

产品样本

LDU20

闭式回路轴向柱塞传动单元



产品样本**LDU20 闭式回路轴向柱塞传动单元****版本说明****版本历史****修订记录表**

日期	页码	修订内容	版本号
2012年9月		中文版第一版	
2011年3月			AB
2011年1月		第一版	AA

其它可以参考的文献

描述	萨澳样本编号
液压油，技术信息	
液压油及润滑油	520L0463
生物能降解液压油经验	520L0465
应用信息	
应用手册，第一章，传动系统组件选择	BLN-9885
服务手册	
LDU 20 闭式回路轴向柱塞传动单元	11071687

产品样本 LDU20 闭式回路轴向柱塞传动单元

目录

概述	基本设计	8-5
	剖视图	8-5
	主要特点	8-5
	典型应用	8-5
	回路示意图	8-6
	原理图	8-6
技术规格	物理特性	8-7
	工作参数	8-7
	液压油规格	8-8
功能模块	高压溢流阀/补油单向阀	8-9
	旁通功能	8-10
	补油压力溢流阀 (CPRV)	8-11
	控制方式	8-12
工作参数	概述	8-13
	输入转速	8-13
	系统压力	8-13
	输入功率	8-14
	补油压力	8-14
	补油泵吸油口压力	8-14
	壳体压力	8-14
	粘度	8-14
	温度	8-14
系统设计参数	过滤系统	8-15
	过滤方式	8-16
	补油压油过滤	8-16
	补油吸油过滤	8-16
	独立制动系统	8-17
	液压油选择	8-17
	油箱	8-17
	壳体泄油	8-18
	补油泵	8-18
	轴承负载及寿命	8-18
	主轴带外部负载的应用	8-18
	输入轴	8-19
	PTO 轴, 输出轴	8-20
	主轴扭矩等级及花键润滑	8-20
	可选轴及扭矩等级	8-20
	选型公式	8-21

目录

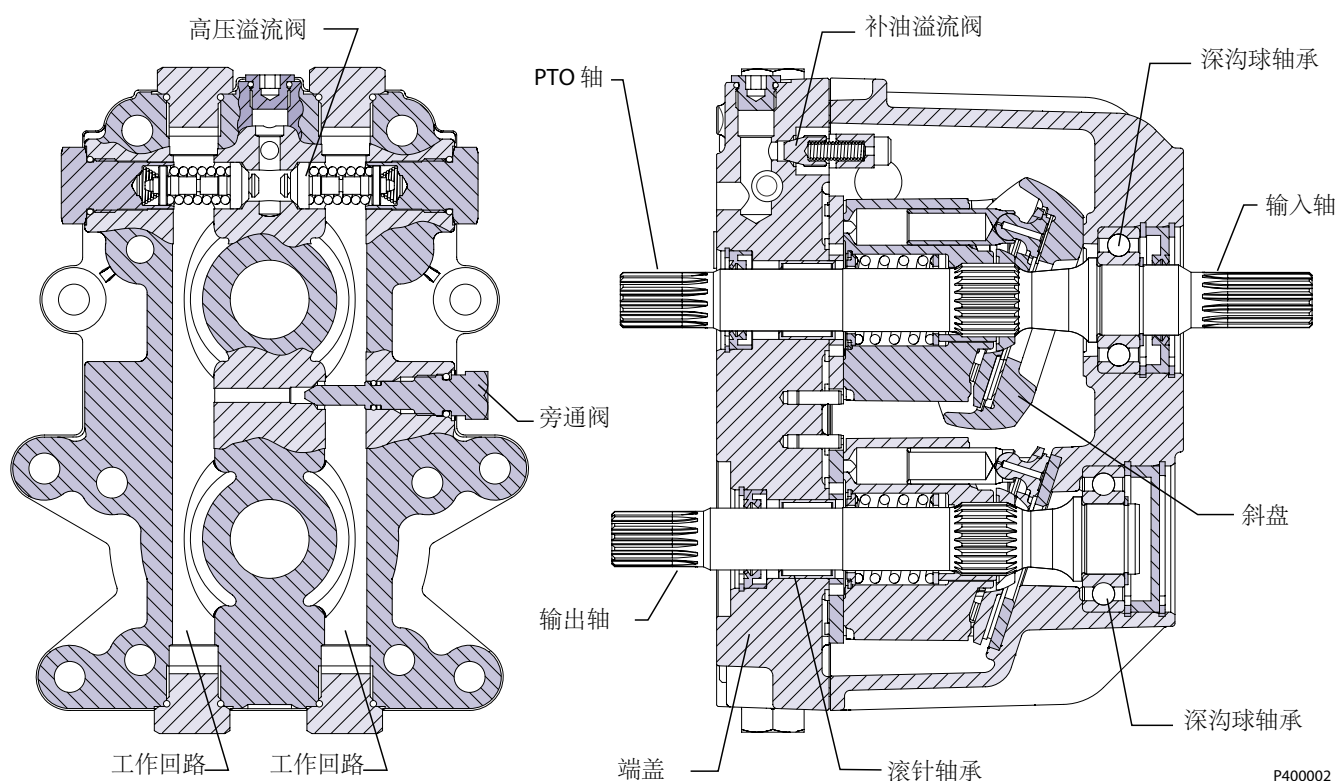
选型代码	选型代码	8-22
安装图纸	可选轴及扭矩等级	8-25
	LDU20 安装图纸.....	8-27
	端盖	8-29

概述

基本设计

LDU20 是U型静液压传动单元 (HST) 之中的一种，它由一个闭式轴向变量柱塞泵（直接排量控制）和一个定量马达组成。LDU20 专门针对性能，尺寸及成本进行了优化设计，以满足行走机械市场的需求。这本样本详细介绍了LDU20的技术规范及特性。

LDU 20 剖视图



LDU20 闭式回路
轴向柱塞传动单元

主要特点

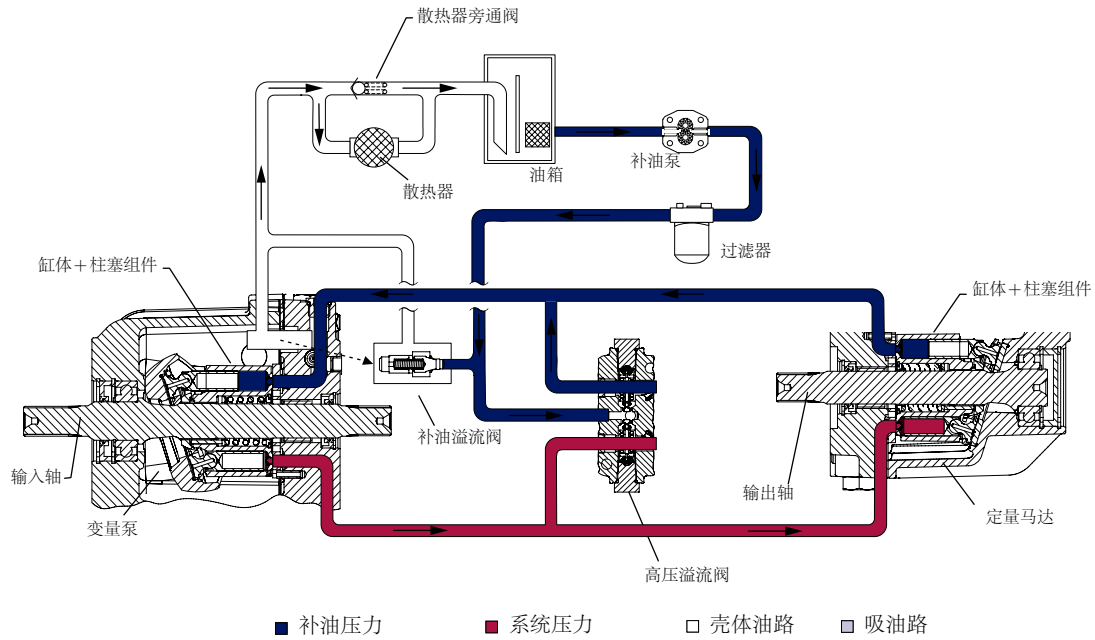
- 整体静液传动单元式设计使LDU 20方便用于草坪护理机和功率在22kw以下的紧凑型多功能拖拉机。
- 设计紧凑
- U型设计，同一个壳体，输入输出轴呈Z型配置
- 可选外部补油
- 设有旁通阀，允许拖车
- 和BDU21轴中心距相同: 85mm。对于BDU21 和 LDU20，泵及马达主轴之间的传动系统设计可以相同
- 母柱塞和公滑靴式设计使效率在同类产品中最高。总效率能达到80%左右
- 同类静液压传动单元产品中，寿命最长，负载周期能力更高，结构更紧凑。
- 低耳轴操作力
- 萨澳-丹佛斯全球网络化服务

典型应用

- 紧凑型多功能拖拉机
- 草坪护理机
- 小型农业机械

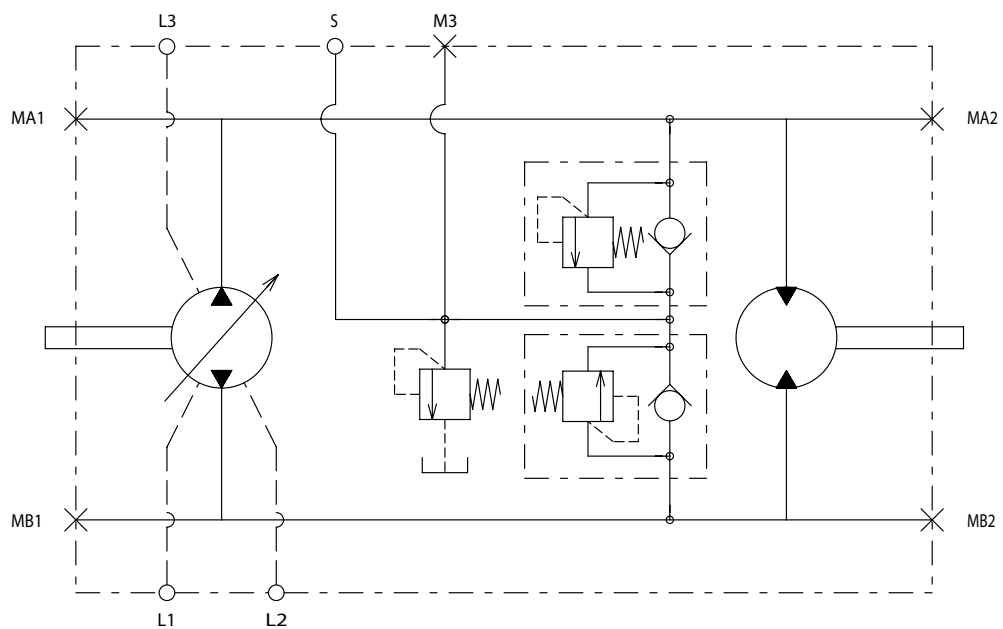
概述

回路示意图



P400003

原理图



P400004

产品样本

LDU20 闭式回路轴向柱塞传动单元

技术规格

物理特性

特性		单位	LDU 20
排量	泵侧 ¹	cm ³ /rev	0 - 20.0 [0 - 1.22]
	马达侧	[in ³ /rev]	20 [1.22]
推荐补油泵排量 外部补油供油		cm ³ /rev [in ³ /rev]	6 [0.37]
最大排量时扭矩 (理论值)		N·m/bar [lbf·in/1000 psi]	0.32 [195.2]
旋转组件质量惯性矩	泵侧	kg·m ²	0.000936 [0.00693]
	马达侧	[slug·ft ²]	0.000928 [0.00683]
净重		kg [lb]	14.1 [31.1]
壳体容积	仅壳体	升 [US gal]	1.1 [0.28]
	包含通道	升 [US gal]	1.2 [0.32]
安装		见第25页 安装图纸	
旋向		顺时针或逆时针	
油口 (ISO 11926-1)		见第25页 安装图纸	
输入轴和 PTO 轴		见第25页 安装图纸	
输出轴		见第25页 安装图纸	
控制方式		直接排量控制	

¹ 最大摆角为 18°。

工作参数

特性		单位	LDU 20
输入轴	外部补油供油最小转速	min ⁻¹ [rpm]	500
	全负荷时最小转速		1300
	额定		3400
	最大		3800
系统压力	最大工作压力	bar [psi]	300 [4350]
	最大压力		345 [5000]
输入功率	最大	kw [PS]	22 [30]
补油压力	最小	bar [psi]	5 [73]
壳体压力	额定	bar [psi]	1 [14.5]
	最大		3 [43.5]

技术规格

液压油规格

特性		单位	LDU 20
粘度	最小间歇	mm ² /sec [cSt]	7 [49]
	最佳		12 - 60 [66 - 278]
	最大间歇		1600 [7500]
温度	最低	°C [°F]	-40 [-40]
	连续工作时最高		+ 82 [+180]
	间歇工作时最高		+ 104 [+220]
过滤等级	清洁度等级 标准 ISO 4406		22/18/13
	效率 (补油压油过滤)	β-比率	β ₁₅₋₂₀ = 75 (β ₁₀ ≥ 10)
	效率 (吸油过滤)		β ₃₅₋₄₅ = 75 (β ₁₀ ≥ 2)
	推荐吸油口滤网 网眼尺寸	μm	100 - 125

功能模块

高压溢流阀/补油单向阀

LDU20 配置有高压溢流阀和补油单向阀。

高压溢流阀为能耗（发热）压力控制阀，限制系统压力高于设定值。补油单向阀补充回路低压侧的液压油。回路两侧有各自的高压溢流阀，高压溢流阀不可调，设定值在出厂前设定好。当系统压力超过阀出厂设定值时，高压侧液压油进入补油通道，并通过单向阀进入系统低压回路。

两个高压溢流阀压力设定值可以不同，见选型代码中相关选项。HPRV阀可带内部泄漏节流孔来增加泵中位附近的死区。如果采用此节流孔，只需在车辆后退时的高压侧配置。

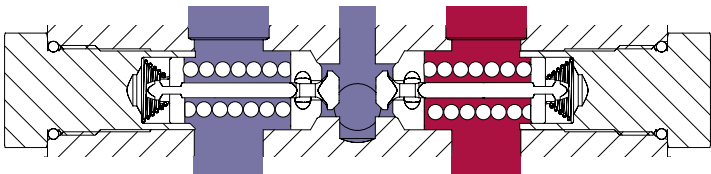
只配置高压溢流阀的泵的选型代码中的系统压力设定值为高压溢流阀设定值。同时配置高压溢流阀及压力限制阀的泵的型号代码中的系统压力设定值为压力限制阀设定值。

高压溢流阀/补油单向阀（带内部泄露节流孔）

LDU20可选带内部泄漏节流孔的高压溢流阀/补油单向阀，节流孔可使泵中位死区增加。在某些应用场合中，可以提高控制手柄在中位车辆停止时的安全性；使耳轴控制连杆调整至中位更容易。节流孔连通工作回路和补油通道，它允许有一小部分工作回路中的油泄入补油通道，从而增加斜盘处于中位附近时的死区。从大多数应用中我们发现，只在系统回路的一侧安装配有此节流孔更合适。连通高压侧（车辆前进方向）的节流孔会降低容积效率并发热，将节流孔置于低压侧（车辆后退时的高压侧）则可以使系统效率损失降低。车辆后退方向加节流孔会增加车辆停在坡道上时发生溜坡的可能性。

在下面流量条件下设置高压溢流阀：

不带节流孔的高压溢流阀/补油单向阀	5 l/min [1.3 US gal/min]
带节流孔的高压溢流阀/补油单向阀	17 l/min [4.5 US gal/min]



P400005

警告

高压溢流阀工厂标定于低溢流流量工况下。任何应用或工况中，如存在溢流流量高于出厂标定时流量，将导致系统压力高于溢流阀设定值，具体请咨询萨澳-丹佛斯。

警告

意外车辆/机器移动危险

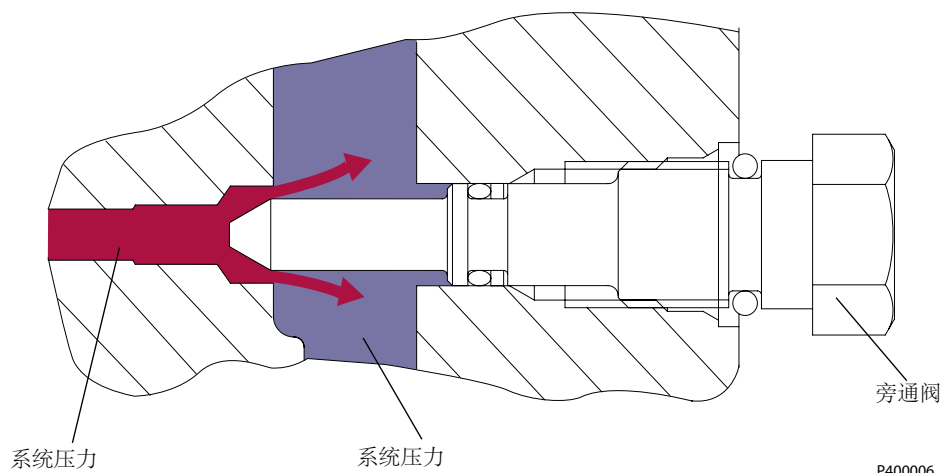
使用带节流孔的高压溢流阀/补油单向阀时，车辆必须拥有一套备用的制动系统，在静液压驱动系统存在功率损失时，能够保证车辆或机器完全制动。

使

功能模块

旁通功能

LDU20 可选带旁通阀，旁通阀机械地逆时针旋满三圈（最多）时，旁通阀全开。旁通功能可以在不转动泵或原动机轴的情况下拖动机器/负载。在某些特定情况下，系统中液压油需要在泵主轴无法旋转或不适宜旋转时旁通液压泵。例如车辆在出问题后需要在引擎不启动工况下移动到维修服务区或移至平板拖车上。因此，LDU20 设有旁通功能作为可选项。



⚠ 警告

拖动速度过高或拖动时间过长会损坏泵和马达

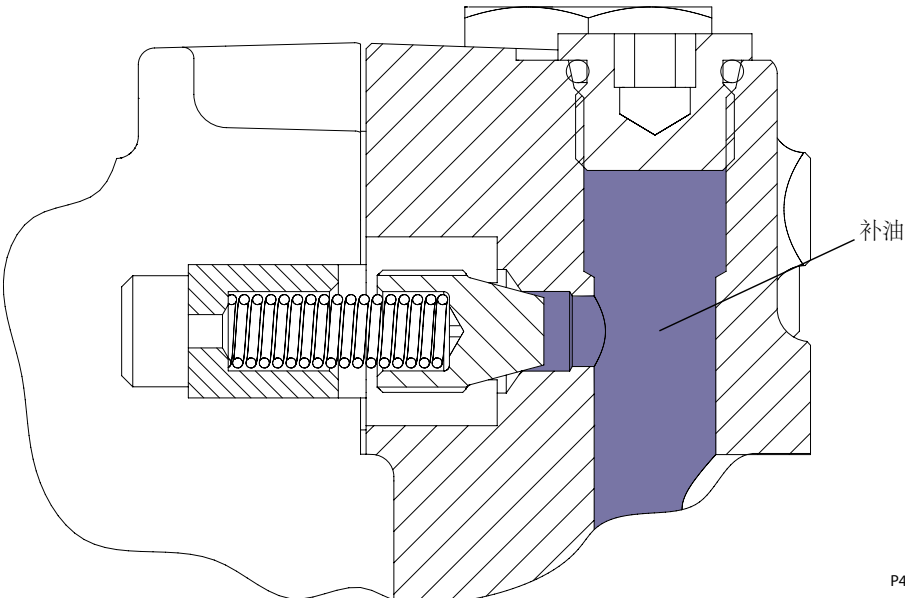
使用旁通功能时应避免拖动速度过高或拖动时间过长。如果负载或车辆的速度高于最高允许速度的 20% 或持续超过 3 分钟可能会损坏驱动马达。

功能模块

补油压力溢流阀(CPRV) 补油压力溢流阀作用是保持补油压力于某一相对壳体压力的压力设定值。补油溢流阀为直动式提升阀，当补油压力超过设定值时，补油溢流阀开启，压力油溢流至泵壳体。对于配置外部补油泵选项，补油压力溢流阀设定值见下表。补油压力溢流阀的设定在泵型号代码中体现。

外部供油时补油压力溢流阀设定所需流量

	流量 l/min [US gal/min]
LDU20	10.8 [2.9]



功能模块

控制方式

直接排量控制

直接排量控制(DDC) 是LDU20的一个特色。泵斜盘角度由直接连在泵斜盘耳轴上的手柄或连杆机构直接设定。手柄的运动带动斜盘角度增加或减小，从而改变马达的转速和旋向。

LDU20斜盘耳轴可配置位于泵的左侧或右侧。

控制手柄要求

由用户控制手柄施加给斜盘耳轴的力矩最大允许值为79.1 N·m [700 lbf·in]。使用标准配油盘时，控制手柄旋转所需扭矩大约为25 N·m (在300 bar 系统工作压力和3000 rpm转速下)。保持斜盘位于零位所需最小扭矩值为2.3 N·m [20 lbf·in]。实际值受泵的工作条件影响。具体安装尺寸，见第25页 安装图纸。

输入轴旋向	右旋				左旋			
耳轴位置	右		左		右		左	
耳轴旋向	右旋	左旋	右旋	左旋	右旋	左旋	右旋	左旋
马达输出轴旋向	左旋	右旋	右旋	左旋	右旋	左旋	左旋	右旋
高压油口	MA	MB	MB	MA	MB	MA	MA	MB
低压油口	MB	MA	MA	MB	MA	MB	MB	MA

▲ 警告

斜盘耳轴无外力作用时，在任何工况下，内部液压力都不会使斜盘回到中位。

工作参数

概述

本章介绍了在一定输入转速及压力下，LDU 20泵工作参数定义及其限定值。具体参数请参考工作参数一节。

输入转速

最低转速为泵在发动机怠速工况下推荐的最低允许输入速度。低于此速度时泵将无法提供充足的液压油以满足润滑及能量传递需求。

额定转速为泵在满负荷工作时推荐的最大允许输入速度。泵工作于此限定值下能确保元件的使用寿命。

最高转速为泵允许的最高转速。超过最高允许转速将缩短使用寿命，降低静液压传动能力及刹车性能。确保在任何工况下泵转速低于此限定值。

工作于额定转速与最高转速之间时，泵应工作于满功率以下，同时应限定工作时间。对于大多数驱动系统而言，元件最高转速常常发生于下坡制动工况或者吸收负功率工况。

▲ 警告

意外车辆/机器移动危险

在任何操作模式（前进/停止/后退）下，静液传动回路中的能量损失都可能降低系统静液制动能力。为确保系统安全制动能力，应附加一套独立的制动系统以确保当系统存在管路损失时车辆或机器仍然能安全制动。

系统压力

系统压力指 A/B 油口之间的相对压力，它是影响液压元件使用寿命的主导因素，大负载引起的高压力将缩短元件的期望寿命。液压元件使用寿命还取决于由负载周期实验得出的转速和正常工作工况下的平均加权压力。

最高工作压力指最高推荐的系统设定压力。最高工作压力不能作为持续工作压力，驱动系统设定压力不超过最高工作压力时，可确保元件使用寿命。如果应用压力高于最高工作压力，需进行负载周期分析，并需工厂认可。

最高压力指不管在何种工况下，都绝对不能超过的最高应用压力。

所有压力限制值均为相对于低压（补油）侧的相对压力，由表测压力减去低压侧压力所得。

产品样本

LDU20 闭式回路轴向柱塞传动单元

工作参数**输入功率**

最大持续输入功率是 HST 最高推荐输入功率 (PTO 输入功率除外)

补油压力

内部集成补油溢流阀调节补油压力。补油压力维持传动回路中低压侧最低压力。
补油压力为相对于壳体压力的相对压力。

最低补油压力为系统安全运行所允许的低压侧最低压力。

最高补油压力为确保元件正常使用寿命下，补油溢流阀最高设定压力。

壳体压力

正常工作条件下，壳体压力不能超过**额定壳体压力**。在冷启动工况下，壳体压力应低于**最高间歇壳体压力**。据此原则选择合适通径的回油管。

警告**液压元件损坏及泄漏**

壳体压力超过这些限定值时可能损坏密封圈、垫圈、壳体，从而导致液压油外泄漏。同时因为补油压力及系统压力与壳体压力有关，泵工作性能也可能因而受到影响。

粘度

为了获得最大的工作效率和轴承寿命，液压油粘度应保持于推荐的范围内。确保**最低粘度**只能短时间发生于最高环境温度及最恶劣负载同时出现的工况下。**最高粘度**只能发生于冷启动时。系统液压油油温升高至适合温度前请限制转速。更多内容请参阅第25页 **液压油规格**。

温度

保持液压油温度在表中给出的限定值内。工作参数，见第25页**最低温度**（与元件材质的物理特性有关）。冷液压油一般不会影响传动元件的使用寿命，但它可能降低油液的流动性及传递能量的能力。**最高温度**基于材料特性给出，应确保系统温度不超过此最大值。更多内容请参阅第8页**液压油规格**。

请确保液压油温度及粘度均满足需求。

系统设计参数

过滤系统

为了防止元件过早磨损，请确保进入系统回路的液压油的清洁。在正常工况下，建议过滤器应能够保证液压油的清洁度达到 ISO 4406 等级 22/18/13(SAE J1165) 或更高等级。

上述清洁度等级不适用于运行后存在于液压元件壳体或其它腔体的液压油。

过滤方式包括吸油过滤和压油过滤。过滤器的选择受很多因素影响，如污染物的侵入率，系统中污染物的生成，液压油清洁度等级要求，期望保养周期等等。基于标定的过滤效率及纳污容量等参数，选配合适的过滤器以满足上述要求。

过滤器的效率可以由一个β-比率¹ (β_x)来衡量。对于简单闭式传动系统或回油过滤开式系统，可选用 β-过滤比率范围为 β₃₅₋₄₅ = 75 (β₁₀ ≥ 2)或更高过滤比率的过滤器。对于开式回路系统或由同一油箱供油的带油缸的闭式回路而言，建议使用更高过滤效率的过滤器。这同样适用于由同一油箱供油的带齿轮箱或离合器的系统。上述系统如采用压油过滤或回油过滤，可选用一个过滤比率范围为 β₁₅₋₂₀ = 75 (β₁₀ ≥ 10) 或更高标准的过滤器。

不同系统对油液的过滤需求不尽相同，所以针对不同的实际应用，需要通过试验来决定合适的系统过滤需求。更多信息请参阅 **液压油清洁度设计指南技术文献**，520L0467。

清洁度等级和 β _x -比率			
过滤精度 (最低推荐)	清洁度等级 标准 ISO 4406		22/18/13
	效率 (补油压油过滤)	β- 比率	β ₁₅₋₂₀ = 75 (β ₁₀ ≥ 10)
	效率 (吸油及回油过滤)		β ₃₅₋₄₅ = 75 (β ₁₀ ≥ 2)
	推荐吸油口滤网网眼规格		100 – 125
		μm	

¹ 过滤器 β_x-比率为参照 ISO 4572标准给出的过滤器的过滤效率。它被定义为单位体积内大于某个给定直径“x”(微米级)的颗粒通过过滤器前与通过过滤器后所含数量的比值。

系统设计参数

过滤方式

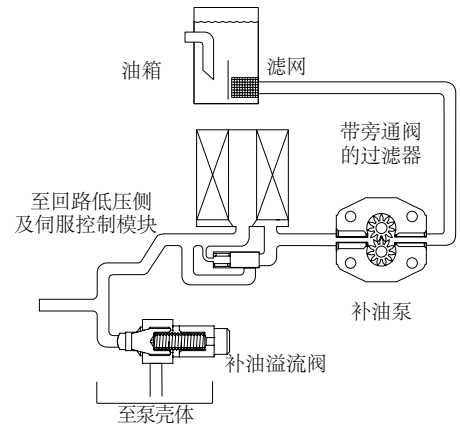
补油压油过滤

压油过滤器远程安装于补油泵后回路中，见附图所示。

用于压油过滤回路的过滤器应保证额定压力不低于 **34.5 bar**。在使用压油过滤方式时，萨澳-丹佛斯推荐在油箱和补油泵吸油口之间安装一个**100-125 微米**的滤网。

过滤器必须带旁通阀以防止污染物冲破滤芯进入系统造成液压元件损坏。过滤器堵塞导致过滤器前后高压降时，或者冷启动工况下，旁通阀会打开并旁通液压油。避免旁通阀长期处于开工况。首选带目视或者电子报警讯号功能的过滤器。必须对过滤器进行适当的维护保养。

补油压油过滤

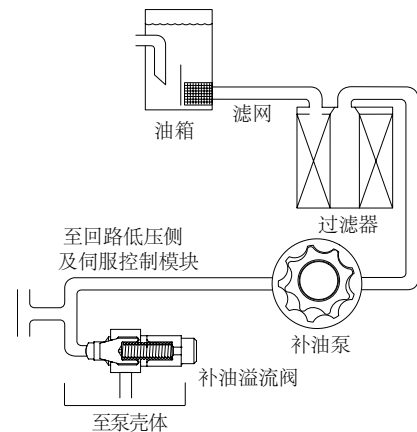


P400008

吸油过滤

吸油过滤器位于油箱与补油吸油口之间，如附图所示。

吸油过滤



P400009

系统设计参数

独立制动系统

▲ 警告

意外车辆/机器移动危险

在任何操作模式（前进/停止/后退）下，静液传动回路中的能量损失都可能降低系统静液制动能力。为确保系统安全制动能力，应附加一套独立的制动系统以确保当系统存在管路损失时车辆或机器仍然能安全制动。

液压油选择

所有等级及性能参数都是基于工作介质为含抗氧化剂，防腐剂和抗起泡剂的合成液压油给出。液压油必须具备良好的热稳定性和水解稳定性，以防止对泵内元件造成磨损和腐蚀。不同型号的液压油不可混合使用。

更多信息请参见 [液压油及润滑油技术文献](#)，520L0463，关于可降解的液压油信息请参见 [生物能降解液压油经验技术文献](#)，520L0465，下面未提到的液压油请联系萨澳-丹佛斯。

可选用下列液压油：

- 液压油 ISO 11 158 - HM (如需兼容油封或满足叶片泵耐磨度，需满足标准 DIN 51 524-2)
- 液压油 ISO 11 158 - HV (如需兼容油封或满足叶片泵耐磨度，需满足标准 DIN 51 524-3)
- 液压油 DIN 51 524-2 - HLP
- 液压油 DIN 51 524-3 - HVLP
- 机油 API 分类 SL, SJ (汽油发动机)；CI-4, CH-4, CG-4, CF-4；CF (柴油发动机)
- 优质拖拉机通用油 (STOU)，特种农用拖拉机用油

油箱

油箱的作用除离析出液压油中的空气外还为因油液膨胀或压缩、液压缸动作及最小泄漏引起的系统容积变化提供补充油液。

建议油箱容积大于补油泵每分钟最大补油流量的 $\frac{5}{8}$ ，油箱中液压油的体积应大于补油泵每分钟最大补油流量的 $\frac{1}{2}$ 。这样可确保在最大回油流量时，液压油在油箱中有 30 秒的滞留时间以便排出油液中混入的空气。这同样适用于大多数闭式油箱（无空气滤清器）应用场合。

油箱出口（补油泵吸油口）应高于油箱底部以充分利用重力分离或阻止外部粗大颗粒通过补油回路进入工作系统。推荐在油箱出口处装一个 100-125 μm 的滤筛。

油箱进油口（系统回油口）应定位合适以确保油液在低于正常油箱液面下进入油箱。油箱隔板可以进一步地排出空气并减小液压油的冲击。

系统设计参数

- 壳体泄油

必须连接一个壳体泄油口回油箱，以便将内部泄漏油返回系统油箱。选择位置最高的泄油口以便最大限度地确保壳体充满液压油。由于壳体泄油口往往是系统中油温最高点，最好通过散热器散热后回油箱。
- 补油泵

LDU20所需的补油流量等同于需要一个排量为6-8cc/rev 的补油泵，流量由转速决定。补油流量最高不得超过 30l/min。

- 轴承负载及寿命

轴承寿命与多种因素有关，包括：转速，系统压力，补油压力，斜盘角度，各种主轴外部轴向或径向负载。其中斜盘角度对轴承寿命的影响包括摆角大小和摆角方向。驱动方式中带径向/轴向负载的应用（皮带或齿轮驱动）会产生主轴外部负载。安装同轴度不符合要求或泵与联轴器安装错位同样会产生主轴外部负载。所有的外部径向负载都会缩短泵轴承的正常寿命。其他影响寿命的因素包括液压油的型号和粘度。

在无主轴外部负载和系统压力及斜盘摆角大小和方向变化规律的车辆驱动系统中，正常轴承的使用寿命 L_{20} (80 % 完好)会超过液压元件其它部件寿命。

轴承 L_{20} 寿命

轴承寿命 (最大斜盘角度)	在 167 bar 系统压力， 7 bar 补油压力， 1800 rpm转速下	L_{20} 小时	10158
------------------	---	-------------	-------

主轴带外部负载的应用

- LDU20泵的设计允许主轴轴承承受一定的径向及轴向外部负载。当存在外部负载时，主轴径向负载与负载作用点到安装法兰的距离，相对于内部负载的作用力方向，及工作压力有关。在主轴外部负载不可避免的应用中，合适定位负载方向会使其对轴承寿命的影响最小化。最佳的泵的安装方位还应综合考虑外部净负载，泵旋转组件。
- 对于斜盘在两个方向上工作时间大致相同的应用中，使主轴外部径向负载作用在 90° 或 270°，能使轴承寿命最优 (详见下页图纸)，此时外部负载与旋转组件负载呈 90°。
 - 对于斜盘大部分时间偏向一侧，并且偏转角度大于 75 %最大角度的应用中（如：振动，刮板，特殊驱动），使主轴外部径向负载与内部旋转组件负载相反能使轴承寿命最优。内部负载方向与旋转方向及系统出油口有关。
 - LDU20系列变量泵的设计允许主轴轴承承受一定的轴向外部负载，所以一些偶尔发生的轴向负载不会对泵产生危害。何时达到最大允许轴向负载取决于多种因素，建议进行应用计算。

系统设计参数

轴承负载及寿命 (续)

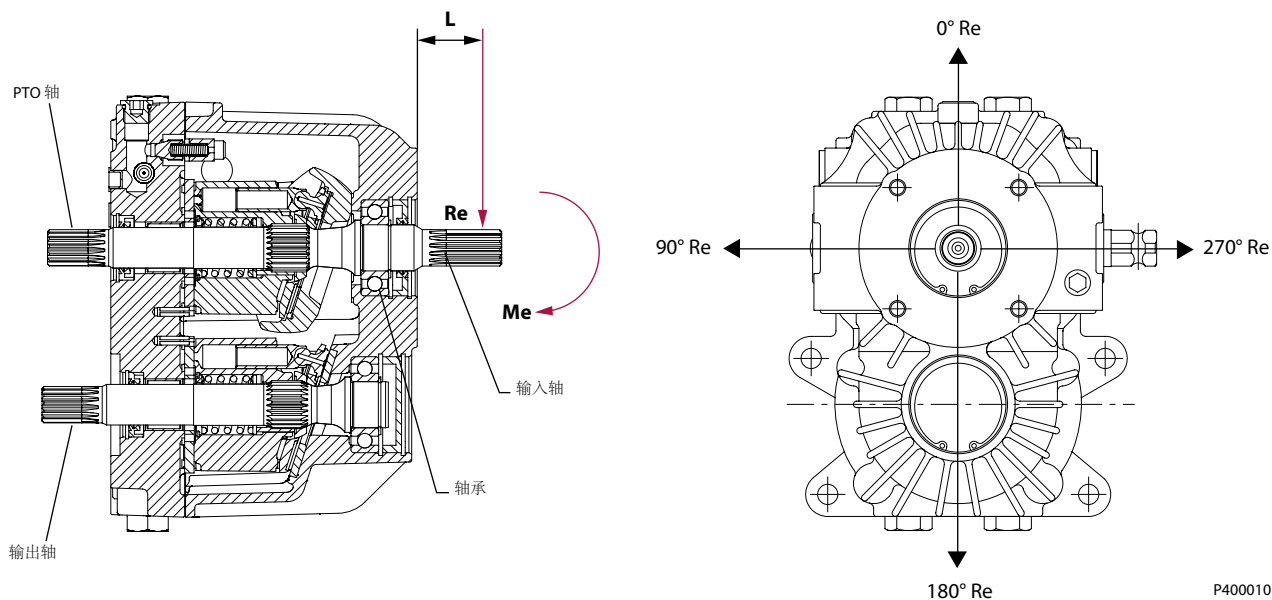
有关存在外部径向负载的轴承寿命的计算，请联系萨澳-丹佛斯代表处。

应避免轴向负载。若出现预期的轴向负载请联系厂家。

输入轴

最大允许径向负载 (Re) 由最大外部扭矩 (Me) 和安装法兰到负载作用点的距离 (L) 决定。具体请见下图。

$$Re = Me / L$$

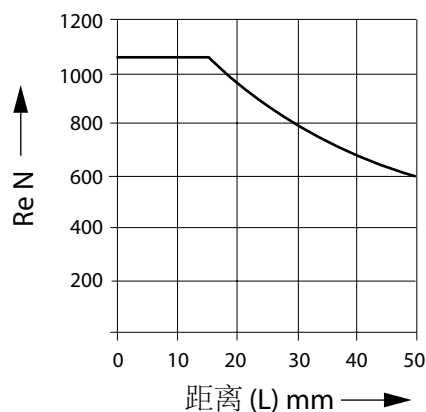


LDU20 闭式回路
轴向柱塞传动单元

P400010

Me = 主轴扭矩
L = 负载作用点到安装法兰距离
Re = 主轴外部负载

最大允许径向负载 (Re)



P400011

系统设计参数

轴承负载及寿命
(续)

对于存在径向主轴负载的应用，萨澳丹佛斯建议采用弹性联轴器。

如果持续外部径向负载超过最大允许径向负载(Re)的25%，或斜盘持续偏置在一侧，请联系萨澳-丹佛斯代表处对轴承寿命进行评估。

PTO 轴，输出轴

在任何方向上都不允许有负载。

主轴扭矩等级
及花键润滑

最大扭矩基于以100.000次全负荷的正反向循环后的扭转疲劳强度给出的。然而，除了污染冲洗外，在油浴环境中工作的花键还可以很好地抑制氧化。此时花键的额定扭矩可增加至样本中给出的最大扭矩值。花键轴油浴式润滑可见于泵有齿轮箱驱动或者串于前泵后辅助法兰的工况下。

保持花键最小啮合长度等于花键节圆直径同样可以最大限度地增加花键寿命。花键啮合长度小于节圆直径的 $\frac{3}{4}$ 会增加接触应力并对花键造成磨损。

可选轴及扭矩等级

花键及花键套节圆的同轴度是决定花键工作寿命的另一个关键因素。花键刚性或强行安装将导致轴承受径向负载。径向负载大小与传递扭矩和主轴偏心率有关。增加花键配合间隙并不能完全避免径向力产生。但增加花键配合间隙会防止因未对准安装或花键与花键套节圆偏心率而引起的机械干涉。联轴器位于主轴支撑轴承之间时，花键寿命最长。

系统设计参数

选型公式

下列公式在您选用液压泵时提供帮助。选型过程首先应大体估计机器系统以决定实际应用工况下所需的马达转速和扭矩。更完整的静液压驱动元件选型说明，请参考 [驱动元件选项](#), BLN-9885。

	公制		美制	
输入扭矩	$M_p = \frac{V_{gp} \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mp}}$	Nm	$M_p = \frac{V_{gp} \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi \cdot \eta_{mp}}$	[lbf·in]
输入功率	$P_p = \frac{M_p \cdot \eta_p}{9550}$	kW	$P_p = \frac{V_{gp} \cdot \eta_p \cdot \Delta p}{396\,000 \cdot \eta_{tp}}$	[hp]
输出扭矩	$M_m = \frac{V_{gm} \cdot \Delta p \cdot \eta_{mm}}{20 \cdot \pi}$	Nm	$M_m = \frac{V_{gm} \cdot \Delta p \cdot \eta_{mm}}{2 \cdot \pi}$	[lbf·in]
输出功率	$P_m = \frac{M_m \cdot \eta_m}{9550}$	kW	$P_m = \frac{V_{gm} \cdot \eta_m \cdot \eta_{tm}}{396\,000}$	[hp]

符号说明：

V_{gp} = 泵每转排量 cm^3 [in³]

V_{gm} = 马达每转排量 cm^3 [in³]

$\Delta p = p_{HD} - p_{ND}$ (高低侧压差) bar [psi]

η_{mp} = 泵机械-液压 (扭矩) 效率

η_{mm} = 马达机械-液压 (扭矩) 效率

η_{tp} = 泵总效率

η_{tm} = 马达总效率

p_{HD} = 高压 bar [psi]

p_{ND} = 低压 bar [psi]

n_p = 输入转速

n_m = 输出转速

选型代码

LDU **A B C D E F H J K L M N P Y Z**

A 排量

代码	描述
20D	排量: 20cc/rev / 缸体类型: 标准缸体

B 旋向

代码	描述
L	从输入轴端方向看为向左旋转 (逆时针)
R	从输入轴端方向看为向右旋转 (顺时针)

C 配油盘

代码	描述
A	标准

D 耳轴位置

代码	描述
L	从输入轴端方向看位于左侧 (泵位于上方)
R	从输入轴端方向看位于右侧 (泵位于上方)

E 耳轴配置

代码	描述
S	方形

F 泵轴配置 (输入轴/PTO 轴)

代码	描述
JJ	JIS 14T (输入) / JIS 14T (PTO)
AA	ANSI 16/32-13T (输入) / ANSI 16/32-13T (PTO)

H 输出轴配置

代码	描述
J	JIS 14T
A	ANSI 16/32-13T

选型代码

L D U A B C D E F H J K L M N P Y Z

J 端盖配置

代码	描述			
	泄油口: 9.8mm 在端盖上 ¹ 补油口: 9.8mm 在端盖上 ¹		泄油口: 3/4-16 在壳体上 补油口 port: 9/16-18 在端盖上	
	无旁通阀	旁通阀在左侧	无旁通阀	旁通阀在左侧
A	X			
B			X	
F		X		
H				X

¹直接将LDU20补油吸油口和泄油口与变速箱相连（应用于拖拉机），详见第29,31页，安装图纸。

K 补油泵排量

代码	描述
N	无

L 补油溢流阀设定

代码	描述
07	7 bar 在 10.8 l/min [102 psi 在 2.9 US gal/min]

M 旁通阀

代码	描述
N	无
C	旁通阀在左侧

产品样本 LDU20 闭式回路轴向柱塞传动单元

选型代码

LDU A B C D E F H J K L M N P Y Z

N 高压溢流阀/补油单向阀，A侧

P 高压溢流阀/补油单向阀，B侧

代码	描述

A, B两侧不得同时带节流孔

**N	不带节流孔的高压溢流阀/补油单向阀	} “A”, “B”侧可选的设定压力
14N	140 bar [2030 psi]	
17N	175 bar [2538 psi]	
21N	210 bar [3045 psi]	
25N	250 bar [3625 psi]	
28N	280 bar [4060 psi]	
30N	300 bar [4351 psi]	
32N ¹	325 bar [4713 psi]	
34N ¹	345 bar [5003 psi]	
00N	仅配置提升式单向阀	
**A	带节流孔的高压溢流阀/补油单向阀 (Ø0.85)	}
14A	140 bar [2030 psi]	
17A	175 bar [2538 psi]	
21A	210 bar [3045 psi]	
25A	250 bar [3625 psi]	

¹ 需进行负载周期分析或经过工厂许可。
最高压力见第13页，系统压力。

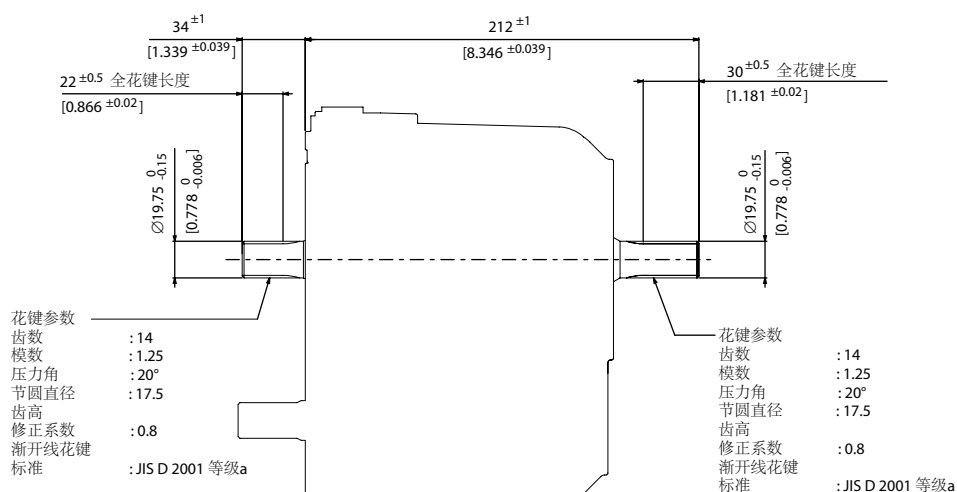
Y 特殊硬件特性

代码	描述
NNN	壳体配置：标准

Z 油漆及铭牌

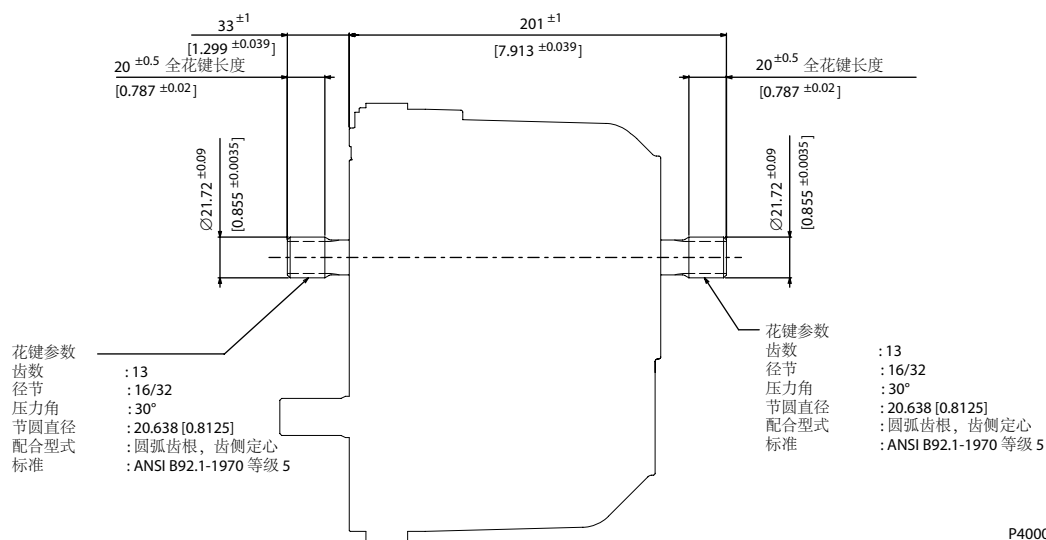
描述	铭牌		选项
油漆	铭牌布局	铭牌/商标	
不油漆	标准	标准	NNN
黑色油漆	标准	标准	BNN

选项	花键	扭矩等级 N·m [lbf·in]	
		额定扭矩	最大扭矩
JJ	14 齿, 1.25 模数 (输入轴)	122 [1080]	314 [2779]
	14 齿, 1.25 模数 (PTO轴)	89 [788]	310 [2743]



P400012

选项	花键	扭矩等级 N·m [lbf·in]	
		额定扭矩	最大扭矩
AA	13 齿, 16/32 径节 (输入轴)	106 [938]	245 [2168]
	13 齿, 16/32 径节 (PTO轴)	106 [938]	226 [2000]



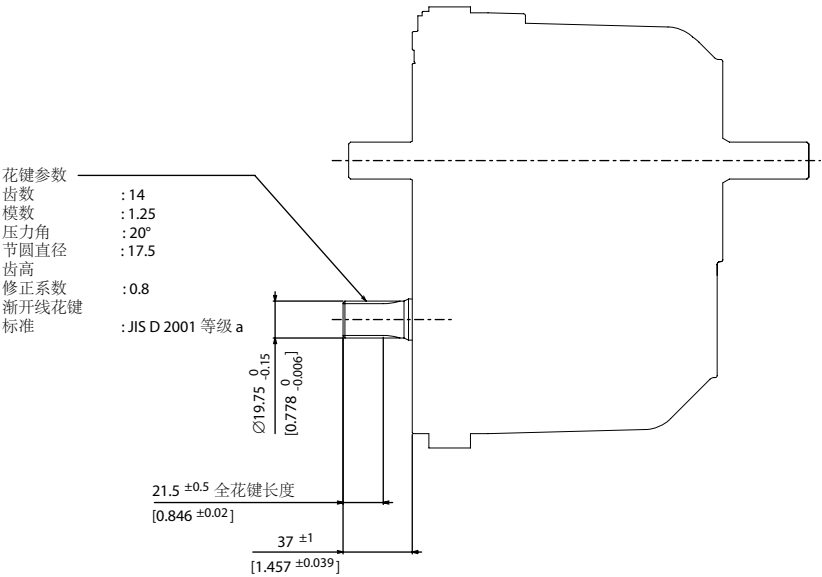
P400013

安装图纸

可选轴及扭矩等级
(续)

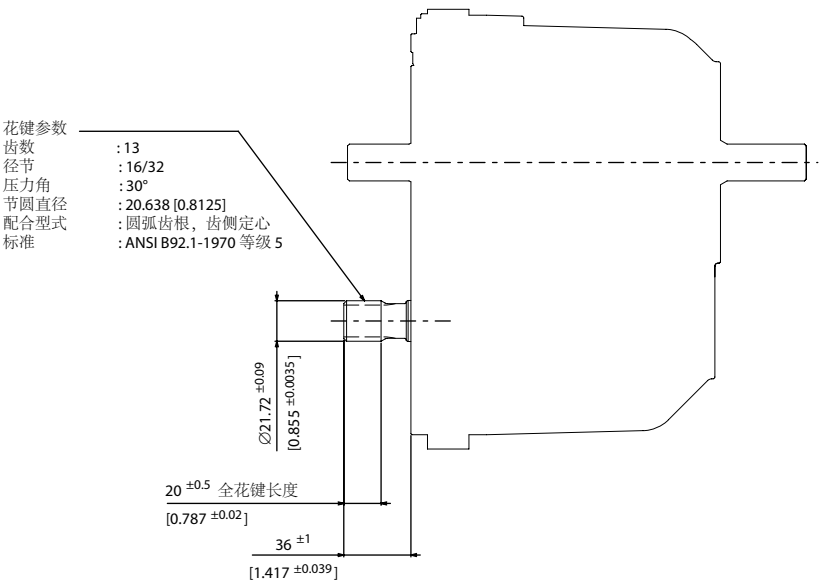
输出轴

选项	花键	扭矩等级 N·m [lbf·in]	
		额定扭矩	最大扭矩
J	14 齿, 1.25 模数	87 [770]	310 [2743]



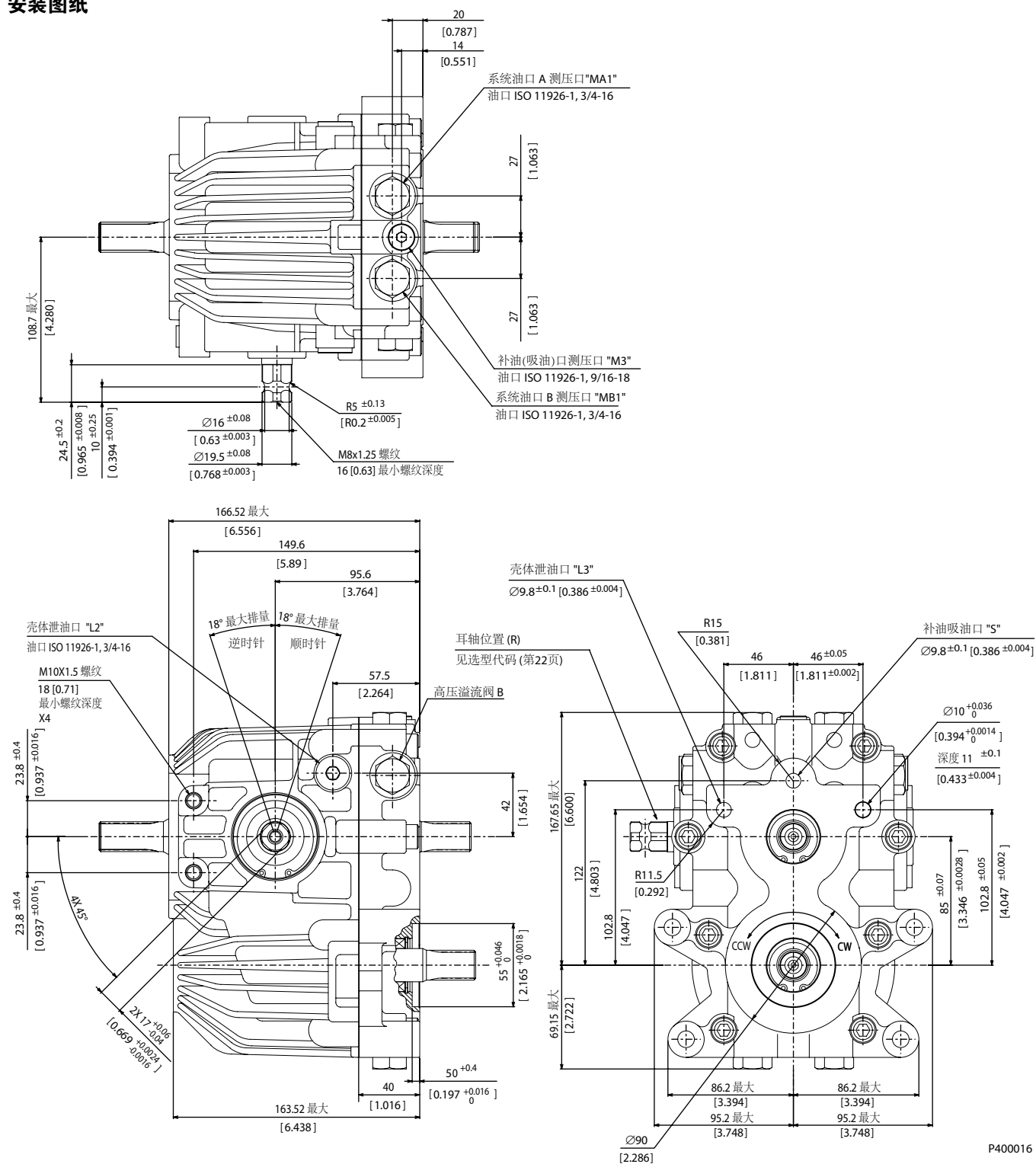
P400014

选项	花键	扭矩等级 N·m [lbf·in]	
		额定扭矩	最大扭矩
A	13 齿, 20mm 节圆直径	106 [938]	226 [2000]



P400015

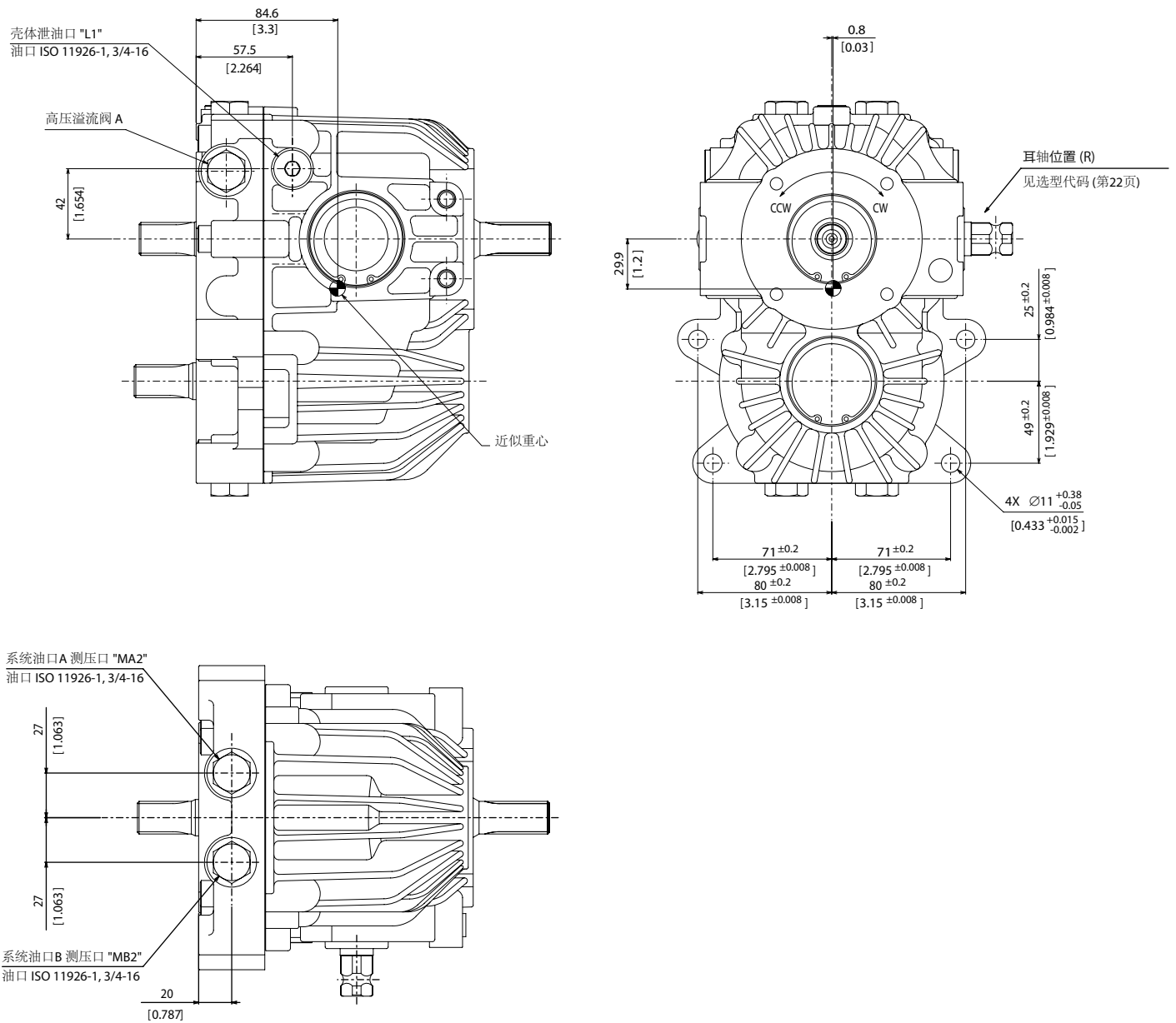
安装图纸



LDU20 闭式回路 轴向柱塞传动单元

输入轴旋向	右旋		左旋	
耳轴位置	右侧			
耳轴旋向	右旋	左旋	右旋	左旋
输出轴旋向	左旋	右旋	右旋	左旋
高压油口	MA	MB	MB	MA
低压油口	MB	MA	MA	MB

安装图纸

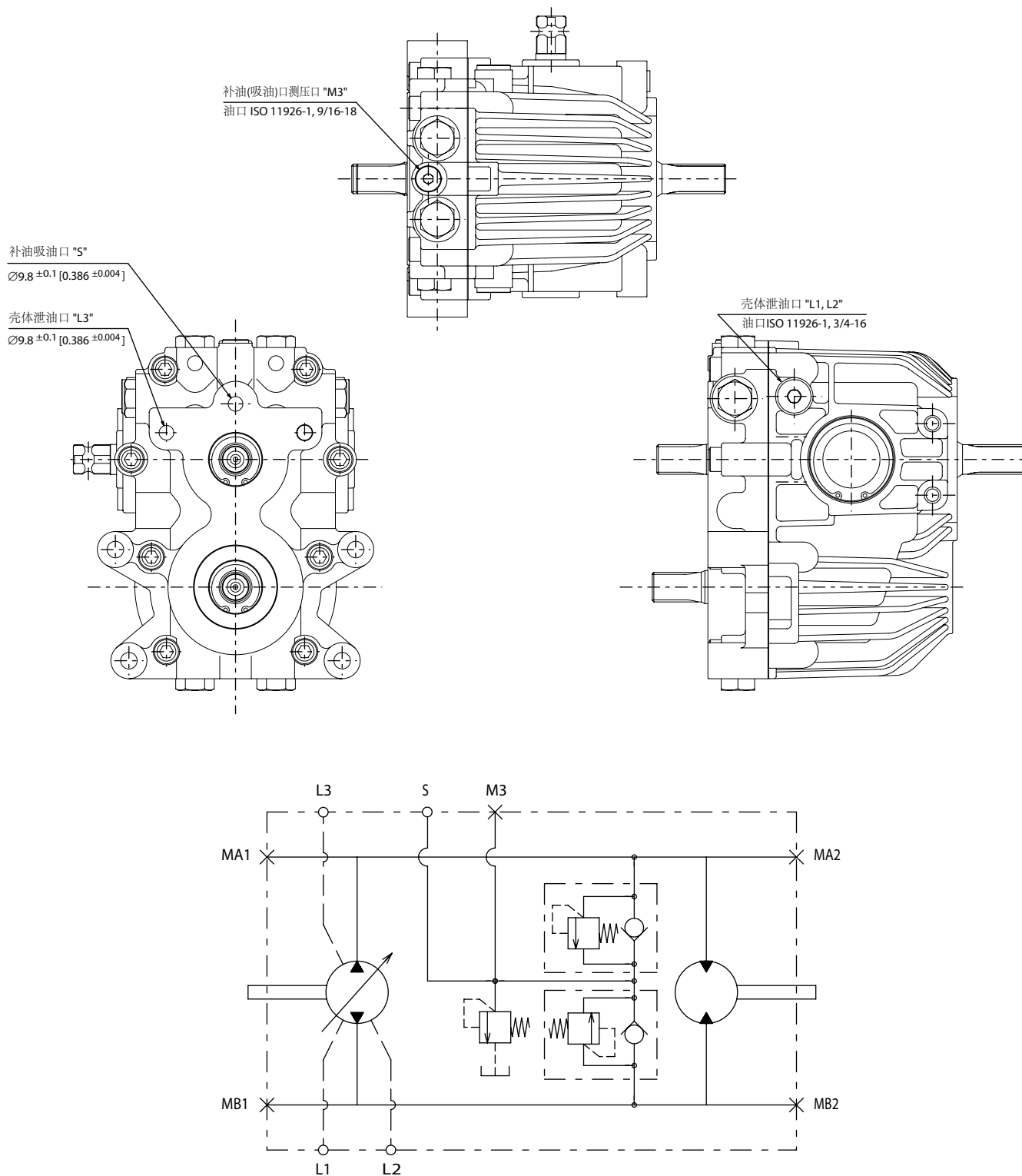


P400017

安装图纸

端盖

选项 A 泄油口: 9.8mm 在端盖上
补油口: 9.8mm 在端盖上

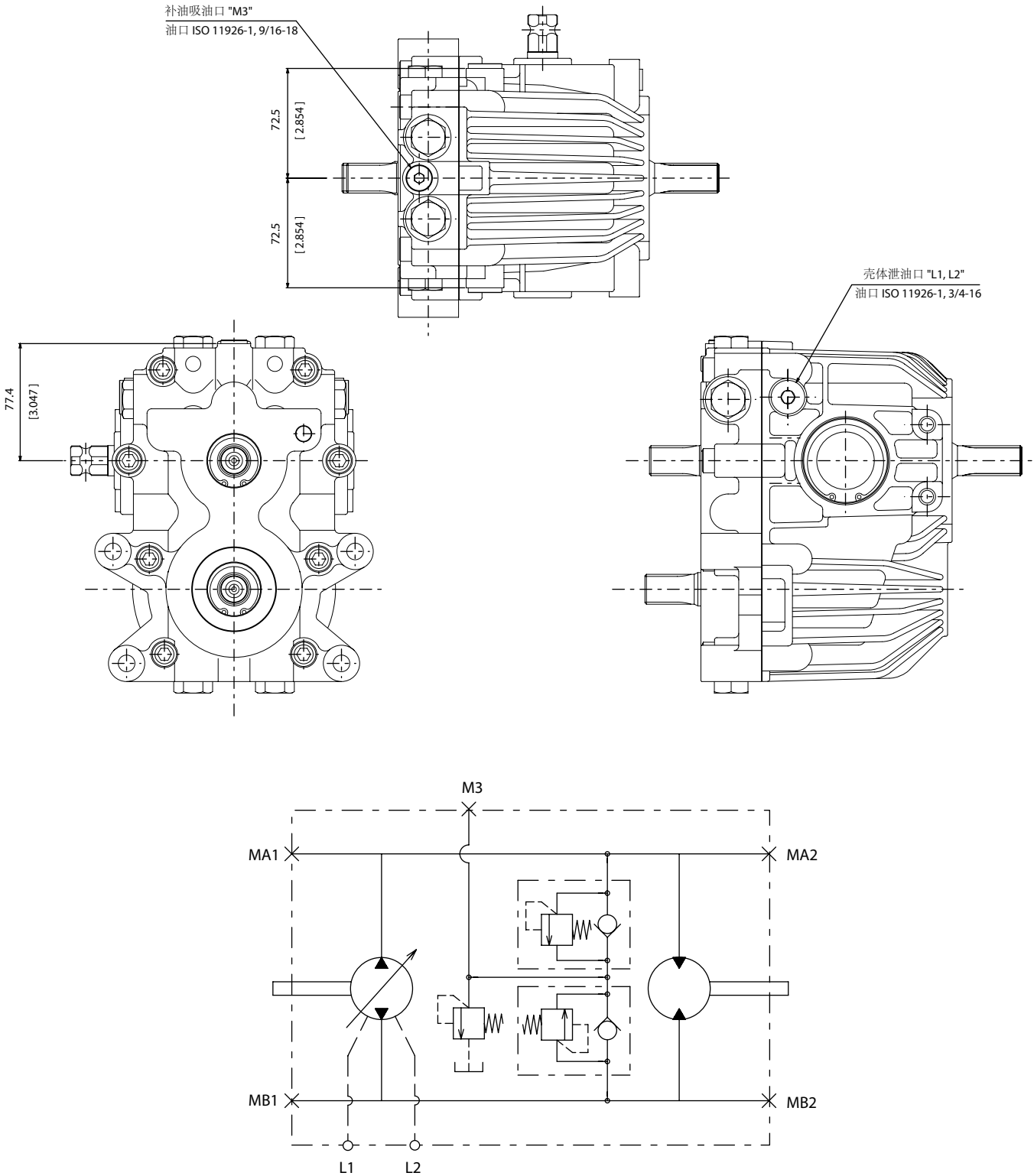


LDU20 闭式回路
轴向柱塞传动单元

安装图纸

端盖(续)

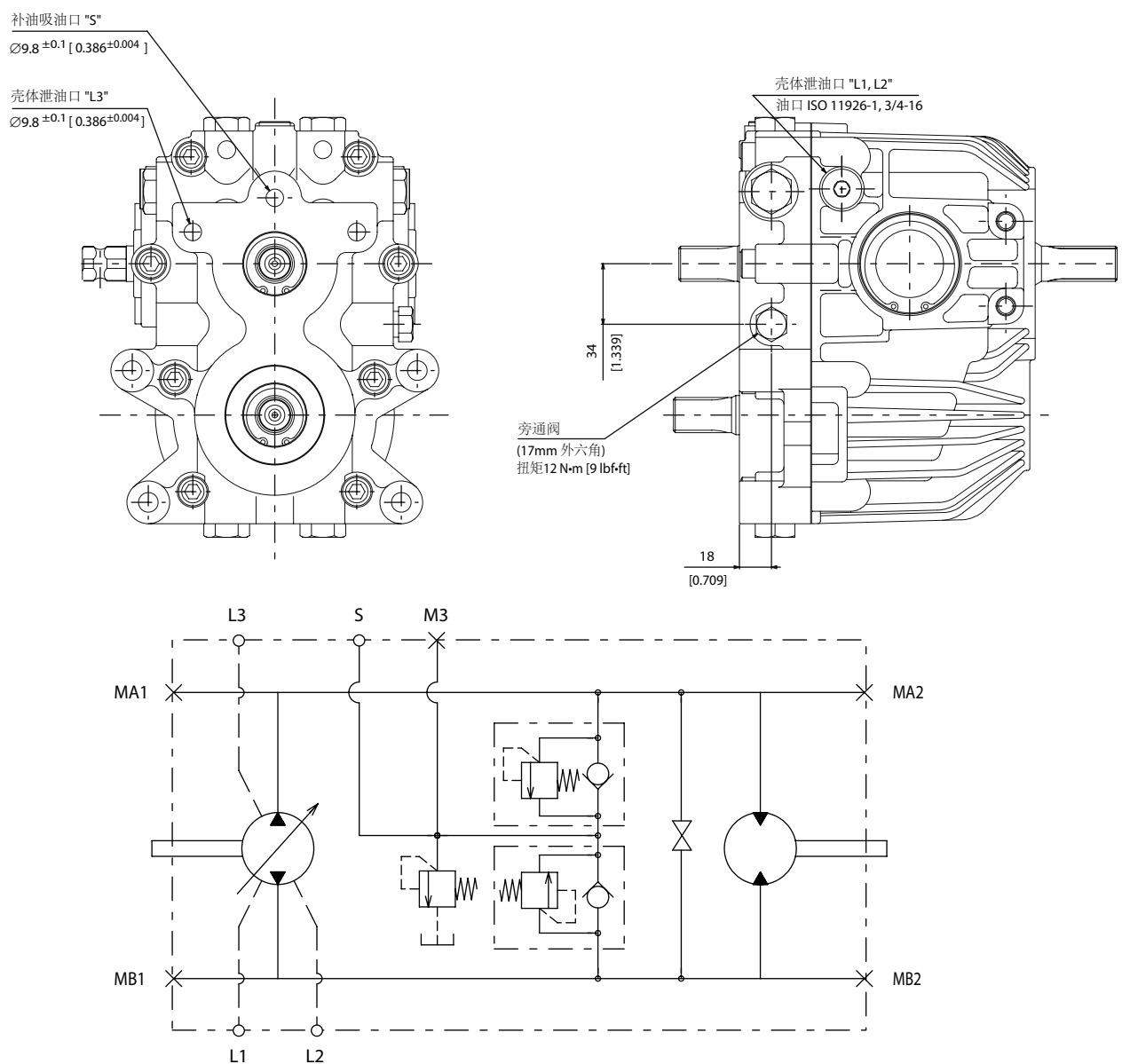
选项 B 泄油口: 3/4-16 在壳体上
补油口: 9/16-18 在端盖上



安装图纸

端盖(续)

选项 F 泄油口: 9.8mm 在端盖上
补油口: 9.8mm 在端盖上
带旁通阀



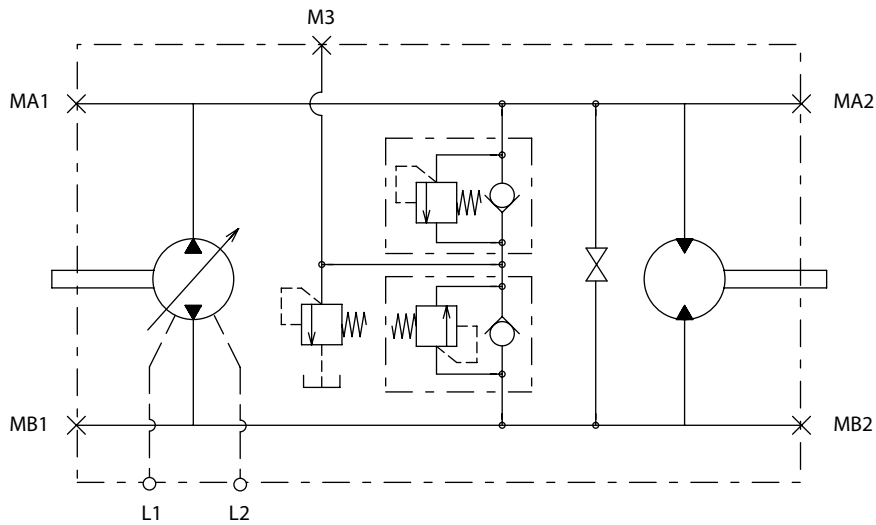
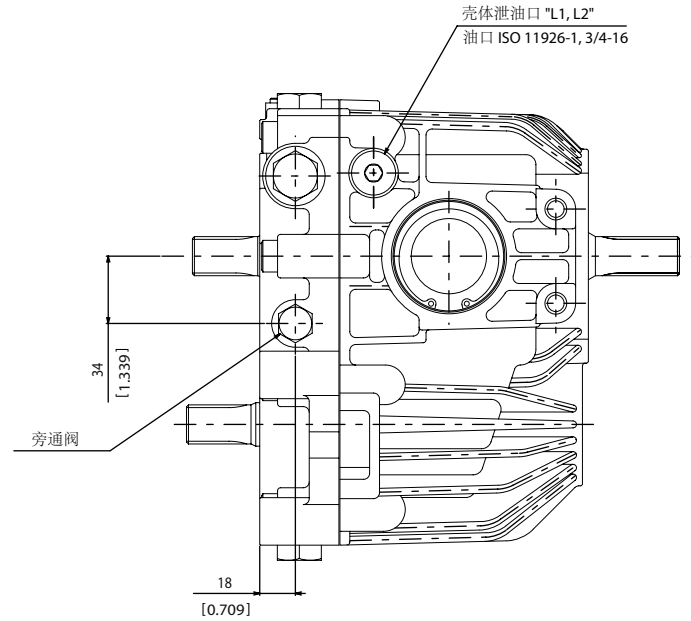
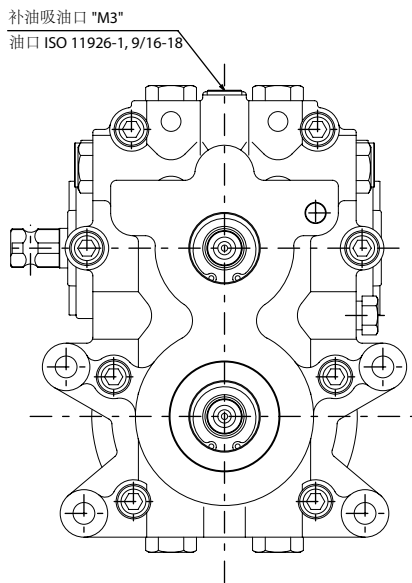
LDU20 闭式回路
轴向柱塞传动单元

P400020

安装图纸

端盖(续)

选项 H 泄油口: 3/4-16 在壳体上
补油口: 9/16-18 在端盖上
带旁通阀



P400021



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
- 搅拌机驱动系统

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

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

Schwarzmüller-Inverter

www.schwarzmueller-inverter.com

Turola

www.turolaocg.com

Valmova

www.valmova.com

Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

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。