

AFE

120...860 kW选型指南



一般说明

以下符号将帮助您理解这些说明：



建议、提示！



常规信息，准确记录！

试运行成功的要求是设备选型正确、规划和安装得当。如果您有其他任何问题，请与设备供应商联系。

电容器放电！

在设备上或设备内进行任何作业之前，应将其与主电源断开并等待至少15分钟，使得电容器被完全放电，以确保设备上没有电压。

自动重启！

在某些参数设置下，当主电源在电力故障之后恢复时，可能发生有源前端逆变器自动重启的情况。应确保在这种情况下对人员和设备均不会造成危险。

试运行和运行！

在设备上或设备内的作业只能由具备适当资质的人员进行，且应完全符合相应的说明及相关规章。在发生故障的情况下，通常无电势的触点和/或印刷电路板（PCB）可能带有危险的电压。为避免对人身造成任何风险，应遵守明确涉及“带电设备上作业”的规章。

交付条款

最新版的“奥地利电工和电子行业协会一般交付条款”是我们进行交付和服务的基础。

本文档中的规范

我们一直热衷于改善我们的产品并使其适应最新的技术发展水平。因此，我们保留对本文档中给出的任何规范、特别是涉及重量和尺寸的内容随时进行修改的权利。所有规划建议和连接实例均为非约束性建议，我们对其不承担任何责任，特别是因为须遵守的规章取决于设施的类型和位置以及设备的使用情况。所有外文译本均译自德语或英语版。如有不明确之处，请参考这两种版本。

合同基本要素

未经明确确认，本文档的文本和图中的规范均非法律意义上的合同要件。

规章

用户应负责确保设备及其组件的使用符合适用的规章。在没有抑制射频干扰的专门措施的情况下，不允许在住宅环境中使用这些设备。

商标权

请注意，我们并不保证本文档中所述的连接、设备和工艺不涉及第三方的专利或商标权。

版权

本文档中的版式、设备、徽标、文本、简图和图片均享有版权。保留所有权利。

AFE
120...860 kW 的选型指南

- 工程型变频器.....1
 - 概述.....3
- 一般规范.....9
 - 基本概念.....9
 - 质量.....12
 - 特别安全提示.....16
 - 主电源要求.....17
- 低谐波/四象限单变频器.....21
 - 型号、指标.....21
 - 接线图.....23
- 公共直流母线.....35
 - 型号、指标.....35
 - 计算举例.....37
 - 接线图.....39
- 有源前端单元并联.....49
 - 型号、指标.....49
 - 计算举例.....52
 - 接线图.....53
- 技术数据.....63
 - 概述.....63
 - 熔断器和电缆横截面积.....75
 - 机柜安装.....76
- 选件.....79
 - 概述.....79
 - 控制选件.....81
 - 取决于功率的选件.....82
- 逆变器.....84
 - 直流母线数据.....84
 - 参数设置.....88

产品	有源前端AFE
线路滤波器模块LFM 线路滤波器电抗器LFC 有源馈入变流器AIC	
简要说明	有源前端用于减小主电源电流谐波并将过多的能量返回主电源。因此可以通过降低无功功率的份额来节省能源，且由于累积能量被返回主电源，可以降低成本。
功率范围	120...860 kW
电压范围	三相交流 380...480 V (120...675 kW) 三相交流 500...690 V (145...860 kW)
主电源频率	50 / 60 Hz ± 5 %
接口	操作面板可拆卸，控制端子可扩展， 通过Modbus或CANopen进行现场总线连接
保护等级	内建单元IP00
组件	有源馈入变流器AIC 线路滤波器模块LFM 线路滤波器电抗器LFC
更多阅读内容	本产品目录包含关于有源前端项目规划和指令的所有信息。 关于安装的更多信息，在安装说明以及功能说明中关于参数化的信息中给出。

有源前端可实现能量再生

有源前端是一种让变频器向主电源回送能量的选项。它可实现四象限运行，因此很好地适合于具有发电机运行模式的所有应用。



专门特性

有源前端是一个在任何负载状况下均可提供恒定直流电压源的电源和再生单元。在此直流母线上可以运行一个或多个逆变器。由此最多可有4个有源前端单元可被并联连接至此直流线排，以改善冗余度，并提高总功率。



主电源干扰 / 主电源条件

- 功率因数 $\cos \phi$ 1与负载状况和能量方向无关
- 无需换流变压器
- 主电源电压可下降达40 %而不中断运行
- 允许的主电源频率范围宽
- 再生功率可调
例如针对采用柴油发电机的运行
- 允许的主电源短路功率最高达100 kA

规划和安装简单

- 已集成线路接触器
- 无需外部控制电压源
- 集成式充电电路，适应直流母线上最大4倍的功率
- 运行与相序无关
- 由于在有源馈入变流器和逆变器内采用相同的组件，备件管理得以优化

节能运行

- 将再生能量供给主电源
- 采用创新的控制系统使效率得以提高
- 不需要会造成严重损耗的阻尼电阻器，因此它的主电源电压严重失真的情况下特别可靠。



典型应用

起重应用(卷扬机、长行程等)
斜坡输送机、绞车、自动扶梯 复杂的驱动系统
试验台和高动态驱动器
泵/涡轮组合

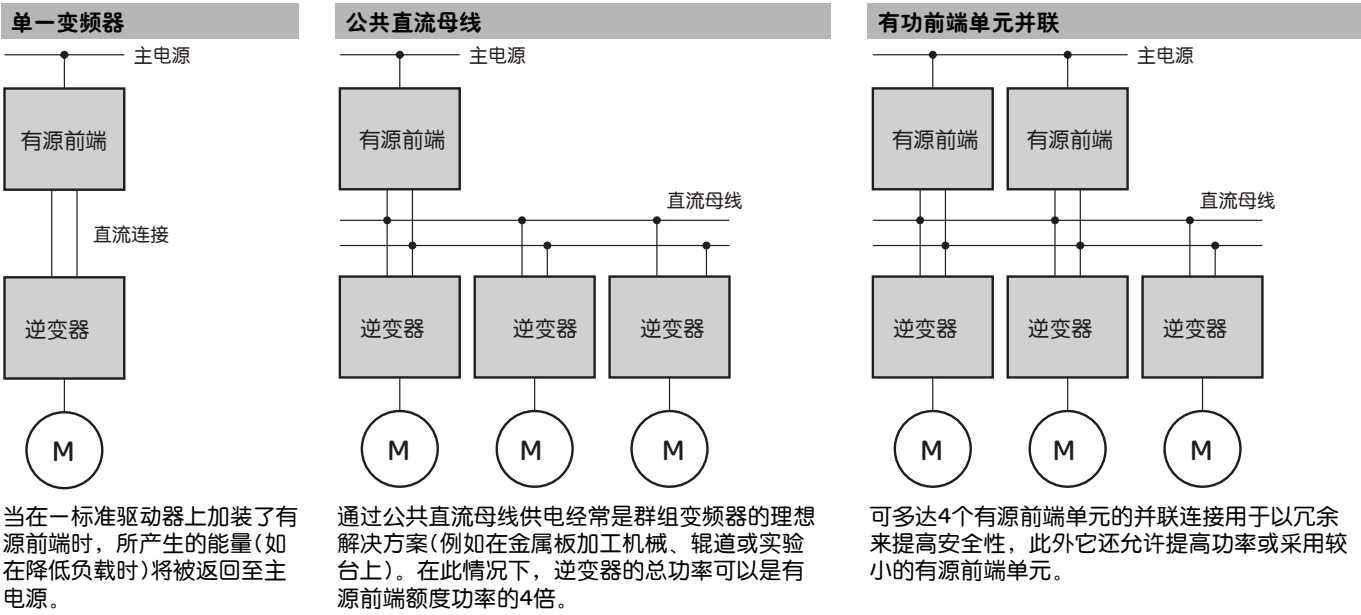
应用

有源前端配备有多种集成功能，因此可以满足工业、机械制造和自动化领域的复杂需求。

其设计可以实现与逆变器组合的简单应用，并可构建用于多台变频器的公共直流母线。

有源前端连接至标准的变频器上游，由3个组件构成：

- 有源馈入变流器
- 线路滤波器模块（EMC滤波器、线路接触器和充电电路）
- 线路滤波器电抗器（3部分）



一般技术数据		
电压 / 频率	380...400 V / 440 V / 480 V ±10 %: 500...525 V ±10 %: 575...600 V / 690 V ±10 %:	50/60 Hz ±5 % (短时30...70 Hz) 50 Hz ±5 % 50/60 Hz ±5 % (短时30...70 Hz)
过压等级	III类	
功率范围	120...860 kW	
过载	每10 min内+20 %持续60 s	
工作温度	-10...+45 °C (+60 °C 有降容)	
保护等级	IP00	
控制概念	可通过端子、内置CANopen总线或Modbus总线进行控制，其他现场总线通过选件卡实现	
标准	设备的设计、制造和试验以EN 61800-5-1为依据	
审核	CE，准备中：UL、CSA	

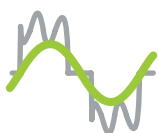
AFE型 400V	120	145	175	240	275	340	430	540	675
AFE输入电流，单位A	177	212	255	348	395	495	628	780	980
直流功率（400 V），单位kW	120	143	172	238	268	336	425	530	665
直流功率（480 V），单位kW	138	165	200	277	315	390	490	610	770

AFE型 690V	145	175	220	275	340	430	540	675	860
AFE输入电流，单位A	120	150	185	228	285	360	450	563	715
直流功率（500 V），单位kW	102	127	157	193	242	305	382	478	607
直流功率（600 V），单位kW	123	153	188	230	290	365	460	575	730
直流功率（690 V），单位kW	142	172	215	268	335	424	528	663	842

有源前端注入电网的是正弦电流

当应用对变频器产生的谐波有严格限制时。

最新型的组件、新的控制概念以及最高质量的滤波器模块将使电流总畸变率值降至4 %以下。



典型应用
泵
风机
输送带
压缩机

专门特性

与经过业界充分验证的ATV 61和71变频器配合，有源前端对几乎所有应用场合均意味着将实现“低谐波变频器”。

主电源干扰 / 主电源条件

- THD(i) 小于4 %
- 无需换流变压器
- 集成式射频干扰滤波器，符合EN 61800-3 C3类
- 功率因数 $\cos \phi$ 1与负载状况和能量方向无关
- 主电源电压可下降达40 %而不中断运行
- 允许的主电源频率范围宽
- 可采用柴油发电机运行
- 允许的主电源短路功率最高达100 kA

规划和安装简单

- 已集成线路接触器
- 无需外部控制电压源
- 运行与相序无关
- 由于在有源馈入变流器和逆变器内采用相同的组件，备件管理得以优化

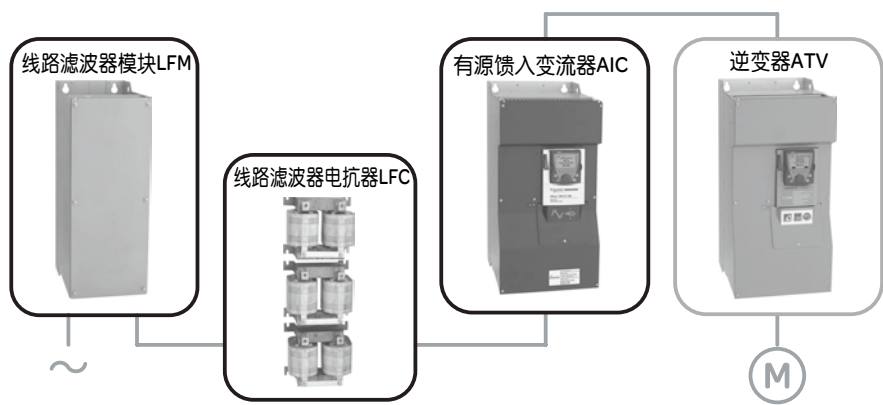
节能运行

- 采用创新的控制系统使效率得以提高
- 不需要会造成严重损耗的阻尼电阻器，因此它
在主电源电压严重失真的情况下特别可靠。
- 变压器损耗以及连线和开关装置都得以减少

应用 / 功能 / 设计

有源前端构造非常简单，可以快速安装。所有控制连接均为预先装配，并有清晰标示。通常情况下，调整现有主电源电压即足以对整个有源前端进行参数化。

- 有源前端连接至标准的变频器上游，由3个组件构成：
- 有源馈入变流器
 - 线路滤波器模块 (EMC滤波器、线路接触器和充电电路)
 - 线路滤波器电抗器 (3部分)



一般技术数据		
电压 / 频率	380...400 V / 440 V / 480 V ±10 %: 500...525 V ±10 %: 575...600 V / 690 V ±10 %:	50/60 Hz ±5 % (短时30...70 Hz) 50 Hz ±5 % 50/60 Hz ±5 % (短时30...70 Hz)
过压等级	III类	
功率范围	120...860 kW	
过载	每10 min内+20 %持续60 s	
工作温度	-10...+45 °C (+60 °C有降容)	
保护等级	IP00	
控制概念	可通过端子、内建CANopen总线或Modbus进行控制，其他现场总线通过选件卡实现	
标准	设备的设计、制造和试验以EN 61800-5-1为依据	
审核	CE，准备中：UL、CSA	

逆变器		有源前端			
ATV 71	ATV 61	类型	AIC	LFM	LFC
ATV71HD75N4D	ATV61HD90N4D	400V 120kW	VW3A7250	VW3A7260	VW3A7265
ATV71HD90N4D	ATV61HC11N4D	400V 120kW	VW3A7250	VW3A7260	VW3A7265
ATV71HC11N4D	ATV61HC13N4D	400V 145kW	VW3A7251	VW3A7261	VW3A7266
ATV71HC13N4D	ATV61HC16N4D	400V 175kW	VW3A7252	VW3A7261	VW3A7266
ATV71HC16N4D	ATV61HC22N4D	400V 240kW	VW3A7253	VW3A7262	VW3A7267
ATV71HC20N4D	ATV61HC25N4D	400V 275kW	VW3A7254	VW3A7262	VW3A7267
ATV71HC25N4D	ATV61HC31N4D	400V 340kW	VW3A7255	VW3A7262	VW3A7267
ATV71HC28N4D	---	400V 430kW	VW3A7256	2xVW3A7262	2xVW3A7267
ATV71HC31N4D	ATV61HC40N4D	400V 430kW	VW3A7256	2xVW3A7262	2xVW3A7267
ATV71HC40N4D	ATV61HC50N4D	400V 540kW	VW3A7257	2xVW3A7262	2xVW3A7267
ATV71HC50N4D	ATV61HC63N4D	400V 675kW	VW3A7258	2xVW3A7262	2xVW3A7267
ATV71HD90Y	ATV61HC11Y	690V 145kW	VW3A7270	VW3A7263	VW3A7268
ATV71HC11Y	ATV61HC13Y	690V 145kW	VW3A7270	VW3A7263	VW3A7268
ATV71HC13Y	ATV61HC16Y	690V 175kW	VW3A7271	VW3A7263	VW3A7268
ATV71HC16Y	ATV61HC20Y	690V 220kW	VW3A7272	VW3A7263	VW3A7268
ATV71HC20Y	ATV61HC25Y	690V 275kW	VW3A7273	VW3A7264	VW3A7269
ATV71HC25Y	ATV61HC31Y	690V 340kW	VW3A7274	VW3A7264	VW3A7269
ATV71HC31Y	ATV61HC40Y	690V 430kW	VW3A7275	VW3A7264	VW3A7269
ATV71HC40Y	ATV61HC50Y	690V 540kW	VW3A7276	2xVW3A7264	2xVW3A7269
ATV71HC50Y	ATV61HC63Y	690V 675kW	VW3A7277	2xVW3A7264	2xVW3A7269
ATV71HC63Y	ATV61HC80Y	690V 860kW	VW3A7278	2xVW3A7264	2xVW3A7269

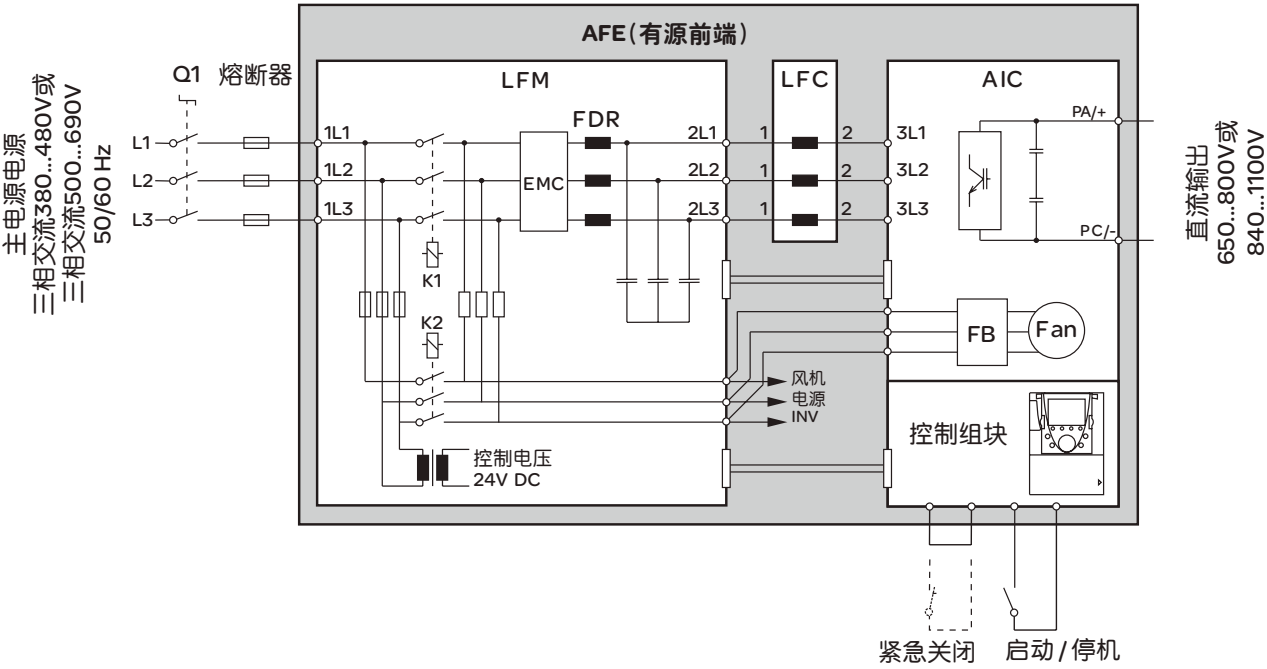
有源前端AFE是ATV 61/71变频器的选件。通过这一选件可以使制动能量返回主电源。因此它可实现变频器的四象限运行(两个方向上的电动发电运行)。

采用有源前端意味着在起重机提升、试验台、绞盘及变频器频繁有发电机负载的其他情况下总体系统效率将有显著的提升。另一方面，不仅可以保护环境，运行开支也得以降低，因此其成本经常可以在几个月后得以回收。

有源前端以高脉冲频率运行，承载正弦主电源电流。因此它除了可实现能量再生之外，还可作为有源和无源滤波器的替代设备。通过采用有源前端，变频器的THD(i)被降至低于4%的值。

有源前端AFE连接在变频器前方，包含若干组件：

- 线路滤波器模块LFM
- 线路滤波器电抗器LFC
- 有源馈入变流器AIC



在有源前端的单个组件的开发中已考虑到简单且安全的安装和试运行。因此线路滤波器模块LFM除包含有功滤波器元件之外，还包含充电电路的所有组件、主接触器(即线路接触器)、所有设备风机的电源以及提供控制电压所需的电源单元等元件。对于各组件之间的控制连接，提供有预装配的电缆和可靠的连接。

有源前端的鲁棒性

由于采用了新的控制概念，有源前端的运行与所使用的旋转场无关。与此同时，该控制概念可实现无阻尼电阻器的运行，由此即使在主电源电压失真的情况下也可确保可靠性，而且损耗得以显著降低。
线路滤波器模块适用于在主电源短路电流最高为100 kA的所有主电源上运行。
集成有一个EMC C3类的EMC滤波器。对于更高的要求，可以在上游加装一台EMC滤波器。

我们对于质量的高度认知，涉及到从产品规范中针对冷却系统、机械设计、电路图和个别功能开发的基本要求一直到设备生产阶段。这一质量水平还通过相应的质量保证系统在各个业务流程中加以长期保证，并由独立的权威机构根据DIN EN ISO 9001:2000和ISO 14001:2004每年进行认证。

低谐波变频器 - 1:1应用

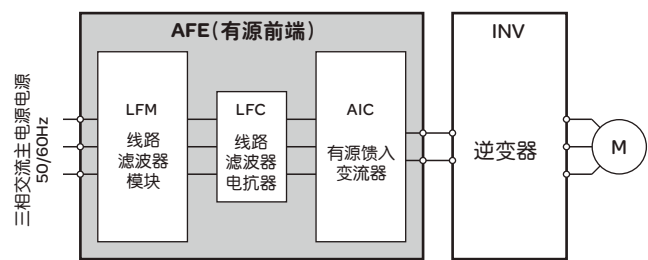
ATV 61/71标准变频器通过串联连接有源前端将成为“低谐波变频器”。由此，它将达到小于4 %的THD(i)值，并满足IEEE 519中建议的要求，以降低主电源中的电流谐波。

完全可以通过预装配连接线和结构优化概念将所有组件装配并连接至一个完整的变频器。优化的预设置和非常简单的控制概念正是易于傻瓜式试运行的原因。
由于逆变器与有源馈入变流器具有类似的硬件结构，大约有90 %的备件完全相同。
在直流连接中不需要任何附加的熔断器。

四象限单一变频器 - 1:1应用

对于1:1应用，通常有一台相同规格的有源前端AFE和一台逆变器INV(即标准变频器ATV 61/71)相互连接。由此它们将形成一个能量和速度方向可变的功能齐全的四象限变频器。累积发电能量(如由于降低负载或变频器制动引起)将被返回至主电源。

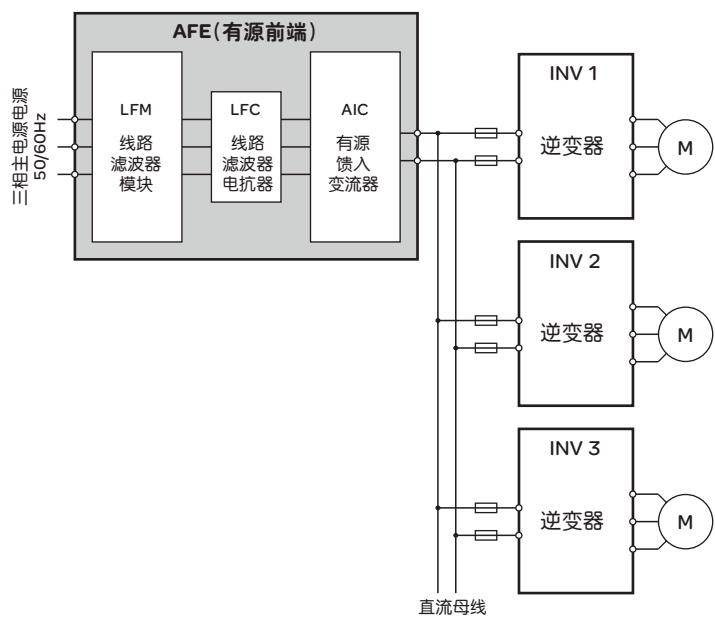
从电动机到发电机运行的转变在任何频率和持续时间下完全无冲击。例如，斜坡输送机经常支电电动交替工作，这是由当前输送机的负载决定的。此外在发电机方式24小时连续运行对于有源前端也不是问题。



在1:1应用的情况下，有源馈入变流器仅通过直流连接与逆变器连接。
直流连接中不需要附加熔断器。
由于逆变器与有源馈入变流器具有类似的硬件结构，大约有90 %的备件完全相同。

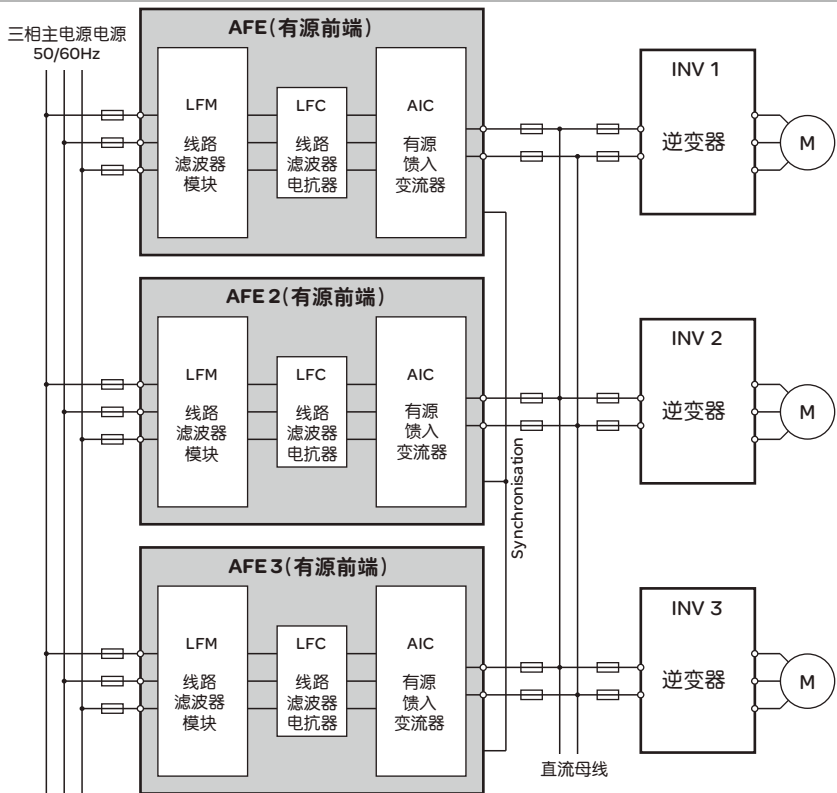
公共直流母线 - 1:n应用

除单一变频器之外，可以由一个有源前端通过公共直流连接向多台逆变器供电(1: n配置)。常见应用诸如金属板加工机械、滚轴式输送机 and 电机试验台 中的群组变频器。由此有源前端向直流母线提供能量，或将累积制动能量送回主电源。



所安装逆变器的总功率可以高于有源前端的额定功率。在确定完整配置的规格时，除性能记录之外，还需遵守线路滤波器模块LFM可能的最大负载电容。

有源前端单元并联 - n: n应用



由于专门的设计，也可以并联连接若干个有源前端单元(n: n应用)。这可以实现：
- 更高的电源/再生功率
- 采用较小的单元，如适应逆变器的尺寸，以减少备件
- 因冗余度而提高可靠性。

根据功率需求，在运行中每个有源前端单元可以单独被锁定或释放。然而，连接和断开连接必须在没有电压时进行！

CE标志

电力驱动工程的所有设备和变频器可能导致电磁干扰，或者它们可能会受到此类干扰的影响。因此，它们自1996年1月1日起要受到EMC指令2004/108/EEC约束。有源前端单元的工作电压明显处于50...1000 V交流或75...1500 V直流范围内。因此，它们自1997年1月1日起还要受到低压指令2006/95/EEC约束。由于有源前端有线路滤波器模块，本设备符合EN 61800-3和EN 61800-5-1。有源前端单元不被视为至少有一个机械移动部分的机械。因此，它们不受机械指令2006/42/EEC约束。



根据IEC 61800-3，有源前端单元是一种销售受到限制的产品。在住宅环境中，本产品可能导致射频干扰，由此用户可能被要求采取适当的措施。

有源前端的组件在铭牌上有CE标志。然而，必须遵守安装规章，以实现相应的限制。

安装规章

- 有源前端单元在线路滤波器模块LFM中标配有射频干扰滤波器，以供工业环境使用。在电机电缆较长的情况下，当由若干台逆变器在一条公共直流母线上运行时，以及对于在住宅环境中的应用，必须采用一个附加的外部滤波器，以减少主电源上由直流连接导致的电流谐波。

相应设备文档中给出的安装规章对于整个变频器单元均有效：

- 采用带屏蔽电机电缆，电机电缆两端正确连接，或在金属制、封闭且相互连接的电缆导管中正确布线
- 在电机电缆长度较大时采用电机电抗器
- 采用并正确连接带屏蔽控制电缆
- 在准备控制线和耦合继电器时，考虑采用保护隔离
- 电机电缆与其他电缆特别是控制电缆隔离布线

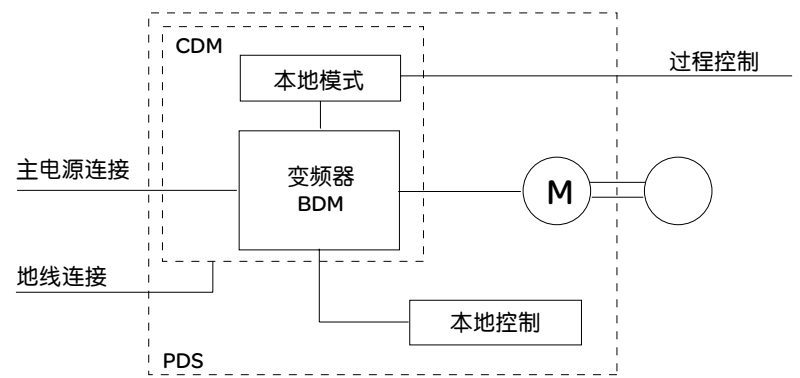
PDS(电力驱动系统)的EMC产品标准EN 61800-3

对于变频器，出现了产品标准EN/IEC 61800-3第1版和第2版。该标准优先于现有的所有一般标准(通用标准)。如果变频器被安装到另一个存在单独EMC产品标准的设备中，则本标准适用。

EMC指令2004/108/EEC的目的是使电力和电子设施能够在其电磁环境中满意运行，而不影响环境或其他负载。

因此，PDS产品标准既包含对于许可干扰的限制，也包含对必要的抗干扰能力的要求。

电力驱动标准EN 61800-3涉及从主电源电源到电机轴的整个拖动系统。



- | | | |
|------|----------|--|
| BDM: | 基本驱动器模块， | 有功率部分和控制电子电路组成的基本驱动器 (如内置变频器的单元) |
| CDM: | 完整驱动器模块， | 由BDM(基本驱动器)和所配备的扩展部分组成的驱动模块(如包含EMC滤波器、电机电抗器、线路接触器等的机箱) |
| PDS: | 电力驱动系统， | 由CDM(驱动模块)和电机、电机电缆、本地控制、功率变压器等组成的驱动系统(如一台机械的完整的电力驱动系统) |

对于变频器的搬运，销售方式和使用范围上的差异是必须了解的基本信息。

在住宅环境中应用

变频器在没有中间变压器的条件下连接至同样对住宅区供电的电网。本标准将这些应用区域称为“第一环境”。

干扰的限制非常严格，只能通过符合所有安装说明来得以遵守。

C1类

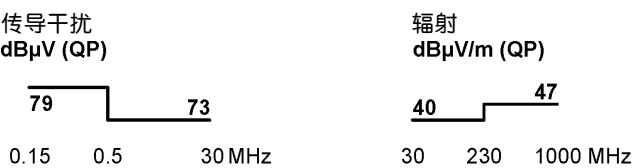
在住宅环境中使用，采用一般销售方式(对任何人无限制)



许可干扰限度符合适用标准EN 55011 B类；即在10 m距离处，为66-56/56/60 dB (µV)准峰值和30/37 dB(µV/m)。

C2类

在住宅环境中使用，采用受限销售方式（仅限EMC合格销售商）



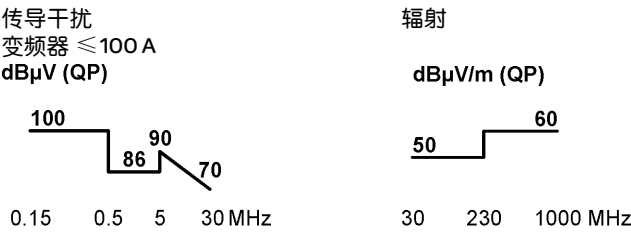
所有变频器必须符合前述标准A级1组的干扰限度要求，即在10 m距离处，为79/73/73 dB(µV)准峰值和40/47 dB(µV/m)。

在工业环境中使用

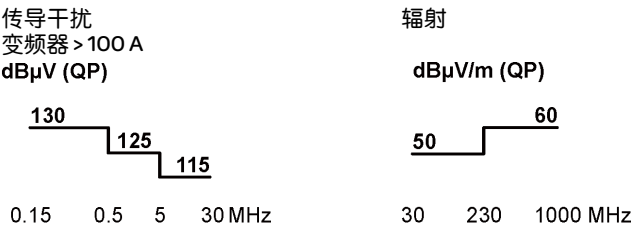
本标准将这些应用区域称为“第二环境”。这些区域通过一台自有变压器与公共电网隔离。用户必须确保采用制造商所推荐的抑制组件，并遵守制造商的简介说明。此外，用户还必须确保强干扰不会耦合进入相邻的低压电网。如果相邻电网为连接住宅区的公共电网，则适用66-56/56/60 dB(μV)准峰值的限度。对于工业电网的情况，可采用较高的限度，即79/73/73 dB(μV)准峰值。此外，如果其他设备受到影响，还必须加强干扰抑制措施。工厂操作人员应负责进行此项改进。抗干扰性的限度要严格得多，因为它们基于通常更高级别的干扰。

C3类

在工业环境中应用



对于规格≤ 100 A的变频器，在10m距离处的许可干扰限度为100/86/90-70 dB(μV)准峰值和50/60 dB(μV/m) (A级2组)。



对于规格> 100 A的变频器，在10m距离处的许可干扰限度为130/125/115 dB(μV)准峰值和50/60 dB(μV/m) (A级2组)。

C4类

高于1000 V或400 A的变频器在工业环境中使用
对于这些驱动器，未规定任何限制。在项目规划中必须融入EMC概念设计。
对于主电源未接地的情况，通常不可能保持在这些限度内。
滤波电容将使绝缘故障检测变得困难，因此它们会妨碍浮动电源的概念。然而，可以采用专门针对IT主电源开发的滤波器，因为它们还会使非接地主电源中的传导干扰大幅降低。



符合相关限度的基本要求是要遵守并符合安装要求并采用推荐的选项。

主电源欠压	有源前端非常适合于主电源欠压的情况。最高可对40 % (取决于额定电压) 的电压降加以平衡而无需中断运行。 由于低压被更高的电流加以补偿，将存在时间受到限制的过载状况。因此当有源前端已经在接近性能极限的状态下运行时，可能发生因过载造成的断路。 主电源欠压期间向风机供电也只能在有限时间内进行。
短时主电源中断 - 自动重新启动	在发生单相或三相主电源故障时，有源前端只能继续运行很短的时间。控制系统必须首先关闭有源前端，而后整个变频器安全停机。当主电源在短时间内恢复时，如果仍然存在启动指令，则将按照标准方式通过自动复位功能进行重新启动。
有源前端锁定	有源前端可以通过逻辑输入“PWR”锁定，由此将忽略已给出或新收到的启动指令。与之独立，在有源前端的控制中还可以加入一个外部紧急关停指令。该指令同样可使主电源立即切断并阻止任何启动。在这两种情况下，设备将在显示屏上显示出“Lock”（锁定）的设备状态。
参数设置	在更换设备、软件升级或复位为出厂默认值之后，应进行所有必要的设置，以确保变频器的保护。  这对逆变器同样有效，因为它必须针对配合有源前端的运行来加以调整。

主电源电压

有源前端AFE针对以下主电源电压设计：

■ AFE 400 V：
三相交流380...400 V ±10 % (-30%可持续最长1 min)，50 / 60 Hz ±5 %
(短时或采用单独风机电源条件下可达30...70 Hz)
三相交流440 V ±10 % (-40%可持续最长1 min)，50 / 60 Hz ±5 %
(短时或采用单独风机电源条件下可达30...70 Hz)
三相交流480 V ±10 % (-40%可持续最长1 min)，50 / 60 Hz ±5 %
(短时或采用单独风机电源条件下可达30...70 Hz)

■ AFE 690 V：
三相交流500...525 V ±10 % (-20%可持续最长1 min)，50 Hz ±5 %
三相交流600 V ±10 % (-30%可持续最长1 min)，50 / 60 Hz ±5 %
(短时或采用单独风机电源条件下可达30...70 Hz)
三相交流690 V ±10 % (-40%可持续最长1 min)，50 / 60 Hz ±5 %
(短时或采用单独风机电源条件下可达30...70 Hz)

在有源馈入变流器AIC和逆变器INV上必须设置额定主电源电压。由此在两个设备上均会进行欠压保护功能的最优调整。

射频干扰

有源前端单元标配有一个射频干扰滤波器。该滤波器满足EN/IEC 61800-3 “C3 – 工业环境”类（以往为EN 55011 A级2组）的要求。



根据IEC 61800-3，有源前端单元是一种销售受到限制的产品。在住宅环境中，本产品可能导致射频干扰，由此用户可能被要求采取适当的措施。

主电源电流谐波 / 主电源电压失真

由于有有源前端，由主电源电源经二极管整流器导致的变频器典型谐波电流不会出现。在主电源电源运行以及再生运行期间剩余的总电流失真因数THD(i)明显小于4 %。

同样由于电流谐波较小，主电源电压的失真也非常低。

此表表示在采用有源前端运行时单个电流谐波的典型值。

工作模式	以百分比表示的电流谐波																	
	H1	H5	H7	H11	H13	H17	H19	H23	H25	H29	H31	H35	H37	H41	H43	H47	H49	THD
电动机	100	1.33	1.06	0.39	0.20	0.20	0.20	0.35	0.24	0.08	0.04	0.16	0.12	0.24	0.16	0.04	0.04	2.42
发电机	100	1.30	0.55	0.39	0.39	0.71	0.63	0.24	0.43	0.20	0.24	0.16	0.20	0.16	0.08	0.04	0.04	2.40

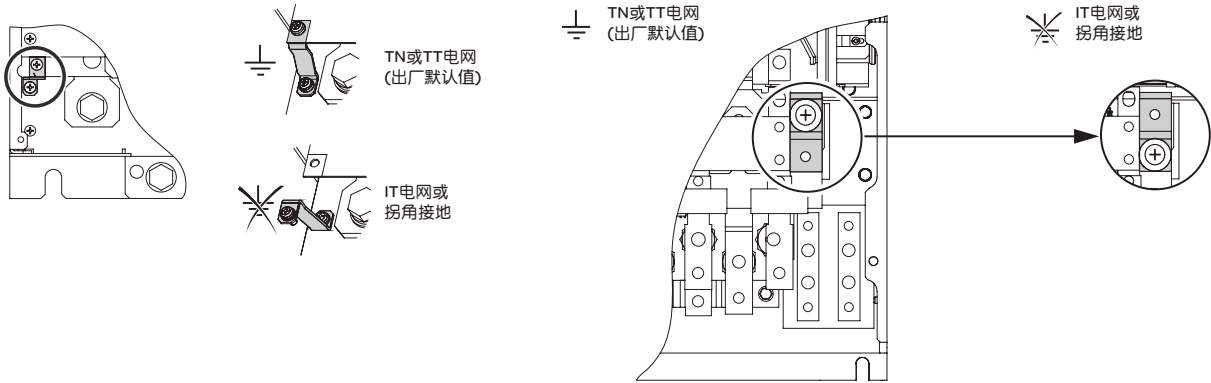
非接地主电源

基本上在所有主电源型式中均允许采用有源前端单元。

 内置于线路滤波器模块LFM中的射频干扰滤波器必须通过转换或重新连接与相应主电源的形式进行适配。
有源馈入变流器AIC和逆变器INV的射频干扰滤波器必须一直被设置为“非接地主电源”档位。

在采用非接地主电源的情况下，供电主电源中的单一接地故障对有源前端的功能没有影响。如果接地故障在电机或电机电缆中出现，有源前端将被切断。但其识别在很大程度上取决于主电源的对地电容。

基本原理：



主电源阻抗 / 短路电流

有源前端按照100 kA的最大主电源短路电流设计。必须提供相应的电源和正确的熔断器保护。

功率因数保护系统

尽管谐波被大幅降低，但没有电抗器的功率因数补偿装置内的谐振并不能被排除。

 为防止过载，我们建议对这些部分安装电抗器。

脉动控制信号

有源前端单元的运行对于系统内脉动控制信号的影响必须由工厂的操作人员进行检查。

开关率

整个生命期内的最大开关率不能超过每小时10次开关动作。

责任



用户应负责将有源前端单元集成到工厂或设备的保护和​​安全概念设计中。

所有声明的连接建议和规划说明只能作为建议参考，必须根据涉及安装及使用的当地条件和规章进行调整。

这一点特别适用于设备的安全规章、EMC规章以及针对人员保护的一般规章。

过压保护电路



继电器、接触器、电磁制动器等所有感性设备必须配有过压保护电路。它将防止常规设备控制以及现场总线的功能异常。

为直流控制电路提供了一个续流二极管。

对于交流控制电路，阻容连线相比采用变阻器的连线更好，因为其结果是不仅峰值过压可以降低，上升时间也将缩短。

接地漏电断路器

有源前端及逆变器会导致对地漏电电流增大。



特别是由于射频干扰滤波器的电容器，在接通瞬间可能出现接地漏电断路器意外触发。此外，对地电容还可能导致运行中出现不当触发。另一方面，触发可能由直流分量加以阻塞。

因此，您应遵守以下要求：

- 只能采用跳闸电流高很多的短延时、对脉冲电流敏感的接地漏电断路器。
- 通过独立的接地漏电断路器来保护其他负载。
- 位于有源前端AFE前方的接地漏电断路器在直接接触情况下不能提供绝对可靠的保护！！因此务必将其与其他保护措施组合使用。
- 有源前端单元没有电流限制作用（在存在接地漏电电流时），因此它们不会妨碍多重保护性接地。

根据情况，漏电电流完全可能高于100 mA！！



内置于有源前端单元中的接地漏电检测没有电流限制作用。它只保护变频器，而没有人员保护作用。

自动重启

通过固定一个逻辑输入的连线，并在有源馈入变流器AIC上设置所需的参数，有源前端将在每次主电源接通或主电源恢复而没有需要确认的电源故障之后被自动接通。这对于提高可用性是一项重要而有价值的功能，特别是对于没有通过现场总线系统集成至工厂控制中的变频器更是如此。

- 自动重启在以下情况下发生：
- 主电源电压接通且已有启动指令给出（仅在2线控制情况下）
 - 在一次主电源故障之后仍存在启动指令时（仅在2线控制情况下）
 - 在每次跳闸确认之后且已有启动指令给出（仅在2线控制情况下）

连接和断开逆变器

由于电容的存在，连接和断开逆变器INV仅在有源前端被切断且直流连接已被放电时才允许进行。



连接逆变器会导致电流脉冲，由此可能造成与直流母线相连的设备损坏。

连接和断开有源前端

由于容量所限，有源前端与公共直流母线的连接和断开仅在没有主电源连接且直流连接已被放电时才允许进行。

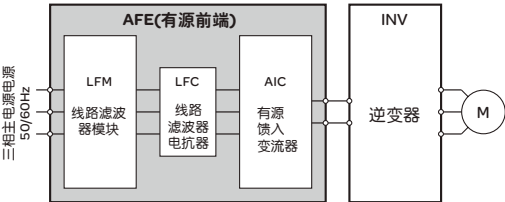
说明

对于单一的变频器，通常有规格相同的一个有源前端AFE与一个逆变器INV(即标准变频器)相连。其功率连接仅通过直流母线简单实现。

- 有源前端的典型应用有：
- 启用变频器的四象限运行，由此向主电源返回能量。
 - 将电流谐波降至THDi ≤ 4 %的水平。

 当有源前端AFE与逆变器INV的功率相同时，无需直流熔断器。

有源前端的组件



- 有源前端AFE连接在逆变器INV(即标准变频器)上游，由若干组件组成：
- 有源馈入变流器AIC
 - 线路滤波器模块LFM
 - 线路滤波器电抗器LFC

可采用以下各表将有源前端及其组件分配至相应的逆变器。

功率更高的有源前端单元通过2个线路滤波器模块LFM和2个线路滤波器电抗器LFC的并联连接来实现。

用于400 V主电源的有源前端							
逆变器	输出	有源前端 AFE		线路滤波器模块LFM		线路滤波器电抗器LFC	
INV	VT	有源馈入变流器AIC					
ATV 61	[kW]	类型	型号	类型	型号	类型	型号
ATV61HD90N4D	90	4V120	VW3A7250	4V120	VW3A7260	4V120	VW3A7265
ATV61HC11N4D	110	4V120	VW3A7250	4V120	VW3A7260	4V120	VW3A7265
ATV61HC13N4D	132	4V145	VW3A7251	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266
ATV61HC16N4D	160	4V175	VW3A7252	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266
ATV61HC22N4D	220	4V240	VW3A7253	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267
ATV61HC25N4D	250	4V275	VW3A7254	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267
ATV61HC31N4D	315	4V340	VW3A7255	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267
ATV61HC40N4D	400	4V430	VW3A7256	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267
ATV61HC50N4D	500	4V540	VW3A7257	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267
ATV61HC63N4D	630	4V675	VW3A7258	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267
逆变器	输出	有源前端 AFE		线路滤波器模块LFM		线路滤波器电抗器LFC	
INV	CT	有源馈入变流器AIC					
ATV 71	[kW]	类型	型号	类型	型号	类型	型号
ATV71HD75N4D	75	4V120	VW3A7250	4V120	VW3A7260	4V120	VW3A7265
ATV71HD90N4D	90	4V120	VW3A7250	4V120	VW3A7260	4V120	VW3A7265
ATV71HC11N4D	110	4V145	VW3A7251	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266
ATV71HC13N4D	132	4V175	VW3A7252	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266
ATV71HC16N4D	160	4V240	VW3A7253	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267
ATV71HC20N4D	200	4V275	VW3A7254	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267
ATV71HC25N4D	250	4V340	VW3A7255	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267
ATV71HC28N4D	280	4V430	VW3A7256	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267
ATV71HC31N4D	315	4V430	VW3A7256	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267
ATV71HC40N4D	400	4V540	VW3A7257	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267
ATV71HC50N4D	500	4V675	VW3A7258	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267

用于500 V / 690 V主电源的有源前端							
逆变器 INV	输出 VT	有源前端 AFE 有源馈入变流器AIC		线路滤波器模块LFM		线路滤波器电抗器LFC	
ATV 61	[kW]	类型	型号	类型	型号	类型	型号
ATV61HC11Y	110	6V145	VW3A7270	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV61HC13Y	132	6V145	VW3A7270	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV61HC16Y	160	6V175	VW3A7271	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV61HC20Y	200	6V220	VW3A7272	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV61HC25Y	250	6V275	VW3A7273	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
ATV61HC31Y	315	6V340	VW3A7274	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
ATV61HC40Y	400	6V430	VW3A7275	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
ATV61HC50Y	500	6V540	VW3A7276	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269
ATV61HC63Y	630	6V675	VW3A7277	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269
ATV61HC80Y	800	6V860	VW3A7278	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269
逆变器 INV	输出 CT	有源前端 AFE 有源馈入变流器AIC		线路滤波器模块LFM		线路滤波器电抗器LFC	
ATV 71	[kW]	类型	型号	类型	型号	类型	型号
ATV71HD90Y	90	6V145	VW3A7270	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV71HC11Y	110	6V145	VW3A7270	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV71HC13Y	132	6V175	VW3A7271	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV71HC16Y	160	6V220	VW3A7272	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
ATV71HC20Y	200	6V275	VW3A7273	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
ATV71HC25Y	250	6V340	VW3A7274	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
ATV71HC31Y	315	6V430	VW3A7275	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
ATV71HC40Y	400	6V540	VW3A7276	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269
ATV71HC50Y	500	6V675	VW3A7277	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269
ATV71HC63Y	630	6V860	VW3A7278	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269



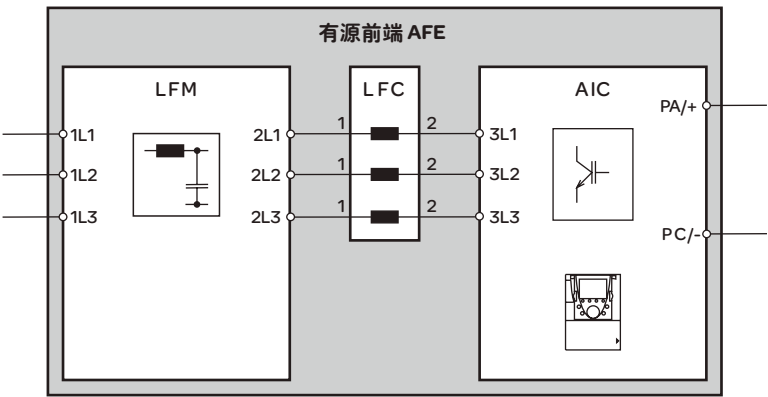
更多技术数据可在“技术数据”一章中查阅。

功率连线

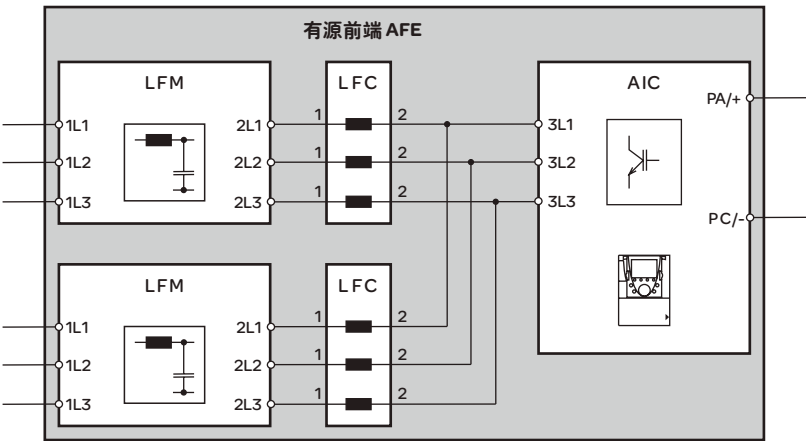
以下各图示出了有源前端的典型连线。有源前端在原理上由3个组件组成：线路滤波器模块LFM、线路滤波器电抗器LFC和有源馈入变流器AIC。

三相主电源连接在线路滤波器模块LFM上进行。更多功率连接经由线路滤波器电抗器LFC(3个单相电抗器)连至有源馈入变流器AIC来实现。

在340 kW以下(500 / 690 V时为430 kW以下)的功率范围内，1个LFM和1个LFC(由3部分组成)被连接至有源馈入变流器AIC上游。



在430 kW以上(500 / 690 V时为540 kW以上)的功率范围内，有源前端由1个AIC、2个LFM以及2个LFC组成(每一个均包含3个单相电抗器)。



对于单一变频器的情况，一个有源前端AFE被直接连接至逆变器(即标准变频器)的直流连接。



在直流连接连线错误的情况下，例如由于将端子PA/+与PC/-颠倒，逆变器及有源前端可能被损伤或毁坏。

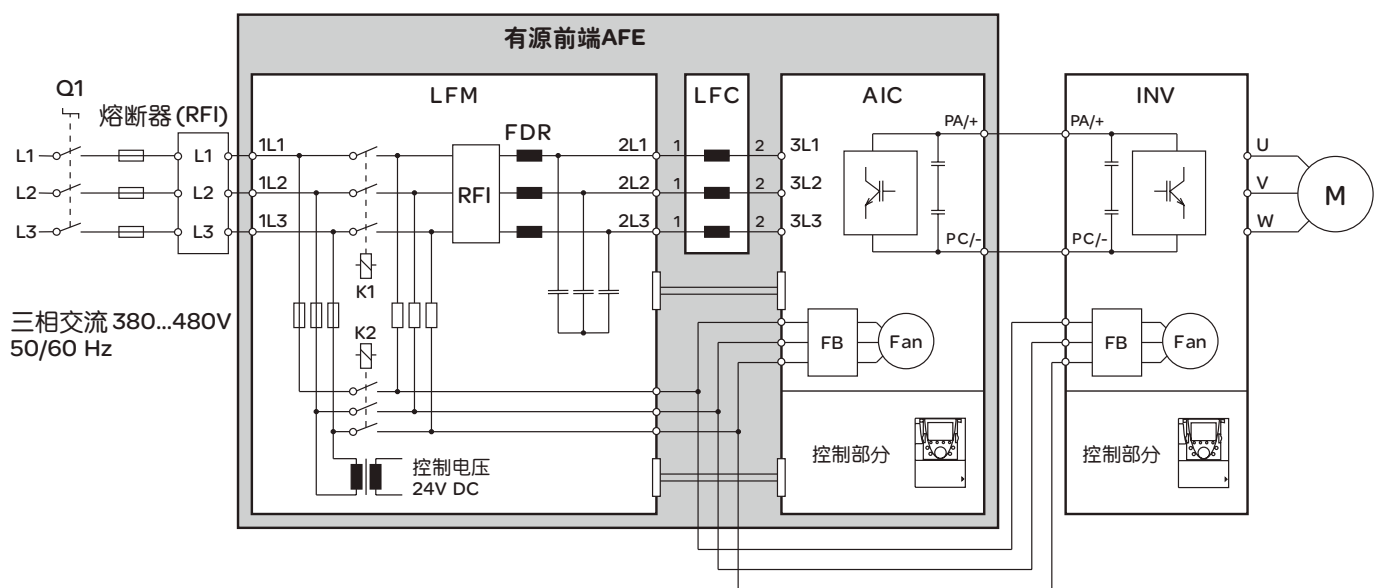
内部控制连线
风机电源和控制电压

风机电源电压和控制电压产生于线路滤波器模块LFM中。

线路滤波器模块LFM与有源馈入变流器AIC之间的控制连线由所配供的连接电缆W2和W3实现。当主电源电压施加到端子1L1、1L2、1L3上时，将立即产生出一个24 V的辅助电压，用于向有源馈入变流器AIC供电。它也可用于对一个逆变器INV的控制电子电路进行缓冲。

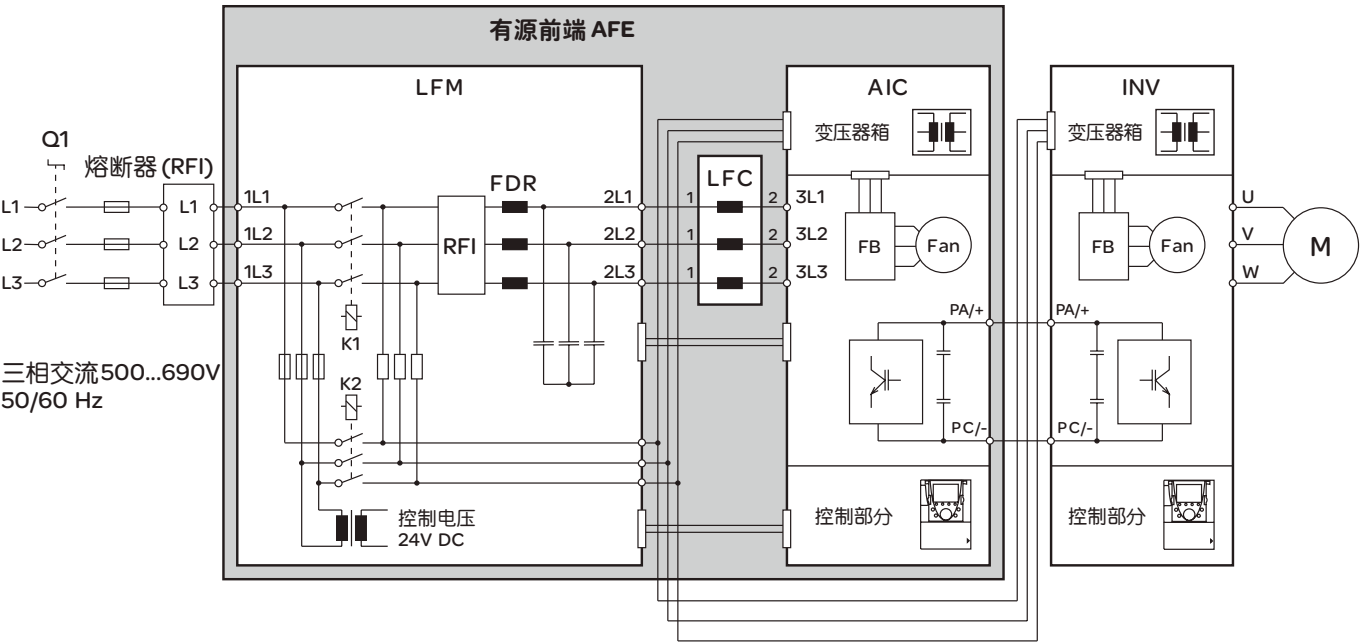
在400 V设备 (VW3 A7 250除外，因为采用直流风机) 上，电缆W1必须连接至线路滤波器模块LFM，以便为有源馈入变流器AIC内的风机供电。逆变器INV内的风机由变频器一侧、在线路滤波器模块的端子1/2/3与INV的辅助端子排R0/S0/TO (切换至外部电源) 之间获得供电。

采用风机电源可以运行有源馈入变流器AIC的所有风机和最多4个逆变器的风机。



在690 V设备上，风机经由位于设备顶面的变压器箱获得供电。交货时已带有与有源馈入变流器AIC的连接，且只能连接至线路滤波器模块LFM。

逆变器INV内的风机由变频器一侧、在线路滤波器模块LFM的端子1/2/3与INV顶面上的变压器箱之间获得供电。因此需要有一条专用电缆(风机电缆可作为选件提供)。

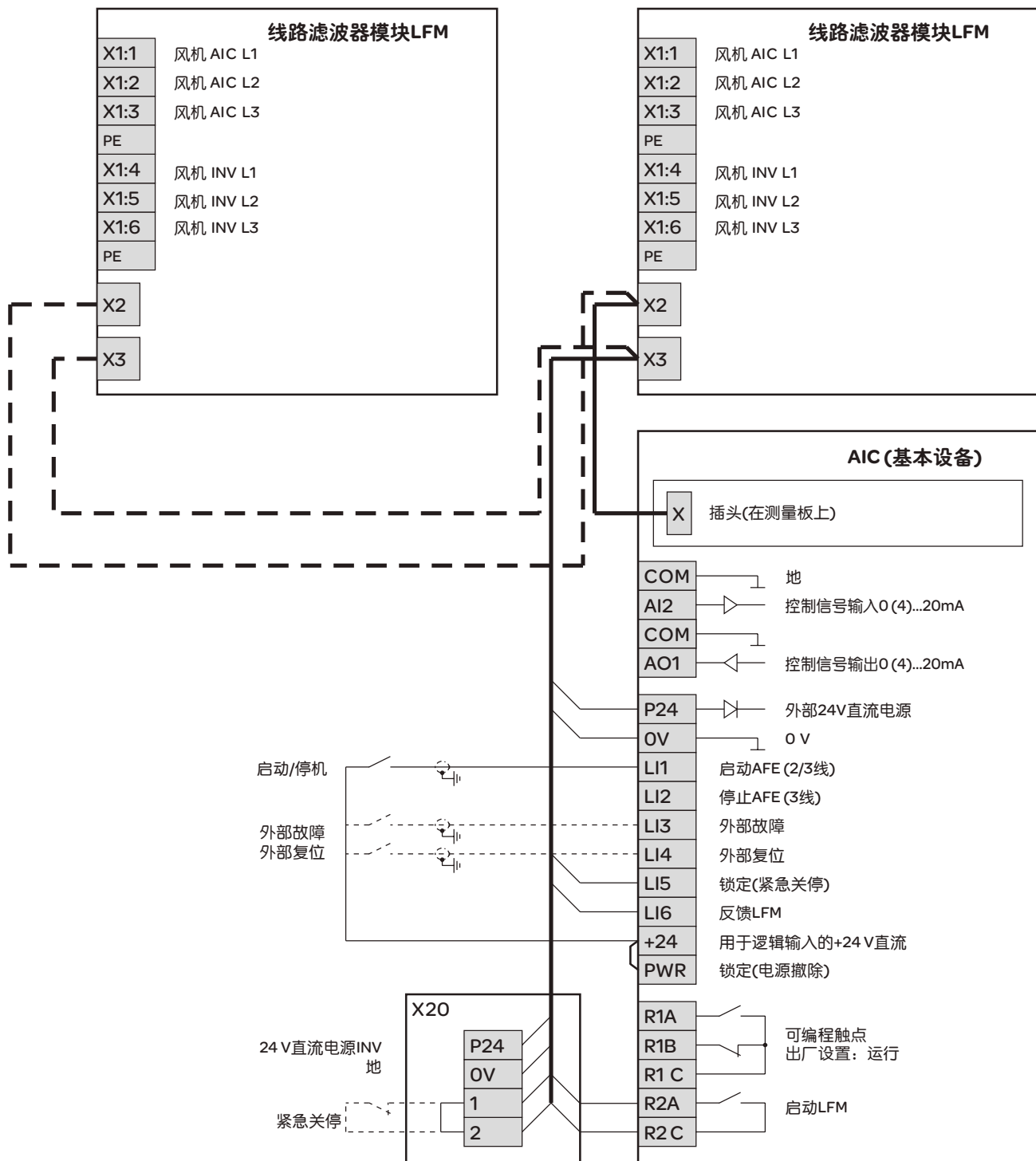


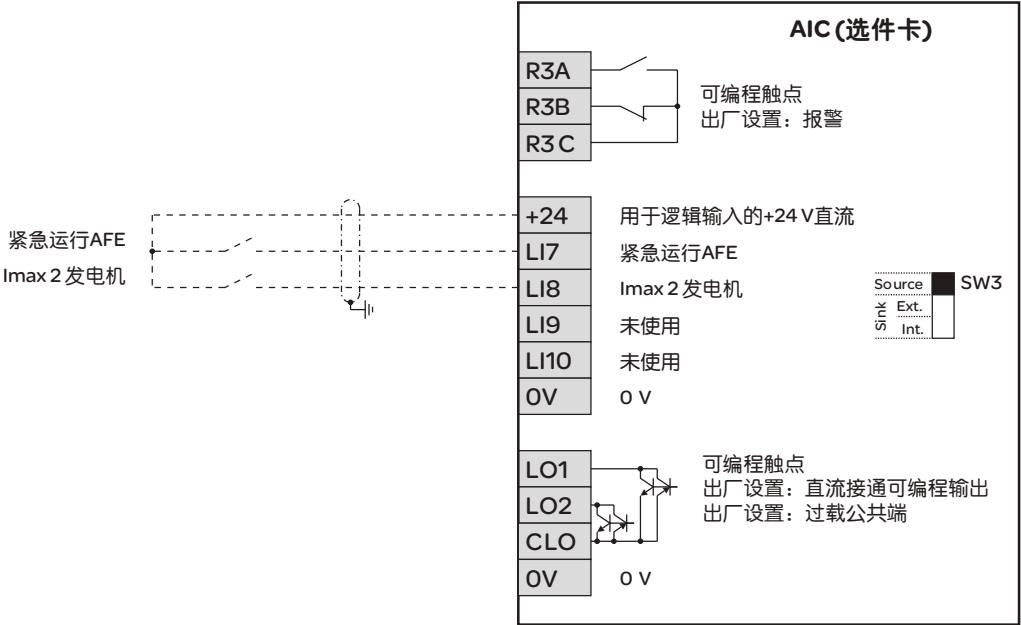
端子连接

以下介绍示出了线路滤波器模块LFM与有源馈入变流器AIC之间的控制端子连线。

此连线因采用2条现成的带插头电缆而得以大大简化，电缆已连接至AIC。这2条电缆系按照AIC与LFM之间最近1 m的距离而设计。

在最高340 kW的400 V设备和最高430 kW的690 V设备上，有源馈入变流器AIC仅与1个LFM连接。对于更高的功率，AIC与2个LFM相连。





外部控制连线

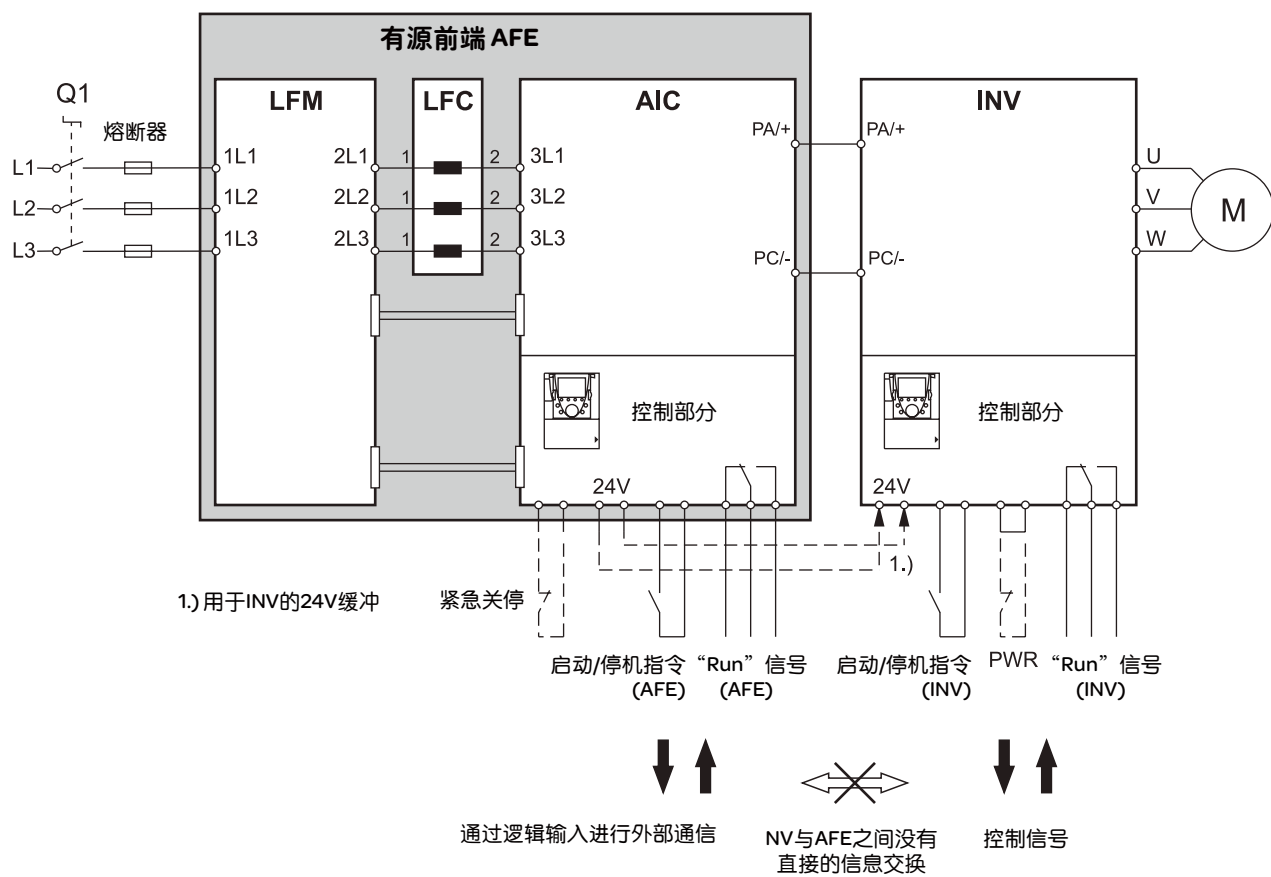
以下各图示出了有源前端的典型连线变化形式。

 用户应负责将有源前端单元集成到工厂或设备的保护和概念设计中。

 在电机运行中发生主电源故障的情况下，有源前端及逆变器将识别到欠压，并根据其参数设置作出反应（脉冲禁止、报警、跳闸）。在发
电机运行中，逆变器可能不是总能识别主电源故障。

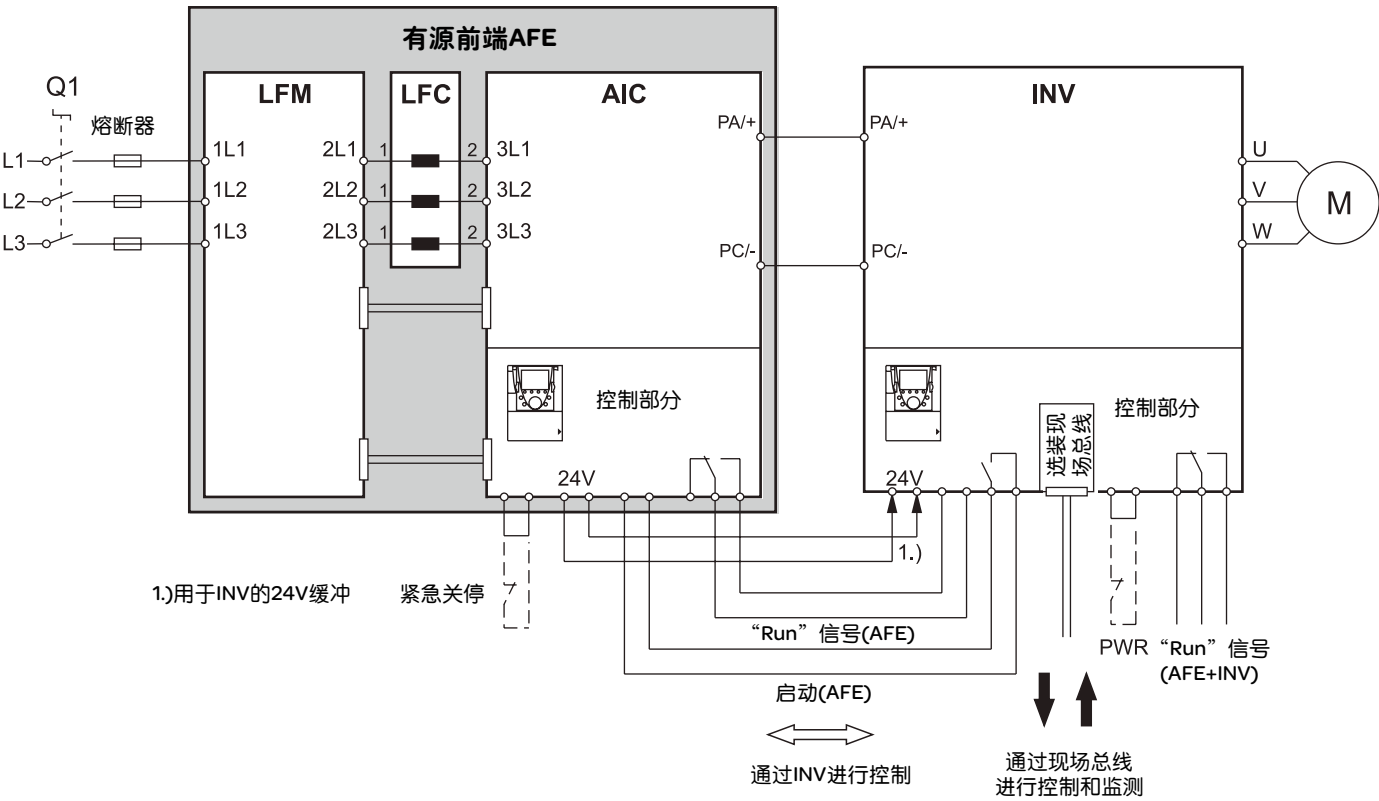
通过启动/停机信号控制

有源前端由逆变器通过一个自有启动指令进行独立控制。
在此情况下，有源前端AFE和逆变器INV必须集成至更高一级的控制系统中。



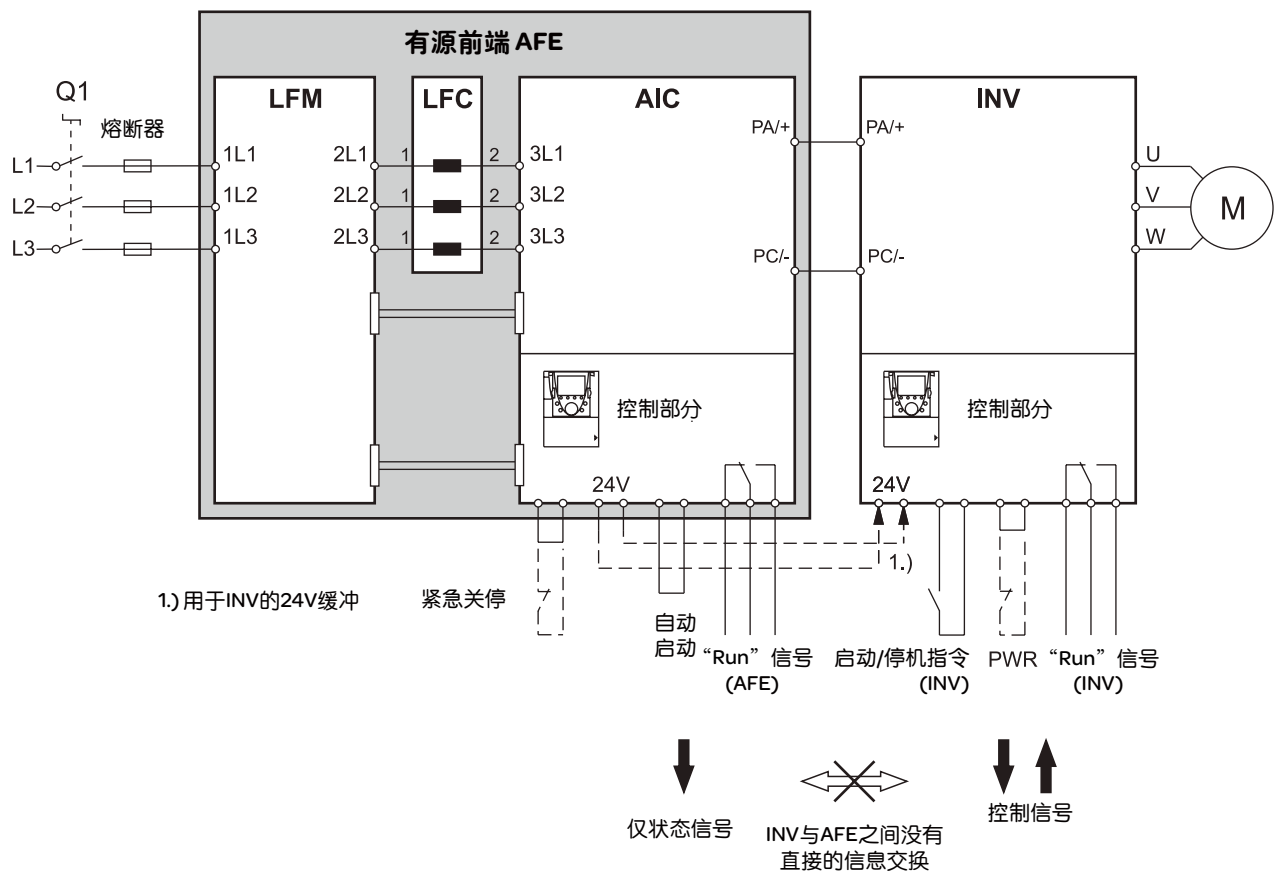
通过逆变器的启动/停机信号控制

有源前端并非由自有启动指令控制，而是通过逆变器控制。INV和AIC的24 V缓冲电压由线路滤波器模块LFM提供。



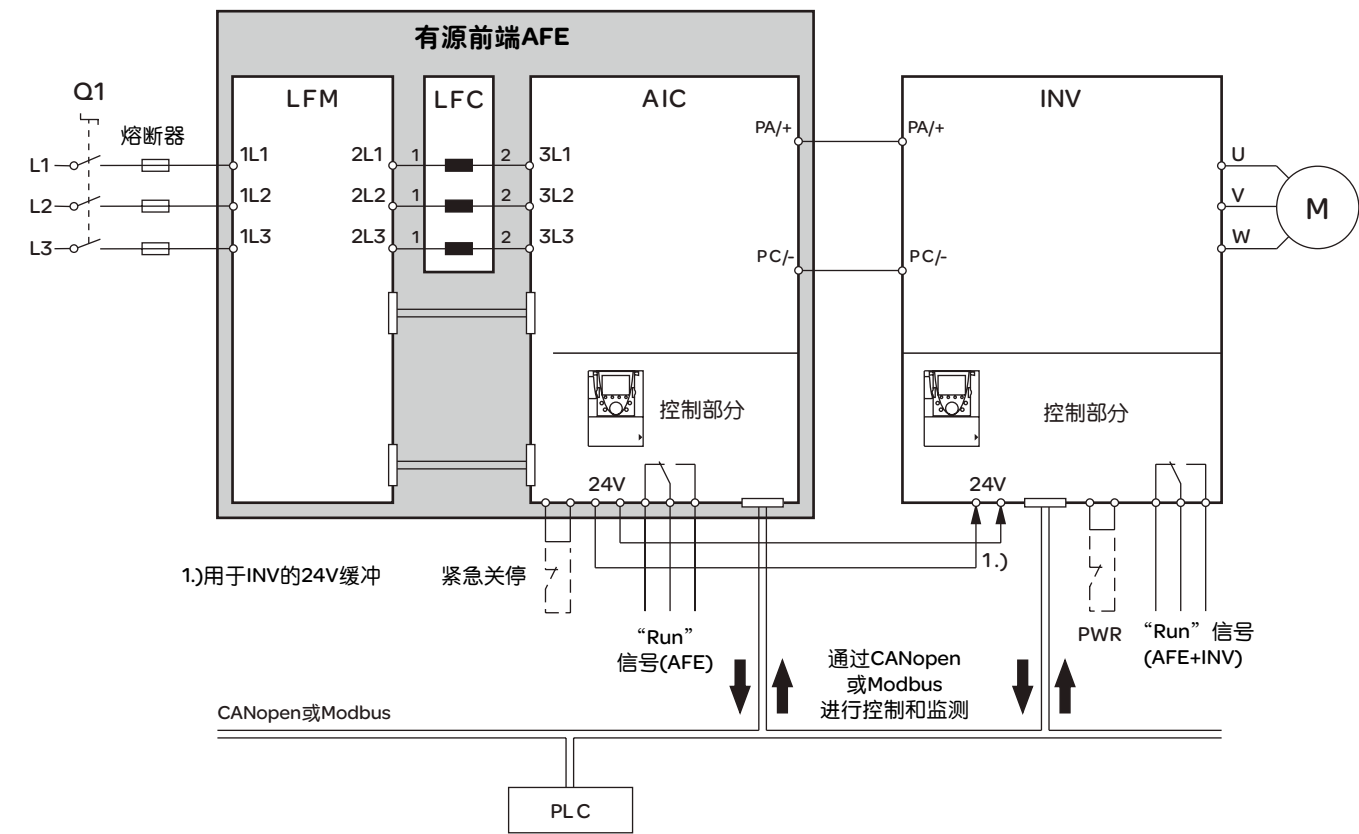
通过主电源连接/断开进行有源前端控制

还可以在没有附加控制的条件下运行有源前端。在此情况下，有源前端将在线路滤波器模块LFM的输入端子上施加有电压时立即启动。



通过主电源连接/断开进行有源前端控制

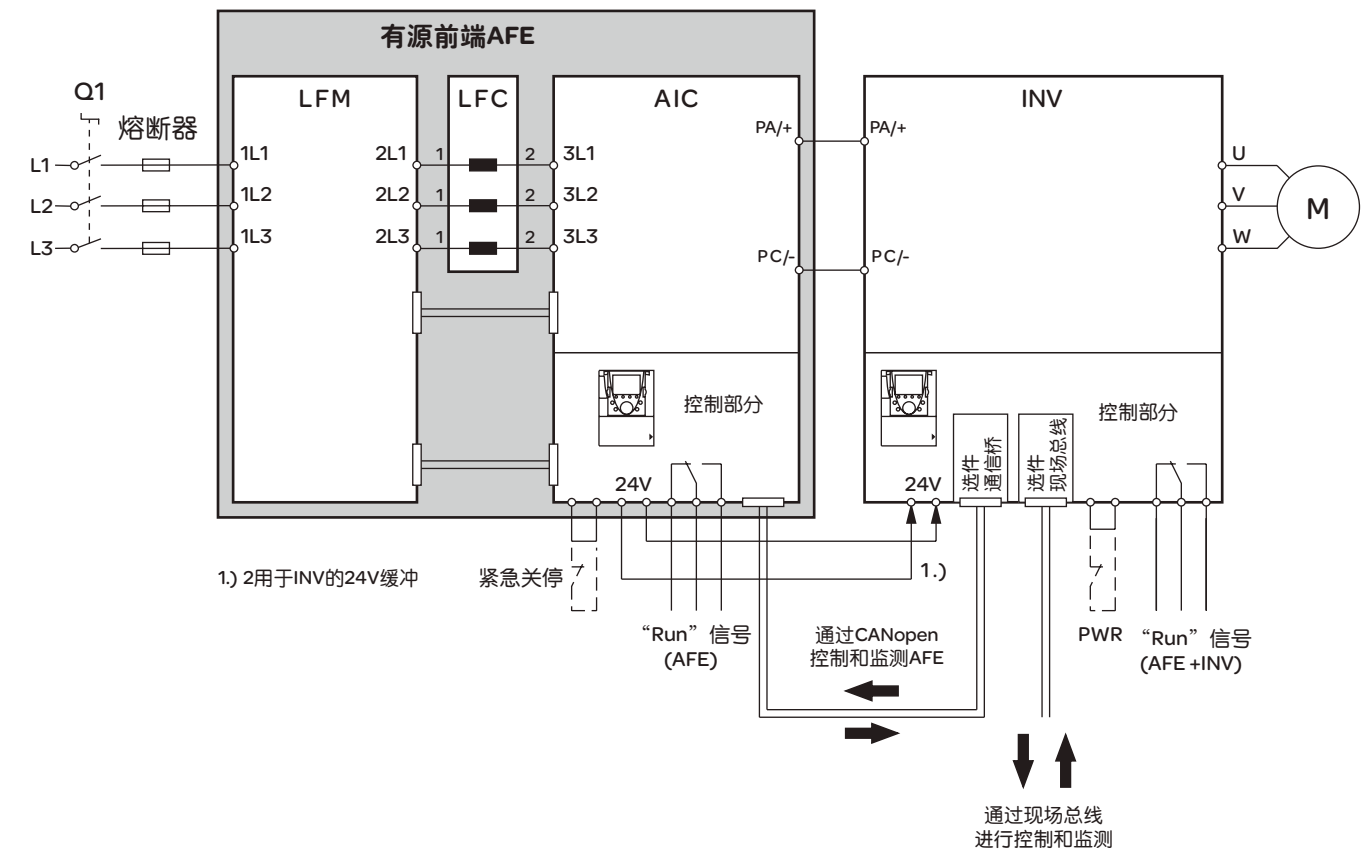
还可以在没有附加控制的条件下运行有源前端。在此情况下，有源前端将在线路滤波器模块LFM的输入端子上施加有电压时立即启动。



通过间接现场总线控制进行有源前端控制

有源前端由逆变器的选件卡“通信桥”进行控制和监测。与有源前端AFE的连接通过CANopen实现。

通过使用现场总线选件卡，可以控制逆变器并经由逆变器控制有源馈入变流器。因此可采用逆变器可使用的每一种现场总线系统。



逆变器上所需的设置

对于连接至一有源前端的所有变频器，必须进行以下设置：

- *U_{res}* [主电源电压]
与有源前端的设置相同
(由此可以对变频器的内部电压水平进行适配。)
- *I_{PL}* [输入缺相]
设置：[忽略] (nO)
- *D_{IR}* [再生连接]
设置：[是] (YES)
(由此变频器的欠压程度将与采用有源前端的运行相适应。)
- *brR* [制动平衡]
设置：[否] (nO)
- *bUb* [制动电阻故障管理]
设置：[忽略] (nO)
- *dEC* [减速]
在动态过程中，较短的减速斜坡可能导致直流母线上过载，并伴随过压故障停机。
这种情况可通过减速斜坡的延长或倒圆来防止(参数 *tR3* [开始减速倒圆]；*tR4* [结束减速倒圆])。
- RFI滤波器
集成式RFI滤波器在所有设备上必须被去激活(IT位置，非接地主电源)，因为在采用有源前端运行时，变频器不存在任何直接的主电源连接。



不遵守这些注意事项可能导致物料损坏。



有源前端AFE的24 V控制电压也可用于对变频器的控制电子电路进行缓冲。



当变频器通过直流连接获得供电时，需要有一个用于设备风机的外部电源！
此外，通过LFM (线路滤波器模块)可以向最多4个逆变器的设备风机供电(与AIC功率相同)。

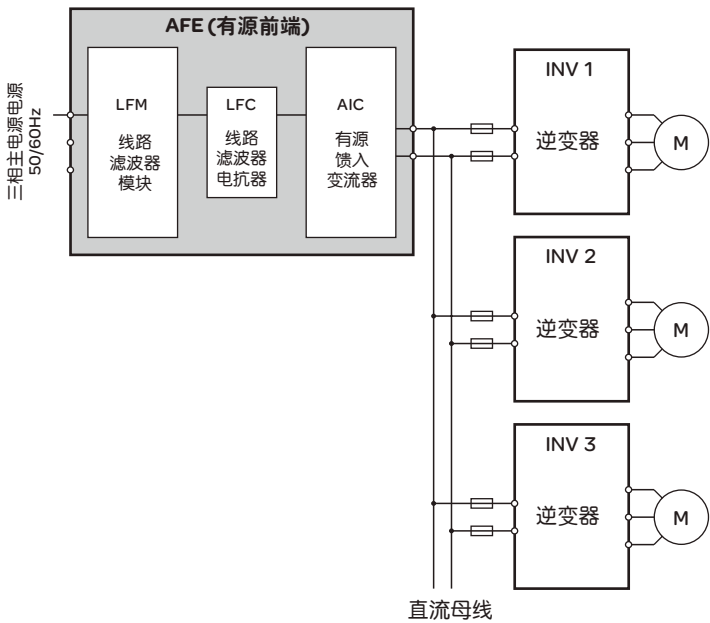
说明

有源前端向连接有若干逆变器INV的公共直流母线供电。这样可实现各电机变频器之间的能量交换。

当同时存在处于电动运行和处于发电运行的变频器，构成所谓“对冲负载”时，这一概念将具有优势。
由此，有源前端的规格可以降低至由整个变频器群组所需的加速和制动功率所决定的容量。

其实例包括：

- 试验台
(在轴被制动的同时对其进行驱动，以试验负载)
- 皮带传动
(以持续的牵引力卷起和解开皮带)



不同功率的逆变器可以在公共直流母线上运行。
根据功率需求，各个有源前端单元可以在运行中被锁定或释放。
然而，连接和断开只能在没有电压时进行！

-  应注意所有逆变器的正确的熔断器保护。
-  除性能记录之外，在确定规格时还需遵守有源前端可能的最大负载电容。
-  请遵守“逆变器”一章第84页以及随每台逆变器配供的光盘中的设备文档中关于逆变器的信息和提示。

规格确定

- 当有若干逆变器在一条公共直流母线上运行时应注意以下要点：
- 总直流功率
应分别检查直流母线上电动机功率和发电机功率之和。二者中较大的值将决定有源前端的选型。
 - 直流母线的电容
为避免有源前端的充电电路过载，应注意连接至直流母线的所有逆变器的电容之和不能超过上限。

用于400 V主电源的有源前端									
连续直流功率 [kW]		负载电容 [mF]	有源前端 AFE		线路滤波器模块 LFM		线路滤波器电抗器 LFC		
400 V	480 V		有源馈入变流器 AIC						
			类型	型号	类型	型号	类型	型号	
120	138	30	4V120	VW3A7250	4V120	VW3A7260	4V120	VW3A7265	
143	165	40	4V145	VW3A7251	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266	
172	200	40	4V175	VW3A7252	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266	
238	277	80	4V240	VW3A7253	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267	
268	315	80	4V275	VW3A7254	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267	
336	390	80	4V340	VW3A7255	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267	
425	490	160	4V430	VW3A7256	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267	
530	610	160	4V540	VW3A7257	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267	
665	770	160	4V675	VW3A7258	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267	

用于500 / 690 V主电源的有源前端									
连续直流功率 [kW]			负载电容 [mF]	有源前端 AFE		线路滤波器模块 LFM		线路滤波器电抗器 LFC	
500 V	600 V	690 V		有源馈入变流器 AIC					
				类型	型号	类型	型号	类型	型号
102	123	142	16	6V145	VW3A7270	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
127	153	172	16	6V175	VW3A7271	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
157	188	215	16	6V220	VW3A7272	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268
193	230	268	32	6V275	VW3A7273	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
242	290	335	32	6V340	VW3A7274	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
305	365	424	32	6V430	VW3A7275	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269
382	460	528	64	6V540	VW3A7276	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269
478	575	663	64	6V675	VW3A7277	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269
607	730	842	64	6V860	VW3A7278	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269



更多技术数据可在“技术数据”一章中查阅。

绞盘

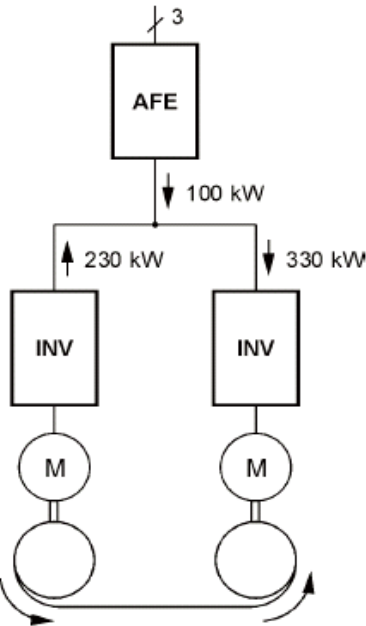
在本例中，绞盘由逆变器运行，而由另外一个驱动器进行制动。预期主电源电压为400 V。

为了选择有源前端，须检查直流母线的性能记录和总充电电容。

驱动器采用ATV61HC31N4D变频器实现。因此按照“逆变器”一章第84页上的表中规定，逆变器必须由330 kW的直流功率供电。

对于第二轴的制动，采用一台ATV61HC25N4D。由于此逆变器用于向主电源返回能量，其发电机功率将从所需系统直流功率中扣除。

由于直流母线的电容(与能量方向无关)须由有源前端充电，它们也必须被加在其中。



逆变器	输出	能量方向	电容
ATV61HC25N4D	230 kW	发电机	14 mF
ATV61HC31N4D	330 kW	电动机	20 mF
合计	100 kW	电动机	34 mF

在本例中，由于电容的原因，选择了负载电容为40 mF的有源前端，由以下组件构成：

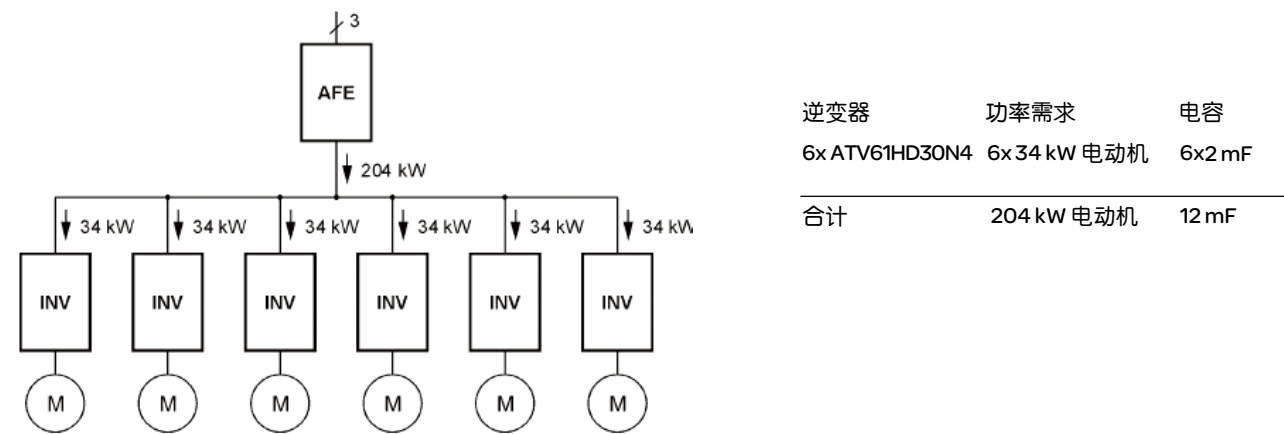
AIC	4V145	VW3A7251	负载电容： 40 mF
LFM	4V175	VW3A7261	
LFC	4V175	VW3A7266	

对于运行状态接近平衡的变频器群组，通常有源前端的负载电容将决定设备的选型。

*译者注：指任一时刻，总是一台电动状态，一台发电状态。

滚轴式输送机

在本例中，辊道通过多台逆变器来运行。预期主电源电压为400V。
为了选择有源前端，须检查直流母线的性能记录和总充电电容。
驱动器采用ATV61HD30N4变频器实现。因此按照“逆变器”一章第84页上的表中规定，每台逆变器必须由34 kW的直流功率供电。
由于直流母线的电容(与能量方向无关)须由有源前端充电，它们也必须被加在其中。



在本例中，由于运行工况的原因，选择了能够向直流母线提供204 kW的有源前端。它由以下组件构成：

AIC	4V240	VW3A7253	流功率： 238 kW
LFM	4V340	VW3A7262	
LFC	4V340	VW3A7267	

对于电动机功率占主导的变频器群组，所有逆变器的功率和将决定有源前端的选型。

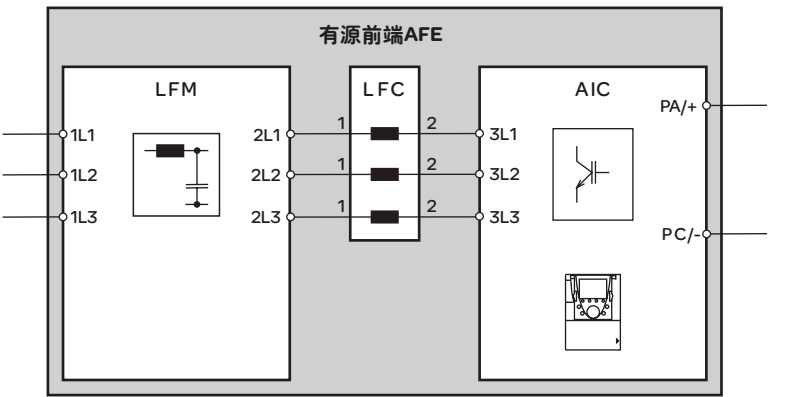
*译者注：指有可能同一时刻所有电机处于电动状态。

功率连线

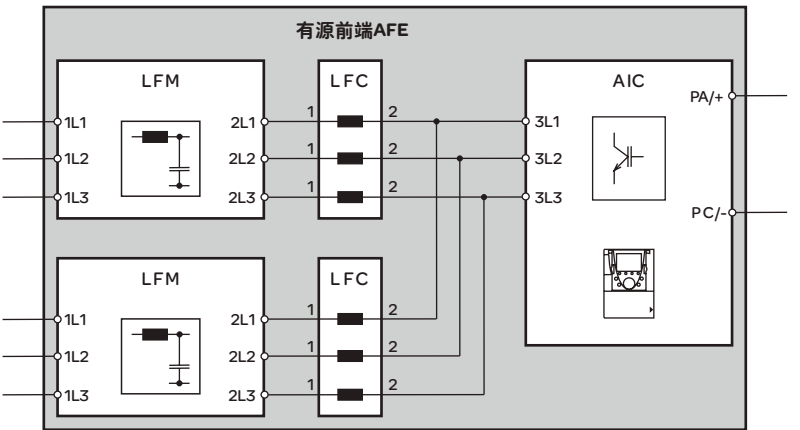
以下各图示出了有源前端的典型连线。有源前端原则上由3个组件组成：线路滤波器模块LFM、线路滤波器电抗器LFC和有源馈入变流器AIC。

三相主电源连接在线路滤波器模块LFM上进行。更多功率连接经由线路滤波器电抗器LFC(3个单相电抗器)连至有源馈入变流器AIC来实现。

在340 kW以下(500 / 690 V时为430 kW以下)的功率范围内，1个LFM和1个LFC(由3部分组成)被连接至有源馈入变流器AIC上游。



在430 kW以上(500 / 690 V时为540 kW以上)的功率范围内，有源前端由1个AIC、2个LFM以及2个LFC组成(每一个均包含3个单相电抗器)。



对于公用直流线排的情况，所有逆变器均被连接至有源前端AFE的直流输出。



在直流连接连线错误的情况下，例如由于将端子PA/+与PC/-颠倒，逆变器及有源前端可能被损伤或毁坏。

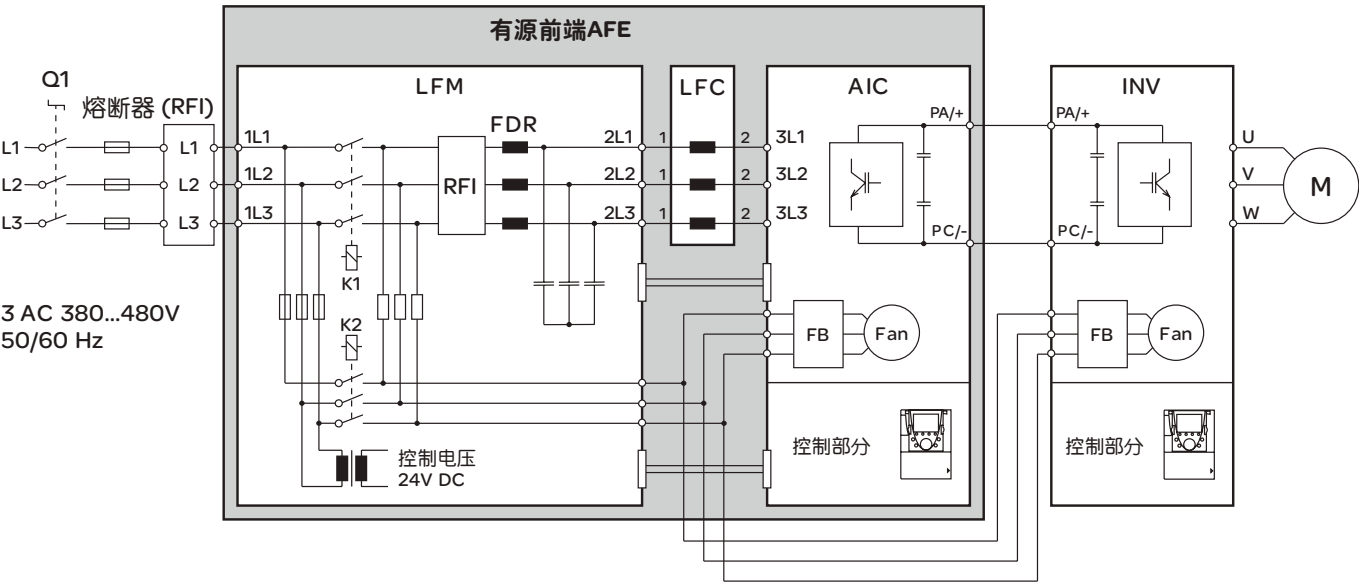
内部控制连线
风机电源和控制电压

风机电源电压和控制电压产生于线路滤波器模块LFM中。

线路滤波器模块LFM与有源馈入变流器AIC之间的控制连线由所配供的连接电缆W2和W3实现。当主电源电压施加到端子1L1、1L2、1L3上时，将立即产生出一个24 V的辅助电压，用于向有源馈入变流器AIC供电。它也可用于对一个逆变器INV的控制电子电路进行缓冲。

在400 V设备(VW3 A7 250除外，因为采用直流风机)上，电缆W1必须连接至线路滤波器模块LFM，以便为有源馈入变流器AIC内的风机供电。逆变器INV内的风机由变频器一侧、在线路滤波器模块的端子1/2/3与INV的辅助端子排RQ/SO/T0(切换至外部电源)之间获得供电。

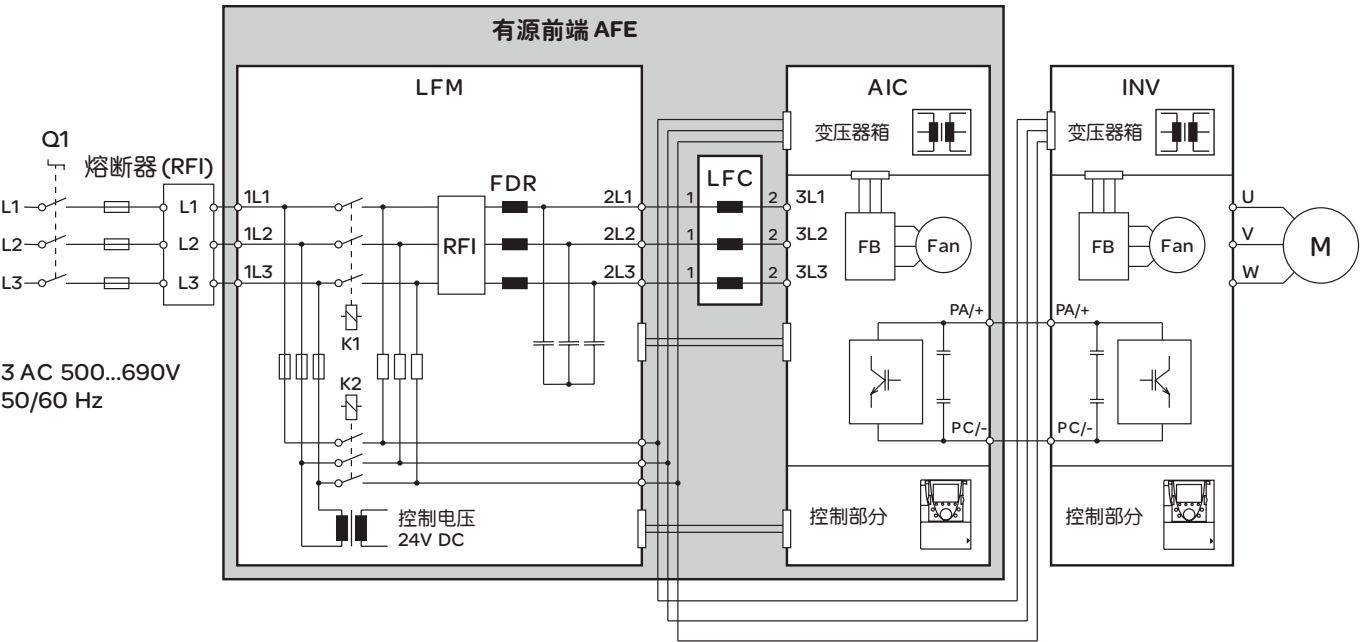
采用风机电源可以运行有源馈入变流器AIC的所有风机和最多4个逆变器的风机。



ATV61H075N4 ... HC11N4
ATV71H075N4 ... HD90N4
型的逆变器INV不需要由线路滤波器模块LFM提供的外部风机电源。

在690 V设备上，风机经由位于设备顶面的变压器箱获得供电。交货时已带有与有源馈入变流器AIC的连接，且只能连接至线路滤波器模块LFM。

逆变器INV内的风机由变频器一侧、在线路滤波器模块LFM的端子1/2/3与INV顶面上的变压器箱之间获得供电。因此需要有一条专用电缆(风机电缆可作为选件提供)。



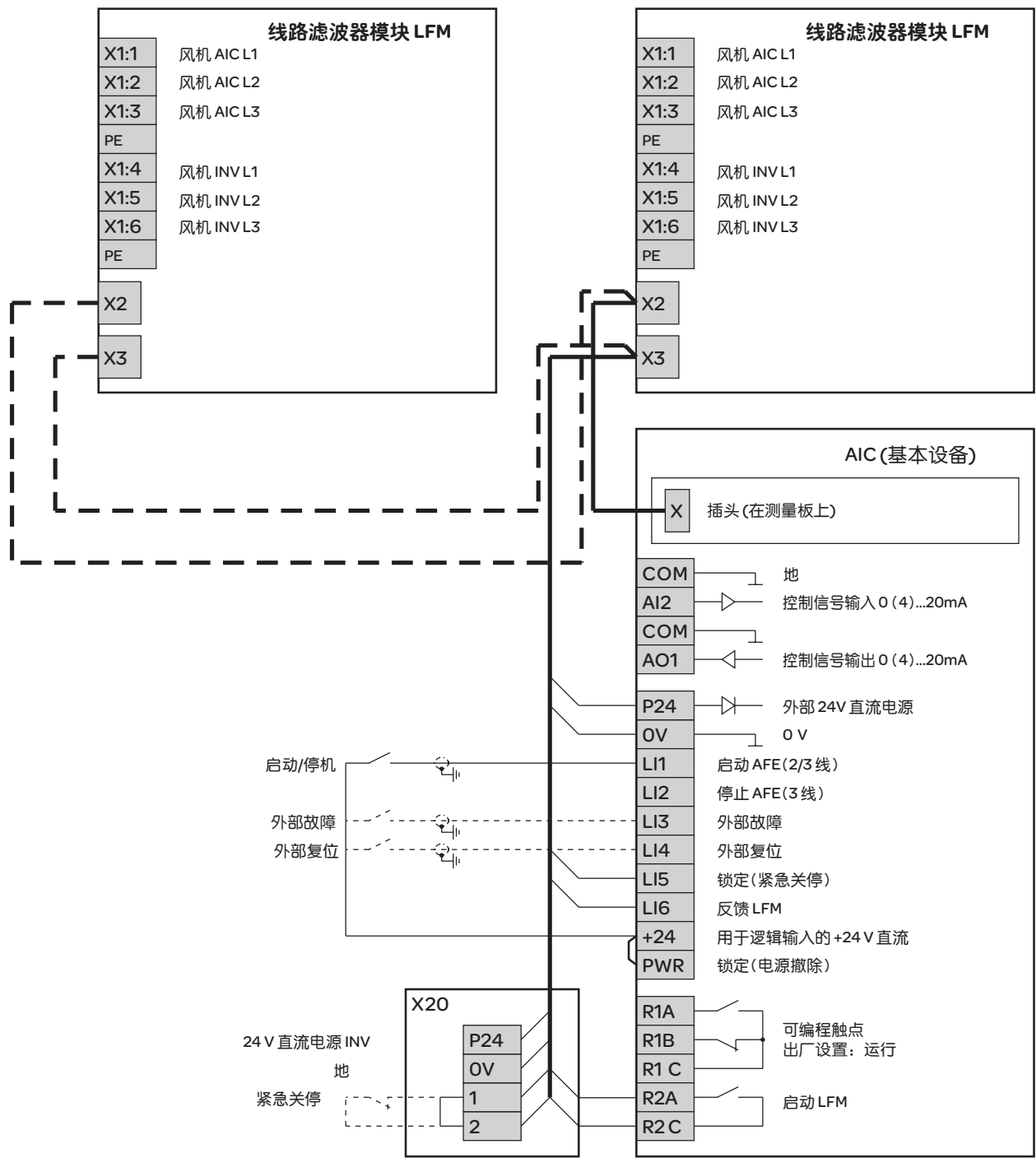
ATV61HU30Y ... HD90Y
ATV71HU22Y ... HD90Y
型的逆变器INV不需要由线路滤波器模块LFM提供的外部风机电源。

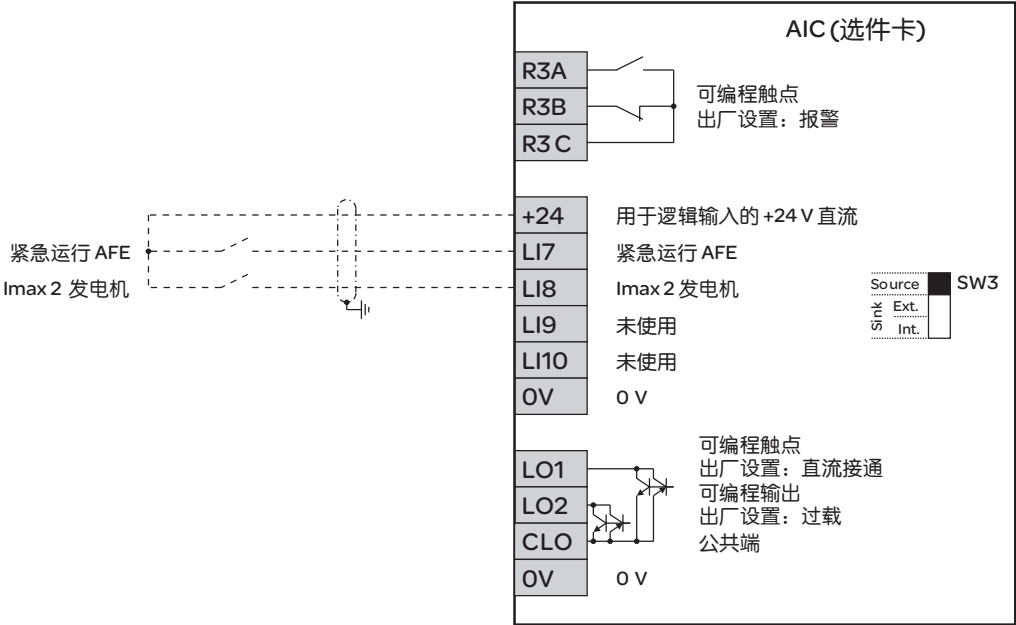
端子连接

以下介绍示出了线路滤波器模块 LFM 与有源馈入变流器 AIC 之间的控制端子连线。

此连线因采用2条现成的带插头电缆而得以大大简化，电缆已连接至 AIC。
这2条电缆系按照AIC与LFM之间最远1m的距离而设计。

在最高 340 kW 的 400 V设备和最高 430 kW 的 690 V设备上，有源馈入变流器 AIC 仅与 1个 LFM 连接。对于更高的功率，AIC 与 2 个 LFM 相连。





外部控制连线

以下各图示出了当多台逆变器在由有源前端供电的一条直流母线上运行时的控制连线。与单一变频器类似，有源前端的控制可能有多种方案。

由直流母线供电的逆变器可能具有不同的功率。



应确保直流母线上所需直流功率之和以及电容之和不会超出有源馈入变流器 AIC 的限度。



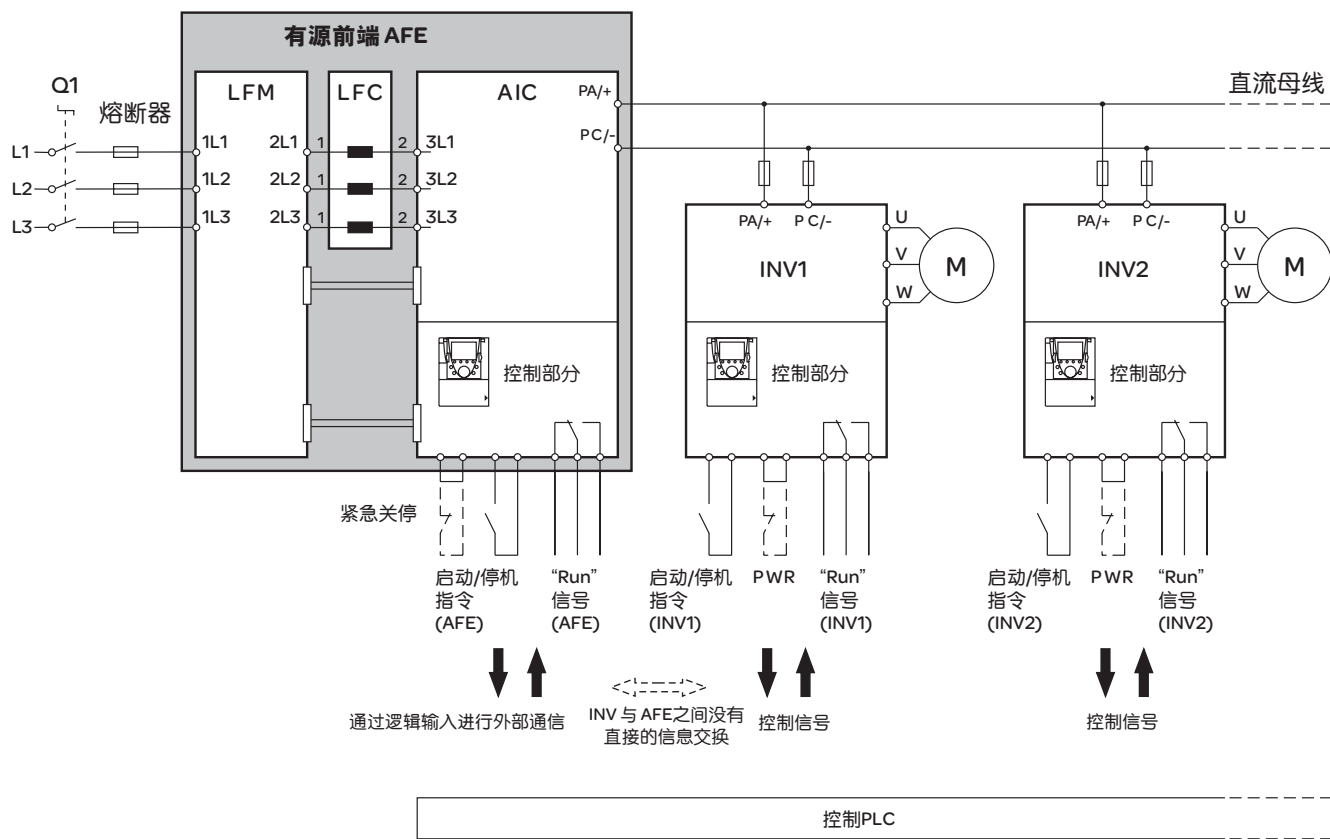
用户应负责将有源前端单元集成到工厂或设备的保护和概念设计中。



在电机运行中发生主电源故障的情况下，有源前端及逆变器将识别到欠压，并根据其参数设置作出反应(脉冲禁止、报警、跳闸)。在发电机运行中，逆变器可能不是总能识别主电源故障。

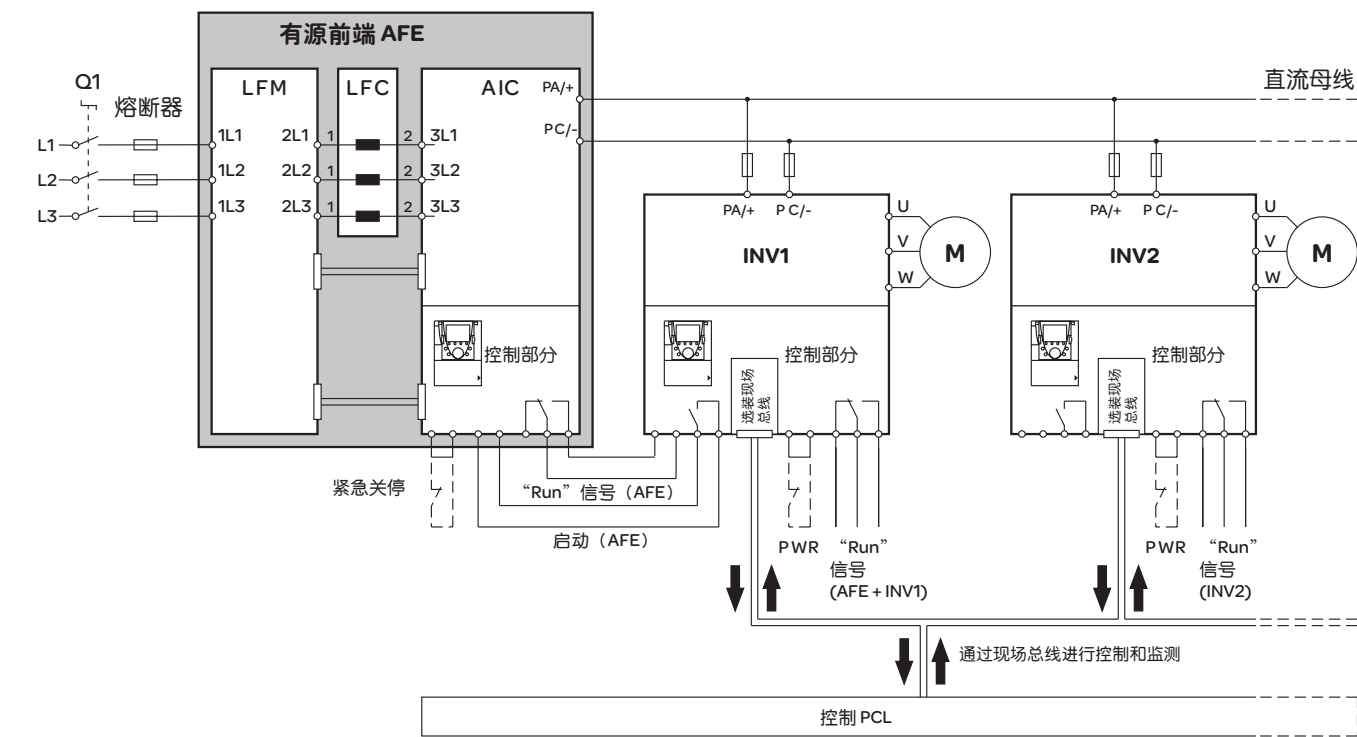
通过启动/停机信号控制

有源前端由逆变器通过一个自有启动指令进行独立控制。
在此情况下，有源前端 AFE 和逆变器 INV 必须分别集成至优化控制概念。



通过逆变器的启动/停机信号控制

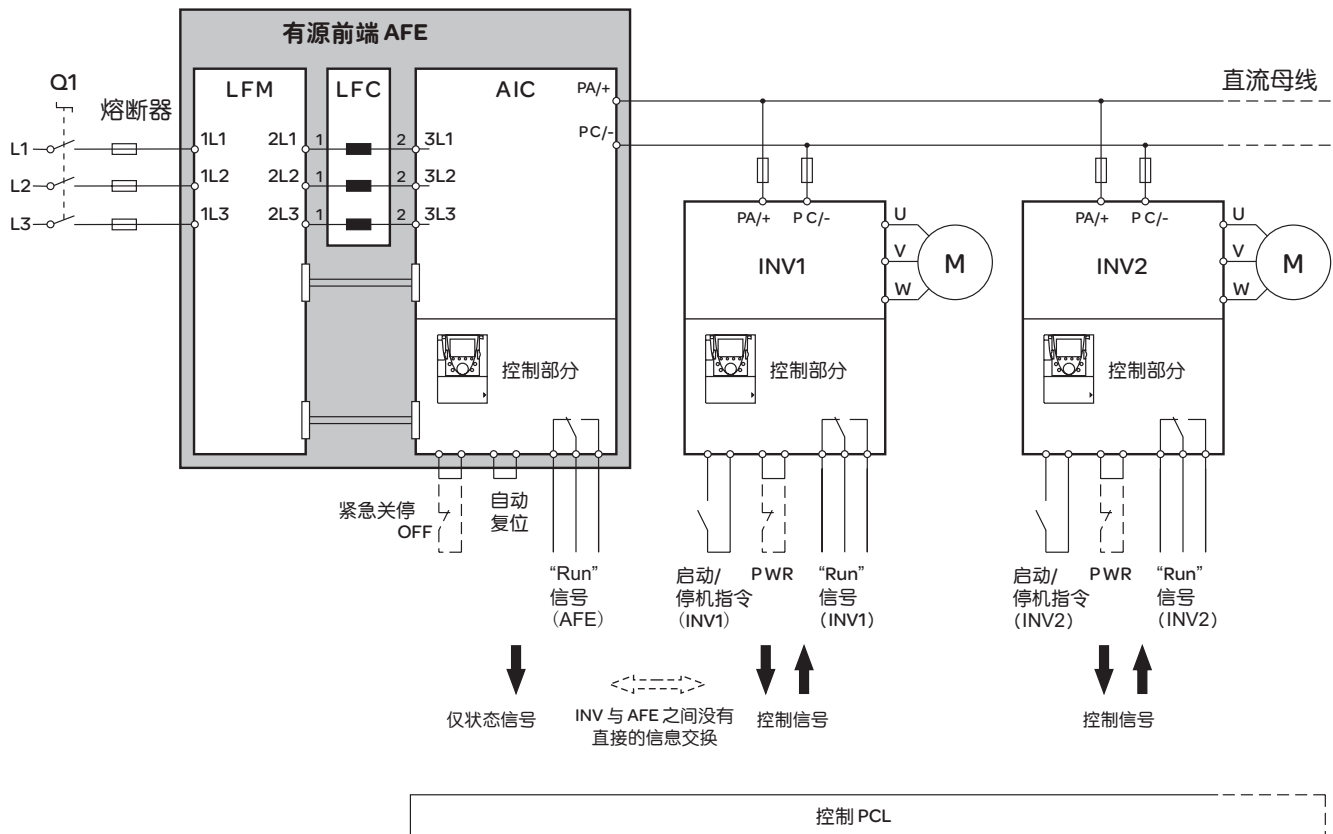
有源前端并非由自有启动指令控制，而是通过逆变器控制。



控制有源前端的逆变器 24 V 直流缓冲电压可取自有源馈入变流器 AIC。
当有更多逆变器需要获得缓冲电压时，必须在外部产生。

通过主电源连接 / 断开进行有源前端控制

还可以在没有附加控制的条件下采用公共直流母线运行有源前端。在此情况下，有源前端将在输入端识别出电压时立即启动。



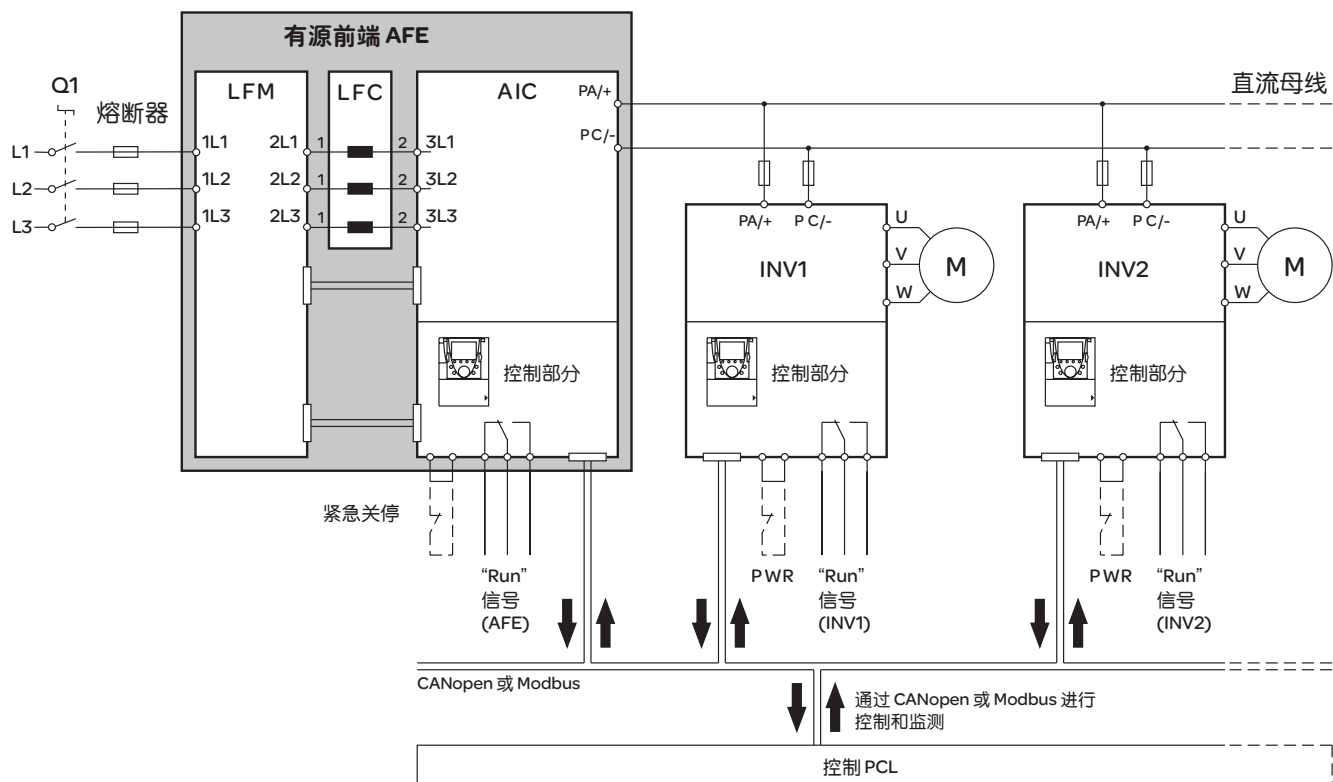
在电机运行中发生主电源故障的情况下，有源前端及逆变器将识别到欠压，并根据其参数设置作出反应（脉冲禁止、报警、跳闸）。在发电机运行中，逆变器可能不是总能识别主电源故障。



逆变器 INV 的 24 V 直流缓冲电压可取自有源馈入变流器 AIC。当有更多逆变器需要获得缓冲电压时，必须在外部产生。

通过直接现场总线控制进行有源前端控制

当控制系统与 CANopen 或 Modbus 之间进行通信时，逆变器和有源馈入变流器可以直接连接至母线系统并由其加以控制。

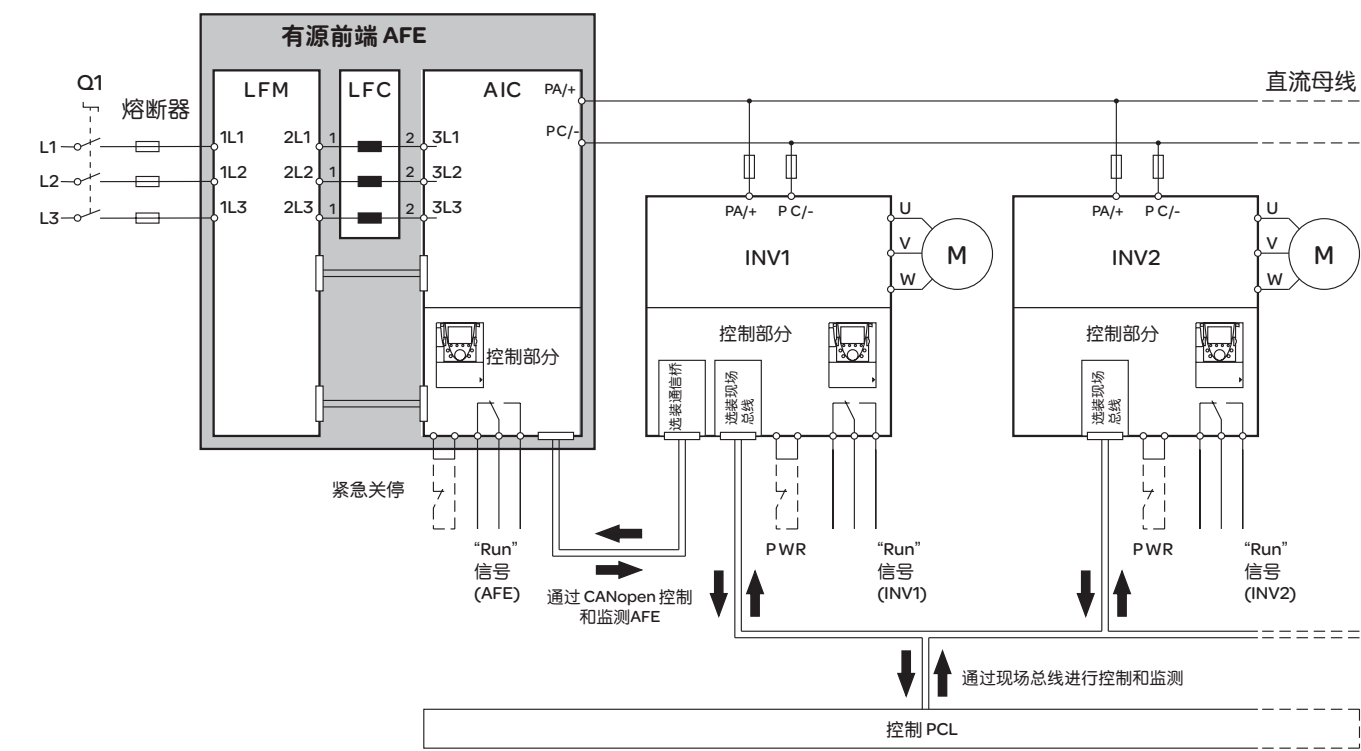


逆变器 INV 的 24 V 直流缓冲电压可取自有源馈入变流器 AIC。当有更多逆变器需要获得缓冲电压时，必须在外部产生。

通过间接现场总线控制进行有源前端控制

有源前端由逆变器的选件卡“通信桥”进行控制和监测。与有源前端AFE的连接通过 CANopen 实现。

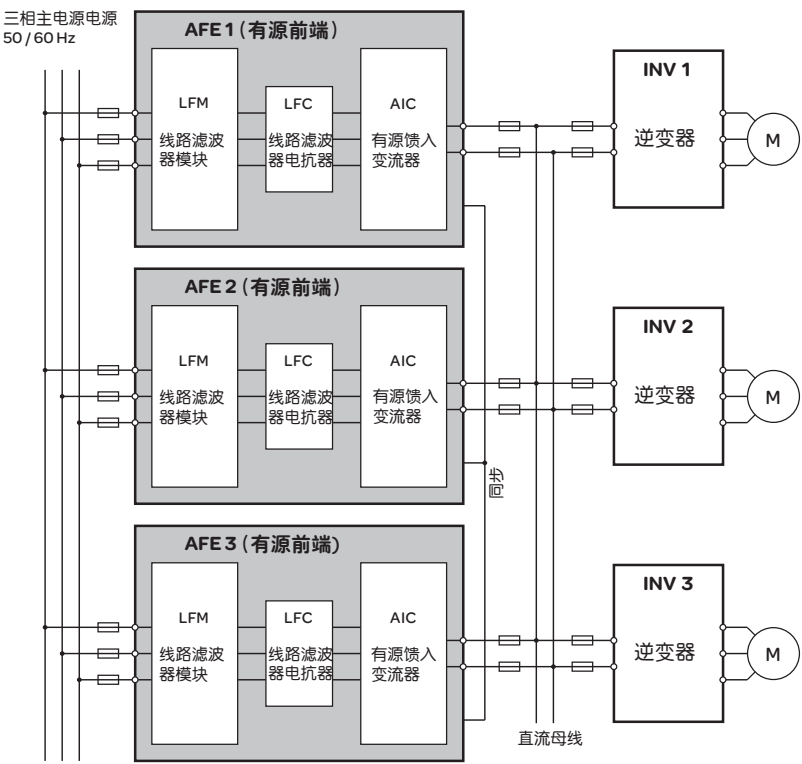
通过使用现场总线选件卡，可以控制逆变器并经由逆变器控制有源馈入变流器。因此可用于逆变器的每一种现场总线系统都可被采用。



逆变器 INV 的 24 V 直流缓冲电压可取自有源馈入变流器 AIC。当有更多逆变器需要获得缓冲电压时，必须在外产生。

说明

在多个有源前端单元 AFE 并联的情况下，它们支持采用公共直流线排。由此可以提高直流母线的功率，或因冗余而使可靠性提高。最多可并联4个有源前端单元。若干不同功率的逆变器可以在直流母线上运行。这还将实现直流连接上的能量平衡。



有源前端单元的并联连接可在无降容条件下实现。不同功率的单元可以并联运行，然而最小的 AFE 单元的功率不应低于最大单元的 50 %。

根据功率需求，在运行中每个有源前端单元可以单独被锁定或释放。然而，连接和断开连接必须在没有电压时进行！



应注意连接至直流母线的所有组件的正确的熔断器保护。



请遵守“逆变器”一章第 84 页以及随每台逆变器 配供的光盘中的设备文档中关于逆变器的信息和提示。

规格确定

- 当有若干逆变器在由一个或多个有源前端单元供电的公共直流母线上运行时应注意以下要点：
- 总直流功率
应将连接至直流母线 (该直流母线由有源前端供电) 的所有变频器的所需直流功率加在一起。由此您必须检查电动机和发电机功率。
所连接的所有逆变器的直流连接功率不能超出有源前端单元的直流连接功率之和。
 - 直流母线的电容
为避免有源前端的充电电路过载，应遵守连接至直流母线的所有逆变器的电容之和。
所连接的电容不能高于有源前端单元的负载电容。
 - AFE 类型
可以并联连接两种不同类型的有源前端单元。
然而，最小的有源前端的功率不应低于最大单元的 50 %。
尽管如此，我们建议仅并联相同类型的有源前端单元。

用于 400 V 主电源的有源前端									
连续直流功率		负载电容	有源前端 AFE		线路滤波器模块 LFM		线路滤波器电抗器 LFC		
[kW]			有源馈入变流器 AIC						
400 V	480 V	[mF]	类型	型号	类型	型号	类型	型号	
120	138	30	4V120	VW3A7250	4V120	VW3A7260	4V120	VW3A7265	
143	165	40	4V145	VW3A7251	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266	
172	200	40	4V175	VW3A7252	4V175	VW3A7261	4V175	VW3A7266	
238	277	80	4V240	VW3A7253	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267	
268	315	80	4V275	VW3A7254	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267	
336	390	80	4V340	VW3A7255	4V340	VW3A7262	4V340	VW3A7267	
425	490	160	4V430	VW3A7256	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267	
530	610	160	4V540	VW3A7257	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267	
665	770	160	4V675	VW3A7258	2x4V340	2xVW3A7262	2x4V340	2xVW3A7267	

用于 500 / 690 V主电源的有源前端										
连续直流功率 [kW]			负载电容 [mF]	有源前端 AFE		线路滤波器模块 LFM		线路滤波器电抗器 LFC		
500 V	600 V	690 V		有源馈入变流器 AIC						
				类型	型号	类型	型号	类型	型号	
102	123	142	16	6V145	VW3A7270	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268	
127	153	172	16	6V175	VW3A7271	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268	
157	188	215	16	6V220	VW3A7272	6V220	VW3A7263	6V220	VW3A7268	
193	230	268	32	6V275	VW3A7273	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269	
242	290	335	32	6V340	VW3A7274	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269	
305	365	424	32	6V430	VW3A7275	6V430	VW3A7264	6V430	VW3A7269	
382	460	528	64	6V540	VW3A7276	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269	
478	575	663	64	6V675	VW3A7277	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269	
607	730	842	64	6V860	VW3A7278	2x6V430	2xVW3A7264	2x6V430	2xVW3A7269	

用于 400 V 主电源的直流母线电容			
有源前端 AFE		直流熔断器	直流电容
类型	型号	[A]	[mF]
4V120	VW3A7250	250	6.5
4V145	VW3A7251	315	9.8
4V175	VW3A7252	400	9.8
4V240	VW3A7253	500	13
4V275	VW3A7254	630	14
4V340	VW3A7255	800	20
4V430	VW3A7256	1000	21
4V540	VW3A7257	1250	30
4V675	VW3A7258	1400	39

用于 500 / 690 V 主电源的直流母线电容			
有源前端 AFE		直流熔断器	直流电容
类型	型号	[A]	[mF]
6V145	VW3A7270	200	3.9
6V175	VW3A7271	250	3.9
6V220	VW3A7272	315	3.9
6V275	VW3A7273	400	7.8
6V340	VW3A7274	500	7.8
6V430	VW3A7275	630	7.8
6V540	VW3A7276	800	16
6V675	VW3A7277	1000	16
6V860	VW3A7278	1250	16



更多技术数据可在“技术数据”一章中查阅。

并联连接

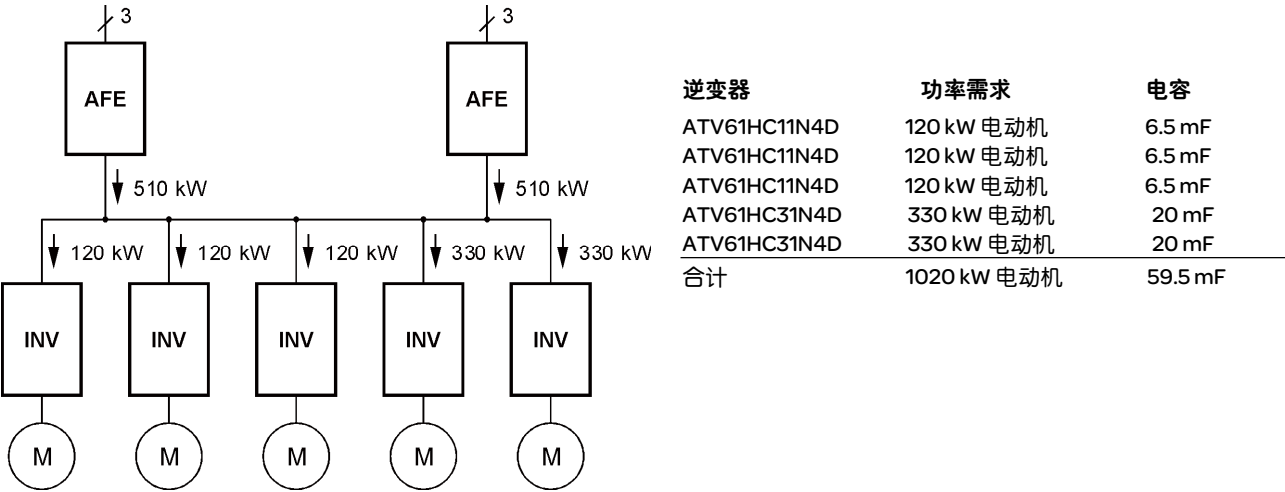
在本例中，两个有源前端单元对一个运行多台逆变器的公共直流母线供电。预期主电源电压为 400 V。

两个有源前端单元用于在直流母线上达到更高的功率。其控制须确保两个有源前端单元均同时被控制。不需要考虑有源前端单元的电容，因为有源前端本身会对其电容供电。

在由于要提高冗余度而采用并联连接的情况下，必须计入有源前端的电容，因为如果有源前端故障，它的电容将成为整个母线的一个负载。为了选择有源前端单元，须检查直流母线的运行状态和总充电电容。

3 台 ATV61HC11N4D 和 2 台 ATV61HC31N4D 被用作逆变器。由此按照前文表格的规定，每一逆变器需要 120 kW 或 330 kW 的直流功率。

由于直流母线的电容（与能量方向无关）须由有源前端充电，它们也必须被加在其中。



由于采用并联连接，故选择采用两台相同类型的有源前端单元。根据性能记录，选择了以下的两台有源前端单元，它们由以下组件构成：

2x 1x AIC	4V540	VW3A7257	总功率 (两台 AFE)：1080 kW
2x 2x LFM	4V340	VW3A7262	负载电容 (每台 AFE)：160 mF
2x 2x LFC	4V340	VW3A7267	

由于组件的容差，两台 AFE 之间的负载分担的差异在部分负载范围内最高可能达到 40 %。

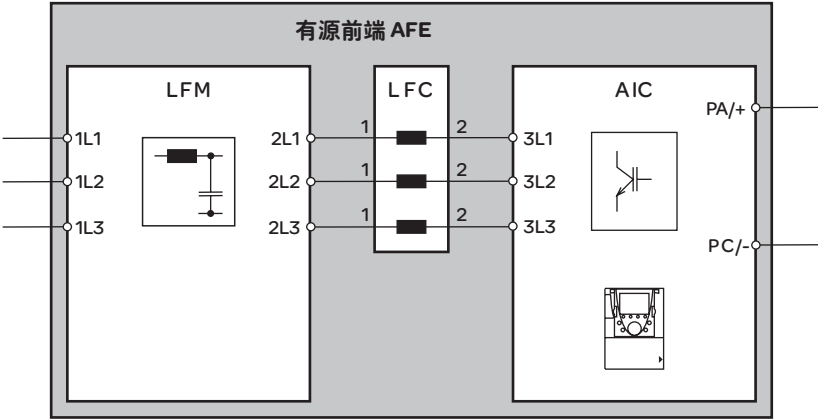
当并联连接两台或更多 AFE 以提高总功率时，必须通过优化控制确保所有 AFE 均可随时运行且会同时启动。并联连接时无需降容。

电源接线

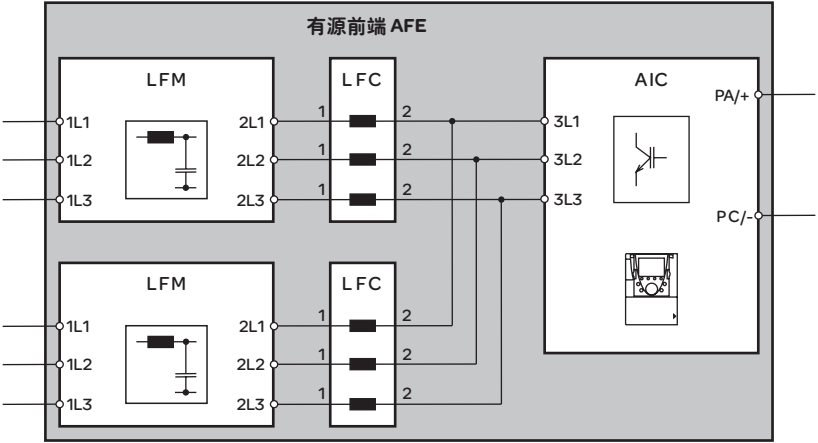
以下各图示出了有源前端的典型连线。有源前端在原理上由3个组件组成：线路滤波器模块 LFM、线路滤波器电抗器 LFC 和有源馈入变流器 AIC。

三相主电源连接在线路滤波器模块 LFM 上进行。更多功率连接经由线路滤波器电抗器 LFC (3个单相电抗器) 连至有源馈入变流器 AIC 来实现。

在 340 kW 以下 (500 / 690 V 时为 430 kW 以下) 的功率范围内，1 个 LFM 和 1 个 LFC (由 3 部分组成) 被连接至有源馈入变流器 AIC 上游。



在 430 kW 以上 (500 / 690 V 时为 540 kW 以上) 的功率范围内，有源前端由 1 个 AIC、2 个 LFM 以及 2 个 LFC 组成 (每一个均包含 3 个单相电抗器)。



对于有源前端单元并联连接的情况，它们通过一条直流母线连接至所有逆变器。



在直流连接连线错误的情况下，例如由于将端子 PA/+ 与 PC/- 颠倒，逆变器及有源前端可能被损伤或毁坏。

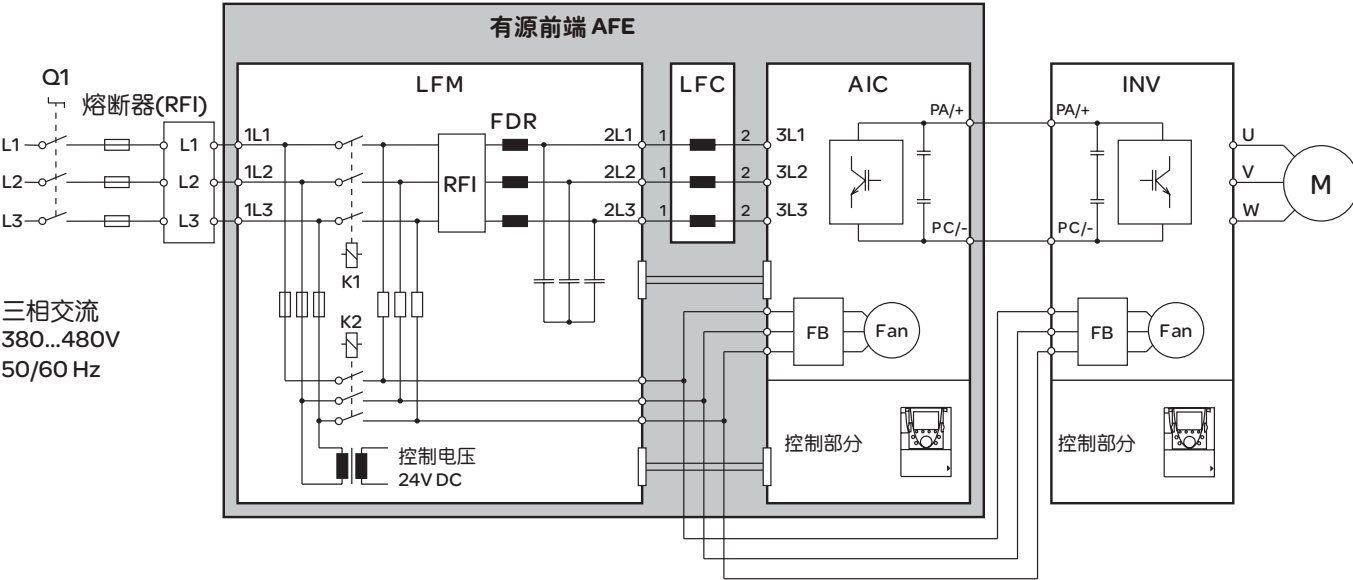
内部控制连线

风机电源电压和控制电压产生于线路滤波器模块 LFM 中。

线路滤波器模块 LFM 与有源馈入变流器 AIC 之间的控制连线由所配供的连接电缆 W2 和 W3 实现。当主电源电压施加到端子 1L1、1L2、1L3 上时，将立即产生出一个 24 V 的辅助电压，用于向有源馈入变流器 AIC 供电。它也可用于对一个逆变器 INV 的控制电子电路进行缓冲。

在 400 V 设备 (VW3 A7 250 除外，因为采用直流风机) 上，电缆 W1 必须连接至线路滤波器模块 LFM，以便为有源馈入变流器 AIC 内的风机供电。逆变器 INV 内的风机由变频器一侧、在线路滤波器模块的端子 1/2/3 与 INV 的辅助端子排 RO/SO/TO (切换至外部电源) 之间获得供电。

采用风机电源可以运行有源馈入变流器 AIC 的所有风机和最多 4 个逆变器的风机。



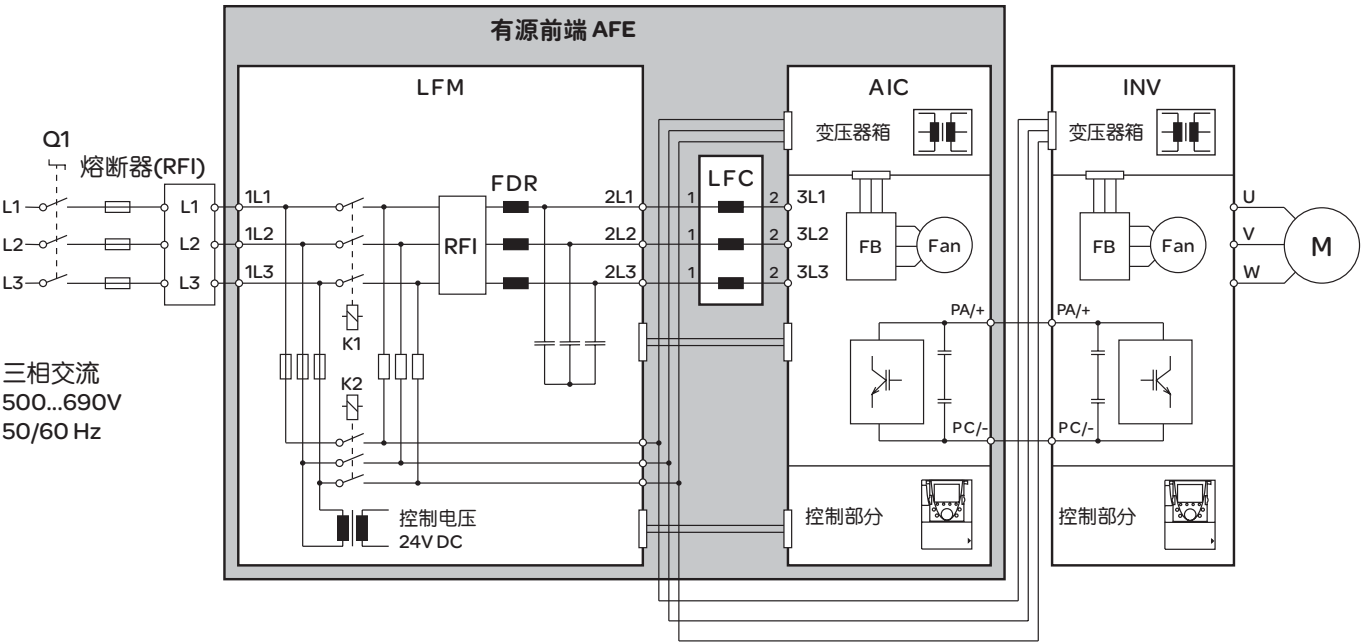
ATV61H075N4 ... HC11N4
ATV71H075N4 ... HD90N4
型的逆变器 INV 不需要由线路滤波器模块 LFM 提供的外部风机电源。



对于有源前端单元的并联连接，需要一条附加的控制线。它会对每个有源前端单元进行“同步”。

在 690 V 设备上，风机经由位于设备顶面的变压器箱获得供电。交货时已带有与有源馈入变流器 AIC 的连接，且只能连接至线路滤波器模块 LFM。

逆变器 INV 内的风机由变频器一侧、在线路滤波器模块 LFM 的端子 1/2/3 与 INV 顶面上的变压器箱之间获得供电。因此需要有一条专用电缆 (风机电缆可作作为选件提供)。



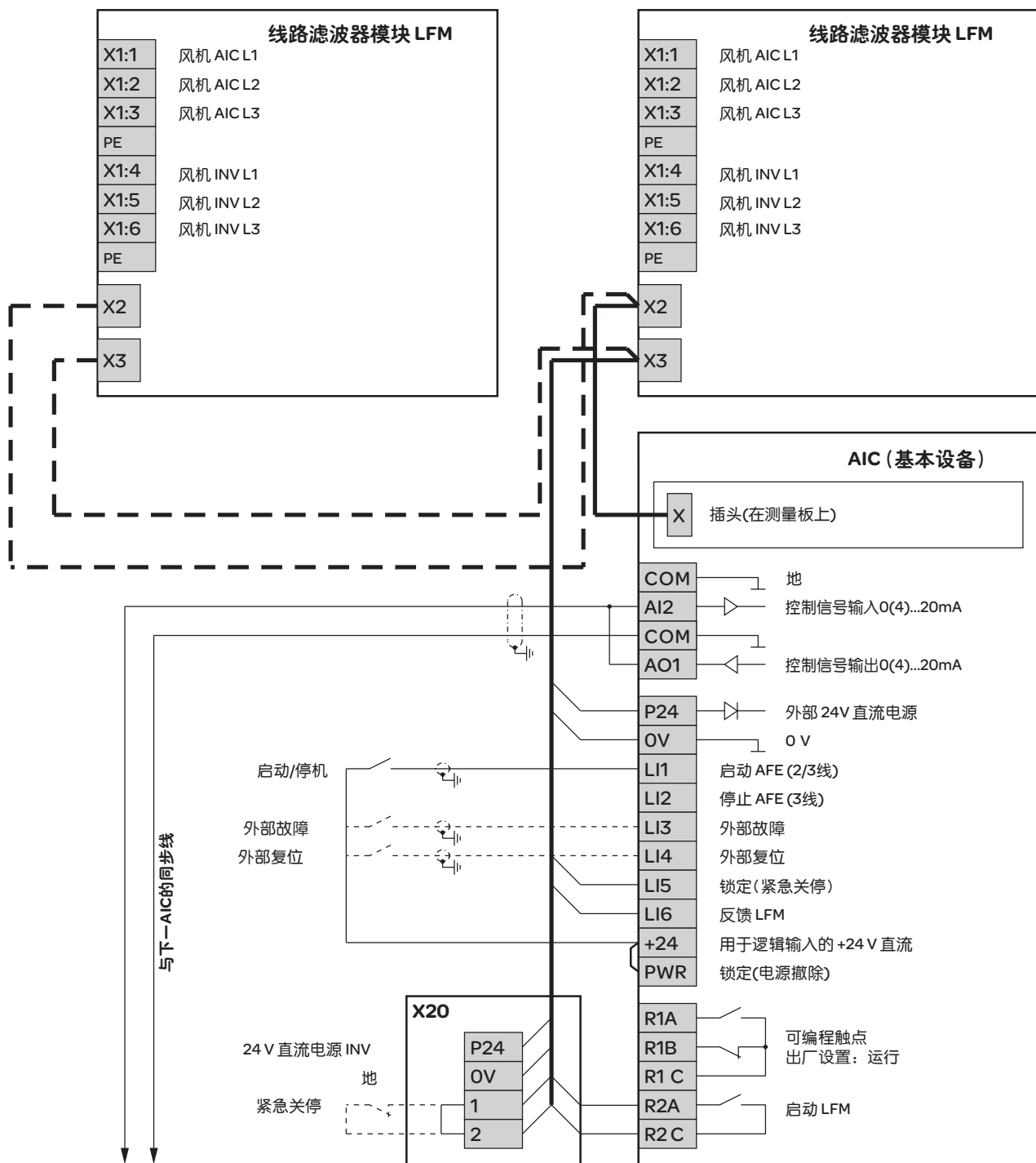
ATV61HU30Y ... HD90Y
ATV71HU22Y ... HD90Y
型的逆变器 INV 不需要由线路滤波器模块 LFM 提供的外部风机电源。

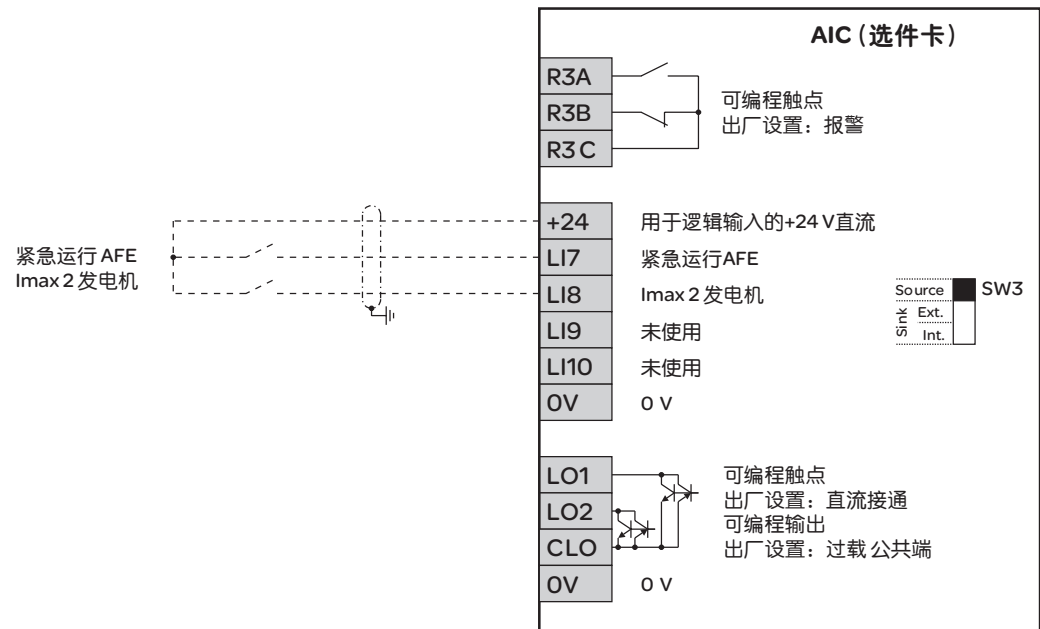
端子连接

以下介绍示出了线路滤波器模块LFM与有源馈入变流器AIC之间的控制端子连线。

此连线因采用2条现成的带插头电缆而得以大大简化，电缆已连接至AIC。这2条电缆系按照AIC与LFM之间最近1m的距离而设计。

在最高340 kW的400 V设备和最高430 kW的690 V设备上，有源馈入变流器AIC仅与1个LFM连接。对于更高的功率，AIC与2个LFM相连。





在4个有源前端单元AFE并联运行时，同步线中断可能无法被确定地检测出来！



参数2.1.02 “并联运行” 一旦被设置为 “active” (有效)，模拟输出和输入将不再可用，因为它们被用于同步。

外部控制连线

以下各图示出了当多台逆变器在由多个有源前端供电的一条直流母线上运行时的控制连线。有源前端的控制可能有多种方案。

对于有源前端单元的并联连接，需要一条附加的控制线。它会对每个有源前端单元进行“同步”。

由直流母线供电的逆变器可能具有不同的功率。



应确保直流母线上所需直流功率之和以及电容之和不会超出有源馈入变流器 AIC 的限度。



用户应负责将有源前端单元集成到工厂或设备的保护和概念设计中。



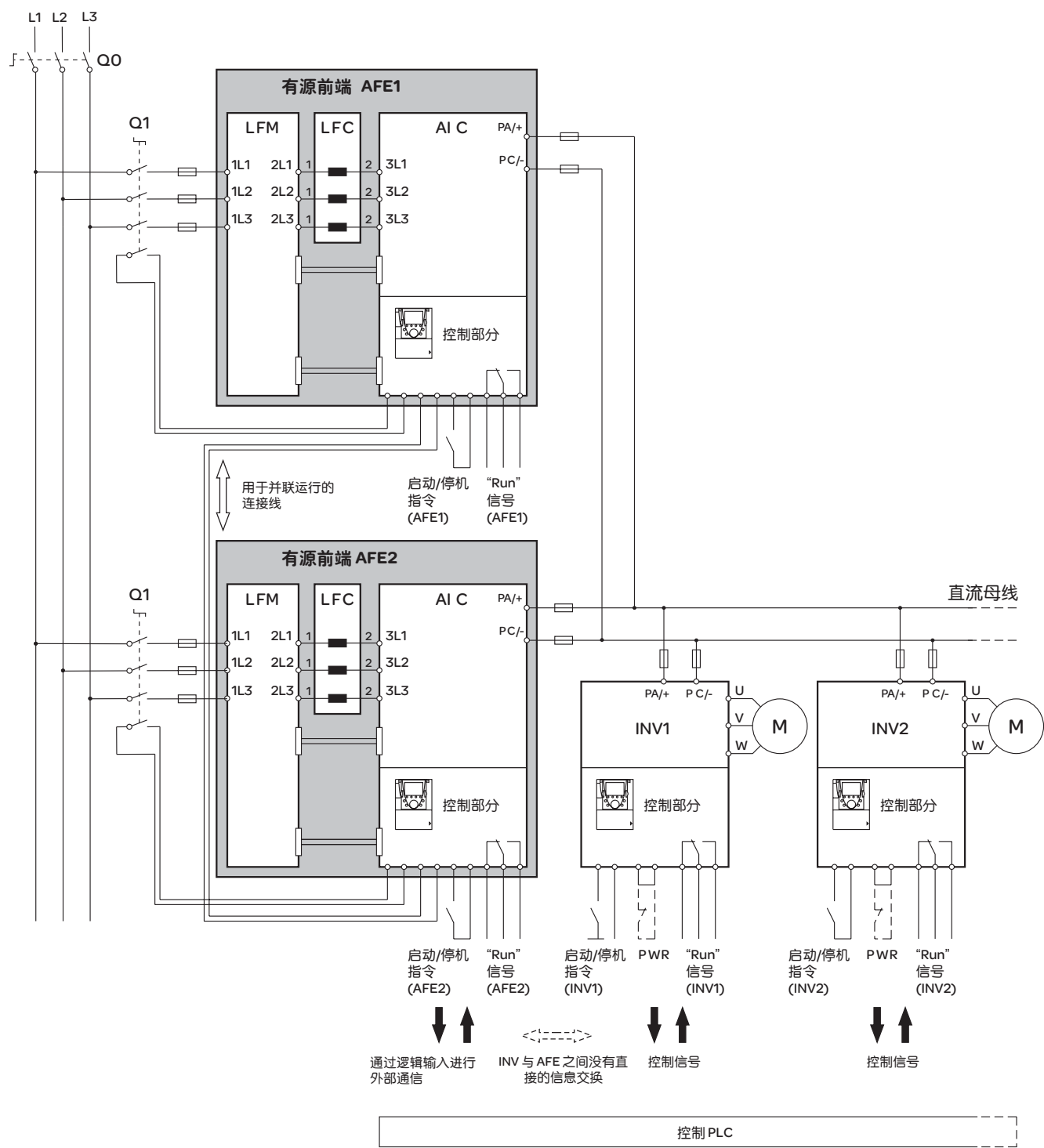
在电机运行中发生主电源故障的情况下，有源前端及逆变器将识别到欠压，并根据其参数设置作出反应(脉冲禁止、报警、跳闸)。在发电机运行中，逆变器可能不是总能识别主电源故障。



当在有源前端单元并联连接的情况下使用主开关 Q1 时，它们必须通过一个辅助触点 (如输入 PWR) 集成到有源前端的锁定中。

通过启动/停机信号控制

有源前端单元由逆变器通过一个自有启动指令进行独立控制。
在此情况下，有源前端单元和逆变器必须分别集成至更高一级的控制系统。
对于 AFE 的并联运行，有源前端单元之间需要有一个连接。

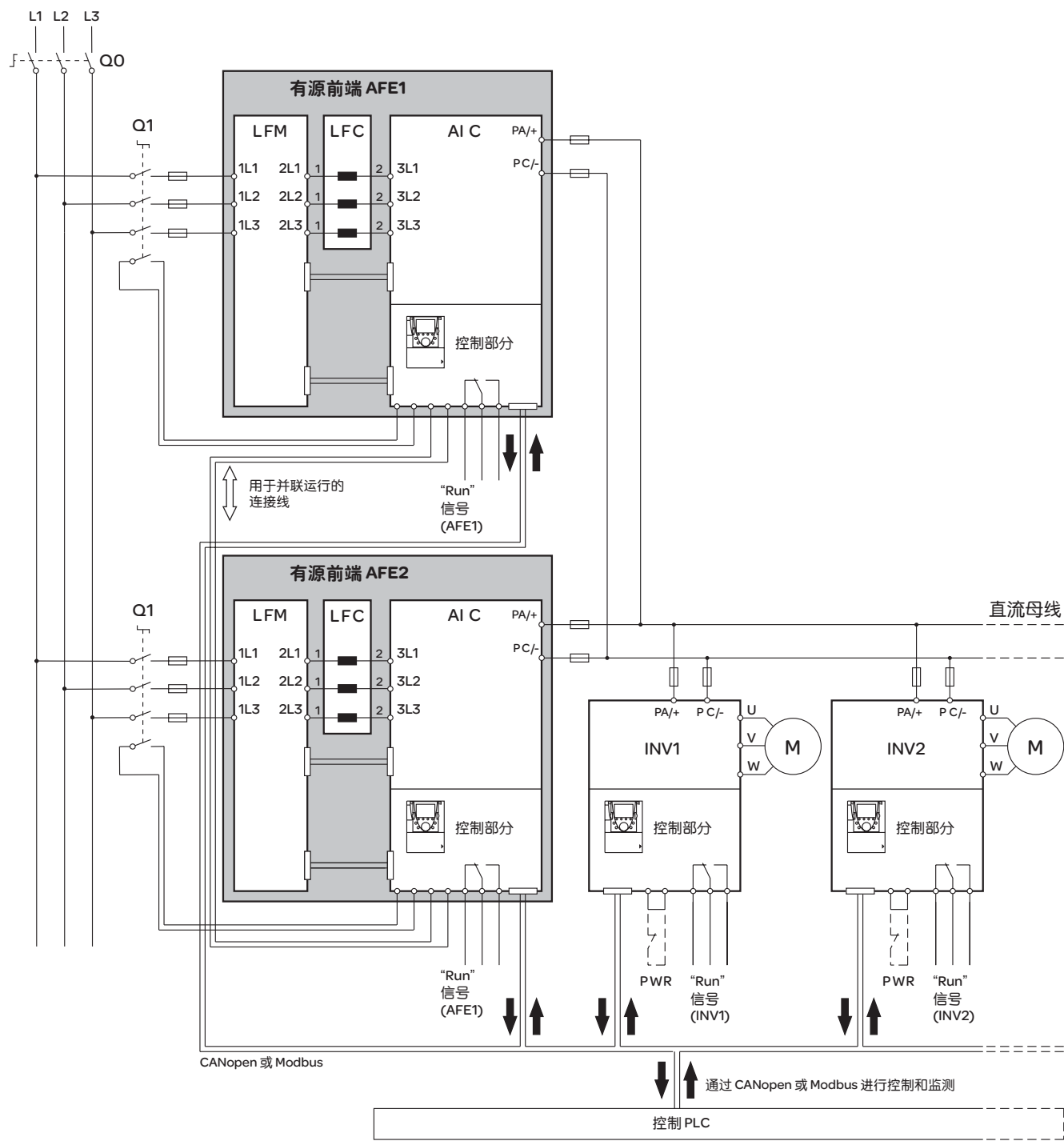


AFE
有源前端单元并联

通过直接现场总线控制进行有源前端控制

逆变器INV及有源前端单元可以采用内建接口经 CANopen 或 Modbus 接受试验和监测。

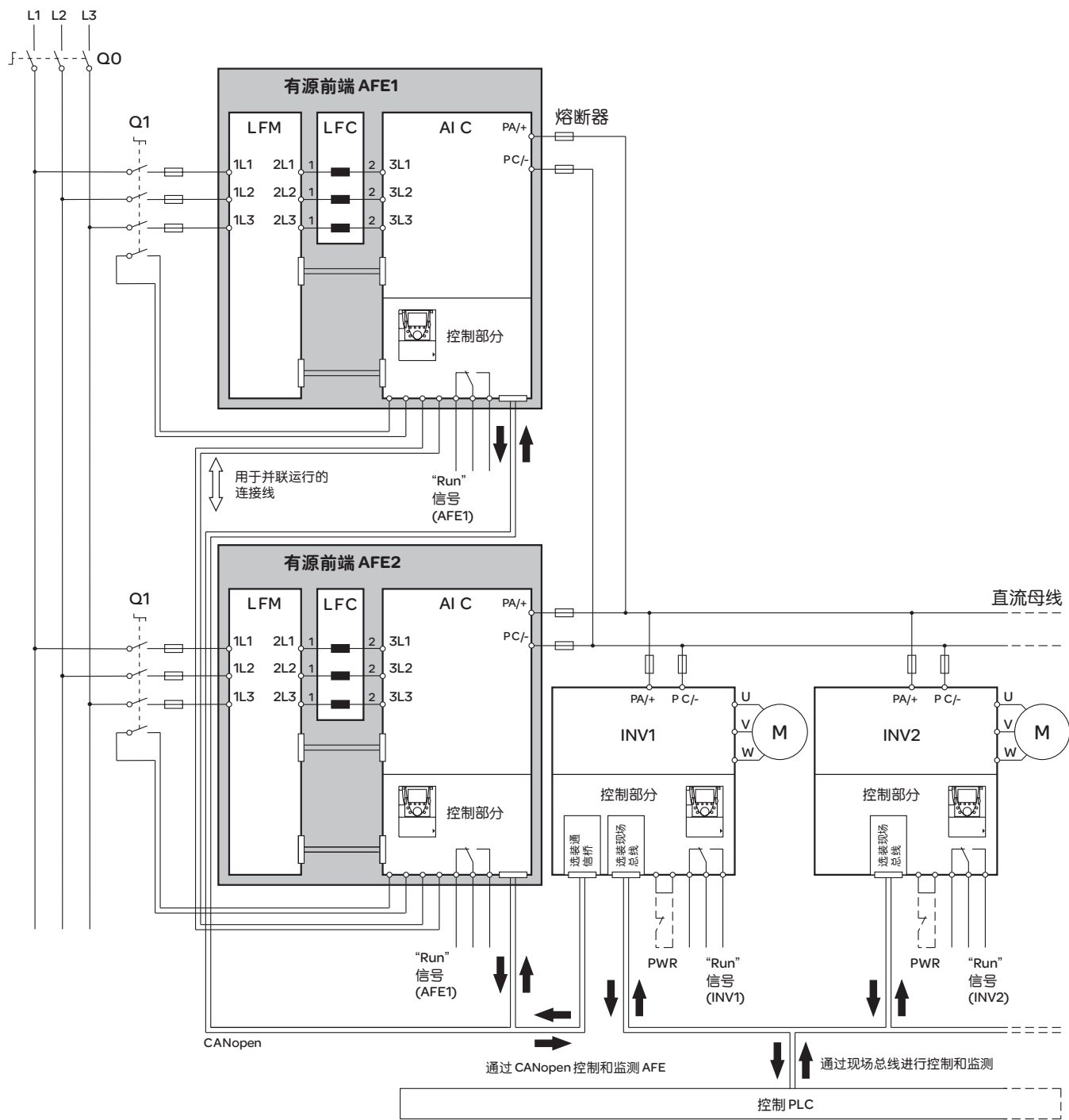
对于AFE的并联运行，有源前端单元之间需要有一个连接。



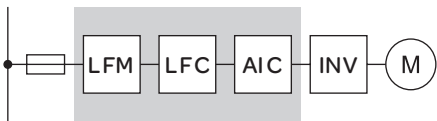
通过间接现场总线控制进行有源前端控制

当控制系统的通信不通过 CANopen 或 Modbus 而通过其他现场总线系统实现时，需要采用“通信桥”选件卡。配合“现场总线选件卡”，可以实现与现场总线系统的间接通信。

请注意“通信桥”卡内置于逆变器中。
通过使用现场总线选件卡，可以控制逆变器及有源馈入变流器。



有源前端 AFE



有源前端AFE用于降低主电源电流谐波并将过多能量返回主电源。
它由以下组件构成：

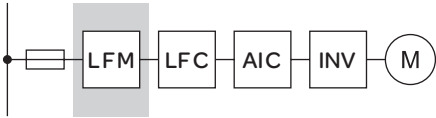
- 线路滤波器模块 LFM
- 线路滤波器电抗器 LFC
- 有源馈入变流器 AIC

有源前端 AFE		400 V	500 V / 690 V
输入			
电压		对于 TT、TN 或 IT 主电源，为 380...400 V ±10 % (运行中：-30 % 持续最长 1 min)	对于 TT、TN 或 IT 主电源，为 500...525 V ±10 % (运行中：-20 % 持续最长 1 min)
		对于 TT、TN 或 IT 主电源，为 440 V ±10 % (运行中：-40 % 持续最长 1 min)	对于 TT、TN 或 IT 主电源，为 600 V ±10 % (运行中：-30 % 持续最长 1 min)
		对于 TT、TN 或 IT 主电源，为 480 V ±10 % (运行中：-40 % 持续最长 1 min)	对于 TT、TN 或 IT 主电源，为 690 V ±10 % (运行中：-40 % 持续最长 1 min)
频率			500...525 V 下，50 Hz ±5 %
	50/60 Hz ±5 % (短时或采用单独风机 电源条件下可达 30...70 Hz)		600 V 下，50/60 Hz ±5 % (短时或采用单独风机 电源条件下可达 30...70 Hz)
			690 V 下，50/60 Hz ±5 % (短时或采用单独风机 电源条件下可达 30...70 Hz)
过压等级		根据 EN 61800-5-1，为 III 级	
输出			
额定输出电压	在三相交流 380V/400V 的主电源电压下， 为直流 650 V 在三相交流 440V 的主电源电压下， 为直流 720 V 在三相交流 480V 的主电源电压下， 为直流 770 V		在三相交流 500V/525V 的主电源电压下， 为直流 840 V 在三相交流 600V 的主电源电压下， 为直流 960 V 在三相交流 690V 的主电源电压下， 为直流 1100 V
过载	每 10 min 内 20 % 持续 60 s，35 % 持续 2 s		



根据IEC 61800-3，有源前端单元是一种销售受到限制的产品。在住宅环境中，本产品可能导致射频干扰，由此用户可能被要求采取适当的措施。

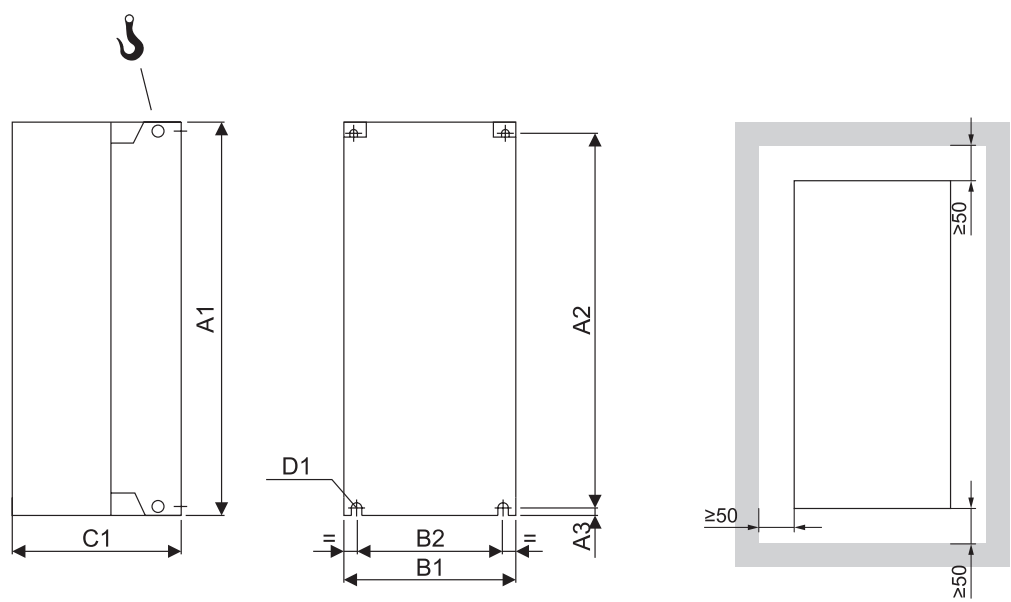
线路滤波器模块 LFM



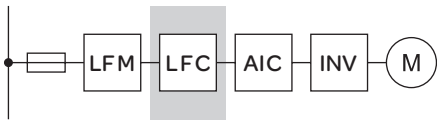
线路滤波器模块LFM除包含有功滤波器元件之外，还包含充电电路的所有组件、主接触器(即线路接触器)、所有设备风机的电源以及提供控制电压所需的电源单元等元件。

线路滤波器模块 LFM		400 V	500 V / 690 V
常规			
设计	内置单元，用于垂直安装		
冷却	强制		
开关率	最多每小时 10 次开关动作		
短路保护	由上游半导体熔断器实现		
辅助电压输出	直流 24 V，适于向 AIC 和逆变器的控制电子电路供电		
风机电源	380...480 V(根据主电源电压)，适于向 AIC 及 4 台功率相同的逆变器内的风机供电(可直接连接)	500...690 V(根据主电源电压)，适于向 AIC 及 4 台功率相同的逆变器内的风机供电(风机电源通过 AIC 和 INV 内的变压器箱获得)	
机械强度			
机械振动	根据 IEC/EN 60068-2-6 3...10 Hz 范围内为 1.5 mm，10...200 Hz 范围内为 0.6 g (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M3)		
冲击	根据 IEC/EN 60068-2-27 7 g 持续 11ms (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M3)		
环境条件			
工作温度	-10...+45°C (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3K3) 超出后每上升 1°C 功率下降 2%，最高 +60°C		
存放/运输温度	-25...+70°C		
保护等级	IP00		
环境等级/湿度	根据 IEC/EN 60721-3-3 为 3K3 级 / 无结露，相对湿度最高 95 %		
海拔高度	1000 m 以下，超出后每升高 100 m，功率下降 1%，最高 3000 m	1000 m 以下，超出后每升高 100 m，功率下降 1%，最高 2400 m	
许可污染程度	根据 EN 61800-5-1，为污染等级 2 根据 EN 60721-3-3，为 3C2 和 3S2		
保护等级	根据 EN 61800-5-1，为 1 级		
标准			
基本标准	设备的设计、制造和试验以 EN 61800-5-1 为依据		
绝缘	与控制电子电路的电绝缘根据 EN 61800-5-1 PELV (保护性附加低压)		
核准	CE，准备中：UL、CSA		

	400 V			690 V	
	LFM-4V120	LFM-4V175	LFM-4V340	LFM-6V220	LFM-6V430
订购编号	VW3 A7 260	VW3 A7 261	VW3 A7 262	VW3 A7 263	VW3 A7 264
50°C下的额定电流 [A]	185	255	495	185	360
损耗 [W]	290	360	560	360	560
重量 [kg]	60	80	125	80	125
尺寸A1 [mm]	630	730	1100	730	1100
尺寸A2 [mm]	650	695	1065	695	1065
尺寸A3 [mm]	15	15	15	15	15
尺寸B1 [mm]	240	290	290	290	290
尺寸B2 [mm]	170	220	220	220	220
尺寸C1 [mm]	377	377	377	377	417
固定D1 [mm]	4 xØ11.5	4 xØ11.5	4 xØ11.5	4 xØ11.5	4 xØ11.5



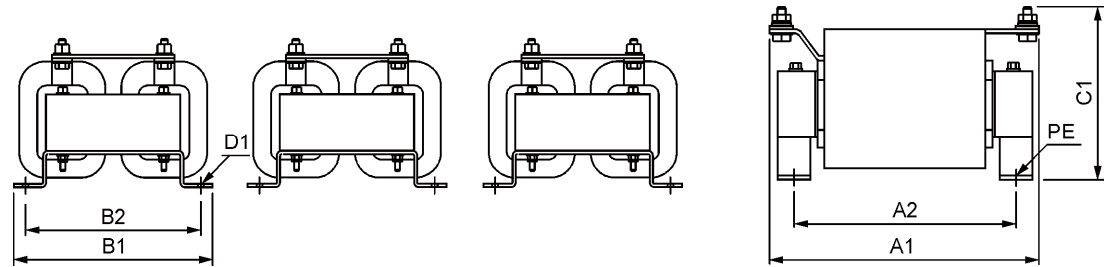
线路滤波器电抗器 LFC



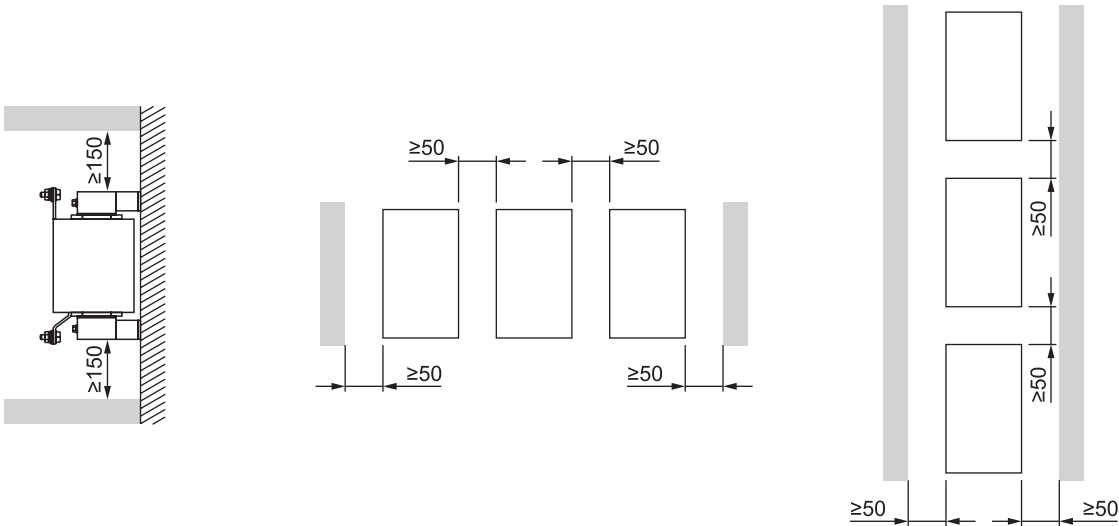
线路滤波器电抗器 LFC 是有源前端 AFE 的基本组件。它被连接在线路滤波器模块 LFM 与有源馈入变流器 AIC 之间的功率路径中，由 3 个单相电抗器组成。

线路滤波器电抗器 LFC		400 V	500 V / 690 V
常规			
额定电压	380 V -30 % / 480 V +10 %		500 V -20 % / 690 V +10 %
设计	开放式构造，用于在机柜内安装		
冷却	自然对流 / 无强制通风		
机械强度			
绕组保护	浸渍于合成树脂中		
机械振动	根据 IEC/EN 60068-2-6 3...10 Hz 范围内 为1.5 mm，10...200 Hz 范围内 为 0.6 g (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M3)		
冲击	根据 IEC/EN 60068-2-27 7 g 持续 11 ms (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M3)		
环境条件			
工作温度	45°C，有降容条件下最高 +60°C		
存放/运输温度	-25...+70°C		
保护等级	IP00		
环境等级/湿度	根据 IEC/EN 60721-3-3 为 3K3 级 / 无结露，相对湿度最高 95 %		
海拔高度	1000 m 以下，超出后每升高 100 m， 功率下降 1%，最高 3000 m	1000 m 以下，超出后每升高 100 m， 功率下降 1%，最高 2400 m	
标准			
绝缘等级	H		
核准	CE，准备中：UL、CSA		

	400 V			690 V	
	LFC-4V120	LFC-4V175	LFC-4V340	LFC-6V220	LFC-6V430
订购编号	VW3 A7 265	VW3 A7 266	VW3 A7 267	VW3 A7 268	VW3 A7 269
50°C下的额定电流 [A]	180	255	495	185	360
损耗 [W]	3x 320	3x 425	3x 790	3x 350	3x 550
重量 [kg]	3x 18	3x 23	3x 44	3x 23	3x 45
尺寸A1 [mm]	210	295	360	295	380
尺寸A2 [mm]	190	250	313	250	305
尺寸B1 [mm]	245	245	290	245	290
尺寸B2 [mm]	215	215	250	215	250
尺寸C1 [mm]	185	195	255	190	250
固定D1 [mm]	9x15	9x15	10x18	9x15	10x18

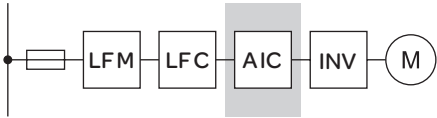


线路滤波器电抗器 LFC 由 3 个单相电抗器组成。
在安装中，应遵守上图和下图中的自由空间要求以及 3 个组件之间所需的最小距离。



建议仅在采用强制通风时才将 LFC 的各电抗器上下堆叠安装，因为在较差的通风条件下，最上方的电抗器可能会过热。

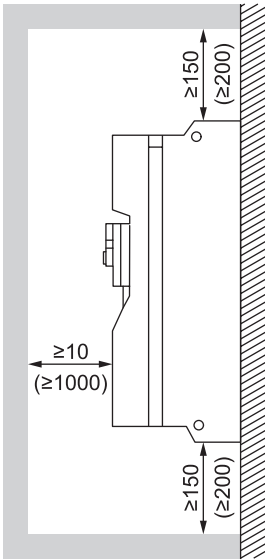
有源馈入变流器AIC



有源馈入变流器 AIC 通过直流母线连接至逆变器 INV。
在运行中，能量被提供至直流母线，或者是累积制动能量被馈送回主电源。

有源馈入变流器AIC		400 V	500 V / 690 V
常规			
设计	内置单元，用于垂直安装		
冷却	强制		
机械强度			
机械振动	根据 IEC/EN 60068-2-6 3...10 Hz 范围内为 1.5 mm，10...200 Hz 范围内为 0.6 g (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M3)		
冲击	根据 IEC/EN 60068-2-27 AIC 4V120...AIC 4V175： 7 g 持续 11 ms(根据 IEC/EN 60721-3-3， 为 3M3) AIC 4V240...AIC 4V675： 4 g持续11 ms(根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M2)	AIC 6V145...AIC 6V220：7 g 持续 11 ms (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M3) AIC 6V275...AIC 6V860：4 g 持续 11 ms (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3M2)	
环境条件			
工作温度	-10...+45°C (根据 IEC/EN 60721-3-3，为 3K3) 超出后每上升 1°C 功率下降 2%，最高 +60°C		
存放/运输温度	-25...+70°C		
保护等级	IP00		
环境等级/湿度	根据 IEC/EN 60721-3-3 为 3K3 级 / 无结露，相对湿度最高 95 %		
海拔高度	1000 m 以下，超出后每升高 100 m， 功率下降 1%，最高 3000 m	1000 m 以下，超出后每升高 100 m， 功率下降 1%，最高 2400 m	
许可污染程度	根据 EN 61800-5-1，为污染等级 2 根据 EN 60721-3-3，为 3C2 和 3S2		
保护等级	根据 EN 61800-5-1，为 1 级		
标准			
基本标准	设备的设计、制造和试验以 EN 61800-5-1 为依据		
EMC抗干扰性	根据 EN 61800-3，第 1 和第 2 环境 (IEC 1000-4-2；IEC 1000-4-3；IEC 1000-4-4；IEC 1000-4-5；IEC 1000-4-6)		
EMC发射	根据产品标准 EN 61800-3，第 2 环境，C3 类		
绝缘	与控制电子电路的电绝缘根据 EN 61800-5-1 PELV (保护性附加低压)		
核准	CE，准备中：UL、CSA		

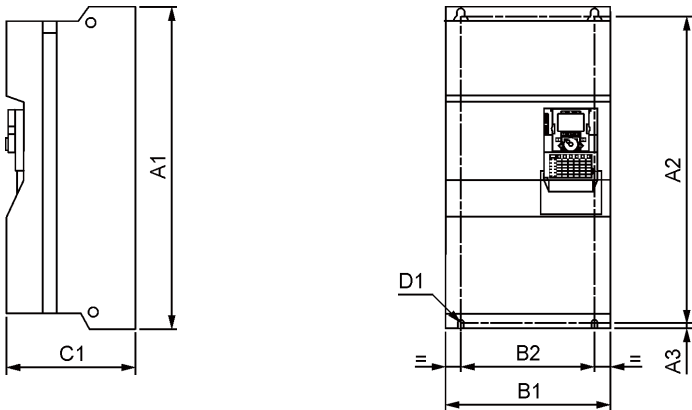
AIC	4V120	4V145	4V175	
订购编号	VW3 A7 250	VW3 A7 251	VW3 A7 252	
额定数据				
输入电流				
I _N [A]	177	212	255	
输入功率				
P _{N400} [kW]	V _N = 400 V	123	146	175
P _{N480} [kW]	V _N = 480 V	141	168	203
特性				
损耗 [W]	在I _N 下	2250	2660	2970
控制部分损耗 [W]		270	300	360
功率部分损耗 [W]		1980	2360	2610
大致重量 [kg]		60	74	80
环境条件				
冷却空气量	400	600	600	
IP23 [m³/h]				
冷却空气量	115	145	165	
IP54 [m³/h]				
最小进气流量和排气流量	5	7	7	
(IP23) [dm³]				
尺寸				
尺寸A1 [mm]	680	782	950	
尺寸A2 [mm]	650	758	920	
尺寸A3 [mm]	15	12	15	
尺寸B1 [mm]	310	350	330	
尺寸B2 [mm]	250	298	285	
尺寸C1 [mm]	377	377	377	
固定D1 [mm]	4x Ø 11.5	4x Ø 11.5	4x Ø 11.5	



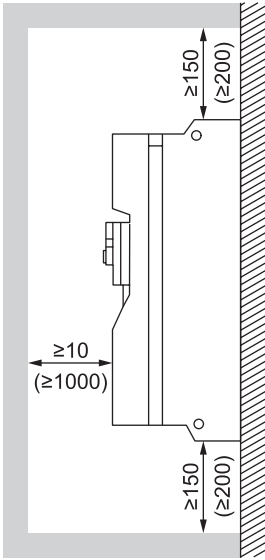
如果设备安装时侧面未留出任何自由空间，则最小距离就要更大，以实现足够的冷却(括号中的值)。

在任何一种情况下均应避免空气短路。

没有或有1个选件卡的基本设备



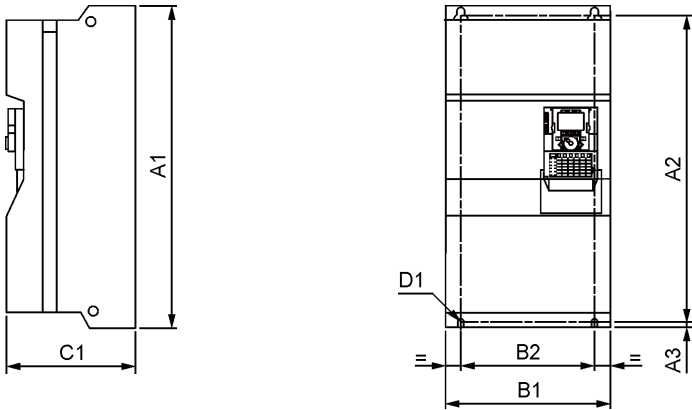
AIC		4V240	4V275	4V340
订购编号		VW3 A7 253	VW3 A7 254	VW3 A7 255
额定数据				
输入电流				
I_N [A]		348	395	495
输入功率				
P_{N400} [kW]	$V_N = 400\text{ V}$	242	273	342
P_{N480} [kW]	$V_N = 480\text{ V}$	281	320	396
特性				
损耗 [W]	在 I_N 下	3560	4710	5800
控制部分损耗 [W]		430	610	770
功率部分损耗 [W]		3130	4100	5030
大致重量 [kg]		110	140	140
环境条件				
冷却空气量		800	1200	1200
IP23 [m³/h]				
冷却空气量		200	270	330
IP54 [m³/h]				
最小进气流量和排气流量		8	10	10
(IP23) [dm²]				
尺寸				
尺寸A1 [mm]		950	950	950
尺寸A2 [mm]		920	920	920
尺寸A3 [mm]		15	15	15
尺寸B1 [mm]		430	585	585
尺寸B2 [mm]		350	540	540
尺寸C1 [mm]		377	377	377
固定D1 [mm]		4x Ø 11.5	4x Ø 11.5	4x Ø 11.5



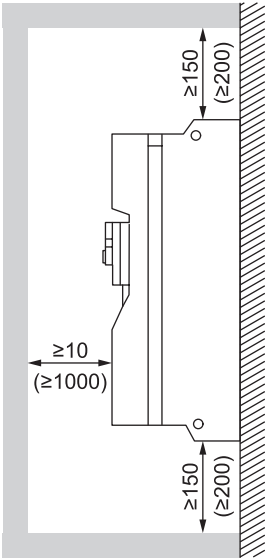
如果设备安装时侧面未留出任何自由空间，则最小距离就要更大，以实现足够的冷却（括号中的值）。

在任何一种情况下均应避免空气短路。

没有或有 1 个选件卡的基本设备



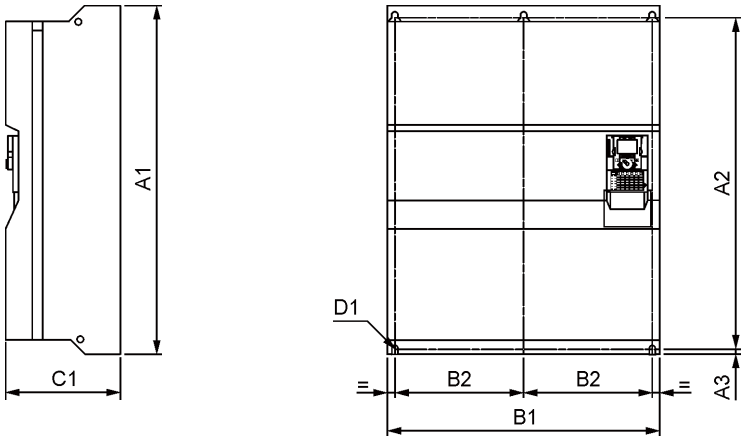
AIC	4V430	4V540	4V675
订购编号	VW3 A7 256	VW3 A7 257	VW3 A7 258
额定数据			
输入电流 I _N [A]	628	780	980
输入功率			
P _{N400} [kW]	V _N = 400 V 431	539	676
P _{N480} [kW]	V _N = 480 V 496	619	781
特性			
损耗 [W]	在 I _N 下 6130	8920	11060
控制部分损耗 [W]	860	1190	1500
功率部分损耗 [W]	5270	7730	9560
大致重量 [kg]	215	225	300
环境条件			
冷却空气量 IP23 [m³/h]	1800	1800	2400
冷却空气量 IP54 [m³/h]	450	500	660
最小进气流量和排气流量 (IP23) [dm³]	15	15	20
尺寸			
尺寸 A1 [mm]	1150	1150	1150
尺寸 A2 [mm]	1120	1120	1120
尺寸 A3 [mm]	15	15	15
尺寸 B1 [mm]	880	880	1110
尺寸 B2 [mm]	417.5	417.5	533
尺寸 C1 [mm]	377	377	377
固定 D1 [mm]	5x Ø 11.5	5x Ø 11.5	5x Ø 11.5



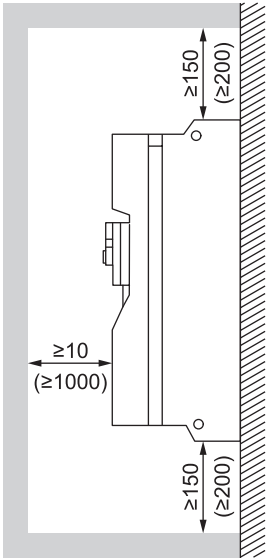
如果设备安装时侧面未留出任何自由空间，则最小距离就要更大，以实现足够的冷却(括号中的值)。

在任何一种情况下均应避免空气短路。

没有或有1个选件卡的基本设备

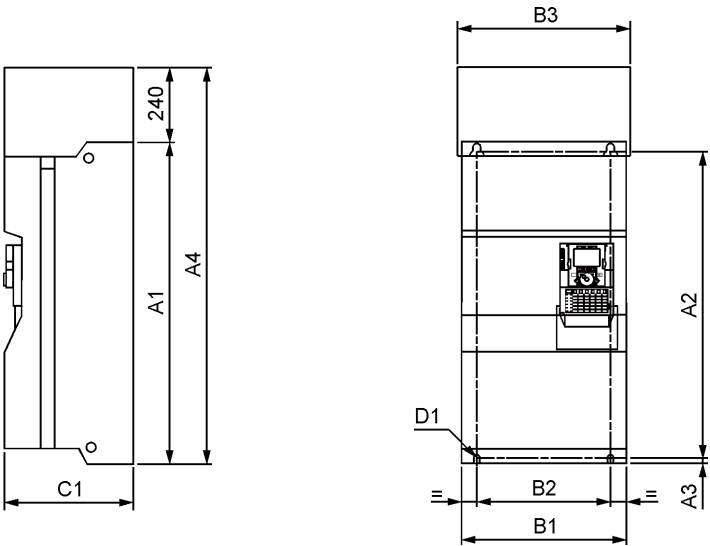


AIC	6V145	6V175	6V220	
订购编号	VW3 A7 270	VW3 A7 271	VW3 A7 272	
额定数据				
输入电流 I _N [A]	[kW] V	120	150	185
输入功率				
P _{N 400} [kW]	V _N = 500 V	104	130	160
P _{N 480} [kW]	V _N = 600 V	125	156	192
P _{N 480} [kW]	V _N = 690 V	144	175	218
特性				
损耗 [W]	在I _N 下	2200	2630	3220
控制部分损耗 [W]		190	220	250
功率部分损耗 [W]		2010	2410	2970
大致重量 [kg]		110	110	110
环境条件				
冷却空气量 IP23 [m³/h]		600	600	600
冷却空气量 IP54 [m³/h]		190	220	250
最小进气流量和排气流量 (IP23) [dm²]		7	7	7
尺寸				
尺寸A1 [mm]		950	950	950
尺寸A2 [mm]		920	920	920
尺寸A3 [mm]		15	15	15
尺寸A4 [mm]		1190	1190	1190
尺寸B1 [mm]		330	330	330
尺寸B2 [mm]		285	285	285
尺寸B3 [mm]		340	340	340
尺寸C1 [mm]		377	377	377
固定D1 [mm]		4xØ11.5	4xØ11.5	4xØ11.5

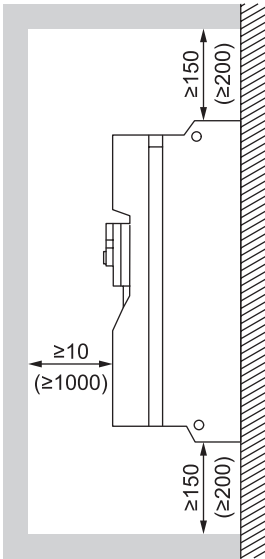


如果设备安装时侧面未留出任何自由空间，则最小距离就要更大，以实现足够的冷却(括号中的值)。

没有或有1个选项卡的基本设备



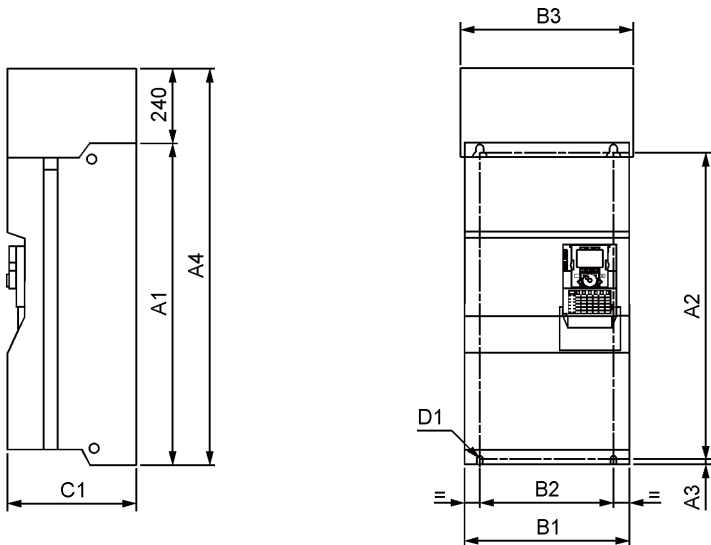
AIC	6V275	6V340	6V430
订购编号	VW3 A7 273	VW3 A7 274	VW3 A7 275
额定数据			
输入电流 I _N [A]	228	285	360
输入功率			
P _{N 400} [kW] V _N = 500 V	198	247	312
P _{N 480} [kW] V _N = 600 V	235	295	371
P _{N 480} [kW] V _N = 690 V	272	340	430
特性			
损耗 [W] 在 I _N 下	4130	5050	6040
控制部分损耗 [W]	330	380	440
功率部分损耗 [W]	3800	4670	5600
大致重量 [kg]	190	190	190
环境条件			
冷却空气量 IP23 [m³/h]	1200	1200	1200
冷却空气量 IP54 [m³/h]	160	180	200
最小进气流量和排气流量 (IP23) [dm²]	10	10	10
尺寸			
尺寸A1 [mm]	950	950	950
尺寸A2 [mm]	920	920	920
尺寸A3 [mm]	15	15	15
尺寸A4 [mm]	1190	1190	1190
尺寸B1 [mm]	585	585	585
尺寸B2 [mm]	595	595	595
尺寸B3 [mm]			
尺寸C1 [mm]	377	377	377
固定D1 [mm]	4x Ø 11.5	4x Ø 11.5	4x Ø 11.5



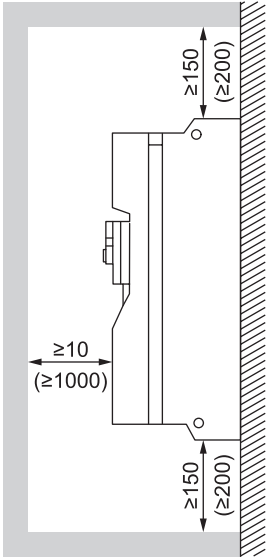
如果设备安装时侧面未留出任何自由空间，则最小距离就要更大，以实现足够的冷却（括号中的值）。

在任何一种情况下均应避免空气短路。

没有或有1个选项卡的基本设备



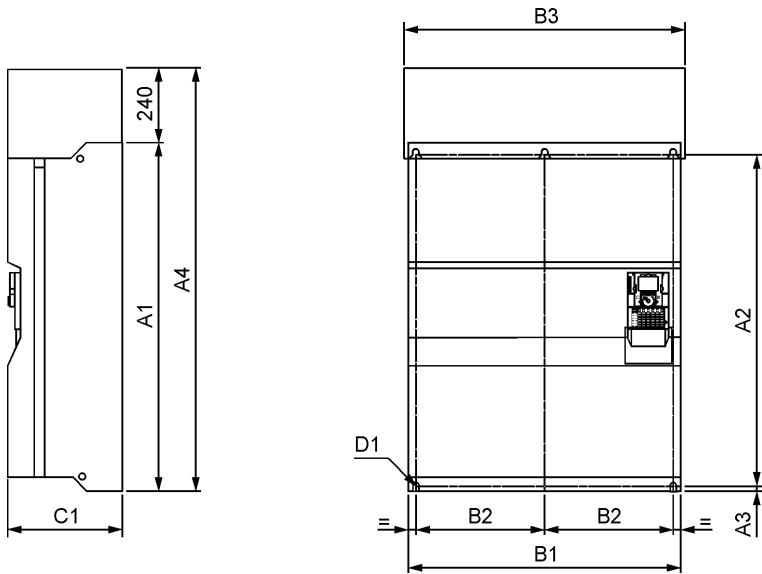
AIC	6V540	6V675	6V860
订购编号	VW3 A7 276	VW3 A7 277	VW3 A7 278
额定数据			
输入电流 I _N [A]	450	563	715
输入功率			
P _{N400} [kW] V _N = 500 V	390	488	619
P _{N480} [kW] V _N = 600 V	468	585	742
P _{N480} [kW] V _N = 690 V	536	673	854
特性			
损耗 [W] 在I _N 下	7730	9560	11980
控制部分损耗 [W]	580	690	860
功率部分损耗 [W]	7150	8870	11120
大致重量 [kg]	400	400	400
环境条件			
冷却空气量 IP23 [m³/h]	2400	2400	2400
冷却空气量 IP54 [m³/h]	260	300	400
最小进气流量和排气流量 (IP23) [dm²]	20	20	20
尺寸			
尺寸A1 [mm]	1150	1150	1150
尺寸A2 [mm]	1120	1120	1120
尺寸A3 [mm]	15	15	15
尺寸A4 [mm]	1390	1390	1390
尺寸B1 [mm]	1110	1110	1110
尺寸B2 [mm]	533	533	533
尺寸B3 [mm]			
尺寸C1 [mm]	377	377	377
固定D1 [mm]	5xØ11.5	5xØ11.5	5xØ11.5



如果设备安装时侧面未留出任何自由空间，则最小距离就要更大，以实现足够的冷却(括号中的值)。

在任何一种情况下均应避免空气短路。

没有或有1个选件卡的基本设备



有源前端配有全面的保护设备。

绝对需要额外采用超高速（半导体）熔断器来保护整个有源前端AFE的主电源一侧，以此作为辅助保护。这将在发生内部短路或电子保护机构失效时对各组件进行保护。同时这也是主电源以较高短路功率运行的前提条件。

直流输出一侧的保护仅在采用“有源前端单元并联”的连接形式时才需要。当选择熔断器时，应注意熔断器的额定电压及其对切断直流电流的专门资格认定。

所述3线电缆的直径是在最高40°C环境温度下、在空气中布设电缆的推荐值，依据为规章öVN EN 1和VDE 0100。

机柜内的线路规格根据针对单股铜制导线XLPE/EPR、90°C条件的规范加以确定。



在其他环境条件和不同的规章下，电缆直径必须调整。

三相交流400...480 V主电源电源						AFE	直流输出		
预装或 线管式 熔断器	铜制电缆 [mm²]	主电源熔 断器 “AFE保护”	机柜内线路 [mm²] (每相)	最大连续交 流电流 [A]	连接	类型	最大连续 直流电流	连接	直流连接 电缆 [mm²]
250 A	3x120	250 A sf	95	177 A	1 x M12	120	185 A	1 x M12	95
315 A	3x185	315 A sf	120	212 A	1 x M12	145	220 A	1 x M12	120
400 A	2x (3x120)	350 A sf	150	255 A	1 x M12	175	265 A	1 x M12	150
500 A	2x (3x150)	450 A sf	2x95	348 A	1 x M12	240	366 A	1 x M12	2x95
630 A	2x (3x185)	550 A sf	2x120	395 A	2 x M12	275	412 A	2 x M12	2x120
800 A	3x (3x185)	700 A sf	2x185	495 A	2 x M12	340	517 A	2 x M12	2x185
1000 A	4x (3x185)	2x450 A sf	2x (2x95)	628 A	2 x M12	430	654 A	4 x M12	4x95
1250 A	4x (3x240)	2x550 A sf	2x (2x120)	780 A	2 x M12	540	815 A	4 x M12	4x120
1600 A	6x (3x240)	2x700 A sf	2x (2x185)	980 A	3 x M12	675	1023 A	4 x M12	4x185

三相交流500...690 V主电源电源						AFE	直流输出		
预装或 线管式 熔断器	铜制电缆 [mm²]	主电源熔 断器 “AFE保护”	机柜内线路 [mm²] (每相)	最大连续交 流电流 [A]	连接	类型	最大连续 直流电流	连接	
200 A	3x95	200 A sf	70	120 A	1 x M12	145	130 A	1 x M10	70
250 A	3x120	250 A sf	95	150 A	1 x M12	175	156 A	1 x M10	95
315 A	3x185	315 A sf	120	185 A	1 x M12	220	195 A	1 x M10	120
400 A	2x (3x120)	350 A sf	150	228 A	2 x M12	275	244 A	2 x M10	150
400 A	2x (3x120)	400 A sf	185	285 A	2 x M12	340	305 A	2 x M10	185
500 A	2x (3x150)	500 A sf	2x120	360 A	2 x M12	430	386 A	2 x M10	2x120
800 A	3x (3x185)	2x350 A sf	2x (1x150)	450 A	3 x M12	540	481 A	4 x M12	2x150
800 A	3x (3x185)	2x400 A sf	2x (1x185)	563 A	3 x M12	675	604 A	4 x M12	2x185
1000 A	4x (3x185)	2x500 A sf	2x (2x120)	715 A	3 x M12	860	765 A	4 x M12	4x120



作为AFE保护装置的主电源熔断器必须采用超高速(半导体)熔断器。

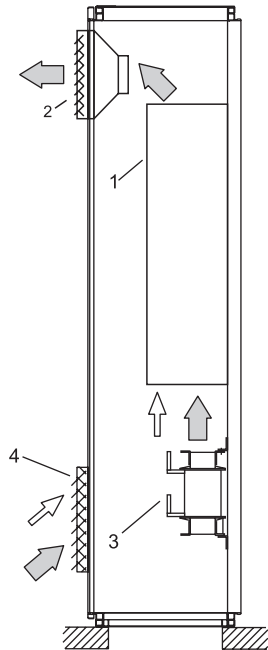


如果主电源熔断器熔断，表示有源前端已经存在原发性缺陷。因此，更换已熔断的熔断器、再次接通有源前端将不起作用。



为满足UL/CSA的要求，须采用温度等级为60/70°C的铜制电缆。

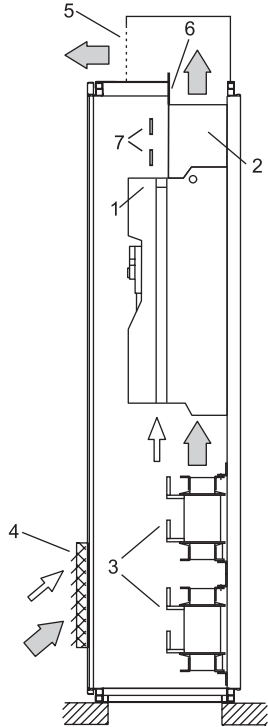
机柜安装 IP23
线路滤波器模块LFM



由于线路滤波器模块不包含内部风机，必须在机柜门上安装一台风机用于排风。这样可防止热量累积，还将提供对线路滤波器电抗器LFC的冷却。气流不能受到固定件或滤波器毡垫的约束。

- 1. 线路滤波器模块LFM
- 2. 风机
- 3. 线路滤波器电抗器LFC
- 4. 进气口格栅(无滤波器毡垫)

有源馈入变流器AIC



所述的损耗及进气口最小横截面积与有源馈入变流器AIC相关。此外还须考虑熔断器和接触器等更多热源。位于设备内部的功率部分的风机将对机柜进行排风。气流不能受到固定件或滤波器毡垫的约束。应对功率部分的空气进行隔离，以避免内部空气短路。

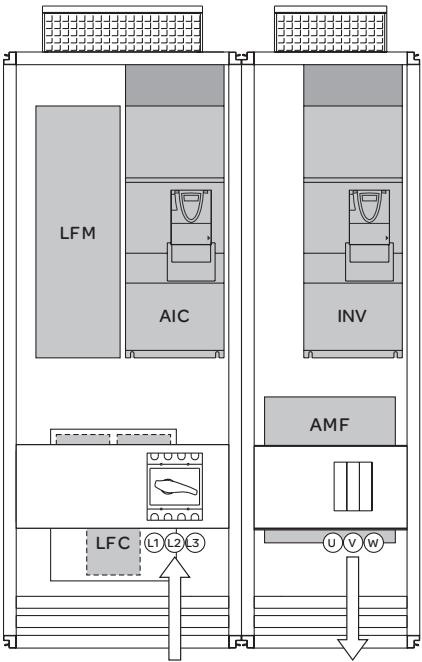
- 1. 有源馈入变流器AIC
- 2. 导流构件或变压器
- 3. 线路滤波器电抗器LFC
- 4. 进气口格栅（无滤波器毡垫）
- 5. 带有防水保护的金属盖
- 6. 用以避免空气短路的隔离墙
- 7. 直流母线

机柜安装的排风概念

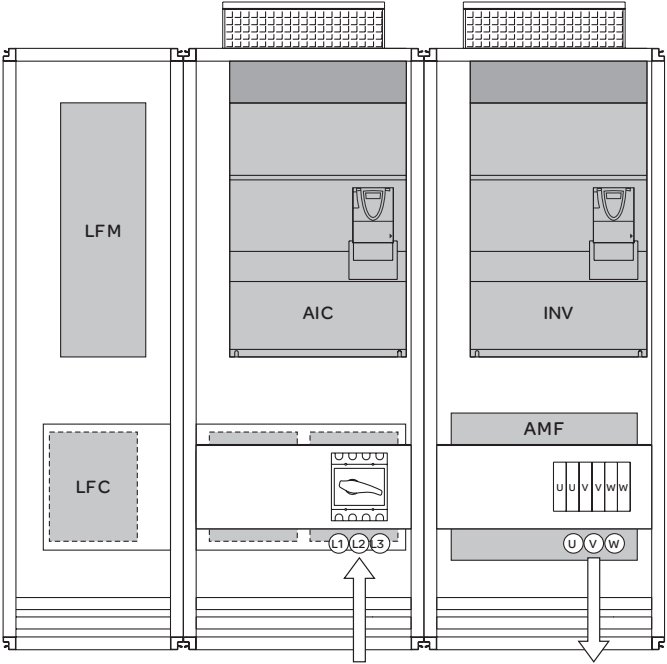
有源前端AFE的组件按照保护等级IP00设计，因此其目的是用于机柜安装。

以下图示给出了机柜内各组件的推荐安装方式。为避免空气短路，必须在有源馈入变流器AIC上方安装一个合适的导流构件。线路滤波器模块LFM的损耗必须由机柜门上的滤波器风机排出。

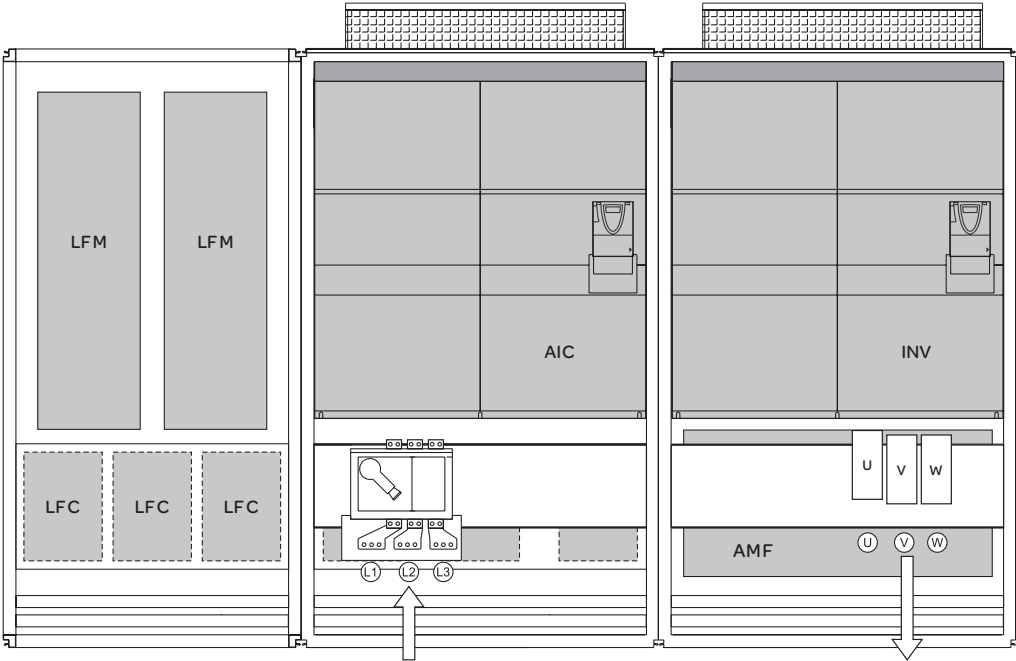
AFE 400V最高175kW
AFE 690V最高220kW



AFE 400V最高340kW
AFE 690V最高430kW



AFE 400V 最高 675kW
 AFE 690V 最高 860kW



概述

AFE
选件

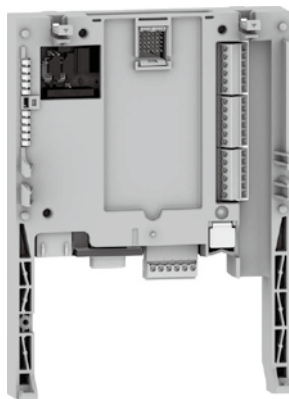
操作和控制选件				
选件	简要说明	订购编号	重量 [kg]	型号
操作选件				
远程安装套件	可在机柜门上安装图形显示终端(保护等级IP54)。	VW3 A1102	0.150	见产品目录
IP65 透明盖	操作面板门安装套件的透明IP65盖	VW3 A1103	0.040	见产品目录
用于图形显示终端分散安装的连接电缆	1 m 长的预装配RJ45连接电缆	VW3 A1104 R10	0.050	见产品目录
	3 m 长的预装配RJ45连接电缆	VW3 A1104 R30	0.150	见产品目录
	5 m 长的预装配RJ45连接电缆	VW3 A1104 R50	0.250	见产品目录
	10 m 长的预装配RJ45连接电缆	VW3 A1104 R100	0.500	见产品目录
RJ45适配插槽	操作面板与连接电缆的连接需要采用RJ45双母口适配器	VW3 A1105	0.010	见产品目录
控制选件				
基本 I/O 选件卡	用以附加逻辑输入和输出的端子扩展	VW3 A3 201	0.320	见产品目录
“通信桥”选件卡	用于与其他现场总线系统通信的选件卡 (仅用于逆变器INV)	应要求提供	0.320	第81页

概述

AFE
选件

现场总线选件 选件	简要说明	订购编号	重量 [kg]	型号
Modbus				
Modbus分接器	将 Modbus 信号采用星型配置分入 8 个附加通道。 多个 Modbus 分接器可以并联连接。	LU9 GC3	0.500	见产品目录
Modbus三通适配器	采用 0.3m 连接电缆的 Modbus 三通适配器	VW3 A8 306 TF03	0.190	见产品目录
	采用 1m 连接电缆的 Modbus 三通适配器	VW3 A8 306 TF10	0.210	见产品目录
连接电缆	0.3m 长预装配 RJ45 的连接电缆	VW3 A8 306 R03	0.025	见产品目录
	1m 长预装配 RJ45 的连接电缆	VW3 A8 306 R10	0.060	见产品目录
	3m 长预装配 RJ45 的连接电缆	VW3 A8 306 R30	0.130	见产品目录
总线端接	总线端接RC	VW3 A8 306 RC	0.010	见产品目录
CANopen				
CANopen适配器	用于将有源前端连接至 CANopen 现场总线系统的RJ45/Sub-D 适配器	VW3 CAN A71	-	见产品目录
插头连接器	用于CANopen现场总线系统的连接插头	VW3 CAN KCDF 180T	-	见产品目录
标准连接电缆	50m长的最低排烟、无卤素、自熄性预装配标准 连接电缆(IEC 60332-1)	TSX CAN CA 50	4.930	见产品目录
	100m长的最低排烟、无卤素、自熄性预装配标准 连接电缆(IEC 60332-1)	TSX CAN CA 100	8.800	见产品目录
	300m长的最低排烟、无卤素、自熄性预装配标准 连接电缆(IEC 60332-1)	TSX CAN CA 300	24.560	见产品目录
UL连接电缆	50m长的自熄性预装配UL连接电缆(IEC 60332-2)	TSX CAN CB 50	3.580	见产品目录
	100m长的自熄性预装配UL连接电缆(IEC 60332-2)	TSX CAN CB 100	7.840	见产品目录
	300m长的自熄性预装配UL连接电缆(IEC 60332-2)	TSX CAN CB 300	21.870	见产品目录
用于困难环境的连接电缆	用于困难环境条件或移动式设施的50 m长的最低排烟、 无卤素、自熄性预装配连接电缆(IEC 60332-1)	TSX CAN CD 50	3.510	见产品目录
	用于困难环境条件或移动式设施的100 m长的最低排烟、 无卤素、自熄性预装配连接电缆(IEC 60332-1)	TSX CAN CD 100	7.770	见产品目录
	用于困难环境条件或移动式设施的300 m长的最低排烟、 无卤素、自熄性预装配连接电缆(IEC 60332-1)	TSX CAN CD 300	21.700	见产品目录

“通信桥” 选件卡
说明

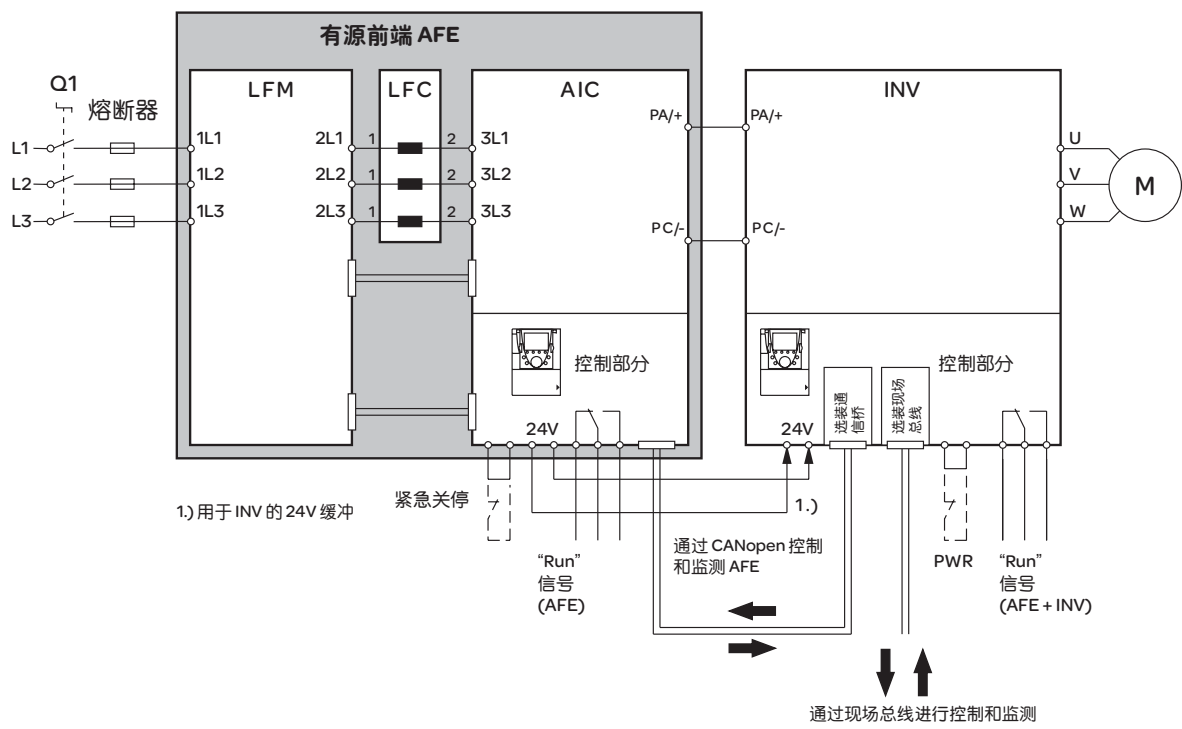


“通信桥” 选件卡可实现有源前端 AFE 与更多现场总线系统的间接连接。

此选件卡用作两种现场总线系统之间的编译器。它与一现场总线卡一起安装在逆变器 INV 中。通过这种组合，可以对逆变器以及最多4台有源前端单元 AFE 进行编址。

“通信桥” 选件卡与有源前端单元之间的通信通过 CANopen 进行。

应用

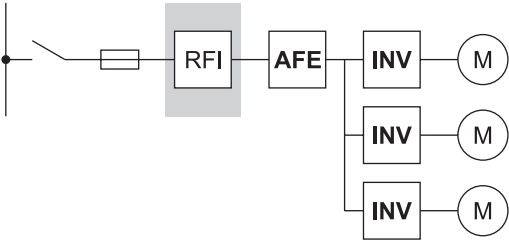


逆变器的控制和状态字用于对有源前端单元的控制和监测。
控制和状态字的管理须在控制系统(PLC 等)中实现。



由于“通信桥”选件卡只能与“现场总线”选件卡配合使用，
逆变器上没有更多的可用卡槽。

射频干扰滤波器RFI



有源前端单元按照 EN 61800-3 C3 类标配有一个针对在工业环境中使用的射频干扰滤波器。

对于 C2 类“第1环境 - 住宅环境”中的应用，当多台逆变器 INV 在直流母线上运行以及电机电缆较长时，须采用附加的 RFI 滤波器。这些滤波器连接在有源前端的主电源一侧。



射频干扰滤波器是否有效的决定因素是电机、电机电缆屏蔽层、逆变器组件、线路滤波器模块以及滤波器之间的高频连接要尽可能好！



RFI 滤波器不具备在非接地 (IT) 主电源及“拐角接地式电网”中应用的资格。作为标准内建于其中的射频干扰滤波器可以被转换/重新连接。

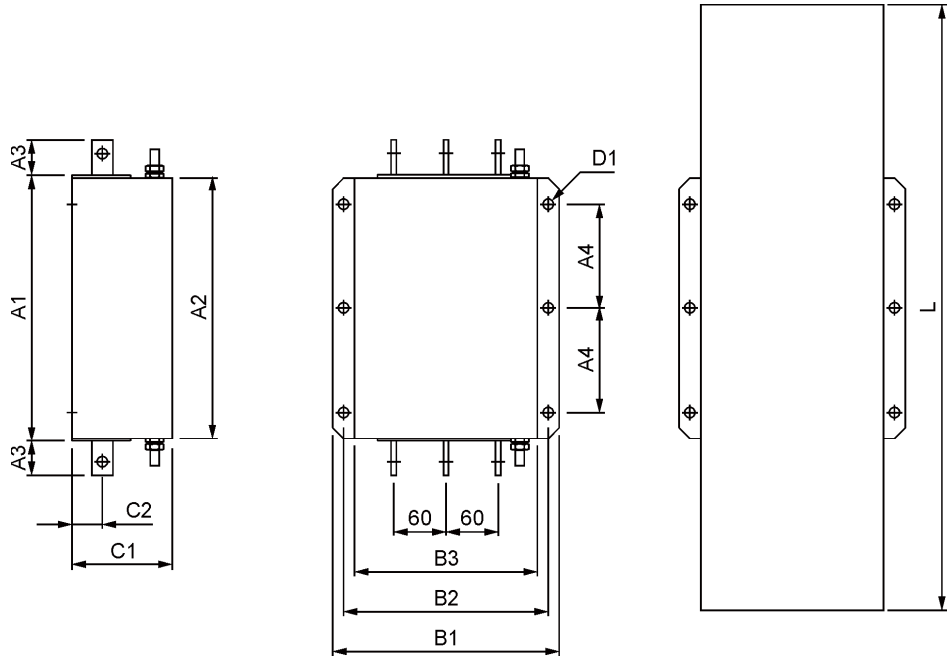
	一般技术数据
RFI 480 工作电压	三相交流 380 V -15 % ... 480 V +10 %
RFI 6V 工作电压	三相交流 500 V -15 % ... 690 V +10 %
额定频率	50/60 Hz ±5 %
过载能力	每 10 min 内过载 150 % 持续 60 s, 200 % 持续 2 s
环境温度	-10...+50 °C (最高 +60 °C 有降容)
存放温度	-40...+70 °C
海拔高度	0...1000 m (最高 3000 m 有降容, 但对“拐角接地式电网”最高为 2000 m)
抗振性	根据 IEC/EN 60068-2-6, 3...13 Hz 范围内为 1.5 mm, 13...200 Hz 范围内为 1g
抗冲击性	根据 IEC/EN 60068-2-27, 15 g 持续 11 ms
核准	CE、UR、GOST

分配表			
说明	ATV	订购编号	重量 [kg]
RFI 滤波器 400V	4V120 ... 4V175	VW3 A4 410	13.000
	4V240 ... 4V340	VW3 A4 411	15.000
	4V430 ... 4V675	2x VW3 A4 411	30.000
RFI 滤波器 690V	6V145 ... 6V220	VW3 A4 414	14.000
	6V275 ... 6V430	VW3 A4 415	18.000
	6V540 ... 6V860	2x VW3 A4 415	36.000

取决于功率的选件

AFE
选件

	射频干扰滤波器			
	RFI 480/300-TN	RFI 480/600-TN	RFI 6V220-TN	RFI 6V430-TN
订购编号	VW3 A4 410	VW3 A4 411	VW3 A4 414	VW3 A4 415
额定电流	300 A	580 A	220 A	430 A
最大漏电电流	350 mA	350 mA	450 mA	450 mA
连续漏电电流	3 mA	3 mA	5 mA	5 mA
保护等级	IP00, 带防触电保护			
损耗	60 W	125 W	45 W	90 W
重量	13 kg	15 kg	14 kg	18 kg
尺寸A1	306 mm	306 mm	306 mm	306 mm
尺寸A2	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm
尺寸A3	40 mm	95 mm	40 mm	95 mm
尺寸A4	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
尺寸B1	260 mm	260 mm	260 mm	260 mm
尺寸B2	235 mm	235 mm	235 mm	235 mm
尺寸B3	210 mm	210 mm	210 mm	210 mm
尺寸C1	135 mm	135 mm	135 mm	135 mm
尺寸C2	65 mm	65 mm	65 mm	65 mm
保护盖L	800 mm	800 mm	800 mm	800 mm
固定D1	6 x Ø 12 mm	6 x Ø 12 mm	6 x Ø 12 mm	6 x Ø 12 mm
连接线排	25 x 6 mm 1 x M10	32 x 8 mm 2 x M10	25 x 6 mm 1 x M10	30 x 8 mm 2 x M10
PE连接	M12	M12		





除单一变频器之外，还可以通过一个公共直流连接(1:n配置)以一个有源前端向若干逆变器供电。此外多台有源前端单元AFE还可以并联连接(n:n配置)。

由于已装机逆变器的总功率可能高于有源前端的额定功率，在确定整个配置的规格时，除性能记录之外，还需注意线路滤波器模块LFM可能的最大负载电容(见第36页或第50页上的表)。

在以下各表中，给出了逆变器INV的直流母线功率和电容：

直流母线功率需求 / 容量						
逆变器INV 类型		输出 电机 (VT) [kW]	直流 (400 V下) [kW]	直流(480 V下) [kW]	直流熔断器 [A]	直流电容 [mF]
ATV61H	075N4	0.8	1.1	1.2	16	
	U15N4	1.5	2.0	2.3	16	0.2
	U22N4	2.2	2.8	3.2	16	0.3
	U30N4	3.0	3.7	4.3	16	0.4
	U40N4	4.0	4.9	5.6	20	0.6
	U55N4	5.5	6.6	7.6	25	0.8
	U75N4	7.5	8.8	10	32	1.1
	D11N4	11	13	15	40	1.4
	D15N4	15	17	20	63	1.9
	D18N4	18	21	24	63	1.9
	D22N4	22	25	29	80	1.4
	D30N4	30	34	39	100	2.0
	D37N4	37	41	47	125	2.4
	D45N4	45	50	58	160	2.7
	D55N4	55	60	69	160	3.9
	D75N4	75	82	94	200	4.8
	D90N4D	90	98	115	250	6.5
	C11N4D	110	120	140	250	6.5
	C13N4D	130	140	160	315	9.8
	C16N4D	160	170	195	400	9.8
	C22N4D	220	240	275	500	13
	C25N4D	250	270	310	630	14
	C31N4D	310	330	380	800	20
	C40N4D	400	420	480	1000	21
	C50N4D	500	530	610	1250	30
	C63N4D	630	660	760	1400	39
ATV61EXA ●	C63N4	630	660	706	-	60
	C71N4	710	750	783	-	60
	C90N4	900	940	977	-	120
	M11N4	1100	1200	1170	-	120

直流母线功率需求 / 容量						
逆变器 INV 类型		输出 电机(VT) [kW]	直流 (400 V下) [kW]	直流 (480 V下) [kW]	直流熔断器 [A]	直流电容 [mF]
ATV71H	O75N4	0.8	1.1	1.2	16	0.2
	U15N4	1.5	2.0	2.3	16	0.2
	U22N4	2.2	2.8	3.2	16	0.3
	U30N4	3.0	3.7	4.3	20	0.4
	U40N4	4.0	4.9	5.6	25	0.6
	U55N4	5.5	6.6	7.6	32	0.8
	U75N4	7.5	8.8	10	40	1.1
	D11N4	11	13	15	63	1.4
	D15N4	15	17	20	63	1.9
	D18N4	18	21	24	80	1.9
	D22N4	22	25	29	100	1.4
	D30N4	30	34	39	125	2.0
	D37N4	37	41	47	160	2.4
	D45N4	45	50	58	160	2.7
	D55N4	55	60	69	200	3.9
	D75N4	75	82	94	250	4.8
	D90N4	90	98	115	250	6.5
	C11N4D	110	120	140	315	9.8
	C13N4D	130	140	160	400	9.8
	C16N4D	160	170	195	500	13
	C20N4D	200	210	240	630	14
	C25N4D	250	270	310	800	20
	C28N4D	280	300	345	900	20
	C31N4D	310	330	380	1000	21
	C40N4D	400	420	485	1250	30
	C50N4D	500	530	610	1400	39
ATV71EXA ●	C50N4	500	530	550	-	60
	C63N4	630	660	706	-	60
	C71N4	710	750	784	-	120
	C90N4	900	940	977	-	120
	M11N4	1100	1150	1170	-	120

直流母线功率需求 / 容量									
逆变器 INV 类型		500 V下的功率		600 V下的功率		690 V下的功率		直流熔断器	直流电容
		电机 (VT) [kW]	直流 [kW]	电机 (VT) [HP]	直流 [kW]	电机 (VT) [kW]	直流 [kW]	[A]	[mF]
类型	U30Y	2.2	3.0	3	2.9	3.0	3.7	16	0.6
	U40Y	3.0	3.7	4	3.8	4.0	4.9	16	0.6
	U55Y	4.0	4.9	5	4.6	5.5	6.6	16	0.6
	U75Y	5.5	6.6	7.5	6.8	7.5	8.8	20	0.6
	D11Y	7.5	8.8	10	8.9	11	13	25	0.6
	D15Y	11	13	15	13	15	17	32	0.6
	D18Y	15	17	20	17	18	21	40	0.6
	D22Y	18	21	25	22	22	25	50	0.6
	D30Y	22	25	30	26	30	33	63	0.6
	D37Y	30	33	40	34	37	41	63	1.8
	D45Y	37	41	50	42	45	49	80	1.8
	D55Y	45	49	60	50	55	60	100	1.8
	D75Y	55	60	75	62	75	81	125	1.8
	D90Y	75	81	100	83	90	100	160	1.8
	C11Y	90	100	125	105	110	120	160	3.9
	C13Y	110	120	150	120	132	142	200	3.9
	C16Y	132	142	180	143	160	172	250	3.9
	C20Y	160	172	200	159	200	215	315	3.9
	C25Y	200	215	250	199	250	268	400	7.8
	C31Y	250	268	350	279	315	335	500	7.8
	C40Y	315	335	450	355	400	424	630	7.8
	C50Y	400	424	550	431	500	528	800	16
	C63Y	500	528	700	547	630	663	1000	16
	C80Y	630	663	800	624	800	842	1250	16
ATV61EXA ●	C80Y	630	665	800	630	800	838	-	31
	M10Y	800	842	1000	787	1000	1050	-	31
	M12Y	900	948	1250	981	1200	1250	-	31

直流母线功率需求 / 容量									
逆变器 INV 类型		500 V下的功率		600 V下的功率		690 V下的功率		直流熔断器 [A]	直流电容 [mF]
		电机 (VT) [kW]	直流 [kW]	电机 (VT) [HP]	直流 [kW]	电机 (VT) [kW]	直流 [kW]		
ATV71H	U22Y	1.5	2	2	2	2.2	2.8	16	0.6
	U30Y	2.2	2.8	3	2.9	3.0	3.7	16	0.6
	U40Y	3.0	3.7	4	3.8	4.0	4.9	16	0.6
	U55Y	4.0	4.9	5	4.6	5.5	6.6	20	0.6
	U75Y	5.5	6.6	7.5	6.8	7.5	8.8	25	0.6
	D11Y	7.5	8.8	10	9	11	13	32	0.6
	D15Y	11	13	15	13	15	17	40	0.6
	D18Y	15	17	20	17	18.5	21	50	0.6
	D22Y	18.5	21	25	21	22	25	63	0.6
	D30Y	22	25	30	26	30	33	63	0.6
	D37Y	30	33	40	34	37	41	80	1.8
	D45Y	37	41	50	42	45	49	100	1.8
	D55Y	45	49	60	50	55	60	125	1.8
	D75Y	55	60	75	63	75	81	160	1.8
	D90Y	75	81	100	83	90	100	160	1.8
	C11Y	90	100	125	103	110	120	200	3.9
	C13Y	110	120	150	120	132	142	250	3.9
	C16Y	132	142	180	143	160	172	315	3.9
	C20Y	160	172	200	159	200	215	400	7.8
	C25Y	200	215	250	199	250	268	500	7.8
	C31Y	250	268	350	279	315	335	630	7.8
	C40Y	315	335	450	355	400	424	800	16
	C50Y	400	424	550	431	500	528	1000	16
	C63Y	500	528	700	547	630	663	1250	16
ATV71EXA ●	C63Y	500	529	700	552	630	662	-	31
	C80Y	630	665	800	631	800	838	-	31
	M10Y	800	842	1000	787	1000	1050	-	31

逆变器上所需的设置

对于连接至一有源前端的所有变频器，绝对需要进行以下设置：

- *UrEs* [主电源电压]
与有源前端的设置相同
(由此可以对变频器的内部电压水平进行适配。)
- *IPL* [输入缺相]
设置: [忽略](nO)
- *DR* [再生连接]
设置: [是](YES)
(由此变频器的欠压程度将与采用有源前端的运行相适应。)
- *brR* [制动平衡]
设置: [否](nO)
- *bUb* [制动电阻故障管理]
设置: [忽略](nO)
- *dEC* [减速]
在动态过程中，较短的减速斜坡可能导致直流母线上过载，并伴随过压故障停机。
这种情况可通过减速斜坡的延长或倒圆来防止(参数 *tR3* [开始减速倒圆]；*tR4* [结束减速倒圆])。
- **RFI 滤波器**
集成式 RFI 滤波器在所有设备上必须被去激活(IT 位置，非接地主电源)，因为在采用有源前端运行时，变频器不存在任何直接的主电源连接。



不遵守这些注意事项可能导致物料损坏。



有源前端 AFE 的 24 V 控制电压也可用于对变频器的控制电子电路进行缓冲。



当变频器通过直流连接获得供电时，需要有一个用于设备风机的外部电源！
此外，通过 LFM (线路滤波器模块)可以向最多 4 个逆变器的设备风机供电 (与 AIC 功率相同)。



施耐德电气(中国)有限公司

施耐德电气(中国)有限公司	北京市朝阳区望京东路6号施耐德电气大厦	邮编: 100102	电话: (010) 84346699	传真: (010) 84501130
■ 上海分公司	上海市普陀区云岭东路89号长风国际大厦 5-14楼	邮编: 200062	电话: (021) 60656699	传真: (021) 60656688
■ 张江办事处	上海市浦东新区龙东大道3000号9号楼	邮编: 201203	电话: (021) 61598888	
■ 广州分公司	广州市珠江新城临江大道3号发展中心大厦25层	邮编: 510623	电话: (020) 85185188	传真: (020) 85185190
■ 武汉分公司	武汉市东湖高新区光谷大道77号金融港二期B11栋	邮编: 430205	电话: (027) 59373000	传真: (027) 59373001
■ 天津办事处	天津市河西区围堤道125号天信大厦22层2205-07室	邮编: 300074	电话: (022) 28408408	传真: (022) 28408410
■ 天津分公司	天津市河东区十一经路78号万隆太平洋大厦1401-1404室	邮编: 300171	电话: (022) 84180888	传真: (022) 84180222
■ 济南办事处	山东省济南市顺河街176号齐鲁银行大厦31层	邮编: 250001	电话: (0531) 8167 8100	传真: (0531) 86121628
■ 青岛办事处	青岛崂山区秦岭路18号青岛国展财富中心二号楼四层414室	邮编: 266061	电话: (0532) 85793001	传真: (0532) 85793002
■ 石家庄办事处	石家庄市中山东路303号世贸广场酒店办公楼12层1201室	邮编: 050011	电话: (0311) 86698713	传真: (0311) 86698723
■ 沈阳办事处	沈阳市沈河区青年大街219号新华国际大厦8层F/G/H/I座	邮编: 110016	电话: (024) 23964339	传真: (024) 23964296
■ 哈尔滨办事处	哈尔滨市南岗区红军街15号奥威斯发展大厦21层J座	邮编: 150001	电话: (0451) 53009797	传真: (0451) 53009640
■ 长春办事处	长春解放大路 2677号长春光大银行大厦1211-12室	邮编: 130061	电话: (0431) 88400302/03	传真: (0431) 88400301
■ 大连办事处	大连沙河口区五一路267号17号楼201-I室	邮编: 116023	电话: (0411) 84769100	传真: (0411) 84769511
■ 西安办事处	陕西省西安市高新区科技二路72号西岳阁201室	邮编: 710075	电话: (029) 65692599	传真: (029) 65692555
■ 太原办事处	太原市府西街268号力鸿大厦B区1003室	邮编: 030002	电话: (0351) 4937186	传真: (0351) 4937029
■ 乌鲁木齐办事处	乌鲁木齐市新华北路165号广汇中天广场21层TUVW号	邮编: 830001	电话: (0991) 6766838	传真: (0991) 6766830
■ 南京办事处	南京市中山路268号汇杰广场2001-2005室	邮编: 210008	电话: (025) 83198399	传真: (025) 83198321
■ 苏州办事处	苏州市工业园区苏华路2号国际大厦1711-1712室	邮编: 215021	电话: (0512) 68622550	传真: (0512) 68622620
■ 无锡办事处	无锡市太湖广场永和路28号无锡工商综合大楼17层	邮编: 214021	电话: (0510) 81009780/61/62	传真: (0510) 81009760
■ 南通办事处	江苏省南通市工农路111号华辰大厦A座1103室	邮编: 226000	电话: (0513) 85228138	传真: (0513) 85228134
■ 常州办事处	常州市局前街2号常州椿庭楼宾馆1216室	邮编: 213000	电话: (0519) 88130710	传真: (0519) 88130711
■ 合肥办事处	合肥市长江东路1104号古井假日酒店913房间	邮编: 230011	电话: (0551) 64291993	传真: (0551) 62206956
■ 杭州办事处	杭州市滨江区江南大道588号恒鑫大厦10楼	邮编: 310053	电话: (0571) 89825800	传真: (0571) 89825801
■ 南昌办事处	江西省南昌市红谷滩赣江北大道1号中航广场1001-1002室	邮编: 330008	电话: (0791) 2075750	传真: (0791) 2075751
■ 福州办事处	福州市仓山区建新镇闽江大道169号水乡温泉住宅区二期29号楼101单元	邮编: 350000	电话: (0591) 87114853	传真: (0591) 87112046
■ 洛阳办事处	洛阳市涧西区凯旋西路88号华阳广场国际大饭店609室	邮编: 471003	电话: (0379) 65588678	传真: (0379) 65588679
■ 厦门办事处	厦门市思明区厦禾路189号银行中心2502-03 B室	邮编: 361003	电话: (0592) 2386700	传真: (0592) 2386701
■ 宁波办事处	宁波市江东北路1号宁波中信国际大酒店833室	邮编: 315040	电话: (0574) 87706806	传真: (0574) 87717043
■ 温州办事处	温州市车站大道高联大厦写字楼9层B2号	邮编: 325000	电话: (0577) 86072225	传真: (0577) 86072228
■ 成都办事处	成都市科华北路62号力宝大厦22楼1、2、3、5单元	邮编: 610041	电话: (028) 66853777	传真: (028) 66853778
■ 重庆办事处	重庆市渝中区邹容路68号重庆大都会商厦12楼1211-12室	邮编: 400010	电话: (023) 63839700	传真: (023) 63839707
■ 佛山办事处	佛山市祖庙路33号百花广场26层2622-2623室	邮编: 528000	电话: (0757) 83990312/0029/1312	传真: (0757) 83992619
■ 昆明办事处	昆明市三市街6号柏联广场A座10楼07-08单元	邮编: 650021	电话: (0871) 3647550	传真: (0871) 3647552
■ 长沙办事处	长沙市劳动西路215号湖南佳程酒店14层01, 10, 11室	邮编: 410011	电话: (0731) 85112588	传真: (0731) 85159730
■ 郑州办事处	郑州市金水路115号中州皇冠假日酒店C座西翼2层	邮编: 450003	电话: (0371) 6593 9211	传真: (0371) 6593 9213
■ 泰州办事处	江苏省泰州市青年南路39号会宾楼永泰酒店8512房间	邮编: 225300	电话: (0523) 86397849	传真: (0523) 86397847
■ 中山办事处	中山市东区兴政路1号中环广场3座1103室	邮编: 528403	电话: (0760) 88235979	传真: (0760) 88235979
■ 鞍山办事处	鞍山市铁东区南胜利路21号万科写字楼2009室	邮编: 114001	电话: (0412) 5575511/5522	传真: (0412) 5573311
■ 烟台办事处	烟台市南大街9号金都大厦2516室	邮编: 264001	电话: (0535) 3393899	传真: (0535) 3393998
■ 扬中办事处	扬中市前进北路52号扬中宾馆2018号房间	邮编: 212000	电话: (0511) 88398528	传真: (0511) 88398538
■ 南宁办事处	南宁市青秀区民族大道111号广西发展大厦10层	邮编: 530000	电话: (0771) 5519761/9762	传真: (0771) 5519760
■ 东莞办事处	东莞市南城区体育路2号鸿禧中心A406单元	邮编: 523009	电话: (0769) 22413010	传真: (0769) 22413160
■ 深圳办事处	深圳市南山区金鸡路1号田厦翡翠明珠3栋(写字楼) 1405B	邮编: 518052	电话: (0755) 25180686	传真: (0755) 82361278
■ 贵阳办事处	贵阳市中华南路49号贵航大厦1204室	邮编: 550002	电话: (0851) 5887006	传真: (0851) 5887009
■ 海口办事处	海南省海口市文华路18号海南文华大酒店第六层 607室	邮编: 570105	电话: (0898) 68597287	传真: (0898) 68597295
■ 施耐德(香港)有限公司	香港鲗鱼涌英皇道979号太古坊和域大厦13楼东翼		电话: (00852) 25650621	传真: (00852) 28111029
■ 施耐德电气大学中国学习与发展学院	北京市朝阳区望京东路6号施耐德电气大厦	邮编: 100102	电话: (010) 84346699	传真: (010) 84501130

客户关爱中心热线：400 810 1315

施耐德电气中国
Schneider Electric China
www.schneider-electric.cn

北京市朝阳区望京东路6号
施耐德电气大厦
邮编: 100102
电话: (010) 8434 6699
传真: (010) 8450 1130

Schneider Electric Building, No. 6,
East WangJing Rd., Chaoyang District
Beijing 100102 P.R.C.
Tel: (010) 8434 6699
Fax: (010) 8450 1130

由于标准和材料的变更，文中所述特性和本资料中的图像只有经过我们的业务部门确认以后，才对我们有约束。



本手册采用生态纸印刷