

代斯米立式多级离心泵

操作维护说明书

VM系列



代斯米泵业技术股份有限公司

地址: Tagholm I, DK-9400 Nørresundby, Denmark

电话: +45 96 32 81 11

传真: +45 98 17 54 99

电邮: desmi@desmi.com

网站: www.desmi.com

手册: T1741CN	语言: 中文	版本: A.0(08/26)
----------------	--------	-------------------



专用泵编号:

目录

1.	整体说明	3
1.1.	概述	3
1.2.	人员资格和培训	4
1.3.	与拆卸或报废时处理有关的信息	4
2.	安全	5
2.1.	安全符号/标记重点	5
2.1.1.	信号词	5
2.1.2.	危险符号	5
2.1.3.	产品上的标签	6
2.1.4.	型号说明	7
2.2.	预期用途	7
2.3.	不遵守本手册的后果和风险	8
2.4.	安全意识	8
2.5.	与操作人员/用户有关的安全信息	9
2.6.	与维护、检查和安装有关的安全信息	9
2.7.	未授权运行模式	10
2.8.	防冻	10
3.	运输、保存和临时存放	11
3.1.	交货时检查状况	11
3.2.	运输	11
3.3.	存放/保存	12
3.4.	退还制造商	13
3.5.	处理	14
4.	技术规格	15
4.1.	工作范围	15
4.2.	技术参数	16
4.2.1.	噪声排放	16
5.	安装	17
5.1.	安装/紧固	17
5.2.	接管	17
6.	调试、启动和关闭	22
6.1.	调试/启动的前提条件	22
6.2.	水泵注液和排气	22

6.3. 启动	24
6.3.1. 启动程序	25
6.4. 检查轴封	26
6.5. 关闭	26
6.6. 操作限值	27
6.7. 启动频率	28
6.8. 处理的液体	28
6.8.1. 流量	28
6.8.2. 处理液体密度	29
6.8.3. 研磨性液体	29
6.9. 调试/停用	29
6.10. 恢复使用	30
7. 故障诊断	31
7.1. 机械密封失效分析	31
8. 检查和检修计划	34
8.1. 运行监督方式	34
8.2. 检查工作	36
8.2.1. 清洗过滤器	37
8.2.2. 排水和清洗	37
9. 拆卸泵组	38
9.1. VM直连结构拆装示意	41
10. 拆卸泵组	46
10.1. 拧紧扭矩	46
11. 订购备件	48
11.1. VM2, 4 装配图	49
11.2. VM8, 10 装配图	51
11.3. VM12, 15-20 装配图	53
11.4. VM32, 42, 65, 85 装配图	55
11.5. VM120, 150, 200 装配图	57

1. 整体说明

本操作维护说明书适用于代斯米VM系列泵。本手册发布后，原始手册将不再适用于后续发货的产品。不过，原始手册仍适用于过去或当前使用的产品。代斯米保留对内容进行任何更新的权利，恕不另行通知，而且也没有义务更新之前的手册。可以扫描本手册首页上的二维码，获取最新版本的手册。

VM 是一种多功能产品，可以输送从自来水到工业液体的各种不同介质，适应于不同温度、流量和压力范围，VM 适用于轻度腐蚀及无腐蚀性液体。

- 供水：水厂过滤与输送，水厂分区送水、主管增压、高层建筑增压。
- 工业增压：流程水系统、清洗系统、高压冲洗系统、消防系统。
- 工业液体输送：冷却和空调系统、锅炉给水和冷凝系统、机床配套、酸和碱。
- 水处理：超滤系统、反渗透系统、蒸馏系统、分离器、游泳池。
- 灌溉：农田灌溉、喷灌、滴灌。

1.1. 概述

本手册中包含必须遵守的一般安装、操作和维护说明要求，从而能确保水泵安全运行，预防人身伤害和财产损失。

必须遵守本手册各个章节中的安全信息要求。安装和调试前，负责的专业人员/操作人员必须阅读并完全理解本手册中的内容。

必须随时向现场专业人员提供本手册的内容。

必须始终遵守泵上所附信息内容，而且这类内容必须始终保持清晰易读。比如适用于以下内容：

- 指示旋转方向的箭头
- 接口标记

- 铭牌

操作人员还应确保遵守本手册中未提及的所有当地法规。

1.2. 人员资格和培训

所有相关人员必须具备运输、安装、操作、维护和检查本手册中机械产品的资格。操作人员必须明确所有参与运输、安装、操作、维护和检查工作的人员职责、能力和监督方式。

知识水平方面的不足，必须由经过充分培训的专业人员提供培训和指导来弥补。如有需要，操作人员可以委托制造商/供应商对人员进行培训。水泵（泵组）培训必须在技术专家的监督下进行。

1.3. 与拆卸或报废时处理有关的信息

代斯米水泵不使用有害材料 – 请参阅代斯米“绿色护照”（经要求可以提供 – 请联系代斯米的销售办事处） - 也就是说，一般回收公司可以负责报废时的处理工作。或者报废后也可以将水泵和电机送回代斯米进行安全回收。

2. 安全

本章所述的全部内容都与危险状况有关。

2.1. 安全符号/标记重点

2.1.1. 信号词

以下信号词和符号用于区分本说明书中的安全信息：

 危险	危险 表示具有高风险的危险，不避免会导致死亡或重伤事故。
 警告	警告 表示中等风险的危险，不避免可能导致死亡或重伤事故。
 小心	小心 表示低风险的危险，不避免可能导致产品或系统损坏事故。



带这个标题的信息用于规范与人身伤害无关的操作要求。

2.1.2. 危险符号



一般危险

与其中一个信号词一起使用，表示会或可能导致死亡或重伤事故的危险。



触电危险

与其中一个信号词一起使用，表示涉及电压的危险，含有触电保护信息。



防爆

该符号表示按EC指令2014/34/EU (ATEX) 在潜在爆炸环境下的防爆信息。

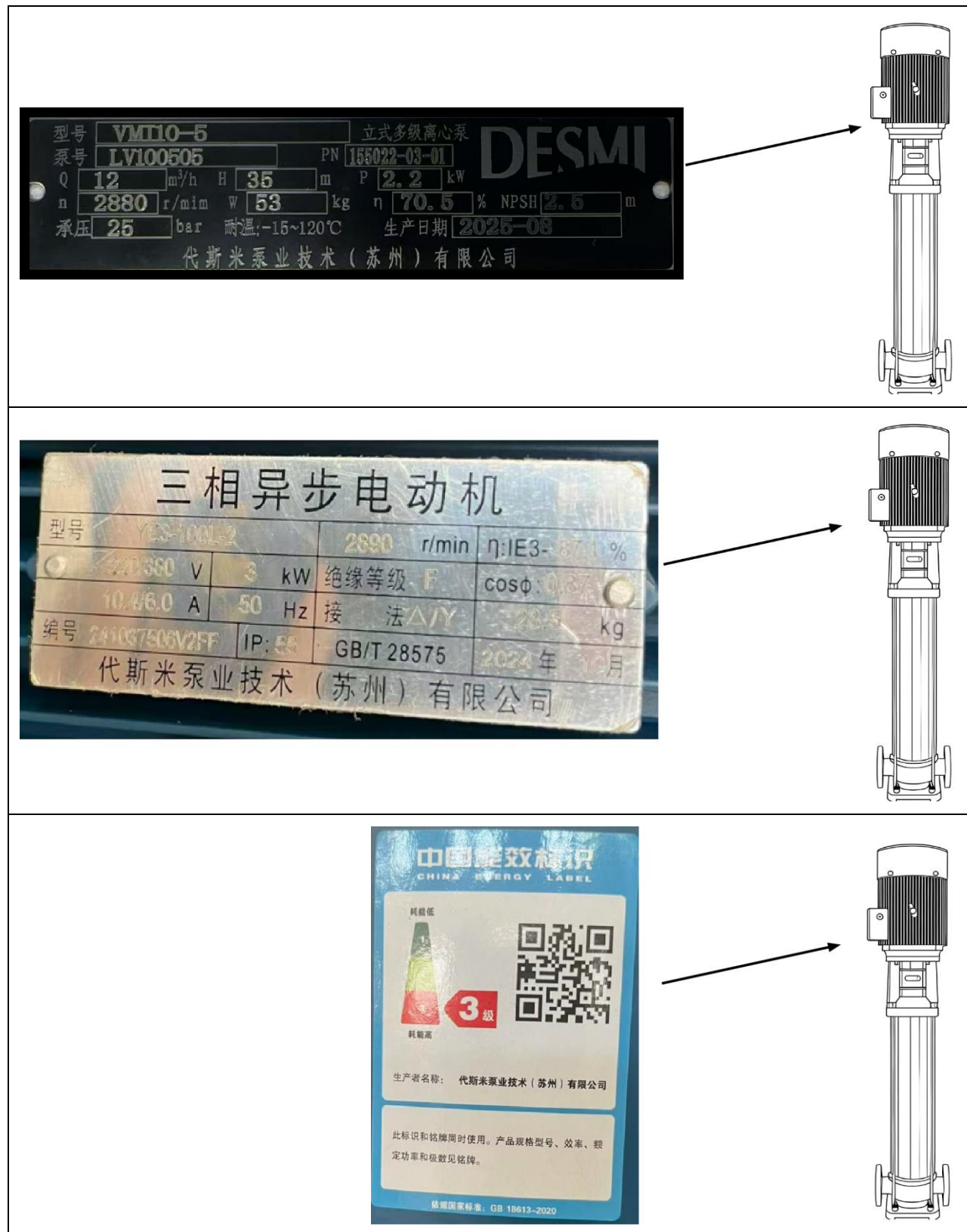


设备损坏

与信号词“小心”一起使用，表示针对设备及其功能的危险。

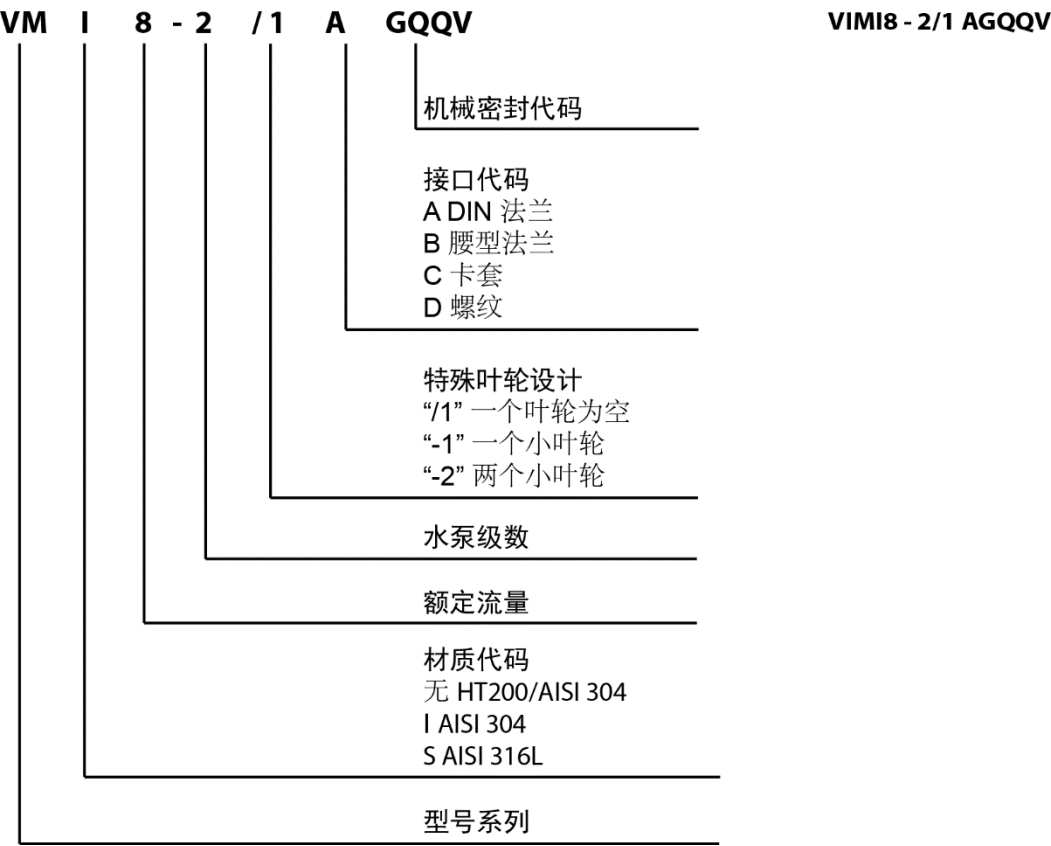
2.1.3. 产品上的标签

在下图中可以看到设备安全和信息标签。



2.1.4. 型号说明

水泵具有多种尺寸、材质和配置组合，具体型号参数标注于铭牌上。格式如下：



2.2. 预期用途

- 水泵（泵组）只允许在其他适用文件中规定的操作限值范围内运行。
- 只允许在最佳技术条件下运行水泵/泵组。
- 不允许在部分装配条件下运行水泵（泵组）。
- 水泵只允许处理水泵型号或变体订单或产品资料中规定的液体。
- 决不允许在没有待处理液体的状态下运行水泵。
- 遵守产品资料中规定的最小流量要求（防止过热、轴承损坏等）。
- 遵守产品资料中规定的最大流量要求（防止过热、机械密封损坏、气蚀损坏、轴承损坏等）。

- 不允许限制水泵吸入侧的流量（防止气蚀损坏）。
- 对于产品资料中未提及的其他运行模式请咨询制造商。

防止可能发生的误用状况

- 切勿将排出侧截断装置开启至超出允许范围。
 - 会超过技术产品资料中规定的最大流量。
 - 存在气蚀损坏的风险。
- 切勿超过产品资料中规定的允许操作限值（压力、温度等）。
- 遵守本手册中的各项安全信息和说明要求。

2.3. 不遵守本手册的后果和风险

- 不遵守本手册要求会导致保修范围、任何和所有损害赔偿权利失效。
- 例如，不遵守要求会导致以下后果：
 - 由于电气、热工、机械和化学效应及爆炸对人员造成危害
 - 重要产品功能失效
 - 无法按规定进行维护和检修
 - 由于有害物质泄漏对环境造成危害。

2.4. 安全意识

除了本手册和预期用途中的安全信息以外，还应遵守下列安全规范要求：

- 事故预防、健康和安全规范
- 防爆规范
- 处理有害物质的安全规范
- 适用标准、指令和法规

2.5. 与操作人员/用户有关的安全信息

- 操作人员必须为高温、低温及运动部件安装接触防护装置，并确认防护功能正常。
- 运行过程中不允许拆除任何接触防护装置。
- 为人员提供防护设备并确保使用这些设备。
- 控制好泄漏的有害液体（如爆炸、有毒、高温液体）（比如在轴封位置），避免对人员和环境造成危害。遵守相关法规要求。
- 消除一切电气危险（在这方面，应参照适用国家安全规范和/或当地能源公司发布的规范）。
- 如果关闭水泵不会增加潜在风险，则应在泵组安装过程中在水泵（泵组）附近安装一个紧急制动控制装置。

2.6. 与维护、检查和安装有关的安全信息

- 只有事先征得制造商同意后才可以对水泵进行改装或改造。
- 只允许使用原装备件或经过制造商授权的部件。如使用其他部件，则制造商不需要对产生的损坏承担任何责任。
- 操作人员应确保维护、检查和安装工作均由经过授权、完全熟悉手册内容的合格专业人员进行。
- 只允许在水泵停止时对水泵（泵组）进行操作。
- 泵壳必须冷却至环境温度。
- 必须释放水泵压力，排空水泵。
- 停用泵组时，始终应遵守手册中规定的程序。
- 水泵处理存在健康危害的液体时应进行消毒。
- 操作完成后，应立即重新安装并/或重新启用任何安全相关的防护装置。重新启用水泵前，应遵守所有调试相关说明要求。

2.7. 未授权运行模式

不允许在订单文件和本手册中规定的限值范围之外运行水泵（泵组）。只有按预期用途使用设备，与所供水泵（泵组）运行稳定性和安全性有关的保修内容才会生效。

2.8. 防冻

在霜冻期不运行的水泵必须进行排水，避免霜冻造成损坏。拆卸底部管塞，排空水泵。或者也可以在正常水泵配置中使用防冻液。

3. 运输、保存和临时存放

3.1. 交货时检查状况

1. 转移货物时，应检查每个包装是否有损坏。
2. 一旦在运输途中造成损坏，应评估具体损坏情况，做好记录并第一时间以书面形式将损坏情况通知代斯米或供应商（视情况而定）和保险商。

3.2. 运输



⚠ 危险

存在物品掉落危险！

水泵（泵组）可能从悬挂装置中滑脱，导致死亡或重伤事故。

始终在规定位置运输水泵（泵组）。

不允许将悬挂装置固定在泵轴自由端或电机吊环上。

监测重量数据和中心位置。

遵守当地适用的健康和规范。

采用适当、经允许的吊运配件，比如自紧式吊夹。

小心



存在损坏轴封的风险！

水泵运输不当可能导致轴封损坏！

警告



吊装过程中，存在物品掉落危险！

水泵（泵组）可能从悬挂装置中滑脱，导致死亡或重伤事故。

- 遵守吊装说明
- 使用经批准适用于产品重量的吊装设备。
- 在吊装作业过程中，人员必须保持安全距离。
- 穿戴个人防护设备。



注意：吊带不允许抵住锋利边缘和角落。

在吊起包含电机的整件产品时，遵循以下操作指导：

- 带有 0.37 - 5.5 kW电机的水泵：用吊带或类似吊装工具从电机法兰处吊起水泵。
- 带有 7.5 - 22 kW电机的水泵：通过电机的吊环螺栓吊起水泵。
- 带有 7.5 - 45 kW电机的水泵：通过电机法兰上的起吊支架吊起水泵。

注意：泵的重心通常靠近电机。

3.3. 存放/保存

如果交付后一段时间安排调试，我们建议采取以下措施存放水泵（泵组）。

小心



存在财产损坏的风险！

存放条件不正确可能导致水泵（泵组）损坏！

确保存放地点的湿度适宜。

确保存放地点干净，没有虫害。

如果是室外存放，必须用防水材料盖住包装或无包装的水泵（泵组）和配件。

小心



存在财产损坏的风险！

潮湿、污染或损坏的开口和接口，可能导致水泵泄漏或损坏！

存放水泵时，应根据需要清理并封盖水泵的开口和接口。

将水泵（泵组）存放在一个干燥、受保护的室内环境中，空气湿度尽量稳定。每个月手动转动一次泵轴。如果存放一台之前运行过的水泵（泵组），则必须遵守关闭措施的要求。

另请访问以下地址获取“代斯米水泵存放和保存”文件：

www.desmi.com/media/vqkjqh54/t1534uk.pdf

3.4. 退还制造商

1. 按操作说明书的要求排空水泵。
2. 始终对水泵进行冲洗清理，尤其是之前用于处理有毒、爆炸、高温或其他有害液体的水泵。
3. 如果泵组处理的液体残留物可能在空气湿度条件下导致腐蚀损坏，或者接触到氧气后可能点燃，则必须对泵组进行中和处理，而且必须将无水惰性气体送入水泵确保干燥。
4. 退还水泵（泵组）时必须填写并附上一份消毒证明，并注明任何已采取的安全和消毒措施。

3.5. 处理

 警告



存在环境和健康危害！

水泵中可能含有对环境和健康有害的液体。

处理对健康有害的液体时，应遵守所有相关法规的要求。

收集并妥善处理冲洗液和所处理液体的残留物。

按说明书和当地法规要求处理化学品和设备部件。

穿戴好安全服和防护口罩。遵照说明资料的要求。

1. 拆卸水泵（泵组）。拆卸过程中收集润滑脂和其他润滑剂。

2. 按下列内容分隔、整理水泵材料：

- 金属
- 塑料
- 橡胶
- 电子废弃物
- 润滑脂和其他润滑剂

3. 按当地规范要求或其他可控方式处理材料。

4. 技术规格

4.1. 工作范围

工作范围取决于基本水力设计、接口和密封类型。水泵中规格最严苛的模块，决定水泵中介质的允许压力和温度。一般工作规格可概括为：

介质温度范围：-15°C 至 +120°C

注意：



1. 环境温度低于0度时，避免水泵冻结。
2. 如果环境温度大于40度或电机在海拔1000 m以上，电机冷却效果会下降，可能需要调整电机功率。请联系代斯米获取具体建议。

介质粘度

粘度：最大150 cSt.



泵送液体的密度和/或粘度大于水，需要泵轴输出更大的机械扭矩，电机提供更大的功率。这样会导致泵轴和电机过载。如果有需要，请联系代斯米获取建议。

施加振动：

在代斯米出厂测试期间，水泵上的累积振动符合GB/T29531-2013 C级标准。现场添加任何外部激励振动后，建议在水泵上采取防振底座或其他减振措施。可访问以下地址获取代斯米安装指南：

http://www.desmi.com/media/sd5ltlox/guidelines_uk.pdf

最小进水压力

$NPSH_{req} + \text{吸入管工作摩擦力} + \text{液体蒸汽压力} - \text{液体表面压力} + 0.5\text{m}$

(这是在特定水泵运行条件和特定泵送介质条件下不会导致水泵气蚀的压力。NPSH_{req}参见合同技术文件。)

最大进水压力

入口压力+泵压力必须始终低于泵的最大工作压力。

(这是在特定水泵运行条件和特定泵送介质条件下不会导致水泵出口压力超过水泵允许最大工作压力的压力。水泵最大工作压力和关闭扬程参见技术文件。)

法兰上允许载荷

VM 系列泵管口载荷符合ISO5199标准。

4.2. 技术参数

4.2.1. 噪声排放

水泵噪音满足GB/T29529-2013 C级x温度。

额定工作条件下的电机噪声，参见电机操作手册。

5. 安装

5.1. 安装/紧固



⚠ 危险

存在高/低温危险！

安装用于泵送高温或超低温液体的水泵时，接触水泵表面可能导致重伤事故。

始终穿戴好经过核准的个人防护设备。

水泵必须安装并紧固在一个有平整、水平表面的硬质基础上，避免变形。如果VM泵底板任一角与基础间的间隙大于0.3 mm，则必须在其间插入垫片（最小50x50 mm），然后才可以拧紧泵底板四角的四个螺栓。

必须遵守第4.1节中规定的法兰上最大允许载荷。

5.2. 接管



⚠ 警告

要求具备专业技能！

接管不正确可能导致死亡或重伤事故。

接管工作要求具备专业知识。只有经过授权的技术人员才可以开展这项工作。

始终遵守有效规章和规范要求。

水泵安装的关键要素：

- 基础
- 管道系统
- 管道支架
- 安装验证
- 电机和水泵的检修区域和吊运点
- 管道介质流量

- 最佳工作范围
- 电气接口（电缆和螺丝组件）
- 电气干扰
- 安装变频器时使用共模滤波器，尽量降低轴承电流

水泵前的管道系统 – 吸入管路

代斯米建议，水泵前的吸入管长度“X”大约是管道直径的3至5倍。对于一台DN100水泵，相当于X=300至500 mm。这条经验法则能确保水泵前后的层流，形成最佳运行工况。不过在实际操作中，有许多安装设施无法达到这项要求。

X = 吸入管路在流态改变元件前的最小直管段长度

流态改变元件：

- 补偿器
- 阀门
- 过滤器
- 弯管
- 孔板
- 等

确保提供稳固的底板，尽量减少振动、延长检修间隔。

避免设置90度弯管、T型管或其他可能阻碍水泵吸入侧水流的部件。

避免曲率半径小于标称管径的1.5倍。

避免管道系统横截面突然变化。

缓和的曲线或Y型管可确保在水泵前（后）实现最佳流量。

在水泵底板和基础之间使用垫片，确保安装固定时泵脚不受拉力。

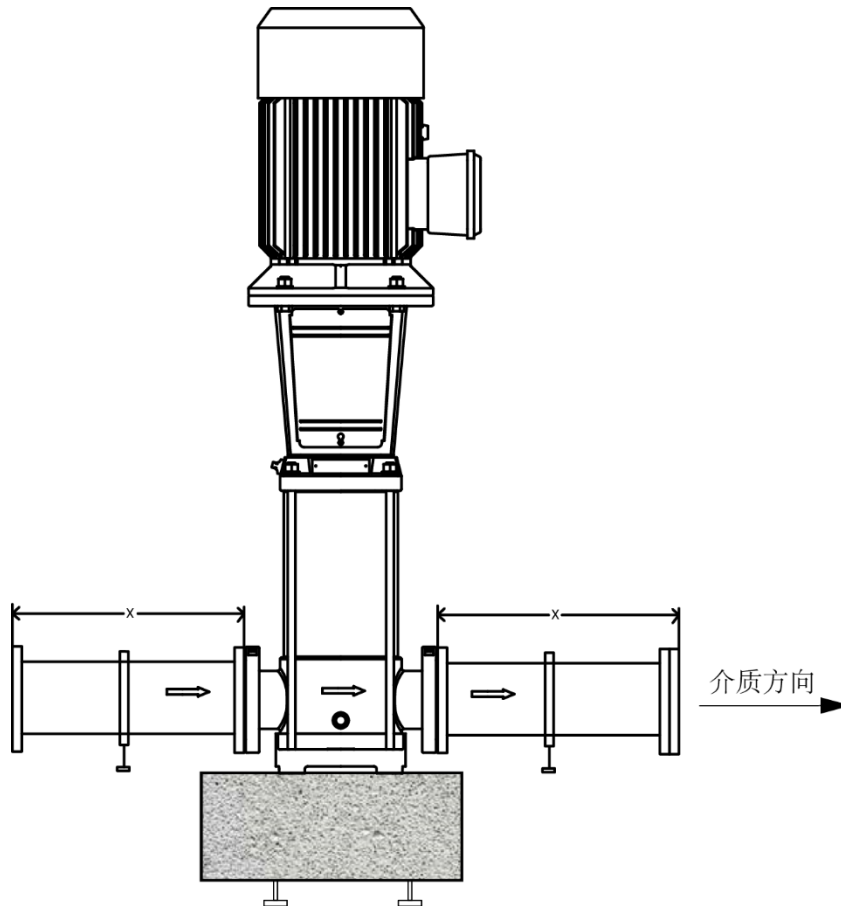


图 5-1：安装示意图

管道安装基础必须具备良好的条件和形状。

- 泵脚的各个边缘都应与支撑托架完全接触。
- 管道应正确安装，避免水泵法兰过载。参见第4.1节中水泵法兰上最大允许载荷相关内容。
- 管道支撑的设计需涵盖所有可能的工况条件，包括冷态/热态、空管/满管、无压/承压状态下的管道受力情况。
- 底板/底架上的所有螺栓都必须按建议扭矩拧紧。
- 针对海洋和海上安装，基础必须采用适当的钢板或型钢制成，有足够的刚度，可以支撑水泵稳定运行、减少潜在振动。

建议管道内流速

以下范围内的流速 (v)

注：在有些安装中和/或短期运行条件下，也允许更高的流速。

- 进口侧 $v < 3 \text{ m/s}$ (注: 分流至多台并联水泵的歧管内流速 $v < 1.5 \text{ m/s}$)
- 出口侧 $v < 6 \text{ m/s}$

避免杂质

建议安装过滤器和监测装置, 避免杂质进入水泵。

- 在吸入管上安装一个过滤器。
- 安装一个压差计监测杂质。

旁路

水泵不允许在阀门关闭的条件下运行, 因为这会导致泵内温度上升/形成蒸汽, 从而损坏水泵。

如果水泵有特殊设计, 可以在阀门关闭的条件下运行, 应通过连接旁路或向出水管排放的方式, 确保泵内的最小液体流量。最低流速必须至少达到短期运行最大流速的30%, 流速和扬程参见水泵铭牌。**注:** 超出BEP流量70至120%范围运行, 会严重缩短水泵的寿命 (包括轴封和水泵轴承)。

最大吸上高度 (吸程)

如果水泵的进水压力低于泵送液体的蒸汽压力, 就会发生气蚀。为了避免气蚀, 必须保证水泵侧的最小压力。

最大吸上高度必须低于以下计算值。否则水泵无法正常工作, 可能因气蚀受损且/或输送流量过低且/或压差过低。

$$H = H_b - \text{NPSHr} - H_f - H_v - H_s$$

其中:

H_b = 测压计显示的液体压头 (m) = $P_b \times 10.2 / \text{SG}$ (m)

P_b = 大气压力 (bar) (通常设为1 bar – 但也可以远低于这个数值)

SG = 比重 (比如淡水设为1, 海水设为1.025, 柴油设为0.84)

在封闭系统中, P_b 表示系统压力 (bar)。

NPSHr = 必需汽蚀余量 (m) (从水泵的 NPSHr 曲线上读取数值)

H_f = 进水口管道损耗 (m)

H_v = 实际液体的蒸汽压力 (m)

H_s = 安全裕度，建议至少为0.5 m

检修区

为了便于将来对水泵和电机进行检修，应安装起重装置（如起重机通道、吊点、顶梁或其他经认证的专用设备）。需谨慎规划泵的安装位置，因为移动式认证起重设备通常需要较大操作空间。

*若未设置永久性起重装置，则需配备经认证的起重梁。

*注意：有些水泵下方也有一个检修区。

保温

代斯米所供水泵通常可进行保温或保冷处理，但泵壳顶部除外

- 即电机托架法兰底座以上部分，如下图所示。保温层不会覆盖电机托架上的任何孔洞或散热口。

若泵体完全保温至电机法兰，将导致电机温度升高，可能引发电机滚珠轴承和/或绕组线圈过热。

因此，都必须确保电机托架的通风不受限制，从而能够充分冷却水泵和电机轴承。

6. 调试、启动和关闭

6.1. 调试/启动的前提条件

调试/启动泵组前，应确保满足以下各项条件：

- 泵组已正确连接到电源，而且配备了所有保护装置。
- 水泵已充注待处理液体。水泵已完成排气。
- 已检查旋转方向。
- 所有必要的辅助接口都已完成连接并处于正常工作状态。
- 如果可以重新润滑，则在启动水泵之前，按电机手册对电机轴承进行润滑！所有水泵轴承都已经在代斯米工厂内完全润滑，也就是说，达到第8章再润滑表格中的计划运行时数前，不需要重新润滑任何水泵轴承）。
- 水泵（泵组）长时间停机后，必须开展水泵（泵组）恢复运行所需的相关工作。

6.2. 水泵注液和排气



⚠ 危险

存在爆炸危险！

水泵启动错误可能在泵内形成爆炸性环境，导致死亡或重伤事故。

启动水泵前，应对吸入管路和水泵进行排气，再充注待处理液体。

小心

存在财产损坏风险！

干运行会导致水泵损耗增加。

严禁在未注液的情况下运行泵组。

水泵运行期间，不允许关闭吸入管路和/或供水管路上的截断装置。





注意：由于设计结构特性，为水泵调试/启动原因注液后，液压系统中仍可能存在少量未充满容
积。不过，一旦电机启动，泵送作用会立即使该容积充满所处理的液体。

1. 对水泵和吸入管路进行排气，再充注待处理液体。
2. 完全打开吸入管路上的截断装置。
3. 如有配置，应完全打开所有辅助供给管路（阻隔液、冲洗液等）。
4. 打开真空平衡管路上的截断装置（如有配置），然后关闭真空密封截断装置（如有配置）。

排气和注液

代斯米注液装置有两种类型可供选配：注液泵和注液空气喷射器。

自动排气和注液系统专为离心泵设计，防止液位低于水泵进水口时干运行。

离心泵启动时，仅自动注液系统会先行激活。待时限继电器完成预设时序后，离心泵方开始运转。

一旦离心泵达到所需出口压力，压力开关将立即切断注液系统。

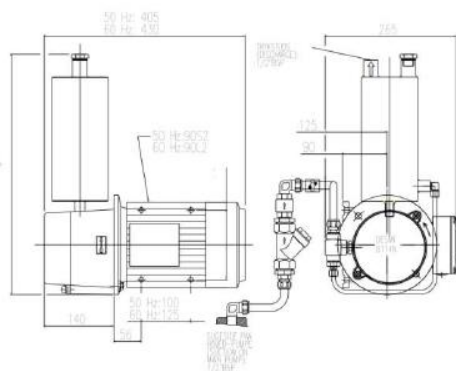


图 6-1: 注液泵 B114N

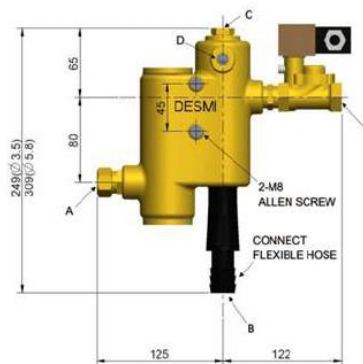


图 6-2: 注液空气喷射器

详细内容请查看手册。

<http://www.desmi.com/media/fo2dilig/t1488uk.pdf>

<http://www.desmi.com/media/dtojxa0h/t1521uk.pdf>

6.3. 启动



⚠ 危险

存在爆炸危险！

存在高温或有毒液体泄漏的风险！

如果水泵在吸入和/或排出管路关闭的情况下运行，会导致异常压力和温度。受压的高温或危险液体会导致死亡或重伤事故。

不要在吸入管路和/或排出管路截断装置关闭的情况下运行水泵。

只有在排出侧截断装置略微或完全打开的情况下方可启动泵组。



⚠ 危险

存在爆炸危险！

存在损坏泵组的风险！

干运行或所处理液体中含量高气体形成的高温会导致死亡或重伤事故。

严禁在未注液的情况下运行泵组。

按操作说明对水泵进行注液。

始终在允许的工作范围内运行水泵。



小心

存在财产损坏的风险！

异常噪音、振动、温度或泄漏都可能导致水泵损坏。

第一时间停止水泵（泵组）。

泵组恢复使用前，应先排除原因。



注意！

只有当底阀与略高于水泵叶轮的位置间充满液体后离心泵才能工作。

这些液体也作为轴封的冷却液。为了保护轴封，水泵不允许干运行。

出于安全原因，水泵只允许在排出阀关闭的条件下短时间运行（标准设备在最高温度80°C条件下最多运行5分钟）。否则，就有水泵损坏的风险，在最不利条件下，还有蒸汽爆炸的风险。如果不对水

泵进行监测，建议安装安全装置。

首次启动前，应查看电机手册，确认是否需要为电机轴承加注润滑脂。

水泵不运行时，必须每月至少转动2-3次泵轴，避免轴封和轴承因长期静置损坏。如果水泵内充满液体，也可以短时间启动。

在特殊应用环境下，可能需要更频繁转动泵轴或启动，才能避免叶轮和/或轴封卡滞。

在加压系统中，停转期间轴封经常会出现轻度泄漏 – 大多数情况下，这种泄漏在水泵启动后不久就会停止。

不建议引导液体（无论单向或双向）流经被动转动的水泵，否则可能导致轴封损坏。

从轴封寿命角度出发，建议至少在300 rpm转速条件下运行，从0加速到300 rpm不要超过1分钟，从300减速到0 rpm也不要超过1分钟。

6.3.1. 启动程序

启动水泵前应确认：

- 泵轴可自由转动，没有刺耳噪声。
- 泵壳和吸入管路已充满液体。

短时间启动水泵，查看转动方向。如果方向正确（即箭头方向），就可以启动水泵。

- 系统管道已经清洗。
- 水泵、吸入管路和进水箱（如有配置）都已进行排气并充注待泵送液体。
- 注液和排气管路都已关闭。

小心



存在财产损坏的风险！

在排出管路打开的情况下启动会导致电机过载，从而损坏电机。

确保电机有足够的功率储备。

使用一个软启动器。

使用速度控制装置。

1. 完全打开吸入压头/吸升管路上的截断装置。
2. 关闭或稍微打开排出管路上的截断装置。
3. 启动电机。
4. 水泵达到全转速后，立即缓慢打开排出管路上的截断装置并对其进行调整，至满足工况点要求。

6.4. 检查轴封

机械密封在运行期间仅会出现轻微泄漏或不可见泄漏（如蒸汽）的情况。机械密封免维护。

6.5. 关闭

小心



存在损坏轴封的风险！

泵内热量堆积会损坏轴封。

泵组停转后，切断热源，始终让所处理液体完全冷却。

吸入管路上的截断装置保持开启状态。

1. 关闭排出管路上的截断装置。
2. 切断电机电源，确保泵组平稳降速至完全停止。



注意：如果排出管路配备了一个止回阀，只要考虑并遵守现场要求和规定，排出管路上的截断装置便可以保持开启状态。

长期关机期间：

1. 关闭吸入管路上的截断装置。
2. 关闭辅助接口。



小心

存在财产损坏的风险！

长期关机期间液体可能冻结，这会损坏水泵。

排空水泵和冷却/加热室（如有配置），或者采取措施防止其冻结。

6.6. 操作限值

遵守 [第4.1 节](#) 的工作范围和 [第4.2 节](#) 的技术参数要求。



⚠ 危险

存在爆炸危险！

存在所处理的高温或有毒液体泄漏的风险！

运行水泵时，压力、温度、处理液体和转速不正确都会导致财产损坏、死亡或重伤事故。

遵守订单文件中的操作参数要求。

不允许用水泵处理未经授权的液体。

不允许在截断装置关闭的情况下长时间运行水泵。

未征得代斯米的书面许可，不允许在不正确的条件下运行水泵（如温度、压力或转速超过订单文件或铭牌上规定的数值）。

小心



存在财产损坏的风险！

运行水泵时，环境温度不正确会损坏水泵（泵组）。

遵守允许环境温度的限值要求。

6.7. 启动频率

⚠危险



存在爆炸危险！



存在电机损坏的风险！

电机表面温度过高会导致爆炸，从而损坏电机、造成死亡或重伤事故。

针对防爆电机，应遵守制造商文件中规定的启动频率要求。

启动频率通常由电机的最大温升决定。这点在很大程度上取决于电机稳态运行时的功率储备和启动条件（直接启动（DOL）、星-三角启动、转动惯量等）。

小心



存在财产损坏的风险！

电机依旧在运行时重新启动会损坏水泵（泵组）。

水泵电机完全停转前不允许重新启动泵组。

6.8. 处理的液体

6.8.1. 流量

为了提高效率，建议在BEP流量70至120%的条件下运行水泵，超出这个范围运行会严重缩短水泵的寿命（包括轴封和水泵轴承）。

6.8.2. 处理液体密度

水泵的输入功率与处理液体的密度成比例变化。



小心

存在财产损坏的风险！

泵送液体的密度过高会导致电机过载，从而损坏电机。

遵守订单文件中的密度信息要求。

确保电机有足够的功率储备。

6.8.3. 研磨性液体

不得超过订单文件中规定的最大允许固体含量。水泵处理含有研磨物质的液体时，预计液压系统和轴封的磨损程度会提高。在这种情况下，应缩短通常建议的检查间隔。

6.9. 调试/停用

如果水泵停机或停用较长一段时间，需要妥善保存。

水泵（泵组）保持安装状态

为水泵运行检查提供足够的液体。

1. 在长期关机期间，按每月一次到每三个月一次之间的频率，定期启动水泵（泵组）五分钟左右。
这样能防止水泵和水泵进水区形成沉积物。

将水泵（泵组）从管道上拆下并保存

对水泵正确排水，并遵守拆卸水泵的安全说明要求。

1. 往泵壳内壁喷涂防腐剂，尤其是叶轮间隙区。

2. 通过泵的进出管口喷涂防腐剂。建议使用塑料盖或类似密封件封闭水泵管口。
3. 在水泵的所有外露机械加工部件和表面上涂敷机油或润滑脂（无硅油和润滑脂，根据需要还应达到食品级），起到防腐作用。

遵守其他说明要求。

如果临时存放泵组，只需要保护好低合金材料制成的湿部件。此时可以使用商用防腐剂。请遵守制造商的涂/抹说明要求。

请遵守提供的其他说明和信息要求。

6.10. 恢复使用

水泵恢复使用时，应遵守调试/启动和操作限值相关章节的要求。除此以外，水泵恢复使用前应完成全部检修/维护工作。



存在人身伤害危险！

移动部件或溢出液体可能导致死亡或重伤事故。

工作完成后立即重新装好并/或重新启用全部安全和防护装置。



注意：如果水泵已经停用超过一年，应更换全部弹性密封。

7. 故障诊断

通常很难提前计算测压计显示的输送压头。不过，这点对输送的液体量至关重要。

输送压头远低于预期会增加输送的液体量，导致功耗升高，而且可能在水泵和管道中形成气蚀。在水泵中，叶轮可能出现气蚀（腐蚀）引起的严重侵蚀迹象，有时可能会导致叶轮在短时间内无法使用。类似侵蚀现象也会出现在管道系统的其他弯管和阀门位置。

因此，启动后，必须检查输送的液体量或水泵的功耗，比如可以测量所连电机的电流强度。结合压差读数，按水泵的特性确定输送的水量。

如果水泵无法按预期运行，请按故障检测表进行操作。但请记住，水泵已经在工厂经过了细致的检查和测试，所以大部分故障都是由于管道系统的原因。

7.1. 机械密封失效分析

故障	原因	修复
1. 电机启动时不能运行。	a. 电源故障。 b. 保险丝熔断。 c. 电机保护断路器跳闸。 d. 热保护跳闸。 e. 电机保护断路器中主触点不发生接触或线圈故障。 f. 控制回路故障。 g. 电机损坏。	• 连接供电电源。 • 更换保险丝。 • 重新合上电机保护断路器。 • 重新合上热保护。 • 更换触点或电磁线圈。 • 修理控制回路。 • 更换电机。
2. 电机保护断路器在电源接通时立即跳闸。	a. 一根保险丝熔断或者自动断路器跳闸。 b. 电机保护断路器的触点故障。 c. 电缆连接松开或者出现故障。 d. 电机绕组损坏。 e. 水泵被机械性卡死。 f. 电机保护断路器保护整定值过低。	• 更换保险丝或合上断路器。 • 更换电机保护回路断路器触点。 • 接紧或更换电缆接头。 • 更换电机。 • 水泵机械滑堵。 • 正确设置电机保护断路器。

3. 电机保护断路器偶尔跳闸。	a. 电机保护断路器保护整定值过低。 b. 高峰时间电压过低。	- 正确设置电机保护断路器。 - 确保电源稳定。
4. 电机保护断路器未跳闸但水泵不转。	见 (a)、b)、d)、e) 和 f)。	
5. 水泵性能不稳定。	a. 泵的入口压力太低(汽蚀)。 b. 进水管或水泵部分被杂质堵塞。 c. 泵内泄气。	- 检查入口条件。 - 清洁进水管或水泵。 - 检查入口条件。
6. 水泵运行，但不出水。	a. 进水管或水泵被杂质堵塞。 b. 底阀或者止回阀卡在关闭位置。 c. 进水管存在泄漏。 d. 进水管或水泵中泄气。 e. 水泵转动方向错误。	- 清理进水管或水泵。 - 修理底阀或止回阀。 - 维修进水管。 - 检查入口条件。 - 改换电机转动方向。
7. 泵在关机时反向运转。	a. 进水管存在泄漏。 b. 底阀或止回阀损坏。	- 维修进水管。 - 修理底阀或止回阀。
8. 轴封泄漏。	a. 轴封损坏。	更换轴封。
9. 噪音。	a. 汽蚀。 b. 因为水泵轴的位置错误，所以水泵由于摩擦阻力而不能自由转动。 c. 变频器运行。	- 检查入口条件。 - 调整泵轴。

故障诊断:

为了便于制造商开展故障诊断工作，我们需要至少正确填写“水泵失效调查函”以及“调试检查表”等支持文件。我们建议按以下顺序提供信息（优化时间顺序）：

1. 失效情况说明、损坏照片及运行读数/日志数据。这些能消除或验证许多可能发生的失效情况，也是开始故障诊断工作最简单、最好的方式。
2. 如果基于第1点无法得出结论，应提供管道系统（尤其是吸入管）的图片和说明。还应验证是否观察到船舶/水泵/系统存在振动或噪音过大的情况。
3. 如果基于第1或2条还是无法判断可能的根本原因，可能需要派遣一名检修工程师，开展调查和进一步的故障诊断。

其他考虑因素:

- 机械密封通常不属于保修/担保范围，因为其属于“磨损件”。
- 首次启动时机械密封可能出现轻微泄漏（如滴漏或细流），因密封面尚未完全磨合压实。观察机械密封的泄漏状况是否停止，如果依旧泄漏，可以将机械密封拆下并适当清洗，停止泄漏。
- 机械密封是单级离心泵上最暴露/易损的部件，其失效往往是系统问题的首要征兆。在异常工况下运行几分钟就可能发生失效状况，因此若缺乏船舶的完整信息，通常难以确定损坏的根本原因。
- 为了避免水泵严重受损，必须确保遵守制造商提供的维护建议要求。定期检查水泵的初始泄漏状况。一旦发现泄漏，必须尽快采取措施更换密封。
- 定期检查后盖（或某些泵型的轴承盖/托架）上的轴封排水孔是否堵塞。若轴封排水孔堵塞，当轴封磨损和/或受损后，液体可能渗入水泵滚珠轴承，导致轴承过早失效。
- 我们始终建议船上配备备用机械密封（备件套件）避免密封失效后水泵停止运行。

8. 检查和检修计划

8.1. 运行监督方式



⚠危险

存在爆炸危险！

泵内的潜在爆炸性环境会导致死亡或重伤事故。

与所处理液体接触的泵内组件，包括密封室和辅助系统，必须始终充满待处理液体。

提供足够的进水压力。

提供适当的监测系统。



⚠危险

存在爆炸危险！

存在高温或有害液体泄漏的风险！

存在损坏泵组的风险！

存在烫伤和火灾风险！

轴封受损或变形会导致水泵损坏、死亡或重伤事故。

定期对轴封开展维护工作。



⚠危险

存在爆炸危险！

存在火灾危险！

存在损坏泵组的风险！

存在烫伤风险！

轴承过热或轴承密封失效导致的异常温升，会造成水泵损坏、死亡或重伤事故。

定期检查润滑剂液位。

定期检查滚动轴承是否有运行噪音。



⚠危险

存在爆炸危险！

存在火灾危险！

存在损坏泵组的风险！

存在高温和/或有毒液体泄漏的风险！

隔离液系统维护不当会造成水泵损坏、死亡或重伤事故。

定期检修隔离液系统。

监测隔离液压力。

小心



存在财产损坏的风险！

干运行会导致水泵磨损加剧。

严禁在未注液的情况下运行泵组。

水泵运行期间，不允许关闭吸入管路和/或供水管路上的截断装置。

小心



存在财产损坏的风险！

处理的液体温度过高会损坏水泵。

不允许在截断装置关闭的情况下长时间运行水泵。

遵守操作限值一节中规定的温度限值要求。

在水泵运行过程中，观察并检查以下内容：

- 水泵必须始终安静运行，没有振动。
- 检查轴封。
- 检查静密封是否渗漏。
- 检查是否有运行噪音。

在运行工况未改变的情况下，出现振动加剧、噪音增大及电流上升，表明设备存在磨损。

- 监测辅助接口的功能是否正常。
- 监测备用泵的情况。

为了确保备用泵可随时运行，应每周启动一次。

对于直连结构轴承温度不得超过电机允许值（具体按照电机铭牌要求，在电机外壳测量）。

定期检查轴封是否有渗漏。

- 对未配备防护罩的水泵进行检查前，应确保水泵不会突然启动。
- 系统不受压，液体也已排空。
- 维修人员必须熟悉泵送液体的类型以及处理液体时需要采取的安全措施。

小心



存在财产损坏的风险！

在轴承温度异常的情况下运行水泵会损坏水泵。

确保水泵（泵组）的轴承温度不超过 90°C（在电机外壳的外侧测量）。



注意：调试后，油脂润滑的滚动轴承可能会因磨合过程出现温升。轴承的最终温度需要在运行一段时间（视具体情况而定，最长需要 48 小时）后才能达到。

- 轴承加油与维护参照电机加注油脂铭牌

8.2. 检查工作

⚠危险



存在火灾和爆炸危险！

摩擦、撞击或摩擦火花导致的高温可能引起火灾，如果不避免会导致死亡或重伤事故。

定期检查联轴器防护罩螺丝是否拧紧且/或是否变形，确保与转动部件之间有足够的距离。

8.2.1. 清洗过滤器



小心

存在财产损坏的风险！

吸入管路上过滤器阻塞导致进水压力异常可能会损坏水泵。

用适当的仪表（比如使用压差计）监测过滤器的污染情况。

定期清洗过滤器。

8.2.2. 排水和清洗



警告

存在环境危害！

高温液体、耗材和用品对健康和环境都有危害。

收集并恰当处理冲洗液和所处理液体的残留物。

穿戴好安全服和防护面具。

按当地规范要求处理所有液体。

1. 拆下水泵底部的管塞，排空处理的液体。
2. 如果之前用于处理有毒、爆炸、高温或其他有害液体，则必须冲洗系统。
3. 冲洗并清洗水泵后，才可以转移至车间。
4. 提供一份水泵的消毒证明。

9. 拆卸泵组

⚠危险



忽视指示要求将导致危险！

水泵（泵组）作业的准备不充分会导致死亡或重伤事故。

正确关闭泵组（参见第6.5节）。

⚠警告



要求具备专业技能！

维修和维护程序要求具备专业知识，并且需要通过与工作任务和工作方法有关的培训。

未接受适当培训不允许开展任何维修或维护工作。

始终遵守指示要求。

根据工作任务使用适当的个人防护设备。

⚠警告



存在高温表面危险！

接触高温水泵的任何部分都会导致重伤事故。

始终将泵组冷却至环境温度。

⚠警告



存在载荷掉落危险！

错误的起吊方法和设备故障，会导致起吊设备在负荷下突然断裂，从而导致死亡或重伤事故。

搬运重型组件或部件时应使用适当的运输装置、起吊设备和吊具。

始终遵守安全指示说明和信息要求。

在电机上作业时，应遵守相关电机制造商的指示要求。

拆除和重新组装时，应遵守分解图和总装图的要求。

一旦发现损坏，可以随时联系我们的检修人员。



注意：拆卸水泵前应确保已停机。清空水泵的液体后再将其从管道系统拆下。如果水泵之前用于泵送有害液体，必须意识到这个问题并采取必要的安全措施。

如果水泵之前用于泵送高温液体，应特别注意先排空，再将其从管道系统拆下。



注意：所有维护、检修和安装工作都必须由代斯米或授权车间进行。请联系我们的销售人员商讨您的要求。



注意：长时间运行后，单个部件可能很难从泵轴上拆下。对于这种情况，可以用品牌渗透剂和/或一把适当的拉拔器（如果条件允许）。

如果无法证明水泵/电机的定期维护记录，制造商的保修义务将失效。

泵组准备工作

1. 切断泵组的电源并采取措施，防止其意外启动。
2. 通过开启下游消耗装置降低管道中的压力。
3. 断开并拆下所有辅助管道。

水泵排水

管道系统排空后，需注意泵内仍残余液体。可以将水泵底部的管塞拆下，清除液体。

拆卸整个泵组



注意：泵壳可保留在管道中，之后再拆卸。

必须遵守/执行下文所述的注意事项和步骤。

1. 将泵的进出管口与管道系统完全脱离。
2. 根据水泵/电机尺寸，拧松支撑脚和/或电机底脚与基础间的固定螺栓。
3. 将整个泵组从管道上拆下。

拆下电机

警告

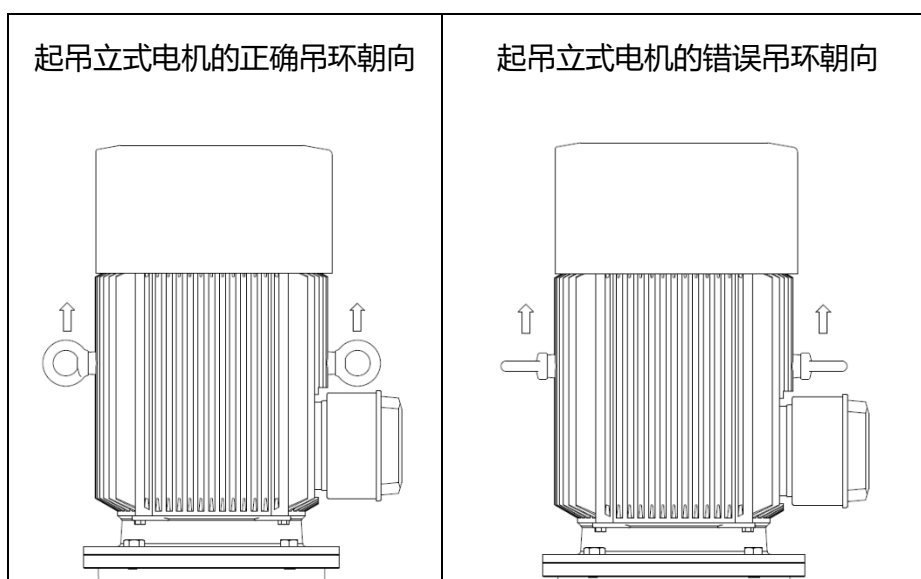


存在压伤危险！

拆卸电机时会导致其翻倒，从而造成死亡或重伤事故。

悬吊或支撑好电机，防止其翻倒。

吊环必须采用图示类型，肩部靠在电机上 – 根据需要，如果吊环无法拧紧、设在图示规定位置，应使用一个弹簧垫圈。



拆下后拉单元

警告



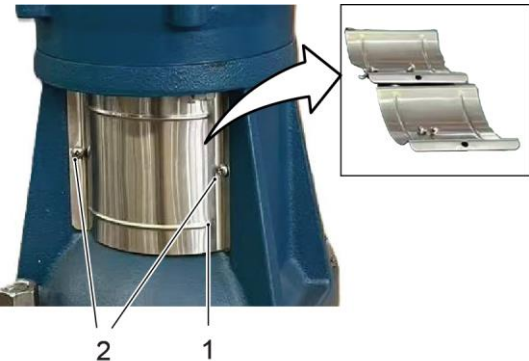
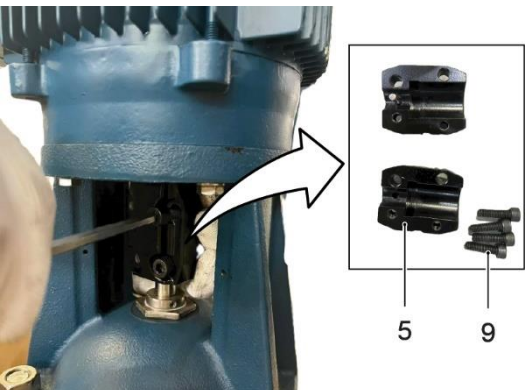
存在压伤危险！

拆卸后拉单元时会导致其翻倒，从而造成死亡或重伤事故。

在泵端悬吊或支撑好后拉单元。

9.1. VM 拆装示意

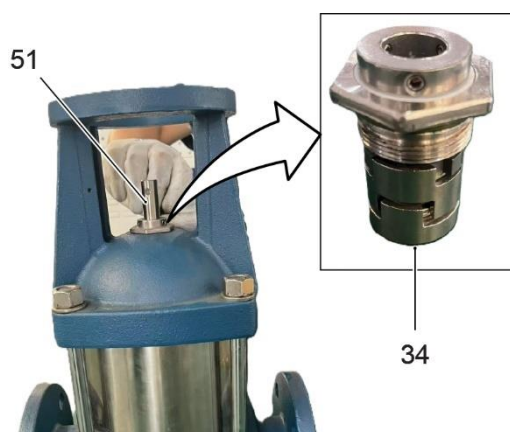
以VM15-3 机型为例进行拆卸，括号内的数字是指装配图上的位置编号。

1. 拆下螺钉 (2) ,取下防护罩 (1) 。	
2. 拆下内六角螺钉 (9) , 取下联轴器 (5) 。	
3. 拆下电机固定螺钉和垫圈 (39) 。	

4. 取下电机 (40) 。



5. 旋松顶丝并拆下机封的固定螺钉，将机封 (34) 从泵轴 (51) 上拔下。



6. 拆下机封放气螺堵 (36) 。



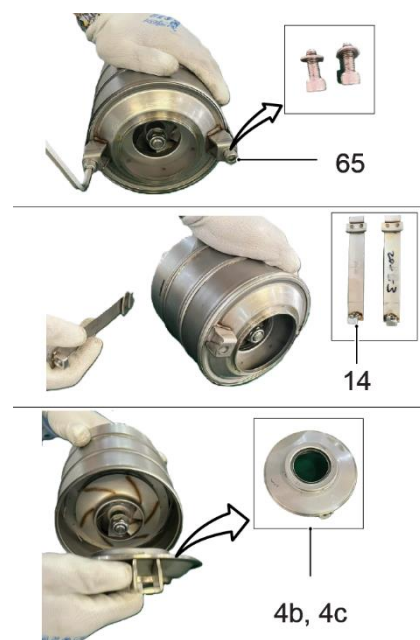
7. 拆下螺母和垫片 (8) , 拆下拉杆 (25) , 取下支架 (3) 。



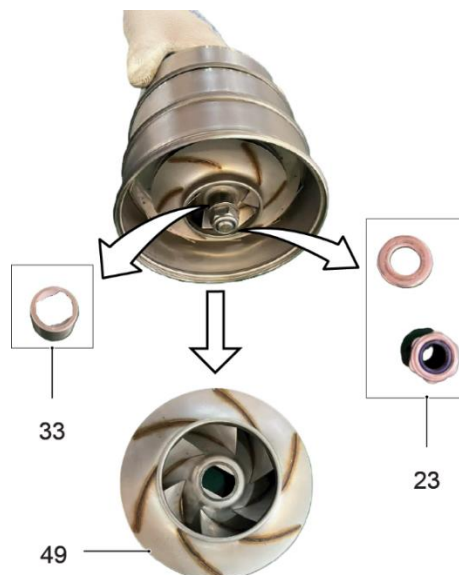
8. 把泵芯从壳体中取出。



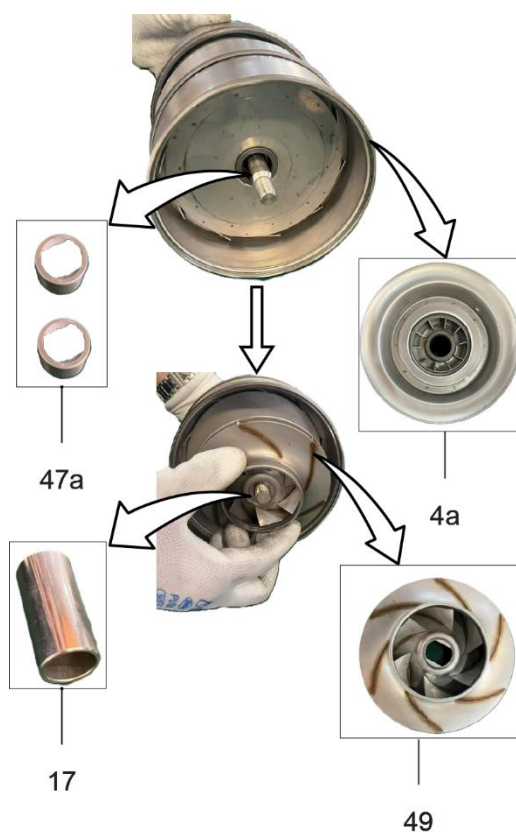
9. 拆下螺栓 (65) , 取下拉带 (14) , 取下口环盖 (4b) 和口环 (4c) 。



10. 拆下叶轮锁紧螺母和垫片 (23) , 取下隔套 (33) , 然后取下叶轮 (49) 。

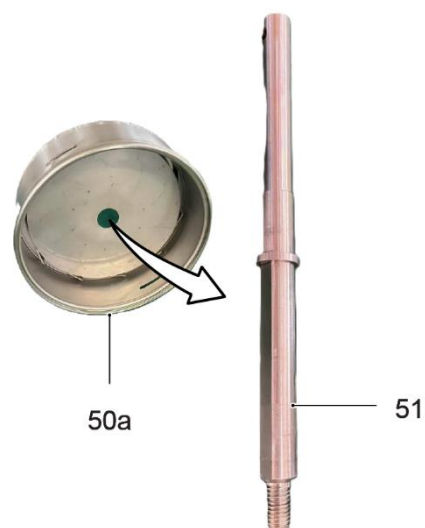


11. 取下两个轴套 (47a) , 取下支撑导叶 (4a) , 接着取下隔套 (17) , 然后再取下叶轮 (49) 。



12. 重复步骤 11, 拆下第三个叶轮。

13. 把轴 (51) 从出水导叶 (50a) 中拔出, 并拆下圆
柱销。



14. 将耐压筒 (55) 与底座 (6) 分离。



10. 组装泵组

组装为拆卸的逆过程

小心



存在财产损坏的风险！

组装工作中使用的配件类型，包括机油和润滑脂，必须满足应用环境的要求，根据需要还应达到食品级。

10.1. 拧紧扭矩

Bolt diameter 螺栓规格	Tightening torque 锁紧扭矩 (Nm)				
	Bolt + nut 螺栓+螺母				
	Grade 12.9 bolt +nut 12.9 级 螺栓+螺母	Grade 10.9 bolt +nut 10.9 级 螺栓+螺母	Grade 8.8 bolt +nut 8.8 级 螺栓+螺母	Grade A2-70, A4-70, A4-80 bolt +nut A2-70, A4-70, A4-80 级 螺栓+螺母	Grade A2-50 bolt + nut A2-50 级 螺栓+螺母
M5	10-12	8-10	6-8	4-6	2-4
M6	17-19	14-16	10-12	7-9	4-6
M8	40-44	33-36	24-26	17-19	8-10
M10	79-87	65-72	47-52	33-36	15-17
M12	136-150	114-125	81-89	57-63	27-30
M16	333-366	277-304	197-217	140-154	65-72
M20	649-714	541-595	385-424	273-300	127-140
M24	1120-1232	935-1029	665-732	472-519	220-242
M27	1620-1782	1350-1485	961-1057	682-750	317-349
M30	2210-2431	1840-2024	1310-1441	930-1023	432-475

Bolt diameter 螺栓工程直径	Tightening torque 锁紧扭矩 (Nm)	
	Bolt screw into body material 螺栓旋入基体	
	Body material 基体材料 RG5/GG20	Body material 基体材料 GGG40/NiAlBz/ST37-2/1.4436/1.4410
M5	2-4	4-6
M6	4-6	8-10
M8	8-10	16-19
M10	15-17	30-33
M12	27-30	54-59
M16	65-72	130-143
M20	127-140	254-279
M24	220-242	440-484
M27	317-349	634-697
M30	432-475	864-950

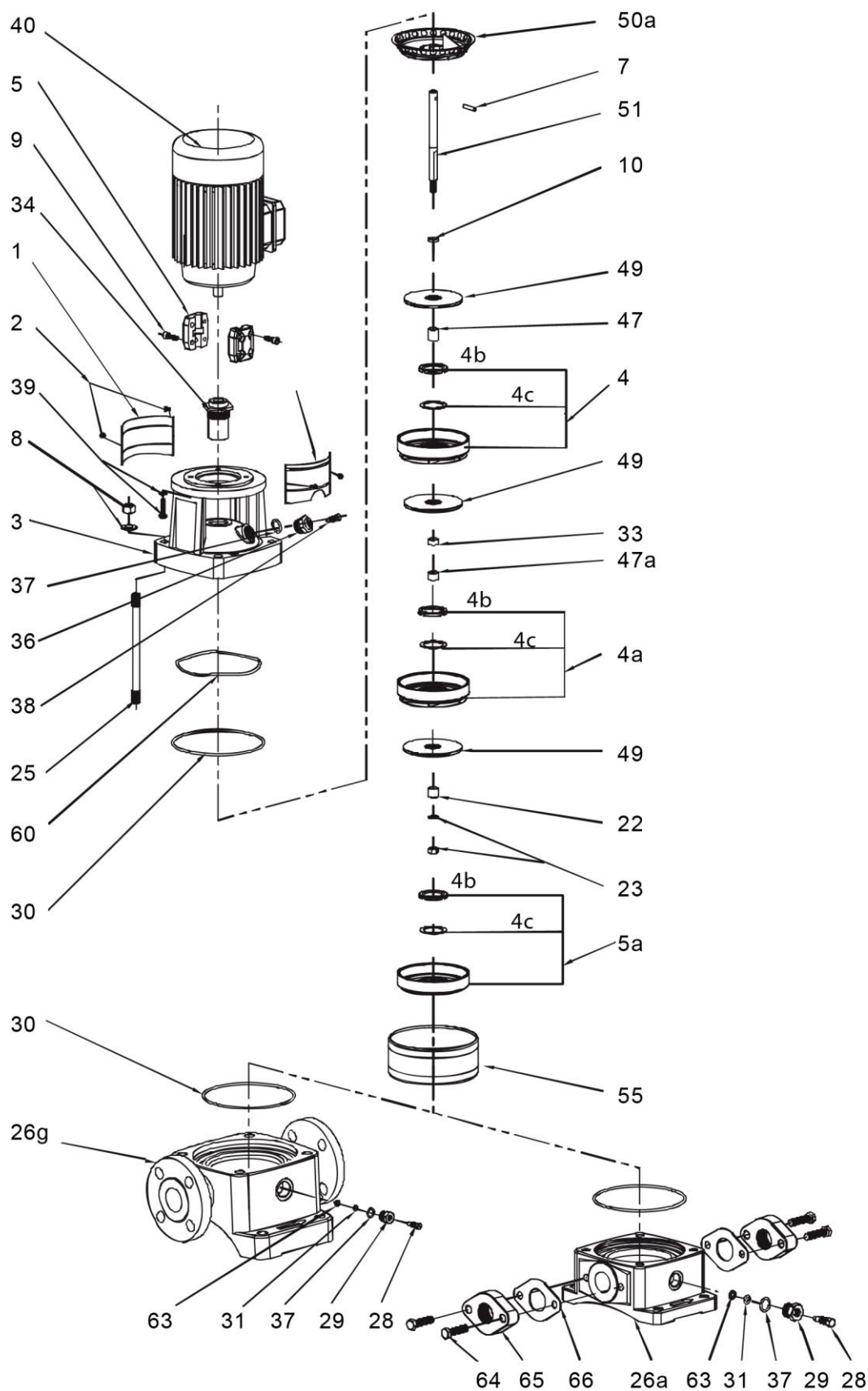
11. 订购备件

订购备件时，请说明水泵型号、序列号（参见水泵铭牌）、装配图上的位置编号和备件清单中的名称。

可通过邮件订购备件或备件套件（SPK）：spareparts@desmi.com

建议按DIN 24296要求准备水泵运行2年所需的备件库存量。

11.1. VM2, 4 装配图



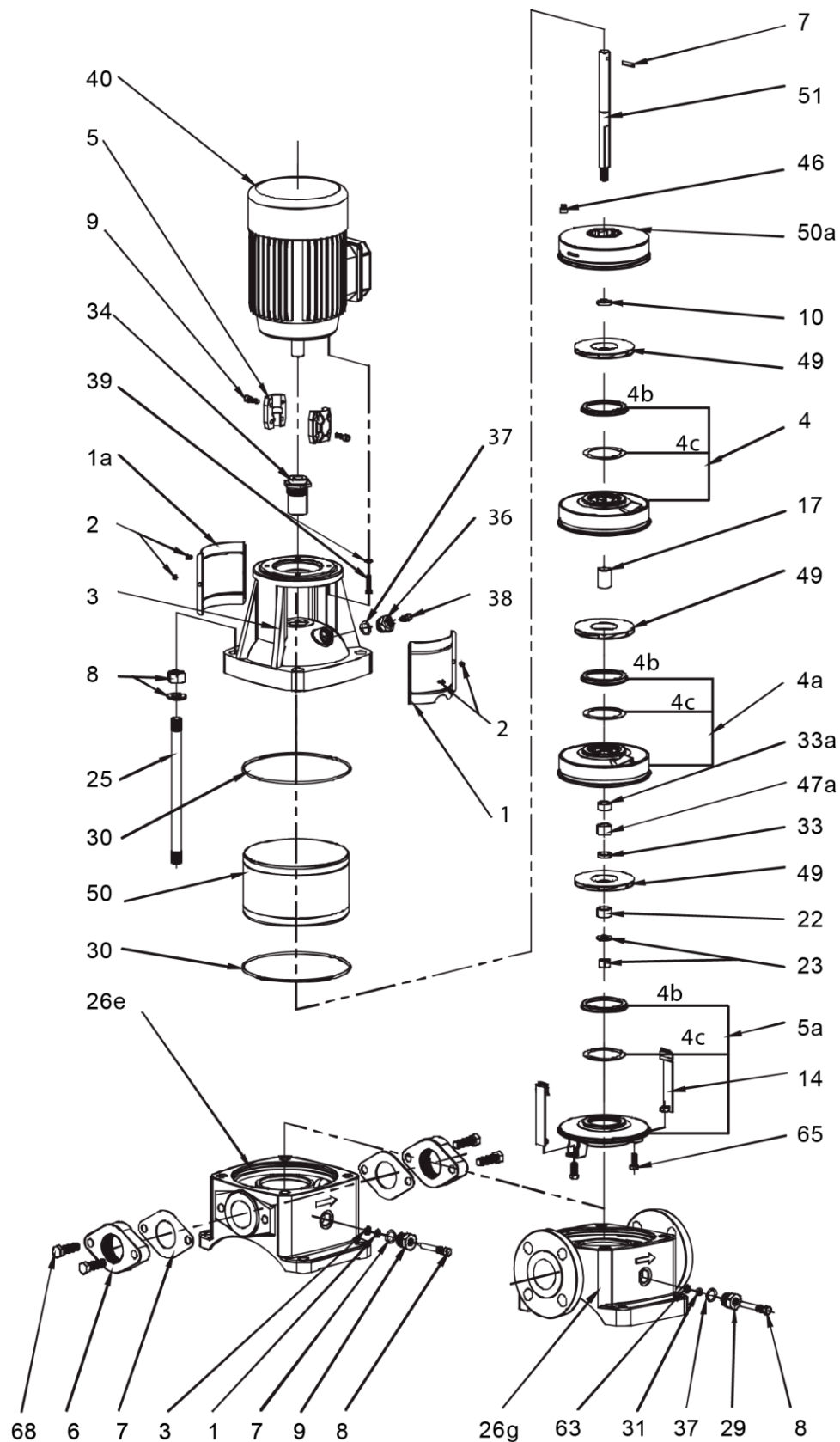
DESMI Pumping Technology A/S
Tagholm 1
9400 Nørresundby – Denmark
电话: +45 96 32 81 11
传真: +45 98 17 54 99

电邮: desmi@desmi.com www.desmi.com

VM2, 4 备件清单

位置编号	说明	位置编号	说明
1	防护罩	30	O形圈 136.5×3.3
1a	防护罩	31	O形圈 8×2.65
2	螺钉M4×8	33	隔套
3	支架	34	机械密封
4	导叶	36	放气螺堵
4a	支撑导叶	37	O形圈16×2.65
4b	口环盖	38	放气杆
4c	口环	39	螺栓、垫圈
5	联轴器	40	电机
5a	进水体	47	隔套
7	圆柱销	47a	轴套
8	螺母M12、垫片12	49	叶轮
9	内六角螺钉	50a	出水导叶
10	定位套	51	泵轴
22	压盖	55	耐压筒
23	螺母M8、垫片8	60	弹簧钢丝
25	拉杆	63	卡簧
26g	法兰水段	64	螺栓M10×40
26e	腰形水段	65	腰形法兰
28	放水杆M10	66	腰形法兰垫
29	放水螺堵		

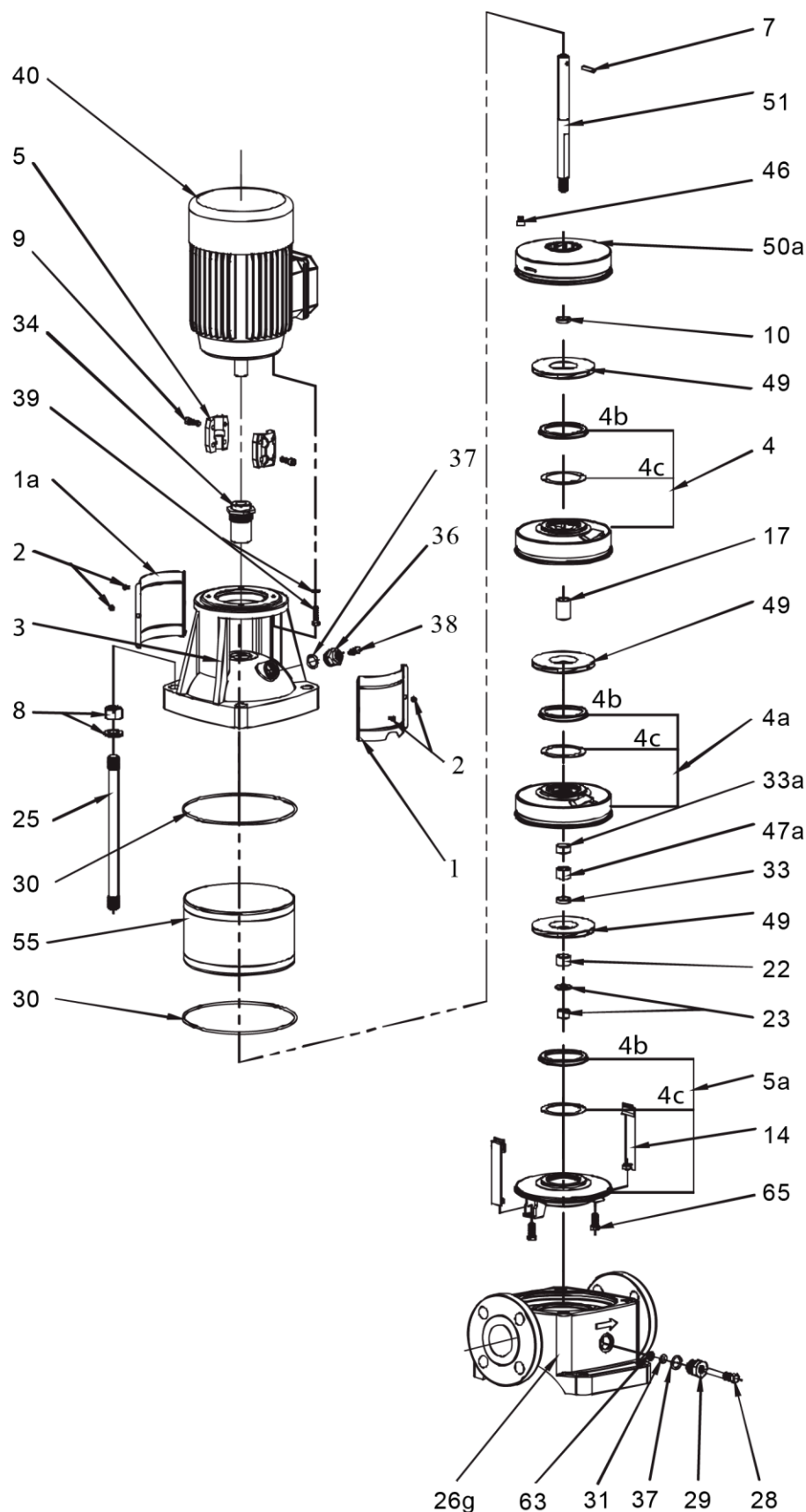
11.2. VM8, 10 装配图



VM8, 10 备件清单

位置编号	说明	位置编号	说明
1	防护罩	29	放水螺堵
1a	防护罩	30	O形圈169×3.3
2	螺钉	31	Y形圈
3	支架	33	隔套
4	导叶	34	机械密封
4a	支撑导叶	36	放气螺堵
4b	口环盖	37	O形圈16×2.65
4c	口环	38	放气杆
5	联轴器	39	螺栓、垫圈
5a	进水体	40	电机
7	圆柱销	46	调节柱
8	螺母M16、垫片16	47a	轴套
9	内六角螺钉	49	叶轮
10	定位套	50a	出水导叶
14	拉带	51	泵轴
17	隔套	55	耐压筒
22	压盖	63	卡簧
23	螺母M12、垫片12	65	螺栓M8×20
25	拉杆	66	腰形法兰
26g	法兰水段	67	腰形法兰垫
26e	腰形水段	68	螺栓M12×40
28	放水杆M10		

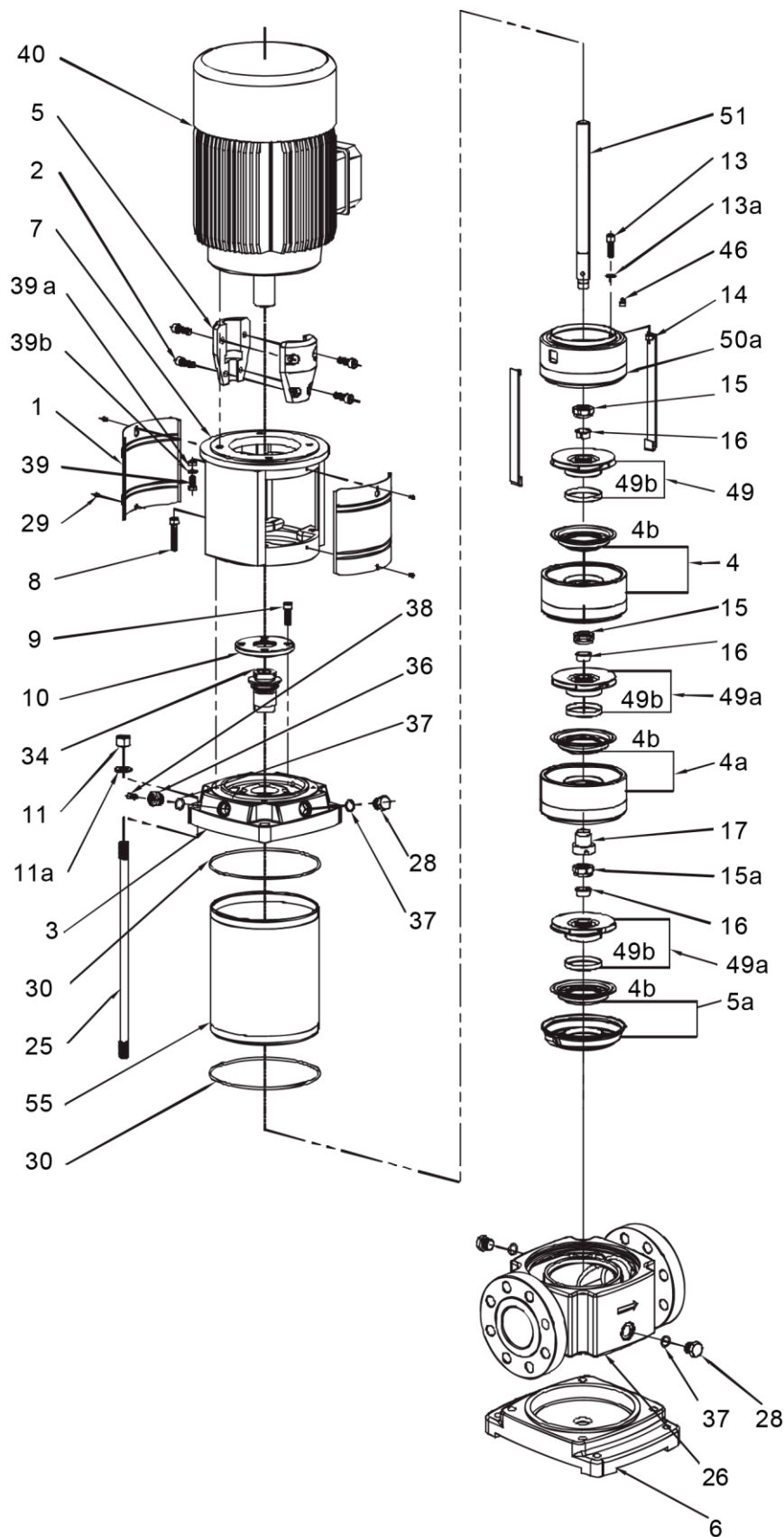
11.3. VM12, 15-20 装配图



VM12, 15-20 备件清单

位置编号	说明	位置编号	说明
1	防护罩	28	放水杆M10
1a	防护罩	29	放水螺堵
2	螺钉	30	O形圈169×3.3
3	支架	31	Y形圈
4	导叶	33	隔套
4a	支撑导叶	33a	隔套
4b	口环盖	34	机械密封
4c	口环	36	放气螺堵
5	联轴器	37	O形圈16×2.65
5a	进水体	38	放气杆
7	圆柱销	39	螺栓、垫圈
8	螺母M16、垫片16	40	电机
9	内六角螺钉	46	调节柱
10	定位套	47a	轴套
14	拉带	49	叶轮
17	隔套	50a	出水导叶
22	压盖	51	泵轴
23	螺母M12、垫片12	55	耐压筒
25	拉杆	63	卡簧
26g	法兰水段	65	螺栓M8×20

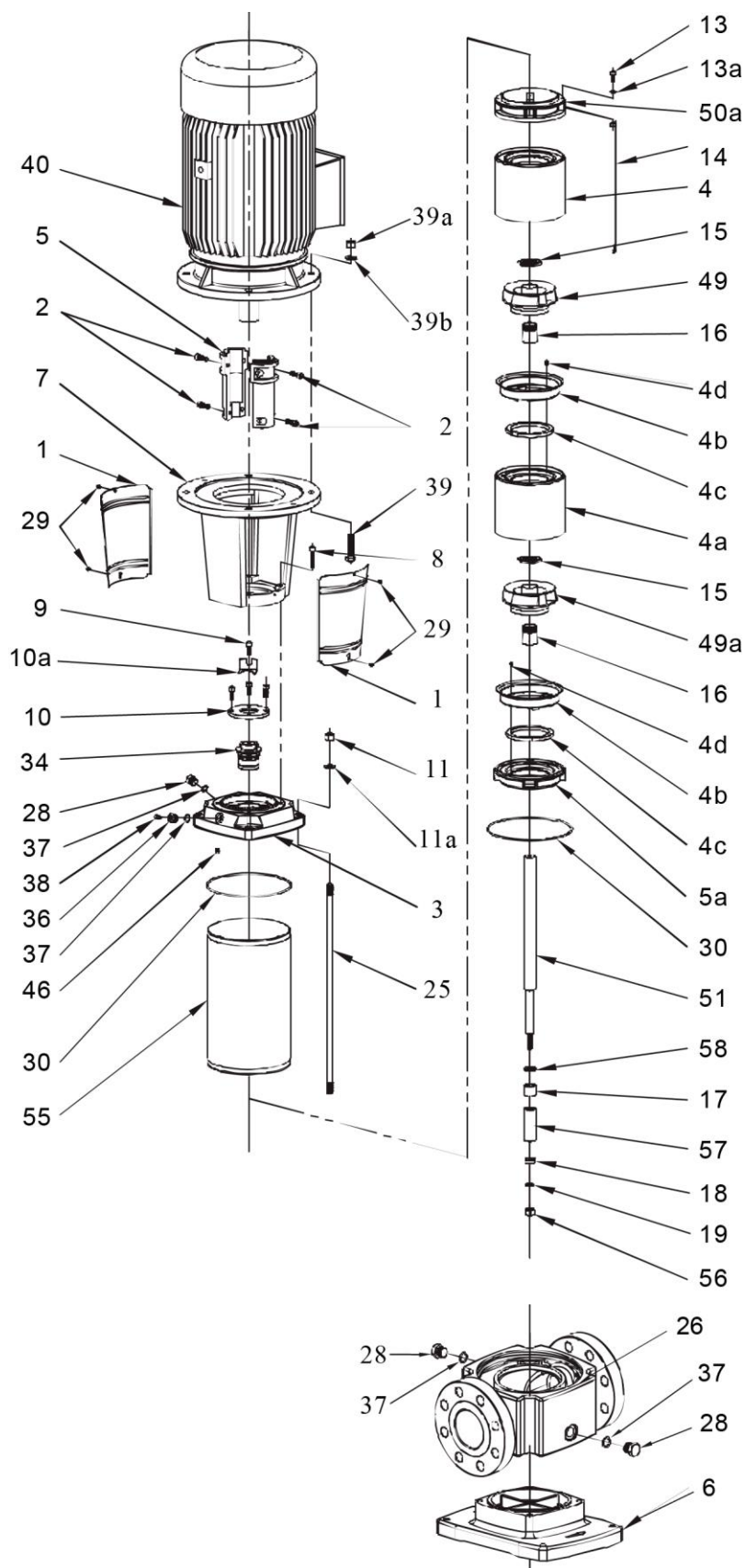
11.4. VM32, 42, 65, 85 装配图



VM32, 42, 65, 85 备件清单

位置编号	说明	位置编号	说明
1	防护罩	17	轴套
2	内六角螺钉	25	拉杆
3	泵头	26	水段
4	导叶 (1, 2 级泵无)	28	螺堵
4a	支撑导叶 (1 级泵无)	29	螺钉
4b	口环座组件	30	O 形圈
5	联轴器	34	机械密封
5a	进水体	36	放气螺堵
6	底座	37	O 形圈
7	支架	38	放气杆
8	内六角螺钉	39	螺钉
9	内六角螺钉	39a	螺母
10	密封压盖	39b	垫圈
11	螺母	40	电机
11a	平垫片	49	叶轮
13	内六角螺钉	49a	叶轮A
13a	平垫圈	49b	叶轮口环
14	拉带	50a	出水导叶 (1 级泵为出水导叶支撑)
15	叶轮螺母 (1级泵无)	51	泵轴
15a	支撑叶轮螺母	55	耐压筒
16	胀紧套		

11.5. VM120, 150, 200 装配图



VM120, 150, 200 备件清单

位置编号	说明	位置编号	说明
1	防护罩	18	压盖
2	内六角螺钉	19	小垫圈14
3	泵头	25	拉杆
4	导叶 (1 级泵无)	26	进出水段
4a	支撑导叶	28	螺堵
4b	口环盖	29	螺钉
4c	口环	30	O 形圈
cd	螺钉	34	机械密封
5	联轴器	36	放气杆
5a	进水体	37	O 形圈
6	底座	38	放气螺栓
7	支架	39	螺栓
8	内六角螺钉	39a	螺母
9	内六角螺钉	39b	垫圈
10	密封压盖	40	电机
10a	机封插片	49	调节柱
11	螺母	49a	叶轮
11a	平垫片	49b	叶轮A
13	内六角螺钉	50a	出水体
13a	平垫圈	51	泵轴
14	拉带	55	耐压筒
15	叶轮螺母	56	防松螺母
16	胀紧套	57	隔套
17	轴套	58	定位套