



天津电气科学研究院有限公司
TIANJIN RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC SCIENCE CO., LTD.

TMV1

TMV1 中点钳位三电平交直交中压变频系统 (2021版)

| 致力于提供卓越的工业领域电气控制系统解决方案

公司总部

地址：天津市河东区津塘路174号

邮编：300180

网址：www.tried.com.cn

销售咨询：022-84376170/6321

技术咨询：022-84376141/1471



天津电气院

产业基地

地址：天津市滨海高新区创新大道354号

邮编：300301



天传电气传动

整流产品
3.0~3.3kV, 6~42MVA
逆变产品
3.0~3.3kV, 6~42MVA

天传变频



自主中压三电平变频调速系统在高精度
不锈钢二十辊轧机实现首台套应用；



自主中压三电平变频调速系统TMV1
通过鉴定；



自主低压变频器TAC1实现首台套应用,2013年实现1200kW矢量控制逆变器主轧线全线应用;



全数字交交变频同步电动机控制系统实现工业应用,近十年国内市场占有率60%以上;



全数字直流传动系统实现首台套应用；



模拟交交变频异步电动机调速装置
实现首台套应用；

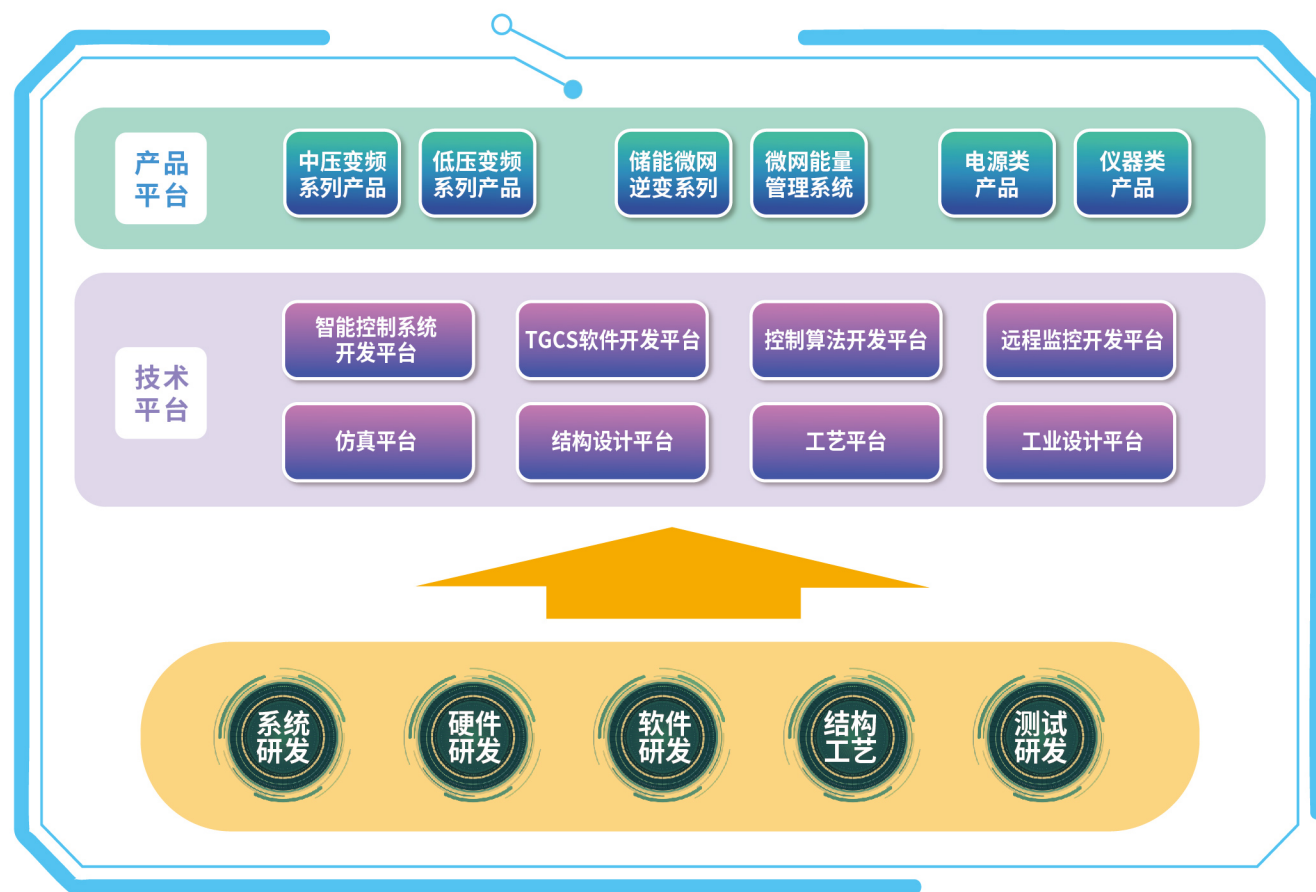


主持完成了7000kW以下直流半导体电力传动装置联合设计；



8月19日,天津电气传动设计研究所成立;





概述

TMV1 中点钳位三电平交直交中压变频系统，支持有源前端AFE整流，驱动对象包括异步电机、励磁同步电机、永磁同步电机等。产品采用先进的矢量控制技术，优化的PWM调制策略，具有高效率，低谐波，优越的动静态性能等特点。采用模块化结构设计，方便灵活构建系统、扩展功率，最大容量42MVA；系统具有丰富的工业总线接口，支持远程数据监控、故障诊断和系统维护。



作为工业领域的核心传动装置和高端制造装备，高性能中压三电平变频器广泛应用于冶金轧制、石油装备、矿井提升、试验设备、船舶推进和风力发电领域。



试验设备



采 矿



石 油



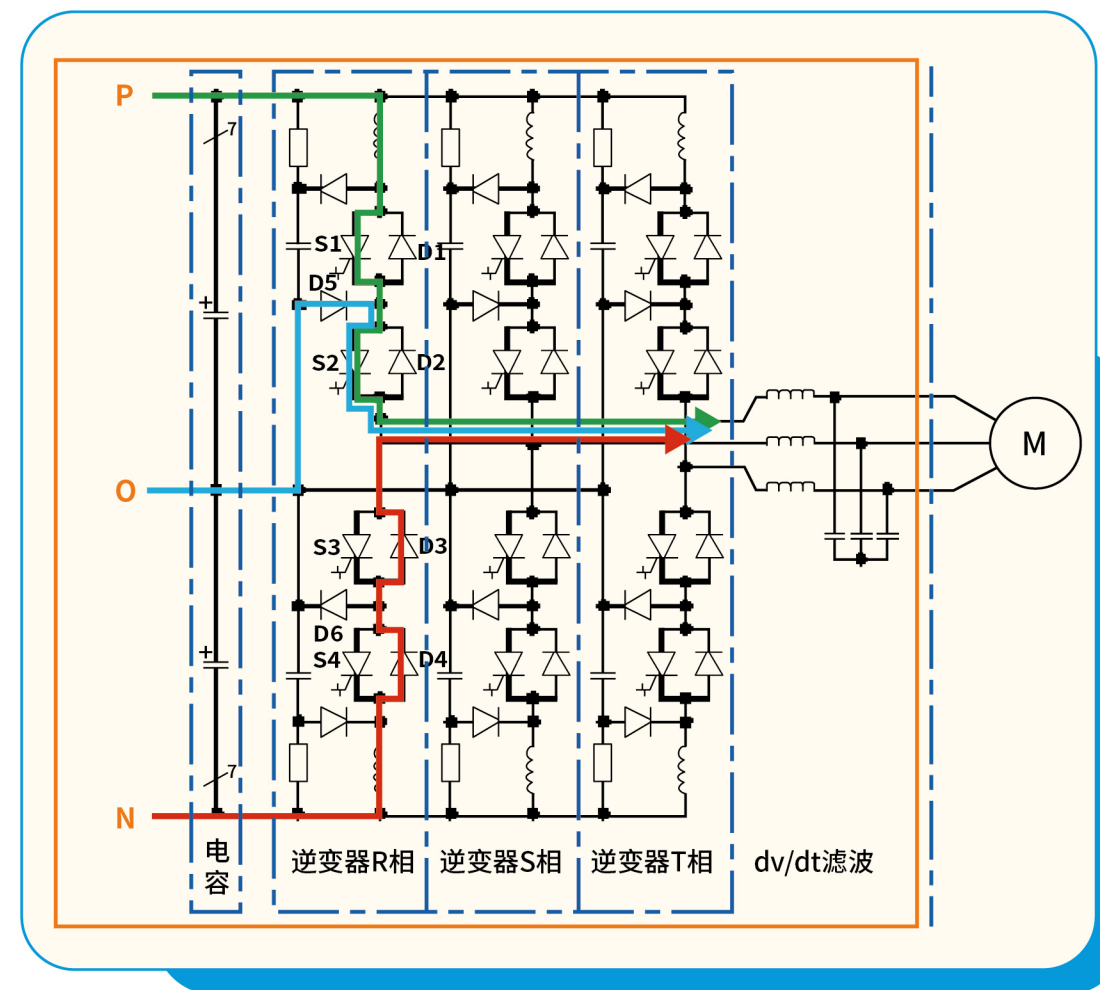
冶 金



船 舶



风 电



中点钳位三电平逆变器的每相桥臂有三个基本电平状态：P、O、N，以R相电流正向流出为例：

- ◆ 当S1、S2导通，S3、S4关断时，电流由P经S1、S2流向负载，R相输出正电平；
- ◆ 当S1和S3进行开关状态切换时，S1关断后，电流由D5、S2流向负载，实现续流，R相输出零电平；
- ◆ 当S2和S4进行开关状态切换时，S2关断后，电流由D3、D4流向负载，实现续流，R相输出负电平；

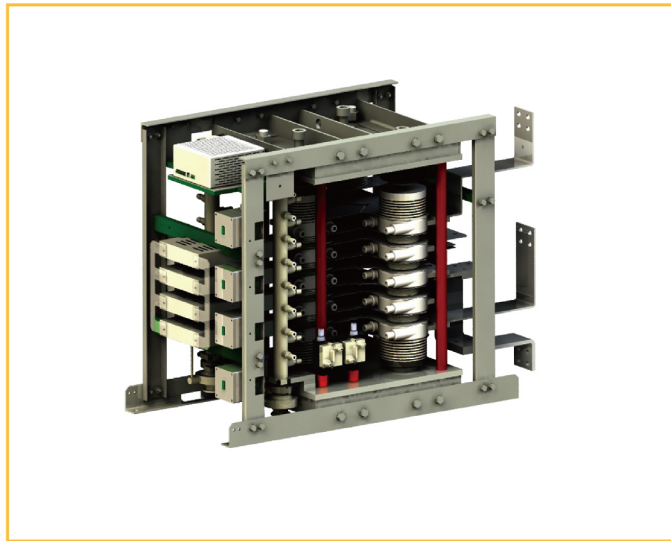
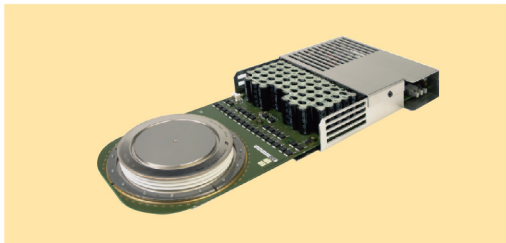
其他两相及电流负向工作过程相似，在一个开关周期内，每相的四个IGCT都只开通和关断一次，反并联二极管和钳位二极管起换流和续流作用。

产品技术数据(单传动)	
电路结构	三电平二极管中点钳位电压型电路
功率器件	IGCT
输入参数	
输入电压	AC 3150 kV ±10%
输入频率	50Hz ±5%
最大输入电流	2450 A
功率因数	±1.0
网侧谐波 THD	≤4%
输出参数	
额定容量	5/8/10/12/14 MVA
输出电压	AC 0-3300 V
满载效率	≥98.5%
最大输出电流	2450A
频率范围	0-80 Hz(≥ 50Hz 降容使用)
电机类型	同步机、异步机
控制性能	
控制方式	矢量控制
稳速精度	0.01 % (带转速编码器)
电流响应时间	5-10 ms
速度响应时间	50ms (取决于负载特性)
动态速降	0.25% s
机械性能	
防护等级	IP54
电缆方式	下进下出
环境要求	
海拔高度	2000米 (≥ 2000 降容使用)
环境温度	+0-+40 °C (≥+40°C 降容使用)
冷却水温度	+5-+30°C (≥+30°C 降容使用)
噪声	<75 dB
冷却方式	水冷
标准	GB/T 3859.1-2013 GB/T 12668.3-2012 GB/T 12668.4-2006 GB/T 30843.1-2014 GB/T 30843.2-2014 GB/T 30843.3-2017

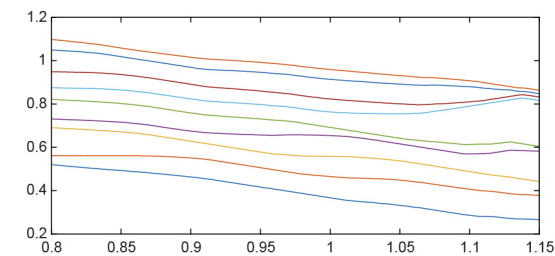
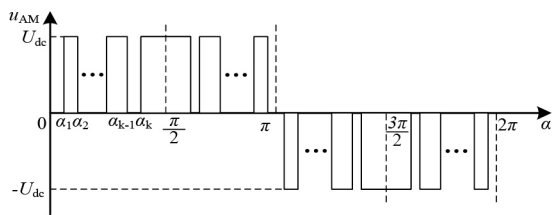


大功率IGCT器件应用技术

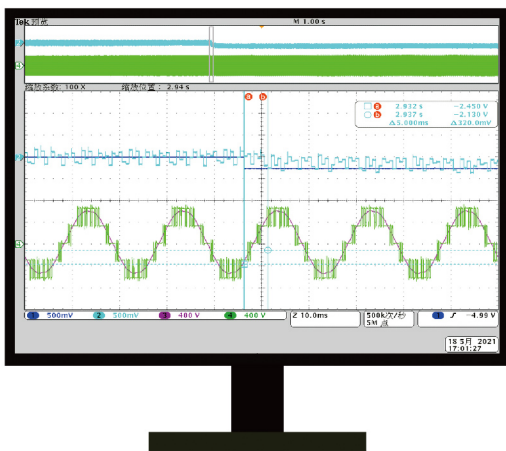
- ◆ 基于IGCT特性的功率电路设计；
- ◆ 品字型的功率器件压装结构型式，使得器件之间连接母排及零件数量少，布局均匀、结构紧凑，可靠性高、杂散参数小；
- ◆ 冷却水管快速连接，进出水有阀门，更换维修方便。



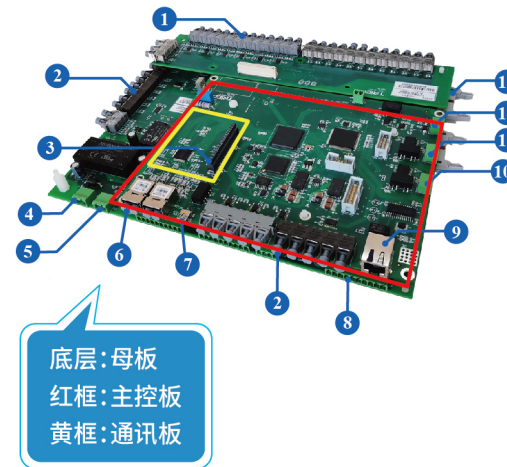
特定谐波抑制SHMPWM技术



- ◆ SHMPWM数学建模与开关角度优化求解；
- ◆ 基于DSP-FPGA的SHMPWM调制算法及其控制系统；
- ◆ 优越的谐波抑制能力，显著降低网侧谐波。



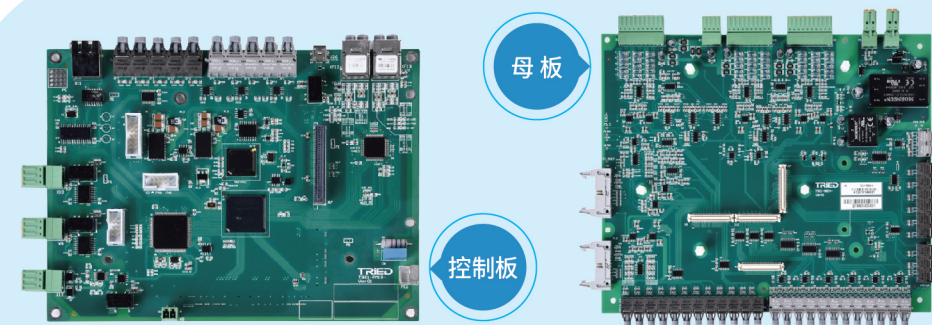
控制器总成(母板+主控板+通讯板)



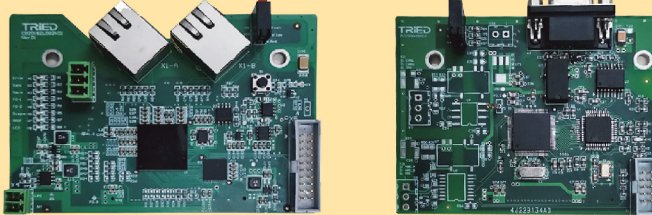
标号	接口名称	标号	接口名称
1	IGCT驱动及返回光纤接口	7	调试编程器接口
2	外围接口模块通讯光纤接口	8	电流检测接口
3	通讯扩展接口	9	以太网远程监控接口
4	电源接口	10	RS485接口
5	安全停车接口	11	触摸屏接口
6	高速通讯光纤接口	12	电压检测接口

控制器总成(母板+主控板+通讯板)

- ◆ 自主研发的高性能控制器TGC，控制芯片组成为DSP+FPGA+ARM；
- ◆ 运算速度快、精度高；
- ◆ 模块化：自由组态；
- ◆ 适于高性能变频控制。



通讯模块



标号	模块名称	功能描述
1	PROFIBUS通讯模块	实现PROFIBUS DP通讯
2	PROFINET通讯模块	实现PROFINET通讯

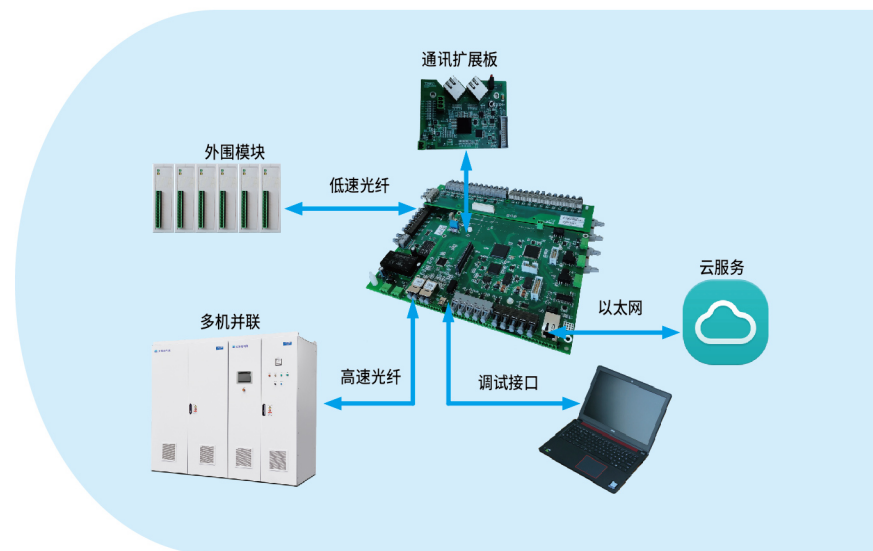
外围接口模块



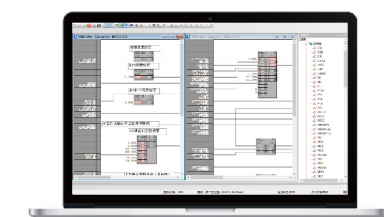
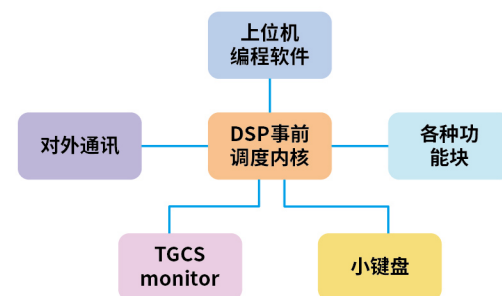
标号	模块名称	功能描述
1	模拟量输出模块	4路模拟量输出, 输出范围 $\pm 10V$
2	编码器监测模块	实现增量型编码器监测
3	温度监测模块	可连接4路NTC, 实现温度监测
4	开关量输出模块	4路24V数字量输出, 4路节点输出
5	开关量输入模块	16路24V数字量输入

通用控制器——TGC

- ◆ 可实现有源整流、无编码器矢量控制、有编码器矢量控制;
- ◆ 配置专用调试接口, 可独立进行系统特性调试、现场简易调试、现场维护检查;
- ◆ 工业以太网、Profibus、ProfiNET、CAN、RS485等多种通讯协议;
- ◆ 接口模板板通过光纤与主板相连, 提高速度及抗干扰能力;
- ◆ 配置高速光纤与励磁系统等需要快速通讯的设备相连。

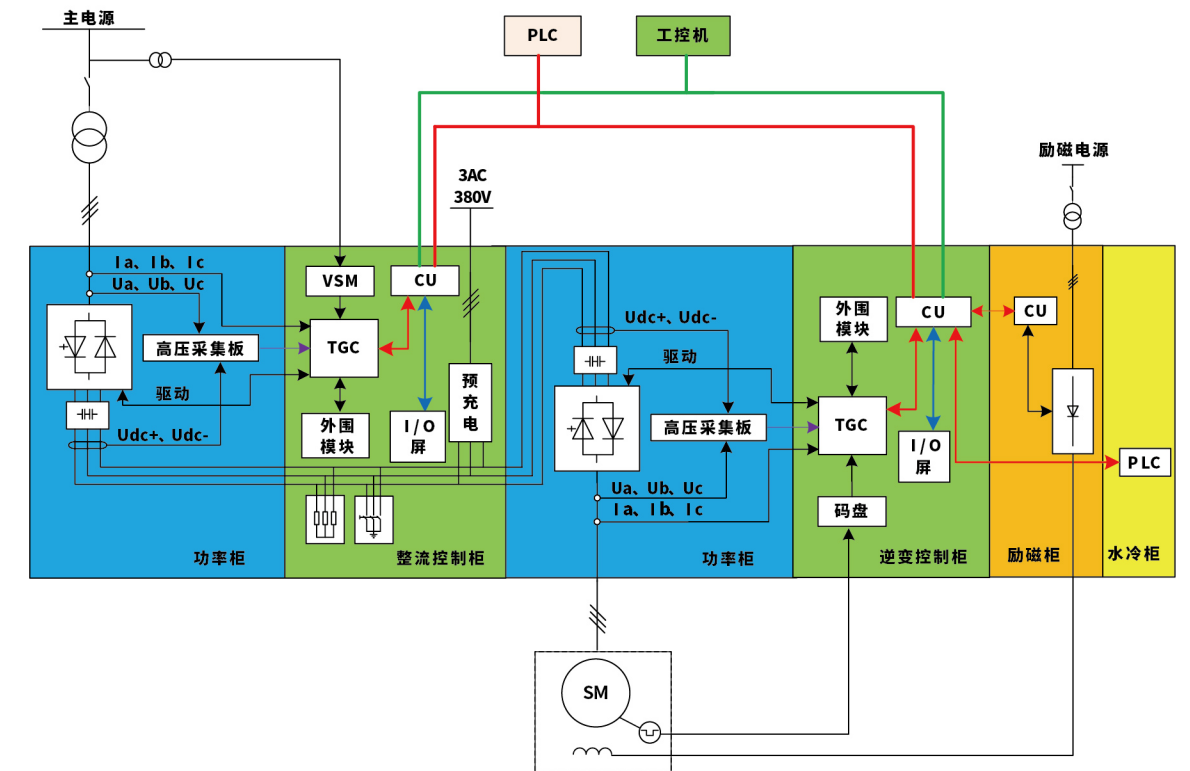


通用控制器系统软件——TGCS

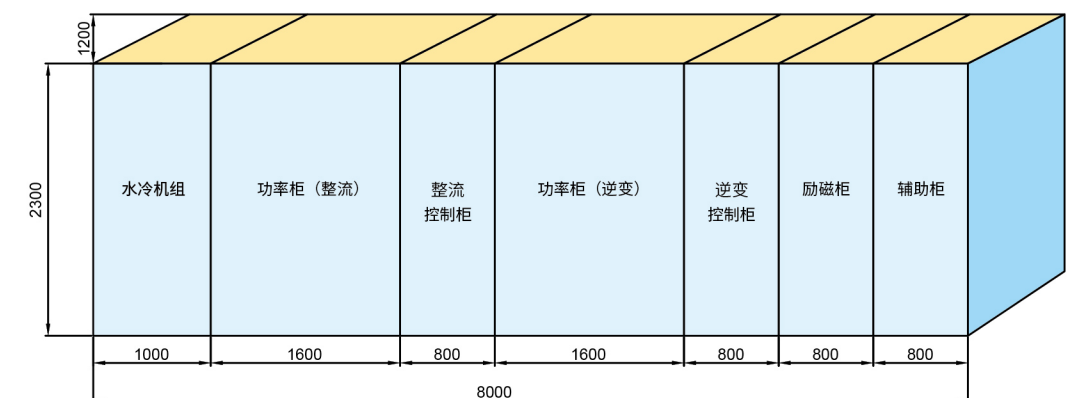


- ◆ 多任务分时处理的时序控制: 以时间片轮换的方式完成各类任务;
- ◆ 模块化: 6类130多个功能模块;
- ◆ 图形化: 系统工程师无需底层软件知识, 即可自由组态编程;
- ◆ 编程效率高: 差错小, 调试方便;
- ◆ 多种辅助功能: 远程监控、波形记录、故障诊断;
- ◆ 用户软件开发便利: 功能强大的功能软件包, 可根据工艺要求开发各类系统工业软件。

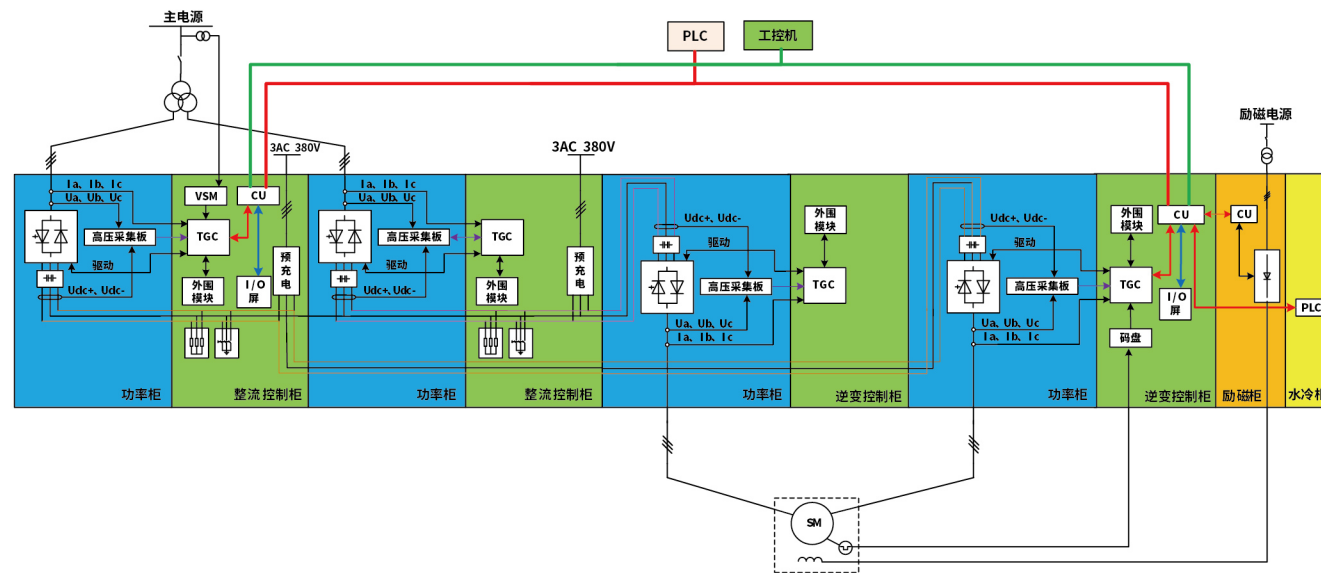
单绕组电机



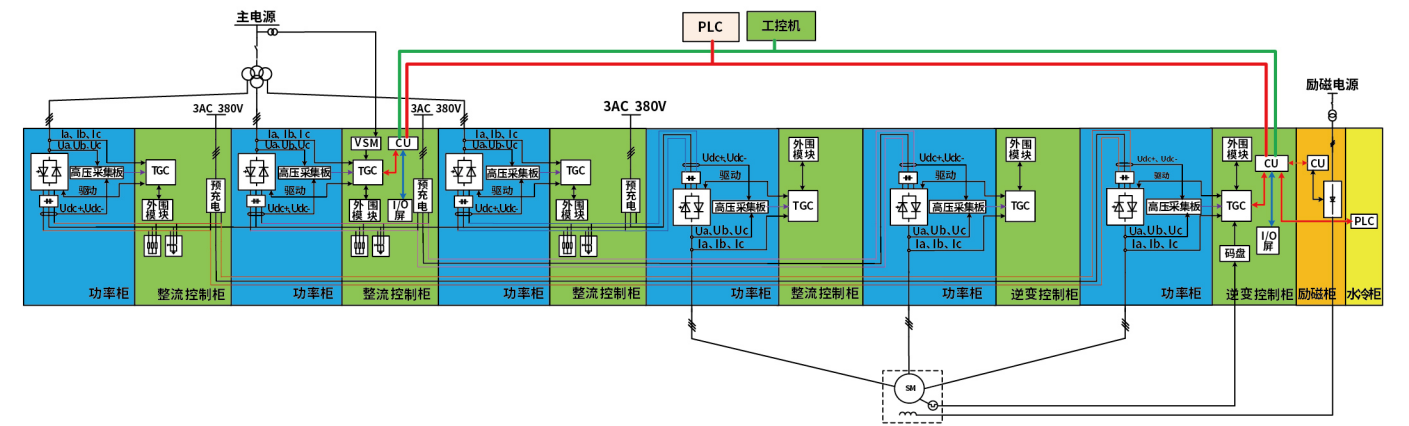
单绕组电机



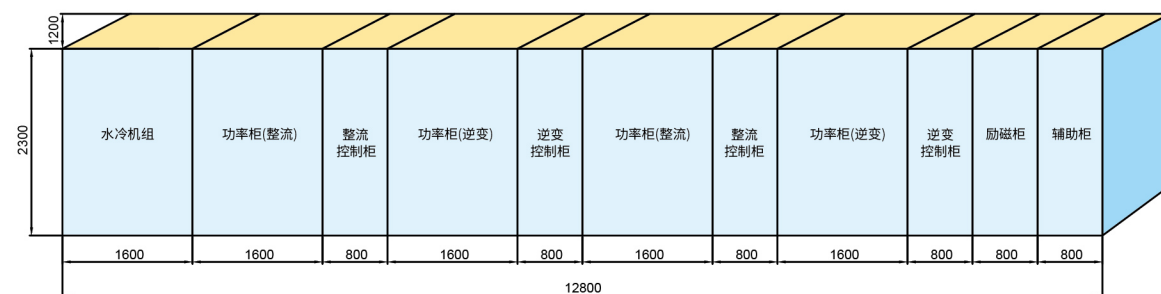
双绕组电机



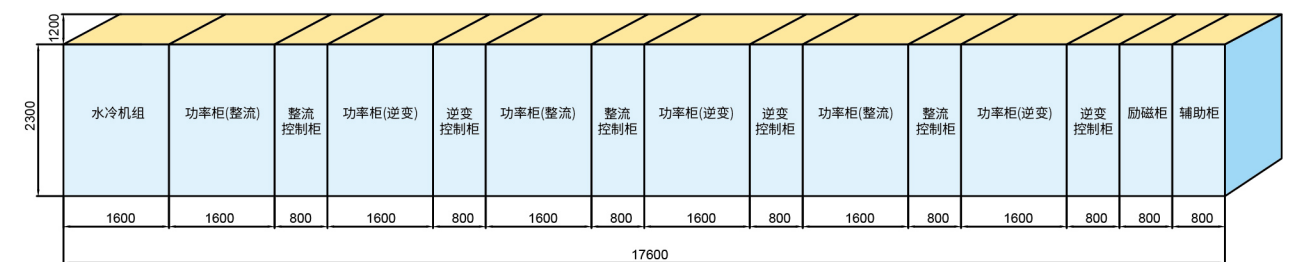
三绕组电机



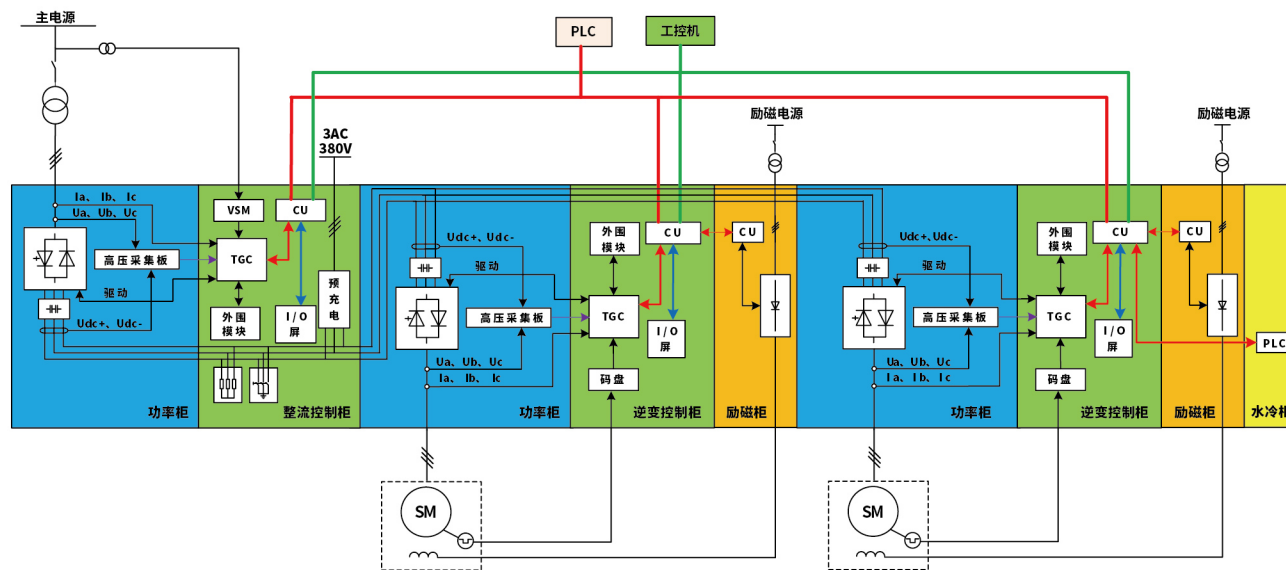
双绕组电机



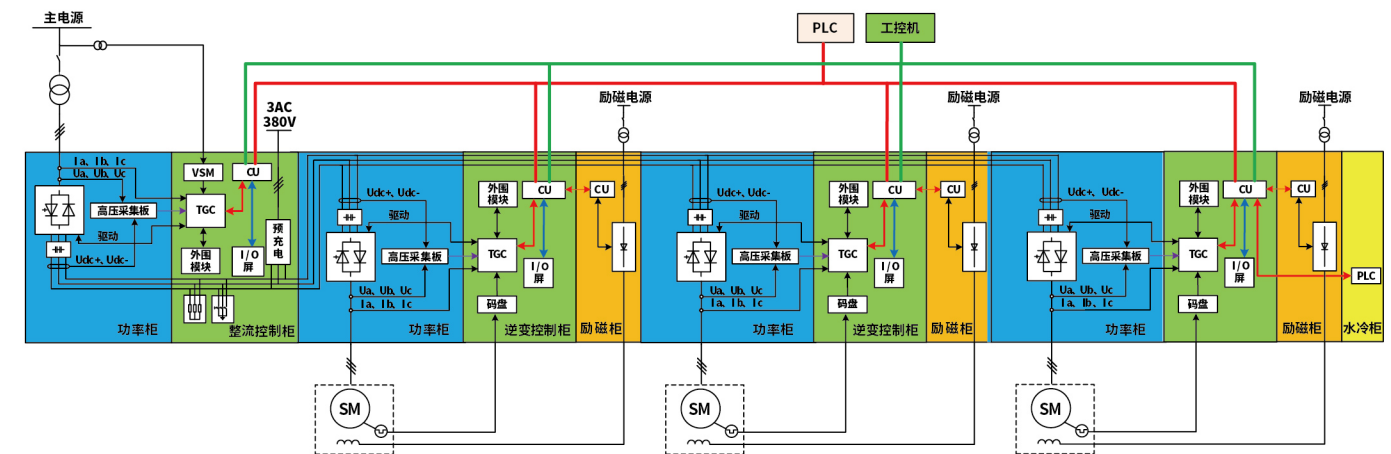
三绕组电机



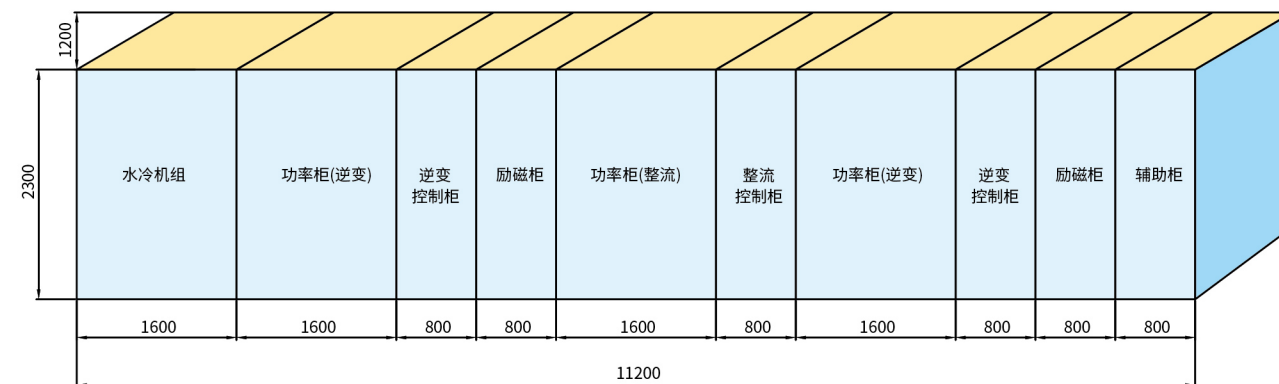
1整流+2逆变



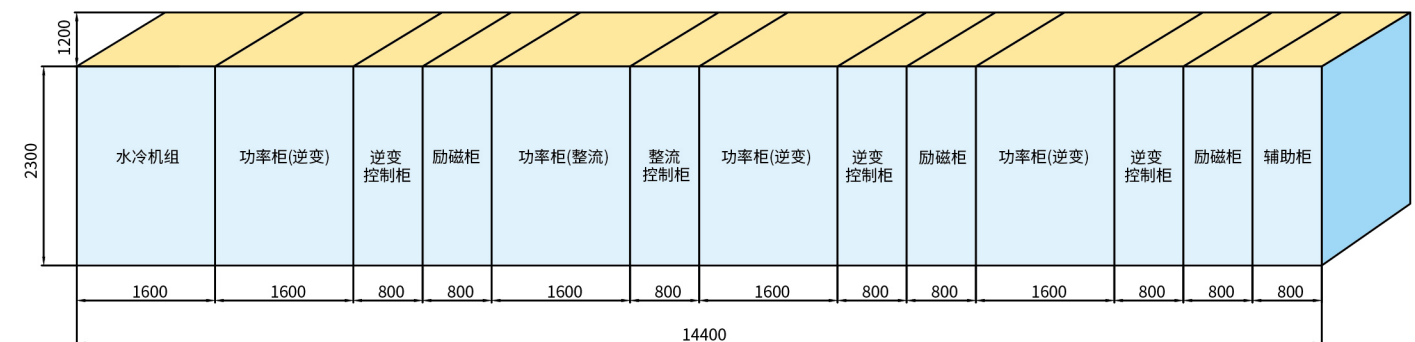
1整流+3逆变



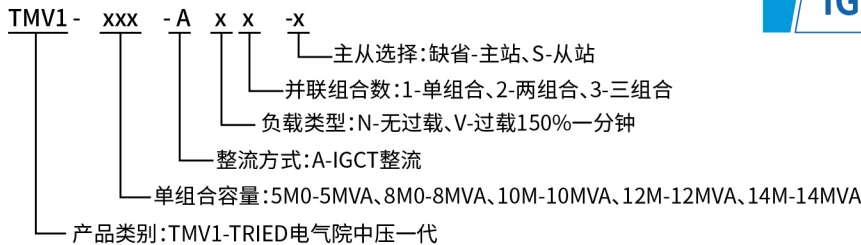
1整流+2逆变



1整流+3逆变



型号说明

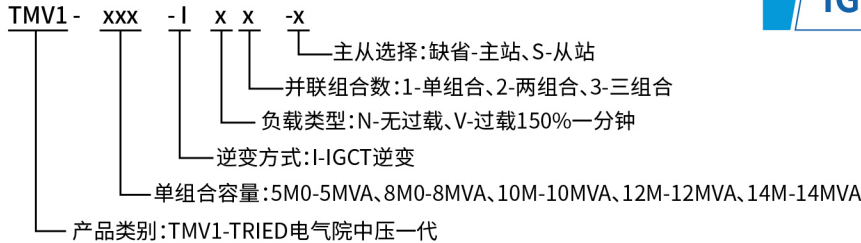


IGCT整流控制系统型号说明

额定容量 (MVA)	长期电流 (A)	过载电流 (A)	型 号	水冷损耗 (kW)	风冷损耗 (kW)	冷却水流量 (L/min)	重量 (Kg)	外形尺寸 W*H*D(mm)
5	875	1312	TMV1-5M0-AV1	50	1.5	200	1200	2400*2300*1200
8	1400	1400	TMV1-8M0-AN1	60	2	200	1500	2400*2300*1200
10	1750	1750	TMV1-10M-AN1	70	2.5	250	1500	2400*2300*1200
12	2100	2100	TMV1-12M-AN1	80	2.5	300	1500	2400*2300*1200
14	2450	2450	TMV1-14M-AN1	90	2.5	360	2000	2400*2300*1200
16	2*1400	2*1400	TMV1-16M-AN2	120	4	400	3000	4800*2300*1200
20	2*1750	2*1750	TMV1-20M-AN2	140	5	500	3000	4800*2300*1200
24	2*2100	2*2100	TMV1-24M-AN2	160	5	600	3600	4800*2300*1200
28	2*2450	2*2450	TMV1-28M-AN2	180	5	720	4000	4800*2300*1200
36	3*2100	3*2100	TMV1-36M-AN3	240	7.5	900	5400	7200*2300*1200
42	3*2450	3*2450	TMV1-42M-AN3	270	7.5	1080	6000	7200*2300*1200

注:损耗为满功率下的损耗

型号说明



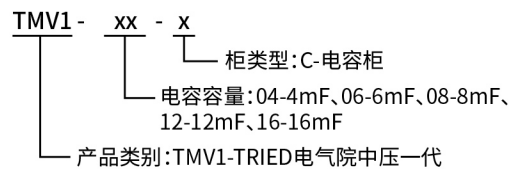
IGCT逆变控制系统型号说明

额定容量 (MVA)	长期电流 (A)	过载电流 (A)	型 号	水冷损耗 (kW)	风冷损耗 (kW)	冷却水流量 (L/min)	重量 (Kg)	外形尺寸 W*H*D(mm)
5	875	1312	TMV1-5M0-IV1	50	1.5	200	1200	2400*2300*1200
8	1400	1400	TMV1-8M0-IN1	60	2	200	1500	2400*2300*1200
10	1750	1750	TMV1-10M-IN1	70	2.5	250	1500	2400*2300*1200
12	2100	2100	TMV1-12M-IN1	80	2.5	300	1500	2400*2300*1200
14	2450	2450	TMV1-14M-IN1	90	2.5	360	2000	2400*2300*1200
16	2*1400	2*1400	TMV1-16M-IN2	120	4	400	3000	4800*2300*1200
20	2*1750	2*1750	TMV1-20M-IN2	140	5	500	3000	4800*2300*1200
24	2*2100	2*2100	TMV1-24M-IN2	160	5	600	3600	4800*2300*1200
28	2*2450	2*2450	TMV1-28M-IN2	180	5	720	4000	4800*2300*1200
36	3*2100	3*2100	TMV1-36M-IN3	240	7.5	900	5400	7200*2300*1200
42	3*2450	3*2450	TMV1-42M-IN3	270	7.5	1080	6000	7200*2300*1200

注:损耗为满功率下的损耗

电容柜型号说明

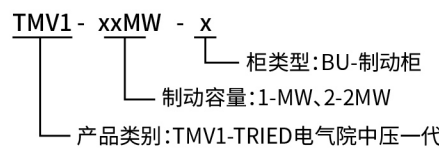
型号说明



电容容量 (mF)	型 号	重量 (Kg)	外形尺寸 W*H*D(mm)
4	TMV1-04-C	200	800*2300*1200
6	TMV1-06-C	300	800*2300*1200
8	TMV1-08-C	400	800*2300*1200
12	TMV1-12-C	600	1000*2300*1200

制动柜型号说明

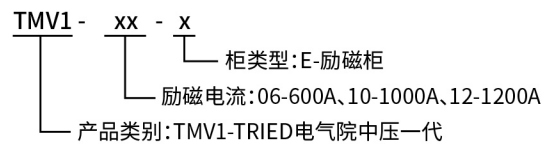
型号说明



制动功率 (MW)	型 号	重量 (Kg)	外形尺寸 W*H*D(mm)
1	TMV1-1MW-BU	800	800*2300*1200
2	TMV1-2MW-BU	1000	800*2300*1200

励磁柜型号说明

型号说明



额定电流 (A)	型 号	风冷损耗 (W)	重量 (Kg)	外形尺寸 W*H*D(mm)
600	TMV1-06-E	1800	500	800*2300*1200
1000	TMV1-10-E	4000	600	800*2300*1200
1200	TMV1-12-E	5000	800	800*2300*1200

注:损耗为额定电流下的损耗

功率单元及控制单元

名 称	型 号
功率单元	TMV1-10M-UC01
功率单元	TMV1-14M-UC01
整流控制单元	TMV1-AKCU
逆变控制单元	TMV1-IKCU
控制板(整流)	TSC1-PM19-A-1
控制板(逆变)	TSC1-PM19-A-2
母板	TSC1-MB04-A
母板	TSC1-MB04-B
母板	TSC1-MB05-A
IGCT驱动电源板	TSC1-PS06-A-C
两并光纤板	TSC1-IF02-A
环境温度板	TSC1-FM14-A-C
码盘板	TSC1-FM15-A-C
电阻分压板	TSC1-IC05-A
电阻分压板	TSC1-IC05-B
电阻分压板	TSC1-IC05-C
高频隔直整流板	TSC1-PS07-A-C
模拟量输出板	TSC1-IA01-A-C
开关量输入板	TGC1-ID01-A-C
开关量输出板	TGC1-ID04-A-C
预充电板	TSC1-FM16-A
预充电板	TSC1-FM16-B
电网电压采集模块	TSC1-VSM

