

# 电动压缩机单体性能试验台技术协议

合同编号：\_\_\_\_\_

采购方（甲方）：安徽威灵汽车部件有限公司

供货方（乙方）：

就甲方向乙方订购 电动压缩机单体性能试验台设备 事宜，双方经过友好协商达成以下技术协议。此协议与《汽车空调 R134a/R1234yf 压缩机单体性能试验台设备购买合同》有同等法律效力。

## 一. 实验台基本功能要求

本试验台基本功能需按 ISO 917 和 GB/T 5773—2016《容积式制冷剂压缩机性能试验方法》规定，满足 R134a/R1234yf 压缩机性能测试，具体要求如下：

1、满足对 R134a/R1234yf 压缩机 X 方法采用第二制冷剂量热计法，二次冷媒用 HCFC123, Y 方法采用制冷剂液体流量计法的基本量热计测试；

2、试验台同时满足 R134a/R1234yf 压缩机采用气体流量计法进行性能测试，并满足快速，自动稳定测试需求。

试验台可以测量压缩机的能力、输入功率、COP、转速、驱动器输入功率和电压、电流等参数。上述标准的有关规定反映在本规格书的以下条款中。

工况参照标准：

GBT 15765-2014 房间空气调节器用全封闭型电动机-压缩机

GBT 22068-2008 汽车空调用电动压缩机总成

JB / T 12845-2016 汽车空调用电动压缩

机行业主机厂测试标准

试验台基本规格需求：

编号	规格要求
1.1	供试压缩机：电驱动式 电动压缩机
1.2	使用冷媒： R134a/R1234yf
1.3	满足对 R134a/R1234yf 压缩机 X 方法采用第二制冷剂量热计法，二次冷媒用 HCFC123, Y 方法采用制冷剂液体流量计法的基本量热计测试；
1.4	试验台同时满足 R134a/R1234yf 压缩机采用气体流量计法进行性能测试，并满足快速，自动稳定测试需求，气体流量法满足附表 2 的条件范围。 <b>试验台同时预留喷气增焓功能改造接口，设计考虑改造部件安装位置</b>
1.5	台位能力范围： 量热计 2000 ~ 20,000 W； 气体流量法要求流量计量程达到 450Kg/h

1.6	压缩机重复再现性测量精度保证： $\pm 1\%$ 或者 15W 取最大值（一次安装三次测试结果与平均值的偏差）；测试 A 压缩机后，拆机测试 B 压缩机，再安装测试 A 压缩机（调整注油量至初始值），两次测试 A 压缩机与平均值的偏差小于 $\pm 1\%$ 或者 15W 取最大值。
1.7	主辅侧偏差（第二制冷剂量热计法/制冷剂液体流量计法）：主辅侧偏差小于 2%；
1.8	压缩机吐油量测定控制范围：0.5~20.0 kg/h，控制精度 1%（相对值）；吐油量 测量同时要考虑满足 0.5%~10%的 OCR 测量范围，有独立声速法或取样法吐油量测量方式；
1.9	运行模式：有全自动和手动二种模式（全自动模式，能力 2000W 以上时量热计法稳定时间小于 100 分钟，气体冷媒流量法小于 30 分钟）；全自动模式包括 测试工况的自动跳转、冷媒自动适应工况（完成附表 1 全部测试工况而不需要手动加注冷媒）；能力小于 2000W 时稳定时间允许延长 30%。
1.10	设备在两种模式（量热计及气体流量）切换时要方便易操作，可在设备操作界面进行操作，或可电子实现。
1.11	设备需设置有防止随意打开的防护锁。
1.12	<b>设备需要兼容可燃冷媒 R1234yf，压缩机腔内外要有相关防爆设计。</b>
1.13	设备初步原理图、关键设备清单、对甲方的水电气要求等在技术合同签订 30 天内提供给甲方并获甲方书面确认。

## 二. 控制参数要求；变送器、控制器规格及品牌要求

编号	规格要求
2.1. 排气压力 (Pd)控制：	控制范围：0.5~3.35 Mpa A (16~90℃冷凝温度) R134a * 压力变送器：0~4 Mpa A, 0.1 级, GE; * 分配器：4~20 mA/1~5V DC, * 调节器：数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, * 测量精度： $\pm 0.004$ Mpa * 控制精度： $\pm 0.01$ Mpa * 数据采集：混合记录仪 MW100, 横河 调节水阀（所有水阀）品牌：西门子, 黄铜材料
2.2. 吸气压力 (Ps)控制：	* 控制范围：0.05~0.6 Mpa A * 压力变送器：0~1 Mpa A, 0.1 级, GE ; * 分配器：4~20mA/1~5V DC, MTT (日) 调节器：数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河 * 测量精度： $\pm 0.001$ Mpa * 控制精度： $\pm 0.005$ Mpa * 数据采集：混合记录仪 MW100, 横河

<p>2.3. 吸气温度 (Ts)控制:</p>	<p>* 控制范围: <math>-25\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (SH=5<math>^{\circ}\text{C}</math>以上)  * 传感器: Pt100/0<math>^{\circ}\text{C}</math>-3W, A 级, SUS <math>\phi</math>3.2-100L, 山里 (日), 1  套  * 温度变换器: <math>-40\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}/1\sim 5\text{V}</math>, 0.1 级 MTT (日)  *  调节器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT55A, 横河  * 测量精度: <math>\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (校准在<math>-25\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}</math>范围)  * 控制精度: <math>\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  * 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</p>
<p>2.4. 膨胀阀入口温度 (Texp)控制:</p>	<p>* 控制范围: <math>0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (低于临界温度)  * 传感器: Pt100/0<math>^{\circ}\text{C}</math>-3W, A 级, SUS <math>\phi</math>3.2-100L, 山里 (日)  * 温度变换器: <math>0\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}/1\sim 5\text{V}</math>, 0.1 级 MTT (日)  ) 冷媒膨胀阀 品牌 富士金;  调节器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河  * 测量精度: <math>\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (校准在<math>-20\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}</math>范围)  * 控制精度: <math>\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  * 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</p>
<p>2.5 压缩机电压控制:</p>	<p>* 电压控制范围: <math>0\sim 1000\text{ V DC}</math>  * 电压测量范围: <math>0\sim 1000\text{ V DC}</math>  <math>0\sim 600\text{ V AC}/50\text{Hz}/60\text{Hz}</math>  * 测量精度: <math>\pm 0.2\%\text{FS}</math>  * 控制精度: <math>\pm 1\%\text{FS}</math>  * 调节器: 数字 PID 调节器, 0.1 级, 带 RS-422 接口, 横河  * 直流电源: <math>0\sim 1500\text{V DC}/60\text{A}</math> 艾诺, 电源需要可编程控制电压  * 不需要配置交流电源  数据采集: 计算机</p>
<p>2.6 压缩机箱温度 (Tbox)控制:</p>	<p>温度范围: <math>-25\sim 125\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  传感器: Pt100/0<math>^{\circ}\text{C}</math>-3W, A 级, SUS <math>\phi</math>3.2-100L, 山里 (日)  ) 调节器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河  测量精度: <math>\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  控制精度: <math>\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  数据采集: 计算机</p>
<p>2.7 恒温水槽 (设备用)温度 (Tw)控制:</p>	<p>* 温度范围: <math>0\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  * 传感器: T 型铠装热电偶  * 调节器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河  * 测量精度: <math>\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  * 控制精度: <math>\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  * 数据采集: 计算机</p>

<p>2.8. OCR 测控 1: 回油流量测量及控制</p>	<p>1 套 控制范围: 0.50~20.0 kg/h / 同时考虑满足 0.5%~10%OCR 测量范围, 控制时需同时测量油液位 质量流量计: E+H, 0.1 级, 控制精度 1%或 0.1kg/h 取 大值分配器: 4~20 mA/1~5V DC, MTT (日) 调节器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河 数据采集: 计算机 注: 可以通过输入含油率%值进行自动控制</p>
<p>2.9. OCR 测控 2: 自动控制油液位并测量油流量</p>	<p>1 套 * 控制范围: 10~120 mm * 液位计: 0.1 级, Santest(日) 油存储量控制精度需同时提供 * 分配器: 4~20 mA/1~5V DC, MTT (日) * 调节器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河 * 数据采集: 计算机  OCR 测量范围同时有独立声速法或取样法吐油量测量方式;</p>
<p>2.10. 储油器油温控制: (油流量)</p>	<p>1 套 * 控制范围: 50~125℃ 储油器储油容量: 500ml 以上 * 传感器: T 型铠装热电偶 * 调节器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河 * 测量精度: ±0.5 °C * 控制精度: ±1.0℃ * 数据采集: 计算机</p>
<p>2.11 系统油分离器</p>	<p>油分离效率 99% (油分后取样, 含油率小于 1%); 系统兼容取样法吐油率测试;</p>

### 三. 测量参数、测量变送器规格、品牌要求

编号	规格要求
3.1. 压缩机排气温度 (Td) 测量: 1 套	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 传感器: Pt100/0℃-3W, A 级, SUS φ 3.2-100L , 山里 (日)</li> <li>* 温度变换器: 0~+200℃ / 1~5V DC, MTT (日)</li> <li>* 测量精度: ±0.2 ℃</li> <li>* 设定报警器: 数字 PID, 0.1 级, RS-422, UT35A, 横河</li> <li>* 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</li> </ul>
3.2. 量热器出口温度 (Teo) 测量:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 传感器: Pt100/0℃-3W, A 级, SUS φ 3.2-100L , 山里 (日)</li> <li>* 温度变换器: -25~+60℃ / 1~5V DC, MTT (日)</li> <li>* 测量精度: ±0.1 ℃</li> <li>* 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</li> </ul>
3.3. 量热器出口压力 (Peo) 测量:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 压力变送器: 0~1 Mpa A, 0.1 级, GE</li> <li>* 分配器: 4~20mA/1~5V DC, MTT (日)</li> <li>* 测量精度: ±0.006 Mpa</li> <li>* 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</li> </ul>
3.4. 膨胀阀进口压力 (Pex) 测量:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 压力变送器: 0~4 Mpa A, 0.1 级, GE</li> <li>* 分配器: 4~20mA/1~5V DC, MTT (日)</li> <li>* 测量精度: ±0.006 Mpa</li> <li>* 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</li> </ul>
3.5. 量热计输入功率测量:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 测量仪器: WT310, 横河</li> <li>* 精度: 0.25 级</li> <li>* 数据采集: 计算机</li> </ul>
3.6. 压缩机变频器输入功率测量 (含交流输入测量及直流输入测量)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 测量仪器: WT1806E, 横河</li> <li>* 测量范围: : 0~1000V, 50A</li> <li>* 精度: 0.15 级</li> <li>* 数据采集: 计算机</li> </ul>
3.7. 压缩机输入功率测量	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 测量仪器: WT1806E, 横河</li> <li>* 测量范围: 0~1000V, 50A</li> <li>* 精度: 0.15 级</li> <li>* 数据采集: 计算机</li> </ul>

3.8. 制冷剂流量测量:	<p>2 套(量热计 Y 方法及气体流量法各一套) (每一套可能包括不止一个流量计, 每一套的具体配置以满足上述设备基本功能要求为准, 设备原理图请明确每一套详细配置(布置用途及流量范围, 气体流量法测量流量计最大流量要满足 400kg/h))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 质量流量计: 液体测量精度 0.05 级, micromotion 气体测量精度 0.7 级</li> <li>* 数据采集: 计算机</li> </ul>
3.9. 第二制冷剂压力 (R123) 测量:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 压力变送器: 0~0.4 Mpa A, 0.2 级, GE</li> <li>* 分配器: 4~20 mA/1~5V DC, MTT</li> <li>* 测量精度: <math>\pm 0.001</math> Mpa</li> <li>* 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</li> </ul>
3.10. 量热器周围温度 (Tea) 测量:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 测量布置: 3 点</li> <li>* 测量范围: 0~150℃</li> <li>* 传感器: T 型热电偶, WATLOW</li> <li>* 测量精度: <math>\pm 0.5</math> °C</li> <li>* 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</li> </ul>
3.11. 压缩机壳体温度测量:	<p>3 点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 测量范围: -40~200℃</li> <li>* 传感器: T 型热电偶, WATLOW</li> <li>* 测量精度: <math>\pm 0.5</math> °C</li> <li>* 数据采集: 混合记录仪 MW100, 横河</li> </ul>
3.12. 电动压缩机转速测量	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 测量范围: 500~12000 rpm</li> <li>* 动态压力传感器: 1 套, PCB</li> <li>* 转速计: 1 套 FT-2500, 数字显示, 小野测器</li> <li>* 连接线及磁座: 小野测器</li> </ul>

#### 四、其他方面附加要求及说明.

编号	规格要求
4.1	设备内的水电供给等由乙方负责, 设备外的水电供给设备安装由甲方负责 (送至设备总接口); 压缩机通信控制由甲方负责, 设备需预留压缩机通信线 (8 线), 从压缩机仓到设备控制电脑; 软件预留压缩机转速控制指令, 指令向压缩机解析甲方负责
4.2	投标技术文件需明确设备泄露量水平、检查方法及保证年限;
4.3	可能出现冷凝水的管路部分, 应采用防锈材料或进行防锈处理;
4.4	设备用采集控制, 电脑品牌: 品牌: 惠普/戴尔; 配置: 内存 8G/硬盘 1TB/ CPU 酷睿 I5 3.2G 4 核以上

4.5	上述对测控元件的品牌要求，可用不低于上述品牌及价位的产品替代。
4.6	验收测试用压缩机封量 120g；甲方在交货前 1 个月向乙方提供调试用压缩机 2 台（大小各一台）
4.7	软件总体要求：要求能最少设定 30 工况进行全自动测试，实验数据能按 GB5773-2016 标准规定进行处理，能显示打印测量参数的实时曲线、自动存储数据、自动打印报告，可查阅历史数据，预留网络通信接口，提供读取设备状态、实验数据和实验报告的接口
4.8	试验台考虑预留喷气增焓功能改造接口，设备考虑预留改造零件安装空间
4.9	中标方需在合同签订 30 日内提供设备正式原理图、布局图、排污接口图、水、电、气等容量等；设备正式原理图、布局图需要取得甲方书面认可。

附表 1、验收目标条件（验收时首轮实验乙方参与，后两轮重复性测试甲方负责，乙方确认数据）

压缩机转速	吸气压力 PS	排气压力 PD	吸气过热度	过冷度	备注说明	
[RPM]	[BAR ABS.]	[BAR ABS.]	[° C]	[° C]		
2000	1.8	10	5	5	热泵条件	
5000	1,25	13.5				
6000	1,05	16,5				
8600	1,05	16,5				
8600	1,05	14,5				
5000	1,25	13,5				
8600	1,05	16,5				
5000	1,25	13,5				
8600	1,05	16,5				
1000	3	15				25
2000	3	15	25	5		
3000	3	15	25	5		
4000	3	15	25	5		
5000	3	15	25	5		
6000	3	15	25	5		
7000	3	15	25	5		
8000	3	15	25	5		
10000	3	15	25	5		
2400	5	20	10	5	高蒸发温度	LP1
5000	2.8	16	10	5		LP2

6000	2.8	16	10	5	客户条件	LP2
------	-----	----	----	---	------	-----

7000	2.8	16	10	5		LP3
8600	2.8	16	10	5		LP2
1800	2.8	9.2	10	5		LP4
800	3.9	8	10	5	小压缩比条件	LP5
800	3	5.5	10	5		

附表 2 气体流量法运行确认条件

气体流量法快速测试 验证条件（可测试）					
	吸入压力	排出压力	速度	过热补偿入口	环境温度
编号	[Bar]	[Bar]	[rpm ]	[K]	[° C]
Sim-eKMV-AC01	3	10	1 000	15	纯电动车（BEV） = 80 插电式混合动力 车（PHEV） = 90
Sim-eKMV-AC02			2 000		
Sim-eKMV-AC03			3 000		
Sim-eKMV-AC04			4 000		
Sim-eKMV-AC05			5 000		
Sim-eKMV-AC06			6 000		
Sim-eKMV-AC07			7 000		
Sim-eKMV-AC08			8 000		
Sim-eKMV-AC09		15	600		
			1000		
Sim-eKMV-AC10			2 000		
Sim-eKMV-AC11			3 000		
Sim-eKMV-AC12			4 000		
Sim-eKMV-AC13			5 000		
Sim-eKMV-AC14	6 000				

Sim-eKMV- AC15		7 000	
Sim-eKMV- AC16		8 000	
Sim-eKMV- AC17		8 600	
Sim-eKMV- AC18	25	2 000	
Sim-eKMV- AC19		3 000	

Sim-eKMV-AC20			4 000		
Sim-eKMV-AC21			5 000		
Sim-eKMV-AC22			6 000		
Sim-eKMV-AC23			7 000		
Sim-eKMV-AC24			8 000		
Sim-eKMV-AC25			8 600		
Sim-eKMV-AC26	4	6	1 000		
Sim-eKMV-AC27			2 000		
Sim-eKMV-AC28			3 000		
Sim-eKMV-AC29			4 000		
Sim-eKMV-AC30			5 000		
Sim-eKMV-AC31			6 000		
Sim-eKMV-AC32			10	7 000	
Sim-eKMV-AC33		1 000			
Sim-eKMV-AC34		2 000			
Sim-eKMV-AC35		3 000			
Sim-eKMV-AC36		4 000			
Sim-eKMV-AC37		5 000			
Sim-eKMV-AC38		6 000			
Sim-eKMV-AC39		7 000			
Sim-eKMV-AC40			15	1 000	
Sim-eKMV-AC41		2 000			
Sim-eKMV-AC42		3 000			
Sim-eKMV-AC43		4 000			
Sim-eKMV-AC44		5 000			
Sim-eKMV-AC45		6 000			
Sim-eKMV-AC46		7 000			
Sim-eKMV-AC47		8 000			

Sim-eKMV-AC48			8 600	
Sim-eKMV-AC49		25	1 000	
Sim-eKMV-AC50			2 000	
Sim-eKMV-AC51			3 000	
Sim-eKMV-AC52			4 000	
Sim-eKMV-AC53			5 000	
Sim-eKMV-AC54			6 000	
Sim-eKMV-AC55			7 000	
Sim-eKMV-AC56			8 000	
Sim-eKMV-AC57			8 600	
Sim-eKMV-AC58			30	2 000
Sim-eKMV-AC59		3 000		
Sim-eKMV-AC60		4 000		
Sim-eKMV-AC61		6 000		
Sim-eKMV-AC62		7 000		
Sim-eKMV-AC63		8 000		
Sim-eKMV-AC64		8 600		
Sim-eKMV-AC65	5	30		2 000
Sim-eKMV-AC66			3 000	
Sim-eKMV-AC67			4 000	
Sim-eKMV-AC68			5 000	
Sim-eKMV-AC69			6 000	
Sim-eKMV-AC70			7 000	
Sim-eKMV-AC71			8 000	
Sim-eKMV-AC72			8 600	

(此页无正文)

甲方（盖章）	乙方（盖章）
授权代表签字：	授权代表签字：
签字日期：      年    月    日	签字日期：      年    月    日