



技术援助咨询专家最终报告

项目编号：53198-001

2024年4月

区域：在中亚区域经济合作地区建立灾害风险转移机制

编制人：大卫·西蒙斯（David Simmons）、西蒙·杨（Simon Young）、斯图尔特·卡拉姆（Stuart Calam）、希瑟·马丁（Heather Martin）和克里斯托弗·欧（Christopher Au）——韦莱韬悦公司
英国伦敦

亚洲开发银行代表

缩略语

AAL	—	年均损失
ADB	—	亚洲开发银行
ADF	—	亚洲发展基金
ARC	—	非洲抗风险能力
CAREC	—	中亚区域经济合作
CCRIF SPC	—	前身为加勒比地区巨灾保险基金
CDF	—	或有灾害融资
CRF	—	CAREC风险机制
CTL	—	主计局
CoV	—	变异系数
CWRD	—	中西亚局
DMC	—	发展中成员体
DRB	—	救灾债券
DRF+	—	扩大灾害响应机制
DRF	—	灾害风险融资
DRR	—	防灾减灾
DRMI	—	灾害风险管理接口
ESG	—	环境、社会和公司治理
GMTN	—	全球中期票据
ILS	—	保险连接型证券
ISDA	—	国际掉期和衍生品协会
ORM	—	风险管理办公室
OGC	—	法律总顾问办公室
PCRIC	—	太平洋巨灾保险公司
PEF	—	流行病应急融资机制
SEADRIF	—	东南亚风险保险机制
SME	—	中小企业
SPD	—	战略、政策和合作局
SPV	—	特殊目的公司
TA	—	技术援助

术语表

年均损失	-	预计在具体年份因洪水/地震造成的模拟平均损失。
巨灾债券	-	以票据或债券形式发行的与保险有关的证券。严格而言，这是一种债券，其本金会因地震、飓风、洪水或其他自然灾害而遭受损失。
变异系数	-	表示标准偏差与年均损失之比。这是判断风险相对波动性的一种手段（在本报告中主要涉及救灾债券的支付）。
救灾债券	-	亚行拟提供的一种金融工具。救灾债券基于与巨灾债券相同的原则，但寻求进一步鼓励采取防灾减灾和适应气候变化的措施。救灾债券可填补分层灾害风险融资框架的空白，优先于或有风险融资工具，旨在为不太频繁但更严重的灾害事件提供保险，同时降低购买保险的成本。
保险连接型证券	-	可交易的金融工具，通常采用债券、票据或衍生品等形式。其目的是将保险现金流（保费和理赔）证券化，使那些无法获得销售保险许可或受保险销售监管的投资者可以参与保险的风险和回报。
重现期	-	特定事件的重现周期，通过将时间间隔（例如一年）除以在该时间内出现这种结果（发生这种事件）的概率进行计算。例如，如果某一事件在任何一年内发生超过特定严重程度概率为1%，则该事件的重现期为100年（即1除以0.01的结果）。
标准偏差	-	波动率统计度量。

备注

在本报告中，“\$”表示美元。

目录

- I. 引言 5
- II. 阶段性目标和成果 6
 - A. 灾害风险评估和建模 7
 - B. 区域灾害风险转移解决方案 11
 - C. 传染病风险模型和可持续融资机制 16
 - D. 能力建设、意识提升和区域协调 19
- III. 经验教训和建议 21
 - A. 灾害风险评估和建模 21
 - B. 区域灾害风险融资解决方案试点 22

图

- 图1：用户指南中的灾害风险建模接口内容 9
- 图2：国家风险分析示例 10
- 图3：灾害风险建模接口风险适应界面截图 10
- 图4：灾害风险融资工具接口 11
- 图5：拟议的救灾债券结构 14
- 图6：多样化分析示例 错误！未定义书签。

表

- 表1：已完成的阶段性目标和关键成果（作为本技援项目的一部分） 6
- 表2：CAREC成员国的保护资金缺口 8
- 表3：单一国家和单一危害定价 15
- 表4：百年一遇事件（年发生概率为1%）所报告的预计死亡人数 基于包含流感、新型冠状病毒和病毒性出血热流行和大流行事件的多病原体目录 16

I. 综述

1. 中亚区域经济合作（CAREC）地区经常发生严重灾害事件，遭受重大经济损失。此外，近期的经济发展正在推高风险价值。所观测到的趋势和目前的建模表明，与气候变化有关的大气和水文气象自然灾害风险正在增加。
2. 亚洲开发银行（亚行）正在支持CAREC成员国¹加强其灾害风险管理战略和公共部门预算弹性。本技术援助（技援）项目就是这种支持的组成部分，即对地震、洪水和传染病风险进行分析，为制定综合性区域灾害风险融资（DRF）解决方案提供依据。
3. 通过与该地区正在进行的防灾减灾/区域灾害风险融资（DRR/DRF）倡议密切协调并形成协同效应，本技援项目取得了以下产出：（i）在所有CAREC成员国开展灾害风险评估和建模；（ii）设计一个区域性灾害风险转移试点方案；和（iii）开展能力建设、意识提升和区域协调活动，使所有CAREC成员国的主要公共和私营利益相关方了解防灾减灾（DRR）、风险保留和风险转移解决方案的好处。为支持CAREC成员国应对新冠肺炎疫情的努力，2020年6月该项目获批增加了一项额外产出：（iv）制定全面、创新的区域疫情/大流行风险融资解决方案。
4. 本最终报告总结了该技援项目的主要结果和成果、能力建设活动的成果，以及实施拟议区域性灾害风险解决方案的结论、建议和后续行动。
5. 本最终报告的结构安排如下：
 - (i) 第二节描述了在四项主要产出中已实现的主要阶段性目标、已产生的成果和已开展的活动。
 - (ii) 第三节考虑了从技援项目中获得的总体经验教训，并就继续开展这项工作的后续行动提出了建议。

¹ CAREC成员国包括阿富汗、阿塞拜疆、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、蒙古、巴基斯坦、中华人民共和国（内蒙古自治区和新疆维吾尔自治区）、塔吉克斯坦、土库曼斯坦和乌兹别克斯坦。自2021年8月15日起，亚行暂停对阿富汗的援助。

II. 阶段性目标和成果

6. 本技援项目于2020年5月被授予一个联合体，该联合体由韦莱韬悦公司（英国）领导，成员包括JBA风险管理有限公司（英国）、全球地震模型（GEM）基金会（意大利）和海外发展研究院（英国）初始合同授予涵盖本技援项目的前三项产出。为实施第四个产出，韦莱韬悦公司作为联合体的领导者，与Metabiota（美国）建立了合作关系。

7. 以下表1总结了本技援项目在关键阶段完成的阶段性目标和取得的成果。最终报告的这一节详细描述了每个阶段性目标，并围绕上文第1节所述的技援项目四大产出展开说明。

表1：已完成的阶段性目标和取得的关键成果（作为本技援项目的一部分）

阶段性目标	成果
A. 灾害风险评估和建模	
A.1.灾害风险概况	<ul style="list-style-type: none"> 关于所有CAREC成员国灾害风险概况、风险资产、随机风险建模分析和聚合超越概率曲线的中期报告。 关于所有CAREC成员国灾害风险概况、风险资产、随机风险建模分析和聚合超越概率曲线的报告（11）。
A.2.保护资金缺口的量化	<ul style="list-style-type: none"> 关于所有CAREC成员国保护资金缺口的量化报告，以及开展能力建设，对减轻、保留和转移灾害风险的措施进行成本效益分析。
A.3.灾害风险建模接口	<ul style="list-style-type: none"> 灾害风险建模接口alpha版本。 灾害风险建模接口。
B. 区域灾害风险转移解决方案	
B.1.CAREC灾害风险转移机制	<ul style="list-style-type: none"> 关于CAREC成员国潜在风险融资选择的报告，包括对灾害风险融资分层风险方法的考虑，以及在CAREC地区建立区域风险转移机制的理由。 关于“建立CAREC区域风险转移机制”路线图的报告，包括审查最佳实践和从其他区域灾害风险池吸取的经验教训，以及有关建立和运行该机制的关键考虑因素和下一步行动（触发机制的定义、每个国家的保费和保险范围、支付流程、行政/机构/治理/法律结构和交易文件）。
B.2.救灾（巨灾）债券可行性评估	<ul style="list-style-type: none"> 关于在CAREC地区发行救灾（巨灾）债券的机会和选择（考虑到其他地区的最佳实践）的中期报告。 关于亚行面向特定CAREC成员国发行试点救灾（巨灾）债券的可行性评估报告
C. 传染病风险模型和可持续融资机制	
C.1.传染病建模	<ul style="list-style-type: none"> 关于CAREC成员国暴发传染病的频率——严重程度分布、新冠肺炎疫情暴发的可能轨迹以及有效应急响应和风险管理计划的效果的报告。
C.2.传染病风险响应和融资工具	<ul style="list-style-type: none"> 关于为CAREC成员国设计有效传染病风险响应和融资工具的建议的报告。
C.3.综合风险分析与模型调整	<ul style="list-style-type: none"> 关于传染病暴发与其他风险事件相互作用的量化以及有效应

	<p>急响应和风险管理计划的效果的报告。</p> <ul style="list-style-type: none"> 最终报告，包括根据产出1下的灾害风险评估和模型，对传染病风险模型进行调整。
D. 能力建设、意识提升和区域协调	
D.1.能力建设、意识提升和区域协调	<ul style="list-style-type: none"> 通过与该地区正在进行的防灾减灾/区域灾害风险融资倡议密切协调并形成协同效应，开展线上、线上与线下综合和面对面的能力建设、意识提升和区域协调活动，使所有CAREC成员国的主要公共和私营利益相关方了解防灾减灾、风险保留和风险转移解决方案的好处。

A. 灾害风险评估和建模

8. 第一项主要产出侧重于在所有CAREC成员国开展灾害风险评估和建模。

9. **阶段性目标A1：灾害风险概况。**每个CAREC成员国的[灾害风险概况](#)²已于2021年10月完成，并于2022年发布。风险概况是在区域一致的基础上整理有关洪水、地震与传染病风险、危害、物理和社会脆弱性、应对能力、历史损失与影响以及国别风险分析的信息。

10. **阶段性目标A2：保护资金缺口的量化。**[《缩小中亚灾害风险防护资金缺口》](#)报告于2021年编制，并于2022年9月发布。该报告量化了所有CAREC成员国地震和洪水风险造成的估计损失与现有事前融资工具之间的资金缺口——“保护资金缺口”，以及对减轻、保留和转移灾害风险的措施进行成本效益分析。

11. 评估结论是，整个地区都缺乏针对洪水和地震风险的强有力的风险融资。根据各国保护资金缺口的估计规模，确定了四大类国家（表2），并就不同类别的国家提出了可能的产品方案。这些国家类别的描述如下：

² 以下灾害风险概况已在CAREC官网上发布：阿塞拜疆、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、蒙古、巴基斯坦、中华人民共和国（内蒙古自治区和新疆维吾尔自治区）、塔吉克斯坦、土库曼斯坦、乌兹别克斯坦。该联合体根据截至2021年7月30日的可用信息编制了阿富汗灾害风险概况，但尚未公布。

- (i) 融资严重不足（巴基斯坦和塔吉克斯坦）：估计80%或以上的年均损失没有得到事前机制的覆盖。该组国家可能会受益于针对五年一遇事件的紧急响应保险；
- (ii) 融资薄弱（吉尔吉斯斯坦、蒙古国和乌兹别克斯坦）：估计0%至80%的年均损失没有得到事前机制的覆盖。该组国家可能会受益于针对二十年一遇事件的紧急响应保险；
- (iii) 融资适度（哈萨克斯坦、阿塞拜疆和格鲁吉亚）：最频繁事件的响应费用由现有机制覆盖，最大的需求和机会可能是支持更严重事件灾后重建费用的风险转移工具。对于五十年一遇或更罕见事件，可以选择风险转移工具。
- (iv) 最后一组包括数据不足的国家（土库曼斯坦）和/或估计保护资金缺口所需的分析超出了本技援项目范围的国家（中国内蒙古自治区和新疆维吾尔自治区），因为政府防灾减灾支持集中在中华人民共和国。

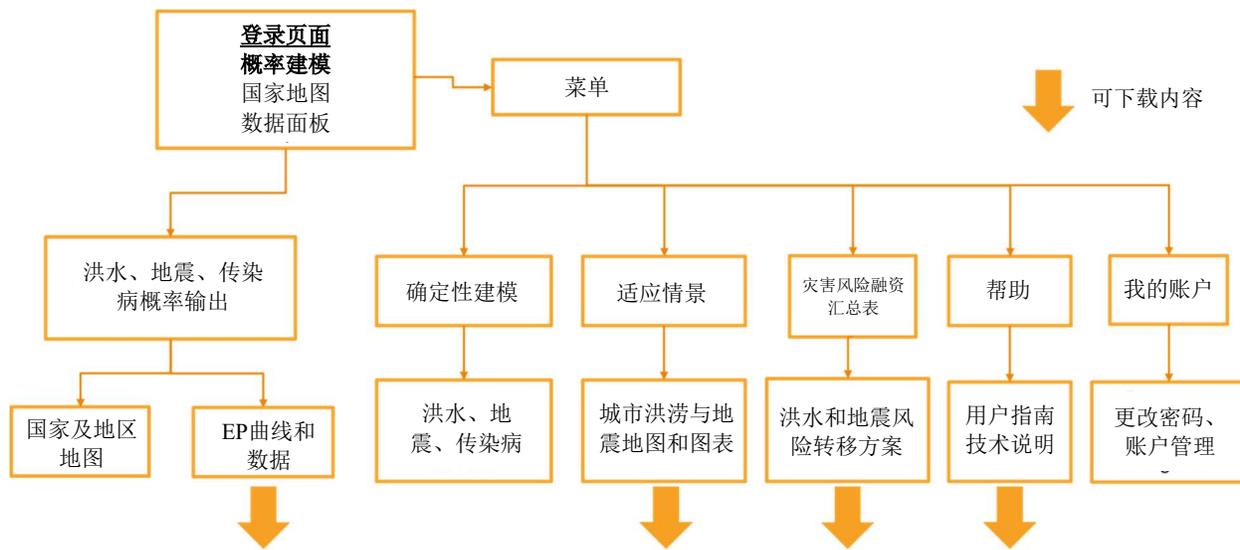
表2：CAREC成员国的保护资金缺口

分组名称	国家
融资严重不足 80%或以上的因洪水和地震造成的年均损失没有得到事前机制的覆盖	巴基斯坦、塔吉克斯坦
融资薄弱 (约0%至80%的年均损失没有得到事前机制的覆盖)*	吉尔吉斯斯坦、蒙古国 ³ 、乌兹别克斯坦
融资适度： (因洪水和地震造成的年均损失得到覆盖)	阿塞拜疆 格鲁吉亚、哈萨克斯坦
数据不足	中国内蒙古自治区、中国新疆维吾尔自治区、土库曼斯坦

12. **阶段性目标A3：灾害风险建模接口。**分析建模工作可通过灾害风险建模接口（DRMI）这一交互式在线平台访问。该阶段性目标包括灾害风险建模接口的Alpha和最终版本。已编制一份用户指南，对灾害风险建模接口的结构、输出和操作进行了解释（见图1）。用户还可以下载数据进行进一步分析。

³ 分析发现，蒙古国的事前机制刚好足以覆盖与洪水和地震事件相关的年均损失。然而，由于其宏观经济内容与“适度融资”分组存在本质上的不同，且对以往事件的分析表明，并非所有为灾害事件预算的事前资金都用于此目的，因此该国属于这一类别。

图1：用户指南中的灾害风险建模接口内容



13. 灾害风险建模接口包括以下关键组成部分：

- a) 接口上提供量化洪水、地震和传染病对人员、财产和经济影响的风险指标，以及风险调整选项。接口上还呈现历史影响（图2）；
- b) 适应气候变化情景介绍了实施不同减害机制的成本和效益。这些都是根据当前条件、未来气候情景和未来经济增长情景建立的模型（图3）；
- c) 在灾害风险融资汇总表上，可测试风险融资方案的参数，利用风险建模结果来了解风险融资的程度和参考性成本（图4）。

14. 灾害风险建模接口已通过几次参与和能力建设会议，在CAREC成员国进行了社会化（见第2.4节）。灾害风险建模接口将在项目完成后移交给亚行。将提供一份完整的技术手册，以方便移交工作。

图2：国家风险分析示例

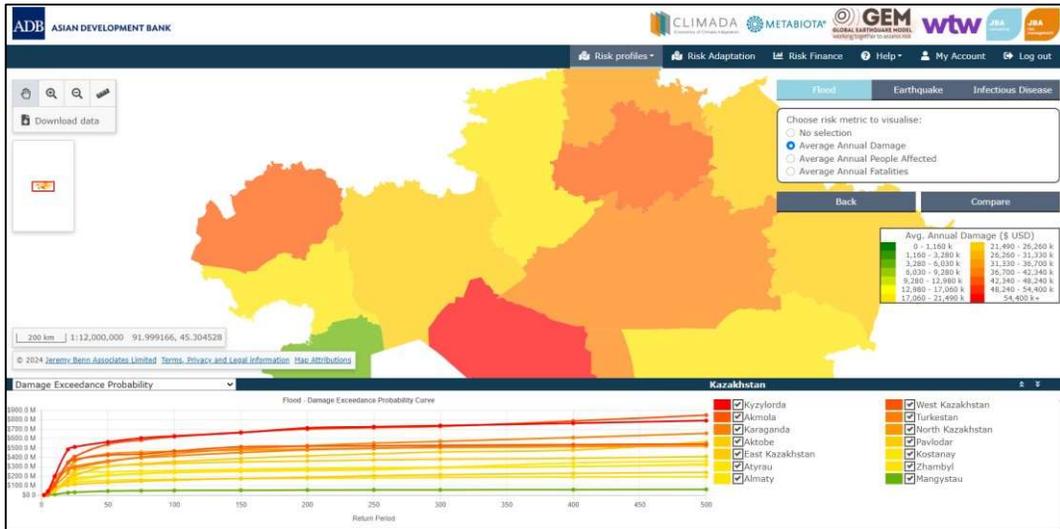


图3：灾害风险建模接口风险适应界面截图

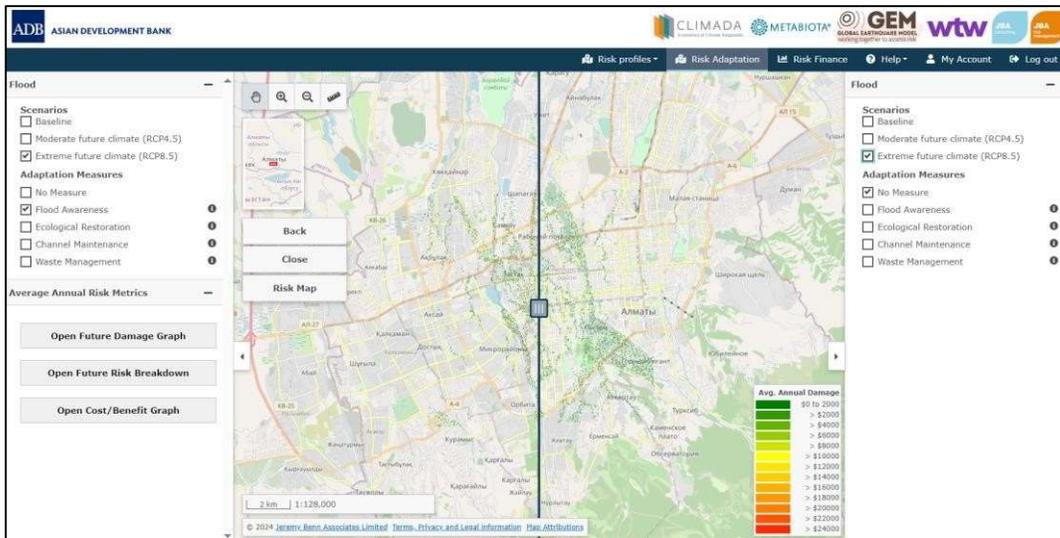


图4：灾害风险融资工具接口

Disaster Risk Financing Tool

Based on outputs from the probabilistic flood and earthquake models, this tool allows you to model different risk transfer options at the country level for both hazards individually or combined, based on the selection of parameters that determine the structure of the risk transfer. To use the tool, either adjust the parameters or simply click "Update dashboard" to view the modelled damage and the insurance coverage (recoveries) that your chosen selections provide. More information on using this screen is available in the [User Guide](#) (a [Russian version version](#) is also available).

Dashboard type

Fixed sum insured

Country

Kazakhstan

Flood risk transfer options

Event sum insured (Fixed)	<input type="text" value="\$1,000,000"/>	USD
Minimum Recovery (as a percentage of sum insured)	<input type="text" value="30"/>	%
Minimum Recovery (absolute)	<input type="text" value="\$300,000"/>	USD
Return period attachment	<input type="text" value="15"/>	RP
Return period exhaustion	<input type="text" value="100"/>	RP
Number of reinstatements	<input type="text" value="0"/>	

Earthquake risk transfer options

Event sum insured (Fixed)	<input type="text" value="\$0"/>	USD
Minimum Recovery (as a percentage of sum insured)	<input type="text" value="0"/>	%
Minimum Recovery (absolute)	<input type="text" value="\$0"/>	USD
Return period attachment	<input type="text" value="1"/>	RP
Return period exhaustion	<input type="text" value="2"/>	RP
Number of reinstatements	<input type="text" value="0"/>	

Update dashboard

Download current dashboard data (CSV)

Flood

Average Annual Premium (USD)	\$30,414
Average Annual Recovery (USD)	\$419,245,820
Event Sum Insured (USD)	\$1,000,000

Return Period	Economic Damage (OEP)	Economic Damage (AFP)	Recoveries by EVENT	Recoveries by YEAR
5	\$564,434,752	\$657,194,664	\$0	\$0
10	\$1,014,558,208	\$1,298,090,906	\$0	\$0
15	\$1,246,131,840	\$1,448,186,414	\$300,000	\$300,000
20	\$1,331,700,992	\$1,518,129,369	\$406,727	\$406,727

B. 区域灾害风险转移解决方案

15. 第二项主要产出是设计区域灾害风险转移试点解决方案并评估其可行性，利用国际再保险和/或保险连接型证券（ILS）市场（例如通过巨灾债券）。该产出基于在第一项产出下进行的灾害风险评估和建模，并借鉴世界各地现有区域灾害风险池的最佳实践和经验教训。

16. **阶段性目标B1：CAREC灾害风险转移机制** 该阶段性目标的重点是探索各种方案，并根据国际最佳实践设计一个初步框架，以建立一个区域灾害风险转移机制。风险转移方面的区域合作

可提高融资成本的效率，还可支持更大范围的风险责任和所有权，形成与成员国协商制定的服务和解决方案。与此同时，区域机制必须具有足够的灵活性，以满足CAREC成员国不同的优先需求。

17. 关于CAREC成员国潜在风险融资方案的初步报告已于2022年完成。考虑到估计的保护资金缺口，该报告包括对灾害风险融资分层风险方法的考虑，以及在CAREC地区建立区域风险转移机制的理由。该报告就设计和构建这种区域机制需要回答和商定的要点提供初步指导，包括将涵盖的国家和资产类型、涵盖的形式、成员捐资的相关成本与方案以及体制和监管方面的考虑因素。

18. [《CAREC建立灾害风险转移机制的路线图》](#)报告于2023年11月完成，概述了在CAREC地区建立区域风险池的关键考虑因素和后续行动。该报告探讨了在非洲、加勒比和中美洲、太平洋岛屿和东南亚建立和运行现有区域风险机制的情况，为建立CAREC风险机制（CRF）提供经验教训。

19. 已确定两项关键行动对CAREC风险机制的成功至关重要：（i）确保该机制的产品具有可负担性和整体可持续性；和（ii）促进国家利益相关方对区域倡议的所有权。

20. 该路线图概述了CAREC风险机制可提供的各类功能，包括：

- 风险承保人，为各国提供保险，分担灾害风险。
- 风险清算机构，作为一线代理人，为参与国的保险和资本市场配售提供便利服务。
- 保险连接型证券（ILS）发行人，提供一个平台，允许在没有特殊目的公司（SPV）的情况下发行救灾债券（DRB）。
- 其他相关增值服务的提供者，例如提供能力建设服务，以支持成员国制定灾害风险管理（DRM）和灾害风险融资（DRF）战略。

21. 该路线图还强调需要尽早确定该机制的首席实施顾问——可能是亚行，因为该实体将协调下一步的后续行动，以推进关于建立与运行该机制的决策。然后，实施顾问可与参与国协调组织更详细的风险建模，获取各国对参与该机制的正式确认，为该机制设立一个指导委员会，并召开第一次指导委员会会议，讨论关于建立和运行该机制的决策要点。这些决策要点包括：

- a) 建立机制：该机制的注册所在国、法律性质、所有权结构、公司治理结构、初始资金来源和初始产品发行。
- b) 运行机制：确定该机制的业务结构、产品演变、国家参与和能力建设计划，以及长期财务可持续性所需的替代性资金来源。

22. 从可行性和吸引力的角度出发，审查了与灾害风险融资有关的现行法规、法律和体制结构。经确认，以下国家或地区制定有可能有利于CAREC风险机制的法规：

- i. 中国香港：这一司法管辖区对于从事金融服务业务（例如发行保险连接型证券）的实体而言十分理想，目前正致力于制定巨灾债券激励计划。然而，在这一方面，需要确认是否可以在香港设立一个“超国家”实体，而不是典型的商业保险公司或专属自保保险公司。
- ii. 哈萨克斯坦：2018年7月，哈萨克斯坦政府正式开设阿斯塔纳国际金融中心（AIFC），旨在为外国投资者提供另一种运营管辖权。以迪拜国际金融中心为模板，阿斯塔纳国际金融中心将提供赋税优惠期、灵活的劳动规则、以普通法为基础及采用独立法院和仲裁中心的法律体系，以及以任何货币进行交易的灵活性。2019年4月，哈萨克斯坦政府宣布其计划将阿斯塔纳国际金融中心打造成为吸引外国投资的一个区域投资中心。
- iii. 新加坡和马来西亚纳闽岛：这些是“中立”的注册地管辖区，可能被认为对设立专属自保保险公司具有有利的监管环境，适合建立CAREC风险机制。如果符合新加坡在CAREC地区的外交和国际关系目标，新加坡可将CAREC风险机制视为一个超国家计划，在监管上区别于典型的保险公司。

23. 该机制的法律性质将主要由各国商定的具体职能来决定。该决策点至关重要，因为理想情况下，该机制应是CAREC成员国在本国现行法律和国际关系框架下能够参加和合法参与的机制。

24. 然而，参与CAREC风险机制计划不应受到商业法律法规的限制。根据国际法，所有参与CAREC的主权国家都有权与开发金融机构进行融资交易，因此不受适用于商业公司和资本市场交易的国家法律的约束。

25. 注意，虽然CAREC风险转移机制（类似于加勒比和中美洲的“加勒比地区巨灾保险基金”（CCRIF SPC）、非洲的“非洲抗风险能力”机制和太平洋巨灾风险保险公司）是最佳方案，但其创建与运行需要时间和捐助方的支持。在短期内，可以发行救灾债券，提供区域灾害风险融资，强化灾害风险管理方面的合作。这一点将在阶段性目标B2中作进一步说明。

26. **阶段性目标B2：救灾（巨灾）债券可行性评估**。对亚行面向特定CAREC成员国发行的救灾债券（DRB）进行了可行性评估，包括对财务、建模、结构、法律和文件要求进行评估。以下两项成果展示了相关结果和建议：一份中期报告（于2022年11月编制并提交给成员国）和一份最终报告（于2024年2月定稿）。

巨灾债券是一种将保险交易转化为资本市场金融工具的手段。救灾债券基于与巨灾债券相同的原理，但寻求进一步激励防灾减灾（DRR）的措施。⁴ 该债券的目的是在灾害事件发生后提供应急响应和快速支付。救灾债券可设计作为亚行政策性贷款（PBL）、或有灾害融资（CDF）以及事后紧急援助贷款与赠款等其他融资产品和模式的补充。救灾债券可填补分层灾害风险融资框架的空白，优先于或有风险融资工具，旨在为不太频繁但更严重的灾害事件提供保险，同时降低购买保险的成本。亚行的全球中期票据（GMTN）计划可适用于潜在的试点救灾债券发行（图5）。

图5：拟议的救灾债券结构



27. 重点是充分利用保险连接型证券市场，以满足CAREC成员国的灾害风险融资（DRF）需求。对于所有CAREC成员国，洪水、地震和传染病暴发的频率和/或严重程度均很高，且很普遍。救灾债券可针对任何此类灾害进行设计和/或销售，既可以单独进行，也可以面向一个或多个国家综合进行。

28. 以全球中期票据的形式发行救灾债券有几个好处。设计过程可大大简化，从而降低设置成本，而且由于亚行作为发起人在发展中成员体之间充当中介结构，投资者的信用风险敞口非常低。所有这些技术和财务效率都可以传递给CAREC机制，以降低风险融资的成本。救灾债券可在不同地区发行，其中新加坡和香港是候选司法管辖区。

29. 作为这一阶段性目标的一部分，金融风险建模可为洪水和地震灾害的保险或救灾债券提供了说明性定价。针对每个国家的模型可以让债券支付结构和定价假设得到快速、轻松的测试和建模。这些模型可计算一整套统计数据 and 结果，包括地震和洪水风险的预期恢复情况和成本效益分析。预期（或平均）恢复情况是债券价值的一项衡量标准，但了解债券对极端事件和/或事件组合的响应也很重要（纳入“重现期”统计数据，以说明这些影响）。结果以典型三年期救灾债券的累积总数来表示。通过这种方式，可以初步评估定价和/或市场偏好与吸引力的潜在影响。

30. 所进行的建模还可以评估在单一区域债券配售中增加国家和风险事件的影响。将国家和风险事件结合起来，应该会降低与交易相关的成本，以及整体和分开发行的价格。救灾债券投资者通常是保险公司或再保险公司，因此会青睐那些在自身内部和其所持有的其他保险中实现多元化的投资。

⁴ 例如，通过赠款方式对参与救灾债券的国家进行补贴，可以以实施防灾减灾和气候变化适应措施为条件。同样，在发生触发事件时提供付款，可以与根据预先安排的响应计划专门针对弱势群体开展紧急救助和恢复活动相挂钩。

31. 最终报告建议在吉尔吉斯斯坦和塔吉克斯坦发行专门针对洪水和地震风险的试点救灾债券。⁵对设计和结构的三种方案进行了建模：（i）单一国家和单一危害；（ii）单一国家和多种危害；和（iii）多个国家和多种危害。“单个国家和单一风险”债券的成本计算如以下表3所示。⁶该表格显示三年期债券的年度数据。该模型的年保险费为每个国家每次灾害190万美元（债券限额的7.5%）。通过降低每个国家（“单一国家和多种危害”选项）以及两个国家（“多个国家和多种危害”选项）的综合限额，可进一步节省费用。

32. 虽然从理论上讲是最优方案，但综合危害可能会降低救灾债券对一些投资者的吸引力，例如，如果他们更倾向于不常见的地震风险，而不是更频繁的洪水风险。这也带来了额外的挑战，因为如果一个国家刚经历过一次灾害事件并已极限透支，导致另一个国家得不到全额覆盖，将会产生极其深远的影响。因此，同时考虑到发展中成员体的反馈，这一选项尚未得到更详细的探讨。

33. 救灾债券选项是使用由专业保险连接型证券数据库Artemis观察到和报告的定价关系进行估计。⁷在救灾债券发行的筹备阶段，定价将需要在市场上进行测试和验证。

表3：单一国家和单一危害定价示例

基础方案：行动触发机制：事件重现期付款（单位为美元）					
		塔吉克斯坦		吉尔吉斯斯坦	
25年一遇	625万美元				
50年一遇	1,250万美元				
75年一遇	1,875万美元				
100年一遇	2,500万美元				
		地震	洪水	地震	洪水
债券限额		25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000
年度预期损失		517,708	511,875	512,500	511,667
年度预期损失/债券限额		2.07%	2.05%	2.05%	2.05%
风险边际乘数		3.63	3.65	3.65	3.65
年度估计保费		1,881,819	1,869,619	1,870,928	1,869,182
年度估计保费/债券限额		7.53%	7.48%	7.48%	7.48%

⁵ 作为A组发展中成员体，这两个国家都有资格获得亚洲发展基金（ADF）危机响应窗口（CRW）的赠款支持。该窗口旨在为严重灾害事件和紧急情况后的救济、早期恢复和重建提供赠款援助。作为正在进行的第十四期亚洲开发基金（ADF14）补充周期的一部分，建议允许将危机响应窗口资金用于事前灾害风险融资工具。如果该提案获批，危机响应窗口资金可用于资助A组国家在试点救灾债券上支出的保费。B组和C组发展中成员体没有资格获得亚洲开发基金危机响应窗口下提供援助，因此目前可能难以自行支付保费。

⁶ 模型结构假设拨付1,500万至2,000万美元预算，用于资助为期三年的试点项目。用于演示组合配售价值的基本结构适用于25年一遇至100年一遇的事件，中间为50年一遇和75年一遇的事件。另一种结构也在单一国家和单一危害层面上进行了模拟，以演示如何为适用于50年一遇至200年一遇（中间为100年一遇和150年一遇）事件的保险覆盖范围提供类似的预算。

⁷ <https://www.artemis.bm/>

34. 该报告强调，亚行有创新的空间和价值，可以通过扩大气候和灾害风险融资业务，提供综合性灾害风险管理方法。亚行正在通过设计一种与防灾减灾行动有明确联系和激励作用的债券，提高灾害风险融资的可能性。例如，救灾债券有助于针对最弱势群体，同时支持完善响应规划。此外，这种结构应对捐助方高度友好，且对环境、社会和公司治理（ESG）以及关注气候行动的投资者具有吸引力。

35. 未来，救灾债券可能会扩展到更广泛的发展中成员体和风险事件，具体取决于资源和资金情况。这一概念在应用上较为灵活，因此未来覆盖发展中成员体的数量可能会增加，不管是在单一层面还是在区域层面，也不管是自费或还是补贴。在为本技援项目进行建模时，可将传染病作为另一种风险事件添加进来；如有进一步的更新，将提供一个合适的建模框架，以便将来开发合适的产品。

C. 传染病风险模型和可持续融资机制

36. 下一项产出是为CAREC成员国制定全面、创新的区域传染病风险融资解决方案。

37. **阶段性目标C1：传染病建模：**该技援项目利用情景方法和概率方法，单独及在区域层面对所有CAREC成员国的传染病风险概况进行了评估和建模。具体内容包括各种病原体和各种来源的流行病和传染病，以及新冠肺炎疫情的中长期预测。

38. 对来自Metabiota人类流行病数据库的历史疫情数据进行分析发现，CAREC地区面临着来自大流行性流感和传染性冠状病毒等呼吸道病原体的重大风险。对这些疾病生境适宜性地图进行审查发现，在通过旅行和贸易与CAREC成员国存在高度联系的主要地理区域，特别是东亚和东南亚，风险很高，这表明这些病原体可能通过这些路线被引入到CAREC地区。要降低这些风险，就需要建立强大的疾病监测和响应系统，使其能够迅速传播信息并支持整个地区的政策和操作协调。

39. 该工作流程还利用流行病学灾难和极端事件模型，量化可能对健康和经济发展构成重大风险的病毒性病原体的预期影响。以下表4显示了百年一遇事件对该地区主要病毒病原体的估计潜在影响。一个重要发现是，CAREC成员国的预期死亡率很高，但高度不均衡，主要集中在人口密度较大和航空旅行水平、互联互通性和人口流动性较高的国家。

表4：百年一遇事件（年发生概率为1%）所报告的预计死亡人数基于包含流感、新型冠状病毒和病毒性出血热流行和大流行事件的多病原体目录。

地区	死亡人数	每10万人死亡人数
阿富汗	113,000	335
阿塞拜疆	21,000	218
格鲁吉亚	9,000	242
哈萨克斯坦	123,000	701
吉尔吉斯斯坦	14,000	27
蒙古国	6,000	202
巴基斯坦	817,000	431
塔吉克斯坦	18,000	211
土库曼斯坦	11,000	198
乌兹别克斯坦	60,000	192
中华人民共和国内蒙古自治区	47,000	186
中华人民共和国新疆维吾尔自治区	48,000	193

40. 2020年11月，亚行编制了一套模拟新冠肺炎疫情可能在CAREC地区传播的情景，并通过一系列研讨会向成员国作介绍。这些情景旨在探讨疾病传播在“冬季激增”的影响、2021年春季不同时间点开始的疫苗接种运动的影响，以及这两个因素的综合影响。

41. **阶段性目标C2：传染病风险响应和融资工具。**审查了现有的疫情保险和风险融资机制，以就CAREC成员国的传染病风险融资选择提出建议。经验教训包括：

- i. 融资机制的设计用途（如响应、恢复等）必须要明确。具体用例将规定机制的结构以及触发机制和其他关键设计内容。
- ii. 重要的是将任何融资工具与CAREC区域面临的特定传染病风险联系起来。例如，如果传入风险被确定为一个重要问题，那么融资机制应考虑到这一点。

- iii. 简单、透明的触发机制对于利益相关方的接受和理解至关重要，因为传染病风险融资已经非常具体，但还没有得到很好的理解。
- iv. 在建立传染病风险融资机制之前，必须建立某些关键的卫生和财政系统：
- 充分的卫生系统准备；
 - 具有吸收能力的金融机构；
 - 风险建模/指标，以允许充分确定需求范围和技术定价，并将风险转移到资本市场；
 - 政治意愿；和
 - 捐助方/筹资机制，特别是在保费需要补贴的情况下。
42. 亚行为CAREC成员国开发了三种潜在传染病风险融资工具，且已将其发布在一份标题为[“应对未来疫情暴发的能力建设：CAREC区域传染病风险融资解决方案”](#)的报告中加以证实。
- i. 火灾风险保险 — 针对即时响应成本的快速支付保险。这种类型的融资工具将有助于资助并因此激励一个国家尽早采取行动，有效识别威胁并控制其早期传播。
- ii. 防控融资 — 可用于执行约定响应计划的或有融资。根据这一融资工具，火灾风险保险申请国的邻国可获得融资，以加强其防御机制并进一步加强初步早期响应，重点是防止区域性或全球暴发。
- iii. 中小企业业务中断 — 为因传染病控制措施（如居家令）而需要停业或遭受消费者行为变化的中小企业提供融资。这种机制可以弥补企业利润损失、收入损失和额外支付。
43. 每一项工具均应视为具有互补性，且只是传染病风险融资保险可能性的一个起点。具体实施可根据区域或国家需要进行定制，以调整政策结构的设计和提供指示性定价。
44. 前两项工具侧重于对疫情暴发的快速响应和过度响应，而不是缓慢响应。中小企业业务中断保险可能需要某种形式的公私合作，因为其涵盖的风险范围更广。
45. **阶段性目标C3：综合风险分析与模型调整。**最后一个阶段性目标是将传染病风险分析与地震和洪水活动结合起来，以透明和易于获取的形式向CAREC成员国提供关于地震、洪水和传染病风险的一致观点。
46. 对CAREC地区自然灾害与传染病暴发之间的[复合风险潜在影响分析](#)已于2022年4月完成。亚行对影响人口密集地区的二百年一遇的典型地震和洪水事件进行了建模，并将其输出引入到对大流行性流感事件的模拟中。以前在CAREC成员国开展的工作确定了大流行性流感是最大的传染病风险。这种建模方法揭示了自然灾害的扰乱和破坏作用可能如何影响一个国家管理其持续应对疫情暴发和疾病传播的能力。

47. 分析表明，相对于洪水事件，地震影响的空间范围越大，对疾病传播的影响也就越大。相对于大流行性流感暴发阶段，灾害事件发生的时间也是产生传染病后果（特别是感染波迅速上升或刚刚达到峰值）的一个关键推动因素。新冠肺炎疫情期间发生的自然灾害冲击就是支持这一结论的经验证据。

48. 然而，在自然灾害发生后，大流行性流感影响加剧的概率通常很低。在某些地区，在综合情景中，所有CAREC成员国的感染和病例数量大幅上升，但这些都是尾部风险事件，会单独产生大规模影响。在这种情况下，流感传播的增加较为温和。

49. 来自该工作流程的信息可用于进行情景规划练习和制定复合风险响应操作计划，以及完善现有的自然灾害操作计划，以减缓风险加剧。有必要制定专门的应急和危机规划，重点关注一系列自然灾害和传染病风险的共同影响。这项工作应在区域、国家和地方层面进行，需考虑传染病风险敞口对每个地理区域以及受关注的具体自然灾害都较为突出。

D. 能力建设、意识提升和区域协调

50. 作为该技援项目的一部分，亚行开展了几项能力建设和知识共享活动，使各国更好地了解灾害风险建模，以及采用将国家和区域解决方案结合起来的分层方法进行灾害风险融资的必要性。研讨会基于其他地区的最佳做法和经验教训以及其他区域倡议的最新经验教训。

51. **国别研讨会（2021年10月至11月）**。2021年10月和11月，亚行采取线上形式举办了一系列国别研讨会，审查了迄今为止在项目实施方面取得的总体进展，并讨论了后续行动。研讨会期间，与会者介绍和讨论了关于国别风险概况、保护资金缺口评估和综合风险分析的初步调查结果和建议。研讨会确定了技援项目的目标，并确保与会者对当前项目进展和进一步制定试点区域风险融资解决方案的计划有充分的了解。

52. **灾害风险建模接口培训（2022年3月至4月）**亚行与CAREC成员国举行了线上培训会议，以介绍灾害风险建模接口，并对各国进行能力建设，使其能够使用这一工具。培训课程包括灾害风险建模接口的主要功能，即：（i）风险概况功能，包括概率建模的输出、一组确定情景和一种应用最新风险估计数据的工具；（ii）风险适应，以可视化在不同气候和经济增长情景下实施不同措施以减轻灾害风险的成本和收益；和（iii）风险融资，以在国家层面单独或以组合方式对洪水和地震的不同参数保险方案进行测试。

53. 来自不同政府机构的与会者探讨了与其所在国家相关的风险建模信息，以及灾害风险建模如何有助于更好地了解以下几个方面的经济效益：（i）对降低灾害风险和适应气候变化的措施进行投资，以促进全面的风险管理；和（ii）采取各种风险融资方案，包括将地震和洪水风险转移到区域风险池或资本市场的结构和定价。研讨会期间，与会者还提供了关于国家数据集的信息，这些数据集可用于改进和完善迄今为止所进行的建模。

54. [CAREC灾害风险参与会议（2022年11月）](#)。这次会议是针对该技援项目召开的第一次面对面会议。会议为期三天，旨在介绍和讨论在该技援项目第一阶段开展的灾害风险概况和风险转移工作，为未来开展第二阶段的工作指明方向。该目的将通过以下目标来完成：

- i. 展示关于已完成的灾害风险概况和灾害风险转移的工作；
- ii. 讨论CAREC地区灾害风险转移解决方案和选项的现有最佳做法；和
- iii. 与CAREC成员国进行个别讨论和磋商。

55. 代表包括来自各国财政部、灾害/应急管理部和卫生部的政府官员。活跃于该地区的其他发展伙伴也被邀请以线上方式或亲自参加和出席会议，以确保官员之间的协调。联合国减灾署（UNDRR）、联合国开发计划署（UNDP）、世界银行（世行）、世界卫生组织（世卫组织）、欧洲疾病预防控制中心（ECDC）和全球基金均派代表出席了会议。

56. 加勒比和中美洲地区已证明行之有效的区域风险池倡议的代表也受邀分享他们的经验教训。通过将概念和理论带入生活，这些活动在参与者中非常受欢迎，也非常成功。这些会议很容易让与会代表进行最大程度的互动，并证明了分享成功案例研究以及将从业者和领导者聚集起来的价值。

57. 总体而言，本次活动表明，许多CAREC成员国对技援项目期间形成的成果、方法和工具以及进一步寻求潜在的区域灾害风险融资解决方案（包括试点救灾债券）非常感兴趣。

58. 活动结束后，亚行要求各国提交书面反馈，说明其对未来发展的期望，并表达其是否对参与试点区域风险融资解决方案感兴趣。在此反馈的基础上，亚行勾勒出了关于建立CAREC灾害风险转移机制（中长期）和发行试点救灾债券（短期）的路线图。

59. [第二次CAREC灾害风险参与研讨会（2023年7月）](#)。在第一次面对面参与活动成果的基础上，第二次参与研讨会旨在展示技援项目的最终成果，并就后续行动达成一致。

60. 项目团队根据项目期间开发的工具和方法，勾勒出了CAREC灾害风险转移机制以及亚行资助式救灾债券发行提案的路线图。研讨会还就灾害风险建模接口的使用提供了进一步的能力建设。灾害风险建模接口已于2022年初根据培训研讨会和参与活动期间收到的反馈进行了修订。

61. 认识到技援项目在提高成员国应对灾害事件影响的财政能力方面的重要性和相关性，各国代表起草了一份[联合声明](#)，要求亚行在2023年以后继续支持这项工作，帮助各国进一步推进拟议救灾债券解决方案的设计和实施。该联合声明于2023年11月在CAREC第22次部长级会议上获得了通过。

III. 经验教训和建议

A. 灾害风险评估和建模

62. **汲取的经验教训。**所有CAREC成员国在应对洪水和地震灾害风险方面，都缺乏强有力的风险融资机制。本技援项目表明，尽管各国的融资水平各不相同，但即使在政府安排了金融保护的国家，融资规模通常也不大，这意味着资金可能很快就会耗尽。此外，随着时间的推移，经济发展的速度正在推高风险价值，而随着与气候变化预测相一致的降雨模式在加剧，灾害的严重程度也在增加。如果没有采取坚决行动，保护资金缺口可能会进一步扩大。

63. 该项目的预算虽然很大，但涵盖了11个CAREC成员国和三种灾害。随机巨灾风险模型在（再）保险市场上已经很完善，但在政府中基本上不为人知。随机巨灾风险模型通过最好的科学和经验来了解危害、暴露于危害中的对象和人员及其脆弱性。数千种可能事件已完成建模，它们的影响也已被评估。

64. 本技援项目需要通过一种共同建模方法来提供一种明显公平且一致的灾害风险观点，并支持成员国之间在灾害风险方面开展合作。这有助于为保险产品的评估和评级树立先例。

65. 然而，亚行没有足够的时间和预算与所有国别利益相关方和国别专家深入接触，使他们熟悉建模概念和假设。新冠肺炎疫情进一步加剧了这种情况，直到项目接近结束时才进行面对面接触。

66. **建议。**作为本技援项目组成部分进行的地震、洪水和传染病建模为进一步制定拟议的区域灾害风险融资解决办法提供了坚实的起点。然而，要使这些模型要被CAREC成员国所接受，模型中的假设将需要得到当地专家的验证。这可能是由于对危害进行了新的评估，由于科学发现或气候变化，由于风险敞口的变化，由于人口转移，由于脆弱性的变化，和/或由于降低风险的活动。

67. 类似地，成功的灾害风险融资总是根据具体情况而定。亚行需要与政府官员进行更深入的接触，以便更好地了解 and 商定政府对灾害作出响应和提供资金的财政和实际能力。这可支持灾害风险融资产品应适用的领域，且有助于确定灾害风险融资工具的最佳组合以及更广泛的防灾减灾措施。值得注意的是，在区域协商之后，应哈萨克斯坦和巴基斯坦两国政府的要求，亚行又与这两国政府举行了两次研讨会。这些研讨会不在本项目的最初范围之内，但事实证明，在深入探讨如何将建模工作和区域灾害风险融资解决方案应用于具体国家，以及在对几个政府机构（不仅仅是负责国内资源调动的部委和/或机构）进行能力建设和协调强化方面，这些研讨会富有成效。这两个例子为今后各国更详细地参与任何后续项目提供了模板。

B. 区域灾害风险融资解决方案试点

68. **汲取的经验教训** 本技援项目表明，区域性灾害风险管理和融资方法可同时惠及许多国家。面对洪水和地震带来的共同风险，区域合作解决方案有助于以具有成本效益的方式缩小保护资金缺口。作为本技援项目的目标，CAREC风险机制是CAREC成员国之间实现风险转移和区域合作的一个具有可行性的长期目标。该机制可为各国提供可持续定价的保险能力，从而增加灾害事件的事前融资金额。

69. 所有CAREC成员国都有着共同利益，但在资源、能力和影响规模方面也存在差异。虽然这些差异的存在并不妨碍建立一个区域风险转移机制，但确实意味着，成员国政府的需求（无论是集体需求还是单独需求）都必须予以认真考虑和满足。在确定CAREC风险机制的形式和所在地之前，这些问题需要进一步考虑。

70. 从中短期来看，救灾债券可为弥补保护资金缺口提供一个具有可行性的解决方案。在本技援项目的实施过程中，亚行已提出并讨论了在CAREC地区发行救灾债券的机会和选择，包括可能涵盖的潜在危害、救灾债券的结构、触发机制的类型以及如何优化这种工具的成本。作为线上参与和面对面参与活动的一部分，亚行已向主要利益相关方介绍了说明性定价方案和各国合作的潜在效益。

71. 在项目实施期间，新冠肺炎疫情既影响了亚行单独与各国的接触，也影响了集体互动。项目即将结束之际，在新冠肺炎疫情消退且旅行禁令解除后，亚行在伊斯坦布尔和伊斯兰堡举办了两次非常成功的研讨会。这些研讨会的成功表明，作为一个更大的国家集团的一部分，分享经验、挑战和教训可产生巨大的价值。这在大部分内容（包括随机风险建模、参数保险和救灾债券）对于大多数国家而言是新事物的情况下尤其如此。研讨会确认了CAREC风险机制作为一个持续平台的潜在价值，即可以促进此类互动，并将讨论扩展到整个地区和/或邻国切实协调应对灾害风险的领域。

72. **建议。**该项目展示了CAREC风险机制的价值：不仅体现在其有可能为所有成员国提供可负担得起、安全和合适的灾害风险融资资金，而且还体现在其可促进灾害风险管理和防灾减灾方面的区域合作和信息共享。最近启动的“全球韧性风险池保护计划”⁸证明，此类机制对捐助方具有吸引力，因为捐助方对机制运作（如风险池资本化和费用/设置支持）和保费补贴的态度越来越开放。

73. 虽然建立CAREC风险机制是一个最佳解决方案，但这需要时间和资源来实现。然而，当前迫切需要额外的灾害风险融资。亚行发行的试点救灾债券可提供一种方式，实现在短期内弥补保护资金缺口。鉴于这将是亚行开发的一种新工具，捐助资金有限，且各国的能力和需求水平各不相同，建议从一个简单的结构开始，首先面向两个国家初步发行该债券，待在平台建起来后再添加其他国家。

⁸ <https://global-shield-solutions.org/risk-pools/>

74. 本技援项目的一项关键成果是展示了CAREC风险机制和救灾债券如何能够共同开辟覆盖灾害风险的新途径。在此基础上，建议的后续行动包括安排额外磋商，以再次确认每个国家的融资需求和加深对其法律和监管框架的了解，以及选择独立的建模代理机构和构建代理机构。

C. 传染病风险模型和可持续融资机制

75. **汲取的经验教训。**本技援项目展示了设计和可能实施灾害风险融资机制的复杂性和重要性，以及风险模型在帮助理解可能发生哪些情况以及需要哪些应对措施和资源方面的价值。这可以而且应该包括制定应急计划、增加备灾投资和促进不同政府利益相关方参与规划活动；建立灾害风险融资机制可以为更广泛的备灾和恢复工作奠定基础。

76. 这表明，对未来传染病事件的潜在发生频率和严重程度以及可能出现的主动暴发进行建模是可能的，尽管这在很大程度上取决于对政府和社会行动、医疗资源和准备情况以及诸如疫苗开发速度和有效性等未知因素的假设。事实证明，新冠肺炎疫情是此类问题的一个案例研究，但每次疫情都会有不同的特征，未来的疫情暴发可能不会遵循相同的模式。新冠肺炎疫情还表明，在许多情况下，政府内部各部委之间存在职责重叠和不明确的情况，例如在财政部、卫生部和应急管理部之间。同样明显的是，更深入、更早地与CAREC卫生工作组进行接触将十分有益，特别是在疫情迅速发展的情况下。

77. 世界银行的流行病应急融资机制（PEF）巨灾债券说明了传染病风险转移解决方案的问题和效益。人们普遍认为，该债券过于昂贵和复杂，导致了一些批判，因为该债券未能就刚果埃博拉疫情进行支付。但该债券确实为新冠肺炎疫情进行了支付，因此可以被视为成功。该债券没有为刚果埃博拉疫情进行支付，是因为其目的是覆盖一个区域事件，而不是主要局限于一个国家境内的事件。这一过程和反应证实，未来任何债券和/或保险都需要简化、透明和有针对性。

78. **建议。**进一步制定区域传染病风险融资解决办法的行动包括：

- (i) 进行国别磋商，以确定融资缺口，确保将拟议解决方案纳入由亚行和其他组织牵头的更广泛的卫生相关投资；
- (ii) 收集数据和设计触发机制、指示性定价和支付结构；和
- (iii) 与包括CAREC卫生工作组在内的其他团体促进捐助方协调和市场参与，以提供财政支持和资本化。

79. 需要吸取应急融资机制债券发行方面的经验教训。任何灾害风险融资工具都必须简单易懂，完全透明，适用于具体目的，且能在需要时迅速支付。在考虑传染病问题时，在国家内部和与外国政府进行协调的必要性更为明显。新的CAREC风险机制可以成为这一系统的一部分，但需要与包括CAREC卫生工作组在内的其他团体密切合作。

D. 能力建设、意识提升和区域协调

80. **汲取的经验教训。**受新冠肺炎疫情影响，该项目两年多来无法举行面对面会议和集体研讨会。虽然事实表明也可以举行远程会议和研讨会，但效果不理想，特别是在概念为新事物和复杂的情况下。一个持续的挑战是让合适部委和合适级别的官员进行线上通话。

81. 在伊斯坦布尔和伊斯兰堡举行的面对面研讨会非常有价值，但也清楚地表明，如果按照最初设想，为项目目标和内容的知识设定一个基线，它们在项目早期的效率会显著提升。这些研讨会还表明，让合适的人员参与进来，面对面会议的效率也会显著提升。新冠肺炎疫情表明，远程会议也有一席之地，但这种形式可能更适合于就具体商定义题举行工作层面的后续会议，而不是更高级别官员会议。

82. 这项工作一个切实成果是灾害风险建模接口——这是项目团队建模工作的一个接口，也是评估和估计风险转移方面的灾害风险融资解决方案价格的一个工具。然而，针对这些产品对相关人员进行远程培训较为困难，特别是当潜在概念对大多数人而言是新事物的情况下。远程培训期间，似乎大多数人会发现在参与培训和项目方面存在困难。因此，疫后伊斯坦布尔研讨会最成功的部分可能就是灾害风险建模接口的培训和使用，这令人鼓舞和惊讶。最好是在每个感兴趣的现场培训，但由于项目预算有限，再加上地理覆盖范围大，这种额外参与缺乏可行性。

83. **建议。**能力建设、意识提升和区域协调仍然是任何风险融资解决方案取得成功的关键，应纳入所有后续行动。这需要在任何后续项目开始和结束时举行集体区域研讨会，以及在国家层面举行面对面会议和研讨会。

84. 需要将重点放在潜在风险建模和对政府应对事件的财政和技术能力的理解上。还需要承认，这种互动将推动对模型结果和模型数据与功能可能变化的查询。互动和必要的模型更改都需要预算。

85. 与各国就灾害风险建模接口进行的互动证明了该工具的优势和开发需求。该工具的优势在于相对简单的操作和快速的响应，其开发需要纳入更细粒度的数据，更有能力改变假设，以及更大程度地将防灾减灾建模和数据整合到灾害风险融资工具中。在未来的任何项目中，都需要为该工具的进一步开发分配财政资源。

86. 一些国家还明确要求获得潜在巨灾模型本身，而不是一个只能够修改某些假设（例如气候条件、总体风险等）的模型结果显示窗口（如灾害风险建模接口）。这是一个很大的主题领域，涉及到建模公司的知识产权问题，以及需要专业知识来运行、操作和解释详细的巨灾模型及其在政府内部的输出。捐助资金可用于这类项目，例如全球风险建模联盟（GRMA）⁹，但除了模型开发成本外，还需要获得关于模型更新和维护的资金和建议。

⁹ <https://grma.global/>