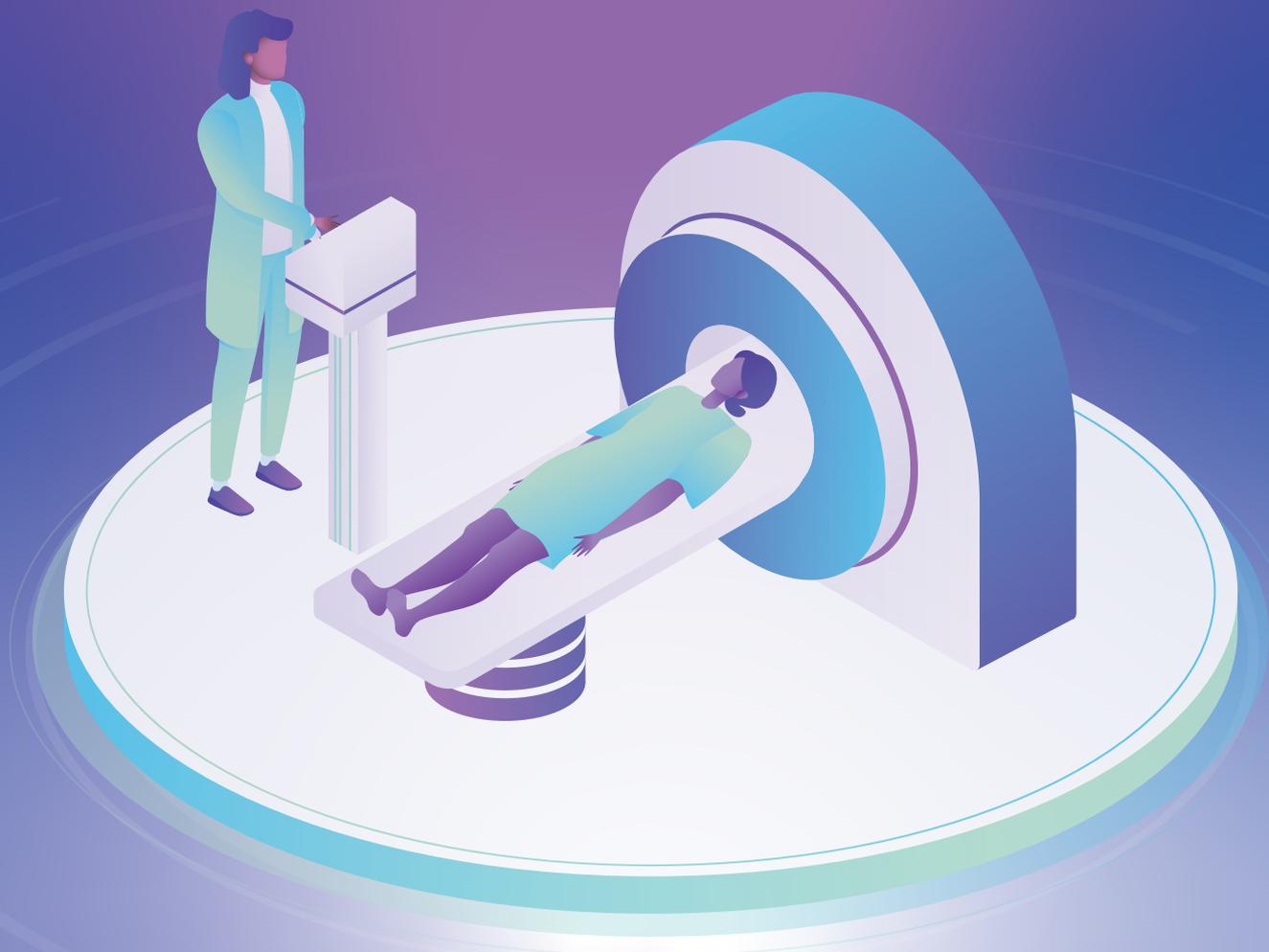


IAEA BULLETIN

国际原子能机构通报

国际原子能机构旗舰出版物 | 2022年2月 | www.iaea.org/bulletin



全民癌症护理

希望之光：为所有人带来癌症护理的新举措，第4页

希望之路：关于建立癌症中心的导则，第8页

释放伙伴关系和创新融资的力量，改善癌症护理的可及性，第10页



《国际原子能机构通报》

主办单位

国际原子能机构新闻和宣传办公室

地址： 维也纳国际中心

PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

电话： (43-1) 2600-0

电子信箱： iaebulletin@iaea.org

执行编辑： Michael Amdi Madsen

编辑： Miklos Gaspar

设计制作： Ritu Kenn

《国际原子能机构通报》可通过以下网址在线获得：

www.iaea.org/bulletin

《国际原子能机构通报》所载的原子能机构资料摘录可在别处自由使用，但使用时必须注明出处。非原子能机构工作人员的作品，必须征得作者或创作单位许可方能翻印，用于评论目的的除外。

《国际原子能机构通报》任何署名文章中表达的观点不一定代表原子能机构的观点，原子能机构不对其承担责任。

封面：

国际原子能机构

请关注我们



国际原子能机构（原子能机构）的使命是防止核武器扩散和帮助所有国家特别是发展中国家从核科学技术的和平、安全和可靠利用中受益。

1957年作为联合国下的一个自治机构成立的原子能机构是联合国系统内唯一拥有核技术专门知识的组织。原子能机构独特的专业实验室帮助向原子能机构成员国传播人体健康、粮食、水、工业和环境等领域的知识和专门技术。

原子能机构还作为加强核安保的全球平台。原子能机构编制了有关核安保的国际协商一致准则出版物《核安保丛书》。原子能机构的工作还侧重于协助最大限度地减少核材料和其他放射性物质落入恐怖分子和犯罪分子手中或核设施遭受恶意行为的风险。

原子能机构安全标准提供一套基本安全原则，反映就构成保护人和环境免受电离辐射有害影响所需的高安全水平达成的国际共识。这些原子能机构安全标准的制定针对服务于和平目的的各种核设施和核活动，以及减少现有辐射风险的防护行动。

原子能机构还通过其视察体系核查成员国根据《不扩散核武器条约》以及其他防扩散协定履行其将核材料和核设施仅用于和平目的的承诺情况。

原子能机构的工作具有多面性，涉及国家、地区和国际各个层面的广泛伙伴的参与。原子能机构的计划和预算通过其决策机关——由35名理事组成的理事会和由所有成员国组成的大会——的决定来制订。

原子能机构总部设在维也纳国际中心。外地和联络办事处设在日内瓦、纽约、东京和多伦多。原子能机构在摩纳哥、塞伯斯多夫和维也纳运营着科学实验室。此外，原子能机构还向设在意大利的里雅斯特的阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心提供支持和资金。

确保所有人都能得到癌症护理

文/国际原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西

癌症夺去了太多人的生命，特别是在发展中国家。我们的新倡议“希望之光”旨在通过支持建立和扩大放射治疗服务、医疗成像和核医学来改变这一状况，重点关注完全缺乏放射治疗设施和需要扩大放射治疗设施的20多个原子能机构成员国。

仅在2020年，新发病例就超过1900万例，死亡病例达1000万例，预计到2040年，全球癌症负担将增加到每年有3000万例新发病例和1630万例死亡病例。这种疾病给中低收入国家带来最沉重的负担，预计70%以上的癌症死亡发生在这些国家。

在非洲，癌症死亡人数比疟疾和结核病死亡人数的总和还要多，它承担了过多的负担。随着非洲人口的增长和经济发展提高预期寿命，癌症病例将增加。这就是为什么我在今年的“世界癌症日”在非洲联盟发起“希望之光”，以及为什么参与该倡议的首批国家来自非洲。

据估计，一半的癌症患者在某个阶段需要接受放疗，而在诊断能力较差的国家，有此需要的比例高得多，在这些国家，癌症往往在晚期才被发现。不幸的是，中低收入国家一半以上的人口，包括70%的非洲人，都没有机会接受放射治疗。在完全缺乏放射治疗设施和训练有素人员的国家，

这种情况最为严重。这种不平等的负担是不可接受的，缩小非洲的癌症护理差距必须成为优先事项。

六十年来，原子能机构一直在与癌症作斗争中发挥关键作用。我们提供服务，支持成员国确保癌症治疗质量保证和改善国家癌症控制计划。原子能机构是放射治疗、核医学和诊断成像的知识中心，并在全球范围内帮助促进对癌症保健工作者的培训。我们召集癌症专家加快癌症解决方案的创新，并支持各国获得对诊断和治疗癌症至关重要的设备。

但是，解决日益严重的全球癌症负担需要 we 和国际社会加强努力。预计到2040年，非洲每年的癌症病例将翻一番，死亡率比全球平均水平高出近三分之一。

“希望之光”将加强国家癌症控制计划，并在没有这种拯救生命的技术和知识的国家建立第一个放射治疗中心。我们的倡议将有助于发展和扩大基础设施和能力，以及支持创新和制定可持续癌症解决方案。最后，“希望之光”将加强国际合作，通过建立地区专门知识“支柱中心”，使发展中国家能够相互支持。

今天，数以百万计的受癌症影响的人生活在没有任何治疗希望的情况下。通过“希望之光”，我们决心改变这种状况。



“今天，数以百万计的受癌症影响的人生活在没有任何治疗希望的情况下。通过‘希望之光’，我们决心改变这种状况。”

—国际原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西



(图/国际原子能机构)

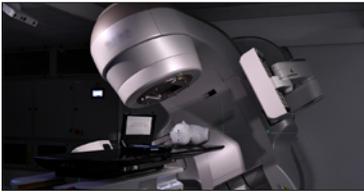




1 确保所有人都能得到癌症护理



4 希望之光
为所有人带来癌症护理的新举措



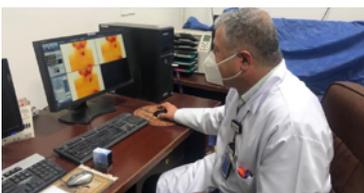
8 希望之路
关于建立癌症中心的导则



10 释放伙伴关系和创新融资的力量，改善癌症护理的可及性



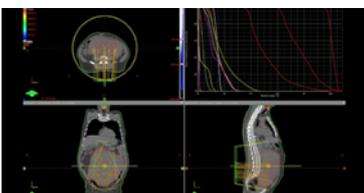
12 国际原子能机构联手为癌症护理教育提供创新和可持续解决方案



14 南南合作
促进可持续的抗癌解决方案



16 为非洲癌症护理建立放射性药物可持续性



18 创新浪潮中的放射治疗



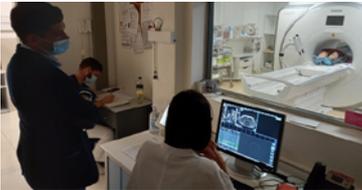
20 新冠肺炎大流行期间癌症控制的数字化



22 尼日尔首个公共放射治疗中心启用



24 蒙古准确瞄准女性癌症



26 乌拉圭采取果断行动扭转癌症发病率和死亡率高的局面



28 巴拉圭改善筛查和治疗以解决癌症问题

29 质量保证

剂量学审核促进安全有效的放射治疗

世界观点

30 全球癌症议程

文/谭德塞

32 改善获得放射治疗的机会

与国际原子能机构合作抗击癌症

文/塞内加尔卫生和社会行动部

国际原子能机构最新动态

33 新闻

36 出版物

希望之光

为所有人带来癌症护理的新举措

文/Lisa Berthelot

全球癌症状况

癌症的存活机会在很大程度上取决于你生活在世界的哪个地方。对于中低收入国家的许多人来说，仍然缺乏获得拯救生命的诊断和治疗服务的机会，这些服务往往会增加癌症诊断后的生存机会。

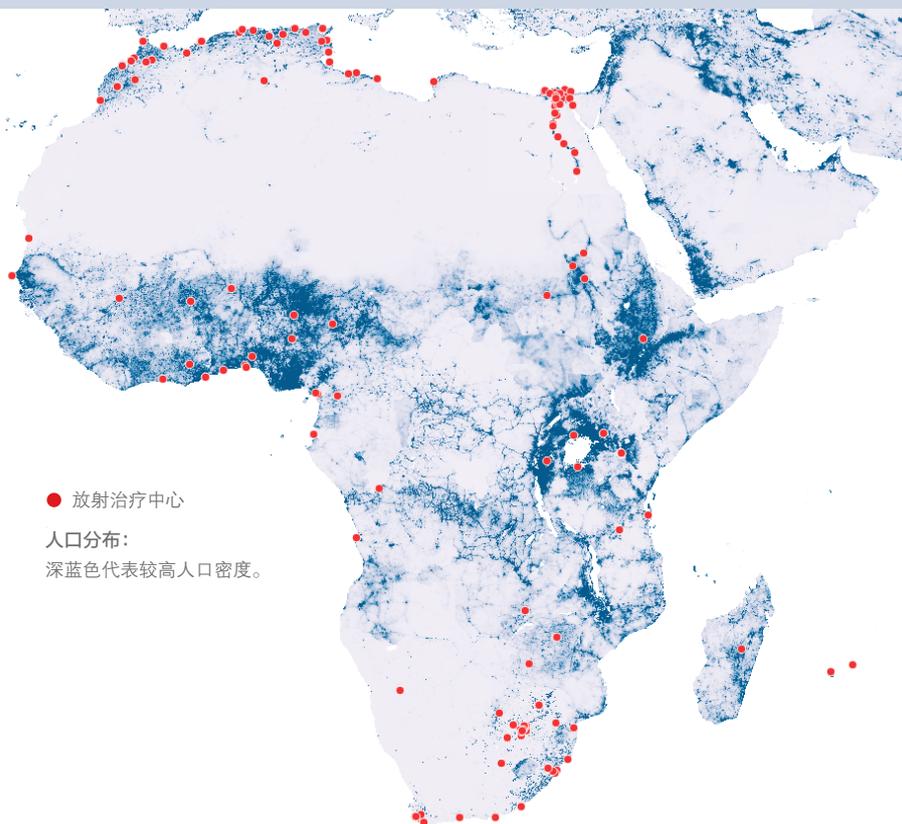
在没有放射治疗设施和人员培训的国家，缺乏获得治疗机会的情况最为严重。放射治疗被认为是治愈和缓解癌症的一个重要工具，是治疗一半以上的癌症患者的基础。然而，非洲超过70%的人口无法获得放射治疗，而其他地区在获得治疗方面也存在巨

大差距。全球用于癌症的支出中只有5%用于中低收入国家，而据估计，到2030年，70%的癌症死亡将发生在这些国家。原子能机构的一项新倡议“希望之光”正在着手改变这种状况，并帮助中低收入国家增加获得癌症护理的机会。

所有癌症中超过三分之一是可以预防的，一些最常见的癌症（包括宫颈癌、乳腺癌、头颈癌和结直肠癌）如果早期发现并得到适当治疗，是可以治愈的。

国家癌症政策和计划如果构思和实施得当，将有助于减少癌症负担，并改善对癌症患者及其家庭的服务，无论国情如何。

非洲70%以上的人口无法获得放射治疗。



癌症控制综合方案

癌症控制依靠循证研究来减少患癌症、经历癌症相关并发症和死于这种疾病的人数。这种方案可能复杂、昂贵和耗时，但如果实施得当，它可以有助于各国有效地减少癌症负担，并延长确诊患者的预期寿命（关于全面控制癌症的要求及其支持方式的详细情况，见第7页信息图表）。

六十多年来，原子能机构一直支持各国引进核技术诊断和治疗癌症。原子能机构通过其技术合作计划为培训放射医学专业人员提供长期进修机会，提供技术咨询服务，采购诊断和治疗设备，支持辐射安全，进行质量保证，以及出版报告和导则（关于建立癌症中心的导则，见第8页）。这些努力有助于满足世界各地对安全、有效和可持续的放射学、核医学和放射

治疗服务日益增长的需求。

对受援国的援助是通过与世界卫生组织（世卫组织）、国际癌症研究机构（癌症研究机构）等国际伙伴密切合作提供的。原子能机构还通过促进国家间的合作和利用技术先进国家的能力，发挥每个地区的能力。

2022年，原子能机构寻求进一步整合其广泛的专门知识，以帮助在癌症诊断和治疗方面最需要支持的国家。这意味着将技术和研究项目的实施、核安全、资源调动、质量保证服务、工作组访问以及原子能机构的召集和协调作用结合起来。

一种新的希望形式

随着原子能机构发起支持中低收入国家癌症护理转型的新努力，在承诺和能力的支持下，希望成为驱动

力。惊人的癌症统计数据，加上强大的国际支持能力，促使原子能机构开创了“希望之光”倡议，其目的是协助中低收入国家满足其引进和提高放射治疗能力以及建立癌症护理队伍的迫切需要。

“希望之光”将支持可持续、全面地引进或扩大放射治疗，并将包括对地区“支柱中心”和创新的支持。

对于放射治疗设施有限或没有放疗设施的国家，将支持其建立第一个放射治疗中心，或扩大放射治疗和诊断成像能力，以惠及更多的人口。这些决定是在与相关成员国密切磋商后，根据其确定的需求作出的。

“希望之光”倡议将包括以可持续性为重点的项目，以支持建立或加强辐射安全立法和基础结构，并提供质量控制、指导、培训和设备。为了以

“通过‘希望之光’，原子能机构将继续支持各国提高其更好地诊断、分期和治疗癌症的能力，并将支持全球研究、教育和创新。”

—原子能机构人体健康司司长May Abdel-Wahab



“‘希望之光’的目标是将包括成员国、私营部门、发展机构和金融机构在内的全球合作伙伴联合起来，以支持各国建立放射治疗中心和扩大现有能力。”

—原子能机构“治疗癌症行动计划”司司长Lisa Stevens

强有力和有针对性的方式开始，“希望之光”最初将侧重于根据国家能力、需求和承诺，优先考虑数量有限的影响大、成本效益高和可持续的干预措施。

“原子能机构拥有知识、工具和专长，可以帮助各国利用放射治疗等核技术解决癌症和挽救生命。”原子能机构人体健康司司长May Abdel-Wahab说，“通过‘希望之光’，原子能机构将继续支持各国提高其更好地诊断、分期和治疗癌症的能力，并将支持全球研究、教育和创新。”

原子能机构还将通过协调研究项目，以及通过教育基础设施和对支柱中心的支持来支持创新。这些中心几十年来一直提供专家和支持质量保证培训以及原子能机构进修人员培训。

原子能机构将继续帮助各国创建技术上可行的文件，这些文件可以提交给金融机构，以确保获得更多资金（见第10页）。原子能机构还将促进与包括各国政府、国际金融机构和私营部门在内的潜在捐助者建立伙伴关系。

“希望之光”的创建，将直接助力实现“2030年议程”和关于良好健康和福祉的“可持续发展目标3”，特别是关于减少非传染性疾病所致过早死亡的“具体目标3.4”。

来自世界各个角落的“希望之光”

为了成功启动该倡议，确保其可持续性并最大限度地发挥其影响，原子能机构正在调动更多的资源、宣传和合作机会。建设设施、购买设备和培训人员都需要资金。此外，还包括

每个国家两年的必要运行费用，以更好地支持可持续性。治疗癌症需要各种机器，包括模拟装置、钻机和直线加速器，以及将放射性同位素直接注入体内癌组织的设备。据估计，50%的癌症患者需要放射治疗。

“需要大量的资源来改善全球在获得拯救生命的癌症治疗方面的公平性。”原子能机构“治疗癌症行动计划”司司长Lisa Stevens说，“‘希望之光’的目标是将包括成员国、私营部门、发展机构和金融机构在内的全球合作伙伴联合起来，以支持各国建立放射治疗中心和扩大现有能力。”

原子能机构已根据各国的需求编制了三个不同的一揽子支持方案。每个一揽子方案包括机器、培训和地区“支柱中心”支持的最佳组合。这些中心将被指定为向周边国家提供培训和质量保证。创新是一揽子方案的重要组成部分，以确保资源用于扩大获得辐射医学的机会，包括让受援国的专家参与在线培训活动和专业讨论，并提高干预措施的成本效率和有效性。这些一揽子方案还将有助于推进发展优先事项（例如性别平等）、减少妇女和儿童在保健方面的不平等，以及加强教育和培训，从而促进社会经济包容。

为了保护患者、工作人员、公众和环境，需要辐射安全和核安保基础设施。作为这项多方面倡议的一部分，原子能机构还将支持在接受“希望之光”倡议援助的国家发展和加强安全和安保基础设施。

通过“希望之光”，原子能机构的全部专门知识将被整合起来，以支持各国利用放射医学诊断和治疗癌症——给它们一个战斗机会。

希望之光
全民癌症护理

改善癌症的全面控制和护理



为了改善癌症全面控制，国家卫生部必须考虑癌症的**优先事项**及其**卫生系统能力**，以提供可持续的计划。

考虑癌症连续体的所有领域



预防



早期诊断



筛查



诊断和分期



治疗



缓解



存活



监测

需要一个赋能环境

法律和政策框架



卫生政策和法律框架

例如，《国际卫生条例》和国内法



监管框架

例如，核安全和辐射防护

卫生系统的主要组成部分



设施



设备



人力资源



资金



供应



信息

还需要坚定的合作伙伴和支持者



国际组织



私营部门



资助机构



非政府组织

原子能机构

世界卫生组织、国际癌症研究机构、联合国开发计划署、联合国艾滋病规划署、联合国儿童基金会、联合国人口基金、联合国妇女署

例如，设备制造商和制药公司

例如，开发银行可能提供获得贷款或赠款的机会

例如，国际抗癌联盟和城市癌症挑战基金会



原子能机构“希望之光”倡议将在以下方面支持各国：

在中低收入国家建立首个放射治疗中心

培训员工队伍

采购设备

支持地区支柱中心

促进创新
(研究和教育)

希望之路

关于建立癌症中心的导则

文/Ramadan Faried Abbas Abdelaziz

根据国际癌症研究机构的数据，2020年，癌症导致近1000万人死亡，如果不采取重大行动，预计到2040年，新发癌症病例将上升至每年2900万至3700万例。应对这一挑战，以及癌症给个人、家庭、社会和卫生系统带来的巨大身心和经济负担，将需要建立更多的癌症治疗设施，并重新思考世界应对这一疾病的方式。

由原子能机构和世界卫生组织（世卫组织）联合编制的新的出版物《建立癌症中心：世界卫生组织-国际原子能机构框架》将有助于指导决策者、计划管理人员和临床护理提供者

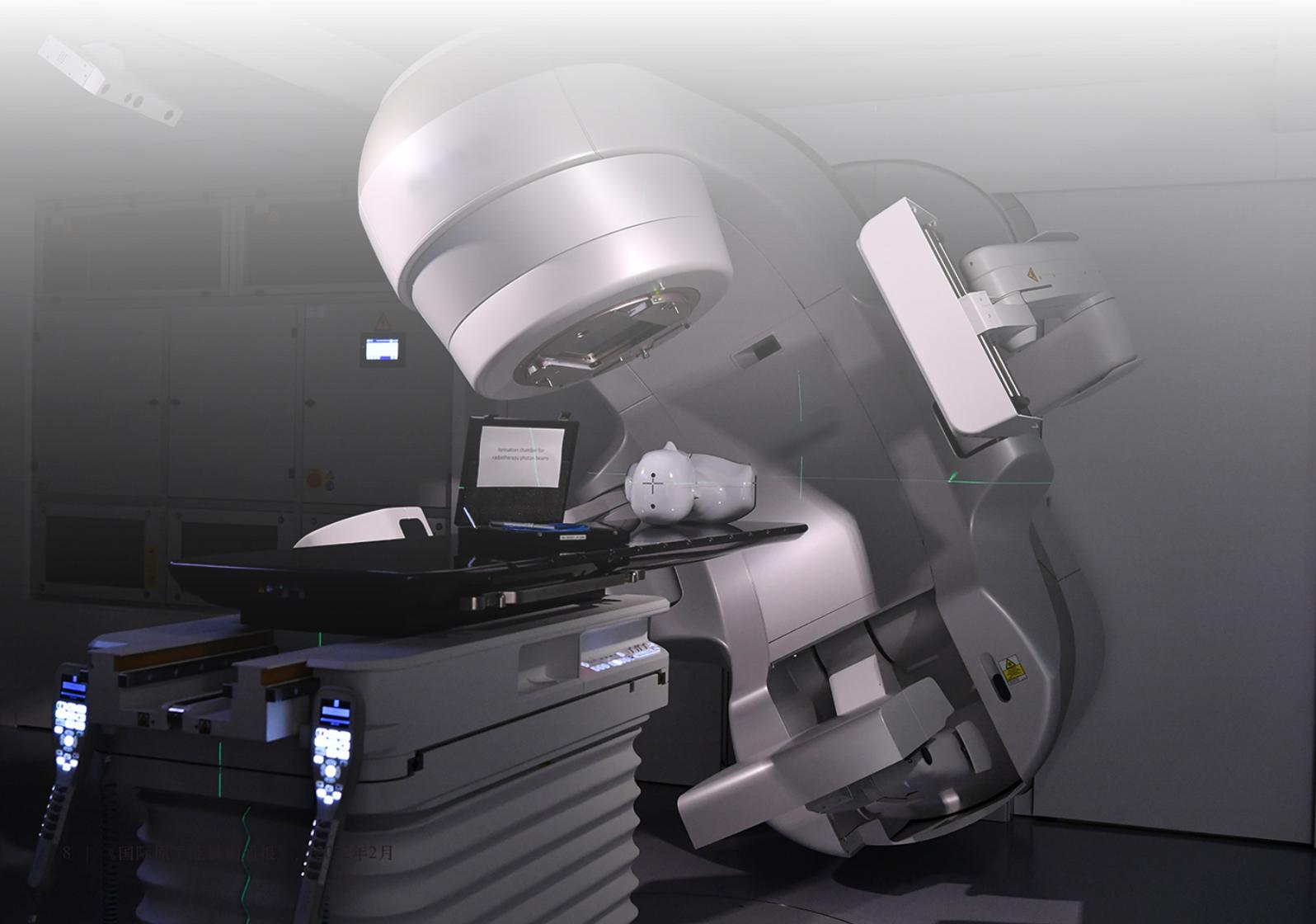
分阶段建立和发展癌症治疗设施。该导则文件支持已根据原子能机构-世卫组织联合出版物《国家癌症控制计划路线图：建立核医学、诊断成像和放射治疗服务的里程碑》制定的方案。

“世界正面临着日益严重的癌症流行病，而我们的癌症设施处于这场战斗的前线。”原子能机构人体健康司司长May Abdel-Wahab说，“该导则文件是规划实施癌症中心的一个宝贵工具，为在各个癌症中心内建立不同级别的癌症服务提供指导。最终目标是通过循序渐进的方式提高癌症服务水平，为具体服务提供背景和要求。”

她说，该导则旨在涵盖多学科癌

全世界只有26%的低收入国家拥有诊断癌症的公共部门病理学服务，其中只有30%的国家拥有癌症治疗服务。

（图/国际原子能机构）



症护理，并详细描述了肿瘤和支持性护理服务所需的基础设施、人力资源和设备。

应对癌症的设施

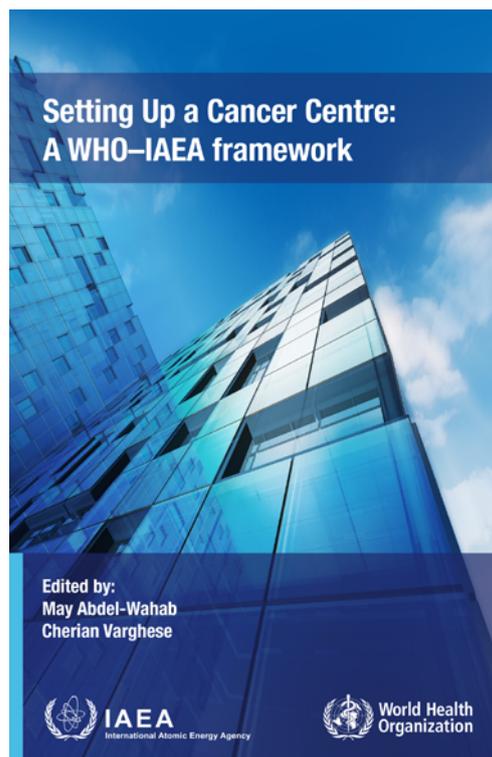
癌症中心是主要提供癌症护理的设施，但对于通过研究和教育创建和实施新的治疗证据也是必不可少的，并在一个国家内提供有关癌症的所有方面的指导。虽然世界各地对癌症中心的使用情况差别很大，但在制定癌症控制战略时，这类设施被认为是卫生保健系统的一个关键部分。

癌症中心可提供与癌症预防、诊断、多学科治疗、支持性护理、研究和教育有关的服务。提供这些服务的程度取决于当地的情况，而且这些服务在不断发展，以满足癌症负担的需求。

预防癌症和控制癌症负担的能力在国家之间和国家内部是不平等的。在卫生系统不发达和资源有限的国家，获得诊断和治疗的机会有限。此外，从预防到生存护理，在提供癌症服务方面存在重大缺陷。

例如，2019年，全世界只有26%的低收入国家报告拥有诊断癌症的公共部门病理学服务，而这些国家中只有30%拥有癌症治疗服务。然而，90%的高收入国家可以提供这种服务。

“这种能力不足的后果意味着癌症诊断过晚、癌症护理不理想、预后不良以及自费支出高。”世卫组织非传染性疾病预防和特别倡议协调员Cherian Varghese说，“其他后果包括未能实现全球目标，包括《预防和控制非传染性疾病预防全球行动计划》所概述的减少非传染性疾病预防所致过早死亡率。”



一份全面性导则

这份导则文件表明，增加癌症中心的能力应在更广泛的国家综合癌症控制规划背景下进行，并认识到与较高成本和集中服务相关的不平等现象可能会加剧。在向读者介绍癌症中心的背景信息时，本文件以一个宫颈癌患者的护理途径为例，展示了患者经历的典型流程。

该文件探讨了癌症中心的基本要素，讨论了建立这种中心的问题；患者护理途径；与诊断、分期、多学科和多模式治疗以及姑息和支持性护理有关的基础设施和设备要求；预防性肿瘤学和肿瘤学护理；信息系统、医疗记录和登记；教育、培训和研究；以及治理、行政管理、筹资、宣传、社区参与和伙伴关系。

释放伙伴关系和创新融资的力量，改善癌症护理的可及性

文/Luka Vukadinovic

多年来，乌兹别克斯坦一直在与日益严重的癌症负担作斗争。根据国际癌症研究机构“全球癌症观察”网站的数据，2020年，这种疾病导致2万多人死亡，预计到2040年，这一数字将几乎翻倍。然而，由于原子能机构及其伙伴的支持，这种情况可能很快会改变。

在原子能机构和伊斯兰开发银行之间的伙伴关系协定框架内，原子能机构向乌兹别克斯坦政府提供了支持，帮助其制定银行可担保文件——一份详细的可行性研究报告，用于成功获得伊斯兰开发银行8000万美元的优惠融资。这笔资金将支持乌兹别克斯坦政府努力在全国范围内提高肿瘤学服务的可及性和质量。

在过去的十年中，国际社会已经团结起来支持解决日益严重的癌症负担的政策，例如通过了2017年世界卫生大会核准的关于癌症预防和控制决议、加速消除宫颈癌这一公共卫生问题的全球战略和全球儿童癌症倡议。然而，这些战略尚未获得最初希望的实施资金，以成功对抗日益沉重的非传染性疾病。

根据华盛顿大学卫生计量与评价研究所的数据，在全球范围内，包括癌症在内的所有非传染性疾病加起来，仅占2000年至2018年期间分配给卫生领域的发展援助的2%。这意味着癌症得到的资金份额微乎其微，而这些资金往往被用于预防和筛查计划，因为它们具有成本效益。因此，诊断和治疗的资金仍然严重不足，目前，有23个国家仍然完全缺乏放射治疗设

施。新冠肺炎大流行进一步加剧了这一问题，因为捐助方正将他们的努力和资源用于应对大流行病，而大流行病也对全世界其他卫生服务，包括癌症护理，产生了不利影响。

“这就是为什么伊斯兰开发银行等国际金融机构成为发展中国家的主要资金来源，它们的支持从未如此关键。”原子能机构“治疗癌症行动计划”资源调动处处长Cindy Kremer说，“当涉及癌症护理和提供基本设备和基础设施，例如放置放射治疗机器的掩体时，尤其如此。”

Kremer说，此类投资的大量资金很少通过赠款提供，因此原子能机构正与伊斯兰开发银行密切合作，通过涉及私营部门的多利益攸关方混合融资结构为发展中国家提供资金。

然而，这项工作并没有就此停止。Kremer说，为了满足日益增长的资金需求和最大限度地发挥新“希望之光”倡议（见第4页）的影响，原子能机构正在采取步骤，与其他金融机构制定类似的合作模式，并与私营部门和慈善组织扩大现有伙伴关系和建立新的伙伴关系。

充分利用私营部门的资金和专门知识

Kremer解释说，私营部门是原子能机构的一个战略发展伙伴，提供专门知识以及创新工具、技术和资源，这些对加强原子能机构在当地的影响至关重要。在过去的几年里，原子能机构与领先开发和提供癌症护理解决方案的公司建立了伙伴关系。

“这就是为什么伊斯兰开发银行等国际金融机构成为发展中国家的主要资金来源，它们的支持从未如此关键。当涉及癌症护理和提供基本设备和基础设施，例如放置放射治疗机器的掩体时，尤其如此。”

—国际原子能机构“治疗癌症行动计划”资源调动处处长Cindy Kremer

例如，在这方面，原子能机构与瓦里安医疗系统公司长期合作，帮助世界各地的医院提供更精确的放射治疗剂量，并培训医护人员。通过这种伙伴关系提供的设备帮助原子能机构扩大了其剂量学服务，包括电子束审核。这些审核服务现每年涵盖300多家医院，有助于确保用于治疗患者的剂量足够高而有效，但不会太高而造成不应有的伤害。

这类质量保证计划有助于确保癌症患者得到安全和有效的放射治疗。塞浦路斯银行尼科西亚肿瘤中心的放射治疗医学物理师Lora Ioannou和Stefani Stefanou多年来一直依靠原子能机构对其医院的光子束进行剂量学审核。Ioannou说：“我们欢迎纳入电子束审核，这样我们就能够确认我们向接受电子束治疗的患者所提供剂量的准确性。”

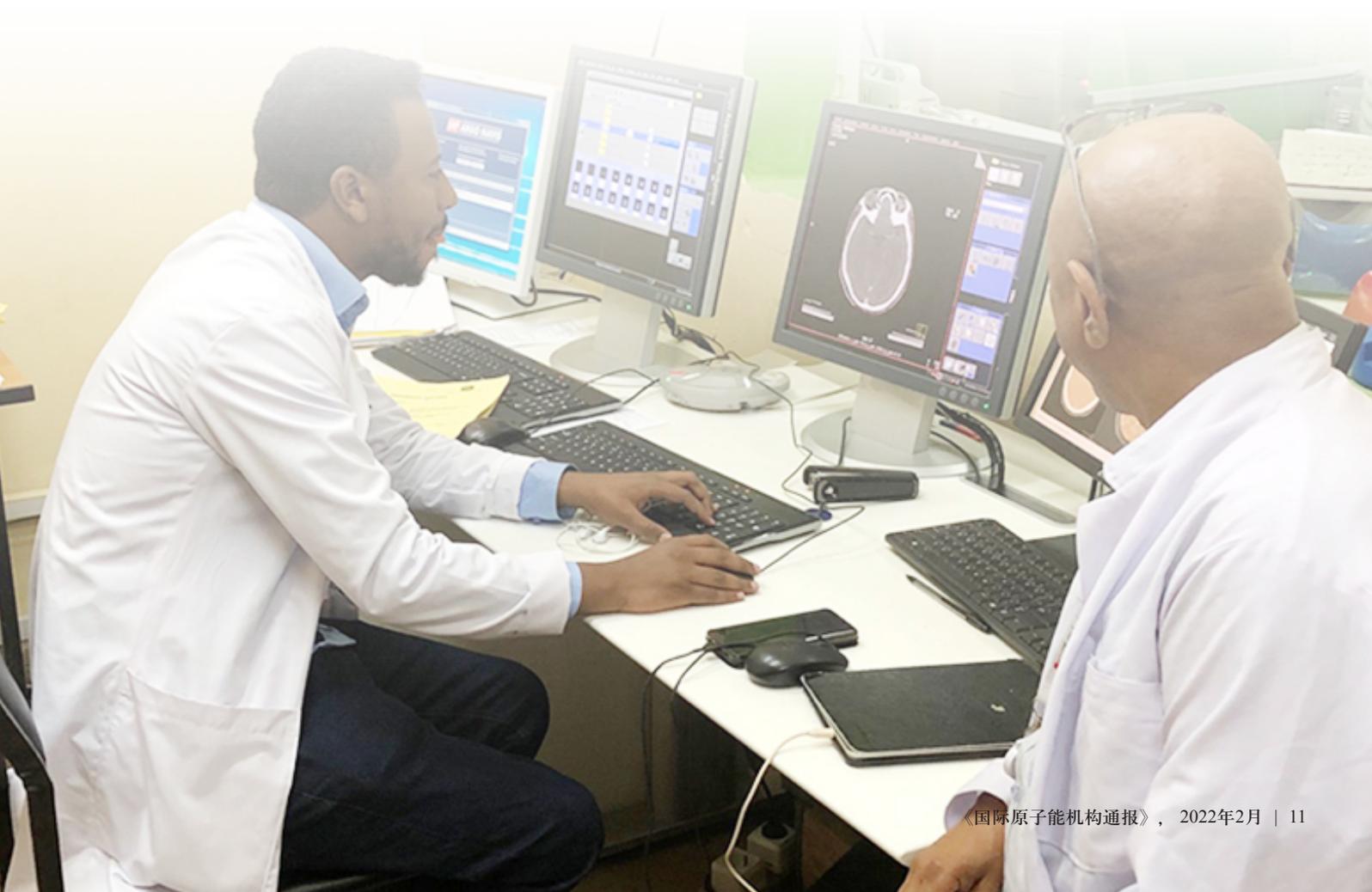
同样，原子能机构最近与全球获得癌症护理基金会建立了合作关系。

该基金会是一个领先的癌症护理组织，在工业界和学术界拥有广泛的合作伙伴网络，在中低收入国家提供肿瘤学教育计划。这种战略联盟通过现场教学课程加强对癌症护理专业人员在核医学和放射治疗方面的培训，并使原子能机构能够利用私营部门的专业知识为整个发展中国家的大量患者提供最先进的护理。

“全球获得癌症护理基金会站在第一线，为医疗专家提供挽救生命的癌症治疗教育，并在整个发展中国家创造获得放射治疗的机会。与原子能机构一起，我们能够向癌症护理专业人员提供他们所需的教育和工具，以拯救生命。”全球获得癌症护理基金会执行董事兼首席执行官Tonya Steiner说。然而，这种伙伴关系超出了能力建设范围，包括通过相关的地区/全球倡议以及与主要伙伴和利益相关者的高级别活动开展外联活动和提高认识计划。

在埃塞俄比亚的黑狮医院，一名肿瘤科住院医生使用捐赠的CT模拟器分析一名患者的扫描结果。

（图/国际原子能机构M. Gaspar）



国际原子能机构联手为癌症护理教育提供创新和可持续解决方案

文/Lenka Dojcanova

对于医学物理师Daniel Venencia和Bertha García Gutiérrez来说，2021年是忙碌的一年。Venencia作为远程导师，为秘鲁奥纳·奥科萨卢德诊所的Gutiérrez开展有关放射外科剂量学博士论文测量工作提供了建议。放射外科是使用高剂量辐射杀死癌细胞技术。Gutiérrez一旦获得证书，将成为秘鲁为数不多拥有博士学位的医学物理师之一。医学物理师是从事癌症治疗的卫生专业人员，他们负责确定准确的辐射剂量，以便在对健康组织造成最小损害的情况下瞄准癌细胞。

居住在阿根廷的Venencia与Gutiérrez结成对子，这要归功于原子能机构的一个博士协调研究项目。协调研究项目和原子能机构其他教育举措的目标是与研究机构建立创新和可持续的伙伴关系。但是，这种伙伴关系的好处是什么？

“目前的全球教育和培训能力仍然难以培养出足够数量的专业人员，以满足对放射肿瘤学和放射医学专业人员的巨大需求。”原子能机构人体健康司司长May Abdel-Wahab说，“在我们继续向成员国提供支持和填补空白的过程中，包括通过原子能机构研究计

用于治疗头颈部癌症的外照射模拟装置。

(图/国际原子能机构D. Calma)



划的博士协调研究项目机制，教育方面的伙伴关系至关重要。”

原子能机构通过与近30个全球和国家伙伴联手开展癌症诊断和治疗教育，促进开发和共享这些专门领域的最新知识、数据、技术、技能和研究。

建立和共享知识以消除全球不平等

通过与全球研究机构合作，原子能机构正在帮助来自培训会较少地区的专家获得适当的资格。其中一个例子是最近由原子能机构和爱尔兰都柏林圣三一大学举办了一系列网络研讨会。都柏林圣三一大学在制定放射治疗师教员培训计划方面拥有丰富的经验，放射治疗师负责帮助患者做好接受放射治疗准备。都柏林圣三一大学还在协助原子能机构在一些国家进行调查，评估实施放射治疗师教员培训课程的障碍。

“在都柏林圣三一大学，我们致力于为从事放射肿瘤学领域工作的所有卫生专业人员提供最优质的教育，”该大学放射治疗学副教授Michelle Leech说，“我们期待着将圣三一的专业知识加入到原子能机构的专业知识中，以解决这一全球性的不平等问题，并最终改善患者的护理。”

另一个例子是与美国专门从事癌症等疾病儿科治疗的圣犹达儿童研究医院持续合作。根据2019年的一项协议，该医院专家参加了原子能机构对放射治疗专业人员的培训，并在2021年“国际放射肿瘤学进展会议”

(ICARO-3)期间提供了对儿科放射肿瘤学最新研究的见解。同样，美国波士顿儿童医院正在与原子能机构合作开展一个新的研究项目，通过改善营养支持，提高癌症患儿的存活率。

在中低收入国家，儿童死于癌症的可能性是高收入国家的四倍，它们尤其能够从这些伙伴关系中受益。

除这些努力外，原子能机构还定期资助卫生专业人员参与伙伴组织和研究机构举办的科学会议并从中受益。仅在2021年，原子能机构就为5000名核医学和放射学专业人员参加欧洲放射学大会等会议提供了支助。

原子能机构还与外部专家合作，确定并实施创新解决方案，帮助专业人员获得和保持最新的资格和技能。“我们必须鼓励教育工具的创新；我们的目标是提高效率和效益，以填补行业空白，” May Abdel-Wahab说。

这方面的一个例子是“综合在线学习平台”，这是一套针对具体疾病的在线学习工具和模块，包括微型学习、多媒体和虚拟现实，其中涉及与专业团体的合作。合作活动的另一项成果是，与印度塔塔纪念中心和全印度医学科学研究所合作开发了TNM癌症分期移动应用程序。该应用程序使医生能够轻松获得相当于1000页书的信息，以确定癌症患者的治疗水平和预后，如肿瘤和淋巴结扩散的程度。

在放射学和核医学领域，2018年，原子能机构和其他26个主要协会和组织首次发起了评估全球成像和核医学资源需求的努力；《柳叶刀》肿瘤医学成像和核医学委员会发现在获取成像资源方面存在巨大的不平等，并根据原子能机构医学成像和核医学全球资源数据库的数据，为各国列出了令人信服的卫生经济学案例（见第21页）。通过其可及性，这些和其他合作倡议为向所有国家的卫生专业人员提供急需的创新和可持续知识和技能提供了支持。

“我们必须鼓励教育工具的创新；我们的目标是提高效率和效益，以填补行业空白。”

—原子能机构人体健康司司长
May Abdel-Wahab

南南合作 促进可持续的抗癌解决方案

文/Joanne Liou

去年，国际原子能机构开始帮助赞比亚制定国家癌症控制计划时，放射肿瘤学家Kennedy Lishimpi与来自埃及和南非的专家一起帮助起草了他自己国家的计划。埃及和南非都已制定先进的癌症控制计划。Lishimpi是赞比亚癌症控制服务部门主任和国家协调员，现正在推动这项工作，带领一个专家小组协助塞拉利昂制定自己的国家癌症控制计划。

“赞比亚的国家癌症控制计划旨在降低癌症发病率，专门应对本国癌症负担。原子能机构的支持有助于形成赞比亚癌症控制能力建设和转型的国家计划。”Lishimpi说，“现在，我们能够协助莱索托和塞拉利昂开展这方

面工作，并分享我们的经验教训。”

全球伙伴关系，包括通过南南合作和三角合作，对于抗击癌症和为适当治疗提供可持续解决方案至关重要。南南合作是全球南方国家之间相互交流知识和资源，以实现发展目标，同时促进自力更生和自主开展活动。三角合作涉及捐助国和组织等第三方，它们通过供资和培训帮助促进南南倡议。

“原子能机构促进了各国之间的首次互动，这些互动往往发展成为持久的机构伙伴关系。这些伙伴关系使南南合作能够持续到某个特定时间点之后。”原子能机构癌症控制审查和规划处处长Geraldine de Goebel说，“在原子

2021年11月，原子能机构与世界卫生组织和国际癌症研究机构合作，以虚拟方式完成了对伊拉克的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审。

(图/伊拉克阿马尔国家肿瘤医院M.Khadim Alaboodi)



能机构的支持下，许多国家已建立并继续加强癌症控制方面的国家政策和地区能力。”

2004年制定的原子能机构“治疗癌症行动计划”支持癌症控制的三个领域：评估、规划和资源调动。原子能机构目前正在支持20多个国家进行全面癌症控制评估和规划，100多个国家正在受益于与癌症有关的技术合作项目。

“我们与世界卫生组织和国际癌症研究机构合作，确定当地专家来评估癌症控制情况，以帮助制定计划。通常情况下，来自同一地区的两到三名拥有较先进计划的专家为国内专家提供支持，”Arias de Goebel说。后来，随着这些专家自身能力的加强，他们通过与其他国家分享经验和知识，为该地区同行提供服务。例如，来自古巴和西班牙的专家正在支持巴拉圭制定国家癌症控制计划，而在中亚，乌兹别克斯坦的癌症小组则受益于与哈萨克斯坦和俄罗斯联邦等国家的合作。

2021年4月和10月，原子能机构召集了正在协助各国制定国家癌症控制计划的国际专家，分享良好实践和挑战，包括以虚拟方式为制定国家癌症控制计划提供咨询支持。“治疗癌症行动计划”项目官员Arsen Juric说：“这些讲习班是原子能机构通过‘治疗癌症行动计划’加强癌症控制的南南合作、在地区和跨地区创建知识共享社区、扩大可用于支持中低收入国家癌症控制规划和治理的专门知识基础的更大努力的一部分。”

评估和行动

为了评估一个国家的癌症控制能力，原子能机构与该地区专家一起进行“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审，以便提供基线情况分析和建议，指导癌症控制规划和投资（见第27页）。

2021年11月，原子能机构、世卫组织和国际癌症研究机构以虚拟方式完成了对伊拉克的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审。由约旦和土耳其专家组成的国际专家组与伊拉克卫生部合作，评估了伊拉克从登记和监测到诊断、治疗和姑息治疗的癌症控制能力和需求。“在评审过程中，我们确定了能力需求，以及将受益于特定教育和培训的伊拉克医疗专家，”伊拉克“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审协调员Juric说，“作为评审的结果，为伊拉克癌症专家安排了对约旦和土耳其的科学访问，以观察肿瘤学设施的设计和服务提供情况，包括放射治疗、放射学、医学物理和相关安全方面。”

地区合作平台

在原子能机构的主持下，涵盖非洲、亚洲及太平洋、拉丁美洲和加勒比以及中东的四项地区合作协定将各国聚集在一起，确定优先事项，共同商定实施的项目。结果，这些地区通过教育计划加强了癌症治疗，提高了患者护理和能力。

例如，在非洲，摩洛哥正在领导防治宫颈癌的斗争，全球每年有30万女性死于宫颈癌，其中90%在发展中国家。摩洛哥驻奥地利大使、常驻维也纳联合国和其他国际组织（包括国际原子能机构）代表Azzeddine Farhane说，“在宫颈癌发病率最高的20个国家中，有19个在非洲，2.68亿15岁及以上的女性有患宫颈癌的风险。”

摩洛哥对宫颈癌采取三角合作方案，一直与原子能机构和其他非洲国家合作。原子能机构支持这个北非国家为数百名摩洛哥和其他非洲参与者举办培训讲习班和课程，以共同应对癌症负担和新冠肺炎。此外，43名摩洛哥专家已被原子能机构派往其他非洲国家接受培训。

“原子能机构促进了各国之间的首次互动，这些互动往往发展成为持久的机构伙伴关系。这些伙伴关系使南南合作能够持续到某个特定时间点之后。”

—原子能机构癌症控制审查和规划处处长Geraldine Arias de Goebel

为非洲癌症护理建立放射性药物可持续性

文/Puja Daya

癌症是全球主要死亡原因之一，对低收入国家的打击尤其严重。如果不使用放射性药物（含放射性同位素的医疗药物），这些国家的医生检测和治疗癌症的能力就会受到限制。

这个问题在非洲尤其严重。为了解决这一问题，原子能机构正在帮助非洲国家通过教育和培训计划建立专业知识，并发展自己的设施，在当地生产放射性药物，在许多情况下，这些药物的保质期很短，生产后需要迅速使用。

本地自主化放射性药品生产将减少非洲国家对进口货物和专业知识的依赖，并有助于降低成本。经培训的合格放射药剂师是这一战略的关键。

“没有合格的放射药剂师，持续使用放射性药物进行癌症治疗几乎是不

可能的。”原子能机构放射性药物科学家Aruna Korde说，她一直在与非洲的卫生和教育部门合作，为当地放射药剂师开展培训。Korde说：“各国需要自己的放射药剂师尽快在癌症患者诊断中发挥作用，而我们正在通过将放射药剂师的培训扩展到不同的语言来帮助实现这一目标。”

通过原子能机构与摩洛哥政府合作开展的一个技术合作项目，推出了一项放射性药物学法语硕士计划，以解决非洲缺乏合格放射药剂师的问题。2021年，该计划首批学员毕业，使布基纳法索、科特迪瓦、刚果民主共和国和毛里求斯首次拥有了本国注册放射药剂师。与南非的类似合作使来自埃塞俄比亚、肯尼亚、乌干达和赞比亚的放射药剂师完成了他们的硕士课程。此外，非洲的放射药剂师继

与非洲专家一起在印度尼西亚举行关于使用放射性药物的实际培训班。

（图/印度尼西亚国家核能机构）



续通过实践培训班获得培训。

为了加强该地区对放射性药物的了解，原子能机构正在帮助建立非洲放射性药物协会。该协会将于2022年2月启动，将形成一个放射性药物专业人员网络，进行合作和分享经验。作为这项倡议的一部分，原子能机构正在支持发展一个地区教育中心，以培训放射药剂师，并对设施升级改造，从而加强放射性药品的自给自足生产。

扩大和改造放射性药物设施

Korde解释说，随着放射性药物领域迅速发展，诸如正电子发射断层成像（PET）等更先进诊断技术和放射药物变得越来越普遍，刚接触放射性药物的国家需要迅速迎头赶上。

一些非洲国家正在原子能机构技术合作计划的帮助下，通过原子能机构协调研究项目，努力扩大和改造放射性药物生产设施。

在原子能机构的支持下，突尼斯已能够开始使用PET技术，而阿尔及利亚最近安装并启动了一台医用回旋加速器，使该国能够生产本国放射性

药物，实现了对淋巴瘤、肺癌和结肠癌等许多类型的癌症进行常规PET成像，以及利用放射性同位素镓-68进行标记。放射性同位素镓-68用于前列腺癌和神经内分泌肿瘤的诊断和分期。PET成像还将使引入有效靶向癌症治疗成为可能。

核医学和PET成像技术对于癌症管理至关重要，但在许多国家却越来越昂贵，且难以获得。阿尔及利亚有了新回旋加速器设施，现在可以轻松生产大量放射性药物，帮助每天诊断和治疗更多的患者。

阿尔及利亚巴布·乌德教学医院核医学教授Salah Bouyoucef说：“近年来，放射性药物的开发和使用以及它们的应用使我们在检测、评估和更好地治疗以前无法治疗的各种癌症方面增加了知识。”

通过原子能机构的举措，以前没有能力生产和使用放射性药物的非洲国家现已经或很快拥有这种能力。例如，埃塞俄比亚正在亚的斯亚贝巴的圣保罗医院千禧医学院建造第一台医用回旋加速器。

科学

放射性药物如何发挥作用和抗癌

放射性药物学涉及用于诊断、治疗和姑息治疗的放射性药物的制备和处理，越来越多地用于癌症的管理。它能够对肿瘤进行筛查，选择适当的治疗方法，以及对肿瘤的行为进行监测和评估。放射性药物是由放射药剂师在医院或工业放射性药厂生产的，他们负责确保产品质量和辐射安全。

放射性药物含有少量被称为放射性同位素（会发出辐射的原子）的放射性物质。所使用的放射性同位素可以通过在核研究堆或粒子加速器（如回旋加速器）内辐照特定靶来产生。放射性同位素生产出来后，会根据生物特性被标记到某些分子上，从而产生放射性药物。

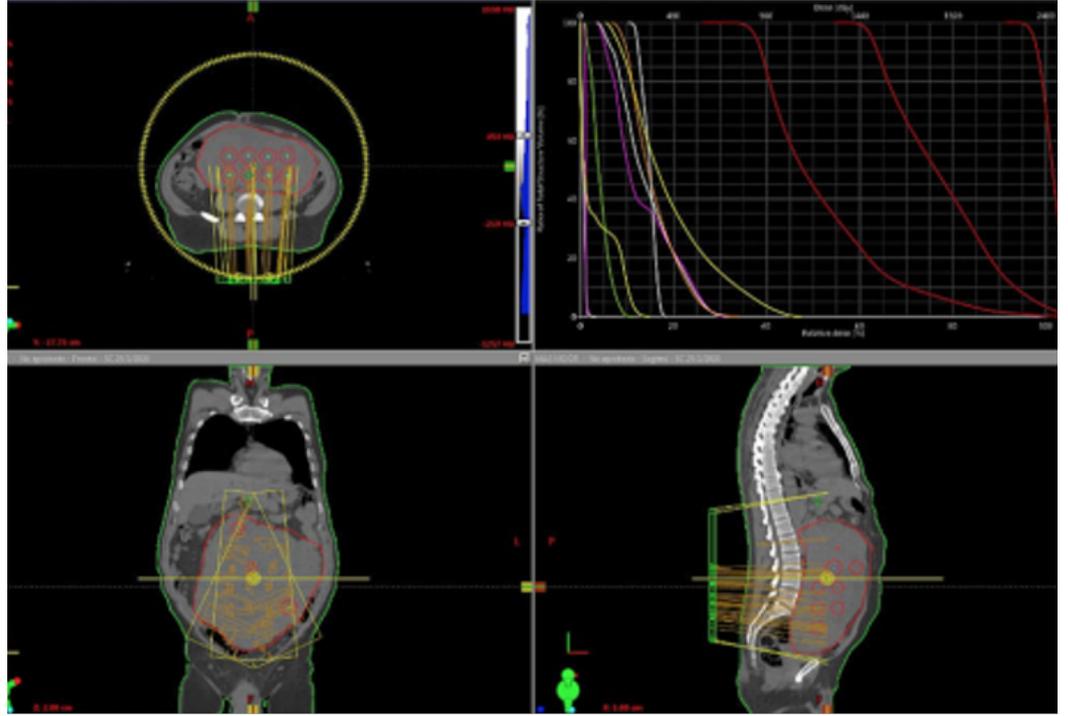
一旦进入患者体内，放射性药物的不同物理特性和生物特性便使其与不同的蛋白质或受体相互作用或结合。根据放射性药物的生理过程和生物特性，药物往往更多地集中在特定的身体部位。利用特殊相机，医生可以通过选择能够与肿瘤结合并使肿瘤可鉴别的特定类型的放射性药物，精确地检查癌细胞。如果放射性同位素发出微粒辐射，则放射性药物也可用于治疗应用。

创新浪潮中的放射治疗

文/ Eleonora Colzani

本图显示的是使用空间分割放射疗法对一个大体积腹盆腔转移性肿瘤进行照射。红色“气泡”代表直接杀死肿瘤细胞的高辐射剂量。在范围较大的红色圆圈中，红色气泡周围区域受到较低剂量的影响，引发了免疫反应，进一步杀死肿瘤。

(图/美国创新癌症研究所 Naipy Perez)



癌症一直是人类关注的问题。这种疾病在化石和木乃伊中显而易见，存在于历史著作中，并且可以从我们的祖先那里传下来。事实上，有记录以来最古老的癌症病例可以追溯到3500年前的古埃及，在一个有170万年历史的人类化石趾骨上发现了一个恶性肿瘤。今天，科学家们正在开发新的癌症治疗形式，如放射治疗，以对抗这种疾病。

放射治疗涉及从射束发生器或放射源输送电离辐射，瞄准和杀死癌细胞。为了减少损害周围健康组织的风险，人们正在开发新技术以提高放射治疗的精确性。

乘着21世纪技术创新的浪潮，立体定向体外放射治疗、空间分割放射治疗和人工智能等工具和技术正在使治疗更加有效和高效，并减少副作用。

立体定向体外放射治疗

立体定向体外放射治疗（SBRT）是一种新兴先进治疗技术，它以高精

确度和非常高的辐射剂量瞄准肿瘤。这种给药方法限制了对周围健康组织的影响，从而减少了副作用的可能性。因此，它为许多肿瘤类型，包括肺、肝、脑和胰腺部位病例提供了一种潜在的治愈性疗法或有价值的替代疗法。

原子能机构正在通过协调研究项目和技术合作项目，帮助一些国家实施这种治疗技术。其中一个项目致力于研究立体定向体外放射治疗在无法手术的肝细胞癌病例中的有效性，肝细胞癌是最常见的肝癌类型，也是第六大常见的癌症类型。

参与立体定向体外放射治疗项目的原子能机构放射肿瘤学家Lisbeth Cordero说：“我们预计这个项目的结果将对当前的治疗标准产生影响，并对发展中国家特别有意义。”

空间分割放射治疗

空间分割放射治疗（SFRT）是一种放疗技术，它可以在大体积肿瘤中

输送相对较高但不同的辐射剂量，同时保护周围的健康器官。其中一种技术是网格放疗，利用一个有许多小孔的实体块，使肿瘤接受高低剂量的辐射组合。另一种技术是点阵放疗，使用计算机模型达到类似的效果。

“研究表明，当空间分割放射治疗应用于大体积肿瘤时，疗效非常好。”Cordero说，“虽然空间分割放射治疗已使用一段时间，但现在技术的进步使得这种放疗技术的应用更加安全。”

2020年4月，原子能机构启动了一项关于空间分割放射治疗用于肺癌和宫颈癌姑息治疗疗效的协调研究项目。该项目正在研究利用空间分割放射治疗改善患者对姑息放疗的反应。姑息放疗可以缓解患者的症状并延缓疾病的发展。

人工智能用于放射治疗

放射治疗如何变得日益具有创新性的另一个重要例子是人工智能的应用。使用人工智能的工具能够提高放射治疗的效率、准确性和质量保证。这种工具可以应用于患者治疗的所有阶段，从诊断到治疗和随访，带来前

所未有的自动化改进。

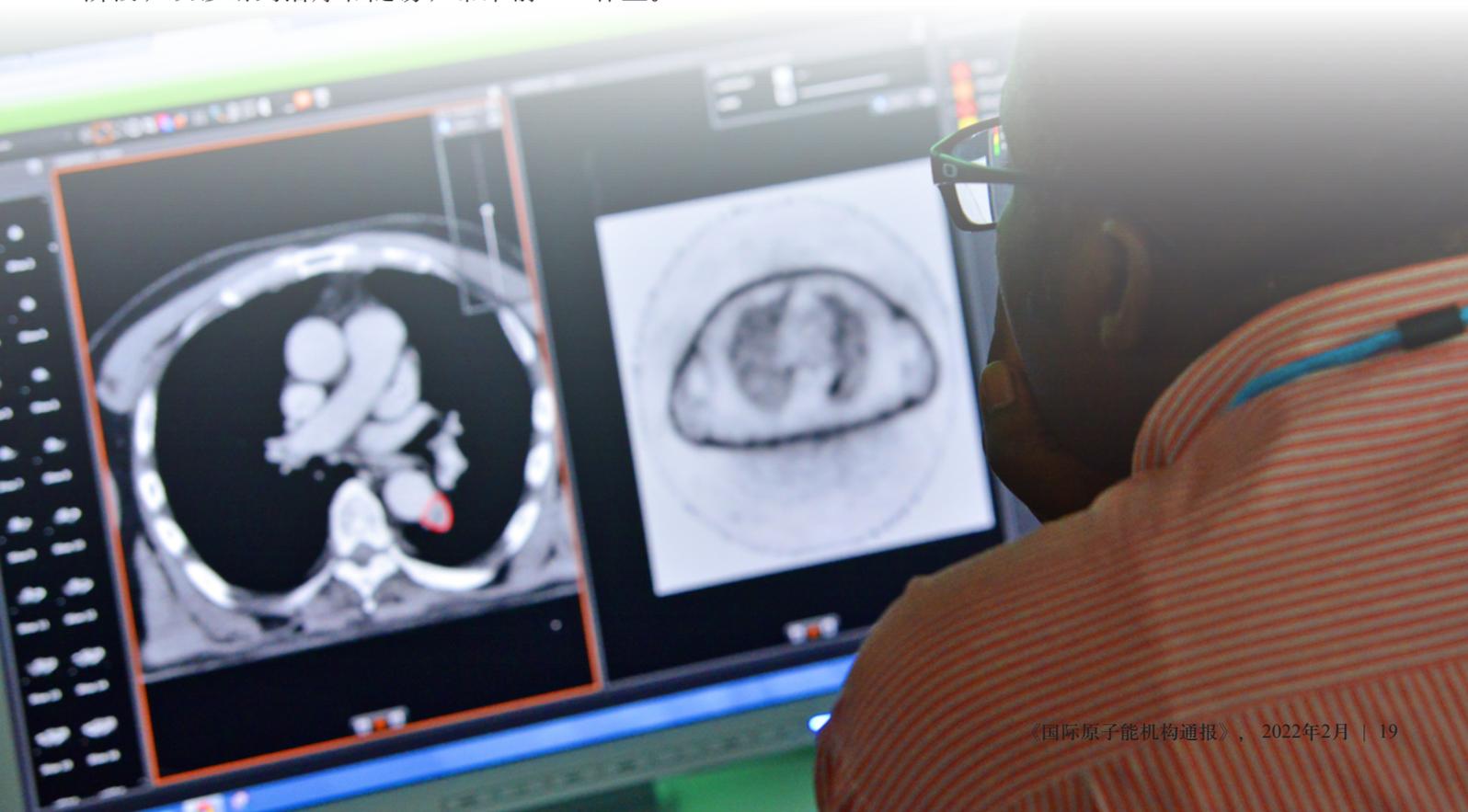
“在医疗保健领域，人工智能已在包括疾病检测在内的各种领域中崭露头角。这既包括医学成像，也包括数字病理学，以及医疗保健服务物流和癌症治疗的优化。”加拿大玛格丽特公主癌症中心医学物理学主管Jan Seuntjens说。

原子能机构放射肿瘤学家Kamal Akbarov说，通往人工智能工具的临床实施之路并非没有障碍。他解释说，前面仍有一些挑战，使许多人工智能工具处于概念验证阶段，离临床采用还很远。尽管如此，但目前的研究和商业供应商越来越多的兴趣显示了人工智能工具在放射治疗中的潜力。原子能机构于2021年10月举行了一次专家会议，讨论核技术中基于人工智能的方法，包括放射治疗。

此外，原子能机构和欧洲放疗和肿瘤学会（ESTRO）之间的一个联合项目计划于2022年开始，内容是在人工智能支持的临床环境中的放射治疗轮廓勾画技能。该项目将考虑人工智能是否可以通过实现更快的治疗规划，帮助重新分配卫生工作人员的工作量。

用最新工具进行培训有助于放射肿瘤医师提供精准的癌症治疗，同时最大限度地减少对健康组织的伤害。

（图/国际原子能机构D. Calma）



新冠肺炎大流行期间癌症控制的数字化

文/ Michael Amdi Madsen

新冠肺炎大流行显著影响了提供癌症服务，包括筛查和治疗；然而，它为增加数字化打开了大门。由于新冠肺炎的挑战，医院需要将资源、时间和床位转移到新冠肺炎患者身上，而牺牲其他治疗，包括癌症治疗。例如，英国苏格兰公共卫生局的统计数据显示，由于与新冠肺炎有关的限制，与2018年和2019年相比，在大流行病的前九个月，乳腺癌诊断下降了19%，肠癌诊断下降了25%，肺癌诊断下降了9%。这种情况令人担忧，因为癌症诊断的延迟随之会带来更糟糕的结果。

新冠肺炎大流行使综合癌症控制计划受到影响。不过，它也加快了数字技术和虚拟知识共享的普及，其有益的影响预计比这场大流行病持久。

为了支持癌症中心，并最终帮助患者，原子能机构推动了其癌症和人

体健康计划的数字化。“人体健康园地”是一个在线教育和资源网站，它帮助核医学、放射学和放射治疗以及营养方面的卫生专业人员获得最新和最准确的信息，以应对新冠肺炎带来的服务变化。

“在大流行病的早期阶段，通过‘人体健康园地’等平台，数字化资源速度加快，意味着我们接触的人比以往任何时候都多。”原子能机构应用放射生物学和放射治疗处处长Katherine Wakeham说，“我们正在通过线上帮助寻求癌症治疗知识的卫生专业人员提高能力。虽然这种媒介并不新鲜，但人们的接受度越来越高，人们对在线学习的渴望也在加速。”

原子能机构正在通过与医学专家的合作举措加强虚拟学习和支持，促进和简化对教育资源的获取。例如，原子能机构的“综合线上学习平台”

“在这场大流行病中，我们有成千上万的机构在全球范围内非常成功地提供了癌症护理。新冠肺炎带来的一个事实是，它确实加速了远程医疗的采用。”

—瓦里安医疗系统公司首席执行官Dow Wilson。



(图/国际原子能机构)

是一套针对具体疾病的电子学习工具和模块，包括微学习、多媒体和虚拟现实。亚太放射肿瘤学网、非洲放射肿瘤学网等在线平台已得到加强，并被用于在地区范围内分享信息和连接同行支持放射肿瘤学部门。

远程医疗和虚拟会议

除了线上学习和网络化外，在过去的两年里，对创新技术和方法的吸收也加快。远程医疗更多地用于为患者提供咨询、召开肿瘤委员会会议和讨论治疗计划，云端远程系统现在可以在减少现场人员需求和降低现场空间要求的情况下提供有效的护理。

“整个远程医疗领域非常重要。”瓦里安医疗系统公司首席执行官Dow Wilson表示，“在这场大流行病中，我们有成千上万的机构在全球范围内非

常成功地提供了癌症护理。新冠肺炎带来的一个事实是，它确实加速了远程医疗的采用。”

原子能机构已过渡到在网上举办其许多会议，使人们能够更广泛地获取其信息。2020年11月举行了“诊疗学时代分子成像和临床PET-CT国际会议”（IPET-2020），2021年2月举行了“放射肿瘤学进展国际会议”（ICARO-3），各吸引了3000多名与会者。

“IPET-2020和ICARO-3以实例很好地说明了我們如何通过适应新冠肺炎大流行所带来的状况，改善癌症护理知识的共享。”Wakeham说，“虽然举行实体会议在促进人际关系和深入讨论方面有明显的优势，但我们发现，虚拟会议的包容性强得多，可以吸引更多来自各种收入背景的与会者。”

国际原子能机构数据库DIRAC 和 IMAGINE

放射治疗中心名录（DIRAC）是关于放射治疗资源的综合在线数据库，载有关于放射治疗中心、远距离治疗机、近距离治疗机、治疗规划系统、计算机断层成像系统和模拟器的当前和历史全球数据，最早可以追溯到1959年。

根据来自150多个国家的组织、放射治疗中心和其他机构自愿提供的信息，DIRAC数据不断更新，并由原子能机构的专家团队进行系统的审查核实，以查找不一致的地方和确保完整性。作为一个强大的工具，DIRAC可用于评估现有的放射治疗基础设施、规划新的放射肿瘤中心，以及提取与放射治疗服务相关的绩效和质量指标。这些分析可用来倡导在获得癌症治疗方面的公平性，投资医疗基础设施，为放射治疗资源制定基准，以及支持学术研究。

DIRAC也是一个协作工具，提供数据分析信息和交互式地图，其用户可以查看和上传关于各放射治疗中心的信息以及国家、地区甚至整个世界的数据库。在过去的十年里，DIRAC已成为全球健康研究的一个重要工具，因此，自2011年以来，在同行评审的期刊上发表的论文中有180多篇引用了DIRAC数据。

原子能机构医学成像和核医学全球资源数据库（IMAGINE）是医学成像和核医学资源的综合汇编。利用来自170多个国家和地区的基础设施信息，IMAGINE在世界地图和图表中展示了调查结果，并能够显示成像、核医学技术和相关熟练人力资源在全世界的不公平分布程度。

原子能机构致力于科学合作和向各国转让核技术，IMAGINE有助于提供关于技术、设施、劳动队伍和教育基础设施状况的准确信息，以满足各国需要。

尼日尔首个公共放射治疗中心启用

文/ Omar Yusuf

在国际原子能机构的支持下，经过十多年的准备工作，尼日尔于2021年启动了其首个公共放射治疗设施，标志着该国抗击癌症取得一个重要里程碑。

国家癌症中心主任Malam Abari Moustapha表示，自去年11月开始治疗以来，已有超过15名癌症患者在该国首都尼亚美的国家癌症中心放射设施中得到钴技术治疗。

尼日尔每年新发癌症病例近1万例，超过50%的患者将在治疗中受益于放射治疗，包括被诊断为乳腺癌、宫颈癌和肺癌的患者，这些是该国最常见的癌症类型。

“特别是在护理已经很有限的非洲，满足日益增长的癌症服务需求是一项极其复杂的工作。然而，国家癌

症中心设施的启动表明这是可以做到的，”原子能机构技术合作部非洲司司长Shaukat Abdulrazak说，“尽管新冠肺炎给这一进程带来了额外的挑战，但原子能机构仍与尼日尔同行保持密切联系，提供急需的放射治疗设备和专家培训，我们计划继续提供这种密切支持。”

根据原子能机构的《放射治疗中心名录》，在非洲，有23个国家仍然没有放射治疗机。尼日尔现已不在其中。

在放射治疗机投入使用之前，尼日尔没有公共癌症治疗服务，只有有限的化疗服务，化疗服务是对放射治疗的补充，但不能取代放射治疗。虽然有些患者能够在国外接受治疗，但对于每年新确诊的数千名癌症患者中的大多数人来说，与国际旅行和治疗

在国际原子能机构的支持下，经过十多年的准备工作，尼日尔的第一个公共放射治疗设施在国家癌症中心投入使用。

(图/国家癌症中心)



有关的费用是难以承受的。

尼日尔的放射治疗之路

建立一个放射治疗中心需要时间，国家癌症中心的设施也不例外。在建立放射治疗中心之前，一个国家需要为安全和有保障地使用放射源，包括在这些放射源不再使用时对其进行处理建立监管基础结构。各国需要建立法律框架，建立一个监管机构，以及发展辐射防护专业知识。放射治疗中心在得到安全证明后，需要得到监管机构的许可。同时，该中心未来的工作人员需要接受培训和掌握专业知识，这些工作通常在另一个国家的类似设施中进行。

在进行了专家工作组访问和建造了两个用于容纳和屏蔽放射治疗机的掩体之后，原子能机构组织了对12名专家的培训，包括放射肿瘤医师、医学物理师和放射治疗技师。2020年9

月，在与新冠肺炎大流行有关的封锁期间，原子能机构协助完成了设施最后部件的交付。除了能力建设活动和设备采购外，原子能机构还为国家癌症中心放射治疗设施的许可证审批提供了技术支持，许可证审批是调试过程的一个关键部分。

公共卫生、人口和社会事务部长 Idi Mainassara说：“原子能机构为中心大楼的设计作出了贡献；为设备的采购、交付和安装提供了便利；为人员的基本培训和持续培训提供了支持。”

政府计划继续发展该国公共癌症服务。

Moustapha总结说：“在这台钻机安装和投入使用后，我们计划扩展国家癌症中心服务，重点将是购置和安装一台直线加速器，建立近距离放射治疗和代谢性放射治疗，以及进一步加强我们工作人员的培训和能力。”

自2021年11月首次接待患者以来，至少有15名癌症患者在新启用的放射治疗机得到治疗。

(图/国家癌症中心)



蒙古准确瞄准女性癌症

文/ Bridget Carter

“癌症占有所有死亡人数的四分之一以上，”乌兰巴托一家繁忙的医院——国家癌症中心的非手术肿瘤科主任Uranchimeg Tsegmid解释说。根据联合国预防和控制非传染性疾病机构间工作组的数据，她所在医院每年都会接待来自蒙古各地的数千名寻求诊断和治疗癌症的患者，癌症是该国第二大死因。蒙古现正在正视这个问题。

仅在2020年，蒙古卫生官员就报告了超过5700例新发癌症病例，其中近一半确诊病例为女性。这个拥有300万人口的国家在2020年报告了334例新发宫颈癌病例，总共有1943名女性死于癌症。

自2014年以来，原子能机构的一系列技术合作项目帮助扩大了国家癌症中心的服务范围和规模，并提高了其服务准确性和质量。Tsegmid说，

随着去年一个新的治疗规划系统投入使用，以及在过去三年中引入先进的癌症治疗模式，人们现热切期盼宫颈癌、乳腺癌和其他常见女性癌症将在更早期阶段得到诊断和更有效的治疗，从而最终改善患者的治疗效果。

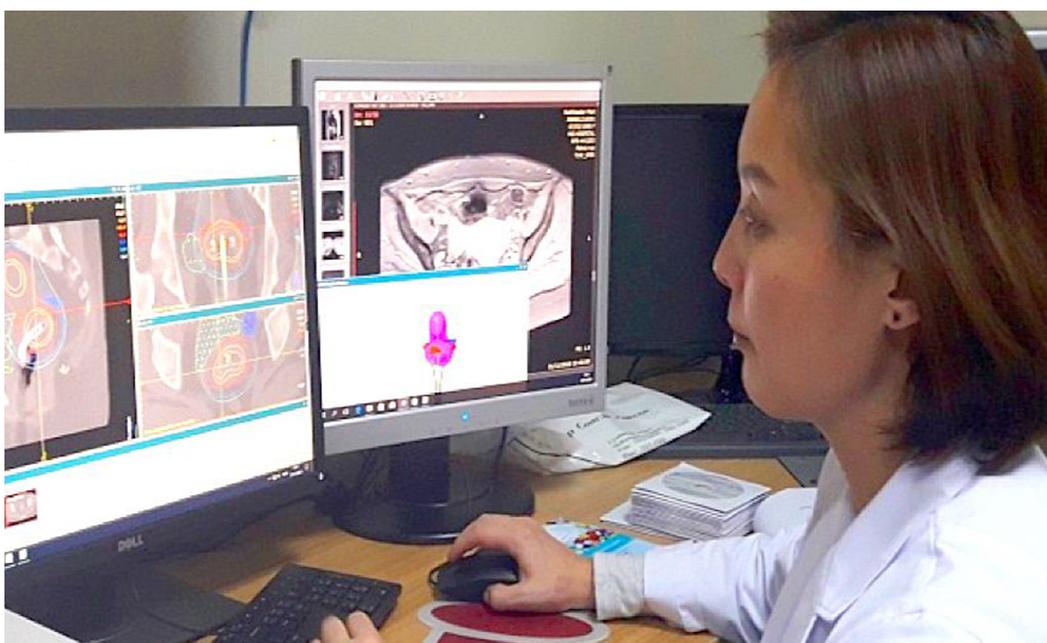
作为一个正在进行的项目的一部分，负责国家癌症中心放射肿瘤科直线加速器操作的放射肿瘤医师、医学物理师和放射技师已在德国吉森-马尔堡大学医院、日本广岛大学医院和首尔韩国放射医学科学研究所接受了培训。

作为该项目的结果，2018年，基于计算机断层成像（CT）的三维近距离治疗正式问世，为宫颈癌提供有效的放射治疗，对正常、健康的器官和组织的副作用最小。自那时起，蒙古每年有超过200名宫颈癌患者得到近距离治疗。

原子能机构提供了专家指导和培

癌症是蒙古的第二大死因。2020年，该国报告了334例新发宫颈癌病例，总共有1943名女性死于癌症。
(图/duku. photography)





国家癌症中心的一名工作人员在监视图像引导三维近距离治疗的应用，这有助于提高该中心所提供癌症治疗的质量。

(图/A.Mijatovic/123RF.com)

训，以促进采用三维适形放射治疗，这是一种量身定制的治疗方法，临床医生能够使辐射束的形状与肿瘤的形状相匹配。“首例三维适形放射治疗手术于2019年6月完成，”Tsegmid说，“而且，目前，超过98%的患者可以接受三维适形放射治疗并从中受益。”

应对女性肝癌

国家癌症中心不断提高的癌症护理能力有望不仅改善乳腺肿瘤和宫颈肿瘤患者的治疗效果，而且改善所有癌症患者的治疗效果。“我们谈到女性癌症时，传统上指的是宫颈癌和乳腺癌。但在蒙古国，还有一个癌症部位在女性中占主导地位，即肝癌。”原子能机构放射肿瘤医师Kamal Akbarov说。

肝癌是蒙古最常见的癌症，它在女性中的发病率和死亡率最高，在普通人群中也是如此。2020年，女性新发肝癌病例数量几乎是乳腺癌和宫颈癌总数的两倍。

应用复杂、高精度的放射治疗技术，如立体定向体外放射治疗（使用复杂的图像引导来确定癌症的确切位置）可以改善治疗效果，同时将副作用的概率降到最低。

“过去五年的目标一直是满足对更新、更有效治疗方式的日增需求，”Akbarov说，“我们必须通过安装先进的设备来提升放射治疗能力，通过放射治疗高级培训加强工作人员的知识和技能，制定放射治疗临床导则，以及实施质量保证和质量控制计划。”

两个正在进行的原子能机构项目正在协助规划和准备引入其他图像引导疗法，包括立体定向体外放射治疗、调强放射治疗和立体定向放射外科。Tsegmid说：“特别是对于肝癌，这些技术将有助于我们增加对肿瘤的剂量，同时减少对其他部位的剂量，从而改善患者在治疗期间和治疗之后的生活质量。”国家癌症中心希望，今年早些时候，通过原子能机构和来自美国的捐赠支持，获得第二台CT模拟机，以满足其在治疗规划、引进四维呼吸门控技术处理复杂癌症病例和近距离治疗方面的日增需求。

原子能机构与首尔韩国放射医学科学研究所合作，正准备推出一系列团体进修，帮助培训医学物理师、放射肿瘤医师和放射治疗技师，以帮助提高他们作为一个团队进行协作、安全和有效工作的能力。

乌拉圭采取果断行动扭转癌症发病率和死亡率高的局面

文/ Lisa Berthelot 和 Giovanni Saporiti

在 2021年的最后几周，专家们在乌拉圭卷起袖子，评估该国癌症控制体系，努力寻找加强癌症控制能力和降低死亡率的解决方案。原子能机构、世界卫生组织（世卫组织）和国际癌症研究机构与乌拉圭卫生部和20名国家专家一起，组成一个国际专家团队，重点研究如何解决这些死亡率问题，尽管该国拥有医疗专业知识，而且近年来进行了技术投资，但这些死亡率仍然很高。

在12月底的五天时间里，一个由国际专家组成的“治疗癌症行动计划”综合评定工作组会见了近100名国家利益相关者，包括肿瘤科医师、护理人员、医院和实验室技师以及公共行政官员。作为评审工作的一部分，他们走访了该国城市和农村地区的七个公共癌症设施和九个私营癌症设施。

原子能机构“治疗癌症行动计

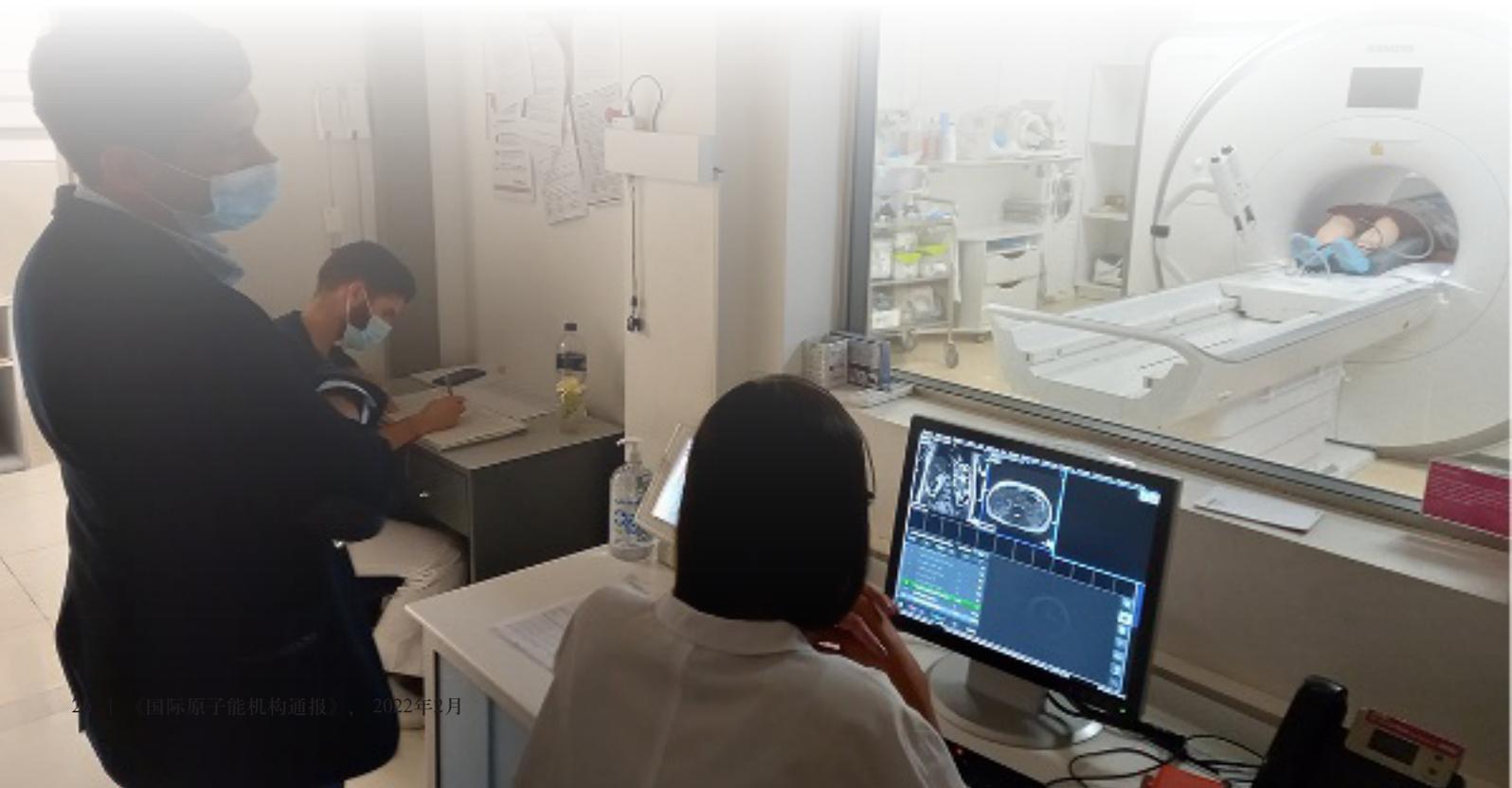
划”综合评定工作组还前往佛罗里达州（蒙得维的亚以北90公里），访问乌拉圭农村地区的三个主要癌症设施。这次访问使专家们巩固了对城市和农村现实的分析，并提出了一系列建议，以加强全民获得癌症控制服务的机会。

在9月开始的虚拟会议和讲习班的基础上，专家们就乌拉圭在人力资源、癌症检测、诊断和治疗技术以及基础设施方面的能力和需求进行了广泛讨论。

“接受‘治疗癌症行动计划’综合评定工作组访问对乌拉圭来说是一个很好的机会，对医务人员、患者和我们卫生部来说也是如此。”卫生部长 Daniel Salinas说，“这次联合工作组访问为我们提供了对我国癌症控制系统现状的公正和透明的分析，使我们能够制定旨在达到最高国际标准的解决方案，同时尊重我国的具体情况。”

来自原子能机构、世卫组织和国际癌症研究机构的专家审查了乌拉圭的癌症服务，就如何解决该国日益严重的癌症负担向政府提供建议。

（图/国际原子能机构 G.Saporiti）



以混合形式提供‘治疗癌症行动计划’综合评定工作组评审

与其他高收入国家一样，乌拉圭最常见的四种癌症是乳腺癌、前列腺癌、结直肠癌和肺癌。在这个有350万人的国家中，这四种癌症占每年8000例癌症死亡的一半。根据国家癌症登记处的数据，每年新发癌症病例超过16 000例。

乌拉圭的癌症控制和预防系统由公共和私营医疗机构、国家登记处、民间社会、行政部门和公共机构组成。为了解决癌症负担，专家们指出，这些有关各方必须作出重要的协调努力，以确保有一个符合国家卫生优先事项和目标的一致战略。

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组还建议重点关注一些领域，如促进综合性公共癌症中心的发展、规范医疗实践以实现服务的质量控制和标准化、设备的技术更新和工作人员的培训，特别关注中心所需的医疗专业。这些需求包括放射治疗师、医学物理师、技术人员和解剖病理学家。

“这场大流行病使我们认识到，通常当面执行的‘治疗癌症行动计划’综合评定工作组访问可以受益于一种混合方式，包括与不同的对应方举行一系列初步虚拟会议。这样，我们就可以在国家访问期间分配更多的时间讨论所提供的服务质量和最现实且一致的建议，以克服该国的限制。”来自智利的资深放射肿瘤医师、“治疗癌症行动计划”综合评定工作组访问成员Andrés Córdova说，“乌拉圭的经验告诉我们，这种新方式是有效的，可以用于未来的审查。”

乌拉圭国家癌症控制计划小组和公共卫生部任命的国家专家陪同了整个评价过程，组织和促进了对癌症设施的访问，并对分析提出了当地看法。

在工作组访问的最后一天举办了一次研讨会，与公共卫生部长以及世卫组织和原子能机构的高级官员讨论主要结论和初步建议，以确保“治疗癌症行动计划”综合评定工作组审查结果有助于并支持国家努力。

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审

各国在成功解决癌症负担方面面临的主要挑战之一是能否在考虑可用资源的情况下，制定切实有力的癌症控制战略和计划。

原子能机构通过“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审这一独特的评估工具，支持各国评估国家控制癌症能力。自2005年以来，原子能机构进行了100多次“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审，以评估各国的癌症控制能力和需求，并确定优先干预措施。

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审由原子能机构协调，并与世卫组织和国际癌症研究机构联合开展，为各国政府及其伙伴提供基线情况分析和一套建议，以指导癌症控制规划和从预防到姑息治疗等癌症控制领域的投资。

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审包括三个阶段：对国家癌症控制情况的案头评审分析、国内访问和编写“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审报告。

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审通过以下方式使国家受益：

1. 支持国家癌症控制规划；
2. 优先考虑加强癌症登记系统；
3. 倡导改善获得治疗的机会；
4. 指导建立安全、优质的放射医学服务；
5. 提供关于资源调动和伙伴关系机会的信息。

巴拉圭改善筛查和治疗以解决癌症问题

文/ Andrea Galindo



2021年11月，在巴拉圭总统马里奥·阿布多·贝尼特斯的见证下，巴拉圭为一台通过原子能机构技术合作计划接收的PET-CT扫描仪举行了落成典礼。

(图/巴拉圭辐射和核管理局)

在巴拉圭，癌症是导致死亡的主要原因之一，每年有1.2万名巴拉圭人被确诊为癌症患者。巴拉圭设备有限，且缺乏训练有素的人员，因而许多诊断为时已晚，三分之一的确诊患者——大约4000人——无法存活。随着原子能机构对巴拉圭的支持力度加大，以及巴拉圭获得其第一台公共部门正电子发射断层成像-计算机断层成像（PET-CT）扫描仪，这一数字将发生变化。

“这台PET-CT扫描仪将首次为那些最需要的人提供负担得起的高质量癌症诊断。它将对我国早期诊断癌症和降低死亡率的能力产生重大影响。”健康科学研究所所长Mario Fabián Martínez Mora说，该研究所于2021年11月收到了PET-CT扫描仪。

PET是一种现代无创技术，涉及向患者体内注射放射性药物，然后由机器对放射性药物进行追踪，以达到成像的目的。由于PET-CT扫描仪的混合特性，它可以生成量化三维图像，以改善医疗诊断和监测治疗。

过去五年来，原子能机构通过技

术合作计划，调动了300多万欧元用于在巴拉圭抗击癌症。技术合作资金以及来自日本和美国的预算外捐款已被用于提供能力建设，培训当地专业人员安全、有效地使用必要的机器，以及采购设备。

“我们的目标是改善癌症患者的生活质量和提高生存率。这要从发展国家的设施、人力资源能力和国家癌症协调战略开始。”原子能机构拉丁美洲和加勒比司司长Luis Longoria Gandara说。“在乌拉圭，这台新的PET-CT扫描仪是一系列技术转让和其他能力建设努力中的最新成果，旨在改善诊断的可行性和准确性，从而实现高效的治疗。”

为抗击癌症提供装备

新的诊断设备是在原子能机构已向巴拉圭提供的放射治疗机之外提供的。原子能机构目前还在采购一台直线加速器。这台加速器将成为巴拉圭第三台直线加速器，将助力为癌症患者提供急需的放射治疗。巴拉圭公共卫生和社会福利部称，巴拉圭总共需要7台直线加速器以满足治疗需求。

除直线加速器和扫描仪外，巴拉圭还在2018年获得了用于治疗宫颈癌的高剂量率近距离放射治疗系统，以及用于确保放射剂量充足且安全的剂量测定设备。此外，原子能机构还提供了用于淋巴结检测的伽玛探针，并就其在检测和治疗乳腺癌方面的使用提供了培训。加上原子能机构的能力建设，这些努力已开始产生成效，等待治疗的宫颈癌患者人数大幅减少。宫颈癌是巴拉圭继乳腺癌和前列腺癌之后第三大致命的癌症。

质量保证

剂量学审核促进安全有效的放射治疗

文/Joanne Liou

近一半的癌症患者需要接受放射治疗，而精确地输送辐射，包括数量和定位，是治疗成功的关键。

“就肿瘤控制和尽可能保留健康组织而言，给癌症患者输送辐射剂量的准确性直接关系到治疗效果。”原子能机构剂量学实验室主任Jamema Swamidas说，“因此，输送精确的剂量极其重要，不仅在数量上，而且在肿瘤的精确位置上。”

剂量学是测量、计算和评估辐射剂量的科学，剂量学审核则确保向患者提供的辐射剂量是准确的，并且用经过良好校准的机器进行输送。虽然一些国家对本国审核计划实施管理，但在没有进行审核计划管理的国家，原子能机构与世界卫生组织（世卫组织）一起，自1969年以来一直提供审核服务，独立核实放射治疗设备的校准情况。

原子能机构-世卫组织的审核计划

位于奥地利塞伯斯多夫的原子能机构剂量学实验室每年为130多个国家进行约800至900次放射治疗射束的审核。Swamidas说，到目前为止，这项服务已在全世界完成大约1.5万次放射治疗射束检查。

当要求进行审核时，参与其中的医学物理师会提供关于其放射治疗设备的详细信息，原子能机构会将剂量计（用于测量电离辐射吸收剂量的设备）发送给放射治疗机构或国家协调员进行分发。然后，这些剂量计被辐照到规定的剂量，类似于患者接受治疗的方式。之后，剂量计被送回剂量

学实验室进行评估，在那里，剂量计接受的辐射量与最初规定的剂量进行比较。

记录的测量值在规定剂量的5%以内是可以接受的。Swamidas说：“任何超出可接受范围的情况都要进行调查。我们协助医院医学物理师解决任何误解或分歧。”对于普通参与者来说，从申请审核到获得结果，大约需要四至六个月的时间完成审核。不过，对于紧急申请，周转时间要快得多。

位于莫斯科的N.N布洛欣俄罗斯癌症研究中心的医学物理学主任Tatiana Krylova说：“20多年来，我们一直受益于原子能机构-世卫组织邮政剂量学审核，它确保了基本剂量学的质量。”

开发审核方法

通过协调研究项目，原子能机构正在继续开发剂量学审核的方法。“放射治疗技术在迅速发展，”Swamidas说，“我们需要不断开发新的方法学，以跟上新技术的发展步伐。”

去年，原子能机构启动了一个为期五年的协调研究项目，旨在验证高剂量率近距离放射治疗的剂量测定。近距离放射治疗是一种用于治疗妇科癌症的内照射放射疗法。Swamidas说：“通过这个研究项目，原子能机构将协调开发一种方法，对宫颈癌治疗中使用的近距离放射治疗过程进行审核。”许多中低收入国家的宫颈癌发病率很高，该项目基于以往四个协助开发和传播放射治疗技术审核方法的协调研究项目。

“放射治疗技术在迅速发展。我们需要不断开发新的方法学，以跟上新技术的发展步伐。”

—原子能机构剂量学实验室主任Jamema Swamidas

全球癌症议程

文/谭德塞



谭德塞是世界卫生组织总干事。他作为卫生学者、倡导者和外交家，在流行病应急响应研究、运作和领导方面具有第一手经验，并在埃塞俄比亚联邦政府担任卫生部长和外交部长十余年。

我们都有朋友和家人患过癌症或死于癌症。癌症是世界上主要死亡原因之一，其负担在不断增加。2021年，世界跨越了一个令人警醒的新门槛：估计有2000万人被诊断出患有癌症，1000万人死亡。这些数字在未来几十年将继续迅速上升。然而，所有的癌症都可以被治疗，一些可以被治愈，许多可以被预防。

然而，对癌症的护理，像许多其他疾病一样，反映了我们世界的不公平和不平等。在高收入国家，被诊断患有癌症的儿童存活率超过80%，而在中低收入国家则不到30%。同样，在大多数高收入国家，乳腺癌确诊后五年的存活率现已超过80%，而在印度为66%，在南非仅为40%。

癌症病例在较贫穷的国家上升得最快，这些国家通常无法提供全面的治疗。全世界13亿烟民中有80%以上生活在低收入国家，而只有不到15%的低收入国家能够为其国民提供癌症护理。

这些破坏性的不平等现象提醒我们，我们正在辜负世界上大部分地区。如果没有强有力的政治承诺和投资支持，我们将无法实现可持续发展目标中关于到2030年将非传染性疾病的过早死亡率减少三分之一的目标。

正是在这一背景下，我们纪念世卫组织与原子能机构之间的伙伴关系，以及原子能机构“希望之光”倡议的启动，该倡议旨在解决获取放射治疗方面长期存在的平等问题。

全球响应

“希望之光”是加速全球应对癌症的另一个里程碑，它建立在全民健康保险和解决健康的基本决定因素之上。

通过对烟草、酒精、不健康的饮食、缺乏运动、空气污染和一些慢性感染等常见风险因素实施循证预防策略，30%至50%的癌症可以得到预防。许多癌症如果得到早期诊断和适当治疗，治愈的机会很大。正如世卫组织



《2020年全球癌症报告》所述，作为加强卫生系统的一部分，对癌症的战略投资，到2030年可以挽救700多万条生命。

2018年，世卫组织呼吁将宫颈癌作为公共卫生问题予以消除，现在几乎所有国家都承诺实现这一目标，这是世界上首次承诺消除一种癌症。

人乳头瘤病毒（HPV）是导致99%宫颈癌的病原体，HPV疫苗使上述梦想成为可能。然而，对于世界上许多最贫穷的国家来说，这些拯救生命的工具仍然遥不可及：由于价格高昂且供应不足，占全球宫颈癌负担三分之二的79个国家尚未引入HPV疫苗。世卫组织现已对四种HPV疫苗进行了资格预审，改善了供应并降低了价格，我们已支持七个国家的政府将HPV疫苗纳入国家免疫计划，并正在支持其他国家改善治疗服务和姑息治疗。

同样在2018年，我们发起了“全球儿童癌症倡议”，支持50个国家加强能力，包括优化卫生工作人员队伍和建设新的癌症中心。最近，我们宣布与美国圣犹达儿童研究医院建立2亿美元的合作关系，为中低收入国家提供有质量保证的药品。

就在去年，我们发起了世卫组织“全球乳腺癌倡议”，通过赋予女性权力和加强癌症控制工作，将世界上最常诊断的癌症的死亡率每年减少2.5%，到2040年估计可以挽救250万人的生命。

这些综合全球癌症倡议正在由全球200多个合作伙伴实施，其中包括许多开发银行，它们已大幅增加对癌症研究、预防和护理的投资。

到2030年改善癌症控制

新冠肺炎大流行的破坏性影响远远超出了疾病本身，严重扰乱了卫生系统，妨碍了整个卫生部门获得服务和护理。半数国家报告癌症筛查和治疗受到了干扰。这种影响将在未来几十年内显现出来。

要回归正轨，就需要我们在团结和伙伴关系的基础上加倍努力。值此“世界癌症日”之际，我们呼吁加强国家抗癌能力，包括通过实施世卫组织-原子能机构新导则，建立和加强高质量癌症中心的能力。

通过共同努力，我们可以谱写癌症预防和控制的新篇章。

数百万人的生命有赖于此。

“值此‘世界癌症日’之际，我们呼吁加强国家抗癌能力，包括通过实施世卫组织-原子能机构新导则，建立和加强高质量癌症中心的能力。”

—世界卫生组织总干事谭德塞

改善获得放射治疗的机会 与国际原子能机构合作抗击癌症

文/塞内加尔卫生和社会行动部

塞内加尔致力于加强与癌症的斗争，并将此作为优先事项。为此，已采取一些战略，以加强国家早期发现、诊断和治疗癌症的能力。

为了支持通过放射疗法进行癌症治疗，塞内加尔自2018年以来已获得四台直线加速器，其中三台安置在达喀尔，一台安置在地区中心。

与此同时，2021年10月30日，为建立国家肿瘤学中心举行了奠基仪式。

塞内加尔自身的努力得到了包括原子能机构在内的合作伙伴在核医学和放射治疗方面的支持补充。

合作已使许多项目得到实施。

这些项目帮助塞内加尔的参与组织：

- 增加诊断、放射治疗和核医学服务的数量，以满足民众的需求；
- 通过培训放射治疗和核医学专家的计划，包括在国外实施、由非洲地区核合作协定-原子能机构技术合作和进修提供的计划，加强人力资源能力；
- 改善技术设施，提供更好的诊断和治疗。

目前有七个项目正在进行，包括两个国家项目。其中六个项目涉及放射治疗，而核医学正通过一个地区项目得到支持。

另一个方面，原子能机构一直在支持塞内加尔应对新冠肺炎大流行，为加强该国自身检测和诊断该疾病的能力作出了重大贡献。塞内加尔与原子能机构之间这种富有成效的合作堪称典范。

此外，原子能机构一直在协助卫生部评估“2015—2019年国家癌症控制计划”。由于新冠肺炎的缘故，评

估在2020年7月至12月以虚拟方式进行，取得了圆满成功。在此基础上，原子能机构一直在支持塞内加尔制定2022—2026年新的癌症控制战略。

目前正在起草的“2022—2026年国家癌症控制计划”的主要内容，在很大程度上反映了此次评估产生的建议，包括：

- 支持起草和落实一项新的癌症计划；
- 建立放射治疗和核医学地区中心；
- 改善现有单位的诊断和治疗设备，引进放射治疗和核医学的新技术；
- 促进培训；
- 至少在两个地区改造病理解剖学和细胞学实验室的设备和设施；
- 为工作中涉及使用辐射的环境制定工作人员条例。

在这种情况下，由原子能机构总干事发起并得到塞内加尔共和国总统马基·萨勒阁下大力支持的“希望之光”倡议为塞内加尔和整个非洲提供了一个机会：

- 通过在全国范围内提供设备，扩大癌症治疗中的放射治疗机会；
- 支持对人力资源的教育和高级培训，以提供高质量的服务；
- 加强国家和地区合作，改善工作条件，提高服务和病患护理的质量；
- 加强工作场所的辐射防护，确保患者和工作人员的安全；
- 改善对使用电离辐射的设备产生的废物的管理和处理；
- 制定质量控制体系。

玻利维亚和巴拉圭将加强新辐照设施的核安保



来自原子能机构和玻利维亚拉巴斯核技术研究与发展中心的专家们正在确定多用途辐照装置周围的潜在安保层。

(图/玻利维亚核能机构)

在原子能机构的支持下，玻利维亚和巴拉圭正在最终设计、选择和整合其新辐照设施的最适当实物保护措施，以防止对这些设施可能实施的恶意行为。这些设施用于医疗设备的辐照灭菌、水果出口前的寄生虫卵消杀。

这些设施使用放射源，而放射源可能会被坏人滥用，因此需要加以保护。建立实物保护系统是这些设施投入使用过程中最重要的里程碑之一。

玻利维亚已请求原子能机构提供援助，在2022年交付高活度放射源之前，加强对一个新的多用途伽马辐照装置的实物保护。“新的伽马辐照多用途综合设施将促进食品安全、农工生产力、食品出口和保存、种子改良和害虫防治。”玻利维亚核能机构主任Hortensia Jiménez Rivera解释说，“确保将在设施中使用的

放射源安全，是我们和监管机构的首要任务。”

巴拉圭也请求为保护该国首台用于组织辐照、血液辐照、植物育种和食品安全研究的辐照装置提供援助。该辐照装置计划于2022年投入使用。巴拉圭辐射和核管理局局长兼执行秘书Mario José Gutiérrez Simón解释说，此国家首台辐照装置将有助于改善巴拉圭的医疗服务。“虽然重点当然是发展和提供这些重要服务，如果不考虑安全和安保的重要方面，就不能完全做好服务。原子能机构提供的支持将有助于我们做到这一点。”

原子能机构向在建设设施派出了专家，并与主要利益相关方举行了会议，以支持在这些场所建立实物保护措施。对人员的指导和培训使当地专家能够设计最优化学安保系统。

“这些设施一旦投入使用，将使用第一类放射源，而这些源如果得不到安全和妥善的管理，被认为是危险的。”原子能机构核安保司司长Elena Buglova说，“我们坚定地致力于支持所有国家改善实物保护，作为我们安全使用核技术的长期能力建设工作的第一部分。”

两国的监管人员和运行人员与原子能机构专家密切合作，确定适当的实物保护系统，包括闭路电视监视、门锁、出入控制和入侵探测器，以保护放射性材料免遭盗窃和破坏。这一援助是与原子能机构技术合作计划下的支持同时提供的，以促进和平用途的核技术转让。

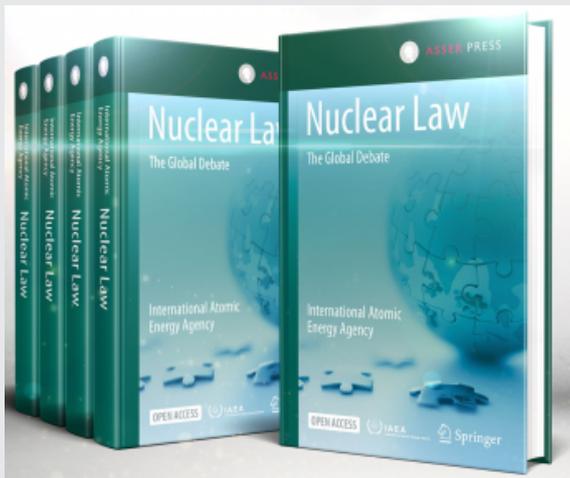
原子能机构的核安保支助

核安保的重点是防止、侦查和应对涉及核材料、其他放射性物质和相关设施的盗窃、破坏、未经授权的接触、非法转让或其他恶意行为。

原子能机构应请求协助各国通过加强对使用高活度放射源设施的实物保护来加强核安保，以减少相关的安保风险。这项技术援助完全通过核安保基金供资，旨在支持加强各国将放射源用于有益目的的能力的各种活动，以促进持续社会经济发展。各国可确定通过“核安保综合支助计划”机制支持它们所需的任何援助。

文/ David R. Ek 和 Muhammad Waseem

国际原子能机构出版免费的核法律电子书



原子能机构有史以来第一本由全球思想领袖撰写的核法律书刚刚以电子书形式出版，人们可免费查阅关于这一高度专业化法律领域的论文集。《核法律：全球辩论》是对即将于4月25日至29日在维也纳举行的原子能机构首届国际核法律大会的呼应，书中载有该领域主要学者、决策者和科学家的文章。

核法律是整个核行业的基础，使核技术能够得到安全、可靠和平的利用，从而造福于人类。国际法律文书、标准和规范为有关人员运行核电厂、运输用于癌症治疗的放射性材料或在实验室进行实验以开发新冠肺炎检测试剂盒提供了框架。

“人类当今继续面临着重大挑战，而且可以预计，这些挑

战将在未来持续存在，包括粮食安全、医疗保健和水资源管理，以及对更清洁、更安全环境的需要。”原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西在他所撰写的一章中说，“法律框架使人们能够利用核技术解决这些关键问题。”

这本文集围绕核安全、核安保和核保障以及核损害民事责任这四大支柱，对当前和新出现的核法律问题提出了真正的全球视角。作者们追溯了核安全和应急响应领域法律文书的起源和实践，以及原子能机构在核核查方面的任务。针对小型模块堆，作者们突出强调了围绕浮动式发电厂部署的法律问题，并分析了国际实物保护义务对先进反应堆技术的适用性。

一些专家思考了建立监管机构和国家核安保制度以及整个国家核电计划的成功和挑战。另一些专家则考虑在发生辐射照射的情况下如何在法庭上确定赔偿责任，以及如何加强全球核责任制度。展望未

来，一些专家探讨了核法律在促进和平利用核科学和技术方面的作用，包括在经济发展、减缓气候变化和实现联合国“可持续发展目标”方面的作用。

总干事格罗西在他所撰写的一章中概述了他的愿景：“一是积极努力，使我们当今拥有的法律和规范框架尽可能健全；二是协助各国遵守法律、标准和规范，以确保我们所有人的安全，同时使我们能够享受核技术的诸多好处；三是使所有与原子能机构一起制定未来国际核法律文书各方尽可能积极主动。”

原子能机构的任务

作为安全、安保、保障和核损害民事责任国际法律文书的保存机构，原子能机构是核法律框架的核心，在制定和实施核法律方面发挥着多方面作用。核法律将继续为利用核技术的力量奠定基础。为确保核框架的不断发展并保持其适用性，原子能机构将于4月召开其有史以来首届核法律大会，届时将向与会者分发这本书的精装本。

文/Inna Pletukhina

用核科学对抗香蕉枯萎病大流行

巴拿马枯萎病被认为是世界上最致命的香蕉疾病，它是香蕉镰刀菌枯萎病的一种，是正在拉丁美洲迅速蔓延的一个杀手，损害了世界上最受欢迎的出口香蕉品种“卡文迪什”的全球供应。

原子能机构与联合国粮食及农业组织（粮农组织）合作，携手拉丁美洲专家，正在利用核科学防治、管理和预防这种疾病的蔓延，拯救生计，以及确保粮食安全。

“当安第斯共同体伸手寻求我们的帮助时，我们意识到情况很严重，我们应该利用我们的核专业知识阻止这种疾病进一步蔓延。”原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西说。



2021年，专家们在拉丁美洲的许多香蕉种植园发现了枯萎病。

(图/哥伦比亚国际生物多样性公司M. Dita)

香蕉是该地区大部分地区的主食，特别是在较贫穷的人口 中，也是一种重要的经济作物。超过84%的香蕉由小农户生产，供应国内市场，而其余16%的热带地区生产的香蕉则用于出口。

根据粮农组织的数据，“卡文迪什”香蕉约占全球香蕉产量的47%，几乎占了所有出口香蕉的份额。科学家们说，如果该疾病进一步蔓延，经济损失和失业是不可避免的。印度尼西亚已出现约1.21亿美元的经济损失，而世界第五大香蕉出口国哥伦比亚，如果不迅速控制该疾病，可能会失去3万个就业机会和每年8亿美元的出口收入。

2021年8月底，安第斯共同体（玻利维亚、哥伦比亚、厄瓜多尔和秘鲁）的专家和当局在发现该疾病最新变种“热带4号”

(TR4) 在该地区继续蔓延时，向原子能机构寻求援助。TR4变种于2019年在拉丁美洲哥伦比亚首次报告发现，2021年初在秘鲁观察到。

厄瓜多尔是世界上出口香蕉最多的国家，该国国家农业研究所研究技术员Antonio Bustamante

说：“当我们发现秘鲁和哥伦比亚分别有超过80公顷和250公顷的土地受到影响时，玻利维亚也开始担心这种疾病可能很快会传播到香蕉种植园。我们清楚地认识到，作为一个共同体，我们各国需要与核技术和相关生物技术有关的专门援助，以战胜这种疾病，阻止其在拉丁美洲地区蔓延。”

TR4是一种土壤传播的病原体，这意味着它可以在土壤中存活数十年，并破坏土壤中生长的健康植物，造成作物损失，使疾病难以控制。在过去十年中，有20个国家发现了这种病原体，原子能机构正在提供支持，以阻止该疾病进一步升级。

安第斯山采取行动防治镰刀菌枯萎病

原子能机构和粮农组织共同实施了一个紧急技术合作项目，通过监测、早期检测、遗传抗性和综合管理，加强预防和遏制该疾病的国际能力。

原子能机构副总干事兼核科学和应用部部长纳贾特·穆赫塔尔解释说，“我们利用辐照改变

植物材料，以开发抗病品种，以及利用聚合酶链反应（PCR）或DNA测序等核衍生技术来检测疾病和阻止其传播。”

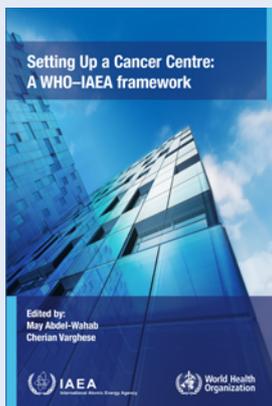
过去七年来，原子能机构通过粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心开展的创新研究和开发活动，使得为防治TR4提供量身定制的技术支持成为可能。研究人员在利用辐射诱导遗传变异来开发香蕉TR4抗性方面取得了重大进展，粮农组织/原子能机构联合中心正在进行的细胞和组织培养研究预计将进一步加快开发香蕉遗传抗性的步伐。

粮农组织/原子能机构联合中心专家表示，应对巴拿马枯萎病的最佳长期解决方案是开发遗传抗性。通过植物诱变育种，可以培育出“卡文迪什”的新抗病品种，这在中国已经实现。

控制任何疾病或病毒的传播都有赖于早期和快速检测、检疫和遏制。应对TR4也是如此。通过使用PCR，科学家可以确认香蕉上病原体的特征，并验证香蕉是否患病。如果病原体被足够早地发现，就可以直接消灭，并在其感染邻近种植园之前采取遏制措施。

原子能机构副总干事兼技术合作部部长刘华说：“在原子能机构通过粮农组织/原子能机构联合中心开展的研究和开发活动的基础上，技术合作计划现在能够向那些农业遭受枯萎病的国家提供支持。通过全球范围内的合作，我们可以建设能力，阻止这种疾病进一步蔓延，避免全球香蕉大流行病破坏世界上最受欢迎的水果之一。”

文/ Puja Daya



《建立癌症中心：世界卫生组织-国际原子能机构框架》

癌症中心是确保对癌症治疗及其规划采取综合方案的主要资源。作为世卫组织和原子能机构为帮助各国制定国家癌症控制计划而制定的新路线图的一部分，本出版物为发展癌症中心和（或）加强现有癌症中心服务提出了框架，介绍了多学科癌症护理的特点，并详细描述了各种服务的基础设施、人力资源和设备。考虑当地情况和资源，该框架预计将用作实施指南。

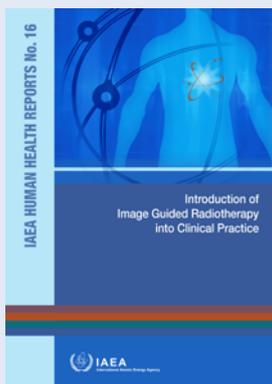
STI/PUB/1989, 103页, 13张图; 2022年; ISBN: 978-92-0-100422-2; 英文版; 46欧元



《实施射线照相和乳房X射线照相设备远程自动化质量控制计划》

本出版物为使用远程自动化工具进行射线照相和乳房X射线照相成像系统的质量控制提供框架，所提供方法旨在易于实施，以支持启动远程自动化质量控制计划。它以简单、廉价的测试对象为基础，促进以统一、协调的方式收集数据，以便进行比对和对标。这些测试并不意味着取代由临床合格医学物理师进行射线照相系统的综合性能评价。然而，它们可以在具有临床意义之前检测系统性能的缺陷。此外，经常质量控制测试有利于形成成像质量文化。

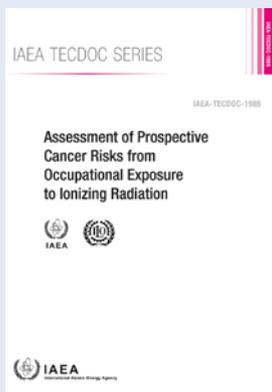
国际原子能机构《人体健康丛书》第39号; ISBN: 978-92-0-102621-7; 英文版; 54欧元; 2021年



《图像引导放射治疗临床实践应用》

本出版物介绍安全有效实施图像引导放射治疗方面的导则和放射治疗部门要达到的里程碑。最近外照射放射治疗进展包括治疗时在治疗室中对处于治疗位置的患者进行成像技术。由于这种技术和相关成像技术（称为图像引导放射治疗）被认为是放射治疗领域发展的前沿，本出版物主要解决放射治疗部门工作人员对实施过程所涉准备条件和资源的关切。本出版物还从患者治疗结果的角度提供了支持使用图像引导放射治疗的证据现状。

国际原子能机构《人体健康报告》第16号; ISBN: 978-92-0-103218-8; 英文版; 31欧元; 2019年



《电离辐射职业照射潜在癌症风险评估》

本出版物为个人和组织出于预防目的评估因电离辐射职业照射所致潜在癌症风险提供导则。本出版物与国际劳工组织合作编写，并参照原子能机构《安全标准丛书》第GSR Part 3号，介绍了癌症风险评估理论、模型和方法，并提供了开展这些评估的实例。人造辐射源通常用于制造业和服务业、研究机构和大学以及核电工业。因此，工作人员可能会受到人为辐射源的照射。还有相当数量的工作人员，例如地下矿工和机组人员，受到自然产生的辐射源的照射。

国际原子能机构《技术文件》第1985号; ISBN: 978-92-0-137921-4; 英文版; 18欧元; 2021年

欲了解更多信息或订购图书，请联系：

国际原子能机构市场和销售科

Marketing and Sales Unit

International Atomic Energy Agency

Vienna International Centre

PO Box 100, A-1400 Vienna, Austria

电子信箱: sales.publications@iaea.org

在线阅读本期和其他各期《国际原子能机构通报》：
www.iaea.org/bulletin

更多了解国际原子能机构及其工作，请访问网址：
www.iaea.org

或通过以下方式关注我们：



首届国际大会

核法律

全球辩论



2022年4月25日至29日

奥地利·维也纳



IAEA

国际原子能机构
原子用于和平与发展

#ICNL2022