

ENGINEERING  
TOMORROW



用户指南

# 液冷式重载电感装置 EC-LTS1200-410



## 修改历史记录

修订表

日期	更改	版本
2021 年 7 月	更新的用户指南	0201

## 内容

### 一般信息

用户指南的用途.....	5
产品命名规则.....	5
标准合规性.....	5
保修.....	6
术语和缩写.....	6
制造商的责任.....	6

### 安全信息

一般安全声明.....	7
安全消息警示词.....	7
安全符号.....	7
人身防护装备.....	8
安全功能.....	8
电磁兼容性 (EMC).....	9
安装安全.....	9
操作安全.....	11

### 产品概述

本电力设备的预期用途.....	13
系统简介.....	14
冷却.....	14
铭牌.....	14
紧固力矩.....	16

### 运输和存放

运输.....	17
验收和开箱.....	17
起吊.....	17
搬运.....	19
存储.....	19

### 安装

所需工具.....	20
机械安装.....	20
允许的安装位置.....	20
安装过程.....	21
冷却接口.....	22
推荐的冷却液.....	22
电气安装.....	22
电气接口.....	22
接地.....	23
电缆密封接头装配和电源线路连接.....	24
线缆和接线.....	30
高压接线盒.....	31
低压连接.....	31

### 操作

工作条件.....	33
工作过程中的状况监控.....	33

### 维护

定期维护.....	34
冷却系统维护.....	35
清洁.....	35

### 拆除和处置本电力设备

内容

故障排查

售后

维护政策.....	39
维护部件.....	39

## 一般信息

### 用户指南的用途

本用户指南包含 EC-LTS1200-410 液冷式重载电感装置的安装、操作和维护说明。

本用户指南包含安全正确地搬运、安装和维护电力设备所必需的操作说明。安装或维护电力设备或相关设备的人员应关注这些操作说明。

必须遵循本用户指南中的所有安全警告和操作说明以防造成人身伤害或财产损失。只有熟悉健康和安全要求以及国家法规的具备相应资质的授权人员才能搬运、安装和维护本设备。

必须妥善保管本用户指南以供以后在安装、操作和维护过程中参考。

本用户指南中的插图仅用作示例。本用户指南中的插图可能未示出所有系统功能。

### 产品命名规则

在本用户指南中，EC-LTS 外部电感装置称为电力设备。

以下命名约定用于指示电力设备类型代码和选件：

- EC-LTS1200-XXX

名称组成部分	说明
EC	变流器
LTS1200	型号代码的第一部分
XXX	型号代码的第二部分

选件位于下表中。标准选件带有星号 (\*) 标记。

### EC-LTS1200-410 选件

型号	代码	说明	其他信息
电缆密封接头	*	无电缆密封接头	无电缆密封接头或插头
	+CG1	M25/M32 电缆密封接头	交货中包含 3x M25 电缆密封接头，3x M32 电缆密封接头和 2x M32 插头
海工分类	*	无海工分类	
	+CL1		ABS 美国船级社
	+CL2		BV 法国船级社
	+CL3		DNV
	+CL4		LR 劳氏船级社
	+CL5		RINA

### 标准合规性

该电力设备按照以下指令的基本部分设计，符合各项标准的要求：

#### 适用指令和标准

指令/标准	说明
低电压指令 2014/35/EU	电气设备是指使用额定值为 50 V 至 1000 V 的交流电压的任何设备。
电磁兼容性 (EMC) 指令 2014/30/EU	EMC 指令可确保电气和电子设备不会产生电磁干扰或受其影响。
IEC/EN 61800-5-1: 2007	可调速电力传动系统 - 第 5-1 部分：安全要求 - 电、热和能量。
EN 13766-1:2018	工程机械。内部供电机械的电磁兼容性。
UN 法规 10 号，修订版 4 和 5	有关车辆电磁兼容性能认证的统一规定

## 一般信息

### 保修

丹佛斯保证其产品自调试后十二 (12) 个月内或交付 (Incoterms-EXW) 后十八个 (18) 月内不会出现工艺和材料方面的缺陷，以先发生的时间为准。

为了使保修有效，客户必须遵守本手册以及所有相关文档的要求，尤其是产品安装和维护手册中的要求，同时遵守每个国家/地区生效的相应标准和法规。

因使用、操作和/或安装设备不当或疏忽、未执行定期预防性维护而导致的缺陷，以及因外部因素或使用不是由丹佛斯提供/推荐的设备和组件而引发的缺陷，不在保修范围内。

如果客户未经丹佛斯事先书面同意而自行进行修理和/或改造，保修将失效。

### 术语和缩写

本用户指南中可能会出现以下符号、术语和缩写。

术语 / 缩写	说明
AC	交流电
DC	直流电
MCB	微型断路器
电磁兼容性	电磁兼容性
EMI	电磁干扰

符号	变量	单位
$U_{DC}$	直流母线电压	V
$U_{ac}$	交流输出电压	V
$I_n$	额定电流	A <sub>rms</sub>
$P_n$	额定功率	kW
$f_{in/out}$	输入 / 输出频率	Hz
$f_{switch}$	开关频率	kHz
$I_{peak}$	过电流限值	A
$Q_c$	额定冷却液流量	l/min
$T_c$	额定冷却液输入温度	°C
$T_{amb}$	额定环境温度	°C
GND	电气连接中的接地端	
R	电阻	Ω

### 制造商的责任

仅当满足以下条件时，丹佛斯才会对电力设备的安全、可靠性和性能承担责任：

- 由具备资质的授权服务人员执行搬运、安装、操作和维护。
- 系统安装符合相应法规的要求。
- 按照本用户指南中的操作说明使用电力设备。
- 按照本用户指南中的操作说明对电力设备进行安装、维护和保养。

## 安全信息

### 一般安全声明

本电力设备适用于工业和商业系统的组件。包含本电力设备的成品必须符合所有相关法规。

除非明确指明用于危险区域，否则，禁止在此类区域中使用本电力设备。

本电力设备适用于由熟悉健康和安全要求以及国家法规的具备相应资质的人员安装、使用和维护。忽略这些说明可能会使所有相应保修失效。

必须遵循这些说明以确保对本电力设备进行安全、正确的安装、操作和维护。安装、操作或维护本电力设备或相关设备的人员应关注这些说明。

高电压和旋转部件会导致严重伤亡。对于本用户指南中涵盖的电力设备，很重要的一点是遵循安全预防措施保护人员免受可能的伤害。

### 安全消息警示词

安全消息警示词指示可能危害的严重程度。

“**危险**”指示某种紧迫的危险情况，如果不加避免，将可能导致死亡或严重伤害。

“**警告**”指示某种潜在危险情况，如果不加避免，将可能导致死亡或严重伤害。

“**小心**”指示某种潜在危险情况，如果不加避免，将可能导致轻度或中度伤害。“**小心**”还用于警示不安全的行为。

“**注意**”指示某种潜在危险情况，如果不加避免，将可能导致财产损失。

### 安全符号

本用户指南和电力设备上可能会出现以下与安全和信息相关的符号。

	<b>危险</b> 此符号的标识是黄色背景、红色八边形内框和黑色的 STOP 文字。它用于指示会导致严重伤亡的危险情况。此符号指示的操作可能不会被执行。
	<b>一般警告</b> 此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色的感叹号符号。它用于指示一般性潜在危险情况。
	<b>电击警告</b> 此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色的箭头符号。它用于指示会导致人员触电的危险电压。
	<b>烫伤警告</b> 此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色的波浪线符号。它用于指示会导致人员烫伤的高温设备。 该符号还表明，设备的放置和安装方式要确保不会接触可能的高温表面。
	<b>磁场警告</b> 此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色磁铁符号。它用于指示会导致人身伤害或财产损失的强磁场。

## 安全信息

	<b>有毒警告</b> 此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框、一个头骨和交叉骨头符号。它用于指示会导致人员死亡或受伤的有毒物质。
	<b>电击警告 - 阅读用户指南中的操作说明。</b>
	<b>一般信息。</b>
	<b>阅读手册中的操作说明。</b>

## 人身防护装备

对本电力设备进行搬运、安装和维护时，应在必要时使用人身防护装备来避免受伤。

	使用该电力设备时，请使用诸如护目镜或面罩等护眼装备。如果轴承润滑油、融化的丁腈橡胶（径向唇形密封圈）、乙二醇或其他液体飞溅，可能会对眼睛造成永久损害。
	在该电力设备附近时，请穿戴合适的听力保护装备。噪音太大（超过 85 dBA 的噪音）会导致听力受损。
	吊升该电力设备时，请使用头盔等头部防护装备！与物体相撞会导致头部受伤。
	搬运和维护该电力设备时，请佩戴防割手套！存在割伤风险。
	吊升或移动该电力设备时，请穿上防护鞋！如果起吊系统或起吊支架出现故障，则会导致脚部受伤。

## 安全功能

## 安全信息

### 电磁兼容性 (EMC)

	与其他设备交互时，仅与可兼容的指定系统组成部分相连接。
	<p>在电机中的载流导体和永磁铁附近产生的磁场和电磁场会危害装有心脏起搏器、金属植入体和佩戴助听器的人员的健康。体内装有心脏起搏器、金属植入体或佩戴助听器的人员在进入以下区域前必须先向医生咨询：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 有电动设备和部件运行的区域</li> <li>• 存储、安装、操作或维修带有永磁铁的电动设备的区域</li> </ul> <p>如果需要，在安装的系统上执行专用电磁兼容性 (EMC) 测试。</p>

EMC 表示电磁兼容性 (Electromagnetic Compatibility)。指在电磁环境中操作电动设备而不出现问题的能力。同样，该设备也不得干扰所在区域附近的任何其他产品或系统。这是针对在欧洲经济区 (EEA) 内使用的所有设备的法律规定。

我们的产品依照高 EMC 标准设计。按照本用户指南中的操作说明连接电源线路和接地端子即可达到所需的 EMI 防护等级。

安装人员负责确保要集成本产品的设备或系统符合使用地所在国的 EMC 法规。在欧盟境内，集成有本产品的设备必须符合 EMC 指令 2014/30/EU。

### 安装安全

	只有熟悉相关安全要求的经培训且具备相应资质的人员才能安装本电力设备。如果错误安装本电力设备，可能导致安全隐患。
	确保正确接地。请勿在未正确连接保护性接地导体的情况下运行本电力设备。接地电缆必须足以承载最大供电故障电流，该电流一般受熔断器或小型断路器 (MCB) 的限制。应按照地方法规和推荐将额定值合适的熔断器或 MCB 安装在本电力设备的主电源中。
	只能将（类型和值）正确的保护性熔断器与高压直流系统一起使用。
	请勿在本电力设备或外部控制电路加电后在本电力设备控制电缆上执行任何工作。
	本电力设备的控制输入功能必须使用安全关键应用中的独立通道进行保护，比如，停止/启动。出现故障会导致人身伤亡的所有应用程序都必须经过风险评估，并在需要时增强控制信号保护。
	请勿在自动故障复位功能可能导致危险状况的任何系统上激活该功能。复位故障前，应先确定每种故障状况的原因。

## 安全信息

	确保供电电压符合本电力设备的规格。
	请勿尝试维修本电力设备。疑似出现故障或错误时，联系丹佛斯或丹佛斯授权维修中心以获得更多帮助。
	安装本电力设备时，确保冷却系统和使用的冷却液符合制造商的规格。确保对直流回路加电时冷却系统正在运行。
	如果将控制线缆安装在电源线附近，则确保至少间隔 100 毫米，且以 90 度相交。确保已按照操作说明正确拧紧所有端子接头。
	不得打开本电力设备（接线盒盖除外）。任何尝试都会导致保修无效。
	在欧盟境内，使用本产品的所有机械都必须符合 98/37/EC 机械安全指令。特别是机器制造商负责提供主要开关并确保电气设备符合 EN60204-1 要求的情况。
	在本电力设备附近时，请穿戴合适的个人防护装备。

## 安全信息

	开始安装本电力设备前, 请阅读本用户指南中的操作说明。
--	-----------------------------

## 操作安全

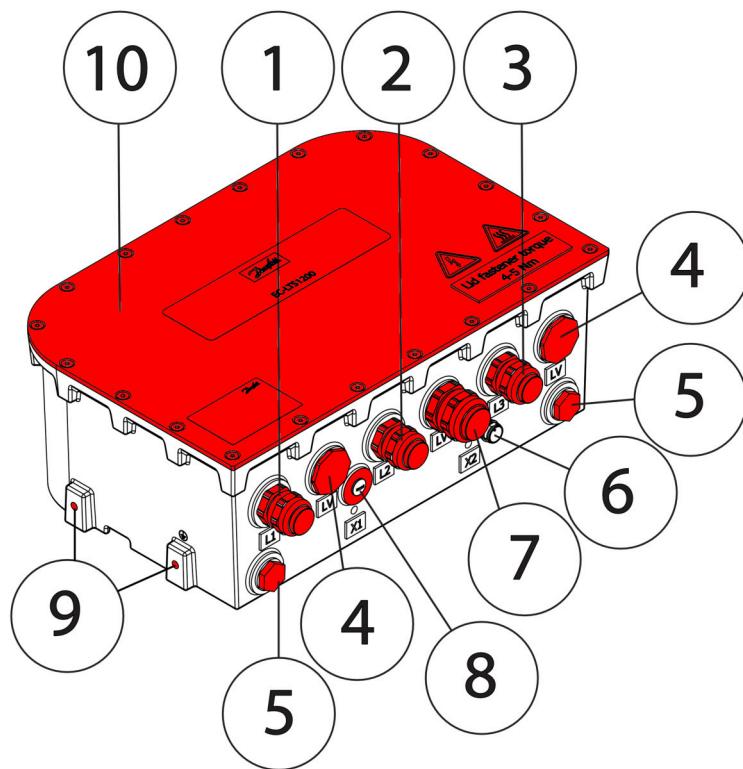
	请勿在未正确标注尺寸和操作冷却系统的情况下使用本电力设备。
	不得超过最高工作温度, 以避免对本电力设备造成永久损坏。
	必须遵循本用户指南、其他相关操作说明和标准的要求
	请勿在操作过程中触摸本电力设备。本电力设备的表面可能很烫。
	本电力设备适合作为完整设备或系统以及固定系统的一部分供专业使用。本电力设备使用高电压和电流, 储存有大量电能。需要密切注意系统设计和电气系统, 以避免正常操作或在设备故障时出现危险状况。
	本电力设备只能在恰当的应用中使用。铭牌上示出了额定值和工作条件。

## 产品概述

此电力设备的优势和功能如下:

- 极紧凑的设计 – 410 A。
- IP67 的高防护等级 – 密封防尘防潮。
- 环境温度 40°C...105°C
- 坚固耐用的设计，可承受很高的机械振动和冲击水平。
- 专为重型移动工作机中通常出现的剧烈变化的负载而设计。

主要组件



1	L1 接口
2	L2 接口
3	L3 接口
4	+LV 接口已插塞（可配置，参见下面的 +CG 选件）
5	冷却入口 / 出口连接
6	X2 温度测量连接器
7	+LV 接口电缆密封接头（可配置，参见下面的 +CG 选件）
8	X1 已插塞，未使用
9	M8 安装点，侧面 6 个，底部 8 个
10	接线盒盖

+CG1 选件附带一些电缆密封接头和插头。下表为典型的电缆密封接头配置。

## 产品概述

选件 +CG1 的典型电缆密封接头配置

连接	典型电缆密封接头应用		
连接至 DC/DC 变流器 (L1, L2, L3)	3X M25 电缆密封接头	3X M25 电缆密封接头	3X M25 电缆密封接头
低压侧正极连接 (+LV)	1X M32 电缆密封接头, 2x M32 插头	2X M32 电缆密封接头, 1x M32 插头	3X M32 电缆密封接头, 无 插头

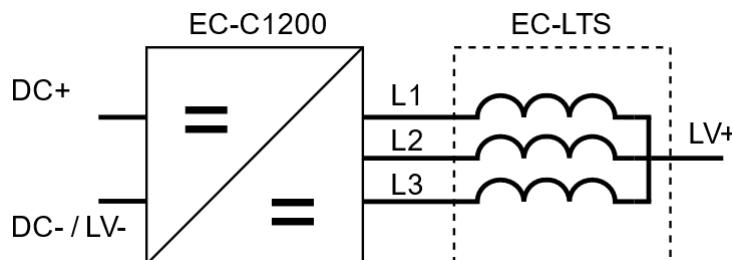
## 本电力设备的预期用途

	本电力设备仅适合专业用途。只能由经培训的人员和专业人士完成本电力设备的安装、操作和维护。
	本电力设备适用于固定安装，是完整发电设备或系统的一部分。

本电力设备的典型应用如下：

- 系统组件，适合与 EC-C1200-450 DC-DC 变流器一起使用，用于在两个不同电压水平之间转换电能。

### 应用示例



与 EC-LTS 装置配合使用的 EC-C1200 DCDC 变流器。LV+ 和 LV- 可以连接电池，DC+ 和 DC- 连接至直流回路。然后 EC-C1200 将控制电池放电和充电。

## 本电力设备不允许的使用方式

禁止以下列方式使用、搬运、维护和存储本电力设备（包括但不限于）：

- 将本电力设备用于本用户指南中指定用途以外的其他用途。
- 不履行遵守本电力设备的用户指南、安全标识和铭牌的责任。
- 未先阅读本用户指南即开始使用本电力设备、进行调整和维护。
- 运行过程中超过设计极限。
- 使用材质错误的非原装维护部件会在一段时间后导致腐蚀问题和机械故障。
- 在未佩戴合适的个人防护装备的情况下操作本电力设备和执行维护。
- 使用本电力设备的结构件支撑其他部件或间接移动。
- 对本电力设备施加任何类型的冲击力（例如，击打或锤打或物体掉落）。
- 使用本用户指南中指定的连接以外的电气连接操作本电力设备。

## 产品概述

- 使用未充分紧固的接头或电缆密封接头操作本电力设备。
- 使用未按操作说明布置的电源电缆操作本电力设备。
- 在未正确标注尺寸和未正确操作冷却系统的情况下使用本电力设备。
- 在未按用户指南中的指示断电并对本电力设备放电情况下接触本电力设备的接线盒或在其上执行维护或调整操作。
- 将本电力设备与其他附加负载一起吊装。
- 在可能发生爆炸的环境下使用本电力设备。
- 让灰尘或液体进入本电力设备或连接盒。
- 使用无法承受本电力设备最大电流值的电缆。
- 使用脏污的电缆接线头或断裂的工具。
- 连接电缆，保持电缆接线头与其他金属结构（包括电缆编织网在内）之间至少留出 10 毫米空隙。
- 未按本用户指南中的规定存储本电力设备，例如，置于潮湿的室外或满是灰尘的环境。
- 在未进行防止倾翻和坠落的正确支撑的情况下存储本电力设备。

有关特定于产品的最新信息，请查看产品数据表 <https://www.danfoss.com/>。

## 系统简介

### 冷却

冷却系统要求

冷却系统属性	规格
冷却类型	液体冷却
冷却液类型	水或水与乙二醇混合物（乙二醇最高 50 %）
冷却液温度	-40°…+65 °C
冷却液最小流速	10 l/min
最大工作压力	2 bar
压降	40 mbar，速度为 10 l/min (+25 °C 冷却液)

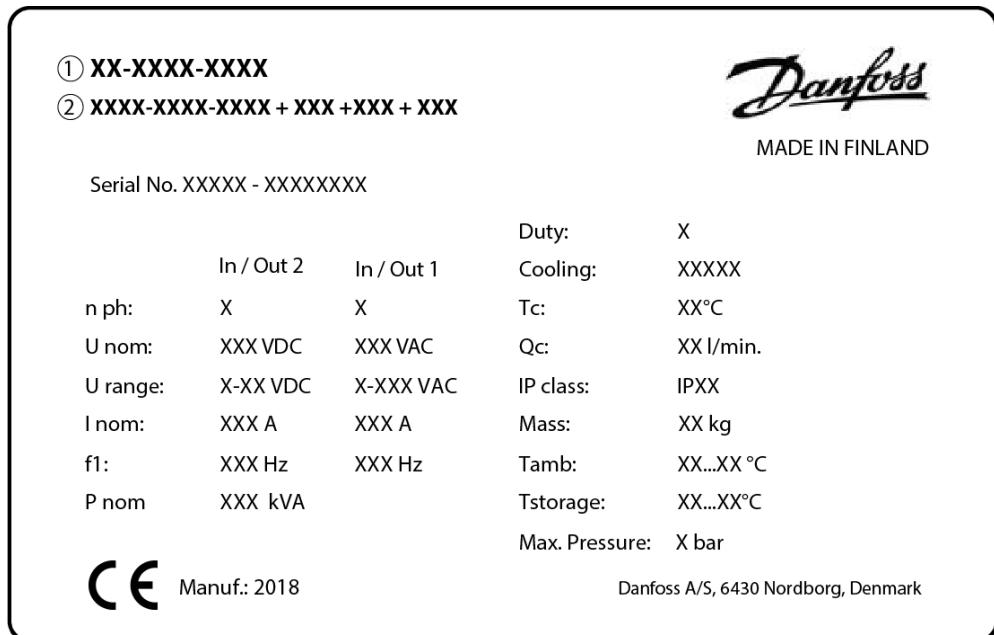
请参阅产品数据表中的详细信息和规格 <https://www.danfoss.com/>。额定值可在铭牌上找到。

### 铭牌

每个电力设备都有一个铭牌（也称为产品标签），位于电力设备顶部。铭牌上包含设备额定值和标识详细信息。下图展示了一个铭牌示例。图中的额定值仅供参考。有关准确信息，请参见电力设备上的铭牌以及产品数据表 <https://www.danfoss.com/>。

## 产品概述

### 铭牌示例



### 铭牌字段

字段	说明	单位
1	电力设备产品系列	
2	电力设备完整类型代码包括可能的选项	
序列号	序列号	
n ph	相数	
U nom	额定电压	V
U 范围	电压范围	V
f1	频率	Hz
I nom	额定电流	A
P nom	额定功率	VA
Manuf.	生产年份	
工况	工况类型	
冷却	冷却类型	
T <sub>c</sub>	冷却液温度	°C
Q <sub>c</sub>	冷却液的流动	l/min
IP 等级	符合 IEC60034-5 标准的外壳防护等级	
质量	电力设备的总重量	kg
T <sub>amb</sub>	环境温度限制	°C
T <sub>storage</sub>	储存温度限制	°C
最大压力	冷却液最大压力	bar

名牌以及上面显示的值可能并不与每个电力设备均相关。

## 产品概述

### 紧固力矩

为正确、安全地操作，必须对电力设备的螺钉使用指定紧固力矩。本电力设备中使用的紧固力矩（螺钉预载）在下表中示出。

	紧固力矩为规定紧固力矩的 +/- 5%。
--	----------------------

### 紧固力矩

连接	力矩
电力设备固定螺钉, M8	20 Nm
接线盒盖（电源端子盖）固定螺钉	4 Nm
电缆接线头固定螺钉	15 Nm
接地电缆固定螺钉, M8	20 Nm
电缆密封接头（从接头架处拧紧）	15 Nm

## 运输和存放

### 运输

	运输时, 请勿在本电力设备上施加额外重物。
	请参阅产品数据表了解本电力设备的重量: <a href="https://www.danfoss.com/">https://www.danfoss.com/</a> 。

运输条件应能保证产品完好无缺产品经过正确检测和包装以防装运过程中因正常搬运而损坏。运输状况应符合产品规格, 必须避免任何类型的冲击。

堵塞线缆和冷却接口并密封以进行运输。

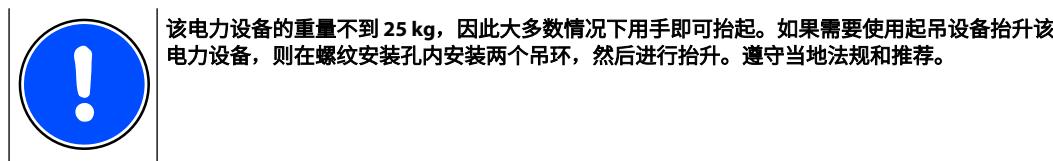
### 验收和开箱

收货后应立即检查电力设备和包装。确保附函中的铭牌数据与采购单一致。包装或电力设备中的所有外部损坏都必须拍照并立即向丹佛斯报告。

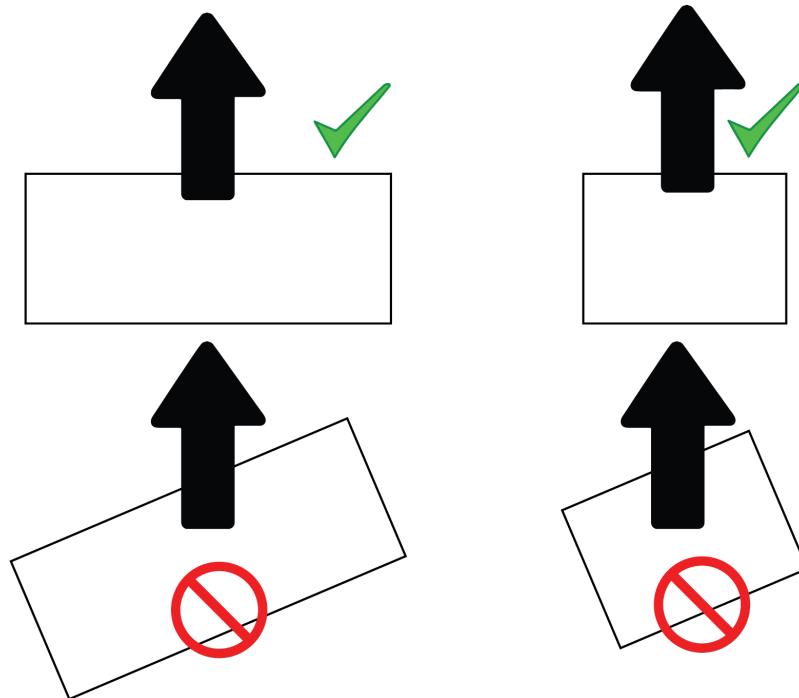
### 起吊

	使用合适、尺寸足够的起重设备并在起吊前对它们进行检查。
	起吊时, 请勿在本电力设备上承载其他重物。
	使用合适的吊具。使用正确的位置和起吊角度。起吊图中示出了允许的最大起吊角度范围。确保吊索正确连接, 不会导致任何信号连接器的动量。
	请查看铭牌和数据表以了解重量信息。
	只能使用正确的吊环/吊耳来吊起本电力设备。请参阅本章中的起吊图。
	请勿进入起吊物品下方区域。

## 运输和存放

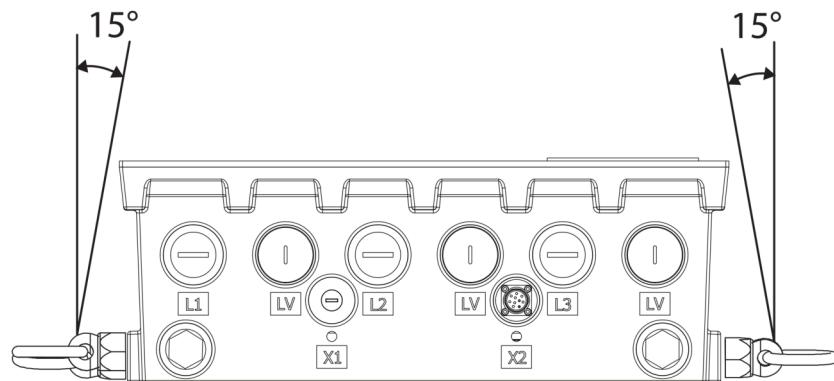


正确起吊和错误起吊



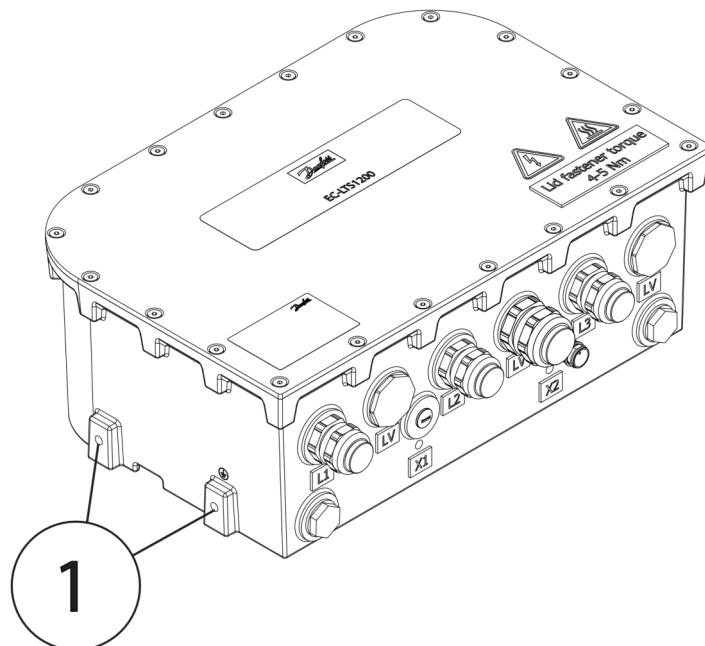
### 水平起吊

允许的最大起吊角度



## 运输和存放

水平起吊



1. 吊环 M8, DIN580。

### 搬运

	旋转或抬升该电力设备时, 将其抬起, 以防止损坏该电力设备的机架或其他部件。
--	--

虽然本电力设备适用于恶劣且要求高的环境, 但禁止对其进行任何滥用或错误搬运以避免以后无法正常使用。

### 存储

	拆卸、存放和打包运输该设备时, 测量是否有电压, 然后向导体导轨上安装短路线, 以防止电荷积聚。
	存放时, 请勿在本电力设备上施加额外重物。

务必把本电力设备存放在温度高于 -20 °C 且相对湿度低于 60 % 的室内环境下。存放环境应干燥、无尘且无振动。

存放前, 确保线缆和冷却接口已被堵住并密封。

确保存放期间本电力设备不会遭受任何外部振动, 以避免可能隐藏的结构性损坏。

## 安装

### 所需工具

	电气安装过程中存在触电风险。使用绝缘工具。
--	-----------------------

安装电力设备时需要使用以下工具：

- 棘轮转矩扳手。
- 具有不同公制尺寸的六角头扳手套件。
- 具有不同公制尺寸的套筒扳手套件。
- 电缆密封接头拧紧工具。尺寸与电缆密封接头匹配。
- 电缆剥皮刀。
- 电缆接线头的压接工具。

有关更详细信息，请参阅本用户指南中的相应章节和产品数据表 <https://www.danfoss.com>。

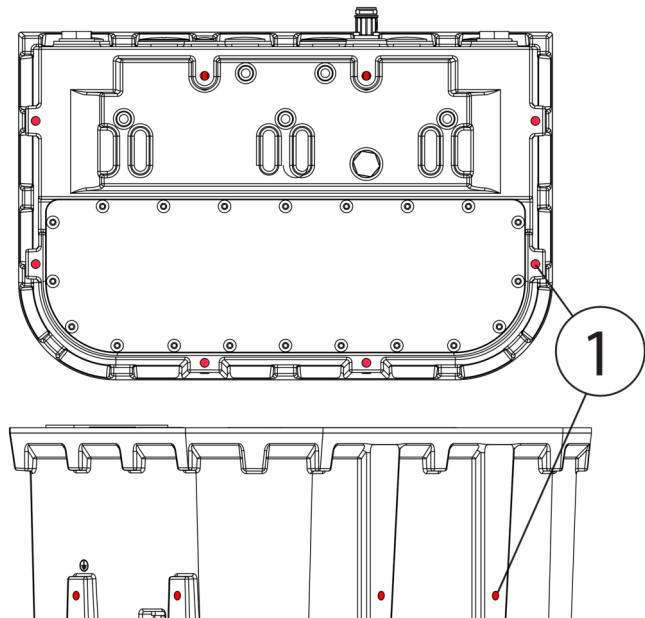
## 机械安装

### 允许的安装位置

	请勿将该电力设备放在没有恰当安装或保护结构的地面上。
--	----------------------------

- 必须将本电力设备安装在水平、耐热和阻燃的安装位置（如托架上）。
- 可将本电力设备安装在任何方向。在安装点永久安装本电力设备。
- 下图中示出了安装点。

### 安装点的位置



## 安装

1. M8x1.25 (18 毫米深) 14 个 (侧面 6 个, 底部 8 个)

	为了达到机械和环境标准, 比如, 有关振动和冲击的标准, 建议使用至少 6 个 M8 螺钉从侧面或底部安装本电力设备。
---	---

所选安装位置必须允许冷却系统正常工作。从冷却通道中放掉一些气以防出现气穴。

### 安装过程

	接线盒盖打开时存在电击风险。确保本电力设备已放电; 测量电压以确保安全。
	本电力设备很重。请小心搬运。将本电力设备安装到正确位置时, 要正确搬运。请参阅 <a href="#">搬运</a> 页 19 一章。
	在安装该电力设备前后, 都应测量电力设备的绝缘电阻。
	安装连接盒盖时, 确保连接盒盖和绝缘之间没有外物颗粒, 所有连接盒紧固件均在位。缺少螺钉或松动可能损坏绝缘。

### 准备

- 确保所选安装位置满足为本电力设备指定的环境要求。
- 保护本电力设备, 防止腐蚀性气体、液体、导电污染物 (如冷凝物、碳粉和金属颗粒) 以及从各个方向喷溅的水。
- 使用适合的附加机箱在高湿度、高盐度或含有化学成份的环境中保护本电力设备。
- 安装位置和安装接口应足以承受本电力设备的重量。
- 确保本电力设备具有足够的安装和操作空隙以便执行维护工作。
- 安装过程可能与本用户指南中的所述不同。所有步骤都必须包括在过程中, 尽管步骤顺序可能不同。

### 安装过程

- 准备安装位置并确保符合产品要求。
- 起吊并支撑本电力设备以进行安装。请参考[起吊](#)页 17 一章。
- 安装所有相应的固定螺钉, 请勿拧紧这些螺钉, 直到它们对齐并预安装。请参阅[紧固力矩](#)页 16 一章中的紧固力矩。
- 连接冷却系统。请参阅[冷却接口](#)页 22 一章或[主要尺寸图](#)了解接口详细信息。确保冷却通道中无气穴且冷却液可以自由流入流出。确保冷却系统可正确操作。
- 确保将要与本电力设备相连接的设备和机器上无电压。

## 安装

6. 通过将本电力设备的机架与金属托架和/或保护性接地点直接接触来将其接地。接点触点必须无油漆。请参阅[接地](#)页 23 一章。

### 冷却接口

	确保冷却液可在本电力设备内自由流入和流出。
	选择冷却液接头时，选择可以抵御电腐蚀的接头。
	为了防止损坏冷却连接器，请参考制造商文档，了解冷却液接头的紧固力矩。

- 将本电力设备直接连接到冷却回路。
- 确保冷却液流速大于等于额定速度，且电力设备冷却入口处的冷却液温度小于等于额定温度。
- 有关详细信息，请参阅[推荐的冷却液](#)页 22 一章和产品数据表。额定值可在电力设备的铭牌上找到。
- 拆除保护盖后，建议使用软管夹或卡子将软管固定在冷却液接口上。
- 使用带有缓蚀剂的水/乙二醇混合物或纯水作为冷却液。

### 推荐的冷却液

	乙二醇是一种有毒化合物。避免接触冷却液。请小心搬运。处理冷却液时，请穿戴合适的个人防护装备。
--	--

本电力设备可使用水基冷却液正常工作。含有相应缓蚀剂的自来水也是可接受的，比如最多含有 50 % 乙二醇的水基冷却液。可使用乙二醇基 Glysantin® G48®（还包括缓蚀剂）或类似产品。也可使用丙二醇基冷却液，比如 Splash® RV&Marine 防冻液。丙二醇是对人和环境相对安全的成份。

## 电气安装

### 电气接口

	开始电气安装前，确保将本电力设备的机架正确接地。请参考 <a href="#">接地</a> 页 23 一章。
--	---

## 安装

	电源端子盖打开时存在电击风险。使用电源接口时，确保已断电且本电力设备已放电。
	交付包中不含电缆接线头。

## 接地

	确保本电力设备正确接地。请勿在未正确连接保护性接地导体的情况下操作本电力设备。遵循本用户指南中提供的安装说明和组件选择指导原则。
	接地电缆必须能够承载最大供电故障电流，该电流一般受熔断器或小型断路器 (MCB) 的限制。将额定值正确的熔断器或 MCB 置于本电力设备的主电源中；遵守当地法规和推荐。
	遵循本用户指南中提供的安装说明和组件选择指导原则。
	确保安全接地正确。请参考“机械安装”一章。

### 一般接地准则

- 单独将每个电力设备的接地端连接到现场接地汇流排（通过滤波器（如果已安装））。
- 接地端的连接不能在不同电力设备之间形成回路，也不能与任何其他设备组件互连。
- 接地阻抗必须符合地方工业安全法规。
- 必须将装置的保护性接地连接到系统接地端。接地阻抗必须符合国家和地方工业安全法规要求及电气要求。必须定期检查接地状况。
- 确保所有接地面干净并去除接触区域上的油漆。
- 有关详细信息，请参阅本用户指南中的相应章节。

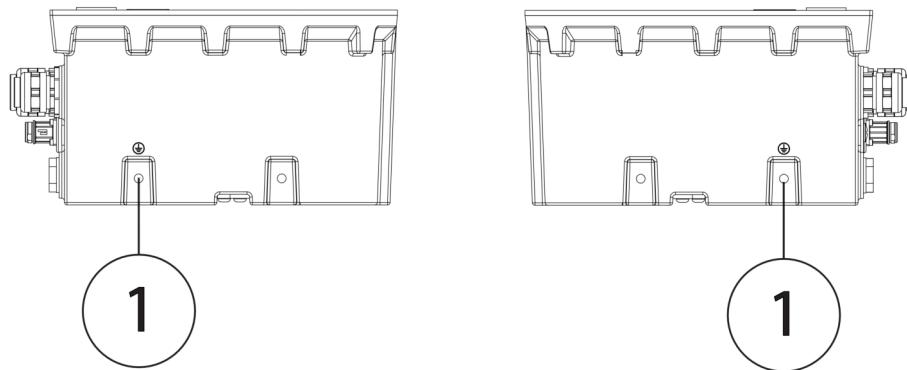
### 主机架

将每个电力设备的主机架直接接地是最佳接地方式。如果无法做到这一点，则必须使用相应接地电缆至少通过一个安全接地点将本电力设备接地。为实现良好的功能性接地，请使用宽扁形接地编织网。圆形接地线足以安全接地，但无法提供非常好的功能性接地，因为在频率高时阻抗越高。本电力设备上的接地点都带有标记。

有两个带标记的安全接地点，然而任何安装点均可用于接地。

## 安装

### 接地点



1. 接地端: M8 孔。需要时, 请参考 [主要尺寸图](#)。

### 安全接地点和保护性接地导体

	保护性接地导体中的接触电流超过 3,5 mA (交流) 或 10 mA (直流)。
	保护性接地导体的横截面积必须至少等于接入的电源导体的横截面积。

必须将一个安全接地点连接到临近的建筑钢结构（大梁、托梁）、地板接地棒或汇流排。接地点必须符合国家和地方工业安全法规和/或电气条例。

### 线缆和接线

为确保本电力设备正确操作并最大限度地降低辐射发射, 所有连接的电缆和线缆都必须是 EMC 屏蔽型。必须将线缆两端的屏蔽层都接地。必须使用电缆接线头和电缆密封接头保护所有电源接口。用于电源连接的所有丹佛斯产品都使用 EMC 屏蔽的电缆密封接头。确保将低压电缆（控制信号电缆）两端的屏蔽层接地。

### 电缆密封接头装配和电源线路连接

	未安装接线盒盖时存在电击风险。
	使用电源接口时, 确保已断电且本电力设备已放电。测量剩余电压水平, 然后再接触电源端子。

## 安装

*Blueglobe* 电缆接线头紧固力矩

公制螺纹	额定转矩
M10x1,0	3,0 Nm
M12x1,5	5,0 Nm
M16x1,5	8,0 Nm
M20x1,5	10,0 Nm
M25x1,5	15,0 Nm
M32x1,5	15,0 Nm
M40x1,5	20,0 Nm
M50x1,5	30,0 Nm
M63x1,5	35,0 Nm
M75x1,5	80,0 Nm
M85x2,0	100,0 Nm

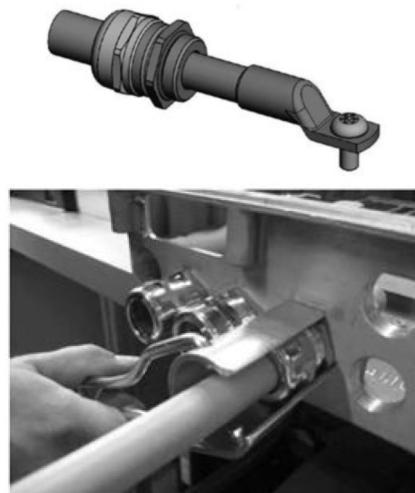
所有电气连接都必须按照操作说明进行。必须确保已正确安装所有端子接口，且适用的应用的电气要求/特征方面适合产品。

用于电气连接的电缆束需要使用电缆接线头和电缆密封接头进行终结。建议使用防护等级为 IP67/68、360° 屏蔽的电缆接线头和单芯屏蔽的汽车电缆。

电缆密封接头有三个功能：释放压力、密封接口以防水防尘、提供相应的 EMI 屏蔽。先进的电缆密封接头可在广泛的频率范围内实现高 EMI 衰减。

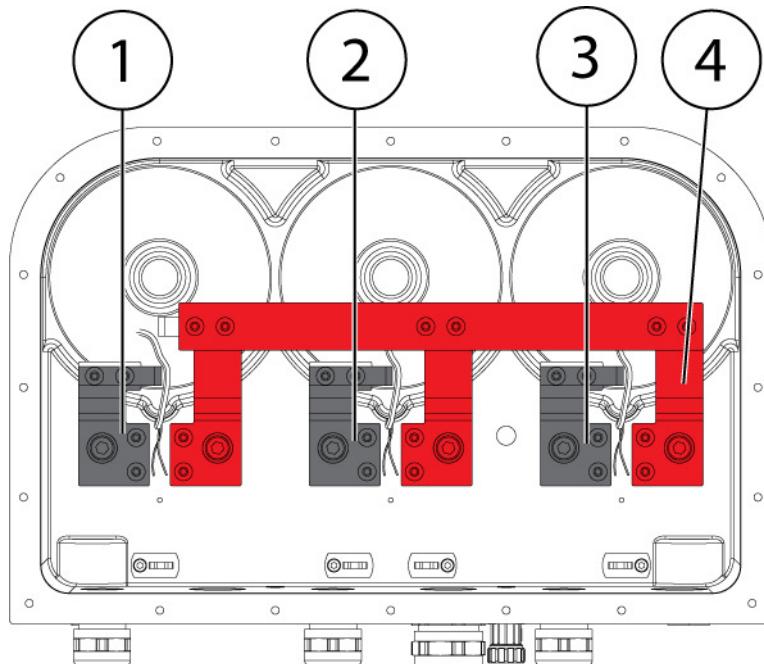
必须按照操作说明装配电缆接线头和电缆密封接头。要正确装配电缆密封接头，建议使用带有转动头和扳手的扭矩扳手来调整电缆密封接头。电缆接线头连接到带有 M8 螺钉的端子。必须将电源线的屏蔽层通过电缆密封接头连接到本电力设备的主体。必须遵循紧固力矩的推荐值。参见制造商说明了解如何安装电缆密封接头和电缆接线头。以下说明可能不适用于本电力设备的所有接口类型。

使用电缆接线头和电缆密封接头的电缆束连接（仅供例证）



## 安装

EC-LTS1200-410 内部连接



	描述
1	LV1
2	LV2
3	LV3
4	LV

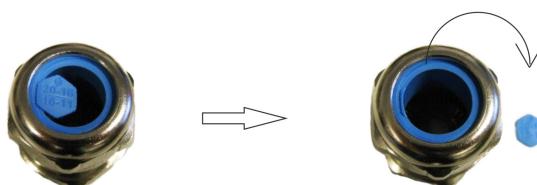
以下信息介绍如何将屏蔽电源线装配到本电力设备。推荐使用 Pflitsch BlueGlobe 系列电缆密封接头和 H+S Radox Elastomer S 型汽车电缆。

也可从 Pflitsch 电缆接线头目录中找到相应的装配说明，该目录可从 <https://www.pflitsch.de> 获取。

### 电缆接线头与电缆密封接头的装配步骤

1. 拆除 BlueGlobe 密封插件中的六角形小片，如下图所示。

BlueGlobe 密封件

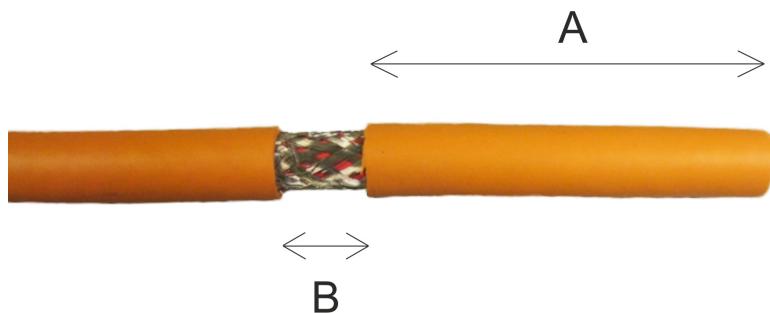


2. 在距电缆末端 A 处切割电缆护套，如下图所示。将切下的护套段的一部分（长度 B 为 10 至 15 毫米）与电缆脱开，如图所示。距离 A 取决于所用电缆接线头的长度。使用所用的电缆接线头进行比照并切割到适合的长度。

## 安装

	在电缆上缠上两层铜带，以涵盖距离 B。使用 3M™ Copper Foil Tape 1181 或类似物品。
	此时请勿完全拆除电缆护套，且请勿切割电缆的编织网。

电缆护套的切割长度



3.轻轻转动将电缆插入到电缆密封接头中。这有助于电缆通过电缆密封接头内的弹簧。将电缆密封接头推到电缆护套上，如下图所示。

电缆与密封接头的装配

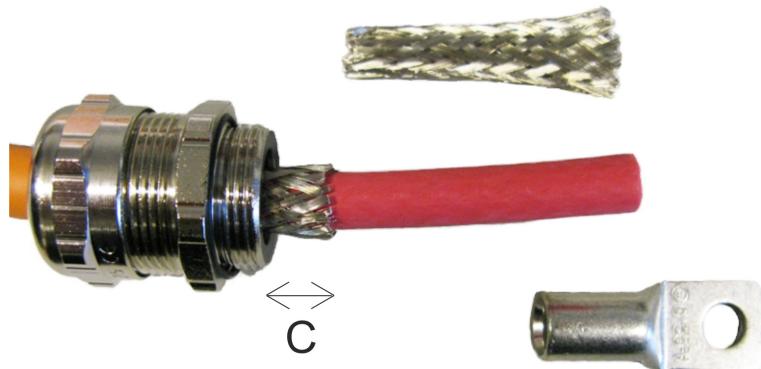


4.将电缆密封接头推入到位后，去除 A 段护套，然后从距离密封接头底部 10 毫米（距离 C）处切割编织网（罩盖），如下图所示。

	切割编织网之前，确保电缆密封接头弹簧与电缆护套（使用铜带保护）相抵。
--	------------------------------------

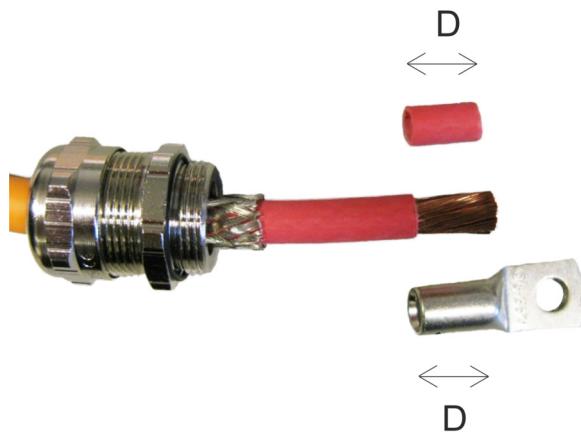
## 安装

切割编织网



5.从内部护套上切割长度为 D 的一段，如下所示。长度 D 必须等于电缆接线头主体的长度。

切割内部护套



6.确保电缆的导线完全不接触硅和其他杂质。将电缆置于电缆接线头主体内，在两个不同位置压接电缆接线头。如下图所示。

连接电缆接线头



## 安装

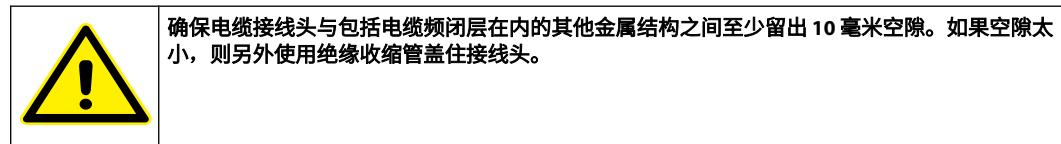
7. 切割一段收缩管，将它套在电缆接线头和编织网上进行收缩，如下图所示。这样做是为了将编织网固定到位并提高绝缘性。



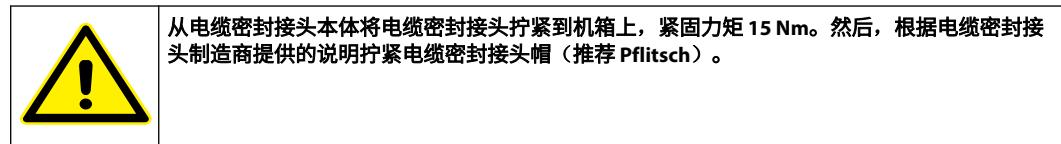
热缩管



8. 通过本电力设备中的对应孔插入电缆并使用适合的螺钉将电缆接线头连接到电源端子。在电缆接线头和连接螺钉或螺母之间使用弹簧垫圈。此时请勿拧紧电缆接线头螺钉，以确保装上电缆密封接头。



9. 按照操作说明使用螺钉将电缆密封接头拧到本电力设备的电源端子上。然后按规定的转矩拧紧电缆密封接头。



10. 使用规定的转矩拧紧电缆接线头。

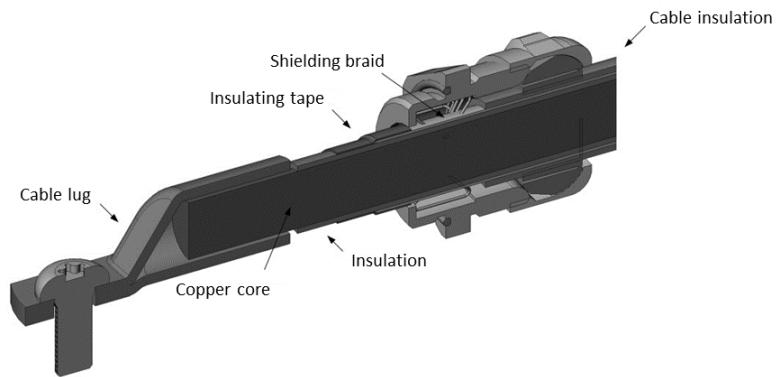
11. 对其他电缆和接口重复该过程。

12. 关闭电源端子盖并安装连接器屏蔽套。

13. 确保电源线屏蔽层正确接地。

## 安装

电缆接线头和电缆密封接头装配横截面



### 装配所需工具示例

	描述	生产商主页	产品货号/部件编号
装配工具（示例）	扭矩扳手和转动头	<a href="http://www.pflitsch.de">http://www.pflitsch.de</a>	730N/10-50
	扳手	<a href="http://www.pflitsch.de">http://www.pflitsch.de</a>	SE30
50 mm <sup>2</sup> 电缆的装配示例	标称横截面积为 50 mm <sup>2</sup> 的电缆	<a href="http://www.hubersuhner.com">http://www.hubersuhner.com</a>	Radox Elastomer S
	电缆接线头	<a href="http://www.druseidt.de">http://www.druseidt.de</a>	03903
	电缆密封接头	<a href="http://www.pflitsch.de">http://www.pflitsch.de</a>	Pflitsch blueglobe TRl bg 225ms tri
	螺钉	<a href="http://www.wuerth.com">http://www.wuerth.com</a>	DIN 912 M8x16 (物品: 10285)
	垫圈	<a href="http://www.wuerth.com">http://www.wuerth.com</a>	DIN 2093, 8,2 x 16 x 0,9 (物品: 17332)
	垫圈	<a href="http://www.wuerth.com">http://www.wuerth.com</a>	DIN 125 D8 (物品: 10285)

### 线缆和接线

	<p>将电源线布置到距控制信号线尽可能远的位置。最小间隔距离为 100 毫米。相交角必须为 90 °。应将电源线和控制线缆布置在应用所用的机架附近。确保所有端子接头都正确拧紧。</p>
--	--

按照说明安装本电力设备。确保系统的所有应用都遵循本用户指南和相应产品指导原则中的操作说明，比如按照这些说明将电池连接到本电力设备。

## 安装

### 接线

- 对于电源线，建议使用 Radox Elastomer S、屏蔽的汽车电缆或具有类似规格的同等电缆。
- 仅使用 EMI 屏蔽的电源线来确保本电力设备正确操作并最大限度地降低辐射发射。必须将电缆两端的屏蔽层都连接到本电力设备的接地端。所有丹佛斯产品都使用 EMI 屏蔽的电缆密封接头来连接电源。

### 接线

为确保正确稳定的操作，对本电力设备的控制信号使用 EMI 屏蔽线缆。必须将电缆两端的屏蔽层都连接到本电力设备的接地端。

推荐的控制信号电缆

电缆	电缆类型和属性
外部温度测量 (PT100/PT1000)	屏蔽电缆（双绞线）

### 高压接线盒

	高压接口具有一个公用接地连接器。
	$U_{HV} \geq U_{LV}$
	确保电源线从接线端子处水平接出，不会擦蹭尖锐的电缆通孔或者其他尖锐边缘，以免时间一长磨损电缆绝缘。
	请勿在连接盒盖上放置过多重量。

- 必须安装操作说明安装和连接本电力设备。
- 确保连接的所有应用都以产品专用操作电压连接至本电力设备。
- 本电力设备交付时安装有电源端子盖。要接触电源接口，请拆除机械安全功件和接线盒盖。

有关更多信息，请参阅本用户指南中的相应章节和产品数据表。

### 低压连接

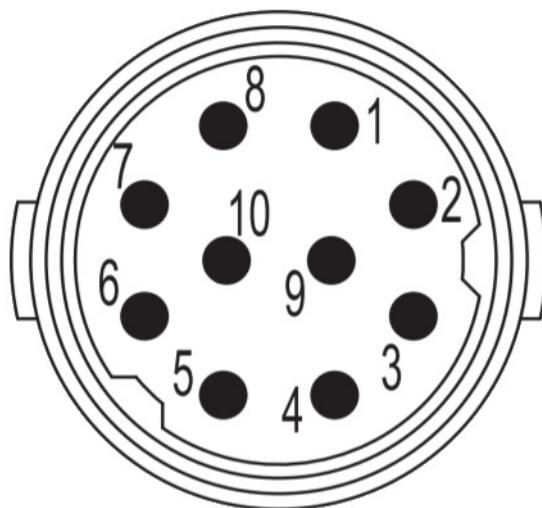
	请参阅产品数据中的正确信号接口和产品专用引脚布局： <a href="http://www.danfoss.com">http://www.danfoss.com</a> 。
--	---

## 安装

### 控制信号连接器信息

描述	部件编号	供应商示例
X2 温度测量连接器 M16 公头	7.840.200.000	<a href="http://www.hummel.com">www.hummel.com</a>
插入件 10 柱	插入件: 7.003.910.101	
	引脚: 7.010.981.001	
对接连接器 M16 母头	7.810.400.000	
插入件, 10 柱, M16, RCPT	7.003.910.102	
传感器连接器插槽	7.010.981.002	

M16 连接器



温度测量的引脚配置 (M16 连接器, 每个电感器一个传感器)

引脚	描述
1	温度 1, PT100 (P), 电感器
2	温度 1, PT100 (N), 电感器
3	温度 2, PT100 (P), 电感器
4	温度 2, PT100 (N), 电感器
5	温度 3, PT100 (P), 电感器
6	温度 3, PT100 (N), 电感器
7	机壳接地 (屏蔽)
8	预留

## 操作

### 工作条件

只能按预期用途且在制造商指定的以下方面的限制范围内使用本电力设备：

- 负载。
- 冷却。
- 维护间隔。
- 诸如温度和湿度等环境条件。

本电力设备适用于以下条件：

- 最高海拔高度 4000 米。

如果超过工作限制而致本电力设备损坏，请联系当地的丹佛斯代表。

### 工作过程中的状况监控

	存在永久损坏本电力设备的风险。只能在本用户指南和数据表中指定的环境条件下使用本电力设备。
	存在永久损坏本电力设备的风险。只能在符合本用户指南和数据表中提供的技术规范时使用本电力设备。
	存在永久损坏本电力设备的风险。如果您注意到与正常运行的偏差（例如高温或噪音）则停止该电力设备。寻找偏差原因，采取措施修复该电力设备的功能。有关更多信息，请参考 <a href="#">故障排查</a> 页 38 一章。
	该电力设备上的温度跳闸为 155°C。将三个 PT-100 温度传感器连接至变流器。

在操作过程中定期监测本电力设备以确保可靠操作，预测可能的即将出现的故障并帮助达到产品的预期使用寿命。

## 维护

### 定期维护

	请勿拆卸本电力设备。您只能按照本用户指南中的说明进行操作。有关详细信息，请与丹佛斯代表联系。
	只有熟悉相关安全要求的经培训且具备相应资质的人员才能对本电力设备进行维护。
	拆除接线盒盖时存在电击风险。
	定期检查本电力设备。在检查中使用定期维护核对清单。
	请勿试图紧固或松开本用户指南中未示出以及正常安装和维护过程不需要的任何螺钉、螺母或接头。
	在本电力设备附近时，请穿戴合适的个人防护装备。
	安装本电力设备前，请阅读本用户指南中的操作说明。为确保本电力设备安全可靠地操作，请遵循维护操作说明。

## 维护

### 维护间隔

对象	检查/任务	每周	每月	每年
总体结构	操作	异常现象，比如噪声或加热。如果明显升高，请与丹佛斯代表联系。	X	
	安装方式	拧紧螺钉。如果需要，紧固到正确值。紧固本用户指南中所示的螺钉。请参阅 <a href="#">紧固力矩</a> 页 16 一章。		X
	外壳和连接的部件	检查洁净度。需要时进行清洁。请参阅 <a href="#">清洁</a> 页 35 一章。		X
电气系统	电缆	目视检查，比如有无磨损。如果需要，请更换。		X
	电气接口	检查连接情况。确保对电缆密封接头施加足够的紧固力矩。请参阅 <a href="#">紧固力矩</a> 页 16 一章。		X
	接地	检查接地情况。确保连接电阻有效。需要时重新连接。		X
冷却系统	操作	正常运行。冷却系统按预期运行。	X	
	透气阀	洁净度。需要时进行清洁。请参阅 <a href="#">清洁</a> 页 35 一章。		X

### 冷却系统维护

本电力设备的冷却系统需要定期观测和维护。每周对冷却系统进行一次观测，确认能够正确操作，并在每月进行一次检查，确认冷却系统中无泄漏。冷却液的质量必须每年检查一次。水和乙二醇的混合物以及使用的乙二醇的类型必须符合要求。请参阅[推荐的冷却液](#)页 22 一章。

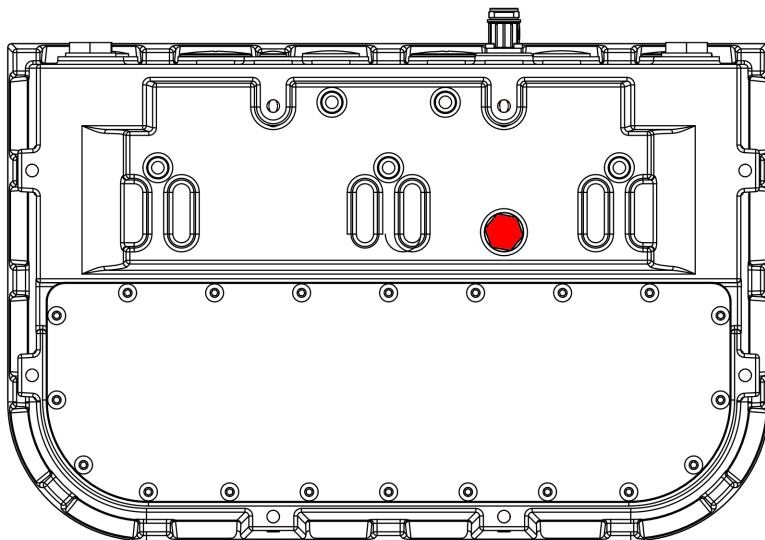
### 清洁

	请勿使用压力式清洗机进行清洁。高水压可能会损坏垫圈，而让水进入本电力设备。
	切勿打开或取下密封透气阀。仅从外部清洁。
	如果未按操作说明清洁本电力设备而让水进入，则存在电击风险。

保持本电力设备清洁。清洁时使用非磨蚀性和非腐蚀性清洁产品。确保清洁剂可用于铝材质。

## 维护

透气阀



## 拆除和处置本电力设备

	如果在本电力设备已放电并测到安全电压水平之前继续执行拆除步骤，则存在电击风险。
	在本电力设备冷却之前，请勿触摸或继续使用。
	拆除过程中对本电力设备进行支撑，并小心搬运。
	有关更多信息，请参考 <a href="#">安装过程</a> 页 21 一章。

### 拆除过程

- 1.关闭本电力设备。
- 2.确保冷却系统可正常操作。
- 3.在继续前始终测量电源端子上有无电压。
- 4.等待，直到本电力设备和冷却液的温度已降至 +40 °C 以下。
- 5.断开电源端子线缆。
- 6.断开接地电缆（保护性接地）。
- 7.断开液体冷却系统。
- 8.拆除固定螺钉并从固定底座上拆除本电力设备。
- 9.安装接线盒盖和其他部件并堵塞所有电气和冷却接口以供长时间存放。
- 10.将电力设备吊离。

### 处置本电力设备

按照地方法律和法规处置本电力设备及其任何部件。

## 故障排查

	请勿在自动故障复位功能可能导致危险状况的任何系统上激活该功能。
	请勿尝试维修本电力设备。疑似出现故障或错误时，联系丹佛斯或授权维修中心以获得更多帮助。
	为保证总体安全和正确操作，请在开始任何分析或使用本电力设备之前，先仔细阅读操作说明。
	在本电力设备附近时，请穿戴合适的个人防护装备。

操作本电力设备时，可能会出现一些意外情况。下表中列出了一些可能原因和操作。如果出现意外情况，则应尽快纠正。

这些操作说明并不涵盖设备中的所有详细信息或变更，也不提供有关安装、操作或维护时可能遇到的所有状况的信息。

### 故障排查

故障描述	可能原因	操作
电力设备过热	冷却系统故障。	检查冷却系统的操作和功能，尤其是可能的泄漏、流速和流体温度。 更改冷却流的方向以冲洗冷却系统中的可能堆积的沉淀物。
	冷却系统出现泄漏。	检查冷却系统的回路和连接。
	电力设备冷却通道中存在硬颗粒。	尝试让冷却液流动以打开通道。请与丹佛斯代表联系。
冷却液大量泄漏	冷却系统中的连接松开。	检查、清洁并拧紧接头。如果需要，请更换它们。
	冷却软管断裂。	更换冷却软管。
电力设备无法正常工作或性能很低	电力线路接触不良（高压）	检查、清洁并拧紧触点。

## 售后

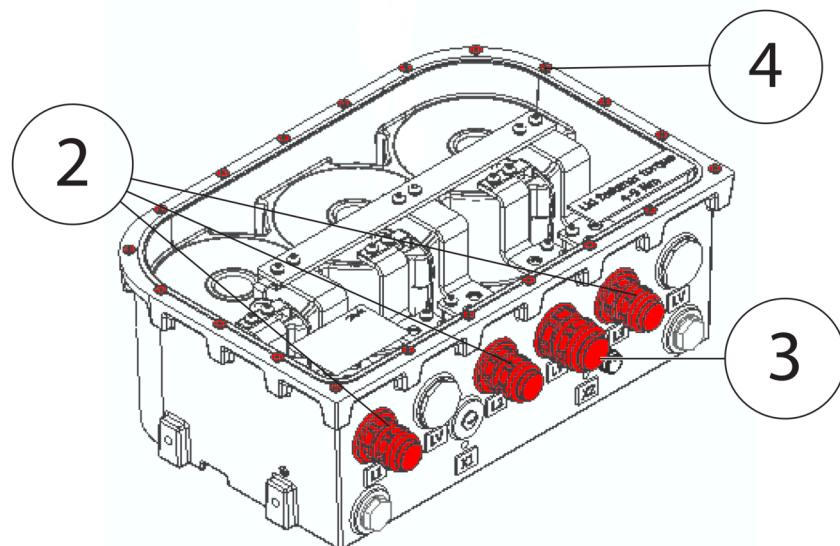
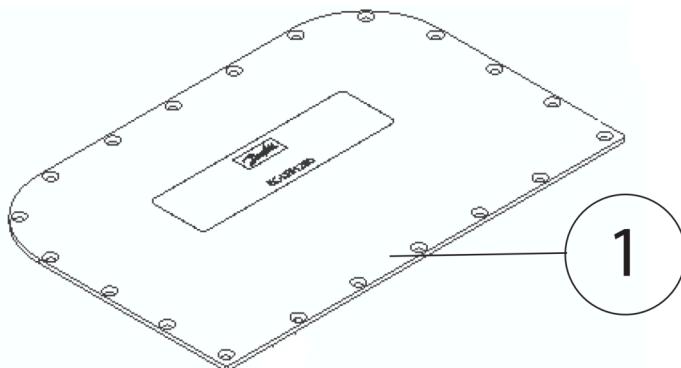
### 维护政策

只能按照本用户指南中所述过程对本电力设备进行维护和保养。请参阅下面的[维护部件](#)页 39 一章，了解可用维护部件和附件的列表。有关详细信息，请与丹佛斯代表联系。

### 维护部件

推荐的维护部件在下表中列出。请与丹佛斯代表联系以了解更多信息并购买。

#### 维护部件



#### 维护部件

位置	商品 / 订购号	数量	描述
1	35409	1	带突出垫圈的盖
2	10348	3	电缆密封接头 M25 x 1,5 BG PFLITSCH, BG225MSTRI
3	10473	3	电缆密封接头 M32 x 1,5 BG PFLITSCH, BG232MSTRI
4	34099	20	盖螺钉, M5 x 12, DIN 965 A2 TX

**Products we offer:**

- Cartridge valves
- DCV directional control valves
- Electric converters
- Electric machines
- Electric motors
- Gear motors
- Gear pumps
- Hydraulic integrated circuits (HICs)
- Hydrostatic motors
- Hydrostatic pumps
- Orbital motors
- PLUS+1 controllers
- PLUS+1 displays
- PLUS+1 joysticks and pedals
- PLUS+1 operator interfaces
- PLUS+1 sensors
- PLUS+1 software
- PLUS+1 software services, support and training
- Position controls and sensors
- PVG proportional valves
- Steering components and systems
- Telematics

**Hydro-Gear**

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

**Daikin-Sauer-Danfoss**

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

**丹佛斯动力系统** 是一家全球化的制造商和供应商，生产并提供高品质的液压及电子元件。我们为客户提供前沿的技术及解决方案，尤其专注于工况恶劣的非公路行走设备以及海事领域。基于我们丰富成熟的应用经验，我们和客户紧密合作，确保采用我们产品的诸多应用具备卓越的性能。在全球范围内，我们帮助您和其他客户加速系统的研发、降低成本并使机器能更快的推向市场。

丹佛斯动力系统 – 行走液压和行走机械电子产品领域强有力的合作伙伴。

**更多产品信息，请登录 [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)。**

在全球范围内，我们为客户提供专业的技术支持，最佳解决方案以实现卓越的机器性能。通过遍布世界的授权服务商，针对所有丹佛斯动力系统的产品，我们为客户提供综合的全球化服务。

请联系：

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

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

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

**Danfoss**  
**Power Solutions Trading (Shanghai) Co., Ltd.**  
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd  
Jin Qiao, Pudong New District  
Shanghai, China 201206  
Phone: +86 21 2080 6201

丹佛斯对目录、产品手册和其他印刷材料中可能存在的错误不承担任何责任。丹佛斯有权不预先通知就更改其产品。这也适用于已订购的产品，但前提是在不影响既定规格的情况下才能做出此类更改。

All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.