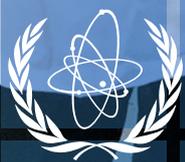


# 2019年技术合作报告

总干事的报告



**IAEA**

国际原子能机构  
原子用于和平与发展



---

# 2019 年技术合作报告

## 总干事的报告

---

GC(64)/INF/9

国际原子能机构印制

2020 年 9 月



## 前 言

理事会要求向大会提交随附的《2019 年技术合作报告》，该报告的草案已经理事会 2020 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(63)/RES/9 号决议所载的要求。



## 目 录

概要.....	v
“数览”原子能机构的技术合作计划 .....	vii
2019 年技术合作报告 .....	1
A. 加强国际原子能机构的技术合作活动.....	5
A.1. 2019 年技术合作：综述.....	5
A.1.1. 2019 年全球发展情况：技合计划的背景 .....	5
全球发展对话.....	5
A.1.2. 按成员国需求量身定制技合计划 .....	8
促进实现“可持续发展目标” .....	8
满足最不发达国家的需求.....	9
应急响应.....	10
A.1.3. 发展人力资源和开展能力建设 .....	12
大学教育和研究生教育.....	13
专业短训班和研究生班.....	14
立法援助和法律起草援助.....	14
A.1.4. 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.....	18
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” .....	18
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
A.2.3. 女性参加技合计划 .....	21
A.2.4. 确保持续改进技合计划 .....	24
B. 技合计划资源及执行.....	29
B.1. 财政概述.....	29
B.1.1. 技术合作计划的资源 .....	29
B.1.2. 预算外捐款和实物捐助 .....	30
B.2. 技术合作计划的执行.....	32
B.2.1. 财政执行情况 .....	32
B.2.2. 未分配余额 .....	33
B.2.3. 人力资源和采购 .....	33
B.2.4. 计划储备金项目 .....	34
C. 2019 年的计划活动和成就.....	37
C.1. 非洲.....	37
C.1.1. 非洲地区亮点 .....	38
C.1.2. 项目亮点 .....	39

C.1.3.	地区合作 .....	40
C.1.4.	“非洲地区核合作协定”基金捐款.....	41
C.2.	亚洲及太平洋.....	42
C.2.1.	亚洲及太平洋地区亮点 .....	42
C.2.2.	项目亮点 .....	43
C.2.3.	地区合作 .....	44
C.3.	欧洲.....	47
C.3.1.	欧洲地区亮点 .....	47
C.3.2.	项目亮点 .....	48
C.3.3.	地区合作 .....	49
C.4.	拉丁美洲和加勒比.....	50
C.4.1.	拉丁美洲和加勒比地区亮点 .....	50
C.4.2.	项目亮点 .....	52
C.4.3.	地区合作 .....	52
C.5.	跨地区项目 .....	55
C.6.	治疗癌症行动计划.....	57
C.6.1.	2019年“治疗癌症行动计划”亮点 .....	57
C.6.2.	“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审.....	57
2019年4月, 亚美尼亚.....	57	
2019年7月, 布基纳法索.....	57	
2019年4月, 厄瓜多尔.....	58	
2019年10月, 斯里兰卡.....	58	
2019年7月, 塞舌尔.....	58	
C.6.3.	制定战略文件 .....	59
C.6.4.	宣传、伙伴关系建设和资源调动 .....	59
伙伴关系建设和外展活动.....	59	
资源调动.....	60	
2019年技合资源调动.....	60	
常用简称表.....	61	
<b>附件一：2019年的成就：按主题领域列举的项目实例.....</b>	<b>65</b>	
A.	健康和营养.....	65
A.1.	地区亮点 .....	65
A.2.	辐射肿瘤学用于癌症管理.....	66
A.3.	核医学和诊断成像.....	68
A.4.	放射性同位素、放射性药物和辐射技术.....	69
A.5.	剂量学和医用物理学.....	69
A.6.	营养.....	71

B.	粮食和农业.....	72
B.1.	地区亮点.....	72
B.2.	作物生产.....	72
B.3.	农业水土管理.....	74
B.4.	畜牧生产.....	74
B.5.	虫害防治.....	75
B.6.	食品安全.....	77
C.	水和环境.....	79
C.1.	地区亮点.....	79
C.2.	水资源管理.....	79
C.3.	海洋、陆地和沿海环境.....	80
D.	工业应用.....	83
D.1.	地区亮点.....	83
D.2.	放射性同位素和辐射技术的工业应用.....	83
D.3.	研究堆.....	86
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.....	90
E.5.	核燃料循环.....	91
F.	辐射防护和核安全.....	92
F.1.	地区亮点.....	92
F.2.	促进辐射安全的政府监管基础结构.....	92
F.3.	核装置安全.....	95
F.4.	工作人员、患者和公众的辐射防护.....	95
F.5.	运输安全.....	96
F.6.	应急准备和响应.....	96
F.7.	放射性废物管理、退役和环境治理.....	96
G.	核知识发展和管理.....	100
G.1.	能力建设、人力资源发展和知识管理.....	100
	<b>附件二：技合计划活动领域.....</b>	<b>103</b>

## 示图

图 1: 按技术领域分列的 2019 年实际执行额.....	viii
图 2: 男性/女性参加技合计划的百分比.....	22
图 3: 按地区分列的男女国家联络官百分比.....	22
图 4: 2015—2019 年按地区分列的女性项目对口方人员情况.....	23
图 5: 2015—2019 年女性作为进修人员、科访人员、培训班参加者、 与会者和其他项目工作人员参加培训的情况 .....	23
图 6: 2010—2019 年技合计划资源趋势.....	29
图 7: 2010—2019 年达到率趋势.....	30
图 8: 2010—2019 年按捐助方类型分列的预算外捐款（不包括对 “治疗癌症行动计划”的捐款）趋势 .....	32
图 9: 2019 年非洲地区按技术领域分列的实际执行额.....	37
图 10: 2019 年亚洲及太平洋地区按技术领域分列的实际执行额.....	42
图 11: 2019 年欧洲地区按技术领域分列的实际执行额.....	47
图 12: 2019 年拉丁美洲和加勒比地区按技术领域分列的实际执行额.....	50
图 13: 2019 年按技术领域分列的跨地区实际执行额.....	55

## 示表

表 1: 2019 年技合计划资源.....	30
表 2: “国家参项费用”和“计划摊派费用”拖欠款的交纳情况.....	30
表 3: 按捐助方分列的 2019 年分配给技合项目的预算外捐款（以欧元计） .....	31
表 4: 捐助方为受援者的 2019 年分配给技合项目的资金（政府分担费用） （以欧元计） .....	31
表 5: 2019 年对“治疗癌症行动计划”的预算外捐款.....	31
表 6: 2017 年、2018 年和 2019 年技合资金财政指标.....	32
表 7: 技合资金未分配余额的比较（以欧元计） .....	33
表 8: 产出执行额：2019 年的非财政指标.....	33
表 9: 2019 年技合采购.....	33
表 10: 2019 年“非洲地区核合作协定”基金技合活动自愿捐款（以欧元计） .....	41

## 概 要

1. 《2019 年技术合作报告》综述了国际原子能机构（原子能机构）在这一年期间的技术合作（技合）活动情况，内容涵盖加强技术合作计划的行动、计划资源和执行以及计划活动和成就。附件一按主题领域列出了具体项目活动和成就，附件二列出为报告目的划分的技合计划活动领域。本报告是对大会 GC(63)/RES/9 号决议所作的响应。
2. A.1 节介绍技术合作计划 2019 年的环境，说明原子能机构努力通过出席诸如第二次联合国南南合作高级别会议、高级别政治论坛以及联合国大会的高级别会议等联合国重要会议而参与全球发展对话。原子能机构参与的其他重要活动包括非洲粮食安全领导人对话以及第七届非洲发展问题东京国际会议。
3. 技合计划旨在处理各国和各地区的特定需求和优先事项。A.1 节还提供了这方面的地区努力实例，而随后几节则列举了该计划如何有助于实现“可持续发展目标”及其如何满足最不发达国家的需求和支持紧急情况响应的实例。然后概要介绍了原子能机构发展人力资源和建设能力的行动，特别关注了大学和研究生教育以及专业学校和课程。该节结尾概述了通过外展、活动及参与有针对性的会议和专题讨论会而努力建立对技合计划的认识。
4. A.2 节重点介绍了提高技合计划效率和有效性的持续努力，并叙述了确保项目在适用情况下与成员国国家发展计划和其他相关发展政策和目标（包括“联合国发展援助框架”（联发援框架）和“可持续发展目标”）挂钩的活动。为了将计划影响最大化，原子能机构在与成员国、联合国机构、国家研究机构和民间社会密切的伙伴关系中开展工作。A.2 节还介绍了 2019 年为支持折中伙伴关系签署的协议和“实际安排”。本报告的该节还提供了有关女性参加技合计划情况的数字。A.2 节还概述原子能机构 2019 年通过讲习班、培训活动和质量评审与评定提高计划质量的活动。
5. B 部分概要说明了财务和非财务计划执行指标，回顾了通过技术合作资金（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。2019 年技合资金的交款额总计为 8100 万欧元<sup>1</sup>，占该年度所定技合资金指标的 94.0%。<sup>2</sup> 2019 年的新预算外资源为 1230 万欧元，实物捐助为 30 万欧元。总体而言，2019 年的技合资金执行率达到了 89.1%，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。
6. C 部分突出强调了计划活动和成就，并涵盖了在和平、安全和可靠地利用核科学技术方面对成员国的援助，重点突出了 2019 年在技术合作方面的地区与跨地区活动和成就，并概述了“治疗癌症行动计划”活动。

---

<sup>1</sup> 该数字不包括“国家参项费用”、“计划摊派费用”拖欠款和杂项收入。

<sup>2</sup> 2019 年收到的交款总额包括 9 个成员国共计 2.46 万欧元的递延交款或额外交款。如不包括这些交款，则 2019 年的交款达到率仍为 94.0%。

7. 附件一提供了按主题领域分列的项目实例，内容涵盖健康和营养、粮食和农业、水和环境、工业应用、能源规划和核电、辐射防护和核安全以及核知识发展和管理。附件二列出了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 2019 年 12 月 31 日)

2019 年技合资金自愿捐款指标	8616.5 万欧元
2019 年底的（认捐额）交款达到率	94.0%（95.4%）
技术合作（技合）计划的新资源	9460 万欧元
技合资金 <sup>3</sup>	8200 万欧元
预算外资源 <sup>4</sup>	1230 万欧元
实物捐助	30 万欧元
2019 年年终技合预算 <sup>5</sup> （技合资金、预算外资源和实物捐助）	1.359 亿欧元
技合资金执行率	89.1%
接受支助的国家/领土（括号中的数字为最不发达国家）	147（35）
经修订的技援补充协定（截至 2019 年 12 月 31 日）	141
2019 年签署的“国家计划框架”	25
2019 年 12 月 31 日有效的“国家计划框架”	110
专家和教员派任人次	3843
与会者和其他项目人员派任人次	6006
进修人员和科访人员数	2081
培训班参加者人次	3440
地区和跨地区培训班	220

<sup>3</sup> 包括技合资金交款、“国家参项费用”和杂项收入。

<sup>4</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>5</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。

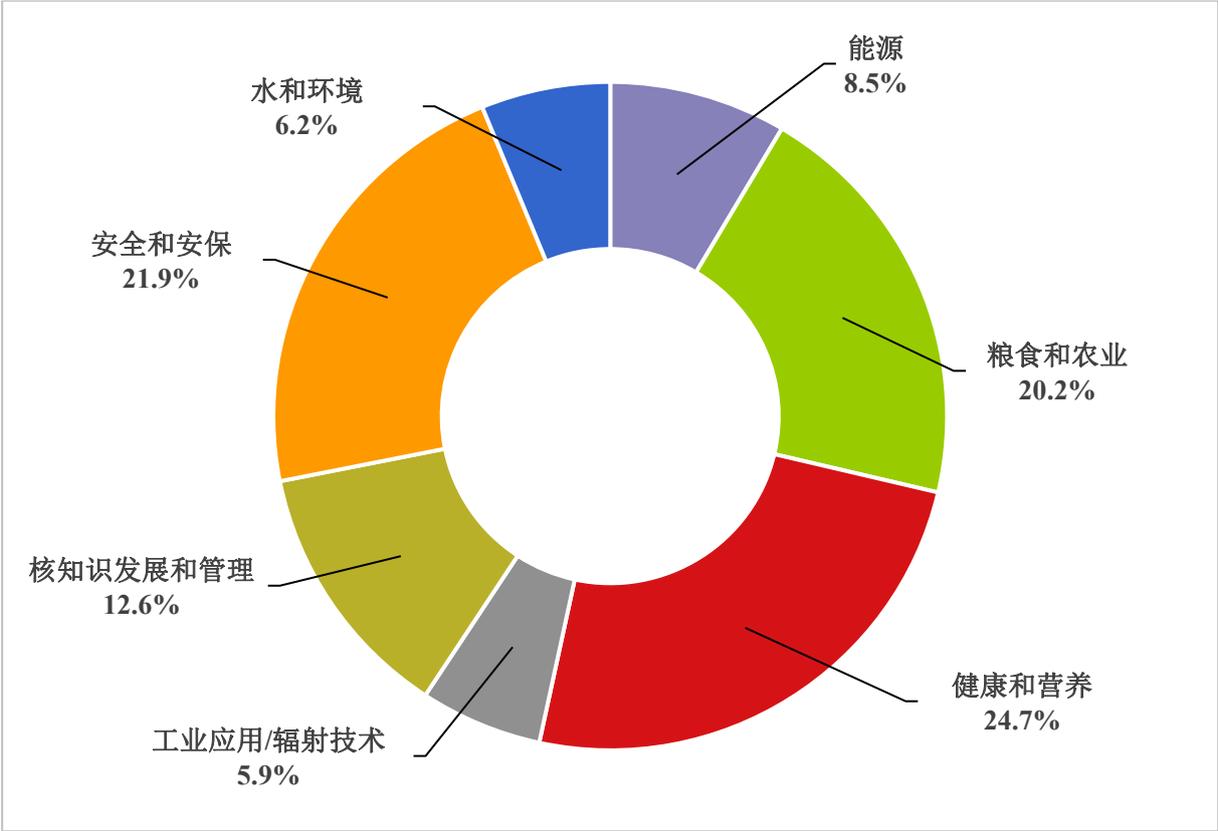


图 1: 按技术领域分列的 2019 年实际执行额。<sup>6</sup>

<sup>6</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%。

# 2019 年技术合作报告

## 总干事的报告

1. 本报告是对大会要求总干事就 GC(63)/RES/9 号决议的执行情况提出报告所作的响应。
2. 本报告 A 部分概述 2019 年在执行技术合作计划方面取得的进展。
3. B 部分报告 2019 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 2019 年期间的地区活动和计划成就。
5. 附件一提供各具体主题领域的项目活动和成就实例。
6. 附件二列出技术合作计划活动领域。





**A. 加强国际原子能机构的技术合作活动**



## A. 加强国际原子能机构的技术合作活动<sup>7</sup>

### A.1. 2019 年技术合作：综述<sup>8</sup>

#### A.1.1. 2019 年全球发展情况：技合计划的背景<sup>9</sup>

##### 全球发展对话

1. 2019 年 3 月 20 日至 22 日，第二次联合国南南合作高级别会议（BAPA+40）在布宜诺斯艾利斯召开，距最初的《促进和实施发展中国家间技术合作的布宜诺斯艾利斯行动计划》（布宜诺斯艾利斯行动计划）获得通过已时隔四十年。这次会议吸引了 160 个国家和一系列民间社会、私营部门和学术机构的近 4000 名与会者，估计还有 1400 万人通过在线渠道关注会议进程。原子能机构出席会议并发布了《南南行动》的联合国南南合作办公室-国际原子能机构联合特刊，聚焦核科学技术在农业、卫生、工业、能



源、水管理和环境监测领域的贡献。原子能机构还与《拉丁美洲和加勒比促进核科学技术地区合作协定》（拉美和加勒比地区核合作协定）缔约国和《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）缔约国一道主办了一场会外活动，展示核科学技术促进可持续发展的成就。

节选自《南南行动》的联合国南南合作办公室-国际原子能机构联合特刊封面。

2. 7 月，在作为联合国对“2030 年议程”采取后续行动和进行审查的主要机制的可持续发展高级别政治论坛期间及前后举行的一系列活动为原子能机构提供了一个机

<sup>7</sup> A 部分响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.1 节执行部分关于协助成员国和平、安全和可靠应用核科学和技术的第 3 段；A.2 节执行部分关于通过制定有效、高效和注重成果的计划加强技合活动的第 2 段；A.2 节执行部分关于促进实施《伊斯坦布尔宣言》和《2011—2020 十年期支援最不发达国家行动纲领》所述原则以及促进实现国际商定的发展目标，包括“可持续发展目标”的第 4 段；A.4 节执行部分关于支持成员国的发展努力，包括努力实现“可持续发展目标”的第 6 段；以及 A.5 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的自力更生、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 4 段。

<sup>8</sup> A.1 节响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.2 节执行部分关于审查最不发达国家特点和问题并处理该事项的第 8 段。

<sup>9</sup> A.1.1 节响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.5 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以及参加可持续发展高级别政治论坛（高级别政治论坛）的第 2 段；以及 A.5 节执行部分关于在南南合作和三角合作方面的参与和贡献的第 3 段。

会，以重点介绍其为成员国实现“可持续发展目标”的努力做出的贡献。2019年，高级别政治论坛召集了两次会议：一次是在联合国经济及社会理事会（经社理事会）支持下于7月举行的高级别政治论坛年度常会，另一次是在联合国大会支持下于9月24日至25日举行的“可持续发展目标”首脑会议。原子能机构代表出席了论坛的两次会议，这表明了“2030年议程”对原子能机构工作的重要性。7月，原子能机构因参加高级别政治论坛而得以出席了经社理事会整合部分会议和全球多利益相关方小岛屿发展中国家伙伴关系对话，从而提升了人们对原子能机构在这些领域的工作的认识。

3. 9月，在联合国大会为期一周的高级别会议期间，一场视频展览专题介绍了原子能机构的良好实践和成功故事。高级别会议包括气候行动峰会、全民健康覆盖问题高级别会议、“可持续发展目标”首脑会议、发展筹资问题高级别对话以及《小岛屿发展中国家快速行动方式》高级别中期审查。“可持续发展目标”首脑会议侧重于“为在今后十年采取行动并落实可持续发展做好准备”，呼吁集体响应和加速行动，以实现全球目标。首脑会议周期间发布的《2019年全球可持续发展报告 — 现在就是未来》强调了科学在实现“2030年议程”中的重要性，并呼吁加大在科学促进可持续性方面的投入。

4. 原子能机构连续第三年积极参与了对话，促成出版了一年一度的《可持续发展筹资报告》，这是发展筹资问题机构间工作队成员在联合国经济和社会事务部可持续发展筹资办公室协调下的一项共同成果。2019年发布的这份报告指出，原子能机构在科学、技术和创新方面的工作有助于各国处理关键发展优先事项，并协助建立安全、可靠及和平利用核科学技术的国家法律框架。原子能机构对将于今年发表的2020年报告的输入提供了核科学技术在以下方面促进实现“可持续发展目标”的具体例子：气候适应和缓解；开发和转让虫害防治技术，以改善植物、动物和人体健康；组织工程应用于再生医学；扩大生产和加速经济发展。

5. 2019年8月，原子能机构参加了非洲粮食安全领导人对话，该对话旨在加强发展伙伴和地区倡议之间的协调，以支持各国努力实现共同的粮食和安全目标。达成了利用气候智能型农业和粮食系统满足非洲快速增长的人口的饮食需求的协议，为此，技合计划的贡献可能具有很高的价值。

6. 第七届非洲发展问题东京国际会议于 2019 年 8 月在日本横滨举行，主题为“通过人力、技术和创新推动非洲发展”。共有 1 万多人参加了会议，包括来自 53 个非洲国家的 42 位非洲领导人、52 个发展伙伴国家、108 位国际和地区组织负责人以及民间社会和私营部门代表。第七届非洲发展问题东京国际会议通过的《2019 年横滨宣言》除其他外，特别强调了科学、技术和创新在建设可持续和有复原力的社会方面的重要作用，并呼吁加快行动，提高气候智能型农业的发展和生产力。原子能机构的一个高级别代表团出席了部长级会议和首脑会议，并利用这个机会让国家元首和代表团敏感地认识到核科学技术促进发展的各种应用以及原子能机构技术合作计划的具体作用。在第七届非洲发展问题东京会议上分发了新的公众宣传材料，其中重点介绍了对具体国家的技合支助情况。

在第七届非洲发展问题东京国际会议上分发了新的公众宣传材料，其中介绍了原子能机构对具体国家提供支助的情况。



7. 在 2018 年与非洲联盟委员会签署的“实际安排”框架下，原子能机构参加了 2019 年非洲联盟委员会教育、科学和技术专门技术委员会的部长级会议。部长们要求非洲联盟委员会与原子能机构和战略伙伴密切合作，在非洲开展核科学技术研究、发展和教育活动。



原子能机构在联合国大会全民健康覆盖问题高级别会议期间的联合国预防和控制非传染性疾病问题机构间工作队“工作队之友”会外活动中获得了一个奖项，以表彰其对预防和控制非传染性疾病的贡献。（照片来源：世界卫生组织）

8. 联合国预防和控制非传染性疾病问题机构间工作队向原子能机构颁发了奖项，表彰其对预防和控制非传染性疾病的贡献。该奖项突出了原子能机构为拉丁美洲和加勒比地区应对癌症、肥胖和其他非传染性疾病的努力做出的贡献。联合国-加勒比共同体第十次大会也强调了原子能机构技术合作计划对加勒比共同体抗击非传染性疾病的贡献。这次大会通过的共同声明文本承认了原子能机构对加勒比地区卫生系统发展的重要贡献。

9. 作为小岛屿发展中国家的一部分，加勒比地区的原子能机构成员国在人体健康、粮食和农业、陆地和海洋环境、水资源和能源规划领域面临许多相同挑战。2019 年，

原子能机构力求扩大与加勒比共同体及其技术机构和泛美卫生组织的合作范围。原子能机构和加勒比共同体各机构根据现有“实际安排”就许多倡议展开了合作，包括编制 2020—2021 年技合周期地区项目，以及为地区培训班提供便利和编制有史以来首份与原子能机构-加勒比共同体成员国技术合作的地区战略框架。该框架文件将为制订满足加勒比地区所有成员国利益的未来技合计划提供导则。

### A.1.2. 按成员国需求量身定制技合计划<sup>10</sup>

10. 原子能机构的技合计划旨在满足成员国，特别是发展中国家和最不发达国家的具体需求。这些需求通过基于各国的国家发展计划、部门战略、地区概况和其他相关计划制订战略（如“2030 年议程”，包括“可持续发展目标”）的“国家计划框架”以及“联合国可持续发展合作框架”确定。

11. 非洲、亚洲及太平洋、拉丁美洲和加勒比的“地区合作协定”支持确定地区的共同挑战以及技能、设施和服务的最佳利用方式。“地区合作协定”通过在每年的原子能机构大会期间举行的四方论坛共享经验和开展合作。

### 促进实现“可持续发展目标”

12. 核科学技术为实现若干“可持续发展目标”作出了重大贡献，并支持成员国的循证决策。技术合作计划支持实现“可持续发展目标”。在制定“国家计划框架”和国家技术合作计划时，鼓励成员国在适当情况下确定国家技术合作项目与“可持续发展目标”之间的联系。

13. 2019 年技合计划的实施通过人体健康、粮食和农业领域的能力建设为成员国实现目标 2（零饥饿）和目标 3（良好健康与福祉）的努力做出了积极贡献。技合计划支持的其他主题领域，如工业应用、能源规划、环境保护、水管理及核知识管理，也促进了重要发展目标的实现，包括目标 7（经济适用的清洁能源）、目标 9（产业、创新和基础设施）、目标 13（气候行动）、目标 15（陆地生物）和目标 17（促进目标实现的伙伴关系）。

在泰国，技合计划通过帮助果农利用一种基于辐射的虫害防治技术根除农场上多年来毁坏作物和生计的东方果蝇，为实现目标 2（零饥饿）做出了贡献。农业推广局、核技术研究所与原子能机构和联合国粮食及农业组织合作，向泰国农民介绍了昆虫不育技术。农民将昆虫不育技术纳入其昆虫防治方法后，得以让出口产品达到国际出口标准，现在每年出口多达 4000 吨优质水果。

<sup>10</sup> A.1.2 节响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.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组成部分的第 1 段。

## 满足最不发达国家的需求

14. 2019 年，有 35 个最不发达国家参加了原子能机构的技术合作计划。

15. 2019 年 1 月，在奥地利维也纳举行了关于使技术合作计划与最不发达国家发展目标相一致的跨地区会议，会议商定了技合计划加强对最不发达国家机构资源的协作性利用的跨地区战略。此次会议得到了 INT0097 号技合项目“通过建设核科学和技术领域的人员和制度性能力促进最不发达国家的发展”的支持。

2019 年 8 月，在同一项目下举办的一个跨地区讲习班汇聚了来自非洲、亚洲和加勒比最不发达国家的国家联络官，以及国家公共关系官员和报道核科学技术的记者，目的是开发传播工具，增强核科学技术的和平利用在最不发达国家的影响力。讲习班的目的是支持各国努力提高认识、解决公众认知问题以及消除有关核技术和平利用的神秘性。

### 2019 年参加技合计划的最不发达国家

阿富汗、安哥拉、孟加拉国、贝宁、布基纳法索、布隆迪、柬埔寨、中非共和国、乍得、吉布提、厄立特里亚、埃塞俄比亚、海地、老挝人民民主共和国、莱索托、利比里亚、马达加斯加、马拉维、马里、毛里塔尼亚、莫桑比克、缅甸、尼泊尔、尼日尔、卢旺达、塞内加尔、塞拉利昂、苏丹、多哥、乌干达、坦桑尼亚联合共和国、瓦努阿图、也门、赞比亚。



在 2019 年 1 月在奥地利维也纳举行的关于使技术合作计划与最不发达国家发展目标相一致的跨地区会议上进行讨论。（照片来源：O. Yusuf/原子能机构）

16. 另一个跨地区技术合作项目 INT0093 号“在小岛屿发展中国家实施核科学技术以支持‘可持续发展目标’和‘萨摩亚途径’”正在支持作为小岛屿发展中国家的原子能机构成员国努力在包括海洋环境、癌症、营养与粮食安全在内的领域实现“可持续发展目标”和落实《小岛屿发展中国家快速行动方式》（萨摩亚途径）。这是第一个将面临与小岛屿发展中国家类似和独特挑战的非洲、加勒比和太平洋国家绑在一起的原子能机构项目。2019 年，关于马尾藻控制、海洋酸化、营养检测、作物生产力和水资源等专题的技合活动让小岛屿发展中国家代表受益匪浅。

海地是拉丁美洲和加勒比地区惟一的最不发达国家，于2019年开始编制电离辐射源存量清单。该清单将用于支持为增强国家辐射安全所作的努力。2020年将提供进一步支助，支持海地努力建立有效的国家安全基础结构。此外，海地在土壤和水管理及食品安全监测方面的能力得到加强，其目标是提高农业生产力和出口能力。兽医和食品质量实验室增强了检测食品和水安全和质量的能力。例如，改进了真菌毒素分析，使实验室能够更好地与该国的检疫和检验局合作，在进口食品入境前进行检测和认证。该实验室还支持对大蕉、芒果、咖啡等出口食品进行检测。此外，还通过在土壤-水-营养-植物分析中使用氮（N-15）和碳（C-13）同位素方面的能力建设增强了国家能力。通过提供快速和准确土壤分析用基本分析设备，增强了新的土壤-水-植物实验室的分析能力。开展了利用氮-15技术评价各水稻品种对氮的高效利用（及其高生产力）的实地研究，并且正在进行稳定同位素分析。

17. 受联合国副秘书长及最不发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家高级代表邀请，原子能机构于2019年参加了关于伊斯坦布尔《2011—2020十年期支助最不发达国家行动纲领》执行情况的联合国系统和国际组织第十九次机构间协商小组会议，并参加了第五届联合国最不发达国家问题会议的筹备工作。12月，原子能机构还参加了关于《内陆发展中国家2014—2024年十年维也纳行动纲领》执行情况高级别中期审查。

## 应急响应

18. 在2019年5月造成数十万头牛死亡的强风暴后，通过RAF0051号地区项目“对非洲地区因紧急情况产生的特别需求提供支助”向莫桑比克提供了应急支助。原子能机构为首都的兽医中心实验室和该国受影响最严重地区的地区实验室送去了设备和试剂，增强了实验室查明风暴后可能暴发的动物疾病和人畜共患疾病的能力。

19. 在2019年非洲猪瘟暴发之后，原子能机构对柬埔寨、中国、老挝、蒙古、缅甸、泰国和越南检测和鉴别非洲猪瘟病毒提供了紧急支助。派往这些国家的五个现场工作组审查了国家实验室的能力，并分发了诊断技术的标准作业程序。此外，各成员国还访问了原子能机构塞伯斯多夫实验室 iVetNet 信息平台，以便迅速交换经验证的诊断程序和测序服务。三次团组进修培训专门传播了对重点动物疾病和人畜共患疾病的早期检测技术。

20. 与世界卫生组织（世卫组织）一道派往达卡的联合工作组向孟加拉国提供了支助，该国爆发了自2000年首次有记录的流行病以来最严重的登革热疫情。已制订了一项为期四年的工作计划，内容涵盖选择2021—2022年释放不育雄蚊的试验地点，以及制订原子能机构与联合国粮食及农业组织（粮农组织）合作提供技术援助的时间表，目的是抑制传播该疾病的蚊虫。

21. 11月阿尔巴尼亚发生大地震之后，原子能机构于12月派出了一个专家工作组，目的是用无损检测方法对选定的关键受损基础设施做出评定。专家工作组进行了初步损害评定，并对当地团队进行了无损检测技术培训。

22. 2019 年，洪都拉斯爆发了严重的登革热，这种病毒性疾病的病例超过了 10.7 万，至少有 175 人死亡。原子能机构提供了病毒检测设备，它们将安装在圣佩德罗苏拉和圣巴巴拉的医院，将有助于快速检测病毒，从而使患者得到及时治疗。原子能机构还正在通过提供昆虫不育技术专家援助促进制订一项综合性的病媒控制计划。

23. 洪都拉斯的“干旱走廊”有成千上万的小型自给农户种植大豆和玉米等基本作物，全靠雨水浇灌，那里发生严重干旱后，在该国引发了紧急状况。原子能机构派遣了一个专家工作组驰援，协助在伦皮拉、拉巴斯和因蒂布卡的最关键地区收集水样，并进行同位素分析。2019 年，向洪都拉斯地方当局提交了一份详细报告，其中描述了在这些地区找到的含水层，提供了对水质的初步表征，最重要的是确定了含水层的主要补给区，以便予以保护。

在洪都拉斯伦皮拉省比尔希尼亚市，采集地下水供人使用。（照片来源：R. Sanchez-Murillo/哥斯达黎加国立大学）



24. 厄瓜多尔加拉帕戈斯国家公园正在受到非本土寄生蝇 *Philornis downsi* 的快速、甚至加速入侵，该寄生蝇威胁到对加拉帕戈斯群岛蓝雀鹀的长期保护，影响到群岛上栖息而在世界其他地方找不到的 20 种陆禽。红树林雀是最容易受 *Philornis* 侵袭的物种之一，属于极度濒危物种，其自然栖息地只有不到 100 只红树林雀。2019 年初，通过技术合作计划为加拉帕戈斯国家公园实验室采购和交付关键设备筹集了额外资金，使其能够进一步探索 *Philornis* 的圈养。2019 年 2 月和 5 月进行了两次专家工作组访问，以支持对 *Philornis* 基础生物学和生殖生物学的研究和调查，包括对该物种交配系统和性

间选择的分析。通过一次额外的专家工作组访问，加拉帕戈斯国家公园获得了拟订技合项目的支助，该项目将确保在 2020—2021 年整个技合周期内持续提供技术合作支助。



来自加拉帕戈斯国家公园和查尔斯·达尔文基金会的工作人员与原子能机构捐赠的专用设备在加拉帕戈斯 *Philornis Downsi* 实验室。（照片来源：查尔斯·达尔文基金会）

### A.1.3. 发展人力资源和开展能力建设<sup>11、12</sup>

25. 原子能机构支持通过国家和地区培训班、会议、进修和科访以及提供专家咨询发展人力资源和开展能力建设。原子能机构还支持电子学习、课程编制和其他创新学习方法，并且支持学校的科学、技术、工程和数学倡议。

#### 发展中国家间技术合作和网络建设

技合计划支持南南合作、三角合作，并促进执行《伊斯坦布尔宣言》和《2011—2020十年期支援最不发达国家行动纲领》所述各项原则以及实现国际商定的发展目标，包括“可持续发展目标”。原子能机构的技术合作计划还支持落实“非洲发展新伙伴关系”。

26. 在非洲，按照《“非洲地区核合作协定”2019—2023年地区战略合作框架》和《2019—2023年非洲地区计划框架》，技合计划2019年继续加强各核科学技术领域的人力资源和机构能力。

27. 在亚洲及太平洋地区，继续按照“2018—2028年地区计划框架”、《〈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）2018—2023年中期战略和优先事项》和《“亚洲阿拉伯国家核合作协定”2018—2027年中期战略》发展人力资源和机构能力。在日本举办的五个地区培训活动加强了核医学专业人员在若干应用包括临床环境下的心脏多模态成像和放射疗法治疗规划方面的能力。来自15个国家的50多名参加者在马来西亚普特拉贾亚和以色列特拉维夫接受了放射治疗事故预防培训，来自18个国家的60多人在泰国曼谷和阿拉伯联合酋长国迪拜提高了开展介入放射学辐射防护培训的技能。在实地有了受过培训的培训人员，就可以确保该地区辐射防护能力的可持续性。

28. 为了解决拉丁美洲和加勒比若干核研究机构面临的年龄和性别差距问题，并支持培养新人才继续和平应用核技术，原子能机构发起了“面向拉丁美洲和加勒比未来核领导人的讲习班”倡议。这些讲习班旨在确定、支持和加强青年专业人员特别是青年女性在促进和实施该地区核科学技术方面发挥的作用。2019年组织了其中两次讲习班，79名青年专业人员参加了讲习班，其中62名是女性。讲习班侧重于展示成员国为应对发展挑战而使用的核技术，包括同位素水文学、食品辐照、放射治疗和许多其他方面的技术。

<sup>11</sup> A.1.3节响应GC(63)/RES/9号决议A.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；以及A.5节执行部分关于在南南合作和三角合作方面的参与和贡献的第3段。

<sup>12</sup> 关于“治疗癌症行动计划”在这方面的贡献，参见C.6节。



对许多参加者来说，讲习班提供了第一次亲眼目睹若干核应用及其惠益的机会。（照片来源：R.S.Aledo/原子能机构）

## 大学教育和研究生教育

29. 原子能机构将长期人力资源发展列为优先事项，包括作为技术合作项目的一部分赞助硕士和博士研究生。例如，在非洲，人力资源能力建设仍然是技合计划的一个关键部分，正日益强调长期培训，以获得核科学技术应用方面的学术和专业资格。

30. 有 15 名同位素水文学博士生正在通过 RAF7019 项目“在萨赫勒地区共用水资源的了解和管理中增加地下水层面”得到支助。该项目旨在加强萨赫勒地区地下水表征、管理和监测的循证决策过程。此外，在非洲，在“非洲地区核合作协定”RAF0052 号地区项目“支持核科学技术领域的人力资源发展”下，有 13 名候选人于 2019 年获得进修身份，在一所外国大学通过博士三明治计划开展博士研究工作。在同一项目下，有 10 名学生参加了在埃及亚历山大大学和加纳大学为期两年的进修，于 2019 年毕业时获得了核科学技术硕士学位。

31. 在拉丁美洲，自 2018 年以来，有来自 15 个拉丁美洲国家的 22 名放射肿瘤医师从先进放射治疗硕士研究生毕业。作为在智利核能委员会的支持下在该地区首次提供并由智利阿图罗·洛佩斯·佩雷斯基金会和洛斯安第斯大学共同主办的课程，该为期一年的硕士课程是通过“拉美和加勒比地区核合作协定”RLA6077 号地区项目“采取战略行动以综合方案加强癌症诊断和治疗能力”实施的。该课程解决了有资格从事最新一代高精度放射治疗工作的人力资源短缺问题，内容涵盖强度调制、高分辨率数字成像实时整合、立体定向技术的使用，以及结合不同技术和治疗的互补性和多功能性的方案设计。

32. 技合计划继续支持为期两年的“医用物理学硕士”课程 — 国际理论物理中心和的里雅斯特大学合办的课程。2019 年，第五批（2018—2019 年）招收的来自 18 个国家

的 20 名学员（其中 16 人是技合进修人员）从该课程毕业，准备返回本国工作。2019—2020 年招收的学员完成该学年的学习后开始其医院实习年，其中 12 人得到了技合赞助。第七批（2020—2021 年）招收的学员也已抵校开始了他们的学业。这是迄今为止规模最大的一批学员，有 21 名技合赞助的学员。进修人员主要通过 INT0095 号跨地区项目“在核科学技术相关人员能力建设和技术合作计划质量管理领域对成员国提供支持”获得支助，国家项目和地区项目也提供了一些资源。“医用物理学硕士”课程进修人员从国际理论物理中心回国后，往往是其本国最合格的医学物理师，而且预期会将他们的知识传授给同事。

### 专业短训班和研究生班

33. 辐射防护和辐射源安全研究生教学班（研究生班）是一个综合性培训班，主要面向来自国家监管机构的青年专业人员。该研究生班旨在协助学员掌握扎实的辐射防护和辐射源安全基础。2015 年对该研究生班进行的影响评价确认，研究生班在建设具有辐射防护能力的核心专业人员队伍以及在研究机构和国家层面加强辐射安全基础结构方面发挥了重要作用。首届研究生班于 1981 年在阿根廷举办。如今，研究生班以阿拉伯文、英文、法文、葡萄牙文、俄文和西班牙文开办。

#### 2019 年研究生教学班

**非洲：**35 名青年专业人员在阿尔及利亚和加纳的研究生教学班（研究生班）接受了辐射防护官员培训。

**亚洲及太平洋：**2019 年，有 31 名学员参加了研究生班。自 2001 年以来，该地区共有 388 名学员毕业。

**欧洲：**来自 16 个国家的 19 名参加者参加了在希腊举办的研究生班，自 2003 年以来，希腊主办了欧洲使用英语的六个研究生班，培训了 100 多名学员。白俄罗斯还提供了使用俄语的培训。

**拉丁美洲和加勒比：**来自 12 个国家的 20 名参加者参加了使用西班牙语的研究班（阿根廷）。迄今已在该地区组织了 43 个有 600 多人参加的研究班。

34. 在原子能机构大会期间举办了一次题为“展望未来”的会外活动，以纪念研究生班第 100 次开班。前研究生班毕业生分享了他们的经验，以提高对研究生班的认识。自 1981 年开班以来，来自 120 个国家的 1800 多名青年专业人员参加了研究生班，这使他们的职业生涯受益匪浅，并极大地促进了国家辐射安全基础结构的加强。

35. 10 月，来自亚洲及太平洋地区 14 个不同国家的 24 名参加者在中国太原参加了为期三周的地区辐射应急管理短训班。主要根据原子能机构安全标准、技术导则、工具和培训材料，对参加者进行了制订和管理可持续应急准备和响应计划的培训。该活动使参加者全面了解了核和辐射应急准备和响应框架。

### 立法援助和法律起草援助

36. 2019 年，原子能机构继续在 INT0096 号项目“建立和加强安全、可靠和和平利用核能和电离辐射的国家法律框架”的框架内向成员国提供立法援助。10 月在奥地利维也纳举办了第九期核法律短训班。来自非洲、亚洲及太平洋、欧洲以及拉丁美洲和加勒比的 56 个成员国的 65 名参加者参加了培训，培训使参加者对核法律有了扎实的了解，并发展了起草、修订或审查国家核立法的必要技能。该项目还支助若干进修人员参加

了8月至9月在法国蒙彼利埃开办的核能机构（经合组织/核能机构）国际核法律学院。在该项目下开展的其他活动包括8月在印度尼西亚雅加达和12月在奥地利维也纳为亚洲及太平洋地区举办的两次地区核法律讲习班，来自该地区27个成员国的60多名参加者参加了讲习班。7月首次为监管机构的法律顾问组织了一次会议，以协助查明成员国的需要，以及如何扩大培训机会和参考材料，以利于监管机构行使法律支助职能。

37. 2019年期间，原子能机构还通过书面意见以及讲习班、工作组访问和会议向来自不同地区的17个成员国提供了双边援助，以提高认识，并就制定和修订国家立法提供咨询和培训。在玻利维亚、哥斯达黎加、埃及、科威特、菲律宾、卢旺达和塞内加尔举办了关于核法律和相关国际法律文书不同方面的国家讲习班。在大会第六十三届常会间隙举行的一次会外活动突出强调了原子能机构为加强玻利维亚、毛里求斯、尼日尔、菲律宾和塞尔维亚的国家核法律框架而提供的立法援助的益处和影响。

38. 原子能机构还继续向成员国提供法规起草方面的援助。在2019年7月在原子能机构举办的为期四周的第四期亚洲及太平洋起草辐射安全和安保条例短训班期间，来自老挝人民民主共和国、蒙古、巴布亚新几内亚、菲律宾、越南和巴勒斯坦权力机构管辖领土的15名参加者获得了关于原子能机构最新“安全标准”要求的信息。该短训班帮助参加者找出监管框架方面的差距，随后根据原子能机构的安全要求起草新的条例或修订现有条例，同时考虑到国家框架和优先事项。

#### A.1.4. 建立对技合计划的认识<sup>13</sup>

39. 面向成员国、现有和潜在伙伴、捐助方以及国际发展社会的外展活动是一个重要的原子能机构活动领域。在整个2019年，继续作出广泛努力，通过参加相关会议、出席以特别专题为重点的活动以及在线和通过社交媒体开展协调一致的外联工作，在各级提高对技合计划的认识。

##### 2019年技合外展活动

178篇关于技术合作的原子能机构网络文章

5500个@IAEATC 推特关注者（增长22%），  
超过460条@IAEATC 推文

1400个@iacapact 推特关注者（增长23%），  
79条推文（自6月以来）

1700名领英技合校友群成员

40. 与外交界的外展工作继续进行，一年一次的维也纳外交官技术合作研讨会会有35个常驻代表团的外交官参加。来自11个常驻代表团的代表出席了在柏林举行的第一次外交官技术合作研讨会。

41. 9月，在原子能机构大会期间组织了五次与技术合作有关的会外活动。小组讨论“核领域青年：吸引下一代领导者”指出，非洲超过60%的人口在25岁以下，相对于其规模而言，非洲大陆拥有世界上最多的青年人口。在小组讨论期间，参加者审议了如何发展青年人的技能和知识，以收获核科学的好处。他们讨论了决策者、老牌专业人员和组织在提高对核领域的兴趣和提供建立知识、技能和网络的机会方面的重要作用。

<sup>13</sup> A.1.4节响应GC(63)/RES/9号决议A.5节执行部分关于加强公众宣传的第7段。



“核领域青年”包括“非洲核能界青年一代”的代表、“下一个爱因斯坦论坛”的代表、一个原子能机构项目对口方的代表和一名进修人员，以及“联合国-核青年一代”的代表。（照片来源：O. Yusuf/原子能机构）

42. 关于保护文化遗产的另一项会外活动展示了原子能机构 10 多年来在辐射处理方面的能力建设情况，特别是用辐射取代传统的化学或物理方法对文物进行消毒的能力建设情况。向 70 多名参加者介绍了巴西、克罗地亚、法国和印度尼西亚的成功事例。发言者注意到辐射技术在养护和保存方面的多功能性，并提请注意这一领域正在进行的得到原子能机构支助的研究。

43. 还举办了以下主题的会外活动：纪念辐射防护和辐射源安全研究生教学班第 100 次开班；原子能机构对环境治理项目的支助；以及新版的 InTouch+ 平台。

44. 原子能机构还出席了有关的国际活动，以提高人们对其对发展的贡献的认识。其中包括 4 月在丹麦举行的关于加强“巴黎协定”与《2030 年可持续发展议程》之间协同作用的全球会议和 10 月在菲律宾举行的亚洲开发银行 2019 年农村发展和粮食安全论坛，以及联合国的各种高级别活动。此外，原子能机构还参加了高级别卫生会议，如柏林世界卫生首脑会议、努尔苏丹 2019 年世界癌症问题领导人峰会和马斯喀特世界卫生组织加快实现“可持续发展目标”关于非传染性疾病和精神卫生的目标 3.4 的全球会议，以突出其在癌症综合防治背景下促进获得高质量辐射医学服务的工作。原子能机构还参加了联合国预防和控制非传染性疾病问题机构间工作队。这是一项全球性倡议，目的是对联合国有关机构和伙伴支持各国政府履行应对非传染性疾病全球流行的高级别承诺的共同努力进行监测。

45. 9 月，原子能机构核能界妇女会和“治疗癌症行动计划”组织了一次关于“核能界妇女会与全球抗击癌症行动”的联合活动，该活动强调了癌症患者特别是发展中国家乳腺癌和宫颈癌妇女面临的不平等。

46. 10 月，哥伦比亚地质局与矿产和能源部合作与原子能机构以“原子用于哥伦比亚”为宗旨共同组织了一次“核应用问题专题讨论会”。来自 20 多个组织（包括大学、研究机构、医院、部委和地区当局）的 400 多名参加者参加了这次活动，并为项目对口方提供了展示其在核科学和应用有益于该国社会经济发展的许多领域的工作和成就的机会。专题讨论会包括一次关于性别问题的小组讨论，结果是设立了一个论坛，用于探讨在核领域实现更大程度性别均等的持续障碍。专题讨论会得到了关于国家能力建设的 COL0014 号国家项目“加强提供高质量和国际公认核分析服务的现有能力”的支助。



400 多名参加者出席了在哥伦比亚波哥大举行的“核应用问题专题讨论会”，介绍了成果，并讨论了如何利用哥伦比亚在核科学技术方面的潜力促进社会经济发展。（照片来源：H. Olaya/哥伦比亚地质局）

47. 原子能机构出席了 2019 年 11 月在墨西哥韦拉克鲁斯举行的第 23 届能源部门国际展览会“能源的未来”，并参加了“墨西哥技术和科学对能源部门的支持”小组，交流了关于原子能机构的任务和技术合作计划作为向成员国提供技术支持以实现成员国发展目标的主要机制的作用的信息。原子能机构还提供了资料，说明通过国家和地区技术合作项目在能源领域和为支持墨西哥的科学技术向墨西哥提供的支助。



48. 11 月，原子能机构和 RLA1014 号项目“促进用于土木结构和工业结构检查的无损检测技术（拉美和加勒比地区核合作协定 CLIX）”的所有 12 个对口方参加了第七次泛美无损检测会议，以提高对通过原子能机构和“拉美和加勒比地区核合作协定”就在工业和民用结构应用中利用这种技术的能力建设正在该地区开展的工作的认识。

原子能机构参加第七次泛美无损检测会议。（照片来源：E. Robles/国家核研究所）

## A.2. 制订更高效和更有效的技术合作计划<sup>14</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>15</sup>

49. 截至2019年年底，25个国家签署了“国家计划框架”，使有效的“国家计划框架”总数达到110个，自2018年以来增加了10%。在2019年签署的25个“国家计划框架”中，有22个是按照新的格式编制的，新格式包含更简洁和重点更突出的中期计划规划，并对建立与国家发展优先事项和“可持续发展目标”的明确联系进行了简化。

50. 《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）管理原子能机构技术援助的提供。厄立特里亚、圭亚那、圣卢西亚、圣文森特和格林纳丁斯以及特立尼达和多巴哥的协定于2019年生效，使“经修订的技援补充协定”总数达到141个。<sup>16</sup>

51. 2019年，以“联合国可持续发展合作框架（合作框架）”的名称重新启动了联合国的共同计划编制工具——联合国发展援助框架（联发援框架），并提供了新的导则。它旨在确保联合国系统更好地落实“2030年议程”，并支持伙伴国政府实现其国家发展目标和优先事项。2019年，原子能机构与塞拉利昂共同签署了一个“合作框架”，使原子能机构共同签署的有效“联发援框架”和“合作框架”总数达到53个。

2019年签署的“国家计划框架”	
阿富汗	利比亚
安哥拉	立陶宛
伯利兹	莫桑比克
巴西	纳米比亚
喀麦隆	北马其顿
多米尼克	巴基斯坦
萨尔瓦多	罗马尼亚
厄立特里亚	塞拉利昂
斯威士兰	南非
圭亚那	斯里兰卡
科威特	阿拉伯叙利亚共和国
拉脱维亚	乌干达
利比里亚	

### 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>17</sup>

52. 原子能机构与成员国、联合国各机构、国家研究所和民间社会密切合作，以便最大程度地促进核科学技术对实现发展优先事项所作的贡献。其目标是提升原子能机构活动的价值，并利用协同作用优化原子能机构支助的影响。这一做法还有助于实现“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”。2019年缔结了12项新的技术合作伙伴关系，使有效协定总数达到66项。

<sup>14</sup> A.2节响应GC(63)/RES/9号决议A.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>15</sup> A.2.1节响应GC(63)/RES/9号决议A.5节执行部分关于加强“2030年议程”执行中的战略伙伴关系的第1段。

<sup>16</sup> 本段响应GC(63)/RES/9号决议A.1节执行部分关于“经修订的技援补充协定”的第2段。

<sup>17</sup> A.2.2节响应GC(63)/RES/9号决议A.5节执行部分关于与感兴趣的国家、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2段；执行部分关于在南南合作和三角合作方面的参与和贡献的第3段；以及A.5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5段。

53. 技术合作伙伴关系审查和资源调动委员会仍然是 2019 年发展司级伙伴关系、保障《伙伴关系和资源调动战略准则》(GOV/2015/35 号文件)执行和促进协调、透明度和问责制的核心机制。下半年启动了新的伙伴关系监测框架,以更好地评定伙伴关系对技合计划工作的贡献。2019 年还为技合工作人员举办了关于伙伴关系和资源调动的培训,目的是概述当前对“可持续发展目标 17”的关注、伙伴关系和资源调动背后的关键原则(包括数据和高质量报告的重要性)以及关于伙伴关系和资源调动合作的逐步指导。

54. 原子能机构与欧洲联盟就“核安全合作文书”框架下 280 万欧元的新“授权协议”达成一致,其中 120 万欧元分配给了技术合作计划。这建立在与欧盟委员会现有良好合作的基础上。通过 2016 年与欧盟委员会签署的另一项“授权协议”向原子能机构提供的 350 万欧元捐款的执行工作将持续到 2020 年年底。

55. 2019 年 9 月,原子能机构与越南科学技术部和柬埔寨王国矿产和能源部签署了关于加强发展中国家间技术合作和南南合作的“实际安排”,并与越南科学技术部和老挝人民民主共和国科学技术部签署了另一项“实际安排”。这种合作包括越南在原子能机构的支助下提供短期和长期教育和培训,内容涉及:食品和农业、工业和无损检测方面的辐射应用;辐射安全和核安全;放射性废物管理;研究堆应用;监管基础结构;辐射应急准备和响应;辐射处理;辐射医学;以及海洋和陆地环境监测和管理。

56. 在癌症领域,与伊斯兰开发银行和圣裘德儿童研究医院建立了新的伙伴关系。促进了与成员国和国际金融机构、私营部门、基金会和民间社会组织的现有伙伴的联系,以便为卫生专业人员创造培训机会,并筹集资金支持癌症防治活动。此外,在癌症防治领域,2019 年,俄罗斯联邦决定将其在技术合作计划下通过“治疗癌症行动计划”向原子能机构癌症专家培训工作的支持延长至 2023 年。该协议是在过去七年为讲俄语的癌症专家开展的广泛培训计划取得成功的基础上达成的。<sup>18</sup>

57. 2019 年,作为原子能机构与非洲联盟委员会(非盟委员会)签署的促进安全、可靠与和平利用有利于非洲可持续发展的核技术的“实际安排”的一项后续行动,非洲处与非盟委员会人力资源、科学和技术部合作,在卢旺达基加利举办了一个落实非盟委员会/原子能机构“实际安排”的讲习班,以促进和平利用有利于可持续发展的核技术。

---

<sup>18</sup> 本段响应 GC(63)/RES/9 号决议 B 节执行部分关于倡导和建立对原子能机构癌症防治工作的支持的第 5 段。

### 原子能机构 2019 年签署的技术合作伙伴关系

#### 伙伴（谅解备忘录）

伊斯兰开发银行

#### 合作领域

促进中低收入国家乳腺癌和宫颈癌防治的癌症伙伴关系倡议

#### 伙伴（实际安排）

德克萨斯州农工工程试验站，代表其核动力研究所

核能、安全和安保方面的能力建设

南太平洋大学

和平利用核应用方面的教育和培训

意大利无损检测监测诊断学会

无损检测的应用

越南科学技术部和柬埔寨矿产和能源部

加强南南合作和三角合作，促进实施原子能机构的技术合作计划

老挝人民民主共和国科学技术部和越南科学技术部

加强南南合作和三角合作，促进实施原子能机构的技术合作计划

科威特科学研究所

海洋环境监测和保护

东南亚国家联盟

核科学技术和应用

圣裘德儿童研究医院

在发展中国家防治儿童癌症

#### 伙伴（捐款协议）

欧盟委员会

核安全

#### 伙伴（协议）

国家原子能公司

能力建设

国家食品安全办公室（摩洛哥）

辐照器采购

58. 原子能机构还于 2019 年签署了与非洲核能委员会的“实际安排”。该安排为缔约方之间的非排他性合作建立了一个框架，目的是向作为“佩林达巴条约”缔约国的原子能机构非洲成员国提供支助。这种非排他性合作涵盖和平利用核科学技术促进发展、核安全与安保以及保障方面的合作。正在该“实际安排”的框架内制订一项行动计划。

59. 2019 年，2018 年签署的《葡萄牙政府与国际原子能机构之间谅解备忘录的行动计划》生效。根据该“行动计划”，葡萄牙将在 2023 年之前免费在葡萄牙研究机构接待进修人员和科访人员。此外，来自葡萄牙语为官方语言的国家的学员攻读物理学、医用物理学和辐射防护硕士学位将获得 50% 的学费减免。

60. 2019 年，在原子能机构大会第六十三届常会期间，安哥拉、巴西和莫桑比克三国大使/驻地代表签署了“在葡语国家之间促进发展中国家间技术合作的行动计划”。该



“行动计划”的签署旨在加强这些国家在优先领域的协作，以帮助它们最大限度地和平利用核技术促进发展。它规定了国家和地区项目下的具体活动，以建立协同作用和联系，从而便利对口方研究机构的参与。

安哥拉、巴西和莫桑比克三国大使庆祝签署旨在原子能机构技术合作计划范围内开展南南合作的“行动计划”。(照片来源: M. Loidolt/原子能机构)

61. 9 月，原子能机构签署了与意大利无损检测监测诊断学会的“实际安排”，以扩大成员国内部能力建设努力方面的合作范围。根据新的“实际安排”的条款，意大利无损检测监测诊断学会将向原子能机构提供



无损检测专家和教员，以加强原子能机构的能力建设努力，并将促进在意大利进行短期和长期培训。这两个组织还同意不断交流教育材料和最佳实践。2019 年，与拉丁美洲和加勒比成员国的协作侧重于国家认证过程。

2019 年 9 月与意大利无损检测监测诊断学会签署了“实际安排”。(照片来源: O. Yusuf/原子能机构)

### A.2.3. 女性参加技合计划<sup>19</sup>

62. 原子能机构大力鼓励扩大女性参加技合计划，并鼓励各成员国提名女性国家联络官、与会者、讲习班参加者、进修人员和科访人员以及对口方人员。

63. 若干技合项目专门针对女性，重点是女性健康和女农民。此外，每个技合项目设计都必须将性别问题作为交叉性问题加以考虑，项目设计团队预期将酌情描述为评定任何规划行动对女性和男性的不同影响所作的任何努力，包括立法、政策或计划方面的努力，并说明是否进行了性别分析，以及项目是否与任何国家、主题或机构的性别战略有关。

64. 2019 年，3804 名来自各地区的女性作为进修人员、科访人员、与会者和培训班参加者参加了技合计划。2014 名女性作为对口方人员、国际专家和教员参加。

<sup>19</sup> A.2.3 节响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.2 节执行部分关于促进技合计划中的性别主流化和性别平衡的第 3 段。



图 2：男性/女性参加技合计划的百分比。

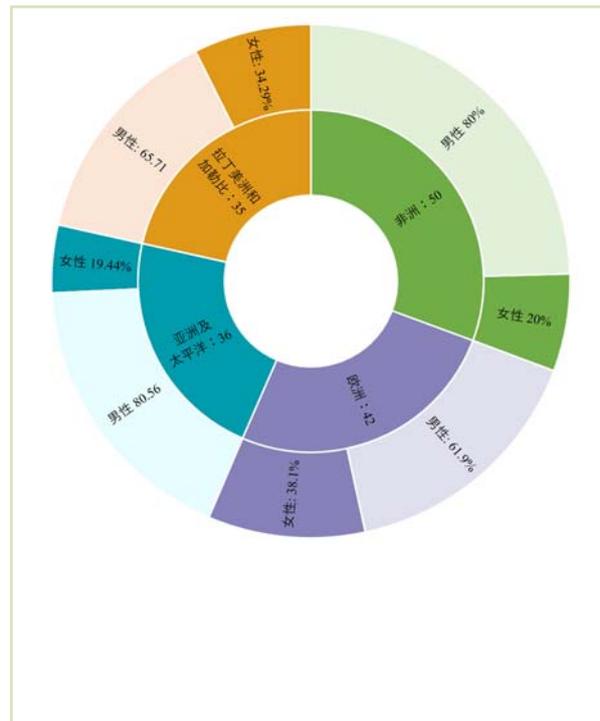


图 3：按地区列的男女国家联络员百分比。

65. 在技术合作司内部，女性占全体工作人员的 70%，占专业及以上职类工作人员的 52%。D 级工作人员有 50%为女性。在技术援助和合作常设咨询组的 21 名成员中，有八名是女性。

66. 2019 年，应成员国的请求，组织了两次“拉美和加勒比地区核合作协定”讲习班，以促进核领域青年（侧重于青年女性）领导人开展核应用，约 80%的参加者为女性。讲习班涵盖技术问题，但也侧重于对未来领导人在其技术领域取得成功至关重要的领导能力和其他软技能。这些讲习班鼓励建立网络，并成为在该地区建立新的核能界妇女会国家分会的催化剂：五个新的国家（智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、厄瓜多尔和乌拉圭）已采取步骤巩固其国家分会的建立。



国家协调员随后同意继续每年组织侧面向核技术和同位素技术相关领域青年专业领导人特别是女性的讲习班。此外，他们还同意提出一个没有资金的项目，即支持作为地区分会，设立核能界妇女会“拉美和加勒比地区核合作协定”分会。

参加在古巴举办的“拉美和加勒比地区核合作协定”讲习班的女青年专业人员，该讲习班旨在向核相关领域的科学家提供必要的领导技能。（照片来源：核能与先进技术机构/古巴）

67. 在“拉美和加勒比地区核合作协定”技术协调委员会第二十次会议期间，所有国家协调员都同意继续每年举办此类侧重面向核技术和同位素技术相关领域青年专业领导人特别是女性的讲习班。此外，他们还同意提出一个没有原子能机构供资的项目，即支持作为地区分会，设立核能界妇女会“拉美和加勒比地区核合作协定”分会，以使该地区已经开展的与性别主流化有关的行动具有连续性。

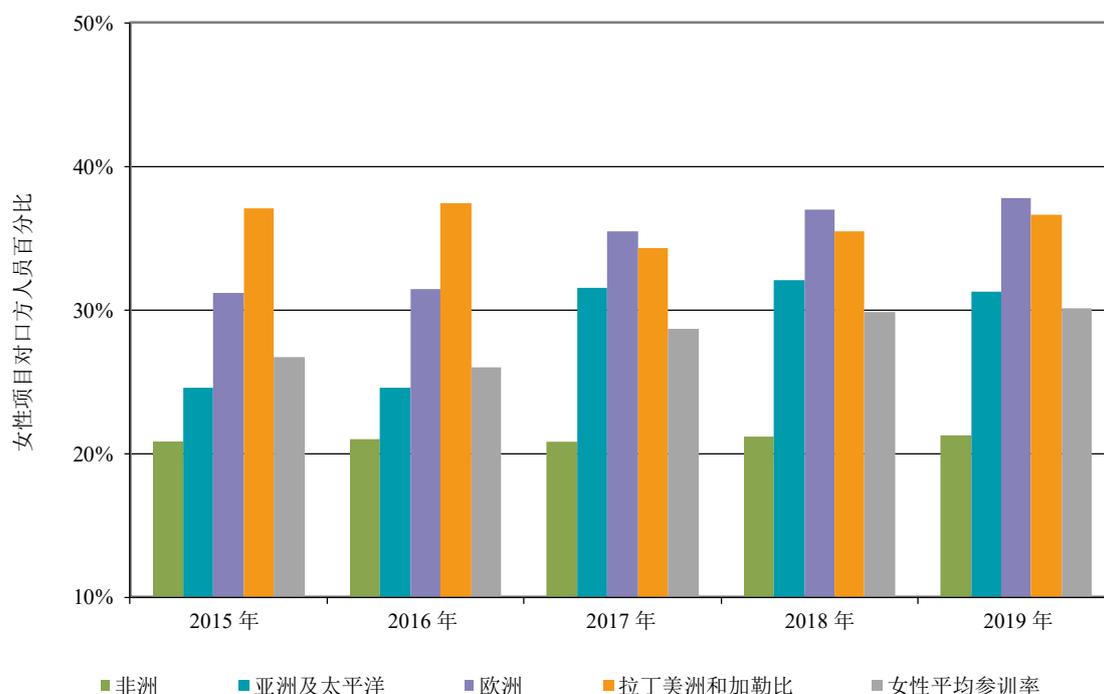


图 4：2015—2019 年按地区分列的女性项目对口方人员情况。

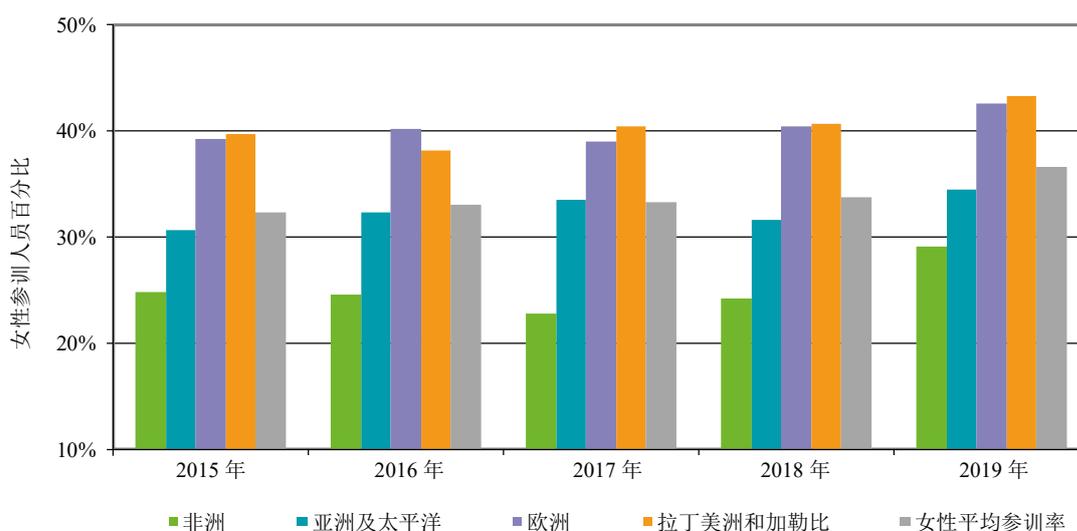


图 5：2015—2019 年女性作为进修人员、科访人员、培训班参加者、与会者和其他项目工作人员参加培训的情况。

#### A.2.4. 确保持续改进技合计划<sup>20</sup>

68. 在技合计划周期的每个阶段进行的质量保证是不断改进技合计划的重要基石。其目的是加强技合计划和项目在规划、实施和审查阶段的效率、有效性和结果导向。

69. 2020—2021 年技合计划周期设计阶段的质量保证以技合质量标准为基础，需要评定项目设计的两个方面，即项目设计书符合技合核心准则的程度<sup>21</sup>，以及项目设计符合“逻辑框架方案”的程度。采用了两步骤机制，首先向项目小组提供合理和建设性的反馈，以改进 613 个项目设计草案，随后对 591 个项目设计定稿进行综合质量审查。2020—2021 年技合计划周期的质量保证活动以国家和地区组合为基础，以进一步支持以计划方式开展每个国家的技术合作工作，并更好地查明项目之间的重叠、差异和潜在协同作用。质量审查的结果表明，项目质量得到了进一步提高。

70. 项目执行期间的质量保证以“技合项目报告处理系统”为基础，该系统是提交强制性年度“项目进展评定报告”的电子平台。自“技合项目报告处理系统”平台推出以来，“项目进展评定报告”的提交率稳步上升，2019 年期间 80%正在执行的技合项目提交了报告。“技合项目报告处理系统”平台已成为更有效地报告、监测和管理技合项目执行进度的关键工具，并显著增加了与成员国的互动和沟通。

71. 就技合计划结果制方案举办了近 50 次一到五天不等的讲习班、培训活动和计划简况介绍会。既有在内部组织的，也有在成员国组织的，其中包括技合情况介绍讲习班、利用“逻辑框架方案”设计新项目的培训、国家和地区项目设计讲习班以及针对相关问题的特定讨论小组，后者包括一个新的专门的同行知识分享论坛（计划管理官员圆桌会议），目的是交流经验、知识和良好实践，以及促进有效和高效的计划和项目管理。原子能机构工作人员和外部对口方都可利用关于设计高质量原子能机构技术合作项目的电子学习课程。在过去两年的计划设计阶段，数百人参加了该课程。纳入了有针对性的监测和评价培训，并举办了一次关于“项目进展评定报告”的网络研讨会。

72. 原子能机构正在制订评价框架以展示技术合作项目和计划一些主题领域的社会经济影响方面取得进展。在 2018 年举行影响评定方法问题专家会议之后，目前正在开展若干研究，以探讨一些主题领域的技术合作在一段时间内的社会经济影响的评定办法。

---

<sup>20</sup> A.2.4 节响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.2 节执行部分关于实施“计划周期管理框架”并使其更简化和方便用户以便有效利用的第 11 段；A.3 节执行部分关于优化技合项目的质量、数量和影响力的第 4 段；A.3 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 5 段；A.3 节执行部分关于提交和指导提交报告的第 6 段；A.3 节执行部分关于实施成果监测努力的结果的第 7 段；A.3 节关于技合项目质量监测的两步骤机制的第 8 段；以及 A.3 节执行部分关于加强遵守核心准则和所有技合要求的第 9 段。

<sup>21</sup> 为了达到核心准则，一个项目必须：要么明确关联这样一个领域，即该领域是使用核技术的先决条件，而且有很大机会实现预期成果；要么涉及这样一个领域，即该领域有一个得到政府强有力承诺并有证据表明有大量财政支助的国家计划，而且核技术可以对项目的成功发挥根本作用。

73. 在整个 2019 年，技合司对技合计划管理的工具、流程和导则进行了若干改进。这些改进措施包括进一步加强将结果制管理方案纳入“国家计划框架”，以及进一步推动在计划和项目一级规划中纳入性别和可持续性方面的内容。此外，还不断强调，在整个项目周期内的风险管理实践以及记录和利用经验教训是项目一级结果制管理的关键方面。在项目执行期间，年度“项目进展评定报告”也有关于风险管理和经验教训的具体章节。因此，由内部监督服务办公室（内监办）进行的评价和审计产生的 60 多项建议要么已了结，要么被视为已得到落实，这表明技合高度重视将内监办审计和评价的结果和建议纳入不断改进技合计划的过程。技术合作司与内监办密切合作制订综合行动计划，以处理内监办 2019 年新的审计和评价产生的技合相关建议。这些行动计划是在与内监办密切互动下制订的，特别就确定适当的核查手段和将具体建议合并到主题领域以确保这些建议得到最有效和最高效落实进行了互动。<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> 本段响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.3 节执行部分关于内监办项目评价的第 11 段。



## B. 技合计划资源及执行





## B. 技合计划资源及执行

### B.1. 财政概述

#### B.1.1. 技术合作计划的资源<sup>23</sup>

74. 截至 2019 年年底，在 2019 年技术合作资金（技合资金）8620 万欧元指标中，已认捐 8220 万欧元，并已收到交纳额 8100 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 8220 万欧元（技合资金 8100 万欧元、“国家参项费用”40 万欧元、“计划摊派费用”10 万欧元以及杂项收入 50 万欧元）。2019 年的新预算外资源为 1230 万欧元，实物捐助额达到 30 万欧元。

75. 截至 2019 年 12 月 31 日，认捐额达到率为 95.4%，同日交款额达到率为 94.0%（图 5）。包括 18 个最不发达国家在内共 128 个成员国全额或部分交纳了技合资金指标。2019 年收到的交款总额包括九个成员国共计 2.46 万欧元的递延交款或额外交款。如不包括这些交款，则 2019 年的交款达到率将仍为 94.0%。



图 6：2010—2019 年技合计划资源趋势。

<sup>23</sup> B.1.1 节响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.4 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 A.4 节执行部分关于及时交纳技合资金的第 5 段。

表 1：2019 年技合计划资源	
2019 年技合资金自愿捐款指标	8620 万欧元
技术合作资金、“国家参项费用”、“计划摊派费用”、杂项收入	8200 万欧元
预算外资源 <sup>24</sup>	1230 万欧元
实物捐助	30 万欧元
技合计划的新资源总额	9460 万欧元

表 2：“国家参项费用”和“计划摊派费用”拖欠款的交纳情况		
	2019 年收款额	2019 年年底结欠的交纳额
国家参项费用	40 万欧元	50 万欧元
计划摊派费用	10 万欧元	80 万欧元

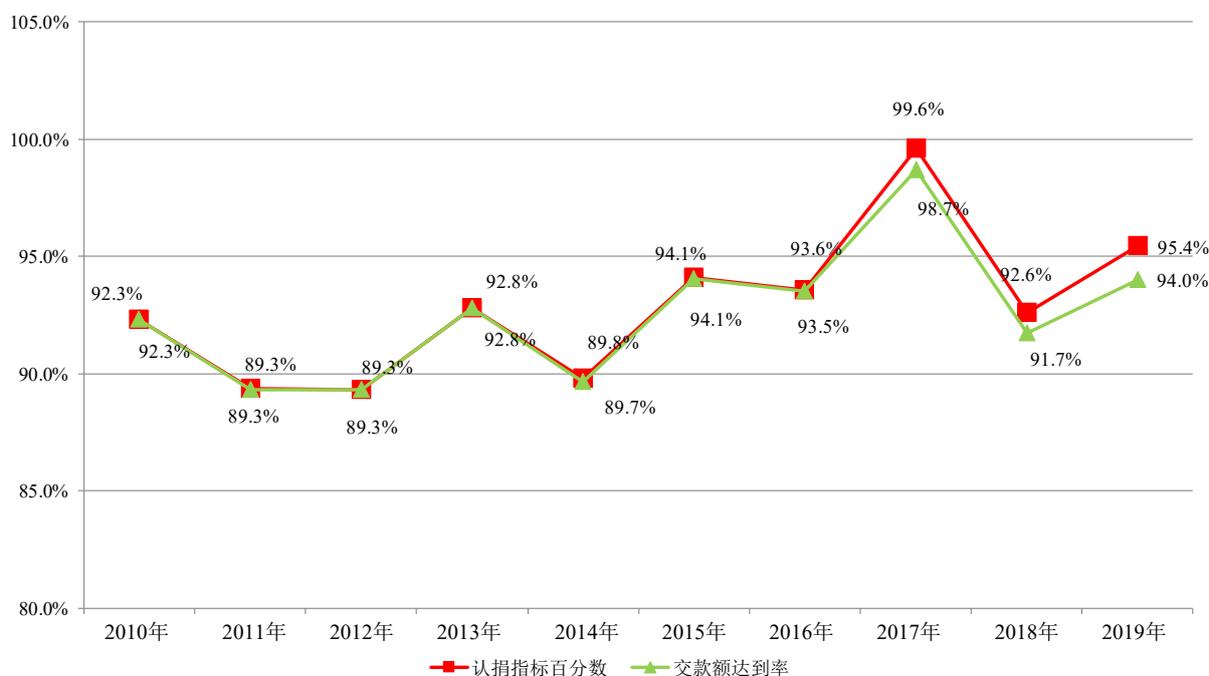


图 7：2010—2019 年达到率趋势。

### B.1.2. 预算外捐款和实物捐助<sup>25</sup>

76. 2019 年所有来源（捐助国、国际组织及其他组织、政府分担费用）预算外捐款达到 1230 万欧元。1230 万欧元的细目如下：捐助方为受援者的活动资金为 430 万欧元（通常称为“政府分担费用”）；捐助方提供 800 万欧元，其中 590 万欧元系通过“和平

<sup>24</sup> 详情请参见本报告补编中的表 A.5。

<sup>25</sup> B.1.2 节响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.4 节执行部分关于寻求资源以执行脚注-a/项目的第 8 段；A.4 节执行部分关于自愿捐款和执行脚注-a/项目的第 9 段，A.4 节执行部分关于预算外捐款包括“和平利用倡议”的第 10 段；以及 B 节执行部分关于加强“治疗癌症行动计划”的计划战略和规划以及额外资源调集战略的第 16 段。

利用倡议”机制收到。12 个非洲成员国通过“非洲地区核合作协定”基金为地区技术合作项目提供了 391 521 欧元的预算外捐款。更多细节载于表 3（按捐助方分列的预算外捐款）、表 4（政府分担费用）和表 5（对“治疗癌症行动计划”的捐款）。2019 年的实物捐助额达到 30 万欧元。

捐助方	金额	捐助方	金额
比利时	150 000	俄罗斯联邦	303 285
智利	9000	西班牙	200 000
中国	52 085	斯里兰卡	5000
捷克共和国	175 400	瑞典	186 567
法国	70 000	瑞士	100 000
印度尼西亚	44 572	美利坚合众国	3 327 119
以色列	20 000	“非洲地区核合作协定”基金	391 521
日本	960 250	欧盟委员会	131 136
大韩民国	259 478	韩国国际核合作协会	172 255
马来西亚	10 000	欧佩克国际发展基金	357 446
荷兰	126 260	<b>合计</b>	<b>7 055 810</b>
菲律宾	4435		

捐助方	金额	捐助方	金额
博茨瓦纳	35 000	巴基斯坦	5000
哥斯达黎加	90 340	卡塔尔	124 985
加纳	44 950	沙特阿拉伯	45 000
印度尼西亚	128 149	塞尔维亚	230 000
立陶宛	10 000	泰国	112 568
马耳他	150 000	乌兹别克斯坦	433 500
摩尔多瓦共和国	500 000	<b>合计</b>	<b>4 309 492</b>
尼日尔	2 400 000		

捐助方	金额（以欧元计）
俄罗斯联邦	186 348
摩纳哥	40 000
大韩民国	18 080
美利坚合众国	676 360
<b>合计</b>	<b>920 788</b>

<sup>26</sup> 除了 920 788 欧元之外，还收到了（在表 3 和表 4 下报告的）310 万欧元，这是由于为一系列技合项目做出的“治疗癌症行动计划”资源调动努力的结果。从美国以及通过尼日尔与伊斯兰开发银行之间的伙伴关系安排从尼日尔筹集了资金。

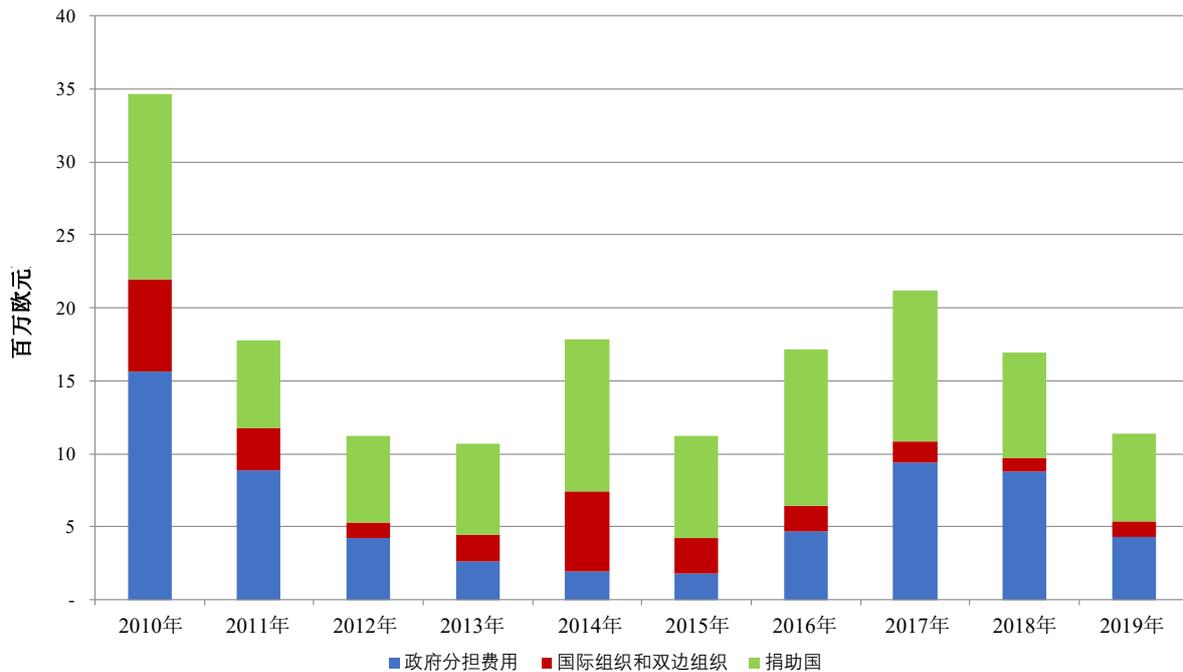


图 8: 2010—2019 年按捐助方类型分列的预算外捐款（不包括对“治疗癌症行动计划”的捐款）趋势。

## B.2. 技术合作计划的执行

### B.2.1. 财政执行情况

77. 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>27</sup>和债务负担额形式表示。非财政执行额（即产出）就例如所使用的专家、举办的培训班或承付的采购单而言可以数字表示。

78. 对照截至 2019 年 12 月 31 日的 2019 年预算衡量，技合资金的财政执行率达到 89.1%（表 6）。

指标	2017 年	2018 年	2019 年
年底预算拨款 <sup>28</sup>	106 136 533 欧元	106 612 040 欧元	123 376 365 欧元
债务负担额 + 实际执行额	91 570 710 欧元	91 377 251 欧元	109 937 361 欧元
执行率	86.3%	85.7%	89.1%

<sup>27</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>28</sup> 2019 年年底预算拨款包括已分配给各项目的往年 680 万欧元的结转额。

### B.2.2. 未分配余额

79. 截至 2019 年年底，未分配余额<sup>29</sup> 为 170 万欧元。2019 年，2020 年技合资金收到 1090 万欧元预付款。约 160 万欧元现金以在技合计划执行中无法使用的货币持有。

说明	2018 年	2019 年
未分配余额	-	1 737 654
2018 年和 2019 年为下一年度技合资金的预付款	11 928 415	10 899 855
无法使用的不可兑换货币	1 503 190	1 625 139
难以兑换和只能缓慢使用的货币	455 225	15 747
调整后的未分配余额	13 886 830	14 278 395

### B.2.3. 人力资源和采购

80. 人力资源和采购指标表明技合计划的非财政执行额。就采购而言，2019 年发出了共计 2132 份采购单，价值达到 51 107 090 欧元。

指标	
专家和教员派任人次	3843
与会者和其他项目人员数	6006
进修和现场科访人员数	2081
培训班参加者人数	3440
地区和跨地区培训班次数	220

处	申购单数	发出的采购单数	发出的采购单价值
非洲处	762	939	20 486 435
亚洲及太平洋处	394	429	9 478 523
欧洲处	289	312	9 195 985
拉美和加勒比处	331	452	11 946 147
治疗癌症行动计划处	1	-	-
合计	1777	2132	51 107 090

<sup>29</sup> 未分配给技合项目的资金总额。

81. 2019 年年底，837 个属于执行中项目，另有 511 个项目正在收尾过程中。2019 年期间结束了 178 个项目。一个项目在与相关成员国磋商后被取消。

#### **B.2.4. 计划储备金项目**

82. 2019 年，UZB2001 号技合项目“建设首座核电厂所需的人力资源能力”从计划储备金中获得资金。45 301 欧元被用于该项目的活动。



## C. 2019 年的计划活动和成就





## C. 2019 年的计划活动和成就 <sup>30</sup>

### C.1. 非洲

接受技合支助的国家数量	45
年底预算拨款	38 290 358
债务负担额和实际执行额	34 283 285
2019 年结束/收尾/取消的项目	77/236/1
技合资金执行率	89.54%
专家和教员派任人次	860
与会者和其他项目人员数	1207
进修人员和科访人员数	880
参加培训班人次	974
地区培训班数量	49

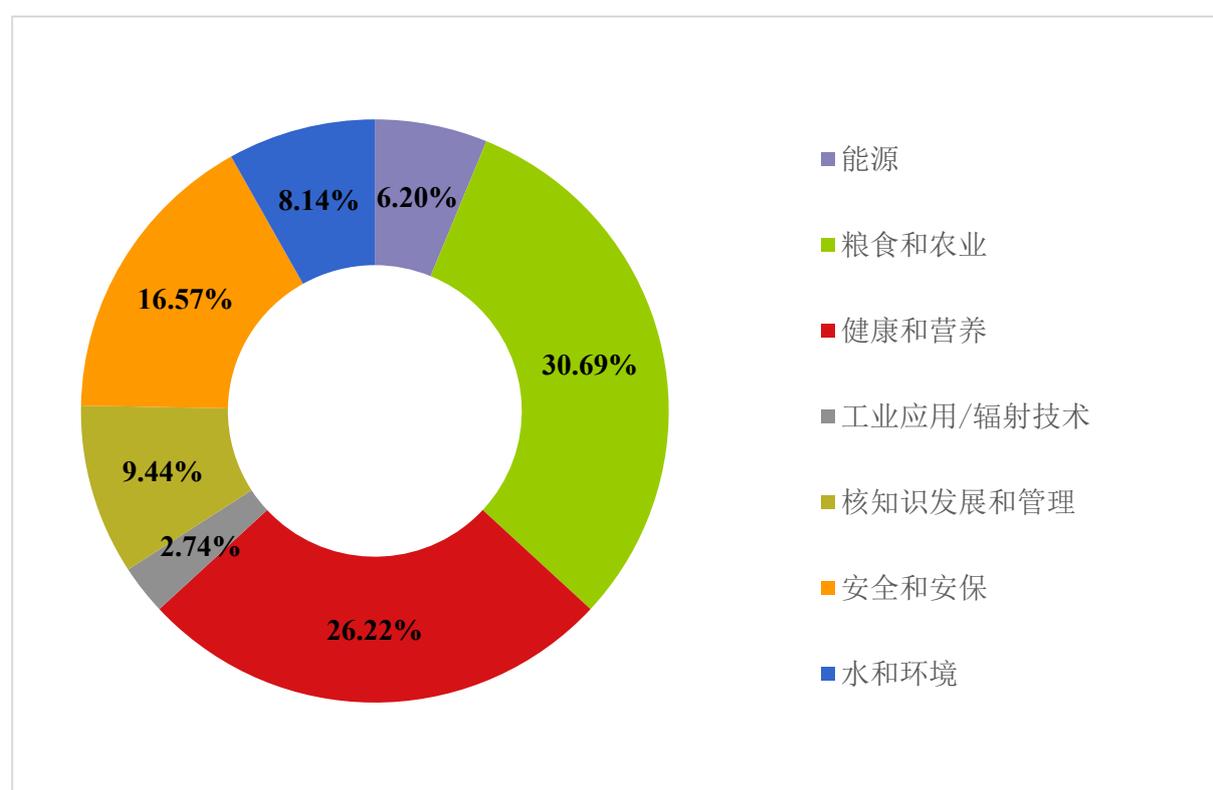


图 9: 2019 年非洲地区按技术领域分列的实际执行额。

<sup>30</sup> C 部分响应 GC(63)/RES/9 号决议 A.1 节执行部分关于协助成员国和平、安全和可靠应用核科学技术的第 3 段；A.2 节执行部分关于促进和加强成员国间核技术和专门知识传播的第 1 段；A.2 节执行部分关于通过制订有效、高效和注重成果的计划来加强技合活动的第 2 段；A.2 节执行部分关于通过利用核技术适应和减缓气候变化的第 5 段；以及 A.5 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 4 段。

### C.1.1. 非洲地区亮点

83. 2019 年，非洲地区有 45 个成员国通过 294 个国家项目和 47 个地区项目参加了技合计划，其中 26 个为最不发达国家。该计划在该地区达到了 89.5% 的执行率。

84. 11 个成员国成功地制定并签署了“国家计划框架”。乍得、科特迪瓦、加蓬、马里、毛里塔尼亚、毛里求斯、刚果共和国和多哥的“国家计划框架”处于准备的高级或最后阶段，并计划于 2020 年签署。

2019 年在非洲签署的 “国家计划框架”
安哥拉、喀麦隆、厄立特里亚、斯威士兰、利比里亚、利比亚、莫桑比克、纳米比亚、塞拉利昂、南非、乌干达。

85. 2019 年，原子能机构共同签署了塞拉利昂的“2020—2023 年联合国可持续发展合作框架”。

86. 原子能机构的非洲地区技术合作计划侧重于“2019—2023 年非洲地区核合作协定地区战略合作框架”和“2019—2023 年非洲地区计划框架”强调的三个主要优先领域。它们是粮食安全和农业、人体健康以及辐射安全和核安全。通过教育和培训发展人力资源构成了 2019 年为支持非洲成员国各国建设能力并确保有熟练工作人员可用所做努力而提供的技术合作援助的一个主要组成部分。

87. 4 月，40 个成员国的国家联络官出席了原子能机构与坦桑尼亚原子能委员会合作组织的国家联络官年度会议。坦桑尼亚联合共和国教育、科学和技术部副部长宣布会议开幕。与会者讨论并商定了进一步加强执行非洲技术合作计划的战略和可执行的决定。



在坦桑尼亚联合共和国举行的国家联络官会议的与会者。（照片来源：T. Tshelo/原子能机构）

88. 2 月，原子能机构参加了非洲核能委员会特别会议。合作伙伴作了专题介绍，重点介绍了已在非洲开展的活动的状况。所进行的讨论强调了发展和加强原子能机构与非洲核能委员会的具体合作。

89. 在中国与原子能机构签署的一项“实际安排”的框架内，非洲处处长于4月对中国进行了一次实情调查工作组访问，在访问中会见了对口方，并探讨了在技合计划框架内在非洲开展南南合作的机会。访问期间，处长会见了正在哈尔滨工程大学学习的来自非洲的原子能机构进修人员，在清华大学作了关于核科学技术促进可持续发展的专题介绍，并探讨了在哈尔滨工程大学和清华大学提供更多培训的机会。

90. 10月，原子能机构参加了肯尼亚核电力委员会与非洲核能委员会协作在肯尼亚内罗毕主办的2019年非洲核商务平台。会上强调了原子能机构对启动核电计划国家的援助，并强调原子能机构的“里程碑方案”是向正在规划首座核电厂国家提供援助的一种全面的分阶段方法。

### C.1.2. 项目亮点

91. 2019年，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）（非洲地区核合作协定）”侧重于建设参项成员国解决食品安全关切的能力，从而为粮食安全并在适用情况下进入食品出口市场提供了支助。提供援助的主要目的是利用核技术、同位素技术和补充技术加强对化学和微生物危害的控制，并加强非洲实验室之间的联网。目前，21个非洲成员国具备了测试不同食品基质中一系列食品危害的能力，从而降低了分析成本（与将此类测试送到海外相比）。参项成员国中有10个还发展了培训食品安全技术人员和研究人员的的能力，两个国家（埃及和南非）能够制作和提供符合ISO17043认证的水平测试材料。在原子能机构的支助下，非洲国家正在继续就食品安全事项建立网络，相互帮助建立这种能力，并支持国家和地区公共卫生和消费者保护举措。

92. 2019年，通过国家和地区项目，为许多放射肿瘤医师、医学物理师、放射治疗技师和放射药剂师提供了旨在获得支持癌症治疗的资格的长期培训。2019年，通过RAF6050号项目“通过可持续能力建设促进利用高质量癌症防治”提供了若干地区培训课程，以提高放射治疗的质量，重点是肿瘤护理、辐射肿瘤学方面的放射治疗技师实践（英文和法文）以及前列腺癌的循证放射治疗（法文）。此外，还提供了一些短期团组进修，以支持成员国更新其放射治疗技术。

93. 2019年，应莫桑比克农业和粮食安全部的请求，向该国提供了用于动物疾病诊断的紧急物资，以协助控制近期气旋引发洪水后爆发的非洲猪瘟、口蹄疫和裂谷热等动物疾病。通过RAF0051号项目“对紧急情况所致非洲地区的特别需求提供支持”提供了支助。

94. RAF5073号项目“加强非洲地区诊断新发或复发人畜共患疾病包括埃博拉病毒病的能力并建立早期预警系统”继续加强地区在安全有保障的条件下及早发现人畜共患病的能力。2019年，重点强调了加强国家兽医实验室通过基因测序进行早期识别的能力。例如，这使摩洛哥能够高效调整其疫苗接种运动，以应对2019年1月开始的口蹄疫疫情。由于对口蹄疫病毒的一种新毒株进行了基因鉴定，摩洛哥可以使用配套的疫苗，并成功地开展了疫苗接种运动，迅速阻止了疾病的传播，恢复到无口蹄疫状态。

95. 在卢旺达，该国通过 RWA0002 号项目“加强国家在核科学技术领域的人员能力和研究”编制了一个课程，从而启动了核物理方面的人力资源发展计划，用于支持建立核科学技术中心的国家努力。还通过在卢旺达大学科技学院设立核科学中心的项目制定了一项业务计划。

### C.1.3. 地区合作

96. “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和加强其缔约国之间的地区合作的主要框架。在原子能机构大会第六十三届年度常会期间举行的第三十届“非洲地区核合作协定”代表会议上核可了“非洲地区核合作协定”修订本。经修订的“非洲地区核合作协定”将是无限期的，因此，缔约国将不需要象以前那样每五年续展一次该协定的接受书。在同次会议上，与会者核可了 2018 年“非洲地区核合作协定”年度报告、为 2020—2021 年技合周期制定的“非洲地区核合作协定”地区项目设计以及第 30 次技术工作组会议通过的提议。

97. 2019 年初，在秘书处的支助下，“非洲地区核合作协定”主席与设在维也纳的非洲集团的常驻代表和捐助国在维也纳的常驻代表举行了一系列会议，以共享有关“非洲地区核合作协定”项目相关成就和成功事例的信息，并为实施“非洲地区核合作协定”计划无资金部分寻求进一步支助。这一系列会议导致预算外捐款增加。“非洲地区核合作协定”主席还鼓励该协定缔约国向“非洲地区核合作协定”基金交纳各自份额，从而促成了捐款的增加。

98. 南非政府于 2019 年 7 月在约翰内斯堡主办了第 30 次“非洲地区核合作协定”技术工作组会议。在这次会议上，“非洲地区核合作协定”各委员会主席和国家协调员审议了与“非洲地区核合作协定”政策和“非洲地区核合作协定”计划有关的问题。会议通过了进一步加强非洲地区合作的具体建议。



出席南非约翰内斯堡第 30 次“非洲地区核合作协定”技术工作组会议的与会者。（照片来源：L. Abdul-Malik/原子能机构）

99. 在整个 2019 年期间，“非洲地区核合作协定”各指定地区中心在不同核相关领域为该地区提供了有益的服务，并接待了进修培训、会议和培训班。这些中心的合格工作人员还提供了专家服务。“非洲地区核合作协定”指定地区中心帮助加强该地区核研究机构之间的关系和信息交流。

#### C.1.4. “非洲地区核合作协定”基金捐款

100. “非洲地区核合作协定”缔约国对“非洲地区核合作协定”基金的捐款总额超过了 391 500 欧元，证明了各缔约方继续致力于“非洲地区核合作协定”活动，并愿意支持对该计划的地区所有权。这笔资金将分配到 2020 年“非洲地区核合作协定”的各个项目，以支持实施无资金的活动。

国家	收到额	国家	收到额
阿尔及利亚	29 308	纳米比亚	9669
布基纳法索	2076	南非	292 983
肯尼亚	10 464	苏丹	7039
马达加斯加	4462	乌干达	3139
毛里塔尼亚	3077	坦桑尼亚联合共和国	13 839
摩洛哥	13 927	赞比亚	1538
			<b>合计: 391 521 欧元</b>

## C.2. 亚洲及太平洋

接受技合支助的国家数量	38
年底预算拨款	29 275 785
债务负担额和实际执行额	25 548 712
2019 年结束/收尾/取消的项目	54/157/0
技合资金执行率	87.3%
专家和教员派任人次	1009
与会者和其他项目人员数	1572
进修人员和科访人员数	598
参加培训班人次	1009
地区培训班数量	50

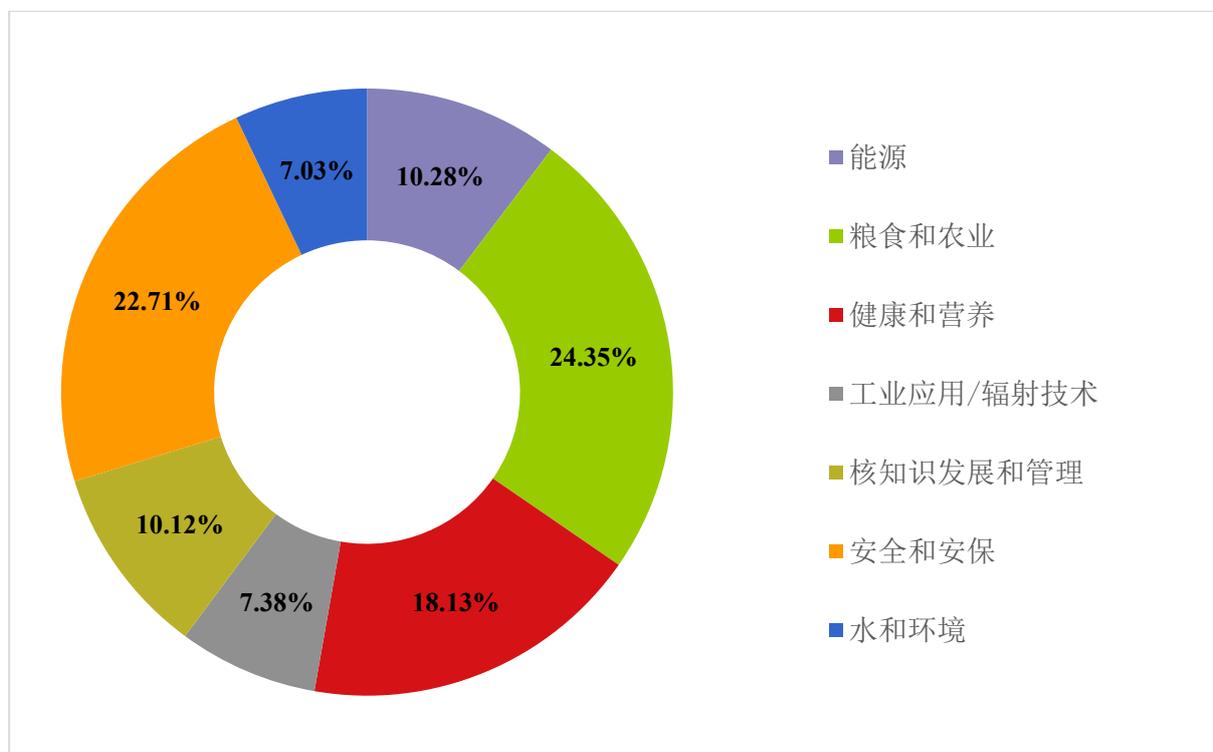


图 10: 2019 年亚洲及太平洋地区按技术领域分列的实际执行额。

### C.2.1. 亚洲及太平洋地区亮点

101. 2019 年，技合计划通过 258 个国家项目和 65 个地区项目，在包括健康和营养、粮食和农业、能源、核知识发展和管理、水和环境以及工业应用和辐射技术在内的各领域向亚洲及太平洋地区 38 个国家和领土提供了援助。2019 年，该计划在该地区取得了 87.3% 的执行率。

102. 该地区五个成员国签署了“国家计划框架”。目前，该地区共有 30 个有效的“国家计划框架”。

**2019 年在亚洲及太平洋地区签署的“国家计划框架”**

阿富汗、科威特、巴基斯坦、斯里兰卡和阿拉伯叙利亚共和国。

103. 在维也纳举办了为期一周的讲习班，来自该地区 30 多个国家和领土的 60 多名国家联络官和国家联络官助理聚集一堂，交流了想法和最佳实践，汇编了导致在管理国家技合计划方面取得具体成就的国家历程摘要，并商定了三项行动计划，以保持吸取的经验教训并继续前进。第一项行动计划旨在最后完成在增强技合计划的影响方面的“成功历程”范例和经验教训汇编。第二项行动计划确定了最佳利用现有伙伴关系和在新主题领域建立的新伙伴关系的行动，第三项行动计划确定了提高该地区技合计划效率和有效性的行动和共同参考。



来自 30 多个国家的国家联络官和国家联络官助理在维也纳的一次讲习班上交流了想法和最佳实践。  
(照片来源：O. Yusuf/原子能机构)

## C.2.2. 项目亮点

104. 2019 年，在 RAS0079 号地区项目“对中学生和科学教师进行核科学技术教育”下，继续努力达到到 2021 年惠及 100 万名学生的目标。该项目正在努力发展亚洲及太平洋地区中学核教育的工具和资源。2019 年，在澳大利亚、马来西亚、菲律宾和美利坚合众国主办了四次教员培训讲习班，来自亚洲及太平洋 17 个国家的教师接受了培训。还提供了教学工具，以便利学生理解与核科学技术有关的概念。试点国家印度尼西亚、马来西亚和菲律宾成功地展示了核科学技术对中学的重要性，并于 2019 年将核科学技术纳入本国中学课程。参与该项目的其他国家（包括阿曼、斯里兰卡和泰国）在中学教育中进行了与核科学技术有关的拓展、课外活动或教师培训。

105. 原子能机构继续支持该地区成员国努力加强对工作人员、公众和环境的保护，致力于通过 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”和 RAS9089 号地区项目“加强辐射安全基础结构”加强辐射安全基础结构。2019 年，这种支持促进了伊拉克、伊朗伊斯兰共和国、科威特、黎巴嫩、马来西亚、菲律宾和泰国按照“一般安全要求”第 Part 3 号修订和更新国家立法，促进了孟加

拉国、伊朗伊斯兰共和国和尼泊尔个人监测服务实验室质量管理体系的改进，并促进了中国、伊拉克和尼泊尔国家剂量登记制度的投入运作。

106. 2019 年，在 RAS0075 号项目“在‘亚洲核技术教育网’框架内建立核科学技术领域核教育、培训和宣传计划网络”的支助下，提供了第一个关于放射性同位素和放射性药物治疗应用的互动式电子学习课程。来自该地区 16 个国家的 51 名参加者接受了关于放射化学、放射性同位素和放射性药物的三个总体模块的在线培训。

107. 在原子能机构的支助下，孟加拉国的核医学和癌症治疗服务正在不断扩大。作为对心血管疾病和癌症等健康状况进行先进核医学诊断的一种必要工具，一种新的核成像机现已投入使用，每年可使 500 多名患者接受重要的医学检查。孟加拉国还正在对其辐射肿瘤学服务进行重大升级，此举得到了在国外的先进医疗机构接受过培训的一群工作人员的支持，而这些工作人员是通过由原子能机构技术合作项目 BGD6026 号“通过加强辐射肿瘤学领域的人力资源建设加强癌症防治的能力”支助的 20 多个国家培训计划接受培训的。2019 年全年开展了关于正电子发射断层照相法-计算机断层照相法和单光子发射计算机断层照相法-计算机断层照相法操作和临床应用的若干次进修和科学访问，还对参加关于辐射肿瘤学的国际会议提供了支助。

108. 2019 年，缅甸显著加强了其提供三维适形放射治疗、调强放射疗法和三维图像导引近距疗法的能力，以及进行常规质量保证/质量控制近距疗法检查和进行宫颈癌近距疗法治疗规划的能力。总共培训了四名放射肿瘤医师和四名医学物理师，并采购了剂量测定和固定装置。缅甸还通过改进对水质的监测和核查成功地加强了对茵莱湖的养护，导致了可持续流域管理办法的实施。原子能机构以工作人员培训以及提供设备和分析的形式提供的援助促进了水质监测和分析技术的应用，导致制定了一项管理茵莱湖水资源的综合计划。2019 年的活动得到了 MYA5027 号技合项目“监测和评定茵莱湖水质和沉积速率的流域管理实践（第二阶段）”的支助。

109. 2019 年，原子能机构继续通过 YEM5014 号技合项目“改善小型反刍动物的管理”在山地养殖小型反刍动物方面向也门提供支助，该项目是旨在帮助农民改进经营和管理小型反刍动物养殖场的一个国家项目。对农业和灌溉部的九名专家在约旦进行了培训，以提高他们在人工授精（包括诊断和评价小型反刍动物的生育能力）方面的技能。该项目通过提高牲畜生产力和农民收入为也门的国家粮食安全做出了贡献，因为牲畜生产，特别是小型反刍动物的饲养，是农村社区的一个主要收入来源。

### C.2.3. 地区合作

110. 2019 年，《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）在政策和计划层面取得了重大成就。在更新“亚洲阿拉伯国家核合作协定”的工作机制方面取得了实质性进展。自 2018 年采用该机制以来，三个缔约国提交了对经修订的“亚洲阿拉伯国家核合作协定”的接受书。该协定将于 2020 年 7 月

28日生效，并将无限期生效。<sup>31</sup> 此外，“亚洲阿拉伯国家核合作协定”代表委员会设立了“亚洲阿拉伯国家核合作协定”计划委员会，从规划到执行和监测，提高“亚洲阿拉伯国家核合作协定”技合计划的效率和有效性。2019年7月在维也纳举行的一次会议期间制定了资源调动行动计划。

111. 2019年，“亚洲阿拉伯国家核合作协定”人体健康指定资源中心扩大到包括二级标准剂量学实验室，这将提高“亚洲阿拉伯国家核合作协定”缔约国多个高级别设施的可见度和可持续性，并便利获得科学技术，促进整个地区的国家和地区发展。2019年技合计划涉及“亚洲阿拉伯国家核合作协定”缔约国感兴趣的新的主题领域，如加强职业照射的内部剂量测定能力。该计划继续研究空气污染问题，目的是为该地区建立一个高质量的数据库。此外，该计划继续加强和协调核和辐射应急准备和响应，对确定防治该地区土地退化的最佳农业实践给予了相当程度的重视。这种对协调统一和利用最佳实践的重视将导致一个更高效的计划，一个显示可持续成果并对整个地区的社会和人类福祉产生积极影响的计划。

112. “亚太地区核合作协定”继续在促进该地区社会经济发展方面取得成功进展。在斯里兰卡主持下召开了两次代表会议（一次在斯里兰卡，另一次在越南）。在“亚太地区核合作协定”下，举办了14次地区培训班和两次地区讲习班，并进行了17次专家工作组访问，而且实现了94%的执行率。此外，“亚太地区核合作协定”地区办事处于4月在大韩民国釜山组织了一次专家会议来为该协定缔约国开发关于核医学的电子学习模块，并邀请了包括该地区核医学专家在内的14名专家与会。专家们商定了五个不同领域的总共30个模块，包括五个神经学模块，八个肿瘤学模块，八个内分泌学模块，六个心肺学模块和三个物理学模块。随后，所有模块都在这一年中开发出来。

113. 继续在“亚太地区核合作协定”的框架内开展一个项目的工作，该项目旨在提高亚洲及太平洋地区各国的能力，以利用核技术评定和改善水土质量，并实施最佳农业实践，从而最大程度地减轻土地退化和提高作物生产力。通过RAS5084号项目“利用核技术评定和改进水土质量以最大程度地减轻土地退化和提高作物生产力”“亚太地区核合作协定”，原子能机构在中国南宁广西大学组织了一个地区培训班，为来自13个“亚太地区核合作协定”缔约国的20名参加者提供关于使用多种稳定同位素技术监测



农业非点源污染物（化肥和农药）在农业生态系统中的来源和迁移的基本实用培训。该培训班包括概念性实验设计和两天的现场演示，将有助于在参项国更好地利用核技术和同位素技术进行土壤、水和环境调查。

向参训人员介绍取样技术，中国南宁。（照片来源：中国广西大学 Z. Huang）

<sup>31</sup> 2019年以 INF/CIRC/929号文件印发了经修订的“亚洲阿拉伯国家核合作协定”文本。

114. 2019 年，还继续开展 RAS5081 号项目“通过实施核技术加强食品安全和支持该地区的食品认证（亚太地区核合作协定）”，该项目的目标是通过建立强有力和独立的食品原产地核查手段，改善食品安全，增强消费者信心和增加贸易。通过该项目在中国北京组织了一个地区培训班，培训参加者使用同位素比值质谱测定法、分子光谱法和电感耦合等离子体质谱法验证食品真伪。来自 14 个不同“亚太地区核合作协定”缔约国的 23 名参加者参加了培训班，该培训班是确保该地区食品安全的一个重要步骤。

115. 2019 年，通过与东南亚国家联盟在核应用、安全、安保和保障方面的“实际安排”框架，南南合作和三角合作继续扩大。2019 年 9 月 17 日签署了与柬埔寨、老挝人民民主共和国和越南的“实际安排”。这些安排为从无损检测和其他工业应用到核医学和突变育种的广泛优先领域的合作提供了框架。在这一新的框架内，预计越南将为在柬埔寨和老挝人民民主共和国的短期和长期教育和培训计划提供支助。



2019 年 9 月签署了促进与柬埔寨、老挝人民民主共和国和越南的三角合作的“实际安排”。（照片来源：O. Yusuf/原子能机构）

### C.3. 欧洲

接受技合支助的国家数量	33
年底预算拨款	23 385 087
债务负担额和实际执行额	20 559 428
2019 年结束/收尾/取消的项目	23/55/0
技合资金执行率	87.9%
专家和教员派任人次	754
与会者和其他项目人员数	2266
进修人员和科访人员数	414
参加培训班人次	701
地区培训班数量	64

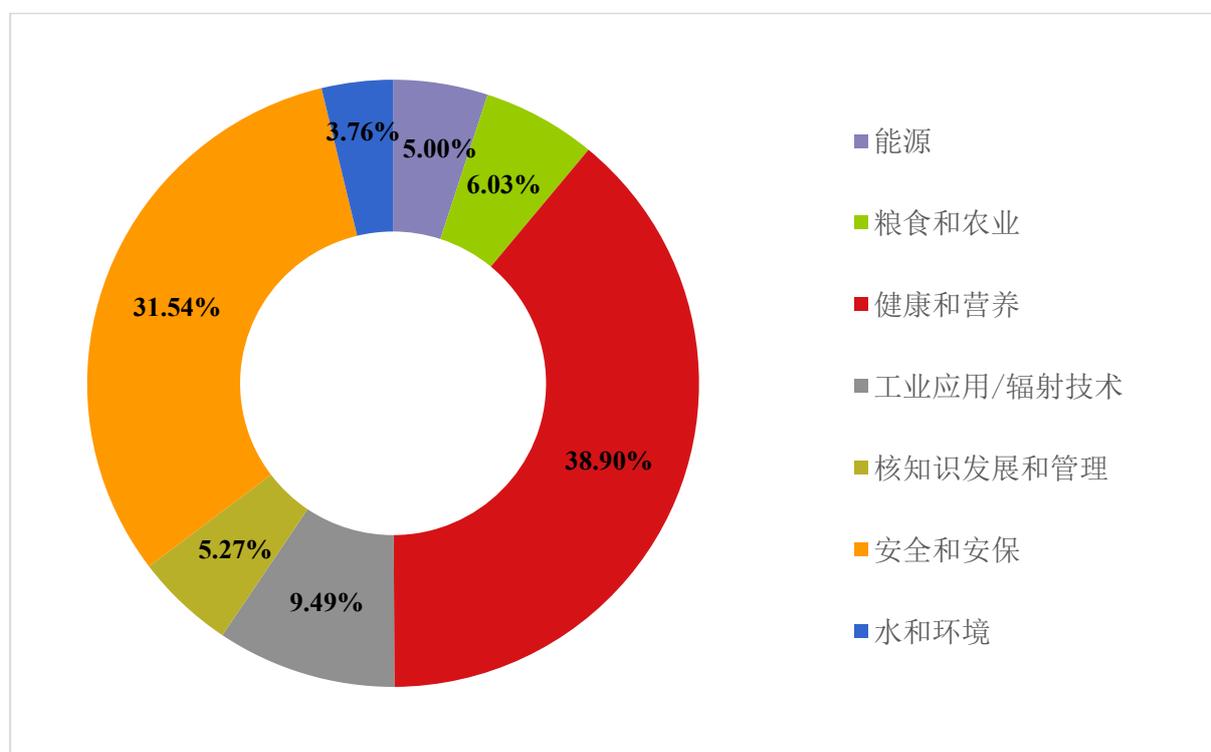


图 11: 2019 年欧洲地区按技术领域分列的实际执行额。

#### C.3.1. 欧洲地区亮点

116. 2019 年，欧洲和中亚有 33 个成员国通过 126 个国家项目和 37 个地区项目参加了技合计划。该地区的年终执行率为 87.9%。该计划主要集中在安全和安保、健康和营养等主题领域，70%以上的实付额（实际执行额）专用于这些领域的项目。

117. 2019 年签署了四个“国家计划框架”。为七个成员国举办了一次地区讲习班，以促进制订其各自的“国家计划框架”。

<b>2019 年在欧洲签署的 “国家计划框架”</b>
拉脱维亚、立陶宛、北马其顿和罗马尼亚。

118. 原子能机构参加了“对格鲁吉亚的联合国可持续发展伙伴关系框架的评价”。迄今已在参加技合欧洲计划的成员国总共联署了 12 个“联发援框架”。

119. 为了保证具有明确目标和成果的高质量、注重结果的项目，在 4 月和 11 月组织了关于实施结果制管理和项目设计的“逻辑框架方案”的国家联络官审查会议，以最后确定地区计划。

### C.3.2. 项目亮点

120. 在过去十年中，通过若干技术合作项目，原子能机构帮助乌兹别克斯坦政府改善了该国四个肿瘤学中心的放射治疗基础设施。原子能机构的支助包括培训临床工作人员和提供新的治疗设备，帮助这些中心提供了可持续的高质量放射治疗，从而正在提高乌兹别克斯坦癌症患者的生活质量和总体存活率。乌兹别克斯坦的医院记录证实，获得放射治疗服务的机会增加了，更多的癌症患者正在接受治疗。例如，到 2019 年年底，在塔什干市肿瘤中心利用 2012 年提供的一台新型钴-60 放疗远距治疗机对 1 万多名患者进行了治疗。2019 年，原子能机构通过一次科访和两项进修为建设纳曼甘地区肿瘤学中心的能力提供了支助。此外，还派遣了专家工作组，以审查伊斯兰开发银行资助的塔什干市共和国肿瘤学中心两台新直线加速器的启用情况，并对临床工作人员使用新机器实施先进的治疗方法进行培训。

121. 通过为期四年的 RER9144 号地区技合项目“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”，来自 16 个国家的 226 家核电厂监管机构、营运商和技术支持组织的工作人员获得了更多的知识。该项目的重点是核电基础结构和压水堆的安全评定。通过发展加强安全的技能和鼓励成员国之间交流信息和知识，该项目帮助确保了安全和可持续地使用核电。

122. 通过实施 RER7009 号地区项目“利用核分析技术加强亚得里亚海和黑海的沿海管理”，该地区监测环境污染的能力以及评定气候变化影响的能力得到了极大的提高。通过该项目提供了实际操作培训，以改进和协调取样方法，并利用核技术和同位素技术获得了新的数据。与这两个水体接壤的原子能机构成员国现在能够提供可靠的数据，根据这些数据就可以拟订处理污染和气候变化影响的建议。

123. 欧洲地区开展核设施退役工作的成员国数量最多。10 月在法国可替代能源和原子能委员会卡达拉奇核能中心举办了一次附带场址考察的讲习班，该讲习班讨论了研究堆退役的规划和成本计算问题。该讲习班支持分享各国在研究堆退役成本计算方面的经验，包括编制实物放射性存量清单，作为成本计算的关键性投入。它还讨论了编制必要的存量资料的方法。讲习班的大部分时间用于“动手”小组练习，供参加者根据

专家提供的主要反应堆部件放射数据编制废物存量清单。各小组还利用专家提供的原始信息为一个研究堆退役项目编制了基本成本概算。

124. 土耳其 2019 年得到了原子能机构以两个专家工作组访问的形式对其核电计划提供的支助。工作组讨论了放射性废物管理条例草案的审查结果，重点是放射性废物和乏燃料管理、放射性废物管理设施的批准和近地面处置设施的选址。

125. 10 月，通过 POL2019 号国家项目“支持发展核电基础结构”提供的支助，对波兰进行了一次专家工作组访问，工作组就低地震活动性核电厂场址的地震危害评定提供了援助，并参加了对两个潜在地点的场址考察。

### **C.3.3. 地区合作**

126. 4 月，国家联络官们通过了《2019—2025 年欧洲地区技术合作战略框架》。该框架以及“国家计划框架”为欧洲和中亚 2020—2021 年技合计划的规划和设计提供了高水平的战略指导。

## C.4. 拉丁美洲和加勒比

接受技合支助的国家数量	31
年底预算拨款	24 409 563
债务负担额和实际执行额	22 790 444
2019 年结束/收尾/取消的项目	24/61/0
技合资金执行率	93.4%
专家和教员派任人次	778
与会者和其他项目人员数	960
进修人员和科访人员数	189
参加培训班人次	754
地区培训班数量	48

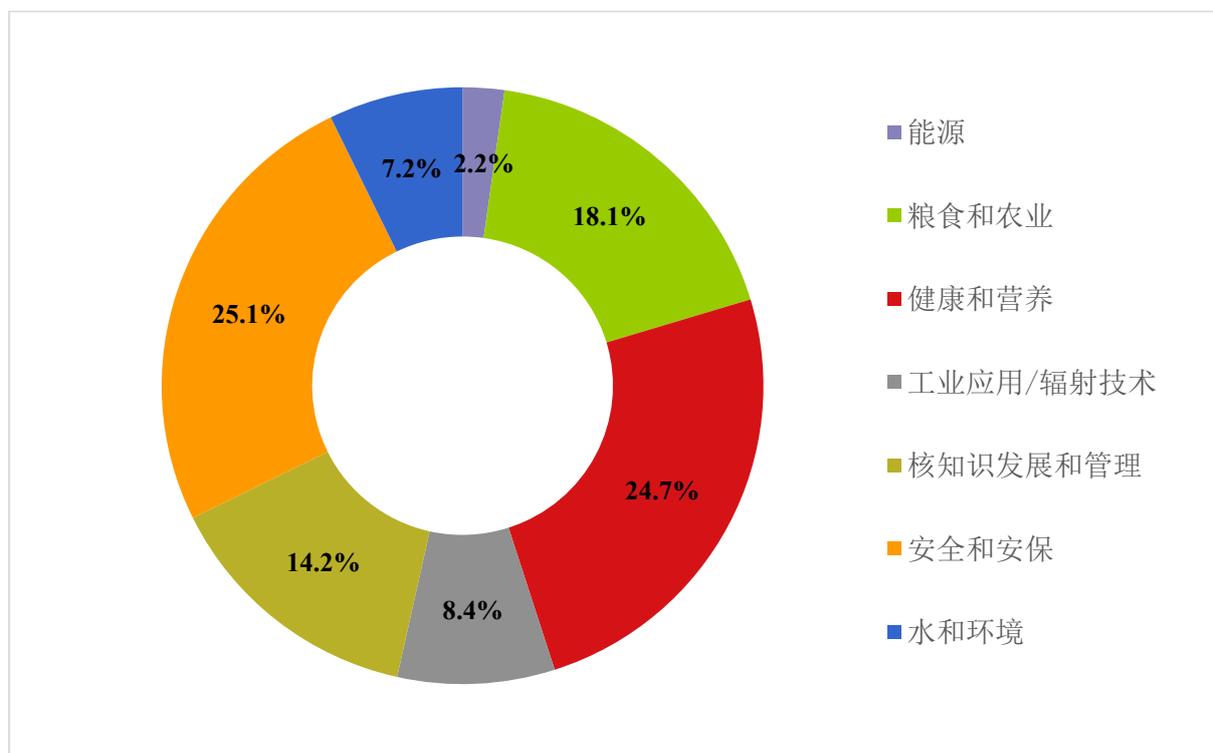


图 12: 2019 年拉丁美洲和加勒比地区按技术领域分列的实际执行额。

### C.4.1. 拉丁美洲和加勒比地区亮点

127. 2019 年，31 个成员国，包括一个最不发达国家（海地），通过 144 个正在执行的国家项目和 42 个正在执行的地区项目得到了支助。该计划在该地区达到了 93.4% 的执行率。

128. 五个成员国成功地制定并签署了“国家计划框架”。

<b>2019 年在拉丁美洲和加勒比签署的“国家计划框架”</b>
伯利兹、巴西、多米尼克、萨尔瓦多和圭亚那。



伯利兹外交部长威尔弗雷德·彼得·埃尔林顿签署了伯利兹 2019—2023 年期间的“国家计划框架”。（照片来源：M. Zapata Cazier/原子能机构）

129. 2019 年，原子能机构和泛美卫生组织密切合作，支持加勒比成员国根据原子能机构安全标准和技术导则，努力更好地遵守《国际卫生条例》，改进对辐射应急的准备和响应。4 月，在加勒比灾害应急管理技术委员会会议上，

原子能机构建议扩大原子能机构和加勒比灾害应急管理机构的协调范围，以改进加勒比地区各国的核或辐射应急准备和响应。

130. 此外，在泛美卫生组织/世界卫生组织关于改善加勒比地区放射学服务质量保证的地区会议上，原子能机构还介绍了其在加勒比地区有关辐射医学的全面工作计划。会议的目的是向各国提供用于制订和随后执行质量保证计划的工具。

131. 7 月，原子能机构资助了一名地区专家参加加勒比植物健康主管论坛第 12 次会议。论坛由美国农业部动植物卫生检验局与“大加勒比保障倡议”、加勒比农业卫生和食品安全机构、加勒比共同体秘书处、粮农组织和美洲国家农业合作研究所共同主办。会上介绍了原子能机构与加勒比地区在农业方面的合作，包括在虫害防治方面的合作，会议还提供了一个论坛，供讨论有关保护该地区农业和环境不受有害虫害和疾病影响和尽量减少其影响的事项。会议还讨论了协调有关促进植物和植物产品贸易的植物检疫措施的地区政策。

132. 2 月，原子能机构为拉丁美洲和加勒比的代表举办了一个为期五天的地区讲习班，开创了一种新的办法，使 22 个国家项目能够同时设计，主要是在加强辐射防护和核安全领域。在讲习班上，来自 19 个国家的 33 名参加者首次应用了原子能机构的新战略规划工具，以设计将提供量身定制解决方案的技术合作项目。该新战略规划工具有助于设计有效的技术合作项目，因为它能够查明辐射防护方面持续存在的差距，并支持有关国家利益相关方的参与。它指导国家工作队逐步确定优先次序并解决其技术和安全方面的差距。除了“逻辑框架方案”外，该战略规划工具将成为该地区安全相关项目编制中的一个标准要素。

133. 3 月，来自拉丁美洲和加勒比地区的 33 名国家联络官和助理参加了一个培训班，其中全面概述了原子能机构通过技术合作计划进行的工作，并澄清了与其作用有关的义务、期望和责任。

### C.4.2. 项目亮点

134. 海洋-沿海研究网是一个将拉丁美洲和加勒比 14 个国家连接起来的海洋科学合作与交流网络，于 2019 年建成，目的是促进在共同面临的海洋环境挑战和脆弱性背景下的决策。在原子能机构的支助下，海洋-沿海研究网的目标是提高人们对海洋威胁的认识，并帮助该地区的决策者采取基于证据的政策行动。参与国在其海洋和沿海环境方面面临共同的挑战：海洋污染、海洋酸化、有害藻华和微塑料。在原子能机构技术合作计划的支助下，该网络的科学家利用核衍生技术监测这些现象，并提出适当的补救或缓解建议。现在成为海洋-沿海研究网成员的技术人员和科学家收集了近 30 000 个水和海洋生物样本，并在原子能机构提供设备和培训的支助下发表了许多关于海洋面临的各种威胁的科学论文。



海洋样本制备（照片来源：环境污染研究中心/哥斯达黎加）

### C.4.3. 地区合作

135. 2019 年“拉美和加勒比地区核合作协定”庆祝成立 35 周年时发布了一段视频，突出了它的成就。过去 35 年来，在“拉美和加勒比地区核合作协定”框架下实施了 160 多个原子能机构地区技术合作项目。一些关键的例子包括在多米尼加共和国、危地马拉和墨西哥等国使用昆虫不育技术抑制果蝇泛滥成灾。辐射诱变技术导致了水稻、番茄和藜麦新品种的开发，使作物更加强壮，产量更高，对病虫害的抗性更强，对干旱的耐受力更高。“拉美和加勒比地区核合作协定”项目还帮助各国改善了对宝贵水资源的管理和对海洋污染的监测。

136. 该地区在利用核医学和放射疗法更好地诊断和治疗疾病方面取得了相当大的进展。“拉美和加勒比地区核合作协定”为组织针对肿瘤医师、核医学专家、放射治疗技术人员和医学物理师的主要地区培训计划作出了贡献。最近，“拉美和加勒比地区核合作协定”



采取了重要步骤来加强国家核研究机构的可持续性，以及吸引更多青年专业人员和青年女性参加其活动。

“拉美和加勒比地区核合作协定”的代表们在代表委员会第二十次会议上庆祝该协定 35 周年。（照片来源：J. Howlett/原子能机构）

137. 5月在古巴举行的“拉美和加勒比地区核合作协定”技术协调委员会第二十次会议也庆祝了该协定的纪念日。在这次会议上，“拉美和加勒比地区核合作协定”主席职务从墨西哥移交给古巴，与会者核准了新的交流和伙伴关系计划以及2020—2021年技合周期的地区设计。

138. 在原子能机构大会第六十三届常会期间举行了“拉美和加勒比地区核合作协定”代表委员会第二十次会议。代表们回顾了该协定在最近35年中取得的成就，包括交流



和伙伴关系活动。将该协定又延长了五年，并就起草新的地区战略概况“拉美和加勒比地区核合作协定2030年议程”以接替目前的“2016—2021年地区战略概况”的行动计划达成了一致意见。

2019年，在“拉美和加勒比地区核合作协定”国家协调员和地区专家开始制定“拉美和加勒比地区核合作协定2030年议程”之前，对目前地区战略概况下取得的成就进行了评价。（照片来源：O. Yusuf/原子能机构）

139. 2019年，“拉美和加勒比地区核合作协定”强调了实施和增强其宣传计划。在每个缔约国都指派了“核通讯员”，以支助项目对口方，制定为“拉美和加勒比地区核合作协定”所有项目系统地制作宣传材料的程序，并更新“拉美和加勒比地区核合作协定”网站和社交媒体。该宣传战略与“拉美和加勒比地区核合作协定”的伙伴关系工作组齐头并进，该工作组还于2019年制定了一项新战略，以便与内部和外部伙伴建立更多的战略联盟。

140. 2019年，原子能机构与成员国和加共体各机构合作，推动完成并核可了“原子能机构-加共体成员国2020—2026年地区技术合作战略框架”。这份战略文件概述了该地区所有成员国面临的共同挑战，并提出了通过安全和有保障地利用核科学技术应对这些挑战的方法和时间表。



该“地区战略框架”将用于在 2022—2023 年技术合作周期内确定和制定基于需求和证据的地区项目。  
(照片来源：C. Karle/原子能机构)

## C.5. 跨地区项目

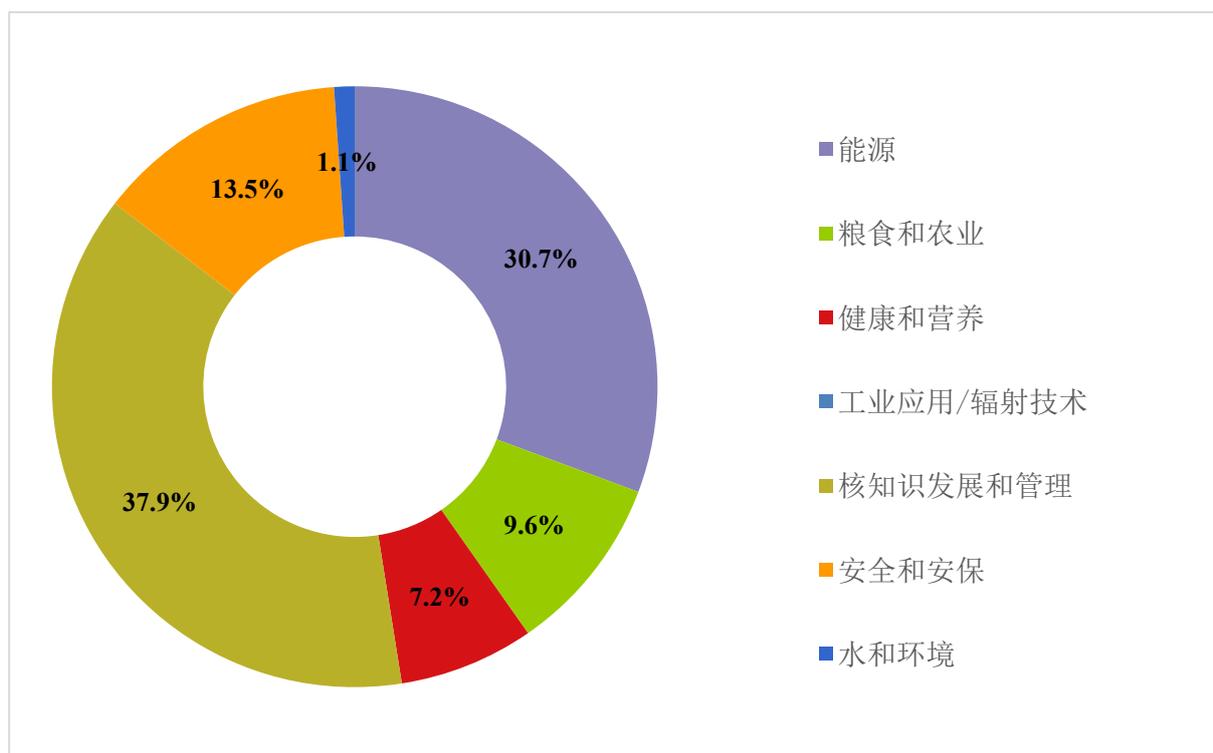


图 13：2019 年按技术领域分列的跨地区实际执行额。

141. 跨地区项目提供跨越国家和地区边界的技术合作支助，并满足不同地区若干成员国的共同需求。2019 年，跨地区项目下的实际执行额总计为 770 万欧元。年底有两个跨地区项目处于收尾状态。

142. 2019 年，跨地区项目向最不发达国家和小岛屿国家提供了重要支助。2019 年，INT0097 号技合项目“通过建设核科学技术领域的人员和制度性能力促进最不发达国家的发展”加强了成员国向其民众宣传核科学技术惠益的能力，而 INT0093 号项目“在小岛屿发展中国家实施核科学技术以支持‘可持续发展目标’和‘萨摩亚途径’”则正在帮助原子能机构小岛屿发展中国家成员国在海洋环境、癌症、营养和粮食安全等领域实现“可持续发展目标”和“小岛屿发展中国家快速行动方式”（萨摩亚途径）。

143. 2019 年，跨地区项目还帮助成员国就发展铀矿和选冶厂以及常规铀生产的可行性研究和项目管理交流了经验。此外，它们还向考虑或准备引进核电的成员国提供了支助。

144. 最后，INT9182 号项目“保持‘从摇篮到坟墓’的放射源控制”在改善成员国安全方面发挥了重要作用。在 2019 年 11 月举行的最后一次协调会议上，与会者注意到，32 个参项国中约有三分之二在安全、安保和技术解决方案方面的能力得到了显著加强。经过四年的实施，该项目使制定了政策和战略、加强了监管基础结构、制定了安全论证文件以及建立和维持了密封放射源（包括弃用密封放射源）登记册和存量清单的国家数目有了明显的改善。若干国家已经在使用或考虑使用适当的废物管理技术，

包括处置方案。在印度尼西亚和约旦对“弃用源综合决策评价支持工具”进行了测试，并向参项国作了推广。该辅助决策工具的目标是，根据现有和预测的弃用密封放射源存量清单、源活动和废物分类，向成员国提供导则和建议的方法，以支持就寿期末管理方案（重点是处置方案）作出知情决策。



关于搜寻和回收弃用密封放射源的跨地区培训班。（照片来源：C. Benitez-Navarro/原子能机构）

## C.6. 治疗癌症行动计划<sup>32</sup>

### C.6.1. 2019 年“治疗癌症行动计划”亮点

145. 2019 年，原子能机构通过“治疗癌症行动计划”继续支持中低收入国家将辐射医学纳入国家综合癌症防治计划的努力。活动重点是审查和加强国家能力，解决原子能机构癌症相关项目的资金缺口，并为可持续癌症服务调动附加资源。

### C.6.2. “治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审

146. 2019 年，五个成员国接受了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审。应一国卫生部的请求并由预算外捐款供资进行了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审，该评审利用了原子能机构、世界卫生组织和国际癌症研究机构提名的国际专家的经验 and 知识，内容涵盖癌症防治的所有领域。在过去 15 年中，原子能机构在 92 个成员国开展了 101 次“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审。

#### 2019 年“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审访问

亚美尼亚、布基纳法索、厄瓜多尔、塞舌尔和斯里兰卡。

#### 2019 年 4 月，亚美尼亚



147. 在亚美尼亚，癌症死亡人数估计占所有死亡人数的 28%，远高于 16% 的全球平均水平。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审产生的建议旨在加强癌症登记和监测系统，促进国家癌症防治规划和协调，扩大与相关国际伙伴的技术合作，并提供促进癌症相关教育和研究活动的机会。

在埃里温国家肿瘤学中心讨论放射学服务的质量和使用情况。（照片来源：A. Juric/原子能机构）

#### 2019 年 7 月，布基纳法索

148. 在布基纳法索，癌症特别是妇女癌症已成为一项公共卫生优先事项。患者面临着遭受诋毁，诊断晚，只有有限的药品获取机会，在农村地区尤其如此。卫生部计划利用“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审来加强参与癌症防治规划的国家 and 地区



利益相关方的协调和能力，制定一项旨在建立和扩大拥有充足人手的放射治疗服务的战略，并为主要的癌症保健专业人员制定国家培训计划。

在博博迪乌拉索的劳伦希娅诊所生物化学实验室与医务人员进行讨论。（照片来源：A. Benedicto/原子能机构）

<sup>32</sup> C.6 节响应 GC(63)/RES/9 号决议关于“治疗癌症行动计划”的 B 节。

## 2019年4月，厄瓜多尔

149. 厄瓜多尔的癌症呈上升趋势，2018年有超过28 000例新发病例和超过14 500例癌症相关死亡病例。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审报告帮助厄瓜多尔确定了其癌症防治需求，并帮助加强了国家协调能力和对当前国家癌症防治计划的执行情况



进行监测。此外，根据“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审，该国计划设计放射治疗服务，并制定相关的辐射安全措施和法律。

位于瓜亚基尔的厄瓜多尔社会保障研究所特奥多罗·马尔多纳多·卡尔沃医院诊断解剖病理学主任约翰·拉腊向工作组专家解释癌症患者记录是如何存储的。（图片来源：A Benedicto/原子能机构）

## 2019年10月，斯里兰卡

150. 在斯里兰卡，癌症是死亡的主要原因。政府加快了减轻疾病负担的努力。它继续与原子能机构合作，提出了进行“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审的请求，以通报和更新国家癌症防治计划。评审所



产生的建议为扩大癌症诊断和治疗服务提供了指导，因为该国的目标是分散使用配有先进设备的放射治疗设施，并解决在获得癌症护理方面的地域差异。几乎在评审之后就立即开始了后续活动。

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组专家亚武兹·阿纳卡在卡拉皮提亚教学医院与医务人员一起审查癌症治疗规划。（图片来源：G. Arias de Goebel/原子能机构）

## 2019年7月，塞舌尔

151. 癌症是塞舌尔日益严重的公共卫生挑战，2012年至2016年登记的新癌症病例为1048例。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审帮助解决了规划和培训人力资源的需要，重点是护士和联合卫生工作者的教育，以及增加获得放射治疗服务的机会。此外，评审所产生的建议还涉及数据收集过程和加强国家癌症登记册，为塞舌尔应对癌症提供循证规划。

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审专家谢尔盖·纳扎连科、拉吉夫·普拉萨德和伊曼纽尔·卢伊里卡在塞舌尔医院肿瘤病房观察和讨论患者管理。（图片来源：A Juric/原子能机构）



### C.6.3. 制定战略文件

152. 与卫生组织及其各地区办事处密切合作，向巴拿马提供了专家咨询援助，以支持制定国家癌症防治计划。巴拿马 2019—2029 年国家癌症防治计划由卫生部于 2019 年 6 月正式启动。与世卫组织进行了规划和协调，以便在 2020 年向越南和伊朗伊斯兰共和国提供类似的技术支助。

153. 在为建立核医学和放射治疗服务制作银行可接受文件方面，原子能机构向乍得、斯威士兰、肯尼亚、利比里亚和塞拉利昂提供了支助。

### C.6.4. 宣传、伙伴关系建设和资源调动

#### 伙伴关系建设和外展活动

154. 在原子能机构内部，通过将“治疗癌症行动计划”活动精简纳入技合计划的设计和执行，改进“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审过程和程序，扩大癌症防治专家库，并确保“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审结果和建议在辐射和废物安全处对辐射安全基础结构的后续支助中以及在核安保处制定“核安保综合支助计划”的过程中具有相关性，内部各处之间的协作得到了进一步加强。

155. 与圣裘德儿童研究医院签署了“实际安排”，以便联合协作防治发展中国家的儿童癌症，包括通过提高对儿童癌症的认识，调动资源支持成员国建立核和辐射医学服务，增加对放射治疗领域专业人员的培训，以及支持儿童辐射肿瘤学和相关领域的研究。

156. 目前的伙伴，包括私营部门和国际金融机构，在这一年中越来越多地参与进来，为卫生专业人员寻求培训机会，并为促进癌症防治活动筹集资金。通过在原子能机构大会第六十三届常会举行的科学论坛上联合发起“妇女癌症伙伴关系倡议”，进一步加强了与伊斯兰开发银行的伙伴关系，从而增加了对共同成员国妇女的癌症服务。该行宣布了一项首先筹集 1000 万美元赠款资金的计划，这将有助于伊斯兰开发银行为该倡议释放更多的资源，以支持无资金的女性癌症相关技合活动。签署了一份专门的“谅解备忘录”，以便为落实这种伙伴关系提供框架。



157. 各种伙伴，包括法国、摩纳哥、俄罗斯联邦、瑞典和美利坚合众国以及私营部门伙伴（瓦里安公司和医科达公司），也宣布了支持涉及女性癌症的活动的各种计划，目的是促进提高癌症治疗的准确性和提高治疗宫颈癌和乳腺癌患者的医疗专业人员的技能。

伊斯兰开发银行行长首席顾问哈亚特·辛迪博士与拉斐尔·马利亚诺·格罗西总干事。（照片来源：D. Calma/原子能机构）

158. 原子能机构召开了一次癌症防治主要伙伴会议，世卫组织、国际癌症研究机构、联合国毒品和犯罪问题办事处（毒品和犯罪问题办事处）和国际癌症防治联合会的代表出席了会议，目的是最后完成对现行“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审方法的修订（作为2018年10月举行的一次会议的后续行动），并确定在下一个两年期加强协作的机会，包括规划联合“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审。这次会议带来了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审方法的具体和明显改进，这将使各国卫生部能够更有效地参与，并在评审和后续活动方面加强伙伴协作。在以下方面对该方法作了改进：范围、所有权和与国家癌症规划过程的相关性；数据收集和数据分析和效率；以及与成员国一起系统地采取后续行动，以衡量“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审的有效性。该方法将于2020年开始实施。

159. 除了最后确定该方法外，原子能机构及其伙伴还商定了如何加强联合活动的规划和实施；改进伙伴在国家一级的协调；补充其他联合国和发展伙伴的工作；以及精简通过联合国国家工作队、世卫组织地区和国家办事处和原子能机构国家联络处提供的支助，以确保所有权和可持续性。伙伴们还同意改善现有和新的癌症防治活动的信息交流，加强公众沟通，并实现干预措施更大的协同作用和影响。



世界卫生组织东部和南部非洲国家间支持小组医务干事普雷博·巴冉戈在原子能机构、世卫组织、国际癌症研究机构、国际癌症防治联合会和毒品和犯罪问题办事处之间的癌症防治联合协调会议上谈到了非洲沉重的癌症负担。（照片来源：J. Howlett/原子能机构）

## 资源调动

160. 成员国、政府间组织和非政府组织以及私营部门继续表现出对原子能机构癌症防治活动的支持。2019年，“治疗癌症行动计划”共收到摩纳哥、韩国国际核合作基金会、俄罗斯联邦和美利坚合众国的预算外捐款920 788欧元。

161.“治疗癌症行动计划”还开展了使技术合作活动受益的资源调动工作，从美利坚合众国以及通过尼日尔与伊斯兰开发银行之间的伙伴关系安排从尼日尔调动了资金。

## 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（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>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>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>SIDS</b>	小岛屿发展中国家
<b>ARCAL</b>	拉丁美洲和加勒比促进核科学技术地区合作协定（拉美和加勒比地区核合作协定）	<b>SDG</b>	可持续发展目标
<b>CPF</b>	国家计划框架	<b>TC</b>	技术合作（技合）
<b>FAO</b>	联合国粮食及农业组织（粮农组织）	<b>TCF</b>	技术合作资金（技合资金）
<b>IAEA</b>	国际原子能机构（原子能机构）	<b>UNDAF</b>	联合国发展援助框架（联发援框架）
<b>LDC</b>	最不发达国家	<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、**2019** 年的成就：按主题领域  
列举的项目实例



## 附件一

### 2019 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

162. 非洲的技合计划有助于支持成员国利用核技术和核相关技术努力防治癌症、心血管疾病和营养不良。2019 年，通过援助癌症放射治疗和诊断成像项目，以及为营养中心和人力资源发展提供支助，实现了这一目标。

163. 在亚洲及太平洋地区，2019 年，技合计划通过 30 个国家和 10 个地区项目和计划，为成员国和领土应对与人体健康和营养有关的挑战提供了支助。通过协助国家努力制定全面的癌症防治计划，并通过对卫生专业人员进行先进核医学、辐射肿瘤学和放射学技术和程序方面的培训，该计划为抗击癌症提供了支助。

164. 正在欧洲和中亚继续努力为从业医师提供培训机会，目的是加强核技术的应用及其在人体健康方面的安全使用。2019 年在核医学、放射治疗医学成像和质量保证/质量控制等多个领域提供了支助，提供了基础能力建设和引进先进技术的专门支助。在作为持续专业发展的一部分努力提高利用现代技术的能力的同时，还更加重视提高辐射安全意识，并且正在支持在该地区提供医疗服务的有效实践。

165. 人体健康和营养仍然是拉丁美洲和加勒比地区的主要优先事项，许多国家既有传染性疾病，也有非传染性疾病。2019 年，成员国在建立安全和定性的非传染性疾病诊断和治疗服务方面获得了大量支助。技术合作计划通过若干地区和国家项目提供了援助，支持人力资源发展和采购放射治疗、核医学和诊断成像设备，同时确保保护工作人员和患者。此外，该地区各国在发展技术能力方面获得了援助，以研究和了解不同类型营养不良的原因，作为制定和调整适当的国家公共政策的基础。

166. 在过去七年里，俄罗斯资助了广泛的培训计划，使近 500 名讲俄语的从业医师得以加强欧洲和中亚的癌症治疗能力，而“治疗癌症行动计划”与俄罗斯联邦之间关于癌症专家人力资源能力建设和培训的协定的展期就建立在这些计划取得成功的基础之上。在人体健康方面使用核技术是该地区许多原子能机构成员国的一个优先领域，解决合格和训练有素的医务人员在安全和有效使用相关核技术方面的现有差距也是如此。俄罗斯国家原子能公司和俄罗斯联邦医学和生物学管理局与原子能机构共同制定了一项长期合作计划。国家原子能公司提供的财政和技术支助将弥补以俄语提供的地区培训课程的缺口，并支持医疗专业人员通过更多和有针对性的课程继续进行专业发展，以满足该地区日益增长的对高质量、注重实际的培训和技能建设的需求。

## A.2. 辐射肿瘤学用于癌症管理

167. 通过 RAF0049 号项目“支持项目设计、监测和评价中的计划评审、项目前援助和能力建设”，对来自原子能机构四个非洲成员国乍得、斯威士兰、利比里亚和塞拉利昂的高级代表们提供了帮助，以拟订银行可接受文件，作为在其各自国家建立第一个放射治疗设施的规划和筹资建议书。这次会议由原子能机构主办，作为在中低收入国家



增加癌症服务的分阶段办法的一部分。来自原子能机构各部门的工作人员与国家小组合作编写了文件，这些文件将用于向各国政府通报项目的范围和调动资源。

来自斯威士兰卫生部和财政部的代表为该国首个放射治疗中心的银行可接受文件草案添加了细节。（图片来源：J. Howlett/原子能机构）

168. 在 2012 年成为原子能机构成员后，卢旺达立即将启动放射治疗服务确定为一项关键的战略干预措施。原子能机构对卢旺达为建立这种服务制定一项成本计算计划和开展能力建设提供了支助。通过 RWA6002 号技合项目“建立首个放射治疗和核医学中心”提供的支助，设在卢旺达军医院的卢旺达首个放射治疗中心于 2019 年开始运作，并获得卢旺达公用事业管理局的临时许可证，开始提供服务。新的放射治疗中心平均每周为 40 名癌症患者提供服务，预计它不仅将为更多的人提供癌症治疗，而且还将减少昂贵的国外转诊费用。

169. 原子能机构通过若干项目为阿富汗重建国家癌症治疗能力的努力提供了支助，同时通过培训和进修加强了该国利用辐射技术和提供可持续和高质量的医疗成像和治疗服务的能力。迄今已培训了 43 名专家，2019 年，该国政府承诺建造一个新的癌症治疗中心，技合计划将为此提供支助。



170. 2019 年，通过 MON6020 号项目“通过引进基于直线加速器的先进技术提高放射治疗质量”提供的支助，蒙古在国家癌症中心启用了两台直线加速器，增强了其向癌症患者提供拯救生命的治疗的能力。

在原子能机构的支助下，位于乌兰巴托的蒙古国家癌症中心获得了一套  $\gamma$  射束辐射防护系统、一套 X 射线校准系统和两台直线加速器。（图片来源：蒙古国家癌症中心）

171. 文莱达鲁萨兰国的“2035 年愿景和健康战略”强调，需要进一步发展全面的国家放射治疗能力，以应对日益增多的癌症相关疾病。原子能机构正在通过安装和调试治疗设备以及培训工作人员，协助该国唯一的核医学设施即文莱癌症中心成为一个拥有规定的国家放射治疗服务的综合性癌症中心。2019 年，通过工作人员培训、进修和专家工作组提供咨询提供了支助，此外，还在核医学部门引入了质量保证系统。

172. 拉脱维亚大学医学院是为放射治疗技师和治疗放射照相师提供放射治疗辐射防护和安全课程模块的独家提供者。LAT0003 号技合项目“加强放射治疗质量和安全方面的知识和技能”帮助医学院发展培训基础结构，以便提供放射治疗的辐射安全和质量方面的实际培训。为了发展培训基础结构，购买了一个用于患者定位的激光系统，一套计算机断层照相和磁共振成像模拟软件，一个患者固定装置，以及一个专门用于教育目的的治疗规划系统。这些新设备使医学院能够为实习放射治疗技师和射线照相法的学生提供放射治疗质量和患者辐射安全方面的高级培训，并为住院医师和医学物理师提供实际操作培训。为了建设能力，10 月在该大学组织举办了一个由两部分组成的国家培训班。在培训班的第一部分，41 名放射治疗技师和一名肿瘤科护士接受了关于辐射防护、风险、放射治疗和质量管理的培训，而在第二部分，50 名参加者（包括 33 名放射治疗技师、七名医学物理师以及五名放射肿瘤医师和五名放射肿瘤学住院医师）接受了关于儿科放射治疗的培训。



2019 年 10 月在拉脱维亚大学医学院通过 LAT0003 号项目组织的培训班参加者。（图片来源：A. Bajinskis/拉脱维亚大学医学院）

173. 尼加拉瓜首台直线加速器放射治疗机于 5 月在国家放射治疗中心落成启用，这得到了卫生部的密切合作和来自日本的双边资助。这是该国治疗癌症的一个重要里程碑，将使先进的放射治疗技术得以实施。原子能机构向该中心的工作人员提供了关于新系统的专家培训，以确保有效过渡到安全、高质量进行治疗的新的三维放射治疗。

174. 原子能机构正在帮助加强墨西哥奇瓦瓦州立癌症中心的放射治疗能力。2019 年，原子能机构采购了一个钴-60 源，以交换自 2011 年以来一直在使用的现有钴-60 源。此外，还为该中心延长放射治疗服务的计划提供了技术支持，包括 2020 年购置了奇瓦瓦首台公用直线加速器。

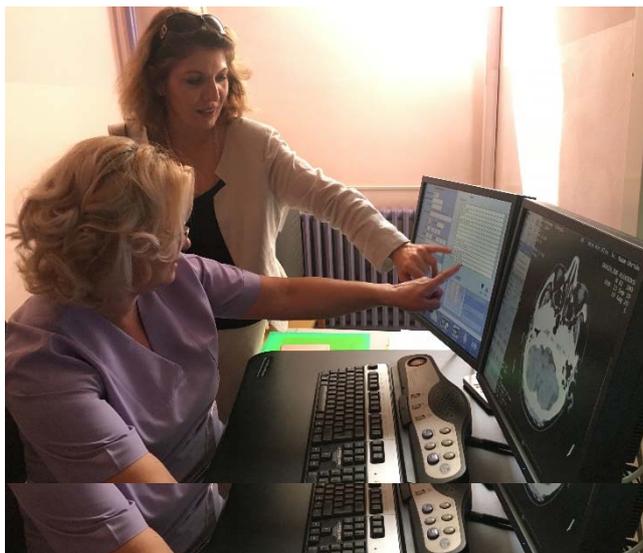
### A.3. 核医学和诊断成像

175. 在关于预防核医学事故和事件的地区培训班期间，对来自 11 个非洲成员国的专业人员进行了使用事件学习系统和发展有效安全文化的培训，从而促进了对原子能机构“安全标准”和其他相关导则的实施。该培训班得到了 RAF6051 号项目“加强教育和人力资源发展以促进非洲核医学服务的扩大和可持续性”的支助。



培训班参加者参观维也纳总医院核医学科，以更好地了解其错误和事故预案。（照片来源：O. Pellet/原子能机构）

176. 为确保对北马其顿患者提供适当的辐射防护，MAK6017 号国家技合项目“利用新型正电子发射断层照相放射性药物加强和提高肿瘤和非肿瘤患者的正电子发射断层照相诊断质量”在建立医学成像模式剂量跟踪系统方面向斯科普里的圣西里尔和圣美多迪乌斯大学自然科学和数学学院物理研究所提供了支助。向物理研究所提供了一个带有两个软件包的在线系统，用于患者剂量监测和用于乳房 X 射线照相的远程质量控制，全国有 16 台乳房 X 射线照相设备和 19 台计算机断层照相设备与该系统相连。12 月，在建立国家放射实践中患者剂量监测和质量保证中心之际，在斯科普里举办了一次国家讲习班，70 多名医疗专业人员参加了讲习班。参与的医院确认了他们的合作和承诺，以优化使用这一用于监测乳房 X 射线照相图像质量和患者照射量的国家系统。这将有助于建立国家诊断参考水平，并有助于检查方案的优化和标准化。这将最终减轻国家卫生保健系统的负担，防止患者和卫生专业人员意外照射，并改善国内医疗机构的临床实践和安全文化。预计将在 2020 年 1 月底进行首次数据收集和分析。该系统将是继卢森堡之后欧洲地区的第二个全国性系统。



MAK6017 号项目对口方人员检查患者图像，斯科普里，北马其顿。（照片来源：T. Furusawa/原子能机构）

177. 2019 年，通过 CUB6027 号原子能机构项目“通过创建和加强放射性导引手术应用改进癌症诊断和治疗”提供的支助，古巴在公共卫生系统成功实施了放射性导引手术技术。放射导引手术是一种能使外科医生识别术前已标记放射性物质的病灶或组织的强大技术，已广泛应用于乳腺癌患者的前哨淋巴结和隐匿性病灶的识别。

178. 原子能机构与卫生部合作，帮助牙买加改善了获得安全、高质量的非传染性疾病诊断和治疗服务的机会。通过 JAM6012 号项目“重建核医学能力”，采购了一台  $\gamma$  射线照相机（单光子发射计算机断层照相法-计算机断层照相法），用于内脏器官功能的诊断成像和分析。



11 月，在西印度群岛大学医院成功安装了这台  $\gamma$  射线照相机，这是牙买加公共部门惟一的此类设备。此外，通过 JAM6014 号项目“建设提供核技术相关癌症诊断和治疗服务的能力”，原子能机构向该医院提供了安全制备和利用放射性药物的必要设备，并对工作人员进行了培训。

在牙买加西印度群岛大学医院安装的单光子发射计算机断层照相法-计算机断层照相法设备。（照片来源：D. Walker/西印度群岛大学医院）

#### A.4. 放射性同位素、放射性药物和辐射技术

179. RAF6054 号项目“加强和改进放射性药物服务（非洲地区核合作协定）”为 19 个“非洲地区核合作协定”缔约国在放射性药物领域的人力资源发展提供了支助。尽管非洲特别是法语国家迫切需要放射性药物培训和教育，但非洲大陆只有有限的学术计划。在原子能机构的支助下，摩洛哥在非洲设立了第一个法语放射性药物学硕士计划。四名候选人于 2019 年 10 月加入该计划，其中一些人将是本国的首批放射性药剂师。

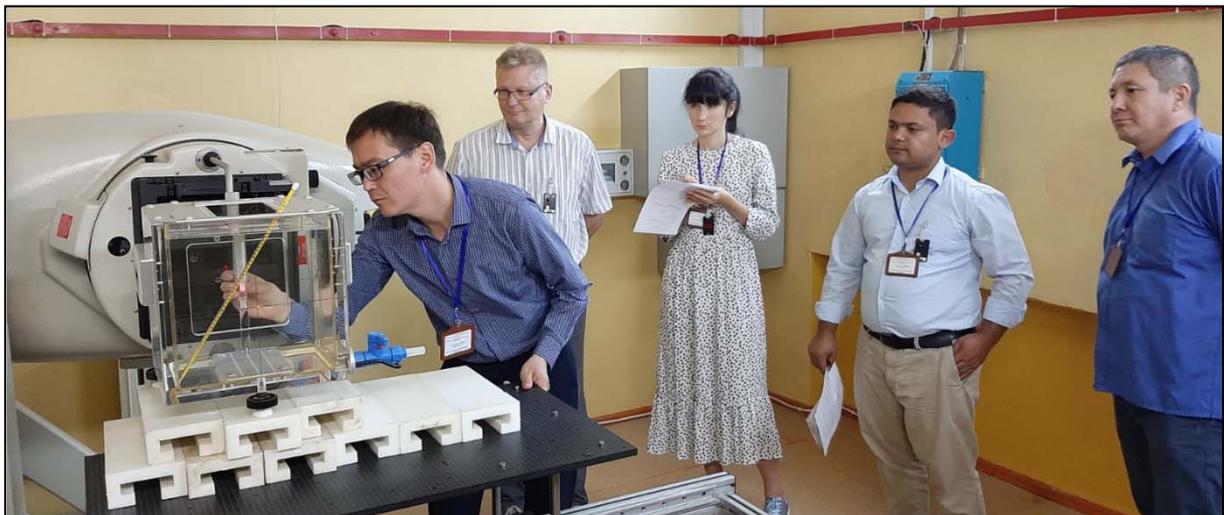
#### A.5. 剂量学和医用物理学

180. 通过 RAF6053 号项目“加强医学物理师的能力建设以提高医学成像的安全性和有效性（非洲地区核合作协定）”提供的支助，2019 年发布了由“非洲地区核合作协定”

缔约国核可的《医学物理师成像技术培训统一教学大纲》。该文件是在不同的“非洲地区核合作协定”地区项目下的几个特别工作组会议的产出，这些项目均为放射治疗医用物理学、核医学和诊断放射学提供支持。它描述了对放射治疗医用物理学、核医学和诊断放射学学术和临床培训计划的最低要求，并提出了统一该地区医学物理师研究生学术教育和临床培训的建议。设在意大利的里雅斯特的国际理论物理中心已经在使用这一教程，原子能机构每年都派进修人员到该中心接受医用物理学方面的培训。

181. 通过 UAE6007 号国家项目“通过医用物理学教育和培训计划支持能力建设”，技合计划正在为阿拉伯联合酋长国提供世界一流的保健服务提供支助。2019 年，在原子能机构的支助下，阿拉伯联合酋长国在哈利法大学设立了一项医用物理学硕士学位计划。这符合国际标准，因为国际标准规定，医学物理师必须获得硕士学位，其中包括一项约两年的结构化的临床住院医师计划。在阿拉伯联合酋长国境内设立硕士学位计划将有助于该国达到和维持必要的国际标准。

182. 在哈萨克斯坦，通过支持改进校准服务的提供，KAZ6012 号项目“加强二级标准剂量学实验室的校准服务”正在为提高该国诊断放射学服务的质量和作出贡献。2019 年 9 月在阿拉木图举办了二级标准剂量学实验室防护级校准讲习班，使参加者了解了用于校准辐射防护仪器和工具（如电离室、测量仪、污染监测仪和个人剂量仪）的方法，并就如何报告校准测量提供了导则。参加者学习了如何进行校准测量，计算校准系数和（或）校准因子，以及如何评定不确定性预算。由于中亚其他国家需要这样一个讲习班，因此向中亚其他国家的其他二级标准剂量学实验室的代表开放了国家活动“二级标准剂量学实验室防护级校准培训”。



在通过 KAZ6012 号项目组织的实践课程上对电离室进行定位。（照片来源：N. Mamyrbek）

183. RLA9085 号地区项目“根据原子能机构的要求加强该地区最终用户/技术支持组织在辐射防护和应急准备和响应方面的能力”通过三阶段的双着丝粒染色体分析培训活动向拉丁美洲生物剂量测定网提供了支助，该培训活动以全球生物剂量实验室网图像

库数据库为基础，<sup>33</sup> 而该数据库由德国联邦辐射防护办公室代表世卫组织建立，托管在联邦辐射防护办公室服务器上。练习结果证明了全球生物剂量实验室网图像库作为双着丝粒染色体分析培训工具的效用。在这些培训活动中，以前没有生物剂量测定方面的经验，也无法利用适当的国家辐射源来熟悉双着丝粒染色体分析的细胞遗传学实验室能够生成数据，为自己制作剂量反应曲线，并随后利用该曲线成功地估计盲样中的剂量和辐照组分。如果在这个假想练习中分析的图像是来自真实受辐射者的细胞，那么来自所有实验室的剂量估计值都足够精确，可以为治疗进行正确的医疗分类，而且就不会误导临床医生了；这对于医疗辐射应急响应至关重要。这一发现是一项国际创新，拉丁美洲生物剂量测定网的一篇相关论文 2019 年 8 月被接受发表在《国际辐射生物学杂志》上。

184. 在同一项目的支助下，拉丁美洲生物剂量测定网的一名代表参加了 11 月在北京举行的亚洲辐射剂量测定组年会，她在会上介绍了论文结果。这导致亚洲辐射剂量测定组各实验室多次请求访问全球生物剂量实验室网数据库，以便开展拉丁美洲生物剂量测定网所开展的类似培训。还探讨了两个地区实验室网络之间的其他协作形式。



拉丁美洲生物剂量测定网的一名代表参加了 2019 年 11 月 6 日至 8 日在北京举行的亚洲辐射剂量测定组年会，促成了新的协作形式。（照片来源：亚洲辐射剂量测定组）

## A.6. 营养

185. 九个非洲国家根据 RAF6052 号项目“利用核技术评定六个国家中以前进行过中度和严重急性营养不良治疗的儿童的身体成分及其中期受益情况和风险情况”开展了合作，以便根据对最近因营养不良和长期健康风险接受治疗的儿童的详细营养和健康状况评定，对儿童营养不良治疗计划做出评定。预计这项评定将通过评定身体成分和一系列健康结果，改进治疗中度和严重急性营养不良儿童的国家计划。2019 年，参项成员国接受了关于如何分析从其实地工作中收集的数据的培训。

<sup>33</sup> 全球生物剂量实验室网图像库是一个约 25 000 个中期细胞图像的数据库，这些图像是从不同辐射照射条件下为双着丝粒染色体畸变分析准备的载玻片中捕获的。

## **B. 粮食和农业**

### **B.1. 地区亮点**

186. 在非洲，通过国家和地区技合项目协助成员国将核技术和相关技术和平应用于粮食和农业，其目标是促进全球粮食安全和可持续农业发展。

187. 2019 年，粮食和农业在亚洲及太平洋地区占技合资金实付款的比例最高，而重点是影响该地区粮食供应、安全和保障的各种挑战。技合支助针对的是利用诱发突变育种改良作物和植物品种、改善牲畜繁殖和营养、加强动植物病虫害防治、改善土壤和水管理以及改善食品安全。

188. 在欧洲和中亚，畜牧生产是 2019 年大多数成员国关注的问题。使用核技术和核衍生技术进行病原体检测、鉴别和表征在为指定对口实验室举办的各种培训中做了练习，这促进在早期快速检测并及时响应该地区重点病媒传染疾病方面提高了国家兽医实验室的准备和响应能力。此外，通过将昆虫不育技术纳入病媒控制计划来控制侵入性蚊种伊蚊还成了受影响的欧洲国家的一个优先事项。成员国表示希望继续在地区一级致力于加强对重点动物疾病和人畜共患疾病潜在爆发的早期检测和快速响应，并开展活动，以提高主要粮食作物的生产力和对气候变化的适应力。

189. 粮食和农业继续在拉丁美洲和加勒比地区发挥关键作用，这是技术合作计划转移各种不同的技术和应用的一个领域。2019 年，各国接受了监测、应急响应和综合使用昆虫不育技术方面的能力建设，以控制和根除对农业生产力和可持续性产生负面影响的病虫害。成员国利用同位素技术取得了显著成果，该技术促进提高了土壤肥力和作物产量，同时减少了肥料，从而保护了环境。在动物健康领域，各国在技术合作计划的支助下研究了绵羊的寄生虫感染率，从而加强了牲畜饲养，提高了生产力。继续为该地区的分析实验室进行能力建设和采购设备，为研究持久性有机污染物对环境影响和人体健康的影响提供了便利。

### **B.2. 作物生产**

190. 通过 SUD5037 号项目“应用核技术提高易旱地区小规模农户的作物生产力和改善其生计”开发了一种耐旱花生新品种，这意味着易旱地区的苏丹农民将能够改善生计，增加国家出口。该新品种于 2018 年推出，在节水的同时，将产量提高了高达 27%，并有可能使农民的收入翻一番。它是在原子能机构的支助下与粮农组织合作利用核技术开发的。苏丹农业和林业部目前正在将这些种子进行繁育，以便向农民大规模分发。

191. 经过六年的工作和原子能机构与巴勒斯坦权力机构管辖领土内的农业机构和组织之间卓有成效的合作，四个新的硬质小麦突变系已被改造，以适应恶劣的条件和干旱，并已作为新的巴勒斯坦品种发布。这些新品种预计将比当地普通品种提高 20%至 25%的生产力，并正在帮助改善边缘地区农村社区的粮食安全。

192. 来自斐济、马绍尔群岛、帕劳、巴布亚新几内亚和瓦努阿图五个小岛屿发展中国家的 12 名科学家参加了 2019 年 10 月的地区培训班，以提供他们开发更具适应力的植物品种从而减轻气候变化对粮食安全和农业的影响的技能。小岛屿发展中国家的地理面积较小，而且直接受到风暴潮和海平面上升的影响，这意味着气候变化的影响更加严重。



科学家们了解了作物突变育种的基本原理和实用方法，并在突变育种从最初的检测和测试到脱氧核糖核酸提取和质量控制的各个环节都获得了实践经验。

来自斐济、马绍尔群岛、帕劳、巴布亚新几内亚和瓦努阿图的科学家参加为期两周的耐气候作物品种开发地区培训班。（照片来源：M. Matijevic/原子能机构）

193. RAS5075 号项目“通过增强对气候变化的适应力加强可持续棉花生产”旨在建设亚洲及太平洋地区各国的棉花植物突变育种能力，原子能机构通过该项目向该地区提供了支助。2016 年以来，已经发布了四个突变品种。2019 年，两个突变棉花品系在巴基斯坦提交国家委员会正式登记发布。巴基斯坦的棉花品种还传播到了孟加拉国和缅甸。

194. 原子能机构正在支持印度尼西亚努力执行该国的“2015—2019 年国家中期发展计划”，特别是在粮食自给自足方面，方法是提高国家在突变育种方面的能力，并实施肉牛改良育种计划。原子能机构赞助的培训和专家工作组访问使该国的小型肉牛养殖户受益匪浅，并在茂物农业大学的支助下帮助该国建立了大约 40 个小型养牛社区。每个社区大约有 1000 头肉牛，由一群饲养两到三头肉牛的肉牛主人组成。每个社区围绕一个或多个村庄分布。来自茂物农业大学的科学家和学生正在根据这个小农户社区育种计划支持和帮助这些农民。



选择新品种是为了抵抗影响产量和生产力的疾病。（照片来源：N. Schloegl/原子能机构）

195. 牙买加的生姜和甜山药等本地作物受到各种疾病的影响，致使生产力和产量出现下降，牙买加在利用诱变技术对这些作物进行植物育种方面取得了显著进展。正在利用核技术开发抗病、高产的新品种，以增加农民收入。在原子能机构设在塞伯斯多夫的实验室对种子进行

辐照，并在牙买加科学研究委员会对这些新品种进行测试。2019 年，通过 JAM5013 号项目“利用实验诱变和诊断技术改良作物”，原子能机构向科学研究委员会提供了以下方面支助：专家咨询；工作人员培训；购置额外的温室，用于在实验室条件下筛选出新品种后进行测试。

196. 在古巴，在 RLA5068 号项目“提高具有重要经济影响的作物的产量和发展其商业潜力”的支助下，国家农业科学研究所发展了可在 75 天或 80 天内收获的短周期大豆品种。这些新品种每年可种植和收获一次以上，从而有助于该地区的粮食安全。六个品种已在古巴注册，另有四个品种正在注册过程中。此外，还有一种是在生产豆奶和酸奶时非常有用的白粒大豆。这些新品种不仅周期短，还能改善它们生长的土壤，并能抵抗干旱、盐分和高温等非生物和生物影响。

### B.3. 农业水土管理

197. 在中非共和国班吉周围地区，CAF5011 号项目“建设国家提高生物氮固着效率以促进粮食安全、肥力恢复和退化土壤修复的能力”为实施新的实践提供了支助，从而导致与传统耕作实践相比，木薯产量增加了三倍。三个试验区的大约 300 名农民得以将产量从每公顷 15 吨提高到 50 吨。这些改良的土壤和养分管理实践正在推广到中非共和国其他地区。



木薯田的农民与中非共和国的项目对口方以及收获的部分木薯。(照片来源：M. Zaman/原子能机构)

### B.4. 畜牧生产

198. 通过 UGA5038 号项目“通过建立地区动物健康中心和加强国家动物疾病诊断与流行病学中心的疾病控制支持国家畜牧生产和生产力”提供的支助，乌干达兽医局省级实验室网络得到了加强。由于诊断动物疾病的能力提高，每年分析的样本数目已由 30 000 个增加至超过 65 000 个。原子能机构提供的培训强化了实验室工作人员的知识和技能。不再需要将样本送往国外，当地实验室在水平测试和实验室间比对活动中的表现有所改善。2019 年，七个提供诊断服务的地区实验室全面建成。

199. 在莱索托，通过 LES5007 号项目“增进畜牧生产和健康”提供的支助，兽医中心实验室获得了利用分子和酶联免疫吸附测定技术诊断动物疾病包括牛布氏杆菌病、炭疽病和新城疫的能力。周转时间有所改善，减少了对其他国家进行疾病诊断的依赖，为改进疾病管理而加强的疾病监测促进了按照世界动物卫生组织的要求进入国际市场。每月例行接收、处理和测试的样本总数增加了 25%以上。2019 年期间，该项目还

协助兽医中心试验室加强了其人工授精计划。精液评估的改进导致加强了小规模农业社区授精计划的管理。

200. 在 PAK5050 号项目“建立一个跨境动物疾病诊断和疫苗生产设施”的支助下，巴基斯坦核农学和生物研究所的能力得到了提高。对实验室设备进行了升级，并对疫苗生产小组的工作人员进行了培训，使该实验室能够生产数量更高、质量控制更好的牲畜疫苗。研究所应对口蹄疫和小反刍兽瘟疫的能力得到了提高。2019 年，核农学和生物研究所实验室在原子能机构组织的关于使用血清学方法诊断小反刍兽瘟疫的实验室间测试中取得了 100% 的分数。

201. 在 RER5023 号项目“加强通过分子诊断工具对重点动物病媒传染疾病（包括人畜共患病）进行及早快速检测的国家能力”的支助下，欧洲和中亚地区兽医实验室早期发现动物病媒传染疾病包括可能引起人畜共患病的疾病的能力得到了加强。2019 年，该项目培训了专家使用核衍生技术诊断非洲猪瘟、非洲马瘟、蓝舌病、西尼罗河热、乌苏图、寇热、利什曼病、马传染性贫血和其他疾病。对重点病媒传染疾病的诊断技术进行了更新和调整，以便在对口实验室中实施。

202. 该项目还为发展收集、分类、储存和确定病媒传染疾病最重要病媒的能力提供了支助。它还通过以下方式改进了知识的传播：建立“在线开放源码物种鉴定标准操作程序和重点节肢动物病媒软件”，以及就使用开放源码实时地理可视化工具监测病媒和病媒传播疾病进行培训。此外，还向专家提供了检测绵羊和山羊体内的小反刍兽瘟疫的紧急培训，因为这种疾病正在威胁该地区，而且粮农组织已宣布它为下一个根除目标。该项目使用核技术和核衍生技术进行病原体检测、鉴别和表征，极大地促进了提高国家兽医实验室在早期和快速检测方面的能力以及兽医服务部门在及时应对欧洲地区重点病媒传染疾病方面的准备和响应能力。

## **B.5. 虫害防治**

203. RAF5080 号地区项目“支持大规模治理采采蝇和锥虫病以提高畜牧生产力（第四阶段）”旨在加强采采蝇疫情成员国控制采采蝇并评定将昆虫不育技术纳入针对采采蝇和锥虫病问题的大面积虫害综合治理计划的可行性的能力。为了监测采采蝇的种群和分布，已经开发了一个地理定位绕飞系统，该系统可以在减少人力和后勤资源方面的努力的情况下对大片地区进行全面监测。这一系统已用于绘制坦桑尼亚联合共和国舌蝇属斯温氏蝇的分布图，并已通过专家工作组转让给几个国家（乌干达、赞比亚和津巴布韦）。



在津巴布韦开展培训。(照片来源: R. Argiles Herrero/原子能机构)

204. 对使用携载嵌入式采采蝇自动释放机的无人驾驶轻型飞机(无人机)进行了验证, 若干国家(布基纳法索、乍得、乌干达和津巴布韦)获得了本国当局的授权, 可操作无人机进行采采蝇控制。该项目还向非洲联盟协调办公室的“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”提供了支助。拟订了一个银行可担保项目建议, 其主要目标是在非洲加速实施“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”倡议, 并制定一项宣传战略, 作为调动资源的宣传工具。编制的银行可担保项目预算为 2300 万美元, 期限五年。

205. SAF5014 号项目“评定利用昆虫不育技术在南部非洲范围内防治疟蚊(第二阶段)”已进入论证在实地使用昆虫不育技术的技术可行性的后期阶段。2019 年 8 月, 南非国家传染病研究所启用了非洲第一个试验性蚊虫规模饲养设施, 用于生产和绝育处理足够数量的蚊虫, 以支持小规模试验性释放计划。该项目为优化规模饲养技术、精简规模生产作业、夸祖鲁-纳塔尔省东北部广泛的社区参与以及人员能力开发提供了支助。将于 2020 年开始试验性释放计划(每周 25 万名不育雄性)。

206. 在 MAR5022 号项目“通过环境友好的技术减少杀虫剂的使用和因甜瓜蝇(瓜实蝇)造成的损失, 促进提高不同地区的产量(第二阶段)”和 RAF5074 号项目“通过将昆虫不育技术与其他抑制方法相结合加强探测、监测和抑制外来和既有果蝇种类的能力”的支助下, 毛里求斯于 2019 年启用了新设施, 用于利用昆虫不育技术防治每年给农民造成约 600 万美元损失的昆虫。该设施将用于每周生产 1500 万只不育蝇, 包括对该岛造成最大经济危害的三个物种: 东方果蝇、桃实蝇和瓜实蝇。

207. 随着一个新的蚊虫生产设施于 12 月启用, 新加坡扩大了其抑制城市埃及伊蚊种群的能力, 埃及伊蚊是新加坡登革热、基孔肯雅病和寨卡的主要病媒。新设施的生产能力提高了 10 倍, 目标是每周繁殖 500 万只雄性蚊虫。原子能机构在各个领域提供了技术援助, 包括提供高通量饲养托盘系统和专家援助。

208. 在 ISR5021 号项目“协助制订消除桃实蝇的战略”的支助下, 针对桃实蝇的遏制处理方案和虫害综合治理方法已经得到验证。桃实蝇威胁着以色列的农业生产, 因为它影响着 50 多种水果, 包括柑橘、芒果、桃子和油桃。经验证的方案为在特拉维夫遏制桃实蝇提供了支撑。

209. 侵入性蚊虫(伊蚊种)于 1990 年代末传入欧洲, 目前正在迅速传播, 而且由于其作为疾病媒介的作用, 已成为对人类和动物健康的广泛和重大的风险。自 2016 年以来, 通过将昆虫不育技术纳入病媒控制计划, RER5022 号项目“建立防治侵入性伊蚊的遗传控制计划”帮助 13 个成员国在受影响的欧洲国家建立了侵入性蚊虫种群控制计

划。在该项目下，举办了六次地区培训，四次地区会议和两次专家会议，每次活动都有 20 多名昆虫学家和公共卫生专业人员参加。通过该项目分享了关于有效监测和控制以及昆虫不育技术试点实施的信息和经验，以及围绕昆虫不育技术试点的利益相关方参与和外联方面的经验。此外，还统一了欧洲地区大面积昆虫不育技术相关活动的方案和标准作业程序。希腊雅典选定的一些地方于 2018 年将昆虫不育技术纳入了病媒控制计划，并在 2019 年作为大面积虫害综合治理的一部分继续实施，结果是成功地抑制了该地区的白纹伊蚊种群。阿尔巴尼亚、黑山和塞尔维亚的一些地方预计将在 2020 年及以后将昆虫不育技术纳入病媒控制计划。

210. 新世界螺旋虫是一种跨境害虫，不仅危害粮食生产，而且对野生动物和公众健康带来不利影响。RLA5075 号地区项目“加强预防和逐渐控制螺旋虫的地区能力”促进拉丁美洲和加勒比地区对新世界螺旋虫的监测和控制，以提高畜牧业生产的生产力，同时确保动物福利和公众健康。该项目提供专门知识、设备和能力建设活动，以支助流行和非流行国家。2019 年，在该项目框架内出台了多个文件。更新后的“抑制和根除新世界螺旋虫路线图”为对口单位提供了逐步建立虫害综合治理和逐步控制新世界螺旋虫的指南。“根除新世界螺旋虫战略计划”为可能导致在南美洲根除新世界螺旋虫的国际合作提供了一种可能的假想方案。“使用昆虫不育技术逐步根除南美洲新世界螺旋虫的经济可行性研究”评定了这种害虫所造成的代价，强调了昆虫不育技术的成本效益，并为参项国提供了一个考虑到经济方面的用户友好的决策工具。该项目的执行大大得益于与美国农业部、根除和预防螺旋虫委员会以及粮农组织和世界动物卫生组织的持续合作。

211. 2019 年，古巴在控制埃及伊蚊方面迈出了重要一步，即开始试验性释放不育埃及伊蚊雄蚊。这项活动得到了 CUB5021 号项目“验证昆虫不育技术在媒介物和害虫防治中的可行性”的支助，该项目的目的是利用昆虫不育技术控制病媒的自然种群。自该项目开始以来，已经制定了一项宣传战略，使将进行昆虫释放的社区居民认识到该技术



的好处和优点。第一次蚊虫释放由埃尔卡诺社区的小学生进行，出席的有地方领导人、市政府当局、公共卫生部高级官员以及泛美卫生办事处驻古巴代表。

作为 CUB5021 号项目宣传战略的一部分，小学生参加不育蚊虫试验性释放。（照片来源：核能与先进技术机构/古巴）

## B.6. 食品安全

212. 通过 UGA5040 号项目“通过有效利用核、同位素和补充技术加强多部门食品污染物监测计划”提供的支助，乌干达科学家现在能够对国内各种食品进行独立取样和检测，使政府当局能够及时确定受污染食品的暴露情况，从而防止食品安全危害的扩散，并遏制食品安全紧急情况。2019 年，受益于原子能机构支助的研究机构与其他利

益相关方携手合作，得以调查和处理因食用作为救济计划一部分分发的强化食品而爆发的食物中毒。通过原子能机构与粮农组织合作提供的支助，乌干达的主要实验室（乌干达国家标准局和政府分析实验室管理局）提高了分析能力，并发展了新的技能。

213. 在博茨瓦纳，通过 BOT5017 号项目“增强利用核/同位素和补充分析技术对食品化学污染物进行机构间监测的能力”提供的支助，包括博茨瓦纳国家兽医实验室、植物保护处和国家食品控制实验室在内的国家实验室网络的能力得到了加强。这些实验室已获得广泛的精密分析仪器仪表和对其工作人员的适当培训，博茨瓦纳国家兽医实验室现已获得 ISO 17025:2005 标准的认证，并正在向 ISO 17025:2017 认证迈进。若干分析技术已得到认证，其中 17 项用于食品出口检测和对 60 多种残留物或污染物的国内监测计划。2019 年，又有五种方法在认证过程中，而且每年对牛肉、乳制品和饲料样本



的分析数量增长到 6000 多个，其中包括 4000 多个牛奶样本。国家食品控制实验室根据国家“弱势群体和学校补充营养餐计划”对 5000 多个样本进行分析。植物保护处的新能力已使该处能够执行国家杀虫剂控制法律。

实验室工作人员在接受培训以提高分析能力后，正在使用通过该项目采购的设备。（照片来源：博茨瓦纳国家兽医实验室）

214. 通过 QAT5004 号项目“升级中央食品实验室”和 QAT5005 号项目“升级中央食品实验室（第二阶段）”，原子能机构为卡塔尔中央食品实验室的升级提供了支助。这两个项目旨在通过建立监测  $\alpha/\beta$  污染物水平的能力确保食品和饮用水的安全。通过这两个项目，建立了一个配有设备的放射化学分离实验室，并开发了人力资源。2019 年，通过原子能机构的支助，中央食品实验室成为卡塔尔第一个获得 ISO 17025:2005  $\gamma$  测量认证的实验室。

215. 在保加利亚，气候变化和相关的干旱胁迫导致作物土地因过于干旱而被遗弃。干旱胁迫是限制作物产量和产量稳定性的主要因素，但植物多样性可以帮助解决不利的环境条件。BUL5015 号项目“提高基本粮食作物的生产力和质量”的重点是开发目标作物（马铃薯和胡椒）的耐旱突变系。向对口方研究机构提供了专门的实验室设备和耗材，组织了三个专家工作组就耐旱性问题提供咨询，若干实验室工作人员通过四科学访问和四次进修机会在国外增强了技能和知识。其结果是，2019 年保加利亚首次引进了蛋白质组分析技术。

## C. 水和环境

### C.1. 地区亮点

216. 在非洲，原子能机构支持努力将同位素水文学的使用纳入国家水基础设施和计划，特别是用于表征和监测地下水。在萨赫勒地区的五个国家贝宁、喀麦隆、加纳、尼日尔和尼日利亚实施了原子能机构“加强水供应项目”方法学。

217. 在亚洲及太平洋地区，原子能机构的技术合作项目帮助成员国应用同位素技术有效管理水资源。这些项目还促进使用同位素技术来查明和研究水循环的来源、范围、质量、相互作用和迁移。其他项目帮助成员国测量空气、陆地和海洋中的污染物和环境放射性，并支持各国建立管理和保护海洋资源和沿海地区的能力。

218. 欧洲和中亚的成员国一直将编制统一的环境数据作为优先事项，以支持基于证据的环境保护决策和提高生活质量。原子能机构支助了若干国家和地区项目，内容涉及空气污染管理、地下水资源、铀遗留场址以及评定气候变化对土地-水-生态系统相互作用的影响。这种合作导致建立了一个研究该地区空气、土壤、淡水、海洋和沿海问题的实验室和研究中心网络。原子能机构对这些中心和实验室的能力建设和支助增强了该地区的监测能力，促成了可比较的科学数据的生成，增进了知识共享，并加强了协调一致的协作与研究。

219. 由于拉丁美洲和加勒比国家面临气候变化的影响，与水资源和环境管理有关的核技术在监测和适应气候变化方面变得至关重要。2019 年的技术合作项目使成员国得以在同位素水文学的支持下更好地管理淡水资源。由于监测海洋环境对该地区许多依赖海洋生存的国家至关重要，原子能机构为建立一个海洋酸化地区观测站提供了支助。此外，还在该地区的若干国家建立了检测毒素的地区参考中心，并在参项成员国制定了具有统一方案的关于微塑料和其他海洋压力因素的监测计划。

### C.2. 水资源管理

220. 通过 URT7002 号项目“建设利用同位素水文学技术评定和监测水资源的能力”，坦桑尼亚联合共和国获得了对加强国家同位素水文学实验室提供的支助。稳定同位素实验室由原子能机构和政府联合出资装备，现在有液体同位素水分析仪和相关消耗品、用于化学分析的离子色谱仪、去离子水系统和现场取样设备。在提供设备支助（包括安装和校准）的同时，还开展了一系列人员能力建设活动，如进修、科学访问和专家服务，以增进实验室工作人员设计和开展实地取样活动的专门知识，并产生高质量的分析结果。稳定同位素实验室现已投入运作，需要进行常规同位素和化学分析的国家利益相关方可以利用该实验室。

221. 在菲律宾，技合计划为在全国范围内利用核技术和同位素技术对关键地区的地下水资源进行评定提供了支助。这项研究的结果目前正在纳入国家水资源委员会关于国家水资源评定的政策。

222. 通过 K UW7004 号国家项目“利用稳定和放射性同位素管理地下水资源”和 K UW7006 号国家项目“利用放射性同位素评定沿海地区海底地下水排放”等持续提供的支助，科威特科学研究所水研究中心现在有能力就一系列地下水问题开展研究，并可为大型多学科水项目提供服务。该中心的工作人员发展了一系列学科的技能，这些学科包括水文地质学、水化学、数学建模、水化学和同位素分析、水井和地表水体的水取样以及含水层测试。进行了许多地下水调查研究，产生了关于科威特地下水的广泛有用的环境同位素数据，并帮助科威特量身定制了有效的水管理战略。

223. 原子能机构“加强水供应项目”旨在支持成员国对其国家水资源进行严格的科学评定，在参加该项目之后，拉丁美洲的四个试点国家（多民族玻利维亚国、哥伦比亚、墨西哥和巴拉圭）开展了地面、地表和雨水采样活动，并制作了测压、水化学和同位素数据。所获得的水文数据是促进了解水文地质条件和制定每个国家优先领域概念模型的关键。此外，通过 R LA7024 号地区项目“将同位素水文学纳入国家水资源综合评定”，来自该地区 18 个成员国参加了关于气候变化背景下利用同位素建立水平衡模型的地区培训班（2019 年 7 月，巴拉圭）和关于利用同位素技术进行地下水测年的地区培训班（2019 年 9 月，墨西哥库埃纳瓦卡）。阿根廷、巴西和墨西哥的一些地区基准实验室正在加强其对水样进行低水平氚分析的分析能力，而巴西、哥伦比亚和哥斯达黎加正在加强对水样进行稳定同位素分析的能力。这些实验室将为提供高质量同位素分析的国家和地区研究机构提供支持。

224. 中美洲干旱走廊是太平洋地区的一个热带干旱林区，从恰帕斯（墨西哥）延伸到哥斯达黎加西部和巴拿马西部省份，大约有 350 万人居住。由于地表水资源的质量和数量下降，中美洲干旱走廊严重依赖地下水作为主要水资源。中美洲成员国必须更好地了解控制降雨模式的因素以及与地下水补给和地面排放的联系，以改进全国水管理计划中的资源分配和保护工作。R LA7024 号地区项目“将同位素水文学纳入国家综合水资源评定”也在 2019 年向该地区成员国哥斯达黎加、萨尔瓦多、洪都拉斯、尼加拉瓜和巴拿马提供了援助，以改进中美洲干旱走廊的地下水/地表水监测，目标是为利益相关方和决策者提供最新水文信息，并为确定相关流域保护措施的首选次序作出贡献。

### **C.3. 海洋、陆地和沿海环境**

225. 通过地区项目，而最近的是 R AF7015 号项目“利用核技术和相关技术加强地区海洋风险评定能力”，原子能机构为 22 个非洲沿海国家建立、发展或加强海洋沿海监测计划提供了援助。该项目增强了各国测量放射性核素和有毒金属污染的能力，使各国能够在 2019 年建立一个综合基线数据库，用于对非洲沿海的污染进行监测。该数据库是第一个此类数据库，由在一次经协调的联合调查活动中收集的 14 个非洲国家沿海生

物区系和表层沉积物中钷-210、镭、铅和汞的有质量保证的测量数据组成。这一数据集将在一份经同行审查的科学期刊上发表，并将提供给国家当局，以支持与今后保护、管理和养护海洋沿海资源倡议有关的决策过程。

226. RER7009 号项目“利用核分析技术加强亚得里亚海和黑海的沿海管理”旨在协调成员国利用核分析技术监测和观察地区范围沿海沉积物质量变化的能力，同时考虑到污染和气候变化的各个方面。该项目使得在阿尔巴尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、保加利亚、克罗地亚、格鲁吉亚、黑山、罗马尼亚、俄罗斯联邦、斯洛文尼亚、土耳其



和乌克兰等参项国组成了一个共享资源和知识的强有力的分析实验室和专家协作网络。10月，在黑山科托尔举办了一个讲习班，使参项国得以介绍其数据，然后将这些数据汇编成亚得里亚海和黑海沉积物初步地区数据库。讲习班包括为期一天的关于收集、切片和保存亚得里亚海柱状沉积物的取样培训，其结果已纳入初步数据库。预计该数据库将支持比较和评定海洋过程如何应对封闭和半封闭海的污染和气候变化，并协助决策者制定沉积物质量标准和制定措施，以确保沉积物中的现有污染水平不会大幅增加。

2019年10月在黑山科托尔举行的项目讲习班内组织的取样考察期间从地中海海岸采集的沉积物岩心。(照片来源：J. Obhodas/鲁德·博斯科维奇研究所)

227. 在先前项目的支持下，通过 RLA7022 号项目“加强可持续海洋和沿海环境的地区监测和响应（拉美和加勒比地区核合作协定 CXLV）”巩固了重要成果。建立了一个每月监测海洋酸化的地区观测站，并在哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴和墨西哥设了台站。此外，还在哥伦比亚、古巴和萨尔瓦多建立了检测毒素的地区基准中心。在参项成员国制定了具有统一方案的关于微塑料和其他海洋压力因素的监测计划。在海洋酸化、有害藻华和其他海洋压力因素相关领域产生的科学数据已归档到现有海洋数据库，如记录有害藻华事件的有害藻华事件数据库。此外，该项目还支助创建了一个知识管理网络平台，使网络成员、科学界、决策者和一般公众都能够获得这种数据。



2019年11月萨尔瓦多乌尼翁湾的软体动物死亡后收集软体动物，用于利用受体结合分析技术进行麻痹毒素分析。（照片来源：西科姆集团-萨尔瓦多大学）

228. 2019年，巴拉圭启用了三个无人环境监测站，用于探测和测量来自土壤和空气的辐射，这将使国家辐射与核监管局的工作人员能够发展关于自然产生的辐射的国家基准数据。基于该数据，可以识别这些值中的任何类型的变化。一个监测站设在首都亚松森，另外两个设在皮拉尔和阿尔韦迪。原子能机构提供的培训使专家们做好了准备，不仅能够测量辐射水平，而且能够查明造成辐射的来源。新的监测站大大提高了该国区分天然辐射和辐射源产生的其他辐射如事故性释放或丢失源产生的辐射的能力。原子能机构还向巴拉圭的一个实验室提供了液体闪烁分析仪，使科学家能够分析水、沉积物和食物样本中的辐射水平，作为环境监测站的补充。



科学技术研究中心的科学家接受了使用新设备和解释结果的培训，这将有助于扩大他们的研究范围。这项支助是通过PAR9006号国家项目“监测电离辐射水平的变化”提供的。

这些环境监测站于2019年落成。（照片来源：辐射与核监管局）

## D. 工业应用

### D.1. 地区亮点

229. 非洲技合计划通过其国家和地区项目协助成员国进行核科学方面的能力建设、研究和发展，并支持它们在各种实际工业应用中使用核技术。

230. 在亚洲及太平洋地区，技合计划致力于增强放射性同位素和辐射技术工业应用方面的国家能力。技术合作项目向该地区成员国提供咨询、援助和能力建设支助，帮助它们利用辐照设施和电子束以及 X 射线技术进行各种应用，包括追踪污染物、废水处理、医疗产品消毒、粮食杀虫、碳龄测定和文物保护。

231. 辐射技术在欧洲发挥着重要作用，并在工业中应用，以保护环境和促进高效利用资源。通过若干国家和地区项目，原子能机构向各国提高安全和高效利用辐射处理的能力的各种努力提供了支助。此外，技术合作计划还支助了将辐射技术实施于其他领域，如污染控制和检测、生物医学和工业应用所需纳米材料研究，以及聚合材料的合成和改性。文物定性和保存仍然是该地区许多国家的一个优先领域。由于原子能机构的支助和法国格勒诺布尔法国可替代能源和原子能委员会 Nucléart 地区保护讲习班提供的广泛技术支持，该地区在过去 10 年中分析和处理的文物数量和类型有所增加。这还要归功于当地科学家和图书馆及博物馆的专业人员之间的良好合作和对使用核技术的认识。

232. 对拉丁美洲和加勒比地区的发展而言，以可持续性为重点提高地区工业的竞争力至关重要。原子能机构支持发展采矿、冶金和石油工业、农工业、食品工业和废水处理公司应用核技术的能力。对该地区而言，支持应用无损检测技术来检查和认证土木结构和工业过程的完整性也很重要。

### D.2. 放射性同位素和辐射技术的工业应用

233. 原子能机构帮助泰国开展了生产生物塑料、保护文化遗产、处理生物和宝石样品以及生产放射性药物方面的不同研究和发展工作。在开发一项有可能加强该国对聚合物改性的辐射处理的国家专利方面，来自技术合作项目的支助发挥了重要作用，这些项目包括 THA1011 号项目“加强材料应用中的多用途辐射技术能力”和 THA1012 号项目“支持发展多用途研究堆”。2019年，原子能机构为建立同步光研究所（东盟同步光研究所束线）提供了支助，该研究所已在提供独特的机会，用于促进整个地区工业应用领域的研究和创新。泰国还决定投资在泰国核技术研究所建立 30 兆电子伏回旋加速器设施。新的 30 兆电子伏回旋加速器将能够生产具有适当半衰期的单光子发射计算机断层照相法放射性核素和正电子发射断层照相法放射性核素，以便在泰国境内运输和运往东南亚国家联盟国家。

234. 在促进核技术特别是无损检测技术用于工业应用方面，斯里兰卡得到了来自原子能机构的支助。通过 SRL1009 号技合项目“加强国家无损检测中心”，国家中心现在能够提供先进无损检测技术方面的培训和全面服务。

235. 菲律宾目前正在扩大其  $\gamma$  辐照设施的能力，以满足工业界为各种目的不断增长的需求，包括一次性医疗和外科产品的消毒，以及香料、干蔬菜和保健补充剂等食品的去污。通过 PHI1019 号项目“通过全自动化强化  $\gamma$  辐照设施的安全和产量”和 PHI1020 号项目“加强菲律宾核研究所充分自动化的  $\gamma$  辐照设施的利用”，原子能机构支助该国开发了一个全自动系统，并采购了新的钴-60 源，以提高辐照设施的产量和安全性。2019 年，菲律宾核研究所科学和技术部辐照服务团队因其对该国核研究计划和辐照技术工业应用的杰出贡献获得了总统公务员奖。

236. 在过去的几十年中，欧洲联盟（欧盟）内部以及欧盟与其他欧洲国家和世界各地之间的贸易增加，使得大有必要确保安全辐射加工产品贸易以及按照国际标准统一质量控制方法。RER1019 号项目“加强有关人体健康、安全、更清洁环境和先进材料的标准化辐射技术和质量控制程序”为 22 个国家在引进、制造和测试方面统一规章和推广标准化组织标准的努力提供了支助。2018—2019 年，以波兰华沙核化学和技术研究所辐射研究和技术中心（原子能机构协作中心）为牵头机构，在 15 个成员国之间开展了一次剂量学比对活动，对  $\gamma$  和电子束设施的质量保证/质量控制实践进行了同行评审。参加的实验室审查、更新和统一了它们的标准物理和化学方法。2019 年 2 月，北马其顿斯科普里的圣西里尔和圣美多迪乌斯大学电气工程和信息技术学院多种辐射应用综合实验室获得认证，成为使用标准物理方法（MKC-EN ISO/IEC 17025:2006）检测辐照食品的实验室；这是北马其顿第一个也是惟一的一个这样的机构。随后，该综合实验室于 2018 年和 2019 年与食品和兽医局一道启动了一项检测辐照食品的监测计划。



作为 MAT1001 号项目一部分，使用便携式 X 射线衍射仪展示非侵入性应用的实践课程。（照片来源：M. Grima/马耳他遗产管理机构）

237. MAT1001 号项目“培训和升级进行文化遗产领域科学应用的技术能力”为马耳他遗产管理机构诊断科学实验室的升级提供了支助。2019 年进行了一次专家访问，对诊断科学实验室工作人员进行 X 射线衍射的最新进展方面的培训，为今后可能采购这种系统做准备。这种知识传播行动涵盖理论、硬件、软件、定性和定量分析、优点、局限性、互补优势和若干案例研究等方面。鉴于小样本量回收/可用性在文化遗产部门的重要性，还特别强调了微 X 射线衍射。还将一台便携式 X 射线衍射仪运到马耳他进行分析示范。

238. 在拉丁美洲和加勒比地区，已经发展了在采矿、冶金、石油工业、农工业、食品工业和废水处理公司应用核技术的能力。RLA1013 号项目“建立利用辐射技术提高工业实绩、开发新材料与产品和减少工业的环境影响方面的专门知识（拉美和加勒比地区核合作协定 CXLVI）”使国家对口方得以改进可再生资源的使用和提高经济竞争力。通过 RLA1013 号项目和 PAN1001 号国家项目“利用示踪剂调查巴拿马运河流域的沉积物输运”提供的支助，利用核技术对巴拿马运河流域沉积物输运的动力学进行了表征。2019 年 11 月，与巴拿马运河管理局联合开展了多项使用核子测量仪的试验。核子测量仪允许对混合水-沉积物层进行定位，从而确定通航深度。这通过疏浚工程的优化来支持生态安全。原子能机构在试验期间提供了技术支持和培训，约 40 名巴拿马运河管理局工程师和专家参加了这项能力建设活动。



研究地点：巴拿马科隆市巴拿马运河大西洋站点。（照片来源：巴拿马运河管理局/疏浚部） 右图：原子能机构技术官员和巴拿马运河管理局合作者从核子测量仪测量中收集数据。（照片来源：水力和水力技术研究中心）

239. 通过 CUB1012 号项目“加强辐照服务”提供的支助，古巴专家于 2019 年在该国长期休业的食品辐照厂安装了放射源，恢复了该国的食品辐照服务。作为一种保鲜方法，食品辐照技术提供了一种安全、无菌的替代方法，可替代传统的食品加热、冷冻、冷藏或化学处理方法。食品辐照厂现已成为一个多用途的辐照设施，除食品辐照外，还可提供多项新服务。这些按需提供的服务预计将包括工业处理、辐射消毒和去污服务、持久性污染物处理以及水凝胶敷料等医用“智能材料”的生产。古巴粮食辐照能力的恢复预计还将增加进口替代，提高粮食安全，并降低与进口有关的费用。



工厂操作员在新落成的食品辐照厂工作。（照片来源：M. Klingenboeck/原子能机构）

### D.3. 研究堆

240. 应尼日利亚原子能委员会的请求，原子能机构于 2019 年 8 月对位于尼日利亚扎里亚的尼日利亚研究反应堆 1 号研究堆进行了一次研究堆综合安全评定工作组访问。工作组审查了尼日利亚 1 号研究堆在堆芯从高浓铀燃料转换为低浓铀燃料后的运行安全和调试结果，并就改进各组织和技术领域的安全提出了建议，包括需要更新安全文件和运行计划。

241. 2019 年 7 月在摩洛哥拉巴特举行了 RAF1007 号项目“加强研究堆促进安全和利用的能力（非洲地区核合作协定）”的项目协调会议。会议审查了在该地区项目下开展的研究堆的安全和利用活动，讨论了该项目科学顾问和成员国的报告，并确定了与执行该项目有关的问题和挑战以及应对这些问题和挑战的行动。

242. 还通过 RAF1007 号项目向成员国提高了扩大非洲放射性同位素生产方面的培训。摩洛哥对碘-131 放射性同位素生产进行了热调试，并完成了操作程序。埃及于 2019 年制定了铯-137 堆芯辐照安全文件，并正在向埃及 64 家医院和医疗中心供应钼-99/锝-99m 发生器。

243. 此外，还提供了援助，以支持开发研究堆利用方面的电子学习工具，即原子能机构中子活化分析电子学习课程；2018 年来自非洲成员国的 10 名专业人员对该课程进行了审查。2019 年，来自 12 个非洲成员国的专业人员使用了该课程，其中包括所有拥有在运研究堆的国家和若干启动核电国家。

244. 2019 年，通过 JOR1008 号国家项目“加强能力建设以促进研究和培训反应堆的安全有效运行和利用”，原子能机构继续支持约旦加强对约旦研究与培训反应堆的利用。对约旦研究与培训反应堆第一次碘-131 的生产进行了确定和认证，并提供了设备和专门知识，以建立遵守良好制造实践和国际标准化组织标准的质量保证体系。

245. 若干欧洲和中亚成员国营运的研究堆利用不足，并面临重大的预算挑战。在该地区内还提出了新的研究堆，这些反应堆必须建立适当的利益相关方基础，以避免今后的利用不足和预算短缺。RER1016 号地区项目“加强研究堆的利用和安全”通过实验室间比对为水平测试提供了支助。欧洲和中亚 15 个使用活化分析技术的实验室参加了这项有着世界范围内最大地区贡献的测试。参加者分享了测量结果，并答复了关于分析实践和实验条件的广泛问卷调查表。这项活动使研究堆营运者得以制定其发展战略，以便在今后几年促进设施的利用。

## **E. 能源规划与核电**

### **E.1. 地区亮点**

246. 在非洲，为发展当地在能源规划、分析和知识管理方面的能力提供了援助。目标是通过支持非洲现有和新的核计划，为可持续核能发展作出贡献。

247. 在亚洲及太平洋地区，许多国家正在着手启动核电计划，这些国家包括孟加拉国、印度尼西亚、约旦、菲律宾、沙特阿拉伯、泰国、阿拉伯联合酋长国和越南，该地区为扩大核能发电正在建设的反应堆数量也是最多的。原子能机构正在支持若干成员国利用原子能机构的“里程碑方案”发展国家基础结构，其中包括阿拉伯联合酋长国；该国计划在 2020 年将巴拉卡核电厂四个机组中的第一个机组投入运行。

248. 欧洲和中亚国家营运着世界上最多数量的核电厂，它们为数百万企业和家庭提供清洁可靠的电力。许多正在运行的核电厂已经达到或将在不久的将来达到其标称设计寿命的终点。因此，为长期运行而延寿（包括老化管理、部件资源评价和可靠性以及引进现代仪器仪表和控制系统等问题）是该地区的一个最高优先事项。展望未来，该地区计划启动或扩大其核能计划的国家已要求原子能机构帮助它们提高能力，就商业上可用于近期部署的小型模块堆作出明智的决定。欧洲和中亚的国家和地区技合项目正在提供培训和援助，以确保核电厂继续保持优良业绩，并对作为清洁和低碳发电能力一部分的未来核电技术进行有见地的审议。

249. 拉丁美洲和加勒比地区面临着日益增长的能源需求，各国已将全面分析能源供应和需求假想方案确定为优先事项。原子能机构正在支助制订分地区一级的可持续能源发展计划。该地区继续使用核电也是一个优先事项。老化的核电基础设施需要得到支持，才能使人力资源能力保持在可持续水平，并需要新的工具来维持核电基础设施的正确和安全运行。

### **E.2. 能源规划**

250. 2019 年，通过 RAF2010 号项目“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）”，组织了国家专家会议，以敲定关于北非和东非两个分地区可持续电力供应备选方案的报告。这些活动以及此前在西非开展的类似活动是 2014 年以来开展的综合能力建设计划的高潮，该计划的重点是通过应用原子能机构的能源系统评定工具，为非洲分地区开展技术经济分析。

251. 多哥电气化总计划是在 TOG2001 号项目“利用原子能机构的工具加强和建设能源规划能力”的支助下于 2019 年制定的。原子能机构广泛的综合建模工具使国家小组受益，该小组由不同的国家利益相关方组成，包括矿产和能源部、电力监管局和多哥电力公司。

252. 在博茨瓦纳，通过 BOT2001 号项目“开发关于不同能源的假想方案模拟以促进可持续能源发展”，原子能机构为矿产资源、绿色技术和能源安全部制定一项综合资源计划提供了帮助。综合能源规划概念和制定综合资源计划是以国家发展计划为指导的博茨瓦纳规划过程的核心。目前，该国正在执行 2017—2023 年“国家发展计划 11”。在能源部门，国家发展计划的重点是增加能源自力更生。国家小组得到了协助，以便在建立需求和供应模型时考虑各种假想方案。

253. 拉丁美洲和加勒比国家将全面分析能源供应和需求假想方案作为优先事项，为此，原子能机构于 2018 年启动了 RLA2016 号地区技术合作项目“支持制订分地区一级的可持续能源发展计划（第二阶段）（拉美和加勒比地区核合作协定 CLIII）”。过去两年来，15 个国家的 210 名专家接受了使用原子能机构能源规划工具和方法的培训。在这次培训之后，利用原子能机构的能源需求分析模型（MAED）和能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型（MESSAGE），整个地区的与会专家编写了三份关于能源需求的分地区研究报告和两份关于能源供应的分地区研究报告。受益于整个地区能源生产、分配和消费的新数据，项目对口方得以确定通过加强跨境传输和整合来提高效率



和促进可持续能源的机会，并审查每个国家能源计划中概述的能源、环境和社会政策如何与整个拉丁美洲和加勒比实现更广泛的可持续发展和减缓气候变化目标相一致。

努力实现分地区能源一体化：来自拉丁美洲和加勒比 13 个成员国的 20 名与会者出席了为期五天的项目协调会议。（照片来源：O. Yusuf/原子能机构）

### E.3. 核电引进

254. 阿拉伯联合酋长国在 2008 年决定启动核电项目，成为 27 年来首个在 2012 年开始建造第一座反应堆的“新来者”国家。2013 年，阿拉伯联合酋长国与原子能机构签署了 2013—2017 年期间“综合工作计划”，该计划后来延长至 2019 年底，以支持实施国家核电计划。阿拉伯联合酋长国的核电基础结构是根据原子能机构的“里程碑方案”发展起来的，原子能机构通过几个同行评审工作组访问对其进行了持续审查。2019 年 9 月，根据“综合工作计划”，一个专家组结束了为期五天的工作访问，以审查阿拉伯联合酋长国的核和辐射应急准备和响应框架。该应急准备评审应阿拉伯联合酋长国政府的请求进行，是在 2015 年首次应急准备评审工作组访问之后进行的。2019 年标志着“综合工作计划”的最终完成。

255. 阿拉伯联合酋长国在执行“综合工作计划”方面的反馈和经验证明，它们引起了其他有兴趣启动新核计划的成员国特别是亚洲及太平洋地区的成员国的极大兴趣。2019 年末，阿拉伯联合酋长国哈利发科技大学（原子能机构的一个协作中心）主办了

关于促进制定可持续核电计划的原子能机构“里程碑方案”的培训班。参加该培训班的有来自正在考虑或准备引进核电的 19 个国家的 28 名初级和中级专业人员。在 INT2018 号跨地区项目“支持知识型决策并建设启动和实施核电计划的能力”的框架内对参加者进行了培训。

256. 自孟加拉国首次表示有兴趣启动核电计划以来，原子能机构一直通过以下技术合作项目向该国提供援助，它们是：BGD2015 号“制订结构化许可证审批计划以促进核电厂建造阶段的有效监管监督”和 BGD2016 号“发展核电厂各建造阶段的基础结构和支持系统”。原子能机构的支助包括了协助审查核法律、为加入国际法律文书做准备、



制定和审查条例、评定场址和发展放射性废物管理系统。2019 年 12 月，该国完成了对其“综合工作计划”的审查，其中包括将在 2020—2021 年计划周期期间开展的处理核电站建设阶段优先基础设施问题的活动。

孟加拉国正在首都西北约 160 公里处的鲁珀尔兴建的核电厂将具备 2400 兆瓦的发电能力。（照片来源：L. Gil/原子能机构）

257. 菲律宾正在重新努力发展核能，以满足该国日益增长的电力需求。在原子能机构通过 PHI2011 号项目“评定核电计划制订工作”和 PHI2012 号项目“发展菲律宾核电基础结构（第二阶段）”提供的支助下，该国完成了能源研究，其中包括核电对其总体能源计划的贡献。该国于 2018 年 12 月接待了综合核基础设施评审工作组访问，该评审工作组访问的报告已完成，并于 2019 年 10 月递交菲律宾政府。2019 年 11 月，菲律宾完成了第一个“综合工作计划”，以协调开展必要的后续行动，落实综合核基础设施评审工作组的建议。

258. 通过 IRA2013 号项目“提高布什尔核电厂 1 号机组的运行安全和可靠性水平”，伊朗伊斯兰共和国布什尔核电厂 1 号机组的营运者加深了对核和辐射应急准备和响应框架的了解。这有助于有效开展和协调可持续的应急准备和响应活动，包括建立一个企业应急控制中心。

259. 沙特阿拉伯根据原子能机构的“里程碑方案”制定了核基础设施“综合工作计划”。2019 年 1 月举行的“综合工作计划”第一次审查会议审查了与该国核基础设施相关的 19 个关键领域取得的进展。SAU2009 号项目“发展核电计划基础设施”提供了援助，以弥补审查中发现的差距，并加强了国家克服挑战和满足要求的能力。

## E.4. 核动力堆

260. 中国有 48 座在运和九座在建核动力堆，继续加强国家核安全和核安保及其应急准备和响应基础设施，并接受专家咨询，促进加强其放射性废物管理计划。2019 年，中国国家原子能机构通过其国家核安保技术中心和原子能科学研究院被指定为原子能机构协作中心，使中国能够为原子能机构成员国提供培训和支持。通过 CPR2015 号技合项目“支持在地下研究实验室的现场实验技术和高放废物处置的性能评定”，中国第一个地下研究实验室完成了中国西北北山高放废物深部地质处置场的分析和计划。

261. 在欧洲，通过 RER2015 号地区项目“加强核电厂寿期管理以促进长期运行”，2019 年开展了六次小组活动，包括地区讲习班和其他培训活动。这些活动为讨论和分享在核电厂应用现代仪器仪表和控制系统及设备方面的实际问题和经验提供了一个国际论坛，内容涵盖了一些重要的方面，如非能动部件资源评价、通过维护有效性监测来证明能动部件可靠性，及设备鉴定问题。在一次活动中，来自 14 个成员国的参加者参加了 2019 年 11 月在罗马尼亚布加勒斯特举办的关于“在核电厂应用数字仪器仪表和控制系统及设备的实际经验”的东欧地区讲习班。讲习班向参加者提供了关于商用仪器仪表和控制部件在核电厂安全应用中的使用、核仪器仪表和控制系统的计算机安保、事故和事故后监测系统以及各种安全驱动系统的信息。参加者分享了关于本国运行经验、长期运行状况、老化管理和许可证更新活动的信息。

262. 在亚美尼亚，通过 ARM2004 号项目“根据国际标准加强核电厂 2 号机组延寿的运行安全”，原子能机构正在按照国际标准支持亚美尼亚核电厂 2 号机组的运行安全和延寿。2018 年 11 月开展了一次长期运行安全问题同行评审工作组访问，以根据原子能机构的“安全标准”和其他导则文件评价该厂的计划和实绩。2019 年 4 月在维也纳举行了一次后续会议，并制定了一项处理长期运行安全问题调查结果的行动计划，以便遵守许可证续期程序。该项目还为亚美尼亚核电厂的能力建设和知识管理计划提供了支助。



2019 年 11 月亚美尼亚埃里温市亚美尼亚核电厂 ARM2004 号项目知识管理专家工作组工作会议。  
(照片来源：M. Ovanes/原子能机构)

263. 一些计划启动或扩大其核能计划的欧洲成员国已要求原子能机构帮助它们提高能力，就商业上可用于近期部署的小型模块堆作出明智的决定。通过 RER2014 号项目“促进小型模块堆技术发展、安全评定、许可证审批和利用方面的能力建设”，原子能机构向欧洲 16 个国家提供了支助。在过去两年里，组织了有 200 多人参加的 11 次会议和讲习班，这些会议和讲习班促进了小型模块堆各方面的经验交流，包括其设计、经济和融资、非电力应用、安全、安全评定、应急准备和响应原则以及监管框架和许可证审批问题。

## **E.5. 核燃料循环**

264. 可持续的铀生产对于有保障的、社会接受的铀燃料安全至关重要，尤其在核“新来者”国家，其中一些国家正寻求从本国铀资源中获取燃料。2019 年，通过 EGY2016 号项目“支持从非常规资源回收铀和稀土元素的可行性研究”、RAF2012 号项目“加强地区能力促进可持续铀矿开采工业（非洲地区核合作协定）”和 INT2019 号项目“部署技术和可持续铀萃取项目的管理”，原子能机构向超过 25 个国家提供了支助。组织了有 125 多人参加的四次跨地区讲习班，这些讲习班促进了以下方面的经验交流：开发铀矿和选冶厂的可行性研究和项目管理；常规铀生产（从勘探到关闭）；铀矿采冶活动的环境管理；铀生产和促进可持续铀生产涉及天然存在的放射性物质的其他活动的寿期管理和治理。

265. 为支持沙特阿拉伯的核电发展计划，通过 SAU2009 号项目“发展核电计划基础结构”，原子能机构于 2019 年组织了一次国家讲习班，以研究前端和后端政策和战略的框架和主要考虑因素。

## **F. 辐射防护和核安全**

### **F.1. 地区亮点**

266. 核科学技术在社会、经济和环境发展的各个部门提供了独特的战略优势，辐射源的使用在非洲已变得普遍。为了最大限度地发挥核科学技术作为发展催化剂的作用，应加强成员国的能力，以改善其辐射安全基础设施，促进安全可靠地使用放射源。

267. 辐射安全仍然是亚洲及太平洋地区的一个优先领域，技合计划正在与成员国一道致力于建立一个拥有各种知识和技能的以下国家专家网络：立法者和监管人员、医疗专业人员、科学家、行业领袖、应急响应人员等等。他们共同的安全目标是保护人和环境免于电离辐射的有害影响。2019 年全年，通过培训、提供工具以及修订国家核法律法规提供了全方位援助。

268. 欧洲和中亚地区拥有由独立的国家组织和当局营运和管理的密集核设施和辐射设施。地理位置如此接近，决定了核安全和辐射安全是该地区所有成员国共同关注和处理的问题。关于加强该地区各国执行与医疗照射有关的辐射防护和安全基本要求的能力，原子能机构提供了关于医疗照射正当性、防护和安全最优化以及孕妇和哺乳期患者防护的培训和援助。

269. 环境保护也继续是欧洲地区各国政府和公众的最高优先事项。许多国家项目得到退役和环境治理方面的地区项目活动的补充。其他项目则涉及比如放射性废物管理和天然存在的放射性物质。2019 年，原子能机构的支助继续侧重于建立基础结构和加强国家在退役和环境治理以及放射性废物管理或天然存在的放射性物质方面的能力，特别是人力资源发展方面的能力。

270. 辐射防护和核安全仍然是拉丁美洲和加勒比地区的一个优先领域，仅次于人体健康和营养。该地区各国越来越多地使用核科学技术需要有一个战略方案，以确保不仅和平地而且安全地将电离辐射用于医疗和工业实践中有益的目的。这一专题领域的 19 个国家项目正在帮助各国实现加强监管和安全基础结构的具体目标，而两个地区项目则加强监管机构和最终用户之间的合作，以及技术支持组织的能力。一个专门的地区项目正在支持原子能机构-加共同体成员国之间交流经验，以推动在建立促进安全的政府、法律和监管框架方面的合作。辐射防护和安全被列为 2020—2026 年首个加勒比地区战略框架的一项基本内容。

### **F.2. 促进辐射安全的政府监管基础结构**

271. 2019 年期间，在国家项目和 RAF9058 号地区项目“加强成员国辐射源控制监管框架”的协助下，在监管基础结构方面取得良好进展的非洲国家数目增至九个。进展根据与“国际基本安全标准”主题安全领域 1 有关的指标进行衡量。

272. 通过 LAO9002 号项目“发展国家辐射安全基础结构”和 INT0096 号项目“建立和加强安全、可靠和和平利用核能和电离辐射的国家法律框架”，原子能机构向老挝人民民主共和国提供了支助，以协助该国政府通过其全面的核法律；该法于 2019 年颁布。通过 BAH9008 号项目“加强辐射安全和核安全监管基础结构”，原子能机构还正在帮助巴林制定核法律和建立独立的核监管机构，以涵盖核和放射性用途的所有方面。2019 年，在该项目下接受培训的法律专家编写了该法律草案文本。

273. 通过 BRU9001 号项目“建立国家监管基础结构及发展辐射应急准备和响应的技术能力”，原子能机构正在协助文莱按照原子能机构的“安全标准”改进其国家辐射安全基础结构。原子能机构正在帮助国家安全、健康和环境管理局逐步建立辐射监管机构的全面能力。2019 年，通过提供检查仪器和人体辐射探测器增强了辐射应急准备，并提名和培训了一名新的辐射安全信息管理系统协调员。

274. 印度尼西亚的监管机构 — 核能监管局 — 正在通过 INS9027 号技合项目“加强监管能力并提高核安全和辐射安全的有效性”获得支助，以加强与实验性动力堆和未来核电站的建设和营运有关的国家监管基础结构。通过侧重于提高核能监管局的监管有效性和能力，2019 年年底开展的综合监管评审服务后续工作组访问进一步加强了其实现监管目标和应对监管挑战的能力。

275. 通过 JOR9017 号项目“加强国家核监管能力以促进核安全”，原子能机构向约旦的国家监管机构 — 能源和矿产监管委员会 — 提供了支助，帮助其制定和审查对“同步光用于中东实验科学和应用”的许可证审批和检查程序。这项行动将有助于进一步加强“同步光用于中东实验科学和应用”的安全运行和利用。

276. 在阿曼，通过 OMA9005 号项目“加强辐射安全基础结构及其支持性技术能力”，原子能机构为完成国家放射性物质安全运输条例提供了支助，该条例将于 2020 年走完批准程序并公布。阿曼卫生部首次为医疗实践中的所有辐射防护官员举办了一次培训活动。培训帮助建立了对医疗实践中的辐射防护官员的作用和责任以及辐射防护官员要承担的任务及其与医疗团队其他成员的关系的明确认识。

277. 10 月，通过 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”，在爱沙尼亚塔林同时以两种语文（英文和俄文）举办了面向辐射防护官员的地区教员培训班。培训班旨在发展参加者担任培训员的能力，因此还涉及软技能以及实际练习。培训班促进了建立一支辐射防护国家培训员队伍，以支持建立可持续的国家基础设施，用于培训医疗和工业设施中的辐射防护官员。

278. 在格鲁吉亚，通过有助于确保该国辐射防护和安全的 GEO9016 号项目“加强监管



监督和响应能力”，原子能机构正在帮助提高国家监管监督和响应能力。2019 年，该项目为以下活动提供了支助：审查和更新条例；发展执行授权程序的能力；以及制定进一步的条例。还就将综合监管评审服务工作组访问的调查结果付诸实践提供了咨询意见。通过培训和提供应急响应设备和装置，提高了该国的应急准备和响应能力。

关于罗马尼亚落实综合监管评审服务建议的实际问题和授权程序的进修培训。（照片来源：格鲁吉亚核安全和辐射安全机构）

279. 通过专家工作组访问和采购监管当局信息系统服务器，原子能机构继续为加勒比成员国建立国家放射源登记册的努力提供支助。监管当局信息系统促进对辐射源的监管控制采取一致和共同的办法，同时提供灵活性，以响应成员国在国家立法框架、行政架构以及体制和监管框架方面的具体需要。2019 年，巴巴多斯、格林纳达以及圣文森特和格林纳丁斯建立了国家登记册。为巴巴多斯、巴哈马、圭亚那以及圣文森特和格林纳丁斯采购了监管当局信息系统服务器。对安提瓜和巴布达以及巴哈马的监管当局信息系统服务器进行了定制，并对其国家当局工作人员进行了使用培训。此外，在荷兰的支持下，库拉索岛也建立了国家登记册，配备了定制的监管当局信息系统服务器。

280. RLA9084 号地区项目“加强监管和辐射安全基础结构”旨在改善拉丁美洲和加勒比的监管和辐射安全基础结构，同时强调了监管机构的责任和程序以及执行原子能机构“安全标准”的要求。通过在这一年期间实施的项目活动，参项成员国增强了制定和实施核和辐射应急准备和响应安排的能力。开展的其他活动提高了人们对新出现的辐射安全问题以及如何最好地更新国家立法和准则以确保其符合“国际基本安全标准”的认识，提高了安全运输放射性物质的国家能力，并使之符合国家要求和程序。此外，成员国在放射性废物处置前管理和处置方面的能力也有所提高。全年举办的培训和会议加强了根据《安全报告丛书》第 93 号制订国家辐射、运输和废物安全教育和培训战略的能力。参项成员国还提高了与国际安全标准保持一致并利用良好实践对涉及天然存在的放射性物质的活动进行监管控制的能力。

281. 牙买加正在不断改进其促进辐射安全的政府、法律和监管框架，力求遵守国际安全标准。在《核安全与辐射防护法》生效后，于 2017 年设立了牙买加危险物质监管局。作为一个独立的机构，危险物质监管局的目标是有效地监管使用电离辐射和核技术的实践和设施，为工作人员、患者、公众和环境提供保护。2019 年 9 月，《核安全与辐射防护条例》正式生效。通过技术合作计划获得的援助使危险物质监管局工作人员



得以根据国家条例履行其监管职能。这对于其他项目活动如在西印度群岛大学医院重建核医学服务而言具有重要意义。

卫生部、牙买加规划研究所和原子能机构的代表于 11 月访问危险物质监管局，以审查取得的进展并协调今后的活动。（图片来源：N. Schloegl/原子能机构）

### F.3. 核装置安全

282. 检查过程是监管机构的关键职能之一，它提供可靠的定性信息，以确保业务活动是按照监管要求、标准和良好实践进行。如果发现营运者活动中的偏差，监管机构应能利用适当的监管行动纠正这些偏差，提高核安全。为了取得客观和高质量的检查结果，监管机构应确保拥有足够的检查能力和经验丰富的人力资源，以覆盖所有安全领域。启动了 RER9152 号地区项目“增强核安全检查能力”，以协助欧洲和中亚国家通过检查和执法加强对核设施的监督。它提供了以下方面的能力建设活动：从核电厂的建造和调试到初步运行的检查和监督；在检查核设施和放射性设施期间进行面谈的方法；监管检查计划的一致性和基准；以及其他重要专题。这些能力建设活动促进了欧洲和中亚各国监管基础结构的进一步发展和加强。

283. 原子能机构于 2019 年组织了“侧重于首个核电厂建设监管监督经验教训的国家讲习班”，以支持土耳其核监管局发展对位于安卡拉的阿库尤核电厂项目的监管监督能力。该讲习班得到了通过 TUR9021 号项目“增强原子能管理局对新核电厂的建造、调试和运行进行监管监督的能力”提供的支助。

### F.4. 工作人员、患者和公众的辐射防护

284. 通过 RAF9059 号项目“按照新‘国际基本安全标准’的要求加强成员国医疗辐射防护方面的技术能力”提供的支助，一个关于患者辐射防护的电子学习课程被开发出来，并随后产生了国际影响。该课程由非洲放射学教授开发，2019 年推出了第一个模块“放射学技师的技巧和窍门”。该模块记录有 1283 人注册参加培训，并向完成课程的人颁发了 669 份证书。

285. 吉尔吉斯斯坦的监管基础结构正在通过 KIG9006 号项目“加强确保民众辐射防护和辐射安全的监管基础结构”得到改善。2019 年，对国家环境保护和生态安全监管中心的能力进行了强化，以支持制定和审查与辐射安全有关的法律以及批准和检查程

序。对具有监管职能的当局中的地位进行了修订和谋划，以避免空白和重复。此外，国家环境和技术安全监察局辐射和核安全司的五名监察员还接受了实际培训并制定了程序。最后，卫生部国家卫生流行病学控制司和国家肿瘤学中心获得了审查和评定申请人提交的核医学授权文件的知识，因为这是一项不久将在该国开始运作的新服务。该项目还为监管机构核实直线加速器屏蔽计算提供了支助，并帮助评定了建设自行核实直线加速器和其他设施屏蔽计算国家能力的培训和软件需求。

## **F.5. 运输安全**

286. 通过 AZB9010 号项目“加强运输中放射性物质的安全和安保立法”组织了一些科学访问，以便对阿塞拜疆监管机构的选定工作人员进行放射性物质安全运输所适用的核心监管过程方面的培训。土耳其监管局接待了这些科学访问，并提供了采访和讲座。访问者了解了放射性物质安全运输的监管要求、监管要求的实际执行、放射性物质安全可靠运输，并接受了基于个人工作职责和目标的深入培训。

## **F.6. 应急准备和响应**

287. 2019 年 5 月，在塞浦路斯政府主办的核或辐射应急医疗准备和响应地区讲习班上，来自欧洲地区 19 个国家的 31 名卫生专业人员接受了培训，该讲习班是通过 RER9151 号项目“更新和统一应急准备和响应计划”组织的。对参加者进行了培训，内容涉及如何从医学角度做好核或辐射应急的准备和响应。

288. 在 RLA9085 号项目“根据原子能机构的要求加强该地区最终用户/技术支持组织在辐射防护和应急准备和响应方面的能力”的框架内，开发了一个新的信息技术工具，用于对医疗和工业设施进行辐射安全评定。在 2019 年 10 月在墨西哥举办的医疗和工业设施安全评定地区培训班上，对安全评定工具包作了介绍。将根据用户在该地区培训班上的反馈对安全评定工具包进行改进，然后于 2020 年在整个地区广泛分享。

## **F.7. 放射性废物管理、退役和环境治理**

289. 新加坡国家放射化学实验室成立于 2017 年，2018 年初开始运作。通过 SIN9025 号项目“加强辐射防护和辐射监测能力（第二阶段）”，新加坡获得了原子能机构的技术援助，以建设其利用放射化学分析环境样本的能力。所提供的支助包括一项关于环境取样和分析的团组进修，以及关于应急准备和响应的团组科学访问。还向该国派遣了专家工作组，就发展放射性污染废物贮存场址提供技术援助。新加坡现已设立了一个由专职科学官员组成的核心小组，以维持和进一步加强其加强国家辐射防护和监测能力的努力。

290. 通过 IRQ9011 号项目“以前核设施和场址的退役和恢复（第二阶段）”，原子能机构为伊拉克政府分析来自被摧毁的 IRT-5000 研究堆的特征数据提供了帮助。2019 年 6 月的一次技术会议为监管机构和营运者进行必要的反应堆退役规划提供了必要的技术支持和指导。

291. 11月，在 RER9143 号项目“增强放射性废物管理能力”的框架内，在俄罗斯联邦莫斯科组织了一次关于氦类设施管理决策方法的讲习班。讲习班涵盖了与研究机构放射性废物处置的以往实践和老旧设施有关的所有活动，这些活动需要许可证审批，应当进行安全评定，并应拟订和审查安全论证文件。讲习班期间审议了管理此类老旧设施（包括氦类设施）的各种方案和决策方法。

292. 白俄罗斯、俄罗斯联邦和乌克兰三国正在通过 RER7010 号项目“改进受切尔诺贝利来源放射性物质影响的陆地和淡水环境的治理和管理”获得支助，以长期管理受切尔诺贝利影响地区受污染的陆地和淡水环境。该项目对专家们进行了陆地和淡水环境中受污染物质长期管理的国际要求和国家实践方面的培训。它还使人们能够比较关于在受放射性污染的领土上安全生活的公众宣传实践和关于因使用受污染木材而产生的



放射性物质的管理实践。受影响国家还得以交流和审查各自改进场址治理和管理的国家经验和现行实践，从而编写了关于切尔诺贝利事故后果的材料，并在现有在线资源（[chernobyl.info](http://chernobyl.info) 和维基百科文章）中分享。

2019年10月在维也纳举办的切尔诺贝利事故影响地区陆地和淡水环境受污染物质管理的国际要求和国家实践培训班参加者。（照片来源：A. Radin/俄罗斯造林和林业机械化研究所）

293. 在 RER9146 号项目“增强成员国规划和实施退役项目的的能力”下，欧洲和中亚成员国规划和执行小型设施退役项目的的能力正在得到支持。2019年，作为这些设施退役准备工作的一部分，来自该地区的青年专业人员接受了小型医疗、工业和研究设施放射性表征方面的培训。该项目还为讨论和交流这类设施退役规划方面的信息、知识和经验教训提供了一个平台。

294. 2019年，RER9150 号项目“加强以基于倡议和潜在协同作用的风险最小化高效实施大型执行中退役项目和废物管理的能力”帮助加深了决策者对项目管理在实施退役项目中的作用的理解。就利用质量管理体系改进放射性废物处理中心的业务程序分享了最佳实践，并交流了该地区的经验。该项目为交流关于对核设施内受事故后果影响的地区或高污染程度或高剂量率地区进行表征的经验提供了支助。此外，它还为讨论如何选择适当的技术来处理具体的废物流（包括问题废物和遗留废物）提供了支助。在根据多指标分析选择大型部件和结构（包括超铀污染）去污技术的开发、实施和决策过程中，参项专家的知识 and 技能也得到了提高。



科兹洛杜伊核电厂 1 号至 4 号机组涡轮机大厅的拆除活动接近完成，保加利亚科兹洛杜伊，2019 年 11 月。（照片来源：保加利亚国家放射性废物公司）

295. 为了保护公众和环境免受电离辐射的潜在不利影响，SRB9005 号项目“建立小型设施的放射性废物处理和弃用放射源整备基准中心”帮助上市公司“塞尔维亚核设施”对放射性废物处理和弃用密封放射源整备采取了更安全、更有保障的方案。对当地工作人员进行了准备、安装和使用弃用密封放射源移动整备装置的培训，并为移动装置的设计、一般安全评定的准备和移动装置许可证的准备提供了专家支助。由于这一援助，两个移动装置得到了升级：一辆轻型商用车用作电离室烟雾探测器的移动拆卸装置，一个升级的标准化组织集装箱用作三类至五类弃用密封放射源的移动整备装置。

296. 多年来，不适当地贮存在氦类设施中的遗留放射性废物一直是摩尔多瓦共和国政府的一个关切事项。2017 年，“国家放射性废物管理战略”获得批准，其中纳入了建立相关的退役基础设施和规划退役活动。MOL9008 号项目“建设退役、治理和放射性废物管理过程中的业务和制度性能力”侧重于设计用于退役的基础设施、规划退役和治理活动、提高安全论证文件和安全评定发展的业务能力，以及加强放射性废物的表征能力。在项目执行期间，制定了摩尔多瓦共和国放射性废物安全管理所需的若干工作说明，即封闭近地表氦类处置设施详细退役和治理计划的制订；贮存基础设施的设计规划；摩尔多瓦废物管理组织质量管理体系的制订和实施；以及开展使用遗留和放射性废物最终处置系统的预可行性研究。此外，还组织了营运者和监管者代表的一些个人培训（进修和科学访问），以收集制定详细的退役和治理计划所必需的信息。

297. 通过 TUR9021 号项目“增强原子能管理局对新核电厂的建造、调试和运行进行监管监督的能力”进行了两次专家工作组访问，以讨论放射性废物管理条例草案的审查结果。一读的主要目的是检查条例草案的全面性，以及是否在系统地使用术语。就改进监管办法和条例特别是在选址、调试、改造等领域提出了审查意见。

298. BYE9024 号项目“控制火灾对切尔诺贝利事故禁区 and 毗邻领土上白俄罗斯场址的公众和环境的影响”正在支助实施一个侧重于切尔诺贝利核电站禁区白俄罗斯部分内森林火灾影响的环境监测系统。原子能机构征聘的专家为对口方研究机构发展环境监测系统和对严重污染地区的森林火灾和污染木材的使用进行影响评估提供了支助。2019 年在霍伊尼基为该地区发生森林火灾时将作出反应的实验室工作人员举办了一个国家培训班。此外，在俄罗斯联邦和乌克兰对高级工作人员进行了评估森林火灾影响和发展森林火灾影响宣传网络的培训。此外，还通过该项目提供了一个设备齐全的流动实验室以及环境监测设备。

299. UKR9037 号项目“制订退役和环境治理战略和开展能力建设以促进原铀矿开采和生产场址的治理和退役”旨在为乌克兰铀矿开采和生产设施的退役和治理建立健全的基础设施。国有企业“VostGOK”的斯莫林斯卡矿目前正在开发瓦图廷斯科铀矿床，预计到 2020 年年底将停止作业。在这一阶段，该设施将需要退役并对场址进行治理。在该项目框架内，2019 年组织了一次关于利益相关方参与斯莫林斯卡矿治理工作的讲习班。两名专家与 VostGOK 公司和地方政府当局合作，制定了一项宣传战略草案，内容涉及与公众接触的技巧（例如就辐射安全而言）、关闭矿井的社会影响以及有关各方的作用和责任。此外，讲习班期间还制定了工业场址环境参数（大气、地下水、地表水、土壤）的场址特定标准，并制定了放射性调查方法。目前正在落实讲习班提出的建议和汲取的经验教训。

300. 通过 ROM9037 号项目“支持放射性废物和乏燃料管理”，罗马尼亚获得了执行一个近地表处置库项目的能力建设支助。该处置库将存放切尔纳沃德核电厂运行产生的短寿命放射性废物。随着近地表处置库废物接受标准的制定，2019 年达到了一个重要里程碑。

## **G. 核知识发展和管理**

301. 人力资源发展是非洲地区的一个优先事项。要成功地执行与核技术有关的计划，就需要通过在职和学术计划培训技术熟练的中级人员，如工程师和技术人员。这将有助于有效运作和利用非洲现有和未来的设施，并帮助成员国最大限度地和平利用核科学技术促进其社会经济发展。

302. 知识的积累、汇集、维护、分享、保存和利用对于亚洲及太平洋地区的成员国非常重要，特别是在获得核电计划和应用其他核技术所需的必要技术专门知识和能力方面。亚洲及太平洋技术合作计划与成员国合作，通过为成员国建立交流知识的平台，促进核科学和培养对核科学技术的兴趣，包括中学生对核科学技术的兴趣，维持和保存核知识的机构记忆。

303. 在欧洲和中亚，技术合作计划支持发展、维持和交流四个主题领域的知识和技术专长：核与辐射安全，包括核装置安全、辐射防护、核或辐射应急准备和核安保；核能，包括核电和燃料技术、废物技术、退役和核科学；人体健康，包括核医学、放射治疗、医学成像和医用物理学；以及同位素和辐射技术应用，包括环境、农业和工业应用。

304. 在拉丁美洲和加勒比地区，正在继续努力促进核科学技术领域青年专业人员的教育和培训。参项国家开发并在拉丁美洲核技术教育网框架内传播的创新工具对于吸引和培训新一代核科学家至关重要。原子能机构还继续加强国家核研究机构的战略管理和可持续性。此外，地区计划强调所有活动中的两性平等，并为核部门的青年女性提供发展机会。

### **G.1. 能力建设、人力资源发展和知识管理**

305. 2019年6月，通过RAF0052号项目“支持核科学技术领域的人力资源发展（非洲地区核合作协定）”提供的支助，在摩洛哥马拉喀什举行了第二次副校长和地区教育和培训机构的代表地区会议。这次会议与摩洛哥国家核能、科学和技术中心合作主办，讨论了与非洲大学合作的领域，以期增加非洲接受核科学技术培训的毕业生和研究生人数。在地区会议期间，世界银行、联合国教育、科学及文化组织、世界科学院、非洲大学协会的代表和非洲各大学的副校长讨论了促进在非洲有效和成功地实施毕业生和研究生学术计划的战略伙伴关系。与会者还商定采取行动，与原子能机构合作，通过三明治博士进修计划和该地区的其他计划，努力培训足够数量的下一代非洲核科学技术领导人。通过该地区项目，13名候选人（其中九人来自最不发达国家，五人是女性）获得了三明治博士进修培训机会，以便在一所外国大学开展博士研究工作。



非洲各大学的副校长和地区教育和培训机构的代表在 RAF0052 号项目下举行会议，审查解决非洲人力资源发展需要的方法。（照片来源：M. Edwerd/原子能机构）

306. 通过 RAS0080 号地区项目“促进国家核研究机构的自力更生和可持续性”，原子能机构正在协助亚洲及太平洋地区各成员国将核科学技术纳入其国家发展计划的主流。

307. 在欧洲地区，在 RER0043 号地区项目“加强欧洲核安全和辐射安全组织的能力建设活动以促进设施的安全运行”的框架内，2019 年开展了确保核与辐射设施安全运行的能力建设活动。举办的一项活动是地区核与辐射安全领导短训班，目的是使初级和中级管理专业人员能够在各自的组织中学习和应用安全领导能力概念。参加者增强了在核和放射性工作环境中领导人们的能力，这些工作环境具有内在的复杂性，而且往往存在相互竞争的考虑因素。该短训班的主要成果之一是提高了参加者在日常和紧急情况下就安全问题有效参与和建设性地影响他人的能力。

308. 在捷克共和国，核知识发展是一个优先事项，因为对核工作人员的需求日益增加，同时有经验的工作人员也日益老龄化。通过 CZR0009 号国家项目“加强核能和平利用相关领域的人力资源能力、核知识、技能保存及知识和专门知识的补充性扩大”提供了培训机会，目的是确保核领域机构和服務的安全、可持续和可靠运作。2019 年实现了三项进修，使青年专业人员能够在国外研究机构提高技能。在完成进修后，毕业生得以在捷克共和国的研究机构中运用他们的新知识和实际经验。

309. 通过 RLA0057 号项目“加强核教育、培训、宣传和知识管理”，原子能机构向拉丁美洲核技术教育网提供了支助。该项目为保护、推广和共享核知识以及促进拉丁美洲地区在教育、健康、工业、农业、政府、环境和采矿业等领域的核知识转让作出了重要贡献。该网络还致力于向公众传播核技术的好处，以激发一代代年轻人对核技术的兴趣。2019 年 7 月，拉丁美洲核技术教育网的代表在维也纳与其他地区教育网络的代表一道，分享了最佳做法，并加强了跨地区合作。

310. 在 RLA0057 号项目的框架内，拉丁美洲核技术教育网制定了一个多媒体教育计划（NUCLEANDO），为中小学教师配备教学工具和资源，使他们能够以积极和创新的方式

式将核与同位素科学纳入其课程，并清楚地向一代代青年人展示和平应用核技术的好处。NUCLEANDO 计划于 2019 年 7 月在圣何塞作为试点课程首次推出，以展示该计划对哥斯达黎加教育工作者的适用性。计划于 2020 年初在智利和乌拉圭举办更多课程，目的是到 2021 年最终鼓励和扩大 25 万名青年学生对核科学技术的参与。通过此项目资助该地区七名参加者参加了阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心 2019 年 8 月在意大利的里雅斯特主办的第 15 期核知识管理短训班。此培训面向目前或将来在核知识管理方面发挥领导作用的青年专业人员。



左图：在 2019 年 7 月哥斯达黎加圣何塞培训师培训期间，科学教师使用 NUCLEANDO 教材。（照片来源：E. Genini/原子能机构） 右图：中学生在 NUCLEANDO 教材经过改编以适应国家课程后使用该教材进行学习。（照片来源：A. Morales Campos/格拉维利亚斯中学，哥斯达黎加德桑帕拉多斯）

311. 2019 年 4 月，在 RLA9083 号项目“加强核电厂寿期管理和安全文化实践”的框架内，对核电力公司（巴西安格拉）进行了一次知识管理援助访问。原子能机构的这项综合服务旨在协助成员国维护和保存核组织的知识。知识管理援助访问审查了核电力公司有利于长期运行的既定知识管理实践，并向该组织提供了关于进一步改进的专家意见。制定了一项具体的行动计划，以便通过改进核知识管理系统向核电力公司提供支助。继这一举措取得成功，阿根廷和墨西哥的核电厂也都表示有兴趣进行类似的工作组访问，以改进其核知识管理实践。

## 附件二

### 技合计划活动领域<sup>34</sup>

<b>核知识发展和管理</b>
能力构建、计划知识管理与促进成员国间合作（01） 建立国家核法律基础结构（03）
<b>工业应用/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） 核仪器仪表（33）
<b>能源</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>
癌症综合防治（25） 辐射肿瘤学用于癌症管理（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>安全和安保</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>34</sup> 2020年为“原子能机构2022—2023年技合计划”作了更新。活动领域编号在括号内给出。



# IAEA

国际原子能机构  
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)

