

# 2016 年技术合作报告

总干事的报告



60 年

IAEA

原子用于和平与发展



---

# 2016 年技术合作报告

## 总干事的报告

---

GC(61)/INF/7

国际原子能机构印制

2017 年 7 月



IAEA

60 年

原子用于和平与发展



## 前 言

理事会要求向大会提交随附的《2016 年技术合作报告》，该报告的草案业经理事会 2017 年 6 月会议审议。

总干事特此提出本报告，也是为了满足关于“加强国际原子能机构的技术合作活动”的 GC(60)/RES/11 号决议和大会 GC(59)/RES/11 号决议 B 部分所载的要求。



## 目 录

概要 .....	v
“数览”原子能机构的技术合作计划 .....	vii
2016 年技术合作报告 .....	1
A. 加强原子能机构的技术合作活动 .....	5
A.1. 2016 年技术合作：综述 .....	5
A.1.1. 2016 年全球发展情况：技合计划的背景 .....	5
“2015 年后发展议程”和可持续发展目标 .....	5
促进实现可持续发展目标：项目实例 .....	6
全球发展对话 .....	6
A.1.2. 按成员国需求量身定制技合计划 .....	7
有针对性的应急响应 .....	9
A.1.3. 发展人力资源和开展能力建设 .....	10
通过研究生培训进行能力建设 .....	13
发展中国家间技术合作和互连互通 .....	13
立法援助和法律起草援助 .....	14
A.1.4. 科学论坛：核技术促进可持续发展目标 .....	15
A.1.5. 建立对技合计划的认识 .....	15
A.2. 制订更高效和更有效的技术合作计划 .....	17
A.2.1. “经修订的技援补充协定”、“国家计划框架” 和“联合国发展援助框架” .....	17
A.2.2. 通过战略伙伴关系最大限度地发挥计划的影响力 .....	18
粮食和农业伙伴关系 .....	19
健康领域的伙伴关系 .....	19
按地区分述的伙伴关系 .....	20
A.2.3. 妇女参加技合计划 .....	21
A.2.4. 确保持续改进技合计划 .....	23
B. 技术合作计划资源及交付 .....	25
B.1. 财政概述 .....	27
B.1.1. 技术合作计划的资源 .....	27
B.1.2. 预算外捐款和实物捐助 .....	28
B.2. 技术合作计划的执行 .....	30
B.2.1. 财政执行情况 .....	30
B.2.2. 未分配余额 .....	30
B.2.3. 人力资源和采购 .....	30
B.2.4. 计划储备金项目 .....	32

C.	2016 年的计划活动和成就 .....	34
C.1.	非洲 .....	34
C.1.1.	2016 年非洲地区亮点 .....	34
C.1.2.	项目亮点 .....	35
C.1.3.	地区合作 .....	36
C.1.4.	向“非洲地区核合作协定”基金的捐款 .....	37
C.2.	亚洲及太平洋 .....	38
C.2.1.	2016 年亚洲及太平洋地区亮点 .....	38
C.2.2.	项目亮点 .....	39
C.2.3.	地区合作 .....	41
C.3.	欧洲 .....	42
C.3.1.	2016 年欧洲地区亮点 .....	42
C.3.2.	项目亮点 .....	43
C.4.	拉丁美洲和加勒比 .....	44
C.4.1.	2016 年拉丁美洲和加勒比地区亮点 .....	44
C.4.2.	项目亮点 .....	45
C.4.3.	地区合作 .....	45
C.5.	跨地区项目 .....	46
C.6.	治疗癌症行动计划 .....	48
C.6.1.	2016 年“治疗癌症行动计划”亮点 .....	48
“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审 .....	48	
“治疗癌症行动计划”示范验证点 .....	49	
虚拟癌症防治大学和地区培训网络 .....	50	
C.6.2.	宣传、伙伴关系建设和资源调动 .....	50
伙伴关系建设和外展活动 .....	50	
资源调动 .....	51	
C.6.3.	与抗癌技术合作活动的协调 .....	52
	<b>附件一、2016 年的成就：按主题领域列举的项目实例 .....</b>	<b>57</b>
A.	健康和营养 .....	57
A.1.	地区亮点 .....	57
A.2.	癌症防控 .....	58
建设能力，支持落实“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的建议 .....	58	
A.3.	辐射肿瘤学用于癌症防治 .....	59
A.4.	核医学和诊断成像 .....	61
A.5.	放射性同位素、放射性药物和辐射技术 .....	64
A.6.	剂量学和医用物理学 .....	66
A.7.	营养学 .....	67

B.	粮食和农业	69
B.1.	地区亮点	69
B.2.	作物生产	70
B.3.	农业水土管理	71
B.4.	畜牧生产	72
B.5.	虫害防治	74
B.6.	食品安全	74
C.	水和环境	77
C.1.	地区亮点	77
C.2.	水资源管理	77
C.3.	海洋、陆地和沿海环境	81
D.	产业应用	84
D.1.	地区亮点	84
D.2.	放射性同位素和辐射技术的产业应用	84
D.3.	研究堆	85
E.	能源规划与核电	87
E.1.	地区亮点	87
E.2.	能源规划	87
E.3.	核电引进	88
E.4.	核动力堆	89
E.5.	核燃料循环	90
F.	辐射防护和核安全	91
F.1.	地区亮点	91
F.2.	促进辐射安全的政府监管基础结构	91
F.3.	对核电厂和研究堆安全提供支助	95
F.4.	工作人员、患者和公众的辐射防护	96
F.5.	运输安全	98
F.6.	应急准备和响应	98
F.7.	放射性废物管理、退役和环境治理	99
G.	核知识发展和管理	102
G.1.1.	能力建设、人力资源发展和知识管理	102
	附件二、GOV/INF/2016/12号文件概要	105
	附件三、技合计划活动领域	107

## 示图

图 1: 按技术领域分列的 2016 年实际执行额.....	viii
图 2: 2012—2016 年按地区分列的女性项目对口方人员情况.....	22
图 3: 2012—2016 年女性作为进修人员、科访者、培训班学员、与会者 和其他项目工作人员参加培训的情况.....	22
图 4: 2007—2016 年技合计划资源趋势.....	27
图 5: 2007—2016 年达到率趋势.....	28
图 6: 2007—2016 年按捐助方类型分列的预算外捐款趋势.....	29
图 7: 2016 年非洲地区按技术领域分列的实际执行额.....	34
图 8: 2016 年亚洲及太平洋地区按技术领域分列的实际执行额.....	38
图 9: 2016 年欧洲地区按技术领域分列的实际执行额.....	42
图 10: 2016 年拉丁美洲及加勒比地区按技术领域分列的实际执行额.....	44
图 11: 2016 年按技术领域分列的跨地区实际执行额.....	46

## 示表

表 1: 2016 年技合计划资源.....	28
表 2: “国家参项费用”和“计划摊派费用”拖欠款的交纳情况.....	28
表 3: 按捐助方分列的 2016 年分配给技合项目的预算外捐款（以欧元计）.....	29
表 4: 2016 年分配给技合项目的政府分担费用（以欧元计）.....	29
表 5: 技合资金下的产出执行额：2014 年、2015 年和 2016 年的财政指标.....	30
表 6: 技合资金未分配余额的比较（以欧元计）.....	30
表 7: 产出执行额：2015 年和 2016 年的非财政指标.....	31
表 8: 2016 年技合采购.....	31
表 9: 2016 年计划储备金项目.....	32
表 10: 2016 年“非洲地区核合作协定”基金技合活动自愿捐款（以欧元计）.....	37
表 11: 2016 年对“治疗癌症行动计划”的预算外捐款.....	51

## 概 要

1. 《2016 年技术合作报告》响应大会 GC(60)/RES/11 号决议及大会 GC(59)/RES/11 号决议 B 部分。报告分三部分：A 部分：加强原子能机构的技术合作活动；B 部分：技合计划资源和执行；C 部分：2016 年的计划活动和成就。附件一提供各具体主题领域的项目活动和成就实例。附件二概述原子能机构关于最不发达国家在和平利用核能方面的具体特点和问题的报告。附件三列出为报告目的划分的技合计划活动领域。

2. A.1 节从技术合作（技合）计划的全球发展背景开始，概述原子能机构 2016 年的技合活动。这一节简述技合计划可促进成员国努力实现可持续发展目标的领域，介绍原子能机构参与全球发展对话的情况，特别是参与可持续发展高级别政治论坛以及第六届非洲发展问题东京国际会议的情况。本报告随后说明如何量身定制技合计划以响应各地区的特定需求和优先事项，述及了关于最不发达国家在和平利用核能方面的具体特点和问题的 GOV/INF/2016/12 号文件，并介绍了需要特别关注的议题，如小岛屿发展中国家的需求。报告简述了 2016 年本计划响应紧急情况的方法，并介绍了 2016 年为了通过研究生培训发展人力资源并建设能力而开展的活动、对发展中国家间技术合作的支助以及对起草立法的援助。A.1 节还总结了 2016 年科学论坛的讨论情况，最后概述了加强对技合计划认识的努力。

3. A.2 节重点介绍建设更高效、更有效的技合计划的努力，特别是加强“国家计划框架”作为该计划主要战略规划工具的作用的持续努力，说明 2016 年通过与联合国及其他相关国际和地区组织的战略伙伴关系而最大限度扩大计划影响力所取得的进展，强调粮食和农业及健康领域的伙伴关系以及地区层面的伙伴关系。A.2 节还提供了妇女参与技合计划的数据，介绍 2016 年为改善技合计划质量而开展的活动。

4. B 部分概要说明财务和非财务计划执行指标，回顾通过技术合作资金（技合资金）及预算外捐款和实物捐助为技合计划调动的资源。2016 年技合资金的交款额总计为 7850 万欧元（不包括“国家参项费用”、“计划摊派费用”和其他杂项收入），占该年度所定技合资金指标的 92.9%。<sup>1</sup> 2016 年的新预算外资源为 1870 万欧元，实物捐助为 80 万欧元。总体而言，2016 年的技合资金执行率达到了 84.6%，计划实付款最高的领域有健康和营养、安全和安保以及粮食和农业。

5. C 部分突出强调活动和成就，并涵盖帮助成员国安全可靠地在监管下和平利用核科学技术的援助，重点突出 2016 年在技术合作方面的地区活动和成就，并概述“治疗癌症行动计划”活动。

---

<sup>1</sup> 2016 年收到的交款总额包括六个成员国共计 80 万欧元的递延交款或额外交款。如不包括这些交款，则 2016 年的交款达到率将降低 0.9%。

6. 附件一提供按主题领域分列的项目实例，涵盖健康和营养、粮食和农业、水和环境、工业应用、能源规划和核电、辐射防护、核安全以及核知识发展和管理。附件二概述 GOV/INF/2016/12 号文件及总干事关于“通过技术合作计划应对最不发达国家在和平利用核能方面面临的挑战”的报告。附件三列出技术合作计划活动领域。

## “数览”原子能机构的技术合作计划

(截至 2016 年 12 月 31 日)

2016 年技合资金自愿捐款指标	8445.6 万欧元
2016 年底的（认捐额）交款达到率	92.9%（93.6%）
技术合作（技合）计划的新资源	1.011 亿欧元
技合资金 <sup>2</sup>	8160 万欧元
预算外资源 <sup>3</sup>	1870 万欧元
实物捐助	80 万欧元
2016 年年终技合预算 <sup>4</sup> （技合资金、预算外资源和实物捐助）	1.132 亿欧元
技合资金执行率	84.6%
接受支助的国家/领土（括号中的数字为最不发达国家）	146（37）
经修订的技援补充协定（截至 2016 年 12 月 31 日）	132
2016 年签署的“国家计划框架”	20
2016 年 12 月 31 日有效的“国家计划框架”	91
专家和教员派任人次	3777
与会者和其他项目人员派任人次	5820
进修人员和科访人员数	1701
培训班参加者人次	3114
地区和跨地区培训班	193

<sup>2</sup> 包括技合资金交款、“国家参项费用”和杂项收入。

<sup>3</sup> 包括捐助方捐款和政府分担费用。详情请见本报告补编中的表 A.5。

<sup>4</sup> 年终预算系指给定日历年已核准并有资金支持的所有技术合作活动的资金加上以往年份结转的所有已核准但尚未执行的所有援助资金的总额。

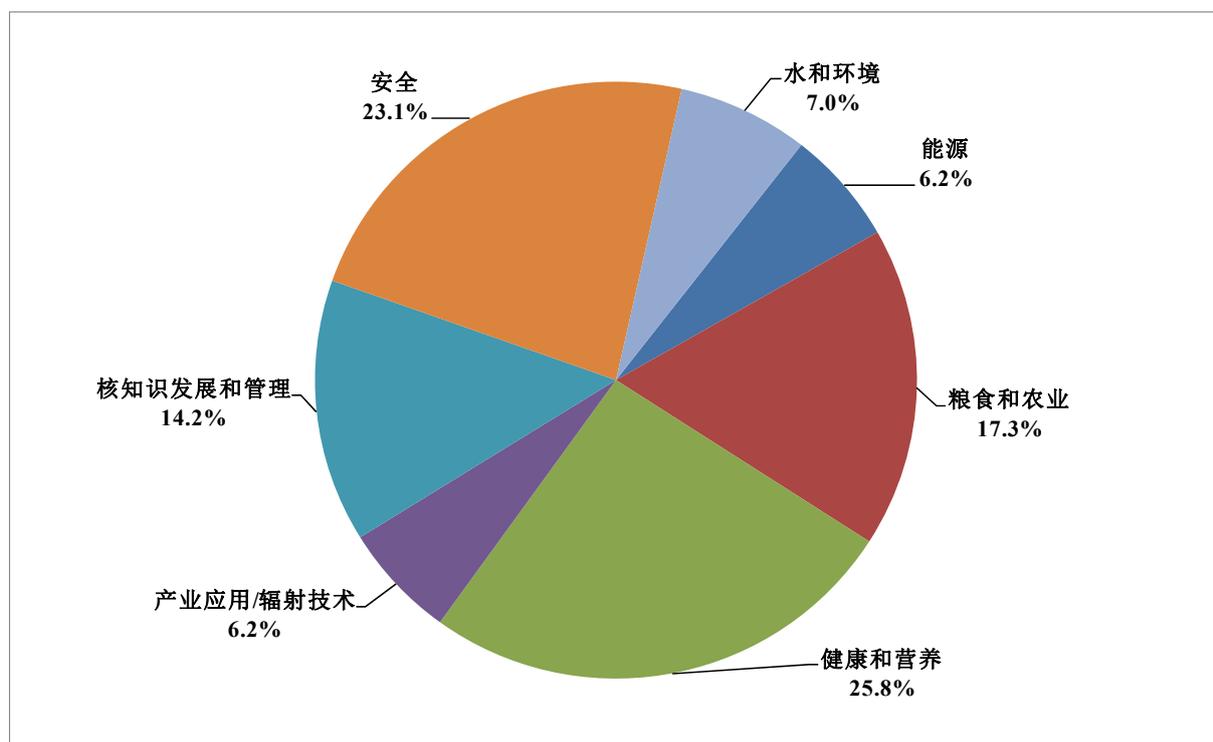


图 1: 按技术领域分列的 2016 年实际执行额。<sup>5</sup>

<sup>5</sup> 本报告中饼分图上的百分数由于约整可能不会精确地合计为 100%。

# 2016 年技术合作报告

## 总干事的报告

1. 本报告系响应大会关于总干事就 GC(60)/RES/11 号决议和大会 GC(59)/RES/11 号决议 B 部分的执行情况提出报告的要求而编写。
2. 本报告 A 部分概述 2016 年 4 月 1 日至 2017 年 3 月 31 日期间在执行技术合作计划方面取得的进展。
3. B 部分报告 2016 年日历年的财政资源管理和计划总体执行情况。
4. C 部分报告 2016 年期间开展的地区活动和取得的计划成就。
5. 附件一提供按具体主题领域分列的项目活动和成就的实例。
6. 附件二系响应 GC(60)/RES/11 号决议所载成员国关于“继续深入研究最不发达国家在和平利用核能方面的具体特点和问题”的要求而编写，其中载有 GOV/INF/2016/12 号文件概要。
7. 附件三列出技术合作计划活动领域。





**A. 加强原子能机构的技术合作活动**



## A. 加强原子能机构的技术合作活动<sup>6</sup>

### A.1. 2016 年技术合作：综述<sup>7</sup>

#### A.1.1. 2016 年全球发展情况：技合计划的背景

1. 2016 年，全球努力的方向从实现“联合国千年发展目标”转向了实施世界各国领导人 2015 年 9 月在联合国峰会上通过的“2030 年议程”及其可持续发展目标。“巴黎协定”也已生效，其中要求各国承诺采取大胆的步骤来应对气候变化和适应其影响，并加强支助，援助发展中国家也采取同样的步骤。

2. 极端气候事件、动物传染病爆发及地震等自然灾害仍然需要国际发展社会做出响应，从前瞻性的长期计划分流一些资源。这些趋势让原本艰巨而难以克服的挑战在今后 15 年更加复杂化。

#### “2015 年后发展议程”和可持续发展目标

3. 可持续发展目标提供了一个共同国际框架，将决定未来 15 年的发展合作及公共政策决定。可持续发展目标突出了科技在实现可持续发展中的关键作用。宗旨和目标是一个重要途径，发展伙伴由此可以发现相互依存领域以及有助于实现国家目标和优先事项的利益相关方。

4. 原子能机构已发现，除目标 17“加强执行，重振可持续发展全球伙伴关系”之外，它还可通过实地计划活动为八项目标提供支持。原子能机构通过帮助成员国将其国家技合计划与适当的可持续发展目标挂钩，可加强执行其授权任务，部署核科学技术领域的专业能力和专门知识，以造福于其成员国。可持续发展目标范围广泛，抱负远大，同时承认各种发展挑战相互关联。这意味着，原子能机构的技术合作与国际社会和国家伙伴支持成员国可持续社会经济发展的努力比以往任何时候都更加息息相关。

---

<sup>6</sup> A 部分响应 GC(60)/RES/11 号决议第 2 节执行部分关于通过制定有效计划并明确规定成果加强技合活动的第 2 段；第 5 节执行部分关于促进支持成员国的国家核能实体和其他实体的自力更生、可持续性和更具关联性的技合活动并加强地区和跨地区合作的第 2 段。

<sup>7</sup> A.1 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第 2 节执行部分关于促进《伊斯坦布尔宣言》和“2011—2020 年援助最不发达国家十年行动计划”确定的原则的实施和促进实现国际商定发展目标的第 4 段。

5. 实现可持续发展目标需要协调努力，以全面统筹并跟踪全球发展参与方的活动。联合国统计委员会在其 2016 年 3 月 11 日召开的第四十七届会议上核准了一个全球性指标框架，包含 230 项全球性指标，旨在量化实现各项可持续发展目标及具体目标的进展。各个发展机构和各国政府都开始调整自己的计划，使之与新的发展框架相一致。各成员国及其伙伴将利用这些具体目标和指标来协助自己的监测活动并支持评价实现可持续发展目标的进展。

## 全球发展对话

### 可持续发展高级别政治论坛

6. 7 月，原子能机构参加了“2016 年联合国高级别政治论坛”。此论坛提供了一个平台，用于协调审查和后续跟踪“2030 年议程”和可持续发展目标。原子能机构借此机会提升了人们对核科学技术的好处以及原子能机构促进实现可持续发展目标之贡献的认识，并主办了一场关于粮食安全的会外活动。原子能机构参加这次会议，有助于在联合国系统内扩大和平核应用的影响力。

### 促进实现可持续发展目标：项目实例

智利 CHI5050 号技合项目“利用同位素技术量化农业对产生温室气体的贡献”涉及可持续发展目标 2、13 和 15。原子能机构通过该项目提供了设备、化学品和培训，支持应用同位素技术量化温室气体，并加强对农业排放的了解。该项目在原子能机构的支持下，由智利农业发展研究所、智利农业研究和政策办公室、智利农业和畜牧服务中心及智利核能委员会一道实施。

温室气体数据的收集将支持验证智利的排放存量及确定促进可持续农业的缓解方案。智利小组现在既可以利用核技术又可以利用非核技术，从不同农业生态系统收集数据和信息，以探索减少温室气体和提高作物产量的途径。

该项目有助于实现以下可持续发展目标：

- “可持续发展目标 2”：通过提高农业生产力，增加小规模粮食生产者的收入，以及执行具有抗灾能力且能提高生产力和产量的农作方法，从而消除饥饿，实现粮食安全，改善营养状况和促进可持续农业。
- “可持续发展目标 13”：通过将应对气候变化的举措纳入国家政策、战略和规划，从而采取紧急行动应对气候变化及其影响。该项目还有助于落实智利做出的国际承诺。
- “可持续发展目标 15”：通过根据国际共识，公正和公平地分享利用新的遗传资源产生的利益，促进适当获取这类资源，从而可持续管理森林，防治荒漠化，制止和扭转土地退化，遏制生物多样性的丧失。

7. 作为“2017 年高级别政治论坛”筹备工作的一部分，12 月在维也纳举行了一场“研究机构准备采取综合方法执行‘2030 年议程’问题”专家会议。会议审查了拟于 2017 年 7 月由“高级别政治论坛”审议的七项可持续发展目标（贫穷、饥饿、健康、性别、基础结构、海洋及执行措施）之间的联系，并探讨了各个研究机构、公共实体、私营实体、部委及国家政府如何才能将这些联系纳入“2030 年议程”的 implementation 工作。原子能机构出席了此次会议，并参加了重点讨论如何最大限度地扩大“可持续发展目标 9”（基础设施和工业）对其他宗旨和具体目标的影响的小组辩论。

### 第六届非洲发展问题东京国际会议

8. “非洲发展问题东京国际会议”是日本政府于 1993 年发起的一项倡议，旨在吸引全世界关注非洲发展需求，并促进非洲领导人与发展伙伴之间的高级别政策对话。8 月，“第六届非洲发展问题东京国际会议”在肯尼亚内罗毕举行，这是“非洲发展问题东京国际会议”首次在日本之外举行。原子能机构天野总干事在三场独立演讲中突出强调了原子能机构为促进发展而提供核



天野总干事在肯尼亚内罗毕“第六届非洲发展问题东京国际会议”上演讲。

技术的工作。会议通过了《第六届非洲发展问题东京国际会议内罗毕宣言》及《内罗毕实施计划》，列出了对非洲发展的新承诺。“实施计划”称原子能机构是非卫生领域具备用核技术处理传染性疾病和非传染性疾病的专门知识的专业组织。

### A.1.2. 按成员国需求量身定制技合计划<sup>8</sup>

9. 原子能机构在四个地区执行技合计划：非洲、亚洲及太平洋、欧洲（包括中亚国家）及拉丁美洲和加勒比。为了满足各个国家、分地区和地区的特定需求，以量身定制的方式提供支助。这些需求的确定则通过“国家计划框架”、国家发展计划、地区概况和战略框架。跨地区项目以跨越国家和地区边界的形式提供技合支助，以满足不同地区若干成员国的共同需求。

10. 2016 年，原子能机构印发了 GOV/INF/2016/12 号文件“通过技术合作计划应对最不发达国家在和平利用核能方面面临的挑战”。该文件系响应成员国的请求而编写，并提交给了技术援助和合作委员会 11 月会议。它突出强调了原子能机构如何帮助各国应对这些挑战及其发展需求。

<sup>8</sup> A.1.2 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第 3 节执行部分关于根据成员国的需求和优先事项加强技合活动包括提供充足的资源以及确保可方便地获得技合项目的组成部分的第 1 段。

11. 小岛屿发展中国家面临与地理隔离、规模经济和人口结构变化有关的独特发展挑战。原子能机构认识到需要采取协调的方案来有效应对这些挑战，因此于 11 月召集了亚洲及太平洋地区以及拉丁美洲和加勒比地区的小岛屿发展中国家的高级别代表。其中几名代表来自最近才加入原子能机构的成员国。会议为代表们提供了独一无二的机会，以了解原子能机构通过核技术应用为社会经济发展做出的贡献，还组织参观了原子能机构的塞伯斯多夫核应用实验室及事件和应急中心，让与会者亲眼看到小岛屿发展中国家如何受益于原子能机构的技合计划。目前正在制订一个跨地区项目，以应对包括营养、癌症防治、粮食安全、气候变化及辐射安全在内的各领域的共同挑战，目标是促进跨地区交流并推广地区能力建设方案。

12. 出席这次会议的还有加勒比共同体的助理秘书长以及太平洋共同体秘书处的副总干事。会议为未来加强与原子能机构在诸如健康、农业、水管理、安全和安保、灾害预防及应急准备和响应等领域的技术协作奠定了基础。

13. 非洲技合计划旨在满足各个“国家计划框架”和《非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定》（非洲地区核合作协定）的“地区战略合作框架”所反映的该地区特定国家和地区发展需求和优先事项。粮食和农业及人体健康仍然是非洲两个最优先事项。2016 年，首次在刚果和吉布提执行了计划。

14. 一些亚洲及太平洋国家，特别是原子能机构的新成员国，并不具备促进辐射安全的适当法律和监管框架。大多数新成员国都需要提升认识来形成对既定国际安全标准的国家理解，同时需要援助来制定战略，以便在本国加速建立适当的辐射安全基础结构。6 月，在维也纳举行的“建立符合原子能机构安全标准的国家辐射安全基础结构高级别研讨会”



建立符合原子能机构安全标准的国家辐射安全基础结构高级别研讨会。

会上议定了在国家层面建立适当的辐射安全基础结构的综合方案。作为研讨会的后续行动，将组织辐射防护评定工作组访问，以协助各国制定行动计划。2016 年，对柬埔寨、老挝人民民主共和国、尼泊尔和瓦努阿图进行了这样的工作组访问。

15. 在欧洲地区，核技术广泛应用于能源、健康、环境和工业等部门，因此，辐射安全成为该地区的重中之重。虽然该地区大多数成员国拥有运作良好的监管基础结构，但一些国家尚需使国家框架与原子能机构的相关安全标准保持一致。有几个项目专门针对弥补这方面的差距。新核电厂和老核电厂延寿方面的核安全也是该地区的一个重点领域。此外，老旧研究堆和核电厂的退役以及核废物和老的铀矿场址的治理正日益成为许多成员国的优先事项。

16. 最后，原子能机构正与其伙伴密切合作应对日益严峻的癌症挑战。为此，作为癌症综合防治方案的一部分，原子能机构帮助中低收入成员国加强对辐射医学的利用。2016年，八个成员国接待了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审工作访问，评审了国家癌症防治需求和能力。这些评审为政府提供了未来解决癌症问题的建议。纳米比亚和卢旺达接受了制订国家癌症防治计划的专家咨询援助。

### 有针对性的应急响应

17. 技合计划的灵活性让原子能机构能够快速而有效地响应成员国未预见的需求。2016年初，拉丁美洲和加勒比地区爆发了寨卡病毒，26个国家出现了确诊病例，因而请求原子能机构帮助应付这一问题。原子能机构做出了快速响应，提供了检测病毒的培训和设备，并探索应用昆虫不育技术防治蚊虫媒介。2016年在塞伯斯多夫举办了为期两周的地区培训班，旨在提高用一种核源性技术——“逆转录作用-聚合酶链反应”快速检测寨卡病毒的能力。共计31名医生和实验室技术人员接受了使用“逆转录作用-聚合酶链反应”的培训，并为八个国家采购了设备和材料，供开展“逆转录作用-聚合酶链反应”诊断试验。

18. 原子能机构还在HAI5007号技合项目“加强及早、快速检测寨卡病毒感染的国家能力”下向海地提供了关键的应急支助。海地接受了寨卡病毒传播的血清学检测以及该病毒的分子检测所需的设备和消耗品。这些设备加上所提供的培训使海地得以对寨卡病毒做出快速反应。

19. 2016年初，马绍尔群岛也发现了寨卡病毒爆发，原子能机构与世界卫生组织（世卫组织）西太平洋区域办事处合作，设立了MHL5001号计划储备金项目“加强马绍尔群岛及早、快速检测寨卡病毒感染的国家能力”。原子能机构的这项直接支助为应用“逆转录作用-聚合酶链反应”技术提供了设备和培训，并支持将其纳入常规疾病防治计划。

20. 向受寨卡病毒爆发影响的成员国提供的长期支助将包括支持建立具备昆虫不育技术应用能力的地区设施。对于拉丁美洲和加勒比地区，这一点的落实借助了理事会3月核准的RLA5074号周期外地区项目“加强拉丁美洲和加勒比地区利用含有昆虫不育技术组成部分的病媒综合治理方案防治作为人类病原体特别是寨卡病毒病媒的伊蚊的能力”。原子能机构通过该项目提供以下方面的技术援助：收集昆虫学基准数据、媒介监视、蚊虫释放和诱捕系统、病媒蚊虫规模饲养、雌雄分离策略、辐射程序以及辐射安全和安保。其他技合地区（非洲、亚洲和欧洲）也一样，正在实施一个跨地区项目，侧重于参项成员国的能力建设和基准数据收集。

21. RER9137 号地区项目“增强国家核和辐射应急响应能力”虽然侧重于加强成员国对辐射紧急情况做好准备和做出响应的能力，但也特别强调为了强化粮食安全，应促进兽医当局参与国家协调机制。11 月，举办了一个讨论疙瘩皮肤病的讲习班。这是一种极易传染的牛痘病毒，可能给农场主带来重要经济损失。讲习班由美国农业部动植物卫生检验局共同赞助，其目标是让参加者深入了解新出现的动物传染病，特别关注疙瘩皮肤病目前在欧洲地区爆发的情况，并让他们了解实施疙瘩皮肤病早期通报



RER9137 号项目：参加者在短训班以及在传染性动物疾病专题介绍会上。

系统、检测技术、规划和应对疙瘩皮肤病威胁的最新情况。此次特别讲习班专门讨论可适用于早期检测疙瘩皮肤病感染的先进核技术及核源性技术。在此次讲习班上，联合国粮食及农业组织（粮农组织）、世界动物卫生组织及原子能机构等国际组织还专题介绍了各自的观点。受影响的成员国现已培训了拥有更广泛传染性动物疾病知识的专业人员，他们都准备好了支持对当前和未来潜在的疙瘩皮肤病和类似疾病爆发做出适当反应。

22. 2016 年，原子能机构技合计划还响应了厄瓜多尔政府提出的紧急援助请求，目的是应对该国 4 月 16 日发生的地震影响。在日本提供支助的情况下，原子能机构为受影响区域提供了医疗放射设备（四套移动 X 射线系统包括应急发电机、一个应急诊断箱和 24 台人体探测器）。另外，为了制定适用核技术的行动计划，还向厄瓜多尔提供了技术咨询，如无损检验方法，将在原子能机构支助下用于检测因地震受损的临界建筑物和结构物的完整性。

### A.1.3. 发展人力资源和开展能力建设<sup>9</sup>

23. 技合计划帮助成员国建设和平、安全和可靠应用核科学技术的可持续能力，将支持能力建设、知识共享、网络化和伙伴关系的活动结合起来，确保技合项目的长期可持续性。在 2016 年全年期间，技合计划继续侧重于改善人体健康、支持农业和农村发展、促进水资源管理、就可持续能源规划和发展（包括核动力发电方案）提供咨询、处理环境挑战以及促进核安全。因此，执行了 3777 人次的专家和教员外派，5820 人参加了各种会议和讲习班，3114 名学员参加了 193 个跨地区培训班和地区培训班，1701 人从进修和科访中受益。

<sup>9</sup> A.1.3 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第 2 节执行部分关于促进和加强核技术和专门技术在成员国之间转让的第 1 段。

24. 2016 年，非洲地区有来自 10 个非洲成员国的 10 名青年科学家在埃及亚历山大大学及加纳大学核及相关科学研究生院完成了核科学技术的硕士学位课程。这两个国家都有“非洲地区核合作协定”的高等教育和专业教育地区指定中心。RAF9056 号项目“加强辐射安全教育和培训及维持人力资源发展和核知识管理”为这些研究提供了支助，并支持对非洲新一代核科学家的培训。

25. 同样在非洲，2016 年还在 RAF0047 号项目“推动国家促进发展核研究机构的可持续性和网络化（第二阶段）”下提供了援助，以建立国家核研究机构的可持续性，让它们能够为本国的社会经济发展做出贡献。原子能委员会、研究设施和实验室的管理者和负责人接受了知识产权、技术转让许可证审批及可持续性以及知识产权政策对创新、技术转让和市场竞争的意义方面的培训。

26. RAF5067 号项目“建立利用核技术和核相关技术的食品安全网络”及其后续 RAF5078 号项目“建立利用核技术和核相关技术的食品安全网络（第二阶段）”的结果是，非洲 31 个国家现在都加入了非洲食品安全网，彼此共享知识、经验和分析方法。这两个项目支持启动了通过科学交流而有效交流知识的战略：受训人员和实验室人员互访实验室，以培训同事，或者对其试验能力和国家监测计划进行基准测试。在多数情况下，接待机构都免除了实验室试验台费用。这一理念逐步推动减少了对海外培训的需求，得以形成了一支技术过硬的队伍，能够将核技术/同位素技术应用于食品安全。逐渐地，过去的受训人员现在成了后续培训班的顾问。目前在 31 个国家中，有 13 个国家正在申请放射受体测定工具，用于检测各种食品污染物。

27. 亚洲及太平洋地区 2015 年推出的“战略能力建设方案”促进提高了能力建设过程的成本效益，改善了其管理。例如，2016 年，斯里兰卡主办了两场关于无损检验和畜牧生产的活动；菲律宾主办了一场关于同位素水文学的团组进修活动；印度尼西亚主办了一场关于植物突变育种的团组进修活动，并接待了一次面向启动核电国家的放射性废物管理基础结构团组进修。约旦也接待了一次地下水水文学团组进修。

28. 在 RAS9076 号地区项目“加强国家核应急和放射应急响应能力”的支助下，2016 年 8 月至 9 月在日本千叶市举办了首届亚洲及太平洋地区成员国辐射应急管理短训班。此短训班通过国立放射学研究所与日本政府合作，旨在提供关于核或辐射应急准备和响应的综合培训班，有来自巴林、孟加拉国、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、约旦、科威特、老挝人民民主共和国、马来西亚、蒙古、缅甸、巴基斯坦、巴布亚新几内亚、菲律宾、帕劳、卡塔尔、泰国、阿拉伯联合酋长国、瓦努阿图和也门的专家参加。短训班根据原子能机构安全标准、技术导则、工具和培训材料，帮助建立了一支能够制订并管理可持续应急准备和响应计划的管理人员队伍。



RAS9076 号项目：首届亚洲及太平洋地区成员国辐射应急管理短训班实践活动，2016 年，日本。

29. 在放射性废物管理基础结构方面，通过 RAS9062 号技合项目“促进和维护控制辐射源的监管基础结构”，向来自亚洲及太平洋地区 15 个成员国的参与者提供了综合能力建设支助。10 月在菲律宾举办的地区培训班“搜寻无看管源及发现后的活动”的实际操作培训为参与者提供了安全可靠地执行无看管源搜寻所必需的知识与实践，从而加强了参项国的监管视察制度。

30. 在欧洲地区，个人及机构能力发展是所有专题领域的一个优先事项。例如，在卫生部门，POL6010 号国家项目“支持核医学中心网络开展利用正电子发射断层照相法治疗肿瘤方面的合作”为波兰 16 个核医学中心组成的网络提供了支持。该国每年都会诊断出大约 800 至 900 例新的霍奇金氏淋巴瘤病例，其中大约 30—40% 的患者不适合采用形态成像，而另有 20—30% 的患者则无法用标准化学疗法治愈。用于分期和早期临时正电子发射断层照相法的正电子发射断层照相法-计算机断层照相法成为了一种强大的工具，用于对标准疗法效果较差的患者进行适当初步分期和早期识别。原子能机构为网络数据库提供了支持，并安排了专家工作组访问。该项目通过加强各正电子发射断层照相法中心之间的合作和联网，而提高了保健系统的质量，从而促进利用正电子发射断层照相法-计算机断层照相法更好地治疗癌症患者，包括淋巴瘤患者。

31. 在拉丁美洲和加勒比，2016 年启动了新的 RLA0057 号地区项目“加强核教育、培训、宣传和知识管理”。为期四年的这一项目将有助于加强该地区在核科学、工程和技术领域的教育和培训，因为在这个地区，知识转让和保存对于和平利用核技术的发展至关重要。原子能机构在以前技合项目的基础上，为以下领域不断提供支助：能力建设、核知识管理基本原理、利用电子学习和其他教学工具发展和保存核教育、公众宣传材料，以及提供建立虚拟课堂的设备和软件。该项目还支持和促进通过拉丁美洲核技术教育网的联网工作和协作。

32. “治疗癌症行动计划”继续支持成员国努力提供全面可持续癌症服务。例如，来自 35 个非洲成员国的卫生专业人员提升了自身收集高质量癌症数据的能力，以支持癌症防治规划中的知情决策。来自 16 个成员国的医学专业人员通过进修提升了自己在医用

物理学、辐射肿瘤学和癌症登记方面的能力。80 名医学专业人员在俄罗斯联邦医用物理学家协会、六名在韩国放射学和医学科学研究所以及三名在科特迪瓦癌症登记处接受了培训。

### 通过研究生培训进行能力建设

33. “辐射防护和放射源安全研究生教学班”旨在对国家监管机构工作人员进行能力建设，提升其履行监管职能的能力，建设一支有望及时成长为资深监管人员、资深决策者、辐射防护专家和教员的青年专业人员队伍。

34. 非洲、亚洲及太平洋、欧洲以及拉丁美洲和加勒比所有原子能机构地区培训中心的研究生教学班负责人于 8 月在维也纳举行了会议，分析了研究生教学班对参与者职业生涯及成员国辐射安全基础结构的影响的评价结果。

35. 2016 年，非洲用英文、法文和葡萄牙文为来自国家监管当局和机构的 40 名专业人员举办了“辐射防护和放射源安全研究生教学班”，促进了非洲合格辐射防护官员数量的增加，增强了提供技术服务的能力，还援助成员国制订了辐射安全、运输安全和废物安全教育和培训国家战略。

36. 亚洲及太平洋地区于 11 月在马来西亚举办了第十三期“辐射防护和放射源安全研究生教学班”。研究生教学班通过 RAS9081 号项目“在亚洲-太平洋地区提供辐射安全教育和培训”获得支助，接待了来自 16 个成员国从事辐射防护和放射源安全领域工作的 32 名青年专业人员。

37. 欧洲地区于 2016 年 10 月在白俄罗斯明斯克以俄文举办了一期研究生教学班。该教学班将持续到 2017 年 4 月，让 11 名青年专业人员得以获得了扎实的辐射防护和放射源安全基础知识。该教学班还旨在为那些有意将来成为辐射防护方面合格专家、在本国参与辐射防护教育和培训的人员提供必要的基本工具。

38. 来自拉丁美洲和加勒比地区 13 个成员国的 15 名参与者参加了 2016 年阿根廷布宜诺斯艾利斯地区培训中心主办的为期六个月的研究生教学班。此外，5 月，来自 12 个成员国的 15 名辐射防护专家在洪都拉斯的一个“培训教员”地区讲习班上学习了理论知识和实践技能，以便在本国担任辐射防护官员的教员。此活动的目的是在加强辐射防护教员能力方面产生递增效应。

### 发展中国家间技术合作和互连互通

39. 原子能机构地区技合计划是推动发展中国家间技术合作、高效而有效地应对共同挑战、促进最佳实践交流和鼓励联网的重要工具。非洲通过“非洲地区核合作协定”完成了大量此类工作。“非洲地区核合作协定”RAF0038 号项目“通过三方伙伴关系促进非洲发展中国家间技术合作”和 RAF0046 号项目“通过三方伙伴关系促进发展中国家间技术合作以及保持‘非洲地区核合作协定’计划的地区所有权”为三方伙伴关系方面的“发展中国家间技术合作”倡议提供了支助。例如，通过在利用这一技术方面

较先进的国家摩洛哥与埃及、肯尼亚、苏丹和津巴布韦之间的三方伙伴关系推动了放射性示踪剂在工业中的有效应用。科特迪瓦和摩洛哥协作，在保护性农业中采用了放射性同位素。加纳与突尼斯共同开发了无损检验数字射线照相法。阿尔及利亚与布基纳法索合作，对布基纳法索职业照射控制所用的若干仪器仪表进行了校准。

40. 印度尼西亚和马来西亚是亚洲及太平洋地区首批为“和平利用倡议”捐款的发展中国家，捐款目的是支助该地区能力建设，从而推动“发展中国家间技术合作”。印度尼西亚的捐款支助了粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处下的能力建设与活动。马来西亚的捐款支助了“核科学技术研究、发展和培训地区合作协定（亚太地区核合作协定）”项目以及“和平利用倡议”关于支助亚洲及太平洋地区在自然灾害情况下准备和恢复民用结构的项目。

### 立法援助和法律起草援助

41. 原子能机构支助成员国建立安全、可靠及和平利用核能及电离辐射的适当综合法律框架。在 2016 年全年期间，通过面向非洲（RAF0048 号项目“在非洲成员国建立国家法律框架”）、亚洲及太平洋（RAS0071 号项目“在建立和改进安全、可靠和和平利用核能的法律框架方面提供立法援助”）、欧洲（RER0038 号项目“建立国家法律框架”）及拉丁美洲和加勒比（RLA0051 号项目“建立国家法律框架”）的地区项目，向成员国提供了立法援助。



RAS0071 号项目：新加坡讲习班的参加者，2016 年。

42. 在 RAS0071 号项目下支助了两个核法律分地区讲习班，一个于 6 月在新加坡举办，另一个于 12 月在约旦举办，总共有 60 多人参加，培训参与者拟订工作计划，以便提供加强国家法律框架所需的立法援助。

43. 第六期核法律短训班在奥地利巴登举行，有来自四个地区 51 个成员国的 58 名参与者出席。短训班提供了为期两周有关核法律各个方面及相应国家立法拟订的强化训练。

44. 以核法律起草书面意见和建议的形式，通过举办国家讲习班和开展立法援助工作组访问，以便就国家法律框架的制订和修订提供咨询，而向 20 个成员国提供了双边立法援助。还组织了对原子能机构总部的科学访问，使进修人员获得了核法律实践经验。

45. 2016 年，在 RER9141 号技合项目“改进国家安全基础结构”、RER9111 号技合项目“建立可持续的国家核安全和辐射安全监管基础结构”和 RLA9079 号技合项目“加强政府和监管安全基础结构以符合原子能机构新‘基本安全标准’的要求”下，再次组织了一些起草辐射安全和核安全条例短训班，支持成员国升级其辐射安全和核安全基础结构。

#### A.1.4. 科学论坛：核技术促进可持续发展目标

46. 2016 年“科学论坛”重点讨论了核技术帮助各国实现发展目标的作用。随着可持续发展目标在 2015 年 9 月获得通过，突出强调了科学、技术和创新促进发展的基本作用，这一专题尤为重要。转让和平核技术知识的技术合作活动帮助成员国获得了重要专门知识，从而促进了粮食安全、健康生活以及作为应对气候变化的一种措施而对核电的安全应用。



第六十届原子能机构大会期间，牙买加科学、能源和技术部长 Andrew Wheatley 先生在 2016 年原子能机构“核技术促进可持续发展目标”科学论坛上发言。照片来源：原子能机构。

#### A.1.5. 建立对技合计划的认识

47. 面向成员国、现有和潜在合作伙伴、捐助方、国际发展社会以及公众的外展活动仍然是原子能机构的重中之重。在欧洲发展日、亚洲开发银行（亚行）粮食安全论坛及第六届非洲发展问题东京国际会议等场合以及原子能机构大会第六十届常会期间组织了以技合活动为重点的展览。在六场会外活动中展示了技合计划的成就，例如包括通过 RAS0065 号地区技合项目“支持亚洲及太平洋地区国家核研究机构的可持续性和网络化”下开发的在亚洲及太平洋地区的中学引入核科学技术的试点举措。各成员国还在会外活动“关于技术合作计划在非洲的可交付成果和有效性的小组讨论”上突出强调了成就和最佳实践。其他会外活动专题介绍了核技术有助于获得母乳喂养实践的准确信息，这是一种帮助医师向妇科癌症患者提供更好治疗的新应用程序，也是通过原子能机构核医学专业人员课程提升学习活动价值的一项举措。

48. 原子能机构参加了 6 月在菲律宾马尼拉举办的亚行粮食安全论坛。论坛以“为所有人提供安全、营养、廉价的粮食”为口号，为原子能机构提供了一个机会，分享其在成员国将核技术应用于食品安全、食品质量和粮食安全领域而进行的能力建设工作。原子能机构还参加了“技术展”，专题介绍了用于确保食品完整性和安全性的辐照技术，以及用于食品溯源和污染物控制的各项技术。



原子能机构在“粮食安全论坛”“技术展”上的展台，2016 年，马尼拉。

49. 原子能机构还参加了开发计划署于 11 月在新加坡联合组织的第五届“负责任企业可持续发展论坛”，并在全体会议有关“技术、创新和可持续增长”的小组讨论会作了主旨发言。发言强调了原子能机构通过建立和加强成员国和平应用核技术的能力而在促进全球发展方面发挥的作用。

50. 原子能机构参加了选定的一些以癌症为重点的全球高级别健康活动，以提高对原子能机构在抗击癌症中的作用的认知。例如，原子能机构的活动导致将保健技术列入了非洲的卫生部长们在乌干达第五届“非洲姑息治疗国际会议”上承诺的《2016 年坎帕拉宣言》。在土耳其举行的第十三届“伊斯兰合作组织首脑会议”期间的癌症防治特别会议上，原子能机构还促进伊斯兰合作组织成员国的第一夫人们拟订了《伊斯坦布尔宣言》。此外，在德国柏林召开的“世界卫生峰会”、埃塞俄比亚的斯亚贝巴举行的非洲第一夫人第十届“非洲防治宫颈癌、乳腺癌和前列腺癌会议”以及法国巴黎举行的“世界癌症问题领导人峰会”和“世界癌症大会”上也宣传了原子能机构在支持成员国进行综合癌症防治方面的作用。

51. 10 月，在维也纳举办并有 40 名与会者出席的维也纳常驻代表团技术合作年度研讨会，目的是向各常驻代表团综合概述该计划。那次研讨会专门面向新代表，全面介绍了技合计划、政策依据、计划制订机制和管理系统。



在为常驻代表团举行的技术合作年度研讨会上的与会者，维也纳。

52. 原子能机构还发布了与特定“联合国日”（包括“世界癌症日”、“防治荒漠化和干旱世界日”和“世界卫生日”）有关的有针对性的宣传材料，同时利用社交媒体和网络推介相关的技合活动。

53. 2016 年更新了技合计划团队视觉形象，并通过各种公众宣传渠道予以应用，包括印刷材料和社交媒体平台。2016 年期间，对技合网站进行了更新，登载了 72 篇网络文章、六篇带图片的随笔和 18 个视频，该网站现在每月有约 8500 人访问。随着原子能机构采用了新的网站内容管理系统，技合网站的内容也渗入了原子能机构主要网站的更多网页，扩大了计划的影响。

54. 从“@IAEATC Twitter”账户发出了 770 多份推文，该账户现有 3000 多名关注者。LinkedIn（领英）技合校友群现有 1400 多名会员。还印发了一些新的公众宣传产品，包括新的技合小册子和宣传单以及一本非洲技合小册子，并做出特别努力而将技术合作事例放在了原子能机构网站主页上，大大提升了计划的影响力。那些事例涵盖了若干专题，如斯里兰卡的核医学、苏丹的农业、秘鲁的组织库以及原子能机构抗击寨卡病毒病的努力等等。

55. 2017 年 5 月 30 日至 6 月 1 日将举行首届技合计划国际会议，“国际原子能机构技术合作计划：六十年及以后 — 为发展做贡献”国际会议。此次会议的目的是提升对原子能机构技合计划成果和潜力的认识，以及发起并加强与成员国、联合国姊妹组织以及一系列其他相关伙伴的伙伴关系。目前正大力通过技合网站和社交媒体向潜在受众进行宣传。

## A.2. 制订更高效和更有效的技术合作计划<sup>10</sup>

### A.2.1. “经修订的技援补充协定”、“国家计划框架”和“联合国发展援助框架”<sup>11</sup>

56. 《经修订的关于国际原子能机构提供技术援助的补充协定》（“经修订的技援补充协定”）支配着原子能机构提供技术援助。截至 2016 年底，签署了“国家计划框架”的成员的总数为 132 个。最近签署的成员包括中非共和国和瓦努阿图。<sup>12</sup>

57. “国家计划框架”为成员国和原子能机构间的技术合作提供参考框架，确定共同商定的能够通过技合计划制订予以支持的发展需求和优先事项。“国家计划框架”有助于确保项目有效注重于商定的需求和优先事项，同时确定能够利用核技术处理国家发展优先事项的领域。“国家计划框架”支持根据相关国家发展优先事项有效、可持续地实施技合援助，以促进产生最大的社会经济影响。

2016 年签署的“国家计划框架”	
布基纳法索	尼泊尔
布隆迪	尼日尔
中国	阿曼
哥斯达黎加	波兰
厄瓜多尔	卡塔尔
爱沙尼亚	塞内加尔
加纳	塞舌尔
马拉维	新加坡
马来西亚	乌兹别克斯坦
缅甸	赞比亚

58. 在整个 2016 年期间，继续努力进一步加强了“国家计划框架”作为制订成员国国家技合计划的主要战略规划工具的作用，包括加强了技合干预措施与国家和部门发展计划和优先事项以及其他重要发展框架之间的联系。最近制订的一些“国家计划框架”已经将原子能机构的技合计划与可持续发展目标挂钩。2016 年，成员国签署了 20 个“国家计划框架”，截至这一年年底，共有 91 个“国家计划框架”仍然有效。有 42 个“国家计划框架”目前正在制订中或更新中。

59. 联合国发展援助框架（联发援框架）是为支持国家发展目标和优先事项而协调联合国系统行动的一个中期框架。2016 年，原子能机构仍重点加强了对“联发援框架”在相关国家的制订和实施的参与。该过程使原子能机构得以提高对其工作的认识，促进了与主要国家发展协调和规划机构的接触，有助于原子能机构与国家发展优先事项保持一致，并有助于与联合国系统各组织和其他伙伴的协调和协作。

原子能机构 2016 年签署的“联合国发展援助框架”	
阿尔巴尼亚	蒙古
阿塞拜疆	黑山
孟加拉国	塔吉克斯坦
格鲁吉亚	坦桑尼亚联合共和国
洪都拉斯	
老挝人民民主共和国	

<sup>10</sup> A.2 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第三节执行部分关于根据成员国的需求和优先事项加强技合活动（包括提供充足的资源）以及确保可方便地获得技合项目各组成部分的第 1 段。

<sup>11</sup> A.2.1 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第四节执行部分关于共享“国家计划框架”和脚注-a/项目细节的机制的第 11 段。

<sup>12</sup> 本段响应 GC(60)/RES/11 号决议第一节执行部分关于遵守《规约》和 INFCIRC/267 号文件的第 1 段；以及执行部分关于“经修订的技援补充协定”重要性的第 2 段。

### A.2.2. 通过战略伙伴关系最大限度地发挥计划的影响力<sup>13</sup>

60. 原子能机构与成员国、联合国其他机构、研究组织和民间社会密切伙伴关系，以便最大限度促进核科学技术对实现发展优先事项所做的贡献，从而也为实现“可持续发展目标 17”“加强执行手段，重振可持续发展全球伙伴关系”做出贡献。目标是增加原子能机构活动的价值，并利用协同作用优化原子能机构的支助的影响。通过推进伙伴关系，原子能机构促进加强项目的确定、设计、实施、监测和影响，鼓励共享资源，以及为支持成员国的目标调动资源。

61. 2016 年，原子能机构与联合国工业发展组织（工发组织）一道首次主办了联合国机构欧洲地区主任会议。这加强了与联合国开发计划署（开发计划署）、粮农组织、联合国欧洲经济委员会、世卫组织和其他机构的协作。

62. 2016 年，与欧洲委员会（欧委会）谈判和签署了一项新的“授权协议”，从而为继续与欧盟一道致力于支持实施旨在解决原子能机构成员国在核安全领域的发展需求的地区和跨地区项目铺平了道路。

63. 6 月，原子能机构参加了布鲁塞尔举办的 2016 年“欧洲发展日”活动，这是一个面向发展工作从业人员和国际合作的重要论坛。在“欧洲发展日”主题“星球”下，原子能机构组织了一次以全球挑战、可持续发展和核技术之间的相互联系为重点的“交互式辩论”。“辩论”提高了潜在伙伴对原子能机构的发展相关工作以及这些工作能够如何支持落实可持续发展目标的认识。原子能机构还参加了“欧洲发展日全球村”活动，其中展示了通过原子能机构技合计划及其粮农组织/原子能机构粮农核技术联合计划实施的三个项目。

64. 9 月，在原子能机构大会第六十届常会期间举行了“非洲地区核合作协定”、《亚洲阿拉伯国家核科学技术研究、发展和培训合作协定》（亚洲阿拉伯国家核合作协定）、《拉丁美洲和加勒比地区促进核科学和技术合作协定》（拉美和加勒比地区核合作协定）和“亚太地区核合作协定”这四个地区/合作协定之间的四方会议，“拉美和加勒比地区核合作协定”担任会议主席。成员们商定，按照设立“四方论坛”的概念文件所规定，制订一份落实地区协定/合作协定之间合作模式的行动计划。这些努力将得到原子能机构的支持，目的是协助“四方论坛”共享信息、最佳实践和经验以及探索协定间合作的共同领域。

65. 与国际可再生能源机构签署了合作协定，目的是支持在能源规划领域开展合作，以加强能力建设努力。合作活动包括能源规划领域的联合能力建设、培训活动和专家交换。

---

<sup>13</sup> A.2.2 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第五节执行部分关于与感兴趣的、联合国系统、多边金融机构、地区发展机构及其他相关政府间和非政府机构磋商和相互配合的第 1 段；以及第五节执行部分关于发展和促进费用分担、利用外部资源和其他形式的发展中伙伴关系的第 3 段。

## 粮食和农业伙伴关系

66. 10月，原子能机构参加了在肯尼亚内罗毕举行的“防治荒漠化公约”执行情况审查委员会第十五届会议。随后，原子能机构应邀加入了新的“防治荒漠化公约”知识中心和共享了基于科学的水土管理数据以及能力建设倡议的反馈。预计该知识中心将扩大有关荒漠化、土地退化、干旱和可持续土地管理知识的深度和广度，并使之更易于为国家缔约方、其他科学家、规划者和决策者所利用。这还将提高原子能机构工作的可见度和扩大知识产品向利益相关方的传播。

67. 扩大了原子能机构与粮农组织合作支持的一个成功试点项目，以惠及苏丹卡萨拉地区的2000多名小农户。在RAF5071号项目“加强作物营养和水土管理及灌溉系统技术转让以促进提高粮食产量和增加收入（非洲地区核合作协定）”下，利用同位素技术进行了水土相互作用监测和对在蔬菜种植中应用滴灌给予了支持。提高了作物生产力，苏丹红新月会和联合国难民事务高级专员作为其帮助农户适应气候变化并最终在该国改善生计和减轻贫困努力的一部分，扩大了初始试点项目。

68. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合计划正在支持帮助成员国利用昆虫不育技术防治影响作物和牲畜虫害的原子能机构技术合作项目。例如，多米尼加共和国于2016年1月重新获得了对因地中海果蝇爆发而被关闭的出口市场（导致付出了约4000万美元的出口损失代价）的准入。这项成就成为可能，是由于包括危地马拉/墨西哥地中海果蝇计划、美国农业部、粮农组织、原子能机构、美洲国家农业合作研究所、国际植物和动物健康地区组织和多米尼加共和国农业部在内的若干组织的协调努力。这些协调努力防止了果蝇向包括墨西哥和美国在内的其他加勒比国家和大陆国家的蔓延，从而使该地区避免了重大经济损失。

69. 在拉丁美洲和加勒比地区，根除和预防螺旋虫委员会、美国农业部动植物卫生检验局、粮农组织/原子能机构粮农核技术联合计划、国际植物和动物健康地区组织和该地区若干成员国在RLA5067号项目“支持评价新世界螺旋虫逐步控制计划可行性的能力建设”下建立了战略伙伴关系，以确保协调一致的响应。该项目提供了实质性援助，包括若干影响和可行性评定；用于基准信息收集和分析的统一程序；以及通过技术培训和提供专家建议开展的能力建设。需要继续努力，以保护现有无螺旋虫区和开始在存在该虫害的成员国进行虫害防治。最近在曾为无螺旋虫区的佛罗里达群岛的爆发，显示了为遏制和最终根除该虫害采取协调一致战略的重要性。

## 健康领域的伙伴关系

70. 原子能机构与伊斯兰开发银行和伊斯兰合作组织签署了进一步加强三组织间合作以支持其共同成员国防治癌症的实际安排。伊斯兰开发银行目前正在协助科特迪瓦、吉布提和尼日尔发展放射治疗中心。由原子能机构推动的将软贷款、赠款和提供技术援助相结合的这种支助预计将提供给伊斯兰开发银行、伊斯兰合作组织和原子能机构更多的共同成员国。

71. 原子能机构推出了“原子能机构核医学专业人员课程”，目的是提供核医学领域的可持续和标准化培训。该课程向原子能机构成员国的医学专业人员提供在核心脏病学、混合成像、治疗性核医学和其他专业领域等不断演变的领域保持高水平能力的机会。该课程迄今涵盖核医学学科内的六个主题领域。2016年，与日本大阪的大阪大学医学研究生院和大阪大学医院以及阿拉伯联合酋长国迪拜的迪拜卫生主管部门迪拜医院核医学部缔结了为该课程提供支持的两项实际安排。这些实际安排将通过该课程平台促进合作，以培训核医学专业人员；组织关于临床核医学和相关学科的会议和讲习班；交流数据和经验；以及促进原子能机构课程的成功和可用性。

72. 原子能机构和西班牙医学从业人员协会通过一项实际安排进行合作，以加强拉丁美洲和加勒比地区国家的辐射医学，以及促进核科学技术在人体健康领域的利用。2016年，在该协会的支持下开展了若干活动，如编写了包括核医学、诊断成像、辐射肿瘤学、辐射生物学和医用物理学以及营养和健康相关环境研究在内的辐射医学领域的在线培训材料。

### 按地区分述的伙伴关系

73. 2016年，原子能机构将“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”国家协调员召集在一起，探讨了重振“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”和制订针对该大陆的新行动计划问题。

74. 原子能机构和联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）政府间海洋学委员会（海委会）正在 RAS7026 号技合项目“支持利用受体结合分析减少有害藻华毒素对海产品安全的不利影响”下进行合作。该项目支持亚洲及太平洋地区成员国加强监测计划，以控制和减轻有毒有害藻华的负面社会经济影响。原子能机构和教科文组织海委会的合作侧重于编写手册和导则，供用于制订和实施监测产生毒素的微藻的计划。该手册将于 2017 年出版。

75. 2016年，原子能机构与欧洲核医学协会和欧洲放射治疗和肿瘤学学会签署并实施了两项协议。欧洲核医学协会和欧洲放射治疗和肿瘤学学会为培训班的举办和来自欧洲地区成员国的技合计划发起者参加培训班提供业务和行政安排。这提高了相关技合活动的效率，并促进了成员国、专业协会和世卫组织这样的伙伴组织之间的网络建设。

76. 在拉丁美洲和加勒比地区，原子能机构正在通过 INT5154 号跨地区项目“通过建立利用核和同位素技术产生可靠科学数据的跨地区网络加强食品安全”与粮农组织进行合作。原子能机构还与泛美卫生组织合作开展经常性活动，特别是在患者的辐射防护领域。此外，2016年与粮农组织和世卫组织合作发起了一个在该地区防治寨卡的多年期项目。该项目将利用粮农组织/原子能机构联合计划开发的昆虫不育技术作为病媒综合控制的组成部分。



来自墨西哥国家核研究所的物理学家、化学家和核医学工程师作为进修人员、科访人员和培训班参加者接受了技合计划的支助。

### A.2.3. 妇女参加技合计划<sup>14</sup>

77. 鼓励妇女参加技合计划的各个方面。2016年，4370名来自各地区的妇女作为对口方人员、进修人员、科访者、与会者、培训班学员、国际专家和讲师参加了技合计划。在总干事技术援助和合作常设咨询组的21名成员中，目前有九名妇女。2016年，技合计划支助17名妇女参加了全球核能界妇女联合会年会。

---

<sup>14</sup> A.2.3 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第二节执行部分关于促进性别平等和技合计划中性别平衡的第 3 段。

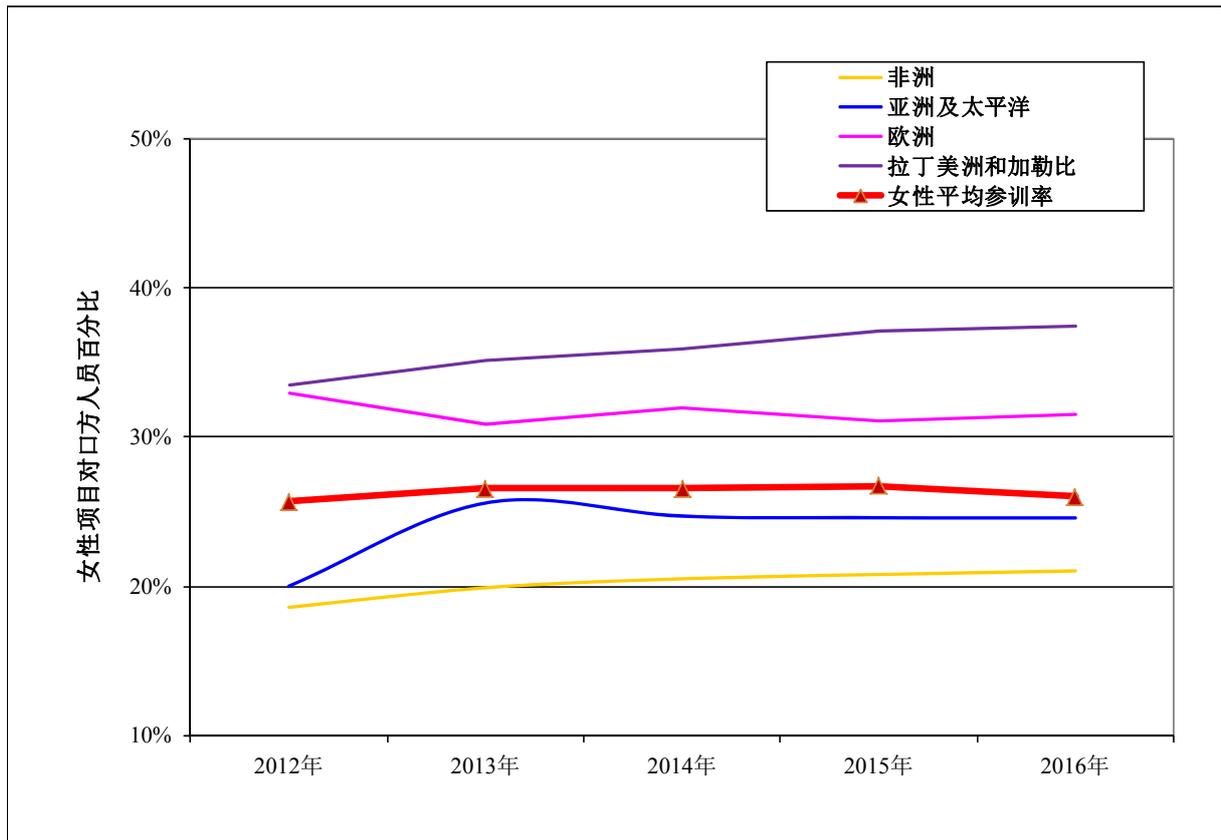


图 2：2012—2016 年按地区列的女性项目对口方人员情况。

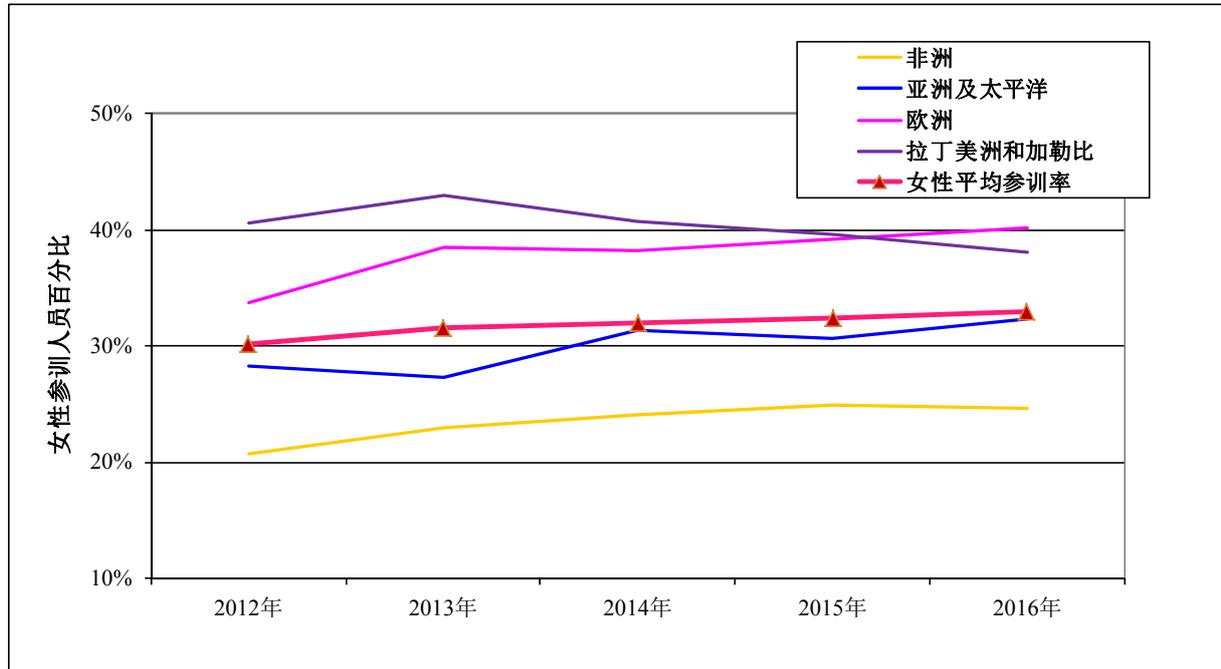
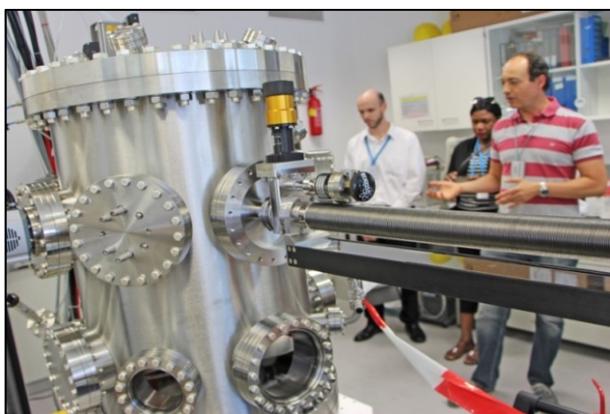


图 3：2012—2016 年女性作为进修人员、科访者、培训班学员、与会者和其他项目工作人员参加培训的情况。

#### A.2.4. 确保持续改进技合计划<sup>15</sup>

78. 2016 年初，对制订技合计划的过程进行了全面审查，并在随后对制订 2018—2019 年计划周期的过程作了改进。这些改进是：(1) 精简了“计划说明”阶段；(2) 延长了项目设计阶段，目的是使秘书处和成员国有足够时间进行磋商，以确保项目设计的良好质量；(3) 实施了更严格的技术和质量审查过程，以便在向成员国所作的反馈中提供全面输入，支持成员国对制订中的计划的决策。<sup>16</sup>

79. 2016 年，随着分发普通照会和经修订的《国际原子能机构 2018—2019 年技术合作计划规划和设计准则》，开始进行 2018—2019 年技合周期的准备工作。作为不断努力提高技合计划质量的一部分，原子能机构在全年期间继续向成员国提供支助，以确保为 2018—2019 年技合周期制订的项目具有高质量和可衡量、可实现和及时的目标。



新任命的国家联络官和国家联络官助理参观塞伯斯多夫实验室。图片来源：原子能机构塞伯斯多夫实验室。



拉美和加勒比地区参加 2016 年 8 月在维也纳举办的综合培训活动。图片来源：原子能机构。

80. 为包括项目对口方、国家联络官和国家联络官助理、计划管理官员和技术官员在内的大约 600 名技合利益相关方组织了约 30 次讲习班、培训活动和计划简况介绍会。这些活动为有效利用“逻辑框架方案”进行新项目设计提供了支持，而且在原子能机构内部和成员国都有组织。

81. 有关技合计划质量保证的所有导则文件都作了修订和更新，并在“计划周期管理框架咨询台”提供给了成员国和原子能机构工作人员。经修订的文件包括“技合计划质量标准”，以及“技合计划规划和设计术语表”。这些文件与供计划管理官员、国家

<sup>15</sup> A.2.4 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第三节执行部分关于根据成员国的需求和优先事项加强技合活动（包括提供充足的资源）以及确保可方便地获得技合项目各组成部分的第 1 段；第三节执行部分关于优化技合项目质量、数量和影响的第 3 段；第三节执行部分关于向成员国提供关于按照“逻辑框架方案”进行项目制订的信息的第 4 段；第三节执行部分关于提交和指导报告的第 5 段；第三节执行部分关于成果监测执行工作的结果的第 6 段；第三节关于技合项目质量监测的两步骤机制的第 7 段；以及第三节执行部分关于加强遵守“核心准则”和所有技合要求的第 8 段。

<sup>16</sup> 本段响应 GC(60)/RES/11 号决议第二节执行部分关于“计划周期管理框架”的实施并使其简化和方便用户以促进有效使用的第 9 段。

联络官和对方使用的新“质量检查单”一起，有助于项目团队确保与项目设计质量、“逻辑框架方案”应用和项目工作计划编写有关的要求得到满足。

82. 2016年11月对成员国通过“计划周期管理框架”2018—2019年技合计划周期平台提交的项目设计草案的质量进行了第一次评定。审查的目的是根据“技合计划质量标准”和《国际原子能机构2018—2019年技术合作计划规划和设计准则》就项目文件草案提出合理和建设性反馈，并从而促进制订更高质量的技合项目。审查后提出的反馈在“计划周期管理框架”平台上提供给了全体项目团队成员。将于2017年上半年另外进行一次加强质量演练，以便为成员国和项目团队在项目规划和设计的最后阶段优化其技合项目文件的质量向其提供进一步的支助。

83. 近年来开发了一系列补充监测工具，如“项目进展评定报告”、现场监测方法和自评价，包括2016年具有创新性的技合项目电子监测和报告系统。此外，2016年12月还发布了用于提交电子版“项目进展评定报告”和“项目成果报告”的试用版。这个新系统将使成员国以及秘书处能够更加迅捷地提供更相关的报告，并大大方便对“项目进展评定报告”数据的整理和解释。

84. 2016年，对三个成员国（博茨瓦纳、阿拉伯联合酋长国和乌拉圭）进行了现场监测工作组访问。这些工作组访问的目的是加强国家技合利益相关方有效应用以结果为导向的监测和评价工具的能力，以及利用参与性评定监测正在执行的项目进展，以确保预期产出结果得以实现并导致取得预定成果。



2016年10月31日至11月4日在奥地利维也纳举办的地区设计讲习班的参加者。照片来源：原子能机构。

85. 技术合作司与内部监督服务办公室（内监办）密切合作，以支持有效和高效地开展工作。作为它们的审计、评价和管理服务报告的一部分，内监办在2016年向该司管理层提出了16项建议。往年提出的同等数量的建议在2016年或已了结，或被视为已落实。<sup>17</sup>

<sup>17</sup> 本段响应 GC(60)/RES/11 号决议第 3 节关于要求内监办和外聘审计员对技合项目作出评价的执行部分第 10 段。



## B. 技术合作计划资源及交付





## B. 技术合作计划资源及交付

### B.1. 财政概述

#### B.1.1. 技术合作计划的资源<sup>18</sup>

86. 截至 2016 年年底，已向 2016 年技术合作资金（技合资金）认捐 8450 万欧元指标中的 7900 万欧元，并已收到交纳额 7850 万欧元。包括“国家参项费用”、“计划摊派费用”拖欠款和杂项收入在内的技合资金资源总额为 8160 万欧元（技合资金 7850 万欧元、“国家参项费用” 280 万欧元、“计划摊派费用”拖欠款 2 万欧元以及杂项收入 30 万欧元）。2016 年的新预算外资源为 1870 万欧元，实物捐助额达到 80 万欧元。

87. 截至 2016 年 12 月 31 日，认捐额达到率为 93.6%，交款额达到率为 92.9%（图 5）。2016 年收到的交款总额包括六个成员国 80 万欧元的递延交款或额外交款。如不包括这些交款，则 2016 年的交款达到率将降低 0.9%。

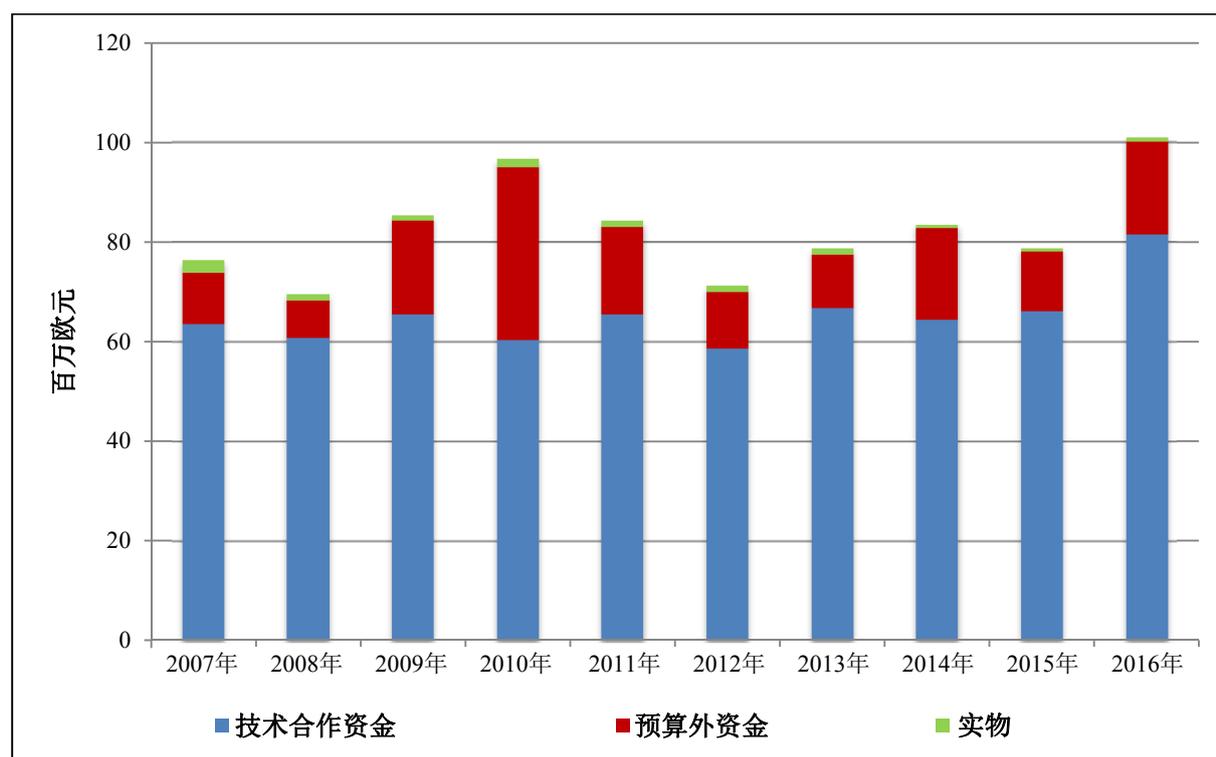


图 4：2007—2016 年技合计划资源趋势。

<sup>18</sup> B.1.1 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第四节执行部分中关于交纳技合资金捐款和“国家参项费用”以及交纳“计划摊派费用”拖欠款的第 2 段；以及响应第四节执行部分中关于及时交纳技合资金的第 5 段。

2016 年技合资金自愿捐款指标	8450 万欧元
技术合作资金、“国家参项费用”、杂项收入	8160 万欧元
预算外资源 <sup>19</sup>	1870 万欧元
实物捐助	80 万欧元
技合计划的新资源总额	1.011 亿欧元

	2016 年收款额	结欠的交纳额
国家参项费用	280 万欧元	80 万欧元
计划摊派费用	2 万欧元（2 万美元）	98 万欧元（103 万美元）

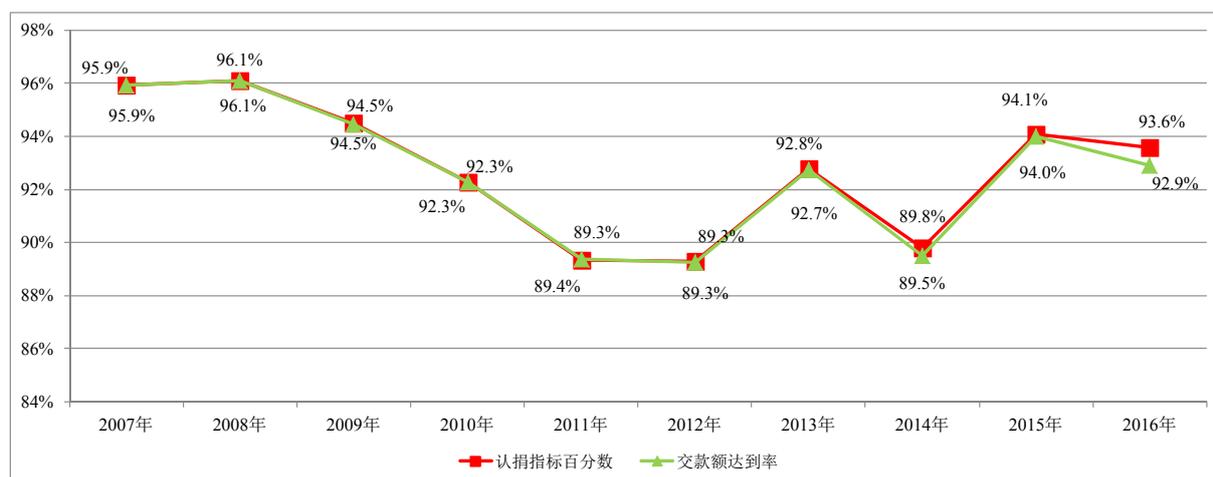


图 5：2007—2016 年达到率趋势。

### B.1.2. 预算外捐款和实物捐助<sup>20</sup>

88. 2016 年所有来源（捐助国、国际组织及双边组织、政府分担费用）预算外捐款达到 1870 万欧元。更多细节载于表 3（按捐助者分列的预算外捐款）和表 4（政府分担费用）。2016 年的实物捐助额达到 80 万欧元。在预算外捐款总额中，有 1020 万欧元系通过“和平利用倡议”机制收到。

<sup>19</sup> 详情请参见本报告补编中的表 A.5。

<sup>20</sup> B.1.2 节响应 GC(60)/RES/11 号决议第四节执行部分关于寻求资源实施脚注-a/项目的第 8 段；第四节执行部分关于自愿捐款和实施脚注-a/项目的第 9 段；以及第四节执行部分关于预算外捐款包括“和平利用倡议”的第 10 段。

阿根廷	32 940	大韩民国	709 923
澳大利亚	16 390	挪威	105 208
智利	14 548	西班牙	110 000
中国	143 780	瑞士	100 000
捷克共和国	55 238	美利坚合众国	6 900 765
印度尼西亚	50 555	“非洲地区核合作协定”基金	741 376
伊拉克	49 058	欧洲委员会	952 249
日本	2 453 176	用于“治疗癌症行动计划” <sup>21</sup>	1 591 281

阿尔及利亚	10 000	马来西亚	55 310
哥伦比亚	101 364	巴基斯坦	17 940
哥斯达黎加	30 000	巴拉圭	49 566
爱沙尼亚	1 538 393	菲律宾	597 980
埃塞俄比亚	200 000	卡塔尔	110 000
加纳	44 600	南非	205 679
印度尼西亚	208 806	斯里兰卡	60 000
伊朗伊斯兰共和国	330 000	坦桑尼亚联合共和国	100 000
以色列	281 500	土耳其	98 000
约旦	138 161	乌干达	88 822
莱索托	181 980	乌兹别克斯坦	248 940
立陶宛	10 000		

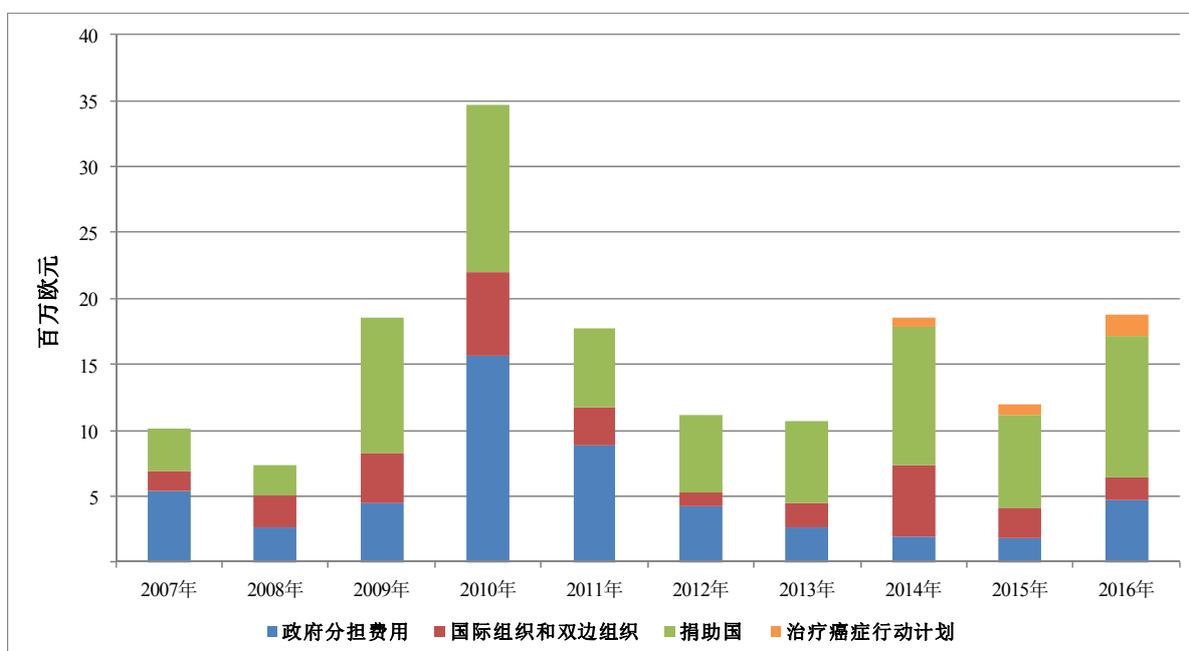


图 6：2007—2016 年按捐助方类型分列的预算外捐款趋势。

<sup>21</sup> 按捐助国分列的细目请见表 11。

## B.2. 技术合作计划的执行

### B.2.1. 财政执行情况

89. 技合计划执行额以财政和非财政两种形式表示。财政执行额以实际执行额<sup>22</sup>和债务负担额形式表示。非财政执行额（即产出）例如，可按所使用的专家或举办的培训班等形式以数字表示。

90. 对照截至 2016 年 12 月 31 日的 2016 年预算衡量，技合资金的财政执行率达到 84.6%（表 5）。

指标	2014 年	2015 年	2016 年
年底预算拨款 <sup>23</sup>	77 075 529 欧元	80 024 103 欧元	93 737 513 欧元
债务负担额 + 实际执行额	60 126 727 欧元	67 896 353 欧元	79 294 249 欧元
执行率	78.0%	84.8%	84.6%

### B.2.2. 未分配余额

91. 截至 2015 年年底，未分配余额总额<sup>24</sup>被降至 0.0 欧元。截至 2016 年 12 月 31 日的 2016 年末分配余额达到 420 万欧元。2016 年，2017 年技合资金收到 860 万欧元预付款。约 190 万欧元现金以难以在执行技合计划中使用的货币持有。

描述	2015 年	2016 年
未分配余额总额	0	4 186 904
2015 年和 2016 年为下一年度技合资金的预付款	6 874 950	8 578 255
无法使用的不可兑换货币	13 688	14 067
难以兑换和只能缓慢使用的货币	2 914 774	1 934 046
调整后的未分配余额	9 803 412	14 713 272

### B.2.3. 人力资源和采购

92. 人力资源指标表明技合计划的非财政执行额。就采购而言，2016 年发出了共计 1714 份采购单，价值达到 3020 万欧元。

<sup>22</sup> 随着原子能机构“计划支助信息系统”（AIPS/Oracle）的实施，所用术语发生了变化。实际执行额等同于实付款。

<sup>23</sup> 2016 年年底预算拨款包括已分配给各项目的往年 590 万欧元的结转额。

<sup>24</sup> 未分配给技合项目的资金总额。

93. 2016 年年底，914 个属于执行中项目，另有 450 个项目正在收尾过程中。2016 年期间关闭了 417 个项目，其中四个项目系与相关成员国磋商后取消。

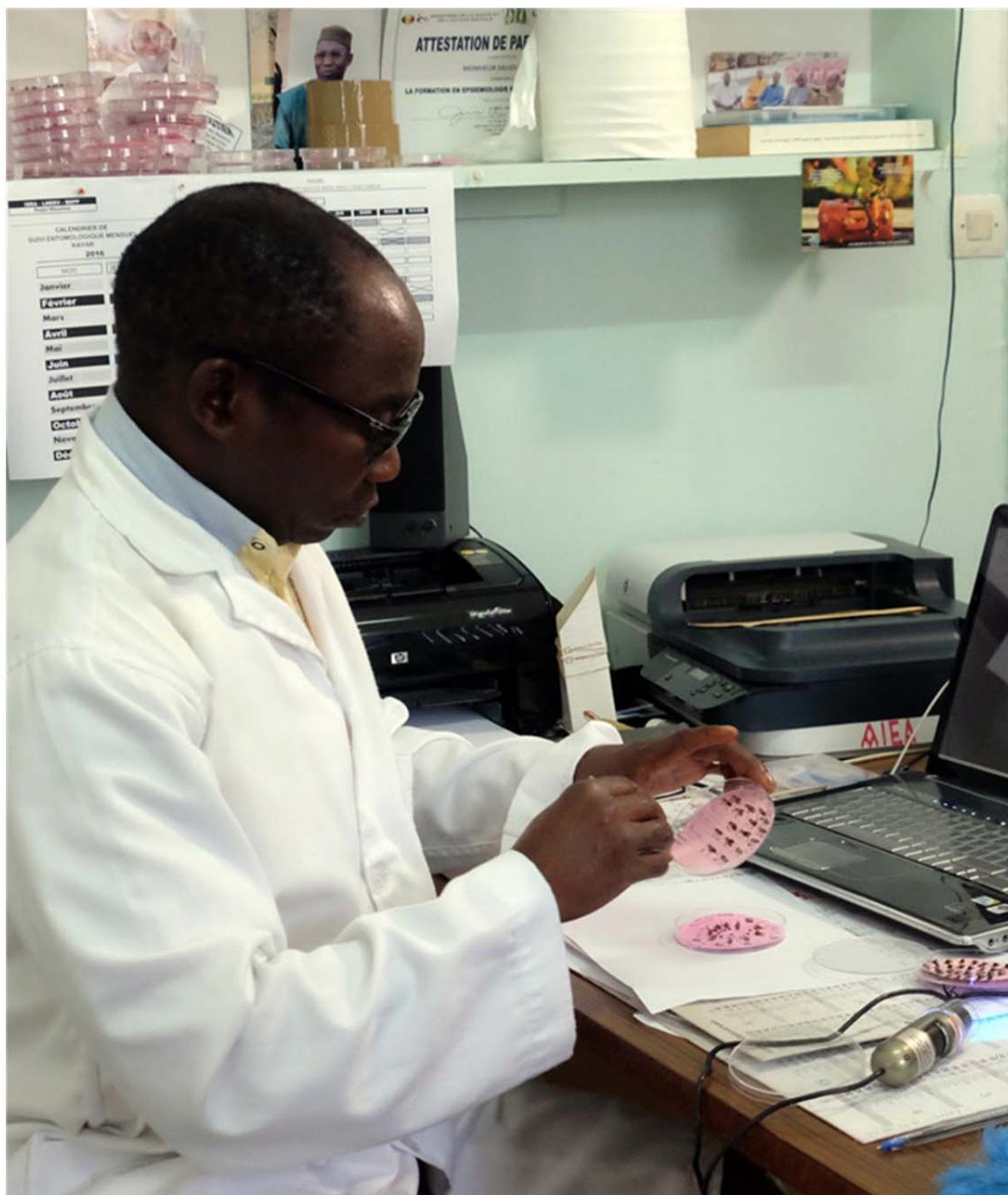
指标	2015 年	2016 年	增加/（减少）
专家和教员派任人次	3477	3777	300
与会者和其他项目人员	5126	5820	694
进修和现场科访人数	1852	1701	(151)
培训班参加者人数	2722	3114	392
地区和跨地区培训班	175	193	18

处	申购单数	发出的采购单数	价值
非洲处	664	713	10 773 666 欧元
亚洲及太平洋处	348	352	4 872 571 欧元
欧洲处	196	209	6 779 976 欧元
拉美和加勒比处	388	410	6 787 613 欧元
治疗癌症行动计划	5	30	976 642 欧元
<b>总计</b>	<b>1601</b>	<b>1714</b>	<b>30 190 468 欧元</b>

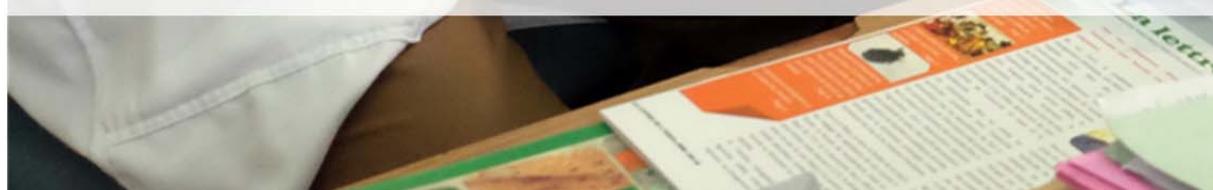
#### B.2.4. 计划储备金项目

94. 应哥斯达黎加、萨尔瓦多、危地马拉、海地、洪都拉斯、马绍尔群岛、尼加拉瓜、巴拿马、斯威士兰和拉丁美洲及加勒比地区的请求，2016 年实施了九个国家两个地区计划储备金项目。

项目	2016 年底 实际执行额	2016 年底 债务负担额	总计
COS5034 — 加强哥斯达黎加及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	42 000 欧元	0 欧元	42 000 欧元
ELS5013 — 加强萨尔瓦多及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	41 448 欧元	0 欧元	41 448 欧元
GUA5020 — 加强危地马拉及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	42 000 欧元	0 欧元	42 000 欧元
HAI5007 - 加强海地及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	40 865 欧元	0 欧元	40 865 欧元
HON5008 — 加强洪都拉斯及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	42 000 欧元	0 欧元	42 000 欧元
MHL5001 — 加强马绍尔群岛及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	38 248 欧元	0 欧元	38 248 欧元
NIC5010 — 加强尼加拉瓜及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	42 000 欧元	0 欧元	42 000 欧元
PAN5026 — 加强巴拿马及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	42 000 欧元	0 欧元	42 000 欧元
RLA5072 — 加强中美洲和加勒比地区及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	38 896 欧元	0 欧元	38 896 欧元
RLA5073 — 加强南美洲地区及早快速检测寨卡病毒感染的国家能力	36 573 欧元	0 欧元	36 573 欧元
SWA0001 — 通过制订全面的和基于需求的技术合作计划支持人力资源发展和核技术	14 056 欧元	0 欧元	14 056 欧元



## C. 2016 年的计划活动和成就



## C. 2016 年的计划活动和成就<sup>25</sup>

### C.1. 非洲

获得技合支助的国家数量	45
年底预算拨款	2810 万欧元
债务负担额和实际执行额	2380 万欧元
2016 年结束/收尾/取消的项目	120/225/3
技合资金执行率	85%
专家和教员派任人次	994
与会者和其他项目人员	1392
进修人员和科访人员数	714
培训班参加者人次	868
地区培训班	44

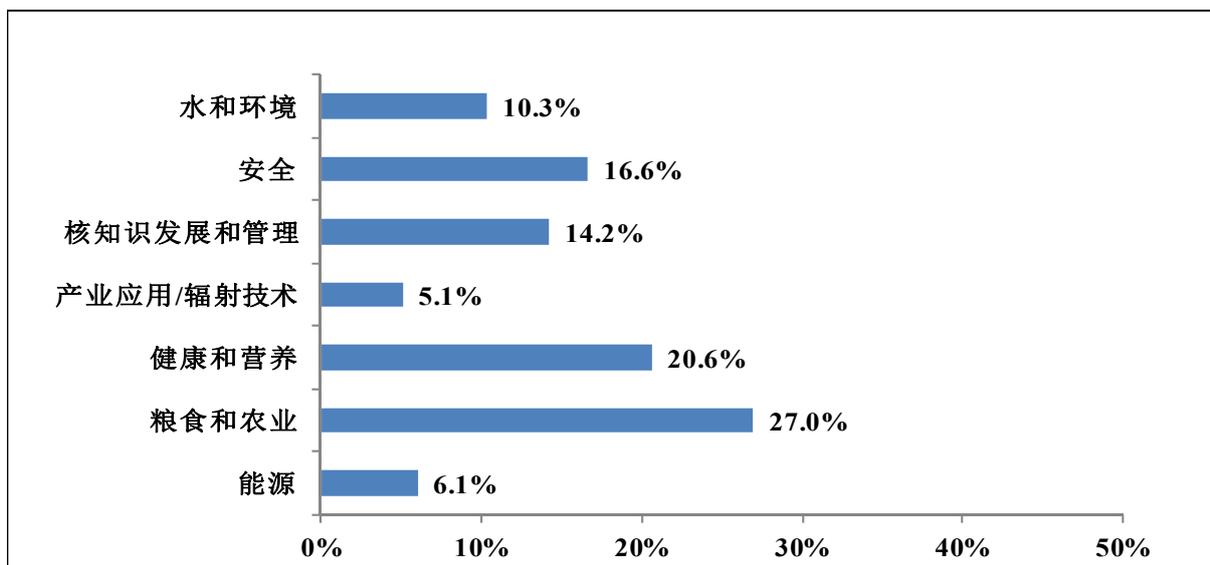


图 7: 2016 年非洲地区按技术领域分列的实际执行额。

#### C.1.1. 2016 年非洲地区亮点

95. 原子能机构与非洲地区 45 个成员国（其中 26 个为最不发达国家）进行了合作，以建设可持续利用核技术促进发展所需的人员和机构能力，并建设伙伴关系、调动预算外资源和加强地区合作。尽管存在着包括一些成员国的安全状况在内的一些挑战，但这项计划达到了 85% 的执行率。

2016 年在非洲签署的“国家计划框架”	
布基纳法索	尼日利亚
布隆迪	塞内加尔
加纳	塞舌尔
马拉维	赞比亚

<sup>25</sup> C 部分响应 GC(60)/RES/11 号决议第二节执行部分关于促进和加强成员国间核技术和专门知识转让的第 1 段；第二节执行部分关于通过制订有效的计划和定义明确的成果来加强技合活动的第 2 段；以及第五节执行部分关于促进旨在支持成员国国家核能实体和其他实体自力更生、可持续性和更具关联性的技合活动以及加强地区和跨地区合作的第 2 段。

96. 制订“国家计划框架”仍是全年的一个重要的焦点性工作。2016 年签署了布基纳法索、布隆迪、加纳、马拉维、尼日尔、塞内加尔、塞舌尔和赞比亚等八个新的“国家计划框架”。

97. 原子能机构积极参加制订阿尔及利亚、马拉维、摩洛哥、苏丹和津巴布韦的“联发援框架”、坦桑尼亚联合共和国的“联合国发展援助计划 II”和厄立特里亚的“2017—2021 年战略伙伴关系合作框架”。到 2016 年年底，原子能机构参与了非洲 19 个国家的“联发援框架”进程。

### C.1.2. 项目亮点

98. 在突尼斯，原子能机构正在支持通过培训和知识传播安全使用放射源进行癌症治疗。原子能机构专家对放射性药剂师和医学物理师进行了培训，以改进质量控制和安全使用辐射药物和设备。突尼斯 1000 万人口现有 17 台放射治疗机，拥有量超过了非洲大多数国家。自 2013 年以来，在原子能机构的支持下，突尼斯政府在突尼斯、苏斯和斯法克斯建立了辐射治疗中心，这些中心都配备了新一代直线加速器。这些加速器最常用于通过向肿瘤部位实施非常精确的局部化的高能 X 射线辐射来治疗患者。原子能机构还正在医用物理学和放射治疗方面提供专门的进修和科学访问。



签署塞内加尔“国家计划框架”。照片来源：原子能机构。

99. 在粮农组织/原子能机构粮农核技术联合计划的支持下，技合计划大大提高了摩洛哥国家兽医实验室检测兽药残留和动物疾病的能力。该项目于 2014 年 1 月启动，旨在支持摩洛哥国家食品安全局的工作。如今，摩洛哥政府能够利用符合国际准则和主要贸易伙伴准则的高水平分析标准更好地执行国家药物残留监测计划。这提高了摩洛哥市场的食品安全水平，并将对家禽产品出口计划提供支持。在动物健康领域，实验室分析人员对分子生物学分析质量保证和质量控制的认识已经大大提高。这些分析人员参与了对 2016 年初发生的摩洛哥第一次 H9N2 疫情的诊断，H9N2 是处在人类-动物接触面的一种鸟禽类流感，也就是一种俗称为“禽流感”的病毒。

100. 在纳米比亚，2008 年，纳米比亚政府通过农业、水和林业部与原子能机构在粮农组织/原子能机构粮农核技术联合计划的支持下开展了协作和技术合作，以便将突变育种和综合土水营养物管理实践结合起来优化该国干旱多发环境中的作物生产力和粮食安全。如今，保护性农业（将土地生产力与环境联系起来）等水土综合管理实践正被用来评价作物轮种、土壤有机质添加以及营养和水分利用对土壤质量和突变体生产力的交互作用。在 NAM5012 “通过突变育种发展高产和耐旱的作物”等项目的支持下，突变育种已经成功应用，并已经开发出豇豆、高粱和珍珠黍等耐旱和早熟的先进突变品系；这些品种的产量比当地品种高 10—20%。

101. 在 2013 年至 2016 年期间进行的实地工作的基础上，RAF7011 “萨赫勒地区共用含水层系统和流域的综合和可持续管理”第一次对萨赫勒地区的地下水做了广泛概述。考虑到所研究地区的广泛性，这是一项重要成就。13 个参与国（阿尔及利亚、贝宁、布基纳法索、中非共和国、乍得、喀麦隆、加纳、毛里塔尼亚、马里、尼日利亚、尼日尔、塞内加尔和多哥）已经编写了五份跨界含水层/流域报告，其中详细说明了所涉及的水文问题，并强调了改善水资源管理的主要调查结果和建议。这些报告还确定了所需水文地质资料方面存在的差距。

102. 非洲地区成员国采用了原子能机构制订的“安全监管基础结构自评定”方法学，制订和实施了改进其国家监管机构的国家行动计划。在原子能机构的支持下，各国加强了定期进行国家自评定的能力，以支持持续改进监管实绩。还制订了改进和进一步发展监管基础结构和程序的行动计划。所有参与非洲成员国都利用“安全监管基础结构自评定”方法学对本国监管机构的核心职能和责任进行了自评定，并制订了一项行动计划来弥补已查明的差距。

103. 研究堆在培训中发挥着重要作用。对于没有这种设施的国家，因特网反应堆实验室等在线信息技术是一个很好的学习机会。因特网反应堆实验室是一种与实时研究堆相连的双向在线视频系统，研究堆的运行人员进行实验，学生则跟着学习。2016 年，通过 RAF1005 “加强非洲研究堆安全和应用能力”，该系统已安装在突尼斯和坦桑尼亚联合共和国，与法国萨克莱的内在安全浸没系统反应堆相连接，并为突尼斯和坦桑尼亚联合共和国提供远距离培训服务。

104. 在 RAF0047 “推动国家促发展核研究机构的可持续性和网络化（第二阶段）”下组织了若干活动，以建立负责制订和执行其国家核研究机构战略行动计划的管理人员、高级决策者和战略规划人员的能力。借助所提供的援助，并通过将其核心业务与国家发展计划的具体目标保持一致，国家核研究机构正日益以其对国家发展部门活动所作的贡献显示其相关性。借助该项目，通过将和平核技术纳入实现国家发展目标的努力之中，改进管理实践，以及推动与最终用户建立促进增长与发展的伙伴关系，非洲成员国已经能够维持其国家核基础设施和能力。

### C.1.3. 地区合作

105. “非洲地区核合作协定”仍然是促进非洲发展中国家间技术合作并加强其 41 个缔约国之间的地区合作的主要框架。7 月，埃及在沙姆沙伊赫主办了“非洲地区核合作协定”第二十七次技术工作组会议。与会者审议并通过了加强“非洲地区核合作协定”地区项目的实施及管理其合作活动的具体措施。

106. 在原子能机构大会第六十届常会期间，就非洲技术合作计划的可交付成果和有效性进行了小组讨论。小组成员审查了过去 10 年来在非洲技合计划协助下特别在能力建设方面取得的进展。在大会第六十届常会期间，还举行了“非洲地区核合作协定”代表第二十六届会议。与会者除其他外，特别通过了《“非洲地区核合作协定”2015 年年度报告》、经更新的“非洲地区核合作协定”促进核研究机构可持续性的导则和指标

以及《非洲地区国家核研究机构网络章程》。会议还通过了“2016—2030 年加强非洲核医学可持续性地区战略”，以及“四方论坛（非洲地区核合作协定、拉美和加勒比促进核科学技术合作协定、亚洲阿拉伯国家核合作协定和亚太地区核合作协定）概念文件”，以促进地区/合作协定之间的合作。

#### C.1.4. 向“非洲地区核合作协定”基金的捐款

107. 2016 年，“非洲地区核合作协定”缔约国向该协定基金的捐款总额为 841 376 欧元，其中 741 376 欧元分配给了技合项目。剩余的 10 万欧元转入了“核应用实验室的改造”项目，以支持在塞伯斯多夫建造新的实验室。

国 家	收到额	国 家	收到额
阿尔及利亚	444 888	莱索托	2635
博茨瓦纳	9396	毛里求斯	13 250
布基纳法索	3396	摩洛哥	54 652
喀麦隆	11 112	纳米比亚	7228
科特迪瓦	4079	南非	230 446
刚果民主共和国	6012	乌干达	6895
肯尼亚	40 773	津巴布韦	6614

## C.2. 亚洲及太平洋

接受技合支助的国家和领土数量	41
年底预算拨款	2320 万欧元
债务负担额和实际执行额	1920 万欧元
2016 年结束/收尾/取消的项目	143/122/1
技合资金执行率	82.9%
专家和教员派任人次	1044
与会者和其他项目人员	1752
进修人员和科访人员数	585
培训班参加者人次	758
地区培训班	39

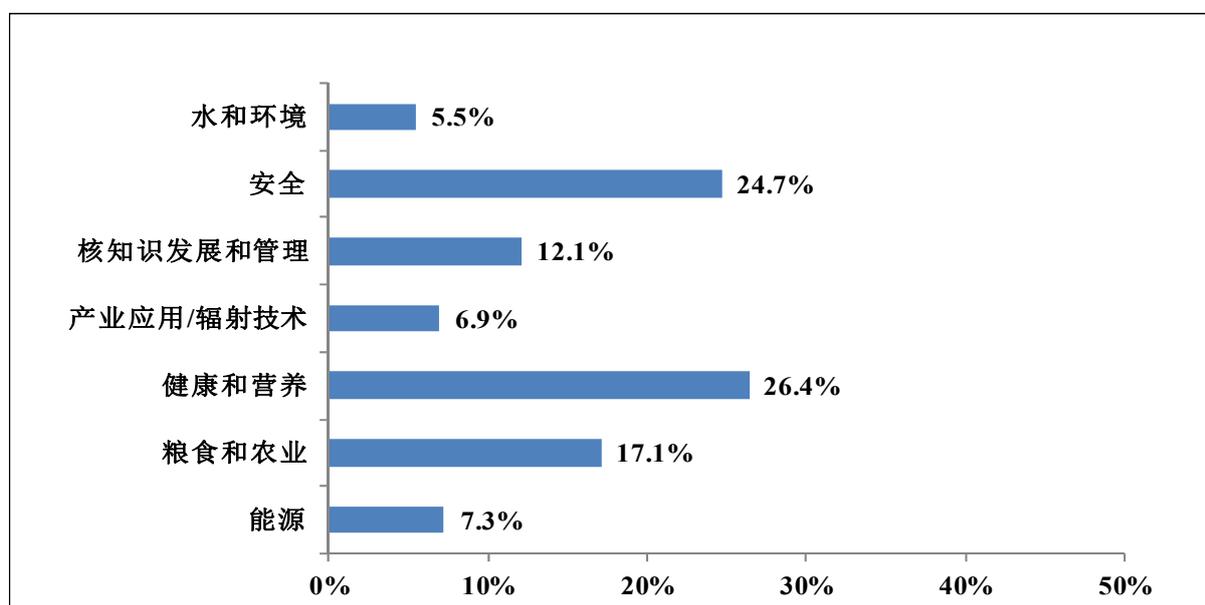


图 8: 2016 年亚洲及太平洋地区按技术领域分列的实际执行额。

### C.2.1. 2016 年亚洲及太平洋地区亮点

108. 2016 年，技合计划向亚太地区 41 个国家和领土提供了支持，其中九个是最不发达国家，八个是小岛屿发展中国家（三个国家既是最不发达国家也是小岛屿发展中国家）。2016 年，原子能机构向该地区 290 个国家性和 80 个地区性技合项目提供了支持。该计划取得了 82.9% 的执行率。

#### 2016 年在亚洲及太平洋地区签署的“国家计划框架”

中国	阿曼
马来西亚	卡塔尔
缅甸	新加坡
尼泊尔	

109. 亚洲及太平洋地区的技合计划旨在满足与该地区成员国各自国家发展计划相一致的各自战略优先事项。国家计划根据“国家计划框架”中列出的国家发展优先事项量身定制，并酌情与可持续发展目标协调一致。2016 年，七个成员国签署了“国家计划框架”：中国、马来西亚、缅甸、尼泊尔、阿曼、卡塔尔和新加坡。

110. 2016 年，原子能机构联署了孟加拉国“联发援框架”（2017—2020 年）和“老挝人民民主共和国-联合国伙伴关系框架”（2017—2021 年）。原子能机构还继续促进实施“尼泊尔 2013—2017 年联发援框架”，其中特别侧重于提高政府发展和建立基础设施的能力，以便按照国际标准确保辐射安全，并继续在关键发展部门使用核技术，包括人体健康、粮食和农业、环境和水资源、工业和矿产勘探以及能源规划。



签署中国“国家计划框架”。照片来源：原子能机构。

111. 原子能机构还积极参加了联合国国家工作队关于制订“越南 2017—2021 年一个联合国战略计划”的对话，目前正处于最后准备阶段。原子能机构还与联合国印度尼西亚国家工作队密切合作，制订了“2016—2020 年联合国促进发展的伙伴关系框架”。原子能机构的技合活动已酌情反映在该框架中，原子能机构于 2016 年初与联合国合作伙伴和印度尼西亚政府共同签署了该文件。原子能机构还参与了新报告、监测和评价机制的讨论。

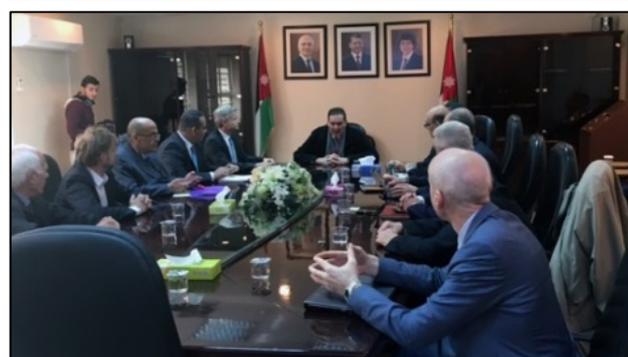
112. 2 月在维也纳举行了亚太地区国家联络官和国家代表会议。会议讨论了地区计划的挑战、机遇和前进方向，制订并核可了“2018—2028 年地区计划框架”。该框架是一份工作文件，将为亚太地区未来 10 年非协定地区项目计划的编制提供指导。

### C.2.2. 项目亮点

113. 装机容量为 5 兆瓦的约旦研究与培训反应堆于 2016 年 12 月 7 日落成。约旦研究与培训反应堆位于约旦科技大学。该研究堆旨在用于培训、研究和医疗用途放射性同位素生产以及产业应用。通过 JOR1006 “建设约旦研究和培训反应堆建造、调试、安全和利用的能力（第二阶段）”，原子能机构在约旦研究与培训反应堆的中子成像设施和高分辨率中子粉末衍射仪设施的初步设计方面提供了援助。原子能机构还对发展约旦研究与培训反应堆人员能力特别是安全方面的人员能力提供了支持，包括 12 月就该反应堆调试计划的结果以及日常运行的准备工作进行了一次研究堆综合安全评定同行评审工作组访问。



JOR1006 号项目：约旦研究与培训反应堆落成典礼，2016 年 12 月。照片来源：约旦原子能委员会。



原子能机构同行评审组在原子能机构研究堆综合安全评定工作组访问约旦期间与约旦专家进行讨论。照片来源：约旦原子能委员会。

114. 在阿拉伯联合酋长国，UAE9011 号国家项目“加强国家患者辐射安全和剂量测定计划”帮助提高了参加医院的辐射安全和剂量测定能力，从而确保了在诊断和介入放射学和核医学中对患者和工作人员的辐射防护。包括放射学医师、核医学医师、医学物理师、放射学技师、核医学技术人员和监管人员在内的 200 多名医疗专业人员（其中 50%为女性）增强了放射学和核医学领域的辐射安全和剂量测定知识。升级的患者辐射防护程序现已到位。



UAE9011 号项目：负责技术合作司的副总干事杨大助先生在访问迪拜卫生局期间会晤项目对方人员。

这加强了在国家一级适用原子能机构辐射防护和辐射源安全国际安全标准，以控制患者的辐射照射。此外，目前还正在各参项医院运行着图像质量和患者剂量优化质量管理体系。

115. 通过 K UW7003 号项目“解决海洋水域中海洋酸化和碳排出问题”，原子能机构帮助科威特建立了一个独特的设施，用于进行大规模海洋酸化实验。该项目提高了国家使用核技术研究海洋酸化对各种生物的影响的能力。该项目产生了一些引人注目的数据集。科威特还制订了水质监测计划，用于原地监测关键水质参数。

116. 通过 MHL7001 号技合项目“发展国家放射性监测能力”，原子能机构对马绍尔群岛建立多氯联苯和痕量金属监测能力提供了应急支持。提供了即时援助，以响应确定高污染率的报告。原子能机构与世卫组织合作，以设备和培训的形式向马绍尔群岛提供了援助，以促使建立分析能力，确保民众的食品安全。

117. 在柬埔寨，通过项目 KAM6001 号项目“改善获得放射治疗的机会并制订核医学服务计划”，原子能机构正在支持建立作为与柬埔寨王国政府的一项共同事业的该国第一个国家癌症防治中心。从国家癌症防治中心的首次破土动工，原子能机构就一直以设计、设备、培训和专家咨询的方式对该中心提供支持，以建立一个提供全面癌症护理的现代医疗机构。原子能机构正在通过支持培训关键医疗专业人员的方式为核医学和放射治疗做出贡献。此外，通过该项目提供的剂量测定、辐射防护和废物固化物项也将有助于患者和工作人员在成像和治疗过程中的安全。国家癌症防治中心项目预计将于 2017 年年中落成。

118. 通过支持选择优质原种，MYA5022 号项目“利用脱氧核糖核酸技术和人工授精提高动物繁殖力”帮助缅甸提高了畜牧生产力。国家利用分子和相关技术提高当地和适应性畜品种遗传品质的能力得到了加强。此外，还建立了一个遗传实验室，并对工作人员进行了基本脱氧核糖核酸分子技术和制订详细的当地品种基因表征程序方面的培训。原子能机构还举办了人工授精现场服务技术和组织培训班。该项目主要惠及了农村地区小农户和畜牧业主。畜牧生产力的提高和随之而来粮食安全的加强也惠及了缅甸更广泛的民众。

119. 原子能机构正在通过 RAS9085 号地区项目“加强亚太地区放射性废物管理基础设施”提供技术援助，以发展马来西亚的移动热室，用于在国家层面和地区层面管理高活度放射性废物。

### C.2.3. 地区合作

120. 4 月在约旦安曼的中东安保科学研究所举行了“亚洲阿拉伯国家核合作协定”代表委员会会议。为期四天的会议为审议与“亚洲阿拉伯国家核合作协定”及其未来计划管理有关的战略和政策问题提供了一个平台，目的是确保“亚洲阿拉伯国家核合作协定”的合作具有真正和可持续的影响。作为“亚洲阿拉伯国家核合作协定”国家之间相互学习以加速核技术发展的一个步骤，就指定“亚洲阿拉伯国家核合作协定”地区中心的方式、程序和具体时间达成了协议。



2016 年在约旦召开了“亚洲阿拉伯国家核合作协定”地区会议。

121. 在大会第六十届常会间隙举行的“亚洲阿拉伯国家核合作协定”会议上，代表们商定了利用现有优势、探索机会、减轻风险和解决短板的行动计划，目的是支持执行《“亚洲阿拉伯国家核合作协定”2018—2027 年中期战略》。

122. “亚太地区核合作协定”2016 年举行了两次政策会议。5 月在蒙古乌兰巴托举行了“亚太地区核合作协定”国家代表第三十八次会议；9 月在奥地利维也纳举行了“亚太地区核合作协定”大会。为筹备执行《“亚太地区核合作协定”2018—2023 年中期战略》



2016 年蒙古“亚太地区核合作协定”代表委员会年会。

成立了三个工作组，即，财政差距分析与资源调动工作组、人力资源开发工作组和 2018—2023 年中期战略协调工作组。

123. 在 RAS9073 号地区技合项目“加强成员国辐射源控制监管框架”范围内，与“亚太地区核合作协定”地区办事处和韩国核安全研究所协作组织了一个面向新监管机构和正在建立核监管机构的成员国的为期四周的培训班。由“亚太地区核合作协定”地区办事处资助的这一培训班支持建立了制订和实施适当的辐射源安全和安保监管计划所需的能力和专门知识。

### C.3. 欧洲

接受技合支助的国家数量	32
年底预算拨款	1830 万欧元
债务负担额和实际执行额	1480 万欧元
2016 年结束/收尾/取消的项目	111/60/0
技合资金执行率	80.8%
专家和教员派任人次	741
与会者和其他项目人员	1748
进修人员和科访人员数	264
培训班参加者人次	725
地区培训班	65

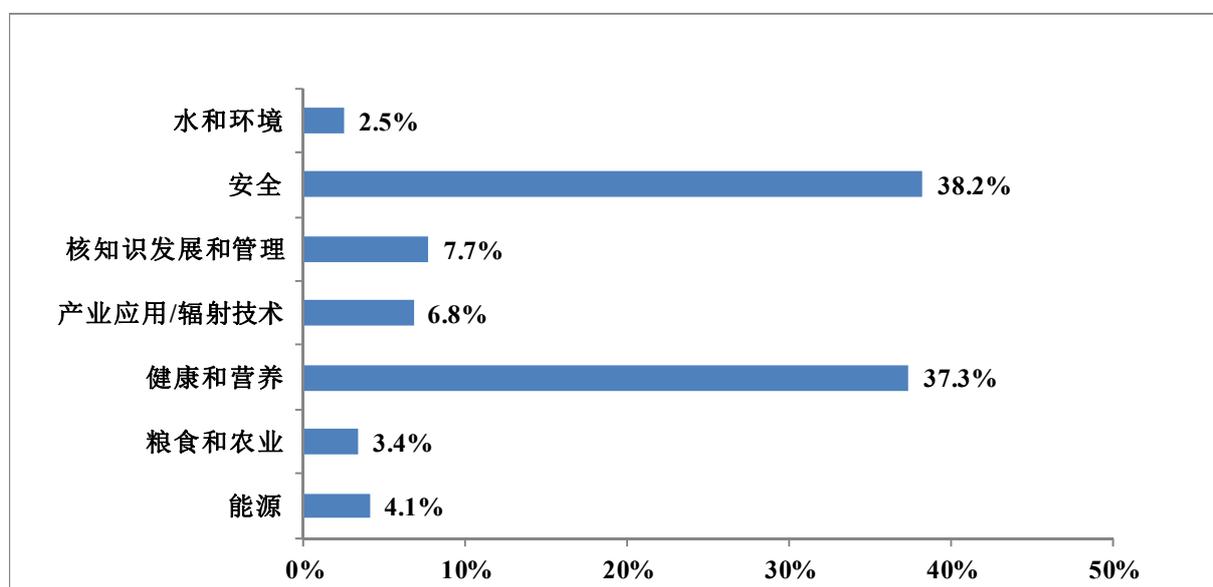


图 9: 2016 年欧洲地区按技术领域分列的实际执行额。

#### C.3.1. 2016 年欧洲地区亮点

124. 2016 年，欧洲地区（包括中亚）32 个成员国获得了通过总共 158 个项目提供的支持，其中 34 个为地区性项目，124 个为国家项目。在这 158 个项目中，有 108 个是在 2016—2017 年周期启动的。该地区所有 32 个成员国都在参与地区项目，28 个国家有正在执行的国家技合项目。该地区计划达到了 80.8% 的技合资金执行率。

<b>2016 年在欧洲签署的“国家计划框架”</b>
爱沙尼亚 波兰 乌兹别克斯坦

125. 在 2016 年期间，与爱沙尼亚、波兰和乌兹别克斯坦签署了三个“国家计划框架”。原子能机构联署了阿尔巴尼亚、阿塞拜疆、格鲁吉亚、黑山和塔吉克斯坦的“联发援框架”，并根据在另外 12 个“联发援框架”中的承诺开展了计划活动。

### C.3.2. 项目亮点

126. 在欧洲，RER6033 号地区项目“加强放射治疗专业人员（辐射肿瘤学医师、医学物理师和放射治疗技师）的知识”2016 年为总共 233 名放射治疗从业者提供了先进治疗方式的培训机会。这些培训班是与欧洲放射治疗和肿瘤学学会和荷兰大学合作举办的。在俄罗斯联邦的财政捐助下，该项目促成了组织面向讲俄文的医学物理师的四个地区培训班，以帮助提高医用放射治疗物理学方面的技能和知识，其中包括一个关于辐射肿瘤学质量保证小组的培训班，以及另一个关于放射治疗服务现状和质量的培训班。

127. 在原子能机构通过 AZB6008 “在临床实践中采用回旋加速器和正电子发射断层照相法/计算机断层照相法”提供的支持下，阿塞拜疆得以建立了一个回旋加速器和正电子发射断层照相法-计算机断层照相法设施。该设施安置在巴库新建的隶属国家肿瘤学中心的核医学中心。由于采用最先进的多模态扫描仪，正电子发射断层照相法和计算机断层照相法结合在一起提供功能和解剖信息，与传统设备相比具有巨大优势。原子能机构技术官员和专家对项目实施提供了支持，并提供了项目监测和多学科专家咨询。原子能机构还协助阿塞拜疆国家肿瘤学中心及时审查文件，为获得监管许可提供了必要的帮助，并对已竣工设施进行了最后审计。原子能机构的支持包括知识传播：中心的技术人员接受了培训，以确保为癌症患者提供服务，并对患者、工作人员和公众的安全和保护其免受电离辐射提供支持。该中心现在具备适当的装备，以满足民众的健康需求，特别是癌症患者的需求。它支持早期检测、分期和疾病管理，从而提高患者的预期寿命。预计该项目下培训的员工将对该国正电子发射断层照相法技术的运行、管理和进一步实施作出显著贡献。

128. 2016 年，技术合作计划再次支持开展了面向年轻专业人员的创新型跨大西洋学习活动。这项洲际核短训班活动将来自 13 个欧洲国家的 27 名进修人员聚集在一起进行一次跨洲学习之旅。洲际核短训班计划为核科技领域有前途的研究生和年轻专业人员提供体验式学习，以使之成为领导未来核工业的专家。该计划旨在利用现有专门知识，并创建一个年轻专业人员网络，以填补核电部门技术和知识方面的空白。实际动手活动和技术访问是 2015 年开始作为试点计划实施的洲际核短训班设计的基石。该为期四周的计划于 2016 年 6 月 27 日至 7 月 22 日实施，是布拉格美国-捷克民用核合作中心与美国马萨诸塞大学洛厄尔分校之间的一项联合倡议。2016 年洲际核短训班为进修人员提供了开展核科学和动力堆技术领域能力建设、技术合作和全球对话的机会。该计划包括前往马萨诸塞州普利茅斯的皮尔格里姆核电厂、新罕布什尔州的西布鲁克核电厂和捷克共和国的泰梅林核电站，学员们看到了核电厂是如何运行的。

129. 在原子能机构大会第六十届常会期间举行了欧洲地区技合会议，会议讨论了“退役、废物管理、环境治理：主题和地区概览”和“动物健康，特别侧重于牛的疙瘩皮肤病：近期发展与行动”等两个专题。

## C.4. 拉丁美洲和加勒比

接受技合支助的国家数量	28
年底预算拨款	1770 万欧元
债务负担额和实际执行额	1600 万欧元
2016 年结束/收尾/取消的项目	38/43/0
技合资金执行率	90.4%
专家和教员派任人次	737
与会者和其他项目人员	905
进修人员和科访人员数	138
培训班参加者人次	763
地区培训班	38

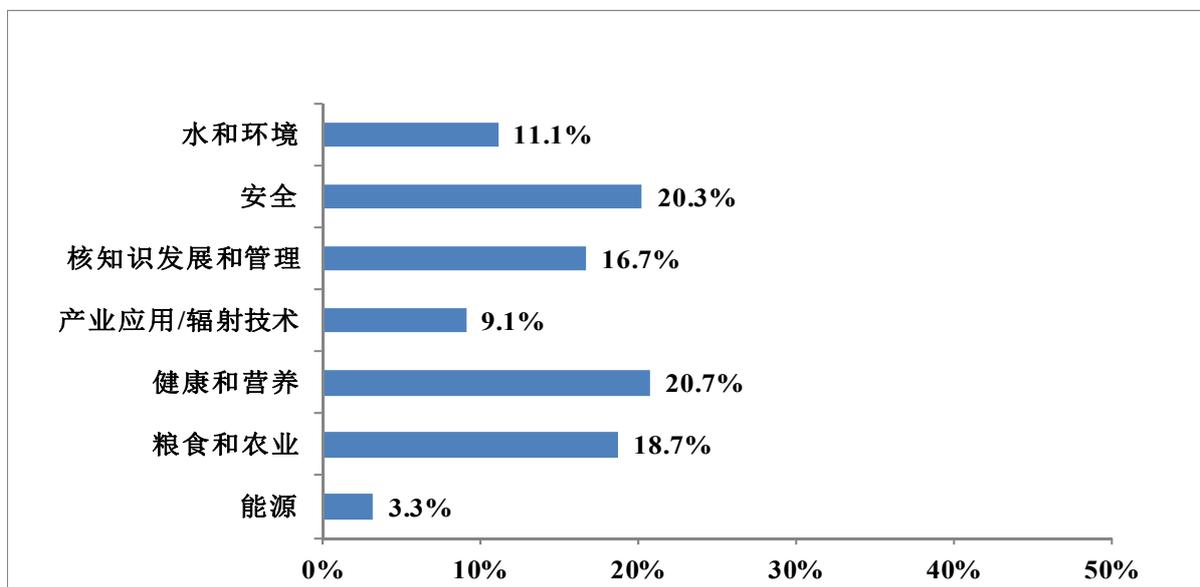


图 10: 2016 年拉丁美洲及加勒比地区按技术领域分列的实际执行额。

### C.4.1. 2016 年拉丁美洲和加勒比地区亮点

130. 2016 年，技合计划继续为拉丁美洲和加勒比地区成员国提供支助和技术合作，为可持续地安全应用核技术建设人员能力及机构能力。优先事项是监测项目执行情况以及在实现该地区预期项目成果方面取得的进展。

**2016 年拉丁美洲和加勒比  
签署的“国家计划框架”**

哥斯达黎加  
厄瓜多尔

131. 三个成员国首次有了国家计划。在该地区的 28 个成员国中，25 个拥有国家技合项目，其中最不发达国家。这一年度正在实施的项目共有 165 个，其中 126 个为国家项目，另有 39 个为地区项目。在地区项目中，有 19 个项目的启动时间是在 2016—2017 年技合周期内。另外设立了多个项目来抗击寨卡爆发。技合计划在该地区实现了 90.4% 的技合资金执行率。

132. 2016 年签署了两个“国家计划框架”：哥斯达黎加和厄瓜多尔。原子能机构最近在拉丁美洲和加勒比地区联署了对洪都拉斯的“联发援框架”。

#### **C.4.2. 项目亮点**

133. 除对各专题领域的传统能力建设提供支助外，2016 年原子能机构特别关注了拉丁美洲和加勒比赛卡的爆发。为了应对这一爆发，总共核准了七个国家计划储备金项目和三个地区计划储备金项目。这些项目旨在加强能力，以便及早、快速诊断携带寨卡病毒的患者。另外，4 月发生可怕地震之后，原子能机构向厄瓜多尔提供了支助，为政府机构提供了医疗和放射性设备。

134. 在这一年期间，RLA5070 号地区项目“在大面积综合虫害防治方案中利用昆虫不育技术加强果蝇监测和控制措施以保护和扩大园艺生产（拉美和加勒比地区核合作协定 CXLI）”为若干倡议提供了支助，以加强参项国的能力。这其中包括一些培训班，以及为加强水果产区的国家果蝇计划和国家果蝇综合管理实施能力提供设备和物资。

135. 2016 年全年，继续向多米尼加共和国提供支助，帮助其应对地中海果蝇爆发。果蝇的存在和虫害的蔓延会限制该岛的水果和蔬菜出口，还很可能将虫害输出到墨西哥和美国。在蓬塔卡纳和圣母省虫害孳扰的其他区域成功协调和实施了大面积根除行动。援助内容包括抑制和根除害虫以及制订监视计划的行动。

#### **C.4.3. 地区合作**

136. “拉美和加勒比地区核合作协定”继续促进拉丁美洲和加勒比地区可持续发展，支持各国之间的合作并推动和平利用核科学技术来处理该地区的优先事项和满足需求。

137. 在 2016 年期间，“拉美和加勒比地区核合作协定”拟订了监测和评价技合项目的工作范围，还提供了一种方法，将推进执行地区项目，并加强其与确定地区技合计划优先领域的重要计划参考文件《“拉美和加勒比地区核合作协定”2016—2021 年拉丁美洲和加勒比地区战略概况》（原子能机构《技术文件》第 1763 号）挂钩。

## C.5. 跨地区项目

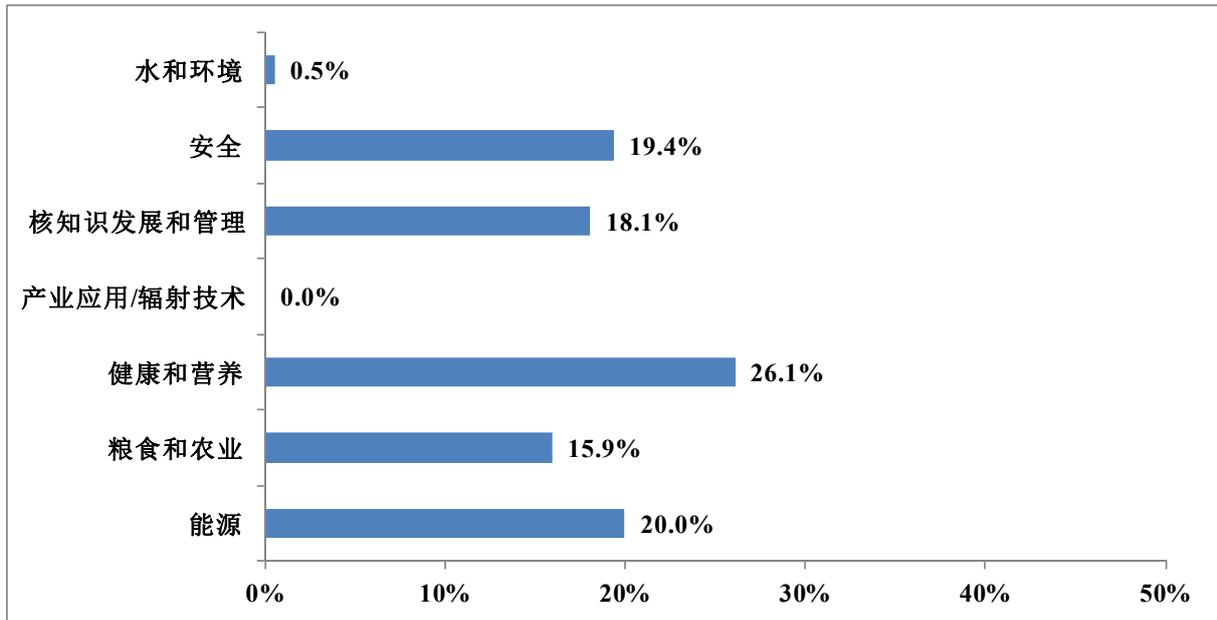


图 11：2016 年按技术领域分列的跨地区实际执行额。

138. 跨地区项目以跨越国家和地区边界的形式提供技合支助，满足不同地区若干成员国的共同需求。2016 年，跨地区项目下的实际执行额总计为 560 万欧元。截至 2016 年 12 月底，有 16 个跨地区项目正在执行中，另有五个处于收尾状态。在这一年期间，结束了一个跨地区项目。

139. INT5155 号跨地区项目“共享关于不育昆虫和相关技术用于大面积综合治理虫害和人类疾病媒介的知识”进行了登革热和疟疾传播媒介防治战略方面的能力建设。该项目通过支持面向地区设施或国际中心相关管理人员和科学家的培训，通过与世界卫生组织联网以交流有关传播疾病蚊虫防治战略方面的知识和专业技能，以及通过共享“大面积虫害综合治理”知识，建立了对“大面积虫害综合治理”计划的认识并加强了与之相关的技术和管理能力。该项目还促进将环保型昆虫不育技术与其他昆虫防治方法相结合，以防治现有的主要作物害虫以及家畜/人类媒介。此外，该项目还为科学领域做出了贡献，其结论完善了害虫和媒介生物生态学特征方面的现有知识，特别是它们对全球变暖气候条件的适用能力。总的来说，该项目也协助了参项成员国实现其发展目标。

140. 原子能机构正在通过 INT6057 号跨地区项目“制订原子能机构/国际理论物理中心国际医用物理学研究生教育课程”和相关国家或地区技合项目支持医用物理学硕士课程。该硕士课程包括一年在国际理论物理中心和的里雅斯特大学进行培训，第二年在意大利的一所医院进行全时制临床培训。第一个小



INT6057 号项目：参加临床培训的学生。

组的学生于 2016 年 1 月 1 日开始临床培训。学生均来自缺乏医用物理学领域适当研究生教育课程或临床培训机会的成员，特别是非洲、亚洲、东欧和拉丁美洲的中低收入国家。第二个小组 21 名学生已于 2016 年 1 月 13 日在国际理论物理中心和的里雅斯特大学开始医用物理学硕士课程的学习。医用物理学硕士课程的筹备得到了原子能机构的援助，依据是原子能机构《培训班丛书》第 56 号《研究生医用物理学学术计划》。临床培训地点选在意大利几家同意遵循原子能机构医用物理学临床培训导则（针对辐射肿瘤学的 TCS-37 号、针对放射物理学的 TCS-47 号及针对核医用物理学的 TCS-50 号）的医院。为了支持医用物理学硕士课程，原子能机构与国际理论物理中心签署了合作协定。

141. 可持续铀生产对铀燃料安全至关重要，尤其是在启动核电国家，其中一些正力图用本国铀资源作为燃料。在 INT2019 号项目“部署可持续铀萃取项目的技术和管理”下支持了一些活动，以把实现可持续发展目标的工作纳入铀生产循环并建立适当地各种条件的商业模型。2016 年，原子能机构资助了一场共享原地浸出方法经验的会议。此外，还举办了一个培训班，以在铀、钍、煤、石油和天然气等资源分类中切实适用联合国欧洲经济委员会开发的《联合国 2009 年化石能源和矿产储量与资源框架分类》（“2009 年框架分类”）。

142. 正在进行的 INT2018 号跨地区能力建设项目“支持知识型决策并建设启动和实施核电计划的能力”成功发展了参项国引进或扩大其核电计划的附加专门知识和能力。项目覆盖范围广泛，有 42 个成员国参与，主要旨在加强和协调启动核电国家引进核电的能力，并协助建立就新核电计划和扩大核电计划交流信息的全球网络和论坛。通过培训班、进修、专家工作组和讲习班，为成员国提供了培训和能力建设。所涉专题包括新核电计划或扩大核电计划的许可证审批过程、综合管理系统及安全文化发展，并提供了核电基础结构能力建设支助。培训对参项成员国非常有益，使它们能够获得在启动或扩大核电计划时支持知情决策的能力。

143. 完成了 INT0086 号跨地区项目“建设与建造、运行和使用‘同步光用于中东实验科学和应用’有关的人员能力”，紧接着启动了 INT0092 号项目“建设与建造、运行和使用‘同步光用于中东实验科学和应用’有关的人员能力”。这些项目的重点在于支持同步光用于中东实验科学和应用国际中心的能力建设。“同步光用于中东实验科学和应用”是该地区首个重要国际研究中心，将推动地区科学、技术和经济发展，并将成为加强科学合作的协调中心。该项目帮助在澳大利亚、欧洲和美国不同的同步加速器光源对“同步光用于中东实验科学和应用”工作人员进行了培训和与专家互动。

## C.6. 治疗癌症行动计划<sup>26</sup>

### C.6.1. 2016 年“治疗癌症行动计划”亮点<sup>27</sup>

144. 2016 年，原子能机构继续通过“治疗癌症行动计划”支持中低收入国家加强国家癌症防治能力的努力。

2016 年“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问	
白俄罗斯	哈萨克斯坦
伯利兹	利比里亚
洪都拉斯	巴拉圭
肯尼亚	塞拉利昂

### “治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审<sup>28</sup>

145. 八个成员国接待了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问，其间，癌症防治专家评定了国家癌症防治需求和能力。评审访问的结论和建议侧重于加强防治能力，促进循证决策以及帮助政府确定癌症防治干预措施和投资活动的优先顺序，同时还构成了原子能机构与伙伴合作提供专项后续行动支助的依据。

146. **白俄罗斯：**2016 年 4 月 4 日至 9 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。白俄罗斯提供高标准的癌症服务，特别是在诊断和治疗领域。同时，癌症仍然是该国导致死亡的第二大原因。建议侧重于进一步加强当前癌症服务的有效性以及癌症防治相关的不同设施和计划之间的协调和沟通。

147. **伯利兹：**2016 年 12 月 5 日至 9 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。伯利兹应对非传染性疾病的国家计划中的一些癌症防治优先行动至今尚未落实。癌症治疗服务非常有限，而且根本没有放射治疗。一般而言，如果要治疗癌症，就必须出国。初步建议侧重于制订国家癌症防治计划，建立基于人口的癌症登记簿来确定实际癌症负担，改善获得短期和长期癌症治疗的途径以及建立适当的辐射安全基础结构。

148. **洪都拉斯：**2016 年 5 月 16 日至 20 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。洪都拉斯虽然几年前中断了癌症防治计划的实施，但几项重要行动仍在进行，旨在加强和拓展癌症的预防、早期检测和登记工作。建议侧重于恢复国家对癌症防治的有力领导，扩大获得癌症治疗的途径，进行相应的人力资源能力建设并建立适当的辐射安全和核安保基础结构。

149. **肯尼亚：**2016 年 8 月 22 日至 26 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。自 2010 年的上次“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审以来，肯尼亚在开发癌症防治服务和制订相关政策及立法方面取得了重要进展。政府现正计划进一步

<sup>26</sup> C.6 节响应 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于开发和部署癌症患者辐射治疗系统的第 1 段；关于与世卫组织和国际癌症研究机构协作的综合性可操作框架的第 4 段；及关于就本决议执行情况提出报告的第 20 段（GC(59)/RES/11 号决议）。

<sup>27</sup> C.6.1 节响应 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于制订综合和全面的国家癌症防治计划的第 8 段。

<sup>28</sup> 本节响应和 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于根据预防和控制非传染性疾病高级别会议的结果和建议采取后续行动的第 3 段。

拓展和分散获得癌症早期检测和治疗公共保健服务的途径，并根据评审访问提供的资料启动了新的《2017—2022 年国家癌症防治战略》的制订工作。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组建议侧重于加强国家癌症登记系统的法律框架，开发各级保健的一揽子基本癌症防治服务，以及拟订癌症防治长期工作人员队伍发展计划，以达到预定基础结构的要求。

**150. 哈萨克斯坦：**2016 年 11 月 14 日至 18 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。哈萨克斯坦在基础保健一级有着良好的筛查服务网络，而且医院服务分布均衡，并对卫生工作人员的培训和教育做出了有力承诺。政府启动了对现行《2012—2016 年国家癌症护理发展计划》的更新工作。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的初步建议侧重于加强国家健康信息系统中现有的癌症登记簿，定期根据全球新证据和成本效益审查癌症诊断和治疗导则，并根据最新国际良好实践加强现有培训计划。

**151. 利比里亚：**2016 年 6 月 27 日至 7 月 2 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的建议侧重于重新建立国家癌症登记簿，重建并培训现已所剩无几的卫生工作人员队伍，建立具备外科、医疗和辐射肿瘤学服务的癌症防治中心，针对目前 80%癌症病例均在晚期无法治愈时才确诊的情况提供适当姑息治疗，以及建立适当的辐射安全基础结构。

**152. 巴拉圭：**2016 年 9 月 19 日至 23 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。作为对 2011 年“治疗癌症行动计划”综合评定工作组访问的补充，专家们注意到该国在开展癌症预防、早期检测、治疗和姑息治疗活动方面取得了进展。卫生部专项负责癌症防治工作并制订国家癌症防治计划的部门的设立也取得了进展。初步建议侧重于强化卫生部的新设癌症防治部门，运作通过国家技合项目开创的核医学服务，并完善在公共部门获得放射治疗的途径。

**153. 塞拉利昂：**2016 年 11 月 28 日至 12 月 2 日的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问。像该地区的许多其他国家一样，癌症已成为该国造成死亡的几大原因之一。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的初步建议侧重于癌症预防、获得早期检测、诊断和治疗服务的完善途径、姑息治疗、现已所剩无几的卫生工作人员队伍的重建和培训，以及建立适当辐射安全基础结构的必要性。

### “治疗癌症行动计划”示范验证点

**154.** 在坦桑尼亚联合共和国，完成了一个欧佩克国际发展基金供资的项目，旨在加强欧申洛德癌症研究所和四个地区医院的姑息治疗服务。重要结果包括对 200 名医生、护士和社区志愿者的姑息治疗培训，以及为欧申洛德癌症研究所的癌症患者采购了 10 个病床并为志愿者提供了 125 套姑息治疗包。此外，还审定了姑息治疗的国家政策方针，供卫生部核可并分发给卫生工作者。

**155.** 为加纳阿克拉柯尔布教学医院肿瘤病房提供了儿科癌症患者设备，将改善对每年约 150 名年轻癌症患者的护理。该项目通过维也纳联合国妇女协会得到供资。

156. 2016 年，蒙古的国家癌症中心收到了放射治疗相关固化装置，由日本提供资金。这是对 2015 年日本和摩纳哥为同一中心联合供资建成的治疗规划系统的补充。

157. 继续通过欧佩克国际发展基金、维也纳联合国妇女协会以及联合国联邦存款互助会（联合国互助会）供资的项目为越南和尼加拉瓜提供癌症护理和防治领域的支助。

### **虚拟癌症防治大学和地区培训网络<sup>29</sup>**

158. “虚拟癌症防治大学和地区培训网络”是一个电子学习平台，为保健专业人员提供癌症防治多个领域因材施教的优质免费培训课程。继在四个撒哈拉以南非洲国家的试点阶段取得成功之后，应成员国的请求制定了将“虚拟癌症防治大学和地区培训网络”扩展到整个非洲地区的计划。为了支持这一拓展，开展了专门的资源调动工作。此外，还开发了临床肿瘤学硕士水平培训班，预计于 2017 年开始提供。

### **C.6.2. 宣传、伙伴关系建设和资源调动<sup>30</sup>**

#### **伙伴关系建设和外展活动<sup>31</sup>**

159. 原子能机构密集接触了合作伙伴，以加强在癌症防治问题上的合作。与伊斯兰合作组织及伊斯兰开发银行缔结了一项“实际安排协议”。

160. 向全球卫生界突出强调了原子能机构支持成员国癌症防治工作的作用，通过有针对性地参加大型国际卫生及癌症相关活动挖掘了潜在的新伙伴关系。例如，这导致将保健技术列入了非洲的卫生部长们在乌干达举行的第五届“非洲姑息治疗国际会议”上承诺的《2016 年坎帕拉宣言》。此外，原子能机构还在土耳其伊斯坦布尔举行的第十三届“伊斯兰合作组织首脑会议”期间的防治癌症特别会议上促进伊斯兰合作组织成员国的第一夫人们拟订了《伊斯坦布尔宣言》。宣言申明，第一夫人们承诺推进癌症意识和宣传计划，并倡导通过多部门方案在国家和国际层面上将癌症防治优先列入健康日程。

161. 在埃塞俄比亚阿巴巴的非洲第一夫人第十届“非洲防治宫颈癌、乳腺癌和前列腺癌会议”上向 3000 名代表介绍了原子能机构在非洲的癌症防治活动以及原子能机构对可持续发展目标的贡献。

---

<sup>29</sup> 本节响应 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于扩大“虚拟癌症防治大学”的第 14 段。

<sup>30</sup> C.6.2 节响应 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于倡导原子能机构的癌症防治工作并提供支持的第 5 段；关于协调旨在协助成员国制订调动资源财政建议的方案的第 7 段；关于寻求、加强和促进原子能机构参与国际伙伴关系以进一步推行、发展和实施“治疗癌症行动计划”的第 15 段；关于继续执行“治疗癌症行动计划”筹资和资源调动战略的第 16 段；以及关于为实施“治疗癌症行动计划”提供适当的财政支持的第 18 段。

<sup>31</sup> 本节响应 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于提高对全球癌症负担和辐射医学在癌症诊断和治疗中的关键作用的认识的第 19 段。

162. 在德国柏林举行的有来自 80 个国家的 735 个组织的代表出席的“世界卫生峰会”期间，原子能机构总干事发表了关于“核技术的作用及原子能机构促进发展中国家拓展获得优质保健的途径”的主旨发言。此外，在那次峰会期间还探讨了潜在的供资和建立伙伴关系的机会。

163. 在法国巴黎的“世界癌症问题领导人峰会”和“世界癌症大会”上，癌症防治专门会议以及原子能机构癌症防治工作展览提升了人们对原子能机构的作用以及抗癌战略伙伴关系必要性的认识。

164. 在 2016 年“世界抗癌日”，原子能机构组织了一场有两位领先肿瘤学家演讲的公开讲座、一场关于联合抗癌的小组讨论、一场展示原子能机构对成员国的癌症相关援助的展览，以及一场有关癌症关键事实的宣传活动，包括社交媒体帖子和视觉投影。

165. 原子能机构大会第六十届常会的一次会外活动突出了加强伙伴关系以实现可持续发展目标的癌症相关具体目标的必要性。与会成员国强调了在中低收入国家增加癌症综合防治投资的重要性。

## 资源调动

166. 原子能机构继续寻求成员国、政府间组织、非政府组织以及私营部门对原子能机构癌症防治活动的支持。

167. 从澳大利亚、大韩民国、俄罗斯联邦、瑞士、美利坚合众国、欧佩克国际发展基金、辉瑞、奥地利、粉红丝带和红丝带组织、联合国互助会及联合国妇女协会收到共计 1 591 281 欧元预算外捐款。

表 11：2016 年对“治疗癌症行动计划”的预算外捐款	
捐助方	金额（欧元）
澳大利亚	30 243
大韩民国	63 940
俄罗斯联邦	185 739
瑞士	200 000
美利坚合众国	788 993
欧佩克国际发展基金	278 416
奥地利辉瑞公司	6 000
粉红丝带和红丝带组织	8 109
联合国互助会	4 475
联合国妇女协会	25 266
其他	100
<b>收到金额合计</b>	<b>1 591 281</b>

168. 通过审查斐济、莱索托和巴布亚新几内亚的银行可担保的文件以及拟订面向几个成员国的专项供资建议书，提供了资源调动支助，以拓展原子能机构成员国的癌症服务。

### **C.6.3. 与抗癌技术合作活动的协调<sup>32</sup>**

169. 审查了博茨瓦纳、布隆迪、中非共和国、加纳、伊拉克、肯尼亚和津巴布韦“国家计划框架”的癌症相关部分，以确保与“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审建议相一致，寻找合作机会，并促进将辐射医学纳入癌症综合防治战略之中。

170. 从癌症综合防治角度评价了 2018—2019 年技合周期的癌症相关项目建议书，以确保酌情考虑“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的建议。

---

<sup>32</sup> C.6.3 节响应 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于规划和实施“治疗癌症行动计划”在成员国的活动和项目的第 6 段和关于基于“治疗癌症行动计划”综合评定工作组访问结果的后续活动和将有关建议转变为对成员国具有可持续影响之行动的第 11 段。

## 常用简称表

<b>AFRA</b>	非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定（非洲地区核合作协定）	<b>NPP</b>	核电厂（核电站）
<b>Agency</b>	国际原子能机构（原子能机构）	<b>PACT</b>	治疗癌症行动计划
<b>APC</b>	计划摊派费用	<b>PUI</b>	和平利用倡议
<b>ARASIA</b>	亚洲阿拉伯国家核科学技术研究、发展和培训合作协定（亚洲阿拉伯国家核合作协定）	<b>RCA</b>	亚洲及太平洋地区核科学技术研究、发展和培训地区合作协定（亚太地区核合作协定）
<b>ARCAL</b>	拉丁美洲和加勒比促进核科学和技术合作协定（拉美和加勒比地区核合作协定）	<b>SIDS</b>	小岛屿发展中国家
<b>CPF</b>	国家计划框架	<b>SDG</b>	可持续发展目标
<b>FAO</b>	联合国粮食及农业组织（粮农组织）	<b>TC</b>	技术合作（技合）
<b>IAEA</b>	国际原子能机构（原子能机构）	<b>TCF</b>	技术合作资金（技合资金）
<b>LDC</b>	最不发达国家	<b>UNDAF</b>	联合国发展援助框架（联发援框架）
<b>NNI</b>	国家核机构	<b>WHO</b>	世界卫生组织（世卫组织）
<b>NPC</b>	国家参项费用		





附件一、**2016** 年的成就：按主题领域  
列举的项目实例



## 附件一

### 2016年的成就：按主题领域列举的项目实例

#### A. 健康和营养

##### A.1. 地区亮点

1. 人体健康是成员国的一个优先领域，原子能机构支持许多有助于“可持续发展目标 3”“让不同年龄段的所有人都过上健康生活，促进他们的福祉”的项目。
2. 在非洲，原子能机构正在致力于建立对口方研究机构的人员能力和技术能力，以更高效和更有效地发现和治疗癌症，应用核技术加强国家营养计划，并应对新发疾病所带来的挑战。通过关注孕产妇和婴儿的健康和营养，技合计划还支持国家和国际社会实现国际发展目标的努力。
3. 该地区一些国家正在与原子能机构合作发展放射治疗设施。在这方面，确保提供安全、优质放射治疗服务的国家能力是原子能机构援助的主要焦点，包括发展国家在各个领域进行培训的能力。非洲也受到人畜共患疾病的出现如近期埃博拉病毒病爆发的严重影响。人力资源和技术能力的短缺阻碍了国家和地区抗击这些疾病的努力。
4. 技合计划继续支持亚太地区成员国改善人体健康和应对营养方面的挑战。2016年，该计划的重点是加强地区能力，以应用新兴的多模态分子诊断成像和治疗性核医学技术来管理和治疗非传染性疾病，包括癌症和心血管疾病。地区能力建设促进了核医学技术的安全和可靠的应用，以及质量保证体系的传播和应用。通过与迪拜卫生局和日本大阪大学签署的“原子能机构核医学专业人员课程合作实际安排”，具体重新强调了核医学专业人员的人力资源发展。
5. 在欧洲地区，人体健康也是技术合作的一个优先领域。在该地区，核技术在心血管疾病和癌症的诊断和治疗中起着重要作用。无论设施的可用性和服务质量如何差异，所有成员国都认识到需要在安全和有效利用相关医疗核技术方面进行培训。该地区对加强国家能力做出了强有力的承诺，若干地区项目和许多国家项目正在解决这些差距。数字图像在癌症诊断中越来越多的使用增加了对能力建设的需求，以充分利用新设备和新技术包括混合模式机器的优势。
6. 在 2016 年全年，原子能机构继续与欧洲核医学协会成功地协作，为总共 55 名核医学从业人员参加六个专门的欧洲核医学协会培训班提供了支助。与欧洲放射治疗和肿瘤学学会和荷兰大学合作，共有 233 名放射治疗从业人员在 2016 年得到先进放射治疗方式方面的培训。

7. 人体健康是拉丁美洲和加勒比地区所有成员国发展并与原子能机构合作的一个优先领域。2016 年，17 个新的国家项目和两个新的地区项目开始实施，这些项目连同上一个周期的其他项目，将有助于加强辐射肿瘤学、医用物理学和核医学的诊断和有效治疗癌症的能力。2016 年，旨在利用核技术处理营养问题的其他国家和地区举措也获得了支助。通过这些项目建立的新的技术和人员能力，将为该地区的医疗应用和实施优质服务提供支持。

## A.2. 癌症防控

### 建设能力，支持落实“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的建议<sup>33</sup>

8. 原子能机构采取了若干人力资源能力建设措施，加强许多原子能机构成员国的癌症防治，以支持落实“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的建议。

9. 来自 35 个非洲成员国的医疗专业人员加深了对高质量癌症数据对于癌症防治规划知情决策支持的重要性的认识。他们还通过与世卫组织非洲区域办事处、国际癌症研究机构和非洲癌症登记网合作组织的两个地区专题讲习班，加强了设立和运作基于人口的癌症登记的能力。来自中非共和国的三名医疗专业人员在科特迪瓦国家癌症登记处接受了为期四周的基于人口的癌症登记设立和运作培训。这次进修安排是与国际癌症研究机构和非洲癌症登记网合作组织的。

10. 来自亚洲及太平洋地区九个成员国的医疗专业人员参加了一次关于姑息治疗作为综合癌症防治组成部分的地区讲习班，以扩大对辐射医学对姑息治疗作用的认识。讲习班是与世卫组织、国际癌症防治联合会、联合国毒品和犯罪问题办事处、国际麻醉品管制局和国际临终关怀与姑息治疗协会合作举办的。

11. 来自蒙古、斯里兰卡和越南的六名辐射医学专业人员在韩国放射学和医学科学研究所接受了放射肿瘤学、医用物理学和放射治疗技术的培训。

12. 纳米比亚和卢旺达卫生部以及有关当局通过国家规划讲习班的专家咨询支持和对各自国家癌症防治计划草案的专家评审在制定和加强其国家癌症防治计划方面得到专门的国内援助。此外，对乍得、埃塞俄比亚和塞内加尔的国家癌症防治计划进行了评价，以确保与“治疗癌症行动计划”综合评定工作组的相关建议相一致，并查明伙伴关系和资源调动机会。

---

<sup>33</sup> 本节响应 GC(59)/RES/11 号决议 B 节执行部分关于与世卫组织和国际癌症研究机构合作的综合行动框架的第 4 段以及执行部分关于中低收入国家癌症防治工作医疗专业人员参加有关癌症防控培训班的第 13 段。

### A.3. 辐射肿瘤学用于癌症防治

13. 在 2016 年 3 月乌干达唯一的钴-60 机损坏之后，乌干达政府请求原子能机构协助在该国重建放射治疗服务。原子能机构评估了在穆拉戈医院利用现有屏蔽腔装入一台新的远程治疗机的可行性。原子能机构专家证实，在旧源退役和屏蔽腔改造之前，现有屏蔽腔可以用于安装一台新的机器。2016 年 11 月，原子能机构成功完成了旧的钴-60 源退役，并进行场内安全贮存，而乌干达政府开始对穆拉戈医院的屏蔽腔进行改造。



2016 年 11 月，穆拉戈医院旧的钴-60 源退役。

14. 原子能机构 12 月通过 UGA6018 号项目“在癌症研究所设立放射治疗服务”开始采购新的钴-60 机。此外，对在乌干达癌症研究所建造六个新的屏蔽腔提供了专家支持。原子能机构还正在通过进修安置为乌干达在辐射医学领域发展人力资源提供支助。



2016 年 6 月，在乌干达癌症研究所开始建造六个新的屏蔽腔。

15. 5 月，在 RAS0073 号地区项目“支持人力资源发展和核技术”的框架内，在美国安德森癌症中心为亚太地区成员国举办了“放射治疗设备选择、验收、调试和维护”的全面培训活动。培训为参加者提供了放射治疗剂量测定仪和放射治疗装置的选择、验收、调试和维护过程的深入了解，这是确保成员国放射治疗服务质量和可持续性的关键要素。

16. 在斐济，FIJ6001 号国家项目“建立放射治疗中心”为在斐济建立首个癌症中心铺平了道路。

17. 作为 ISR6018 号技合项目“为国家放射治疗质量控制计划提供支持”的延续项目，ISR6023 号项目“加强能力建设和提高放射治疗的质量保证”继续关注以色列实施质量保证原则。所有的放射治疗中心都经过了辐射肿瘤学质量保证小组审核。通过设立放射治疗培训中心，提高了人员能力。原子能机构还为在卫生部的二级标准剂量学实验室投入使用钴-60 装置进行放射治疗水平校准提供了支持。

18. 在缅甸，过去 10 年对放射治疗的需求大幅增加，预计这种趋势将继续，新患者越来越需要放射治疗。启动了 MYA6032 号技合项目“加强核医学和放射治疗服务人力资源能力以改进对癌症患者的诊断和治疗”，以加强缅甸在正电子发射断层照相法-计算机断层照相法、回旋加速器以及线性加速器和高剂量率近距离放射治疗服务方面的人力资源能力。2016 年，为仰光总医院和曼德勒总医院的近距治疗实践、奈比多总医院的 X 光治疗以及东枝医院放射治疗科的外照射剂量测定提供了支持。该项目成功引入和增强了广泛的放射治疗相关能力。



仰光总医院首席医用物理学家 Mya Mya Kyi（最右）正在与放射治疗操作人员一起治疗患者。照片来源：M. Gaspar/原子能机构。

19. 在罗马尼亚，用于验证患者放射治疗的准确性和安全性的剂量学审核系统在国家一级尚不到位。ROM6018 号项目“通过建立国家剂量学审核设施加强放射治疗服务”预计通过支持建立国家剂量学审核设施/系统提高放射治疗服务的质量和安全性，并在治疗规划系统和质量保证/质量控制程序方面提高工作人员能力。2016 年期间，举办了放射治疗设备验收和调试（基于直线加速器设备的实用方法）的国家培训班。三位国际专家介绍了这一理论，并辅以开展测量中用于调试和获取治疗规划系统射束模化所需数据的实际练习。此外，通过科学访问，建立了从基本射束参数的简单审核到使用仿真体模的高级端到端审核的放射治疗剂量测定审核计划的能力。为向罗马尼亚政府提供关于放射治疗设备规格的建议书开展了一次后续专家工作组访问。

20. 在拉丁美洲和加勒比地区，2016 年全年继续通过“拉美和加勒比地区核合作协定” RLA6072 号项目“支持实施辐射治疗综合方案的人力资源能力建设（拉美和加勒比地区核合作协定 CXXXIV）”，努力提高放射治疗质量。一些辐射肿瘤学医师、医学物理师和放射治疗技师在利用直线加速器进行三维适形放射治疗的临床治疗基本原理方面受到培训。培训还涵盖了调强放射疗法和图像引导放射疗法，以及图像引导放射疗法最常用的成像系统。此外，还包括对需要应用的设备或系统和程序的质量控制方面的培训。还为辐射肿瘤学医师提供了辐射生物学专门培训。

21. 原子能机构正在通过 GUA6020 号项目“制订妇科肿瘤高剂量率近距治疗计划”，支持危地马拉在国家癌症研究所和 Bernardo del Valle S 博士医院建立妇科肿瘤高剂量率近距治疗计划。采取到该地区其他研究机构进修的形式组织了针对该医疗设施的培训，并提供了相关设备。这些活动将增加危地马拉和邻国妇科肿瘤患者的近距放射治疗服务的获取和质量。

22. 在尼加拉瓜，2016 年的大量工作投入于癌症辐射治疗的能力建设。通过 NIC6019 号技合项目“建设癌症放射治疗能力”向该国提供了关于引进和安装新技术的建议。支持侧重于为在质量保证框架内安全有效地使用该技术提供培训。

23. 为了应对当前世界范围内生产用于靶向治疗的放射性同位素  $\alpha$  发射体的短缺，阿根廷正在努力开发当地铋-213 和镭-225 的生产。目标是向本国和地区提供这些类型的放射性同位素用于靶向癌症治疗。对阿根廷的支持是通过 ARG6017 号技合项目“扩大治疗用  $\alpha$  放射性同位素（镭-225 和铋-213）生产所需的知识和设施”提供的，该项目旨在协助该国扩大知识和培训人员——这是两个关键的需求。随着在这一领域的重要国家投资，阿根廷已经开始建设新设施，以便在 36 个月内开展本地项目。2016 年，在原子能机构的支持下，阿根廷国家原子能委员会工作组与欧洲的一些中心和欧洲委员会联合研究中心合作，共同开展放射性同位素  $\alpha$  发射体的生产，获得了一流的培训。

#### A.4. 核医学和诊断成像

24. 在不断提高核医学临床实践质量的过程中，通过 INT6056 号跨地区项目“对核医学实践中的质量管理审计提供支助”，实施了四次“核医学实践质量管理审核”。此外，还与阿贡国家实验室和德克萨斯大学安德森癌症中心合作开展了有关放射性核素治疗的地区培训班。来自相同数量成员国的 25 名参加者受益于培训。

25. 在斯里兰卡，在 SRL6034 号项目“加强放射性核素治疗的核医学程序以改进癌症和慢性关节疾病患者的临床效果”的支持下，针对受益于基于放射性同位素疗法的癌症患者或与活动性关节炎有关的关节炎患者，改善了患者管理能力。原子能机构与佩拉德尼亚大学和斯里兰卡原子能委员会合作，对骨痛缓解、淋巴瘤和放射性滑膜切除术采取了新的基于放射性核素的治疗方法。通过核医学技术用于淋巴瘤治疗、疼痛缓解



斯里兰卡中部省佩拉德尼亚核医学科本科生。照片来源：L. Potterton/原子能机构。

和相关病症以及核医学技术用于以肿瘤学和神经学为重点的神经系统疾病的讲习班，提供了支持。此外，为加强核医学技师的核医学临床实践提供了专家建议，并为专家根据“核医学实践质量管理审核”指导原则进行核医学审核提供了培训。原子能机构还资助了进修和科学访问，以培训参与在斯里兰卡提供核医学和放射性同位素治疗服务的专业人员。

26. 此外，ISR6024 号项目“改进核医学、放射性药物和诊断成像质量管理和临床实践”和 ISR6026 号项目“加强诊断成像、侵入性放射学和计算机断层照相法的质量管理和临床实践”为在以色列开展三次“核医学实践质量管理审核”提供了支持。

27. OMA6006 号项目“利用基于放射性核素的分子方法检测抗进口药品疟疾”重点加强了阿曼的国家技术能力，以消除疟疾，并控制由于耐药基因型通过无症状携带者扩散而导致的任何复发。经过与原子能机构的建设性讨论，卫生部将考虑应用诸如环介导等温扩增等诊断技术。因此，卫生部正在努力进一步推进当前的国家监视方法。

28. 在马来西亚，MAL6021 号项目“改进混合成像方面的人力资源技能”正关注于提高人力资源发展方面混合成像知识和技能，以促进国家培训计划的发展。2016 年，原子能机构进行了两次专家工作组访问：一次是通过面向放射科医师的正电子发射断层照相法-计算机断层照相法培训班提高技能，另一次是提高单光子发射计算机断层照相法-计算机断层照相法和正电子发射断层照相法-计算机断层照相法在非传染性疾病中的利用。原子能机构组织的科学访问提供了培训，为前列腺癌患者开展新的诊断和治疗方案，并帮助今后建立混合成像能力，使患者受益。该项目建立了对口研究机构的能力，确保人员在混合成像方面得到培训。

29. “亚洲阿拉伯国家核合作协定”缔约国已着手引入混合核模式（高单光子发射计算机断层照相法-计算机断层照相法和正电子发射断层照相法-计算机断层照相法）。然而，大多数“亚洲阿拉伯国家核合作协定”缔约国缺乏充分的核医学能力，因为经过扎实培训的从业人员数量有限。RAS6078 号地区项目“通过教育和培训加强核医学应用以帮助防治非传染性疾病”旨在通过提高“亚洲阿拉伯国家核合作协定”缔约国的核医学技术的实践质量和应用来改善非传染性疾病的管理。2016 年 3 月在阿拉伯联合酋长国迪拜举办了关于放射免疫成像和新兴核医学治疗方案的地区培训班。在与血液学家、肿瘤学家、放射性药理学家和核医用物理学家的协作下，培训班涵盖淋巴瘤和其他免疫相关恶性肿瘤的治疗。2016 年 5 月，还在迪拜举办了进一步的培训班，提供在腹部和泌尿生殖系统的基于计算机断层照相法的癌症分期中使用综合正电子发射断层照相法-计算机断层照相法读数和肿瘤、淋巴结、转移分类的培训。

30. 5 月，通过 RAS6078 号地区项目“通过教育和培训加强核医学应用以帮助防治非传染性疾病”，在日本大阪的大阪大学医学研究生院举办了核医学应用第一次认证技合讲习班。课程侧重于核医学技术在脑肿瘤、痴呆和癫痫等脑血管和神经系统疾病的成像中的应用。除 15 名“亚洲阿拉伯国家核合作协定”学员外，另有 65 名当地和国际学员受到课程的高标准教育质量的感召，自筹资金自主参加了讲习班。成功完成了课程的学员获得了由欧洲医学专家联盟欧洲继续医学教育认证委员会认可的 26 个欧洲继续医学教育学分。这是技术合作讲习班



RAS6078 号项目：参加核医学应用认证技合讲习班的学员。照片来源：原子能机构。

第一次得到欧洲医学专家联盟欧洲继续医学教育认证委员会的外部认证。

31. 原子能机构通过 RER6035 号地区项目“加强单光子发射计算机断层照相法/计算机断层照相法和正电子发射断层照相法混合成像在包括癌症在内的慢性病诊断中的应用”，向成员国提供混合核医学技术的培训机会，以改进对慢性病患者管理。2016 年，在意大利、拉脱维亚和斯洛文尼亚举办了三次地区培训班，总共 76 名核医学从业人员受到培训。斯洛文尼亚培训班为核医学医师和神经病学医师提供了有关正电子发射断层照相法-计算机断层照相法（氟代脱氧葡萄糖和非氟代脱氧葡萄糖）和高单光子发射计算机断层照相法-计算机断层照相法用于神经疾病的最新情况。拉脱维亚培训班是配合 2016 年“波罗的海放射学大会”组织的，与会者深入了解了使用正电子发射断层照相法-计算机断层照相法的最先进混合成像技术用于癌症患者治疗的情况。此外，在意大利还组织了一次关于包括使用高单光子发射计算机断层照相法-计算机断层照相法和正电子发射断层照相法-计算机断层照相法的混合成像用于感染和炎症状况的现代治疗培训班。参加者有幸参加了罗马智慧大学的实践观察课程，并出席了罗马“第二届感染和炎症成像先进欧洲大会”。

32. 在拉丁美洲和加勒比地区，2016 年全年继续努力加强诊断成像方式和放射性核素疗法在适当用于儿科和青少年癌症患者的临床应用。在 RLA6075 号地区项目“支持对儿科患者进行肿瘤诊断和治疗（拉美和加勒比地区核合作协定 CXXXIII）”的支持下，组织了面向从事儿科患者治疗工作的专业人员的培训，并详细制定了相关导则。通过该项目，在古巴组织了一次“关于内照射剂量测定、临床方案和辐射安全应用于儿科患者放射性核素疗法的地区培训班”。培训班向参加者介绍了用于以儿科患者为重点的内照射剂量计算的剂量测量模型，共有来自 12 个成员国的 33 名参加者（主要是医学物理师）参加。培训班展示了量化给药活度的方法和估计患者剂量的技术，以便在核医学治疗中有效和安全地使用放射性药物。

33. 2016 年，启动了 RLA6078 号技合项目“利用核心脏病学改进冠状动脉疾病患者的保健”，即旨在通过拉丁美洲和加勒比地区核心脏病学改善冠状动脉疾病患者护理的四年期项目。项目为加强核技术在适当评价冠状动脉疾病患者方面特别是在诊断、风险分层和治疗方式选择方面的作用提供培训机会。2016 年，对心血管疾病流行病学情况和核心脏病学技术利用情况展开了基线调查，最终在《核心脏病学》杂志上发表了题为“拉丁美洲和加勒比核心脏病学实践现状”的文章。



34. 在牙买加，西印度群岛大学医院重新建立核医疗服务仍然是该国最重要的

核医学院基金会实验室。照片来源：阿根廷核医学院基金会。

国家保健优先事项之一。原子能机构在 JAM6012 号项目“重建核医学能力”和 JAM6013 号项目“促进儿童健康成长”的框架内，为支持该国做出了重要努力。多名进修人员接受了核医学射线照相法、核药学和儿科放射学的培训。

35. 在阿根廷，ARG6016 号项目“通过将正电子发射断层照相法放射性示踪剂用于分期、治疗、反应评定和放射治疗规划加强癌症防治”旨在通过将正电子发射断层照相法放射性示踪剂用于分期、治疗、反应评定和放射治疗，加强门多萨省核医学院基金会改善癌症治疗的能力。患者将从更准确的诊断和治疗一些肿瘤疾病中受益。2016 年，工作人员通过正电子发射断层照相法物理学、放射性药物生产和质量控制等专题进修受到了培训。通过该项目提供的专家建议在为生产最合适的放射性标记化合物和为此目的所需的相关设备提供指导方面起到了重要作用。

36. 在乌拉圭，原子能机构帮助该国建立了位于该国中部的新的诊断和治疗核医学中心。在 URU6035 号项目“建立第一个地区核医学中心为北部和中部地区提供诊断和治疗程序”的支持下，建立了能力，以增加该国较少中心地区的患者获得更高效、更有效和更快的治疗。

37. 同样在乌拉圭，通过 URU6037 号项目“按国际标准统一住院放射性药物”，提高了放射性药物生产能力，有关程序与国际标准接轨。因此，乌拉圭共和国大学正在努力开设放射性药物学位课程。通过该项目和培训建立的能力将会使该地区许多国家感兴趣。

38. 2016 年巴西的国家项目侧重于改善向患者提供核医学服务：BRA6025 号项目“支持开展分子成像方面的技术改进和人力资源资格认证”和 BRA6028 号项目“发展高科技放射治疗和相关安全与质量保证所需的人力资源”。其结果是，在了解适当使用氟代脱氧葡萄糖正电子发射断层照相法-计算机断层照相法和在这种技术应用有限的某些恶性病症（如前列腺癌）中使用诸如镓-68 前列腺特异性膜抗原等其他示踪剂方面，建立了能力；参加者了解了神经内分泌肿瘤的镓-68 DOTA 肽正电子发射断层照相法-计算机断层照相法成像的适应症、优势、局限性、患者准备、必要的补充临床和放射性信息、成像方案和解释，以及用其他非氟代脱氧葡萄糖正电子发射断层照相法示踪剂的成像等。一些国家专家在应用“核医学实践质量管理审核”方面受到了培训，并在放射治疗和四维呼吸管理和治疗方案中实施体积调制弧疗法方面进行了额外的实践培训。

39. 该技合计划为“心血管疾病的综合医学成像国际会议”（IMIC 2016）提供了重要支持，使来自 59 个成员国的 94 名与会者能够参加这一教育活动。

## **A.5. 放射性同位素、放射性药物和辐射技术**

40. 在 IRA6009 号项目“开发癌症治疗用放射性药物和近距疗法产品以及放射免疫分析诊断药盒”的支持下，伊朗伊斯兰共和国提高了生产用于核医学和近距离放射治疗的放射诊断剂和放射治疗剂的国家能力。该项目通过开发和提高此类癌症治疗产品的

范围、数量和质量，帮助满足了国家对治疗用放射性药物、近距离放射治疗源和冷药盒的需求。具体而言，该项目确保了生产 (1) 基于抗体的治疗用放射性药物；(2) 具有高放射性核素和医疗用化学纯度的钷-90 溶液；和 (3) 实验室规模的放射免疫测定诊断试剂盒。该项目还实施了近距离放射治疗源实验室生产的质量保证和剂量测定方案。受益者包括一般合作医院和医疗中心（21 个放射治疗设施和 71 个核医学设施），特别是伊朗伊斯兰共和国的癌症患者。

41. 菲律宾正在进行的 PHI6024 号项目“加强医疗诊断药盒的合成与表征能力以促进核药学应用”重点研发和制备了最常用的基于锝-99 放射性药物（<sup>99m</sup>Tc）用于心血管疾病和心脏成像。通过升级和完成用于心血管和甲状腺应用的放射性药物试剂盒的生产设施，以及对人员进行冷药盒的培训和资格认证，该项目将使国内能够生产用于核药物应用的诊断试剂盒。原子能机构正在以进修、科学访问、专家工作组访问和设备的形式提供支助。

42. 在乌兹别克斯坦，2016 年完成了 UZB6011 号项目“开展癌症治疗用放射性药物生产”。该项目为国有企业 Radiopreparat 采取良好制造实践制造放射性药物提供了支持。原子能机构向对口方提供了关于应用良好制造实践生产放射性药物的专家建议，还通过科学访问和进修对设施管理人员实施良好制造实践和质量标准进行了培训。该项目为购置安装用于生产钷基放射性药物的“清洁室”所需的设备提供了支持。

43. 在 CUB6023 号技合项目“通过遵守良好制造实践和质量管理要求加强钼-99/锝-99m 发生器的生产和使用”的支持下，古巴已经能够为生产医药级钼-99/锝-99m 发生器的国家设施进行了许可证审批，该项目于 2016 年完成。该项目旨在提高当地生产的放射性药物在诊断成像中的可用性。新的生产设施即将在 2017 年投产。在原子能机构的支持下，完成了新设备的现场验收测试。此外，技术人员还接受了良好制造实践和发生器生产技术的培训。古巴现可以生产自己的锝-99m 发生器用于核医学诊断成像。



CUB6023 号项目：在该项目下采购的新热室。照片来源：同位素中心。

44. 在原子能机构的支持下，秘鲁于 1996 年在儿童健康研究所成立了一家组织库，并继续受益于培训班、专家工作组访问、科学访问和设备。通过 PER6017 号项目“改进国家利用经辐射处理的细胞、支架和组织治疗烧伤、损伤和多发伤患者的能力”发展的使用辐射技术的组织工程技术，已被用于治疗严重烧伤。去年，辐射专家培养了足够的新皮肤来治疗严重烧伤的儿童。秘鲁核能研究所和圣博尔哈儿童健康研究所正在计划与大学合作，教授这些新技术。

## A.6. 剂量学和医用物理学

45. RAS6084 号地区项目“通过加强计量学和二级标准剂量学实验室的质量管理统一辐射剂量学实践”旨在通过提高校准能力和实施相关质量体系，在电离辐射计量学领域达到高度的准确性。该项目正在支持在该地区（即约旦、黎巴嫩、沙特阿拉伯、叙利亚和阿拉伯联合酋长国）所有工作中的二级标准剂量学实验室之间首次进行的辐射防护电离室校准系数的比对活动。目标是评定现有能力，并帮助实验室建立功能性质量管理体系。



RAS6084 号项目：在塞伯斯多夫的剂量学实验室学习辐射防护测量。照片来源：原子能机构。

46. 通过 RER6032 号项目“加强诊断用 X 射线的质量保证和质量控制”，参加成员国正在制定有关质量保证导则和对医学物理师进行建立和应用质量实践培训方面获得支持。2016 年，共有 40 多名专业人员参加了地区培训活动，并组织了两次旨在起草“综合质量控制手册”以及“诊断和介入放射学质量体系发展导则”的讲习班。

47. 在塞尔维亚，SRB6012 号项目“改进电离辐射医学应用的校准服务”旨在改进国家校准服务并引进新的服务。10 月的科学访问增加了对质量管理体系、校准服务书面协议、二级标准维护、诊断辐射和不确定性估计的了解。温萨核科学研究所的两名工作人员接受了用于诊断放射学，包括乳房 X 射线照相的剂量计校准培训。由于有了新的校准用 X 射线装置和新培训的人员，塞尔维亚能够更好地提高医疗应用中辐射测量的准确性。

48. 2016 年，通过 RLA6072 号项目“支持实施辐射治疗综合方案的人力资源能力建设（拉美和加勒比地区核合作协定 CXXXIV）”，开展了旨在建立医学物理学能力的两次培训班。来自拉丁美洲及加勒比地区 14 个不同国家的 23 名医学物理师在阿根廷接受了图像引导放射治疗质量保证培训，获得了以有效应用放射治疗和提高治疗精度和质量保证程序为重点的理论和实践培训。33 名放射治疗专业人员参加了在美国阿贡举办的“使用线性加速器的现代放射治疗”地区培训班。该培训班向参加者全面介绍了目前使用不同成像技术、能量和治疗规划技术的放射治疗实践。两个培训班都支持实施安全有效的放射治疗，并促进改善患者的医疗保健。

49. “亚太地区核合作协定”地区项目 RAS6077 号“加强医用物理学教育和培训的有效性和规模”，为医学物理学员提供临床合格的机会。在这方面，该项目已为建立在原子能机构核教育和培训网络学习平台上的“医学物理学进阶学习环境”提供了支持。“医学物理学进阶学习环境”基于原子能机构出版物提供放射治疗、放射学和核医学领域的结构化临床培训导则。“医学物理学进阶学习环境”还为学员提供电子资源链接、学员和主管之间沟通的机会以及允许记录和跟踪学员在临床培训计划中进度的分级系

统。来自包括孟加拉国、印度尼西亚、缅甸、尼泊尔、菲律宾、泰国和越南的 100 多名医学物理学员已经入读了“医学物理学进阶学习环境”。每名学员都分配一名本地或远程主管，他们也可以从获得电子学习培训材料中获益。通过“医学物理学进阶学习环境”，RAS6077 号项目为“亚太地区核合作协定”国家的可持续医学物理培训计划提供资源，旨在增加急需的临床合格医学物理师的数量。

50. 拉丁美洲和加勒比地区和非洲地区的学生通过技合计划获得了支持，得以参加了“国际理论物理中心-原子能机构核医学专业医用物理学家内照射剂量学联合讲习班”。2016 年 11 月在的里雅斯特举行的这次讲习班，是在美国医学物理学家协会和欧洲医用物理学组织联盟的支持下组织的。该讲习班向参加者提供了核医学图像量化和内照射剂量测定的全面评述，来自 24 个国家的 38 名参加者以及国际理论物理中心医学物理学硕士生参加了讲习班。

## A.7. 营养学

51. 已通过 RAF6042 号项目“利用核技术设计和评价旨在减轻肥胖症和相关健康风险的干预行动”，创建了一个地区性联盟，即“利用核技术设计非洲减轻肥胖症的干预行动”，以便将各成员国数据汇编成一个共享数据库，供进一步分析。在项目完成之后，该联盟将继续致力于非传染性疾病范畴的肥胖症和体力活动。项目结果特别重要，因为它们是对作为最普遍问题的非洲城市地区学龄儿童超重、肥胖和体力活动水平的第一次情况评定。通过项目收集的数据将与决策者和其他利益相关者共享，以支持循证干预规划和制定行动计划。RAF6042 号项目是在世卫组织非洲地区办事处的参与下实施的。

52. 营养不良、超重和肥胖影响到泰国各年龄段的人。THA6041 号项目“利用双标记水技术确定居民的人体能量需求”旨在获取对泰国年轻人和中年人能量需求的新认识。它还旨在支持了解代表人群中身体成分表型与能量消耗之间的关系。通过项目获得的数据将用于确定该人群组的能量需求。一旦收集了年轻人和中年人总能量消耗和身体活动的的数据并进行了数据分析，则项目将进行成果传播，以便为泰国普通人群确定最佳能量建议。



RAF6042 号项目：2016 年 10 月 10 日至 14 日在毛里求斯卡特勒博尔纳举行的“最终协调会议”的集体照。



关于肥胖危机的专家报告。照片来源：Valentina Varbanova/原子能机构。

53. 母乳喂养是改善婴儿和儿童发病率和死亡率、改善产妇发病率和帮助控制医疗费用的重要公共卫生战略。RAS6073 号项目“利用稳定同位素技术监测婴幼儿营养状况和促进婴幼儿营养的干预情况”在 2016 年继续顺利进行。同样由美国通过“和平利用倡议”提供资金的该项目，重点是提高亚太地区对母乳喂养至六个月的重要性的认识。哺乳期母亲服用氧化氘剂量技术正用于测量婴儿的母乳摄取量和哺乳期母亲的身体成分。RAS6073 号项目正在建设“哺乳期母亲服用氧化氘剂量技术”的使用能力，以验证所报告的参项国家中出生后头六个月母乳喂养的做法。

54. 超重和肥胖在欧洲是一个严重公众健康问题。原子能机构促进了成员国广泛使用稳定同位素技术，以支持其努力发展有效的循证营养干预措施。稳定同位素技术的独特特性使得这些方法非常适合于制定和评价用于改善整个生命中营养的干预措施。RER6034 号项目“利用核技术设计和评价预防和控制东南欧青少年肥胖症的干预行动”利用稳定同位素技术测量体脂肪的百分比。准确评估学龄儿童的营养状况（体脂肪组织和瘦体组织）提供了非常必要的证据来设计预防和控制参项成员国的肥胖和非传染性疾病的干预措施。该项目与世卫组织关于儿童期肥胖症和预防非传染性疾病的地区战略直接相关，并非常符合关于减少与非传染性疾病有关的死亡率的“可持续发展目标 3”。2016 年 11 月，在波斯尼亚和黑塞哥维那萨拉热窝举行了一次“使用核技术评估身体成分的地区讲习班”。开始提供测量身体成分和体力活动所需的设备。



RER6034 号项目：萨拉热窝地区讲习班参加者（左），便携式傅立叶变换红外光谱仪（右）。照片来源：Victor Owino/原子能机构。

## B. 粮食和农业

### B.1. 地区亮点

55. 随着力争确保粮食安全和进入有利可图的分地区、地区和国际市场，非洲成员国正日益加大对食品安全的关切力度。不可避免地使用农用化学品和兽药，加上自然灾害和在生产、处理和销售农产品时糟糕的卫生条件，都促成了不同程度的健康风险。原子能机构还正在提供支持，以便通过加强跨境动物疾病和新发人畜共患疾病的诊断和控制，以及通过利用本土动物和本地可用饲料资源优化牲畜育种和营养来提高畜牧生产力。此外，原子能机构还继续支持非洲成员国探索利用昆虫不育技术，以作为控制造成将疾病传播给家畜和人类的蚊虫和采采蝇等媒介的技术。

56. 粮食安全是亚太地区成员国的优先事项。通过应用核相关技术，对若干国家改善动物疾病的早期和快速诊断提供了广泛支持。地区和国家项目增强了人们使用核技术和相关技术来提高作物产量的能力。还在与气候防护主粮生产系统以及与利用核和其他分析技术进行水土管理有关的领域提供了支持。

57. 粮食安全和农业生产也是欧洲地区一部分国家的重中之重。该地区还面临与农产品质量和数量以及害虫和动植物病害有关的一些挑战。由于地区成员国的优先次序不同，也由于受益国对有大量贡献的长期活动的需求，欧洲地区的大多数粮食和农业项目都是在国家一级实施的。2016 年全年，与往年一样，技术合作努力的重点是通过利用突变育种计划增强作物的多样性和适应性来提高产量和品质。在几个成员国实施了突变育种计划，以帮助开发新的作物品种，如胡椒、番茄、马铃薯、豆、豌豆、洋葱和西瓜。项目导致产量提高，并通常惠益于中小型生产者。在与突变诱发相关的各种技术和主题以及使用分子技术进行突变体表征方面对来自若干农业机构的人员进行了培训。对一些实验室的基础设施进行了升级，以便其使用现代核技术和分子技术。

58. 在拉丁美洲及加勒比地区，在根除地中海果蝇和逐步控制新世界螺旋虫方面，为地区粮食安全开展的虫害防治工作发挥了重要作用。通过化学品风险分析能力建设以及化学污染物和残留物的检测和控制来确保食品安全，提高了动物食品在国家和地区层面的竞争力。通过 RLA5071 号项目“减少羊的寄生虫感染率（拉美和加勒比地区核合作协定 CXLIV）”，正在加强动物选择和育种方面的能力。该项目不仅旨在减少农民的畜牧生产费用，而且还要解决寄生虫耐药性的挑战。在水土管理领域，通过应用稳定同位素技术进行土壤肥力评定和利用氮同位素测定污染源，在国家层面上提高了水分利用率和生产力。

## B.2. 作物生产

59. 通过 KEN5034 号项目“利用辐照改良的臂形草和扁豆品种提高干旱易发地区小型牛奶场牛奶生产和繁育的数量和质量”，肯尼亚农业和畜牧研究组织利用突变育种和相关分子技术改进两个重要饲料作物即臂形草和扁豆的能力得到了加强。向肯尼亚农业和畜牧研究组织转让了突变诱发和处理突变体种群的技术和知识，该知识已被应用于培育臂形草和扁豆的首批突变种群。在随后的 KEN5037 号项目“利用气候智能型臂形草突变体开发综合农场示范技术以改善小农场主的生计”中，将进一步推动这项工作。两种饲料都用作牲畜饲料，这种改良的突变体可能对提高肯尼亚小农场牛奶生产和奶牛繁殖的数量和质量产生直接影响。此外，还转移了关于臂形草育种的基本知识和臂形草突变育种计划的设计，并在臂形草育种和研究方面建立了与世界领先者的联系，以促进实施肯尼亚基于突变育种的可持续改良计划。



拉内特肯尼亚农业和畜牧研究组织的臂形草栽培地点。



牛肉研究所臂形草和扁豆物种突变育种国家培训班；照片来源：拉内特肯尼亚农业和畜牧研究组织。

60. 年降水率下降对于硬质小麦生产构成重要挑战，硬质小麦是巴勒斯坦权力机构管辖的领土上的一个重要作物。PAL5006 号项目“通过诱变增强硬质小麦地方种的性能”旨在通过诱变应用提高硬质小麦的品性。原子能机构为诱发理想性状突变提供了支持，并导致了所需性状的生产、评价和选择。通过进修和科访，开展了关于小麦育种方法特别是与小麦非生物胁迫和耐旱性有关的理论和实践方面的人员能力建设。

### B.3. 农业水土管理

61. 通过 RAF5071 号项目“加强作物营养和水土管理及灌溉系统技术转让以促进提高粮食产量和增加收入（非洲地区核合作协定）”，原子能机构为苏丹农民使用同位素技术提高作物生产力提供了帮助。对原子在土壤、水和肥料中如何表现进行的监测工作正在帮助苏丹干旱的卡萨拉地区的小规模农户更高效地应对气候变化。经原子能机构与粮农组织合作支持的成功试点项目后，该地区的数千农民目前正受益于将滴灌和同位素技术结合起来更有效地种植蔬菜。该项目最初起步于卡萨拉市以北村庄的 100 户农民，后扩大到另外三个村庄，这一办法又被 75 户家庭所采用。经证明对小规模农场取得了成功之后，该技术开始在各村庄传播开来。苏丹红新月会和难民专员办事处开始感兴趣并逐步提高该技术，以努力帮助更多农民适应气候变化，并最终在该国改善生计和减轻贫困。现在该地区有 2000 多农民使用该技术，其中一半是妇女。



RAF5071号项目：在了解滴灌系统后，农民在农作物生长的过程中努力维护自己的田地。照片来源：Imad-eldin A Ali Babiker 博士/农业研究公司。

62. 原子能机构正在与非洲核研究机构和其他伙伴合作，以增进对土壤退化原因的了解，并正在通过 RAF5075 号项目“加强通过散落放射性核素评定土壤侵蚀和农业土壤保持战略效率的地区能力”为 12 个非洲国家（阿尔及利亚、贝宁、科特迪瓦、埃及、马达加斯加、马里、摩洛哥、塞内加尔、苏丹、突尼斯、乌干达和津巴布韦）提供防止侵蚀的工具。例如，在摩洛哥，



“沟壑”是马达加斯加高地的典型侵蚀特征。照片来源：马达加斯加国家核科学和技术研究所。

初步试点研究表明，作为该项目的一部分采取的步骤分别减少了丹吉尔-得土安地区的哈舍夫河流域和卡萨布兰卡-塞塔特地区的迈拉赫河流域大约 40%和 60%的土壤流失。这反过来大大减少了当地水库的沉积。另一个例子是马达加斯加，在该国使用同位素技术对多山的岛屿进行的一项研究发现，与无保护的农田相比，传统的梯田耕作可以将该国的土壤侵蚀和径流减少高达 40%。这项研究的结果应该鼓励马达加斯加的农民恢复使用传统的梯田系统来更好地保护土壤。

63. 在阿富汗，通过 AFG5006 号国家项目“利用核技术发展和实施国家水土管理系统”，原子能机构正在支持利用核技术增加灌溉和雨养农业系统中的作物生产。已经提供了关于使用中子探针和其他相关设备进行水土管理的培训。培训还涵盖了水平衡和建模、使用氮-15 以及计算氮素利用效率。

64. 在 JAM5012 号项目“优化灌溉用水管理以提高作物产量和加强水质控制”下，原子能机构为通过提高选定作物农场的水灌溉质量和作物生产力来保持牙买加农业部门的增长提供了帮助。这一点特别重要，因为牙买加水资源不足，而且气候变化正在对作物的生长产生负面影响。2016 年，在圣伊丽莎白举办了一个培训讲习班，为牙买加国家灌溉委员会的成员进行了氮-15 尿素用于作物肥料管理以及使用实时、连续的土壤、水分和盐度概要分析技术方面的培训。



JAM5012 号项目：在圣伊丽莎白的豪恩斯洛示范区进行的培训活动期间为土壤探针挖洞。图片来源：牙买加商工农渔部。

#### B.4. 畜牧生产

65. 畜牧业占毛里塔尼亚国内生产总值的 17%。该部门雇用了许多人，并确保毛里塔尼亚民众获得安全可靠的食物来源。然而，该国的气候条件和气候变化的威胁要求改善粮食生产。通过 MAU5004 号技合项目“支持对本地牛品种进行遗传改良和加强对跨境疾病的控制”，原子能机构正在帮助国家畜牧兽医研究中心提高牲畜生产力。根据国家畜牧兽医研究中心通过本地精液生产质量控制和试验所促进的正在实施的国家遗传改良计划（本地和国外牛的交叉育种），在全国各地建立了若干人工授精场。原子能机构向国家畜牧兽医研究中心提供了专家咨询、培训和最先进的设备。举办了几次国家培训班，传播了关于人工授精技术的最新知识。

66. 通过 BEN5010 号项目“利用核技术促进更好地利用本地饲料资源和改进繁殖实践以提高生产力和保护自然”，原子能机构正在支持阿波美卡拉维大学农学院、农畜牧渔业部畜牧业司所属 Kpinnou 育种场和当地农民通过人工授精来提高当地畜牧业的生产力。通过实际操作培训计划，贝宁当地专业人员和育种人员获得了有助于提高动物生产力的技术知识，从而促进加强了国家粮食安全。



BEN5010 号项目：贝宁人工授精实习操作培训班。图片来源：突尼斯国立兽医大学 Naceur Slimane 博士。

67. 万博兽医中心实验室是安哥拉特定地区的指定实验室。它也是安哥拉其余六个地区兽医实验室的协调实验室。该实验室的职责与国家优先疾病（非洲猪瘟、口蹄疫、疙瘩性皮肤病、小反刍兽瘟疫、牛肺疫、山羊传染性胸膜肺炎、新城疫和狂犬病）防治战略计划有关。在大多数情况下，实验室工作按需要进行，而且主要注重疾病暴发的应急响应。

68. 原子能机构对柬埔寨政府增加牛肉生产的倡议提供了支持。几年前作为国家计划开始实施的这一倡议包括了在农林水产部设立畜牧生产研究所。原子能机构自 2012 年以来一直与该畜牧生产研究所合作，目的是建立一个人工授精中心，并提高动物疾病诊断能力。通过 KAM5002 号项目“利用核技术和分子技术改进动物繁殖力和防治跨境动物疾病”，实现了一个重要的里程碑：精液实验室于 2016 年中开始生产优质精液。该中心设备齐全，通过专家工作组访问和进修培训对当地工作人员进行了精液采集、评价和处理方面的培训。冷冻精液现在正在政府农场和金边周边的私人小企业中使用。举办了国家培训班以建立现场授精者的能力，六名专业人员在斯里兰卡接受了培训。已经启动了使用放射免疫测定法测定生殖激素的能力建设，以促进了解发情检测和生育问题，并为非怀孕状态提供服务。随后的几个月内，人工授精服务将在 2016 年启动的后续技术项目范围内扩大到全国各地，目的是通过应用现代育种技术和改进饲养方式来改善畜牧生产。

69. 在蒙古，原子能机构与粮农组织合作，通过 MON5020 号项目“通过发展跨界动物疾病疫苗和诊断药盒生产技术改善牲畜健康状况”向兽医和科学家提供了支持。这种支持促进建立了蒙古综合性的动物疫病防治系统。在国内建立了无口蹄疫病区后，该动物疫病防治系统正在努力建立对该国动物产品的信心，从而开辟出口机会。由于原子能机构的培训工作，最近爆发的一种新型小反刍动物疾病即小型反刍动物瘟疫得到了迅速诊断。兽医能够正确采集样本，并妥善管理潜在感染的牲畜以控制疾病。



MON5020 号项目：进行实验室工作。

70. 越南也正面临着动物疾病问题。许多疾病包括跨境动物疾病正在出现或重新出现，对畜牧生产、粮食供应和贸易产生重要的经济影响。VIE5019 号技合项目“利用核相关技术进行跨境动物疾病诊断”弥补了越南跨境动物疾病诊断方面的短板。该项目为国家兽医诊断中心提供了一个独特的机会，以加强山羊痘、生孢梭菌、细螺旋体病和寄生虫血症的国家研究和诊断能力。原子能机构的技术专家对国家兽医诊断中心进行了访问，目的是就改进与核相关的技术（如血清学和分子技术）提供咨询，以确定跨境动物疾病。原



VIE5019 号项目：越南国家兽医诊断中心的工作人员。

子能机构还提供必要的设备来检测一些跨境动物疾病的物种、抗原和抗体。此外，还在国际实验室开展了六项进修活动。

71. 在萨尔瓦多，原子能机构支持了一项涉及冷却系统、提供豆科饲料和农场数据记录的全面干预措施，从而提高了牛的生产力并使农民受益。ELS5011 号国家项目“通过平衡饲养和适当的粪肥管理提高牲畜繁殖力和减少环境污染”和 ELS5012 号国家项目“通过培育和高效利用当地饲料资源、监测绩效以及借助固体废物和沼气利用减少环境污染优化畜牧生产系统”提供了重要支持，帮助农民将牛奶生产成本降低了7—12%。

72. RLA5071 号“拉美和加勒比地区核合作协定”地区项目“减少羊的寄生虫感染率（拉美和加勒比地区核合作协定 CXLIV）”旨在通过遗传选择可持续控制绵羊和山羊的胃肠寄生虫感染。在巴拉圭举行的一次专家会议上，制订了一个指导项目对口方实施绵羊和山羊遗传改良计划的“路线图”，以增强其对胃肠寄生虫的抵抗力。乌拉圭的一个地区培训班汇集了来自 11 个国家（阿根廷、玻利维亚、巴西、哥斯达黎加、古巴、多米尼加共和国、墨西哥、巴拉圭、秘鲁、乌拉圭和委内瑞拉玻利瓦尔共和国）的 29 名学员，以加强动物识别能力；收集绩效记录和脱氧核糖核酸样本；以及建立用于存储、检索和分析绵羊和山羊育种计划中遗传数据的数据库。



RER5022 号项目：分享有关侵入性蚊虫的技术知识和协同加强未来项目活动的地区讲习班。

## B.5. 虫害防治

73. RER5022 号地区项目“制订防治侵入性伊蚊的遗传控制计划”旨在应对在欧洲观察到的侵入性蚊虫蔓延速度大幅增加。伊蚊遗传控制计划得到选定蚊虫抑制计划的支持，其中使用昆虫不育技术和昆虫不育技术/不亲和昆虫技术已被证明在技术上可行。为促进成员国的技术知识交流和协同加强未来活动，8 月在维也纳举办了一个地区讲习班，17 名专家和 17 名来自欧洲地区成员国的人员参加了讲习班。正在开发针对每个国家的昆虫不育技术能力包，以提高与其不同进步程度有关的实力和能力。已经开始为每个成员国采购设备，目的是提供用于有效监视蚊虫的基本技术和设备，并建立昆虫学实验室。

## B.6. 食品安全

74. 薄弱的技术和分析实验室能力妨碍了贝宁农业部门的发展，并阻碍了实施有效的控制和监视计划，以减少对许多食品出口的排斥。2011 年，政府成立了食品安全控制中心实验室，其主要目标是通过官方认证获得国际认可，以证明所有进出口农产品。通过 BEN5009 号技合项目“通过总膳食研究及应用核和补充分析技术监测安全食品供应”向



BEN5009 号项目：食品安全控制中心实验室样品制备。照片来源：Miguel Roncero/原子能机构。

贝宁提供了广泛的支持。这包括发展机构人员和技术能力、实验室仪器仪表现代化以及建立验证工具。其结果是，该实验室进行的年度测试次数从 300 个增加到 5000 个，分析的参数从 30 个增加到 300 个。作为这些努力的结果，食品安全控制中心实验室于 2016 年 3 月获得了 ISO/IEC 17025 认证。该机构现在被认可有能力应用五种不同的微生物学方法。食品安全控制中心实验室还建立了一个国家、地区和国际网络，以改善和扩大其提供的服务。食品安全控制中心实验室是贝宁第一个也是惟一个根据 ISO/IEC 17025 实施和获得质量管理体系认证的实验室。

75. 通过 MOR5034 号项目“利用核技术和分子技术加强兽药残留检测和动物疾病诊断”，摩洛哥国家兽医实验室检测兽药残留和动物疾病的能力得到了很大的提升。该项目于 2014 年 1 月启动，旨在支持摩洛哥国家食品安全局的工作。如今，摩洛哥政府能够利用符合国际准则和主要贸易伙伴的准则的高水平分析标准更好地执行国家药物残留监测计划。这提高了摩洛哥市场的食品安全水平，并将对家禽产品出口计划提供支持。在动物健康领域，实验室分析人员对分子生物学分析质量保证和质量控制的认识已经大大提高。这些分析人员参与了对 2016 年初发生的摩洛哥第一次 H9N2（一种俗称为“禽流感”的病毒）疫情的诊断。

76. BOT5010 号项目“加强兽药残留监测能力”等博茨瓦纳连续的技合项目一直侧重于建立分析实验室的当地能力，范围涵盖越来越广泛的食物污染物，如兽药残留和动物疾病。到 2016 年年底，博茨瓦纳国家兽医实验室已有能力对 13 种不同的物质进行测试，不再需要将样品送到国外进行分析。这将降低一半以上的成本，将测试周转时间从大约九个月降到不到一个月，从而帮助该国控制动物疾病，确保食品安全，并保持牛肉出口能力。

77. SYR5024 号项目“加强监测食品中天然和合成代谢激素和其他兽药残留的能力”旨在扩大叙利亚开展评定工作以确保用于人类消费的动物产品不含激素和兽药残留的国家能力。通过该项目，开展了关于鉴别和确认技术（如放射免疫测定）和  $\gamma$  计数器用于食品安全以及补充工具（如用于测试人类消费动物产品中常用药物残留物的酶联免疫吸附测定）的培训、讲座和讨论。项目对口方现在有能力将这些技术应用于食品安全和相关测试。

78. OMA5003 号国家项目“加强国家在食品安全和食品溯源方面的能力”旨在促进阿曼农产品出口，并监测进口和当地食品的质量。通过以下方式加强了国家能力：专家工作组访问；关于方法制订和兽药残留分析验证的国家培训讲习班；以及关于食品真菌毒素分析的国家培训班。

79. 认证食品来源或真实性的能力对发展中国家的许多利益相关者具有重要的经济意义。核技术和相关技术可以提供一种验证“纸面”可追溯性系统的独立手段，还有助于证明真实性，打击欺诈行为和防止掺假。RAS5062 号地区项目“建立利用核分析技术的食品溯源技术能力和食品安全控制系统”加强了亚太地区利用核技术验证食品来源的能力。该地区 16 个国家参加了该项目，同时利用稻米作为食品真实性研究的重点

商品。来自参项国的 38 名青年科学家参加了关于抽样技术、应用稳定同位素和微量元素分析以及统计工具和数据分析的三个培训班。关键项目成果包括：建立了利用核及相关技术进行食品溯源的自持性实验室网络；提高了成员国利益相关者群体（如分析实验室、监管者、生产者、政策制订者、决策者）对核和同位素技术作用的认识；工作人员在接受稳定同位素、微量元素和其他补充技术方面的培训后提高了分析能力；增加了吸引外部和配套资金用于食品安全和真实性研究的成功几率；通过将稻米应用延伸到其他商品实现了技术转让；并产生了大量国际同行评审文献出版物、报告和专题介绍材料。

80. 通过 PAR5010 号项目“通过利用核技术和补充性非核技术加强国家化学危险分析实验室网以确保食品安全”，原子能机构向巴拉圭提供了两个气相色谱系统、培训、专家咨询和参考资料。这些系统的采购得到了总共 5 万欧元的政府分担费用支持，将使得能够完成 ISO17025 认证的一项重要要求，即在巴拉圭境内进行实验室间方法验证，而不是使用更昂贵的国外实验室。该项目协助建立了一个包含 10 个食品安全检测实验室的局域网，以共享资源和技术知识。该项目还就制订国家食品安全监测计划的立法提供了技术咨询。该项目大大加强了巴拉圭的食品安全监测计划，保护了公民的健康和安全，并确保食品符合国际食品安全标准，从而提高了其在全球市场的适销性。

81. 在巴拿马，技合计划对 PAN5024 号项目“发展检测食品中化学污染物和农用化学品质量的分析能力”提供了支持。农业发展部所属对口方实验室在水中草甘膦方法进行了验证，并将其用于核实巴拿马一条河流的污染情况。草甘膦是巴拿马最主要的进口除草剂，但其对食物链和环境的影响尚未得到充分研究，因此需要开展进一步的工作，以了解其影响和在巴拿马的最终去向。



PAN5024 号项目：技术人员对水中草甘膦进行分析，国家农业发展部植物保护局农药残留分析实验室。照片来源：巴拿马农业发展部。

根据原子能机构专家的意见，对口方实验室审查并修改了用以估算该项目第一阶段进行了验证并列入实验室认证范围的分析方法用于测定农药的不确定性的计算表。农药存在于草莓、芹菜、辣椒等不同作物中。该项目对巴拿马十分重要，因为它将有助于在该国实施用于食品安全和改善贸易的农药监督计划。

82. 在 COS5032 号项目“加强利用核技术和常规分析技术控制动物源食品中兽药和农药污染物和残留物的能力”的支持下，哥斯达黎加已经能够通过有效和及时地检测和控制化学污染物和残留物来改善公共卫生服务的提供，并提高哥斯达黎加动物食品的竞争力。国家兽医服务实验室现在具备并能够有效应用常规技术和核分析技术来检测动物制品中的污染物，从而增加食品安全。此外，实验室人员越来越有能力根据国际标准监测和控制动物源性食品中的污染物和残留物。

## C. 水和环境

### C.1. 地区亮点

83. 萨赫勒地区面临着诸多重大挑战，其中包括人口的快速增长、贫穷、粮食不安全、环境问题和气候变化的不利影响。这些挑战不仅影响到当地居民，而且加剧了整个地区的脆弱性。技合计划下的同位素研究正促进有效管理水资源，从而确保可持续生计，以及补充加强人体健康、粮食安全和农业的努力。技合计划还通过控制土壤侵蚀和土地退化，提高土壤肥力和加强水资源管理及利用，继续支持非洲成员国制订和实施缓解和适应气候变化的战略。

84. 在亚洲及太平洋地区，技合计划的重点是建设治理海洋和空气污染的能力，建立环境监测实验室，并评定离岸石油及天然气业务对海洋环境的影响。2016年，该计划还侧重于评价和管理地下水资源，利用水化学和同位素技术提高饮用水质量，以及建设辐射监测能力。

85. 欧洲地区成员国承认，治理空气污染和水污染是一个重要优先事项。各地区项目加强了开发污染物模型的能力以及用核方法和互补分析方法监测不同污染物的能力。其他国家项目则协助升级环境监测技术和设备。原子能机构提供了设备、专家服务和在职培训，以加强各国在地球化学和同位素水文学领域的的能力。

86. 拉丁美洲和加勒比地区的技合计划侧重于可持续水资源管理方面的能力建设以及加强对水质和水安全的管理和评价。例如，通过评价水污染物来加强主要流域的管理以及农产品的安全。另外，还利用核技术和同位素技术评定了采矿活动和工业活动及其对水资源的影响，就像评定海洋、陆地和沿海环境一样。评定工作促成建立了大加勒比地区稳健的科技网络，以支持该地区成员国采取并实施缓解和适应气候变化的计划。

### C.2. 水资源管理

87. 正在巴勒斯坦权力机构所管辖下的领土上执行旨在从质和量两方面加强水资源管理的 PAL7004 号项目“利用环境同位素评价地下水资源”。开展了密集的野外采样活动，包括采集和分析雨水样品和地下水样品。与过去的分析不同，这项研究利用环境同位素氧-18 和氘来查找深部含水层补给区。环境同位素技术的应用，加上对水文地球化学数据的解释，让各国专家和科学家得以详尽了解地下水回灌/排泄机制、补给率及地下水流径，从而提供了解东北流域水文地质环境的途径，这些资料将来可传播给水务部门的各利益相关方。2017年1月在拉马拉巴勒斯坦水务局举办了一个国家讲习班，展示了所开展各项研究的成果，并将于2017年2月在巴勒斯坦理工大学进一步讨论这些成果。

88. RAS7027 号“亚洲阿拉伯国家核合作协定”地区项目“利用环境同位素和天然放射性评定地下水水质”旨在利用环境同位素技术评定水资源，重点评定地下水动态、海

水侵入和水质。通过利用基于激光的稳定同位素分析仪分析水样品中的稳定同位素的培训，加强了人员能力。同样在该项目下，阿拉伯联合酋长国迪拜国际生物盐化农业中心于 2016 年 2 月首次开展了同位素水文学研究，并解释了对 2016 年活动期间所采集地下水样品的野外研究和同位素研究结果。

89. 科威特的 KUW7004 号项目“利用稳定和放射性同位素管理地下水资源”通过地下水的同位素表征支持评价科威特北部地下水域潜在的硝酸盐和硫酸盐污染源，并支持测量天然存在的放射性核素。原子能机构就 40 份地下水样品提供了同位素分析实验室服务。这些测量结果可用于找出污染源，评价其造成污染的相对程度，并量化污染物运输和移除过程。通过专家工作组访问提供了制订采样方案和解释同位素数据的援助。用原子能机构提供的地球化学建模软件协助确定了造成地下水中高浓度硝酸盐和硫酸盐的地球化学过程。



KUW7004 号项目：讲习班进行中。

90. 在智利，正努力通过用以同位素技术为补充的传统方法，完善水资源监测计划，从而加强并完善采矿活动和工业活动的水监测计划，特别是在采用尾矿坝的情况下。在 CHI7013 号项目“利用同位素技术加强对采矿活动和工业活动及其对水资源影响的监测”下，原子能机构与智利核能委员会协作，加强水务总局的能力，以便更好地监测采矿和工业场址附近的水资源。水务总局负责水资源检测、监测和许可证审批，并负责在发生违反国家条例和标准时的释放征收罚款。

91. 哥斯达黎加过去 30 年一直面临着降雨量的减少，2013 年和 2014 年巴瓦-科利马地下水的地表出水量减少了高达 65%，造成大约 6.5 万居民严重缺水。COS7005 号项目“确保中央谷地的可持续性和水安全”的目的是通过针对当前气候多变性支持完善水资源规划，促进国家水资源可持续性和水安全。该项目进行了“光腔衰荡光谱”分析技术方面的能力建设，以实现在水样的分析。2016 年，若干专业人员在原子能机构援助下获得了水文气象学建模培训。实验室能力得到了加强。该项目在 2017 年结束之前，将于哥斯达黎加中央谷地四大分水岭更精确地测定了水量平衡，并建成长期的水文学和气象学监测网络。

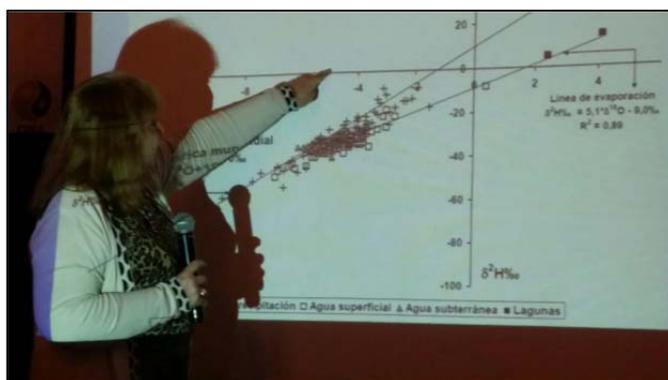
92. 古巴同样饱受缺水之苦。随着极端气象事件不断出现，气候变化让这个问题雪上加霜。缺水给公共卫生、渔业、工业、农业、畜牧业和食品安全等领域造成了不利的社会经济影响。CUB7009 号项目“加强同位素水文学能力以促进水资源的可持续管理”旨在拓展有关地下水源头和来源、地下水赋存、回灌时间、污染物的存在以及盐水侵入规模方面的知识，并促进古巴水资源的可持续管理。2016 年，该项目为部署同位素降水监测网络提供了大力支持。此外，还就地下水采样网络的设计和部署培训了当地工作人员。到 2017 年底，将最终审定并解释地下水地图，实验室也将全面投入运行。

93. 在玻利维亚，原子能机构通过 BOL7004 号项目“通过利用以水化学和同位素技术为补充的传统技术对比亚查含水层进行表征并制订管理计划”支持为首都拉巴斯卫星城市埃尔阿托和比亚查供水的比亚查含水层的水文地质表征。这些含水层的水资源供养着 100 多万人口，因此，非常有必要制订可持续管理计划。2016 年，举办了关于将水化学工具用于水文学以及关于同位素水文学的两个国家培训班，培训了 50 多名当地科学家，并开展了专家工作组访问，现场评价和确认该项目启动时提供的一台光谱仪激光器的适当安装和运行，以确保其能获得可靠的结果。



BOL7004 号项目：在安第斯高原采样。照片来源：Louise Potterton/原子能机构。

94. 通过 RLA7018 号地区项目“加深对地下水资源的了解以促进其保护、综合管理和治理（拉美和加勒比地区核合作协定 CXXXV）”实施了原子能机构“加强水供应”项目方法学，从而找出了水文学认识、数据和资料方面的国家空白和省级空白。在墨西哥最近召开的一次拉丁美洲地下水文学发展协会会议上专题介绍了这些成果。实施原子能机构“加强水供应”项目方法学有助于加强各国开展拉丁美洲水资源综合评定的能力。在四个试点区域，制订了行动计划，包括找出并填补水文学知识和机构能力方面的空白。评定了 11 个参项国的水文学资料可用性、立法、公共政策以及社会和技术问题，并通过国家和地区培训班提供了能力建设。实施原子能机构“加强水供应”项目方法学将有助于更有效和高效地解决水资源管理问题。



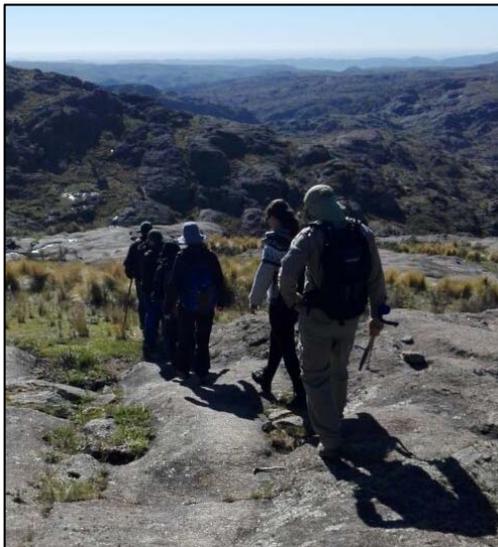
RLA7018 号项目：在墨西哥进行的培训，2016 年 8 月。照片来源：Emilia Bocanegra/阿根廷。

95. 在厄瓜多尔，ECU7006 号技合项目“利用核技术确定基多大都会区东部河谷的补给区和地下水动力学以促进可持续利用”旨在对基多市东部含水层进行水文地质学表征，并确定补给点、优先流和含水层的贮存时间，同时利用同位素技术来验证水动力学的初步假设。该项目于 2014 年和 2015 年实施，促成了厄瓜多尔专家的进修和科访，旨在进行地下水文学和采样方面以及水文学同位素解释方面的能力建设。在整个项目期间提供了专家意见和培训，并提出了有关野外采样活动所得水化学和同位素资料的最终解释意见。因而，厄瓜多尔当局得以从水文地质学方面更好地了解了皮塔河流域高地，那里被视为基多人口饮用水的战略储备。这些宝贵的项目成果正用于制订促进基多东部人口发展的战略性可持续开发利用计划，随后还将用于全国范围的安第斯山谷研究。

96. 危地马拉在 GUA7004 号项目“发展水污染物迁移过程和去向评价能力以改进对主要流域的管理和农产品安全”下，得以加强其评价出口农产品（如豆蔻）中放射性水平的能力，从而改进本国的放射性监控。就采样技术和策略提供了培训和专家建议。所收集的该流域水质管理和农产品安全方面的数据将对决策者大有裨益，并将支持完善对废水处理、废水排放干预水平及水生生态系统保护的环境条例。

97. 牙买加的 JAM7003 号国家技合项目“评定金斯敦水文流域”编写了研究场地现有水文地质资料摘要。采购了基础野外设备、稳定同位素激光设备和消耗品以及离子色谱仪，并开展了水稳定同位素和水化学方面的首次采样活动。

98. ARG7008 号项目“通过利用同位素技术改进对某些地区水资源质量和可利用性的管理和评价”对阿根廷至关重要，项目结果将促进改善门多萨乌斯帕亚塔山谷的水资源管理，推进该地区正在进行的不同生产性倡议。该项目还将提供具体的科学数据，用于设计促进对科尔多瓦巨人山废旧铀矿治理的工程项目。2016 年，野外工作组开展了四次野外监测活动，并举办了一系列讲习班和培训班，协助分析和整理数据。因而，各小组得以表征不同水体的同位素成分和化学成分、地下水动态和水龄以及地表与地表水的相互关系，从而改进两个研究场址的水文地质概念模型。



阿根廷科尔多瓦巨人山。照片来源：  
阿根廷国家原子能委员会。



阿根廷科尔多瓦巨人山。用多参数探测器测量水化学参数。照片来源：阿根廷国家原子能委员会。

99. 为了满足日益增长的人口需求，洪都拉斯饮用水供应每年都需要增长。在干旱季节，供应首都特古西加尔巴饮用水的两大水库水位都会下降到安全饮用水处理所需的最低水位。仅中部区就有大约 1600 口钻水井，其中大部分的水开采率和水质均未知。HON7001 号项目“利用同位素技术改进中部区的地下水资源管理”旨在用稳定环境同位素（氧-18 和氘）生成中部区的同位素基线，从而找出最重要的地下水补给区，建立地下水监测网络并编制描述地下水动态所需的地图。在原子能机构援助下，参与项目的不同公共机构的工作人员接受了同位素水文技术培训，加固了国家自来水高架渠和

排水道管理局的实验室基础设施，让对口方研究机构得以首次开展水采样活动。2017年将采集和分析更多样品，并将利用同位素结果更好地编制中部区的水资源地图。

### C.3. 海洋、陆地和沿海环境

100. 两个国家项目，TUN7002 号“利用同位素和水化学工具管理和开发沿海含水层的水资源并确定地下水水质降质的起源”和 TUN7003 号“利用同位素示踪剂技术促进综合可持续的地下水管理”，加深了对突尼斯门泽尔-布尔吉巴和加尔米勒赫含水层系统补给过程的了解，取得了对城市化和其他人为因素导致过度开发利用地下水资源的后果的更深刻认识。此外，还全面评定了气候变化和相关人类活动对地下水水质下降的影响、海水侵入与过度利用地下水资源之间的相互作用、地下水易受污染的特性以及这些因素对可持续利用现有资源的影响程度，同时得出了有用数据，可为战略问题和业务工作提供知情决策。在采取各种人员和机构能力建设措施的同时，开展了多种评定活动，促进了该国水资源管理的整体完善。

101. 原子能机构为马绍尔群岛提供了测量鱼类和海产食品中化学污染物的支助。MHL7001 号项目“发展国家放射性监测能力”旨在建设对马绍尔群岛海洋、陆地和沿海环境中人工放射性核素的国家测量能力。该项目通过国家培训讲习班和团组进修，以及通过提供设备，就放射性污染和自然资源管理相关问题支持政府的知情决策，并最终帮助确保国家食品安全。

102. 科威特建立了一个用核技术对各种有机物进行海洋酸化作用实验的设施。这一能力包括湿实验室（有水流过系统）以及实验设施内调节 pH 值、温度和盐度的先进仪器仪表。科威特还制订了水质监测计划，用于原地监测关键水质参数。KUW7003 号国家项目“解决海洋水域中海洋酸化和碳排出问题”补充了国家能力，旨在促进认识海洋酸化对海湾整个食物链的影响，并了解碳通量。该项目产生了一些引人注目的数据集。2016 年 5 月 29 日至 6 月 2 日面向利益相关方和决策者举行了有关核技术在各部门应用的国家研讨会。与会者接受了最新水分析结果解释培训，并参观了激光水同位素分析仪。



KUW7003 号项目：工作人员在实验室。

103. RAS7026 号地区项目“支持利用受体结合分析减少有害藻华毒素对海产品安全的不利影响”旨在通过用放射性受体结合分析技术识别鱼肉中毒和河豚鱼中毒情况，加强亚洲及太平洋地区对有害藻华的监测能力。来自 11 个成员国的人员参加了 9 月在马绍尔群岛举办的海底腰鞭毛虫采样、识别和养殖培训班。10 月的巴西第十七届有害藻华国际会议专题介绍了该项目取得的成果。

104. 阿曼的海洋生态系统以及富裕的渔场都饱受有害藻华耗竭氧气导致周期性大量鱼类死亡之苦。在原子能机构支助下，阿曼在 OMA7001 号项目“建立有害藻华基准实验室”下建立了一个赤潮基准实验室。受体结合分析是检测海洋毒素一种关键技术，能够检测到低水平的麻痹、失忆等贝类和鱼类毒素，为决策者和利益相关方提供预警信息。2016 年启动了新的 OMA7003 号国家项目“建设有效管理有害藻华（赤潮）的能力”，以过去的工作为基础，努力实现对有害藻华的有效管理。9 月，在此项目下于马斯喀特举办了有关有害藻华物种识别和分类的国家讲习班，提供了关于有毒浮游植物识别和浮游植物细胞点数的实际操作培训，并制订了有害藻华监测的采样策略。第二个国家讲习班侧重于更详细地介绍毒素分析方法和建议及受体结合分析数据的分析与解释。

105. 欧洲的 RER7008 号地区项目“加强环境中放射性核素测量能力和增强环境放射性监测质量保证/质量控制”支持发展成员国监测陆地和水中环境中的放射性核素的能力。2016 年期间，为了启动协调程序，来自 16 个国家的 22 名专业人员在立陶宛维尔纽斯汇聚一堂，交流了监测实验室在环境放射性控制方面的经验，包括国家条例的实施，以及质量保证/质量控制。参项者讨论了放射性污染的潜在来源、相关立法（“欧原联条约”、欧盟监管、国家监管）、监测原则、典型环境样品、所用放射性分析方法及数据评估。该项目还支持协调土壤和植物采样程序。来自 20 个国家的 24 名经验丰富的放射性分析专业人员参加了德国卡尔斯鲁厄的讲习班，获得了升级方法的导则和拓展资格认定范围的导则，包括采样技术。因而，各成员国现在都能引入土壤和植物监测所需的最新采样、样品制备及快速测量技术。该项目支持两项水平测试：一项用于地表污染监测，另一项用于分析环境河水中低水平的放射性铯。两项活动加强了常规实验室程序、测量误差评价及结果报告方面的知识交流。



RER7008 号项目：RER7008 号项目下的水平测试：新型基准材料装运，用喷墨打印机将放射性核素单色打印到纸张上（一种颜色代表一种不同的放射性核素）。照片来源：S. Tarjan/原子能机构。

106. 同样在欧洲，20 个成员国参加了 RER1015 号项目“在地区规模上确定空气污染源分配”。2016 年组织了一个培训班和一个讲习班。参项者开发了一个沟通网络，在项目框架内定期交流意见和信息。

107. RLA7020 号地区项目“建立加勒比利用核技术和同位素技术观测海洋酸化及其对有害藻华的影响的网络”之总体目标是在大加勒比地区建立一个稳健的科学监测网络，支持该地区成员国采取和实施缓解和适应气候变化的计划。目前，用受体结合分析对海产品进行毒性分析的运行中地区实验室网络在萨尔瓦多和哥斯达黎加投入运行，建立了各种地区能力，用核技术及同位素技术量化海洋酸化并评价其在加勒比海的历史趋势，另外还评价了加勒比历史趋势。与包括海委会有害藻华计划和有害藻华信息系统的加勒比地区网络一起发挥协同作用，开展联合活动。此外，与拉丁美洲海洋酸化网络开展了活动。在巴西召开的第十七届有害藻华国际会议专题介绍了通过该项目取得的成果。

## D. 产业应用

### D.1. 地区亮点

108. 在非洲，技合计划的重点是支持非洲成员国努力加强医用仪器仪表和科学仪器仪表的维护，特别是发展进行维修服务、预防性维护、提供仪器仪表基础设施和通过提供服务产生的收入进行成本回收的能力。原子能机构还正在向已表示有兴趣建立商用包括出口水果保鲜用多用途辐照器的若干成员国提供支持。

109. 在亚洲及太平洋地区，技合计划继续增强该地区各国在放射性同位素和辐射技术的产业应用方面的能力。这包括帮助成员国建设先进无损检验技术能力以及支持建立  $\gamma$  和电子束设施。特别是，正在通过原子能机构实施的国家项目和跨地区项目进行研究堆的调试和运行。

110. 辐射处理技术在欧洲地区被用于一些生产工艺和保鲜目的。大多数应用都已非常成熟和在商业基础上实施。因此，大部分技合计划努力都专注于加强安全、推广最佳技术和统一管理方案。技合计划还在国家项目下支持一些成员国建设人员和技术能力，以可持续和有效地满足当地需求。在欧洲地区，通过若干项目的支持，有关文化遗产的知识和认识及其对旅游业发展的贡献得到加强。

111. 在拉丁美洲和加勒比地区的技合计划正在支持成员国发展辐射技术利用能力，目的是提高工业实绩和减少环境影响。该计划通过地区项目和多个国家项目的组合支持核科学技术的产业应用。例如，正在阿根廷、巴西、墨西哥、巴拿马和秘鲁实施的国家项目包括：利用发射  $\alpha$  的放射性同位素作为一些癌症类型靶向治疗的补充替代方案；利用电子束加速器处理工业废水；按照高质量标准生产用于癌症治疗的铯-192；引入电子束/X 射线辐照技术；利用示踪剂调查巴拿马河流域的沉积物运输；以及利用辐射处理的细胞、支架和组织。

### D.2. 放射性同位素和辐射技术的产业应用

112. 2016 年，原子能机构在 SYR1011 号项目“建设国家先进无损检验技术能力”下对叙利亚无损检验人员资格和认证国家系统的升级提供了支持。最近，使用成像板和超声相控阵技术的计算机射线照相法已在许多工业应用领域分别取代了常规射线照相法和超声技术。2016 年的培训特别侧重了这两项技术。

113. 在尼泊尔，四年期 NEP1001 号项目“引入无损检验”旨在加强易受自然灾害所致结构损坏的公共场所的安全。原子能机构在引入无损检验技术和选择开展这项工作的核心团队方面提供了援助。一个专家工作组对现状的评价以及用于无损检验试验的建筑物和土木结构的选择提供了支持。

114. 在欧洲地区，RER1017 号项目“利用先进辐射技术进行材料处理”正在加强先进辐射技术在人体保健产品的辐射处理、环境治理和先进材料生产方面的应用。2016

年，来自 10 个国家的 16 名专业人员在于罗马尼亚布加勒斯特举办的关于根据标准化组织 ISO 9001:2015 号标准、ISO 13485:2003 号标准和其他相关标准在辐射处理设施实施和维护质量管理体系的培训班上接受了理论和实践培训。此外，来自 12 个成员国的参加者在匈牙利布达佩斯接受了  $\gamma$  和电子束设施应用的剂量测量培训。参加者了解了以安装、操作和流程资格以及流程控制中的剂量测定方面为重点的辐射处理的验证和控制。2016 年，专家们汇聚维也纳，讨论了辐照设施的安全和可靠运行，并报告了他们在辐照设施、辐射技术和该地区的应用质量保证/质量控制程序方面的经验。

115. KAZ1003 号项目“为基准材料制备提供支持”为进行测量仪器验收和校准等活动时需要的放射性基准材料的认证和制造提供支持。辐射安全和生态学研究所建立了一个研究小组，并计划生产铯-137、锶-90、钷-239+240、钷-238、钷-241、镅-241 等主要放射性核素的土壤和植物基准材料，以及微量元素和常量元素成分的材料。计划用于生产这些材料的基本材料将从受到各种放射性同位素污染的前塞米巴拉金斯克核试验场的环境中采集。2016 年进行了支持在该国发展生产放射性基准材料的基础结构的若干活动。对该研究所工作人员进行了基准材料生产和证明中的质量控制标准培训，并为升级实验室以便能够制备基准材料提供了设备。



KAZ1003号项目：塞米巴拉金斯克核试验场博物馆（左图）和专门用于生产基准材料的辐射安全和生态学研究所新实验室（右图）。

116. 在拉丁美洲和加勒比地区，RLA0058 号地区技合项目“利用核技术支持文化遗产物品的保护和保存”旨在促进和统一核科学在文化遗产领域的利用。该地区国家正在加强在原子能机构支持下通过以往研究和技合项目业已确立的能力和技术，包括进行利用核技术表征和保存历史文物实际操作培训。建立了文物保护科学家和保护者的国家和地区协作网络，从而加强了成员国间知识交流和专门设施共享方面的地区合作。此外，还建立了一个地区统计数据库。

### D.3. 研究堆

117. 关于研究堆的 RER1016 号地区项目“加强研究堆的利用和安全”正在重点加强研究堆的研究基础、产品质量与可持续和安全运行以及网络建设和国际合作。举行了八次会议，来自其他地区的国家参加了其中一些会议，从而扩大了看待问题和战略的角度。会议汇集了 100 多名与会者，并重点讨论了：(1) 研究堆的特定应用，(2) 有关中

子活化分析的电子学习工具，(3) 根据来自福岛事故的反馈对研究堆的安全再评定，(4) 实施研究堆“安全要求”时的分级方案。该项目还对参加在挪威举行的地区研究堆安全咨询委员会年度会议和在阿拉木图举行的独立国家联合体研究堆联盟年度会议提供了支持。<sup>34</sup>

118. AZB1002 号项目“开展建设新研究堆的准备工作”向四次科访和三次进修、两次国家讲习班和一次技术会议提供了支持。该项目帮助阿塞拜疆制订了建设预定研究堆的完备战略计划，该战略计划目前将被转变为一项行动计划。

119. 原子能机构在 JAM1001 号国家项目“升级西印度群岛大学安全低功率临界实验设施 JM-1 的研究堆基础设施”下向设在牙买加西印度群岛大学的加勒比地区唯一的一座研究堆提供了支持。根据原子能机构的建议，该研究堆控制台将在 2017 年从模拟转换为数字，以确保对该反应堆的持续安全和可靠利用。

120. RLA1012 号地区技合项目“通过人员培训发展能力建设计划以确保核研究堆的可持续运行（拉美和加勒比地区核合作协定 CLI）”正在向拥有在运研究堆的七个拉丁美洲和加勒比地区国家提供支持。该项目旨在消除人员能力保存和知识管理方面的现有差距，并为增加受过研究堆运行、维护、安全和利用培训的专业人员数量和提高他们的素质提供支持。通过理论、实践和在职培训提供了支持。在实施项目期间，在捷克共和国布拉格组织了一次培训教员讲习班，使参项成员国得以学习如何运行研究堆。“东欧研究堆倡议”举办了实际操作讲习班。来自六个国家的 15 名参加者了解了成功促进拉丁美洲和加勒比地区从事核研究堆运行的人力资源之专业发展所需的教育和培训方法与方案。



RLA1012 号项目：捷克理工大学研究堆 VR-1 主控室上面的教室。讲习班参加者正在作为普通学生聆听东道主演示如何向他人讲授核物理和反应堆物理，以及研究堆运行如何被纳入学术课程。图片来源：布拉格捷克理工大学。

<sup>34</sup> 本段响应 GC(60)/RES/11 号决议第 2 节执行部分关于向成员国提供援助和支持以及确定和落实从福岛第一核电站事故汲取的教训的第 6 段。

## E. 能源规划与核电

### E.1. 地区亮点

121. 可持续、可靠和清洁的能源仍然是非洲成员国的优先事项。更好地分析非洲替代能源路径的主要障碍之一是缺乏适当的社会、经济和能源服务信息。原子能机构正在加强以分地区基础进行能源规划的地区能力。继“气候变化公约”缔约方第二十一届会议和“巴黎协定”生效之后，原子能机构正在通过建设高效的“国家自主贡献”包括核电能力作出响应，涵盖的领域包括能源数据收集、能源统计、能源平衡和能源需求分析。若干国家正在接受单独支持，以解决具体的国家问题和填补与能源政策分析和设计有关的知识和技能空白。

122. 在亚洲及太平洋地区，原子能机构正在支持着手建立本国第一个核电厂的若干成员国发展国家基础结构。此外，还通过这些项目加强了铀萃取能力建设。

123. 在欧洲，核电正在促进确保可持续、可靠和清洁的能源，并为可持续的社会和经济发展做准备。该地区成员国正继续表现出对核电的兴趣，一些成员国已经采取措施以建立本国第一座核电厂，而另一些则正在将核电厂运行寿期延长到其最初的设计寿期之外或扩大现有设施。因此，一些地区项目不仅正侧重于加强国家安全基础结构和现有核电厂的运行安全，而且还向正在考虑扩大核电计划或引进核电的成员国提供指导。2016年举行了关于核电计划的综合工作计划的数次协调会议，以确保根据相关经常计划和开展综合监管评审服务、应急准备评审和综合核基础结构评审工作组访问的技合项目对国家的努力和支持进行协调。原子能机构还正在支持一些国家进行能源规划和对核电在能源结构中的潜在作用进行评价。

124. 减少依赖进口能源和提高能源安全是拉丁美洲和加勒比地区的优先事项。该地区的人口2015年略多于6.32亿，而且正在以每年约1%的速率增加。该地区的电力需求估计平均每年增长2.7%，原子能机构正在帮助成员国发展未来社会经济可持续发展所需的可靠清洁能源。虽然拉丁美洲地区拥有超过25年的核电生产经验，但该地区的核动力堆正接近其计划寿期的终点，因此，一些国家将在原子能机构的支持下延寿分析和评价。

### E.2. 能源规划

125. RAF2010号地区项目“发展、扩大和加强包括核电在内的能源规划能力（非洲地区核合作协定）”已成功地在分地区为基础将各国组织在一起。目前正在定稿的地区能源计划将使各国能够在分地区层面考虑能源结构的选择。举办了一个培训班，以加强对八个考虑核电的非洲国家的电网连接问题的了解。培训班侧重于传输系统网络的发展和核电厂的潜在整合，并涵盖了诸如以下的议题：能源规划和传输系统发展之间的联系；传输网络的可靠性；功率流；传输系统的稳定性；电网连接研究；以及电网规范制订。该培训班非常及时，因为这些国家的许多电网都需要得到加强，以便对商用

核电厂进行安全整合，而且电网问题应当在国家和地区背景下加以考虑。

126. 通过 EGY2014 号项目“建设核电厂项目建造阶段所需的能力”，原子能机构向核电厂管理局提供了援助，以进一步发展埃及的核电基础结构。一个国家讲习班为核电厂管理局的工作人员提供了以下方面的培训：新核电厂建设和供应商检查实务；施工检查领域和驻地检查员的作用；全面检查计划及检查程序。还就埃尔达巴场址发展计划向核电厂管理局提供了咨询服务。



RLA2015 号项目：巴拉圭伊泰普。照片来源：Ilse Berdellans/古巴。

127. 通过 RLA2015 号项目“支持制订国家能源计划以便在中长期通过高效利用资源满足该地区国家的能源需求（拉美和加勒比地区核合作协定 CXLIII）”对拉丁美洲及加勒比地区成员国能源规划提供了支持。该项目制订和更新国家能源战略，以满足可持续发展背景下未来的能源需求。加强了本地使用能源规划工具的能力，目的是促进更好地阐述国家战略研究情况。对中长期核方案的可行性做了评

定，并强化了本地可持续能源规划专门知识，以便国家机构能够制订有利于国家能源部门可持续发展的战略、政策和行动计划。该项目已查明地区内各国的能源潜力及其可持续满足未来能源需求的能力。目前，各国履行对于使用原子能机构规划模型所需计算和通信基础设施的最低要求。对国家专家进行了利用原子能机构工具即“能源需求分析模型”和“能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型”进行能源供需分析方面的培训。这些工具现在经常使用。用于确保获得适当、负担得起和安全的能源服务的国家分析能力有所提高。

### E.3. 核电引进

128. 2010 年 4 月，沙特阿拉伯政府设立了阿卜杜拉国王核能和可再生能源城，并赋予这一新实体一项任务，即按照最高国际安全标准规划和执行沙特阿拉伯引进核电的计划。通过 SAU2006 号国家项目“发展引进核电计划所需的基础结构（第一阶段）”，原子能机构向沙特阿拉伯提供了关于相关工作计划的建议、指导和培训。该项目的第二阶段于 2016 年启动。原子能机构在融资可行性准备所需的关于海水淡化系统成本估算和海水淡化经济性评价程序的研究方面提供了援助。

129. 在菲律宾，PHI2011 号项目“评定核电计划的发展”正在向菲律宾政府提供援助，以帮助其决定是否将核电纳入该国能源结构中。该项目迄今支持举办了一个关于可持续发展目标能源战略和减缓气候变化中的潜在作用的讲习班。通过专家工作组访问处理了公众理解、利益相关者参与和预可行性研究问题，同时提高了使公众和其他利益相关者熟悉核技术、电厂和关联利益和风险的能力。

130. 在孟加拉国，卢普尔核电厂准备、施工和安装阶段的能力正在通过 BGD2014 号项目“发展第一座核电厂的基础结构：准备、施工和安装阶段”得到加强。对项目管理和审查提供了支持，还举行了关于孟加拉国“国家核基础结构概况”和“综合工作计划”方面的会议。还通过该项目为综合核基础结构评审后续工作组访问和模拟机培训计划会议提供了便利。5 月，举行了一次技术会议，分享了从核电厂最近的人力绩效相关事件中汲取的经验教训。该项目还促进建立了适当的国家基础结构，以支持成功引进核电，并便利培训精干的人员，以使其能够与供应商国家的人员一起积极参与卢普尔核电厂的建设活动，而这从长远来看将帮助满足孟加拉国不断增长的能源需求。

131. 通过 POL2017 号项目“支持核能基础结构发展”，来自波兰的四名科学访问者在法国原子能委员会法国国际核能机构接受了规划和支持核电计划所需人力资源发展方面的培训。此外，原子能机构还支持波兰代表参加相关会议，包括：波兰行业利益相关者与英国核工业代表在英国谢菲尔德举行的一次会议；与芬兰核工业代表在芬兰首都赫尔辛基举行的一次会议；以及在比利时德塞尔举行的关于比利时核废物管理系统的双边会议。所获得的关于放射性废物管理的知识提高了国家能力，而这种能力正被用于制订和实施国家放射性废物管理战略。这导致在实现引进核电所需国家基础结构准备就绪方面取得了引人瞩目的进展。

132. 2016 年，RER2013 号项目“加强能源规划、核电基础结构发展和核安全监管监督”，在欧洲举行了三个地区会议：在波兰华沙举行了确立对新核电计划的国家立场会议和对安全进行监管的监管能力需求评定会议（《监管能力需求系统性评定导则》研讨会），以及在匈牙利布达佩斯举行了关于利用多标准决策分析法评定核电在未来能源结构中的潜在作用的地区培训班。此外，感兴趣成员国的代表还参加了 11 月在的里雅斯特举办的核电厂设计和安全评价原则讲习班；该讲习班侧重涉及了基于原子能机构安全标准的方法和工具。



RER2013 号项目：华沙讲习班参加者。

#### E.4. 核动力堆

133. 通过 IRA2011 号项目“加强并提高安全可靠运行和维护加压轻水堆的能力”提供的原子能机构援助为成功建设、启动、调试和初步运行布什尔核电厂 1 号机组作出了贡献，该机组继续了以往技合项目即 IRA4029 号项目“加强布什尔核电厂项目业主的职能”和 IRA4035 号项目“加强业主调试和启动布什尔核电厂的能力”的努力。正在向该厂的业主——核电生产和开发公司，伊朗核监管局以及向废物管理部提供支持。此外，在若干技合项目的支持下，由伊朗放射性废物管理公司管理的塔尔梅西放射性废物处置设施现已建立，并能安全运行一个中低放废物处置库。伊朗放射性废物管理

公司接收了来自布什尔核电站的低放废物包，这些废物包目前贮存在塔尔梅西放射性废物处置设施。目前正在通过 IRA9023 号项目“加强业主安全运行塔尔梅西放射性废物处置设施的能力”对伊朗放射性废物管理公司的业务活动提供支持。

134. 加强核电站运行安全不仅是一项重要关切，而且也是以商业目的运行核电站的拉丁美洲国家（阿根廷、巴西和墨西哥）的一项基本目标。RLA9080 号项目“加强核电站寿期管理和安全文化实践”旨在加强核电站的运行安全。2016 年取得了显著的进展：组织举办了面向来自阿根廷、巴西和墨西哥监管机构、营运企业和技术支持组织的参加者的重要讲习班。这些讲习班探讨了核设施采购和供应链管理问题、侧重于核监督的运行安全问题以及保持电厂运行期间的环境资质和安全文化问题。还进行了水慢化堆长期运行安全问题筹备和后续工作组访问以及运行安全评审组工作访问，这些访问都产生了重要的建议。

## **E.5. 核燃料循环**

135. 通过在 RAF2011 号项目“支持铀资源的可持续发展”下组织的两个培训班，建立了非洲在矿物综合萃取概念和对铀矿开采进行环境无害化管理以最大程度减少其对人体健康和环境的不利影响方面的能力。随着按当地具体要求设定的全球良好实践的的实施，还向成员国提供了关于铀矿地质学、铀时空成矿学、矿床类型学基本原理及其对于部署创新铀萃取技术的经济性方面的培训。

136. 亚洲及太平洋地区是主要消费矿物原料的地区。RAS2019 号地区项目“开展放射性矿产资源和伴生矿产资源的全面管理和回收”处理高品位矿产品如铀、钍、稀土元素、铌-钽和磷酸盐矿床稀缺问题。随着高品位矿床开采难度的增加，这种稀缺性已使得低品位、非常规和技术上难以处理的资源变成新的目标。这对废物管理产生了不利的影响。此外，对国际公认项目管理实践缺乏接触和不熟悉也导致在成功商业化方面出现了严重的问题，从而阻碍了取得进展。在斯里兰卡科伦坡举办了一个非常规放射性矿物资源加工问题地区培训班。该地区项目的受益国包括孟加拉国、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、约旦、马来西亚、蒙古、菲律宾、斯里兰卡、泰国和越南。所有这些国家都有执行中的国家矿产部门发展计划，并侧重于利用综合性的矿物萃取技术处理难采的非常规矿石。

## **F. 辐射防护和核安全**

### **F.1. 地区亮点**

137. 核安全和辐射安全仍然是非洲技术合作的优先领域。非洲若要充分享受到核科学技术应用的好处，非洲成员国则须计划达到辐射防护的“国际基本安全标准”的所有要求，并酌情达到其他安全标准。2016年，实施了多个地区项目，处理七个主题安全领域的关键问题，特别强调能力建设、自评定以及对一些非洲成员国监管基础结构的评审，旨在帮助它们填补空白，以加强其辐射安全基础结构。

138. 在亚洲及太平洋地区，辐射安全和核安全依然是优先领域。辐射安全主题领域的地区项目重点是支持协助该地区成员国的工作，通过评审工作组访问、国家计划的制订以及监管机构的能力建设活动，包括潜在监管机构和辐射技术用户的能力建设活动，建立和保持稳健的国家辐射安全基础结构。

139. 核安全和辐射安全仍然是欧洲地区技术合作的优先领域。成员国通过多个地区和国家技合项目实现了监管基础结构的整体改进。显著成果包括监管者的知识增长，使他们得以在各个层面有效履行其监管职能。关键的一项成功是推进共享所汲取的经验教训，不仅在参与技合活动的成员国之间共享，而且在整个欧洲地区的发达成员国和发展中成员国之间共享。为加强安全提供了实质性援助，不仅面向监管当局，而且面向所有重要的利益相关方，如核电运营者、放射性废物管理运营者及技术支持组织。为了就制订和实施国家条例提供培训和共享良好实践，开展了多项团组活动。

140. 2016年，拉丁美洲和加勒比的若干地区项目提供了辐射防护和安全方面的教育和培训。主要倡议包括加强对患者和医学专业人员的辐射防护以及加强对放射源和废物管理的控制。该地区的另一个优先事项是加强成员国的辐射安全监管框架和基础结构。

### **F.2. 促进辐射安全的政府监管基础结构**

141. 参与 RAF9049 号项目“增强和维护国家安全监管机构（非洲地区核合作协定）”的成员国采用“安全监管基础结构自评定”方法制定和实施了改善国家监管机构的国家行动计划。该项目增强了定期开展促进持续改进监管实绩的国家自评定的能力，还制订和实施了改进和进一步开发监管基础结构和程序的行动计划。这意味非洲所有参项成员国都利用“安全监管基础结构自评定”方法对本国监管机构的核心职能和责任进行了自评定，而且现在还制订了行动计划来弥补已查明的差距。随着非洲成员国根据原子能机构“基本安全标准”着手改进其监管基础结构，所提出的建议将证明非常有用。

142. RAS9074 号地区项目“通过自评定巩固和加强国家安全监管基础结构”为亚洲及太平洋地区提供了支助。在政府代表、高级专业人员以及国家监管机构代表和工作人员的积极参与下，该项目有助于提升对开发国家辐射安全综合基础结构的必要性的认

识。为了加强对提高认识的必要性，也为了在实现改进中培养自主权意识，还为了支持整体安全文化，于6月举行了建立符合原子能机构“安全标准”的国家辐射安全基础结构高级研讨会。与会者来自柬埔寨、老挝人民民主共和国、马绍尔群岛、缅甸、尼泊尔、瓦努阿图、阿曼、巴布亚新几内亚、帕劳及巴勒斯坦权力机构管辖的领土。此外，为了解决参项成员国及各自监管机构的短板，在该项目下举办了一个地区培训班，并进行了若干咨询及评定工作组访问。在国家专家的大力参与下，在适当使用放射源方面以及在职业和患者辐射防护方面，特别是在高辐射危险的医疗和工业设施方面，已经注意到有了明显改进。



RAS9074 号项目：最终协调会议。

143. 以色列运行着两个核研究中心并在卫生、农业、工业等更多领域应用核技术。核应用技术在以色列的广泛应用使得有必要保持重点关注辐射防护。通过 ISR9008 号国家项目“改进和加强辐射防护教育和培训”，改进了对以色列辐射防护从业者的教育和培训，这也是将核应用扩展到各个领域的工作的一部分。2016 年，对参项者进行了各个专题领域的培训，从发货方和承运方的审查到对核和辐射应急的第一时间的响应。

144. 印度尼西亚的 INS9026 号国家项目“加强核安全和辐射安全监管能力”下的各项活动致力于通过重点强调提高监管有效性和能力，进一步加强核能监管局在实现监管目标和应对监管挑战中的监管能力。原子能机构还帮助该国加强了对天然存在的放射性物质进行管理和监管控制的国家能力。国家讲习班和专家工作组以放射性药物生产的监管控制安全和发展为基础，进行了辐照器建造和运行的安全评审和评定能力建设。



RAS9062 号和 RAS9085 号项目：无看管源搜寻地区培训班。

145. 尽管亚洲及太平洋地区的许多成员国都建立了监管机构，并开始实施监管计划，但其中一些并不完全符合相关的原子能机构“安全标准”。原子能机构通过 RAS9062 号项目“促进和维护控制辐射源的监管基础结构”支持该地区放射源安全控制监管基础结构的升级。10 月在菲律宾奎松城举办了无看管源搜寻地区培训班，吸引了该地区成员国的总计 25 名参班者。培训班所涵盖的专题包括讨论无看管源搜寻、搜寻团队的辐射防护及发现后的行动。讲座涵盖了多个专题，如放射源的分类和现场识别、无看

管源的管理查找、无看管源的实际搜寻以及搜寻团队的基本辐射防护，同时还突出强调了找到无看管放射源后的适当行动：回收、运输和整備。参与国家和领土包括柬埔寨、斐济、老挝人民民主共和国、尼泊尔、帕劳、巴布亚新几内亚、菲律宾、瓦努阿图和巴勒斯坦权力机构管辖下的领土。



BYE9022 号项目：“综合监管评审服务”工作组访问白俄罗斯。

146. 2016 年，白俄罗斯在 BYE9022 号项目“加强核安全监管者及其技术支持体系的专业能力”下举办了若干国家讲习班，所涉专题包括核材料运输、核安全条例的解释以及对核电厂调试活动的视察。2016 年的另一项重要成就是于 10 月进行了“综合监管评审服务”全面工作组访问。21 名国际专家和原子能机构的五名工作人员按照原子能机构“安全标准”评审了各项活动方面的国家监管基础结构状况。

147. RER9134 号地区项目“按照原子能机构‘核安全行动计划’加强安全”侧重于加强原子能机构“行动计划”确定的 12 个主要领域的核电厂安全。2016 年期间，该项目提供了三个地区讲习班，内容分别关于：(1) 老化管理和“长期运行安全问题”的“安全标准”及“国际普遍性老化经验教训”计划；(2) 核电厂的定期安全评审计划；及 (3) 共享制订和实施“严重事故管理导则”的最佳实践。这些讲习班有来自该地区 10 个国家的 50 多名专家参加。该项目还在斯洛伐克面向首次参加评审的评审员组织了“运行安全评审组”方法学培训班，有 17 人参加。

148. POL9022 号项目“加强核监管当局以促进核电引进工作（第二阶段）”主要侧重于监管当局训练有素的工作人员的发展。2016 年，专家工作组为国家原子能机构提供了制订场址许可证审批过程的监管活动导则和程序的援助。其他活动包括在美国核管理委员会为核电厂建造场址的未来常驻视察员提供了监管视察领域的在职培训。这些活动将确保监管当局为履行核电计划相关职责做好准备，重点关注了在波兰安全可靠地引进核电的工作。

149. 原子能机构在 LAT9012 号项目“加强监管基础结构”下为拉脱维亚监管机构——辐射安全中心提供了援助，强调知识管理、效率和效能。辐射安全中心面临着受监管营运者数量持续增长而运行人力资源却有限的问题。五名进修人员参加了白俄罗斯为期两周的辐射安全监督培训班，还有五名辐射安全中心工作人员参加了在比利时核研究中心举办的核和辐射应急准备和响应讲习班，讨论了先进的核和辐射应急管理。该项目还向拉脱维亚提供了信息技术补充设备、便携式移动污染监测器及集成被动氡检测仪。

150. GEO9014 号技合项目“发展核安全和辐射安全监管基础结构”正在按照原子能机构安全标准帮助格鲁吉亚加强监管基础结构。2016 年，格鲁吉亚核安全和辐射安全机构从增强独立、充足预算和人员配置方面大力加强监管机构以及条例的执行。原子能机构通过修订国家辐射安全条例为这些工作提供了支助，并以原子能机构“安全标准”为基准分析了辐射安全规定可能存在的空白和重复。两名专家访问了立陶宛辐射防护中心，目的是了解辐射安全和防护系统、质量保证/质量控制程序以及监管机构的监督与执法。2016 年，格鲁吉亚从信息丰富的“综合监管评审服务”筹备会议和自评定国家研讨会也获益匪浅。该国接待了“教育和培训评价”工作组访问，工作组对其国家层面的辐射防护和放射源安全的教育和培训状况进行了详细评价。

151. RER9139 号项目“加强监管当局的视察能力（第二阶段）”通过制订和实施有效的核设施视察计划，促进加强了参项成员国监管机构的能力。2016 年，组织了两个地区讲习班，内容分别关于：(1) 成员国监督安全管理所用的视察方法、技术和类型；及(2) 在制订和实施视察计划时对分级方案的采用。该项目还支持在立陶宛组织了人为因素和组织因素监管监督地区培训班，有来自 11 个成员国的 19 名参训人员参加。

152. 虽然立陶宛的监管框架都定期得到了改进，但立陶宛仍请求全面评审其监管基础结构，以确保全面遵守国际安全标准。2016 年，在 LIT9014 号项目“按照国际安全标准加强监管基础结构”下进行了“综合监管评审服务”工作组访问。“综合监管评审服务”工作组由来自原子能机构 16 个成员国的 17 名高级监管专家和原子能机构的三名工作人员组成。来自国家核电安全检查团的多名官员为了更新自己该领域的知识而参加了不同的会议，包括美国核管理委员会“2016 年第二十八届监管信息年会”以及罗马尼亚“核工业通讯员年会：2016 年新闻资料交流会”。国家核电安全检查团的六名专家参加了分别在美国和拉脱维亚举办的两个培训班。最后，进行了一次专家工作组访问，为有效设计和运行立陶宛升级后的早期预警系统提供了建议。

153. 拉丁美洲和加勒比的 RLA9079 号地区技合项目“加强政府和监管安全基础结构以符合原子能机构新‘基本安全标准’的要求”一直是帮助洪都拉斯和巴拉圭根据相关的原子能机构“安全标准”按部就班建立和改进监管基础结构的关键。巴拉圭通过该项目建立了新的独立监管机构，并拟订了该机构的具体路线图，以确保向其新招募的工作人员提供所有必要的能力建设支持。此外，对巴拉圭进行了四次不同的专家工作组访问，支持更新了其监管基础结构并为监管机构建立了新的管理体系。洪都拉斯也采取了重要步骤来加强其国家辐射安全基础结构。2016 年，该国建立了辐射安全总局，任命了局长并增加了工作人员。国家剂量学实验室也已经投入运行，为职业受照工作人员提供适当监测。这加强了洪都拉斯的辐射安全。

154. 在哥伦比亚，COL9008 号项目“支持利用 X 射线和直线加速器的医学和工业应用控制监管系统”通过技术援助、进修和培训班，加强了卫生部的能力。在技合计划派往实地的长期专家的指导下，卫生部建立了一个辐射防护工作组。该工作组审查并统一了有关放射源使用、辐射防护服务的提供以及质量控制的现行国家条例。该国印发

了采用电离辐射设备的装置视察、监测和控制手册，为建立确保适当库存放射源设备的信息系统提供了技术咨询意见，还通过该项目提供了辐射监测设备包。

### F.3. 对核电厂和研究堆安全提供支助

155. 新加坡的 SIN9023 号项目“加强核监管制度”侧重于为新加坡提供监管框架的知识，这是一个国家从监管辐射源过渡到监管核设施时所必需的。原子能机构为相关国家机构的关键工作人员提供了启动核电计划的安全问题方面的导则和资料，重点在于核反应堆安全所需的监管框架。它还努力强化了当地工作人员有关反应堆设计原则和安全相关问题的知识和经验。取得这些成就的途径为“促进核反应堆安全的政府、法律和监管框架”国家讲习班及采用原子能机构自评定工具的安全监管基础结构自评定国家讲习班。该国还建立了支持和推进高标准核安全所需的监管控制制度方面的专门知识和能力。

156. 2016 年，通过 RER9144 号项目“建设具备先进安全特性的水冷和水慢化动力堆技术的基础结构发展和安全评定的能力：水水动力堆/压水堆案例”举办了三个地区培训班。这些培训活动旨在通过共享先进水冷和水慢化动力堆/压水堆（水水动力堆/压水堆）方面的知识和最佳实践，包括福岛第一核电站事故后为适用《严重事故管理导则》所做的改进，从而加强成员国对严重事故预防和缓解的认识。参项者获得了市场上现有水水动力堆/压水堆设计的先进设计资料和相关先进安全特性资料。<sup>35</sup>



RER9144 号项目：参加控制面板培训的学生。



UZB9005 号项目：用现代技术替换的 20 世纪 60 年代的仪器仪表和控制装置。



UZB9005 号项目：由该项目支持的现代仪器仪表和控制系统。

<sup>35</sup> 本段响应 GC(60)/RES/11 号决议第 2 节执行部分关于向成员国提供援助和支持以及确定和落实从福岛第一核电站事故汲取的教训的第 6 段。

157. 2016 年完成了 UZB9005 号项目“改进核物理研究所研究堆的运行安全（第二阶段）”。该项目以 UZB1001 号项目“加强核安全和改进对核物理研究所研究堆的使用”为补充。这两个项目都支持恢复和整修该研究堆，包括辐射监测系统的现代化、反应堆防护、运行及仪器仪表和控制系统的现代化、离子交换过滤系统的恢复以及排风系统和应急通风系统的升级。这些全都在 2016 年 12 月完成。此外，为了加强工作人员的技术能力，开展了重要的能力建设和人力资源发展活动，包括若干专家工作组访问、科访、进修、讲习班和技术会议。

#### F.4. 工作人员、患者和公众的辐射防护

158. 在 RAF9057 号项目“按照新‘国际基本安全标准’的要求加强国家职业辐射防护能力”下开展了非洲地区层面的对比活动。在阿尔及利亚原子能委员会和阿尔及尔核研究中心的二级标准剂量学实验室的合作下，非洲 22 个成员国评价了本国测量个人身体受照射剂量数量的剂量学服务能力。此项活动还为各国提供了改进现有剂量学服务的导则，总体目标是在非洲提供更准确的剂量学服务并加强职业辐射防护。此项活动在 2016 年全年展开。在活动收尾时，与加纳原子能委员会合作，于 10 月 31 日至 11 月 4 日在加纳组织召开了一次地区会议。

159. 亚洲及太平洋 RAS9074 号地区项目“通过自评定巩固和加强国家安全监管基础结构”和 RAS9073 号项目“加强辐射安全、运输安全和废物安全监管基础结构”的最后协调会议于 11 月在马来西亚普特拉贾亚举行。此次会议审定了为下一个技合周期建议的新地区项目的工作计划，并确定了 2017 年的各项活动。各参项国专题介绍了本国监管基础结构状况、所取得的进展和面临的挑战，并根据成员国的需求和优先领域确定了后续项目所需的投入。



2016 年，在马来西亚举行的安全地区项目的最后协调会议。

160. 在西北大学的合作下并在 RAF9056 号项目“加强辐射安全教育和培训及维持人力资源发展和核知识管理（“非洲地区核合作协定”）”支持下，于 2016 年 10 月 17 日至 28 日在南非开普敦举办了非洲地区首开先河的南非-原子能机构核能管理联合短训班。核能管理短训班有助于促进和推动对和平利用核技术相关的广泛问题的了解。为期两周的课程涵盖了一些重要问题及核能部门所面临的挑战。来自 28 个成员国的参班者接受了有关管理问题的培训，如核电经济学、能源政策与规划、法律问题、知识管理、

人力资源管理以及利益相关方参与。同样，9月在坦桑尼亚联合共和国阿鲁沙举办了“建立国家核教育、科学和技术网络的‘非洲地区核合作协定’科学技术教育网讲习班”，讨论了成员国核教育的有效性和可持续性，并援助成员国在核知识管理和人力资源发展中实施“非洲地区核合作协定”战略。

161. 亚洲及太平洋地区成员国在 RAS9080 号地区项目“按照新‘国际基本安全标准’的要求加强国家职业辐射防护能力”下加强本国在职业辐射防护方面的人力资源。5月，在大韩民国政府通过韩国放射学和医学科学研究所提供的协作下，组织了“摄入放射性核素引起的职业照射评估——直接和间接测量方法”高级培训班。参班候选人在实际参加培训班之前，须温习此专题并接受在线评价，以确保其充分具备参加培训所需的理论知识和技术知识。最后，参班者采用了各自实验室的方法和技术，并审查和更新了各自的草案。8月，在菲律宾马尼拉举办了另一个讲习班，内容是按照“国际基本安全标准”（第 GSR Part 3 号）的要求优化“合理可行尽量低”原则。为讲习班参加者各自的医疗设施拟订了职业辐射防护计划初稿。

162. 欧洲地区成员国通过 RER9136 号项目“通过支持实施和进一步发展国家战略减少氡的公众照射”获得了帮助，正根据国际标准发展控制氡的公众照射的能力。2016年，21名专业人员相聚在爱沙尼亚塔林，就学校、医院等公众密集的工作场所的氡控制交流了经验和信息。这是国家氡行动计划的一部分。30名专业人员提升了对住宅和工作场所氡检测实验室质量保证的认识，以及对为医生等目标受众制订氡风险交流战略的认识。2016年，该项目协助开展了一次咨询工作组访问，支持格鲁吉亚当局设计一项国家氡污染调查，还开展了一次后续工作组访问，协助塞尔维亚实施降低建筑物内氡水平的措施。

163. RER9135 号技合项目“加强患者的辐射防护和医疗照射控制”协助成员国根据“国际基本安全标准”（第 GSR Part 3 号）的要求改进对患者的辐射防护。该项目的最终目标是合理地优化使用辐射医疗程序，并预防意外或事故医疗照射。2016年期间，开发并传播了标准化数据收集工具和导则。许多参项国都已开展了患者剂量调查，现正进行进一步调查，并用调查结果在若干国家启动优化行动。大量医疗工作人员接受了培训，新培训材料也已编写和传播。医疗程序正当性虽被广泛认为高度复杂，但若干国家还是为解决这个问题开始了行动。

164. 原子能机构为欧洲地区成员国提供了大量援助，协助加强安全监管基础结构。2016年6月27日至7月1日，在 RER9142 号项目“建立促进建设辐射安全能力的可持续教育和培训基础结构”下于吉尔吉斯斯坦比什凯克面向辐射防护官员组织了一个以俄文授课的教员培训班。来自12个成员国的23名参与者出席了此次活动，获得了担任本国医疗和工业机构辐射防护官员教员的资质。在同一项目下，10月在塞浦路斯尼科西亚举办了一个“国家辐射安全、运输安全和废物安全的教育和培训战略：政策框架及教育和培训需求分析”讲习班，协助成员国制订国家战略拟订的政策，并收集实施此类战略的必要初步数据。



RLA9075 号项目：辐射防护官员在地区培训教员讲习班，洪都拉斯，5 月 23 日至 27 日。照片来源：洪都拉斯圣菲利浦医院。

165. 拉丁美洲和加勒比地区的 RLA9075 号项目“加强促进最终用户达到监管和放射性防护要求的国家基础结构”协助地区专家参加了“伊比利亚-美洲医疗辐射防护会议”（2016 年）。此次会议审查了关于患者辐射防护的第十份《波恩行动呼吁》中建议行动的执行进展，找出了存在的问题和可能的解决办法，宣传了良好实践并定义了这些行动的进展指标。会议提供了机会，交流了近年来在医疗辐射防护相关问题上获得的信息和经

验，并建立和加强伊比利亚-美洲国家间在这一领域的合作关系。

166. 此外，该项目通过专注于辐射防护的专家工作组和国家课程，促成若干国家制订了辐射防护和最优化计划，并加强了干预程序中的辐射防护。该项目继续大力投入于辐射防护领域的人力资源培训。

## F.5. 运输安全

167. 亚洲及太平洋地区已经制订了完善的放射性物质运输条例。RAS9067 号地区项目“加强有效的放射性物质运输遵章保证制度”促成制订、核准和实施了 12 个运输安全领域的地区行动计划。随后，确定了参项者做出的修订和改进，国家对口方则更新了国家概况。该项目促进成员国的运输安全框架与原子能机构“安全导则”《放射性物质安全运输遵章保证》更加一致，还促使各参项国对运输标准的适用更加协调。在促进减少运输安全的薄弱环节中，这些工作十分宝贵，促进了该地区内国际装运的顺利进行。



RAS9067 号项目：参项者在讨论运输安全条例。照片来源：M. Kurylchuk/原子能机构。

## F.6. 应急准备和响应

168. 在 RAS9077 号地区技合项目“支持东盟成员国的地区核应急准备和响应”下，原子能机构支持东南亚国家联盟（东盟）内的成员国制订和实施国家层面和地区层面的应急准备和响



RAS9077 号项目：参与者在项目启动活动“项目协调和危害评定地区讲习班”上，泰国曼谷，2016 年 5 月 23 日至 27 日。

应安排，以便在发生严重核和辐射事件时保护人和环境。该项目旨在促进该地区成员国之间及时共享和交流信息，以便针对可能发生的核和辐射应急做好准备和计划，并在发生时做出更有效的响应。2016年，完成了对该地区核和辐射危害的评定，并制订了国家和地区监测概念，为未来在该地区建立“原子能机构国际辐射监测信息系统”中的辐射监测能力铺平了道路。这将使辐射监测数据能得到可靠的常规交换，并可提供给根据《及早通报核事故公约》和《核事故或辐射紧急情况援助公约》确定的主管当局。为了加强互补性和有效性，就为东盟规划的相关活动与欧盟委员会进行了协调。

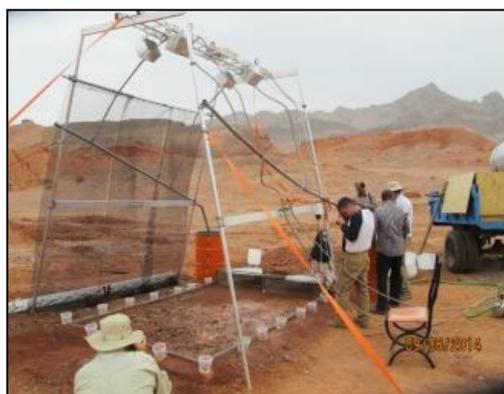
169. 在奥地利特赖斯基兴举行的辐射应急管理短训班旨在根据原子能机构“安全标准”、技术导则、工具和培训材料，建立一支能够制订并管理可持续应急准备和响应计划的管理队伍。在短训班结束时，参班者对核和辐射应急准备和响应有了全面认识，并且能够在各自的国家促进有效实施和协调可持续的应急准备和响应计划。

170. 在拉丁美洲和加勒比的 RLA9076 号地区项目“加强国家辐射应急响应能力”下，原子能机构继续大力支持改进国家和地区应急准备机制。总共开展了四次科访；举行了三次地区会议，有 50 多名参与者出席；还举办了四个国家培训班。这些协助发展了相关能力并促进了辐射应急响应合作。

## F.7. 放射性废物管理、退役和环境治理

171. 废放射源的安全可靠管理是不具备特殊贮存处置库或没有即时处置计划的国家的一个关切。2016年，在 CMR9005 号项目“提升辐射防护基础结构，确保在考虑保护天然存在的放射性物质的同时实现辐射防护里程碑 1 和 2”下，喀麦隆贮存了几十年的弃用密封放射源被移出该国并送到了法国。在雅温得和杜阿拉医院有两个钴-60 放射源，而雅温得大学有一个铯-137 放射源。

172. 在 IRA9021 号项目“确保塔尔梅西放射性废物处置设施的安全建造”下，安全完成了塔尔梅西中低放废物处置设施的建造、调试、许可证审批和安全运行的必要任务。根据地质研究和场址选择研究，认为塔尔梅西处置场址的侵蚀是主要问题之一。设计了充分的侵蚀监测系统，这使环境问题可以得到控制。



IRA9021 号项目：塔尔梅西处置设施场址的降雨模拟试验。

173. 原子能机构通过 SAU9007 号项目“支持建立国家放射性废物管理基础结构”，支持沙特阿拉伯建立国家放射性废物管理基础结构。该项目旨在协助制订符合沙特阿拉伯核能政策的放射性废物政策及放射性废物和乏燃料管理的相关战略，支持就免管废物分类向对口方提供咨询意见，包括审批和豁免水平，并审查了低放废物放射性废物管理设施的现有设计。

174. K UW9006 号项目“建立环境放射性综合监测网络”支持在科威特全国建立长期监测站网络，以评价环境放射性，而这一评价将在出现任何核紧急情况时首先显示放射性水平的异常。科威特通过建立研究大气、海洋和陆地等不同环境组成部分的放射性浓度的分析能力，成功建立了早期预警系统。这一能力包括原地监测系统并纳入了科威特科学研究所的统一环境数据管理系统的环境分析能力。

175. 2016 年，RER9143 号项目“增强放射性废物管理能力”开始向欧洲地区成员国提供支助，推广确保从安全、技术和组织角度考虑到不同处置步骤之间的相互依赖的综合方案。该项目为监管者、营运者和支持组织提供先进技术信息，并协助制订或更新国家废物管理战略，且共享如何



RER9143 号项目：为塞尔维亚的参加者举行“小用户的移动处理和贮存设施的模块设计和运行讲习班”。

落实安全建议的实例以及在资源有限且放射性废物存量较小的国家应用新技术的实例。2016 年在该项目下举行了七次会议，所涵盖的问题涉及政策和战略、《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》规定的义务和利益以及在制订废物接收标准时实施安全标准。参项者接受了挑选不同废物管理技术方案的培训。选择的方案应适合国家框架，相对于废物存量而言非常充分，而且考虑到参项者各自国家的可用资源。

176. 欧洲地区许多成员国都通过 RER9138 号项目“增强成员国管理退役项目的的能力”得到了退役规划援助，特别是在财务评价方面。2016 年，举办了一个“医学、工业和研究设施退役”培训班，许多国家的专家得到支助而得以参加 2016 年 5 月在马德里举行的“推进全球实施退役和环境治理计划国际会议”。

177. 拉丁美洲和加勒比通过 RLA9078 号地区项目“加强国家放射性废物管理监管框架和技术能力”，加强了国家放射性废物管理能力。2016 年组织了三场大型地区活动。来自该地区 19 个国家的 90 多名专业人员丰富了自己多个专题方面的知识，如放射性废物管理设施的许可证审批和视察、安全评价的实施以及小型设施的安全退役。



12月5日至9日在乌拉圭蒙得维的亚举办的关于使用放射性物质的小型设施安全退役和安全放射性废物管理的地区培训班的参加者。照片来源：Alejandro Nader。

178. 根据“国家原子能委员会 2015—2025 年战略计划”，阿根廷必须更新放射性废物和乏核燃料管理的技术和方法，以及不同放射性废物流的技术和方法，特别是处理放射性废离子交换树脂和其他现存有机废物的技术和方法，而且必须采用简单、通用、低成本而稳健的处理方法，使产生的废物数量及废物体产物最少，而长期化学和机械耐久性却较高。ARG9013 号项目“用热工艺处理放射性废物”和 ARG9014 号项目“发展国家核废物玻璃固化能力”支持研究对该战略提供支持的各种方案。

## G. 核知识发展和管理

179. 核技术需要高度的技术专门知识和经验，必须为当代人和后代人发展并一直提供这些技术专门知识和经验。向非洲成员国提供的核知识管理援助旨在通过核科学技术领域的高等教育、培训和相关研究保存和传承这种知识。它还促进在成员国里的核教育、网络化和核研究机构之间的经验交流。

180. 能力建设、人力资源发展和知识管理对亚洲及太平洋地区的计划取得成功至关重要。原子能机构协助在从中学到同步光中心的各种论坛进行核知识的发展和知识管理。有一个地区项目向对管理知识非常重要的国家核研究机构网络提供支持。

181. 在欧洲，原子能机构通过一些地区技合项目和许多国家技合项目提供援助，以加强国家核研究机构和核技术其他最终用户的可持续性。这类项目对该地区一些发达国家也很普遍，这些国家主要参加地区技合活动，以使能够对其国家研究机构的工作人员提供培训或再培训。这些国家根据国家发展优先事项，系统地处理人力资源和专家的教育和培训，但它们仍需要加强其监管机构、相关研究机构、大学、医疗设施等，以加强能力和知识管理。

182. 拉丁美洲和加勒比国家在核技术领域的知识管理因知识管理发展不充分而受到限制。对许多成员国而言，缺乏合格工作人员和职工队伍日益老化构成了非常具体的限制。原子能机构与该地区成员国合作加强网络化、开发信息技术工具、加强和促进教育和培训机构间的合作与协调以及保存和传播知识。这种合作特别重要，因为培养合格的核科学和工程专业人员需要很长时间。因此，需要维持这些领域的技能，以满足来自能源、工业和医疗卫生部门的日增需求。

### G.1.1. 能力建设、人力资源发展和知识管理

183. 在 RAF0041 号项目“共享核设备预防性维护最佳实践”下进行的能力建设活动已导致在因维护技能提高和专门知识增加而减少设备停工时间方面产生显著影响，并导致引入了核仪器仪表和工程学研究生课程。一些国家还报告，来自其中心的设备维护活动的创收增加。该计划的重点是对成员国加强医用和科学仪器仪表维护的努力提供支持，所采取的形式是发展提供维修服务、维护、仪器仪表基础设施和进行成本回收（通过提供服务产生的收入）的能力。在塞伯斯多夫提供了团组进修培训，还举办了若干地区培训班。利用通过该项目发展起来的专门知识和技能维修的设备包括高纯锗探测器、 $\gamma$  射线照相机、热释光剂量测定仪和放射治疗机。原子能机构提供的支持促进了质量管理实践的改进，并从而促进了维护和维修活动的可持续性。通过原子能机构塞伯斯多夫实验室的校准服务提供的支持有助于建立测量的可追溯性。

184. 原子能机构在 RAS0065 号地区项目“支持亚洲及太平洋地区国家核研究机构的可持续性和网络化”下，通过促进地区网络化以交流在相对杰出领域和具有比较技术优势领域的专门知识，支持了亚洲及太平洋地区国家核研究机构的技术更新。原子能机

构积极努力促进中学的核科学技术学习，并鼓励高中生对这一领域的兴趣。作为这一领域活动的一部分，原子能机构在印度尼西亚、马来西亚、菲律宾和阿拉伯联合酋长国试用了《中学教师和学生用核科学技术资源和活动汇编》。8月在菲律宾奎松城举办了利用创新方案将核科学引入中学的教师培训班。与成员国学校教育相关的高级顾问、决策者和利益相关方也参加了培训班。



RAS0065 号项目：学生们在菲律宾利用为教学目的开发的手持型测量仪“Hakaru-Kun”仪器测量天然辐射。图片来源：T. Iimoto/东京大学。

185. UZB1003 号项目“加强核安全和辐射安全计量学服务”支持负责标准化、计量学和认证的国家监管机构 Uzstandard 建立了关于辐射测量装置计量精度测试的国家标准库。该项目对建设 Uzstandard 工作人员在光谱仪验证和校准及源检查方面的能力的进修及科访提供了支持。通过该项目采购了  $\gamma$  光谱仪、高精度剂量计、大面积校准标准和参考源。Uzstandard 现已能够履行其实施源检查和辐射测量设备认证的任务。



COL9008 号项目：实验室设备。图片来源：哥伦比亚卫生和社会保障部。

186. COL0014 号项目“加强提供高质量和国际公认核分析服务的现有能力”旨在提高哥伦比亚地质局的现有能力。该项目是哥伦比亚和原子能机构在当前技合周期合作的旗舰项目。2016年，哥伦比亚地质局团队在原子能机构的技术建议下对该局的各个装置进行了一系列评定工作组访问，这有助于对在基础设施改进和设备采购方面的需求作出分析。

187. 6月，在 RLA0057 号技合项目“加强核教育、培训、宣传和知识管理”下，在秘鲁利马举办了关于编制教师用电子学习课程的地区培训班。培训班是按照“混合学习”模式制订的，首先是通过拉丁美洲核技术教育网的教育门户进行的预培训，然后是现场培训阶段。该项目还支助来自阿根廷、玻利维亚、巴西、古巴和墨西哥的五名专业人员参加了2016年9月在意大利的里雅斯特举办的国际理论物理中心-原子能机构核知识管理联合短训班。



RLA0057 号项目：2016 年 6 月 13 日至 17 日在秘鲁利马举办的关于电子学习工具使用的第二次地区入门培训班。照片来源：秘鲁核能研究所。

188. 2016 年 12 月，考虑到拉丁美洲和加勒比地区的高度需求，原子能机构在拉丁美洲和加勒比地区组织了第一次国家一级的知识管理国家短训班。对的里雅斯特短训班的课程和内容进行了调整，以适应参项国和参项组织的需求。短训班本身是与巴西辐射防护和剂量学研究所和拉丁美洲核技术教育网合作在巴西里约热内卢举办的。活动的目的是向在其组织的核知识管理项目的制订或实施中能够发挥作用或可能在不远的将来发挥作用的专业人员提供专业培训。提供了有关知识管理工具和方法的一般知识，以及基于来自该地区有关组织的实例进行的案例研究。短训班汇集了来自巴西核部门各机构如大学、国家核能委员会、巴西海军和核电子工业的 150 名申请人中挑选出来的 48 名专业人员，其中近半数为妇女。

## 附件二

### GOV/INF/2016/12 号文件概要<sup>36</sup>

1. 秘书处响应 GC(60)/RES/11 号决议和以往决议，于 2016 年 10 月印发了 GOV/INF/2016/12 号文件“通过技术合作计划应对最不发达国家在和平利用核能方面面临的挑战”。成员国在这些决议中请总干事尽一切努力在相关方面确保原子能机构的技术合作计划有助于促进《伊斯坦布尔宣言》和《2011—2020 年十年期支援最不发达国家行动纲领》确定的原则的实施以及促进实现国际商定的发展目标，同时考虑每个成员国特别是发展中国家和最不发达国家的具体需求，以及原子能机构在向最不发达国家提供援助方面采取的发展中国家间技术合作模式，并还请总干事随时向成员国通报原子能机构在这方面开展活动的情况。该决议还要求秘书处深入研究最不发达国家在和平利用核能方面的具体特点和问题，并要求秘书处在技术援助和合作委员会下次会议上向成员国报告其关于此事项的结论。
2. 秘书处因此在 2016 年 11 月举行的技术援助和合作委员会会议上报告了其关于此事项的结论。委员会对秘书处的报告表示赞赏。<sup>37</sup>
3. 总之，GOV/INF/2016/12 号文件指出，原子能机构支持成员国建设、加强和维持安全、可靠和和平利用核技术的能力，以支持可持续社会经济发展。通过技合计划，原子能机构帮助成员国处理特定的发展优先事项，如粮食和农业、健康和营养、水、环境、可持续能源发展以及核安全和辐射安全。“提供技术援助的指导原则”（INFCIRC/267 号文件）除其他外，特别指出，提供技术援助构成原子能机构一项主要、具有高度优先地位的职能，并要求将原子能机构的技术援助资源主要分配于满足发展中国家的需求。
4. 通过技合计划向原子能机构成员国提供的支助根据成员国的需求和优先事项量身定制，因此，技合计划有助于解决最不发达国家的可持续发展需求。最不发达国家对通过技合计划所提供支助的优先需求通常侧重于粮食和农业以及健康和营养。截至 2016 年，有 35 个<sup>38</sup>原子能机构成员国是最不发达国家<sup>39</sup>。

---

<sup>36</sup> 本附件响应 GC(60)/RES/11 号决议第 2 节关于最不发达国家在和平利用核能方面的具体特点和问题  
的执行部分第 8 段。

<sup>37</sup> GOV/2016/56 号文件附件一。

<sup>38</sup> 此外，原子能机构大会已核准科摩罗和冈比亚为成员国，其成员国身份将在这些国家向原子能机构  
交存必要的法律文书后立即生效。

<sup>39</sup> 而 1981 年时为九个。

5. 最不发达国家在和平利用核能方面具有一些共同特点和挑战。这些可分类和概括为安全基础结构、人员和技术能力以及财政限制。
6. 技合计划的提供依据情况和背景量身定制。在最不发达国家提供的技合计划包括：将技合支助侧重于最具相关性的主题领域；建设人员和制度性能力；以及促进伙伴关系，包括促进发展中国家间技术合作和资源调动。

## 附件三

### 技合计划活动领域<sup>40</sup>

<b>核知识发展和管理</b>
能力建设、人力资源发展和知识管理（01） 建立国家核法律基础结构（03） 核仪器仪表（33）
<b>产业应用/辐射技术</b>
科学和贸易基准产品（02） 研究堆（08） 放射性同位素和辐射技术用于产业、医疗保健和环境应用（18） 加速器技术（32）
<b>能源规划与核电</b>
能源规划（04） 引进核电（05） 核动力堆（06） 核燃料循环（07）
<b>粮食和农业</b>
作物生产（20） 农业水土管理（21） 畜牧生产（22） 虫害防治（23） 食品安全（24）
<b>健康和营养</b>
癌症预防和控制（25） 辐射肿瘤学用于癌症防治（26） 核医学和诊断成像（27） 用于医学应用的放射性同位素和放射性药物生产（28） 剂量学和医用物理学（29） 改善健康的营养学（30）
<b>水和环境</b>
水资源管理（15） 海洋、陆地和沿海环境（17）
<b>安全</b>
促进辐射安全的政府和监管基础结构（09） 核装置安全，包括选址和危害表征（10） 促进核装置安全的政府和监管基础结构（11） 工作人员和公众的辐射防护（12） 运输安全（13） 核安保（14） 应急准备和响应（16） 受污染场址的放射性废物管理、退役和治理（19） 电离辐射医疗应用中的辐射防护（31）

<sup>40</sup> 2016 年对“原子能机构 2018—2019 年技合计划”进行了更新。括号内显示了活动领域编号。





60 年

IAEA 原子用于和平与发展

## 国际原子能机构

Vienna International Centre, PO Box 100

1400 Vienna, Austria

电话: (+43-1) 2600-0

传真: (+43-1) 2600-7

电子信箱: [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)

[www.iaea.org/technicalcooperation](http://www.iaea.org/technicalcooperation)

GC(61)/INF/7

