



合肥工业大学

HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



DSP在电力电子与电力传动领域的相关应用

合肥工业大学能源研究所

赖纪东



内容提要

一、光伏并网控制器技术

二、光伏阵列IV特性可编程模拟电源

三、微网逆变器

四、微网网关控制器

五、10kV级联型高压变频器

六、飞轮电池磁悬浮控制系统

七、柔性直流输电电力变换装置

八、可编程交流模拟电源

1、单相并网逆变器

2、三相大功率并网逆变器

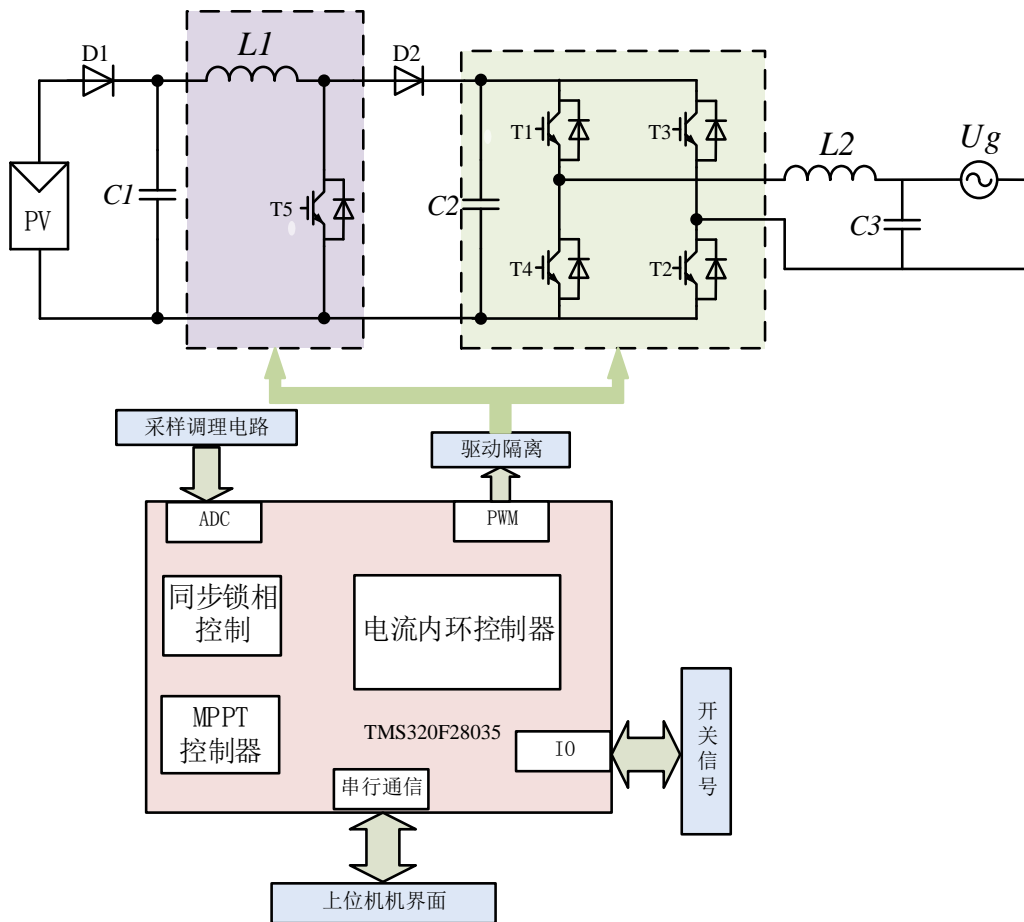
3、三相三电平并网逆变器

4、微型并网逆变器



一、光伏并网逆变控制技术

1.1 单相并网逆变器

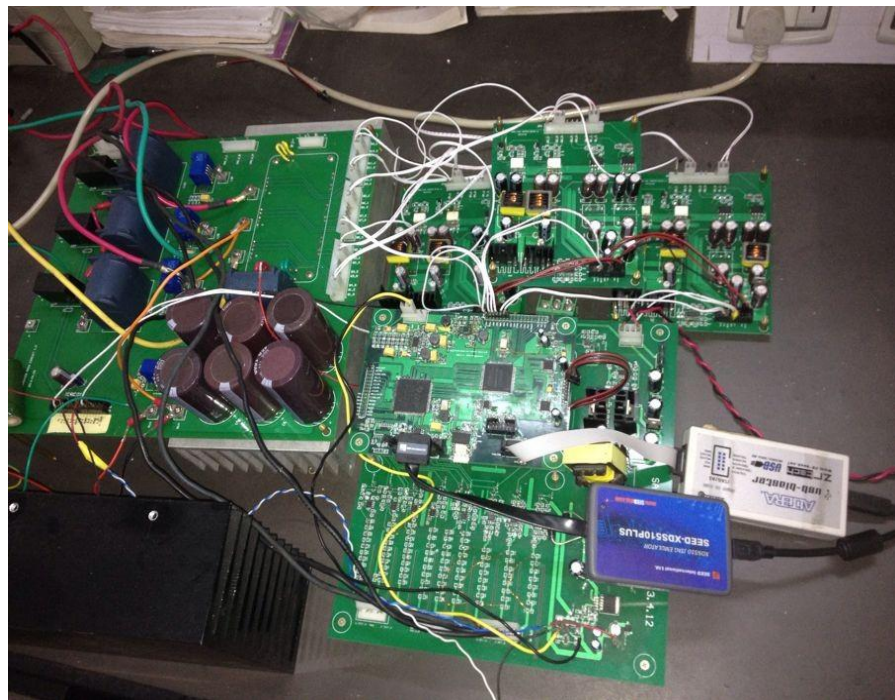
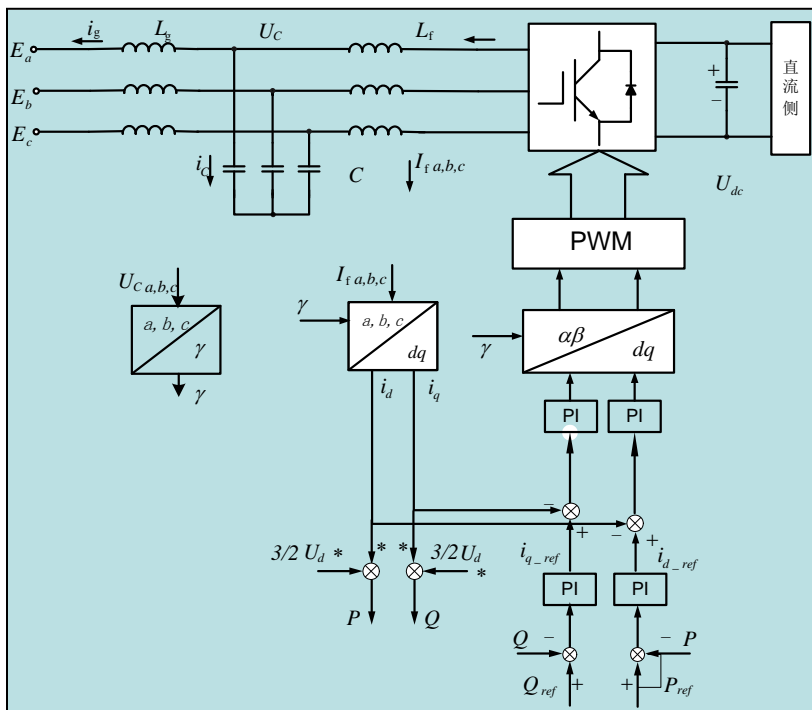




一、光伏并网逆变控制技术

1.2 三相大功率并网逆变器

系统结构图及实验平台

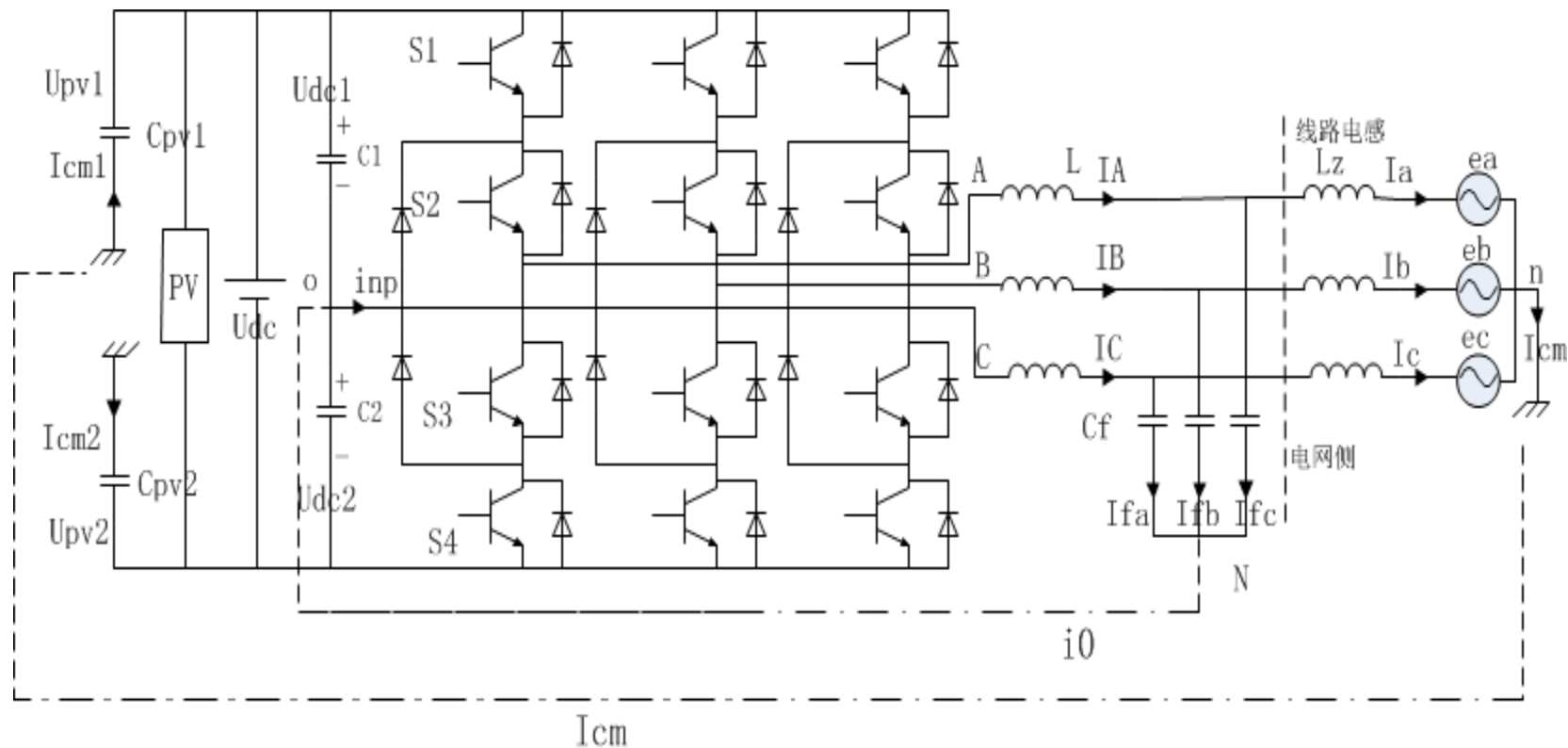




一、光伏并网逆变控制技术

1.3 三相三电平并网逆变器

系统结构图

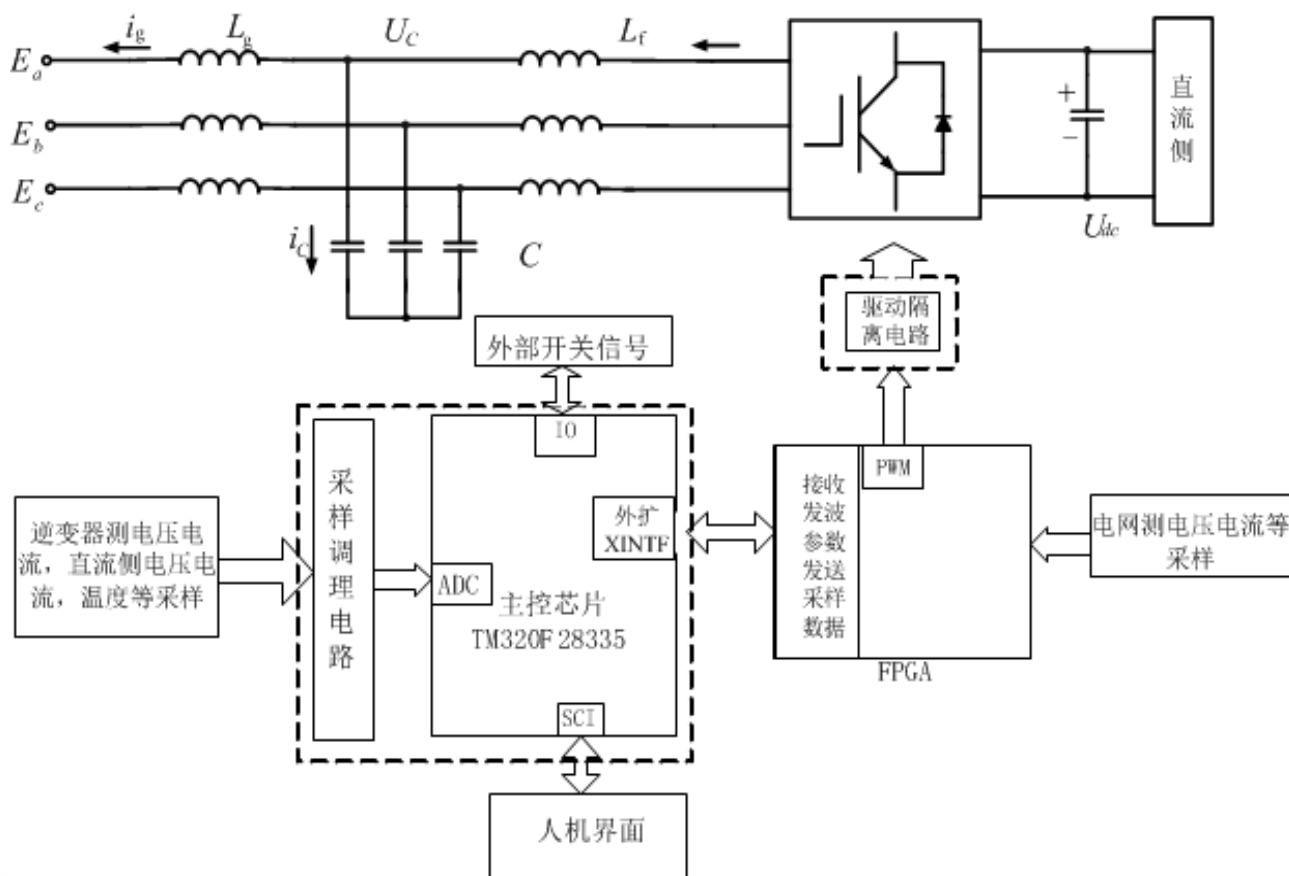




一、光伏并网逆变控制技术

1.3 三相三电平并网逆变器

系统控制原理图



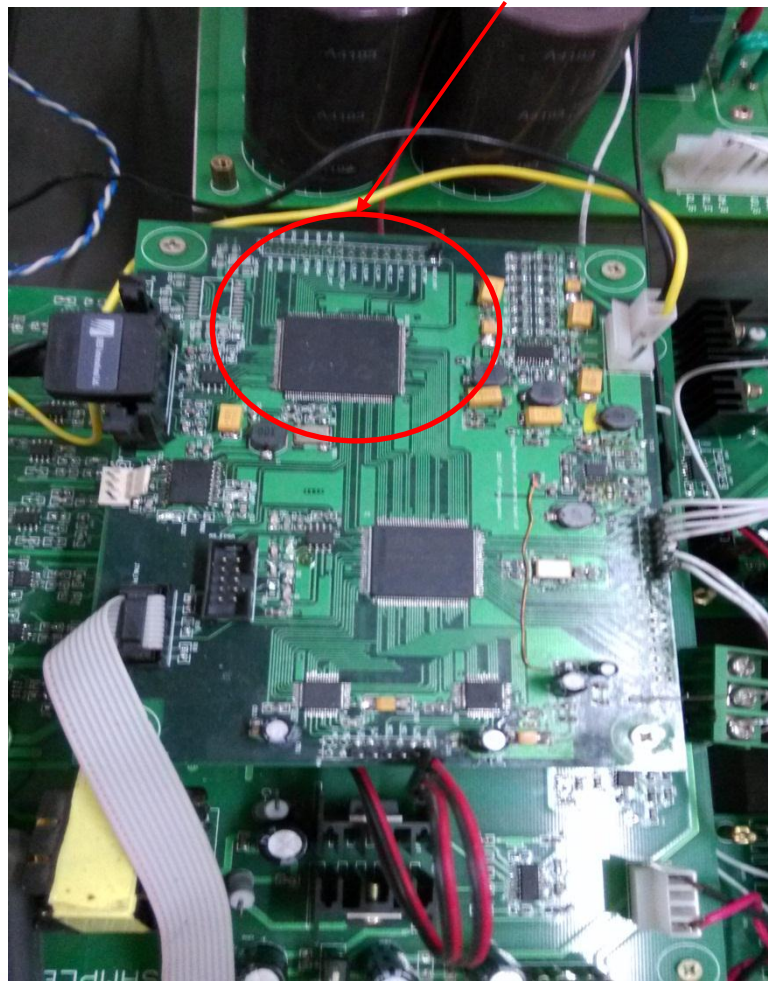
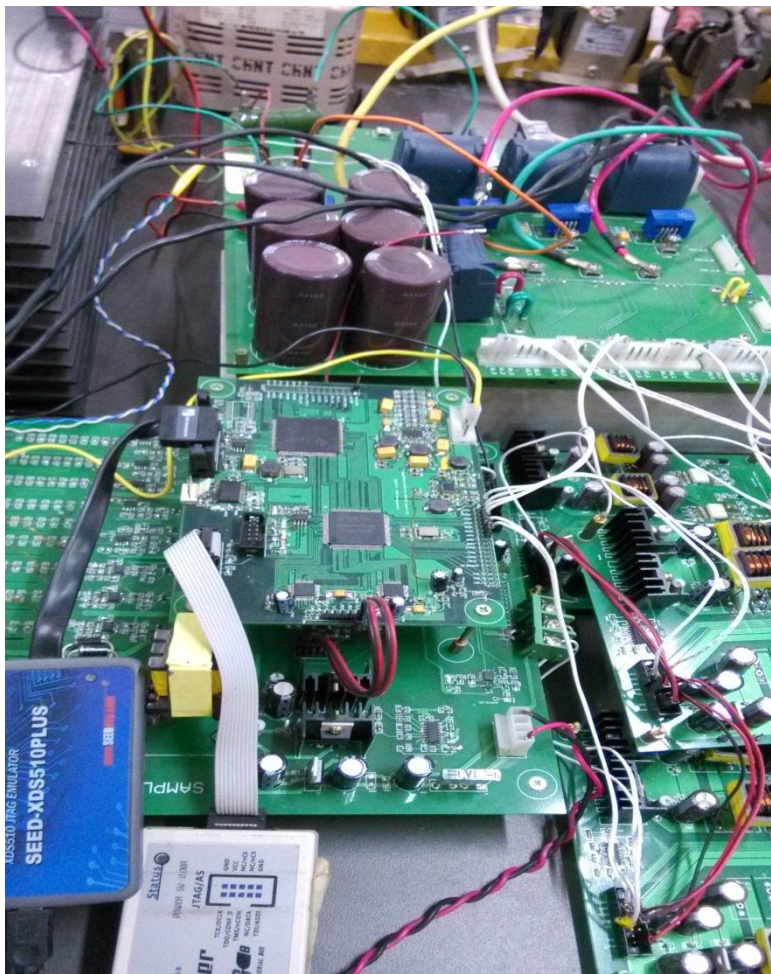


一、光伏并网逆变控制技术

1.3 三相三电平并网逆变器

系统控制实物图

TMS320F28335最小系统

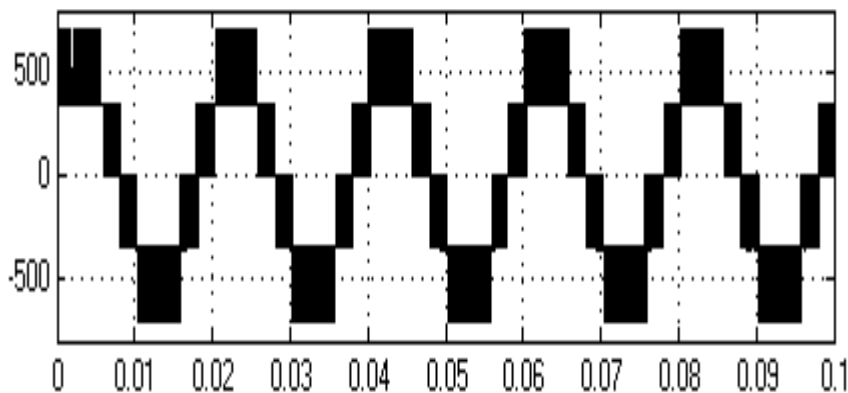




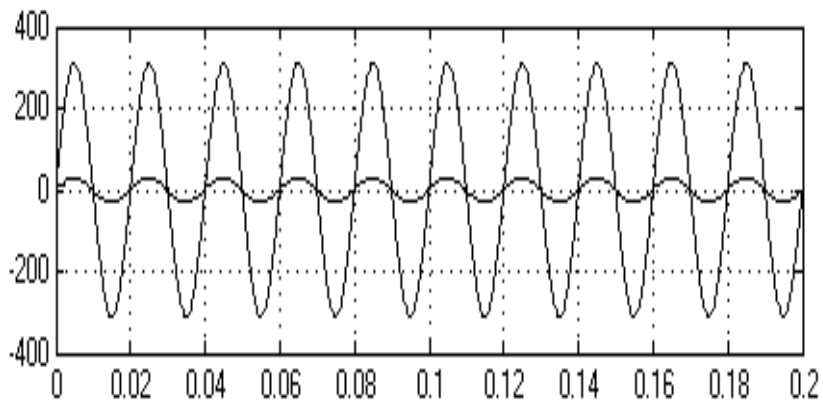
一、光伏并网逆变控制技术

1.3 三相三电平并网逆变器

相关波形



逆变器侧线电压输出PWM波形

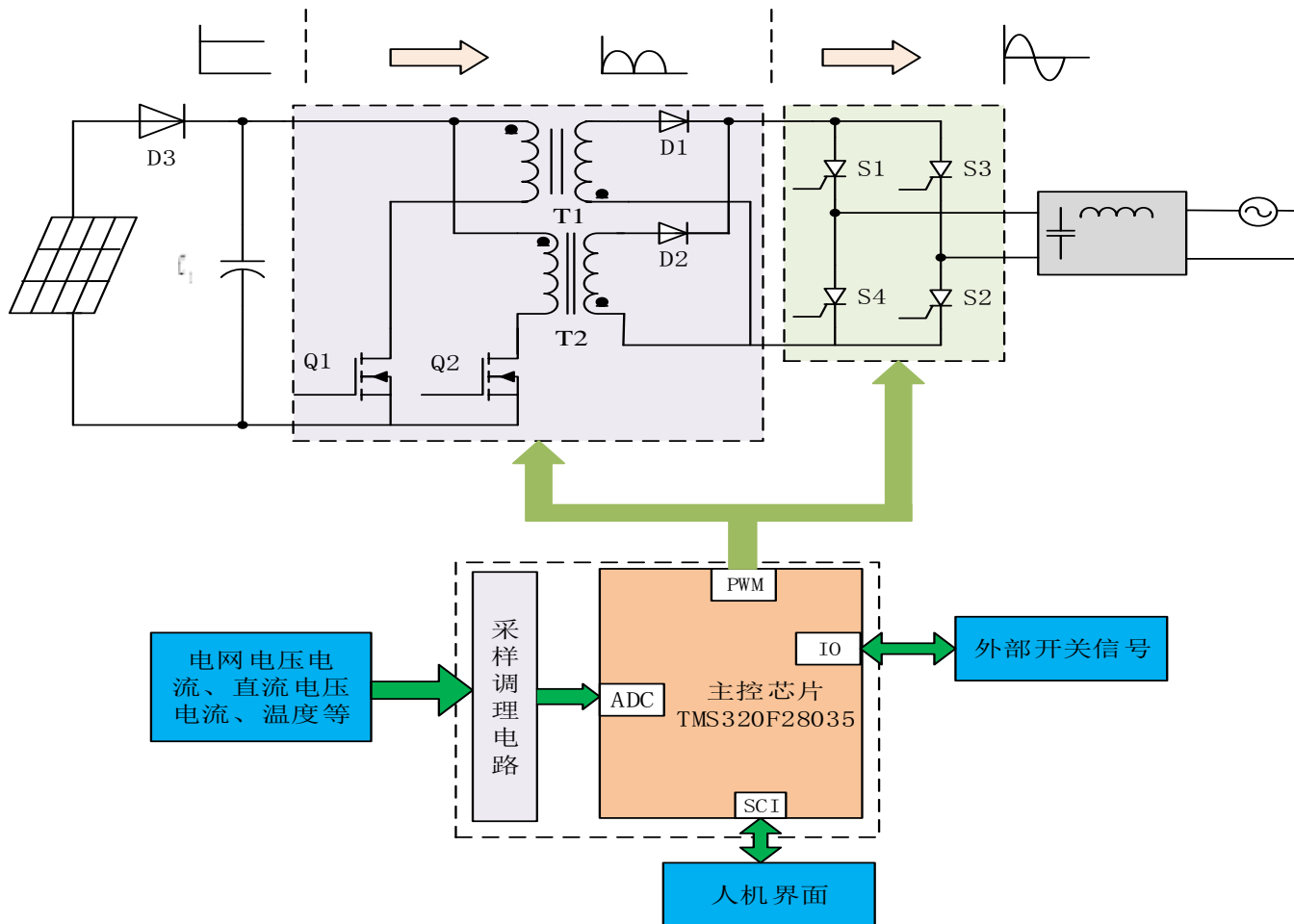


电网侧电压电流输出波形



一、光伏并网逆变控制技术

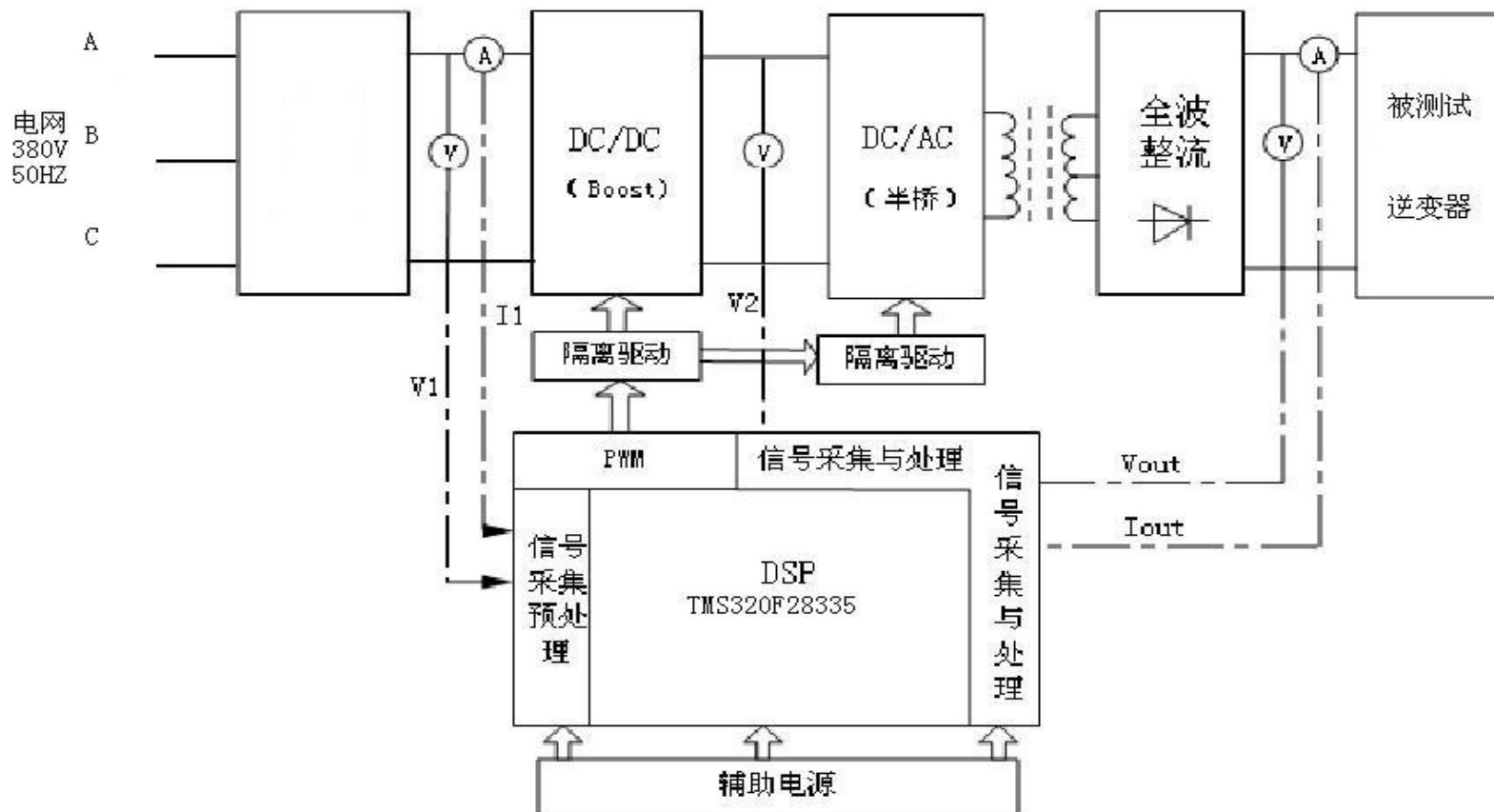
1.4 微型并网逆变器





二、光伏阵列IV特性可编程模拟电源

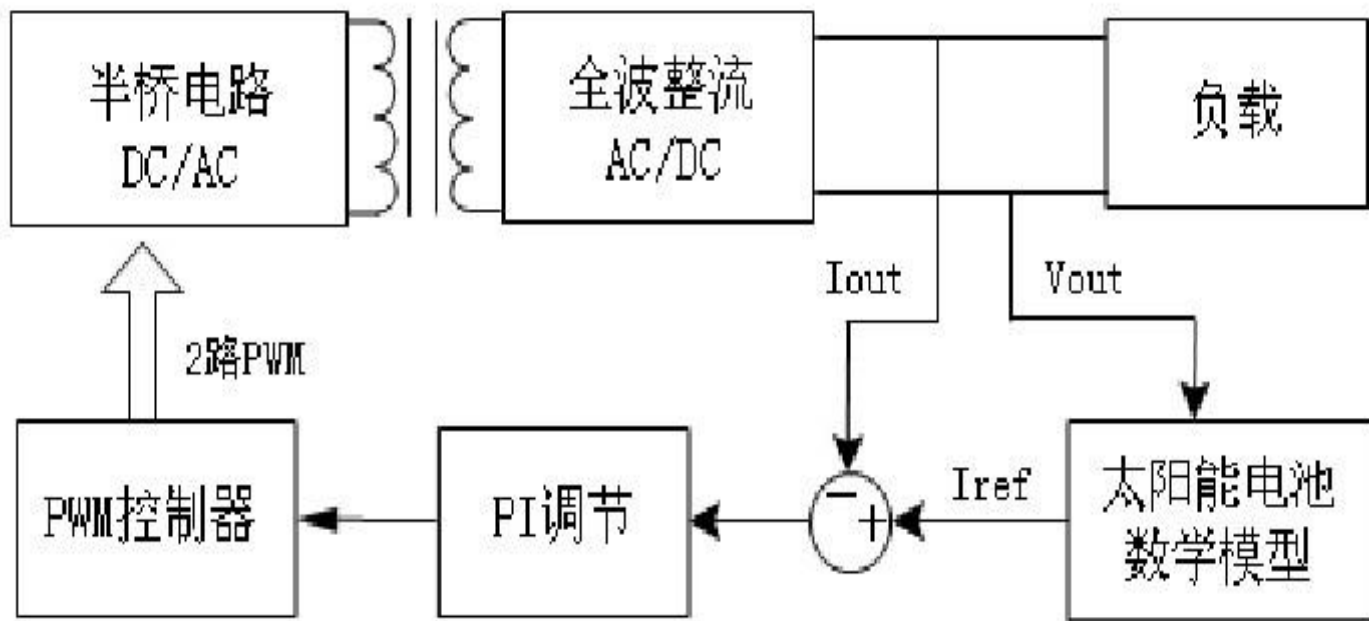
2.1 系统原理图





二、光伏阵列IV特性可编程模拟电源

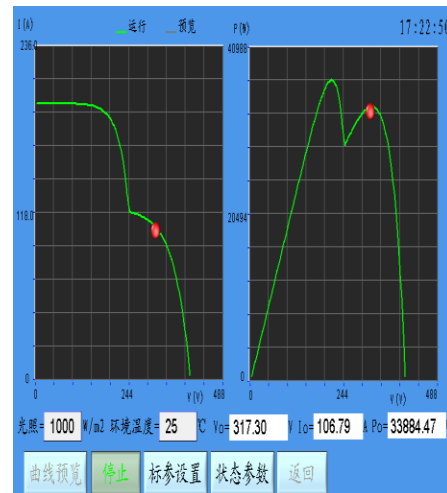
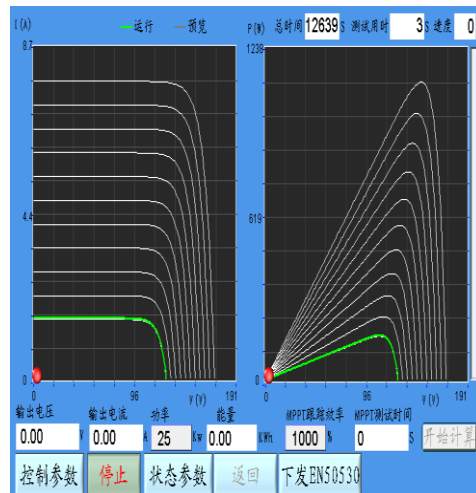
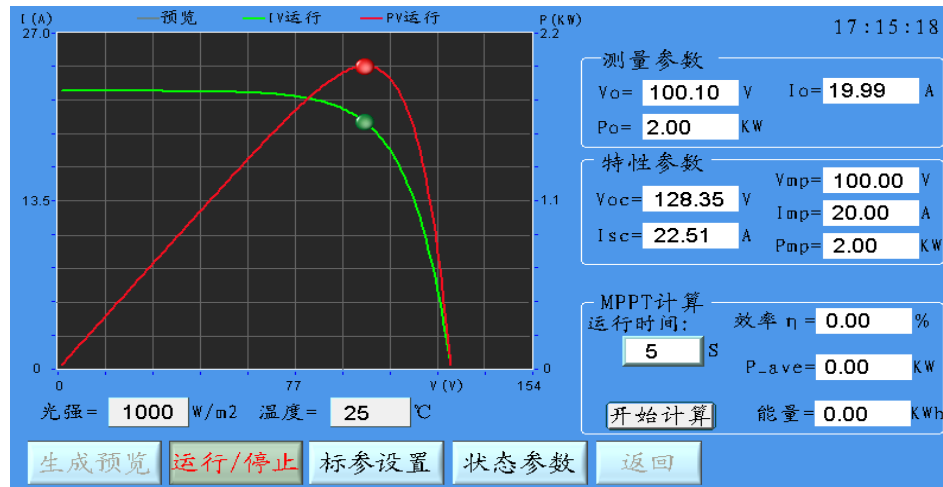
2.2控制原理图





二、光伏阵列IV特性可编程模拟电源

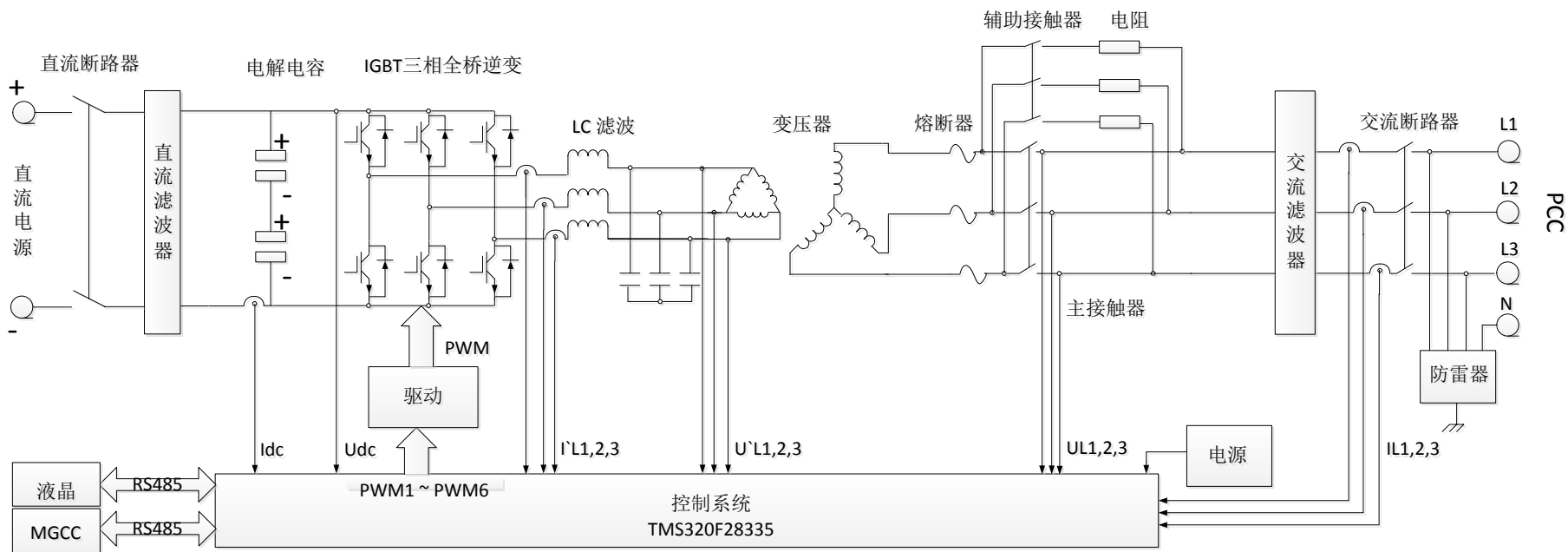
2.3 实物装置





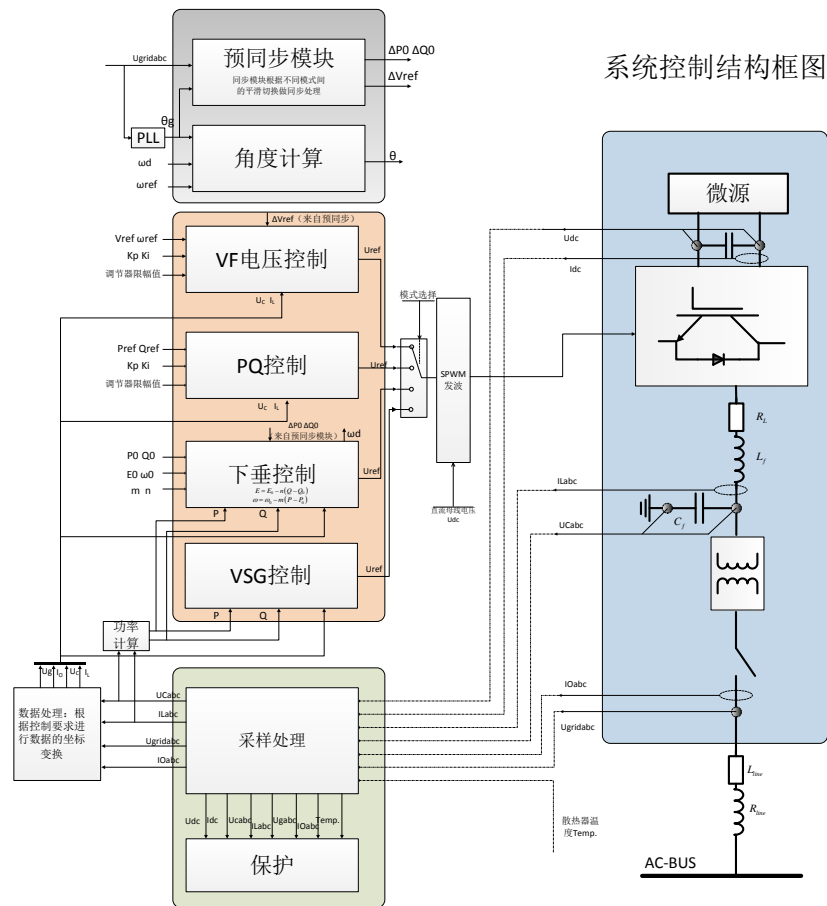
三、微网逆变器

3.1 系统结构图



三、微网逆变器

3.2 系统控制框图



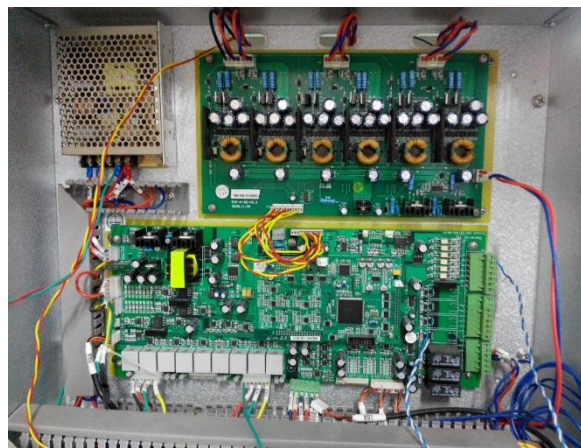


三、微网逆变器

3.3微网逆变器实物图



微网逆变器



微网逆变器控制电路

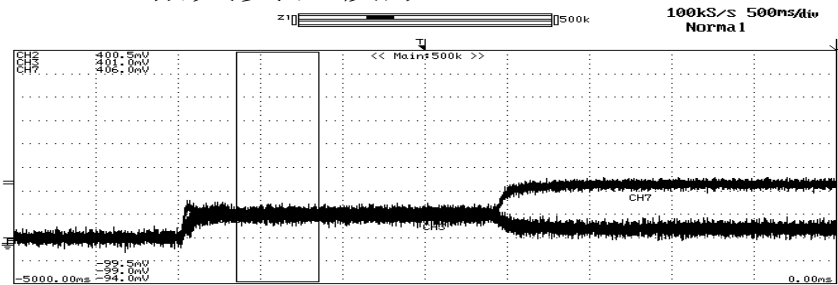


TMS320F28335最小系统

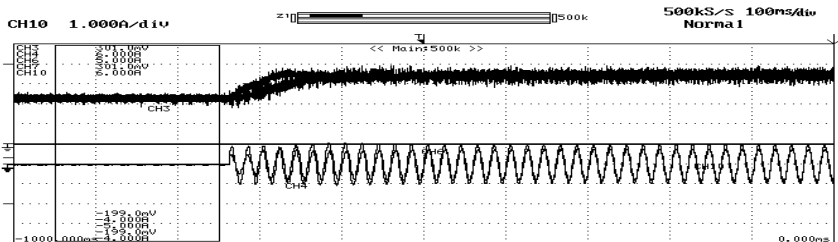


三、微网逆变器

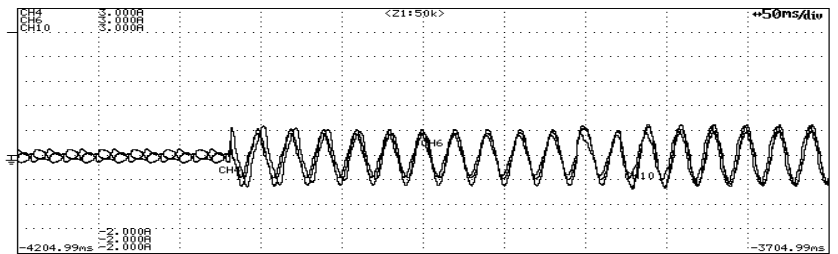
3.4 相关实验波形



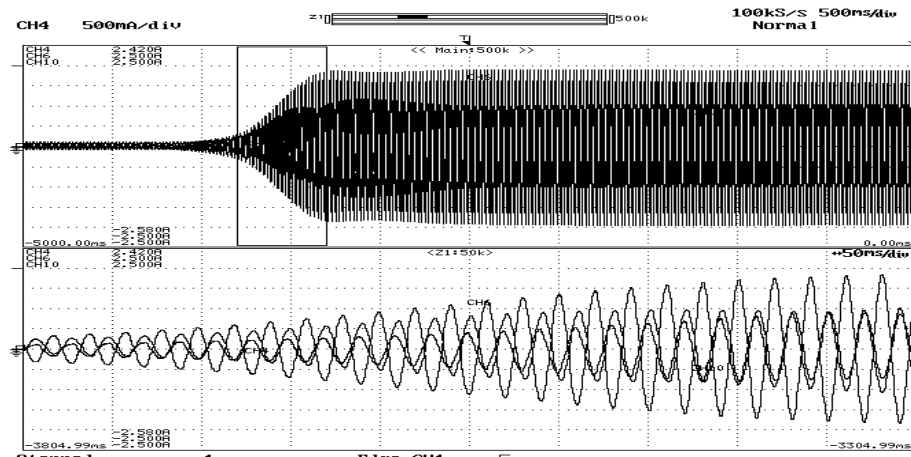
三台逆变器有功功率波形



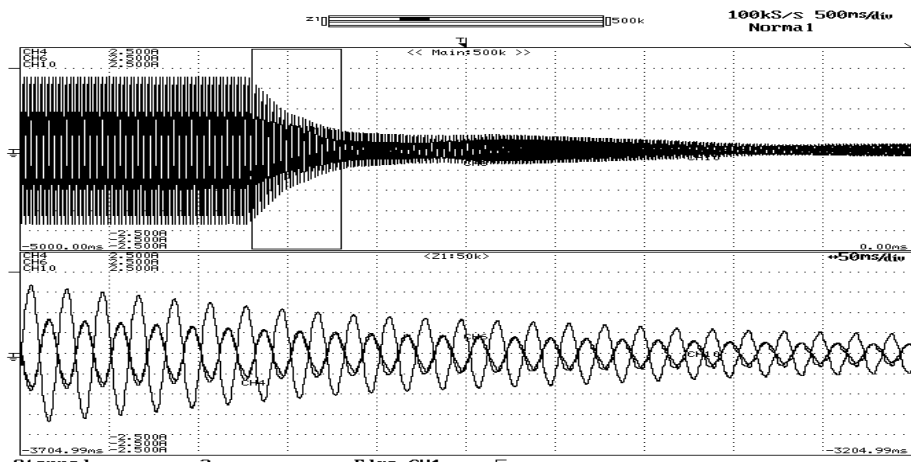
三台逆变器无功功率与无功电流波形



三台并联运行时的动态电流波形



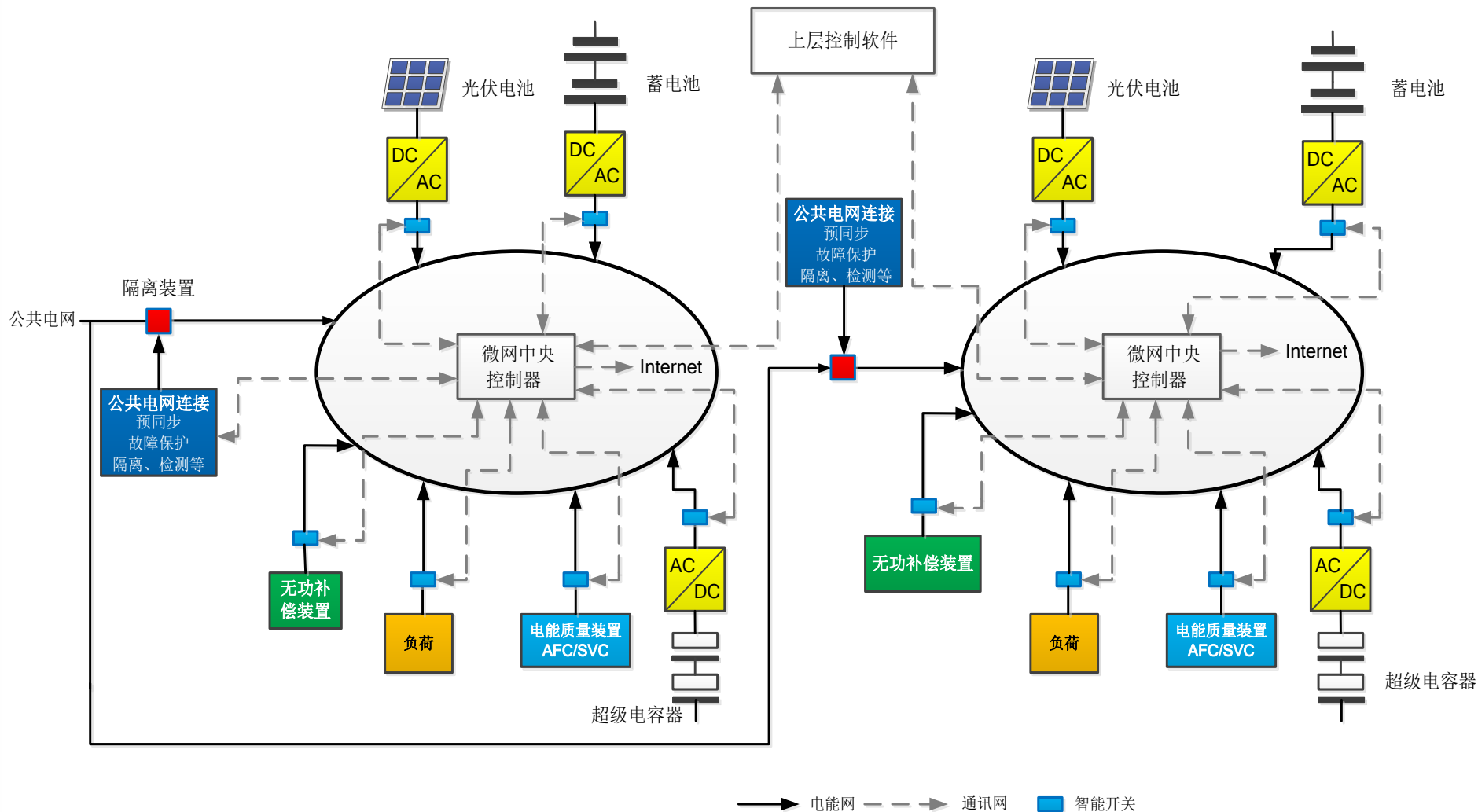
三台逆变器加载电流波形



三台逆变器减载电流波形

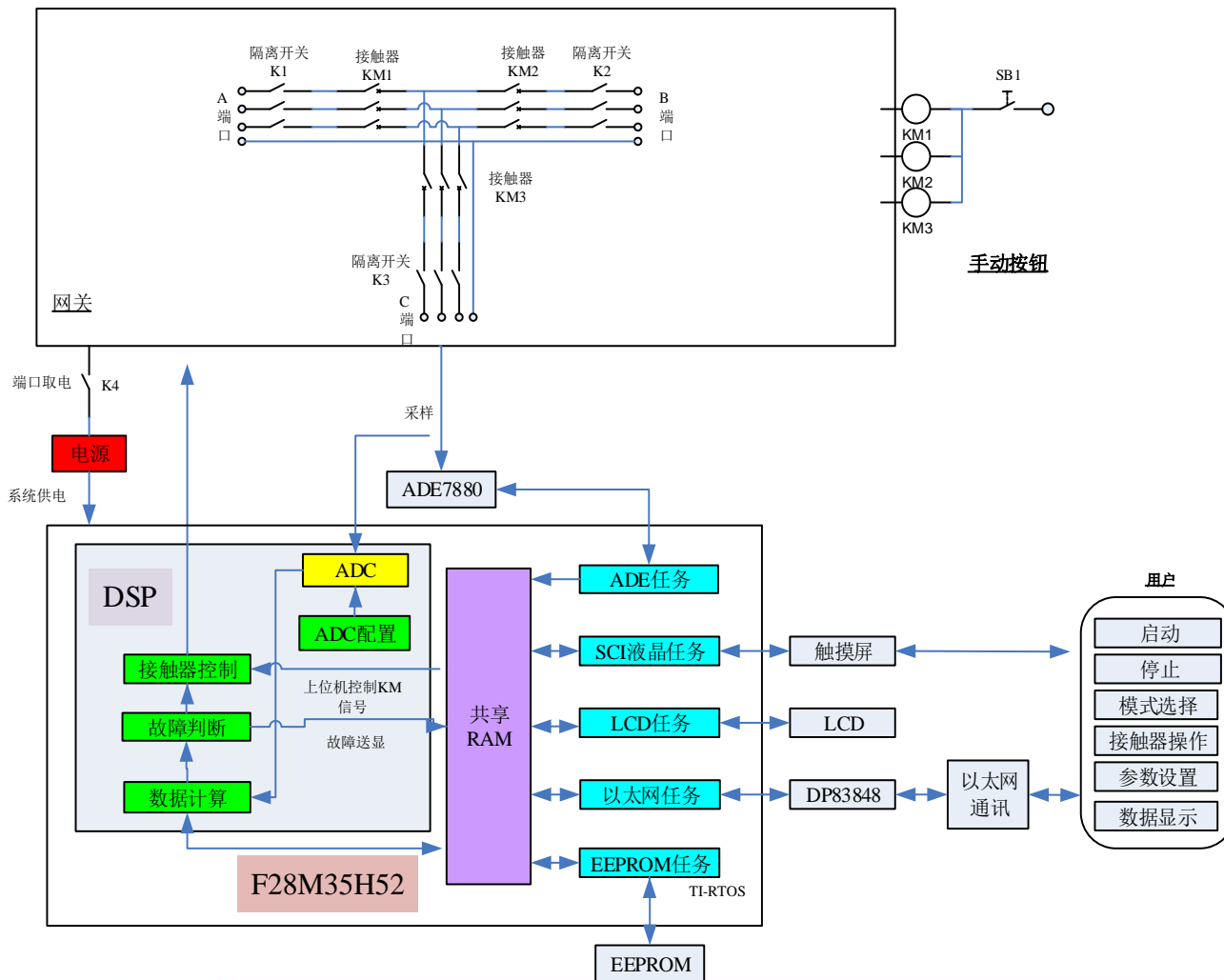


4、微网网关控制器





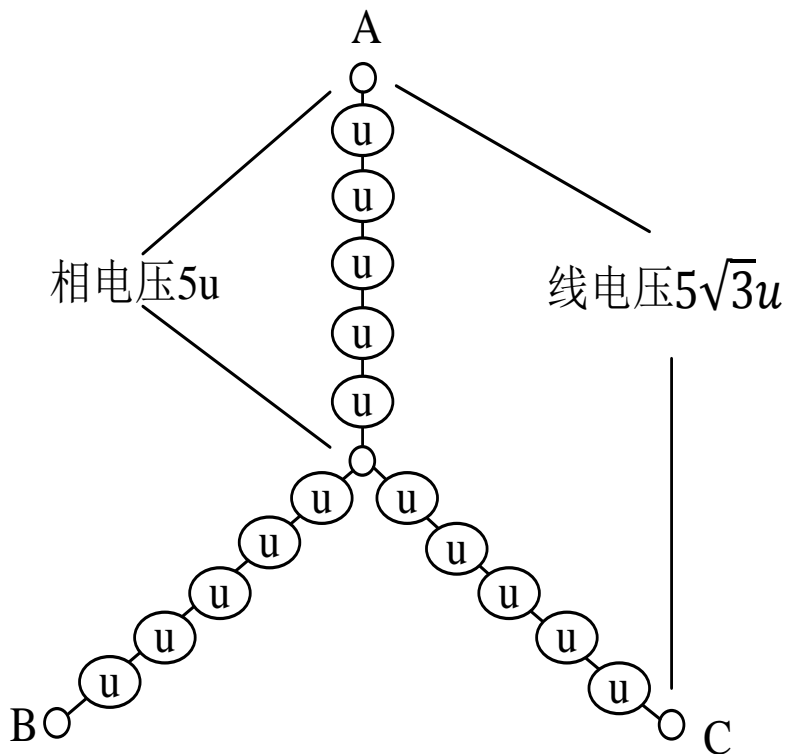
4、微网网关控制器



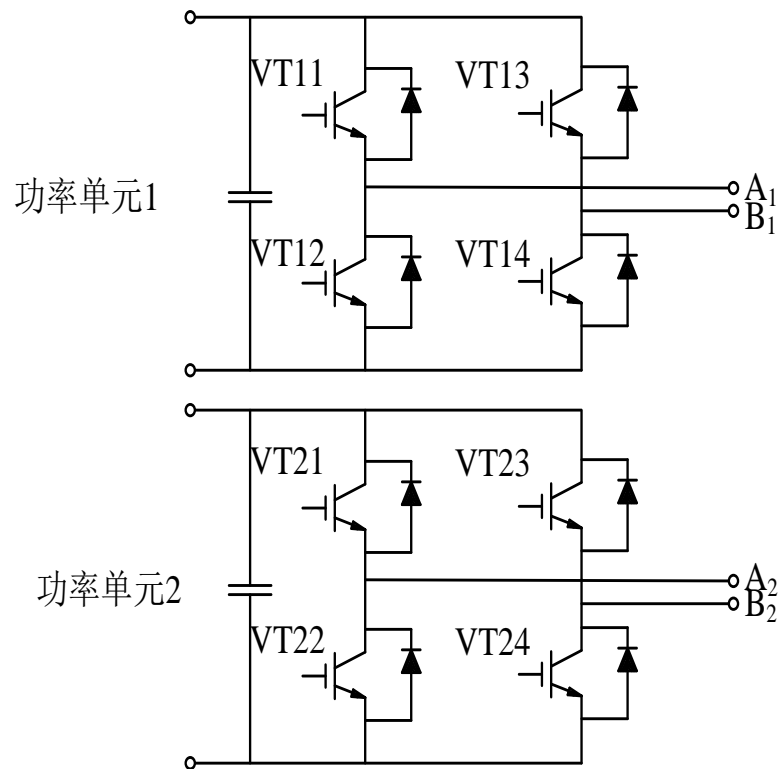


五、级联型高压变频器

5.1 系统结构



(a) 三相单元级联型变频器原理图

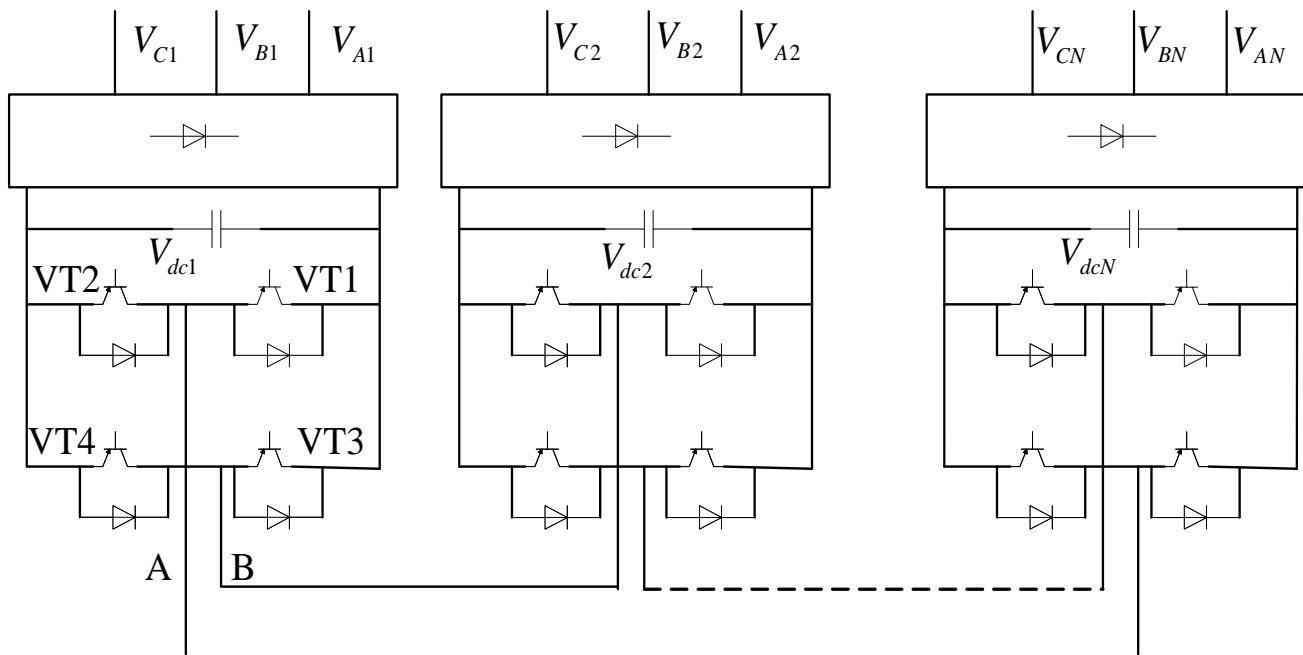


(b) 两单元H桥串联示意图



五、级联型高压变频器

5.1 系统结构

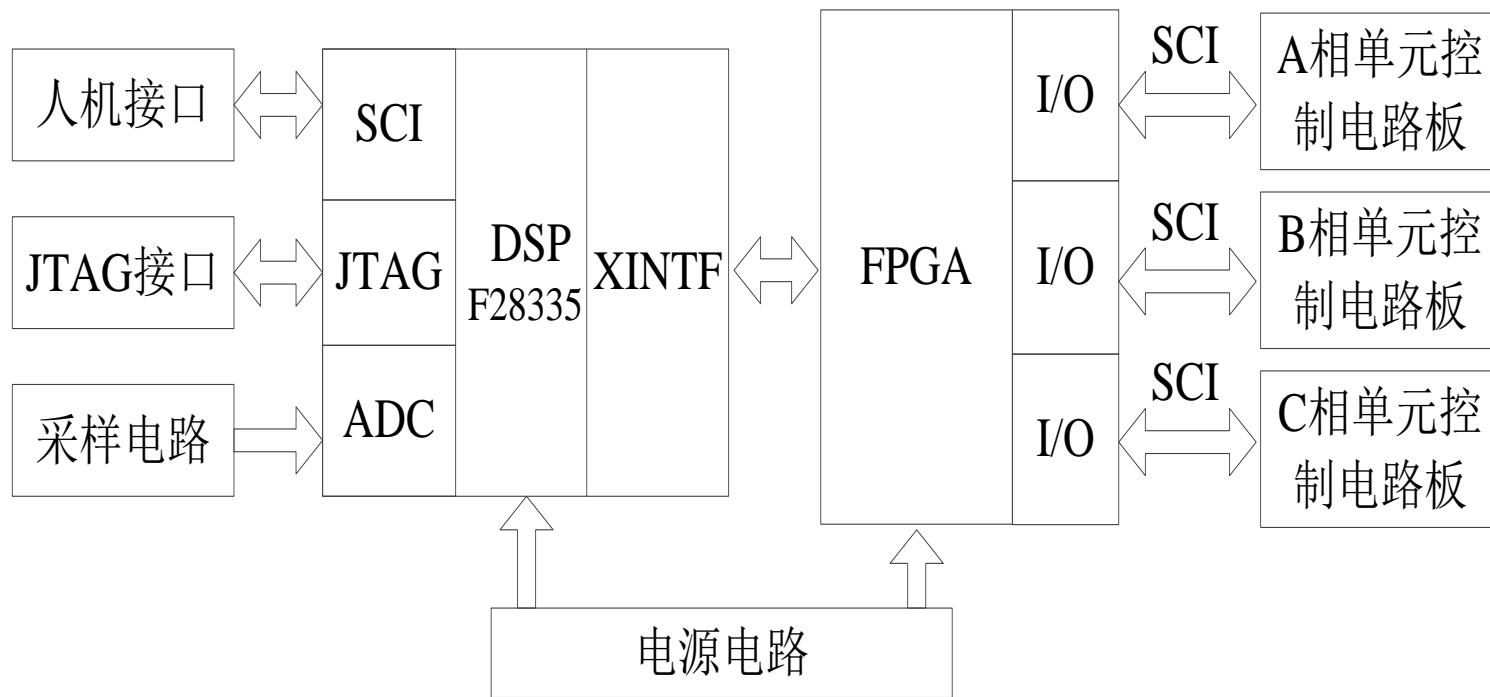


(c) 级联型高压变频器一相单元结构示意图



五、级联型高压变频器

5.2 硬件控制电路

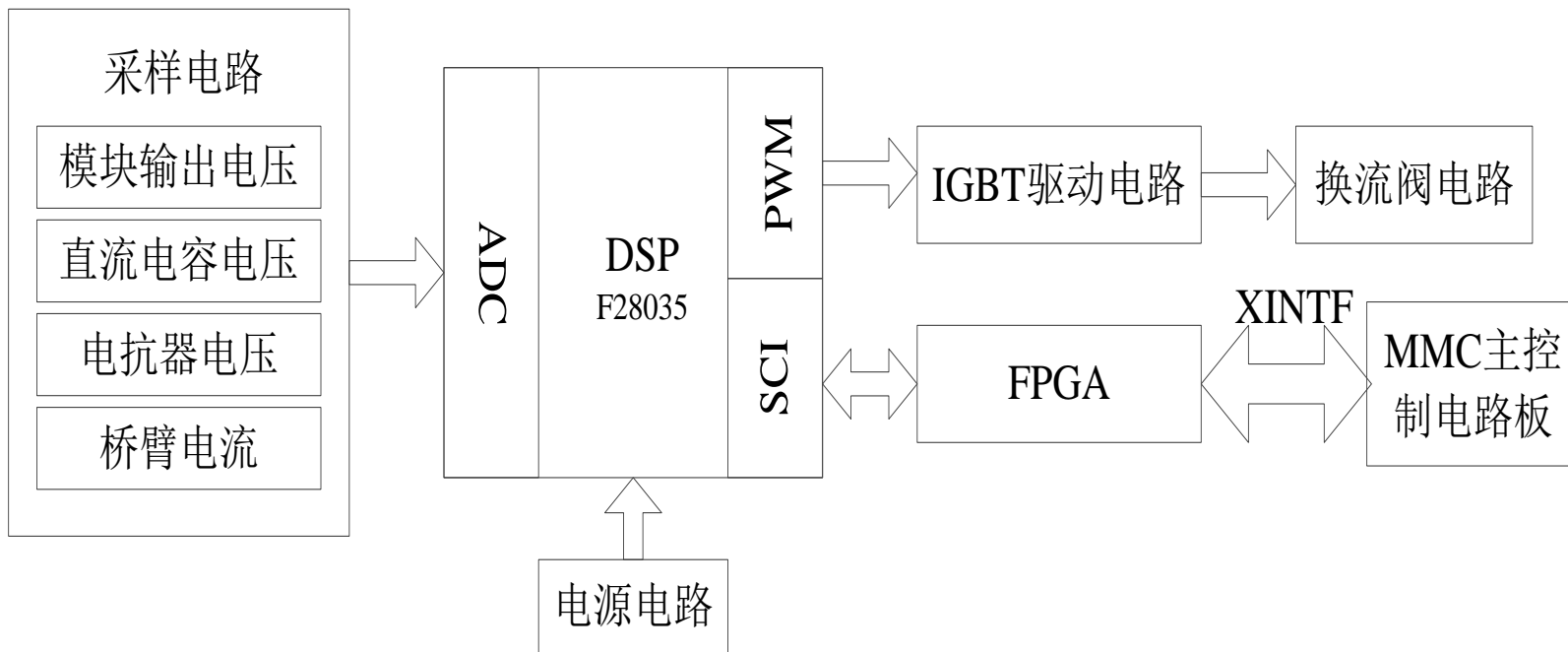


(a) 主控制电路功能框图



五、级联型高压变频器

5.2 硬件控制电路

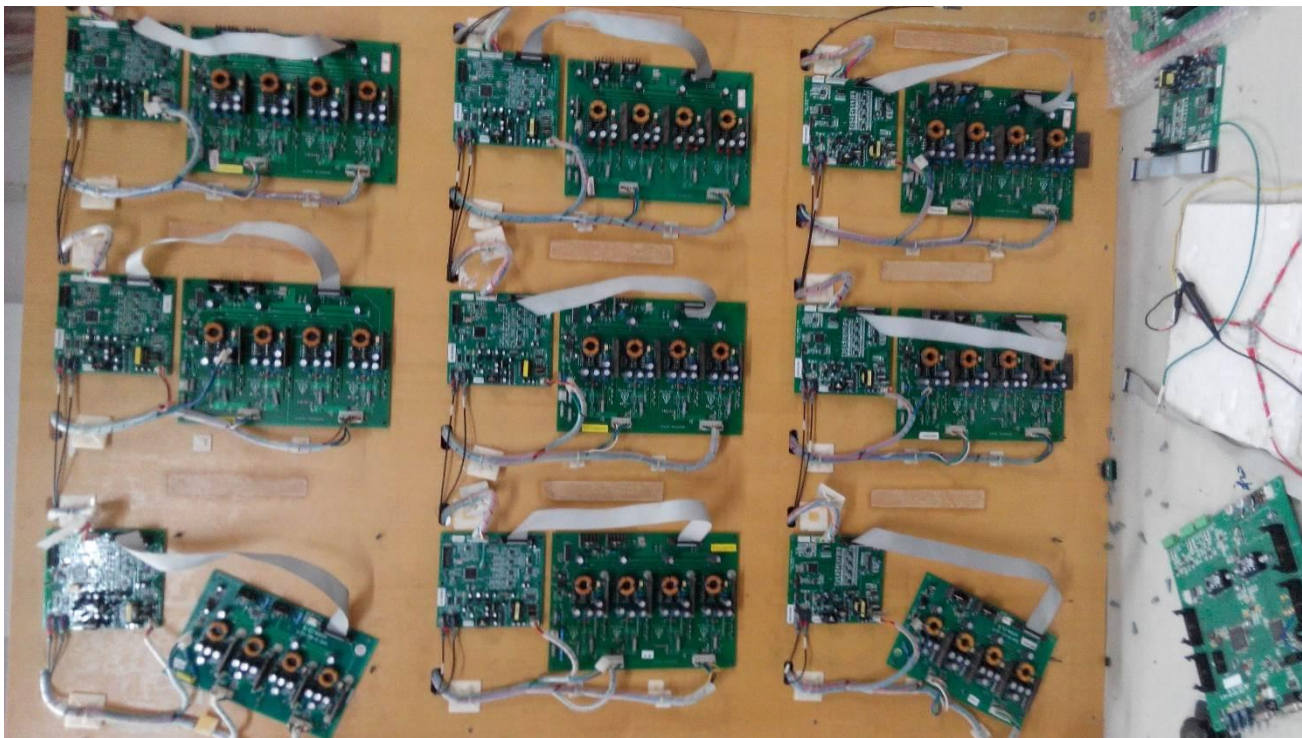


(b) 子单元控制功能框图



五、级联型高压变频器

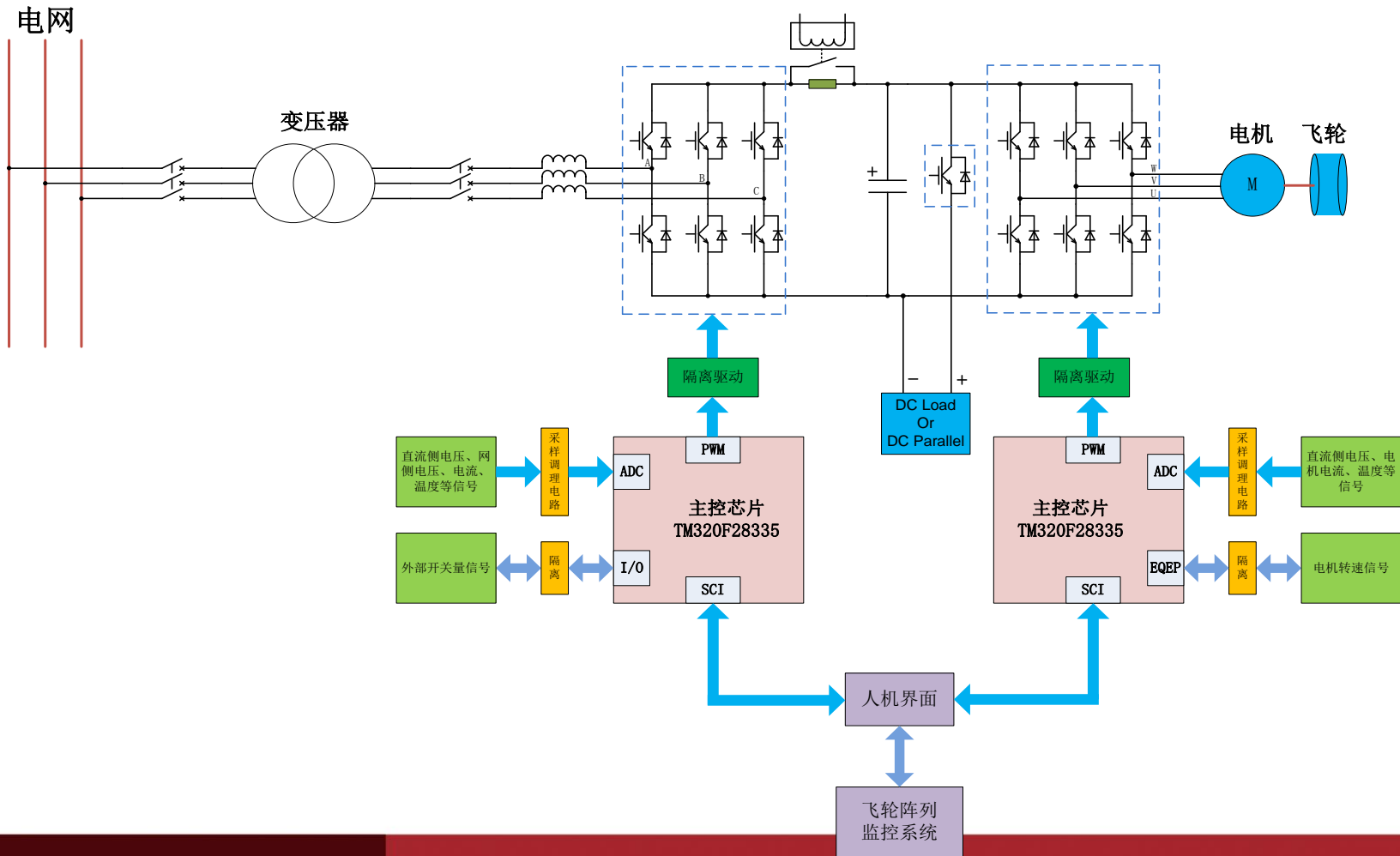
5.3 系统实物图





6、飞轮电池及储能系统

双向变流技术和高速电机控制

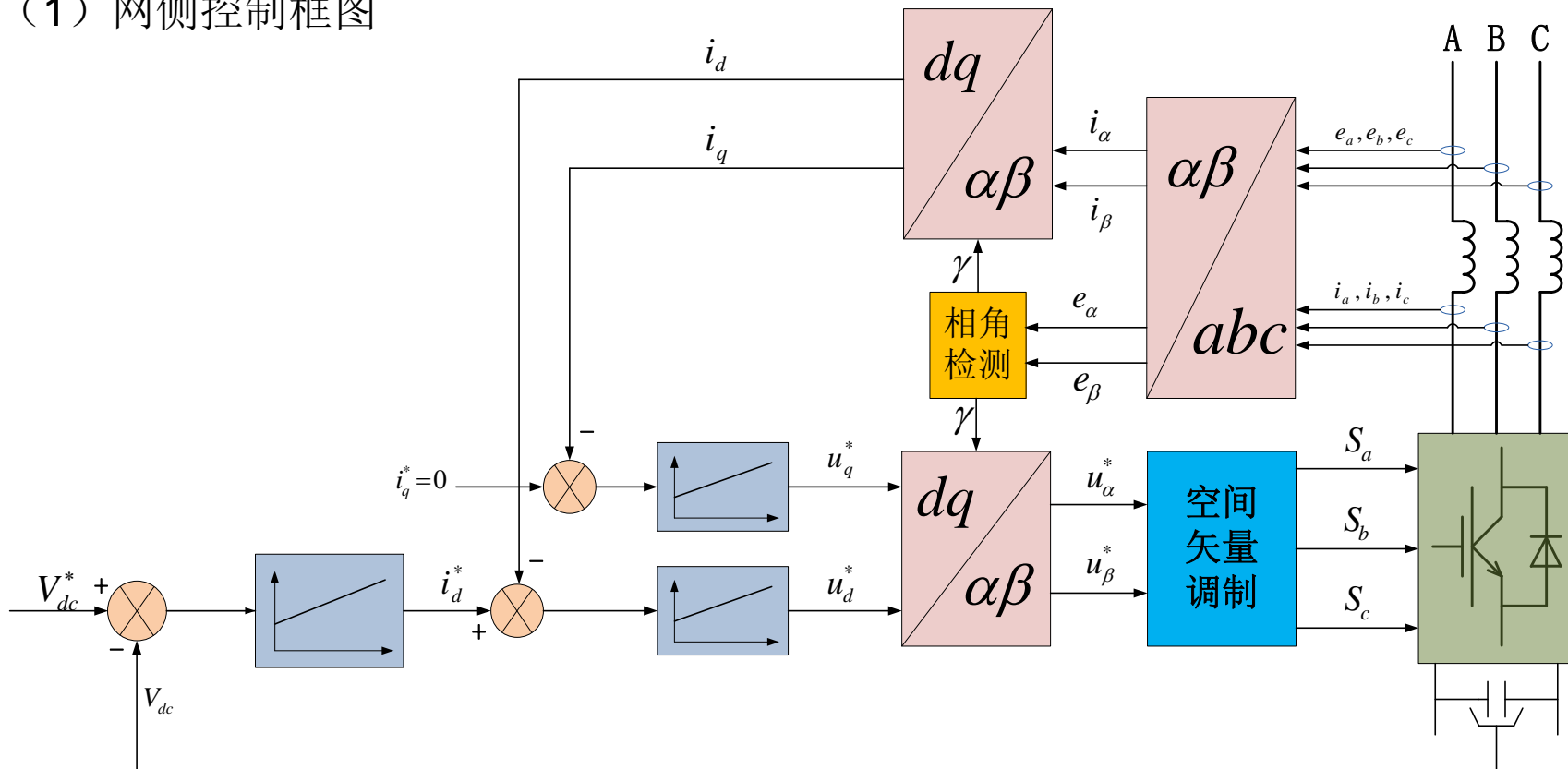




六、飞轮电池及储能系统

双向变流技术和高速电机控制

(1) 网侧控制框图



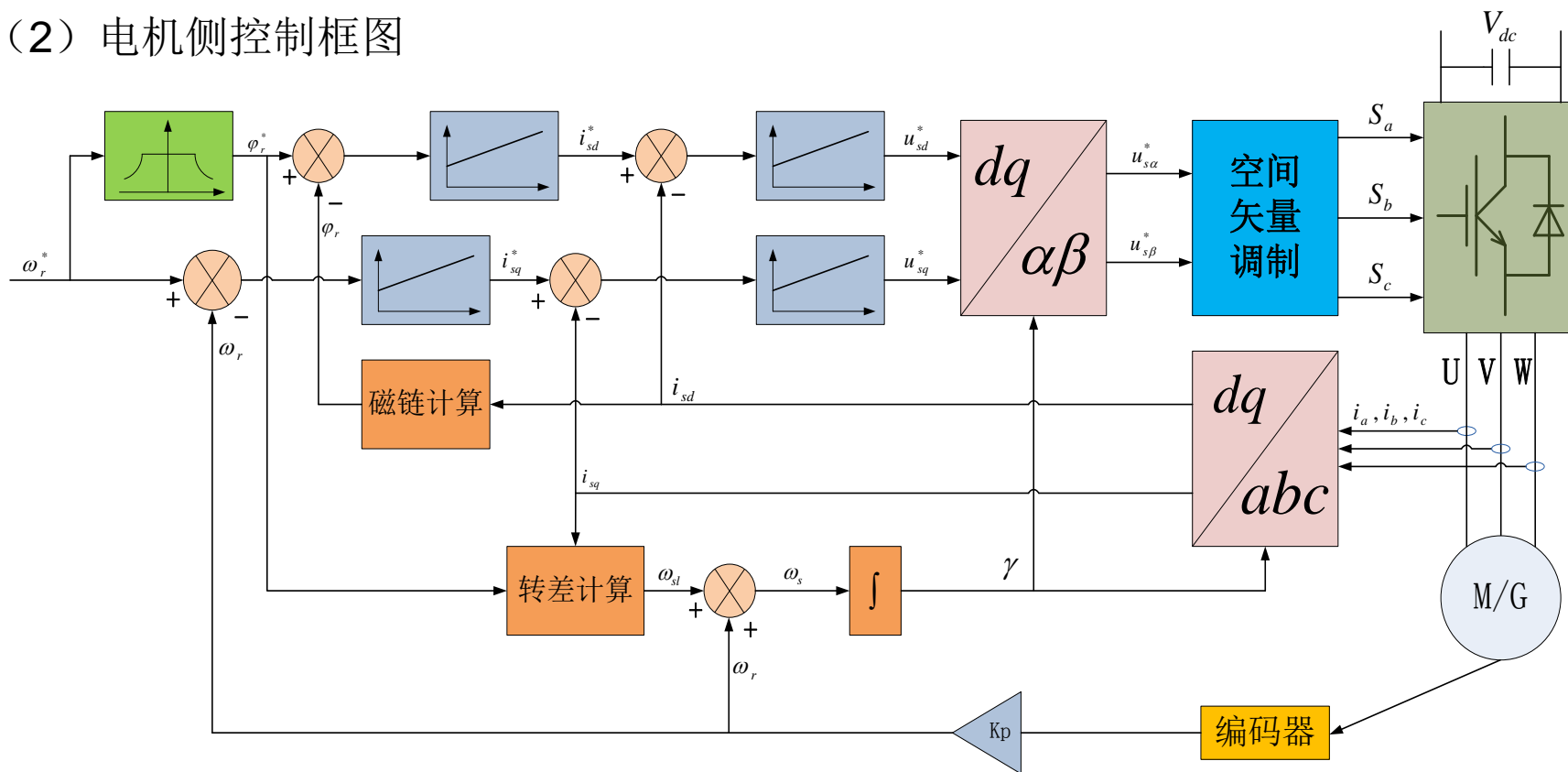
基于电网电压定向的矢量控制系统 (VOC)



六、飞轮电池及储能系统

双向变流技术和高速电机控制

(2) 电机侧控制框图

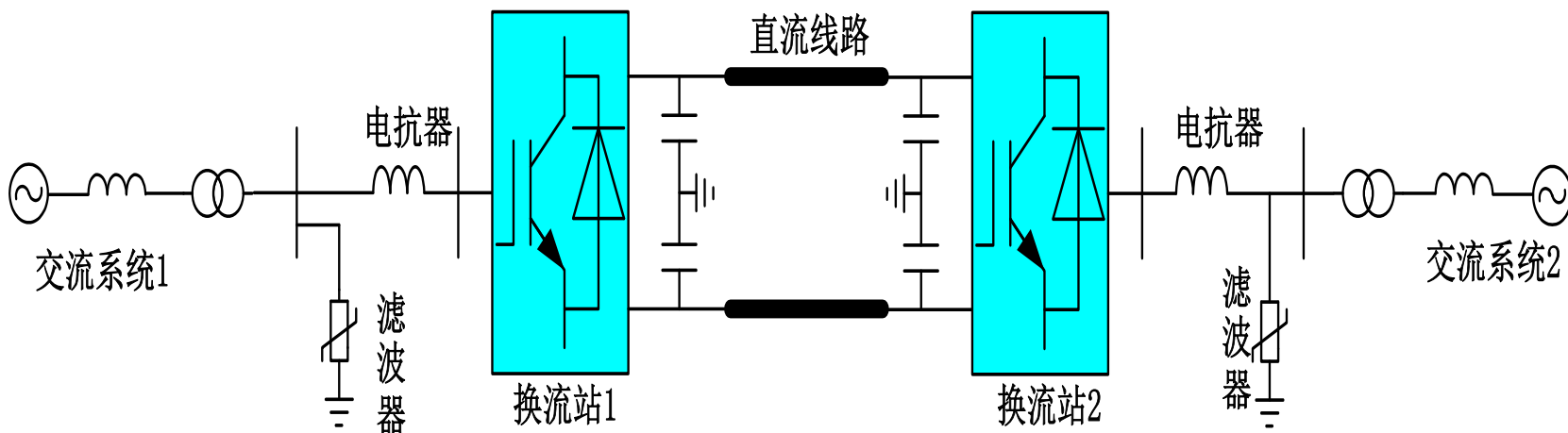


转子磁链定向的矢量控制系统 (FOC)



七、柔性直流输电电力变换装置

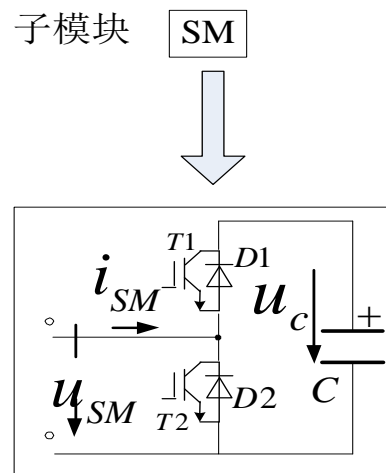
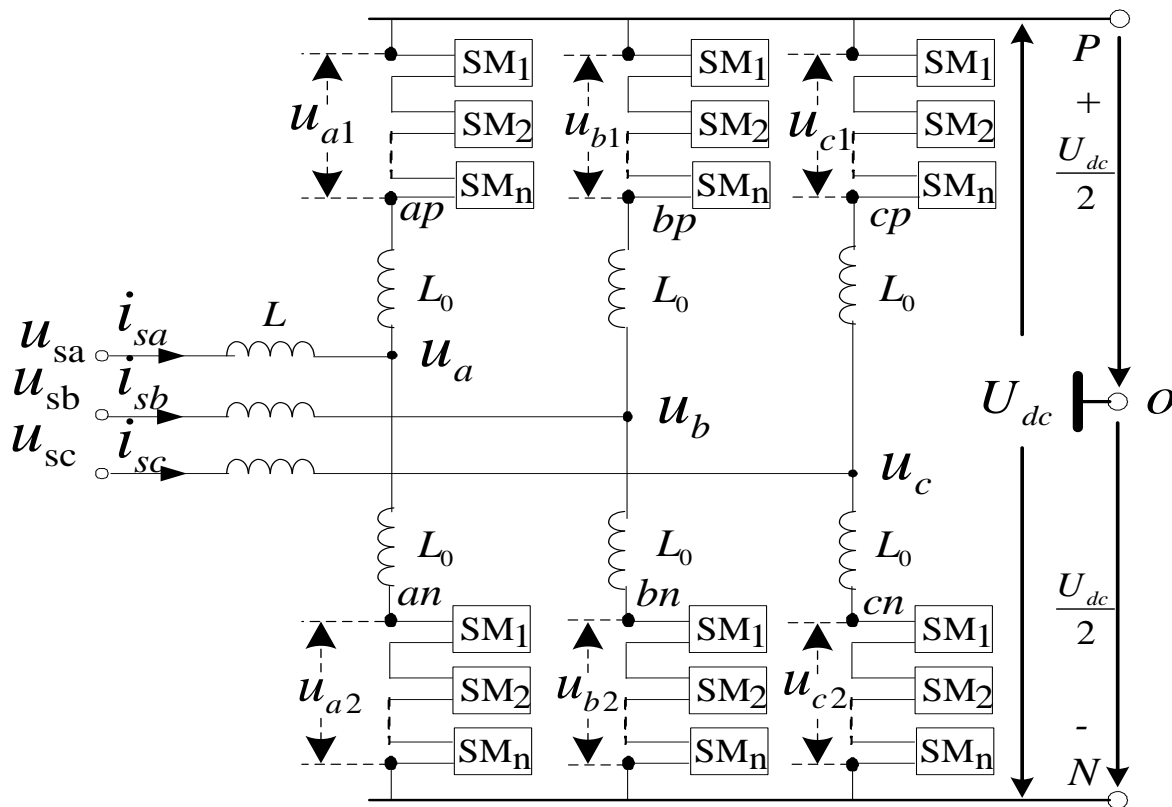
7.1 两端柔性直流输电系统结构图





六、柔性直流输电电力变换装置

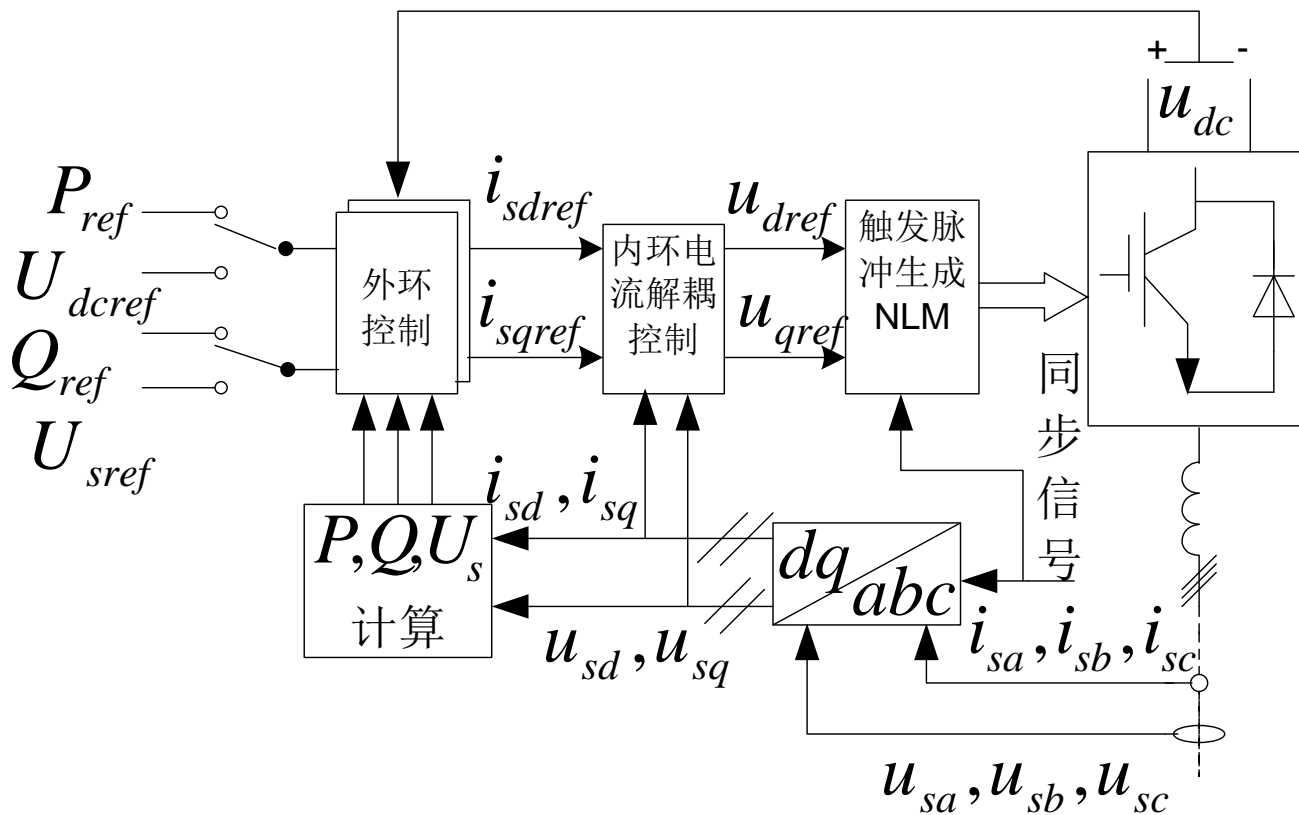
7.2 换流站采用模块化多电平换流器(MMC)





七、柔性直流输电电力变换装置

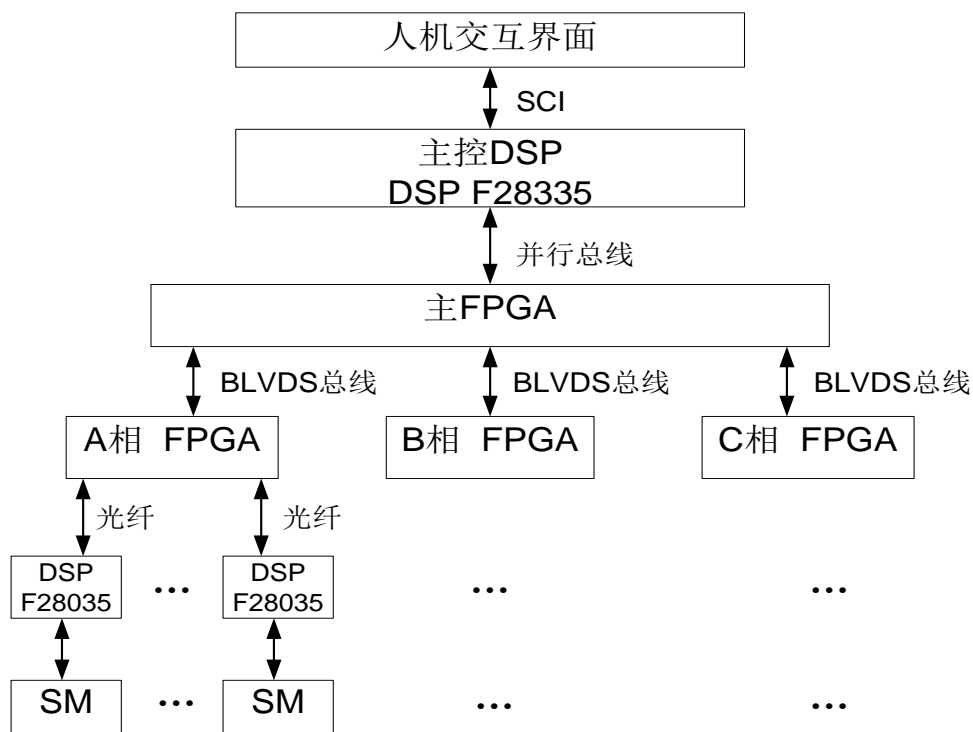
7.3 MMC控制框图(双闭环控制)





七、柔性直流输电电力变换装置

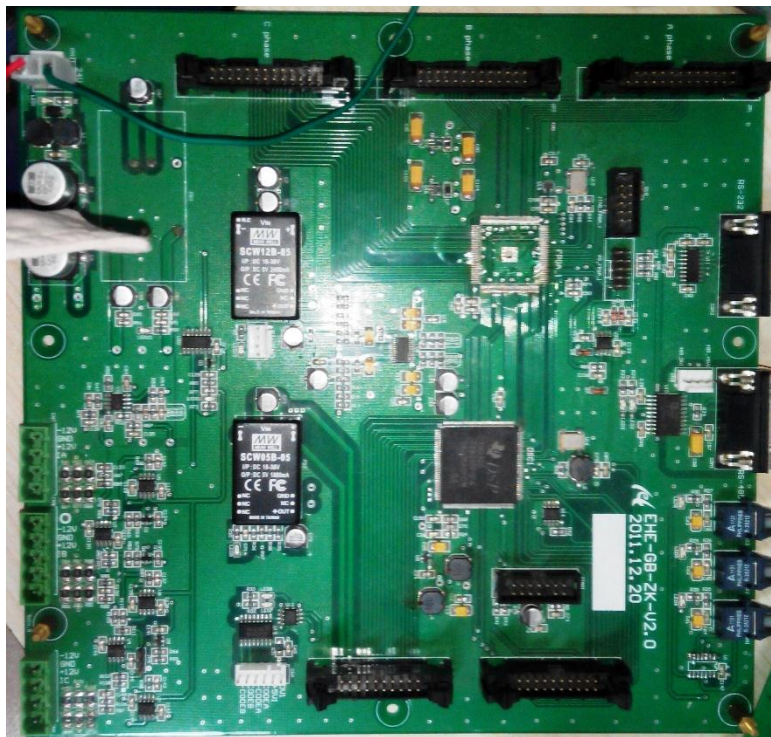
7.4 硬件框架



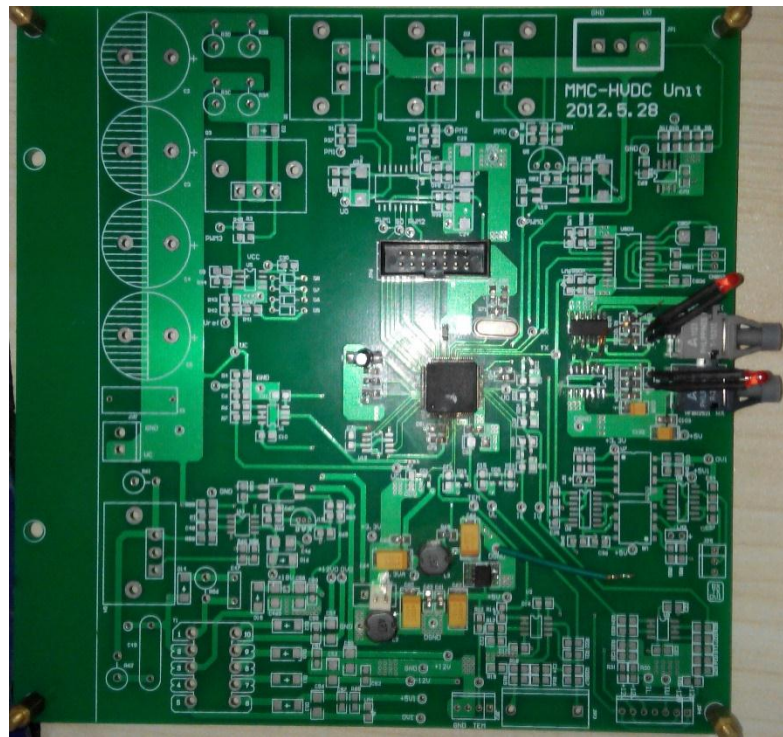


七、柔性直流输电电力变换装置

7.5 实物图



(a) 主控实物图

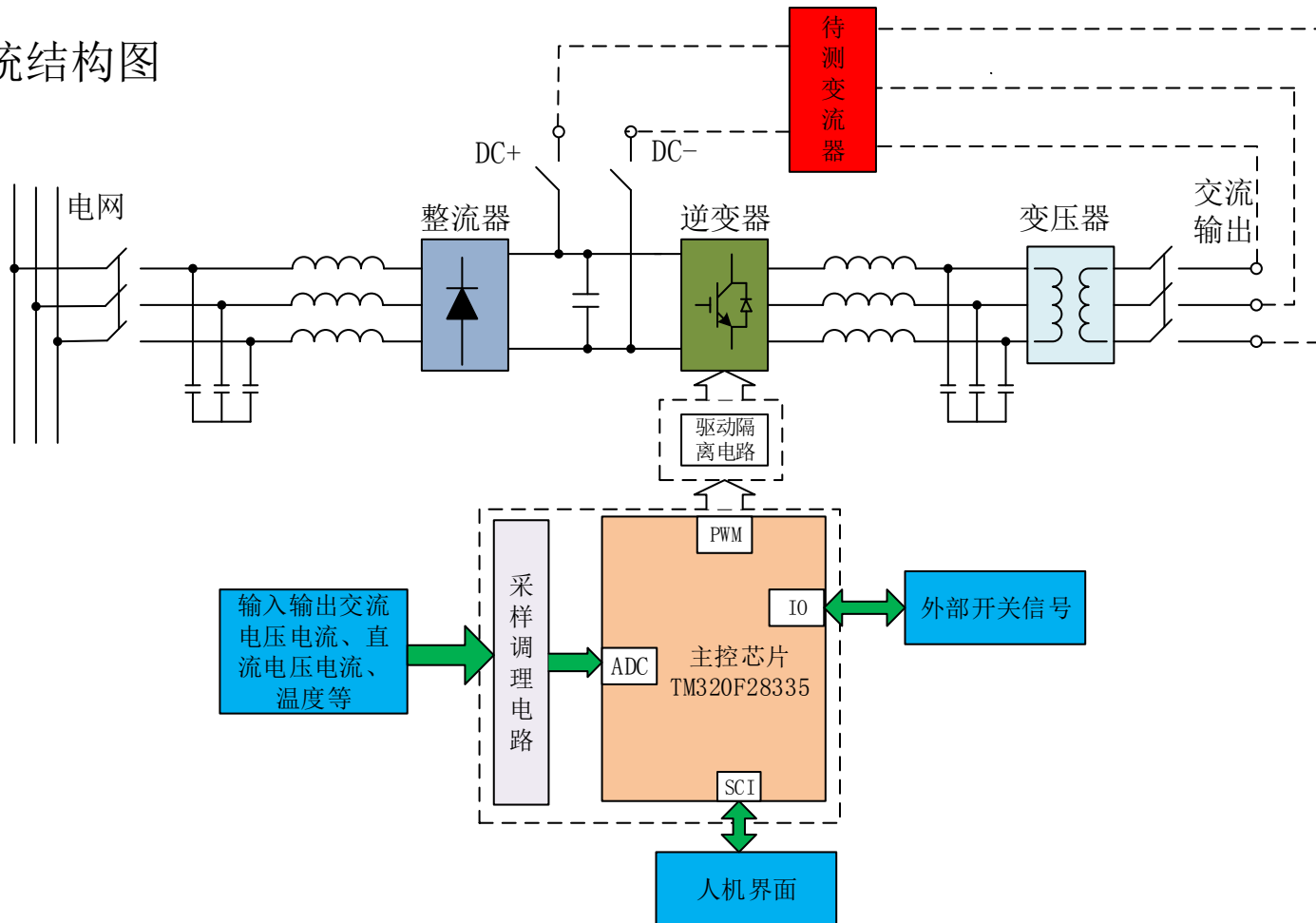


(b) 单元板实物图



八、可编程交流电网模拟电源

8.1 系统结构图

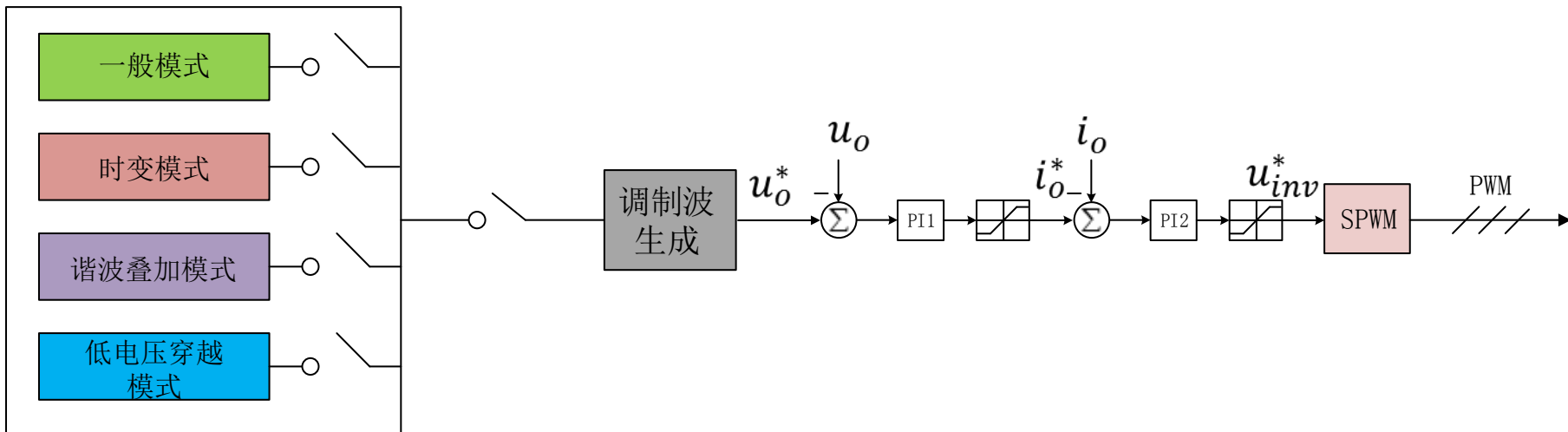




八、可编程交流电网模拟电源

8.2控制框图

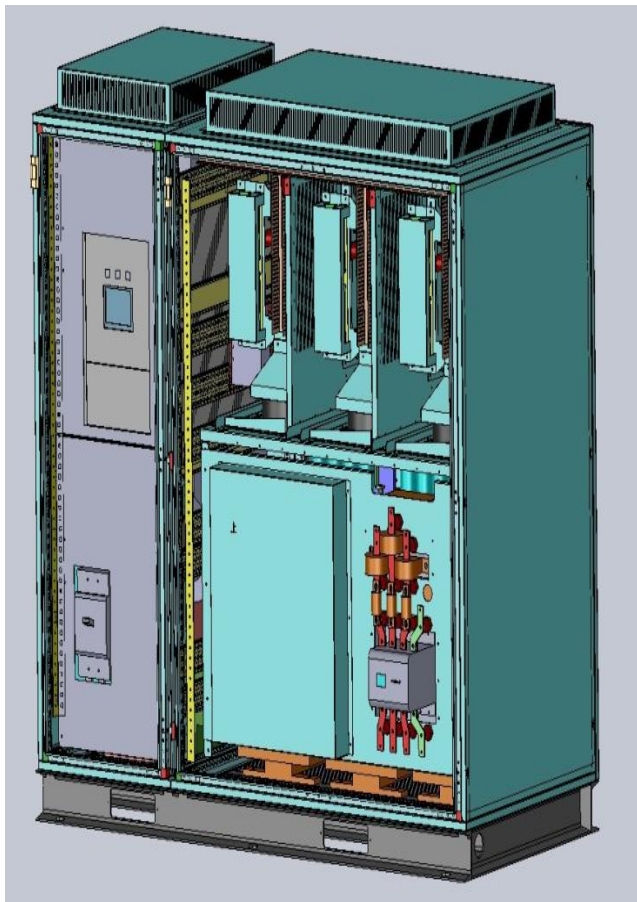
模式选择





八、可编程交流电网模拟电源

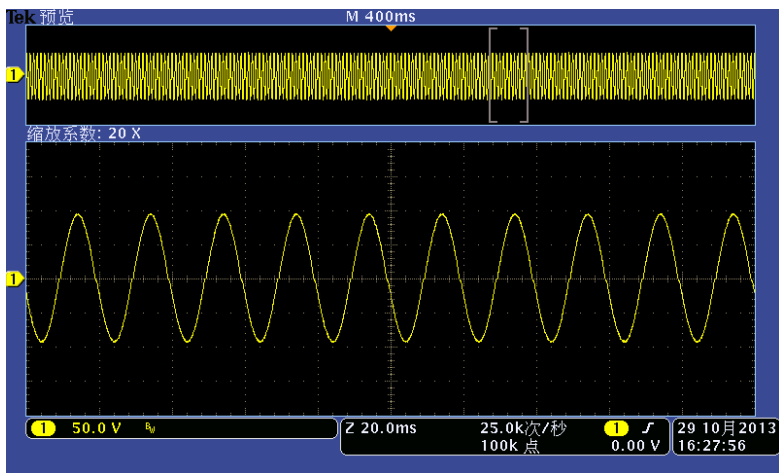
8.3 系统硬件结构及实物图



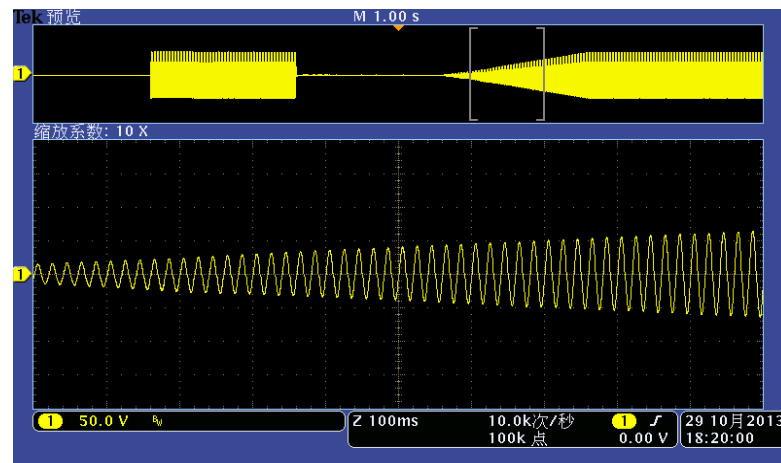


八、可编程交流电网模拟电源

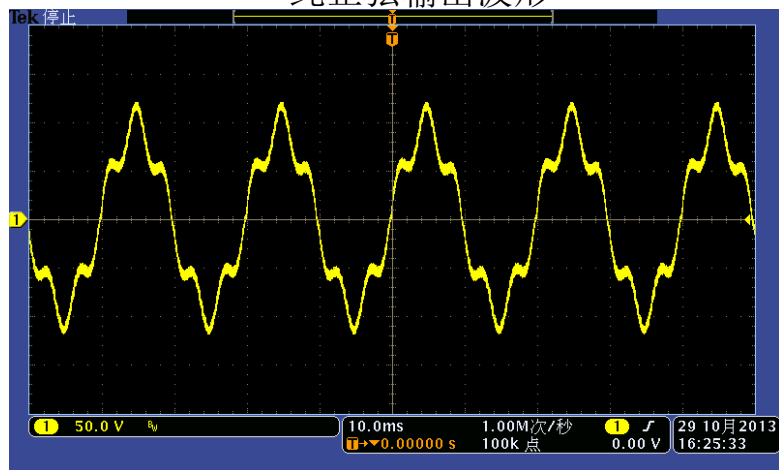
8.4 相关实验波形



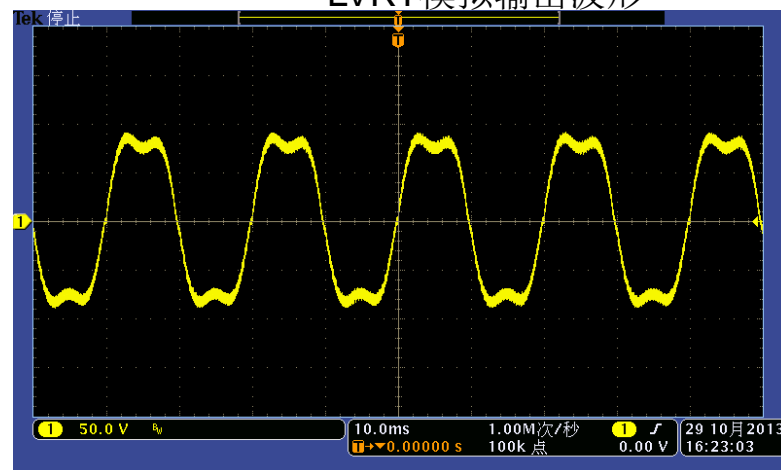
纯正弦输出波形



LVRT模拟输出波形



叠加5次谐波输出波形



叠加3次谐波输出波形



合肥工业大学

HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

DSP在电力电子与电力传动领域的相关应用

汇报结束

谢谢！