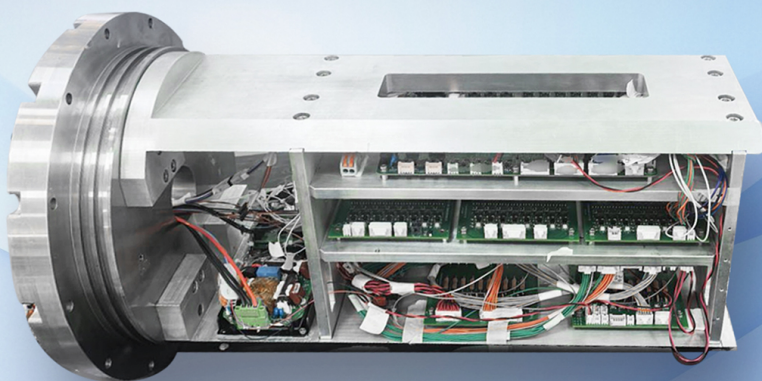


HSEM



HSEM板卡控制系统 **HSEM Board Control System**

科技改变一切...

**TECHNOLOGY CHANGES
EVERTHING**

科技 改变能源 TECHNOLOGY CHANGES ENERGY

合力 - 黑星合资公司/Heli - Black St

合力（天津）能源科技股份有限公司是一家为客户解决痛点问题的科技型企业，主营业务包括：涉外科研项目承接；智能类、通信类、机械物理类等对外实验智能井下工具研发制造及服务；智能装备研发制造及服务，地质工程一体化

合力（天津）能源科技股份有限公司是一家专注于油气开发领域技术研发及应用的科技型油服企业，承担国家重点研发项目，是国家级“专精特新”小巨人企业、国家级重点小巨人企业、国家级科技型企业、国家高新技术企业、天津市战略性新兴产业领军企业、天津市瞪羚企业、天津市专精特新企业、天津海工联盟副主席单位、中国科学家论坛科技创新示范单位，国家高端井下工具技术中心

合力能源研究院是合力（天津）能源科技股份有限公司为提升综合研发水平联合高校创建的全新研发平台。实验室配备 59 台大中型仪器设备总价值近亿元

合力能源研究院研发团队由资深专家、技术专家、青年骨干组成，技术领域覆盖机械、电气、智能控制、通信、物联网等学科



合力能源拥有丰富的行业合作经验
市场营销体系遍布全球各地

HELI TECHNOLOGY



产品概述

水下生产系统（Subsea Production System, SPS）是深海油气开发的核心装备，用于实现海底井口控制、油气采集与输送等功能。随着油气勘探向深海（>1500米）和超深海领域扩展，传统依赖水面平台的控制方式面临成本高、响应延迟等问题。为解决以上问题。电子控制模块SEM应运而生，成为水下生产系统的“智能大脑”

目前国内已有通过DNV的API认证的相关产品，如中海油、哈工程等，但是符合SIL3安全等级标准的SEM产品，目前只有国外厂家，如ABB，AkerSolution



合力（天津）能源股份科技有限公司以突破国外技术封锁为己任，以实现石油行业关键器件、系统的国产化为目标。目前，由我司自主设计、制造的水下电子模块已获得DNV出具的符合SIL3安全等级计算报告（国内首个），完成API-17标准的自测

我司所研制的SEM系统，包含由主控、电源、通讯、驱动等11块板卡。ARM+FPGA架构，双冗余热备系统，系统全覆盖故障诊断系统。对外支持高达42路4-20mA电流采集，支持48路电磁阀驱动输出，支持16路数字通讯，并可以与水面控制站进行20kb/s的载波通讯子模块已获得DNV出具的符合SIL3安全等级计算报告（国内首个），完成API-17标准的自测

HSEM板卡控制系统



系统介绍

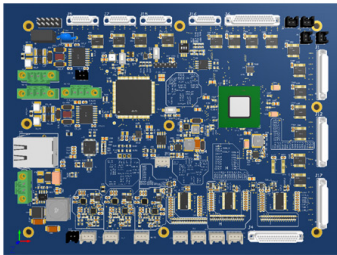
本产品为水下HIPPS和水下采油树的水下电子模块 (SEM)，主要用于水下各类型传感器数据采集、水下各类型电磁阀驱动。HSEM系统内板卡, 包含有主功能板卡、功率板卡、电源板卡等等共11块板卡

系统功能

架构	系统架构	双冗余，2oo1模式；双系统各路电源热备运行；双系统关键板卡数据同步
	芯片架构	ARM + FPGA
电源	工作电压	220VAC±10%
	电源功能	4路直流电源隔离输出；电压、电流检测、保护
通讯	通讯类型	电力载波
	电压等级	400~800VAC
	通讯速度	> 20.0kb/s
	通讯距离	35km
接口	模拟量采集	42路4-20mA；回路供电；所有通道带有主动关断功能
	数字量输出	48路24V12W电磁阀驱动；所有通道带有过流保护、过热保护、驱动状态回采、驱动电流采集；12路通道带有主动关断功能
	数字通讯	6路CAN；2路RS422；8路RS485
上位机	上位机	组态上位机；远程诊断；远程固件升级
功能安全	回路	3路PT采集压力信号，过压时，4路电磁阀紧急关断
	等级	SIL3
	机构	挪威船级社（DNV）
认证	标准	API STD 17F-2023包括有温度、振动、冲击、电磁兼容
	机构	挪威船级社（DNV）

SEM系统板卡组成

主控板卡	×1	数字通讯板卡	×1	接口板卡（SIL）	×1
载波板卡	×1	模拟采集板卡	×1	电磁阀驱动板卡	×3
电源板卡	×1	接口板卡	×1	电磁阀驱动板卡（SIL）	×1



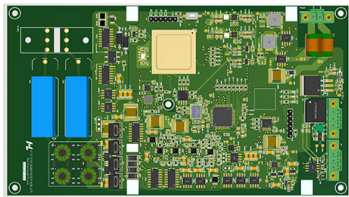
主控板卡

主控板卡为SEM系统的核心处理单元，采用ARM+FPGA双芯片架构，配备有256MBIT的存储空间，同时具备多种对外接口，CAN、RS485、以太网等

主控板卡功能

- 1.安全功能：检测特殊通道压力传感器数据，并在超过阈值时关断特殊通道的电磁阀
- 2.采集功能：采集、处理多个PT传感器的数据，并将其发送给载波板卡，关键数据存储于自身
- 3.控制功能：控制多个电磁阀的开启、关断
- 4.监控功能：监控对外接口（通讯、PT、电磁阀等）的状态，监控系统自身状态

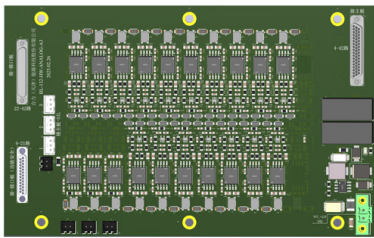
供电电压(VDC)	12
功率(W)	5
架构	ARM + FPGA
主频(MHz)	168
存储(Mbit)	2*128
接口	CAN、RS485、以太网
尺寸(mm)	170×125
工作温度(℃)	-18~ 70
存储温度(℃)	-35~ 85



载波板卡

载波板卡为SEM系统中对外通讯装置，通过电力载波将数据发送至水面上的控制站。载波板卡内置有FSK、BPSK、QPSK、OFDM等多种调制模式，自动选择最优调试模式

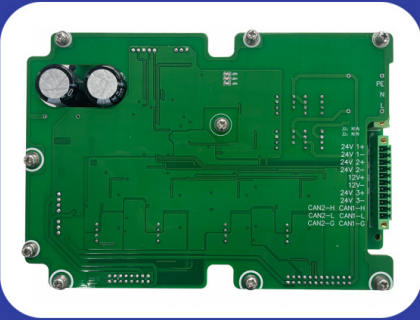
供电电压(VDC)	24
电流消耗(A)	0-2瞬时
电缆电压(VAC)	110~1000
通讯距离(Km)	35(与电缆参数相关)
通讯速率(Kbit/s)	20
调制方式	FSK, BPSK, QPSK, OFDM
接口	CAN
尺寸(mm)	180×100×12
工作温度(℃)	-18~70
存储温度(℃)	-35~85



模拟采集板卡

模拟采集板卡为SEM系统中处理PT传感器的采集板卡，通过两级运放将信号放大后输出主控板卡。采集通道共计42路，其中39路为正常的采集通道，3路为功能安全的采集通道

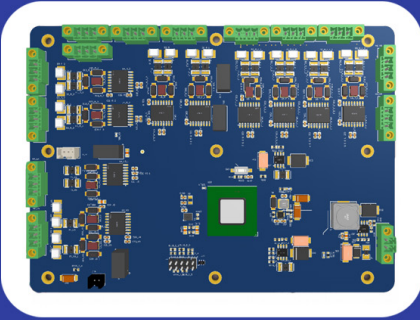
供电电压(VDC)	12
电流消耗(W)	3
通道数	39+3路功能安全
精度	±0.5%
采集信号(mA)	4-20 (0~26)
采集精度(mA)	±0.08
尺寸(mm)	160×100
工作温度(℃)	-18~70
存储温度(℃)	-35~85



电源板卡

电源板卡为SEM系统提供各路电源，各路电源热备冗余，各路电源互相隔离。功率电及传感器电输出可调。配备有软硬件多种保护。集成有EMC滤波器。通过CAN通讯控制及获取状态

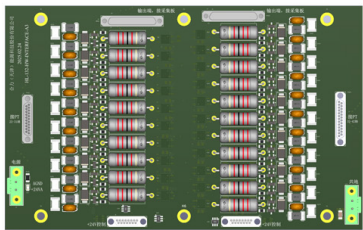
供电电压(VDC)	220
功率供电通道	24V-4.2A-100W(20-27VDC)
传感器供电通道	24V-2.1A-50W(20-27VDC)
通讯供电通道	24V-2.1A-50W
控制供电通道	12V-4.2A-50W
电压精度	1%
滤波	集成EMC滤波器
控制	CAN通讯控制
保护功能	输入过压欠压/输出过压/输出过流/输出短路/过温保护
尺寸(mm)	180×118×65
工作温度(℃)	-18 ~ 70℃
存储温度(℃)	-35℃ ~ 85℃



数字通讯板卡

数字通讯板卡负责SEM系统的数字量传感器的控制与采集。以FPGA为控制核心，集成了多种数字通讯接口

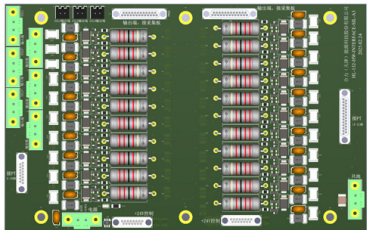
供电电压(VDC)	12
电流消耗(W)	5
架构	FPGA
存储(Mbit)	128
接口	8*RS485;2*RS422;6*CAN
尺寸(mm)	175×130
工作温度(℃)	-18~70
存储温度(℃)	-35~85



接口板卡

接口板卡为SEM系统中的PT传感器信号的第一级处理，通过采样电阻将PT传感器的电流信号转换为电压信号，送入后级模拟采集板卡进行处理。所有通道均配备了主动关断功能，可在外部PT发生故障时主动关断供电，以保护系统安全

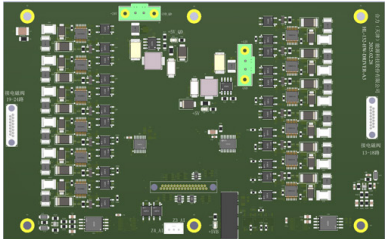
供电电压(VDC)	24
输入信号类型(mA)	4-20（0~26）回路供电
输出信号类型(V)	0-2模拟信号
通道数	21
功能	主动关断
尺寸(mm)	160×100
工作温度(℃)	-18~70
存储温度(℃)	-35~85



接口板卡(SIL)

接口板卡为SEM系统中的PT传感器信号的第一级处理，通过采样电阻将PT传感器的电流信号转换为电压信号，送入后级模拟采集板卡进行处理。所有通道均配备了主动关断功能，可在外部PT发生故障时主动关断供电，以保护系统安全，增加3路为功能安全通道

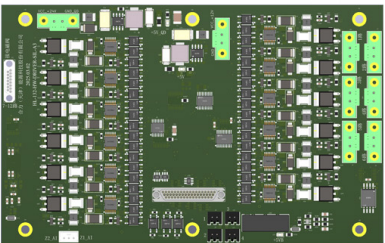
供电电压(VDC)	24
输入信号类型(mA)	4-20（0~26）回路供电
输出信号类型(V)	0-2模拟信号
通道数	18+3路功能安全
功能	主动关断
尺寸(mm)	160×100
工作温度(℃)	-18~70
存储温度(℃)	-35~85



电磁阀驱动板卡

电磁阀驱动板卡为SEM系统的驱动电磁阀的板卡，24V-0.5A输出，各路配备有过热保护、过流保护，输出状态采集，输出电流检测功能

供电电压(VDC)	12
电流消耗(W)	3
驱动能力	24V-0.5A-12W
通道数	12
监测	输出状态监测;输出电流监测
保护	过热保护;过流保护
尺寸(mm)	160×100
工作温度(℃)	-18~70
存储温度(℃)	-35~85

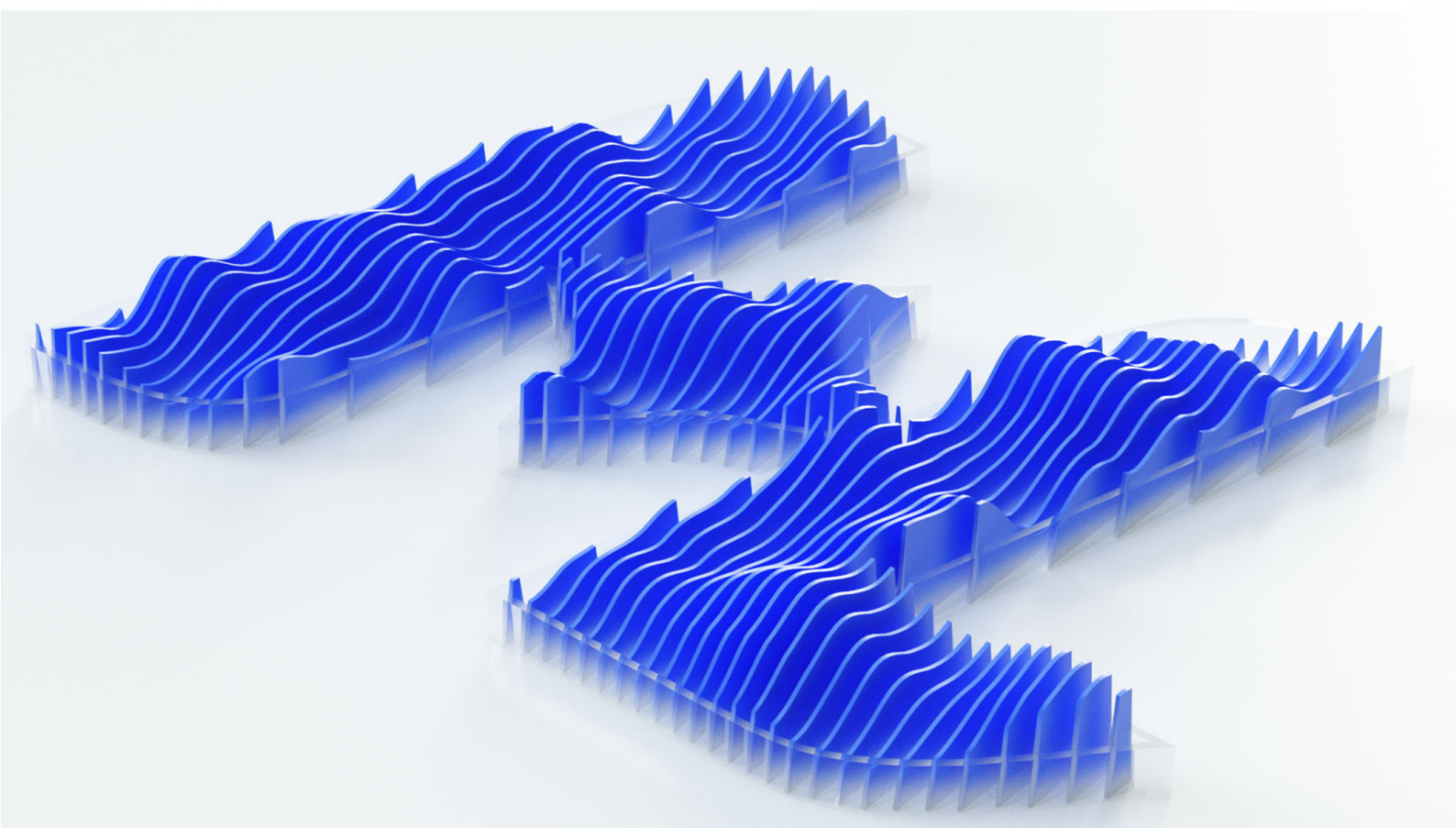


电磁阀驱动板卡(SIL)

电磁阀驱动板卡为SEM系统的驱动电磁阀的板卡，24V-0.5A输出，各路配备有过热保护、过流保护，输出状态采集，输出电流检测功能,4路为功能安全通道。所有通道配备有主动关断功能，可在外部电磁阀发生故障时主动关断供电，以保护系统安全

供电电压(VDC)	12
电流消耗(W)	3
驱动能力	24V-0.5A-12W
通道数	8+4路功能安全
监测	输出状态监测;输出电流监测
保护	过热保护;过流保护;主动关断
尺寸(mm)	160×100
工作温度(℃)	-18~70
存储温度(℃)	-35~85

科技改变一切



关于我们



网址/Website:
www.heli-china.cn

地址/Address:
天津市滨海新区临港经济区渤海10 路