



股票代码：603859



能科岸电电源解决方案

能科科技股份有限公司
Nancal Technology Co.,Ltd

目录

能科简介	01
船舶岸基供电系统概述	03
岸电供电系统的组成与结构	03
岸电供电系统应用及优势	03
能科高压上船岸基供电系统	04
高压上船岸基供电系统方案	04
高压上船岸基供电系统的主要功能与特点	04
岸基供电系统与船舶供电系统的带电切换	05
岸基供电系统NC AMP H系列岸基电源系统	06
NC AMP H系列岸基电源系统技术特点	06
NC AMP H系列岸基电源系统技术参数	07
NC AMP H系列岸基电源系统谐波含量	08
NC AMP H系列岸基电源系统输出滤波	08
NC AMP H系列岸基电源系统关键技术指标	08
岸基供电系统-高压岸电箱	09
岸基供电系统-岸电电缆与电缆卷车	09
能科低压上船岸基供电系统	10
低压上船岸基供电系统方案	10
NC AMP L系列岸基电源系统技术特点	10
NC AMP L系列岸基电源系统技术参数	11
NC AMP L系列岸基电源系统 - 隔离变压器与正弦滤波器	12
NC AMP L系列岸基电源系统 - 快速接插件	12
能科岸基供电电源产品规格与型号	13
NC AMP H高压上船岸基电源产品	13
NC AMP L低压上船岸基电源产品	15

能科简介



能科科技股份有限公司，成立于 2006 年 12 月，2016 年 10 月在上交所上市（股票代码：603859.SH），是业内领先的智能制造与智能电气先进技术提供商，坚持智能制造、智能电气双轮驱动战略，依托先进的工业软件和电力电子技术，为客户定制专属的，以工业互联网为核心的，数字化、网络化、智能化系统解决方案。

能科股份旗下设有多家分子公司，包括：

能科科技股份有限公司北京分公司

能科电气传动系统有限公司（香港）

智能制造业务：

北京能科瑞元数字技术有限公司

上海能隆智能设备有限公司

北京瑞德合创科技发展有限公司

能科特控（北京）技术有限公司

北京博天昊宇科技有限公司

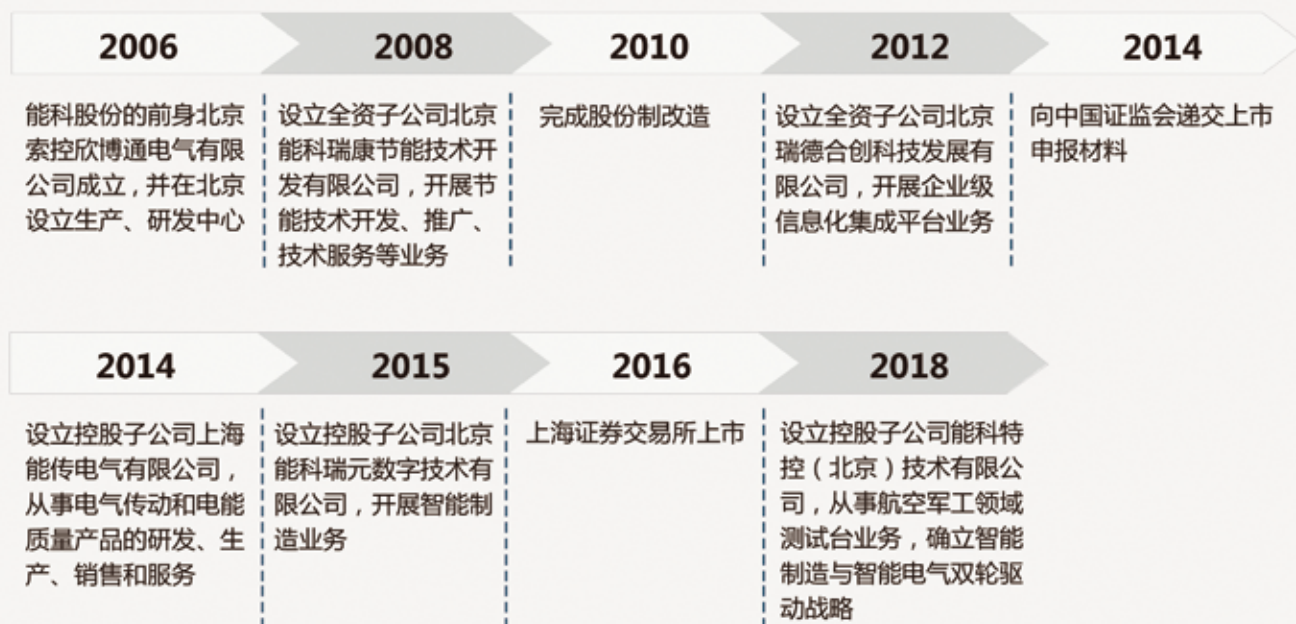
智能电气业务：

上海能传电气有限公司

北京能科瑞康节能技术开发有限公司



发展历程



船舶岸基供电系统概述



岸基供电系统的组成与结构

船用岸电系统主要由安装在码头的岸基供电系统、船舶受电系统和船岸连接设备组成。

码头岸基供电系统：由码头前沿港区变电所对变压变频电源供电，电网电压经过变压、变频后将市网电能转化为船舶受电系统所需的电源规格输出。利用电缆沟和输送栈桥等设施，将供电电缆敷设至码头接线箱内。

船舶受电系统：船舶采用岸电供电时，所需要具备的接受设备与控制系统，主要包括进线屏、船载变压器、同步屏、配电屏等。

船岸连接设备：连接岸上供电电源和船舶受电设备之间的连接电缆与设施，主要包括电缆卷筒、连接电缆、接插头、接电箱、电缆管理系统等

岸基供电系统应用及优势

岸基供电系统用于给停泊在港口的船舶提供岸基电源，在采用岸基电源供电的情况下，船舶自身配置的内燃机发电系统可停止运行。船舶在港口停泊期间采用岸基电源有如下优势：

- 船舶靠港停泊期间内燃机不运行，不会释放污染物，避免对港口周围环境造成影响；
- 岸基电源不会产生额外的机械噪声污染，有利于船员的工作环境；
- 采用岸基电源能源消耗成本更低，有利于降低船舶运营成本。

能科提供包括高压上船与低压上船在内的完整的岸基供电系统解决方案，提供从变频电源、码头接线箱、船舶连接系统等全套产品，并可为用户量身定制从变电站到船舶的岸基供电系统的完整解决方案。

能科高压上船岸基供电系统

高压上船岸基供电系统方案

高压上船岸基供电系统主要包括：

变压变频电源

接电装置（接线箱）

岸电专用的电缆连接插头与插座

岸电高压电缆与电缆卷筒等



高压上船岸基供电系统的主要功能与特点

- **供电容量大：**单根电缆、高压上船，供电容量更大，可供船舶在靠港期间的用电及常规作业用电。
- **操作自动化：**一键操作、不间断供电。船上仅需一键操作就能实现船岸自动并网、变频电源自动检测高压相位，自动负载平滑转移，安全可靠保障了岸电使用。
- **运行智能化：**稳频稳压，船岸实时监测、实时控制，自动电压跟踪、调整、稳压、具有独特的远程电压自动补偿功能。输出频率 50HZ、60HZ 可调，满足内河船舶及国际船舶。高压输出带船载变压器，实现高低压两路输出，满足高压、低压两种船舶供电。

岸基供电系统与船舶供电系统的带电切换

NC AMP H 系列岸电系统采用无扰切换技术，可实现船舶进港和离港时岸基电源和船舶发电机组电源之间的自动带电切换。

船舶靠港切换至岸基电源

- 船舶抵港；
- 连接主回路动力电缆、控制电缆；
- 船舶发电机逐一关闭，只保留一台发电机运行；
- 控制变频岸基电源自动和最后运行的发电机电源同步；
- 控制岸电供电断路器合闸；
- 船舶发电机停止运行，由岸基电源独立供电，切换过程完成。



船舶离港切换至船舶发电机

- 控制船舶发电机电源与岸基电源同步；
- 变频电源封锁输出；
- 控制岸基电源断路器分闸，由船舶发电机单独供电，切换过程完成；
- 断开主回路动力电缆、控制电缆；
- 船舶离港。

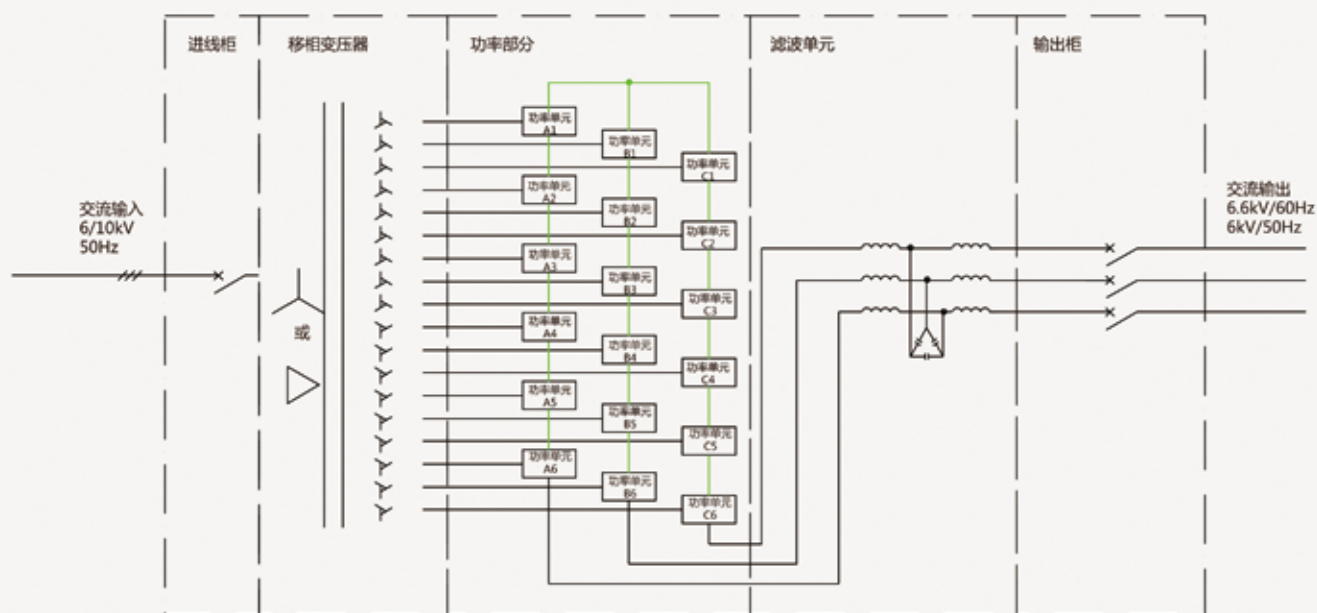


关键技术

- 无扰切换关键技术；
- 精准的全数字锁相技术；
- 自动检测高压相位；
- 自带同步并网软、硬件，自动完成船、岸同期并网功能，无需人工干预；
- 负载扰动恢复时间 < 20ms。



岸基供电系统—NC AMP H 系列岸基电源系统



NC AMP H 系列岸基电源主回路示意

NC AMP H 系列岸基电源系统技术特点

- 专用输入变压器二次线圈的多重化，实现多脉冲整流，降低了电源高次谐波电流，达到 IEEE519 标准；
- 变频电源模块可精确控制输出电压，确保输出电压满足船舶供电要求；
- 变频电源可以接收船舶变压器的二次输出电压采样信号，进行实时闭环控制使船舶获得恒定的电压输出；
- 系统具备同期功能，可实现船舶负荷的带电切换功能，在船舶发电机不断电的情况下完成供电电源切换，对船上用电设备没有任何影响；
- 采用特有的旁路供电方式，能同时提供 6.6kV/60Hz 和 6kV/50Hz 两种不同规格的电源，满足不同规格船舶的需求；
- 工业级 32 位 DSP，低功耗，强抗干扰，高可靠；
- 控制器全封闭无风扇设计，超强防尘能力；
- 码头接线箱配置多个输出接口，可同时向多艘船舶提供电源；
- 直接高压上船，动力电缆少，连接方便；
- 输入变压器采用 H 绝缘等级；
- 系统保护功能全面，主要保护功能有：过电流限制、过电流、过电压、过负载、欠压、CPU 故障、冷却风机异常等等；
- 变压器和变频电源均采用高可靠外转子风机冷却；
- 码头接线箱防护等级高，能够满足码头环境要求；
- 环境温度：-15~40℃；
- 湿度：小于 95%，无凝露。

NC AMP H 系列岸基电源系统技术参数

输 入	电压	三相, 3~10kV
	频率	50/60Hz
	允许电压波动	±10%
输 出	电压	6kV/6.6kV (其它电压可定制)
	频率	50/60Hz (可设定)
	过载能力	120% 1min
	波形	多电平 PWM, 正弦波滤波输出
性 能	输入波形	电流谐波 < 2%
	输出波形	电压谐波 < 1%, du/dt < 900V/us
	整机效率	> 97%
	功率因数	> 0.96 (额定负载)
环 境	可靠性	平均无故障时间 > 50000 小时
	使用场所	室内或室外, 室外需增加撬装屋
	环境温度	-15° C~40° C
	环境湿度	95% 相对湿度以下, 无凝露
控 制	存储 / 运输温度	-40° C~70° C
	控制方式	恒频恒压输出、电压闭环控制
	控制芯片	32 位工业级 DSP
	高压隔离	光耦隔离
	频率分辨率	0.01Hz
	现场总线	Profibus, Modbus 等可选
其 他	保护功能	过压、过流、电机过载、装置过载、变压器过热、接地、风机故障、高压柜门联锁等
	防护等级	IP3X, 其它可选
	噪音	< 75db
	冷却方式	风冷 / 水冷
	选件	撬装屋、输出隔离变压器、码头接线箱、旁路输出柜等

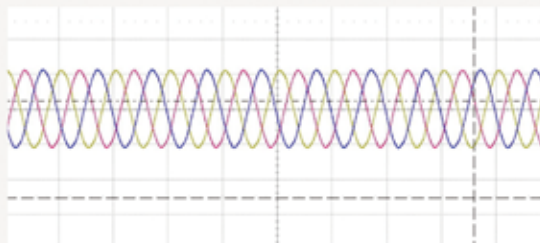
NC AMP H 系列岸基电源系统谐波含量

输入波形（10kV 输入）

电压总失真小于 2%, 电流总失真小于 2%

隔离变压器输入符合满足

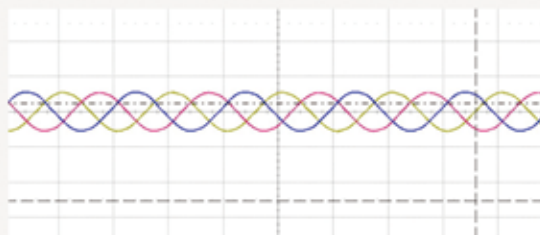
IEEE519-1992 并优于 GB/T14549-93 标准



输出波形（6/6.6kV 输出）

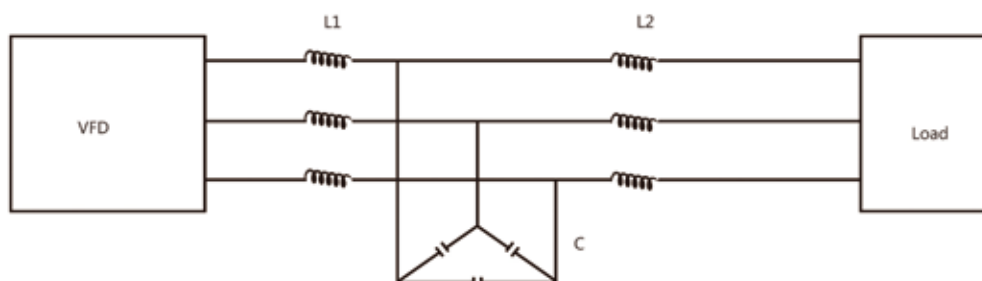
多电平、脉宽调制输出波形

输出电压谐波 < 1%



NC AMP H 系列岸基电源系统输出滤波

NC AMP H 系列岸基供电系统配置 LCL 正弦波滤波器，确保输出波形为正弦波。



NC AMP H 系列岸基电源系统关键技术指标

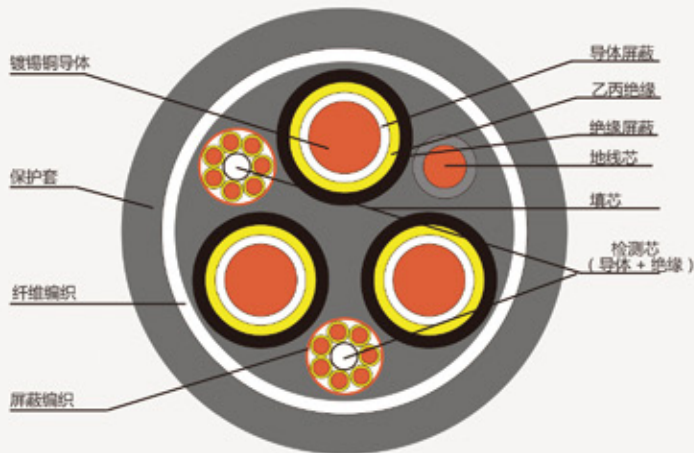
项 目	岸电要求	CCS 钢制海船入级规范	本公司实测值
输出稳压率	2.5%	-10%~+6%	< 1%
动态调节时间	100ms	1500ms	20ms
频率偏差	0.5HZ	2.5HZ	< 0.2HZ
输出电压谐波	4%	5%	< 1%

岸基供电系统—高压岸电箱

- 高压岸电箱是将岸基电源的高压馈线与船舶连接的装置。
- 箱内装有特殊定制的高压电缆插座，与船舶连接简单、快捷、可靠。
- 箱内设备安装的插头插座配备了联锁装置，当高压电缆断缆或插头没有插入插座时，联锁线路开路，强制岸电设备无法上电。
- 防护等级为 IP56。



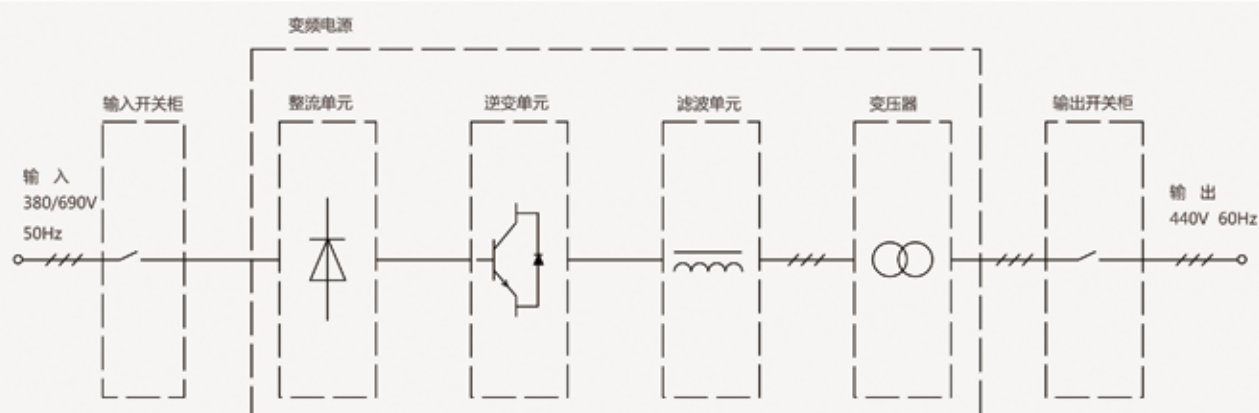
岸基供电系统—岸电电缆与电缆卷车



高压电缆为特殊定制的内含控制电缆的卷车专用电缆，高压电缆的前端装有与岸电箱连接的专用插头。

卷车具有自动排缆功能，收放电缆时无需人工编排。卷车具有电缆管理系统，滑环式电缆卷车定时预紧设置能够维持最佳电缆长度，避免电缆超过拉紧限制或过于松弛，保持恒张力，系统实时监测电缆卷筒上的剩余电缆，当剩余电缆达到报警值发出报警指令，当剩余电缆达到极限值时发出断高压指令，预防事故。

能科低压上船岸基供电系统



NC AMP L 系列岸基电源主回路示意图

低压上船岸基供电系统方案

NC AMP L 系列岸基电源系统基于低压变频器技术，主要组成部分包括：

输入开关柜、变频装置、正弦波滤波装置、输出隔离变压器、输出开关柜、监控系统、码头连接系统等。

NC AMP L 系列岸基电源系统技术特点

- 采用 6 脉冲整流加有源滤波器的方式，降低了电源高次谐波电流，也可采用 12 脉冲整流方式或 AFE 方式；
- 变频电源模块可精确控制输出电压，确保输出电压满足船舶供电要求；
- 变频电源可以接收船舶变压器的二次输出电压采样信号，进行实时闭环控制使船舶获得恒定的低压输出；
- 系统配置同期装置，可实现船舶负荷的带电切换功能，在船舶发电机不断电的情况下完成供电电源切换，对船上用电设备没有任何影响；
- 码头接线箱配置多个输出接口，可同时向多艘船舶提供电源；
- 变压器采用 H 绝缘等级；
- 系统保护功能全面，主要保护功能有：短路、过压、过流、过载、欠压、缺相、过热；
- 系统采用风冷却方式，维护方便；
- 码头接线箱防护等级高，能够满足码头环境要求；
- 环境温度：-15~40℃；
- 湿度：小于 95%，无凝露。

NC AMP L 系列岸基电源系统技术参数

输 入	电压	三相，380~690V
	频率	50/60Hz
	允许电压波动	±10%
输 出	电压	440V
	频率	50/60Hz（可设定）
	过载能力	120% 1min
性 能	输出波形	电压谐波 < 3%
	整机效率	≥ 95%
	功率因数	> 0.95（额定负载）
	可靠性	平均无故障时间 > 50000 小时
	使用场所	室内或室外，室外需增加撬装屋
环 境	环境温度	-15° C~40° C
	环境湿度	95% 相对湿度以下，无凝露
	存储 / 运输温度	-40° C~70° C
	控制方式	恒频恒压输出、电压闭环控制
控 制	主回路隔离	光耦隔离
	频率分辨率	0.01Hz
	现场总线	Profibus，Modbus 等可选
	保护功能	短路、过压、过流、过载、欠压、缺相、过热
	防护等级	IP21，其它可选
其 他	噪音	≤ 75db
	冷却方式	风冷
	选件	撬装屋、输出隔离变压器、码头接线箱、旁路输出柜等

NC AMP L 系列岸基电源系统 - 隔离变压器与正弦波滤波器



正弦波滤波器



隔离变压器

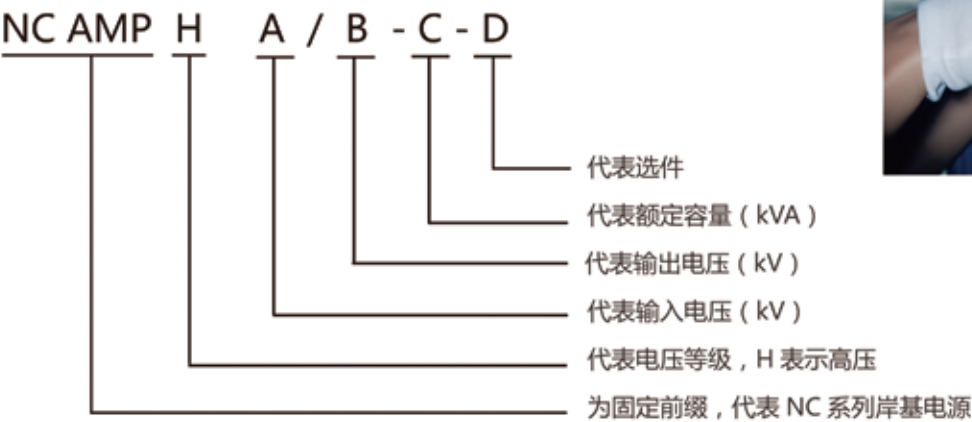
NC AMP L 系列岸基电源系统 - 快速接插件



能科岸基供电电源产品规格与型号

NC AMP H 高压上船岸基电源产品

NC AMP H 系列型号说明



产品规格（输入电压 6kV）

设备型号	输入电压 (kV)	输出电压 (kV)	输出容量 (kVA)
NC AMP H 6/6.6-500	6	6.6	500
NC AMP H 6/6.6-800	6	6.6	800
NC AMP H 6/6.6-1000	6	6.6	1000
NC AMP H 6/6.6-2000	6	6.6	2000
NC AMP H 6/6.6-3000	6	6.6	3000
NC AMP H 6/6.6-4000	6	6.6	4000
NC AMP H 6/6.6-5000	6	6.6	5000
NC AMP H 6/6.6-6000	6	6.6	6000
NC AMP H 6/6.6-7000	6	6.6	7000
NC AMP H 6/6.6-8000	6	6.6	8000
NC AMP H 6/6.6-10000	6	6.6	10000
NC AMP H 6/6.6-16000	6	6.6	16000
NC AMP H 6/6.6-20000	6	6.6	20000

产品规格（输入电压 10kV）

设备型号	输入电压 (kV)	输出电压 (kV)	输出容量 (kVA)
NC AMP H 10/6.6-500	10	6.6	500
NC AMP H 10/6.6-800	10	6.6	800
NC AMP H 10/6.6-1000	10	6.6	1000
NC AMP H 10/6.6-2000	10	6.6	2000
NC AMP H 10/6.6-3000	10	6.6	3000
NC AMP H 10/6.6-4000	10	6.6	4000
NC AMP H 10/6.6-5000	10	6.6	5000
NC AMP H 10/6.6-6000	10	6.6	6000
NC AMP H 10/6.6-7000	10	6.6	7000
NC AMP H 10/6.6-8000	10	6.6	8000
NC AMP H 10/6.6-10000	10	6.6	10000
NC AMP H 10/6.6-16000	10	6.6	16000
NC AMP H 10/6.6-20000	10	6.6	20000

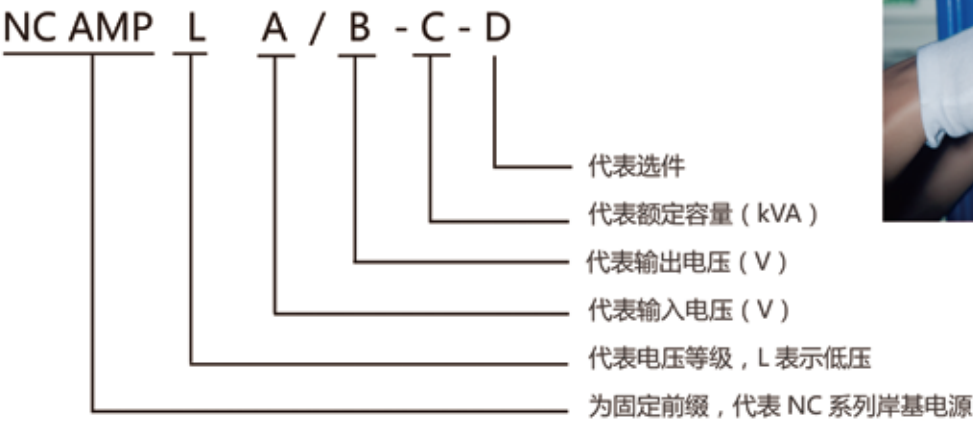
注：其它电压等级或容量需求请联系我们。

能科船舶岸基供电系统



NC AMP L 低压上船岸基电源产品

NC AMP L 系列型号说明



产品规格 (输入电压 380V)

设备型号	输入电压 (V)	输出电压 (V)	输出容量 (kVA)
NC AMP L 380/440-400	380	440	400
NC AMP L 380/440-500	380	440	500
NC AMP L 380/440-600	380	440	600
NC AMP L 380/440-700	380	440	700
NC AMP L 380/440-800	380	440	800
NC AMP L 380/440-1000	380	440	1000
NC AMP L 380/440-1250	380	440	1250
NC AMP L 380/440-1500	380	440	1500
NC AMP L 380/440-1800	380	440	1800
NC AMP L 380/440-2000	380	440	2000

产品规格 (输入电压 690V)

设备型号	输入电压 (V)	输出电压 (V)	输出容量 (kVA)
NC AMP L 690/440-400	690	440	400
NC AMP L 690/440-500	690	440	500
NC AMP L 690/440-600	690	440	600
NC AMP L 690/440-700	690	440	700
NC AMP L 690/440-800	690	440	800
NC AMP L 690/440-1000	690	440	1000
NC AMP L 690/440-1250	690	440	1250
NC AMP L 690/440-1500	690	440	1500
NC AMP L 690/440-1800	690	440	1800
NC AMP L 690/440-2000	690	440	2000

注：其它电压等级或容量需求请联系我们。

我们的服务

- 售前技术支持
- 预防性维护
- 全天候现场服务
- 备件销售
- 产品升级
- 升级改造
- 维修和更换
- 培训



能科岸基变频电源型式试验报告

www.nancal.com

能科客户



能科科技股份有限公司
总部地址：北京市海淀区西北旺东路10号院5号楼中关村软件园互联网创新中心
电话：010-58741901
服务热线：400-650-1512
邮编：100193
北京工厂
地址：北京市房山区城关街道顾八路一区9号
电话：010-81306009 邮编：102400
上海工厂
地址：上海市临港奉贤园区正博路1881号5号厂房

上海能传电气有限公司
地址：上海市浦东新区张江中路699号B幢702室
电话：021-50410009/13761229697
邮编：201210

西安办事处
地址：西安市长安区三星丽座二单元1802室
电话：18500680013 邮编：710100

沈阳办事处
地址：沈阳浑南新区金卡路16号亿丰时代广场B区780室
电话：18500681301 邮编：110013

湖南办事处
地址：湖南省株洲市芦淞区董家坝办事处
电话：18500681259 邮编：412002

四川办事处
地址：四川省绵阳市游仙区三星小区24栋二单元502
电话：18500681325 邮编：621024

深圳办事处
地址：深圳市南山区西丽同沙路168号凯达尔集团中心大厦1号楼13层1302室
电话：18500680130 邮编：518000

新疆办事处
地址：新疆乌鲁木齐新市区鲤鱼山北路298号领世广场综合
写字楼三号楼10层1005室盈科广场A座2201室
电话：18500680295 邮编：830011