

BEST 屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块采购项目

招标文件补疑 2

项目编号：2025HAFWZ02811

第一部分 投标人疑问回复内容

1. BEST 屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块采购招标文件中《BEST 屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块采购技术规范书》，第 5.5 条款 焊工和操作人员资格，对操作员的要求为：

焊接操作员应根据 EN1418：Welding Personnel-Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic material using approval based on welding procedure tests 标准进行资格认证，在 EN1418 第 4.2.1 节。

问：是否可按《HAF603 民用核安全设备焊工焊接操作工资格管理规定》进行资格评定？

回复：《BEST 屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块采购技术规范书》附件 3：焊接技术规范第 5.5 条 焊工和操作人员资格对焊接操作员（工）的要求，允许根据《ISO 14732 金属材料机械化和自动化焊接操作工技能评定》（ISO 14732 已逐步替代 EN1418）或《HAF603 民用核安全设备焊工焊接操作工资格管理规定》标准进行资格认证。

2. 《BEST 屏蔽包层系统高硼钢屏蔽块采购技术规格书》CG-BXB-2025071, Rev. 2 及《BEST 屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块采购技术规范书》CG-BXB-2025093, Rev. 1 第一章质量保证（P25）中第 1 条项目管理体系要求“乙方应实施 ISO 9001 和 ISO 13485”。经核

实 ISO13485 为医疗器械质量管理体系用于法规的要求,对比 ISO 9001 有特殊性,如“7.5.5 无菌医疗器械的专用要求、7.5.7 灭菌和无菌屏障系统的过程确认专用要求”等,未在采购技术规格书中找到对应适配章节。本项目针对 ISO 13485 体系是否适用,需要针对哪些工序执行此标准?

回复:本项目实际实施过程中确不涉及 ISO13485 质量管理体系所覆盖的业务范围,原招标文件技术规范书中在所列本项目适用的管理体系下勾选 ISO13485 一栏表述存在笔误。现予以澄清:投标人须按照 ISO9001 质量管理体系组织实施本项目。

3. 因为招标文件中规定投标文件组成为两部分:(1)商务及技术文件;(2)报价文件,但这两部分和标书制作软件中投标文件组成内容不一致,请明确投标文件组成部分中投标(响应)文件内容、投标(响应)文件其他证明文件分别应上传商务技术和价格哪一部分,初审指标应上传什么内容?

回复:投标文件内容上传至投标(响应)文件内容或投标(响应)文件其他证明文件均可,不作强制性要求。

4. 技术规范中 5.1 条“由于管道、诊断等设备在环向位置上的布置差异,导致不同窗口位置的同一极向编号屏蔽块存在局部的差异,乙方需以甲方提供的模型为基础进行变形设计和分析,设计结果经甲方认可后再完成详细的 2D 图纸设计”,请明确乙方需要做哪些分析。

回复:投标人需以招标人提供的屏蔽块标准模型为基础,开展以下变形设计与分析工作:

(1) 需进行变形设计的屏蔽块三维模型修改;

(2) 热工流体模拟分析：对需变形设计的屏蔽块进行热工流体计算，获得其在烘烤、正常及异常工况下的温度场分布和内部冷却流道的流场分布；

(3) 结构应力分析：以热工流体分析结果为载荷输入，计算屏蔽块在烘烤工况、正常工况及异常工况下的应力分布；

(4) 强度安全评定：依据相关设计规范及强度评定准则，判断屏蔽块结构在各类工况下的安全性。

招标人将在中标后向投标人提供#6~#13号屏蔽块的标准三维模型、热工流体计算源文件、结构计算源文件及对应的设计分析报告，作为后续变形设计与分析工作的统一模板和技术依据。投标人据此协助招标人开展相应屏蔽块的建模、仿真与安全评估工作。设计分析结果经招标人认可后，设计责任由招标人承担。

5. 技术规范中 5.1 条“由于管道、诊断等设备在环向位置上的布置差异，导致不同窗口位置的同一极向编号屏蔽块存在局部的差异，乙方需要以甲方提供的模型为基础进行变形设计和分析，设计结果经甲方认可后再完成详细的 2D 图纸设计”，请提供设备的布置详情。

回复：现阶段无法提供设备布置的详细文件，主要差异详见补疑附件 1-1。

6. 图纸中技术要求第 4 条“所有焊接必须符合 BEST 屏蔽包层系统屏蔽块的焊接制造规范和真空要求”，请提供真空要求规范/手册等相关文件。

回复：《真空设计手册》将在中标后由招标人向中标人提供。在投标及制造焊接阶段，与真空要求相关的核心控制内容主要为焊缝及周围区域的氧化程度控制，为满足屏蔽块在真空环境下运行的相关要

求，需要控制屏蔽块盖板焊缝及周围区域的氧化程度。焊缝及周围区域的颜色是表征氧化程度的主要判据，无论盖板的正面还是背面均对焊缝及周围区域的颜色有要求，同时考虑到盖板背面氧化区域难以在后续工序去除，投标人应采取有效措施控制其氧化程度，焊缝及周围区域颜色控制要求参考 T/CWAN 0104—2025《奥氏体不锈钢管道焊接接头质量色差评价方法》。盖板焊接过程中，其背面在内窥镜可达区域时应进行检查，焊缝及周围区域表面应呈银白色（颜色级别 1），允许存在淡黄色（颜色级别 2~3）；不得出现蓝色、灰色、紫色或黑色（颜色级别 5 级以上）。

7. 为充分消化项目技术文件细节，确保报价依据的准确性，特申请延长投标截止时间，确保投标响应的专业性与完整性。

回复：本项目不影响投标文件编制，故不延期。

8. 请明确塞焊背面是否有颜色的要求，（例如塞焊背面呈现银白色焊缝）？

回复：为满足屏蔽块在真空环境下运行的相关要求，需要控制屏蔽块盖板焊缝及周围区域的氧化程度。焊缝及周围区域的颜色是表征氧化程度的主要判据，无论盖板的正面还是背面均对焊缝及周围区域的颜色有要求，同时考虑到盖板背面氧化区域难以在后续工序去除，投标人应采取有效措施控制其氧化程度，焊缝及周围区域颜色控制要求参考 T/CWAN 0104—2025《奥氏体不锈钢管道焊接接头质量色差评价方法》。

盖板焊接过程中，其背面在内窥镜可达区域时应进行检查，焊缝及周围区域表面应呈银白色（颜色级别 1），允许存在淡黄色（颜色级别 2~3）；不得出现蓝色、灰色、紫色或黑色（颜色级别 5 级以上）。

若采用热处理方式进行去应力处理，应使用真空炉或惰性气体保护炉，并对内部冷却流道采取有效保护措施，防止氧化变色。

9. 《BEST 屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块采购技术规范书》文件 5.2.1 节和《BEST 屏蔽包层系统不锈钢锻件 316L (N) 技术规范》文件 5.2 节提及的制造过程中（焊接、热处理、机加工等）的磁导率要求（ ≤ 1.03 ）是否可以改变？部件最终的磁导率是否需要进行测量？若可以改变，限值是多少？是否以最终磁导率结果满足 ≤ 1.03 即可？

回复：屏蔽块磁导率 ≤ 1.03 的要求为本项目的关键技术指标，不得更改。

投标人须在屏蔽块锻件生产完成前和屏蔽块最终交付前两个关键阶段对其整体磁导率进行检测，并确保实测结果满足 ≤ 1.03 的要求。

对于制造过程中可能导致磁导率升高的工序（包括但不限于焊接、热处理、机加工等），招标文件不要求在相关工序完成后单独进行磁导率检测；投标人可根据自身工艺控制需要，自行决定是否增加中间过程的磁导率检测，但该类检测不替代最终交付前的磁导率验证。

最终交付部件的磁导率必须满足 ≤ 1.03 的技术要求。

10. 盖板的材质是否与屏蔽盖主体一致，是否可采用板材进行制造，请提供板材技术规范？

回复：不锈钢屏蔽块盖板与屏蔽块本体材质一致，均为 316L (N) 不锈钢。允许采用板材制造盖板，板材技术规范将在中标后由招标人向中标人提供。

11. 由于盖板和屏蔽盖主体之间的塞焊缝要求全熔透，基于其焊

缝型式，焊缝检测采用目视检测、渗透检测和超声检测，请确认是否可行？

回复：焊缝检测应按照招标文件及技术规范书的相关要求执行。

12. 导气管的成型工艺是否只允许采用弯制成型，不允许焊接成型？

回复：导气管的成型允许采用拼焊。采用拼焊工艺时，焊缝须按要求完成渗透检测（PT），并达到合格标准。

13. 据调查，技术规范书 5.6.2 节提及的热氦检漏属于专机试验，目前国内具备试验条件的单位极为稀少，本部件是否允许采用外委的方式进行，同时贵司是否可提供符合要求的试验单位？

回复：本项目允许投标人将屏蔽块的热氦检漏试验工作外委实施。合肥科聚高技术有限责任公司、中国科学院等离子体物理研究所等单位均具备开展热氦检漏试验的条件，有需求的投标人可自行与其联系对接。招标人不对试验单位的选择及外委工作的具体实施承担责任，相关质量与进度责任由投标人自行承担。

14. 塞焊背面会发生下沉， $\leq 1\text{mm}$ 是否允许？

回复：允许盖板焊接完成后，其背面（即靠近冷却流道侧）出现 $\leq 1\text{mm}$ 的下沉。

15. 根据招标文件 2.2.2 “澄清发出的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足 15 日，且澄清内容可能影响投标文件编制的，将相应延长投标截止时间”。为充分消化技术文件，保证报价的准确性，特申请延长投标截止时间。

回复：本项目不影响投标文件编制，故不延期。

16. 针对原材料力学性能测试是否可以由原材料厂家（锻件供应

商)完成,产品制造方(投标人)可不进行复验。

回复:屏蔽块锻件原材料力学性能进行抽样复验,不得完全依赖原材料厂家(锻件供应商)提供的测试结果。具体要求如下:

抽样比例:对于从每个锻件供应商采购的屏蔽块锻件,投标人应按不少于5%的比例进行力学性能复验,复验项目及试样数量须符合《BEST屏蔽包层系统不锈钢锻件316L(N)技术规范-V2.0》的相关规定。

不合格处理:若某锻件供应商的复验结果出现不合格,投标人应立即提高对该供应商后续供货的抽样复验频次,并采取必要的质量控制措施。

分批交付复验要求:投标人可依据采购技术规范附件1中“屏蔽块分批交付进度”的批次安排进行复验,每批次(其中首件与第1批合并视为同一批次)应至少抽取1件锻件进行力学性能复验。

上述复验工作由投标人负责组织实施,并对复验结果的真实性、有效性承担责任。

17.关于招标文件正文第一章第二节投标人资格要求中,文件未对投标人质保管理体系作详细规定,同时在技术规范书发布版附件2管理要求第一章:质量保证,第一节项目管理体系中:乙方应在下述所勾选的管理体系下实施本项目,所勾选体系为ISO9001与ISO13485。请澄清确认是否要求投标人必须具有两个体系的证书,或两个体系为二选一关系。

回复:本项目实际实施过程中确不涉及ISO13485质量管理体系所覆盖的业务范围,原招标文件技术规范书中在所列本项目适用的管理体系下勾选ISO13485一栏表述存在笔误。现予以澄清:投标人须

按照 ISO9001 质量管理体系组织实施本项目。

18. 不锈钢屏蔽块采购技术规格书（CG-BXB-2025093，1 版），5.1 节“乙方需要以甲方提供的模型为基础进行变形设计和分析”，该分析具体包含哪些分析要求？

回复：投标人需以招标人提供的屏蔽块标准模型为基础，开展以下变形设计与分析工作：

（1）需进行变形设计的屏蔽块三维模型修改；

（2）热工流体模拟分析：对需变形设计的屏蔽块进行热工流体计算，获得其在烘烤、正常及异常工况下的温度场分布和内部冷却流道的流场分布；

（3）结构应力分析：以热工流体分析结果为载荷输入，计算屏蔽块在烘烤工况、正常工况及异常工况下的应力分布；

（4）强度安全评定：依据相关设计规范及强度评定准则，判断屏蔽块结构在各类工况下的安全性。

招标人将在中标后向投标人提供#6~#13号屏蔽块的标准三维模型、热工流体计算源文件、结构计算源文件及对应的设计分析报告，作为后续变形设计与分析工作的统一模板和技术依据。投标人据此协助招标人开展相应屏蔽块的建模、仿真与安全评估工作。设计分析结果经招标人认可后，设计责任由招标人承担。

19. 表 5-2（P13）第 1 项“（1）组件安装到真空室。创建真空。通过 He 喷涂检查真空室的气密性”，该项试验是否不属于本项目的工作范围？

回复：该项试验属于本项目工作范围，是热氦检漏试验的必要步骤。所指真空室为热氦检漏系统的组成部分，与聚变堆真空室无关，

亦不涉及屏蔽块安装阶段的相关工作。

20.5.6.3 节“尺寸测量须在室温环境下（10~30℃）按部件工作姿态进行”，是否指屏蔽块在尺寸检查前必须按图 4.1 进行空间安装固定？能否仅在水平放置状态先进行尺寸测量？

回复：允许屏蔽块在水平放置状态下进行尺寸测量，原招标文件中关于“按部件工作姿态进行测量”的要求予以取消。尺寸测量仍须在室温环境（10℃~30℃）下进行。

21.5.6.3.2 节“专项公差要求详见甲方二维装配图纸”，请提供所有用于检验的二维装配图纸。

回复：按已提供的二维图纸执行。图纸中标注的比通用公差要求更高的即为专项公差。

22. 在招标文件第六章投标文件格式中“七、资格审查资料”中投标人基本情况表下方备注部分投标人须知第 3.5.1 项的要求在招标文件中未找到，请帮忙补充投标人须知中第 3.5.1 部分内容，谢谢。

回复：详见招标文件 33 页“3.5.1 投标人应按投标人须知前附表附录要求提供资格审查资料，内容及格式见第六章‘投标文件格式’要求。”

第二部分 招标文件变更部分内容

1. 屏蔽块螺母图纸增加“按 Spiralock 螺纹加工”要求，详见补疑附件 1-2。

注：此补疑视同招标文件的组成部分，与招标文件具有同等法律效力。

招标人名称：聚变新能（安徽）有限公司

地址：安徽省合肥市庐阳区谭岗路与三国城路交叉口东北 360 米

合肥综合性国家科学中心能源研究院

联系人：刘老师

电话：0551-65660519

招标代理：安徽公共资源交易集团项目管理有限公司

地址：合肥市滨湖新区南京路 2588 号

联系人：张工

联系方式：0551-66223905、66223831

2025 年 11 月 27 日