

# Hypertherm®

## HyPrecision™ Predictive 水刀泵

P-15 / P-30 / P-50 / P-50S / P-60S / P-75S



操作手册

810120ZH-CN | 修订版本 0 | 简体中文 | Chinese Simplified

HyPrecision、Seal Maintenance Indicator、SMI、Seal Maintenance Technology、SMT、AccuStream、Blue Goop、PURE Goop 和海宝 (Hypertherm) 均是 Hypertherm, Inc. 的商标，可能已在美国和其他国家/地区注册。所有其他商标均为其各自所有者的财产。

努力降低对环境造成的影响是海宝长期不变的核心价值之一。这对我们以及我们客户的成功具有非常重要的意义。我们高度重视环保流程，始终不渝致力于环境保护。

© 2018 Hypertherm, Inc.

# ***HyPrecision™ Predictive* 水刀泵**

*P-15 / P-30 / P-50 / P-50S / P-60S / P-75S*

## **操作手册**

810120ZH-CN

修订版本 0

简体中文 / Chinese Simplified  
原始说明的翻译版本

2018 年 10 月

Hypertherm, Inc.  
Hanover, NH 03755 USA  
[www.hypertherm.com](http://www.hypertherm.com)

**Hypertherm Inc.**

Etna Road, P.O. Box 5010  
Hanover, NH 03755 USA  
603-643-3441 Tel (Main Office)  
603-643-5352 Fax (All Departments)  
info@hypertherm.com (Main Office Email)

**800-643-9878 Tel (Technical Service)**

technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)

**800-737-2978 Tel (Customer Service)**

customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)

**866-643-7711 Tel (Return Materials Authorization)****877-371-2876 Fax (Return Materials Authorization)**

return.materials@hypertherm.com (RMA email)

**Hypertherm México, S.A. de C.V.**

Avenida Toluca No. 444, Anexo 1,  
Colonia Olivar de los Padres  
Delegación Álvaro Obregón  
México, D.F. C.P. 01780  
52 55 5681 8109 Tel  
52 55 5683 2127 Fax  
Soporte.Tecnico@hypertherm.com (Technical Service Email)

**Hypertherm Plasmatechnik GmbH**

Sophie-Scholl-Platz 5  
63452 Hanau  
Germany

00 800 33 24 97 37 Tel

00 800 49 73 73 29 Fax

**31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)****00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)**

technicalservice.emea@hypertherm.com (Technical Service Email)

**Hypertherm (Singapore) Pte Ltd.**

82 Genting Lane  
Media Centre  
Annexe Block #A01-01  
Singapore 349567, Republic of Singapore  
65 6841 2489 Tel  
65 6841 2490 Fax  
Marketing.asia@hypertherm.com (Marketing Email)  
TechSupportAPAC@hypertherm.com (Technical Service Email)

**Hypertherm Japan Ltd.**

Level 9, Edobori Center Building  
2-1-1 Edobori, Nishi-ku  
Osaka 550-0002 Japan  
81 6 6225 1183 Tel  
81 6 6225 1184 Fax  
HTJapan.info@hypertherm.com (Main Office Email)  
TechSupportAPAC@hypertherm.com (Technical Service Email)

**Hypertherm Europe B.V.**

Vaartveld 9, 4704 SE  
Roosendaal, Nederland  
31 165 596907 Tel  
31 165 596901 Fax  
31 165 596908 Tel (Marketing)  
**31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)**  
**00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)**  
technicalservice.emea@hypertherm.com  
(Technical Service Email)

**Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.**

B301, 495 ShangZhong Road  
Shanghai, 200231  
PR China  
86-21-80231122 Tel  
86-21-80231120 Fax  
**86-21-80231128 Tel (Technical Service)**  
techsupport.china@hypertherm.com  
(Technical Service Email)

**South America & Central America: Hypertherm Brasil Ltda.**

Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia  
Guarulhos, SP – Brasil  
CEP 07115-030  
55 11 2409 2636 Tel  
tecnico.sa@hypertherm.com (Technical Service Email)

**Hypertherm Korea Branch**

#3904. APEC-ro 17. Heaundae-gu. Busan.  
Korea 48060  
82 (0)51 747 0358 Tel  
82 (0)51 701 0358 Fax  
Marketing.korea@hypertherm.com (Marketing Email)  
TechSupportAPAC@hypertherm.com  
(Technical Service Email)

**Hypertherm Pty Limited**

GPO Box 4836  
Sydney NSW 2001, Australia  
61 (0) 437 606 995 Tel  
61 7 3219 9010 Fax  
au.sales@Hypertherm.com (Main Office Email)  
TechSupportAPAC@hypertherm.com  
(Technical Service Email)

**Hypertherm (India) Thermal Cutting Pvt. Ltd**

A-18 / B-1 Extension,  
Mohan Co-Operative Industrial Estate,  
Mathura Road, New Delhi 110044, India  
91-11-40521201/ 2/ 3 Tel  
91-11 40521204 Fax  
HTIndia.info@hypertherm.com (Main Office Email)  
TechSupportAPAC@hypertherm.com  
(Technical Service Email)

海宝产品的设计和制造始终恪守对于持续质量控制和安全的承诺。如需有关本产品安装、操作、维护和维修的信息和支持，请联系海宝技术服务部员工。

<b>泵信息</b>	<b>11</b>
<b>保修</b>	<b>SC-13</b>
水刀产品保修	SC-13
免责声明	SC-14
<b>产品管理</b>	<b>SC-15</b>
国家和地方安全法规	SC-15
认证标志	SC-15
符合性声明	SC-16
各国标准的差异	SC-17
上层系统	SC-17
<b>关爱环境</b>	<b>SC-19</b>
海宝产品：废弃物和回收	SC-19
化学品处理和使用	SC-19
颗粒排放和废水质量	SC-19
<b>安全</b>	<b>SC-21</b>
用户资格认证和培训	SC-22
急救医疗信息 and 治疗	SC-22
<b>符号和标志</b>	<b>SC-23</b>
信息和符号	SC-23
设备上的符号和标志	SC-24
度量单位	SC-26
<b>1 术语</b>	<b>27</b>
<b>2 产品描述</b>	<b>35</b>
水和液压油的流向图	36
冷却回路	37
泵外观	39
泵内部结构	46
<b>3 可选设备</b>	<b>51</b>

<b>4 操作 .....</b>	<b>53</b>
安全 .....	54
进行操作前检查 .....	56
打开公用设施 .....	56
使用控制器 .....	57
操作面板 .....	57
操作界面：操作屏幕 .....	58
远程操作泵 .....	60
本地操作泵 .....	61
操作泵 .....	65
停止泵 .....	67
紧急情况 .....	67
正常情况 .....	67
<b>5 预防性维护 .....</b>	<b>69</b>
安全 .....	70
预防性维护的优势 .....	71
培训 .....	71
工具 .....	72
预防性维护计划 .....	73
整体 .....	75
检查并清洁设备 .....	75
检查泵是否有泄漏或损坏 .....	77
电气系统 .....	78
确保紧急停止按钮能够正确运行 .....	78
确保电气互锁装置能够正确运行 .....	78
检查电源线、插头和电缆 .....	79
液压系统 .....	80
检查液压过滤器 .....	80
检查液压油液位 .....	81
检查液压油质量 .....	82
润滑主电机轴承 .....	86
低压水系统 .....	88
检查输送管 .....	88
清洁 Seal Maintenance Indicator 管 .....	89
更换 Seal Maintenance Indicator 管 .....	90
测量蓄水罐内的气压 .....	91
检查低压水压表 .....	92
更换滤水器 .....	93
测试低压水中的 TDS 含量 .....	95

高压水系统：增压器 .....	97
准备维护增压器 .....	98
拆解增压器 .....	99
组装增压器 .....	106
高压水系统：排放阀 .....	119
从泵上拆卸排放阀 .....	119
拆解排放阀 .....	120
组装排放阀 .....	121
安装排放阀 .....	122
维护后启动泵 .....	123
操作界面：维护屏幕 .....	124
主维护屏幕 .....	125
维护后启动程序 .....	130
准备贮藏 .....	132
回收和产品生命周期结束 .....	133
<b>6 部件列表 .....</b>	<b>135</b>
工具 .....	136
维护套件 .....	137
更换件 .....	141
电气系统 .....	141
液压系统 .....	142
低压水系统 .....	143
高压水系统 .....	145
其他部件 .....	146
<b>7 故障检修 .....</b>	<b>147</b>
安全 .....	148
正常状态 .....	150
泵启动 .....	150
泵已打开 .....	150
警报 .....	150
警告 .....	151
故障 .....	154
增压器问题 .....	156
增压器控制器 .....	156
行程 .....	156
高压水密封件使用寿命短 .....	160

液压油 .....	160
温度 .....	160
压力 .....	162
液位 .....	162
泄漏 .....	163
水 .....	164
压力 .....	164
泄漏 .....	166
Seal Maintenance Indicator (SMI) .....	169
操作界面 .....	169
启动序列期间出现警告或故障 .....	171
泵运行期间发出噪音 .....	172
控制器问题 .....	173
输入 / 输出状态 .....	173
<b>8 泵规格 .....</b>	<b>175</b>
所有 HyPrecision 泵型号 .....	176
环境条件 .....	176
液压油 .....	176
公用设施 .....	176
HyPrecision P-15 .....	178
HyPrecision P-30 .....	179
HyPrecision P-50 .....	180
HyPrecision P-50S .....	181
HyPrecision P-60S .....	182
HyPrecision P-75S .....	183
孔口 .....	184
扭矩值 .....	185
紧固件 .....	185
管件 .....	186
<b>9 安装 .....</b>	<b>191</b>
安全 .....	192
买方责任 .....	194
要求 .....	195
位置 .....	195
温度 .....	195
液压油 .....	195
公用设施 .....	196
收货并打开设备包装 .....	197

安装泵 .....	198
安装外部换热器（可选） .....	198
安装外部增压泵（可选） .....	200
安装外部布管套装（可选） .....	202
连接公用设施接口面板 .....	203
加注液压油 .....	206
连接电源 .....	206
进行首次启动 .....	207
进行操作前检查 .....	207
打开公用设施 .....	207
确保主电机朝正确方向旋转 .....	208
确保换热器风扇电机朝正确方向旋转 .....	210
打开泵 .....	211
调节外部增压泵的压力 .....	211
测量蓄水罐内的气压 .....	212
冲洗泵和高压管 .....	213
操作界面：调节屏幕 .....	214
主调节屏幕 .....	215
远程操作 .....	221
贮藏 .....	221
<b>10 技术图纸 .....</b>	<b>223</b>



型号

---

序列号

---

序列号位于泵背部公用设施接口面板的铭牌上。

系统示意图图纸编号

---

系统示意图图纸编号位于电气外壳门上的绿色铭牌上。

购买日期

---

经销商

---

---

安装日期

---

安装方

---

---

注



## 水刀产品保修

产品	保修期至
HyPrecision 泵	自发货日期起 27 个月， 或自实际安装日期起 24 个月， 或运行 4000 小时（以先到者为准）
PowerDredge™ 磨料清除系统	自发货日期起 15 个月， 或自实际安装日期起 12 个月（以先到者为准）
EcoSift™ 磨料回收系统	自发货日期起 15 个月， 或自实际安装日期起 12 个月（以先到者为准）
反渗透系统	自发货日期起 15 个月， 或自实际安装日期起 12 个月（以先到者为准）
散装磨料罐	自发货日期起 15 个月， 或自实际安装日期起 12 个月（以先到者为准）
磨料调节器	自发货日期起 15 个月， 或自实际安装日期起 12 个月（以先到者为准）
开/关阀门空气促动器	自发货日期起 15 个月， 或自实际安装日期起 12 个月（以先到者为准）
钻石孔口	运行 600 小时（使用套管过滤器并遵循海宝的水质要求）

海宝保修服务并不涵盖下列瑕疵、故障、损害、缺陷或错误：

- 未在保修期内向海宝报告；或者
- 因修改、滥用、误用、不遵循安装或操作说明、未授权维修、疏于维护、疏忽、事故或使用未批准部件而造成的结果；或者
- 正常磨损造成的结果；或者
- 违反海宝说明或者超出所述额定及正常使用限度对系统进行操作而造成的结果。

有关生产商保修的相关信息，请参阅购买产品时所提供的销售条款。

易损件不在此保修范围之内易损件包括高压水密封件、单向阀、液缸、排放阀、低压密封件、高压管路和滤水器。

所有第三方电机、泵和布管附件均由各自生产商提供保修，不在此保修范围之内。

## 免责声明

本手册包含的所有产品信息在手册发布之日被认为是可靠的。内容可能随时出现更改，恕不另行通知。手册内容可能在技术方面有失准确或者存在拼写错误，海宝可能会对其进行更改或更新，恕不另行通知。

海宝实行全球性监管管理制度，确保产品遵守法规和环保规定。

## 国家和地方安全法规

国家和地方安全法规的重要性优先于本产品随附的任何说明。产品的进口、安装、操作、弃置应遵循产品安装地点所适用的国家和地方法规。

## 认证标志

通过认证的产品带有一个或多个认证标志，这些标志由权威测试实验室授权张贴。认证标志位于铭牌上或其附近。

各认证标志表示，据测试实验室审查和认定，该产品及其安全关键性零部件符合国家安全标准。海宝仅在产品的安全关键性零部件获得权威测试实验室的批准之后才会在产品上加贴认证标志。

产品离开海宝工厂之后，如若发生下列任一情形，将导致其认证标志失效：

- 产品经过改造，且此改造会造成危险或导致产品不符合有关标准。
- 安全关键性零部件被更换成未经批准的备用件。
- 未经授权进行组装。
- 增加了使用或产生危险电压的附件。
- 擅自改动产品设计中属于认证范畴的安全电路或其他特性。

产品上所附的 CE 标志表示制造商声明产品符合适用的欧洲指令和标准。

只有在铭牌上或铭牌附近有 CE 标志的海宝产品是经测试证明符合适用欧洲指令（例如低压指令、电磁兼容性 (EMC) 指令和机械指令）的产品。

如需查看英语或其他语言版本的《符合性声明》：

1. 请转至 [www.hypertherm.com/docs](http://www.hypertherm.com/docs)。
2. 从“产品/产品类型”下拉列表中选择**水刀系列**。
3. 在“类别”下拉列表中，选择 **Regulatory**。

导航说明随时都可能出现更改，恕不另行通知。

## 符合性声明



Hypertherm Waterjet  
305 2<sup>nd</sup> St NW  
New Brighton, MN 55112 USA  
[www.hypertherm.com](http://www.hypertherm.com)

### EC DECLARATION OF CONFORMITY

Declaration of conformity (LXX) applies to the following HyPrecision Waterjet Pump Models based on testing performed on models HyPrecision™ P-15 and HyPrecision™ P-50S:

HyPrecision P-15

HyPrecision P-50

HyPrecision P-60S

HyPrecision P-30

HyPrecision P-50S

HyPrecision P-75S

Date of first fixing of CE marking (DOC issued): 26-September-2018

**Date of this DOC:** 26 September 2018

The undersigned official of the company hereby declares, on behalf of Hypertherm Waterjet Business Team, that model units with CE Marking on the data plate meet the essential requirements of the following EU Directives:

2006/42/EC Machinery Directive

2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive

Using the relevant section of the following EU standards and other normative documents:

2014/30/EU:

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010

EN 61000-4-4:2004+AC:2006+A1:2010

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

EN 61000-4-8:2010

EN 61000-4-11:2004

2006/42/EC

EN/IEC 60204-1:2006+A1:2009

ISO 12100:2010

EN 1829-1:2010

Sara Mancell, Business Team Leader – Waterjet

Note 1: The Technical Construction File including the test reports and other information required by these EU Directives is maintained at the above address.

Note 2: This DOC is not valid on units without CE Marking on the data plate.

Note 3: For European customer inquiries, contact Arne van der Boon, European Customer Service Hypertherm Europe B.V. Vaartveld 9  
4704 SE, Roosendaal, The Netherlands Telephone +31(0)165 596907

## 各国标准的差异

各国可能实行不同的性能标准、安全标准或其他标准。各国标准存在差异的方面包括（但不限于）：

- 电压
- 插头和电线的级别
- 语言要求
- 电磁兼容性要求

由于各国的国家标准和其他标准存在差异，因此可能很难或无法在同一款产品上张贴所有认证标志。例如，加拿大标准协会 (CSA) 版本的海宝产品不符合欧洲电磁兼容性要求，因此铭牌上没有 CE 标志。

在需要通过 CE 认证或有强制性电磁兼容性法规的国家/地区，必须使用 CE 版本的海宝产品，且铭牌上必须贴有 CE 标志。具体包括：

- 欧盟国家
- 澳大利亚
- 新西兰
- 俄罗斯

产品及其认证标志必须适合最终使用及安装地，这一点很重要。如果海宝产品运往一个国家/地区是为了出口到另一个国家/地区，则产品必须根据最终安装使用地进行正确设置并通过相应的认证。

## 上层系统

如果切割机生产商 (OEM) 或系统集成商在海宝水刀切割系统中添置了其他设备（如切割床、电机驱动器、运动控制器或机器人），此系统即被视为上层系统。包含危险活动零部件的上层系统可能会用于组成工业机器或机器人设备，这种情况下，切割机生产商、系统集成商或最终用户不仅要遵守海宝生产的水刀切割系统所须遵守的法规和标准，还可能要遵守其他法规和标准。

最终用户和切割机生产商或系统集成商有责任对上层系统进行风险评估，并针对危险的活动零部件提供防护措施。除非切割机生产商或系统集成商在将海宝产品集成到上层系统中时上层系统已通过认证，否则安装此系统时可能需要征得当地主管机构的批准。如果您在法规遵守方面有疑问，应向法律顾问和本地法规专家咨询。

上层系统各零部件之间的外部连接电缆必须适合最终安装使用地的特点，可以接触无法避免的污染物并能承受必要的移动。如果外部连接电缆会接触油、尘、水或其他污染物，则可能有必要采用耐污染电缆。如果外部连接电缆需要不断移动，则可能有必要使用耐弯曲电缆。针对设备应用环境选择正确的外部连接电缆并遵守国家、州/省和地方的所有法规是切割机生产商、系统集成商或最终用户的责任。



## 海宝产品：废弃物和回收

与所有配备电子装置的产品类似，海宝水刀切割系统可能包含无法随普通废弃物一起丢弃的材料或零部件，例如印刷电路板。按照国家和地方法规，以环保的方式弃置海宝产品或零部件是用户的责任。

对于美国用户，请查阅联邦、州和地方的所有法律。对于欧盟地区的用户，请查阅欧盟指令以及国家和地方法律。对于其他国家/地区的用户，请参阅所在国家和地方的法律。必要时，应咨询法律专家或其他合规管理专家。请浏览

[www.hypertherm.com/customer-support/product-service/recycling](http://www.hypertherm.com/customer-support/product-service/recycling) 了解相关信息。

## 化学品处理和使用

材料安全数据表 (MSDS) 和安全数据表 (SDS) 是危害通识计划的一部分，该计划提供有关危险化学品详细信息。这些信息包括化学品的毒性和反应性、接触情况下的急救措施、规定的存放和弃置方法、建议使用的防护装备以及喷溅处理程序。

为了与联合国的《全球化学品统一分类和标签制度》(GHS) 保持一致，美国职业安全与健康管理局 (OSHA) 在其最新版本的《危害通识标准》(29 CFR 1910.1200) 中提出了新的危险化学品标记要求。GHS 是对化学品分类和标记进行标准化的国际制度。

美国、欧洲等地区的化学品法规规定，对于随产品提供的化学品以及产品内部和外部所使用的其他化学品，均必须提供 MSDS 和 SDS。化学品清单由海宝提供。

如需查阅 MSDS 和 SDS：

1. 请转至 [www.hypertherm.com/docs](http://www.hypertherm.com/docs)。
2. 从“产品/产品类型”下拉列表中选择**水刀系列**。
3. 在“类别”下拉列表中，选择 **Material Safety Data Sheets**。

这里提供的导航说明随时都可能出现更改，恕不另行通知。


## 颗粒排放和废水质量

海宝并不制造或供应待切割的材料，也不了解待切割的材料所释放的微粒是否会对身体或健康造成危害。在使用海宝产品切割材料时，如需了解该材料的特性，请咨询供应商或其他技术顾问。

如果您对设备安装地点的所有最新相关政府法规和法律标准缺乏充分的了解，请在购买、安装和操作设备之前先向当地专家咨询。



最终用户有责任以安全的方式操作此设备。

 警告	在操作海宝设备之前，请阅读产品手册中的安全操作说明。
---	----------------------------

随产品提供的手册可提供电子版和印刷版两种格式。每本手册所有可用语言的副本均可在线获取。

1. 请转至 [www.hypertherm.com/docs](http://www.hypertherm.com/docs)。
2. 从“产品/产品类型”下拉列表中选择**水刀系列**。
3. 在“类别”下拉列表中，选择**手册/服务信息**。
4. 在“所有子类别”下拉列表中，选择**操作手册**。

这里提供的导航说明随时都可能出现更改，恕不另行通知。

本手册中的安全注意事项为一般注意事项，并不能预测所有可能发生的情况。Hypertherm, Inc. 承认，诸如设备故障、使用场地改变、缺乏维护、控制设备故障以及其他事件等不可预见的情况可能会造成设备损坏或人员伤亡。用户有责任识别危险并采取必要的措施来降低风险。

相关的操作说明应放置在设备附近。本手册旨在让用户熟悉设备及其零部件、安全操作和维护。

操作或可接触本设备的所有人员均必须知晓以下信息：

- 适用的安全标准
- 个人防护装备的使用方法、局限和保养
- 书面危险通识程序和安全数据表的位置
- 识别危险能源的方法
- 隔离和控制能源的正确方法，包括上锁挂牌程序

## 用户资格认证和培训

所有用户在安装、操作或维护本设备前均必须阅读并理解这些说明。

严禁未经培训的人员操作此设备。操作人员必须获得操作和维护本设备的认可。培训应包括以下信息:

- 如何在运行期间和紧急情况下启动和停止设备
- 可能导致人员受伤以及设备损坏的情况和程序
- 如何操控所有控制器
- 如何识别设备问题并采取相应的应对措施
- 维护程序
- 操作手册副本


此列表并未包含所有内容。

## 急救医疗信息和治疗

高压设备使设备周围的操作工和其他人员面临接触高压水流的危险。潜在危害包括眼部受伤、裂伤、感染和截肢。请勿在水射流造成的损伤处进行冰敷或热敷。如果可以，支撑受伤的肢体和手足，将其抬高到心脏位置以上。

水刀切割操作工应佩戴防水的急救医疗标签或医疗卡，标签/卡片上应注明高压水射流损伤和建议的治疗方法。向急救人员和专业医疗人员出示该标签/卡片。








该卡片可复制、剪裁、注塑和折叠。

 <p><b>医疗信息</b></p> <p>高压喷射造成的损伤属于外科急诊。</p> <p>对于高压水射流造成的所有损伤，均应立即寻求医疗救助。</p>	<p>佩戴此卡的人员遭受了水压达 4140 bar、速度达 609 m/s 的水流喷射。水射流可能含有磨料。</p> <p>皮肤表面可能没有损伤，或有针孔大小的轻微穿刺伤。损伤区域可能会肿痛，并在之后的 4 到 6 小时内变苍白。组织在 12 小时内会缺血坏死。</p> <p>应立即咨询外科专家，进行减压、清除异物和清创。</p> <p>静脉注射抗革兰阴性菌和革兰阳性菌的广谱抗生素。</p> <p>建议使用 X 光成像方法。</p> <p>可能会出现急性筋膜间室综合征。请勿包扎伤口。</p>	<p>只能使用生理盐溶液冲洗伤口。</p> <p>请勿进行指神经阻滞或局部神经阻滞镇痛。可口服或注射止痛药。</p>
--	--	--

## 信息和符号

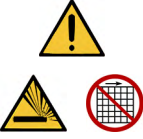
本表格中的某些符号可能适用于其他产品。



 危险	<p>该符号表明立即会发生危险情况，如果忽略，将会造成严重伤害乃至死亡。</p>
 危险	<p>危险电压/触电风险</p>
 危险	<p>水射流是一种切割工具。务必远离高压液流和泄漏物质。高压液体可造成人体损伤。高压喷射造成的损伤属于外科急诊。对于高压水射流造成的所有损伤，均应立即寻求医疗救助。延误治疗可能导致伤亡。磨料水射流会喷射出包含水和磨料的混合物，此混合物可射入人体组织，导致严重感染。</p>
 警告	<p>该符号表明可能存在危险条件或情况，如果忽略，将会造成严重伤害乃至死亡。</p>
 小心	<p>该符号表明可能存在危险条件或情况，如果忽略，可能会造成轻微或中等伤害或者对设备造成损害。</p>
  小心	<p>操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的护眼装置。</p>
  小心	<p>操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的护耳装置并控制暴露时间。</p>
  小心	<p>操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的护手装置。</p>
  小心	<p>操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的呼吸保护装置。</p>








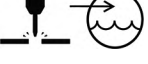







	该符号表明如果忽略，可能会对设备造成损害的条件或情况。
	该符号表示必须完成的操作。
	该符号表示禁止的操作。
	请参阅使用手册。请阅读并理解本手册中的所有安全指南。
	该符号表示进行某一程序时需要使用或推荐使用的工具及材料。
	该符号表示如果忽略，可能导致用户无法完成任务的信息。
	该符号表示建议或帮助性信息。

## 设备上的符号和标志

本表格中的某些符号和标志可能适用于其他产品。

	<b>DANGER (危险)</b> <b>ARC FLASH AND SHOCK HAZARD (电弧闪光和触电危险)</b> <b>Follow ALL requirements in NFPA 70E for safe work practices and for Personal Protective Equipment. (遵守 NFPA 70E 中有关安全操作和个人防护装备的所有规定。)</b>
	<b>DANGER (危险)</b> <b>Do not remove, destroy, or cover this label. (切勿揭除、撕毁或遮盖此标签。)</b> <b>Read instruction manual carefully before installing, operating, or servicing this equipment. (在安装、运行或维修该设备之前仔细阅读使用手册。)</b> <b>High voltage and rotating parts will cause serious or fatal injury. (高压和旋转部件会造成严重或致命伤害。)</b> <b>5. Turn off and lock out power before service or maintenance. (对设备进行维修和维护之前，关闭电源并完成电源上锁程序。)</b> <b>6. Do not insert any object into fan cover, air inlet, or outlet windows before or during running. (在运行之前或运行期间不要将任何物体插入风扇罩、进气口或出气窗。)</b> <b>7. Ground and protect per national electric code and local codes. (按照国家 and 地方电气规定进行接地和保护。)</b>
	<b>WARNING (警告)</b> <b>HAZARDOUS VOLTAGE (危险电压)</b> <b>Disconnect power before servicing. (在检修设备之前应先断开电源。)</b>
	<b>WARNING (警告)</b> <b>Risk of explosion (爆炸风险)</b> <b>Do not operate this equipment without the guard installed. (如未安装护罩，不得运行本设备。)</b>

	<p><b>WARNING (警告)</b></p> <p><i>This product can expose you to chemicals including lead and lead compounds, which are known to the State of California to cause cancer and birth defects or other reproductive harm. For more information go to <a href="http://www.p65warnings.ca.gov">www.p65warnings.ca.gov</a> (本产品可能会让您暴露于包含铅和铅化合物在内的化学物质, 据加利福尼亚州所知, 这些化学物质可致癌, 导致先天缺陷或其他生殖危害。要了解更多信息, 请浏览 <a href="http://www.p65warnings.ca.gov">www.p65warnings.ca.gov</a>。)</i></p>
	<p><b>Connections may come loose during shipping and normal operation.</b> (接头在运输和正常运行过程中有可能会松动。)</p> <p><b>Hydraulic, water, and electrical connections can come loose during shipping and normal operation. It is recommended that all connections are checked at installation and annually.</b> (液压、水和电气接头在运输和正常运行过程中有可能会松动。建议在安装时检查所有接头并且在安装后每年检查一次所有接头。)</p>
	<p><b>Attention (注意)</b></p> <p><b>Interlock installed (已安装互锁装置)</b></p> <p><b>High-pressure cutting water is disabled when the top cover is open.</b> (顶盖打开时, 系统会禁用高压切割用水。)</p>
 <p>小心</p>	<p>切勿接触高温表面。</p>
	<p>电机旋转的正确方向 (电机旋转箭头)</p>
<p><b>S/N</b></p>	<p>序列号</p>
<p><b>V</b></p>	<p>伏特</p>
<p><b>Φ</b></p>	<p>电动系统的相数</p>
<p><b>Hz</b></p>	<p>频率 (赫兹)</p>
<p><b>FLA</b></p>	<p>满载电流 (安培数)</p>
<p><b>SCCR</b></p>	<p>额定短路电流</p>
<p>油</p>	<p>推荐使用的液压油类型</p>
<p>油量</p>	<p>液压油缸容量 (升)</p>
<p><b>(M) I<sub>max</sub></b></p>	<p>主电机最大拉电流 (安培数)</p>
<p><b>(M) kW</b></p>	<p>主电机输出功率 (千瓦)</p>
<p><b>l/min</b></p>	<p>最大输出流量 (升/分钟)</p>
<p><b>MPa</b></p>	<p>最大输出水压 (兆帕)</p>
<p><b>Kg</b></p>	<p>重量 (千克)</p>
<p><b>IP</b></p>	<p>额定防护等级</p>
<p>部件号</p>	<p>部件号</p>
	<p>产品上所附的 CE 标志表示制造商声明产品符合适用的欧洲指令和标准。</p> <p>只有在铭牌上或铭牌附近有 CE 标志的海宝产品是经测试证明符合适用欧洲指令 (例如低压指令、电磁兼容性 (EMC) 指令和机械指令) 的产品。</p>

	用于识别保护性接地（接地）电极端子或者用于连接外部导体的端子，这些端子可在出现故障时保护操作工，使之免受电击危险。
	控制器开启
	远程按键开关关闭
	远程按键开关打开
	滤前水压
	滤后水压
	输入压缩空气 让排放阀运转的压缩空气
	输入切割用水 来自软水器、反渗透系统、水井或者公用设施的低压水
	输出切割用水 增压器加压后用于穿孔或切割的水
	输出废水 从排放阀和低压系统流至排水管的水
	输入冷却水 水冷系统 低压供水或者从冷凝器流向换热器的水 风冷系统 来自外部换热器的液压油
	冷却输出 水冷系统 从换热器流向排水管或者冷凝器的低压水 风冷系统 输送至外部换热器的液压油
	切割压力
	穿孔压力
	液压

## 度量单位

本手册中的度量单位以国际单位制 (SI) 中的单位表示，后跟国际单位，并在括号内提供美制单位。该设备是在美国生产的，由于转换不尽准确，转换后的公制数值可能并非完全准确。

## 第 1 节

### 术语

---

#### 本节内容

本节包括本手册以及其他 HyPrecision 手册中所用术语的定义。部分术语可能适用于其他产品。

## 1 - 术语

---

### 风冷

系统使用液压油和外部换热器来冷却泵

### 衰减器

一种能够补偿压力波动并维持恒定输出水压的压力容器

### AWG

美国线规，北美地区使用的一种标准线规体系

### bar

一种压力单位：1 bar 等于 100 kPa 或 14.5 psi 或 100000 N/m<sup>2</sup>

### Btu

英热单位，一种标准能量单位，大约等于 1055 焦耳或者 1055 瓦秒

用于美国，有时也用于英国，Btu 衡量在海平面上将 1 磅水升高 1°F 所需的能量。

生产或传输的能量经常以每小时 Btu 来表示：1 Btu/hr 等于 0.293071 瓦；1 瓦等于 3.4 Btu/hr

### CNC 控制器

计算机数控系统，能够控制设备或工具运动的预编程计算机软件

### 冷却模式

增压器关闭，泵处于等待状态；液压油以最低压力流经泵，切割用水电磁阀打开，如果系统有增压泵，则会打开增压泵

### 冷却水

在水冷系统中，低压水流经换热器以冷却液压油

### cSt

厘斯，一种运动粘度度量单位；水的粘度为 1 厘斯或 1 mm<sup>2</sup>/sec

### 切割压力模式

从增压器流出的、达到切割压力的高压水

请参阅**穿孔压力模式**。

### dB(A)

A 加权分贝，表示人耳感受到的声音在空气中的相对响度

### 动态密封件

最靠近液压中段的高压密封件；此密封件会接触柱塞

请参阅**静态密封件**。

### 能量来源

电气、机械、液压、气动、化学、热能或者其他能量的来源

**隔能装置**

一种通过物理方式防止能量传输或释放的机械装置

示例包括手动操作的断路器、切断开关，或者阻断或隔离能量的等效装置

选择器开关、紧急停止旋钮以及其他电路控制装置并非隔能装置。

**EP**

极限压力，某些类型润滑脂的一种属性；此种润滑脂能够耐受机械故障，具有抗氧化性和耐热性

**故障**

控制器感应到将会导致严重问题的情况、故障或者可能的故障情况

**管件**

阻止、调节或控制水在管道内流动的连接器、阀门或者仪表

**FLA**

满载安培数（电流）

**ft·lbf**

英尺磅力，此单位表示向物体施加 1 磅力让其移动 1 英尺距离所转移的功或能量：1 ft·lbf 等于 1.36 N·m 或 1.36 焦耳

请参阅**焦耳**。

**门阀**

亦称为闸阀、刀阀或滑阀；控制液体在管道内的流动

**硬水**

含有溶解矿物质（通常为钙和镁）的水

**HEPA 过滤器**

高效能颗粒空气过滤器，一种能够过滤直径等于或大于 0.3 微米（1 微米 = 百万分之一米）的颗粒的机械空气过滤器

美国国家职业安全卫生研究所根据对遇油降解的耐受性和效率等级（95%、99% 和 99.97%）对 HEPA 过滤器进行评级。

**高压水（输出切割用水）**

低压供水流入增压器内，水会在增压器内进行加压以实现穿孔和切割

**料斗**

一种顶部宽度大于底部宽度的容器

**软管**

一种用于输送低压液体的柔性、中空柱体；软管通常配有快速拆卸管件

软管的尺寸根据内径 (ID) 确定。

请参阅**圆管**、**低压管**和**高压管**。

**ID**

内径，柱体内侧直径

## 1 - 术语

---

### 冲击扳手

亦称为冲击枪、气动扳手、气枪或拉特尔枪；一种可产生较高扭矩以转动套筒的电动工具

### 电涌电流

亦称为输入浪涌电流或接通浪涌电流；电机最初启动时所用的最大瞬时电流

### ISO

国际标准化组织，一家制定自愿遵守的行业标准的独立会员制组织

### JIC

产业联合委员会，一种液压扩口管件，用于在高压液流系统中进行连接

此管件由管件、扩口螺母和套筒组成。

### 焦耳

此单位表示向物体施加 1 牛顿让其移动 1 米距离所转移的功或能量: 1 焦耳等于 1 N·m 或 0.746 英尺磅

请参阅 **ft·lbf**。

### kPa

千帕，一种压力单位: 1 kPa 等于 0.01 bar 或 0.15 psi 或 1000 N/m<sup>2</sup>

### 精研

在不锈钢表面上使用精研膜，使表面磨得十分光滑平整

### lbf-ft

磅力英尺，在距离垂直支点 1 英尺距离处使用 1 磅力时所产生的扭矩: 1 lbf-ft 等于 12 lbf-in 或 1.36 N·m

### lbf-in

磅力英寸，在距离垂直支点 1 英寸距离处使用 1 磅力时所产生的扭矩: 1 lbf-in 等于 0.0833 lbf-ft 或 0.113 N·m

### 上锁

系指在维护或维修作业过程中为防止人员启动机器/设备或释放危险能源而采取的保护措施和程序

上锁装置会让隔能装置保持在安全或关闭位置，并且除非借助钥匙、其他解锁机制或者诸如断线钳等特殊方式，否则无法解除上锁。

### 低压水(输入切割用水)

来自软水器、反渗透系统、水井或者公用设施的低压水，位于公用设施接口面板和增压器之间

请参阅**滤前水**和**滤后水**。

### N/m<sup>2</sup>

牛/平方米，一种压力单位: 1 N/m<sup>2</sup> 等于 0.00001 bar 或 0.001 kPa 或 0.00015 psi

### NFPA 70®

美国消防协会是一家全球性组织，负责调校标准和法规以防止人员和财产遭受火灾或电气危险

**NFPA 70E®**

*Standard for Electrical Safety in the Workplace®* (工作场所电气安全标准)，此标准包括为防止人员遭受电气危险而制定的安全工作场所措施要求

**NEC®**

National Electrical Code® (美国国家电气法规) 是美国的电气设计、安装和检验法规和标准

**NLGI 等级**

美国润滑脂协会稠度等级，亦称为稠度编号；表示润滑脂的相对硬度，数值越高，润滑脂的硬度越高

**NLPM**

欧标升/分钟，一种表示特定体积和温度下气体流量的欧洲度量单位

请参阅 **SLPM**。

**Nm<sup>3</sup>**

标准立方米，特定体积和温度下的气体流量

**非冷凝湿度**

保持蒸汽状态而不会转变为水(冷凝)的水蒸气含量

**正常关机**

系统在完成一系列步骤后关闭

请参阅 **不可控的关机**。

**NPT**

美国国家标准锥形管螺纹，一套适用于管件和管道上所用锥形螺纹的美国通用标准

**OD**

外径，柱体外侧直径

**OEM**

原始设备制造商，直接售给最终用户的设备的生产商

**超程**

如果液压活塞的行进速度超过泵能够承受的速度，就会发生超程故障

**过压类型**

亦称为安装类型；一套描述设备可以承受多高的瞬态电压(例如快速上升的电压)的标准

**穿孔压力模式**

从增压器流出的减压水，用于在切割前对材料进行穿孔

请参阅 **切割压力模式**。

## 1 - 术语

---

### 圆管

用来输送液体的刚性、中空柱体；圆管并非全为端至端一体式；管件包括适配器、T型管和变径管；圆管有额定压力

圆管的尺寸根据壁厚（管号）和标准外径（OD）确定。如外径以毫米表示，则称为标称直径（DN）；如外径以英寸表示，则称为标称管径（NPS）。实际的物理外径可能会大于标称外径。

请参阅**软管、低压管和高压管**。

### 污染程度

一种描述电气设备作业环境的安全分级

Underwriters Laboratories (UL) 和国际电工委员会 (IEC) 将污染程度 3 级规定为包含传导性污染物或者冷凝后具有传导性的干燥非传导性污染物的环境。污染程度为 4 级的环境包含因粉尘或潮湿状况而持续传导的污染物。

### 滤后水

滤水器和增压器之间的低压水

### 滤前水

公用设施接口面板和滤水器之间的低压水

### psi

磅力/平方英尺，一种压力单位：1 psi 等于 0.07 bar 或 6.89 kPa 或 6895 N/m<sup>2</sup>

### 冷冻吨

0°C (32°F) 下在 24 小时内生成 1 短吨（2000 磅）冰所需的热转移量

3.5 kW = 1 冷冻吨 = 12000 Btu/hr

### 相对湿度

亦称为 RH 或环境湿度；空气中的水蒸气含量，以百分比表示

相对湿度接近 100% 时，水蒸气会凝结。

### 反渗透

一种让水穿过半透膜以清除杂质的水处理方式

### RTV

室温硫化，将硅胶与固化剂混合以形成一种阻热耐高温的复合物

### SAE

国际汽车工程师学会，一家根据航空、商用车辆和汽车设计行业的最佳实践对技术标准进行调校的专业协会

SAE Code 61 管件适用于 207 bar (或 20700 kPa 或 3000 psi) 应用。

SAE Code 62 管件适用于 414 bar (或 41400 kPa 或 6000 psi) 应用。

### SLPM

美标升/分钟，一种表示特定体积和温度下气体流量的美国度量单位

请参阅 **NLPM**。

**静态密封件**

高压缸输出端处的高压密封件；静态密封件不会接触柱塞  
请参阅**动态密封件**。

**供水**

从软水器、反渗透系统、水井或者公用设施输送至泵的水

**系统集成商**

直接售给最终用户的水刀切割系统的集成商

**技术图纸**

用于描述系统的系统示意图和配线图

**总溶解固体 (TDS)**

溶解固体指水溶液中的微小颗粒。TDS 包括坚硬物质，例如铁、钙、镁和硅石，这些物质会在高压管中形成沉淀物，并对单向阀、密封件、孔口和其他易损件造成损害。

**总悬浮固体 (TSS)**

悬浮固体是指悬浮在水中的微小固体颗粒。在 HyPrecision 水刀泵中，过滤器会从切割用水中清除这些固体。

**低压管**

一种用于输送低压液体的柔性、中空柱体；低压管通常为端至端一体式  
低压管的尺寸根据外径 (OD) 和壁厚 (WT 或线规) 确定。  
请参阅**软管、圆管和高压管**。

**高压管**

一种用于输送高压液体的刚性、中空柱体；高压管通常为端至端一体式；高压管通常配有推入式管件  
高压管的尺寸根据外径 (OD) 和壁厚 (WT 或线规) 确定。  
请参阅**软管、圆管和低压管**。

**不可控的关机**

系统在未完成既定任务序列的情况下关机；断电或者按下 **Emergency Stop (紧急停止)** 旋钮时会发生这种情况  
请参阅**正常关机**。

**管接头**

由 3 部分组成的管件，用于连接两根圆管，这样，只需转动 1 根圆管，即可卸下管接头

**VAC**

交流电压

**阀门**

一种用来控制圆管或低压管内液体流量的装置

**VDC**

直流电压

## 1 - 术语

---

### 警告

控制器感应到可能导致问题或故障的情况

### 输出废水

从排放阀或低压系统流至排水管的水

### 水冷

系统使用低压水和内部换热器来冷却泵

### 排水孔

高压组件上的一个小孔，用于排放泄漏的水

## 第 2 节

### 产品描述

---

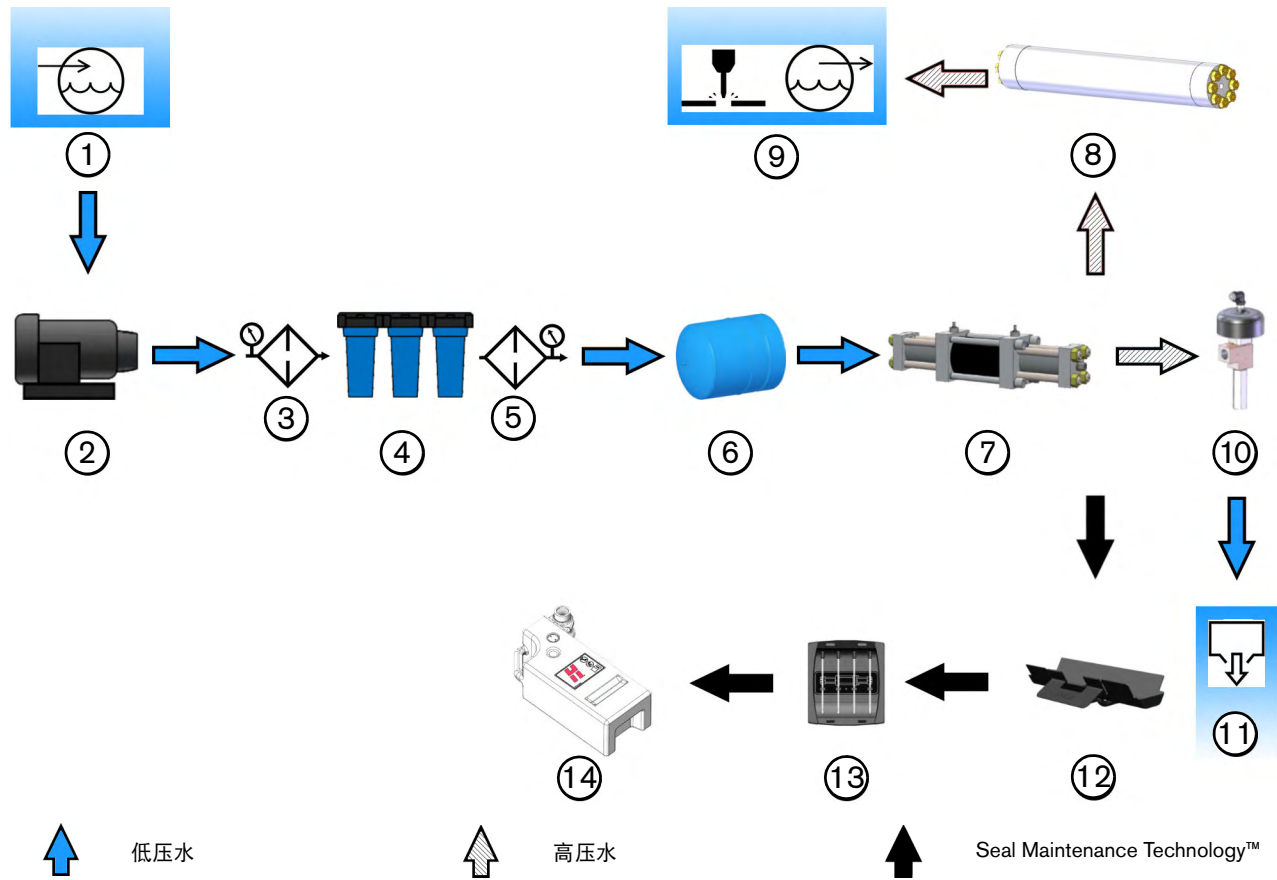
#### 本节内容

- 水和液压油的流向图
- 系统和泵内主要部件的描述

<b>i</b>	本手册中的图像仅供参考。所示内容可能与您的产品存在差异。
	本节中的部分内容可能不适用于所有泵型号。

## 水和液压油的流向图

这些示意图显示的是典型安装的情况。



- 1 公用设施接口面板: **输入切割用水**  
来自软水器、反渗透系统、水井或者公用设施的供水流入泵内。
- 2 增压泵  
升高水压
- 3 滤前水压表
- 4 滤水器
- 5 滤后水压表
- 6 蓄水罐
- 7 增压器

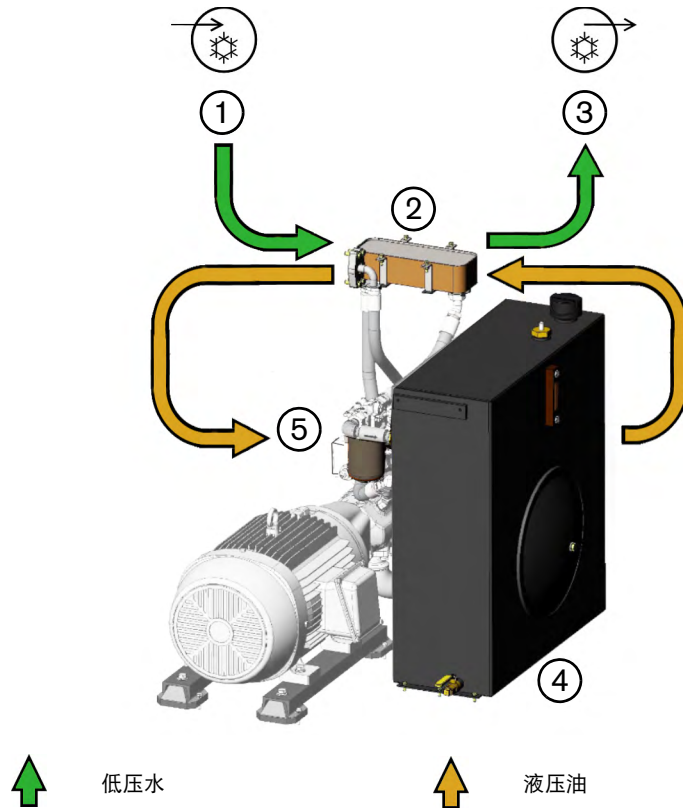
- 8 衰减器
- 9 公用设施接口面板: **输出切割用水**  
高压水从增压器流向切割头。
- 10 排放阀
- 11 公用设施接口面板: **输出废水**  
低压水流向排水管。
- 12 滴水盘
- 13 Seal Maintenance Indicator (SMI)
- 14 污水容器

## 冷却回路

压缩液压油时会产生大量热量，这些热量可能会损坏设备并缩短液压油的使用寿命。液压油如果温度过高会过于稀薄，这会加速部件磨损，加快油泥的形成，导致液压油等级降低，并降低其润滑和保护功能。温度升高表明冷却系统存在问题。

冷却回路会让液压油保持最佳温度。

### 水冷系统的冷却回路（内部换热器）

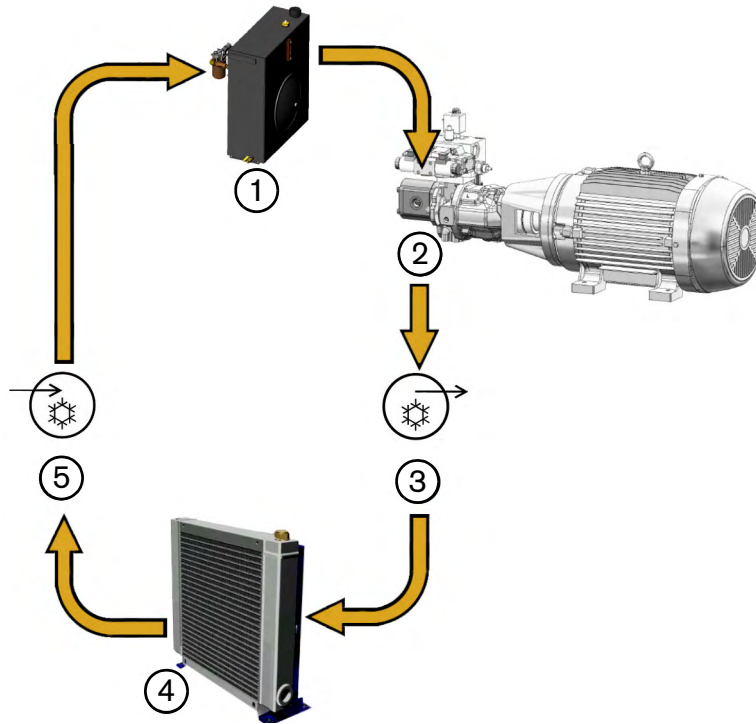


- 1 公用设施接口面板: **冷却输入**  
低压供水或者从冷凝器流向换热器的水。
- 2 内部换热器
- 3 公用设施接口面板: **冷却输出**  
从换热器流向冷凝器或排水管的水。

- 4 液压缸  
液压油从液压缸流向齿轮泵（未显示）。液压油从齿轮泵流向换热器。
- 5 液压油过滤器  
齿轮泵将液压油从换热器输送到过滤器，然后再输送至液压缸。

主电机运行时，冷却水流经换热器，将热量从液压油传递到冷却水。

### 风冷系统冷却回路（外部换热器）



- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1 液压缸</b><br/>液压油从液压缸流向齿轮泵。</p> <p><b>2 齿轮泵</b><br/>液压油从齿轮泵流向换热器。</p> <p><b>3 公用设施接口面板: 冷却输出</b></p> | <p><b>4 外部换热器</b><br/>风扇可持续冷却液压油。</p> <p><b>5 公用设施接口面板: 冷却输入</b><br/>液压油从换热器流向液压过滤器, 然后再流入液压缸。</p> |
|--|--|

主电机运行时, 液压油流经换热器, 而风扇会推动周围空气穿过换热器。

## 泵外观

## 前视图

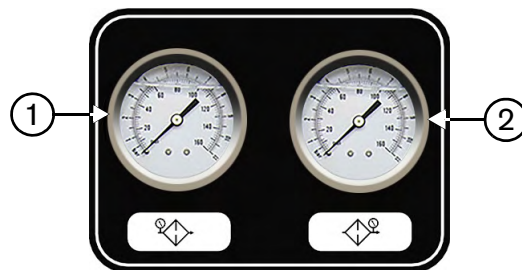


- |                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| 1 前面板                              | 5 电气外壳 |
| 2 仪表面板                             | 6 操作界面 |
| 3 Seal Maintenance Indicator (SMI) | 7 操作面板 |
| 4 信标灯                              | 8 污水容器 |

## 面板

前面板、后面板和侧面板均有锁定装置，可以防止在运行期间接触到系统组件。使用标准螺丝刀开启锁定装置。

## 仪表面板



- |         |
|---------|
| 1 滤前水压表 |
| 2 滤后水压表 |

## 滤前水压表

滤前水压表显示流经过滤器之前的水压。

## 2 - 产品描述

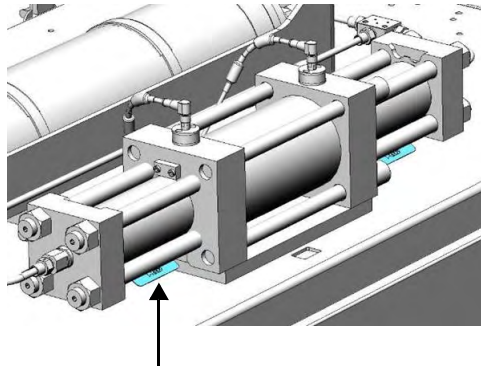
### 滤后水压表

滤后水压表显示流经过滤器之后的水压。

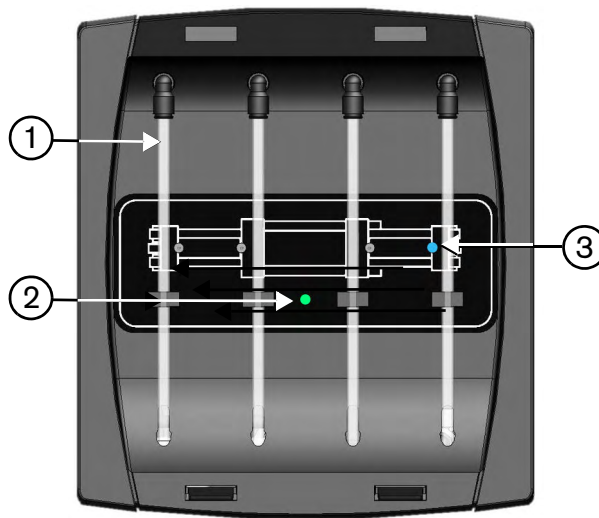
### Seal Maintenance Indicator (SMI)

Seal Maintenance Technology™ 能够优化密封件的使用寿命。增压器密封件开始出现磨损迹象时，水和液压油会从高压端的排水孔内泄漏出来。

连接至增压器每一侧底部的滴水盘会收集从排水孔泄漏出来的液体。



然后，此液体从滴水盘经过透明低压管流到 SMI。水滴通过光学传感器时，蓝色的 LED 会亮起，表示水是从增压器的哪个排水孔流出的。



1 SMI 管

3 液滴传感器 LED (蓝色)

2 电源 LED (绿色)

SMI 监测增压器的泄漏速度。可能存在密封件故障时，操作界面上会显示警告，并且信标灯会闪烁。

SMI 是监测装置，而非测量装置。

### 信标灯

- 在启动序列期间，信标灯会呈绿色闪烁。系统达到运行压力后，信标灯会保持绿色常亮。
- 黄灯闪烁则表示存在警告情况。
- 红灯闪烁则表示存在故障。
- 泵处于冷却模式下时，此灯会熄灭。

## 电气外壳

电机启动器、热过载继电器和断路器均位于外壳内。

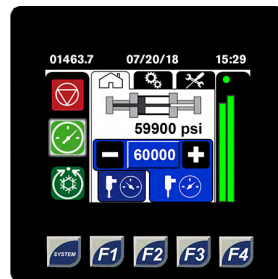
主断路器切断杆位于电气外壳上。



主断路器切断杆

## 操作界面

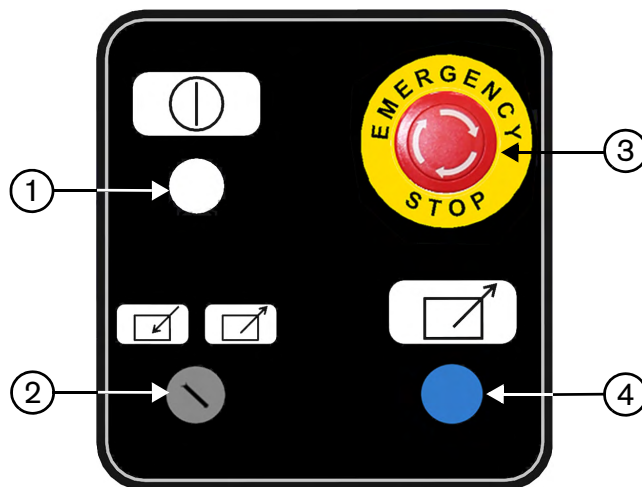
在操作界面上会出现一系列屏幕，表明设备状态，并让操作工控制泵和增压器。



这些屏幕在本手册的其他节中有详细介绍。

### 操作面板

操作面板可打开和关闭泵的控制电路，并且可以控制本地和远程泵操作。



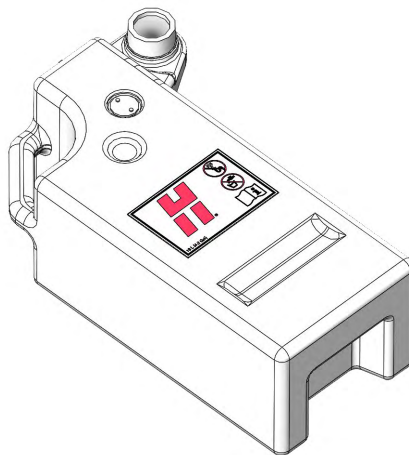
- 1 控制器开启按钮
- 2 本地/远程按键开关

- 3 EMERGENCY STOP (紧急停止)按钮
- 4 远程开启指示灯

有关详细信息，请参阅第 58 页中的“**操作界面: 操作屏幕**”。

### 污水容器

滴水盘内采集的水和液压油会流到电气外壳下方的污水容器内。



## 后视图

## 公用设施接口面板

空气和水管件位于公用设施接口面板上。



HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵



HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

**输入压缩空气**

压缩空气会让排放阀运转。

**输出切割用水**

此高压管会将高压水从泵输送至切割床。

**输出废水**

此软管会将水从排放阀和低压系统输送至排水管。

**输入切割用水**

此管路将低压水从软水器、反渗透系统、水井或者公用设施系统输送至泵。

**冷却输入****水冷系统**

此管路将低压供水从本地公用设施或者冷凝器输送到泵的冷却回路中。

**风冷系统**

此软管将液压油从外部换热器输送至液压油缸。

**冷却输出****水冷系统**

此管路将低压水从换热器输送至冷凝器或者排水管。

**风冷系统**

此软管将液压油从液压油缸输送至外部换热器。

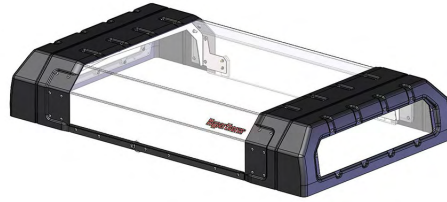
第 36 页上的示意图显示了水在泵内的流动情况。

### 顶部甲板

#### 顶盖

合页式顶盖可防止顶部甲板上的组件接触粉尘和碎屑。使用标准螺丝刀开启锁定装置。

HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵的顶盖上有透明面板。

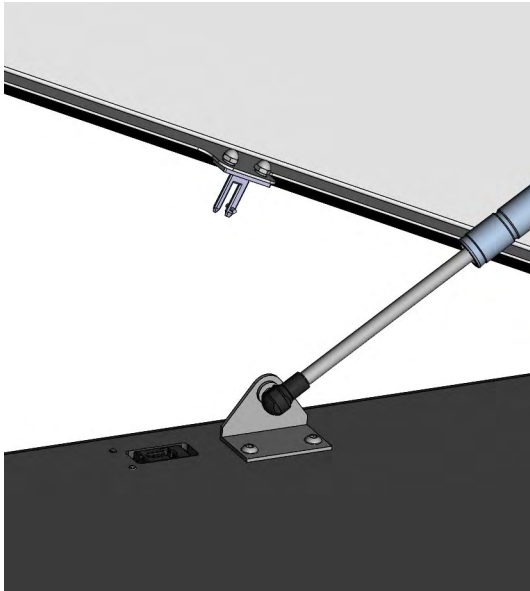


HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵可以选配顶盖。

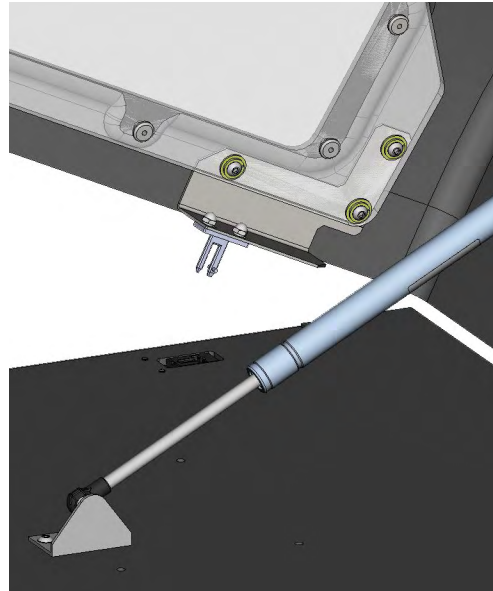


#### 电气互锁装置（所有带顶盖的型号均可选配）

电气互锁装置是紧急停机电路的一部分。如果在泵运行期间打开顶盖，其效果与按压 **EMERGENCY STOP** (紧急停止) 按钮是一样的。请参阅第 67 页中的“停止泵”。

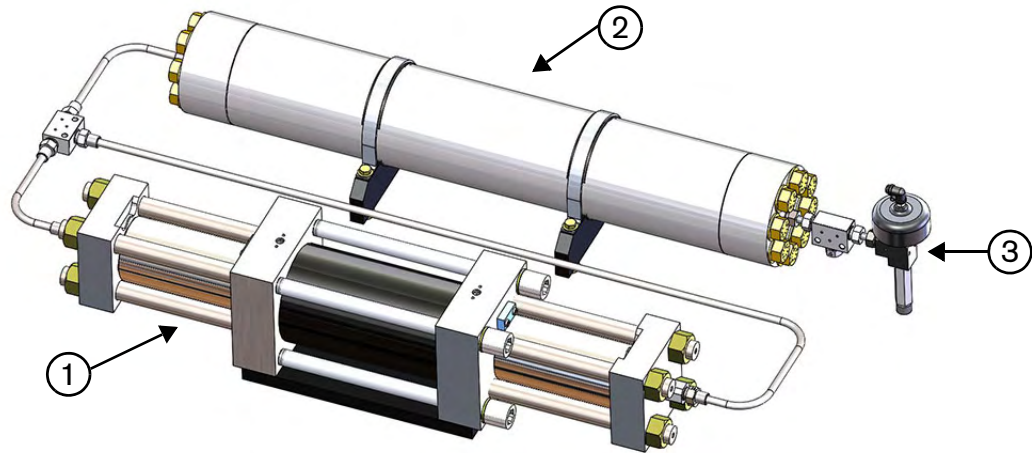


HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵



HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

提供手动调节按键，方便接触顶部甲板上的组件。



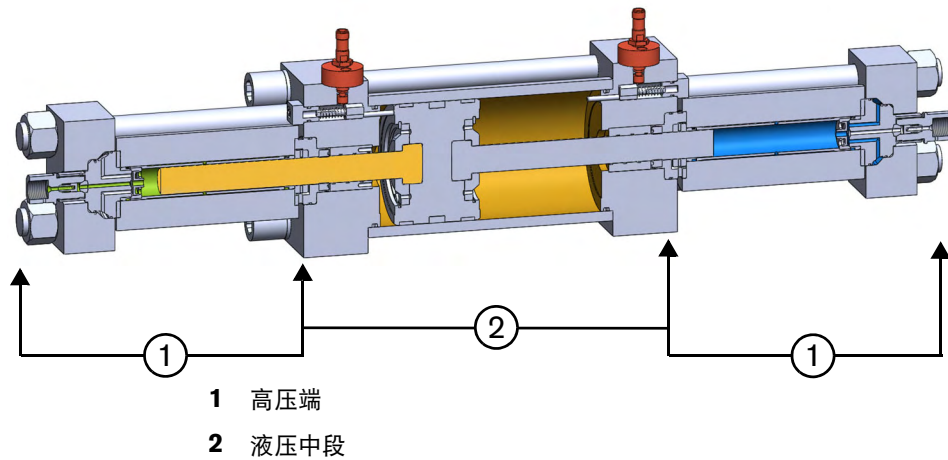
- 1 增压器  
2 衰减器

3 排放阀

### 增压器

低压供水流入增压器内，水会在增压器内进行加压以实现穿孔和切割。

液压中段包含液压油，用于在高压端对水进行压缩。



- 1 高压端  
2 液压中段

加压后的水通过单向阀从高压端流入衰减器。

### 衰减器

活塞会在泵增压器的液压中段完成行程，这会引起水压骤变。衰减器会补偿高压水的压力波动，并维持稳定一致的输出压力。

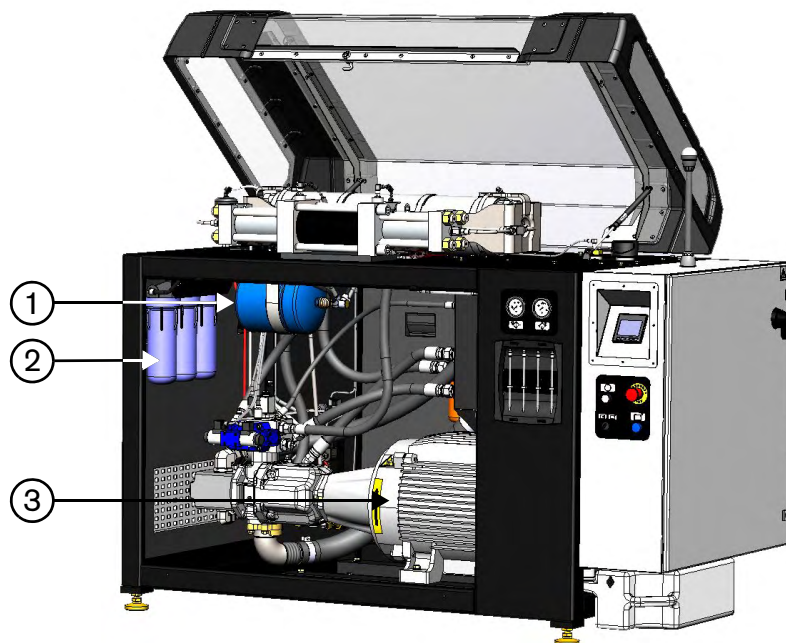
容量为 2 L 的衰减器安装有护罩。衰减器护罩旨在保障人员的安全，确保不会因接线柱或端盖而受伤，因为如果衰减器发生故障，接线柱或端盖都会像子弹一样喷射出去。

### 排放阀

排放阀是一个常开气动排空阀。泵关闭时或者操作工从切割模式切换到穿孔模式时，此阀会从系统内排放出高压水。

### 泵内部结构

#### 前视图



- 1 蓄水罐
- 2 滤水器

- 3 主电机

#### 蓄水罐

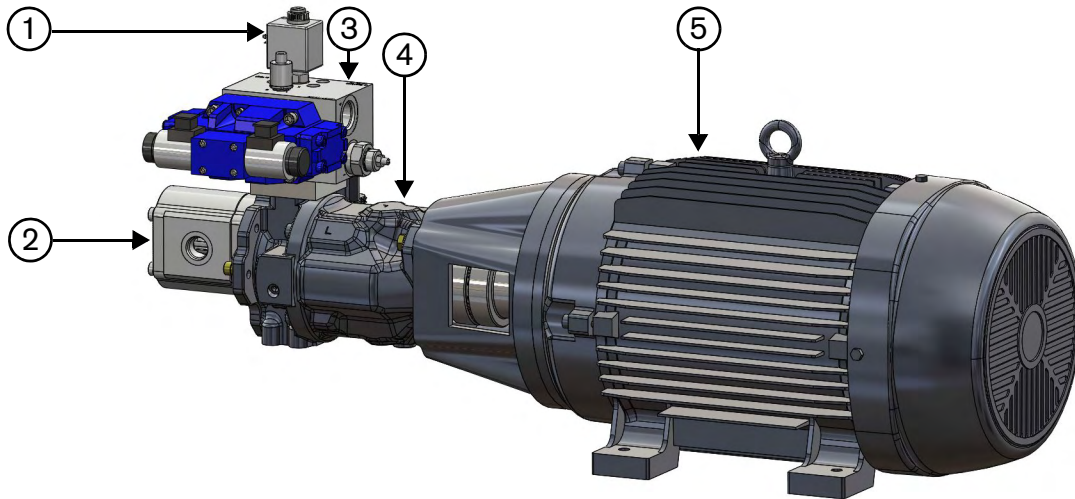
这是一个带有高压气囊的封闭水腔。其会调节流向增压器的低压水，维持稳定的输出水压。

#### 滤水器

滤水器会在供水进入增压器之前滤除其中的杂质。

HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵有两个滤水器。HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵有 3 个。

## 主电机



- 1 比例控制阀
- 2 齿轮泵
- 3 液压歧管

- 4 液压泵
- 5 主电机

## 比例控制阀

电子比例压力控制器是一个闭环监测系统。感应到变化时，例如操作工在操作界面或者 CNC 控制器上修改目标水压时，其会调节压力。

液压传感器会向控制器提供反馈，让系统将压力升高/降低至设定的切割压力或穿孔压力。控制器会逐渐提升系统内的压力。这样可以降低对增压器造成的机械应力。

## 齿轮泵

压缩液压油时会产生热量，这些热量可能会损坏设备并缩短液压油的使用寿命。齿轮泵是冷却回路的一部分。其会将液压油从液压油缸输送至换热器。液压油流经液压过滤器，然后流向液压油缸。

## 液压歧管和液压泵

液压泵会对从液压油缸出来的液体加压。加压后的液体流经液压歧管，液压歧管内有一个交换阀，会将液压油交替输送到增压器的两端。

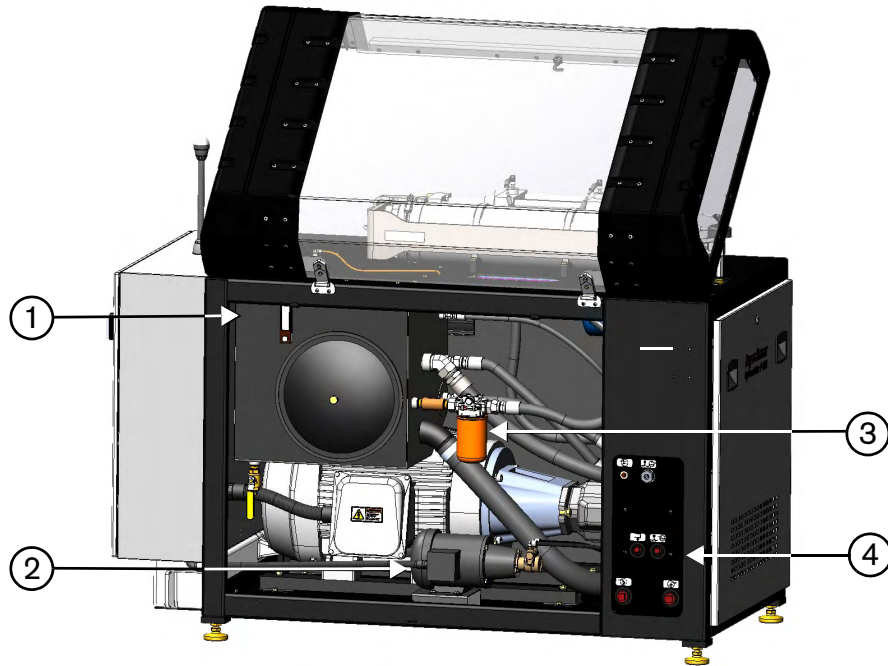
从增压器的液压中段流出的液压油会通过液压歧管流到液压油缸中。

液压歧管内还有可监测系统液压的液压传感器。如果压力过高，液压减压阀会将液压油输送回液压油缸。

## 主电机

主电机可驱动齿轮泵和液压泵。

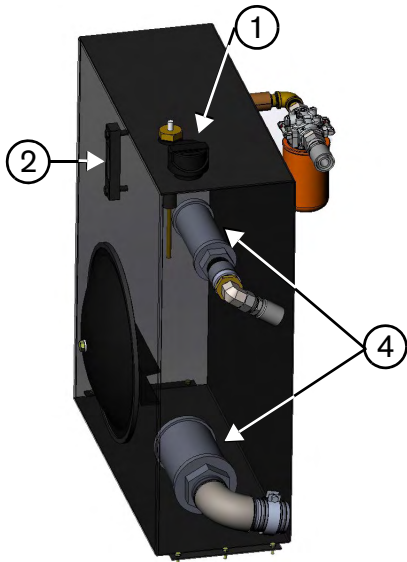
### 后视图



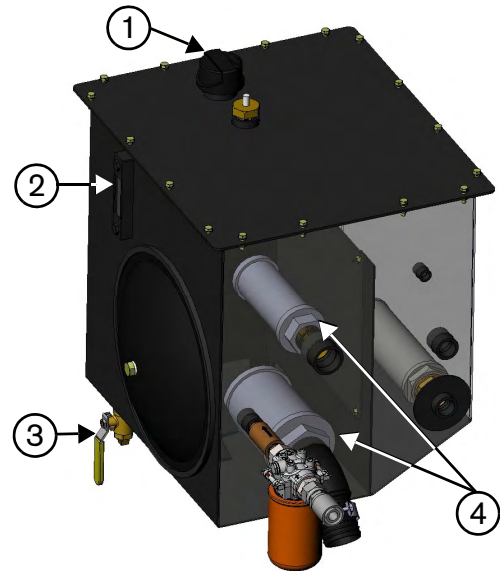
- 1 液压缸
- 2 增压泵

- 3 液压油过滤器
- 4 供水歧管

### 液压缸



HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵



HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

- 1 加油通气孔盖
- 2 观测计

- 3 排放阀
- 4 吸水口滤网

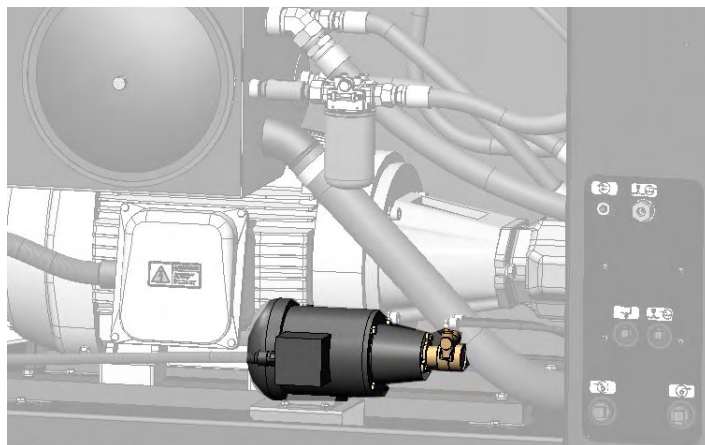
加油通气孔盖会将空气中的污染物阻挡在液压油缸之外，并防止液压油缸内的压力聚集。还能够用其来向液压缸加注液压油。

液压油缸内的温度传感器和液位传感器可监测液压油。使用观测计来观察液压油的液位和质量。

使用排放阀来排空液压缸。

吸水口滤网可防止污染物进入主泵和齿轮泵。

### 增压泵



必须达到最低水压，泵才能运行。增压泵可将水压升高至高于最低要求的数值。

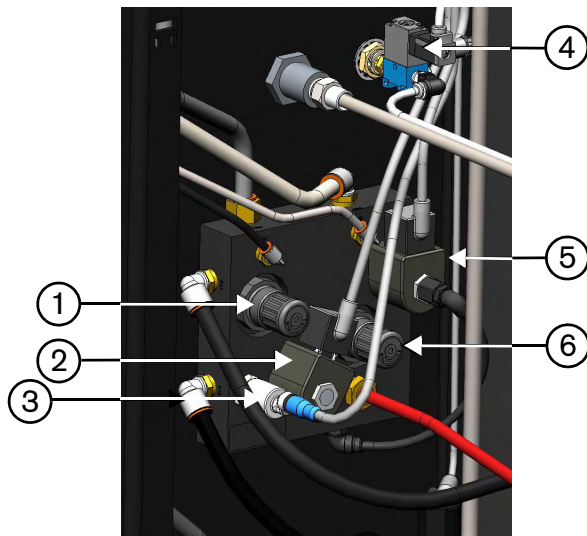
增压器执行冲程后，即会开启增压泵。当不需要切割用水时，增压泵会关闭。

## 2 - 产品描述

### 液压油过滤器

此过滤器会清除液压油中的污染物。

### 供水歧管



1 增压泵压力调节器

2 切割供水电磁阀

3 低压传感器

4 排放阀电磁线圈

5 低压水排空阀

6 低压水减压阀

### 增压泵压力调节器

通过此旋钮，用户可以调节增压泵的压力。

### 切割供水电磁阀

此电磁阀控制进入系统内的切割用水。

### 低压水排空阀

切割时阀门会关闭以维持水压。泵关闭时，该阀门会打开以释放压力。

### 排放阀电磁线圈

此电磁线圈可打开和关闭排放阀。

### 低水压传感器

传感器监测歧管内的水压。

### 低压水减压阀

减压阀防止系统内的压力过高。阀门打开时，水会流向排水管。

针对 HyPrecision Predictive 水刀泵推出了这些可选设备。

## 所有 HyPrecision 泵型号

### 外部换热器

泵标配一个水冷换热器。在风冷系统中，液压油缸中的温度传感器会打开外部换热器。

### 电气互锁装置

顶盖上的电气互锁装置能够防止在系统加压期间接触到顶部甲板上的组件。

电气互锁装置连接到紧急停机电路。顶盖打开时，泵切换到紧急停止模式，并释放所有压力。

HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵标配顶盖，而 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵则需选购顶盖。

## HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵

### 钢制顶盖

顶盖可防止顶部甲板上的组件在系统正常运行期间接触粉尘和碎屑。此顶盖没有透明面板。

### 外部增压泵

如果供水压力过低导致泵无法达到运行压力，则泵无法正常运行。增压泵可将水压升高至高于最低要求的数值。








#### 本节内容

- 安全
- 进行操作前检查
- 打开公用设施
- 使用控制器
  - 操作面板
  - 操作界面: 操作屏幕
- 远程操作泵
- 本地操作泵
  - 运行模式
  - 冷却模式
- 停止泵

<b>i</b>	本手册中的图像仅供参考。所示内容可能与您的产品存在差异。
	本节中的部分内容可能不适用于所有泵型号。

## 安全

	<p>请参阅使用手册。请阅读并理解本手册中的所有安全指南。</p>
 危险	<p>水射流是一种切割工具。务必远离高压液流和泄漏物质。高压液体可造成人体损伤。高压喷射造成的损伤属于外科急诊。对于高压水射流造成的所有损伤，均应立即寻求医疗救助。延误治疗可能导致死亡。磨料水射流会喷射出包含水和磨料的混合物，此混合物可射入人体组织，导致严重感染。</p>
 危险	<p>危险电压/触电风险</p> <p>为了降低伤亡风险，从事电气相关工作时，请佩戴认可的防护装备并遵守安全建议。</p>
 危险	<p>操作此设备时，不要正对着高压管件站立。如果高压管件发生故障，其会导致从系统内喷射出具有极大力量的水流或者液压油。</p>
 警告	<p>划定限制进入区域，清除此区域内的杂物，且此区域的范围应大于切割设备移动部件的最大运动范围。</p>
 警告	<p>建议佩戴个人防护装备。如果您不使用个人防护装备，可能会有伤亡风险。</p>
 警告	<p>仅允许持牌人员操作、维护及维修此机器。</p>
 警告	<p>水刀切割设备作业时，务必有人值守。</p>
 警告	<p>只有在转轴检视盖和所有其他安全设备均正确安装之后，才能操作此泵。</p>
 警告	<p>在操作前，请确保所有接头、紧固件、锁定装置、软管和管件均已拧紧。</p>
 警告	<p>切勿遮挡或移除警告、注意事项或操作说明。</p>
 小心	<p>切勿接触高温表面。</p> <p>从高压管件或排放阀中渗漏出的水可能会很烫。</p>

  小心	<p>高压水可能会损害眼睛。操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的护眼装置。</p>
  小心	<p>本水刀设备产生的噪音可能会高于国家或地方法规允许的水平。</p> <p>增压器作业时，噪音水平介于 75 dB(A) 至 80 dB(A) 之间。水的流量、圆管布局以及建筑的声学特性均会对噪音水平产生影响。</p> <p>长期处于噪音环境中可能会造成永久性失聪。操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的护耳装置并控制暴露时间。</p>
  小心	<p>高压水流可能会造成割伤、擦伤和刺伤。</p> <p>精密部件的边角部位可能会很尖锐。</p> <p>操作此设备或者在此设备附近作业并接触部件时，请佩戴认可的护手装置。</p>
  小心	<p>切割某些材料时，可能会产生在空气中传播的污染物或颗粒。操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的呼吸保护装置。</p>
	<p>遵守所有安全要求以及适用的安全法律和法规。</p>
	<p>保持工作区域的清洁和干燥。立即清理溢出的液体。在执行维护或维修程序时，请在可能会溢水或溢油的区域下方放置收集盘。</p>

### 进行操作前检查



警告

确保所有接头、紧固件、锁定装置、软管和管件均已拧紧。

- 查看是否存在可能干扰运行的泄漏、磨损、损坏或其他情况。
- 查看液压油缸上的观测计。如有必要，加注液压油。
- 关闭所有门，并更换所有面板和保护盖，包括检视盖。
- 确保所有警告铭牌均清晰易辨。

### 打开公用设施

1. 打开 (ON) 断路器。
2. 打开 (ON) 泵的供水。
3. 监测是否存在泄漏。
4. 打开 (ON) 压缩空气供气管。
5. 打开 (ON) 主电源。
6. 将电气外壳门上的主断路器切断杆拨至打开 (ON) 位置。  
泵通电后，即会显示操作界面。

## 使用控制器

### 操作面板

操作面板可打开和关闭泵的控制电路，并且可以控制本地和远程泵操作。



#### 控制器开启

此选项会打开泵控制电路。



#### EMERGENCY STOP

##### (紧急停止) 按钮

此按钮会关闭泵的控制电路。

按下此按钮时:

- 控制电路关闭，这会关闭泵、主机和增压器。
- 排放阀会打开并从系统内排放出高压水。
- 低压水阀会打开并从系统内排放出低压水。



#### 本地/远程

当此按钮开关位于**本地**位置时，将使用操作界面控制泵。



当此按钮开关位于**远程**位置时:

- 远程来源 (例如计算机数控系统 (CNC) 操作工控制台) 会控制泵。
- 操作界面上的大部分功能均不可用。



#### 远程启用指示灯

当**本地/远程**按钮开关位于**远程**位置时，此指示灯会点亮。

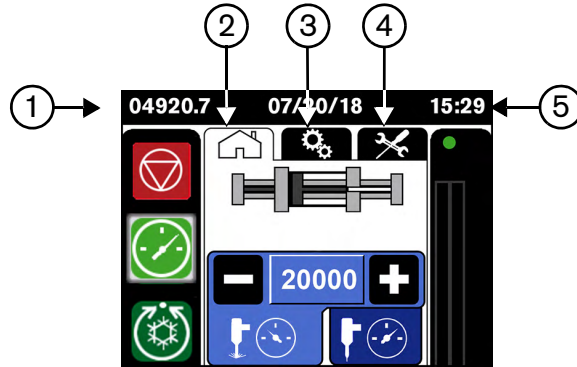
### 操作界面: 操作屏幕

用户可以通过操作界面上的操作屏幕来完成下列操作

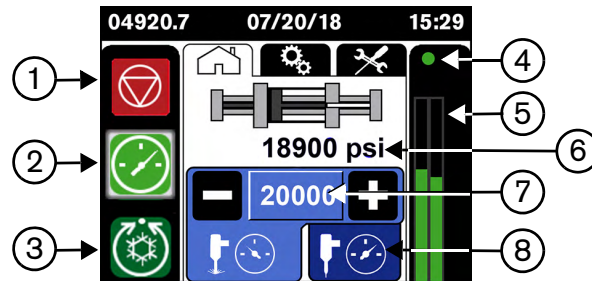
- 打开或关闭泵。
- 设置或更改水压。
- 选择操作模式（切割或穿孔）。
- 监测增压器状态。

#### 主操作屏幕

这些元素在大部分屏幕上均会显示。

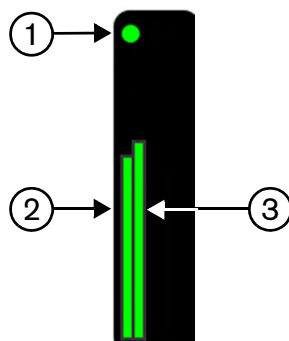


- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1 计时表</b><br/>此数值表示泵电机运行的总小时数。</p> <p><b>2 主操作屏幕符号</b></p> <p><b>3 调节屏幕符号</b><br/>请参阅第 214 页中的“<b>操作界面: 调节屏幕</b>”。</p> | <p><b>4 维护屏幕符号</b><br/>请参阅第 124 页中的“<b>操作界面: 维护屏幕</b>”。</p> <p><b>5 日期和时间</b></p> |
|--|---|



- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1 停止</b><br/>轻触此符号可关闭泵。</p> <p><b>2 运行</b><br/>轻触此符号可启动泵。</p> <p><b>3 冷却模式</b><br/>轻触此符号可在增压器关闭的情况下运行泵。</p> | <p><b>4 增压器状态指示灯</b></p> <p><b>5 增压器冲程指示灯</b></p> <p><b>6 输出水压</b></p> <p><b>7 目标水压</b></p> <p><b>8 穿孔压力模式 (图中为启用状态)/切割压力模式</b></p> |
|---|---|

## 增压器状态指示灯和冲程指示灯



1 增压器状态

2 增压器左向冲程的速度

3 增压器右向冲程的速度

增压器状态可为“启用”（绿色）或“禁用”（红色）。

此条柱显示增压器的冲程速度。

- 绿色条柱表示增压器冲程速度在所允许范围之内。
- 黄色条柱表示冲程速度已达到所允许范围的上限。
- 红色条柱表示增压器已超程。

#### 输出水压

该值为系统内的实际水压。

#### 目标水压

该值为用户设定的水压。

#### 穿孔压力模式和切割压力模式

轻触这些符号可让泵在切割压力模式或穿孔压力模式下运行。

通过压力调节屏幕，用户可以输入穿孔压力模式和切割压力模式的设定值。调节后的压力保存在控制器设定中。

要调节压力，请轻触相应字段并输入数值。

### 远程操作泵

#### 打开泵

主电机运行后，泵即打开。

主电机驱动两个泵。液压泵将液压油输送到增压器。齿轮泵驱动液压油在冷却回路中流动。

1. 在操作面板上，确保将按键开关设置为**本地**。
2. 按下**控制器开启**按钮。
3. 将按键开关调整为**远程**。

#### 启动泵

有关如何打开泵，请参阅 OEM 说明。

#### 操作泵

有关如何通过远程控制源操作泵，请参阅 OEM 说明。

#### 停止泵

请参阅第 67 页中的“**停止泵**”。

## 本地操作泵

### 打开泵

主电机运行后，泵即打开。

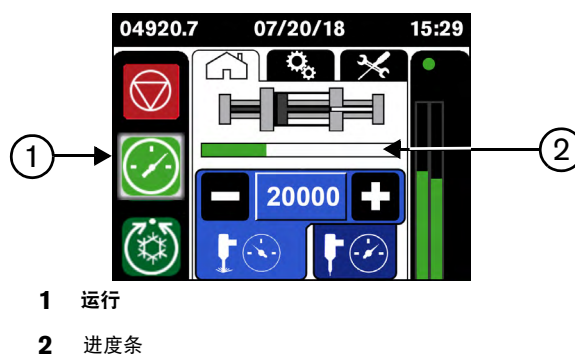
主电机驱动两个泵。液压泵将液压油输送到增压器。齿轮泵驱动液压油在冷却回路中流动。

1. 在操作面板上，确保将按键开关设置为**本地**。
2. 按下**控制器开启**按钮。

### 启动泵

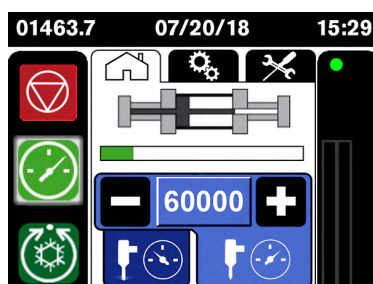
在操作界面上，轻触**运行**符号。

- 控制器会将泵置于启动模式。启动序列已完全自动化。
- 信标灯呈绿色闪烁。
- 屏幕上会显示绿色进度条。



可对启动序列定时器进行调节。有关详细信息，请参阅第 217 页中的“*Start Procedure Timers*（启动程序计时器）”。

#### 第 1 阶段: 增大供水压力



1. 主电机启动。
2. 信标灯呈绿色闪烁。
3. 在达到第 4 阶段之前，液压泵会在最低压力下运行。
  - 默认值为 17 bar。
  - 增压器不会执行冲程。
4. 压力达到供水歧管压力设定值之后，供水定时器开始计时。  
定时器默认设置为 5 秒。

## 4 - 操作

5. 系统内的水压升高。
6. 定时器到期。

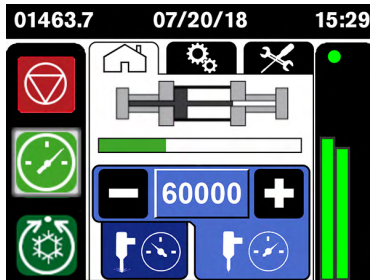
如果供水压力在 20 秒后未达到供水歧管压力设定值:

- 启动序列将停止。
- 屏幕上显示 **Low Supply Water Pressure (供水压力过低)** 警报。
- 信标灯呈红色闪烁。
- 系统进入冷却模式并保持最低压力。

找到供水压力过低的原因, 然后重启泵。

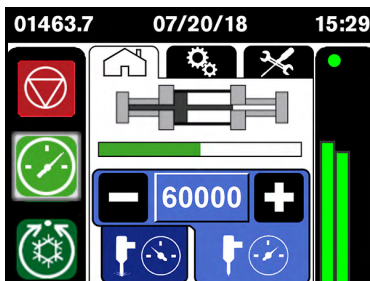
7. 启动序列继续至第 2 阶段。

### 第 2 阶段: 清除系统内的空气。



1. 增压器开始行程。
2. 排放阀定时器开始计时。  
定时器默认设置为 5 秒。
3. 增压器推动水在系统内流动, 这会促使空气通过排放阀排出。
4. 定时器到期。
5. 启动序列继续至第 3 阶段。

### 第 3 阶段: 在系统内加注水



1. 排放阀关闭。
2. 液压定时器开始计时。  
定时器默认设置为 5 秒。
3. 增压器执行冲程, 从而升高系统内的水压。

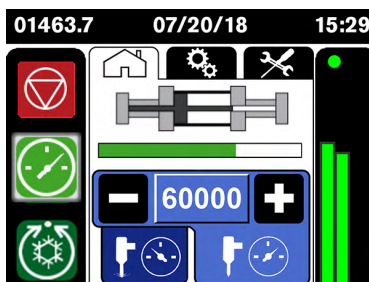
## 4. 定时器到期。

如果增压器两次冲程之间的间隔时间超过增压器定时器的设定值，则说明系统内的压力充足。  
定时器默认设置为 1.5 秒。

如果增压器两次冲程之间的间隔时间未达到增压器定时器的设定值，则说明系统内的压力过低。  
屏幕上会显示 **Start Warning: Hydraulics (启动警告: 液压)** 警报。信标灯呈黄色闪烁。

## 5. 启动序列继续至第 4 阶段。

## 第 4 阶段: 将压力升高至穿孔压力设定值



## 1. 液压压力增大至穿孔压力设定值。

## 2. 穿孔定时器开始计时。

定时器默认设置为 5 秒。

## 3. 增压器执行冲程，从而升高系统内的水压。

## 4. 定时器到期。

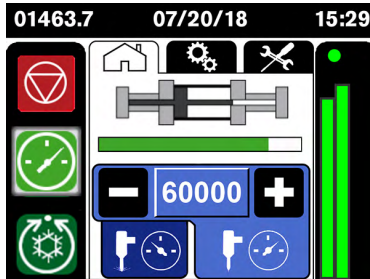
如果增压器两次冲程之间的间隔时间超过增压器定时器的设定值，则说明系统内的压力充足。

如果增压器两次冲程之间的间隔时间未达到增压器定时器的设定值，则说明系统内的压力过低。  
屏幕上会显示 **Start Warning: Ramp to Pierce Pressure (启动警告: 渐升至穿孔压力)** 警报。信标灯呈黄色闪烁。

## 5. 如果泵设定为切割压力，启动序列继续至第 5 阶段。

如果泵设定为穿孔压力，启动序列完成。请参阅第 64 页中的“启动序列完成”。

### 第 5 阶段: 将压力升高至切割压力设定值



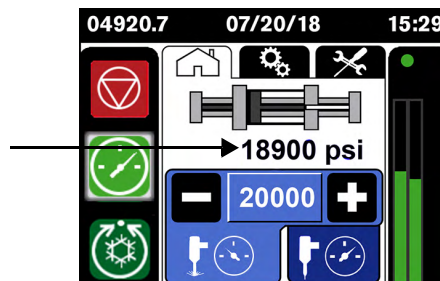
1. 液压压力升高。
2. 切割定时器开始计时。  
定时器默认设置为 5 秒。
3. 增压器执行冲程，从而升高系统内的水压。  
定时器到期。  
如果增压器两次冲程之间的间隔时间超过增压器定时器的设定值，则说明系统内的压力充足。

如果增压器两次冲程之间的间隔时间未达到增压器定时器的设定值，则说明系统内的压力过低。  
屏幕上会显示 **Start Warning: Ramp to Cut Pressure** (启动警告: 渐升至切割压力) 警报。信标灯呈黄色闪烁。

### 启动序列完成

泵已达到运行压力，可以开始使用。

- 信标灯呈绿色常亮。
- 主电机打开。
- 液压泵已打开。
- 增压器已打开。
- 屏幕上显示输出水压。

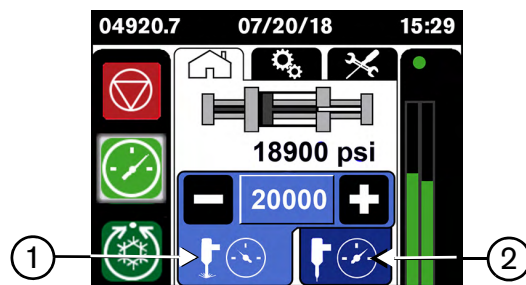


## 操作泵

### 运行模式

#### 设置目标水压

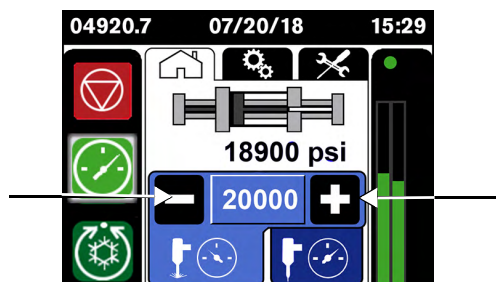
1. 在操作界面上，轻触这些符号可选择穿孔压力模式或切割压力模式。



- 1 穿孔压力模式 (图中为启用状态)
- 2 切割压力模式

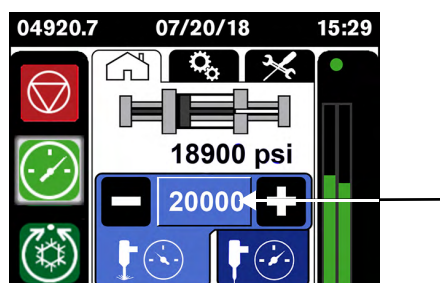
2. 可通过两种方式在操作界面上更改目标水压。

- a. 轻触符号 - 或 + 可按照预设增量更改目标水压。



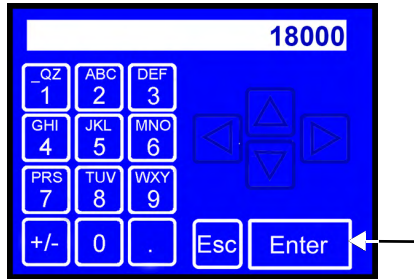
允许修改增量。请参阅第 217 页中的“*Pressure Adjustments (压力调节)*”。

- b. 轻触目标水压字段。



将会打开一个数字小键盘。

- c. 键入数字，然后轻触 **Enter (输入)**。



穿孔压力通常低于 1380 bar (138000 kPa)。

最低目标水压为 345 bar (34500 kPa)。如果水压设置低于此值，泵将按照最低设定值运行。如果压力设置为 0，屏幕上会显示警报。

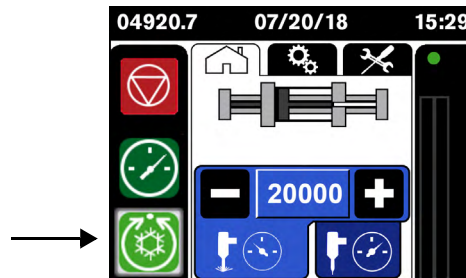
### 冷却模式

冷却模式可在增压器关闭的情况下运行泵。进行某些维护程序时，此模式非常实用。

在下列情况下，泵会自动进入冷却模式：

- 系统遇到 1 级故障情况时
- 增压器行程停止特定时间后（请参阅第 218 页中的“*Idle Duration (等待时长)*”）


在操作界面上，轻触**冷却模式**符号。



- 排放阀会打开并从系统内排放出高压水。
- 主电机打开。
- 液压泵在最低压力下运行。
- 增压器关闭。

## 停止泵

### 紧急情况

 警告	<b>EMERGENCY STOP (紧急停止)</b> 按钮不会断开设备的主电源。
---	--

电气互锁装置是紧急停机电路的一部分。如果在泵运行期间打开顶盖，其效果与按压 **EMERGENCY STOP (紧急停止)** 按钮是一样的。

紧急停止按钮旨在立即停止控制器，从而防止造成伤害，或者降低对人员、机器或者处理中工件造成损害的风险。这并非关闭泵的首选方法。

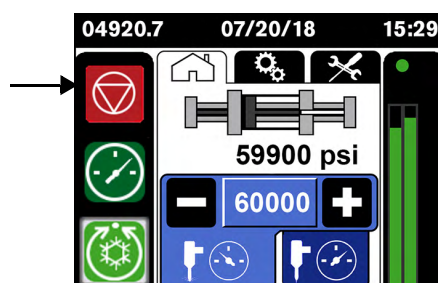
在操作面板上，按下 **EMERGENCY STOP (紧急停止)** 按钮。

- 控制电路关闭，这会关闭泵、主电机和增压器。
- 排放阀会打开并从系统内排放出高压水。
- 一小段时间之后，低压水阀会开启并从系统内排放出低压水。用户可以调整此时间。请参阅第 218 页中的 **“Stop Procedure Timers (停止程序计时器)”**。
- **控制器开启**按钮指示灯熄灭。

必须在重置 **EMERGENCY STOP (紧急停止)** 按钮之后才能打开设备。顺时针旋转此按钮，直至其松开为止。

### 正常情况

在操作界面上，轻触 **停止** 符号。



- 排放阀会打开并从系统内排放出高压水。
- 一小段时间之后，低压水阀会开启并从系统内排放出低压水。用户可以调整此时间。请参阅第 218 页中的 **“Stop Procedure Timers (停止程序计时器)”**。

### 每天工作结束时

1. 将电气外壳门上的主断路器切断杆拨至关闭 (OFF) 位置。
2. 关闭 (OFF) 泵的供水。
3. 清理顶部甲板和底部甲板上的所有碎屑、水和液压油。



## 第 5 节 预防性维护






### 本节内容

- 安全
- 预防性维护的优势
- 培训
- 工具
- 预防性维护计划
- 清洁、维修和更换泵组件、增压器组件和排放阀组件的相关说明
- 操作界面: 维护屏幕
- 准备贮藏
- 回收和产品生命周期结束

<b>i</b>	本手册中的图像仅供参考。所示内容可能与您的产品存在差异。
	本节假定用户已熟悉本手册中的“安全”、“操作”和“泵规格”节。
	保持准确的维护记录。记录能够帮助预测和防止维护问题。 使用维护日志功能记录针对泵和增压器进行的维护工作。有关说明，请参阅第 126 页中的“记录维护”。
	本节中的部分内容可能不适用于所有泵型号。

## 安全

	<p>请参阅使用手册。请阅读并理解本手册中的所有安全指南。</p>
 <p>危险</p>	<p>水射流是一种切割工具。务必远离高压液流和泄漏物质。高压液体可造成人体损伤。高压喷射造成的损伤属于外科急诊。对于高压水射流造成的所有损伤，均应立即寻求医疗救助。延误治疗可能导致死亡。磨料水射流会喷射出包含水和磨料的混合物，此混合物可射入人体组织，导致严重感染。</p>
 <p>危险</p>	<p>通电情况下使用此设备工作存在危险。</p> <p>如不对危险能量进行控制，此设备可能会导致维护和修理此设备的人员伤亡。损伤可包括烧伤、割伤、骨折或触电身亡。</p> <p>打开电气外壳或者对此设备进行维护或维修之前，请先关闭电源并释放系统中的水压和液压。</p> <p>请遵循标准的上锁挂牌程序。请使用符合国家和地方要求的带锁隔能装置来隔离所有电能、机械能、液压能、气动能、化学能、热能或者其他能量来源。</p> <p>所有需要打开电气外壳或者从此设备上拆卸保护盖或面板的工作都必须由持牌技工完成。</p>
 <p>危险</p>	<p>对于在未通电机上工作的人员，如果有人未经允许的情况下向机器通电，可能会致其死亡。</p> <p>在执行能量控制程序的区域内的所有人员都必须参加有关能量控制程序的培训。</p>
 <p>危险</p>	<p>操作此设备时，不要正对着高压管件站立。如果高压管件发生故障，其会导致从系统内喷射出具有极大力量的水流或者液压油。</p>
 <p>警告</p>	<p>建议佩戴个人防护装备。如果您不使用个人防护装备，可能会有死亡风险。</p>
 <p>警告</p>	<p>仅允许持牌人员操作、维护及维修此机器。</p>
 <p>警告</p>	<p>在此设备上任何作业之前，必须先排放所有高压水。</p>
 <p>警告</p>	<p>如果必须在狭小空间或者仅提供有限通道的区域完成工作，不得让通风管、软管、管道或者其他设备堵塞通道。</p>
 <p>警告</p>	<p>只有在转轴检视盖和所有其他安全设备均正确安装之后，才能操作此泵。</p>
 <p>警告</p>	<p>在操作前，请确保所有接头、紧固件、锁定装置、软管和管件均已拧紧。</p>
 <p>警告</p>	<p>切勿遮挡或移除警告、注意事项或操作说明。</p>

 小心	<p>切勿接触高温表面。 从高压管件或排放阀中渗漏出的水可能会很烫。</p>
	<p>所有电气和管道系统的安装、维修和维护工作均必须遵守国家和地方的相关规定。此项工作应由持牌技工来完成。 买方有责任研究并遵守所有当地法规。</p>
	<p>遵守所有安全要求以及适用的安全法律和法规。</p>
	<p>定期检查并清洁设备。 请参阅第 73 页中的“预防性维护计划”。 立即进行维修。</p>
	<p>遵守与回收和弃置部件、材料或液体相关的地方规程。弃置时需要遵守国家和地方环境法律规定。 请参阅第 133 页中的“回收和产品生命周期结束”。</p>

## 预防性维护的优势

海宝建议对 HyPrecision 泵定期进行预防性维护。高品质的优质设备若能得到定期维护，其使用寿命会长于未定期维护的设备。维护工作包括调节、清洁、润滑、维修和更换部件。




- 提升可靠性
- 提前查找潜在问题，以免这些问题造成意外停机或导致代价高昂的维修
- 延长设备使用寿命，降低更换频率
- 帮助打造卓越声誉，提高利润率
- 通过记录实现可追溯性

## 培训

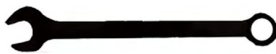
雇主必须提供维护程序的相关培训。如发生下列情况，需要重新培训相关人员：

- 作业任务、设备或工艺发生可能带来新危险的变更。
- 能量控制程序发生变更。
- 有理由相信有人对能量控制程序的认识不充分。

### 工具

	使用正确的工具执行维护程序。某些工具的设计能够简化程序并防止对设备造成损害。
	对设备进行维护和维修的人员必须知道如何使用标准手持工具。
	使用 SAE 工具来完成大部分程序。

针对部分维护和维修程序，建议或者有必要使用专用工具。本页旨在帮助用户认识不熟悉或者具有其他名称的工具。



开口扳手



爪形扳手



螺丝刀



标准



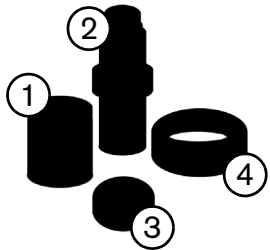
十字槽



O 形圈拆卸工具



密封外壳拆卸工具 (1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)



密封件安装工具 (1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)


1 套筒

3 隔片

2 推压工具

4 定位器

## 预防性维护计划

 <b>警告</b>	依照预防性维护计划的时间表或者在部件出现磨损、腐蚀或损坏时维修或更换部件。
--	---------------------------------------

这些维护间隔为通用指南。






操作界面的左上角显示泵运行的总小时数。

	每班次	每 500 小时	每 1000 小时	每 1500 小时	每 3000 小时	每 6000 小时
<b>整体 (请参阅第 75 页)</b>						
检查并清洁设备。 检查泵是否有泄漏或损坏。	✓					
<b>电气系统 (请参阅第 78 页)</b>						
确保紧急停止按钮能够正确运行。 确保电气互锁装置能够正确运行。 检查电源线、插头和电缆。	✓					
<b>液压系统 (请参阅第 80 页)</b>						
检查液压过滤器。 检查液压油液位。 检查液压油质量。	✓					
更换液压过滤器。				✓		
更换液压油。					✓	
润滑主电机轴承。						✓
<b>低压水系统 (请参阅第 88 页)</b>						
检查低压水压表。	✓					
清洁 Seal Maintenance Indicator 管。 测量蓄水罐内的气压。		✓				
更换滤水器。 测试低压水中的 TDS 含量。			✓			
更换 Seal Maintenance Indicator 管。				✓		

## 5 - 预防性维护

	每 500 小时	每 1000 小时	每 2000 小时	每 3000 小时	每 6000 小时	每 12000 小时
<b>高压水系统 增压器 (请参阅第 97 页)</b>						
完成这些程序中的部分程序时, 需要拆卸增压器。(第 99 页)。 为了减少停机时间, 海宝建议对增压器两端同时进行预防性维护。						
维修单向阀和低压提升阀。 安装高压箍圈、高压水密封件、高压缸和单向阀 更换液压杆密封件。 维修高压缸。	✓					
更换高压提升阀组件。 更换低压提升阀和提升阀弹簧。		✓				
更换单向阀组件。 更换低压提升阀篮。			✓			
更换高压缸。 更换柱塞轴承。 更换指示灯管脚弹簧。				✓		
更换输出适配器。 更换密封外壳组件。					✓	
更换定距管。 维修液压中段。						✓
<b>高压水系统 排放阀 (请参阅第 119 页)</b>						
维修排放阀。		✓				
更换排放阀阀体。				✓		



## 整体

 警告	依照预防性维护计划的时间表或者在部件出现磨损、腐蚀或损坏时维修或更换部件。
	液压、水和电气接头在运输和正常运行过程中有可能会松动。我们建议在安装和定期维护时检查所有接头。
	找到泄漏来源，并纠正问题。请参阅第 163 页中的“泄漏”。 泄漏可能会导致输水管件损坏。
	更换电线时，仅使用与原厂电线相同尺寸、类型和颜色的电线。
	<p>与工厂和安全员工协调维护和维修事宜。</p> <p>保持工作区域的清洁和干燥。立即清理溢出的液体。在执行维护或维修程序时，请在可能会溢水或溢油的区域下方放置收集盘。</p> <p>确保有备用部件和维修套件可供使用。</p> <p>套装内包括所提到的某些部件。有关信息，请参阅从第 135 页开始的“部件列表”一节。</p> <p>保持工作区域的清洁和干燥。立即清理溢出的液体。在执行维护或维修程序时，请在可能会溢水或溢油的区域下方放置收集盘。</p>

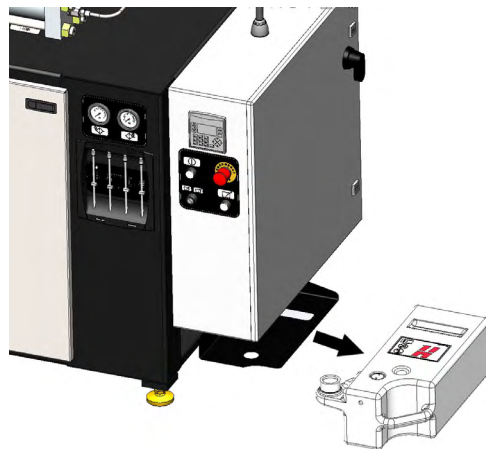
## 检查并清洁设备

每个班次均要完成此程序。

## 1. 检查污水容器。

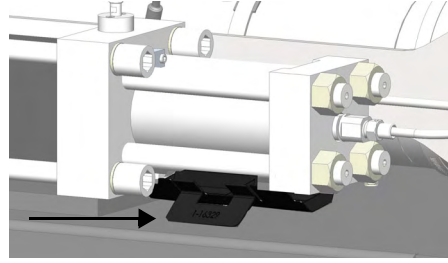
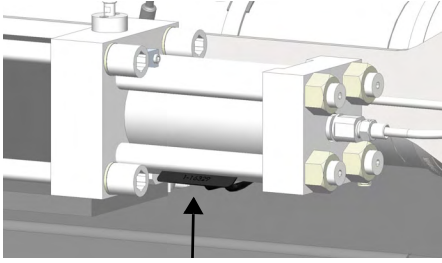
	有关废水处理事宜，请参阅地方法规。 弃置流程需要遵守环境法规。
	容器内的水可能会包含油质。

排空容器（如有必要）。



## 5 – 预防性维护

2. 确保滴水盘无洁净，且无残留的水。



如需取下滴水盘，按压凸舌直至滴水盘松动。将滴水盘朝自己方向向外拉。



不要将滴水盘完全拉出。必须首先断开滴水盘后面所连接的两根低压管。

安装滴水盘时，将滴水盘的后侧边缘放到螺柱和高压缸之间。向上按压滴水盘凸舌，直至卡合。

3. 确保所有警告铭牌均清晰易辨。

如需替换铭牌，请联系海宝。

4. 清洁操作界面（如有必要）。

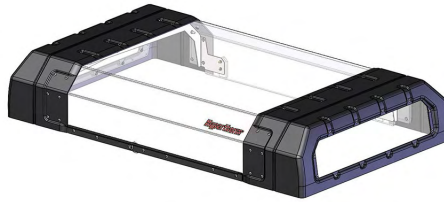


为防止损坏操作界面，请

- 不要使用含有酒精、氨水、丙酮、磷酸盐或乙二醇的清洁剂。
- 不要用力按压触摸屏。
- 不要使用纸巾、砂布或者脏布。
- 不要将液体直接倒在触摸屏上。
- 不要刮擦表面。

- 使用洁净的微纤维布轻轻擦拭触摸屏和按键。
- 使用触摸屏专用清洁剂，或者使用蒸馏水和白醋按 1:1 比例混合而成的溶液。

5. 如有必要，清洁顶盖上的透明面板。（适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵）



- a. 使用洁净的微纤维布和丙烯酸树脂专用清洁剂，或者洁净水和柔和洗洁精混合而成的溶液。轻轻擦拭表面。
- b. 擦拭完整个面板后，使用微纤维布的干燥部分将塑料擦干擦亮。
- c. 重复完成此程序直至面板洁净。



为防止损坏透明面板：

- 不要使用含有酒精、氨水或丙酮的清洁剂。
- 不要使用纸巾、砂布或者脏布。

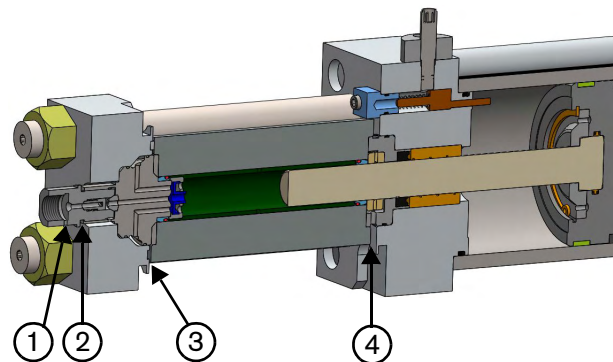
6. 检查 Seal Maintenance Indicator (SMI) 管是否有泄漏和碎屑。如需清洁低压管，请参阅第 89 页中的“**清洁 Seal Maintenance Indicator 管**”。

## 检查泵是否有泄漏或损坏

每个班次均要完成此程序。

请在泵运行并且系统已加压时，执行此任务。

1. 查看液压油是否泄漏。检查这些区域
  - 液压油缸检视盖
  - 液压连接
  - 阀门
  - 顶部和底部泵甲板
2. 检查低压管和软管是否泄漏。
3. 检查排放阀是否有泄漏或损坏。
4. 检查高压端的排水孔是否泄漏。如果排水孔漏水，则表明有部件发生故障或者有连接出现松动。



- 1 输出适配器泄漏
- 2 高压底座泄漏

- 3 静态密封件泄漏
- 4 动态密封件泄漏

SMI 监测从静态密封件和动态密封件流出的液滴的速度。

5. 检查高压管是否泄漏。
6. 查看是否有磨损、损坏或其他问题。

### 电气系统

#### 确保紧急停止按钮能够正确运行

每个班次均要完成此程序。

**EMERGENCY STOP (紧急停止)** 按钮位于操作面板上。



请在泵运行时执行此任务。

请参阅第 67 页中的“停止泵”。

#### 确保电气互锁装置能够正确运行

每个班次均要完成此程序。

所有带顶盖的型号均可选配电气互锁装置。

请在泵运行时执行此任务。

打开顶盖。

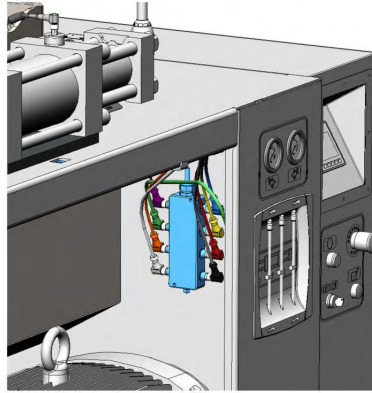
其效果与按压 **EMERGENCY STOP (紧急停止)** 按钮是一样的。请参阅第 67 页中的“停止泵”。

## 检查电源线、插头和电缆

每个班次均要完成此程序。

请在泵未运行时执行此任务。

1. 检查电源线和线缆是否有扭结或者绝缘层是否有损坏。
2. 检查电气插头和其他电气连接是否有腐蚀或者损坏。
3. 确保 SMI 线束没有损坏并且连接没有松动。



线束连接至接线盒（如图所示）和 SMI 的背面。

### 液压系统

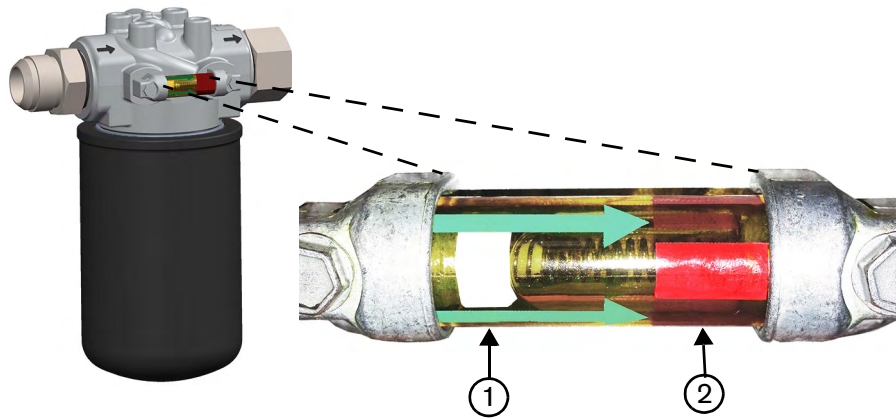
#### 检查液压过滤器

每个班次均要完成此程序。

更换液压过滤器

- 每 1500 小时
- 在运行温度下，泵的白色指示条柱位于红色区域时

有关说明，请参阅第 82 页中的“**更换液压过滤器**”。



1 白色指示条柱

2 红色区域



#### 零件、工具和材料

标准螺丝刀

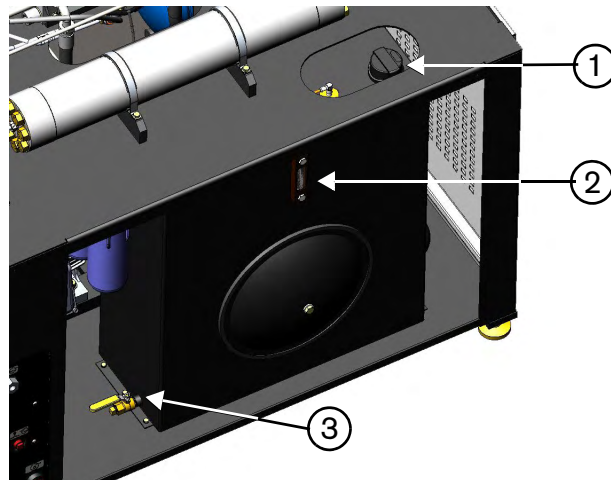
请在泵于运行温度下运转时执行此任务。

使用标准螺丝刀卸下泵盖。

确保白色指示条柱不在红色区域。

## 检查液压油液位

每个班次均要完成此程序。



1 加油通气孔盖

2 观测计

3 排放阀



零件、工具和材料

标准螺丝刀

请在泵运行时执行此任务。

使用标准螺丝刀卸下泵盖。

确保液压油液位位于观测计上的顶部标记处。如有必要，加注液压油。

### 加注液压油



不要在油缸内加注过多液压油。

液压油缸的容量为 150 L。



零件、工具和材料

防磨损 (AW) 矿物油或合成液压油，  
ISO 粘度等级 (VG) 32 或 46

推荐材料

洁净的漏斗

请在泵未运行时执行此任务。

1. 确保排放阀已关闭。
2. 卸下油缸顶部的加油通气孔盖。

## 5 - 预防性维护

3. 向油缸内加注液压油，直至液压油液位位于观测计上的顶部标记处。
4. 安装加油通气孔盖。

### 检查液压油质量

每个班次均要完成此程序。

更换液压油

- 如果液压油呈黑色或者牛奶状
- 如果有浓烈的味道
- 每运行 3000 小时



联系液压油供应商以获取有关液压油质量的精确报告。

请在泵未运行时执行此任务。

1. 确保排放阀已关闭。
2. 通过观测计观察液压油的颜色。优质液压油几乎是透明的。
3. 卸下油缸顶部的加油通气孔盖。
4. 闻一下液压油的味。优质液压油基本没有味道。

### 更换液压过滤器

更换液压过滤器

- 每 1500 小时
- 在运行温度下，泵的白色指示条柱位于红色区域时

有关说明，请参阅第 82 页中的“更换液压过滤器”。



#### 零件、工具和材料

1-16025 液压油过滤器 (1-17473 液压油服务工具包包括两个)  
防磨损 (AW) 矿物油或合成液压油，ISO 粘度等级 (VG) 32 或 46  
带式扳手

请在泵未运行时执行此任务。

1. 从过滤器头上卸下用过的过滤器。
2. 将洁净的液压油放到新过滤器的垫圈上。
3. 将过滤器缠绕到过滤器头上。
4. 使用带式扳手拧紧过滤器。
5. 在冷却模式下打开 (ON) 泵。
6. 监测是否存在泄漏。
7. 检查液压油液位。如有必要，加注液压油。有关说明，请参阅第 81 页。

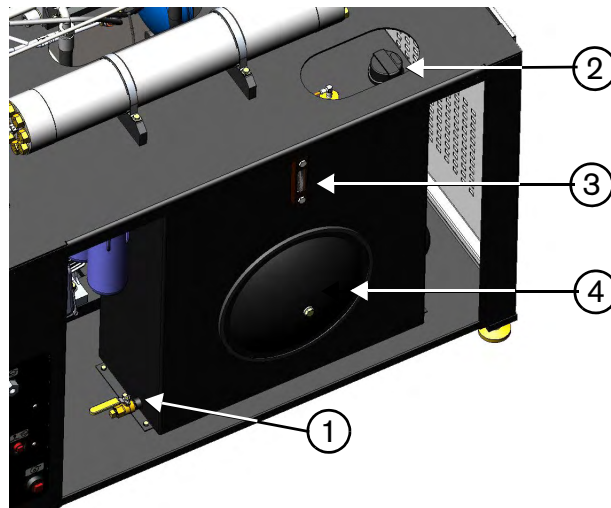
## 更换液压油

每 3000 小时进行一次此程序。

更换液压油时，安装新的液压油过滤器和加油通气孔盖。



不要在油缸内加注过多液压油。



1 排放阀

2 1-14629 加油通气孔盖

3 观测计

4 检视盖

1-16025 液压油过滤器，未显示



### 零件、工具和材料

1-17473 液压油服务工具包

防磨损 (AW) 矿物油或合成液压油，  
ISO 粘度等级 (VG) 32 或 46

洁净的毛巾

异丙醇

标准 9/16 英寸开口扳手  
(适用于排放阀阀塞)

标配 15/16 英寸爪形扳手或套筒  
(适用于检视盖)

扭矩扳手

带式扳手

用于排放液压油的软管或管道

用于盛放用过的液压油的容器

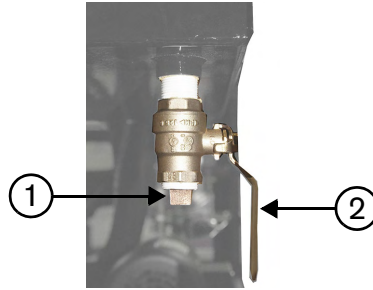
### 推荐材料

洁净的漏斗

请在泵未运行时执行此任务。

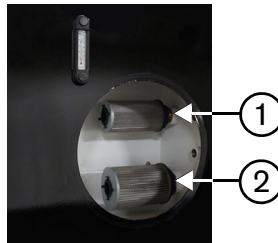
## 5 - 预防性维护

1. 卸下排放阀阀塞。
2. 打开液压油缸底部的排放阀阀杆。使用软管或管道将液压油导流至容器。





- 1 排放阀阀塞  
2 排放阀阀杆

3. 拔掉液压软管的底端以将液压油排出。
4. 安装新的液压过滤器。有关说明, 请参阅第 82 页中的“**更换液压过滤器**”。
5. 卸下液压油缸的检视盖。
6. 使用带式扳手将吸水口滤网从液压油缸内卸下。



- 1 1-12438 吸水口滤网, 1-1/2 英寸 (连接至齿轮泵)  
2 1-11960 吸水口滤网, 2-1/2 英寸 (连接至液压泵)

7. 使用毛巾和异丙醇清理油缸的内表面。确保油缸底部未残留碎屑。

 小心	首先从液压油缸内取出所有毛巾, 然后向其中加注液压油。
	请勿使用肥皂、洗涤剂或溶剂。

8. 安装新的吸水口滤网。  
用手将吸水口滤网拧紧, 然后再转动 90°。
9. 关闭排放阀。
10. 安装排放阀阀塞。
11. 安装新的挤压垫圈。
12. 安装新的检视盖垫圈。
13. 更换液压油缸上的检视盖。将螺母拧紧至扭矩 27 N·m。
14. 卸下用过的加油通气孔盖。

15. 向油缸内加注液压油，直至液压油液位位于观测计上的顶部标记处。
16. 安装新的加油通气孔盖。
17. 丢弃用过的部件。
18. 在冷却模式下打开 (ON) 泵让其运行 15 至 20 分钟。
19. 监测是否存在泄漏。
20. 如有必要，加注液压油。如有必要，重复完成此程序。
21. 在穿孔压力模式下让泵运行 15 至 20 分钟。

如果液压系统内有空气，泵在运行时会发出噪音。请参阅第 172 页中的“**泵运行期间发出噪音**”。

### 润滑主电机轴承

每 6000 小时进行一次此程序。



#### 零件、工具和材料

低压手持润滑脂枪  
NLGI 2 级轴承润滑脂

#### 推荐润滑脂

**Exxon Polyrex™ EM (美孚)**  
(电机出厂时采用此种润滑脂进行润滑)

**Exxon Unirex™ N 2 (美孚)**

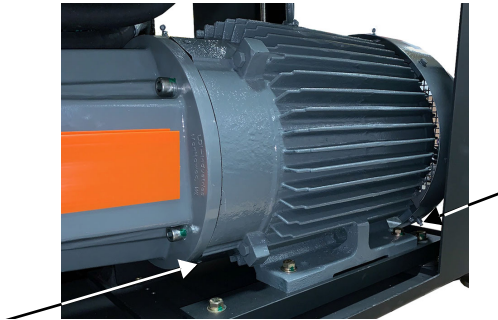
**Exxon Mobilith SHC™ 100 (美孚)**

**Chevron SRI (雪佛龙)**

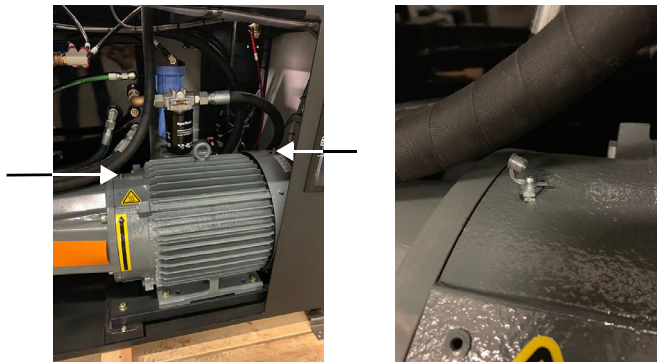
**Shell Dolium R (壳牌)**

请在泵运行时执行此任务。

1. 从电机底部卸下安全阀塞。



2. 确保润滑脂管件洁净。

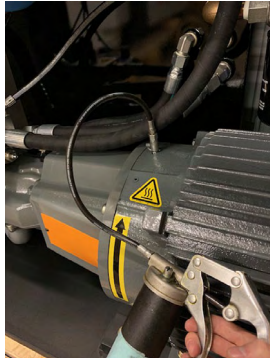


3. 将润滑脂枪耦合器连接到油脂管件（与已打开的安全阀塞位于电机同一端）。

4. 使用润滑脂枪将规定量的润滑脂加注到电机内。

<b>i</b>	润滑脂枪每泵吸一次可以释放大约 1.25 g 的润滑脂（泵吸 4 次可释放 5 g）。制造商会提供每次泵吸的释放量。
----------	--

HYPRECISION P-15	HYPRECISION P-30 HYPRECISION P-50 HYPRECISION P-50S	HYPRECISION P-60S HYPRECISION P-75S
20 g	30 g	40 g



5. 让电机在润滑脂出口打开的情况下运行 20 至 30 分钟。  
6. 清理润滑脂出口外面的润滑脂，然后更换安全阀塞。

<b>i</b>	向电机加注新润滑脂之后，用过的润滑脂有可能不会从润滑脂出口流出。仅使用推荐用量。
----------	--

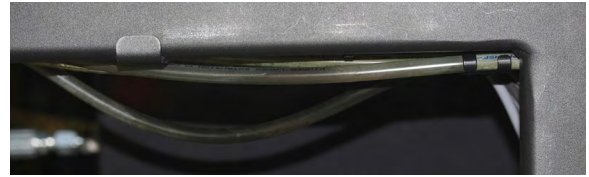
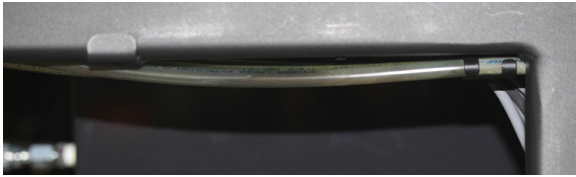
7. 在电机另一端再次完成此程序。

### 低压水系统

#### 检查输送管

每 500 小时完成一次本程序，或者在更换高压密封件时执行本程序。

确保输送管的布线正确。



良好的低压管布线



不佳的低压管布线

## 清洁 Seal Maintenance Indicator 管

每 500 小时完成一次本程序，或者在更换高压密封件时执行本程序。  
每 1500 小时更换一次灯管。

随着使用时间越来越长，SMI 管的内表面会逐渐变脏。低压管变脏会导致液体监测传感器错误。

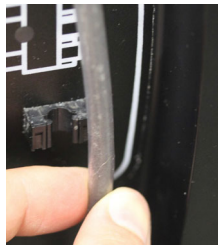


### 零件、工具和材料

1-17520 SMI 低压管清洁刷  
(1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)

请在泵关闭时完成此任务。

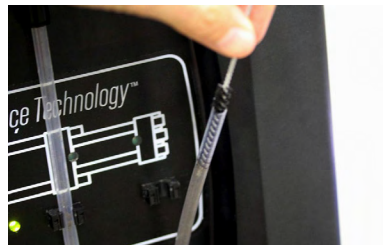
1. 将低压管从管夹上拉出来以断开低压管。



2. 在向下拉出低压管的同时向上按压管件卡圈，以从 SMI 顶部的推入式管件断开低压管。



3. 使用低压管清洁刷清洁低压管内表面。



清洁前

清洁后

4. 用清水冲洗低压管。
5. 将低压管连接至 SMI 顶部的推入式管件。
6. 将低压管推入管夹内。
7. 对全部 4 根低压管均执行此程序。

### 更换 Seal Maintenance Indicator 管

每 1500 小时进行一次此程序。

随着使用时间越来越长，SMI 管的内表面会逐渐变脏。低压管变脏会导致液体监测传感器错误。



#### 零件、工具和材料

1-17501 Seal Maintenance Indicator 管更换套件, HyPrecision P-15/P-30/P-50

或者

1-17483 Seal Maintenance Indicator 管更换套件, HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S

请在泵关闭时完成此任务。

1. 按照第 89 页中的步骤 1 和 2 卸下低压管。
2. 按照第 89 页中的步骤 5 和 6 安装低压管。

## 测量蓄水罐内的气压

每 500 小时进行一次此程序。

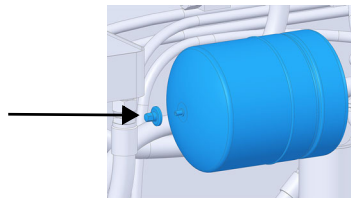


### 零件、工具和材料

气压表（施克拉德阀）  
压缩空气源

请在泵关闭时完成此任务。

1. 确保水压表显示 0.0 bar (0 kPa)。
2. 将阀杆帽从蓄水罐上卸下。



3. 使用气压表测量蓄水罐内的压力。

	最佳气压
<b>HYPRECISION P-15/P-30/P-50</b>	1 bar (100 kPa)
<b>HYPRECISION P-50S/P-60S/P-75S</b>	3.5 bar (350 kPa)

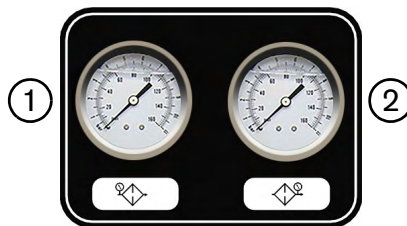
4. 加注压缩空气以增大蓄水罐内的压力。如要降低蓄水罐内的气压，按下阀杆可释放空气。
5. 重复完成此程序直至压力达到正确值。
6. 安装阀杆帽。

### 检查低压水压表

每运行 1000 小时，或者如果滤前水压表和滤后水压表之间的差值低于 0.7 bar (70 kPa)，则要更换滤水器。

滤前水压表显示流经过滤器之前的水压。滤后水压表显示流经过滤器之后的水压。

正常的运行范围是 2.8 bar 至 7.6 bar (280 kPa 至 760 kPa)。



1 滤前水压表

2 滤后水压表

请在泵运行时执行此任务。

用滤后水压表显示的数值减去过滤前水压表显示的数值。

如果滤前水压表和滤后水压表之间的差值低于 0.7 bar (70 kPa)，则需更换滤水器。

## 更换滤水器

每 1000 小时进行一次此程序。



同时更换所有滤水器。

HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵有 3 个滤水器。HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵有 2 个滤水器。



### 零件、工具和材料

1-15470 滤水器滤芯, 0.22 微米, 10 英寸

1-11106 滤水器滤芯, 1.0 微米, 10 英寸

1-11107 滤水器滤芯, 10 微米, 10 英寸  
(仅限 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵)

过滤器扳手

(11-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)

### 推荐材料

水桶或提桶

请在泵未运行时执行此任务。

1. 关闭 (OFF) 泵的供水。
2. 使用过滤器扳手松动每个过滤器的滤筒。
3. 确保过滤器罐清空。
4. 从过滤器滤筒上卸下用过的滤芯。
5. 在外壳内放入一个新的 0.22 微米滤芯, 让滤塞位于底部, 让灰色的橡胶垫圈位于顶部。
6. 在 1 微米过滤器罐和 10 微米过滤器罐内放入新滤芯。  
1 微米和 10 微米滤芯不区分顶部和底部。



## 5 - 预防性维护

7. 安装过滤器和外壳，将 10 微米滤水器安装在最靠近泵的位置。

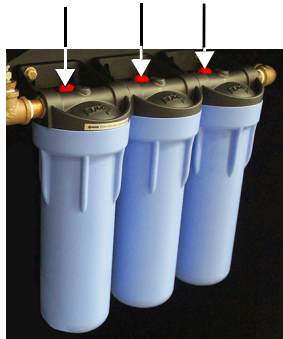


1 10 微米滤水器

2 1 微米滤水器

3 0.22 微米滤水器




8. 丢弃用过的部件。
9. 使用过滤器扳手拧紧每个过滤器罐。
10. 关闭水阀。
11. 打开 (ON) 泵的供水。
12. 在冷却模式下打开 (ON) 泵。
13. 按压滤水器清洗按钮，直至水从每个按钮下流出。




14. 在操作界面上，轻触**运行**符号。
15. 确保滤前水压表和滤后水压表之间的差值低于 0.7 bar (70 kPa)。
16. 监测是否存在泄漏。

## 测试低压水中的 TDS 含量

每 1000 小时进行一次此程序。

	如果 TDS 含量低于 0.005% (50 ppm), 可能会损坏水射流部件, 需要使用非金属或不锈钢管件。 如果 TDS 含量低于 0.0005% (5 ppm), 可能会损坏不锈钢部件。
	如果输水管路、管件或者阀门可能会冻住, 请不要操作泵。首先解冻设备, 直至水能够在水流管路中自由流动。
	如果水中的 TDS 含量高于 0.015% (150 ppm), 则需要通过反渗透系统对水加以处理。

某些 TDS 测量计在使用之前必须进行校准。为实现最佳效果, 请在 25.0°C 时对测量计进行校准。请参阅 TDS 测量计随附的说明。

 如果需要多次读取数值, 在两次测量之间关闭 TDS 测量计。

### 零件、工具和材料

1-13897 TDS 测量计  
盛放水样的容器  
洁净的去离子水, 或者过滤水

推荐材料  
水桶或提桶

请在泵关闭时完成此任务。

1. 从增压器上卸下供水管。

<b>i</b>	断开低压管件时, 水可能会从管件处喷出。
----------	----------------------

2. 在冷却模式下打开 (ON) 泵。
3. 从供水管中提取水样。确保水透明无味。
4. 安装供水管。

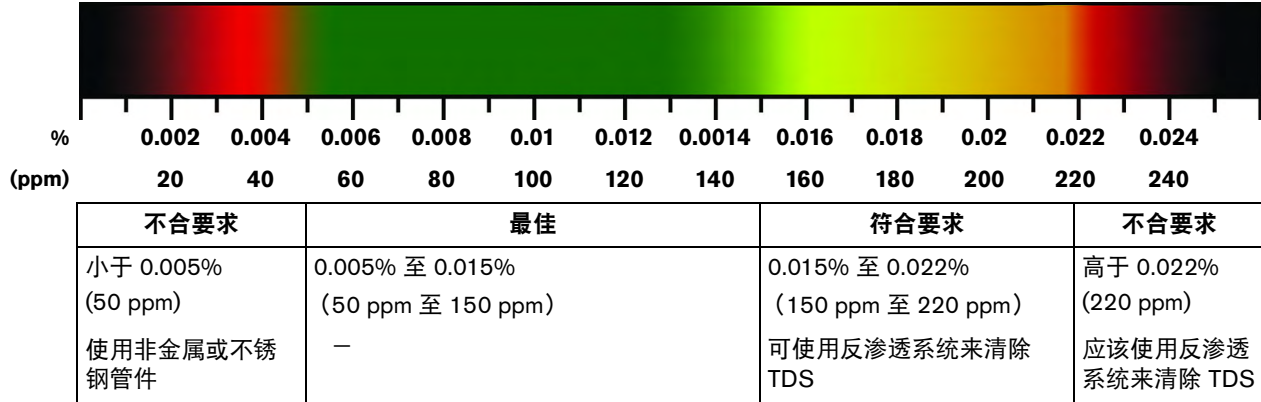
## 5 – 预防性维护

5. 将 TDC 测量计放入水样中，且达到最大浸入深度 (5 cm)。轻轻弹碰测量计以释放气泡。

 <b>小心</b>	测量计不防水。不要将其完全浸入水中。
--	--------------------

等待大约 20 秒钟，直至读数稳定。

6. 将读数与 TDS 表格进行对比。最佳范围为 0.005% 到 0.015% 之间 (50 ppm 至 150 ppm)。

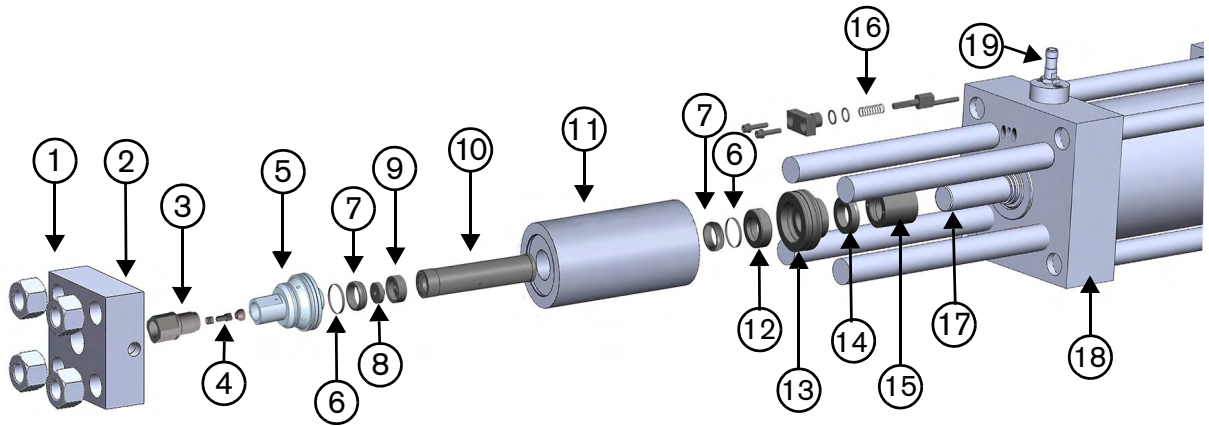


7. 使用过后，用洁净的去离子水或者过滤水冲洗测量计。

## 高压水系统 增压器

如需对增压器进行预防性维护，您必须在规定的间隔时段接触增压器组件。

为了减少停机时间，海宝建议对增压器两端同时进行预防性维护。



- 1** 1-11529 高压端盖  
1-11672 高压端盖螺母 (4)
- 2** 1-17410 高压端盖垫圈，不可见

请参阅第 115 页。

- 3** 1-11530 输出适配器
- 4** 高压提升阀组件  
1-11126 高压提升阀弹簧  
1-11015 高压提升阀底座  
1-11014 高压提升阀

请参阅第 117 页。

- 5** 1-11523 单向阀组件
- 6** 1-11018 高压箍圈
- 7** 1-11024 高压水密封件
- 8** 适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵  
1-14792 低压提升阀  
1-13907 低压提升阀弹簧，未显示  
适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵  
1-11526 低压提升阀
- 9** 1-11520 低压提升阀篮
- 10** 1-11521 定距管
- 11** 1-11522 高压缸

请参阅第 111 页。

- 12** 1-11610 备用高压密封件 (青铜)
- 13** 1-11609 密封外壳
- 14** 1-11090 液压杆密封件，1 英寸
- 15** 1-11608 柱塞轴承




请参阅第 108 页。

- 16** 指示灯管脚组件  
1-11518 指示灯管脚  
1-11519 指示灯管脚盖  
1-11669 指示灯管脚弹簧

请参阅第 103 页。

- 17** 1-11613 柱塞
- 18** 1-11529 液压端盖
- 19** 1-11670 接近开关

### 准备维护增压器

 警告	<p>松动或拧紧高压连接时，为防止造成损害或者过早损坏，请使用两把扳手。 请勿将管件拧得过紧。否则，管件可能会发生故障。</p>
 警告	<p>不要使用可调扳手调节高压管件。</p>
	<p>更换高压部件之前，请洗净双手。</p>

#### 零件、工具和材料

- 13/16 英寸开口扳手或套筒（适用于高压水管件）
- 1 英寸开口扳手（适用于输出适配器）
- 1-1/16 英寸开口扳手（适用于高压水管件）

请在泵处于冷却模式时完成此任务。

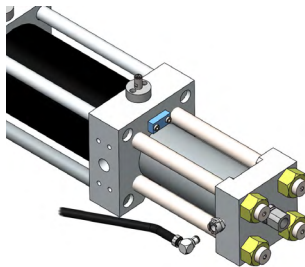
1. 在操作界面上，轻触维护符号以打开主维护屏幕。






2. 轻触泵维护符号以打开增压器维护屏幕。
3. 轻触符号以将增压器柱塞移动至左侧或者右侧。

<b>i</b>	<p>柱塞移动至两侧时，对高压端进行维护较为轻松。</p>
----------	-------------------------------

4. 关闭 (OFF) 泵。
5. 从主公用设施源头关闭 (OFF) 电源。请遵循标准的上锁挂牌程序。
6. 关闭 (OFF) 泵的供水。
7. 确保水压表显示 0.0 bar (0 kPa)。
8. 按压快速拆卸管件上的按钮以将高压管从增压器上卸下。





## 拆解增压器

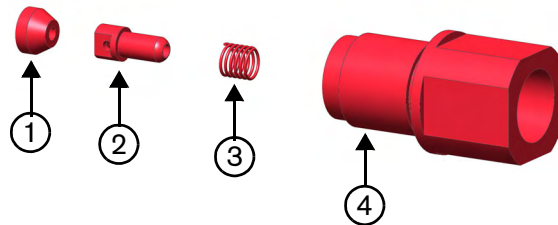
	对替换下来的部件进行清洁和检查，确定磨损模式和损害，因为这些磨损模式和损害能够显示其他问题。
	使用毛巾和异丙醇清洁每个部件。检查所有部件是否有磨损、腐蚀和损害。 请勿使用肥皂、洗涤剂或溶剂。
	将部件放到洁净、干燥的表面上。

请参阅从第 135 页开始的“部件列表”一节。

### 卸下输出适配器和高压提升阀组件

每 1000 小时对高压提升阀组件进行更换。  
每 6000 小时对输出适配器组件进行更换。

	高压提升阀底座可能导致输出适配器出现裂缝、腐蚀标记或者凹痕。
	如果提升阀部件受到损害，对所有 3 个组件均进行更换。



- 1 1-11015 高压提升阀底座  
2 1-11014 高压提升阀

- 3 1-11126 高压提升阀弹簧  
4 1-11530 输出适配器

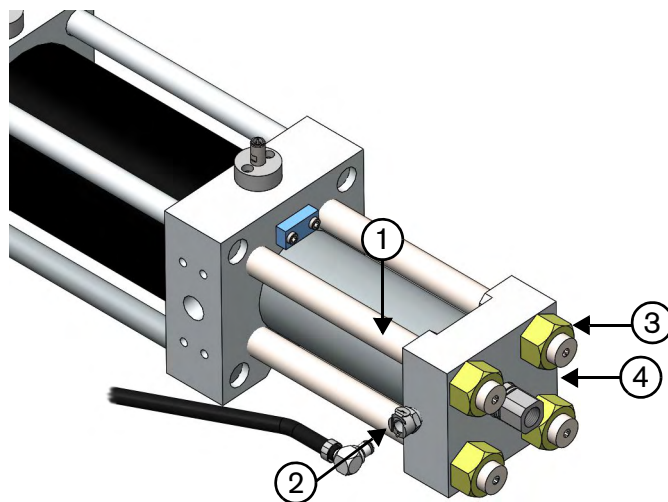


#### 零件、工具和材料

洁净的毛巾  
异丙醇  
1 英寸开口扳手  
1-15564 棉签

1. 使用开口扳手松动输出适配器。从单向阀上卸下输出适配器。
2. 使用棉签将高压提升阀底座从单向阀中伸出。在木质或其他柔软表面上轻轻敲打输出适配器，让提升阀从输出适配器内弹出。

### 卸下高压端盖



- 1 接线柱
- 2 低压水管件

- 3 高压端盖螺母
- 4 高压端盖



#### 零件、工具和材料

洁净的毛巾

异丙醇

方形传动套筒, 1-1/2 英寸 × 3/4 英寸 (1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)

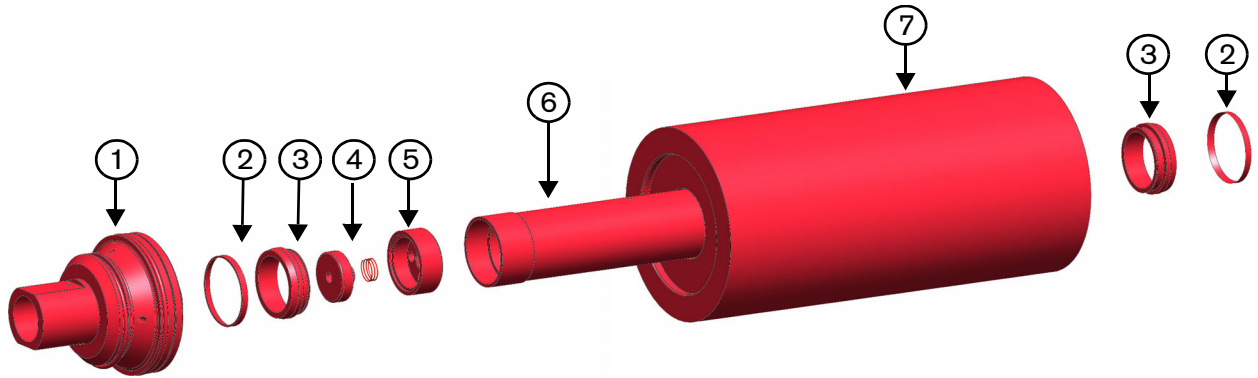
1. 卸下端盖螺母。
2. 将高压端盖拉下。
3. 卸下端盖垫圈。

## 卸下高压缸组件和单向阀组件

每 2000 小时更换一次单向阀。

更换高压缸组件。

- 每 3000 小时
- 如果高压缸碎裂或者出现裂缝



- |   |  |   |                |
|---|--|---|----------------|
| 1 | 1-11523 单向阀组件  | 5 | 1-11520 低压提升阀篮 |
| 2 | 1-11018 高压箍圈   | 6 | 1-11521 定距管    |
| 3 | 1-11024 高压水密封件   | 7 | 1-11522 高压缸    |
| 4 | 1-14792 低压提升阀<br>(适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵)<br>或者<br>1-11526 低压提升阀<br>(适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵) |   |                |



## 零件、工具和材料

洁净的毛巾

异丙醇

密封件安装工具 (请参阅第 72 页)

橡皮锤

1. 从柱塞上卸下高压缸和单向阀。
2. 滚动高压缸，并用橡皮锤轻轻敲打单向阀，便可将单向阀卸下。从远离高压缸的角度进行敲打。
3. 倾斜高压缸，以便低压提升阀能够露出。
4. 将高压缸放到密封件定位环上。
5. 用推压工具的阶梯式端头顶住密封件，然后用橡皮锤敲打推压工具的这一端，以将底部密封件和箍圈推出高压缸之外。
6. 将高压缸翻转过来，并将其放在定位环上。  
翻转液缸时，防止定距管滑出。
7. 用推压工具的非阶梯式端头顶住定距管，然后用橡皮锤敲打推压工具的这一端，以将密封件和箍圈推出高压缸之外。
8. 将定距管从高压缸内取出。
9. 拆卸所有部件。

## 5 - 预防性维护

### 卸下柱塞轴承和密封外壳组件

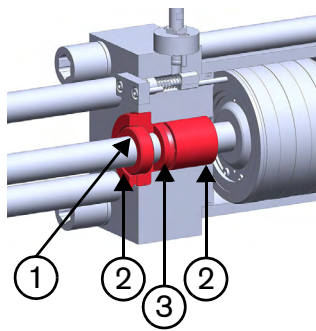
#### 更换柱塞轴承

- 每 3000 小时
- 更换高压缸时

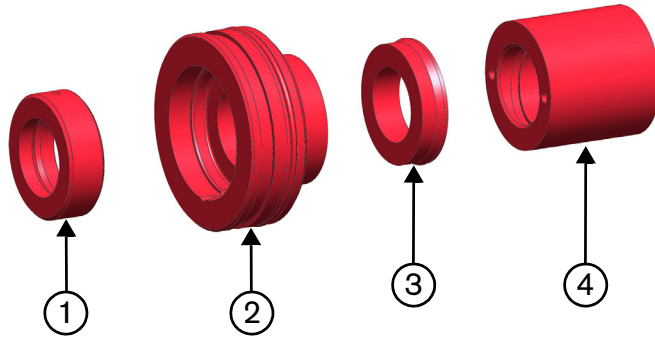
每 6000 小时更换一次密封外壳组件。



为了简化这一程序，请将接近开关从液压端盖上卸下。



- 1 1-11610 备用高压密封件（青铜）
- 2 1-11609 密封外壳



- 3 1-11090 液压杆密封件，1 英寸
- 4 1-11608 柱塞轴承



#### 零件、工具 and 材料

洁净的毛巾

异丙醇

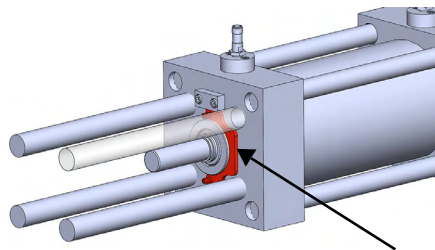
两个 10-32 不锈钢螺丝  
(用于卸下柱塞轴承)

密封外壳拆卸工具


1/8 英寸内六角扳手  
(用于密封外壳拆卸工具)

O 形圈拆卸工具 (或类似工具)

1. 将密封外壳拆卸工具置于密封外壳的凹槽内。



2. 使用内六角扳手转动密封外壳拆卸工具上的螺丝。

 朝一个方向转动螺丝，然后再朝另一个方向转动，从而通过该工具将外壳直接从液压端盖上拉出。

- 将密封外壳和备用高压密封件从柱塞上拉下来。

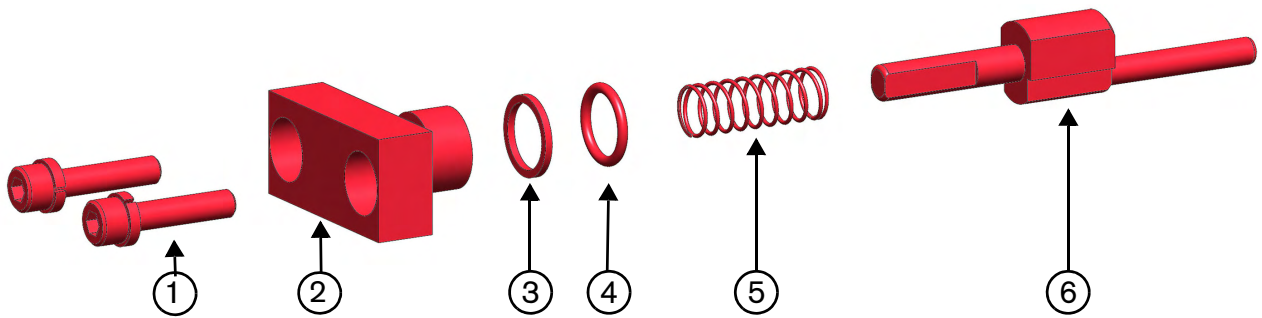
**i**

如果杆密封件未能和密封外壳一起从液压端盖上出来，使用 O 形圈拆卸工具或类似工具将其撬出。小心不要刮擦到柱塞。

- 将备用高压密封件和 O 形圈从密封外壳上卸下。
- 将 10-32 不锈钢螺丝安装到柱塞轴承的螺纹孔内。使用螺丝将柱塞轴承从液压端盖中拉出来。
- 从柱塞上卸下柱塞轴承。

### 卸下指示灯管脚组件

每 3000 小时更换一次指示灯管脚弹簧。



1 1-13663 带帽螺丝和  
1-13665 锁紧垫圈

2 1-11519 指示灯管脚盖

3 1-11680-013 备用 O 形圈, -013

4 1-11679-013 指示灯管脚 O 形圈, -013

5 1-11669 指示灯管脚弹簧

6 1-11518 指示灯管脚



### 零件、工具和材料

洁净的毛巾

异丙醇

5/32 英寸内六角扳手

- 使用内六角扳手将内六角带帽螺丝和锁紧垫圈从指示灯管脚盖上卸下。
- 将指示灯管脚盖从液压端盖中拉出来。
- 如需更换备用 O 形圈和 O 形环，将其从指示灯管脚盖上卸下。
- 将弹簧从指示灯管脚上卸下。
- 将指示灯管脚从液压端盖的指示灯管脚孔中拉出来。

## 5 - 预防性维护

### 维修单向阀和低压提升阀

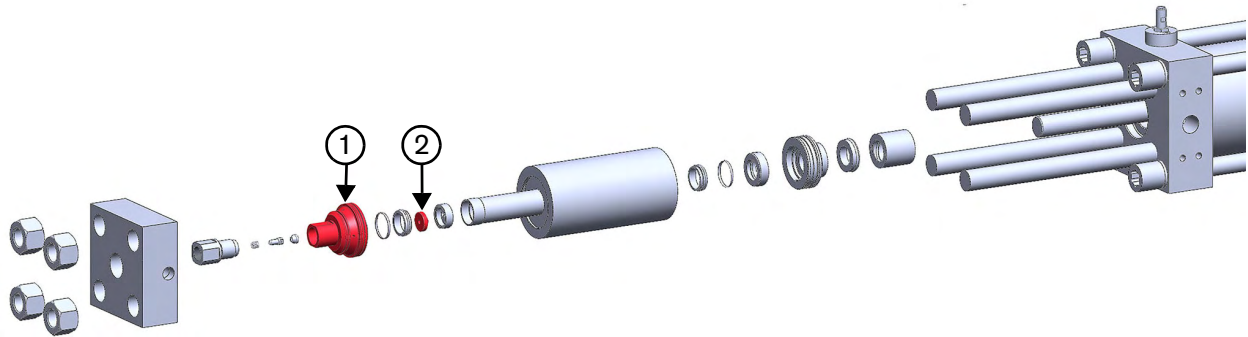
每 500 小时维修一次单向阀。

每 1000 小时更换一次低压提升阀。



不要碰撞部件，也不要使用过大压力，因为这样做会对部件表面造成损害。

此程序适用于中度磨损的单向阀。如组件严重磨损，需予以更换。



- 1 1-11523 单向阀组件
- 2 1-14792 低压提升阀 (适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵)  
或者  
1-11526 低压提升阀 (适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵)



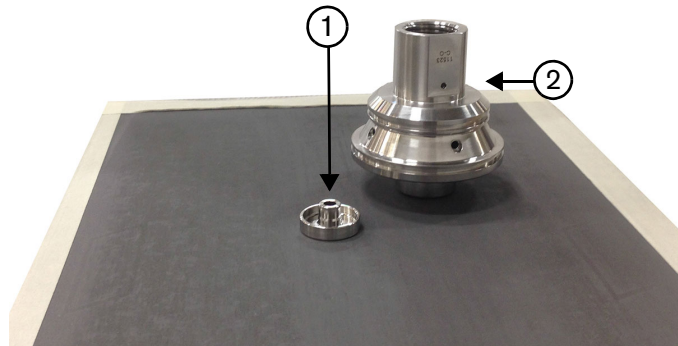
#### 零件、工具 and 材料

12 微米精研纸  
(1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)

花岗岩精研平台  
(1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)

美纹纸胶带  
异丙醇  
洁净的毛巾

1. 将一张精研纸粘贴到花岗岩精研平台上。确保精研纸光滑平坦。
2. 将单向阀或提升阀表面平放到精研纸上，并前后移动。轻轻按压。



3. 每次冲程后，将部件的平坦表面转动 45°。
4. 重复执行此程序，直至表面光滑、平坦，并且几乎拥有镜面般的表面效果。

## 维修高压缸

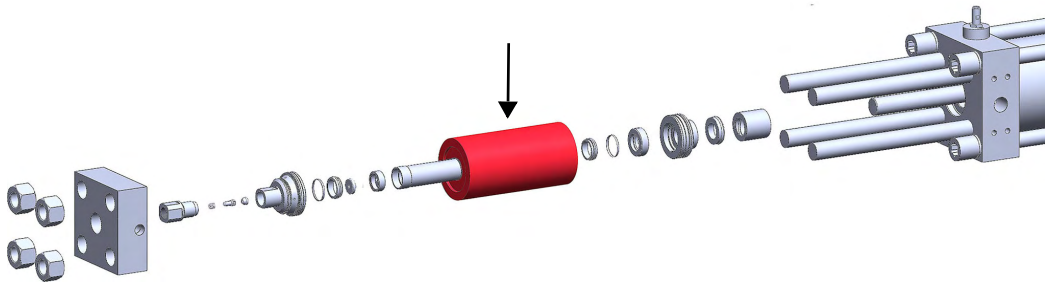
每 500 小时维修一次高压缸。

更换高压缸

- 每 3000 小时
- 如果高压缸碎裂或者出现裂缝



高压缸内的碎屑会导致密封件或提升阀出现故障。



### 零件、工具和材料

1-11210-12 精研纸, 12 微米

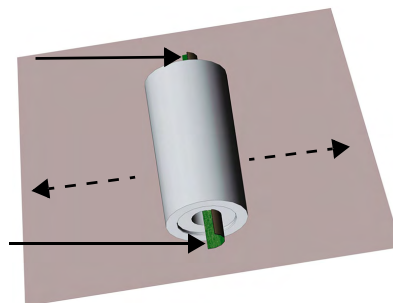
洁净的毛巾

不粘擦洗片

异丙醇

砂布(粗糙度不超过 120 目)







1. 将高压缸放到平坦表面上。
2. 检查高压缸的端头。如果缸孔周围出现标记或点蚀, 首先使用砂布然后再使用不粘擦洗片清除瑕疵。
3. 检查缸孔的边缘。如果缸孔边缘粗糙或者有毛刺, 使用砂布清除瑕疵。
4. 将不粘擦洗片一切为二。将这两半分别放入高压缸的一端。将大拇指放到高压缸两端内的擦洗片上, 并且一边前后滚动高压缸, 一边均匀地按压擦洗片。




不粘擦洗片

5. 剪切两张精研纸, 每张大约宽 3 cm, 长 8 cm。
6. 将精研纸分别放入高压缸的一端, 让磨料面接触高压缸。
7. 使用精研纸再次完成滚动程序。
8. 使用毛巾和异丙醇清理高压缸的内表面。

### 组装增压器

 警告	松动或拧紧高压连接时，为防止造成损害或者过早损坏，请使用两把扳手。 请勿将管件拧得过紧。否则，管件可能会发生故障。
	将部件放到洁净、干燥的表面上。
	在组装高压或液压部件之前，清洁部件以清除油脂及其他污染物。
	检查待替换的部件，确定磨损模式或损坏情况，因为这能够揭示其他问题。
	使用毛巾和异丙醇清洁每个部件。检查所有部件是否有磨损、腐蚀和损害。 请勿使用肥皂、洗涤剂或溶剂。
	更换高压部件之前，请洗净双手。

 请参阅从第 135 页开始的“**部件列表**”一节。

### 维修液压中段

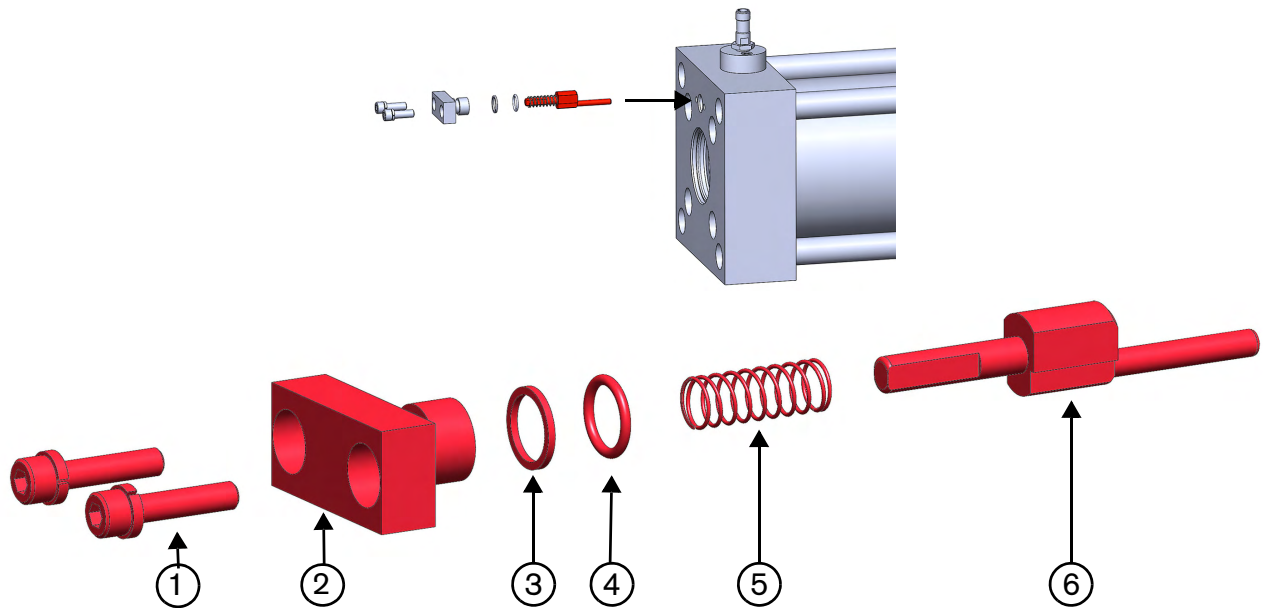
每 12000 小时维修一次液压中段。

液压中段包括活塞、柱塞、液压缸、液压端盖、低压密封件和接近开关。

对这些部件进行预防性维护时需要使用专用工具。如需有关本产品安装、操作、维护和维修的信息和支持，请联系海宝技术服务部员工。

## 安装指示灯管脚组件

每 3000 小时更换一次指示灯管脚弹簧。



1 带帽螺丝和锁紧垫圈

2 1-11519 指示灯管脚盖

3 1-11680-013 备用 O 形圈, -013

4 1-11679-013 指示灯管脚 O 形圈, -013

5 1-11669 指示灯管脚弹簧

6 1-11518 指示灯管脚



## 零件、工具和材料

1-11518 指示灯管脚

1-11669 指示灯管脚弹簧  
(标准备用套件中随附)

1-13186 防粘螺栓润滑剂  
(白色锂基润滑脂)

防磨损 (AW) 矿物油或合成液压油,  
ISO 粘度等级 (VG) 32或 46

扭矩扳手

5/32 英寸内六角扳手或六角起子套筒

1. 将指示灯管脚放入液压端盖内的指示灯管脚孔中。转动指示灯管脚, 这样偏移接线柱会进入销孔背面的开口内。
2. 将弹簧放到指示灯管脚上。
3. 将备用 O 形圈放到指示灯管脚盖上。
4. 将少量液压油倒到 O 形圈上。
5. 将 O 形圈放到指示灯管脚盖上。
6. 将指示灯管脚盖放入液压端盖中。
7. 在带帽螺丝上涂抹防粘螺栓润滑剂。
8. 将锁紧垫圈放到带帽螺丝上。将带帽螺丝拧紧至扭矩 11 N·m。

## 5 - 预防性维护

### 安装密封外壳组件和柱塞轴承

#### 更换柱塞轴承:

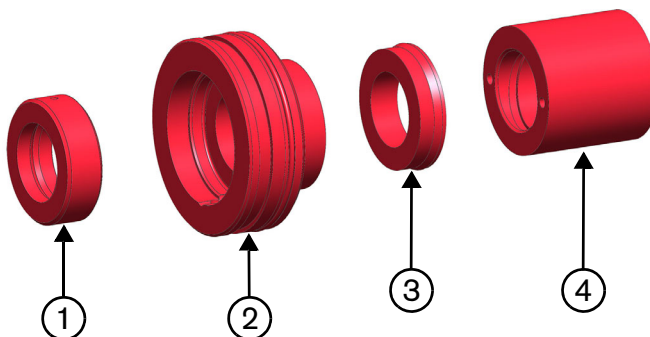
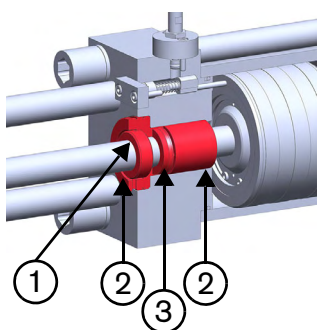
- 每 3000 小时
- 更换高压缸时

每 6000 小时更换一次密封外壳组件。



小心

如果备用动态密封件或者密封外壳中的排水孔堵塞，水可能会进入液压系统。确保排水孔中没有碎屑。



1 1-11610 备用高压密封件 (青铜)

2 1-11609 密封外壳

3 1-11090 液压杆密封件, 1 英寸

4 1-11608 柱塞轴承



#### 零件、工具和材料

1-17437 HyPrecision 优质高压密封维修套件

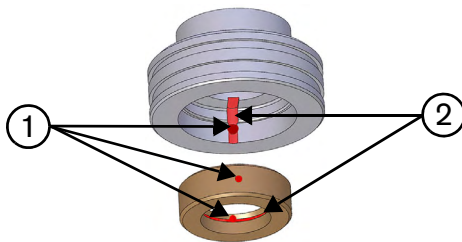
1-11608 柱塞轴承

1-11609 密封外壳

1-13969 石油基 O 形圈润滑剂, 56 g

防磨损 (AW) 矿物油或合成液压油,  
ISO 粘度等级 (VG) 32 或 46

1. 检查密封外壳和备用高压密封件。确保排水孔和内部凹槽洁净。

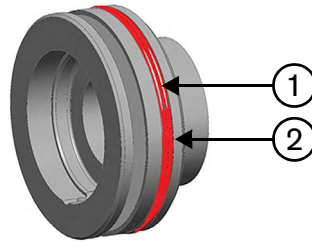


1 排水孔


2 凹槽

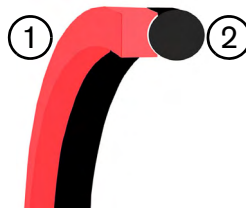
2. 在备用 O 形圈和密封外壳 O 形圈上涂抹 O 形圈润滑剂。

3. 将备用密封外壳 O 形圈和密封外壳 O 形圈放到密封外壳上。将 O 形圈放到与密封外壳的窄端距离较近的一侧。

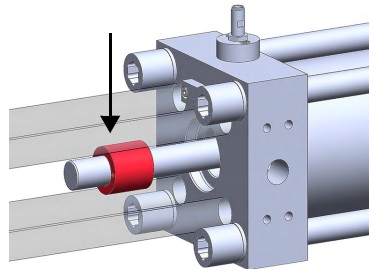


- 1 1-11680-035 备用 O 形圈, -035  
2 1-11679-011 密封外壳 O 形圈, -011


 备用密封外壳 O 形圈一面平整，一面凹陷。确保备用 O 形圈的平整面朝向密封外壳较宽的一端。O 形圈可以放入备用 O 形圈的凹槽内。

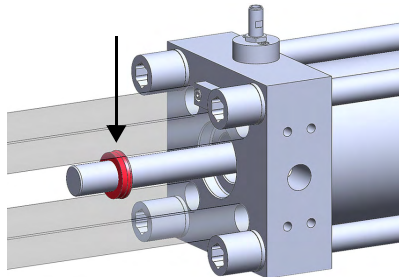


4. 将柱塞轴承放到柱塞上。将柱塞轴承按压到液压端盖内。



5. 将少量洁净的液压油倒到杆密封件的内表面和外表面上。  
6. 将杆密封件放到柱塞上，让较宽一面朝向液压端盖。

 不要将杆密封件压入液压端盖内部。

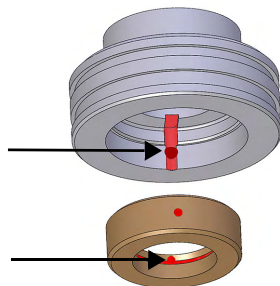


7. 在密封外壳较窄的一端涂抹液压油。  
8. 将密封外壳放到柱塞上，让较窄一端朝向液压端盖。  
9. 将杆密封件压入密封外壳内。  
10. 转动密封外壳，让排水孔朝下。

## 5 - 预防性维护

---

11. 顶住柱塞轴承，紧紧按压密封外壳。
12. 转动备用高压密封件，以便 1 个排水孔与密封外壳排水孔对齐。
13. 将备用高压密封件放到柱塞上，顶住密封外壳进行按压。
14. 确保底部的排水孔对齐。



15. 如果为完成此程序而卸下了接近开关，重新安装接近开关。

## 安装高压箍圈、高压水密封件、高压缸和单向阀



不要在单向阀表面或者缸孔中涂抹润滑脂或润滑剂。这些组件设计用于干式触点。

每 500 小时维修一次高压缸和单向阀。

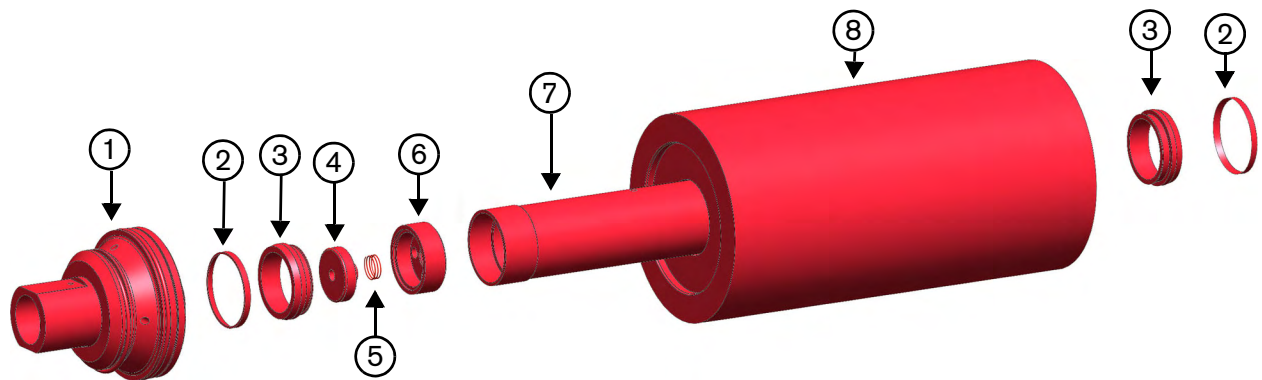
每 500 小时维修一次高压箍圈和高压水密封件。

每 2000 小时更换一次单向阀。

更换高压缸

- 每 3000 小时
- 如果高压缸碎裂或者出现裂缝

更换高压缸时，安装新柱塞轴承。



- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> 1-11523 单向阀组件</p> <p><b>2</b> 1-11018 高压箍圈</p> <p><b>3</b> 1-11024 高压水密封件</p> <p><b>4</b> 1-14792 低压提升阀<br/>或者<br/>1-11526 低压提升阀</p> | <p><b>5</b> 1-13907 低压提升阀弹簧<br/>(适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 型号)</p> <p><b>6</b> 1-11520 低压提升阀篮</p> <p><b>7</b> 1-11521 定距管</p> <p><b>8</b> 1-11522 高压缸</p> |
|--|--|



## 零件、工具和材料

1-17437 HyPrecision 优质高压密封维修套件

1-15565 HyPrecision 提升阀维修套件  
(适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵)

或者

1-15568 HyPrecision 提升阀维修套件  
(适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵)

1-11523 单向阀组件

1-11520 低压提升阀篮

1-11521 定距管

1-11522 高压缸

高压防粘润滑剂，例如 Blue Goop 或  
PURE Goop

密封件安装工具 (请参阅第 72 页)

橡皮锤

## 5 - 预防性维护

1. 将密封件安装隔片工具放到洁净、干燥的表面上。
2. 将高压缸放到隔片工具上方，以便工具能够放入缸孔内。

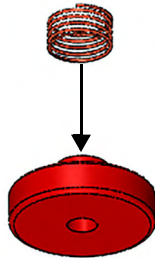


3. 将提升阀弹簧放到低压提升阀上。



HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵的增压器没有低压提升阀弹簧。

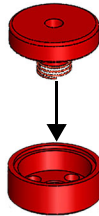
HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵没有低压提升阀弹簧。



4. 将低压提升阀放入低压提升阀篮内。



保持提升阀和提升阀篮洁净。润滑脂会导致提升阀粘连。



确保提升阀能够轻松移动。

5. 将低压提升阀和低压提升阀篮放到定距管中。



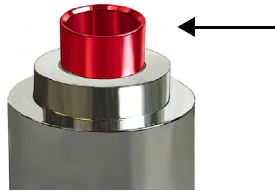
6. 将定距管放到高压缸内。



7. 将密封件安装定位工具放到高压缸顶部。

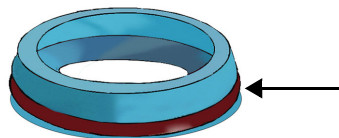


8. 将密封件安装套筒放到定位工具内，让平口朝向高压缸。  
坡口朝上。



9. 在红色 O 形圈上涂抹少量高真空润滑脂。

10. 将红色 O 形圈放入高压水密封件上的凹槽内。



11. 将高压水密封件放入嵌入式套筒内，让红色 O 形圈朝向高压缸。

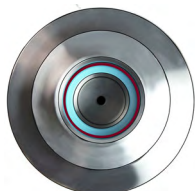


## 5 - 预防性维护

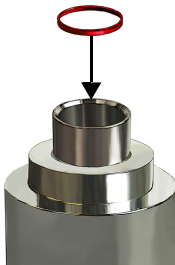
12. 将按压工具放入嵌入式套筒内，让阶梯式一端朝上。手持套筒紧靠高压缸的同时，均匀用力按压。



13. 从嵌入式套筒内取出按压工具。  
14. 确保已将密封件正确安装到高压缸内。



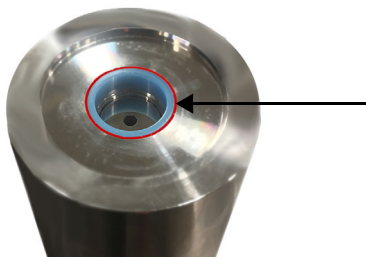
15. 将箍圈放入嵌入式套筒内，让锐利边缘朝向高压缸。



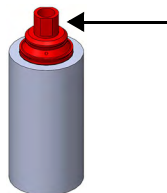
16. 将按压工具放入嵌入式套筒内，让阶梯式一端朝上。用橡皮锤轻敲按压工具套筒，直至按压工具触碰到套筒。

敲打按压工具时，在高压缸内紧紧手持套筒。

17. 取出密封件嵌入式按压工具、套筒和定位器。  
18. 确保箍圈边缘与高压缸表面齐平。如果边缘与高压缸表面并未齐平，将按压工具的非阶梯式端放置在箍圈上，用橡皮锤轻敲按压工具。

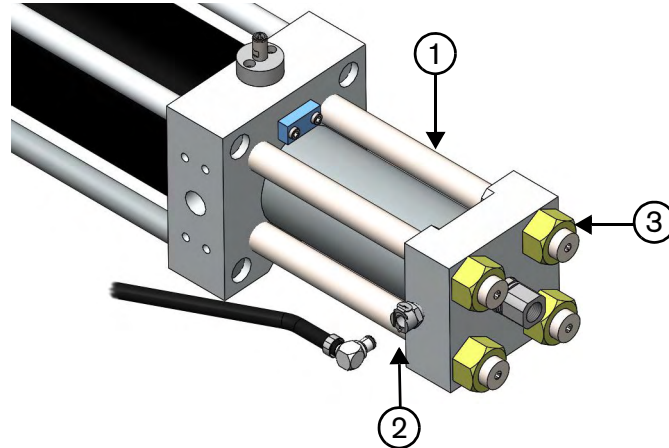


19. 将单向阀的端头放到密封件内。用橡皮锤轻敲单向阀的较小一端，直至其接触到高压缸端头。



20. 翻转高压缸，让单向阀位于底部。将一只手放到高压缸底部的孔口下，抓住隔片工具，并防止定距管滑出。
21. 按照同一程序将第二个密封件和箍圈安装到高压缸内。
22. 按压单向阀一端直至高压缸接触密封外壳，将高压缸和单向阀放到柱塞上。

#### 安装高压端盖



- 1 接线柱
- 2 低压水管件

- 3 高压端盖螺母



#### 零件、工具和材料

1-13186 防粘螺栓润滑剂  
(白色锂基润滑脂)

高压防粘润滑剂，例如 Blue Goop 或  
PURE Goop


扭矩扳手，3/4 英寸螺丝刀，  
60 lbf·ft 至 300 lbf·ft  
(1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)

方形传动套筒，1-1/2 英寸 × 3/4 英寸  
(1-12084 HyPrecision 标配工具套件中随附)

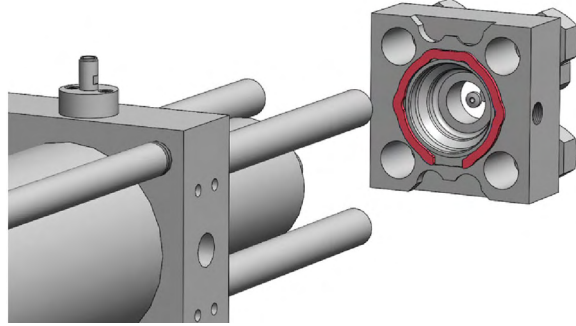
1-13969 石油基 O 形圈润滑剂

## 5 - 预防性维护

1. 在单向阀 O 形圈上涂抹 O 形圈润滑剂。将 O 形圈放到单向阀上。

 将 O 形圈安装到单向阀较大外径的一端，使得高压端盖的内径上保持密封。

2. 将垫圈安装到高压端盖的凹槽中。垫圈上的切口会将液体向下导流至滴水盘中。

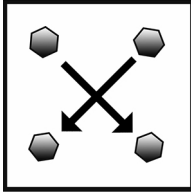


3. 将高压端盖放到单向阀上，让螺柱和水管件指向衰减器。
4. 在螺柱螺纹上涂抹防粘螺栓润滑剂。
5. 用手将螺母在螺柱上拧紧。

将螺母的光滑一面朝向高压端盖。

6. 将端盖螺母拧紧至扭矩 375 N·m。

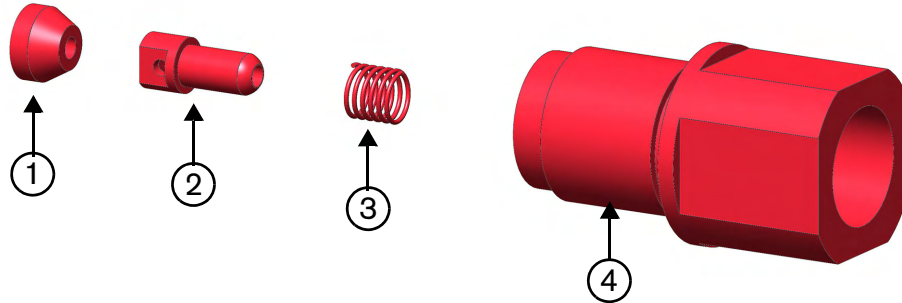
拧紧每个紧固件，增量为 68 N·m。使用重复交叉模式。



7. 连接低压水管。
8. 在高压端头下方安装滴水盘。

## 安装输出适配器和高压提升阀组件

每 1000 小时更换一次高压提升阀组件。  
每 6000 小时更换一次输出适配器组件。



- 1** 1-11010 高压提升阀底座  
**2** 1-11014 高压提升阀

- 3** 1-11126 高压提升阀弹簧  
**4** 1-11530 输出适配器



### 零件、工具和材料

1-17437 HyPrecision 优质高压密封件维修套件

1-15565 HyPrecision 提升阀维修套件  
(适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵)

或者

1-15568 HyPrecision 提升阀维修套件  
(适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵)

1-11530 输出适配器

高压防粘润滑剂, 例如 Blue Goop 或  
PURE Goop

1 英寸爪形扳手或套筒

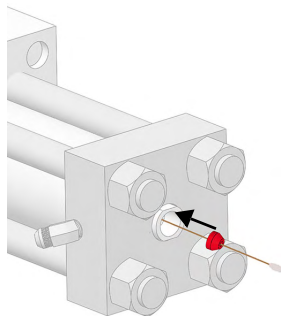
13/16 英寸开口扳手

扭矩扳手

1. 用棉签将高压防粘润滑剂放到单向阀底部的凹槽内。



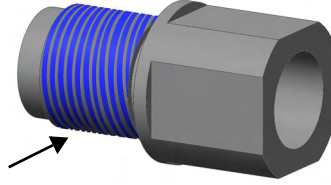
2. 使用棉签将高压提升阀底座伸入单向阀。提升阀底座的较宽一端朝向单向阀。



3. 将提升阀底座压入单向阀内的高压防粘润滑剂中。

## 5 - 预防性维护

- 在输出适配器的螺纹上涂抹高压防粘润滑剂。



- 将高压提升阀弹簧和高压提升阀置于输出适配器内。
- 将输出适配器置于单向阀内，并用手拧紧。

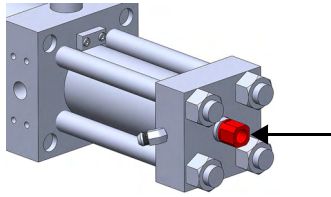


小心

如果在提升阀位置不正确的情况下拧紧输出适配器，可能会造成损害。

如果输出适配器安装正确，输出适配器的宽部和单向阀之间的间距为 10 mm，看不到螺纹。

如果此间距过大，或者能够看到螺纹，则需确保提升阀部件没有移动。







- 将输出适配器拧紧至扭矩 115 N·m。
- 在高压接头的螺纹上涂抹高压防粘润滑剂。
- 连接高压管。



确保能够在管件处看到高压管的部分螺纹。请参阅第 185 页中的“专用紧固件”。

- 将高压水管件拧紧至扭矩 68 N·m。

## 高压水系统 排放阀

 警告	请勿将管件拧得过紧。否则，管件可能会发生故障。
	找到泄漏来源，并纠正问题。第 163 页中的“泄漏”。 泄漏可能会导致输水管件损坏。
	将部件放到洁净、干燥的表面上。
	检查待替换的部件，确定磨损模式或损坏情况，因为这能够揭示其他问题。
	使用毛巾和异丙醇清洁每个部件。检查所有部件是否有磨损、腐蚀和损害。 请勿使用肥皂、洗涤剂或溶剂。

### 维修排放阀:

- 每 1000 小时
  - 如果在泵运行时，水从输出废水接头或者排水孔泄漏
- 每 3000 小时更换一次排放阀。

请参阅从第 135 页开始的“部件列表”一节。

## 从泵上拆卸排放阀



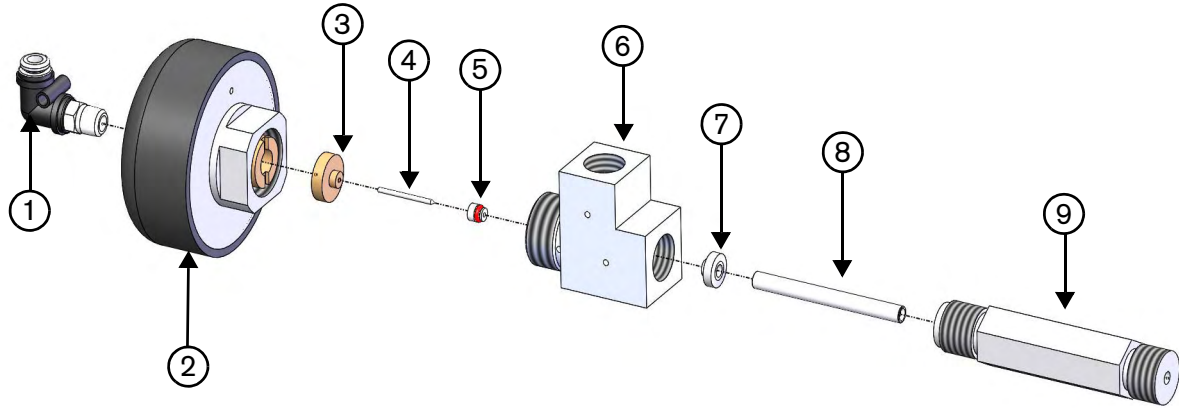
### 零件、工具和材料

- 5/8 英寸开口扳手
- 3/4 英寸开口扳手
- 13/16 英寸开口扳手
- 1 英寸开口扳手
- 十字槽螺丝刀

请在泵未运转时执行此任务。

1. 从促动器顶部管件处断开压缩空气供气管。
2. 从排放阀上断开排水管。
3. 从阀门高压管件处的高压轴承环上卸下压盖螺母。
4. 从泵上拆卸排放阀组件。

### 拆解排放阀



- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1 气体管件           | 6 1-14141 排放阀阀体    |
| 2 促动器            | 7 1-11010 高压提升阀底座  |
| 3 指针套管           | 8 1-17336 气动排放阀减流器 |
| 4 1-11562 指针     | 9 输出适配器            |
| 5 1-11043 高压阀密封件 |                    |

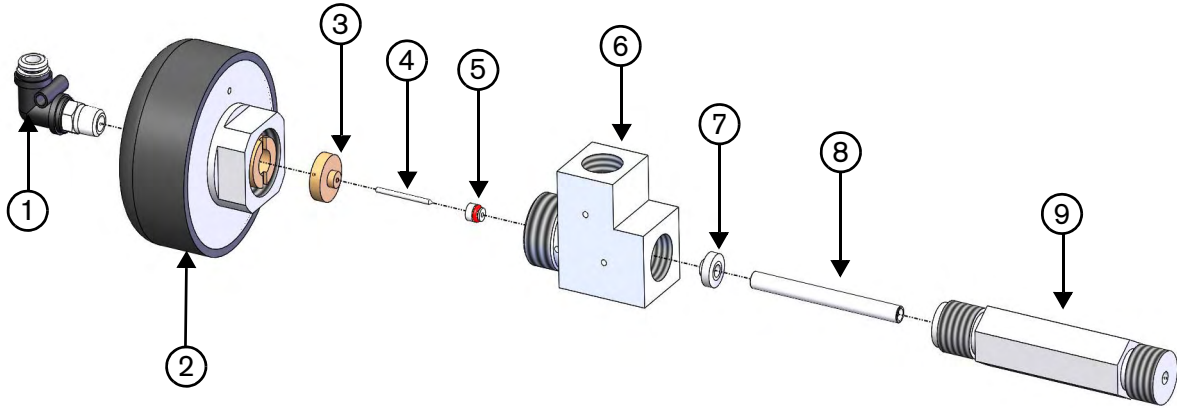


#### 零件、工具和材料

- 3/4 英寸开口扳手
- 1-1/8 英寸开口扳手（用来固定阀体）
- 木销
- 洁净的毛巾

1. 从阀体上卸下输出适配器。
2. 从输出适配器上卸下底座和减流器。
3. 从阀体上卸下促动器。
4. 按压定位销并让其通过阀体底部，以卸下密封件、针导和指针。
5. 使用毛巾和异丙醇清洁每个部件。检查所有部件是否有磨损、腐蚀和损害。

## 组装排放阀



- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1 气体管件           | 6 1-14141 排放阀阀体    |
| 2 促动器            | 7 1-11010 高压提升阀底座  |
| 3 指针套管           | 8 1-17336 气动排放阀减流器 |
| 4 1-11562 指针     | 9 输出适配器            |
| 5 1-11043 高压阀密封件 |                    |



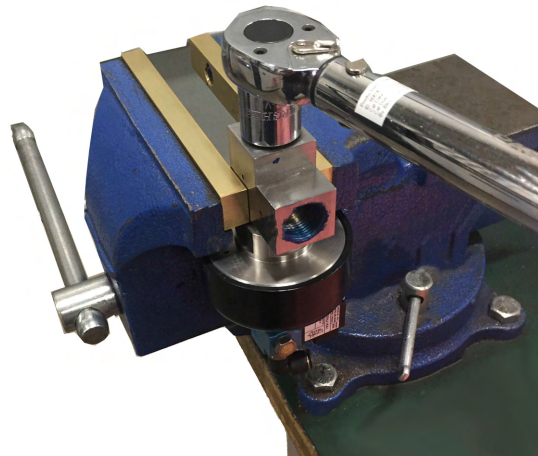
### 零件、工具 and 材料

- 1-17434 排放阀维修套件
- 高压防粘润滑剂, 例如 Blue Goop 或 PURE Goop
- 1 英寸开口扳手
- 3/4 英寸开口爪形扳手或套筒
- 扭矩扳手

### 推荐材料

台钳

1. 在底座上涂抹高压防粘润滑剂。
2. 将减流器放到输出适配器内。
3. 将底座放到输出适配器内。
4. 在排放阀阀体内安装输出适配器。将适配器拧紧至扭矩 95 N·m。



## 5 - 预防性维护

---

5. 将指针穿过针导和阀门密封件。确保针尖朝向密封件。
6. 在阀门密封件上的红色 O 形圈上涂抹高真空润滑脂。确保阀门密封件上的红色 O 形圈背向指针。
7. 将指针和密封件组件放到阀体内，直至针导与缸孔顶部齐平。
8. 将促动器安装到阀体上。用手拧紧促动器。

### 安装排放阀




#### 零件、工具和材料

- 5/8 英寸开口扳手
- 3/4 英寸开口扳手
- 13/16 英寸开口扳手
- 1 英寸开口扳手
- 扭矩扳手

1. 拧紧阀门高压管件处高压轴承环上的压盖螺母。  
有关割炬值，请参阅第 187 页中的“**专用管件**”。
2. 将排水管连接至排放阀。
3. 将压缩空气软管连接至促动器顶部。
4. 打开 (ON) 泵的供水。
5. 监测是否存在泄漏。

## 维护后启动泵

 <b>危险</b>	<p>在移除上锁装置之前:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 遵守雇主的能量控制程序。</li> <li>▪ 检查设备和部件以确保其正常运行。</li> <li>▪ 确保所有人均与设备保持安全距离。</li> </ul> <p>移除隔能装置后, 确保设备区域内的所有人员均知道隔能装置已移除, 并且设备正在通电。</p>
 <b>警告</b>	<p>转动的电机轴很危险。关闭所有门, 并更换所有保护盖, 包括检视盖。</p>
 <b>警告</b>	<p>系统内有压力时, 不要尝试检修泄漏问题。</p>
 <b>警告</b>	<p>在启动设备之前, 将所有工具、毛巾和擦布从工作区域清除。</p>
 <b>小心</b>	<p>在对设备进行维护或维修之后, 确保所有管件均已拧紧。</p>
 	<p>找到泄漏来源, 并纠正问题。第 163 页中的“<b>泄漏</b>”。</p> <p>泄漏可能会导致输水管件损坏。</p>

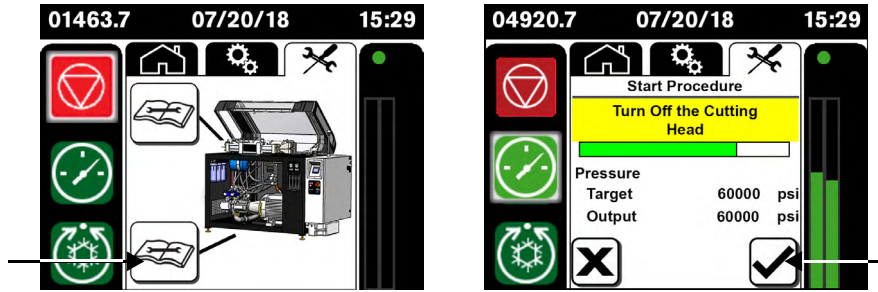
1. 打开 (ON) 断路器。
2. 打开 (ON) 泵的供水。
3. 监测是否存在泄漏。
4. 打开 (ON) 压缩空气供气管。
5. 打开 (ON) 主电源。
6. 将电气外壳门上的主断路器切断杆拨至打开 (ON) 位置。  
泵通电后, 即会显示操作界面。
7. 确保将操作面板上的**本地/远程**按键开关设置为**本地**。有关详细信息, 请参阅第 58 页中的“**操作界面: 操作屏幕**”。
8. 按下**控制器开启**按钮可打开 (ON) 泵内的控制电路。  
 只有控制电路开启后, 才能开启泵。
9. 在冷却模式下打开 (ON) 泵
10. 维护后启动程序运行。请参阅第 130 页中的“**维护后启动程序**”。
11. 监测是否存在泄漏。

## 操作界面: 维护屏幕

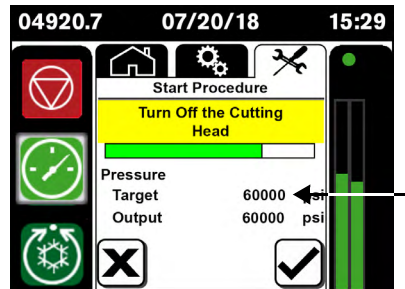
用户可以通过操作界面上的维护屏幕来记录和跟踪对泵和增压器进行的所有维护。

<b>i</b>	在对泵进行维护时，并非所有屏幕均会用到。
<b>i</b>	轻触当前屏幕符号以返回上一屏幕。

如要使用维护屏幕，轻触周围有边框的符号。这通常会打开另一个屏幕。

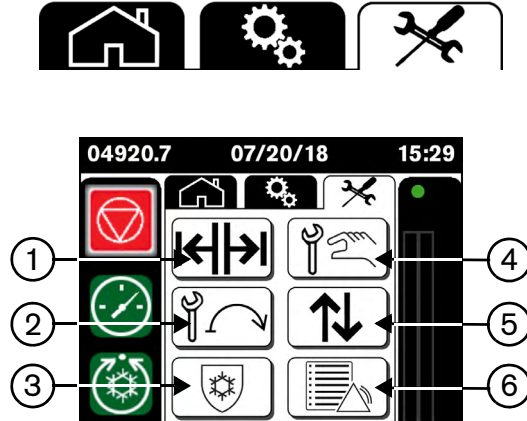


如果字段没有边框，则表明这是一个参考字段。



## 主维护屏幕

在操作界面上，轻触维护符号以打开主维护屏幕。

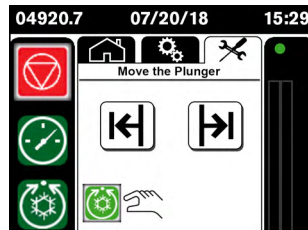


- |          |         |
|----------|---------|
| 1 移动柱塞   | 4 记录维护  |
| 2 维护后启动泵 | 5 输入和输出 |
| 3 准备贮藏   | 6 警报日志  |




### 移动柱塞

轻触此符号以打开 **Move the Plunger (移动柱塞)** 屏幕。



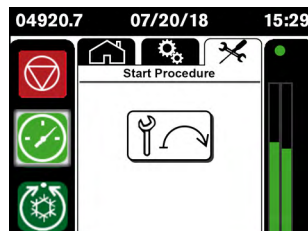
轻触符号以将增压器柱塞移动至左侧或者右侧。

 设备必须处于冷却模式下。带有手形标志的冷却符号会闪烁以示提醒。



### 维护后启动泵

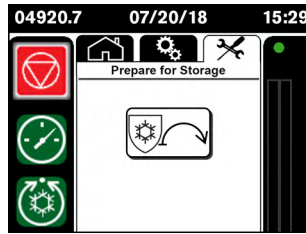
轻触此符号以打开 **Start Procedure (启动程序)** 屏幕。有关说明，请参阅第 130 页中的“维护后启动程序”。





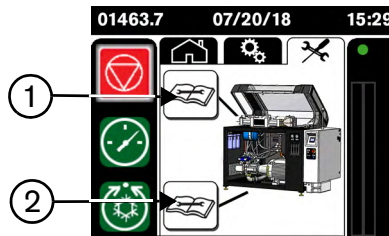
### 准备贮藏

轻触此符号以打开 **Prepare for Storage (准备贮藏)** 屏幕。  
有关说明, 请参阅第 132 页中的“准备贮藏”。



### 记录维护

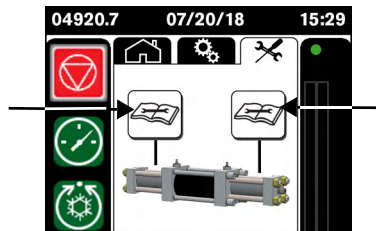
1. 轻触此符号以打开“维护选择”屏幕。



- 1 增压器
- 2 泵组件

2. 如要打开“增压器维护”屏幕, 轻触顶部的维修符号。

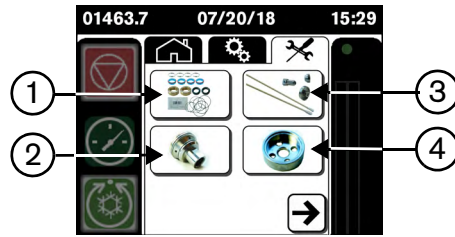
如要打开“泵组件”屏幕, 轻触底部的维修符号。转至第 128 页中的步骤 7。



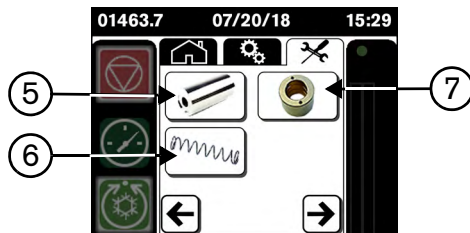
3. 轻触增压器左端或右端的维修符号。

有 3 个“增压器组件”屏幕。轻触屏幕底部的箭头符号以在屏幕之间转换。

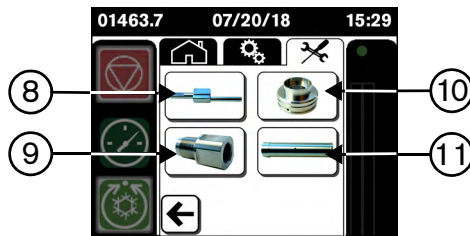
4. 在屏幕上轻触已更换的每个组件的符号。



- |   |  |
|---|--|
| <p><b>1</b> 1-17437 HyPrecision 优质高压密封维修套件<br/>500 小时</p> <p><b>2</b> 1-11523 单向阀组件<br/>1500 小时</p> | <p><b>3</b> 1-15565 HyPrecision 提升阀维修套件<br/>(适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵)<br/>或者<br/>1-15568 (适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵)<br/>1000 小时</p> <p><b>4</b> 1-11520 低压提升阀篮<br/>1500 小时</p> |
|---|--|



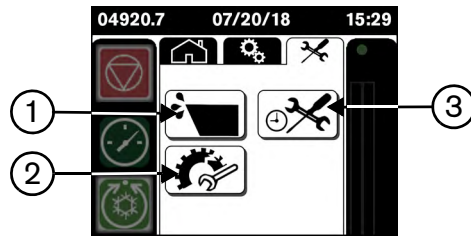
- |   |  |
|---|--|
| <p><b>5</b> 1-11522 高压缸<br/>3000 小时</p> | <p><b>6</b> 1-11669 指示灯管脚弹簧<br/>3000 小时</p> <p><b>7</b> 1-11608 柱塞轴承<br/>3000 小时</p> |
|---|--|



- |   |   |
|---|---|
| <p><b>8</b> 1-11518 指示灯管脚<br/>6000 小时</p> <p><b>9</b> 1-11530 输出适配器<br/>6000 小时</p> | <p><b>10</b> 1-11609 密封外壳<br/>6000 小时</p> <p><b>11</b> 1-11521 定距管<br/>12000 小时</p> |
|---|---|

选择某个符号以后，即会打开“维护原因”屏幕。

5. 在屏幕上轻触适用的符号以记录更换该部件的原因。此信息将会以 .CSV 文件的格式保存在 SD 卡上。



- 1 泄漏  
2 部件磨损或损坏  
3 定期预防性维护

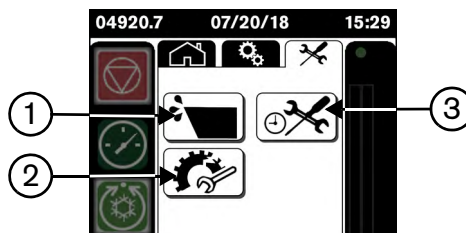
6. 如果对增压器两端均进行了维护, 对另一高压端重复进行上述步骤。  
7. 轻触“记录维护”屏幕底部的维修符号以打开“泵组件”屏幕。  
8. 在屏幕上轻触已更换部件的符号。



- |   |   |
|---|---|
| <p>1 滤水器滤芯<br/>1-15470 (0.22 微米)<br/>1-11106 (1.0 微米)<br/>1-11107 (10 微米)<br/>1000 小时</p> <p>2 1-16025 液压油过滤器<br/>1500 小时</p> | <p>3 1-17483 密封维护指示灯管更换套件<br/>2000 小时</p> <p>4 1-17434 排放阀维修套件<br/>1000 小时</p> <p>5 1-17473 液压油服务工具包<br/>3000 小时</p> <p>6 1-14141 排放阀阀体<br/>3000 小时</p> |
|---|---|

选择某个符号以后, 即会打开“维护原因”屏幕。

9. 在屏幕上轻触适用的符号以记录更换该部件的原因。此信息将会以 .CSV 文件的格式保存在 SD 卡上。

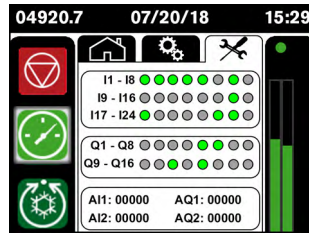


- 1 泄漏  
2 部件磨损或损坏  
3 定期预防性维护



### 输入和输出

轻触此符号以打开显示控制器输入和输出的屏幕。

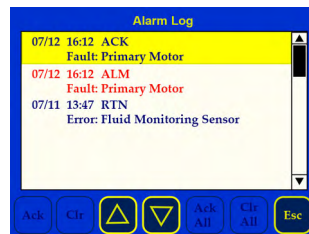


有关详细描述，请参阅第 173 页中的“**控制器问题**”。



### 警报日志

轻触此符号以打开 **Alarm Log (警报日志)** 屏幕。

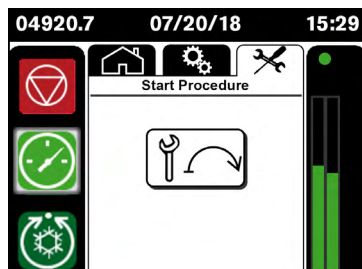


### 维护后启动程序

轻触 **X** 符号以停止序列并关闭泵。

自动启动程序设计用于在维护后启动泵。在维护后进行一致、平稳的启动程序能够延长高压密封件的使用寿命。

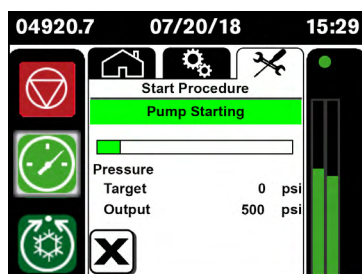
此操作界面会显示泵所处的启动程序阶段、进度条、目标压力和输出压力。



#### 第 1 阶段: 供水压力

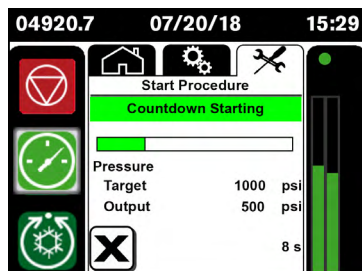
在 **Start Procedure (启动程序)** 屏幕上轻触此符号。

- 在启动程序期间，信标灯以 1 秒间隔呈绿色闪烁。
- 主电机启动。
- 如果系统配有增压泵，其会打开。
- 液压泵在最低压力下运行。
- 控制器会监测供水压力，直至压力达到供水歧管压力设定值。设定值因泵型号而异。



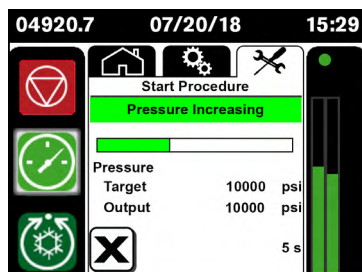
#### 第 2 阶段: 清除系统内的空气

- 增压器开始行程。
- **Pump Starting (泵启动)** 在屏幕上以 1 秒间隔闪烁。
- 增压器推动水在系统内流动，并将空气通过排放阀排出。
- 供水会导致系统内的水压升高。
- “供水启动程序” 定时器过期。
- 排放阀打开。



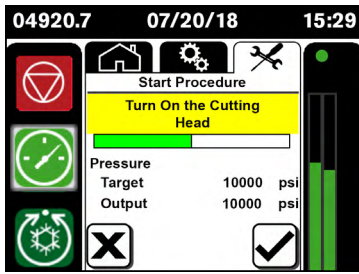
#### 第 3 阶段: 给系统加压

- 排放阀关闭。
- **Countdown Starting (倒计时开始)** 在屏幕上以 1 秒间隔闪烁。
- 增压器执行冲程，从而升高系统内的水压。



#### 第 4 阶段: 正在升压

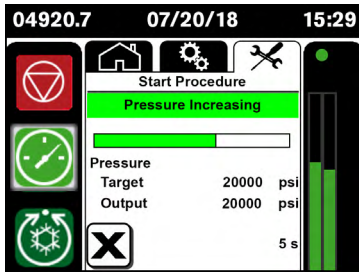
- 目标压力提升至 690 bar。
- **Pressure Increasing (正在升压)** 在屏幕上以 1 秒间隔闪烁。
- 增压器执行冲程，从而升高系统内的水压。



### 第 5 阶段: 打开切割头

**Turn On the Cutting Head (打开切割头)** 在屏幕上以 1 秒间隔闪烁。

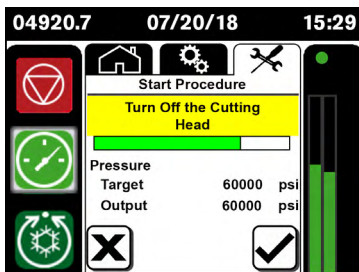
1. 将切割头移至切割床上的安全位置。
2. 打开 (ON) 切割头。
3. 轻触 ✓ 符号。



### 第 6 阶段: 正在升压

**Pressure Increasing (正在升压)** 在屏幕上以 1 秒间隔闪烁。

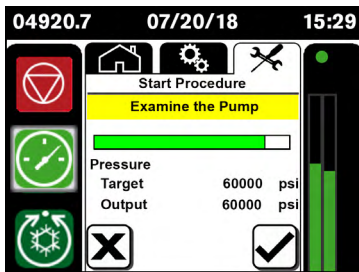
- 增压器执行冲程, 从而升高系统内的水压。
- 目标压力提升至 1380 bar。
- 目标压力提升至 2070 bar。
- 目标压力提升至 2760 bar。
- 目标压力提升至 3450 bar。
- 目标压力提升至 4140 bar。



### 第 7 阶段: 关闭切割头

**Turn off the Cutting Head (关闭切割头)** 在 PLC 屏幕上以 1 秒间隔闪烁。

1. 关闭 (OFF) 切割头。
2. 轻触 ✓ 符号。






### 第 8 阶段: 检查泵

**Examine the Pump (检查泵)** 在屏幕上以 1 秒间隔闪烁。


1. 检查泵是否有泄漏或管件是否松动。
2. 轻触 ✓ 符号。
  - 主电机关闭。
  - 主操作屏幕打开。

泵准备完毕, 可以运行。

## 准备贮藏

  小心	高压水可能会损害眼睛。操作此设备或者在此设备附近作业时，请佩戴认可的护眼装置。 对系统进行干燥时，不要叠放诸如低压管或阀门等组件。
	不要对风冷系统的冷却回路进行干燥。

1. 从过滤器罐上卸下滤水器。请参阅第 93 页中的“**更换滤水器**”。
2. 确保过滤器罐清空。
3. 安装滤水器罐（内无滤水器）。
4. 从公用设施接口面板断开压缩空气供气管，并将其移至**输入切割用水**接头。


 **输入切割用水**接头为 1/2 英寸母接头。可能有必要使用适配器（不含）。

5. 从公用设施接口面板上断开**输出废水**软管。
6. 在操作界面上，轻触 **Prepare for Storage (准备贮藏)** 屏幕上的符号。  
请参阅第 126 页中的“**准备贮藏**”。

切割用水和冷却用水供水阀打开。

7. 打开 (ON) 压缩空气供应至少 5 分钟，对系统进行干燥。
8. 关闭 (OFF) 压缩空气供应。
9. 将压缩空气供气管从**输入切割用水**接头断开。
10. 对系统进行清理时，水会收集在过滤器罐内。确保过滤器罐清空。
11. 安装滤水器罐（内有滤水器）。
12. 从软管和换热器内排出液压油。
13. 对于水冷系统，完成下列程序。

- a. 将压缩空气供气管连接至**冷却输入**接头。

 **冷却输入**接头为 1 英寸 NPT 母接头可能有必要使用适配器（不含）。

- b. 从公用设施接口面板上断开**冷却输出**软管。
- c. 在操作界面上，轻触 **Prepare for Storage (准备贮藏)** 屏幕上的符号。

切割用水和冷却用水供水阀打开。

- d. 打开 (ON) 压缩空气供应至少 2 分钟，对系统进行干燥。
- e. 从公用设施接口面板断开压缩空气供气管。
- f. 在操作界面上，轻触屏幕上的 **X** 符号以关闭水阀。

14. 在公用设施接口面板上安装管件保护帽和插塞。

## 回收和产品生命周期结束

在产品或部件的生命周期结束时，对材料和部件进行回收或弃置。按照地方规定采用符合环保要求的方法。如果产品包含可能危害环境的物质，请将其卸下并按照现行地方法规进行弃置。这可能包括液压油之类的液体。

确保安全地处理危险物质，并且使用正确的个人防护装备。安全规格必须始终与当地现行法规保持一致。



## 第 6 节

### 部件列表

---

工厂建议使用海宝原厂部件作为此泵的更换件。海宝质保可能不会涵盖因使用非海宝原厂部件而造成的损害。

如要订购部件，请联系原始设备制造商 (OEM) 或 Hypertherm, Inc. 并提供部件号和数量。

Hypertherm Waterjet  
305 2nd Ave NW, Suite 115  
New Brighton, MN 55112 USA  
+1 866-566-7099  
+1 651-294-8620 (传真)

## 工具

## 1-12084 HyPrecision 标配工具套件

部件号	说明	数量
1-11111	Blue Goop® 油基防粘润滑剂, 57 g	1
1-13537	PURE Goop® 卤烃基防粘润滑剂, 28 g	1
1-13969	石油基 O 形圈润滑剂, 56 g	1
1-18038	防粘螺栓润滑剂 (白色锂基润滑脂)	1
1-11558	密封件安装定位工具	1
1-11811	密封件安装套筒	1
1-11812	密封件安装推压工具	1
1-12932	密封件安装隔套工具	1
1-11985	密封外壳拆卸工具	1
1-17522	10-32 不锈钢螺丝 (用于卸下柱塞轴承)	2
1-12019	六角螺丝刀, 3/4 英寸 × 13-1/2 英寸	1
1-12020	深型方形套筒扳手, 3/4 英寸 × 3/4 英寸	1
1-12021	方形传动套筒, 1-1/2 英寸 × 3/4 英寸	1
1-12091	扭矩扳手, 3/4 英寸螺丝刀, 60 lbf·ft 至 300 lbf·ft	1
1-17490	棘轮套筒扳手, 40 英寸	1
1-13972	滤水器扳手	1
1-13281	花岗岩精研平台	1
1-11210-12	精研纸, 12 微米	10
1-17520	SMI 低压管清洁刷	3

塑料工具箱包括除下列商品之外的上述所有工具:

- 扭矩扳手有一个单独的工具箱。
- 花岗岩精研平台使用木箱运输。
- 棘轮套筒扳手运输时使用布袋。

## 维护套件

数量指随附的每个部件号的部件数量。

### 1-17523 HyPrecision 基础型标配备用套件

适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵

部件号	说明	数量
1-17437	HyPrecision 优质高压密封维修套件	2
1-15565	HyPrecision 基础型提升阀维修套件	1
1-17434	排放阀维修套件	1
1-11669	指示灯管脚弹簧	2
1-11679-013	指示灯管脚 O 形圈, -013	2
1-11680-013	备用 O 形圈, -013	2
1-15564	棉签	2
1-15470	滤水器滤芯, 0.22 微米, 10 英寸	1
1-11106	滤水器滤芯, 1.0 微米, 10 英寸	1
1-16025	液压油过滤器	1

**1-17482 HyPrecision S 系列标配备用套件**

适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

部件号	说明	数量
1-17437	HyPrecision 优质高压密封维修套件	2
1-15568	HyPrecision S 系列和 D 系列提升阀维修套件	2
1-17434	排放阀维修套件	1
1-11669	指示灯管脚弹簧	2
1-11679-013	指示灯管脚 O 形圈, -013	2
1-11680-013	备用 O 形圈, -013	2
1-15564	棉签	2
1-15470	滤水器滤芯, 0.22 微米, 10 英寸	1
1-11106	滤水器滤芯, 1.0 微米, 10 英寸	1
1-11107	滤水器滤芯, 10 微米, 10 英寸	1
1-16025	液压油过滤器	1

**1-15565 HyPrecision 基础型提升阀维修套件**

适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵

部件号	说明	数量
1-11014	高压提升阀	2
1-11126	高压提升阀弹簧	2
1-11015	高压提升阀底座	2
1-14792	低压提升阀	2
1-13907	低压提升阀弹簧	2
1-15564	棉签	2

**1-15568 HyPrecision S 系列和 D 系列提升阀维修套件**

适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

部件号	说明	数量
1-11014	高压提升阀	2
1-11126	高压提升阀弹簧	2
1-11015	高压提升阀底座	2
1-11526	低压提升阀	2
1-15564	棉签	2

**1-17437 HyPrecision 优质高压密封维修套件**

适用于所有 HyPrecision 泵型号

部件号	说明	数量
1-11018	高压箍圈, 1 英寸	4
1-11024	高压水密封件, 1 英寸	4
1-11447	高真空润滑脂, 5 g	1
1-11610	备用高压密封件 (青铜)	2
1-11090	液压杆密封件, 1 英寸	2
1-11679-035	单向阀和密封外壳 O 形圈, -035	4
1-11679-031	单向阀 O 形圈, -031	2
1-11680-035	备用 O 形圈, -035	2
1-11679-011	密封外壳 O 形圈, -011	2
1-17410	高压端盖垫圈	2

## 6 – 部件列表

### 1-17434 排放阀维修套件

适用于所有 HyPrecision 泵型号

部件号	说明	数量
1-11010	高压提升阀底座	1
1-11562	指针	1
1-12178	指针导向器	1
1-11043	高压阀密封件	1
1-11679-011	O 形圈, -011	1
1-17336	气动排放阀减流器	1
1-16577	木销	1
1-11447	高真空润滑脂, 5 g	1

### 1-17473 液压油服务工具包

适用于所有 HyPrecision 泵型号

部件号	说明	数量
1-11960	吸水口滤网, 2-1/2 英寸	1
1-12438	吸水口滤网, 1-1/2 英寸	1
1-14629	加油通气孔盖	1
1-15888	扁平垫圈, 5/8 英寸 (适用于液压缸检视盖的垫圈)	1
1-16092	检视盖垫圈	1
1-16025	液压油过滤器	2

## 更换件

### 电气系统

部件号	说明
1-11670	接近开关
1-17407	互锁手动调节按键
1-17309	电气互锁套件, HyPrecision P-15/P-30/P-50
1-17310	电气互锁套件, HyPrecision P-50S/P-60/P-75
1-17293	电气互锁托架, HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S

## 液压系统

部件号	说明
1-11733	换挡阀和引导组件, 24 VDC
1-16435	换挡阀 O 形圈套件
1-12617	开关、温度和液体水平仪
1-11964	回路扩散器, 2 英寸
1-17348	液压传感器
1-17349	液压高压减压阀, 已预设
1-17347	比例插装阀和线圈
1-18053	服务套件, 齿轮泵, HyPrecision P-15/P-30
1-18054	服务套件, 齿轮泵, HyPrecision P-50/P-50S/P-60S/P-75S
1-18040	服务套件, 液压泵, HyPrecision P-15
1-18041	服务套件, 液压泵, HyPrecision P-30
1-18042	服务套件, 液压泵, HyPrecision P-50/P-50S
1-18043	服务套件, 液压泵, HyPrecision P-60S/P-75S
1-18044	服务套件, 液压轴密封件, HyPrecision P-15
1-18045	服务套件, 液压轴密封件, HyPrecision P-30
1-18046	服务套件, 液压轴密封件, HyPrecision P-50/P-50S
1-18047	服务套件, 液压轴密封件, HyPrecision P-60S/P-75S
1-18048	服务套件, 液压 O 形圈, HyPrecision P-15
1-18049	服务套件, 液压 O 形圈, HyPrecision P-30
1-18050	服务套件, 液压 O 形圈, HyPrecision P-50/P-50S
1-18051	服务套件, 液压 O 形圈, HyPrecision P-60S/P-75S
1-18052	服务套件, 补偿器

## 低压水系统

部件号	说明
1-13897	TDS 测量计
1-11829	滤水器罐
1-11679-237	O 形圈, 低压过滤器罐
1-11835	蓄水罐
1-12614	冷却电磁阀, 黄铜, 1/2 英寸 NPT, 24 VDC
1-17337	供水歧管组件
1-17361	供水歧管电磁阀, 低压水排水管
1-17362	供水歧管电磁阀, 切割用水供水管
1-17359	供水歧管减压阀
1-17360	供水歧管传感器
1-12056	增压泵, 1/2 HP
1-12057	增压泵, 100 加仑/小时, HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S

## 低压管更换套件

部件号	说明
1-17487	推入式管件套件
1-17435	增压器进水管套件

## 外部布管套件

部件号	说明
1-15578	安装于泵上的布管套件

## 适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵

部件号	说明
1-17495	低压管和管件完整套件
1-17499	供水歧管更换套件
1-17500	冷却管更换套件
1-17497	排放阀更换管

## 6 - 部件列表

### 适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

部件号	说明
1-17496	低压管和管件完整套件
1-17493	供水歧管更换套件
1-17488	冷却管更换套件
1-17498	排放阀更换管

### Seal Maintenance Technology™

部件号	说明
1-17076	Seal Maintenance Indicator™ (SMI) 组件
1-16329	滴水盘
1-17501	Seal Maintenance Indicator 管更换套件, HyPrecision P-15/P-30/P-50
1-17502	Seal Maintenance Indicator 输送管更换套件, HyPrecision P-15/P-30/P-50
1-17483	Seal Maintenance Indicator 管更换套件, HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S
1-17489	Seal Maintenance Indicator 输送管更换套件, HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S
1-17385	污水容器

## 高压水系统

部件号	说明
1-12280	衰减器组件, 1 L
1-11595	衰减器组件, 2 L
1-14141	排放阀阀体
1-12579	保护套, 1/4 英寸
1-12580	保护套, 3/8 英寸
1-14688	保护套端盖, 1/4 英寸高压管
1-14687	保护套端盖, 3/8 英寸高压管
1-17340	气动排放阀组件
1-11518	指示灯管脚
1-11519	指示灯管脚盖
1-11798	分体式支撑环

## 增压器高压端

部件号	说明
1-11523	单向阀组件
1-11520	低压提升阀篮
1-11530	输出适配器
1-11522	高压缸
1-11609	密封外壳
1-11521	定距管
1-11608	柱塞轴承
1-17437	HyPrecision 优质高压密封维修套件 (适用于所有 HyPrecision 型号)
1-15565	HyPrecision 基础型提升阀维修套件 (适用于 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵)
1-15568	HyPrecision S 系列和 D 系列提升阀维修套件 (适用于 HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵)

## 其他部件

## 润滑剂

部件号	说明
1-11111	Blue Goop® 油基防粘润滑剂, 57 g
1-13537	PURE Goop® 卤烃基防粘润滑剂, 28 g
1-11448	AccuGoop™ 食品级防粘润滑剂, 113 g
1-11447	高真空润滑脂, 5 g
1-13969	石油基 O 形圈润滑剂, 56 g
1-13186	防粘螺栓润滑剂 (白色锂基润滑脂), 411 g

## 管件

部件号	说明
1-13157-60-4	高压轴承环, 1/4 英寸
1-13157-60-6	高压轴承环, 3/8 英寸
1-13158-60-4	高压压盖螺母, 1/4 英寸
1-13158-60-6	高压压盖螺母, 3/8 英寸
1-13495	高压防振管件组件, 1/4 英寸
1-14266	高压防振管件组件, 3/8 英寸

## 顶盖

部件号	说明
1-16834	顶盖, HyPrecision P-15/P-30/P-50
1-17304	顶盖, HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S

## 存储卡

部件号	说明
1-17355	SDHC MicroSD 存储卡, 32 GB

## 第 7 节

### 故障检修










HyPrecision Predictive 水刀泵采用特色技术，帮助用户预测高压密封故障。这可以方便制定更灵活的切割计划，并防止计划外停机。




#### 本节内容

- 安全
- 正常状态
- 警报
  - 警告
  - 故障
- 增压器问题
- 液压油
- 水
- Seal Maintenance Indicator (SMI)
- 启动序列期间出现警告或故障
- 泵运行期间发出噪音
- 控制器问题

<b>i</b>	本节假定用户已熟悉本手册中的“安全”、“操作”和“泵规格”节。
	保持准确的维护记录。记录能够帮助预测和防止维护问题。 使用维护日志功能记录针对泵和增压器进行的维护工作。有关说明，请参阅第 126 页中的“记录维护”。
	本节中的部分内容可能不适用于所有泵型号。

## 安全

	<p>请参阅使用手册。请阅读并理解本手册中的所有安全指南。</p>
 <p>危险</p>	<p>水射流是一种切割工具。务必远离高压液流和泄漏物质。高压液体可造成人体损伤。高压喷射造成的损伤属于外科急诊。对于高压水射流造成的所有损伤，均应立即寻求医疗救助。延误治疗可能导致死亡。磨料水射流会喷射出包含水和磨料的混合物，此混合物可射入人体组织，导致严重感染。</p>
 <p>危险</p>	<p>危险电压/触电风险</p> <p>为了降低伤亡风险，从事电气相关工作时，请佩戴认可的防护装备并遵守安全建议。</p>
 <p>危险</p>	<p>通电情况下使用此设备工作存在危险。</p> <p>如不对危险能量进行控制，此设备可能会导致维护和修理此设备的人员伤亡。损伤可包括烧伤、割伤、骨折或触电身亡。</p> <p>打开电气外壳或者对此设备进行维护或维修之前，请先关闭电源并释放系统中的水压和液压。</p> <p>请遵循标准的上锁挂牌程序。请使用符合国家和地方要求的带锁隔能装置来隔离所有电能、机械能、液压能、气动能、化学能、热能或者其他能量来源。</p> <p>所有需要打开电气外壳或者从此设备上拆卸保护盖或面板的工作都必须由持牌技工完成。</p>
 <p>危险</p>	<p>对于在未通电机上工作的人员，如果有人未经允许的情况下向机器通电，可能会致其死亡。</p> <p>在执行能量控制程序的区域内的所有人员都必须参加有关能量控制程序的培训。</p>
 <p>危险</p>	<p>操作此设备时，不要正对着高压管件站立。如果高压管件发生故障，其会导致从系统内喷射出具有极大力量的水流或者液压油。</p>
 <p>警告</p>	<p>建议佩戴个人防护装备。如果您不使用个人防护装备，可能会有伤亡风险。</p>
 <p>警告</p>	<p>仅允许持牌人员操作、维护及维修此机器。</p>
 <p>警告</p>	<p>在此设备上任何作业之前，必须先排放所有高压水。</p>
 <p>警告</p>	<p>如果必须在狭小空间或者仅提供有限通道的区域完成工作，不得让通风管、软管、管道或者其他设备堵塞通道。</p>
 <p>警告</p>	<p>只有在转轴检视盖和所有其他安全设备均正确安装之后，才能操作此泵。</p>
 <p>警告</p>	<p>在操作前，请确保所有接头、紧固件、锁定装置、软管和管件均已拧紧。</p>

 小心	<p>切勿接触高温表面。 从高压管件或排放阀中渗漏出的水可能会很烫。</p>
	<p>遵守所有安全要求以及适用的安全法律和法规。</p>
	<p>使用 SAE 工具来完成大部分程序。</p> <p>与工厂和安全员工协调维护和维修事宜。</p> <p>保持工作区域的清洁和干燥。立即清理溢出的液体。在执行维护或维修程序时，请在可能会溢水或溢油的区域下方放置收集盘。</p> <p>确保有备用部件和维修套件可供使用。</p>

## 正常状态

### 泵启动

有关启动序列的详细信息，请参阅第 61 页中的“启动泵”。

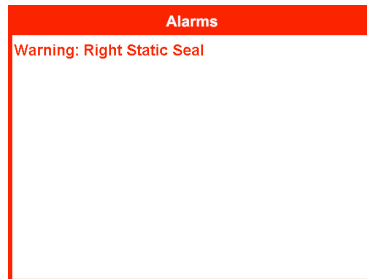
操作界面	信标灯	增压器	主电机
主操作屏幕，显示启动序列进度条	绿色，闪烁	已启用	开

### 泵已打开

操作界面	信标灯	增压器	主电机
主操作屏幕	绿色，不闪烁	已启用	开

## 警报

控制器会监测泵的运行状况。控制器感应到有可能导致设备损坏的问题时，操作界面会显示 **Alarm (警报)** 屏幕并且信标灯闪烁。



操作界面	信标灯	增压器	主电机	原因
<b>Warning (警告)</b>	黄色，闪烁	已启用	开	控制器感应到可导致问题或故障的情况。
<b>Fault 1 (故障 1)</b>	红色，闪烁	关	开，泵处于冷却模式	控制器感应到将会导致问题或故障的情况。
<b>Fault 2 (故障 2)</b>	红色，闪烁	关	关	控制器感应到故障情况。
<b>Fault 3 (故障 3)</b>	红色，闪烁	已启用	开	Seal Maintenance Indicator (SMI) 感应到密封泄漏情况。

如要确认警报，轻触屏幕。该屏幕将会变为交互式屏幕。



在屏幕上轻触 **Ack** (确认) 或者 **Ack All** (确认全部)。信标灯停止闪烁，警报屏幕关闭。

## 警告

### **Warning: Battery Error (警告: 电池错误)**

控制器电池未正确运行。

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

### **Warning: Boost Motor (警告: 增压泵电机)**

### **Warning: Fan Motor (警告: 风扇电机)**

由于热过载继电器跳闸，增压泵电机或者风扇电机未能启动。



跳闸



开



关

重置继电器。

1. 在电机启动器上找到热过载继电器。
2. 顺时针转动旋钮至打开 (ON) 位置 (I)。
3. 松开旋钮。该旋钮将会逆时针快速回到关闭 (OFF) 位置 (O)。
4. 再次顺时针转动旋钮至打开 (ON) 位置 (I)。

### **Warning: Empty the Dirty Water Container (警告: 清空污水容器)**

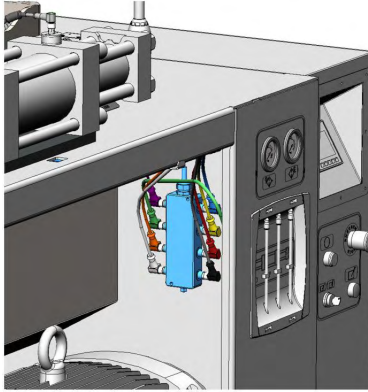
污水容器已满。

排空容器。请参阅第 75 页中的“检查并清洁设备”的步骤 1。

**Warning: Fluid Monitoring is Disconnected (警告: 液体监测已断开)**

**SMI 未通电。**

确保 SMI 线束没有损坏并且连接没有松动。



线束连接至接线盒（如图所示）和 SMI 的背面。

**SMI 已坏。**

更换 SMI。联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**Warning: Fluid Monitoring Sensor Error (警告: 液体监测传感器错误)**

**低压管脏污。**

- 清洁低压管。请参阅第 89 页中的“**清洁 Seal Maintenance Indicator 管**”。
- 更换低压管。

**有物体遮挡光学传感器。**

移走该物体。

**光学传感器受损。**

更换 SMI。联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**Warning: Hydraulic Fluid >55C (警告: 液压油 > 55C)**

**液压油过热。**

请参阅第 160 页中的“**温度**”。

**Warning: Start Procedure Hydraulics (警告: 启动程序液压)**

**启动序列第 3 阶段发生错误。**

- 确保切割头已关闭。
- 在“启动程序定时器”屏幕上调节液压定时器。请参阅第 217 页中的“**Start Procedure Timers (启动程序计时器)**”。

**Warning: Start Procedure Ramp to Pierce Pressure (警告: 启动程序渐升至穿孔压力)**

启动序列第 4 阶段发生错误。

- 确保切割头已关闭。
- 在“启动程序定时器”屏幕上调节穿孔定时器。请参阅第 60 页中的“操作泵”。

**Warning: Start Procedure Ramp to Cut Pressure (警告: 启动程序渐升至切割压力)**

启动序列第 5 阶段发生错误。

- 确保切割头已关闭。
- 在“启动程序定时器”屏幕上调节切割定时器。请参阅第 60 页中的“操作泵”。

**Warning: Too Many Motor Starts in 15 Minutes (警告: 15 分钟内启动电机次数过多)**

频繁启动和关闭电机会损害电机。

关闭电机后，等待稍长时间再启动电机。

**Warning: Left Dynamic Seal (警告: 左侧动态密封件)**

**Warning: Right Dynamic Seal (警告: 右侧动态密封件)**

**Warning: Left Static Seal (警告: 左侧静态密封件)**

**Warning: Right Static Seal (警告: 右侧静态密封件)**

SMI 感应到高压密封件的剩余使用寿命介于 8 到 50 小时之间。

更换密封件。请参阅第 164 页中的“水”。

### 故障

**Fault 1: Hydraulic Fluid >65C (故障 1: 液压油 > 65C)**

液压油过热。

请参阅第 160 页中的“温度”。

**Fault 1: Intensifier 1 Overstroke to Left (故障 1: 增压器 1 左向超程)**

**Fault 1: Intensifier 1 Overstroke to Right (故障 1: 增压器 1 右向超程)**

增压器超程。

请参阅第 157 页中的“增压器单向超程”。

**Fault 1: Low Inlet Water Pressure (故障 1: 入水口压力过低)**

歧管处水压低于最低设定值。

供水压力低于 2.8 bar (280 kPa)。

增大供水压力。

因泄漏而造成压力降低。

找到泄漏来源，并纠正问题。

供水已关闭。

打开 (ON) 供水。

**Fault 2: Hydraulic Fluid >65C for >3 Minutes (故障 2: 液压油 > 65C 且已超过 3 分钟)**

液压油过热。

请参阅第 160 页中的“温度”。

**Fault 2: Hydraulic Fluid 45C Sensor (故障 2: 液压油 45C 传感器)**

液压油缸内的温度传感器出现故障。

更换传感器。

**Fault 2: Hydraulic Fluid Level is Low (故障 2: 液压油液位过低)**

液压油缸内的浮动开关监测液压油液位。

液压管件或液压软管发生泄漏。

修复泄漏状况。请参阅第 163 页中的“泄漏”。

**Fault 2: Input to Primary Motor Not Received (故障 2: 主电机输入信号未收到)**

打开泵时，控制器未收到来自启动器的信号。

- 如果软启动器故障灯亮起，查看接线是否松动。
- 确保启动器上的接触器运行无误。

**Fault 2: Primary Motor (故障 2: 主电机)**

主电机未启动。

**HyPrecision P-15/P-30/P-50 — 热过载继电器断开。**

过电流状况导致热过载继电器变热。如果温度过高，继电器会断开。必须首先冷却继电器，方可再次将其启动。

按下蓝色按钮以重置继电器。



需要留点时间冷却继电器，再重置继电器。

**HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S — 软启动器感应到故障。**

1. 将电气外壳门上的主断路器切断杆拨至关闭 (OFF) 位置。  
泵未通电。
2. 将电气外壳门上的主断路器切断杆拨至打开 (ON) 位置。



系统重启会需要一些时间。

电气外壳中的保险丝熔断。

更换熔断的保险丝。

泵歧管上的减压阀出现故障。

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**Fault 2: Water Pressure Control Error (故障 2: 水压控制错误)**

泵未能在预计时间内达到目标压力。泵歧管上的液压传感器出现故障。

泵歧管上的压力控制阀出现故障。

泵歧管上的减压阀出现故障。

泵上的液压补偿器出现故障。

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**Fault 2: Left Dynamic Seal**

(故障 2: 左侧动态密封件)

**Fault 2: Right Dynamic Seal**

(故障 2: 右侧动态密封件)

**Fault 2: Left Static Seal**

(故障 2: 左侧静态密封件)

**Fault 2: Right Static Seal**

(故障 2: 右侧静态密封件)

**Fault 3: Left Dynamic Seal**

(故障 3: 左侧动态密封件)

**Fault 3: Right Dynamic Seal**

(故障 3: 右侧动态密封件)

**Fault 3: Left Static Seal**

(故障 3: 左侧静态密封件)

**Fault 3: Right Static Seal**

(故障 3: 右侧静态密封件)

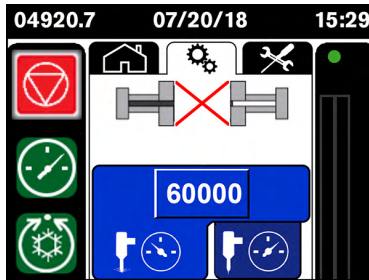
SMI 感应到即将发生高压密封故障。

更换密封件。请参阅第 164 页中的“水”。

## 增压器问题

### 增压器控制器

如果增压器控制器关闭，主屏幕上的增压器符号会显示一个 X。



请参阅第 220 页中的“压力”。

## 行程

### 超程

电机功率和液压泵规格决定增压器的最大冲程速度。

增压器在启动序列和从低压升至高压期间冲程速度较快，这是正常现象。在正常运行期间，增压器应该以相同速度平稳地向左和向右执行冲程。如果液压活塞的行进速度超过泵能够承受的速度，就会发生超程故障。

发生下列 3 种情况时，会引发超程警报：

- 左向超程（故障 1: 增压器 1 左向超程）
- 右向超程（故障 1: 增压器 1 右向超程）
- 两侧均超程

如果操作界面上显示超程警报：

1. 关闭 (OFF) 切割头。
2. 确认警报。
3. 将泵调整为切割压力模式。增压器开始行程。
4. 打开 (ON) 切割头。
5. 监测操作界面上的增压器冲程速度指示灯。

### 增压器单向超程

#### 提升阀粘连、磨损或损坏。

左侧超程可由下列原因引起

- 增压器左侧的低压提升阀出现故障。
- 增压器右侧的高压提升阀出现故障。

右侧超程可由下列原因引起

- 增压器右侧的低压提升阀出现故障。
- 增压器左侧的高压提升阀出现故障。

#### 低压提升阀或单向阀

- 检查提升阀表面和单向阀的啮合面。确保表面光滑、平整，并且几乎拥有镜面般的表面效果。请参阅第 104 页中的“**维修单向阀和低压提升阀**”
- 维修或更换低压提升阀。
- 确保低压提升阀可在提升阀篮内轻松移动，没有粘连。
- 维修或更换单向阀。

#### 高压提升阀

- 更换高压提升阀、弹簧和底座。
- 监测增压器上与超程方向相反一端的输出适配器的温度。如果输出适配器温度过高，将其从单向阀上卸下，并检查高压提升阀、弹簧和底座。

### 增压器两侧均超程

#### 孔口磨损，出现故障，或者安装不正确。

如果孔口磨损或损坏，会导致增压器供应高压水的需求增加。更换孔口。

#### 高压水密封件磨损或损坏。

更换高压水密封件。

#### 高压管或管件发生泄漏。

找到泄漏来源，并纠正问题。

#### 排放阀泄漏。

维修或更换排放阀。

#### 切割头上的指针和底座发生泄漏。

- 维修或更换切割头。
- 维修或更换开/关阀门。
- 更换指针和底座。

#### 低压水减压阀向排水管排水。

从阀门出口管件处卸下 3/8 英寸低压管，监测是否泄漏。

## 7 - 故障检修

滤后水压表显示低压水的压力低于 **2.8 bar (280 kPa)**。

如果滤前水压表和滤后水压表之间的差值低于 0.7 bar (70 kPa)，则需更换滤水器。

滤前水压表显示低压水的压力低于 **2.8 bar (280 kPa)**。

- 在未启动低压水低压警报的情况下，增压器处于缺水状态。
- 确保泵的供水已打开。
- 在泵运行的同时，确保低压水排放阀电磁线圈上的 LED 亮起。亮灯表示电磁线圈已关闭。
- 确保低压水已连接至增压器。
- 检查 10 微米滤水器。如果过滤器变黑，则说明增压泵出现故障，必须予以更换。联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

### 调整超程百分比

超程百分比指在发生超程故障情况之前所允许提高的冲程速度。

HyPrecision 泵型号	最大冲程数/分钟
P-15	26
P-30	52
P-50 和 P-50S	84
P-60S	90
P-75S	100

默认超程百分比 = 5%  
最大超程百分比 = 20%

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

### 其他行程问题

#### 增压器两侧均未执行冲程

增压器未启用。

确保增压器已启用。请参阅第 220 页中的“压力”。

切割头已关闭。

打开 (ON) 切割头。

接近开关出现故障。

指示灯弹簧断裂或损坏。

指示灯管脚发生粘连。

如果黄灯同时亮起，则说明接近开关可能出现故障，指示灯弹簧可能断裂，或者指示灯管脚发生粘连。检查所有部件以确定故障原因。

接近开关电线出现故障。

检查接近开关电线是否有损坏。

**增压器向一侧执行冲程，然后滞留在同一侧**

接近开关出现故障。

- 互换接近开关（但不要互换电线）。如果增压器滞留在相反一侧，则更换接近开关。
- 检查指示灯管脚是否有毛刺。管脚应该能够轻松移动至缸孔底部。
- 确保指示灯管脚弹簧没有损坏，并且长度相同。

换向管脚损坏。

泵处于冷却模式下时，按压滞留一侧的换向管脚。换向管脚位于导向阀线圈的两端。

- 如果增压器朝另一侧执行冲程，则说明是电气问题。
- 如果增压器不动，则说明是机械问题。

**增压器执行冲程，但是切割头处的压力不足**

开/关阀门上的套管过滤器存在缺陷。

维修或更换套管过滤器。

高压管堵塞。

清除高压管内的堵塞物。

高压端存在问题。

- 检查输出适配器的温度。如果温度高，检查高压提升阀和高压提升阀底座。
- 检查排放阀的温度。如果温度高或者水从排水管流出，维修或更换排放阀。
- 检查高压缸的温度。如果温度高，将其拆解并查看部件（包括单向阀和活塞密封件）上是否有瑕疵、磨损、腐蚀标记或裂纹。

孔口尺寸不正确，或者使用的孔口数量过多。

确保孔口数量和尺寸足以满足泵的输出。

液压活塞密封件磨损或损坏。

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

### 高压水密封件使用寿命短

- 确保啮合面光滑洁净。
- 维修或更换高压缸和柱塞。
- 确保水质符合要求。请参阅第 96 页中的水质表。
- 检查高压缸两端是否有裂纹。
- 更换高压水密封件和箍圈。
- 检查蓄水罐内的气压。有关说明，请参阅第 91 页中的“测量蓄水罐内的气压”。
- 更换高压缸。
- 确保比例控制器运行无误。
- 确保水流和水压足够。

如果备用高压密封件使用寿命短，确保柱塞轴承没有磨损。

有关如何拆解增压器以及如何维修或更换部件的说明，请从第 97 页开始查看。

### 液压油

#### 温度

##### 冷却水温度过高

##### 水冷系统

冷却水未打开。

打开 (ON) 冷却水。

冷却水过热。

如果冷却水或供水温度高于 24.0°C，请在使用之前对其进行冷却。水温过高不利于冷却，并且会缩短高压密封件的使用寿命。

##### 风冷系统



除非海宝技术服务部员工指示进行调节，否则不要调节热过载继电器上的设置。

环境温度过高。

考虑辅助制冷。

风扇产生的气流不足。

- 确保风扇电机断路器未跳闸。
- 确保换热片未脏污或堵塞。

热过载继电器关闭了风扇电机。

请参阅第 155 页。

## 所有系统

高海拔和高环境温度会影响液压油的温度。如果温度过低，液压油会变得粘稠，这会增大摩擦力，导致润滑效果不佳。液压油如果温度过高会过于稀薄，这会加速部件磨损，加快油泥的形成，导致液压油等级降低，并降低其润滑和保护功能。

温度升高表明冷却系统存在问题。

传感器监测缸内的液压油温度。

### 传感器感应到的温度不正确

液压油温度/液位传感器的电线未连接或已损坏。

- 给传感器插通电，
- 更换电线。

温度传感器故障或损坏。

更换传感器。

### 操作界面显示液压油温度警报

当液压油温度达到 55°C 时:

- 45°C 时，开关会闭合，以启动制冷风扇。
- 操作界面显示 *Warning: Hydraulic Fluid >55C (警告: 液压油 > 55C)*。
- 信标灯呈黄色闪烁。
- 风扇运行 10 分钟。

如果 10 分钟后液压油温度低于 55°C，风扇关闭。

如果 10 分钟后液压油温度高于 45°C，风扇继续运行。

当液压油温度达到 65°C 时:

- 操作界面显示 *Fault 1: Hydraulic Fluid >65C (故障 1: 液压油 > 65C)*。
- 信标灯呈红色闪烁。
- 增压器关闭。
- 泵在冷却模式下运行 3 分钟。

如果温度仍然等于或高于 65°C:

- 操作界面显示 *Fault 2: Hydraulic Fluid >65C for >3 Minutes (故障 2: 液压油 > 65C 且已超过 3 分钟)*。
- 主电机关闭。

### 压力

#### 液压油压力过低

存在泄漏。

检查泵是否泄漏液压油。检查这些区域：

- 液压油缸检视盖
- 液压连接
- 阀门
- 顶部和底部甲板

液压油液位过低。

确保液压油液位位于观测计上的顶部标记处。

如有必要，加注液压油。

切割压力设置不正确。

确保切割压力设置正确无误。

泵处于穿孔压力模式。

确保泵处于切割压力模式。

泵歧管上的减压阀出现故障。

检查泄压阀。联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

### 液位

液压油液位过低时，液压油缸内的浮子开关会引发警报。

#### 液压油液位过低

液压管件或液压软管发生泄漏。

请参阅第 163 页中的“**泄漏**”。

维护期间液压油损耗。

加注液压油。请参阅第 81 页中的“**加注液压油**”。

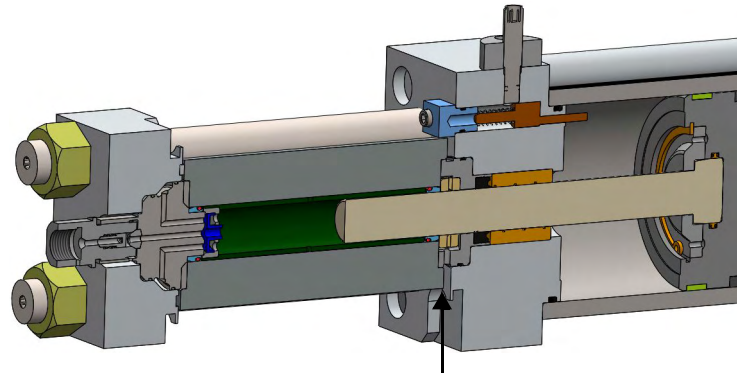
## 泄漏

如果增压器的高压密封件发生泄漏，其会推动水流经杆密封件并进入液压油内。被水污染后的液压油呈牛奶状。遭污染的液压油可能会损坏液压泵。

更换液压油并检查所有部件，包括液压油缸内表面、液压软管，以及密封件。有关说明，请参阅第 80 页。

可能有必要排空并冲洗其他区域，例如换向阀、液压歧管和液压泵。

SMI 相关警报从第 170 页开始详细介绍。



请参阅第 219 页中的 **“Seal Maintenance Indicator”**。

杆密封件出现故障。

密封外壳上的 O 形圈或备用 O 形圈出现故障。

更换组件。

液压油从增压器的任何地方泄漏出来

O 形圈出现故障。

更换组件。

水泄漏进入换热器

在水冷系统中，水会通过换热器进入液压系统。

如果发生这种情况，请联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

### 水

### 压力

#### 供水压力过低

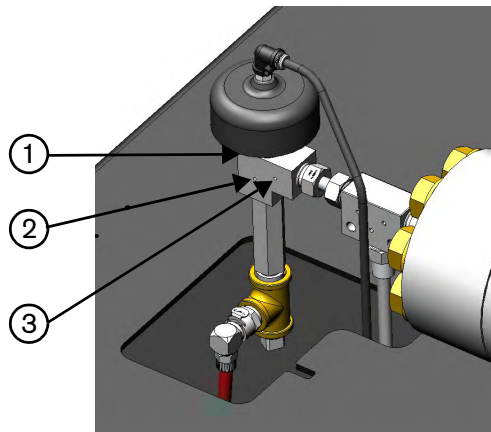
供水歧管内的压力传感器能够感应到供水压力。如果滤前水压表显示的数值低于 2.8 bar (280 kPa), 则说明流入增压器的水压过低。如果压力值低于设定值, 监测电路会断开并导致故障。

#### 孔口存在缺陷。

更换孔口。

#### 存在泄漏。

确保关闭切割头且泵处于切割压力模式下时, 增压器不执行冲程。如果增压器执行冲程, 检查排放阀和高压管是否泄漏。



1 此处泄漏表示排放阀内的密封件存在问题。

3 此处泄漏表示排放阀指针和底座存在问题。

2 此处泄漏表示排放阀和高压管之间的连接不满足要求。

#### 单向阀已损坏。

检查单向阀。如有必要, 予以维修或更换。

#### 泵处于穿孔压力模式或者设置不正确。

将泵调整为切割压力模式。确保切割压力设置正确无误。请参阅第 59 页中的“穿孔压力模式和切割压力模式”。

#### 供水未打开。

打开 (ON) 供水。

#### 滤水器堵塞。

更换滤水器。

#### 泵歧管上的减压阀出现故障。

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**增压泵出现故障。**

- HyPrecision P-15/P-30/P-50: 检查 1.0 微米滤水器。
- HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S: 检查 10 微米滤水器。

如果过滤器变黑，则说明增压泵出现故障，必须予以更换。联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**供水压力过高**

如果滤前水压表显示的数值高于 7.9 bar (790 kPa)，则说明水压过高。

**任一水压表上显示的数值高于 8.6 bar (860 kPa)。**

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**无需使用增压泵。**

泵的低压水部件适用的最大额定压力为 8.6 bar (860 kPa)。在高水压环境中，增压泵可将水压提升至高于最大值。这可能会导致过滤器和其他部件损坏。

如果滤前水压表显示的数值高于 4.8 bar (480 kPa)：

1. 在电气外壳上，将增压泵电机接触器上的开关调为 0。
2. 在操作界面上，关闭增压泵监测功能。请参阅第 216 页中的“泵调节”。

**未正确调整增压泵旁路减压阀。**

联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

**滤水器堵塞。**

更换滤水器。

**增压器水压过低**

供水歧管内的压力传感器能够感应到供水压力。如果压力值降低至低于设定值，监测电路会断开并导致故障。

**存在泄漏。**

- 找到泄漏来源，并纠正问题。
- 如果关闭切割头且泵处于切割压力模式下时，增压器执行冲程，则检查排放阀和高压管是否泄漏。

**提升阀粘连、磨损或损坏。****低压提升阀**

- 检查提升阀表面和单向阀的啮合面。确保表面光滑、平整，并且几乎拥有镜面般的表面效果。请参阅第 104 页中的“维修单向阀和低压提升阀”
- 维修或更换低压提升阀。
- 确保低压提升阀可在提升阀篮内轻松移动，没有粘连。
- 维修或更换单向阀。

**高压提升阀**

更换高压提升阀、弹簧和底座。

### 泄漏



找到泄漏来源，并纠正问题。  
泄漏可能会导致输水管件损坏。

如果拧紧至最大扭矩值后管件仍有泄漏，则需要拆解部件。对出现磨损、腐蚀或损坏的部件进行维修或更换。

#### 高压水密封件和箍圈损坏

增压器漏水的最常见原因是高压水封和箍圈受损。如果高压缸有水滴落，则表示需要尽快更换密封件。

更换受损部件。

#### 高压管或管件泄漏

确保高压管、水管件和快速拆卸管件没有泄漏。

确保能够在管件处看到高压管的部分螺纹。

#### 水泄漏至地板或者泵的机架上

污水容器已满。

排空容器。请参阅第 75 页中的“**检查并清洁设备**”的步骤 1。

污水容器缺失或者未对齐。

更换或移动容器。

#### 输送管或者 SMI 管未连接

检查输送管和 SMI 管的线路。

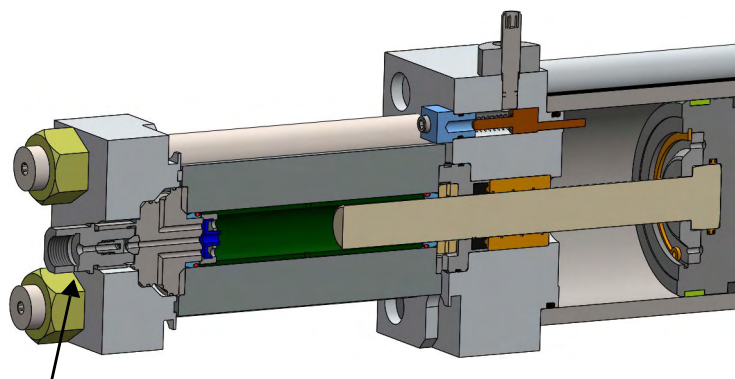
#### 备用动态密封件或者密封外壳中的排水孔漏水

整个高压水系统中的排水孔会让水从泄漏部件处溢出。泄漏表示有部件出现故障，管件松动，或者底座损坏。

如果备用动态密封件或者密封外壳中的排水孔堵塞，可能会导致水进入液压系统。

确保排水孔洁净。

### 输出适配器排水孔漏水



高压管上的管件拧得不够紧。

拧紧管件。

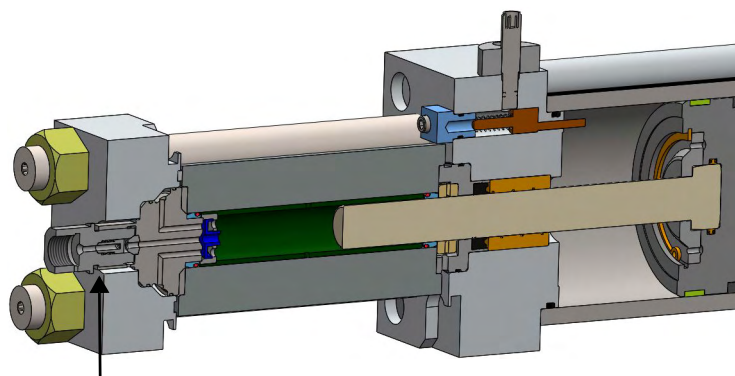
确保能够在管件处看到高压管的部分螺纹。

低压管端头有裂纹或损坏。

输出适配器出现故障。

更换组件。

### 高压底座排水孔漏水



输出适配器松动。

拧紧适配器。

高压提升阀出现故障。

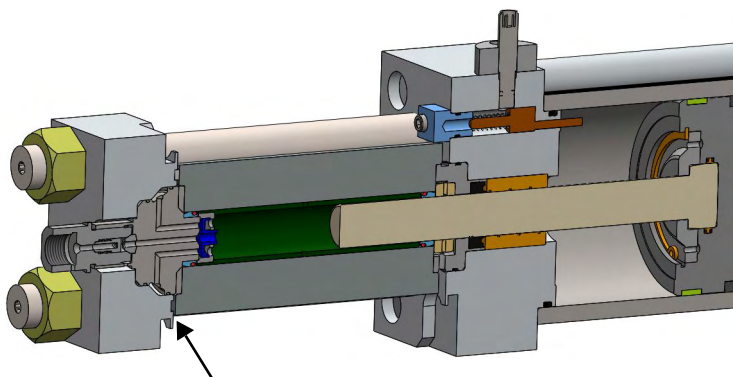
单向阀的底座表面有裂纹。

如果泄漏水很烫，更换底座和提升阀。

单向阀阀体上的 O 形圈出现故障。

如果泄漏水不烫，更换 O 形圈。

静态密封件泄漏点漏水  
请参阅第 169 页中的“Seal Maintenance Indicator (SMI)”。

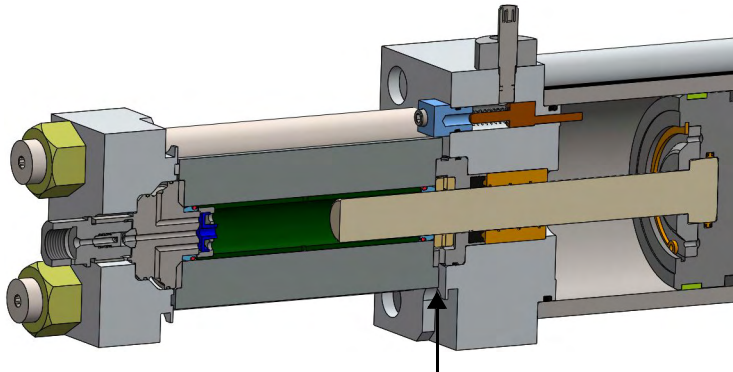


高压密封件出现故障。

最靠近高压密封件的单向阀 O 形圈出现故障。

更换组件。

动态密封外壳的排水孔漏水  
请参阅第 169 页中的“Seal Maintenance Indicator (SMI)”。

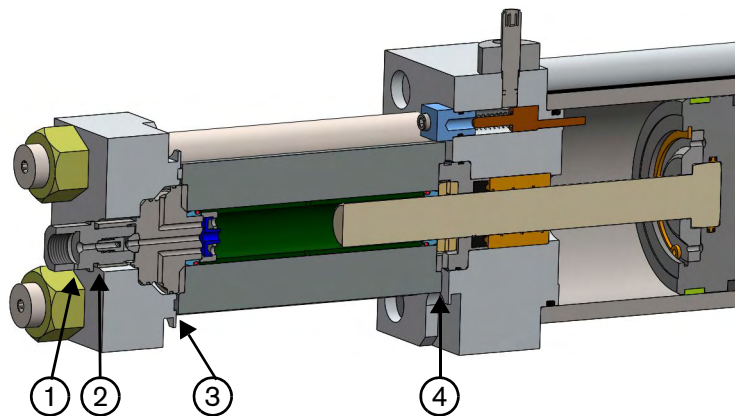


高压密封件出现故障。

更换密封件。

## Seal Maintenance Indicator (SMI)

如果排水孔有液体泄漏，则表明有部件发生故障或者有连接出现松动。SMI 监测从静态密封件和动态密封件流出的液滴的速度。





1 输出适配器泄漏

2 高压底座泄漏

3 静态密封件泄漏

4 动态密封件泄漏

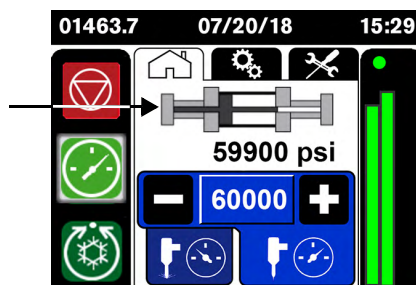
 静态密封件: 高压缸输出端处的高压密封件

 动态密封件: 最靠近液压中段的高压密封件

### 操作界面

#### 操作屏幕

如果增压器泄漏的液量低于设定的阈值，主操作屏幕上的增压器符号仍会显示正常状态。



## 7 - 故障检修

### 警报

下文介绍了 SMI 相关的警报。所有其他警报从第 150 页开始详细介绍。

控制器会监测泵的运行状况。控制器感应到有可能导致设备损坏的问题时，操作界面会显示 **Alarm (警报)** 屏幕并且信标灯闪烁。



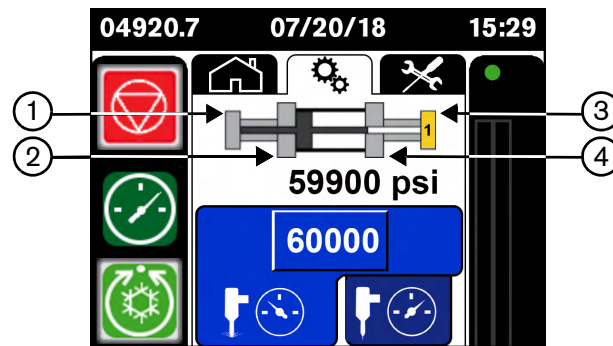
操作界面上的警报屏幕	信标灯	增压器	主电机	原因
<b>Warning (警告)</b>	黄色, 闪烁	已启用	开	SMI 感应到密封件的剩余使用寿命介于 8 到 50 小时之间。

如果滴落速度增加，则说明存在故障。

操作界面上的警报屏幕	信标灯	增压器	主电机	原因
<b>Fault 2 (故障 2)</b>	红色, 闪烁	未启用	“发生故障时停机”已启用 泵会运行 30 分钟，然后主电机关闭。 “发生故障时停机”未启用 泵继续运行。	SMI 感应到即将发生密封故障。
<b>Fault 3 (故障 3)</b>	红色, 闪烁	已启用	“发生故障时停机”已启用 泵继续运行。 “发生故障时停机”未启用 泵运行 2 小时，然后屏幕上显示故障警报。	SMI 感应到即将发生密封故障。

请参阅第 219 页中的 **“Seal Maintenance Indicator”** 了解“发生故障时停机”的相关信息以及如何调节定时器数值。

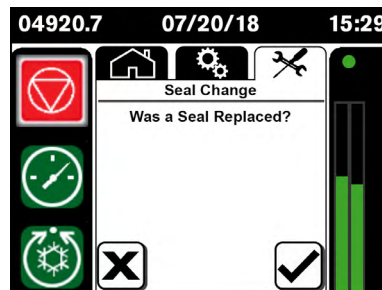
确认警报后，增压器符号上的方框表示发生泄漏的密封件的位置。写有数字 1 的黄色方框表示其为警告。写有数字 2 的红色方框表示其为故障。



- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1 左侧静态密封件 | 3 右侧静态密封件 |
| 2 左侧动态密封件 | 4 右侧动态密封件 |

更换密封件。请参阅第 97 页中的“**高压水系统 增压器**”。

如果在发生故障后轻触**运行**符号，操作界面上会显示 *Seal Change (更换密封件)* 屏幕。



- 轻触 ✓ 符号确认已更换密封件。
- 轻触 X 符号以关闭屏幕。两小时后，屏幕上将会显示故障警报。

## 启动序列期间出现警告或故障

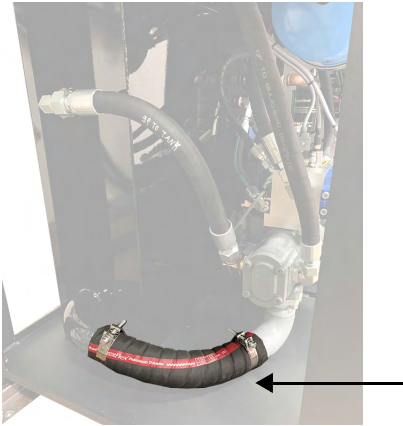
可对启动序列定时器进行调节。有关详细信息，请参阅第 218 页中的“**Stop Procedure Timers (停止程序计时器)**”。

请查阅第 61 页中的“**启动泵**”，详细了解启动序列和可能出现的问题。

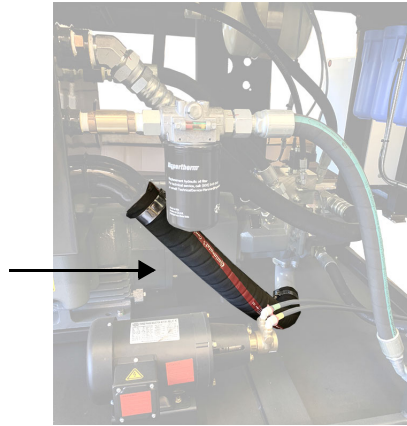
### 泵运行期间发出噪音

如果液压系统内有空气，泵在运行时发出噪音。

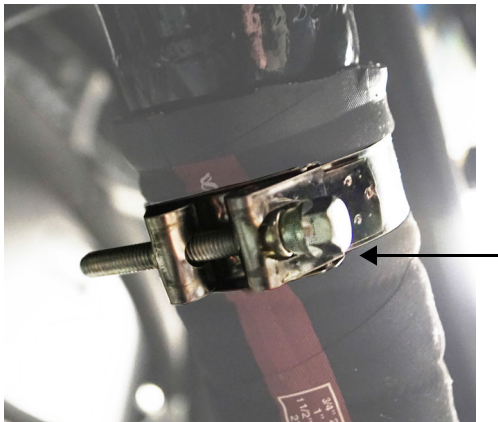
1. 使用 13 mm 的套筒或扳手拧紧连接液压油缸和液压泵底部的吸水软管上的软管卡箍。



HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵



HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵



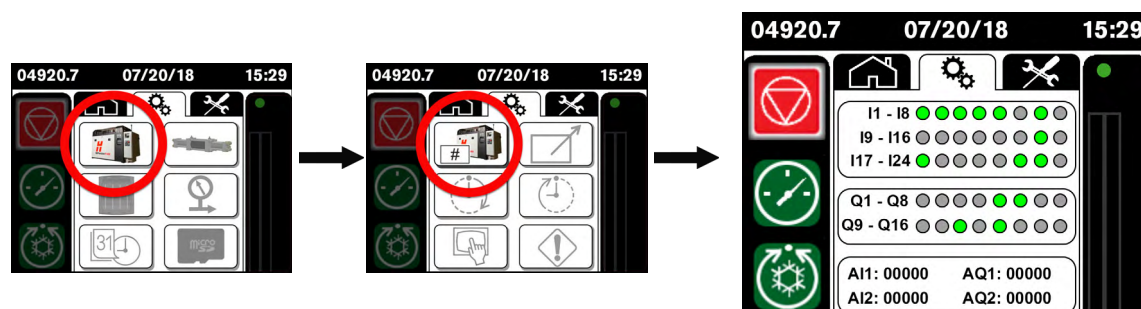
2. 将软管卡箍拧紧至最大扭矩 29 N·m。

如果在拧紧卡箍后泵仍发出噪音，联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。

## 控制器问题

### 输入/输出状态

该屏幕显示控制器上的所有输入和输出。绿色表示已启用状态。灰色表示未启用状态。这些信息有助于故障检修。



下表描述了所分配的输入和输出。

I1	液压油液位
I2	液压油温度高于 55°C
I3	液压油温度高于 65°C
I4	液压油温度高于 45°C
I5	未使用
I6	增压器正面的左侧接近开关
I7	增压器正面的右侧接近开关
I8	未使用
I9	SMI 地址 0
I10	SMI 地址 1
I11	SMI 运行输出
I12	SMI 故障
I13	未使用
I14	未使用
I15	控制器开启
I16	远程模式开启
I17	远程泵打开
I18	远程泵关闭
I19	远程冷却开启
I20	远程穿孔压力开启
I21	主电机故障
I22	主电机启动
I23	增压泵打开
I24	换热器风扇启动

## 7 - 故障检修

Q1	低压开启
Q2	比例控制输出
Q3	低压排空阀
Q4	泵打开
Q5	风扇电机启动
Q6	启用排放阀
Q7	正面左侧换向阀电磁线圈
Q8	正面右侧换向阀电磁线圈
Q9	信标灯 - 黄色
Q10	供应冷却水
Q11	重置远程模式
Q12	主电机启动
Q13	增压泵电机启动
Q14	远程故障灯
Q15	信标灯 - 红色
Q16	信标灯 - 绿色
AI1	液压
AI2	远程压力控制
AQ1	未使用
AQ2	未使用

#### 本节内容

- 最佳环境条件
- 液压油信息
- 公用设施要求
- 具体型号的规格
- 孔口信息
- 紧固件和管件的扭矩值

## 所有 HyPrecision 泵型号

### 环境条件

环境工作温度	4.4°C 至 35.0°C
相对湿度 非冷凝	95%
贮藏温度 水未排空	1.7°C 至 55.0°C

如果冷却水或供水温度高于 24.0°C，请在使用之前对其进行冷却。水温过高不利于冷却，并且会缩短高压密封件的使用寿命。

### 液压油

发往美国国内的泵在出厂时已加注 AW 32 液压油。

类型	防磨损 (AW) 矿物油或合成液压油, ISO 粘度等级 (VG) 32 或 46
缸容量	150 L 如为风冷泵, 增加液压油量以向软管和换热器内加注液压油。
正常工作温度	37.8°C 至 43.3°C
最大压力 出厂设定	224 bar (22400 kPa)

高海拔和高环境温度会影响液压油的温度。如果温度过低, 液压油会变得粘稠, 这会增大摩擦力, 导致润滑效果不佳。液压油如果温度过高会过于稀薄, 这会加速部件磨损, 加快油泥的形成, 导致液压油等级降低, 并降低其润滑和保护功能。

### 公用设施

#### 电力

电机规格决定满载电流、超载设置以及线径尺寸。请参阅您的泵型号 (从本节第 178 页开始), 或者参阅系统示意图图纸。

#### 供水

增压器供水的质量对增压器和易损件的使用寿命均有直接影响。水质不佳会导致泵部件产生不必要的磨损, 也会缩短维护间隔时间, 从而致使运行成本提高。矿物沉淀会堵塞换热器中的散热片。

对大部分系统而言, 有必要使用软化水。请向专业人员征询有关选择水处理系统的建议。可从海宝购买反渗透系统。

#### 总溶解固体 (TDS)

溶解固体会形成沉淀物, 这些沉淀物可能会损坏单向阀、密封件、孔口和其他易损件。请参阅第 96 页中的表格了解推荐的 TDS 水平。

## 压缩空气

	最小值	最大值
流量	4.8 bar	5.5 bar

气压过低会阻止排放阀关闭，并导致增压器超程。

气压过高则可能会导致排放阀的指针和底座损坏。

## HyPrecision P-15

## 尺寸和重量

长度	178 cm	发货重量	1100 kg
宽度	86 cm	运行重量	1000 kg
高度	140 cm		

发货重量包括泵、托盘和包装。发货时会测量准确重量。运行重量指已加注液压油、未开封的泵的重量。

## 电气规格

11 kW	<b>50 Hz</b>	<b>60 Hz</b>	
电压	400 V	208 V 至 230 V	460 V
满载电流	24.9 A	45.8 A 至 41.6 A	20.8 A
主断路器额定值	25.0 A	50.0 A	25.0 A

此泵采用三相交流 (AC) 电。某些部件，例如阀门电磁线圈和传感器，使用电气外壳中电源供应的 24 V 直流电 (VDC)。

## 水

	最小值	最大值
<b>输入切割用水</b>		
流量	3.8 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)
<b>输出切割用水</b>		
流量	—	1.1 L/min
压力	345 bar (34500 kPa)	4140 bar (414000 kPa)
切割压力工厂设定值	—	4140 bar (414000 kPa)
穿孔压力工厂设定值	1380 bar (138000 kPa)	—
<b>冷却输入和冷却输出</b>		
流量	11.4 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)

## HyPrecision P-30

## 尺寸和重量

长度	178 cm	发货重量	1200 kg
宽度	86 cm	运行重量	1100 kg
高度	140 cm		

发货重量包括泵、托盘和包装。发货时会测量准确重量。运行重量指已加注液压油、未开封的泵的重量。

## 电气规格

22 kW	<b>50 Hz</b>	<b>60 Hz</b>	
电压	400 V	208 V 至 230 V	460 V
满载电流	46.9 A	84.9 A 至 77.0 A	38.5 A
主断路器额定值	50.0 A	200.0 A	50.0 A

此泵采用三相交流 (AC) 电。某些部件，例如阀门电磁线圈和传感器，使用电气外壳中电源供应的 24 V 直流电 (VDC)。

## 水

	最小值	最大值
<b>输入切割用水</b>		
流量	4.5 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)
<b>输出切割用水</b>		
流量	—	2.3 L/min
压力	345 bar (34500 kPa)	4140 bar (414000 kPa)
切割压力工厂设定值	—	4140 bar (414000 kPa)
穿孔压力工厂设定值	1380 bar (138000 kPa)	—
<b>冷却输入和冷却输出</b>		
流量	11.4 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)

## HyPrecision P-50

## 尺寸和重量

长度	178 cm	发货重量	1250 kg
宽度	86 cm	运行重量	1200 kg
高度	140 cm		

发货重量包括泵、托盘和包装。发货时会测量准确重量。运行重量指已加注液压油、未开封的泵的重量。

## 电气规格

37 kW	<b>50 Hz</b>	<b>60 Hz</b>	
电压	400 V	208 V 至 230 V	460 V
满载电流	73.8 A	138.2 A 至 125.8 A	62.9 A
主断路器额定值	80.0 A	150.0 A	80.0 A

此泵采用三相交流 (AC) 电。某些部件，例如阀门电磁线圈和传感器，使用电气外壳中电源供应的 24 V 直流电 (VDC)。

## 水

	最小值	最大值
<b>输入切割用水</b>		
流量	7.6 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)
<b>输出切割用水</b>		
流量	—	3.8 L/min
压力	345 bar (34500 kPa)	4140 bar (414000 kPa)
切割压力工厂设定值	—	4140 bar (414000 kPa)
穿孔压力工厂设定值	1380 bar (138000 kPa)	—
<b>冷却输入和冷却输出</b>		
流量	11.4 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)

## HyPrecision P-50S

## 尺寸和重量

长度	196 cm	发货重量	1350 kg
宽度	97 cm	运行重量	1300 kg
高度	155 cm		

发货重量包括泵、托盘和包装。发货时会测量准确重量。运行重量指已加注液压油、未开封的泵的重量。

## 电气规格

37 kW	<b>50 Hz</b>	<b>60 Hz</b>	
电压	400 V	208 V 至 230 V	460 V
满载电流	73.8 A	138.2 A 至 125.8 A	62.9 A
主断路器额定值	80.0 A	150.0 A	80.0 A

此泵采用三相交流 (AC) 电。某些部件，例如阀门电磁线圈和传感器，使用电气外壳中电源供应的 24 V 直流电 (VDC)。

## 水

	最小值	最大值
<b>输入切割用水</b>		
流量	7.6 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)
<b>输出切割用水</b>		
流量	—	3.8 L/min
压力	345 bar (34500 kPa)	4140 bar (414000 kPa)
切割压力工厂设定值	—	4140 bar (414000 kPa)
穿孔压力工厂设定值	1380 bar (138000 kPa)	—
<b>冷却输入和冷却输出</b>		
流量	11.4 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)

## HyPrecision P-60S

## 尺寸和重量

长度	196 cm	发货重量	1550 kg
宽度	97 cm	运行重量	1450 kg
高度	155 cm		

发货重量包括泵、托盘和包装。发货时会测量准确重量。运行重量指已加注液压油、未开封的泵的重量。

## 电气规格

45 kW	50 Hz	60 Hz
电压	400 V	460 V
满载电流	90.7 A	74.4 A
主断路器额定值	100.0 A	100.0 A

泵采用三相交流 (AC) 电。某些部件, 例如阀门电磁线圈和传感器, 使用电气外壳中电源供应的 24 V 直流电 (VDC)。

## 水

	最小值	最大值
<b>输入切割用水</b>		
流量	9.5 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)
<b>输出切割用水</b>		
流量	—	4.9 L/min
压力	345 bar (34500 kPa)	4140 bar (414000 kPa)
切割压力工厂设定值	—	4140 bar (414000 kPa)
穿孔压力工厂设定值	1380 bar (138000 kPa)	—
<b>冷却输入和冷却输出</b>		
流量	11.4 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)

## HyPrecision P-75S

## 尺寸和重量

长度	196 cm	发货重量	1600 kg
宽度	97 cm	运行重量	1500 kg
高度	155 cm		

发货重量包括泵、托盘和包装。发货时会测量准确重量。运行重量指已加注液压油、未开封的泵的重量。

## 电气规格

56 kW	<b>50 Hz</b>	<b>60 Hz</b>
电压	400 V	460 V
满载电流	110.3	89.6 A
主断路器额定值	125.0 A	100.0 A

此泵采用三相交流 (AC) 电。某些部件，例如阀门电磁线圈和传感器，使用电气外壳中电源供应的 24 V 直流电 (VDC)。

## 水

	最小值	最大值
<b>输入切割用水</b>		
流量	11.4 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)
<b>输出切割用水</b>		
流量	—	5.7 L/min
压力	345 bar (34500 kPa)	4140 bar (414000 kPa)
切割压力工厂设定值	—	4140 bar (414000 kPa)
穿孔压力工厂设定值	1380 bar (138000 kPa)	—
<b>冷却输入和冷却输出</b>		
流量	11.4 L/min	—
压力	2.8 bar (280 kPa)	7.6 bar (760 kPa)

## 孔口

## 公制 (毫米)



孔口数量	HyPrecision P-15	HyPrecision P-30	HyPrecision P-50	HyPrecision P-50S	HyPrecision P-60S	HyPrecision P-75S
1	0.18	0.28	0.36	0.36	0.41	0.43
2	0.13	0.18	0.25	0.25	0.28	0.30
3	0.10	0.15	0.20	0.20	0.23	0.25
4	—	0.13	0.18	0.18	0.20	0.23
5	—	0.10	0.15	0.15	0.18	0.20
6	—	0.10	0.13	0.13	0.15	0.18

## 美制 (英寸)


孔口数量	HyPrecision P-15	HyPrecision P-30	HyPrecision P-50	HyPrecision P-50S	HyPrecision P-60S	HyPrecision P-75S
1	0.007	0.011	0.014	0.014	0.016	0.017
2	0.005	0.007	0.010	0.010	0.011	0.012
3	0.004	0.006	0.008	0.008	0.009	0.010
4	—	0.005	0.007	0.007	0.008	0.009
5	—	0.004	0.006	0.006	0.007	0.008
6	—	0.004	0.005	0.005	0.006	0.007

## 扭矩值

如果拧紧至最大扭矩值后管件仍有泄漏，则需要拆解部件。对出现磨损、腐蚀或损坏的部件进行维修或更换。

 警告	不要使用可调扳手调节高压管件。
 警告	使用恰到好处的扭矩，确保充分密封。 扭矩值根据螺纹情况而异。使用比表格中所列最大值小得多的扭矩值，即可实现充分密封。

## 紧固件


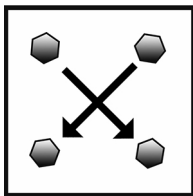
 警告	对于承载负荷的紧固件，所用扭矩不得超过这些表格中所列的值。
---	-------------------------------

由于增压器的压力很高，液压和高压水部件中所用的全部紧固件均为 8 级。对于循环承载负荷时所用的紧固件，有必要使用锁紧垫圈。

### 专用紧固件

这些扭矩值适用于外面涂有防粘螺栓润滑剂（白色锂基润滑脂）的螺栓。

	扳手尺寸	N·m
指示灯管脚带帽螺丝	5/32 英寸内六角	5
接近开关带帽螺丝	3/16 英寸内六角	11
液压油缸检视盖	15/16 英寸	27
增压器带帽螺丝	7/8 英寸	373
高压端盖螺母	1-1/2 英寸	373

	<p>拧紧每个端盖螺母，增量为 68 N·m。使用重复交叉模式。</p> 
---	---

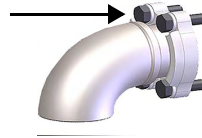
## 8 - 泵规格

### SAE J518 法兰螺栓

<b>i</b>	在安装之前, 使用液压油或者 O 形圈润滑剂对 O 形圈进行润滑。
----------	-----------------------------------

这些扭矩值适用于外面涂有防粘螺栓润滑剂 (白色锂基润滑脂) 的螺栓。

要想实现良好密封, 密封面必须与啮合面平行, 并且螺栓张力必须均匀。将法兰面与啮合面对齐。



1/16 英寸 Dash 尺寸	螺栓尺寸	Code 61 第 8 级	Code 62 第 8 级
		N·m	N·m
-08	5/16-28 英寸	33	33
-12	3/8-16 英寸	60	60
-16	3/8-16 英寸	60	92
-20	7/16-14 英寸	92	150
-24	1/2-13 英寸	150	296



### 管件

 警告	请勿将管件拧得过紧。否则, 管件可能会发生故障。
 警告	松动或拧紧高压连接时, 为防止造成损害或者过早损坏, 请使用两把扳手。
	不要在低压水管件上涂抹润滑剂。
	不要在高压水管件上涂抹高压防粘润滑剂, 例如 Blue Goop 或 PURE Goop。

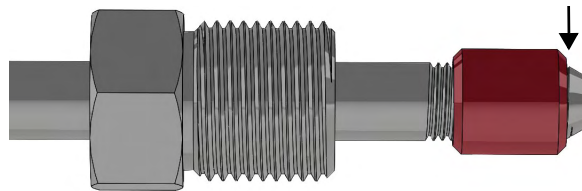
这些图表适用于所有液压和高压水管件。所有低压水接头均使用推入式管件。

技术图纸上列出了部分扭矩规格。

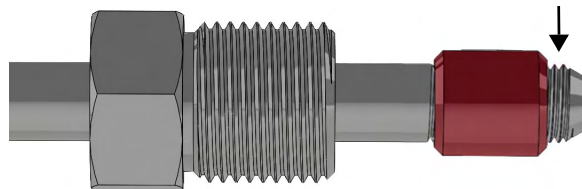
## 专用管件

 警告	高压水管件设计用于实现紧密密封。如果管件安装不正确，其会出现故障。
 警告	请勿将管件拧得过紧。否则，管件可能会发生故障。

	扳手尺寸	扭矩
		N·m
输出适配器	1 英寸	115
高压水管件 (压盖螺母)		
1/4 英寸	5/8 英寸	34
3/8 英寸	13/16 英寸	68
9/16 英寸	1-3/16 英寸	150



未正确安装的轴承环: 轴承环对密封表面形成干扰。

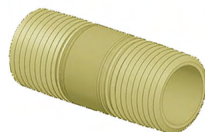


正确安装的轴承环: 密封表面露出。

### 液压管件

#### NPT


海宝建议对所有 NPT 管件均使用螺纹密封剂



尺寸 (英寸)	最大扭矩值		
	标准	使用螺纹密封剂 (标准最大值的 75%)	针对公头锥形管螺纹, 带母头 直线或平行管螺纹 (标准最大值的 50%)
	N·m	N·m	N·m
1/4	34	26	18
3/8	47	35	24
1/2	61	46	31
3/4	75	56	38
1	88	66	45
1-1/4	108	81	54
1-1/2	129	96	65

此表所列为最大值。充分密封所需的扭矩取决于管螺纹的情况, 可能会远低于最大值。



## 钢 JIC 37°

	使用液压油润滑钢制 JIC 管件的螺纹。
---	----------------------



1/16 英寸 Dash 尺寸	最小值	最大值
	N·m	N·m
-04	14	15
-06	23	26
-08	46	52
-10	68	76
-12	95	106
-16	127	141
-20	168	187
-24	212	235

## SAE O 形圈轴套

	不要在 SAE 液压管件上使用螺纹密封剂。
	在组装之前，使用液压油或者 O 形圈润滑剂对 O 形圈进行润滑。



1/16 英寸 Dash 尺寸	最小值	最大值
	N·m	N·m
-04	14	16
-06	24	27
-08	43	47
-10	62	68
-12	88	95
-16	125	136
-20	169	190
-24	203	224



#### 本节内容

- 安全
- 买方责任
- 要求
- 收货并打开设备包装
- 安装泵
- 安装可选设备
- 连接公用设施
- 进行首次启动
- 操作界面: 调节屏幕
- 远程操作
- 贮藏



<b>i</b>	本手册中的图像仅供参考。所示内容可能与您的产品存在差异。
	本节假定用户已熟悉本手册中的“安全”、“操作”和“泵规格”节。
	本节中的部分内容可能不适用于所有泵型号。

## 安全

	<p>请参阅使用手册。请阅读并理解本手册中的所有安全指南。</p>
 <p>危险</p>	<p>水射流是一种切割工具。务必远离高压液流和泄漏物质。高压液体可造成人体损伤。高压喷射造成的损伤属于外科急诊。对于高压水射流造成的所有损伤，均应立即寻求医疗救助。延误治疗可能导致伤亡。磨料水射流会喷射出包含水和磨料的混合物，此混合物可射入人体组织，导致严重感染。</p>
 <p>危险</p>	<p>危险电压/触电风险 为了降低伤亡风险，从事电气相关工作时，请佩戴认可的防护装备并遵守安全建议。</p>
 <p>危险</p>	<p>通电情况下使用此设备工作存在危险。 如不对危险能量进行控制，此设备可能会导致维护和修理此设备的人员伤亡。损伤可包括烧伤、割伤、骨折或触电身亡。 打开电气外壳或者对此设备进行维护或维修之前，请先关闭电源并释放系统中的水压和液压。 请遵循标准的上锁挂牌程序。请使用符合国家和地方要求的带锁隔能装置来隔离所有电能、机械能、液动能、气动能、化学能、热能或者其他能量来源。 所有需要打开电气外壳或者从此设备上拆卸保护盖或面板的工作都必须由持牌技工完成。</p>
 <p>危险</p>	<p>对于在未通电机上工作的人员，如果有人未经允许的情况下向机器通电，可能会致其伤亡。 在执行能量控制程序的区域内的所有人员都必须参加有关能量控制程序的培训。</p>
 <p>危险</p>	<p>操作此设备时，不要正对着高压管件站立。如果高压管件发生故障，其会导致从系统内喷射出具有极大力量的水流或者液压油。</p>
 <p>警告</p>	<p>划定限制进入区域，清除此区域内的杂物，且此区域的范围应大于切割设备移动部件的最大运动范围。</p>
 <p>警告</p>	<p>建议佩戴个人防护装备。如果您不使用个人防护装备，可能会有伤亡风险。</p>
 <p>警告</p>	<p>仅允许持牌人员操作、维护及维修此机器。</p>
 <p>警告</p>	<p>水刀切割设备作业时，务必有人值守。</p>
 <p>警告</p>	<p>只有在转轴检视盖和所有其他安全设备均正确安装之后，才能操作此泵。</p>

 警告	<p>在操作前, 请确保所有接头、紧固件、锁定装置、软管和管件均已拧紧。</p>
 警告	<p>切勿遮挡或移除警告、注意事项或操作说明。</p>
 小心	<p>切勿接触高温表面。 从高压管件或排放阀中渗漏出的水可能会很烫。</p>
  小心	<p>高压水可能会损害眼睛。操作此设备或者在此设备附近作业时, 请佩戴认可的护眼装置。</p>
  小心	<p>本水刀设备产生的噪音可能会高于国家或地方法规允许的水平。 增压器作业时, 噪音水平介于 75 dB(A) 至 80 dB(A) 之间。水的流量、圆管布局以及建筑的声学特性均会对噪音水平产生影响。 长期处于噪音环境中可能会造成永久性失聪。操作此设备或者在此设备附近作业时, 请佩戴认可的护耳装置并控制暴露时间。</p>
  小心	<p>高压水流可能会造成割伤、擦伤和刺伤。 精密部件的边角部位可能会很尖锐。 操作此设备或者在此设备附近作业并接触部件时, 请佩戴认可的护手装置。</p>
  小心	<p>切割某些材料时, 可能会产生在空气中传播的污染物或颗粒。操作此设备或者在此设备附近作业时, 请佩戴认可的呼吸保护装置。</p>
	<p>所有电气和管道系统的安装、维修和维护工作均必须遵守国家和地方的相关规定。此项工作应由持牌技工来完成。 买方有责任研究并遵守所有当地法规。</p>
	<p>遵守所有安全要求以及适用的安全法律和法规。</p>
	<p>使用 SAE 工具来完成大部分程序。</p>
	<p>保持工作区域的清洁和干燥。立即清理溢出的液体。在执行维护或维修程序时, 请在可能会溢水或溢油的区域下方放置收集盘。</p>

### 买方责任



 警告	此泵产生的水压可能高达 4140 bar (414000 kPa)。请仅使用可承受此压力的高压管。
 警告	对管道进行支撑，防止因弯曲应力而损害管道或者因振动而导致管道疲劳。

买方负责履行下列义务:

- 与海宝或者海宝原始设备制造商 (OEM) 合作完成设备安装。
- 遵守本手册中的所有安装说明和首次启动说明。
- 研究和遵守所有当地法规，包括有关废水处理的要求。
- 安装高压管。
- 首先安装水处理设备，再安装泵。
- 确保在安装期间可以使用所有公共设施。站点必须拥有充分的电力、空气、水和排污设施。
- 完成泵的所有连接工作。
- 向液压油缸注油。并非所有泵在出厂时海宝都会在油缸中加注液压油。
- 开展用户资格认证和培训。有关详细信息，请参阅第 SC-22 页中的“用户资格认证和培训”。

## 要求


### 位置

 警告	如果在某些位置，大气中包含的气体、蒸气或者粉尘达到爆炸级别，将会很危险。有关环境标准的相关信息，请参阅美国《国家电气法规》(NEC)、国际电工委员会 (IEC)、美国职业健康和安全管理局 (OSHA) 以及其他国家和地方法规中的相关要求。
	确保设备各边的周围均至少有 91 cm 的空白区域，从而允许空气流动，促进散热，并为维护和维修留出空间。

将设备置于混凝土之类的平坦表面上，这些表面必须可承受设备重量，并且其厚度足以抗振。可以使用两个 1-1/8 英寸开口扳手调节机架支脚，将泵放平。

确保为辅助设备（例如软水器、反渗透系统或冷凝器）留出足够空间。

### 温度

	不可在温度低于冰点的区域安装此设备。冰冻可能会导致低压和高压水流部件损坏。
---	---------------------------------------


有关温度要求，请参阅第 176 页中的“环境条件”。

环境温度会对冷却产生影响。如果泵安装在狭小或者高温区域，可能有必要安装辅助冷却设备。

### 冷却

HyPrecision 泵型号	kW (最低)	冷冻吨数 (最低吨数)	散热要求 (Btu/小时的最小值)
<b>P-15</b>	3	0.85	10000
<b>P-30</b>	6	1.70	20000
<b>P-50 和 P-50S</b>	9	2.70	32000
<b>P-60S</b>	11.5	3.30	40000
<b>P-75S</b>	14	4.00	48000

### 冷凝器

	不得在冷凝器内使用浓度高于 25% 的乙二醇溶液。
---	---------------------------


如果使用含有乙二醇溶液的冷凝器，可能会对换热器的性能造成影响。

### 液压油



有关液压油的规格，请参阅第 176 页中的“液压油”。

并非所有泵在出厂时海宝都会在油缸中加注液压油。

### 公用设施


 警告	所有电气和管道系统的安装、维修和维护工作都必须遵守国家和地方的相关规定。此项工作应由持牌技工来完成。 买方有责任研究并遵守所有当地法规。
---	---

### 电力

 警告	输入电源的线路切断开关必须安装在电源附近。这是一种电源电压切断装置或者隔能装置。
 小心	主馈电断路器或保险丝必须采用正确规格以控制电涌和稳态电流。 如果国家或地方法规不允许使用高涌流延时保险丝，请使用电机启动断路器或同等装置。

电机规格决定满载电流、超载设置以及线径尺寸。请参阅“**泵规格**”一节中您的泵型号，或者参阅系统示意图图纸。

### 供水

	除非系统配有不锈钢输水管件，否则不要使用去离子水。去离子水可能会导致管道部件发生故障。
---	---

如需了解最小流量、最大流量、压力和温度要求，请参阅从第 175 页开始的“**泵规格**”一节。

查看当地法规以确定是否有必要使用止回阀来隔离泵与车间饮用水。

### 水质

安装本设备之前，需要进行水质分析。水质报告中要显示 pH 值、二氧化硅含量和水硬度，通常可以从市政供水公司免费获得水质报告。

对大部分系统而言，有必要使用软化水。请向专业人员征询有关选择水处理系统的建议。可从海宝购买反渗透系统。

## 检测水质



## 零件、工具 and 材料

1-13897 TDS 测量计

盛放水样的容器

洁净的去离子水, 或者过滤水

pH 值测试仪

二氧化硅检测套件

水硬度 (碳酸钙) 检测套件




1. 从**输出废水**软管中取样。如果您无法接触到软管, 可对进入泵的供水取样。确保水透明无味。
2. 检测 pH 值。最佳的 pH 值测量范围为 6.0 到 8.0 之间。
3. 检测二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>) 含量。二氧化硅含量必须低于 0.0015% (15 ppm, 即百万分之十五)。
4. 检测水的硬度。结果必须等于或小于 0.006% (60 ppm)。
5. 检测总溶解固体 (TDS) 浓度。有关说明, 请参阅第 95 页中的“**测试低压水中的 TDS 含量**”。最佳范围为 0.005% 到 0.015% 之间 (50 ppm 至 150 ppm)。

## 压缩空气

气压过低会阻止排放阀关闭, 并导致增压器超程。

气压过高则可能会导致排放阀的指针和底座损坏。如果可用气压过高, 请安装气体调节器 (不提供) 以减小压力。

## 收货并打开设备包装

 警告	<p>必须由经过培训的操作工完成吊升工作。</p> <p>遵守工作场所的所有安全要求、起重设备的安全指示, 以及本手册中的安全信息。</p>
	<p>为方便参考, 请将泵相关信息写到本手册前面的“<b>泵信息</b>”页面 (第 11 页)。</p>
	<p>通常盒子和部件与泵装在一起, 或者装在板条箱、盒子和包装内。在丢弃包装之前, 请检查其中是否留有附件和备件。</p>

1. 检查容器、板条箱和托盘是否损坏。
2. 将设备从装运板条箱和托盘中取下。
3. 检查设备, 确认设备在运输途中未损坏。如果设备损坏, 必须向运输公司提出索赔。
4. 确保交货和发货单据与所订购和收到的设备相符。如有短缺或损坏, 请在收到设备之后的 10 天内报告给 OEM 或者海宝水刀部门。

### 5. 确保泵随附下列物品。

- 污水容器
- 工具套件 (可选), 请参考第 136 页
- 备用部件套件 (可选), 请参阅第 137 页
- 线夹接头, 两个 -16 JIC 母接头, 以及两根用于外部换热器的液压软管 (可选)  
软管长约 9 m。
- 用于外部增压泵的水管和线夹接头 (可选)
- 电气外壳中通常包含这些部件:
  - 本地/远程按键开关钥匙
  - 电气互锁钥匙 (可选)
  - MicroSD 卡适配器
  - 系统示意图图纸

## 安装泵



警告

确保所有接头、紧固件、锁定装置、软管和管件均已拧紧。

这些说明适用于典型安装。用户可能需要按照不同顺序安装组件。



### 零件、工具和材料

- 两个 1-1/8 英寸开口扳手
- 水平仪

设备安装到位后, 使用可调扳手调平设备。每个机架角落处的调平脚上都有两个螺母。使用下面的螺母设定高度。上面的螺母会紧靠泵机架拧紧, 以防止调平脚移动。

### 安装外部换热器 (可选)

可以选择安装外部换热器。



### 零件、工具和材料

- 1-12092 24 mm 线夹
- 15/16 英寸 开口扳手 (适用于线夹底座)
- 1-1/16 英寸开口扳手 (适用于密封锁止螺母)

HyPrecision P-15/P-30 泵有一根 3/4 英寸的软管, 软管管件处配有一个 1-1/4 英寸的梅花槽紧固件。

HyPrecision P-50/P-50S/P-60S/P-75S 泵有一根 1 英寸的液压软管, 软管接头处配有一个 1-5/8 英寸的梅花槽紧固件。

1. 使用随附的安装杆将换热器固定到地面或者升起平台上。
2. 在电气外壳底部找到线缆接入孔。




HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵



HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

3. 取下用于固定孔塞的翼形螺母。

 如果需要贮藏或者运输泵，请将孔塞和翼形螺母保存好。

4. 将线夹接头安装到线缆上。



5. 将线缆以及线夹接头的螺纹端穿过该孔。
6. 将锁止螺母拧到线夹接头上。



7. 将电机线缆 ( $L1$ 、 $L2$  和  $L3$ ) 连接到电机启动器上。将接地线连接至接地片 ( $PE$ )。
8. 拧紧线缆上的压盖螺母。



9. 换热器包括两根液压软管。将软管连接至公用设施接口面板。请参阅第 203 页中的“**连接公用设施接口面板**”。

### 安装外部增压泵（可选）

可以选择为 HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵安装外部增压泵。

增压泵可将供水压力提高至 7.6 bar (760 kPa)。如果压力持续低于 2.8 bar (280 kPa)，或者如果压力持续达到最大设定压力 8 bar (800 kPa)，就会导致泵关闭。

增压泵组件包括一个泵、一个单向阀和一个旁通减压阀。减压阀可防止低压水系统中压力过高。



#### 零件、工具和材料

- 可调扳手
- 13/16 英寸开口扳手
- 7/8 英寸扳手

15 英尺长的输水软管上有一个 1/2 英寸的管件。

1. 在电气外壳底部找到线缆接入孔。



HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵



HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

2. 取下用于固定孔塞的翼形螺母。



如果需要贮藏或者运输泵，请将孔塞和翼形螺母保存好。

3. 将线夹接头安装到线缆上。



4. 将线缆以及线夹接头的螺纹端穿过该孔。

5. 将锁止螺母拧到线夹接头上。



6. 将电机线缆 (*L1*、*L2* 和 *L3*) 连接到电机启动器上。将接地线连接至接地片 (*PE*)。
7. 拧紧线缆上的压盖螺母。



8. 将水源连接至增压泵上标记为 *INLET (入口)* 的管件处。
9. 增压泵包括 1 根输水软管。将软管一端连接至增压泵上标记为 *OUTLET (出口)* 的管件处。
10. 将软管另一端连接至泵公用设施接口面板上的**输入切割用水**管件处。请参阅第 203 页中的“**连接公用设施接口面板**”。

### 安装外部布管套装 (可选)

外部布管套装旨在简化在泵至切割床之间安装高压管的过程。鞭形支架能够减少高压管应力，并减少使用 90° 弯头的数量。

#### 零件、工具和材料

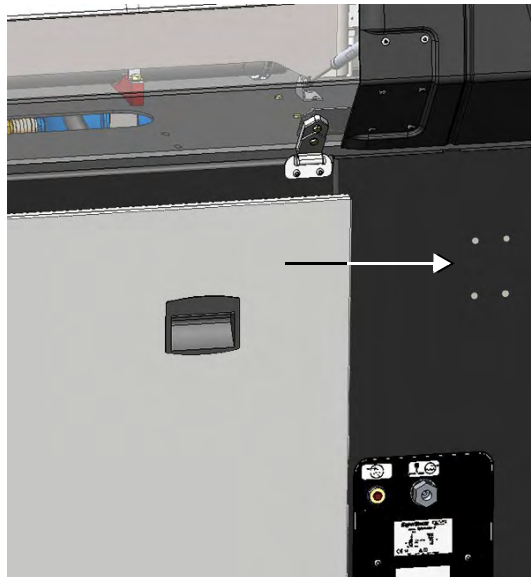
1-15578 安装在泵上的布管套件

标配扳手套件

1. 在泵背部公用设施接口面板的上方找到用于安装布管套件的安装孔。

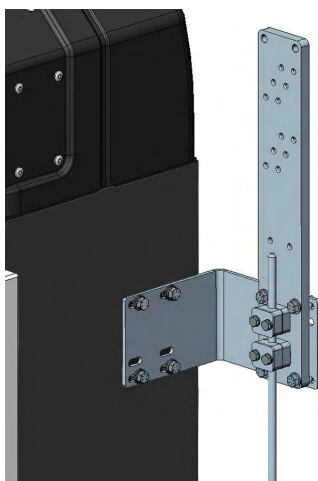


HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵









HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

2. 使用安装孔在泵机架上安装角板。
3. 使用随附的五金件将高压管鞭形支架安装到角板上。



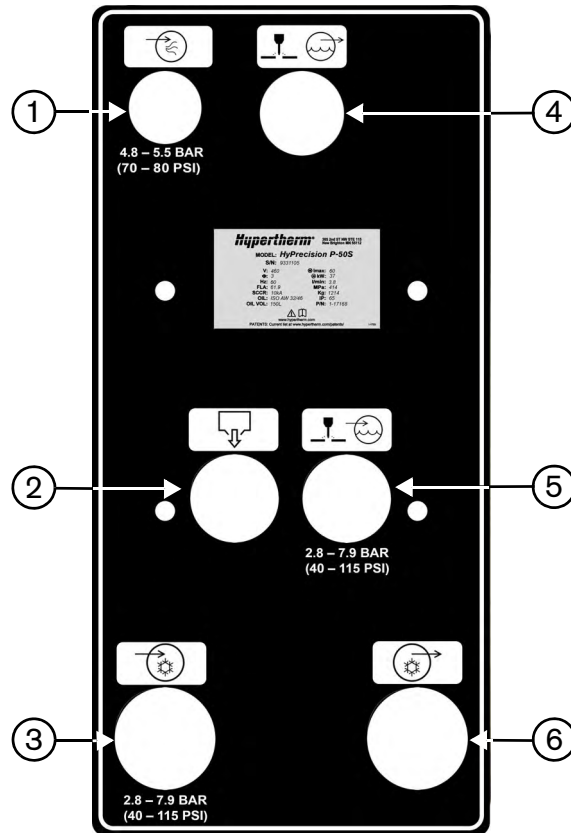
4. 将高压管连接至公用设施接口面板之后，在鞭形支架上安装高压管夹。

## 连接公用设施接口面板

 小心	压缩空气是一种能量源，喷射时具有很大力量。因此，连接和断开此能量源时请务必小心。
 警告	<b>水冷系统</b> 不要将输出废水软管和冷却输出软管连在一起。如将这些软管连在一起，可导致冷却水重新流回系统，进而可能导致排放阀和增压器部件损坏。
 小心	<b>风冷泵</b> 如果未将冷却输入软管和冷却输出软管连接至外部换热器便启动电机，可能会损害液压软管。
 警告	请勿将管件拧得过紧。否则，管件可能会发生故障。
 小心	为防止污水进入排放阀，请安装输出废水软管，这样污水便会位于泵上管件的下方。
 警告	不要使用可调扳手调节高压管件。

第 36 页上的示意图显示了水在泵内的流动情况。

这些管件位于泵背部的公用设施接口面板上。有关详细描述，请参阅第 43 页中的“公用设施接口面板”。



- 1 输入压缩空气
- 2 输出废水
- 3 冷却输入

- 4 输出切割用水
- 5 输入切割用水
- 6 冷却输出



### 零件、工具和材料

- 13/16 英寸开口扳手
- 1-1/2 英寸开口扳手
- 5/8 英寸开口扳手
- 1/4 英寸 NPT 公接头

- 两个 1/2 英寸 NPT 公接头
- 3/8 英寸高压母接头
- 两个 1 英寸 NPT 公接头  
(用于水冷系统)

## 1. 从公用设施接口面板上取下管件保护帽和插头。

<b>i</b>	如果需要贮藏或者运输泵，请将保护帽和插头保存好。
----------	--------------------------

## 2. 将压缩空气软管和输水管路连接到公用设施接口面板上。




有关割炬值，请参阅第 186 页中的“管件”。

<b>输入压缩空气</b> 1/4 英寸 NPT 母接头	压缩空气会让排放阀运转。 1. 将压缩空气源连接至此管件。 2. 将气压设定在 4.8 bar 至 5.5 bar 之间。
<b>输出废水</b> 1/2 英寸 NPT 母接头	此软管会将水从排放阀和低压系统输送至排水管。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将此软管的一端连接至排水管。</li> <li>▪ 将另一端连接至公用设施接口面板。</li> </ul>
<b>冷却输入</b>  <b>水冷系统</b> 1 英寸 NPT 母接头	此管路将低压供水从本地公用设施或者冷凝器输送到泵的冷却回路中。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将此管路的一端连接至水源或者冷凝器。</li> <li>▪ 将另一端连接至公用设施接口面板。</li> </ul>
<b>风冷系统</b> -16 JIC 公接头	此软管将液压油从外部换热器输送至液压油缸。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将此软管的一端连接至外部换热器上标有 <b>OUTLET (出口)</b> 符号的管件。</li> <li>▪ 将另一端连接至公用设施接口面板。</li> </ul>
<b>输出切割用水</b> 3/8 英寸高压母接头	此高压管会将高压水从泵输送至切割床。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将高压管的一端连接至切割头。</li> <li>▪ 将另一端连接至公用设施接口面板。</li> </ul>
<b>输入切割用水</b> 1/2 英寸 NPT 母接头	此管路将低压水从软水器、反渗透系统、水井或者公用设施系统输送至泵。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将此管路的一端连接至水源。</li> <li>▪ 将另一端连接至公用设施接口面板。</li> </ul>
<b>冷却输出</b>  <b>水冷系统</b> 1 英寸 NPT 母接头	此管路将低压水从换热器输送至冷凝器或者排水管。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将此管路的一端连接至冷凝器或者排水管。</li> <li>▪ 将另一端连接至公用设施接口面板。</li> </ul>
<b>风冷系统</b> -16 JIC 公接头	此软管将液压油从液压油缸输送至外部换热器。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将软管的一端连接至外部换热器上标有 <b>INLET (入口)</b> 符号的管件。</li> <li>▪ 将另一端连接至公用设施接口面板。</li> </ul>

### 加注液压油

部分泵中并未加注液压油。在安装和首次启动期间，确保泵中有液压油。有关说明，请参阅第 81 页中的“加注液压油”。

### 连接电源

 小心	HyPrecision 泵泄漏电流可高达 160 mA。为降低高泄漏电流的影响，请将泵连接至带有单独线圈的专用电源变压器。
	使用通过国家或地方电气法规认证的电气部件。
	液压、水和电气接头在运输和正常运行过程中有可能会松动。我们建议在安装和定期维护时检查所有接头。

电机规格决定满载电流、超载设置以及线径尺寸。请参阅“泵规格”一节中您的泵型号，或者参阅系统示意图图纸。




1. 将电源连接至主断路器。断路器在技术图纸和电气外壳上标记为 CB-1。
2. 将接地引线连接至电气外壳上的接地片。

使用此表查找外部铜质接地引线的最小横截面积。

如果为设备供电的铜相导体的横截面积 ( $S \text{ mm}^2$ ) 为	则最小横截面积 ( $S_p \text{ mm}^2$ ) 为
小于或等于 16	等于 S
大于 16, 但小于或等于 35	16
大于 35	$S/2$

## 进行首次启动


在贮藏或者运输后或者对增压器、高压水系统或者低压水系统进行维护或维修后使设备进入运转状态时，请在安装时遵照本程序进行操作。

 小心	<b>风冷系统</b> 如果未将冷却输入软管和冷却输出软管连接至外部换热器便启动电机，可能会损害液压软管。
	如果输水管路、管件或者阀门可能会冻住，请不要操作泵。首先解冻设备，直至水能够在水流管路中自由流动。
	首次启动时，不要安装钻石孔口。此程序有可能在首次启动期间导致钻石孔口损坏。海宝建议在运行的最初 40 小时期间使用红宝石孔口。

## 进行操作前检查




- 查看是否存在可能干扰运行的泄漏、磨损、损坏或其他情况。
- 查看液压油缸上的观测计。如有必要，加注液压油。
- 关闭所有门，并更换所有面板和保护盖，包括检视盖。
- 确保所有警告铭牌均清晰易辨。

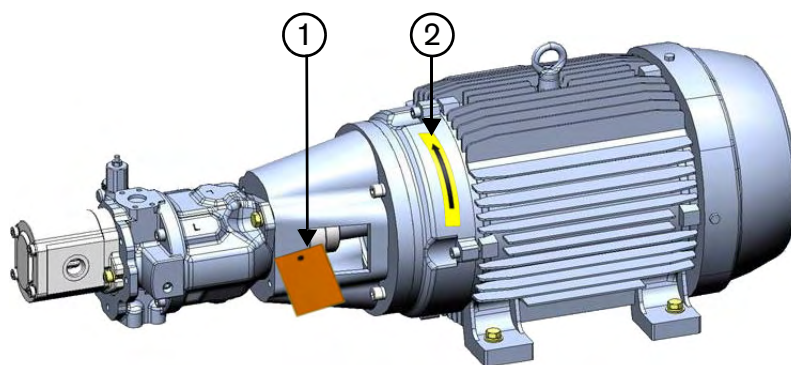
## 打开公用设施

	找到泄漏来源，并纠正问题。第 163 页中的“泄漏”。 泄漏可能会导致输水管件损坏。
---	---

1. 打开 (ON) 断路器。
2. 打开 (ON) 泵的供水。
3. 监测是否存在泄漏。
4. 打开 (ON) 压缩空气供气管。
5. 打开 (ON) 主电源。
6. 将电气外壳门上的主断路器切断杆拨至打开 (ON) 位置。  
 泵通电后，即会显示操作界面。

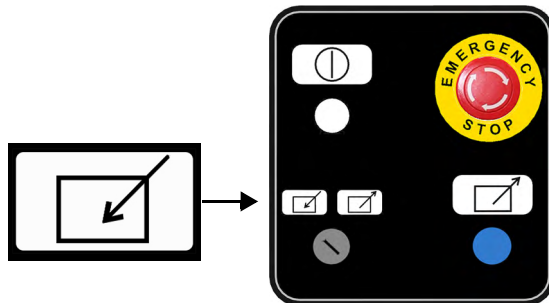
### 确保主电机朝正确方向旋转

 警告	<p>在此程序中，可能需要检视转轴。检视盖关闭期间，不要在转轴附近放置物体或机身部件。</p>
 小心	<p>风冷泵 为防止对泵造成损坏，在检查电机旋转方向之前连接泵和外部换热器之间的液压软管。</p>
 小心	<p>启动泵之前，确保主电机朝正确方向旋转。 如果电机朝相反方向旋转，叶轮可能会旋转并松动。这可能会导致液压泵损坏。</p>




- 1 转轴检视盖
- 2 旋转箭头

1. 卸下转轴检视盖。
2. 确保将操作面板上的**本地/远程**按键开关设置为**本地**。

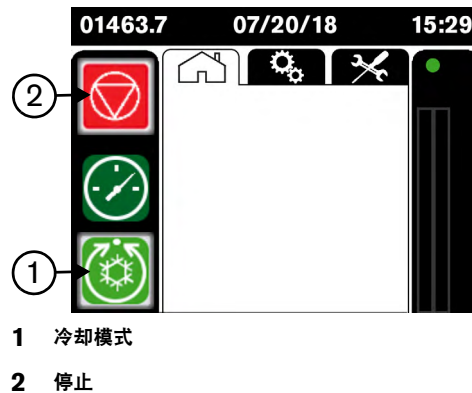


有关详细信息，请参阅第 58 页中的“**操作界面: 操作屏幕**”。

3. 按下**控制器开启**按钮可打开 (ON) 泵内的控制电路。

 只有控制电路开启后，才能开启泵。

4. 暂时在冷却模式下打开 (ON) 泵，然后轻触**停止**符号。这样做的目的是您能够看到电机转轴，以便您能够在不启动泵的情况下看到转轴的旋转方向。



5. 确保主电机朝旋转箭头所示的方向旋转。

如果泵电机的旋转方向不正确:

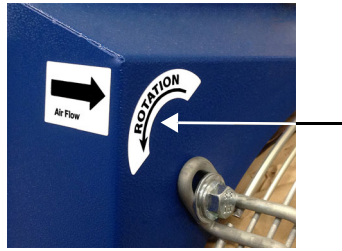
- a. 断开泵电源。
- b. 在电气外壳中，互换 主断路器上方的两根线缆。



6. 确保主电机朝旋转箭头所示的方向旋转。
7. 安装转轴检视盖。

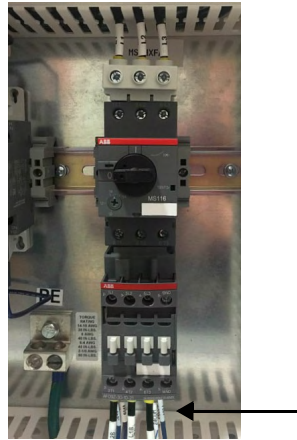
### 确保换热器风扇电机朝正确方向旋转

1. 让泵保持运行，直至风扇打开。
2. 确保风扇电机朝旋转箭头所示的方向旋转。



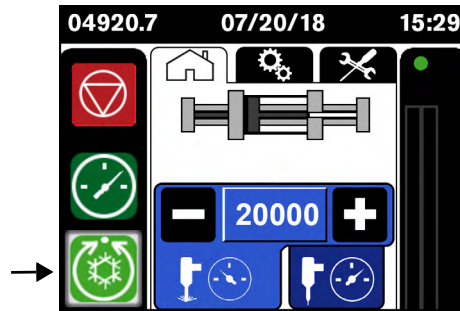
如果风扇电机的旋转方向不正确:


- a. 断开泵的来源。
- b. 在电气外壳中，互换电机启动器底部的两根线缆。



- c. 确保风扇电机朝旋转箭头所示的方向旋转。



## 打开泵



	<p>找到泄漏来源，并纠正问题。第 163 页中的“泄漏”。</p> <p>泄漏可能会导致输水管件损坏。</p>
---	--

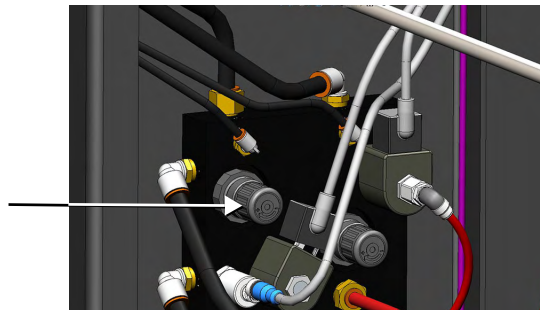
1. 在冷却模式下打开 (ON) 泵
2. 让泵运行 2 至 3 分钟。
3. 监测是否存在泄漏。

## 调节外部增压泵的压力

 <p>小心</p>	<p>不可将增压泵的压力设置高于 7.6 bar (760 kPa)。</p> <p>供水组件适用的最大额定压力为 8.6 bar (860 kPa)。</p> <p>高压可能会导致组件损坏。</p>
	<p>如果供水来自反渗透系统，请联系海宝技术服务部员工获取信息和支持。</p>

## HyPrecision P-50S/P-60S/P-75S 泵

1. 在冷却模式下打开 (ON) 泵
2. 卸下泵的后盖。
3. 在公用设施接口面板后面找到泵的供水歧管。
4. 向外拉出供水歧管上的增压泵压力调节器旋钮。顺时针转动可增大压力，逆时针转动可减小压力。
5. 确保滤前水压表的压力介于 6.9 bar 至 7.6 bar 之间 (690 kPa 至 760 kPa 之间)。



### HyPrecision P-15/P-30/P-50 泵 (可选)



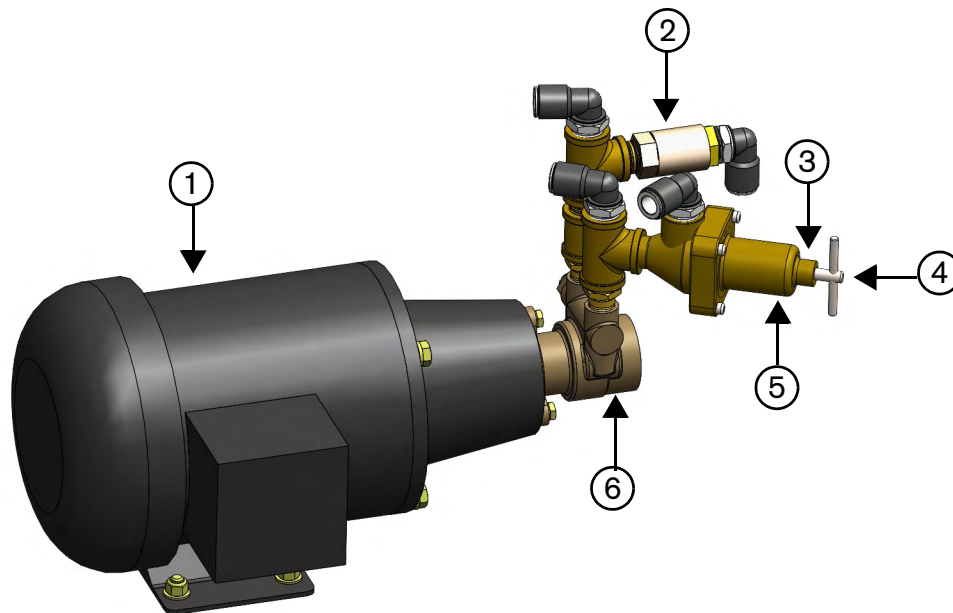
小心

不可将增压泵的压力设置为高于 7.6 bar (760 kPa)。

供水组件适用的最大压力为 8.6 bar (860 kPa)。

高压可能会导致组件损坏。

外部增压泵的外壳上带有一个泵。外壳上还有一个增压前压力计和一个增压后压力计。



1 电机

2 单向阀

3 止动螺母

4 T形把手调节螺丝

5 旁通减压阀

6 泵



#### 零件、工具和材料

9/16 英寸开口扳手

请在泵未运行时执行此任务。

确保滤前水压表的数值介于 2.8 bar 至 7.6 bar 之间 (280 kPa 至 760 kPa 之间)。

如果压力不属于此范围内:




1. 松动调节器上的止动螺母。
2. 顺时针转动 T 形把手调节螺丝可增大压力, 逆时针转动可减小压力。
3. 拧紧止动螺母。


#### 测量蓄水罐内的气压


有关说明, 请参阅第 91 页中的“测量蓄水罐内的气压”。

## 冲洗泵和高压管

在新安装的高压管中会存在小块金属和碎屑，这很常见。冲洗系统以防止对孔口、开/关阀部件以及高压系统的其他部件造成损坏。

	此程序可能会导致开/关阀密封部件和孔口损坏。请准备好备用套件和孔口。
	碎屑可能会导致开/关阀指针和底座损坏。
	如果您是通过 <b>OEM</b> 购买的此泵， <b>OEM</b> 可能会推荐不同的程序来冲洗高压管。

 此程序列出了冲洗高压管的一种方法。如果此泵是通过 OEM 购买的，OEM 可能会推荐不同的程序。

 此程序可能会导致开/关阀密封部件和孔口损坏。请准备好备用套件和孔口。

1. 卸下切割头和孔口。
2. 确保开/关阀已关闭。
3. 打开 (ON) 泵。
4. 将压力设置为 1380 bar。
5. 启动泵。
6. 编写程序，每隔 1 秒开关一次阀门。循环运行该程序 15 分钟。
7. 关闭 (OFF) 泵。
8. 在切割头上安装红宝石孔口。有关孔口尺寸，请参阅**孔口**（第 184 页）。
9. 打开 (ON) 泵。
10. 轻触**运行**符号。
11. 将压力升高至 2760 bar。循环运行该程序 15 分钟。
12. 将压力升高至 4140 bar。循环运行该程序 15 分钟。

如果没有此程序，请每隔 1 秒开关一次切割头，循环操作 15 分钟。这能够松动高压管内的碎屑。

如果开/管阀泄漏，请检查指针、底座和孔口是否有损坏。如有必要，更换这些部件。

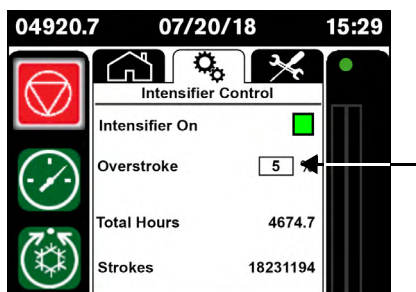
## 操作界面: 调节屏幕

用户可以通过操作界面上的调节屏幕来更改系统配置。

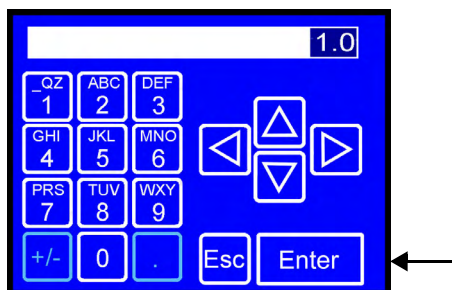
<b>i</b>	并非所有屏幕在安装泵时均会用到。
<b>i</b>	轻触当前屏幕符号以返回上一屏幕。

可通过三种方式与调节屏幕进行交互。

1. 轻触周围有边框的字段。

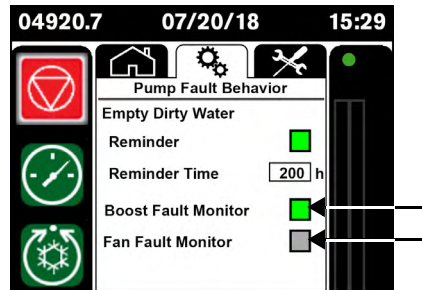


将会打开一个数字小键盘。轻触 **Enter (输入)** 可保存数值。轻触 **Esc** 则不保存数值，并将返回上一屏幕。

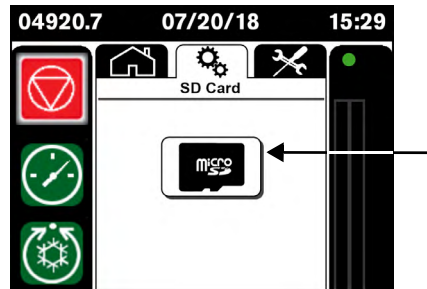


<b>i</b>	<p>如果字段没有边框，则表明这是一个参考字段。</p>
----------	------------------------------

2. 轻触方框可启用（绿色）或关闭（灰色）某项功能。

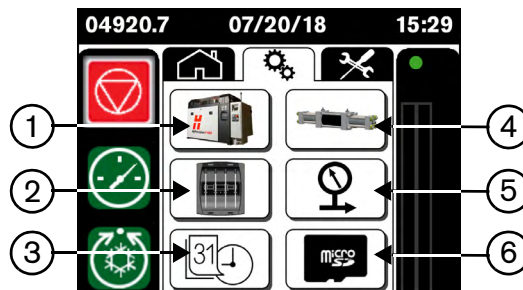


3. 轻触周围有边框的符号。这通常会打开另一个屏幕。



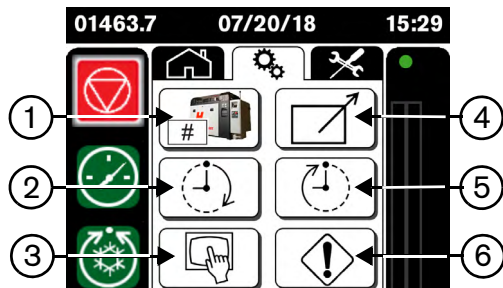
## 主调节屏幕

在操作界面上，轻触调节符号可打开主调节屏幕。



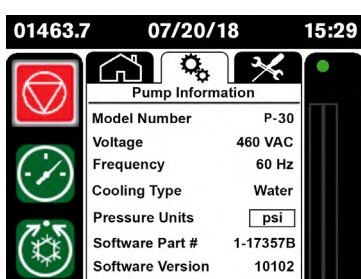
- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1 泵调节 (第 216 页)                        | 4 增压器控制 (第 220 页) |
| 2 Seal Maintenance Indicator (第 219 页) | 5 压力 (第 220 页)    |
| 3 输入或更改时间和日期 (第 219 页)                 | 6 SD 卡 (第 221 页)  |

泵调节



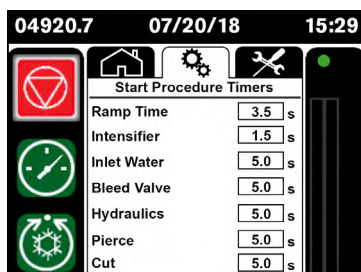
- 1 Pump Information (泵信息)
- 2 Start Procedure Timers (启动程序计时器)
- 3 Pressure Adjustments (压力调节)
- 4 Remote Configuration (远程配置)
- 5 Stop Procedure Timers (停止程序计时器)
- 6 Pump Fault Behavior (泵故障行为)

Pump Information (泵信息)



<b>Model Number (型号)</b>	这表示泵的型号。
<b>Voltage (电压)</b>	这表示泵的线电压。
<b>Frequency (频率)</b>	这表示泵的线电压频率。
<b>Cooling Type (冷却类型)</b>	水冷: 标准泵采用内部水冷系统。 风冷: 风冷泵配有一个外部换热器。
<b>Pressure Units (压力单位)</b>	轻触此字段可打开一个小键盘。 轻触向上箭头或向下箭头可选择操作界面屏幕上所显示的单位 (bar 或 psi)。
<b>Software Part # (软件部件号)</b>	这表示控制器上所安装软件的海宝部件号。
<b>Software Version (软件版本)</b>	这表示控制器上软件的版本。

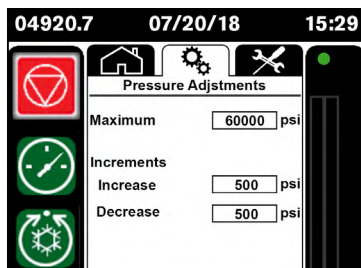
### Start Procedure Timers (启动程序计时器)



所有时间的单位均为秒。

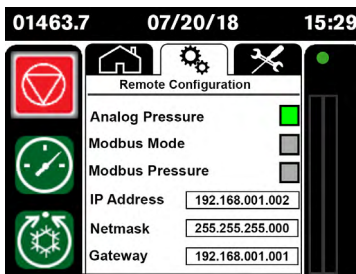
<b>Ramp Time (升压时间)</b>	此值表示系统将水压从 0 提高至高压设定点所用的时间。增大此值会减缓此过程。 默认时间介于 3 秒到 8 秒之间，具体因泵型号而异。 该值不得低于默认范围。
<b>Intensifier (增压器)</b>	如果增压器冲程之间的时间等于该值，系统会进入启动序列中的下一阶段。 默认值为 1.5 秒。
<b>Inlet Water (进水管)</b>	在启动序列期间，达到供水歧管最低目标压力之后，系统会在第 1 阶段停留此时间。 默认值为 5 秒。
<b>Bleed Valve (排放阀)</b>	此值表示增压器将系统内的空气通过排放阀排出所用的时间。 默认值为 5 秒。
<b>Hydraulics (液压)</b>	此值表示系统在排放阀关闭后达到最低液压所需的时间。 默认值为 5 秒。
<b>Pierce (穿孔)</b>	此值表示系统达到目标穿孔压力所需的时间。 默认值为 5 秒。
<b>Cut (切割)</b>	此值表示系统达到目标切割压力所需的时间。 默认值为 5 秒。

### Pressure Adjustments (压力调节)



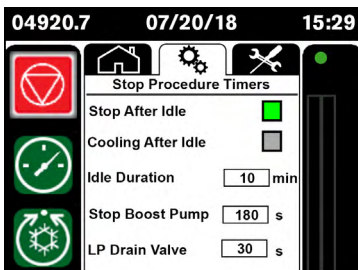
<b>Maximum (最大值)</b>	此值表示系统能够调节到的最大压力。 默认值为 4140 bar (60000 psi)。
<b>Increments (增量)</b>	
<b>Increase (增大)</b>	这表示在主操作界面上每按一次 + 号，目标压力增大的幅度。 默认值为 34 bar (500 psi)。
<b>Decrease (降低)</b>	这表示在主操作界面上每按一次 - 号，目标压力减小的幅度。 默认值为 34 bar (500 psi)。

**Remote Configuration**  
(远程配置)



<b>Analog Pressure</b> (模拟压力)	此项可开启或关闭远程模拟压力输入功能。
<b>Modbus Mode</b> (Modbus 模式)	开启或关闭 Modbus 模式。 如果开启此模式, 则可使用 Modbus TCP 通过以太网控制泵。
<b>Modbus Pressure</b> (Modbus 压力)	此项可开启或关闭通过 Modbus 控制泵压力的功能。
<b>IP Address (IP 地址)</b>	输入静态 IP 地址。
<b>Netmask (网络掩码)</b>	输入网络掩码。
<b>Gateway (网关)</b>	输入网关。

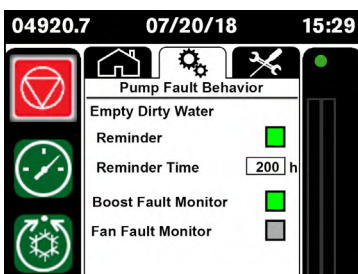
**Stop Procedure Timers**  
(停止程序计时器)



增压器停止行程后泵的等待时间。

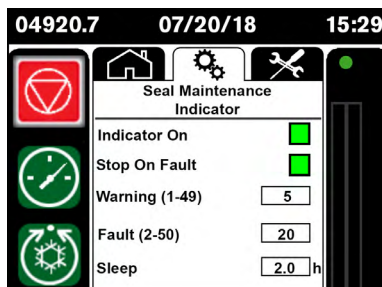
<b>Stop After Idle</b> (等待后停止)	如果启用此功能, 泵会在等待时长计时器到期后关闭。
<b>Cooling After Idle</b> (等待后冷却)	如果启用此功能, 泵会在等待时长计时器到期后进入冷却模式。
<b>Idle Duration</b> (等待时长)	此计时器决定泵在等待多长时间后关闭或进入冷却模式。 默认值为 10 分钟。
<b>Stop Boost Pump</b> (停止增压泵)	此计时器决定水刀泵在等待多长时间后关闭增压泵。 此项适用于内部和外部增压泵。 默认值为 180 秒。
<b>LP Drain Valve</b> (低压排放阀)	此计时器决定排放阀在泵关闭低压 (LP) 排放阀多长时间后才会打开并从系统中排出低压水。 默认值为 30 秒。

**Pump Fault Behavior**  
(泵故障行为)



<b>Empty Dirty Water</b> (清空污水)	
<b>Reminder (提醒)</b>	此项可开启或关闭提醒功能。
<b>Reminder Time</b> (提醒时间)	此计时器决定泵在运行多长时间后才会显示此提醒。 默认值为 200 小时。
<b>Boost Fault Monitor</b> (增压泵故障监测)	系统能监测内部或外部增压泵是否发生故障。此项可开启或关闭监测功能。
<b>Fan Fault Monitor</b> (风扇故障监测)	系统能监测外部换热器是否发生故障。此项可开启或关闭监测功能。

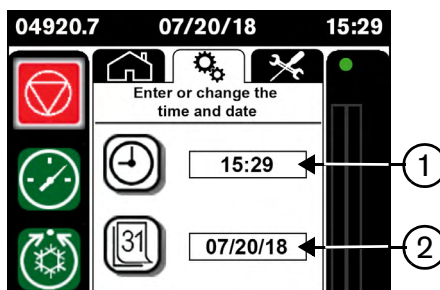
## Seal Maintenance Indicator



有关故障和警告的相关信息，请参阅从第 147 页开始的“故障检修”一节。



<b>Indicator On (指示灯开启)</b>	此项可开启或关闭 Seal Maintenance Indicator (SMI)。
<b>Stop On Fault (发生故障时停机)</b>	此项可开启或关闭“发生故障时停机”功能。 如果启用此功能，泵在感应到故障之后运行 30 分钟，然后关闭。
<b>Warning (警告)</b>	Seal Maintenance Indicator 感应到增压器发生泄漏。该值决定泄漏多少单位会导致出现警告。 默认值为 5 单位。
<b>Fault (故障)</b>	该值决定泄漏多少单位会导致系统关闭。 默认值为 20 单位。
<b>Sleep (休眠)</b>	如果发生故障并且发生故障时停止功能未开启，此计时器决定在确认导致系统暂停的故障多长时间后才会再次显示 <b>Alarms (警报)</b> 屏幕。 默认值为 2.0 小时。

## 输入或更改时间和日期

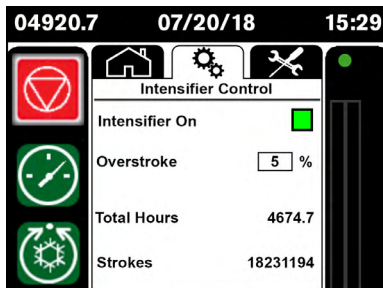


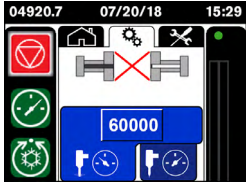
- 1 时间字段
- 2 日期字段

更改操作界面上显示的日期和时间。

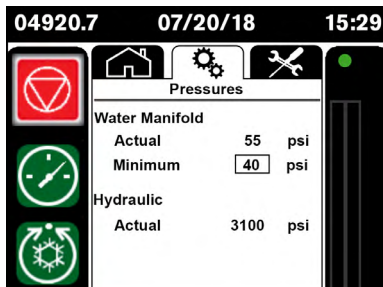
	轻触符号即可更改时间格式。选择 12 小时制或者 24 小时制。
	轻触日期符号即可更改日期格式。 选择 DD-MM-YY 或者 MM/DD/YY。
<b>时间字段和日期字段</b>	轻触此字段可打开一个小键盘。 轻触向上或向下箭头可更改数值。

增压器控制器



<p><b>Intensifier On</b> (增压器启动)</p>	<p>此项可开启或关闭增压器。 如果增压器控制关闭,主屏幕会在增压器符号上显示红色的 X。</p> 
<p><b>Overstroke (超程)</b></p>	<p>轻触此字段可打开一个小键盘。 输入发生故障之前所能允许的最高超程百分比。 默认值为 5%。</p>
<p><b>Total Hours (总小时数)</b></p>	<p>此数值表示增压器运行的总小时数。</p>
<p><b>Strokes (冲程)</b></p>	<p>此数值表示增压器完成的冲程数。 接近开关每启动一次,即计作一个冲程。</p>

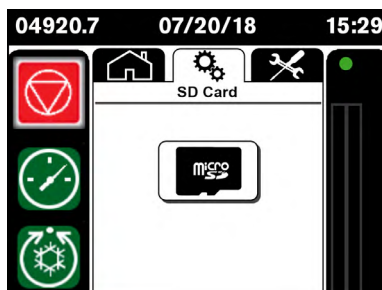
压力



此屏幕显示供水压力和液压压力。

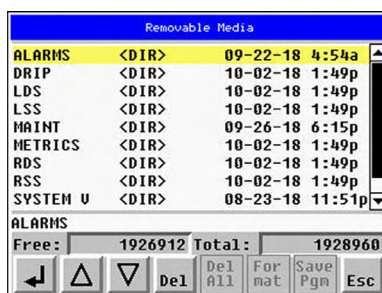
<p><b>Water Manifold</b> (供水歧管)</p> <p><b>Actual (实际值)</b></p> <p><b>Minimum (最小值)</b></p>	<p>该值显示从供水歧管出来的水压。</p> <p>轻触此字段可打开一个小键盘。 输入发生故障之前所能允许的最低压力。 默认压力因泵型号而异。</p> <table border="1" data-bbox="467 1654 1203 1768"> <tr> <td><b>HYPRECISION P-15</b></td> <td>2.6 bar</td> <td><b>HYPRECISION P-50S</b></td> <td>2.0 bar</td> </tr> <tr> <td><b>HYPRECISION P-30</b></td> <td>2.4 bar</td> <td><b>HYPRECISION P-60S</b></td> <td>1.7 bar</td> </tr> <tr> <td><b>HYPRECISION P-50</b></td> <td>2.1 bar</td> <td><b>HYPRECISION P-75S</b></td> <td>1.5 bar</td> </tr> </table>	<b>HYPRECISION P-15</b>	2.6 bar	<b>HYPRECISION P-50S</b>	2.0 bar	<b>HYPRECISION P-30</b>	2.4 bar	<b>HYPRECISION P-60S</b>	1.7 bar	<b>HYPRECISION P-50</b>	2.1 bar	<b>HYPRECISION P-75S</b>	1.5 bar
<b>HYPRECISION P-15</b>	2.6 bar	<b>HYPRECISION P-50S</b>	2.0 bar										
<b>HYPRECISION P-30</b>	2.4 bar	<b>HYPRECISION P-60S</b>	1.7 bar										
<b>HYPRECISION P-50</b>	2.1 bar	<b>HYPRECISION P-75S</b>	1.5 bar										
<p><b>Hydraulic (液压)</b></p> <p><b>Actual (实际值)</b></p>	<p>该值显示系统内的液压。</p>												

## SD 卡

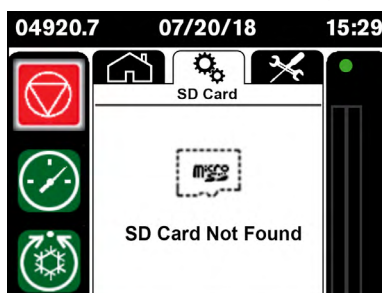


MicroSD 卡用于存储当前程序、警报日志文件以及维护日志。

轻触 MicroSD 卡符号即可查看存储卡中的内容。



如果 MicroSD 卡缺失或损坏，此屏幕会显示 **SD Card Not Found (SD 卡未找到)**。



## 远程操作

如要将泵直接连接到外部控制设备（例如 CNC 控制器），请参阅 CNC 操作手册，也可联系海报技术服务部员工获取信息和支持。

电气互锁装置是紧急停机电路的一部分。如果在泵运行期间打开顶盖，其效果与按压 **EMERGENCY STOP (紧急停止)** 按钮是一样的。

## 贮藏

有关此设备的贮藏说明，请参阅第 132 页中的“**准备贮藏**”。



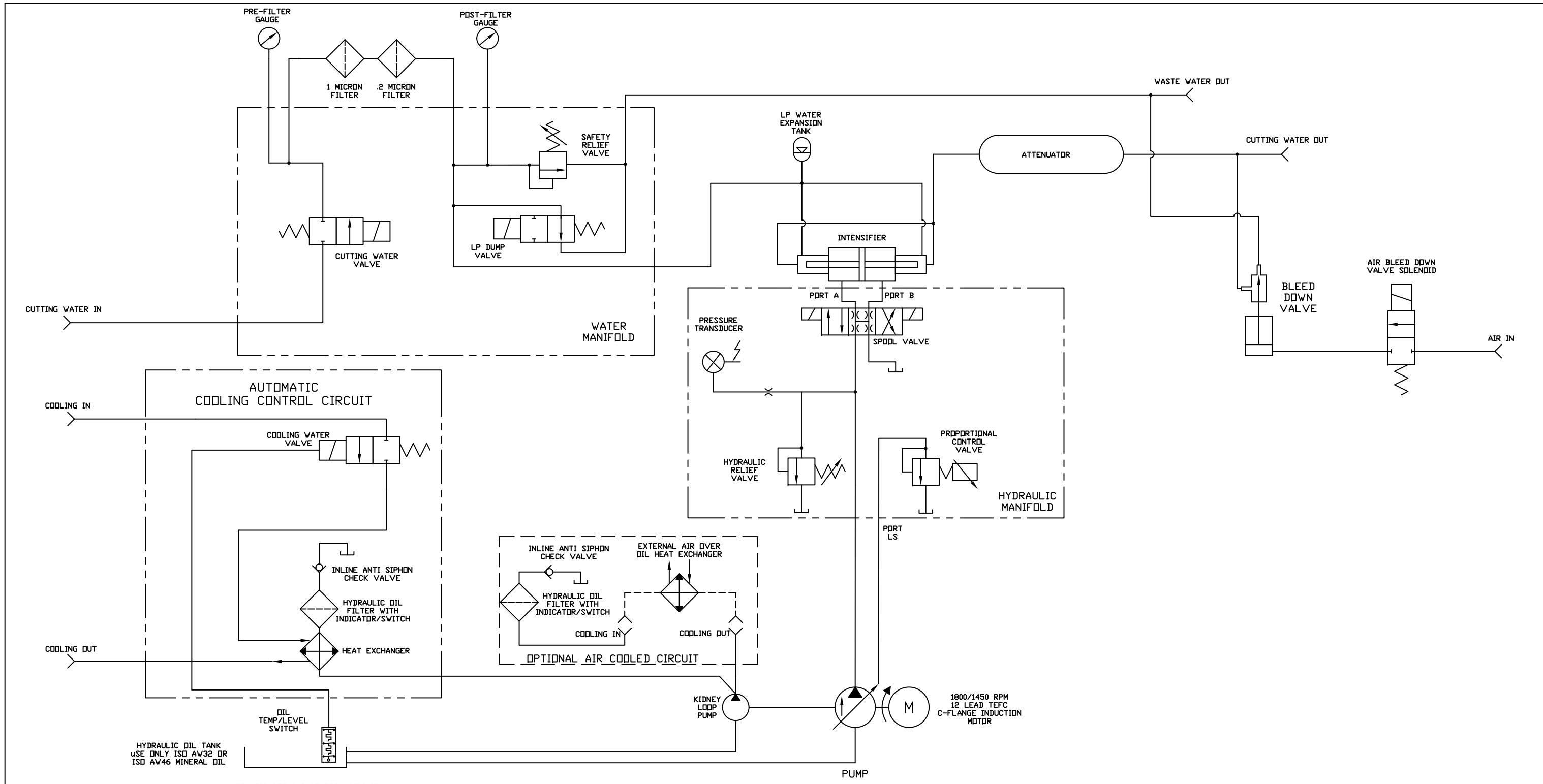
本节内容

- HyPrecision Predictive P-15/P-30/P-50 泵系统示意图
- HyPrecision Predictive P-15/P-30/P-50 泵系统示意图



如果您希望从 PDF 文件打印此手册，海宝建议使用 A3、Tabloid 或 Ledger 尺寸的纸张。

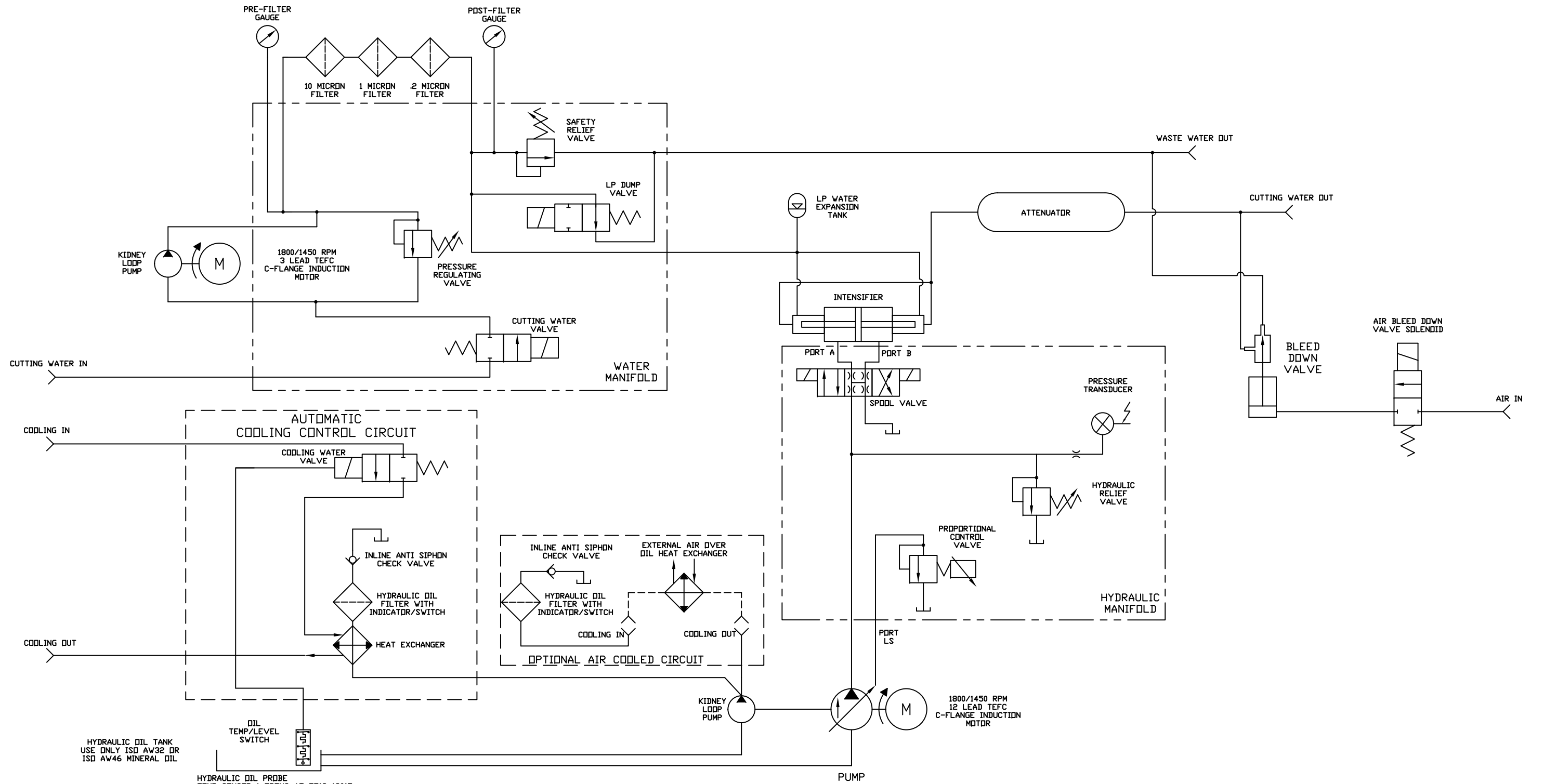




HYDRAULIC OIL TANK  
USE ONLY ISO AW32 OR  
ISO AW46 MINERAL OIL

AUTOMATIC COOLING CONTROL CIRCUIT  
HYDRAULIC OIL PROBE  
TEMP SENSOR 1 OPENS AT 55°C 130°F  
TEMP SENSOR 2 OPENS AT 65°C 150°F  
TEMP SENSOR 3 CLOSES AT 45°C 112°F  
FLOAT SWITCH OPENS ON LOW OIL LEVEL

HIGHLY CONFIDENTIAL PROPRIETARY INFORMATION				309 5TH AVENUE NW NEW BRIGHTON, MN 55112 PHONE: 651-294-8600 FAX: 651-294-8620 EMAIL: WATERJET@HYPERTHERM.COM WEB: WWW.HYPERTHERM.COM		TITLE: HYPRECISION_15/30/50 JUNO_SYSTEM_SCHEMATIC											
	THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.	-TOLERANCES- UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES ANGULAR: MACH ± 1 BEND ± 1 ONE PLACE DECIMAL ± .05 TWO PLACE DECIMAL ± .015 THREE PLACE DECIMAL ± .005 BREAK AND DEBURR ALL EDGES .015 MAX	<table border="1"> <tr> <th>NAME</th> <th>DATE</th> <th>MATERIAL</th> </tr> <tr> <td>DRAWN RAC</td> <td>04/09/18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CHECKED</td> <td></td> <td>HARDNESS</td> </tr> <tr> <td>ENG APPR. JEF</td> <td>04/09/18</td> <td>WEIGHT</td> </tr> </table>	NAME	DATE	MATERIAL	DRAWN RAC	04/09/18		CHECKED		HARDNESS	ENG APPR. JEF	04/09/18	WEIGHT	SHEET 1 OF 1	SCALE: 1:1
NAME	DATE	MATERIAL															
DRAWN RAC	04/09/18																
CHECKED		HARDNESS															
ENG APPR. JEF	04/09/18	WEIGHT															
			SIZE B	DWG. NO. <b>1-17408</b>	REV 1												



HYDRAULIC OIL TANK  
USE ONLY ISO AW32 OR  
ISO AW46 MINERAL OIL

HYDRAULIC OIL PROBE  
TEMP SENSOR 1 OPENS AT 55°C 130°F  
TEMP SENSOR 2 OPENS AT 65°C 150°F  
TEMP SENSOR 3 CLOSES AT 45°C 112°F  
FLDAT SWITCH OPENS ON LOW OIL LEVEL

HIGHLY CONFIDENTIAL PROPRIETARY INFORMATION				309 5TH AVENUE NW PHONE: 651-294-8600 NEW BRIGHTON, MN 55112 FAX: 651-294-8620 EMAIL: WATERJET@HYPERTHERM.COM WEB: WWW.HYPERTHERM.COM			TITLE: HYPRECISION_50S/60S/75S JUNO_SYSTEM_SCHEMATIC										
	THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.	-TOLERANCES- UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES  ANGULAR: MACH ± 1 BEND ± 1 ONE PLACE DECIMAL ± .05 TWO PLACE DECIMAL ± .015 THREE PLACE DECIMAL ± .005 BREAK AND DEBURR ALL EDGES .015 MAX	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NAME</th> <th>DATE</th> <th>MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DRAWN</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CHECKED</td> <td></td> <td>HARDNESS</td> </tr> <tr> <td>ENG APPR.</td> <td></td> <td>WEIGHT</td> </tr> </tbody> </table>	NAME	DATE	MATERIAL	DRAWN			CHECKED		HARDNESS	ENG APPR.		WEIGHT	SHEET 1 OF 1	SCALE: 1:1
NAME	DATE	MATERIAL															
DRAWN																	
CHECKED		HARDNESS															
ENG APPR.		WEIGHT															
			SIZE B	DWG. NO. <b>1-17409</b>	REV 1												

## **我们期待收到您的反馈**

我们会定期审查您的意见和想法，并酌情纳入本手册的修订计划。我们承诺会认真考虑每一条建议。

欢迎为本说明书的下次更新提出宝贵修改建议。请将您的意见以及下列内容发送至  
Technical.Service@hypertherm.com

- HyPrecision Predictive 水刀泵操作手册 810120ZH-CN 修订版本 0
- 请提供页码（如适用）。
- 告诉我们存在的问题，或者提出建议。

感谢您帮助我们改善 HyPrecision 产品。