

SMT 系列标准化电机试验台

SMT 系列标准化电机试验台是湖南银河电气有限公司积极响应电机能效提升计划而推出的促进电机产业转型升级的自动化电机综合测试系统。

SMT 系列标准化电机试验台采用大仪器技术，将复杂的电机试验台标准化、仪器化，缩短了建设周期、降低了成本，提高了可靠性，可同时满足高效电机、变频电机、普通异步电机及同步电机的出厂试验、型式试验及研究性试验的需要。

SMT 系列标准化电机试验台根据电机类型，可分为**异步电机试验台**、**同步电机试验台**、**变频电机试验台**等，根据电机用途不同，可分为**高效电机试验台**、**牵引电机试验台**、**电动汽车电机试验台**、**风力发电机试验台**等等。

一、标准化电机试验台参考标准

SMT 系列标准化电机试验台设计参考如下标准：

GB755-2008 旋转电机定额和性能

GB755-2-2003 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗

GB/T 1032-2012 三相异步电动机试验方法

GB/T 1029-2005 三相同步电机试验方法

GB/T 22670-2008 变频器供电三相笼型感应电动机试验方法

GB/T 25123.2-2010 电力牵引 轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机 第 2 部分：电子变流器供电的交流电动机

GB/T 21211-2007 等效负载和迭加试验技术 间接法确定旋转电机温升

二、仪器化的电机试验台

电机试验台主要包括试验电源、测试系统及操作台三部分构成。

1、试验电源一体化设计

按照常规实现手段，试验电源包括被试机电源和陪试机电源，通常为两个独立的柜体；基于 1.3 倍过电压和叠频试验的需要，普通变频器输出需要加升压变压器才能满足需要。

银河电气联合变频器专业厂家合作研发了电机试验用变频电源，强化了电机试验需要的功能，简化了变频器的整流环节，提高了电源的输出波形品质，实现了被试和陪试电源的一体化，减小了电机试验台试验电源的占地面积。



中国变频电量测量与计量的领军企业
国家变频电量测量仪器计量站创建单位
国家变频电量计量标准器的研制单位

咨询电话：400-673-1028 / 0731-88392611
产品网站：www.vfe.cc
E-mail: AnyWay@vfe.cc

2、测试系统集成化设计

按照常规实现手段,为了满足电机试验宽范围内的高精度测量,需要采用大量电压、电流传感器及换挡开关和换挡控制装置。

银河电气标准化电机试验台采用自主研发的无需机械换挡的 AnyWay 变频功率分析仪,大大减小了传感器的数量,简化了测试线路,并成功的将传感器安置于强电磁干扰的电源柜内部。实现了试验电源与测试系统的一体化。

3、操作台办公化设计

按照常规实现手段,操作台是电机试验台的神经中枢,集中了 PLC、仪器仪表等测控设备和大量的控制开关设备,操作台与试验设备之间存在大量的连接电缆。

银河电气标准化电机试验台的所有测控设备采用前端数字化和分布式就地安装技术,测控设备与操作台之间除了少量的光纤之外,无其它任何连接。操作台整洁大方,安全便捷,就如白领的办公桌。

4、仪器化的电机试验台

三大技术变革,将传统电机试验台需要的大量设备集成为一个机柜、一台电脑和一张电脑桌。而电机试验台机柜所有一次线路,只有最基本的 9 根线,三根电源进线,三根被试电机连线,三根陪试电机连线。真正意义上实现了电机试验台的仪器化。

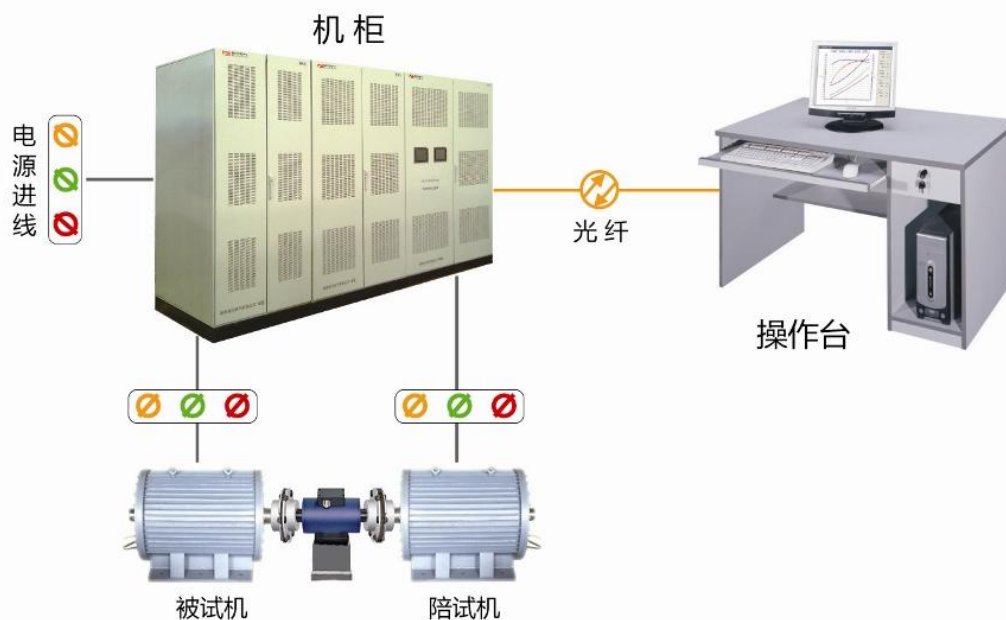


图 1、仪器化的 SMT 系列标准化电机试验台

三、标准化电机试验台特点

1、可并联接并的完美正弦波试验电源

标准化电机试验台试验电源采用三电平加载波移相技术：

- ◆ 可直接输出 1.3 倍额定电压实现短时过电压试验；
- ◆ 可输出叠频波形支持单电机热试验；
- ◆ 输入电网谐波小于 3%，满足国家标准要求；
- ◆ 在宽幅值范围内输出完美正弦波，波形品质优于机组电源；

标准化电机试验台试验电源采用并联接并技术：

一套两组的电源既可合并为一台大功率电源用于实现更大功率电机的堵转、空载、叠频温升等单机试验；也可拆分为两套四组电源，对多台较小功率的电机同时进行试验。

试验台容量只需要满足当下需要即可，在电机功率等级提升后，采购相同的电源并联即可扩大电机试验台的试验容量，无需过多的考虑未来发展而增大眼前的投资。

2、高精度的测试系统

主电量测试采用银河电气自主开发研制的 AnyWay 变频功率分析仪，全范围内满足电机试验标准的精度要求，尤其是低功率因数及低频下的测试精度全球领先。

采用银河电气自主研发的 DMC300 分布式测控系统实现电机轴功率测量，确保电机输出轴功率与电机输入电功率严格同步测量，提高试验精度。

所有测试产品均为前端数字化产品，电磁兼容性好，维护简单，操作安全。

所有测试产品的标称精度均可溯源至国家标准。

3、最专业的自动化电机试验测控报表软件

所有集成商均宣称电机试验台可实现电机试验自动化、报表自动化、一键生成报表等。银河电气在近 10 年从事电机试验站建设的过程中，积累了丰富的经验，所研制的[系列电机测控报表软件](#)的特点主要体现为：

- ◆ 高精度闭环控制，保证了被试电机的试验条件的一致性；
- ◆ 结合电机试验工况特点的数据同步、平均、平滑、曲线拟合等处理功能，提高了试验结果的准确性和一致性；
- ◆ 灵活的电源管理，提高了电机试验台的利用率；
- ◆ 完善的保护系统，确保人和试验设备安全。

上述特点集中体现为：

- ◆ 试验精度和试验结果很好的一致性和可重复性；
- ◆ 试验工作效率显著提高。



中国变频电量测量与计量的领军企业
国家变频电量测量仪器计量站创建单位
国家变频电量计量标准器的研制单位

咨询电话：400-673-1028 / 0731-88392611
产品网站：www.vfe.cc
E-mail: AnyWay@vfe.cc

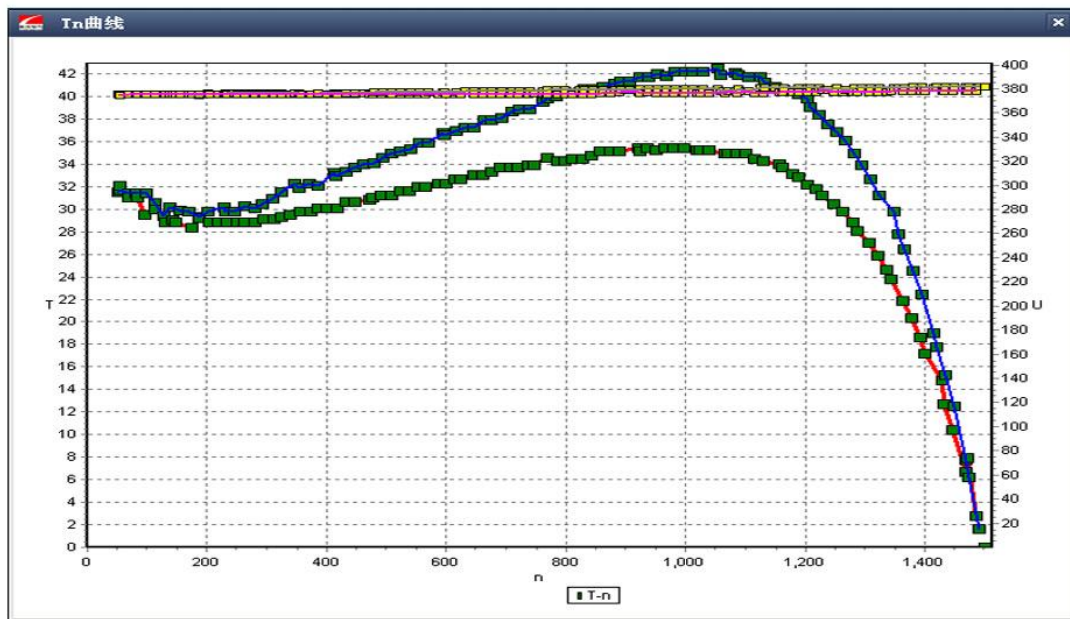


图 2 SMT 系列标准化电机试验台出具的 T-N/M-S 曲线

四、SMT 系列标准化电机试验台主要功能

1、普通异步电机试验

使用标准化异步电机试验台能够完成以下 GB/T1032-2012 规定的试验项目：

- ◆ 空载试验；
- ◆ 堵转试验；
- ◆ 低频堵转试验；
- ◆ 负载试验；
- ◆ 效率的确定：按照 GB/T1032-2012 规定的 A、B、B1、E1、F1、G1、H 法，共七种；
- ◆ 温升试验；
- 直接负载法：对拖法；
- 等效负载法：降低电压负载法、降低电流负载法、定子叠频法。
- ◆ 最大转矩的测定；
- ◆ 最小转矩的测定；
- ◆ T-N 曲线/M-S 曲线的测定：正向、反向曲线；
- ◆ 过转矩试验；
- ◆ 超速试验；
- ◆ 耐压试验；
- ◆ 短时升高电压试验；

- ◆ 绝缘电阻的测定；
- ◆ 冷态直流电阻的测定；

注：以上试验项目的完成以标准化电机试验台的试验电源的最大输出能力为限。扭矩传感器及转矩转速测试仪由用户自备（满足 GB1032 对试验方法对传感器和测试仪准确度等级要求）。

2、变频异步电机试验

使用标准化异步电机试验台可以完成 GB/T 22670-2008 规定的变频电机所有试验项目。

3、可扩展功能

- 同步电机试验台；
- 牵引异步电机试验台；
- 电动汽车电动机试验台；
- 水泵电机试验台；
- 风机电机试验台。

五、标准化电机试验台选型

SMT 系列标准化电机试验台有基本型和可拆分/并联型两类，额定功率从 50kW 到 4×1000kW，用户可以根据被试产品的需要选择电机试验台类型和额定功率。

1、基本型 SMT2T 系列

基本型 SMT2T 系列标准化电机试验台包括两台试验电源，能够进行一台电源额定功率范围内电机直接负载法试验，也可以并联使用，使电源功率达到额定功率的两倍，完成更大电机出厂试验或者叠频法温升试验（500kW 以上试验站具备）。

2、扩展型 SMT4T 系列

扩展型 SMT4T 系列标准化电机试验台包括四台试验电源，能够同时进行两台电源额定功率内电机直接负载法试验（表中用 XXXkW×2 表示），也可以两两并联组成一个两倍容量的电机试验台（表中用 XXXkW×1 表示），完成电源额定功率两倍的电机直接负载法试验，还可以 4 台并联使电源功率达到额定功率的 4 倍，完成更大电机出厂试验或叠频法温升试验。



中国变频电量测量与计量的领军企业
国家变频电量测量仪器计量站创建单位
国家变频电量计量标准器的研制单位

咨询电话：400-673-1028 / 0731-88392611
产品网站：www.vfe.cc
E-mail: AnyWay@vfe.cc

3、额定电压

标准化电机试验台试验电源可以直接输出 690V 和 380V 电压用于低压电机试验。如需要 1.14kV/3kV/6kV/10kV，则需要选购相应的升压变压器。SMT 系列标准化电机试验台的试验电源在不接升压变压器时能够直接升压到额定电压的 1.3 倍。

4、试验电源额定电流

标准化电机试验台试验电源能够连续运行的最大电流。允许短时过载 1.1 倍(60s)。

表 1 标准化电机试验台产品型号和电压功率对照表

额定容量	型号	额定电 流	额定功率 (380V)	额定功率 (690V)	额定功率 (1140V)	额定功率 (3/6/10KV)
50kW	SMT2T50	95A	50kW			
100kW	SMT2T100	190A	100kW			
500V	SMT2T500	524A	275kW	500kW	500kW	
	SMT2T500U	524A	275kW	500kW		
	SMT2T500D	524A	500kW	500kW	500kW	
	SMT2T500UD	524A	500kW	500kW		
4×500kW	SMT4T500	524Ax2	275kWx2	500kW ×2		
			500kWx1	1000kW×1		
	SMT4T500U1	524Ax2	275kWx2	500kW ×2	500kWx2	
	SMT4T500U2	524Ax2	500kWx1	1000kW×1	1000kW×1	500kWx2
	SMT4T500U2	524Ax2	275kWx2	500kW ×2		1000kW×1
	SMT4T500U3	524Ax2	500kWx1	1000kW×1	500kWx2	500kWx2
750kW	SMT2T750	785A	275kWx2	500kW ×2	1000kW×1	1000kW×1
			500kWx1	1000kW×1		
	SMT2T750U1	785A	413kW	750kW	920kW	
	SMT2T750U2	785A	413kW	750kW		920kW
	SMT2T750U3	785A	413kW	750kW	920kW	920kW

			413kW×2	750kW×2		
			826kW×1	1500kW×1		
	SMT4T750	785AX2	413kW×2	750kW×2	920kW×2	
	SMT4T750U1	785AX2	826kW×1	1500kW×1	1840kW×1	920kW×2
4X750kW	SMT4T750U2	785AX2	413kW×2	750kW×2		1840kW×1
	SMT4T750U3	785AX2	826kW×1	1500kW×1	920kW×2	920kW×2
			413kW×2	750kW×2	1840kW×1	1840kW×1
			826kW×1	1500kW×1		
	SMT2T1000	1048A	550kW	1000kW		
	SMT2T1000U1	1048A	550kW	1000kW	1250kW	
1000kW	SMT2T1000U2	1048A	550kW	1000kW		1250kW
	SMT2T1000U3	1048A	550kW	1000kW	1250kW	1250Kw
			550kW×2	1000kW×2		
			1100kW×1	1000kW×2		
	1250kW	1048AX2	550kW×2	1000kW×2	1250kW×2	
	SMT4T1000U1	1048AX2	1100kW×1	1000kW×2	2500kW×1	1250kW×2
4X1000kW	SMT4T1000U2	1048AX2	550kW×2	1000kW×2		2500kW×1
	SMT4T1000U1	1048AX2	1100kW×1	1000kW×2	1250kW×2	1250kW×2
			550kW×2	1000kW×2	2500kW×1	2500kW×1
			1100kW×1	1000kW×2		

六、标准化电机试验台应用

银河电气标准化电机试验台依据试验对象不同，可分为：

高效电机试验台、电动汽车电机试验台、交流牵引异步电机试验台、异步电机试验台、同步电机试验台、变频电机试验台。

银河电气标准化电机试验台的主要应用领域为：

电机制造企业（特别适用于 500kW 及以下高效节能电机型式试验和出厂试验）

电机维修企业（快速提供电机故障判据）

第三方电机检测机构（目前唯一可在变频电机型式试验全范围内提供溯源证书的电机试验台）

研究机构（公开上位机通讯协议，免费提供驱动程序，免费提供接口例程源代码）

院校实验室（提供多种电机试验测控报表软件，开放报表数据格式，支持第三方软



中国变频电量测量与计量的领军企业
国家变频电量测量仪器计量站创建单位
国家变频电量计量标准器的研制单位

咨询电话：400-673-1028 / 0731-88392611
产品网站：www.vfe.cc
E-mail: AnyWay@vfe.cc

件接入)



图3 用于“节能产品惠民工程”高压高效电机全国范围能效抽查的银河电气SMT标准化电机试验台

图3为2013年6月国家高电压计量站用于“节能产品惠民工程”高压高效电机全国范围能效抽查的标准化电机试验台。该电机试验台及相关技术已被质检总局列为电机能效提升计划中电机体系节能改造、电机再制造基础能力提升、高效及超高效电机技术推广应用和标准体系建设等的重要技术支撑。

七、主要性能参数

项目	指标	条件
最高采样率	250kHz	
带宽	100kHz	
电压	A 型: 0.05%rd B 型: 0.1%rd C 型: 0.2%rd	幅值: 0.75%~150% UN (SP 系列); 0.5%~100% UN (DT 系列); 基波频率: DC, 0.1Hz~400Hz (SP 系列); DC, 0.1Hz~1500Hz (DT 系列);
电流	A 型: 0.05%rd B 型: 0.1%rd C 型: 0.2%rd	幅值: 0.75%~200% IN (SP 系列); 基波频率: DC, 0.1Hz~400Hz (SP 系列); DC, 0.1Hz~1500Hz (DT 系列);
功率	A 型: 0.05%rd B 型: 0.1%rd C 型: 0.2%rd	功率因数=1; 额定电压、额定电流; 基波频率: 45~66Hz

	A 型: 0.1%rd	功率因数: 0.2~1;
	B 型: 0.2%rd	基波频率: DC, 0.1Hz~400Hz (SP 系列);
	C 型: 0.5%rd	DC, 0.1Hz~1500Hz (DT 系列);
	A 型: 0.2%rd	功率因数: 0.05~0.2;
	B 型: 0.5%rd	基波频率: DC, 0.1Hz~400Hz (SP 系列);
	C 型: 1%rd	DC, 0.1Hz~1500Hz (DT 系列);
频率测量精度	0.02%rd	0.1Hz~1500Hz
电压过载时间	10min	I<1.5UN (SP 系列)
电流过载时间	3min	I<2IN