避免它们之间出现不必要的耦合（噪声）。
- 最大布线长度：100 米
- 线规范围：16–20 AWG（0.5–1.3 平方毫米）
- 屏蔽：按照前面的布线图

3.14 CAN 通信端口 1 和 2

可通过 CAN 通信来控制 DVP 设备。有三种可能的模式：

1. 单 CANopen（有或没有模拟后备）
2. 双 CANopen
3. 虚拟 CANopen

1. 单 CANopen（有或没有模拟后备）：此模式使用 CAN 端口 1 进行通信。或者，可以（通过 CAN 通信）将模拟输入配置为备用信号。默认情况下，模拟输入是备用信号。（请参见“模拟输入”部分，了解如何连接和设置模拟输入。）

2. 双 CANopen：此模式使用 CAN 端口 1 和 CAN 端口 2。如果两个端口都正常工作，系统会使用从 CAN 端口 1 接收的信息。如果不再能通过 CAN 端口 1 进行通信（检测到通信超时），会使用 CAN 端口 2 进行通信。

3. 虚拟 CANopen：当两台 DVP 联网用于控制多个执行器或阀门时，应使用此模式。此模式用于双冗余 DVP 操作。

可选择 CAN 通信波特率。可用选项包括：

- 125 kbps
- 250 kbps
- 500 kbps

根据 CiA DS-102 标准，以下是建议的最大电缆长度。波特率和电缆长度之间的差异会影响可联网的设备数量。

表 3-6. 建议的 CAN 通信电缆长度

波特率	电缆长度	联网的 DVP 数量
500 Kbps	100 米	15
250 Kbps	250 米	7
125 Kbps	500 米	3

注意

对于通信布线，应使用额定温度比周围环境至少高 5°C 的电线。对于所有其他功能，应使用额定温度比周围环境至少高 10°C 的电线。

注意

连接或断开 CAN 连接器之前，必须对机箱进行放电。

重要事项

建议使用阻抗可控（120 欧姆）的电缆，以确保 CANbus 正常运行。请参见 ISO 11898 系列标准了解更多信息。

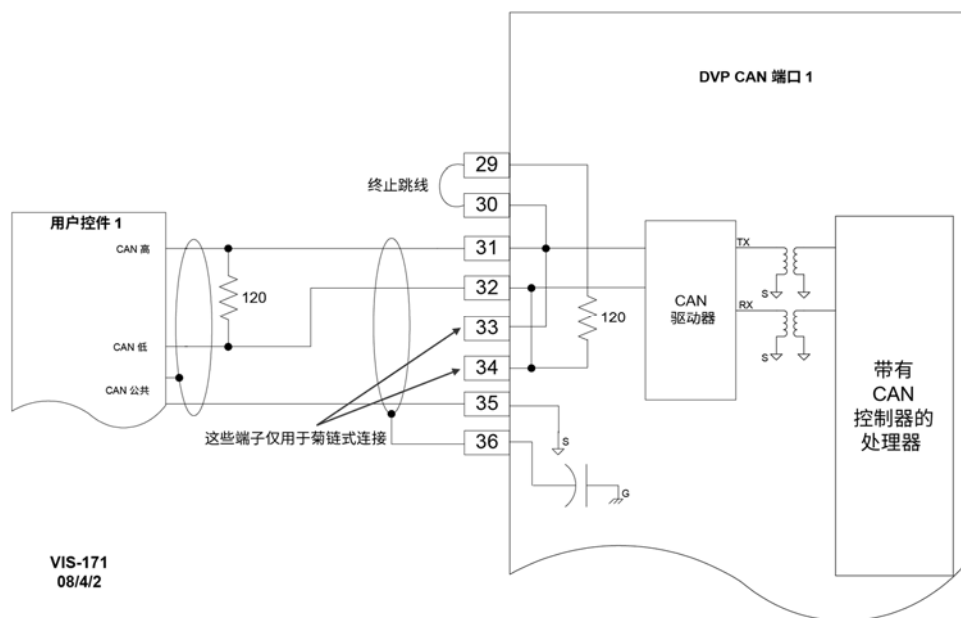


图 3-13. CAN 端口 1

如果使用 CAN 端口 1，请参见 CAN 端口接口图 3-13。请参见上述“模拟输入”部分中的模拟接口图。

引脚 29 和 30 是端接跳线。用连接器上的短电线将这两个引脚连接在一起，即可在 CAN 高电平电线和 CAN 低电平电线之间构成一个 120 Ω 的内部电阻器。

注意

如果采用内部端接，断开端子排会导致所有联网的 CAN 设备（而不仅仅是 DVP）通信中断。如非必要，请勿采用内部端接，而应采用外部端接。

引脚 31 和引脚 32 分别是 CAN 高电平电线和 CAN 低电平电线，这些电线通常位于 CAN 系统中。

引脚 33 和引脚 34 是两个额外的 CAN 高电平和 CAN 低电平引脚。这两个引脚可用于以菊花链方式将 CANbus 连接到下一个设备，无需使用接线盒。

注意

如果采用菊花链连接，断开连接器将会断开整个 CANbus。通过 CANbus 进行通信的其他设备将无法再通信。如非必要，请勿采用菊花链形式连接 DVP。

引脚 35 是 CAN 地线。CAN 链路的 DVP 端与 DVP、地线和系统公共端口之间进行了电隔离。因此，需要将隔离地线连接到用户控制器的地线。

引脚 36 是 DVP 的地线。该引脚还用于端接屏蔽线。

注意

连接或断开 CAN 连接器之前，必须对机箱进行放电。

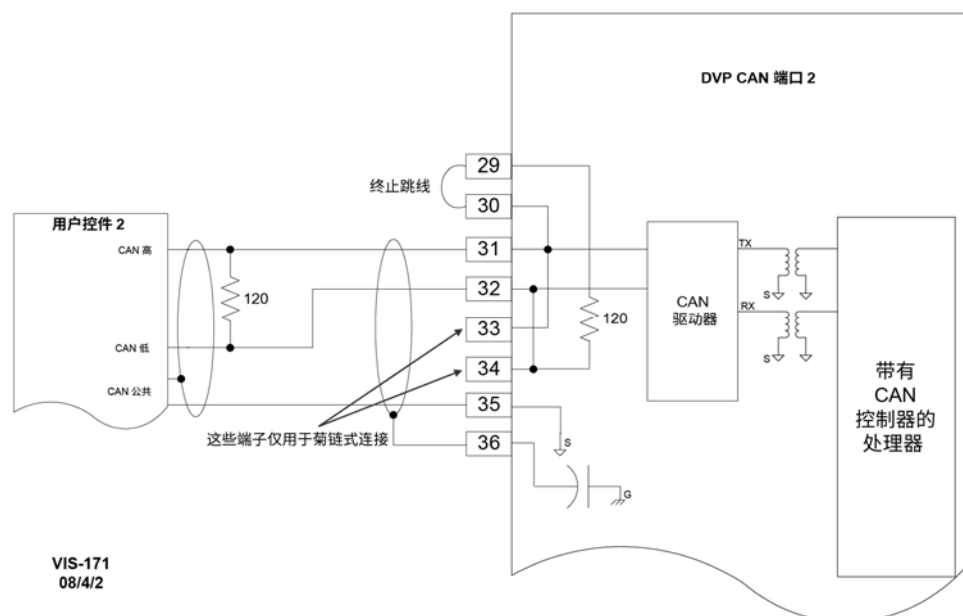


图 3-14. CAN 端口 2

如果使用双 CAN 通信模式，会有两个相同的通信端口。端口 1 和端口 2 连接相同的电线。请参见端口 1 的相关说明。

表 3-7. 双 CAN 通信布线规格

引脚编号	功能
29	CAN 1 端接跳线
30	CAN 1 端接跳线
31	CAN 1 高输入
32	CAN 1 低输入
33	CAN 1 高输出
34	CAN 1 低输出
35	CAN 1 隔离地线
36	CAN 1 屏蔽线
37	CAN 2 端接跳线
38	CAN 2 端接跳线
39	CAN 2 高输入
40	CAN 2 低输入
41	CAN 2 高输出
42	CAN 2 低输出
43	CAN 2 隔离地线
44	CAN 2 屏蔽线

请参见第 5 章，了解关于 CANopen 通信的更多信息。

3.15 RS-485 通信端口

DVP 带有一个隔离的 RS-485 通信端口（图 3-15）。该端口可用于远距离连接到控制系统，以便使用 Service Tool。

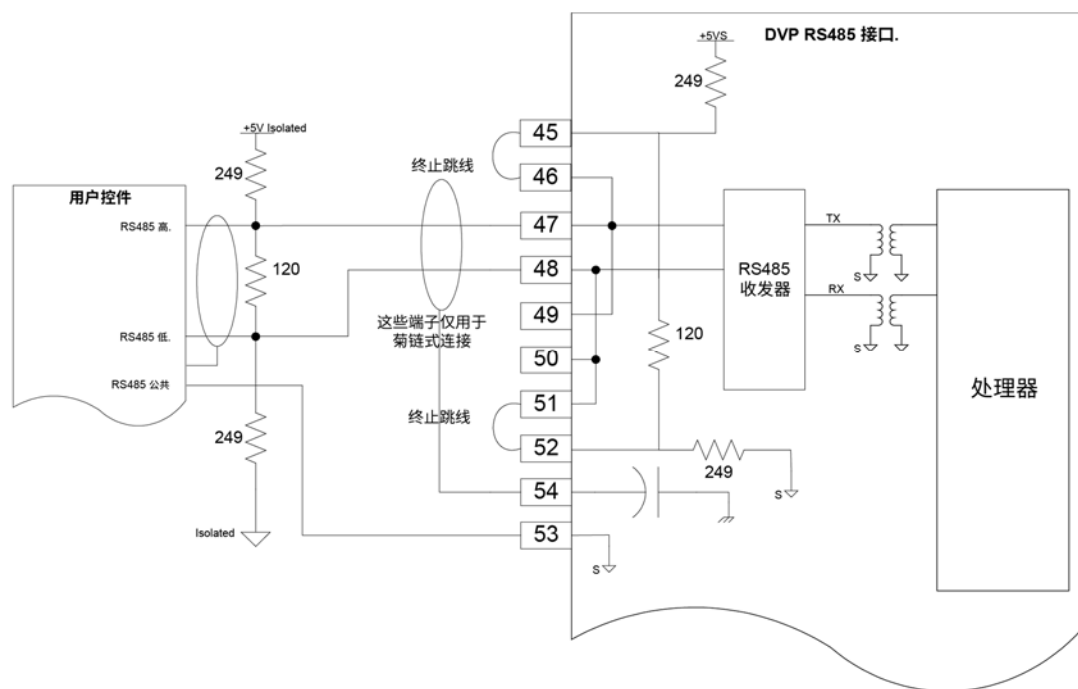


图 3-15. RS-485 接口图

3.15.1 RS-485 端口规格（服务端口）

- 波特率：固定为 38.4 kbps
- 隔离：与数字公共端口之间为 500 V AC，与输入电源之间为 1500 V AC

3.15.2. 布线要求：

- 单独屏蔽的双绞电缆
- 使这条双绞电缆及其他低电平信号电缆与电动机电缆和输入电源线分开，以避免它们之间出现不必要的耦合（噪声）。
- 最大布线长度：100 米
- 线规范围：16–20 AWG
- 屏蔽：按照前面的布线图

3.16 双冗余通信设置

DVP 可在双冗余模式或虚拟模式下工作，在这些模式下，两个执行器由通过双冗余配置相连的 DVP 控制。有关执行器连接，请参见相应的执行器手册。图 3-16 显示了 DVP 之间的连接。有关更多信息，请参见 RS-485 和 CAN 的相关章节。

对于图 3-16 所示的双冗余设置，用于连接两台 DVP（CAN 1 和 RS485）的电缆的长度不得超过 3 米（10 英尺）。

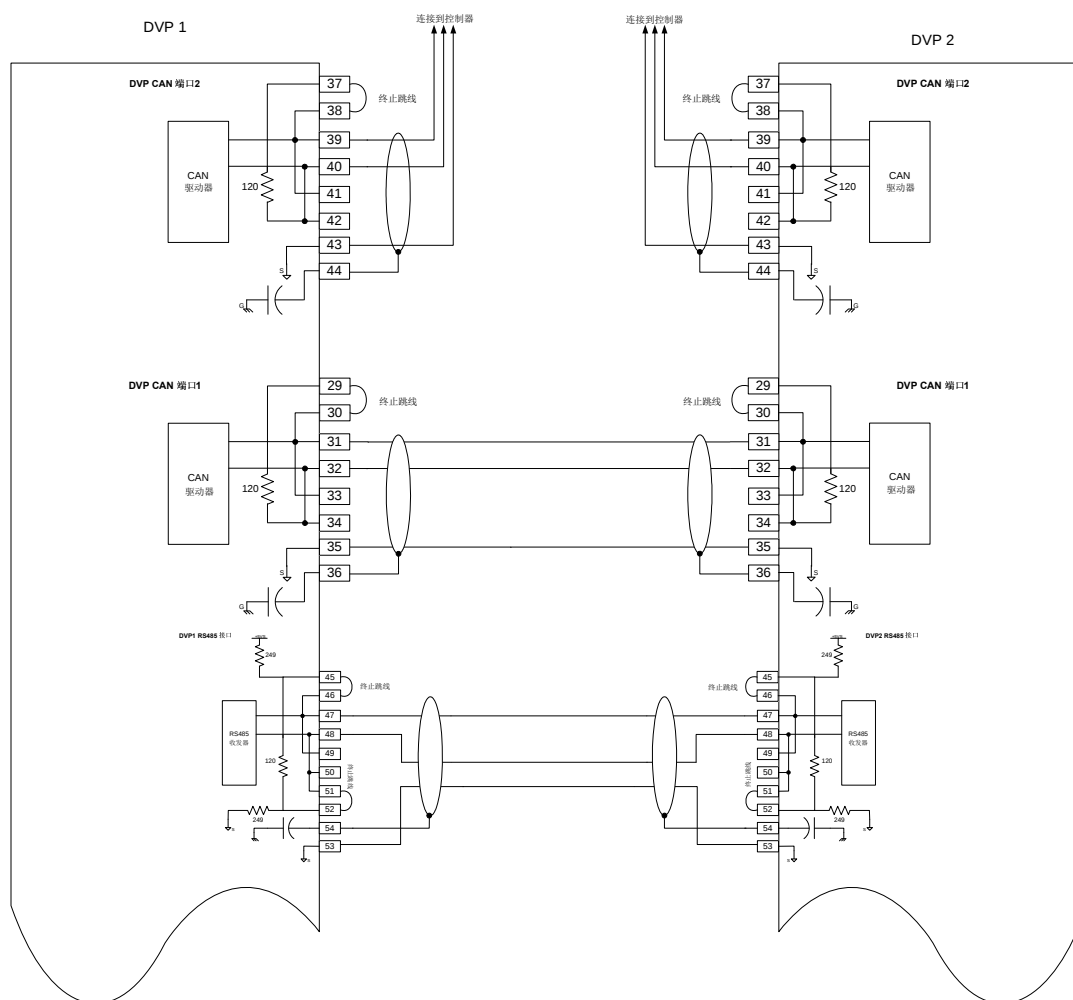


图 3-16. 双冗余 DVP 连接图

第 4 章

使用说明

4.1 功能说明

DVP 是一种数字电子位置控制器，旨在与众多 Woodward 电动执行器/阀门组合配合使用。此定位器支持三种不同的分解器或 LVDT 组合，还支持两路独立的电源输入以实现反馈和电源冗余。通常，分解器用于电动机通信和位置控制，LVDT 用于最终轴感应。DVP 能够驱动三相无刷直流电动机。

DVP 接受来自用户的位置命令信号，该信号可以是以太网信号、4–20 mA 信号、0–5 V 信号、RS-485 信号、CAN 信号或 PWM 信号，具体取决于 DVP 的软件配置。

此位置设定值由基于模型的数字控制算法处理，算法会调整电动机位置（通过分解器反馈指明），以跟踪此设定值。无需对控制器进行动态调整。内部总线电压、来自逆变器相位的电流反馈以及其他信息会纳入到此控制器中，以确保即使外部条件有变也能保持一致的性能。这些条件以及配置参数（例如，整个冲程的电动机转数、线圈电感、零截止设置和特定于阀门的偏移）用于将原始信号数据转换为适合 DVP 正在控制的执行器/阀门系统的精密测量。

特定于执行器和阀门的参数由执行器或阀门组件上的 ID 模块自动加载。如果没有 ID 模块，这些参数可通过 Service Tool 由 .wset 文件加载。

DVP 具有针对 I/O 故障、电动机故障和接地故障的保护措施。电动机输出容许故障情况（例如，相位短路或接地故障）在预定的一段时间内存在，这段时间结束后再关闭逆变器。控制器会限制流向驱动器的输出和输入电流，从而防止 DVP 出现执行器过载情况。如果过载导致限流，会尽量保持满输出电流，且执行器会以较慢的速度运转，以防止电动机失速。

4.2 运行限制

本手册中提供的信息代表了 DVP5000 或 DVP10000 的最佳性能。运行限制还取决于 DVP 正在驱动的具体执行器。控制器会维持适合所连接的具体执行器/阀门的限值。特定于执行器的限值可能低于本手册中提供的 DVP 最大容量。例如，DVP 能够在 500 毫秒内驱动 40 A 电流来实现电动机加速/减速。某些执行器配置会将加速电流限制为更低的值。请参见相应的执行器或阀门手册，了解关于运行限制的更多详细信息。

4.3 任务概况和工作周期限制

控制器软件会强制实行限流，以防止 DVP 受到损坏，否则可能导致执行器无法在苛刻要求情况下运转。但是，必须由监视控制器强制实行工作周期限制。

注意

DVP5000 和 DVP10000 的满输出额定时长为 30 秒，额定冷却时长为 120 秒。可根据需要重复这个周期。

Woodward 会调整执行系统（阀门/执行器/DVP）的尺寸，以确保有充足余量可满足最苛刻的应用要求；但是，如果不注意遵守运行工作周期限制，DVP 可能会过载。

重要事项

对于实验室测试，在执行所需振幅大于 5% pk-pk 的频率测试后，应该让设备冷却 1 分钟。在这种测试条件下，测试时长应限制在 3 分钟以内。

注：频率扫描测试或频率响应测试可能会消耗电源系统很多电量，具体取决于测试信号振幅和执行器负载。

4.4 电流限值

输出电流限值图代表了 DVP5000 或 DVP10000 的性能上限。阀门或执行器可以将性能限制为低于下面所示的曲线。调整 DVP/执行器系统的尺寸可使运行点低于限值。

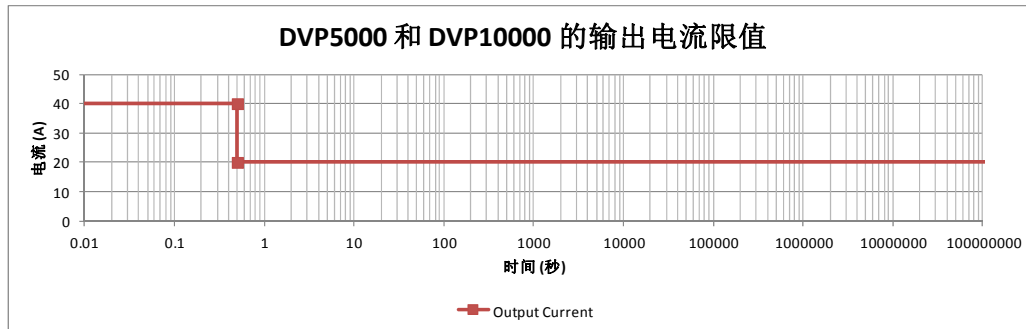


图 4-1. DVP5000 和 DVP10000 的输出电流限值。

需要限制输入电流，以防止超过设备的功率容量。输入功率与输出功率之间的关系用以下公式表示：

$$P_{in} = P_{out} \text{ (忽略效率)}$$

输入功率 输出功率

$$P_{in} = (V_{in} * I_{in})$$

$$P_{out} = (V_{out} * I_{out})$$

$$P_{out} = (\text{力} * \text{速度}) \leftarrow \text{执行器}$$

图 4-2. 输入功率与输出功率关系公式

随着执行器快速运转（例如，在整个冲程中，在满负载瞬变状态下），客户电源系统的输入电流消耗会增加。如果达到输入电流极限，仍会向电动机提供满输出电流，但电动机的额定电压会降低（输出功率下降），因此，执行器仍会运转，但运转速度变慢。

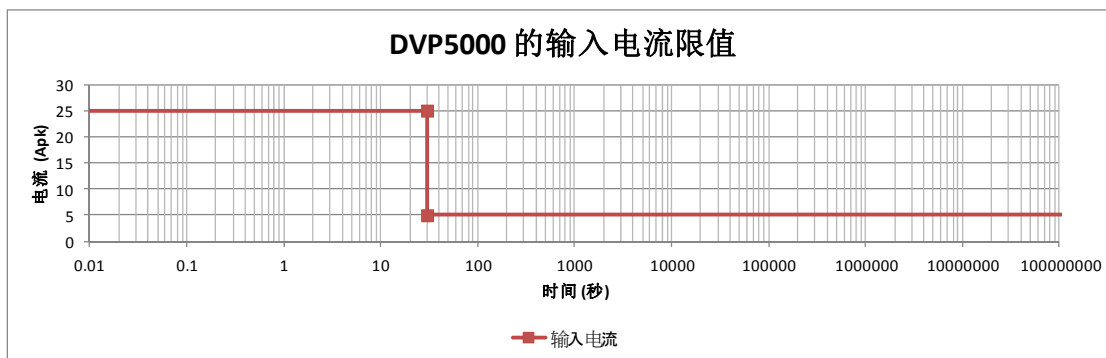


图 4-3. DVP5000 的输入电流限值。

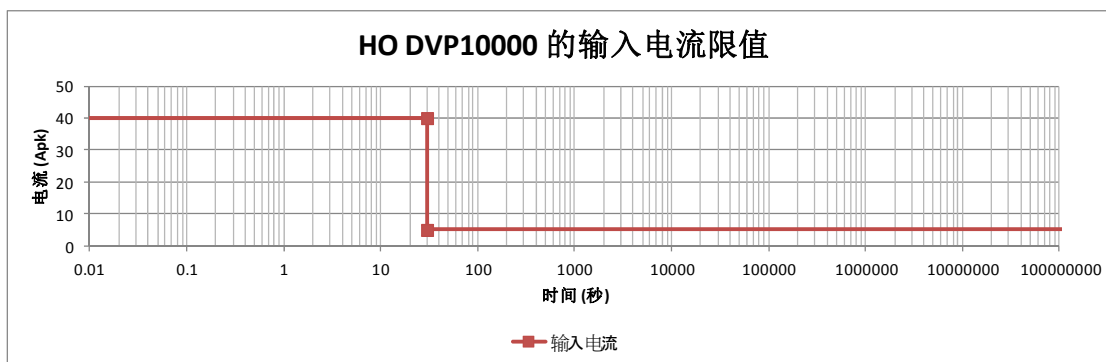


图 4-4. DVP10000 的输入电流限值。

定位器控制架构

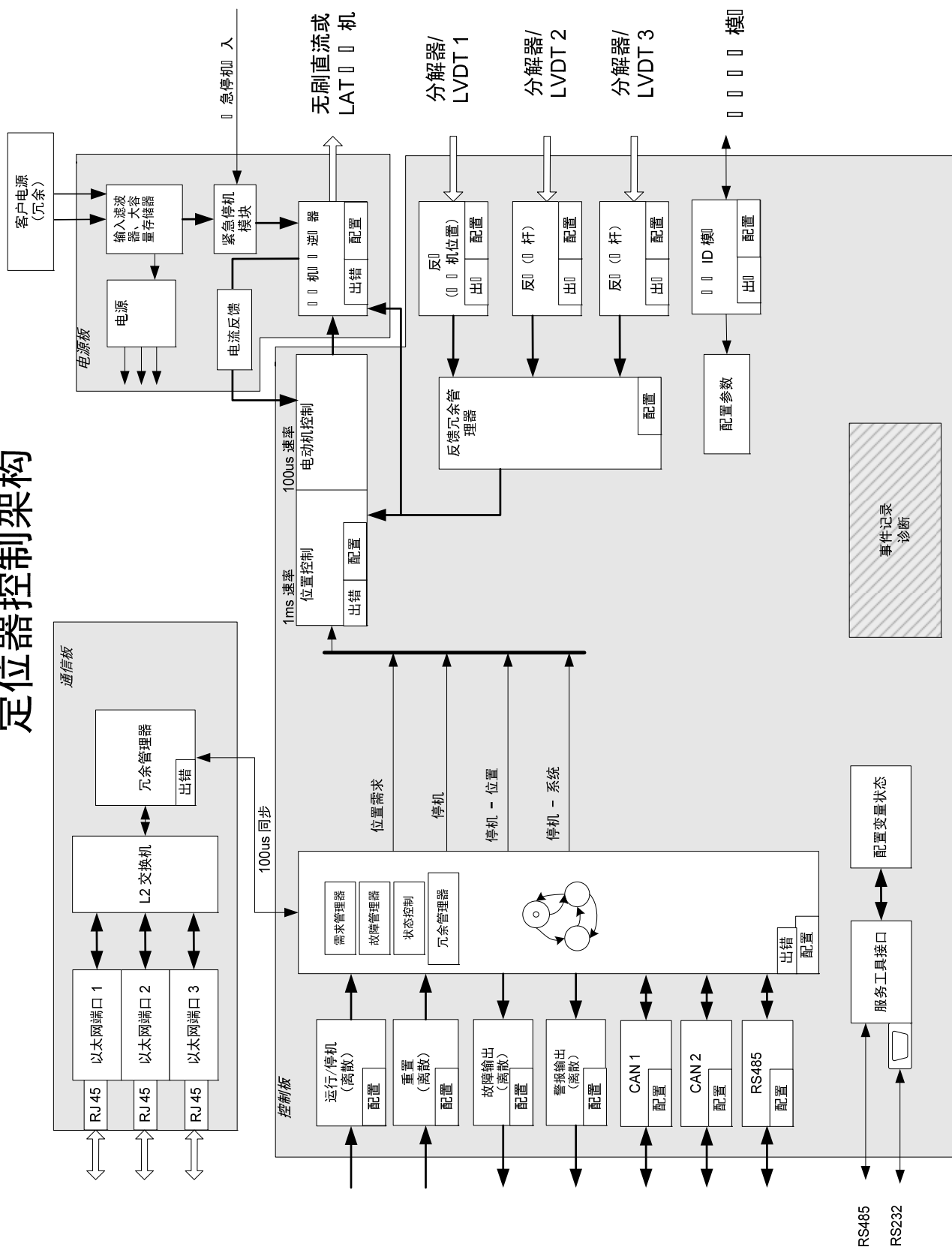


图 4-5. 功能框图

4.5 外部用户诊断

4.5.1. DVP 诊断 LED 灯代码

DVP 带有三个诊断 LED 灯。位于前面板右下方的 LED 灯是主要诊断 LED 灯。另外两个 LED 灯位于前面板的以太网接口下方。底部 LED 灯（离 RJ45 接口最远）是通信板诊断 LED 灯，顶部 LED 灯是通信板重置/运行 LED 灯。表 4-1、4-2 和 4-3 列出了每个 LED 灯的闪烁代码和运行状况。

4.5.2. 主要诊断 LED 灯（位于前面板右下方）

表 4-1. 主要诊断 LED 灯代码

颜色	亮起/熄灭持续时间 (灯亮起和熄灭的持续时间相同)	表明的情况
红色	500 毫秒	无以太网通信 驱动器错误 系统错误
绿色	500 毫秒	模式正确 外部停机 外部位置停机
橙色（绿色和红色同时亮起）	500 毫秒	出现警报数字通信不受控制 驱动器处于“活动警报”模式，或者驱动器处于“手动位置需求选择”模式。
红色和绿色交替亮起	60 毫秒	DVP 启动序列 (成功启动后切换为红色、绿色或橙色)

4.5.3. 通信板诊断 LED 灯

可选通信模块包含一个诊断 LED 灯，该 LED 灯通过两个闪烁序列来显示其代码。每个序列显示两位数字代码的其中一位数字。第一位数字闪烁，然后暂停 2 秒。接着第二位数字闪烁，暂停 5 秒后第一位数字再闪烁.....如此不断重复。所有诊断代码均以红色显示。下表显示了这些代码。

表 4-2. 通信板诊断 LED 灯代码

第一位数字	第二位数字	表明的情况
1	4	RAM 测试失败
2	2	实时时钟测试失败
2	3	浮点单元测试失败
2	4	闪烁测试失败
2	5	HD1 闪烁测试失败
2	6	I2C 总线测试失败

4.5.4. 通信板重置/运行 LED 灯

可选通信模块包含一个重置/运行 LED 灯，该 LED 灯向用户显示通信板处理器的状况。该 LED 灯会根据具体状况呈红色或绿色亮起状态。请参见下表，了解该 LED 灯在某些模式下的状态。

表 4-3. 通信板重置/运行 LED 灯的含义

颜色	原因
红色长亮	处理器被主 CPU 或出于其他原因保持在重置状态
绿色长亮	介于重置和 RAM 测试之间，正在准备 RAM VxWorks 启动 正常运行
通电后熄灭	RAM 测试

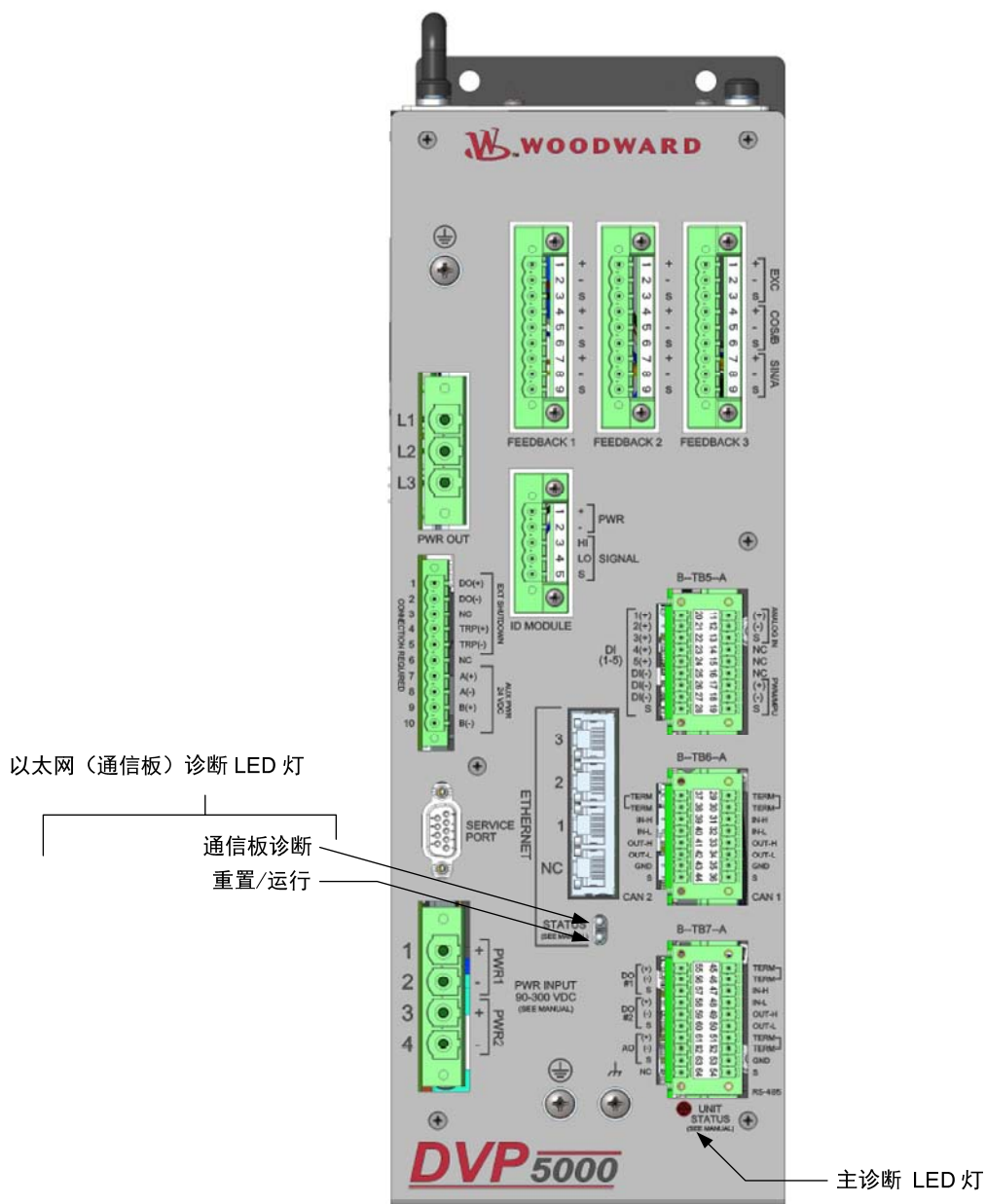


图 4-6. 主要诊断 LED 灯的位置

第 5 章

初始设置指南

DVP5000 和 DVP10000 是现有 DVP 产品系列的延伸产品，使用常见的服务工具和 I/O 配置。但是，由于这两个型号的功率电平比较高，而且增加了一些功能，因此，初始操作可能会多一些步骤。尤其是，必须配置外部停机输入来启用驱动器。

请参见第 3 章，了解电线尺寸选择和安装建议，以及关于外部停机输入接线的信息。设备的外部停机功能已预先在连接器上接好线，以便启用驱动器。

请参见手册 26912《DVP Service Tool》，了解 DVP5000 或 DVP10000 的初始设置。

第 6 章

DVP 配置

DVP5000 和 DVP10000 是现有 DVP 产品系列的延伸产品，使用常见的服务工具和 I/O 配置。但是，由于这两个型号的功率电平比较高，而且增加了一些功能，因此，初始操作可能会多一些步骤。尤其是，必须配置外部停机输入来启用驱动器。

请参见手册 26912《DVP Service Tool》，了解 DVP5000 或 DVP10000 的配置。

第 7 章

DVP 操作

7.1 简介

Woodward DVP 有众多控制和参数设置，可使用 Woodward DVP Service Tool 来配置这些设置。DVP 带有预配置设置，可通过 ID 模块自动检测阀门类型。某些参数可现场设置，以满足特定应用的需求。

7.2 Service Tool 简介

Woodward DVP HO（高输出）Service Tool 软件旨在使最终用户可以监控 DVP 状况，重新配置某些驱动器参数，以及排除 DVP 的运行故障。可通过“帮助”命令详细了解如何使用 DVP HO（高输出）Service Tool 根据客户特定应用来配置和设置 DVP。

**警告**

如果这些软件工具使用不当，可能会出现不安全的情况。只能由具有资质的人员使用这些工具来修改或监控 DVP 的功能。

人身伤害

7.3 系统要求

DVP HO（高输出）Service Tool 软件的最低系统要求如下：

- Microsoft Windows XP、Windows 2000、NT 4.0 Service Pack 6a
- Microsoft .NET Framework 2.0（可从 Woodward 软件下载）
- 600 MHz 奔腾 CPU
- 96 MB RAM
- 至少 800 x 600 像素的屏幕，256 色
- 建议的屏幕分辨率为 1024 x 768 像素或更高
- 9 引脚 sub-D 串行端口 (RS-232)
- Woodward ToolKit 软件 - 最新版本

7.4 电缆要求

RS-232 通信需要使用直通串行电缆。零调制解调器连接器/电缆不适用于 DVP RS-232 通信。凭借目前的先进技术，很多新型计算机都配有多个 USB 端口，但却没有 RS-232 串行端口。在这种情况下，必须安装 USB-RS232 转换器。有些 USB-RS232 转换器或许不能与 DVP 配合使用。请联系 Woodward，获取关于使用哪些串行转换器的建议。

7.5 获取 Service Tool

DVP Service Tool 软件基于 Woodward ToolKit 软件标准版，后者包含在 DVP Service Tool 安装软件包中。可通过 Woodward 网站或电子邮件从 Woodward 获取 DVP Service Tool 以及适合具体应用的设置文件。

7.6 工具安装过程

从 Woodward 获得 DVP Service Tool 软件安装包后，运行其中包含的安装程序，并按照屏幕上的说明安装 Woodward ToolKit 软件和 DVP Service Tool。

重要事项

仔细检查所有电缆、连接和端接，确保安装正确后再接通 DVP 的电源。

重要事项

确保可能由于执行器运动而打开的执行器上没有燃料压力，再接通 DVP 的电源。

7.7 通电前的常规安装检查

1. 检查电源是否设置为在输入工作电压范围内。务必确保驱动器的电源在输入电源范围内，以保证 DVP 正常工作。
2. 检查所有 DVP 和阀门电缆连接是否安装正确，包括接地、电动机接地以及 I/O 电缆屏蔽接地端接。
3. 检查 DVP 驱动器是否安装牢固，以及所有盖固定件是否已拧紧。
4. 如果使用模拟输入作为需求源，应检查输入命令是否介于 4 至 20 mA 之间。



警告

如果在接通驱动器的电源之前未进行常规安装检查，一旦执行器在错误的方向停机，就有可能导致涡轮机超速。

超速

7.8 DVP Service Tool 入门

DVP Service Tool 通过 RS-232 连接与 DVP 通信。运行 DVP Service Tool 的 PC（个人计算机）使用 9 芯直通串行电缆连接到 DVP。将串行电缆连接到 DVP 背面的 RS-232 服务端口以及 PC 端未使用的 RS-232 串行端口（COM 端口）。

重要事项

用于将 DVP 连接到运行 DVP HO（高输出）Service Tool 的 PC 的串行电缆必须设置为直通配置。不要使用具有零调制解调器配置的串行电缆将 DVP 连接到 PC！

通过串行电缆将 DVP 和 PC 连接起来后，可从 Windows“开始”菜单或桌面快捷方式（如果适用）启动 DVP HO（高输出）Service Tool。

7.8.1. 连接和断开 DVP Service Tool

点击工具栏上的“连接”按钮，或者从主工具栏选择“设备”和“连接”，即可连接到 DVP。



图 7-1. Service Tool 的连接选项

按“断开连接”按钮，或者从主工具栏选择“设备”和“断开连接”，即可从 DVP 断开 Service Tool。



图 7-2. Service Tool 的断开连接选项

7.8.2. 选择通信端口

首次尝试连接时，DVP Service Tool 会显示一个对话框，要求用户选择合适的通信 (COM) 端口用于 PC 和 DVP 之间的通信。在大多数情况下，选择的端口是 COM1。选中靠近对话屏幕底部的复选框会使所选端口在以后作为默认端口。

如果选择了默认端口，一旦您按“连接”按钮，Service Tool 便始终会立即与 DVP 建立连接，而无需再次要求您选择通信端口。



图 7-3. Service Tool 通信端口选择

7.8.3. 建立连接

选择所需的通信端口后，Service Tool 会尝试连接到 DVP。

成功连接到 DVP 后，屏幕上会填入当前值，且状态栏会显示连接状态。

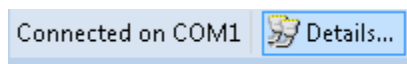


图 7-4. Service Tool 通信状态

连接成功后，您可以点击“详细信息”按钮，这样会出现以下屏幕：

网络设备	工具设备	应用程序 ID	状态
DVP 17453348	DVP	DVP 5418-7116NEW	已连接

断开连接
登录
注销
保存值

COM1 已在 详细信息...

图 7-5. 通信状态详细信息

如果 Service Tool 在大约 30 秒后未能成功连接到 DVP，或者 DVP Service Tool 提示说其无法找到正确的 SID 文件，请参见下一部分“排除连接故障”了解更多信息。

按照“工具导航”页面中的说明配置和操作 DVP。Service Tool 会在活动窗口中针对具体命令提供简单易懂的说明，以解释特定的功能和设置。

7.8.4. USB 转 RS-232 转换器

随着 USB 的广泛采用，如今大多数计算机都没有 RS-232 端口。因此，要将 RS-232 设备连接到计算机，需要使用 USB 转 RS-232 适配器。

USB 转 RS-232 适配器有一些局限性，建议选择适用于 DVP 的适配器。Woodward 在成品适配器方面取得了一定成果，例如，Tripp Lite U209-000-R USB 转 RS232 转换器专用电缆。

非常重要的一点是，要在将用于 DVP 配置的 PC 上安装适当的 USB 转 RS-232 设备驱动程序。

第 8 章 功能安全管理

8.1 获认证的产品变体

用于燃料截止阀的 SIL3 级数字阀门定位器 (DVP) 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。请参见产品 FMEDA: WOO 15-02-076 R001 V1R1。FMEDA（失效分析与失效模式诊断）由 EXIDA 执行。

本手册中所述的功能安全要求适用于所有 DVP5000-S 和 DVP10000-S 产品。产品名称末尾的“-S”字样表示产品已获 SIL 认证。在紧急停机（外部停机）功能方面，SIL 级 DVP 的未检测到的失效安全危险 (DU) FIT 将低于 28 FIT。

DVP5000-S 和 DVP10000-S 经认证可用于 IEC61508 所界定的最高 SIL 3 应用。

检验证明，DVP 系列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。

8.2 涵盖的 DVP 版本

涵盖 DVP5000-S 和 DVP10000-S 的所有变体。

8.3 DVP 的 SFF（安全失效分数）

DVP 只是支持超速停机 SIF（安全仪表功能）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（DVP 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：

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

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

下面只列出了 DVP 失效率，不包括组件磨损造成的失效。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 FMEDA: WOO 15-02-076 R001 V1R1，了解关于 SFF 和 PDF 的详细信息。

表 8-1. 根据 IEC61508 测量的失效率（单位：FIT）

设备	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}
停机	82	285	0	28

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。对于 DVP，应使用 1H 方法。

8.4 响应时间数据

对于上述 SIF，DVP 的响应时间少于 10 毫秒。

DVP 响应时间是指从去除紧急停机（外部停机）信号到逆变器断电之间的时间。关闭执行器的时间取决于具体执行器及其回行机构。可在相应的执行器/阀门手册中找到这些信息。

8.5 寿命极限

在安装正确、有适当维护、有进行验证测试并且遵守环境限制的情况下，DVP 的使用寿命为 90000 小时（10.25 年）。

8.6 功能安全管理

应按照 IEC61508 或 IEC61511 等安全生命周期管理流程的要求来使用 DVP。本章中提供的安全性能值可用于评估整个安全生命周期。

8.7 限制

初始安装或改装整个安全系统之后，用户必须对 DVP 执行全面的功能检查。不得改装 DVP，除非 Woodward 有所指示。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。

必须按照本手册中公布的规格使用 DVP。

8.8 人员能力要求

参与安装和维护 DVP 的所有人员都必须经过相关培训。DVP 手册 26773 中提供了培训和指导资料。

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。

8.9 操作和维护实践

需要定期对 DVP 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（DVP 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。

DVP 的操作或维护无需使用特殊工具。

8.10 安装和现场验收测试

DVP 的安装和使用必须符合本手册中所述的准则和限制。安装、设置和维护无需其他信息。

8.11 初始安装后的功能测试

在安全系统中使用之前，需要对 DVP 执行功能测试。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 DVP 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。

8.12 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 DVP 执行功能测试。虽然 DVP 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。

8.13 验证测试（功能测试）

必须定期对 DVP 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。建议的验证测试如下所述。

建议的验证测试步骤：

1. 连接 Service Tool。
2. 启用外部停机输入（输入信号为高），并使设备进入位置控制模式（手动设置或通过外部需求信号远程设置），从而启用执行器输出。此操作可启用安全功能。
3. 在 DVP Service Tool 上，监控内部总线电压（这通常在 DVP 输入电压的小幅波动范围内）。

注：Service Tool 访问两路输入电压（输入电压 1 和输入电压 2）以及内部总线电压。对于这项测试，必须读取内部总线电压。内部总线电压会作为安全功能的一部分被中断。

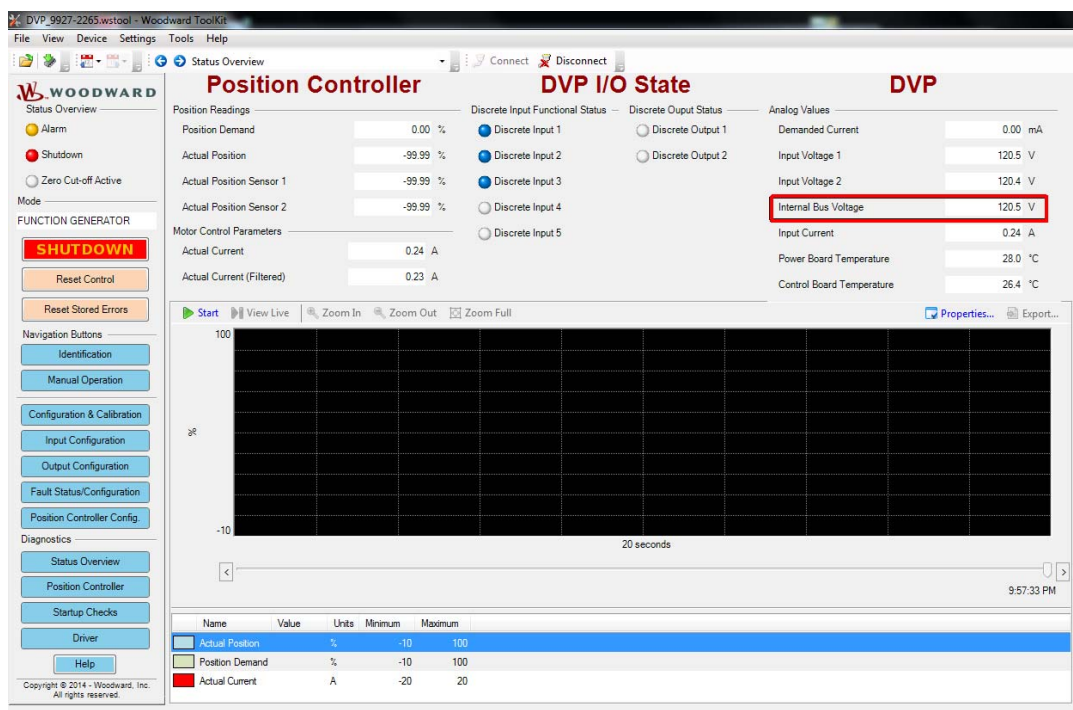


图 8-1 Service Tool 状态概览页面 – 内部总线电压

4. 打开外部停机输入，使执行器进入失效安全状态。验证步骤“a”和“b”。此过程验证安全功能是否可正常工作。
 - a. 在状态概览页面上，确定内部总线电压正从“输入电压 1”和“输入电压 2”的值下降。电压降至低于 20V 可能需要几分钟。

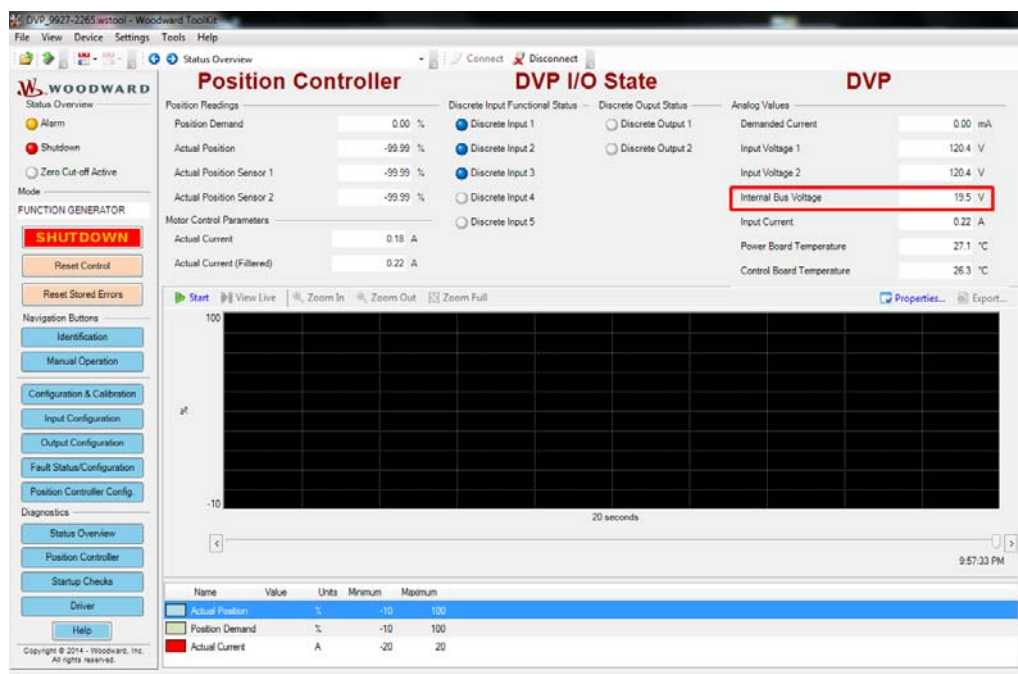


图 8-2 Service Tool 状态概览页面 – 内部总线电压

- b. 在故障状态/配置页面上，确定“紧急停机 1 跳闸”和“紧急停机 2 跳闸”处于活动状态：

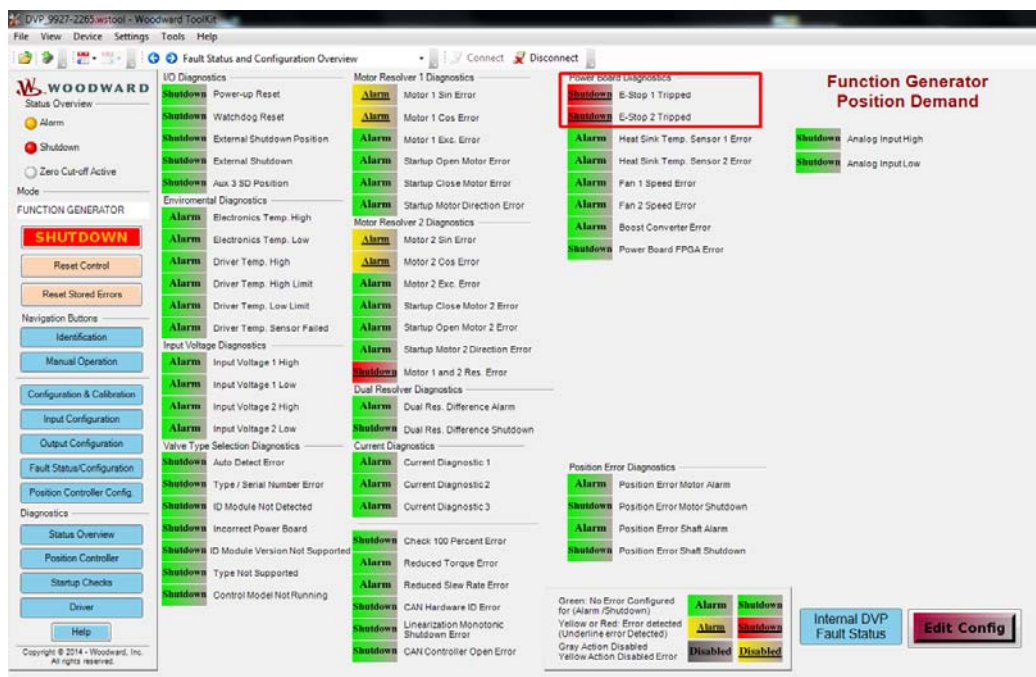


图 8-3 故障状态/配置页面，“紧急停机 1 跳闸”和“紧急停机 2 跳闸”

重要事项

图 8-3 所示的屏幕仅为示例。屏幕上呈现的内容可能因阀门/执行器类型、5000K/10000K DVP 以及 Service Tool 正在读取的设置而异。

5. 现在，可以启用外部停机输入并使驱动器进入之前的需求模式，从而使执行器恢复正常工作。

第 9 章

故障排除



警告

爆炸危险

除非电源已断开或者已知操作区域是安全的，否则不要卸下外壳或连接/断开电气接头。



警告

爆炸危险

更换组件可能会影响对 I 类、2 区或区域 2 的适用性。



警告

触电危险

对 DVP 控制器进行故障排除之前，务必了解并遵守当地工厂的工作规程以及所有安全说明/预防措施。

9.1 前言

本章讲述系统（包括 DVP、DVP 电源、执行器/阀门组件以及连接这些组件的电线）可能遇到的常见问题的几个可能原因以及建议措施。

下表中的内容按照诊断在 DVP Service Tool 中出现的顺序显示。



警告

人身伤害

设置不正确可能会对阀门/执行器/定位器系统的性能、准确性、行为和安全造成不利影响。如果未仔细阅读本手册中讲述配置的部分，请勿按照建议措施更改控制器。否则，可能会造成人身伤害或设备损坏。

重要事项

以下故障排除指南包含关于 Service Tool 上显示的诊断指示的信息。故障排除指南中并未全部列出 Service Tool 中的诊断。本手册的后续版本中会更新该指南。

9.2 DVP 故障排除指南

表 9-1 DVP 故障排除指南 - I/O 诊断

诊断指示	可能原因	建议措施
通电重置 检测： 通电事件触发 CPU 重置。	DVP 通电时出现“通电重置”诊断是正常的。	重置 DVP。
	如果 DVP 通电后出现这种情况，且诊断是在快速位置瞬变期间设置的，则最有可能是因为电源基础设施未能提供所需的电源。	在瞬变期间： 在 0-100% 位置瞬变期间检查 DVP 的端子电压，检查线规、保险丝或电源系统中的其他电阻性组件。
看门狗重置 检测： CPU 在没有出现通电事件的情况下重置。	软件更新后出现这种情况是正常的。	重置 DVP。
	出现了软件锁定情况。	如果原因不是软件更新：联系 Woodward 技术支持部门。
外部停机位置 检测： 通过数字通信协议（例如，EGD、CANopen）发送了命令。	如果有外部信源（例如，Service Tool 或数字通信）发来停机位置命令，出现这种情况是正常的。	撤销该命令，并重置 DVP 使其恢复正常工作。
	数字通信发来意外的命令。	撤销该命令，并重置 DVP 使其恢复正常工作。
外部停机 检测： 通过 Service Tool、数字通信协议（例如，EGD、CANopen）或离散输入发送了命令。	如果有外部信源（例如，Service Tool、数字通信或离散输入）发来停机位置命令，出现这种情况是正常的。	撤销该命令，并重置 DVP 使其恢复正常工作。
	数字通信发来意外的命令。	撤销该命令，并重置 DVP 使其恢复正常工作。
	离散输入线路问题。	解决线路问题。
	离散输入配置问题。	确保 DVP 的启用/停用设置与控制器的启用/停用设置相匹配。可使用 Service Tool 修改设置。 如果没有使用离散输入，请通过 Service Tool 禁用此功能。
内部 总线电压高 检测： 内部总线电压传感器达到最大值。	电子器件出现内部问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
内部 总线电压低 检测： 内部总线电压传感器达到最小值。	电子器件出现内部问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

驱动器电流故障 检测： 通过监控驱动器输出阶段的电流检测到驱动器故障。	电动机或线路的相位之间存在短路。	检查线路的相间短路。检查电动机的相间短路。
	相位和地面之间存在短路（线路或电动机）	检查线路的相对地短路。检查电动机的相对地（地面、电动机外壳）短路。
	相位和电源正极之间存在短路（线路问题）	检查线路中相位和电源正极之间的短路。
	内部电子器件问题。（不太可能出现这个问题，因为驱动器电流故障旨在保护驱动器免受损坏）	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
A 相电流高 检测： A 相电流传感器处于最大输出状态。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
A 相电流低 检测： A 相电流传感器处于最小输出状态。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
B 相电流高 检测： B 相电流传感器处于最大输出状态。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
B 相电流低 检测： B 相电流传感器处于最小输出状态。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
PWM 占空比高 检测： PWM 输入占空比高于给定设置（用户设置）。	DVP 设置不正确。	使用 Service Tool 更正 DVP 中的最大占空比设置。
	控制系统中的占空比标度不正确。	使用 Service Tool 更正控制系统中的标度。
	噪声干扰（高于规定的电磁干扰环境）。	确保电动机和驱动器之间的地线正确且直径足够大。检查布线、驱动器和阀门的接地、屏蔽线的端接以及电磁干扰水平。使用 Service Tool 的趋势分析功能验证控制信号的稳定性。
PWM 占空比低 检测： PWM 输入占空比低于给定设置（用户设置）	DVP 设置不正确。	使用 Service Tool 更正 DVP 中的最小占空比设置。
	控制系统中的占空比标度不正确。	使用 Service Tool 更正控制系统中的标度。
	噪声干扰（高于规定的电磁干扰环境）。	确保电动机和驱动器之间的地线正确且直径足够大。检查布线、驱动器和阀门的接地、屏蔽线的端接以及电磁干扰水平。使用 Service Tool 的趋势分析功能验证控制信号的稳定性。

PWM 频率高 检测： PWM 频率高于给定设置（用户设置）	DVP 中的设置不正确	使用 Service Tool 更正 DVP 中的最大频率设置。
	控制系统中的频率设置不正确。	使用 Service Tool 更正控制系统中的频率设置。
	噪声干扰（高于规定的电磁干扰环境）。	确保电动机和驱动器之间的地线正确且直径足够大。检查布线、驱动器和阀门的接地、屏蔽线的端接以及电磁干扰水平。使用 Service Tool 的趋势分析功能验证控制信号的稳定性。
PWM 频率低 检测： PWM 频率低于给定设置（用户设置）	DVP 中的设置不正确	使用 Service Tool 更正 DVP 中的最小频率设置。
	控制系统中的频率设置不正确。	使用 Service Tool 更正控制系统中的频率设置。
	噪声干扰（高于规定的电磁干扰环境）。	确保电动机和驱动器之间的地线正确且直径足够大。检查布线、驱动器和阀门的接地、屏蔽线的端接以及电磁干扰水平。使用 Service Tool 的趋势分析功能验证控制信号的稳定性。
---I/O 诊断---		
速度信号故障 检测： 仅在速度传感器处于活动状态时使用。当前版本的 DVP 不支持速度传感器输入。	不适用	不适用
数字通信模拟跟踪警报 检测：如果 CANopen 端口 1 上所要求的位置和模拟后备上所要求的位置之间的差异大于差异参数，且这种差异的时间跨度大于允许的时间参数，将会设置此标志。 在双 CANopen 模式下，我们会计算端口 1 和端口 2 上所要求的位置之间的差异。	模拟系统出现错误，但该错误未导致设置过高或过低错误标志。	更正模拟系统。
	控制系统不同时保留两个冗余信号。值的标度不同，来自不同的源程序，或者时间不正确。	调试并更正控制系统。
	如果使用了模拟后备，模拟系统的准确性将低于设定的警报值。	如果应用可接受，增大警报值，或者提高模拟系统的准确性。
	具有相同设置的模拟值和 CANopen 值之间的延迟太长。	确定延迟，如果应用可接受，更正 DVP 中的延迟时差。

数字通信模拟跟踪 停机 检测： 如果 CANopen 端口 1 上所要求的位置与模拟后备上所要求的位置之间的差异大于差异参数，且这种差异的时间跨度大于允许的时间参数，将会设置此标志。 在双 CANopen 模式下，我们会计算端口 1 和端口 2 上所要求的位置之间的差异。	模拟系统出现错误，但该错误未导致设置过高或过低错误标志。	更正模拟系统。
	控制系统不同时保留两个冗余信号。值的标度不同，来自不同的源程序，或者时间不正确。	调试并更正控制系统。
	如果使用了模拟后备，模拟系统的准确性将低于设定的警报值。	如果应用可接受，增大警报值，或者提高模拟系统的准确性。
	具有相同设置的模拟值和 CANopen 值之间的延迟太长。	确定延迟，如果应用可接受，更正 DVP 中的延迟时差。
模拟输入高 检测： 模拟输入高于诊断阈值。此参数可由用户配置。典型值为 22 mA。	连接外部电压的线路中出现短路。	检查线路中的正极电压短路。
	控制系统的 4 至 20 mA 输出由于过高而出现故障	检查 DVP 模拟输入的电流。修复控制系统
	驱动器中可由用户配置的最大输入诊断参数不正确。	使用 DVP Service Tool 验证 4–20 mA 诊断范围的上限值。
	DVP 内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
模拟输入低 检测： 模拟输入低于诊断阈值。此参数可由用户配置。典型值为 2 mA。	电线断开或松开。	检查端子和连接。
	控制系统已关闭。	检查控制系统是否已开启且正在向驱动器提供 4 至 20 mA 电流。
	线路中出现接地短路，或者正极电线和负极电线之间出现短路。	检查模拟输入线路和任何其他线路之间的短路。
	控制系统的 4 至 20 mA 输出由于过低而出现故障。	检查 DVP 输入的电流。修复控制系统。
	驱动器中可由用户配置的最小输入诊断参数不正确。	使用 DVP Service Tool 验证 4–20 mA 诊断范围的下限值。
	DVP 内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
紧急停机 1 跳闸 紧急停机 2 跳闸 检测： 驱动器的外部停机输入处于跳闸状态。	外部停机输入触点开路。当输入处于开路状态时，跳闸状态是正常的。	检查外部停机输入的接线是否正确。参见本手册中讲述布线和安装的部分，了解相关说明。 检查以确保外部停机输入处的信号电平处于正确的运行水平。
EGD L2 端口 0 状态错误 检测： 以太网接口无法传送状态信息。	DVP 内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

表 9-2. DVP 故障排除指南 - 内部电子器件诊断

--- 内部 电子器件诊断 ---		
输入电压 1 高 检测： 在输出 1 处测得的电压高于规格上限 150 V。	应用的电源和/或设置不正确。	检查输入电压，将电压调整为符合规格限制。
	充电电压过高和/或电池故障。	
	电源在高瞬态电流期间调节输入端子的电压时遇到问题。	确定电源是否是适用于 DVP 的类型。参见本手册中讲述电源的部分。
输入电压 1 低 检测： 在输入 1 处测得的输入电压低于规格下限 90 V。	电源未连接到此输入。 (会提供双输入以实现冗余)	如果无需冗余，用跳线将电源连接到两路输入。
	电源不能提供瞬态电流。	确定电源是否能够提供瞬态电流。参见本手册中讲述电源的部分。
	电源线的尺寸不正确，无法提供所需的瞬态电流。	确定电线是否符合本手册所述的规格。
	由于保险丝、连接器等组件，线路的电阻过大，导致无法向驱动器提供最大瞬态电流。	确定电源线的电阻是否过大；如果是，采取措施解决问题。联系 Woodward 技术支持部门，了解评估电源基础设施的适当程序。
输入电压 2 高 检测： 测得的输入电压高于规格上限 150 V。	应用的电源和/或设置不正确。	检查输入电压，将电压调整为符合规格限制。
	充电电压过高和/或电池故障。	
	电源在高瞬态电流期间调节输入端子的电压时遇到问题。	确定电源是否是适用于 DVP 的类型。参见本手册中讲述电源的部分。
输入电压 2 低 检测： 在输出 2 处测得的输入电压低于规格下限 90 V。	电源未连接到此输入。 (会提供双输入以实现冗余)	如果无需冗余，用跳线将电源连接到两路输入。
	电源不能提供瞬态电流。	确定电源是否能够提供瞬态电流。参见本手册中讲述电源的部分。
	电源线的尺寸不正确，无法提供所需的瞬态电流。	确定电线是否符合本手册所述的规格。
	由于保险丝、连接器等组件，线路的电阻过大，导致无法向驱动器提供最大瞬态电流。	确定电源线的电阻是否过大；如果是，采取措施解决问题。联系 Woodward 技术支持部门，了解评估电源基础设施的适当程序。
输入电流高 检测： 输入电流传感器处于最大输出状态。	电流感测电路出现故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
输入电流低 检测： 输入电流传感器处于最小输出状态。	电流感测电路出现故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
电子器件温度 高 检测： 控制板温度传感器显示的温度高于 140°C。	驱动器的环境温度高于规格允许的范围。	降低环境温度，使其符合规格限制。
	温度传感器有问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
电子器件温度 低	驱动器的环境温度低于规格允许的范围。	提高环境温度，使其符合规格限制。

检测： 控制板温度传感器显示的温度低于 -45°C。	温度传感器有问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
驱动器温度 高	驱动器的环境温度高于规格允许的范围。	降低环境温度，使其符合规格限制。
检测： 散热片温度高于 115°C。	温度传感器有问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
驱动器温度 上限	驱动器的环境温度远远高于规格允许的范围。	降低环境温度，使其符合规格限制。
检测： 散热片温度高于 130°C。		检查安装面上是否有其他热源在导致 DVP 周围的环境温度升高。
		检查驱动器是否比平时耗用更多电流来进行阀门定位。
--- 内部 电子器件诊断 ---		
驱动器温度 下限	驱动器的环境温度低于规格允许的范围。	提高环境温度，使其符合规格限制。
检测： 散热片温度低于 -45°C。		
驱动器温度 传感器出现故障	温度传感器出现故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
检测： 温度传感器达到最小值或最大值。		
未找到电源板	DVP 内部电子器件故障或未连接电源板。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
检测： 在启动过程中，控制板会读取电源板。如果未找到电源板，将会设置此诊断。		
电源板校准 错误	在电气设备生产过程中未对控制板进行校准。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
检测： 在启动过程中，如果控制系统中的校准记录设置为“无电源板”，将会设置此诊断。		
电源板 ID 错误	电源板在校准后被更换为其他类型。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
检测： 在启动过程中，电源板 ID 和校准记录中存储的 ID 不匹配。		
EEPROM 读取失败	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
检测： 经过多次重试和数据比较，软件无法从非易失性存储器读取数据。		
EEPROM 写入失败	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
检测： 经过多次重试和数据比较，软件无法将数据写入到非易失性存储器。		
参数无效	如果加载了新的嵌入式程序，则原因可能是参数未更新。	按照嵌入式软件更新程序来更新参数。关闭然后再打开电源，以重启 DVP。
	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
参数版本无效	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

检测： 非易失性存储器中的版本信息不正确。		
--------------------------	--	--

表 9-3. DVP 故障排除指南 - 分解器诊断

--- 分解器诊断 ---		
电动机 1 正弦错误 检测： 正弦输入电压高于电动机分解器的诊断限值。	分解器的电线已断开或有间断。	检查分解器的电线和连接器。
	分解器无法打开或是间歇性的。	在 Service Tool 的“位置分解器诊断”页面上检查分解器的增益值和振幅值。振幅值必须大约为最大 ADC 的 80%。增益值必须介于最大输出的 10% 至 95% 之间。 重要事项 增益由 DVP 不断调整。
	分解器输入电路出现故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
电动机 1 余弦错误 检测： 余弦输入电压高于电动机分解器允许的电压。	分解器的电线已断开或有故障。	检查用于连接分解器的电线。
	分解器无法打开或是间歇性的。	在 Service Tool 的“位置分解器诊断”页面上检查分解器的增益值和振幅值。振幅值必须大约为最大 ADC 的 80%。增益值必须介于最大输出的 10% 至 95% 之间。 重要事项 增益由 DVP 不断调整。
	分解器输入电路出现故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
电动机 1 励磁 错误 检测： 正弦电压和余弦电压之和低于诊断阈值。	分解器的励磁线出现短路或有间断。	检查分解器励磁线圈的电阻。参见相应的阀门手册了解电阻值。
	分解器励磁线圈出现短路。	
	分解器增益由于分解器线路问题而过低。	如果增益是暂时性过低，检查线路和分解器。重置驱动器，使其可正常工作。让自动增益控制器稳定下来。
	励磁电路故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

阀轴 1 正弦错误 检测： 正弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 1 允许的电压。	分解器的电线已断开或有故障。	检查分解器的电线和连接器。
	分解器无法打开或是间歇性的。	在 Service Tool 中检查分解器的增益值和振幅值。振幅值必须大约为最大 ADC 的 80%。增益值必须介于最大输出的 10% 至 95% 之间。
	分解器输入电路出现故障。	重要事项 增益由 DVP 不断调整。 联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
--- 分解器诊断 ---		
阀轴 1 余弦错误 检测： 余弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 1 允许的电压。	分解器的电线已断开或有故障。	检查分解器的电线和连接器。
	分解器无法打开或是间歇性的。	在 Service Tool 中检查分解器的增益值和振幅值。振幅值必须大约为最大 ADC 的 80%。增益值必须介于最大输出的 10% 至 95% 之间。
	分解器输入电路出现故障。	重要事项 增益由 DVP 不断调整。 联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
阀轴 1 励磁 错误 检测： 正弦电压和余弦电压之和过低。	分解器的励磁线出现短路或有间断。	检查分解器励磁线圈的电阻。参见相应的阀门手册了解电阻值。
	分解器励磁线圈出现短路。	
	分解器增益由于分解器线路问题而过低。	如果增益是暂时性过低，检查线路和分解器。重置驱动器，使其可正常工作。让自动增益控制器稳定下来。
	励磁电路故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
阀轴 2 正弦错误 检测： 正弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 2 允许的电压。	分解器的电线已断开或有故障。	检查分解器的电线和连接器。
	分解器无法打开。	在 Service Tool 中检查分解器的增益值和振幅值。振幅值必须大约为最大 ADC 的 80%。增益值必须介于最大输出的 10% 至 95% 之间。
	分解器输入电路出现故障。	重要事项 增益由 DVP 不断调整。 联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

阀轴 2 余弦错误 检测： 余弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 2 允许的电压。	分解器的电线已断开或有故障。	检查分解器的电线和连接器。
	分解器无法打开。	在 Service Tool 中检查分解器的增益值和振幅值。振幅值必须大约为最大 ADC 的 80%。增益值必须介于最大输出的 10% 至 95% 之间。 重要事项 增益由 DVP 不断调整。
阀轴 2 励磁 错误 检测： 正弦电压和余弦电压之和过低。	分解器输入电路出现故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
	分解器的励磁线出现短路或有间断。	检查分解器励磁线圈的电阻。参见相应的阀门手册了解电阻值。
	分解器励磁线圈出现短路。	
	分解器增益由于分解器线路问题而过低。	如果增益是暂时性过低，检查线路和分解器。重置驱动器，使其可正常工作。让自动增益控制器稳定下来。
	励磁电路故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
--- 分解器诊断 ---		
阀轴 1 和阀轴 2 错误 检测： 阀杆/阀轴分解器冗余管理器检测到阀杆 1 和阀杆 2 错误。	如果检测到以下任何错误，则表示存在阀杆 1 错误： 阀杆 1 正弦错误 阀杆 1 余弦错误 阀杆 1 励磁 错误 如果检测到以下任何错误，则表示存在阀杆 2 错误： 阀杆 2 正弦错误 阀杆 2 余弦错误 阀杆 2 励磁 错误	如果出现阀杆 1 和阀杆 2 错误，应针对阀杆错误采取建议措施。
	分解器的范围或设置超出容限。	如果出现启动或范围错误，应验证以下值： 启动关阀杆 1 错误 启动关阀杆 2 错误 阀杆 1 范围限制错误 阀杆 2 范围限制错误

表 9-4. DVP 故障排除指南 - 阀门类型选择

自动检测错误 检测： 当 DVP 配置了自动检测功能时，此诊断才可用。（请参见“自动检测”部分） 当出现以下情况时，会设置此诊断： 由于读/写问题或 ID 模块中的校准记录已损坏（CRC16 故障），DVP 无法与 ID 模块通信。 DVP 无法将校准记录写入到非易失性存储器。	无法读取阀门/执行器系统中的 ID 模块。	参见 Service Tool 的“阀门类型选择”屏幕上的相关诊断。 如果显示“未检测到 ID 模块”，检查 ID 模块的接线。
	ID 模块校准记录已损坏。	参见 DVP Service Tool 的“过程故障和状态概览”屏幕。 如果显示“参数无效”，即表示 ID 模块中的校准记录已损坏。联系 Woodward 技术支持部门，索取正确参数文件的副本。索取文件时需要提供阀门序列号。
	DVP 非易失性存储器错误。	参见 DVP Service Tool 的“过程故障和状态概览”屏幕。如果显示“EEPROM 读取/写入失败”或“参数无效”，联系 Woodward 技术支持部门。 重要事项 重置会促使 DVP 重新尝试自动检测连接的阀门。
类型/序列号错误 检测： 如果在启动过程中 DVP 检测到序列号或阀门类型不同的阀门/执行器系统，会显示此诊断。	用户将其他阀门连接到 DVP。	参见 Service Tool 的“阀门类型选择”屏幕。确保“阀门类型”和“阀门序列号”与连接到 DVP 的阀门/执行器系统相匹配。 使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	用户加载到 DVP 的参数集与当前的阀门/执行器系统序列号不匹配。	警告 如果在参数文件不正确的情况下操作 DVP，可能会导致人身伤害和/或财产损失。
	ID 模块出厂校准对于当前的阀门类型/序列号来说不正确。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

类型不受支持 检测： 如果 DVP 软件不支持阀门/执行器系统在 ID 模块中报告的阀门类型，会显示此诊断。	阀门类型不受 DVP 支持。	联系 Woodward 技术支持部门，将 DVP 软件升级到最新版本。
	DVP 软件不是当前阀门所需的版本。	
未检测到 ID 模块 检测： 在启动过程中，无法读取 ID 模块中的控制模型。	无法读取阀门/执行器系统中的 ID 模块。	参见 Service Tool 的“阀门类型选择”屏幕上的相关诊断。如果显示“未检测到 ID 模块”，检查 ID 模块的接线。
	ID 模块校准记录已损坏。	参见 DVP Service Tool 的“过程故障和状态概览”屏幕。如果显示“参数无效”，即表示 ID 模块中的校准记录已损坏。联系 Woodward 技术支持部门，索取正确参数文件的副本。索取文件时需要提供阀门序列号。
	阀门没有 ID 模块。	联系 Woodward 技术支持部门，索取正确参数文件的副本。索取文件时需要提供阀门序列号。 注意 必须将正确的参数文件上传到 DVP 中。通过 DVP Service Tool 或任何其他适用方法（例如，离散输入）发出任何重置命令都会促使驱动器使用内部存储的参数。这样，即使没有 ID 模块，DVP 也能正常工作。  警告 用户有责任确保 DVP 中存储了正确的参数！如果在参数文件不正确的情况下操作 DVP，可能会导致人身伤害和/或财产损失。

电源板不正确 检测： 在启动过程中，DVP 会检查 ID 模块，以确定阀门/执行器系统所需的电源板。如果所需的电源板 ID 与检测到的电源板不匹配，会显示此诊断。	阀门/执行器系统与 DVP 电源板不匹配。	联系 Woodward 技术支持部门，以确定适合具体应用的 DVP 和阀门/执行器系统。
--	-----------------------	--

表 9-5 DVP 故障排除指南 - 分解器 LAT 诊断

阀杆 1 范围检查错误 检测： 在出厂校准过程中，记录了分解器范围（最小停止值和最大停止值之间的差异）。如果检测到的阀杆 1 分解器读数超出校准后的分解器范围，会出现此诊断。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器读数不正确。	参见 Service Tool 的“位置分解器诊断”屏幕。验证位置、振幅和增益读数。振幅应大约为 80%。增益应介于 10% 至 90% 之间。断开 DVP 的导线后，确保励磁、正弦和余弦电阻读数适当。参见相关的阀门手册了解电阻值。如果读数超出阀门规格，联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
	分解器的位置发生了变化。	查看并记录“LAT 执行器/阀门配置”屏幕上显示的值。联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
阀杆 2 范围限制错误 检测： 在出厂校准过程中，记录了分解器范围（最小停止值和最大停止值之间的差异）。如果检测到的阀杆 2 分解器读数超出校准后的分解器范围，会出现此诊断。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器读数不正确。	参见 Service Tool 的“位置分解器诊断”屏幕。验证位置、振幅和增益读数。振幅应大约为 80%。增益应介于 10% 至 90% 之间。断开 DVP 的导线后，确保励磁、正弦和余弦电阻读数适当。参见相关的阀门手册了解电阻值。如果读数超出阀门规格，联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
	分解器的机械部分移动到范围外。	查看并记录“LAT 执行器/阀门配置”屏幕上显示的值。联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

双分解器差异警报 检测： 分解器读数之间的差异大于允许的警报限值。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。这可能导致分解器标度不正确，继而导致出现差异错误。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	其中一个分解器的位置发生了变化，或者两个分解器的位置都发生了变化。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
	分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器读数不正确。	参见 Service Tool 的“位置分解器诊断”屏幕。验证位置、振幅和增益读数。振幅应大约为 80%。增益应介于 10% 至 90% 之间。 断开 DVP 的导线后，确保励磁、正弦和余弦电阻读数适当。参见相关的阀门手册了解电阻值。 如果读数超出阀门规格，联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
双分解器差异停机 检测： 分解器读数之间的差异大于允许的停机限值。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。这可能导致分解器标度不正确，继而导致出现差异错误。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	其中一个分解器的位置发生了变化，或者两个分解器的位置都发生了变化。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
	分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器偏移。	参见 Service Tool 的“位置分解器诊断”屏幕。验证位置、振幅和增益读数。振幅应大约为 80%。增益应介于 10% 至 90% 之间。 断开 DVP 的导线后，确保励磁、正弦和余弦电阻读数适当。参见相关的阀门手册了解电阻值。 如果读数超出阀门规格，联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

表 9-6. DVP 故障排除指南 - 分解器三相诊断

启动开电动机错误 检测： 在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足以打开阀门。 在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。 如果在检查打开方向时电动机分解器不在校准范围内，会出现此诊断。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	阀门未关闭，阀门内部有碎屑或出现机械故障。	根据阀门手册检查阀门。
	分解器未连接或出现接线错误。 参见： 电动机 1 正弦错误 电动机 1 余弦错误 电动机 1 励磁错误 如果其中任何一项出错，按照相应的程序进行操作。	按照电动机分解器相关程序进行操作。
	阀门的熔丝已熔断。	断开电源，重新检查正常工作所需的最小和最大机械停止值。记录通过多次启动获得的结果。联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
启动关电动机错误 检测： 在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足以打开阀门。 在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。 如果在检查关闭方向时电动机分解器不在校准范围内，会出现此诊断。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	阀门未关闭，阀门内部有碎屑或出现机械故障。	根据阀门手册检查阀门。
	分解器未连接或出现接线错误。 参见： 电动机 1 正弦错误 电动机 1 余弦错误 电动机 1 励磁错误 如果其中任何一项出错，按照相应的程序进行操作。	按照电动机分解器相关程序进行操作。
	阀门的熔丝已损坏。	断开电源，重新检查正常工作所需的最小和最大机械停止值。记录通过多次启动获得的结果。联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

启动开阀轴 1 或阀轴 2 错误 检测： 在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足以打开阀门。 在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。 如果在检查打开方向时阀轴分解器不在校准范围内，会出现此诊断。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	阀门未关闭，阀门内部有碎屑或出现机械故障。	根据阀门手册检查阀门。
	阀门/执行器的熔丝已损坏或断开。	检查阀门的熔丝是否有任何损坏。查阅阀门手册。
	分解器未连接或出现接线错误。参见： 阀杆 1 正弦错误 阀杆 1 余弦错误 阀杆 1 励磁错误 如果其中任何一项出错，按照相应的程序进行操作。	按照阀杆分解器相关程序进行操作。
启动关阀轴 1 或阀轴 2 错误 检测： 在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足以打开阀门。 在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。 如果在检查关闭方向时阀轴分解器不在校准范围内，会出现此诊断。	DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。	使用自动检测功能，或者将特定于阀门的校准文件下载到 DVP 中，以获得正确的序列号。
	阀门未关闭，阀门内部有碎屑或出现机械故障。	根据阀门手册检查阀门。
	阀门/执行器的熔丝已损坏或断开。	检查阀门的熔丝是否有任何损坏。查阅阀门手册。
	分解器未连接或出现接线错误。参见： 阀杆 1 正弦错误 阀杆 1 余弦错误 阀杆 1 励磁错误 如果其中任何一项出错，按照相应的程序进行操作。	按照阀杆分解器相关程序进行操作。

启动电动机方向错误 检测： 如果电动机移动的方向不正确，超出出厂校准设置，则会出现此标志。	电动机电线未连接。	检查电线连接。
	线路问题，相位连接不正确。	检查线路中不正确的相位分配。
	分解器线路问题，分解器的移动方向不正确。	检查分解器接线。参见分解器错误标志、增益和振幅。
	电动机有缺陷或者出现断相或短路。如果出现短路，很可能会显示驱动器电流故障标志。	检查电动机是否出现短路和断相。
	DVP 电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

表 9-7. DVP 故障排除指南 - 位置误差

位置误差电动机警报 检测： 电动机位置没有跟踪在由跟踪误差警报参数设定的限制范围内的设定值。	参数设置不正确。	检查参数设置。参见 DVP Service Tool 中的三相控制器操作摘要。
	阀门/执行器系统受到污染。	尽快执行“位置误差电动机停机”部分中所述的检查程序。
位置误差电动机停机 检测： 电动机位置没有跟踪在由跟踪误差停机参数设定的限制范围内的设定值。	电动机电线未连接。	检查 DVP 的电线端接、中间连接和阀门/执行器。消除任何间断电路或开路。
	线路问题，相位连接不正确。	确保电动机相位的接线正确。（参见相关的阀门布线图）
	分解器线路问题，分解器的移动方向不正确。	检查分解器线路/连接器。参见分解器错误标志、增益和振幅。
位置误差阀杆警报 检测： 阀杆位置没有跟踪在由跟踪误差警报参数设定的限制范围内的设定值。	电动机有缺陷或者出现断相或短路。如果出现短路，很可能会显示驱动器电流故障。	检查电动机是否出现短路和断相。
	阀门/执行器过度磨损	尽快执行“位置误差电动机停机”部分中所述的检查程序。
	电动机的接线不正确或受损。	确保线路没有出现开路或短路。确保电动机相位的接线正确。（参见相关的阀门布线图）
位置误差阀轴停机 检测： 阀杆位置与要求的位置之间的误差大于阀杆位置误差参数。	电动机故障	联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
	DVP 电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。

表 9-8. DVP 故障排除 - 内部诊断

24V 失效 检测： 内部 +24 V 电压超出可接受范围（22.1 V 至 30.7 V）。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
1.8V 失效 检测： 内部 1.8 V 电压超出可接受范围（1.818 V 至 2.142 V）。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
+12V 失效 1.8 V 失效 检测： 内部 +12 V 电压超出可接受范围（10.6 V 至 15.8 V）。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
-12V 失效 检测： 内部 -12 V 电压超出可接受范围（-13.7 V 至 -8.6 V）。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
5V 失效 检测： 内部 5 V 电压超出可接受范围（4.86 V 至 6.14 V）。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
5V 参考电压失效 检测： 内部 5 V 参考电压超出可接受范围。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
5V RDC 参考电压失效 检测： 内部 5 V RDC 参考电压超出可接受范围。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
ADC 失效 检测： 处理器内核中的内部 ADC 已停止运行。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
RDC DSP 失效 检测： 运行分解器数字转换器的 DSP 已停止运行。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

ADC SPI 失效 检测： 处理器内核中的外部 ADC 已停止运行。	内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
电源板 FPGA 错误 检测：电源板上的 FPGA 出现错误——内部错误， 或者与控制板通信时出 错。	电源板上的 FPGA 芯片有问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
电源板 诊断风机 1 速度 错误 检测：风机 1 或风机 2 的 速度低于预期的风机速 度。	风机 1 和/或风机 2 的运行速度慢于预期， 可能是因为散热端口堵塞或风机磨损。	检查 DVP 散热端口的进气口或排气口 是否有堵塞。 按照本手册第 2 章中的风机更换说明更 换风机组件。
电源板 诊断风机 2 速度 错误 检测：风机 1 或风机 2 的 速度低于预期的风机速 度。	风机 1 和/或风机 2 的运行速度慢于预期， 可能是因为散热端口堵塞或风机磨损。	检查 DVP 散热端口的进气口或排气口 是否有堵塞。 按照本手册第 2 章中的风机更换说明更 换风机组件。

表 9-9. DVP 故障排除指南 - 辅助板状态和诊断

未找到辅助板 检测： 控制板未检测到辅助 板。	所选的输入类型需要辅助板，但没有辅助板。	联系 Woodward，确定如何使用辅助板来升级 DVP。
		选择不需要辅助板的输入类型。
辅助板类型错误 检测： 控制板检测到不正确的 辅助板类型。	如果需要辅助板，但所选的输入类型不兼容，便会出现这种情况。	联系 Woodward，获取具有正确辅助板配置的 DVP。
		选择与 DVP 系统中的辅助板兼容的输入类型。
M5200 启动 检测： 控制板正在等待 M5200 辅助板启动。等待时间 大约为 2 分钟。	在启动过程中或更改了会激活 M5200 辅助板的输入类型后，通常会出现这种情况。此标志会自动重置。	等到 M5200 辅助板启动。

M5200 检测到错误 检测： 设置了与 M5200 相关的五种可能错误之一。	DP RAM 检查错误： M5200 检测到双端口 RAM 错误。 如果 M5200 程序已启动或停止，出现此错误的原因可能是 M5200 与 DVP 不同步。	重置 DVP，这样它就会重新同步 M5200 的状态。 如果这样做仍不能解决问题，请联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
	MFT 同步错误： DVP 未能按时向 M5200 提供同步脉冲。	重置 DVP，这样它就会重新同步 M5200 的 MFT（小帧计时器）。 如果这样做仍不能解决问题，请联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
	版本错误： DVP 和 M5200 的软件版本不兼容。	在 DVP 和/或 M5200 板上加载正确的软件版本。 如果这样做仍不能解决问题，请联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
	块计数错误： DVP 和 M5200 软件的接口块数量不相同。	在 DVP 和/或 M5200 板上加载正确的软件。 如果这样做仍不能解决问题，请联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
	心跳错误： M5200 未从 DVP 接收到正确的心跳。	重置 DVP，这样它就会重置 M5200 并使自身与 M5200 实现同步。 如果这样做仍不能解决问题，请联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
M5200 DPRAM 错误 检测： DVP 在 RAM 检查过程中检测到双端口 RAM 错误。	双端口 RAM 或接口有问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
M5200 心跳错误 检测： M5200 未向 DVP 发送正确的心跳值。	M5200 未运行或接口有问题。	联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。
---辅助板状态和诊断---		
M5200 启动超时 检测： 如果等待 2 分钟后仍未收到来自 M5200 辅助板的信号，控制板会超时。	没有 M5200 程序或该程序未运行。	联系 Woodward 技术支持部门获取帮助。

表 9-10. DVP 故障排除指南 - EGD 诊断状态

EGD 端口 1 链路错误 检测： 收到 EGD 消息的速度慢于用户设置的超时时间。	以太网端口 1 的接线有问题。	检查以太网端口 1 的接线。
	控制系统未启动。	检查控制系统是否已启动并在运行。
	IP 地址不正确。	检查是否为 DVP 和控制系统提供了正确的 IP 地址。

EGD 端口 1 长消息错误 检测：预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。	协议定义不正确。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
EGD 端口 1 短消息错误 检测：预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。	协议定义不正确。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
EGD 端口 1 过时数据错误 检测：应用层心跳变量在过时数据延迟期限内没有改变。	来自创建器的数据未在 EGD 封包中更新（过时）。	检查 DVP 与涡轮机控制器之间的以太网端口 1 接线。使用 Service Tool 验证“过时数据延迟”设置。
EGD 端口 2 链路错误 检测：收到 EGD 消息的速度慢于用户设置的超时时间。	以太网端口 2 的接线有问题。	检查以太网端口 2 的接线。
	控制系统未启动。	检查控制系统是否已启动并在运行。
	IP 地址不正确。	检查是否为 DVP 和控制系统提供了正确的 IP 地址。
EGD 端口 2 长消息错误 检测：预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。	协议定义不正确。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
EGD 端口 2 短消息错误 检测：预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。	协议定义不正确。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
EGD 端口 2 过时数据错误 检测：应用层心跳变量在过时数据延迟期限内没有改变。	来自创建器的数据未在 EGD 封包中更新（过时）。	检查 DVP 与涡轮机控制器之间的以太网端口 2 接线。使用 Service Tool 验证“过时数据延迟”设置。
EGD 端口 3 链路错误 检测：收到 EGD 消息的速度慢于用户设置的超时时间。	以太网端口 3 的接线有问题。	检查以太网端口 3 的接线。
	控制系统未启动。	检查控制系统是否已启动并在运行。
	IP 地址不正确。	检查是否为 DVP 和控制系统提供了正确的 IP 地址。

EGD 端口 3 长消息错误 检测： 预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。	协议定义不正确。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
EGD 端口 3 短消息错误 检测： 预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。	协议定义不正确。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
EGD 端口 3 过时数据错误 检测： 应用层心跳变量在过时数据延迟期限内没有改变。	来自创建器的数据未在 EGD 封包中更新（过时）。	检查 DVP 与涡轮机控制器之间的以太网端口 3 接线。使用 Service Tool 验证“过时数据延迟”设置。

表 9-11. DVP 故障排除指南 - EGD 性能

---EGD 性能---		
EGD 数据不匹配		
EGD 版本故障 检测： 检查外部和内部 EGD 协议版本。	M5200 和控制系统的版本不匹配。	检查控制系统的 EGD 协议版本。
EGD 速率组滑动 检测： 如果 M5200 没有时间完成速率组中的任务，会出现这种情况。还会显示心跳错误标志。	参见第 5 章（长数据包错误）	使用 Service Tool 检查 M5200 CPU 负载百分比。
EGD 故障 检测： 取决于 EGD 模式： 3 端口、2 端口或 1 端口。 此标志表示缺少为 DVP 提供设定位置所需的数据。	EGD 模式选择设置为多于控制系统支持的端口数。	更改模式，或者从控制系统添加端口。
	有其他活动的错误标志： 对于每个错误标志，请参见相关的故障排除步骤。	更正 EGD 各个端口存在的错误。
EGD L2 端口 0 状态错误	此端口仅用于记录内部数据	
EGD L2 端口 1 状态错误 检测： 以太网接口无法传送状态信息。	DVP 内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

EGD L2 端口 2 状态错误 检测： 以太网接口无法传送状态信息。	DVP 内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。
EGD L2 端口 3 状态错误 检测： 以太网接口无法传送状态信息。	DVP 内部电子器件故障。	联系 Woodward 技术支持部门获取进一步帮助。

第 10 章

产品支持和维修选项

10.1 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。

10.2 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。

10.3 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。

10.4 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)

10.5 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。

10.6 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		

10.7 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。

附录 A

CANopen 通信

A-1 简介

重要事项

本手册中所述的 CANopen 通信是 Woodward 的一种典型实现。

用于与 DVP 进行 CANopen 通信的 CAN 网络有一台 NMT 主设备（网络主设备管理节点）。该节点负责开始通信以及 CAN 消息时序。最多可有 30 台从设备（取决于网络负载和时序）。

A-2 网络架构

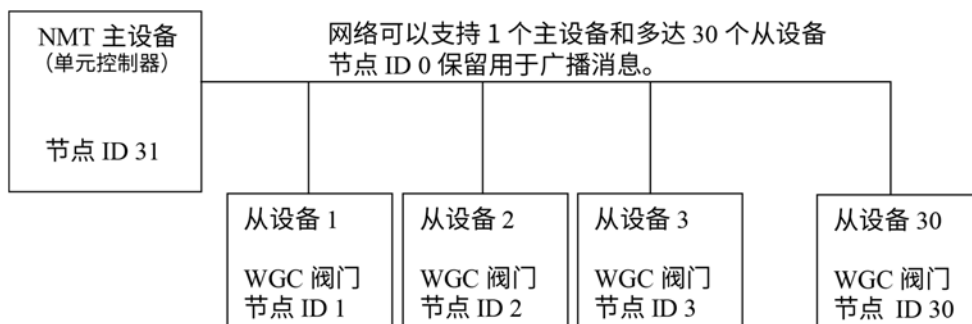


图 A-1. CANopen 网络架构

寻址可支持多达 31 台设备。为了满足 10 毫秒的时序要求，只能有 15 台设备以 500 kbaud 的波特率工作。

A-3 NMT 主设备的功能

主设备可执行四个不同的功能。从设备会响应这些功能。

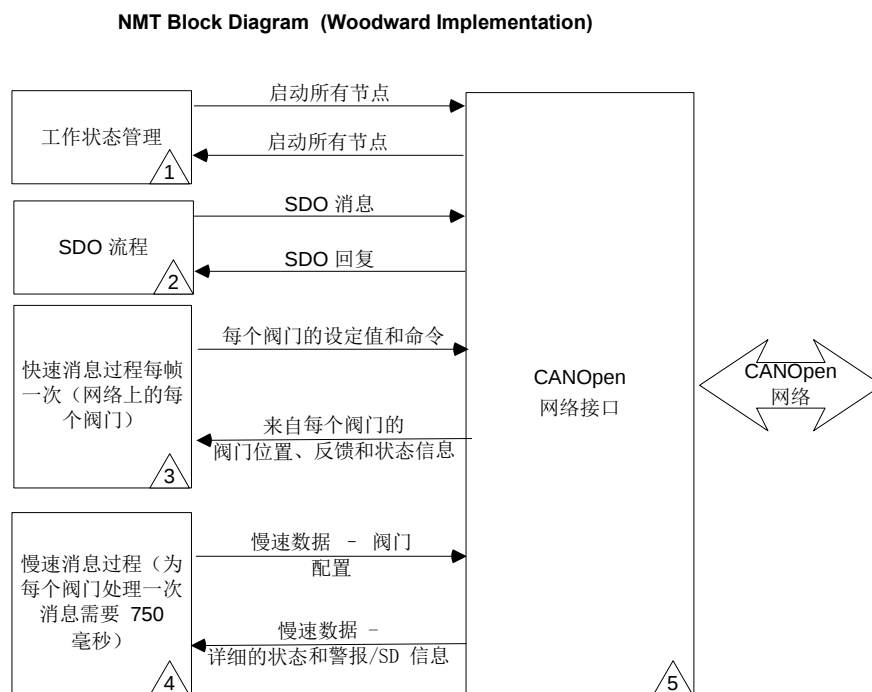


图 A-2. NMT 主设备框图

- 1) 工作状态管理：此功能用于更改从设备的工作状态。
- 2) SDO 流程：此功能用于从从设备读取 SDO 数据，和/或将 SDO 数据写入到从设备。SDO 数据通常是非时间关键数据。
- 3) 快速消息过程：此功能用于从从设备读取快速消息，以及将快速消息写入到从设备（每帧一次）。这是时间关键数据，其优先级须高于其他消息。还支持同步消息来实现时序目的。
- 4) 慢速消息过程：此功能用于从从设备读取慢速消息，以及将慢速消息写入到从设备 典型更新速率为 750 毫秒。

工作状态管理

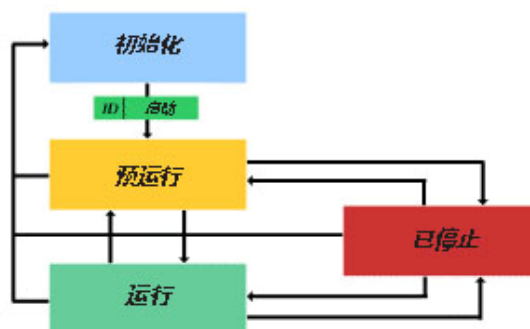


图 A-3. CANOpen 从设备状态图

以上状态图摘自 CANopen 规范。

初始化：

NMT 和 DVP：初始化状态用于打开 CAN 端口以及初始化 CANopen 堆栈。这个过程完成后，DVP 或 NMT 自动进入运行前状态。它会发送启动消息。启动消息是心跳消息。启动消息发送后，心跳消息即会变为禁用状态。

运行前：

DVP：在此状态下，DVP 正在等待“启动所有节点”消息。收到消息后，DVP 会进入运行状态。

NMT 主设备：在此状态下，NMT 会发送“启动所有节点”消息。此消息还将被 NMT 主设备接收，并促使主设备进入运行状态。

运行：

DVP：在此状态下，DVP 处于运行模式，会执行所有发送和接收功能。

NMT 主设备：在此状态下，NMT 会执行所有功能。

- 运行状态管理
- SDO 流程。
- 快速消息
- 慢速消息

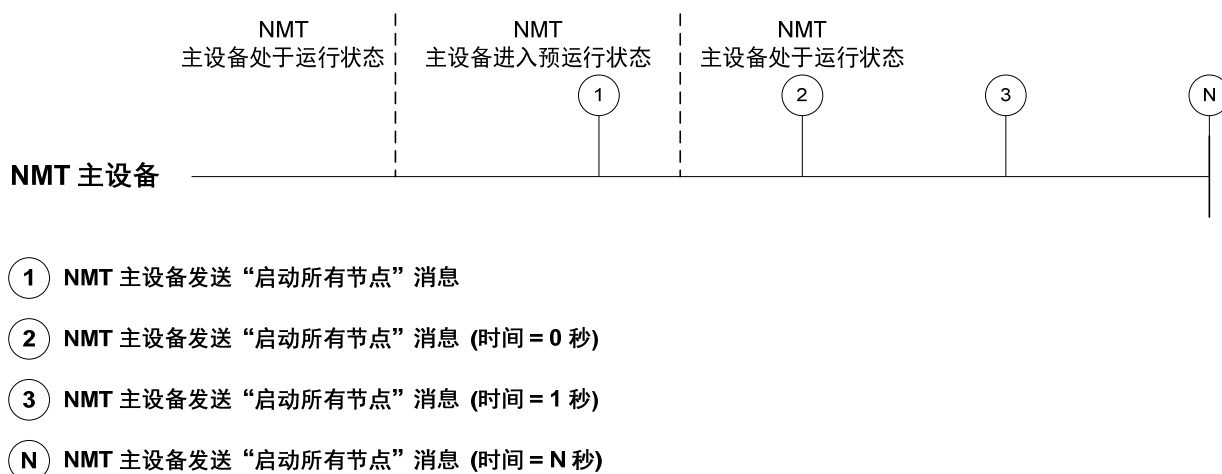
NMT 主设备会每隔 1 秒发送“启动所有节点”广播消息。通过按固定周期发送该消息，可确保无需重置 NMT 主设备便能够添加节点或使电源周期恢复为运行状态。

已停止：

不使用此状态。

时序：

在时序图中，过程如下所示：



注：未显示其他消息。

图 A-4. 运行状态过程时序图示例

SDO 流程

主设备会向每个阀门发送 SDO 消息，以获取特定于阀门的信息（例如，序列号、部件号等）。

NMT 主设备从运行前状态进入运行状态后，应用会请求所有 SDO 数据。Woodward 使设计的应用可以在应用控制下请求所有这些消息。这样是为了确保在启动、循环或添加从设备后，这些设备的信息会更新。

SDO 协议仅允许同时发送一条请求消息。收到对上一条消息的响应后，会发送下一条消息。如果没有收到响应，NMT 主设备必须超时。使用的典型超时时间是 1 秒。

时序：

在时序图中，过程如下所示：

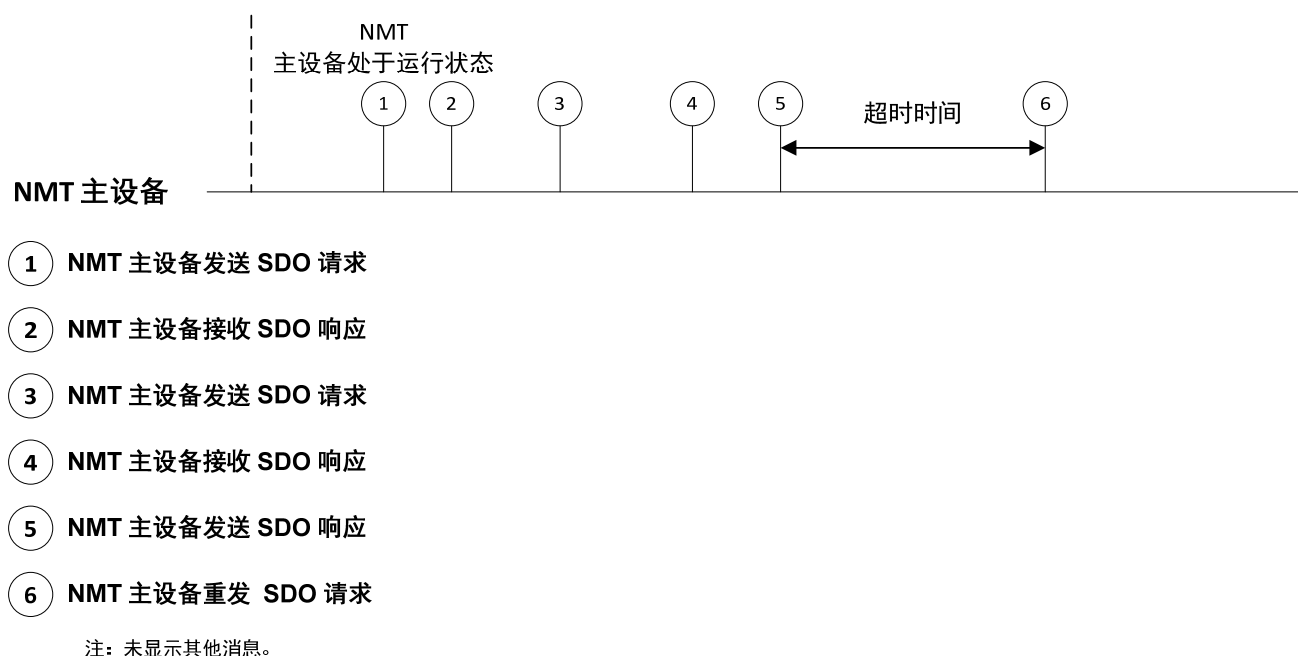


图 A-5. SDO 过程时序图示例

快速消息过程

要使此过程可行，需要三条消息。

- 发送给从设备的快速消息
- 来自从设备的快速消息
- 发送给从设备的同步消息

发送给从设备的快速消息：NMT 会在一帧时间内向从设备发送消息。会处理这些数据，但要等到收到同步消息后才使用这些数据。典型数据是位置需求、停机标志等。

来自从设备的快速消息：从设备会向 NMT 发送消息。典型数据是实际位置、从设备的停机状态等。

从主设备发送到从设备的同步消息会做两件事。

- 如果从设备收到同步消息，它会利用这些信息更新快速消息并启动。
- 如果从设备收到同步消息，它会发回快速消息。

**警告**

CANopen 通信链路的超时值介于 1 毫秒至 1000 毫秒之间，可通过 Service Tool 设置该值。务必确保相应地设置 CANopen 超时值，对于错误检测，务必将离散输出用作停机。

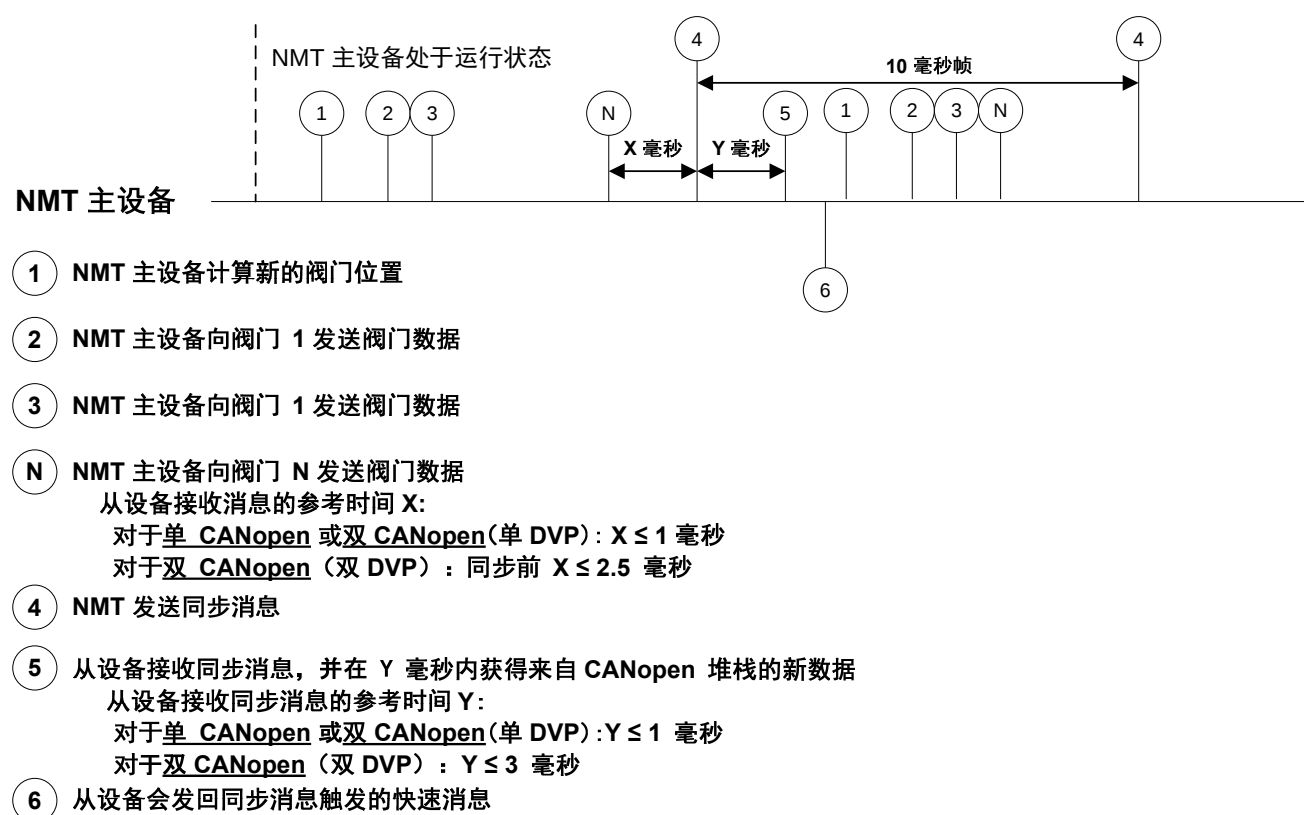
错误检测：

从设备的错误检测方法是：检查在给定的超时时间内是否收到同步消息和快速数据消息。对于 10 毫秒速率组，典型的超时时间设置为 40 毫秒；可使用 Service Tool 更改该设置。这个超时时间是可变的，具体取决于涡轮机性能和应用。超时值由系统集成人员决定。

主设备的错误检测方法从设备的大致相同，唯一不同之处是，主设备会利用来自从设备的快速消息来确定通信是否失败。再次强调，系统集成人员必须确定超时时间对于系统/涡轮机来说是否可接受。

时序：

在时序图中，过程如下所示：



注：未显示其他消息。

图 A-6. 快速消息过程时序图示例

慢速消息过程

慢速消息用于获取其他状态信息以及设置从设备中的参数。为了确保 CAN 总线不会过载，NMT 主设备必须以允许发送和接收所有消息的速率发送慢速消息。Woodward 设定了消息的时间间隔，每 750 毫秒对所有从设备完成一次寻址。

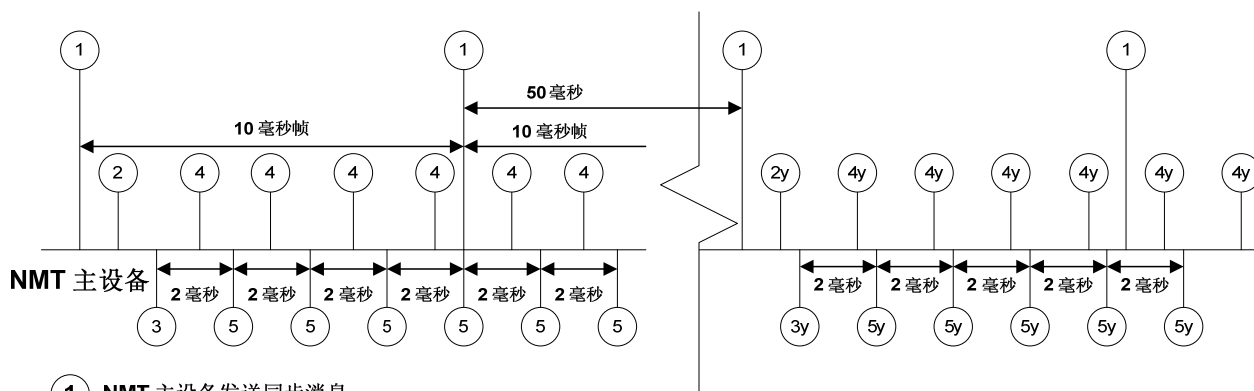
控制器会每 2 毫秒发送一条慢速消息，发送第一条慢速消息后会等待 50 毫秒，再向下一个阀门发送慢速消息。因此，每个阀门会在 50 毫秒内接收并发送慢速消息。网络中最多可有 15 个阀门。

因此，所有阀门的总更新时间为： $15 * 50 \text{ 毫秒} = 750 \text{ 毫秒}$ 。

在收到第一条慢速消息（是 RxPDO2，慢速消息 1）之前，从设备不会发送任何慢速消息；收到第一条慢速消息后，从设备会立即启动包含所有慢速 PDO 消息（PDO 2 至 PDO N）的慢速响应序列。如此一来，NMT 主设备可以确定哪台从设备会用慢速消息进行回复，从而控制总线负载。从设备慢速消息数据按 2 毫秒的额定时间间隔发送。如果没有收到慢速消息，从设备会使用默认数据。

时序：

在时序图中，过程如下所示：



- ① NMT 主设备发送同步消息
- ② NMT 主设备向阀门 1 发送慢速数据 1
- ③ 阀门 1 对传入的慢速数据 1 作出响应，将慢速数据 1 发回给 NMT 主设备（慢速数据响应序列中的第一条消息）
- ④ NMT 主设备向阀门 1 发送慢速数据 N（这并非慢速数据检索过程中的必要步骤，但如有需要，可交错执行）
- ⑤ 阀门 1 继续执行慢速数据响应序列，将慢速数据 N 发回给 NMT 主设备，直至所有消息发送完毕（额定时间间隔为 2 毫秒）
- 2y NMT 主设备向阀门 Y 发送慢速数据 1
- 3y 阀门 Y 对传入的慢速数据 1 作出响应，将慢速数据 1 发回给 NMT 主设备（慢速数据响应序列中的第一条消息）
- 4y NMT 主设备向阀门 Y 发送慢速数据 N（这并非慢速数据检索过程中的必要步骤，但如有需要，可交错执行）
- 5y 阀门 Y 继续执行慢速数据响应序列，将慢速数据 N 发回给 NMT 主设备，直至所有消息发送完毕（额定时间间隔为 2 毫秒）

Note: Other messages not shown.

图 A-7. 慢速消息过程时序图示例

汇总

为了计算而做的假设：

发送给 DVP 的快速消息中包含的字节数：	5
来自 DVP 的快速消息中包含的字节数：	4
同步消息中包含的字节数：	1
发送给 DVP 的慢速消息数：	7
来自 DVP 的慢速消息数：	7
慢速消息中包含的数据字节数：	8
每 10 毫秒的 SDO 消息数：	2
SDO 字节数：	8
CAN 链路运行速率：	500 KBits = 2 μs/比特
帧速率：	10 毫秒
最大 DVP 数量：	15
消息开销：	51 比特

在一帧内发送的所有消息

快速消息：

如果有 15 个阀门连接到网络，NMT 主设备会发送 15 条快速消息并且接收 15 条快速消息。控制器还需要发送同步消息。

快速消息总时间 = 阀门数量 * (((开销 + (发送字节数 * 8)) * 每比特时间) + ((开销 + (接收字节数 * 8)) * 每比特时间))

$$15 * (((51 + (5 * 8)) * 2 \mu s) + ((51 + (4 * 8)) * 2 \mu s)) = 5.22 \text{ ms}$$

同步消息总时间 = ((开销 + (同步数据字节数 * 8)) * 每比特时间)

$$((51 + (1 * 8)) * 2 \mu s) = 118 \mu s$$

总时间为：5.22 ms + 0.118 ms = 5.338 ms

总负载为：(5.338 ms / 10 ms) * 100 = 53.38%

慢速消息：

在一帧内发送和接收的慢速消息数量为：5 + 5 = 10。慢速消息每 2 毫秒发送一次。

慢速消息总时间 = 消息数 * ((开销 + (接收字节数 * 8)) * 每比特时间)

$$10 * ((51 + (8 * 8)) * 2 \mu s) = 2.3 \text{ ms}$$

总峰值负载为：(2.3 ms / 10) * 100 = 23.0%

SDO 消息：

控制器可以每帧发送和接收一条 SDO 消息，即，每帧可处理两条消息。

SDO 消息时间 = 2 * ((开销 + (SDO 字节数 * 8)) * 每比特时间)

$$2 * ((51 + (8 * 8)) * 2 \mu s) = 460 \mu s$$

总负载为：(0.46 ms / 10 ms) * 100 = 4.6%

CAN 链路的负载现为：

$$53.38\% + 23.0\% + 4.6\% = 80.98\%$$

定义

帧

一帧是指完成以下过程所需的时间：处理输入 IO，将这些数据发送到应用层，计算新的阀门设定值，向每个阀门驱动器发送快速消息，最后在 CANopen 网络上将同步消息发送出去。

示例：在 Woodward 控制器中，一帧由 CANopen 接口块中指定的速率组来定义。通常是 10 毫秒，但也可以是 5 毫秒、20 毫秒、40 毫秒或 80 毫秒。

重要事项

所需的帧时间是应用需求的一个函数，系统集成人员负责界定帧时间要求。Woodward 典型值仅适用于 Woodward 系统。在 Woodward 系统中，所有控制器时序参数（延迟、抖动、执行时间等）都是已知的，计算帧时间时会考虑这些参数。

定义帧时间的简单框图

帧时间是指涡轮机控制器完成以下过程所需的时间：对输入进行采样，执行主应用程序代码，在 CANopen 网络上将同步消息发送出去。

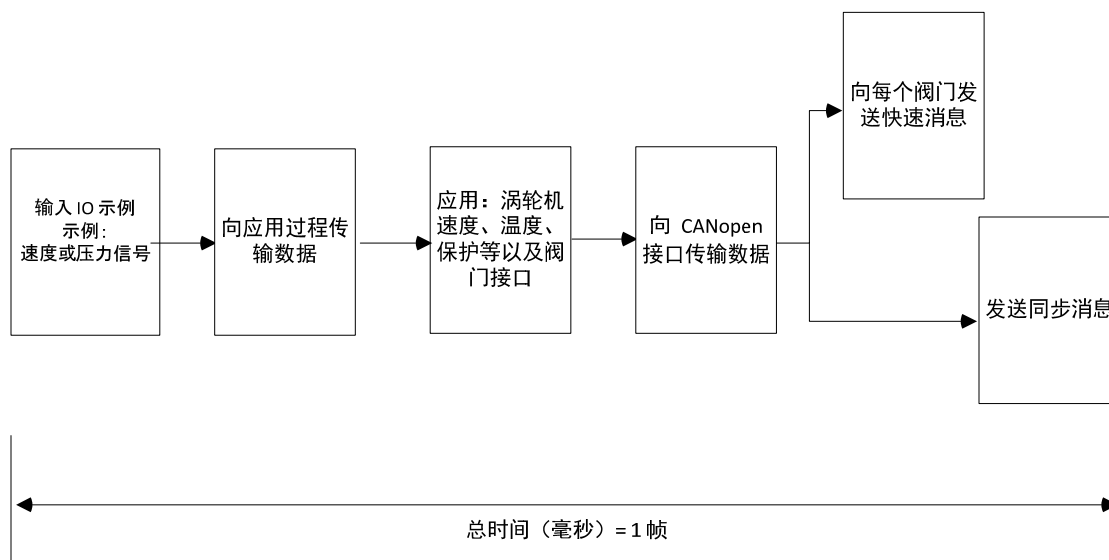


表 A-1. 发送 PDO 摘要

ID 基准	Tx PDO	名称	CAN 字节	消息或数据类型	制造商编号 (十六进制)
0x180	PDO1	快速消息		同步	
		实际位置	0,1	uint16	2034
		实际电流	2,3	uint16	2035
		状态位 (位 0-5 已使用 – 位 6 和 7 未使用)	4	布尔数组[8]	2036
		未使用	5-7		
0x280	PDO2	温度/输入电流		异步	
		驱动器温度	0-3	浮点	2037
		驱动器输入电流	4-7	浮点	2038
0x380	PDO3	输入电压 1/输入电压 2		异步	
		输入电压 1	0-3	浮点	2039
		输入电压 2	4-7	浮点	203A
0x480	PDO4	实际位置 1/实际位置 2		异步	
		实际位置 1	0-3	浮点	203B
		实际位置 2	4-7	浮点	203C
0x1E0	PDO5	过滤的实际电流		异步	
		过滤的实际电流	0-3	浮点	203D
		未使用	4-7		
0x2E0	PDO6	状态错误寄存器标志 0-3		异步	
		状态错误寄存器标志 0	0,1	布尔数组[16]	203E
		状态错误寄存器标志 1	2,3	布尔数组[16]	203F
		状态错误寄存器标志 2	4,5	布尔数组[16]	2040
		状态错误寄存器标志 3	6,7	布尔数组[16]	2041
0x3E0	PDO7	状态错误寄存器标志 4-7		异步	
		状态错误寄存器标志 4	0,1	布尔数组[16]	2042
		状态错误寄存器标志 5	2,3	布尔数组[16]	2043
		状态错误寄存器标志 13	4,5	布尔数组[16]	2044
		状态错误寄存器标志 14	6,7	布尔数组[16]	2045
0x4E0	PDO8	状态错误寄存器标志 8-10		异步	
		状态错误寄存器标志 8	0,1	布尔数组[16]	2046
		状态错误寄存器标志 9	2,3	布尔数组[16]	2047
		状态错误寄存器标志 10	4,5	布尔数组[16]	2048
		状态错误寄存器标志 13 (9 位未使用)	6,7	布尔数组[16]	

表 A-2. 接收 PDO 摘要

重要事项

此处针对 SDO 存取而提供的制造商编号仅供参考。不支持 SDO 写入，必须通过 PDO 写入数据。

ID 基准 (十六进制)	Rx PDO	名称	CAN 字节	类型	制造商编号 (十六进制)
0x200	PDO1	快速消息			
		位置需求	0,1	uint16	2022
		命令字节 1	2	布尔数组[8]	2023
		命令字节 2 (1 位已使用, 7 位未使用)	3	布尔数组[8]	2024
		未使用	4-7		
0x300	PDO2	跟踪警报和停机差异错误			
		跟踪警报差异错误值	0-3	浮点	2025
		跟踪停机差异错误值	4-7	浮点	2026
0x400	PDO3	分解器警报和停机差异错误			
		分解器警报差异错误值	0-3	浮点	2027
		分解器停机差异错误值	4-7	浮点	2028
0x500	PDO4	差异警报和停机时间			
		跟踪警报差异错误时间值	0,1	uint16	2029
		跟踪停机差异错误时间值	2,3	uint16	202A
		未使用	4-7		
0x260	PDO5	差异模式			
		分解器差异模式	0,1	uint16	202B
		未使用	2-7		
0x360	PDO6	位置误差电动机警报和停机限值			
		位置误差电动机警报限值	0-3	浮点	202C
		位置误差电动机停机限值	4-7	浮点	202D
0x460	PDO7	位置误差阀轴警报和停机限值			
		位置误差阀轴警报限值	0-3	浮点	202E
		位置误差阀轴停机限值	4-7	浮点	202F
0x560	PDO8	位置误差电动机和阀轴时间			
		位置误差电动机警报时间	0,1	uint16	2030
		位置误差电动机停机时间	2,3	uint16	2031
		位置误差阀轴警报时间	4,5	uint16	2032
		位置误差阀轴停机时间	6,7	uint16	2033

接收 (Rx) PDO 定义

重要事项

必须按照指定的长度发送数据。

接收 PDO 1 – 带需求位和命令位的实时“快速消息”

此消息以及同步消息需要在超时时间（单位：毫秒）内接收。

消息类型： “同步”（需要同步消息）
 COB ID： 512+节点 ID（0x200+节点 ID）
 数据长度： 3 字节或 4 字节

数据：

字节 1-2：位置需求

数据长度： 2 字节；字节 1 是最低有效位，字节 2 是最高有效位。
 分辨率： 16 位
 单位： %
 标度： 2,500 = 0%，62,500 = 100%。

字节 3：命令字节 1

数据长度： 1 字节

位 0：**停机**。如果此位是“1”，DVP 会停机并设置停机位。

位 1：**停机位置**。如果此位是“1”，DVP 会通过设置“手动位置停机”标志来执行停机定位。

位 2：**重置诊断位**。在从“0”过渡到“1”时（边缘触发），DVP 会从停机或警报状态重置，并重置所有诊断位。

位 3：**模拟主命令**。如果有设置此位，模拟输入将是主要需求。如果模拟输入和 CANopen 输入都正常，会使用模拟输入。如果此位是“0”，会使用 CANopen 输入。

位 4：**使用模拟后备**。将此位设置为“0”，这样会忽略模拟输入且不会触发读数或诊断。

位 5：**启用跟踪**。如果此位为 TRUE (=1)，则可通过 CANopen 在 DVP 中更改以下各项：

- 警报差异错误值（浮点）
- 停机差异错误值（浮点）
- 警报差异错误时间值 (uint16)
- 停机差异错误时间值 (uint16)

位 6：**启用分解器**。如果此位为 TRUE (=1)，则可通过 CANopen 在 DVP 中更改以下各项：

- 双分解器最大差异警报（浮点）
- 双分解器最大差异停机（浮点）
- 差异错误模式 (uint16)

位 7：**启用位置误差**-- 如果此位为 TRUE (=1)，则可通过 CANopen 在 DVP 中更改以下各项：

- 位置误差电动机警报限值（浮点）
- 位置误差电动机停机限值（浮点）
- 位置误差阀轴警报限值（浮点）
- 位置误差阀轴停机限值（浮点）
- 位置误差电动机警报时间 (uint16)
- 位置误差电动机停机时间 (uint16)
- 位置误差阀轴警报时间 (uint16)
- 位置误差阀轴停机时间 (uint16)

字节 4：命令字节 2

数据长度：1 字节

位 0：**自动检测请求**。如果此位是“1”，表示请求了自动检测。当阀门类型状态设置为“ValveTypeStateSerialValveTypeFailed”，此说法才适用。

未使用的位 1 至位 7 被保留，这些位必须始终为“0”。（备用位）

字节 5-8：这些字节未使用。（备用字节）

接收 PDO 2-8 – 基于参数的“慢速消息”

如果未收到慢速消息，DVP 会使用 RAM 中的值。在启动过程中，会用 EEPROM 参数填充 RAM。从 Service Tool 更新参数后，会使用 RAM 中的变量。

如果收到慢速消息，DVP 会使用这些参数。例外情况是，如果未设置启用位，则 DVP 会使用 RAM 参数继续运行。

重要事项

如果启用位从“启用 true”切换为“启用 false”，则控制器会使用 RAM 以及从 CANopen 链路收到的最后一个值。

接收 PDO 2 – 慢速消息 1：跟踪警报和停机差异错误

消息类型：“异步”

COB ID：768+节点 ID (0x300+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：**字节 1-4：跟踪警报差异错误**

数据长度：4 字节，浮点。

单位：%

范围：0% 至 100%

字节 5-8：跟踪停机差异错误值

数据长度：4 字节，浮点。

单位：%

范围：0% 至 100%

接收 PDO 3 – 慢速消息 2：分解器警报和停机差异错误

消息类型：“异步”

COB ID：1024+节点 ID (0x400+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：**字节 1-4：分解器警报差异错误值**

数据长度：4 字节，浮点。

单位：%

范围：0% 至 100%

字节 5-8：分解器停机差异错误值

数据长度：4 字节，浮点。

单位：%

范围：0% 至 100%

接收 PDO 4 – 慢速消息 3：差异警报和停机时间

消息类型：“异步”

COB ID：1280+节点 ID (0x500+节点 ID)

数据长度：4 字节

重要事项

发送的数据长度必须为 4 字节。

数据：**字节 1-2：跟踪警报差异错误时间值**

数据长度：2 字节，无符号 16 位

单位：毫秒

范围：0 至 5000 毫秒

字节 3-4：跟踪停机差异错误时间值

数据长度：2 字节，无符号 16 位

单位：毫秒

范围：0 至 5000 毫秒

字节 5-8：这些字节未使用。（备用字节）

接收 PDO 5 – 慢速消息 4：差异模式

消息类型：“异步”

COB ID：608+节点 ID (0x260+节点 ID)

数据长度：2 字节

重要事项

发送的数据长度必须为 2 字节。

数据：**字节 1-2：分解器差异模式**

数据长度：2 字节，无符号 16 位

使用的差异模式：最小值 = 0，最大值 = 1，平均值 = 2

字节 3-8：这些字节未使用。（备用字节）

接收 PDO 6 – 慢速消息 5：位置误差电动机警报和停机限值

消息类型：“异步”

COB ID：864+节点 ID (0x360+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：**字节 1-4：位置误差电动机警报限值**

数据长度：4 字节，浮点

单位：%

范围：-10% 至 110%

字节 5-8：位置误差电动机停机限值

数据长度：4 字节，浮点

单位：%

范围：-10% 至 110%

接收 PDO 7 – 慢速消息 6：位置误差阀轴警报和停机限值

消息类型：“异步”

COB ID：1120+节点 ID (0x460+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：**字节 1-4：位置误差阀轴警报限值**

数据长度：4 字节，浮点

单位：%

范围：0% 至 100%

字节 5-8：位置误差阀轴停机限值

数据长度：4 字节，浮点

单位：%

范围：0% 至 100%

接收 PDO 8 – 慢速消息 7：位置误差电动机和阀轴时间

消息类型：“异步”

COB ID：1376+节点 ID (0x560+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：**字节 1-2：位置误差电动机警报时间**

数据长度：2 字节，无符号 16 位

单位：毫秒

范围：0-65,535

字节 3-4：位置误差电动机停机时间

数据长度：2 字节，无符号 16 位

单位：毫秒

范围：0-65,535

字节 5-6：位置误差阀轴警报时间

数据长度：2 字节，无符号 16 位

单位：毫秒

范围：0-65,535

字节 7-8：位置误差阀轴停机时间

数据长度：2 字节，无符号 16 位

单位：毫秒

范围：0-65,535

发送 (Tx) PDO 定义

DVP 只会发出一条“快速消息”。
会发出额外的“慢速消息”用于监控目的。

发送 PDO 1 – 来自阀门的实际位置、电流和状态

实时快速消息

消息类型：在响应 NMT 同步消息时发送。
COB ID：384+节点 ID (0x180+节点 ID)
数据长度：5 字节

数据：

字节 1-2：实际位置

数据长度：2 字节；字节 1 是最低有效位，字节 2 是最高有效位。
分辨率：16 位
单位：%
标度：2,500 = 0%，62,500 = 100%。

字节 3-4：实际电流

数据长度：2 字节；字节 1 是最低有效位，字节 2 是最高有效位。
分辨率：16 位
单位：安培
标度：-40 A = 2500, 40 A = 62500

字节 5：状态位

数据长度：1 字节
位 0：停机。如果此位是“1”，DVP 会停机。如果所有停机条件都不成立，此位将会设置为 0。
位 1：停机位置。如果此位是“1”，DVP 会通过设置“手动位置停机”标志来执行停机定位。
位 2：停机系统。
位 3：非外部停机。
位 4：警报。
位 5：通电重置。
位 6：控制器未就绪
位 7：作为 0 发送。（备用位）

字节 6-8 未使用或未发送。（备用字节）

发送 PDO 2 – 慢速消息 1：温度/输入电流

消息类型：在响应接收 PDO 2 的接收时发送。
COB ID：640+节点 ID (0x280+节点 ID)
数据长度：8 字节

数据：

字节 1-4：驱动器温度

数据长度：4 字节，浮点。
单位：开尔文

字节 5-8：驱动器输入电流

数据长度：4 字节，浮点。
单位：安培

发送 PDO 3 – 慢速消息 2：输入电压 1/输入电压 2

消息类型：在收到接收 PDO 2 后 2 毫秒发送。

COB ID：896+节点 ID (0x380+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：

字节 1-4：输入电压 1

数据长度：4 字节，浮点。

单位：伏特

字节 5-8：输入电压 2

数据长度：4 字节，浮点。

单位：伏特

发送 PDO 4 – 慢速消息 3：实际位置 1/实际位置 2

消息类型：在收到接收 PDO 2 后 4 毫秒发送。

COB ID：1152+节点 ID (0x480+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：

字节 1-4：实际位置 1

数据长度：4 字节，浮点。

单位：%

字节 5-8：实际位置 2

数据长度：4 字节，浮点。

单位：%

发送 PDO 5 – 慢速消息 4：过滤的实际电流

消息类型：在收到接收 PDO 2 后 6 毫秒发送。

COB ID：480+节点 ID (0x1E0+节点 ID)

数据长度：4 字节

数据：

字节 1-4：过滤的实际电流

数据长度：4 字节，浮点

单位：安培

字节 5-8：这些字节未使用或未发送。（备用字节）

发送 PDO 6 – 慢速消息 5：状态错误标志 0 至 3

消息类型：在收到接收 PDO 2 后 8 毫秒发送。

COB ID：736+节点 ID (0x2E0+节点 ID)

数据长度：8 字节

数据：

字节 1-2：诊断字 0

数据长度：2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 1-2	位 0	保留	未使用	无
字节 1-2	位 1	READING_PARAMETERS	访问 ID 模块中的数据	无
字节 1-2	位 2	DISCRETE1_ON	离散输入 1 为 True。可以是触点处于闭合状态时为 True，也可以是触点处于打开状态时为 True。使用哪个选项取决于用户自定义配置。	无
字节 1-2	位 3	DISCRETE2_ON	离散输入 1 为 True。可以是触点处于闭合状态时为 True，也可以是触点处于打开状态时为 True。使用哪个选项取决于用户自定义配置。	无
字节 1-2	位 4	DISCRETE3_ON	离散输入 1 为 True。可以是触点处于闭合状态时为 True，也可以是触点处于打开状态时为 True。使用哪个选项取决于用户自定义配置。	无
字节 1-2	位 5	DISCRETE4_ON	离散输入 1 为 True。可以是触点处于闭合状态时为 True，也可以是触点处于打开状态时为 True。使用哪个选项取决于用户自定义配置。	无
字节 1-2	位 6	DISCRETE5_ON	离散输入 1 为 True。可以是触点处于闭合状态时为 True，也可以是触点处于打开状态时为 True。使用哪个选项取决于用户自定义配置。	无
字节 1-2	位 7	MANUAL_CONTROL_MODE	驱动器位置通过 Service Tool 控制	无
字节 1-2	位 8	SPEED_SENSOR_OK	未使用	参见“速度信号故障”
字节 1-2	位 9	LOW_MPU_VOLTAGE_ERR	未使用	无
字节 1-2	位 10	SHUTDOWN	驱动器处于停机模式，正在 0% 位置控制执行器位置	无。类似于外部 停机
字节 1-2	位 11	SHUTDOWN_POSITION	驱动器处于停机模式，执行器通过复位弹簧使阀门保持在阀座上	无。类似于外部 停机位置。在这种情况下，停机是因为内部故障。
字节 1-2	位 12	SHUTDOWN_SYSTEM	驱动器处于停机模式，执行器通过复位弹簧使阀门保持在阀座上	无
字节 1-2	位 13	警报	宣布出现了配置为警报条件的一个或多个故障	无
字节 1-2	位 14	DIS_OUT1_ON	离散输出 1 为 True。可以是触点处于闭合状态时为 True，也可以是触点处于打开状态时为 True。使用哪个选项取决于用户自定义配置。	无
字节 1-2	位 15	DIS_OUT2_ON	离散输出 2 为 True。可以是触点处于闭合状态时为 True，也可以是触点处于打开状态时为 True。使用哪个选项取决于用户自定义配置。	无

字节 3-4：诊断字 1

数据长度： 2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 3-4	位 0	MAIN_EEP_WRITE_FAIL	将数据写入到 EPROM 时出现故障。	参见“EEPROM 写入失败”
字节 3-4	位 1	MAIN_EEP_READ_FAIL	从 EPROM 读取数据时出现故障。	参见“EEPROM 读取失败”
字节 3-4	位 2	PARAMETER_ERR	参数与嵌入式程序不匹配	参见“参数无效”
字节 3-4	位 3	PARAMETER_VERSION_ERR	非易失性存储器中的参数版本不正确	参见“参数版本无效”
字节 3-4	位 4	SENSE_5V_ERR	内部 5 V 电源超出可接受范围	参见“5V 失效”
字节 3-4	位 5	SENSE_5V_REF_ERR	内部 CPU 5 V 参考电压超出可接受范围	参见“5V 参考电压失效”
字节 3-4	位 6	SENSE_12V_ERR	内部 12 V 电源超出可接受范围	参见“12V 失效”
字节 3-4	位 7	SENSE_NEG_12V_ERR	内部 -12 V 电源超出可接受范围	参见“-12V 失效”
字节 3-4	位 8	ADC_ERR	核心处理器中的 ADC 已停止运行	参见“ADC 失效”
字节 3-4	位 9	SPI_ADC_ERR	核心处理器外部的 ADC 已停止运行	参见“ADC SPI 失效”
字节 3-4	位 10	SENSE_5V_REF_RDC_ERR	RDC 5 V 参考电压超出可接受范围	参见“5V RDC 参考电压失效”
字节 3-4	位 11	SENSE_1.8V_ERR	内部 1.8 V 电源超出可接受范围	内部 1.8 V 电源超出可接受范围
字节 3-4	位 12	SENSE_24V_ERR	内部 24 V 电源超出可接受范围	参见“24V 失效”
字节 3-4	位 13	RDC_DSP_COMM_ERR	运行分解器转换器的 DSP 已停止运行	参见“RDC DSP 失效”
字节 3-4	位 14	RESERVED1_1 AUX3_SHUTDOWN_POS	宣布已通过使用外部接触器关闭阀门	无
字节 3-4	位 15	ELECTRICAL_TEST_ERR	供内部用于进行生产测试。	无

字节 5-6：诊断字 2

数据长度： 2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 5-6	位 0	POWER_UP_RESET	通电事件触发了 CPU 重置	参见“通电重置”
字节 5-6	位 1	WATCHDOG_RESET	CPU 在没有出现通电事件的情况下重置	参见“模拟输入高”错误
字节 5-6	位 2	ANALOG_INPUT_HIGH_ERR	模拟输入高于用户配置的阈值	参见“模拟输入高”错误
字节 5-6	位 3	ANALOG_INPUT_LOW_ERR	模拟输入低于用户配置的阈值	参见“模拟输入低”错误
字节 5-6	位 4	VALVE_TYPE_CONTROL_MODEL_NOT_RUNNING	应用程序软件问题	无 - 更换 DVP
字节 5-6	位 5	MANUAL_POSITION_SHUTDOWN	Service Tool 将驱动器置于停机模式，导致执行器通过复位弹簧朝着阀座方向关闭阀门	无
字节 5-6	位 6	ELEC_TEMPERATURE_HIGH_ERR	控制板温度超过预设阈值	参见“电子器件温度高”高
字节 5-6	位 7	ELEC_TEMPERATURE_LOW_ERR	控制板温度低于预设阈值	参见“电子器件温度高”低
字节 5-6	位 8	SPEED_SENSOR_FAILED	未使用	参见“速度信号故障”
字节 5-6	位 9	LO_PWM_IN_DUTYCYCLE_ERR	PWM 信号占空比低于预设阈值	参见“PWM 占空比低”
字节 5-6	位 10	HI_PWM_IN_DUTYCYCLE_ERR	PWM 信号占空比高于预设阈值	参见“PWM 占空比高”
字节 5-6	位 11	LO_PWM_IN_FREQUENCY_ERR	PWM 信号频率低于预设阈值	参见“PWM 频率低”
字节 5-6	位 12	HI_PWM_IN_FREQUENCY_ERR	PWM 信号频率高于预设阈值	参见“PWM 频率高”
字节 5-6	位 13	MANUAL_SHUTDOWN	Service Tool 将驱动器置于停机模式，导致执行器在 0% 位置控制位置	无
字节 5-6	位 14	POS_ERR_MOTOR_SHUTDOWN	由于电动机位置与位置跟踪错误设置的位置设定阈值不匹配，驱动器处于停机模式。执行器通过复位弹簧使阀门保持在阀座上	参见“位置误差电动机停机”
字节 5-6	位 15	POS_ERR_SHAFT_SHUTDOWN	由于阀杆位置与阀杆位置误差参数设置的位置设定阈值不匹配，驱动器处于停机模式。执行器通过复位弹簧使阀门保持在阀座上	参见“位置误差阀杆停机”

字节 7-8：诊断字 3

数据长度： 2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 7-8	位 0	DRIVER_HEAT_SINK_TEMP_SENSOR_ERR	驱动器散热片传感器出现故障	参见“驱动器温度传感器出现故障”
字节 7-8	位 1	DRIVER_HEAT_SINK_HIGH_TEMP_ERR	驱动器散热片温度超过预设的警告阈值	参见“驱动器温度高”
字节 7-8	位 2	DRIVER_HEAT_SINK_LOW_TEMP_LIMIT_ERR	驱动器散热片温度低于预设的警告阈值	参见“驱动器温度下限”
字节 7-8	位 3	DRIVER_HEAT_SINK_HIGH_TEMP_LIMIT_ERR	驱动器散热片温度超过预设的工作阈值	参见“驱动器温度上限”
字节 7-8	位 4	DRIVER_VOLTAGE_LOW_ERR	驱动器工作电压低于 90 VDC	无
字节 7-8	位 5	DRIVER_VOLTAGE_HIGH_ERR	驱动器工作电压高于 150 VDC	无
字节 7-8	位 6	INPUT_VOLTAGE1_LOW_ERR	驱动器输入电压 1 低于 90 VDC	参见“输入电压 1 低”
字节 7-8	位 7	INPUT_VOLTAGE1_HIGH_ERR	驱动器输入电压 1 高于 150 VDC	参见“输入电压 1 高”
字节 7-8	位 8	INPUT_VOLTAGE2_LOW_ERR	驱动器输入电压 2 低于 90 VDC	参见“输入电压 2 低”
字节 7-8	位 9	INPUT_VOLTAGE2_HIGH_ERR	驱动器输入电压 2 高于 150 VDC	参见“输入电压 2 高”
字节 7-8	位 10	INPUT_CURRENT_LOW_ERR	输入电流传感器在低输出时出现故障	参见“输入电流低”
字节 7-8	位 11	INPUT_CURRENT_HIGH_ERR	输入电流传感器在高输出时出现故障	参见“输入电流高”
字节 7-8	位 12	CURRENT_PHASEA_LOW_ERR	A 相电流传感器在低输出时出现故障	参见“A 相电流低”
字节 7-8	位 13	CURRENT_PHASEA_HIGH_ERR	A 相电流传感器在高输出时出现故障	参见“A 相电流高”
字节 7-8	位 14	CURRENT_PHASEB_LOW_ERR	B 相电流传感器在低输出时出现故障	参见“B 相电流低”
字节 7-8	位 15	CURRENT_PHASEB_HIGH_ERR	B 相电流传感器在高输出时出现故障	参见“B 相电流高”

发送 PDO 7 – 慢速消息 6：状态错误标志 4 至 7

消息类型：在收到接收 PDO 2 后 10 毫秒发送。

COB ID：992+节点 ID (0x3E0+节点 ID)

数据长度：8 字节

字节 1-2：诊断字 4

数据长度：2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 1-2	位 0	NO_POWER_BOARD_FOUND_ERR	控制器板在启动时找不到驱动器板	参见“未找到电源板”
字节 1-2	位 1	POWER_BOARD_ID_ERR	校准后更换了电源板。	参见“电源板 ID 错误”
字节 1-2	位 2	POWER_BOARD_CALIBRATION_ERR	未根据制造流程校准电源。	参见“电源板校准错误”
字节 1-2	位 3	DRIVER_CURRENT_FAULT_ERR	内部使用。表示其中一个驱动器电流监控器检测到故障。	无
字节 1-2	位 4	STARTUP_MIN_CHECK_MOTOR_RES_ERR	表示电动机 1 分解器不符合启动最小方向限制	参见“启动关电动机错误”
字节 1-2	位 5	STARTUP_MIN_CHECK_SHAFT_RES_ERR	表示阀轴 1 分解器不符合启动最小方向限制	参见“启动关阀轴错误”
字节 1-2	位 6	STARTUP_MAX_CHECK_MOTOR_RES_ERR	表示电动机 1 分解器不符合启动最大方向限制	参见“启动关电动机错误”
字节 1-2	位 7	STARTUP_MAX_CHECK_SHAFT_RES_ERR	表示阀轴 1 分解器不符合启动最大方向限制	参见“启动开阀轴错误”
字节 1-2	位 8	STARTUP_DIRECTION_CHECK_MOTOR_ERR	表示电动机的旋转方向不正确	参见“启动电动机方向错误”
字节 1-2	位 9	M5200_STARTING	辅助板 5200 处于启动模式。	参见“M5200 启动”（通信板）
字节 1-2	位 10	M5200_DETECTED_ERR	检测到与 M5200 相关的五种可能错误之一	参见“M5200 检测到错误”
字节 1-2	位 11	AUX_BOARD_NOT_FOUND_ERR	未检测到辅助板，但所选的输入需要辅助板	参见“未找到辅助板”
字节 1-2	位 12	AUX_BOARD_TYPE_ERR	安装的辅助板不支持所选的输入	参见“辅助板类型错误”
字节 1-2	位 13	M5200_DPRAM_ERR	在 RAM 检查过程中检测到双端口 RAM 错误	参见“M5200 双端口 RAM 错误”
字节 1-2	位 14	M5200_STARTUP_TIMEOUT_ERR	基于 M5200 的辅助板在预设时间内没有启动。	参见“M5200 启动超时”
字节 1-2	位 15	M5200_HEARTBEAT_ERR	基于 M5200 的辅助板没有发送正确的心跳值。	参见“M5200 心跳错误”

字节 3-4：诊断字 5

数据长度：2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 3-4	位 0	RES_MOTOR1_SIN_ERR	电动机 1 正弦信号高于预设电平	参见“电动机 1 正弦错误”
字节 3-4	位 1	RES_MOTOR1_COS_ERR	电动机 1 余弦信号高于预设电平	参见“电动机 1 余弦错误”
字节 3-4	位 2	RES_MOTOR1_EXCITATION_ERR	电动机 1 的正弦电压和余弦电压之和低于预设电平	参见“电动机 1 励磁错误”
字节 3-4	位 3	RES_SHAFT1_SIN_ERR	阀杆/阀轴 1 正弦信号高于预设电平	参见“阀杆 1 正弦错误”
字节 3-4	位 4	RES_SHAFT1_COS_ERR	阀杆/阀轴 1 余弦信号高于预设电平	参见“阀杆 1 余弦错误”
字节 3-4	位 5	RES_SHAFT1_EXCITATION_ERR	阀杆/阀轴 1 的正弦电压和余弦电压之和低于预设电平	参见“阀杆 1 励磁错误” 错误
字节 3-4	位 6	RES_SHAFT2_SIN_ERR	阀杆/阀轴 2 正弦信号高于预设电平	参见“阀杆 2 正弦错误”
字节 3-4	位 7	RES_SHAFT2_COS_ERR	阀杆/阀轴 2 余弦信号高于预设电平	参见“阀杆 2 余弦错误”
字节 3-4	位 8	RES_SHAFT2_EXCITATION_ERR	阀杆/阀轴 2 的正弦电压和余弦电压之和低于预设电平	参见“阀杆 2 励磁错误” 错误

字节 3-4	位 9	RES_SHAFT1_AND_SHAFT2_ERR	阀杆/阀轴分解器冗余管理器检测到阀杆 1 和阀杆 2 错误（对于 LESV，只有阀杆 1）	参见“阀杆 1 和阀杆 2 错误”
字节 3-4	位 10	RES_MOTOR2_SIN_ERR	电动机 2 正弦信号高于预设电平	类似于电动机 1 正弦错误
字节 3-4	位 11	RES_MOTOR2_COS_ERR	电动机 2 余弦信号高于预设电平	类似于电动机 1 余弦错误
字节 3-4	位 12	RES_MOTOR2_EXCITATION_ERR	电动机 2 的正弦电压和余弦电压之和低于预设电平	类似于阀杆 2 励磁 错误
字节 3-4	位 13	STARTUP_MIN_CHECK_SHAFT1_RES_ERR	表示阀杆/阀轴 1 分解器不符合启动最小方向限制	参见“启动关阀杆 1 错误”
字节 3-4	位 14	STARTUP_MIN_CHECK_SHAFT2_RES_ERR	表示阀杆/阀轴 2 分解器不符合启动最小方向限制	参见“启动关阀杆 2 错误”
字节 3-4	位 15	RES_MOTOR1_AND_MOTOR2_ERR	电动机分解器冗余管理器检测到电动机 1 和电动机 2 错误	类似于阀杆 1 和阀杆 2 错误

位 0 : RES_MOTOR1_SIN_ERR

字节 5-6 : 诊断字 13

数据长度： 2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 5-6	位 0	HEAT_SINK_TEMP1_ERR		
字节 5-6	位 1	HEAT_SINK_TEMP2_ERR		
字节 5-6	位 2	FAN1_SPEED_ERR		
字节 5-6	位 3	FAN2_SPEED_ERR		
字节 5-6	位 4	BOOST_ERR		
字节 5-6	位 5	SIL1_TRIPPED		
字节 5-6	位 6	SIL2_TRIPPED		
字节 5-6	位 7	CHECK_100_PERCENT_ERR		
字节 5-6	位 8	REDUCED_TORQUE_ERR		
字节 5-6	位 9	REDUCED_SLEWRATE_ERR		
字节 5-6	位 10	CAN_HW_ID_INVALID		
字节 5-6	位 11	LEARIZATION_MONOTONIC_SHUTDOWN_ERR		
字节 5-6	位 12	CAN_CONTROLLER_OPEN_ERR		
字节 5-6	位 13	RESERVED6_14		
字节 5-6	位 14	RESERVED6_15		
字节 5-6	位 15	RESERVED6_16		

字节 7-8 : 诊断字 14

数据长度： 2 字节

状态字节	位	故障/状态名称	说明	故障排除指南
字节 7-8	位 0	RESERVED7_1		
字节 7-8	位 1	RESERVED7_2		
字节 7-8	位 2	RESERVED7_3		
字节 7-8	位 3	RESERVED7_4		
字节 7-8	位 4	RESERVED7_5		
字节 7-8	位 5	RESERVED7_6		
字节 7-8	位 6	RESERVED7_7		
字节 7-8	位 7	RESERVED7_8		
字节 7-8	位 8	RESERVED7_9		
字节 7-8	位 9	RESERVED7_10		
字节 7-8	位 10	RESERVED7_11		
字节 7-8	位 11	RESERVED7_12		
字节 7-8	位 12	RESERVED7_13		
字节 7-8	位 13	RESERVED7_14		
字节 7-8	位 14	RESERVED7_15		
字节 7-8	位 15	RESERVED7_16		

发送 PDO 8 – 慢速消息 7：状态错误标志 8 至 10

消息类型：在收到接收 PDO 2 后 12 毫秒发送。

COB ID：1248+节点 ID (0x4E0+节点 ID)

数据长度：6 字节

字节 1-2：诊断字 8

数据长度：2 字节

位 0：VALVE_TYPE_AUTO_DETECT_ERR
 位 1：VALVE_TYPE_ID_MODULE_NOT_DETECTED
 位 2：VALVE_TYPE_SERIAL_VALVETYPE_ERR
 位 3：VALVE_TYPE_INCORRECT_POWER_BOARD
 位 4：VALVE_TYPE_NOT_SUPPORTED
 位 5：DUAL_RESOLVER_DIFF_ALARM_ERR
 位 6：DUAL_RESOLVER_DIFF_SHUTDOWN_ERR
 位 7：RES_SHAFT1_RANGE_LIMIT_ERR
 位 8：RES_SHAFT2_RANGE_LIMIT_ERR
 位 9：POS_ERR_MOTOR_ALARM
 位 10：POS_ERR_SHAFT_ALARM
 位 11：DIGITAL_COM1_ERR
 位 12：DIGITAL_COM2_ERR
 位 13：DIGITAL_COM1_AND2_AND_OR_ANALOG_ERR
 位 14：DIGITAL_COM_ANALOG_TRACKING_ALARM_ERR
 位 15：DIGITAL_COM_ANALOG_TRACKING_SD_ERR

字节 3-4：诊断字 9

数据长度：2 字节

位 0：STARTUP_MIN_CHECK_MOTOR2_RES_ERR
 位 1：STARTUP_MAX_CHECK_MOTOR2_RES_ERR
 位 2：STARTUP_DIRECTION_CHECK_MOTOR2_ERR
 位 3：STARTUP_MAX_CHECK_SHAFT1_RES_ERR
 位 4：STARTUP_MAX_CHECK_SHAFT2_RES_ERR
 位 5：ID_MODULE_VERSION_NOT_SUPPORTED
 位 6：DUAL_DVP_INTER_COMM_CAN_ERR
 位 7：DUAL_DVP_INTER_COMM_RS485_ERR
 位 8：DUAL_DVP_INTER_COMM_CAN_AND_RS485_ERROR
 位 9：DUAL_DVP_ALL_INPUTS_SD_ERR
 位 10：DUAL_DVP_VALVETYPE_MATCH_ERR
 位 11：RESERVED_9_11
 位 12：FPGA_ERR
 位 13：CURRENT_DIAG1_LIMIT_ERR
 位 14：CURRENT_DIAG2_LIMIT_ERR
 位 15：CURRENT_DIAG3_LIMIT_ERR

字节 5-6：诊断字 10

数据长度：2 字节

位 0：ZERO_CUT_OFF_ACTIVE
 位 1：IDENT_PARAMETER_ERR
 位 2：IDENT_PARAMETER_VERSION_ERR
 位 3：IDENT_EEP_READ_FAIL
 位 4：IDENT_EEP_WRITE_FAIL

位 5 : SHUTDOWN_NOT_EXTERNAL
位 6 : AUTO_DETECT_REQUEST
位 7 : DIGITAL_COM_ANALOG_PRIMARY
位 8 : DIGITAL_COM_ANALOG_BACKUP
位 9 : CANOPEN_ENABLE_TRK
位 10 : CANOPEN_ENABLE_RES
位 11 : CANOPEN_ENABLE_PE
位 12 : DIFF_ERR_RESOLVER_DISABLED
位 13 : DUAL_DVP_RUN_SLOW
位 14 : REDUCED_SLEWRATE_ERR_SHADOW
位 15 : RESERVED10_16

附录 B

术语表

数字术语

术语	定义/说明
+12V 失效	内部 +12 V 电压超出可接受范围 (10.6 V 至 15.8 V)。内部电子器件故障。
-12V 失效	内部 -12 V 电压超出可接受范围 (-13.7 V 至 -8.6 V)。内部电子器件故障。
1.8V 失效	内部 1.8 V 电压超出可接受范围 (1.818 V 至 2.142 V)。内部电子器件故障。
24V 失效	内部 +24 V 电压超出可接受范围 (22.1 V 至 30.7 V)。内部电子器件故障。
5V 失效	内部 5 V 电压超出可接受范围 (4.86 V 至 6.14 V)。内部电子器件故障。
5V RDC 参考电压失效	内部 5 V RDC 参考电压超出可接受范围。内部电子器件故障。
5V 参考电压失效	内部 5 V 参考电压超出可接受范围。内部电子器件故障。

A

术语	定义/说明
执行器类型选择诊断	如果在阀门类型选择过程中出现过程故障，此组会显示相应的过程故障标志
执行器类型选择诊断：未检测到 ID 模块	在启动过程中，无法读取 ID 模块中的控制模型。无法读取阀门/执行器系统中的 ID 模块。ID 模块校准记录已损坏。阀门没有 ID 模块。
执行器类型选择诊断：ID 模块版本不受支持	在启动过程中，检测到 ID 模块版本与当前的 DVP 固件版本不兼容。
执行器类型选择过程	此指示器组提供关于阀门类型选择过程当前状态的概况。自动检测过程的进度显示为百分比值。
ADC 失效	处理器内核中的内部 ADC 已停止运行。内部电子器件故障。
ADC SPI 失效	处理器内核中的外部 ADC 已停止运行。内部电子器件故障。
模拟输入配置	“输入配置”和“设定值来源配置”屏幕中的一个部分，该部分包含几个可由用户配置的可读字段，例如，“模式选择模拟输入标度”和“诊断范围”。
模拟输入配置模式选择	用户可配置的设置，可禁用此设置或者用它来选择电压输入或电流输入（以毫安为单位）。
模拟输入需求	此指示器组提供关于模拟输入信号和阀门位置信息的概况。来自控制系统的模拟输入需求信号的标度为 0% 至 100%。
模拟输入需求模拟位置需求	此组显示模拟输入当前要求的位置。
模拟输入需求模拟输入高	模拟输入高于诊断阈值。此参数可由用户配置。
模拟输入需求模拟输入低	模拟输入低于诊断阈值。此参数可由用户配置。
模拟输入标度	此组提供 4-20 mA 或 0-5V 模拟输入的输入标度信息。
模拟输出	<i>驱动器输出数据所要求的电流</i>
模拟输出配置	“模拟输出配置”屏幕中的一个部分，该部分包含几个可由用户配置的可读字段，例如，“模式选择”和“模拟输出标度范围”。
模拟输出配置模式	此组显示当前的模拟输出模式：“关”、“实际位置”（阀门位置）、“回应设定值”（要求的位置）或“电动机电流”。用户可以从这些配置模式中选择任意一个。
模拟输出位置标度最大电流值	用于设置最大电流，该电流代表最大位置值（最大电流值时的位置）或最大电动机电流（最大电流值时的电动机电流）。

模拟输出位置标度最小 电流值	用于设置最小电流，该电流代表最小位置值（最小电流值时的位置）。
模拟输出电动机电流，最大电流值时的电动机电流值	用于设置最大电动机电流值，该值与模拟输出位置标度最大电流值相关。
模拟输出电动机电流，最小电流值时的电动机电流值	用于设置最小电动机电流值，该值与模拟输出位置标度最小电流值相关。
模拟输出位置标度，最大电流值时的位置 电流值	用于设置最大位置，该值与模拟输出位置标度最大电流值相关。
模拟输出位置标度，最小电流值时的位置 电流值	用于设置最小位置，该值与模拟输出位置标度最小电流值相关。
模拟输出状态所要求的电流	此组显示来自 DVP 的实际模拟输出电流值，以 mA 为单位。
模拟值	Service Tool 状态概览屏幕中关于 DVP 的部分，其中显示 DVP 电流、电压和温度的实时状态。
自动检测错误	当 DVP 配置了自动检测功能时，此诊断才可用（参见“自动检测”部分）。当出现以下情况时，会设置此诊断：由于读/写问题或 ID 模块中的校准记录已损坏（CRC16 故障），DVP 无法与 ID 模块通信。DVP 无法将校准记录写入到非易失性存储器。无法读取阀门/执行器系统中的 ID 模块。ID 模块校准记录已损坏。DVP 非易失性存储器错误。
自动检测控制	此指示器组包含“类型/序列号错误”和“类型不受支持”状态标志以及“自动检测请求”按钮。
未找到辅助板	控制板未检测到辅助板。所选的输入类型需要辅助板，但没有辅助板。
辅助板类型错误	控制板检测到不正确的辅助板类型。如果需要辅助板，但所选的输入类型不兼容，便会出现这种情况。
AUX 3 SD 位置	在离散输入 3 已设置且离散输入操作模式设置为“Aux3 SD 重置”的情况下，会设置此状态标志。设置此状态标志后，DVP 将会处于停机位置

B

术语	定义/说明
波特率	信号每秒转换状态的次数，表示每秒传输的位数。
BLDC2 状态	指明 BLDC2 控制模型是正在运行还是未运行。如果正在运行，DVP 会根据位置需求控制阀门位置
升压转换器错误	此状态标志表示升压转换器板未达到适当的电压。

C

术语	定义/说明
CAN 控制器打开错误	CAN 外围控制器无法正常打开。如果用户在连接了活动 CAN 网络的情况下更改 CANopen 设置（尤其是选择较低的波特率），可能会出现此错误。
CAN 硬件 ID 错误	此状态标志表示通过离散输入连接器输入的 CAN 节点 ID 地址不正确。仅当 CAN 硬件 ID 模式为“CAN HW ID DISCRETE IN-DI5,DI4,DI2,DI1”、“CAN HW ID DISCRETE IN-DI5,DI4,DI3”或“CAN HW ID DISCRETE IN-DI5,DI4”时，才会出现此错误。

CAN 硬件 ID 模式	一个用户可配置的菜单，其中的“已禁用”以及三个通信设置组合可根据硬件 ID.50On89 进行选择
CANopen	一种设定值来源，会使用 1 个或 2 个 CAN 端口设置基于 CANopen 的协议的设定值信号类型。可选择使用模拟后备（如果使用 1 个 CAN 端口时可用）。
双 CANopen 配置	“输入配置”屏幕的一部分，当 CANopen 数字输入是选定的输入源且“双 CANopen”是通信选项时，该部分处于启用状态。其中会显示波特率、端口 1 和端口 2 节点 ID、超时间隔和扩展 PDO 状态。
双 CANopen 配置端口 1 节点 ID	指明为 CAN 输入 1 选择了哪个节点 ID。可由用户配置
双 CANopen 配置端口 2 节点 ID	指明为 CAN 输入 2 选择了哪个节点 ID。可由用户配置
双 CANopen 配置超时	表示 CAN 消息之间允许的最长间隔时间。如果超过该值，会触发受影响的端口警报。
CANopen 冗余管理器参数	这是“输入配置”屏幕的“CANopen 需求配置”部分中的一部分，当 CANopen 数字输入是选定的需求输入源时会显示，其中的内容不允许用户修改。该部分显示与 CAN 1 和 CAN 2 需求信号之间差异相关的参数。
检查 100% 错误	此状态标志表示 100% 位置检查失败。
配置和校准	Service Tool 中的屏幕，当需要针对特定执行器或阀门对 DVP 进行手动配置时，会使用该屏幕。
控制模块未运行	此状态标志表示控制模型未运行。执行器/阀门的位置由 DVP 控制。如果执行器/阀门带有复位弹簧，执行器/阀门通过复位弹簧固定在适当位置。
控制器标识	Service Tool“标识”屏幕的一部分，其中显示关于控制器的信息（例如，部件号、版本和序列号）。
电流诊断	此功能使用户可以开启或关闭电流诊断模式；开启后，会显示三组诊断的限值。
电流诊断设置	显示电流诊断模式的运行状态。
A 相电流高	A 相电流传感器处于最大输出状态。
A 相电流低	A 相电流传感器处于最小输出状态。
B 相电流高	B 相电流传感器处于最大输出状态。
B 相电流低	B 相电流传感器处于最小输出状态。
电流设置	显示用于阀门/执行器启动检查的电动机电流需求设置。

D

术语	定义/说明
需求输入滤波器配置	此组包含设定值滤波器的设置；模式选择可由用户配置。
需求输入滤波器设置	这些用户可配置的设置用于选择要启用哪些输入需求滤波器，选项包括：“滤波器关闭”、“带宽滤波器”、“噪声滤波器”、“带宽和噪声滤波器”、“压摆率滤波器”、“压摆率滤波器和带宽滤波器”、“压摆率滤波器和噪声滤波器”以及“压摆率滤波器、带宽和噪声滤波器”。还会显示带宽滤波器的截止频率。DVP 带有需求信号滤波器。
需求输入滤波器设置带宽（拐角频率）	显示带宽滤波器的截至频率，可由用户配置以设置输入滤波器带宽拐角频率（单位：Hz）。
需求输入滤波器设置阻尼系数	显示带宽滤波器的阻尼系数；可将带宽滤波器从欠阻尼响应更改为临界阻尼响应或过阻尼响应。这是用户可配置的输入滤波器阻尼系数设置。
需求输入滤波器设置模式选择	显示要启用哪些输入需求滤波器，选项包括：“滤波器关闭”、“带宽滤波器”、“噪声滤波器”、“带宽和噪声滤波器”、“压摆率滤波器”、“压摆率滤波器和带宽滤波器”、“压摆率滤波器和噪声滤波器”以及“压摆率滤波器、带宽和噪声滤波器”。这些是用户可配置的模式选择。
需求输入滤波器设置噪声抑制阈值	显示噪声滤波器会抑制输入需求信号的上限阈值。
需求输入滤波器设置噪声抑制增益（低于阈值）	显示低于噪声抑制阈值时的噪声滤波器增益。
需求输入滤波器设置压摆率	显示需求输入可在设备内部变化的最大速率。超过此速率的需求输入信号将会在内部以指定的速率减速，直至获得需求输入。
需求输入源	显示位置需求的来源：手动位置、模拟输入、EGD 数字输入、PWM 输入、信号发生器或 CANopen 数字输入。
需求位置差异警报延迟	设置警报之前的时间延迟（比率为 1:3）。
需求位置差异警报限值	来自“模拟输入和 CAN 端口 1”或“CAN 端口 1 和 CAN 端口 2”的设定位置之间的最大允许差异，具体取决于当前模式。如果差异超过限值的时间长于需求位置差异警报延迟，会触发警报。
需求位置差异停机限值	来自“模拟输入和 CAN 端口 1”或“CAN 端口 1 和 CAN 端口 2”的设定位置之间的最大允许差异，具体取决于当前模式。如果差异超过限值的时间长于需求位置差异停机延迟，会触发停机。
需求位置差异停机延迟	设置停机之前的时间延迟（比率为 1:3）。
诊断范围	诊断范围是用于检测来自接口的需求位置（位置需求低点、位置需求高点）是否有效的设置。
数字通信 1 错误	此状态标志表示 CAN 1 输入不正确。
数字通信 2 错误	此状态标志表示 CAN 2 输入不正确。
数字通信 1 和 2 和/或模拟后备错误	如果两个需求输入源都出现故障（在双 CANopen 模式下，是 CAN 1 和 CAN 2；在 CANopen + 模拟后备模式下，是 CAN 1 和模拟输入），会出现此错误。
数字通信模拟跟踪警报	CAN 需求和模拟输入需求与“需求位置差异警报限值”和“需求位置差异警报延迟”设置的值不匹配。
数字通信模拟跟踪停机	CAN 需求和模拟输入需求与“需求位置差异停机限值”和“需求位置差异停机延迟”设置的值不匹配。
离散输入操作	显示离散输入的配置：关、停机重置/重置、Aux 3、Aux3 SD+重置、停机重置/快速重置。
离散输入功能状态	这些状态指示灯指明是否设置了离散输入。
离散输入配置	此工具使您可以选择 5 路离散输入（DI1、DI2、DI3、DI4 和/或 DI5）的行为。可以从下拉菜单选择这些选项中的每一个，但“已关闭”除外。
离散输出配置	离散输出的主要配置在此页面上执行。每一路离散输出的配置方式都相同。可以将每两路离散输出配置为在检测到 DVP 监控的故障情况时激活（或停用）。

离散输出状态	这些状态指示灯指明是否设置了离散输出。
驱动器	这个 Service Tool 屏幕实时显示 I/O 状态离散输入和输出状态以及驱动器输入和输出数据。
驱动器电流故障	通过监控驱动器输出阶段的电流检测到驱动器故障状态标志。
驱动器温度 高	散热片温度高于 115°C。
驱动器温度 上限	散热片温度高于 130°C。
驱动器温度 下限	散热片温度低于 -45°C。驱动器的环境温度低于规格允许的范围。
驱动器温度 传感器出现故障	温度传感器达到最小值或最大值。温度传感器出现故障。
双分解器差异警报	分解器读数之间的差异大于允许的警报限值。DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值可能不正确。这可能导致分解器标度不正确，继而导致出现差异错误。其中一个分解器的位置发生了变化，或者两个分解器的位置都发生了变化。分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器读数不正确。
双分解器差异停机	分解器读数之间的差异大于允许的停机限值。DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值可能不正确。这可能导致分解器标度不正确，继而导致出现差异错误。其中一个分解器的位置发生了变化，或者两个分解器的位置都发生了变化。分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器偏移。
双 DVP 状态	DVP 可在双冗余模式下工作，在这些模式下，两个执行器由通过双冗余配置相连的 DVP 控制。有关执行器连接，请参见相应的执行器手册。此页面显示 CANopen 模式、双 DVP 诊断和双 DVP 配置。当连接的阀门/执行器是双 DVP 阀门类型时，才会显示此状态信息。
占空比（信号发生器）	此值界定当波形为方波时的低电平时间与高电平时间之比。
DVP 驱动器输出信息	实时显示驱动器输出电流信息。
DVP I/O 状态	Service Tool“状态概览”屏幕的一部分，其中显示五个离散输入功能状态指示和两个离散输出状态指示。
DVP 温度	这些实时测量显示 DVP 控制板或 DVP 电源板的温度，单位为摄氏度。

E

术语	定义/说明
EEPROM 读取失败	经过多次重试和数据比较，软件无法从非易失性存储器读取数据。内部电子器件故障。
EEPROM 写入失败	经过多次重试和数据比较，软件无法将数据写入到非易失性存储器。内部电子器件故障。
EGD	以太网全局数据 (EGD) 是通用电气公司于 1998 年开发的一种通信协议。通过 EGD 协议，通信网络上的某台设备（生产者）可以向其他设备（消费者）传输数据。
EGD 数据不匹配	如果来自所有非故障输入通道的对应变量不匹配，会出现此故障。如果 EGD 故障设置为 TRUE，会禁用此功能，且只会出于故障排除目的对其进行监控。
EGD 诊断	一个 Service Tool 屏幕，在该屏幕中，可以监控多达三个 EGD 端口，可以诊断错误警报原因，还可以确定消除警报的解决方案。
EGD 数字输入	一种设定值来源，用于设置设定值信号类型（是使用 EGD 协议的基于 UDP 的以太网信号）。
EGD 故障	取决于 EGD 模式：3 端口、2 端口或 1 端口。此标志表示缺少为 DVP 提供设定位置所需的数据。EGD 模式选择设置为多于控制系统支持的端口数。 有其他活动的错误标志：对于每个错误标志，请参见相关的故障排除步骤。
EGD L2 端口 0 状态错误	以太网接口无法传送状态信息。DVP 内部电子器件故障。
EGD L2 端口 1 状态错误	以太网接口无法传送状态信息。DVP 内部电子器件故障。

EGD L2 端口 2 状态错误	以太网接口无法传送状态信息。DVP 内部电子器件故障。
EGD L2 端口 3 状态错误	以太网接口无法传送状态信息。DVP 内部电子器件故障。
EGD 性能	一个 Service Tool 屏幕，在该屏幕中，用户可以监控多达三条 EDG 通道的性能。该屏幕还包含一些按钮，通过这些按钮可以直接从“EGD 性能”屏幕打开“EGD 诊断”和“输入配置”屏幕。
EGD 端口 1 链路错误	收到 EGD 消息的速度慢于用户设置的超时时间。以太网端口 1 的接线有问题。控制系统未启动。IP 地址不正确。
EGD 端口 1 长消息错误	预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。协议定义不正确。
EGD 端口 1 短消息错误	预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。协议定义不正确。
EGD 端口 1 过时数据错误	应用层心跳变量在大于过时数据延迟的时间段内没有改变。来自创建器的数据未在 EGD 封包中更新（过时）。
EGD 端口 2 链路错误	收到 EGD 消息的速度慢于用户设置的超时时间。以太网端口 2 的接线有问题。控制系统未启动。IP 地址不正确。
EGD 端口 2 长消息错误	预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。协议定义不正确。
EGD 端口 2 短消息错误	预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。协议定义不正确。
EGD 端口 2 过时数据错误	应用层心跳变量在大于过时数据延迟的时间段内没有改变。来自创建器的数据未在 EGD 封包中更新（过时）。
EGD 端口 3 链路错误	收到 EGD 消息的速度慢于用户设置的超时时间。以太网端口 3 的接线有问题。控制系统未启动。IP 地址不正确。
EGD 端口 3 长消息错误	预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。协议定义不正确。
EGD 端口 3 短消息错误	预期的 EGD 消息长度与收到的消息长度不相同。协议定义不正确。
EGD 端口 3 过时数据错误	应用层心跳变量在大于过时数据延迟的时间段内没有改变。来自创建器的数据未在 EGD 封包中更新（过时）。
EGD 速率组滑动	如果 M5200 没有时间完成速率组中的任务，会出现这种情况。还会显示心跳错误标志。参见第 5 章（长数据包错误）。
EGD 版本故障	检查外部和内部 EGD 协议版本。M5200 和控制系统的版本不匹配。
电子器件温度 高	控制板温度传感器显示的温度高于 140°C。
电子器件温度 低	控制板温度传感器显示的温度低于 45°C。
外部停机位置	通过数字通信协议（例如，EGD、CANopen）发送了命令。
外部停机	通过 Service Tool、数字通信协议（例如，EGD、CANopen）或离散输入发送了命令。
紧急停机 1 跳闸	显示 SIL 的状态/外部停机状态。激活后，DVP 处于停机位置模式。
紧急停机 2 跳闸	显示 SIL 的状态/外部停机状态。激活后，DVP 处于停机位置模式。
扩展 PDO	允许发送和接收 PDO 5-8

F

术语	定义/说明
故障状态和配置概览	Service Tool 的这个“过程故障状态”屏幕提供关于整个过程范围的故障和状态标志及其各自状态的概况。
内部故障状态和配置概览	Service Tool 的这个“过程故障状态”屏幕提供关于内部过程故障和状态标志及其各自状态的概况。
信号发生器	一种设定值来源，用于设置基于信号发生器设置在内部生成的设定值信号类型。

信号发生器配置	这是“输入配置”和“设定值来源配置”屏幕中的一个部分，该部分包含用于修改显示信息的两个选项：“波形”下拉菜单和“扫描模式”下拉菜单。
信号发生器配置起始频率	显示扫描功能的起始频率。
信号发生器配置扫描终止频率	显示扫描功能的终止频率。
信号发生器配置扫描时间	显示在扫描模式下从起始频率到终止频率所需的时间。
信号发生器配置同步记录	此设置控制当信号发生器扫描开始后是否随之开始记录数据。非零值可启用此同步行为。

G

术语	定义/说明
目前没有	

H

术语	定义/说明
主页	Service Tool 的一个屏幕，其中包含 Woodward 各家工厂的支持和客户服务联系信息。

I

术语	定义/说明
未检测到 ID 模块	DVP 无法与 ID 模块通信，或者执行器或阀门未连接 ID 模块。
ID 模块版本不受支持	当前的软件版本不包含 ID 模块规格。
标识	Service Tool 的一个屏幕，其中包含控制器和阀门标识以及 Service Tool 和固件的版本信息。
电源板不正确	在启动过程中，DVP 会检查 ID 模块，以确定阀门/执行器系统所需的电源板。如果所需的电源板 ID 与检测到的电源板不匹配，会显示此诊断。阀门/执行器系统与 DVP 电源板不匹配。
输入配置	Service Tool 的一个屏幕，在该屏幕中，用户可以选择 6 个不同的输入，还可以编辑需求配置。
输入电流高	输入电流传感器处于最大输出状态。
输入电流低	输入电流传感器处于最小输出状态。
输入电源信息	实时显示 DVP 的输入电压（电压源 1 和电压源 2）、内部电源总线电压以及 DVP 的输入电流。
输入电压 1 高	在输出 1 处测得的电压高于 DVP 规格上限。
输入电压 1 低	在输出 1 处测得的输入电压低于 DVP 规格下限。
输入电压 2 高	测得的输入电压高于 DVP 规格上限。
输入电压 2 低	在输出 2 处测得的输入电压低于 DVP 规格下限。
内部 总线电压高	内部总线电压传感器达到最大值。
内部 总线电压低	内部总线电压传感器达到最小值。
参数无效	两个参数部分的 CRC16 检查都失败。如果加载了新的嵌入式程序，则原因可能是参数未更新。
参数版本无效	非易失性存储器中的版本信息不正确。内部电子器件故障。

J

术语	定义/说明
目前没有	

K

术语	定义/说明
目前没有	

L

术语	定义/说明
线性化单调停机错误	设备中存储的线性化设置不会单调递增；通过更新线性化设置解决此故障后，设备才会开始运行。

M

术语	定义/说明
M5200 CPU 负载	M5200 在 EGD 模式下的 CPU 负载。
M5200 检测到错误	设置了与 M5200 相关的五种可能错误之一。 <u>DP RAM 检查错误</u> ：M5200 检测到双端口 RAM 错误。如果 M5200 程序已启动或停止，出现此错误的原因可能是 M5200 与 DVP 不同步。 <u>MFT 同步错误</u> ：DVP 未能按时向 M5200 提供同步脉冲。 <u>版本错误</u> ：DVP 和 M5200 的软件版本不兼容。 <u>块计数错误</u> ：DVP 和 M5200 软件的接口块数量不相同。 <u>心跳错误</u> ：M5200 未从 DVP 接收到正确的心跳。
M5200 DPRAM 错误	DVP 在 RAM 检查过程中检测到双端口 RAM 错误。双端口 RAM 或接口有问题。
M5200 心跳错误	M5200 未向 DVP 发送正确的心跳值。M5200 未运行或接口有问题。
M5200 启动	控制板正在等待 M5200 辅助板启动。等待时间大约为 2 分钟。在启动过程中或更改了会激活 M5200 辅助板的输入类型后，通常会出现这种情况。此标志会自动重置。
M5200 启动超时	如果等待 2 分钟后仍未收到来自 M5200 辅助板的信号，控制板会超时。没有 M5200 程序或该程序未运行。
手动输入手动位置需求	这是在手动操作模式下提供的位置设定值。
手动操作	Service Tool 的一个屏幕，用于监控手动控制下的 DVP 操作。功能包括位置控制器信息，例如，位置需求、实际位置 and 实际电流。
手动位置	一种设定值来源，用于设置内部生成的设定值的信号类型；用户可从“手动控制”页面配置此设置。
模式	“模式”用于描述一个参数，是指选择了一个选项后，便不能选择其他可用的选项。
模式选择	允许用户选择多个输入滤波器配置选项。所选的配置会显示在“位置控制器配置”页面的“模式选择”窗口中。
电动机	此部分显示与电动机分解器相关的信息。
电动机 1 余弦错误	余弦输入电压高于电动机分解器允许的电压。分解器的电线已断开或有故障。分解器无法打开或是间歇性的。

电动机 1 励磁 错误	正弦电压和余弦电压之和低于诊断阈值。分解器的励磁线出现短路或有间断。分解器励磁线圈出现短路。分解器增益由于分解器线路问题而过低。励磁电路故障。
电动机 1 正弦错误	正弦输入电压高于电动机分解器的诊断限值。分解器的电线已断开或有间断。分解器无法打开或是间歇性的。
电动机校准点	此值是电动机分解器的出厂校准点。
电动机控制参数	Service Tool“状态概览”屏幕中关于位置控制器的部分，其中显示“实际电流”和“实际电流（过滤）”参数。
电动机控制参数实际电流	馈送到执行器的实时电流；是原始电流。
电动机控制参数实际电流（过滤）	是过滤后馈送到执行器的实际电流。
电动机电流	此选项会使用实际电流，即，驱动器正施加给电动机的电流。此信号会有很大变动，例如，来自电流控制器的电流会不断移动，以使阀门固定在所要求的位置。
电动机最大 方向启动方向设置 – 方向限制	启动检查：启动检查过程中显示允许的最大电动机转数。
电动机最大 启动方向设置	此部分定义启动方向、最大方向、电流设置、上限、下限以及从上一次启动检查获得的启动值。
电动机最大启动限制设置实际平均 启动位置电动机 1	显示电动机分解器 1 的上一个最大方向启动检查值。
电动机最大启动限制设置实际平均 启动位置电动机 2	显示电动机分解器 2 的上一个最大方向启动检查值。
电动机最小启动限制设置	此部分定义启动方向、最小方向、电流设置、上限、下限以及从上一次启动检查获得的启动值。
电动机位置误差警报限值	这是会触发电动机位置误差警报的需求位置与测得位置（来自电动机分解器）之间的最小差异。
电动机位置误差警报延迟时间	超过电动机位置误差警报限值的时间必须至少达到这个值才会触发警报。
电动机位置误差停机限值	这是会触发电动机位置误差停机的需求位置与测得位置（来自电动机分解器）之间的最小差异。
电动机位置误差停机延迟时间	超过电动机位置误差停机限值的时间必须至少达到这个值才会触发停机。
电动机分解器差异诊断	这些诊断用于监控冗余电动机分解器之间的差异（双分解器差异警报和双分解器差异停机）。
MPU/PWM 输入	一种设定值来源，用于设置 PWM 信号的设定值信号类型。

N

术语	定义/说明
未找到电源板	在启动过程中，控制板会读取电源板。如果未找到电源板，将会设置此诊断。DVP 内部电子器件故障或未连接电源板。
周期数	扫描周期数与运行周期数之和。

O

术语	定义/说明
输出配置	Service Tool 的一个屏幕，其中提供关于 DVP 的模拟和数字输出部分的状态信息。有三个文本指示器显示当前活动的输出及其配置好的模式。

P

术语	定义/说明
位置控制状态	显示正用于控制执行器的控制器模型以及控制器的状态（正在运行或未运行）。
位置控制器	Service Tool 的一个屏幕，其中提供电动机和执行器/阀门读数、位置传感器诊断以及位置误差诊断。此外，还提供电动机分解器差异诊断和电动机位置控制状态。
位置控制器配置	Service Tool 的一个屏幕，其中包含“位置控制器配置”菜单，通过该菜单可了解执行器的总体运行情况。此屏幕还提供了一些可供用户编辑配置的选项。
位置需求	DVP 当前正使用的位置需求信号。
位置需求高点	该值指定了一个阈值，如果超过此阈值，位置需求即被视为失败。
位置需求低点	该值指定了一个阈值，如果低于此阈值，位置需求即被视为失败。
位置误差电动机警报	电动机位置没有跟踪在由跟踪误差警报参数设定的限制范围内的设定值。参数设置不正确。阀门/执行器系统受到污染。
位置误差配置	仅显示包含电动机位置和阀轴位置的组。显示的错误分为四个类别：警报限值、警报延迟时间、停机限值和停机延迟时间。
位置误差电动机停机	电动机位置没有跟踪在由跟踪误差停机参数设定的限制范围内的设定值。电动机电线未连接。线路问题，相位连接不正确。
位置误差阀轴警报	阀杆位置与要求的位置之间的误差大于阀杆位置误差警报参数。阀门/执行器过度磨损。电动机的接线不正确或受损。电动机故障。DVP 电子器件故障。
位置误差阀轴停机	阀杆位置与要求的位置之间的误差大于阀杆位置误差参数。阀门/执行器过度磨损。电动机的接线不正确或受损。电动机故障。DVP 电子器件故障。
位置误差阀杆警报	阀杆位置与要求的位置之间的误差大于阀杆位置误差参数。阀门/执行器过度磨损。电动机的接线不正确或受损。电动机故障。DVP 电子器件故障。
位置偏移	位置偏移值 – 在阀门出厂校准过程中配置
位置读数	Service Tool“状态概览”屏幕中关于位置控制器的部分，其中显示“位置需求”、“实际位置”、“实际位置传感器 1”和“实际位置传感器 2”的读数。
位置读数实际位置	此值由差异传感器推导出，以百分比表示，是指 DVP 获悉的阀门/执行器位置（实时位置）。
位置读数实际位置传感器 1	此值显示根据位置传感器 1 获得的实际位置。请注意，映射到位置传感器 1 的物理传感器取决于使用的具体阀门或执行器。
位置读数实际位置传感器 2	此值显示根据位置传感器 2 获得的实际位置。请注意，映射到位置传感器 2 的物理传感器取决于使用的具体阀门或执行器。

位置读数位置需求	表示当前从所选的位置需求界面看到的位置需求值，但有以下限制： 1) 此值必须介于 0.0% 至 100.0% 之间（包括 0.0% 和 100.0%）。 2) 如果设备处于停机状态，此值将被强制设置为指定的停机位置（0.0% 或 100.0%，取决于使用的具体阀门或执行器）。
位置传感器诊断	显示与阀轴分解器相关的故障状态标志。有些执行器有一个阀杆分解器，有些则有两个阀杆分解器。
位置传感器诊断电动机 1 和电动机 2 分解器错误	检测到电动机 1 和电动机 2 的分解器当前都有故障。这是故障摘要指示器；可通过查看其他特定的分解器故障指示器来缩小具体原因的范围。
电源板校准 错误	在启动过程中，如果控制系统中的校准记录设置为“无电源板”，将会设置此诊断。在电气设备生产过程中未对控制板进行校准。
电源板诊断风机 1 速度错误	此故障状态标志表示风机 1 在减速或已停止。
电源板诊断风机 2 速度错误	此故障状态标志表示风机 2 在减速或已停止。
电源板诊断散热片温度传感器 1 错误	此故障状态标志表示电源板散热片传感器 1 出现故障。
电源板诊断散热片温度传感器 2 错误	此故障状态标志表示电源板散热片传感器 2 出现故障。
电源板 ID 错误	在启动过程中，电源板 ID 和校准记录中存储的 ID 不匹配。电源板在校准后被更换为其他类型。
通电重置	通电事件触发 CPU 重置。
PWM 占空比高	PWM 输入占空比高于给定设置（用户设置）。
PWM 占空比低	PWM 输入占空比低于给定设置（用户设置）
PWM 频率高	PWM 频率高于给定设置（用户设置）
PWM 频率低	PWM 频率低于给定设置（用户设置）

Q

术语	定义/说明
目前没有	

R

术语	定义/说明
扭矩减小错误	此故障状态标志表示由于电动机电流下降，系统扭矩有所减小。
压摆率下降错误	此故障状态标志表示系统的电压转换速度变慢；双系统输入电流限制器中丢失了第二个执行器。
再润滑功能配置	此配置取决于 DVP 正在读取的阀门或执行器；这些设置不可由用户配置。此页面显示为防止淤泥积聚而对阀门执行的再润滑活动，该活动对阀门造成的扰动很小（振动小）；此页面中的内容不允许用户修改。
分解器	此部分显示 LVDT 信息、分解器位置、信号振幅、LVDT 驱动电路增益
分解器诊断	这个 Service Tool 屏幕显示分解器诊断、电动机诊断、阀门诊断以及设置信息。还有电动机和阀门故障指示器，用于显示诊断过程中出现的错误。
分解器差异	
RDC DSP 失效	运行分解器数字转换器的 DSP 已停止运行。内部电子器件故障。

S

术语	定义/说明
采样时间	以毫秒为单位的时间间隔，表示在扫描模式下获取样本读数的频次。

伺服位置	此选项使用由此组中其他参数定义的标准将 4-20mA 伺服位置等效电流发送到输出。
阀轴位置误差	阀轴位置没有跟踪在由位置误差参数设定的限制范围内的设定值。
阀轴位置误差警报限值	这是会触发阀轴位置误差警报的需求位置与测得位置（来自阀轴分解器）之间的最小差异。
阀轴位置误差警报延迟时间	超过阀轴位置误差停机限值的时间必须至少达到这个值才会触发停机。
阀轴位置误差停机限值	这是会触发阀轴位置误差停机的需求位置与测得位置（来自阀轴分解器）之间的最小差异。
阀轴位置误差停机延迟时间	超过阀轴位置误差警报限值的时间必须至少达到这个值才会触发停机。
设定值来源选择配置	这是 Service Tool“输入配置”屏幕的一项功能，使用户可以在以下六个配置选项中进行选择：手动位置、模拟输入、EGD 数字输入、PWM 输入、信号发生器和 CANopen 数字输入。这些选项用于调整 DVP 的设置。
速度信号故障	仅在速度传感器处于活动状态时使用。当前版本的 DVP 不支持速度传感器输入。
起始频率	显示扫描功能的起始频率。
启动检查	这个 Service Tool 屏幕显示 DVP 诊断阀门/执行器启动检查，检查的内容包括位置偏移、电动机校准点、最小方向启动、最大方向启动和电动机方向。
启动关电动机错误	在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足以打开阀门。在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。如果在检查关闭方向时电动机分解器不在校准范围内，会出现此诊断。
启动关阀轴 1 错误	在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足以打开阀门。在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。如果在检查关闭方向时阀轴分解器不在校准范围内，会出现此诊断。DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。阀门未关闭，阀门内部有碎屑或出现机械故障。阀门/执行器的熔丝已损坏或断开。分解器未连接或出现接线错误。参见： • 阀杆 1 正弦错误 • 阀杆 1 余弦错误 • 阀杆 1 励磁错误 如果其中任何一项出错，按照相应的程序进行操作。
启动关阀轴 2 错误	这与启动关阀轴 1 错误相同，但适用于第二个阀轴分解器。有些执行器有 2 个阀轴分解器。
启动开电动机错误	在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足以打开阀门。在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。如果在检查打开方向时电动机分解器不在校准范围内，会出现此诊断。DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。阀门未关闭，阀门内部有碎屑或出现机械故障。分解器未连接或出现接线错误。参见： • 电动机 1 正弦错误 • 电动机 1 余弦错误 • 电动机 1 励磁错误 如果其中任何一项出错，按照相应的程序进行操作。阀门的熔丝已熔断。
启动电动机方向错误	如果电动机移动的方向不正确，超出出厂校准设置，则会出现此标志。电动机电线未连接。线路问题，相位连接不正确。分解器线路问题，分解器的移动方向不正确。电动机有缺陷或者出现断相或短路。如果出现短路，很可能会显示驱动器电流故障标志。DVP 电子器件故障。
启动开阀轴 1 错误	在出厂校准过程中，记录了分解器的最小停止值。会记录打开方向和关闭方向对应于全闭位置的分解器读数，且记录时的扭矩足以克服齿轮系中的侧隙，但不足

	以打开阀门。在启动和初始化过程中，DVP 会确保阀门达到最小停止值。如果在检查打开方向时阀轴分解器不在校准范围内，会出现此诊断。DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。阀门未关闭，阀门内部有碎屑或出现机械故障。阀门/执行器的熔丝已损坏或断开。分解器未连接或出现接线错误。参见： • 阀杆 1 正弦错误 • 阀杆 1 余弦错误 • 阀杆 1 励磁错误 如果其中任何一项出错，按照相应的程序进行操作。
启动开阀轴 2 错误	这与启动开阀轴 1 错误相同，但适用于第二个阀轴分解器。有些执行器有 2 个阀轴分解器。
启动位置下限	显示特定启动检查的下限。
启动位置上限	显示特定启动检查的上限。
状态概览	DVP Service Tool 的一个屏幕，其中包含关于位置控制器、DVP I/O 状态和 DVP 模拟值的信息。此屏幕还包含用户可自定义的趋势图，该趋势图以图表形式提供关于 DVP 性能的实时参考。
扫描模式	“信号发生器配置”部分中的这个下拉菜单可由用户配置，是一个多选项菜单，用于设置不同的扫描模式，例如，线性、线性重复、周期数低/高。

T

术语	定义/说明
趋势图	趋势图显示随时间变化的位置设定值、实际位置和过滤的电动机驱动电流。Service Tool 的多个屏幕（例如，“手动操作”屏幕）有趋势图功能。
超时	用户可配置的时间间隔，通常以毫秒为单位，是一种缓冲。
类型不受支持	如果 DVP 软件不支持阀门/执行器系统在 ID 模块中报告的阀门类型，会显示此诊断。阀门类型不受 DVP 支持。DVP 软件不是当前阀门所需的版本。
类型/序列号错误	如果在启动过程中 DVP 检测到序列号或阀门类型不同的阀门/执行器系统，会显示此诊断。用户将其他阀门连接到 DVP。用户加载到 DVP 的参数集与当前的阀门/执行器系统序列号不匹配。

U

术语	定义/说明
目前没有	

V

术语	定义/说明
阀门标识	Service Tool“标识”屏幕的一部分，其中显示阀门类型、部件号、版本和序列号。这些信息通过阀门和 DVP 之间的通信提供。
阀轴 1 余弦错误	余弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 1 允许的电压。分解器的电线已断开或有故障。分解器无法打开或是间歇性的。
阀轴 1 励磁 错误	正弦电压和余弦电压之和过低。分解器的励磁线出现短路或有间断。分解器励磁线圈出现短路。 分解器增益由于分解器线路问题而过低。励磁电路故障。
阀轴 1 正弦错误	正弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 1 允许的电压。分解器的电线已断开或有故障。分解器无法打开或是间歇性的。分解器输入电路出现故障。
阀轴 2 余弦错误	余弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 2 允许的电压。分解器的电线已断开或有故障。分解器无法打开。分解器输入电路出现故障。

阀轴 2 励磁 错误	正弦电压和余弦电压之和过低。分解器的励磁线出现短路或有间断。分解器励磁线圈出现短路。分解器增益由于分解器线路问题而过低。励磁电路故障。
阀轴 2 正弦错误	正弦输入电压高于阀杆/阀轴分解器 2 允许的电压。分解器的电线已断开或有故障。分解器无法打开。分解器输入电路出现故障。
阀轴 1 和阀轴 2 错误	阀杆/阀轴分解器冗余管理器检测到阀杆 1 和阀杆 2 错误。如果检测到以下任何错误，则表示存在阀杆 1 错误： • 阀杆 1 正弦错误 • 阀杆 1 余弦错误 • 阀杆 1 励磁 错误 如果检测到以下任何错误，则表示存在阀杆 2 错误： • 阀杆 2 正弦错误 • 阀杆 2 余弦错误 • 阀杆 2 励磁 错误 分解器的范围或设置超出容限。
阀轴 1 范围限制错误	在出厂校准过程中，记录了解析器范围（最小停止值和最大停止值之间的差异）。如果检测到的阀杆 1 分解器读数超出校准后的解析器范围，会出现此诊断。 DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器读数不正确。分解器的位置发生了变化。
阀轴 2 范围限制错误	在出厂校准过程中，记录了解析器范围（最小停止值和最大停止值之间的差异）。如果检测到的阀杆 2 分解器读数超出校准后的解析器范围，会出现此诊断。DVP 中存储的特定于阀门/执行器序列号的校准值不正确。分解器和/或其相关的电路出现电气问题，导致分解器读数不正确。分解器的机械部分移动到范围外。
阀轴最大 启动范围设置实际平均 启动位置	此值显示在最大启动范围检查期间获得的阀轴分解器平均读数。此值用于确定“启动开阀轴 1 错误”或“启动开阀轴 2 错误”的状态。
阀轴最小 启动范围设置实际平均 启动位置	此值显示在最小启动范围检查期间获得的阀轴分解器平均读数。此值用于确定“启动关阀轴 1 错误”或“启动关阀轴 2 错误”的状态。
阀门类型选择	一个 Service Tool 屏幕，其中包含关于执行器类型选择过程、自动检测控制、执行器类型选择诊断、选择的阀门类型、阀门规格以及控制模块的信息。用户可以使用从阀门标识（ID 模块）获得的数据调用自配置过程。

W

术语	定义/说明
看门狗重置	CPU 在没有出现通电事件的情况下重置。
波形	“信号发生器配置”部分中的这个下拉菜单可由用户配置，是一个多选项菜单，用于设置波形，例如，直流、正弦波和方波。

X

术语	定义/说明
目前没有	

Y

术语	定义/说明
目前没有	

Z

术语	定义/说明
零截止配置	当位置需求和/或实际位置符合某个条件时，此功能会断开电动机的电源；此功能不可由用户修改。DVP 和阀门仍可继续正常工作，但电动机的电源会断开，以防止高频噪声磨损轮齿。

技术规格

一般规格

125 Vdc 运行

说明：	数字阀门定位器 (DVP5000 和 DVP10000) 型号
电源输入：	125 Vdc +20%, -28%
电流消耗 (DVP5000)：	5 A 稳态电流, 40 A 峰值电流持续 500 毫秒, 25 A 电流持续 30 秒 (在执行器快速瞬变期间) (电流消耗包括执行器功率)
电流消耗 (DVP10000)：	5 A 稳态电流, 40 A 电流持续 30 秒 (在执行器快速瞬变期间) (电流消耗包括执行器功率)
建议的输入保护：	DVP5000 : 15A 延时保险丝或 15A 断路器 DVP10000 : 30A 延时保险丝或 35A 断路器
输出电流：	25 A DC (17.7 A rms) 连续电流, 40 A 峰值电流持续 500 毫秒
包装散热性：	(带以太网选项) 执行器未启动时, 45W (额定值)。
	执行器已启动时, 110W (典型值) (这是 DVP 造成的热负荷; 当相关的执行器以典型输出电流驱动时, 就会出现这种程度的热负荷)。
	最大热负荷时, 160W (这是 DVP 造成的热负荷; 当相关的执行器以满输出电流驱动时, 就会出现这种程度的热负荷)。
	(不带以太网选项) 执行器未启动时, 40W (额定值)。
	执行器已启动时, 105W (典型值) (这是 DVP 造成的热负荷; 当相关的执行器以典型输出电流驱动时, 就会出现这种程度的热负荷)。
	最大热负荷时, 155W (这是 DVP 造成的热负荷; 当相关的执行器以满输出电流驱动时, 就会出现这种程度的热负荷)。
机械尺寸：	背板安装式 DVP5000 : 388 x 308 x 127 毫米 (高 x 深 x 宽) (15.26 x 12.125 x 5.0 英寸)
重量：	DVP5000 : 7.9 千克 (17.4 磅) DVP10000 : 10.7 千克 (23.6 磅)

220 Vdc 运行

说明：	数字阀门定位器 (DVP5000 和 DVP10000) 型号
电源输入：	220 Vdc +36%, -15%
电流消耗 (DVP5000)：	5 A 稳态电流, 40 A 峰值电流持续 200 毫秒, 25 A 电流持续 30 秒 (在执行器快速瞬变期间) (电流消耗包括执行器功率)
电流消耗 (DVP10000)：	5 A 稳态电流, 40 A 电流持续 30 秒 (在执行器快速瞬变期间) (电流消耗包括执行器功率)
建议的输入保护：	DVP5000 : 15A 延时保险丝或 15A 断路器 DVP10000 : 30A 延时保险丝或 35A 断路器
输出电流：	25 A DC (17.7 A rms) 连续电流, 40 A 峰值电流持续 200 毫秒

包装散热性：	（带以太网选项） 执行器未启动时，45W（额定值）。 执行器已启动时，110W（典型值）（这是 DVP 造成的热负荷；当相关的执行器以典型输出电流驱动时，就会出现这种程度的热负荷）。 最大热负荷时，160W（这是 DVP 造成的热负荷；当相关的执行器以满输出电流驱动时，就会出现这种程度的热负荷）。 （不带以太网选项） 执行器未启动时，40W（额定值）。 执行器已启动时，105W（典型值）（这是 DVP 造成的热负荷；当相关的执行器以典型输出电流驱动时，就会出现这种程度的热负荷）。 最大热负荷时，155W（这是 DVP 造成的热负荷；当相关的执行器以满输出电流驱动时，就会出现这种程度的热负荷）。
机械尺寸：	背板安装式 DVP5000： 388 x 308 x 127 毫米（高 x 深 x 宽） （15.26 x 12.125 x 5.0 英寸）
重量：	DVP5000：7.9 千克（17.4 磅） DVP10000：10.7 千克（23.6 磅）
环境规格（背板安装式）	
环境工作温度：	−40 至 +70 °C（−40 至 +158 °F）
储存温度：	−40 至 +105 °C（−40 至 +221 °F）
湿度：	0% 至 95% 非冷凝
最高工作海拔：	3000 米（9842 英尺）
污染等级：	2
机械振动：	Woodward 规格 RV5（0.04 G ² /Hz，10–500 Hz，2 小时/轴，1.04 Grms）
机械冲击：	Woodward 规格 MS2（30 G，11 毫秒半正弦脉冲）
电磁兼容性/电磁干扰：	EN 61800-3：可调速电气传动系统的电磁兼容性要求及试验方法（类别 3，二类环境）；Woodward 规格：在 50 Hz 至 10 kHz 低频干扰的情况下执行测试
环境保护	符合 IEC 60529 要求的 IP20 防护等级。必须安装在防护等级至少为 IP54 的罩壳或机柜中，以便在危险位置使用时能够防尘和防潮。

其他参考

应用备注 51350“大气环境补充要求”包含关于安装可能会因为排放颗粒物和腐蚀性气体而造成大气污染的电子设备相关的信息和准则。该备注介绍了一些缓蚀技巧，并提供关于 Woodward Inc. 产品采用的保形涂料，旨在降低腐蚀以及实现电化学迁移。此外，还讲述了所用的各种保形涂料的好处。

关机程序

Woodward DVP 系统的断电关机程序正好与开机程序相反。首先，打开主电源开关或主电源断路器。也就是说，关闭 DVP 和阀门执行器的电源。以下程序用于正常关闭 Woodward DVP 驱动器。

**警告**

遵循您当地的电源关闭程序，安全地断开涡轮机的电源以进行维护。

停机

**警告**

遵循贵工厂的电源上锁/挂牌程序，以确保在对 DVP 进行维修或维护时，不会因为设备意外地通电、启动或释放储存的能量而造成人身伤害。

停机

**警告**

如果不注意所提供的危险警告信息，可能会导致以下后果：

- 重要资产受损
- 严重人身伤害
- 死亡

停机

如果 DVP 驱动器是安装在机柜内，从机柜拔掉所有电缆。

正常关机

操作员下班或维修工程师进行例行维护时，务必遵循此程序。此程序旨在安全地关闭 Woodward DVP 驱动器。

DVP 驱动器关机

按照以下步骤使 DVP 驱动器进入停机状态：

1. 打开 DVP 的主电源开关（断路器）。如果有电源冗余，确保两个主电源开关（断路器）都打开。
2. 测量 DVP 输入电源端子的电压，确保电压读数大约为 0 伏特。
3. 从 DVP 拆下输入电源端子。
4. 从 DVP 断开执行器电缆。

修订历史记录

修订版 F 中的变更 —

- 从第 3.6.3 节中删除了一个段落
- 删除了对 HO（高输出）Service Tool 的引用
- 增加了第 7.8.4 节 – USB 转 RS-232 转换器
- 将“DVP 软件升级”一章中的内容移到“B26912 DVP Service Tool”部分
- 更新了“A-3 NMT 主设备的功能”部分中的快速消息和 SDO 消息规格
- 在附录 A 的“发送 PDO 6”和“发送 PDO 7”部分中增加了内容
- 新增了符合性声明并更新了 ATEX、EAC 和低电压认证

修订版 E 中的变更 —

- 更新了符合性声明
- 增加了附录 B - 术语表
- 更新了故障排除表
- 在第 3.1 节中新增了一个段落

修订版 D 中的变更 —

- 更新了第 3 章中关于电源限制的文字
- 在第 25 段下面 增加了“通知”文本框
- 图 2-1 新增了一些图片

修订版 C 中的变更 —

- 增加了“功能安全管理”一章
- 增加了关于可更换风机组件的信息
- 阐明了电动机电缆接线要求
- 更正了多处内容并增加了关于 DVP10000 的内容
- 第 5 和第 6 章是另一本新手册的参考内容
- 增加了对应用备注 51530 的引用
- 在整本手册中增加了章节编号
- 在第 8 章中新增了图 8-5 以及关于不受支持的新旧固件的内容

修订版 B 中的变更 —

- 根据前面板丝印的变更更新了文字
- 更正了多处内容并增加了关于 DVP10000 的内容

修订版 A 中的变更 —

- 更新了法规合规性信息和符合性声明
- 更正了环境工作温度范围

声明

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00319-04-EU-02-03
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
 Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): High Output DVP, DVP5000 & DVP10000
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 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)
 Directive 2014/35/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits
Markings in addition to CE marking:  Category II 3 G, Ex nA IIC T4 X Gc (DVP 5K and 10K are IP 20)
Applicable Standards: EN 61800-3:2004/A1:2012: EMC Requirements and Test Methods for Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems (Category 3, 2nd Environment)
 EN60079-0:2012/A11:2013 - Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment – General requirements
 EN60079-15: 2010 - Explosive Atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n"
Third Party Certification: SIRA 14ATEX4088X
 Sira Certification Service, Rake Lane, Eccleston, Chester, CH4 9JN, England
Conformity Assessment: ATEX Annex IV - Production Quality Assessment, 01 220 113542
 TÜV Rheinland Industrie Service GmbH (0035)
 Am Grauen Stein, D51105 Cologne
Last two digits of the year in which the CE marking was affixed for the first time: 14

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

16-MAY-2016

5-09-1183 Rev 26

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 **26773**。



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。