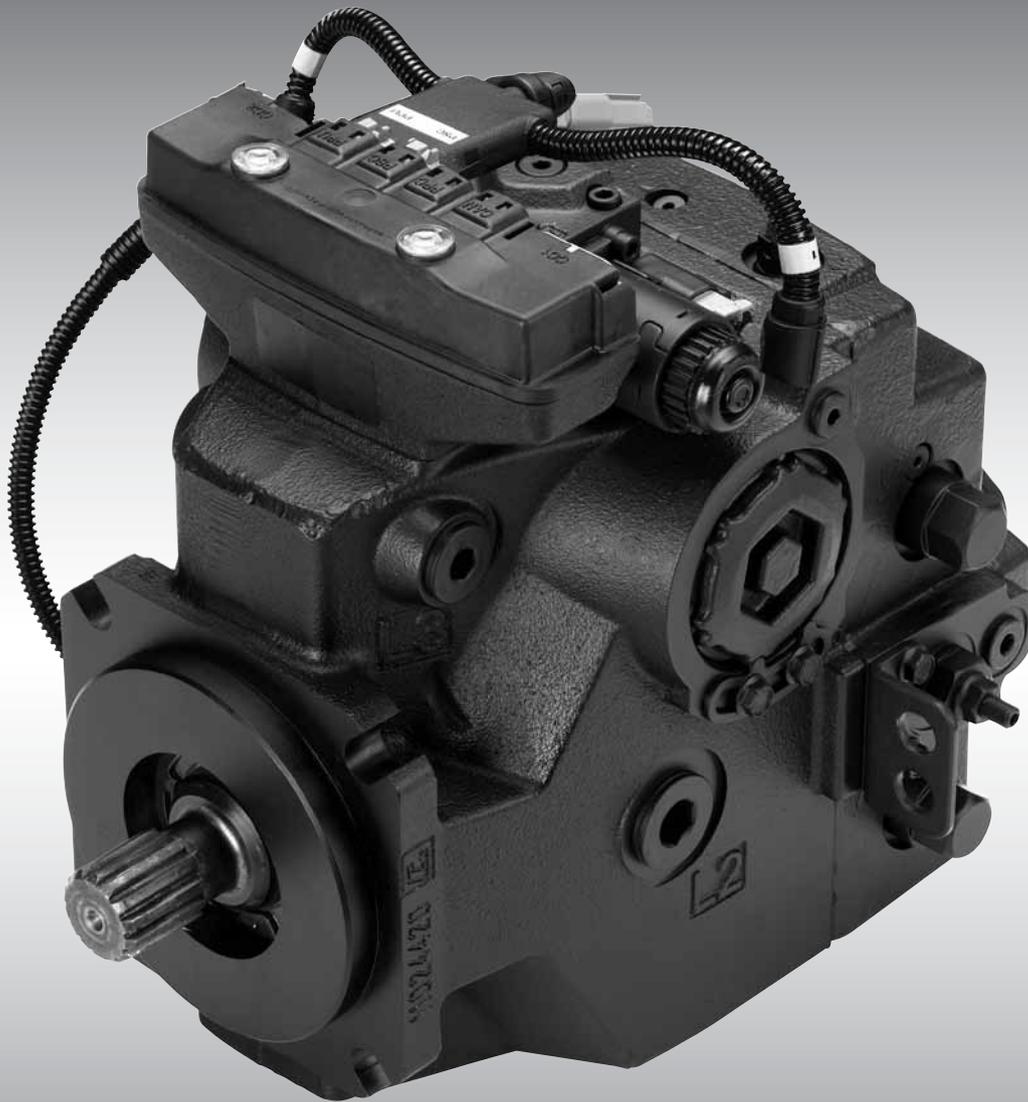


产品样本

# H1 轴向柱塞泵

## 排量 045/053, 单泵,

### 带AC控制器与发动机转速相关控制(AC)



版本说明

版本历史

修订记录表

日期	页码	修改项目	版本
2010年2月	—	第一版	AA
2010年4月	9-12, 34	添加 AC 控制	AB
2010年6月	32-36	EC 指令更新	BA
2010年10月	32	概括信息	BB
2011年3月	多页	选型代码	BC
2011年4月	33,39-40	最大工作压力。选型代码	BD
2011年5月			CA

其它可供参考样本

描述	查询号
概述, H1 轴向柱塞泵, 单泵和串泵	L1012919
基本信息, H1 轴向柱塞泵, 单泵和串泵	11062168
<b>产品样本</b>	<b>标准控制</b> <b>AC 控制</b>
H1 轴向柱塞泵, 排量 045/053, 单泵	11063344      11076185
H1 轴向柱塞泵, 排量 045/053, 串泵	11063345      -
H1 轴向柱塞泵, 排量 060/068, 单泵	11071685      L1003703
H1 轴向柱塞泵, 排量 078, 单泵	11062169      11068353
H1 轴向柱塞泵, 排量 089/100, 单泵	11069970      11071849
H1 轴向柱塞泵, 排量 115/130, 单泵	11063346      11071850
H1 轴向柱塞泵, 排量 147/165, 单泵	11063347      -
<b>附件</b>	
外部远程补油压油过滤器	11064579
转速和温度传感器	11046759
压力传感器	L1007019
<b>液压油技术样本</b>	
液压油与润滑	520L0463
可降解液压油使用经验	520L0465
液压油清洁度设计指南	520L0467
<b>应用信息</b>	
应用手册, 第 1 章, 动力系统组件选择	BLN-9885
应用手册, 第 2 章, 液压元件的压力与速度限制范围	BLN-9884
应用手册, 第 4 章, 传递回路推荐	BLN-9886
<b>PLUS+1 兼容 (电气安装)</b>	
H1 电气排量控制 (EDC)	11022744
H1 3-位 (FNR) 电控	11025001
H1 电比例无反馈 (NFPE) 控制	11025002
<b>服务手册</b>	
H1 轴向柱塞泵, 排量 045/053, 单泵	520L0958
H1 轴向柱塞泵, 排量 045/053, 串泵	520L0928
H1 轴向柱塞泵, 排量 078/115/130/147/165, 单泵	520L0848

T000 143E

目录

概括信息

概括信息, 电气与电子设备 .....	5
与发动机转速相关控制 (AC-1 和 AC-2) 系统说明 .....	5
与发动机转速相关控制 (AC-1 和 AC-2) 高级功能 .....	5
模式类型 .....	6
与发动机转速相关控制 (AC-1 和 AC-2) 静液压驱动方法 .....	6
模式类型: 与发动机转速相关模式 .....	6
模式类型: 与发动机转速无关模式 .....	7
模式类型: 比例调节与发动机转速相关模式 .....	7
系统模式和选择 .....	10
功能选项包 .....	10
应用功能 .....	11
SIL 2 系统要求 .....	15
用户传感器的一般要求 .....	15
驱动踏板/比例调节踏板/控制手柄/双向踏板 & 寸进踏板 .....	15
压力寸进传感器 .....	16
模式开关 A .....	17
模式开关 B .....	17
静液压驱动马达速度传感器 (PPU) 可选带旋向指示 .....	17
马达排量控制和制动压力失效 (BPD) .....	18
用户驱动器的一般要求 .....	18
数字输出 A1/A2 和 B1/B2 .....	18
与发动机转速相关控制接线图 .....	19

技术规格

输入信号 .....	20
供电电源 [电源 (+) 和 电源 (-)] .....	20
前进-停止-后退 (FNR) 开关 .....	21
模式开关 A 和 B .....	22
寸进踏板 .....	23
驱动踏板/比例调节踏板, 控制手柄和双向踏板 .....	24
马达转速传感器 .....	25
频率输入 (马达转速) .....	25
模拟输入 (马达旋向) .....	25
输出信号 .....	26
马达排量控制和制动压力失效 (BPD) .....	26
数字输出 A1 和 A2 .....	27
数字输出 B1 和 B2 .....	28
CAN 通信 .....	29
CAN 输入和输出信号 .....	29
配合插头 .....	30
客户配合插头 1 (CC1) 和 2 (CC2) .....	30
客户配合插头 3 (CC3) .....	30
CAN 总线适配器 .....	31
CAN 插头 (CAN) .....	31
CAN 总线适配器连接线 .....	31
AC 电气参数 & 特性 .....	32
电源特性 .....	32
输入/输出特性 .....	32
工作特性 .....	33
环境和防护特性 .....	33
技术规格 .....	34

目录

常规技术规格

与发动机转速相关控制 (AC) 选项 AC-1: A7(12 V)/C2 (24 V)  
AC-2: B7(12 V)/C3 (24 V).....36  
手动越权 (MOR).....38  
选型代码 .....40

安装图纸

油口说明 .....44  
    电气连接说明.....45  
尺寸 .....46

## 概括信息

概括信息  
电气与电子设备**与发动机转速相关控制 AC-1 和 AC-2, 系统说明**

与发动机转速相关控制是为控制一泵一马达式单回路静液压驱动系统而设计。

静液压泵配有 2 个比例阀。

与发动机转速相关控制分为 2 种系统, AC-1 和 AC-2。AC-2 是 AC-1 的扩展, 它带一个集成的斜盘摆角传感器, 并通过软件实现斜盘摆角控制和流量控制功能。

AC 控制最适合用于马达为比例控制或带压力补偿越权(PCOR)功能的情况, 来控制压力和马达排量。此外, 当车辆减速时, 通过数字信号控制的制动压力失效(BPD)阀将使压力补偿越权(PCOR)功能失效。

驻车制动阀, 倒车蜂鸣器, 前进/后退指示灯和减震阀可以通过一额外的数字输出信号来控制。所有功能不能同时进行。

H1 AC 控制器可以读操作者输入的、系统需要的和机器状态输入的多种模拟、数字、和频率信号。

CAN 通信界面除了用来作为诊断, 其他操作人员如工程师, 萨澳操作人员或用户操作人员也可以通过此界面进行信息交换。

**与发动机转速相关控制 (AC-1 和 AC-2) 高级功能**

与发动机转速相关控制控制车辆基本驱动特性和性能(如: 加速, 减速和车辆平均速度控制)。驾驶员选择驱动模式, 行驶方向, 并通过油门或比例调节/驱动踏板来给定基本驱动指令。一额外的输入信号, 寸进踏板指令, 可以越权于基本驱动指令。

一系列高级功能可以被自由地配置和实现, 取决于应用。

下面列举了主要的高级功能:

- 发动机和马达超速保护
- 防发动机熄火
- 恒速控制
- 车辆速度限制和流量限制
- 驾驶员在位智能检测
- 电子斜盘摆角控制
- 温度补偿和过热保护
- 车辆启动时马达最大扭矩
- 车辆启动时马达扭矩越权 (只有 AC-2)

**概括信息****模式类型****与发动机转速相关控制 (AC-1 和 AC-2) 静液压驱动方法**

应用软件提供了3种不同的静液压驱动方法，定义为模式类型，可以分别标定。

- 与发动机转速相关      泵比例排量控制阀和马达排量控制阀或 PCOR 控制阀输入电流由与发动机转速相关曲线确定。
- 与发动机转速无关      驱动踏板控制泵比例排量控制阀和马达排量控制阀或PCOR 控制阀输入电流，而与发动机转速无关。
- 比例调节与发动机转速相关      类似于与发动机转速相关模式，但与发动机转速相关曲线受比例调节电位计限制。

与发动机转速相关模式类型和比例调节与发动机转速相关模式类型主要应用于轮式装载机和伸缩臂叉车；与发动机转速无关模式类型主要应用于清扫机、林业机械、和叉车。

作为基本应用(硬件和软件)，配置了所有的模式类型。如果只需要模式类型中的一种的话，可以通过软件和硬件的高级设置进行单独配置。

每一种可选的系统模式可配置为下面 3 种模式类型之中的一种(静液压驱动方法):

- 与发动机转速相关模式
- 与发动机转速无关模式
- 比例调节与发动机转速相关模式(以上两种模式的组合)

概括信息

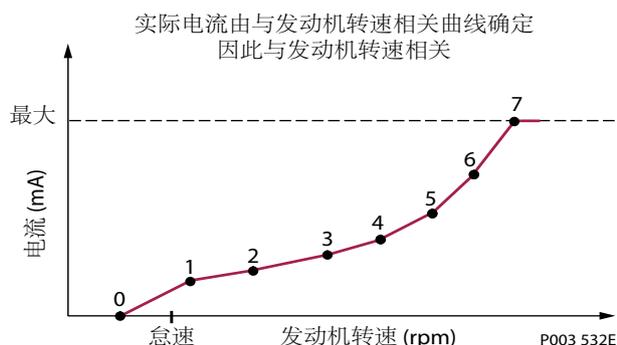
模式类型  
(续)

**模式类型: 与发动机转速相关模式**

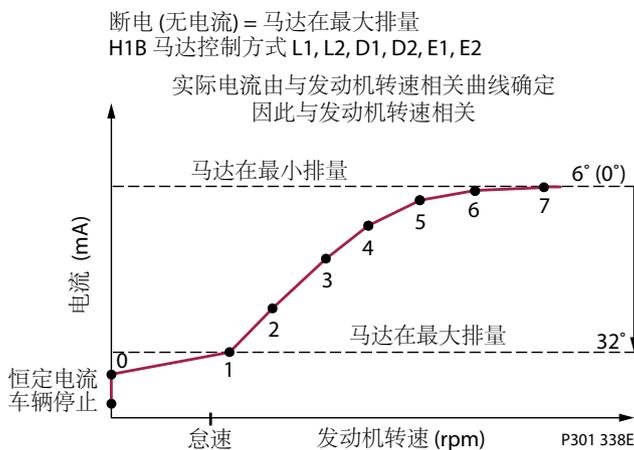
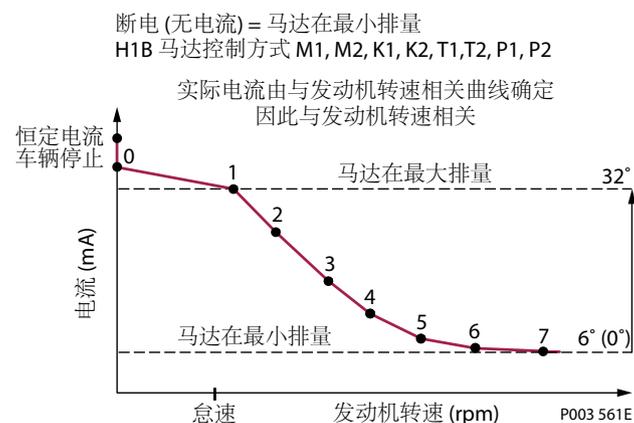
在与发动机转速相关模式下, 供给泵和马达比例控制阀的输入电流直接受控于检测到的发动机转速。在每一种模式下, 供给泵和马达控制阀的电流是分开配置的。由于是与负载有关的控制, 与发动机转速相关模式提供了良好的发动机防熄火特性。

与发动机转速相关模式的驱动曲线(点 0-7) 依照发动机有效扭矩特性设定, 可提供额外的辅助动力。

泵驱动曲线



马达驱动曲线



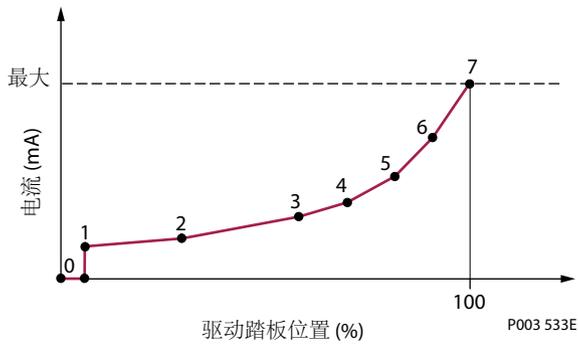
概括信息

模式类型  
(续)

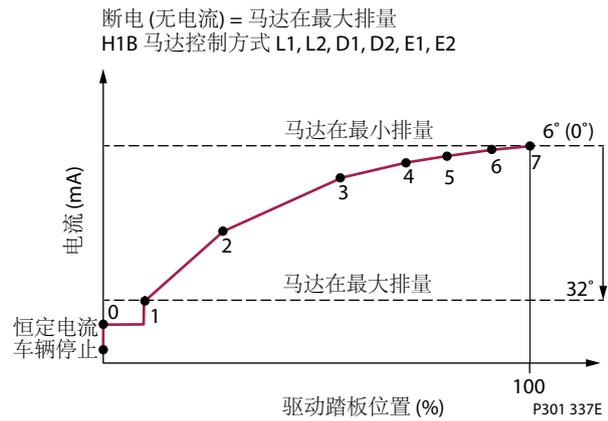
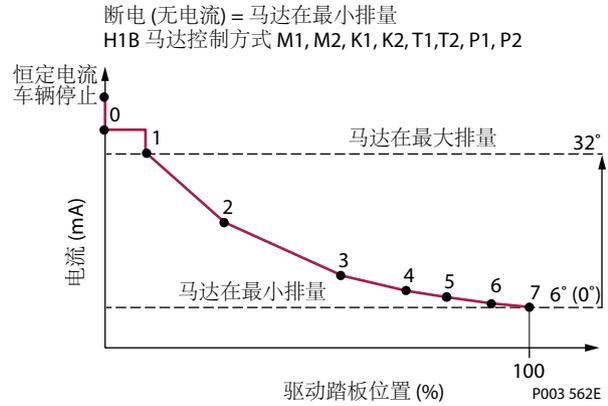
**模式类型: 与发动机转速无关模式**

与发动机转速无关模式使用由驱动踏板电位计供给的模拟输入信号来控制车辆速度。泵和马达控制阀输入电流由系统模式曲线确定, 与发动机转速无关。

泵驱动曲线



马达驱动曲线



概括信息

模式类型  
(续)

**模式类型: 比例调节与发动机转速相关模式**

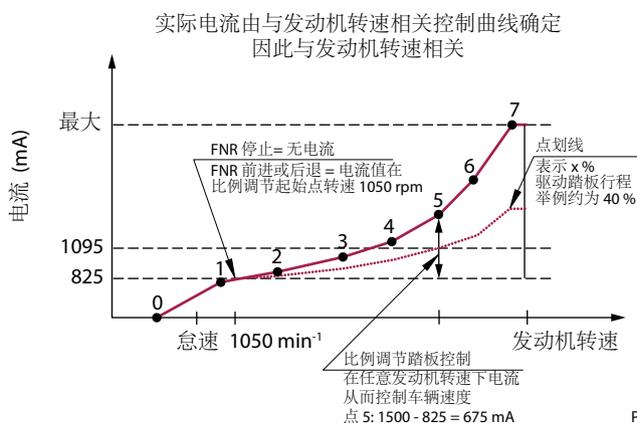
“比例调节与发动机转速相关模式”是“与发动机转速相关模式”和“与发动机转速无关模式”的组合。这种模式下，泵控制阀输入电流除了与由驱动/比例调节电位计供给的模拟输入信号有关外，还要受这种模式类型下的与发动机转速相关曲线限制，也就是说，泵控制阀的实际输入电流由“实际发动机转速”“设定好的与发动机转速相关曲线”和“实际驱动/比例调节电位计输入百分比”共同决定。“比例调节与发动机转速相关模式”在用户设定的“比例调节起始点转速”之上起作用，低于此转速驱动模式为“与发动机转速相关模式”。比例调节与发动机转速相关模式下，“马达”控制阀输入电流仅由“与发动机转速相关曲线”设定。

**举例:**

实际发动机转速 = 1800 min<sup>-1</sup> => I<sub>与发动机转速相关曲线</sub> = 1500 mA;  
 实际踏板值 = 40%;  
 比例调节起始点转速 = 1050 min<sup>-1</sup> => I<sub>比例调节起始点</sub> = 825 mA;

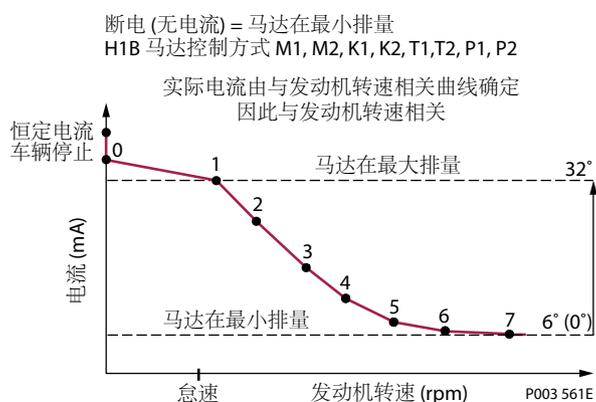
$$I_{\text{控制阀}} = [(1500 - I_{\text{比例调节起始点}}) * 40 / 100] + I_{\text{比例调节起始点}} = 1095 \text{ mA}$$

泵驱动曲线

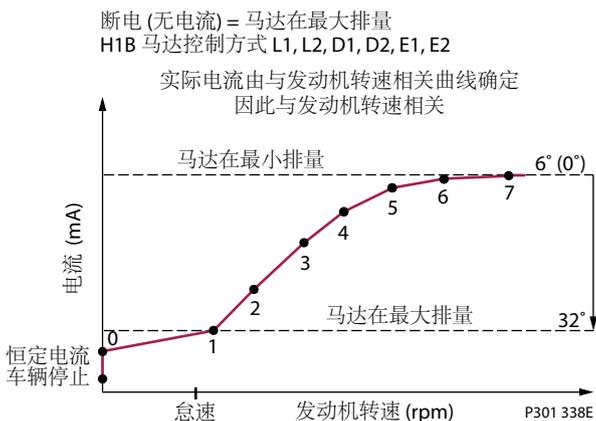


P003 534E

马达驱动曲线



P003 561E



P301 338E

概括信息

系统模式和选择

应用软件能同时支持多达4种系统模式。系统模式确定驱动的基本特性，操作人员可通过2个开关量输入(模式开关A和模式开关B)选择系统模式。每一种系统模式都可以通过泵和马达分开设定的驱动曲线和这种模式下泵和马达的斜坡曲线使驱动性能最优化。

每一种系统模式可以配置为3种模式类型中的一种(静液压驱动方法)。

下面这张表格说明了模式开关与系统模式的选择关系。

功能选项包

模式和选择

		系统模式			
		模式 1	模式 2	模式 3	模式 4
模式开关 A		低	低	高	高
模式开关 B	常用	低	高	低	高
	冗余	高	低	高	低

T000 208E

AC-1 和 AC-2 有 6 种功能选项包可选

A	基本功能			
B	基本功能	马达转速传感器		
C	基本功能	CAN J1939 入/出		
F	基本功能	马达转速传感器	CAN J1939 入/出	
G	基本功能	SIL2 认证		
H	基本功能	马达转速传感器	CAN J1939 出	SIL2 认证

T301029

概括信息

应用功能

应用功能说明

说明	功能包含于		
	AC-1	AC-2	功能包
<p><b>1. 独立的泵/马达驱动曲线 &amp; 斜坡</b>                      车辆前进和后退时, 泵和马达控制阀输入电流信号是分开的。应用软件基于发动机转速或驱动踏板输入生成泵和马达独立的驱动曲线 (8 点)。此外车辆加速时间 (1 个斜坡) 和减速时间 (3 个斜坡+ 1 个出错斜坡) 也是独立配置的。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p><b>2. 4 种可选的系统模式</b>                      应用软件支持 4 种可选择的系统模式, 这 4 种系统模式通过 (为开关量输入的) 模式开关 A 和模式开关 B 进行选择。每一种系统模式能独立配置成模式类型 (与发动机转速相关, 比例调节与发动机转速相关, 与发动机转速无关) 中的一种并实现所有高级功能 (如: 匀速行驶, 防发动机熄火, 超速保护等等)。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p><b>3. 可配置的系统模式转换 &amp; 方向改变</b>                      在应用中, 这种功能允许系统模式之间的相互转换。系统模式转换条件取决于多个因素, 包括实际的 FNR 方向、驱动踏板输入和车辆对地速度。车辆行驶方向改变可以与车辆速度和/或实测的泵斜盘摆角进行相关配置。                      如果 FNR 开关信号突然变化, 当车辆速度高于预先设定的速度时, 行驶方向改变要求被拒绝。</p>	X	X	A, B, C*, F, G*, H
<p><b>4. 可配置驾驶员在位检测</b>                      共有两级需要进行配置, 第一级为座位开关, 第二级为驾驶员在位条件, 这两级之间是“或”的关系, 并且都可以配置“带”或者“不带”延时功能。如果驾驶员完全不在座位上 (座位开关断开, 并且也没有在位条件输入), 这时车辆将制动; 如果在位条件有输入, 如踩下驱动踏板, 即使此时座位开关断开 (驾驶员起身, 不坐在座位上, 但在踩驱动踏板), 车辆也可以行走。</p>	X	X	A, B, C, F
<p><b>5. 通过泵斜盘摆角传感器控制系统流量</b>                      通过泵斜盘摆角传感器反馈信息控制泵的摆角大小从而控制泵输出给定量马达 (车辆为定量马达配置) 的流量来控制车辆速度 (AC-2 选项)。软件基于实测的斜盘摆角、实际泵转速、定量马达排量、减速比和车轮直径来计算车辆速度。如果计算出来的车辆速度高于预先设定的车辆速度, 软件的比例积分控制功能将减少供给泵控制阀的输入电流直到车辆速度满足要求。这种功能可以在任一种系统模式和行驶方向下独立启用。系统流量控制功能不能对泵和马达的容积损失进行补偿。</p>		X	A, B, C, F, G, H
<p><b>6. 温度补偿 (调节驱动曲线)</b>                      集成在电路板上的温度传感器测量印刷电路板 (PCB) 的温度。泵壳体内油温和油液粘度设定为与测量的 PCB 温度成比例关系。这种功能通过冷启动时减小泵控制阀输入电流指令和高工作温度时增加泵控制阀输入电流指令来补偿油液粘度变化产生的影响。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p><b>7. 通过限制泵输出流量实现液压系统过热和低温保护</b>                      此功能是通过集成在电路板上的并测量印刷电路板 (PCB) 温度的温度传感器实现的。这种功能按照用户设定的与温度相关的限制曲线 (在此曲线的基础上, 对应不同温度, 会设定不同的<math>\leq 1</math>的乘积因子, 进而调节泵控制阀的输入电流), 通过在高温或低温时减少泵输出流量 (减少泵控制阀输入电流) 来保护整个静液压系统。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p><b>8. 寸进时发动机超速保护 (EOP)</b>                      这种保护功能只有在寸进且实际泵 (发动机) 转速高于设定的“超速保护起始点转速”时才启用。如果超过设定起始点转速, 随着发动机转速增加, 寸进指令将成比例地减至 0, 直到发动机转速达到设定的“超速保护目标转速”。一旦寸进指令减至 0, 进一步的发动机转速增加将不受控制。                      为了防止下坡时 (超过发动机制动性能) 发动机超速, 必须配备机械式制动来保护发动机。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H

\* A 和 G 选项不支持基于马达转速基础上实现的功能

概括信息

应用功能  
(续)

应用功能说明

说明	功能包含于		
	AC-1	AC-2	功能包
<p>9. 与负载无关的泵斜盘摆角控制, 通过泵斜盘摆角传感器实现 (AC-2 选项)</p> <p>通过泵斜盘摆角传感器电子反馈功能使斜盘摆角保持在输入指令要求的位置, 斜盘摆角位置不受负载大小影响 (EDC 特性)。每一种系统模式都可以独立地配置这种功能。斜盘处于中位, <math>-18^\circ</math>, 和 <math>+18^\circ</math> 时对应的斜盘摆角传感器反馈信号由工厂标定。</p>		X	A, B, C, F, G, H
<p>10. 泵斜盘摆角磁滞补偿</p> <p>在控制泵斜盘摆角由小变大到由大变小过程中, 泵控制阀线圈会产生磁滞。线圈 <math>C_1</math> 和 <math>C_2</math> 的磁滞电流由工厂测量得出, 并将其平均值储存于控制器内, 用于补偿磁滞对泵变量产生的影响。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>11. 马达排量控制: 比例控制, 可调PCOR 或双位控制</p> <p>软件使马达的几种排量控制方式: 比例控制, 可调PCOR 或双位控制变得更容易实现。马达控制指令可以是一个定值, 也可以是由与发动机转速相关的 (与发动机转速相关模式, 比例调节与发动机转速相关模式) 或与驱动踏板输入相关的 (与发动机转速无关模式) 驱动曲线设定。马达控制阀输入电流变化 (响应时间) 由车辆初始设定时设定的斜坡确定。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>12. 车辆启动时马达扭矩越权 (仅 AC-2)</p> <p>车辆启动时马达扭矩越权功能指在车辆启动时克服液压马达的初始扭矩。为了克服这个扭矩, 泵比例控制阀被输入一个电流尖峰脉冲, 这将导致马达进口压力产生一个峰值, 从而克服马达初始扭矩。电流尖峰脉冲大小由泵斜盘摆角范围决定, 所有系统模式里都可以独立配置这种功能。</p>		X	A, B, C, F, G, H
<p>13. 驻车制动扭矩测试模式</p> <p>驻车制动扭矩测试模式允许静液压驱动系统在采用驻车制动时驱动车辆, 目的是为了测试机械制动能力是否足够。每一种系统模式里都可以独立配置。</p> <p>注意: 驻车制动测试模式不能在正常工作时使用。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>14. 驻车制动控制</p> <p>驻车制动控制功能通过数字信号来激活 (启用或释放) 驻车制动。驻车制动被启用除了体现在车辆速度减慢上, 还体现在以下方面:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 软件机器状态为停止 (STOP) 模式</li> <li>• 实际泵控制阀电流低于用户设定值</li> <li>• 实际寸进踏板指令超过用户设定值</li> </ul> <p>驻车制动启用延迟时间和驻车制动释放延迟时间独立配置</p> <p>注意: 在功能选项包 C 和 F 下, 驻车制动可以由 CAN 激活。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>15. 倒车蜂鸣输出</p> <p>倒车蜂鸣输出功能通过控制一个蜂鸣器来进行倒车报警。输出逻辑可以直接由 FNR 状态控制也可以由实际行驶方向控制。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>16. 前进和后退 LED 输出</p> <p>前进和后退 LED 输出功能通过数字信号驱动装在仪表盘/显示器上的 LED 灯, 作为行驶方向指示, 直接与 FNR 状态相关。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>17. 故障状态输出 (红灯-LED)</p> <p>故障状态输出功能通过数字信号驱动一个 LED 红灯作为输出信号来指示内部错误状态/错误代码。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>18. 刹车灯输出</p> <p>当寸进踏板指令大于用户预先设定值时 (寸进功能起作用), 数字输出信号驱动指示灯亮起 (在规定的硬件输出范围内), 来指示此时在进行刹车。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>19. 马达制动压力失效 (BPD) 控制</p> <p>马达制动压力失效控制功能是为了防止在减速时马达压力补偿越权 (PCOR) 功能起作用。马达 BPD 控制功能可以在前进和后退方向上进行独立配置。对于行驶方向改变, BPD 控制延迟时间可以配置为与系统状态变化有关或与实际马达旋转方向有关。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H

概括信息

应用功能  
(续)

应用功能说明

说明	功能包含于		
	AC-1	AC-2	功能包
<p>20. 车辆安全控制-起步保护功能</p> <p>若要解除起步保护功能, 下面信号将被检查:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 发动机转速</li> <li>• 电源电压</li> <li>• 错误状态</li> <li>• 寸进踏板是否成功标定</li> <li>• FNR 是否处于停止位</li> </ul>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>21. 与发动机转速无关控制特有的发动机防熄火功能 (任意 &amp; 恒定发动机转速)</p> <p>发动机防熄火功能是为了防止驱动系统过载情况下发动机熄火。有两种独立的防发动机熄火模式: 发动机转速恒定模式和发动机转速任意模式。</p> <p><b>发动机转速恒定:</b> 发动机转速恒定防熄火功能用在需要发动机转速恒定的应用中。如果实际发动机转速掉到规定的转速以下, 软件比例积分控制功能将减小泵控制阀输入电流来达到或维持规定的发动机转速。</p> <p><b>发动机转速任意:</b> 发动机转速输入指令与实际泵(发动机)转速反馈指令作比较计算出发动机掉速多少。如果掉速大于用户允许的发动机掉速值, 软件比例积分控制功能将减小泵控制阀输入电流从而减少发动机载荷以防止发动机进一步掉速。每一种系统模式都可以独立配置发动机防熄火功能。</p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>22. 通过驱动踏板指令和马达转速传感器实现车辆匀速行驶 (CSD) (仅针对于与发动机转速无关控制)</p> <p>这种 CSD 功能 (驱动踏板指令实现的CSD) 比较驱动踏板指令要求的车辆速度与实际车辆速度。实际车辆速度由这些因素计算得来: 实测的马达转速、减速比和车轮直径。无论是对于前进还是对于后退, 100% 踏板位置对应车辆最大速度。如果实际车辆速度与指令速度存在差异, 软件比例积分控制功能将调节泵控制阀输入电流来补偿这种速度差异。</p> <p>每一种系统模式都可以独立配置并启用这种功能。</p> <p><b>注意: 这种功能需要马达或车辆带速度传感器。</b></p>	X	X	A, B, C, F, G, H
<p>23. 通过测量泵转速 (计算流量) 和马达转速传感器实现车辆匀速行驶 (CSD) (针对于与发动机转速相关控制 &amp; 比例调节与发动机转速相关控制)</p> <p>这种 CSD 功能 (通过泵输出流量实现的CSD) 通过测量泵转速和已知的泵斜盘角度计算出泵输出流量。斜盘角度是基于工厂标定的泵控制阀输入电流与斜盘角度对应关系得来的 (例如: 800 mA = 0°, 1200 mA = 18°)。软件将基于泵斜盘角度、实测泵转速和马达最大排量来计算出马达期望转速。</p> <p>如果实际车辆速度与期望速度不符, 软件比例积分控制功能将调节泵控制阀输入电流来补偿这种速度差异。</p> <p><b>注意: 这种功能需要马达或车辆带速度传感器, 在没有驱动踏板情况下也可使用。</b></p>	X	X	B, F, H
<p>24. 通过马达转速传感器实现车辆速度限制</p> <p>通过马达转速传感器实现车辆速度限制功能是常规的车辆速度限制方法, 它补偿泵和马达的容积损失。每一种系统模式和不同行驶方向上都可以独立启用这种功能。如果实际车辆速度超过规定的车辆速度, 软件比例积分控制功能将减少泵控制阀输入电流值直到车辆速度合适。</p> <p><b>注意: 这种功能需要马达或车辆带速度传感器。</b></p>	X	X	B, F, H
<p>25. 马达超速保护 (MOP)</p> <p>马达超速保护功能 (MOP) 可以通过减小泵排量实现, 也可以通过增加马达排量(仅针对于电比例排量控制马达)实现。基于软件比例积分算法的马达转速限制, 是由用户设定的, 如果启用, 对于四种系统模式都是普遍一致的。</p> <p><b>注意: 寸进时发动机超速保护 (EOP) (见第 8 项) 具有优先权, 越权于马达超速保护 (MOP)。</b></p>	X	X	B, F, H

概括信息

应用功能  
(续)

应用功能说明

说明	功能包含于		
	AC-1	AC-2	功能包
26. <b>车辆起步和低速时马达最大排量 (扭矩)</b> 马达最大排量功能是指在车辆初始加速时和在减速速度快要为零时通过使马达斜盘摆角增至或保持在最大来提供最大系统扭矩。	X	X	B, F, H
27. <b>车辆速度相关输出信号</b> 车辆速度相关输出信号功能是在实际车辆速度超过用户设定速度时输出一个数字信号, 每一种系统模式都可以独立配置这种功能。	X	X	B, F, H
28. <b>J1939-CAN 发动机界面</b> 应用软件可以发送符合 SAE J1939 协议的 CAN 指令至发动机控制器, 也可以从发动机控制器接收这些指令。支持下面几种标准指令: TSC1 (扭矩/速度控制), EEC1 (泵/发动机转速) 和 EEC2 (驱动踏板) 所有指令都可以独立启用和指定。 <b>注意: H 选项下 CAN 接收功能不可用。</b>	X	X	C, F, H
29. <b>J1939-CAN 子系统数据界面</b> 应用软件可以发送 CAN 指令至车辆系统, 也可以从车辆系统接收 CAN 指令。支持下面几种标准指令: TSC1 (扭矩/速度控制), EEC1 (泵/发动机转速), EEC2 (驱动踏板), EBC1 (寸进踏板), ETC5 (FNR), VH (车辆运行时间), RC1 (刹车遥控), OPS (驾驶员在位), CCVS (车辆速度), VEP1 (电源电压), TRF1 (油温)。 此外, 一些专属 (萨澳-丹佛斯所有权) 指令, 可用来实现模式开关, 液压马达转速, 驱动状态和错误指令的信息共享。所有这些指令都可以独立启用和指定。 <b>注意: H 选项下 CAN 接收功能不可用。</b>	X	X	C, F, H
30 a. <b>J1939-CAN 发动机转速控制和共享发动机转速安全监测</b> H1-AC 控制器基于输入指令 (如驱动踏板指令) 生成相应的发动机期望转速。这种功能使, 在指定的驱动条件下, 应用一个外部控制器来调整 H1-AC 期望发动机转速成为可能。 AC 控制器发送带有目标地址的期望发动机转速指令 (TSC1) 或调整过的 PGN 至外部控制器, 这个外部控制器或传送 H1-AC 发出的期望发动机转速指令或传送调整过的发动机转速指令至发动机控制器, 同时 H1-AC 控制器监测外部控制器发出的发动机转速指令用以核对, 如果这个发动机转速指令被调整过并且超出了设定范围, 而且此时 H1-AC 控制器又不在停止模式, H1-AC 控制器将缓慢降至安全模式。 在前进或倒退模式下, 外部控制器不允许直接调整 AC 控制器发出的发动机转速指令。	X	X	C, F, H
30 b. <b>J1939-CAN 启用踏板标定</b> 标准的功能为半自动标定。不需要 Plus+1 Service Tool。可选择的寸进和驱动踏板标定可以通过一个外部 CAN 界面 (如仪表板) 启动。	X	X	C, F, H
30 c. <b>J1939-CAN 发动机转速限制</b> 发动机转速限制 (TSC1) 功能限制低温状态下发动机转速从而保护发动机和泵。	X	X	C, F, H
31. <b>SIL 2 认证</b> H1-AC 硬件和软件满足 IEC 61508, SIL 2 (电气 / 电子 / 与安全有关的可编程电子系统的功能安全 (1998-2000)) 指导原则要求。 电子硬件和硬件开发过程满足 IEC 61508-1 (版本 1998-12) 要求, 硬件子集满足 IEC 61508-2 (版本 2000-05), SIL 2 要求。 软件和系统开发过程满足 IEC 61508-1 (版本 1998-12) 要求, 软件和系统子集满足 IEC 61508-3 (版本 2000-05), SIL 2 要求。 这个认证将支持和加快客户车辆系统级别认证过程, 因为 H1-AC 是认证过的控制, 所以没必要投入额外的精力和资金去认证。所有客户自己连接的线缆、传感器或驱动器由客户负责, 并且不得不在车辆系统等级认证过程中进行评估。	X	X	G, H

概括信息

SIL 2 系统要求

通过系统和子系统 FMEA 分析 (失效模式与效应分析), 萨澳丹佛斯指出客户传感器和客户驱动器必须满足以下要求以达到车辆系统等级 SIL 2 认证标准。

H1-AC 泵控制阀、泵转速传感器和集成斜盘摆角传感器的集成连接线束是 SIL 2 认证的一部分。

为了确保 SIL 2 符合 IEC 61508, 任何参数的设定, 修改及参数或应用软件的上传和下载都必须通过使用认证版本为 4.3.7.2 的 Service Tool 来完成。

PLUS+1™ GUIDE Service Tool (IEC 61508 SIL 2 认证)

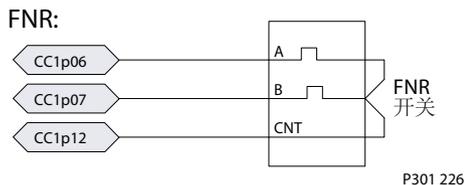
版本: 4.3.7.2

©2003-2008 丹佛斯版权所有

用户传感器的一般要求

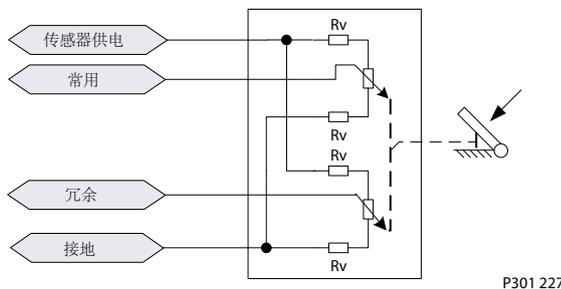
CAN 输入选项没有按照 IEC 61508 SIL 2 进行认证。

萨澳丹佛斯对连接到 AC 的第三方传感器和驱动器的功能和安全不负有责任。



驱动踏板/比例调节踏板/控制手柄/双向踏板 & 寸进踏板:

- 3层连续信号开关
- AC 的 CC1p06, CC1p07 和 CC1p12 针脚是前进、后退和停止的输入针脚, 不能同时激活
- 电源电压供电
- 开关需满足数字输入的输入电阻要求
- 不能并联载荷 (如: 电子管)
- 建议使用镀金接头
- 通过输入选择 (Input Selector) 进行配置 (见软件参数设置):
  - FNR-信号源: FNR 信号源为数字输入, 参数 [807]
  - FNR-信号译码: F 或 R 或 N 保持 (连续信号), 参数 [897]
  - 其它配置未认证



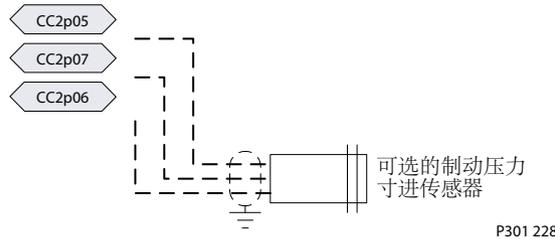
概括信息

- 踏板传感器 (图中方框部分) 必须由 AC 传感器电源电压供电并且一定不要超过最大允许输出电流 (过载)。
- 踏板 (模拟) 传感器 (图中方框部分) 必须双通道输出 (如: 两个独立的电位计)。
- 踏板传感器必须输出两个不直接相关的独立的电输出信号。
- 第一个输出信号为踏板位置信号 (常用), 第二个输出信号出于诊断目的用来核实第一个输出信号 (冗余)。
  - 如果出现内部检测错误, 模拟传感器的输出信号将变成 AC 传感器电源电压, 这种特性使 AC 应用软件能识别这种故障。
  - 输出信号电压范围不能低于传感器电源电压的 5% 也不能高于传感器电源电压的 95%。
  - 线路故障检测需要更高和更低的输出信号电压, 但这个电压不能高于传感器电源电压。
  - 定值电阻 (Rv) 电阻值大约需要为电位计电阻 (可变电阻) 值的 7%。当踏板被驱动输出电压必须相应增加。

电位计电阻	Rv
1 kΩ	68 Ω
5 kΩ	330 Ω
10 kΩ	680 Ω

- 推荐踏板传感器:  
摇杆踏板: #11065874

压力寸进传感器:



- 对于压力寸进传感器来说, 不需要冗余寸进信号。单一的输出信号已经足够, 因为这里的冗余由液压制动系统和直接测量液压制动压力提供。寸进功能只是支持车辆制动系统, 避免车辆在制动时行驶。
- 输出信号电压范围不能低于传感器电源电压的 5% 也不能高于传感器电源电压的 95%。
- 线路故障检测需要更高和更低的输出信号电压, 但这个电压不能高于传感器电源电压。
- 如果出现内部检测错误, 模拟传感器的输出信号将变成 AC 传感器电源电压, 这种特性使 AC 应用软件能识别这种故障。
- 传感器必须由 AC 传感器电源电压供电并且一定不要超过最大允许输出电流 (过载)。

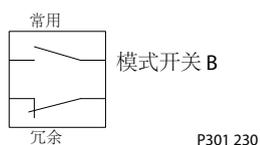
概括信息

模式开关 A:



- 由电源电压供电
- 开关需满足数字输入的输入电阻要求
- 不能并联载荷 (如: 电子管)
- 建议使用镀金接头

模式开关 B:



- 常用和冗余不能相同 (并联,若其中一个通则另一个必须为断)
- 由电源电压供电
- 开关需满足数字输入的输入电阻要求
- 不能并联载荷 (如: 电子管)
- 建议使用镀金接头
- 通过输入选择 (Input Selector) 进行配置 (见软件参数设置):
  - 对于所有从“与发动机转速相关”和“比例调节与发动机转速相关”到“与发动机转速无关”或者情况相反的系统模式转换,“模式开关 B 冗余”必须设定为 [1] = “冗余”
  - 对于从“与发动机转速相关”到“比例调节与发动机转速相关”或者情况相反的模式转换则不需要。

静液压驱动马达  
速度传感器 (PPU)  
可选带方向指示:

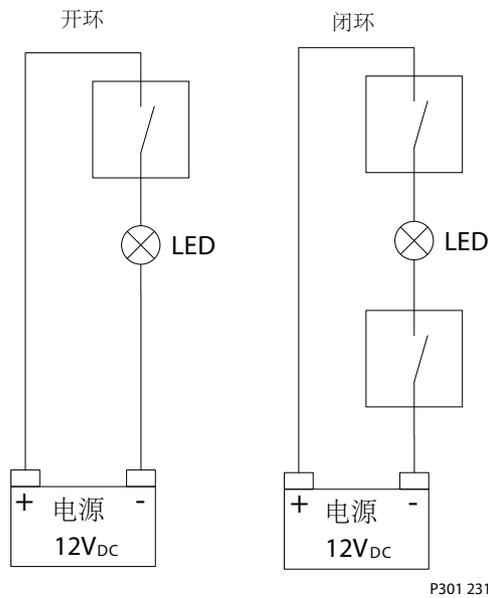
- 传感器必须由 AC 传感器电源电压供电并且输出不能过载。
- 线路故障检测需要更高和更低的输出信号电压,但这个电压不能高于传感器电源电压。
- 输出信号电压范围不能低于传感器电源电压的 6%,也不能高于传感器电源电压的 94%。
- PPU 需满足转速和模拟量输入的输入电阻要求。
- 推荐速度和方向传感器: **#11046759**

概括信息

马达排量控制和  
制动压力失效 (BPD)

- 马达 (BPD) 输出 (数字) 和马达 PROP/PCOR 输出 (PWM) 由电源电压供电并且一定不要超过最大允许输出电流 (过载)。
- 通常有两种不同电路设计可用。

用户驱动器的一般要求:

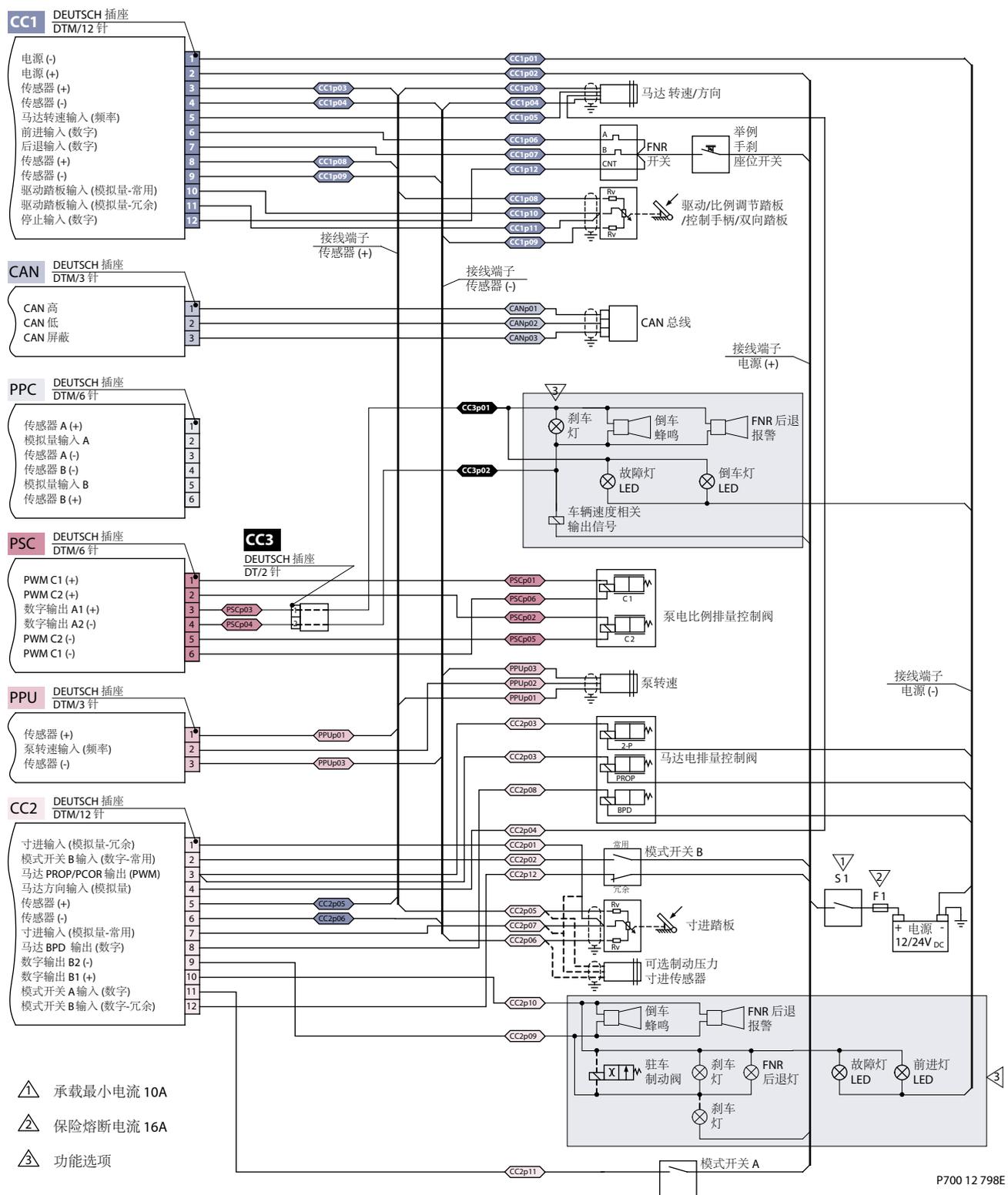


数字输出 A1/A2 和 B1/B2

- 和安全相关的功能 {如刹车灯, 闭环, FNR 在后退位 (FNR 后退状态信号)和倒车(车辆为倒车报警状态信号)} 必须连接成闭环。电流反馈 A2 (-) 和 B2 (-) 被时时监测, 如果检测到错误将进入安全 (Safe) 模式。
- 数字输出由电源电压供电并且一定不要超过最大允许输出电流 (过载)。
- 按照 IEC 61508 SIL 2, 开环选项不被认证。

技术规格

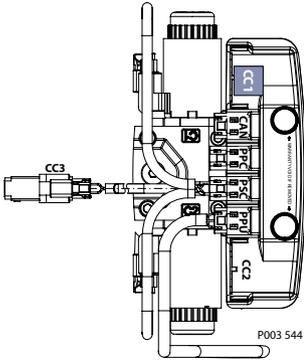
与发动机转速相关控制  
接线图



技术规格

输入信号

**供电电源 [电源 (+) 和 电源 (-)]**  
AC 供电电压可以为 12V 或 24V



- CC1: 01-电源 (-)**
- 供电由电源 (-) 输入
- CC1: 02-电源 (+)**
- 供电由电源 (+) 输入

5V 传感器供电由内部产生，  
最大供电电流为 1A。  
传感器供电不能过载  
并且不能将极性接反。

CC1	Deutsch 插座 DTM/12 针	
	1	电源 (-)
	2	电源 (+)
	3	传感器 (+)
	4	传感器 (-)
	5	马达转速输入 (频率)
	6	前进输入 (数字)
	7	后退输入 (数字)
	8	传感器 (+)
	9	传感器 (-)
	10	驱动踏板输入 (模拟量-常用)
	11	驱动踏板输入 (模拟量-冗余)
	12	停止输入 (数字)

P003 545

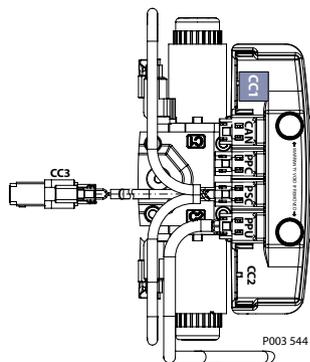
参数	最小	最大	单位	备注
电源供电电流	-	12	A	
推荐保险丝规格	-	16	A	
恒定供电电压范围	9	36	V <sub>DC</sub>	
额定12V-范围	9	16	V <sub>DC</sub>	
额定24V-范围	18	32	V <sub>DC</sub>	
恒定反向电压保护	-	-36	V <sub>DC</sub>	
传感器供电电压范围 (内部)	4.825	5.075	V <sub>DC</sub>	所有传感器加在一起最大 1A
传感器供电电流	-	1	A	

T000 226E

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

输入信号  
(续)



**前进-停止-后退 (FNR) 开关**

FNR-开关决定行驶方向。按照 SIL 2 认证, 开关对应 3 个针脚, 输入信号需要为连续信号, 每次只能一个针脚有数字输入。

停止输入 CC1:12 还能被用作座位开关或手刹功能。

**CC1:06-前进输入**

- 前进的数字输入
  - 接电源电压 (12/24 V)

**CC1:07-后退输入**

- 后退的数字输入
  - 接电源电压 (12/24 V)

**CC1:12-停止输入**

- 停止的数字输入
  - 接电源电压 (12/24 V)



参数	最小	最大	单位	备注
电压上升极限	-	7.00	Vdc	电压高于 7.00V, 数字输入肯定被视为高电平。
电压下降极限	1.66	-	Vdc	电压低于 1.66V, 数字输入肯定被视为低电平。
输入阻抗	13.4	13.8	kΩ	

T000 217E

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

输入信号

模式开关 A 和 B

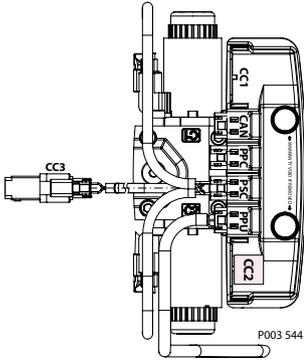
根据下表, 模式开关对4种系统模式进行选择:

模式和选择

		系统模式			
		模式 1	模式 2	模式 3	模式 4
模式开关 A		低	低	高	高
模式开关 B	常用	低	高	低	高
	冗余	高	低	高	低

T000 208E

根据 SIL 2 认证, 模式开关 B 必须提供一个常用和一个冗余信号。



P003 544



P301 309

CC2:11-模式开关 A 输入

- 模式开关 A 的数字输入
  - 接电源电压 (12/24V)

CC2:02-模式开关 B 输入 (常用)

- 模式开关 B 的数字输入(常用)
  - 接电源电压 (12/24 V)

CC2:12-模式开关 B 输入 (冗余)

- 模式开关 B 的数字输入(冗余)
  - 接电源电压 (12/24 V)

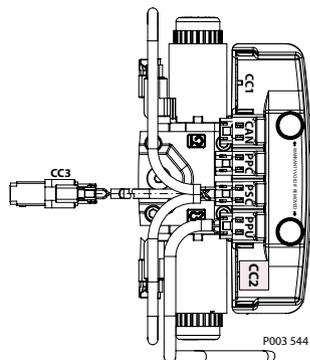
参数	最小	最大	单位	备注
电压上升极限	-	7.00	Vdc	电压高于 7.00V, 数字输入肯定被视为高电平。
电压下降极限	1.66	-	Vdc	电压低于 1.66V, 数字输入肯定被视为低电平。
输入阻抗	13.4	13.8	kΩ	

T000 217E

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

输入信号  
(续)



**寸进踏板**

操作者可以通过寸进踏板来降低车辆行驶速度、停车或者当保持发动机高转速用以满足辅助动作所需流量时，使车辆维持在低的行驶速度。

寸进踏板指令增加将减小泵排量，从而降低车辆速度。此外，马达排量可以同时地被增至最大。100 % 寸进踏板指令将使车辆完全停止。

**CC2:01-寸进输入 (模拟量-冗余)**

- 寸进电位计的冗余模拟量输入

**CC2:05-传感器 (+)**

- 传感器-电源 (+)
  - 传感器供电电压 4.825 到 5.075 V
  - 最大输出电流 200mA.

**CC2:06-传感器 (-)**

- 传感器-供电 (-)
  - 直接接地

**CC2:07-寸进输入 (模拟量-常用)**

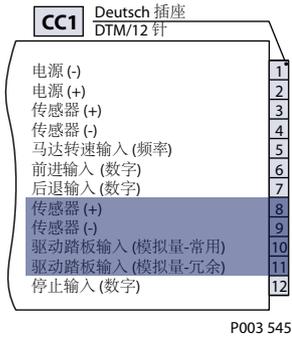
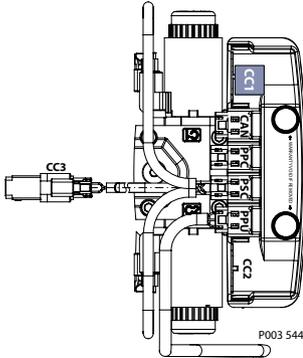
- 寸进电位计的常用模拟量输入

参数	最小	最大	单位	备注
输入电压范围	0.08	5.26	Vdc	
分辨率	-	12	Bit	4096 步
输入阻抗	230	236	kΩ	

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

输入信号  
(续)



驱动踏板/比例调节踏板, 控制手柄和双向踏板

驾驶员可以通过驱动踏板/比例调节踏板和双向踏板设定泵和马达排量来控制车辆速度。对于以下 2 种模式类型来说, 排量设定值由配置的曲线和斜坡确定。

与发动机转速无关模式:

- 泵排量直接控制
- 马达排量:
  - 对于双位和比例控制的马达来说, 排量直接控制。
  - 对于 PCOR 控制的马达来说, 排量通过压力信号间接控制。

比例调节与发动机转速相关模式:

- 只有泵排量控制。

所有高级功能, 例如: 防发动机熄火, 恒速 (CSD), 超速保护可以越权于这种控制。

驱动踏板/比例调节踏板, 控制手柄只控制行驶速度, 行驶方向由 FNR 输入确定。双向踏板既可以控制行驶速度又可以控制行驶方向。

参数配置将决定具体是使用驱动踏板/比例调节踏板, 控制手柄, 还是使用双向踏板。

所有踏板输出信号都可以配置成发动机转速指令, 通过 AC 控制器传送给发动机控制器, 对于 J1939-CAN 指令为 TSC1。(对于 SIL 2 不适用)。

CC1:08-传感器 (+)

- 传感器-供电 (+)
- 传感器供电电压: 4.825 到 5.075 V  
最大输出电流: 200mA.

CC1:09-传感器 (-)

- 传感器-供电 (-)  
- 直接接地

CC1:10-驱动踏板输入 (模拟量-常用)

- 驱动踏板/比例调节踏板, 控制手柄或双向踏板电位计常用模拟量输入

CC1:11-驱动踏板输入 (模拟量-冗余)

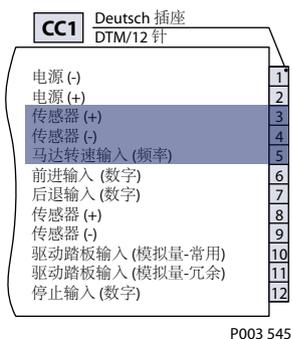
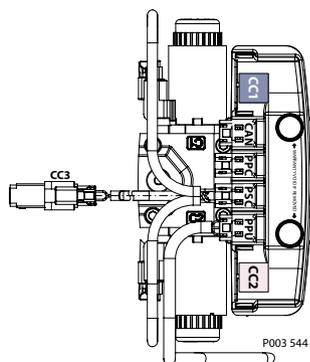
- 驱动踏板/比例调节踏板, 控制手柄或双向踏板电位计冗余模拟量输入

参数	最小	最大	单位	备注
输入电压范围	0.08	5.26	Vdc	
分辨率	-	12	Bit	4096 步
输入阻抗	230	236	kΩ	

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

输入信号  
(续)



马达转速传感器

AC 控制器读取马达转速传感器信号，并通过配置的终端减速比计算出车辆速度。车辆速度可计算使匀速行驶和车辆最高速度限制这些高级功能得以实现。

CC1:03-传感器 (+)

- 传感器-供电 (+)
- 传感器供电电压: 4.825 到 5.075 V
- 最大输出电流: 200mA

CC1:04-传感器 (-)

- 传感器-供电 (-)
- 直接接地

CC1:05-马达转速输入 (频率)

- 静液压马达速度传感器频率输入

CC2:04-马达方向输入 (模拟量)

- 静液压马达方向模拟量输入

频率输入 (马达转速)

参数	最小	最大	单位	备注
电压上升极限 (中间范围)	2	3.5	Vdc	电压高于3.5V，频率输入肯定被视为高电平。
电压下降极限 (中间范围)	0.74	-	Vdc	电压低于0.74V，频率输入肯定被视为低电平。
输入阻抗	7.00	7.21	kΩ	15kΩ 到传感器供电 / 13.5 kΩ 到接地
频率范围	0	10 000	Hz	每步为 1 Hz

T000 220E

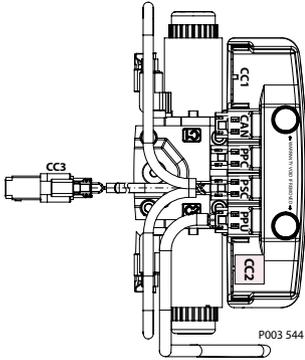
模拟量输入 (马达方向)

参数	最小	最大	单位	备注
输入电压范围	0.08	5.26	Vdc	
分辨率	-	12	Bit	4096 步
输入阻抗	-	-	kΩ	15kΩ 到传感器供电 / 14.1 kΩ 到接地

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

输出信号



**马达排量控制和制动压力失效 (BPD)**

对于双位和比例控制的马达来说, 排量直接控制。  
输出信号可能由泵 (发动机) 转速或由驱动踏板位置决定。  
对于车辆制动情况, 制动压力失效 (BPD) 阀的控制取决于行驶方向。

**CC2:03-马达 PROP/PCOR 驱动信号**

- 比例输出 (+), 输出至比例排量控制阀或压力补偿越权阀。
  - PWM 信号由电源供电 (12/24V)

**CCC2:08-马达 BPD 驱动信号**

- 数字输出, 输出至制动压力失效 (BPD) 阀
  - 接到电源 (+) (12/24V)



P301 309

**PWM 输出控制马达排量**

参数	最小	最大	单位	备注
比例电流	0	3.0	A	
输出电压	-	电源电压		输出电压是电源电压!
PWM 频率	33	200	Hz	

T000 223E

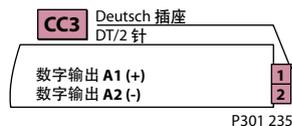
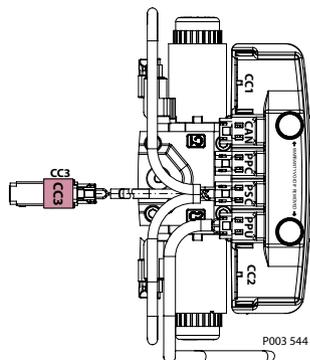
**数字输出**

参数	最小	最大	单位	备注
输出电流	0	3.0	A	

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

输出信号  
(续)



**数字输出 A1 和 A2**

数字输出 A1 和 A2 在开环中可用作单输出 (接电源或接地), 或应用在闭环中。为了安全起见, 不同的闭环必须达到 SIL 2 等级。

每个输出可以单独配置作为下列用途:

- 刹车灯
- 车辆速度相关信号
- 故障灯
- 倒车灯

**CC3:01-A1 (+)**

- 数字输出  
- 接电源 (+)

**CC3:02-A2 (-)**

- 数字输出  
- 接地 (-)

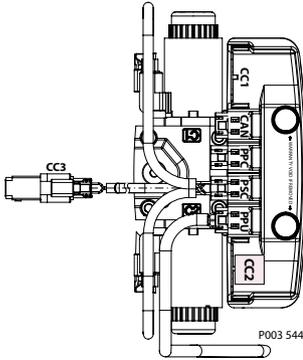
参数	最小	最大	单位	备注
输出电流	0	3.0	A	
输出电压 A1(+)/ B1(+)	-	电源		输出电压为电源电压!
输出电压 A2(-)/ B2(-)	-	接地		输出电压接地 (GND)

T301 030E

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

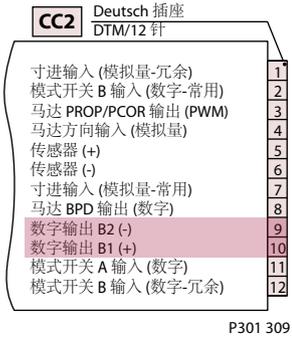
输出信号



**数字输出 B1 和 B2**

数字输出 B1 和 B2 在开环中可用作单输出 (接电源或接地), 或应用在闭环中。为了安全起见, 不同的闭环必须达到 SIL 2 等级。  
每个输出可以单独配置作为下列用途:

- 倒车蜂鸣
- FNR 后退位报警
- 驻车制动阀
- 带反馈信号的刹车灯
- 刹车灯
- FNR 后退位灯
- 故障灯
- 前进灯



**CC2:09-数字输出 B2 (-)**

- 数字输出  
- 接地 (-)

**CC2:10-数字输出 B1 (+)**

- 数字输出  
- 接电源 (+)

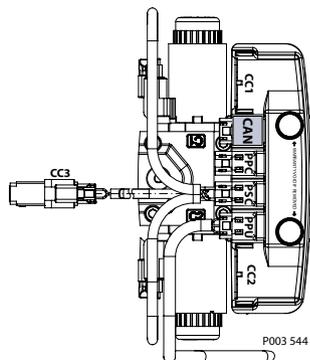
参数	最小	最大	单位	备注
输出电流	0	3.0	A	
输出电压 A1(+)/ B1(+)	-	电源		输出电压为电源电压!
输出电压 A2(-)/ B2(-)	-	接地		输出电压接地 (GND)

T301 030E

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

CAN 通信



**CAN 输入和输出信号**

CAN 通信通过 CAN 插座实现。物理 (硬件) 层按照 CAN 2.0B 协议或者与 PLUS+1 Service Tool 进行通信, 或者与其它外部装置进行通信。如果功能选项包里指定 J1939 协议, 那么与其它外部装置通信按照 J1939 协议进行 (见功能选项包章节)。

**CAN:01-CAN 高**

- 通信与 CAN 高线连接

**CAN:02-CAN 低**

- 通信与 CAN 低线连接

**CAN:03-CAN 屏蔽**

- 通信与 CAN-接地连接



CAN 通信

参数	最小	正常	最大	单位	备注
CAN 波特率			250	kBaud	物理层遵循 ISO11898-2 高速

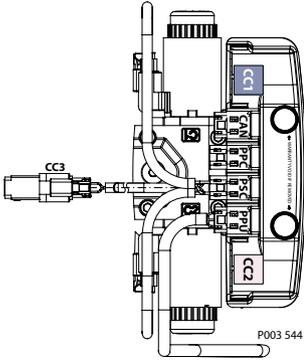
T000 237E

丹佛斯提供配合插头  
详细信息见 配合插头 章节

技术规格

配合插头

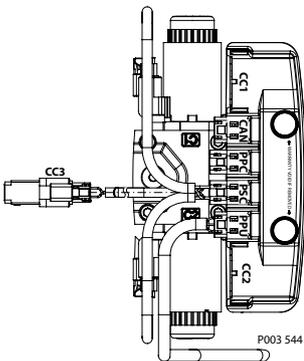
客户配合插头 1 (CC1) 和 2 (CC2)



根据不同的客户引线直径有 2 种套件可选，均包含 CC1 和 CC2 配合插头。

插头	引线直径	物料号	名称	备注
客户配合插头 1 (CC1) 和 2 (CC2)	0.5-1.0 mm <sup>2</sup> / (16-20 AWG)	10102023	包装袋内包含： 2 DEUTSCH 插头 DTM06 12-插槽 黑/灰和镀金针脚	
	0.2-0.5 mm <sup>2</sup> / (20-24 AWG)	10100945	包装袋内包含： 2 DEUTSCH 插头 DTM06 12-插槽 黑/灰和镀金针脚	推荐

T000 227E



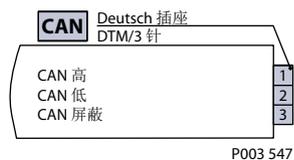
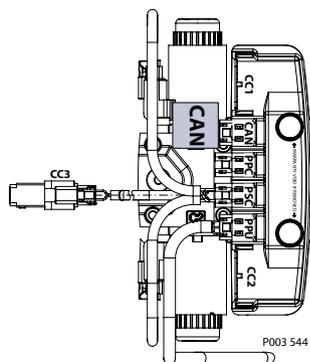
客户配合插头 3 (CC3)

插头	引线直径	物料号	名称	备注
客户配合插头 3 (CC3)	0.5-2.0 mm <sup>2</sup> / (14-20 AWG)	11070531	包装袋内包含： 1 DEUTSCH 插头 DT04 2-插槽 灰和镀金针脚	

T301 032E

技术规格

配合插头  
(续)



CAN 插头 (CAN)

插头	引线直径	物料号	名称	备注
CAN 插头 (CAN)	0.5 – 1.0 mm <sup>2</sup> / (16-20 AWG)	11072736	包装袋内包含: 1 DEUTSCH 插头 DTM06 3-插槽 灰和镀金针脚	
	0.2 – 0.5 mm <sup>2</sup> / (20-24 AWG)	11033864	包装袋内包含: 1 DEUTSCH 插头 DTM06 3-插槽 灰和镀金针脚	推荐

T000 228E

CAN 总线适配器连接线

需要如下一额外的适配器接线来连接 CG150 CAN USB 网关到 AC 控制器。连接线实现 Deutsch 头到 DSUB 头的转换, 并且包含终端电阻用来启用 CAN 通信。

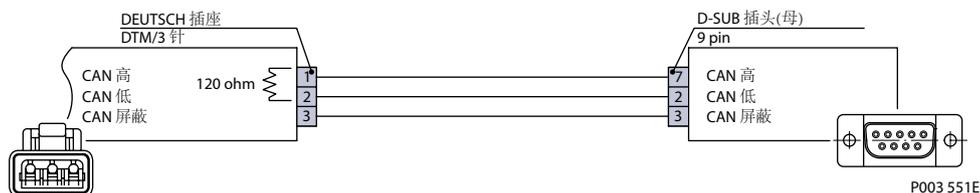
物料号	名称	备注
11069593	适配器连接线 H1P AC CAN 指南	

额外连接线

CAN 总线适配器

H1 AC 控制器

CG 150 CAN USB 网关



物料清单:

- CAN Deutsch 头 DTM06 3-SKT 灰色堵头  
物料号 11033864
- 9 针 D-SUB 带壳母头
- 120 ohm 电阻 1/4W ± 5% 或更好
- 1 m 线缆内 3 根接线, 直径 0.2 至 1.0 mm<sup>2</sup> (推荐 0.5 mm<sup>2</sup>)

如果所用线缆长度超过 1 m, 则需要屏蔽线。更多信息参考 J1939 协议。

技术规格

AC 电气参数 & 特性

电源特性

参数	最小	最大	单位	备注
电源供电电流	-	12	A	
推荐保险丝规格	-	16	A	
恒定供电电压范围	9	36	V <sub>DC</sub>	
额定12V-范围	9	16	V <sub>DC</sub>	
额定24V-范围	18	32	V <sub>DC</sub>	
恒定反向电压保护	-	-36	V <sub>DC</sub>	
传感器供电电压范围 (内部)	4.825	5.075	V <sub>DC</sub>	所有传感器加在一起最大 1A
传感器供电电流	-	1	A	

T000 226E

输入/输出特性

数字输入

参数	最小	最大	单位	备注
电压上升极限	-	7.00	Vdc	电压高于 7.00V, 数字输入肯定被视为高电平。
电压下降极限	1.66	-	Vdc	电压低于 1.66V, 数字输入肯定被视为低电平。
输入阻抗	13.4	13.8	kΩ	

T000 217E

模拟量输入

参数	最小	最大	单位	备注
输入电压范围	0.08	5.26	Vdc	
分辨率	-	12	Bit	4096 步
输入阻抗	230	236	kΩ	

频率输入

参数	最小	最大	单位	备注
输入电压范围	0.08	5.26	Vdc	
分辨率	-	12	Bit	4096 步
输入阻抗	-	-	kΩ	15kΩ 到传感器供电 / 14.1 kΩ 到接地

模拟量输入 (马达方向)

参数	最小	最大	单位	备注
电压上升极限 (中间范围)	2	3.5	Vdc	电压高于 3.5V, 频率输入肯定被视为高电平。
电压下降极限 (中间范围)	0.74	-	Vdc	电压低于 0.74V, 频率输入肯定被视为低电平。
输入阻抗	7.00	7.21	kΩ	15kΩ 到传感器供电 / 13.5 kΩ 到接地
频率范围	0	10 000	Hz	每步为 1 Hz

T000 220E

数字/PWM-输出和电流反馈

参数	最小	最大	单位	备注
比例电流	0	3.0	A	
输出电压	-	电源电压		输出电压是电源电压!
PWM 频率	33	200	Hz	

T000 223E

数字输出

参数	最小	最大	单位	备注
输出电流	0	3.0	A	

技术规格

AC 电气参数 & 特性  
(续)

工作特性

温度范围

参数	最小	最大	单位	备注
应用软件下载	0	70	°C	
参数下载	-40	104	°C	

T000 236E

见液压油规格温度范围章节

CAN 通信

参数	最小	正常	最大	单位	备注
CAN 波特率			250	kBaud	物理层遵循 ISO11898-2 高速

T000 237E

转速传感器

	数量
速度环齿数	79

更多信息请参考技术资料，速度与温度传感器，11046759

T301 044E

环境和防护特性

参数	注解
短路	所有输入输出连到其它引线时都能承受持续短路，当短路消除，元件功能恢复正常。
EMC-抗干扰 (EMI)	按照 EN 61000-6-2 EMC 常规抗干扰标准，工业环境 - incl. 1kHz w/ AM 80%
EMC-辐射 (RFI)	EN 61000-6-3 EMC 常规辐射标准，居住与工业环境 EN 12895 对于工业卡车
ESD	EN 61 000-4-2 抗静电放电干扰，测试等级 4 直接放电到控制器引脚
电瞬变	ISO 7637 / 1-3
温度/电压/湿度	IEC 60068-2-38
低温测试	IEC 60068-2-1 AD
干热	IEC 60068-2-2 BD
冰水冲击	ISO 16750-4
盐雾	IEC 60068-2-11 试验 Ka
IP67 & IPX9K*	IEC 60529 & DIN 40050 第 9 章(只对控制器有效!)

\*带安装堵头

T000 216E

技术规格

技术规格

若要详细了解以下规格, 见 基础信息 11062168, 工作参数。

常规规格

设计	斜盘式设计, 轴向变量柱塞泵。
旋转方向	顺时针, 逆时针。
油口	主油口: ISO 分体式法兰
	其它油口: SAE 直螺纹 O-型圈
推荐安装方位	<p>泵的安装方位不是随意的, 建议安装时控制器在上部或在侧面, 最好是在上部, 不能在下部。</p> <p>输入轴朝上的垂直安装是允许的, 但要保证工作过程中壳体压力保持在 1 bar, 壳体必须始终充满液压油。</p> <p>多泵串联安装时, 确保功率最高的泵在前, 与发动机相连。</p> <p>其它特殊安装方位请咨询萨澳丹佛斯公司。</p>
辅助法兰容腔压力	<p>如果为内置补油泵, 则容腔压力为主泵吸油口压力。参考下页工作参数。</p> <p>如果为外置补油泵, 则容腔压力为主泵壳体压力。请核实补油泵轴封能承受的压力范围。</p>

T301 037E

技术参数

特性	单位	排量045	排量053
排量	cm <sup>3</sup> [in <sup>3</sup> ]	45.0 [2.75]	53.8 [3.28]
额定速度(持续)下流量	l/min [US gal/min]	153 [40]	183 [48]
最大排量时扭矩(理论值)	N·m/bar [lbf·in/1000psi]	0.72 [437.7]	0.86 [522.03]
旋转组件质量惯性矩	kg·m <sup>2</sup> [slug·ft <sup>2</sup> ]	0.00465 [0.00343]	0.00458 [0.00338]
重量 (无辅助安装法兰和过滤器)	kg [lb]	41.0	[90.0]
壳体容积	升 [US gal]	1.3	[0.34]
安装法兰	ISO 3019-1 法兰 101-2 (SAE B) 特殊螺栓直径见安装图		
输入轴外径 花键轴和锥轴	ISO 3019-1, 外径 22 mm - 4 (SAE B, 13 齿) ISO 3019-1, 外径 25 mm - 4 (SAE B-B, 15 齿) ISO 3019-1, 外径 32 mm - 4 (SAE -B 14 齿) 带键锥轴轴端同 ISO 3019-1 代码 25-3, 锥度 1:8		
辅助安装法兰, 公制螺纹 轴外径和花键套	ISO 3019-1, 法兰 82 - 2, 外径 16 mm - 4 (SAE A, 9 齿) ISO 3019-1, 法兰 82 - 2, 外径 19 mm - 4 (SAE A, 11 齿) ISO 3019-1, 法兰 101 - 2, 外径 22 mm - 4 (SAE B, 13 齿) ISO 3019-1, 法兰 101 - 2, 外径 25 mm - 4 (SAE B-B, 15 齿)		
吸油口	油口 ISO 11926-1 - 1 5/16 -12 (SAE O-型圈, 螺纹油口)		
主油口	∅19.0 - 450 bar 分体式法兰, 标准 ISO 6162, M10x1.5 ISO 11926-1 - 1 5/16 -12 (SAE O-型圈, 螺纹油口)		
泄油口 L1, L2	ISO 11926-1 - 1 1/16 -12 (SAE O-型圈, 螺纹油口)		
其它油口	SAE O-型圈, 螺纹油口。见样本后面的安装图纸。		
油口螺纹	公制		

T000 127E

**技术规格**
**技术规格  
(续)**

若要详细了解以下规格, 见 基础信息 11062168, 工作参数。

**工作参数**

特性	单位	排量045	排量053
输入速度	min <sup>-1</sup> (rpm)	500	
		500	
		1175	1250
		3400	
		3500	
系统压力	bar [psi]	420 [6090]	380 [5510]
		450 [6525]	440 [5800]
		45	[650]
		10	[150]
补油压力	bar [psi]	16	[232]
		35	[508]
控制压力	bar [psi]	21.5	[312]
		24	[348]
		40	[580]
补油泵吸油口压力	bar (绝对) [in Hg 真空]	0.7	[9]
		0.2	[24]
		4.0	[58]
壳体压力	bar [psi]	3.0	[44]
		5.0	[73]
轴封外部压力	bar [psi]	0.4	[5.8]

T000 171E

**液压油规格**

特性	单位		
粘度	mm <sup>2</sup> /s [SUS]	间歇 <sup>1)</sup>	5 [42]
		最低	7 [49]
		推荐范围	12-80 [66-370]
		最高	1600 [7500]
温度范围 <sup>2)</sup>	°C [°F]	最低(冷启动) <sup>3)</sup>	-40 [-40]
		推荐范围	60-85 [140-185]
		额定	104 [220]
		最高间歇 <sup>1)</sup>	115 [240]
过滤(最低推荐)	β-ratio	清洁度 标准 ISO 4406	22/18/13
		效率(补油压油过滤)	β <sub>15-20</sub> = 75 (β <sub>10</sub> ≥ 10)
		效率(吸油和回油过滤)	β <sub>35-45</sub> = 75 (β <sub>10</sub> ≥ 2)
		推荐吸油口滤网眼规格	100 - 125

<sup>1)</sup> 间歇 = 短时 t < 1min/事件, 且不要超过基于负载-寿命的工作周期的 2%

<sup>2)</sup> 油温最高点往往出现在壳体泄油口处

<sup>3)</sup> 冷启动 = 短时 t < 3min, p ≤ 50 bar [725 psi], n ≤ 1000 min<sup>-1</sup>(rpm)

T000 129E

见软件及参数下载的温度范围。

常规技术规格

与发动机转速相关控制 (AC)

选项

AC-1: A7(12 V)/C2 (24 V)

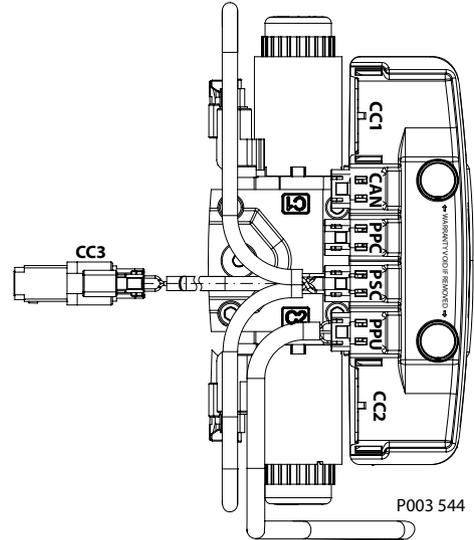
AC-2: B7(12 V)/C3 (24 V)

AC-1 与 AC-2 静液压驱动系统由一台H1变量泵、嵌入式控制器及可完全客户化自设定参数的 PLUS+1 service tool 软件构成。嵌入式控制器输出一个电信号驱动电磁阀两个线圈之中的一个，从而将补油压力油引到对应的伺服腔。AC没有机械式斜盘位置反馈连杆机构，但AC-2可以通过斜盘角度位置传感器的输出实现电控斜盘位置反馈的功能。

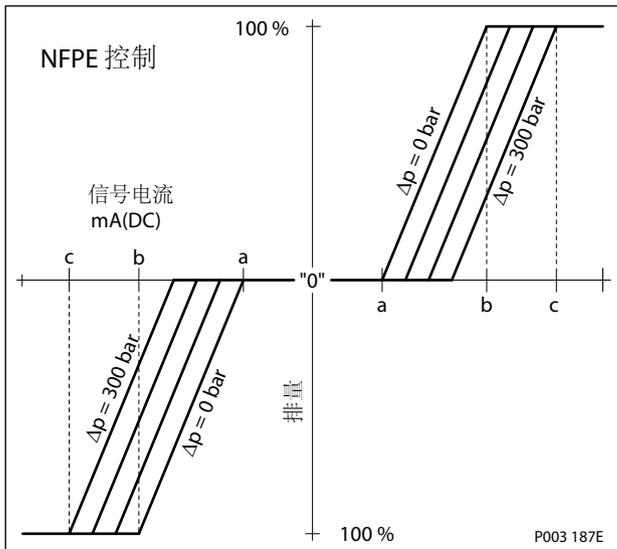
泵的排量与电磁阀输入电流信号成比例，但同时随泵输入转速及系统压力变化而改变。这种随系统压力升高，排量自动减小的特性使得泵具备了功率限制及防止发动机熄火功能。典型的响应特性曲线会在后面的章节中给出。

某些条件下，例如污染物进入油液中时，控制阀芯被卡住后，会导致泵停滞在某个排量下不能正常的变量。

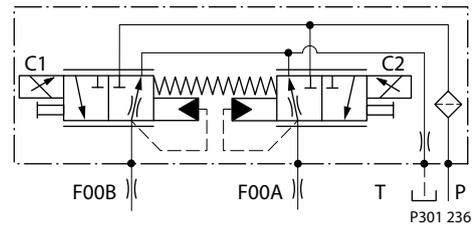
需要让液压油进入控制模块之前先经过一个可更换维修的125 $\mu$ m的滤网。



泵排量 vs. 输入信号



与发动机转速相关控制 (AC) 原理图



控制信号要求

控制电流

尺寸 (cm <sup>3</sup> )	电压	a* mA	b mA	c mA	针脚连接
45	12 V	710	1135	1380	任意顺序
	24 V	360	585	675	
53	24 V	715	1140	1495	
	24 V	365	570	720	

\* 出厂设定电流，实际应用中，由于车辆运动可能会导致启动电流高于或低于此值。

常规技术规格

与发动机转速相关控制  
(AC)

选项

AC-1: A7(12 V)/C2 (24 V)

AC-2: B7(12 V)/C3 (24 V)

(续)

电磁线圈参数

电压	12V	24V
最大电流	1800 mA	920 mA
线圈电阻 @ 20 °C [70 °F]	3.66 Ω	14.20 Ω
线圈电阻 @ 80 °C [176 °F]	4.52 Ω	17.52 Ω
PWM 范围	70-200 Hz	
PWM 频率 (推荐)*	100 Hz	
电感	33 mH	140 mH
IP 等级 (IEC 60 529) + DIN 40 050, 第 9 章	IP 67	
IP 等级 (IEC 60 529) + DIN 40 050, 第 9 章 带配合接头	IP 69K	

\* 获得最优的控制性能所需PWM 频率。

T000 135E

泵输出流量方向 vs. 控制信号

旋转方向 得电线圈*	右旋		左旋	
	C1	C2	C1	C2
油口 A	进	出	出	进
油口 B	出	进	进	出
伺服压力作用油口	M5	M4	M5	M4

\* 线圈位置请见安装图纸。

T000 140E

控制响应时间

H1 系列泵控制油路可选配不同通径大小的阻尼孔, 以满足不同应用场合下对泵排量变大/变小的响应时间的要求(如电气发生故障时)。正常工况下, 车辆的控制性能由软件斜坡或比率限制决定。泵输出流量从零变为最大(加速)或从最大变为零(减速)的响应时间与控制模块的比例阀芯开口度、阻尼孔大小、补油压力相关。针对不同排量的泵给出了相应的斜盘响应时间表。推荐通过现场试验来验证软件和阻尼孔是否满足系统响应时间的需求。

H1 泵的机械式阻尼孔可选项有限。正常工作模式下, 推荐采用软件控制斜盘响应时间。机械式阻尼孔的作用是在电控失效时, 使泵能缓慢安全回中位。

典型响应时间基于下面试验条件给出:

Δp	= 250 bar	[3626 psi]
粘度和温度	= 30 mm <sup>2</sup> /s (50 °C)	[141 SUS (122 °F)]
补油压力	= 20 bar	[290 psi]
转速	= 1800 min <sup>-1</sup> (rpm)	

响应时间

变量方向	0.8 mm [0.03 in] 节流孔	1.3 mm [0.05 in] 节流孔	无节流孔
中位至最大排量	2.2 s	1.1 s	0.7 s
最大排量回中位	1.3 s	0.7 s	0.3 s

T301 004E

常规技术规格

手动越权 (MOR)

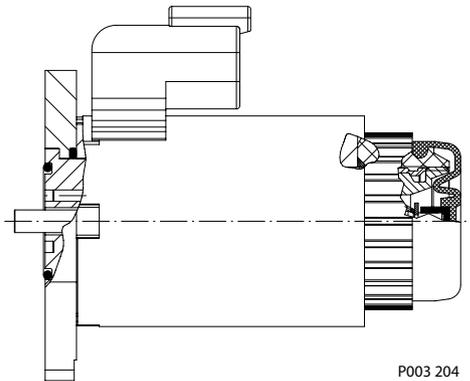
所有AC-1和AC-2都配有手动越权功能（MOR），用于诊断时临时推动排量控制阀芯。

触发手动越权功能时泵会有流量输出。当使用手动越权功能时需确保机器或车辆处于“安全”状态下（例如将车辆支离地面）。手动越权推杆直径4mm，需要人为按压以触发越权功能。按压推杆将机械式移动阀芯使泵输出排量，需持续向里按压以使泵输出排量达到最大。

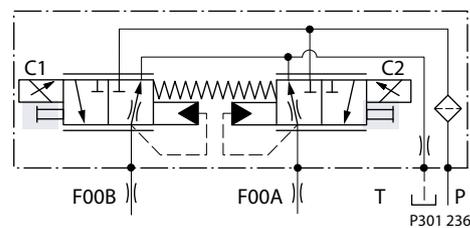
**▲ 警告**

手动越权推杆处安装一个O型圈以防止泄漏。触发手动越权功能需要45牛顿力以克服O型圈静摩擦力实现推杆运动。MOR推杆运动后所需要的控制力小于此值。不能通过手动越权功能实现泵的排量比例变化。

具体电磁阀与泵流量输出方向关系详见每个排量的产品样本中的控制流量方向表。



MOR-原理图 (以AC控制模块为例)





常规技术规格

选型代码

				<b>A</b>						<b>H</b>											
--	--	--	--	----------	--	--	--	--	--	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

排量

<b>045</b>	45 cm <sup>3</sup> [2.75 in <sup>3</sup> ]
<b>053</b>	53.8 cm <sup>3</sup> [3.28 in <sup>3</sup> ]

**A 旋向**

<b>L</b>	左旋(逆时针)
<b>R</b>	右旋(顺时针)

**B 产品版本**

<b>A</b>	版本号
----------	-----

**D 控制**

<b>A7</b>	AC-1, 与发动机转速相关控制 12V, Deutsch 接头, 手动越权 (匹配选项 E: 排量限制器 & 选项 K: 安装法兰, W: 特殊硬件)
<b>C2</b>	AC-1, 与发动机转速相关控制 24V, Deutsch 接头, 手动越权 (匹配选项 E: 排量限制器 & 选项 K: 安装法兰, W: 特殊硬件)
<b>B7</b>	AC-2, 与发动机转速相关控制 12V, Deutsch 接头, 手动越权, 斜盘角度传感器 (匹配选项 E: 排量限制器 & 选项 K: 安装法兰, W: 特殊硬件)
<b>C3</b>	AC-2, 与发动机转速相关控制 24V, Deutsch 接头, 手动越权, 斜盘角度传感器 (匹配选项 E: 排量限制器 & 选项 K: 安装法兰, W: 特殊硬件)

**F 节流孔**

<b>C1</b>	节流孔, 0.8 mm 伺服通道 1 和 2, 推荐用于行走工况
<b>C2</b>	节流孔, 1.3 mm 伺服通道 1 和 2 (标准), 推荐用于行走工况
<b>C3</b>	无节流孔, 推荐用于非行走工况

**E 排量限制器**

<b>C</b>	无排量限制器, 伺服活塞带嵌套弹簧
<b>D</b>	外部可调排量限制器 伺服活塞带嵌套弹簧 (匹配选项 Y: 特殊设置)

**G 后端盖选项**

高压油口	同侧油口							
	ISO 11 926 O型圈油口				ISO 6162 分体式法兰油口			
匹配下列选项 (M+N)	有压力限制器		无压力限制器 (仅高压溢流阀)		有压力限制器		无压力限制器 (仅高压溢流阀)	
匹配下列选项 (T)	吸油过滤	远程和外置补油泵全流量压油过滤	吸油过滤	远程和外置补油泵全流量压油过滤	吸油过滤	远程和外置补油泵全流量压油过滤	吸油过滤	远程和外置补油泵全流量压油过滤
<b>D6</b>					X			
<b>D8</b>						X		
<b>E5</b>		X						
<b>E6</b>	X							
<b>E9</b>				X				
<b>F1</b>			X					
<b>F2</b>								X
<b>F3</b>							X	

常规技术规格

选型代码  
(续)

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
H1 P																	

**H** 安装法兰

<b>K</b>	ISO 3019-1, 法兰 101-2 (SAE B), 带转速传感器安装口
----------	---

**J** 输入轴

<b>G4</b>	ISO 3019-1, 外径 22 mm - 4 (SAE B, 13 齿花键轴 $16/32$ 径节)
<b>G5</b>	ISO 3019-1, 外径 25 mm - 4 (SAE B-B, 15 齿花键轴 $16/32$ 径节)
<b>G1</b>	ISO 3019-1, 外径 32 mm - 4 (SAE B, 14 齿花键轴 $12/24$ 径节)
<b>F2</b>	带键锥轴轴端同 ISO 3019-1 代码 25-3, 锥度 1:8 (键不在供货范围内)

**K** 辅助安装法兰

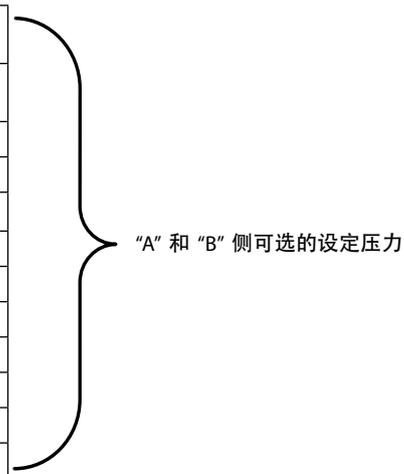
<b>NN</b>	无	
<b>H2</b>	ISO 3019-1, 法兰 82 - 2, 外径 16 mm - 4 (SAE A, 9 齿 $16/32$ 花键套)	运输盖板
<b>H1</b>	ISO 3019-1, 法兰 82 - 2, 外径 19 mm - 4 (SAE A, 11 齿 $16/32$ 花键套)	
<b>H3</b>	ISO 3019-1, 法兰 101 - 2, 外径 22 mm - 4 (SAE B, 13 齿 $16/32$ 花键套)	
<b>H5</b>	ISO 3019-1, 法兰 101 - 2, 外径 25 mm - 4 (SAE B-B, 15 齿 $16/32$ 花键套)	

**M** 过载保护形式和设定, 油口 "A" \*\*

**N** 过载保护形式和设定, 油口 "B" \*\*

\*\*油口 "A" 侧和 "B" 侧过载保护形式必须一致

<b>L</b>		高压溢流阀 + 压力限制阀 + 旁通阀
	<b>K</b>	高压溢流阀 + 旁通阀 (无压力限制阀)
<b>L20</b>	<b>K20</b>	200 bar [2900 psi]
<b>L23</b>	<b>K23</b>	230 bar [3336 psi]
<b>L25</b>	<b>K25</b>	250 bar [3630 psi]
<b>L28</b>	<b>K28</b>	280 bar [4061 psi]
<b>L30</b>	<b>K30</b>	300 bar [4350 psi]
<b>L33</b>	<b>K33</b>	330 bar [4786 psi]
<b>L35</b>	<b>K35</b>	350 bar [5080 psi]
<b>L38</b>	<b>K38</b>	380 bar [5510 psi]
<b>L40</b>	<b>K40</b>	400 bar [5800 psi] (仅45 cm <sup>3</sup> )
<b>L42</b>	<b>K42</b>	420 bar [6090 psi] (仅45 cm <sup>3</sup> )



如果设定压力不在上表内或超过额定压力请联系工厂 (见系统压力 第 35 页)

**S** 补油泵

<b>B</b>	12 cm <sup>3</sup> /rev [0.73 in <sup>3</sup> /rev]
<b>N</b>	无集成补油泵, 外置补油泵补油, (匹配选项 T: 过滤选项, 选项 E)

**T** 过滤选项 (匹配选项 G: 后端盖选项)

<b>L</b>	吸油过滤 (见基本图纸)
<b>P</b>	远程补油全流量压油过滤 (见后端盖图纸)
<b>E</b>	外置补油泵全流量压油过滤 (见后端盖图纸), (匹配选项 S: 补油泵, 选项 N)



---

产品样本

H1轴向柱塞泵 排量045/053, 单泵, 带AC控制器与发动机转速相关控制(AC)

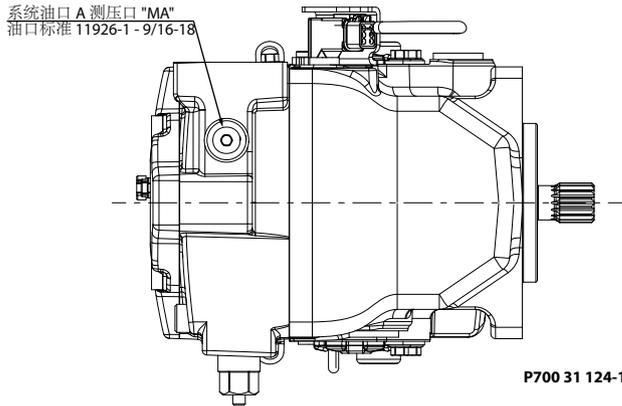
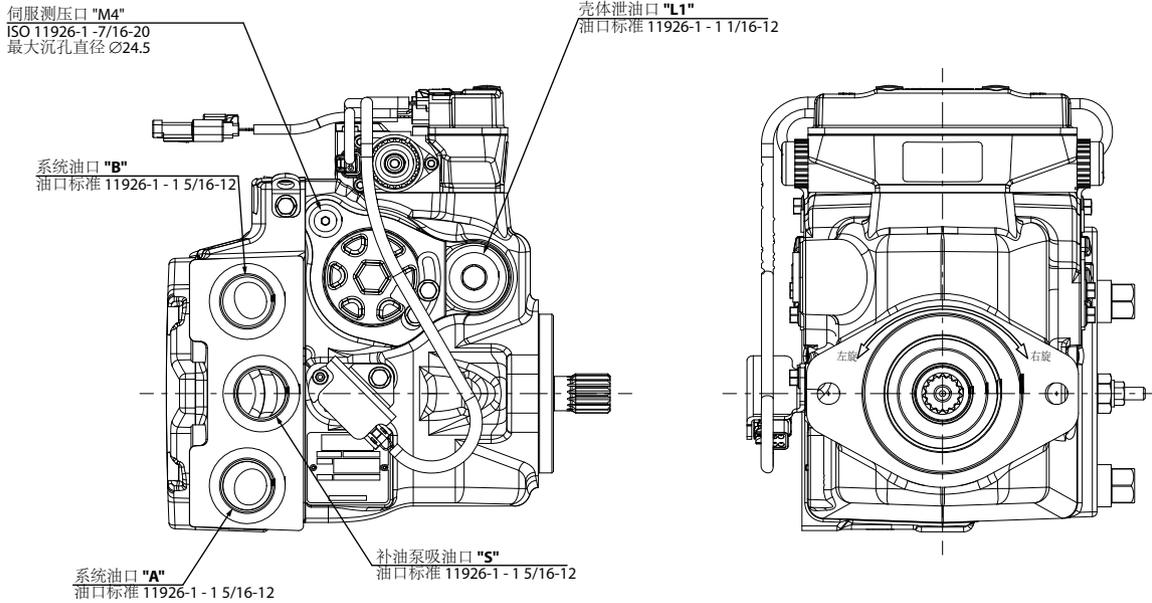
---

常规技术规格

选型代码  
(续)

安装图纸

油口说明



油口说明

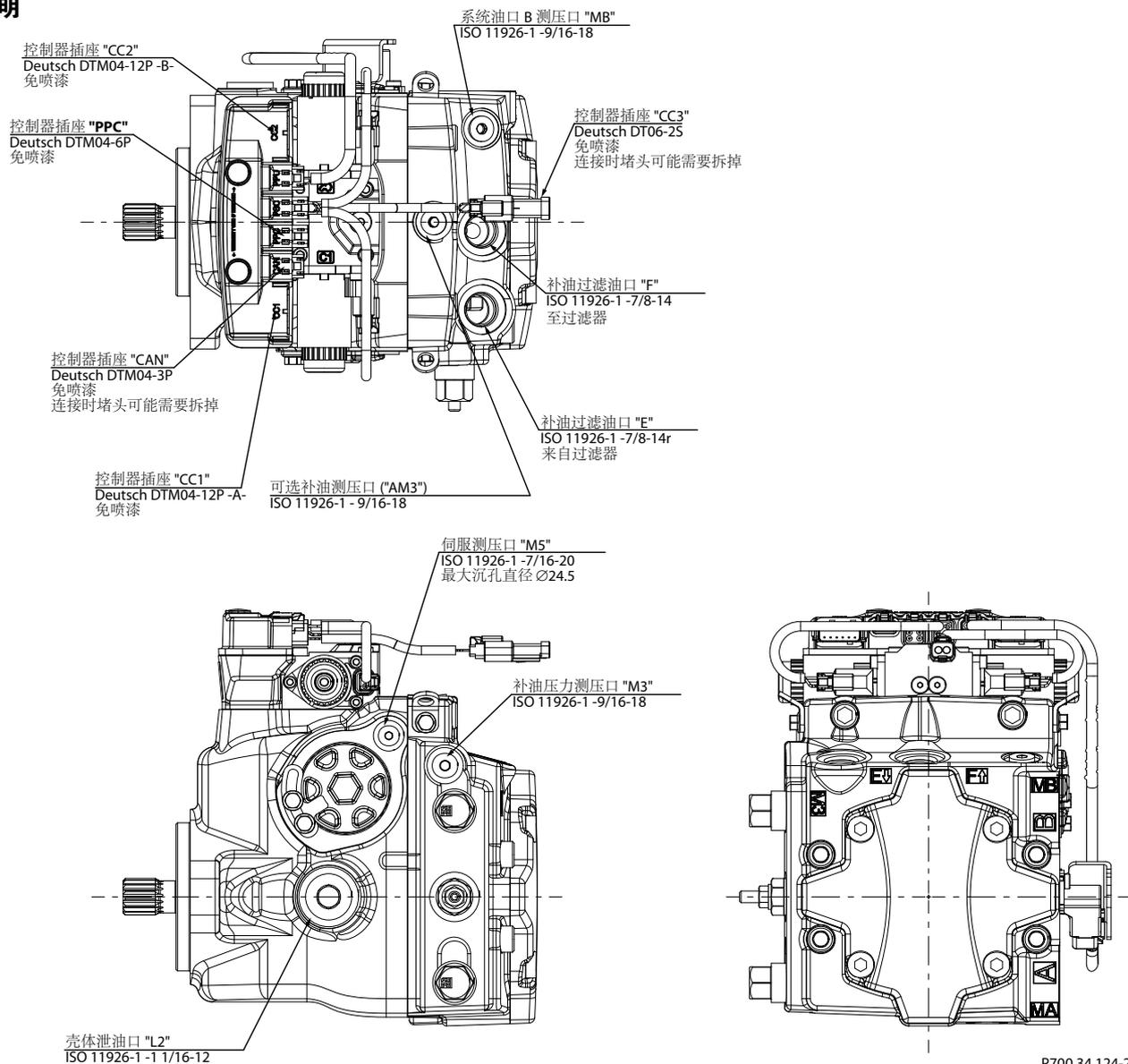
油口	说明	标准	尺寸
A	系统油口 "A"	标准 ISO 11 926-1	1 5/16 -12
	可选油口	标准 ISO 6162	$\varnothing 19.0$
B	系统油口 "B"	标准 ISO 11 926-1	1 5/16 -12
	可选油口	标准 ISO 6162	$\varnothing 19.0$
E	补油过滤油口, 来自过滤器		7/8-14
F	补油过滤油口, 至过滤器		7/8-14
L1	壳体泄油口		1 1/16-12
L2	壳体泄油口		1 1/16-12
MA	系统油口 A 测压口		9/16-18
MB	系统油口 B 测压口		9/16-18
M3	补油测压口		9/16-18
AM3	可选补油测压口		9/16-18
M4	伺服测压口		7/16-20
M5	伺服测压口		7/16-20
S	补油吸油口		1 5/16-12

T301 038E

对于特殊安装图纸, 请联系丹佛斯公司。

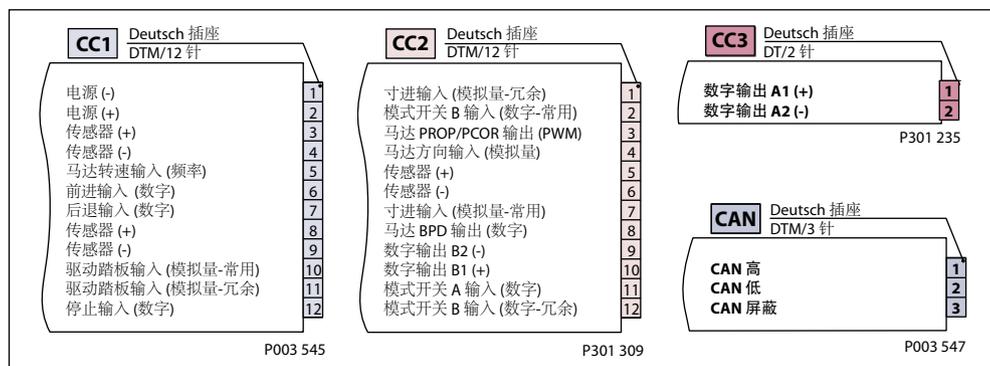
安装图纸

油口说明  
(续)



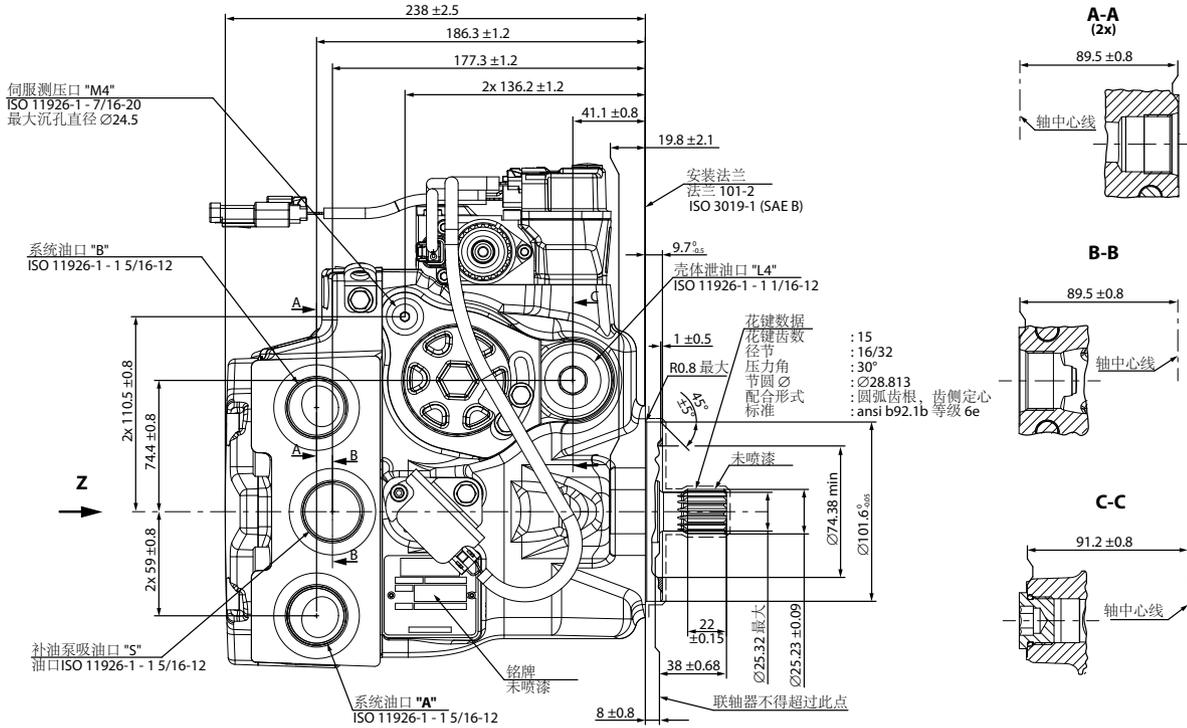
P700 34 124-2

电气连接说明

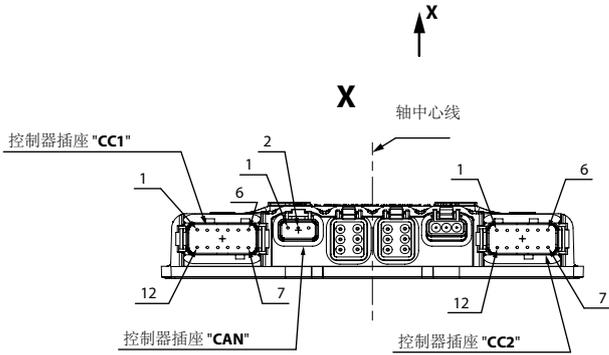


安装图纸

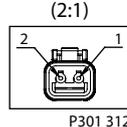
尺寸



P700 34 124-1



P301 311



P301 312

CC1	Deutsch 插座	DTM/12 针
1	电源 (-)	1
2	电源 (+)	2
3	传感器 (+)	3
4	传感器 (-)	4
5	马达转速输入 (频率)	5
6	前进输入 (数字)	6
7	后退输入 (数字)	7
8	传感器 (+)	8
9	传感器 (-)	9
10	驱动踏板输入 (模拟量-常用)	10
11	驱动踏板输入 (模拟量-冗余)	11
12	停止输入 (数字)	12

P003 545

CAN	Deutsch 插座	DTM/3 针
1	CAN 高	1
2	CAN 低	2
3	CAN 屏蔽	3

P003 547

CC2	Deutsch 插座	DTM/12 针
1	寸进输入 (模拟量-冗余)	1
2	模式开关 B 输入 (数字-常用)	2
3	马达 PROP/PCOR 输出 (PWM)	3
4	马达方向输入 (模拟量)	4
5	传感器 (+)	5
6	传感器 (-)	6
7	寸进输入 (模拟量-常用)	7
8	马达 BPD 输出 (数字)	8
9	数字输出 B2 (-)	9
10	数字输出 B1 (+)	10
11	模式开关 A 输入 (数字)	11
12	模式开关 B 输入 (数字-冗余)	12

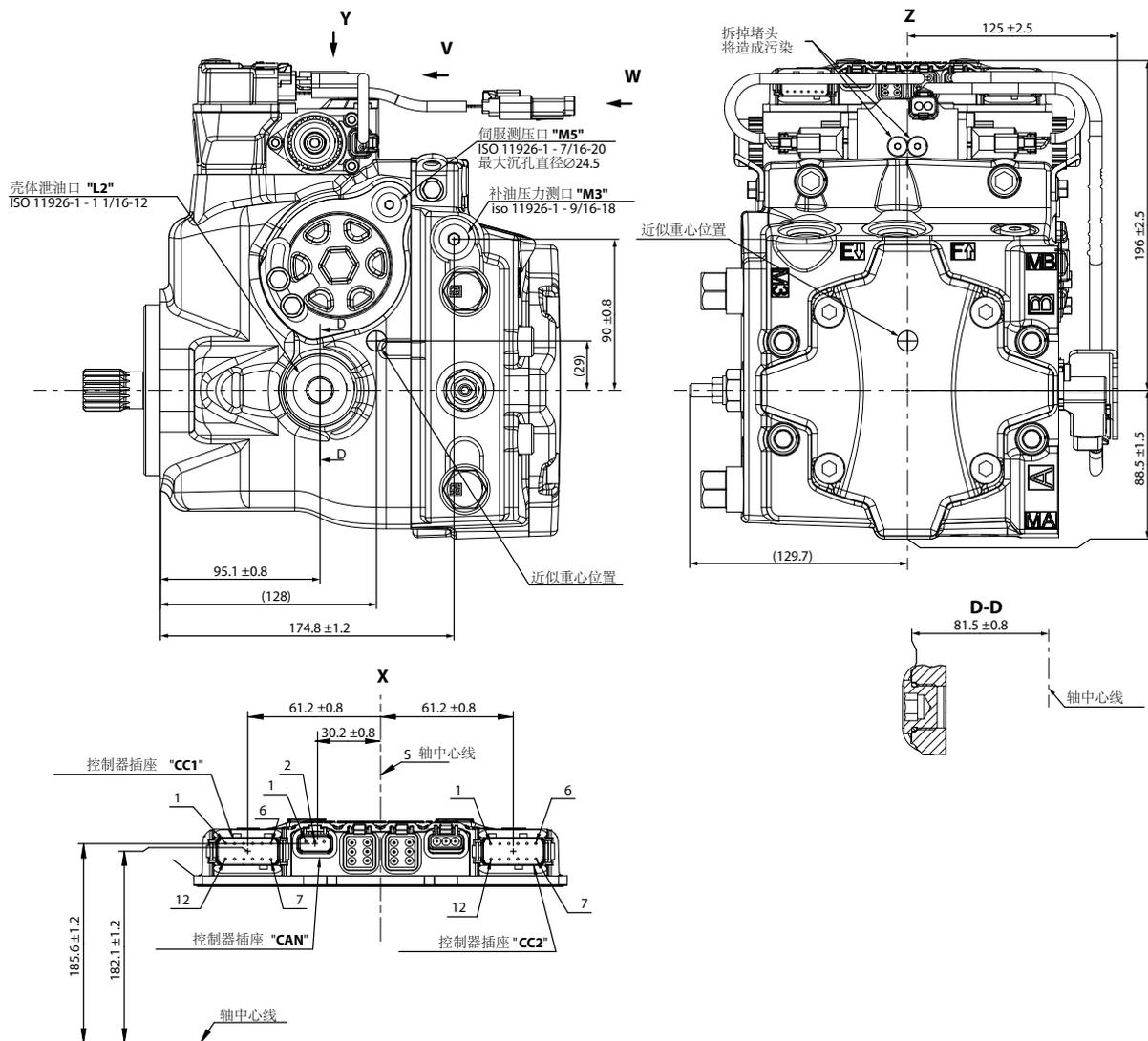
P301 309

CC3	Deutsch 插座	DT/2 针
1	数字输出 A1 (+)	1
2	数字输出 A2 (-)	2

P301 235

安装图纸

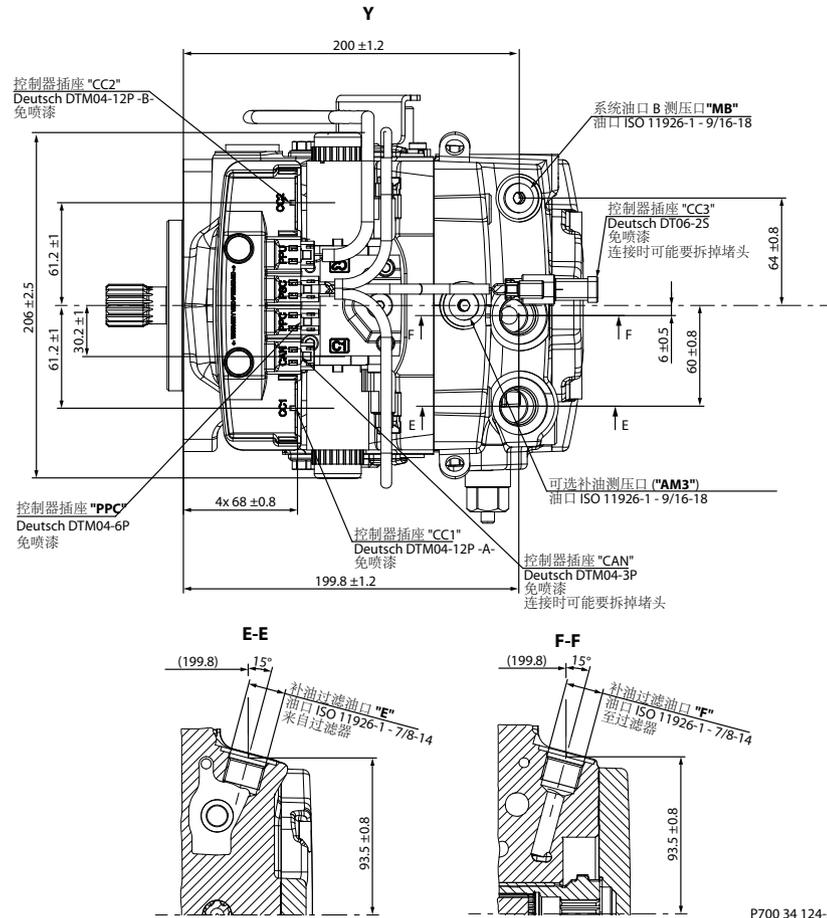
尺寸  
(续)



P700 34 124-2-3

安装图纸

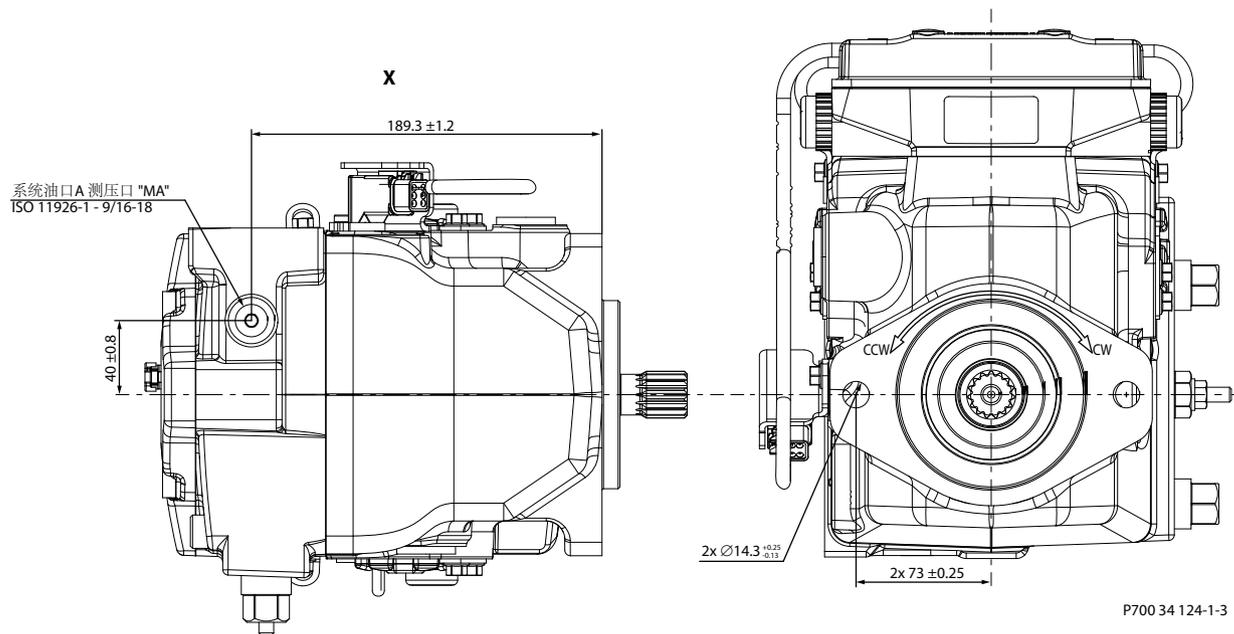
尺寸  
(续)



P700 34 124-2-4

安装图纸

尺寸  
(续)









## 产品系列:

- 闭式柱塞泵及马达
- 开式柱塞泵
- 弯轴马达
- 静液传动单元
- 摆线马达
- 液压转向器
- 电液转向器
- 比例阀
- 微控制器及软件
- PLUS+1® GUIDE  
(图形用户集成开发环境)
- 电手柄及脚踏板
- 显示器
- 传感器
- 搅拌车驱动系统

**丹佛斯动力系统**作为一家全球化的制造商和供应商，生产并提供高质量的液压及电子元件。我们为客户提供前沿的技术及解决方案，尤其专注于工况恶劣的非公路移动设备领域。基于我们丰富成熟的应用经验，我们和客户紧密合作，确保采用我们产品的诸多非公路车辆具备卓越的性能。在全球范围内，我们帮助主机厂加速系统的研发、降低成本并使机器能更快地进入市场。

丹佛斯动力系统，行走液压领域强有力的合作伙伴。

更多信息，请访问丹佛斯动力系统网站：  
[powersolutions.danfoss.com](http://powersolutions.danfoss.com)

### 有非公路车辆作业的地方，就有丹佛斯动力系统。

丹佛斯动力系统是丹佛斯集团的一员。在全球范围内，我们为客户提供专业的技术支持，最佳解决方案以实现最优的机器性能。通过遍布世界的授权服务网络，针对所有丹佛斯动力系统的产品，我们为客户提供真正意义上的全球化服务。

## Comatrol

[www.comatrol.com](http://www.comatrol.com)

## Schwarzmueller-Inverter

[www.schwarzmueller-inverter.com](http://www.schwarzmueller-inverter.com)

## Turolla

[www.turollaocg.com](http://www.turollaocg.com)

## Valmova

[www.valmova.com](http://www.valmova.com)

## Hydro-Gear

[www.hydro-gear.com](http://www.hydro-gear.com)

## Daikin-Sauer-Danfoss

[www.daikin-sauer-danfoss.com](http://www.daikin-sauer-danfoss.com)

请联系：

### 丹佛斯动力系统(上海)有限公司

中国 上海 浦东新区 金桥出口加工区 金海路1000号, 22号楼

邮政编码: 200233

电话: 021-3418 5200 传真: 021-6495 2622

**Danfoss Power Solutions US Company**  
2800 East 13th Street  
Ames, IA 50010, USA  
Phone: +1 515 239 6000

**Danfoss Power Solutions GmbH & Co. OHG**  
Krokamp 35  
D-24539 Neumünster, Germany  
Phone: +49 4321 871 0

**Danfoss Power Solutions ApS**  
Nordborgvej 81  
DK-6430 Nordborg, Denmark  
Phone: +45 7488 2222

**Danfoss Power Solutions (Shanghai) Co. Ltd.**  
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd  
Jin Qiao, Pudong New District  
Shanghai, China 201206  
Phone: +86 21 3418 5200

丹佛斯对目录、产品手册和其他出版物中可能存在的错误不承担任何责任。丹佛斯有权不预先通知就更改其产品。这同时也适用于已订购产品，尽管此类更改随后没有任何已认同的说明书中认为是必要的变化。此类资料中的所有商标都归各自公司。丹佛斯和丹佛斯标志都是丹佛斯集团的商标。归丹佛斯版权所有。