关于涉氚设备可靠性考核平台采购项目
招标文件询问函回复

（项目编号：26AT48015508428）

致：有关询问供应商

贵单位关于本项目招标文件的询问已收悉。针对所提出的事项，现拟答复如下。本项目及其拟衔接的相关平台目前均处于设计招标阶段；本次采购以功能、性能和安全要求为设计输入，具体工艺设计、设备配置、计算校核及接口文件由中标单位按合同要求完成，采购人组织跨项目接口协调与设计成果确认。

问题 1：CPS 系统的定义及其供气、回收接口参数

《采购需求》2.4.7（1）载明「该单元可依托或耦合 CPS 系统提供试验介质（不能影响 CPS 正常运行）……试验结束后，气体经出口隔离及回收管路返回 CPS」；2.2 条要求乙方「提供界面接口文件，包括但不限于接口系统、接口关系描述、接口功能参数（包括介质种类、流量范围、温度范围、压力范围、氚浓度或丰度范围及运行模式等），以及接口物理参数（包括接口管道尺寸、接口连接方式、接口位置、接口密封形式和接口连接责任系统等）」。招标文件未对 CPS 作出定义，未给出其接口参数。

答复：

CPS 为氦冷却剂净化考核平台，属于另行建设的平台，不在本次采购供货范围内。该平台具备氦冷却剂中氚的催化氧化转化、氚化水（Q_2O）吸附回收、杂质气体（CO_2、N_2、CH_4 等）去除、床体再生及氚计量等功能。平台总体技术指标设计压力 12MPa，运行压力 8MPa，设计温度 300℃；在运行压力 8MPa 条件下，最大流量为 0.6kg/s（～$1.2\times10^4 Nm^3/h$），氚控制浓度：≤3.7×10^8 Bq/m^3。

本项目高压气体考核单元可依托或耦合 CPS 平台提供试验介质，通过相应管路实现试验介质的供给与回收，CPS 平台负责预留试验介质供气及回收接口。投标方可论证依托 CPS 平台独立建设高压考核单元，或评估耦合进 CPS 平

台建设并联支路考核单元，或其他技术方案的技术可行性，响应本次招标要求。

目前 CPS 平台处于设计招标阶段，相关工艺方案及接口条件尚未最终确定。具体供气、回收接口的压力、流量、温度、管道尺寸、连接形式由中标人在详细设计阶段结合 CPS 平台设计条件开展设计、核算与优化。采购人将在中标后组织相关平台开展接口技术协调，并根据设计进展提供已形成的相关设计资料。尚未确定的接口条件由双方设计单位协同论证，在接口详细设计定版前完成确认。

关于“不影响 CPS 正常运行”的要求，是指本项目在介质供给、试验运行及回收过程中，不得对 CPS 平台的正常工艺运行、压力控制、介质品质及安全保护功能造成不利影响。具体运行约束及量化限值在详细设计阶段结合 CPS 平台设计条件协同确定。下图为房间布局图。

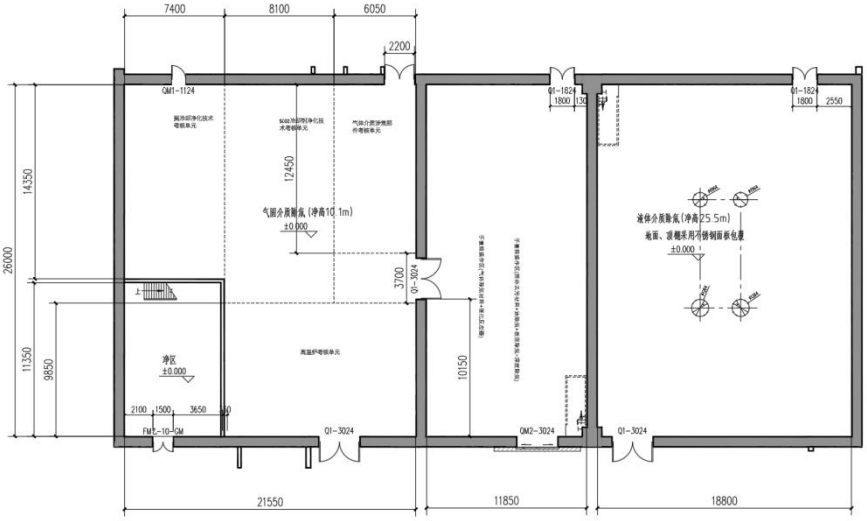


图 1 建筑布局

问题 2：WDS 系统的定义与试验介质回收接收能力

《采购需求》2.4.7（4）「该单元依托既有 WDS 系统提供试验介质及回收处理条件……试验结束后，水介质返回特定接口回收」；2.4.2 表 2 序 4「介质：去离子水或一定浓度的氘水或氚水，浓度可调」；2.4.4（6）「水介质设备应设置局部收集及回收措施，不得将含氚水直接排入普通排水管网」。

WDS 接收端的浓度上限、接收流量、连续或批次接收方式、接口位置及物理

尺寸未提供；「浓度可调」未给出范围与上限。

答复：

WDS 系统为含氚水除氚单元，不在本次采购供货范围内，该系统主要承担含氚水的收集、处理及氚回收等功能。本项目根据实际布置条件，配置必要的转移水泵或利用高度差，通过重力输送方式将含氚水受控转移至 B1 层氚水储罐房间，泵输转移 B1 层氚水储罐至氚安全防护平台的含氚水储存区（B1 层）。本采购范围产生的含氚水浓度上限为 3.7×10^{8} Bq/L，运行模式为间歇，单次转移量最大 400Kg，接口尺寸为 DN20。

问题 3：VDS 及含氚水处理设施接口、固体废物通道

《采购需求》2.4.7（5）「平台应设置公共真空抽气、N_2 吹扫与置换、He 质谱检漏、气体内漏检测、气体外漏检测、水介质泄漏液收集与分析等辅助功能，并设置与 VDS、含氚水处理设施及厂区公用工程的连接接口」；2.4.2 表 2 序 6「配置防护手套箱，满足被测部件密闭转运、清洗去污及污染检测要求」。

VDS 与含氚水处理设施在招标文件中未定义，其废气 / 废液接收能力、浓度限值、接口条件及责任分界未给出；无法确定排气支路、泄漏液收集与分析设施的接口设计输入，无法确定去污固体废物的合规去向。

答复：

VDS 是排放气除氚单元，不在本次采购供货范围内，主要承担含氚废气的收集、净化及受控排放等功能。VDS 系统接收端单次最大操作氚量为 1×10^{8} Bq，流量为 5Nm^3/h，压力为 0.1MPa，系统换气频率为 1 次/h，管道 DN25。排放气除氚单元负责布设总管道及总阀门（含阀门一侧法兰）至房间，内的管道贯穿口附近，房间内的排出气管道与排放气除氚单元的预留管道对接。本项目需加装储气罐以储存工艺尾气，储罐容量可考虑至少 7 天的排出气量，配压力传感器、氧传感器、真空泵，待达到处理条件并经 VDS 确认后，利用真空泵抽取尾气罐内的气体转移至 VDS 进行除氚处理。

含氚水处理设施为 氚安全防护平台的 WDS 含氚水除氚单元，主要承担含氚水的收集、处理及氚回收等功能。含氚废液经分类收集后，通过规定接口转移至 WDS 系统（问题 2 已回复），不得直接排入普通排水系统。

对于设备清洗去污过程中产生的擦拭布、手套、滤芯等可能受氚污染的固体废物可转入固废处理单元，投标单位应根据固体废物的污染水平、包装形式及转运要求，在详细设计阶段提出相应的废物转出方案，配置必要的密闭收集、包装、转运及防污染扩散设施，确保固体废物在转出过程中满足放射性包容和辐射防护要求，实现与涉氚部件维护平台的废物储存区的转运，涉氚部件维护平台的废物储存区在 L1 层。

问题 4：许可氚浓度 / 丰度上限与「高氚环境」的量化口径

《采购需求》2.2 条将「氚浓度或丰度范围及运行模式」列为乙方界面接口文件的内容；2.4.7（3）要求「重点验证设备在小流量、高氚环境下的运行稳定性、密封完整性及性能退化特征」；2.4.2 表 2 序 1～3 介质均含「含氚气体，气体可配比」。招标文件未给出氚浓度 / 丰度上限，未定义「高氚环境」。

答复：

气体介质高压测试考核单元：试验介质的浓度调节范围参考 3.7×10^{6}～3.7×10^{8} Bq/ m3 考虑，最高设计浓度为 3.7×10^{8} Bq/ m3。

气体介质常规大流量测试考核单元：试验介质的浓度调节范围参考 3.7×10^{6}～3.7×10^{8} Bq/ m3 考虑，最高设计浓度为 3.7×10^{8} Bq/ m3。

气体介质常规小流量测试考核单元：参考居里级动氚。

水介质测试考核单元：试验介质的浓度调节范围参考 3.7×10^{6}～3.7×10^{8} Bq/L 考虑，最高设计浓度为 3.7×10^{8} Bq/L。

环境影响评价扔在申报中，尚待批复。气态及液态氚的许可浓度、操作量以及废气、废液排放或解控限值，以最终适用的环境影响评价批复、辐射安全许可及相关管理要求为准。

问题 5：首轮载氚运行调试的条件、时点与责任边界

《采购需求》3.4.2「在安装完成后，根据甲方通知进行设备调试、单元功能调试及系统集成运行调试，直至完成 2.4.2 节所有技术指标验收。在甲方具备氚运行条件后，完成首轮载氚运行调试」；2.4.3（6）「考虑平台载氚后对场地和

周围环境的需求」。

「甲方具备氚运行条件」的判据与计划时点、氚源提供方、调试期间含氚废气/废液的去向及费用责任、该调试是否纳入本项目验收与质保期，未在招标文件中明确。

答复：

目前项目处于设计招标阶段，环境影响评价尚待批复，首轮载氚运行调试的具体时间暂无法确定，后续由采购人根据项目建设及审批进展统筹安排，并以书面形式通知中标单位。载氚调试所需氚源由采购人提供。中标单位负责本项目供货范围内的设备调试、系统集成调试及首轮载氚运行调试配合工作，并负责调试过程中产生的含氚废气、废液及固体废物在本项目范围内的受控收集、暂存和转移设施配置，以及向指定处理单元的安全转移。

首轮载氚运行调试属于本项目采购要求的工作内容。在具备载氚运行条件前，应先完成非载氚条件下能够开展的功能调试及性能验证。涉及载氚运行的试验内容，在采购人具备相应条件后组织实施。具体调试费用、阶段验收、最终验收及质保期起算等事项按照招标文件和合同约定执行；尚未明确的事项应在合同签订前进一步明确。

问题 6：浓度可调的范围与上限

《采购需求》2.4.2 表 2 序 4「介质：去离子水或一定浓度的氘水或氚水，浓度可调」；2.2 条要求界面接口文件包含「氚浓度或丰度范围及运行模式」。招标文件规定「可调」，未给出浓度范围、上限及对应的运行模式。

答复：

含氚水试验介质的浓度调节范围暂按 3.7×10^{6}～3.7×10^{8} Bq/L 考虑，最高设计浓度为 3.7×10^{8} Bq/L。本次采购主要提出水介质浓度调节功能及性能要求，具体浓度分档、配制方式、运行模式及相应的介质供给、循环、回收和安全防护措施，由中标单位在详细设计阶段结合设备考核需求、相关系统接口条件及辐射安全要求进行设计和核算，并编制相应的运行规程。

问题 7：手套箱清洗去污水能否并入既有含氚水处理设施

《采购需求》2.4.2 表 2 序 6「配置防护手套箱，满足被测部件密闭转运、清洗去污及污染检测要求」；2.4.4（6）「不得将含氚水直接排入普通排水管网」；2.4.7（4）（5）关于试验介质返回特定接口回收、设置含氚水处理设施连接接口的规定。

招标文件对试验介质规定了回收路径，未明确清洗去污水（含冲洗水）是否可经同一接口回收。

答复：

本项目设备清洗去污过程中产生的含氚废液可经受控收集后（收集于 B1 层含氚水储罐）转移至氚安全防护平台 WDS 含氚水除氚单元处理。WDS 接收端含氚水浓度上限为 3.7×10^{8} Bq/L。

问题 8：清洗去污工艺路线的确定主体

《采购需求》2.4.2 表 2 序 6 要求「满足被测部件密闭转运、清洗去污及污染检测要求」；《招标文件》第四章评标办法设「后处理评价方案」4 分，针对「洁净部件检测后受氚污染的取出、氚分析与污染评价专项技术方案」；《采购需求》前注 1 允许投标供应商对参考技术方案进行优化，经评标委员会评审认可。

招标文件未规定清洗去污采用干法、半湿法或湿法，未明确该工艺路线由采购人指定还是由投标人在技术方案／运行规程中按浓度档位确定。

答复：

本次采购以实现被测设备密闭转运、清洗去污、污染检测及后处理评价功能为目标，不限定必须采用干法、半湿法或湿法单一路线。投标人应结合被测设备材料、污染特点、可清洗性及废物最小化原则，在投标技术方案中提出适当的工艺路线和配套设施，并说明污染控制、检测评价及废物去向。中标后由中标单位完成详细设计、工艺验证和操作规程编制，相关方案按合同约定提交采购人审查确认，并满足实际运行许可及安全要求。

问题 9：含氚废液处置路径的合规限值

《采购需求》2.4.4（6）、2.4.7（5）；《招标文件》前附表 3.2.1（投标报价包括的范围）。

含氚废液是否存在环评批复的解控 / 排放浓度限值。

答复：

本项目含氚废液原则上采用受控收集、暂存及转移处理方式，不以直接排放作为设计前提。试验过程中产生的含氚废液，包括设备维护排液、清洗去污废液、泄漏收集液及取样剩余液等，应分类收集，并通过规定接口转移至氚安全防护平台 WDS 含氚水除氚单元处理，WDS 系统接收端含氚水浓度上限为 3.7×10^{8} Bq/L。

问题 10：水介质测试考核单元供货范围中的「循环风机」

《采购需求》一、货物需求表 1 序 4「水介质测试考核单元　非标，含缓冲罐，循环风机，加热器，冷却器、循环泵等」；2.4.2 表 2 序 4 及 2.4.7（4）均描述该单元依托既有 WDS、面向「循环泵、输送泵、阀门、管道连接件等」，未涉及循环风机；同表序 2「气体介质常规大流量测试考核单元」已列「循环风机」。

两处表述不一致，以何者为准。

答复：

水介质测试考核单元的供货范围不包含风机类设备。

问题 11：数据保存期限的两个并列数值

《采购需求》2.4.2 表 2 序 5 同一单元格内并列「具备试验数据存储、查询和导出功能，数据保存期限不低于 1 年」与「数据采样、容量和保存年限应根据试验最长期限确认（连续记录≥720 h，存储≥100 TB，数据保存≥1 月，UPS 断电维持不少于 30 分钟）」。

同一条款出现「不低于 1 年」与「≥1 月」两个并列要求，存储容量（≥100 TB）、归档方案与数据保存策略的取值依据不一致。

答复：

连续数据采集能力不少于 720 h；在线数据保留时间不少于 1 个月；试验数据归档保存时间不少于 1 年。存储容量按招标文件要求不低于 100 TB。

问题 12：第 2.8 节三项标准的名称、编号。

第 2.8 节采用的标准/规范，引用了 22 项标准规范，其中第 9 条《放射性气体监测仪》JJG(军工)137-2015、第 20 条《涉氚压力容器设计准则》HJB 1077-2022、第 21 条《磁约束聚变堆氚工厂系统总体设计导则第 3 部分:氚安全包容与除氚系统》HJB 1094.3-2022 共 3 项标准。

以上 3 项标准未检索找到原始标准，能否提供 3 项标准文件。

答复：

已确认关于 JJG（军工）137-2015、HJB 1077-2022 及 HJB 1094.3-2022 三项标准真实存在，但需要定向采购，投标方可根据实际设计需求进行参考。