

第四代核能系统国际 论坛联络办公室文件

核协联发 [2017] 5 号

关于印发《2017 年度中国参与 GIF 工作研讨会 会议纪要》的通知

各有关单位：

2017 年度中国参与 GIF 工作研讨会于 2017 年 3 月 14 日在成都召开，现将会议纪要印发如下。

专此通知。

附件：

1. 会议纪要
2. 后续行动项及责任单位
3. 参会代表名单

第四代核能系统国际论坛联络办公室

2017年5月16日



(联系人：李雪峰，010-88305830，helloleexf@163.com)

抄送：科技部国际合作司、国防科工局系统工程二司、国家核安全局核电安全监管司、国家能源局核电司、科技部高新技术发展及产业化司

中国核能行业协会 GIF 联络办公室

2017年5月16日印发

附件 1

2017 年度中国参与第四代核能系统 国际论坛（GIF）工作研讨会会议纪要

2017 年 3 月 14 日，由科技部国际合作司和国防科工局系统工程二司主办，中国核能行业协会第四代核能系统国际论坛（GIF）联络办公室、中国核动力研究设计院承办的 2017 年度中国参与 GIF 工作研讨会在成都召开。

科技部国际合作司副司长陈霖豪、国防科工局系统工程二司副司长贾锦蕾、科技部高新技术发展与产业化司王春恒处长、国家核安全局核电安全监管司宋琛修副处长、国家能源局核电司黄磊等政府部门的领导或代表出席会议。来自国家电力投资集团公司、国家核电技术公司、上海核工程研究设计院、中广核研究院有限公司、中国原子能科学研究院、中国核动力研究设计院、中国核电工程有限公司、中国科学院、清华大学、上海交通大学、中国核能行业协会等 11 家单位的 40 余名专家和代表参加了此次会议。会议由中国核能行业协会副秘书长龙茂雄主持。

国防科工局系统工程二司副司长贾锦蕾致辞。贾司长指出，国防科工局作为核工业的主管部门之一，在 2016 年开展了很多与核能开发相关的重要工作：一是加强顶层设计，完成《“十三五”核工业发展规划》和《“十三五”核能开发科研规划》的印发宣贯。今年这两部规划明确了“十三五”核工业发展的目标，并对重

点任务进行了总体部署，对超临界水堆等新型反应堆的技术研发，快堆等先进核能示范工程进行了部署；二是大力推进核动力创新中心的建设。去年科工局根据国家安全战略目标和国防科技工业创新发展的需要，设立了 10 个创新中心。核工业这边有 3 个，包括核材料的创新中心、核动力创新中心，还有一个战略核安全的创新中心；三是强化基础研究，推进强基工程。为了解决发展中的瓶颈、短板，2016 年科工局印发了《国防科技工业强基工程 2025》，明确重点支持先进材料、先进核动力等领域的研究工作。

对于 2017 年我国参与 GIF 工作，贾司长提出了两方面的建议：一是持续推进创新发展，进一步提高第四代核能系统研发的水平。GIF 代表着核能技术的未来发展方向，在研发过程中，必须要坚持科技创新为引领，激发基础创新、理论创新、制度创新的多重创新协同效应，才能更好、更快的推进；二是持续为第四代核能发展作贡献，进一步提高我国的国际影响力。GIF 是一个很好的交流平台，一方面是国内专家可以去了解国际同行的研究成果，来缩短国内研发的时间。另一方面，通过这个平台，也可以体现我国对国际先进核电技术研发的贡献和影响力。

对于如何提高我国在 GIF 中的影响力，贾司长提到三个方面：一是要继续大力提高我国技术研发的水平，努力实现第四代核能系统的引领发展。实现方式包括加强基础性、前沿性的研究；发挥现有科研创新平台；抓好人才队伍建设；加强制度创新，以制度创新来保障科技创新；二是加快重点示范工程的建设，促进

第四代核能系统的研发；三是希望各单位能够积极主动地承担 GIF 的专项任务，在 GIF 中主动发声。各单位在资源保障允许的条件下，可以多承担一些 GIF 的专项工作，我们在工作中取得了成绩，自然你的话语权、影响力就会得到提升。此外，在参加 GIF 工作的同时，将我们关心的、急需要做的事情能够利用国际合作的平台提出来并加以解决，从而提升整体的水平。

贾司长最后补充到，“十三五”是我国从核工业大国向核工业强国迈进的重要阶段，2017 年更是“十三五”规划全面实施的发力之年，国防科工局将会同有关政府部门，与各单位一起共同努力，进一步发挥国家原子能机构这个平台的作用，努力营造 GIF 国际合作的良好氛围，推进核领域规划任务的贯彻落实，推动我国第四代核能系统自主设计、建造能力的早日形成。对于 GIF 联络办和国内参与 GIF 的各家单位在这一年来所承担的具体工作，贾司长一并表示了感谢。

科技部国际合作司副司长陈霖豪在致辞中讲到：我国正式参与 GIF 的相关工作已经有十年，在这十年中，我们比较全面地参与了 GIF 的工作，在 GIF 推荐的六种第四代堆型中，我们签署系统安排协议的有三个，作为观察员参与的有两个，同时还积极参与 GIF 的政策组、专家组、高级行业顾问组以及其它项目组和任务组的工作，在 GIF 中的参与程度越来越高。在国内参与 GIF 的管理工作中，除了科技部和科工局，我们现在还有能源局和核安全局的参与，在 GIF 联络办的协调、推动下，我们每年举办一

次国内的 GIF 工作研讨会，参与的单位越来越多，整个工作都在有序地开展。GIF 作为一个国际科技合作的平台，在推动基础研究、关键技术研发、人才的培养方面都可以发挥作用。在这个平台上，共同开发下一代先进的核能技术，最终还是提高我们自身的创新能力，对于核电“走出去”是非常重要的。我们应当利用好每年的会议机会，对我们的工作进行总结，同时思考我们未来应该如何更好地利用 GIF 这个平台，做好相关工作。

按照会议日程，清华大学核研院副院长石磊首先介绍 GIF 专家组（EG）情况。石院长于 2015 年接替孙玉良副院长成为中方 EG 成员，并参加了 2016 年的两次 EG 会议。石院长对 EG 的主要职责向与会代表进行了介绍。EG 为政策组（PG）提供技术咨询，没有被赋予决策权，EG 的其它职责包括：审查合作研发的工作，并向 PG 进行报告；提供技术方面的需求指导、专家意见，包括对各个系统开发的一些研究计划、进展报告进行审查，以及对 GIF 年度报告的审核；同时 EG 对 PG 制定的各种方法以及标准进行技术指导；EG 对 GIF 下面有研究实体的一些活动，包括方法、技术、质量、一致性等提供一些建议和支持；根据 PG 的要求，与外部组织或机构开展一些专家支持活动；履行各系统安排中所规定的 EG 的一些职责，对一些系统的可行性和性能进行评估，与各个系统指导委员会进行协商，对其研究工作的业绩、绩效等进行评估；EG 对某些战略性的研究情况进行汇报，研究出解决办法和措施。

针对 2016 年两次 EG 会议情况，石院长总结到，4 月份在巴黎举办的会议是对 2015 年的总结，包括工作亮点和成果。在这次会议上，PG 出版了钠冷快堆的安全报告，并分发给 IAEA 和 NEA 征求意见；教育与培训任务组做了很多工作，包括向成员国提供一些培训和教育的机会；可持续发展任务组对以前的工作方法经验进行了审查，重点关注可持续性方面的问题；风险与安全工作组完成了钠冷快堆白皮书的编写，超高温气冷堆白皮书也在制定之中；在此次会议上，瑞士宣布退出气冷快堆的系统安排，但是气冷快堆的活动还会继续在欧洲原子能共同体、法国和日本中进行；一些系统的研究计划也进行了更新，包括超临界水冷堆、超高温气冷堆等。10 月份在首尔举办的会议，重点报告了铅冷快堆、熔盐堆和超临界水堆这三个系统，方法学工作组也在会上进行了汇报。在这次会议上，还对 2018 年 GIF 研讨会的主要议题进行了讨论；制定了铅冷快堆系统安全设计标准的报告；钠冷快堆系统设计准则任务组活动的更新；研发展望报告 2009 年度更新的概要；与 IAEA 的合作，以及 EG 和系统指导委员会的会议，识别跨系统领域的协作和研发。

石院长也谈到了参加 EG 会议的感受，重点强调了应该加强跨系统的协作研究，同时，EG 通过与高级行业顾问组（SIAP）进行讨论，也为第四代核能系统的工业化应用出谋划策。石院长也强调，EG 与其它组织的交流是非常重要的，比如参加 IAEA、NEA 的 GIF 讨论会等，有助于扩大外部联系和影响。石院长谈

到，应该保证中方代表参会的连续性，各单位应该在 **GIF** 联络办的协调下，积极参加每年的两次会议，并在会议之前形成统一的意见和提议，代表我们中国的立场进行表述，而不只是某一个人的陈述，这样我们的发言更有分量，能够代表我们中国的声音。

来自国家电力投资集团公司的沈峰代替中方代表范霁红介绍高级行业顾问组 (**SIAP**) 的情况。为了更好地支持政策组、专家组和系统指导委员会 (**SSC**) 的工作，**SIAP** 讨论形成了一个三年工作计划，内容包括从工业前景的角度对设计成熟度进行战略考虑，以及对 **GIF** 副主席提出的市场和法规相关问题给予支持，最后一部分内容是参与其他组的情况。**SIAP** 将提出一套审核问题清单，用于评价系统概念设计的成熟度是否满足要求，这个审核问题清单相对来说是比较详细的，包括条件和流程、总体的范围等。除此以外，**SIAP** 还完成了政策组交办的两项任务，一个是对可持续发展的定义，另一个就是提出第四代核能系统走向商业化的步骤及其所需的研发活动支撑。

来自中国核能行业协会 **GIF** 联络办公室的李雪峰对我国 2016 年参与 **GIF** 相关工作的情况进行了总结，并对 2017 年要开展的工作进行了介绍。2016 年中方除了完成《框架协定》的续签工作以外，还完成了三个系统安排的续签以及四个项目安排的授权，同时对政策组、专家组、高级行业顾问组的相关代表人选进行了更换。在 2016 年 10 月份政策组会议上，**GIF** 曾提出希望中国承办 2018 年秋季的政策组会议，同时也是第 **GIF** 第 4 届研讨

会。此次会议结束之后，GIF 联络办经过向科技部和科工局领导请示，获得了上级主管部门的积极回应，并将中国愿意承办会议的消息反馈给了 GIF 秘书处，后来经过一段时间，GIF 秘书处反馈，由于 GIF 主席对此次会议比较重视，希望这次会议还是继续由 OECD-NEA 承办，并对中方表示了感谢，中国承办 GIF 会议的日期将顺延至 2019 年或 2020 年。除此以外，GIF 联络办还介绍了《工作办法》的编制情况，目前初稿已经编写完毕。GIF 联络办除了继续做好本职工作以外，2017 年继续加强第四代核能技术的宣传和培训，其中很重要的一个工作就是在 4 月底举办的“核电展”中将首次设立“第四代核能系统主题展区”。

GIF 超临界水冷堆（SCWR）系统指导委员会主席黄彦平首先介绍了我国参与 SCWR 的情况和工作计划。SCWR 中各国参与程度比较高的项目安排是热工水力与安全，目前 GIF 的成员是加拿大、欧盟，中国将在今年正式加入，俄罗斯目前也在考虑加入。由于日本在这个项目上没有做出什么贡献，在他们自己提出申请后，日本于 2016 年 11 月正式退出该项目。黄总提到，通过与 GIF 成员国其他专家一起制定项目计划（PP），可以充分了解国外同行的最新研究进展，学习先进国家比较成熟的体系和框架，对我们国家是很有好处的。他还特别提到了加拿大的情况，加拿大国家核能实验室（CNL）在 2015 年 10 月邀请了一个国际专家组，对他们的一系列设计报告进行了评估，在 2016 年初加拿大政府换届完成之后，获得了政府给予的科研经费，现在每年

的投资额度是 500 万加元。

黄总最后对 GIF 工作提了三点建议：第一就是核心技术很难通过国际合作来获得，但是通过国际合作、对外交流，可以了解别人的进展情况，获得一些信息和技术资料；第二是我国参与国际合作的强度仍有待提高，目前有大量的文件需要我们消化吸收，除了在参会之前需要做大量准备工作以外，很重要的一点是要保证人员的相对固定和参会的连续性；最后是深度参与国际合作，特别是革命性技术的研发，需要政府部门给予持续支持。

SCWR 中方副代表张乐福就上海交通大学参与 GIF 的工作情况向与会者进行了介绍。张院长指出，SCWR 的材料问题，主要难点在于堆芯燃料包壳材料的选择，目前上海交通大学和北京科技大学正在做这方面的工作，研发氧化物弥散强化类型的不锈钢。参与 SCWR 材料项目安排可以分享数据库，这对于新材料的开发和将来的运行都是非常重要的，通过比较小的代价换来了非常有价值的东西，节省了大量成本。

钠冷快堆（SFR）系统指导委员会中方代表任丽霞介绍了我国参与 SFR 的情况和工作计划。在钠冷快堆这个系统项目里面，去年中方总共向 GIF 提交的成果文件是 5 篇。任总指出，从 2015 年开始，原子能院计划在钠冷快堆系统里面列入一个中国的第四代钠冷快堆选型——CFR1200，2016 年主要做了一些前期的工作，包括参数的初步选择、堆芯方案的确定，预计 2020 年完成预概念设计，之后开展概念设计、初步设计和详细设计与建造。2016

年原子能院向 GIF 提交了一份 CFR1200 的报告，并在有关会议上作了汇报。2017 年要持续深入开展 CFR1200 的预概念设计，目前正在开展预概念设计研究，主要内容包括设计方法和相关要求。

清华大学核研院石磊副院长代替超高温气冷堆（VHTR）中方代表李富介绍我国参与 VHTR 的情况和工作计划。石院长介绍，超高温气冷堆很重要的研究内容是对材料的一些研究，澳大利亚去年加入 GIF，对 VHTR 的材料研究非常有兴趣，希望能够开展合作。2017 年 6 月，清华大学将承办 VHTR 燃料的项目管理委员会会议，地点定在包头，届时还将参观示范工程燃料元件的生产线。同时，2017 年还将完成材料与制氢两个项目安排协议的签署工作。由于我们国家的高温气冷堆示范工程目前正在建设过程中，预计 2018 年发电，具有一定的引领作用，对外的影响比较大，受到了别的国家的关注。石院长还提到，科研任务与工程还是应当进行区分，示范工程具有相当大的商业价值，但是 VHTR 的研究是比较超前的，需要对很多材料、燃料等方面的问题进行深入研究，也希望能够得到一些专项经费的持续支持。

中科院核能安全技术研究所的高胜介绍我国作为观察员参与铅冷快堆（LFR）的情况和工作计划。目前主要工作是建设三个反应堆：第一个是数字仿真堆（CLEAR-V），是一座铅基数字（虚拟）反应堆，被选为国际重大项目（ITER 计划）基准软件；第二个是物理实验堆（CLEAR-0），是一座铅基堆零功率物理实

验装置，是国内首个器堆耦合铅基堆物理实验平台；还有一个是工程实验装置（CLEAR-S），是一座铅基堆工程技术集成验证装置，是国际首个工程规模铅基堆设备样机集成测试装置，也是唯一全模式池式铅基堆热工水力综合实验平台，预计在3月底，这个装置能够运行起来。

中科院上海应用物理研究所的蔡翔舟介绍我国作为观察员参与熔盐堆（SMR）的情况和工作计划。2016年10月在上海市战略性新兴产业项目的支持下，完成了钍基熔盐堆综合性仿真实验平台的建设，主要是一个仿真堆，还包括一些高温熔盐实验回路、关键设备和一些实验台架，另外建有一个熔盐蓄热集热实验装置。此外，2016年还开展了针对实验堆的选址工作。2016年3月，中科院和国家电投签署战略合作协议，共建先进核能实验热基地，同时成立的选址小组，一开始选的是山东海阳的厂址，后来由于进展缓慢，下半年开始在青海、甘肃进行考察，并得到了当地的积极响应。2017年希望能够把这个热基堆厂址选址的工作确定下来。

中国原子能科学研究院的刘琳介绍我国参与 GIF 经济建模工作组（EMWG）的情况和计划。刘琳介绍到，第四代核能系统的经济目标主要有两个：一是确保其寿命周期成本优于其它能源，另一个则是其财务风险程度与其它能源项目相当。GIF 于 2003 年成立经济建模工作组（EMWG），我国于 2016 年开始参加 EMWG 的相关活动。目前 EMWG 已经发布了 G4-ECONS 软件

V.3 版本，我国未来可考虑申请加入该模型的编制工作。

中国原子能科学研究院放射化学研究所的刘宏斌介绍我国参与 GIF 抗扩散与实物保护工作组（PRPPWG）的情况和计划。我国于 2015 年加入 PRPPWG，目前还没有参加过正式的会议，每月会有一次视频会议。刘主任介绍了第四代核能系统防扩散与实物保护的目标，他表示 PRPPWG 致力于方法学的开发，为设计者和政策制定者提供一种综合性评估方法，有助于从设计阶段引入防扩散与实物保护理念，建立必要的系统和措施，同时确保防扩散和实物保护研究成果帮助决策者在涉及安全、经济、可持续以及其他相关方面能够得到信息支持。目前原子能院正在组织力量对 PRPP 方法学文件进行翻译。

中国原子能科学研究院的颜寒介绍了我国参与 GIF 风险与安全工作组（RSWG）的情况和计划。我国于 2011 年开始参与 RSWG 的相关工作，目前主要承担复合安全评价方法（ISAM，结合风险评价与确定论安全评价）的逐年升版工作，并参与各堆型安全白皮书的编制与审查。颜寒介绍了 ISAM 的五种基础方法以及福岛核事故对于 ISAM 方法的反馈，以及各系统白皮书的开发情况。在报告后的提问环节，主持人龙茂雄副秘书长介绍了协会核风险行业工作组（原 PSA 工作组），并建议原子能院可以派人参加工作组的有关会议。

清华大学核研院副教授孙俊介绍了我国参与 GIF 教育与培训任务组（ETTF）的情况和计划。我国目前参与 ETTF 的有两位

代表,分别来自清华大学和上海交通大学。ETTF 成立于 2015 年,是一个临时的任务组。ETTF 目前主要在做的一项工作是 Webinar (网络研讨会),从 2016 年 9 月份开始实施,目前已经进行了 7 期,通过网络视频的方式,实现演讲者与听众的在线交流。目前,ETTF 的互动方式还是以电话会议为主。对于今后工作的建议,孙俊副教授提到要尽可能地明确需求,并且通过这个平台体现中国在第四代核能技术方面的贡献,同时也希望通过政策组能够给 ETTF 争取一些经费支持,以便更好地开展后续工作。

中国原子能科学研究院的张熙司介绍我国参与 GIF 安全设计准则 (SDC) 任务组的情况和计划。在 2010 年秋季的政策组 (PG) 会议上,提出建立第四代钠冷快堆安全设计准则 (SFR-SDC),用于规范 SFR 系统的安全要求,由此 SDC 任务组产生。SDC 工作组第一阶段的任务是编制第四代钠冷快堆安全设计准则,负责向 PG 报告,并向 RSWG 和 SFR-SSC 提供 SFR-SDC 方面的咨询;SDC 工作组第二阶段的任务是根据发布的 SFR-SDC,编制安全设计导则 (SFR-SDG),用于实际指导安全设计。

SDC 的工作属于第一阶段的工作,目前主要是针对各方面意见进行反馈。2015 年主要是吸取各方面的意见,2016 年年初针对各方面的反馈意见对 SDC 进行了一个全面升版。同时,针对 2016 年发布了的 IAEA SSR 2/1,SDC 的文件也进行了一定的修改,并在上次会议中进行了讨论,目前也在征求意见。SDG 的工作主要是要出版两个报告,其中,《安全方法和设计工况导则》

的编写工作已经完成，《关键系统、设备和部件导则》正在编写中，拟于今年 FR17 会议上对整个进展情况做一个汇报。

在我国参与 GIF 工作组和任务组的代表汇报完毕之后，科技部陈霖豪副司长提到，目前这几个方法学工作组还是以原子能院参与为主，这和钠冷快堆的发展程度有关系，但是我们国内其他的几个堆型，也要密切关注相关进展，加强彼此之间的信息共享。对于部分工作组提到的经费问题，要尽量依托现有的项目去解决这些问题，各单位应当给予支持。

随后，中国核能行业协会 GIF 联络办公室李雪峰介绍了第十二届核电展及“第四代核能系统主题展”的准备情况。李雪峰介绍了核电展的历史沿革和上届情况，本届核电展将于 4 月 27-29 日在北京举办，目前一切按计划推进，同期还将举办“世界核能发展论坛”和“行业发布会”，并将首次设立“第四代核能系统主题展”，并邀请来自 GIF 组织和加拿大国家核能实验室的嘉宾。此外，李雪峰还介绍了《第四代核能系统国际论坛联络办公室工作办法（试行）》（简称“《办法》”）的编制情况，并向参与 GIF 工作的各个单位征求相关意见。

针对《办法》附件 2 中的个别表述，科技部陈霖豪副司长特别指出，国家能源局核电司和国家核安全局核电安全监管司作为行业主管部门，对指导我国更好地参与 GIF 工作有重要作用，他提到，科技部届时会正式发文给国家能源局核电司和国家核安全局核电安全监管司，邀请两家正式作为国内参与 GIF 工作的政府

指导部门。

在交流讨论环节，与会领导和专家围绕如下问题进行了交流和讨论：

1、第四代核电的具体标准是什么？

美国最早提出四代堆概念的时候，考虑的就是燃料的可持续性，这是一个前提条件。关于第四代反应堆的安全指标，有一点是非常明确的，那就是取消场外核应急；经济性指标是不低于第三代反应堆。我国第四代反应堆的核心问题应该还是在产业链、安全性和经济性上。

“代”的产生最早来源于对美国空军飞机的研究，通过这一概念，可以简单明了地说服美国国会增加预算。

第四代反应堆的经济性指标，应当不只是比第三代更加经济，而且应当是与其他的能源相比有明显优势。此外，财务投资风险也应当明显降低。

在和美国人交流的时候，他们从来不提“第四代”的概念，只说“Advanced Reactors”（先进反应堆）。此外，GIF把六种堆型选为第四代反应堆，与我们国家制定的战略是非常吻合的（热堆-快堆-聚变堆），快堆是一个重要的发展方向，因为它可以实现闭式循环。

我们所提到的“第四代核能系统”，不仅仅只是一个反应堆，英文的资料中只提第四代核能系统，而不提第四代反应堆，这是有原因的，因为这强调了第四代核能系统的整体性，在对第四代

核能系统定义的四个指标（安全性与可靠性、可持续性、抗扩散性和经济竞争力）中，有三个指标是与核燃料循环密切相关的，这不是一个反应堆能够实现的。同时，根据目前 GIF 发布的资料来看，并没有给出过第四代核能系统的具体指标。

2、法国的超凤凰堆和日本的文殊堆相继关闭，为什么这两个国家还要继续开展钠冷快堆的相关工作？

文殊堆最终退役和它停堆了十几年有非常大的关系，这十几年虽然一直在做工作，但整个安全管理存在很大的问题，经过评价去恢复这个堆，还不如去关了它，这应该是最主要的原因。超凤凰堆的具体情况不是很了解。另外，刚才大家谈到经济性、安全性的问题，其实这和一个堆运行了多少堆年、积累了多少经验和供应链基础是密切相关的，核电的安全性依赖于一个国家的工业基础和运行经验，不能指望理论性的东西去提高它的安全性和经济性。水堆从一开始发展，便积累了很多的堆型和工程经验，也建了很多工程台架进行验证，但是钠冷快堆非常困难，依靠示范堆去进行验证都很难，还是和工业基础有关系。

3、第四代反应堆什么时候能够达到商业化的水平？未来是不是也要像俄罗斯发展快堆一样，每一个类型的都建一台，再发展新的技术？

这个问题很难回答。美国五、六十年代的时候处在核反应堆创新发展的阶段，各种堆型在并肩发展，呼声比较高的有钠冷快堆和熔盐堆，但最后水堆脱颖而出，关键还是在于水堆的经济性

最好，可以与当时美国的煤电相比拟，随后水堆的发展就越来越快，其它堆型逐渐就销声匿迹了。此外，我还是比较认同俄罗斯发展快堆的做法的。俄罗斯的 BN600 复合因子是最高的，可以达到 90% 多，通过工程项目验证了 BN600 的经济性，BN800 是 BN600 的扩容，BN1200 采用革新性技术更进一步地发展，这应当是一个国家发展堆型必然的道路，而不是始终停留在科研阶段。

4、当一个堆型大力发展的时候，会不会其实是对别的堆型有抑制作用的？比如我们现在做 AP/CAP 这几个堆型，那么客观上会不会抑制四代堆的发展？

俄罗斯在快堆方面一直有很多领先的技术，包括空间堆等，他们从来没有中断过在尖端核能技术研发方面的工作。包括很多美国的核能开发公司，从美国能源部每年都申请了大量经费，用来支持他们开展新一代模块化小型堆的研发，也包括泰拉能源开发的行波堆技术。我们国家积极参与 GIF 或者 ITER 的工作，也应该是这个考虑。

在与会领导和专家讨论结束之后，科技部国际合作司陈霖豪副司长对会议进行了总结，并对我国参与 GIF 工作提出了四点想法：

1. 要有策略地持续地参与 GIF。研究我国在哪些领域是在领跑，哪些在并跑，哪些在跟跑，根据不同的情况考虑不同的策略。陈司长提到，美国、日本、法国、俄罗斯参与 GIF 的活动还是相当活跃的，美国政府不管怎么变化，先进核能的研发还是会重视

的。在参与 GIF 工作十年之后，我们需要认真评估一下，中国参与的情况到底怎么样，每个堆型、每个工作组，我们能不能更有重点、有策略地去持续参与和推进。

2. 参与国际合作技术交流，一定要和国内的布局、国内的工作结合起来。我们目前参与了五种不同堆型的研发工作，各单位有不同的资金渠道，参与 GIF 工作一定要为国内服务，通过国际合作更好地解决国内要解决的问题。这也是我们要评估的一个内容，未来我们应该思考一下国内工作如何和 GIF 项目结合的问题。

3. 参与 GIF 的工作，应当和国内更多单位进行资源和信息的共享。目前，核能的开发和应用在中国是朝阳产业，参与的单位很多，未来应当让更多的单位参与进来。GIF 联络办应当进一步做好国内的宣传工作，同时可以做一些对外的宣传，让其他国家也对我们的工作成果有一些了解。

4. 国内各单位要充分利用 GIF 这个平台，政府部门愿意为大家做好服务。陈司长表示，未来将加强参与政策组的工作，为参与 GIF 各项工作提供更好的政策环境，政府相关部门和 GIF 联络办将为大家提供更好的服务。

附件 2

会议后续行动项及责任单位

序号	行动项	责任单位
1	完成“第四代核能系统主题展”的相关工作	GIF 联络办公室、中国原子能科学研究院、清华大学核研院、中国核动力研究设计院、中科院核能安全技术研究所、中科院上海应用物理研究所
2	申请加入经济建模工作该 G4-ECONS 软件模型的编制工作	中国原子能科学研究院、GIF 联络办公室
3	完成 SCWR 两个项目安排的签署工作	中国核动力研究设计院、上海交通大学
4	完成 VHTR 两个项目安排的签署工作	清华大学核研院
5	在中国承办 VHTR-SSC 会议	清华大学核研院
6	在中国承办 SFR-SSC 会议	中国原子能科学研究院
7	完成《第四代核能系统国际论坛联络办公室工作办法（试行）》的修改和发布工作	GIF 联络办公室
8	PRPP 方法学文件的翻译和出版工作	中国原子能科学研究院
9	正式发文邀请国家能源局核电司和国家核安全局核电安全监管司作为国内参与 GIF 工作的政府指导部门	科技部国际合作司、国防科工局系统工程二司

序号	行动项	责任单位
10	评估我国参与 GIF 工作的总体情况以及和国内工作的联系程度	GIF 联络办公室、中国原子能科学研究院、清华大学核研院、中国核动力研究设计院、中科院核能安全技术研究所、中科院上海应用物理研究所

附件 3

参会代表名单 (按照签到先后顺序)

序号	姓名	单位
1	龙茂雄	中国核能行业协会
2	李雪峰	中国核能行业协会
3	赵鹏程	中国核能行业协会
4	刘晓晶	上海交通大学
5	周之入	中国核动力研究设计院
6	胡俊	中国核动力研究设计院
7	黄彦平	中国核动力研究设计院
8	陈霖豪	科技部
9	李沛	科技部
10	黄磊	国家能源局
11	徐昌华	国家核电技术有限公司
12	霍小东	中国核电工程有限公司
13	张平	清华大学
14	陈平	中国核电工程有限公司
15	孙吉良	中广核研究院有限公司
16	周桐	中广核研究院有限公司
17	殷振国	中广核研究院有限公司
18	贾锦蕾	国防科技工业局
19	吕发	国防科技工业局
20	王春恒	科技部
21	宋琛修	环保部

序号	姓名	单位
22	刘宏斌	中国原子能科学研究院
23	刘琳	中国原子能科学研究院
24	颜寒	中国原子能科学研究院
25	张熙司	中国原子能科学研究院
26	任丽霞	中国原子能科学研究院
27	霍兴凯	中国原子能科学研究院
28	高胜	中国科学院核能安全技术研究所
30	蔡翔舟	中国科学院上海应用物理研究所
31	窦强	中国科学院上海应用物理研究所
32	石磊	清华大学
34	孙俊	清华大学
35	陈其昌	上海核工程研究设计院
36	汪海	中国核动力研究设计院
37	沈峰	国家电投中央研究院
38	张乐福	上海交通大学