

第四代核能系统国际论坛联络办公室文件

核协联发〔2018〕4号

关于报送参加第四代核能系统国际论坛 第45届政策组会议暨第39届专家组会议 总结报告的函

科技部国际合作司、国防科工局系统工程二司：

根据 GIF 年度工作计划，在贵司的领导下，中国核能行业协会 GIF 联络办公室组织国内主要参与单位的 9 名代表，参加了 2018 年 5 月 14-18 日在美国爱达荷州太阳谷召开的 GIF 第 45 届政策组会议暨第 39 届专家组会议（同期还召开了高级行业顾问组会议和经济建模工作组会议）。现将参会情况总结报告呈上，请审阅。

专此函报。

第四代核能系统国际论坛联络办公室

2018年6月26日

（李雪峰，010-88305830，hello1eexf@163.com）

参加第四代核能系统国际论坛第 45 届政策组会议暨第 39 届专家组会议总结报告

一、 总体情况

2018 年 5 月 14 至 18 日，GIF 第 45 届政策组（PG）会议暨第 39 届专家组（EG）会议在美国爱达荷州太阳谷召开，同期还召开了 GIF 高级行业顾问组（SIAP）会议和经济建模工作组（EMWG）会议。

本次参会的中方代表共 9 人，其中包括：中国国家原子能机构赵学军（代替政策组中方代表），中核集团田佳树（专家组中方代表），清华大学核研院石磊（专家组中方代表），国家电投范霁红（高级行业顾问组中方代表），核动力院黄彦平（超临界水堆系统指导委员会主席），原子能院刘琳（经济建模工作组中方代表），李雪峰（GIF 联络办公室），来自国家电投科学技术研究院的李玉全、李林森以 SIAP 中方代表助手身份参会。

二、 会议情况介绍

政策组会议于 17-18 日召开，为期 2 天，参会人员除了各国政策组代表以外，专家组代表，各系统指导委员会、方法学工作组、任务组的主席也以观察员身份参会，参会人数共计 60 余人。与会国家包括中国、澳大利亚、加拿大、欧盟、法国、

日本、韩国、俄罗斯、南非、瑞士、美国等。会议由政策组主席 Francois Gauché 主持，他同时也是法国原子能与可替代能源委员会（CEA）核能部主任。本次会议由美国能源部承办，Sal Golub 先生代表承办方致欢迎辞。

会上，政策组代表阐述各成员国核能发展情况，中国国家原子能机构赵学军处长代表我国在政策组会议上做中国核能发展情况的国家报告。会议还通过了第44届政策组会议纪要，并总结了上届行动项完成情况。

英国作为计划签署 GIF 框架协定的非活跃成员国，在会议开始阶段单独做了报告，商业、能源与产业战略部（BEIS）介绍了英国在先进核能技术领域的创新措施，主要分为两部分：核能创新项目和先进模块化反应堆工作。其中，核能创新项目计划通过四年时间（2017-2021）围绕先进材料、反应堆设计、乏燃料循环、材料及制造、核设施及战略工具几个项目，确保英国核工业的技术和经验得以维持并升级，强化核供应链体系，得以支撑英国的民用和军事核工业发展，同时还要寻求降低核燃料循环造价的途径；先进模块化反应堆工作始于2015-2016年，由于技术的灵活性及造价降低，英国政府开始关注小型模块化反应堆（SMR），尤其是先进模块化反应堆（AMR）。

技术主管（TD）、技术秘书（TS）和政策主管（PD）随后分别就专家组会议情况、GIF 秘书处工作情况和政策组最新工作进展情况向政策组进行了汇报。高级行业顾问组（SIAP）、

方法学工作组 (MW)、任务组 (TF)、各系统指导委员会 (SSC) 也就各自工作情况向政策组作了汇报。会议最后确定了后续行动项 (见附件), 明确了第 46 届政策组会议暨第 4 届 GIF 研讨会将在法国巴黎召开。

会议期间还进行了闭门讨论, 只能由政策组代表参加, 重点讨论了 GIF 新的成员国 (英国变为 GIF 活跃成员国、土耳其有意加入 GIF)、GIF 管理组织的变化 (选举产生新的主席, 副主席/技术主管/政策主管/SIAP 主席可能的变化), 对 GIF 各国代表名单进行了更新, 并讨论了未来几年 GIF 会议举办地点等事宜。

会议重要情况说明

GIF 组织近期收到土耳其政府来信, 土耳其表达了想加入 GIF 共同参与先进核能系统研发的愿望, GIF 秘书处在政策组闭门会议上介绍了来信内容和下一步工作。在 2018 年秋季举办的 GIF 政策组会议上, 土耳其会以观察员身份参会, 并在会上进行报告; 此次会议结束之后, GIF 组织会安排各国政策组代表对土耳其进行一次技术访问, 并在 2019 年春季会议上对是否同意土耳其加入 GIF 做最后决定。土耳其自上世纪 70 年代便制定了发展核电的计划, 如今, 更是将核电视为本国经济腾飞的重要基础。俄罗斯 Rosatom 在土耳其南部的 Akkuyu 厂址拿到了 4 台 VVER-1200 的订单, 其中首台机组于 2018 年 4 月份开工建设, 这也是土耳其的第一台核电机组。此外, 日本

三菱和法玛通合资公司开发的 Atmea1 反应堆也计划在北部的 Sinop 建设，我国的国家核电技术有限公司也有意在 Igneada 建设 AP1000 和 CAP1400 反应堆。

此次政策组会议，还推选来自日本 JAEA 的 Hideki Kamide 当选下一届 GIF 主席（任期 3 年，2018 年秋季政策组会议结束后生效），Kamide 目前是分管外部市场的 GIF 副主席；同时，由于工作变动，来自韩国 KAERI 的 Hark Rho Kim 也卸任了 GIF 副主席一职，尚没有确定接替人选；随着新的 GIF 主席产生，以及相关人员任期结束，GIF 管理层近期将会有大的变化。截止到目前，GIF 共产生过 6 任主席，法国、美国和日本各占据 2 席，韩国虽然开始担任副主席职位，但是在 GIF 内部的话语权依然有限。本次会议对 GIF 组织来讲具有重要意义，完成了 GIF 主席的更换，随之而来的是 GIF 管理层将会重组，换届结果表明美国、法国和日本依然在 GIF 组织中掌握着话语权，韩国、俄罗斯和中国等传统核电大国依然在 GIF 组织中处于第二集团。

研发基础设施任务组（RDTF）主席 Roger Garbil 首次在政策组会议上介绍该组的工作情况。该任务组最早在 2017 年春季政策组会议得到批准，开始准备成立事宜；第一次启动会于 2018 年 2 月 19 日在巴黎召开，正式通过该任务组的职责范围（ToR）、确认任务组成员名单、制定第一年工作计划等。RDTF 成立的目的是有三个：一是确定必要的大型（关键）实验基础设

施，以支持第四代核能系统研发活动；二是促进跨系统间的研发合作；三是促进 GIF 各成员国间实验设施在协同研发中的应用。RDTF 的代表提名有两种方式，其一是各系统指导委员会推荐，或者是专家组代表指定，目前中国和瑞士尚没有代表在该任务组。

GIF 组织这两年陆续成立了先进材料与材料工程临时任务组（AMME-ITF）和研发基础设施任务组（RDTF），并且基本确定了该任务组的工作范围和相关职责。新成立的任务组有一共同特点，即都是 GIF 组织内跨领域（Cross-Cutting）的任务组，这从一个方面表明了随着第四代核能系统的发展，各个国家已经逐步开始建设具有四代特征的示范工程，GIF 组织的发展进入到了新的阶段，技术合作不能仅局限于各系统内部，很多第四代核能系统的共性问题已经产生，比如材料、研发设施等，在这样的背景下，跨系统的国际合作变得必要起来。

经济建模工作组（EMWG）在此次政策组会议上被授予了两项新的任务，第一是评估新能源不断增加对电网的影响，第二是在系统指导委员会的协助下，确定第四代核能系统在未来能源中的定位。EMWG 后续为了完成这两项工作，将会开展一系列工作，包括开展调研工作，以及在此基础上计划在下半年发布的立场文件（Position Paper）。除此以外，此次会议上美国能源部也派代表介绍了一体化能源系统的研究工作，这些举措都充分表明，各个核能国家和国际组织都已经意识到了核能面

面临的挑战，尤其是新能源在电网中的比重会越来越高，核能作为传统的基荷能源，未来如何实现与新能源共存，保证电网和核电站的安全可靠，已经成为行业研究的热点问题。

第4届GIF研讨会相关工作有序开展，同期还要举办由法国核协会青年组织（SFEN JG）主办的第8届“未来的核能”（Atoms for the Future）大会，本次大会的主题定为“第四代核能系统”。GIF研讨会七大议题为：第四代核能系统进展（从概念到示范）；人力资源发展（教育与培训）；研发基础设施；核安全与核安保；第四代核能系统燃料与材料；第四代核能系统先进部件和系统；第四代核能系统在低碳能源系统中的定位，我国将在第一个主题中贡献一篇主旨报告，由EG中方代表田佳树介绍我国四代堆示范项目的相关情况。同期相关会议安排如下：

- 10月15日，EG会议/SIAP会议；
- 10月16-17日，GIF研讨会和“核能的未来”联合大会；
- 10月18日，“未来的核能”/PG会议；
- 10月19日，PG会议

三、 技术参观情况

会议举办期间，美国能源部组织与会代表参访了爱达荷国家实验室（INL）相关试验设施。

爱达荷国家实验室是美国能源部管理的众多国家实验室

之一，拥有数量众多的核反应堆，参与了大量核能利用开发和军事方面的技术研究。实验室于 2005 年成立，涵盖了原来部分属于阿贡实验室的核设施，总共雇用了约 4000 人。地理位置位于爱达荷州东部，占地面积 890 平方英里，在漫无人烟的荒地上，分布着 50 多座核反应堆，其中包括世界上第一座发电用反应堆（EBR-I）和世界上第一艘核潜艇用反应堆（美国海军鹦鹉螺号）。虽然许多反应堆现在已经退役或拆除，但这个区域是世界上反应堆最集中的地方。此次主要安排参观了 EBR-I、ATR 以及 TREAT 相关核设施。

试验增殖反应堆 1 号（EBR-I）是美国能源部已经退役的研究堆，现在作为美国科学历史博物馆向民众定期开放。EBR-I 最初的设计目的不是为了产生电力，而是为了验证核反应堆的增殖理论。1953 年，实验揭示了反应堆在裂变期间正在生产额外的燃料，从而证实了这一假设。除了是世界上首个核能发电的反应堆以外，EBR-I 也是世界上第一座增殖反应堆和第一个使用钷燃料发电的反应堆。

先进试验堆（ATR）是加压轻水反应堆（LWR），使用水作为冷却剂和减速剂，被用于研究和先进反应堆相关的核燃料和材料特性。它的运行最大功率为 250 兆瓦，运行温度 71℃，压力 2.69MPa，这种设计可以在不同的测试位置处达到不同的测试通量。ATR 除了在核燃料和材料辐照中发挥作用外，还是美国国内医疗用的高比活度（HSA）钴-60 的唯一来源，这种放射

性同位素主要用于脑癌的伽玛刀治疗。其他医疗和工业同位素也已经在反应堆里面生产出来，包括用于为 NASA 航天器或地面漫游车提供热量和能量的钷-238。该研究堆目前已经被指定为国家科学用户设施，开放给美国的大学，实验室和工业界，不需要额外付费，但要共享他们在该研究堆上的实验成果，这一举措不但使该研究堆得到了最大化的利用，保证了正常稳定运行，而且促进了美国整体科研水平的提高。

瞬态反应堆实验设施（TREAT）在爱达荷国家实验室内被用于测试反应堆的燃料和结构材料。TREAT 由阿贡国家实验室设计，并于 1958 年建成，从 1959 年开始运行至 1994 年，用于进行瞬态反应堆试验。试验材料受到中子脉冲，可模拟从轻微瞬变到反应堆事故的不同工况。2011 年福岛核事故的发生，让美国能源部重新燃起对 TREAT 的兴趣，于 2017 年 11 月成功重新启动该设施，并计划投资约 75 亿美元对 TREAT 相关设施进行更新，未来将利用 TREAT 对核反应堆新的事故耐受燃料（ATF）进行测试。

附件：第 45 届政策组会议行动项

附件

第 45 届政策组会议行动项

序号	后续行动项	责任人	期限
1	在 GIF 网站上发布第 44 届政策组会议纪要	技术秘书 (TS)	2 周内
2	向政策主管 (PD) 提交国家报告	政策组代表	2 周内
3	给政策组代表发送一份升版后的《研发展望》，包含有专家组的修改意见和一份执行摘要	技术主管 (TD)	6 月初
4	在最终版文件发布之前，对升版后的《研发展望》反馈意见，并反馈给技术主管 (TD)	政策组代表	6 月中旬
5	基于《研发展望》的内容，针对非技术类的读者，编写一份简短的客观描述 GIF 活动的文件（用于和 GIF 外部的利益相关者进行沟通）	主席成员联同技术秘书 (TS)	6 月底之前
6	向技术秘书 (TS) 提供《2017 年度报告》的最终修改意见（报告将在 6 月发布）	政策组代表	5 月 31 日前
7	与“Atoms for the Future”的联系人举行一次会议，确定摘要的最终名单（以及参加 EPIC 挑战赛的报告）	E. Abonneau	2 周内
8	参与报告全文的同行评审	E. Abonneau 以及专题负责人	7 月
9	准备宣传单，在世界核工展 (WNE) 上推广 GIF 研讨会	技术秘书 (TS) 以及 E. Abonneau	2 周内
10	设置 GIF 研讨会的注册页面	技术秘书 (TS)	尽快
11	针对研发设施主题，提供一位俄罗斯报告人信息 (GIF 研讨会)	I. Ashurko	尽快

序号	后续行动项	责任人	期限
12	SIAP&EMWG 与 SSCs 就各堆型的灵活性展开交流（以研讨会的形式）	SSCs/SIAP&EMWG	2018 年 11 月
13	如果需要, 向 SIAP 秘书处提交来自非电力应用公司的提名名单/更新 SIAP 代表名单	政策组代表	2 周内
14	根据经专家组同意和政策组批准的 EMWG 新的任务, 更改 EMWG 的授权	技术秘书 (TS), 并于 EMWG 沟通	下次政策组会议
15	重新与 WGSAR 建立联系 (审查相关出版物), 并参加 WGSAR 的下次会议	Sal Golub	6 月
16	为下一任 GIF 主席准备一份完整的工作程序和更新后的管理框架 (TD, PD, VC 的任务等)	Kamide-san	下次政策组会议
17	回信 Yayan 博士 (土耳其科学、工业和技术部), 重点强调加入 GIF 的下一步程序 (邀请他们参加下次政策组会议, 并准备加入 GIF 的陈述报告)	F. Gauché	6 月
18	确定 2019 年春季 GIF 会议日期	加拿大/澳大/技术秘书 (TS)	2 周内
19	加拿大举办 2019 年春季 GIF 会议的确认 (地点和日期)	D. Brady	6 月底
20	针对即将举办的卡托维兹气候变化大会 (COP24), 起草联合声明	GIF 主席成员 /IAEA	9 月
21	向技术秘书 (TS) 表达主办 FR21 的兴趣	政策组代表	9 月
22	在政策组和专家组成员内流转 IAEA 会议清单, 并确认参会意愿	技术主管 (TD)	每 6 个月
23	向 R. Garbil 提交参与研发设施任务组的提名人选	政策组代表	尽快
24	与私营公司组织一次研讨会, 让他们表达	研发设施任务组	2019 年

序号	后续行动项	责任人	期限
	诉求		2月
25	编制《安全基准文件》(2008版)升版稿初稿	RSWG	GIF 研讨会
26	组织召开先进材料临时任务组启动会议	L. Edwards	6月
27	制定职责范围 (ToR) 和工作计划, 为成立 GIF 教育和培训常设机构准备	ETTF	下次政策组会议