

情况通报

INFCIRC/1121

2023年9月8日

普遍分发

中文

原语文: 英文

日本常驻国际原子能机构代表团的照会

1. 2023年8月18日, 秘书处收到日本常驻国际原子能机构代表团的一份普通照会。
2. 谨此按请求分发该普通照会及其附文, 以通告全体成员国。

日本常驻维也纳国际组织代表团

参考编号：JPM/NV-180-2023

普通照会

国际原子能机构秘书处：

日本常驻维也纳国际组织代表团向国际原子能机构秘书处致意，并荣幸地转交随附的日本文件，内容涉及对 INFCIRC/1113 号文件所载中华人民共和国和俄罗斯联邦有关福岛第一核电站先进液体处理系统处理水的反馈意见所作的答复。

就此而言，日本常驻代表团请求秘书处将本照会及附文作为《情况通报》分发全体成员国。

所附文件载有与中华人民共和国和俄罗斯联邦的上述反馈意见有关的详细技术资料。日本常驻代表团认为，该文件将有助于成员国获得对这一问题更清晰的基于科学的认识，就像日本先前关于该问题的文件一样。日本常驻代表团还希望提请各成员国注意所附文件介绍性部分所述问题的背景。

日本常驻维也纳国际组织代表团借此机会再次向国际原子能机构致以最崇高的敬意。

[印章][签名]

2023 年 8 月 18 日

日本对中华人民共和国和俄罗斯联邦反馈意见的答复

本文件针对 2023 年 7 月 27 日国际原子能机构（原子能机构）INFCIRC/1113 号文件所载中华人民共和国和俄罗斯联邦的反馈意见而编写。

2022 年 5 月，日本政府收到了中华人民共和国和俄罗斯联邦关于福岛第一核电站计划排放先进液体处理系统处理水的“联合调查问卷”，其中包含 36 个问题。日本以一份长达 49 页的文件作了答复，该文件直接发送给了中华人民共和国和俄罗斯联邦，同时也公布在原子能机构的网站上，供国际社会查阅（[2022 年 7 月 21 日印发的英文版 INFCIRC/1007 号文件](#)）。在该答复中，日本要求中华人民共和国和俄罗斯联邦提供有关本国措施的资料，以便学习其他国家的做法，但日本尚未收到对这些问题的答复。日本希望中华人民共和国和俄罗斯联邦参加互动式科学讨论。

2022 年 11 月，日本政府收到了中华人民共和国和俄罗斯联邦的反馈意见。日本对此进行了认真考虑，编写了一份详细答复，并于 2023 年 5 月提供给中华人民共和国和俄罗斯联邦，该答复也可在原子能机构网站上查阅（[2023 年 5 月 5 日印发的英文版 INFCIRC/1084 号文件](#)）。总体而言，中华人民共和国和俄罗斯联邦的反馈意见包含了许多模棱两可的说法和问题，没有任何科学证据支持，似乎忽略了日本对之前调查问卷的答复。

不幸的是，中华人民共和国继续散布毫无科学根据的说法，无视日本政府在各种场合提供的信息和说明。日本政府曾多次提出与中国专家举行双边会谈，以继续努力促进对先进液体处理系统处理水排放安全性的理解，但这一会谈并未举行。

正是在此背景下，日本最近收到了中华人民共和国和俄罗斯联邦的进一步反馈意见。令人遗憾的是，反馈中包含了一些片面的说法和问题，反映出不愿意接受证据充分的科学事实或独立国际来源的权威分析。尽管如此，在下文的详细答复中，日本仍力求建设性地回应这些反馈意见，同时重点阐述提出了实质性科学问题的那些方面。以下答复包含日本对中华人民共和国和俄罗斯联邦反馈意见（INFCIRC/1113 号文件）中所有问题 — 第一部分（问题 1 至问题 5、问题 8 至问题 10，以及问题 12 至问题 16）和第二部分（问题 2、问题 5 至问题 6、问题 8 至问题 12，以及问题 19 至问题 20）一的答复。

日本已多次（包括在对先前调查问卷的答复中）明确表示，日本将采取一切可能的措施，以确保先进液体处理系统处理水排放的安全，日本不会进行任何危及全球人类健康和环境的排放。

确认这一点，原子能机构于 2023 年 7 月 4 日发布了其“综合报告”，其中概述了为期两年旨在评估先进液体处理系统处理水排海计划安全性的原子能机构严格审查的结果。“综合报告”的结论是：(a) 先进液体处理系统处理水排放方案以及东京电力公司、原子力规制委员会和日本政府的相关活动符合相关的国际安全标准；(b) 东京电力公司目前计划的先进液体处理系统处理水排放对人和环境产生的放射性影响可以忽略不计。

该“综合报告”是原子能机构的结论，而原子能机构根据其《规约》有权制定和实施核能领域的国际安全标准。

在接受原子能机构严格审查的同时，日本一直以透明的方式，在科学证据的基础上，向国际社会彻底说明先进液体处理系统处理水的安全性。日本将继续这样做。

“联合调查问卷”第一部分：关于先进液体处理系统处理水的处置问题

[日本对问题 1 的答复]

这一问题涉及：1) 中华人民共和国和俄罗斯联邦提出的在福岛第一核电站现场无限期贮存水的建议；2) 日本关于先进液体处理系统处理水“可饮用”的说法与先进液体处理系统处理水在运输过程中存在风险的说法之间所谓的矛盾；3) 福岛第一核电站的排放与在运反应堆的排放在种类上不同的论点。

关于上述第 1) 点，关于先进液体处理系统处理水储罐中的水是否需要处置的问题已在日本先前的答复中作了说明。我们的答复概述如下：

- 现有储罐的额外贮存能力不足（97%已满）；
- 在福岛第一核电站建造更多的储罐不可行，因为场址内所有可用的放置储罐的空间都已被占用，而且退役过程需要利用大片土地建造清除燃料和碎片的设施；
- 也不可能扩大该场址，因为福岛第一核电站周围的土地已用于贮存福岛县受污染的土壤，不能用于任何其他目的；以及
- 长期使用储罐是危险的，因为周围地区容易发生地震，这将危及储罐的完整性。

因此，原子能机构得出结论认为，继续将水贮存在地面储罐中“只能作为一项临时措施，同时需要一个更可持续的解决方案。”¹ 2013 年，原子能机构开始对地面贮存缺乏可行性敲响警钟，并呼吁日本就清空储罐和处置贮存水的最适当方式作出决定。² 原子能机构随后在 2019 年 1 月 31 日和 2020 年 4 月 2 日的报告中重复了这一建议，称

¹ 《工作组访问报告 — 国际原子能机构关于东京电力公司福岛第一核电站 1—4 号机组退役中长期路线图的国际同行评审工作组访问（第四次工作组访问）（2018 年 11 月 5 日至 13 日）》，国际原子能机构（2019 年 1 月 31 日）（下称“第四次国际原子能机构工作组访问报告”，可查阅 <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/01/missionreport-310119.pdf>。另见《工作组访问报告 — 国际原子能机构关于东京电力公司福岛第一核电站 1—4 号机组退役中长期路线图的国际同行评审工作组访问（第三次工作组访问）（2015 年 2 月 9 日至 17 日）》，国际原子能机构（2015 年 5 月 13 日）（下称“第三次国际原子能机构工作组访问报告”），咨询意见 13，可查阅 <https://www.iaea.org/sites/default/files/missionreport130515.pdf>。

² 见《工作组访问报告 — 国际原子能机构关于东京电力公司福岛第一核电站 1—4 号机组退役中长期路线图的国际同行评审工作组访问（第一次工作组访问）（2013 年 4 月 15 日至 22 日）》，国际原子能机构（2013 年 5 月 22 日）（下称“第一次国际原子能机构工作组访问报告”），3.1.1, 3.2.2.3，咨询意见 9，可查阅 <https://www.iaea.org/sites/default/files/missionreport220513.pdf>。另见“第三次国际原子能机构工作组访问报告”，英文第 15 页，咨询意见 13。

日本“迫切”需要就水的处置而非在储罐中贮存作出决定。³ 日本同意了原子能机构的咨询意见，决定不将水长期贮存在储罐中。

关于上述第 2) 点，先进液体处理系统处理水在排放和稀释（氚）后，将符合基于相关国际标准的日本监管标准。换言之，处理水和稀释水中的氚含量将低于被认为可安全饮用的水平。同时，饮用从核设施排放的水，任何国家都没有这种做法。

经过全面评估，原子能机构在其“综合报告”中得出结论认为：(a) 将先进液体处理系统处理水排海的方案以及东京电力公司、原子力规制委员会和日本政府的相关活动符合相关的国际安全标准；(b) 东京电力公司目前计划的先进液体处理系统处理水排放对人和环境产生的放射性影响可以忽略不计。

更具体地说，原子能机构还得出结论认为，原子力规制委员会允许的排放将导致的照射量比相关的人类健康标准低 1000 多倍，比国际公认的海洋动物参考标准低 100 多万倍。⁴

此外，先进液体处理系统处理水的安全性与运输风险之间并不矛盾。正如日本在之前的答复中所述，与运输有关的风险针对的是未经处理和用海水稀释的水。

关于上述第 3) 点，世界上许多运行中的核设施，包括中华人民共和国的核反应堆，每年排放的氚比福岛第一核电站先进液体处理系统处理水所含的氚还要多。例如，每年从福岛第一核电站释放的氚量约为中华人民共和国秦山核电站释放的氚量的 1/10（十分之一）。⁵

从福岛第一核电站排放的非氚核素浓度将低于基于国际标准的适用的国内标准，因此也不会对人或环境造成不利影响。

因此，先进液体处理系统处理水的排放与世界各地运行中核设施的核素排放具有相同的固有特征：所有这些排放物中的氚和其他核素含量都低于监管标准。核素的来源——无论是来自福岛第一核电站的事故还是正常运行——都与核素排放的安全影响分析无关。重要的是排放物中含有哪些核素，浓度如何，而不是核素来自哪里。

对来自福岛第一核电站的排放物进行严格检测，将确保不会排放任何未经逐批检测的核素，即使发现存在，其浓度也会低于监管标准。正如在日本先前的答复中一再说明的那样，东京电力公司对拟测量和评估的核素的选择经过了原子力规制委员会和

³ “[第四次国际原子能机构工作组访问报告](#)”，咨询意见 1。另见“国际原子能机构 2020 年 4 月审查报告”，咨询意见 1。

⁴ 见《国际原子能机构关于福岛第一核电站先进液体处理系统处理水安全审查的综合报告》（下称“原子能机构综合报告”），英文第 83—84 页，可查阅 https://www.iaea.org/sites/default/files/iaea_comprehensive_alps_report.pdf。

⁵ 《中国核能年鉴 2022 年卷》。

原子能机构的全面审查，并在考虑到它们的意见和建议进行修改后获得了原子力规制委员会的核准。鉴于考虑到 2011 年事故发生后 12 年的半衰期影响，在先进液体处理系统处理之前可能存在的核素数量为 29 种。通过对先进液体处理系统处理水进行独立分析和确证，原子能机构实验室和第三国实验室除了所测量和评估的 29 种核素（和氚）外，没有检测到其他重要量核素。由于这些原因，原子能机构的安全审查指出，选择所指定的 29 种核素对储罐进行监测是适当的。

氚以外的放射性物质基本上都被先进液体处理系统和其他系统去除，直到浓度水平低于监管标准。先进液体处理系统无法去除的氚将被海水稀释，直到浓度低于监管标准。

判断核设施（包括核电站）排水是否安全的依据是，拟排水中所含放射性核素的总量或浓度是否低于监管标准。原子能机构根据这些标准审查了先进液体处理系统处理水的安全性，认为先进液体处理系统处理水的计划排放不会对人或环境（包括海洋环境）造成危害，这一点在其“综合报告”中得到了证明。

[日本对问题 2 的答复]

这一问题涉及：1) 没有选择蒸气释放作为处理水处置方法的理由，以及所声称的蒸气释放作为替代方法的可行性和可取性；2) 声称“核电厂正常运行时释放的水和核事故中释放的水是不同的”；3) 建议对氚以外核素的排放总量和浓度设置限值。

关于上述第 1) 点，正如在日本先前的答复中所说明的那样，之所以选择排海，是因为这种方式在国内外的核设施中都有经过验证的记录，可以更可靠地实施，易于预测扩散行为，而且最容易监测对环境的任何潜在影响。日本先前的答复充分说明了为何选择排海而不选择蒸气释放的原因（第 5—6 页）⁶。声称“日本选择海洋排放主要是基于经济成本的考虑”是完全没有根据的，不是基于证据，也没有反映日本政府在保护人类健康和环境方面所珍视的价值观。通过广泛的审查，原子能机构认为日本的分析“足够全面”，其决定“在技术上是可行的，符合国际惯例”。

关于上述第 2) 点，即声称“核电厂正常运行时释放的水和核事故中释放的水是不同的”，请参见对第一部分问题 1 的答复。正如那里所表明的，国际安全标准并不区分正常运行释放的水和发生事故的设施释放的水。这是因为重要的是排放水的含量，而不是其来源。原子能机构在其“综合报告”中确认，福岛第一核电站先进液体处理系统处理水的计划排放不会对人或环境（包括海洋环境）造成危害。

关于上文第 3) 点，即氚以外核素的年度排放限值，日本认为没有必要设定此类限值，因为日本将确保在排放任何一批先进液体处理系统处理水之前，先进液体处理系统会可靠地将氚以外的核素去除到监管标准以下。将通过在开始稀释和排放先进液体处理系统处理水之前对每批水进行全面取样来确保这一点。

在这方面，原子能机构在其“综合报告”（第 25 页⁷）中指出，“先进液体处理系统处理水排放过程中每年排放的氚、碳-14 和碘-129 的总量将远远低于自然过程（如宇宙射线与高层大气中的气体相互作用）每年产生的这些放射性核素的量”。原子能机构还指出，“碳-14 自然过程造成的全球存量估计约为 1 拍贝可（1000 太贝可）。每年拟释放的先进液体处理系统处理水中碳-14 量约为 2 吉贝可（0.002 太贝可），比自然过程造成的全球存量低约 500 000 倍”，“据估计，水圈（主要是海洋）中自然过程造成的碘-129 全球存量约为 1 太贝可。每年拟释放的处理水中碘-129 量为 30—300 兆贝

⁶ 日本先前答复的第 5 页关于蒸汽释放的表述是：

- “部分蒸汽落到地面后再次蒸发到空气中。因此，很难预测蒸汽释放的扩散行为，这给考虑监测系统等措施带来了困难。”
- “此外，预计监测结果变化范围大于排海，且取决于气候条件，如降雨和风向。因此，鉴于对声誉的不利影响，需要审慎考虑释放条件，如充分稀释，使蒸汽浓度低于监管标准。”

⁷ 见原子能机构“综合报告”第 25 页，可查阅：

https://www.iaea.org/sites/default/files/iaea_comprehensive_alps_report.pdf#page=35

可。这比所有海洋中天然存在的碘-129 的稳定状态存量低约 3000—30 000 倍。”（第 26 页⁸）

此外，日本政府重申，如果在监测过程中发现问题，例如发现放射性物质的浓度值异常，日本将采取适当措施，包括按照原子能机构审查的执行计划的规定，立即暂停排放。

⁸ 见原子能机构“综合报告”第 26 页，可查阅：
https://www.iaea.org/sites/default/files/iaea_comprehensive_alps_report.pdf#page=36

[日本对问题 3 的答复]

这一问题涉及声称日本对先进液体处理系统的验证测试不充分，以及先进液体处理系统处理大量含有多种核素的水的可靠性值得怀疑。

先进液体处理系统的性能已获得日本独立监管机构原子力规制委员会的核准。自 2019 年以来，先进液体处理系统一直在稳定、有效地净化上述水，使其达到监管标准。

原子能机构于 2023 年 5 月 31 日发布的报告得出结论认为，无论原子能机构还是参加的第三国实验室，均未检测到任何其他放射性核素（即 29 种核素和氚以外的放射性核素）达到显著水平，而且东京电力公司已证明，它已建立了一个可持续的强大分析系统，以支持在先进液体处理系统处理水排放期间福岛第一核电站的持续技术需要⁹。原子能机构“综合报告”再次介绍了这些调查结果。

最后，不会从任何储罐将先进液体处理系统处理水排海，除非该储罐的水符合由原子力规制委员会制定并由原子能机构作为安全审查的一部分进行审查的排放标准。由于每一批都将进行检测，并确定实际的浓度水平，因此在排放前无需对任何一批的核素浓度进行估计或预测。因此，先进液体处理系统足以满足国际和国家安全标准。

⁹ 见《国际原子能机构审查东京电力公司福岛第一核电站先进液体处理系统处理水处置的安全相关问题》第 iii 页，可查阅原子能机构网站：

https://www.iaea.org/sites/default/files/first_interlaboratory_comparison_on_the_determination_of_radionuclides_in_alps_treated_water.pdf#page=9

[日本对问题 4 的答复]

这一问题涉及要求提供补充信息，说明排放过程中四个不同阶段（即先进液体处理系统入口、先进液体处理系统出口、测量/确认设施和排放竖井以及环境）的预警级别。这一问题还涉及要求提供信息，说明先进液体处理系统设施入口和出口处七种主要放射性核素的测量方法和与总 α 和 β 的浓度比。

以下是对测量/确认设施预警级别问题的回答。其他地点的预警级别问题无需回答，因为：(a) 先进液体处理系统入口和出口与排放点不直接相连，因此无需为其设置预警级别；(b) 排放竖井中核素的数量或浓度不可能超过上游测量/确认设施中发现的数量或浓度。在日本先前的答复中已经提供了有关环境监测预警级别的信息。

在处理水从先进液体处理系统出口转移至排海前的测量和确认设施后，排放前监测（源监测）将确认除氙外的所有待测量和评估的核素的浓度均低于监管标准。没有这种确认，水不会被排放。

目标核素及其监管标准如下表所示，用于确认的计算方法见公式 1-1。

表：目标核素及其规定浓度限值

	目标核素 (物理半衰期)	规定浓度限值 (贝可/升)
1	碳-14 (约 5700 年)	2.0E+03
2	锰-54 (约 310 天)	1.0E+03
3	铁-55 (约 2.7 年)	2.0E+03
4	钴-60 (约 5.3 年)	2.0E+02
5	镍-63 (约 100 年)	6.0E+03
6	硒-79 (约 300 000 年)	2.0E+02
7	锶-90 (约 29 年)	3.0E+01
8	钇-90 (约 64 小时)	3.0E+02
9	锝-99 (约 210 000 年)	1.0E+03
10	钌-106 (约 370 天)	1.0E+02
11	铈-125 (约 2.8 年)	8.0E+02
12	铈-125m (约 57 天)	9.0E+02
13	碘-129 (约 1600 万年)	9.0E+00
14	铯-134 (约 2.1 年)	6.0E+01
15	铯-137 (约 30 年)	9.0E+01
16	钍-144 (约 280 天)	2.0E+02
17	钍-147 (约 2.6 年)	3.0E+03
18	钷-151 (约 90 年)	8.0E+03

19	铯-154 (约 8.6 年)	4.0E+02
20	铯-155 (约 4.8 年)	3.0E+03
21	铀-234 (约 25 万年)	2.0E+01
22	铀-238 (约 45 亿年)	2.0E+01
23	镭-237 (约 2.1 年)	9.0E+00
24	钚-238 (约 88 年)	4.0E+00
25	钚-239 (约 24 000 年)	4.0E+00
26	钚-240 (约 6600 年)	4.0E+00
27	钚-241 (约 14 年)	2.0E+02
28	镅-241 (约 430 年)	5.0E+00
29	镅-244 (约 18 年)	7.0E+00

※半衰期以两位有效数字表示，参照国际放射防护委第 107 号出版物《用于剂量学计算的核衰变数据》。

$$\sum_i \frac{C_{i,ALPS}}{C_{i,limit}} < 1 \quad (1-1)$$

$C_{i,ALPS}$: 先进液体处理系统处理水中核素 i 的浓度

$C_{i,limit}$: 每种放射性核素的浓度与核素 i 的规定浓度之比

关于先进液体处理系统设施入口和出口处七种主要放射性核素与总 α 和 β 的浓度比的问题，日本不清楚该问题的相关性。日本希望听取更详细的情况介绍，并在日本向中华人民共和国提议举行的具体专家会议上讨论这一问题。

关于紧急关闭机制的信息，日本提供以下相关信息：

- 在连接测量/确认设施和排放竖井的传输管道中也安装了辐射监测器。这些辐射监测器已到位，以确保在大约 60 计数/秒的情况下紧急关闭，60 计数/秒是大约 6 计数/秒本底水平的 10 倍。
- 排放竖井中的浓度是根据测量和确认设施中稀释前的氡浓度以及先进液体处理系统处理水和稀释用海水的流量实时计算确定的。如果发生可能导致氡浓度超过预定值的事件，如海水泵关闭、先进液体处理系统处理水或稀释用海水流量计失灵、先进液体处理系统处理水流量超过计划水平等，将关闭紧急隔离阀，停止排放。
- 如公式 1-2 所示，为紧急关闭设定的先进液体处理系统处理水流量取决于稀释前的氡浓度。

$$F_{ALPS,HL} = \frac{F_{SW} \times C_{H3,diluted}}{C_{H3,ALPS} - C_{H3,diluted}} \quad (1-2)$$

$F_{ALPS,HL}$: 为紧急关闭设定的先进液体处理系统处理水流量

F_{SW} : 实际海水流量测量值（连续测量）

$C_{H3,diluted}$: 海水稀释后的氚浓度（管理值为 1400 贝可/升）

$C_{H3,ALPS}$: 先进液体处理系统处理水中的氚浓度（不同储罐组之间存在差异）

[日本对问题 5 的答复]

这一问题涉及所声称的对储罐中处理水进行均质化测试的不足，以及需要选择一种以上的试剂来验证均质化。

正如在日本先前的答复中说明的那样，东京电力公司 2022 年 2 月进行的 K4 储罐组循环/搅拌演示试验中使用了磷酸三钠作为试剂，东京电力公司确认整个储罐组的磷酸供应充足。此外，东京电力公司于 2022 年 7 月再次进行了 K4 储罐组循环/搅拌演示试验，确认了七种主要核素的行为，以防万一。虽然东京电力公司使用磷酸三钠作为试剂进行了这一测试，但该公司确认，所有储罐的浓度存在差异，且水质均一。

原子能机构“综合报告”指出，“原子能机构的结论是，东京电力公司和原子力规制委员会开展的活动和采取的方案符合相关的国际安全标准”，“原子能机构认为东京电力公司实现均匀性的方法是适当的，因此样本具有代表性”¹⁰。

¹⁰ 见原子能机构“综合报告”第 94 页，可查阅：

https://www.iaea.org/sites/default/files/iaea_comprehensive_alps_report.pdf#page=104

[日本对问题 8 和问题 9 的答复]

这两个问题涉及：1) 监测结果的质量保证和可信度；2) 监测工作是否需要外部监督。

关于上述第 1) 点，日本先前的答复充分说明了东京电力公司、日本政府和国内第三方实验室对监测的质量保证。此外，日本还希望提供以下信息：

原子能机构和原子能机构选定的几个第三国实验室分析了 2022 年 3 月从 K4-B 罐组提取的处理水样本，并将其与东京电力公司和国内第三方组织对同样样本的分析结果进行了比对，从而确证了后者的分析结果（实验室间比对：ILC）。因此，原子能机构在 2023 年 5 月 31 日发表的关于实验室间比对的第一次报告和“综合报告”中得出结论认为，“这些调查结果使人相信东京电力公司有对先进液体处理系统处理水的排放进行准确和精确的测量。此外，根据原子能机构的观察，东京电力公司已经证明它有一个可持续的和强大的分析系统，可以支持福岛第一核电站在排放先进液体处理系统处理水期间的持续技术需求。

关于上文第 2) 点，日本政府认为，原子能机构和第三国实验室的独立分析和确证活动将确保日本源监测和环境监测结果的质量，并使人们对这些结果有信心。正如原子能机构“综合报告”中明确提到的那样，原子能机构的审查和监测将在先进液体处理系统处理水开始排放后继续进行。作为该审查的一部分，将在第三国实验室参与下，对排放前的先进液体处理系统处理水及其排放后海洋环境中的样本进行实验室间比对。

日本政府认为，作为原子能机构审查一部分的第三国实验室的参加将确保日本监测工作的可信度和透明度。日本相信，原子能机构将根据其既定程序，就选择有能力的第三国实验室开展这些确证活动作出自己独立和专业的决定。日本尊重原子能机构在这方面的决定，因此认为日本没有必要单独邀请利益相关方进行监测。

[日本对问题 10 的答复]

这一问题指出：1) 中俄专家对原子能机构特别工作组的参加不够充分；2) 中华人民共和国和俄罗斯联邦应能够根据《联合国海洋法公约》和原子能机构安全标准的有关规定直接参加第三方监测。

关于上文第 1) 点，正如日本在上文对问题 8 和问题 9 的答复中所述，日本政府认为，原子能机构和第三国实验室的独立分析和确证活动将保证日本源监测和环境监测结果的质量，并使人们对这些结果有信心。

正如在日本先前的答复中说明的那样，先进液体处理系统处理水每次排海时都将进行检测，以核实排放的核素浓度不会超过监管标准。

日本还希望重申，原子能机构在进行了为期两年的有独立国际专家和第三国实验室参与的严格审查之后得出结论，“这些调查结果使人相信东京电力公司有对先进液体处理系统处理水的排放进行准确和精确的测量。原子能机构还认为，东京电力公司已经证明它有一个可持续的和强大的分析系统，可以支持福岛第一核电站在排放先进液体处理系统处理水期间的持续技术需求。”（“综合报告”，第 114 页）。

此外，正如“综合报告”所清楚表明的，原子能机构将继续审查日本相关测量（包括开始排放后的监测）的程序和结果（第 111—116 页）。原子能机构的审查将包括对日本的定期审查工作组访问（第 112 页），以及实时监测和向公众展示数据，以确保排放设施的持续可靠性（第 115 页）。如果在监测过程中发现问题，例如发现放射性物质的浓度值异常，日本将采取适当措施，包括按照原子能机构审查的排放计划的规定，立即暂停排放。

尽管如此，正如日本在上文对问题 8 和 9 的答复中所述，日本政府认为，作为原子能机构审查一部分的第三国实验室的参加将确保日本监测工作的可信度和透明度。日本相信，原子能机构将就选择有能力的第三国实验室开展这些确证活动作出自己独立和专业的决定。

关于上述第 2) 点，日本已采取一切必要措施，以遵守《联合国海洋法公约》第 194 条和国际安全标准（GSR 3.124）。排放不会对其他国家或海洋环境造成污染损害。正如原子能机构在其“综合报告”中指出的那样，“东京电力公司编制并经原子力规制委员会审查的‘放射性环境影响评估报告’表明，邻国代表性个人所受的剂量将无法检测到，且可以忽略不计。”（“综合报告”，第 25 页）。同样，“在正常运行情况下，排放先进液体处理系统处理水对海洋中动植物的放射性影响可以忽略不计”。（“综合报告”，第 28 页）。最后，原子能机构得出结论认为，“国际水域的放射性浓度不会受到先进液体处理系统处理水排海的影响，因此跨境影响可以忽略不计。”（“综合报告”，第 80 页）。

关于原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-9 号第 5.99 段，日本已系统地尝试解决第三国表达的关切，包括通过双边信息交流和经常向驻东京使馆的广大官员通报情况等方式。此外，日本政府还为表示出特别浓厚兴趣的国家和地区举行了单独的情况介绍会，目前正与大韩民国和太平洋岛国等有关方面保持对话。

关于中华人民共和国，日本多次提议为中国核专家和政府官员举行单独的情况介绍会，以进行科学讨论，促进中国对这一问题的理解。这些提议符合日本的承诺，即确保计划排放安全方面的最大透明度。令人遗憾的是，这些会议尚未实现。

[日本对问题 12 的答复]

这一问题涉及在多核素转移设施大楼内安装的用于稀释先进液体处理系统处理水的辐射监测器，以及要求提供有关核素检测限值和防止意外排放的方法的信息。这一问题还抱怨日本先前的答复只描述了辐射监测器检测到的铯-137 限值。

首先，日本要明确指出，安装在相关设施中的辐射监测器的设计是为了确保在检测到报警值时，发出紧急关闭信号并启动紧急隔离阀。因此，没有规定单个核素的限值。

如日本在上文对问题 4 的答复所示，该系统设计为分多个步骤紧急关闭，除非在稀释之前确认除氘之外的其他核素低于监管标准，否则不会将水排出。换言之，超过监管标准的水不可能进入转移设施。不过，万一高浓度放射性物质流入传输管道，辐射监测器会检测到，系统会在紧急情况下停止排海。从辐射监测器到紧急隔离阀的距离约为一公里。在到达紧急隔离阀之前，紧急隔离阀会关闭，不会排放入海。

[日本对问题 13 的答复]

这一问题涉及与环境监测有关的四个事项，即，1) 对执行政府监测计划的部门的监督；2) 海水、沉积物和水生生物中受到监测的核素类型；3) 要求提供有关监测碘-129 和碳-14 的具体信息；4) 日本为海域监测而设立的专家会议的作用。

关于上述第 1) 点，原子力规制委员会、环境省、水产厅和福岛县作为政府综合辐射监测计划规定的监督部门，一直在并将继续开展监测工作。在这方面，应该指出的是，如果在监测过程中发现问题，例如发现放射性物质的浓度值异常，日本将采取适当措施，包括立即暂停排放，而无论监测工作主要由哪个政府实体/地方政府实体负责。原子能机构审查了这一机制，并在其“综合报告”中得出结论：“东京电力公司和日本政府制定了加强环境监测的明确计划，以解决先进液体处理系统处理水的排放问题”。（第 94 页）

正如已经一再说明的那样，自 2014 年以来，原子能机构一直在进行实验室间比对，以确认分析实验室的放射性测量是否充分。自 2022 年以来，作为原子能机构审查的一部分，又进行了一次实验室间比对，以确证日本政府的海域监测结果。此外，包括邻国在内的第三国机构也正在参加了这种实验室间比对。

关于上述第 2) 点，日本希望重申，政府网站¹¹ 介绍了政府海域监测计划的全部范围，包括监测所涵盖的核素类型。关于海洋生物的目标物种，环境省会选择可以采集的海洋生物，鱼种则选择底栖鱼类。水产厅选择了橄榄鲽作为常见鱼种，以及各地区的重要鱼种，如渔获量大的鱼种。

关于上述第 3) 点，政府的监测计划涵盖了海水中的两种核素：鱼类的碳-14 和海藻的碘-129。

关于上述第 4) 点，海域监测专家会议的成员是从日本专家中选出的，他们拥有环境工程和辐射效应方面的必要专门知识，完全有资格根据会议的工作范围向政府提供意见和建议。此外，原子能机构和第三国实验室将参与环境监测数据的确证工作，这将进一步扩大环境监测活动所涉及的专门知识范围。日本政府认为日本海域监测专家会议的组成没有任何问题。

¹¹ 见政府的监测计划：https://radioactivity.nra.go.jp/en/contents/17000/16273/24/274_20230412.pdf

[日本对问题 14 的答复]

这一问题涉及在日本完成测量后，是否会保留关键的监测样本，以便利益相关方和邻国重新测量样本。

日本已在先前 2023 年 5 月 5 日的答复中充分回答了这一问题（见日本的答复 14）。日本在对上述问题 8、问题 9 和问题 10 的答复中阐述了日本对利益相关方和邻国参加监测的看法。

[日本对问题 15 的答复]

这一问题涉及：1) 如何确保“废物”的安全贮存和管理，以及 2) 如何防止泄漏并确保“废物”的处置符合国际标准。我们认为这一问题指的是核废物，而不是先进液体处理系统处理水的排放。

关于上述第 1) 点，事故熔化的燃料碎片目前正在反应堆安全壳中进行冷却和管理，今后将按计划清除和贮存。为了降低对场外的风险，提取的燃料碎片需要贮存在一个可以适当容纳的设施中。为了获得建造该设施的场址，必须按照国际安全标准将目前贮存的先进液体处理系统处理水排海，这样才能拆除储罐，并在其位置上建造新的熔化燃料碎片贮存设施。

关于上述第 2) 点，为了降低泄漏风险，已用焊接储罐取代法兰储罐。此外，还在储罐周围修建了围堰，以防止泄漏的水流入环境中。这个围堰是双层的，即使泄漏的水溢出内堰，也能被外堰控制住。此外，还在排水管道中安装了辐射探测器，以检测任何泄漏。

[日本对问题 16 的答复]

这一问题涉及要求提供进一步详细信息，说明冻土墙防渗性能的测试方法和质量保证措施。虽然这一问题也与先进液体处理系统处理水的排放无关，但日本的答复如下。

冻土墙的修建确保了冻土墙内外水位差的保持，同时，地下排水等冗余措施也取得了进展，从而实现了地下水位的稳定管理。2018 年 3 月，污染水处理委员会的专家对结果进行了评估。具体来说，冻土墙内外的地下水位差增加到 4—5 米，污染量从冻土墙封闭前的 520 立方米/天（2015 年 12 月至 2016 年 2 月的平均值）减少到冻土墙封闭后的 140 立方米/天（2017 年 12 月至 2018 年 2 月的平均值）。此后，各种措施都取得了进展，受污染水的产量从 2014 年 5 月采取措施前的 540 立方米/天减少到 2022 财政年度的 90 立方米/天。这一业绩记录从数量上证明了冻土墙措施的有效性。

“联合调查问卷”第二部分有关《关于将先进液体处理系统处理水排海的放射性环境影响评估报告》的问题

[日本对问题 2 的答复]

这一问题涉及：1) 关于中华人民共和国和俄罗斯联邦等邻国应能参加先进液体处理系统处理水计划排海决策过程的意见，以及 2) 关于“先进液体处理系统处理水”一词不是“国际公认术语”的说法。

关于上述第 1) 点，日本已在先前 2023 年 5 月 5 日的答复（日本的答复 II-2）以及日本在上文对问题 8、问题 9 和问题 10 的答复中充分阐述了这一问题。

此外，原子能机构在其“综合报告”中积极评价日本作出种种努力，以向国际和国内有关各方提供信息并与其进行磋商，以及开展大量外展活动以确保透明度。（第 97 页）

关于上述第 2) 点，正如在日本先前 2023 年 5 月 5 日的答复 II-2 中提到的，先进液体处理系统处理水不是“污染水”，因为放射性物质的浓度远远低于监管标准。这两个术语不应混为一谈。原子能机构也指出，为了避免公众混淆，必须正确理解这些术语，而且有必要区分这些术语。原子能机构在其“综合报告”中使用了“先进液体处理系统处理水”这一术语。

[日本对问题 5 的答复]

这一问题涉及要求提供补充信息，说明吸附核素的扩散结果及其对海产品特别是洄游性海洋生物的影响。

东京电力公司进行的放射性环境影响评估仔细考虑了海洋弥散、生物累积效应和长期累积等因素。在考虑了这些因素后，该公司得出结论认为，对人和环境的影响可以忽略不计。原子能机构“综合报告”包括对东京电力公司“放射性环境影响评估报告”以及相关假设和技术分析的广泛审查。

关于在沉积物中的累积，东京电力公司保守地假设与海水直接和立即达到平衡，并考虑了放射性核素在沉积层中积累的可能性。正如原子能机构“综合报告”第 69 页所确定的，“东京电力公司采用的方案非常保守，很可能高估了食用海产品和海洋沉积物外部剂量的年剂量”。此外，正如原子能机构“综合报告”第 70 页所确定的，东京电力公司在评估向水生环境中的海洋食物转移时，保守地使用了浓度系数。浓度系数是根据原子能机构汇编的数据得出的，采用的方案通常用于评估向环境排放放射性核素后海洋食物中的放射性浓度。

此外，在进行“放射性环境影响评估”时，还设定了“受影响最大的人”，即经常出入排放点周围海域（10 公里×10 公里）并食用该海域（10 公里×10 公里）内捕捞的海产品的人。原子能机构发现，“由于评估是基于这些保守的假设进行的，因此不存在重大的低估风险。生活在更广阔地区的任何人因照射受到的影响都会远远小于‘放射性环境影响评估报告’中确定的代表性个人所受的影响”（原子能机构“综合报告”，第 21 页）。原子能机构还得出结论，“放射性环境影响评估结果表明，对邻国民众造成的估计剂量将可以忽略不计”。（原子能机构“综合报告”，第 28 页）。

[日本对问题 6 的答复]

这一问题涉及“放射性环境影响评估报告”假设中如何定义代表性个人，以及对该假设进行量化说明的必要性。

正如“放射性环境影响评估报告”第 6-1-2(4)段所述，最近的鱼港距离福岛第一核电站南北五公里。由于渔业活动是在以鱼港为中心的大片区域内进行的，因此，代表性个人会在以鱼港为中心的 10 平方公里区域内进行渔业活动并食用在该区域捕获的海产品，这是合理的评估，但“放射性环境影响评估报告”保守地假设，代表性个人会在以福岛第一核电站为中心的 10 平方公里区域内进行渔业活动并食用在该区域捕获的海产品。此外，虽然人们在正常情况下会食用在日本国内外捕获的海产品，但“放射性环境影响评估报告”假设代表性个人只食用以福岛第一核电站为中心 10 平方公里范围内捕获的海产品，以便进行保守评估。

此外，“放射性环境影响评估报告”附文十二显示了改变照射量评估中使用的海水浓度评估区域所产生影响的若干结果。虽然在“放射性环境影响评估报告”的正文中，评估区域是以福岛第一核电站为中心的 10 平方公里区域，但附文十二显示，如果将评估区域改为较小的五平方公里区域，则照射量评估值将为 $5E-06$ 至 $9E-05$ 毫希/年。这些数值高于“放射性环境影响评估报告”正文中的数值，但大大低于公众剂量限值（1 毫希/年）和剂量约束（0.05 毫希/年）。

[日本对问题 8 的答复]

这一问题涉及监测中要测量和评估的核素的选择，以及声称日本排放到海洋中的水含有常规核电站中没有的放射性核素，特别是长寿命放射性核素。

请参见日本在上文对第一部分问题 1 的答复。如其中所示，东京电力公司对要测量和评估的核素（29 种核素和氚）的选择考虑了原子力规制委员会和原子能机构的意见和建议，并由这两个机构进行了全面审查。

[日本对问题 9、问题 10、问题 11 的答复]

这些问题涉及：1) 关于放射性核素和其他污染物的综合照射毒性的风险评估；2) 关于氚和碳-14 的俄歇电子造成的长期健康效应的风险评估；3) 关于某些食物中放射性核素的富集及其在核污染水排放后通过生物链转移造成的长期健康效应的评估方法和结果。

关于上述第 1) 点，日本政府并不清楚其相关性。在日本先前 2022 年 7 月 21 日和 2023 年 5 月 5 日的答复中，日本曾要求中华人民共和国和俄罗斯联邦进一步澄清其关于放射性核素和其他污染物的综合照射毒性的问题。但日本尚未得到任何答复。

东京电力公司的“放射性环境影响评估报告”显示，就先进液体处理系统处理水中残留的任何化学物质而言，这些物质远远低于日本《水污染控制法》规定的监管限值”。¹²

关于上述第 2) 点，根据关于来自氚和碳-14 的俄歇电子造成的风险，根据国际放射防护委第 38 号出版物《放射性核素转化 — 发射能量和强度》中所示的衰变图，氚和碳-14 都不发射俄歇电子，而且国际放射防护委和原子能机构迄今都没有提供评估方法。

在东京电力公司的“放射性环境影响评估报告”中，俄歇电子造成的风险被视为不确定因素之一。然而，在任何情况下，照射量评估的结果都比剂量限值和剂量约束小得多，从而证实了“放射性环境影响评估报告”的结论，即，即使考虑到这种不确定性，照射引起的风险也足够小。

重要的是，原子能机构已对“放射性环境影响评估报告”进行了审查，并在其“综合报告”中得出结论认为，“‘放射性环境影响评估报告’已编制完成，符合国际安全标准”，“‘放射性环境影响评估报告’包括了符合东京电力公司所作相关假设的代表性个人和参考动植物所受估计剂量的敏感度。考虑到不确定因素，代表性个人（成人、儿童和婴儿）的年剂量将远远低于 0.05 $\mu\text{mSv}/\text{年}$ 的剂量约束”。

关于上述第 3) 点，这一问题是上述第二部分问题 5 的重复。日本在回答这一问题时给出了答复。

¹² 见《关于先进液体处理系统处理水排海的放射性环境影响评估报告（设计阶段/修订版）》，东京电力公司（2022 年 4 月 28 日）（下称“经修订的第二次放射性环境影响评估报告”），附文二，第 6 部分，可查阅：

<https://www.tepco.co.jp/en/hd/newsroom/press/archives/2022/pdf/220513e0101.pdf>

[日本对问题 12 的答复]

这一问题涉及日本邀请公众对东京电力公司的“放射性环境影响评估报告”发表意见的过程，以及所收到的意见的内容。

正如在日本先前的答复中所指出的，东京电力公司于 2022 年 4 月公布了其所遵循的公众意见程序的结果。公众意见程序的详情和所收到的答复可在东京电力公司的网站上查阅。¹³

¹³ 东京电力公司，《关于先进液体处理系统处理水排海的放射性环境影响评估报告（建设阶段/修订版）》，2023 年 2 月，可查阅：

<https://www.tepco.co.jp/en/hd/newsroom/press/archives/2023/pdf/230220e0101.pdf#page=264> 和
<https://www.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/images/20220428.pdf>。

[日本对问题 19 的答复]

这一问题涉及要求提供补充信息，说明是否存在放射性核素（不吸附核素和吸附核素）浓度局部抬升的水团情况。

如“放射性环境影响评估报告”中先进液体处理系统处理水入海的弥散模拟所示，核素的浓度水平在排放后随着与福岛第一核电站的距离增加而立即降低。不存在放射性物质浓度增加的水团。模拟中使用的七年浓度计算结果并未显示放射性物质有累积的趋势。

虽然模拟结果清楚地表明，水团绝不会存在，但日本充分承诺，一旦检测到核素值异常，特别是在离福岛第一核电站三公里范围内检测到 700 贝可/升的氚，或在海域监测中在福岛第一核电站前方 10 平方公里范围内检测到 30 贝可/升的氚时，将暂停排放。

原子能机构在其“综合报告”中得出结论认为，“放射性环境影响评估结果表明，邻国民众受到的估计剂量将可以忽略不计”（“综合报告”，第 28 页），并认为“根据东京电力公司使用的海洋弥散模型的结果，国际水域中的放射性浓度不会受到先进液体处理系统处理水排海的影响，因此跨境影响可以忽略不计。”（“综合报告”，第 80 页）

[日本对问题 20 的答复]

这一问题涉及中华人民共和国和俄罗斯联邦应能直接参加第三方监测的意见，日本已在上文对问题 8、问题 9 和问题 10 的答复中对此作出了回应。这一问题还涉及中华人民共和国和俄罗斯联邦的评估意见，即“东京电力公司有许多伪造数据的不诚实行为”。

日本坚决不同意调查问卷对东京电力公司及其行动和声誉的描述。关于将先进液体处理系统处理水排海的问题，东京电力公司向原子力规制委员会提出的申请和“放射性环境影响评估报告”都经过了严格审查，包括原子能机构的审查，并根据原子力规制委员会的要求和原子能机构的意见进行了多次修改，最终使原子力规制委员会和原子能机构都感到满意。

此外，日本重申，所有入海排放都将受到原子力规制委员会和原子能机构的密切监测，如果在监测过程中发现问题，例如发现放射性物质浓度值异常，日本将采取适当措施，包括立即暂停排放。