

团体标准 编制说明

标准名称_堆照同位素生产设施无线通信网络系统

技术规范第 3 部分：安装与调试

主编单位_中核秦山同位素有限公司

参编单位_中国核电工程有限公司

北京亚信兴源科技有限公司

《堆照同位素生产设施无线通信网络系统 技术规范第 3 部分：安装与调试》编制说明

一、任务来源及计划要求

1. 任务来源

根据《中国同位素与辐射行业协会关于下达 2025 年第二批团体标准立项计划的通知》（中同辐协〔2025〕162 号）的要求开展《堆照同位素生产设施无线通信网络系统技术规范 第 3 部分：安装与调试》编制工作（立项计划编号：CIRA-STD2518），中核秦山同位素有限公司作为牵头起草单位承担标准的编制工作。

2. 编制背景

《医用同位素中长期发展规划（2021-2035 年）》出台后，放射性医用同位素行业将迎来爆发式增长期。随着国家通讯技术发展和最新的无线通信技术 5G 技术，堆照同位素生产设施将结合相关技术开展数智化生产转型，在设施区域内通过部署无线通信网络系统可以完成实现数智化功能的高速路搭建。目前在核电行业核电站已经实现了大部分在役与在建机组的无线通信网络系统的部署和设计，但是在堆照同位素设施中如何设置系统，系统设置包含哪些内容，系统的总体要求是什么，系统每个部分的具体要求是什么都还没有相关的文件和相应的规范，因此需要制定相关的标准来规范操作实施，保证实现用户要求和达到数智化转型的目标。

根据国家法律法规的要求，针对堆照同位素项目特点，结合新技术应用和科技成功工程转化经验，编写《堆照同位素生产设施无线通信网络系统技术规范》用以规范堆照同位素生产设施的无线通信网络系统的规划、建设规模、网络部署设置、设备选择、系统性能要求等内容，最终满足用户生产运行要求。技术规范从系统的全生命周期角度出发，分为四个组成部分：

-第 1 部分为总体要求，规定了堆照同位素生产设施无线通信网络系统全生命周期中各个主要部分的总体技术要求；

-第 2 部分为业务需求与设计，确定业务需求内容与设计要求，明确系统规划和建设规模要求，同时在需求基础上明确系统主要的设计要求；

-第 3 部分为安装与调试，确定系统的安装与调试要求，明确主要的安装内容和要求、调试内容和要求；

-第 4 部分为测试与验收，确定测试主要的内容和技术指标，同时明确验收的步骤和验收的主要内容和指标要求。

通过技术规范四个部分的内容，可以指导在建、在运和扩建的设施开展无线通信网络系统的设计和部署，形成了系统完整的全生命周期流程指导。

3. 主要内容

本文件为《堆照同位素生产设施无线通信网络系统技术规范 第 3 部分：安装与调试》。本文件规定了堆照同位素生产设施无线通信网络系统的覆盖安装、机房设备安装、设备防雷接地安装、线缆敷设要求与调试技术要求。

二、编制情况

（包括编制原则、编制组成员、工作分工、征求意见单位、各阶段工作过程等）

1. 编制原则

本标准编制遵循合法性、科学性、实用性、先进性、系统性、安全性和经济性兼顾等原则。

（1）合法性原则

本标准内容应符合国家、行业的法律法规要求，标准内容应与国家、行业相关标准的要求保持一致，应避免与现有相关的规范内容冲突。

（2）科学性原则

本标准的编制遵循科学性原则，对国内无线通信网络系统进行了技术调研，并对现有堆照同位素生产设施进行了调研，在充分分析无线通信网络系统技术要求的基础上，同时结合核电无线通信网络系统的部署经验，结合现有堆照同位素生产设施特点，在充分征询设施单位的意见和经验反馈的基础上，结合中核秦山同位素项目的设计和建设经验，确定了安装与调试技术要求，确保了标准制定的科学性。

（3）实用性原则

标准内容遵循实用性原则，具备可操作性，明确的总体要求内容和指标明确，应便于执行和推广。

（4）先进性原则

本标准的编制遵循先进性原则，结合国家无线通信技术的最新技术和发展趋势，同时匹配数智化生产运行管理的最新要求，结合先进性无线通信网络技术和相关设施技术特点，保证相提出的要求达到国内先进水平。

（5）系统性原则

标准应逻辑清晰，层次分明，便于理解和使用，内容方面应完整，涵盖所有相关方面，避免遗漏。

（6）安全性与经济性兼顾原则

堆照同位素设施的无线通信网络系统应兼顾安全性和经济性要求。无线通信网络系统的网络安全要求是必须满足国家相关标准法规的要求，需要考虑生产管理信息和生产控制信息的区域隔离措施，同时配置相应安全等级的安全设备。系统的部署设置采用专网系统以便保证生产相关数据的安全性，系统的具体部署根据不同的业务需求进行布置，确保系统实施的经济性，以减少项目投资，提高整体的经济性。

2. 编制组成员

本文件负责起草单位有中核秦山同位素有限公司（主编单位）、中国核电工程有限公司（参编单位）、北京亚信兴源科技有限公司（参编单位）。

编制组成员有沈裕祥、唐涛、徐宁、张玉峰、刘攀、张双明、刘文可、付镇。

3. 工作分工

中国核电工程有限公司负责标准的起草、主要技术指标的确定、整体协调和组织工作过程的研讨；中核秦山同位素有限公司负责提供业务需求和实际工程验证的数据，北京亚信兴源科技有限公司提供无线通信网络系

统设备相关的技术支持，包含提供相关的技术指标参数等。标准的征求意见稿和编制说明由主编单位和参编单位共同讨论并完善。

参与单位、参与人员以及具体分工参见表 1。

表 1 堆照同位素生产设施技术规范第 3 部分：安装与调试编制单位、编制组分工

主编单位	中核秦山同位素有限公司						
参编单位	中国核电工程有限公司、北京亚信兴源科技有限公司						
起草 工作组成员	序号	姓名	单位	职称	起草组 职务	分工	有无 标准 制修 订经 验
	1	沈裕祥	中核秦山同位素有限公司	高级工程师	组员	负责整体策划、标准文本撰写整理、组织协调和监督检查,确保标准编制工作的顺利进行	有
	2	唐涛	中国核电工程有限公司	正高级工程师	组长	参与标准的制定和审查,提供标准生产相关资料和试验验证数据	有
	3	徐宁	北京亚信兴源科技有限公司	高级工程师	组员	参与标准的制定和审查,确保标准的实用性和可操作性	有
	4	张玉峰	中国核电工程有限公司	正高级工程师	组员	负责标准文本的审查和修改,确保标准的准确性。	有
	5	刘攀	中核秦山同位素有限公司	工程师	组员	参与标准的制定和审查,提供标准生产相关资料	无
	6	张双明	中核秦山同位素有限公司	工程师	组员	参与标准的制定和审查,确保	有

						标准的实用性和可操作性	
	7	刘文可	北京亚信兴源科技有限公司	工程师	组员	参与标准的制定和审查,确保标准的实用性和可操作性	无
	8	付镇	中国核电工程有限公司	工程师	组员	参与标准的制定和审查,确保标准的实用性和可操作性	有

4. 各阶段工作过程

第一阶段：筹备阶段：2025 年 12 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日，成立标准起草工作小组，召开内部工作准备会议，制定标准工作大纲，包含标准编制的目标、范围和重点，并制定了详细的工作计划。

初步的进度计划如下：

标准阶段	具体安排	责任单位	阶段目标	进度安排
标准草案	文献调研整理，确定主要指标，形成标准草案	主编单位	形成标准草案并讨论修改，确认分工及进度	2026. 3 月底
	协会组织启动会讨论标准草案	协会		
工作组讨论稿	修改工作组讨论稿	起草组	形成标准工作组讨论稿	2026. 4. 25
征求意见稿	完成征求意见稿	主编单位	形成征求意见稿及编制说明并提交	2025. 4. 30
征求意见稿	公开征求意见一个月	协会	征求意见稿及编制说明	2025. 5. 8-6. 8
标准送审稿初稿	修改形成标准送审稿	协会	形成送审稿修	2025. 6. 18

标准阶段	具体安排	责任单位	阶段目标	进度安排
	初稿		改稿、编制说明及意见汇总表	
标准送审稿	召开标准送审稿审查会	协会	形成报批稿、编制说明及意见汇总表	2025.6.25
标准报批	标准报批材料准备	协会	标准报批	2025.7.10
标准发布	标准发布	协会	批准发布	2025.7.15

第二阶段：调研阶段：2025 年 12 月 15 日至 2026 年 2 月 28 日，分析行业现状和发展趋势，收集相关参考资料和已经发布的通用行业标准、团体标准，即进行系统总体要求、业务需求及设计、安装调试、测试与验收等方面的相关资料收集，同时对核电、核设施、秦山同位素有限公司相关的无线通信系统进行对比分析，得到标准编制的参考资料，为标准的制定提供了依据。

第三阶段：起草阶段：2026 年 3 月 1 日至 2026 年 3 月 30 日，起草工作组召开了 3 次内部会议，讨论形成标准目录，确定标准各章节主要内容。同时根据调研结果和实际需求，编制了标准草案，并针对各个章节内容进行了内部审查和修改。

第四阶段：协会召开标准编制启动会暨初稿研讨会

起草工作组成员完成各自负责的内容，提交给执笔人汇总，执笔人汇总形成初稿提交协会召开标准的启动会暨初稿研讨会，形成经协会认可的进度安排并形成初稿讨论意见。

2026 年 3 月 30 日，中国同位素与辐射行业协会发布通知组织召开《堆照同位素生产设施无线通信网络系统技术规范 第 3 部分：安装与调试》（立项计划编号：CIRA-STD2518）团体标准启动会暨初稿研讨会。经过充分讨论并形成了第一次标准工作组讨论稿，形成会议结论如下：

（一）修改意见

经过充分讨论并形成了第一次标准工作组讨论稿，形成意见如下：

1. 建议删除“4 安装要求”章节中“4.1 室内覆盖 安装要求”上方的冗余内容；
2. 建议删除章节 4.5 至 4.7 中的英文字母编号；
3. 建议在其编制说明中，进一步细化“主要技术内容”相关章节的表述。

（二）分工安排

1. 2026 年 3 月-4 月修改形成工作组讨论稿；
2. 中国核电工程有限公司负责标准起草与修改完善、主要技术指标确定、整体协调及组织工作过程研讨；中核秦山同位素有限公司负责提供业务需求和实际工程验证数据，北京亚信兴源科技有限公司提供无线通信网络系统设备相关技术支持，包含提供相关技术指标参数等；
3. 标准的各阶段文稿和编制说明由主编单位和参编单位共同讨论并完善。

（三）进度安排

标准阶段	具体安排	责任单位	阶段目标	进度安排
标准草案	文献调研整理，确定主要指标，形成标准草案	主编单位	形成标准草案并讨论修改，确认分工及进度	2026.3
	协会组织启动会讨论标准草案	协会		

工作工作组讨论稿	修改工作组讨论稿	起草组	草案讨论修改，确认分工及进度，形成标准工作组讨论稿	2026. 4
征求意见稿	完成征求意见稿	主编单位	形成征求意见稿及编制说明并提交	2026. 4
征求意见稿	公开征求意见一个月	协会	征求意见稿及编制说明	2026. 5
标准送审稿初稿	修改形成标准送审稿初稿	协会	形成送审稿修改稿、编制说明及意见汇总表	2026. 6
标准送审稿	召开标准送审稿审查会	协会	形成报批稿、编制说明及意见汇总表	2026. 6
标准报批	标准报批材料准备	协会	标准报批	2026. 7
标准发布	标准发布	协会	批准发布	2026. 8

第五阶段：形成征求意见稿

-4 月初编制小组按照会议纪要召开讨论会，对纪要意见进行讨论，形成结果提交执笔人进行修改。

-4. 3-5. 15 对初稿进行内容优化，按照讨论意见进行逐条修改。

讨论意见修改内容如下：

--按照第一条讨论意见，删除章节“4 安装要求”中“4.1 室内覆盖安装要求”上方的冗余内容。

--按照第二条意见，删除章节 4.5 至 4.7 中的英文字母编号。

--对于第三条意见，本文件根据结构内容按照覆盖安装、机房设备安装、设备防雷接地安装、线缆敷设要求与调试技术要求的章节，进一步细化“主要技术内容”相关章节的表述。

内容优化如下：

--本文件根据结构内容按照安装要求、调试要求两个章节进行描述，将章节内容进行了优化：

---章节“1 范围”内容修改为“本文件…”。

---删除章节“2 规范性引用文件”中各标准年号，内容修改为“GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求”，“YD5215 无线局域网工程验收规范”，“GB 50312 综合布线系统工程验收规范”，“GB 51120 通信局(站)防雷与接地工程验收规范”。

---章节“3 术语和定义”中，“3.5 电磁兼容性”，该术语不同标准中均有描述，本文件采用 GB/T 4365 中的描述，其他标准未采纳。

---章节“4.1 室内覆盖安装要求”和“4.2 室外覆盖安装要求”整合为“4.1 覆盖安装要求”，内容修改为“无线基站安装位置…方案应节省现场布线数量”。

---章节“4.2 机房设备安装要求”内容修改为“设备安装位置必须符合工程设计要求…保持环境清洁”。

---章节“4.3 机房设备安装要求”内容修改为“设备防雷接地必须符合国家相关标准要求”。

---章节“4.4 线缆敷设要求”内容修改为“线缆敷设必须符合国家相关标准要求”。

---章节“5.1.2 调试需要考虑明确…与其它接口系统的综合性能调试等”内容修改为“调试遵循合规规范…保障各类业务平稳承载、运行可控可溯源”。

---章节“5.1.3”内容修改为“调试需要重点考虑调试点数量选择、系统单体和综合性能调试”。

---增加章节“5.1.4 调试由系统供应方提供技术支持”。

---章节“5.2.1 调试点数量选择方法”内容修改为“调试点位遵循全覆盖…确保调试结果真实有效”。

---章节“5.2.2 软硬件配置检测”内容修改为“软硬件配置检测需按规程逐级上电并核验交直流电压，核查设备数量、软硬件版本、端口及冗余模块配置，校验系统、端口参数及账号安全设置，所有配置均须符合工程合同与设计规范要求”。

---章节“5.2.3 业务验收测试”内容修改为“确认设备指示灯及运行状态正常…参照表 1、表 2 和表 3 相关项目进行功能和性能测试，应符合工程合同和设计要求”。

---章节“5.2.5”编号修改为“5.2.4”，章节“5.2.6”编号修改为“5.2.5”。

三、主要技术内容的说明

（包括技术参数与指标的确定依据、重大分歧意见处理情况、修订标准的各修订点及其理由等）

本文件的主要技术内容编制是通过起草工作组召开内部讨论会，由中核秦山同位素有限公司内长期从事核电和核设施无线通信网络系统设计的专家牵头，由中国核电工程有限公司组织堆照同位素设施中有丰富数字化运行经验专家和数字化系统实施专家提供技术支持，由承担了中核全部核电无线通信网络系统实施项目北京亚信兴源科技有限公司资深技术专家共同讨论编制。

主要技术内容是从无线通信网络系统全生命周期角度出发确定安装与调试要求。通过对安装要求、调试要求两大核心章节进行说明与规定，安装要求涵盖覆盖安装要求、机房设备安装要求、设备的防雷接地要求、线缆敷设要求等；调试要求中明确通用要求与差异化调试点布设原则，细化单站点和全网综合调试的测试内容、指标及流程，重点考虑调试点数量选择、系统单体和综合性能调试。

本文件主要包括范围、规范性引用文件、术语和定义、安装要求、调试要求等内容。现就标准中的相关内容做如下说明：

1. 范围

本文件规定了堆照同位素生产设施无线通信网络系统的安装与调试技术要求。

本文件适用于国内及国外新建、改建和扩建的堆照同位素生产设施无线通信网络系统。

参考了核电厂相关团体标准 T/CNEA006.1 相关内容，结合堆照同位素生产设施的特点，进行了优化。

2. 规范性引用文件

本文件由规范性引用文件，主要是系统安全相关要求方面，包含电磁兼容要求、网络安全等级保护要求以及系统验收相关要求。这些标准是在核行业通用执行的标准。必须引用。

与核电的核电厂相关团体标准 T/CNEA006.1 相关内容进行分析对比，这些内容是必须遵守的，在实际工程中也是经过验证必须满足的要求。

3. 术语和定义

对术语和定义进行了说明。主要对系统的主要构成设施进行了规定。规定了无线通信网络系统、核心网、传输网、基站进行了定义。同时对系统安全性重要的网络安全核电磁兼容性进行了引用标准的术语定义。

4. 安装要求

明确堆照同位素生产设施无线通信网络系统全品类设备、线缆及配套防护的安装技术要求，按覆盖安装要求、机房设备安装要求、设备防雷接地要求、线缆敷设要求分类规范。

覆盖安装要求无线基站安装位置必须符合工程设计要求，应满足便于调测、维护和散热需要，设备周围的净空要求按设备的相关规范执行；无线室外基站必须进行防雷、防盗、防水要求；应提供针对各类厂房场景的覆盖方案，方案应节省现场布线数量。。

机房设备安装严格遵循工程设计要求，机房设备应便于工程施工和运行维护，还对防尘、防水、安全、防盗措施，通风，环境等作出全流程细化规定。

设备的防雷接地必须符合国家相关标准要求；明确交直流接地分离、各类设备及走线架接地规范、接地线选材与布放要求。

线缆敷设必须符合国家相关标准要求；按通信信号电缆、光纤、电力电缆分类，对布放路由、间距、弯曲半径、芯线成端、标识等制定具体技术指标，同时规范穿管、绑扎等施工操作要求。

5. 总体要求

本章制定堆照同位素生产设施无线网络系统调试的通用规则与具体操作技术要求，分为一般要求和具体要求两部分。

一般要求明确调试需遵循国家及行业管理部门的通用要求，重点考虑调试点数量选择、系统单体和综合性能调试。

具体要求对调试点位选取原则、软硬件配置检测、业务验收测试、全网覆盖位置的覆盖信号场强测试、全网其他功能测试进行了具体要求。

调试点位遵循全覆盖、代表性、关键点、强弱兼顾的原则，优先选取厂区出入口、设备巡检点位、室内外弱覆盖区、业务核心区域及边缘交界地带；兼顾高低地势、远近覆盖、切换邻区边界点位，合理布设测试点位，全面验证 5G 信号、时延、速率及业务承载能力，确保调试结果真实有效。

软硬件配置检测需按规程逐级上电并核验交直流电压，核查设备数量、软硬件版本、端口及冗余模块配置，校验系统、端口参数及账号安全设置，所有配置均须符合工程合同与设计规范要求。

业务验收测试确认设备指示灯及运行状态正常，并按标准送审稿相关项目进行功能和性能测试。

全网覆盖的相关位置的信号场强应根据系统配置对进行测试，其值应符合设计的场强参数和裕量要求。按照《YD/T 5264-2021 数字蜂窝移动通信网 5G 无线网工程技术规范》相关要求进行测试。

全网其他功能应根据系统配置情况进行测试，各项目性能应符合工程合同和设计要求。草案编制过程中，对于各个章节包含的内容是参考了相关设施实施的具体经验反馈，也结合了在秦山同位素工程实际操作中的经验反馈，同时考虑内容的细节程度参考了 T/CNEA006 系列标准的内容，同时也结合了其它通信行业的系统总体部署要求反馈。

四、试验验证的情况和结果

本文件规定的内容在中核秦山同位素有限公司的无线通信网络系统项目中得到了试验验证。在秦山同位素有限公司的无线同通信网络系统项目中，无线通信网络系统目标是实现智能化运行目标，在全厂区范围设置了无线通信网络系统，通过该系统实现了基本业务、承载业务以及部分扩展业务，网络安全和电磁兼容性均满足要求，总体要求中的重点内容也得到了满足。

五、采用国际标准和国外先进标准的情况

（包括国际标准、其他国家先进标准等，与国际、国外同类标准水平的对比情况）

不涉及。

六、标准涉及的知识产权情况说明

不涉及。

七、与现行法律、法规、政策和相关标准的关系

本标准与有关的现行法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

八、实施标准的要求和措施建议

(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

无。

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

100 份。

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. YD5215-2015 无线局域网工程验收规范
2. GB 50312-2016 综合布线系统工程验收规范
3. GB 51120-2015 通信局(站)防雷与接地工程验收规范
4. GB/T 32420 无线局域网测试规范
5. GB/T 51365-2019 网络工程验收标准