



基于宽禁带半导体直流变换器应用

上海宁拙电气科技有限公司

2020.12

公司简介 Company Profile



上海宁拙电气科技有限公司总部位于上海，致力于将先进的电力电子技术分享到全国客户，我们提供从原理样机到最终产品化的整体电力电子解决方案。

“宁拙”取自晚清名臣曾国藩所提出的“宁拙毋巧”，我们以客户需求为导向，相信脚踏实地的帮客户解决问题才是企业生存的长久之道。

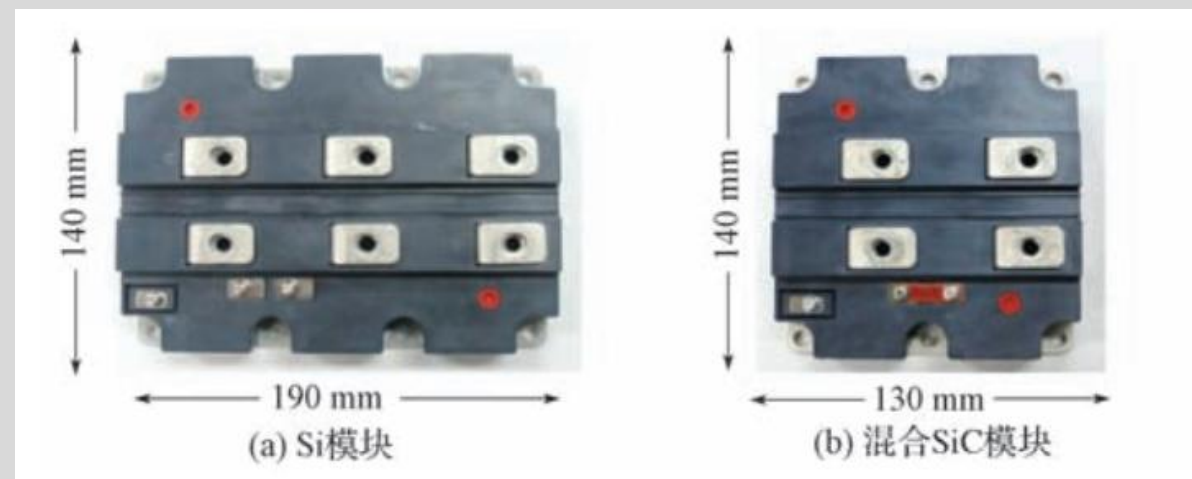
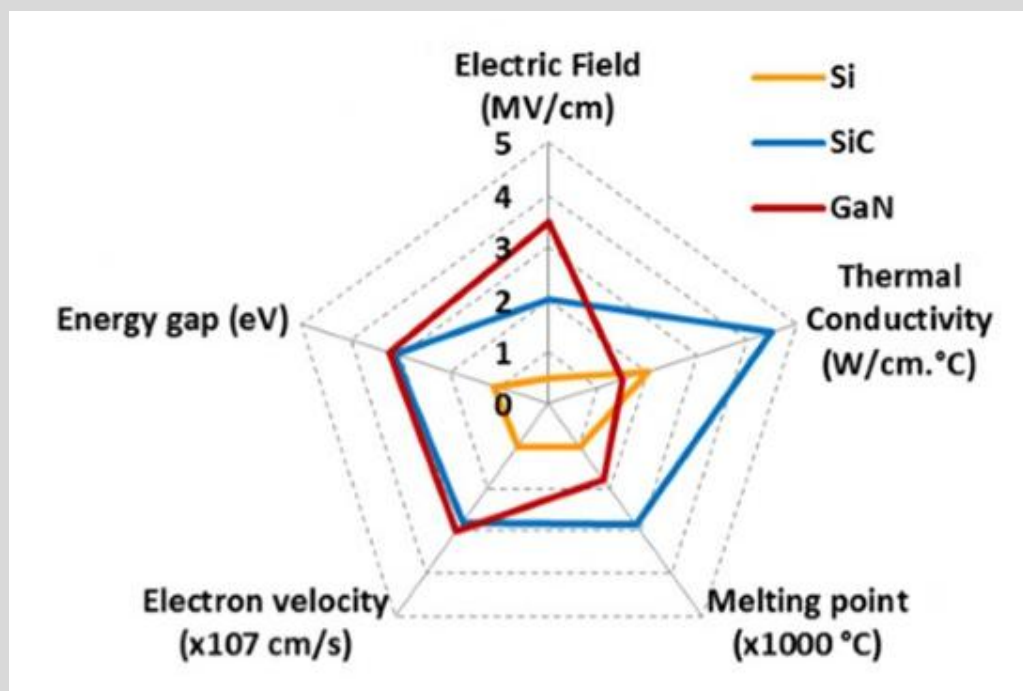
公司股份构成 Company Share



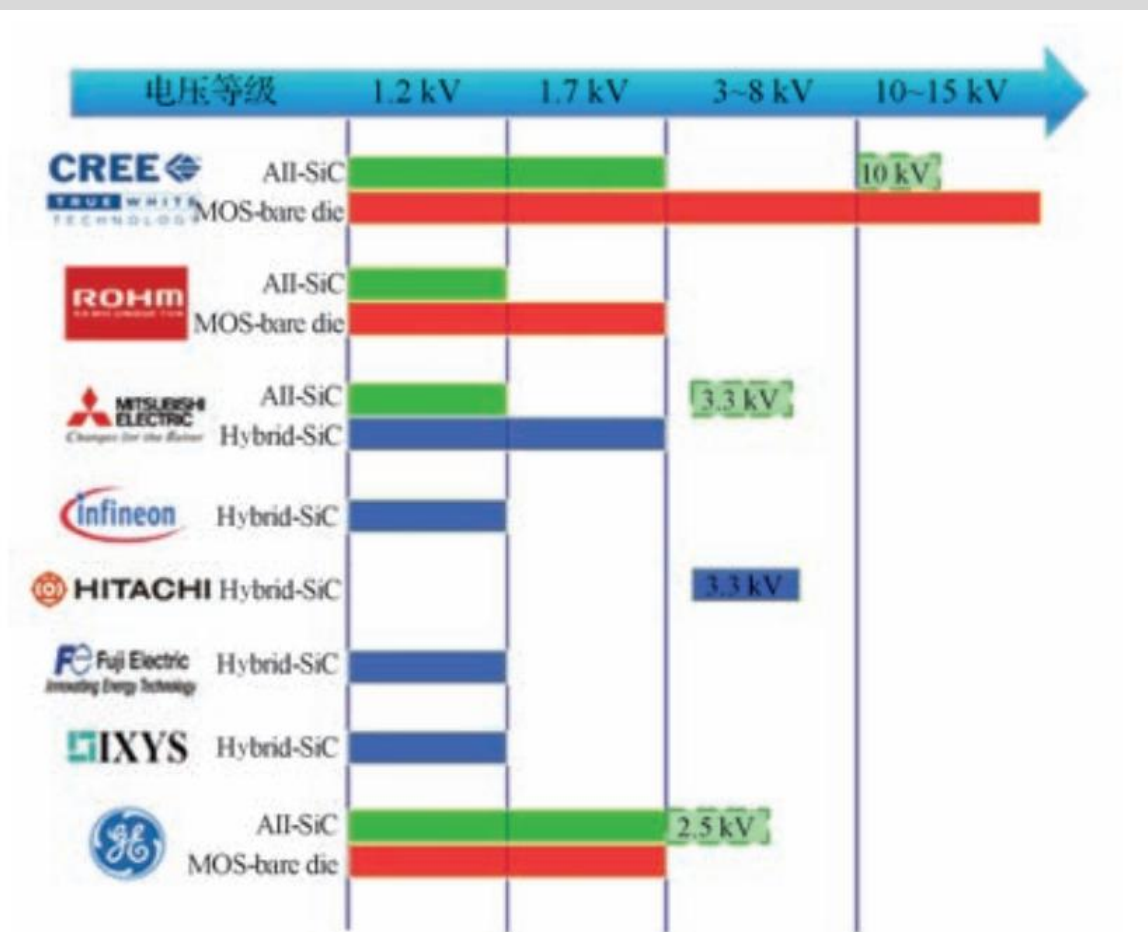
注：上图为稳利达上海嘉定厂区总部，浙江嘉善也设有制造工厂

宽禁带半导体材料介绍

宽禁带半导体材料（ E_g 大于或等于 2.3eV ）被称为第三代半导体材料。主要包括金刚石、SiC、GaN等。和第一代、第二代半导体材料相比，第三代半导体材料具有禁带宽度大，电子漂移饱和速度高、介电常数小、导电性能好的特点，其本身具有的优越性质及其在微波功率器件领域应用中潜在的巨大前景，非常适用于制作抗辐射、高频、大功率和高密度集成的电子器件。



宽禁带半导体材料 (SiC) 供货现状

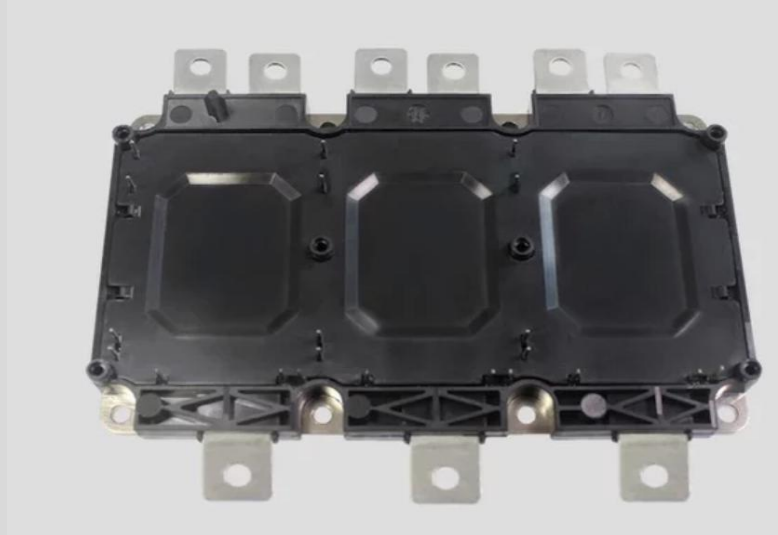
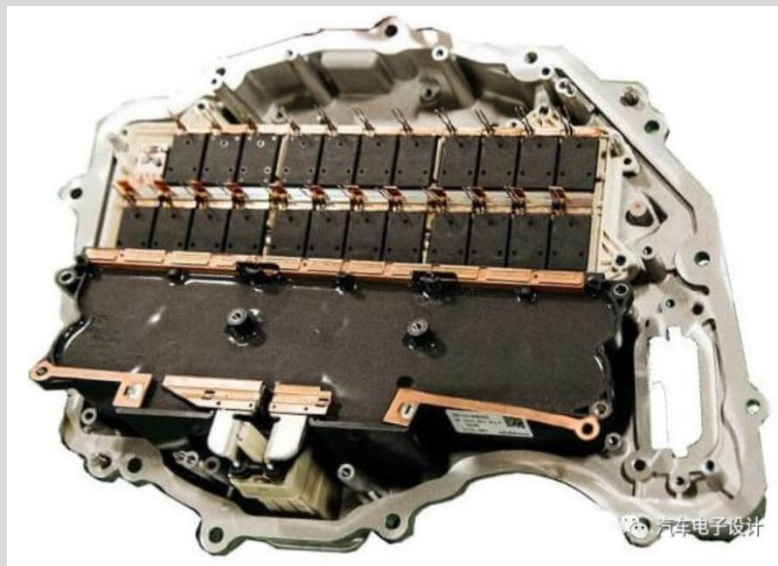


目前 SiC 功率器件的商业化进程仍基本停留在低压领域，产品的电压等级主要位于 600~1 700 V。如图所示，Infineon、Fuji Electric、IXYS 等半导体厂商均有 1 200 V 电压等级的混合 SiC 功率模块产品在市场上供应，而 HITACHI 和 MITSUBISHI 则已分别推出了 3 300 V 和 1 700 V 混合 SiC 功率模块。

宽禁带半导体材料 (SiC) 供货产品

制造厂商	MOSFET (单管)	MOSFET (模块)	SBD	PIN 二极管	BJT	JFET	混合模块
CREE	√	√	√				
ROHM	√	√	√				
Infineon	√		√				√
GeneSiC	√		√	√	√		
USCI	√		√			√	
Fuji Electric			√				√
中车时代电气			√				
泰科天润			√				
芯光润泽科技			√				
基本半导体	√		√	√			
世纪金光	√	√	√				√

SIC模块的应用场景分析-电动汽车

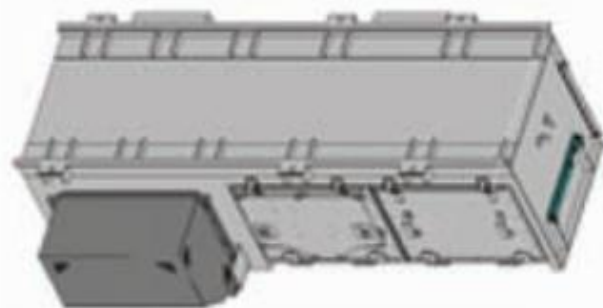


SiC模块的应用场景分析-新能源及轨交行业



IGBT 10kW
强制风冷光伏逆变器

SiC 10kW
自然风冷光伏逆变器



(a) 采用 IGBT 功率模块
的牵引变流器



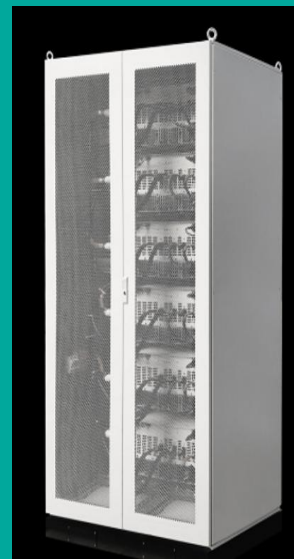
(b) 全 SiC 器件
牵引变流器



宁拙电气直流变换器场景介绍



IGBT方案



IGBT方案



电梯节能



港口节能



公交车充电站



新能源汽车



氢燃料电池客车



轨道交通

宁拙电气直流变换器场景介绍

尺寸: 390 * 184 * 270



尺寸: 390 * 549 * 300 mm@200A

IGBT方案

尺寸: 390*165*55mm@80A



尺寸: 450 * 240 * 131 mm@200A

采用同等全SIC模块方案后体
积减小50%以上

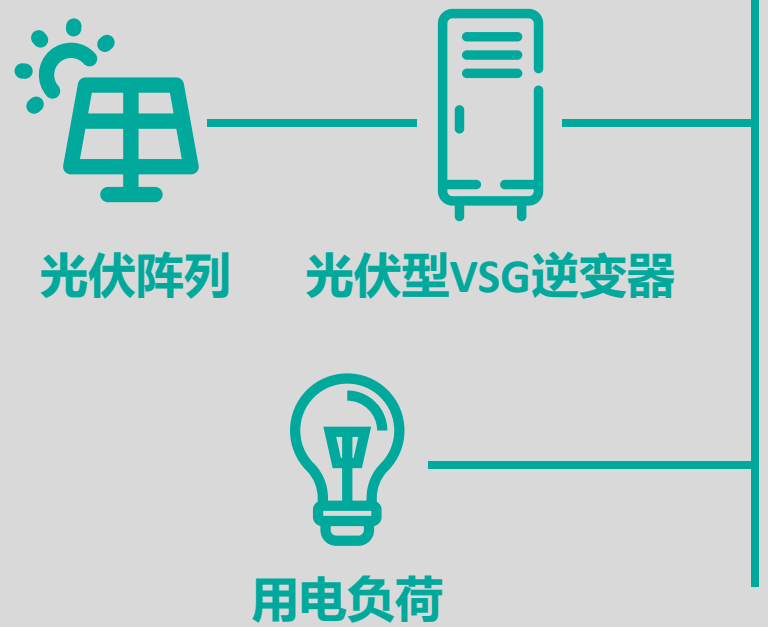
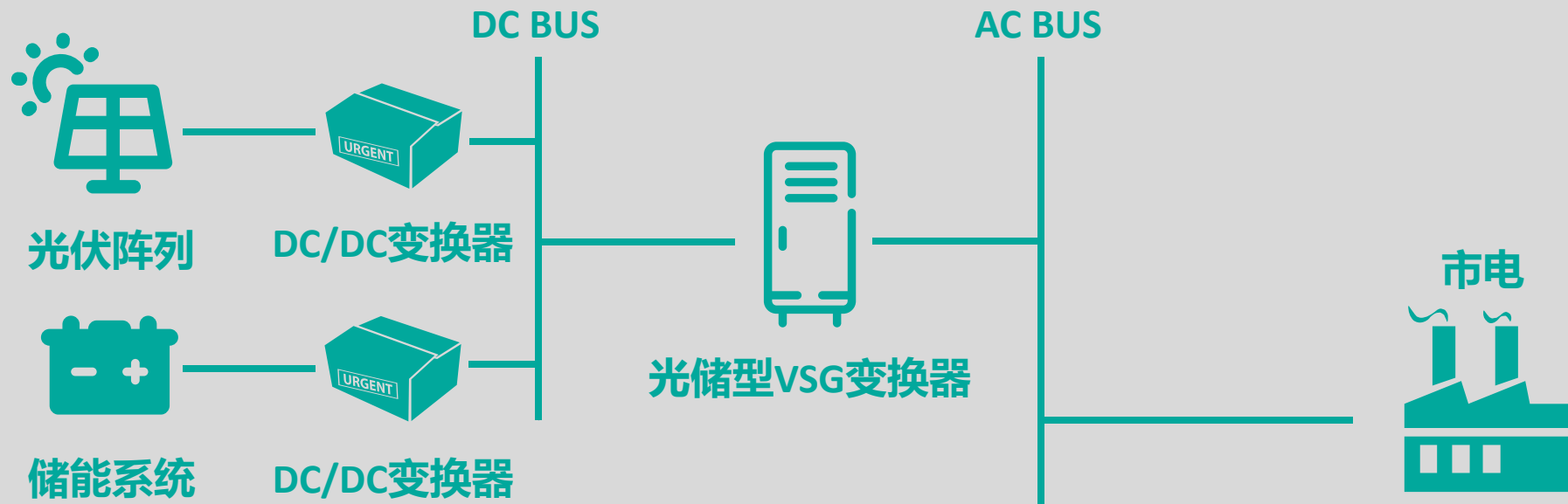
SIC方案



IGBT方案与SiC直流变换器方案对比分析

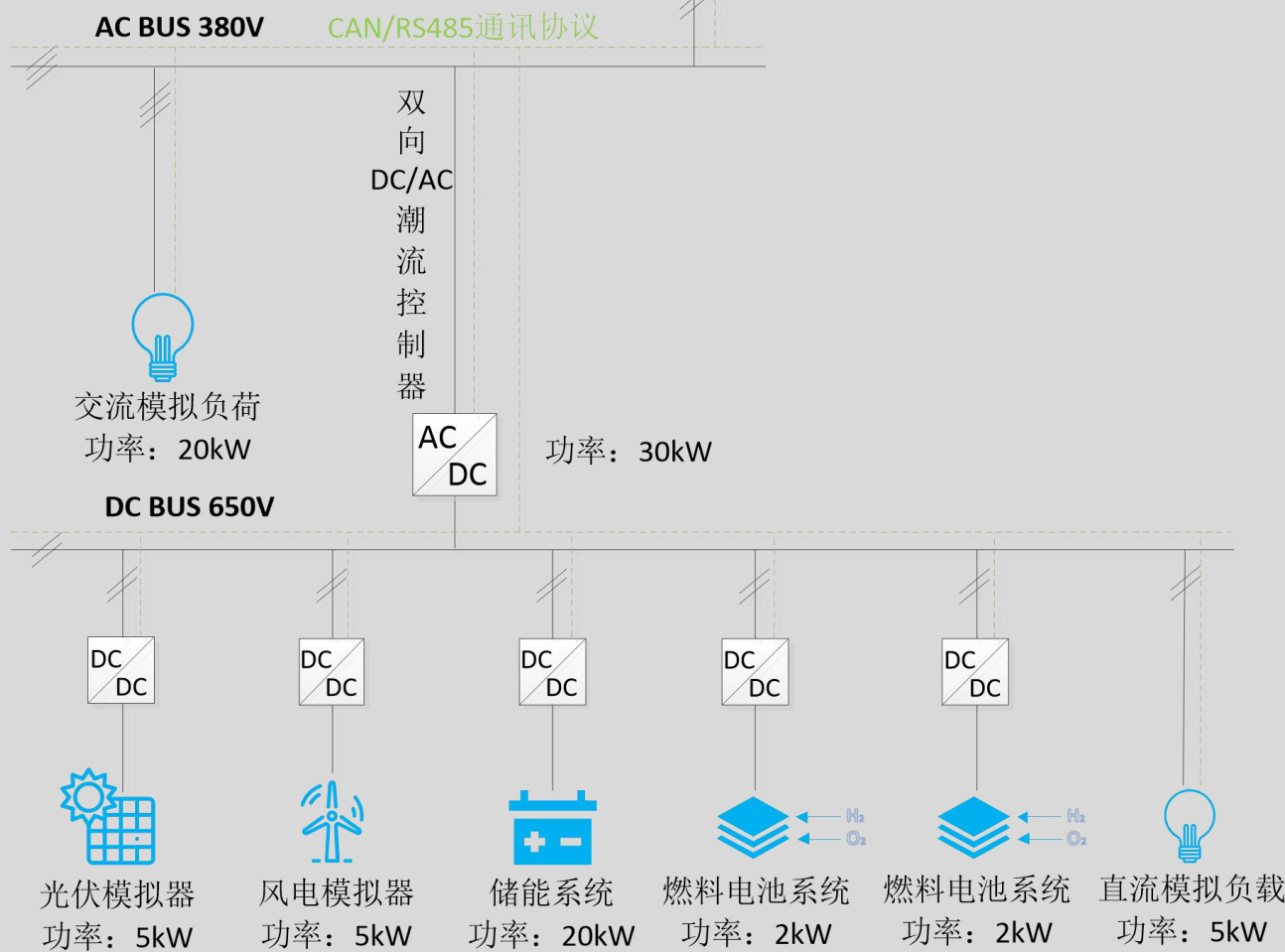
类别	300A的IGBT直流变换器方案	300A的 SiC直流变换器方案	结论
体积分析	IGBT方案设备参考体积： 375mm*375mm*300mm (宽*深*高)	SiC方案设备参考体积： 190mm*390mm*200mm (宽*深*高)	体积减小 64%
效率分析	设备效率约为92%	设备效率约为95%~96%	效率提高 3%~4%
重量分析	重量为53kG	重量小于30kg	重量减小 43%
环境温度	-20~50℃	-20~70℃	更高的工作温度
响应速度	50ms	20ms	更快的响应速度

典型解决方案-siC型微电网

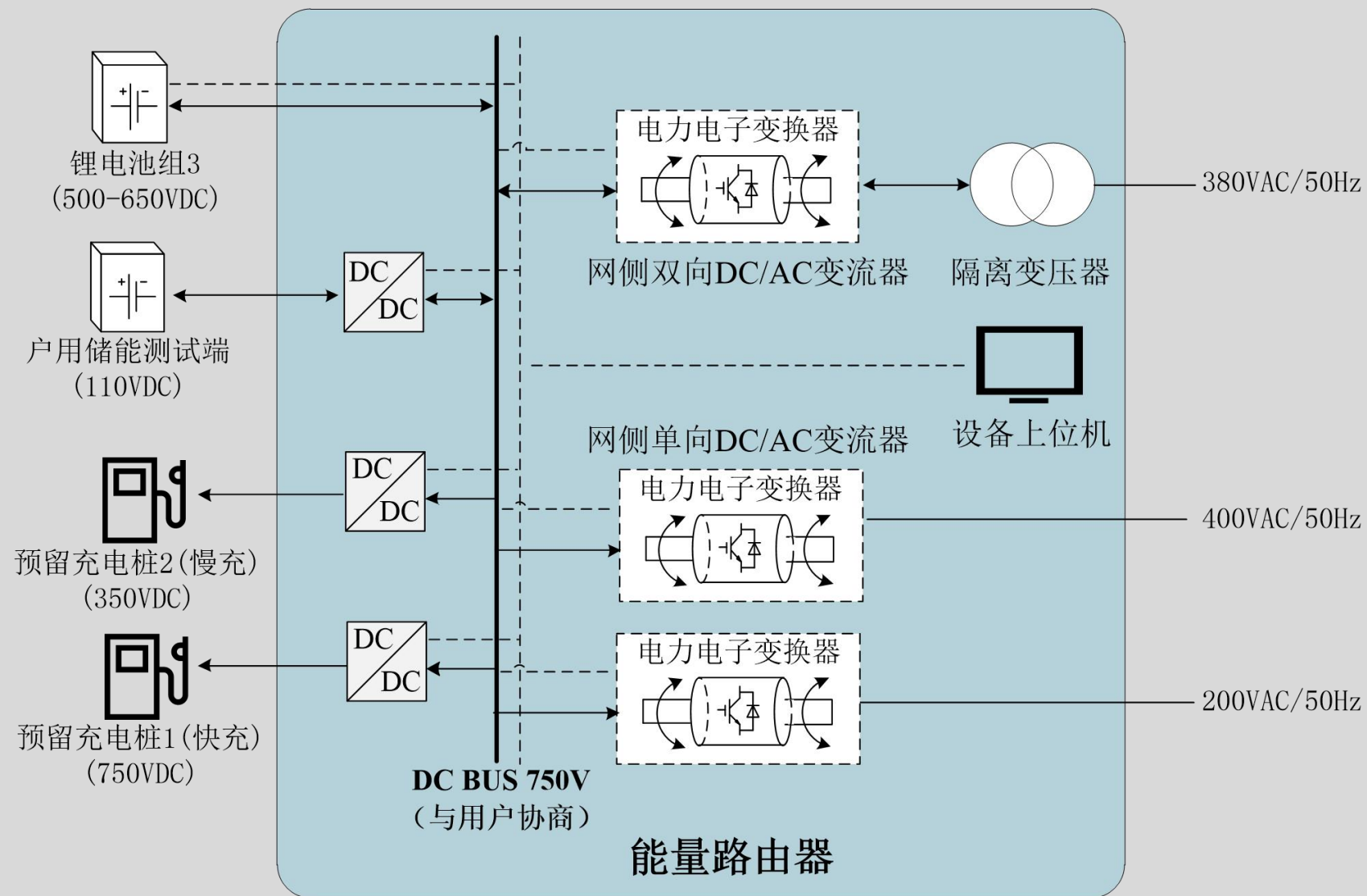


典型解决方案-sic船舶微电网用电

EMS监控调度系统



典型解决方案-SIC方案的能量路由器



典型解决方案-氢储能行业的展望



甲醇重整制氢系统发电项目
（车载或船载系统）

韩国某燃料电池并网项目
（固定式发电系统）



南网氢燃料电池发电应急电源项目
（车载发电系统）

SiC解决方案的难点

1、成本问题

2、供应渠道问题

3、国际关系问题

双向直流变换器客户业绩



THANK YOU



联系人：杨光

邮箱： guangyang@ningzhuo.tech

电话： +86 186-2116-7741