



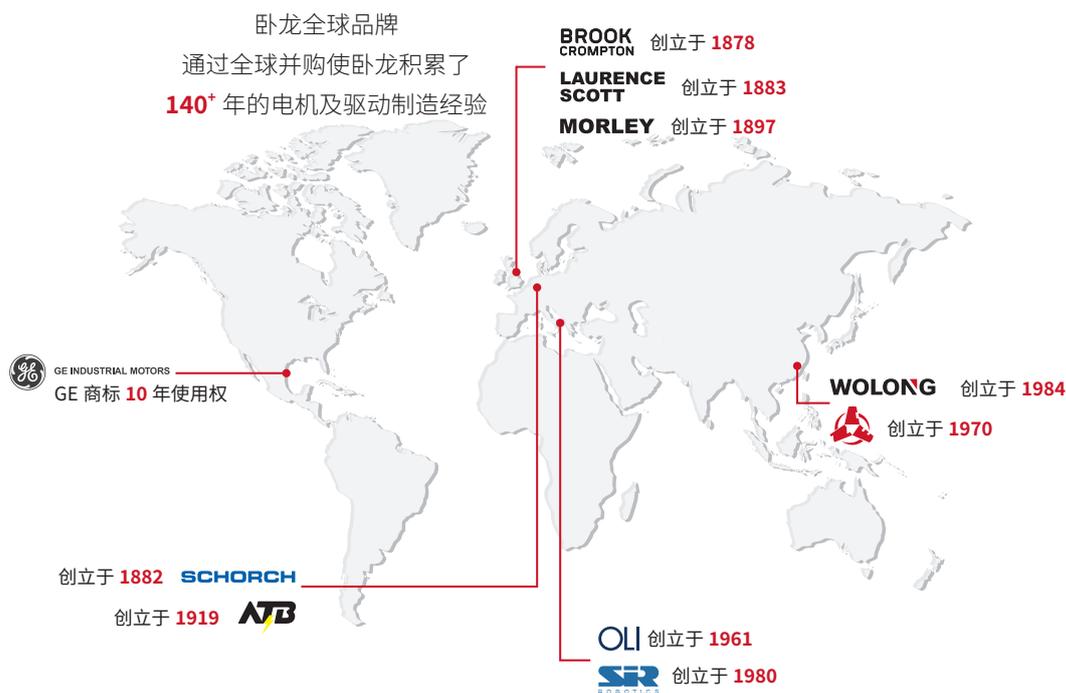
RHVC 船舶岸基变频供电电源  
(荣信高效电源变换装置)

# RHVC 船舶岸基变频供电电源（荣信高效电源变换装置）

## 2 关于我们

### 卧龙集团简介

作为全球知名的电机及驱动解决方案的制造商，卧龙集团创建于 1984 年，经过三十多年的创新发展，已在中国、越南、英国、德国、奥地利、意大利、波兰、塞尔维亚、墨西哥、印度拥有 39 个制造工厂和 4 个研发中心，员工 15000 余人。公司主要生产各类电动机、发电机、控制驱动及工业自动化等产品，在油气、石化、电力、采矿、轨道交通、建筑楼宇、环保及水处理、设备自动化、新能源汽车等领域，为客户提供最佳的解决方案和服务。



### 卧龙电气集团辽宁荣信电气传动有限公司

卧龙电气集团辽宁荣信电气传动有限公司是卧龙集团旗下专业的驱动产品成套解决方案的制造商，拥有现代化的生产工厂，下设南阳分厂、英国分厂和北京技术研究所。通过近 20 年的不断发展，目前相关产品均已实现标准化和系列化，如高低压变频系列产品、高压软启动系列产品、防爆系列产品、无功补偿系列产品等，整体技术水平达到国际同期先进水平。

卧龙电气集团辽宁荣信电气传动有限公司于 2011 年开始进行船舶岸基供电系统方面的研究和实际应用工作，是国内最早从事变频岸电研制的单位之一。先后承担了交通部岸电试点项目和岸电示范项目，成功投运了多套 16MVA 及全球最大容量的 2×20MVA 船舶岸基供电系统，完成了国家岸电重大研发专项，参与起草了《港口岸电系统总则》、《岸基供电系统变频电源》、《岸电电源检验技术规范》、《船岸柔性并网技术规范》以上岸电标准，拥有多项岸电技术专利，所实施的多个岸电项目获得了省部级科技进步奖。

### 证书及报告



科技成果鉴定证书 (国际领先)



中国机械工业科学技术奖证书



CCS 检验证书



型式试验报告 (CNAS)



BV 检验证书



主机 CE 认证证书

### RHVC- 产品概述

船舶岸基变频供电电源是一种安装于港口码头，在船舶靠港停泊期间停止使用船舶发电系统，通过船舶岸基变频供电电源系统（简称岸电系统）供电，对近岸船舶提供适合其内部电制的辅助或工作用电的变压或者变频电源。可将电网提供的高、低压工频市电转换为船舶用电所需的可以直接使用的专用电，并可按需提供计量、监控等配套装置。

RHVC 系列船舶岸基变频供电电源可提供适配船舶所需的 400V/50Hz、6kV/50Hz、10kV/50Hz、440V/60Hz、6.6kV/60Hz、11kV/60Hz 各级供电电制。

RHVC 系列船舶岸基变频供电电源采用目前应用成熟的 PWM 调节方式，系统具有较高的动态响应能力，和较低的 IGBT 开关损耗。

# RHVC 船舶岸基变频供电电源（荣信高效电源变换装置）

## 4 产品选型

### 产品型号定义

输出 15kV 及以下电源产品命名规范

RHVC □ - □□ / □□ - □□

- 系统类型：A-H 桥级联变频、B- 三电平变频、C- 两电平变频、D- 直流，E- 工频，F- 其它
- 输入电压：默认 10kV，A-400V，B-690，C-1140V，D-3.3kV，E-6kV，F-6.6kV，G-10kV，H-20kV，I-22kV，J-35kV，K- 其它，多重化整流按一次侧电压
- 额定容量：单位为 kVA（交流）/kW（直流）
- 变频电源输出额定电压：00 代表 400V、690 代表 690V、011 代表 1.14kV、060 代表 6kV、100 代表 10kV
- 冷却方式：A 为空气、W 为水
- 机型代码：5000 为岸基电源
- RHVC 船舶岸基变频供电电源

注：隔离变压器出口侧电压按用户需求配置

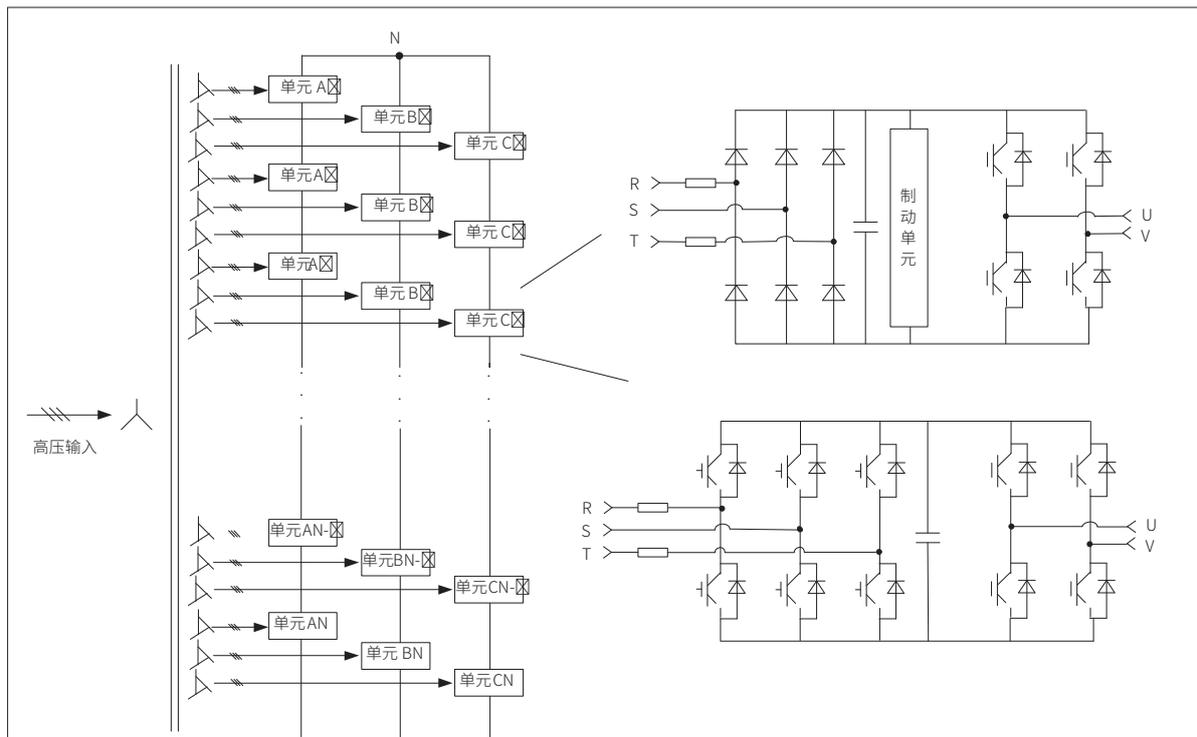
### 技术参数规格表

项目	单位	技术参数
额定输入电压允许变化范围	%	±10%
额定输入频率允许变化范围	%	±2%
稳态三相输出电压允许偏差	%	-2% ≤ 稳态 ≤ 2%
稳态三相输出频率允许偏差	%	-0.1% ≤ 稳态 ≤ 0.1%
瞬态三相输出电压允许偏差	%	-15% ≤ 瞬态 ≤ 20%
瞬态三相输出频率允许偏差	%	-10% ≤ 瞬态 ≤ 10%
输出电压瞬变响应恢复时间	%	≤ 1.5s
输出频率瞬变响应恢复时间	s	≤ 0.5s
输出电压波形总谐波失真度	%	THDu ≤ 3%
过载能力（支持定制化）	—	120%1 分钟；150%3 秒钟
输入电流总谐波失真度	%	THDi ≤ 4%
岸电电源系统总效率（满载）	%	≥ 95%
输入侧功率因数	—	≥ 0.95
三相电压不平衡	%	≤ 3%
输出频率分辨率	Hz	0.01Hz
输出电压分辨率	%	0.5%
电源装置无故障工作时间	h	≥ 40000 小时
变频器功率部分冷却方式	—	风冷 / 水冷
干式变压器冷却方式	—	风冷、自冷
噪声等级	dB	≤ 85dB(1m 处测试)
辅助动力 / 控制电源	V	AC380V 三相五线 / AC220V 单相三线
干式变压器绝缘级别和温升级别	—	H 级
保护功能	—	包括但不限于过流、过压、欠压、短路、接地、超温、通讯故障、逆功率容量限制保护等
通讯接口	—	RS232/485、Ethernet，通讯协议公开
状态监控	—	带有 LCD 显示、存储功能、中文操作
变压变频电源环境温度	—	环境温度 0 ~ 40°C
设备工作制	—	能满负荷长时间 24 小时不停机连续运行

### RHVC- 技术特点和优良的性能

- 可提供采用两电平或三电平拓扑结构的低压交流变频电源产品
- 可提供采用多电平单元级联拓扑结构的高压交流变频电源产品
- 可提供二象限、四象限的变频电源产品
- 可提供输出为直流的岸电电源产品
- 可提供风冷、水冷变频电源产品
- 可提供室内柜式、集装箱式、户外车载可移动式变频电源产品
- 可实现在与船舶电源连接、退出及转换过程中船舶不断电，实现无缝切换，具有逆功率处理功能
- 产品具有设备尺寸小、功率密度高、易于安装与维护等特点
- 产品采用防盐雾侵蚀设计，适合港口高温、高湿、高盐雾、高腐蚀环境的独特环境条件
- 拓扑结构成熟可靠，可实现冗余配置
- 功率单元为模块化设计，方便从机架上抽出、移动和更换
- 对电网电压的波动具有较强的适应能力，在  $-10\% \sim +10\%$  电网电压波动时满载输出
- 可以对电压瞬变进行调节，抑制电网的电压扰动
- 可承接各种容量、特殊规格定制

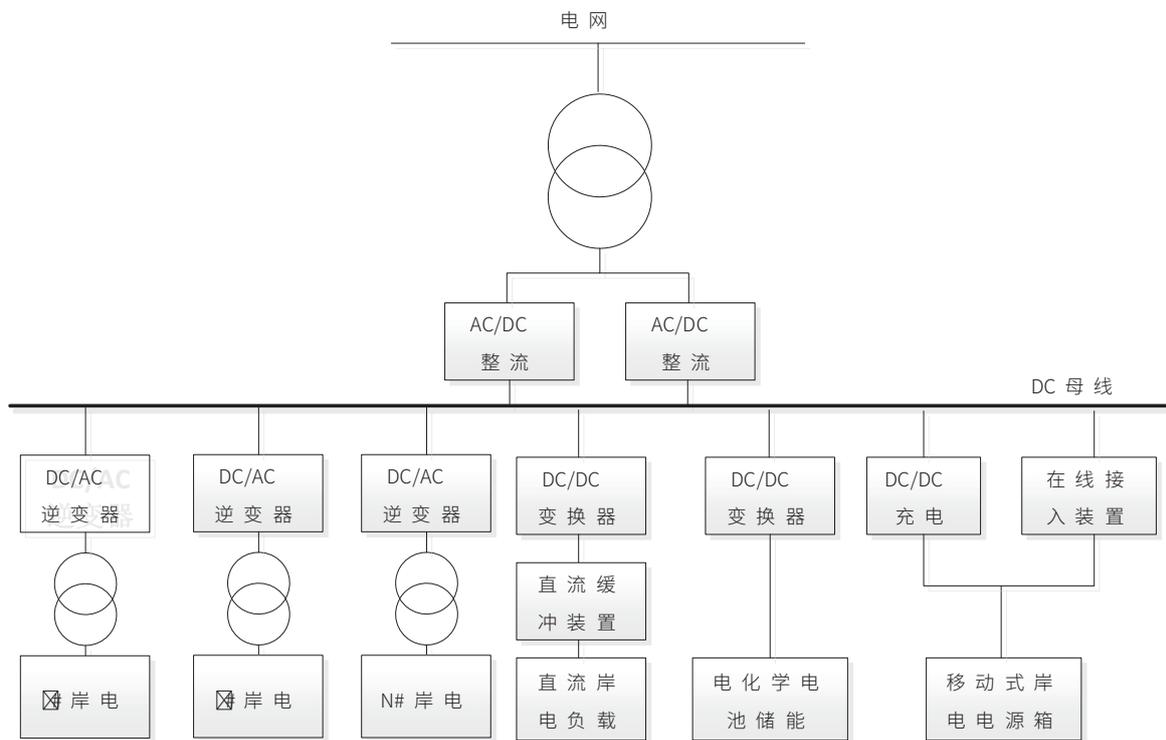
### 多电平单元级联拓扑结构



该型拓扑输入电流谐波小、输出电压谐波小，功率密度大，尤其适合中高容量岸电系统应用。

## 6 技术特点和优良的性能

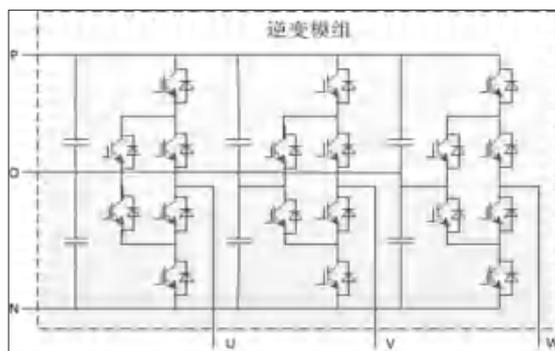
### ■ 低压直流共母线型拓扑结构



该型拓扑结构灵活性高，可同时给多艘船舶供电，互不干扰；宽直流母线运行，便于移动储能岸电接入；也可通过 DC/DC 变换，提供直流岸电输出；功率单元可多路并联，冗余运行，尤其适合中小容量岸电系统应用。

该型拓扑结构整流部分可采用二极管或 IGBT 作为功率器件，分别实现多脉波整流和可控整流。逆变部分采用 ANPC 混合三电平结构或两电平结构，满足客户技术优先或性价比优先的不同需求。

三电平有源中点箝位技术 ANPC 克服了 NPC 逆变器的缺点，通过合理使用冗余的零电压状态可以实现功率器件的损耗平衡，从而使得 ANPC 在采用同样开关器件时，输出电流的能力可以提高 20~30%，获得比 NPC 更高的输出功率。



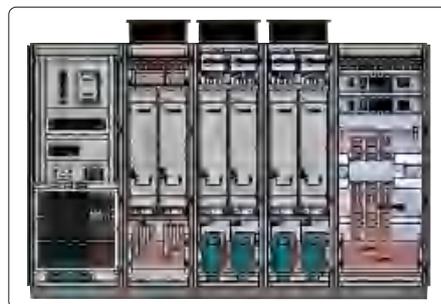
三电平 ANPC 桥臂结构

### ■ 低压变频电源产品

▶ 外部视图



▶ 内部视图

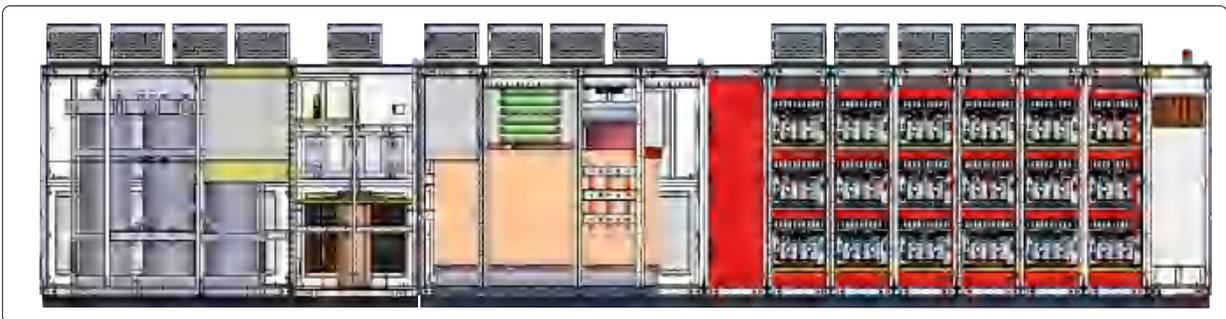


## ■ 高压变频电源产品

▶ 风冷型外部视图



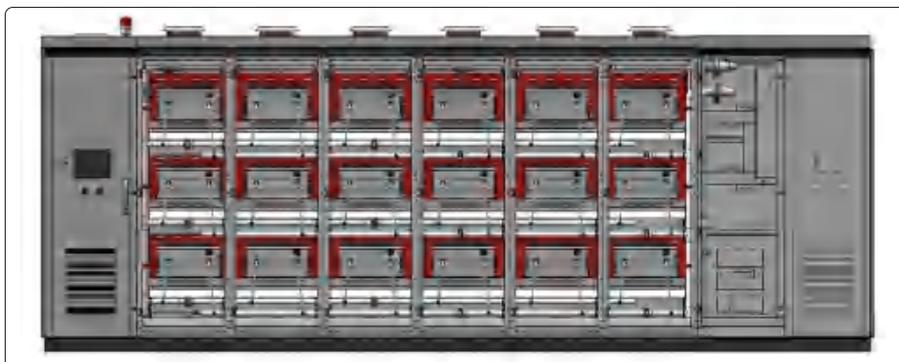
▶ 风冷型内部视图



▶ 水冷型外部视图



▶ 水冷型内部视图



# RHVC 船舶岸基变频供电电源（荣信高效电源变换装置）

## 8 配套 / 可选系统

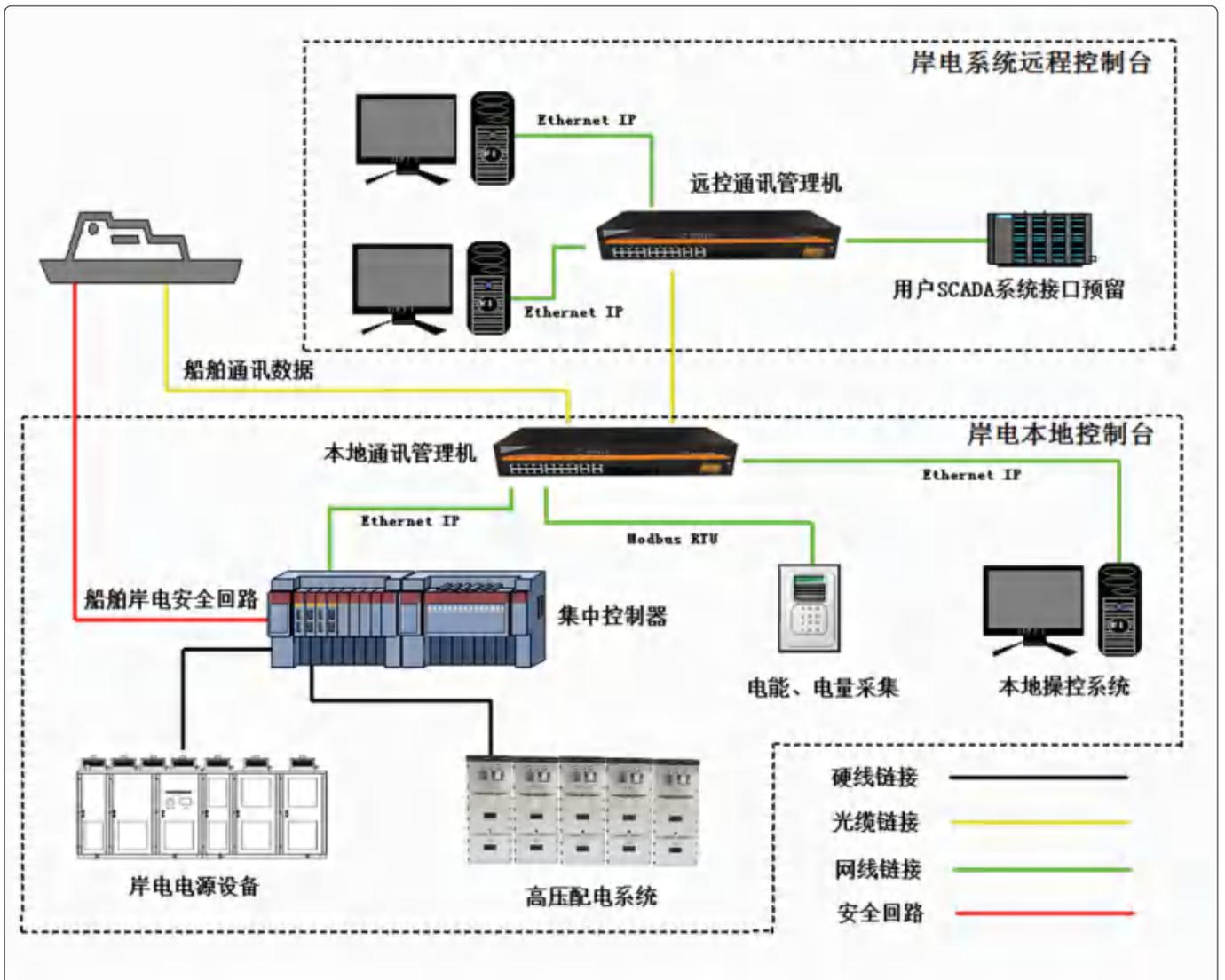
### 集装箱型产品效果图



### 本地及远程监控系统

本地及远程监控系统的范围包括岸基供电系统的输入 / 输出配电系统、变频电源本体、船岸连接系统系统及配套设备。

其中视频监控组件、远程监控后台为可选配置。



本地及远程监控系统通讯拓扑图

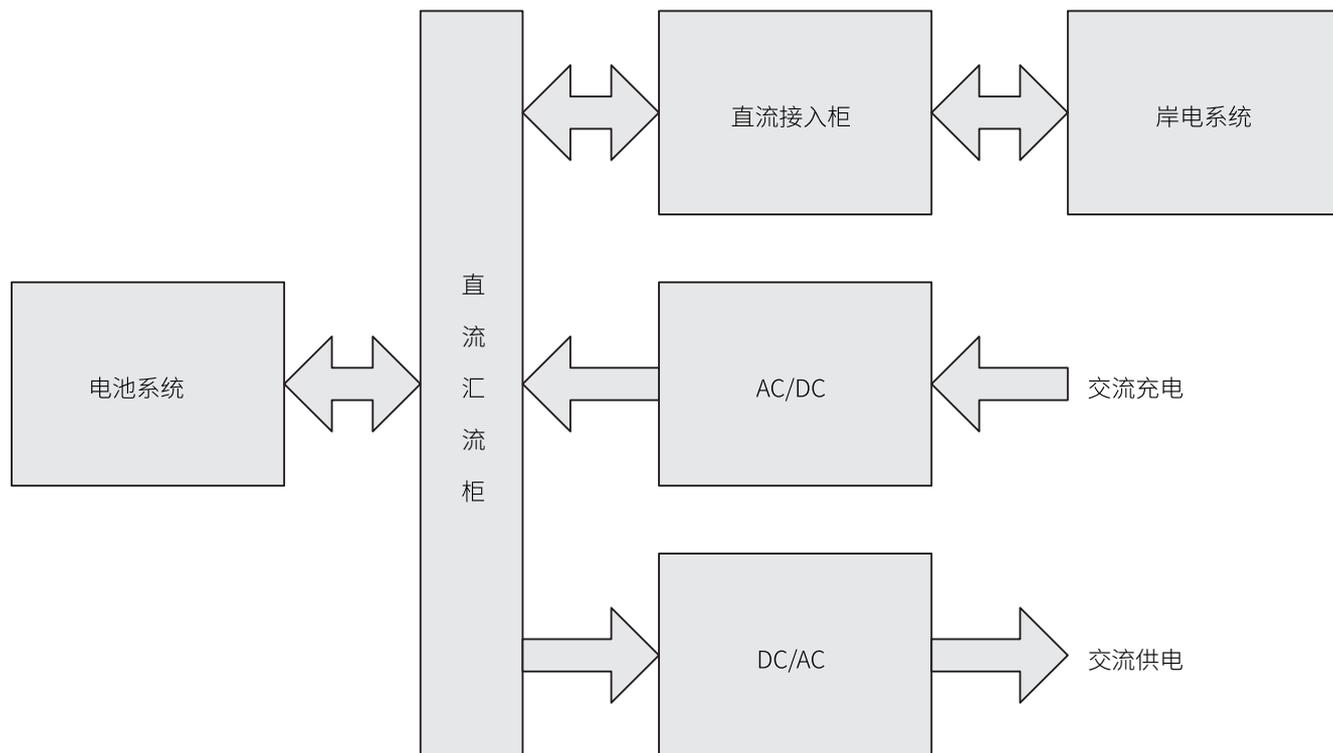
## 储能系统

集装箱式移动可充电电源，可通过快速插头连接方式接入岸电直流母线，当高压失电时，可给船舶提供不少于 20 分钟供电；同时也接入 0.4kV 所用变配电系统，确保岸电系统控制用电。

集装箱式移动可充电电源的监控视频信号能够通过微波通讯数据上传至控制中心，且具备手机端查询功能。

当集装箱式移动可充电电源不接入岸电系统时，则可用于给集装箱冷箱供电，提供 AC380V/50Hz 供电；或用于其它小容量船舶供电；也可作为码头检修电源、应急电源等使用。

下图为 1.5MWh 储能系统的应用示例：



## 船岸连接系统

### ►岸电插座箱

为满足靠岸船舶供电的需要，需在泊位码头岸边配备前沿岸电插座箱。岸电插座箱设计为户外使用工况，外壳由不锈钢材料制成并进行表面再喷涂处理，防护等级 IP65 及以上，能够适应码头潮湿及恶劣的工作环境。岸电插座箱的设计和制造符合 IEC80005 以及 JTS155 的相关要求。岸电插座箱配置有带电指示灯，安全联锁装置，加热器，急停按钮等，低压插座箱还可选配计量表。

### ►电缆提升装置

电缆提升装置是船舶接受岸电系统供电的电缆管理设备，可以固定或临时安装在码头上，也可加装电池组成为可自行移动的电缆绞车，为停靠船舶提供一种快速简便的连接岸电电缆的解决方案。电缆提升装置将岸船连接电缆整齐的收储在卷筒上备用，通过伸缩臂将卷筒上的电缆送至船侧受电点，通过该设备的大容量滑环组件将电能输送到船上用电设备。在岸电供电期间，装置实行恒张力控制，自动管理岸船连接电缆。

# RHVC 船舶岸基变频供电电源（荣信高效电源变换装置）

10

执行标准  
典型业绩介绍

## 执行标准

《靠港船舶岸电系统技术条件 第1部分：高压供电》	GB/T 36028.1
《靠港船舶岸电系统技术条件 第2部分：低压供电》	GB/T 36028.2
《港口船舶岸电链接系统》	IEC/ISO/IEEE80005-1
《港口船舶岸电链接系统的控制及通讯》	IEC/ISO/IEEE80005-2
《港口公用设施连接 - 第3部分：低压岸电连接系统通用要求》	IEC/ISO/IEEE80005-3
《码头船舶岸电设施建设技术规范》	JTS155
《港口船舶岸基供电系统操作技术规程》	JT/T815
《港口船舶岸基供电系统技术条件》	JT/T 814
《电力装置使用电子设备》	IEC 62103
《电磁兼容性（EMC）》	IEC 61000
《码头船舶岸电设施工程技术标准》	GB/T51305
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065
《电能质量供电网电压允许偏差》	GB12325
《电能质量公用电网谐波》	GB/T14549

及其它相关标准

## 典型业绩介绍

公司全面掌握各种船型岸电技术，产品适用于干散货船、客滚轮、集装箱船、大型邮轮等各种类型船舶靠泊码头。

岸电标准委员会副主任委员单位  
船舶岸电系统国内原始发明专利拥有者  
世界容量最大的变频岸电业绩拥有者



### ► 深圳蛇口 SCT 集装箱码头岸电项目

(国内首批次岸电系统应用试点项目，第一套由 CCS 全程监造的岸电电源设备)

- 系统输入 10kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz 和 440V/60Hz
- 额定容量 5000kVA
- 集装箱式

蛇口岸电依据相关标准进行了严格的出厂测试，在码头对中海新烟台号和中海新美洲号供电一次性投运成功，并与 2012 年 4 月通过了交通运输部的竣工验收和科技评审，2013 年被评为中国港口协会科学技术奖二等奖。



高压供电



低压供电



SCT 船舶岸基供电系统

### ► 上海吴淞口国际邮轮码头岸电项目

(亚洲首套邮轮岸电设备，交通部岸电示范项目)

- 系统输入 10kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz 和 11kV/60Hz
- 额定容量 16000kVA
- 集装箱式

该岸电项目是上海市交通委员会依据《上海市大气环境质量提升计划》确定的码头岸电系统改造项目，工程于 2015 年 10 月正式启动，2016 年 2 月主设备变频电源通过了专家出厂验收和评审，2016 年 7 月正式投入使用。



邮轮船舶岸基供电系统



电缆绞车



地坑式插座箱

# RHVC 船舶岸基变频供电电源（荣信高效电源变换装置）

## 12 典型业绩介绍

### ► 深圳招商蛇口邮轮母港岸电项目

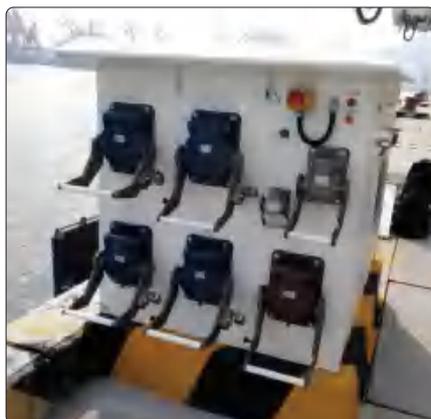
（EPC 项目，国家岸电研发重大专项依托项目，中国船级社全程监造、验收、连船）

- 系统额定输入 10kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz 和 11kV/60Hz
- 额定容量 16000kVA
- 集装箱式

该项目建设地点位于蛇口工业区太子湾片区，为 22 万 GT 邮轮泊位提供船舶岸电供应，将码头上的三相 10kV/50Hz 电源经高压变频变压电源装置转换为三相 6.6kV/11kV/60Hz 邮轮可用岸电电源，系统容量为 16000kVA，供电频率为 60Hz。



邮轮船舶岸基供电系统



地上式插座箱



电缆绞车

### ► 厦门海天集装箱码头岸电项目

（单次最长供电 23.5 小时）

- 系统输入 10kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz（6kV/50Hz）
- 额定容量 3000kVA
- 集装箱式

该项目为厦门集装箱码头集团有限公司海天码头 10 万吨级集装箱船舶泊位提供船舶岸基供电系统，额定输出容量 3MVA，输出 6.6kV@60Hz/6kV@50Hz，系统预留整体并联扩容的接口系统，控制系统为开放型系统。



船舶岸基供电系统



地上式插座箱



受电船舶

### ► 神华天津煤炭码头岸电项目

- 系统输入 6kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz (6kV/50Hz)
- 额定容量 1600kVA
- 集装箱式

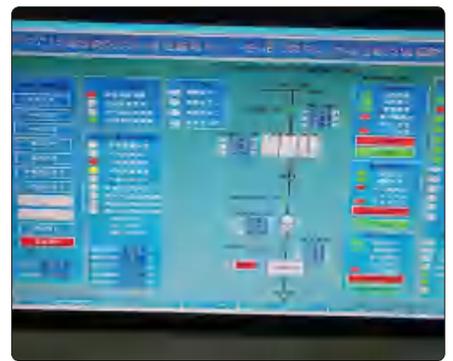
该项目位于天津港南疆港区，为神华天津煤炭码头提供三套单独岸基船用变频电源成套设备及工程安装、调试。岸电系统由市电 6kV/50Hz 电源经变频电源装置转换为 6.6kV/60Hz、6kV/50Hz 的船舶可用电源，经由码头公司 13、14、15 泊位中任一泊位的岸电高压插座箱、船上高压电缆卷盘及同步装置，提供给船舶优质可靠的岸基电源使用。



船舶岸基供电系统



集装箱内部



人机界面

### ► 天津邮轮母港 2\*20MVA 邮轮岸电项目

(EPC 项目，世界最大邮轮岸基供电系统，实现全天候、全船型、全泊位供电)

- 系统额定输入 10kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz 和 11kV/60Hz
- 额定容量 20000kVA
- 集装箱式

该项目为天津国际邮轮母港邮一、邮二、邮三 3 个泊位提供岸电电源，项目共建设 2 套 20MVA 岸基变频电源设备，及 1 座 35kV 变电站。其中，邮一泊位建设一个供电接口，满足邮轮左舷停靠供电需求；邮二泊位建设两个供电接口，满足邮轮左、右舷停靠供电需求；邮三泊位建设一个供电接口，满足邮轮左舷停靠供电需求；邮四泊位预留二期建设接口。



邮轮船舶岸基供电系统



电缆绞车



插座箱

# RHVC 船舶岸基变频供电电源（荣信高效电源变换装置）

## 14 典型业绩介绍

### ► 上海港集团沪东集装箱码头岸电项目

- 系统输入 10kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz (6kV/50Hz)
- 额定容量 5000kVA
- 户内柜式

该项目位于上海沪东集装箱码头，共提供 2×5000kVA 岸电系统及一台 1500kW·h 集装箱式移动可充电电源，为 4 个泊位（12 个插座箱）提供岸电电源；变频电源采用直流共母线拓扑结构，使逆变侧给各泊位供电输出单元相互独立，即可以各自输出 3MVA 的供电，且启动、停止，转换电制互不影响；也可以在输出侧并联，为单泊位提供 5MVA 的供电，以满足大容量船舶靠泊作业时的用电需求。集装箱式移动可充电电源独立运行时提供 AC380V/50Hz 电源，用于岸基电源发生故障时的应急供电、冷藏集装箱供电、小型船舶的低压供电；当接入岸电系统时，可给船舶提供不少于 3MW/20 分钟供电。



开关柜



船舶岸基供电系统



集装箱式移动可充电电源

### ► 深圳友联船厂

- 系统输入 10kV/50Hz
- 系统输出 400V-690V/50Hz 或 60Hz
- 额定容量 2500kVA
- 集装箱式

该项目配置的四象限变频供电电源能将输入为三相 10kV/50Hz 的工业电源变换为：三相 440V/60Hz /50Hz、三相 690V/60Hz 两个档（注：两档输出电压均能 100% 满负荷输出）。第 1 档可以通过设定给定调整输出电压为（400V、440V、480V）/60Hz 以及 400V/50Hz（二种模式选择）。第 2 档可以通过设定调整输出（600、690V）/60Hz。且各输出电压可以通过设定参数适当调节，每档输出容量不小于 2.5MVA 的稳频稳压电源，对修理船舶停泊进行可靠的电源供电。



船舶岸基供电系统



低压接线箱



抽出式功率单元

### ► 以色列海法港口 Bayport 工程项目

(国内首套出口海外的岸基变频电源设备)

- 系统输入 22kV/50Hz
- 系统输出 6.6kV/60Hz
- 额定容量 5000kVA/8000kVA
- 户内柜式

该项目岸电系统，由 22kV 输入配电装置、移相变压器、变频电源装置、隔离变压器、6.6kV 输出配电装置和其他辅助装置组成。核心部分变频电源装置采用高-高变频方案，水冷结构，实现 22kV 输入、6.6kV 输出的目标要求，两套岸基变频电源装置容量分别为 5MVA/8MVA。



船舶岸基供电系统



船舶岸基供电系统



变压器

### ► 深圳招商蛇口邮轮母港岸基直流供电系统

(国内首套旅游客船岸基直流供电电源设备)

- 系统输入 10kV/50Hz
- 系统输出 DC1000V
- 额定容量 1500kW
- 集装箱式

双体旅游客船在船舶靠港停泊期间停止使用船舶发电系统，通过岸基直流供电系统供电，将陆域电源 10kV/50Hz 转换为船舶直流配电所需电源 DC1000V，经直流电缆送至码头前沿直流插座箱，快速插接方式连接直流电缆提升装置送至船上插座箱。

双体船在船左右两舷设置两套插座箱用于连接岸电，船端岸电箱根据船舶停靠状态进行切换选择，并将岸电直接连接至船上直流配电盘。



岸基直流供电电源



直流电缆绞车



连船供电

# WOLONG 卧龙

*Power your future*



WE\_ID\_01\_RHVC\_202404\_CN\_VER1.0



**BROOK CROMPTON**



GE INDUSTRIAL MOTORS

**LAURENCE SCOTT**

**MORLEY**



**SCHORCH**



**WOLONG**