

功率驱动模块（2SD315AI-33）检测技术研究

敖波 陆定红 王文玺

（贵州航天计量测试技术研究所 贵州 贵阳 550000）

摘要大功率IGBT驱动模块2SD315AI-33具有2路完全隔离的驱动电路，驱动电流大，拥有完善的过流、短路保护和电路监控功能。本文介绍了2SD315AI-33驱动器工作原理，设计了直接控制工作模式的接口电路及其测试电路，利用设备仪器开展功能和电参数测试，通过对其功能性能测试，掌握2SD315AI-33驱动模块工程应用中需要注意的事项。

关键词驱动器；模块；可靠性

DOI 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.06.1108

引言

IGBT作为电能转换的核心器件，具有高可靠性、驱动简单、保护容易、不需要缓冲电路和开关频率高等优点，广泛应用于武器装备中。当前，电能转换装置中功率器件主要采用大功率的IGBT，IGBT的性能主要取决于驱动电路的驱动能力，驱动电路是信息与电能变换之间的重要电气接口^[1]，2SD315AI-33驱动模块是目前使用较多的IGBT驱动器，其可靠性直接影响装备产品的可靠性。本文结合工程应用，对2SD315AI-33模块功能性能进行分析，探讨了其关键技术指标测试方法以及应用中的关键问题。

1 2SD315AI-33模块工作原理

1.1 2SD315AI-33内部结构

2SD315AI-33主要由LDI (Logic to Driver Interface) 逻辑驱动转换接口、IGD (Intelligent Gate Driver) 智能门极驱动和DC/DC变换器构成。

(1) LDI：模块主要用于接受控制端的PWM信号，经过处理后传递到下一级；

(2) IGD：通过高频隔离变压器从上一级 (IDI) 接收控制信号，经过放大等处理后，输出±15V/±15A (瞬时电流) 的驱动信号，用于控制驱动端IGBT，每只2SD315AI-33包含两路IGD模块。

(3) DC/DC：主要是给两路输出通道提供彼此隔离的供电，采用变压器耦合隔离，工作频率可达100kHz以上，输入输出间交流耐压可达4000V^[2]。

1.2 2SD315AI-33性能特点

相比于其他驱动模块，2SD315AI-33具有以下可灵活定义逻辑电平、自由选择工作模式、具有短路和过流保护功能、可动态设定短路保护阈值等优点。

2 电路设计

基于2SD315AI-33工作原理，结合设备资源，设计了测试电路^[3, 4]，原理图如图1。

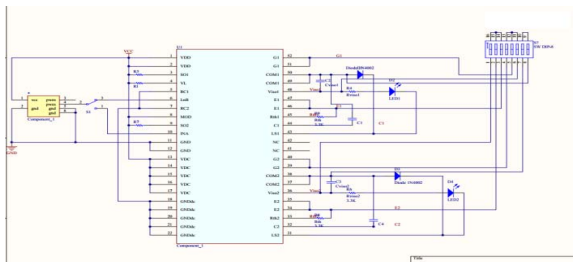


图1 2SD315AI-33驱动模块测试原理图

2.1 工作模式选择

2SD315AI-33具有两种工作模式，分别为直接式和半桥式。在直接方式下，MOD输入端接VDD，RC1和RC2接地，PWM信号接INA和INB，S01和S02引出两个状态反馈信号，驱动器通道之间相互独立，死区时间可通过软件设置；结合实际情况，本次选

用在直接工作模式下，开展功能性能测试。

2.2 PWM控制信号

本次实验选择PWM脉冲频率、占空比可调的波形发生器，在测试过程中，通过触屏调节输入PWM信号，测试不同幅度波形控制条件下的驱动器输出状态。

2.3 状态指示

利用指示灯显示上下桥臂工作状态。IGD导通集电极时，输出约5mA，在管脚Visox和Lsx间串联一个电阻和发光二极管，指示通道的工作状态，正常情况下发光二极管发光，当发生欠压或短路故障时发光二极管熄灭。

3 测试试验

3.1 试验目的

(1) 通过设计2SD315AI-33工作电路，测试LDI、IGD和DC/DC变换器模块输出特性及直流参数，验证测试工作台的正确性；

(2) 掌握2SD315AI-33驱动器测试方法及原理。

3.2 试验结果

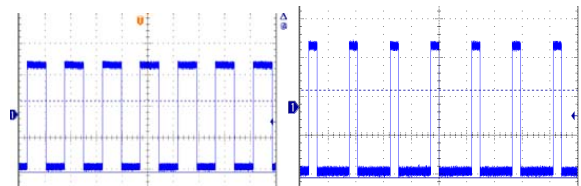


图2 2SD315AI-33端输出信号

如图2所示，当输入信号为1kHz，幅值为15V时，输出信号幅值、频率均满足输出要求，测试过程中，发光二极管一直正常工作，状态显示正常。改变输入信号频率、占空比，输出信号会随着输入信号变化而变化。脉冲上升时间很短，高电平平稳无抖动，说明测试电路设计良好，满足功率驱动模块测试要求。

4 结语

在掌握2SD315AI-33工作原理的基础上，开展各项功能、电参数测试，测试参数有效，保障产品可靠性。同时，进一步掌握2SD315AI-33外围电路设计原理，对同类型功率模块测试打下基础。

参考文献

- [1] 郑月非，张爱玲，以2SD315AI为核心的IGBT驱动电路的设计与调试[J]. 电气技术，2010 (03)：65-67.
- [2] 李艺，在变频器中应用2SD315AI驱动模块[J]. 电气时代，2008 (09)：116-117.
- [3] 胡晚芝，模块2SD315AI-33在矿用逆变焊机上的应用[J]. 科技情报与经济，2005 (15)：280-281.
- [4] 曹军，2SD315AI-33型功率器件驱动器的性能及应用[J]. 电子器件应用，2004 (10)：35-37.

ZA45合金自孕育成型及其磨损行为研究

罗军文 邓权利 卢庆添 覃业波 杨春荣

（百色学院 广西 百色 533000）

摘要近年来，由于铜和锡资源的短缺，高铝锌基合金替代铜合金在各种工程机械零件上的应用越来越普遍。本文重点研究ZA45高铝锌基合金的自孕育成型及其磨损行为，为开发新型替代合金，拓展高铝锌基合金的应用领域奠定基础。

关键词高铝锌基合金；自孕育成型；磨损行为

DOI 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.06.1109

ZA45合金是一种高铝锌基合金，铝含量约为45%。化学成分主要有锌、铝、铜、铁等。高铝锌基合金指铝含量不低于8%的锌基合金。该系列合金在具有优越的力学性能，良好的摩擦性能和切削加工性能，而且原材料丰富。近年来，高铝锌基合金不断出现在机械制造、模具、电器等各个领域。锌铝合金可作为各种机械零件，如轴套、轴瓦和蜗杆的车轮、螺母、导板等结构件，以及各种锻造机械的轴瓦、导板等结构件，被广泛使用^[1]。由于中国铜和锡资源的短缺，铜及其合金的价格也在上涨。锌铝资源较为丰富，特别是在素有“红城铝都”美誉的百色地区，铝资源十分丰富，可加以利用。因此，研究开发高铝锌基合金取代铜合金在工程机械零件上的应用具有重要意义。本文论述了自孕育法在ZA45合金上的应用及磨损行为的研究。

1 自孕育法的原理

自孕育法，顾名思义，就是将两种合金在一定的成分、质量和温度下混合，而后以一定的角度经过偏转板浇注。因为两种合金液体的温度和表面张力，在混合后的合金熔体中立刻形成大量的晶核。同时，经过导热板熔体产生冷却和对流效应，促进晶粒的分散，加强自孕育效应，抑制晶粒的成长，达到清除合金铸件中粗大的树枝晶组织和球状颗粒组织的目的，获得细小的等轴晶组织，该方法本质上是热力学细化法和动态结晶法相结合而形成的一种复合细化方法^[2]。方法的目的是通过控制铸造过程中熔体的冷却和流动，使熔体中晶粒的扩散达到最大，从而为取得优异的合金细化效果提供条件。此外，该方法广泛应用于高铝锌基合金的研究领域，特别是在一些高铝锌基合金的制备上，也取得了一定的研究成果。