采购需求：

**第1包高分辨率X射线显微CT：**

一. 高功率高分辨率X射线源

1.1 配备微焦点X射线源，阴极更换应采用即插即用式，不需要现场人工调整灯丝安装位置，日常更换时间不超过20分钟；

\*1.2 最大X射线管电压≥240kV；

1.3 最大靶功率≥50W；

1.4 阳极靶和射线管均应配备封闭式水冷系统，自动冷却射线源阳极靶、射线管管头和涡轮分子泵，确保系统长期使用稳定性；

1.5 阳极靶材至少应包括钨靶，使用寿命（是指靶材处于激发态的累积时间）不低于20000h；阴极灯丝为可更换钨丝，平均使用寿命（指灯丝处于加电状态的平均累积时间）不低于1000h；

1.6 X射线源应配备抽真空系统，由初级机械泵和无油式涡轮分子真空泵组成，真空度不高于20nbar（0.002Pa）；

1.7 X射线源应具备自动启动功能、自动射束中心调整功能和自动电子束聚焦功能，避免人工手动调焦操作，减少人为因素导致的测量误差。

二. 高对比度探测器

2.1 高对比度探测器可为单一非晶硅数字平板探测器或平板探测器+具备二级光学放大功能的光耦探测器；

\*2.2 如采用单一平板探测器配置时，探测器面积应≥400mm×400mm，单个像素尺寸≤140μm×140μm，总像素数量≥3000×3000，JIMA卡空间分辨率≤0.5μm，细节分辨率≤0.2μm，灰度级数≥16 Bit。如采用平板探测器+光耦探测器的双检测单元配置时：平板探测器面积应≥250mm×200mm，单个像素尺寸≤130μm×130μm，JIMA卡空间分辨率测试≤2μm，细节分辨率≤1μm，灰度级数≥16 Bit，满足大尺寸部件的整体成像要求；光耦探测器成像的JIMA卡空间分辨率测试≤0.5μm，细节分辨率≤0.2μm，灰度级数≥16 Bit，满足细节部分放大显示成像要求；

三. 样品转台及样品定位系统

\*3.1 配备大理石材质的高精度5轴数控可编程机械扫描式转台；

\*3.2 具备样品定位用激光/玻璃光栅尺精确测量定位功能和经第三方标定的标准尺寸样品（用于设备标定校正），达到计量级CT检测的硬件标准；

3.3 可整体一次装卡的样品最大直径（宽度）不应小于500mm、长度不小于1020mm，且可满足全直径截面方向整体成像需求（单次或多次成像拼接方式），达到对8寸海水RO膜或其他类型膜组件、精密结构件的非破坏式装卡检测要求；

3.4 可检测样品重量≥ 20Kg（达到8寸海水反渗透湿膜无损装卡检测要求）；

四. 安全防护屏蔽室

4.1 配备铅钢材质全封闭式安全防护屏蔽室，屏蔽室样品门需采用电机驱动；

4.2 屏蔽室内配备温度、湿度检测单元和空调系统，便于控制屏蔽室内温湿度达到检测要求，并配有照明设备、监控摄像头，便于实时观察样品状态；

\*4.3 配备X射线源和屏蔽室样品门、其他开启门的安全联锁装置，确保在设备运行过程中，屏蔽室任何一处可开启门被外力拉开时，X射线立即停止；

\*4.4 屏蔽室外部X射线泄漏率≤1 µSv/h，提供设备原厂出厂X射线泄漏剂量安全测试合格证；

**第2包 膜法海水淡化数字化工厂设计管理系统：**

1.2 **智能P&ID模块**：应支持市面常见Access、Oracle、SQL数据库，且图纸与数据库实时互动，数据实时修改变更；支持大量用户图例添加；依靠等级驱动；可创建、修改和管理管道与仪表流程图；可以自动生成仪表回路图与设备数据表；可与三维模型进行一致性检查，并生成相关的报告。

1.3**三维工厂设计管理系统：**应包含管道元件库，管道等级，设备、钢结构、管道功能模块，并能够实现单线图、平立面图和管道材料统计表的自动生成。

1.3.1 软件应能够提供快速配管功能，其管道建模功能应包含以下三种方式：

（1）按照绘制二维图纸方式，按搭积木理念，绘制三维模型。

（2）首先绘制整条管道走向的中心线，然后使用软件的自动布管命令，完成管线的自动敷设（软件会自动添加弯头元件）。

（3）采用新的三维建模理念，直接绘制三维管道模型，在需要的位置添加相应的管道元件，如：阀门、三通、大小头、仪表等。

（4）软件建模时，允许任意拖拽管道、三通、阀门、法兰等元件，用以修改位置；只需要一个命令即可修改管道模型的管径和等级，且管道模型会自动更新，并在适当位置自动添加或修改大小头、三通等元件。通过管线号，用户可以对管道进行筛选，进而进行拷贝、删除、复制、旋转等操作。

1.3.2软件应内置有丰富的保温模块，用户可以定制项目中的保温信息，如：保温材料、保温厚度、保温类型等，此模板可保存到软件中，在后续的项目中重复应用。对于需要保温的管线可以通过选择管线号或者选择管线上某个元件的方式设置。保温后的管线，可以统计保温材料数量（体积、重量），保温厚度可以参与管道碰撞检查。

1.3.3钢结构数据库

（1）软件应包含国标、美标、德标、欧标、澳大利亚等国家的钢结构数据库（工字钢、角钢、方钢、T型钢、槽钢等）。用户可在软件已有模板基础上，自定义结构框架、管架及其插入位置，方便快捷生成3D 钢结构模型。软件同时提供相应的直梯、斜梯、盘梯、平台踏步、护栏、平台等绘制功能。

（2）可以对钢结构进行材料统计，允许用户对结构梁、柱进行切割处理确保统计的准确性。建立的钢结构模型，可以通过CIS/2文件导出成标准的STP文件，并将此文件导入到钢结构详图设计软件；也可以将结构模型输出到STAAD 、GT STRUDL等结构应力分析软件中，进行结构分析。

1.3.4软件应内置参数化设备模块，此模块提供多种常用的基本单元，用户**依靠搭积木的方式快速搭建（可自由选择）**项目所需的参数化的立式、卧式、机泵等设备。后续其它项目，可通过修改已有设备中相应体元参数，进行重复使用。与通用压力容器设计软件有双向接口，用户使用通用压力容器设计软件建立、分析的设备模型可以导入软件中直接使用。

1.3.5软件应提供各种参数化的通风管线、电缆桥架元件，用户可自由创建HVAC 通风管道、电缆桥架。创建后的HVAC 通风管道、电缆桥架可以在整个模型中进行碰撞检测及材料统计等。

1.3.6软件应可进行实时碰撞检查，且具备碰撞自动弹出警告功能，至少包含管道与管道、设备与管道、管道与钢结构等碰撞类型，碰撞检测对话框中可单击碰撞提示来定位碰撞点，以便修改模型。

1.3.7 应拥有自主软件平台，无需客户再进行额外配置；应具备完整的培训体系及培训资料。

1.3.8软件应具备与常规应力校核软件的接口，管道模型可以直接导入常规应力校核软件中进行应力分析，模型变更后可直接导回到原三维软件，然后自动生成包含管道端点坐标、长度、描述信息、支撑类型与位置等的单线图。软件中创建的设备模型可以直接导入到压力容器分析设计软件进行分析计算，经过核算的设备模型可以直接导回该软件。

1.3.9软件应内置有完整的美标、欧标、德标、中国（石化、国标、机械部、化工、电力等）的**元件数据库**。对于非常用元件库，可提供相应的用户定制。

1.4**智能化国际标准出图模块：**应具备两种不同出图模式，自动和手动出图：

（1）依据《化工（HG 20519-2009）、石油（SY003-2012）、石化（SH/T 3052-2014）或电力（DL 5028-93）进行出图。软件完全自动生成管道布置平立面图及设备布置图，且自动标注二维图纸，采用人机互助的方式进行尺寸及元件信息标注，。

（2）提供给用户投影方式出图。出图前期定制好相关图例符号的样式，使用压图命令可直接生成带标注的二维平立面图。

1.5**工厂漫游检查模块：**

1.5.1需具备漫游模块，可以对设计进行校对和审核。

1.5.2软件创建的钢结构、设备、管道模型应可直接导入 Smart 3D 软件中。在 Smart 3D 中，可直接使用软件中创建的设备、管道模型进行定位及出图。

1.5.3软件创建的三维模型可以完全转换成PDMS模型中开展图纸检查。

1.5.4软件应可以有效地与ERP系统、PDM系统进行有效地物料编码、层级码、物料表以及物料变更集成。

1.5.5 软件应可支持：操作系统Microsoft Windows 7（64位） 或  Windows 10 （64位）（旗舰版或者专业版）。Adobe Reader 9.0 或更新版本、BricsCAD 17.0（64位）或AutoCAD 2016（64位）或者更新版本。

1.6整体软件对硬件的需求不高于主流工作站配置。

**第3包 集成式多参数水质在线分析系统：**

**1.浊度模块**

1. 测量原理：双光束近红外光/散射光，90°和140°检测器，不受样品颜色干扰；
2. 测量范围：固体悬浮物：0.001mg/L~50g/L或0.001mg/L~500g/L，浊度：0.001～4000NTU；
3. 精度：测量浊度时：小于读数的1%；测量固体悬浮物时：小于读数的5%；
4. 重现性：测量浊度时：小于读数1%；测量固体悬浮物时：小于读数3%；
5. 检测限：测量浊度时：0.001NTU；测量固体悬浮物时：0.001mg/L；
6. 响应时间：1秒；
7. 形式：316不锈钢或PVC材质，具有自诊断功能和机械式刮片自清洗功能；
8. 测量单位：浊度：NTU，FNU，或TE/F；悬浮固体：g/L，mg/L，ppm，或%；
9. 工作温度：0℃~40℃；
10. 防护等级：IP68；
11. 电缆长度：10m；

**2.电化学参数模块**

1. 测量原理：差分电极，带双阶参比电极（接地电极和参比电极），自动温度补偿；
2. 测量范围：0~14pH；
3. 灵敏度：±0.01pH；
4. 稳定性：每24小时0.03pH，不累积；
5. 工作温度范围：-5~70℃（Peek和Ryton材质）；-5~60℃（SS材质）；
6. 传感器最大传输距离：914m；
7. 传感器压力上限（不带安装附件）：6.9bar（70℃）；
8. 内置温度传感器：NTC300Ω热敏电阻，提供自动温度补偿，分析仪显示温度值；
9. 水样流速：最大3m/s；
10. 电缆长度：10米；可延长；
11. 防护等级：IP68；

pH分析模块：

1. 测量原理：差分式电极（含温度电极），带双阶参比电极（接地电极和参比电极），带温度补偿；
2. 测量范围：-1500 ~ +1500mv/-5~70℃（SS材质电极耐温最大值为：50℃）；
3. 灵敏度：小于0.5mV；
4. 稳定性：每24小时2mV，不累积；
5. 探头最大传输距离：914m；
6. 防护等级：IP68；
7. 电缆线长：10m；
8. 安装方式：浸没式或流通式等安装方式；

电导率分析模块：

1. 测量原理：感应电流；
2. 测量范围：0~200µS/cm到0~2,000,000mS/cm；
3. 传感器：无极非接触式，带PT1000温度传感器；
4. 可测量参数：电导率，TDS，盐度；
5. 温度范围：-10~200℃；受传感器本体材质和安装附件材质影响；
6. 传感器温度/压力上限（不包括安装附件）：聚丙烯：6.9bar，100℃；PVDF：6.9bar，120℃；PEEK：13.8bar，200℃；PFA Teflon：13.8bar，200℃；
7. 电缆长度：6m，可延长；
8. 防护等级：IP68；
9. 安装方式：浸没式、流通式或管道式；

**第4包 便携式小型纯水系统：**

2.1市政自来水为进水可连续生产纯水及超纯水，产水量20L/小时；

2.2 纯水产水电阻率：＞15 MΩ -cm @25℃；

2.3 总有机碳含量(TOC) ＜10ppb；

2.4 超纯水产水电阻率：18.2 MΩ-cm @25℃；

2.5 TOC 水平： 1-3 ppb；

\*2.6 微生物：＜ 0.001CFU/ml；

DNase levels <0.001 ng/ml、

RNase levels <0.005 ng/ml；

2.7 出水流速：逐滴 - 2L/min应具备记忆及定量取水等功能；

**第5包 高温原位拉曼光谱仪：**

1   主机

1.1 要求仪器具有高度整体性，所有光学部件均集成于同一主机。

1.2 要求仪器全自动化操作：

1.2.1  软件控制开机一键式全激发波长全光栅校准。

1.2.2  软件控制一键式切换激发波长，无需重新校准。

1.2.3  软件控制切换光栅。

1.2.4  软件控制选择合适的功率，针孔和狭缝。

1.2.5  软件控制切换白光照明和拉曼测量。

1.2.6  软件控制一键式荧光背景校正。

1.2.7  软件控制一键式强度校正，波长校正。

2   激光器、光学元件及滤光片

2.1  532nm固体激光器，高斯分布点光源，激光输出功率≥90mW。

2.2 473nm固体激光器，高斯分布点光源，激光输出功率≥50mW。

2.3 使用高性能边沿瑞利滤光片，2片。

\*2.4   软件控制自动切换激发波长，无需任何手动滤光片，激光器，光栅等光学元件。

3   研究级显微镜

3.1 高稳定性研究级共焦显微镜。

3.2 高清摄像头配置（≥500万像素）。

3.3 反射及透射科勒照明。

3.4 自动白光照明和拉曼测量切换。

3.5 物镜：5X，10X，100X，LWD 50X (工作距离不小于10.6mm)。

4   共焦光路

4.1 采用针孔共聚焦技术，三维空间滤波。

\*4.2   内置≥3个机械共焦针孔。

4.3 软件自动控制针孔尺寸，仪器同时存在针孔和狭缝，同时保证共焦和灵敏度。

4.4 空间分辨率横向数值达到0.5um，纵向达到2um。

5   光谱仪

\*5.1   光谱分辨率：≤1cm-1（氖灯线半高宽）。

5.2 灵敏度：硅三阶峰的信噪比好于50:1，并能观察到四阶峰。

5.3 光谱重复性：优于±0.05cm-1。

\*5.4   同时内置≥4块光栅：包括但不限于2400gr/mm, 1800gr/mm, 1200gr/mm, 600gr/mm。

5.5 所有光栅软件控制自动切换，无需重新调整仪器和准直光路。

5.6 采用非对称Czerny Turner反射式光路设计，消色差象散，具有平场校正技术。

5.7 光谱采集模式：

5.7.1包括≥4种光谱采集模式，包括单窗口采集模式，多窗口连续采集模式，多窗口断续采集模式，连续扫描模式。

5.7.2 全光谱（100-4000cm-1）采集时间最快≤0.01s。

5.7.3 多窗口无缝接谱，无接谱痕迹，软件调节overlay宽度。

5.7.4 多窗口断续采集，软件选择分段范围，每段可自定义积分时间。

5.8 TE制冷CCD探测器

5.8.1  传感器有效像素：≥1024\*256像素

5.8.2  像素大小：≥26\*26um。

5.8.3  读出噪音：≤5e- 。

5.8.4  暗噪音：≤0.0052e-/pixel/s。

6   高温热台

6.1 温度范围：室温-1500℃。

6.2 带热台，控制器，水冷循环。

6.3 带水冷和气体出入口。

6.4 加热速率：0.01℃/min 到150℃/min。

6.5 温度稳定性：1℃。

6.6 样品尺寸：最大5.5mm尺寸，最多70-100mg。

6.7 可旋转石英窗口。

7   软件包：

7.1 专业拉曼光谱采集和处理软件包 - 包括仪器控制，数据采集、计算和处理及曲线拟合等各项功能。

7.2 软件权限控制，具有3种软件权限，防止后台程序篡改。

**第6包 便携式材料成分快速分析仪：**

1) 激发源：高性能微型X射线管Ag靶：不小于45kev/200uA；

2) 探测器：高性能SDD探测器，分辨率优于165EV,致冷采用Peltier半导体致冷方式；

3) 显示器：固定角度一体化彩色触摸屏；

4) 分析范围：Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Se、Nb、Zr、Mo、Pd、Ag、Cd、 Sn、Sb、Ta、Hf、Re、W、Au、Pb、Bi、Ru、Mg、Al、Si、P、S等元素检测能力；具有超过400种牌号的合金库，用户也可自己编辑、修改、添加合金牌号库；

5) 测量性能；实现无损检测功能，具有金属中的夹杂物及痕量元素的分析功能，以及小点分析功能；直观显示合金牌号和元素百分比含量（可显示到小数点后三位）及ppm含量；

6) 内置标准样片，一键迅速校准数据，保证在极端条件环境或者分析射线变化的情况下，随时实现准确测试；

7）通过蓝牙、USB口等进行数据上传、下载，借助智能化软件可编辑、输出检测报告，检测报告需要包括两种格式：可更改的EXCEL文档格式和数据不可更改的独立报告格式；

8）随机配备驱动程序，包含同步操作软件，以实现电脑对机器的实时控制，同时也可以借助实时通讯软件实现仪器的远程操作，便于后期的仪器维护、软件升级和技术指导；

9) 分析模式：通用合金模式；

10）配备物理方向键盘，可确保与仪器在低温下正常实现测试；

11）仪器可存储10000个以上测量数据及其X-Ray谱图；

12）配备未知牌号快速筛选模块及已知牌号快速筛选模块；

13) 整机重量小于1.5kg，电池正常一次充电完成后可工作不少于8小时（标明电池容量）；

14）环境温度适应性：使用温度-20°C－50°C。

**第7包 3D形貌白光共聚焦干涉双核显微镜：**

\*1.1 显微镜观察方式：反射光明场、暗场、C-DIC。

1.2具备无限远轴向及径向（即CF）双重色差校正及反差增强的光学系统。提供不小于反差50倍的图像。光学部件镀膜具有防霉功能。

1.3 CCD及软件：彩色CCD像素不低于500W；图像采集及测量软件具有以下功能：

（1）含自动景深扩展功能，用于对大景深及表面不平样品的成像；

（2）含自动图像拼接功能，可用于多幅图像的拼合，用于大视场图像的拼接；

（3）含自动测量及交互测量功能，用于同一灰度相的尺寸、个数等几何参数的自动评定。

1.4 有TFT触摸式液晶操作屏，显示和操纵显微镜的工作状态，如所用物镜数据，荧光／透／反射光状态，光源数据等信息。

\*1.5 电动扫描台：行程不小于130 mm×85 mm，最大移动速度不小于100 mm/s。

\*1.6 电动物镜转盘不少于7孔，一次可装7个物镜；电动观察方式模块转盘不少于6孔。

\*1.8物镜：使用反差增强系列，增加短波长透光率，提高图像的分辨率，配置：

（1）5X反射光多功能物镜

（2）10X反射光多功能物镜

（3）20X反射光多功能物镜

（4）40X反射光多功能物镜

（5）50X反射光多功能物镜

（6）100X反射光多功能物镜

（7）150X反射光多功能物镜

1.9目镜：采用宽视野平场10x目镜，每个目镜的屈光度均可独立调节，标配目镜罩。

1.10 测量功能：高度测量范围，大视野模式为10mm，高倍率模式为1mm；高度测量显示分辨率为0.1um；高度测量重复精度为0.4um；平面测量重复精度大视野模式为1um。

1.11自带光学显微镜电子显微镜关联软件，预留高精度样品台接口，支持光学显微镜及电镜共用软件及样品台，在光镜下看不清的样品区域在电镜下一键定位找到目标区域。