

HUASU

杭州华塑科技股份有限公司



H3G-TSX

蓄电池安全管理系统
产品简介

www.huasucn.com



HUASU

杭州华塑科技股份有限公司

蓄电池安全管理平台提供商



杭州市莫干山路1418-50号3幢2、3层



销售: hhh@huasucn.com

技术: support@huasucn.com



销售: 0571-87963591

技术: 0571-87963507



www.huasucn.com

聚焦电池安全技术服务全球用户

关于我们

杭州华塑科技是一家专注于电池安全监控和运行管理平台的科技创新公司，为全球关键电源用户提供稳定可靠的电池安全监控产品和服务。经过十余年的技术创新和发展已成为国内电池安全监控领域的“隐形冠军”。

公司以强大的研发实力和深厚经验在电池安全运行管理领域持续技术创新，不断为客户创造价值，参与标准制定，引领行业发展，通过国际化运作，努力打造成为一家全球领先的科技公司。



实时在线

实时在线管理蓄电池，数据精确，安全可靠
排除人工定期维护的盲区和风险，大幅降低人工运维成本

核心指标预警

监测电池组组压、充放电电流、浮充电流、单体电压、单体内阻、单体及环境温度、高精度SOC/SOH估算、CDF放电特征监测捕捉
预警电池开路、电池漏液、电池组对地绝缘、电池组热失控



分布式架构

系统采用分布式设计，每节电池配置一个独立的智能传感器
安装维护简单便捷，热插拔式连接，支持在线维护

AI智能分析

AI智能数据分析，甄别落后电池，监控电池安全运行环境，利于电池选型
摒弃海量数据或繁琐报表，输出分析报告，清晰易懂



系统介绍

介绍

H3G-TSX蓄电池安全管理系统是业界领先的高端产品，系统具备技术先进、功能完善、配置齐全、稳定可靠、抗干扰性强等特点。主要功能为电池参数实时在线监测和电池安全关键指标追踪分析，对电池故障和运行风险及时发出预警，确保电池安全运行。

主要功能包括：电池热失控、绝缘漏液、电池开路、高精度SOC/SOH监测、CDF瞬态特征曲线、电池组组压、充放电电流、浮充电流、单体电池电压、单体电池内阻、单体电池负极柱温度、环境温度监测以及智能均衡等，任何参数超出阈值后自动告警。

系统采用分布式单模块架构，每节电池配置一个监测模块，应用了华塑科技多项发明专利技术，符合ANSI/TIA-942标准要求。安装、维护与接入极其方便，其主要性能远远高于同类厂家，处行业领先地位。系统主要由CM收敛模块、TSX单电池监测模块、TR热失控模块、SV组压模块、GD绝缘监测模块和TC电流温度监测模块组成；可通过收敛模块查询实时数据、告警数据以及参数配置等。监测数据和分析结果可通过串口或网口上传至电池管理平台或第三方监控平台，实现网络化远程集中管理。

拓扑图



监控主机介绍

外观

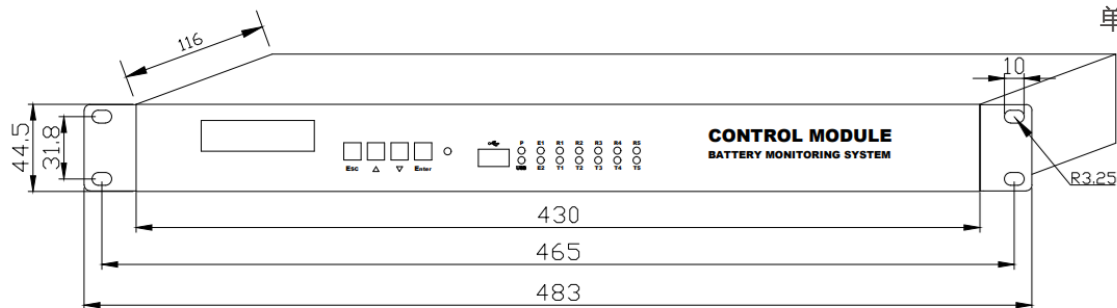


功能

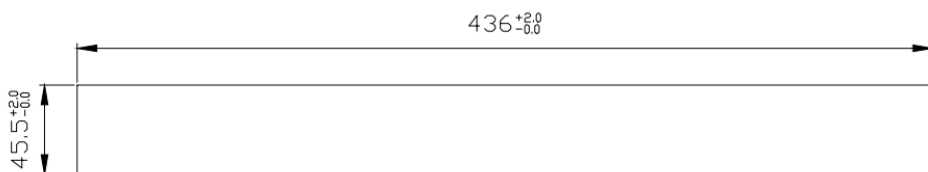
汇集下属子模块的监测数据和相关测试指令下达
数据汇集/分析/告警/显示/存储/上位机通信/数据上传
内置高级算法模型，精确估算SOC和SOH
智能数据汇集技术，实现大数据极速更新

尺寸

单位: mm



模块嵌入式安装开口尺寸



功能模块介绍

外观/尺寸/功能

<p>H3G-TSX 单电池监测模块</p>	<p>尺寸 (mm)</p>	<p>功能</p>
		<p>单体电压监测 单体内阻监测 单体电池负极柱温度监测 电池开路监测</p>
<p>TR热失控模块</p>	<p>尺寸 (mm)</p>	<p>功能</p>
		<p>热失控智能分析 3路浮充电流监测 2路环境温度监测</p>
<p>TC电流温度监测模块</p>	<p>尺寸 (mm)</p>	<p>功能</p>
		<p>3路充放电电流监测 2路环境温度监测</p>
<p>SV组压模块</p>	<p>尺寸 (mm)</p>	<p>功能</p>
		<p>蓄电池组组压监测 CDF放电瞬态特征监测/存储</p>
<p>GD绝缘监测模块</p>	<p>尺寸 (mm)</p>	<p>功能</p>
		<p>蓄电池组对地绝缘监测 电池漏液监测</p>

配置方法

标配

外观	名称/型号	配置方法
	收敛模块 CM-SN CM-SN48	根据输入电源类型二选一 CM-SN: 额定电压100-240VAC, 最大电压90~264VAC, 15W CM-SN48: 36~72VDC, 15W 最大管理600节电池 每台电源主机配置一个模块
	单电池监测模块 H3G-TSX-02 H3G-TSX-06 H3G-TSX-12	根据电池电压等级四选一 02/06/12表示适用的电池电压等级 每节电池配置一个模块
	热失控模块 TR-01	每组电池配置一个模块
	电流温度监测模块 TC-200S TC-500S	根据电流量程二选一 每组电池配置一个模块
	组压模块 SV-80 SV-300 SV-750	根据电池组总电压三选一 80/300/750表示适用的总电压范围 每组电池配置一个
	绝缘监测模块 GD-300 GD-700	根据电池组总电压二选一 300/700表示适用的总电压范围
	充放电电流互感器 CS-A0(L34S200D15) CS-A0(L34S500D15)	根据电流量程二选一 电流互感器数量由现场具体配置决定
	浮充电流互感器 FS-A0(SED-2EA1)	量程±2000mA 1路浮充电流/1个浮充电流互感器

选配

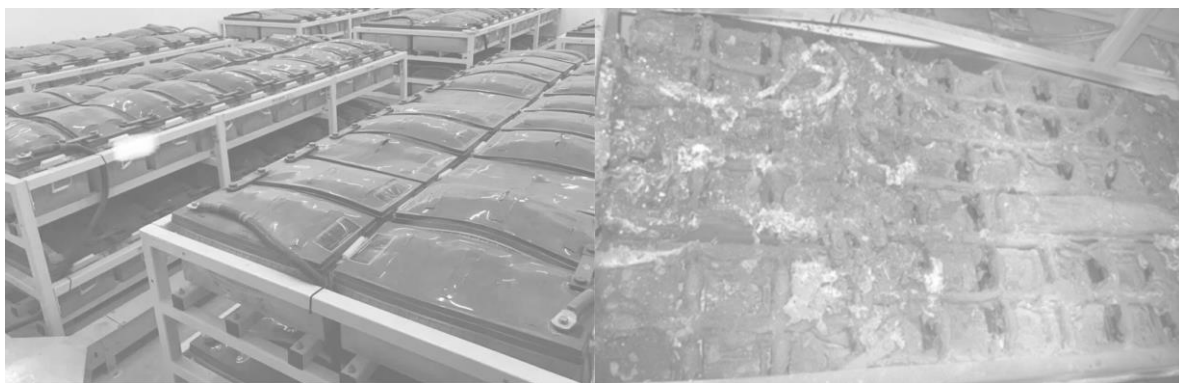
	监测单元 MM-07 MM-10	7、10英寸触控屏, 内置APP 本地显示拓展 最多可管理6个收敛模块
	蓄电池数据管理软件 BMDM-ND03	基于Linux系统, MySQL数据库

核心技术

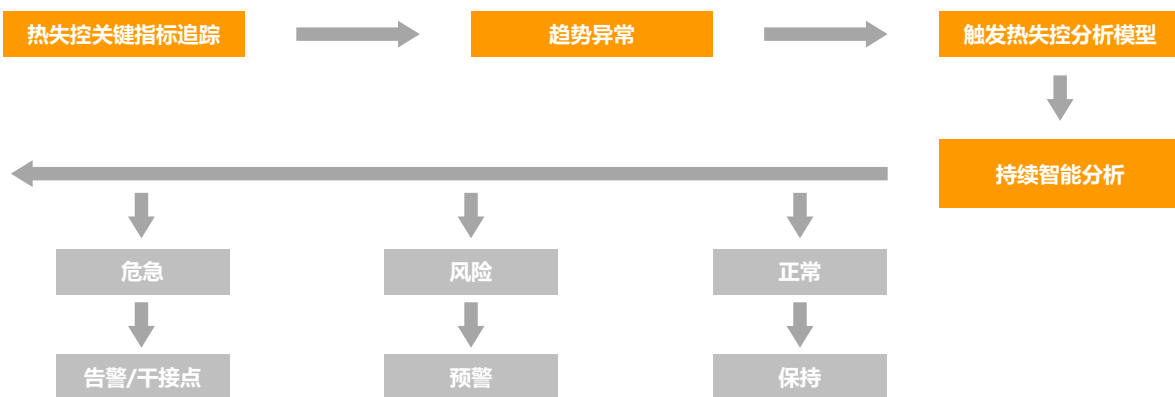
热失控预警

电池热失控是指蓄电池在恒压充电时的电流和电池温度发生一种积累性的增强作用并逐步损坏；电池在恒压充电时，由于某种原因（电池硫化、比重变化、温度变化、充电电压变化、电池老化）导致充电电流变大，进而导致电池过热、电解液损失加剧，内阻变化，电池则更加发热，形成恶性循环，最终发展为热失控。简单来说，电池在充电时产生的内部热量如果无法通过电池外壳及时散发到环境中，最终都会导致电池热失控的发生。

电池热失控是一种极具破坏性的电池失控现象，会严重损坏电池以及周围的设备，导致昂贵的维修，甚至导致火灾造成难以估量的灾难性后果。而有效防止热失控的唯一方法就是采用热失控监控系统，如果没有有效的监控，就需要仔细检查并追踪分析所有可能产生热失控的因素，这对常规维护来说显然是无法实现的，所以主动采用有效的方法和装置进行电池热失控监测非常有必要。因此，美国消防委员会从2012年开始已经要求所有机房用蓄电池必须安装带热失控监测功能的BMS，并将此要求写入到由国际标准委员会 (ICC) 制定的2012年的国际消防规范 (IFC) 中。



电池热失控具有非常大的破坏性，但热失控的形成是个过程，只要采取有效的热失控监测手段以及正确的处理措施，足以把热失控消灭在萌芽状态。热失控预警技术通过追踪热失控关键指标，捕获异常趋势时，启动热失控分析模型，持续分析热失控的各项关键指标并及时预警热失控。



CDF放电瞬态特征监测

阀控铅酸蓄电池放电曲线的起始阶段可以分为三个部分：

1) 放电开始电位迅速下降段，由有关物质的欧姆电阻引起。欧姆电阻引起的电位衰退很快，在小于1 ms内就可完成。

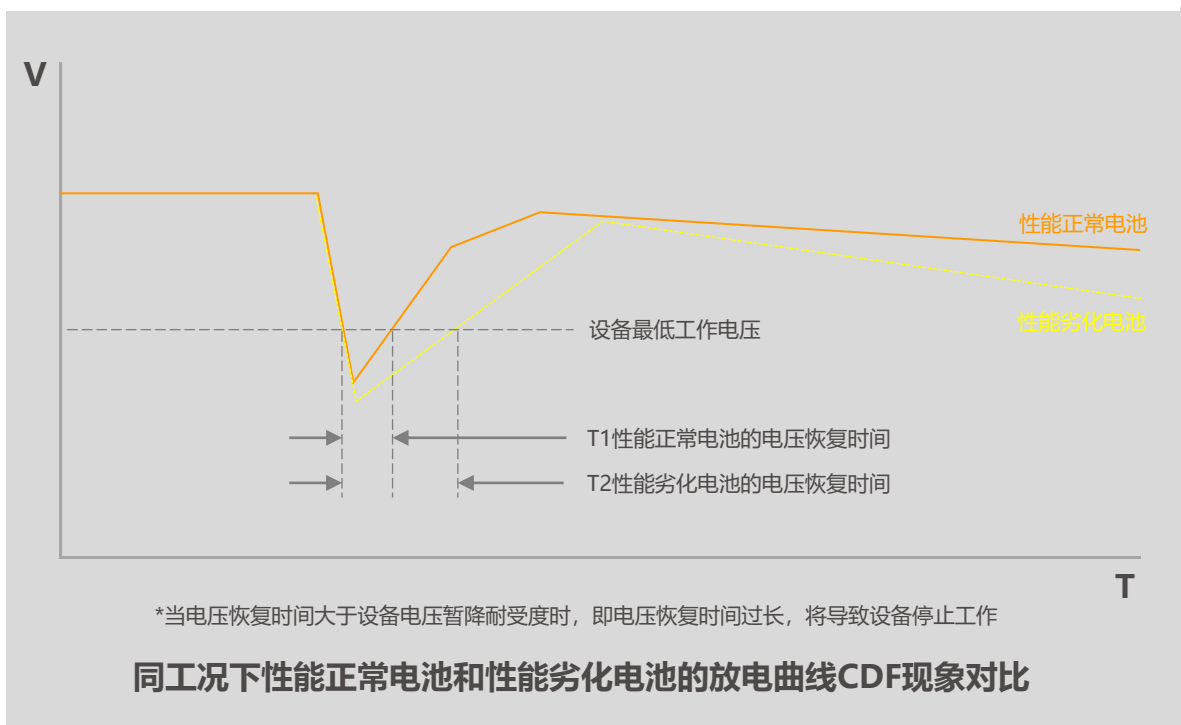
2) 放电电位达到最低点后又逐渐上升的部分，又称“coup de fouet”现象（简称CDF现象），这段时间在数秒钟到几分钟不等，一般认为是由于硫酸铅的成核的结果过电位引起。

3) 随后的电位缓慢下降段，由双电层放电及电化学极化引起。

相关实验室对VRLA电池的CDF现象进行了研究，测量不同放电电流（放电率）、电池循环、电池充电及荷电状态等对CDF参数影响，证实了CDF参数和电池容量存在一定关系。

蓄电池严重的放电CDF现象，可能会影响一些电子仪器设备的正常工作。放电曲线上CDF区域的一些参数与电池放电的条件和电池的状态有关。锅底电压、驼峰电压和电池容量有一定的正比关系。因此，有效的监测CDF现象（放电瞬态特征），直观反映出电池的当前状态，同时对电池的荷电状况（SOC）和健康状况（SOH）的精准估算提供有效的帮助。

- 曲线颗粒度：8ms
- 全曲线记录时间：60s
- 关键指标：锅底电压、锅底时间、驼峰电压、驼峰时间

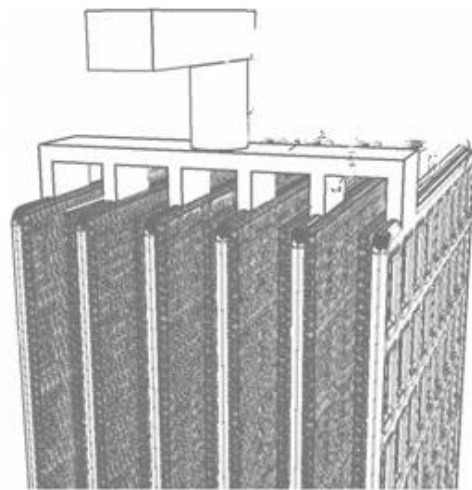


核心技术

电池开路监测

蓄电池内部开路一般由电解液干涸、极板断裂、汇流排断裂以及蓄电池工艺、材料等因素造成的。部分电池内部近乎开路，并未完全开路，一旦交流失电需要大电流供电时，已严重腐蚀的汇流排就会被烧断，引起蓄电池组开路，彻底失去蓄电池组的备电功能。

系统采用电池放电在线录波技术，结合浮充电压、离线电压、内阻变化趋势、放电曲线等关键指标，智能分析电池开路状态，筛查隐性开路电池，保障蓄电池组有效备电。



绝缘漏液监测

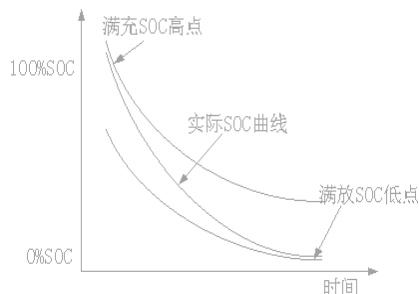


蓄电池在长期使用过程中，由于极柱密封老化失效、外壳粘接老化失效等情况都会引发蓄电池极柱爬酸和漏液现象；此外，在蓄电池的运输、安装过程中可能造成的跌落磕碰也会造成电池外壳的隐性开裂，较为隐蔽的裂纹很难被及时发现，随着运行时间的增加，最终引发电池漏液现象。泄露的电解液通常会覆盖电池端子、电池连接条以及电池架，很容易造成电池短路，从而引发火灾等事故的发生，影响电池的使用安全。

系统采用绝缘阻抗检测法，监测分析电池组总正总负对地的绝缘阻抗变化幅度，及时预警漏液电池。当发现任何电池对地绝缘阻抗发生明显波动变化，系统就会产生告警。及时告知用户引发告警的电池编号，以使用户能及时辨别排除故障隐患，降低因电池漏液带来的风险，避免发生安全事故。

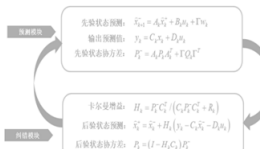
核心技术

高精度SOC/SOH估算

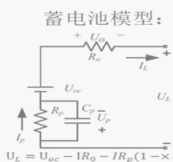


- 参考卡尔曼滤波、多维度、模糊神经网络、开路电压法等
多种算法优势。提供了高精度的SOC估算，将传统BMS的
SOC精度从±20%提升至±5%
- 在线参数识别，充电自修正，不产生跳变，全工况SOC误
差≤5%，提升电池利用率和运行安全性；

SOC估算模型



电池仿真的SOH估算



SOH估算就是根据
电池老化和非老化所
引起的相同SOC之间
的不同的放电容量，
归一化到统一温度维
度计算的当前最大可
用容量

自动参数辨识

- 带有遗忘因子的最小二乘法
- $\text{Second_ParamMatrix} = [\text{first_Up_temp}; \text{Current}; \text{Current_temp}]$
 - $\text{Second_K} = \text{Second_P} \cdot \text{Second_ParamMatrix} / (\alpha + \text{Second_ParamMatrix}^T \cdot \text{Second_P} \cdot \text{Second_ParamMatrix})$
 - $\text{Second_P} = 1/\alpha \cdot (\text{eye}(3) \cdot \text{Second_K}^T \cdot \text{Second_ParamMatrix} + \text{Second_P})$
 - $\text{Second_Up} = \text{Second_ParamMatrix} \cdot \text{Second_x}$
 - $\text{Second_x} = \text{Second_x} + \text{Second_K}^T (\text{first_Up} - \text{Second_Up})$

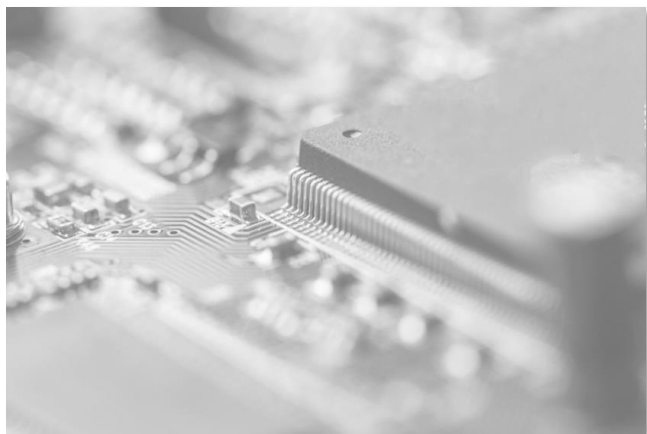
制定经验规则演绎参数

SOH	R0CV	R0	Rp	Cp	Uo
0.0001	0.0001	0.000176	0.000176	0.000176	0.0001
0.0002	0.0002	0.000352	0.000352	0.000352	0.0002
0.0003	0.0003	0.000528	0.000528	0.000528	0.0003
0.0004	0.0004	0.000704	0.000704	0.000704	0.0004
0.0005	0.0005	0.000880	0.000880	0.000880	0.0005
0.0006	0.0006	0.001056	0.001056	0.001056	0.0006
0.0007	0.0007	0.001232	0.001232	0.001232	0.0007
0.0008	0.0008	0.001408	0.001408	0.001408	0.0008
0.0009	0.0009	0.001584	0.001584	0.001584	0.0009
0.001	0.001	0.00176	0.00176	0.00176	0.001

电池参数有效性判断：
自学习演绎参数变化并进行实时更新参数

数据极速更新技术

- 特有通信策略，每节电池的数据采集时间一致，规避了因轮询导致的采集时间差，确保所有电池数据更新的时效性。
- 基于40节电池组，监控主机数据更新时间小于1秒，后台更新周期小于3秒。
- 基于120节电池组，监控主机数据更新时间小于3秒，后台更新周期小于5秒。



技术规格

指标/参数

工作环境

工作温度：-20 ~ +60°C (0~2000m海拔)

相对湿度：5 ~ 95%

大气压强：80 ~ 110kPa

管理能力

每套系统可管理6组电池 最大可管理600节电池

监测范围

2V、6V、12V电池，容量小于3000AH

电源要求&功耗

模块	电源要求	电流	功耗
H3G-TSX-02	从被监测电池 取电	7mA (≤13mA)	<30mW
H3G-TSX-06		3mA (≤7mA)	<50mW
H3G-TSX-12		3mA (≤7mA)	<80mW
TC	收敛模块或外部供电 10.8~13.8VDC	≤210mA	<2W
TR	收敛模块或外部供电 10.8~13.8VDC	≤210mA	<2W
SV	收敛模块或外部供电 10.8~13.8VDC	≤35mA	<1W
GD	收敛模块或外部供电 10.8~13.8VDC	≤35mA	<1W
CM-SN	额定电压 100~240VAC 最大电压 90~264VAC	≤0.4A	<15W
CM-SN48	36~72VDC	≤0.5A	<15W

保护

两级保护，过压、过流、反接保护，光电隔离

绝缘耐压	防护等级	过电压类别
2000VAC	IP30	过电压类别II

接口&协议

RS485、LAN、干接点

支持MODBUS/RTU、TCP及SNMP协议

抗干扰&耐高压冲击

高等级工业级硬件设计，适用各种复杂电磁环境，并能承受电池开路带来的高压冲击

WEB配置功能

具备WEB远程数据查询和参数配置功能

电池关键安全指标

● 正常 ● 预警 ● 告警

项目	状态		
热失控	●	●	●
开路	●	●	●
绝缘漏液	●	●	●
SOC	●	●	●
SOH	●	●	●

测量范围&精度

测量内容	范围	精度	分辨率
组压	20 ~ 800V	±0.5%	0.1V
单体电压	2V、6V、12V	±0.1%	0.001V
单体内阻	50 ~ 65535μΩ	±2% (重复精度)	1μΩ
温度	-5 ~ +99.9°C	±1°C	0.1°C
充放电电流	±1500A	±1%	0.1A
浮充电流	±2000mA	±1%	1mA
绝缘监测	0 ~ 1MΩ	±5%	1kΩ
SOC/SOH	—	±5%	1%

可靠性

自动重启触发器：内置WDT

MTBF：100,000小时

安装方式

H3G-TSX/TR/TC/SV/GD模块：电池表面或电池架安装

CM模块：机柜或电池架/柜安装

低功耗设计&自动休眠

H3G-TSX模块工作电流低至3mA，远低于业界平均水平。模块具备自动休眠功能，通信唤醒

适用领域

轨道交通和石油石化等高端领域

认证

EMC：

EN 55032:2015+A11:2020 EN 55035:2017+A11:2020

EN 61000-3-3:2013+A1:2019 EN IEC 61000-3-2:2019

Safety：EN61010-1: 2010

CE、REACH、泰尔认证