

**VACON<sup>®</sup> NX**  
交流变频器

水冷变频器  
用户手册

**VACON<sup>®</sup>**



# 目录

文档：DPD01497H

发布日期：14/10/19

<b>1. 安全</b>	<b>8</b>
1.1 本手册中使用的安全符号	8
1.2 危险	8
1.3 警告	10
1.4 接地和接地故障保护	11
1.5 运行电机	12
<b>2. EU 认证</b>	<b>13</b>
2.1 CE 标志	13
2.2 EMC 认证	13
2.2.1 通用的	13
2.2.2 技术标准	13
2.2.3 VACON® 交流变频器 EMC 等级	13
2.2.4 电压级别说明	14
<b>3. 交付品的接收</b>	<b>15</b>
3.1 型号代码	15
3.2 存放和运输	16
3.3 维护	16
3.4 质保	18
<b>4. 技术数据</b>	<b>19</b>
4.1 简介	19
4.2 功率额定值	22
4.2.1 交流变频器	22
4.2.2 逆变器单元	28
4.3 技术数据	31
<b>5. 安装</b>	<b>36</b>
5.1 安装	36
5.1.1 提升变频器	36
5.1.2 VACON® NX 水冷变频器尺寸	38
5.2 冷却	51
5.2.1 冷凝	57
5.2.2 冷却系统连接	58
5.3 变频器降容	64
5.4 输入交流电抗器	66
5.4.1 输入交流电抗器的接地	66
5.4.2 水冷式输入交流电抗器	67
5.4.3 空冷式输入交流电抗器	68
5.4.4 输入交流电抗器的安装	70
<b>6. 电气布线和连接</b>	<b>74</b>
6.1 功率单元	74
6.1.1 电源连接	74
6.1.2 变频器保护 - 熔断器	81
6.1.3 熔断器型号	81
6.1.4 电缆安装说明	87
6.1.5 逆变器单元的电源母线	89
6.1.6 安装空间	90
6.1.7 功率单元的接地	90
6.1.8 铁氧体磁环（选配）在电机电缆上的安装	91
6.1.9 电缆安装和 UL 标准	91
6.1.10 电缆和电机绝缘检查	92
6.2 控制单元	93

6.2.1	控制板通电 .....	95
6.2.2	控制连接 .....	95
6.2.3	控制终端信号 .....	97
6.2.4	控制单元安装盒 .....	102
6.3	内部连接 .....	105
6.3.1	功率单元 ASIC 和驱动板之间的连接 .....	105
6.3.2	功率单元 ASIC 和控制单元之间的连接 .....	108
6.3.3	电源设备与逆变器电源模块之间的连接 .....	113
<b>7.</b>	<b>控制面板 .....</b>	<b>115</b>
7.1	操作面板显示屏上的指示 .....	115
7.1.1	变频器状态指示 .....	115
7.1.2	控制位置指示 .....	116
7.1.3	状态 LED ( 绿色 - 绿色 - 红色 ) .....	116
7.1.4	文本行 .....	116
7.2	操作面板按钮 .....	117
7.2.1	按钮说明 .....	117
7.3	在控制面板上操作 .....	118
7.3.1	监控菜单 (M1) .....	120
7.3.2	参数菜单 (M2) .....	121
7.3.3	操作面板控制菜单 (M3) .....	122
7.3.4	当前故障菜单 (M4) .....	124
7.3.5	故障历史记录菜单 (M5) .....	127
7.3.6	系统菜单 (M6) .....	128
7.3.7	扩展板菜单 (M7) .....	142
7.4	其它操作面板功能 .....	142
<b>8.</b>	<b>调试 .....</b>	<b>143</b>
8.1	安全 .....	143
8.2	交流变频器的调试 .....	144
<b>9.</b>	<b>故障跟踪 .....</b>	<b>146</b>
9.1	故障代码 .....	146
9.2	电机的负载测试 .....	151
9.3	直流母线测试 ( 不带电机 ) .....	151
<b>10.</b>	<b>有源前端 (NXA) .....</b>	<b>152</b>
10.1	简介 .....	152
10.2	示意图 .....	152
10.2.1	有源前端单元模块示意图 .....	152
10.3	型号代码 .....	153
10.4	有源前端单元技术数据 .....	154
10.5	功率额定值 .....	157
10.6	水冷 RLC 滤波器 .....	159
10.6.1	简介 .....	159
10.6.2	接线图 .....	159
10.6.3	额定功率和尺寸 .....	160
10.6.4	技术数据 .....	162
10.6.5	拆除放电电阻器 .....	163
10.6.6	拆除 HF 电容器 .....	164
10.7	有源前端 - 熔断器选择 .....	165
10.7.1	熔断器尺寸, 有源前端单元 ( 交流电源 ) .....	165
10.8	预充电电路 .....	167
10.9	并联 .....	169
10.10	公共预充电电路 .....	170
10.11	每个有源前端单元都有预充电电路 .....	171

<b>11. 无回馈前端 .....</b>	<b>172</b>
11.1 简介.....	172
11.2 示意图.....	172
11.2.1 无回馈前端单元接线图.....	172
11.3 NFE 控制电缆的安装.....	175
11.4 型号代码.....	176
11.5 功率额定值.....	176
11.6 无回馈前端单元技术数据.....	177
11.7 尺寸.....	179
11.8 电抗器.....	180
11.9 无回馈前端 - 熔断器选择.....	182
11.9.1 熔断器尺寸，无回馈前端单元.....	182
11.9.2 断路器设置，无回馈前端单元.....	182
11.10 设置.....	183
11.10.1 相监视设置.....	183
11.10.2 选件板设置.....	183
11.11 直流预充电电路.....	183
11.12 并联.....	185
11.13 参数.....	186
11.14 CH60 水冷 NFE 保护.....	191
11.15 故障代码.....	192
<b>12. 制动斩波器单元 (NXB) .....</b>	<b>194</b>
12.1 简介.....	194
12.2 型号代码.....	194
12.3 示意图.....	194
12.3.1 NXB 制动斩波器单元块示意图.....	194
12.3.2 VACON® NXB 拓扑和连接.....	195
12.4 制动斩波器单元技术数据.....	196
12.5 BCU 功率额定值.....	199
12.5.1 VACON® NXB；直流电压 460-800 V.....	199
12.5.2 VACON® NXB；直流电压 640-1100 V.....	200
12.6 VACON® 制动电阻器和制动斩波器尺寸.....	201
12.6.1 制动能量和损失.....	201
12.6.2 制动功率和电阻，电源电压 380-500 Vac/600-800 Vdc.....	203
12.6.3 制动功率和电阻，电源电压 525-690 Vac/840-1100 Vdc.....	205
12.7 制动斩波器单元 - 熔断器选择.....	207
<b>13. 附录 .....</b>	<b>208</b>
13.1 附录 1 - 电路图.....	208
13.2 附录 2 - OETL、OFAX 和充电电路.....	220
13.3 附录 3 - 熔断器尺寸.....	223
13.4 附录 4 - 功率转换设备.....	230
13.4.1 技术数据.....	230
13.4.2 功率额定值.....	231

在安装和调试过程中，必须至少执行快速入门指南中的下列步骤。

如有任何问题，请与当地经销商联系。

## 快速入门指南

1. 检查交付品是否与您的订单相符，请参见章节 3。
2. 在进行任何调试操作之前，请仔细阅读章节 1 中的安全说明。
3. 检查电机电缆、电源电缆和电源熔断器的型号，并检查电缆连接，请阅读章节 6.1.1.1 – 章节 6.1.2。
4. 按照安装说明操作。
5. 章节 6.2.2 中对控制连接进行了说明。
6. 确保使用的冷却液有足够的压力和流量。请参见章节 5.2。
7. 如果启动向导处于激活状态，请选择操作面板的语言和您想要使用的应用程序，然后按 Enter 按钮进行确认。如果启动向导未处于激活状态，请按照说明 7a 和 7b 操作。
  - 7a. 从菜单 M6，S6.1 中选择操作面板语言。章节 7 中提供了有关使用操作面板的说明。
  - 7b. 从菜单 M6，S6.2 中选择您要使用的应用程序。章节 7 中提供了有关使用操作面板的说明。
8. 所有参数都有出厂默认值。为了确保正确运行，请检查标牌上的下列数据及参数组 G2.1 中的相应参数：
  - 电机的额定电压
  - 电机的额定频率
  - 电机的额定转速
  - 电机的额定电流
  - 电机功率因数  $\cos\phi$VACON<sup>®</sup> NX 一体化应用手册中介绍了所有参数。
9. 按照调试说明操作，请参见章节 8。
10. VACON<sup>®</sup> NX 水冷交流变频器现已准备就绪，随时可以使用。

**Vacon Ltd 对于不按说明使用其产品而造成的任何损失概不负责。**

## 关于 VACON® NX 水冷交流变频器用户手册

祝贺您选用 VACON® NX\_W 水冷变频器提供的稳定控制！

本手册将向您提供有关 VACON® NX 水冷变频器的安装、调试和操作的必需信息。我们建议您在首次为交流变频器通电之前认真研究这些说明。

本手册可提供纸质版本和电子版本。我们建议您在可能的情况下使用电子版本。如果您有电子版本，以下功能会让您获益匪浅：

本手册中包含指向手册中其它位置的多个链接和交叉引用，可以让读者在手册中更快地移动、查看和查找所需内容。

本手册还包含网页的超链接。要通过链接访问这些网页，您的计算机上必须安装 Internet 浏览器。

本手册如有更改，恕不事先通知。

## 1. 安全



只有合格的电气人员才能进行电气安装！

### 1.1 本手册中使用的安全符号

本手册包含警告和注意事项，用安全符号进行标示。这些警告和注意事项提供有关如何防止人身伤害和设备或系统损坏的重要信息。

请仔细阅读这些警告和注意事项并遵守其中的说明。

	= 危险电压！
	= 一般警告！

### 1.2 危险



在将变频器连接到电源后，切勿触摸供电装置的组件。在将变频器连接到电源后，这些组件带电。接触此电压非常危险。



在将变频器连接到电源后，切勿触摸机电缆端子 U、V、W，制动电阻器端子或直流母线端子。在将变频器连接到电源后，这些端子带电，电机未运行的情况下也是如此。



请勿触摸控制端子。即使断开变频器的电源，它们也可能存在危险电压。



在对变频器执行电气工作之前，请先断开变频器的电源并确保电机已停止运行。锁定变频器电源并挂上标牌。确保工作期间不会有外部电源产生意外电压。另请注意，变频器的负载侧也可能产生电压。



等待 5 分钟，然后打开柜门。使用测量设备确保不存在电压。在断开变频器的电源并且电机已停止运转后，变频器的端子连接和组件会带电 5 分钟。

在将交流变频器连接到电源之前，请确保冷却液循环的功能正常，并检查循环回路中是否有泄漏。



在将变频器连接到电源之前，请确保关闭变频器的前盖和电缆盖。在将交流变频器连接到电源后，变频器将会带电。



在将变频器连接到电源之前，请确保关闭机柜门。



如果意外启动可能导致危险，请断开电机与变频器的连接。在开机、断电或故障复位后，如果启动信号处于激活状态，电机会立即启动，除非已经为启动/停止逻辑选择了脉冲控制。如果参数、应用程序或软件发生变化，I/O 功能（包括启动输入）可能会发生变化。



执行安装、布线或维护操作时请佩戴防护手套。交流变频器可能具锋利的边缘，可能造成割伤。

### 1.3 警告



不要移动交流变频器。使用固定式安装可防止损坏变频器。



请勿在交流变频器连接到电源的情况下进行测量。这会导致变频器损坏。



确保使用加强的保护接地连接。这是强制要求，因为交流变频器的接触电流高于 3.5 mA（交流）（请参阅 EN 61800-5-1）。请参见章节 1.4。



请勿使用非由制造商提供的备件。使用其他备件可能会导致变频器损坏。



对电机或电机电缆进行测量之前，请将电机电缆与交流变频器断开。



不要使用提升设备（例如动臂起重机或升降机）利用塑料把手来提升交流变频器。



不要触摸电路板上的器件。静电电压可能会导致这些组件损坏。



确保交流变频器的 EMC 级别适合您的电源。请联系当地经销商获取说明。不正确的 EMC 级别会导致变频器损坏。



防止无线电干扰。交流变频器可能在家庭环境中导致无线电干扰。

**注意！**

如果激活了自动重置功能，则在自动故障复位之后，电机会立即启动。请参见应用手册。

**注意！**

如果将交流变频器用作机器的一部分，则机器制造商必须提供电源断开设备（请参阅 EN 60204-1）。

## 1.4 接地和接地故障保护



交流变频器必须始终通过与接地端子相连的接地导线进行接地，接地端子的标识符号为  $\oplus$ 。不使用接地导线会导致变频器损坏。

变频器的接触电流大于 3.5 mA（交流）。标准 EN 61800-5-1 规定，必须满足下列 1 项或多项保护电路条件。

**必须采用固定连接。**

- 保护接地导线的横截面积必须至少为 10 mm<sup>2</sup>（铜线）或 16 mm<sup>2</sup>（铝线）。
- 保护接地导线断裂时必须自动断开电源。请参见章节 6。
- 必须提供用于第二个保护接地导线的端子，该导体的横截面积与第一个保护接地导线相同。

表 1. 保护接地导线横截面积

每相导体的横截面积 (S) [mm <sup>2</sup> ]	所述保护接地导线的最小横截面积 [mm <sup>2</sup> ]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

仅当保护接地导线的制造材料与相导体相同时，表格中的值才有效。如果不是这种情况，则保护接地导线横截面积的确定方式为：其所产生的导电率必须与应用此表所产生的导电率相等。

不构成电源电缆或电缆防护一部分的每个保护接地导线的横截面积均不得小于：

- 2.5 mm<sup>2</sup>（如果有机械保护），
- 4 mm<sup>2</sup>（如果没有机械保护）。如果有电线连接的设备，那么在应变释放机构断裂时，请确保电线中的保护接地导线是最后中断的导体。

请遵守有关保护接地导线最小尺寸的本地法规。

**注意！** 由于在交流变频器中存在高容性电流，故障电流保护开关可能无法正常工作。如果使用故障保护继电器，该继电器必须至少为 B 型，最好是 B+ 型（依据 EN 50178），跳闸阈值为 300 mA。在接地的系统中，此继电器用于防火，而非用于触摸保护。



交流变频器内的接地故障防护仅针对电机或电机电缆的接地故障，保护交流变频器本身。它不用于保护人身安全。



不要对交流变频器执行任何耐电压测试。制造商已经进行了这些测试。执行耐电压测试会导致变频器损坏。

## 1.5 运行电机

### 电机运行检查表



在启动电机之前，检查电机安装是否正常，并确保连接到电机的机器允许电机启动。



根据电机和与之相连的机器，在交流变频器上设置最大电机转速（频率）。



在反转电机之前，确保可以安全地完成此操作。



确保没有在电机电缆上连接功率校正电容器。



确保电机端子未连接到交流电源。



在使用 VACON<sup>®</sup> NX 水冷交流变频器控制电机之前，请确保水冷系统正常运行。

## 2. EU 认证

### 2.1 CE 标志

本产品上的 CE 标志保证本产品可以在 EEA ( 欧洲经济区 ) 内自由流动。

VACON® NX 交流变频器带有 CE 标签，以此证明符合低电压指令和电磁兼容性 (EMC) 指令。SGS FIMKO 公司充当合格验证机构。

### 2.2 EMC 认证

#### 2.2.1 通用的

EMC 认证规定，电气设备不得对其使用环境造成过度干扰，另一方面，它还必须具有适当水平的抗扰性，可承受来自同一环境的其它干扰。

VACON® NX 水冷交流变频器已通过认证技术文件 (TCF) 验证，符合 EMC 标准。这些文件由合格验证机构 SGS FIMKO 进行检查和审批。认证技术文件用于验证 VACON® 交流变频器是否符合指令，因为如此大规模的产品系统不可能在实验室环境中进行测试，而且安装组合差异非常大。

#### 2.2.2 技术标准

我们的基本想法是开发一系列具有最佳可用性和成本效益的交流变频器。从设计一开始，EMC 合规性便是一个主要考虑因素。

VACON® NX 水冷交流变频器在世界各地的市场上销售，正因如此，客户的 EMC 要求各不相同。由于抗扰性备受关注，因而所有 VACON® NX 水冷交流变频器的设计均满足最严格的要求。

#### 2.2.3 VACON® 交流变频器 EMC 等级

工厂交付的 VACON® NX 水冷交流变频器和逆变器模块满足所有的 EMC 抗扰性要求 ( 标准 EN 61800-3 )。

基本水冷模块不具有任何固有的辐射滤波功能。如果需要滤波并要求满足特定的 EMC 辐射级别，则必须使用外部 RFI 滤波器。

级别 N:

此等级的 VACON® NX 水冷变频器不提供 EMC 辐射保护。这种变频器安装在机柜内。通常需要实施外部 EMC 滤波以满足 EMC 辐射要求。

级别 T:

T 级交流变频器具有较小的漏地电流，仅适合与 IT 电源一起使用。如果它们与其它电源一起使用，则不需要遵循 EMC 要求。

警告：根据 IEC 61800-3 的规定，这是一种限制销售分配级别的产品。在民用环境中，本产品有可能产生无线电干扰，可能需要用户采取适当措施加以应对。

#### 2.2.4 电压级别说明

NX\_5 = 380 - 500 VAC 变频器 -> 直流桥电压 = 465 - 800 VDC

NX\_6 = 525 - 690 VAC 变频器 -> 直流桥电压 = 640 - 1100 VDC

NX\_8 = 525 - 690 VAC 变频器 -> 直流桥电压 = 640 - 1200 VDC

##### 2.2.4.1 IT 网络

在所有形式的 TN/TT 网络中，所有变频器在总线板上的端子 X41 处默认使用接地螺钉将输入电容器接地是一项强制性要求。如果将最初为 TN/TT 网络购买的变频器用于 IT 网络，则必须拆除 X41 处的螺钉。强烈建议由 Danfoss 人员完成此工作。有关更多信息，请咨询您当地的经销商。

### 3. 交付品的接收

VACON® NX 水冷交流变频器的标准交付品包括全部或部分下列组件：

- 功率单元
- 控制单元
- 主管路连接软管和导管 (1.5 m) + 用于 Ch5-Ch74 的铝制适配器
- 用于 Ch3-Ch4 的 Tema 1300 系列快速连接器
- 交流电抗器（逆变器，型号代码 I）
- 控制单元安装套件
- 用于控制单元的光纤和电缆套件 (1.5 m)；也可按不同长度提供光纤套件
- 用于 2\*CH64/CH74 的光纤电缆套件：1.8 m/11 条光纤（功率模块 1）和 3.8 m/8 条光纤（功率模块 2）

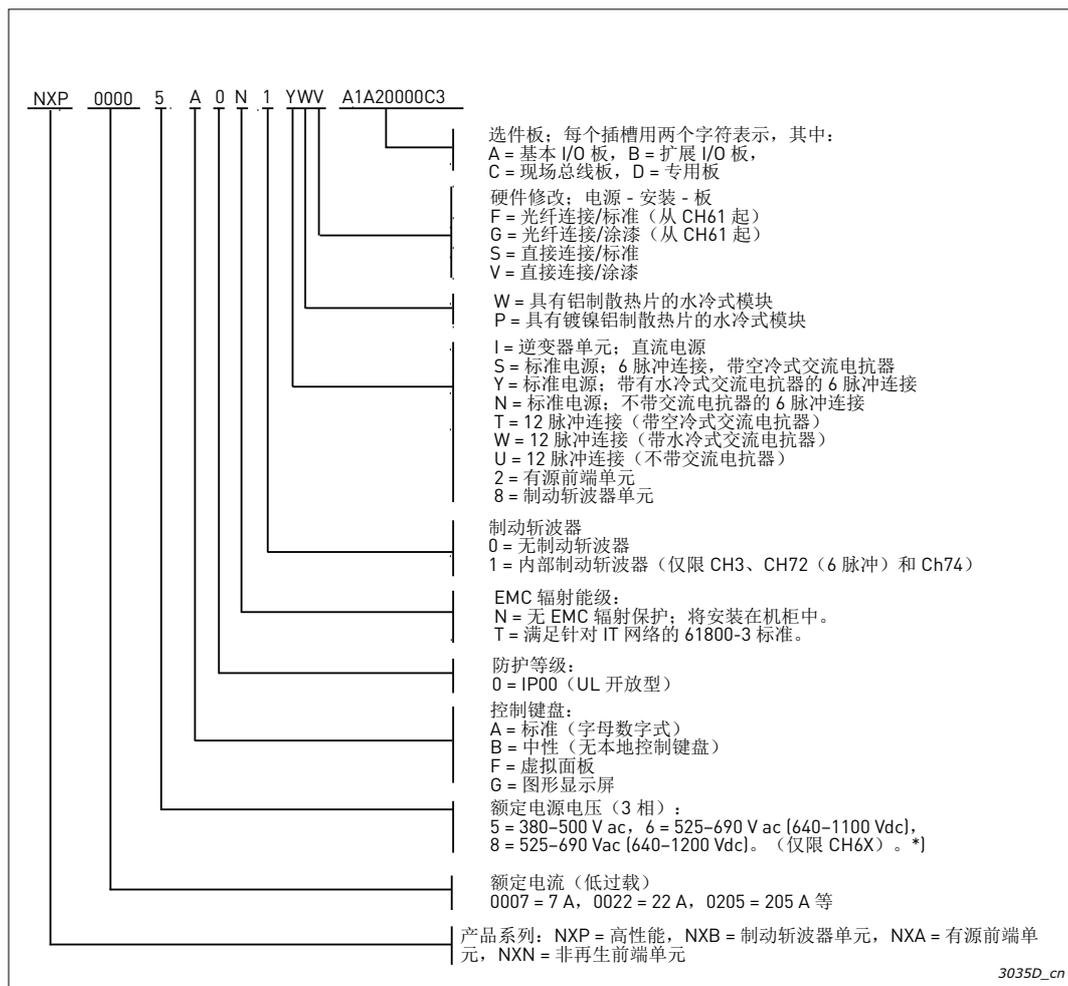
在交付客户之前，VACON® NX 水冷交流变频器已在工厂中经过严格的测试和质量检查。但在拆开产品包装后，请进行检查以确保在运输过程中产品没有损伤迹象并且交付品完整（将产品的型号与代码进行比较）。

如果变频器在运输过程中被损坏，请首先与货运保险公司或承运商联系。

如果交付品与您的订单不符，请立即与供应商联系。

#### 3.1 型号代码

下面说明了 VACON® NX 水冷变频器的型号代码。



\*) 请注意，NX\_8（电压等级 8）变频器的控制单元必须由外部 24 Vdc 电源供电。

### 3.2 存放和运输

如果交流变频器在使用前要存放一段时间，应确保存放的环境条件符合要求：

存放温度	-40...+70 °C ( 在 0 °C 以下时不允许冷却元件内有冷却液 )
相对湿度	<96%，无冷凝

如果存放时间超过 12 个月，必须小心地给直流电解电容器充电。因此，建议不要将变频器储存如此长的时间。有关充电说明，请参见章节 9.3 和 VACON® NX 水冷变频器检修手册。另请参见章节 3.3。

警告：运输前务必清除冷却元件内的冷却液，以免因结冰而损坏。

### 3.3 维护

如果在冰点以下的温度使用交流变频器，并且冷却液有可能结冰，则在必须移动交流变频器或者长期停机不用时，一定要清空冷却元件。另请参见章节 3.2。

同时还必须清洗冷却元件内的冷却液管路。有关更多信息，请与工厂联系。

必须遵守冷却系统制造商提供的冷却系统说明。

**注意！**维护的内容和间隔可能因环境条件、装配和应用而异。

表 2. VACON® NX 水冷交流变频器维护程序（常规）

检查目标	检查间隔	检修计划	主动维护操作
安装环境条件	1 年	1 年	检查安装和环境条件是否在制造商的规格范围内，例如，热、灰尘、潮湿、振动等方面。根据检查结果采取纠正措施。
清洁	1 年	1 年	如果需要，可使用防静电吸尘器清洁产品。
冷却风道的清洁度	1 年	1 年	检查 / 评估空冷式变频器冷却风道的清洁度。必要时进行清洁。
空气过滤器	3 个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>在苛刻环境下为 3 个月</li> <li>在典型环境中为 1 年</li> </ul>	<b>注意！</b> VACON® NX 水冷交流变频器不包括空气过滤器。在机柜解决方案中可能包括空气过滤器。过滤器的检查和更换间隔取决于环境。应至少每年更换一次。
密封	1 年	根据检查的情况	检查 IP21 或 IP54 交流变频器的密封。目视检查电缆套管。根据检查结果采取纠正措施。
直流冷却风扇和用于电子设备的内部冷却风扇	1 年	5 年	根据检修计划或基于维护报告建议更换零件。
直流母线电容器	1 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>在苛刻环境或重载下为 8 年</li> <li>在典型环境或正常负载下为 12 年</li> </ul>	电容器的预期使用寿命根据负载和环境温度来确定。根据检修计划更换零件。
产品升级	1 年	1 年	制造商提供产品升级。
印刷电路板	1 年	在典型环境中为 12 年	检查印刷电路板是否存在污染和可能的腐蚀。如果出现污染或腐蚀，应更换印刷电路板。
电解直流母线电容器（储存中的备件和产品）的推荐充电间隔	1 年	1 年	储存中的产品和备件电容器必须每年进行一次充电。请向当地经销商寻求说明。

表 3. VACON® 水冷交流变频器维护程序（水冷系统）

检查目标	检查间隔	检修计划	主动维护操作
冷却液防腐剂	1 年	2 年	根据说明添加防腐剂，或者分析冷却液并根据结果添加防腐剂。
冷却液	2 年	6 年	根据检修计划检查并更换冷却液。
VACON® NX 水冷变频器 冷却液流量	1 年	根据检查的情况	检查系统的压力、流量和温度。与以前的测量结果进行比较。温度警报或跳闸表示交流变频器升温且流量过低。如有必要，应清洁散热片。请向当地经销商寻求说明。
冷却液泄漏	3 个月	根据检查的情况	打开隔间门，检查并确保冷却单元或冷却液歧管连接处无可见的泄漏。如果发现泄漏，应关闭单元并维修泄漏处。

表 4. VACON® 水冷交流变频器维护程序（机柜、电缆和连接）

检查目标	检查间隔	检修计划	主动维护操作
机柜，辅助设备 ( 接触器、开关、 继电器、按钮、 指示灯等 )	1 年	根据制造商信息	根据检修计划或基于维护报告建议更换零件。
密封	1 年	根据检查的情况	检查机柜和变频器密封。目视检查电缆套管。根据检查结果采取纠正措施。
电缆的目视检查	1 年	1 年	目视检查可能的损坏等，例如，振动造成的损坏。根据检查的情况采取相应的措施。
连接的紧密性	1 年	1 年	检查并紧固电缆和电线连接。
散热器冷却风扇 和控制风扇	1 年	5 年	检查风扇的运行情况，并每 2 年测量一次散热器风扇电容器。根据检修计划或基于维护报告建议更换零件。

### 3.4 质保

本质保仅适用于制造缺陷。制造商对运输、交付品接收、安装、调试或使用中造成的损坏概不负责。

在任何情况和条件下，对于因误用、安装不正确、环境温度不符合要求、电机运行时冷却液流量低于最小流量、冷凝、灰尘、腐蚀性物质或在额定规格范围之外运行而导致的损坏和故障，制造商概不负责。

制造商对间接损害不承担任何责任。

**注意！** VACON® NX 水冷变频器不得在水冷系统断开的情况下运行。此外，必须满足水冷规格的要求，例如最小流速（请参见章节 5.2 和表 15）。忽略此要求会使本质保失效。

**注意！** VACON® 水冷 NX\_8 逆变器单元必须配备 du/dt 或正弦滤波器。如果不对这些单元使用滤波器，本质保将失效。

制造商的质保期（如果没有另行约定）为从交付起 18 个月，或从调试起 12 个月，以先到期的日期为准。

当地经销商可能会提供与上述不同的质保期。此质保期应在经销商的销售和质保条款中明确规定。除了 Vacon Ltd 自己承认的质保外，Vacon 对任何其它质保不承担任何责任。

若对本质保有任何疑问，请先与您的经销商联系。

## 4. 技术数据

### 4.1 简介

VACON® NX\_W 水冷产品系列由有源前端、逆变器、制动斩波器和交流变频器组成。图 1 和图 2 显示了 VACON® NX 水冷逆变器和交流变频器的模块示意图。从机械上讲，此产品由两个单元组成：功率单元和控制单元。根据变频器的大小，功率单元可包括 1 至 6 个模块（冷却板）。VACON® NX 水冷逆变器和交流变频器采用液体冷却而非空气冷却。交流变频器中有充电电路，而有源前端、逆变器或制动斩波器中则没有。

电源输入处的外部三相交流电抗器 (1) 与直流母线电容器 (2) 一起构成 LC 滤波器。在交流变频器内，LC 滤波器与二极管电桥一起产生 IGBT 逆变桥 (3) 模块所需的直流电源电压。交流电抗器同时还能作为对来自电源的高频干扰以及交流变频器对电源干扰的滤波器。此外，它还能改善至交流变频器的输入电流波形。在具有多个并联线路整流器的机架 (CH74) 中，交流电抗器是平衡整流器之间的线路电流所必需的。

交流变频器从电源获得的功率主要为有功功率。

IGBT 逆变桥会为电机产生对称的三相 PWM 交流电压。

电机及应用控制模块是以微处理器软件为基础的。微处理器根据通过测量、参数设置、控制 I/O 及控制面板所接收到的信息来控制电机。电机及应用控制模块控制电机控制集成运算，从而计算 IGBT 的触发角。门驱动器将这些信号放大，用以驱动 IGBT 逆变桥。

控制面板是用户与交流变频器之间的连接桥梁。控制面板用于参数设定、读出状态数据及发出控制指令。控制面板可拆卸，可通过电缆与交流变频器连接，并可以在外部操作。如果用相似的电缆 ( $\pm 12\text{ V}$ ) 连接，还可使用 PC 来控制交流变频器，而无须使用控制面板。

您可以为交流变频器配备控制 I/O 板，此板可选隔离 (OPT-A8)，也可以不隔离 (OPT-A1)。还可提供具有更多输入及输出端的可选 I/O 扩展板。有关进一步信息，请与制造商或离您最近的经销商联系。

基本控制接口和参数（基本应用）使用简单。如果需要更通用的接口或参数，可以从“一体化”应用程序包中选择更合适的应用。有关不同应用程序的更多信息，请参见 VACON® NX 一体化应用手册。

对于机架 CH3，内部制动斩波器以标配形式提供。对于 Ch72（仅限 6 脉冲）和 Ch74，它以内部选件形式提供，而在所有其它规格中，制动斩波器以选件形式提供并安装在外部。标准产品不包括制动电阻器。它应单独购买。

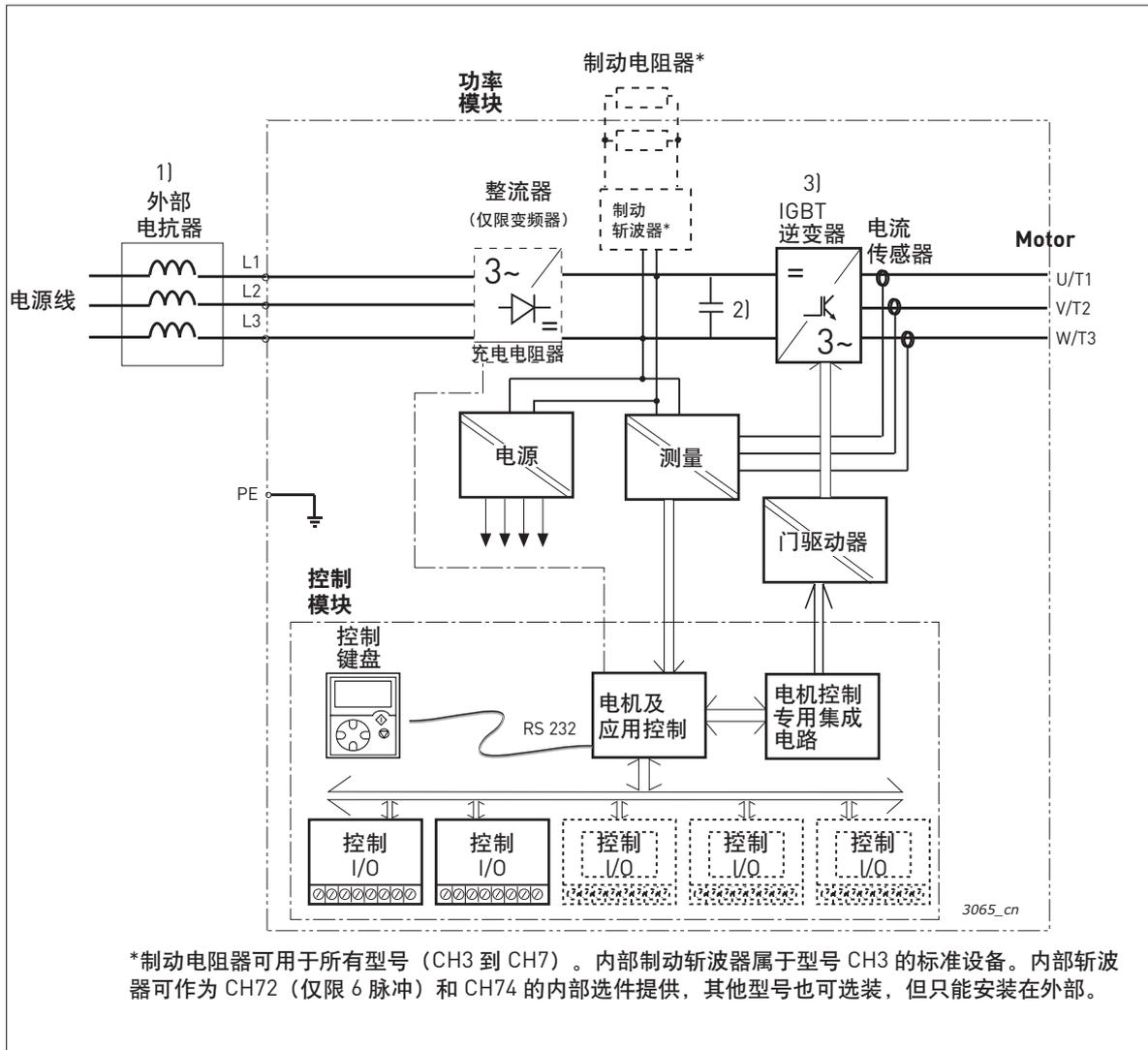


图 1. VACON® NX 水冷交流变频器主要模块示意图

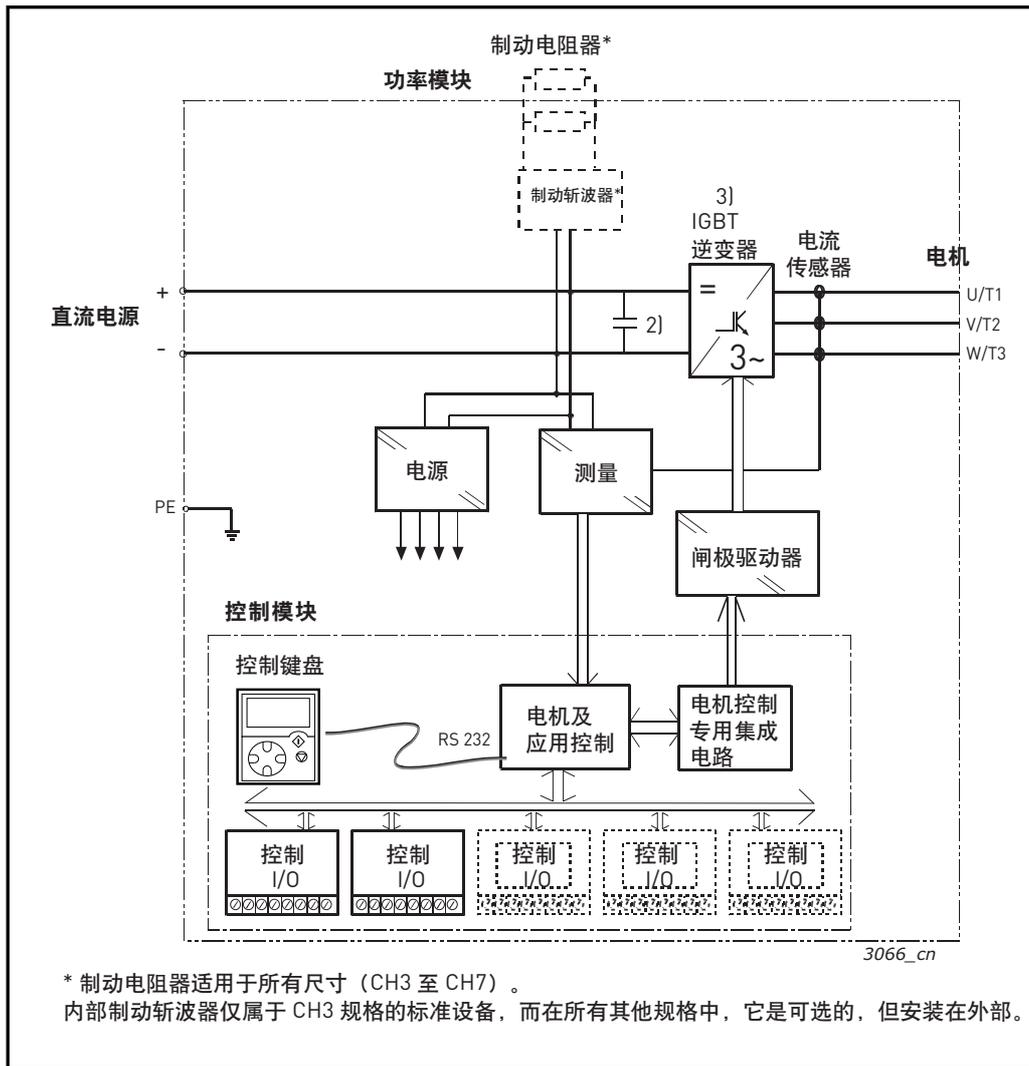


图 2. VACON® NX 水冷逆变器主要模块示意图

## 4.2 功率额定值

VACON® 水冷产品系列由交流变频器（交流输入、交流输出）和逆变器单元（直流输入、交流输出）组成。下表显示了两者的变频器输出值以及  $I_{th}$  时的电机轴功率指示和不同电源电压时的  $I_L$ ，还显示了变频器损耗和机械尺寸。达到的功率按供电电压给出。

### 4.2.1 交流变频器

#### 4.2.1.1 VACON® NX 水冷交流变频器 - 电源电压 400-500 VAC

表 5. VACON® NX 水冷交流变频器（6 脉冲）的功率额定值，供电电压 400-500 VAC

电源电压 400-500 VAC，50/60 Hz，3~，6 脉冲变频器							
交流变频器 型号	变频器输出					功率损耗 $c/a/T^*$ [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 $I_{th}$ [A]	额定连续 $I_L$ [A]	额定连续 $I_H$ [A]	$I_{th}$ 时的电机功率 (400 V) [kW]	$I_{th}$ 时的电机功率 (500 V) [kW]		
0016_5	16	15	11	7.5	11	0.4/0.2/0.6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0.5/0.2/0.7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18.5	0.7/0.2/0.9	CH3
0038_5	38	35	25	18.5	22	0.8/0.2/1.0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1.0/0.3/1.3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1.3/0.3/1.5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1.2/0.3/1.5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1.5/0.3/1.8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1.8/0.3/2.1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2.3/0.3/2.6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	4.0/0.4/4.4	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	5.0/0.5/5.5	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	6.0/0.5/6.5	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4.5/0.5/5.0	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	6.0/0.5/6.5	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	6.5/0.5/7.0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7.5/0.6/8.1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9.0/0.7/9.7	CH72
0650_5	650	591	433	355	450	10.0/0.7/10.7	CH72
0730_5	730	664	487	400	500	12.0/0.8/12.8	CH72
0820_5	820	745	547	450	560	12.5/0.8/13.3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14.4/0.9/15.3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16.5/1.0/17.5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18.5/1.2/19.7	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	19.0/1.2/20.2	CH74
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	24.0/1.4/25.4	CH74
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	32.5/1.8/34.3	CH74
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	36.3/2.0/38.3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38.8/2.2/41.0	2*CH74
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46.3/2.6/48.9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58.2/3.0/61.2	2*CH74

表 5. VACON® NX 水冷交流变频器（6 脉冲）的功率额定值，供电电压 400-500 VAC

电源电压 400-500 VAC，50/60 Hz，3~，6 脉冲变频器							
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65.0/3.6/68.6	2*CH74

表 6. VACON® NX 水冷交流变频器（12 脉冲）的功率额定值，供电电压 400-500 VAC

电源电压 400-500 VAC，50/60 Hz，3~，12 脉冲变频器							
交流变频器 型号	变频器输出					功率损耗 c/a/ T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I <sub>th</sub> [A]	额定连续 I <sub>L</sub> [A]	额定连续 I <sub>H</sub> [A]	I <sub>th</sub> 时的电机功率 (400 V) [kW]	I <sub>th</sub> 时的电机功率 (500 V) [kW]		
0460_5	460	418	307	250	315	6.5/0.5/7.0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7.5/0.6/8.1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9.0/0.7/9.7	CH72
0650_5	650	591	433	355	400	10.0/0.7/10.7	CH72
0730_5	730	664	487	400	450	12.0/0.8/12.8	CH72
1370_5	1370	1245	913	700	900	19.0/1.2/20.2	CH74
1640_5	1640	1491	1093	850	1050	24.0/1.4/25.4	CH74
2060_5	2060	1873	1373	1050	1350	32.5/1.8/34.3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38.8/2.2/41.0	2*CH74
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46.3/2.6/48.9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58.2/3.0/61.2	2*CH74
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65.0/3.6/68.6	2*CH74

I<sub>th</sub> = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化或过载能力余量，则可根据此电流来选型。

I<sub>L</sub> = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

I<sub>H</sub> = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的 cosφ = 0.83 且效率 = 97%。

\*) c = 冷却液中的功率损耗；a = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗；不包括输入交流电抗器中的功率损耗。所有功率损耗均在最大供电电压、I<sub>th</sub>、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式  $P = \sqrt{3} \times U_n \times I_n \times \cos\phi \times \text{eff}\%$  来计算 VACON® NX 水冷变频器输出功率。

所有 VACON® NX 水冷式交流变频器的防护等级均为 IP00（UL 开放型）。

如果电机连续以 5 Hz 以下的频率运行（启动和停止斜坡除外），请注意针对低频来确定变频器型号，即最大 I<sub>H</sub> = 0.66\*I<sub>th</sub> 或按照 I<sub>H</sub> 来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高起动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

表 7. 内部制动斩波器单元 (BCU) 额定值，制动电压 640-800 VDC

内部制动斩波器额定值，制动电压 640-800 Vdc						
交流变频器 型号	负载能力	600 Vdc 时的制动功率		800 Vdc 时的制动功率		机架
	额定最小电阻 [Ω]	额定连续 制动功率 [kW]	BCU 额定连续 制动电流 I <sub>br</sub> [A]	800 VDC 时的额定 连续制动功率 R [kW]	BCU 额定连 续制动电流 I <sub>br</sub> [A]	
NX_460 5 <sup>1)</sup>	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_520 5 <sup>1)</sup>	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_590 5 <sup>1)</sup>	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_650 5 <sup>1)</sup>	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_730 5 <sup>1)</sup>	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_1370 5	1.3	276	461	492	615	CH74
NX_1640 5	1.3	276	461	492	615	CH74
NX_2060 5	1.3	276	461	492	615	CH74
NX_2300 5	1.3	276	461	492	615	CH74

**注意！** 制动功率： $P_{\text{brake}} = U_{\text{brake}}^2 / R_{\text{brake}}$

**注意！** 制动直流电流： $I_{\text{in\_max}} = P_{\text{brake\_max}} / U_{\text{brake}}$

<sup>1)</sup> 仅限 6 脉冲变频器

在为单个电机使用 2...4 x Ch7x 变频器的电机应用中也可以使用内部制动斩波器，但在这种情况下，必须将电源模块的直流连接连到一起。制动斩波器相互独立工作，因此，必须将直流连接连到一起，否则，电源模块之间可能出现不平衡。

4.2.1.2 VACON® NX 水冷交流变频器 - 电源电压 525-690 VAC

表 8. VACON® NX 水冷交流变频器（6 脉冲）的功率额定值，供电电压 525-690 VAC

电源电压 525-690 VAC，50/60 Hz，3~，6 脉冲变频器							
交流变频器 型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I <sub>th</sub> [A]	额定连续 I <sub>L</sub> [A]	额定连续 I <sub>H</sub> [A]	I <sub>th</sub> 时的电机功率 (525V) [kW]	I <sub>th</sub> 时的电机功率 (690V) [kW]		
0170_6	170	155	113	110	160	4.0/0.2/4.2	CH61
0208_6	208	189	139	132	200	4.8/0.3/5.1	CH61
0261_6	261	237	174	160	250	6.3/0.3/6.6	CH61
0325_6	325	295	217	200	300	7.2/0.4/7.6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8.5/0.5/9.0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9.1/0.5/9.6	CH72
0460_6	460	418	307	300	400	10.0/0.5/10.5	CH72
0502_6	502	456	335	355	450	11.2/0.6/11.8	CH72
0590_6	590	536	393	400	560	12.4/0.7/13.1	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	14.2/0.8/15.0	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	16.4/0.9/17.3	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	17.3/1.0/18.3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19.4/1.1/20.5	CH74
1030_6	1030	936	687	700	1000	21.6/1.2/22.8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25.0/1.3/26.3	CH74
1300_6	1300	1182	867	900	1200	27.3/1.5/28.8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32.1/1.7/33.8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36.5/1.9/38.4	CH74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39.0/2.0/41.0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44.9/2.4/47.3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49.2/2.6/51.8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57.7/3.1/60.8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	65.7/3.4/69.1	2*CH74

表 9. VACON<sup>®</sup> NX 水冷交流变频器（12 脉冲）的功率额定值，供电电压 525-690 VAC

电源电压 525-690 VAC，50/60 Hz，3~，12 脉冲变频器							
交流变频器 型号	变频器输出					功率损耗 $c/a/T^3$ [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 $I_{th}$ [A]	额定连续 $I_L$ [A]	额定连续 $I_H$ [A]	$I_{th}$ 时的电机功率 (525V) [kW]	$I_{th}$ 时的电机功率 (690V) [kW]		
0325_6	325	295	217	200	250	7.2/0.4/7.6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8.5/0.5/9.0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9.1/0.5/9.6	CH72
0460_6	460	418	307	315	400	10.0/0.5/10.5	CH72
0502_6	502	456	335	355	450	11.2/0.6/11.8	CH72
0820_6	820	745	547	600	750	17.3/1.0/18.3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19.4/1.1/20.5	CH74
1030_6	1030	936	687	750	950	21.6/1.2/22.8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25.0/1.3/26.3	CH74
1300_6	1300	1182	867	950	1200	27.3/1.5/28.8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32.1/1.7/33.8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36.5/1.9/38.4	Ch74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39.0/2.0/41.0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44.9/2.4/47.3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49.2/2.6/51.8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57.7/3.1/60.8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2067	2150	2800	65.7/3.4/69.1	2*CH74

$I_{th}$  = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

$I_L$  = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

$I_H$  = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的  $\cos\phi = 0.83$  且效率 = 97%。

\*)  $c$  = 冷却液中的功率损耗； $a$  = 空气中的功率损耗， $T$  = 总功率损耗；不包括输入交流电抗器中的功率损耗。所有功率损耗均在最大供电电压、 $I_{th}$ 、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式  $P = \sqrt{3} \times U_n \times I_n \times \cos\phi \times \text{eff}\%$  来计算 VACON<sup>®</sup> NX 水冷变频器输出功率。

所有 VACON<sup>®</sup> NX 水冷式交流变频器的防护等级均为 IP00（UL 开放型）。

如果电机连续以 5 Hz 以下的频率运行（启动和停止斜坡除外），请注意针对低频来确定变频器型号，即最大  $I_H = 0.66 \times I_{th}$  或按照  $I_H$  来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高启动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

表 10. 内部制动斩波器单元 (BCU) 额定值，制动电压 840-1100 VDC

内部制动斩波器额定值，制动电压 840-1100 Vdc						
交流变频器 型号	负载能力	840 Vdc 时的制动功率		1100 Vdc 时的制动功率		机架
	额定最小电阻 [Ω]	额定连续制动功率 [kW]	BCU 额定连续 制动电流 I <sub>br</sub> [A]	额定连续制动功率 [kW]	BCU 额定连续 制动电流 I <sub>br</sub> [A]	
NX_325 6 <sup>1)</sup>	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_385 6 <sup>1)</sup>	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_416 6 <sup>1)</sup>	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_460 6 <sup>1)</sup>	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_502 6 <sup>1)</sup>	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_820 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_920 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1030 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1180 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1300 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1500 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1700 6	2.8	252	300	432	392	Ch74

注意！制动功率： $P_{brake} = U_{brake}^2 / R_{brake}$

注意！制动直流电流： $I_{in\_max} = P_{brake\_max} / U_{brake}$

<sup>1)</sup> 仅限 6 脉冲变频器

在为单个电机使用 2...4 x Ch7x 变频器的电机应用中也可以使用内部制动斩波器，但在这种情况下，必须将电源模块的直流连接连到一起。制动斩波器相互独立工作，因此，必须将直流连接连到一起，否则，电源模块之间可能出现不平衡。

## 4.2.2 逆变器单元

## 4.2.2.1 VACON® NX 水冷逆变器单元 – 电源电压 465-800 VDC

表 11. VACON® NX 水冷逆变器单元的功率额定值，供电电压 540-675 VDC

电源电压 465-800 VDC							
交流变频器 型号	变频器输出					功率损耗 $c/a/T^3$ [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 $I_{th}$ [A]	额定连续 $I_L$ [A]	额定连续 $I_H$ [A]	$I_{th}$ 时的电机功率 (540 VDC) [kW]	$I_{th}$ 时的电机功率 (675 VDC) [kW]		
0016_5	16	15	11	7.5	11	0.4/0.2/0.6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0.5/0.2/0.7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18.5	0.7/0.2/0.9	CH3
0038_5	38	35	25	18.5	22	0.8/0.2/1.0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1.0/0.3/1.3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1.3/0.3/1.5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1.2/0.3/1.5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1.5/0.3/1.8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1.8/0.3/2.1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2.3/0.3/2.6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	2.5/0.3/2.8	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	3.0/0.4/3.4	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	4.0/0.4/4.4	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4.5/0.4/4.9	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	5.5/0.5/6.0	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	5.5/0.5/6.0	CH62
0520_5	520	473	347	250	355	6.5/0.5/7.0	CH62
0590_5	590	536	393	315	400	7.5/0.6/8.1	CH62
0650_5	650	591	433	355	450	8.5/0.6/9.1	CH62
0730_5	730	664	487	400	500	10.0/0.7/10.7	CH62
0820_5	820	745	547	450	560	12.5/0.8/13.3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14.4/0.9/15.3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16.5/1.0/17.5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18.4/1.1/19.5	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	15.5/1.0/16.5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	19.5/1.2/20.7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	26.5/1.5/28.0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	29.6/1.7/31.3	CH64
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	36.0/2.0/38.0	2*CH64
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	39.0/2.4/41.4	2*CH64
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	48.0/2.7/50.7	2*CH64
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	53.0/3.0/56.0	2*CH64

$I_{th}$  = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

$I_L$  = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

$I_H$  = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的  $\cos\phi = 0.83$  且效率 = 97%。

\*] c = 冷却液中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大供电电压、 $I_{th}$ 、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式  $DC P = (U_{DC}/1.35) * \sqrt{3} * I_n * \cos\phi * \text{eff}\%$  来计算 VACON® NX 水冷变频器的电输出功率。

如果电机连续以 5 Hz 以下的频率运行（启动和停止斜坡除外），请注意针对低频来确定变频器型号，即最大  $I_H = 0.66 * I_{th}$  或按照  $I_H$  来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高启动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

上表中对逆变器单元使用的电压级别定义如下：

输入 540 VDC = 整流后的 400 VAC 电源

输入 675 VDC = 整流后的 500 VAC 电源

所有逆变器单元的防护等级均为 IP00（UL 开放型）。

#### 4.2.2.2 VACON® NX 水冷逆变器单元 - 电源电压 640-1100 VDC

表 12. VACON® NX 水冷逆变器单元的功率额定值，供电电压 710-930 VDC

电源电压 640-1100 VDC <sup>*)</sup>							
逆变器型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T <sup>*)</sup> [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 $I_{th}$ [A]	额定连续 $I_L$ [A]	额定连续 $I_H$ [A]	$I_{th}$ 时的电机功率 [710VDC] [kW]	$I_{th}$ 时的电机功率 [930VDC] [kW]		
0170_6	170	155	113	110	160	3.6/0.2/3.8	CH61
0208_6	208	189	139	132	200	4.3/0.3/4.6	CH61
0261_6	261	237	174	160	250	5.4/0.3/5.7	CH61
0325_6	325	295	217	200	300	6.5/0.3/6.8	CH62
0385_6	385	350	257	250	355	7.5/0.4/7.9	CH62
0416_6	416	378	277	250	355	8.0/0.4/8.4	CH62
0460_6	460	418	307	300	400	8.7/0.4/9.1	CH62
0502_6	502	456	335	355	450	9.8/0.5/10.3	CH62
0590_6	590	536	393	400	560	10.9/0.6/11.5	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	12.4/0.7/13.1	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	14.4/0.8/15.2	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	15.4/0.8/16.2	CH64
0920_6	920	836	613	650	850	17.2/0.9/18.1	CH64
1030_6	1030	936	687	700	1000	19.0/1.0/20.0	CH64
1180_6	1180	1073	787	800	1100	21.0/1.1/22.1	CH64
1300_6	1300	1182	867	900	1200	24.0/1.3/25.3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	28.0/1.5/29.5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	32.1/1.7/33.8	CH64
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	34.2/1.8/36.0	2*CH64
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	37.8/2.0/39.8	2*CH64
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	43.2/2.3/45.5	2*CH64
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	50.4/2.7/53.1	2*CH64
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	57.7/3.1/60.8	2*CH64

\*) NX\_8 逆变器单元的电源电压 640-1200 VDC

$I_{th}$  = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

$I_L$  = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

$I_H$  = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的  $\cos\phi = 0.83$  且效率 = 97%。

\*)  $c$  = 冷却液中的功率损耗； $a$  = 空气中的功率损耗， $T$  = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大供电电压、 $I_{th}$ 、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式  $DC P = (U_{DC}/1.35) * \sqrt{3} * I_n * \cos\phi * \text{eff}\%$  来计算 VACON® NX 水冷变频器的输出功率。

上表中对逆变器单元使用的电压级别定义如下：

输入 710 VDC = 整流后的 525 VAC 电源

输入 930 VDC = 整流后的 690 VAC 电源

所有逆变器单元的防护等级均为 IP00 ( UL 开放型 )。

如果电机连续以 5 Hz 以下的频率运行 ( 启动和停止斜坡除外 )，请注意针对低频来确定变频器型号，即最大  $I_H = 0.66 * I_{th}$  或按照  $I_H$  来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高启动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

### 4.3 技术数据

\*) NX\_8 交流变频器仅作为 Ch6x AFE/BCU/INU 单元提供。 \* 注意：系统软件版本

表 13. 技术数据

电源连接	输入电压 $U_{in}$	NX_5: 400...500 VAC (-10%...+10%) ; 465...800 VDC (-0%...+0%) NX_6: 525...690 VAC (-10%...+10%) ; 640...1100 VDC (-0%...+0%) NX_8: 525...690 VAC (-10%...+10%) ; 640...1200 VDC (-0%...+0%)*	
	输入频率	45...66 Hz	
	接通频率	每分钟一次或更少	
	直流桥电容	电压等级 500 V:           电压等级 690 V:	Ch3 ( 16-31A 单元 ): 410 $\mu$ F Ch3 ( 38-61A 单元 ): 600 $\mu$ F CH4: 2400 $\mu$ F CH5: 7200 $\mu$ F CH61: 10800 $\mu$ F CH62/CH72: 10800 $\mu$ F CH63: 21600 $\mu$ F CH64/CH74: 32400 $\mu$ F 2*CH64/2*CH74: 64800 $\mu$ F       CH61: 4800 $\mu$ F CH62/CH72: 4800 $\mu$ F CH63: 9600 $\mu$ F CH64/CH74: 14400 $\mu$ F 2*CH64/2*CH74: 28800 $\mu$ F
电网	网络	TN、TT、IT	
	短路电流	最大短路电流必须 < 100 kA	
电机连接	输出电压	0- $U_{in}$	
	连续输出电流	额定流入冷却水温度时的额定电流，按尺寸图确定	
	输出频率	0...320 Hz ( 标准 ) ; 7200 Hz ( 特殊软件 )	
	频率分辨率	视应用而定	
	输出电抗器	VACON® 水冷 NX_8 单元必须配备 du/dt 或正弦滤波器	

表 13. 技术数据

控制特性	控制方式	频率控制 U/f 开环无传感器矢量控制 闭环矢量控制
	开关频率	<p>NX_5: 高达 NX_0061 ( 含 ): 1...16 kHz ; 出厂默认值 10 kHz 从 NX_0072 起: 1...12 kHz ; 出厂默认值 3.6 kHz</p> <p>NX_6/ NX_8: 1...6 kHz ; 出厂默认值 1.5 kHz</p> <p><b>另请注意!</b> 如果使用高于默认值的开关频率, 则需要降容!</p> <p><b>另请注意!</b> DriveSynch 并联概念: 开环控制的推荐最小开关频率为 1.7 kHz, 闭环控制为 2.5 kHz。最大开关频率 3.6 kHz。</p>
	频率参考 模拟输入 面板参考	分辨率 0.1% ( 10 位 ); 精度 ±1% 分辨率 0.01 Hz
	弱磁点	8...320 Hz
	加速时间	0.1...3000 秒
	减速时间	0.1...3000 秒
	制动转矩	直流制动: 30% * T <sub>N</sub> ( 无制动斩波器选件 )

表 13. 技术数据

环境条件	运行环境温度	-10 °C ( 无结霜 ) ...+50 °C ( I <sub>th</sub> 时 ) 必须在采暖的室内受控环境下使用 VACON® NX 水冷变频器。
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	-40 °C...+70 °C ; 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	5 到 96%, 无冷凝、无滴水
	空气质量: • 化学气体 • 机械微粒	IEC 60721-3-3, 系统运行中, 3C2 级 IEC 60721-3-3, 系统运行中, 3S2 级 ( 不允许存在导电灰尘 ) 不允许存在腐蚀性气体
	海拔	NX_5: (380...500 V): 最大 3000 m ( 网络未进行转角接地的情况下 ) NX_6/NX_8: 最大 2000 米。有关更多要求, 请与工厂联系。 1,000 米及以下具有 100% 负载能力 ( 无降容 ); 1,000 米以上, 每上升 100 米, 最高环境工作温度需要降容 0.5 °C。
	震动 EN 50178/ EN 60068-2-6	5...150 Hz 3...31 Hz 频率范围内位移幅度为 0.25 mm ( 峰值 ) 31...150 Hz 范围内最大加速幅度为 1 G
	冲击 EN 50178、 EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 ( 对实际使用的 UPS 重量 ) 储存及运输时: 最大 15 G, 11 ms ( 带包装 )
	防护等级	IP00 ( UL 开放型 ) / 在整个 kW/HP 范围内采用开放式框架标准
污染度	PD2	
EMC	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求
	辐射	TN/TT 网络的 EMC 级别为 N IT 网络的 EMC 级别为 T
安全		在过电压类别 III 中, 为 IEC/EN 61800-5-1 (2007)、CE、UL、cUL、GOST R、( 更详细的认证内容见系统铭牌 ) IEC 60664-1 和 UL840。
	安全转矩关断 (STO) 板	本变频器配备 VACON® OPTAF 板, 用于防止电机轴上产生转矩。标准: prEN ISO 13849-1 (2004)、EN ISO 13849-2 (2003)、EN 60079-14 (1997)、EN 954-1 (1996) 类别 3 ( 硬件禁用 ); IEC 61508-3(2001)、prEN 50495 (2006)。有关详细信息, 请参见 VACON® NX OPTAF STO 板用户手册。

表 13. 技术数据

控制连接 (适用于板 OPT-A1、 OPT-A2 和 OPT-A3)	模拟输入电压	0...+10 V, $R_i = 200 \text{ k}\Omega$ ( -10 V...+10 V 操纵杆控制 ) 分辨率 0.1%, 精度 $\pm 1\%$
	模拟输入电流	0(4)...20 mA, $R_i = 250 \text{ W}$ 差动
	数字输入 (6)	正或负逻辑; 18...24 VDC
	辅助电压	+24 V, $\pm 10\%$ , 最大电压纹波 < 100 mVrms; 最大 250 mA 尺寸: 最大 1000 mA/ 控制盒 需要 1A 外部熔断器 ( 控制板上无内部短路保护装置 )
	输出参考电压	+10 V, +3%, 最大负载 100 mA
	模拟输出	0(4)...20 mA; $R_L$ 最大 500 $\Omega$ ; 分辨率 10 位; 精度 $\pm 2\%$
	数字输出	开路集电极输出 50 mA/48 V
	继电器输出	2 个可编程切换继电器输出 开关容量: 24 VDC/8 A、250 VAC/8 A、125 VDC/0.4 A 最小开关负荷: 5 V/10 mA
保护	过电压跳闸限制	NX_5: 911 VDC NX_6: ( CH61、CH62、CH63 和 CH64 ): 1258 VDC NX_6: ( CH72 和 CH74 ): 1200 VDC NX_8: ( CH61、CH62、CH63 和 CH64 ): 1300 VDC
	欠电压跳闸限制	NX_5: 333 VDC; NX_6: 461 VDC; NX_8: 461 VDC
	接地故障保护	如果电机或电机电缆出现接地故障, 则只有交流变频器受到保护。
	电源监控	任何输入相缺失时跳闸 ( 仅限交流变频器 )。
	电机相位监控	任何输出相缺失时跳闸。
	单元过热保护	警报限制: 65 °C ( 散热片 ); 75 °C ( 电路板 )。 跳闸限制: 70 °C ( 散热片 ); 85 °C ( 电路板 )。
	过电流保护	是
	电机过载保护	是 * 电机过载保护可达电机全负载电流的 110%。
	电机堵转保护	是
	电机欠载保护	是
+24 V 和 +10 V 参考 电压的短路保护	是	

\*) 针对电机热记忆和记忆保持功能, 必须使用 NXP00002V186 ( 或更新版本 ), 以符合 UL 508C 的要求。  
如果使用的是较旧的系统软件, 则在安装时需要采用电机过热保护以符合 UL 要求。

表 13. 技术数据

水冷	允许使用的冷却液	饮用水（请参见第 52 页上的规格）。 水 - 乙二醇混合物。 请参见降容规格，章节 5.3。
	体积	请参见第 54 页。
	冷却液温度	0...35 °C 输入 ( $I_{th}$ )；35...55 °C： 需要降容；请参见章节 5.3。 循环期间的最大温升 5 °C 不允许冷凝。请参见章节 5.2.1。
	冷却液流速	请参见表 15。
	系统最大工作压力	6 Bar
	系统最大峰值压力	30 Bar
	压力损失 ( 额定流速下 )	随尺寸变化。请参见表 17。

## 5. 安装

### 5.1 安装

VACON® NX 水冷变频器模块必须安装到机柜中。由一个模块组成的变频器将安装在安装板上。包含两个或三个模块的变频器安装在安装支架内（请参见下表），然后将支架安装在机柜中。

**注意！** 如果需要使用垂直安装以外的任何其它位置，请与您的经销商联系！

**注意！** 允许的安装温度为 0...+70 °C。

在章节 5.1.2 中，您可以找到安装于安装底座（板或支架）上的 VACON® NX 水冷变频器的尺寸。

#### 5.1.1 提升变频器

我们建议您始终使用动臂起重机或类似提升设备来提升交流变频器 / 逆变器单元。有关正确的提升点，请参见下图。

对于无安装支架的单元（请参见章节 5.1.2.1），最佳吊升位置是安装板中间的孔（提升点 1）。由多个模块组成的 VACON® NX 水冷变频器可以使用螺旋销钩环通过安装支架上的孔（提升点 2）进行提升，这样最安全也最方便。另请注意吊带和横梁的推荐尺寸。请参见图 3。

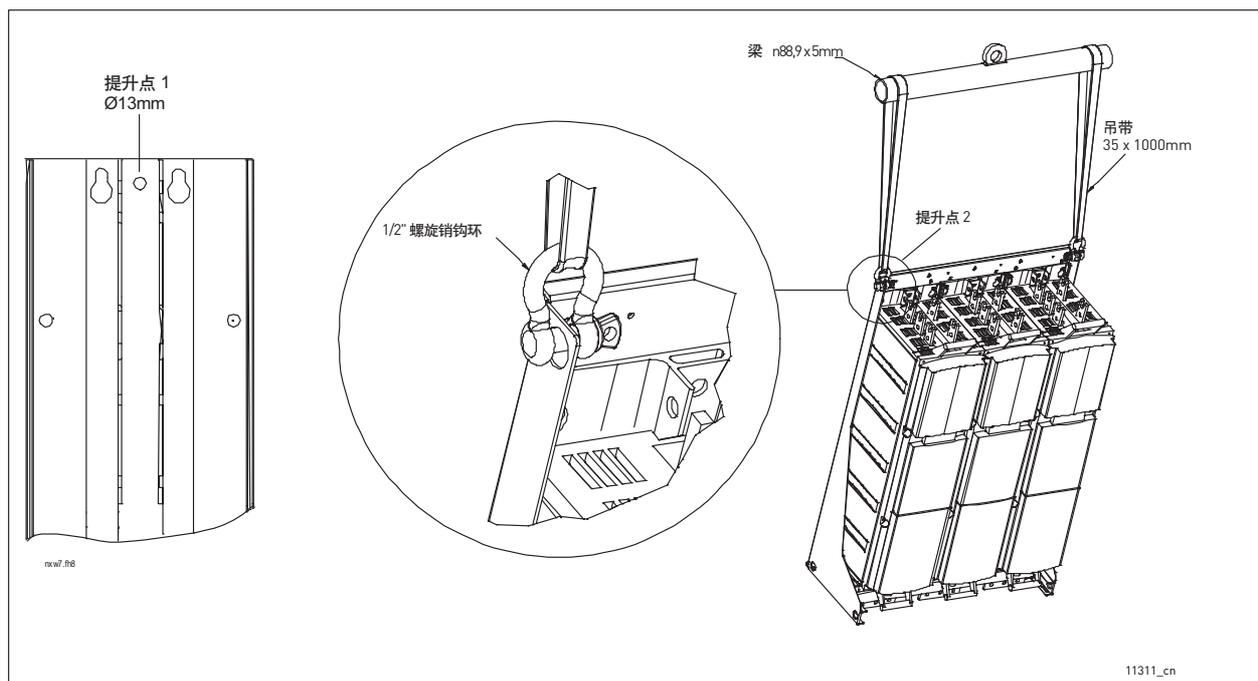


图 3. 由一个模块（左）和多个模块组成的变频器的提升点

但在柜式安装中，如果柜宽度不允许在提升点 2 处使用螺旋销钩环（请参见上图），则上面右侧所述的吊升流程可能会变得难以执行或无法执行。

在这种情况下，请遵循图 4 中所述的提升流程。如果可以将变频器放在支撑梁（固定在柜架上），则安装过程会变得更加容易且安全。我们还建议使用定心棒来保证轻松安全地进行安装。

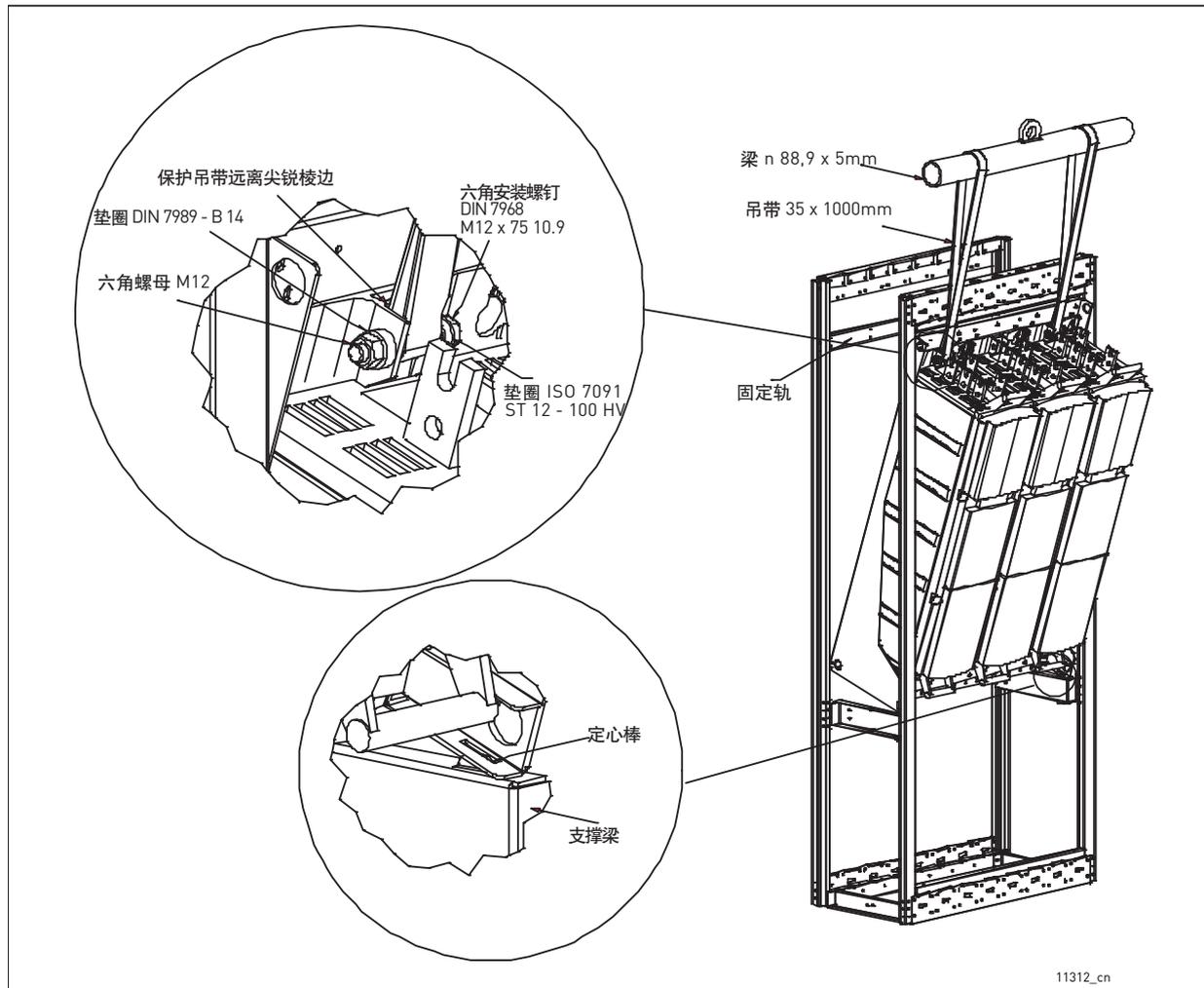


图 4. 将变频器提升到狭窄的安装空间内

为了进一步稳定装有变频器的柜，我们建议在柜的背面安装一个固定轨，以便可以使用 5 或 6 个 M5 螺钉将变频器的顶端固定到其上。开孔与 Rittal 或 Veda 柜兼容。另外使用 M8 螺母和螺柱将变频器固定到支撑梁上。请参见图 4 和图 5。

VACON® NX 水冷变频器配备塑料把手，这些把手可用于以手动方式移动和提升由一个电源模块组成的变频器（CH61、CH62 和 CH72）。

**注意！**切勿使用提升设备（例如动臂起重机或升降机）利用塑料把手来提升变频器。这些单元的推荐提升流程在图 3 和图 4 中进行了说明。

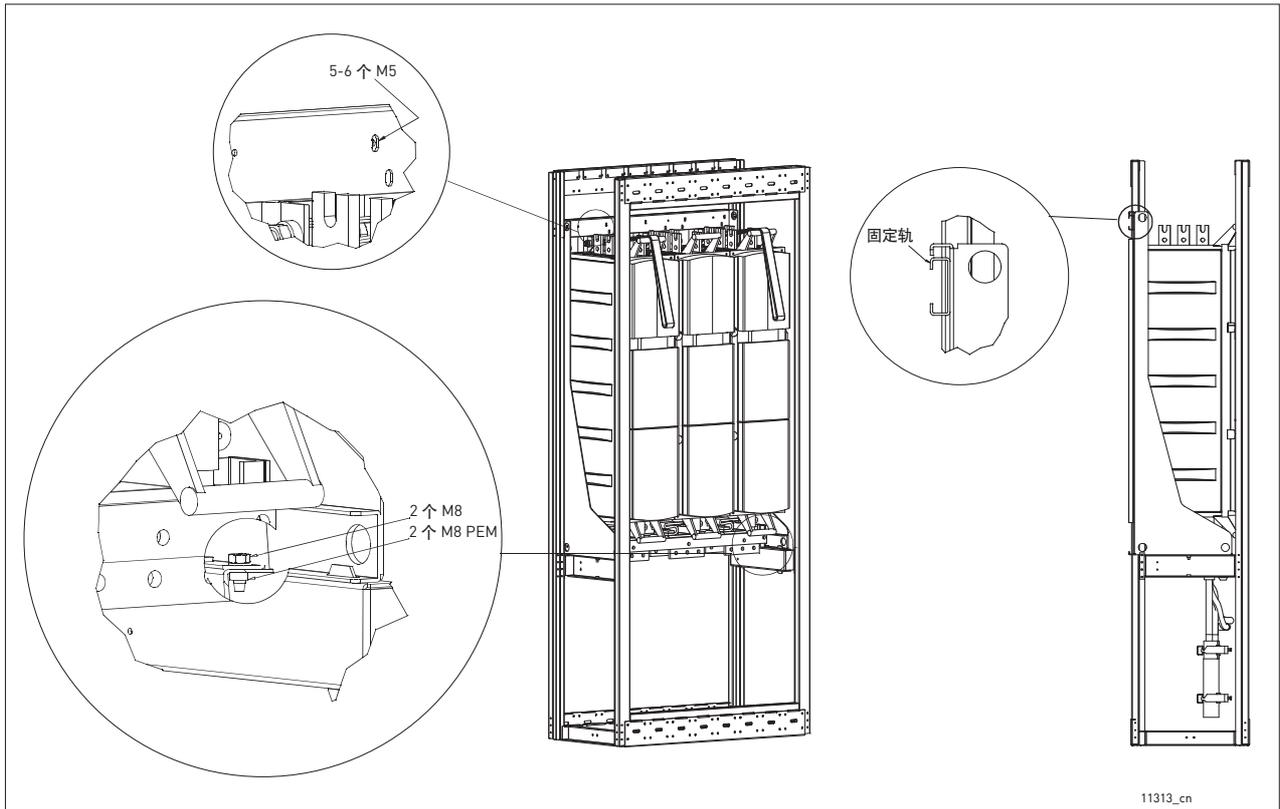


图 5. 将变频器固定到柜架上

### 5.1.2 VACON® NX 水冷变频器尺寸

#### 5.1.2.1 由一个模块组成的变频器

表 14. 单模块变频器型号 ( 包括安装底座 )

机架	宽度	高度	深度	重量*
CH3	160	431	246	15
CH4	193	493	257	22
CH5	246	553	264	40
CH61/62	246	658	372	55
CH72	246	1076	372	90

\*. 不包括交流电抗器。



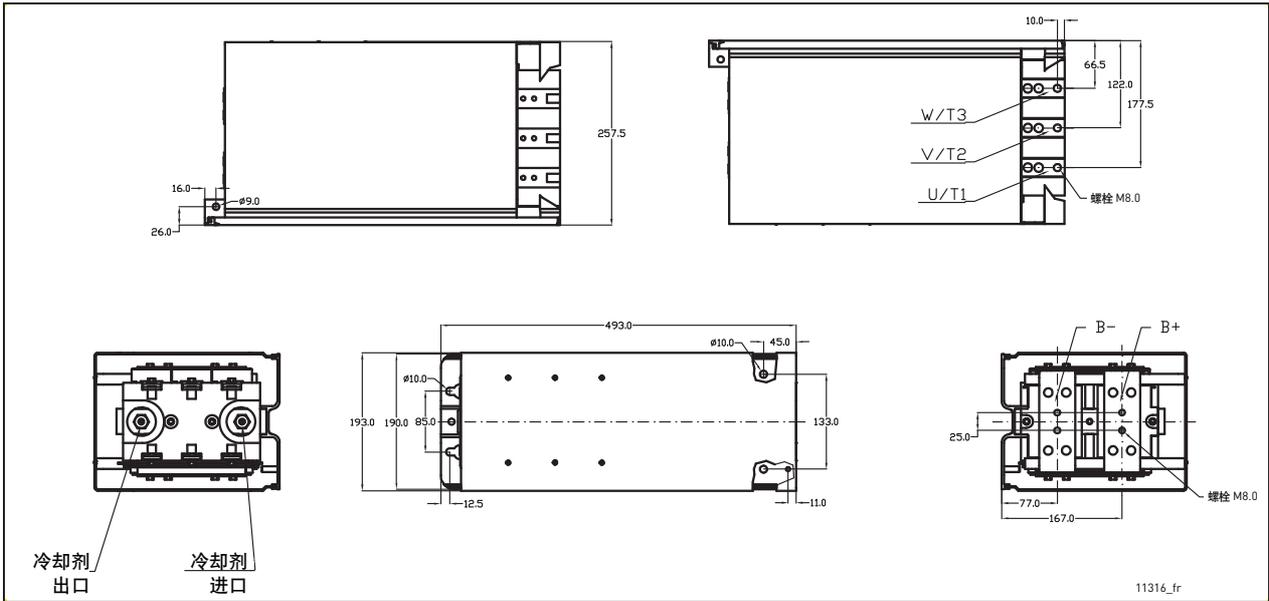


图 8. VACON<sup>®</sup> NX 水冷变频器 ( 逆变器 ) 尺寸, CH4

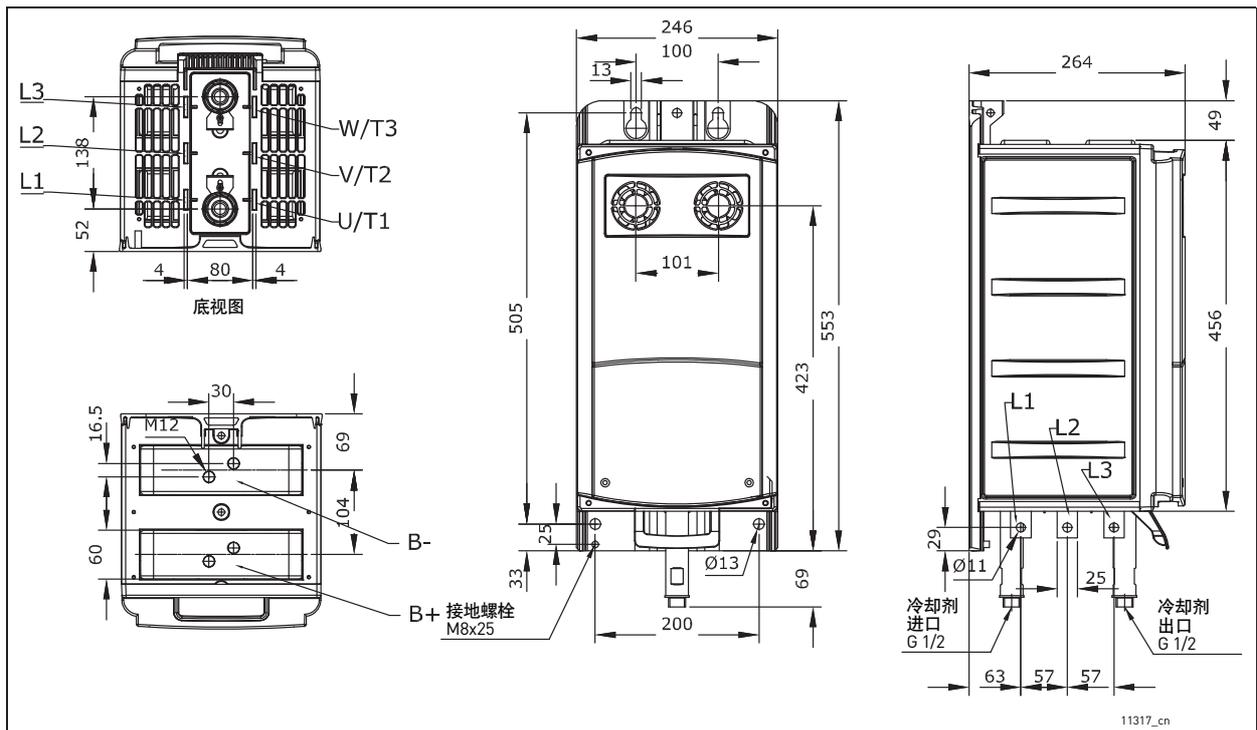


图 9. VACON<sup>®</sup> NX 水冷交流变频器尺寸, CH5

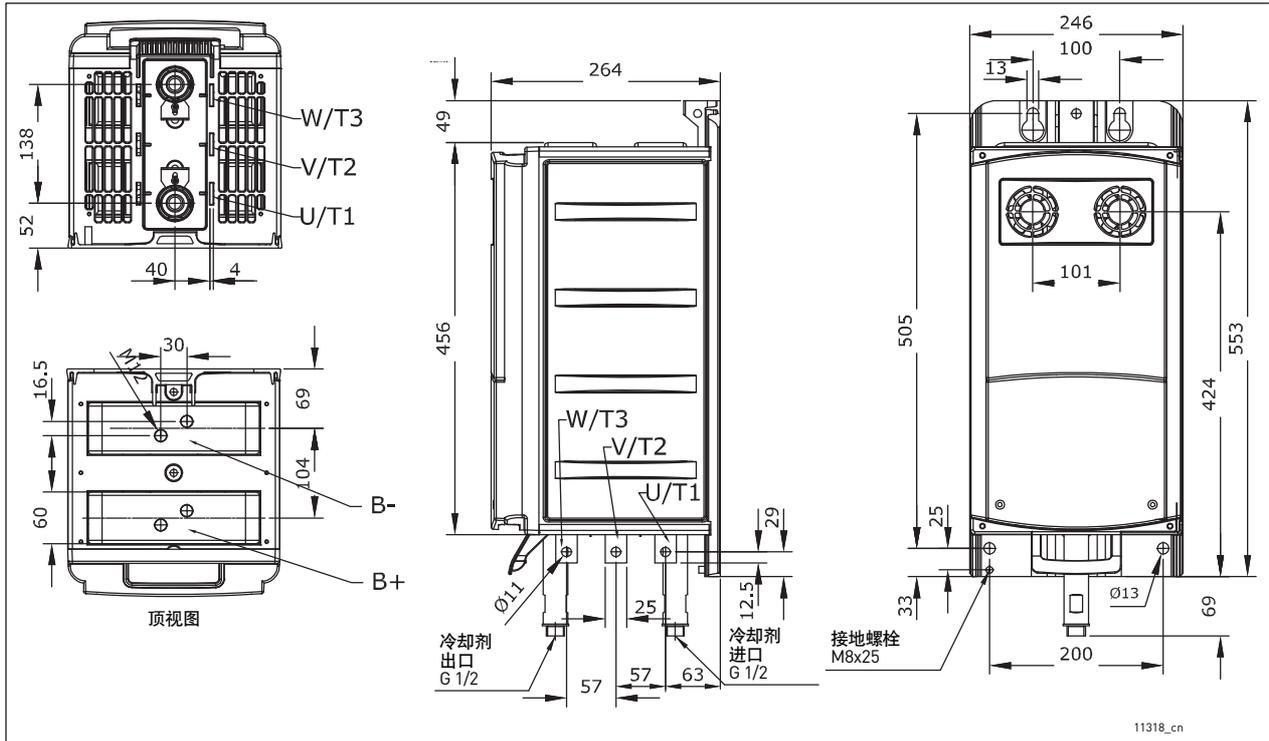


图 10. VACON<sup>®</sup> NX 水冷逆变器尺寸, CH5

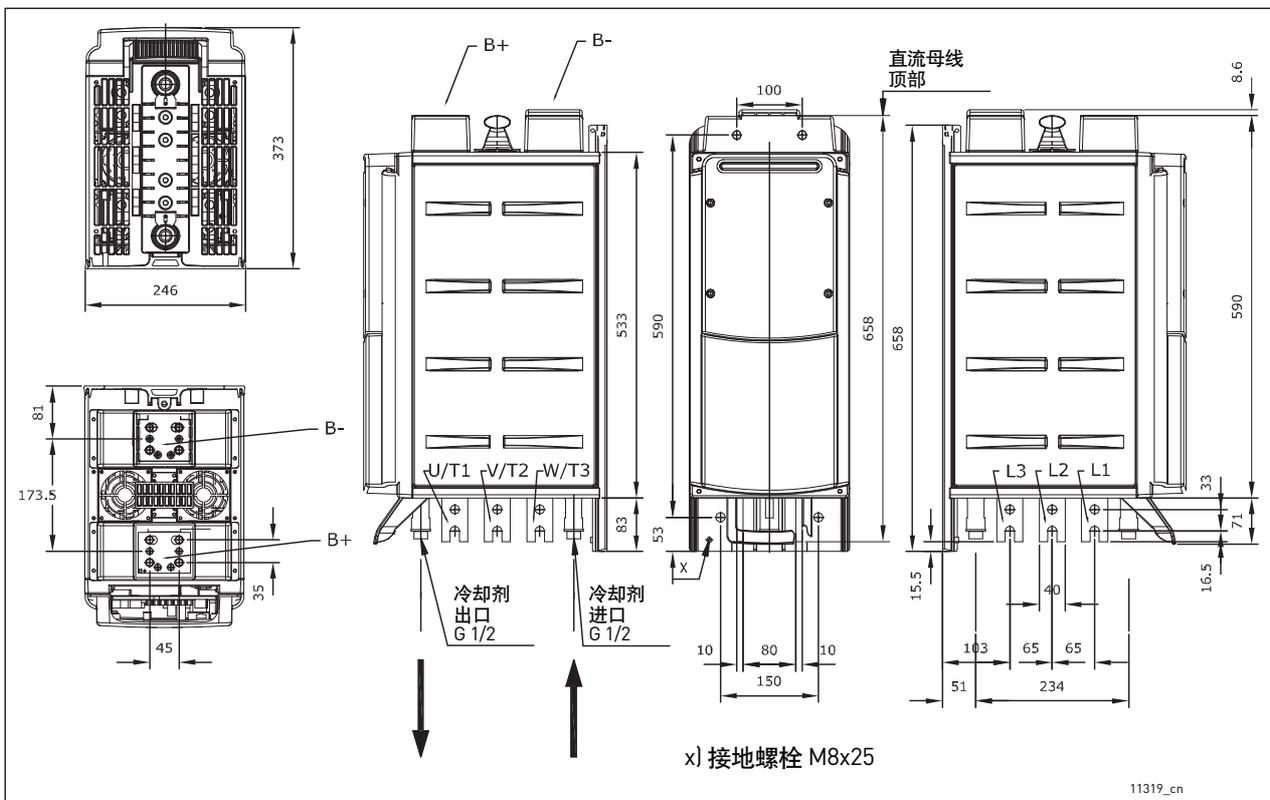


图 11. VACON<sup>®</sup> 水冷交流变频器, CH61

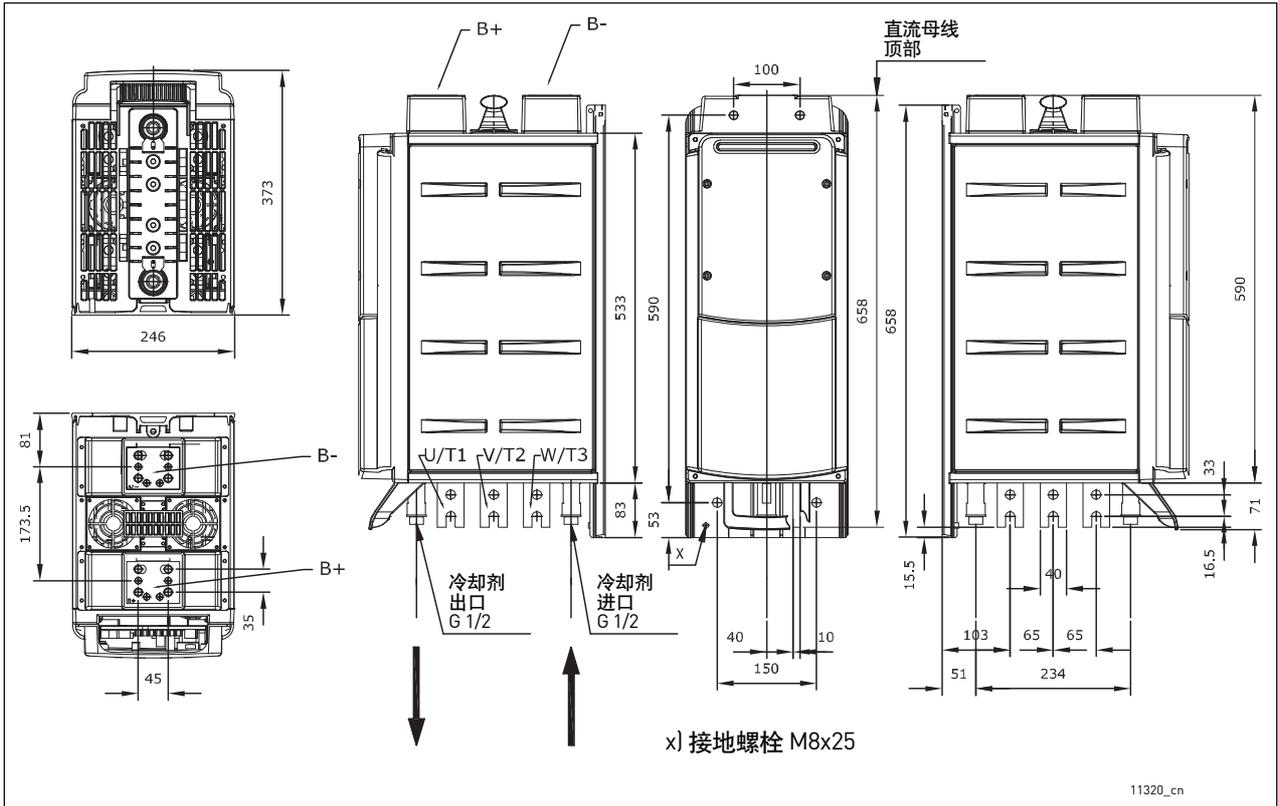


图 12. VACON® 水冷逆变器，CH1

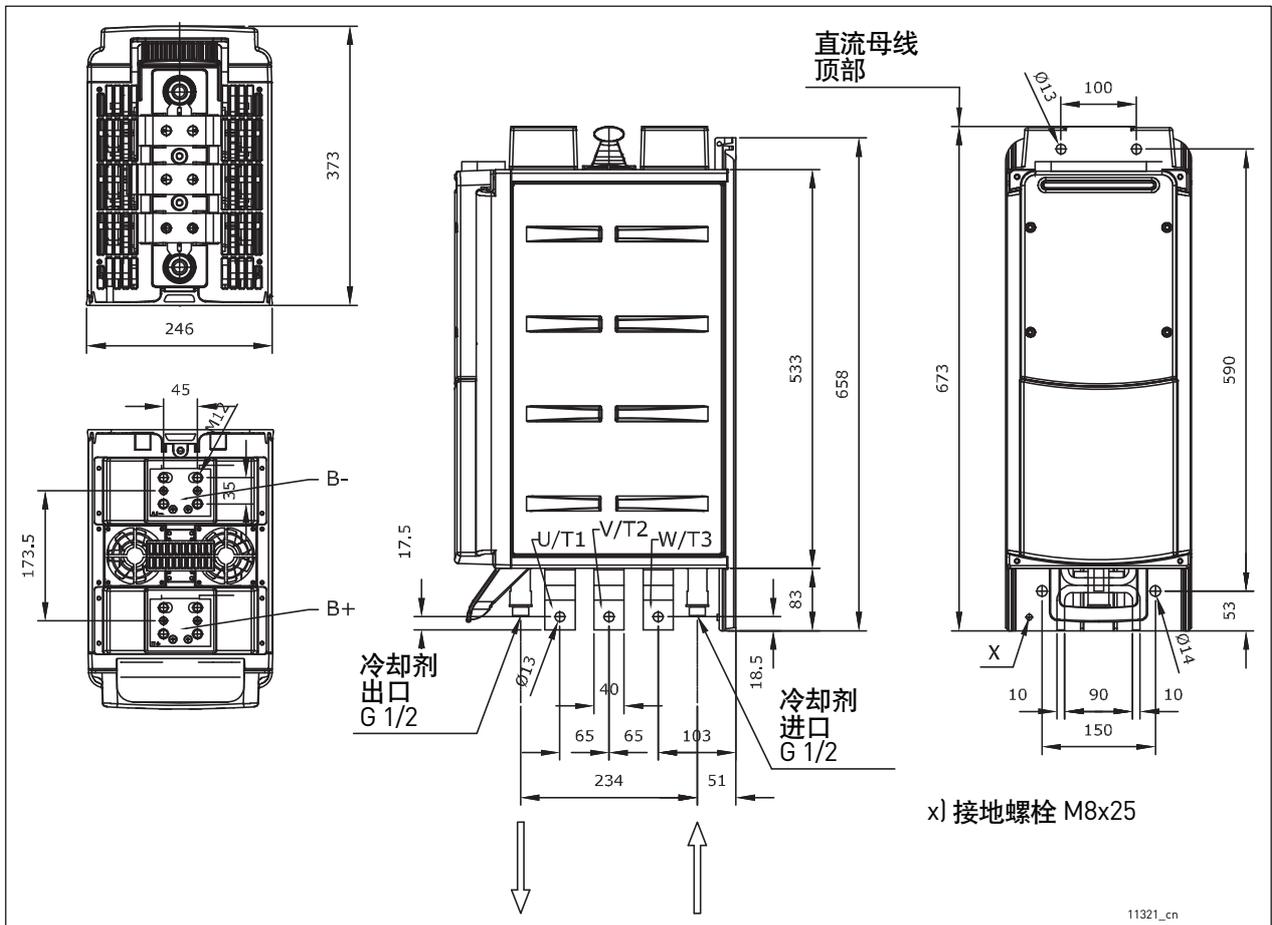


图 13. VACON® 水冷逆变器，CH2

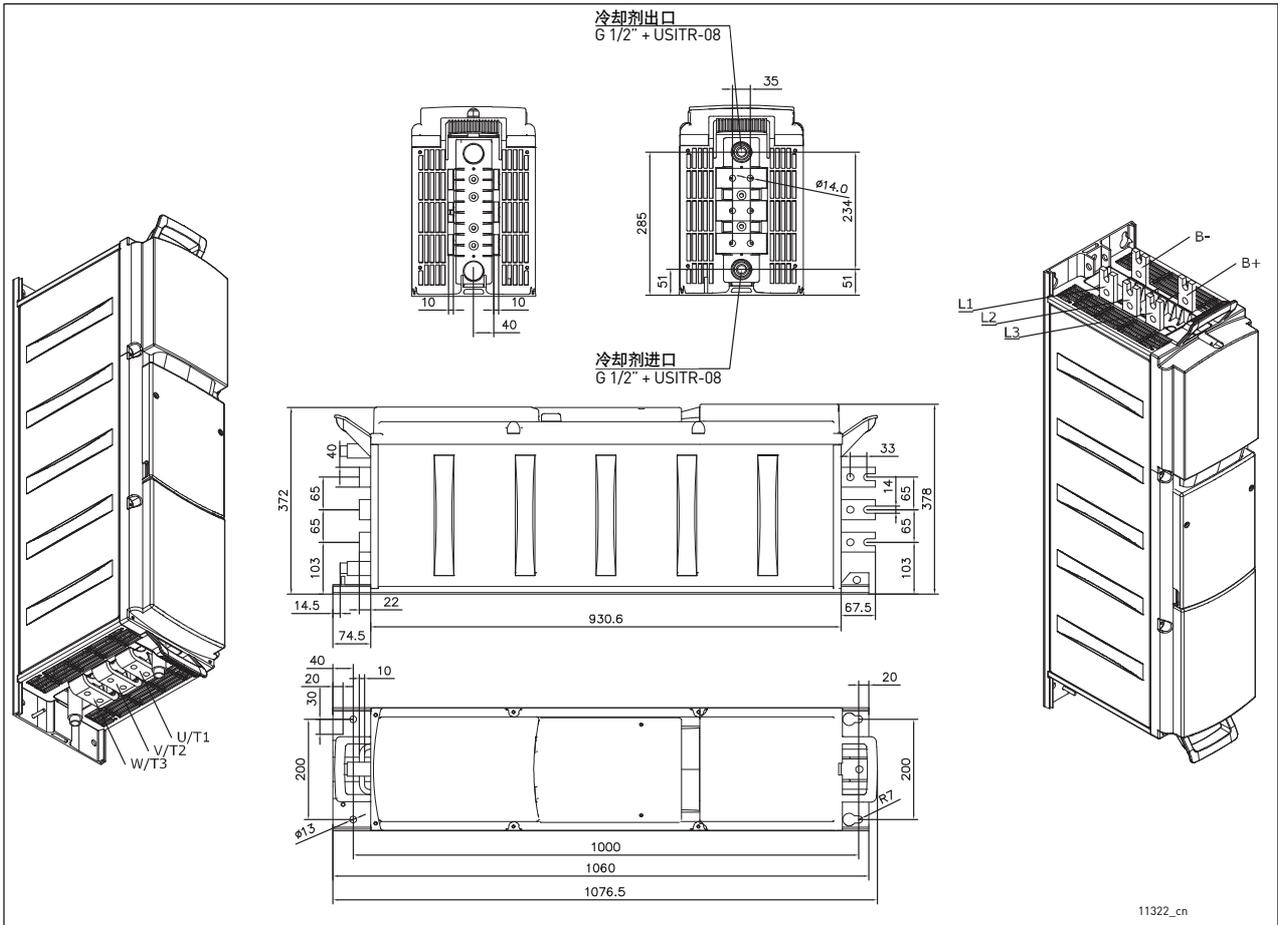


图 14. VACON® 水冷交流变频器（6 脉冲），CH72

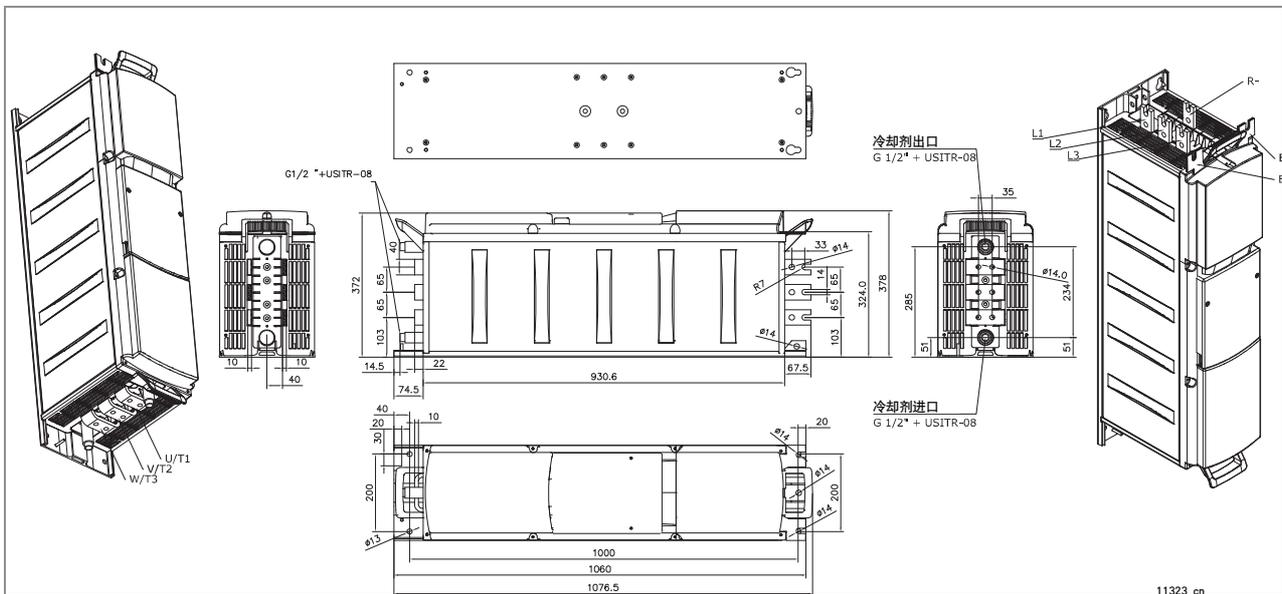


图 15. 带有内部制动斩波器的 VACON® 水冷交流变频器（6 脉冲）

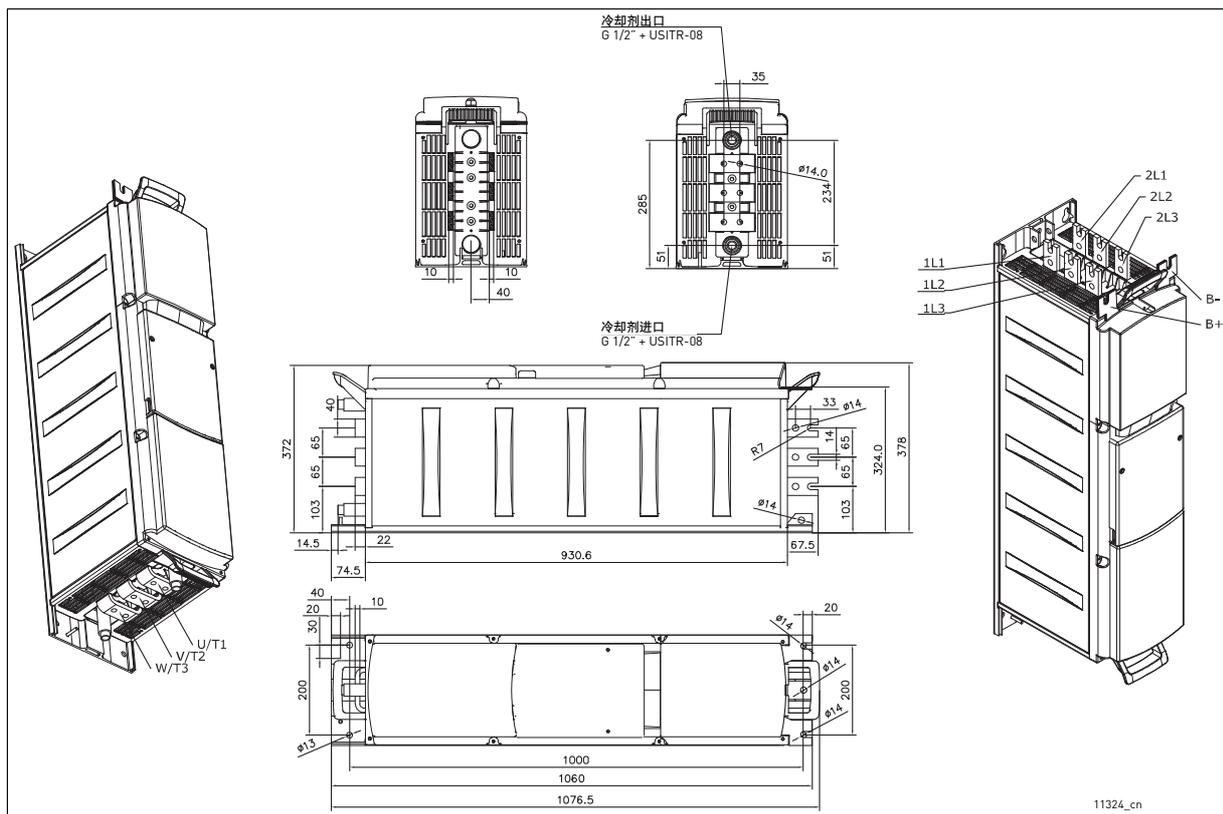


图 16. VACON® 水冷交流变频器（12 脉冲），CH72

5.1.2.2 由多个模块组成的变频器

由多个模块组成的 VACON® NX 水冷变频器安装在安装支架中，如图 17 所示。

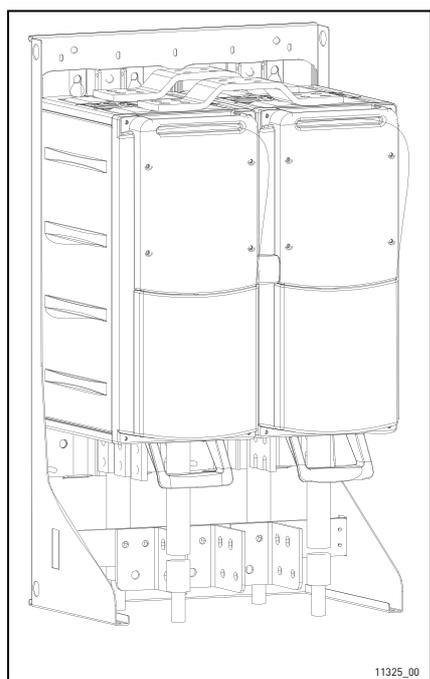


表 15. 多模块变频器型号（包括安装支架）

机架	宽度	高度	深度	重量
CH63	505	924	375	120
CH64	746	924	375	180
CH74	746	1175	385	280

图 17. 安装在安装支架内部的变频器

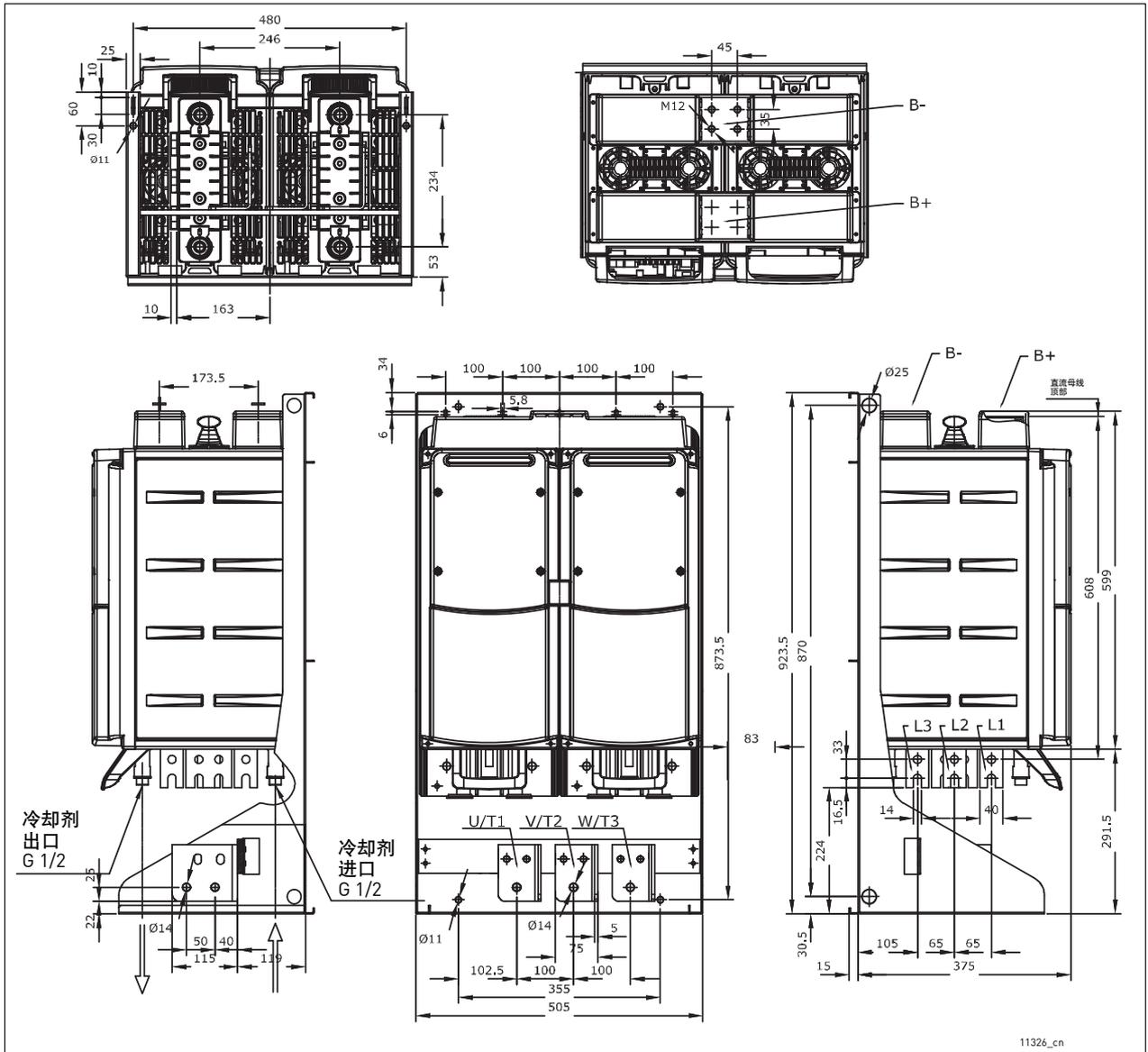


图 18. 带安装支架的 VACON® 水冷交流变频器，CH63

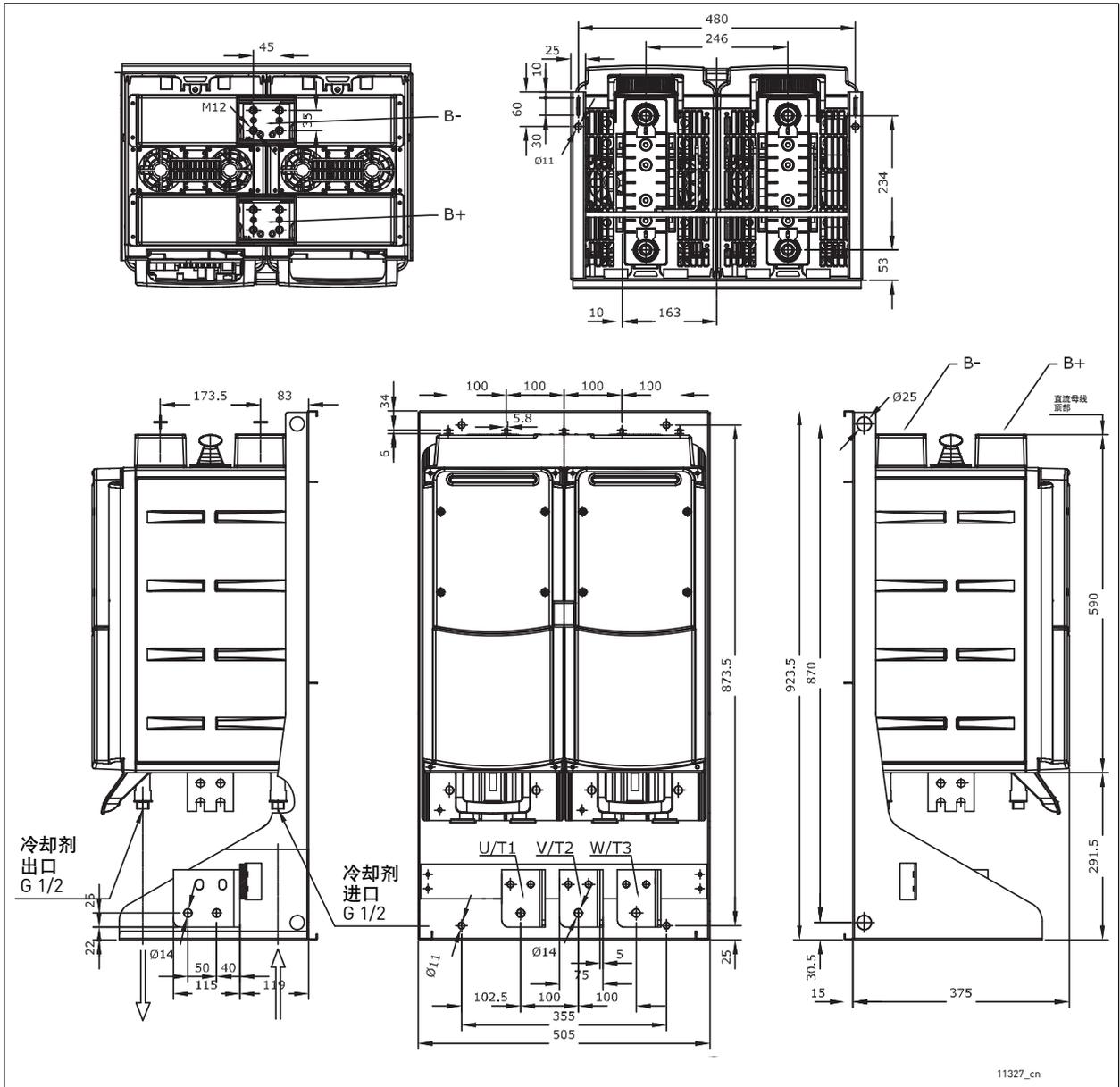


图 19. 带安装支架的 VACON® 水冷逆变器，CH63

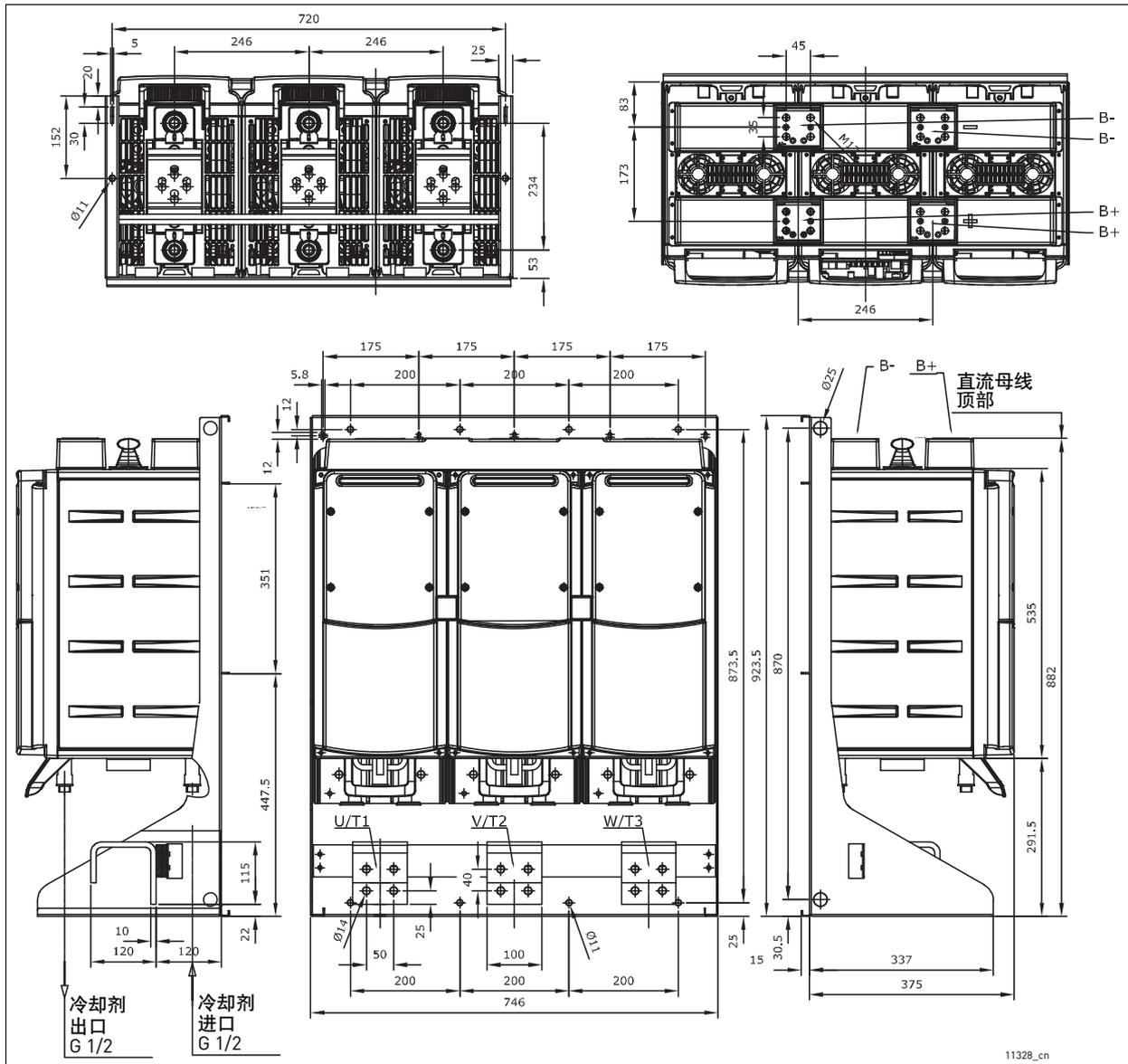
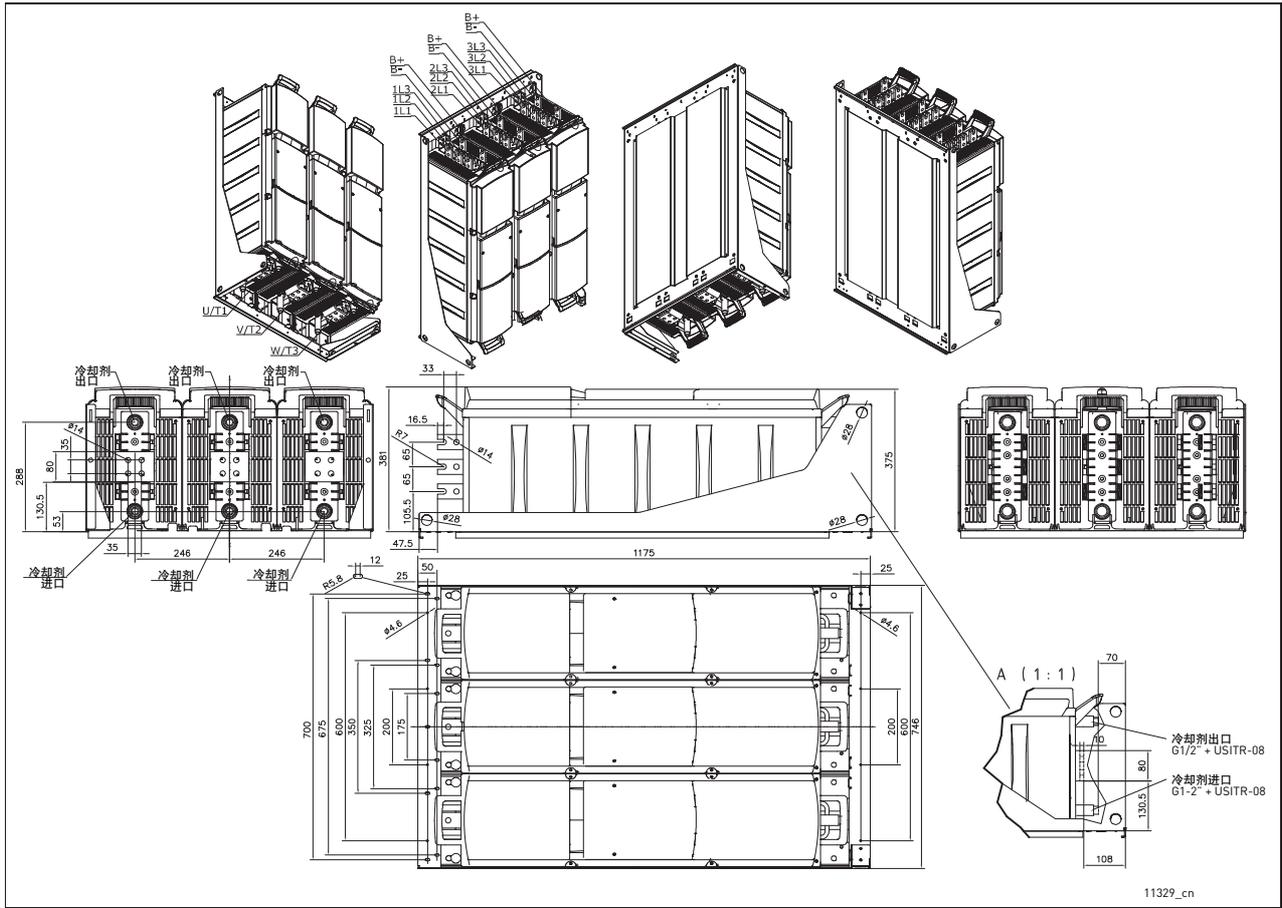


图 20. VACON® NX 水冷逆变器尺寸，CH64，IP00（UL 开放型）



11329\_cn

图 21. VACON® NX 水冷交流变频器 ( 6 脉冲 ) 尺寸, CH74, IP00 ( UL 开放型 )

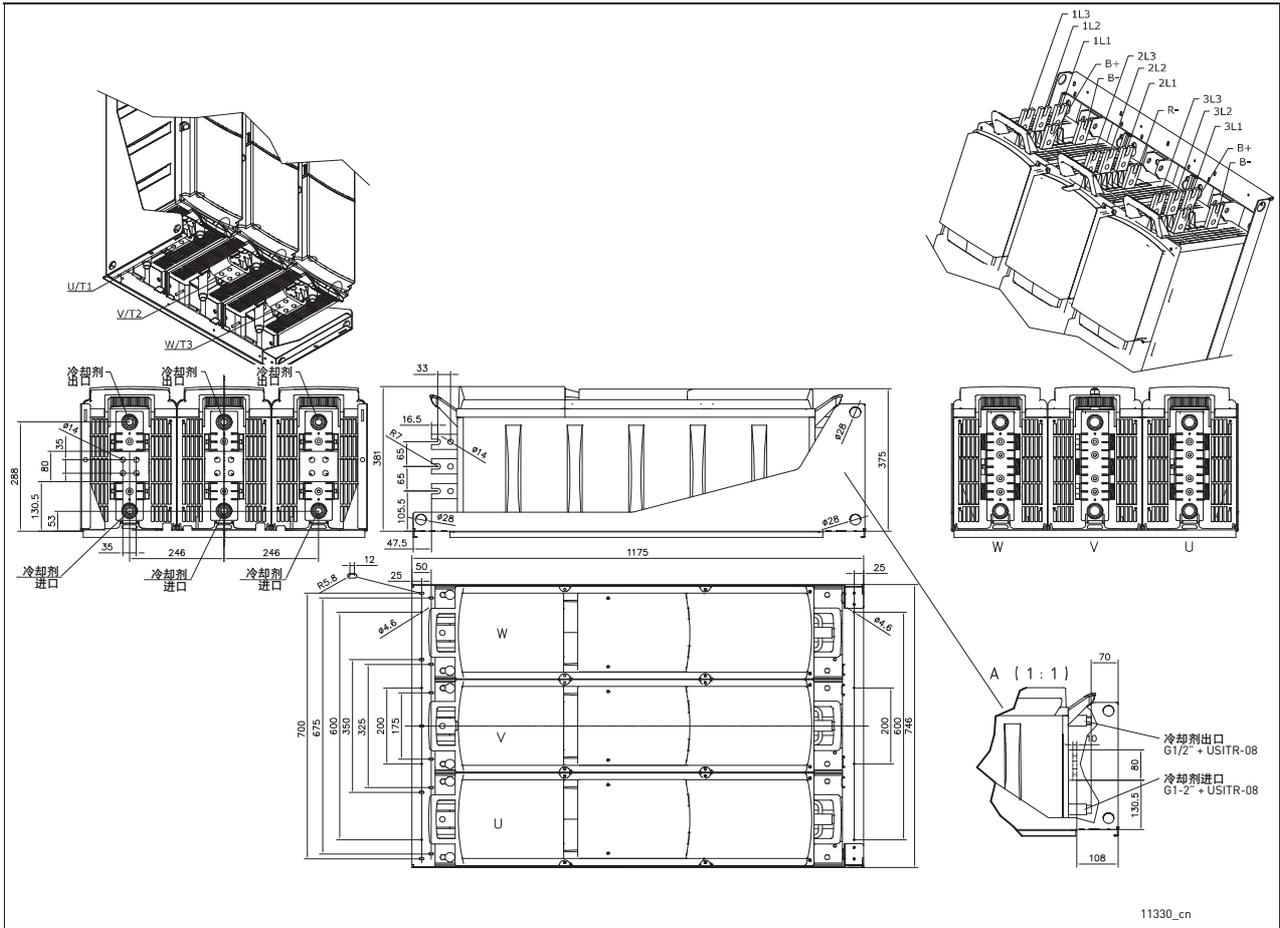


图 22. 带有内部制动斩波器的 VACON<sup>®</sup> NX 水冷交流变频器（6 脉冲）尺寸，CH74，IP00（UL 开放型）

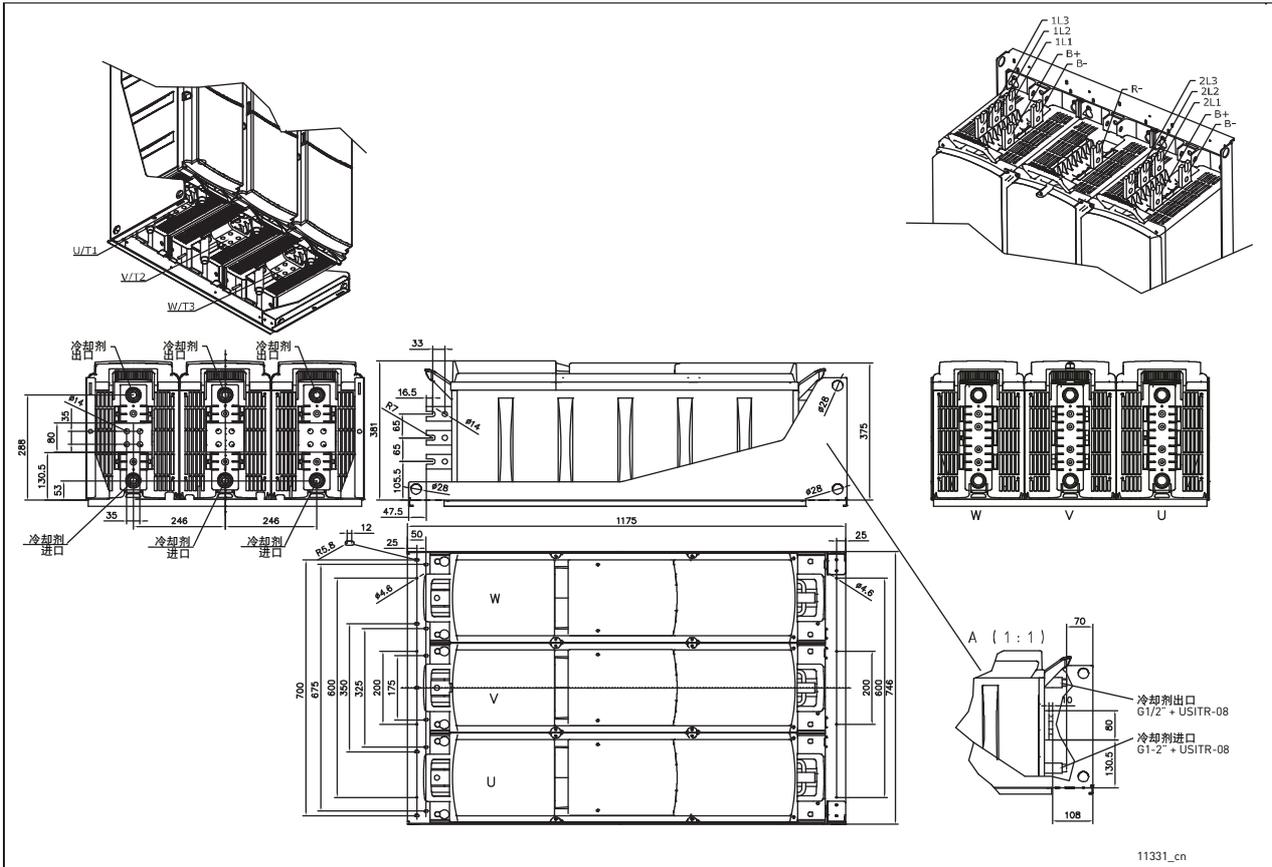


图 23. 带有内部制动斩波器的 VACON® NX 水冷交流变频器（12 脉冲）尺寸，CH74，IP00（UL 开放型）

## 5.2 冷却

VACON® NX 水冷变频器不使用空气进行冷却，而是使用液体进行冷却。变频器的液体循环通常连接到一个热交换器（液 - 液 / 液 - 空气），该热交换器对在变频器的冷却元件中循环的液体进行冷却。由于冷却元件由铝制成，因此允许使用的冷却液为饮用水、软化水或水与乙二醇的混合物。

循环系统有两种类型：开放式系统和封闭式系统。

开放式系统没有压力，允许与空气自由接触。

在封闭式系统中，管路完全不透空气，并且管内存在压力。管必须由金属或包含氧屏障的特定塑料或橡胶材料制成。阻止氧气在冷却液中扩散可以消除金属部件的电化学腐蚀和产生灰尘堆积的风险。请务必对 VACON® NX 水冷变频器使用封闭式系统。

如果除了开放式系统外没有其它选择，则必须采取若干预防措施。

1. 在冷却液中使用乙二醇和防腐剂。
2. 定期检查水质并相应地添加防腐剂。
3. 每年检查一次冷却液的特性是否符合本手册中说明的规格。

在封闭式循环系统中，下列数字为推荐的参考值。为避免电化学腐蚀，必须在冷却液中添加防腐剂（例如 Cortec VpCI-649）。

每 2 年向冷却液中添加一次防腐剂，第 6 年更换一次冷却液。

在冷却液中每添加 0.05% 的 VpCI-649 即会使导电率提高 75-100  $\mu\text{S}$ 。最大值取决于添加的剂量率。

由 VACON® (HX) 提供的热交换器由不锈钢材料构成。不锈钢在地区供水系统中所具有的良好耐腐蚀性能得到了利用，并且不包括相异填充金属的劣势。不过，仍必须采取一些预防措施以减轻不锈钢在高氯化物水中发生腐蚀的风险，请参见表 18。我们建议在可能的情况下使用 VACON® HX 热交换器。

**注意！**如果不使用热交换器，则必须采取措施以避免电化学腐蚀。变频器的液体循环中尤其不能使用黄铜或铜元件。

如果水冷变频器配备了镀镍的铝制散热片，则可以在液体循环中使用铜和黄铜元件。

## 规格：饮用水

后附的表格给出了芬兰社会事务和卫生部 (Finnish Ministry of Social Affairs and Health) 提供的饮用水的化学要求。这些值供参考。

表 16. 饮用水化学规格

质量	单位	值
丙烯酰胺	µg/l	0.10
铍	µg/l	5.0
砷	µg/l	10
苯	µg/l	1.0
苯并芘	µg/l	0.010
硼	mg/l	1.0
溴酸盐	µg/l	10
镉	µg/l	5.0
铬	µg/l	50
铜	mg/l	2.0
氰化物	µg/l	50
1,2- 二氯乙烷	µg/l	3.0
表氯醇	µg/l	0.10
氟化物	mg/l	1.5
铅	µg/l	10
汞	µg/l	1.0
镍	µg/l	20
硝酸盐 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	50
硝态氮 (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	11.0
亚硝酸盐 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0.5
亚硝酸盐氮 (NO <sub>2</sub> -N)	mg/l	0.15
杀菌剂	µg/l	0.10
杀菌剂，总量	µg/l	0.50
多核芳香族碳氢化合物	µg/l	0.10
硒	µg/l	10
四氯乙烯和三氯乙烯总量	µg/l	10
三卤代甲烷总量	µg/l	100
氯乙烯	µg/l	0.50
氯酚总量	µg/l	10

表 17. 饮用水水质建议

质量	单位	最大值
铝	µg/l	200
铵 (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	0.50
铵 (NH <sub>4</sub> -N)	mg/l	0.40
氯化物 <sup>1)</sup>	mg/l	<100
锰	µg/l	50
铁	µg/l	<0.5
硫酸盐 <sup>1) 2)</sup>	mg/l	250
钠	mg/l	200
氧化物 (COD <sub>Mn</sub> -O <sub>2</sub> )	mg/l	5.0
质量	Unit	预期值
产气荚膜梭菌 (含孢子)	pmy/100 ml	0
大肠杆菌	pmy/100 ml	0
细菌数 (22 °C)		无不正常变化
pH <sup>1)</sup>	pH	6...8
导电率 <sup>1)</sup>	µS/cm	<100
混浊度		用户批准以及无不正常变化
颜色		无不正常变化
气味和味道		无不正常变化
总有机碳 (TOC)		无不正常变化
氡	beq/l	100
指示总剂量	mSv/year	0.10
水硬度	°dH	3...10
冷却液中最大微粒尺寸	µm	300

**注意：**

1) 不允许使用侵蚀性水。

2) 为避免管路腐蚀，硫酸盐成分不得超过 150 mg/l。

热交换器的清洁度取决于循环水的纯净度，进而影响热交换能力。循环水越不清洁，热交换器需要清洗的次数越高。以下数字是冷却循环用水的参考值：

## 规格：循环水

表 18. 循环水规格

质量	单位	值
pH		6...9
水硬度	°dH	<20
导电率	µS/cm	<100
氯化物 (Cl) *	mg/l	<100
铁 (Fe)	mg/l	<0.5

\*. 允许的氯离子 (Cl-) 浓度：20 °C 时 < 1000 ppm，50 °C 时 < 300 ppm，80 °C 时 < 100 ppm；给定的值作为指导，旨在降低不锈钢发生腐蚀的风险。这些值在 pH=7 时有效。较低的 pH 值会增大该风险。

冷却液进入变频器模块的设计温度为 35 °C。当液体在冷却元件内循环时，液体会带走功率半导体（和电容器）产生的热量。循环期间冷却液的设计温升不超过 5 °C。通常，95% 的功率损耗会消散在液体中。我们建议为冷却液循环系统配备温度监控装置。

热交换设备可安装在交流变频器所在的电控室外。这两者之间的连接在现场进行。为了最大限度地减小压降，管路必须尽可能平直。我们还建议安装一个配有测量点的调节阀。这样便可以在调试阶段测量和调节液体循环。

为了防止杂质微粒沉积于管路的接头处而逐渐降低冷却效果，还建议在管路中安装过滤器。

管路的最高点必须配有自动或手动排空装置。管路的材料至少必须符合 AISI 304（建议符合 AISI 316）。

在实际管路连接施工之前，钻孔的部位必须彻底清洁。建议用水进行清洗，如果不能用水，则必须使用压缩空气来去除所有松散微粒和尘埃。

为了方便在冷却液循环过程中进行清洁和排空，建议在主管路上安装一个旁通阀，并在每个交流变频器的入口安装阀门。在清洗和吹扫系统时，打开旁通阀并关闭通向交流变频器的阀门。在系统调试时，必须关闭旁通阀，打开通向交流变频器的阀门。

您可以在下面看到冷却系统的简单示例以及交流变频器与冷却系统之间的连接示例。

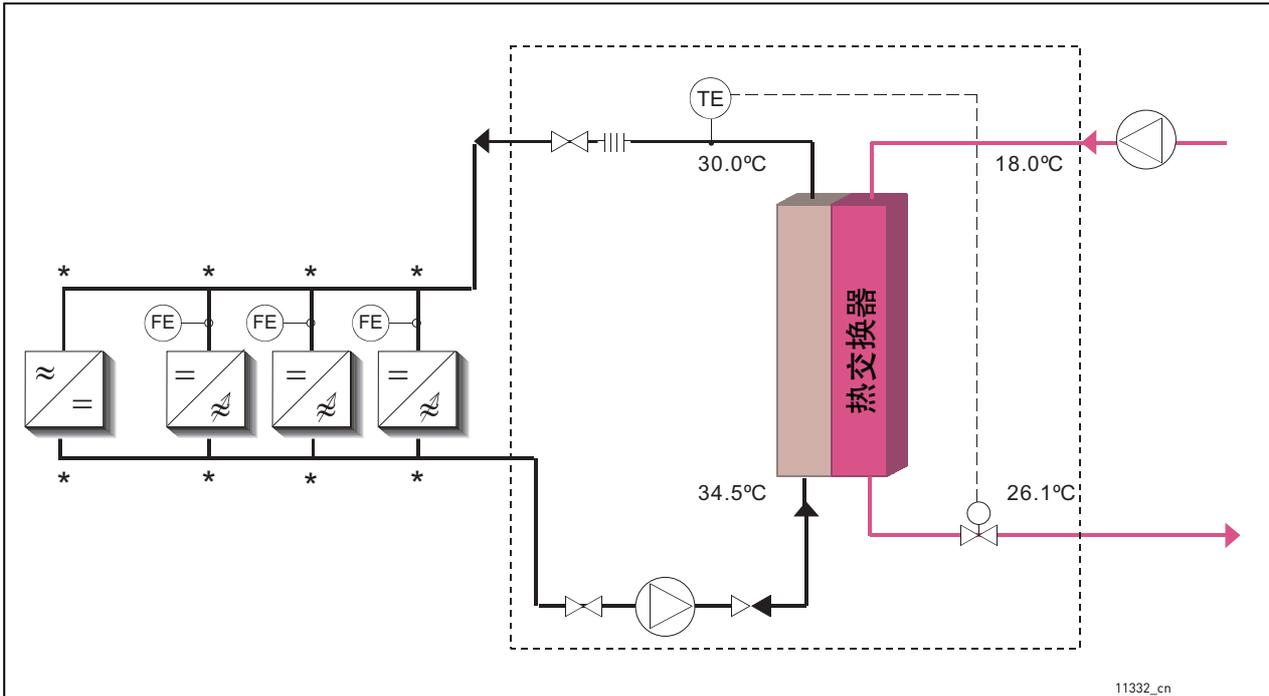


图 24. 冷却系统示例

我们建议为冷却系统配备压力和流量监控装置 (FE)。流量监控可与数字输入功能外部故障连接。如果检测到冷却液流量过低，交流变频器就会停止运行。

流量监控装置和其它促动器（例如恒流阀）作为选件提供。这些选件必须安装在元件主管路和分支管路的接头处，上图中以星号 (\*) 标注。

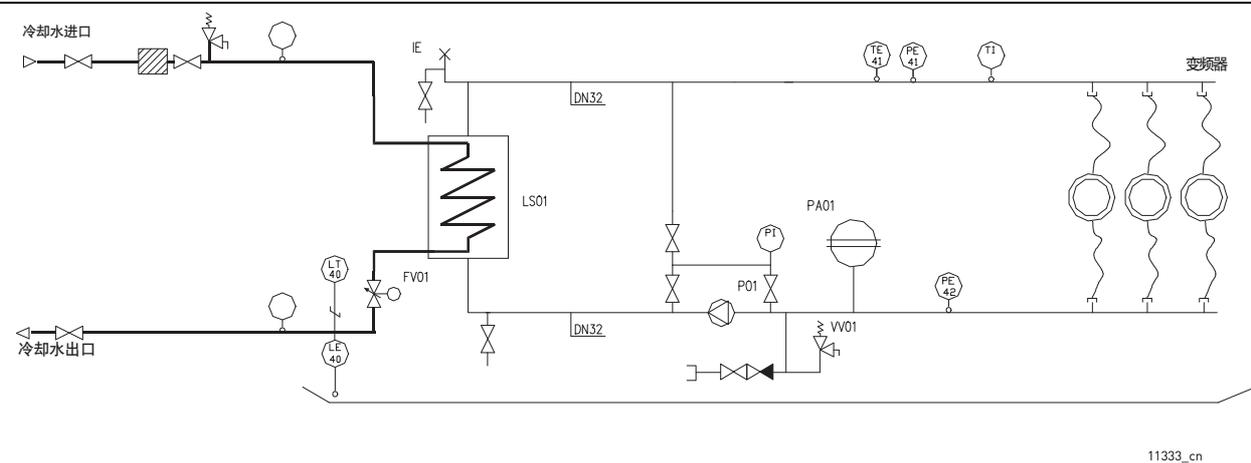


图 25. 示例：冷却系统的 PI 图和连接

下表中列出了与冷却液及其循环有关的规格。另请参见表 9。

表 19. 有关冷却液及其循环的信息

机架	每个元件 (变频器) 的最小液体流量 [dm <sup>3</sup> /min]	每个元件 (变频器) 的额定液体流量 [dm <sup>3</sup> /min]			每个元件 (变频器) 的最大液体流量 [dm <sup>3</sup> /min]	液体容量 / 元件 [l]
	A	A	B	C	A	A
CH3	3 (3)	5 (5)	5.4 (5.4)	5.8 (5.8)	20 (20)	0.11
CH4	8 (8)	10 (10)	11 (11)	12 (12)	20 (20)	0.15
CH5	10 (10)	15 (15)	16 (16)	17 (17)	40 (40)	0.22
CH60	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0.38
CH61	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0.38
CH62	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0.38
CH63	15 (30)	25 (50)	27 (54)	29 (58)	40 (80)	0.38
CH64	15 (45)	25 (75)	27 (80)	29 (86)	40 (120)	0.38
CH72	20 (20)	35 (35)	37 (37)	40 (40)	40 (40)	1.58
CH74	20 (60)	35 (105)	37 (112)	40 (121)	40 (120)	1.58

A = 100% 水； B = 水 / 乙二醇混合物 80:20； C = 水 / 乙二醇混合物 (60:40)

定义：  
 最小液体流量 = 确保冷却元件完全排空的最小流速  
 额定液体流量 = 可以使变频器在 I<sub>th</sub> 下运行的流速  
 最大液体流量 = 如果流速超过最大液体流量，会增加冷却元件的腐蚀风险

输入液体参考温度：30 °C  
 循环期间的最大温升：5 °C

**注意！**除非确保最小液体流速，否则可能会在冷却元件中形成气泡。还必须确保冷却系统能够进行自动或手动排气。

下表有助于您根据给定的功率损耗来确定合适的冷却液流量 (l/min) (请参见章节 4.2)。

表 20. 特定乙二醇 / 水混合比率下与功率损耗相对应的冷却液流速 (l/min)

功率损耗 [kW]	乙二醇 / 水比率					
	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80	0/100
1	4.41	3.94	3.58	3.29	3.06	2.87
2	8.82	7.88	7.15	6.58	6.12	5.74
3	13.23	11.82	10.73	9.87	9.18	8.61
4	17.64	15.75	14.31	13.16	12.24	11.48
5	22.05	19.69	17.88	16.45	15.30	14.35
6	26.46	23.63	21.46	19.74	18.36	17.22
7	30.86	27.57	25.03	23.03	21.42	20.10
8	35.27	31.51	28.61	26.32	24.48	22.97
9	39.68	35.45	32.19	29.61	27.54	25.84
10	44.09	39.38	35.76	32.90	30.60	28.71

### 5.2.1 冷凝

必须避免在 VACON® NX 水冷变频器的冷却板上产生冷凝。因而，冷却液的温度必须保持高于电控室的温度。利用下图来确定变频器的运行条件（结合电控室温度、湿度和冷却液温度）是否安全，或者为冷却液选择允许的温度。

当运行点位于各自曲线以下时，条件即为安全。否则，应采取适当的预防措施，如降低房间温度和 / 或相对湿度，或提高冷却液温度。请注意，将冷却液温度提高到负载能力图中所示的数字以上会降低变频器的额定输出电流。下面的曲线在海平面高度时 [1013 mbar] 有效。

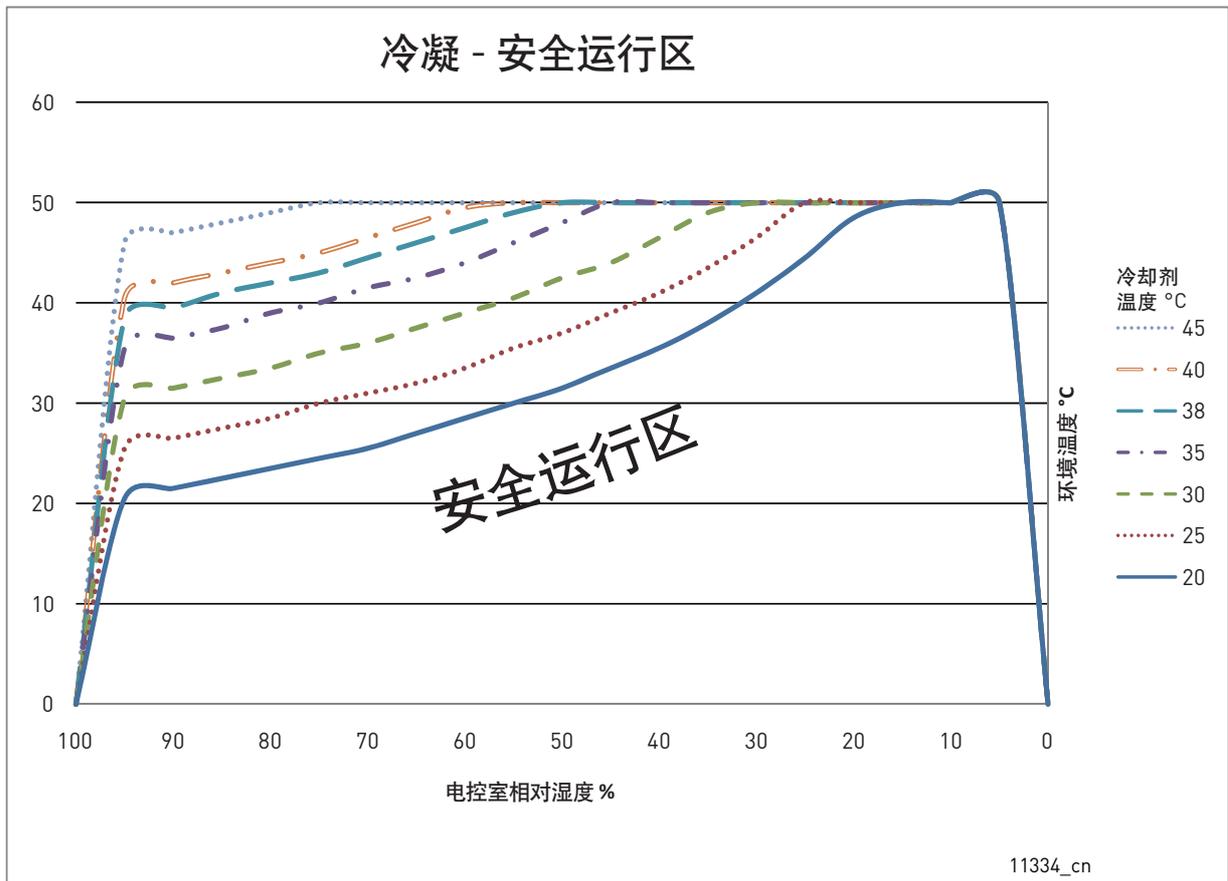


图 26. 与冷凝有关的安全运行条件

#### 示例：

如果电控室的温度为 30 °C，相对湿度为 40% 并且冷却液的温度为 20 °C（图 26 中的最低曲线），则变频器运行条件是安全的。

但如果电控室温度升高到 35 °C 且相对湿度升高到 60%，则变频器的运行条件将不再安全。在这种情况下，要达到安全运行条件，应将空气温度冷却至 28 °C 或更低。如果无法降低室温，则冷却液的温度应至少提高到 25 °C。

### 5.2.2 冷却系统连接

外部冷却系统必须与逆变器或交流变频器的每一个冷却元件相连接。

**注意！**不要串联冷却元件。

交付品中包含软管（ Technobel Noir Tricoflex，件号 135855 ），长度为 1.5 m，直径为 16 mm（ CH5、CH6、CH7 ）。软管插入到由 UL94V0 认可的 1400 mm 导管中（ 型号 HFX40 ）。这些软管具有带内螺纹的螺旋式连接器。软管与冷却元件上的铝制适配器（ 外螺纹 ）相连接。冷却软管的客户端螺纹为 G1/2" 固定外螺纹，包含一个 Usit-R 密封。连接管路软管时，应避免元件上的软管产生任何扭曲。



11335\_00

图 27. 铝制软管接头



11336\_00

图 28. 软管接头外螺纹

对于所有其它机架（CH3、CH4），标准交付品中包含“Tema”型号 1300 系列或 1900 系列的快速连接器。对于 CH5、CH6 和 CH7，快速连接器是可选件。

表 21. 液体系统连接器型号（所有压力为额定流量时的值）

机架	元件上的螺纹 (内螺纹) BSPP <sup>*)</sup>	连接器型号 或软管型号	螺纹 (客户) BSPP <sup>**.)</sup>	最大压力 (整个系统)	压力损失 (快速连接器+ 元件)	压力损失 (软管+ 元件)
CH3	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 Bar	0.25 Bar	
CH4	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 Bar	0.25 Bar	
CH5	G3/4"	Technobel 16*23.5	G1/2"	6 Bar		0.2 Bar
CH6	G3/4"	Technobel 16*23.5	G1/2"	6 Bar	请参见下表	请参见下表
CH7	G3/4"	Technobel 16*23.5	G1/2"	6 Bar	请参见下表	请参见下表

\*) 按照以下标准对这种类型的连接使用密封（例如 Usit-R 金属垫圈 - 橡胶密封）：ISO 标准 228-1

\*\*.) 对这种类型的连接使用密封剂或密封胶带

5.2.2.1 压力损失

表 22. 压力损失； CH6x

配有标准 1.5m 软管和可选快速连接器 TEMA 的 CH6x							
体积流速 (l/min)	压力损失； Tema，流入 (Bar)	压力损失； 流入软管 (Bar)	压力损失； 元件 (Bar)	压力损失； 流出软管： (Bar)	压力损失； Tema，流出 (Bar)	总压力损失 (流入软管、元件和流出软管) (Bar)	总压力损失 (Tema、流入和流出软管和元件) (Bar)
40.0	0.59	0.30	0.28	0.29	0.51	0.87	1.96
30.0	0.30	0.17	0.16	0.16	0.25	0.49	1.04
20.0	0.10	0.09	0.08	0.07	0.09	0.24	0.43
17.0	0.06	0.07	0.06	0.03	0.07	0.16	0.29

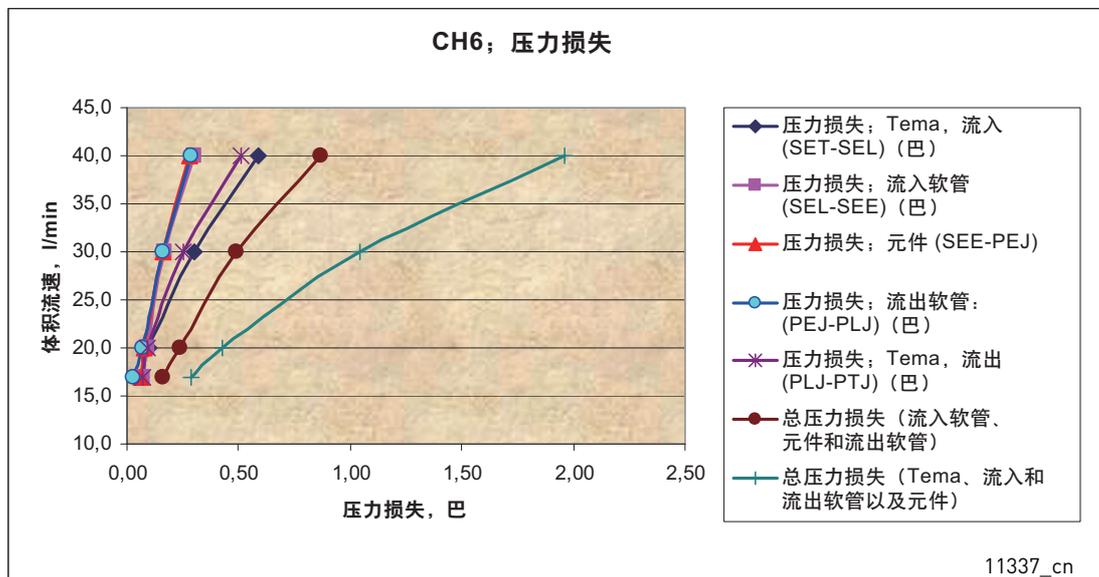


图 29. 压力损失， CH6x

表 23. 压力损失； CH7x

配有标准 1.5m 软管和可选快速连接器 TEMA 的 CH7x (16)							
体积流速 (l/min)	压力损失； Tema，流入 (Bar)	压力损失； 流入软管 (Bar)	压力损失； 元件 (Bar)	压力损失； 流出软管： (Bar)	压力损失； Tema，流出 (Bar)	总压力损失 ( 流入软管、元件和流出软管 ) (Bar)	总压力损失 ( Tema、流入和流出软管和元件 ) (Bar)
40.0	0.61	0.30	0.28	0.28	0.50	0.87	1.97
30.0	0.31	0.17	0.17	0.16	0.26	0.50	1.07
20.0	0.11	0.09	0.08	0.07	0.10	0.24	0.44

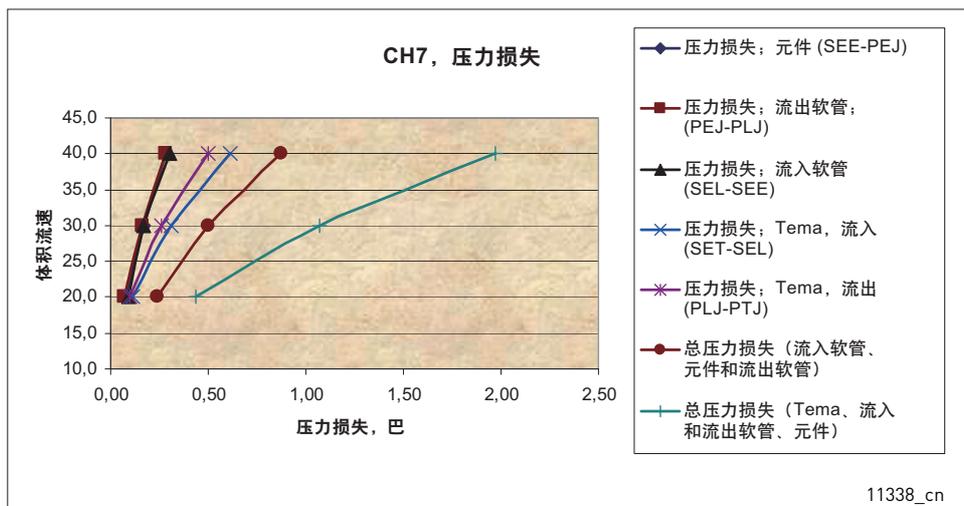


图 30. 压力损失， CH7x

从管网到变频器冷却元件输送冷却液的软管不得导电。当心电击和设备损坏！为避免电化学腐蚀，必须在冷却液中添加防腐剂（例如 Cortec VpCl-649l）。

水冷变频器（包括铝制散热片）允许使用以下主管路软管材料：

- 塑料 (PVC)
- 橡胶（仅限 EPDM 和 NBR）
- 铝
- 其它防锈和耐酸材料

水冷变频器（包括镀镍的铝制散热片）允许使用以下主管路软管材料：

- 塑料 (PVC)
- 橡胶（仅限 EPDM 和 NBR）
- 铜
- 铝
- 黄铜
- 其它防锈和耐酸材料

软管必须能够承受 30 Bar 的峰值压力。

将管路软管连接到交流变频器 / 逆变器的冷却元件上的相应部位（螺纹连接器或快速连接器）。冷却液进口连接器是靠近安装板的连接器，而出口连接器是靠近变频器端面的连接器，请参见图 32。由于软管中存在高压，建议为液体管路配备切断阀，这将更便于连接。为了防止水在安装室中飞溅，我们还建议安装时在接头处周围包裹棉籽绒之类的物品。

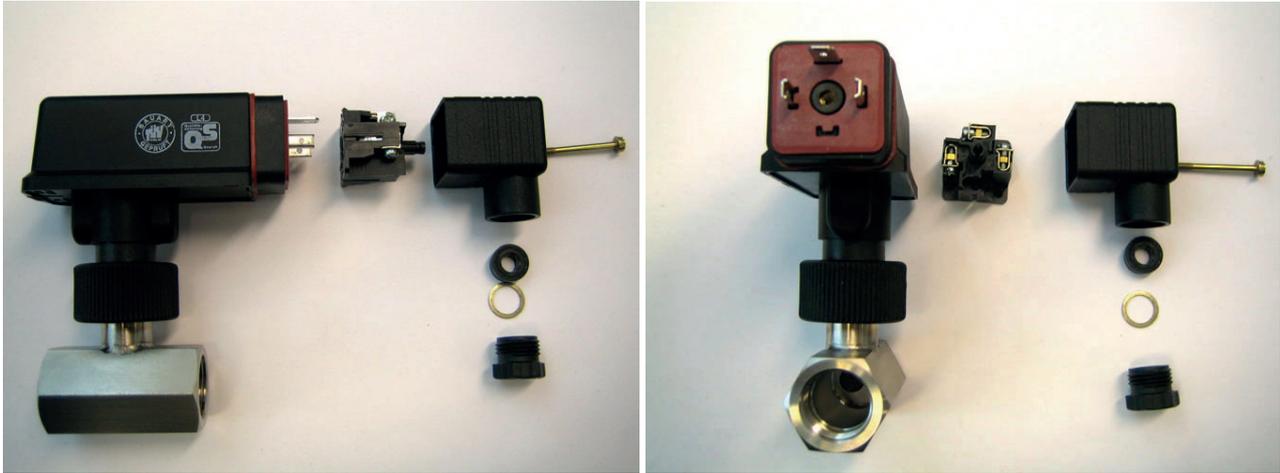
我们还建议为连接冷却元件的分支管安装阀门。

### 5.2.2.2 流量开关的安装

如第 55 页所述，我们建议在液体冷却系统上安装流量监控装置。您可以选件形式订购流量开关。下面说明了流量开关的规格以及其安装注意事项。

#### 关于安装

我们建议在系统的流入侧安装流量开关（请参见图 24）。注意流动方向。当开关安装在水平位置时，其精度最高。如果垂直安装，其机械传感器会受到地球重力的影响，因而精度会降低，相关数据请参见表 24。



11339\_00

图 31. 流量开关：软管连接，快速连接器（电气），快速连接器锁紧螺丝，电缆密封和线夹

表 24. 流量开关数据

软管连接	G1/2" 内连接，内螺纹 ISO228-1
关闭	如果流量超过 20 l/min，开关将闭合
开关精度： 水平安装 垂直安装	-5...+15% (19...23 l/min) ±5% (19...21 l/min)

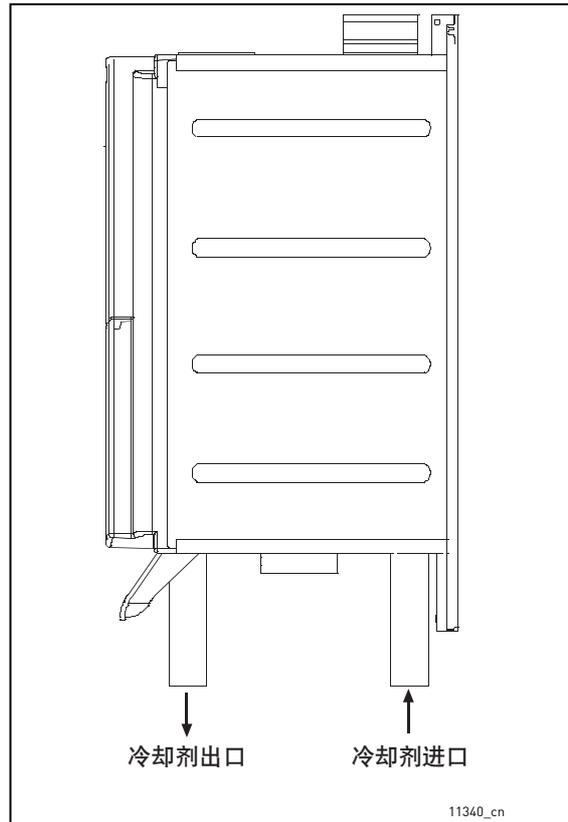


图 32. 冷却液循环方向

### 5.3 变频器降容

下表说明了 VACON® 水冷变频器在给定开关频率下的最高冷却液温度。如果超过最高温度，变频器需要降容。

**注意！**如果散热片镀镍，则必须为下表中的值留出 2 °C 的降容。<sup>1)</sup>（括号中所给的温度）。这仅适用于每种机架的两个最大变频器！

表 25. 开关频率为 3.6 kHz 时的最高冷却液温度

供电电压 400-500 VAC，开关频率 3.6 kHz			
机架	型号	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 400 V	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 500 V
CH61	NXP0385_5	47 (45) <sup>1)</sup>	43 (41) <sup>1)</sup>
CH62	NXP0730_5	40 (38) <sup>1)</sup>	37 (35) <sup>1)</sup>
CH63	NXP1150_5	38 (36) <sup>1)</sup>	36 (34) <sup>1)</sup>
CH64	NXP2060_5	44 (42) <sup>1)</sup>	42 (40) <sup>1)</sup>
CH64	NXP2300_5	42 (40) <sup>1)</sup>	40 (38) <sup>1)</sup>
CH72	NXP0730_5	42 (40) <sup>1)</sup>	40 (38) <sup>1)</sup>
CH74	NXP2060_5	37 (35) <sup>1)</sup>	34 (32) <sup>1)</sup>
CH74	NXP2300_5	37 (35) <sup>1)</sup>	34 (32) <sup>1)</sup>

表 26. 开关频率为 1.5 kHz 时的最高冷却液温度

供电电压 400-500 VAC，开关频率 1.5 kHz			
机架	型号	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 400 V	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 500 V
CH61	NXP0385_5	52 (50) <sup>1)</sup>	49 (47) <sup>1)</sup>
CH62	NXP0730_5	47 (45) <sup>1)</sup>	45 (43) <sup>1)</sup>
CH63	NXP1150_5	44 (42) <sup>1)</sup>	42 (40) <sup>1)</sup>
CH64	NXP2060_5	49 (47) <sup>1)</sup>	47 (45) <sup>1)</sup>
CH64	NXP2300_5	44 (42) <sup>1)</sup>	42 (40) <sup>1)</sup>
CH72	NXP0730_5	45 (43) <sup>1)</sup>	43 (41) <sup>1)</sup>
CH74	NXP2060_5	49 (47) <sup>1)</sup>	47 (45) <sup>1)</sup>
CH74	NXP2300_5	44 (42) <sup>1)</sup>	43 (41) <sup>1)</sup>

表 27. 开关频率为 3.6 kHz 时的最高冷却液温度

供电电压 525-690 VAC，开关频率 3.6 kHz			
机架	型号	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 525 V	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 690 V
CH61	NXP0261_6	45 (43) <sup>1)</sup>	39 (37) <sup>1)</sup>
CH62	NXP0502_6	41 (39) <sup>1)</sup>	33 (31) <sup>1)</sup>
CH63	NXP0750_6	42 (40) <sup>1)</sup>	36 (34) <sup>1)</sup>
CH64	NXP1500_6	41 (39) <sup>1)</sup>	34 (32) <sup>1)</sup>
CH72	NXP0502_6	38 (36) <sup>1)</sup>	32 (30) <sup>1)</sup>
CH74	NXP1500_6	41 (39) <sup>1)</sup>	34 (32) <sup>1)</sup>

表 28. 开关频率为 1.5 kHz 时的最高冷却液温度

供电电压 525-690 VAC，开关频率 1.5 kHz			
机架	型号	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 525 V	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 690 V
CH61	NXP0261_6	54 (52) <sup>1)</sup>	51 (49) <sup>1)</sup>
CH62	NXP0502_6	52 (50) <sup>1)</sup>	47 (45) <sup>1)</sup>
CH63	NXP0750_6	53 (51) <sup>1)</sup>	50 (48) <sup>1)</sup>
CH64	NXP1500_6	52 (50) <sup>1)</sup>	47 (45) <sup>1)</sup>
CH72	NXP0502_6	51 (49) <sup>1)</sup>	46 (44) <sup>1)</sup>
CH74	NXP1500_6	52 (50) <sup>1)</sup>	48 (46) <sup>1)</sup>

表 29. 最高冷却液温度

供电电压 400-690 VAC			
机架	型号	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 400 V	最高冷却液温度 [°C] 供电电压 690 V
CH 60	NXN2000_6	43	43

## 5.4 输入交流电抗器

输入交流电抗器在 VACON® NX 水冷式交流变频器中有多项功能。必须连接输入交流电抗器，除非在系统中有一个能够起同样作用的组件（例如变压器）。输入交流电抗器是电机控制的必要组件，用以保护输入和直流回路组件，避免出现电流和电压突变，并具有防谐波保护功能。在具有多个并联线路整流器的机架 [CH74] 中，交流电抗器是平衡整流器之间的线路电流所必需的。

VACON® 水冷式交流变频器（非逆变器）的标准交付品中包括输入交流电抗器。不过，您也可以订购无电抗器的交流变频器。

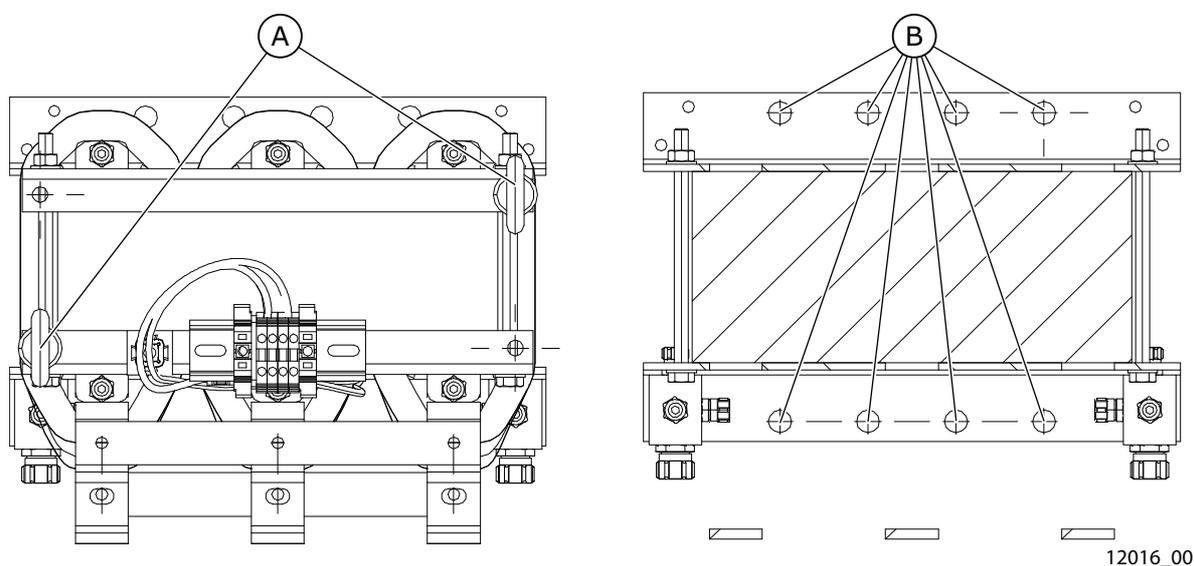
下面章节中列出的 VACON® 输入交流电抗器适用于供电电压 400-500 V 和 525-690 V。

使用水冷式输入交流电抗器会提高进入冷却剂的系统总功率损耗的比例。因此，制造商建议使用水冷式输入交流电抗器。

水冷式输入交流电抗器的规定最大/最小流速为 4-12 l/min。

### 5.4.1 输入交流电抗器的接地

输入交流电抗器的接地可从上方或底部进行。请参阅图 33。建议使用 M12 螺栓，紧固力矩 70 Nm。



12016\_00

图 33. 输入交流电抗器的接地点

- A. 上方接地点
- B. 下方支架接地点

5.4.2 水冷式输入交流电抗器

表 30. 水冷式输入交流电抗器尺寸，6 脉冲电源

交流变频器协议 (400—500 VAC)	每个变频器的交流电抗器个数	交流变频器协议 (690 VAC)	每个变频器的交流电抗器个数	交流电抗器型号	热电流 [A]	额定电感量 [uH] A/B*	功率损耗 c/a/T** [kW] ***
0168...0261	1	0170...0261	1	CHK-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	CHK-0400-6-DL	400	90/126	616/484/ 1100
0460...0520 1370 (CH74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/ 1400
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/ 1200
0730 2060	1 3	0750	1	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/ 1700
0820 2300	1 3	-	-	CHK-0820-6-DL	820	39/53	969/731/ 1700
0920...1030	1	-	-	CHK-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/ 1850
1150	1	-	-	CHK-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/ 2100
2470...2950	6	-	-	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/ 1400
3710	6	-	-	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/ 1200
4140	6	-	-	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/ 1700

\* 不同供电电压对应的电感量：A = 400...480 Vac，B = 500...690 Vac。请参阅第 72 页。  
 \*\*C = 冷却剂中的功率损耗，A = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗。  
 \*\*\* 一个输入交流电抗器的损耗。

表 31. 水冷式输入交流电抗器尺寸，12 脉冲电源

交流变频器协议 (400—500 VAC)	交流变频器协议 (690 VAC)	交流电抗器型号 (需要 2 个交流电抗器)	热电流 [A]	额定电感量 [uH] A/B*	功率损耗 c/a/T** [kW]***
0460...0520	0325...0502	CHK-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0590...0730	0590...0750	CHK-0400-6-DL	400	90/120	616/484/1100
0820...1030	0820...1030 1850	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400

交流变频器协议 (400—500 VAC)	交流变频器协议 (690 VAC)	交流电抗器型号 (需要 2 个交流 电抗器)	热电流 [A]	额定电感量 [uH] A/B*	功率损耗 c/a/T** [kW]***
1150 <b>2300</b> <b>2470</b>	1180...1300 <b>2120...2340</b>	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
1370 <b>2950</b>	1370 <b>2700</b>	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700
1640	1500 <b>3100</b>	CHK-0820-6-DL	820	39/53	969/731/1700
2060 <b>3710</b>	1700	CHK-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/1850
<b>4140</b>	-	CHK-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/2100

对于以粗体书写的交流变频器协议，每个单元需要配备两 (2) 个指定类型的交流电抗器 ( 总共 4 个 )。

\* 不同供电电压对应的电感量：A = 400...480 Vac，B = 500...690 Vac。请参阅第 72 页。

\*\*C = 冷却剂中的功率损耗，A = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗。

\*\*\* 一个输入交流电抗器的损耗。

### 5.4.3 空冷式输入交流电抗器

表 32. 空冷式输入交流电抗器尺寸，6 脉冲电源

交流变频器协议 (400—500 VAC)	每个变频器的交流电抗器个数	交流变频器协议 (690 VAC)	每个变频器的交流电抗器个数	交流电抗器型号	热电流 [A]	额定电感量 [uH] A/B*	计算损耗 [W]**
0016...0022	1	-	1	CHK0023N6A0	23	1900	145
0031...0038	1	-	1	CHK0038N6A0	38	1100	170
0045...0061	1	-	1	CHK0062N6A0	62	700	210
0072...0087	1	-	1	CHK0087N6A0	87	480	250
0105...0140	1	-	1	CHK0145N6A0	145	290	380
0168...0261	1	0170...0261	1	CHK0261N6A0	261	139/187	750
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	CHK0400N6A0	400	90/126	1060
0460...0520 1370 (CH74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	CHK0520N6A0	520	65/95	1230
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	CHK0650N6A0	650	51/71	1260
0730 2060	1 3	0750	1	CHK0750N6A0	750	45/61	1510
0820 2300	1 3	-	-	CHK0820N6A0	820	39/53	1580
0920...1030	1	-	-	CHK1030N6A0	1030	30/41	1840
1150	1	-	-	CHK1150N6A0	1150	26/36	2200

表 32. 空冷式输入交流电抗器尺寸，6 脉冲电源

交流变频器协议 (400—500 VAC)	每个变频器的交流电抗器个数	交流变频器协议 (690 VAC)	每个变频器的交流电抗器个数	交流电抗器型号	热电流 [A]	额定电感量 [uH] A/B*	计算损耗 [W]**
2470...2950	6	-	-	CHK0520N6A0	520	65/95	810
3710	6	-	-	CHK0650N6A0	650	51/71	890
4140	6	-	-	CHK0750N6A0	750	45/61	970

\* 不同供电电压对应的电感量：A = 400...480 Vac，B = 500...690 Vac。请参阅第 72 页。  
\*\* 一个输入交流电抗器的损耗。

表 33. 空冷式输入交流电抗器尺寸，12 脉冲电源

交流变频器协议 (400—500 VAC)	交流变频器协议 (690 VAC)	交流电抗器型号 (需要 2 个交流电抗器)	热电流 [A]	额定电感量 [uH] A/B*	计算损耗 [W]**
0460...0520	0325...0502	CHK0261N6A0	261	139/187	750
0590...0730	0590...0750	CHK0400N6A0	400	90/120	1060
0820...1030	0820...1030 <b>1850</b>	CHK0520N6A0	520	65/95	1230
1150 <b>2300</b> <b>2470</b>	1180...1300 <b>2120...2340</b>	CHK0650N6A0	650	51/71	1260
1370 <b>2950</b>	1370 <b>2700</b>	CHK0750N6A0	750	45/61	1510
1640	1500 <b>3100</b>	CHK0820N6A0	820	39/53	1580
2060 <b>3710</b>	1700	CHK1030N6A0	1030	30/41	1840
<b>4140</b>	-	CHK1150N6A0	1150	26/36	2200

对于以粗体书写的交流变频器协议，每个单元需要配备两 (2) 个指定类型的交流电抗器 (总共 4 个)。  
\* 不同供电电压对应的电感量：A = 400...480 Vac，B = 500...690 Vac。请参阅第 72 页。  
\*\* 一个输入交流电抗器的损耗。

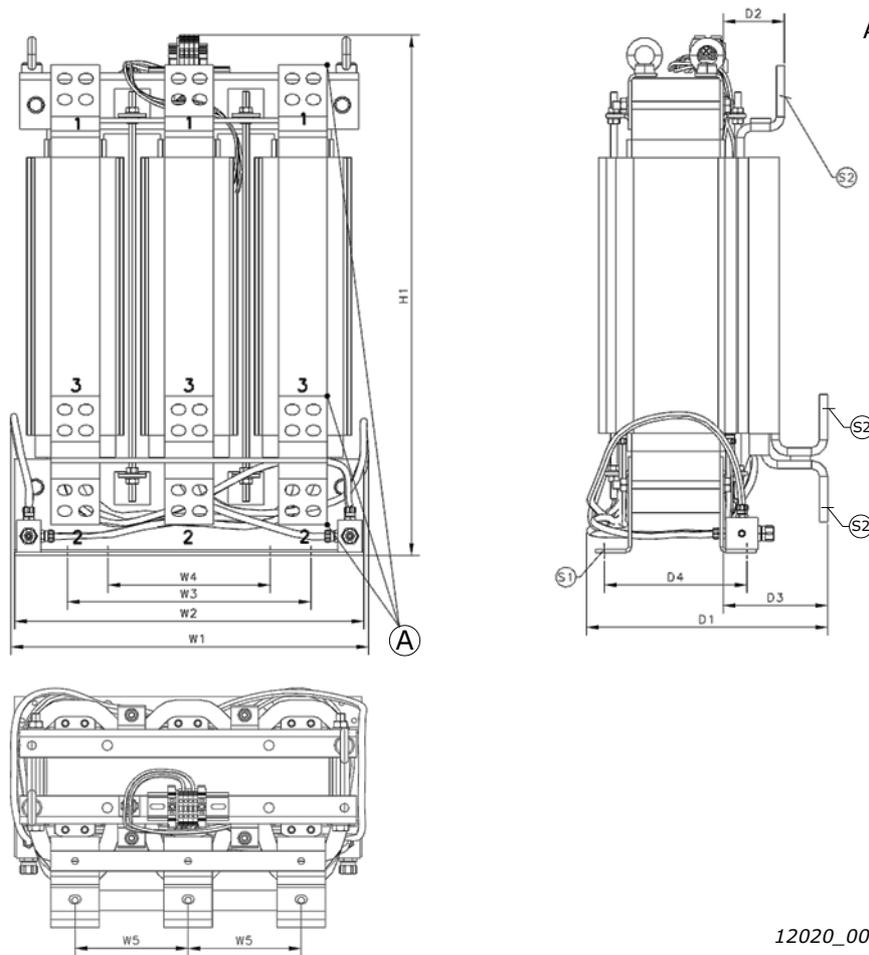
### 5.4.4 输入交流电抗器的安装

VACON® NX 水冷式变频器有两种输入交流电抗器连接类型。两个最小尺寸（CH31、CH32；最高 61 A）使用端子板连接，而较大尺寸使用汇流排连接。以下为连接示例和交流电抗器尺寸。

#### 5.4.4.1 连接示例和水冷式交流电抗器尺寸

始终将电源电缆连接到标有 #1 的交流电抗器端子（请参见图 34）。按照下表选择交流变频器侧连接。

中间的主干部分有两个过热保护传感器。这些触点为常闭状态（常闭开关）。当温度超过 140°C 时会发出警告，温度超过 150°C 时则发生故障。



A. 端子编号

表 34.

供电电压	交流变频器连接 (端子编号)
400-480 Vac	2
500 Vac	3
525-690 Vac	3

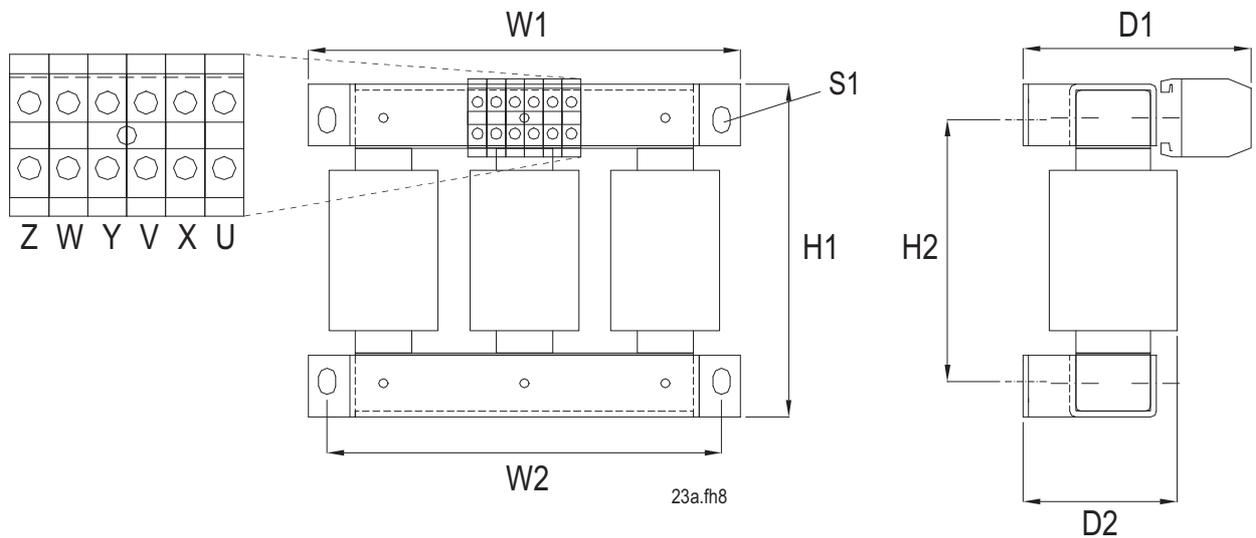
12020\_00

图 34. VACON® NX 水冷式变频器的水冷式输入交流电抗器示例。尺寸 261 A...1150 A

表 35. 水冷式输入交流电抗器尺寸；尺寸 261 A...1150 A

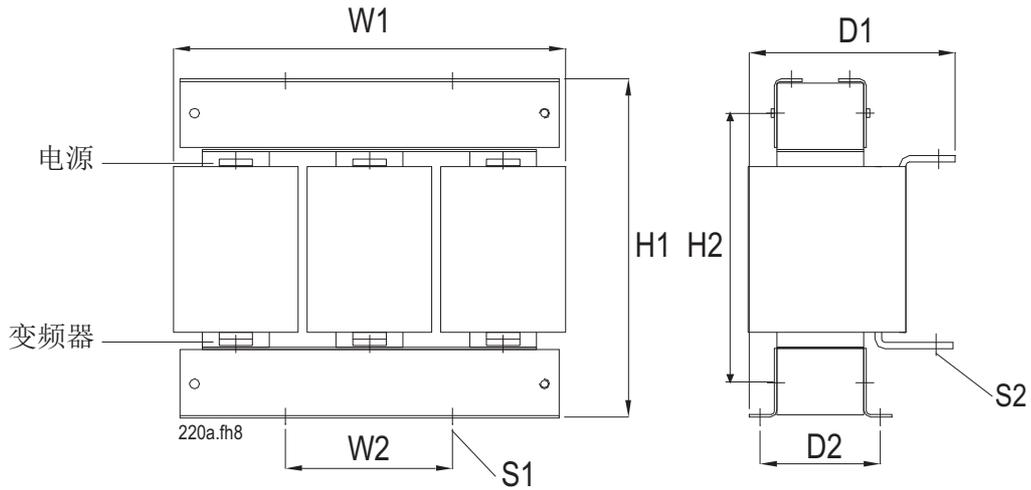
交流电抗器型号	H1 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	W3 [mm]	W4 [mm]	W5 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	D4 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	重量 [kg]
261	500	308	305	150	50	100	270	62	91	217	13	11x15	70
400	497	308	305	150	50	100	276	62	97	217	13	11x15	75
520	502	390	380	250	150	115	276	64	97	217	13	11x15	104
650	505	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	121
750	557	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	135
820	506	450	430	300	200	140	282	64	102	217	13	11x15	118
1030	642	450	430	300	200	140	274	76	130	185	13	13x18	124
1150	647	450	430	300	200	140	308	76	130	217	13	13x18	162

5.4.4.2 连接示例和空冷式交流电抗器尺寸



11341\_00

图 35. VACON® NX 水冷式变频器的空冷式输入交流电抗器示例。最大尺寸 62 A



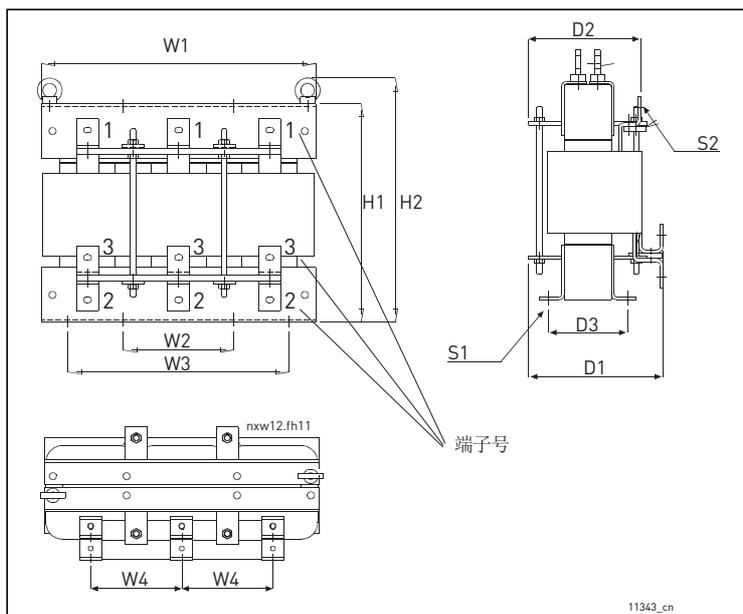
11342\_cn

图 36. VACON® NX 水冷式变频器的空冷式输入交流电抗器示例。尺寸 87 A...145 A 和 590A

表 36. 空冷式输入交流电抗器尺寸：尺寸 23 A...145 A 和 590 A

交流电抗器 型号	H1 [mm]	H2 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	重量 [kg]
CHK0023N6A0	178	140	230	210	121	82	9*14 ( 4 个 )		10
CHK0038N6A0	209	163	270	250	NA	NA	9*14 ( 6 个 )		15
CHK0062N6A0	213	155	300	280	NA	NA	9*14 ( 4 个 )		20
CHK0087N6A0	232	174	300	280	170		9*14 ( 4 个 )	Ø9 ( 6 个 )	26
CHK0145N6A0	292	234	300	280	185		9*14 ( 4 个 )	Ø9 ( 6 个 )	37
CHK0590N6A0	519		394	316	272	165	10*35 ( 4 个 )	Ø11 ( 6 个 )	125

始终将电源电缆连接到标有 #1 的交流电抗器端子（请参见图 37）。按照下表选择交流变频器连接。



11343\_cn

表 37.

供电电压	交流变频器连接 ( 端子编号 )
400-480 Vac	2
500 Vac	3
525-690 Vac	3

图 37. VACON® NX 水冷式变频器的空冷式输入交流电抗器示例。尺寸 261 A...1150 A

表 38. 空冷式输入交流电抗器尺寸；尺寸 261 A...1150 A

交流电抗器 型号	H1 [mm]	H2 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	W3 [mm]	W4 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	S1	S2 Ø	重量 [kg]
CHK0261N6A0	319	357	354	150	275	120	230	206	108	9*14 (8个)	9*14 (9个)	53
CHK0400N6A0	383	421	350	150	275	120	262	238	140	9*14 (8个)	11*15 (9个)	84
CHK0520N6A0	399	446	497	200	400	165	244	204	145	Ø13 (8个)	11*15 (9个)	115
CHK0650N6A0	449	496	497	200	400	165	244	206	145	Ø13 (8个)	11*15 (9个)	130
CHK0750N6A0	489	527	497	200	400	165	273	231	170	Ø13 (8个)	13*18 (9个)	170
CHK0820N6A0	491	529	497	200	400	165	273	231	170	Ø13 (8个)	13*18 (9个)	170
CHK1030N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø13 (8个)	13*18 (36个)	213
CHK1150N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø13 (8个)	13*18 (36个)	213

#### 5.4.4.3 输入交流电抗器的安装说明

如果您为 VACON® NX 水冷变频器单独订购了输入电抗器，请注意以下说明：

1. 防止水滴入扼流器。甚至可能需要使用树脂玻璃进行防护，因为管路连接时可能会发生喷水现象。
2. 电缆的连接：

型号 CHK0023N6A0、CHK0038N6A0、CHK0062N6A0（具有端子排的电抗器）

端子按顺序标有字母 U、V、W 和 X、Y、Z，不过，端子 U 和 X、V 和 Y 以及 W 和 Z 构成配对，其中一个是输入，另一个是输出。此外，端子 U、V 和 W 必须全部用作输入或输出。端子 X、Y 和 Z 也是一样。请参见图 35。

示例：如果您将一相的电源电缆连接到端子 X，则另外两相必须连接到端子 Y 和 Z。相应地，交流电抗器输出电缆应当连接到其对应的输入端子对：相 1 → U，相 2 → V，相 3 → W。

其它型号（具有母排连接的电抗器）

用螺栓将电源电缆连接到上面的母排连接器上（请参见图 36 和图 37）。将连接到交流变频器的电缆用螺栓连接到下面的连接器上。有关螺栓尺寸，请参见表 36 和表 38。

## 6. 电气布线和连接

### 6.1 功率单元

VACON® NX 水冷单元电源连接的实施方式取决于单元的尺寸。最小的 VACON® NX 水冷单元 (CH3) 具有用于连接的端子排。在所有其它单元上，通过使用电缆和电缆夹或将母线栓接到一起的方法建立连接。

您可以在第 220 页上的附录 2 - OETL、OFAX 和充电电路 中找到每种 VACON® NX 水冷变频器机架的主电路图。

#### 6.1.1 电源连接

使用耐热能力至少为 +90 °C 的电缆。必须按照变频器额定输出电流（可以在标牌上找到）来确定电缆和熔断器的规格。推荐按照输出电流来确定规格是因为变频器输入电流不可能超过输出电流。章节 6.1.6 中介绍了按照 UL 条例安装电缆的方法。

在 CH5 及更大的机架中，现场电缆（电机和电源）必须连接到特定的电缆接线板（选配设备）。但在开关柜内部，可以将电缆直接连接到变频器。

VACON® 水冷 NX\_8 逆变器单元必须配备 du/dt 或正弦滤波器。

表 45 显示了铜芯电缆的最小尺寸和对应的 aR 熔断器型号。

如果将变频器的电机温度保护（请参见 VACON® NX 一体化应用手册）用作过载保护，则必须相应地选择电缆。如果并联使用三条或更多条电缆，则每条电缆需要使用单独的过载保护。

这些说明仅适用于一台电机并使用一条电缆从交流变频器或逆变器连接到电机的情况。在任何其它情况下，请向工厂咨询更多信息。

##### 6.1.1.1 电源电缆

型号 CH31 的电源电缆连接到端子排 [请参见图 6]，更大型号则使用母排连接，请参见章节 5.1.2.2 中的图形。表 39 中显示了适用于 EMC 级别 N 的电源电缆类型。

##### 6.1.1.2 电机电缆

为了避免电流分配不平衡，必须使用对称的电机电缆。我们还建议在可能的情况下始终使用屏蔽电缆。

型号 CH31 的电机电缆连接到端子排（请参见图 6），更大型号则使用母排连接，请参见章节 5.1.2.2 中的图形。表 39 中显示了适用于 EMC 级别 N 的电机电缆类型。有关将铁氧体磁芯与电机电缆一起使用以便保护电机轴承免受电机轴电流影响的更多信息，请咨询工厂。

有关控制电缆的信息，请参见章节 6.2.2.1 和表 39。

表 39. 满足标准所需的电缆类型

电缆类型	级别 N/T
电源电缆	1
机电电缆	1
控制电缆	4

- 1 = 适用于固定安装和特定电源电压的电源电缆。推荐使用对称屏蔽电缆。( NKCABLES/MCMK 或类似推荐产品 )。
- 4 = 配备紧凑型低阻抗屏蔽层的屏蔽电缆 ( NKCABLES/JAMAK、SAB/ÖZCuY-O 或类似产品 )。

6.1.1.3 机电电缆数据

表 40. 机电电缆型号，400-500 V

机架	型号	I <sub>th</sub>	机电电缆 Cu [mm <sup>2</sup> ]	终端电缆型号		最大电缆数 / 螺栓尺寸
				主端子 [mm <sup>2</sup> ], 最大	接地端子 [mm <sup>2</sup> ]	
CH3	0016_5	16	3*2.5+2.5	50	1-10	( 端子排 )
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1-10	( 端子排 )
CH3	0031	31	3*6+6	50	1-10	( 端子排 )
CH3	0038_5 0045_5	38-45	3*10+10	50 Cu 50 Al	6-35	( 端子排 )
CH3	0061_5	61	3*16+16	50 Cu 50 Al	6-35	( 端子排 )
CH4	0072_5	72	3*25+16	50 Cu 50 Al	6-70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50 Cu 50 Al	6-70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50 Cu 50 Al	6-70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95 Cu/Al	25-95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185 Cu/Al	25-95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185 Cu/Al	25-95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185 Cu/Al	25-95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	*	25-185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	*	25-185	2/M12
CH62/72	0460_5	460	2*(3*150+70)	**	25-185	4/M12
CH62/72	0520_5	520	2*(3*185+95)	**	25-185	4/M12
CH62/72	0590_5 0650_5	590 650	3*(3*150+70)	**	25-185	4/M12
CH62/72	0730_5	730	3*(3*150+70)	**	25-185	4/M12

表 40. 电机电缆型号，400-500 V

机架	型号	I <sub>th</sub>	电机电缆 Cu [mm <sup>2</sup> ]	终端电缆型号		最大电缆数 / 螺栓尺寸
				主端子 [mm <sup>2</sup> ], 最大	接地端子 [mm <sup>2</sup> ]	
CH63	0820_5	820	3*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	0920_5	920	4*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	1030_5	1030	4*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	1150_5	1150	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	4/M12

<sup>1)</sup> 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是刚性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部柔性电缆接线板。

#### 具有 6 脉冲电源的单元

请注意，除了 CH74 型具有 9 个输入端子外，其它型号都具有 3 个输入端子。

#### 具有 12 脉冲电源的单元

12 脉冲电源可用于 CH72 和 CH74 型的变频器。两者的输入端子数量都是 6 个。

如果使用 12 脉冲电源，另请注意熔断器的选择，请参见第 82 页和第 83 页。

请参见表 44 中的螺栓紧固转矩。

表 41. 电机电缆型号，525-690 V

机架	型号	I <sub>th</sub>	电机电缆 铜线 [mm <sup>2</sup> ]	终端电缆型号		最大电缆数 / 螺栓尺寸
				主端子 [mm <sup>2</sup> ], 最大	接地端子 [mm <sup>2</sup> ]	
CH61	0170_6	170	3*95+50	185 Cu/Al	25-95	2/M12
CH61	0208_6	208	3*150+70	185 Cu/Al	25-95	2/M12
CH61	0261_6	261	3*185+95	185 Cu/Al 2	25-95	2/M12
CH62/72	0325_6	325	2*(3*95+50)	**	25-185	4/M12
CH62/72	0385_6	385	2*(3*120+70)	**	25-185	4/M12
CH62/72	0416_6	416	2*(3*150+70)	**	25-185	4/M12
CH62/72	0460_6	460	2*(3*185+95)	**	25-185	4/M12
CH62/72	0502_6	502	2*(3*185+95)	**	25-185	4/M12

表 41. 电机电缆型号， 525-690 V

机架	型号	I <sub>th</sub>	电机电缆 铜线 [mm <sup>2</sup> ]	终端电缆型号		最大电缆数 / 螺栓尺寸
				主端子 [mm <sup>2</sup> ], 最大	接地端子 [mm <sup>2</sup> ]	
CH63	0590_6	590	3*[3*150+70]	**	***	8/M12
CH63	0650_6	650	3*[3*150+70]	**	***	8/M12
CH63	0750_6	750	3*[3*185+95]	**	***	8/M12
CH74 <sup>1)</sup>	0820_6	820	4*[3*150+70]	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	0920_6	920	4*[3*185+95]	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1030_6	1030	4*[3*185+95]	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1180_6	1180	5*[3*185+95]	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1300_6	1300	5*[3*185+95]	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1500_6	1500	6*[3*185+95]	**	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1700_6	1700	6*[3*240+120]	**	***	4/M12

<sup>1)</sup> 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是刚性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部柔性电缆接线板。

\* = 螺栓连接件数量 2

\*\* = 螺栓连接件数量 4

\*\*\* = 每个安装板三个接地端子，请参见章节 6.1.7。

\*\*\*\* = 每个安装板两个接地端子，请参见章节 6.1.7。

请参见表 44 中的螺栓紧固转矩。

## 6.1.1.4 交流变频器的电源电缆数据

表 42. 交流变频器的电源电缆型号，400-500 V

机架	型号	I <sub>th</sub>	电源电缆 Cu [mm <sup>2</sup> ]	终端电缆型号		最大电缆数 / 螺栓尺寸
				主端子 [mm <sup>2</sup> ], 最大	接地端子 [mm <sup>2</sup> ]	
CH3	0016_5	16	3*2.5+2.5	50	1-10	(端子排)
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1-10	(端子排)
CH3	0031	31	3*6+6	50	1-10	(端子排)
CH3	0038_5 0045_5	38-45	3*10+10	50 Cu 50 Al	6-35	(端子排)
CH3	0061_5	61	3*16+16	50 Cu 50 Al	6-35	(端子排)
CH4	0072_5	72	3*25+16	50 Cu 50 Al	6-70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50 Cu 50 Al	6-70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50 Cu 50 Al	6-70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95 Cu/Al	25-95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185 Cu/Al	25-95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185 Cu/Al	25-95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185 Cu/Al	25-95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25-185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25-185	2/M12
CH72/CH72	0460_5	460	2*(3*150+70)	300 Cu/Al	25-185	2 (或 4) /M12
CH72/CH72	0520_5	520	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25-185	2 (或 4) /M12
CH72	0590_5 0650_5	590 650	2*(3*240+120)	300 Cu/Al	25-185	2/M12
CH72	0590_5 0650_5 0730_5	590 650 730	4*(3*95+50)	300 Cu/Al	25-185	4/M12
CH72 <sup>1)</sup>	0730_5	730	3*(3*150+70)	300 Cu/Al	25-185	2/M12
CH63 <sup>1)</sup>	0820_5	820	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH63 <sup>1)</sup>	0920_5 1030_5	920 1030	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH63 <sup>1)</sup>	1150_5	1150	4*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH74/CH74 <sup>1)</sup>	1370_5	1370	6*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	6 (或 4) /M12
CH74/CH74 <sup>1)</sup>	1640_5	1640	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6 (或 4) /M12
CH74 <sup>1)</sup>	2060_5	2060	9*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74 <sup>1)</sup>	2060_5	2060	8*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74 <sup>1)</sup>	2300_5	2300	9*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12

<sup>1)</sup> 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是刚性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部柔性电缆接线板。

斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器。

### 具有 6 脉冲电源的单元

请注意，除了 CH74 型具有 9 个输入端子外，其它型号都具有 3 个输入端子。CH74 电缆在每一相中的 3 个并联整流器之间必须对称连接。

### 具有 12 脉冲电源的单元

12 脉冲电源可用于 CH72 和 CH74 型的变频器。两者的输入端子数量都是 6 个。

如果使用 12 脉冲电源，另请注意熔断器的选择，请参见第 82 页和第 83 页。

请参见表 44 中的螺栓紧固转矩。

表 43. 电源电缆型号，525-690 V

机架	型号	I <sub>th</sub>	电源电缆 Cu [mm <sup>2</sup> ]	终端电缆型号		最大电缆数 / 螺栓尺寸
				主端子 [mm <sup>2</sup> ], 最大	接地端子 [mm <sup>2</sup> ]	
CH61	0170_6	170	3*95+50	185 Cu/Al	25-95	2/M12
CH61	0208_6	208	3*150+70	185 Cu/Al	25-95	2/M12
CH61	0261_6	261	3*185+95	185 Cu/Al 2	25-95	2/M12
CH72/CH72	0325_6	325	2*(3*95+50)	300 Cu/Al	25-185	2 (或 4) /M12
CH72/CH72	0385_6	385	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25-185	2 (或 4) /M12
CH72/CH72	0416_6	416	2*(3*150+70)	300 Cu/Al	25-185	2 (或 4) /M12
CH72/CH72	0460_6	460	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25-185	2 (或 4) /M12
CH72/CH72	0502_6	502	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25-185	2 (或 4) /M12
CH63	0590_6 0650_6	590 650	2*(3*240+120)	300 Cu/Al	****	2/M12
CH63 <sup>1)</sup>	0750_6	750	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	****	2/M12
CH74	0820_6	820	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	0820_6	820	4*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	0920_6	920	3*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	0920_6	920	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1030_6	1030	6*(3*95+50)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1030_6	1030	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1180_6	1180	6*(3*120+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1180_6 1300_6	1180 1300	4*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1300_6	1300	6*(3*150+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74 <sup>1)</sup>	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	4/M12

<sup>1)</sup> 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是刚性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部柔性电缆接线板。

斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器。

### 具有 6 脉冲电源的单元

请注意，除了 CH74 型具有 9 个输入端子外，其它型号都具有 3 个输入端子。

### 具有 12 脉冲电源的单元

12 脉冲电源可用于 CH72 和 CH74 型的变频器。两者的输入端子数量都是 6 个。

如果使用 12 脉冲电源，另请注意熔断器的选择，请参见第 82 页和第 83 页。

请参见表 44 中的螺栓紧固转矩。

表 44. 螺栓的紧固转矩

螺栓	紧固转矩 [Nm]	最大内螺纹长度 [mm]
M8	20	10
M10	40	22
M12	70	22
接地螺栓 ( 请参见第 90 页 )	13.5	-

我们建议对电机电缆屏蔽进行低阻抗接地以获得更好的性能。

由于可能存在多种电缆安装方式和环境条件，因此将地方性法规和 IEC/EN 标准列入考虑范围是极为重要的。

#### 6.1.1.5 按照 UL 标准进行电缆选择和单元安装

为满足 UL ( 保险商实验室 ) 管理条例，请使用最低耐热能力为 +90 °C 并经过 UL 认可的铜芯电缆以满足要求。

只能使用 1 级线。

当使用 J、L 或 T 等级熔断器进行保护时，此类装置适用于最大短路电流不超过 100,000 A、最大电压 600 V 的电路。

一体式固态短路保护不能提供分支电路保护。必须按照“美国国家电气规程”和任何其它地方法规提供分支电路保护。仅由熔断器提供的分支电路保护。

### 6.1.2 变频器保护 – 熔断器

为保护变频器免受短路和过大负载影响，必须使用输入线路熔断器。如果变频器未配备适当的熔断器，质保将失效。

根据变频器配置，推荐使用以下类型的熔断器保护：

使用交流电源的交流变频器：

始终使用快速熔断器作为短路保护措施来保护变频器。另外注意电缆的保护！

共用直流母线：

- 逆变器单元：按照表 47 和表 48 选择熔断器保护。
- 有源前端 (AFE) 单元：按照表 47 和表 48 选择直流熔断器；表 66 和表 67 列出了适用于交流电源的熔断器，请参见章节 10。
- 连接到 AFE 单元的逆变器单元：按照表 66 和表 67 选择适用于交流电源的熔断器；注意！按照表 47 和表 48 使用熔断器保护每个逆变器单元。

直流母线互连（例如 2\*CH74）

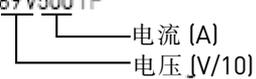
如果需要共直流母线，请与制造商联系。

制动斩波器单元

请参见章节 12。

### 6.1.3 熔断器型号

下面各个表格中的熔断器型号基于 Ferraz aR 熔断器。我们主要建议您使用这些熔断器或相应的 Bussman aR 熔断器（请参见第 223 页上的附录 3 - 熔断器尺寸）。如果使用其它熔断器类型，则无法保证提供充分的防短路保护。此外，不允许将下面各表格中所给的熔断器值等同于其它熔断器制造商的熔断器。如果您希望使用其它熔断器制造商的熔断器，请与离您最近的经销商联系。

Ferraz 产品目录号键：	PC31UD69V500TF
	

## 6.1.3.1 交流变频器

表 45.VACON® NX 水冷 (500 V) 交流变频器的熔断器尺寸

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	熔断器型号	DIN43620	DIN43653	TTF	熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每个变频器的熔断器数量 3~/6~
				aR 熔断器产品目录号	aR 熔断器产品目录号	aR 熔断器产品目录号			
CH3	0016	16	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50 <sup>1</sup>	3
CH3	0022	22	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50 <sup>1</sup>	3
CH3	0031	31	DIN000	NH000UD69V63PV	DN00UB69V63L	PC30UD69V63TF	690	63	3
CH3	0038	38	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	63	3
CH3	0045	45	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	100	3
CH3	0061	61	DIN00	NH00UD69V125PV	DN00UB69V125L	PC30UD69V125TF	690	100	3
CH4	0072	72	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0087	87	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0105	105	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0140	140	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	200	3
CH5	0168	168	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	400	3
CH5	0205	205	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH5	0261	261	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	400	3
CH61	0300	300	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH61	0385	385	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72	0460	460	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72<sup>2</sup></i>	<i>0460</i>	<i>460</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V500PV</i>	<i>PC31UD69V500A</i>	<i>PC31UD69V500TF</i>	690	700	6
CH72	0520	520	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72<sup>2</sup></i>	<i>0520</i>	<i>520</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V500PV</i>	<i>PC31UD69V500A</i>	<i>PC31UD69V500TF</i>	690	700	6
CH72	0590	590	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	3
<i>CH72<sup>2</sup></i>	<i>0590</i>	<i>590</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V700PV</i>	<i>PC31UD69V700A</i>	<i>PC31UD69V700TF</i>	690	700	6
CH72	0650	650	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
<i>CH72<sup>2</sup></i>	<i>0650</i>	<i>650</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V700PV</i>	<i>PC31UD69V700A</i>	<i>PC31UD69V700TF</i>	690	700	6
CH72	0730	730	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
<i>CH72<sup>2</sup></i>	<i>0730</i>	<i>730</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V700PV</i>	<i>PC31UD69V700A</i>	<i>PC31UD69V700TF</i>	690	700	6
CH63	0820	820	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	6
CH63	0920	920	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	800	6
CH63	1030	1030	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	6
CH63	1150	1150	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	6
CH74	1370	1370	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74<sup>2</sup></i>	<i>1370</i>	<i>1370</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1250PA</i>	<i>PC33UD69V1250A</i>	<i>PC73UB69V13CTF</i>	690	800	6
CH74	1640	1640	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74<sup>2</sup></i>	<i>1640</i>	<i>1640</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	690	800	12
CH74	2060	2060	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
<i>CH74<sup>2</sup></i>	<i>2060</i>	<i>2060</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V1000PV</i>	<i>PC33UD69V1000A</i>	<i>PC33UD69V1000TF</i>	690	1000	12
CH74	2300	2300	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
<i>CH74<sup>2</sup></i>	<i>2300</i>	<i>2300</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1100PA</i>	<i>PC33UD69V1100A</i>	<i>PC33UD69V1100TF</i>	690	1000	12

<sup>1</sup> TTF aR 熔断器的熔断器电流（输入）50A。<sup>2</sup> 斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器。

表 46.VACON® NX 水冷 (690 V) 交流变频器的熔断器尺寸

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	熔断器型号	DIN43620	DIN43653	TTF	熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每个变频器的熔断器数量 3~/6~
				aR 熔断器 部件号	aR 熔断器 部件号	aR 熔断器 部件号			
CH61	0170	170	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	315	3
CH61	0208	208	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH61	0261	261	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	3
CH72	0325	325	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
<i>CH72<sup>1</sup></i>	<i>0325</i>	<i>325</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V315PV</i>	<i>PC30UD69V315A</i>	<i>PC30UD69V315TF</i>	690	315	6
CH72	0385	385	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
<i>CH72<sup>1</sup></i>	<i>0385</i>	<i>385</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V400PV</i>	<i>PC30UD69V400A</i>	<i>PC30UD69V400TF</i>	690	400	6
CH72	0416	416	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	3
<i>CH72<sup>1</sup></i>	<i>0416</i>	<i>416</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V400PV</i>	<i>PC30UD69V400A</i>	<i>PC30UD69V400TF</i>	690	400	6
CH72	0460	460	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72<sup>1</sup></i>	<i>0460</i>	<i>460</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V400PV</i>	<i>PC30UD69V400A</i>	<i>PC30UD69V400TF</i>	690	400	6
CH72	0502	502	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72<sup>1</sup></i>	<i>0502</i>	<i>502</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V500PV</i>	<i>PC31UD69V500A</i>	<i>PC31UD69V500TF</i>	690	500	6
CH63	0590	590	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1100	3
CH63	0650	650	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH63	0750	750	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH74	0820	820	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	9
<i>CH74<sup>1</sup></i>	<i>0820</i>	<i>820</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	690	800	6
CH74	0920	920	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
<i>CH74<sup>1</sup></i>	<i>0920</i>	<i>920</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	690	800	6
CH74	1030	1030	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
<i>CH74<sup>1</sup></i>	<i>1030</i>	<i>1030</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V1000PV</i>	<i>PC33UD69V1000A</i>	<i>PC33UD69V1000TF</i>	690	1000	6
CH74	1180	1180	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
<i>CH74<sup>1</sup></i>	<i>1180</i>	<i>1180</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1100PA</i>	<i>PC33UD69V1100A</i>	<i>PC33UD69V1100TF</i>	690	1100	6
CH74	1300	1300	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
<i>CH74<sup>1</sup></i>	<i>1300</i>	<i>1300</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1250PA</i>	<i>PC33UD69V1250A</i>	<i>PC33UD69V1250TF</i>	690	1250	6
CH74	1500	1500	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74<sup>1</sup></i>	<i>1500</i>	<i>1500</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1250PA</i>	<i>PC33UD69V1250A</i>	<i>PC33UD69V1250TF</i>	690	1250	6
CH74	1700	1700	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74<sup>1</sup></i>	<i>1700</i>	<i>1700</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	690	800	12

<sup>1</sup> 斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器

### 熔断器信息

表格中的值基于最大环境温度 +50 °C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。确保电源变压器的 I<sub>sc</sub> 足够高，可以足够快地熔断熔断器。

按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择：电流 > 400 A（2 号或更小的熔断器），电流 < 400 A（3 号熔断器）。aR 熔断器在 50 度环境温度下热额定为开关熔断器。

## 6.1.3.2 熔断器型号，逆变器

每条直流电源线路必须按照下面的表格配备一个 aR 熔断器。

表 47.VACON® NX 水冷 (450-800 V) 逆变器的熔断器尺寸

机架	型号	$I_{th}$ [A]	DIN43620			“TTF” 螺纹端 “7X” 或带末端触点的尺寸 83		“TTQF” 螺纹端尺寸 84 或带末端触点的 “PLAF” 2x84		熔断器 $I_n$ [A]
			熔断器型号	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH3	0016	16	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	-	-	50
CH3	0022	22	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	-	-	50
CH3	0031	31	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	-	-	80/63
CH3	0038	38	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	-	-	125
CH3	0045	45	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-	125
CH3	0061	61	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-	125
CH4	72	72	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0087	87	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0105	105	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0140	140	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-	315
CH5	0168	168	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-	315
CH5	0205	205	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH5	0261	261	DIN3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-	500
CH61	0300	300	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-	630
CH61	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	460	460	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-	1100
CH62	520	520	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-	1100
CH62	590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC73UD95V11CTF	2	-	-	630/1100
CH62	650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	630/1300
CH62	730	730	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	800/1300
CH63	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2	800/1500
CH63	0920	920	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2	1100/1800
CH63	1030	1030	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD11C20CTQ	2	1100/800/2000
CH63	1150	1150	-	-	-	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2	1300/2200
CH64	1370	1370	-	-	-	PC83UD11C14CTF	4	PC84UD10C27CTQ	2	1400/2700
CH64	1640	1640	-	-	-	PC73UD13C800TF	8	PC87UD12C30CP50	2	800/3000

表 47.VACON® NX 水冷 (450-800 V) 逆变器的熔断器尺寸

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620			“TTF” 螺纹端 “7X” 或带末端触点的尺寸 83		“TTQF” 螺纹端尺寸 84 或带末端触点的 “PLAF” 2x84		熔断器 I <sub>n</sub> [A]
			熔断器型号	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH64	2060	2060	-	-	-	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD11C38CP50	2	1100/ 3800
CH64	2300	2300	-	-	-	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD10C44CP50	2	1100/ 4400

表 48.VACON® NX 水冷 (640-1100 V) 逆变器的熔断器尺寸

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620			“TTF” 螺纹端 “7X” 或带末端触点的尺寸 83		“TTQF” 螺纹端尺寸 84 或带末端触点的 “PLAF” 2x84		熔断器 I <sub>n</sub> [A]
			熔断器型号	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH61	0170	170	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH61	0208	208	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH61	0261	261	DIN1	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-	500
CH62	0325	325	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-	630
CH62	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	0416	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	-	-	900
CH62	0502	502	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	-	-	900
CH63	0590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	-	-	630/ 1100
CH63	0650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	630/ 1300
CH63	0750	750	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	-	-	800/ 1400
CH64	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2	800/ 1500
CH64	0920	920	DIN3	PC73UD10C900PA	4	PC73UD12C900TF	4	PC84UD12C18CTQ	2	900/ 1800
CH64	1030	1030	-	-	-	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11C20CTQ	2	1100/ 2000
CH64	1180	1180	-	-	-	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2	1100/ 2200
CH64	1300	1300	-	-	-	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C24CTQ	2	1300/ 2400

表 48.VACON® NX 水冷 (640-1100 V) 逆变器的熔断器尺寸

机架	型号	$I_{th}$ [A]	DIN43620			“TTF” 螺纹端 “7X” 或 带末端触点的尺寸 83		“TTQF” 螺纹端尺寸 84 或带末端触点的 “PLAF”2x84		熔断器 $I_n$ [A]
			熔断器型号	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器 部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH64	1500	1500	-	-	-	PC83UD11C14CTF	4	PC87UD12C30CP50	2	1400/ 3000
CH64	1700	1700	-	-	-	PC73UD12C900TF	8	PC87UD11C34CP50	2	900/ 3400
CH64	1900	1900	-	-	-	PC73UD12C900TF	8	PC87UD11C34CP50	2	900/ 3400

### 熔断器信息

表格中的值基于最大环境温度 +50 °C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。可以按照机架的最大电流额定值来选择熔断器以最大限度减小熔断器差异。确保电源变压器的  $I_{sc}$  足够高，可以足够快地熔断熔断器。

按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择：电流 < 250 A（1号熔断器），电流 > 250 A（3号熔断器）。

aR 熔断器在 50 度环境温度下热额定为开关熔断器。

6.1.4 电缆安装说明

<b>1</b>	<p>在安装之前，检查以确保交流变频器的任何组件均不带电。</p>						
<b>2</b>	<p>VACON® NX 水冷变频器必须始终安装在机柜、单独的隔间或配电间内。始终使用动臂起重机或类似提升设备提升变频器。有关安全适当的提升，请参见章节 5.1.1。</p>						
<b>3</b>	<p>将机电缆布置在距离其它电缆足够远的地方：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 避免将机电缆与其它电缆长距离平等布置</li> <li>• 如果机电缆与其它电缆平等布置，请注意使机电缆和其它电缆之间保持下表中指定的最小距离。</li> <li>• 指定的距离也适用于机电缆与其它系统的信号电缆之间。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: black; color: white;">平行布置的电缆之间的距离 [m]</th> <th style="background-color: black; color: white;">屏蔽电缆 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">≤ 50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">≤ 200</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 机电缆的最大长度为 300 m。</li> <li>• 机电缆应与其它电缆呈 90 度交叉。</li> </ul>	平行布置的电缆之间的距离 [m]	屏蔽电缆 [m]	0.3	≤ 50	1.0	≤ 200
平行布置的电缆之间的距离 [m]	屏蔽电缆 [m]						
0.3	≤ 50						
1.0	≤ 200						
<b>4</b>	<p>如果需要电缆绝缘检查，请参见章节 6.1.10。</p>						
<b>5</b>	<p>连接电缆 / 母线：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于 CH5 和更大的机架，如果使用的是刚性电缆（EMCMK、MCMK），则必须在电源端和电机端使用柔性电缆接线板。请参见章节 6.1.1。</li> <li>• 需要时以足够的距离剥离电缆。</li> <li>• 将电源、电机和控制电缆连接到其各自的端子上（请参见章节 5.1.2）。如果使用母排连接，请将母线和端子用螺栓拧到一起。请参见表 13 中的螺栓尺寸。</li> <li>• 考虑图 39 中所示的最大端子应力。</li> <li>• 有关按照 UL 管理条例进行电缆安装的信息，请参见章节 6.1.9。</li> <li>• 确保控制电缆导线不与单元的电子组件接触。</li> <li>• 如果使用外部制动电阻器（选配），请将其电缆连接到适当的端子。</li> <li>• 检查接地电缆与标有  的电机和交流变频器端子的连接。</li> <li>• 将电源电缆的单独屏蔽连接到交流变频器、电机和供电中心的接地端子上。</li> </ul>						
<b>6</b>	<p>按照图 38 中的说明将机电缆夹到柜架上。</p>						
<b>7</b>	<p>水冷连接：                  VACON® NX 水冷变频器的标准交付品中的冷却元件上包括软管，长度为 1.5 m，直径为 15 mm。软管插入到由 UL94V0 认可的 1400 mm 导管中。将管路软管分支连接到 VACON® 水冷变频器上的相应部位（螺丝或快速连接器）。                  由于软管中存在高压，建议为液体管路配备切断阀，这将更便于连接。为了防止水在安装室中飞溅，我们还建议安装时在接头处周围包裹棉籽绒之类的物品。有关液体连接的更多信息，请参见章节 5.2.2。                  机柜内的安装完成后，可以起动液体泵。请参见章节“交流变频器的调试”第 144 页。  <b>注意！</b> 在确保水冷系统功能正常后方可打开电源开关。</p>						

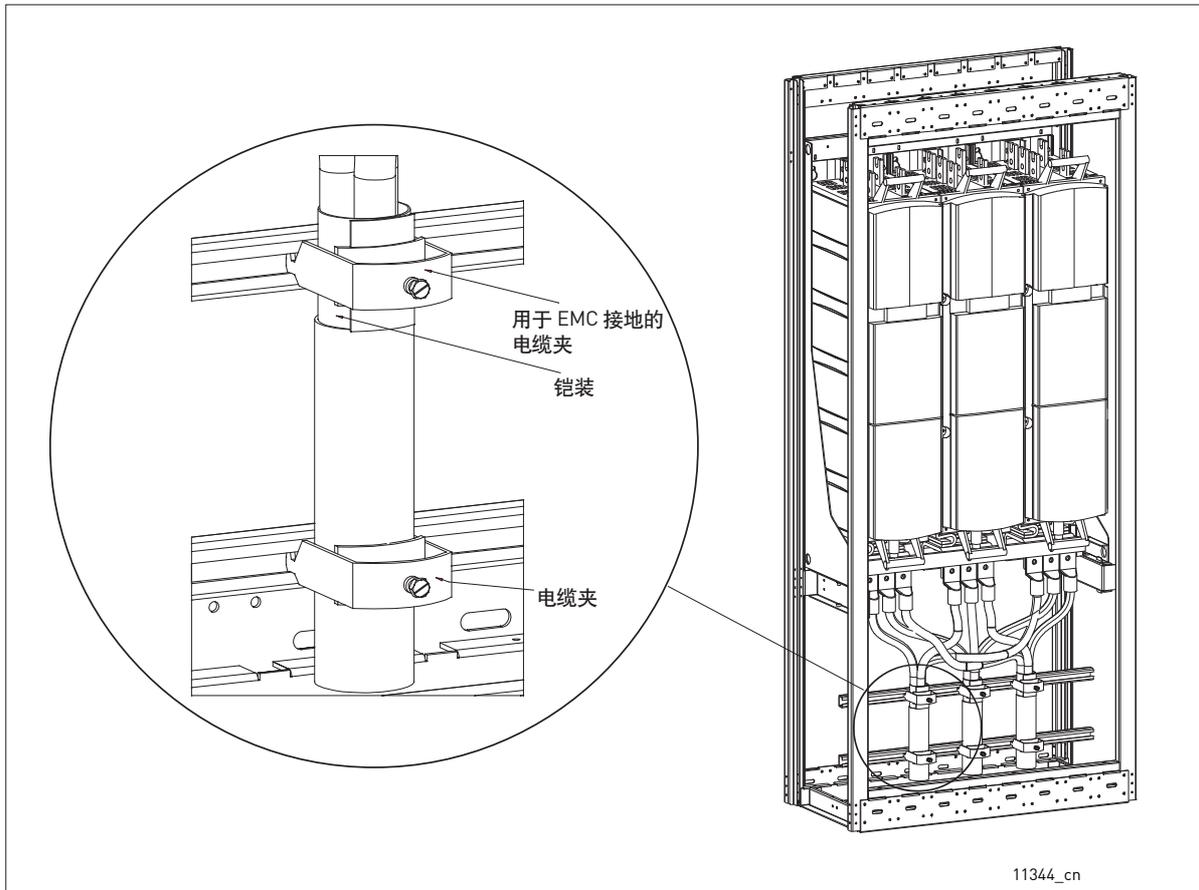


图 38. 将电机电缆夹到柜架上

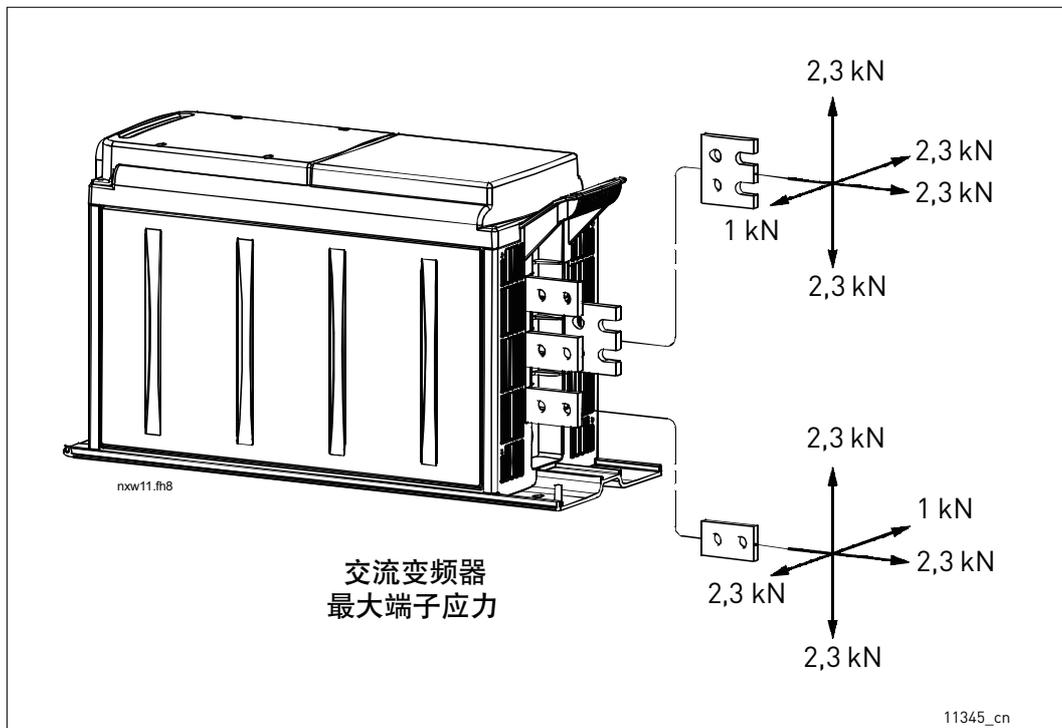


图 39. 最大端子应力

### 6.1.5 逆变器单元电源母线

为了在顶部具有直流电源的逆变器单元 (CH61...CH64) 的母线端子上避免出现过多的端子应力，请使用柔性母排连接。请参见下图。图 39 中显示了最大端子应力。

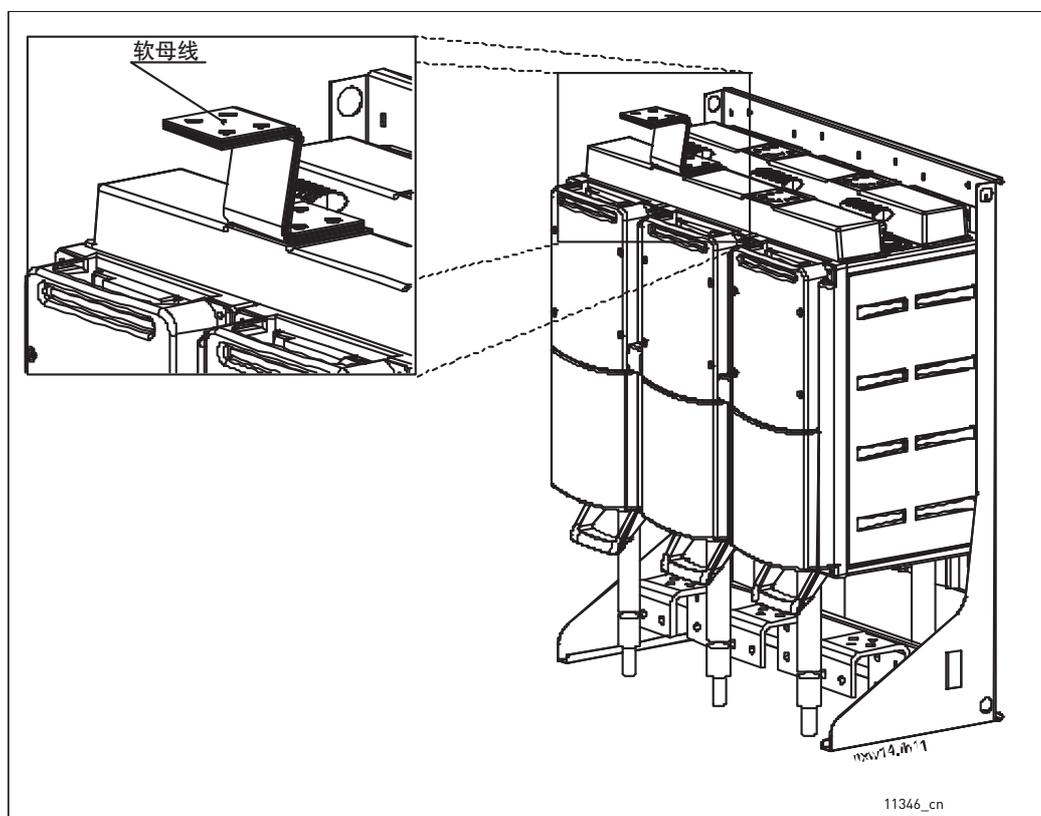


图 40. 柔性母线的安装

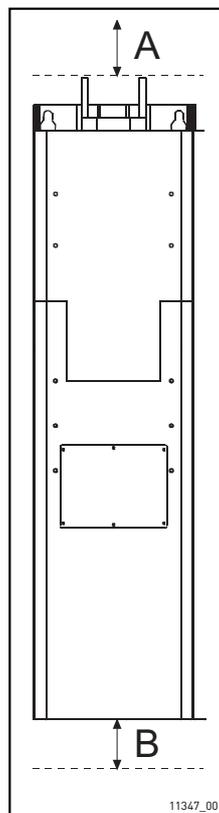
### 6.1.6 安装空间

交流变频器 / 逆变器的上方和下方必须留有足够的可用空间以确保可以实际可行地连接适当的电气和冷却设备。下表中给出了最小尺寸。变频器左侧和右侧的空间可以为 0 mm。

表 49. 安装空间

机架	A [mm]	B [mm]
CH3	100	150
CH4	100	200
CH5	100	200
CH61	100	300
CH62	100	400*
CH63	200	400*
CH64	200	500*
CH72	200	400*
CH74	200	500*

\* 距电缆接线板的距离。必须为可能使用的铁氧体磁环留出额外空间。请参见章节 6.1.1.2。

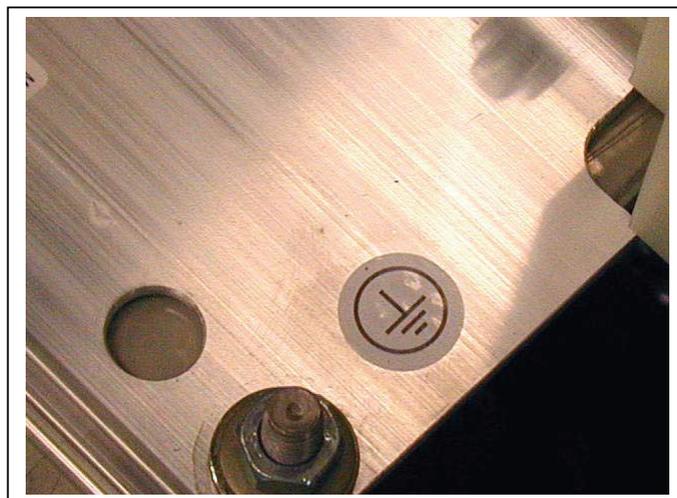


### 6.1.7 功率单元的接地

电源电缆连接到开关设备机柜上的保护接地点。

我们建议将电机电缆连接到柜 / 柜系统的公共 PE。

对于变频器本身的接地，请使用变频器安装板上的接地端子（请参见图 41）并将接地螺栓拧紧到 13.5 Nm。



11348 00

图 41. 安装板上的接地端子

### 6.1.8 铁氧体磁环（选配）在机电缆上的安装

仅将相导体滑过窗口；将电缆屏蔽留在环的外部下侧，请参见图 42。分离 PE 导体。如果是并联机电缆，为每条电缆保留等量的铁氧体磁环并将一条电缆的所有相导体穿入一组环。交付品中包括固定组数的铁氧体磁环。

当使用铁氧体磁环来减轻轴承损坏风险时，单条机电缆的铁氧体数量必须为 6...10 个，当电机用并联电缆供电时，每条电缆必须为 10 个。

**注意！**铁氧体磁环只是附加保护措施。防轴承电流的基本保护措施是使用绝缘轴承。

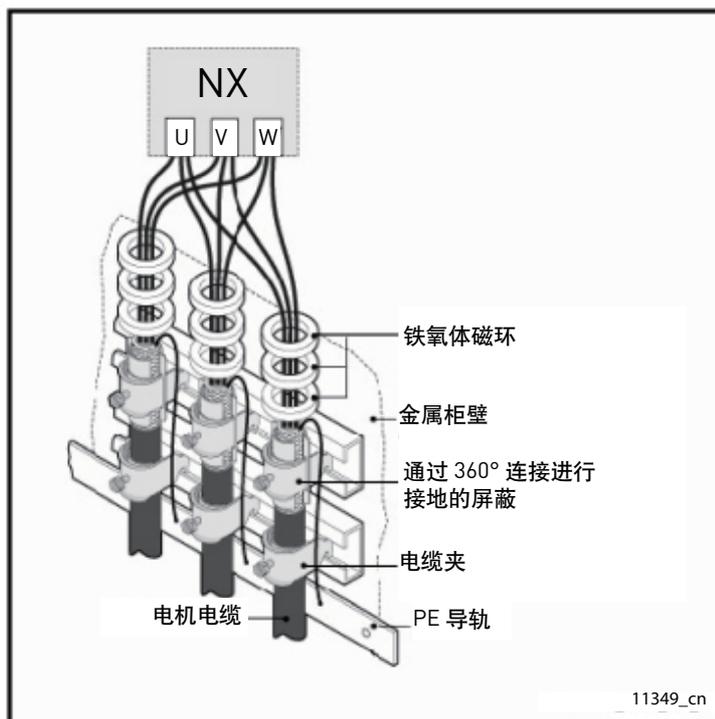


图 42. 铁氧体磁环的安装

### 6.1.9 电缆安装和 UL 标准

为满足 UL（保险商实验室）管理条例，请使用最低耐热能力为 90 °C 并经过 UL 认可的铜线电缆。只能使用 1 级线。

此类装置适用于最大短路电流不超过 100,000 A、最大电压 600 V 的电路。

表 44 中提供了端子的紧固转矩。

### 6.1.10 电缆和电机绝缘检查

#### 电机电缆绝缘检查

1. 断开电机电缆与交流变频器端子 U、V 和 W 以及与电机的连接。测量每个相导体之间以及每个相导体与保护接地导体之间的电机电缆绝缘电阻。

#### 电源电缆绝缘检查

2. 断开电源电缆与交流变频器端子 L1、L2 和 L3 以及与电源的连接。测量每个相导体之间以及每个相导体与保护接地导体之间的电源电缆绝缘电阻。

绝缘电阻必须至少为 1...2 MΩ。

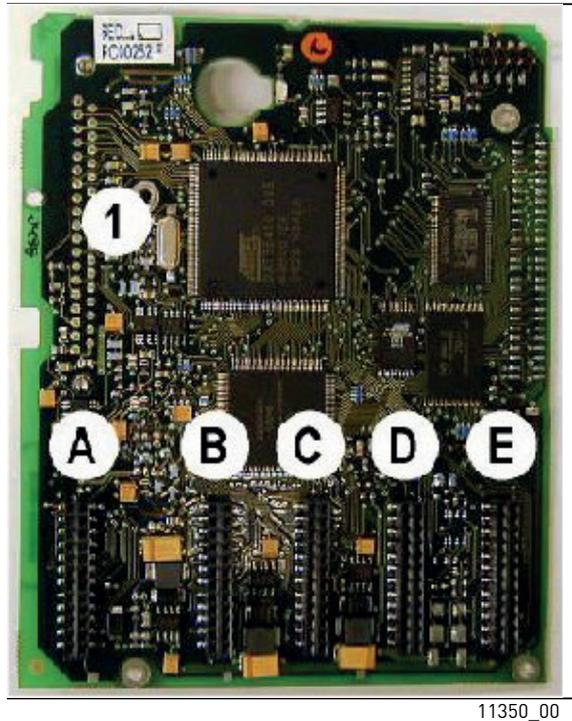
#### 电机绝缘检查

3. 断开电机电缆与电机的连接并打开电机接线盒中的桥式连接。测量每个电机绕组的绝缘电阻。测量电压必须至少等于电机额定电压，但不得超过 1000 V。绝缘电阻必须至少为 1...2 MΩ。

## 6.2 控制单元

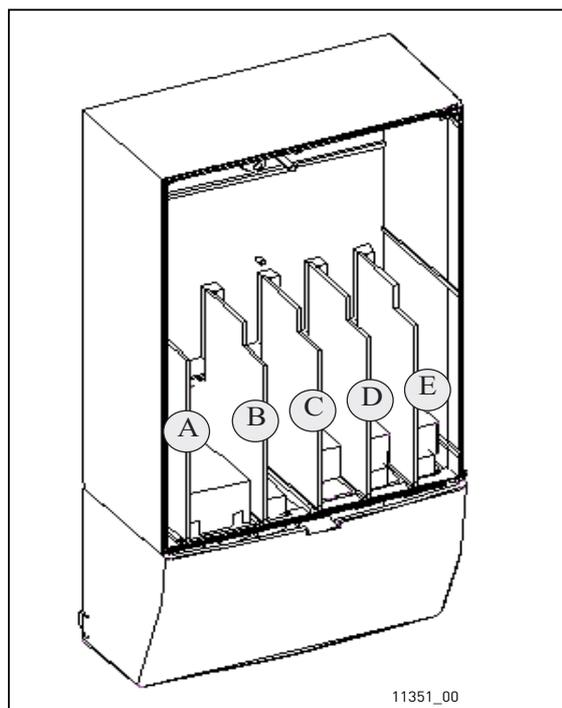
VACON® NX 水冷交流变频器 / 逆变器的控制单元安装在安装盒内。其中包含控制板和扩展板，扩展板连接到控制板上的五个插槽连接器（A 至 E）中（请参见图 43 和图 44）。控制单元和功率单元的 ASIC 通过电缆（和适配板）进行连接。有关更多信息，请参见第 107 页。

带有控制单元的安装盒安装在机柜内部。请参见第 102 页上的安装说明。



11350\_00

图 43. VACON® NX 控制板



11351\_00

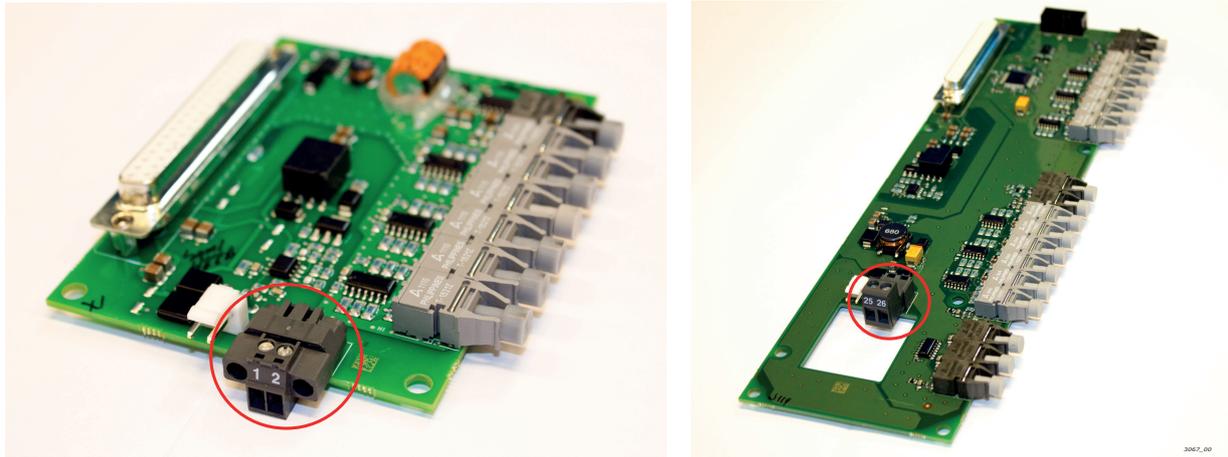
图 44. 控制板上的基本板和选件板连接

交流变频器在从工厂交付时，控制单元通常至少包含两个基本板（ I/O 板和继电器板 ）的标准配置，这两个板通常安装在插槽 A 和 B 中。在后面的几页中，您将看到两个基本板的控制 I/O 和继电器端子的布置、一般接线图和控制信号说明。 I/O 板在工厂进行安装并在型号代码中指明。

控制板可以通过将外部电源连接到控制单元来从外部供电（ +24 VDC， ±10% ）。此电压足够进行参数设置和保持现场总线处于激活状态。

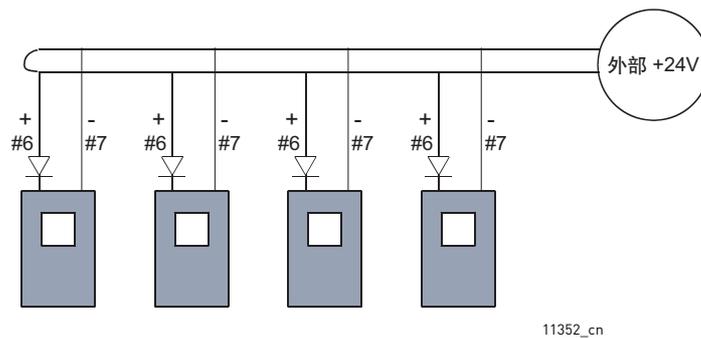
**注意！** NX\_8( 电压等级 8 ) AFE、INU 或 BCU 单元的控制板必须始终用 +24 VDC ±10% 电源在外部供电。

最佳解决方案是将外部 +24 VDC 电源连接到光纤适配板端子 X3:1 [24 VDC] 和 X3:2 [GND]，或连接到星形耦合器板端子 X4:25 [24VDC] 和 X4:26 [GND]，请参见下图。



控制板也可以通过将外部电源连接到双向端子 #6 或 #12 来从外部供电（ +24 V， ±10% ），请参见第 97 页。

**注意！** 如果多个交流变频器的 24 V 输入采用并联方式，我们建议在端子 #6（ 或 #12 ）上使用二极管以避免电流在相反方向流动。这可能会损坏控制板。请参见下图。



11352\_cn

### 6.2.1 控制板通电

控制板可以采用两种方式供电 (+24 V)：1) 直接从电源板 ASIC 端子 X10 供电。2) 使用客户自己的电源在外部供电。可以同时使用这两种板供电方式。此电压足够进行参数设置和保持现场总线处于激活状态。

按照出厂默认设置，控制单元使用电源板上的端子 X10 供电。但如果使用外部电源为控制单元供电，则必须向电源板上的端子 X10 上连接一个负载电阻器。这适用于 ≥ CH61 的所有机架。

### 6.2.2 控制连接

章节 6.2.3 中显示了板 A1 和 A2 的基本控制连接。

VACON® NX 一体化应用手册中介绍了信号说明。

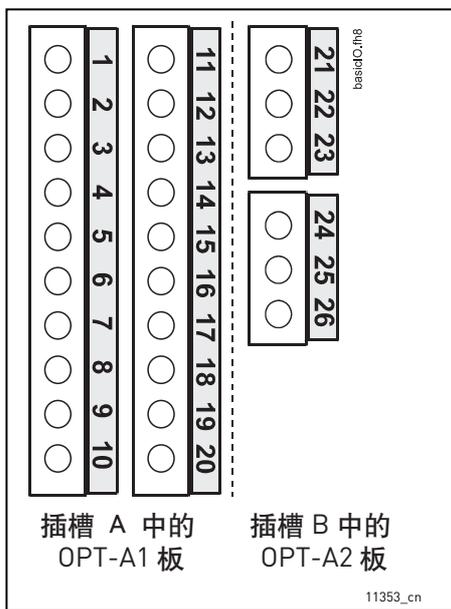


图 45. 两个基本板的 I/O 端子

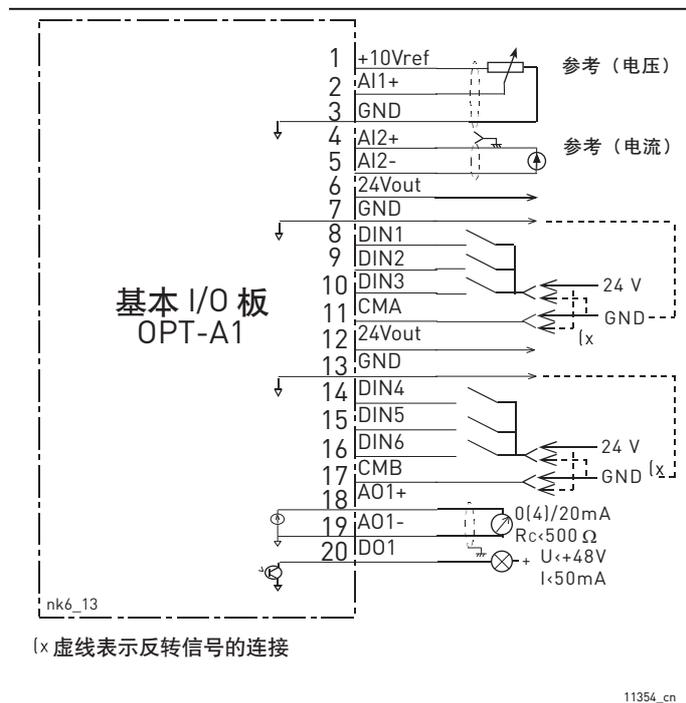


图 46. 基本 I/O 板 (OPT-A1) 的一般接线图

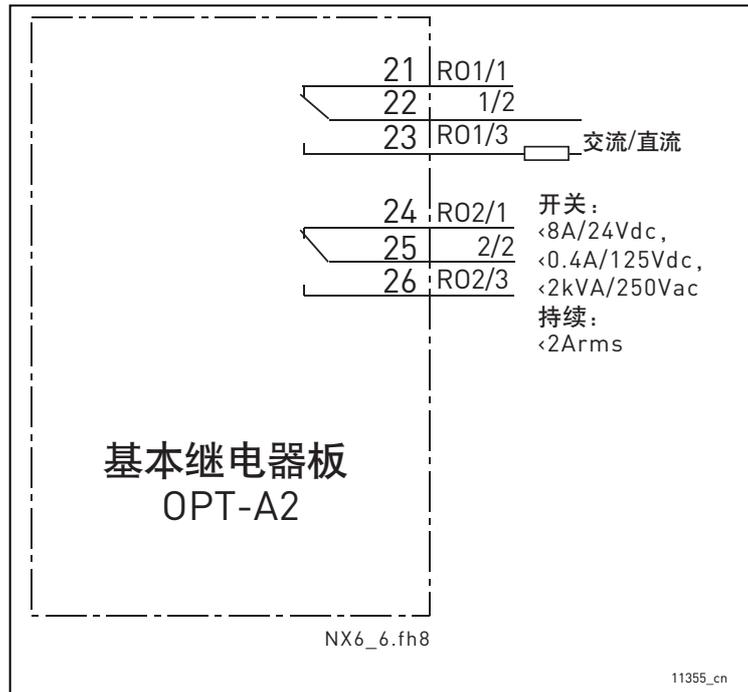


图 47. 基本继电器板 (OPT-A2) 的一般接线图

#### 6.2.2.1 控制电缆

控制电缆必须为至少  $0.5 \text{ mm}^2$  的多芯屏蔽电缆，请参见表 39。对于继电器端子，最大端子导线尺寸为  $2.5 \text{ mm}^2$ ，对于其它端子则为  $1.5 \text{ mm}^2$ 。

#### 6.2.2.2 电隔离

控制连接与电源隔离，并且 GND 端子永久接地。请参见图 48。

数字输入与 I/O 接地进行电隔离。继电器输出相互之间在 300 VAC 下额外进行双重隔离 (EN-50178)。

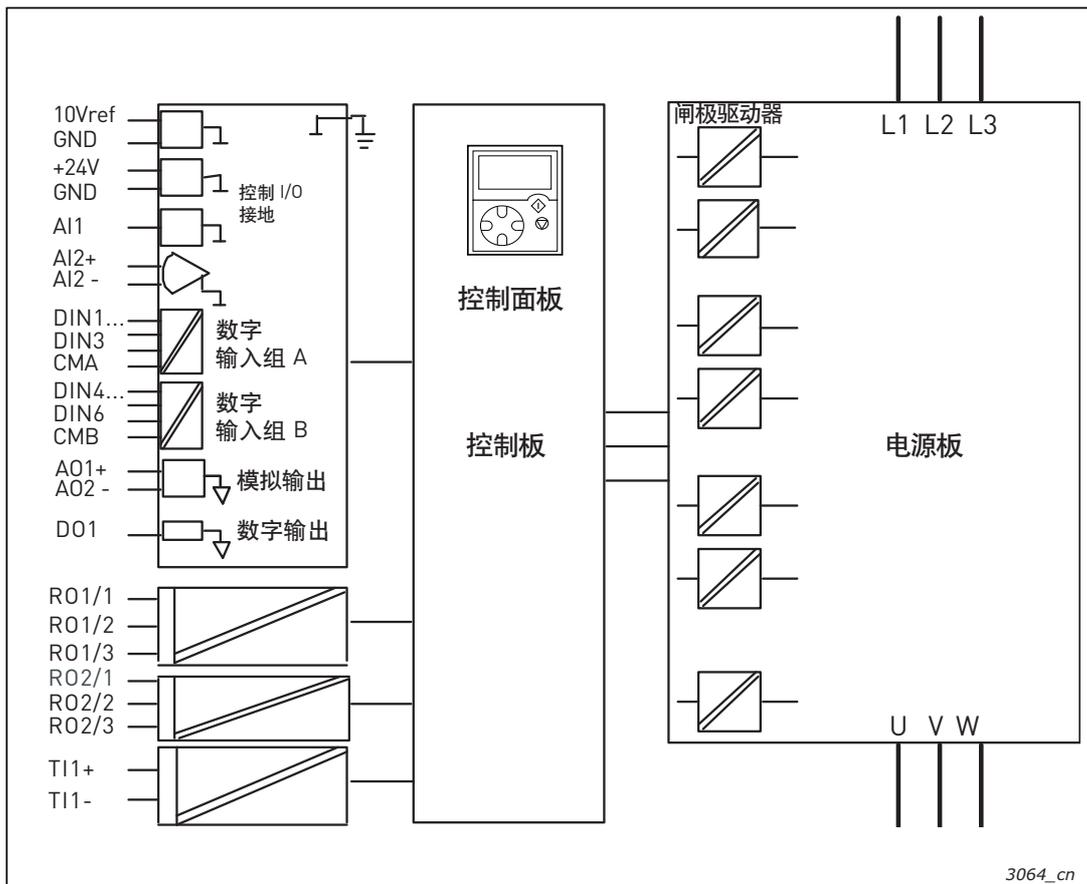


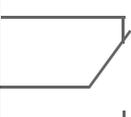
图 48. 电隔离

6.2.3 控制终端信号

表 50. 控制 I/O 端子信号

端子		信号	技术信息
<b>OPT-A1</b>			
1	+10 Vref	参考电压	最大电流 10 mA
2	AI1+	模拟输入，电压或电流	用跳线块 X1 选择 V 或 mA ( 请参见第 101 页 ) : 默认: 0- +10 V (Ri = 200 kΩ) ( -10 V.....+10 V 操作杆控制, 用跳线选择 ) 0- 20 mA (Ri = 250 Ω)
3	GND/AI1-	模拟输入公共端	如果未接地, 将使用差分输入; 允许使用 ±20 V 差分模式电压接地
4	AI2+	模拟输入，电压或电流	用跳线块 X2 选择 V 或 mA ( 请参见第 101 页 ) : 默认: 0- 20 mA (Ri = 250 Ω) 0- +10 V (Ri = 200 kΩ) ( -10 V.....+10 V 操作杆控制, 用跳线选择 )
5	GND/AI2-	模拟输入公共端	如果未接地, 将使用差分输入; 允许使用 ±20 V 差分模式电压接地
6	24 V <sub>out</sub> ( 双向 )	24 V 辅助电压	±15%, 最大电流 250 mA 也可用作控制单元 ( 和现场总线 ) 的外部电源备份
7	GND	I/O 地	参考和辅助电源的地

表 50. 控制 I/O 端子信号

端子		信号	技术信息	
8	DIN1	数字输入 1	R <sub>i</sub> = 最小 5 kΩ 18...30 V = "1"	
9	DIN2	数字输入 2		
10	DIN3	数字输入 3		
11	CMA	DIN1、DIN2 和 DIN3 的数字输入的公共端。	必须连接至 GND 或 24 V I/O 端子，或连接至外部 24 V 或 GND 用跳线块 X3 选择（请参见第 101 页）：	
12	24 V <sub>out</sub> (双向)	24 V 辅助电压	与端子 #6 相同	
13	GND	I/O 地	与端子 #7 相同	
14	DIB4	数字输入 4	R <sub>i</sub> = 最小 5 kΩ	
15	DIB5	数字输入 5		
16	DIB6	数字输入 6		
17	CMB	DIB4、DIB5 和 DIB6 的数字输入的公共端	必须连接至 GND 或 24 V I/O 端子，或连接至外部 24 V 或 GND 用跳线块 X3 选择（请参见第 101 页）：	
18	A01+	模拟信号（+ 输出）	输出信号范围： 电流 0(4)-20 mA，R <sub>L</sub> 最大 500 Ω 或 电压 0-10 V，R <sub>L</sub> >1 kΩ 用跳线块 X6 选择（请参见第 101 页）：	
19	A01-	模拟输出地		
20	DO1	开路集电极输出	最大 U <sub>in</sub> = 48 VDC 最大电流 = 50 mA	
<b>OPT-A2</b>				
21	RO1/1		最大开关电压	250 VAC，125 VDC
22	RO1/2		最大开关电流	8 A/24 VDC， 0.4 A/250 VDC
23	RO1/3		最小开关负荷	5 V/10 mA
24	RO2/1		最大开关电压	250 VAC，125 VDC
25	RO2/2		最大开关电流	8 A/24 VDC， 0.4 A/250 VDC
26	RO2/3		最小开关负荷	5 V/10 mA

6.2.3.1 数字输入信号切换

激活的信号逻辑取决于公共输入端 CMA 和 CMB (端子 11 和 17) 所连接到的电位。可以选择 +24 V 或接地 (0 V)。请参见图 49。

数字输入和公共输入端 (CMA、CMB) 的 24 V 控制电压和接地可以是内部或外部。

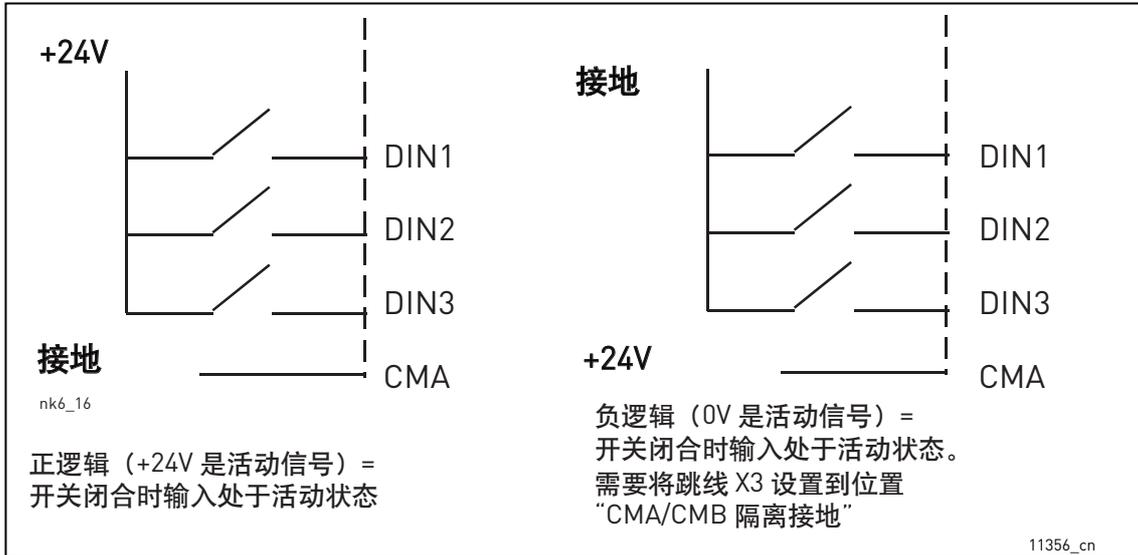
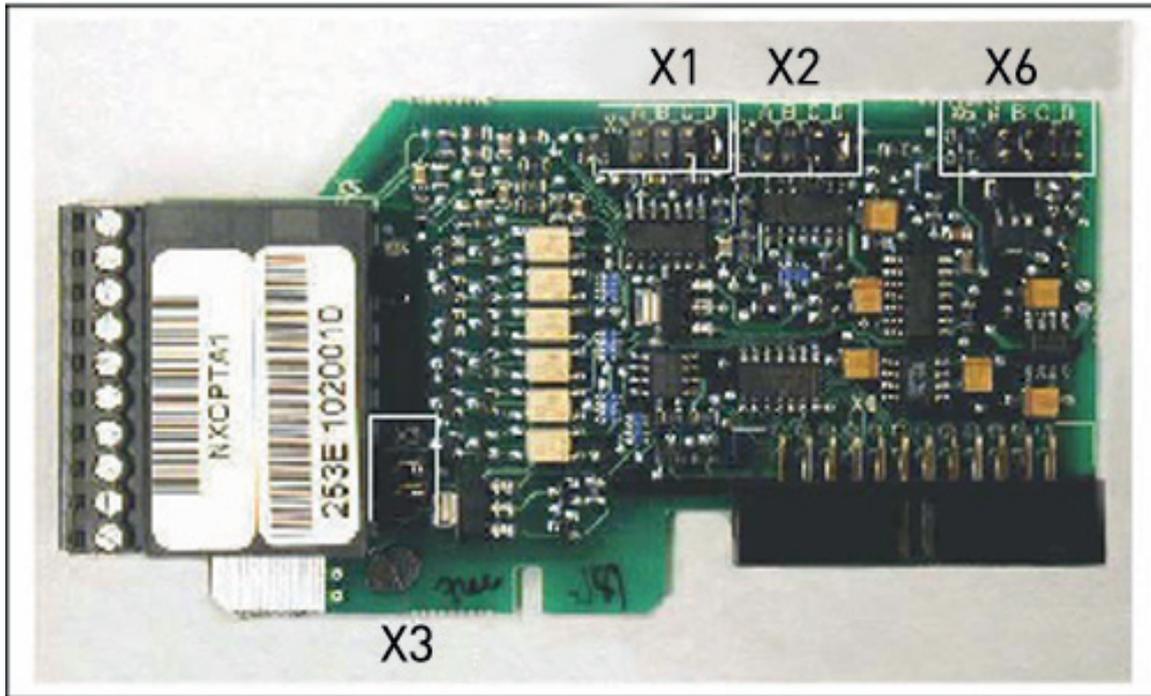


图 49. 正 / 负逻辑

### 6.2.3.2 OPT-A1 基本板上的跳线选择

用户可以通过选择 OPT-A1 板上跳线的特定位置来自定义交流变频器的功能以便更好地适合其需要。跳线的位置确定模拟和数字输入的信号类型。

在 A1 基本板上，有四个跳线块 X1、X2、X3 和 X6，每一个均包含八个引脚和两个跳线。图 51 中显示了可选的跳线位置。



11357\_00

图 50.OPT-A1 上的跳线块

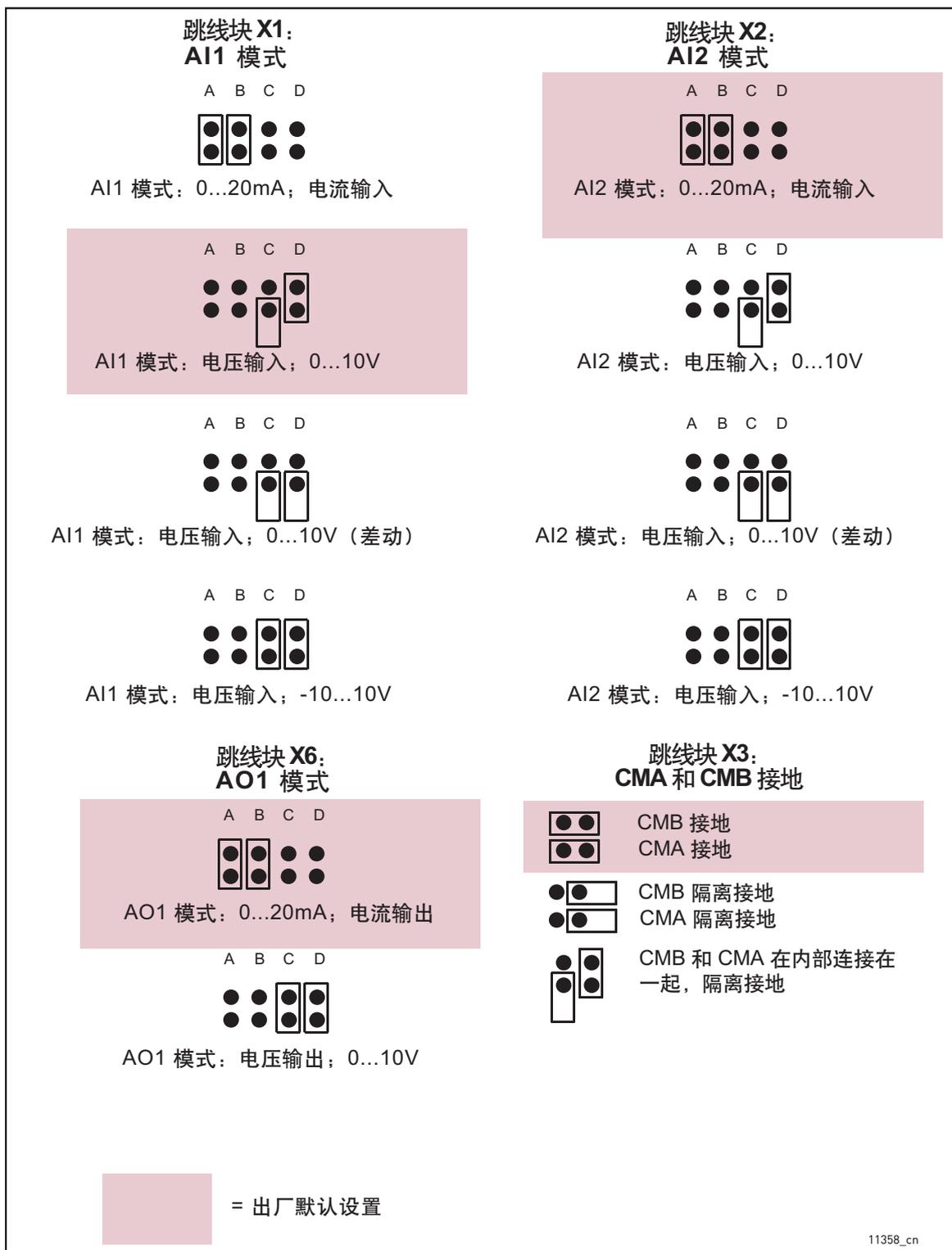


图 51. OPT-A1 的跳线选择

	<p>如果您更改 AI/AO 信号内容， 也请记住在菜单 M7 中更改相应的板参数。</p>
---	--

## 6.2.4 控制单元安装盒

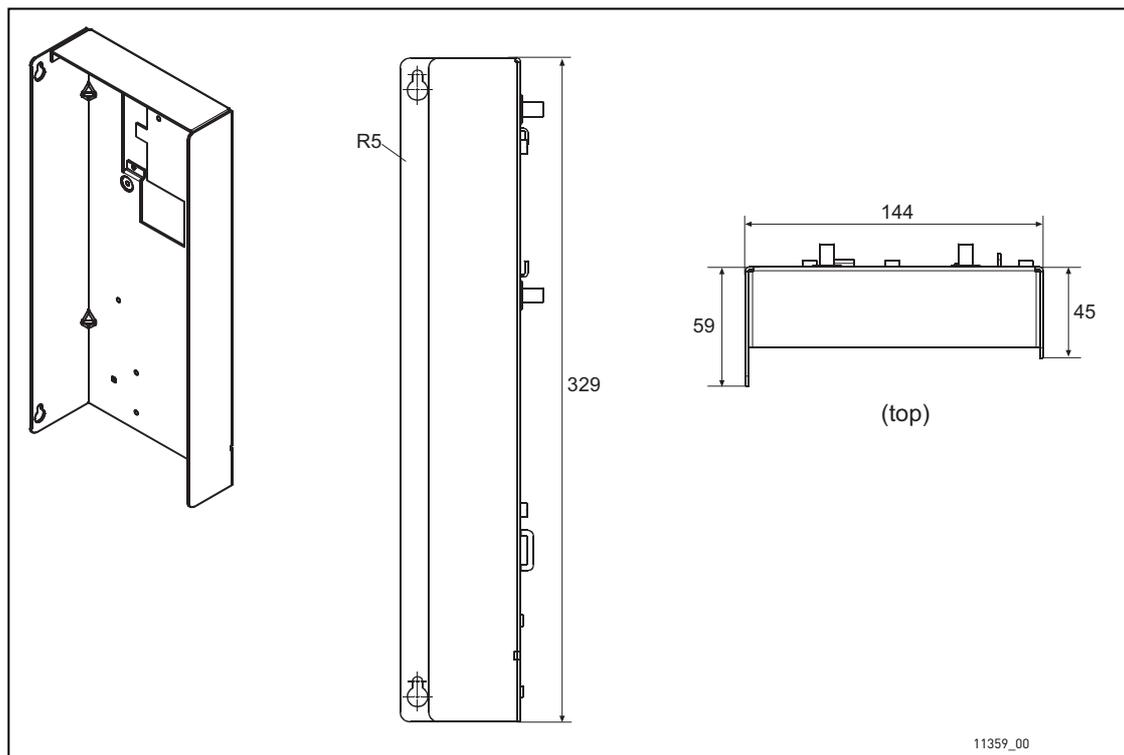


图 52. 控制单元安装盒尺寸

### 6.2.4.1 安装控制单元安装盒

VACON® NX 水冷变频器的控制单元安装在一个金属盒内，然后将此盒放入机柜中。可以使用 VACON® 字母数字或图形面板来控制变频器。操作面板通过 RS232 电缆连接到控制单元，并安装在机柜门上。请特别注意电缆的接地，请参见下面的说明。

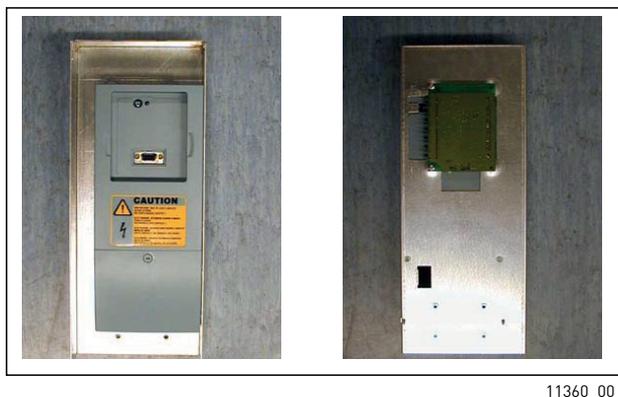


图 53. 安装在安装盒内的控制单元；左：正面；右：背面

1. 如果操作面板固定在控制单元上，则取下操作面板。
  2. 将操作面板电缆的凸端连接到控制单元的 D 连接器上。使用交付品中包含的 VACON® RS232 电缆。图 1。
  3. 沿盒的顶部布置电缆并用塑料带固定在背面。图 2。
  4. **操作面板电缆的接地：**通过用螺钉将分支电缆固定在控制单元下面，在安装盒框架上将操作面板电缆接地。请参见图 3 和 4。
- 用两个螺钉将控制单元安装盒安装在机柜的左前角，如图 5 所示。**注意！**不要以浮动方式安装该安装盒（例如使用塑料螺钉）。为确保使控制单元盒组件适当接地，我们建议从安装盒中另外拉出一条接地电缆并连接到柜架上。使用专门为高频信号设计的纺织铜线电缆。记住清除机柜接地点处的油漆以确保接地电缆正确连接。
5. 该安装盒（例如使用塑料螺钉）。为确保使控制单元盒组件适当接地，我们建议从安装盒中另外拉出一条接地电缆并连接到柜架上。使用专门为高频信号设计的纺织铜线电缆。记住清除机柜接地点处的油漆以确保接地电缆正确连接。
  6. 将光缆（或扁平电缆）连接到功率单元。请参见章节 6.3.2 以及图 6 和 7。
  7. 将操作面板电缆的凹端与机柜门上的操作面板相连（图 8）。使用电缆槽来布置电缆（图 9）。



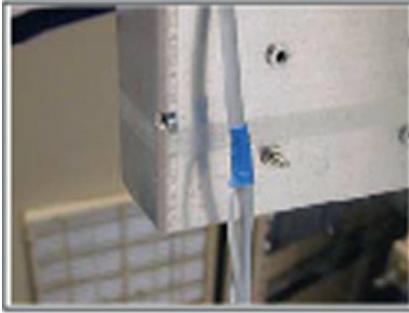
图 1



图 2



图 3



11363\_00

图 4



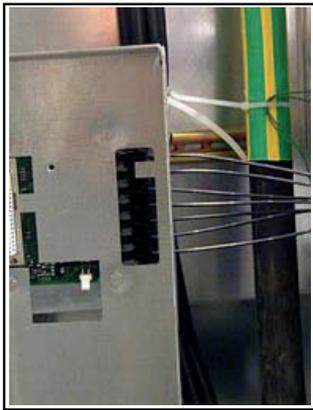
11364\_00

图 5



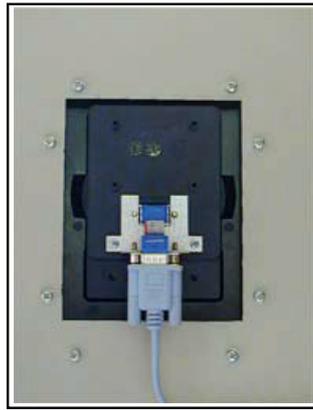
11365\_00

图 6



11366\_00

图 7



11367\_00

图 8



11368\_00

图 9

### 6.3 内部连接

一般来说，所有内部电气和通信连接均在工厂进行。但如果必须拆除模块并因而拆除连接，必须重新建立下面的连接：1) 功率单元 ASIC 和驱动板之间的连接；2) 功率单元 ASIC 和光纤适配板之间的连接。

#### 6.3.1 功率单元 ASIC 和驱动板之间的连接

有关内部电气和通信连接的正确连接方法，请参见后面几页上的插图和表格。

**注意！**最小光缆弯曲半径为 50 mm。

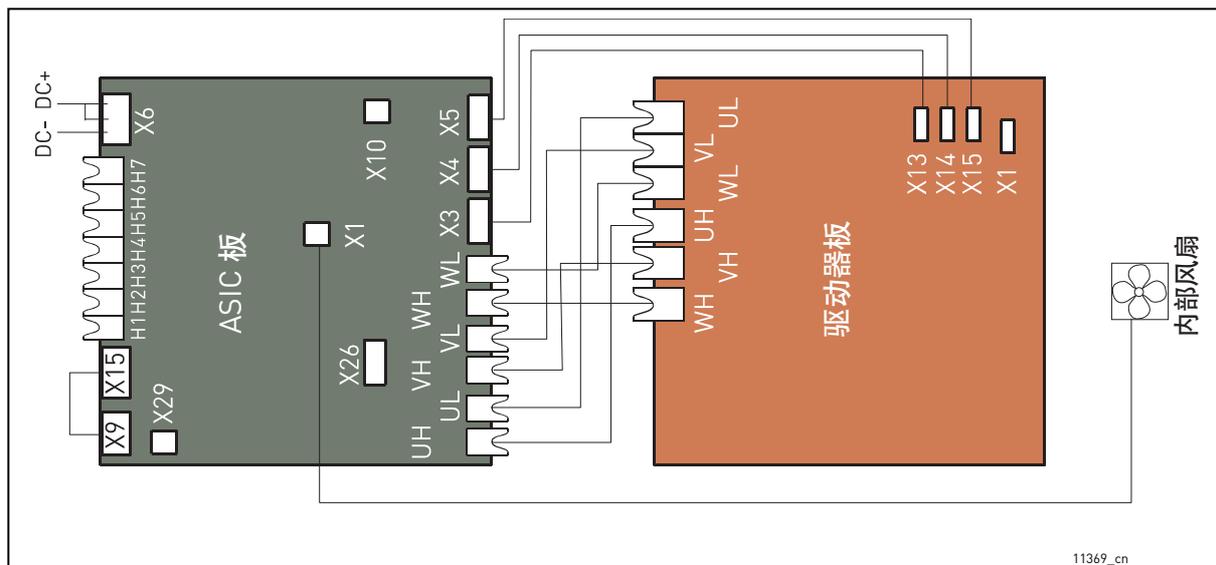


图 54. ASIC 和驱动板 ( CH61、CH62 和 CH72 ) 之间的端子和连接

ASIC 板上的端子		从 ASIC 到驱动板的门极驱动板	
X9	充电反馈	UH	连接到驱动板上的 UH
X15	充电继电器输出	UL	连接到驱动板上的 UL
X6	连接到交流变频器上的直流母线	VH	连接到驱动板上的 VH
X29	电流监控输入	VL	连接到驱动板上的 VL
X26	用于大于 CH61 的变频器的星形耦合器端子	WH	连接到驱动板上的 WH
X10	至控制板的 +24 V 供电电压	WL	连接到驱动板上的 WL
X3	连接到驱动板上的端子 X13	<b>驱动板上的端子 X1</b>	
X4	连接到驱动板上的端子 X14	X1	连接到交流变频器上的直流母线
X5	连接到驱动板上的端子 X15		
X1	驱动板风扇电源连接		

**注意！**默认情况下连接端子 X9 和 X15。如果从其它源接收信号，则可以拆除该电缆。

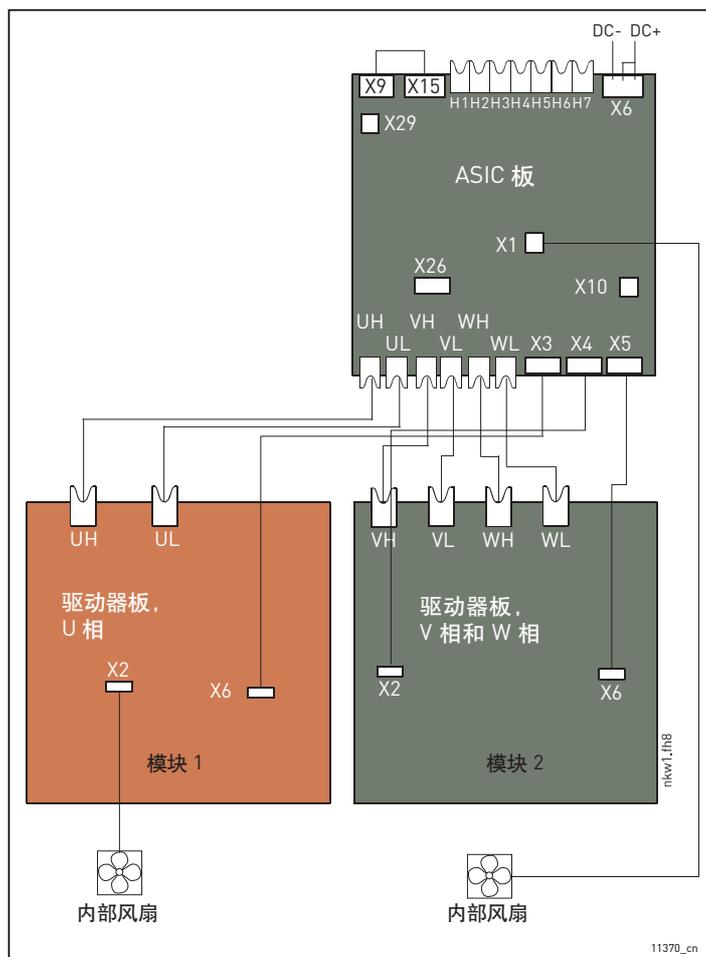


图 55. ASIC 和驱动板 (CH63) 之间的端子和连接

ASIC 板上的端子		从 ASIC 到驱动板的门极驱动信号	
<b>X9</b>	充电反馈	<b>UH</b>	连接到 U 相驱动板上的 UH
<b>X15</b>	充电继电器输出	<b>UL</b>	连接到 U 相驱动板上的 UL
<b>X6</b>	连接到交流变频器上的直流母线	<b>VH</b>	连接到 V/W 相驱动板上的 VH
<b>X29</b>	电流监控输入	<b>VL</b>	连接到 V/W 相驱动板上的 VL
<b>X26</b>	用于大于 CH61 的变频器的星形耦合器端子	<b>WH</b>	连接到 V/W 相驱动板上的 WH
<b>X10</b>	至控制板的 +24 V 供电电压	<b>WL</b>	连接到 V/W 相驱动板上的 WL
<b>X3</b>	连接到 U 相驱动板上的端子 X6	<b>U 相驱动板上的端子 X2</b>	
<b>X4</b>	连接到 V/W 相驱动板上的端子 X2	<b>X2</b>	内部风扇电源连接，用于模块 1
<b>X5</b>	连接到 V/W 相驱动板上的端子 X6		
<b>X1</b>	内部风扇电源连接，用于模块 2		

**注意！** 默认情况下连接端子 X9 和 X15。如果从其它源接收信号，则可以拆除该电缆。

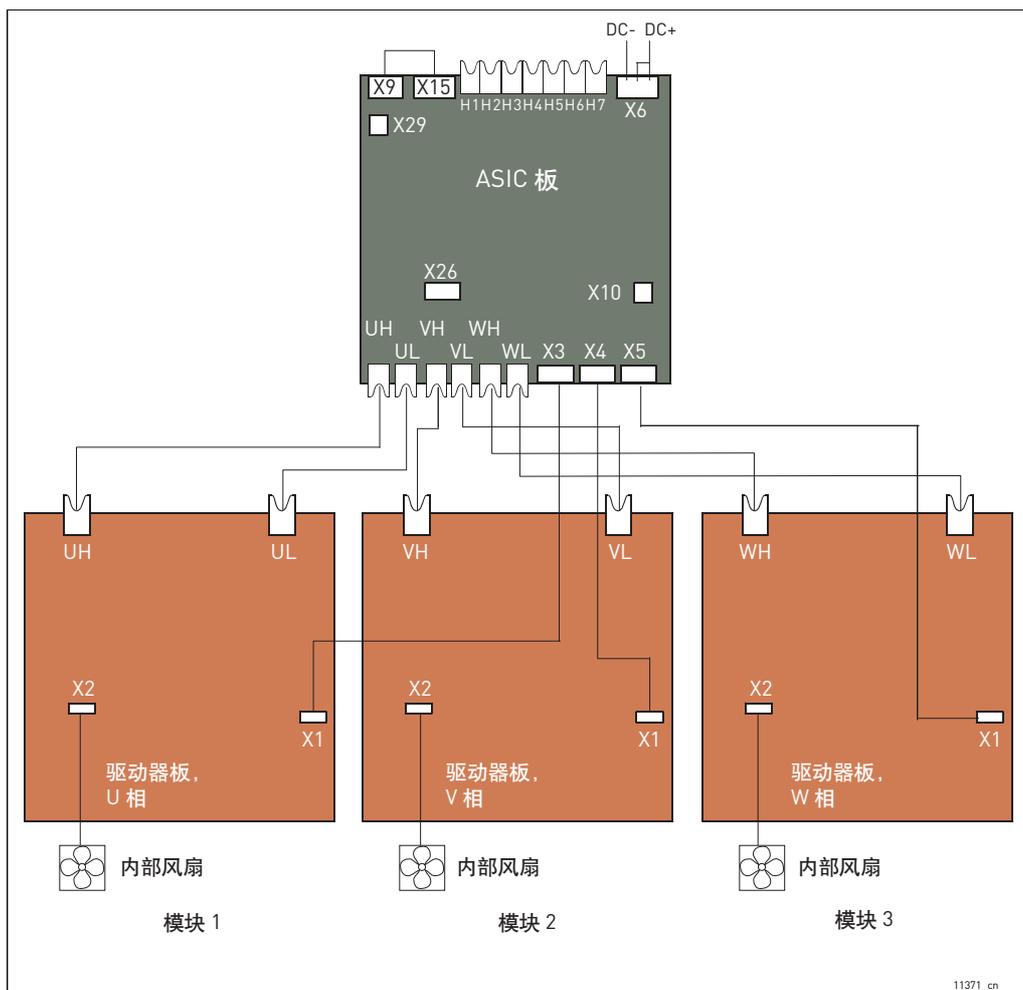


图 56.ASIC 和驱动板 ( CH64 和 CH74 ) 之间的端子和连接

ASIC 板上的端子		从 ASIC 到驱动板的门极驱动信号	
<b>X9</b>	充电反馈	<b>UH</b>	连接到 U 相驱动板上的 UH
<b>X15</b>	充电继电器输出	<b>UL</b>	连接到 U 相驱动板上的 UL
<b>X6</b>	连接到交流变频器上的直流母线	<b>VH</b>	连接到 V 相驱动板上的 VH
<b>X29</b>	电流监控输入	<b>VL</b>	连接到 V 相驱动板上的 VL
<b>X26</b>	用于大于 CH61 的变频器的星形耦合器端子	<b>WH</b>	连接到 W 相驱动板上的 WH
<b>X10</b>	至控制板的 +24 V 供电电压	<b>WL</b>	连接到 W 相驱动板上的 WL
<b>X3</b>	连接到 U 相驱动板上的端子 X1	<b>相驱动板上的端子 X2</b>	
<b>X4</b>	连接到 V 相驱动板上的端子 X1	<b>X2</b>	内部风扇电源连接
<b>X5</b>	连接到 W 相驱动板上的端子 X1		

**注意！**默认情况下连接端子 X9 和 X15。如果从其它源接收信号，则可以拆除该电缆。

### 6.3.2 功率单元 ASIC 和控制单元之间的连接

VACON® NX 水冷变频器功率单元和控制单元(请参见章节 6.2)之间的通信连接可以使用传统圆形电缆(在机架 CH3、CH4 和 CH5 中为标配)或光缆(所有机架)来建立。请注意,对于 CH61 及以上的机架,只能使用光缆。

#### 6.3.2.1 使用圆形电缆的连接(机架 CH3、CH4 和 CH5)

在机架 CH3、CH4 和 CH5 中,变频器功率单元和控制单元之间的通信连接主要使用传统的圆形电缆和位于两端的 D 连接器进行连接。

取下防护罩以露出功率单元上的 D 连接器。将通信电缆的一端连接到功率单元的 D 连接器上,将另一端连接到控制单元。如果光纤适配板(请参见正文)已安装在控制单元的 D 连接器上,则必须先将其拆下。请参见下面的图 57。

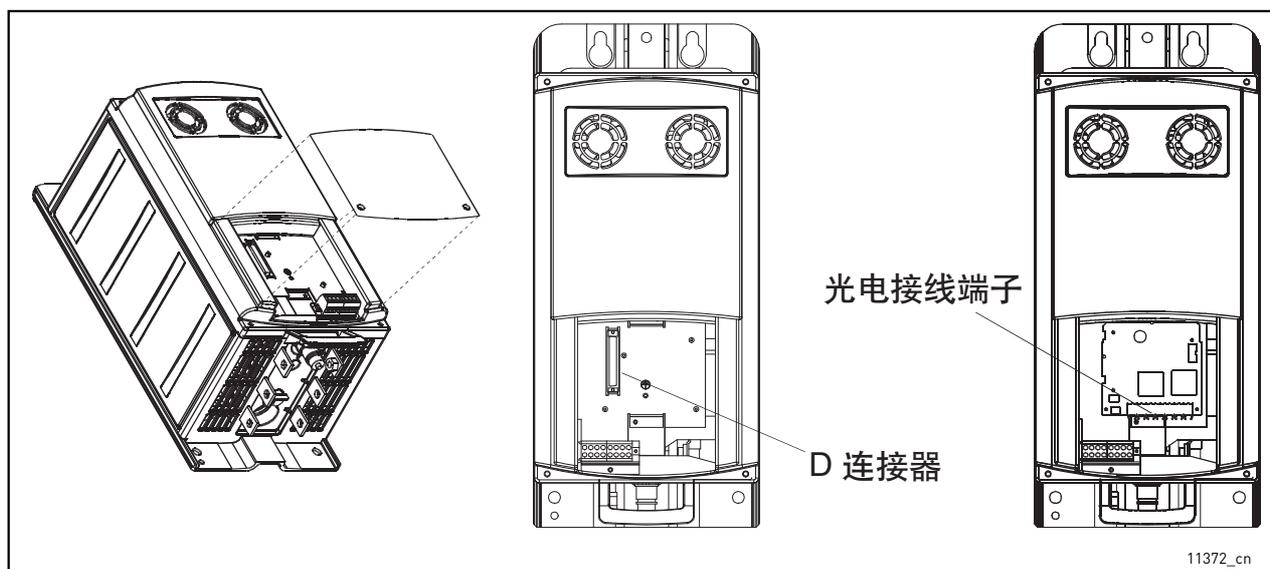


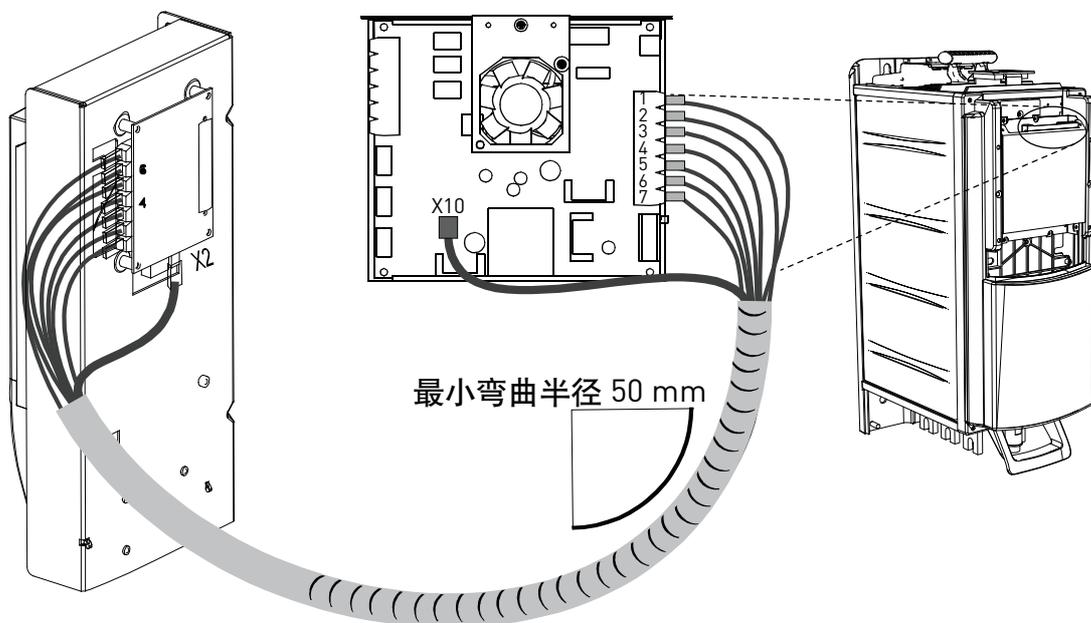
图 57.

6.3.2.2 使用光缆的连接 ( 机架 CH3、CH4、CH5、CH6x 和 CH7x )

如果使用光缆来连接功率单元和控制板，则必须使用连接到控制板 D 连接器的专用光纤适配板。要将光缆连接到功率单元，必须先拆下防护罩。按图 57 和图 58 所示连接光缆。另请参见章节 6.2.4。

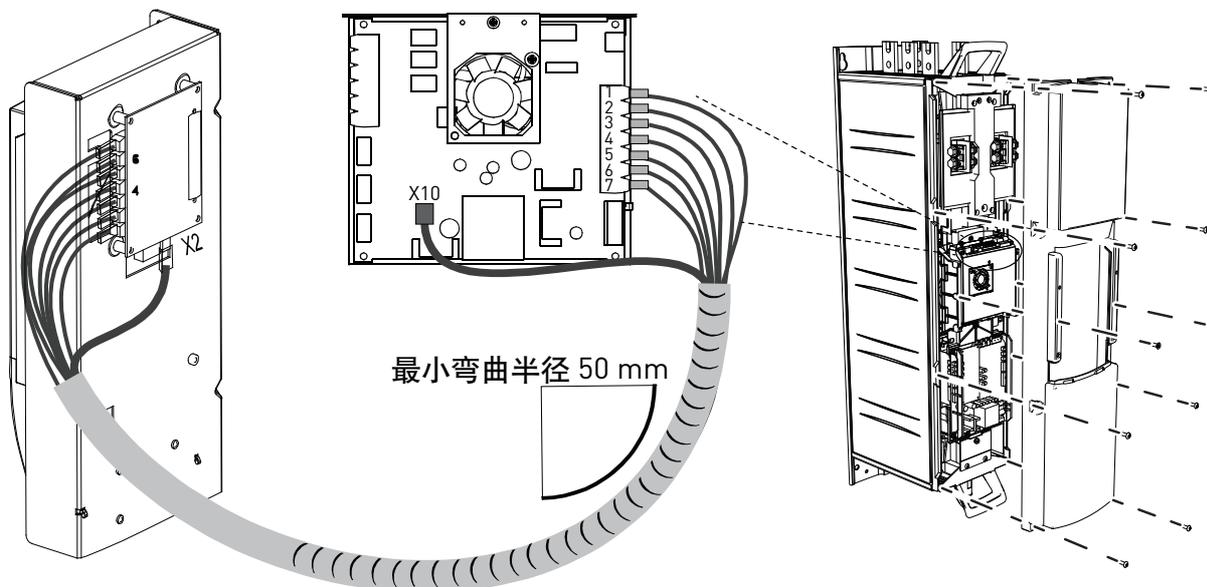
光缆的最大长度为 8 m。

控制单元使用从 ASIC 板提供的 24 VDC，该板的位置可以在下图中看到。要接近该板，请取下模块正面的防护罩。将电源电缆连接到 ASIC 板上的 X10 连接器和控制单元后面的 X2 连接器。



11310\_cn

图 58. 将电源和控制电缆连接到控制单元，Ch6x



11297\_cn

图 59. 将电源和控制电缆连接到控制单元，Ch7x

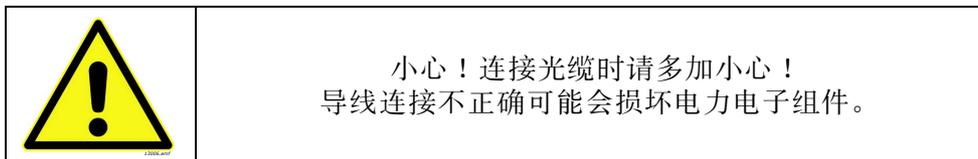
每条光缆在两端的电缆屏蔽上都标有数字 1...7。将每条电缆连接到 ASIC 板和控制单元后面标有相同数字 1...7 的连接器上。

光纤适配板上的光电接线端子：

<b>H1</b>	门极控制使能
<b>H2</b>	相 U 控制
<b>H3</b>	相 V 控制
<b>H4</b>	相 W 控制
<b>H5</b>	ADC 同步
<b>H6</b>	从控制板到 ASIC 的 Vacon 总线数据
<b>H7</b>	从 ASIC 到控制板的 Vacon 总线数据

适配板上的其它端子：

<b>X1</b>	控制板连接
<b>X2</b>	供电电压 24Vin ( 从功率单元到 ASIC 板 )
<b>X3</b>	供电电压 24Vin ( 客户 )； - 最大电流 1A - 端子 #1：+ - 端子 #2：-



**注意！**最小光缆弯曲半径为 50 mm。

**注意！**端子 X2 和 X3 可以同时使用。但如果使用来自 I/O 端子的 +24 V 电源（例如来自板 OPT-A1），此端子必须用二极管进行保护。

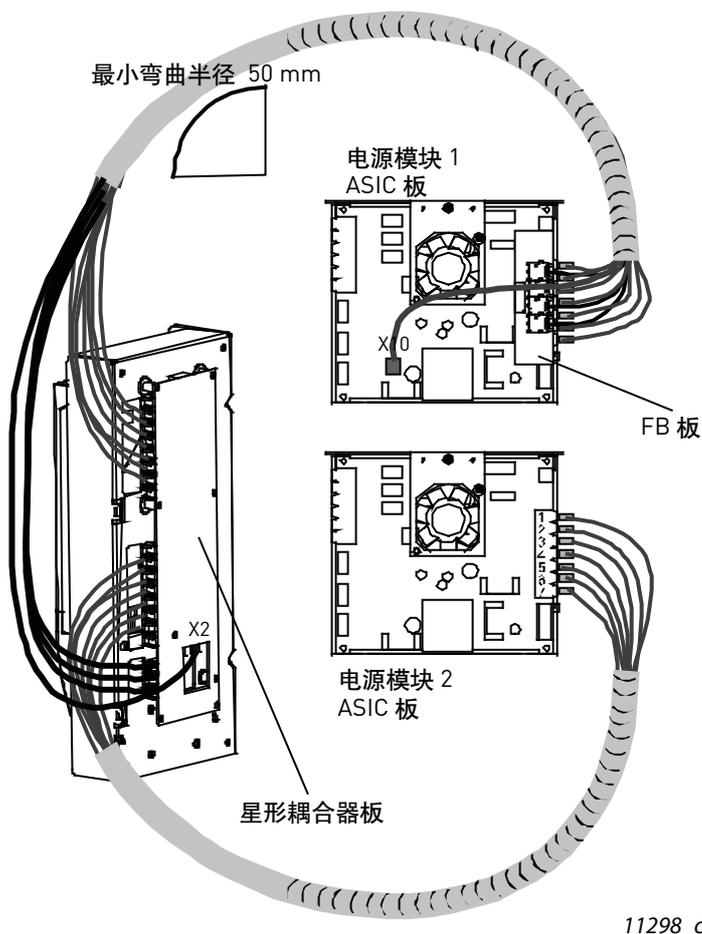
在两点或多点固定光缆束（每端至少一点）以避免电缆损坏。

工作完成后，将拆下的防护罩紧固到逆变器模块上。

6.3.2.3 使用光缆的连接 ( 机架 2xCH64 和 2xCH74 )

如果使用光缆来连接功率单元和控制板，则必须使用连接到控制板 D 连接器的专用光纤适配板。要将光缆连接到功率单元，必须先拆下防护罩。按图 61 和图 61 所示连接光缆。另请参见章节 6.2.4。光缆的最大长度为 8 m。

控制单元使用从 ASIC 板提供的 24 VDC，该板位于功率单元 1 的左侧。要接近该板，请取下模块正面的防护罩。将电源电缆连接到 ASIC 板上的 X10 连接器和控制单元后面的 X2 连接器。



11298\_cn

图 60. 将电源和控制电缆连接到控制单元， 2xCh64 和 2xCH74

每条光缆在两端的电缆屏蔽上都标有数字 1...8 和 11...18。将每条电缆连接到 ASIC 板和控制单元后面标有相同数字的连接器的上。此外，您必须将 4 条光缆从反馈板连接到星形耦合器板。可以在图 61 中找到光信号的列表。



图 61. 星形耦合器板、ASIC 板和反馈板 ( CH64 和 CH74 ) 之间的端子和连接

连接光缆时请多加小心！导线连接不正确可能会损坏电力电子组件。

**注意！** 最小光缆弯曲半径为 50 mm。

**注意！** 端子 X2 和 X3 可以同时使用。但如果使用来自 I/O 端子的 +24 V 电源（例如来自板 OPT-A1），此端子必须用二极管进行保护。

在两点或多点固定光缆束（每端至少一点）以避免电缆损坏。

工作完成后，将拆下的防护罩紧固到逆变器模块上。

6.3.3 电源设备与逆变器电源模块之间的连接

如果在电源和 VACON® 水冷逆变器之间的输入线路中使用某种电源设备（例如熔断器、开关熔断器、接触器），则必须考虑下表中的尺寸。

表 51. 电源设备到变频器的连接

机架	型号	连接		
		导体横截面积 [mm <sup>2</sup> ]	母线尺寸 (柔性连接)	母线尺寸 (裸铜线)
CH3	0016_5	6		
	0022_5			
	0031_5			
CH3	0038_5	10		
	0045_5			
	0061_5			
CH4	0072_5	25		
	0087_5			
	0105_5			
CH4	0140_5	50		
CH5	0168_5	70	2*24*1	
CH5	0205_5	95		
CH5	0261_5	120		
CH61	0300_5	2*70	5*32*1	1*50*5
CH61	0385_5			
CH72	0460_5			
CH72	0520_5	2*120		
CH72	0590_5	2*150		1*80*5
CH72	0650_5		2*(6*40*1)	
CH72	0730_5			
CH63	0820_5			
CH63	0920_5			
CH63	1030_5			1*100*5
CH63	1150_5			
CH74	1370_5			2*100*5
CH74	1640_5			
CH74	2060_5			
CH74	2300_5			3*100*5

表 52. 电源设备到变频器的连接

机架	型号	连接		
		导体横截面积 [mm <sup>2</sup> ]	母线尺寸 ( 柔性连接 )	母线尺寸 ( 裸铜线 )
CH61	0170_6	70	2*24*1	
	0208_6	95		
	0261_6	120		
CH62	0325_6	2*70	5*32*1	1*50*5
	0385_6			
	0416_6	2*95		
	0460_6			
	0502_6			
CH63	0590_6	2*150	2*(6*40*1)	1*80*5
	0650_6			1*100*5
	0750_6			
CH64	0820_6		2*(6*40*1)	1*100*5
	0920_6			
	1030_6			
	1180_6			2*100*5
	1300_6			
	1500_6			

## 7. 控制面板

控制面板是 VACON® 交流变频器与用户之间的连接桥梁。VACON® NX 控制面板使用字母数字显示屏，具有七个用于指示运行状态（RUN、、READY、STOP、ALARM、FAULT）的指示灯和三个用于指示控制位置（I/O 端子 / 操作面板 / BusComm）的指示灯。还有三个状态 LED 指示灯（绿色 - 绿色 - 红色），请参见下面。

控制信息（即菜单编号、菜单说明或显示的值）和数字信息显示在三个文本行中。

交流变频器可通过控制面板上的九个按钮进行操作。另外，按钮还可用于设置参数和监控值。

操作面板可以拆卸并与输入线路电位隔离。

### 7.1 操作面板显示屏上的指示

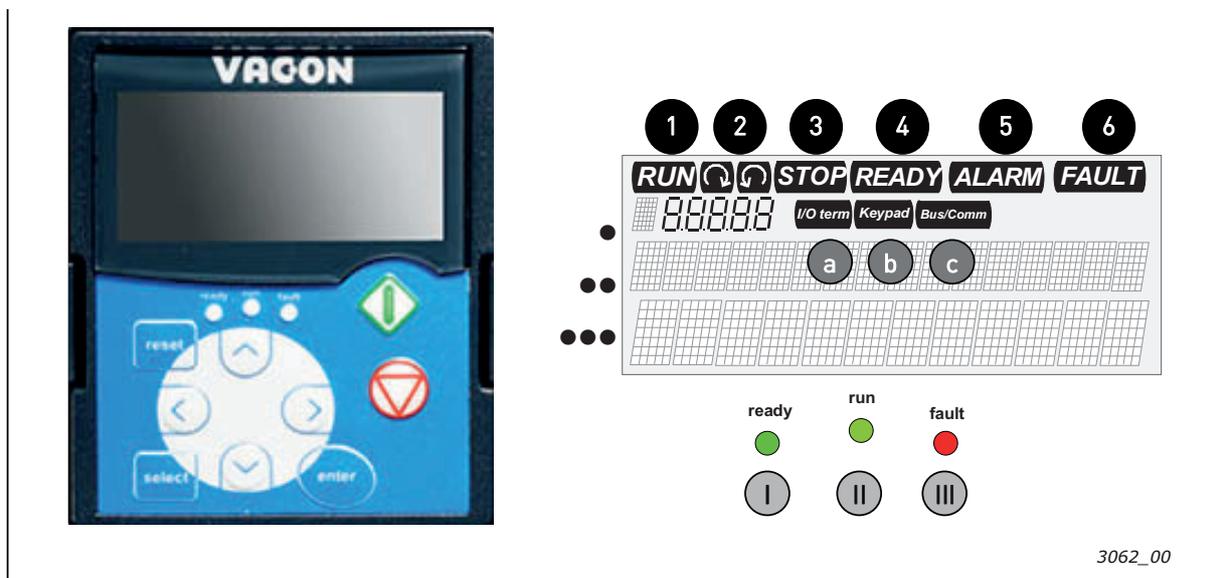


图 62. VACON® 控制面板和变频器状态指示

#### 7.1.1 变频器状态指示

用户可通过变频器状态指示了解电机和变频器的状态以及电机控制软件是否检测到电机或交流变频器功能出现异常。

- ① RUN = 电机正在运行；在发出停止命令但频率仍在下降时闪烁。
- ②  = 指示电机的旋转方向。
- ③ STOP = 指示变频器未运行。
- ④ READY = 交流电接通时亮起。在跳闸情况下，此符号不亮起。
- ⑤ ALARM = 指示变频器在特定的限制范围之外运行，并发出警告。
- ⑥ FAULT = 指示遇到不安全的工作条件，变频器因此而停止。

### 7.1.2 控制位置指示

符号 I/O 端子、操作面板和 Bus/Comm ( 请参见图 62 ) 指示在操作面板控制菜单 ( 请参见章节 7.3.3 ) 中所选的控制位置。

-  I/O 端子 = I/O 端子是选择的控制位置；即通过 I/O 端子发出启动 / 停止命令或提供参考值等。
-  操作面板 = 控制面板是选择的控制位置；即可以通过操作面板启动或停止电机或更改其参考值等。
-  Bus/Comm = 交流变频器通过现场总线进行控制。

### 7.1.3 状态 LED ( 绿色 - 绿色 - 红色 )

状态 LED 随 READY、RUN 和 FAULT 变频器状态指示灯相应地亮起。

-   = 当交流电连接到变频器且无故障出现，该指示灯亮起。变频器状态指示灯 READY 同时亮起。
-   = 当变频器运行时，该指示灯亮起。按下 STOP 按钮且变频器减速后，该指示灯闪烁。
-   = 遇到不安全的工作条件，变频器因此而停止 ( 故障跳闸 ) 时闪烁。同时，显示屏上的变频器状态指示灯 FAULT 闪烁并显示故障说明，请参见章节 7.3.4“当前故障”。

### 7.1.4 文本行

三个文本行 ( ●、●●、●●● ) 为用户提供有关其在操作面板菜单结构中所处的当前位置的信息以及与变频器操作有关的信息。

-  = 位置指示；显示符号和菜单编号、参数等。  
示例：M2 = 菜单 2 ( 参数 )；P2.1.3 = 加速时间
-  = 说明行；显示菜单、值或故障说明。
-  = 数值行；显示参考值和参数值等的数值和文本值，以及每个菜单下的子菜单编号。

## 7.2 操作面板按钮

VACON® 字母数字控制面板具有 9 个按钮，用于控制交流变频器（和电机）、设置参数和监控值。

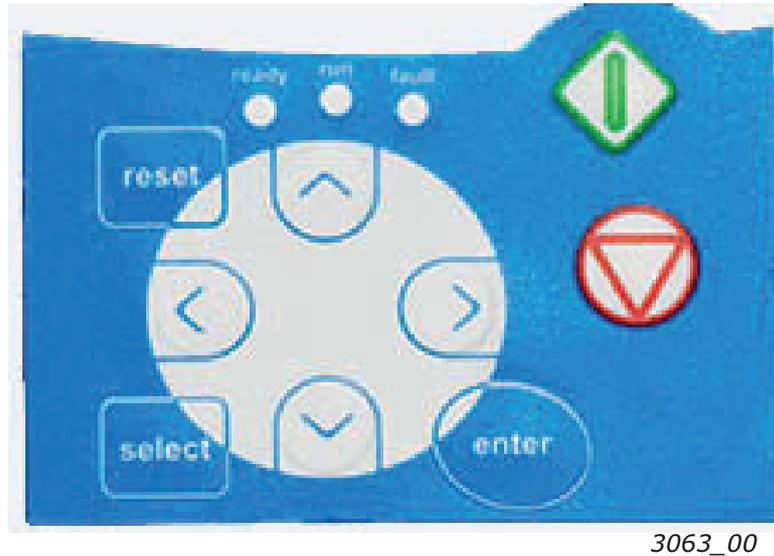
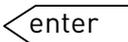


图 63. 操作面板按钮

### 7.2.1 按钮说明

-  = 此按钮用于复位当前故障（请参见章节 7.3.4）。
-  = 此按钮用于在两个最新显示之间进行切换。当您想要查看更改后的新值如何影响某些其它值时可能会很有用。
- Enter 按钮用于：**
  -  = 1) 确认选择
  - 2) 历史故障复位（2...3 秒）
-  = 向上浏览器按钮
-  = 浏览主菜单和各子菜单页面。编辑值。
-  = 向下浏览器按钮
-  = 浏览主菜单和各子菜单页面。编辑值。
-  = 向左菜单按钮
-  = 在菜单中向后移动。
-  = 向左移动光标（在参数菜单中）。退出编辑模式。
-  = 向右菜单按钮
-  = 在菜单中向前移动。
-  = 向右移动光标（在参数菜单中）。进入编辑模式。
-  = 启动按钮
-  = 如果操作面板是当前控制位置，则按此按钮将会启动电机。请参见章节 7.3.3。
-  = 停止按钮。按此按钮将会停止电机（除非由参数 R3.4/R3.6 禁用）。请参见章节 7.3.3。

### 7.2.1.1 在操作面板控制和其它控制之间交换当前控制位置

当选择 I/O 端子或现场总线作为当前的控制位置时，还可以将控制位置更改为本地操作面板或改回原始控制位置。

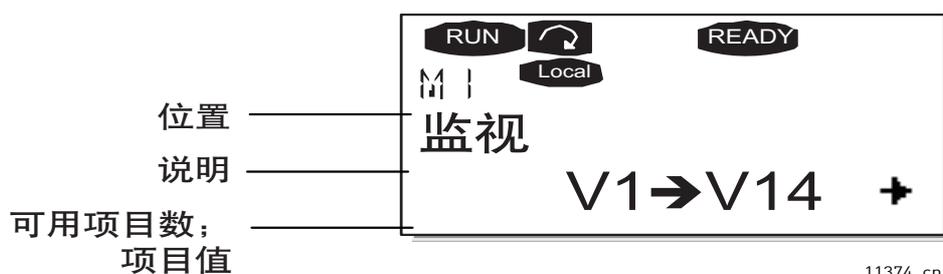
不管您在菜单结构中处于什么位置，按住 ◀ 按钮 5 秒钟。这会激活启动和停止操作面板控制。显示屏会跳转到 *R3.2 操作面板参考* 的编辑模式，您将能够在操作面板上输入所需的频率。按启动按钮可启动变频器。

再次按住 ◀ 按钮 5 秒即可使控制返回到原始控制位置（当前控制位置 P3.1）及其参考。**注意：**如果当前控制位置的启动命令处于开启状态，电机将会启动并以先前设置的参考值运行。操作面板显示屏将会显示监控值 *V1.1 输出频率*。

如果菜单 M3 中的参数值在交换中发生变化，操作面板参考将被重置为 0.00 Hz。

## 7.3 在控制面板上操作

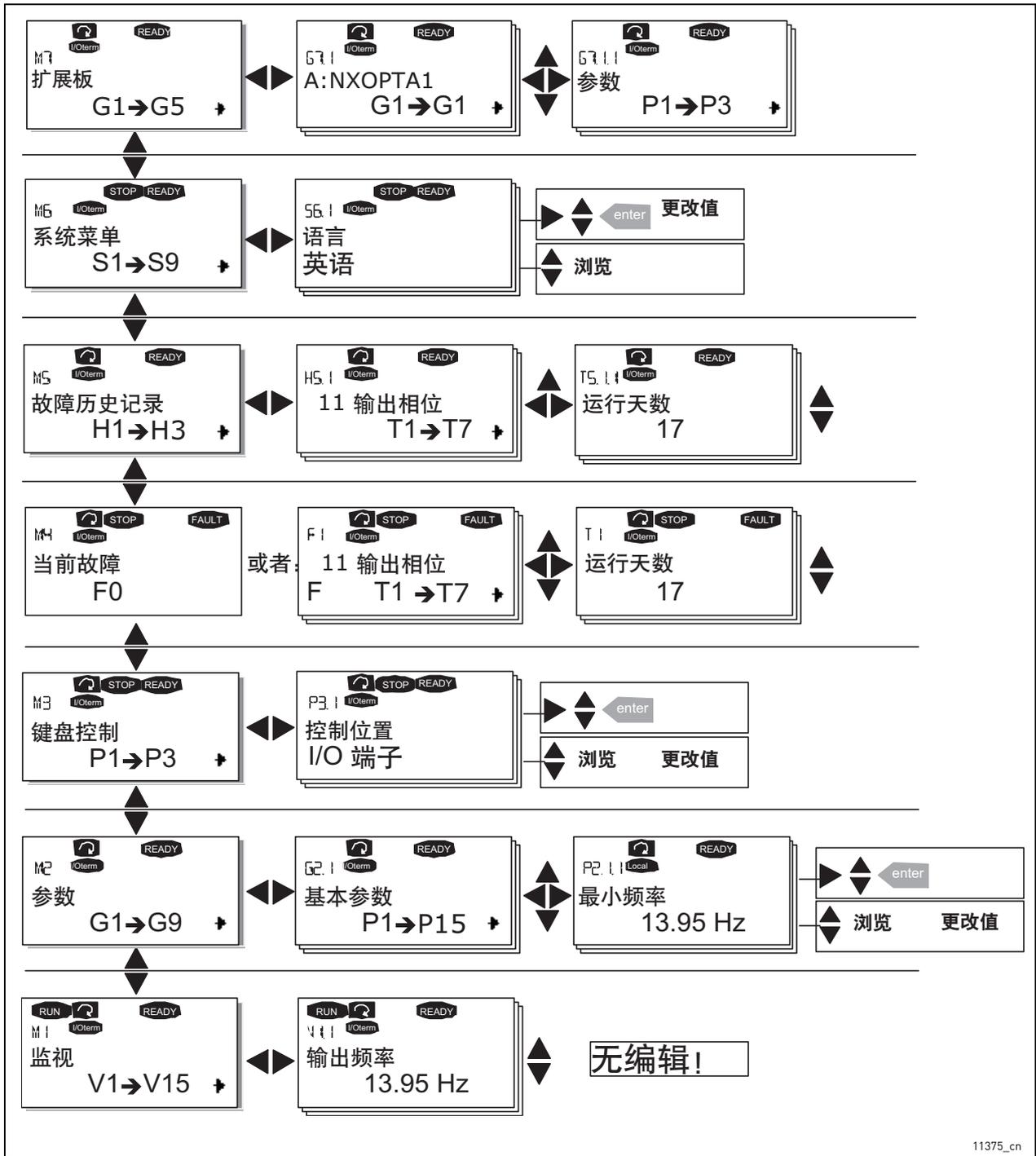
控制面板上的数据按菜单和子菜单排列。菜单用于显示和编辑测量和控制信号、参数设置（章节 7.3.2）、参考值和故障显示（章节 7.3.4）等。通过菜单，您还可以调整显示屏的对比度（第 136 页）。



第一个菜单级别包含菜单 M1 至 M7，称为主菜单。用户可以使用向上和向下浏览器按钮 在主菜单中导航。使用菜单按钮 可以从主菜单进入所需的子菜单。如果当前显示的菜单或页面下面还有可以进入的页面，您可以在显示屏的右下角看到一个箭头 (➔)，通过按向右菜单按钮，您可以到达下一个菜单级别。

下一页显示了控制面板操作图。请注意，菜单 M1 位于左下角。从那里，您能够使用菜单按钮和浏览器按钮一路向上导航到所需的菜单。

本章的后面部分将提供有关菜单的更详细说明。



11375\_cn

图 64. 操作面板操作图

### 7.3.1 监控菜单 (M1)

当显示屏第一行显示位置指示 M1 时，可以通过按向右菜单按钮从主菜单进入监控菜单。图 65 中显示了如何浏览监控值。

监控信号带有 V#.# 指示并在表 53 中逐一列出。这些值每 0.3 秒更新一次。

此菜单仅适用于信号检查。无法在此处更改值。若要更改参数值，请参见章节 7.3.2。

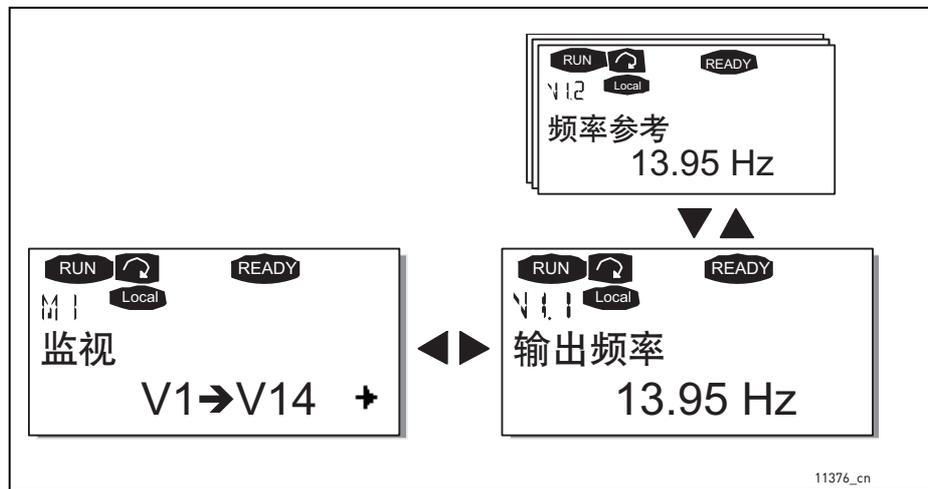


图 65. 监控菜单

表 53. 监控信号

代码	信号名称	单位	说明
V1.1	输出频率	Hz	电机的频率
V1.2	频率参考	Hz	
V1.3	电机速度	rpm	电机转速计算值
V1.4	电机电流	A	电机电流检测值
V1.5	电机转矩	%	电机转转矩计算值
V1.6	电机功率	%	电机轴功率计算值
V1.7	电机电压	V	电机电压计算值
V1.8	直流母线电压	V	直流母线电压计算值
V1.9	系统温度	°C	散热片温度
V1.10	电机温度	%	电机温升计算值。请参见 VACON®NX 一体化应用手册。
V1.11	输入电压	V	A11
V1.12	输入电流	mA	A12
V1.13	DIN1、DIN2、DIN3		数字输入状态
V1.14	DIN4、DIN5、DIN6		数字输入状态
V1.15	DO1、RO1、RO2		数字和继电器输出状态
V1.16	模拟输出电流	mA	A01
V1.17	多重监控项目		显示三个可选的监控值。请参见章节 7.3.6.5。

**注意！**一体化应用程序中包含更多监控值。

### 7.3.2 参数菜单 (M2)

通过参数可以将用户的命令传递给交流变频器。当显示第一行显示位置指示 M2 时，可以通过从主菜单 进入参数菜单 来编辑参数值。图 66 中显示了值的编辑流程。

按一次向右菜单按钮即可进入参数组菜单 (G#)。通过使用浏览器按钮 找到所需的参数组，然后再次按向右菜单按钮 进入该组及其参数。再次使用浏览器按钮 以找到您要编辑的参数 (P#)。从这里，您可以按两种不同方式继续操作：按向右菜单按钮 进入编辑模式。参数值将开始闪烁以指示处于编辑模式。您现在可以采用两种不同方式来更改值：

1. 使用浏览器按钮设置所需的新值并使用 Enter 按钮确认即可。之后，闪烁将会停止，值字段中将显示新值。
2. 再次按向右菜单按钮。现在，您将能够逐位编辑值。当需要设置比显示屏上所示的值更大或更小的值时，这种编辑方式可能会很方便。使用 Enter 按钮 确认更改。

在按 Enter 按钮之前，值不会更改。按向左菜单按钮 可以返回之前的菜单。

当变频器处于 RUN 状态时，有多个参数会被锁定，即无法编辑。如果您尝试更改此类参数的值，显示屏上会显示文本 \*Locked\*。必须停止交流变频器才能编辑这些参数。

也可以使用菜单 M6 中的功能锁定参数值（请参见章节 参数锁定 (P6.5.2)）。

您可以通过按住向左菜单按钮 3 秒，随时返回到主菜单。

“一体化”基本应用程序包中包含七种应用程序，各有一套不同的参数。

到达参数组的最后一个参数时，您可以通过按向上浏览器按钮 直接移动到该组中的第一个参数。

请参见第 121 页上的参数值更改流程图表。

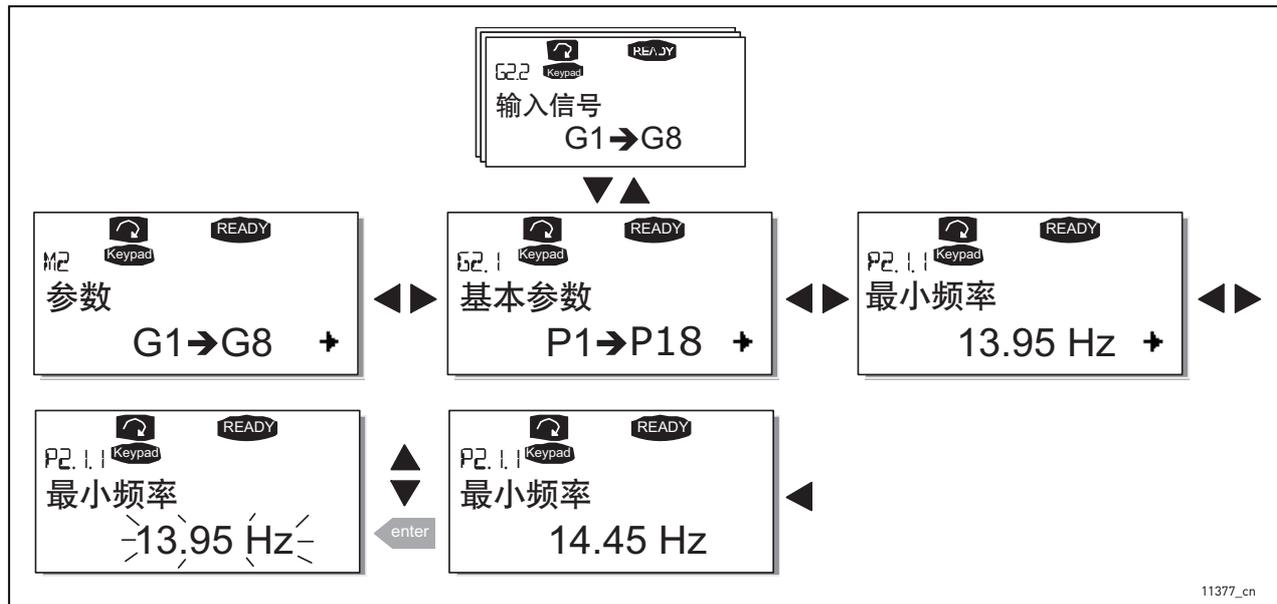


图 66. 参数值更改流程

### 7.3.3 操作面板控制菜单 (M3)

在操作面板控制菜单中，您可以选择控制位置、编辑频率参考和更改电机方向。可以使用向右菜单按钮 进入子菜单级别。

表 54. 操作面板控制参数，M3

代码	参数	最小	最大	单位	默认	自定义	ID	备注
P3.1	控制位置	1	3		1		125	1 = I/O 端子 2 = 操作面板 3 = 现场总线
R3.2	操作面板参考	参数 2.1.1	参数 2.1.2	Hz				
P3.3	方向 ( 在操作面板上 )	0	1		0		123	0 = 正向 1 = 反向
R3.4	停止按钮	0	1		1		114	0 = 停止按钮的有限功能 1 = 始终启用停止按钮

#### 7.3.3.1 控制位置的选择

可以从三个不同位置（源）来控制交流变频器。对于每个控制位置，字母数字显示屏上会显示不同的符号：

控制位置	符号
I/O 端子	I/O term
操作面板 ( 面板 )	Keypad
总线	Bus/Comm

通过按向右菜单按钮 进入编辑模式来更改控制位置。然后可以使用浏览器按钮 来浏览选项。使用 Enter 按钮 选择所需的控制位置。请参见下一页上的图表。

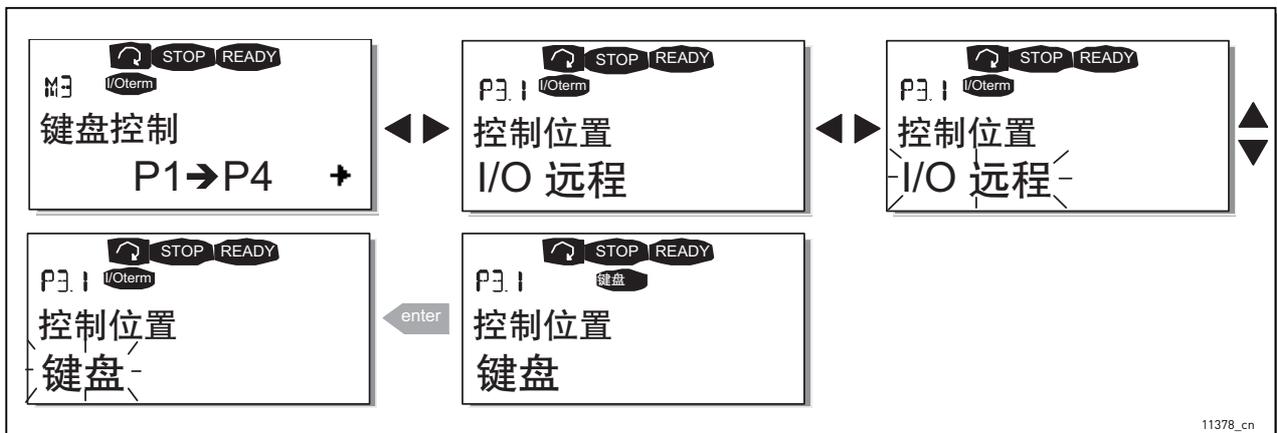


图 67. 控制位置的选择

### 7.3.3.2 操作面板参考

操作面板参考子菜单 [P3.2] 显示并允许操作员编辑频率参考。更改会立即生效。但此参考值不影响电机的旋转速度，除非已选择操作面板作为参考源。

**注意！** 在 RUN 模式下，输出频率和操作面板参考之间的最大差异为 6 Hz。另请参见下面的章节 7.3.3.4。

有关如何编辑参考值，请参见图 66（但不一定需要按 Enter 按钮）。

### 7.3.3.3 操作面板方向

操作面板方向子菜单显示并允许操作员更改电机的旋转方向。但此参考值不影响电机的旋转方向，除非已选择操作面板作为当前的控制位置。

另请参见下面的章节 7.3.3.4。

请查看图 67 以了解如何更改旋转方向。

**注意！** 章节 7.2.1 和章节 8.2 中提供了有关如何使用操作面板控制电机的附加信息。

### 7.3.3.4 停止按钮已激活

默认情况下，不管选择了什么控制位置，按 STOP 按钮始终会停止电机。您可以通过为参数 3.4 指定值 0 来禁用此功能。如果此参数的值为 0，则仅当已选择操作面板作为当前控制位置时，按 STOP 按钮才会停止电机。

**注意！** 在 M3 菜单中，可以执行一些特殊功能：

通过在电机正在运行时按住启动按钮 3 秒钟，选择操作面板作为当前的控制位置。操作面板将成为当前的控制位置，当前的频率参考和方向将会复制到操作面板。

通过在电机已停止时按住停止按钮 3 秒钟，选择操作面板作为当前的控制位置。操作面板将成为当前的控制位置，当前的频率参考和方向将会复制到操作面板。

通过按住  3 秒钟，将在其它位置（I/O、现场总线）设置的频率参考复制到面板。

请注意，如果您位于 M3 以外的任何菜单，这些功能将不起作用。

如果您位于 M3 以外的某个菜单并尝试在未选择操作面板作为当前控制位置的情况下通过按 START 按钮来启动电机，将会显示错误消息 Keypad Control NOT ACTIVE。

### 7.3.4 当前故障菜单 (M4)

当操作面板显示屏第一行显示位置指示 M4 时，可以通过按向右菜单按钮从主菜单进入当前故障菜单。

当某个故障导致交流变频器停止时，显示屏上会显示位置指示 F1、故障代码、故障的简短说明以及故障类型符号( 请参见章节 7.3.4.1 )。此外，还显示 FAULT 或 ALARM 指示( 请参见图 62 或章节 7.1.1 )，在显示 FAULT 指示的情况下，操作面板上的红色 LED 会开始闪烁。如果多个故障同时发生，可以使用浏览器按钮 浏览当前故障的列表。

按其出现的顺序排列，当前故障的内存可以存储最多 10 个故障。可以使用重置按钮 清除显示屏，读数将恢复到故障跳闸之前的状态。故障会保持在活动状态，直到使用重置按钮 或从 I/O 端子或现场总线发出的重置信号将其清除。

**注意！** 重置故障前，请移除启动信号，以防止意外重新启动变频器。

正常状态，  
无故障：



11379\_cn

### 7.3.4.1 故障类型

在 VACON® NX 交流变频器中，有四种不同类型的故障。根据后续的变频器行为，这些类型各不相同。请参见表 55。



图 68. 故障显示

表 55. 故障类型

故障类型符号	含义
A ( 警报 )	此类型的故障指示异常工作条件。该故障不会导致变频器停止运转，也不需要采取任何具体措施。“A 故障”在显示屏上停留大约 30 秒。
F ( 故障 )	“F 故障”是可使变频器停止运转的一种故障。这时，需要采取相应的措施以便重启变频器。
AR ( 故障自动重置 )	如果出现“AR 故障”，则变频器也会立即停止。故障将自动复位，且变频器将尝试重启电机。最后，如果无法成功重新启动，将发生故障跳闸（FT，请参见下面）。
FT ( 故障跳闸 )	如果在出现 AR 故障后，变频器无法重新启动电机，则会发生 FT 故障。“FT 故障”的影响基本上与 F 故障的影响相同：变频器停止运转。

### 7.3.4.2 故障代码

表 64 中介绍了故障代码、故障原因和纠正措施。带阴影的故障仅为 A 故障。黑底白字的项目表示您可以在应用程序中用不同响应进行编程的故障。请参见参数组“保护”。

**注意！**因故障原因联系经销商或工厂时，务必写下操作面板显示屏上的所有文本和代码。

### 7.3.4.3 故障时数据记录

当发生故障时，将会显示上述信息。通过按此处的向右菜单按钮，您将会进入故障时数据记录菜单，此菜单由 T.1→T.13 指示。在此菜单中，会记录一些在发生故障时有效的已选重要数据。此功能旨在帮助用户或维修人员确定故障原因。

可用数据有：

表 56. 故障时记录的数据

T.1	计数的运行天数 (故障 43: 附加代码)	d
T.2	计数的运行小时数 (故障 43: 计数的运行天数)	hh:mm:ss (d)
T.3	输出频率 (故障 43: 计数的运行小时数)	Hz (hh:mm:ss)
T.4	电机电流	A
T.5	电机电压	V
T.6	电机功率	%
T.7	电机转矩	%
T.8	直流电压	V
T.9	系统温度	°C
T.10	运行状态	
T.11	方向	
T.12	警告	
T.13	0 速度 *	
* 告知用户发生故障时变频器是否处于零速状态 (< 0.01 Hz)		

### 实时记录

如果在交流变频器上设置了实时运行，则数据项 T1 和 T2 将按以下方式显示：

T.1	计数的运行天数	yyyy-mm-dd
T.2	计数的运行小时数	hh:mm:ss,sss

### 7.3.5 故障历史记录菜单 (M5)

当操作面板显示屏第一行显示位置指示 M5 时，可以通过按向右菜单按钮从主菜单进入故障历史记录菜单。可以在表 64 中找到故障代码。

所有故障都存储在故障历史记录菜单中，您可以在此菜单中使用浏览器按钮浏览这些故障。此外，还可以在每个故障中访问故障时数据记录页面。您可以通过按向左菜单按钮，随时返回到之前的菜单。

交流变频器的内存可以存储最多 30 个故障，按其出现的顺序排列。故障当前在故障历史记录中的编号显示在主页 (H1→H#) 的数值行中。故障的顺序由显示屏左上角的位置指示指明。最近的故障由 F5.1 指示，第二个最近的故障由 F5.2 指示，依此类推。如果内存中有 30 个未清除的故障，则在发生下一个故障时，将会从内存中擦除最早的故障。

按住 Enter 按钮大约 2 至 3 秒会重置整个故障历史记录。之后，符号 H# 将变为 0。

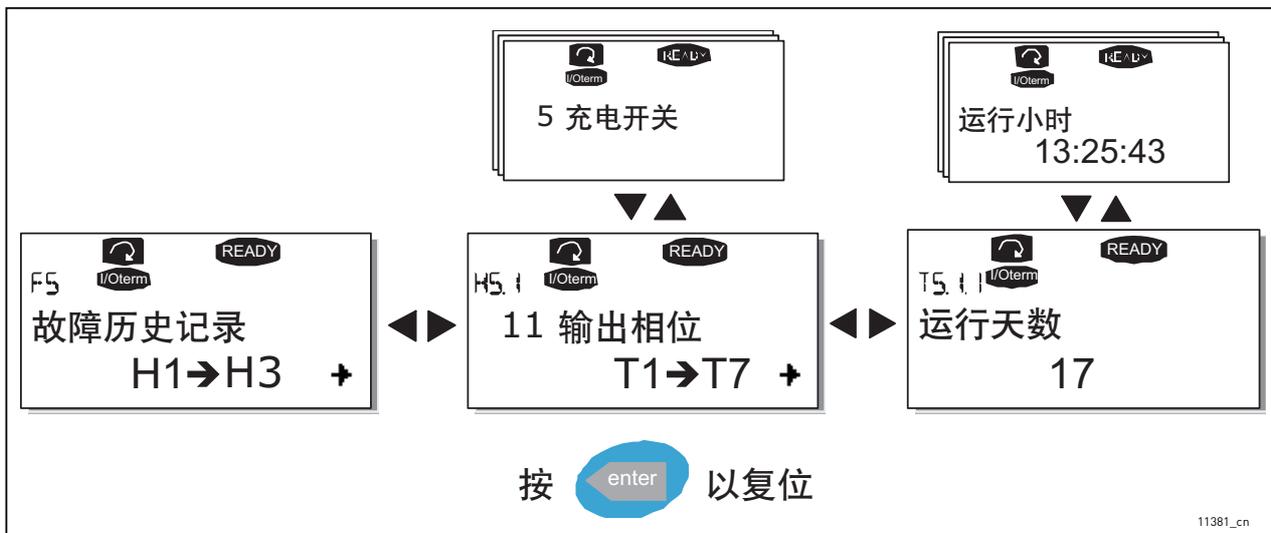


图 69. 故障历史记录菜单

### 7.3.6 系统菜单 (M6)

当显示屏显示位置指示 M6 时，可以通过按向右菜单按钮从主菜单进入系统菜单。

与交流变频器的常规使用（例如应用程序选择、自定义参数集合或有关硬件和软件的信息）相关的控制位于系统菜单下面。子菜单和子页的编号用数值行上的 S（或 P）符号进行显示。

在第 128 页上，您会找到系统菜单中可用功能的列表。

#### 系统菜单中的功能

表 57. 系统菜单功能

代码	功能	最小	最大	单位	默认	自定义	选项
S6.1	语言选择				英语		可用选项视语言包而定
S6.2	应用程序选择				基本应用程序		基本应用程序 标准应用程序 本地 / 远程控制应用程序 多级应用程序 PID 控制应用程序 多用途控制应用程序 泵和风机控制应用程序
S6.3	复制参数						
S6.3.1	参数集合						存储集合 1 加载集合 1 存储集合 2 加载集合 2 加载出厂默认设置
S6.3.2	加载到操作面板						所有参数
S6.3.3	从操作面板加载						所有参数 电机参数以外的所有参数 应用程序参数
P6.3.4	参数备份				是		是否
S6.4	比较参数						
S6.4.1	设置 1				未使用		
S6.4.2	设置 2				未使用		
S6.4.3	出厂设置						
S6.4.4	操作面板集合						
S6.5	安全						
S6.5.1	密码				未使用		0 = 不使用
P6.5.2	参数锁定				更改启用		更改启用 更改禁用
S6.5.3	启动向导						否 是
S6.5.4	多重监控项目						更改启用 更改禁用
S6.6	操作面板设置						

表 57. 系统菜单功能

代码	功能	最小	最大	单位	默认	自定义	选项
P6.6.1	默认页面						
P6.6.2	默认页面 / 操作菜单						
P6.6.3	超时时间	0	65535	s	30		
P6.6.4	对比度	0	31		18		
P6.6.5	背景灯时间	始终	65535	分钟	10		
S6.7	硬件设置						
P6.7.3	HMI 确认超时		200			5000	
P6.7.4	HMI 重试次数		1			10	
S6.8	系统信息						
S6.8.1	总计计数器						
C6.8.1.1	MWh 计数器						
C6.8.1.2	通电天数计数器						
C6.8.1.3	通电小时数计数器						
S6.8.2	跳闸计数器						
T6.8.2.1	运行电度数			kWh			
T6.8.2.2	清除 MWh 跳停计数器						
T6.8.2.3	工作天数跳停计数器						
T6.8.2.4	工作小时数跳停计数器			hh:mm:ss			
T6.8.2.5	清除工作时间计数器						
S6.8.3	软件信息						
S6.8.3.1	软件包						
S6.8.3.2	系统软件版本						
S6.8.3.3	固件接口						
S6.8.3.4	系统负载						
S6.8.4	应用程序						
S6.8.4.#	应用程序名称						
D6.8.4.#.1	应用程序 ID						
D6.8.4.#.2	应用程序：版本						
D6.8.4.#.3	应用程序：固件接口						
S6.8.5	硬件						
I6.8.5.1	信息：电源单元型号代码						
I6.8.5.2	信息：功率单元电压			V			
I6.8.5.3	信息：制动斩波器						
I6.8.5.4	信息：制动电阻器						
S6.8.6	扩展板						
S6.8.7	调试菜单						仅用于应用程序编程。有关更多详细信息，请与工厂联系。

### 7.3.6.1 语言选择

VACON® 控制面板可以让您通过操作面板用所选的语言控制交流变频器。

在系统菜单下面找到语言选择页。其位置指示为 S6.1。按一次向右菜单按钮 进入编辑模式。当语言名称开始闪烁时，您便能够为操作面板文本选择另一种语言。通过按 Enter 按钮 确认选择。闪烁将会停止，并且操作面板上的所有文字信息都将以所选的语言显示。

您可以通过按向左菜单按钮，随时返回到之前的菜单。

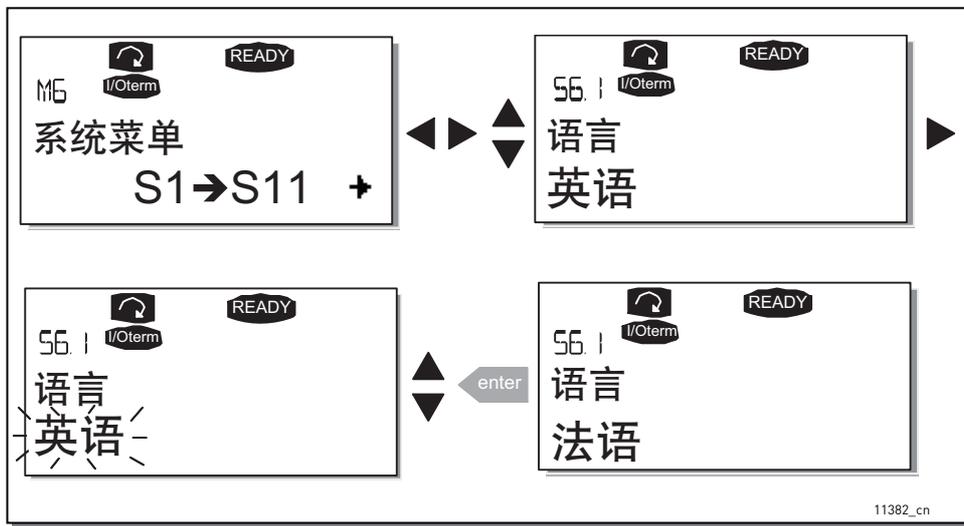


图 70. 语言的选择

### 7.3.6.2 应用程序选择

用户可以通过进入应用程序选择页 [S6.2] 来选择所需的应用程序。这可以通过在位于系统菜单的第一页时按向右菜单按钮来完成。然后通过再次按向右菜单按钮 更改应用程序。应用程序的名称将开始闪烁。现在您可以使用浏览器按钮 浏览应用程序并使用 Enter 按钮 选择另一个应用程序。

更改应用程序会重置所有参数。应用程序更改后，系统会询问您是否希望将新应用程序的参数上载到操作面板。如果您希望如此，请按 Enter 按钮。按任何其它按钮都会使以前使用的应用程序的参数保留在操作面板中。有关更多信息，请参见章节 7.3.6.3。

有关应用程序包的更多信息，请参见 VACON® NX 一体化应用手册。

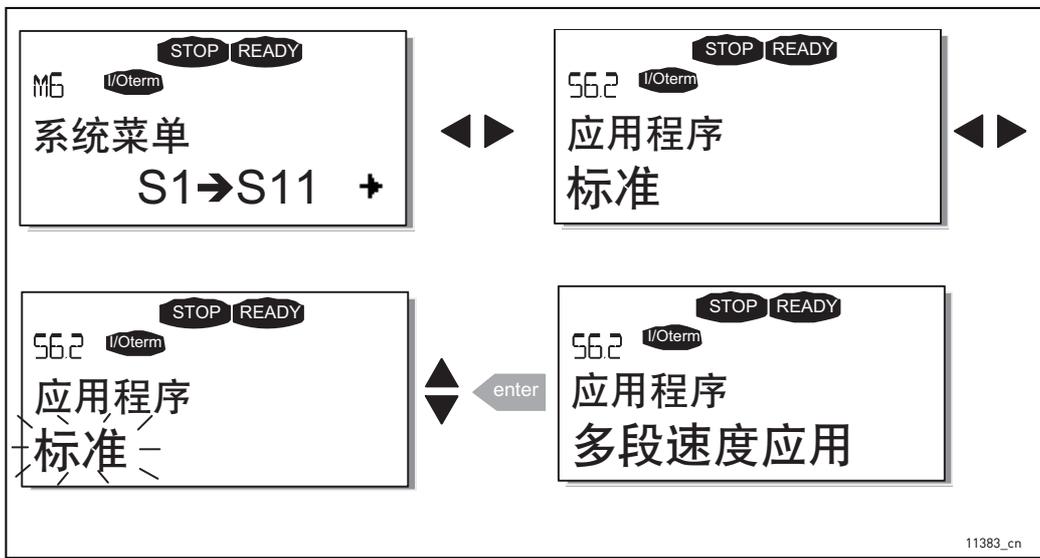


图 71. 应用程序的更改

### 7.3.6.3 复制参数

当操作员想要将一个或所有参数组从一个变频器复制到另一个变频器，或在交流变频器的内存中存储参数集合时，可以使用参数复制功能。所有参数组都将首先上载到操作面板，然后将操作面板连接到其它变频器，之后将参数组下载到该变频器（或下载回同一个变频器）。

将参数从一个变频器成功地复制到另一个变频器之前，在向变频器中下载参数时，变频器必须停止运行：

参数复制菜单 [S6.3] 包含四个功能：

#### 参数集合 (S6.3.1)

VACON® NX 交流变频器可以让用户重新加载出厂默认参数值以及存储和加载两个自定义参数集合（应用程序中包括的所有参数）。

在参数集合页面 [S6.3.1] 上，按向右菜单按钮进入编辑菜单。文本 LoadFactDef 开始闪烁，您可以通过按 Enter 按钮确认加载出厂默认设置。变频器会自动重置。

您也可以使用浏览器按钮选择任何其它存储或加载功能。使用 Enter 按钮进行确认。等待显示屏上出现“OK”。

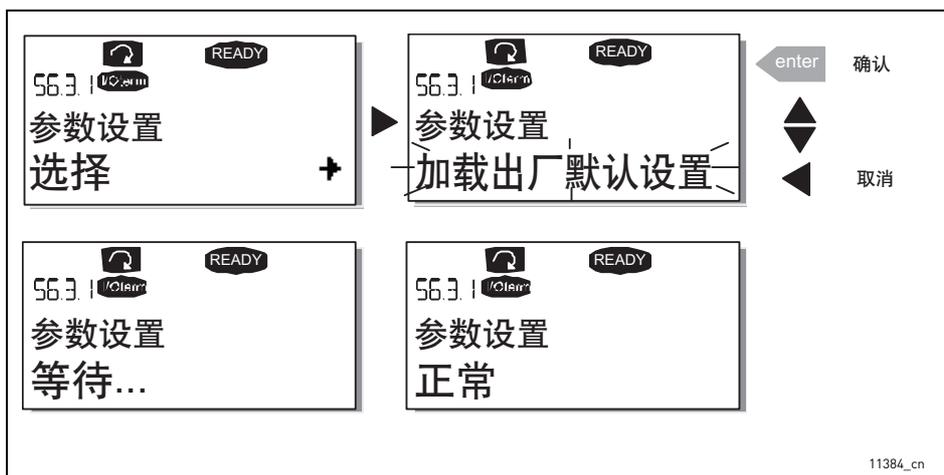


图 72. 参数集合的存储和加载

### 将参数上载到操作面板 (S6.3.2)

在变频器停止运行的情况下，此功能会将所有现有参数组上载到操作面板。

从参数复制菜单进入至操作面板页面 (S6.3.2)。按向右菜单按钮 进入编辑模式。使用浏览器按钮选择选项“所有参数”并按 Enter 按钮。等待显示屏上出现“OK”。

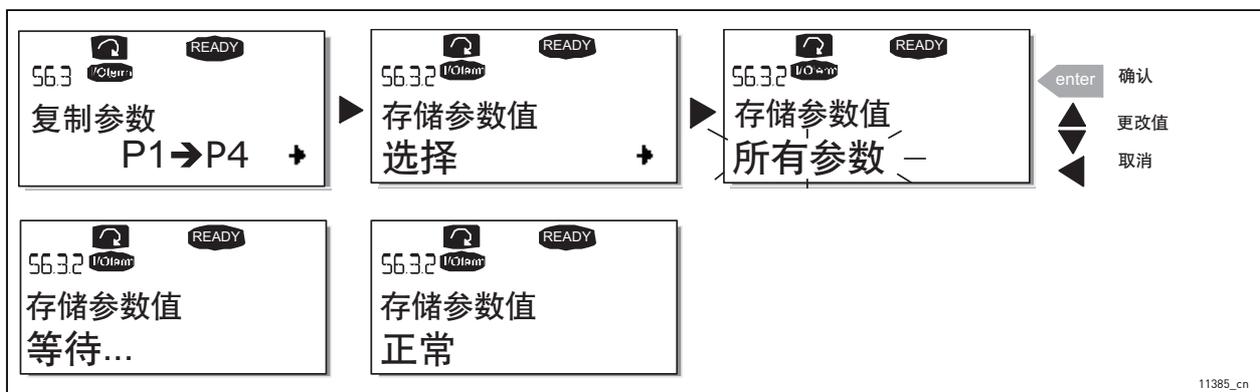


图 73. 参数复制到操作面板

### 将参数下载至变频器（自操作面板，S6.3.3）

在变频器处于 STOP 状态的情况下，此功能会将一个或所有参数组上载到变频器的操作面板。

从参数复制菜单进入自操作面板页面 (S6.3.3)。按向右菜单按钮 进入编辑模式。使用浏览器按钮选择选项“所有参数”或“应用程序参数”，然后按 Enter 按钮。等待显示屏上出现“OK”。

将参数从操作面板下载到变频器的流程类似于从变频器下载到操作面板的流程。请参阅上文。

### 自动参数备份 (P6.3.4)

在此页面上，您可以激活或取消激活参数备份功能。通过按向右菜单按钮 进入编辑模式。用浏览器按钮选择 Yes 或 No。

当参数备份功能激活时，VACON® NX 控制面板会生成当前所使用应用程序的参数副本。每当参数发生变化时，即会自动更新操作面板备份。

在更改应用程序后，系统会询问您是否希望将新应用程序的参数上载到操作面板。要执行此操作，请按 Enter 按钮。如果您希望保留以前使用的应用程序的参数副本（保存在操作面板中），请按其它任意按钮。现在，您将能够按照章节 7.3.6.3 中提供的说明将这些参数下载到变频器。

如果您希望将新应用程序的参数自动上载到操作面板，则必须在进入页面 6.3.2 后立即按照说明对新应用程序的参数执行此操作。否则，面板将始终要求许可上载这些参数。

注意！更改应用程序后，页面 S6.3.1 上的参数设置中保存的参数将被删除。如果您想要将参数从一个应用程序转移到另一个应用程序，您必须首先将这些参数上载到操作面板。

### 7.3.6.4 参数比较

在参数比较子菜单 (S6.4) 中，您可以将实际参数值与自定义参数集合的值以及已加载到控制面板的值进行比较。

在比较参数子菜单中按向右菜单按钮即可执行比较。首先将实际参数值与自定义参数集合 1 的值进行比较。如果未检测到差异，则会在最下面的行中显示“0”。但如果任何参数值与集合 1 中的值不同，则会与符号 P 一起显示差异数（例如 P1→P5 = 五个差异值）。通过再次按向右菜单按钮，您可以进入可在其中看到实际值和所比较值的页面。在此显示屏中，说明行（中间）上的值是默认值，数值行（最下面）上的值是编辑后的值。此外，您还可以在编辑模式（可通过再次按向右菜单按钮进入）中使用浏览器按钮编辑实际值。

同样，您可以将实际值与集合 2、出厂设置和操作面板集合的值进行比较。

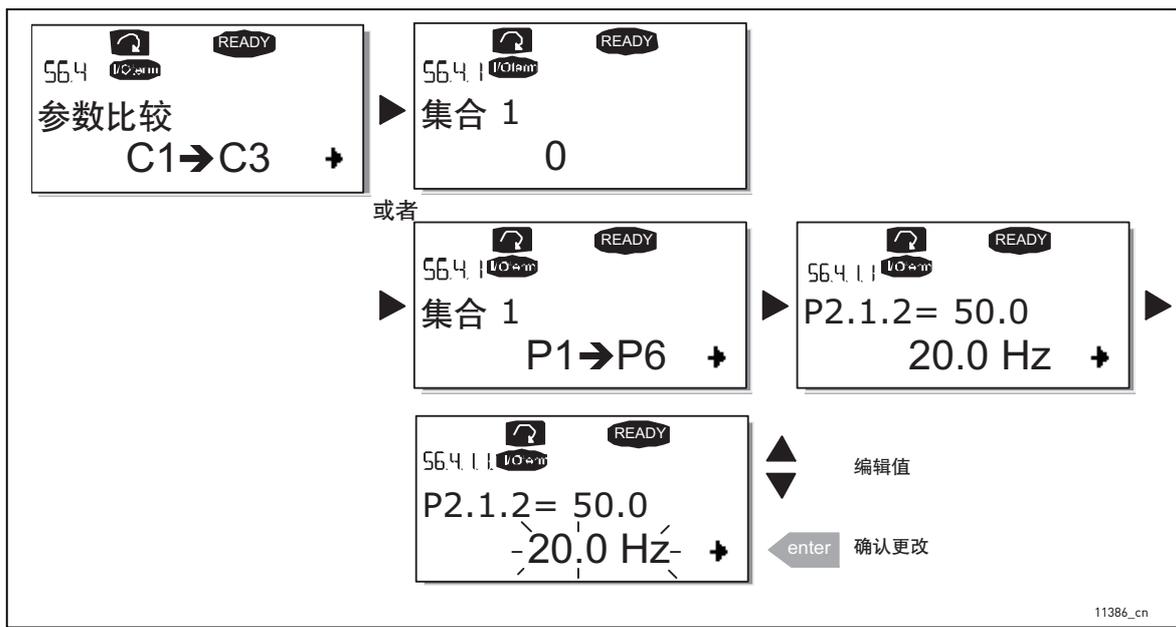


图 74. 参数比较

### 7.3.6.5 安全

**注意！**安全子菜单 由密码保护。请将密码存放在安全位置！

#### 密码 (S6.5.1)

可以使用密码功能 (S6.5.1) 保护应用程序选择，以防未经授权的更改。

默认情况下不使用密码功能。如果您想要激活此功能，请通过按向右菜单按钮 进入编辑模式。显示屏中会出现一个闪烁的零，您现在可以使用浏览器按钮 设置密码。密码可以是 1 至 65535 之间的任意数字。

**注意！**您还可以逐位设置密码。在编辑模式下，再次按向右菜单按钮，显示屏上将出现另一个零。现在，首先设置个位。然后按向左菜单按钮并设置十位等。最后，按 Enter 按钮确认密码设置。之后，您必须等待超时时间 (P6.6.3) (请参见第 136 页) 到期，密码功能随后将会激活。

如果您现在尝试更改应用程序或密码本身，系统会提示您输入当前密码。可以使用浏览器按钮 输入密码。

通过输入 0 可以取消激活密码功能。



图 75. 密码设置

**注意！**请将密码存放在安全位置！除非输入有效密码，否则无法进行更改！

#### 参数锁定 (P6.5.2)

使用此功能，用户可以禁止对参数进行更改。

如果激活了参数锁定功能，则当您尝试编辑某个参数值时，显示屏上会显示文本 \*locked\*。

**注意！**此功能不会防止未经授权人员编辑参数值。

通过按向右菜单按钮 进入编辑模式。使用浏览器按钮更改参数锁定状态。使用 Enter 按钮 接受更改，或使用向左菜单按钮 返回到上一级别。

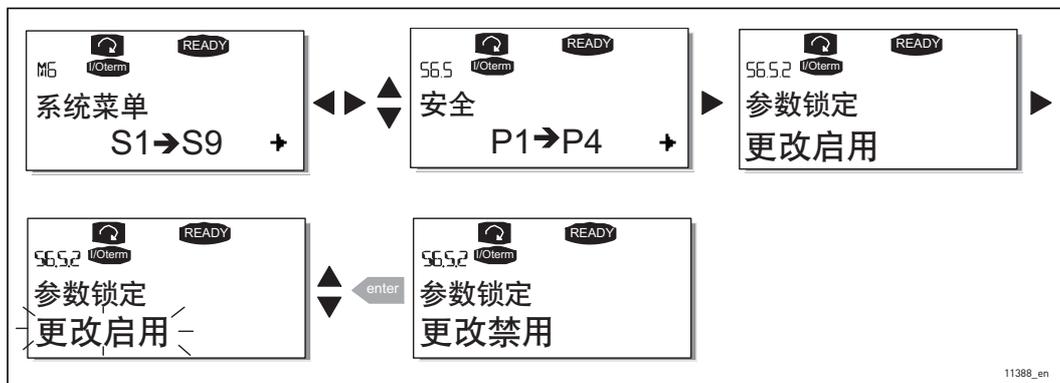


图 76. 参数锁定

### 启动向导 (P6.5.3)

启动向导是控制面板上的一种功能，用于调试交流变频器。如果选择了激活（默认设置），启动向导会提示操作员选择语言和应用程序，并指定所有应用程序公用的一组参数的值以及依赖于应用程序的一组参数的值。

始终使用 Enter 按钮接受值，使用浏览器按钮（向上和向下箭头）滚动选项或更改值。

按照下面的方式将启动向导设置为激活：在系统菜单中，找到页面 P6.5.3。按一次向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮设置值 Yes 并用 Enter 按钮确认选择。如果您想要取消激活此功能，请按照同样的流程操作并指定参数值 No。

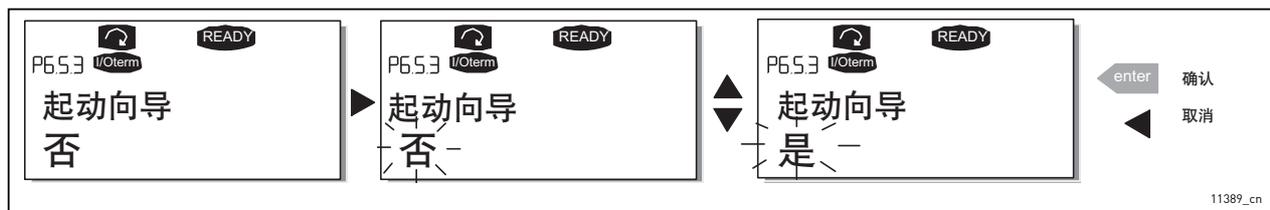


图 77. 启动向导的激活

### 多重监控项目 (P6.5.4)

VACON® 字母数字操作面板具有一个显示屏，您甚至可以在其中同时监控三个实际值（请参见章节 7.3.1 和所使用应用程序的手册中的监控值章节）。在系统菜单的页面 P6.5.4 上，您可以定义操作员是否可以用其它值替换所监控的值。请参见下文。

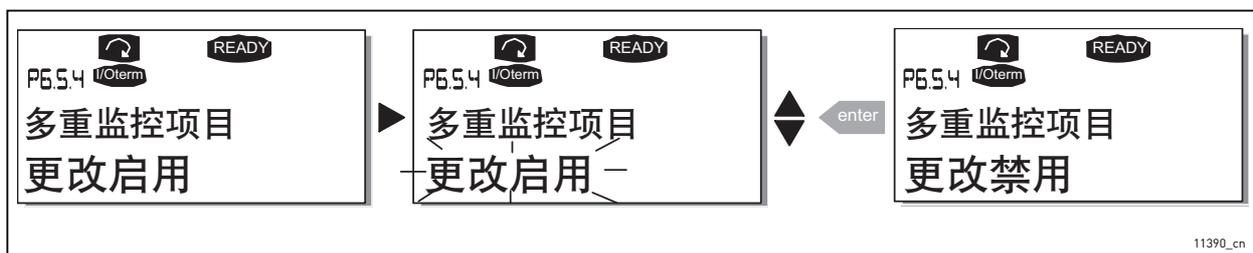


图 78. 启用多重监控项目的更改

### 7.3.6.6 操作面板设置

在系统菜单下面的操作面板设置子菜单中，您可以进一步自定义您的交流变频器操作员界面。找到操作面板设置子菜单 (S6.6)。在该子菜单下面，有四个与操作面板操作相关的页面 (P#):

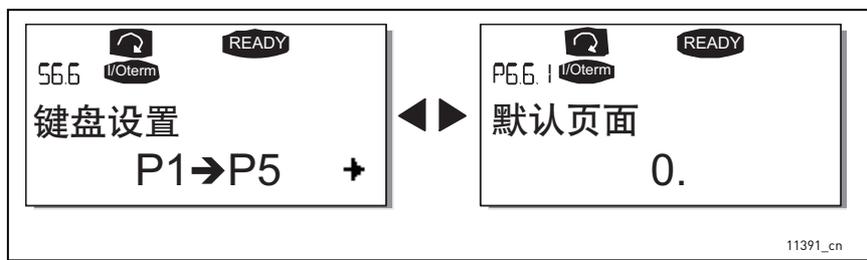


图 79. 操作面板设置子菜单

### 默认页 (P6.6.1)

您可以在此处设置超时时间（请参见下文）到期后或当接通操作面板的电源后显示屏自动移动到的位置（页面）。

如果默认页面的值为 0，则不会激活此功能，即，操作面板显示屏上保持上次显示的页面。按一次向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮更改主菜单的编号。再次按向右菜单按钮将使您能够编辑子菜单/页面的编号。如果您希望默认移动到的页面位于第三个级别，请重复此流程。使用 Enter 按钮确认新的默认页面值。您可以通过按向左菜单按钮，随时返回到上一步。



图 80. 默认页面功能

### 操作菜单中的默认页面 (P6.6.2)

您可以在此处设置设定的超时时间（请参见下文）到期后或当接通操作面板的电源后显示屏在操作菜单（仅限在特殊应用程序中）中自动移动到的位置（页面）。请参见上文中默认页面的设置。

### 超时时间 (P6.6.3)

超时时间设置定义操作面板显示屏返回到默认页 (P6.6.1)（请参见上文）之前的时间。

通过按向右菜单按钮移动到编辑菜单。设置所需的超时时间，然后使用 Enter 按钮确认更改。您可以通过按向左菜单按钮，随时返回到上一步。

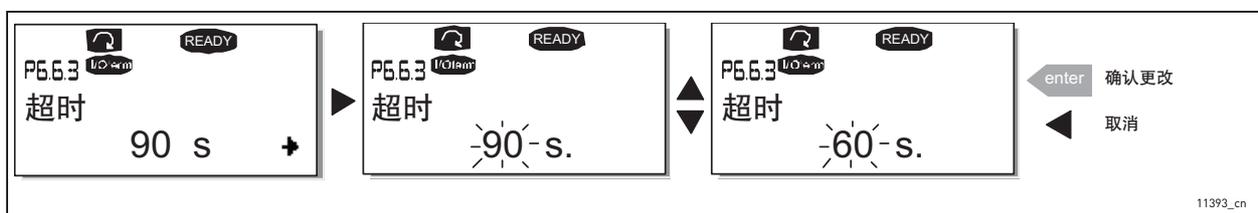


图 81. 超时时间设置

**注意！**如果“默认页面”的值为 0，则“超时时间”设置没有效果。

### 对比度调整 (P6.6.4)

如果显示屏不清楚，您可以通过与超时时间设置（请参见上文）相同的流程调整其对比度。

### 背景灯时间 (P6.6.5)

通过为背景灯时间指定一个值，您可以确定背景灯在熄灭前保持亮起的时间。您可以在此处选择 1 至 65535 分钟之间的任意时间，或者选择“Forever”。有关值的设置流程，请参见超时时间 (P6.6.3)。

### 7.3.6.7 硬件设置

**注意！** 硬件设置子菜单由密码保护（请参见章节密码 **(S6.5.1)**）。请将密码存放在安全位置！

在系统菜单下面的硬件设置子菜单 (S6.7) 中，您可以进一步控制交流变频器中硬件的某些功能。此菜单中的可用功能有 HMI 确认超时和 HMI 重试。

#### HMI 确认超时 (P6.7.3)

用户可以使用此功能更改 HMI 确认时间的超时，例如在因使用调制解调器进行更长距离的通信而导致 RS-232 传输出现附加延迟的情况下。

**注意！** 如果已经使用一般电缆将交流变频器连接到 PC，则不得更改参数 6.7.3 和 6.7.4 的默认值（200 和 5）。

如果已经通过调制解调器将交流变频器连接到 PC，并且在传输消息时存在延迟，则必须按照以下方式根据延迟设置参数 6.7.3：

示例：

- 交流变频器与 PC 之间的传输延迟 = 600 ms
- 参数 6.7.3 的值设置为 1200 ms（2 x 600，发送延迟 + 接收延迟）
- 必须在 NCDrive.ini 文件中的 [Misc] 部分输入相应的设置：

Retries = 5

AckTimeOut = 1200

TimeOut = 6000

还必须考虑在 NCDrive 监控中不能使用短于确认超时时间的间隔。

通过按向右菜单按钮 进入编辑模式。使用浏览器按钮 更改确认时间。使用 Enter 按钮 接受更改，或使用向左菜单按钮 返回到上一级别。



图 82. HMI 确认超时

#### 接收 HMI 确认的重试次数 (P6.7.4)

使用此参数，您可以设置在变频器在确认时间 (P6.7.3) 内未成功接收确认或者接收的确认有故障的情况下变频器尝试接收确认的次数。

通过按向右菜单按钮 进入编辑模式。显示的当前值将开始闪烁。使用浏览器按钮 更改重试次数。使用 Enter 按钮 接受更改，或使用向左菜单按钮 返回到上一级别。

有关值的更改流程，请参见图 82。

### 7.3.6.8 系统信息

在系统信息子菜单 (S6.8) 中，您可以找到与交流变频器相关的硬件和软件信息以及与操作相关的信息。

#### 总计数器 (S6.8.1)

在总计数器页面 (S6.8.1) 中，您可以找到与交流变频器操作时间相关的信息，即到目前为止经过的 MWh 总数、运行天数和运行小时数。与跳闸计数器中的计数器不同，这些计数器无法进行重置。

**注意！**接通电源后，通电时间计数器（天数和小时数）始终运行。

表 58. 计数器页面

页面	计数器	示例
C6.8.1.1.	MWh 计数器	
C6.8.1.2.	通电天数计数器	显示屏上的值为 1.013。变频器已经运行 1 年零 13 天。
C6.8.1.3.	通电小时数计数器	显示屏上的值为 7:05:16。变频器已经运行 7 小时 5 分 16 秒。

#### 跳闸计数器 (S6.8.)

跳闸计数器（菜单 S6.8.2）是值可以进行重置（即还原为零）的计数器。您可以随意使用下列可重置的计数器。有关示例，请参见表 58。

**注意！**跳闸计数器仅在电机正在运行时运行。

表 59. 可重置的计数器

页面	计数器
T6.8.2.1	运行电度数
T6.8.2.3	运行天数计数器
T6.8.2.4	运行小时数计数器

这些计数器可以在页面 6.8.2.2 (清除 MWh 计数器) 和 6.8.2.5 (清除运行时间计数器) 上重置。

示例：当您想要重置运行计数器时，您应执行以下操作：

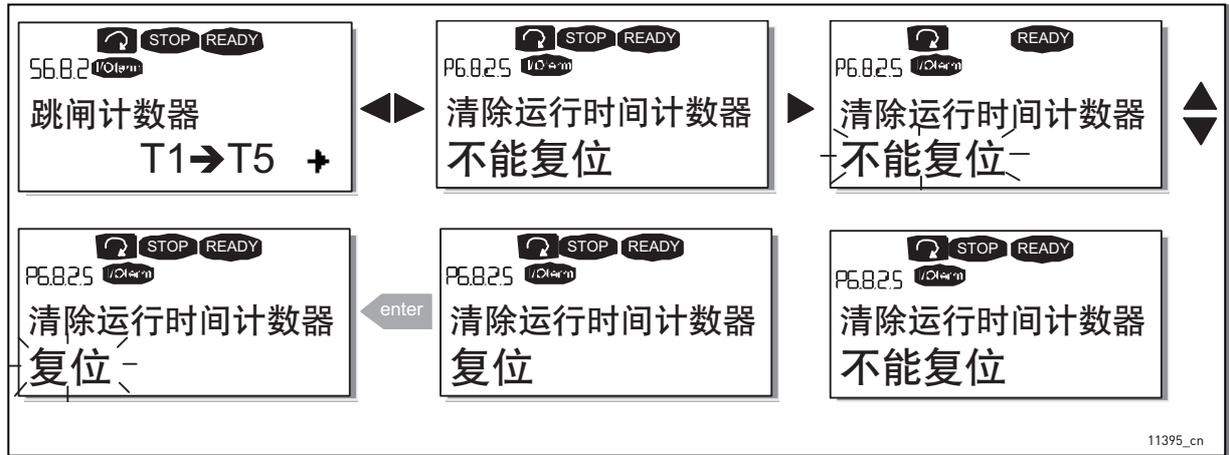


图 83. 计数器重置

**软件 (S6.8.3)**

软件信息页面包含有关下列交流变频器软件相关主题的信息：

表 60. 软件信息页面

页面	内容
6.8.3.1	软件包
6.8.3.2	系统软件版本
6.8.3.3	固件接口
6.8.3.4	系统负载

## 应用程序 (S6.8.4)

您可以在位置 S6.8.4 找到应用程序子菜单，其中不仅包含有关当前使用的应用程序的信息，而且还包含已加载到交流变频器中的所有其它应用程序的信息。可用信息有：

表 61. 应用程序信息页面

页面	内容
6.8.4.#	应用程序名称
6.8.4.#.1	应用程序 ID
6.8.4.#.2	版本
6.8.4.#.3	固件接口

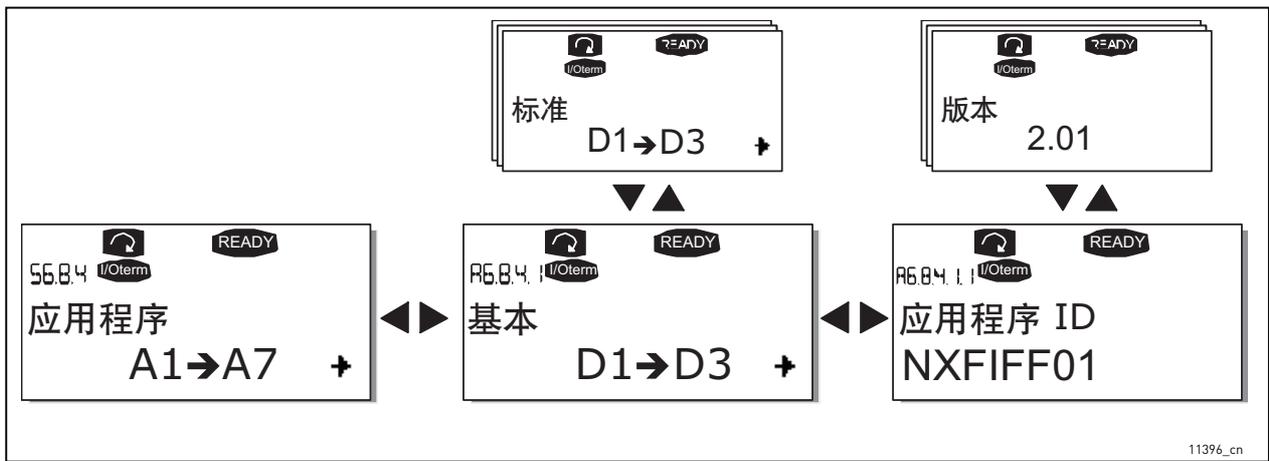


图 84. 应用程序信息页面

在应用程序信息页面中，按向右菜单按钮进入应用程序页面，其中具有已加载到交流变频器中的所有应用程序。使用浏览器按钮找到您要查找其信息的应用程序，然后使用向右菜单按钮进入信息页面。再次使用浏览器按钮可查看不同页面。

### 硬件 (S6.8.5)

硬件信息页面提供有关下列硬件相关主题的信息：

表 62. 硬件信息页面

页面	内容
6.8.5.1	电源单元型号代码
6.8.5.2	单元的额定电压
6.8.5.3	制动斩波器
6.8.5.4	制动电阻

### 扩展板 (S6.8.6)

您可以在扩展板页面中找到有关已连接到控制板的基本板和选件板的信息（请参见章节 6.1.2）。

通过使用向右菜单按钮进入扩展板页面并使用浏览器按钮选择您要查看其状态的板，您可以查看每个板槽的状态。再次按向右菜单按钮即可显示板的状态。当您按任意一个浏览器按钮时，操作面板还会显示各个板的程序版本。

如果槽中未连接板，则会显示文本“no board”。如果已向槽中连接了板，但连接不知什么原因中断，则会显示文本“no conn.”。有关更多信息，请参见章节 6.2 以及图 43 和图 52。

有关扩展板相关参数的更多信息，请参见章节 7.3.7。

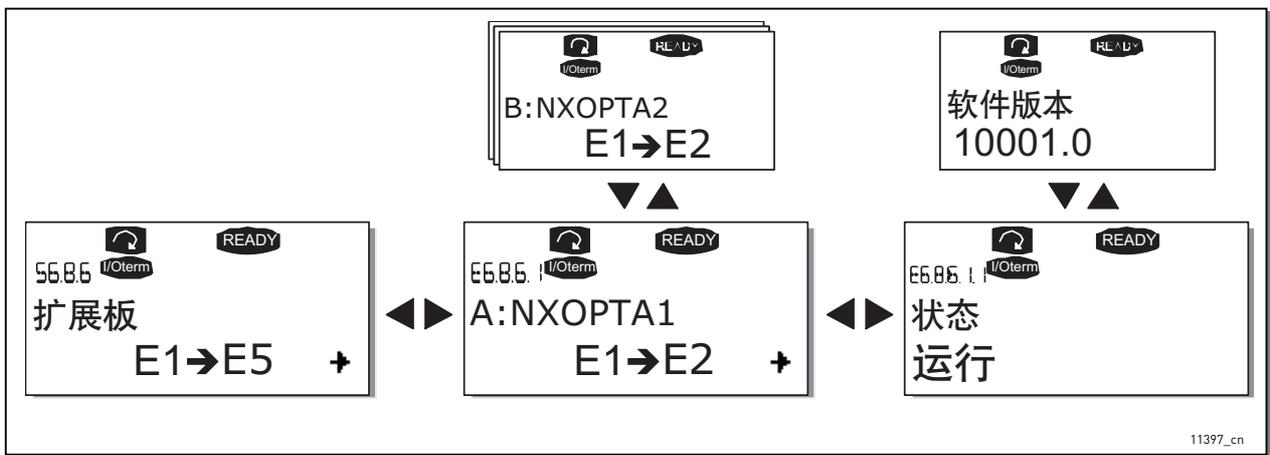


图 85. 扩展板信息菜单

### 调试菜单 (S6.8.7)

此菜单适用于高级用户和应用程序设计人员。如果需要任何帮助，请与工厂联系。

### 7.3.7 扩展板菜单 (M7)

使用扩展板菜单，用户可以：1) 查看控制板上连接了哪些扩展板；2) 访问并编辑与扩展板相关的参数。使用向右菜单按钮进入以下菜单级别 (G#)。在此级别，您可以使用浏览器按钮 浏览 A 至 E 槽 (请参见第 81 页) 以查看连接了哪些扩展板。在显示屏的最下一行，您还可以看到与该板相关的参数数量。您可以按照与章节 7.3.2 中所述相同的方式查看和编辑参数值。请参见表 63 和图 86。

#### 扩展板参数

表 63. 扩展板参数 (板 OPT-A1)

代码	参数	最小	最大	默认	自定义	选项
P7.1.1.1	AI1 模式	1	5	3		1 = 0...20 mA 2 = 4...20 mA 3 = 0...10 V 4 = 2...10 V 5 = -10...+10 V
P7.1.1.2	AI2 模式	1	5	1		请参见 P7.1.1.1
P7.1.1.3	AO1 模式	1	4	1		1 = 0...20 mA 2 = 4...20 mA 3 = 0...10 V 4 = 2...10 V

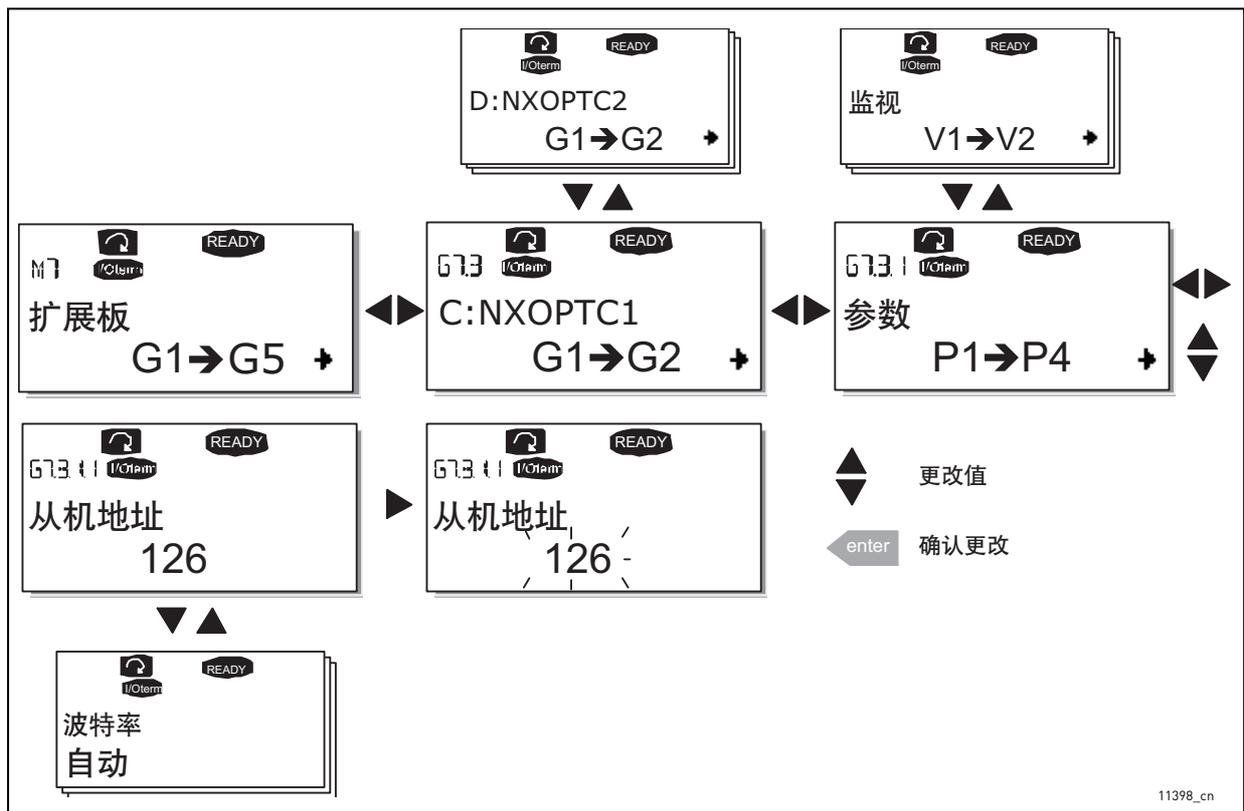


图 86. 扩展板信息菜单

### 7.4 其它操作面板功能

VACON® NX 控制面板包含与应用程序有关的其它功能。有关更多信息，请参见 VACON® NX 应用程序包。

## 8. 调试

### 8.1 安全

在进行调试之前，请注意以下说明和警告：



VACON® NX 水冷变频器在连接到电源电位后，交流变频器的内部组件和电路板带电。接触此电压极其危险，可能导致死亡或严重伤害。



VACON® NX 水冷变频器在连接到电源后，即使电机未运行，电机端子 U、V、W 和直流母线 / 制动电阻器端子 B-、B+/R+、R- 也会带电。



控制 I/O 端子与电源隔离。不过，即使已经断开了 VACON® NX 水冷变频器的电源，继电器输出和其它 I/O 端子也可能存在危险的控制电压。



请勿在交流变频器连接到电源的情况下进行任何连接。



在将交流变频器与电源断开连接后，请等待操作面板上的指示灯熄灭（如果未连接操作面板，请通过操作面板座查看指示灯）。在对 VACON® NX 水冷变频器进行任何接线工作之前，等待 5 分钟以上。在经过这一时间之前，请勿打开机盖。



在将 NX 水冷变频器连接到电源之前，请确保冷却液循环的功能正常并检查循环回路中是否有泄漏。



在将变频器连接到电源之前，请确保关闭开关设备的机柜门。

---

## 8.2 交流变频器的调试

1. 仔细阅读并遵循章节 1 中的安全说明。
2. 安装完成后，请注意：
  - 交流变频器和电机均接地。
  - 电源和电机电缆符合章节 6.1.1 中指定的要求。
  - 控制电缆尽可能远离电源电缆，并且确保屏蔽电缆的屏蔽连接到保护接地 。导线不得与交流变频器的电气组件接触。
  - 将数字输入组的公共输入连接到 +24 V 或连接到 I/O 端子或外部电源的接地点。
3. 检查液体冷却连接和系统运行情况。
  - 打开切断阀
  - 检查冷却液的质量和数量（章节 5.2）
  - 确保液体循环系统运行正常
4. 执行电缆和电机绝缘检查，请参见章节 6.1.10。
5. 检查交流变频器是否出现冷凝。
6. 检查连接到 I/O 端子的所有启动 / 停止开关是否处于停止位置。
7. 将交流变频器连接到电源。
8. 按照您的应用要求设置组 1 的参数（请参见 VACON® 一体化应用手册）。至少应设置以下参数：
  - 电机额定电压
  - 电机额定频率
  - 电机额定速度
  - 电机额定电流

您可以在电机标牌上找到这些参数所需的值。

9. 在不连接电机的情况下执行运行测试

执行测试 A 或测试 B：

- A 从 I/O 端子进行控制：

- a) 将启动 / 停止开关转动到打开位置。
- b) 更改频率参考（电位计）。
- c) 在监控菜单 (**M1**) 中检查输出频率的值是否随着频率参考的变化而变化。
- d) 将启动 / 停止开关转动到关闭位置。

- B 从控制面板进行控制：

- a) 按照章节 7.3.3.1 中的说明将控制从 I/O 端子切换到操作面板。
- b) 按下操作面板上的启动按钮。
- c) 移动到操作面板控制菜单 (**M3**) 和操作面板参考子菜单（章节 7.3.3.2）并使用浏览器按钮   更改频率参考。
- d) 在监控菜单 (**M1**) 中检查输出频率的值是否随着频率参考的变化而变化。
- e) 按下操作面板上的停止按钮。

10. 如果可能，在未将电机连接负载的情况下运行启动测试。如果不可能，请在运行前确保每次测试的安全。将测试信息通知您的同事。
  - a) 关闭供电电压并等待变频器按照章节 8.1，步骤 5 中的说明停止运行。
  - b) 将电机电缆连接到电机和交流变频器的电机电缆端子上。
  - c) 查看所有启动 / 停止开关是否处于停止位置。
  - d) 接通电源
  - e) 重复测试 9A 或 9B。
  
11. 将电机连接负载（如果在运行启动测试时未连接电机）。
  - a) 运行测试之前，确保可以安全地完成测试。
  - b) 将测试信息通知您的同事。
  - c) 重复测试 9A 或 9B。

## 9. 故障跟踪

### 9.1 故障代码

当交流变频器控制电子元件检测到故障时，变频器便会停止运转，并且显示屏上将显示符号 F 以及故障的序号、故障代码和故障的简短说明。故障可使用控制面板上的复位按钮 或通过 I/O 端子进行复位。故障存储在故障历史记录菜单 (**M5**) 中，可进行浏览。您将在下表中找到不同的故障代码。

下表中介绍了故障代码、故障原因和纠正措施。带阴影的故障仅为 A 故障。黑底白字的故障可作为 A 故障和 F 故障出现。

表 64. 故障代码

故障代码	故障	可能的原因	解决方法
1	过电流	交流变频器已在电机电缆中检测到过高的电流 ( $> 4 \cdot I_H$ ): <ul style="list-style-type: none"> <li>- 突然增加重载</li> <li>- 电机电缆中发生短路</li> <li>- 电机不合适</li> </ul> T.14 中的子代码: S1 = 硬件跳闸 S3 = 电流控制器监控	检查加载。 检查电机。 检查电缆。
2	过电压	直流母线电压已超过表 9 中定义的限制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 减速时间过短</li> <li>- 电源中出现高过电压突波</li> </ul> T.14 中的子代码: S1 = 硬件跳闸 S2 = 过电压控制监控	延长减速时间。使用制动斩波器或制动电阻器（可作为大多数机架的可用选项）。
3	接地故障	电流测量中检测到电机相位电流的总和不为零。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 电缆或电机中出现绝缘故障</li> </ul>	检查电机电缆和电机。
5	充电开关	发出起动命令时，充电开关处于打开状态。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 错误操作</li> <li>- 组件故障</li> </ul>	复位故障并重新起动。 如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。
6	紧急停止	已从选件板发出停止信号。	检查紧急停止电路。
7	饱和跳闸	各种原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 组件故障</li> <li>- 制动电阻器短路或过载</li> </ul>	无法从操作面板复位。 关闭电源。 不要重新连接电源！ 请与您当地的经销商联系。 如果此故障与故障 1 同时出现，请检查电机电缆和电机。

表 64. 故障代码

故障代码	故障	可能的原因	解决方法
8	系统故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 组件故障</li> <li>- 错误操作</li> </ul> 注意异常故障数据记录。 T.14 中的子代码： S1 = 电机电压反馈 S2 = 保留 S3 = 保留 S4 = ASIC 跳闸 S5 = Vacon 总线中出现干扰 S6 = 充电开关反馈 S7 = 充电开关 S8 = 变频器卡未通电 S9 = 功率单元通信 (TX) S10 = 功率单元通信 (跳闸) S11 = 功率单元通信 (测量) S12 = 扩展板 (插槽 D 或 E) S30-S48 = OPT-AF 板 (插槽 B)	复位故障并重新启动。 如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。
9	欠电压	直流母线电压低于表 9 中定义的电压限制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 最可能的原因：供电电压过低</li> <li>- 交流变频器内部故障</li> </ul> T.14 中的子代码： S1 = 直流母线在运行过程中过低 S2 = 功率单元无数据 S3 = 欠电压控制监控	如果临时电源电压中断，请重置故障并重新启动交流变频器。检查供电电压。如果电压足够，则是发生了内部故障。请与您当地的经销商联系。
10	输入线路监控	输入线路相位缺失。 T.14 中的子代码： S1 = 相位监控二极管电源 S2 = 相位监控有源前端	检查供电电压、熔断器和电缆。
12	制动斩波器监控	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 未安装制动电阻器</li> <li>- 制动电阻器已损坏</li> <li>- 制动斩波器故障</li> </ul>	检查制动电阻器和布线。如果没有问题，则是斩波器有故障。请与您当地的经销商联系。
13	变频器温度过低	散热片温度低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。	
14	变频器温度过高	3) 散热片温度超过 $70^{\circ}\text{C}$ 。当散热片温度超过 $65^{\circ}\text{C}$ 时会发出温度过高警告。 4) 电路板温度超过 $85^{\circ}\text{C}$ 。当板温度超过 $75^{\circ}\text{C}$ 时会发出温度过高警告。 子代码： S1 = 单元、板或相位发出温度过高警告 S2 = 电源板温度过高 S3 = 液体流量 S4 = ASIC 板或驱动板温度过高	<u>原因 1):</u> 检查并确保 lth 的值 ( 章节 4.2 ) 不超过范围。检查冷却液流量和温度是否正确。还应检查循环回路是否有可能的漏点。检查环境温度。确保开关频率相对环境温度和电机负载不会太高。 <u>原因 2):</u> 空气在变频器内的循环受阻。冷却风扇出现故障。
15	电机堵转	电机堵转保护已跳闸。	检查电机和负载。
16	电机温度过高	交流变频器电机温度模式检测到电机过热。电机过载。	降低电机负载。如果不存在电机过载，请检查温度模式参数。

表 64. 故障代码

故障代码	故障	可能的原因	解决方法
17	电机欠载	电机欠载保护已跳闸。	检查负载。
18	不平衡 (仅警告)	并联单元中的电源模块之间不平衡。 T.14 中的子代码： S1 = 电流不平衡 S2 = 直流电压不平衡	如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。
22	EEPROM 校验和故障	子代码： S1 = 固件接口断电变量校验和错误。 S2 = 固件接口变量校验和错误。 S3 = 系统断电变量校验和错误 S4 = 系统参数校验和错误 S5 = 应用程序定义的断电， 变量校验和错误。 S6 = 应用程序定义的断电，变量校验和。 S10 = 系统参数校验和错误 (历史故障条目、设备有效、 系统菜单参数)。	如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。
24	计数器故障	计数器上显示的值不正确。	对计数器上显示的值持批判态度。
25	微处理器看门 狗故障	- 错误操作 - 组件故障 子代码： S1 = CPU 看门狗定时器 S2 = ASIC 复位	复位故障并重新启动。 如果仍发生故障，请与您的经销商联系。
26	已阻止启动	变频器启动已被阻止。 子代码： S1 = 防止意外启动。 S2 = 如果在激活安全失效后恢复到就绪 状态，则当启动命令处于激活状态 时显示。 S30 = 在下载系统软件、下载应用程序或 更改应用程序后，当启动命令处于 激活状态时显示。	如果可以安全地完成操作， 则可以取消防止启动功能。
29	热敏电阻故障	选件板的热敏电阻输入已检测到电机温度 升高。 子代码： S1 = 已在 OPT-AF 板上激活热敏电阻输入 S2 = 特殊应用程序	检查电机冷却和负载。 检查热敏电阻连接 (如果选件板的热敏电阻输入 未处于使用状态，则一定是发生 了短路)。
30	安全失效警告	通过选件板 OPT-AF 激活了安全失效输入 SD1 和 SD2。	请与您的经销商联系。
31	IGBT 温度 (硬件)	IGBT 逆变桥温度过高保护已检测到过高的 短时过载电流。	检查加载。 检查电机尺寸。
34	CAN 总线通信	发送的消息未得到确认。	确保总线上存在另一个 具有相同组态的设备。
35	应用	应用程序软件出现问题。	请与您的经销商联系。如果您是 应用程序的程序员，请检查 该应用程序。
36	控制单元	VACON® NXS 控制单元无法控制 VACON® NXP 功率单元，反之亦然。	更换控制单元。

表 64. 故障代码

故障代码	故障	可能的原因	解决方法
37	已更换设备 ( 同类型 )	已更换选件板或功率单元。 相同类型和额定值的新设备。 子代码： S1 = 控制板 S2 = 控制单元 S3 = 电源板 S4 = 功率单元 S5 = 适配板和插槽	复位。设备准备就绪， 可供使用。 将使用旧参数设置。
38	已添加设备 ( 同类型 )	已添加选件板。 子代码： S1 = 控制板 S4 = 控制单元 S5 = 适配板和插槽	复位。设备准备就绪， 可供使用。 将使用旧板的设置。
39	已移除设备	已移除选件板。	复位。设备不再可用。
40	未知设备未知选 件板或变频器。	T.14 中的子代码： S1 = 未知设备 S2 = 电源 1 的类型与电源 2 不同 S3 = NXS 或 NXP1 和星形耦合器 S4 = 软件与控制单元不兼容 S5 = 旧控制板版本	请与您当地的经销商联系。
41	IGBT 温度	IGBT 逆变桥温度过高保护功能已检测到 过高的短时过载电流	检查加载。 检查电机尺寸。
42	制动电阻器温 度过高	子代码： S1 = 内部制动斩波器温度过高 S2 = 制动电阻过高 (BCU) S3 = 制动电阻过低 (BCU) S4 = 未检测到制动电阻 (BCU) S5 = 制动电阻漏泄 ( 接地故障 ) (BCU)	复位单元。 设置更长的减速时间并重新 起动车。 制动斩波器的尺寸不正确。 使用外部制动电阻器。
43	编码器故障	在编码器信号中检测到故障。 T.14 中的子代码： S1 = 编码器 1 通道 A 缺失 S2 = 编码器 1 通道 B 缺失 S3 = 编码器 1 的两个通道均缺失 S4 = 编码器反转 S5 = 编码器板缺失 S6 = 串行通信故障 S7 = 通道 A/ 通道 B 不匹配 S8 = 解算器 / 电机极对不匹配 S9 = 缺少起始角	检查编码器通道连接。 检查编码器板。
44	已更换设备 ( 不同类型 )	已更换选件板或功率单元。 新设备的类型或额定值与以前的设备不同。 子代码： S1 = 控制板 S2 = 控制单元 S3 = 电源板 S4 = 功率单元 S5 = 适配板和插槽	复位 如果已更改选件板，请重新设 置选件板参数。如果已更改功 率单元，请重新设置交流变频 器参数。

表 64. 故障代码

故障代码	故障	可能的原因	解决方法
45	已添加设备 ( 不同类型 )	已添加不同类型的选件板。 子代码： S1 = 控制板 S2 = 控制单元 S3 = 电源板 S4 = 功率单元 S5 = 适配板和插槽	复位 重新设置选件板参数。
49	应用程序中除数为零	应用程序中发生除数为零的情况。	请与您的经销商联系。如果您是应用程序的程序员，请检查该应用程序。
50	模拟输入 lin < 4mA ( 选择信号范围 4 至 20 mA )	模拟输入时的电流 < 4mA。 - 控制电缆损坏或松动 - 信号来源出现故障	检查电流回路。
51	外部故障	数字输入故障。	
52	操作面板通信故障	面板通信故障 控制面板与交流变频器之间的连接断开。	检查操作面板连接及可能的操作面板电缆。
53	现场总线故障	现场总线主机与现场总线板之间的数据连接断开。	检查安装。 如果安装正确，请与最近的经销商联系。
54	插槽故障	选件板或插槽出现故障。	检查选件板和插槽。 请与最近的经销商联系。
55	实际值监控		
56	PT100 板温度故障	已超过为 PT100 板参数设置的温度限制值。	找到温度上升的原因。
57	辨识	辨识运行已失败。	在完成辨识运行之前移除了运行命令。 电机没有连接到交流变频器。 电机轴上有负载。
58	制动	制动的实际状态与控制信号不同。	检查机械制动的状态和连接。
59	从机通信	主机和从机之间的系统总线或 CAN 通信中断。	检查选件板参数。 检查光缆或 CAN 电缆。
60	冷却	水冷变频器上的冷却液循环出现故障。	在外部系统上检查故障原因。
61	速度错误	电机速度不等于参考值。	检查编码器连接。 PMS 电机已超过牵出转矩。
62	运行禁用	运行许可信号过低。	检查运行许可信号过低的原因。
63	紧急停止	已从数字输入或现场总线收到紧急停止命令。	复位后可以发出新的运行命令。
64	进线开关断开	变频器进线开关已打开。	检查变频器的电源开关。

## 9.2 电机的负载测试

1. 连接电机电缆并检查相序是否正确。还应检查电机是否可以自由旋转。
2. 检查液体冷却系统的运行情况。
3. 打开供电电压并确保所有输入相均连接到单元。
4. 通过使用万用表进行测量并将值与监控页面 V1.8 上的值进行比较来检查直流母线电压。
5. 选择您要选择的应用程序并设置需要的参数（请参见快速入门指南第 6 页上的步骤 8）。
6. 使用较低的电流极限值和较长的加速 / 减速时间开始运行。
7. 如果使用闭环控制模式，请检查编码器的方向并进行必要的闭环参数设置。通过在开环模式下运行系统来检查编码器的运行是否正常，并在扩展板菜单中检查信号。
8. 在最小和最大频率之间在不带负载的情况下运行电机，并使用电流钳检查单元的输出电流。将值与监控页面 V1.4 上的值进行比较。
9. 如果可能，将电机加载到额定值并重复电流测量。遵循监控页面机 V1.9 上的单元温度值。

## 9.3 直流母线测试（不带电机）

**注意！** 在此测试期间将会存在危险电压！

1. 仔细阅读并遵循章节 1 中的安全说明。
2. 将可变直流电源连接到 DC+ 和 DC- 端子上。确保所有极性均正确。
3. 将直流母线慢慢充电到额定电压。让系统保持在此电位一分钟，然后检查电流。
4. 如果可能，继续提高直流母线电压，使其达到跳闸限制。在 911 VDC（NX\_5，400...500 V 单元）、1200 VDC（NX\_6，525...690 V 单元）和 1300 VDC（NX\_8，525...690 V 单元）时应会发生故障 F2（请参见章节 9）。不要将电压提高到跳闸限制以上。
5. 将供电电压降回到零。留出足够时间以便让电容器放电。
6. 用万用表检查直流母线电压。读数为零伏特时，断开电源连接并将所有导线重新连接到相模块。
7. 如果模块已经断电很长时间（六个月或更长），将此电压保持至少 30 分钟，如果时间允许，甚至保持 4 小时。

通过上述测试流程，实现了两个目的：1) 让电容器因存放和运输而部分改善；2) 通过低功率故障让所有设备故障自动显现出来。

# 10. 有源前端 (NXA)

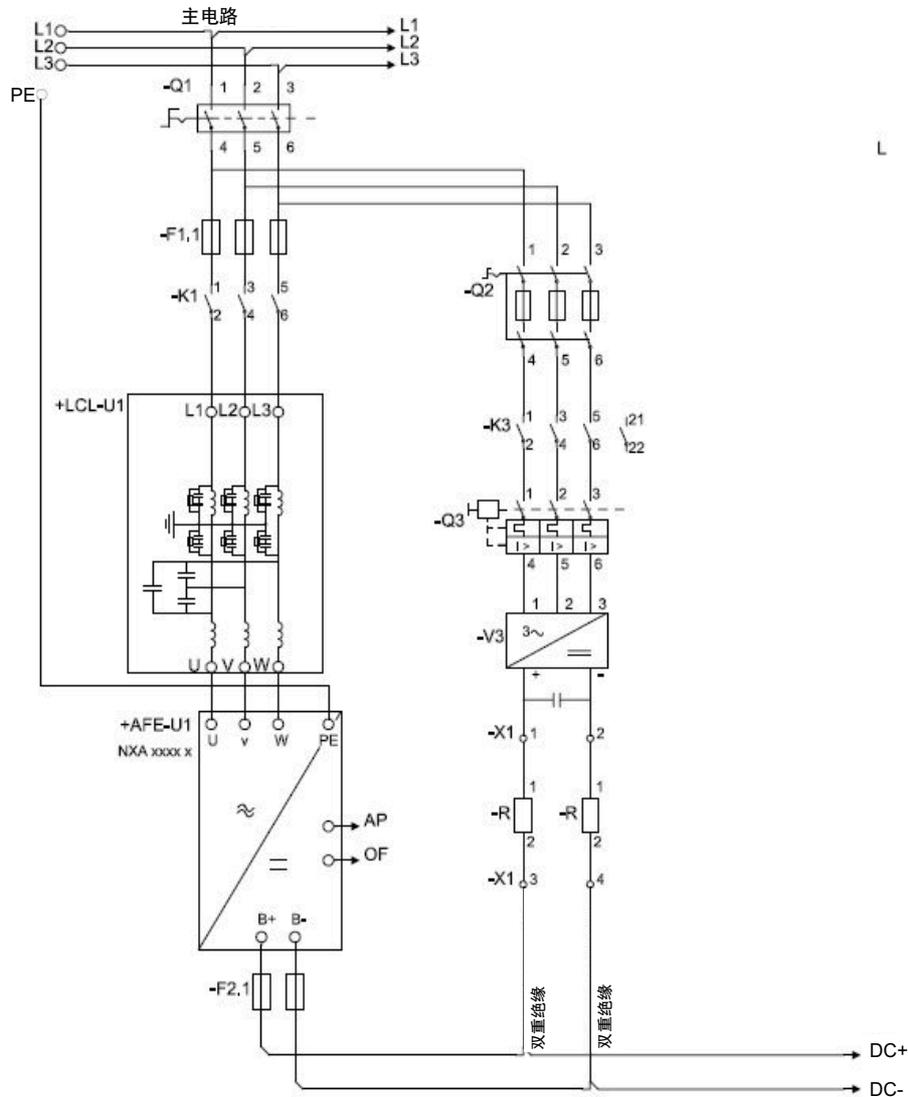
## 10.1 简介

VACON® NX 有源前端用于在交流输入和中间直流电路之间进行转换。VACON® NX 有源前端具有一种双向功能。这意味着，当电源从交流输入转换为中间直流电路时，VACON® NX 有源前端会对交流电流和电压进行整流。当电源从中间直流电路转换为交流输入时，VACON® NX 有源前端会将直流电回馈至电网。

有源前端配置包括装置本身、LCL 滤波器、预充电电路、控制单元、交流熔断器、主接触器 / 断路器和直流熔断器，在规划开关设备配置时需要考虑到这些组件，请参见图 87。

## 10.2 示意图

### 10.2.1 有源前端单元模块示意图



3073\_cn

图 87. 有源前端配置

### 10.3 型号代码

在 Vacon 型号代码中，有源前端单元的特性用字符 **NXA** 和数字 **2** 表示，例如：

<b>NXA</b>	0300	5	A	0	T	0	2WF	A1A2000000
------------	------	---	---	---	---	---	-----	------------

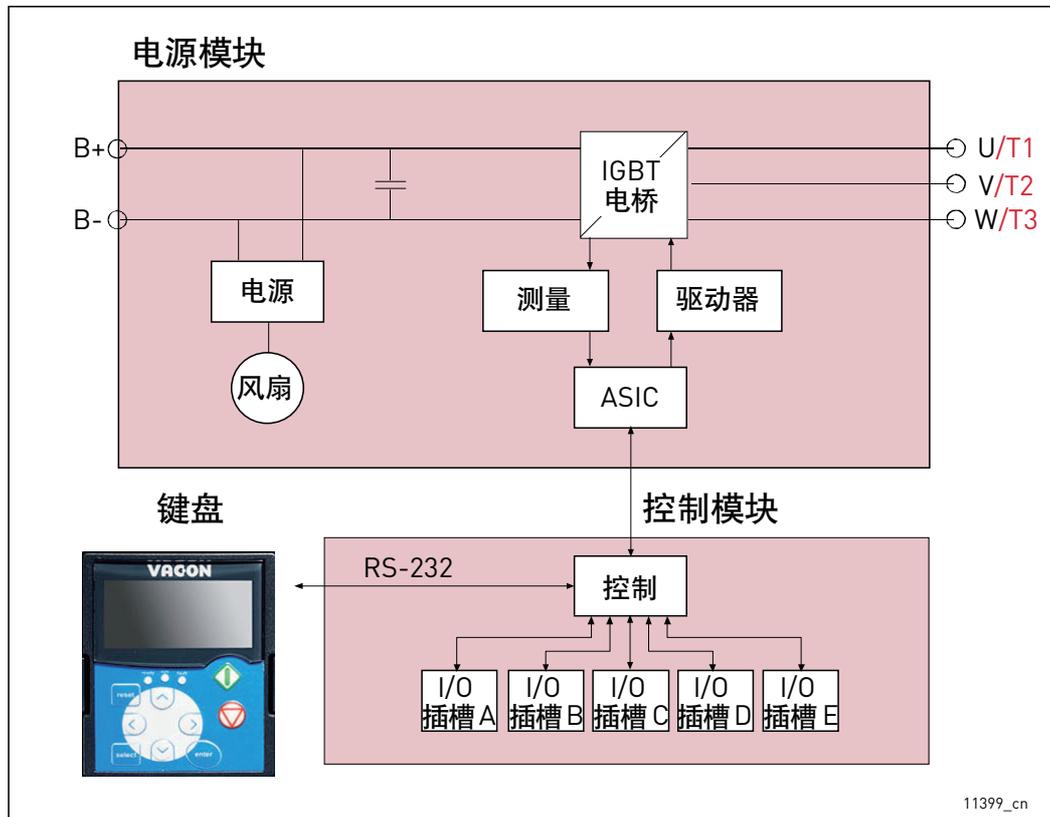


图 88. 有源前端模块示意图



表 65. 技术数据

环境条件	运行环境温度	-10 °C ( 无结霜 ) ...+50 °C ( I <sub>th</sub> 时 ) 必须在采暖的室内受控环境下使用 VACON® NX 水冷变频器。
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	-40 °C...+70 °C ; 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	5 到 96%, 无冷凝、无滴水
	空气质量: • 化学气体 • 机械微粒	IEC 60721-3-3, 系统运行中, 3C2 级 IEC 60721-3-3, 系统运行中, 3S2 级 ( 不允许存在导电灰尘 ) 不允许存在腐蚀性气体
	海拔	NX_5: (380...500 V): 最大 3000 m ( 网络未进行转角接地的情况下 ) NX_6/NX_8: 最大 2000 米。有关更多要求, 请与工厂联系。1,000 米及以下具有 100% 负载能力 ( 无降容 ); 1,000 米以上, 每上升 100 米, 最高环境工作温度需要降容 0.5 °C。
	震动 EN 50178/ EN 60068-2-6	5...150 Hz 3...31 Hz 频率范围内位移幅度为 0.25 mm ( 峰值 ) 31...150 Hz 下最大加速幅度为 1 G
	冲击 EN 50178、 EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 ( 对实际使用的 UPS 重量 ) 储存及运输时: 最大 15 G, 11 ms ( 带包装 )
	防护等级	IP00 ( UL 开放型 ) / 在整个 kW/HP 范围内采用开放式框架标准
污染度	PD2	
EMC	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求。
	辐射	TN/TT 网络的 EMC 级别为 N IT 网络的 EMC 级别为 T
安全		在过电压类别 III 中, 为 IEC/EN 61800-5-1 (2007)、CE、UL、cUL、GOST R、( 更详细的认证内容见系统铭牌 ) IEC 60664-1 和 UL840。
	安全转矩关断 (STO) 板	本变频器配备 VACON® OPTAF 板, 用于防止电机轴上产生转矩。标准: prEN ISO 13849-1 (2004)、EN ISO 13849-2 (2003)、EN 60079-14 (1997)、EN 954-1 (1996) 类别 3 ( 硬件禁用 ); IEC 61508-3(2001)、prEN 50495 (2006)。 有关详细信息, 请参见 VACON® NX OPTAF STO 板用户手册。

表 65. 技术数据

控制连接 (适用于板 OPT-A1、OPT-A2 和 OPT-A3)	模拟输入电压	0...+10 V, $R_i = 200 \text{ k}\Omega$ ( -10 V...+10 V 操纵杆控制 ) 分辨率 0.1%, 精度 $\pm 1\%$
	模拟输入电流	0(4)...20 mA, $R_i = 250 \text{ W}$ 差动
	数字输入 (6)	正或负逻辑; 18...24 VDC
	辅助电压	+24 V, $\pm 10\%$ , 最大电压纹波 < 100 mVrms ; 最大 250 mA 尺寸: 最大 1000 mA/ 控制盒 需要 1A 外部熔断器 ( 控制板上无内部短路保护装置 )
	输出参考电压	+10 V, +3%, 最大负载 100 mA
	模拟输出	0(4)...20 mA ; $R_L$ 最大 $500 \Omega$ ; 分辨率 10 位 ; 精度 $\pm 2\%$
	数字输出	开路集电极输出 50 mA/48 V
	继电器输出	2 个可编程切换继电器输出 开关容量: 24 VDC/8 A、250 VAC/8 A、125 VDC/0.4 A 最小开关负荷: 5 V/10 mA
保护	过电压跳闸限制	NX_5: 911 VDC NX_6: ( CH61、CH62、CH63 和 CH64 ): 1258 VDC NX_8: 1300 VDC
	欠电压跳闸限制	NX_5: 333 VDC ; NX_6: 461 VDC ; NX_8: 461 V ( 全部 VDC )
	接地故障保护	如果电机或电机电缆出现接地故障, 则只有交流变频器受到保护。
	电源监控	任何输入相缺失时跳闸 ( 仅限交流变频器 )。
	输入相监控	任何输出相缺失时跳闸。
	单元过热保护	警报限制: $65 \text{ }^\circ\text{C}$ ( 散热片 ); $75 \text{ }^\circ\text{C}$ ( 电路板 )。 跳闸限制: $70 \text{ }^\circ\text{C}$ ( 散热片 ); $85 \text{ }^\circ\text{C}$ ( 电路板 )。
	过电流保护	是
	单元过热保护	是
水冷	+24 V 和 +10 V 参考电压的短路保护	是
	允许使用的冷却液	饮用水 ( 请参见第 52 页上的规格 ) 水 - 乙二醇混合物 请参见降容规格, 章节 5.3。
	体积	请参见表 19。
	冷却液温度	0...35 $^\circ\text{C}$ 输入 ( $I_{th}$ ) ; 35...55 $^\circ\text{C}$ ; 需要降容; 请参见章节 5.3。 循环期间的最大温升 $5 \text{ }^\circ\text{C}$ 不允许冷凝。请参见章节 5.2.1。
	冷却液流速	请参见表 15。
	系统最大工作压力	6 Bar
	系统最大峰值压力	30 Bar
压力损失 ( 额定流速下 )	随尺寸变化。请参见表 17。	

## 10.5 功率额定值

表 66. VACON® NX 水冷 AFE 单元的功率额定值，供电电压 400-500 VAC

VACON® NX 水冷前端；直流母线电压 465-800 VDC									
主动前端类型	交流电流			直流功率				功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	热 $I_{th}$ [A]	额定 $I_L$ [A]	额定 $I_H$ [A]	400 VAC 电源 $I_{th}$ [kW]	500 VAC 电源 $I_{th}$ [kW]	400 VAC 电源 $I_L$ [kW]	500 VAC 电源 $I_L$ [kW]		
0168_5	168	153	112	113	142	103	129	2.5/0.3/2.8	CH5
0205_5	205	186	137	138	173	125	157	3.0/0.4/3.4	CH5
0261_5	261	237	174	176	220	160	200	4.0/0.4/4.4	CH5
0300_5	300	273	200	202	253	184	230	4.5/0.4/4.9	CH61
0385_5	385	350	257	259	324	236	295	5.5/0.5/6.0	CH61
0460_5	460	418	307	310	388	282	352	5.5/0.5/6.0	CH62
0520_5	520	473	347	350	438	319	398	6.5/0.5/7.0	CH62
0590_5	590	536	393	398	497	361	452	7.5/0.6/8.1	CH62
0650_5	650	591	433	438	548	398	498	8.5/0.6/9.1	CH62
0730_5	730	664	487	492	615	448	559	10.0/0.7/10.7	CH62
0820_5	820	745	547	553	691	502	628	10.0/0.7/10.7	CH63
0920_5	920	836	613	620	775	563	704	12.4/0.8/12.4	CH63
1030_5	1030	936	687	694	868	631	789	13.5/0.9/14.4	CH63
1150_5	1150	1045	767	775	969	704	880	16.0/1.0/17.0	CH63
1370_5	1370	1245	913	923	1154	839	1049	15.5/1.0/16.5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	1105	1382	1005	1256	19.5/1.2/20.7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1388	1736	1262	1578	26.5/1.5/28.0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1550	1938	1409	1762	29.6/1.7/31.3	CH64

\*) C = 冷却液中的功率损耗，A = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗。

所有 VACON® NX 水冷式交流变频器的防护等级均为 IP00 (UL 开放型)。

$I_{th}$  = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根  
据此电流来选型。

$I_L$  = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

$I_H$  = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的  $\cos\phi = 0.99$  且效率 = 97.5%。

\*) c = 冷却液中的功率损耗；a = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大电源电压、 $I_{th}$  和开关频率 3.6 kHz 下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

表 67. VACON® NX 水冷 AFE 单元的功率额定值，供电电压 525-690 VAC

VACON® NX 水冷前端；直流母线电压 640-1100 VDC ***)									
主动前端类型	交流电流			直流功率				功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	热 $I_{th}$ [A]	额定 $I_L$ [A]	额定 $I_H$ [A]	525 VAC 电源 $I_{th}$ [kW]	690 VAC 电源 $I_{th}$ [kW]	525 VAC 电源 $I_L$ [kW]	690 VAC 电源 $I_L$ [kW]		
0170_6	170	155	113	150	198	137	180	3.6/0.2/3.8	CH61
0208_6	208	189	139	184	242	167	220	4.3/0.3/4.6	CH61
0261_6	261	237	174	231	303	210	276	5.4/0.3/5.7	CH61
0325_6	325	295	217	287	378	261	343	6.5/0.3/6.8	CH62
0385_6	385	350	257	341	448	310	407	7.5/0.4/7.9	CH62
0416_6	416	378	277	368	484	334	439	8.0/0.4/8.4	CH62
0460_6	460	418	307	407	535	370	486	8.7/0.4/9.1	CH62
0502_6	502	456	335	444	584	403	530	9.8/0.5/10.3	CH62
0590_6	590	536	393	522	686	474	623	10.9/0.6/11.5	CH63
0650_6	650	591	433	575	756	523	687	12.4/0.7/13.1	CH63
0750_6	750	682	500	663	872	603	793	14.4/0.8/15.2	CH63
0820_6	820	745	547	725	953	659	866	15.4/0.8/16.2	CH64
0920_6	920	836	613	814	1070	740	972	17.2/0.9/18.1	CH64
1030_6	1030	936	687	911	1197	828	1088	19.0/1.0/20.0	CH64
1180_6	1180	1073	787	1044	1372	949	1247	21.0/1.1/22.1	CH64
1300_6	1300	1182	867	1150	1511	1046	1374	24.0/1.3/25.3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1327	1744	1207	1586	28.0/1.5/29.5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1504	1976	1367	1796	32.1/1.7/33.8	CH64

\*) C = 冷却液中的功率损耗，A = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗。

所有 VACON® NX 水冷式交流变频器的防护等级均为 IP00 (UL 开放型)。

\*\*\*) NX\_8 逆变器单元的电源电压 640-1200 VDC。

$I_{th}$  = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根  
据此电流来选型。

$I_L$  = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

$I_H$  = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的  $\cos\phi = 0.99$  且效率 = 97.5%。

\*) c = 冷却液中的功率损耗；a = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大电源电压、 $I_{th}$  和开关频率 3.6 kHz 下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的  
损耗。

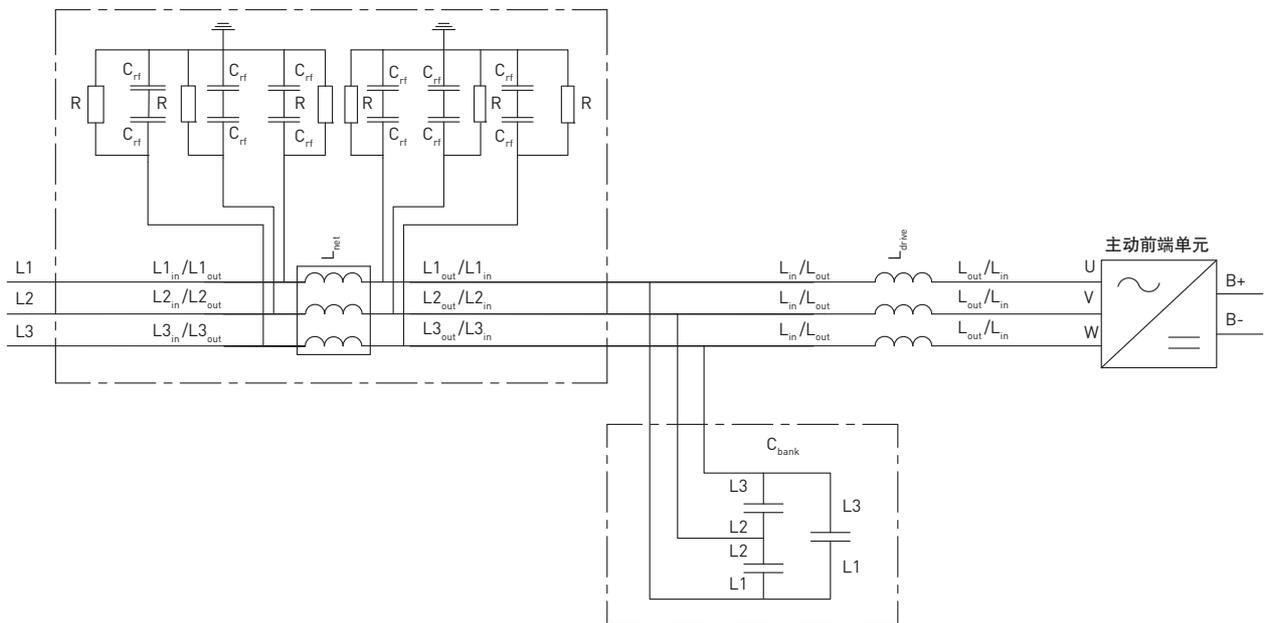
## 10.6 水冷 RLC 滤波器

### 10.6.1 简介

VACON<sup>®</sup> 水冷 AFE 单元可与水冷或空冷式 LCL 滤波器一起使用。标准水冷 LCL 滤波器称为 RLC 滤波器。可以在表 66 中看到 RLC 滤波器的类型代码。AFE 单元的标准交付中不包括 RLC 滤波器，因此需要单独订购。有关空冷式 LCL 滤波器的更多信息可以从 UD01190B，VACON<sup>®</sup> NX 有源前端用户手册，FI9-13 中找到。

### 10.6.2 接线图

RLC 滤波器包含一个 3 相电抗器 ( $L_{net}$ ) (位于电源侧)、电容器组 ( $C_{bank}$ ) 和 3 个 1 相电抗器 ( $L_{drive}$ ) (位于 AFE 侧)，图 89。RLC 还包括为对抗接地电位而连接的电容器。跨电容器连接了电阻器，用于在将 LCL 滤波器与输入电源断开连接时将这些电容器放电。放电电阻器为 10 M $\Omega$ ，500 V 和 0.5 W。



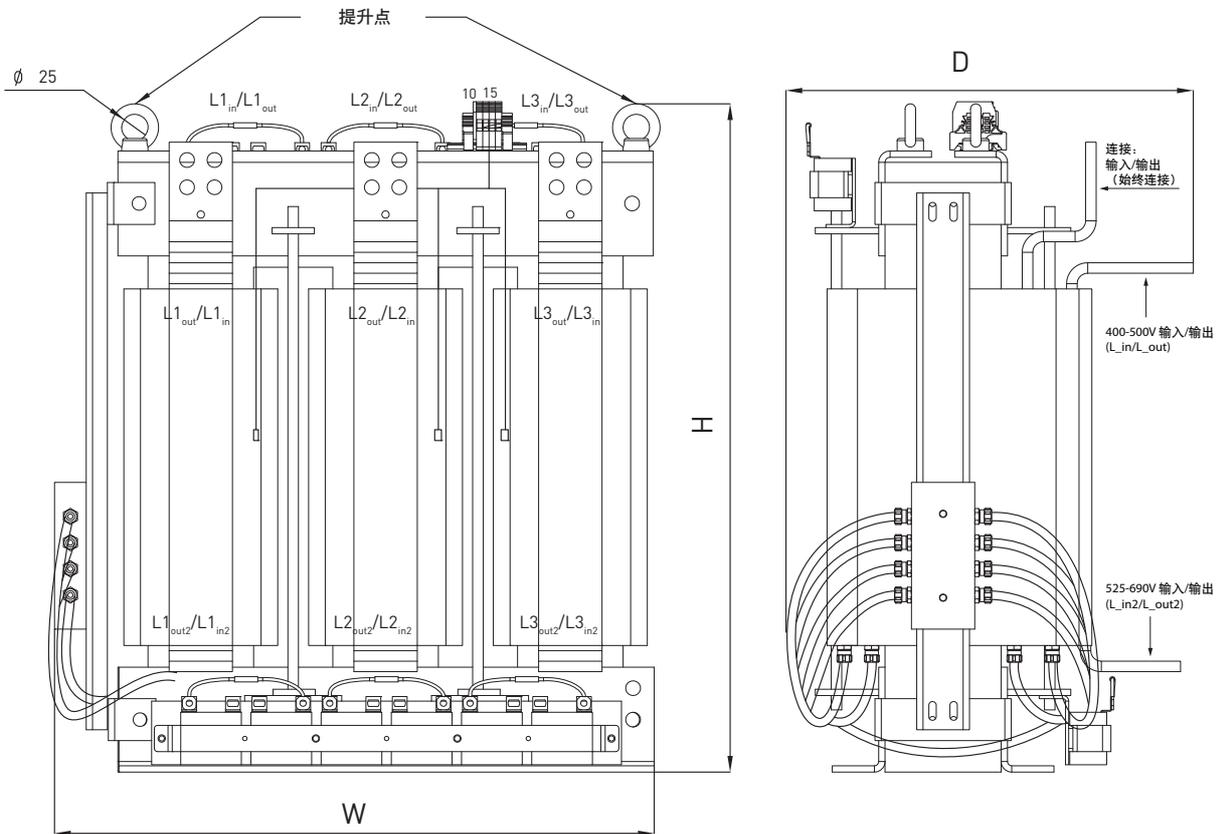
3071\_cn

图 89. VACON<sup>®</sup> RLC 滤波器接线图

10.6.3 额定功率和尺寸

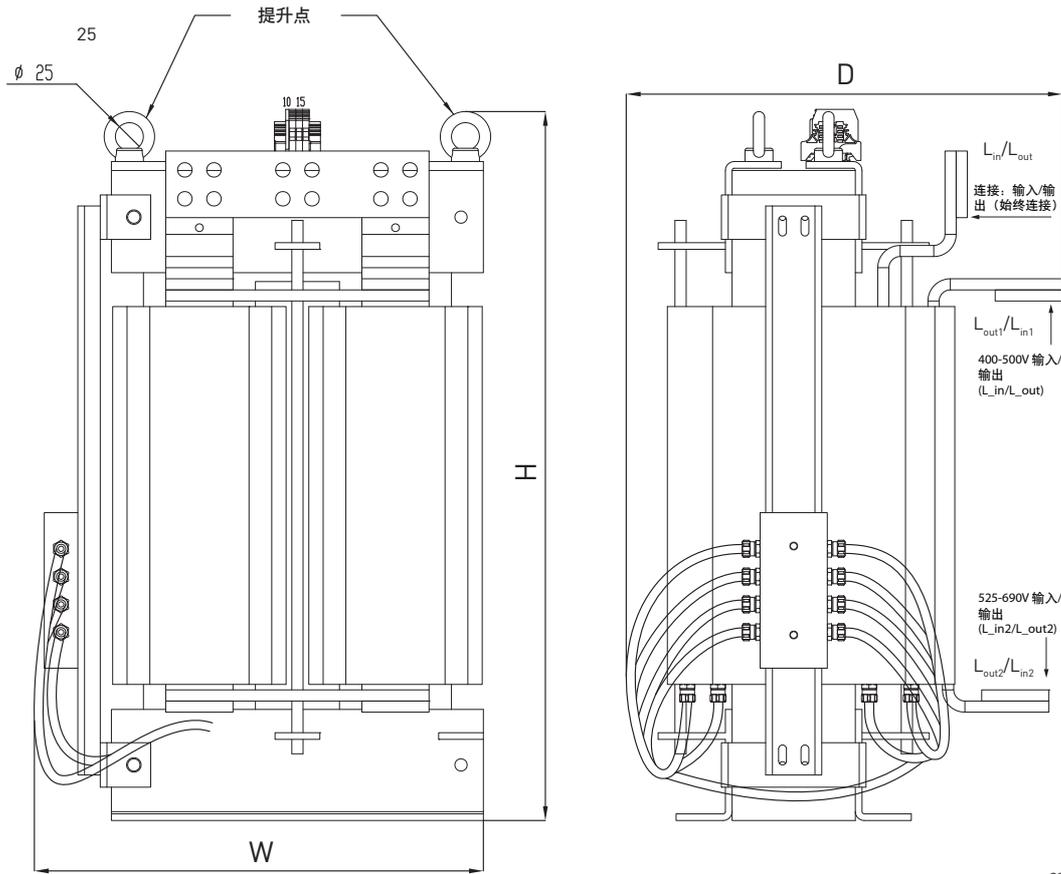
表 68. VACON® RLC 额定值、适用变频器和尺寸

VACON® NX 水冷再生线路滤波器 - IP00							
LCL 滤波器类型	热电流 $I_{th}$ [A]	功率损耗 $c/a/T^*$ [kW]	适用范围 [变频器 / 电压: (电流)]	尺寸 $L_{net}$ , 1 个 (宽 x 高 x 深) [mm]	尺寸 $L_{drive}$ , 1 个 (总共 3 个), 宽 x 高 x 深 [mm]	尺寸 $C_{bank}$ , 1 个 (宽 x 高 x 深) [mm]	总重量 [kg]
RLC-0385-6-0	385	2.6/0.8/3.4	CH62/690 VAC : 325 A 和 385 A	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	458
RLC-0520-6-0	520	2.65/0.65/3.3	CH62/500-690 VAC	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	481
RLC-0750-6-0	750	3.7/1/4.7	CH62/500 VAC、CH63/690 VAC	580 x 450 x 385	410 x 450 x 385	360 x 275 x 335	508
RLC-0920-6-0	920	4.5/1.4/5.9	CH63/500 VAC、CH64/690 VAC	580 x 500 x 390	410 x 500 x 400	360 x 275 x 335	577
RLC-1180-6-0	1180	6.35/1.95/8.3	CH63/500 VAC、CH64/690 VAC	585 x 545 x 385	410 x 545 x 385	350 x 290 x 460	625
RLC-1640-6-0	1640	8.2/2.8/11	CH64/500-690 VAC	585 x 645 x 385	420 x 645 x 385	350 x 290 x 460	736
RLC-2300-5-0	2300	9.5/2.9/12.4	CH64/500 VAC : 2060 A 和 2300 A	585 x 820 x 370	410 x 820 x 380	580 x 290 x 405	896



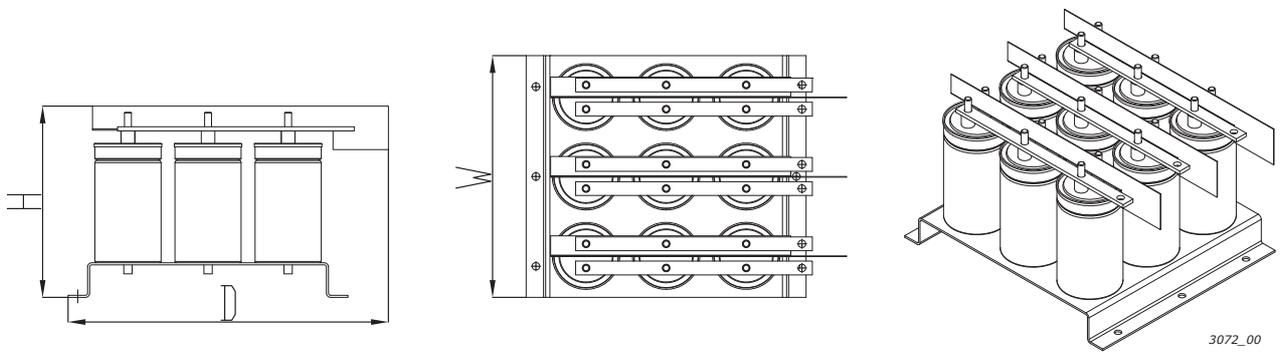
3069A\_cn

图 90. VACON® RLC 滤波器  $L_{net}$  电抗器的示例



3070A\_cn

图 91. VACON® RLC 滤波器  $L_{afe}$  电抗器的示例



3072\_00

图 92. VACON® RLC 滤波器电容器组 ( $C_{bank}$ ) 的示例

## 10.6.4 技术数据

表 69. VACON® RLC 技术数据

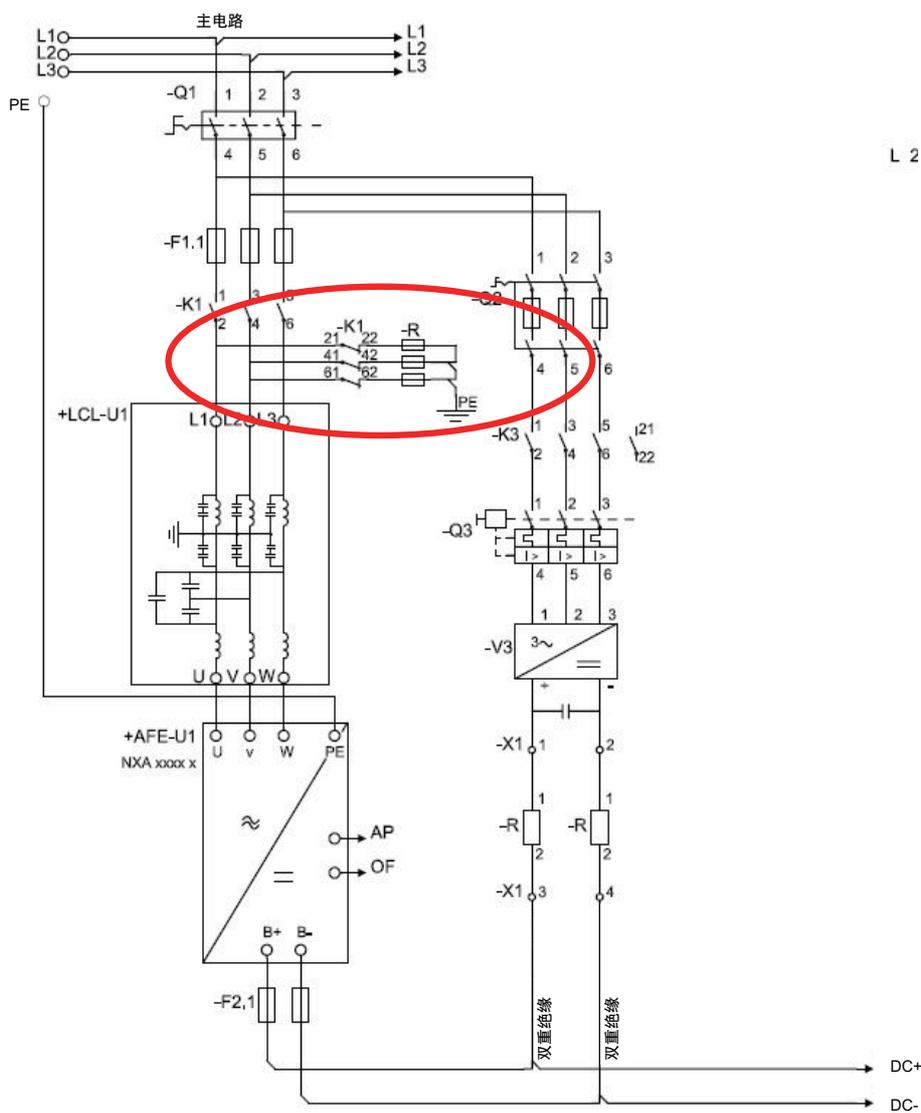
交流连接	电压 $U_{in}$	与 NXA 单元相同。
	频率 $f_{in}$	50 或 60 Hz + 2%。
	连续输出电流	参见滤波器的额定电流。
	开关频率	3.6 kHz
环境条件	运行期间的环境温度	-10...+50 °C
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	-40...+70 °C， 0 °C 以下时滤波器中无液体。
	相对湿度	与 NXA 单元相同。
	防护等级	IP00
水冷	允许使用的冷却液	饮用水、软化水或水与乙二醇的混合物。 ( 为避免机电腐蚀，必须添加防腐剂。 )
	冷却液温度	0...+60 °C
	冷却液流速	一个交流电抗器 8 l/min， 总共 32 l/min ( 1 个 $L_{net}$ 交流电抗器和 3 个 $L_{drive}$ 交流电抗器 )。
	系统最大工作压力	6 Bar
	冷却液连接	G3/8" 阴螺纹 x 2 个 ( 1 个入口 / 1 个出口 )
保护	温度过高监控	交流电抗器的每个绕组具有热继电器。热继电器在端子 10 和 15 之间串联。继电器接触类型：常闭。切换温度：150 °C。

### 10.6.5 拆除放电电阻器

如果滤波器用于配有接地故障保护继电器的网络，则应拆除放电电阻器。滤波器不拆除放电电阻器，则接地故障监控设备可能会指示极低的漏泄电阻。**必须连接电阻器，以便在与输入电源断开连接时将这些电容器放电。**可以在图 93 中看到替代放电电路的接线图。放电电阻器应为 10 kΩ, 500 V 和 2 W。如果不能确保放电，电容器将需要很长时间才能放电。

如果未使用放电电阻器，图 94 和图 95 中具有蓝色标记的导线必须从每个电容器上拆除。

**警告！**如果在开始改动之前不使系统完全放电，尽管系统已经与电源断开，您仍可能会被电击。



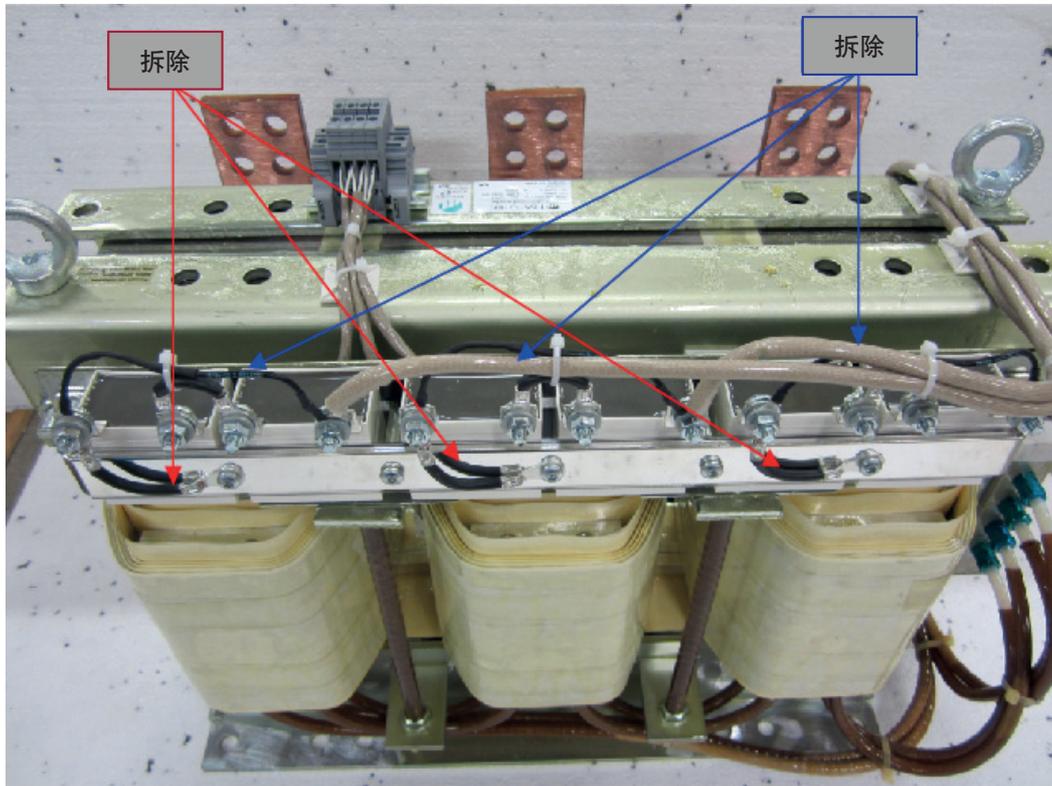
3074\_cn

图 93. 放电电路配置的接线图

### 10.6.6 拆除 HF 电容器

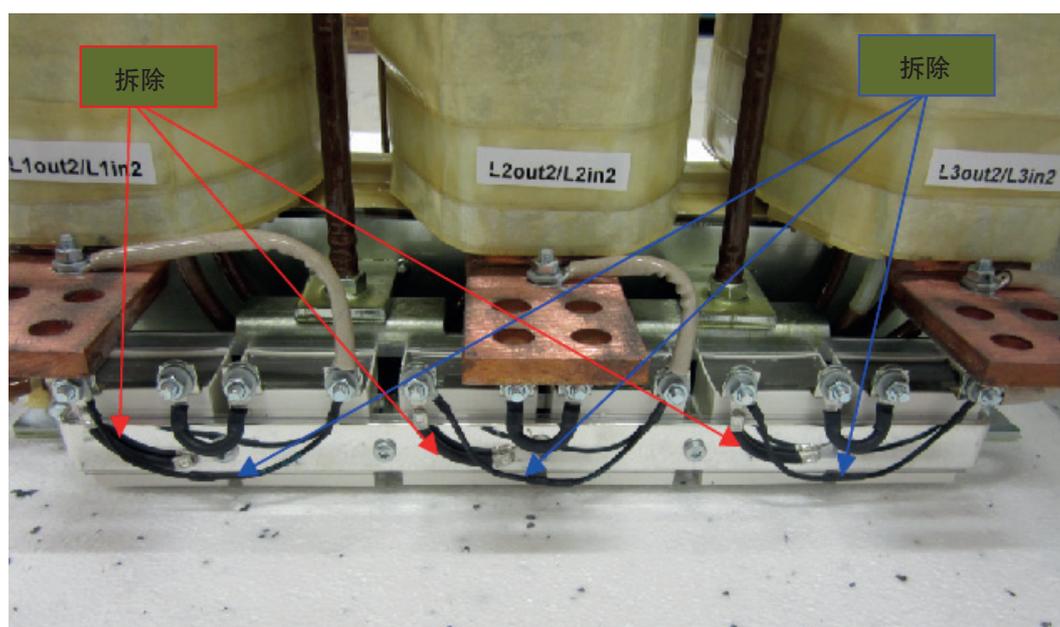
如果将其它制造商生产的 PWM 调制整流器连接到同一个输入变压器，则必须拆除电容器！否则，不得拆除电容器。

如果不使用干扰抑制电容器，则图 94 和图 95 中具有红色标记的导线必须从每个电容器上拆除。拆除该导线会将电容器与接地电位断开。



11400\_cn

图 94. RLC 滤波器中的 HF 电容器



11401\_cn

图 95. RLC 滤波器中的 HF 电容器

## 10.7 有源前端 - 熔断器选择

交流熔断器用于在有源前端单元或 LCL 滤波器出现故障时保护输入网络。直流熔断器用于在直流母线发生短路时保护有源前端单元和 LCL 滤波器。如果不使用直流熔断器，则直流母线发生短路时会导致有源前端单元承受负载。Vacon Ltd 对于因未采取充分保护而招致的损害不承担任何责任。**如果变频器未配备适当的熔断器，质保将失效。**

### 熔断器信息

表格中的值基于最大环境温度 +50 °C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。确保电源变压器的 Isc 足够高，可以足够快地熔断熔断器。

按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择：电流 < 250 A（1号熔断器），电流 > 250 A（3号熔断器）。

aR 熔断器在 50 度环境温度下热额定为开关熔断器。

可以从表 70 和表 71 中找到有源前端单元所需的交流熔断器选择。可以从表 42 和表 43 中找到有源前端单元所需的直流熔断器选择。

### 10.7.1 熔断器尺寸，有源前端单元（交流电源）

表 70. VACON® NX AFE 单元的熔断器尺寸 (380-500 V)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	熔断器 型号	DIN43620	“TTF” 螺纹端	“TTF” 螺纹端	熔断器数量 / 变频器 3~
				aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号	
CH3	0016	16	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	-	3
CH3	0022	22	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	-	3
CH3	0031	31	DIN000	NH000UD69V63PV	PC30UD69V63TF	-	3
CH3	0038	38	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	-	3
CH3	0045	45	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	-	3
CH3	0061	61	DIN00	NH00UD69V125PV	PC30UD69V125TF	-	3
CH4	0072	72	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0087	87	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0105	105	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0140	140	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	-	3
CH5	0168	168	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	-	3
CH5	0205	205	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400TF	-	3
CH5	0261	261	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500TF	-	3
CH61	0300	300	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	-	3
CH61	0385	385	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	-	3
CH62	0460	460	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	-	3
CH62	0520	520	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	-	3
CH62	0590	590	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	-	3
CH62	0650	650	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	-	3
CH62	0730	730	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	-	3
CH63	0820	820	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	0920	920	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	1030	1030	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V18CTQ	6 (3)
CH63	1150	1150	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	PC44UD75V20CTQ	6 (3)

表 70. VACON® NX AFE 单元的熔断器尺寸 (380-500 V)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	熔断器 型号	DIN43620	“TTF” 螺纹端	“TTF” 螺纹端	熔断器数量 / 变频器 3~
				aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号	
CH64	1370	1370	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V24CTQ	9 (3) <sup>1</sup>
CH64	1640	1640	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD70V27CTQ	9 (3) <sup>1</sup>
CH64	2060	2060	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC44UD69V34CTQB	9 (3) <sup>1</sup>
CH64	2300	2300	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC47UD70V36CP50	9 (3) <sup>1</sup>

表 71. VACON® NX AFE 单元的熔断器尺寸 (525-690 V)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620		TTF 螺纹端 “7X” 或带末端触点的 尺寸 83	TTF 螺纹端触点, 尺寸 83 或尺寸 84	熔断器数量 / 变频器 3~
			熔断器 型号	aR 熔断器部件号			
CH61	0170	170	DIN1	PC71UD13C315PA	PC71UD13C315TF	-	3
CH61	0208	208	DIN1	PC71UD13C400PA	PC71UD13C400TF	-	3
CH61	0261	261	DIN1	PC73UD13C500PA	PC73UD13C500TF	-	3
CH62	0325	325	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	-	3
CH62	0385	385	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	-	3
CH62	0416	416	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH62	0502	502	DIN3	PC73UD10C900PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH63	0590	590	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	-	3
CH63	0650	650	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	-	3
CH63	0750	750	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	PC83UD11C13CTF	6(3) <sup>1</sup>
CH64	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD11C14CTF	6(3) <sup>1</sup>
CH64	0920	920	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD95V16CTF	6(3) <sup>1</sup>
CH64	1030	1030	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD12C18CTQ	6(3) <sup>1</sup>
CH64	1180	1180	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C20CTQ	6(3) <sup>1</sup>
CH64	1300	1300	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC84UD11C22CTQ	9(3) <sup>1</sup>
CH64	1500	1500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C24CTQ	9(3) <sup>1</sup>
CH64	1700	1700	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD90V30CTQ	9(3) <sup>1</sup>

对于直流熔断器选择，请使用水冷逆变器的表格（第 84 页）。

<sup>1</sup> TTF 型号 PC4\*\*\*\*\* 和 PC8\*\*\*\*\* 所需的熔断器数量。

## 10.8 预充电电路

有源前端单元需要外部预充电电路。预充电单元的用途是将直流回路的电压充电到足够将有源前端连接到电源的水平。充电时间取决于直流回路的电容和充电电阻器的电阻。表 72 中显示了制造商标准预充电电路的技术规格。预充电电路适用于 380-500 Vac 和 525-690 Vac。

预充电组件可以单独订购。预充电电路的组件是 2 个充电电阻器、导体、二极管电桥和缓冲电容器，请参见表 73。每个预充电电路都具有最大充电容量，请参见表 72。如果系统内直流回路的电容超过所示的值，请与离您最近的经销商联系。

表 72. 预充电电路的最小和最大值

预充电电路额定值			
预充电类型	电阻	电容 最小	电容 最大
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 $\mu$ F	30000 $\mu$ F
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 $\mu$ F	70000 $\mu$ F
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 $\mu$ F	128000 $\mu$ F

表 73. 预充电组件配置的型号代码

FI9 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI9				
项目	数量	说明	制造商	产品代码
1	1	二极管电桥	Semikron	SKD 82
2	2	充电电阻器	Danotherm	CAV150C47R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

FI10 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI10				
项目	数量	说明	制造商	产品代码
1	1	二极管电桥	Semikron	SKD 82
2	2	充电电阻器	Danotherm	CBV335C20R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

FI13 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI13				
项目	数量	说明	制造商	产品代码
1	1	二极管电桥	Semikron	SKD 82
2	2	充电电阻器	Danotherm	CBV335C11R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

有源前端单元未预充电时不得连接到电源。为确保预充电电路正常工作，必须由有源前端单元控制输入断路器或接触器以及预充电电路接触器。输入断路器或接触器以及预充电电路接触器必须按图 96 中所示进行连接。

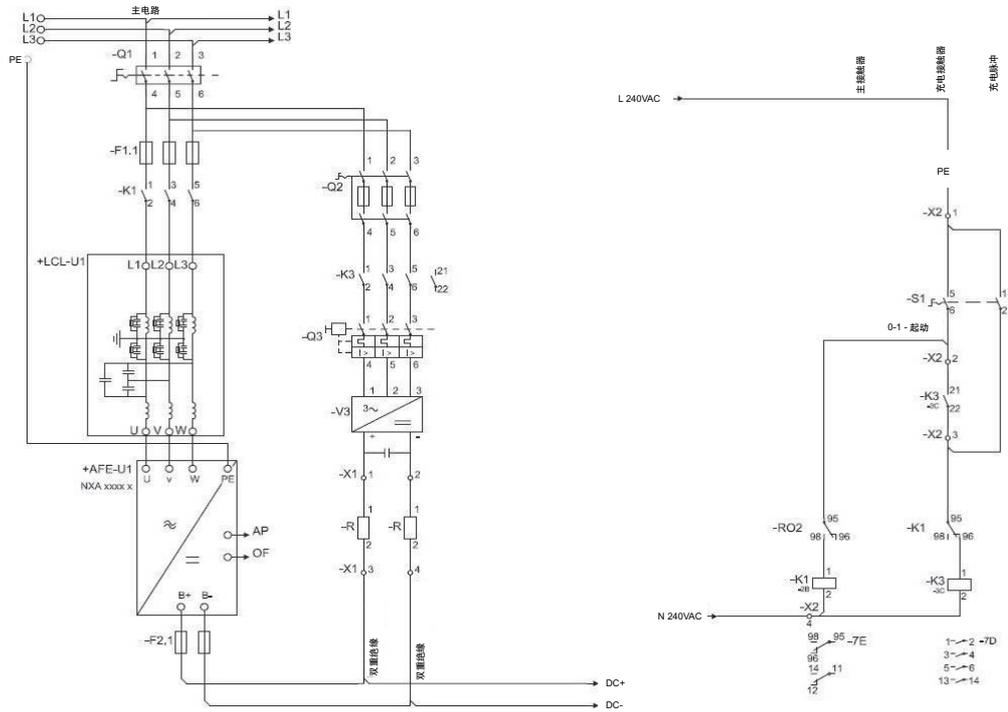


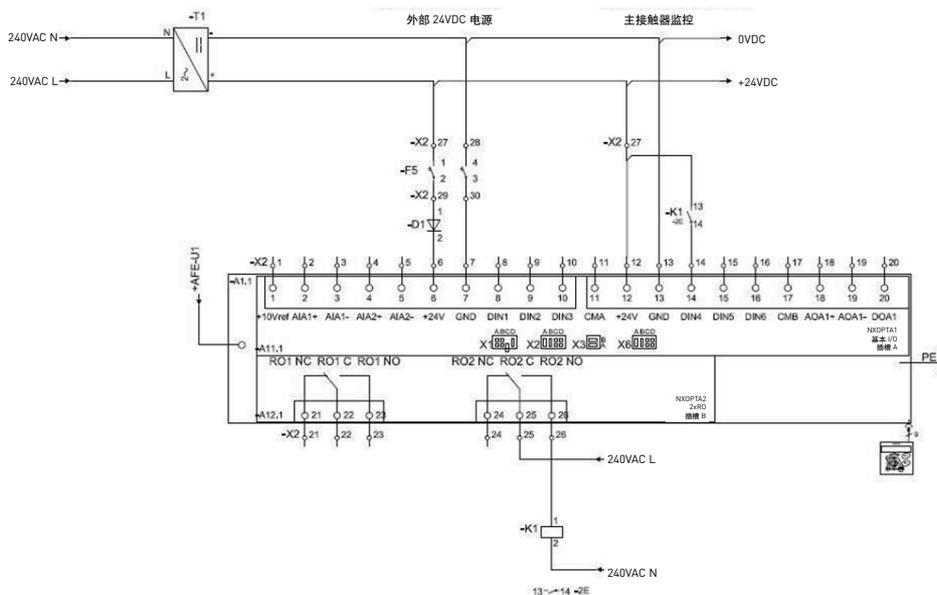
图 96. AFE 单元接线图

图 96 中所示的示例使用弹簧复位开关。此开关具有 0-1-START 位置。弹簧可使开关从 START 位置恢复到位置 1。要开始预充电，请将开关从位置 0 经过位置 1 旋转到位置 START。预充电开始后，可以释放开关，它将恢复到位置 1。不需要采取其它控制措施。有源前端应用程序通过继电器输出 RO2 控制系统的主接触器，请参见图 97。直流回路的预充电完成后，主接触器将闭合。主接触器的状态通过数字输入进行监控（默认为 DIN4）。默认情况下，主接触器监控状态为 ON，但不能通过参数设置为 OFF。主接触器在未预充电时应无法闭合。

要打开主接触器，只要将开关转到位置 0 即可。接触器在承受负载时不应打开。打开承受负载的接触器会缩短其使用寿命。

**注意！** 用于将预充电电路连接到直流回路的线路必须使用双重绝缘。

**注意！** 电阻器周围必须留出足够空间以确保充分冷却。不要将任何热敏组件放在电阻器附近。



11402 cn

图 97. 控制单元接线图

### 10.9 并联

可以通过将多个有源前端单元并联来提高输入组的功率。并联是指有源前端单元连接在同一个输入变压器中。具有不同功率额定值的有源前端也可以并联。单元之间不需要进行通信；它们独立工作。制造商的标准 LCL 滤波器必须用于并联。如果在有源前端单元中并联使用除指定型号之外的 LCL 滤波器，有源前端单元之间可能会产生过大的循环电流。所有有源前端单元必须设置为 5% 降低且 PWM 同步必须设置为启用。有关特定参数设置，请参见应用手册。

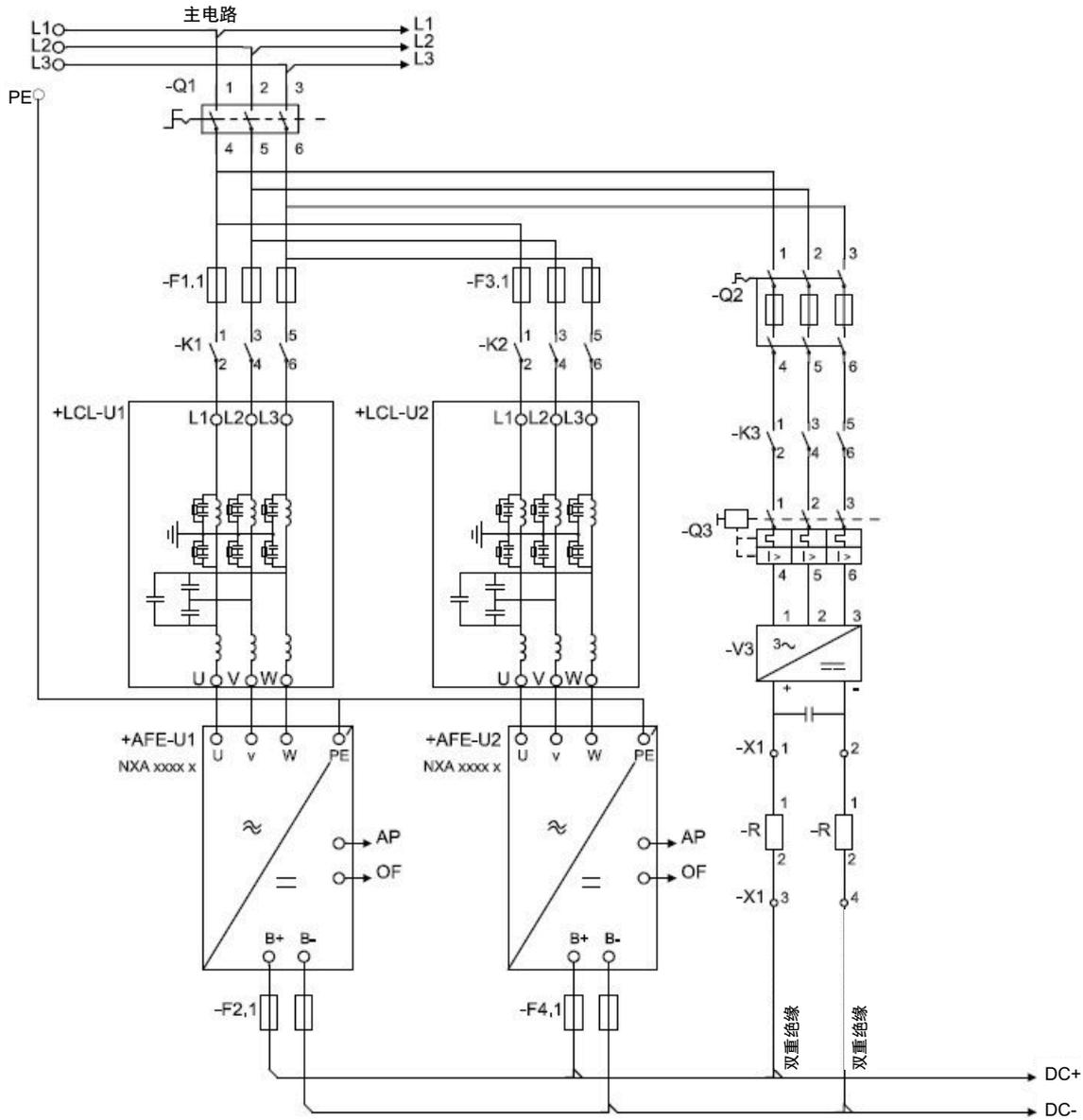
并联的每个有源前端单元必须在交流和直流端具有其自己的短路保护。熔断器按照章节 x-x 进行选择。在并联时，必须注意让系统具有足够的短路容量。

并联的有源前端单元的降容为直流电源的 5%，在选择输入单元时应加以考虑。

如果某个设备将与交流和直流电压隔离，并且还将使用其它并联的有源前端单元，则交流输入和直流输出中需要使用单独的隔离器。可以使用紧凑型断路器、普通断路器或熔断器开关来隔离交流输入。接触器不适用于隔离交流输入，因为它们无法锁定在安全位置。可以使用熔断器开关来隔离直流输出。预充电电路也必须与交流输入隔离。可以为此目的使用负载隔离开关或安全隔离开关。即使已经连接了其它并联设备并且这些设备正在运行，也可以将此设备连接到电源。在这种情况下，隔离的设备必须先进行预充电。完成此操作后，可以打开交流输入。此后，可以将设备连接到中间直流电路。

### 10.10 公共预充电电路

在有源前端单元进行并联的情况下，可以使用一个公共预充电电路，请参见图 98。如果直流回路的电容不超过最大值，则可以使用标准预充电电路。如果所有并联的有源前端单元有一个公共断路器，则可以通过有源前端单元之一来控制该断路器。如果每个并联的有源前端单元都有其自己的断路器，则每个有源前端控制其自己的断路器。控制电路图，请参见图 96 和图 97。



3079\_cn

图 98. 有源前端单元并联，使用一个公共预充电电路

### 10.11 每个有源前端单元都有预充电电路

每个有源前端都可以有其自己的预充电电路，而且每个单元控制其自己的预充电和主接触器，请参见图 99。可以使用一个控制开关，但如果每个有源前端单元需要独立控制，则需要使用单独的开关。与使用一个公共预充电电路相比，这会使系统更加冗余。控制电路图，请参见图 96 和图 97。

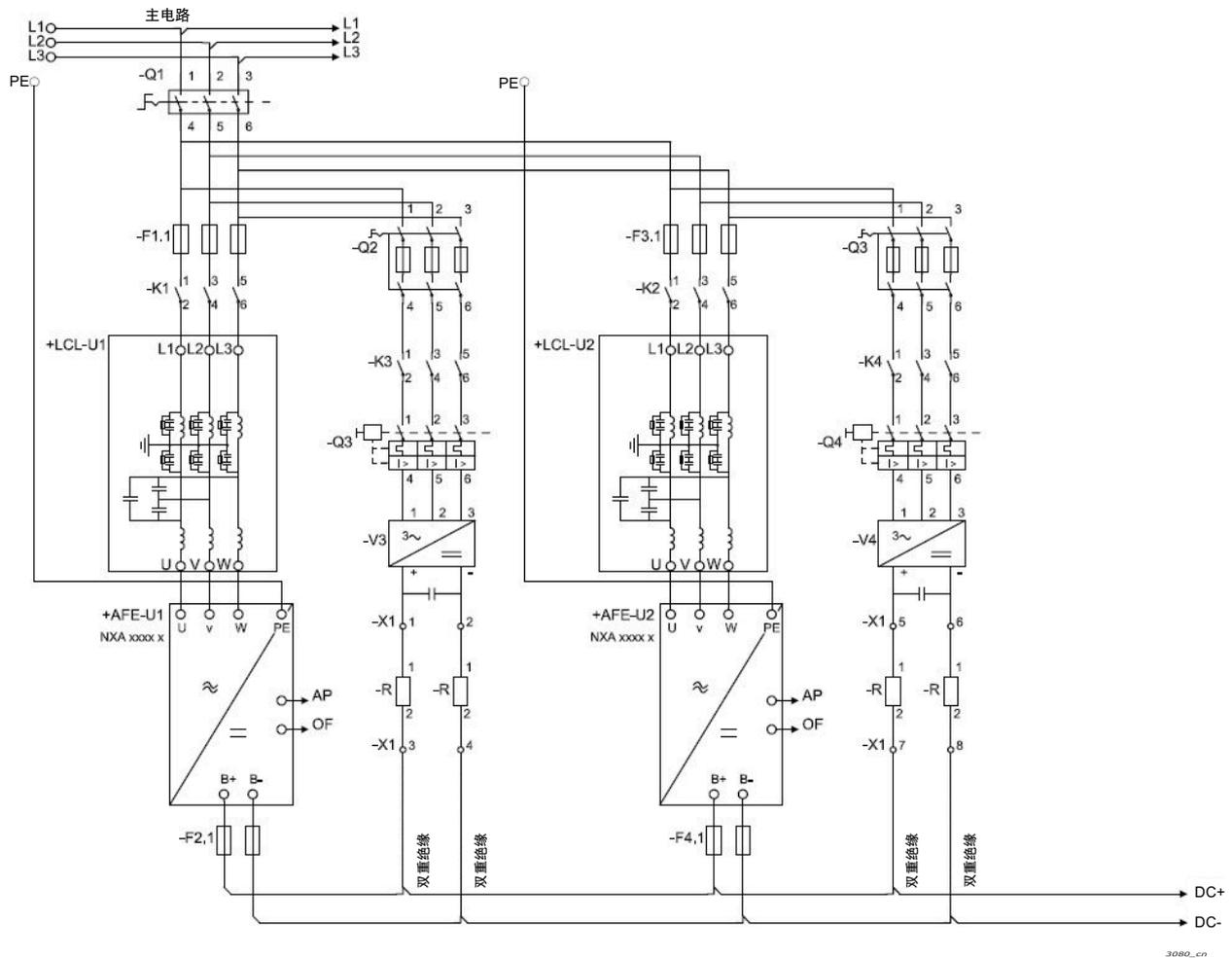


图 99. 有源前端单元并联，具有各自的预充电电路

## 11. 无回馈前端

### 11.1 简介

VACON® NX 无回馈前端 (NFE) 用于将电源从交流输入转换为与逆变器单元连接的中间直流电路。

无回馈前端配置包括装置本身、电抗器、预充电电路、控制单元和附件、交流熔断器、断路器和直流熔断器，在规划开关设备配置时需要考虑到这些组件，请参见图 100。该结构适用于 12 脉冲网络，但也可以用作 6 脉冲。

其它附件（如断路器、熔断器和预充电组件等）应单独购买。

**注意！**如果您使用除推荐电抗器以外的其它电抗器，请与离您最近的经销商联系，以确保兼容性。

#### 电源范围：

NFE 单元由电源模块 (-TB1)、NXP 控制 (-AA1) 及其选件板、控制附件和所选的电抗器（-RA1.1 和 -RA1.2）组成。选件板插槽 A-D 是固定的。选件板插槽 E 可以配置。

以下外部控制附件需要单独装配：

- 2 个输入相监控继电器（-PRM1.1 和 -PRM1.2）
- 直流电压传感器 1500 Vdc-10 Vdc (-KF10)

### 11.2 示意图

#### 11.2.1 无回馈前端单元接线图

NFE 单元具有典型的控制电路。一些输入和输出可使用参数进行设置，以供用户进行选择。请参见章节 11.13 中的参数列表。

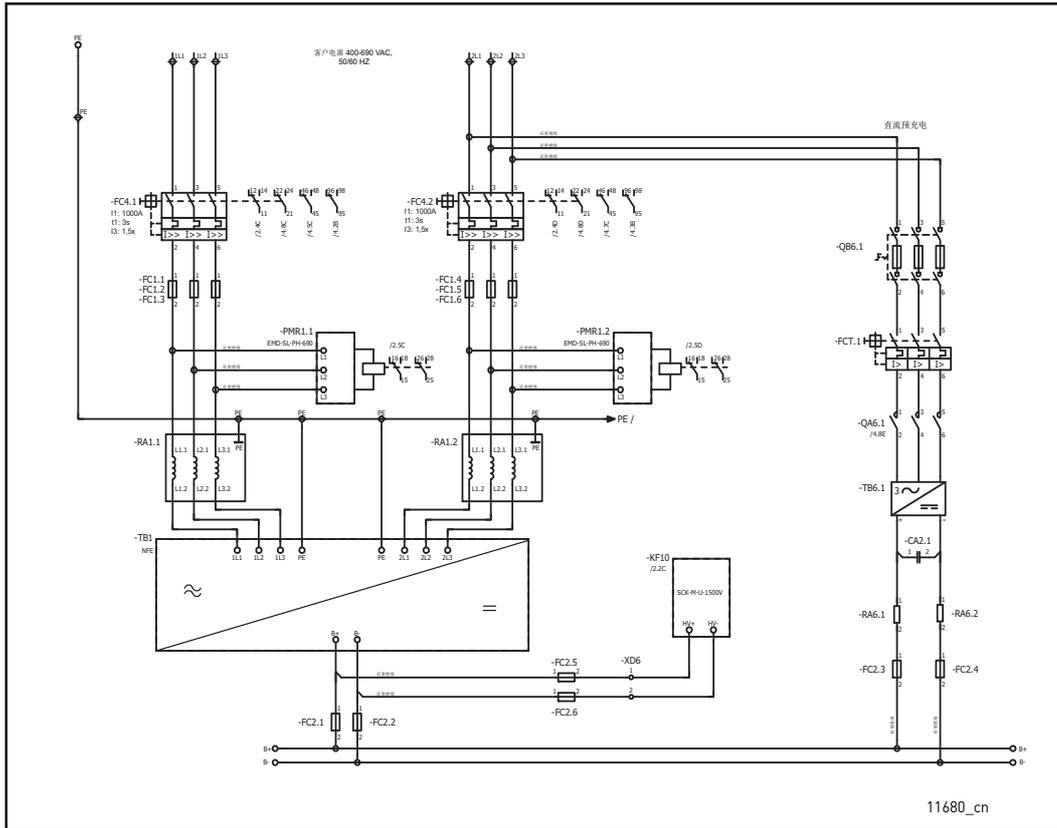


图 100. NFE 单元接线图

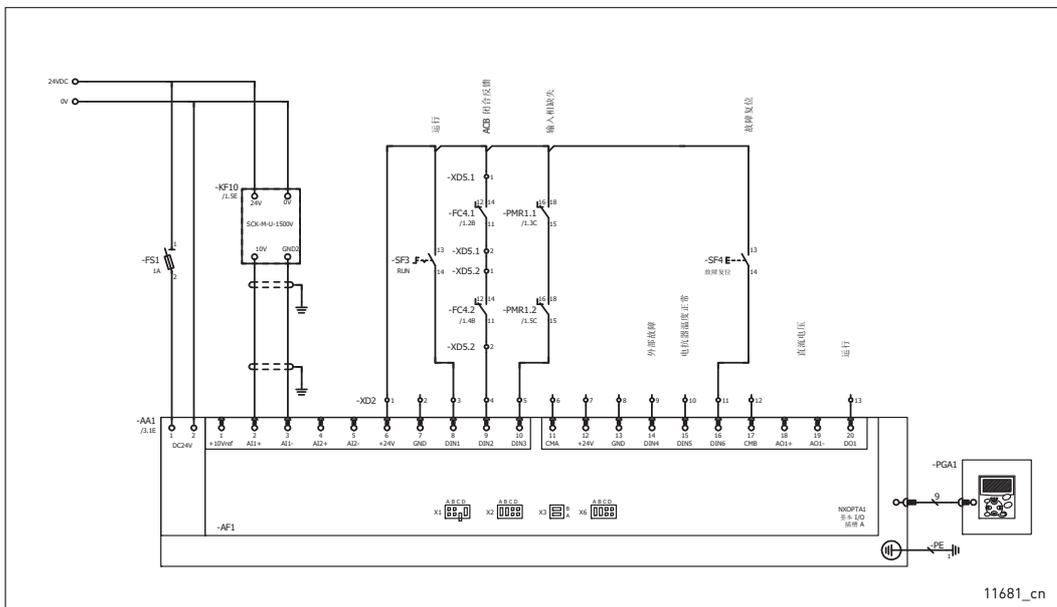


图 101. 控制接线图，OPTA1。

注意！NXP 控制至少需要 1A 外部 24 Vdc 电源。

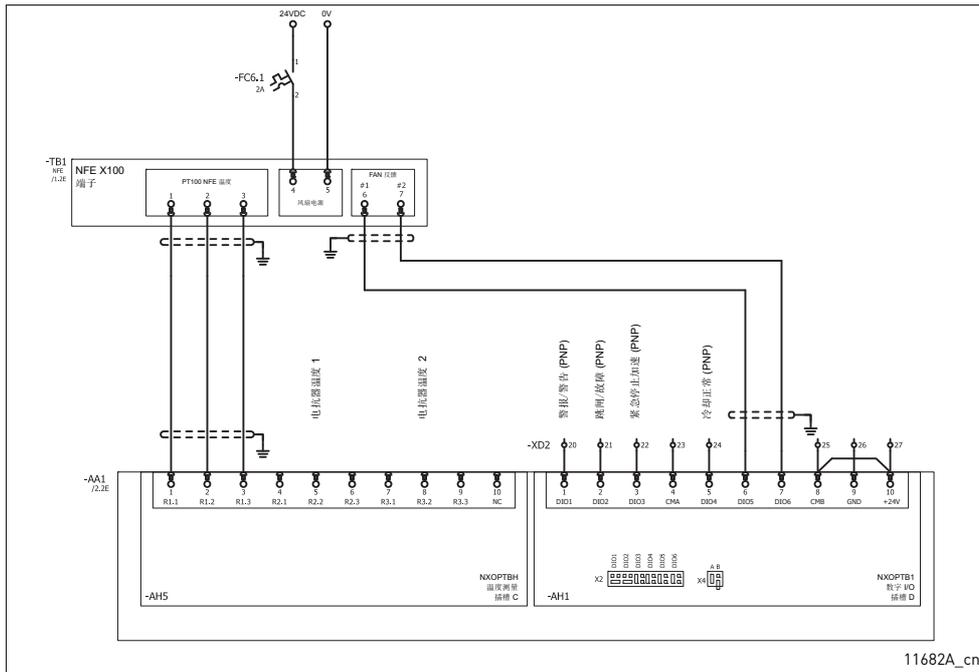


图 102. 控制接线图，OPTBH，OPTB1

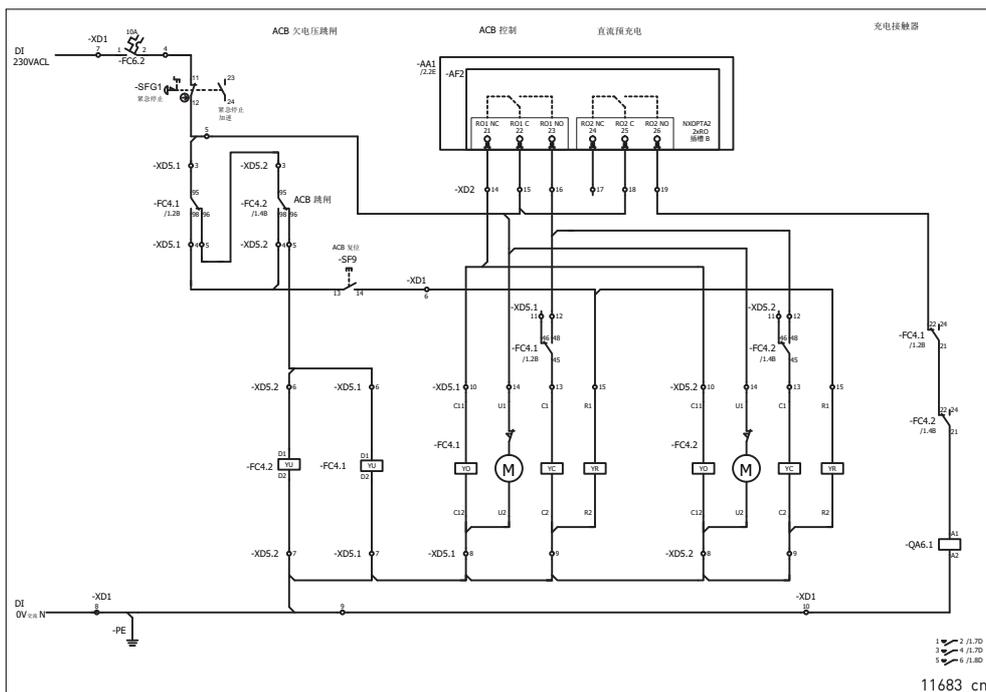


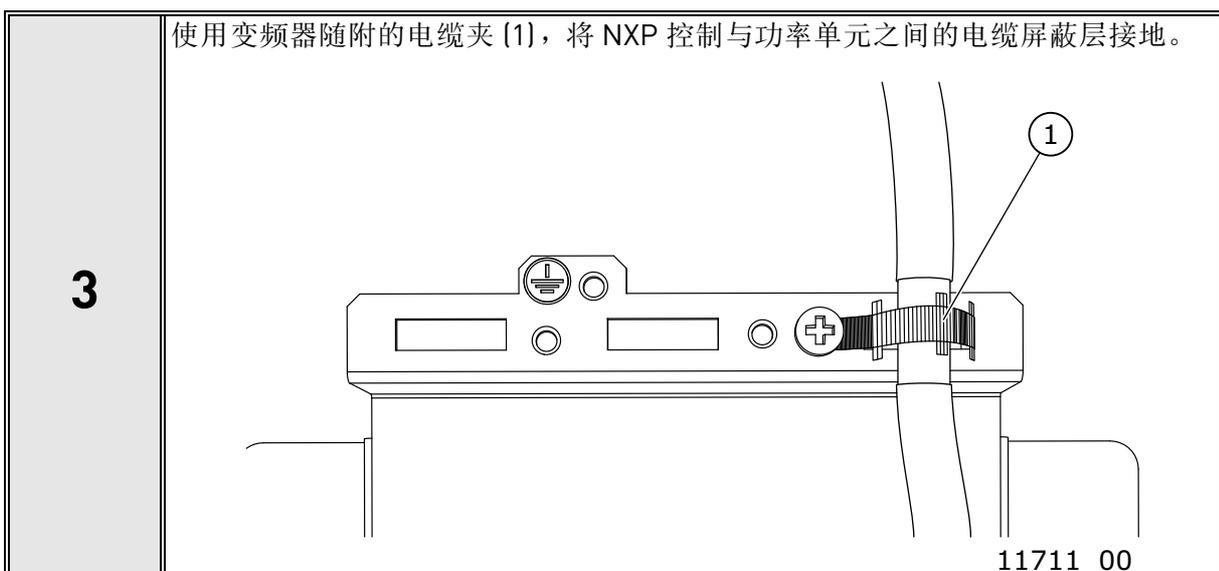
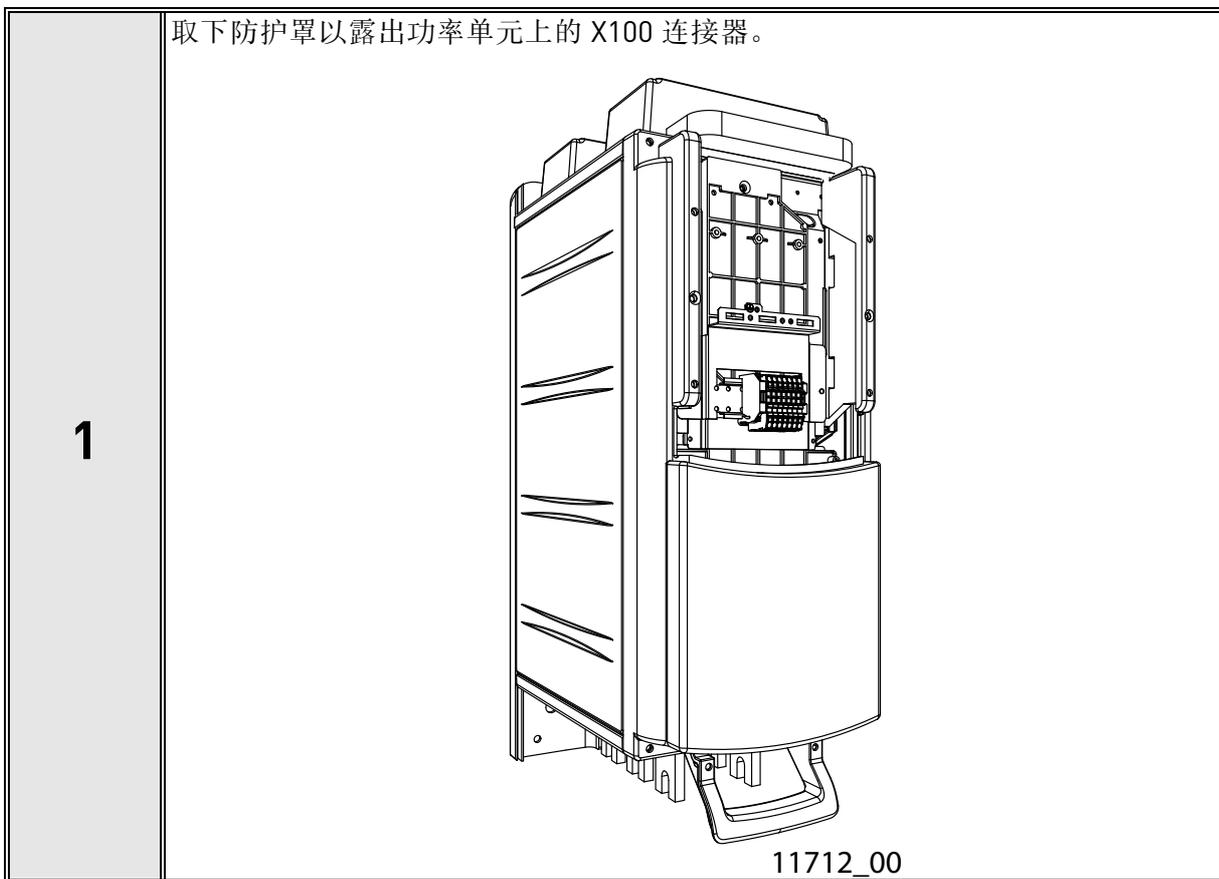
图 103. 控制接线图，OPTA2

NFE 功率单元、NXP 控制和外部控制附件需要外部 24 Vdc 电源。至少需要 2A 电源来确保正常运行。请参见电路图图 100 - 图 103 中的连接。NXP 控制和功率单元之间的电缆必须使用变频器随附的电缆夹进行屏蔽和接地。

主断路器控制通常需要外部 230 Vac，最小 2A。

### 11.3 NFE 控制电缆的安装

必须将用于风扇、风扇反馈信号和 PT100 温度传感器的 24 Vdc 电源连接到 NFE 模块上的 X100 连接器。



### 11.4 型号代码

在 Vacon 型号代码中，无回馈前端单元的特性用字符 **NXN** 表示。代码如下：

<b>NXN</b>	2000	6	A	0	T	0	UWV	A1A2BHB100	不带电抗器
<b>NXN</b>	2000	6	A	0	T	0	TWV	A1A2BHB100	带外部空冷 / 水冷电抗器
<b>NXN</b>	2000	6	A	0	T	0	WVW	A1A2BHB100	带外部水冷电抗器

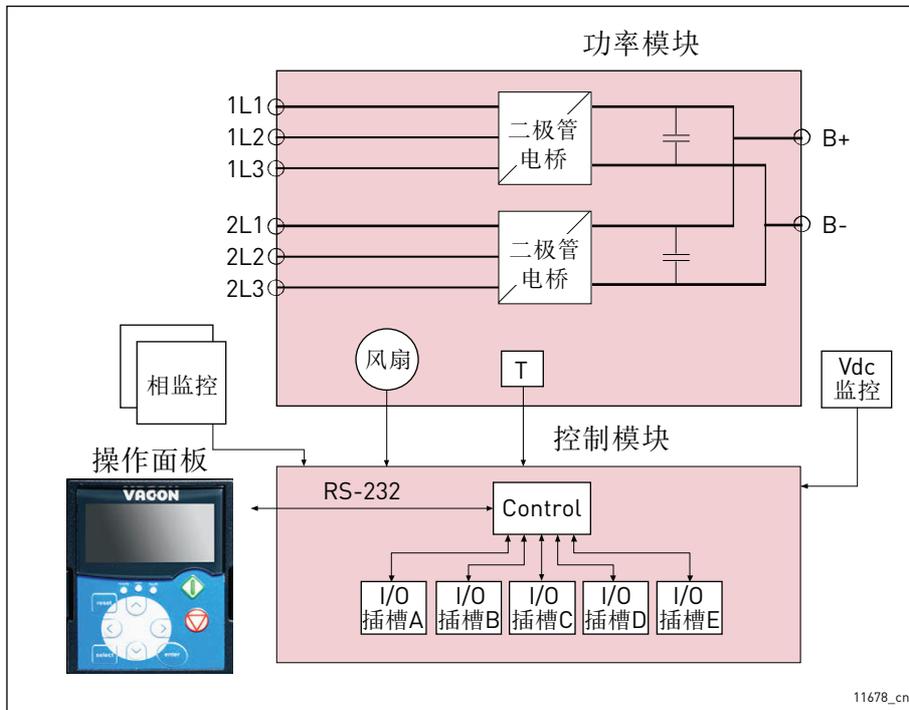


图 104. 无回馈前端模块示意图

### 11.5 功率额定值

表 74. VACON® NXN 水冷无回馈前端，直流母线电源 465-800 VDC

交流变频器型号	交流电流			直流功率				功率损耗 c/a/T* [kW]	机架
	热电流 I <sub>th</sub> [A]	额定 I <sub>L</sub> [A]	额定 I <sub>H</sub> [A]	400 VAC 电源 I <sub>th</sub> [kW]	500 VAC 电源 I <sub>th</sub> [kW]	400 VAC 电源 I <sub>L</sub> [kW]	500 VAC 电源 I <sub>L</sub> [kW]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1282	1605	1165	1458	5.7/0.5/6.2	CH60

表 75. VACON® NXN 水冷无回馈前端，直流母线电源 640-1100 VDC

交流变频器型号	交流电流			直流功率				功率损耗 c/a/T* [kW]	机架
	热电流 I <sub>th</sub> [A]	额定 I <sub>L</sub> [A]	额定 I <sub>H</sub> [A]	525 VAC 电源 I <sub>th</sub> [kW]	690 VAC 电源 I <sub>th</sub> [kW]	525 VAC 电源 I <sub>L</sub> [kW]	690 VAC 电源 I <sub>L</sub> [kW]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1685	2336	1531	2014	5.7/0.5/6.2	CH60

## 11.6 无回馈前端单元技术数据

有关无回馈前端单元的技术数据，请参见下表。

表 76. 技术数据

电源连接	输入电压 $U_{in}$	2 x 3ph 400...690 VAC (-10%...+10%) ;
	输入频率	45...66 Hz
输出连接	输出电压	$U_{in} \times 1.35$
	输出频率	直流电压
	直流桥电容	4800 $\mu$ F
控制特性	外部 NXP 控制	运行 / 停止 外部直流预充电电路的控制和监控 外部 ACB 的控制和监控 直流电压监控 输入相和欠电压监控 电抗器温度监控 变频器温度监控 风扇运行监控 可选电流监控
电流容量	输入电流	$I_{th} 2 \times 1000A_{AC}$
	输出电流	$I_{th} 2400A_{DC}$
	过载	无过载
	功率损耗	冷却液中的功率损耗：5.7 kW 空气中的功率损耗：0.5 kW 电抗器的功率损耗：请参见表 80。
环境条件	运行环境温度	-10 °C ( 无结霜 ) ...+50 °C ( $I_{th}$ 时 ) 必须在采暖的室内受控环境下使用 NX 水冷变频器。
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	-40 °C...+70 °C ; 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	5 到 96%，无冷凝、无滴水
	空气质量： • 化学气体 • 机械微粒	不允许存在腐蚀性气体 IEC 60721-3-3，系统运行中，3C2 级 IEC 60721-3-3，系统运行中，3S2 级 ( 不允许存在导电灰尘 )
	海拔	400...500 V：3000 m ASL ; ( 网络未进行转角接地的情况下 ) 500...690 V：最大 2000 m ASL
	震动	5...150 Hz
	冲击 EN 50178、 EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 ( 对实际使用的 UPS 重量 ) 储存及运输时：最大 15 G，11 ms ( 带包装 )
	防护等级	IP00 ( UL 开放型 ) / 开放型

表 76. 技术数据

EMC	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求。
	辐射	TN/TT 网络的 EMC 级别为 N IT 网络的 EMC 级别为 T
安全		IEC/EN 61800-5-1 IEC/EN 60204-1 ( 相关要求 ), ( 有关更多详细信息, 请参见系统铭牌 )
认证	经过型式试验	CE, cULus
	型式认证	
水冷	允许使用的冷却液	饮用水 ( 请参见章节 5.2 中的规格 ) 水 - 乙二醇混合物 请参见降容规格, 章节 5.3
	冷却液温度	0...43 °C 输入 ( $I_{th}$ ) ; 43...55°C, 有关更多信息, 请与您当地的经销商联系 循环期间的最大温升 5 °C 不允许冷凝
	冷却液流速	请参见表 20。
	系统最大工作压力	6 Bar
	系统最大峰值压力	30 Bar
	压力损失 ( 额定流速下 )	请参见表 17。
保护		欠电压、过电压、电源监控、系统温度过低、温度过高、冷却风扇运行、ACB 操作、直流预充电操作、电抗器温度

11.7 尺寸

表 77. 无回馈前端单元尺寸

机架	宽度 [mm]	高度 [mm]	深度 [mm]	重量 [kg]
CH60	246	673	374	55

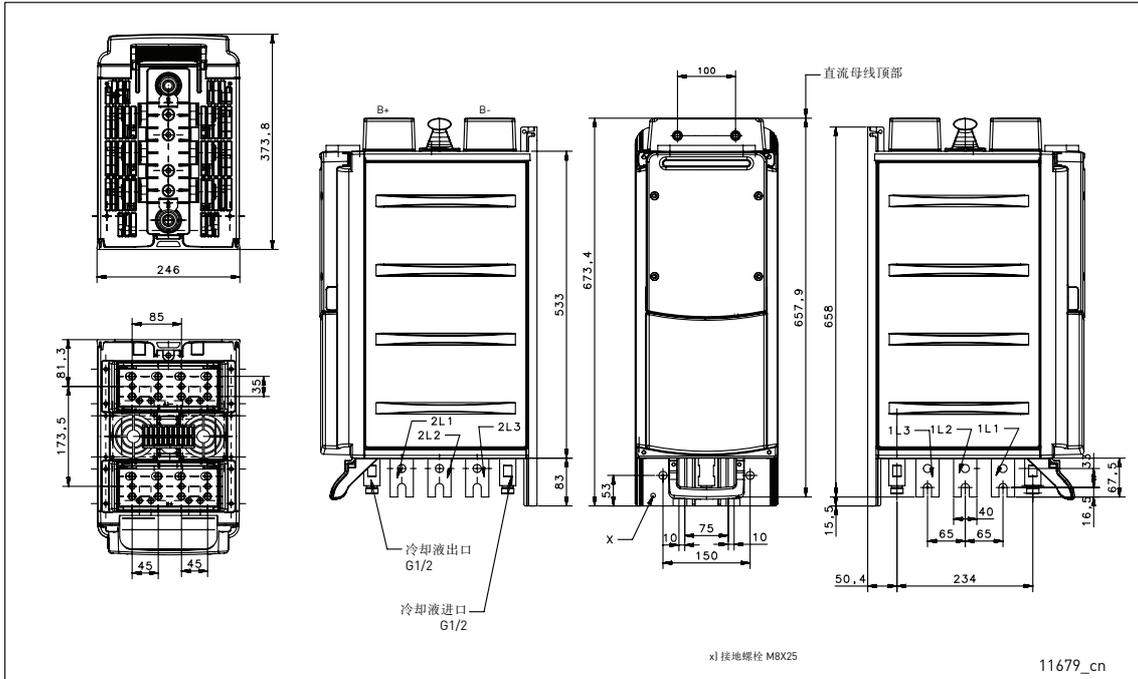


图 105. VACON® 水冷无回馈前端，CH60

表 78. 端子连接

机架	接地端子 (mm <sup>2</sup> )	接地端子 螺栓尺寸	主端子 每相的螺栓尺寸	直流母线端子 每极性的螺栓尺寸
CH60	25-185	M8	2 x M12	8 x M12

表 79. 螺栓的紧固转矩

螺栓	转矩 (Nm)	最大内长 (mm)
接地螺栓	13.5	-
M12	70	22

11.8 电抗器

表 80. 空冷 / 水冷电抗器的型号和尺寸

交流电抗器型号	宽度 [mm]	高度 [mm]	深度 [mm]	重量 [kg]	空气中的功率损耗 [W]	冷却液中的功率损耗 [W]	冷却
CHK1030N6A0	497	677	307	213	1840	0	空冷式
CHK-1030-6-DL	450	642	274	119	777	1073	水冷

\* 一个交流电抗器的损耗。每个 L/C NFE 需要两个交流电抗器，因此总损耗为 2x1.17 kW。

**注意！** 如果您使用除推荐电抗器以外的其它电抗器，请与离您最近的经销商联系，以确保兼容性。

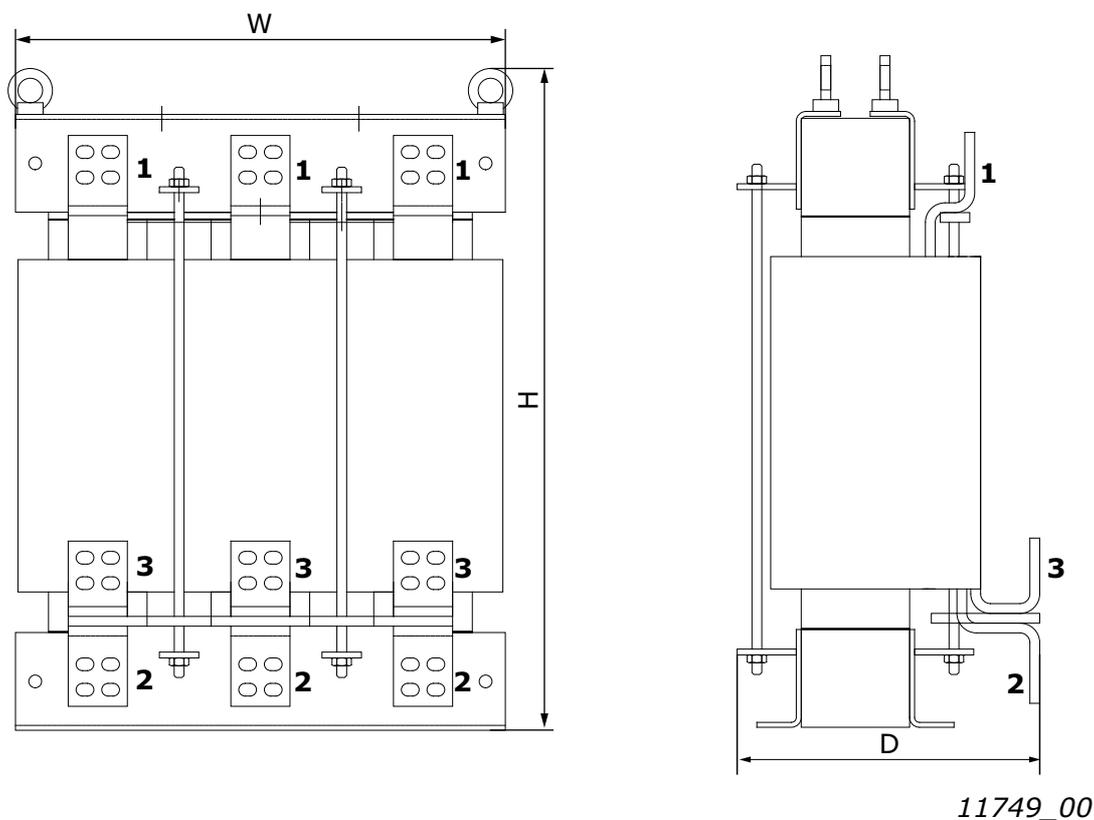


图 106. CHK1030N6A0 电抗器示例

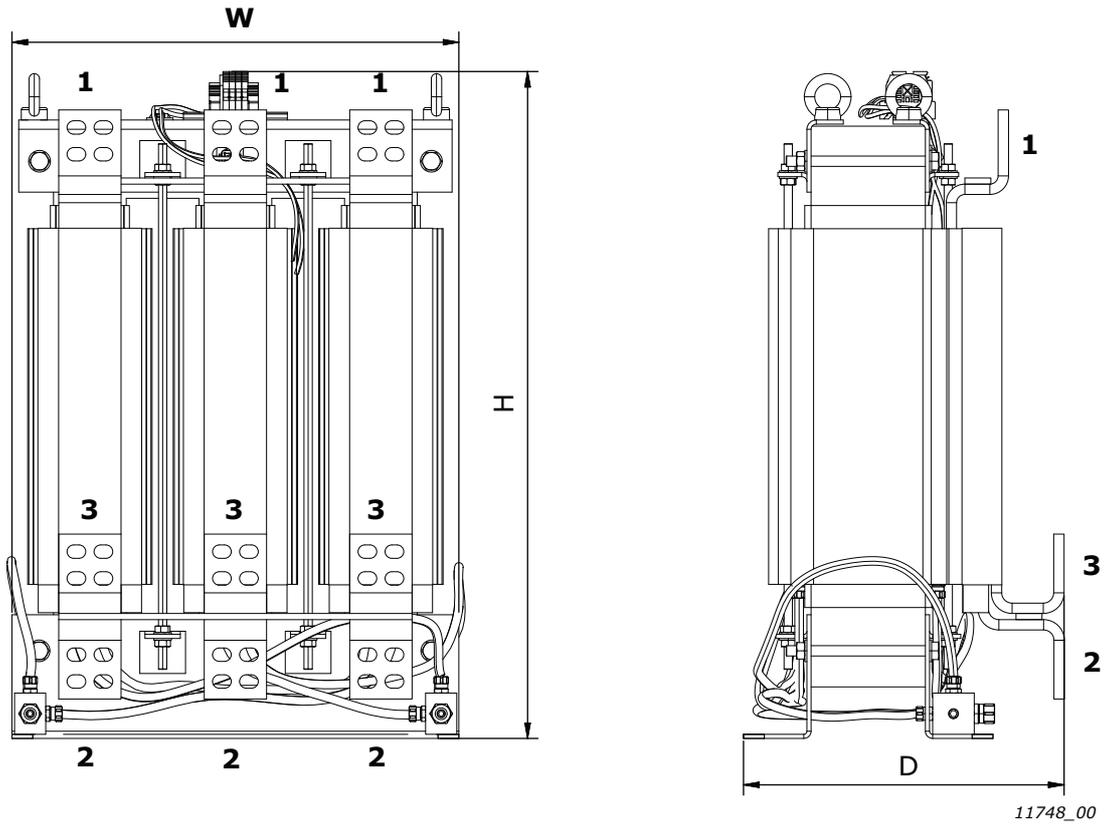


图 107. FLU-CHK-1030-6-DL 电抗器示例

冷却剂接头 Festo CK-3/8-PK-9。

表 81.

供电电压	交流变频器连接 ( 端子编号 )
400-480 Vac	2
500 Vac	3
525-690 Vac	3

## 11.9 无回馈前端 - 熔断器选择

交流熔断器用于在无回馈前端单元或电抗器出现故障时保护输入网络。直流熔断器用于在直流母线发生短路时保护无回馈前端单元和电抗器。如果不使用直流熔断器，则直流母线发生短路时会导致无回馈前端单元承受负载。Vacon Ltd 对于因未采取充分保护而招致的损害不承担任何责任。**如果变频器未配备适当的熔断器，质保将失效。**

主断路器用于保护电抗器和无回馈前端单元免受过载和不平衡负载的影响。因此，两个整流桥都必须配备单独的断路器，请参见图 100。

### 熔断器信息

表格中的值基于最大环境温度 +50 °C。

可以从表 82 中找到无回馈前端单元所需的交流熔断器型号。可以从表 83 中找到无回馈前端单元所需的直流熔断器型号。

#### 11.9.1 熔断器尺寸，无回馈前端单元

表 82. VACON® NX NFE 单位的交流熔断器尺寸

机架	代码	熔断器, Mersen	$U_N$ [V]	$I_N$ [A]	大小	螺栓	数量
CH60	NXN 2000 6	PC233UD69V16CTF/ F300270A	690	1600	2x33	M12	6

表 83. VACON® NX NFE 单位的直流熔断器尺寸

机架	代码	熔断器, Mersen	$U_N$ [V]	$I_N$ [A]	大小	螺栓	数量
CH60	NXN 2000 6	PC87UD11C38CP50 / K302988A	1050	3800	284	M12	2

#### 11.9.2 断路器设置，无回馈前端单元

表 84. VACON® NX NFE 单位的断路器设置

型号	代码	型号, ABB	数量	L		I	N
				I1	t1	I3	InN
NFE	NXN 2000 6	X1N16FF3PR331LI	2	0.625	3 秒	1.5	50%
		X1N12FF3PR331LI	2	0.825	3 秒	1.5	50%
		X1N10FF3PR331LI	2	1.000	3 秒	1.5	50%

**注意！**如果使用其它断路器，过载和短路特性必须与上面提到的断路器类似。过载  $I_N = 1000A_{AC}/3$  秒，瞬时短路  $I = 1500A_{AC}$ 。请注意，可能需要 IEC、UL 及其它相关认证。对于 UL 机柜，请使用带有类别代码 PAQX 或 DIVQ 的 UL 认证断路器。

## 11.10 设置

### 11.10.1 相监视设置

选件板和相监控继电器具有可能需要调整的设置。有关软件应用程序参数的设置，请参见章节 11.13。

相监控继电器（PMR1.1 和 PMR1.2）具有检测欠电压、相序和相位故障的功能。所有这些都必须正确，以确保功率单元正确供电并始终处于运行模式。如果任何一个不正确，则相监控继电器输出不会激活，且控制单元会提示输入相故障。

#### 1. “U” 绿色 LED：供电电压

- LED 亮起：存在供电电压

#### 2. “最小” 红色 LED：阈值下限（欠电压）

- LED 闪烁：超过设置的阈值，设置的延迟时间已开始计时
- LED 亮起：超过设置的阈值，延迟时间已过

#### 3. “SEQ” 红色 LED：相位故障 / 相序

- LED 闪烁：相位出现故障，设置的延迟时间已开始计时
- LED 亮起：相位出现故障，延迟时间已过

#### 4. “REL” 黄色 LED：输出继电器

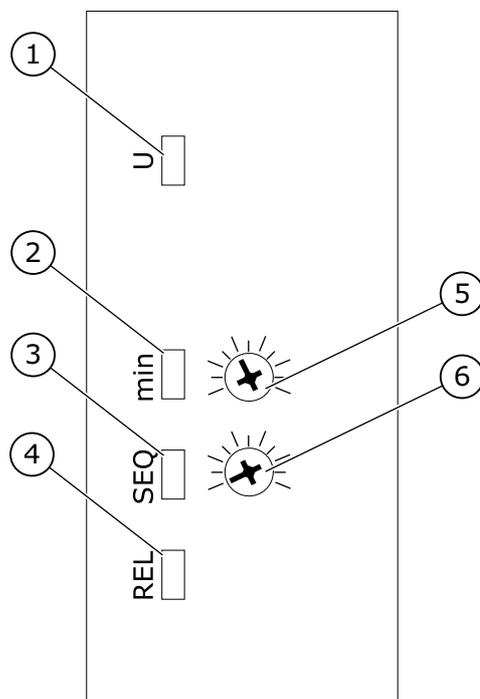
- LED 亮起：输出继电器接通（正常）
- LED 熄灭：输出继电器已断开（故障）

#### 5. “延迟” 电位计：响应延迟

- 400-690 Vac：0.1 秒

#### 6. “最小” 电位计：阈值下限

- 400-500 Vac： $\geq 360$  Vac
- 500-690 Vac： $\geq 450$  Vac



11684\_00

### 11.10.2 选件板设置

NXP 控制具有固定选件板 A1A2BHB100。选件板带有跳线，您可能需要根据外部接线和连接对这些跳线进行设置。请参见 VACON® NX I/O 板用户手册，查看设置。

选件板插槽 A-D 是固定的。插槽 E 可以配置。

## 11.11 直流预充电电路

每个无回馈前端单元都需要自身的外部预充电电路。预充电单元的用途是将直流回路的电压充电到足够将无回馈前端单元连接到电源的水平。充电时间取决于整个共用直流母线系统直流回路的电容和充电电阻器的电阻。表 85 中显示了制造商标准预充电电路的技术规格。预充电电路适用于 400-500 Vac 和 525-690 Vac。

预充电持续时间和直流电压水平由 NXP 控制监控。在 1 秒充电后，直流电压水平必须超过 40 VDC，且必须在最大充电时间内达到最终预充电电压水平。如果未达到这些条件，则会发出充电故障。最大充电时间可以通过参数设置。

预充电组件可以单独订购。预充电电路包括以下组件：2 个充电电阻器、导体、二极管电桥和缓冲电容器，请参见表 86。每个预充电电路都具有最大充电容量，请参见表 85。如果整个系统内直流回路的电容超过所示的值，请与离您最近的经销商联系。

表 85. 预充电电路的最小和最大值

预充电电路额定值			
预充电类型	电阻	电容最小值	电容最大值
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 $\mu$ F	30000 $\mu$ F
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 $\mu$ F	70000 $\mu$ F
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 $\mu$ F	128000 $\mu$ F

表 86. 预充电组件配置的型号代码

FI9 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI9				
项目	数量	说明	制造商	产品代码
1	1	二极管电桥	Semikron	SKD 82
2	2	充电电阻器	Danotherm	CAV150C47R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

FI10 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI10				
项目	数量	说明	制造商	产品代码
1	1	二极管电桥	Semikron	SKD 82
2	2	充电电阻器	Danotherm	CBV335C20R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

FI13 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI13				
项目	数量	说明	制造商	产品代码
1	1	二极管电桥	Semikron	SKD 82
2	2	充电电阻器	Danotherm	CBV335C11R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

无回馈前端单元未预充电时不得连接到电源。为确保预充电电路正常工作，必须由无回馈前端单元控制输入断路器以及预充电电路接触器。输入断路器和预充电电路接触器必须按章节 11.2.1 中所示进行连接。

**注意！** 您需要对没有短路保护以及用于将预充电电路连接到直流回路的所有线路使用双重绝缘。

**注意！** 电阻器周围必须留出足够空间以确保充分冷却。不要将任何热敏组件放在电阻器附近。

## 11.12 并联

可以通过将多个无回馈前端单元并联来提高输入组的功率。制造商的标准电抗器必须用于并联单元。如果在无回馈前端单元中并联使用除这些电抗器之外的电抗器，则这些单元之间可能会产生过大的电流不平衡。

每个并联的无回馈前端单元必须在交流和直流端具有其自己的短路保护，且在交流端具有自己的断路器。在并联时，必须注意让系统具有足够的短路容量。

并联的无回馈前端单元的降容为直流电源的 10%，在确定系统尺寸时应考虑到这一点。

如果某个设备将与交流和直流电压隔离，并且还将使用其它并联的无回馈前端单元，则交流输入和直流输出中需要使用单独的隔离器。可以使用断路器或熔断器开关来隔离交流输入。接触器不适用于隔离交流输入，因为它们无法锁定在安全位置。可以使用适当的负载开关来隔离直流输出。此外，还必须使用熔断器开关将预充电电路与交流输入隔离。即使已经连接了其它并联设备并且这些设备正在运行，也可以将此设备连接到电源。在这种情况下，隔离的设备必须先进行预充电。完成此操作后，可以打开交流输入。此后，可以将设备连接到中间直流电路。

### 11.13 参数

软件版本 ANCNQ100 的参数说明如下。

表 87. 监控值

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
V1.2.1	直流电压	0	1500	V	0	7	外部 AI 设备测出的直流电压
V1.2.2	电流	0	5000	A	0	3	外部 AI 设备测出的电流
V1.2.3	变频器温度	-30.0	200.0	度	0.0	8	由 PT100 信号测出的散热片温度
V1.2.4	电抗器温度 1	-30.0	200.0	度	0.0	50	由 PT100 测出的电抗器温度 1
V1.2.5	电抗器温度 2	-30.0	200.0	度	0.0	43	由第二个 PT100 测出的电抗器温度 2
V1.2.6	状态字	0	65535		0	20	B0 = PrechargeReady B1 = MC 运行 B2 = MC 警告 B3 = MC 故障 B4 = DIN 运行 B5 = DIN BreakerFeedback B6 = DIN MissInputPhase B7 = DIN ChokeTempFault B8 = DIN 复位 B9 = DOUT 直流预充电 B10 = DOUT 关闭 MCB B11 = DIN 冷却风扇 B12 = DIN 冷却风扇 2 Bit13 = DIN 外部故障关闭 Bit14 = DIN 紧急停止 Bit15 = DIN 冷却正常
V1.2.7	小时计数器	0	65535	小时	0	1909	运行小时数计数器

表 88. 基本参数 G2.1

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.1.1	电源电压	400	690	V	690	1910	来自网络的电源供电电压
P2.1.2	PreChargReadyLev	20	100	%	80	1911	预充电就绪水平
P2.1.3	MaxChargeTime	0.00	30.00	s	5.00	1912	最大充电时间。如果充电时间大于此值，则会产生故障
P2.1.4	密码	0	65535		0	1913	密码

表 89. 数字输入 G2.2.1

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.2.1.1	运行	0	59		10	1915	为运行命令选择数字输入信号
P2.2.1.2	BreakerFeedback	0	59		11	1916	为断路器反馈选择数字输入信号
P2.2.1.3	输入相缺失	0	59		12	1917	为输入相缺失或输入电压低选择数字输入
P2.2.1.4	外部故障	0	59		13	1918	针对数字输入信号外部故障、常开逻辑进行选择

表 89. 数字输入 G2.2.1

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.2.1.5	电抗器温度	0	59		14	1919	针对数字输入电抗器温度进行选择
P2.2.1.6	故障复位	0	59		15	1920	针对数字输入信号故障复位进行选择
P2.2.1.7	紧急停止	0	59		42	1921	针对数字输入信号紧急停止反馈进行选择
P2.2.1.8	冷却正常	0	59		43	1922	针对数字输入信号水冷反馈进行选择
P2.2.1.9	风扇传感器 1	0	59		44	1923	针对数字输入信号冷却风扇监控进行选择
P2.2.1.10	风扇传感器 2	0	59		45	1924	从数字输入信号选择风扇传感器 2，默认从 OPT-B1 DIN.D5 选择

表 90. 模拟输入 G2.2.2

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.2.2.1	直流电压	0	59		10	1925	直流电压模拟输入的选项
P2.2.2.2	直流最小点	0.00	40.00	%	20.00	1926	百分比值对应于 0 直流电压
P2.2.2.3	最大直流电压	500	2000	V	1500	1927	直流电压测量设备最大范围
P2.2.2.4	电流	0	59		11	1928	选择模拟输入信号输入电流
P2.2.2.5	电流最小点	0.00	100.00	%	0.00	1929	电流测量值的模拟输入信号最小点
P2.2.2.6	最大电流	0	32000	A	1000	1930	最大电流对应于最大模拟输入 100.00%
P2.2.2.7	变频器温度	0	59		30	1931	选择散热片温度的模拟输入
P2.2.2.8	电抗器温度 1	0	59		31	1932	从 pt100 信号中选择电抗器温度 1 的模拟输入信号
P2.2.2.9	电抗器温度 2	0	59		32	1933	从 PT100 信号中选择电抗器温度 2 的模拟输入信号

表 91. 数字输出 G2.3.1

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.3.1.1	运行	0	59		10	1935	针对数字输出信号 MC 运行进行选择
P2.3.1.2	关闭 MCB	0	59		20	1936	数字输出关闭主断路器的选项
P2.3.1.3	直流预充电	0	59		21	1937	为直流预充电信号选择数字输出信号
P2.3.1.4	报警	0	59		40	1938	针对数字输出信号 MC 警告进行选择
P2.3.1.5	故障	0	59		41	1939	针对数字输出信号 MC 故障的选项
P2.3.1.6	无警告	0	59		0	1940	倒置警告信号
P2.3.1.6	无故障	0	59		0	1941	倒置故障信号

表 92. 模拟输出 G2.3.2

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.3.2.1	直流电压	0	59		10	1942	模拟输出信号直流电压的选项
P2.3.2.2	电流	0	59		0	1943	电流模拟输出信号的选项

表 93. 保护参数组 G2.4

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.4.1	CoolFanFaultMode	1	2		1	1945	冷却风扇故障模式 1 = 警告 + 故障 ( 延迟后 ) 2 = 故障
P2.4.2	风扇故障延迟	0	15	分钟	5	1946	在这段延迟时间之后, 就会产生冷却风扇故障。在延迟时间结束之前, 仅发出警告。
P2.4.3	MissPhaseFautMod	0	2		2	1947	输入相缺失故障响应模式 0 = 无动作 1 = 警告 2 = 故障
P2.4.4	MissPhaseFDelay	0.00	60.00	s	1.00	1948	相信号缺失等待时间
P2.4.5	BreakerFaultMode	0	2		2	1949	MCB 反馈信号在稳定时间之后缺失 0 = 无操作 1 = 警告 2 = 故障
P2.4.6	断路器确认时间	0.00	10.00	s	1.00	1950	断路器反馈信号等待时间
P2.4.7	ChokeTempFauMode	0	3		1	1951	温度测量使用数字输入 (DI) 信号或 PT100 信号时, 电抗器温度模式的响应 0 = 无动作 (DI) 1 = 警告 + 故障 ( 延迟后 ) (DI) 2 = 故障 (DI) 3 = PT100
P2.4.8	ChokeOTFaultDela	0	30	分钟	5	1952	电抗器温度故障模式 = 1 时, 在此时间之后, 警告将变为故障
P2.4.9	ChokeOTWarnLevel	-30.0	200.0	度	110.0	1953	使用 PT100 测出的电抗器温度。如果温度超过此限值, 将生成警告
P2.4.10	ChokeOTFaultLeve	-30.0	200.0	度	130.0	1954	使用 PT100 测出的电抗器温度。如果温度超过此限值, 就会产生故障
P2.4.11	外部故障模式	0	4		0	1955	外部故障模式选择 0 = 无操作 1 = 警告 + 故障 ( 延迟后 ) 2 = 故障 3 = 倒置警告 + 故障 ( 延迟后 ) 4 = 倒置故障
P2.4.12	外部故障延迟	0	600	分钟	0	1956	外部警告激活后, 触发外部故障的延迟时间。
P2.4.13	CoolingFaultMode	0	4		0	1957	来自数字输入信号的水冷故障的故障模式选择 0 = 无操作 1 = 警告 + 故障 ( 延迟后 ) 2 = 故障 3 = 倒置警告 + 故障 ( 延迟后 ) 4 = 倒置故障

表 93. 保护参数组 G2.4

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.4.14	CoolingFaultDela	0	3600	s	1	1958	水冷警告激活后，触发水冷故障的延迟时间
P2.4.15	紧急停止模式	0	4		0	1959	紧急停止模式选择 0 = 无操作 1 = 警告，数字输入变为 TRUE 2 = 故障，数字输入变为 TRUE 3 = 倒置警告，数字输入变为 FALSE 4 = 倒置故障，数字输入变为 FALSE

表 94. Fieldbus G2.5

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.5.1	过程数据 IN1	0	10000		0	876	
P2.5.2	过程数据 IN2	0	10000		0	877	
P2.5.3	过程数据 IN3	0	10000		0	878	
P2.5.4	过程数据 IN4	0	10000		0	879	
P2.5.5	过程数据 IN5	0	10000		0	880	
P2.5.6	过程数据 IN6	0	10000		0	881	
P2.5.7	过程数据 IN7	0	10000		0	882	
P2.5.8	过程数据 IN8	0	10000		0	883	
P2.5.9	ProcessData Out1	0	10000		0	852	
P2.5.10	ProcessData Out2	0	10000		0	853	
P2.5.11	ProcessData Out3	0	10000		0	854	
P2.5.12	ProcessData Out4	0	10000		0	855	
P2.5.13	ProcessData Out5	0	10000		0	856	
P2.5.14	ProcessData Out6	0	10000		0	857	
P2.5.15	ProcessData Out7	0	10000		0	858	
P2.5.16	ProcessData Out8	0	10000		0	859	

表 95. 高级参数 G2.6

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
P2.6.1	OT 警报级别	-30.0	55.0	度	55.0	1961	如果 CH62 PT100 传感器超过此级别，就会生成警报
P2.6.2	风扇类型	1	2		2	1962	冷却风扇类型选择 1 = 风扇传感器为状态信号，如果信号过低，就会产生故障 2 = 也是状态信号，风扇传感器信号倒置，如果信号过高，就会产生故障
P2.6.3	运行启动	0	1		0	1963	启动模式选择 0 = 上升沿，运行命令需要上升沿来重启系统 1 = 自动启动，运行命令激活，系统将自动重启

表 96. OPT-BH 参数 G7.3

代码	参数	最小	最大	Unit	默认	ID	说明
7.3.1.1	传感器 1 类型	0	6		0		0 = 无传感器 <b>1 = PT100</b> 2 = PT1000 3 = Ni1000 4 = KTY84 5 = 2 x PT100 6 = 3 x PT100
7.3.1.2	传感器 2 类型	0	6		0		请见上文
7.3.1.3	传感器 3 类型	0	6		0		请见上文

NFE 的内部温度传感器是 PT100。将 7.3.1.1 设为 = 1。

### 11.14 CH60 水冷 NFE 保护

软件版本 ANCNQ100 的保护参数组说明如下。

表 97. 电压保护

电源电压 P2.1.1	$400V_{AC} \leq P2.1.1 \leq 500V_{AC}$	$500V_{AC} < P2.1.1 \leq 690V_{AC}$
欠电压跳闸	333V <sub>DC</sub>	573V <sub>DC</sub>
欠电压警报	371V <sub>DC</sub>	633V <sub>DC</sub>
过电压警报	830V <sub>DC</sub>	1150V <sub>DC</sub>
过电压跳闸	911V <sub>DC</sub>	1250V <sub>DC</sub>

表 98. 变频器温度保护参数组

系统温度	V1.2.3
低温跳闸	-10 °C
过热警报 (*1)	55 °C
过热跳闸	60 °C

(\*1) 温度级别可通过参数来更改

表 99. 电抗器温度保护参数组

电抗器温度	V1.2.4 & V1.2.5
过热警报 (*2)	110 °C
过热跳闸 (*2)	130 °C

(\*2) 电抗器需要使用 PT100 传感器。温度级别可通过参数来更改

### 11.15 故障代码

当 NFE 控制电子元件检测到故障时，变频器就会**停止**，且主断路器和充电开关控制为打开状态，然后将 NFE 模块从电源断开。故障可使用控制面板上的复位按钮或通过 I/O 端子进行复位。复位故障将清除故障，并启动 NFE 单元的新启动过程。故障存储在“故障历史记录”菜单 (M5) 中，可进行浏览。您将在下表中找到不同的故障代码。

下表中介绍了软件版本 ANCNQ100 的故障代码、故障原因和纠正措施。

表 100. 故障代码

故障代码	故障	可能的原因	解决方法
2	过电压	直流母线电压已超过限制。 - 减速时间过短 - 电源中出现高过电压突波 故障： - 911 Vdc，电源电压 P2.1.1 400-500 Vac - 1250 Vdc，电源电压 P2.1.1 500-690 Vac 警告： - 860 Vdc，电源电压 P2.1.1 400-500 Vac - 1150 Vdc，电源电压 P2.1.1 500-690 Vac	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将减速时间延长。</li> <li>• 使用制动斩波器或制动电阻器（可选）。</li> <li>• 使用 INU 设备将过电压控制设置为激活。</li> <li>• 检查输入电压。</li> </ul>
4	充电故障	已超过预设充电时间 （由 MaxChargeTime 参数 P.2.1.3 定义，默认为 5 秒）。 直流电压必须在 1 秒内升高到 40 VDC 以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查外部充电电路和充电电阻器尺寸</li> <li>• 检查 P.2.1.3 MaxChargeTime</li> </ul>
9	欠电压	直流母线电压已降至定义的限制以下。 - 供电电压过低。 - 组件故障。 - 输入熔断器故障。 - 外部充电开关未闭合。 故障： - 333 Vdc；电源电压 P2.1.1 400-500 Vac - 573 Vdc；电源电压 P2.1.1 500-690 Vac 警告： - 371 Vdc，电源电压 P2.1.1 400-500 Vac - 633 Vdc；电源电压 P2.1.1 500-690 Vac	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果供电电压临时中断，请复位故障并重新启动变频器。</li> <li>• 检查供电电压。如果测出的值足够，则是发生了内部故障。</li> <li>• 如果出现任何中断，则检查电网是否出现故障。</li> <li>• 如果故障再次出现，请与当地 / 最近的服务中心或经销商联系。仔细报告使用的所有软件、应用程序和所有选项。</li> </ul>

表 100. 故障代码

故障代码	故障	可能的原因	解决方法
10	输入相位	<p>外部电子监控继电器检测到欠电压、相序或相位故障问题。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小阈值：对于 400-500 Vac 供电电压为 360 Vac</li> <li>• 最小阈值：对于 525-690 Vac 供电电压为 470 Vac</li> <li>• 响应延迟设置为 0.1 秒</li> </ul> <p>各种原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 电源相故障</li> <li>- 电源熔断器故障</li> <li>- 电源布线不正确</li> <li>- 电网中断</li> </ul>	检查 EMD 继电器设置、信号线、供电电压、熔断器、电源线、整流桥。
13	温度过低	电源模块散热片温度低于 -10 °C。	电源模块处于温度过低的地方或冷却液温度过低。检查环境温度和冷却液温度。检查信号线。
14	过热	<p>故障： 电源模块散热片温度高于 60 °C。</p> <p>警告： 电源模块散热片温度高于 55 °C。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查冷却液流量和温度</li> <li>• 检查环境温度。</li> <li>• 检查冷却风扇状况</li> <li>• 检查电源模块负载</li> <li>• 检查信号线</li> </ul>
32	风扇冷却	<p>冷却风扇卡住</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 冷却风扇故障</li> <li>- 冷却风扇不旋转</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查信号线</li> <li>• 更换冷却风扇</li> </ul>
51	外部故障	外部故障数字输入已触发故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查信号线</li> <li>• 检查外部故障输入</li> </ul>
56	电抗器温度	<p>过热开关反馈或</p> <p>故障： 外部输入交流电抗器的温度超过 130 °C ( 通过 PT100 热敏电阻测得 )。</p> <p>警告： 外部输入交流电抗器的温度超过 110 °C ( 通过 PT100 热敏电阻测得 )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查输入交流电抗器冷却状况</li> <li>• 检查电源模块负载</li> <li>• 检查信号线</li> </ul>
60	冷却	水冷反馈的冷却正常数字输入已触发故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查水冷</li> <li>• 检查信号线</li> <li>• 检查冷却正常输入</li> </ul>
63	紧急停车	紧急停止反馈的紧急停止数字输入已触发故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查主断路器功能</li> <li>• 检查信号线</li> </ul>
64	断路器跳闸	在使用参数断路器确认时间 P2.4.6 定义的稳定时间之后，MCB 反馈信号缺失。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查主断路器功能</li> <li>• 检查信号线</li> </ul>

## 12. 制动斩波器单元 (NXB)

### 12.1 简介

VACON® NXB ( 制动斩波器单元 ) 是一种单向功率转换器，用于将来自共用直流母线变频器的过剩能量提供给电阻器，过剩能量会在电阻器上以热量形式散失。需要外部电阻器。NXB 可以改善直流母线电压的可控制性并增强动态应用中电机变频器的性能。

从机械角度来说，NXB 模块以逆变器单元结构为基础。动态直流能量制动功能通过特定的 NXB 系统软件来实现。可以并联多个 NXB 模块以提高制动能力，但这些模块需要实现互同步。

### 12.2 型号代码

在 Vacon 型号代码中，制动斩波器单元用数字 8 专门标出，例如：

<b>NXB</b>	0300	5	A	0	T	0	<b>8WF</b>	A1A2000000
------------	------	---	---	---	---	---	------------	------------

### 12.3 示意图

#### 12.3.1 NXB 制动斩波器单元块示意图

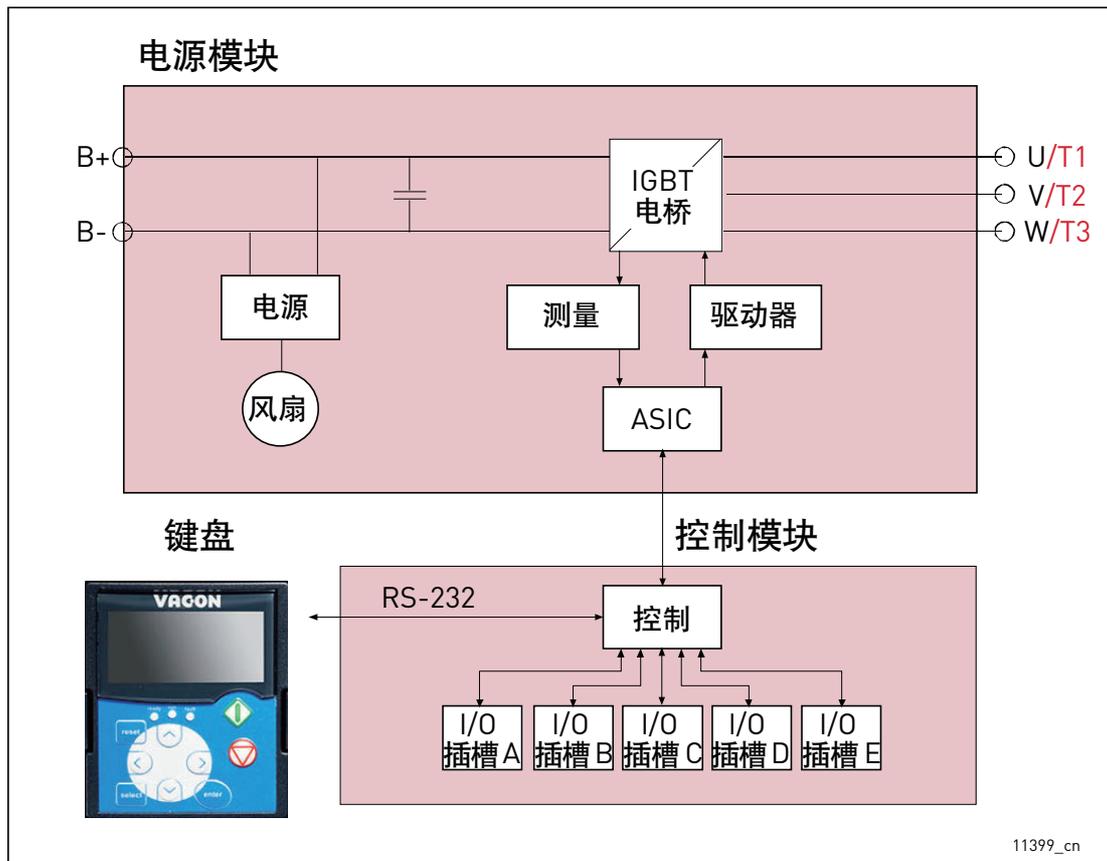


图 108. BCU 块示意图

12.3.2 VACON® NXB 拓扑和连接

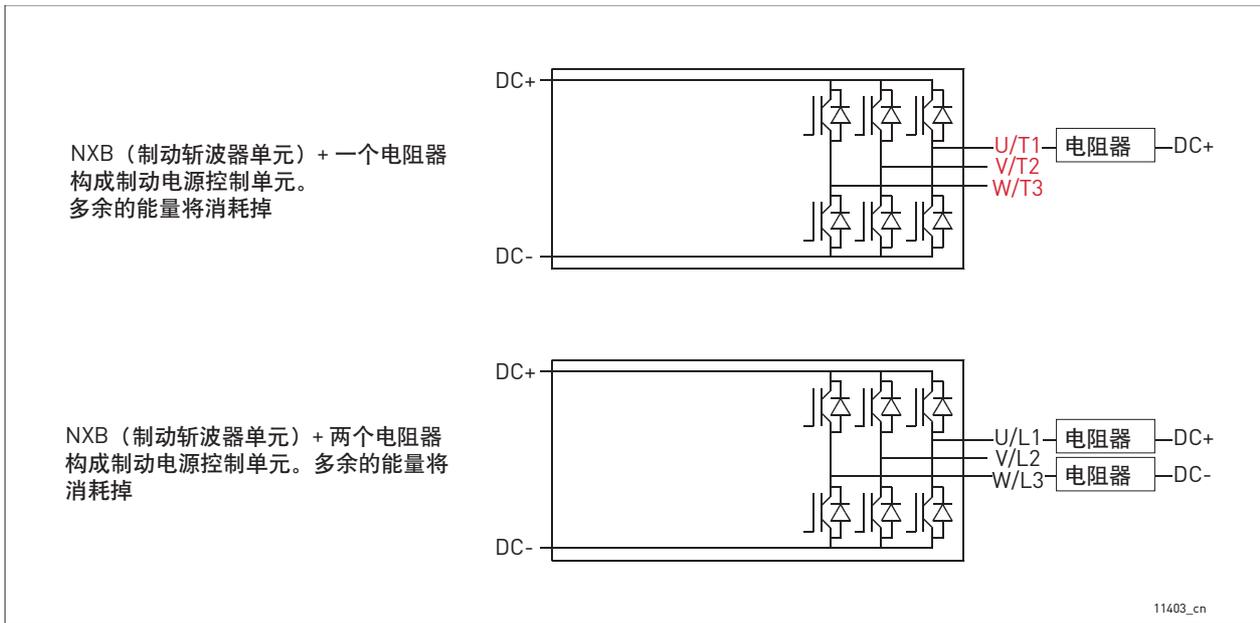


图 109. 制动斩波器单元拓扑

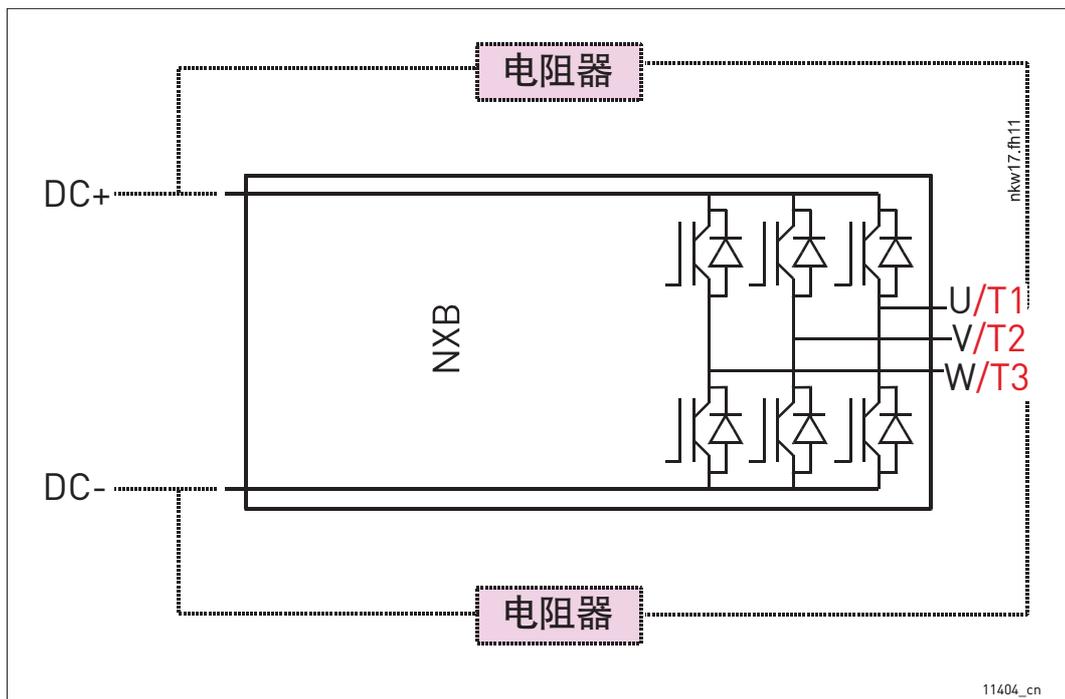


图 110. VACON® 制动斩波器单元连接

## 12.4 制动斩波器单元技术数据

\*) NX\_8 交流变频器仅作为 Ch6x AFE/BCU/INU 单元提供。

表 101. VACON® NXB 水冷制动斩波器单元的技术规格

电源连接	输入电压 $U_{in}$	NX_5: 400...500 VAC (-10%...+10%) ; 465...800 VDC (-0%...+0%) NX_6: 525...690 VAC (-10%...+10%) ; 640...1100 VDC (-0%...+0%) NX_8: 525...690 VAC (-10%...+10%) ; 640...1136 VDC (-0%...+0%)*
	输入电流	直流 $I_{in} \sim I_{out}$
	直流桥电容	电压等级 500 V: Ch3 ( 16-31A 单元 ): 600 $\mu$ F Ch3 ( 38-61A 单元 ): 2400 $\mu$ F CH4: 2400 $\mu$ F CH5: 7200 $\mu$ F CH61: 10800 $\mu$ F CH62: 10800 $\mu$ F  电压等级 690 V: CH61: 4800 $\mu$ F CH62: 4800 $\mu$ F
	启动延迟	2...5 秒
电阻器连接	输出电压	$U_{in} \sim U_{out}$
	连续输出电流	$I_{br}$ : 最高环境温度 +50 °C
	连接顺序	R1 U - DC+ R2 W - DC-
控制特性	控制方式	电压水平控制, 默认值 $U_n+18\%$
	并联 BCU	需要同步
环境条件	运行环境温度	-10 °C ( 无结霜 ) ...+50 °C ( $I_{th}$ 时 ) 必须在采暖的室内受控环境下使用 VACON® NX 水冷变频器
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	-40 °C...+70 °C ; 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	5 到 96%, 无冷凝、无滴水
	空气质量:	IEC 721-3-3, 系统运行中, 3C2 级
	- 化学气体	IEC 721-3-3, 系统运行中, 3S2 级
	- 机械微粒	<ul style="list-style-type: none"> <li>不允许存在导电灰尘</li> <li>不允许存在腐蚀性气体</li> </ul>
海拔	NX_5 (380...500 V): 最大 3000 m ( 网络未进行转角接地的情况下 ) NX_6: 最大 2000 米。有关更多要求, 请与工厂联系。1,000 米及以下具有 100% 负载能力 ( 无降容 ); 1,000 米以上, 每上升 100 米, 最高环境工作温度需要降容 0.5 °C。	

表 101. VACON® NXB 水冷制动斩波器单元的技术规格

	震动 EN 50178/ EN 60068-2-6	5...150 Hz 3...31 Hz 频率范围内位移幅度为 0.25 mm ( 峰值 ) 31...150 Hz 下最大加速度幅值为 1 G
	冲击 EN 50178、 EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 ( 对实际使用的 UPS 重量 ) 储存及运输时: 最大 15 G, 11 ms ( 带包装 )
	需要的冷却能力	请参见表 15。
	单元防护等级	IP00 ( UL 开放型 ) / 在整个 kW/HP 范围内采用开放式框架标准
	污染度	PD2
<b>EMC</b>	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求
<b>安全</b>		CE、UL、IEC/EN 61800-5-1 [2007] ( 更多认证详细内容见系统铭牌 ) 过电压类别 III 中为 IEC 60664-1 和 UL840。
<b>控制连接</b>	模拟输入电压	0...+10 V, Ri = 200 kW ( -10 V...+10 V 操纵杆控制 ) 分辨率 0.1%, 精度 ±1%
	模拟输入电流	0[4]...20 mA, Ri = 250 W 差动
	数字输入 [6]	正或负逻辑; 18...30 VDC
	辅助电压	+24 V, ±10%, 最大 250 mA
	输出参考电压	+10 V, +3%, 最大负载 100 mA
	模拟输出	0[4]...20 mA; RL 最大 500 W; 分辨率 10 位; 精度 ±2%
	数字输出	开路集电极输出 50 mA/48 V
	继电器输出	2 个可编程切换继电器输出 开关容量: 24 VDC/8 A、250 VAC/8 A、125 VDC/0.4 A 最小开关负荷: 5 V/10 mA
<b>保护</b>	过电压跳闸限制	NX_5: 911 VDC NX_6: ( CH61、CH62、CH63 和 CH64 ): 1258 VDC NX_6: ( 其它机架 ): 1200 VDC NX_8: ( CH61、CH62、CH63 和 CH64 ): 1300 VDC
	欠电压跳闸限制	NX_5: 333 VDC; NX_6: 461 VDC; NX_8: 461 VDC ( 全部 VDC )
	过电流保护	是
	单元过热保护	是
	电阻器过热保护	是
	错误连接保护	是
	+24 V 和 +10 V 参考电压的短路保护	是

表 101. VACON® NXB 水冷制动斩波器单元的技术规格

水冷	允许使用的冷却液	饮用水（请参见第 52 页上的规格） 水 - 乙二醇混合物 请参见降容规格，章节 5.3。
	体积	请参见表 19。
	冷却液温度	0...35 °C 输入 (lbr)；35...55 °C： 需要降容；请参见章节 5.3。 循环期间的最大温升 5 °C 不允许冷凝。请参见章节 5.2.1。
	冷却液流速	请参见表 15。
	系统最大工作压力	6 Bar
	系统最大峰值压力	30 Bar
	压力损失（额定流量下）	随尺寸变化。请参见表 17。

## 12.5 BCU 功率额定值

## 12.5.1 VACON® NXB ; 直流电压 460-800 V

表 102. VACON® NXB 的功率额定值，供电电压 460-800 Vdc

制动电压 460-800 VDC							
NXB 型号	负载能力				制动功率		机架
	BCU 额定连续制 动电流 I <sub>br</sub> [A]	800 VDC 时的额定 最小电阻 [Ω]	600 VDC 时的额定 最小电阻 [Ω]	额定最大 输入电流 [Adc]	额定连续 制动功率 800 VDC, 2*R [kW]*	额定连续 制动功率 600 VDC, 2*R [kW]**	
NXB_0031 5	2*31	25.7	19.5	62	49	37	CH3
NXB_0061 5	2*61	13.1	9.9	122	97	73	CH3
NXB_0087 5	2*87	9.2	7.0	174	138	105	CH4
NXB_0105 5	2*105	7.6	5.8	210	167	127	CH4
NXB_0140 5	2*140	5.7	4.3	280	223	169	CH4
NXB_0168 5	2*168	4.7	3.6	336	267	203	CH5
NXB_0205 5	2*205	3.9	3.0	410	326	248	CH5
NXB_0261 5	2*261	3.1	2.3	522	415	316	CH5
NXB_0300 5	2*300	2.7	2.0	600	477	363	CH61
NXB_0385 5	2*385	2.1	1.6	770	613	466	CH61
NXB_0460 5	2*460	1.7	1.3	920	732	556	CH62
NXB_0520 5	2*520	1.5	1.2	1040	828	629	CH62
NXB_0590 5	2*590	1.4	1.1	1180	939	714	CH62
NXB_0650 5	2*650	1.2	1.0	1300	1035	786	CH62
NXB_0730 5	2*730	1.1	0.9	1460	1162	833	CH62

\*. 800 VDC 等于 500 VAC 时的 U<sub>brake</sub>\*\*. 600 VDC 等于 380 VAC 时的 U<sub>brake</sub>

有关 BCU 单元的尺寸，请参见表 14。

**注意！**在给定的环境温度 (+50 °C) 和冷却液温度 (+30°) 下，只有当开关频率等于或小于出厂默认设置时才能达到额定电流。**注意！**制动功率： $P_{brake} = 2 * U_{brake}^2 / R_{brake}$ **注意！**最大输入直流电流： $I_{in\_max} = P_{brake\_max} / U_{brake}$

## 12.5.2 VACON® NXB ; 直流电压 640-1100 V

表 103. VACON® NXB 的功率额定值，供电电压 640-1100 Vdc

制动电压 640-1100 VDC ***)							
NXB 型号	负载能力				制动功率		机架
	BCU 额定连续制 动电流 I <sub>br</sub> [A]	1100 VDC 时的额定 最小电阻 [Ω]	840 VDC 时的额定 最小电阻 [Ω]	额定最大 输入电流 [Adc]	额定连续 制动功率 1100 VDC, 2*R [kW]*	额定连续 制动功率 840 VDC, 2*R [kW]**	
NXB_0170 6	2*170	6.5	4.9	340	372	282	CH61
NXB_0208 6	2*208	5.3	4.0	416	456	346	CH61
NXB_0261 6	2*261	4.2	3.2	522	572	435	CH61
NXB_0325 6	2*325	3.4	2.6	650	713	542	CH62
NXB_0385 6	2*385	2.9	2.2	770	845	643	CH62
NXB_0416 6	2*416	2.6	2.0	832	913	693	CH62
NXB_0460 6	2*460	2.4	1.8	920	1010	767	CH62
NXB_0502 6	2*502	2.2	1.7	1004	1100	838	CH62

\*. 1100 VDC 等于 690 VAC 时的 U<sub>brake</sub>

\*\* .840 VDC 等于 525 VAC 时的 U<sub>brake</sub>

\*\*\*.NX\_8 逆变器单元的电源电压 640-1136 VDC。

有关 BCU 单元的尺寸，请参见表 14。

**注意！**在给定的环境温度 (+50 °C) 和冷却液温度 (+30°) 下，只有当开关频率等于或小于出厂默认设置时才能达到额定电流。

**注意！**制动功率： $P_{brake} = 2 * U_{brake}^2 / R_{resistor}$  (使用 2 个电阻器时)

**注意！**最大输入直流电流： $I_{in\_max} = P_{brake\_max} / U_{brake}$

## 12.6 VACON® 制动电阻器和制动斩波器尺寸

## 12.6.1 制动能量和损失

表 104. VACON® 标准制动电阻器和 NXB 能量，电源电压 465-800 Vdc

电源电压 465-800 VDC					
BCU 型号	BCU 输出			BCU 全制动时的功率损耗	机架
	电阻器	制动能量			
	电阻器型号和 R[Ω]	轻载 5 秒 [kJ]	重载 10 秒 [kJ]	c/a/T*) [kW]	
NXB 0031 5	BRR0031 / 63	82	220	0.7/0.2/0.9	CH3
NXB 0061 5	BRR0061 / 14	254	660	1.3/0.3/1.5	CH3
NXB 0087 5	BRR0061 / 14	254	660	1.5/0.3/1.8	CH4
NXB 0105 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	1.8/0.3/2.1	CH4
NXB 0140 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	2.3/0.3/2.6	CH4
NXB 0168 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	2.5/0.3/2.8	CH5
NXB 0205 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	3.0/0.4/3.4	CH5
NXB 0261 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	4.0/0.4/4.4	CH5
NXB 0300 5	BRR0300 / 3.3	1094	2842	4.5/0.4/4.9	CH61
NXB 0385 5	BRR0300 / 3.3	1094	2842	5.5/0.5/6.0	CH61
NXB 0460 5	BRR0300 / 3.3	1094	2842	5.5/0.5/6.0	CH62
NXB 0520 5	BRR0520 / 1.4	2520	6600	6.5/0.5/7.0	CH62
NXB 0590 5	BRR0520 / 1.4	2520	6600	7.5/0.6/8.1	CH62
NXB 0650 5	BRR0520 / 1.4	2520	6600	8.5/0.6/9.1	CH62
NXB 0730 5	BRR0730 / 0.9	3950	10264	10.0/0.7/10.7	CH62

表 105. VACON® 标准制动电阻器和 NXB 能量，电源电压 640-1100 Vdc

电源电压 640-1100 VDC					
BCU 型号	BCU 输出			BCU	机架
	电阻器	制动能量		全制动时的功率损耗	
	电阻器型号和 R[Ω]	轻载 5 秒 (kJ)	重载 10 秒 (kJ)	c/a/T* [kW]	
NXB 0170_6	BRR0208 / 7	968	2516	3.6/0.2/3.8	Ch61
NXB 0208_6	BRR0208 / 7	968	2516	4.3/0.3/4.6	Ch61
NXB 0261_6	BRR0208 / 7	968	2516	5.4/0.3/5.7	Ch61
NXB 0325_6	BRR0208 / 7	968	2516	6.5/0.3/6.8	Ch62
NXB 0385_6	BRR0208 / 7	968	2516	7.5/0.4/7.9	Ch62
NXB 0416_6	BRR0416 / 2.5	2710	7046	8.0/0.4/8.4	Ch62
NXB 0460_6	BRR0416 / 2.5	2710	7046	8.7/0.4/9.1	Ch62
NXB 0502_6	BRR0416 / 1.7	3986	10362	9.8/0.5/10.3	Ch62

\*. c = 冷却液中的功率损耗；a = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗；不包括输入交流电抗器中的功率损耗。所有功率损耗均在最大电源电压、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

重载制动：3 秒 100%，随后 7 秒减速至零

轻载制动：5 秒 100%

**注意！** 在给定的环境温度 (+50 °C) 和冷却液温度 (+30°) 下，只有当开关频率等于或小于出厂默认设置时才能达到额定电流。

**注意！** 制动功率： $P_{brake} = 2 * U_{brake}^2 / R_{resistor}$  (使用 2 个电阻器时)

**注意！** 最大输入直流电流： $I_{in\_max} = P_{brake\_max} / U_{brake}$

## 12.6.2 制动功率和电阻，电源电压 380-500 VAC/600-800 VDC

表 106. 电压水平

电压	默认情况下，用于制动的直流母线电压上升 18%							
	Vac	380	400	420	440	460	480	500
	Vdc	513	540	567	594	621	648	675
	U <sub>br</sub> +18%	605	637	669	701	733	765	797

表 107. 最大制动功率

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流母线电压最大制动功率 [kW]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	37.5	39.5	41.5	43.5	45.4	47.4	49.4
Ch3	NXB 0061_5	61	73.9	77.7	81.6	85.5	89.4	93.3	97.2
Ch4	NXB 0087_5	87	105.3	110.9	116.4	122.0	127.5	133.0	138.6
Ch4	NXB 0105_5	105	127.1	133.8	140.5	147.2	153.9	160.6	167.3
Ch4	NXB 0140_5	140	169.5	178.4	187.3	196.3	205.2	214.1	223.0
Ch5	NXB 0168_5	168	203.4	214.1	224.8	235.5	246.2	256.9	267.6
Ch5	NXB 0205_5	205	248.2	261.3	274.3	287.4	300.4	313.5	326.6
Ch5	NXB 0261_5	261	316.0	332.6	349.2	365.9	382.5	399.1	415.8
Ch61	NXB 0300_5	300	363.2	382.3	401.4	420.6	439.7	458.8	477.9
Ch61	NXB 0385_5	385	466.1	490.6	515.2	539.7	564.2	588.8	613.3
Ch62	NXB 0460_5	460	556.9	586.2	615.5	644.8	674.2	703.5	732.8
Ch62	NXB 0520_5	520	629.6	662.7	695.8	729.0	762.1	795.2	828.4
Ch62	NXB 0590_5	590	714.3	751.9	789.5	827.1	864.7	902.3	939.9
Ch62	NXB 0650_5	650	786.9	828.4	869.8	911.2	952.6	994.0	1035.5
Ch62	NXB 0730_5	730	883.8	930.3	976.8	1023.3	1069.9	1116.4	1162.9

**注意！** 只有当使用最小电阻时才能达到表 107 中显示的制动功率。

表 108. 最小电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流母线电压最小电阻 [ 欧姆 ]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	19.5	20.6	21.6	22.6	23.6	24.7	25.7
Ch3	NXB 0061_5	61	9.9	10.4	11.0	11.5	12.0	12.5	13.1
Ch4	NXB 0087_5	87	7.0	7.3	7.7	8.1	8.4	8.8	9.2
Ch4	NXB 0105_5	105	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.3	7.6
Ch4	NXB 0140_5	140	4.3	4.6	4.8	5.0	5.2	5.5	5.7
Ch5	NXB 0168_5	168	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.7
Ch5	NXB 0205_5	205	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.9
Ch5	NXB 0261_5	261	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1
Ch61	NXB 0300_5	300	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7
Ch61	NXB 0385_5	385	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
Ch62	NXB 0460_5	460	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7
Ch62	NXB 0520_5	520	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5
Ch62	NXB 0590_5	590	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
Ch62	NXB 0650_5	650	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2
Ch62	NXB 0730_5	730	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1

表 109. 最大电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流母线电压最大电阻 [ 欧姆 ]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	97.6	102.8	107.9	113.1	118.2	123.3	128.5
Ch3	NXB 0061_5	61	49.6	52.2	54.8	57.5	60.1	62.7	65.3
Ch4	NXB 0087_5	87	34.8	36.6	38.5	40.3	42.1	43.9	45.8
Ch4	NXB 0105_5	105	28.8	30.3	31.9	33.4	34.9	36.4	37.9
Ch4	NXB 0140_5	140	21.6	22.8	23.9	25.0	26.2	27.3	28.4
Ch5	NXB 0168_5	168	18.0	19.0	19.9	20.9	21.8	22.8	23.7
Ch5	NXB 0205_5	205	14.8	15.5	16.3	17.1	17.9	18.6	19.4
Ch5	NXB 0261_5	261	11.6	12.2	12.8	13.4	14.0	14.6	15.3
Ch61	NXB 0300_5	300	10.1	10.6	11.2	11.7	12.2	12.7	13.3
Ch61	NXB 0385_5	385	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3
Ch62	NXB 0460_5	460	6.6	6.9	7.3	7.6	8.0	8.3	8.7
Ch62	NXB 0520_5	520	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.4	7.7
Ch62	NXB 0590_5	590	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2	6.5	6.8
Ch62	NXB 0650_5	650	4.7	4.9	5.1	5.4	5.6	5.9	6.1
Ch62	NXB 0730_5	730	4.1	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.5

## 12.6.3 制动功率和电阻，电源电压 525-690 VAC/840-1100 VDC

表 110. 电压水平

电压	默认情况下，用于制动的直流母线电压上升 18%							
	Vac	525	550	575	600	630	660	690
	Vdc	708.8	742.5	776.3	810	850.5	891	931.5
	U <sub>br</sub> +18%	836	876	916	956	1004	1051	1099

表 111. 最大制动功率

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流母线电压最大制动功率 [kW]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	284.4	297.9	311.4	325.0	341.2	357.5	373.7	386.2
Ch61	NXB 0208_6	208	347.9	364.5	381.0	397.6	417.5	437.4	457.3	472.6
Ch62	NXB 0261_6	261	436.6	457.4	478.1	498.9	523.9	548.8	573.8	593.0
Ch62	NXB 0325_6	325	543.6	569.5	595.4	621.3	652.3	683.4	714.5	738.4
Ch62	NXB 0385_6	385	644.0	674.6	705.3	736.0	772.8	809.6	846.4	874.7
Ch62	NXB 0416_6	416	695.8	729.0	762.1	795.2	835.0	874.7	914.5	945.2
Ch62	NXB 0460_6	460	769.4	806.1	842.7	879.3	923.3	967.3	1011.2	1045.1
Ch62	NXB 0502_6	502	839.7	879.7	919.6	959.6	1007.6	1055.6	1103.6	1140.5

注意！只有当使用最小电阻时才能达到表 111 中显示的制动功率。

表 112. 最小电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流母线电压最小电阻 [欧姆]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	4.9	5.2	5.4	5.6	5.9	6.2	6.5	6.7
Ch61	NXB 0208_6	208	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.1	5.3	5.5
Ch62	NXB 0261_6	261	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4
Ch62	NXB 0325_6	325	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5
Ch62	NXB 0385_6	385	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0
Ch62	NXB 0416_6	416	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
Ch62	NXB 0460_6	460	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
Ch62	NXB 0502_6	502	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3

表 113. 最大电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流母线电压最大电阻 [ 欧姆 ]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	24.6	25.8	26.9	28.1	29.5	30.9	32.3	33.4
Ch61	NXB 0208_6	208	20.1	21.1	22.0	23.0	24.1	25.3	26.4	27.3
Ch62	NXB 0261_6	261	16.0	16.8	17.5	18.3	19.2	20.1	21.1	21.8
Ch62	NXB 0325_6	325	12.9	13.5	14.1	14.7	15.4	16.2	16.9	17.5
Ch62	NXB 0385_6	385	10.9	11.4	11.9	12.4	13.0	13.7	14.3	14.8
Ch62	NXB 0416_6	416	10.1	10.5	11.0	11.5	12.1	12.6	13.2	13.7
Ch62	NXB 0460_6	460	9.1	9.5	10.0	10.4	10.9	11.4	11.9	12.3
Ch62	NXB 0502_6	502	8.3	8.7	9.1	9.5	10.0	10.5	10.9	11.3

\*. 仅对 NX\_8 制动斩波器单元有效。

## 12.7 制动斩波器单元 – 熔断器选择

表 114. BCU 熔断器选择，电源电压 465-800 Vdc

机架	型号	最小电阻值, 2* [ 欧姆 ]	制动 电流	熔断 器尺 寸*	DIN43620		“TTF” 螺纹端 “7X” 或带 末端触点的尺寸 83		“TTQF” 螺纹端尺寸 84 或带末端触点的 “PLAF”2x84	
					aR 熔断器 部件号	每个变 频器的 熔断器 数量	aR 熔断器 部件号	每个变 频器的 熔断器 数量	aR 熔断器 部件号	每个变 频器的 熔断器 数量
CH3	0016	52.55	32	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	-	-
CH3	0022	38.22	44	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	-	-
CH3	0031	27.12	62	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-
CH3	0038	22.13	76	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-
CH3	0045	18.68	90	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-
CH3	0061	13.78	122	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-
CH4	0072	11.68	144	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-
CH4	0087	9.66	174	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-
CH4	0105	8.01	210	1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-
CH4	0140	6.01	280	3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-
CH5	0168	5.00	336	3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-
CH5	0205	4.10	410	3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH5	0261	3.22	522	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-
CH61	0300	2.80	600	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-
CH61	0385	2.18	770	3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-
CH62	0460	1.83	920	3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0520	1.62	1040	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2
CH62	0590	1.43	1180	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C20CTQ	2
CH62	0650	1.29	1300	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2
CH62	0730	1.15	1460		-		PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C24CTQ	2

表 115. BCU 熔断器选择，电源电压 640-1100 Vdc

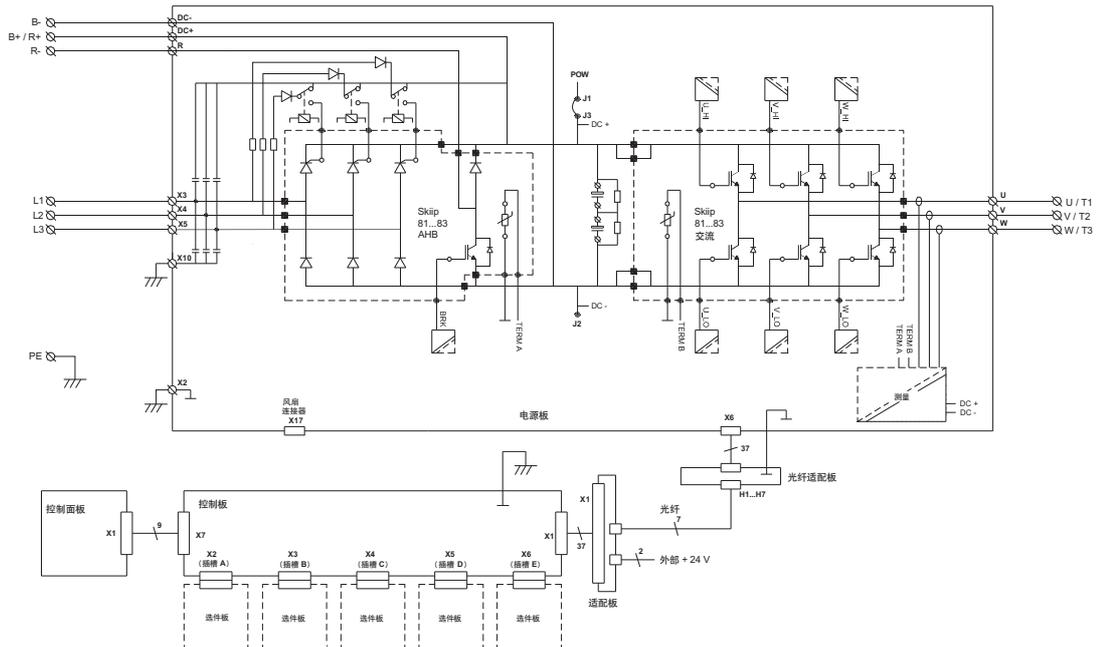
机架	型号	最小电阻值, 2* [ 欧姆 ]	制动 电流	熔断 器尺 寸*	DIN43620		“TTF” 螺纹端 “7X” 或带 末端触点的尺寸 83		“TTQF” 螺纹端尺寸 84 或带末端触点的 “PLAF”2x84	
					aR 熔断器 部件号	每个变 频器的 熔断器 数量	aR 熔断器 部件号	每个变 频器的 熔断器 数量	aR 熔断器 部件号	每个变 频器的 熔断器 数量
CH61	0170	6.51	340	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-
CH61	0208	5.32	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH61	0261	4.24	522	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH62	0310	3.41	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	-	-
CH62	0385	2.88	770	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-
CH62	0416	2.66	832	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0460	2.41	920	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0502	2.21	1004	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2

# 13. 附录

## 13.1 附录 1 - 电路图

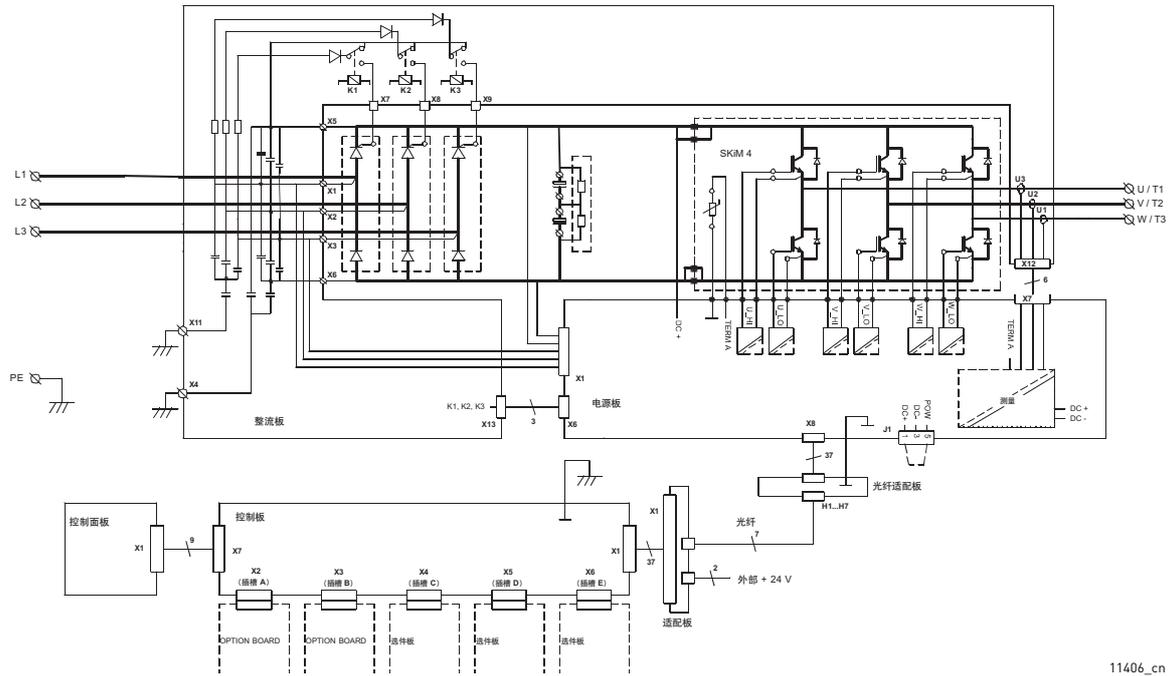
VACON® 水冷式交流变频器及逆变器主电路和控制图

### CH3, FC



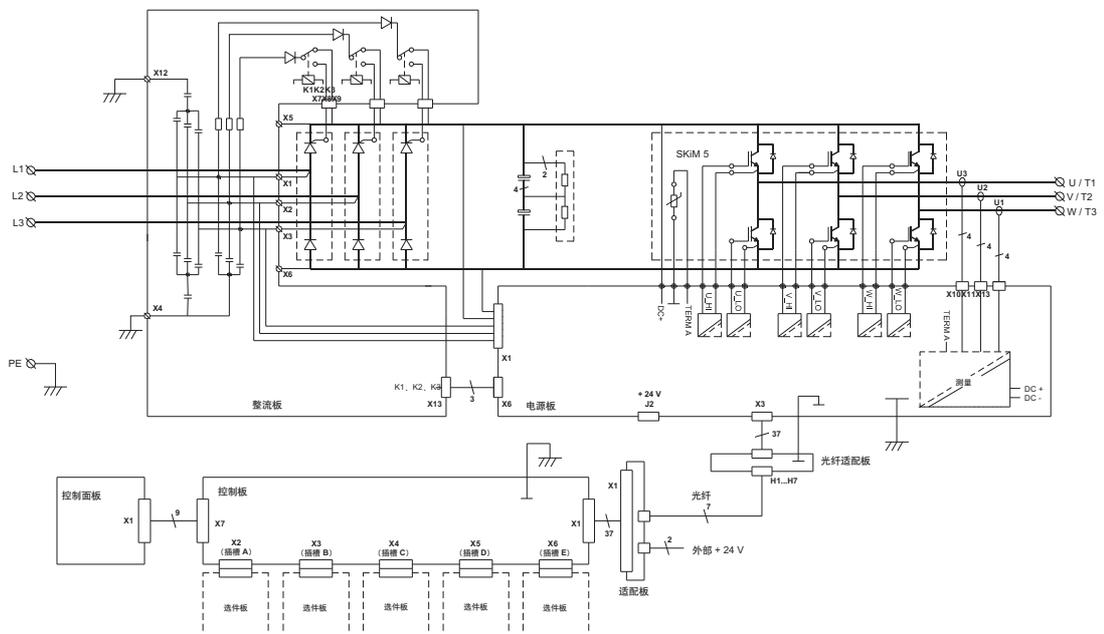
11405\_cn

# CH4, FC

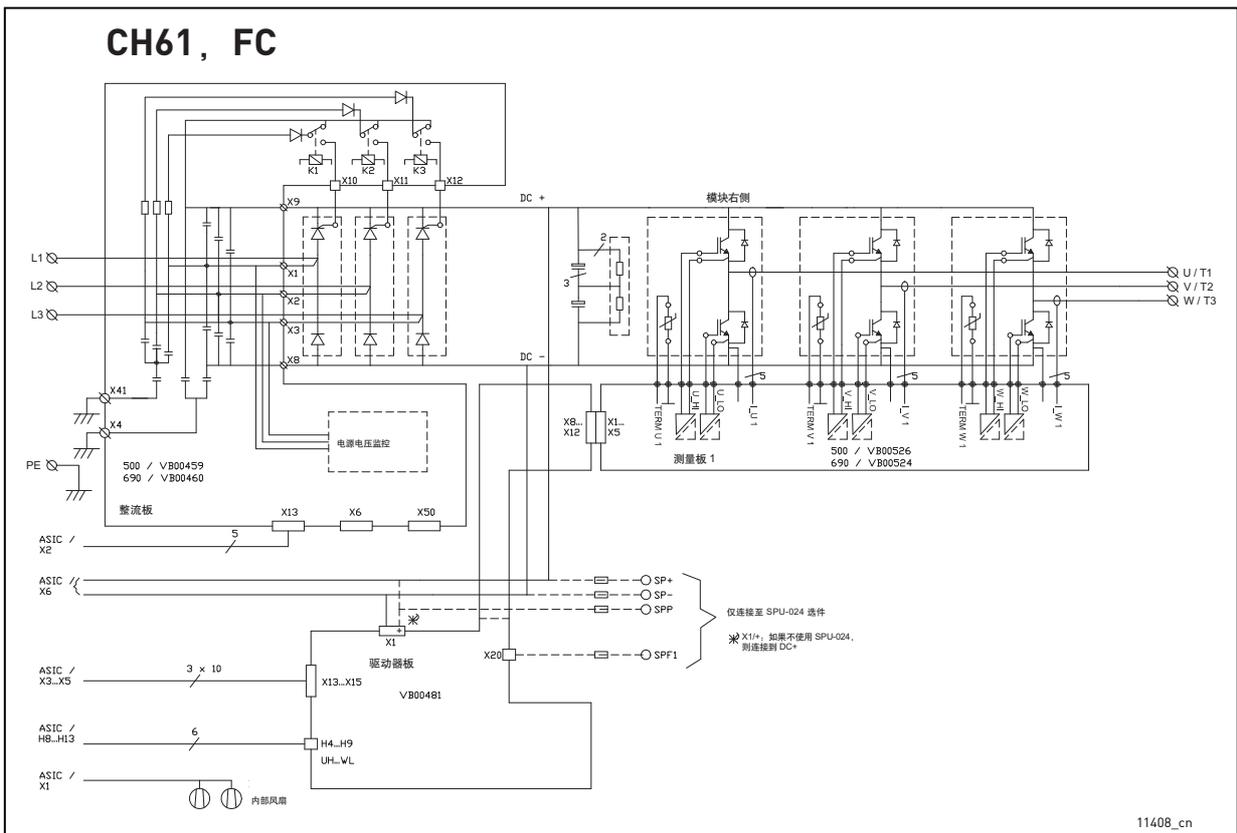
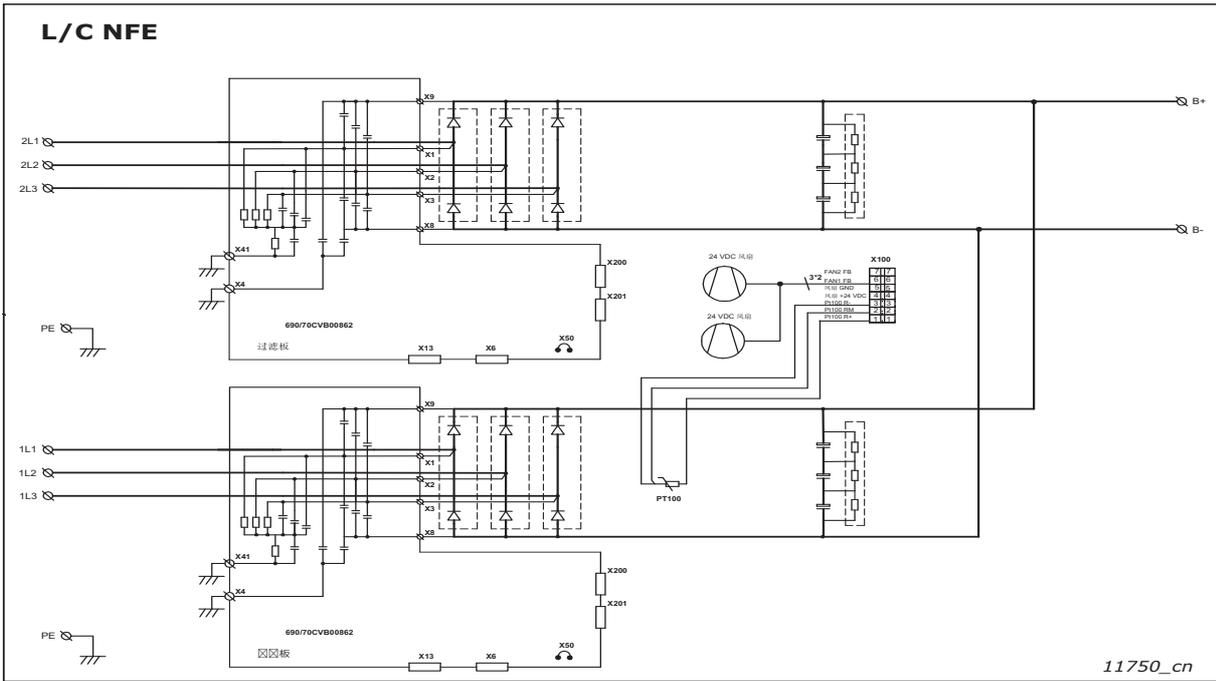


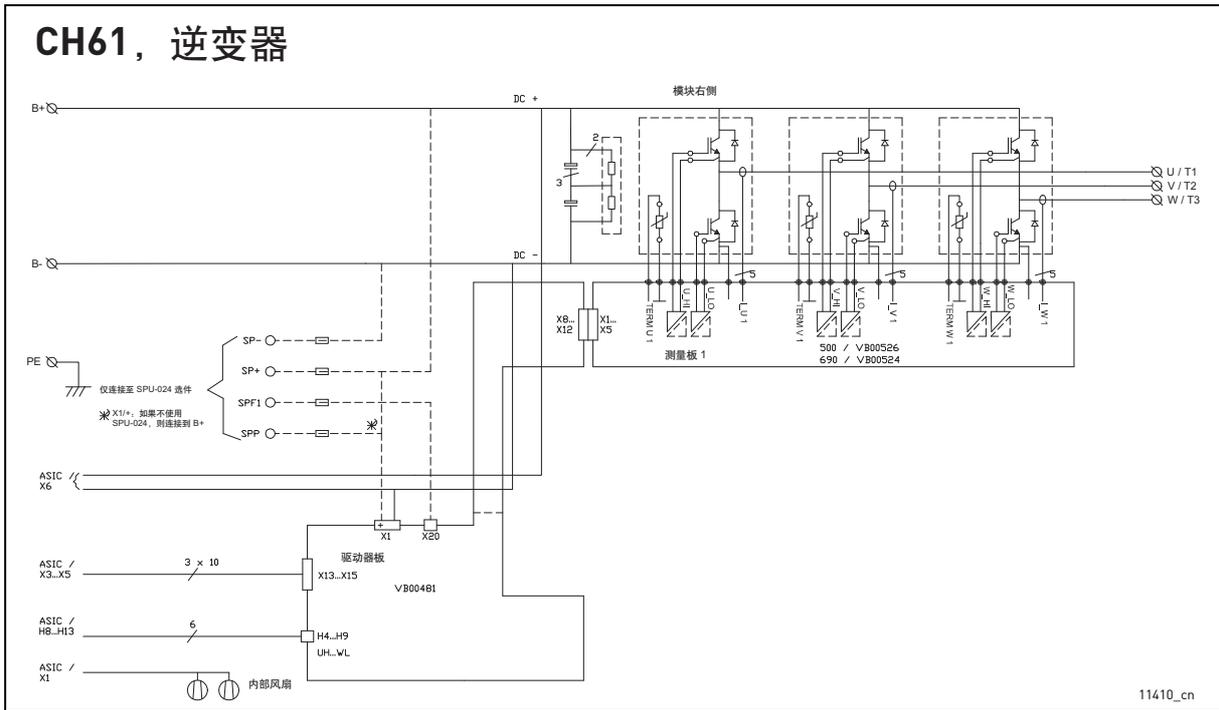
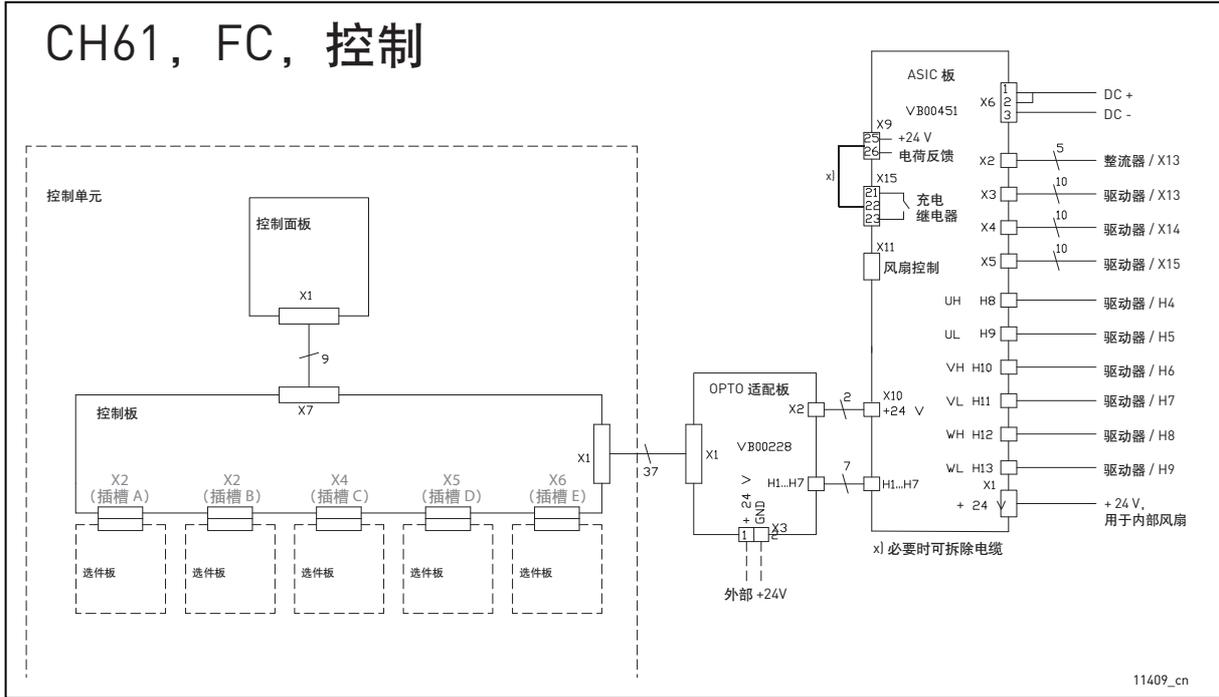
11406\_cn

# CH5, FC

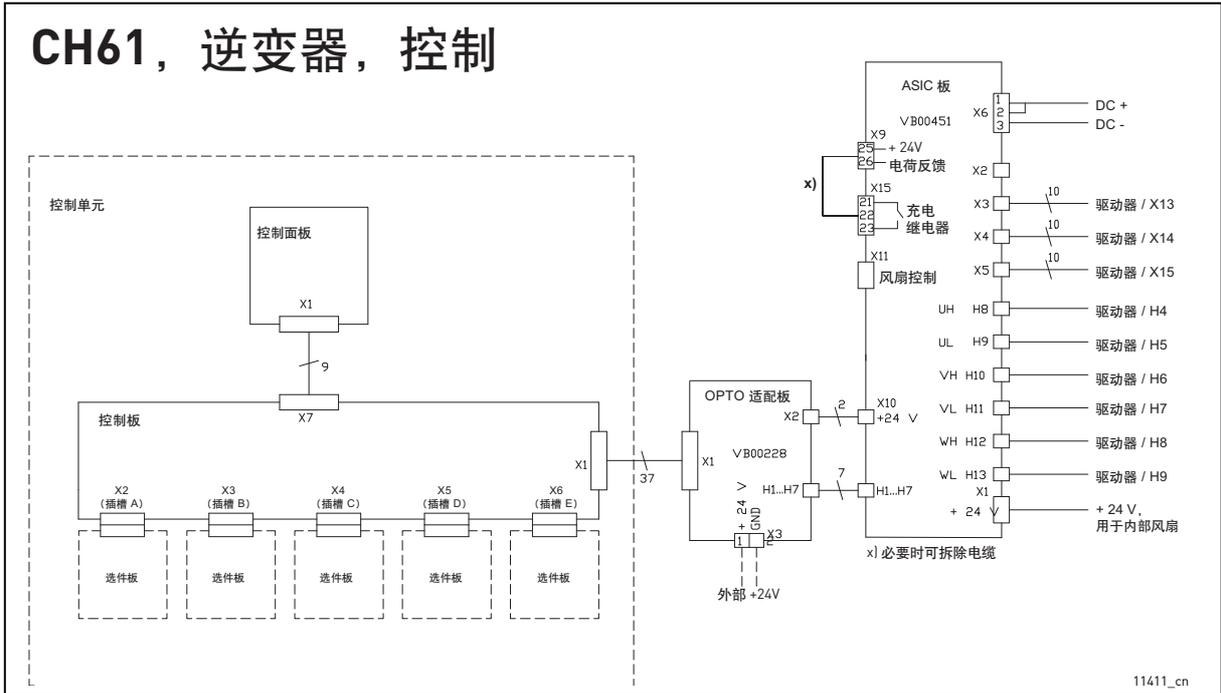


11407\_cn

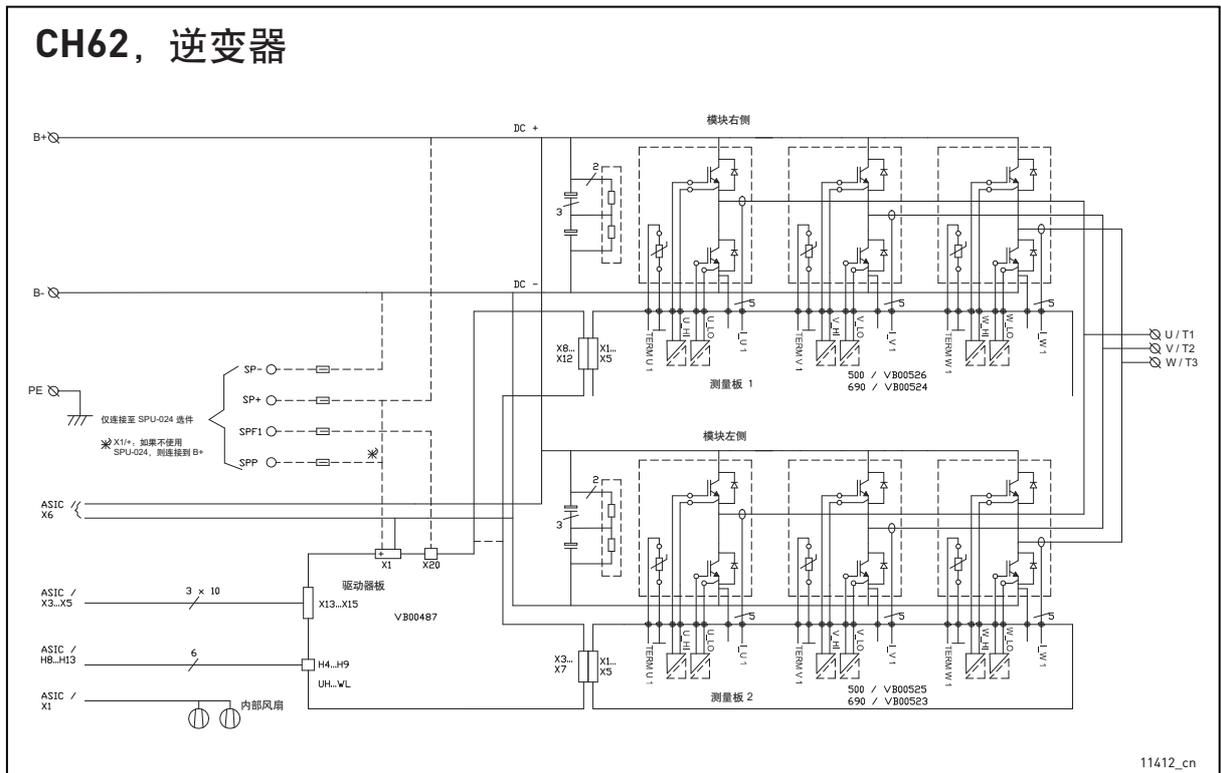




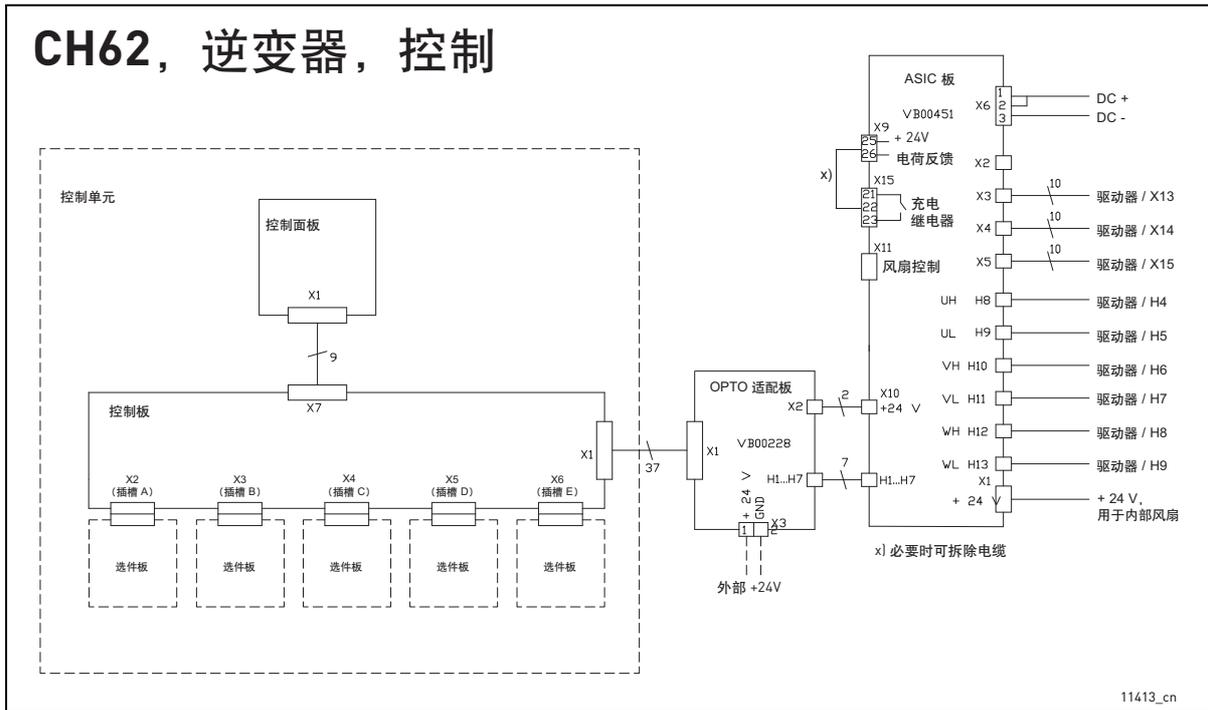
# CH61, 逆变器, 控制



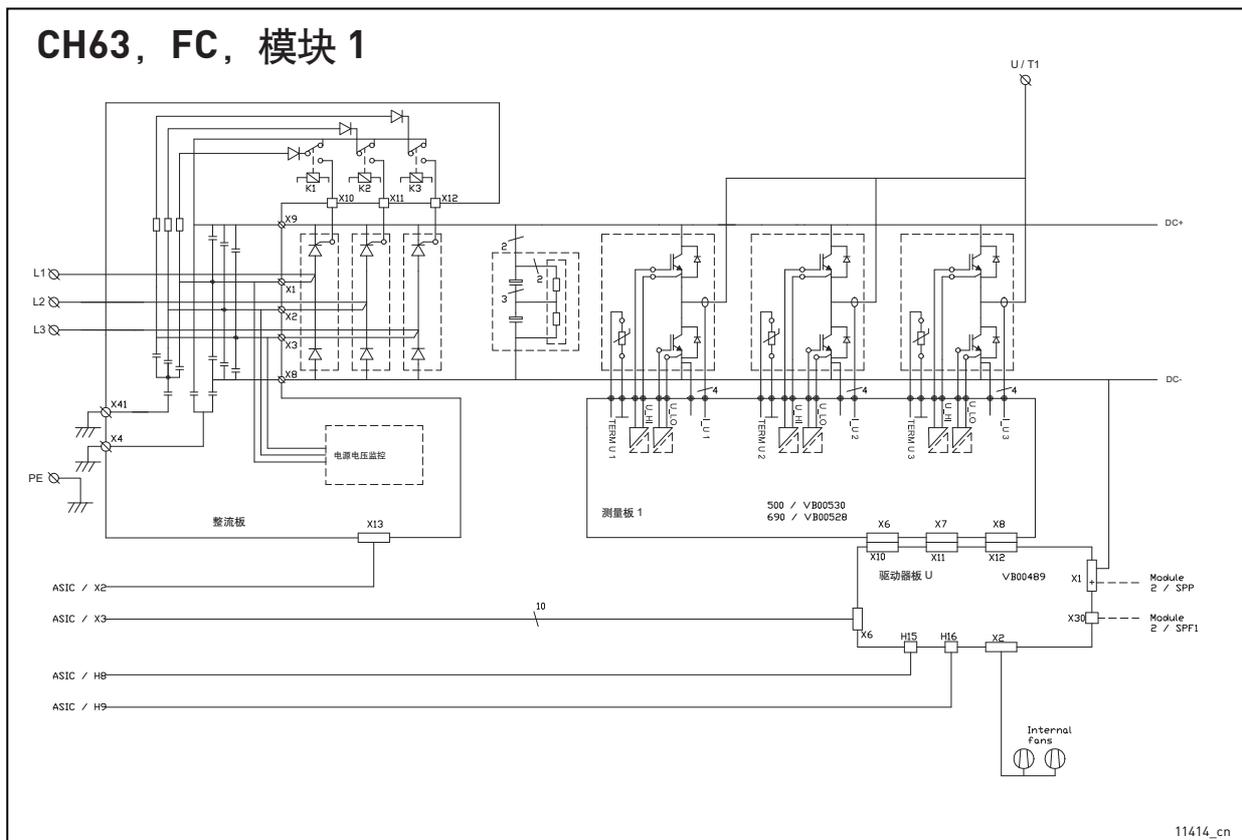
# CH62, 逆变器

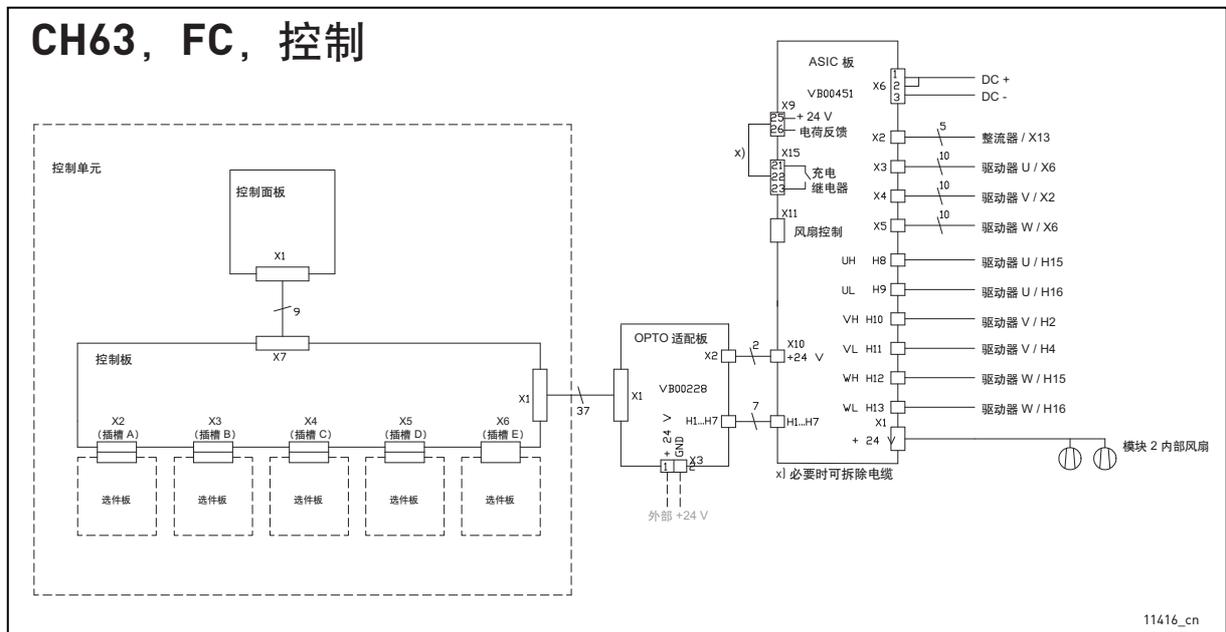
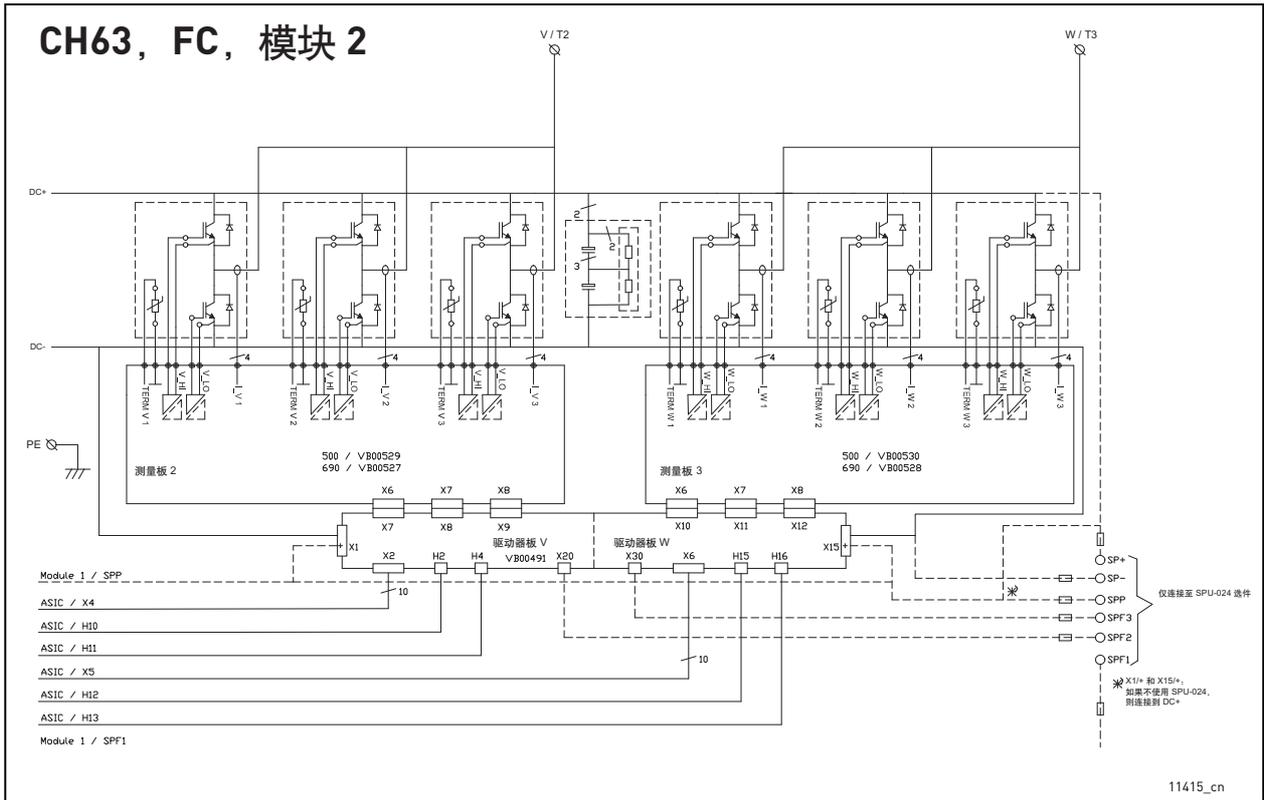


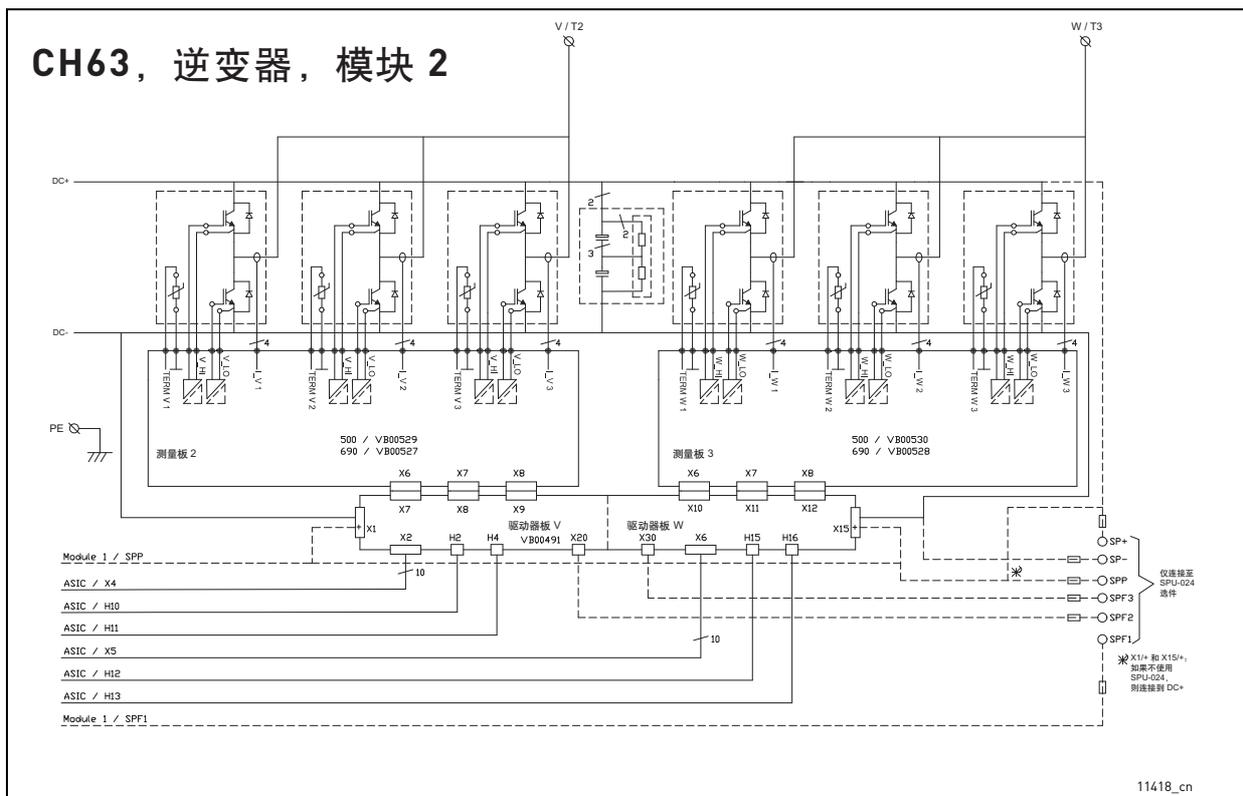
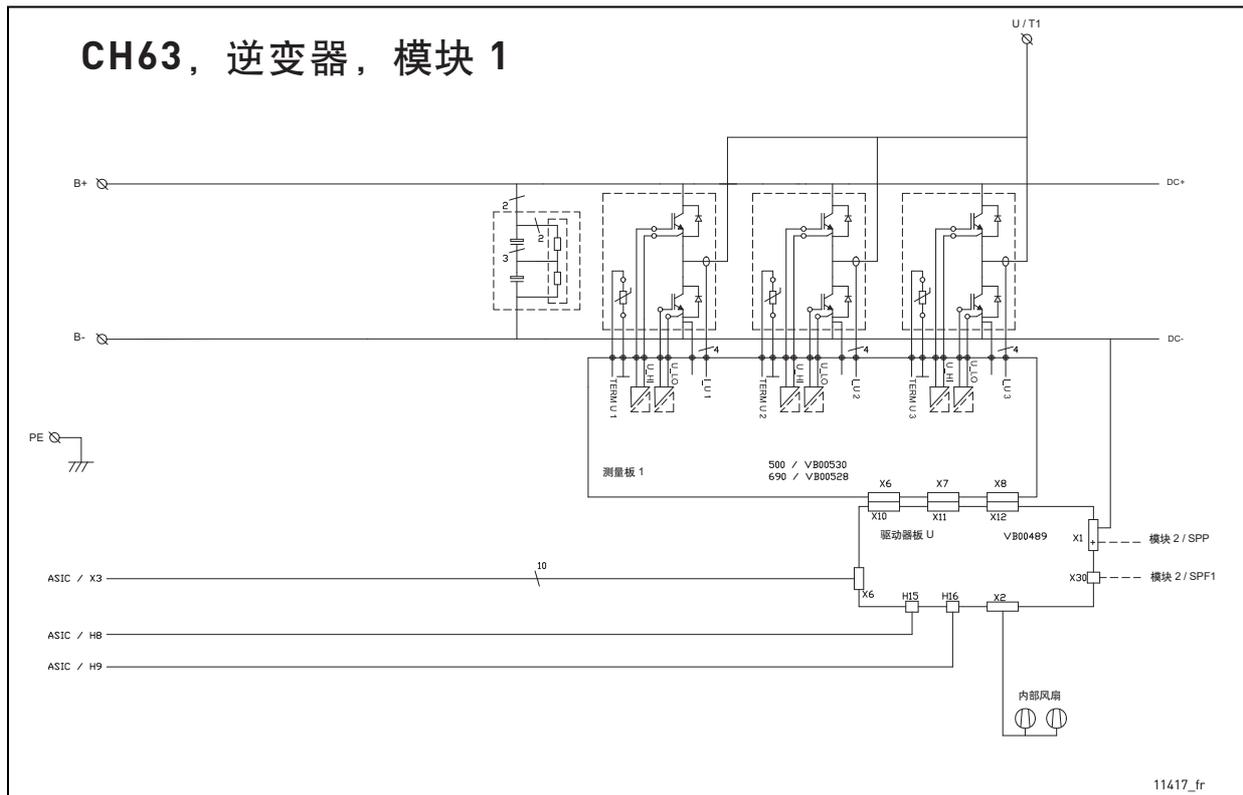
# CH62, 逆变器, 控制



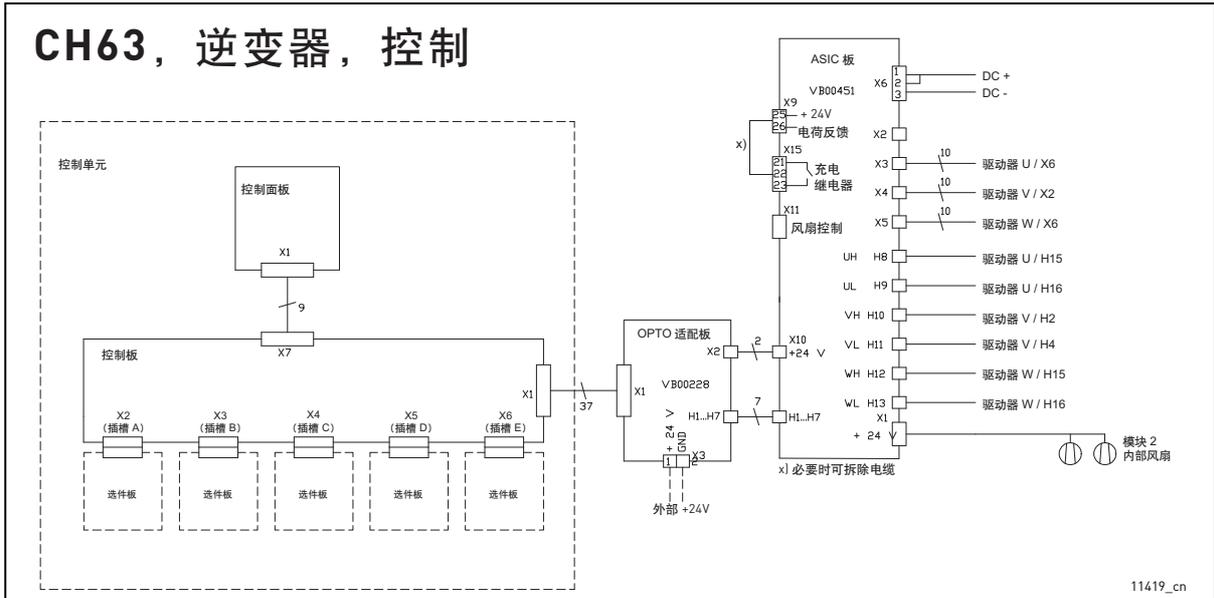
# CH63, FC, 模块 1



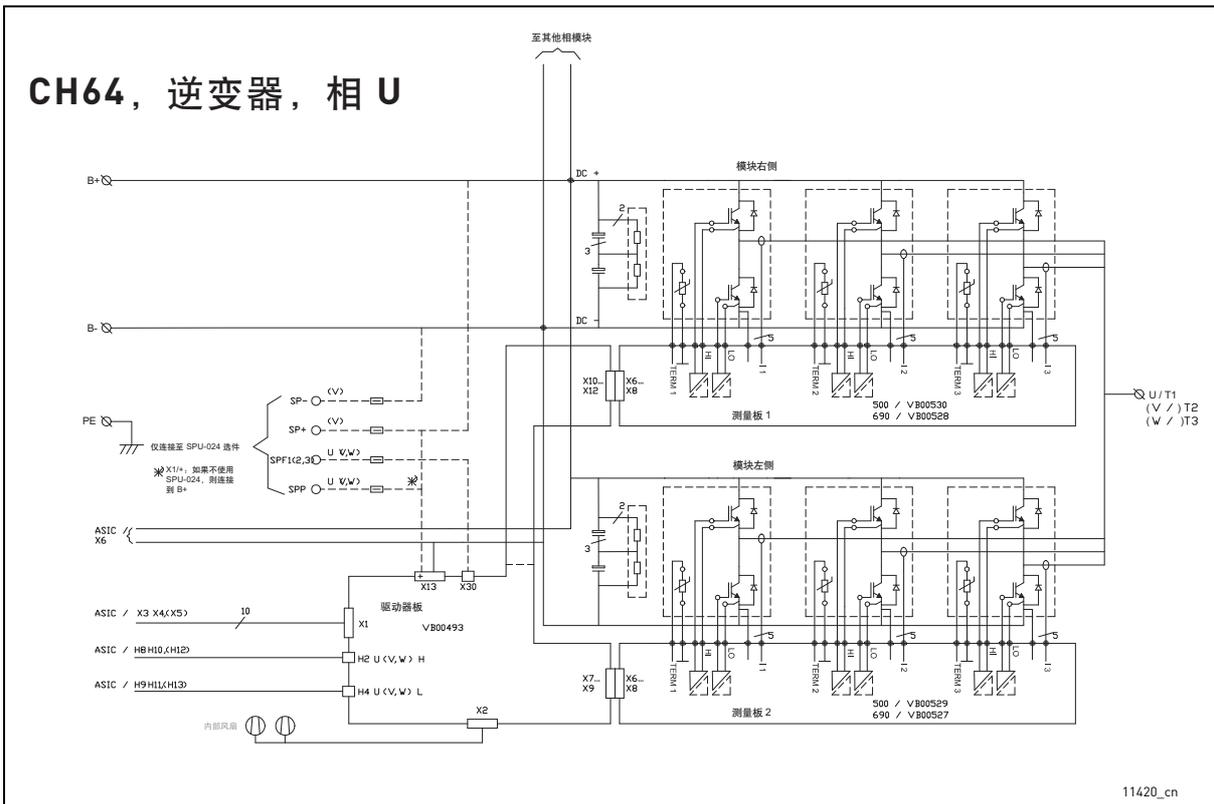




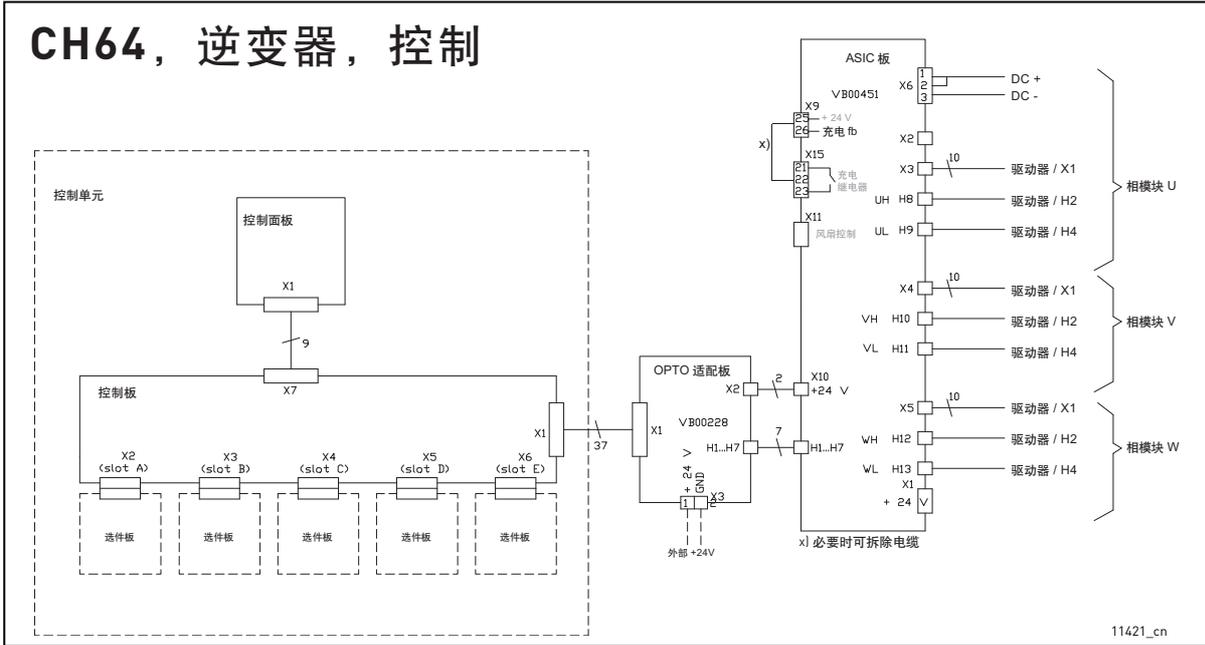
### CH63, 逆变器, 控制



### CH64, 逆变器, 相 U

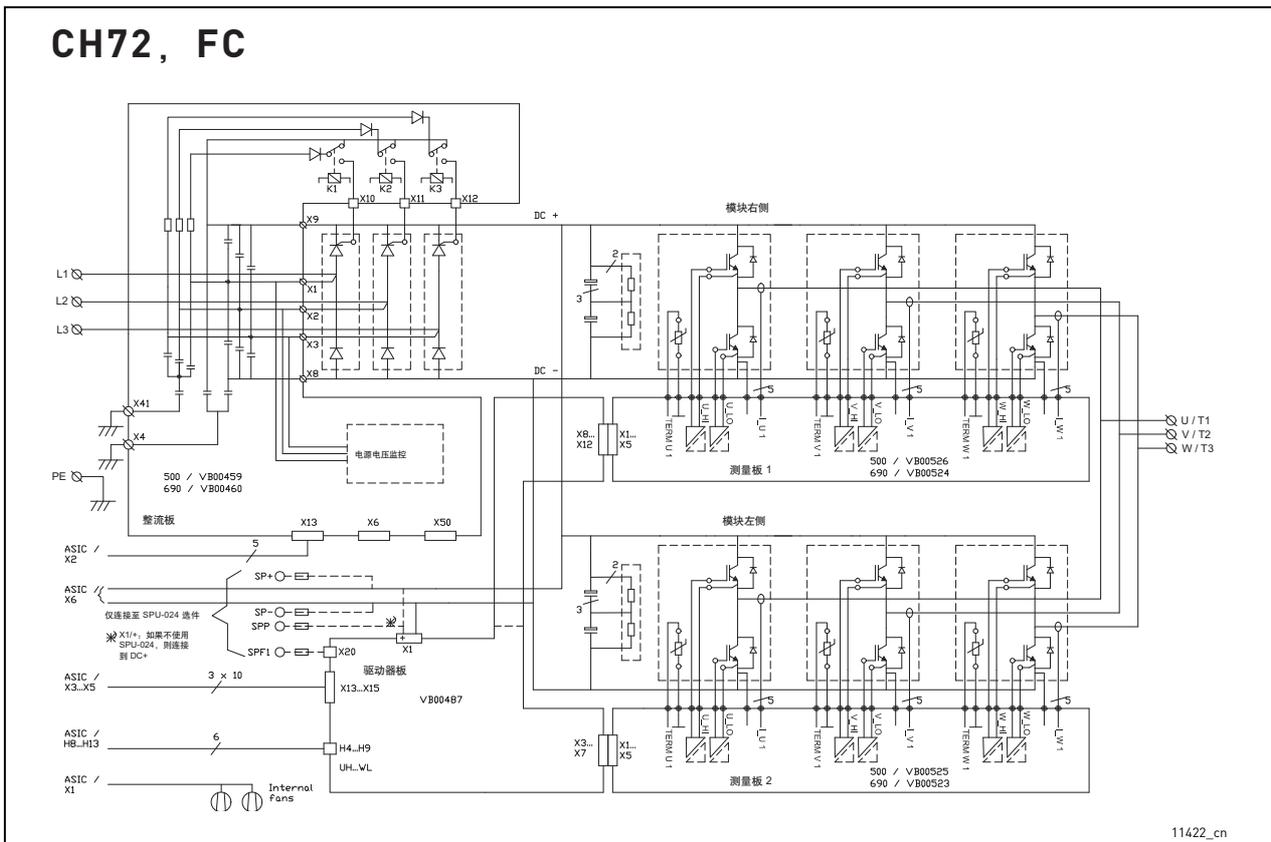


# CH64, 逆变器, 控制



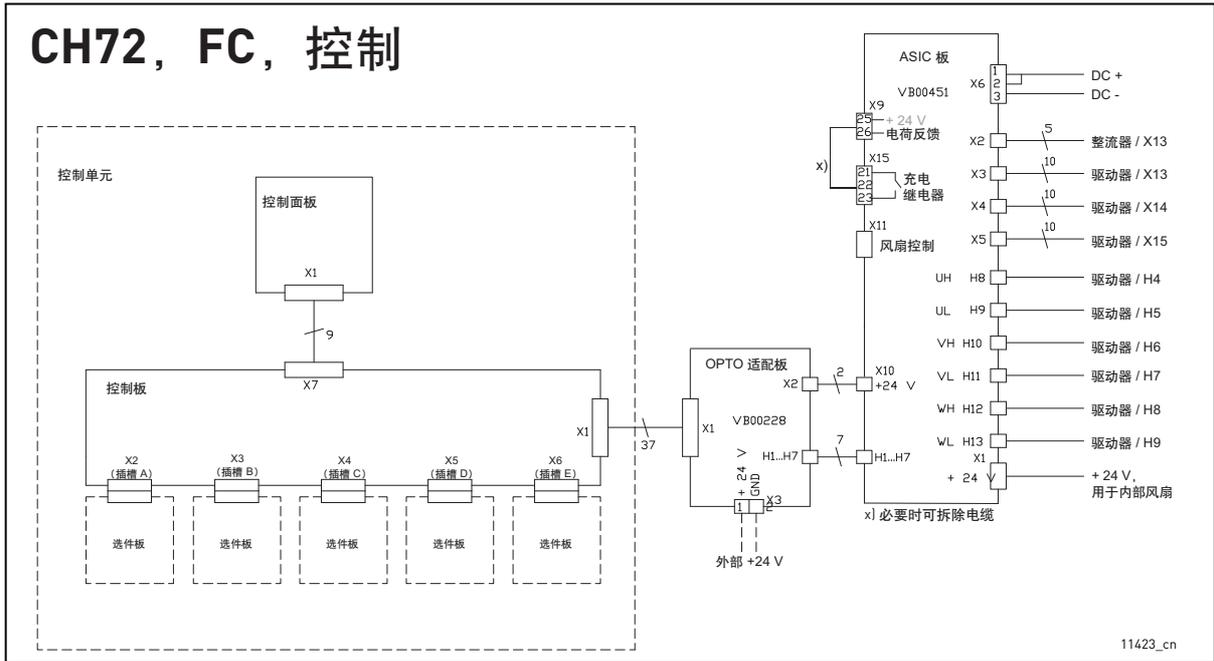
11421\_cn

# CH72, FC

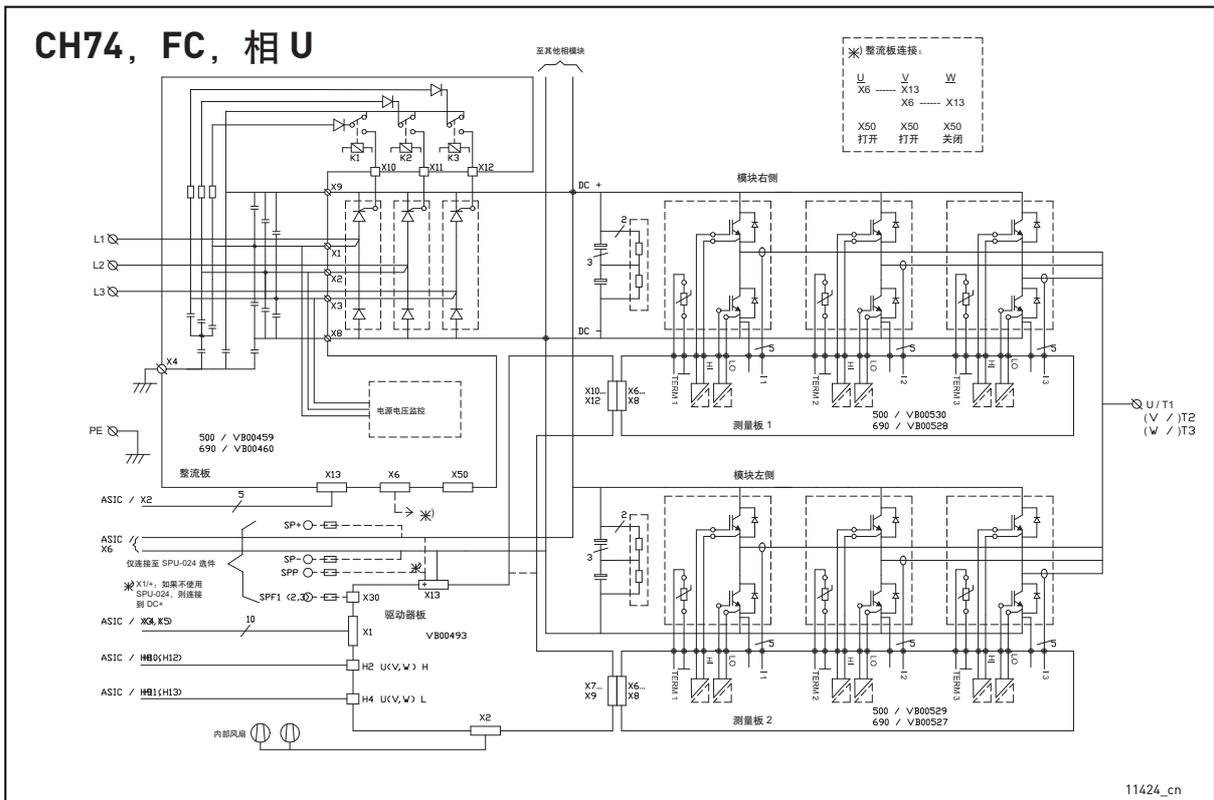


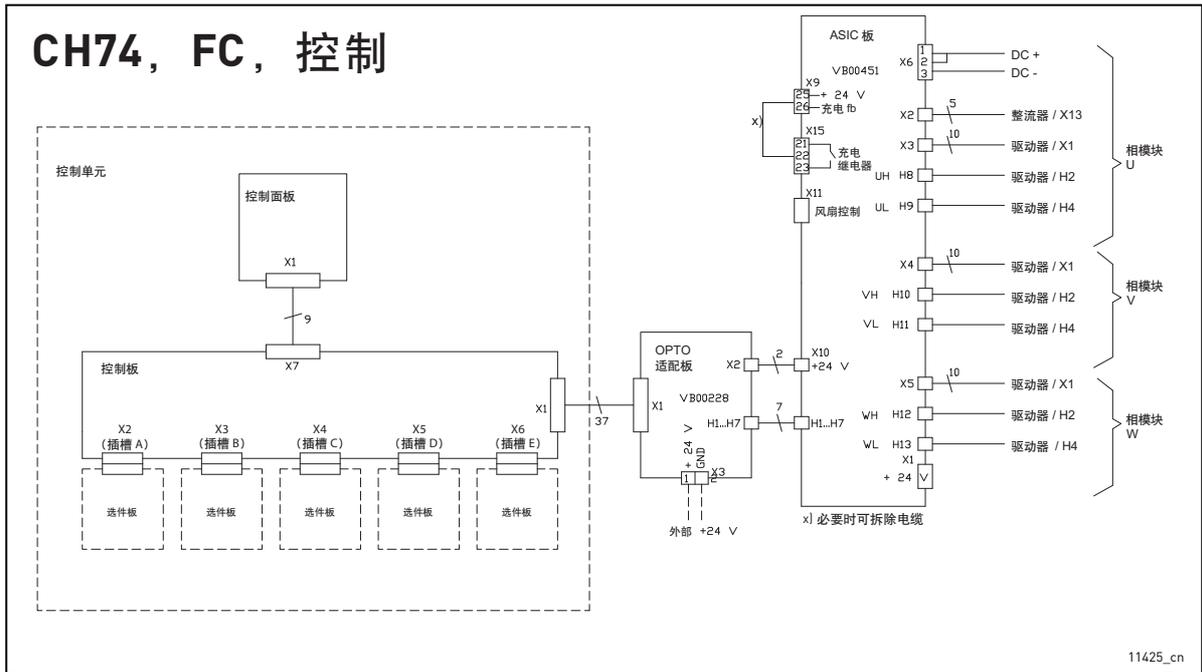
11422\_cn

# CH72, FC, 控制



# CH74, FC, 相 U





13.2 附录 2 - OETL、OFAX 和充电电路

用于 VACON® NX 水冷式逆变器 1640\_5 至 2300\_5 的 OETL2500 + OFAX3 + 充电电路 ( 3 张图 )

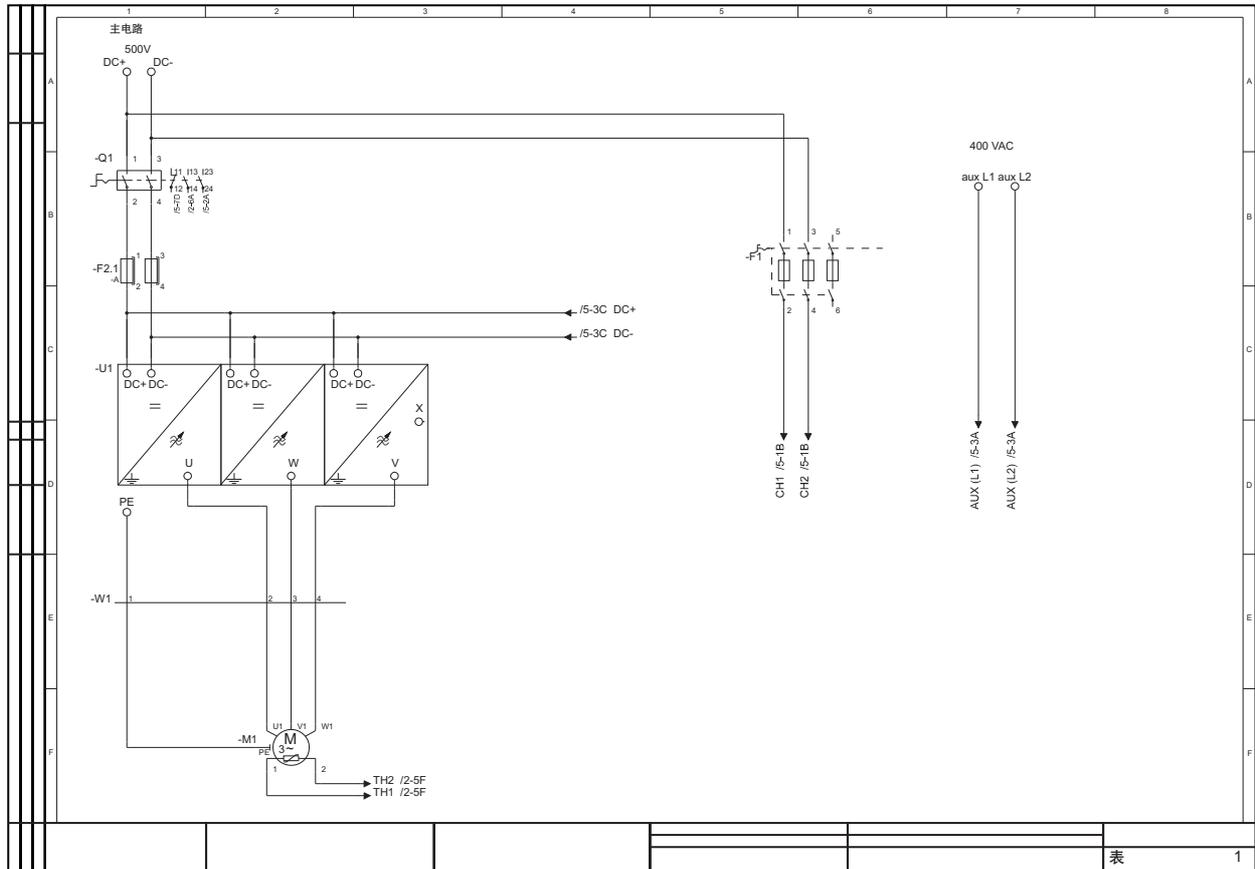
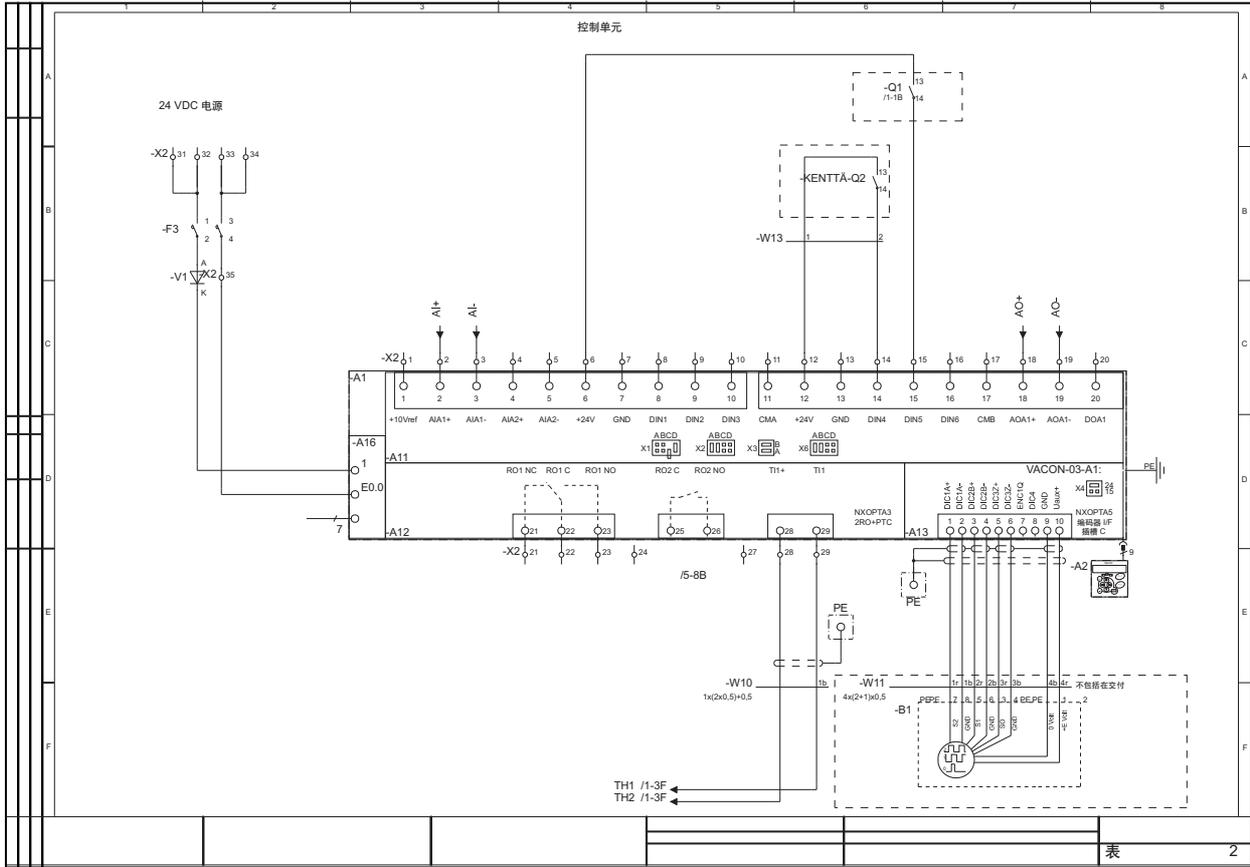
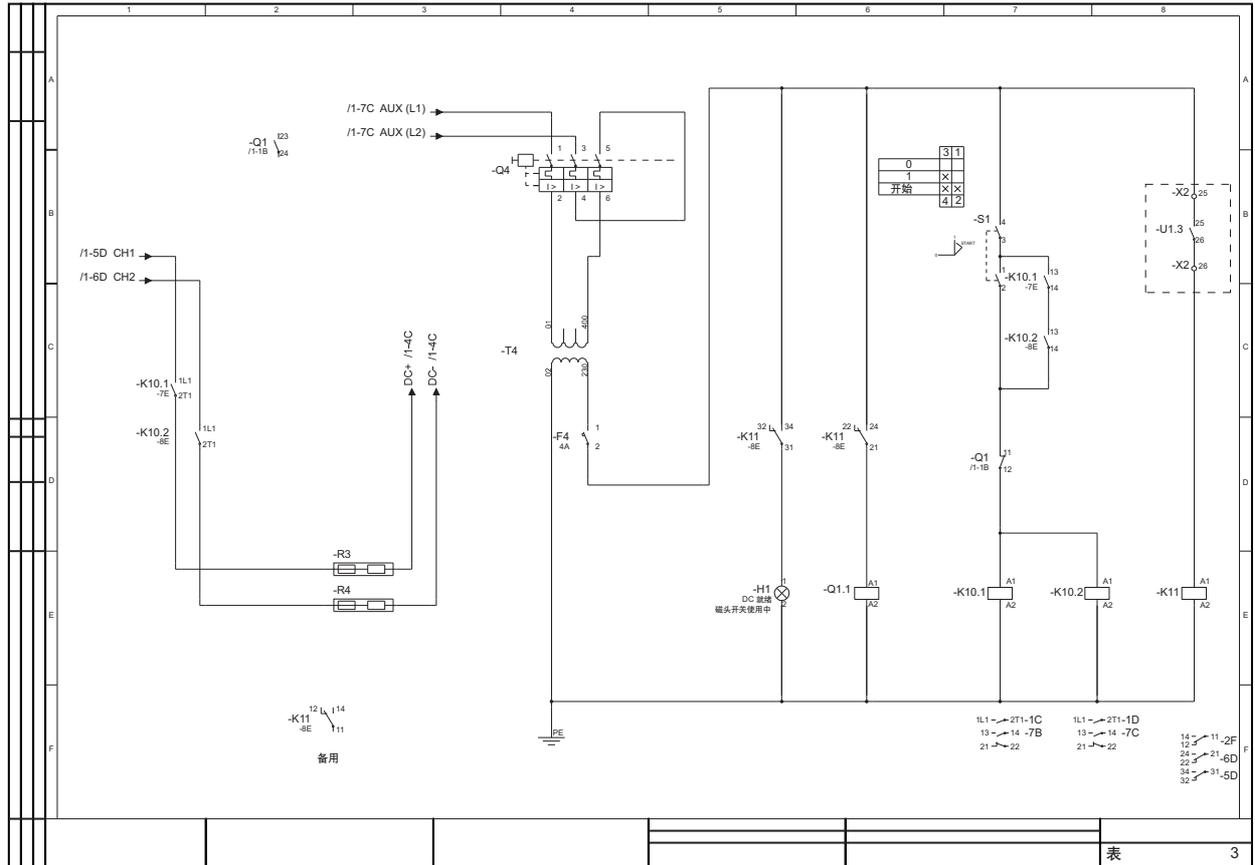


表 1



11427 00



## 13.3 附录 3 - 熔断器尺寸

## 熔断器信息：熔断器尺寸，Bussman aR 熔断器

熔断器最高环境温度 +50°C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。确保电源变压器的  $I_{sc}$  足够高，可以足够快地熔断熔断器。按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择：电流 < 400 A（2 号或更小的熔断器），电流 < 400 A（3 号熔断器）。

表 116. VACON® NX 水冷 (500 V) 交流变频器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	Ith [A]	DIN43620		DIN43653 (80mm)		DIN43653 (110mm)		熔断器 Un [V]	熔断器 In [A]	每相的熔断器数量 3~/6~
			aR 熔断器部件号	熔断器型号	aR 熔断器部件号	熔断器型号	aR 熔断器部件号	熔断器型号			
CH3	0016	16	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0022	22	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0031	31	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0038	38	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0045	45	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH3	0061	61	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH4	0072	72	170M3815	DIN1 <sup>1</sup>	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	170M3815	DIN1 <sup>1</sup>	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	170M3815	DIN1 <sup>1</sup>	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	170M3815	DIN1 <sup>1</sup>	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH5	0168	168	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0300	300	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH61	0385	385	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0460	460	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72 <sup>2</sup>	0460	460	170M6813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0520	520	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72 <sup>2</sup>	0520	520	170M6813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0590	590	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72 <sup>2</sup>	0590	590	170M6813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	32N/110	690	700	1
CH72	0650	650	170M8547	3SHT <sup>3</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH72 <sup>2</sup>	0650	650	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0730	730	170M8547	3SHT <sup>3</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH72 <sup>2</sup>	0730	730	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH63	0820	820	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	0920	920	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	1030	1030	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1150	1150	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH74	1370	1370	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74 <sup>2</sup>	1370	1370	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH74	1640	1640	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3

表 116. VACON® NX 水冷 (500 V) 交流变频器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620		DIN43653 (80mm)		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每相的熔 断器数量 3~/6~
			aR 熔断 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断 器部件号	熔断器 型号			
CH74 <sup>2</sup>	1640	1640	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH74	2060	2060	170M8547	3SHT <sup>3</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH74 <sup>2</sup>	2060	2060	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH74	2300	2300	170M8547	3SHT <sup>3</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH74 <sup>2</sup>	2300	2300	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2

<sup>1</sup> T<sub>j</sub> = 25 °C

<sup>2</sup> 斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器

<sup>3</sup> 可以将 SHT 熔断器装配到相应型号的 DIN 熔断器座中

表 117. VACON® NX 水冷 (690 V) 交流变频器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620		DIN43653 (80mm)		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每相的熔 断器数量 3~/6~
			aR 熔断 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断 器部件号	熔断器 型号			
CH61	0170	170	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0208	208	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0261	261	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0325	325	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72 <sup>2</sup>	0325	325	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0385	385	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72 <sup>2</sup>	0385	385	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0416	416	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72 <sup>2</sup>	0416	416	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0460	460	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72 <sup>2</sup>	0460	460	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0502	502	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72 <sup>2</sup>	0502	502	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH63	0590	590	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1100	1
CH63	0650	650	170M8547	3SHT <sup>3</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH63	0750	750	170M8547	3SHT <sup>3</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH74	0820	820	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74 <sup>2</sup>	0820	820	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH74	0920	920	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74 <sup>2</sup>	0920	920	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH74	1030	1030	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74 <sup>2</sup>	1030	1030	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH74	1180	1180	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74 <sup>2</sup>	1180	1180	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1

表 117. VACON® NX 水冷 (690 V) 交流变频器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620		DIN43653 (80mm)		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每相的熔 断器数量 3~/6~
			aR 熔断 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断 器部件号	熔断器 型号			
CH74	1300	1300	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74<sup>2</sup></i>	<i>1300</i>	<i>1300</i>	<i>170M8547</i>	<i>3SHT<sup>3</sup></i>	<i>170M6066</i>	<i>3TN/80</i>	<i>170M6216</i>	<i>3TN/110</i>	<i>690</i>	<i>1250</i>	<i>1</i>
CH74	1500	1500	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74<sup>2</sup></i>	<i>1500</i>	<i>1500</i>	<i>170M8547</i>	<i>3SHT<sup>3</sup></i>	<i>170M6066</i>	<i>3TN/80</i>	<i>170M6216</i>	<i>3TN/110</i>	<i>690</i>	<i>1250</i>	<i>1</i>
CH74	1700	1700	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74<sup>2</sup></i>	<i>1700</i>	<i>1700</i>	<i>170M6812</i>	<i>DIN3</i>	<i>170M6064</i>	<i>3TN/80</i>	<i>170M6212</i>	<i>3TN/110</i>	<i>690</i>	<i>800</i>	<i>1</i>

<sup>1</sup> T<sub>j</sub> = 25 °C

<sup>2</sup> 斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器

<sup>3</sup> 可以将 SHT 熔断器装配到相应型号的 DIN 熔断器座中

表 118. VACON® NX 水冷 (450-800 V) 逆变器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620		DIN43653 (80mm)		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每个极的 熔断器 数量
			aR 熔断器 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断器 器部件号	熔断器 型号	aR 熔断器 器部件号	熔断器 型号			
CH3	0016	16	170M3810	DIN1 <sup>1</sup>	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0022	22	170M3810	DIN1 <sup>1</sup>	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0031	31	170M3810	DIN1 <sup>1</sup>	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0038	38	170M3813	DIN1 <sup>1</sup>	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0045	45	170M3813	DIN1 <sup>1</sup>	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0061	61	170M3813	DIN1 <sup>1</sup>	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH4	0072	72	170M3815	DIN1 <sup>1</sup>	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	170M3815	DIN1 <sup>1</sup>	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	170M3815	DIN1 <sup>1</sup>	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0168	168	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	170M3819	DIN1 <sup>1</sup>	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	170M6808	DIN3	170M6058	3TN/80	170M6208	3TN/110	690	500	1
CH61	0300	300	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH61	0385	385	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH62	0460	460	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0520	520	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0590	590	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0650	650	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0730	730	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	0820	820	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	0920	920	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1030	1030	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH63	1150	1150	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH64	1370	1370	170M8547	3SHT <sup>2</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	1640	1640	170M8547	3SHT <sup>2</sup>	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	2060	2060	170M8550	3SHT <sup>2</sup>	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3
CH64	2300	2300	170M8550	3SHT <sup>2</sup>	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3

<sup>1</sup> T<sub>j</sub> = 25 °C<sup>2</sup> 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 119. VACON® NX 水冷 (640-1100 V) 逆变器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每个极的熔断器数量
			aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>	aR 熔断器 部件号	熔断器 型号			
CH61	0170	170	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	170M6202	3SHT	170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH62	0325	325	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0460	460	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0650	650	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	0920	920	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1180	1180	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1300	1300	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1500	1500	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1700	1700	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

<sup>1</sup> 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 120. VACON® NX AFE 单元 (380-500 V) 的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sub>th</sub> [A]	DIN43620		DIN43653 (80mm)		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	熔断器数量 / 相 3~
			aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>	aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>	aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>			
CH3	0016	16	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0022	22	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0031	31	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0038	38	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0045	45	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH3	0061	61	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0072	72	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0087	87	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	16	1
CH4	0105	105	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0140	140	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0168	168	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0205	205	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0261	261	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0300	300	170M6202	3SHT			170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH61	0385	385	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0460	460	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1

表 120. VACON® NX AFE 单元 (380-500 V) 的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sup>th</sup> [A]	DIN43620		DIN43653 (80mm)		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	熔断器数量 / 相 3~
			aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>	aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>	aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>			
CH62	0520	520	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0590	590	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0650	650	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH62	0730	730	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0820	820	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0920	920	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1030	1030	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1150	1150	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1370	1370	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1640	1640	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	2060	2060	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4
CH64	2300	2300	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4

<sup>1</sup> 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 121. VACON® NX AFE 单元 (525-690 V) 的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I <sup>th</sup> [A]	DIN43620		DIN43653 (110mm)		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	熔断器数量 / 相 3~
			aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>	aR 熔断器 部件号	熔断器 尺寸 <sup>1</sup>			
CH61	0170	170	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH62	0325	325	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0460	460	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0650	650	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0920	920	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1180	1180	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1300	1300	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	3
CH64	1500	1500	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

<sup>1</sup> 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 122. 制动斩波器单元熔断器选择 (Bussman aR)，电源电压 465-800 Vdc

机架	型号	最小电阻器值，2*[ 欧姆 ]	制动电流	DIN43620		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	每极熔断器数量
				aR 熔断器部件号	熔断器尺寸 <sup>1</sup>			
CH3	0016	52.55	32	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0022	38.22	44	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0031	27.12	62	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0038	22.13	76	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0045	18.68	90	170M2683	DIN00	690	160	1
CH3	0061	13.78	122	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0072	11.68	144	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0087	9.66	174	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0105	8.01	210	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0140	6.01	280	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0168	5.00	336	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0205	4.10	410	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0261	3.22	522	170M4199	1SHT	690	400	1
CH61	0300	2.80	600	170M6202	3SHT	690	500	1
CH61	0385	2.18	770	170M6305	3SHT	690	700	2
CH62	0460	1.83	920	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0520	1.62	1040	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0590	1.43	1180	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0650	1.29	1300	170M6305	3SHT	690	700	3
CH62	0730	1.15	1460	170M6305	3SHT	690	700	3

表 123. 制动斩波器单元熔断器选择 (Bussman aR)，电源电压 640-1100 Vdc

机架	型号	最小电阻器值，2*[ 欧姆 ]	制动电流	DIN43620		熔断器 U <sub>n</sub> [V]	熔断器 I <sub>n</sub> [A]	熔断器数量 (每极)
				aR 熔断器部件号	熔断器尺寸 <sup>1</sup>			
CH61	0170	6.51	340	170M6305	3SHT	1250	700	1
CH61	0170*	80	27	170M2679	DIN00	1000	63	1
CH61	0208	5.32	416	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0208*	30	73	170M2683	DIN00	1000	160	1
CH61	0261	4.24	522	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0261*	12	183	170M4199	1SHT	1250	400	1
CH62	0310	3.41	650	170M6305	3SHT	1250	700	2
CH62	0385	2.88	770	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0416	2.66	832	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0460	2.41	920	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0502	2.21	1004	170M6277	3SHT	1250	1000	2

<sup>1</sup> 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

## 13.4 附录 4 - 功率转换设备

## 13.4.1 技术数据

表 124. 并网变流器应用使用的 VACON® 有源前端单元的补充技术规格

直流连接	工作电压	NXA_xxxx5: 465-800 V DC NXA_xxxx6: 640-1100 V DC
	最大工作直流电流	请参阅章节 13.4.2。
	$I_{sc}$	根据带有断路器、汇流排、汇流排支架、机箱等的并网变流器的熔断器表使用保险丝时，保险丝为 85 kA，根据相关安装标准，保险丝尺寸为 85 kA。
	逆变器向直流负载的最大回馈电流	取决于直流熔断器的额定值。 请参阅章节 13.3。
	逆变器开始运行所需的最小直流电压	直流母线必须充电至最高额定直流电压的 85% ( $1.35 \times$ 电网额定 VAC )
交流连接	额定电压	请参阅章节 13.4.2。
	电流 ( 最大持续 )	请参阅章节 13.4.2。
	浪涌电流	持续时间: < 10 ms 峰值: 取决于电网的短路容量 ( 电网阻抗 )、电网电压、RLC 滤波器/LC 滤波器等。
	频率	请参阅章节 13.4.2。
	功率 ( 最大持续 )	请参阅章节 13.4.2。
	功率因数范围	-0.95 ... +0.95, 100% 有功功率。 其他功率因数值取决于所选的控制模式。 有关详细信息, 请参见应用手册。
	最大输出故障电流	该值取决于电网阻抗和熔断器的 $I_{ct}$ 值。最大输出电流 ( 从逆变器到电网 ) 受快速过流保护、软件过流保护或逆变器输出电流限制的制约。如果故障发生在交流熔断器的上游, 则其中之一会限制从逆变器流向故障的电流。
	最大输出过流保护	取决于交流熔断器的额定值。 请参阅章节 13.3。

表 124. 并网变流器应用使用的 VACON® 有源前端单元的补充技术规格

外部隔离变压器 (不在 Danfoss 供货 范围内)	配置类型	建议在变频器侧使用角接。对于其他配置，请联系当地的 Danfoss 代表以获取进一步帮助。
	电气额定值 *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 必须根据负载直流电压变化和/或电网规范要求选择变压器的次级额定电压。请参阅设计指南 (DPD02146) 或联系当地的 Danfoss 代表以获取进一步帮助。</li> <li>• 变压器的额定功率必须大于或等于逆变器的额定功率或一组逆变器的最大功率。</li> <li>• 频率: 50/60 Hz</li> <li>• 变压器必须标明损耗和 SC 电流。</li> <li>• 如果使用 LC 滤波器, 则变压器次级绕组阻抗必须 <math>\geq 4\%</math></li> </ul>
	环境额定值	必须基于安装位置、最终用户要求、是否符合适用的安全标准和指令等加以考虑。
环境条件	防护等级	IP00
	污染度	2
保护	过电压类别	OVC III
	保护等级 (IEC 61140)	I 类

\* 有关更多具体信息, 请参阅并网变流器应用手册 (DPD01599 和 DPD01978) 和参考设计。

#### 13.4.2 功率额定值

表 125. 并网变流器应用使用的 VACON® 有源前端单元的 AC 输出 /AC 输入额定值

代码	机箱规格	额定电压 * [V AC]	电流 [A AC]	额定频率 [Hz]	频率范围 [Hz]	pf 1.0 时的功率 [kW]
NXA_0168 5	CH5	400	140	50	50/60	97
NXA_0205 5	CH5	400	170	50	50/60	118
NXA_0261 5	CH5	400	205	50	50/60	142
NXA_0300 5	CH61	400	261	50	50/60	181
NXA_0385 5	CH61	400	300	50	50/60	208
NXA_0460 5	CH62	400	385	50	50/60	267
NXA_0520 5	CH62	400	460	50	50/60	319
NXA_0590 5	CH62	400	520	50	50/60	360
NXA_0650 5	CH62	400	590	50	50/60	409
NXA_0730 5	CH62	400	650	50	50/60	450
NXA_0820 5	CH63	400	730	50	50/60	506
NXA_0920 5	CH63	400	820	50	50/60	568
NXA_1030 5	CH63	400	920	50	50/60	637
NXA_1150 5	CH63	400	1030	50	50/60	714
NXA_1370 5	CH64	400	1150	50	50/60	797
NXA_1640 5	CH64	400	1370	50	50/60	949
NXA_2060 5	CH64	400	1640	50	50/60	1136

表 125. 并网变流器应用使用的 VACON® 有源前端单元的 AC 输出 /AC 输入额定值

代码	机箱规格	额定电压 * [V AC]	电流 [A AC]	额定频率 [Hz]	频率范围 [Hz]	pf 1.0 时的功率 [kW]
NXA_2300 5	CH64	400	2060	50	50/60	1427
NXA_0170 6	CH61	600	144	50	50/60	150
NXA_0208 6	CH61	600	170	50	50/60	177
NXA_0261 6	CH61	600	208	50	50/60	216
NXA_0325 6	CH62	600	261	50	50/60	271
NXA_0385 6	CH62	600	325	50	50/60	338
NXA_0416 6	CH62	600	385	50	50/60	338
NXA_0460 6	CH62	600	416	50	50/60	400
NXA_0502 6	CH62	600	460	50	50/60	478
NXA_0590 6	CH63	600	502	50	50/60	522
NXA_0650 6	CH63	600	590	50	50/60	613
NXA_0750 6	CH63	600	650	50	50/60	675
NXA_0820 6	CH64	600	750	50	50/60	779
NXA_0920 6	CH64	600	820	50	50/60	852
NXA_1030 6	CH64	600	920	50	50/60	956
NXA_1180 6	CH64	600	1030	50	50/60	1070
NXA_1300 6	CH64	600	1180	50	50/60	1226
NXA_1500 6	CH64	600	1300	50	50/60	1351
NXA_1700 6	CH64	600	1500	50	50/60	1559

\* 电压范围：请参阅设计指南 (DPD02146) 和 VACON® Select Web 工具。

表 126. 并网变流器应用使用的 VACON® 有源前端单元的 DC 输入 /DC 输出额定值

代码	机箱规格	额定交流电压下的额定电压 [V DC] *	电压范围 [V DC]	最大持续电流 [A DC]
NXA_0168 5	CH5	630	465-800	154
NXA_0205 5	CH5	630	465-800	187
NXA_0261 5	CH5	630	465-800	225
NXA_0300 5	CH61	630	465-800	287
NXA_0385 5	CH61	630	465-800	330
NXA_0460 5	CH62	630	465-800	423
NXA_0520 5	CH62	630	465-800	506
NXA_0590 5	CH62	630	465-800	572
NXA_0650 5	CH62	630	465-800	649
NXA_0730 5	CH62	630	465-800	715
NXA_0820 5	CH63	630	465-800	803
NXA_0920 5	CH63	630	465-800	902
NXA_1030 5	CH63	630	465-800	1012
NXA_1150 5	CH63	630	465-800	1133
NXA_1370 5	CH64	630	465-800	1265

表 126. 并网变流器应用使用的 VACON® 有源前端单元的 DC 输入 /DC 输出额定值

代码	机箱规格	额定交流电压下的额定电压 [V DC] *	电压范围 [V DC]	最大持续电流 [A DC]
NXA_1640 5	CH64	630	465-800	1507
NXA_2060 5	CH64	630	465-800	1804
NXA_2300 5	CH64	630	465-800	2265
NXA_0170 6	CH61	945	640-1100	158
NXA_0208 6	CH61	945	640-1100	187
NXA_0261 6	CH61	945	640-1100	229
NXA_0325 6	CH62	945	640-1100	287
NXA_0385 6	CH62	945	640-1100	357
NXA_0416 6	CH62	945	640-1100	357
NXA_0460 6	CH62	945	640-1100	423
NXA_0502 6	CH62	945	640-1100	506
NXA_0590 6	CH63	945	640-1100	552
NXA_0650 6	CH63	945	640-1100	649
NXA_0750 6	CH63	945	640-1100	715
NXA_0820 6	CH64	945	640-1100	825
NXA_0920 6	CH64	945	640-1100	902
NXA_1030 6	CH64	945	640-1100	1012
NXA_1180 6	CH64	945	640-1100	1133
NXA_1300 6	CH64	945	640-1100	1298
NXA_1500 6	CH64	945	640-1100	1430
NXA_1700 6	CH64	945	640-1100	1650

\* 1.575 x 额定交流电压。值 1.575 来自 DC 链路和 INU 端之间的比率 1.5 (√2+ 控制余量)，加上 5% 的滤波器损耗。

# VACON®

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

Vacon Ltd  
Member of the Danfoss Group  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Document ID:



DPD01497H

Rev. H

Sales code: DOC-INSNXPLC+DLCN