

中国核学会团体标准制定

高温气冷堆特殊非核级设备制造通用质量 保证要求

编制说明

（报批稿）

清华大学核能与新能源技术研究院

2025 年 5 月

一、任务来源及计划要求

1.1 本任务是制定中国核学会团体标准，由清华大学核能与新能源技术研究院负责标准起草编制。

1.2 计划要求对《高温气冷堆特殊非核级设备制造通用质量保证要求》进行编制，课题计划要求 2025 年 5 月 31 日前完成标准征求意见稿。

二、编制情况（包括编制原则、工作分工、征求意见单位、各阶段工作过程等）

2.1 本标准编制原则是：

对于特殊非核级设备，既要确保不强制供方执行核质保体系，避免高造价或找不到合适厂家，又要确保设备的质量有保证。因此思路就是，针对核质保体系较 ISO9001 体系更严格方面，在供方执行 ISO9001 体系基础上，提出特殊非核级设备的强化质量保证措施。

强化措施聚焦产品质量，把有限的人、财、物用在刀刃上，不过分关心供方质量体系完整性。同时，在提出强化措施时，不是简单的把核质保体系相应要素或条款机械地搬过来，而是把实践中真正起作用的那些具体方法或要求提出来，避免执行中的形式主义。将通用的、共性的、有效的要求提出来，必要时根据实际情况增补具体要求。也即通过这种方式，来保证制造质量。注重标准的适用性和可操作性。

2.2 在接到编制标准的任务后，清华大学核能与新能源技术研究院成立了标准编制工作组。工作组成员包括高级工程师2名，负责本项目

调研、标准编制及校核工作。

2.3 本标准为新制定的标准，无直接的采标标准；在编制过程中，参考了国内外核工程有关法规、标准和技术指导文件以及核工程实践。

2.4 本标准在编制过程中，遵循标准 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》规定。

2.5 针对非核级设备质量保证要求，尤其是对特殊非核级设备制造过程的质量保证，清华大学核能与新能源技术研究院质保办近年来开展了一系列实践和研究工作，针对本次标准制定开展了相关的调研，在此基础上于2022年11月完成本标准的征求意见稿，12月完成本标准的送审稿并形成报批稿。

三、主要技术内容的说明（包括技术参数与指标的确定依据、修订标准的各修订点及其理由等）

该标准总共9章：

“1 范围”

因设备的质量主要在制造阶段形成，且设备供方多而分散、水平参差不齐，所以对设备制造过程提出明确的质保要求，非常有必要。而核电厂的安装单位，一般就一两家，质保要求可直接写入合同条款，无需编制安装阶段的专用质保规格书。故该标准的适用范围定为“特殊非核级设备的制造”。

“2 规范性引用文件”

对于特殊非核级设备制造的质量保证要求，除了标准中提出的强化措施外，其余就是执行 ISO9001 要求即可，故引用了 ISO9001。

“3 术语和定义”

(1)借鉴国内其他核电厂非核级设备分级原则，给出特殊非核级设备 NC+级的分级原则。

(2)因核质保体系的“不符合项”与 ISO9001 体系的“不合格输出”概念不一致，故给出核质保体系中“不符合项”的定义，同时强调核质保体系中“质量不能确定”也是不符合项。

(3)考虑到非核级设备制造单位可能不清楚核领域常用术语“质量控制点（W、H、R 点）”，故给出其含义。

(4)因规格书中多次出现供方、采购方、设计方，故给出这三个词具体所指。尤其是“设计方”一词，考虑到某些设备（如泵阀、仪控设备等）的设计单位可能同时是制造单位，但希望在处理不符合项时能征求编制采购技术规格书的单位，故明确指出“设计方”指编制设备采购技术规格书的单位。

“4 总则”

因非核级设备制造过程不用接受核安全部门的监管，所以不强制供方建立核质保体系，但不代表没有要求。所以提出最低要求：“供方通过 ISO9001 质量体系认证、证书在有效期内且认证范围覆盖 NC+级设备的生产制造”，避免无序不受控的制造。

第 5 章至第 8 章是特殊非核级设备即 NC+级设备的强化质保措施。这些章所提强化措施，一是核质保体系较 ISO9001 体系更严格方面；二是结合实践经验，把核质保体系实施过程中真正起作用的一些措施提出来，同时针对执行过程容易跑偏的地方，提出明确的要求：

——因质量计划列出所有工序、检查、试验，是深入制造过程的有效手段，故提出“5 质量计划及见证要求”；

——检查和试验是验证产品质量是否过关的手段，故提出“6 检查和试验要求”；

——不符合项是必须管控的偏差，要根据原因关注相关过程，故提出“7 不符合项控制要求”；

——完工报告是记录和追溯产品质量的有效文件，所以必须真实、完整，通过采购方审查，故提出“8 验收和完工报告要求”。

“5 质量计划及见证要求”

该章主要依据 HAD003/08《核电厂物项制造中的质量保证》给出质量计划应包含的内容，但删除了“核安全管理机构”选点有关内容；并按照核领域通行做法，提出供方要编制质量计划提交采购方审查选点。

5.1 中结合质量计划编制中常见的问题，给出质量计划编制和设点时应考虑的方面。同时，为规避某些单位什么文件都是项目经理编制、且质量计划中工序就简单的几步，不能反映真正的生产过程，故明确要求“质量计划必须由工艺人员编制、审核，技术负责人审批；质量计划要与工艺方案等保持一致。工艺文件中的工序应反映到质量计划中，应确保影响设备功能、性能的制造、检查和试验过程，以及特殊工艺过程等都列入质量计划。”

5.2 给出质量计划的执行和关闭的一些要求，是核领域通行做法。

“6 检查和试验要求”

设计方针对设备特殊性提出附加的试验验证要求等，明确检查和试验项目和验收准则，这对电气设备尤其重要，在选用商品级物项应用到核安全领域时，就是通过筛选关键特性进行试验验证。所以“6.1 检查和试验项目”要求供方按采购技术规格书等设计文件的要求开展相应的检查和试验项目。

“6.2 检查和试验的组织”要求，主要摘自 HAD003/02《核电厂质量保证组织》附录 V“检查和试验人员资格”和 HAD003/08《核电厂物项制造中的质量保证》2.3.2“人员培训”，但明确要求“检查和试验负责人必须是技术人员，检查、试验人员均需持有检验员证书。检查和试验人员配置应满足试验工作要求。”避免某些单位曾出现的什么文件都是项目经理或随意找个人签字的情况。

“6.3 检查和试验的依据文件”要求，主要摘自 HAF003《核电厂质量保证安全规定》中“9 检查和试验控制”要求，但鉴于该规格书适用设备的制造，所以删除了 HAF003 中关于检查大纲的编制要求，而是提出检查工作有书面依据即可。关于试验大纲和试验程序的内容要求，主要是根据核领域通行做法和实践经验给出。

“6.4 监视和测量设备要求”，改编自 HAD003/08《核电厂物项制造中的质量保证》第 8 章“测量和试验设备的标定”。法规标准一般要求定期或使用前对测试设备进行检定（或校准）。但对于 NC+级设备的制造，只要求供方使用经过检定（或校准）并在有效期内的测试器具，是否定期检定（或校准），是否有设备台帐，不关注。但明

确要求“监视和测量设备的校准和（或）检定（验证）证书，需放入检查和试验记录，一并放入完工报告。”

“6.5 检查和试验记录”中所提要求，主要从确保检查和试验记录的可追溯、真实、准确、可信的角度提出。所以明确要求检查和试验记录中要注明受检查和试验物项（被检查的是哪个物项）、要记录所用测试设备信息（用什么仪器检的），要有人员签字（谁检的）；记录必须有原始数据，对于设计文件中的各项技术指标要求，必须有实测值（可行时）用以证明满足了要求。

“7 不符合项控制要求”

该节主要依据 HAD003/08《核电厂物项制造中的质量保证》及核领域通行做法，把不符合项控制中一些具体要求明确出来，确保可操作。强调了“供方要编制不符合项控制程序提交采购方审查”，这样保证了采购方对供方不符合项的管控，采购方关于不符合项控制的要求也可传递到供方；强调“违反采购要求且没有现成的标准的或规范的处理措施的不符合项，其处理方案应获得采购方的批准，必要时开启不符合项处理专项质量计划”；强调了“返工/返修记录、重新检查和试验记录、不符合项报告，都是永久性记录，应放入完工报告。

“8 验收和完工报告要求”

根据核领域通行做法提出相关要求，明确了验收大纲的要求，同时给出了完工资料应包括的内容。

“9 附录”

该章给出了规格书中要求供方编制的一些文件的示例和具体内

容，主要是考虑到非核级设备制造单位可能没有核电设备制造经验，不清楚核电行业一些文件的编制要求，故给出资料性附录，便于使用单位理解和实施。

其中附录 5 “完工报告最少应包括的记录类型（机械设备）”，摘自 HAD003/04《核电厂质量保证记录制度》附录 I “记录类型及保存分类”，主要提取了其中制造阶段应形成的永久性记录。附录 6 “完工报告最少应包括的记录类型（电气设备）”，主要是结合电气设备制造的特点给出的。

四、试验验证的情况和结果

采用本标准方法对高温气冷堆控制棒和磁轴承测控系统制造过程进行质量控制和管理。结果表明，在已有 ISO9001 体系基础上，附加一些强化的质保措施，可以有效的保证产品质量。

五、采用国际先进标准的情况

无

六、标准涉及的知识产权情况说明

无

七、与现行法律法规、标准的关系

本标准制定前调研了国内外有关质保分级的一些法规、技术指导文件，如：HAF 003《核电厂质量保证安全规定》、HAF-J0045《质量保证分级手册》、HAF-J0066《压水堆核电厂物项分级的技术见解》、HAD 102/03《用于沸水堆、压水堆和压力管式反应堆的安全功能和部

件分级》(1986)、GB/T 17569-2021《压水堆核电厂物项分级》，也调研了国内多个核电厂非核级设备质保分级和质量保证要求分级情况。

从调研情况看，对于质保分级和质量保证要求分级，目前没有法规、标准统一规定，更没有适用于高温气冷堆的法规、标准；也没有通行做法，各电厂自行探索；质保要求分级方法也不统一；或者在規定质保等级后，一般很少規定各质保级相应要采取的质量保证要求的差别；或者过多关注供方的质量体系表面运转情况，未深入到设备的制造过程中。

因此，参照上述法规、标准和技术指导文件，并参考国内其它核电厂质保分级情况，本标准提出了适用于高温气冷堆特殊非核级设备制造通用的质量保证要求。

八、实施标准的要求和措施建议

本标准适用于高温气冷堆特殊非核级设备制造的质量保证。

九、修改或废止有关标准的建议及理由

无

十、标准印刷数量建议

无

十一、其他需说明的事项

(说明标准名称、主编单位变更等重大事项及原因)

无

十二、参考资料清单

[1] HAF 003 《核电厂质量保证安全规定》，国家核安全局，1991 年 7 月 27 日发布；

[2] HAF-J0045 《质量保证分级手册》，国家核安全局，1994 年 11 月 7 日发布；

[3] HAF-J0066 《压水堆核电厂物项分级的技术见解》，国家核安全局，1997 年 3 月 25 日发布；

[4] HAD 102/03 《用于沸水堆、压水堆和压力管式反应堆的安全功能和部件分级》，国家核安全局，1986 年 10 月 30 日发布；

[5] GB/T 17569-2021 《压水堆核电厂物项分级》，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2021 年 10 月 11 日发布；

[6] 《核电厂的质量保证》，黄逸达著，核工业标准化研究所，1999 年 12 月；

[7] 《核动力厂的质量保证分级》，段红卫著，环境保护部核与辐射安全中心著，中国原子能出版社，2015 年 12 月。