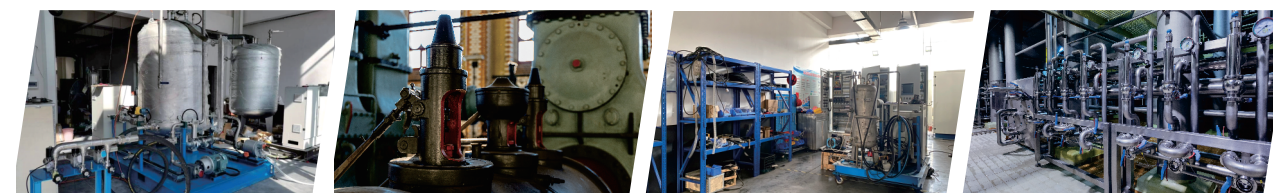


为全球客户提供
飞行器燃油、润滑和冷却系统解决方案

航空燃/滑油测试系统
Aviation fuel/lubricant testing system

航空部件综合试验台
Aviation component test bench



 **湖南泰德航空技术有限公司**
HUNAN Teddy aviation TECHNOLOGY CO., LTD

地址:长沙市雨花区汇金路877号长沙湾A3栋1816号(公司总部)

湖南省株洲市天元区中南高科株洲智能制造产业园38栋101(生产基地)

座机:0731-83997969

联系电话:18975839421(蒋)

邮编:412000

网址:<https://www.teddyaviation.com/>



官方公众号



官方网站

湖南泰德航空技术有限公司
HUNAN Teddy aviation TECHNOLOGY CO., LTD

公司简介

COMPANY PROFILE

湖南泰德航空介绍

湖南泰德航空技术有限公司于2012年成立，多年来持续学习与创新，成长为行业内极具影响力的高新技术企业。公司聚焦高品质航空航天流体控制元件研发，深度布局航空航天、船舶兵器、低空经济等高科技领域，在航空航天燃/滑油泵阀元件、流体控制系统及航空测试设备的研发上投入大量精力持续研发，为提升公司整体竞争力提供坚实支撑。

公司总部位于长沙市雨花区同升街道汇金路877号，株洲市天元区动力谷作为现代化生产基地，构建起集研发、生产、检测、测试于一体的全链条产业体系。经过十余年砥砺前行，湖南泰德航空实现跨越式发展，成功从航空非标测试设备研制迈向航空航天发动机、无人机、eVTOL等飞行器燃油、润滑、冷却系统的创新研发前沿阵地，不断提升技术实力。

公司已通过 GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015质量管理体系认证，以严苛标准保障产品质量。公司注重知识产权的保护和利用，积极申请发明专利、实用新型专利和软著，目前累计获得的知识产权已经有10多项。这些知识产权成果彰显了公司对技术研发与创新能力的重视。湖南泰德航空以客户需求为导向，积极拓展核心业务，与中国航发、中航工业、中国航天科工、中科院、国防科技大学、中国空气动力研究与发展中心等国内顶尖科研单位达成深度战略合作，整合优势资源，攻克多项技术难题，为进一步的发展奠定坚实基础。。

湖南泰德航空始终坚持创新，建立健全完善供应链、销售服务体系、坚持质量管理的目标，不断提高自身竞争优势，为客户提供更经济、更高效的飞行器动力、润滑、冷却系统、测试系统等解决方案。

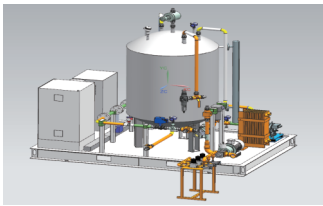


目录

DIRECTORY

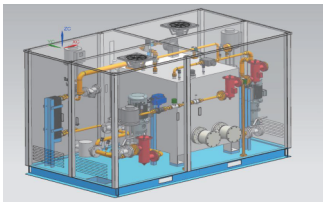
P05 / P06

航空燃油系统
Aviation fuel system



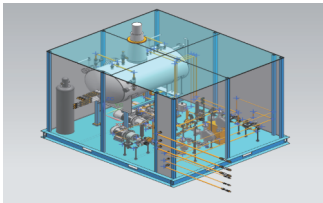
P07 / P08

航空滑油系统
Aviation Lubricating Oil System



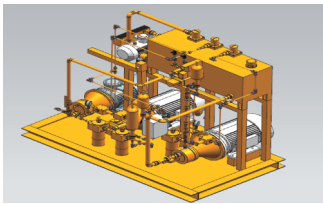
P09 / P10

高低温液压系统
High And Low Temperature Hydraulic System



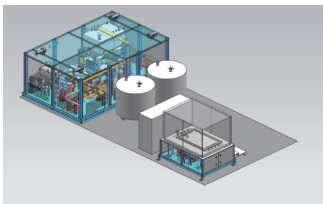
P11 / P12

磷酸酯油液压系统
Phosphate Ester Oil Hydraulic System



P13 / P14

航空部件综合试验台
Aviation Component Comprehensive Test Bench



企业荣誉

Corporate Honors

公司已申请相关专利11项,其中发明专利1项,实用新型专利10项,其中10项实用新型已获授权,质量管理体系1项,软著证书3项。以下是专利证书及软著证书:



国家高新技术企业



一种多功能高速燃油泵



齿轮泵的轴套组件及燃油齿轮泵



液冷型集成式流量控制阀及其应用的服务器液冷系统



集成式流量控制阀



微型旋扭阀



一种航空燃油柱泵的回程盘



一种航空燃油柱泵的柱塞部件



一种航空发动机燃油齿轮泵的滑动轴承



一种航空燃油柱泵的双轴承支撑结构



一种高温齿轮泵喷嘴的测试装置



GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015



飞机轮胎加载试验台控制系统



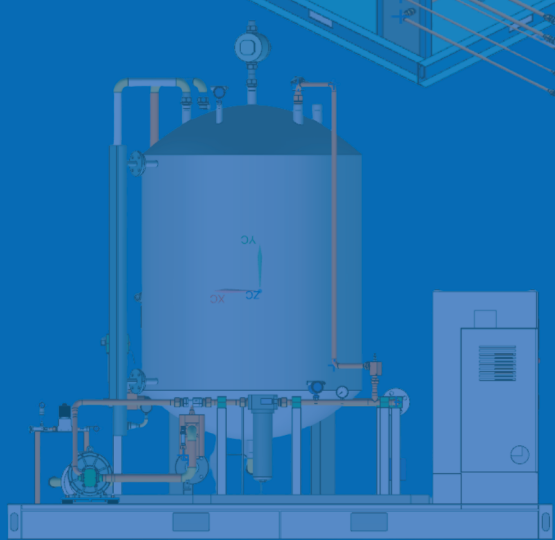
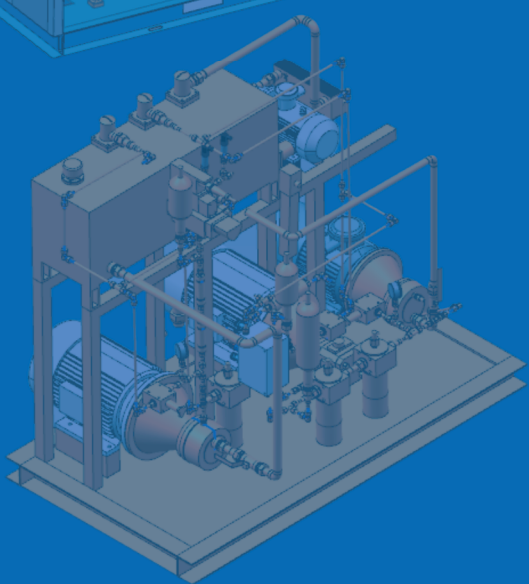
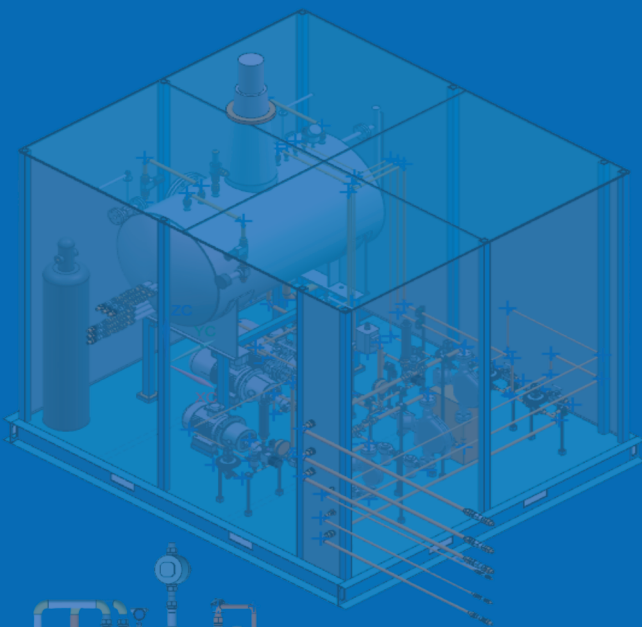
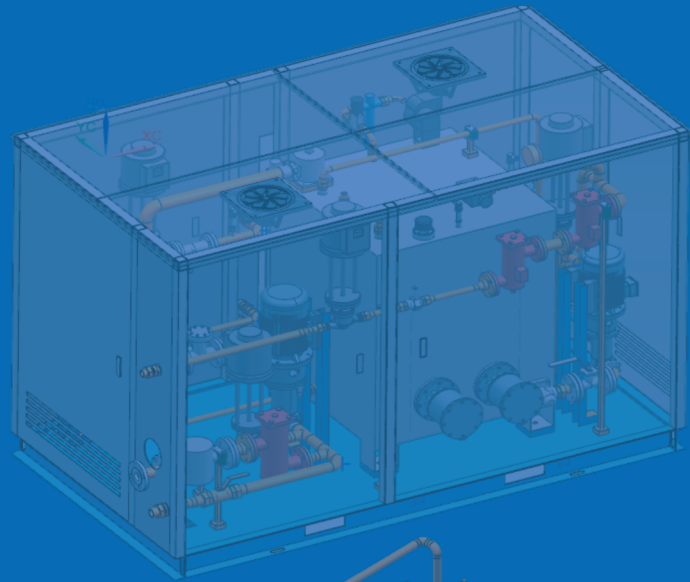
液冷服务器比例流量阀控制系统



航空发动机燃油喷嘴试验器控制系统

测试系统产品展示

TEST SYSTEM PRODUCT DISPLAY



航空燃油系统

Aviation Lubricating Oil System

■ 航空燃油系统概述

航空燃油系统主要是以发动机长时间地面试验为设计出发点，配置发动机控制子系统和发动机供油子系统。通过接收外部指令启动预定的控制程序，对发动机燃油泵、燃油阀等进行控制，实现发动机的点火、熄火、加减油等控制功能；同时测量发动机工作时的压力、温度等参数，对发动机工作状态和技术性能进行评估，对超温、超压、非主动熄火等异常情况和综合控制器、燃油泵、燃油阀等设备故障情况进行诊断，实现发动机正常情况的稳定运行和异常情况的及时处理。

■ 液压原理说明

航空燃油系统由可调转速电动燃油泵、高精度流量计、单向阀、节流阀或等效喷嘴、过滤器、安全阀、压力传感器等组成。节流阀和等效喷嘴在进行系统调试时使用，其他部件根据系统需要进行配置。电动燃油泵由油泵本体、驱动电机、联轴器和电机控制器等组成。

电动燃油泵要求能够对地面油箱内的常压油 (0~0.1MPa，绝压，以下未明确标注的所述压力均为绝压) 进行抽吸并增压，同时通过调节燃油泵的转速实现对发动机燃油流量的控制。燃油供油管路上配置有安全阀、燃油调节阀等装置，使系统具备超压安全保护，以及燃油泵受泵后压力波动导致流量变化的快速补偿功能。

■ 总体技术指标

- ◆ 可控流量 1kg/s/~3kg/s可选，燃油泵出口压力 0.5~15MPa；
- ◆ 齿轮泵或齿轮离心组合泵形式，永磁同步电机驱动，转速可调；
- ◆ 永磁同步电机，钕铁硼永磁材质，高功率密度设计，转速精准可调；
- ◆ 采用双流量计测量，结构型式为涡轮型和孔板型；
- ◆ 燃油测控-供油系统电气控制具有短路、过载保护功能；

■ 1kg/s燃油供油系统参数

出口油压:15MPa,进口油温:-20~70℃;单次工作时间:≥1200s;

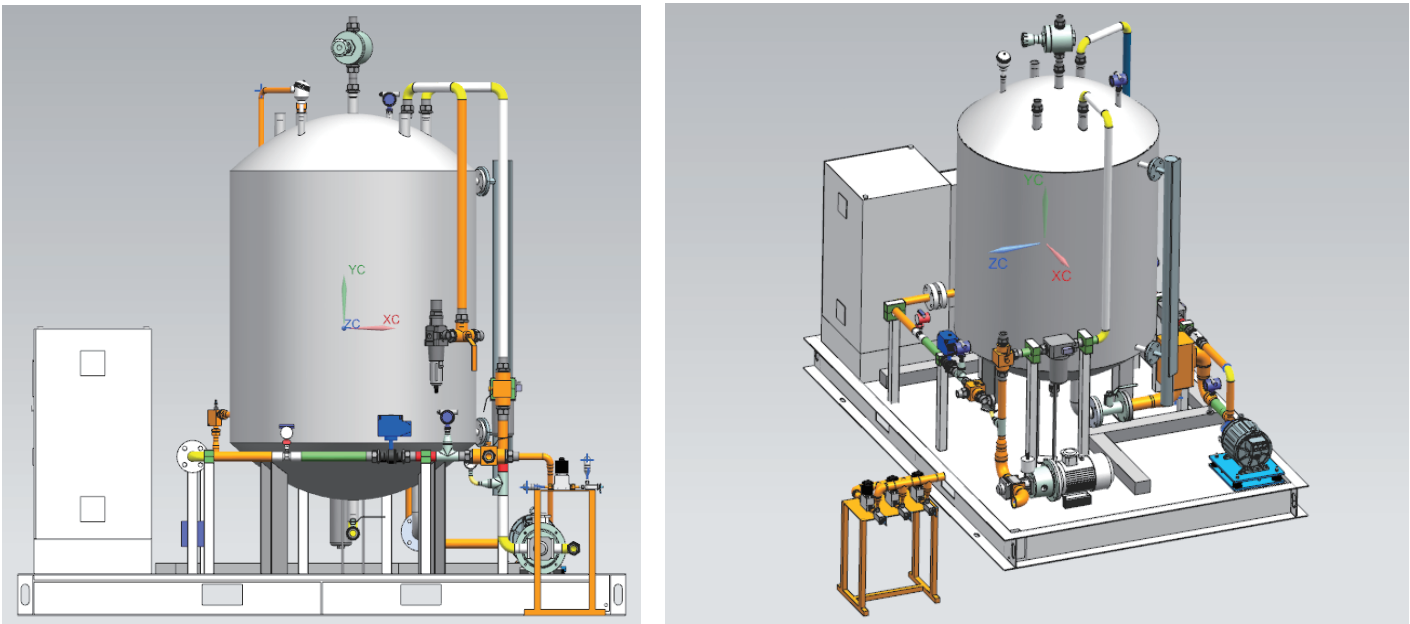
电机功率:≥40KW,最大转速:7000rpm,电机转速起动响应时间:≤2.0s;

采用双流量计测量,校准量程0~1kg/s,测量精度0.5%,承压不低于15MPa;

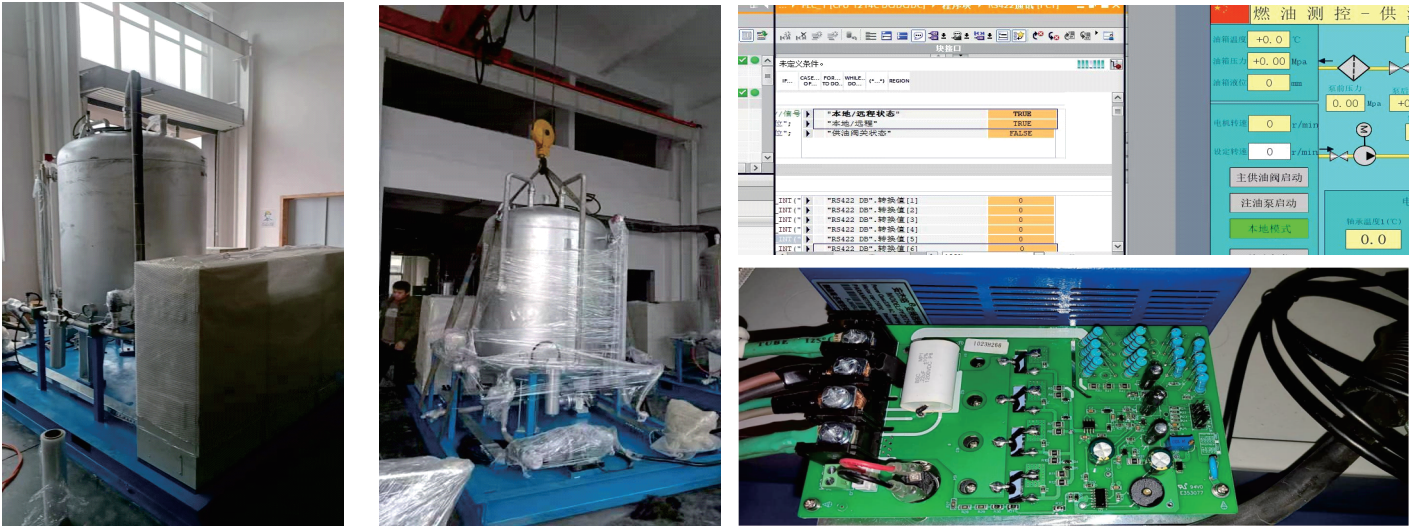
燃油泵后可控流量 0.1~1kg/s,燃油泵出口压力 0.5~15MPa;

油泵尺寸:≤200×Φ180mm (长度×直径),燃油流量:在压力包线内,可控流量 0.1~1kg/s;

■ 燃油系统模型图



■ 燃油系统实物展示



■ 3kg/s燃油供油系统参数

出口油压:0~12MPa,进口油温:-20~70℃,单次工作时间:≥1200s;

电机功率:≥75KW,最大转速:0~12000rpm,电机转速起动响应时间:≤2.0s;

采用双流量计测量,校准量程0~3kg/s,测量精度不大于0.5%,承压不低于12MPa;

燃油额定流量3kg/s,可控流量1~3kg/s,燃油泵出口压力额定10MPa,最大12MPa;

油泵尺寸:≤200×Φ180mm (长度×直径),油流量:在压力包线内,最大流量不低于3kg/s;

航空滑油系统

Aviation Lubricating Oil System

■ 航空滑油系统概述

航空滑油系统包括2套电机滑油系统和1套试验压缩系统滑油系统。电机滑油系统、试验压缩系统滑油系统分别是独立完整的系统。目的是给电机和试验件提供润滑, 可实现对试验件的长时间润滑使其试验更顺利。本系统由滑油内部测控系统来控制运行, 滑油测控系统通过接收外部总控指令启动预定的控制程序, 对油泵和调节阀进行控制, 实现对试验件的供油润滑、调压、控制流量、抽油等功能; 同时测量供油系统的压力和流量等参数。

■ 液压原理说明

航空滑油系统是由电机滑油系统分为高压端电机滑油系统和低压端电机滑油系统, 两套滑油站原理一致。可分为油箱组件、供油路组件、回油路组件, 主要元器件 (不包括近设备端口的温度、压力测量仪表及手动阀门) 均集成在撬体上。

航空滑油系统分为单轴试验件和双轴试验件两个模式, 油箱为真空油箱, 真空油箱通过管路与试验件高空舱进行连接, 保持油箱内部真空环境。可分为真空油罐组件、供油路组件、回油路组件, 主要元器件 (不包括近设备端口的温度、压力测量仪表及手动阀门) 均集成在撬体上。

■ 总体技术指标

- ◆ 电机滑油系统为开式油箱, 由 304 不锈钢材质焊接而成;
- ◆ 顶部设有空气过滤器 (过滤器精度 20μ) 连接大气;
- ◆ 油箱顶部还设有温度传感器和压力传感器的螺纹接口;
- ◆ 油罐顶部设有安全阀 (设定压力-0.09MPa);
- ◆ 设有一套用板式换热器和一套回油滤器;

■ 电机滑油系统参数

油箱组件:有效容积≥600L;

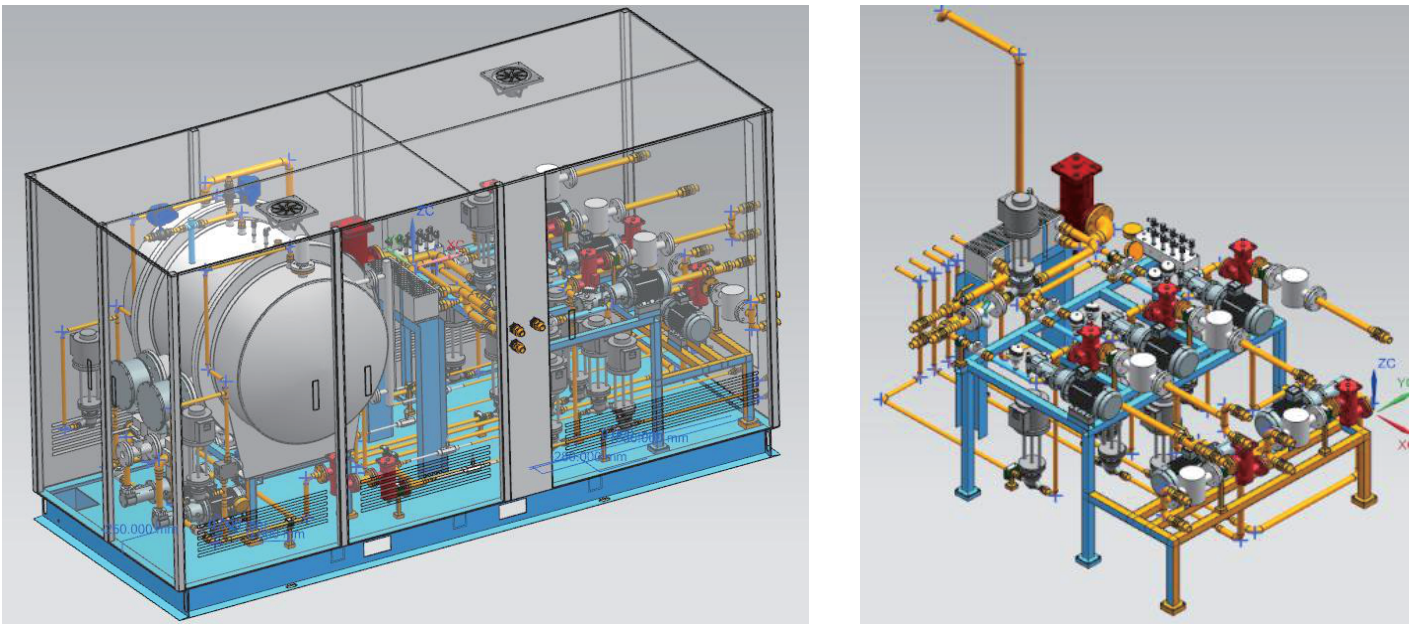
轴承润滑供油回路单套流量≥46L/min;

供油压力:0.05MPa~0.1MPa;供油温度:35~45℃;油箱加热时间>45min;

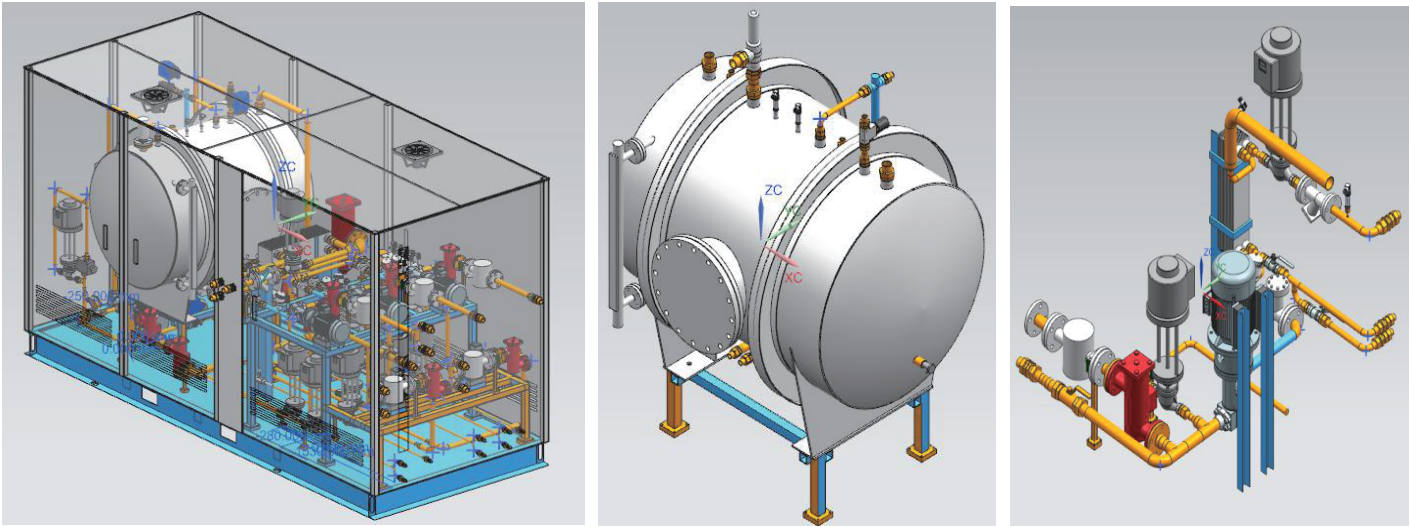
油撬尺寸不大于要求值:2400mm (高) ×1400 mm (宽);

滑油类型:ISO Vg46 (标准)。

■ 滑油系统模型图



■ 滑油系统三维展示



■ 试验压缩系统滑油系统参数

真空油箱组件:有效容积≥1.0m³;

供油路:分单轴试验件、双轴试验件两个模式;

供油压力 0.2~0.6MPa;供油温度 35~45℃;

供油回路单套油泵流量≥50L/min;油箱加热时间>45min;

油撬尺寸不大于要求值:2400mm (高) ×1800 mm (宽);滑油类型:飞马 2 号。

高低温液压系统

High And Low Temperature Hydraulic System

■ 高低温液压系统概述

高低温液压系统要在试验器运行时,向试验件提供一定压力、温度、流量和清洁度要求的燃油,分别设置3条独立的供油路,分别给3个试验台位供油。需要具备通过远程控制和与其他燃烧室点火试验器子系统配合,在较宽的范围内实现燃油流量、压力和温度的无级调节。燃油加降温系统是一套机电液气一体的系统,机械部分由底座、电器柜和支架等组成;电气部分由CPU、模块、断路器、制动单元等组成;液压和气动部分由泵组、阀门、过滤器、传感器、及其它辅件组成。

■ 液压原理说明

高低温液压系统分为油箱组件部分、供油路组件部分、回油路组件部分、和制冷加热设备部分。油箱组件顶部设有进气、排气、注油、回油和安全通道,还设有防爆搅拌器和传感器接口,其中注油和回油通道深入液面的3/4处;侧边设置磁翻板液位计和内置换热盘管的接口;底部设置排污和吸油通道,其中排污口紧贴油箱内壁,吸油口深入油罐50mm。

供油路组件分为三条油路,供油路组件分两个放置地点,油泵间和点火试验间,分别集成在两个撬装上。回油路组件为一套气动背压阀和一套手动针阀并联,在做内循环测试时当做负载,模拟喷嘴进行憋压测试。制冷加热设备采用全密闭管道式设计,导热介质在一个密闭系统中,带有膨胀容器,膨胀容器中的导热介质不参与循环。

■ 总体技术指标

- ◆ 供油路组件分为三条油路,通径分别为DN06、DN08和DN10;
- ◆ 回油路组件为一套气动背压阀和一套手动针阀并联;
- ◆ 机械部分由底座、电器柜和支架等组成;
- ◆ 电气部分由CPU、模块、断路器、制动单元等组成;
- ◆ 液压和气动部分由泵组、阀门、过滤器、传感器、及其它辅件组成;

■ 高低温液压系统参数

供油流量: >0.5%, 供油压力: >0.5%, 供油温度: >0.5%;

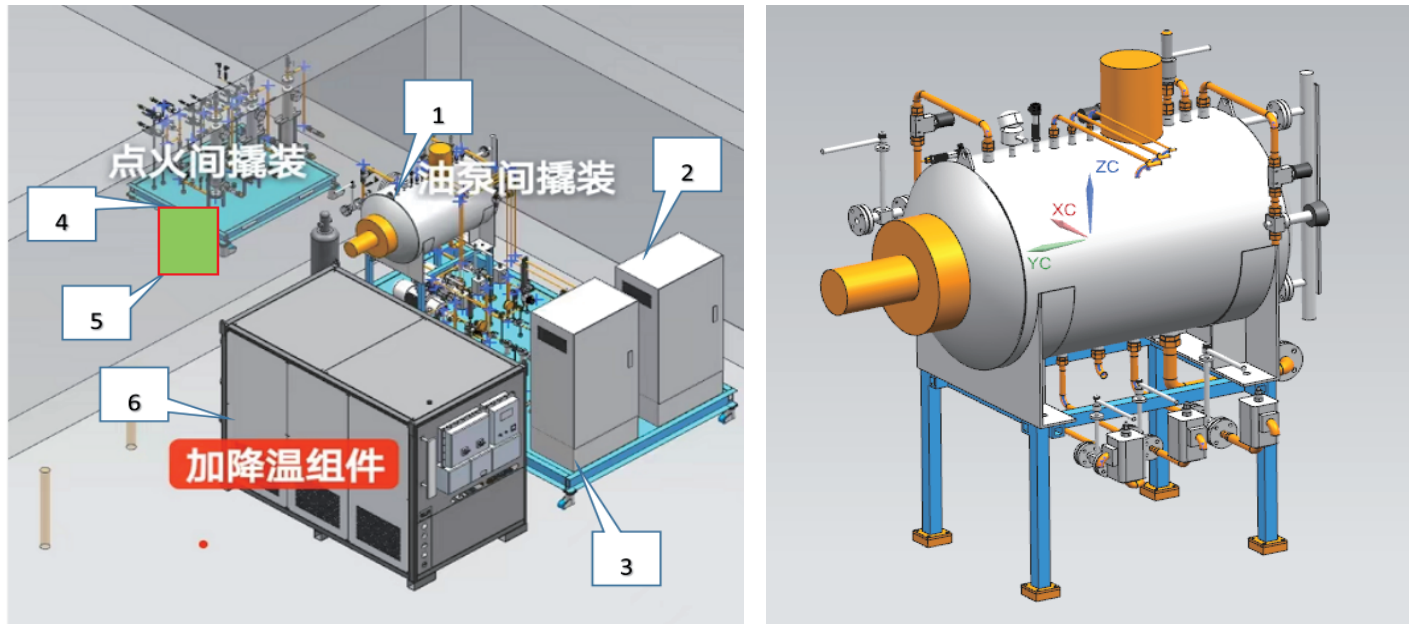
燃油流量控制精度: >0.5%, 燃油温度控制精度: ±3K;

燃油温度控制范围: 226K~常温, 燃油温度控制精度: ±3K;

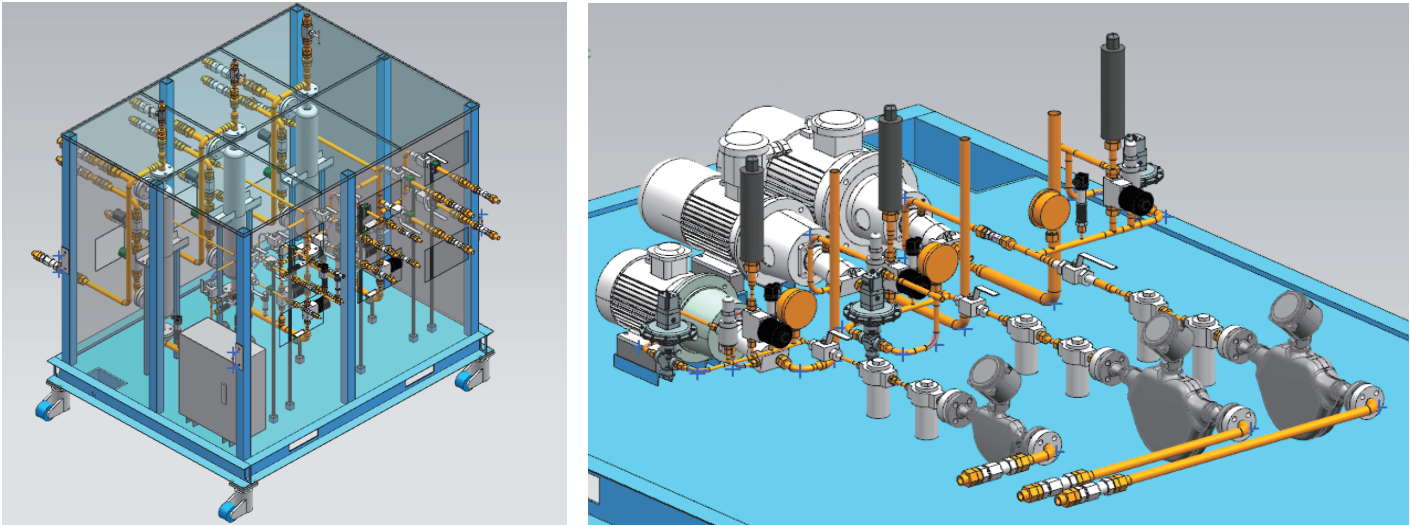
制冷功率要求至少预留30%的裕度;

燃油自循环调节稳定, 切入试验件后, 燃油温度需要保持稳定, 温度波动范围 ±1K;

■ 高低温液压系统模型图



■ 高低温液压系统三维展示



制冷系统应使用两级降温机制, 一级在主油箱降温, 二级在试验件进口附近进行温度补偿;

泵后油滤绝对过滤度为5μm, 泵前油滤建议 >20μm, 配备阻塞指示装置;

防护等级IP65, 防爆等级Ex (ib) IIBT3;

开关阀零泄露, 调节精度 >0.5%, 基本误差、回差及死区 ≤1%;

供油管道末端与试验件总管接口间采用金属软管连接, 软管长度不超过0.5m;

磷酸酯油液压系统

Phosphate Ester Oil Hydraulic System

磷酸酯油液压系统概述

磷酸酯油液压系统主要是为完成飞机作动筒(刹车装置)常规试验的一个综合实验台。同时也是一个飞机液压作动筒、阀、压力容器(蓄压器除外)的一个静强度试验和脉冲试验的综合试验台。飞机液压作动筒是飞机制动系统中的一个重要部件,针对其密封、耐压、耐久、静强度、脉冲测试要求,特编制了本机轮高压综合强度寿命试验台的技术方案。机轮高压综合强度寿命试验台主要由液压站、操作台、试验仓组成,是一个机电液一体化的综合试验台。

液压原理说明

机轮高压综合强度寿命试验台可对相关组件液压作动筒常规试验能力和飞机液压作动筒、阀、压力容器(蓄压器除外)的一个静强度试验和脉冲试验的综合试验。液压作动筒常规试验能力包括:静密封和动密封试验、静压力和活塞止动机构耐压试验、产品耐久性试验以及极限温度中的耐久试验。试验台主体分为以液压控制、电器控制为主体的控制柜,以液压泵为主体的液压站和测试台三部分构成。

(1)液压站:由电机泵组、控制组件、阀门、过滤器、换热器、传感器、管路、接头、监测及报警系统等组成。(2)操作台:试验操作界面只有显示器、急停按钮,中部有可抽取式托盘放置键盘鼠标,机柜内部放置工控机、液压阀块、电磁开关、传感器等。(3)试台:液压作动筒常规试验(极限温度中的耐久试验除外)和飞机液压作动筒、阀、压力容器(蓄压器除外)的一个静强度试验和脉冲试验。

总体技术指标

- ◆ 试验台可输出最大压力100MPa;
- ◆ 液压泵采用进口定量柱塞泵和手动泵组合;
- ◆ 操作台、泵源的电气部分与液压部分隔离;
- ◆ 压力控制精度:设定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 0.5\text{bar}$,取最大值;
- ◆ 油源系统具有保护功能(液位报警、油源污染自动报警);

磷酸酯油液压系统参数

数据采集用压力传感器精度:0.1%F.S,采样频率1K;

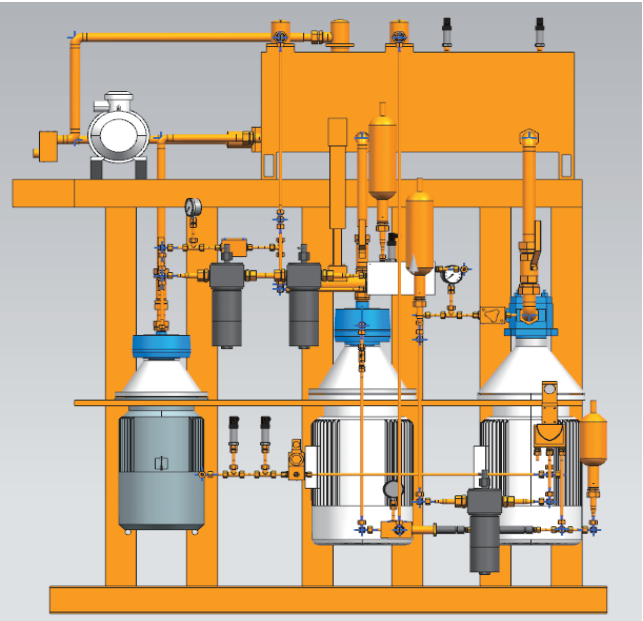
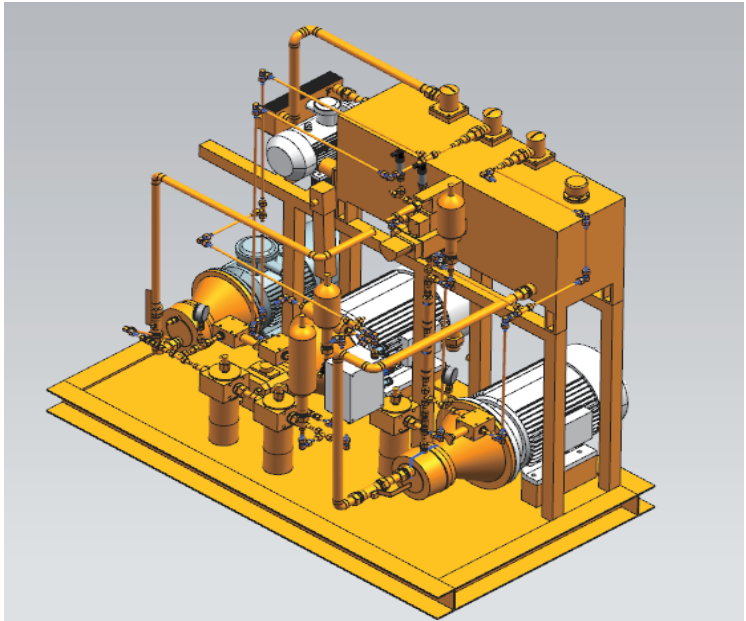
产品的环境温度范围(-60~150)°C;

油液污染度等级:优于GJB 420B 8级(采用油液自洁循环方式);

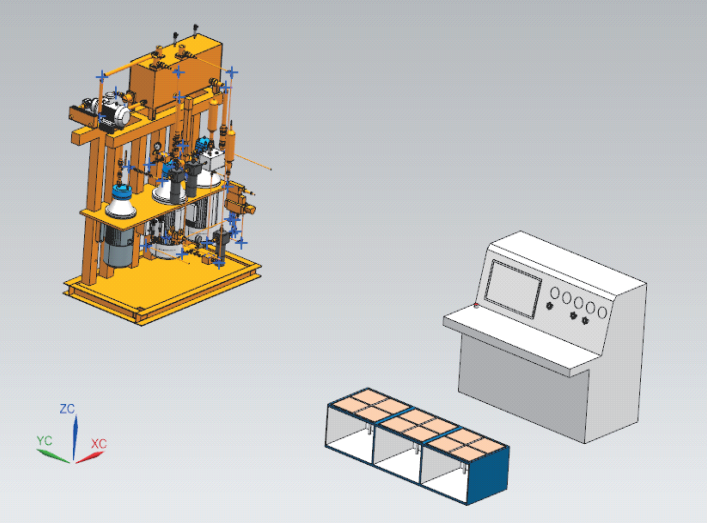
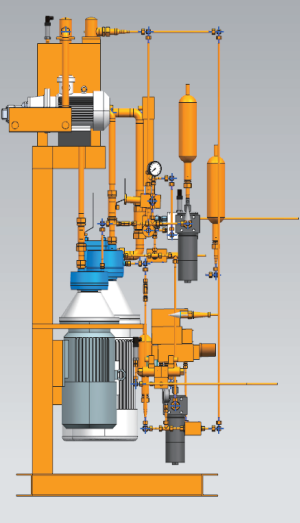
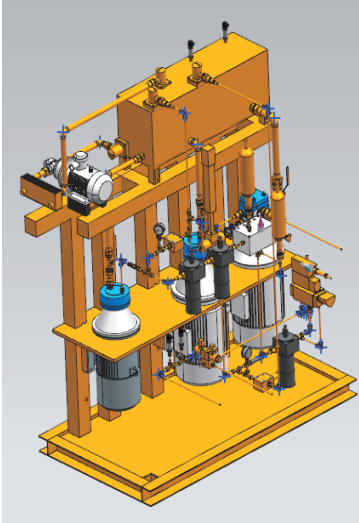
压力传感器精度:16MPa以下0.5级,16~150MPa 1.6级;

额定压力:31.5MPa;手摇泵压力:100MPa;工作介质:YH-15航空液压油;

磷酸酯油液压系统模型图



磷酸酯油液压系统三维展示



泵站系统输出口处设置油液污染度取样口;

脉冲升率为:1000MPa/s $\pm$ 100MPa/s;

脉冲循环次数:100000;活塞伸出量为:7mm;

脉冲循环频率为1Hz;最大试验压力:Pmax=31.5MPa;

恒温恒湿箱温度范围(-70-150)°C,引线孔直径 $\phi 100\text{mm}$,孔中心离地高度1.3m。

航空部件综合试验台

Aviation Component Comprehensive Test Bench

航空部件综合试验台概述

航空部件综合试验台是对舵机类产品进行测试，测试包括性能试验和寿命试验，测试均需高温测试和常温测试。设备主要由高温油源、作动器试验台（2套）、作动器控制器（2套）、加载控制器（20T/40T）、数采系统等组成，我方主要负责高温油源部分。高温油源部分由高温油源供油系统、高温油源控制阀组、高温油源操作台架和环境箱组成。高温油源供油系统目的是为被试品提供温度、压力受控的工作介质，介质经负载系统消耗后返回供油系统循环使用。

液压原理说明

供油系统分为主供油路、循环油路和辅油路。主油路：为两套并联的防爆高压泵组为动力源，防爆变频电机负责调节系统流量，旁路接有外控插装阀负责调节主路压力；循环油路：只有一条油路，由一套螺杆泵长期稳定的循环供油，泵后接有单向阀；然后分为两条油路，一条变径后接小换热器到调节阀给主油路泵润滑降温；辅油路：由一套防爆高压泵组为动力源，普通电机，单向阀设置在供油出口；旁路接有直动式溢流阀保护辅油路安全；控制阀组为2组P、T、A、B油路组成，P口由两路进口的手动高压球阀和出口的温度传感器压力传感器组成；T口由手动高压球阀控制进口油路，外控插装阀和手动针阀与出口压力传感器闭环调节回油压力；A、B两口为串联，B口分为三条支路，每条支路接有电动球阀控制油路的流通，流量计用来采集流量数据；

总体技术指标

- ◆ 供油系统的出口应能持续提供规定压力和温度的介质，压力和温度可控；
- ◆ 具备独立加温功能，采用直接管路加温方式；
- ◆ 具备油液过滤功能，油滤报警功能，油滤的维护空间应足够且可达；
- ◆ 具备系统超压、超温保护功能，保护值可设定；
- ◆ 具备油液自循环功能，要求全设备液压系统过滤无死角；

航空部件综合试验台参数

回油压力：(0.1~3.6) MPa，可调；

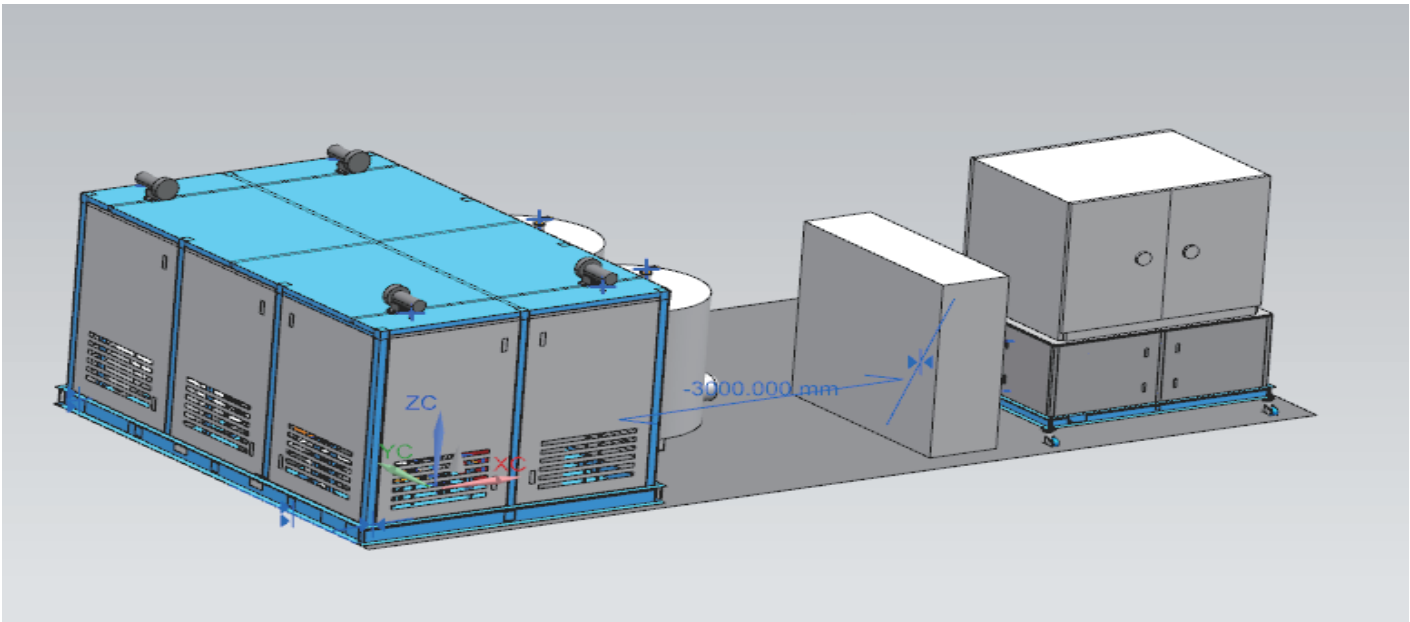
具有污染度等级为GJB 420B-5级的循环能力；

可用容积：2000mm×1500mm×1500mm；

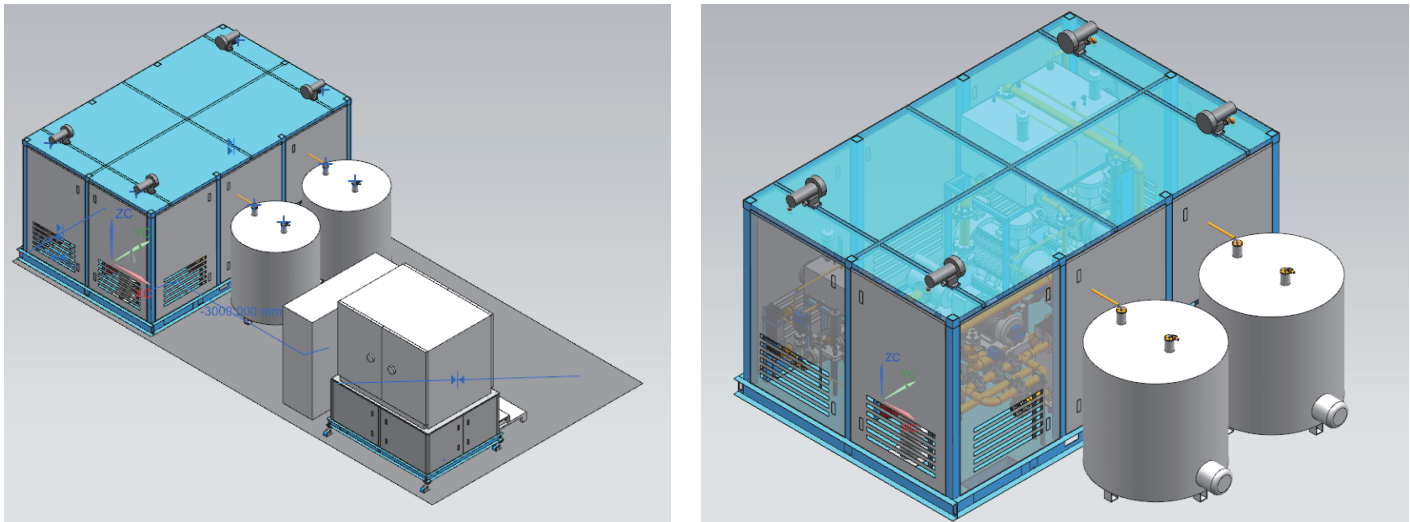
双路输出，总流量：≥160L/min，每一路输出流量：≥80L/min；

系统额定压力：35MPa，工作介质为15号航空液压油，油液温度：常温~135℃；

航空部件综合试验台模型图



航空部件综合试验台三维展示



系统循环能力：循环油流量不小于40L/min；

环境箱内设置至少9个温度传感器进行温度检测；

超压告警压力：设置50MPa范围内任意值；

速度：按规定曲线不超过10℃/min升温速率变化；

系统加温能力：介质由常温升温至135℃的时间不大于45min；