ENGINEERING
TOMORROW

选型指南 | VACON® 3000 变频器套件

# 利用独特的**模块化**方式为您**最苛刻的应用**带来**变革**

## 中压

专用变频器

drives.danfoss.cn | VACON®

# 当**标准柜式**变频器**无法满足要求**时

重工业面对的是世界上最复杂和竞争最激烈的工程应用环境。为此，VACON® 3000 变频器套件通过此策略性组合让您能够做到先发制人：独特的模块化中压 (MV) 变频器技术，由专家们 – 即丹佛斯中压合作伙伴们的应用知识提供支持。

## 您在**您的行业中举足轻重**

您是所在领域某些最严酷应用的专家：对重载应用工程中的作业习以为常，时常面临着世界上最复杂的一些挑战。您了解变频器对您的业务来说有多重要，因为在您的业务中可靠性、稳健性、空间和重量非常关键 - 停机时间简直就是灾难。

## 丹佛斯**中压合作伙伴**构建完善团队

Danfoss Drives 与经过挑选的、合格的合作伙伴合作，不断推动着中压变频器市场边界向外扩张。我们一起提供了一种独特的模块化方法，为您的项目提供具有灵活性的最终解决方案，让您的业务再上新台阶。

## Danfoss Drives 是**变频器专家**

我们是变频器专家。我们比任何人都更了解变频器，我们总是不断探索，将创新推向极限，以期提供世界上最好的变频器。VACON® 3000 将面向未来可持续行业的创新和高耐用性相结合，基于 Danfoss Drives 的强大工程专业知识，实现了其独特优势。我们始终站在发展前沿，今天就为您提供明天的技术。

# **集成**高性能中压变频器以适应您的**应用需求**

您的行业和应用需要中压变频器具有很强的适应性，而这正是 Danfoss Drives 打开宝贵新业务机会的地方。VACON® 3000 变频器套件具有灵活的布置、简单的系统集成以及轻松的维护。利用这些模块的灵活性可优化变频器，满足您的独特要求。

**业主还是运营商?**

如果您拥有或者正在运行安装了中压变频器的系统，则可以与丹佛斯中压合作伙伴深入讨论您的需求，确定一个设计，使其包含您所期望的所有中压变频器终极而精确的特性。

**运行优点：**

- 无论功能还是物理尺寸方面均适合用途的中压产品
- 运行可靠稳健，总拥有成本 (TCO) 低
- 停机时间少，其原因如下：
  - 维修简便快速
  - 设计坚固
  - 质量不打折扣
  - 优质运行性能

# 多种方法最大程度提高 ROI

## 节省能源，减少磨损，降低生命周期成本

现在您有一个新机会在以前几乎不可能的场合使用中压 (MV) 变频器。您以前可能被迫使用低压 (LV) 变频器，或者根本还未享受过使用变频器的好处。

与使用节流阀和其他调节器的恒定速度不同，使用中压变压器时可以以可变方式调节电机电压和频率，从而实现大幅节省。

通过充分利用这种变频器的能力可以防止出现峰值和极端负荷，从而降低维护成本。此类负荷通常发生在电机快速启动期间，如果不加以控制，则是造成磨损的主要原因。

## 优化使用空间的多功能设计

模块可以实现完全定制的结构，满足具体应用的要求。除了传统的标准柜式解决方案外，还开发了独特的节省空间的解决方案：

- 满足构造形状和尺寸特殊要求
- 满足海洋和采矿应用所需的最严格保护等级要求
- 水冷概念实现了简单的 IP54 机柜设计

## 通过模块化赢得灵活性

- 简单精炼的概念
- 几个基本模块涵盖整个功率范围
- 像搭积木一样组合不同模块，构建完整产品
- 覆盖应用范围广，包括低谐波、能量回馈和制动应用
- 节省服务和冗余性成本
- 共用备件
  - 模块化，低库存
  - 逆变器单元 (INU)、有源前端单元 (AFE) 和制动斩波器单元 (BCU) 中使用相同的相模块

## 易于构建

### 易于搬运

- 组件尺寸紧凑，功率密度大
- 可管理的组件重量
- 所有组件仅允许前侧访问进行机柜集成
- 易于搬运、起重、移动和维修

### 集成简便

- 全面协调，支持开放式解决方案
- 客户特定的机柜接口配置
- 客户特定的机箱防护等级

### 操作简便

- 易于连接、编程和监控
- 与 VACON® 100 低压变频器的用户界面和现场总线选件卡相同

## 性能优越

- 高功率密度，以最小体积提供最大功率
- 使用水冷功率模块和混合冷却电抗器的高效热量管理
- 极佳速度和转矩控制，无传感器矢量控制
- AFE 配置连接电网时无浪涌电流

## 严酷条件下稳健可靠

### 实现稳定性的设计

- 功率模块设计使用寿命长，无冷却风机
- 坚固的模块机箱提供良好保护
- 可靠绝缘
- 电抗器的混合冷却

# **高要求应用**中的卓越**中压性能**

## 个性化量身定制，满足最严格要求

重工行业应用需要高性能的变频器，且选型大功率兆瓦级的功率范围。石油天然气、化学和石化、采矿、造船和水泥行业都有不同的个性化需求，具体取决于当地的法规。利用 VACON® 3000 变频器套件的灵活性可满足这些行业多种应用的要求，包括：

- 泵
- 风机
- 压缩机
- 搅拌机
- 研磨机
- 输送系统
- 挤出机
- 冶金轧机
- 测试台
- 船用推进器
- 船用泵
- 挖泥船

所有这些应用都会时常将变频器推向其极限。这些行业的客户在各种不同的环境条件中工作，包括灰尘、湿度和腐蚀性气体，尽管如此，其设备仍然要保持可靠性。坚固的水冷式模块没有内部风机，可为设备提供较高保护。另外，丹佛斯及其合作伙伴的深入专业知识可以保证长期的安全运行。

### 当“标配”无法满足要求时 – 那就采用专用设备！

***满足特殊安装要求的非常紧凑的解决方案***

在大多数情况下，市面上的标准中压变频柜机解决方案足以满足标准应用的要求，如变频器安装在洁净、标准的电气室内。在此类应用中，中压变频器会集成到高度固定的标准机柜内。

然而，应用经常还会要求针对现有空间内的安装进行优化的专门解决方案，如船只上、石油天然气或采矿运行等空间非常紧张的应用场合。此时则适合紧凑的高性能 VACON® 3000 模块。

有源前端 (AFE) 和逆变器单元基于相同的水冷功率模块，可以灵活布置，因此能够更改机柜高度、宽度和深度，甚至形状。

与低压变频器模块相似，您可以最佳方式放置功率模块，尽可能实现最紧凑的配置，因此节省宝贵的空间。

# 一个停靠港

无论您遇到什么样的电机控制问题，Danfoss Drives 都能为您找到答案。
无论船只上是什么中压或低压应用，都能针对您的作业获得最佳变频器。

## 主推进装置

电动推进装置让船只设计变得非常自由，船只设计可以更为高效，而没有机械限制（例如主引擎必须对奇且位于推进器轴附近）带来的传统设备布局局限。固定动力传输缺乏灵活性时会产生过多的机械力。与固定动力传输相比，推进器通过变频器控制时，旋转推进器的动力可以更轻、更低坚固度的机械构造获取。所以船只的构造成本会降低。结构也更为轻巧。

使用电动推进装置时：

- 可通过任意数量的发电机供电，实现高冗余性
- 电机 + 变频器的组合只在主动采用方位推进时消耗能源
- 燃油耗量和废气排放水平降低，环境因此受益

电动推进装置是下一个开发阶段，即混合动力设计的良好平台。

## 制冷压缩机

与仅带有滑阀控制的传统螺杆压缩机相比，变频器控制的螺杆压缩机通常可减少 15% 能耗。

优化的启动/停止周期减低了压缩机的磨损。变频器控制的往复式和涡旋式压缩机在部分负荷时的 COP 更高。

## 泵

变频器控制泵可使其匹配实际的流程需求，从而降低能耗。速度降低 20% 会减少电耗量 50%。

节省能源的同时，这些变频器还能保护很多不同船舶应用中的泵。

由于日益严格的废气排放标准限值，经常会安装涤气器。涤气器使用水作为硫化物吸收介质，是主引擎和辅助引擎以及锅炉房中的 $SO_x$ 减少设备。这些涤气器水泵的优化非常适合使用 VLT® 和 VACON® 变频器。其他常见应用区域还有：压载水、舱底水、循环、货物、消防、进料泵、润滑和海水泵。

## 推进器

VLT® 和 VACON® 变频器的高转矩功能，机器快速精确的性能能够在所有海洋中提供精确的可操作性。

变频器控制的变速固定桨推进器与固定速度变桨推进器相比，通常可提高 20-30% 的能效，后者在零推进力的情况下会浪费大约 20% 的动力。

频率控制的变速推进器与液压变速推进器相比，能源用量减少 50%。

电动转向推进器与液压转向系统相比，提供了更为精确的控制，以及更加快速的响应。最少总是在使用两个并行电机和变频器。如果一个组合停止，转向系统继续运行。

## 绞吸挖泥船

绞吸挖泥船包括两个主要元件：旋转刀头和泥泵。旋转刀头用于切割和破碎硬土，而泥泵则通过浮动管道或驳船吸入土壤并将其排放到岸上。

根据尺寸和设计的不同，可能有若干台泵来排放泥浆。
切割和泵吸所需的高功率使其成为变频器控制电机的完美应用，可确保高效率和最短停机时间。

# **为什么选择丹佛斯变频器**用于采矿和矿物加工环境?

我们具有广泛的变频器产品种类，以及非常丰富的支持选项，可满足您的具体要求。我们的变频器外形紧凑设计坚固，具有内置的长电机电缆功能、创新的热管理和其他矿场相关特性，可以帮助您优化面板、配电板、配电室或变压器设计，节省成本，提高您的竞争力。

**智能热管理明显降低配电室成本**

随着越来越多地使用变频器来高效控制矿场设备，配电室中这些变频器产生的热负荷所需要的空调系统也越来越大，越来越昂贵。然而，使用 VACON® 水冷变频器则可以大幅降低开关室内的热负荷，因此可以使用更小、成本更低的空调系统。

# 强劲的矿井通风

确保矿井的可靠通风对于地下矿井工作人员的健康和安全来说至关重要。 可靠通风对于确保充分排除柴油机的微粒等物质是必需的。通风运行成本在矿场总电能成本中一般都占有很大比例，如果能够以最高效的方式进行通风则可以节省大量运营成本。

众所周知，使用变频器是控制矿井通风风机最灵活、最节能且维修成本最低的方法。用于控制住地面通风风机、辅助通风装置，地下增压鼓风机的空气流量，易于集成于 Ventilation on Demand (VOD) 控制系统。

VACON® 变频器集成了多种功能，尤其适用于矿井通风风机设备。这些变频器可确保风机即使在异常工况下仍能够充分利用能量、保持稳定正常运行。

# 长运距输送机功能

平稳控制长运距输送机的加减速，减少对所有传动系统组件和输送带本身的机械应力， 因此可以延长输送带和其他传动组件的使用寿命，提高资产可利用性，降低维护成本和运行成本。灵活控制长运距输送机速度的灵活性有助于优化整个系统，减少阻塞，最大限度提高物料流程的效率，节约运行成本。

**最大程度延长皮带使用寿命**

在长运距输送机上通常会安装多台电机，变频器需要确保每个电机之间的负载共享，从而确保可靠的运行，并最大程度延长皮带寿命。

根据输送机上的输送变频器配置选择控制解决方案（如，所有变频器都在头端或头端和尾端都有变频器）。

它们易于实施，已经证明是适合长运距输送机的坚固耐用、运行可靠的解决方案。

**散料装卸**

下坡输送机通常需要连续再生制动运行，此时有源前端 (AFE) 变频器是最佳解决方案。

VACON® 变频器广泛应用于许多运距在 1 km 以上的长运距输送机，通常用于矿场、加工厂和港口设施中的散料应用，如：

- 未分选 (ROM) 漏斗给料输送机
- 储料场
- 轮系卸载输送机
- 管状带式输送机
- 长运距输送机

4
4
4
1
5
5
3
2
2
3
2
3
3
8

# 应用

1 长运距输送机
2 堆垛机
3 输送机
4 橇装排水泵机组
5 球磨机；浮选机；带式给料机、输送机、泥浆泵（如输送泵、给料泵、精矿泵、尾矿泵）；工艺水泵
6 挖掘机
7 泥浆泵；工艺给水泵
8 主通风风机
9 地下输送机
10 增压风机
11 碎石机
12 河水泵

13 **地下矿井**
矿井通风风机
输送机
泵
起重机

# Royal IHC Scheldt River 挖泥船

## Scheldt River 是 Royal IHC 生产的 7.950 m³ 双燃料（柴油和液化石油气）挖泥船

这种双燃料挖泥船具有“绿色护照”和“清洁设计”称号，符合并超过了最严格的国际排放要求。

“绿色护照”和“清洁设计”的一个有意思方面是，主引擎是真正的“灵活燃料”引擎，能够基于天然气、轻燃料油 (LFO) 或重燃料油 (HFO) 运行。

VACON® 3000 在几个应用中也为船上的绿色设计做出了贡献：

- 8,000 kW 泥泵的增压。使用 4,000 kW 变频器进行的 8,000 kW 泵增压之所以能够实现，是因为 PTI 技术的使用，该技术能够在 VACON® 3000 和 4,500 kW 三燃料引擎之间进行负载共享。
- 另一个改装了正弦滤波器的 1,700 kW 潜水泥泵的控制。正弦滤波器安装在变频器输出上，驱动潜水泥泵。

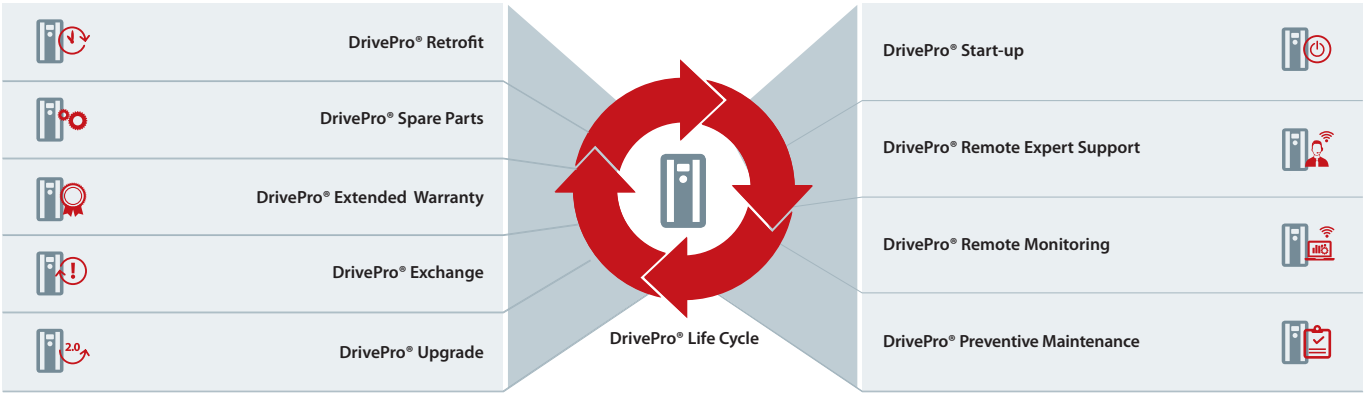
包含正弦滤波器的中压配电盘可在船上泥泵和潜水泥泵之间进行选择。

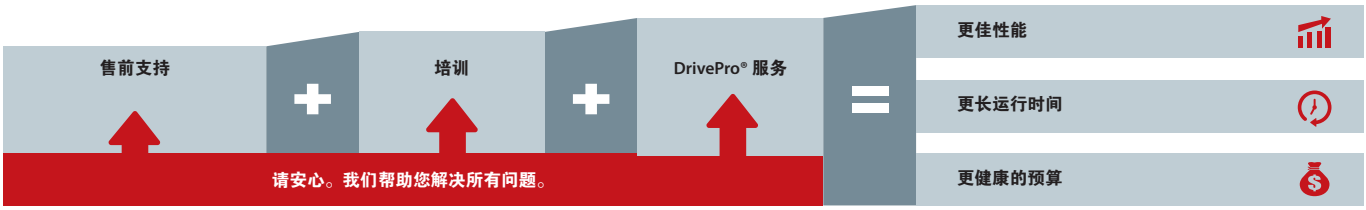
## 相关产品特性

VACON® 3000 可满足项目 IHC D&A 规范方面的要求，如：适合船舶环境，重量最小，占地面积小，体积小。另外，功率模块设计非常适合该任务，其特定措施可防护任何种类的灰尘，避免造船期间污染半导体器件。

# 我们帮助您解决所有问题
## 充分利用 DrivePro® Life Cycle 服务产品

在 VLT® 和 VACON® 变频器 DrivePro® 服务的帮助之下，充分发挥系统的作用。您获得的服务将不再局限于简单的故障排查、维护、维修和更换。这些服务还包括主动提高生产力、改善性能以及延长运行时间。




Danfoss Drives 完善的服务产品组合涵盖了变频器的整个生命周期，并且是由专家提供的。无论您什么时候、在什么位置需要，这些服务都可根据您的要求进行定制。

DrivePro® 服务可为您的运营：

**增加价值：**DrivePro® 服务可为您的流程和业务增加价值。您将获得效率、预测能力，安心无忧。

**提供专有技术：**DrivePro® 专家了解您的变频器应用、行业和业务的特殊特性、需求和要求。

**让您保持在前沿：**DrivePro® 服务确保您能够以升级或交换的形式获取所有最新创新。因为我们了解您的应用需求，所以我们有信心针对未来提供建议。
请访问 drivepro.danfoss.com 发现更多

### DrivePro® app

使用 DrivePro app 可快速访问 DrivePro® 服务，以改善系统的生产力、性能和运行时间。寻找离您最近的服务合作伙伴，进行服务请求下单，注册您的 VLT® 和 VACON® 变频器。您还可以根据铭牌上的产品代码或产品名称查找您的具体 VLT® 或 VACON® 变频器的产品信息、规格和手册。

# 模块化部件的成功组合...

**首先**，此变频器具有独特的模块化概念。**VACON® 3000 模块**为您提供了新的机会来轻松可靠地构建专用的中压变频器。这些电源模块在集成到系统解决方案之前可进行前所未有的深入设计，因此更适合应用需求。

- 深思熟虑的模块化、可适应组件概念
- 严苛条件下的可靠性
- 优化使用空间

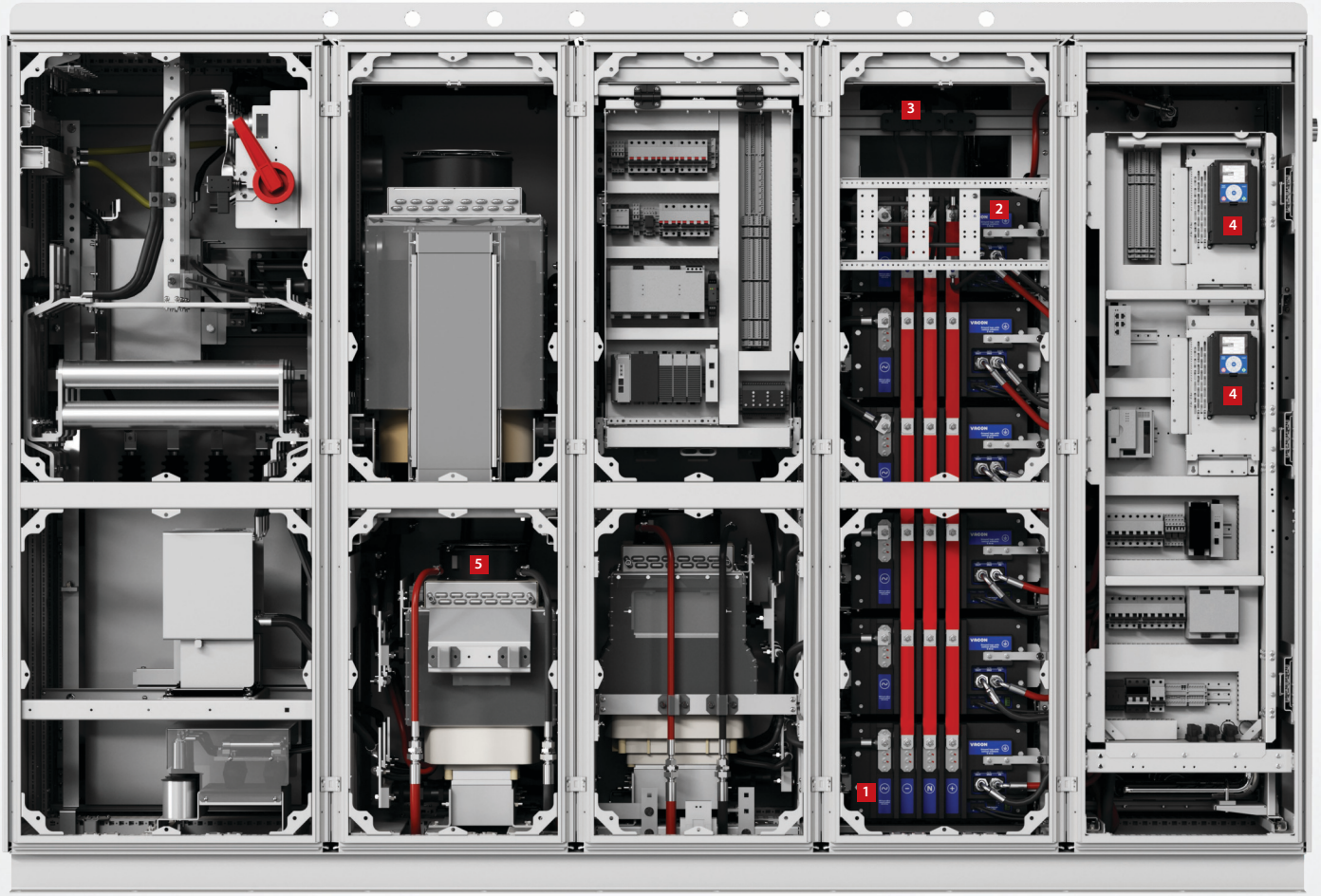
## ..以及拥有经过证明跟踪记录的合作伙伴

**其次**，您可以获得来自丹佛斯中压合作伙伴的市场领先的专业指导，从项目伊始到完成一直为您提供支持。这些合作伙伴将各个变频器模块和滤波器技术集于一个紧凑、完全组装和经过测试的单元中；并在安装和启动期间提供现场支持。

我们的合作伙伴将通过 MVP Program® 持续接受支持，能够针对您的应用进行完美的量身定制，构建自己的系统和机柜产品，因此增加了价值。

- 贯穿整个系统生命周期的专家支持
- 集成适应能力

# VACON® 3000 变频器套件**单元**

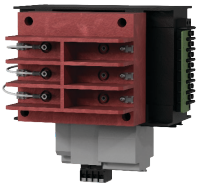


## 1 逆变器单元

坚固、紧凑和水冷 - 用于最新系统设计的先进技术。其小型尺寸使得单相模块搬运简单，还可实现快速维护。坚固的电子元件可保证模块的高性能、可靠性和耐用性。

## 2 有源前端单元

对于 VACON® 3000 前端，提供了多种不同的模块。
除了 12 脉冲标准整流器模块之外，中压变压器还可配备有源前端，将产生的制动能量直接回馈到电网，适用于再生应用。AFE 与逆变器单元使用相同的功率模块。



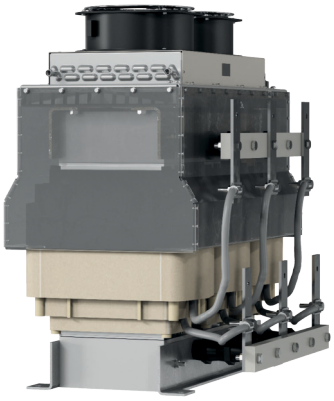
## 3 预充电单元

直流回路的预充电单元具有最新的设计。其尺寸极为紧凑，无需预充电电阻。它还可以限制负载电流，可实现变频器的安全启动。该单元无需风机或其他特殊冷却，可自行提供热保护。电源为单相低压电源。

## 4 控制单元

控制单元基于 VACON® 100 控制器，由集成式以太网接口和图形显示组成。先进的控制算法可实现频率、速度和转矩的全面控制：

- U/f 控制
- 开环控制（无传感器矢量控制）– 速度和转矩控制
- 闭环控制（磁场定向）– 完全控制转矩和速度（需要编码器）



## 5 滤波器

滤波器是重要的系统组件。这些滤波器单元包括 L、C 和用于 AFE 整流的共模滤波器。优化的 L 电抗器适用于 VACON® 3000，具有混合冷却，强制空气-液体热交换器，提供了出色的功率密度，可实现整个系统的轻松集成。

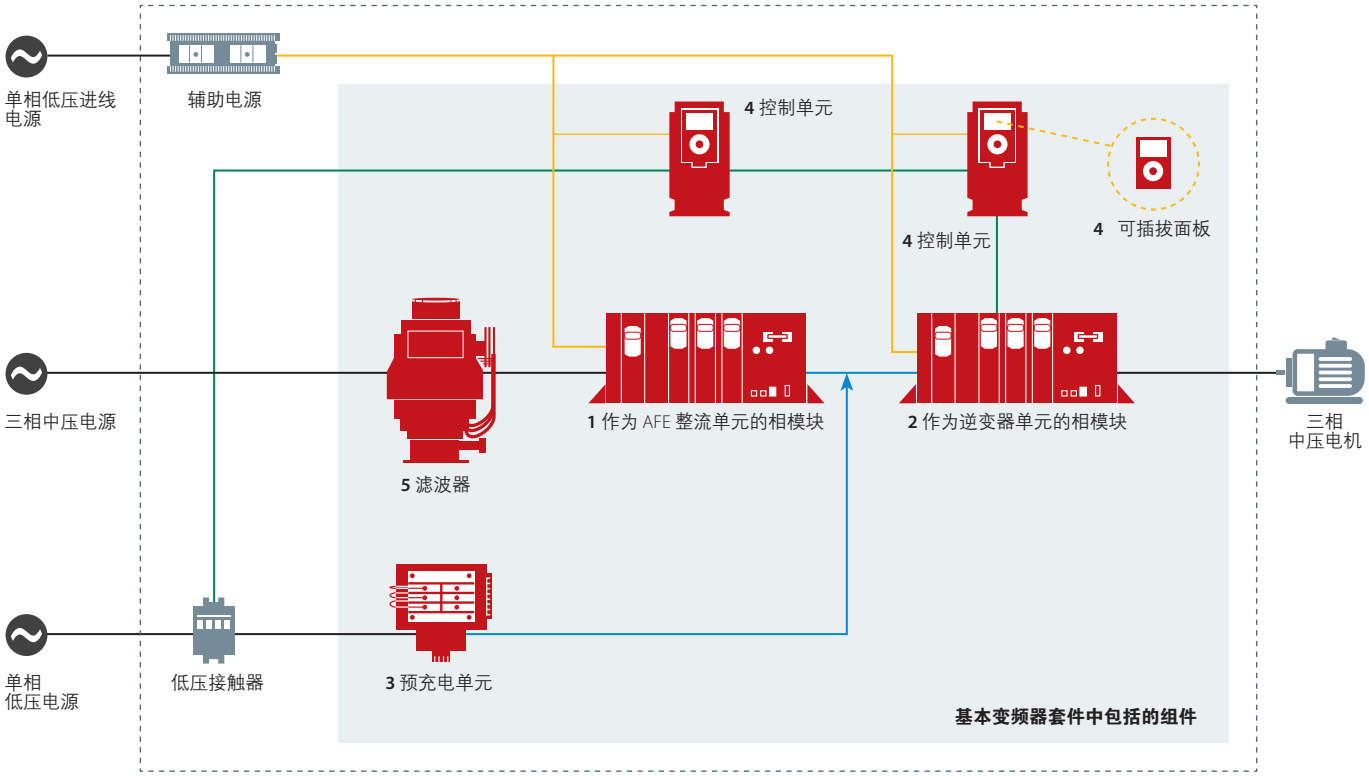
# 减少工程量的参考设计

## 新业务模式

VACON® 3000 变频器套件不但是完全原创的产品，而且其业务模式也非常独特，无论您是系统集成商、OEM 还是设备业主，都可以为您带来商业优势。由于 Danfoss Drives 以及它与 Danfoss MVP Program® 中授权中压合作伙伴之间的紧密合作，工程师和业主可以因为来自丹佛斯的高水平知识传达和应用工程协助而受益。这种合作可以确保强大的系统性能和先进系统能效的结合 – 同时还能在任何位置提供最高功率密度的中压变频器解决方案。Danfoss Drives 作为专注于变频器的专业公司，拥有数十年的全球市场领先地位，可以实现这一承诺。

作为 MVP Program® 成员的授权中压合作伙伴能够获取专用变频器的参考设计。

- 要创建参考设计：从 Danfoss MVP Portal 获取参考设计。作为套件订购模块。添加市场标准部件。根据说明构建变频器。
- 要创建原创设计：创建原创设计时，您可以以参考设计为起点，也可以从头开始。




*VACON® 3000 变频器套件示例：AFE 配置的单线图。*
*参考设计包包括设计指南、电路图、3D 模型、零件清单和机械图。*

# 合作伙伴焦点
# 您**可以信任**的合作伙伴

### Danfoss Drives Medium Voltage Partner Program (MVP Program®)

Danfoss Drives 与一个由在中压行业具有突出经验的合作伙伴公司组成的特殊网络进行合作。他们会将各个变频器模块、馈入和滤波器技术集于一个紧凑、完全组装和经过测试的单元中，可在安装、启动和优化期间提供其现场支持。

### 由丹佛斯进行认证和提供完全支持

Danfoss Drives MVP Program® 会为我们的合作伙伴提供必要的工具、培训和支持，为您的项目构建定制的专用中压变频器。我们提供中压变频器模块，他们则会为您设计和组装机柜。

### 用于个性化解决方案的合作伙伴计划

这些合作伙伴作为 OEM、系统集成商或开关设备制造商完全了解中压行业的要求，在大多数情况下还了解应用，能够使用强劲而紧凑的 VACON® 3000 模块针对客户的要求构建量身定制的系统，适应所提供的个性化空间，并对其进行优化以满足要求。

### Danfoss Drives 高功率中压变频器卓越中心

我们在全球各地成立了卓越中心，可为合作伙伴和最终客户提供更好的工程解决方案和优化的流程。他们可以让客户和合作伙伴找到经验丰富的员工来开发新系统，或者进一步优化和改善现有系统。

这些是中压和低压变频器专家的大本营，也是测试或模拟应用的综合测试站和实验室。机器及其恰当的变频器可以进行优化，满足各个应用的要求。OEM 和其他客户可以申请对量身定制的软件解决方案进行集成。

# VACON® 3000 变频器套件 – **功能单元**和**套件**

## 套件

VACON® 3000 变频器套件包括变频器的所有主要零部件。

提供两种不同的变频器配置：再生型，带有源前端 (AFE)，或者非再生型，带二极管前端 (DFE)。因此两个套件类型为：

- AFE
- 12 脉冲 DFE
- 24 脉冲 DFE

对于由专用变压器供电的装置使用基本 AFE 套件。
如果系统不是通过专用变压器供电的，则使用基本 AFE 套件加上共模滤波器滤波器选件。

## 12 或 24 脉冲 DFE

不需要再生或低谐波功能时使用 **12 或 24 脉冲 DFE 套件**。

每个 VACON® 3000 变频器套件均包含以下功能单元：

- 控制单元 (CNU)
- 逆变器单元 (INU)
- 有源前端单元 (AFE) 或二极管前端单元 (DFE)
- 预充电单元 (PRC)
- 制动斩波器单元 (BCU)*
- 输出滤波器*
- 其他滤波器*

*可选

## 功能单元

**控制单元 (CNU)**
对于带有 AFE 的变频器，由一个控制单元控制逆变器单元；另一个控制单元控制 AFE 和预充电单元。

对于 DFE 变频器，控制单元控制所有逆变器单元和预充电单元。

有三个单独的控制单元，一个用于有源前端单元 (AFE)，一个用于逆变器单元 (INU)，一个用于制动斩波器单元 (BCU)。

**逆变器单元 (INU)**
逆变器单元包括 3 个或 6 个水冷式单相相模块，也称为电源转换单元 (PCU)。

**有源前端单元 (AFE)**
带 AFE 的 VACON® 3000 变频器套件是完全能量回馈且低谐波的进线整流单元。AFE 会将电源的交流电压转换为直流电压。当电机制动时，AFE 会将能量回馈电网。AFE 包括 3 个或 6 个相模块 (PCU)，LC 或 LCL 滤波器（电抗器和电容器），以及用于 AFE 的控制单元。此 AFE 控制单元有两个功能：控制 AFE 相模块和预充电单元，以及确保 AFE 电压与供电侧电压同步平滑。

**二极管前端单元 (DFE)**
12 脉冲 DFE 是一个电源变压器，会将交流电电压改变为直流电压。DFE 包括两个 6 脉冲整流器以及一个或两个直流电容器，通过带二次侧两个绕组的专用变压器供电。

**制动斩波器单元 (BCU)**
对于需要动态制动的某些 DFE 配置，需要制动斩波器。制动斩波器是一个直流/交流转换，会将制动期间的能量转换为制动电阻，由外部合作伙伴提供。

制动斩波器最多可包含三个 L20 或 L30 相模块。它还包括自己的控制单元。

制动斩波器在直流回路零点和 DC+/DC- 之间进行切换。

**预充电单元 (PRC)**
预充电单元在变频器启动之前对直流回路电容器进行充电。低压适应能力为 230 V 到 480 V。

## 功能单元组件模块

**L20 和 L30 相模块**
VACON® 3000 相模块是水冷式单相电源转换单元。在三个相模块组成的组合中，这些相模块会形成一个完全 3 相直流/交流逆变或交流/直流整流。AFE 和 INU 单元中的相模块与制动斩波器模块相同。

相模块监控相电流和直流电压，如果存在故障，则自动且独立停止。然后会将故障信号发送到控制单元，以停止其他相模块。相模块还具有接地故障检测回路，用于监控直流电压和接地。如果存在接地故障，该回路则会导致报警并停止变频器。

相模块提供 2 种不同的电压和 2 种不同的电流等级。所使用相模块的尺寸和数量由变频器的标称电压和电流确定。

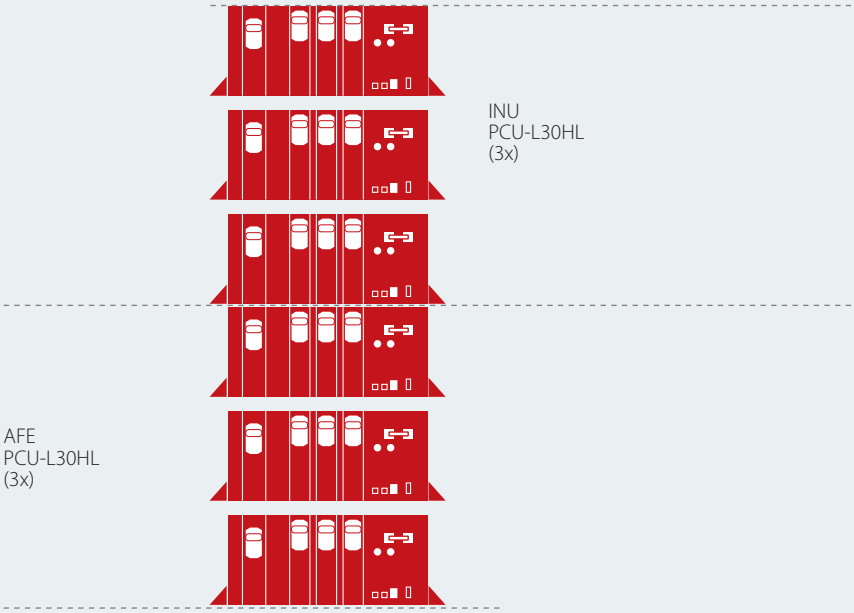
**D20 和 D30 电源模块**
VACON® 3000 D20 和 D30 电源模块均为水冷二极管前端 (DFE) 电源转换单元。DFE 电源模块是二极管整流器，用于将输入交流电改变为直流电压。

## 形状系数

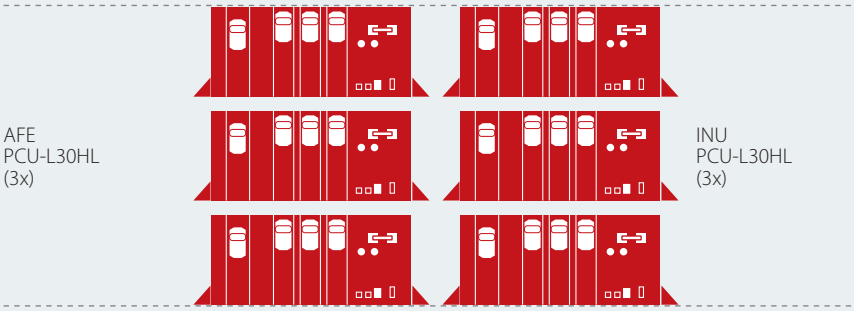
您可以随意布置模块，以使用最适合您的应用的形状系数。此灵活性让您有机会设计适合中压应用的变频器，而在之前由于空间限制这根本无法做到。

*带有不同形状系数的装置示例：*

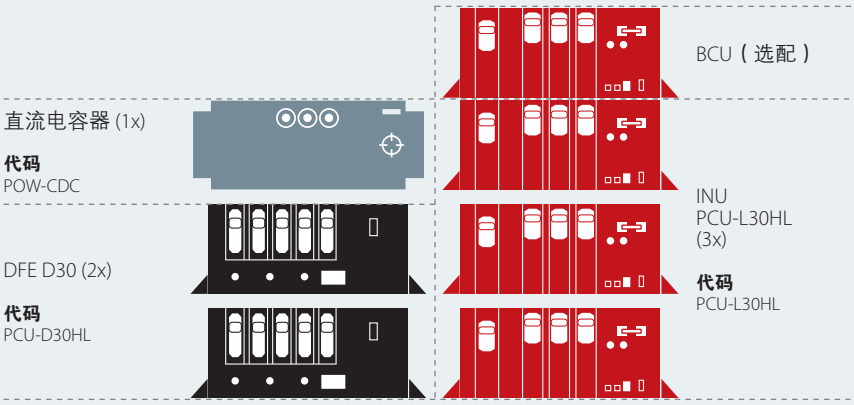
**单堆栈装置**




**六堆栈装置**




**七堆栈装置**



# 技术数据

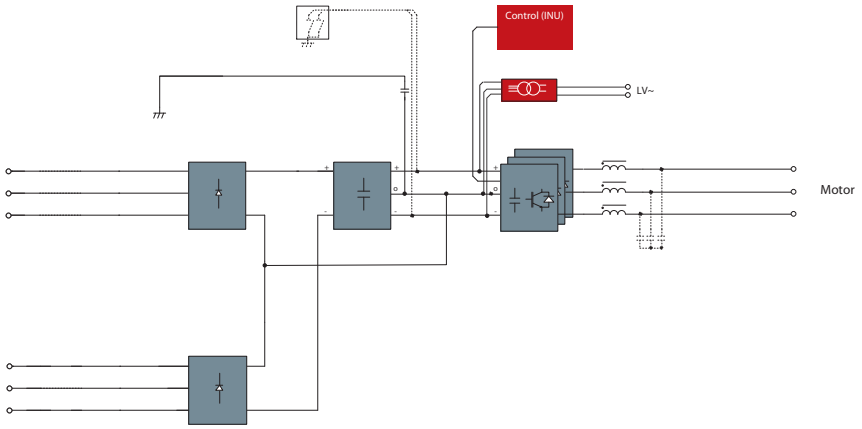
| | | |
|---|---|---|
| **拓扑** | 3 级中性点钳位 (NPC) | HV-IGBT |
| **逆变器容量** | L20-HLx3 | 425 A, 3300 V, 2.4 MVA*<br>340 A, 4160 V, 2.4 MVA* |
| | L30-HLx3 | 640 A, 3300 V, 3.7 MVA*<br>510 A, 4160 V, 3.7 MVA*<br>* 通过逆变器并联获得更高的容量 |
| **输入电压** | | 3300 V，3 相 ± 10 % |
| | | 4160 V，3 相 ± 10 % |
| **输入频率** | | 50 Hz ± 5 % (3300 V) 或 60 Hz ± 5 % (4160 V) |
| **整流器** | 有源前端 | AFE |
| | 二极管前端 | 12脉和24脉整流DFE |
| **输入电流 THD** | AFE | < 5 % |
| | 12 脉冲 DFE | 典型值 15% |
| | 24 脉冲 DFE | 典型值 8% |
| **功率因数** | | > 0.95 |
| **输出电压电平** | | 3（相间 5 电平） |
| **输出频率** | | 0-120 Hz |
| **加速/减速时间** | | 0.1-3600 s |
| **接地** | | 如未安装专用变压器，则电阻接地中性点，电源高阻接地系统。<br>在无专用变压器情况下运行于 IT 网络中时，请联系 Danfoss Drives。 |
| **开关频率** | | AFE: 1050 Hz (50 Hz) 和 1260 Hz (60 Hz)<br>INU: 带有 SoftSync 的 900 Hz 同步 PWM |
| **电机控制方法** | 异步（感应）电机 | U/f 控制<br>开环控制<br>间接闭环控制<br>闭环控制 |
| **通讯** | | AI/O，DI/O，现场总线（例如：PROFIBUS DPV1，DeviceNet），工业以太网协议（PROFINET IO 和 EtherNet IP™），VACON® PC 工具 |
| **主要保护功能** | | 扭矩和功率限制，电流限制，过流，过压，欠压，辅助电源损失，通信中断，接地故障检测 |
| **效率** | AFE + INU | > 98 % |
| | DFE + INU | > 98.5 %，不包含输入变压器 |
| **温度** | 操作（*环境*） | 0 °C 至 +45 °C（+30 °F 至 +113 °F） |
| | 存储（*环境*） | -40 °C 至 +70 °C（-40 °F 至 +158 °F）；<br>在 0 °C (+32 °F) 以下时，散热片中无液体 |
| | 电源模块入口冷却液 | 0 °C 至 +43 °C（+32 °F 至 +109 °F）。<br>露点以上允许的最低冷却液温度为 2 °C (3.6 °F)。 |
| **相对湿度** | | < 95 % RH，无冷凝、无腐蚀 |
| **冷却** | 电源模块（*相模块，整流器*） | 液体冷却，水/乙二醇 (70/30)，含有抑制剂 |
| | 电抗器 | 空气冷却，混合冷却（带空液热交换的强制风冷），强制气体-液体热交换 |
| **标准** | | IEC**, UL** 认证等待中, 船级社标准** |

** *认证待定*

# 功率额定值

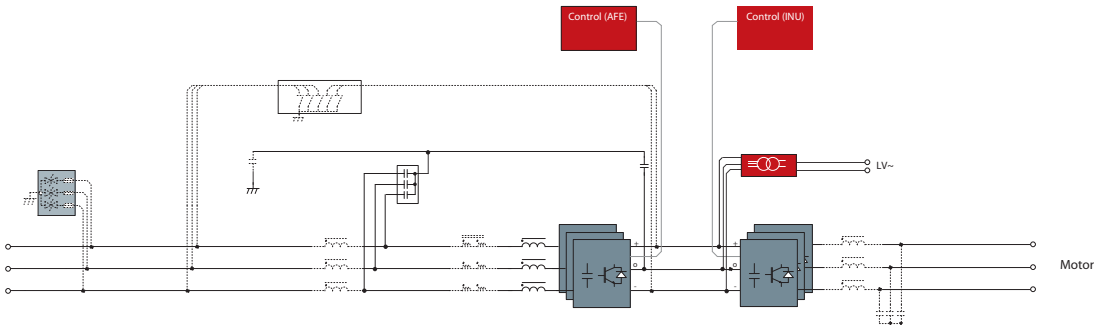
## 12 脉冲 DFE 变频器

| 变频器型号 | 连续额定值（可变转矩） | | 低过载额定值 110%（恒转矩） | | 高过载额定值 150%（恒转矩） | | 输出模块的规格 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 持续电流 $I_{th}$[A] | 持续功率 [kVA] | 持续电流 $I_L$ [A] | 持续功率 [kVA] | 持续电流 $I_H$ [A] | 持续功率 [kVA] | |
| **额定电压 3300 V** | | | | | | | |
| VACON3000-12-0425-03 | 425 | 2430 | 386 | 2209 | 283 | 1620 | L20HLx3 (425-03) |
| VACON3000-12-0640-03 | 640 | 3660 | 582 | 3327 | 427 | 2440 | L30HLx3 (640-03) |
| VACON3000-12-0820-03 | 820 | 4690 | 745 | 4264 | 547 | 3127 | L20HLx6 (425-03) |
| VACON3000-12-1230-03 | 1230 | 7030 | 1118 | 6391 | 650 | 4680 | L30HLx6 (640-03) |
| **额定电压 4160 V** | | | | | | | |
| VACON3000-12-0340-04 | 340 | 2450 | 309 | 2227 | 227 | 1633 | L20HLx3 (340-04) |
| VACON3000-12-0510-04 | 510 | 3670 | 464 | 3336 | 340 | 2447 | L30HLx3 (510-04) |
| VACON3000-12-0650-04 | 650 | 4680 | 591 | 4255 | 433 | 3120 | L20HLx6 (340-04) |
| VACON3000-12-0980-04 | 980 | 7060 | 891 | 6418 | 650 | 4680 | L30HLx6 (510-04) |




## 带有源前端整流的变频器

| 变 型号 | 连续额定值（可变转矩） | | 低过载额定值 110%（恒转矩） | | 高过载额定值 150%（恒转矩） | | 输出模块的规格 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 持续电流 $I_{th}$[A] | 持续功率 [kVA] | 持续电流 $I_L$ [A] | 持续功率 [kVA] | 持续电流 $I_H$ [A] | 持续功率 [kVA] | |
| **额定电压 3300 V** | | | | | | | |
| VACON3000-4Q-0425-03 | 425 | 2430 | 386 | 2209 | 283 | 1620 | L20HLx3 (425-03) |
| VACON3000-4Q-0640-03 | 640 | 3660 | 582 | 3327 | 427 | 2440 | L30HLx3 (640-03) |
| VACON3000-4Q-0820-03 | 820 | 4690 | 745 | 4264 | 547 | 3127 | L20HLx6 (425-03) |
| VACON3000-4Q-1230-03 | 1230 | 7030 | 1118 | 6391 | 650 | 4680 | L30HLx6 (640-03) |
| **额定电压 4160 V** | | | | | | | |
| VACON3000-4Q-0340-04 | 340 | 2450 | 309 | 2227 | 227 | 1633 | L20HLx3 (340-04) |
| VACON3000-4Q-0510-04 | 510 | 3670 | 464 | 3336 | 340 | 2447 | L30HLx3 (510-04) |
| VACON3000-4Q-0650-04 | 650 | 4680 | 591 | 4255 | 433 | 3120 | L20HLx6 (340-04) |
| VACON3000-4Q-0980-04 | 980 | 7060 | 891 | 6418 | 650 | 4680 | L30HLx6 (510-04) |



# 选件

## VACON® 3000 变频器套件

| 出厂预置 | 描述 | 选件插槽 | | | | 交流变频器 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | C | D | E | VACON® 3000 |
| **I/O 选件** | | | | | | |
| | 标准 I/O 板：<br>2 x AI, 6 x DI, 1 x AO, 10 $V_{ref}$, 24 $V_{in}$, 2 x 24 $V_{out}$, RS485, 3 x RO | ■ | | | | ■ |
| **+S_B1** | 6 x DI / DO，可编程 | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **+S_B4** | 1 x A1，2 x AO（绝缘） | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **+S_B5** | 3 x RO | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **+S_B9** | 1 x RO, 5 x DI (42-240 V AC) | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **+S_BF** | 1 x AO, 1 x DO, 1 x RO | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **+S_BH** | 3x 温度传感器输入 (PT100, PT1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131, NI1000) | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **通信** | | | | | | |
| **+S_E3** | PROFIBUS DPV1 | | | ■ | ■ | ■ |
| **+S_E5** | PROFIBUS DPV1 (D9) | | | ■ | ■ | ■ |
| **+S_E6** | CANopen | | | ■ | ■ | ■ |
| **+S_E7** | DeviceNet | | | ■ | ■ | ■ |
| **+S_EC** | EtherCAT | | | ■ | ■ | ■ |
| **+S_E9** | 双端口以太网 | | | ■ | ■ | ■ |
| **电源选件** | | | | | | |
| **+PICM** | 输入共模滤波器（*仅用于 AFE*） | | | | | ■ |
| **+QTVS** | 对输入的瞬态抑制器 | | | | | ■ |
| **+PODU** | 输出 dU/dt 滤波器 | | | | | ■ |
| **+POSI** | 输出正弦滤波器 | | | | | ■ |
| **+PHSI** | 高源阻抗（*仅用于 AFE*） | | | | | ■ |
| **+DBCU** | 用于动态制动的制动斩波器（*不包括电阻器*） | | | | | ■ |
| **辅助装置选件** | | | | | | |
| **+QAIT** | 用于电源部分的绝缘辅助变压器 | | | | | ■ |
| **+PRCK** | 电源模块装配机架 | | | | | ■ |
| **+QGSW** | 接地开关 | | | | | ■ |

## VACON® 3000 变频器套件

| 标准出厂预置 | 描述 | 交流变频器 |
|---|---|---|
| | | VACON® 3000 |
| **默认适用于所有 VACON® 3000 变频器** | | |
| **+HMGR** | 图形键盘 | ■ |
| **+FBIE** | 工业以太网协议： PROFINET IO 和 EtherNet/IP™（*提供软件选项*） | ■ |
| **+SRBT** | 实时时钟电池 | ■ |
| **+DPAP** | 印刷手册 | ■ |
| **+DLUS** | 英语（美式） | ■ |
| **+WT01** | 延长保修服务： 从运货起 18 个月或调试后 12 个月 | ■ |

**VACON® 3000**

| 选件板 | 描述 | 选件插槽编码 | | | 交流变频器 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | C | D | E | VACON® 3000 |
| OPTB1 | I/O：6 x 数字输入/数字输出，可编程 | +SCB1 | +SDB1 | +SEB1 | ■ |
| OPTB2 | I/O：2 x 继电器输出 + 热电偶 | +SCB2 | +SDB2 | +SEB2 | ■ |
| OPTB4 | I/O：1 x 模拟输入，2 x 模拟输出（绝缘） | +SCB4 | +SDB4 | +SEB4 | ■ |
| OPTB5 | I/O：3 x 继电器输出 | +SCB5 | +SDB5 | +SEB5 | ■ |
| OPTB9 | I/O：1 x 继电器输出，5 x 数字输入 (42-240 V AC) | +SCB9 | +SDB9 | +SEB9 | ■ |
| OPTBF | I/O：1 x 数字输出，1 x 数字输出，1 x 继电器输出 | +SCBF | +SDBF | +SEBF | ■ |
| OPTBH | I/O：3 x 温度传感器输入 (PT100, PT1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131, NI1000) | +SCBH | +SDBH | +SEBH | ■ |
| OPTE3 | 现场总线：PROFIBUS® DP V1（螺纹连接器）* | | +SDE3 | +SEE3 | ■ |
| OPTE5 | 现场总线：PROFIBUS® DP V1（D9 连接器）* | | +SDE5 | +SEE5 | ■ |
| OPTE6 | 现场总线：CANopen* | | +SDE6 | +SEE6 | ■ |
| OPTE7，OPTEC 和 OPTE9 | 现场总线：DeviceNet* | | +SDE7 | +SEE7 | ■ |

*在选件编码中，第二个字母为插槽编码。*
**对于 AFE 变频器套件，该选件包括两个板，一个用于 AFE 控制单元，一个用于 INU 控制单元。*

# 液 – 液热交换器

我们拥有一系列采用液 – 液热交换器的冷却装置，可提高交流变频器系统的可用性与使用效率。热交换器是一种经过预先设计、预先测试并且可正常运行的套件，可确保安全性与可靠性。

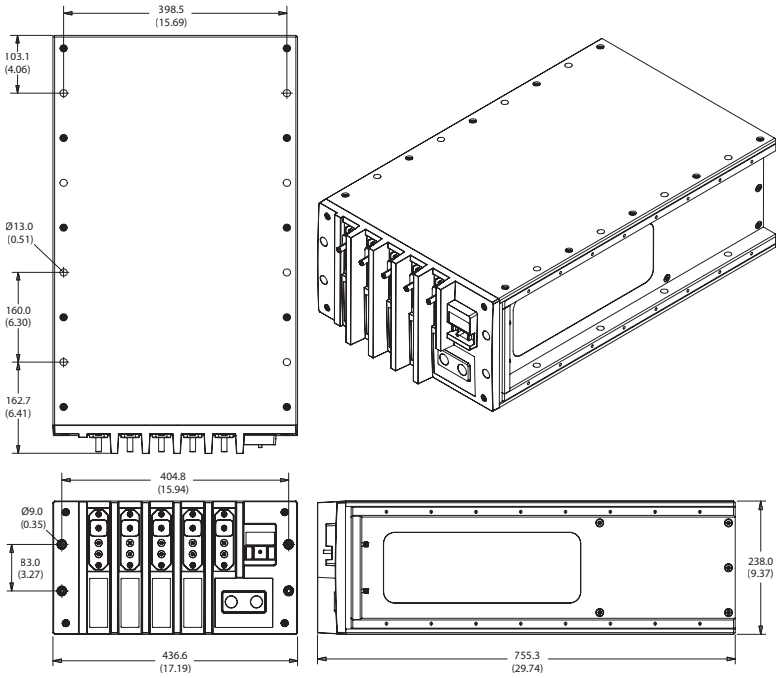
## 用于重工业的智能型系统界面

- 自支撑模块架构造
- 配备螺纹接头或法兰的冷却回路
- 重工业，不锈钢
- 工业用水热交换器、三向阀、泵
- 流量与压力传感器
- 不锈钢 AISI 管
- 两通阀
- 符合船舶等级要求的双泵

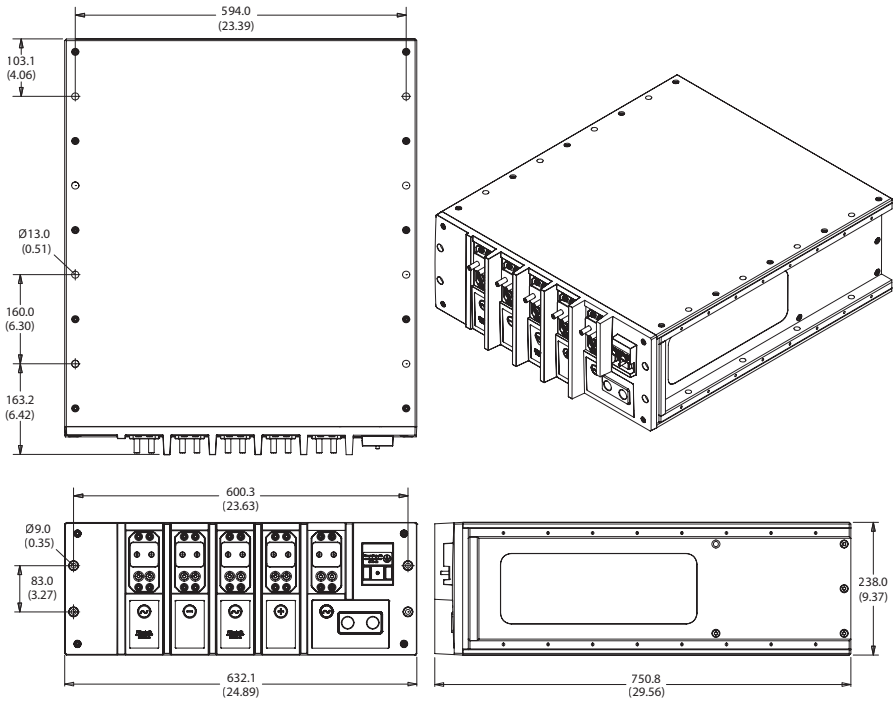
**液 – 液热交换器规格**

| | |
|---|---|
| 冷却能力 | 最高 200 kW |
| 冷却剂流量 | 最高 450 l/min |
| 膨胀罐 | 12 升，不锈钢 |
| 仪器 | 温度传感器（2 件） |
| | 压力传感器（2 件） |
| | 冷却剂液位指示灯 |
| | 冷却剂液位报警（2 件） |
| 材料 | 不锈钢和铝 |
| | 所有材料均不含铜 |
| | 无表面涂层 |
| 冷却剂 | 水-乙二醇混合物 |
| 水管路接口 | 水-水热交换器 |
| | 冷却歧管 |
| 选件 | 电气加热器 |

# 相模块尺寸和重量




| 型号代码 | PCU-L20HL-425-3 | PCU-L30HL-640-3 | PCU-L20HL-340-4 | PCU-L30HL-510-4 |
|---|---|---|---|---|
| 模块尺寸 | L20 | L30 | L20 | L30 |
| 额定电压 | 3300 V | 3300 V | 4160 V | 4160 V |
| 额定电流 | 425 A | 640 A | 340 A | 510 A |
| 重量 | 69 kg [152 lb] | 96 kg [212 lb] | 69 kg [152 lb] | 96 kg [212 lb] |




| 型号代码 | PCU-D30HL-980-4-12P |
|---|---|
| 模块尺寸 | D30 |
| 额定电压 | ~2300 V |
| 额定电流 | 980 A |
| 重量 | 82 kg [181 lb] |

# 类型代码密钥

**VACON® 3000 变频器套件**

| VACON3000 | 4Q | 0425 | 03 | +PICM | +PRAC |
|---|---|---|---|---|---|

**VACON3000** — **产品序列**
VACON® 3000

**4Q** — **前端**
**12** = 12 脉冲
**24** = 24 脉冲
**4Q** = AFE

**0425** — 变频器额定值
**如 0425** = 425 A

**03** — **电机电压/输出电压**
*（术语同低压）*
**03** = 3300 V
**04** = 4160 V

**+PICM** — **选件**
**如 +PICM** = 输入共模滤波器

**+PRAC** — **选件**
**如 +PRAC** = 用于 AFE 相模块的机架

# 使用我们的专业技术
# **优化您的配置**

配置和安装 VACON® 3000 变频器套件时，可以充分利用 Danfoss Drives 应用开发中心 (ADC) 专家的丰富经验。可以为全球任何位置的客户提供由应用专家提供的咨询和测试服务。您只需联系当地 Danfoss Drives 销售部门即可。

## 中压

中压应用开发中心 (ADC) 提供的服务包括中压变频器的生产和测试。可提供最高 4.5 MW 配置的完整测试。

中压 ADC 位于北卡罗莱纳州罗利达勒姆地区的 Research Triangle Park (RTP)。此位置靠近研究中心、大学和现有的电力电子集群，是一个非常理想的位置，我们的客户将受益于当地电力电子环境中的知识密度。

## 船舶与海工

船舶应用开发中心 (ADC) 的焦点在于混合动力，包括储能和中压变频器。丹佛斯因为产品质量的长期稳定性而闻名，而 ADC 又结合了短期灵活性，能够充当大趋势的早期适应设施。ADC 通过其合作伙伴拥有多种测试设施，可用于全新解决方案的构建、测试和验证，并且关键合作伙伴工程师和丹佛斯研发工程师之间进行直接互动。

船舶 ADC 位于荷兰，配备了大量测试和演示设备。其中包括一个全规模中压测试装置，负载最高可达 2 MW；还有一个辅助低压电机负载测试平台，可用于再生应用；以及多个 VACON® 变频器用于变频器同步应用、发电机同步和负载共享。

另外还有一个电源转换技术测试平台，可用于测试和演示混合推进系统以及船到岸电源的储能和并网变流器应用。

# 美好未来**由变频器驱动**

**Danfoss Drives 是全球电机变速控制的领导者。**
我们为您提供优质、应用优化的产品，以及一整套产品配套服务，帮助您在竞争中始终更胜一筹。

您可依靠我们实现目标。努力确保产品在您的应用中发挥最佳性能是我们的核心任务。
为此，我们根据需要提供创新产品与应用专业知识，从而提高效率，改进功能和降低复杂性。

我们不仅提供单独的变频器组件，而且能够规划和提供全套变频器系统。我们的专家随时待命，为您提供全方位支持。

您将会发现同我们开展业务是一件简单的事情。我们在 50 多个国家/地区设立网上与实体办事处，我们的专家就在您的身边，可随时为您提供快速帮助。

您将由于我们自从 1968 年以来几十年的丰富经验而受益。我们的低压和中压变频器可用于所有重要电机品牌和技术，而且无论其功率大小如何都可以。

**有关更多信息，请访问我们的网站**

VLT® | VACON®

Danfoss公司对样本、小册子和其他印刷资料里可能出现的错误不负任何责任。恕Danfoss公司有权改变其中产品而不事先通知。这同样适用于已经订了货的产品，只要该变更不会造成已商定的必要的技术规格的改变。
本材料中所有的商标为相关公司的财产。Danfoss和Danfoss的标志是Danfoss公司A/S (丹佛斯总部) 的商标。丹佛斯公司保留全部所有权。

DKDD.PB.922.A3.41

© Danfoss Drives 版权所有 | 2019.06

EtherNet/IP™ 与 DeviceNet™ 为 ODVA, Inc. 商标