



试验报告

名称 MD2105 电机振动试验

编号 2025115-R002

日期 2025/8/14

版权专有 违者必究
湖南中车时代电驱科技有限公司

声 明

- 1、 报告未盖或全文复制未重新加盖报告章或公章无效。
- 2、 报告缺少完整性标识（如：页码、骑缝章等）无效。
- 3、 报告无编制、审核、批准人签名无效。
- 4、 报告经涂改、部分复制使用的无效。
- 5、 报告仅对来样负责。
- 6、 更改、换发报告时，原报告需作回收处理。
- 7、 若报告中注明的“客户提供信息”（含可能影响结果有效性的样品相关参数或数据），由客户负责信息的准确性和真实性，试验部门不负责核实。
- 8、 对报告若有异议，请在收到报告后 5 个工作日内向试验组提出。
- 9、 本报告仅供科研、教学、或内部质量控制使用。

1、基本信息

表 试验基本信息表

试验名称	MD2105 电机振动试验		试验时间	2025 年 7 月 3 日-2025 年 7 月 23 日	
产品图号	/		产品名称	MD2105 电机	
委托单位	技术中心		检验类别	机械负荷试验	
生产单位	湖南中车时代电驱科技有限公司		生产日期	2025 年 6 月	
收样单位	研发质量试验部		样品编号	2#	
收样日期	2025 年 7 月 1 日		检测地点	湖南省株洲市天元区新马金谷 D2 栋	
样品状态	A 样			样品数量	1 套
试验环境	16T 振动试验台				
试验方法/ 依据	依据《2105 电机防护类试验大纲》要求及试验标准进行相关性能测试试验。				
试验内容	X/Y/Z 向随机振动				
试验结论	电机随机振动测试通过试验大纲要求，且复测后性能合格。				
建议/备注					
检测人员					
编制		审核		批准	张行发

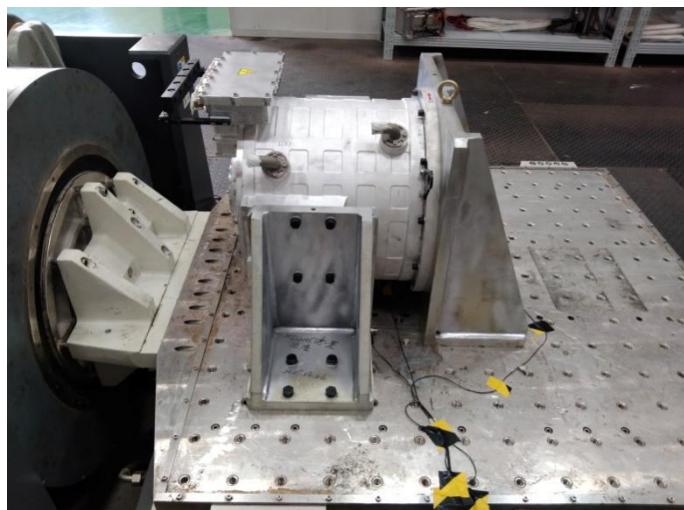
2、检测项目与结果

表 检测项目与结果表

序号	检测项目	标准要求	结果要求	符合性
1	X/Y/Z 向随机	应符合试验大纲文件规定	试验结果详见章节 5.1	符合

3、现场照片

台架搭建照片：



X 向



Y 向



Z 向

图 台架搭建照片

4、样品参数

表 样品参数表

型号		MD2105		
结构及安装尺寸		/		
重量 (kg)		电机: 337.8		
工作条件	额定工作电压 (V)	DC630	工作电压范围 (V)	DC450~750
	高压过压保护值 (V)	/	高压欠压保护值 (V)	/
	控制电源电压 (V)	DC24	控制电源电压范围 (V)	DC16~32
	电源休眠工作电流 (mA)	≤1	/	/
	冷却介质	车用冷却液	冷却介质流量 (L/min)	≥30
	冷却介质最高温度 (°C)	65	/	/
	工作环境温度范围 (°C)	-40~85	海拔高度范围 (m)	≤3000

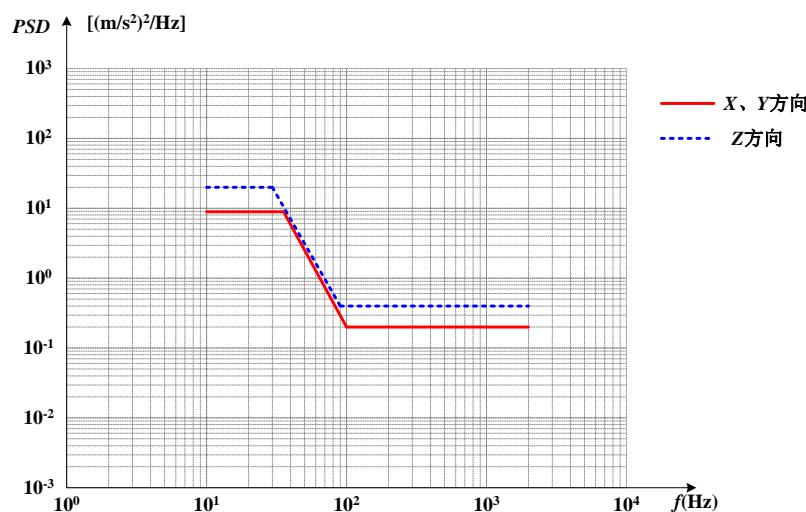
	安装位置	电机：车身（带悬置） 控制器：车身		
驱动 输出 特性	额定工作制	S1	/	/
	60min持续功率 (kW)	400	60min持续转矩 (Nm)	1800
	峰值工作制	S2-60s	/	/
	峰值功率 (kW)	600	峰值转矩 (Nm)	3200
	长时持续功率 (kW)	400	长时持续转矩 (Nm)	1800
	额定转速 (r/min)	2122	最高工作转速 (r/min)	3500
	控制器降功温度 (°C)	75	控制器停机温度 (°C)	/
	电机降功温度 (°C)	160	电机停机温度 (°C)	165
	转矩控制精度	/	转速控制精度	/
其它 功能 及性 能	DC/DC额定输出电压 (V)	DC27.5	DC/DC额定输出功率 (kW)	/
	DC/AC1额定输出电压 (V)	/	DC/AC1额定输出功率 (kW)	/
	PDU功能	电加热、电除霜、电空调各一路。		
	绝缘电阻 (MΩ)	电机：≥20	控制器：≥20	
	防护等级	IP68/IP6KX/IPX9 K		
	电机噪声 (dB)	≤85		

5、试验结果

随机试验结果如下：

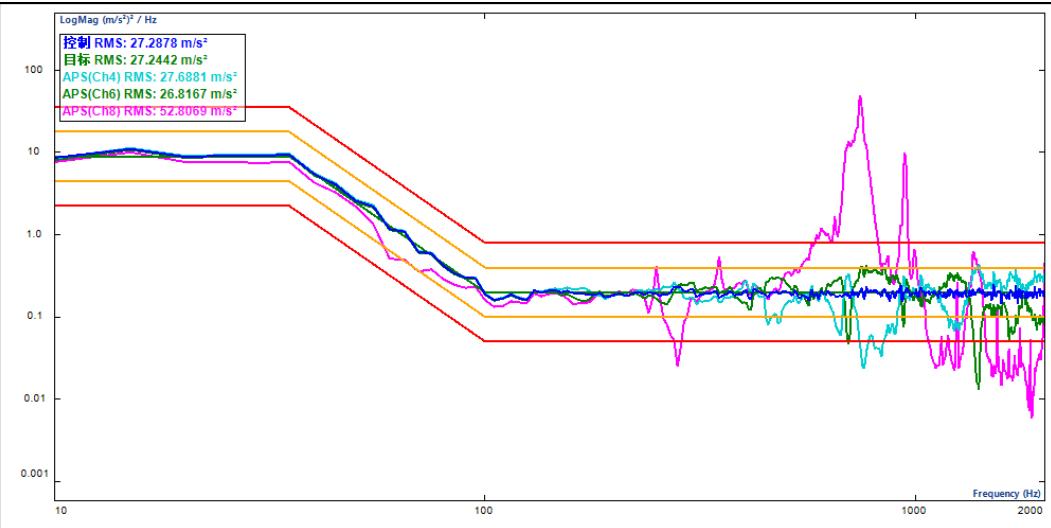
试验要求：

- (1) 将 DUT 按正常上下位置固定在振动台上；
- (2) DUT 高低压线束及接插件、液冷管道模拟整车实际状态，将 DUT 连接的软管、接插件或其他附件安装并固定；
- (3) 试验过程中连接 DUT 监控系统，DUT 接通工作所需低压电源，高压电源不通电，冷却回路不通冷却液；
- (4) 根据 DUT 在车辆上的安装状态，按照 10.2.2 的要求设置振动条件，启动随机振动试验；
- (5) 试验过程中，通过 DUT 监控系统观测 DUT 工作状态；
- (6) X、Y、Z 三个方向随机振动完成后，进行外观检查和开盖检查 DUT 的零部件和紧固件，并复测绝缘电阻和液冷回路的密封性；
- (7) 恢复常态后，DUT 在额定高、低压电源供电，按额定冷却液流量通冷却液，冷却液温度设置为 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
- (8) 启动测功机，调节测功机至 DUT 峰值转矩对应的最高转速；启动 DUT 的 DC/DC、DC/AC 并 PDU 的所有输出接触器或继电器闭合；启动 DUT 的电机控制器并调节输出至峰值转矩，持续运行 30 s。

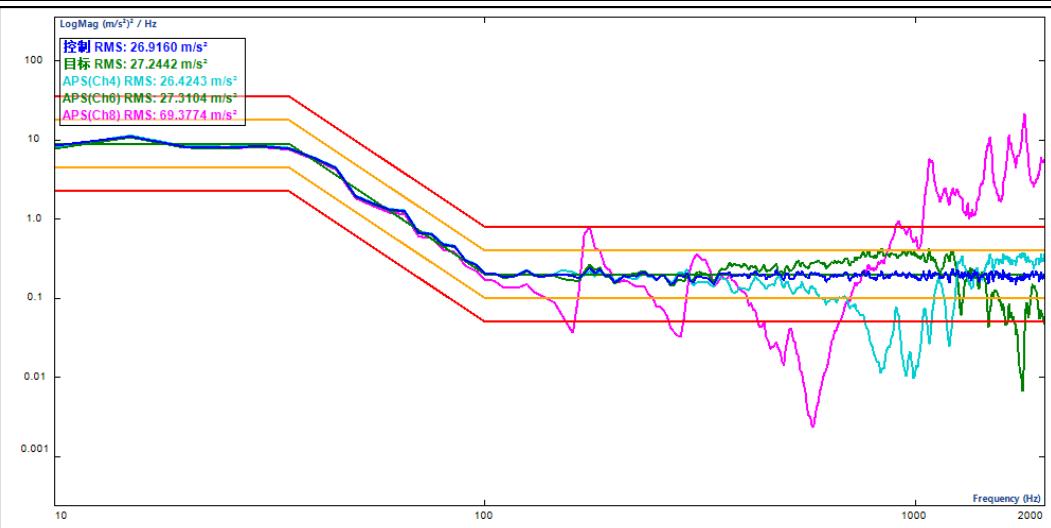


频率 (Hz)	功率谱密度 $\text{PSD} [(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}]$		
	X 方向	Y 方向	Z 方向
10	9	9	20
30	—	—	20
35	9	9	—
90	—	—	0.4
100	0.2	0.2	0.4

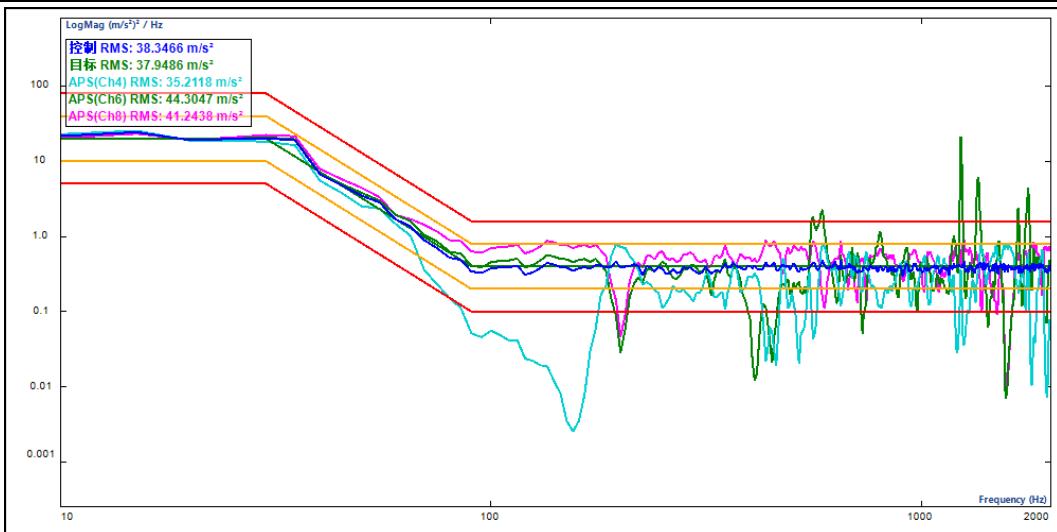
	2000	0.2	0.2	0.4	
RMS (m/s ²)		26.8	26.8	37.2	
试验时长	32h	32h	32h		



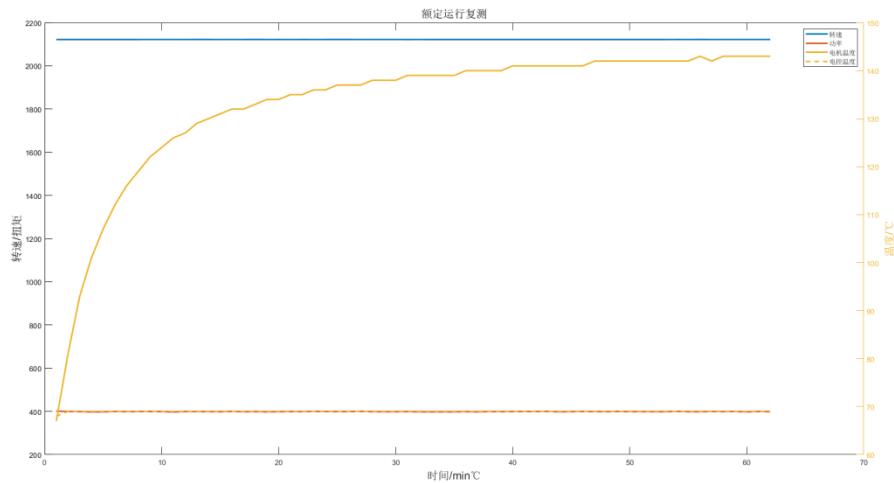
X 随机图谱



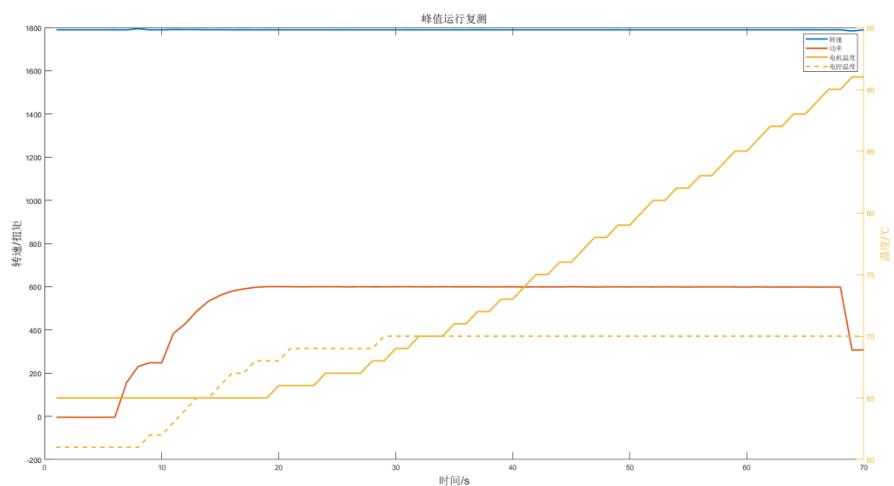
Y 随机图谱



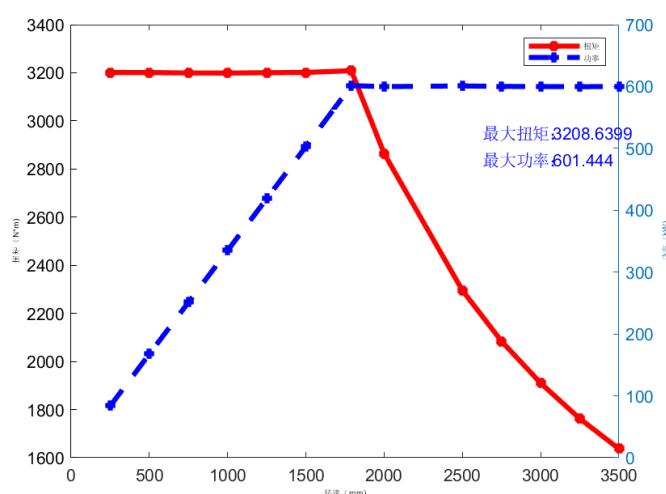
Z 随机图谱



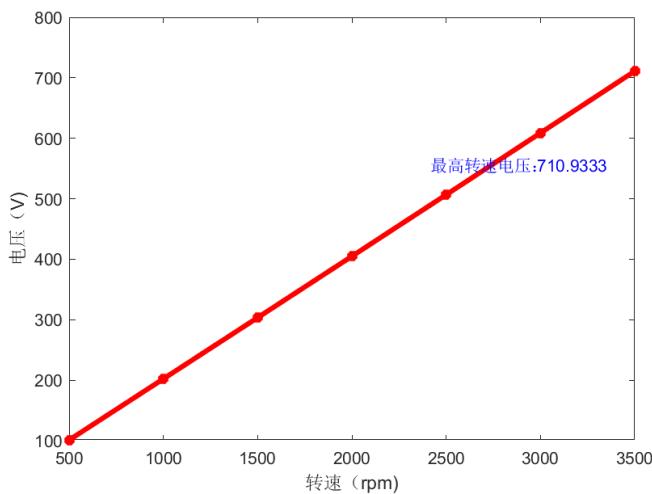
额定运行复测



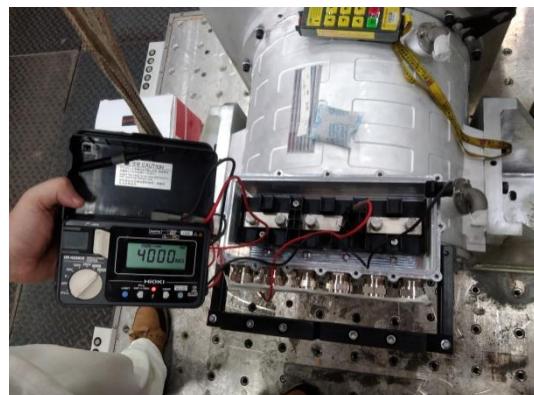
峰值运行复测



外特性复测



反电动势复测



绝缘检查

试验结论：	(1) 检查外观，无异常； (2) 试验结束后，绝缘电阻检查：三相线对机壳 $4000 \text{ M}\Omega > 20\text{M}\Omega$ ； (3) 试验结束后，整机气密性检查满足规格要求，水道密封性满足规格要求； (4) 全转速范围内，NVH 检查无问题；恢复常态下，电机满足：630V, 2122RPM-1800Nm (效率及全转速范围内反电势下降<5%。)
-------	--

附录 A 测量设备信息

表 A 测量设备信息表

序号	设备名称	设备编号	设备校准有效期
1	振动测试系统	TC10-001	2026-04-09
2	测控系统	TC06-001	2026-04-09
3	扭矩传感器	TC06-002	2026-04-09
4	功率分析仪	TC06-003	2026-04-09
5	电流传感器	TC06-004	2026-04-09
6	电流传感器	TC06-005	2026-04-09
7	电流传感器	TC06-006	2026-04-09
8	电流传感器	TC06-007	2026-04-09
9	液冷高低温测试机	TC06-008	2026-04-09