



基于超滑技术的传动系统测试 解决方案

天津清润博智能科技有限公司

☎ 022-29373927 | 022-29373926

✉ info@crintek.com

📍 天津市武清开发区畅源道国际企业社区 F8 号楼

www.crintek.com



天津清润博智能科技有限公司



走进清润博



企业简介

天津清润博智能科技有限公司成立于 2017 年 5 月，天津清润博智能科技有限公司是清华大学高端装备界面科学与技术全国重点实验室的超滑技术领域产业化公司。

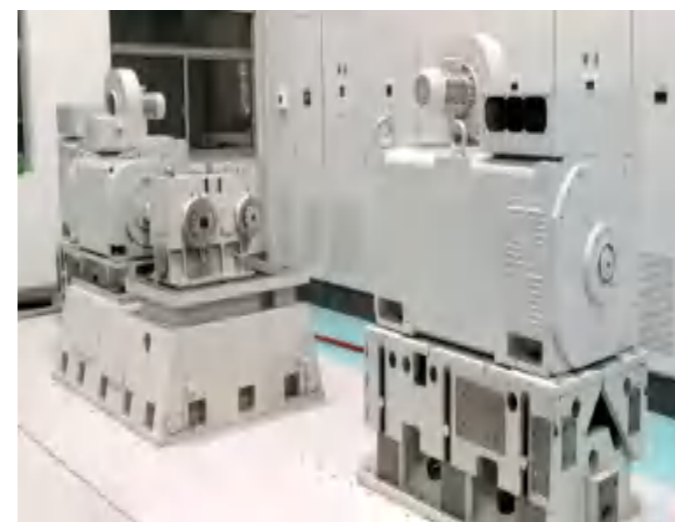
主要业务

- 水下无人智能超滑平台
- 水下特种载荷装备
- 超滑齿轴传动产品与超滑润滑介质
- 面向齿轴系统的试验测试装备



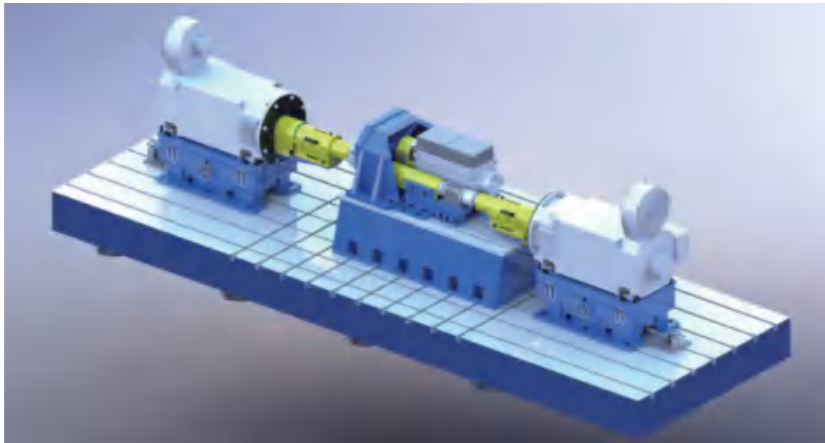


动力传动系统测试台架





乘用车动力总成及零部件综合试验台



产品介绍

乘用车动力总成及零部件综合试验台用于动力总成/电桥总成、传统及新能源变/减速器总成、高速驱动电机系统的性能和可靠性测试。台架采用模块化设计，可以轻松的扩展为四电机/五电机动力总成试验台，各模块可以任意组合使用。

试验台架主要技术规格

台架结构	三电机直驱					
动力拖动/ 测功单元	动力拖动/测功单元标准选型：					
	动力拖动	额定转速	额定扭矩	最高运行转速	电机中心高	电机冷却方式
	314kW	6000rpm	500Nm	20000rpm、 25000rpm、 30000rpm 可选	132mm	水冷
	400kW	7000rpm	545Nm		132mm	水冷
	500kW	8000rpm	650Nm		132mm	水冷
	630kW	5013rpm	1200Nm(占位)		180mm	水冷
	400kW	9550rpm	400Nm(占位)		160mm	水冷
	其他选型	……	……		……	……
动力测功单元 (单侧)	动力测功单元标准选型：					
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	电机冷却方式	电机类型	
	250kW	3000Nm	3300rpm	风冷	交流异步	
	310kW	3700Nm	3300rpm	风冷	交流异步	
	350kW	4500Nm	3300rpm	风冷	交流异步	
	其他选型	……	……	……	……	
台架适配变/ 减速器范围	左置/右置变速器总成 变速箱输入轴中心与差速器输出轴中心水平差范围 150mm~220mm 高低差范围 -50mm~100mm					
其他配置	早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器 (一体式/分体式) 高低温环境仓					

乘用车混合动力变速器总成试验台

产品介绍

乘用车混合动力变速器总成试验台用于混动变速器总成(含PM电机)、混动变速器单体(不含PM电机)的性能和可靠性测试。

试验台架主要技术规格

台架结构	四电机机构					
动力拖动/ 测功单元结构	动力拖动/测功单元根据被试件类型, 有如下结构设计可选:					
	PM电机与发动机输入端同侧					
	PM电机与发动机输入端异侧					
发动机输入轴 动力拖动单元	电机直驱/电机+工业齿轮箱结构可选					
PM电机输入轴 动力拖动单元	电机直驱结构标准选型:					
	额定功率	额定转速	额定扭矩	最高运行转速	电机中心高	电机冷却方式
	184kW	4000rpm	450Nm	25000rpm、 30000rpm 可选	132mm	水冷
	236kW	5000rpm	450Nm		132mm	水冷
	251kW	4800rpm	500Nm		132mm	水冷
	400kW	6000rpm	550Nm		132mm	水冷
	630kW	5013rpm	1200Nm (占位)		180mm	水冷
	400kW	9550rpm	400Nm (占位)		160mm	水冷
	其他选型	……	……	……	……	
动力测功单元 (单侧)	动力测功单元标准选型:					
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	电机冷却方式	电机类型	
	350kW	4200Nm	3300rpm	风冷	交流异步	
其他配置	早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器					



新能源高速驱动电机系统综合试验台



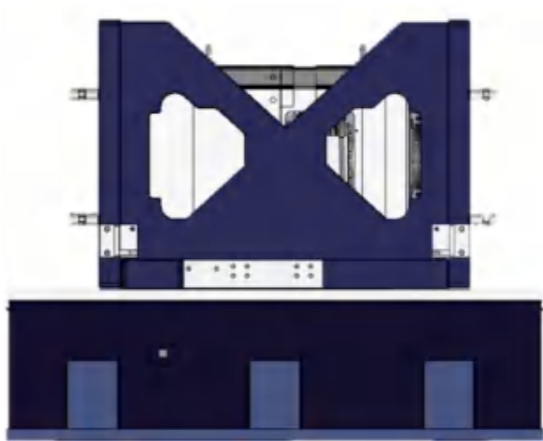
产品介绍

新能源高速驱动电机测试系统用于EV纯电动高速驱动电机系统、HEV混合动力变速箱用高速驱动电机系统的性能和可靠性测试。台架采用模块化设计,对于采用132mm/160mm中心高测功电机的电机试验台,可以轻松的扩展为乘用车动力总成及零部件综合试验台。

试验台架主要技术规格

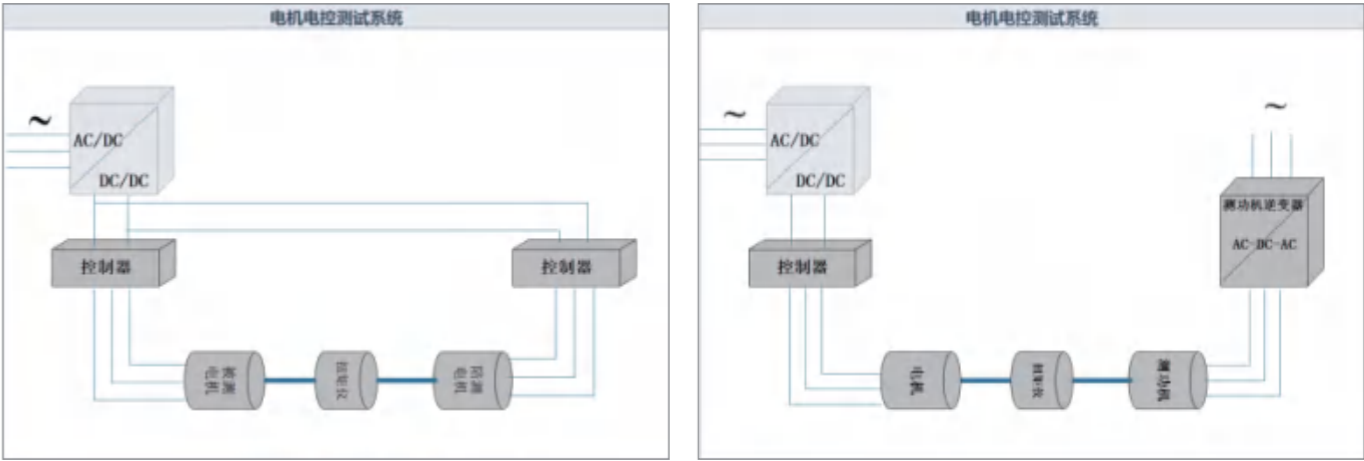
台架结构	单电机直驱					
动力拖动/测功单元	动力拖动/测功单元标准选型：					
	额定功率	额定转速	额定扭矩	最高运行转速	电机类型	电机冷却方式
	250kW	4775rpm	500Nm	15000rpm	永磁同步	水冷
	400kW	7000rpm	550Nm	20000rpm	永磁同步	水冷
	550kW	8000rpm	650Nm	20000rpm	永磁同步	水冷
	550kW	8080rpm	650Nm	25000rpm	永磁同步	水冷
	400kW	9550rpm	400Nm	30000rpm	永磁同步	水冷
	其他选型	……	……	……	……	……
主要测试精度	转速测量精度：≤±1r/min、扭矩测量精度：<±0.05%FS					
主要控制精度	转速控制精度：≤±2r/min、扭矩控制精度：≤±0.2%FS					
堵转机构	360°机械堵转锁死					
其他配置	功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器 (一体式) 高低温环境仓					

高速电机对拖试验台



产品介绍

新能源高速电机对拖试验台主要用于EV纯电动汽车/HEV混合动力汽车用电机及控制器的性能和可靠性测试。电机对拖试验台采用用户的驱动电机及控制器作为动力拖动/测功单元,台架机械系统的设计和制造最高转速达35000rpm;台架电气驱动系统的设计和集成能够满足各种项目需要。

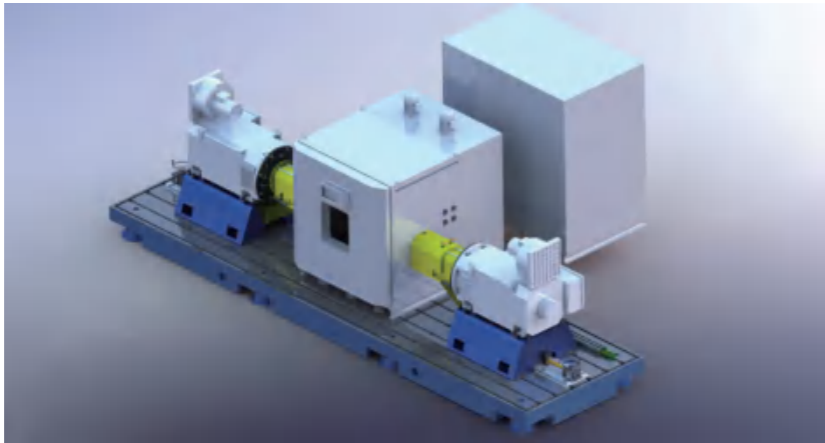


试验台架主要技术规格

台架最高运行转速	35000rpm
台架额定传递扭矩	500Nm
堵转机构	360°/5°/10°机械堵转锁死可选
主要测试精度	转速测量精度:≤±1r/min、扭矩测量精度:<±0.05%FS
主要控制精度	转速控制精度:≤±2r/min、扭矩控制精度:≤±0.2%FS
其他配置	功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器 (一体式)高低温环境仓:1套/2套



乘用车动力总成/电桥总成试验台



产品介绍

乘用车动力总成/电桥总成试验台,用于纯电动汽车电动力总成(EDS系统)的性能和可靠性测试。台架采用模块化设计,可以轻松的扩展为三电机/四电机/五电机动力总成试验台,各模块可以任意组合使用。

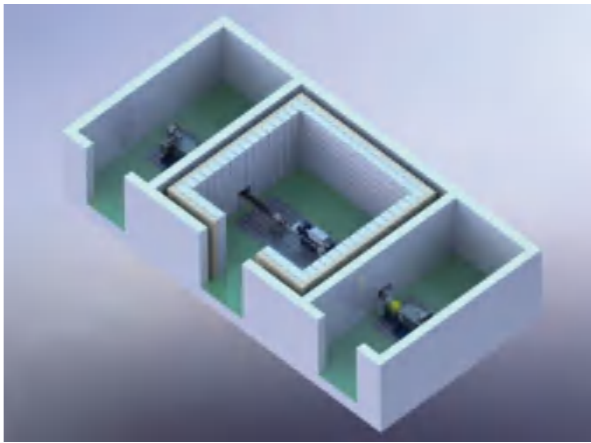
动力总成试验台架设计、制造、测试项目依据以下标准:

- QC/T 1022-2015《纯电动乘用车用减速器总成技术条件》
- GB/T 18848-2024《电动汽车用驱动电机系统》
- GB/T 29307-2022《电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法》
- GB/T 18386-2021《电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法》
- GB/T 18385-2005《电动汽车动力性能试验方法》

试验台架主要技术规格

台架结构	二电机直驱				
动力测功单元 (单侧)	动力测功单元标准选型：				
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	电机冷却方式	电机类型
	310kW	3700Nm	3300rpm	风冷	交流异步
	350kW	4200Nm	3300rpm	风冷	交流异步
	其他选型	……	……	……	……
其他配置	早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器 (一体式) 高低温环境仓				

乘用车动力总成及零部件NVH试验台



产品介绍

乘用车动力总成及零部件NVH试验台用于动力总成/电桥总成、传统及新能源变/减速器总成、高速驱动电机系统的NVH性能评价。可提供从基础建设至全套设备交付在内的交钥匙工程,其主要测试项目包括但不限于:

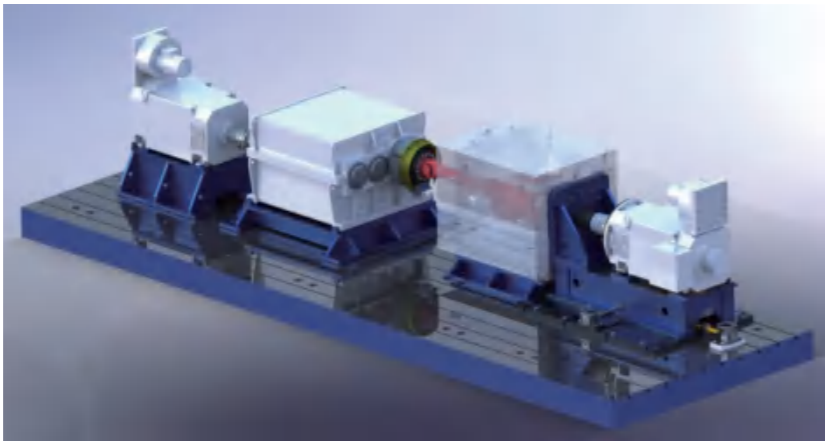
- 整机声功率测试与评估;
- 整机振动烈度测试与评价(Noise, Vibration, Harshness);
- 噪声源识别与排序;
- 减振降噪措施验证试验;
- 噪声声品质测试、评价与优化;
- 整机1米声压级测试(稳态和瞬态工况);
- 其他音质评价和齿轮敲击、啸叫等噪声拾取及故障诊断等。

试验台架主要技术规格

台架结构	三电机直驱/二电机直驱					
动力拖动/ 测功单元	动力拖动/测功单元标准选型:					
	额定功率	额定转速	额定扭矩	最高运行转速	电机中心高	电机冷却方式
	251kW	4800rpm	500Nm	12000rpm	132mm	水冷
	314kW	6000rpm	500Nm	12000rpm	132mm	水冷
	400kW	7000rpm	545Nm	12000rpm	132mm	水冷
	550kW	8080rpm	650Nm	25000rpm	180mm	水冷
	630kW	5013rpm	1200Nm	20000rpm	180mm	水冷
动力测功单元 (单侧)	动力测功单元标准选型:					
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	电机冷却方式	电机类型	
	310kW	3700Nm	3300rpm	风冷	交流异步	
	350kW	4200Nm	3000rpm	风冷	交流异步	
	其他选型	
台架适配变/ 减速器范围	变速箱输入轴中心与差速器输出轴中心水平差范围:150mm~220mm， 高低差范围:-50mm~100mm；					
其他配置	早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器					



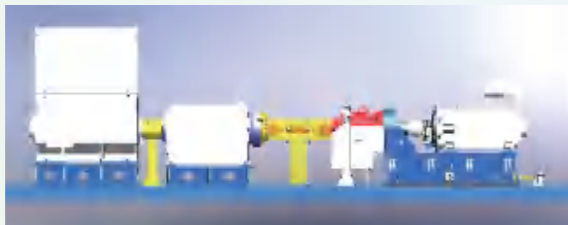

（中重型）商用车动力总成及零部件综合试验台



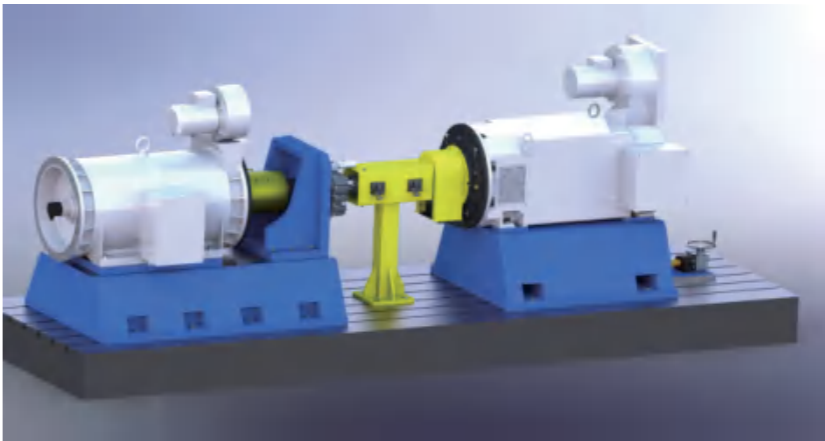
产品介绍

商用车动力总成及零部件综合试验台用于HEV混动/EV纯电动动力总成、传统及新能源纵置变/减速箱总成、高速驱动电机系统的性能和可靠性测试。台架采用模块化设计，动力测功单元有测功电机直驱、测功电机+工业齿轮箱间接驱动两种方式供用户选择。

试验台架主要技术规格

动力拖动/测功单元	动力拖动/测功单元根据被试件类型, 有如下结构设计可选:			
	单电机直驱结构		二电机/三电机直驱结构 (混动变速箱总成测试)	
				
动力测功单元	动力测功单元标准选型:			
	额定功率	额定转速	额定扭矩	测功单元结构类型
	最大850kW	50000rpm	3500Nm	测功电机+多档工业齿轮箱
	最大850kW	30000rpm	3000Nm	测功电机直驱
	最大850kW	30000rpm	3500Nm	测功电机+多档工业齿轮箱
	最大850kW	20000rpm	4200Nm	测功电机+多档工业齿轮箱
	其他选型	按需
其他配置	早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器 (一体式/分体式) 高低温环境仓			

（轻型）纯电动商用车动力总成及零部件综合试验台



产品介绍

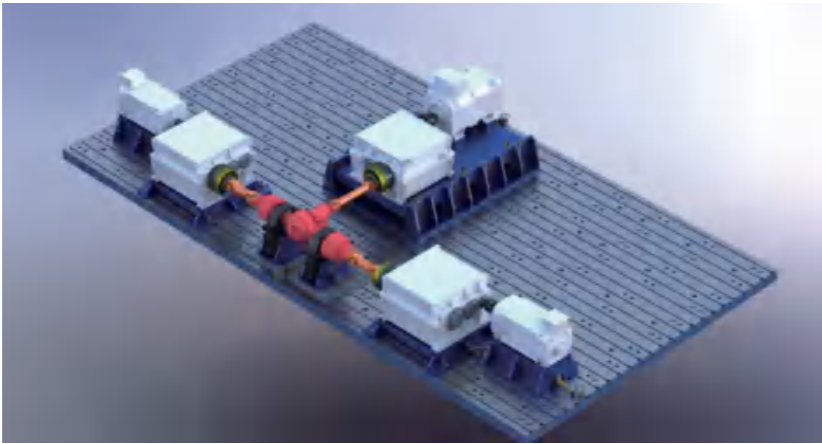
(轻中型) 纵置动力总成及零部件综合试验台用于EV纯电动动力总成、纵置变/减速箱总成、高速驱动电机系统的性能和可靠性测试。

试验台架主要技术规格

台架结构	二电机直驱					
动力拖动/测功单元	动力拖动/测功单元标准选型：					
	额定功率	额定转速	额定扭矩	最高运行转速	电机类型	电机冷却方式
	234kW	5000rpm	450Nm	16000rpm、 18000rpm、 20000rpm 可选	永磁同步	水冷
	251kW	4800rpm	500Nm		永磁同步	水冷
	283kW	6000rpm	450Nm		永磁同步	水冷
	314kW	6000rpm	500Nm		永磁同步	水冷
	367kW	7000rpm	500Nm		永磁同步	水冷
	400kW	7000rpm	545Nm		永磁同步	水冷
	250kW	4775rpm	500Nm	15000rpm	永磁同步	水冷
	260kW	4966rpm	500Nm	17600rpm	永磁同步	水冷
	320kW	2999rpm	1019Nm	10000rpm	交流异步	风冷
	630kW	5013rpm	1200Nm	20000rpm	永磁同步	水冷
	其他选型	……	……	……	……	……
动力测功单元	动力测功单元标准选型：					
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	测功单元结构类型		
	最大760kW	1500Nm	3590rpm	测功电机直驱		
	最大850kW	30000Nm	3000rpm	测功电机直驱		
	其他选型	……	……	按需		
其他配置	选换挡机械手 早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器 (一体式/分体式) 高低温环境仓					



（中重型）驱动桥/电动桥总成试验台



产品介绍

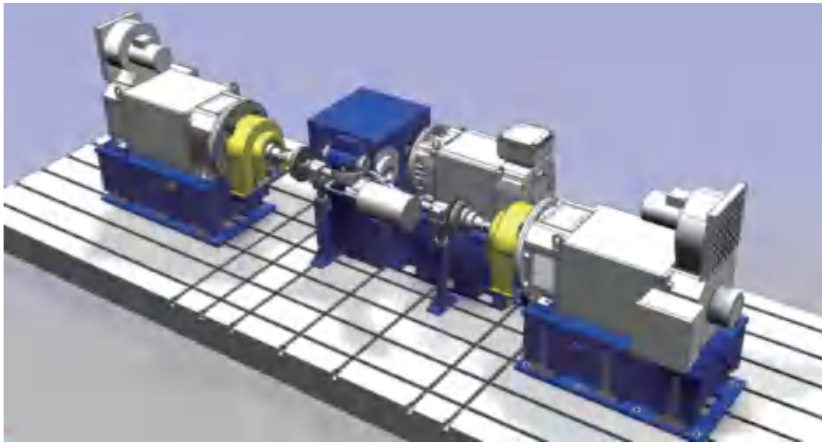
驱动桥/电动桥总成试验台用于商用车中重型传统驱动桥总成、新能源纯电动电动桥总成的性能和可靠性测试。台架采用模块化设计，动力拖动/测功单元有测功电机直驱、测功电机+工业齿轮箱间接驱动两种方式可选。试验台架设计、制造、测试项目依据以下标准：

- QC/T 533-2020《汽车驱动桥台架试验方法》
- SAE J1266-2001 Axle Efficiency Test Procedure
- GB/T 18848-2024《电动汽车用驱动电机系统》
- GB/T 29307-2022《电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法》
- GB/T 18386.1-2021《电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第1部分:轻型汽车》
- GB/T 18386.2-2022《电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第2部分:重型商用车》
- GB/T 18385-2005《电动汽车动力性能试验方法》

试验台架主要技术规格

动力拖动单元	(直驱型) 动力拖动单元标准选型：			
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	测功单元结构类型
	760 kW	30000Nm	3000rpm	测功电机直驱
	其他选型	……	……	按需
动力测功单元 (单侧)	(直驱型) 动力测功单元标准选型：			
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	测功单元结构类型
	690 kW	30000Nm	900rpm	测功电机直驱
	450 kW	30000Nm	620rpm	测功电机直驱
	346 kW	15000Nm	1200rpm	测功电机直驱
	其他选型	……	……	按需
主要测试精度	转速测量精度:≤±1r/min、扭矩测量精度:≤±0.05%FS			
主要控制精度	转速控制精度:≤±2r/min、扭矩控制精度:≤±0.3%FS			
其他配置	早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器			

电动桥综合试验台



产品介绍

电动桥综合试验台采用模块化设计，各模块可以任意组合使用，用于轻、中型电动桥总成、零部件的性能和可靠性试验，台架主要测试对象包括：

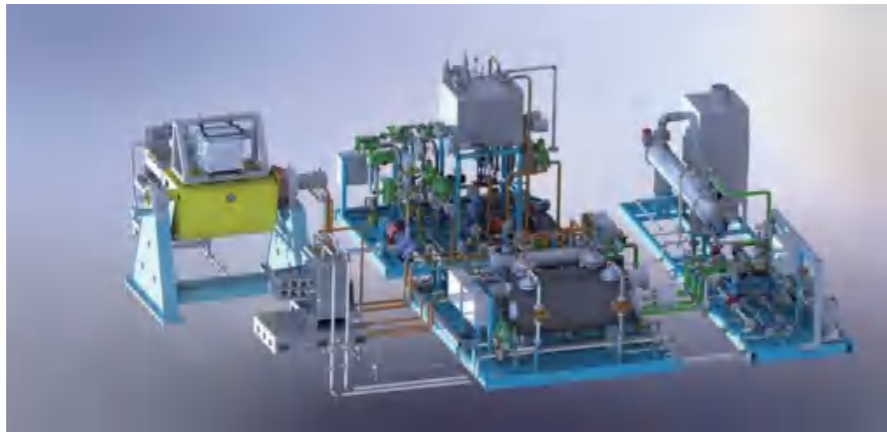
- 中央电机平行轴式电动桥总成
- 轮毂电机电动桥总成
- 中央电机平行轴式电动桥单体
- 电动桥用高速PM电机驱动系统

试验台架主要技术规格

动力拖动/测功单元	动力拖动/测功单元标准选型：				
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	电机冷却方式	电机类型
	440 kW	500Nm	20000rpm	水冷	永磁同步
	550 kW	700Nm	25000rpm	水冷	永磁同步
	其他选型	……	……	……	……
动力测功单元 (单侧)	动力拖动/测功单元标准选型：				
	额定功率	额定扭矩	最高运行转速	电机冷却方式	电机类型
	250 kW	3000Nm	3300rpm	风冷	交流异步
	310 kW	3700Nm	3300rpm	风冷	交流异步
	350 kW	4200Nm	3000rpm	风冷	交流异步
	其他选型	……	……	……	……
主要测试精度	转速测量精度:≤±1r/min、扭矩测量精度:≤±0.05%FS				
主要控制精度	转速控制精度:≤±2r/min、扭矩控制精度:≤±0.3%FS				
其他配置	早期故障诊断系统 功率分析仪 双向直流电源/电池模拟器				



滑油箱油气分离及通风装置试验器



产品介绍

滑油箱油气分离及通风装置试验器可以进行滑油箱姿态条件下的内部油气分离器性能试验和通风机构的功能性试验等。可完成以下试验项目：

- 滑油箱油气分离器分离效率性能试验
- 滑油箱通风机构功能性试验
- 滑油箱不同油位的旋转吸油试验
- 滑油箱最小存油量试验

试验器主要技术规格

系统名称	主要性能指标
试验主体	滑油系统
试验件容器	可安装试验件最大尺寸：950mm×450mm×450mm
旋转机构平台	试验件俯仰角度：上仰180°~下俯180°；试验件翻转角度：左翻转180°~右翻转180°
油气掺混箱	包含轴承、石墨密封、转动轴、壳体等。 带透明观察窗，耐压0.8MPa，耐温250℃。转速：0~16000rpm，功率220kW
滑油系统	包括设备滑油箱、管路加热器、滑油泵及驱动装置、油气测量装置、透明玻璃管组件、机械溢流阀、滑油滤、调节阀及管路等。 滑油最大流量：100L/min；滑油最高温度：220℃；滑油最高压力：1.0MPa
空气系统	包括空气加热器、静态油雾分离器、空气滤、调节阀及管路等。 空气最大流量：120g/s；空气最高温度：250℃；空气最高压力：1MPa
冷却系统	包括水冷散热器、水滤、调节阀及管路等。冷却水循环量20t；水滤过滤精度不低于 100μm。
传感器及配套	压力、温度、流量、转速、液位等传感器、变送器，信号隔离转换模块、直流电源等。
测试系统	可连续记录存储，存储频率10Hz； 对每通道数据采集的采样率要求：参数测量不低于1kSps，分辨率不低于 16bit

流体动压密封全工况模拟试验台



产品介绍

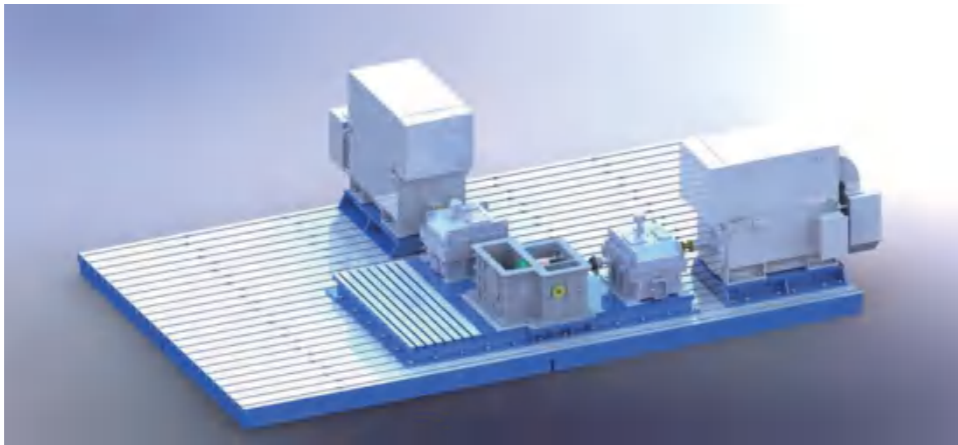
适用于模拟流体动压密封动态姿态下的全工况试验，提供被试对象在各姿态下的高温滑油、空气及转速驱动。

试验器主要技术规格

系统名称	主要性能指标
旋转台参数	俯仰：±55°往复； 横滚：±55°往复； 转速：10°~300°/min 连续可调； 角度控制精度：±1°； 振动监测满足ISO10816标准。
试验主体参数	驱动电机额定功率：22kW； 最高输入转速：12000rpm； 最大允许输出转速：40000rpm； 最大输入扭矩：35Nm； 轴向力范围：0-600N。
增速箱	最大输入转速：10000rpm； 最大输出转速：45000rpm； 额定功率：22kW； 适用于翻转姿态。



高速锥齿轮试验器



产品介绍

- 高速锥齿轮试验器用于中央锥齿轮强度和性能试验，主要试验项目如下：
- 各型号发动机中央传动单元体、中央锥齿轮的强度考核试验和性能试验；
 - 锥齿轮的润滑性能试验；
 - 锥齿轮的动态性能试验；
 - 新型高强度齿轮钢国产化试验；
 - 锥齿轮传递效率试验。

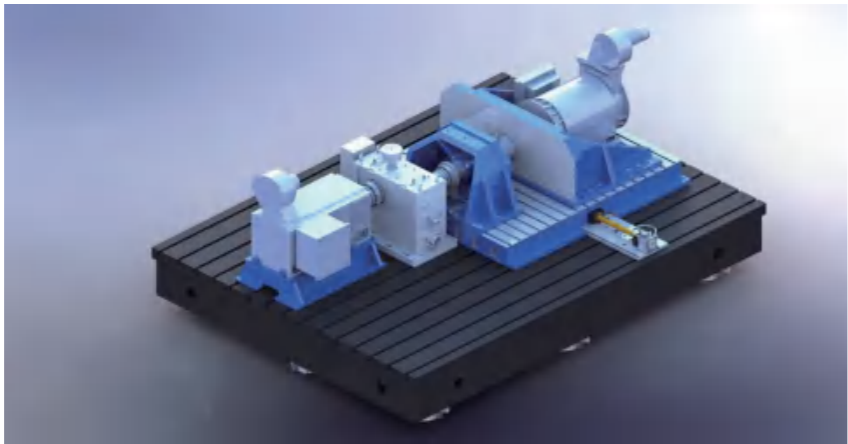
试验器主要技术规格

系统名称	主要性能指标
高速锥齿轮试验器	最大封闭功率：1800kW 大齿轮许用最高转速：18000rpm 小齿轮许用最高转速：25000rpm 最高供油温度：180℃
主体	包括试验平台，增速齿轮箱，减速齿轮箱，试验齿轮箱、轴径向力加载装置和连结轴系等。 增速齿轮箱： 输出转速：0~18000rpm 许用最大传递功率：2080kW 减速齿轮箱： 输入转速：0~25000rpm 许用最大传递功率：2080kW 试验齿轮箱： 轴向加载能力（双向）：-60000N ~ 60000N 径向加载能力（四向）：-50000N ~ 50000N 轴系动平衡精度：G1.0 轴系连接部分对中精度（线性）：0.02mm 轴系连接部分对中精度（角向）：0.01mm/100mm

电封闭加载系统	包括驱动电机、加载电机、电封闭加载控制系统。其中： 驱动电机：ABB 额定功率 2080kW 扭矩：15279Nm 加载电机： 额定功率：2080kW 扭矩：14000Nm 变频系统：ABB 多传系统，与电机匹配
试验润滑系统	供油压力：0MPa ~ 0.5MPa 可调 供油流量：0L/min ~ 30L/min 可调 供油温度：常温~180℃
辅助润滑系统	供油压力：0~0.5MPa 可调 供油温度：≥ 50℃ 水冷散热器具备保证供油温度不超过 50℃的能力
控制系统	变频调速控制： 逻辑控制 PLC：采用 CPU 模块、I/O 模块、模入/模出、PID 模块信号隔离转换模块：直流电源等操作台；配电柜；动力柜及其电缆等 压力、温度、流量、转速等传感器、变送器，信号隔离转换模块、直流电源等 测试柜、线缆、桥架等
振动测试系统	共 16 通道： 8 通道 10Hz~12kHz (精度5%)，0g~500g，2 只三向加速度振动传感器，使用温度不低于150℃; 8 通道 10Hz~1kHz (精度5%)，0mm/s~20mm/s，8 只单方向振动速度传感器。
扭矩转速测量系统	输入轴扭矩测量仪 最高转速：20000rpm； 扭矩测量范围：-2000Nm~2000Nm； 测量精度：±0.5%FS。 输出轴扭矩测量仪 最高转速：28000rpm； 扭矩测量范围：-1500Nm~1500Nm； 测量精度：±0.5%FS。
数据采集系统	通道数不少于 120 路，可连续记录存储，存储频率 3 次/s； 参数测量不低于1kSps，分辨率不低于16bit； 含机箱、驱动软件、安装附件等；



起动系统试验器



产品介绍

试验器能够模拟真实燃机起动系统传动机构，实现燃机各功率等级起动系统的性能调试，对起动系统输入电源、工作状态、机械输出扭矩等技术参数进行全面监控。综合模拟燃机试车起动连续动态过程，实现燃机起动过程阻力矩特性的试验配置。

试验器可进行燃机起动系统各组成附件联合性能调试、优化设计、功能验证、可靠性考核，能够进行起动系统装机前的性能验收。

试验台架主要技术规格

系统名称	主要性能指标
试验台参数	最大扭矩：1500Nm 最高转速：9000rpm 转动惯量：小于12kg.m ²
加载电机	额定功率：350kW 额定扭矩：777Nm 额定转速：4300rpm
工艺电机	额定功率：250kW 最高转速：10002rpm 额定扭矩：550Nm@4365rpm
铸铁平台	4000*3000*600（带空气弹簧总高）
单向离合器	最大转速：9000rpm 最大扭矩：1500Nm

轴承座	额定转速：13000rpm 最大功率：600kW 最大扭矩：1500Nm
轮箱/轴承辅助润滑系统	供油压力：0.2~0.5MPa可调 供油温度：≥50℃ 水冷散热器保证 20-70℃范围内可调 流量：40L-100L/min可调
扭矩限制器	扭矩调整范围：325-650/625-1250/1000-2000Nm 最高转速：10000rpm
齿轮箱	速比：2.1：1 1：1 最大输入转速：4300rpm 最大输出转速：9000rpm
联轴器	公称扭矩：4500Nm 峰值扭矩：9800Nm 最高转速：7800rpm 最大许用功率：大于 600kW
测控系统仿真硬件	具有仿真功能的实时硬件，基于 NI PXI
测控系统仿真软件	DIAdem 机电系统专用分析软件 *1 Labview 专业版软件 *2 硬件在环及实时测试软件 *1 上位监控软件 *1（自研）
测控系统配套设备	试验控制装置：基于 NI CRIO 试验控制装置上位计算机及软件 燃机运行程序设置计算机及软件 燃机负载阻力矩模型计算机及软件
机电联锁保护系统	系统配置可编辑，系统仲裁用户报警后，可按用户设定及时停机，保证人员和系统安全
功率分析仪	横河 WT5000（7 通道）
电气系统负载变频	ABB ACS880 系列具备回馈功能，带电阻柜，四象限控制
电气系统工艺变频	ABB ACS880 系列 IGBT 整流
扭矩传感器	最高转速：16000rpm 扭矩测量范围：-2000Nm~2000Nm 测量精度：±0.05%FS



合作伙伴

