

能源动力类专业基础实验平台建设项目购置合同

甲方：西安石油大学

合同编号：JJHT2023120

乙方：陕西沐高电子科技有限公司

签订地点：西安市

兹有甲方向乙方购买下列产品，根据《中华人民共和国民法典》等有关法律法规，经双方协商一致，达成如下协议：

一、产品名称、版本、厂家、单位、数量、单价、金额：

序号	产品名称	版本	厂家	单位	数量	单价	金额
1	二氧化碳 P-V-T 关系测试实验装置	THPYCO-1	浙江天煌科技实业有限公司	套	5	39100	195500
2	空气定压比热测试实验装置	THPYBR-1	浙江天煌科技实业有限公司	套	2	23000	46000
3	电子分析天平	BCE124i-1CCN	赛多利斯(上海)贸易有限公司	套	1	17000	17000
4	热重分析仪	HTG-4	北京恒久实验设备有限公司	套	1	140000	140000
5	互补(新能源多能互补耦合实验台)	KFXRS-010/TR3SN1A1	太阳雨集团有限公司	套	1	95100	95100
合计人民币：肆拾玖万叁仟陆佰元整						¥：493600.00	

二、产品质量

1、乙方提供给甲方的产品必须是设计科学、技术成熟、工艺精良，是用优质材料制造的、先进的、原厂生产的未曾使用过的、全新的合格产品。

2、安全可靠。有强制性安全标准的产品，乙方应提供该产品的制造许可证证明，在正常使用下不应对他人及环境造成伤害，如因产品质量或标示不明确造成损失的，由乙方完全负责，甲方保留依法索赔的权利。

3、设计技术专利、外型专利、应用软件专利等均应符合我国的有关法律及行业标准，凡因以上问题与第三方发生的任何纠纷均与甲方无关。

三、产品包装要求及运输方式

产品包装形式及运输方式由乙方自行选择，所发生的一切费用由乙方承担，但包装必须符合国家标准或行业标准，满足航空、铁路或公路运输以及货物装卸要求，保证甲方收到的是无任何损伤的货物。否则，因此造成的损失由乙方自行承担。

四、交货时间地点及方式

乙方于合同签订后 50 天内完成货物安装调试并交付使用。安装地点：西安石油大学新能源学院指定地点，所有产生费用乙方负责。甲方联系人：张卫卫，联系电话：15339104130 乙方联系人：李建东，联系电话：18502945016

五、设备的安装、调试及验收

1、甲方和乙方应在现场安装设备前，共同确认所有设备是否符合招标要求。乙方负责安装调试，甲方提供必要的工作条件，安装调试所有费用乙方负责。

2、甲方对乙方所交产品依照本合同和相关技术合同进行现场验收。验收不合格的，限期整改；整改仍达不到要求的，按本合同第八条第 3 款处理。

六、质保期及售后服务

1、履约保证金及质量保证金：乙方在签定合同前需交纳合同价款的 5%履约保证金，待产品自验收合格后无息退还。

2、乙方提供的设备质保期限 3 年（从安装完成经甲方验收合格之日算起），终身维护。质保期内乙方接到甲方反映电话后，2 小时内响应，24 小时内派技术人员到现场，72 小时解决问题，如出现超过 72 小时未维修好，乙方应向甲方提供同类新产品替代，以保证甲方的正常使用。质保期外，乙方只收取材料费。

3、安装调试后，乙方免费为甲方提供现场操作培训，通过培训使用户人员了解设备工作原理，熟悉设备的安装及使用、维护方法，掌握各种设备的初始化及故障诊断、定位和排除技能。

4、设备正式运行后，定期回访用户，当系统出现重大缺陷问题而影响到甲方实际应用时需及时响应并派人到现场解决。

乙方售后服务及维修专线：18502945016。

七、付款时间及付款方式

付款时间：验收合格后，提供全额增值税专用发票后十个工作日内付全款

付款方式：银行转账



我校具有进口设备科教免税备案主体资格，乙方合同价款应为设备到我校指定实验室价格，学校只提供相关材料。

八、违约责任

1. 除因不可抗力，乙方逾期交货，每天应按合同总价的千分之一向甲方支付违约金。如乙方逾期三十天仍未交齐货物的，甲方有权终止合同，履约保证金将作为对甲方的补偿，不予退还。

2. 除因不可抗力，甲方应在产品验收合格后按规定向乙方付款，最长时间不能超过 30 天，否则，每超过一天应按合同总价的千分之一向乙方支付滞纳金，最高罚款总额不超过合同总价的百分之五。

3. 乙方所交的产品规格、质量不符合合同约定、国家标准，达不到约定技术要求的，限期整改，整改后仍不能达到合同的，甲方有权终止合同，履约保证金将作为对甲方的补偿，不予退还。

九、解决合同纠纷方式：双方友好协商解决，协商未果由西安市仲裁委员会仲裁。

十、其它事项

1、本合同一式七份，甲方五份，乙方一份，代理机构一份，经甲、乙双方签字盖章后生效，具有同等法律效力。

2、合同所有附件均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

3、甲方招标文件、乙方投标文件均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

甲方：西安石油大学（盖章）

法人或委托代理人：

户名：西安石油大学

开户行：工行西安电子工业区支行

帐号：3700023209014488850

电话：029—88382337

乙方：陕西沐高电子科技有限公司（盖章）

法人或委托代理人：李建东

户名：陕西沐高电子科技有限公司

开户行：西安银行股份有限公司高新科技支行

帐号：691011540000010954

电话：18502945016

见证方：陕西卓格项目管理有限公司（盖章）

代表签字：苟菊勤

电话：

地址：西安市电子二路 18 号

日期：20 年 月 日

地址：陕西省西安市丈八一路 1 号
汇鑫 IBC (C) 座第 19 层 1913 室

日期：20 年 月 日

地址：西安市雁
塔区科技路 10
号华奥大厦 A
座 20 层 2002 室

能源动力类专业基础实验平台建设项目技术协议

甲方：西安石油大学

乙方：陕西沐高电子科技有限公司

西安石油大学（以下简称甲方）和陕西沐高电子科技有限公司（以下简称乙方）通过谈判，就甲方新能源学院能源动力类专业基础实验平台建设项目购置，达成以下技术协议：

一、设备名称、规格型号、生产厂家、

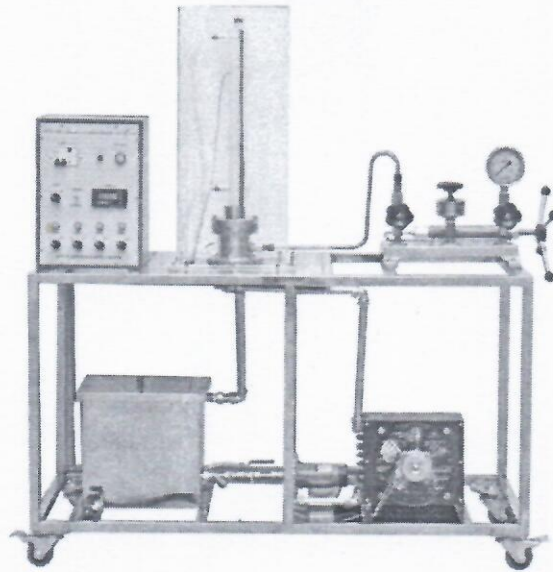
序号	设备名称	规格型号	生产厂家
1	二氧化碳P-V-T关系测试实验装置	THPYCO-1	浙江天煌科技实业有限公司
2	空气定压比热测试实验装置	THPYBR-1	浙江天煌科技实业有限公司
3	电子分析天平	BCE124i—1CCN	赛多利斯（上海）贸易有限公司
4	热重分析仪	HTG-4	北京恒久实验设备有限公司
5	互补（新能源多能互补耦合实验台）	KFXRS-010/TR3SN1 Δ1	太阳雨集团有限公司

二、设备配置及技术指标:

1、THPYCO-1型 二氧化碳P-V-T关系测试实验装置

一、产品概述

本装置主要用于测定二氧化碳的P-V-T关系。观察临界现象，测定其临界参数P、V、T；测定二氧化碳在不同压力下饱和蒸汽和饱和液体的比容；测定二氧化碳饱和温度和饱和压力的对应关系。可使学生增加对临界状态概念的感性认识，加深对课堂所讲的工质热力状态、凝结、汽化、饱和状态等基本概念的理解，掌握二氧化碳的P-V-T关系的测定方法。适合《工程热力学》、《传热学》、《热工学》等相关课程的实验教学。



(图片仅供参考, 具体以实物为准)

二、系统特点

1. 仪表精度高: 测量系统配置有高精度压力校验仪、智能温度控制仪表 (PID 调节控温, 精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$)、高精度 PID 调压模块电路, 实验结果准确。
2. 材料好: 框架整体采用不锈钢 304 材质制作, 部分水路管道采用不锈钢复合管, 油管采用不锈钢管, 装置整体坚固耐用, 美观大方。
3. 移动方便: 装置配有四个万向轮, 可方便移动。

三、技术性能

1. 输入电源: 单相 AC220V $\pm 10\%$ 50Hz
2. 工作环境: 温度 $0^{\circ}\text{C} \sim +20^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $< 85\%$ (25°C) 海拔 $< 4000\text{m}$
3. 装置容量: $< 3\text{kVA}$
4. 外形尺寸: $1350\text{mm} \times 525\text{mm} \times 1520\text{mm}$
5. 安全保护: 具有漏电压、漏电流保护装置, 安全符合国家标准

四、系统配置

系统主要是由不锈钢框架、实验台本体、加压系统及恒温系统等模块组成。

序号	模块名称	基本配置	数量	备注
1	不锈钢框架	框架采用不锈钢 304 材质制作, 厚度为 1.5mm, 底部装有四个万向轮, 方便移动。 框架外形尺寸: $1350\text{mm} \times 525\text{mm} \times 800\text{mm}$	1 台	
2	电源控制箱	控制箱面板采用铝质凹字技术制作, 面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件, 可独立控制水泵、风冷冷凝器、加热系统、温度仪表的电源开关	1 套	
3	实验台本体	高压容器, 用 45 号钢加工焊接而成, 表面采用镀铬处理, 内部装有玻璃容器, 玻璃容器内装有 750g 水银	1 套	
4		密封填料、填料压盖	1 套	
5		高压玻璃管, 耐压 9MPa	1 根	
6		透明有机玻璃保护罩, $35\text{cm} \times 35\text{cm} \times 70.5\text{cm}$	1 个	
7		照明日光灯 18W	1 套	

8	加压系统	压力校验仪：检验压力范围 0-60MPa，可设定最高压力	1 套	
9		耐震不锈钢压力表（径向），测量范围：0-10MPa	1 个	
10	恒温系统	采用低温恒温水槽 温度范围：-5~100℃ 温度波动度：±0.1℃ 数显分辨率：0.1 工作槽容积：10L 循环泵流量：至少 6L/min 排水口：有 内胆采用优质不锈钢材料 采用无氟环保制冷技术，符合环保要求。 设有外循泵，可建立机外第二恒温场 具有自整定智能 PID 自动调节控制功能 全封闭风冷式压缩机制冷系统具有过热，过载自动保护	1 套	

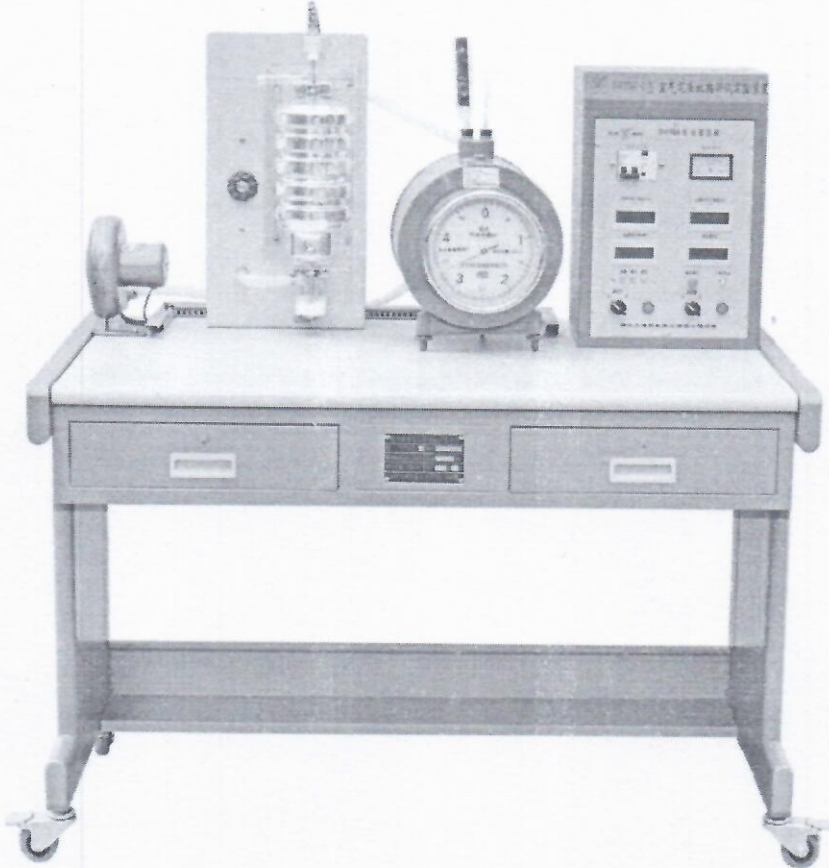
五、实验项目

1. CO₂ 临界状态的观测方法
2. 测定 CO₂ 的 P-V-T 关系曲线

2、THPYBR-1 型空气定压比热测试实验装置

一、产品概述

气体定压比热的测定是工程热力学的基本实验之一，实验中涉及温度、压力、热量、流量等基本量的测量；计算中用到比热及混合气体（混空气）方面的知识。本实验的目的是增加热物性研究方面的感性认识，促使理论联系实际，以利于培养学生分析问题和解决问题的能力。适合《工程热力学》、《传热学》、《热工学》等相关课程的实验教学。



（图片仅供参考，具体以实物为准）

二、技术性能

1. 输入电源：单相 AC220V \pm 10% 50Hz
2. 工作环境：温度-10 $^{\circ}$ C \sim +40 $^{\circ}$ C 相对湿度 $<$ 85%(25 $^{\circ}$ C) 海拔 $<$ 4000m
3. 装置容量： $<$ 2.5kVA
4. 外形尺寸：1170mm \times 720mm \times 1320mm
5. 安全保护：具有漏电压、漏电流保护装置，安全符合国家标准

三、系统配置

本装置主要是由实验桌、比热容测定仪本体、风机、电功率调节及测量系统等几部分组成。

序号	模块名称	基本配置	数量	备注
1	实验桌	实验桌为铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为防火、防水、耐磨高密度板，结构坚固，设有两个大抽屉（带锁），用于存放资料等。桌面用	1个	

		于安装电源控制屏并提供一个宽敞舒适的工作台面。实验桌还设有四个万向轮，便于移动和固定，有利于实验室的布局。		
2	比热容测定仪 本体	比热容测定仪本体由内壁镀银的多层杜瓦瓶、进口温度计和出口温度计（铂电阻温度计或精度较高的水银温度计）、电加热器（100W）组成	1个	
3	风机	电压：220V，功率：40W	1台	
4	测量系统	湿式气体流量计：采用鼓轮式流量计，能准确测量出管道中各种气体的总体积，型号：LML系列；鼓轮每转气体流量 m^3 ：0.005；额定流量 m^3/h ：0.005；最小刻度值 m^3 ： 0.2×10^{-1} ；正常压力 Pa：1000；配有压力计、温度计	1台	
5		功率表：用于测量加热功率，通过键控、数显窗口实现人机对话的智能控制模式，配套单相调压模块，用于调节功率的大小	1套	
6		数显温度表：采用 PT100 铂电阻作传感器，测量范围 $-50^{\circ}C \sim +150^{\circ}C$ ，分别为比热仪进口温度、比热仪出口温度	2个	
7		干湿温度计：测量范围 $-30^{\circ}C \sim +50^{\circ}C$	1个	
8	电源控制箱	控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件，可独立控制风机、加热系统、温度仪表的电源开关	1套	

四、实验项目

1. 空气进行测温、测压、测热、测流量的方法
2. 比热值的测定、计算与分析

3、BCE124i—1CCN 电子分析天平



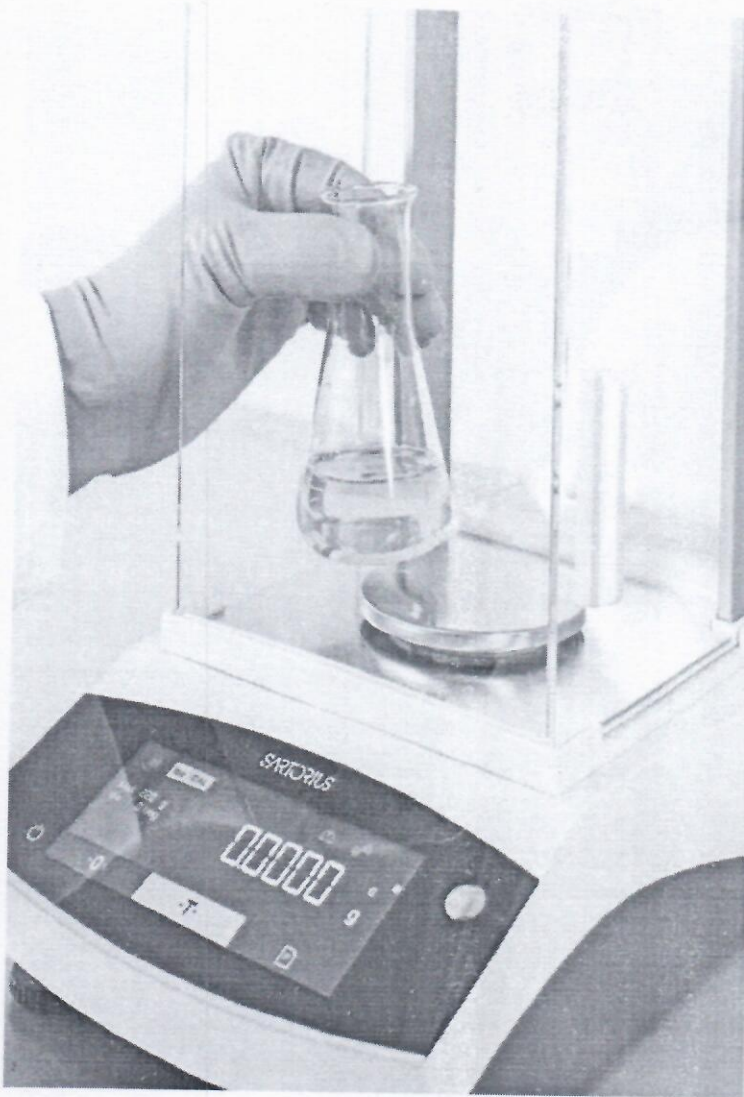
- 1、生产企业：赛多利斯（上海）贸易有限公司
- 2、产品型号名称：BCE124i—1CCN 电子分析天平
- 3、数量：1套
- 4、采用超级单体传感器，具有过载保护功能，配备自测试功能；内置不少于12种应用程序 LED 触摸屏，操作容易，读数方便；无需软件可以连接电脑储存称量数据，符合 GLP 的数据输出；一键选择防震等级。
- 5、称量范围(g)：120；可读性 (mg)：0.1；重复性：0.1mg；线性偏差典型值(±mg)：0.06；灵敏度漂移 (+10℃~+30℃)(±ppm/k)：1.5；稳定时间 (s)：1.5；秤重盘尺寸 (mm)：Φ90；称量室高度 (mm)：240；校准方式：内部校准。



Entris® II BCE
实验室天平

Simplifying Progress

SARTORIUS



Entris® II BCE

完成基本称重任务的绝佳之选

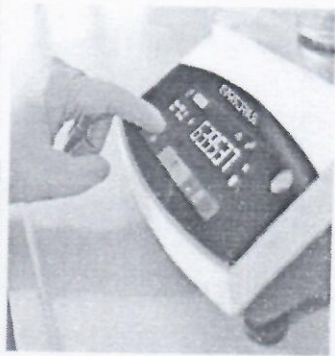
赛多利斯天平，始终如一的高品质、高价值

无论是实验室研究，还是Entris II BCE天平所特有的制药行业应用，Sartorius始终致力于为您提供。使用Entris II BCE系列天平的您，您将体验到无与伦比的品质和性能。

Entris II BCE系列天平产品是平衡、准确、稳定性和性价比的完美结合。是您实验室中不可或缺的天平。

提供有40多种型号，可满足您特定的称重需求。

选择赛多利斯Entris II BCE系列天平是您完成基本称重任务的绝佳之选。

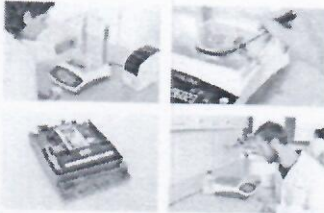


品质、价值始终如一

精准称量，值得您始终信赖

- 卓越设计，符合最高级标准**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 卓越耐用**
 - 采用不锈钢材质
 - 符合IP65级防尘等级
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令

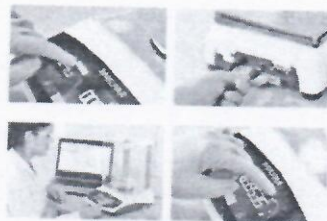
- 易于清洁，维护简单，经久耐用**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 符合CE指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令



产品创新

操作方便，高效

- 符合RoHS指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 符合CE指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 符合RoHS指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令

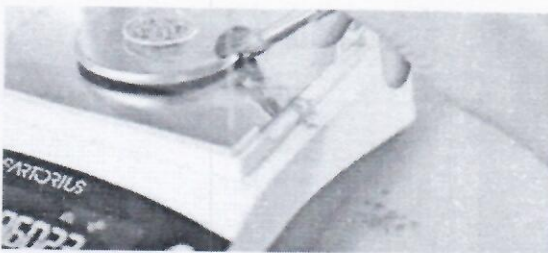


广泛的应用

确保不会过时

- 选择符合您应用的产品**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 符合CE指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 符合RoHS指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令

- 易于清洁，维护简单，经久耐用**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 符合CE指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令
- 符合RoHS指令**
 - 符合IP65级防尘等级
 - 易于清洗和维护
 - 符合RoHS指令
 - 符合CE指令
 - 符合RoHS指令



Entris II BCE 技术参数

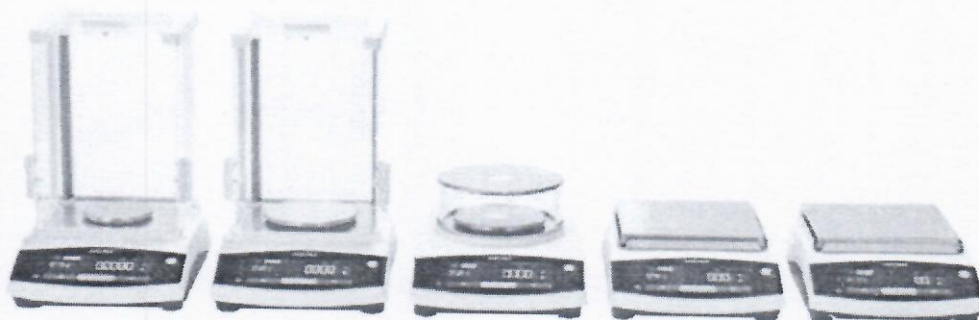
精密天平

型号	量程	分辨率	精度	可读性	可读性 (g)	可读性 (mg)	可读性 (µg)	可读性 (ng)	可读性 (fg)	可读性 (ag)
ENTRIS II BCE 100	100	0.01	0.001	0.0001	0.000001	0.00000001	0.0000000001	0.000000000001	0.00000000000001	0.0000000000000001
ENTRIS II BCE 200	200	0.02	0.002	0.0002	0.000002	0.00000002	0.0000000002	0.000000000002	0.00000000000002	0.0000000000000002
ENTRIS II BCE 500	500	0.05	0.005	0.0005	0.000005	0.00000005	0.0000000005	0.000000000005	0.00000000000005	0.0000000000000005
ENTRIS II BCE 1000	1000	0.1	0.01	0.001	0.00001	0.0000001	0.00000001	0.000000001	0.0000000001	0.000000000001
ENTRIS II BCE 2000	2000	0.2	0.02	0.002	0.00002	0.0000002	0.00000002	0.000000002	0.0000000002	0.000000000002
ENTRIS II BCE 5000	5000	0.5	0.05	0.005	0.00005	0.0000005	0.00000005	0.000000005	0.0000000005	0.000000000005
ENTRIS II BCE 10000	10000	1	0.1	0.01	0.0001	0.000001	0.0000001	0.00000001	0.000000001	0.0000000001
ENTRIS II BCE 20000	20000	2	0.2	0.02	0.0002	0.000002	0.0000002	0.00000002	0.000000002	0.0000000002
ENTRIS II BCE 50000	50000	5	0.5	0.05	0.0005	0.000005	0.0000005	0.00000005	0.000000005	0.0000000005
ENTRIS II BCE 100000	100000	10	1	0.1	0.001	0.00001	0.0000001	0.00000001	0.000000001	0.0000000001
ENTRIS II BCE 200000	200000	20	2	0.2	0.002	0.00002	0.0000002	0.00000002	0.000000002	0.0000000002
ENTRIS II BCE 500000	500000	50	5	0.5	0.005	0.00005	0.0000005	0.00000005	0.000000005	0.0000000005
ENTRIS II BCE 1000000	1000000	100	10	1	0.01	0.0001	0.000001	0.0000001	0.00000001	0.000000001
ENTRIS II BCE 2000000	2000000	200	20	2	0.02	0.0002	0.000002	0.0000002	0.00000002	0.000000002
ENTRIS II BCE 5000000	5000000	500	50	5	0.05	0.0005	0.000005	0.0000005	0.00000005	0.000000005
ENTRIS II BCE 10000000	10000000	1000	100	10	0.1	0.001	0.00001	0.0000001	0.00000001	0.000000001
ENTRIS II BCE 20000000	20000000	2000	200	20	0.2	0.002	0.00002	0.0000002	0.00000002	0.000000002
ENTRIS II BCE 50000000	50000000	5000	500	50	0.5	0.005	0.00005	0.0000005	0.00000005	0.000000005
ENTRIS II BCE 100000000	100000000	10000	1000	100	1	0.01	0.0001	0.000001	0.00000001	0.000000001
ENTRIS II BCE 200000000	200000000	20000	2000	200	2	0.02	0.0002	0.000002	0.00000002	0.000000002
ENTRIS II BCE 500000000	500000000	50000	5000	500	5	0.05	0.0005	0.000005	0.00000005	0.000000005
ENTRIS II BCE 1000000000	1000000000	100000	10000	1000	10	0.1	0.001	0.00001	0.0000001	0.000000001

分析天平

型号	称量能力	可读性	重复性 负载为5%时的 典型值	重复性, 满量程, 典型值	线性偏差 典型值	灵敏度漂移 (+10°C - +30°C)	稳定时间, 典型值	称量盘 尺寸	称量室 高度*	尺寸 (宽×深×高)
	[g]	[mg]	[mg]	[mg]	[mg]	[ppm/K]	[s]	[mm]	[mm]	[mm]
BCE64-I-CCN	60	0.1	0.08	0.1	0.06	1.5	≤15	∅ 90	240	219×317×345
BCE64-1-CCN	60	0.1	0.08	0.1	0.06	1.5	≤15	∅ 90	240	219×317×345
BCE124-I-CCN	120	0.1	0.08	0.1	0.06	1.5	≤15	∅ 90	240	219×317×345
BCE124-1-CCN	120	0.1	0.08	0.1	0.06	1.5	≤15	∅ 90	240	219×317×345
BCE224-I-CCN	220	0.1	0.08	0.1	0.06	1.5	≤15	∅ 90	240	219×317×345
BCE224-1-CCN	220	0.1	0.08	0.1	0.06	1.5	≤15	∅ 90	240	219×317×345

*称盘的上边缘至防风罩面板的下边缘
†为内校天平



销售与服务 联系方式

更多联系信息, 请访问
www.sartorius.com.cn

服务热线 400 920 9889 | 800 820 9889
邮箱 lab.cn@sartorius.com

赛多利斯(上海)贸易有限公司
上海市浦东新区张江高科技园区金科路
4560号1号楼北楼三层, 201210
电话 +86 21 6878 2300

技术规格如有变更, 恕不另行通知。
赛多利斯保留随时更新权利和修改权。
版本 06 | 2020



赛多利斯(上海)贸易有限公司

4、HTG-4 热重分析仪

一、仪器简介

HTG 型热重分析仪是北京恒久实验设备有限公司根据国际热分析协会制定的热重分析法为理论标准,结合国际技术发展情况实现全部自主研发、生产,拥有自主知识产权的国内领先的热重法热分析仪器。

热重测量系统:采用上皿、不等臂、吊带式天平、光电传感器,带有微分、积分校正的测量放大器,电磁式平衡线圈以及电调零线圈等。当天平因试样质量变化而出现微小倾斜时,光电传感器就产生一个相应极性的信号,送到测重放大器,测重放大器输出 0-5 伏信号,经过 A/D 转换,送入计算机进行绘图处理。

温度测量系统:测温热电偶输出的热电势,先经过热电偶冷端补偿器,补偿器的热敏电阻装在天平主机内。经过冷端补偿的测温热电偶热电势由温度放大器进行放大,送入计算机,计算机将自动计算出此热电势的毫伏值。

热分析工具软件使用微量样品一次采集即可同步得到温度和热重分析曲线,使采集曲线对应性更好,有助于分析辨别物质热效应机理。对 TG 曲线进行一次微分计算可得到热重微分曲线(DTG 曲线),能更清楚地区分相继发生的热重变化反应,精确提供起始反应温度、最大反应速率温度和反应终止温度,精确地进行定量分析。

二、应用领域

热重分析仪应用范围涉及无机物、有机物、高分子化合物、冶金、地质、电器及电子用品、陶瓷、生物及医学、石油化工、轻工、纺织、农林等领域应用于物质的鉴定、热力学研究、动力学研究,结构理化性能关系的研究。广泛应用于科研院所、设计院、高等院校等专业实验室、及应用在化工、安全、矿业等生产检测部门。

三、产品测量特性

主要测量与热量有关的物理、化学变化,如物质的热稳定性、吸附与解吸、成分的含量分析、分解、化合、脱水、添加剂等变化进行研究。

四、仪器安装

1、电源

- 1) 交流电源电压 220V ($\pm 5V$), 频率 50HZ ($\pm 5HZ$);
- 2) 外接电源电压超出允许范围必须使用稳压装置;
- 3) 电源线,串口线连接紧固,避免接触不良;
- 4) 不推荐使用普通的电源线和插座或接线板;
- 5) 电源插座的地线必须接地。

2、电磁适应性

电磁场会干扰非常灵敏的测量信号产生假象。

- 1) 仪器附近应该没有垂直电源线、电机或类似的装置。同时还要检查邻近的处;
- 2) 在测量时不要使用移动电话、无线发射设备或类似的装置;

- 3) 确保仪器与设备间留出的最小间距：计算机 0.5m，打印机 1m，冷却水泵 1.2m；
- 4) 所有其他电气设备可能会是干扰源，应该远离仪器；
- 5) 因人体带有静电。试验时请勿随意接触仪器。（尤其是冬天）

3、摆放位置

仪器的摆放位置不能靠近：

- 1) 窗口：太阳直射会使样品温度升高；
- 2) 取暖器：加热设备会产生直接的热辐射和强的空气扰动；
- 3) 或电风扇：它们会产生强的空气扰动；
- 4) 电梯：震动。

4、工作台

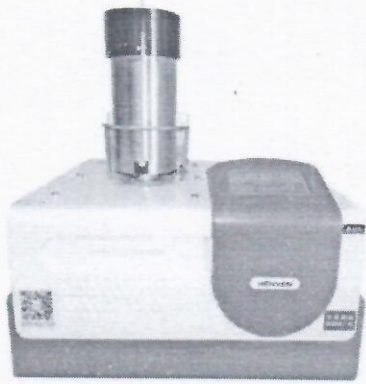
仪器非常灵敏，测试过程中的震动会使测试信号产生假象。因此，工作台必须：

- 1) 不能传递震动；
- 2) 使用时不能弯曲；
- 3) 用防磁材料制作；
- 4) 防静电；
- 5) 不要放置重物。

5、实验室环境

- 1) 室温 10℃~35℃，相对湿度 20%~80%的环境下正常工作；
- 2) 测试过程中，温度波动不超过 2℃；
- 3) 温度较高时应开启空气调节系统确保仪器正常工作，延长使用寿命。

五、产品技术指标及特点

设备名称	技术指标
热重分析仪 HTG-4	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>1. 主要性能指标</p> <p>1.1 主要测量与热量有关的物理、化学变化，如物质的吸附与解吸、成分的含量分析、分解、化合、脱水、添加剂等变化进行研究。</p> <p>2. 参考配置及技术参数</p> <p>2.1 温度范围：室温~1550℃</p> <p>2.2 温度准确度：±0.1℃</p> <p>2.3 升温速率：0.1℃/min~100℃/min</p> <p>2.4 TG 测量范围：1mg~200mg (更换支撑杆可实现 0-5g 调节)</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  </div> </div>

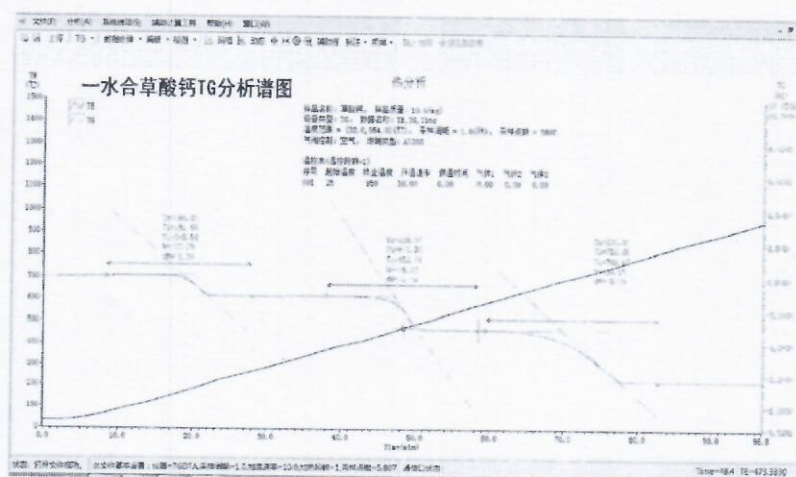
- 2.5 TG 解析度: $0.1 \mu\text{g}$
- 2.6 TG 噪声: $<0.1 \mu\text{g}$
- 2.7 两种炉体升温控温模式: ①根据样品热电偶控制升温②根据炉温热电偶控制升温, 并且两种工作模式可通过软件设置任意切换
- 2.8 在任意温度下可恒温 72 小时
- 2.9 选配强制冷却单元系统, 降温时间 $\leq 15\text{min}$
- 2.10 容机电及气氛控制为一体的整体化仪器, 减少信号损失, 减少干扰
- 2.11 气氛控制系统, 两路稳压、稳流气体可以在实验过程中变换, 精度高、重复性好、响应速度快 (可以定制耐各种腐蚀性气体的气氛控制系统)
- 2.12 软件功能: 横坐标轴可选择温度或时间作标尺, 纵坐标轴可选择绝对重量或百分比作标尺。全部测量过程自动完成, 自动绘图, 软件功能可完成 TG、DTG、DDTG 等常规数据处理; 特殊数据处理 (物质百分含量、动力学参数计算、数据比较)
- 2.13 系统采集试样过程中, 可任意时刻截图, 根据输出信号大小自动变换量程
- 2.14 用户能利用标准试样进行温度、热重校正
- 2.15 用户给出计算的公式或计算方法, 我厂能及时提供相应的软件研制产品
- 2.16 自主研发的恒温控制器; 恒温气相色谱、质谱连接头; 恒温带; 可充分保证焦油及各种反应气体的二次检测
- 2.17 真空度: 选配真空机组后可达 $2.5 \times 10^{-2} \text{pa}$
3. 配件及资料
- 3.1 坩埚配置:
标准配置: 陶瓷坩埚 0.06ml 或 0.12ml
选择配置: 铝坩埚、石墨坩埚、石英坩埚、铂金坩埚
- 3.2 质量标准: 此设备必须提供 ISO9001: 2015 质量管理体系认证证书及综合热分析仪 V1.0 控制软件著作权登记证书

六、产品配置清单

序号	名称	型号规格材料	单位	数量	备注
1	仪器主机		台	1	
2	使用说明	U 盘	个	1	内含操作视频、说明书和安装软件
3	产品合格证		份	1	
4	验收合格单		份	1	
5	实验数据记录单		份	1	
6	三包凭证		本	1	
7	操作规程挂图		个	1	
8	水管	内径 8 毫米	米	5	

9	真空塑料管		米	10	
10	长板刷	8#	把	1	
11	镊子	135mm	个	1	
12	试样匙		个	1	
13	样品盘		个	1	
14	样品	草酸钙（分析纯）	瓶	1	
		铁（分析纯）	瓶	1	
		镍（分析纯）	瓶	1	
		钴（分析纯）	瓶	1	
15	保险管	10A	只	2	
16	钢瓶接嘴	转 ϕ 3	个	2	
17	连接体		个	1	
18	小坩埚	三氧化二铝（陶瓷）	只	100	5*4mm
19	电源线	10A	根	1	
20	九针串口线		根	1	
21	磁铁支架		个	1	
22	磁铁		个	60	
23	脚垫		个	4	
24	水泵		个	1	
25	水嘴		个	2	带2个胶圈
26	三通接头	转 ϕ 3	个	1	
27	一字铜螺钉	4×8	个	2	
		4×20	个	2	
28	快拧	8×1M3	个	3	

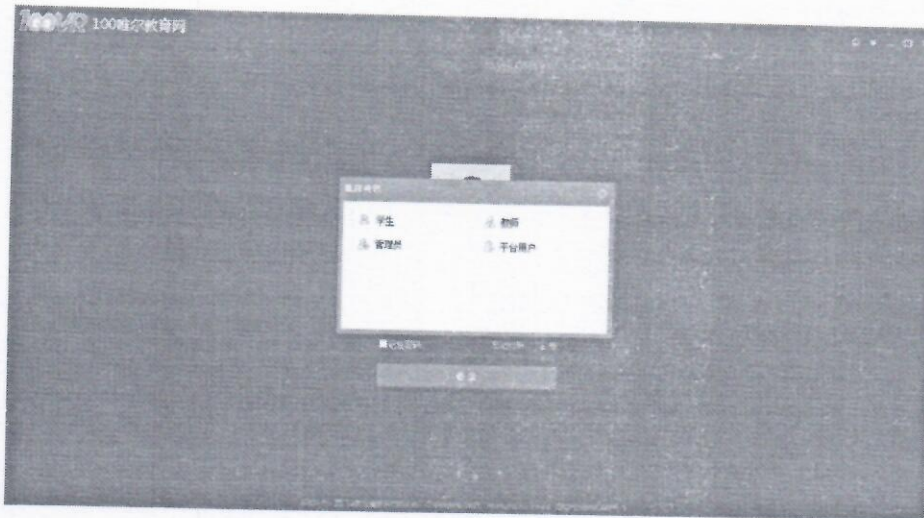
七、分析谱图样图



八、引擎软件

我司的引擎软件完全满足要求：1套。

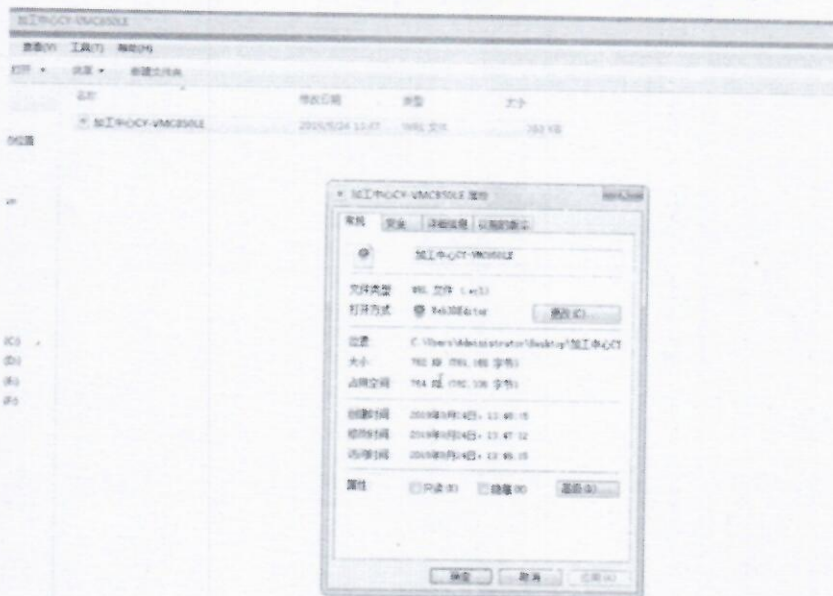
引擎软件功能指标要求：引擎具有教师、学生不同用户角色，学校可根据教学需求注册账号，通过用户名或密码进行登录，也可以通过手机号及验证码快速登陆。



平台具有教师、学生、管理员、平台用户等不同用户角色，可凭账号、密码进行登录。

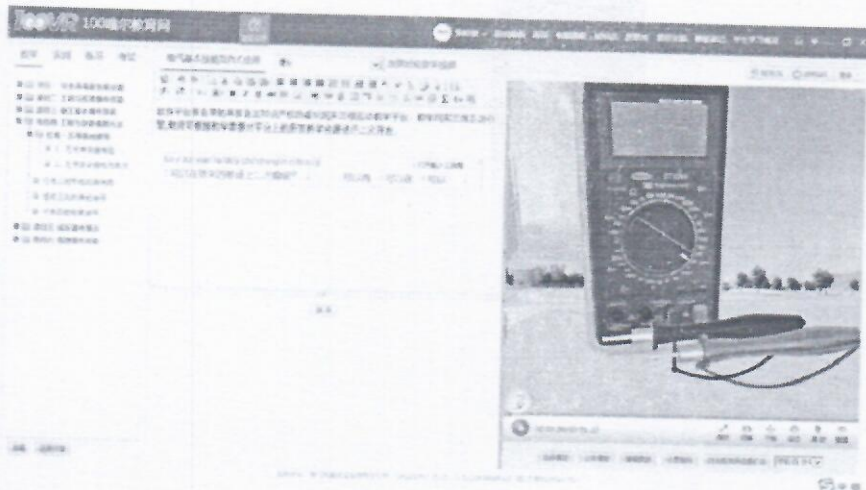
我司的引擎软件完全满足性能指标要求：

(1) 我司的引擎软件完全满足 3D 模型数据量小运行速度快（如至少含有 500 个以上零部件的逼真设备或三维虚拟实训场景几何模型数据量小于 1024KB），可以提供模型文件小于 1024KB 并拖动到三维互动引擎。



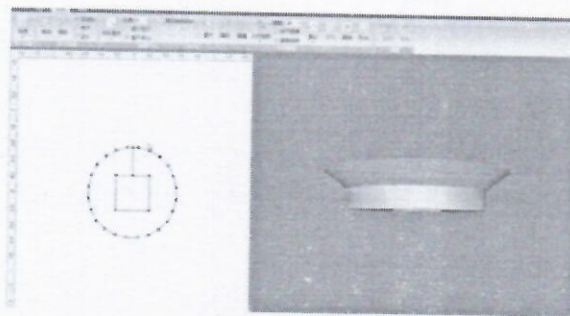
(2) 我司的引擎软件完全满足教师可根据教学需要对软件上的所有教学资源进行二次开发，在三维互动引擎的二次编辑，进行旋转、拖动、放大、缩小操作，也可随意更改所有模型的坐标、角度、比例，改变材质、颜色、贴图等。

(1) 对平台的文字，PPT 资源进行二次开发。

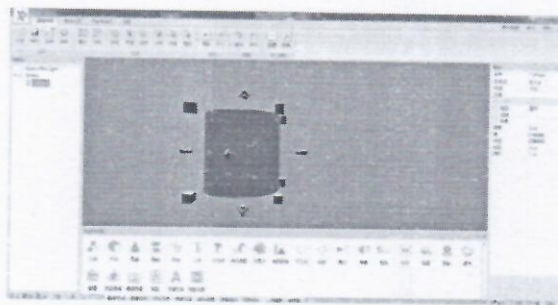


(2) 对平台的三维模型进行二次开发。

(3) 我司的引擎软件完全满足引擎软件是 Web 3D 三维建模制作编辑工具，用户可自行在这个系统开发课件内容，自己搭建一个三维模型。

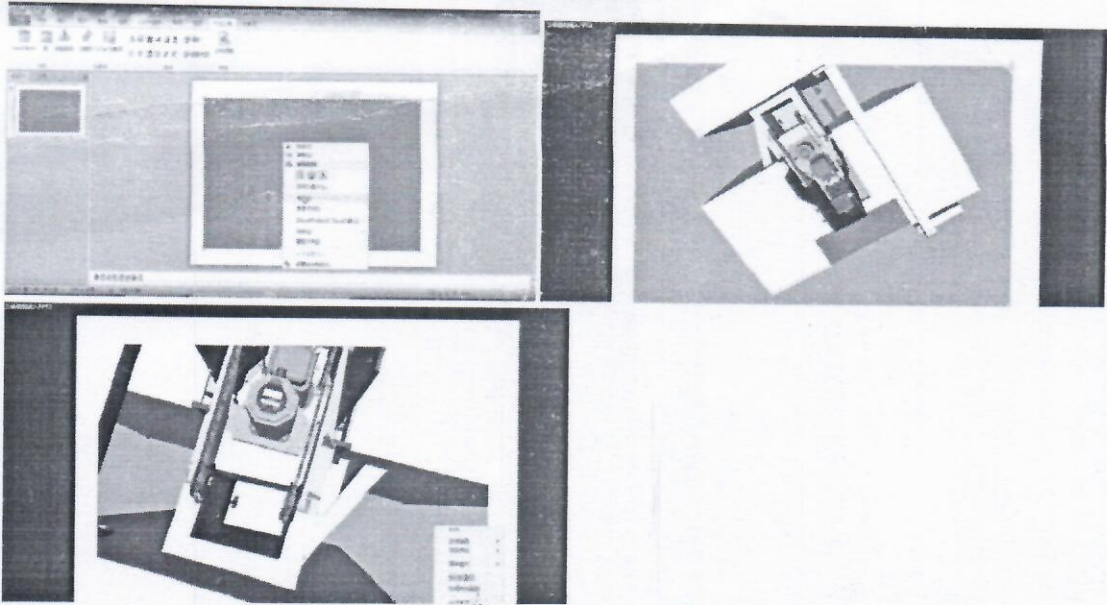


新建三维模型



对现有的 3D 模型圆柱体与动画进行编辑修改

(4) 我司的引擎软件完全满足一体化教学资源中的三维模型可以应用到教学 PPT 里，方便进行互动教学，并且在 PPT 里可以进行三维互动操作。



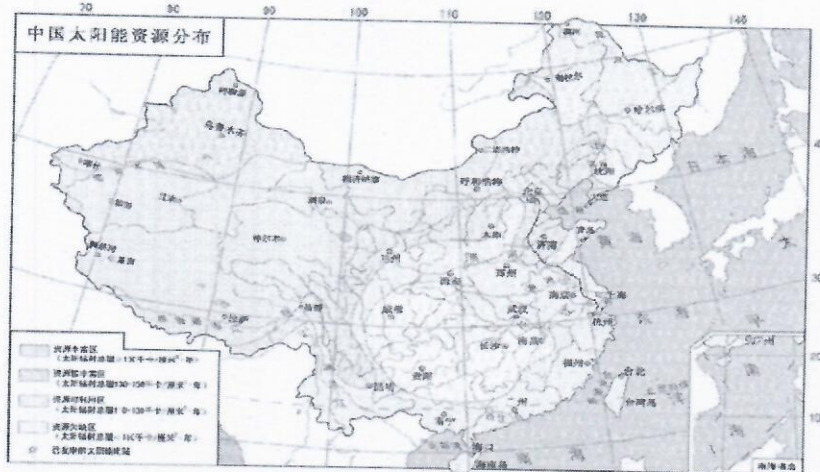
在 PPT 里可以进行三维互动操作

5、KFYRS-010/TR3SN1A1 型 新能源多能互补耦合实验台

(一) 设计依据

1、当地气象资料

根据我国气象部门测量太阳能年辐射总量的大小，一般将我国大陆区域划为四个太阳能辐射资源带，I类地区 ($\geq 6700 \text{ MJ/m}^2$)，II类地区 ($5400 \sim 6700 \text{ MJ/m}^2$)，III类地区 ($4200 \sim 5400 \text{ MJ/m}^2$)，IV类地区 ($\leq 4200 \text{ MJ/m}^2$)。



陕西省属于太阳能资源可以用区，太阳年辐照量为 $4200 \sim 5000 \text{ MJ/m}^2$ ，年平均环境温度 $8.9^\circ\text{C} \sim 12.3^\circ\text{C}$ 。本项目太阳能热水系统要求安装在平屋面上。冷水（自来水）温度：按 10°C 计算。

我国《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003 中提供的冷水计算温度 表 5.1-3

地 区	地面水温度 ($^\circ\text{C}$)	地下水温度 ($^\circ\text{C}$)
黑龙江、吉林、内蒙古的全部、辽宁的大部分、河北、山西、陕西偏北部分，宁夏偏东部分	4	6~10
北京、天津、山东全部、河北、山西、陕西的大部分，河北北部，甘肃、宁夏、辽宁的南部，青海偏东和江苏偏北的一小部分	4	10~15
上海、浙江全部，江西、安徽、江苏的大部分，福建北部，湖南、湖北东部、河南南部	5	15~20
广东、台湾全部、广西大部分、福建、云南南部	10~15	20
重庆、贵州全部，四川、云南的大部分，湖南、湖北的西部，陕西和甘肃秦岭以南地区，广西偏北的一小部分	7	15~20

不同地区太阳能保证率的选择范围

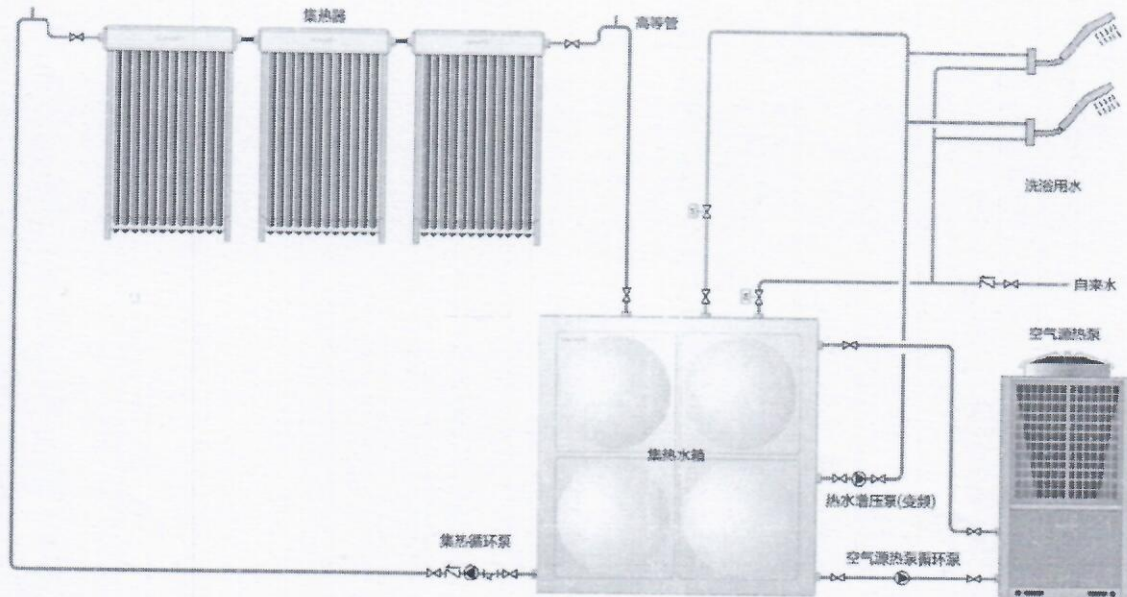
等级	太阳能条件	水平面上年太阳辐射量/[$\text{MJ}/(\text{m}^2 \text{ a})$]	年日照时数/h	太阳能保证率
I	资源丰富区	> 6700	3200~3300	$\geq 60\%$
II	资源较富区	5400~6700	3000~3200	50%~60%
III	资源一般区	5000~5400	2200~3000	40%~50%
		4200~5000	1400~2200	

IV	资源贫乏区	<4200	1000~1400	≤40%
----	-------	-------	-----------	------

2、引用相关标准、规范

- ◆ GB/T18713 《太阳能热水系统设计、安装及工程验收技术规范》
- ◆ GB/T 20095 《太阳能热水系统热性能评定规范》
- ◆ GB50015 《建筑给水排水设计规范》
- ◆ GB/T17581 《真空管太阳集热器》
- ◆ GB/T17049 《全玻璃真空太阳集热管》
- ◆ GB50017 《钢结构设计规范》
- ◆ GB5009 《建筑结构荷载规范》
- ◆ GB50207 《屋面工程质量验收规范》
- ◆ GB50205 《钢结构工程施工质量验收规范》
- ◆ GB50242 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》
- ◆ GB50303 《建筑电气安装工程施工质量验收规范》
- ◆ GB50300 《建筑工程施工质量验收统一标准》
- ◆ GB50364 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》
- ◆ GB50345 《屋面工程技术规范》
- ◆ GB/T20095 《太阳能热水系统性能评定规范》
- ◆ GB50057 《建筑物防雷设计规范》
- ◆ GB50268 《给水排水管道工程施工及验收规范》
- ◆ GB/T 4272 《设备及管道绝热技术通则》

3、系统原理



系统运行原理图

自动控制系统

控制系统：该工程采用的先进的集成控制系统，控制精度较高、自动手动双向控制，便于调试和检修，控制的每个环节均着重于综合利用能源、节省费用开支等方面，力争使我们的系统控制功能更齐全，系统更加优化。

主要功能及说明：

- 1) 温差循环：当集热器顶部温度与水箱温度之差 $T_1 - T_2 \geq 7^\circ\text{C}$ 时，水泵 P1

打开,进行集热循环;当 $T_1-T_2 \leq 3^\circ\text{C}$ 时,水泵 P1 关闭,停止循环。

2) 定温上水:当水箱水量 $< 95\%$,水箱温度 T_2 大于等于水箱设定温度 5°C 时,电磁阀 E1 打开定温补水;当 T_2 小于等于电加热设定温度或水箱水量 $>95\%$ 时,电磁阀 E1 关闭,停止上水。

3) 自动上水:出厂初始默认上水功能形式,可通过“自动上水”按键取消或恢复该功能。当水箱水位小于设定下限水位时自动打开电磁阀 E1,上水到设定上限水位时,关闭电磁阀 E1 停止上水。

4) 手动上水:水位低于设定上限时,手动即时上水至设定上限水位停止。手动上水过程,再按“手动上水键”即停止上水。

5) 定时上水:在定时上水时间点后,上水至设定上限停止。可设定 4 个定时时间点。

6) 低水位上水:在上水电磁阀未启动情况下,当无水位显示时,自动强制上水到 15% 。

7) 自动加热:当水箱温度 T_2 小于或等于设定温度 5°C ,自动启动辅助加热,达到水箱温度设定温度后停止。

8) 手动加热:储热水箱 T_2 低于设定温度时,手动即时启动辅助加热,把水加热到设定温度后停止加热。

9) 定时加热:在定时加热时间点,当水箱温度 T_2 低于设定温度,启动辅助加热至设定温度停止。可设定 4 个定时时间点。

10) 电加热防干烧:当水位低于 15% ,禁止电加热工作,水位大于 15% 以上才可启动电加热相关功能。

11) 防冻电加热:当水位大于 15% ,水温 T_2 小于或等于 10°C 时,打开电加热,大于或等于 15°C 时,关闭电加热(保证防冻用基础水温)。

12) 防冻循环:当集热器顶部温度 T_1 或集热器底部温度 T_3 低于防冻设定温度(默认温度 10°C)时,水泵 P1 启动,进行循环防冻;当 T_1 和 T_3 都大于或等于设定温度 $+5^\circ\text{C}$,防冻循环停止。

13) 定时间段一定温管路循环:在设定 3 个时间段内,当管道循环温度 T_4 小于设定值(默认温度 36°C),且水箱温度高于管道循环温度 5°C ,启动管道循环。当 T_4 高于设定值 3°C 或 T_2 低于 T_4 设定值 3°C 停止。

14) 用水管道防冻:当 T_4 低于或等于用水管道防冻温度(默认 8°C)即启动 P2,到 T_4 大于或等于 12°C 停止。出厂默认该功能启动。

15) 集热器高温保护: $T_1 \geq 95^\circ\text{C}$,水位满时,禁止 P1 任何动作;当 $T_1 \leq 90^\circ\text{C}$ 或水位不满时,恢复 P1 相关功能。

16) 警戒水位保护:当水位低于 15% 时,EHI、P1、P2 禁止。

17) 防炸管:当集热器 $T_1 \geq 95^\circ\text{C}$,上水功能关闭。当 T_1 温度降低小于 90°C 后可恢复上水相关功能。

18) 管道防冻电伴热:当管道低温点 T_5 小于或等于设定温度(5°C 可设 $0-20^\circ\text{C}$)时,启动管道防冻电伴热带; T_5 大于或等于设定温度 $+5^\circ\text{C}$ 时,停止。

19) 出厂参数复位:触摸屏软件内置一键复位,恢复出厂参数。

20) 安全防护:设有短路、过流、漏电等安全防护功能。

4、系统配置

4.1 太阳能系统集热面积计算

$$A_c = \frac{C_w M (t_{\text{end}} - t_i) f}{J_T \eta_{cd} (1 - \eta_L)}$$

式中:

A_c : 集热器轮廓采光面积, m^2

M : 日均用水量, m^3

C_w : 水的定压比热容, $4.187\text{KJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$

t_{end} : 储水箱内水的终止温度, $^\circ\text{C}$

t_i : 年平均水的初始温度, $^\circ\text{C}$

f : 太阳能保证率, 无量纲

J_T : 晴好天气日辐照量, MJ/m^2

η_{cd} : 集热器全日集热效率, 无量纲

η_L : 管路及储水箱热损失率, 无量纲

4.2 太阳雨工程设计宗旨

根据相关国家、地方标准和贵方对于本项目的设计要求, 结合贵方的建筑基本情况, 参考相关国家标准, 针对本项目将遵照如下设计原则进行相关设计工作:

4.3 安全性原则

安全性原则是本项目全部设计原则的前提, 是设备得以长久安全运行的基础, 在本项目的技术方案设计的过程中, 考虑下列安全因素并在设计中采取相应措施。

(1) 建筑荷载安全: 屋面摆放的集热器载荷小于《建筑结构荷载规范》标准的规定; 屋顶放置的保温水箱的载荷, 我方负责提供基础设计数据和结构加强设计方案, 由贵方工程技术人员书面确认, 或由贵方交建筑原图的设计院, 根据原结构设计图纸进行审批或进行相应土建结构设计变更, 确保建筑荷载安全。

(2) 建筑物防雷安全: 按《建筑物防雷设计规范》的规定, 在屋顶摆放的集热器、水箱等设备, 设计中等同本体建筑物的防雷分类标准进行相应的防雷设计, 我方负责提供防雷设计方案, 由贵方工程技术人员书面确认或交相关部门批准, 确保屋顶构筑物的防雷安全。

(3) 集热器、水箱、管道的支架结构安全: 按《钢结构设计规范》、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》的规定, 充分考虑集热器、水箱的自身重量、雪荷、风荷以及当地抗震等级, 结合设备安装检修安全防护要求, 进行支架结构设计, 确保所有支架结构的安全可靠。

(4) 电气安全: 按《低压配电设计规范》的规定, 结合本项目的实际情况, 对各电器部件、配电线路、安全保护进行合理设计, 确保设备的电气安全性能。

4.4 适用性原则

适用性原则是设备技术方案设计的前提, 是设备正常运行的基础, 在本项目的技术方案设计的过程中, 结合安全性原则和经济性原则, 考虑下列使用需求并在设计中选择相应技术措施。

(1) 基本用水需求: 根据贵方提出的设计要求, 结合《建筑给水排水设计规范》, 产品性能, 合理确定适用水温、系统日产热量, 结合楼面情况, 确定集热器形式, 基本面积, 水箱容积, 相关部件的选型; 提出辅助能源推荐方案, 合理设计加热功率, 安装方式, 满足系统基本用水需求。

(2) 使用舒适性需求：根据贵方提出的设计要求，结合我们所掌握的相关产品、部件产品知识，进行产品及部件的优化匹配，使设备能为用户提供舒适可靠的服务。

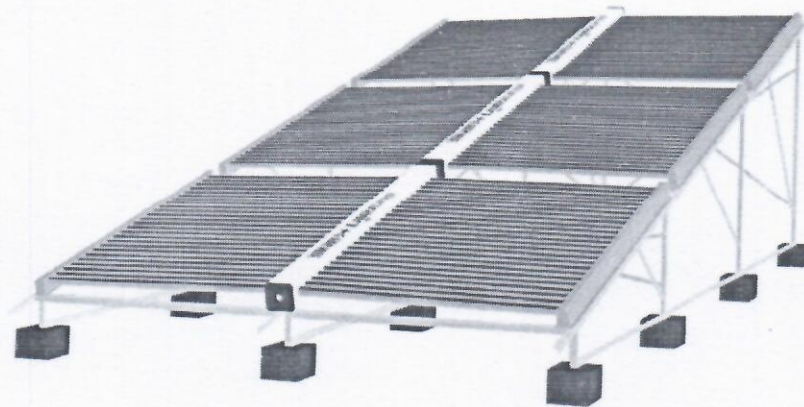
4.5 经济性原则

经济性原则是设备技术方案得以被采纳的前提，是设备能以经济能耗运行的基础，在本项目的技术方案设计的过程中，在确保安全性原则和适用性原则的前提下，结合设备投资经济性和运行能耗经济性，通过计算得出最佳经济点，并在设计中采取相应技术措施，确保设备技术方案属最经济方案。

(二) 主要设备

1、模块主要配置参数

根据上述参数、建筑情况以及用户的具体要求，结合经济性、安全性、效能性等原则，本工程设计采用太阳雨牌真空管型工程集热器。



附 1：真空管性能参数

规格	$\Phi 58 \times 1800\text{mm}$	备注 高硼硅 3.3，透明度高达 0.89，抗压强度大，具有弹性；单靶膜层为铝-氮/铝 (Al-N/Al)；三靶膜层为不锈钢-氮化铝复合材料 - 铜 (SS-AlNx/Cu)、吸气剂 BALL252FG
材质	热膨胀系数为 3.3 高硼硅特硬玻璃	
热吸收比 α	$>92\%$	
半球发射比 ϵ	$<6\%$	
空晒温度	$330\text{ }^{\circ}\text{C}$	
平均热损系数 ULT	≤ 0.54	
透光率	0.902Am^2	

附 2：聚胺脂发泡材料参数

参数	详细指标（说明在何种条件下的指标）					
密度 (g/cm ³)	40					
闭孔率 (%)	96.10					
尺寸稳定性	方向	条件	长度	宽度	厚度	平均值
		-20 $^{\circ}\text{C}$, 24h	0.23	0.18	0.46	0.30
		100 $^{\circ}\text{C}$, 24h	0.63	0.46	0.69	0.60

聚氨酯的密度、均匀性以及厚度决定了水箱及集热器联箱的保温性能，聚氨酯保温其导热系数小，保温效果好。

附 3: 集热器联箱

类别	序号	材料名称	规格型号	结构及性能
集热联箱	1	支架	1Cr17Ni7	固定不锈钢
	2	内胆桶身	SUS304-2B 不锈钢	氩弧焊接, 防腐性能好, 食品级, 无污染
	3	内胆封头	SUS304	鼓型结构, 受力大, 能承受一定压力
	4	管头管螺母	不锈钢	防腐、美观、大方
	5	外桶(彩板)	户外聚脂涂料	防腐性能好, 色彩绚丽
	6	保温层	聚氨酯发泡料	硬质聚氨酯、密度大, 导热系数小, 保温性能好
	7	支架(角钢)	角钢镀锌	坚固老靠, 经镀锌敦化处理, 防腐性能强。
	8	尾托盒(镀锌板)	镀锌板喷塑	双层防腐, 经久耐用, 色泽美观, 和建筑色彩和谐搭配
	9	外封头(镀锌板)	镀锌板喷塑	双层防腐, 内扣结构, 美观大方, 装配牢靠平整

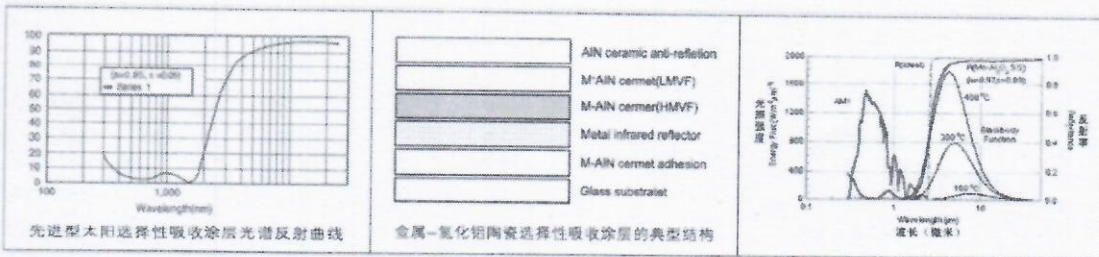
1) 集热器特点:

● 升温更快

膜层添加稀有金属元素, 光敏反映度更高, 微弱阳光即可启动, 吸收比高, 发射比低。

● 得热更多

根据太阳光谱研究, 在传统三靶镀膜的技术的基础上创新升级, 紫色膜层特别添加稀有金属, 改变膜层分子结构, 对太阳光谱波长吸收范围达到 0.25-3 微米, 能够吸收可见光、红外线和部分紫外线能量, 实现太阳光的广谱吸收, 较普通真空管得热量更多。



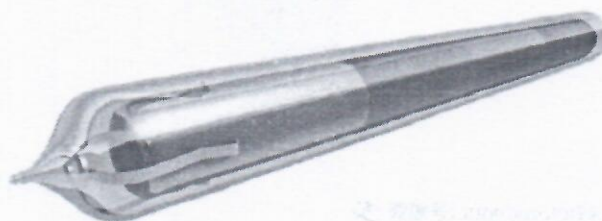
● 保热更强

膜层特别添加稀有金属, 有效减少真空管散热, 发射率比普通真空管降低 40%, 热效率更高。真空管真空度达 5×10^{-4} Pa, 保热更彻底, 特别适用于高寒环境。

● 寿命更长

采用高硼硅 3.3 玻璃, 将意外破损的风险降到最低; 同时吸气剂按正常使用 15 年设计, 确保真空管使用寿命更长。

2) 集热器的工作原理:



通过真空管集热元件吸收太阳能量，加热管内介质，将太阳能转化为热能，从而达到热水供应的目的。太阳雨拥有多项技术，提升真空管吸热、保温能力。

● 聚能增效技术

吸热层不可能吸收所有的入射光，而未吸收部分往往都被浪费，太阳雨在吸热层后创新一层聚能层，紧贴吸热层一面可以反射光波，使光波二次通过吸热层，相当于将有效光程增加一倍，大幅度提升了真空管吸热能力。

● 膜层增透技术

打破传统真空管对阳光强度要求过高的限制，利用薄膜干涉效应，将增透层光学厚度严格控制在吸收光 $1/2$ 波长的整数倍，产生多重相长干涉效应，加强可吸收波长范围光波强度，到达吸收层表面的光波强度已经加强了数倍，提升吸收效率的同时降低了对光源强度的要求，只要微弱光源即可启动，冬天、阴雨天等严苛环境照样可以产出热水。

● 强效抗氧化技术

传统镀膜技术膜层易氧化，当真空管真空度下降时，膜层就会氧化脱落。太阳雨创新研发，将外层增透层改良使用抗腐蚀材料，即便与空气充分接触，也不氧化脱落，有效保护内部吸热层，大幅延长集热管使用寿命。集热管使用寿命从 15 年升级至 25 年。

● 防辐射散热技术

真空管集热器采用双层真空结构，有效地屏蔽了热传导。但是热质还会通过热辐射的方式将部分能量散失，而传统真空管没有考虑到这一部分热损。太阳雨创新的聚能层内部可以有效反射辐射，将热辐射能量聚集在真空管内部，防止热通过辐射能散失，从热传导、热辐射两方面进行保温，双管齐下，冬天、阴雨天更好用。

太阳雨真空管主要性能和国家标准比较

名称	国家标准	太阳雨性能参数	对比结果
太阳透射比	$\tau \geq 0.89$ (AM1.5)	$\tau = 0.92$ (AM1.5)	优于国标
太阳吸收比	$\alpha \geq 0.86$ (AM1.5)	$\alpha = 0.92$ (AM1.5)	优于国标
半球发射比	$\varepsilon \leq 0.08$ ($80^\circ\text{C} \pm 5$)	$\varepsilon = 0.053$ (80°C)	优于国标

闷晒性能参数	$H \leq 4.7 \text{ MJ/m}^2$	$H=4.1 \text{ MJ/m}^2$	优于国标
空晒性能参数	$Y \geq 190 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/kw}$	$Y=255 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/kw}$	优于国标
平均热损系数	$ULT \leq 0.85 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$	$ULT=0.54 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$	优于国标

3) 联箱

● 热场保热技术

经保温模拟检测，太阳雨发现热量散失主要通过热传导和热辐射两种形式，而传统保热工业只针对热传导，忽视了热辐射散热，太阳雨热场保热技术，采用专利陶瓷纳米 R&A 绝热膜技术（国家专利号：ZL032523106），在水箱内部形成热场，将内部热辐射发射率降低至 0.04，有效防止辐射散热。

● 蜂巢保热技术

空气是不良导体（空气热传播主要通过大气流动和空气对流），根据这一特性，太阳雨独创蜂巢技术，经过上千次实验论证，得出发泡空气层、实心层最佳保热比例，利用发泡层、空气层导热系数不同的特质，在水箱外胆、内胆间形成蜂巢状空气保热层、无氟发泡剂保热层交叠的数百层保热层，提高保热能力。

4) 集热器配件

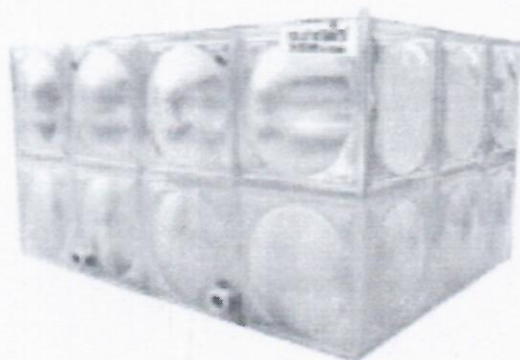
名称	规格型号	备注
密封圈	硅胶	耐高温在 330℃ 以上, 抗老化性能强
防尘圈	硅胶或三元乙丙橡胶	防老化性能好

2、集热水箱

圆形组合式不锈钢保温水箱：

- 1). 内胆底板采用 1.5-2.0mm 厚 SUS304 不锈钢，顶板侧板采用不低于 1.2mm 厚 SUS304 不锈钢。
- 2). 保温层为 50mm 厚以上聚氨酯保温块。
- 3). 外壳为 0.5mm 厚镀锌板（或 201 及以上不锈钢板）喷塑。
- 4). 内胆、保温、外壳均为 1m*1m*1m 的模块，现场组装。

水箱外壳采用彩板，稳健美观、防腐防锈。联结水箱内胆密闭良好、防腐耐压：采用 SUS304-2B 食品级不锈钢材料，水质安全卫生（一般产品选用普通不锈钢板材）。联箱保温效果好：采用进口聚氨酯在恒温下，机械发泡一次成型，恒温熟化处理，采用进口无氟发泡剂，环保健康，保温效果优良。



3、空气能



产品从原材料、生产设备，到工艺设计、加工制造、销售渠道、售后服务每个环节都按照太阳雨的 Q+标准严格执行。

六大标准系统开发、48 道标准制造工序、甄选 138 项优质原料，每一道工序太阳雨都坚持品质更好一点，每一步的精进，累积更好的品质。致力于卓越能效产品的完美呈现，一点进步，更高能效。

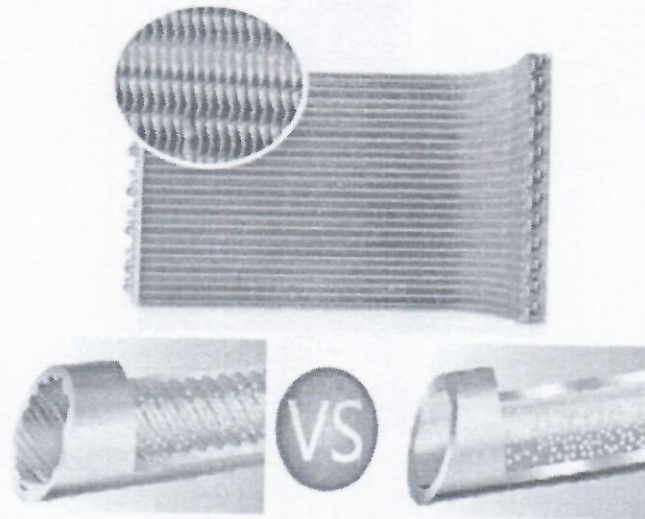
1) 压缩机：



压缩机是空气能的核心部件，相当于电脑的 CPU，太阳雨空气能采用国际知名品牌优质压缩机，确保了强效制热、节能耐用的稳定品质。

太阳雨空气能采用的压缩机，技术成熟可靠，零部件采用先进的 FMS 柔性生产线加工，工艺精湛，品质卓越；采用最佳平衡设计，压缩机振动小、噪音低，运转更为平稳；具有不易磨损、使用寿命长、过流保护、缺相保护、过温保护、抗液击能力强、高度压保护等功能特点。

2) 蒸发器：



内螺纹紫铜管

太阳雨采用内螺纹紫铜管，其表面呈凹槽设计，与冷媒的接触面积更大，热交换更充分，换热效果更好

普通铜管

普通铜管表面光滑，与冷媒接触面积小，换热效率较低

蒸发器采用微细内肋铜管，换热效率高，传热性能稳定。

a、亲水铝箔翅片，浸水性能优越，可以避免风阻，化霜后的冷凝水迅速排出机外，不易结霜，化霜更彻底；

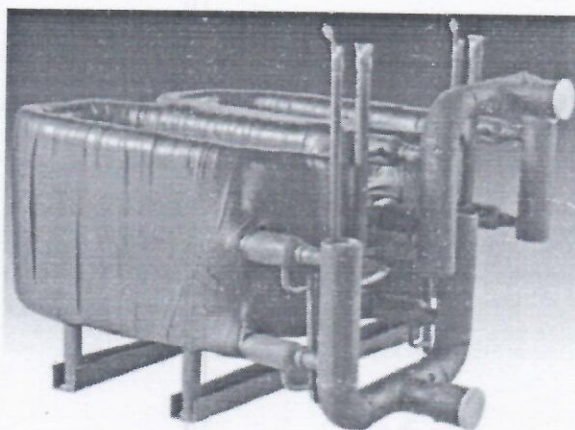
b、波纹型翅片，吸热能力更强，波纹结构不易形成水槽，加速冷凝水的排出，同时提高化霜效率，真正做到智能化霜；

c、通风顺畅，空气中的热量被彻底吸收，得热率更高，节能效果更明显。

d、内螺纹紫铜管，其内表面呈凹槽设计，与冷媒接触面积更大，换热效果更好。

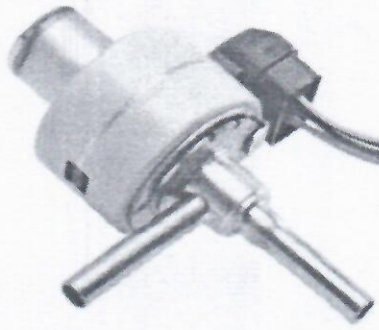
3) 冷凝器：

套管式换热器



套管式换热器，盘管采用高效翅片管，比光管的传递热量大 2-20 倍，有效提高换热效率，同时盘管的紧凑的螺旋结构保证制冷剂能充分换热；同轴套管，与水接触部分材料为紫铜，耐各种腐蚀；结构简单，传热面积增减方便，工作适应范围大；两侧流体均可提高流速，传热效能高。

4) 双电子膨胀阀：



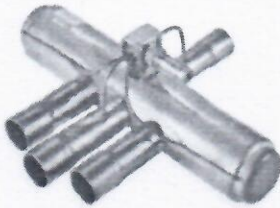
太阳雨空气能超低温型产品，采用特有的双电子膨胀阀技术，该技术可提供冷暖两联供、单制冷、单制热、制热+除霜四种功能储备，机组更通用化，更智能化。

a、感温部件为热电偶，低温状况下能准确反应出过热度的变化，反应灵敏迅速，适用温度灵活；

b、电子信号输入，驱动电子膨胀阀，精确调节日制冷剂的流量和压力，便于充分蒸发而吸收空气中更多热量，提高机组能效比；



c、过热度值可根据不同需要灵活调整，减少蒸发器表面的结霜，降低机组的干耗，延长机组使用寿命。

5) 四通阀：






电磁先导控制技术，瞬间换向，动作灵敏；精密加工技术，寿命长久。

6) 两级变速风机：

太阳雨 空气能热泵	
两级变速电机 VS 普通电机	
	
<p>两级变速设计，具备高效、低噪音等突出优势。可根据环境温度自动调节转速，降低电能损耗，节省省电。具有过压保护功能，可有效避免压缩机运行过载，起到保护压缩机，延长其使用寿命的作用。</p>	<p>普通电机，无智能调节，损耗大，耗电量高，无过压保护易损坏，使用寿命短。</p>

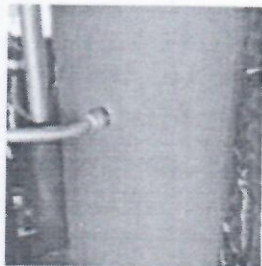
自主研发变速涡旋进风系统，采用两级涡旋变速进风技术，低噪音，可根据环境温度智能控制，具有提高能效和过压保护功能，能效比提高 13%，实现降耗 8%。

7) 玻璃纤维扇叶：

 蓝宝石玻璃纤维扇叶 VS 传统扇叶	
	
<p>使用玻璃纤维原料一次性制成，不助燃、耐高温、耐腐蚀。由于一次成型，流线型线条设计，避免外表出现瑕疵，扇叶转动时更强劲，降低电机转动能耗，静音效果更佳。</p>	<p>传统黑色扇叶（黑色可能是生产过程中使用二次回收废料导致）吸力差，易风化，噪音大，影响居家生活。</p>

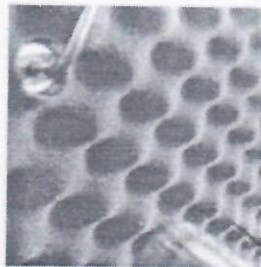
8) 3D 立体降噪:

3D 立体降噪技术，吸音-缓冲-隔音三重降噪技术，让您睡眠无忧，让安静更进一步。



外包隔音棉

专门定制的压缩机隔音棉，可将压缩机严丝合缝的包裹起来，从源头上减少压缩机的噪音传出



整体内贴吸音棉

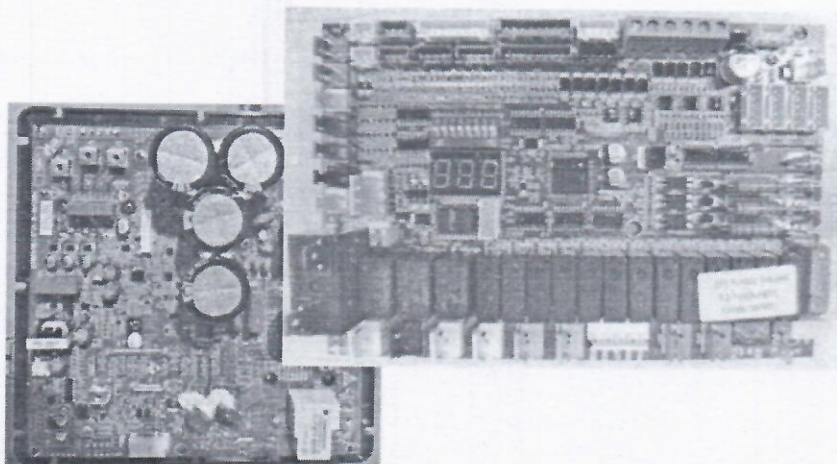
产品运转时，冷煤流动噪音同样也是主要的噪音来源，太阳雨空气能冷煤管区域包裹吸音棉，进一步降低整机噪音



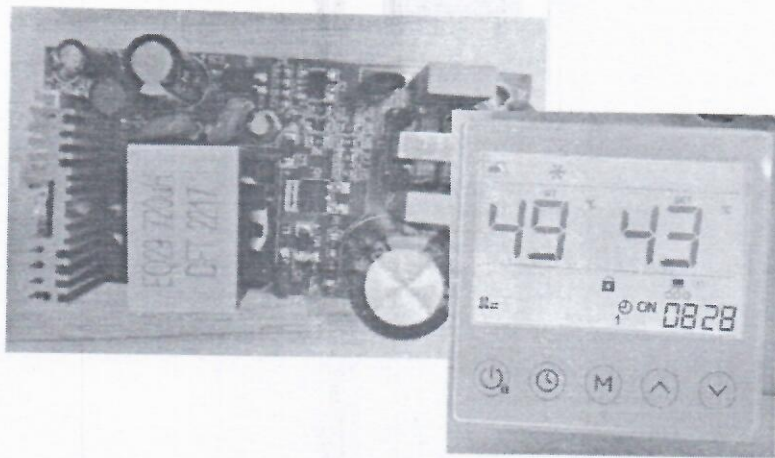
橡胶减震底脚

压缩机的震动同样是噪音的一个主要来源，太阳雨空气能使用专用的压缩机橡胶减震底脚，大大降低震动的传导

9) 完全自主软硬件:



压缩机驱动电控主板



开关电源

线控仪表

空气能的鸿蒙系统-完全自主软硬件：

经过近 20 年的经验积累，太阳雨自主开发出全套的空气能机组控制程序，包括定速和变频程序，并在 2017 年取得国家软件著作权；同时自主开发出电控硬件，包括压机驱动板、控制主板、开关电源、控制器、节能模块等。实现了电控系统的全系列自主化研发、生产。保证了空气能系统的稳定、高效、可控。

4、水泵

排名世界泵业前十名品牌威乐，该泵具有如下特点：

结构设先进，效率高；

内部采用特殊防腐镀层，不生锈绿色产品；

采用高级的密封件，不漏水，寿命长；

采用最新机械技术、高效叶轮，实现最小振动和最低噪音；

采用了新型的工艺设计，使得组装容易，维修保养方便；

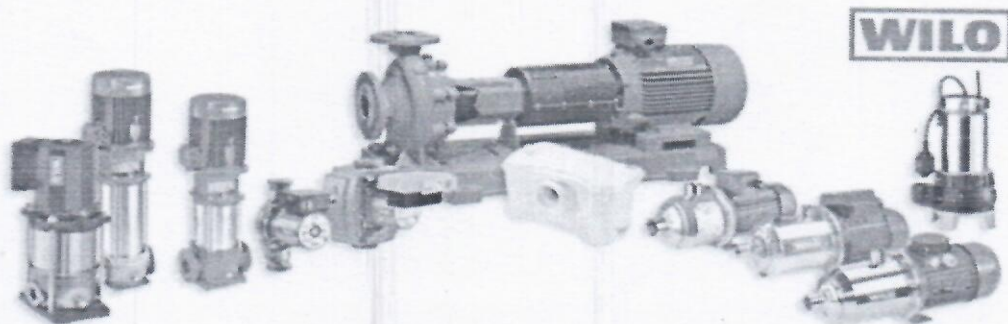
采用了防止杂质卡住电机的结构设计；

电机自带过载保护，保证长寿命。

采用电机直接连接，振动小、噪音低，防护等级 IP 4 4，绝缘等级 B 级；

水泵底部设有安装底板，水泵安装简便、稳固；

设备的设计寿命为长期使用，适用于每天连续工作 24 小时。



MHI 不锈钢卧式多级离心泵，水泵和电机共用一根轴，结构紧凑。所有与介质接触的部件，如叶轮、导流腔、碗状泵外壳均为不锈钢。水泵最大承压 10bar，

进水口与出水口成 90 度方位。免维护双转向机械密封。泵壳上带有注水口和排水口。

用水泵使用变频增压泵。

具有如下优点：

恒压控制：配备的 PID 控制器及高速数字滤波装置，确保了恒压控制，提供洗浴合适的、恒定压力、避免水锤现象；

低噪音，低震动防止各种不利因素的发生，提供了安静舒适的环境；

PLC 和变频技术结合（内置自动电压调整的变频器，外观雅致）具有浪涌保护；节能、避免水泵频繁启停，防止水冲击，陶瓷传感器，可靠性高；

采用 304 不锈钢泵体，确保水质的洁净，重量轻量化，巧妙的设计附件使安装和维护更加简便。

4、电辅热

优势：本产品选用进口英格莱 800 管材，耐腐蚀性好，适应各种弱酸性、碱性水质。加热丝为镍铬合金丝，寿命长，抗氧化。氧化镁粉选用高温氧化镁粉，炭化温度在 1600 度以上，避免加热管外表结满水垢以后迅速坏损。采用 1100 度的高温炉，对加热管进行发黑处理，修复不锈钢表面因缩管工序造成的表面硬力，并且全面排潮，避免加热管内部潮气造成跳闸。

主要性能：

本产品主要配套太阳能工程集热器给热水系统进行辅助加热，并通过工程控制柜控制电加热的启动和关闭以及分梯次启动等，不可直接接入空开使用，以免产生安全事故。

5、管道保温

橡塑保温管具有导系数低、吸水率低等优点。

产品性能优势：

1) 导热系数低

导热系数是衡量保温材料隔热效果的重要指标，导热系数越低，隔热性能就越好。平均温度为 0℃ 时，本材料导热系数为 0.034W/m·k，而它的表面放热系数高，因此在相同的外界条件下，使用厚度相对薄的产品，便能达到传统保温材料的相同的保温效果。

2) 阻燃性能好

本材料中含有大量阻燃减烟原料，燃烧时产生的烟浓度极低，遇火不熔化，不会滴下着火的火球，材料具有自熄的特征。

3) 闭孔式发泡、防潮性能好

具备完善的闭孔结构，所有泡孔相互独立，互不联通的气泡形成密闭的空气层，有效提高产品的隔热性能，同时橡塑独立的密闭汽泡结构，能对水汽分子形成多重隔阻，即使材料表面受损，也能防止水渗透到材料内部，从而能够保持产品隔热效果长期稳定。在相同条件下，水的导热系统比空气的导热系数高 24 倍，而非闭孔结构的材料一旦表皮受损，水汽即可渗入材料内部，导致材料更新丧失保温效果。

4) 柔韧性能好

该材料具有良好的绕性及韧性，施工中容易处理弯曲和不规则的管道，而且可以省料。

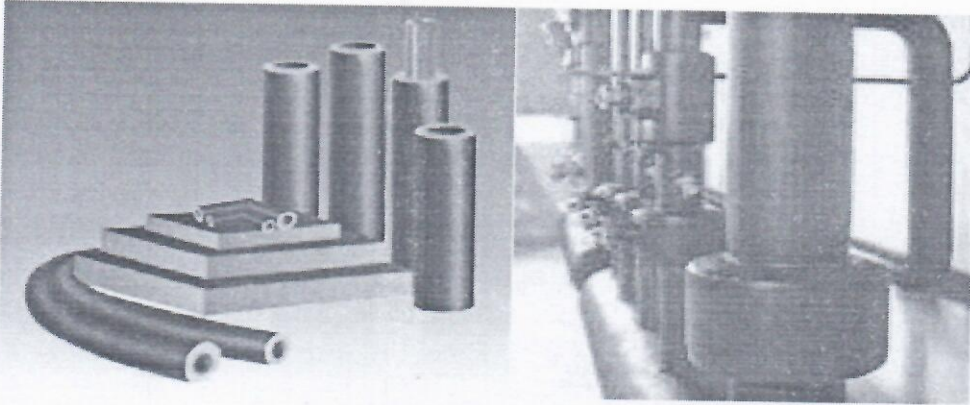
5) 其他优点

使用十分安全，既不会刺激皮肤，亦不会危害健康。它们能防止霉菌生长，

而且耐酸抗碱，性能优越。这些性能使该产品成为保护管道的理想材料，防止它们因大气介质或工业环境而受到腐蚀。

6) 产品应用范围

由于该材料优良的综合性能，目前已广泛应用于建筑、轻纺、医药、化工、冶金、造船等行业。比较集中地使用在空调系统的水、气管道的保冷防凝露及保温防止热损失方面，获得了理想的使用效果。



三、解决协议纠纷方式：双方友好协商解决，协商未果由西安市仲裁委员会仲裁。

四、其它事项

1、本协议作为设备购置合同附件与合同同时生效。

2、本协议一式七份，甲方五份，乙方一份，代理机构一份，经甲、乙双方签字盖章后生效。

甲 方

单位名称：西安石油大学新能源学院（部
门）

地 址：西安市电子二路18号

代表人：

张卫平

联系电话：029—88382337

20 年 月 日

乙 方

单位名称：陕西沐高电子科技有限公司

地 址：陕西省西安市丈八一路1号汇鑫
IBC（C）座第19层1913室

代表人：

李建东

联系电话：18502945016

20 年 月 日