

# 社区气候变化风险评估指南

统筹：申顶芳

协调：胡望月

编写：申顶芳、吕杭洲、李阔

主办：云南协力公益支持中心

支持：广东省千禾社区公益基金会

制作时间：2025 年 2 月

## 云南协力公益支持中心

### **Yunnan Synetics Partnership for Civic Organization Development**

2009 年 1 月在云南省民政厅注册成立。中心秉承公益志愿的精神，通过培育与孵化区域性公益团体、志愿组织和民间公益行动者、专业志愿者，为他们提供能力发展培训、专业咨询、实地督导等支持。

机构业务范围包括：

社工继续教育和社工在社区学习实践基地的建立；社会组织能力建设、孵化服务和评估；社会工作和社会组织发展理论研究；志愿精神倡导与志愿服务培训。

---

该指南由申顶芳、吕杭洲、李阔共同完成。版权所有，如需使用请联系作者。

## 联系方式

申顶芳

电子邮箱：shendingfang@mns.org.cn

吕杭洲

电子邮箱：hangzhoulv@126.com

李阔

电子邮箱：likuo@caas.cn

# 社区气候变化风险评估指南

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 前言 .....                                                    | 1  |
| 第一章 知识准备 .....                                              | 2  |
| 1.1 气候变化基础认知 .....                                          | 2  |
| 1.2 气候变化风险评估 .....                                          | 2  |
| 1.2.1 “危险性-暴露度-脆弱性”（hazards-exposure-vulnerability）框架 ..... | 3  |
| 1.2.2 压力-状态-响应模型（Pressure-State-Response） .....             | 5  |
| 1.2.3 AIL（Adaptation, institutions and livelihoods）框架 ..... | 6  |
| 1.3 参与式农村评估 .....                                           | 7  |
| 第二章 评估流程 .....                                              | 9  |
| 2.1 通过桌面调研与预调研了解背景 .....                                    | 9  |
| 2.2 明确研究目标与研究区域/领域边界 .....                                  | 9  |
| 2.3 确定评估所需指标 .....                                          | 10 |
| 2.4 收集整理基础资料与气象资料 .....                                     | 11 |
| 2.5 开展实地调研 .....                                            | 11 |
| 2.6 开展气候变化风险评估 .....                                        | 11 |
| 第三章 桌面调研与预调研了解背景 .....                                      | 13 |
| 3.1 桌面调研收集宏观区域信息 .....                                      | 13 |
| 3.1.1 地理位置与行政区划 .....                                       | 13 |
| 3.1.2 气候水文特征 .....                                          | 14 |
| 3.1.3 地形地貌 .....                                            | 15 |
| 3.1.4 人口组成 .....                                            | 15 |
| 3.1.5 社会经济状况 .....                                          | 15 |
| 3.1.6 主要经济产业发展情况 .....                                      | 16 |
| 3.1.7 民族文化 .....                                            | 16 |
| 3.2 实地预调研 .....                                             | 16 |
| 3.2.1 实地预调研目的 .....                                         | 16 |
| 3.2.2 实地预调研方法 .....                                         | 16 |
| 第四章 明确研究目标与研究区域/领域边界 .....                                  | 17 |
| 4.1 明确研究目标 .....                                            | 17 |
| 4.2 分解为可操作的任务 .....                                         | 18 |
| 第五章 设计评估指标体系 .....                                          | 18 |

|         |                           |    |
|---------|---------------------------|----|
| 5.1     | 危险性-暴露度-脆弱性概念内涵 .....     | 18 |
| 5.2     | 指标体系设计方法与典型示例 .....       | 19 |
| 5.3     | 将评估指标转化为评估提纲 .....        | 21 |
| 第六章     | 收集整理基础资料与气象资料 .....       | 21 |
| 6.1     | 整理基础资料 .....              | 21 |
| 6.2     | 收集气象资料 .....              | 22 |
| 6.2.1   | 区域气候历史特征与变化趋势 .....       | 22 |
| 6.2.2   | 区域气候未来预测（可选） .....        | 22 |
| 6.3     | 分析气象资料 .....              | 23 |
| 6.3.1   | 移动平均法 .....               | 23 |
| 6.3.2   | 线性回归 .....                | 23 |
| 6.3.3   | ARIMA 模型 .....            | 24 |
| 第七章     | 实地调研 .....                | 25 |
| 7.1     | 调研问卷设计 .....              | 25 |
| 7.1.1   | 气候变化感知与认知 .....           | 25 |
| 7.1.2   | 气候变化影响及适应行为 .....         | 26 |
| 7.1.3   | 社区经济产业与经济收入 .....         | 26 |
| 7.1.4   | 家庭生计资本信息 .....            | 26 |
| 7.1.5   | 传统文化、知识与本土智慧 .....        | 27 |
| 7.1.6   | 当地气候风险管理体系 .....          | 27 |
| 7.1.7   | 适应行动参与意愿与建议 .....         | 27 |
| 7.2     | 实地采访调研方法 .....            | 28 |
| 7.3     | 实地采访调研数据分析 .....          | 30 |
| 7.3.1   | 定量分析 .....                | 30 |
| 7.3.1.1 | 大小比较 .....                | 30 |
| 7.3.1.2 | 关联分析 .....                | 31 |
| 7.3.2   | 定性分析 .....                | 31 |
| 7.3.2.1 | 受访者画像 .....               | 31 |
| 7.3.2.2 | 词云分析 .....                | 32 |
| 第八章     | 综合评估分析 .....              | 32 |
| 8.1     | “危险性-暴露度-脆弱性”框架综合分析 ..... | 32 |
| 8.2     | 影响链分析 .....               | 33 |
| 8.3     | “压力-状态-响应”分析 .....        | 34 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第九章 适应建议.....             | 35 |
| 9.1 适应方案概述.....           | 35 |
| 9.2 适应方案设计方法.....         | 36 |
| 9.2.1 罗列适应方案的所有可能.....    | 36 |
| 9.2.2 方案优先级决策.....        | 37 |
| 9.2.3 深入界定议题.....         | 38 |
| 9.2.4 焦点小组访谈确定方案.....     | 38 |
| 9.2.5 项目展现.....           | 38 |
| 参 考 文 献.....              | 39 |
| 致    谢.....               | 39 |
| 附件 1：“危险性-暴露度-脆弱性”框架..... | 41 |
| 附件 2：压力-状态-响应模型.....      | 53 |
| 附件 3：参与式农村评估.....         | 55 |
| 附件 4：气候变化风险评估报告提纲.....    | 74 |

## 前言

近百年来，地球气候正经历一次以全球变暖为主要特征的显著变化。随着气候变暖，干旱、洪涝、高温等极端天气气候事件频发，灾害强度和影响范围不断增大，对人类社会关系、社会组织结构、社会公共安全、家庭生计系统、个体身心健康等方面产生的一系列作用。

为此，国家、企业等各级部门、单位也制定了相应的减排措施，以遏制这一危机的继续恶化。然而，因为大气中已经储存了大量的温室气体，即使我们现在立刻实现了碳中和，在现有温室气体存量下，气温仍然会继续升高。为此，我们必须适应气候变化。而怎么适应，则涉及到气候变化风险评估。通过气候变化风险评估，寻找气候变化可能造成的关键风险，并以此制定适应措施，应对这一危机。

纵览过去 30 年，气候减缓与适应行动之间的失衡由来已久。在国际主流叙事和话语体系中，减缓有时被等同于应对气候变化，适应则时常被窄化为防灾减灾，适应的行动空间因而受到了严重挤压。这样的失衡造成了许多负面后果，毋庸置疑的是，我们不再有机会在减缓与适应之间二选一，适应已经成为每个国家都绕不过去的一个时代课题。

目前气候变化适应的研究按照研究区域尺度的不同大概分为全球适应、区域适应、地域适应和社区适应。其中，社区作为承受气候冲击和影响的最基本单元，亟需因地制宜地开展本地行动应对气候变化的挑战，并通过可持续管理、恢复自然或改良生态系统提高人类福祉和生物多样性的惠益。同时，气候变化风险存在着“城市高风险，农村不设防”的情况。城市因为人口密集，一旦发生极端天气则会造成严重的经济损失；而农村因为对自然资源的依赖程度大、老年人占比大等原因，农村存在大量易受气候变化影响的人群。因此，众多研究表明，气候变化加剧了社会的不平等现象。

为此，该指南旨在指导、辅助相关工作者在农村社区开展气候变化风险评估工作，以帮助农村社区更好地应对气候变化。该指南包括知识准备、评估流程、信息收集、数据分析、风险识别与综合分析、适应建议六个章节。其中，知识准备章节旨在与读者同步该指南需要的基础知识；评估流程章节旨在从宏观上了解气候变化风险评估的操作步骤和方法，有相关工作经验的工作者可直接参考该章节进行调研与评估；信息收集章节旨在给出气候变化风险评估工作中数据、信息收集工作的指导建议；数据分析章节旨在通过简单的分析方法挖掘资料、数据背后的含义；风险识别与综合分析章节旨在依据“危险性-暴露度-脆弱性”风险评估框架进行综合评估，系统梳理气候变化对当地的影响；适应建议章节旨在给出适应措施的设计建议并提供相关案例。

# 第一章 知识准备

## 1.1 气候变化基础认知

气候变化是指地球上长期气候模式的改变，一般是指 30 年或更久时间尺度上的改变。它是由多种因素引起的，包括人类活动和自然过程。气候变化对地球的环境、生态系统和人类社会产生深远的影响。<sup>[1]</sup>

首先，气候变化主要由温室气体的排放引起。温室气体如二氧化碳、甲烷和氮氧化物能够阻止部分太阳辐射到地球的能量逃离大气层，从而导致地球表面温度升高。人类活动如燃烧化石燃料、森林砍伐和工业过程释放了大量温室气体，加速了气候变暖。

其次，气候变化导致全球气候系统的不稳定。例如，温度升高导致冰川融化和海平面上升，威胁到沿海地区的居民和生态系统。极端天气事件如干旱、洪水、飓风和暴雨的发生频次与强度也会增加，给农业、水资源和人类健康带来挑战。

为应对气候变化，国际社会采取了一系列措施，按类型主要分为减缓与适应两种。其中，减少温室气体排放是关键。各国制定了减排政策，加强能源效率，推广可再生能源和清洁技术。同时，适应气候变化也十分重要，这包括改善农业和水资源管理，建设抗灾能力强的基础设施，并加强社区教育和意识提升。

## 1.2 气候变化风险评估

气候变化风险评估可以实现的目标包括识别风险并确定风险的优先顺序、确定气候变化适应干预措施的切入点、跟踪风险的变化、监测和评估适应情况，具体目标根据组织与项目的需求确定。

气候变化风险评估发展至今形成多个评估概念框架，用于指导气候变化风险评估工作，特别是其中的指标体系设计工作。不同框架的面向受众、区域存在差异，而最终均归于气候变化风险，各框架之间没有优劣之分。因为气候变化风险存在较强的区域差异性，为此概念框架更多服务于具体工作的前期设计参考，而具体工作则根据评估区域情况以及可以收集到的指标内容在概念框架下进行调整与补充。下文将介绍两种不同框架，包括 IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change，联合国政府间气候变化专门委员

会）提出的“危险性-暴露度-脆弱性”框架与基于可持续框架的 AIL（Adaptation, institutions and livelihoods）框架，并以“危险性-暴露度-脆弱性”框架为主。

1.2.1 “危险性-暴露度-脆弱性”（hazards-exposure-vulnerability）框架

气候变化风险评估是气候变化适应的关键环节。根据 IPCC 第四次评估报告<sup>[2]</sup>定义，气候变化风险主要由危险性、暴露度、脆弱性三部分组成。基于危险性、暴露度、脆弱性构建评估指标体系，并依此进行气候变化风险评估。

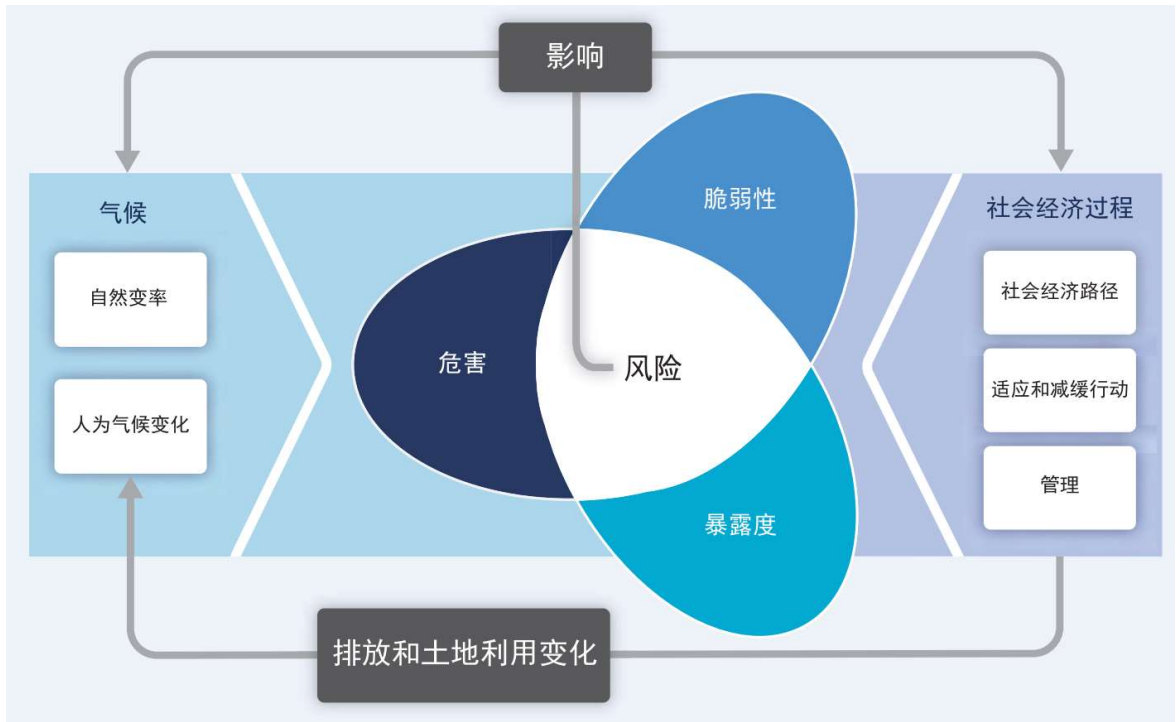


图 1.1 IPCC WGII AR4 核心概念示意图<sup>[2]</sup>

其中危险性是指在某个特定地点发生某种极端气候事件的可能性和严重程度。评估危险性通常基于对历史极端气候事件发生规律与气候变化趋势的分析，包括极端气候事件发生概率、强度、持续时间以及造成的影响等指标。

暴露度是指处在有可能受到不利影响位置的人员、生计、环境服务和各种资源（如经济作物等）的量。将社区视为受体时，最常考虑的暴露度指标是人口数量、建筑或设施数量。由于不同极端气候事件的承灾体不同，暴露度指标也有所差异。

脆弱性是指受到不利影响的倾向或趋势的物理、社会、经济、环境、文化、制度等因素。脆弱性包括敏感性和适应能力，其中敏感性是指气候变化影响的受体易损程度，这取决于经济、社会和环境因素，具体指标可以考虑相关的社会经济指标、物理环境特征和人口组成等因素；适应能力评估是指受体面临气候危险的适应能力或恢复力，包括人为干预的适应能力、政策规划、基础应对措施、教育和意识提高等。

具体指标可参考表 1.1。详细内容可参考附件 1《“危险性-暴露度-脆弱性”框架》。

表 1.1 “危险性-暴露度-脆弱性”框架指标参考

| 风险组分 | 示例指标          |
|------|---------------|
| 危险性  | 灾害类型与发生频率     |
|      | 灾害时空分布特征      |
|      | 灾害规模和影响范围     |
|      | 潜在的联合灾害和累积效应  |
|      | 可能的新型灾害       |
|      | 灾害趋势和预测       |
|      | 气候变化趋势        |
|      | 气候变化对生态系统的影响  |
|      | 气候变化对自然资源的影响  |
|      | 气候变化对农业和产业的影响 |
|      | 气候变化对经济和社会的影响 |
|      | 风险传播和溢出效应     |
| 暴露度  | 人口密度和分布       |
|      | 生活和经济活动暴露程度   |
|      | 重要基础设施暴露程度    |
|      | 自然生态系统暴露程度    |
| 脆弱性  | 社会脆弱性         |
|      | 人口易感性与脆弱群体    |
|      | 基础设施脆弱性       |
|      | 经济结构多样性       |
|      | 社区适应措施和项目实施情况 |
|      | 社区居民的适应能力     |
|      | 灾害应对和恢复情况     |

|  |             |
|--|-------------|
|  | 社区组织和社会资本   |
|  | 灾害预警和监测能力   |
|  | 应急响应机制和救援能力 |
|  | 社区适应政策与规划   |

### 1.2.2 压力-状态-响应模型（Pressure-State-Response）

压力-状态-响应模型，简称 PSR 模型，最初是由加拿大统计学家 David J. Rapport 和 Anthony Marcus Friend（1979）提出，后由经济合作与发展组织（OECD）和联合国环境规划署（UNEP）于 20 世纪八九十年代共同发展起来的用于研究环境问题的框架体系。PSR 模型强调因果关系，即压力导致状态的变化，而状态的变化又促使社会采取相应的响应措施。这种因果链条帮助我们理解环境问题的演变过程，并为制定有效的环境保护和适应策略提供理论基础。在气候变化风险评估中，PSR 模型被广泛应用于分析气候变化对生态系统和社会经济的影响。

在压力-状态-响应模型中，压力（Pressure）指人类活动对环境的影响，例如资源消耗、排放温室气体、土地利用变化等，这些压力因素是导致环境状态变化与气候变化的直接原因；状态（State）指评估对象及环境当前的状态或发展情况，如红梨生产情况、水质、空气质量等，状态指标反映了环境的健康状况和资源的可用性；响应（Response）指社会采取的措施来应对环境压力和改善环境状态，包括政策、技术、制度等干预措施，响应旨在减轻压力对环境的负面影响，或促进环境的恢复，在气候变化风险评估中，包括对于评估对象的干预等适应行为以及减少二氧化碳排放的减缓气候变化行为。

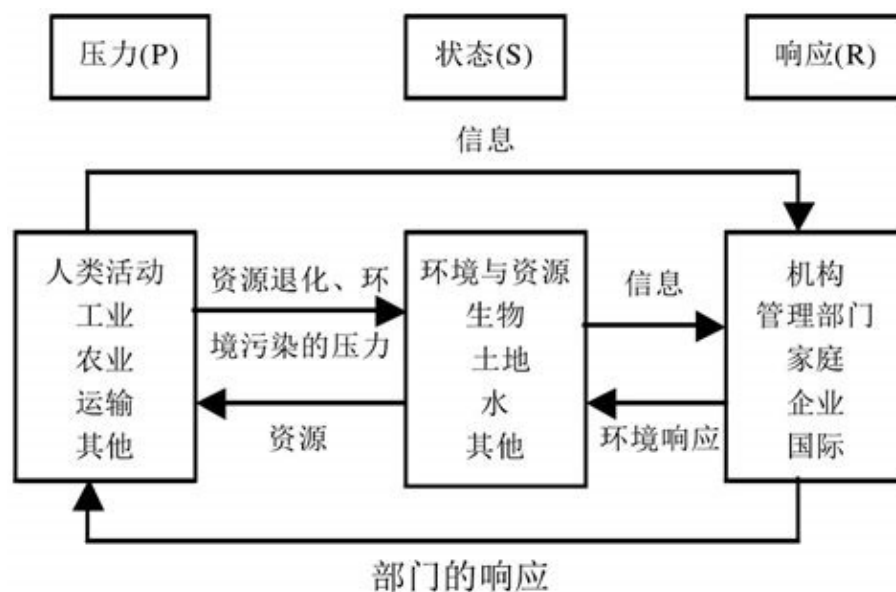


图 1.2 “压力-状态-响应”模型示意图

PSR 模型强调因果关系，即压力导致状态的变化，而状态的变化又促使社会采取相应的响应措施，行动又作用于压力与状态的变化。模型强调压力、状态和响应之间的动态关系，能够反映系统随时间的变化情况，适用于不同类型的环境和社会系统。目前，该评估框架已经进一步衍生出 DPSIR 模式(Driving force-Pressure-State-Impact-Response)、DPSEEA 模式(Driving force-Pressure-State-Exposure-Effect-Action)等多种模型，其基本内核都是影响之间的因果关系，这有助于针对某个特点议题进行深入的研究，在探索气候变化适应方案上很有价值。有关 PSR 模型更加详细的介绍可见附件 2《压力-状态-响应模型》。

### 1.2.3 AIL (Adaptation, institutions and livelihoods) 框架

Agrawal 和 Perrin 于 2009 年参照可持续生计框架，针对农村社区的气候变化适应提出了 AIL (Adaptation, institutions and livelihoods) 框架<sup>[3]</sup>，该框架围绕气候变化下当地居民的生计展开，通过居民对气候波动的感知、政策/机构、市场可及性与家庭生计资本来制定适应方案，并将家庭生计资本划分为人力资本(human)、硬件资本(material)、金融资本(financial)、自然资本(natural)、社会资本(social)。参考 Wang et al.(2016)<sup>[4]</sup>与山水自然保护中心(2019)<sup>[5]</sup>有以下可视图。

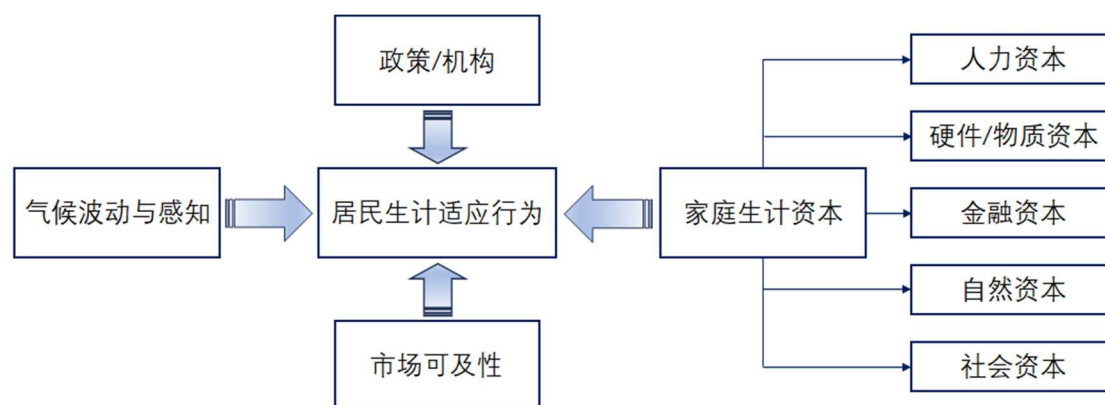


图 1.3 居民生计适应性行为的分析框架<sup>[4,5]</sup>

此外，该框架将居民的生计适应方式划分为流动性（空间的适应）、贮存性（时间的适应）、生计多样化（生产资料的适应）、社区互助（居民间的适应）、市场交换（外部联动）五种，也为适应措施的制定与选择提供了参考。

### 1.3 参与式农村评估

参与式农村评估（Participatory Rural Appraisal, PRA）简称参与式或 PRA，是一种参与式评估方法，旨在促进社区居民的参与和合作，从而收集、分析和解释信息。PRA 是一种基于人本主义的方法，适用于农村的环境中。PRA 的目标是了解社区居民对特定问题的看法、需求和优先事项。通过这种方法，居民可以发挥积极的角色价值，分享他们的知识、经验和意见，同时与研究者和实施者进行合作，共同形成针对某一主题的认知。PRA 使用一系列参与式工具和技术，常用工具可分为空间类、时间变化类、交流类、排序类、分析类、访谈类六个类别，具体如群体讨论、焦点小组讨论、排名、图像绘制、时间轴等，这些工具帮助居民表达自己的观点，同时促进集体决策和共识的形成。

PRA 强调社区居民的参与，注重社区居民的本地知识和经验，它不仅仅是一种评估方法，它还旨在支持社区发展和可持续性。PRA 的这些特性很好地匹配了农村社区气候变化风险评估研究的需求。在农村社区的气候变化风险评估调研过程中，可以基于当地居民对气候变化的认知与感知了解当地社区的气候变化情况以及主要风险类型，同时了解当地居民针对以往灾害事件积累的本地经验以及相关的适应措施，此外，在参与式的

调研过程中，根据居民需求传递气候变化科学知识，激发居民的自主适应意识，并在集体参与过程中达成利益相关者之间的共识。

PRA 的常用工具包括空间结构类（社区图、资源图、剖面图等）、时间变化类（村寨历史、大事记、季节历、日记图、趋势变化图等）、分析类（机构联系图、因果关系图、问题树、优势-劣势-机遇-风险分析 SWOT 分析等）、分类和排序（排序打分、富裕程度分类等）、访谈、研讨、会议类（半结构访谈、小组讨论、群众大会等），这里以 PRA 社区图为例介绍，其它可参考附件 3《参与式农村评估》。

PRA 社区图是 PRA 方法的一种展示方法，通过绘制当地社区概貌平面图，理解当地社区的基本形态，掌握当地居民居住地、社区机构以及各种生态资源（森林、河流、农地等）的分布情况，同时从中挖掘易受气候变化影响的区域、设施等。PRA 社区图一般由组织者引导，由社区居民共同参与完成，在这一过程中加深双方的连接。



图 1.4 PRA 地图示例

## 第二章 评估流程

该章节的主要目的是指导工作者形成对气候变化风险评估步骤和方法的整体认识，对于有相关经验的工作者可直接参考该章节进行调研与评估。以下为在诸多项目研究与操作实践过程中形成的社区气候变化风险评估操作步骤。

### 2.1 通过桌面调研与预调研了解背景

任何风险评估都有其独特的背景，其背景决定了风险评估的范围、目标和规划产出。工作者应提前通过桌面调研或者实地预调研了解区域的基本信息情况以及当地面临的主要气候风险类型。

其中，桌面调研中需要了解当地地理位置、气候类型等宏观基础信息，通过互联网了解社区的基础情况。要收集的信息包括但不限于当地地理位置与行政区划、气候水文特征、地形地貌、人口组成、社会经济状况、民族文化，收集的路径包括但不限于调研地所在区域统计年鉴、行业公报、地方政府门户网站、统计局官方网站、行业所属部门官方网站、百度百科。

实地预调研中则需要走进社区，通过与熟悉的社区居民交流，了解当地近几年的主要气象灾害类型（如洪涝、内涝、干旱、高温）以及当地主要产业、当地受气候变化影响比较严重的对象（如某种经济作物、某个产业、某个人群的健康），这些对象即为候选评估对象。同时，实地预调研中围绕候选评估对象了解其关键影响因素（如红梨种植受到温度、降水、病虫害的影响）。

### 2.2 明确研究目标与研究区域/领域边界

由于气候变化对不同区域或领域所带来的影响千差万别，在开展风险评估之前必须首先明确评估对象并确定边界，这样才能有针对性的开展气候变化风险评估，为采取相应的适应方案及措施提供科学支撑。

在确定评估对象与边界时，应重点参考桌面调研与预调研中收集到的信息，同时结合自身资源与利益相关方需求。具体需要确定的内容包括风险评估的目标（如干旱对云南昆明雁塔村红梨种植的气候风险）、主要评估对象与区域边界（示例见表 2.1）、评估

所要消除的信息差距（如干旱对调研地红梨种植产量的影响、调研地干旱发生的频次与严重程度）、评估需要使用的手段方法（如访谈、问卷调研、PRA 地图）、阐明如何描述风险评估的结果（如带有风险热点的地图、风险要素的排名、风险及其相关因素的叙述性分析报告）。

表 2.1 基于不同空间尺度及不同领域的边界范例

| 领域    | 空间尺度  | 对象      | 气候变化可能产生影响的方面 |
|-------|-------|---------|---------------|
| 农业    | 黑龙江省  | 玉米、水稻   | 干旱、洪涝         |
| 林业    | 东北地区  | 针叶林、混交林 | 高温、病虫害        |
| 海岸带   | 东南沿海  | 水产养殖、港口 | 台风、风暴潮        |
| 人体健康  | 一线城市  | 城镇居民    | 高温、寒潮         |
| ..... | ..... | .....   | .....         |

### 2.3 确定评估所需指标

根据评估所要消除的信息差距设计评估指标体系，一般而言，指标是提供有关特定状态或条件信息的参数。当无法直接测量这些状态或条件时，可使用替代指标（如用某种特定害虫的发生率来替代作物损害）。指标值可根据风险构成成分（危险性、暴露度、脆弱性）进行定量、半定量或定性的汇总，随后可汇总确定一个综合风险评估指标体系。

表 2.2 评估指标示例

| 风险组分 | 示例风险因素   | 示例指标                       |
|------|----------|----------------------------|
| 危险性  | 气温       | 夜晚最低温度超过 25℃ 以上的天数         |
|      | 降水       | 暴雨天数                       |
| 暴露度  | 小农农业暴露风险 | 农民人口的百分比<br>小农耕地面积占总面积的百分比 |
|      | 基础设施位置   | 在易发洪水地区的交通基础设施分布           |
|      | 生态系统暴露风险 | 受海平面上升影响的地区栖息地位置           |
| 脆弱性  | 弱势群体     | 弱势人口（如老年人）的百分比             |
|      | 经济能力     | 可用于适应行动投资的资金量              |
|      | 组织能力     | 当地社区组织力量                   |

2.4 收集整理基础资料与气象资料

在桌面调研过程中我们通过互联网收集了当地的基础资料，在确定评估所需的指标体系后，需要根据评估指标体系对信息进行归纳整理。了解哪些指标是以及有数据支撑而哪些是需要通过实地调研进一步确认的。

同时，整理研究区域内气象资料，通过小麦芽数据平台或者国家气象科学数据中心（<https://data.cma.cn/>）获取研究对象所在区域多年多要素气象数据（如 1990 年至 2018 年温度、降水、风速等），根据评估指标需求对收集到的气象数据进行初步分析。

2.5 开展实地调研

结合上述整理的基础资料与评估指标体系，明确完善评估需要进一步通过实地调研收集的相关信息，并基于此设计调研问卷或采访提纲。之后开展实地调研，采用问卷调查、访谈等方式，重点针对研究对象所面临的气候风险等信息资料进行梳理汇总分析，可以通过对所获取资料的初步分析，初步摸清当地面临的主要气候变化威胁，梳理气候灾害近年来的变化趋势，理清未来 10 至 30 年社区可能面临的主要气候灾害威胁。

表 2.3 实地调研问卷设计

| 问卷设计     | 内容                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 村庄整体信息   | 村庄背景信息：常住人口、年龄结构、受教育程度、产业类型；<br>气候基础特征：气候类型、气象灾害类型、气候变化特征。                     |
| 社区居民个体采访 | 年龄、职业等基础信息；家庭生计资本信息；气候变化感知与认知；<br>气候变化影响及适应行为；参与气候变化适应的意愿。                     |
| 适应方案设计   | 政府部门：当前风险管理工作情况、未来气候适应方案与预算；<br>公益组织或相关机构：当前服务项目与未来计划；<br>关键意见领袖：参与意愿与期待的工作类型。 |

2.6 开展气候变化风险评估

使用桌面调研以及实地调研收集到的信息，基于设计的评估指标体系，回应评估调研目标，按照危险性、暴露度、脆弱性的评估框架进行信息梳理与综合分析。同时，可以结合压力-状态-响应模型进行影响链图的分析。其中危险性-暴露度-脆弱性评估框架

分析是横向综合的分析，可以有效识别社区气候变化风险，并进行优先级排序，为接下来制定适应行动方案提供依据；而 PAR 模型的分析是纵向深入的分析，可以有效地识别气候变化对评估对象影响的影响因素，进而有针对性地设计解决方案。评估报告可参考附件 4《气候变化风险评估报告提纲》。

表 2.4 气候变化风险定性评估

| 评估步骤      | 方法                                      |
|-----------|-----------------------------------------|
| 气候变化危险性   | 明确研究区域近年来受到的主要气候变化威胁                    |
| 暴露度与脆弱性评估 | 从暴露度、脆弱性的角度梳理研究区域内评估对象情况                |
| 气候变化影响链分析 | 基于压力-状态-响应模型，通过因果关系构建气候变化对评估对象造成影响的影响链图 |
| 风险识别      | 结合危险性、暴露度与脆弱性综合评估，判别关键的风险因素             |

如果需要进一步定量评估研究对象未来所面临的气候灾害类型、规模、频次以及可能造成的不利影响，可以借助气候情景数据模拟与分析、气候脆弱性与风险评估等专业工具，但其专业性非常强，一般需要通过专门的气候变化领域科研团队合作获取相应的支撑。

表 2.5 气候变化脆弱性、风险评估方法工具

| 评估方法       | 工具                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 备注                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 气候情景模拟数据分析 | 全球气候模式比较计划（WCRP-CMIP6）<br><a href="https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip/wgcm-cmip6">https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip/wgcm-cmip6</a>                                                                                                                                                                         | 气候变化风险评估涉及到复杂的专业数据处理分析，建议与气候变化领域科研团队合作开展 |
| 极端气候事件指标分析 | 我国各天气类型的标准评价方法<br><a href="http://cq.cma.gov.cn/sqxj/ggtz/202305/t20230517_5512379.html">http://cq.cma.gov.cn/sqxj/ggtz/202305/t20230517_5512379.html</a>                                                                                                                                                           |                                          |
| 脆弱性评估      | 脆弱性评估工具<br><a href="http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/vca/vca-toolbox-en.pdf">http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/vca/vca-toolbox-en.pdf</a><br><a href="http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf">http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf</a> |                                          |
| 风险识别       | 基于社区的风险识别工具<br><a href="http://www.iisd.org/cristaltool/download.aspx">http://www.iisd.org/cristaltool/download.aspx</a>                                                                                                                                                                                            |                                          |

## 第三章 桌面调研与预调研了解背景

该章节的主要目的是指导工作者在气候变化风险评估前期时了解背景的工作，包括桌面调研收集宏观区域信息和实地预调研两部分。桌面调研信息收集工作指通过互联网收集当地地理位置、气候水文特征、地形地貌、人口组成、社会经济状况、民族文化等宏观背景信息；实地预调研指通过实地走访，与调研地居民交流，了解调研地社区层面的产业情况以及主要气象灾害类型。通过桌面调研与实地预调研，我们将了解当地基本情况，以便梳理出最为需要的评估内容。

### 3.1 桌面调研收集宏观区域信息

桌面调研推荐使用的搜索平台包括政府官网、知网或相关文献资料平台、微信搜索、AI 搜索。其中政府官网的信息相对权威准确，但内容有限；文献资料偏向于科学性的研究，有助于更加深入地了解相关议题，但和社区层面的工作存在一定的落差；微信搜索可以获取到调研地相对实时的信息，特别是当调研地有微信公众号平台时；AI 搜索（如秘塔 AI 搜索 <https://metaso.cn/>）会简单快捷，适合快速了解某一相关议题。

桌面调研要收集的信息包括但不限于以下内容：

#### 3.1.1 地理位置与行政区划

该信息为当地地理情况的基本概貌，包括当地的地理位置（于省市级的地图中标注）以及调研所在地局地的卫星地图，是评估报告中“社区概况”基础信息部分的必要内容，以便读者清楚地了解评估地点的空间位置。其中，地理位置图一般百度即可获取，可参考“中华人民共和国行政区划”百度百科词条；调研所在地局地的卫星地图可用“91 卫图助手”软件（见附件 5）截取。



图 3.1 调研位置示意图

### 3.1.2 气候水文特征

该信息有助于判断当地基本的气候特点，并推断其旱涝发生情况，具体包括气候类型、降水量与降水分布、气候灾害类型、河流情况，是评估报告中“社区概况”基础信息部分的必要内容。其中，当地气候类型一般百度即可获取，如无法获取可参考气候类型分布图；降水量与降水分布通过百度或于当地政府气象网站（<https://www.cma.gov.cn/>）或者政府水文网站（<http://swgl.mwr.gov.cn/>）获取，一般包括年均降水量、最大日降水量以及分季节的降水量；主要气候灾害通过百度或政府网站、文献资料获取，部分地区会设有减灾委员会（<https://www.ndrcc.org.cn/>），有相关报告资料；河流情况通过百度或文献资料获取。



图 3.2 中国气候类型分布图

### 3.1.3 地形地貌

该信息有助于了解当地地形的基本特征以及土地利用情况，有助于判断滑坡等自然灾害风险以及生态系统的稳定性。具体包括海拔、地势起伏以及土地利用情况，是评估报告中“社区概况”基础信息部分的必要内容。其中，海拔、地势起伏通过百度或文献资料获取；土地利用情况（如森林、农业、工业用地占比）通过百度或自然资源相关部门政府网站（<https://www.mnr.gov.cn/>）、文献资料获取，2021 年公布了第三次全国国土调查的主要数据成果，会有相关信息的公开。

### 3.1.4 人口组成

该信息主要包括人口数量、户数、年龄结构，有助于了解当地易受气候变化影响的人口数量与比例，并依此设计气候变化适应方案与项目规模，是评估报告中“暴露度”和“脆弱性”部分的信息，其中量的信息隶属暴露度，年龄结构等状态信息隶属脆弱性。该部分内容通过百度获取大概的信息，如无村落社区信息可参考上一级行政单位的信息，并于实地调研中从村委会获取更准确的信息。

### 3.1.5 社会经济状况

该信息主要包括当地产业结构、主要生计方式、年均收入，主要目的是了解当地主要经济产业，以及其应对气候变化风险的经济能力和基于此的适应方案，是评估报告中

“社区概况”基础信息内容。该部分内容通过百度或文献资料获取大概的信息，并于实地调研中获取更准确的信息。

### 3.1.6 主要经济产业发展情况

一般而言，社区主要经济产业是社区居民最为关心的内容，该信息主要包括当地主要经济产业内容以及其发展历史、产值现状、居民参与情况，是评估报告中“社区概况”基础信息的必要内容。该部分内容通过百度或文献资料获取大概的信息，并于实地调研中获取更准确的信息。

### 3.1.7 民族文化

主要指当地的民族信仰，特别对于我国部分少数民族地区，可以依据其民族文化设计适应方案，会使居民更易接受，从而使适应方案更易推行，是评估报告中“社区概况”部分的信息。

## 3.2 实地预调研

### 3.2.1 实地预调研目的

实地预调研是研究过程中不可或缺的一环，它为后续的正式调研奠定基础，帮助研究者更好地了解研究对象和环境，确保调研目标更有针对性。一般而言，气候变化风险评估的预调研旨在确定评估对象与当地主要气象灾害类型，以及评估对象受气候变化影响的关键路径与关键中间要素。

以云南雁塔村气候变化风险评估为例，进入社区预调研需要了解当地主要产业有哪些，其中容易受到气候变化影响的产业有哪些，当地主要的气象灾害类型有哪些，气候变化如何影响到当地居民的生产生活，从这些信息中挑选出最优的研究议题。

### 3.2.2 实地预调研方法

实地预调研需要参考桌面调研获得的基础信息，从中分析要确定评估目标还有哪些信息没有掌握，以云南雁塔村气候变化风险评估为例，在桌面调研过程中只了解到了当地红梨比较有特色，另外在打造花巷，但桌面调研缺少红梨种植以及花卉种植的具体信

息，为此在预调研中可以围绕这两方面内容了解当地的产业情况，以及红梨种植和花卉种植是否会受到气候变化的影响。

在实地预调研过程中，一般优先与当地的熟人或者管理部门人员交流了解初步信息，熟人交流起来更加轻松，并且能更了解更多当地真实的信息；而管理部门人员对当地宏观情况会更为掌握。对于初步接触调研社区的工作者，可以通过街头随机采访交流的方式进行预调研，此时建议先通过闲聊打开话题，再说明此次预调研的目的，以消除受访者的警惕心，对方感兴趣后进一步采访交流需要收集的关键信息。

## 第四章 明确研究目标与研究区域/领域边界

### 4.1 明确研究目标

研究目标在整个项目中起着方向性、指导性的作用，明确研究目标对于后续设计评估指标以及实地调研评估都特别关键。在明确研究目标时，需要考虑到当地基本情况和主要产业、社区居民关心的议题、气候变化在当地的关键特征以及当地实际需求。一般而言，在进行完桌面调研和实地预调研后，可以整理得到上述关键信息。之后，可以根据这些信息梳理两三个候选议题。

例如，在云南雁塔村调研后发现当地今年来主要面临着干旱的气象灾害类型，同时村民普遍反映温度有升高，这对他们种植红梨和玉米都产生了负面影响，而未来气候变化特征下当地干旱可能会持续发生甚至变得更加严重。为此，可以设置“研究干旱对当地红梨种植造成的风险”、“研究干旱对当地玉米种植造成的风险”、“研究温度升高对当地居民健康造成的风险”三个候选议题。

之后，可以结合候选议题的紧迫性、重要性、可操作性以及机构本身的资源禀赋判断此次调研需要探索的议题，在选择过程中也可以与当地管理部门或者预调研中采访的社区居民交流，参考当地社区的意见。

最后，根据设计的研究目标，圈定研究的区域范围和领域边界，即地理空间上的范围边界和研究议题上的研究边界。明确好边界有助于调研更具有针对性而不发散。在地

理空间边界设定时，可以考虑询问预调研地周边社区是否有相同的情况和需求，并结合机构本身的项目需求设定最为理想的空间范围。

## 4.2 分解为可操作的任务

确定研究目标和边界后，将研究目标分解为更加清晰的问题以便执行。以“研究干旱对雁塔村红梨种植造成的风险”为例，在气象灾害方面，需要了解“当地干旱发生的严重程度和频次如何”、“在气候变化背景下，未来雁塔村所在区域干旱发生情况会有怎样的变化”；在评估对象方面，需要了解“当地红梨种植范围和种类、数量如何”、“当地红梨种植都受到哪些因素影响”、“干旱对当地红梨种植产生了怎样的影响”。

除了将研究目标分解外，也需要将操作流程进行分解，具体包括但不限于整理信息、设计评估指标和问卷、实地采访、数据分析。借助甘特图等项目管理工具，设置执行上的时间线，有助于评估执行更加顺畅。

# 第五章 设计评估指标体系

## 5.1 危险性-暴露度-脆弱性概念内涵

危险性指可能造成生命损失、伤害或其它健康影响，以及对财产、基础设施、生计、生态系统等造成损害和损失的自然或人为物理事件或趋势。在气候变化风险评估中，“危害”一词通常指与气候有关的物理事件或趋势或其物理影响。具体示例如高温天数、升温趋势、日最高温、夜间温度、风速、暴雨天数、海平面上升高度。

暴露度指暴露在危险环境中的评估对象的数量与状态。包括评估对象的量以及评估对象的暴露因子，其中暴露因子分为时间维、空间维和程度维，时间维指是否处于危险时段及其时间，空间维指是否处于危险位置，程度维指是否有遮蔽或保护措施。其中，量的方面具体如人口数量、农作物亩数；时间维方面如梨树开花时间与冰霜易发期的时间重合程度；空间维如距离易滑坡山体的远近；程度维如农作物有是否处于大棚或自动控温室、是否覆盖地膜。

脆弱性指评估对象受到不利影响的倾向，可以分为对风险的敏感性以及适应能力两大类，其中敏感性越高脆弱性越高，而适应能力越强脆弱性越低。例如针对人的健康，

敏感性指标包括人的身体状况、是否患有基础疾病，适应能力指标则包括其气候变化风险意识、评估对象家庭生计能力、所在社区应急能力等。

综合而言，在气候变化风险评估中，危险性强调系统外界气象状况的变化情况（气象灾害与气温、降水等基础指标变化趋势）以及其对评估对象产生的影响；暴露度强调评估对象暴露在外界的量与状态；脆弱性则强调评估对象在系统内部的属性，这些属性使得评估对象更容易或者更难以应对外界变化。

### 5.2 指标体系设计方法与典型示例

评估指标体系设计是气候变化风险评估的难点与重点，它需要工作者对评估议题和当地社区足够了解并有一定的评估经验。因为评估指标体系的设计并非能够一概而论的，没有统一的模板与标准，所以在此处分享三个相对独特的示例供参考。

示例 1：评估高温对 A 村人体健康造成的风险

| 风险组分 | 风险因素        |        | 具体指标                                             |
|------|-------------|--------|--------------------------------------------------|
| 危险性  | 高温情况        |        | 逐年日最高温度变化趋势、逐年高温日数变化趋势、夏季体感温度逐年变化趋势、因为高温中暑而就医的人数 |
|      | 湿度          |        | 夏季湿度逐年变化趋势                                       |
| 暴露度  | 人口数量        |        | 社区居民人口数量                                         |
|      | 人口分布        |        | 社区居民居住空间分布                                       |
|      | 居民暴露于高温下的程度 |        | 高温天气下社区居民生产生活中暴露在外界的时间长度、居民使用的防晒手段、公共避暑空间可容纳人数   |
| 脆弱性  | 敏感性         | 弱势群体   | 老年人、患有基础病（心血管疾病、呼吸系统疾病）的人群百分比                    |
|      | 适应能力        | 气候变化认知 | 受访者对气候变化的了解程度                                    |
|      |             | 预警措施   | 监测高温发生可能性与通知手段                                   |
|      |             | 降温手段   | 家庭中安装空调、风扇等降温手段的户数                               |
|      |             | 医疗设施   | 能够及时提供中暑医疗服务的设备数量及距离居民集中区域的远近                    |
|      |             | 经济能力   | 社区可用于投资防范高温中暑的资金量、居民生计方式与收入                      |
|      |             | 组织能力   | 当地社区组织力量和凝聚力                                     |

示例 2：评估干旱对 B 村红梨种植产业造成的风险

| 风险组分 | 示例风险因素     |            | 示例指标                               |
|------|------------|------------|------------------------------------|
| 危险性  | 气温         |            | 逐年年均温变化趋势、逐年最高气温变化趋势、大于 20℃ 天数变化趋势 |
|      | 降水         |            | 雨季开始时间变化趋势、年均降水量变化趋势、降雨日数变化趋势      |
|      | 湿度         |            | 湿度小于 40% 的日数                       |
|      | 干旱         |            | 农业干旱日数与程度，干旱造成河流流量的变化情况            |
| 暴露度  | 红梨数量       |            | 社区种植的红梨面积亩数或棵数                     |
|      | 红梨分布       |            | 红梨种植的位置分布情况                        |
|      | 红梨暴露于干旱的情况 |            | 梨树的人为灌溉与保水情况                       |
| 脆弱性  | 敏感性        | 红梨品种的抗旱能力  | 社区种植的不同红梨品种抗旱能力                    |
|      |            | 干旱诱发病虫害的概率 | 干旱诱发红梨病虫害的可能性                      |
|      | 适应能力       | 预警措施       | 监测干旱发生可能性与通知手段                     |
|      |            | 应急措施       | 社区应对干旱的手段，如水车、引用其它水源地淡水            |
|      |            | 组织能力       | 当地社区组织力量和凝聚力                       |
|      |            | 经济能力       | 居民收入水平与社区应对干旱资金                    |

示例 3：评估洪涝对 C 村房屋安全造成的风险

| 风险组分 | 示例风险因素     |        | 示例指标                                              |
|------|------------|--------|---------------------------------------------------|
| 危险性  | 降水         |        | 逐年最大小时降雨量变化趋势、逐年最大日降雨量变化趋势、逐年年总降水量变化趋势、暴雨天数变化变化趋势 |
|      | 洪涝         |        | 洪涝造成的房屋损坏情况                                       |
| 暴露度  | 房屋数量       |        | 社区房屋栋数、社区居民户数                                     |
|      | 房屋分布       |        | 房屋位置分布情况（聚集程度与海拔）                                 |
|      | 房屋暴露于洪涝的情况 |        | 房屋距离河流的远近                                         |
| 脆弱性  | 敏感性        | 房屋老旧程度 | 房屋的建设时间和破损情况                                      |
|      |            | 房屋建筑材料 | 房屋建设使用材料（如石头、混凝土）的                                |

|  |      |      |                      |
|--|------|------|----------------------|
|  |      |      | 易冲毁程度                |
|  | 适应能力 | 预警措施 | 监测暴雨、洪涝、滑坡发生可能性与通知手段 |
|  |      | 防洪泄洪 | 防洪设施与当地排水管网的质量       |
|  |      | 组织能力 | 当地社区组织力量和凝聚力         |
|  |      | 经济能力 | 居民收入水平与社区应对洪涝资金      |

值得注意的是，对于不同的地区和议题，评估指标体系都会有所差别，比如对于高温而言，有些区域的高温主要关系着日最高温度，而有些区域则关系着温度与湿度，有些区域则单是由于夜间温度偏高。为此，评估指标体系的设置需要工作者基于当地实际情况进行设计。

### 5.3 将评估指标转化为评估提纲

评估指标体系是简洁而关键的短句语言，为了能够进一步清晰需要调研收集的具体信息，需要将评估指标转换为更加具体的语言，即评估提纲。举例而言，当地社区组织力量和凝聚力是评估指标中的脆弱性指标之一，转换为提纲则为“通过走访频次了解当地社区居民之间的关系紧密程度、通过是否有合作社等社区组织了解社区的合作程度”。

这里针对上述“评估高温对 A 村人体健康造成的风险”、“评估干旱对 B 村红梨种植产业造成的风险”、“评估洪涝对 C 村房屋安全造成的风险”三份示例体系给出相应的评估提纲，具体内容可见附件 6《评估提纲与问卷参考》。

## 第六章 收集整理基础资料与气象资料

### 6.1 整理基础资料

通过预调研、确定评估目标 and 设计指标体系，我们对于评估要用到的信息有了更好地把握，此时可以按照“危险性-暴露度-脆弱性”评估框架重新梳理桌面调研与预调研中收集到的信息，最好能撰写为文件保存，日后将作为评估报告的一部分。

## 6.2 收集气象资料

气象信息指当地过去、现在、未来的气候变化情况，旨在从气象数据层面了解气候变化给当地带来的风险。气象资料可以帮助我们从宏观层面了解区域气温、降水等基本的气象特征与变化趋势，了解区域面临的气候变化关键风险以及对社会-生态系统、人体健康等方面的影响，同时了解当地未来可能的气候变化情况，是隶属评估报告中“危险性”部分的信息。

### 6.2.1 区域气候历史特征与变化趋势

通过百度、政府文件（特别是省级气象局公报）、文献资料等途径获取历史资料，了解调研地所在区域的气候基础特征与变化趋势。具体内容包括温度、降水变化趋势，可以包括但不限于平均温度、最高温度、最低温度、 $>35^{\circ}\text{C}$ 高温天数、平均降水量、最大降水量、暴雨日数的变化情况。如现有资料无最新可用的结论，可通过“国家气象科学数据中心”网站或者 WheatA 小麦芽软件（见附件 7）获取附近站点或经纬网格点的气象数据，并基于此进行分析。此外重点了解区域主要的极端天气类型（如高温热浪、台风、森林火灾、雷雨大风、暴雨、洪涝与干旱）及其发生频次与强度的变化，如临海区域也需要考虑海平面的变化情况。同时，通过文献资料或报告收集基于这些特征与变化趋势的影响分析，例如对生态系统、社会经济、人体健康的影响分析。

### 6.2.2 区域气候未来预测（可选）

通过文献资料查阅调研地所在区域未来气候情景下可能发生的变化，重点关注其温度、降水基础指标的变化以及区域内主要极端天气发生频次与强度的变化。具体而言，可于知网上以“调研地所在区域”、“气候变化”为主题搜索文献，重点关注其中未来气候情景预测相关文章以及综述类文章、硕/博士学位论文，具体关注的信息资料可参考“区域气候历史特征与变化趋势”。在气候未来预测方面，因为气候预测只能在大区域尺度下进行，无法精确到社区层面的未来预测，为此在开展社区气候变化风险评估时可以参考调研地所在区域的未来气候预测信息。（我国划分为华北地区、东北地区、华东地区、华中地区、华南地区、西南地区、西北地区、港澳台地区八个部分，具体可参考“中华人民共和国行政区划”百度百科词条）

## 6.3 分析气象资料

当通过气象局或者小麦芽软件获取得到基础气象数据后，需要对气象数据进行进一步的分析才能得到评估需要的具体指标。

气象资料数据一般使用时间序列的分析方法。时间序列是在一系列等间隔的时间期间上得到的一组观测值  $y_1, y_2, \dots, y_N$ ，如每月平均温度和太阳黑子计数。时间序列分析旨在探索时间序列数据中的模式和趋势，然后使用这些模式和趋势来预测未来发展。

时间序列数据共有的特征包括季节性、趋势和自相关性。季节性是指在已知的一段时间上发生的模式，如历年收集的月降水量数据在夏季月份上都很相似。趋势是指序列的长期变动情况，如温度值随着时间逐渐增加或减小。自相关性是指序列中的每个点与序列中早先的值相关的程度，例如今天的降水量会与昨天的降水量相关。

### 6.3.1 移动平均法

移动平均法（Moving Average）是常用的时间序列简易分析方法之一，通过计算一定窗口内观测值的平均数来预测未来的观测值，以此平滑数据并捕捉数据的趋势。

具体而言，移动平均法使用一个固定大小的窗口，在窗口内取观测值的平均数作为预测值。窗口的大小可以根据数据的特点和需求进行选择，常见的窗口大小有 3、5、7 等，可通过计算取不同窗口大小时的预测值与实际观测值的均方误差来判断窗口大小。

例如，如果窗口大小为 3，那么在第  $t$  时刻，移动平均法的预测值  $\hat{y}_t$  可以通过以下公式计算： $\hat{y}_t = (y_{t-3} + y_{t-2} + y_{t-1}) / 3$ 。其中， $y_t$  表示第  $t$  时刻的观测值。

操作方法方面，使用 Excel 列出时间序列数据，按照窗口大小使用平均函数（AVERAGE）计算窗口内观测值的平均数作为预测值，计算不同窗口大小的均方误差以判断窗口大小的选值。（操作示例见附件 8 “移动平均法示例” 表单）

### 6.3.2 线性回归

线性回归可以用来拟合数据的线性趋势，并计算其斜率，即变化趋势。因为线性回归方法只能分析两个变量之间的线性关系，而气象数据的变化趋势很可能是非线性的，所以线性回归只能适用于粗略地估计气象数据的变化趋势，而不能进行科学地预测。

具体而言，线性回归的目标是找到最佳的回归系数，使得模型预测结果与实际观测值之间的差异最小化，往往使用最小二乘法作为评价方法。

操作方面，可以结合移动平均法处理得到的平滑数据进行线性回归拟合。在 Excel 中选中时间数据与最优预测数据，点击“插入”菜单中的“图表”，选择“散点图”，出现时间序列的散点图。之后选中图表中的某个点，鼠标右击选择“添加趋势线”，再选中生成的趋势线，在右侧设置栏中勾选“显示公式”与“显示 R 平方值”，即可得到变化速率与置信度。（操作示例见附件 8“线性回归示例”表单）

其中，公式中  $x$  前面的数字为线性回归的斜率，也就是想要得到的变化速率； $R^2$  值表示置信度，取值在 0 到 1 的范围内，越接近于 1 说明公式越可信，反之越接近 0 越不可信（即数据没有线性趋势）。一般而言，当  $R^2$  值大于 0.4 时代表公式可以反映变化情况，而当  $R^2$  值小于 0.4 时说明  $y$ （一般为降雨量、温度等气象数据）不随着  $x$ （一般为时间）的变化而线性变化。通常年均温随年份线性变化，而年降水量则波动幅度大， $R^2$  值小。

### 6.3.3 ARIMA 模型

ARIMA 模型（Autoregressive Integrated Moving Average）是常用的时间序列分析标准方法之一，其模拟效果较好而操作较为复杂。ARIMA 方法结合了自回归（AR）、差分（I）和移动平均（MA）三个部分。其中自回归（AR）意味着当前观测值与前期观测值之间存在相关性，即对应时间序列的自相关性特征；差分（I）是为了处理数据的非平稳性，即处理数据长期内明显的趋势或季节性变化；移动平均（MA）用于捕捉数据中的随机波动。

操作方面，使用 JMP 软件输入时间序列，选择菜单栏“分析 > 专业建模 > 时间序列”，温度等时间序列数据作为 Y，月/年等时间作为 X，预测周期数选择 24 个月或者 3、5 年。之后点击“确定”生成时间序列分析报表，点击“时间序列”红色小三角菜单，然后选择 ARIMA，根据时间序列基本诊断判断 ARIMA 参数的取值范围，并通过不同参数取值下的模型比较选择 AIC（赤池信息准则，Akaike information criterion）统计量来确定最合适的取值，并依次进行未来预测。该部分需要较高的数理基础，建议结合实际需求选用。

## 第七章 实地调研

没有办法通过桌面调研和气象资料分析得到的评估指标信息一般需要通过实地调研的方式获取，通常会采访当地管理部门获取宏观社区信息，通过采访社区居民获取个体层面的信息。

### 7.1 调研问卷设计

调研问卷可以基于提纲进行设计，一般会设计分别针对管理部门和社区居民的两份问卷。问卷设计应遵循简洁明了的原则，避免使用复杂或难以理解的语言，以确保受访者能够准确回答问题。同时，问题的逻辑顺序也很重要，通常从一般性问题开始，逐步深入到具体问题，这样可以提高受访者的回答准确性和参与度。在问卷结构上，可以结合开放式和封闭式问题，开放式问题可以收集更丰富的信息，而封闭式问题便于量化分析。

此外，为了确保问卷设计的科学性和有效性，建议在正式发放前进行前测或试用，通过小规模的测试收集反馈并优化问卷内容，这一步骤有助于发现潜在的问题并改进问卷设计。

具体内容上，调研问卷设计的内容建议包括但不限于以下气候变化感知与认知、气候变化影响及适应行为等方面，可参考以下所列。同时，附件 6《评估提纲与问卷参考》中就上文提到的评估高温对 A 村人体健康造成的风险、评估干旱对 B 村红梨种植产业造成的风险、评估洪涝对 C 村房屋安全造成的风险三项示例分别提供了示例问卷作为参考。

#### 7.1.1 气候变化感知与认知

前文通过气象资料数据分析了区域的气候变化情况，然而，区域的信息只能作为调研地的参考值。为此，通过问卷的方式了解当地居民对于气温、降水、物候、生态等变化的感知，从而了解其眼中的气候变化情况，该部分调研结果与气象数据相互印证，隶属评估报告中“危险性”部分的内容。

同时，通过气候变化基础科学认知的有关问题可以了解居民对气候变化的认知情况，比如对于气候变化的发生事实的认可程度以及对气候变化影响的了解程度，通过气候变化认知可以受访者的气候变化知识的积累，隶属评估报告中“脆弱性”部分的内容。

此外，了解社区居民的气候变化感知与认知情况有助于了解其对气候变化的整体认识，从而基于此设计适宜当地居民接受的气候变化适应方案，如当地居民都感觉到了气候变化的发生但没有相关知识时，可以通过科普加强社区居民对气候变化的了解。

#### 7.1.2 气候变化影响及适应行为

了解当地气候灾害发生情况以及预警等防范措施，了解气候变化对当地居民的生产生活的影响以及居民应对气候变化的能力、参与气候适应的意愿程度、适应措施建议。

其中气候变化影响隶属评估报告中的“危险性”，可以通过这一问题了解评估对象受到气候变化影响的路径与具体方面。在实际过程中，工作者可以通过了解气候变化对当地居民生活的影响，建立与受访者的连接

居民应对气候变化的能力隶属评估报告中的“脆弱性”章节，主要指社区居民已有的应对措施。而参与气候适应的意愿程度和适应措施建议为未来适应方案的设计提供基础，了解居民是否会投入到气候适应工作中以及受访者自身的适应意见，该部分问题对于适应方案的设计十分关键而重要。

#### 7.1.3 社区经济产业与经济收入

隶属评估报告中的“脆弱性”部分。向政府和社区居民了解当地社区的产业经济情况，其中以政府访谈为主，以此了解当地的支柱产业与经济收入水平，并由此分析气候变化对当地支柱产业的影响以及经济上当地居民的适应能力，进一步探索在当地产业与居民生计方面增强气候韧性的方法，以此提升当地居民适应气候变化的能力。

#### 7.1.4 家庭生计资本信息

隶属评估报告中的“脆弱性”部分。基于可持续生计框架，了解当地居民家庭的人力、硬件、金融等家庭生计资本情况，由此判断当地居民在经济方面的适应能力，并由此探索增强其生计能力以更好应对气候变化的方法。其中，人力资本主要指劳动力人口与个人的知识、技能等，这些因素决定了个体能否有效地实现生计目标；硬件/物质资本

包括基础设施和生产工具，如建筑、交通工具，物质资本帮助满足基本需求并支持生计活动；自然资本指生态系统服务和自然资源，如土地、水、森林和生物多样性等，这些资源为生计提供了基础支持，是维持生计的重要组成部分；金融资本指用于实现生计目标的经济资源，包括现金、储蓄等，金融资本是实现经济活动和应对风险的关键资源；社会资本指社会网络、关系和信任等社会资源，社会资本通过提供信息、支持和合作机会来增强个人和家庭的生计能力。

#### 7.1.5 传统文化、知识与本土智慧

了解当地的传统文化（特别是少数民族地区），特别是应对关键气象灾害的传统智慧，也是社区自身积累下的适应经验，该部分内容隶属评估报告中“脆弱性”的部分。同时，可以进一步了解其文化中对于人与自然关系、人与天地关系的认识，了解当地依据节气进行农事活动等传统知识与本土智慧。唤醒受访者心中人与自然和谐、顺应天时的理念与本土智慧的自信，并尝试结合传统文化、知识与本土智慧和气候变化的事实为当地设计适应方案。

#### 7.1.6 当地气候风险管理体系

了解当地已有的气候变化适应措施与风险管理体系，如气候灾害预警系统，属于评估报告中“脆弱性”的部分，如果调研地存在气候灾害预警系统，其应对灾害的能力将会更强，在这个过程中可以采访当地居民是否了解社区存在响应的风险管理系统，以及这些风险管理系统是否在历史上对社区有过帮助，同时可以了解预警系统是否需要进一步优化完善。

#### 7.1.7 适应行动参与意愿与建议

了解当地各方对当地气候变化适应行动的建议，基于此设计适应方案，隶属评估报告中“社区参与和意识调查”部分的信息。在这个过程中，了解当地政府、NGO 等组织与个人对气候变化风险管理的参与情况与参与意愿，寻找合作进行气候变化适应的可能性，对未来设计和执行适应方案特别有价值。

## 7.2 实地采访调研方法

进入当地采访前需要提前准备好调研问卷、91 卫图助手（用于查看当地的卫星地图，以便了解当地的社区分布、自然资源分布并设计采访路线）、GPS 工具箱（用于记录采访地点经纬度）、绘制 PRA 地图的白纸（用于参与式评估）。

在实地调研前，最好能够进行一次抽样处理，按照空间位置或者年龄阶段按比例寻找采访对象。如果按照年龄阶段划分，可以按照青年人、中年人、老年人的人数按比例进行抽样；如果按照空间位置划分，可以以村中心为圆心，向外画同心圆的方式寻找受访对象。合理的抽样处理会使得调研得到的信息更加准确、有说服力。

在实地调研采访过程中，需要注意与受访者建立良好的互动关系，以人为本。对陌生人进行采访时对方一般会有警惕心，这是可以先从生活场景引入话题，再说明来意，征得对方允许后进行进一步的交流采访。问卷收集方面，一般采用自问自填的方式记录，这样可以使交流过程更具有灵活性，如果人力允许也可以一个人负责提问一个人负责记录，如果受访者允许，建议录音存备忘录以便后续回顾。

一般而言刚进入社区进行采访交流时需要接收的新信息会比较多，此时可以适当延长采访时间，以了解更充分的信息资料；当采访到十份到二十份的问卷时，会对当地情况有了初步的把握，此时可以适当加快采访节奏，重点关注与前面认知不同的地方。在采访调研过程中应尽可能保留原始问卷，并每日记录田野笔记，记录采访得到的关键信息，方便日后回顾与传播。

田野笔记是记录实地观察和数据的重要工具，它帮助研究者详细记录环境变化、社会过程以及相关事件的细节，撰写田野笔记时，应遵循以下方法：

1. 记录基本要素：田野笔记应包含时间、地点等物理环境信息，以及参与者的行为、互动和角色等社会环境信息。这些基本要素有助于后续分析提供清晰的背景。

2. 使用日常语言：记录时应尽量使用日常语言，避免主观推断或解释，以确保记录的客观性。如果需要添加解释性材料，可以将其括号标注，以便区分事实与主观意见。

3. 分层次记录：田野笔记可以分为速记和详细笔记两个阶段。速记阶段用于快速捕捉细节，而详细笔记则在离开现场后进行整理和补充，以确保记录的完整性和准确性。

4. 观察与反思结合：在记录观察的同时，工作者应保持反思的习惯，记录个人感受和思考。这不仅有助于捕捉到未被注意到的现象，还能为后续分析提供更丰富的视角。

5. 及时整理与反思：田野笔记应在每天结束时进行整理和反思，以确保信息的连贯性和完整性。同时，研究者应定期回顾笔记内容，以发现潜在的疏漏或新的研究方向。

参与式评估 PRA 地图绘制一般采用焦点小组的方式进行，这种方法通过组织小规模的小组讨论，让参与者围绕特定主题进行深入交流，从而收集工作者需要的信息。在开始焦点小组之前，需要明确焦点小组访谈的目的和主题，之后按照需要选择参与对象，参与对象应该具有代表性，涵盖不同性别、年龄、职业背景等。空间上焦点小组访谈通常在非正式的环境中进行，以确保参与者感到舒适并能够自由表达意见。实际过程中工作者应当引导讨论并保持小组的专注度，同时应避免参与讨论，表达有倾向性的意见，以免影响结果的真实性。在大家交流过程中，可以设置记录员帮忙记录关键信息。整个焦点小组的时间不宜过长，一般控制在 30 至 40 分钟内。

## 7.3 实地采访调研数据分析

### 7.3.1 定量分析

一般情况下使用统计分析（如百分比、排序）即可满足问卷分析的基本需求，其它方面如需比较两个样本之间是否存在差异会使用到大小比较，如需判断两个因子之间是否存在关联需要用到关联分析。

#### 7.3.1.1 大小比较

用于判断不同样本之间的差异，如判断不同年龄、受教育程度的居民受访者对气候变化的认知是否存在差异。方法上，可用 t 检验比较两个独立样本之间的平均值差异，用方差分析（ANOVA）比较多个独立样本之间的平均值差异。

按规范来说，大小比较前需要先进行正态检验，可使用 SPSS 中的单样本 K-S 检验（于菜单栏“分析 > 非参数检验 > 单样本 K-S”）。如无相关基础，可先假设其符合正态分布，进行 t 检验后评估结论是否有价值，如有价值再补充正态检验。

操作方面，可使用 Excel 中的 `t.test()` 函数进行 t 检验，其语法为 `=T.TEST(array1,array2,tails,type)`，其中 `array1` 表示样本 1 的数值范围或数据区域；`array2` 表示样本 2 的数值范围或数据区域；`tails` 表示尾部的类型，是单尾还是双尾检验，如果是单尾检验，应为 1；如果是双尾检验，应为 2；`type` 为可选参数，指定 t 检验的类型，0 表示使用配对检验，1 表示使用两个样本不等方差的 t 检验，2 表示使用两个样本等方差的 t 检验。其中，单尾指其中一个样本必定大于或等于（或者小于或等于）另一个样本，如有该特性则优先使用单尾检验，有助于提高置信度；配对检验指两个样本存在一一对应的关系，如采访固定的受访者在项目前和项目后对气候变化的认知，如有该特性则优先使用配对检验，有助于提高置信度。

Excel 进行方差分析需要先激活分析工具库，具体操作为：点击菜单栏“文件 > 选项 > 加载项”，点击“转到”，选中“分析工具库”，之后在菜单栏“数据 > 数据分析”中进行方差分析。之后在方差分析操作框中选择数据即可进行分析，如 P-value 值小于 0.05，则说明在 95% 的置信区间内样本之间存在显著差异。

### 7.3.1.2 关联分析

关联分析的主要作用是分析两组不同属性的数据之间的关联关系，如温度与心血管疾病患病率之间的关联关系。

操作方面，可以使用 Excel 中的 CORREL()函数实现，函数内选择两组样本数据即可。如函数返回值越接近+1 或-1，则表明两组数据的正相关性或负相关性越强；越接近于 0，相关性越弱。一般而言，相关系数绝对值大于 0.7 则认为相关性较强。

### 7.3.2 定性分析

#### 7.3.2.1 受访者画像

受访者画像指通过整合调研对象的信息，挑选其中比较典型的形象，如返乡的青年大学生、一生生活在村里的老人，描述群体的典型特征，以此形象地展现当地受访者群体真实且普遍的生活状态。具体内容方面可包括个人基本情况、生活状态以及其它与问卷直接相关的重要信息。

举例，定居在乡上的中年牧民，香叔叔。香叔叔，今年 49 岁，之前是牧民，喜欢放牧生活，觉得可以自由自在。后来牛羊少了，并且孩子要上学，就搬到了乡上。目前主要靠虫草维持生计，每年收入 6,000 至 7,000 元，还有 8 头牦牛，但每年消费将近 10,000，现在还有 5,000 至 6,000 元的欠款。当问到叔叔虫草再减少怎么办时，叔叔摘下帽子让看他的白头发，说没办法，人老了。气候变化方面，有感觉到冬天变暖了，同时感觉到冬天降雪变少，没有感觉到夏天的变化。环境方面感觉到河流的水量变小了、山上积雪减少了。对于周边环境，认为因为最近捡垃圾，整体环境变好了，草也长得好了。总结，香叔叔是当地典型的由牧区搬到乡上居住的人，年轻时住在牧区，后因为身体原因和家庭儿女上学原因搬到乡上，依赖虫草为生，收入水平较低且不稳定，但又没有其他办法。气候变化方面能够感知到变化但并不了解，比较无感。

这部分内容可以作为单独的章节呈现，展现当地生活的整体面貌，也可以穿插在危险性-暴露度-脆弱性的分析中，作为故事性的补充。

7.3.2.2 词云分析

词云分析是一种文本数据可视化的方法，它通过将文本数据中的关键词按照频率或重要性进行可视化展示，从而形成一个以词语为主要元素的图像。词云能够直观地反映文本数据中重要的词汇、主题和信息。

操作方面，可以使用 Python 中的分词库(如 jieba)和词云生成工具库(如 WordCloud)进行分词及词频统计，并生成词云图。此外也可以使用 Tableau 数据可视化工具以及其它相关平台进行词云分析。

第八章 综合评估分析

8.1 “危险性-暴露度-脆弱性”框架综合分析

首先，按照危险性、暴露度、脆弱性三部分分别进行阐述与分析，说明各部分对应指标的具体情况。之后汇总三部分内容并整理其中最为关键的信息。这部分由于难以采用统一的定量评价标准（如标准化指标或货币价值），定性综合评价往往是得出比较结论的唯一方法，需要注意的是讲明得出评价结果的原因，提供依据。

其中，危险性章节重点关注气候灾害的影响与变化情况，指出当地面临的主要气候风险类型，并评估不同气候风险的发生概率、强度、持续时间与变化趋势，同时可以用文字描述以往气候灾害事件对当地造成的影响，并综合得出危险性的总体评价，具体内容可参考下表。

表 8.1 危险性评估范例

| 一级指标 | 二级指标 |    |    |     | 总体评价 |
|------|------|----|----|-----|------|
| 危险性  | 灾害类型 | 高温 | 干旱 | ... |      |
|      | 发生概率 |    |    |     |      |
|      | 强度   |    |    |     |      |
|      | 持续时间 |    |    |     |      |
|      | 变化趋势 |    |    |     |      |

暴露度章节重点关注评估对象量的大小，如评估气候变化对居民身体健康的风险则关注人口数量、易患病人口（如患有基础病、老年人口）的数量；评估气候变化对农业

的风险则关注当地农田面积、不同作物类型的耕种面积等。具体指标根据评估目标与当地情况而定。

表 8.2 暴露度评估范例

| 一级指标 | 二级指标       | 总体评价              |
|------|------------|-------------------|
| 暴露度  | 人口密度       | 如：人口、建筑呈现聚集分布，密度大 |
|      | 生产和经济活动暴露度 |                   |
|      | ...        |                   |
|      |            |                   |

脆弱性章节重点关注评估对象的敏感性与适应能力，如当地人口老龄化情况、经济结构的脆弱性、基础设施的脆弱性、对气候变化的感知与认知、已有的适应措施以及可以投入的适应资本等，具体指标根据评估目标与当地情况而定。

表 8.3 脆弱性评估范例

| 一级指标 | 二级指标       | 总体评价              |
|------|------------|-------------------|
| 脆弱性  | 人口敏感性与脆弱群体 | 如：人口老龄化严重，脆弱群体占比大 |
|      | 经济结构脆弱性    |                   |
|      | 基础设施脆弱性    |                   |
|      | 社会组织和社会资本  |                   |
| 适应能力 | ...        |                   |

8.2 影响链分析

基于因果关系进行影响链分析，识别气候变化对社区系统的层层影响并绘制为影响链图（如下图示例），分析过程中重点宜放在那些对系统产生最大影响的影响因素上。这样的分析有助于确定关键影响或关注对象的优先次序。

绘制中首先罗列当地主要的风险要素、灾害类型，由主要灾害类型分析发生原因，列举该风险可能对村庄要素（如水资源、作物）造成的影响。同时按照敏感性和适应能力两大部分评估当地社区的脆弱性程度，最终汇总至当地风险。

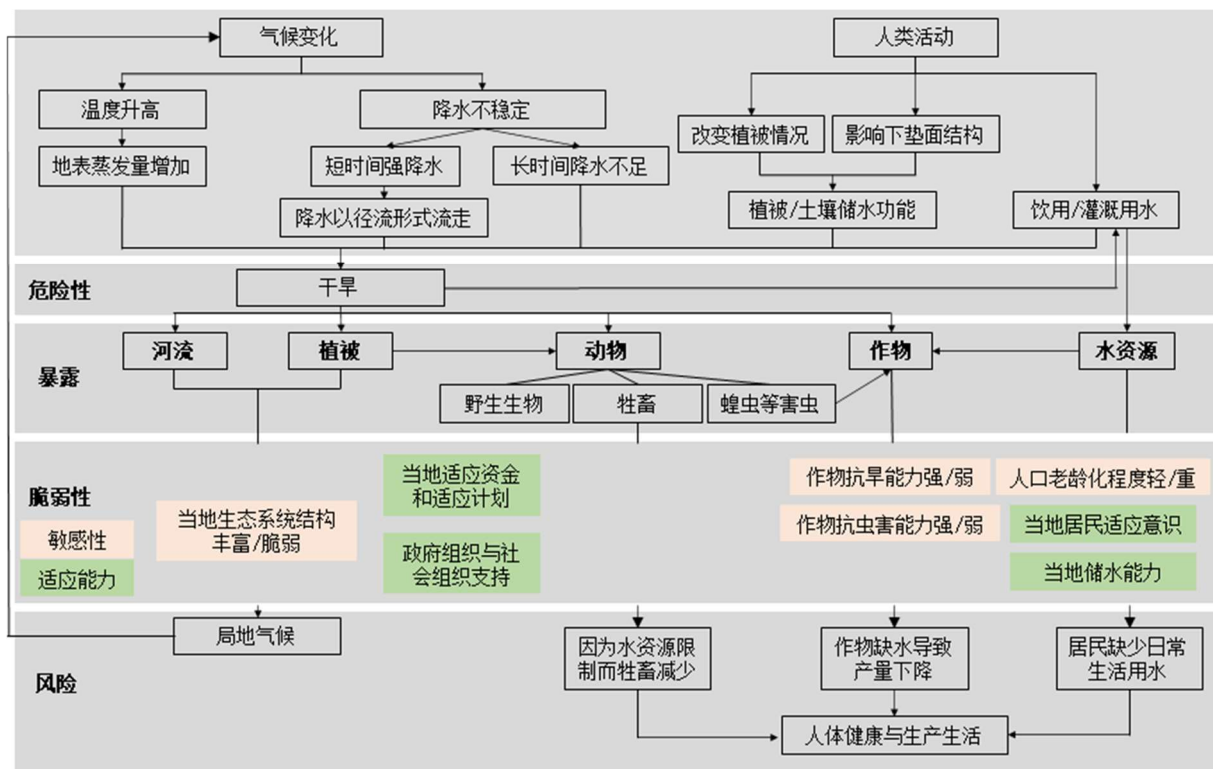


图 8.1 影响链分析示意图

### 8.3 “压力-状态-响应”分析

“压力-状态-响应”分析同样也是基于因果关系的分析，与影响链分析不同的是，影响链分析偏向于综合性分析，会囊括有关危险性、暴露度、脆弱性的各种信息，而“压力-状态-响应”分析更加偏向单一议题的深入分析。

在进行“压力-状态-响应”分析时，首先需要确定分析的单一议题，如干旱对于雁塔村红梨种植产业的影响。之后，需要识别和量化对环境或社会系统构成压力的因素，这些压力通常来源于人类活动、气候变化等。再之后，需要评估评估对象的当前状态，状态反映了系统在压力作用下的表现，即下图中红梨产业因为干旱而发生的状态变化。最后，根据压力和状态的评估结果，制定相应的响应措施，即下图中蓝线标出的响应措施，这些措施旨在减轻压力、改善状态，并提高系统的适应能力。

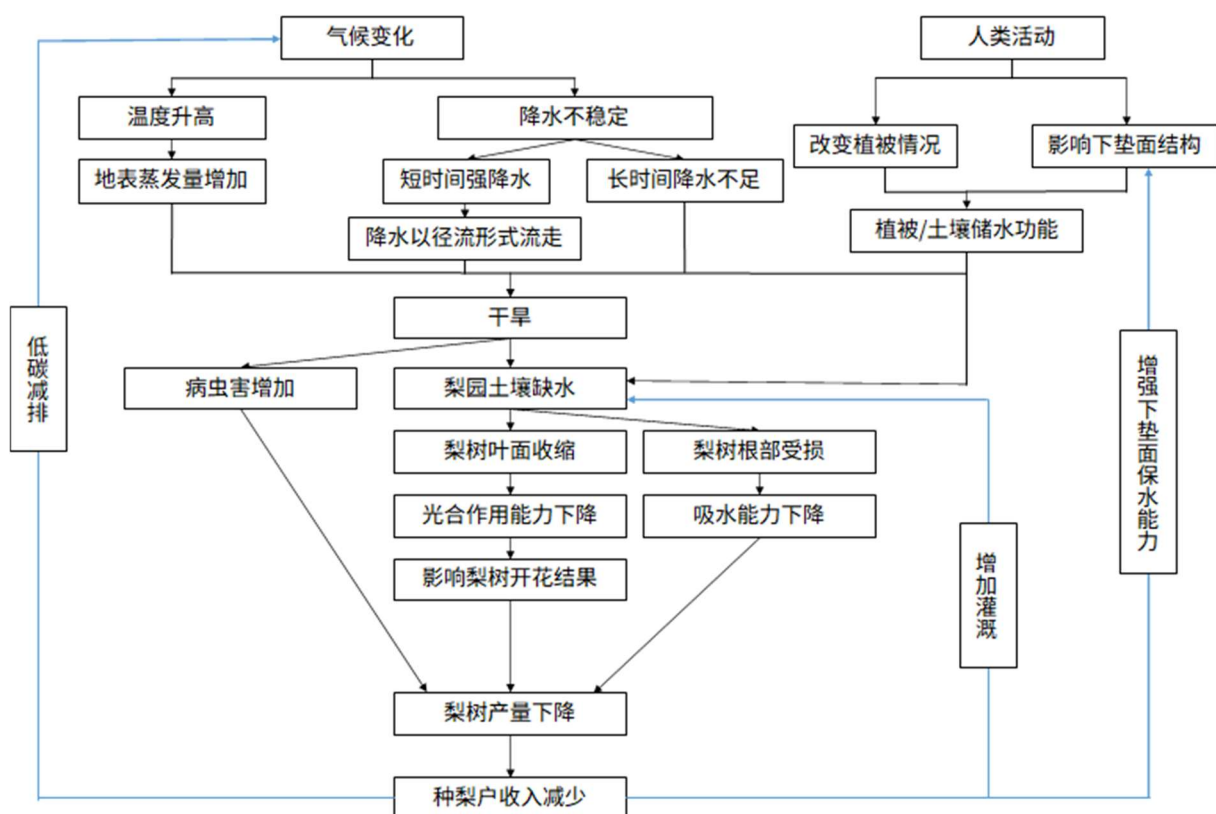


图 8.2 “压力-状态-响应”分析示意图

“压力-状态-响应”的分析有助于工作者针对特定议题进行深入分析，从中剖析出关键影响因素和路径，进而有针对性地探索可行的应对方案，对于纵向的深入分析和寻找适应策略特别有帮助。

## 第九章 适应建议

### 9.1 适应方案概述

从适应的对象来看，可以针对水资源、农业、建筑安全、脆弱人群等方面设计适应方案。如针对干旱地区水资源管理，可以从节水、蓄水和优化用水三个角度来考虑，具体包括水窖储水、改善土壤质量保水、优化灌溉方式；针对受气候影响的农业，可以从选择更适宜的作物种类、选择更具抗性的品种等角度考虑；针对建筑安全，可以从隔热、

完善排水系统等角度考虑；针对脆弱人群，可以从增强生计能力、增强社区互助等角度考虑。

从适应的类型来看，AIL（Adaptation, institutions and livelihoods）框架将居民的生计适应方式划分为流动性、贮存性、生计多样化、社区互助和市场交换。其中，流动性指在地理空间上风险的调节，如搬迁、轮牧；贮存性指时间上风险的调节，如贮存食物与饮用水或喂养牲畜的饲料；生计多样化指增加经济收入方式，提高经济上的韧性，如制作/贩卖手工、增设旅游服务；社区互助指社区居民间通过相互帮助提高应对风险的能力，如分享劳力、共享天气信息、联合进行农业种植；市场交换指通过外部市场提高应对灾害风险的能力，如租借田地、购买额外的粮食或牲畜饲料。

从适应的途径来看，一方面可以通过改善基础设施提高当地应对气候灾害的能力，另一方面可以通过气候变化主题的宣传教育提升居民对气候变化的认知与适应意识，同时还可以通过对水资源、农业、居民生计等方面的长期规划促使居民生产生活缓慢适应气候变化的节奏。

值得注意的是，该部分内容主要目的是启发思路，具体项目中需要结合当地进行方案设计，同时务必结合当地居民的建议，相信本土智慧的价值。

## 9.2 适应方案设计方法

适应项目是农村社区气候变化风险评估的最终产出，经过数据收集与分析对当地的情况已经有了比较全面的了解，在此基础上借助一些项目工具辅助完成项目的设计。具体而言，先罗列出所有可能的适应方案，之后通过优先级矩阵等工具进行决策，选择适宜的少数几种适应方案，并对所选择的方案进行深入的问题分析，最终以报告书或路演的形式进行展示。

### 9.2.1 罗列适应方案的所有可能

列举当地在气候变化背景下面临的突出问题，如干旱致使梨园面临巨大的减产风险、当地水资源安全受影响、强降水等气候灾害发生频次增加。并将针对这些风险的应对措施按照逻辑树的形式列举，上层表示大类的适应措施（如提升防范意识），越到下层越为具体而单一的适应措施（如开展一节气候变化主体的教育课堂）。

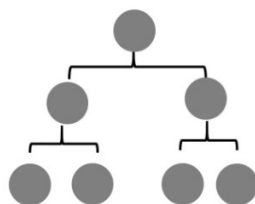


图 9.1 逻辑树概念图（模板见附件 9）

列举过程可以参考链路分析的思路。链路分析是一种系统性的分析方法，用于在复杂问题中识别因果关系和影响路径，通过追踪和分析问题中不同部分之间的关联关系，寻找问题的本质，确定主要原因，并找到改进和解决问题的有效途径。具体而言可以针对当地主要产业的产业链进行链路分析，如对于经济作物而言，考虑气候变化对其种子发芽、生长、收获、运输、销售这一整个产业链条的系统影响，并从中寻找可行的适应措施。

### 9.2.2 方案优先级决策

使用优先级矩阵(Prioritization matrix)的方法，构建可行度与重要程度的二维矩阵，并将列举得到的适应措施在优先级矩阵中展现，从中发现应该优先执行的适应措施。其中可行度考虑当地的资源与能力，同时结合当地的发展计划；重要程度考虑其是否回应到关键风险以及行动的紧急性。

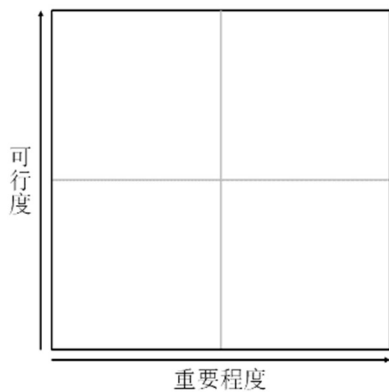


图 9.2 优先级矩阵概念图（模板见附件 9）

在重要程度和可行度之外，工作者也可以结合自身机构需求设置相应维度或者增添维度，如机构自身资源禀赋、项目需求等。

9.2.3 深入界定议题

选择其中优先执行的措施进行深入分析，可参考议题界定表格，分析这一措施的背景、利益相关方、限制与成功因素、问题的边界等内容来明确这一适应行动的具体方案。

|                                                               |                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Problem definition sheet</b>                               |                              |
| <b>定义议题</b><br>定义这个议题，注意要遵循SMART原则（具体的、可衡量的、可实现的、相关的、有截止日期的）。 |                              |
| <b>议题背景</b><br>清晰地描述当下面临的情景和背后复杂的成因与背景。                       | <b>决策者</b><br>决定是否执行项目的人。    |
|                                                               | <b>利益相关者</b><br>可能会影响项目执行的人。 |
| <b>成功因素</b><br>衡量这个项目是否取得成功的因素。                               | <b>限制</b><br>执行项目面临的主要限制。    |
| <b>问题边界</b><br>明确哪些事情被包含在项目内，哪些被排除在项目外。                       |                              |

图 9.3 议题界定模板图（模板见附件 9）

9.2.4 焦点小组访谈确定方案

通过深入界定议题选择几个可以执行的候选适应方案，之后组织调研地社区的管理人员和社区居民进行焦点小组访谈，工作者就设计的候选适应方案引导参与者交流讨论，基于此听取社区居民对于适应方案的建议，并由此决定最终要落地执行的适应行动。

9.2.5 项目展现

首先，通过清晰且具有冲击力的标题来展现主题，之后用简洁的背景信息与主要利益相关方的情况让受众进入这一特定情景，最终归结于当前情景下的挑战、危机。

之后更详细地展现问题的冲突以及可行的解决方案，首先展现出通过问卷、采访等方式洞察到的当地的实际需求，由此展开项目的核心解决方案，并展示该项目能带来哪些价值，以及具体如何实施。

最后，展示自己下一步的行动计划与这一方案的衡量指标，并再次总结项目意义与利益回报。报告提纲可参考附件 4《气候变化风险评估报告提纲》。

## 参 考 文 献

- [1] IPCC. Climate change 2022: impact, adaptation, and vulnerability[R]. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press. 2022.
- [2] IPCC. Climate change 2007: impact, adaptation, and vulnerability[R]. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press. 2007.
- [3] Agrawal A, Perrin N. Climate adaptation, local institutions and rural livelihoods[J]. Adapting to climate change: thresholds, values, governance, 2009: 350-367.
- [4] Wang, J., Y. Wang, S. Li, and D. Qin. 2016. Climate adaptation, institutional change, and sustainable livelihoods of herder communities in northern Tibet. Ecology and Society 21(1):5.
- [5] 山水自然保护中心. 青藏高原牧民对气候变化的感知及适应[R].北京: 山水自然保护中心. 2019.

## 致 谢

感谢千禾社区基金会提供给本项目的资金支持，感谢自然之友玲珑项目提供的气候变化专业支持与社群支持，感谢共同完成指南的云南协力公益支持中心申顶芳、胡望月以及北京大学在读博士吕杭洲、中国农业科学院李阔博士在指南撰写中付出的宝贵时间与精力。

同时，该指南参考了千禾社区基金会与中国农业科学院撰写的《广东佛山顺德仕版社区气候变化脆弱性评估与风险分析 2020》、千禾社区基金会于万科公益基金会支持下撰写的《珠三角地区社区居民气候变化认知调研分析——以广佛深为例》、大连理工大学环“抱”乡村实践团队于 MyH2O 吾水信息平台支持下撰写的《关于辽宁省朝阳市建平县乡村村民饮用水水质情况的调研报告》、MyH2O 吾水信息平台开发的社区调研工具、吕杭洲于北京根与芽长风项目支持下撰写的《三江源地区气候变化脆弱性研究——

以青海省曲麻莱县团结村为例》、山水自然保护中心撰写的《青藏高原牧民对气候变化的感知及适应调查》等相关报告，在此向相关作者致以诚挚的感谢。

## 附件 1：“危险性-暴露度-脆弱性”框架

### 一. 背景

在工业化以来，人类活动导致大量温室气体的排放，如二氧化碳和甲烷，加速了地球的气温升高，引发了全球范围内的气候变化。气候变化对生态系统、社会经济发展、人类健康和可持续性产生了深远影响，使之成为一个全球性的挑战。

为了应对这一挑战，国际社会需要评估气候变化带来的风险，以便制定适当的政策和战略。“危险性-暴露度-脆弱性”框架产生的背景与气候变化风险评估和可持续发展的需求有关。这个框架强调了评估社区或地区面临的气候变化风险的重要性，以及分析其脆弱性和适应能力。以下是该框架产生的一些背景要点：

- 气候变化的复杂性：工业化以来，人类活动导致大量温室气体的排放，引发全球气温升高和气候系统变化。气候变化的复杂性和多样性意味着需要一种综合的方法来评估其影响和风险。
- 多维风险：气候变化对生态系统、社会经济发展、健康等方面产生多维影响，涉及自然、社会、经济等多个维度的风险。因此，需要一个能够考虑这些多维因素的框架来评估风险。
- 可持续发展目标：在全球可持续发展目标（SDGs）的背景下，需要综合性的方法来评估气候变化对社区和国家可持续性的影响。这包括了对气候变化风险、脆弱性和适应能力的评估。
- 政策制定的需求：政策制定者需要科学、系统和综合的信息来制定适当的气候政策和应对策略。一个能够量化风险和评估脆弱性的框架对于制定决策至关重要。

综上所述，由于气候变化对社会、环境和经济产生了广泛的影响，为了更好地了解和评估风险，产生了“危险性-暴露度-脆弱性”框架，以便为决策者和规划者提供更全面的信息，以制定有效的气候变化政策和应对策略。

### 二. 框架发展简介

“危险性-暴露度-脆弱性”框架的发展历史是在对气候变化的影响进行综合评估

时逐步形成的。以下是“危险性-暴露度-脆弱性”框架的发展历史的主要阶段：

- 早期研究和认识（20 世纪早期至中期）： 在 20 世纪早期至中期，科学界对气候变化的影响开始引起关注。研究人员开始探讨气候变化如何影响生态系统、社会经济和人类健康。虽然当时并没有明确的“危险性-暴露度-脆弱性”框架，但在研究中开始涉及类似的概念，如自然灾害、社会脆弱性等。
- 国际社会对气候变化的关注（20 世纪后期）： 随着联合国气候变化框架公约（UNFCCC）的成立和国际社会对气候变化问题的认知不断提高，人们开始更加关注气候变化对社会和环境的风险。国际社会开始寻求一种综合性的方法来评估气候变化风险，以制定相应的政策和战略。
- 脆弱性和适应能力的强调（1990 年代至今）： 在 1990 年代，随着气候变化议题逐渐引起全球关注，国际社会开始更加强调社区和国家的脆弱性和适应能力。这时，研究人员开始将“危险性-暴露度-脆弱性”三个要素结合在一起，形成了一个综合性的评估框架，用于评估气候变化风险。
- 国际组织和政策的推动（21 世纪）： 21 世纪初，随着气候变化问题成为全球议程的重要部分，国际组织和政策制定者开始更加积极地使用“危险性-暴露度-脆弱性”框架来评估气候变化风险和脆弱性，以制定相应的应对策略和政策。它在 IPCC（联合国政府间气候变化专门委员会）的报告中首次明确提出是在 2007 年发布的第四次评估报告（Fourth Assessment Report）。在这个报告中，IPCC 对气候变化风险的定义中明确引入了“危险性-暴露度-脆弱性”框架，将其作为评估气候变化风险的关键概念之一。之后，“危险性-暴露度-脆弱性”框架被广泛应用于气候变化风险评估和适应性策略的制定中。与此同时，各个领域的研究也进一步完善和拓展了这一框架，使其更加全面和实用。

### 三. 框架的优缺点

“危险性-暴露度-脆弱性”框架在评估社区的气候变化风险时具有以下优点和缺点：

#### 3.1 优点

- 综合性：该框架将气候变化风险评估划分为三个关键要素，即危险性、暴露度和脆弱性，从不同维度全面分析风险。这有助于深入了解气候变化的复杂性，不仅关注气候变化本身，还考虑了社会、地理和经济背景下的因素。
- 指导政策：该框架为政策制定者和决策者提供了有关制定气候变化适应和减缓政策的重要信息。通过评估危险性、暴露度和脆弱性，政策制定者可以更有针对性地制定政策，以减少风险和脆弱性。
- 数据驱动：框架鼓励使用科学数据和定量分析，使评估更具客观性和可比性。这有助于准确地衡量不同地区和社会的风险和脆弱性。
- 全球共识：该框架被国际社会广泛接受，被用作评估气候变化风险的通用方法。这种共识有助于各国和国际组织之间的合作，推动全球范围内的气候政策。

### 3.2 缺点

- 复杂性：虽然该框架提供了综合性的分析，但也可能因为其复杂性而需要更多的数据和分析。这可能增加评估的时间和成本。
- 数据不足：在某些情况下，获取必要的数据来量化危险性、暴露度和脆弱性可能会受到限制，特别是在一些发展中国家或边远地区。
- 主观性：评估中的某些因素可能受到主观判断的影响，如评估社区的脆弱性程度可能受到不同观点和意见的影响。
- 灵活性：由于不同社区具有不同的背景和条件，将该框架应用于不同社区可能需要一定的调整，以确保评估的准确性和适用性。
- 忽略因素：该框架可能无法考虑到一些复杂的交互作用和未来的不确定性，这可能导致一些风险因素被忽视。

总体而言，该框架提供了一种系统性的方法来评估气候变化风险，但也需要在实际应用中考虑其优点和缺点，以确保评估的有效性和可靠性。

## 四. 框架未来的发展方向

“危险性-暴露度-脆弱性”框架在评估社区的气候变化风险时具有以下机遇与挑战：

#### 4.1 机遇

- 科技支持：随着技术的不断进步，数据收集、模型建立和分析能力将不断提升，有助于更准确地评估暴露、敏感性和适应能力。新技术如遥感、人工智能和大数据分析可以提供更全面的信息，支持更精细化的评估。
- 数据共享：国际合作和数据共享的增加将有助于解决数据不足的问题。各国和国际组织可以共享数据、方法和经验，使得更多地区能够参与到气候变化风险评估中。
- 政策集成：“暴露-敏感性-适应能力”框架可以与其他政策和发展议程相结合，如可持续发展目标（SDGs）。这有助于在制定政策时综合考虑多个维度的挑战，实现更综合性的解决方案。
- 意识提高：气候变化的认知不断提高，社会对于气候风险的关注度和重视程度在不断增加。这将为框架的应用和政策制定提供更大的支持。

#### 4.2 挑战

- 复杂性和资源需求：使用该框架可能需要更多的时间、资源和专业知识。从收集数据到分析和解释，整个评估过程可能会面临复杂性和高成本的挑战。
- 数据不足：在一些社区和地区，可能缺乏必要的数据来量化危险性、暴露度和脆弱性。这可能导致评估结果的不准确性和局限性。
- 不确定性：气候变化是一个复杂的系统，未来的变化具有不确定性。该框架可能无法充分考虑未来的不确定性，导致评估结果的不稳定性。
- 适用性问题：由于不同社区具有不同的背景和条件，将该框架应用于不同社区可能需要一定的调整，以确保评估的准确性和适用性。
- 社区参与挑战：确保社区居民有效参与评估和决策过程可能面临一些挑战，包括语言障碍、信息传递问题和权力关系。

总体而言，该框架具有帮助社区评估气候变化风险的潜力，但在应用过程中需要充分考虑上述机遇和挑战，以确保评估的有效性和可靠性。

#### 4.3 未来发展

根据“危险性-暴露度-脆弱性”框架在社区气候变化风险评估中的优点、缺点、机

遇与挑战，可以考虑以下方向来发展该框架：

a) 改进数据收集和分析

- 优点：框架鼓励使用科学数据和定量分析，未来可以进一步发展更精确、全面的数据收集和分析方法，以减少不确定性。
- 挑战：在某些地区数据不足的情况下，可以探索使用遥感技术、无人机和地理信息系统等现代技术来获取更多的数据。

b) 考虑不确定性

- 挑战：未来可以在框架中加入考虑气候变化的不确定性，以及可能的不同发展路径和情景，从而更好地预测风险。

c) 适用性扩展

- 优点：框架的综合性使其适用于多种不同的社区和环境，未来可以进一步扩展适用性，以考虑不同地理、文化和社会背景下的因素。
- 挑战：确保框架的适用性需要考虑不同地区的特定情况，可能需要定制化的方法和指标。

d) 社区参与的提升

- 机遇：未来可以探索更有效的方式来促进社区居民的参与，包括培训、信息传递和参与决策机制的建立。
- 挑战：在社区参与方面可能需要解决语言障碍、权力关系和信息传递的问题。

e) 情景分析和政策建议

- 机遇：未来可以将框架应用于情景分析，以评估不同政策和适应策略对风险的影响。
- 挑战：确保情景分析的科学性和可靠性，同时将评估结果转化为实际政策建议可能是一个挑战。

f) 融合社会经济维度

- 机遇：框架主要关注气候和环境因素，未来可以更深入地融合社会经济维度，考虑人口、经济活动和社会结构等因素。
- 挑战：融合社会经济维度可能增加复杂性，需要平衡不同因素的权衡。

综合而言，未来“危险性-暴露度-脆弱性”框架可以通过数据、不确定性、社区参与、情景分析、政策建议和融合维度等方面的发展，更好地应对气候变化风险评估的需求，以支持社区的适应和减缓措施

## 五. 框架在农村气候变化风险评估中的应用

应用“危险性-暴露度-脆弱性”框架在农村气候变化风险评估时的具体应用示例：

### 调查提纲：农村社区气候变化风险评估

#### (一) 社区概况

了解社区基础情况，以便形成对社区的初步认识与基本判断。

##### 1. 社区概况

- 社区名称和地理位置。
- 社区人口规模和组成（包括年龄、性别、职业等）。

##### 2. 社区经济情况

- 社区的主要经济活动是什么？（例如：农业、工业、服务业等）
- 社区内主要的经济来源是什么？

##### 3. 社区基础设施：例如学校、医院、交通、供水、电力等。

##### 4. 生态环境：社区内的自然环境特点，包括河流水系、生态系统、自然资源等。

##### 5. 地形地貌：社区内的地形地貌特征与土地利用情况，包括海拔、地势起伏以及土地利用情况等。

##### 6. 气候类型：社区的气候变化类型，年均降水量与降水分布。

##### 7. 气候灾害类型：社区发生的主要灾害类型，如干旱、洪涝等。

##### 8. 社区教育和健康：社区内的教育机构和卫生设施情况。

##### 9. 社区社会组织和治理：社区内的社会组织和社区治理情况，例如：村委会、居民委员会等。

##### 10. 社区的发展规划：社区是否有相关的发展规划或规划文件？

#### (二) 危险性评估

识别社区所面临的主要灾害类型，评估每种灾害的可能性和潜在严重性，评估气候变化对社区的影响，考虑历史数据和科学预测。

1. 灾害类型与发生频率

- 详细描述过去发生的灾害的类型，例如地震、洪水、风暴、火灾等。
- 灾害对每种自然灾害和人为灾害进行历史数据分析，了解灾害发生的频率。

2. 灾害时空分布特征

- 分析过去灾害事件在社区内的时空分布特征，了解灾害的集中区域和时段。
- 考虑灾害事件在不同季节和不同地理位置的分布规律。

3. 灾害规模和影响范围

- 了解过去灾害事件的规模和影响范围，包括损失的人员、财产、生态环境等方面。
- 考虑可能的灾害规模扩大或缩小的情况，以及新灾害事件可能带来的影响。

4. 灾害趋势和预测

- 分析过去发生的灾害趋势，考虑气候变化等因素可能对灾害发生频率的影响，对未来灾害发生的可能性进行预测。
- 探讨气候变化或其他因素可能对未来灾害频率和影响的影响。

5. 潜在的联合灾害和累积效应

- 考虑多种灾害同时发生或相继发生可能导致的复合灾害风险。
- 分析不同灾害之间的相互作用和影响，了解联合灾害对社区的综合影响。
- 考虑灾害长期的累积效应。

6. 可能的新型灾害

- 考虑新型灾害事件的可能性，如气候变化引发的新型灾害或新兴技术带来的潜在风险。
- 探讨未来可能出现的新型灾害对社区的影响和挑战。

7. 气候变化趋势：了解社区所处地区的气候变化趋势，包括温度、降水量、海平面上升等方面的变化情况。

8. 分析气候变化对当地造成的影响

- 对生态系统的影响：了解气候变化对社区内生态系统的影响，例如植被变化、生

物多样性减少等。

- 对自然资源的影响：考虑气候变化对社区内自然资源的影响，如水资源短缺、土地退化等。
  - 对农业和产业的影响：分析气候变化对社区农业和主要产业的影响，如作物产量下降、渔业捕获减少等。
  - 对经济、金融和社会的影响：考虑气候变化对社区经济、金融系统和社会系统的整体影响，包括就业、收入、社会稳定性等方面。
  - 对生态系统服务功能的影响：考虑气候变化对生态系统服务的影响，例如森林、湿地和海洋等对于社区的保护和支持作用。
9. 风险传播和溢出效应
- 考虑灾害风险传播和溢出效应，即社区的风险可能对周边地区产生的影响。
  - 分析社区在区域风险网络中的位置和作用。

### **(三) 暴露度评估**

分析社区的人口分布、经济活动、基础设施等情况，确定在灾害发生时可能受到的直接影响。

1. 人口密度和分布
  - 了解社区的人口密度和人口分布情况，了解人口聚集区和人口较少区域。
  - 分析人口分布对灾害影响的可能性，人口密集区可能面临更大的灾害威胁。
2. 生活和经济活动暴露程度
  - 调查社区的主要生活和经济活动，例如农业、渔业、畜牧业、工业、旅游业等。
  - 了解这些活动对灾害的暴露，以及可能遭受的直接经济损失。
3. 重要基础设施暴露程度
  - 确定社区内的重要基础设施，如道路、桥梁、供水系统、电力网络等。
  - 了解这些基础设施的暴露程度，以及灾害对其破坏可能带来的影响。
4. 自然生态系统暴露程度
  - 了解社区周围的自然生态系统，如森林、湿地、河流等。

- 分析这些生态系统对灾害的缓冲和保护作用，以及可能受到的直接影响。

#### **(四) 脆弱性评估**

了解社区受气候变化的敏感程度与适应能力。调查社区的社会经济状况，包括收入水平、就业状况、教育水平等，了解社区的基础设施状况，如道路、供水、电力等，以及应急响应能力和救援机制。

##### **1. 社会脆弱性**

- 了解社区的社会结构和组织，包括族群、社会阶层、文化特征等。
- 分析社会脆弱性的可能来源，例如社会不公平、贫困、社会撕裂等。

##### **2. 人口易感性与脆弱群体**

- 考察社区内不同人群（如老年人、儿童、残障人士等）的特殊需求和易感性。
- 了解这些特殊人群在灾害中可能面临的额外风险和困难。

3. 基础设施脆弱性：考虑社区内关键基础设施（例如：水资源供应系统、交通、河流堤防等）的脆弱性，它们可能面临气候变化引发的风险。

4. 经济结构多样性：考虑社区内经济结构的多样性程度，拥有多样性的产业结构可以更好地应对气候变化。

##### **5. 社区适应措施和项目实施情况**

- 了解社区内已采取的适应措施的种类和范围，涵盖哪些方面，例如：农业、水资源管理、自然保护等
- 考察已实施适应措施的效果如何，是否能有效减轻气候变化的影响，提高社区的韧性和适应能力。

##### **6. 社区居民的适应能力**

- 了解社区居民对灾害风险的意识水平和应对措施的认识水平。
- 考虑社区居民的适应能力和对灾害应对措施的接受程度。

##### **7. 灾害应对和恢复情况**

- 了解社区对过去灾害的应对措施和恢复工作，评估其有效性和可持续性。
- 分析社区在灾后重建和应对中所面临的困难和挑战。

8. 社区组织和社会资本

- 了解社区内的社会组织、志愿者网络等社会资本资源以及社区内凝聚力、社区间合作程度。
- 评估这些社会资本资源对应对灾害的支持作用。

9. 灾害预警和监测能力

- 评估社区的灾害预警和监测能力，包括监测设施、预警系统、信息传递机制等。
- 分析社区居民对灾害预警的响应和遵从程度，了解预警系统的实际效果。

10. 应急响应机制和救援能力

- 调查社区的应急响应机制，包括救援队伍、警报系统等。
- 了解社区的救援能力和响应效率，以及应对灾害的准备程度。

11. 社区适应政策与规划：考虑社区内是否存在关于气候变化的政策或规划文件，以及这些政策或规划是否得到有效执行。

**(五) 社区参与和意识调查**

调查社区居民对灾害风险和应对措施的认识和意识水平。了解社区居民对风险管理和适应措施的参与意愿和能力。

1. 社区居民参与决策和规划的经验

- 调查社区居民是否参与过有关灾害风险管理和适应措施的决策和规划过程。
- 了解他们在决策和规划中的参与程度和意见是否得到充分考虑。

2. 社区居民参与风险教育和培训

- 了解社区居民是否参与过有关灾害风险的教育和培训活动。
- 评估教育和培训对提高居民风险意识和应对能力的效果。

3. 社区居民的资源和能力

- 调查社区居民的资源和能力，包括技能、经验、物资等。
- 了解社区居民在灾害风险管理和适应方面能够提供的支持和贡献。

4. 社区参与机制和沟通渠道

- 了解社区内是否存在有效的社区参与机制和沟通渠道。

- 评估社区居民与政府和其他利益相关者之间的沟通和合作情况。

#### 5. 社区居民的需求和期望

- 了解社区居民对灾害风险管理和适应措施的需求和期望。
- 评估是否满足了社区居民的需求和期望。

### (六) 应对措施和规划建议

基于风险评估结果，提出针对社区的灾害风险管理和适应措施建议。探讨社区居民的意见和需求，制定与社区实际情况相符的风险规划和应对策略。

#### 1. 社区资源和能力

- 调查社区的资源和能力，包括人力、物力、财力等。
- 了解社区可以动员和利用的资源，以支持应对措施的实施。

#### 2. 预算和资金来源

- 了解社区的预算和资金来源，包括政府拨款、捐赠等。
- 分析社区在应对灾害风险方面的资金需求和潜在筹集途径。

#### 3. 政策和法律框架

- 考察与灾害风险管理和适应相关的政策和法律框架。
- 评估现行政策是否有利于应对措施的实施，是否存在缺失或矛盾。

#### 4. 技术和科技支持

- 了解可以应用于灾害风险管理和适应的最新技术和科技支持。
- 分析社区是否有能力获取和应用这些技术和科技。

#### 5. 合作和伙伴关系

- 了解社区与其他组织、机构的合作和伙伴关系。
- 探讨社区如何与相关方合作，形成共同应对的合力。

### (七) 资源需求和合作机制

确定社区在实施风险管理和适应措施时可能需要的资源和支持。探讨社区与政府、非政府组织等合作机制，以共同应对灾害风险。

1. 政府支持和政策

- 了解政府在灾害风险管理和适应方面的政策和支持措施。
- 评估政府在资源提供、政策制定和法律法规方面对社区的支持程度。

2. 非政府组织和社区合作

- 考察社区与非政府组织的合作关系，了解非政府组织在灾害风险管理和适应方面的作用。
- 评估非政府组织在资源和技术支持方面对社区的贡献。

3. 私营部门和企业合作

- 了解私营部门和企业灾害风险管理和适应方面的参与情况。
- 探讨社区与私营部门和企业合作的机会和潜在合作领域。

4. 跨界合作和区域合作

- 考虑社区与其他社区、地区或国家的跨界合作和区域合作机制。
- 分析跨界合作和区域合作对灾害风险管理和适应的重要性的影响。

5. 资金筹集和支持机制

- 了解社区在灾害风险管理和适应过程中可能面临的资金需求和筹集途径。
- 探讨可行的资金支持机制和伙伴关系。

6. 社区居民参与和动员

- 考虑如何动员社区居民参与灾害风险管理和适应措施的制定和实施。
- 分析社区居民参与的障碍和促进因素。

## 附件 2：压力-状态-响应模型

### 一. 压力-状态-响应模型提出背景与模型发展

20 世纪 70 年代，随着环境问题日益突出，人们开始寻求一种能够系统评估环境状况及其与人类活动关系的框架。在此背景下，加拿大统计学家 David J. Rapport 和 Anthony Marcus Friend 于 1976 年提出了压力-状态-响应模型 (Pressure-State-Response, PSR)。该模型旨在建立人类活动与环境变化之间的因果关系，为环境管理和政策制定提供科学依据。

模型最初用于环境质量评价和生态系统健康评估，随后在 20 世纪 80-90 年代由经济合作与发展组织 (OECD) 和联合国环境规划署 (UNEP) 进一步发展和完善，并将其应用于环境报告研究中。

进入 21 世纪，PSR 模型被广泛应用于基础设施韧性评价、生态风险评估、灾害风险评估等多个领域。在发展过程中，PSR 模型衍生出多种变体，其中包括驱动力-压力-状态-影响-响应模型 (DPSIR)，在 PSR 的基础上增加了“驱动力”和“影响”两个环节，更全面地描述了人类活动与环境系统的相互作用；同时还有驱动力-压力-状态-暴露-影响-响应模型 (DPSEIR)，在 DPSIR 的基础上增加了“暴露”环节，强调环境变化对人类和生态系统的暴露程度。这些衍生模型进一步扩展了 PSR 模型的应用范围。

### 二. 基本概念

PSR 模型由三个核心维度组成：

1. 压力 (Pressure): 指人类活动、气候变化或其它压力源对环境造成的负面影响，例如污染物排放、资源过度开发等。
2. 状态 (State): 指环境系统在压力作用下发生的变化，例如空气质量下降、水资源短缺等。
3. 响应 (Response): 指社会为改善环境状况而采取的措施，例如制定环境法规、推广清洁能源等。

### 三. 模型优缺点

#### 3.1 优点

**结构简单，逻辑清晰：**PSR 模型框架简单易懂，能够清晰地描述人类活动与环境变化之间的因果关系。

**应用广泛：**PSR 模型可应用于各种环境问题的评估，例如气候变化、生物多样性丧失、水资源管理等。

**支持决策：**PSR 模型可为环境管理和政策制定提供科学依据，帮助决策者识别关键问题并制定有效的应对措施。

### 3.2 缺点

**线性思维：**PSR 模型将环境系统视为线性系统，忽略了系统内部的复杂相互作用和反馈机制。

**数据依赖：**PSR 模型的构建和应用需要大量的数据支持，数据获取和处理成本较高。

**主观性：**指标的选择和权重的确定具有一定的主观性，可能影响评估结果的客观性。

## 四. 实际应用

PSR 模型已被广泛应用于各种环境评估和管理实践中，例如：

**生态环境评价：**PSR 模型被广泛应用于评估区域生态环境健康状况，如上海市 1999-2005 年的生态安全状况评价。

**基础设施韧性评价：**PSR 模型用于评估城市基础设施在不同压力条件下的韧性水平，如北京、上海、重庆、天津等城市的基础设施韧性研究。

**可持续发展研究：**PSR 模型被用于分析可持续发展的关键因素，如资源利用、环境保护和社会经济协调发展。

**国际项目：**PSR 模型被用于联合国可持续发展委员会（UNCSD）的多个项目中，帮助制定符合特定目标的测量模型

## 五. 总结

压力-状态-响应模型作为一种经典的环境评价框架，不仅揭示了人类活动与环境之间的相互作用关系，还为解决可持续发展问题提供了有力工具。尽管存在一些局限性，但通过不断改进和扩展，PSR 模型在多个领域仍具有重要的应用价值。

## 附件 3：参与式农村评估

### 一. 参与式发展理论简介

参与式发展是一个包括理论、研究和实践框架的体系。这个体系涵盖了从理论层面的思考、研究方法和实践工具的应用，到实际项目的规划、执行和评估。

#### 1.1 兴起和发展

参与式发展理论的雏形可以追溯到 20 世纪 50 年代，但它兴起确切地说是在 20 世纪 70 年代末和 80 年代初。在这个时期，对于传统的发展模式所引发的不平等和不可持续性提出了反思，促使学者和实践者开始探索更具参与性、包容性和可持续性的发展途径。

参与式发展理念的形成是一个历史逐步演变的过程，涵盖了社会科学、发展经济学和发展实践的多个方面。参与式发展强调社区居民的参与权利、本地知识的价值、社会正义和可持续发展的重要性。这种理念在实践中得到了验证，并在发展领域中产生了深远影响。以下是参与式发展理念形成的一些关键影响因素：

- 发展的不平等和不可持续性： 20 世纪中期，传统的发展模式在一些地区导致了不平等的经济增长、贫困的继续存在以及环境资源的破坏。这引发了对现有发展模式的反思，促使人们寻求一种更为包容和可持续的发展方式。

#### 案例一：绿色革命和农业不平等

绿色革命是 20 世纪中叶在农业领域发生的一场重要变革，旨在通过采用新的农业技术和方法来增加农产品产量，解决粮食短缺问题，以支撑不断增长的全球人口。这一革命主要发生在亚洲国家，尤其是印度、墨西哥和菲律宾。以下是绿色革命的一些具体情况：

- 新的高产品种： 绿色革命引入了新的高产品种，如高产的小麦、稻谷和玉米品种。这些品种经过育种改良，具有更高的抗病虫害能力和适应性，从而显著提高了产量。

- 化肥和农药的广泛使用：绿色革命推广了化肥和农药的使用，以增强农作物的生长和保护。这些化学品的使用有助于控制病虫害，提高农作物的产量。
- 灌溉和水资源管理：绿色革命还鼓励改善灌溉系统，确保农田有足够的水供应。合理的水资源管理对于高产农业至关重要。
- 科学农业实践：绿色革命强调科学农业实践，包括适时的播种、施肥和农药处理，以确保农作物的健康和高产。
- 农业机械化：绿色革命也鼓励农业机械化，以提高农作业的效率和生产力。
- 政府支持和外部援助：绿色革命在很大程度上得到了政府和国际组织的支持。政府提供了资金、培训和技术支持，外部援助也为绿色革命的推广提供了资金和技术支持。

然而，绿色革命也带来了一些问题和挑战，包括土地退化、水资源过度使用、化学农药的环境影响以及对农民的社会影响。尽管如此，绿色革命在一定程度上确实提高了粮食产量，缓解了饥饿问题，并在农业领域引入了现代化的技术和管理方法。但其主要受益者是大规模农业生产者，导致了农村贫困的继续存在。小农和农村弱势群体在绿色革命中受益较少，加剧了农村的不平等。

- 批判发展理论：批判发展理论的出现对传统发展模式提出了质疑，强调了弱势群体在发展过程中被边缘化的问题。这种理论挑战了主流发展观点，为后来的参与式发展理念的形成提供了基础。

#### 案例二：传统发展理念的问题

传统的发展理念通常将经济增长作为唯一或主要的衡量指标，强调模仿发达国家的发展模式。这种单一的经济导向使得发展项目在实施过程中忽视了地方的地理、文化、社会经济等差异，导致了"从上至下"的项目实施方式。专家

和领导在这种模式下通常起主导作用，而社区居民的声音和需求被忽视，导致了项目与实际情况不符合的问题。

- 社会动员和社会运动：社会运动、人权运动和环境运动等的兴起，强调了社区居民在决策过程中的参与权利。这些运动促进了社会参与和民主发展的意识。
- 本地知识和文化价值：在发展实践中，人们逐渐认识到社区居民拥有丰富的本地知识和文化价值，这些知识和价值在发展项目中具有重要作用。强调本地知识的价值有助于形成更加包容的发展模式。

### 案例三：援助的问题

在过去，发展援助往往把被援助国家或地区视为支持发达国家的发展计划的工具，而非真正的发展主体。这种情况下，当地人的参与和积极性没有得到充分调动，他们往往没有权力决定自己的发展方向和内容。这种局面导致了援助项目的可持续性不佳，因为它们没有充分考虑当地实际需求和社区的愿望。

- 农村发展实践：在农村地区，由于农村居民与自然资源的紧密关系，一些农村发展实践开始尝试将社区居民直接参与发展过程，以更好地满足他们的需求。
- 联合国的倡导：联合国在 20 世纪 80 年代提出了“人类发展”概念，强调人的发展成为发展的中心。这促使人们对社区居民参与和自主权利的关注。
- 实践经验和案例研究：在全球范围内，越来越多的实践案例表明，社区参与和居民自主性对于发展的成功和可持续性至关重要。这些案例的成功经验推动了参与式发展理念的形成。

参与式发展已经成为发展学的主流理念之一。尤其在近几十年，随着对发展模式的批评和对社会包容性、可持续性的强调，参与式发展的概念和方法在国际发展界取得了广泛认同。

## 1.2 参与式发展的核心原则

- 社区参与：社区居民作为发展的主体，积极参与项目的规划、实施和监督，确保项

目符合他们的需求和愿望。

- 民主决策：决策权下放到社区层面，使社区居民能够参与项目的决策过程，增加项目的可行性和成功性。
- 本地知识：尊重和利用社区居民的本地知识和经验，将其纳入发展项目中，从而制定更切实可行的解决方案。
- 参与平等：保证各群体、阶层和性别在参与发展中的平等机会，防止任何一方被边缘化。
- 可持续性：确保发展项目和计划的可持续性，不仅在短期内取得成果，还能够长期维持。
- 容量建设：容量建设指的是通过培训、教育、技能提升等方式，增强社区成员、组织或利益相关者的能力和能力，以便更有效地参与和推动发展进程。容量建设旨在使参与者能够更好地理解、规划、实施和监督项目、计划或政策，从而实现更可持续、有影响力和适应性的发展。
- 透明度和问责制：提供信息透明，使社区居民了解项目的进展和资源使用情况，建立有效的问责制机制。

参与式发展的目标是促进社会正义、减少贫困、提高社区居民的生活质量，并在发展过程中充分尊重社区的文化、价值观和需求。这种发展方法强调从下而上的方法，与社区居民密切合作，共同推动可持续的发展。

### **1.3 参与式发展理论在我国的发展简介**

参与式发展理论引入我国可以追溯到 20 世纪 80 年代末和 90 年代初。这个时期，我国开始逐步尝试引入一些外部的发展理念和方法，包括参与式发展，以适应国内的发展需求和挑战。以下是一些关键的时间节点和影响因素：

- 1980 年代末：我国改革开放政策的实施为国内各种发展实验提供了空间。在这个时期，我国开始尝试引入一些外部的发展方法，包括一些参与式的方法，以探索适合我国国情的发展路径。
- 1990 年代初：我国农村地区逐渐引入一些社区参与的发展项目，这些项目主要集中在

在农村发展、农业扶贫等领域。一些国际发展组织和公益组织也开始在我国进行一些试点项目，推动参与式发展理念的传播。

- 1990 年代中期：我国政府开始将一些参与式发展方法融入到农村发展政策和项目中。例如，参与式农村评估（PRA）等方法逐渐在一些地区得到应用。
- 2000 年代以后：随着我国发展的进一步推进，参与式发展理念在更广泛的领域得到了应用。政府和公益组织开始在城市和农村地区开展一些基于社区参与的项目，以提高发展的效果和可持续性。

虽然参与式发展理念在我国的引入相对较晚，但在过去几十年中，它已经在我国的发展实践中得到广泛应用和推广。我国政府和各级地方政府逐渐认识到社区居民参与的重要性，积极探索适合我国国情的参与式发展方式，以推动更为包容和可持续的发展。

## 二. 参与式农村评估简介

参与式农村评估（Participatory Rural Appraisal, PRA）简称参与式或 PRA，是参与式发展理论在农村领域的实际应用，旨在促进社区居民的参与和合作，从而收集、分析和解释信息。这种方法以人本主义为基础，适用于农村和发展环境。PRA 的目标是深入了解社区居民对特定问题的看法、需求和优先事项。通过这种方法，社区居民能够发挥积极的角色，共享他们的知识、经验和意见，同时与研究者和实施者紧密合作，共同形成对特定主题的深刻认识。

PRA 采用了一系列参与工具和技术，帮助社区居民表达自己的观点，促进集体决策的形成，并协助形成共识。常用工具可分为空间类、时间变化类、交流类、排序类、分析类、访谈类六个类别。应用这些工具，社区内的不同利益相关者可以共同参与信息的收集和分析，从而形成更全面和多样化的理解，以支持更有针对性和适应性的发展规划和项目。

PRA 强调社区居民的参与，注重本地知识和经验，不仅是一种评估方法，还旨在支持社区发展和可持续性。

### 2.1 参与式工具简介

#### 2.1.1 PRA 工具使用原则

主要包括两个关键点：

- **直观性与开放性：**PRA 调查的首要目的是为了服务社区，因此工具的设计应具有直观性，能够轻松理解和使用。这种直观性不仅有助于缩小调查者与参与者之间的距离，还便于有效的信息交流。此外，开放性的原则是重要的，因为它能够吸纳不同人群的经验 and 看法，从而形成更全面和多样化的观点。
- **注重过程：**在 PRA 中，过程同样重要于结果。PRA 工具的设计和使用能够促进参与者共同学习、引发反思和问题发现的过程。这种过程不仅能够帮助参与者更好地理解问题和挑战，还有助于共同寻求解决方案。通过引导参与者参与全过程，PRA 工具不仅仅是数据收集工具，更是一种引发思考、交流和共创的手段。

### 2.1.2 常用工具

- **空间结构类。**这一类的参与式工具有社区图、资源图、剖面图等。主要用途是了解社区对自然景观的规划，分析自然资源，以及了解社会经济状况的空间结构变化等。

| 社区图                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>材料准备：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 大白纸和彩笔，胶带等。</li></ul>                                                                  |
| <p><b>制作过程：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 请 5-10 名，可以不同年龄、性别，先任意确定一个点（具有特征的地方或公共场所，某农户住家），不断完善，可用不同标记代表不同的实物。</li></ul>          |
| <p><b>内容包括：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 村民小组行政分界；</li><li>■ 地物，如，住户、道路、房屋、村委会、学校、加工厂、文化标志等；</li><li>■ 经济状况分类（贫富情况）等。</li></ul> |
| <p><b>注意事项：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 该图为农民最为熟悉的生活环境，召集人说明制图要求后，一起制图，可</li></ul>                                             |

以 1 人执笔，大家讨论修正，制图完成后，可有其他人验证。

- 协作时，不纠正或对社区图有负面的评论，须正面鼓励和赞赏。

### 资源图

#### 制作过程：

首先让参与者讨论对资源的理解。制作时可先让参与者画出资源的空间分布，然后再逐一说明各类资源的详细用途及数量。

#### 内容包括：

- 资源类型
- 资源分布
- 资源管理和权属
- 资源计划

#### 注意事项：

- 在制作资源分布图时，可以用实物表示各种资源，直观形象，利于参与者理解和讨论；
- 在空间方向上可根据大家的习惯确定，可以作图后再确定，不必上北下南。

### 剖面图

#### 制作过程：

可以先和参与者一起将村中有代表性的剖面跑一次，之后共同绘制出剖面形状，并标出地上的基本状况（如利用状况、土地分类等），并分类讨论各类地块的潜力及限制因素。

#### 内容包括：

- 剖面图是一张能够反映社区以森林为主体的最大的生态系统之变化、土地利用现状和类型的断面图或垂直截面图。其目的旨在把平面图未能反映或表述不清的一些具体特征（如坡度、排水系统、植被和土地的类型等）通过直观的横截面图予以表示。
  - 地形资料：海拔、坡度、植被和土地类型（包括从文化视角理解的类型）、供水系统等；
  - 植被覆盖：农作物、经济作物、林木、草场等；
  - 土地利用类型：有林地、农地、放牧地、荒山荒地、草山、工矿用地、居住用地和其他土地利用类型（重点是与文化相关的，比如神山、风景林、竜山）等；
  - 资源管理：各种生态区域内自然资源的权属和管理状况等；
  - 简单分析：对资源和土地利用中存在的问题进行分析，并对解决的对策进行讨论。
- 注意事项：**
- 剖面可以任选，但应反映出从高到低不同类型的土地；
  - 用地分类及土壤分类应用当地的系统，方便理解和讨论；
  - 可通过绘制 2-3 幅图来表达资源变化的过程。

- 时间变化类，如村寨历史、大事记、季节历、日记图、趋势变化图等，分析与生活有关的事物随时间的变化趋势，发现问题，进一步分析原因。

### 大事记

#### 制作过程：

召集部分人员（有些是年龄较大，对村比较了解的老者），调查者说明要求（可举例说明），并绘出时间界线，请参与者在相应的时间里，叙述过去的大事。

**注意事项：**

- 讨论中想起什么都可以写下来；
- 让大家记录下一些他们记忆深刻或对生产生活影响的大事；
- 在谈到一些大事时，引导参与者进行充分讨论，从历史中得到经验、自豪感或教训。

**每日活动记录****制作过程：**

先画一条时间线（也可以 24 小时），然后请参与者分别在相应的时间段注明所做的活动，也可以表达每一个活动的辛苦程度和难度。

**注意事项：**

- 在同一时间，人们常会进行多于一项活动；
- 讨论是谁进行？该活动进行多久，有什么限制（如妇女烧饭时间）；
- 不同人群每日活动安排可制图分析讨论差别。

- 交流类，如文化圈、物资流动图、资金流动图、信息流动图，分析人员、物资、资金和信息的流动范围以及数量 and 影响因素。

**物资流动图****制作过程：**

- 先讨论当地主要物资的种类、数量；
- 讨论主要物资流动的媒介和去向，用不同的颜色和线条来表示，一一画出；
- 讨论当地从外面引入的物资（包括交换、购买、亲戚赠送的）种类和数量；
- 讨论流入物资的媒介和来源，用另外的颜色和线条表示进行绘画。

**注意事项：**

- 不同的时间流动的物资可能不一样；

- 讨论时，让参与者充分讨论流动的原因，引发的问题等；
- 不同的角色，获取的利益不一。协作时，须正面鼓励和赞赏，不可有负面的评论。

- 分析类，如机构联系图、因果关系图、问题树、优势劣势—机遇风险分析（SWOT 分析）等，分析现象与引起现象的原因。

### 优势劣势—机遇风险分析（SWOT 分析）

#### 制作过程：

- 确定要分析的问题；
- 绘制四列矩阵，分别填写：优势、劣势、机遇、风险；
- 和参与者共同确定对优势、劣势、机遇、风险的理解；
- 收集大家的理解，进行分析；
- 采取对比分析，优势和劣势对比，机遇和风险对比，讨论潜力、可能性和缺陷。

#### 注意事项：

- 分析的问题必须是参与者共同的问题；
- 分析框架强调逻辑性，使用时保持大的理解同步；
- 分析结束，要共同检查其完整性，有遗漏共同补充。

### 问题树分析法

#### 制作流程：

- 确定要分析的问题；
- 对问题的理解要有共识；
- 分别讨论问题导致的结果，以及产生的原因，并进行绘制；

- 深挖原因，一定要具体。

**注意事项：**

- 分析的问题要具体，可测量、可实现；
- 分析问题的因果之间有相关性；
- 绘制结束前，还要从上到下进行逻辑审查，确保无遗漏。

- 分类和排序，比如排序打分、富裕程度分类等，对事物进行分层分析、决策分析等。

### 排序

**制作流程：**

- 根据目的邀请排序人；
- 参与人员罗列内容，若罗列内容过长，大家共同去掉分部，最好在 10 项以内；
- 把大家罗列的内容写出来，每个项目排序、打分或投票；
- 统计结果；
- 比较、讨论和分析。

**注意事项：**

- 收集内容时避免干扰，让每个人都充分发表自己的看法；
- 投票时避免跟风，看到别人投谁就跟着投。

### 富裕程度分类

**制作流程：**

- 确定分类指标，比如：好、中、差，主要经济来源的多、中、少等；
- 把户主写出来；

- 请参与者共同讨论，进行分类；
- 进行统计，不同种类的数量；
- 讨论不同类型的特点，寻找规律。

**注意事项：**

- 指标要容易衡量；
- 参与者要熟悉情况，人数不用太多，5 人左右。

- 访谈、研讨、会议类：比如半结构访谈、小组讨论、群众大会等。

**访谈**

**访谈流程：**

- 关键人物访谈：所谓“关键人物”是指在社区里，对某个内容和议题了解较多、影响较大的人。
- 农户访谈：关键人物访问后，应该试图了解村子里不同人群的观点，而不是仅靠某几个人的想法。为此，可以到农户的家里去访问。只有得到同意时，才应该开始。
- 小组访谈：邀请几个人自愿地来参加小组讨论，并和他们事先约好适合于他们的时间和地点。

**注意事项：**

- 千万不要着急。如果不能把题目一次讨论完，可以另外和他们约个时间继续讨论。没有必要在短短的时间内把所有的题目分析得很全面。如果有可能的话，最好改天再来继续讨论。被邀请者如果真的感兴趣，你不在的时候他们自己会继续讨论的。到你回来的时候，你可以跟他们讨论更多方面的题目。
- 当你与不同的人讨论时，你应该试图验证别人提供的资料，不同的人有着不同的知识和观点。如果两个和两种人提供的资料不一致时，你应该

去了解为什么不同。

- 问完一个问题，才问下一个问题，最好不要跳跃。
- 判断回答内容：回答内容的可证实性；问题和提问方式也决定回答的好坏；根据身体语言和被访者对问题的回避态度判断其心态和答案。
- 尽量避免诱导性问题：所谓“诱导性问题”就是指提问时已预设了答案。提问诱导性问题易错过重要信息，并对深究造成障碍。诱导性问题是难于完全改变的习惯，过程中尽量减少。

### 三. 参与式理论和方法的优缺点

#### 3.1 优点

参与式发展具有许多优点，这些优点使其成为一种受欢迎的发展方法。以下是一些参与式发展的优点：

- 增强可持续性：参与式发展鼓励社区居民参与项目的规划和决策过程，确保项目符合当地的文化、价值观和需求，从而提高项目的可持续性和长期效果。
- 适应性和灵活性：参与式发展方法允许根据当地条件和需要进行调整和修改，从而使项目更具灵活性和适应性，更好地满足当地的发展挑战。
- 本地知识和经验：参与式发展强调社区居民的本地知识和经验，将他们的知识与专业知识相结合，制定更有效的发展策略和解决方案。
- 增强归属感和参与意愿：社区居民参与项目的决策过程，使他们更有可能投入时间、精力和资源，从而增强项目的成功和可行性。
- 降低冲突和抵抗：参与式发展可以降低项目引发的社会冲突和抵抗，因为社区居民参与项目的制定和实施，感受到更多的尊重和认同。
- 提高效率：社区居民参与项目的决策过程，可以提供更准确的信息，从而减少错误和浪费，提高项目的效率。
- 民主和公平：参与式发展强调民主决策和公平机会，确保社区居民能够平等地参与发展过程，减少社会不平等。
- 社区自主性：参与式发展鼓励社区居民在项目中发挥主动性，增强他们的自主性和

自我管理能力。

- 增强可信度：参与式发展使项目决策过程更加透明和开放，提高了项目的可信度。
- 丰富经验和技能：参与式发展为社区居民提供了机会获取新的经验和技能，促进他们的个人和社区发展。

总体而言，参与式发展的优点包括了更好的项目效果、社区满意度、可持续性和社会公平性，使社区居民成为发展的主体，更好地实现自己的需求和愿望。

### 3.2 缺点

尽管参与式发展具有许多优点，但也存在一些缺点和挑战。以下是一些参与式发展理论的缺点：

- 时间和资源需求：参与式发展需要更多的时间、资源和人力投入，包括培训社区居民、组织会议和讨论等。这可能增加项目的成本和时间消耗。
- 代表性问题：社区居民参与不一定能够代表所有人的利益，有时可能只代表了一部分人的声音，导致一些人的声音被忽视。
- 权力关系：在一些情况下，社区内部的权力关系可能影响参与式决策的公平性，有可能使弱势群体的声音被忽略。
- 专业知识不足：社区居民可能缺乏一些专业知识和技能，导致他们在项目规划和实施中面临一些技术和管理上的困难。
- 决策困难：参与式发展需要进行许多决策，而社区居民可能在某些问题上意见分歧，导致决策过程变得复杂和困难。
- 可持续性挑战：在一些情况下，社区居民可能缺乏足够的资源和技能，难以维持和管理项目的可持续性。
- 依赖性问题：在某些情况下，社区可能过于依赖外部的支持和资源，缺乏自身发展的能力。
- 项目一致性问题：参与式发展可能导致许多小规模的项目，而缺乏整体协调和一致性，影响整体发展效果。
- 信息不对称：有时社区居民可能缺乏足够的信息，难以做出全面和明智的决策。

总体而言，参与式发展虽然在很多方面有益，但也需要认识到其中的一些挑战 and 限制。合理的项目设计和管理可以帮助克服这些缺点，确保参与式发展能够实现其预期的目标。

#### **四. 参与式理论和方法的机遇、挑战及未来的方向**

综合参与式发展理论的优点和缺点，可以预见未来参与式发展将面临一系列机遇和挑战：

##### **4.1 机遇**

- 技术创新：数字技术、互联网和社交媒体的发展为更广泛的社区参与提供了平台，使得社区居民能够更方便地参与发展决策和项目。
- 强调可持续发展：参与式发展强调社区居民的参与和主动性，有助于更好地实现可持续发展目标，包括社会、经济和环境方面的可持续性。
- 社会创新和创业：参与式发展激发了社区居民的创新和创业精神，他们可以根据自身需求和资源开发出适应性强的解决方案。
- 增强社区凝聚力：参与式发展强调社区居民的参与，有助于增强社区的凝聚力和社会联系，促进共同发展。
- 可信度和合法性：参与式发展的透明性和公开性有助于增强项目的可信度和合法性，减少冲突和抵抗。

##### **4.2 挑战**

- 资源限制：参与式发展需要投入大量的时间、人力和金钱，但在一些资源有限的地区可能面临挑战。
- 代表性问题：确保社区居民参与的代表性，尤其是弱势群体的声音，是一个持续的挑战。
- 决策复杂性：社区居民参与可能带来决策的复杂性，有时难以达成共识，延缓项目的进展。
- 技术数字鸿沟：尽管技术创新提供了更多的参与机会，但在一些社区中，数字鸿沟可能使部分人无法获得平等的参与机会。

- 知识和技能不足：社区居民可能缺乏足够的知识和技能，难以有效地参与发展项目的决策和实施。

综合上述，未来参与式发展的机遇和挑战共存。充分认识这些机遇和挑战，合理地应对，可以更好地推动参与式发展在实践中取得成功。

#### 4.3 未来的方向

结合参与式发展的优点、缺点、机遇和挑战，下几点可作为未来发展方向：

- 加强社区参与的实质性意义：在实施参与式发展时，要确保社区居民的参与不仅仅是形式上的，更要追求实质性的影响。这意味着在决策和项目实施中要真正尊重和融合社区居民的意见，确保他们的声音能够影响到决策和实践。
- 整合科学和本地知识：将科学知识与本地知识相结合，有助于制定更加可行和适应性的发展策略。在参与式发展中，不仅可以向社区居民传递科学知识，也可以从居民的本地知识中获得宝贵的信息，促进跨学科的合作与学习。
- 跨层级合作和政策支持：参与式发展需要政策环境的支持，政府和公益组织可以在政策层面鼓励和支持社区参与。同时，要实现可持续的发展，需要跨层级合作，将社区层面的参与与更大范围的发展目标相衔接。
- 技术和数字化支持：利用现代技术和数字化手段，可以扩大参与的范围和深度。数字平台和社交媒体可以促进信息交流和意见征集，使更多人能够参与到发展过程中。
- 建立监督和反馈机制：参与式发展需要一定的监督和反馈机制，确保决策的透明度和合理性。这可以通过定期的社区会议、评估报告等形式来实现，以保障参与者的权益。
- 持续的学习和适应：参与式发展需要持续的学习和适应，根据实践中的经验不断改进方法和策略。同时，要关注发展趋势和新兴问题，确保参与式发展保持前瞻性和实用性。

#### 五. 参与式评估在农村气候变化风险评估中的应用

参与式评估方法特别适用于气候变化风险评估，因为气候变化的影响往往在社区层面具有复杂性和多样性，需要综合不同层面的知识来进行评估和规划。

在农村社区的气候变化风险评估调研中，基于当地居民对气候变化的认知和感知，了解社区的气候变化情况和主要风险类型。同时，深入了解居民在以往灾害事件中积累的本地经验和采取的适应措施，能够为未来的风险评估提供有益的见解。

在 PRA 的调研过程中，不仅可以当地居民的知识与经验纳入考虑，还可以传递气候变化科学知识，提高居民的自主适应意识。通过这种方式，社区居民能够更好地理解气候变化的影响，从而更有针对性地制定适应措施。

此外，PRA 的调研过程有助于在集体参与中实现利益相关者之间的共识。通过让社区居民、政府、公益组织等各方参与讨论和决策，能够确保评估的结果更加全面和可信，也能够提高适应措施的可行性和可持续性。

### **5.1 参与式农村评估在气候变化风险评估中的应用优势**

- 本地知识和经验：社区居民通常对本地气候变化的影响和风险有深入的了解。他们可以提供有关过去的观察、灾害事件和适应措施的信息，有助于补充科学数据。
- 全面性和多样性：参与式评估能够涵盖社区内不同人群、地区和产业的多样性，综合考虑不同利益相关者的意见和需求，以确保评估结果更全面。
- 意识提升：参与式方法可以促进社区居民对气候变化风险的认识和意识，提高他们的参与和动员能力，促进适应措施的实施。
- 可行性和可持续性：由于社区居民参与评估和规划过程，所制定的适应措施更符合实际情况，更有可能在长期内持续实施。
- 民主参与：参与式方法强调民主参与，尊重社区居民的知识和意见，有助于建立社区居民与决策者之间的信任和合作关系。

在应用参与式农村评估进行气候变化风险评估时，需要确保评估过程的透明性、包容性和参与性，鼓励不同利益相关者积极参与，并将他们的意见和建议纳入到风险评估和适应措施规划中。这将有助于制定更切实可行的风险管理和适应策略，提高社区的韧性和可持续发展能力。

### **5.2 如何设计 PRA 对农村社区气候变化风险评估**

设计一个应用参与式农村评估为基础的农村社区气候变化风险评估提纲时，可以包

含以下内容：

#### 5.2.1 社区概况和背景信息

- 社区名称、地理位置、人口规模、人口组成等基本信息。
- 社区历史、特点、主要经济活动等背景信息。

#### 5.2.2 研究目的和目标

- 阐述为什么进行气候变化风险评估，明确评估的目标和预期成果。

#### 5.2.3 评估框架介绍

- 说明参与式农村评估的基本原则和方法，解释为什么选择这种方法进行风险评估。

#### 5.2.4 社区参与策略和计划

- 说明社区居民、政府、公益组织等各利益相关者的参与方式和角色。
- 制定社区参与计划，包括会议、讨论、工作坊等活动。

#### 5.2.5 危险性评估

- 了解社区历史上发生的自然和人为灾害，分析频率、严重性等。
- 考虑气候变化可能导致的新灾害类型。

#### 5.2.6 暴露度评估

- 调查社区的地理位置、地形条件，以及可能发生灾害的距离和关系。
- 分析社区的人口分布、经济活动、基础设施等，确定直接影响。

#### 5.2.7 脆弱性评估

- 调查社区的社会经济状况，包括收入水平、就业状况、教育水平等。
- 了解社区的基础设施状况，如道路、供水、电力等，以及应急响应能力。

#### 5.2.8 风险综合评估

- 综合考虑危险性、暴露度和脆弱性三个因素，对社区的灾害风险进行评估。
- 确定社区的主要灾害风险和脆弱性问题。

#### 5.2.9 社区参与和意识调查

- 调查社区居民对气候变化风险的认知和意识水平。
- 了解社区居民对风险管理和适应措施的参与意愿和能力。

#### 5.2.10 应对措施和规划建议

- 基于风险评估结果，提出针对社区的灾害风险管理和适应措施建议。
- 探讨社区居民的意见和需求，制定与社区实际情况相符的风险规划和应对策略。

#### 5.2.11 资源需求和合作机制

- 确定社区在实施风险管理和适应措施时可能需要的资源和支持。
- 探讨社区与政府、公益组织等合作机制，以共同应对灾害风险。

#### 5.2.12 结论和建议

- 总结评估结果，提出未来应对气候变化风险的建议和行动计划。

#### 5.2.13 参考文献

- 引用参考的研究、数据和报告，支持评估过程和结果的可靠性。

#### 5.2.14 附录：

- 包括调查问卷、会议记录、参与者名单等补充资料。

这个提纲可以作为一个起点，根据具体的社区情况和目标进行定制化。重点是确保社区居民和各利益相关者的参与，将他们的知识和经验纳入到评估过程中，以制定更符合实际情况的风险管理和适应措施。

## 附件 4：气候变化风险评估报告提纲

### 一、引言

简要介绍评估的目的和范围、评估对象的基本情况。

概述为何进行气候变化风险评估以及对评估结果的期望。

### 二、方法学

描述采用的危险性-暴露度-脆弱性评估框架与指标体系。

解释使用的数据来源、方法和模型。

说明评估的时间尺度和地理范围。

### 三、危险性评估

概述分析的气候危险性，包括可能的气候事件和变化。

提供危险性评估的关键结果，如极端灾害事件频率、强度和时空分布。

### 四、暴露度评估

介绍对特定地区或系统的暴露度评估。

描述地理位置、气候条件、人口密度、基础设施等关键因素。

提供暴露度评估的主要发现。

### 五、脆弱性评估

分析脆弱性，包括社会、经济、环境和制度层面的敏感性和适应能力。

考虑人口、社会结构、基础设施强度、气候变化感知与认知、已有适应措施等因素。

提供关于脆弱性的详细评估结果。

### 六、综合风险评估

结合危险性、暴露度和脆弱性的结果，综合评估气候变化风险。

描述评估的不确定性和敏感性。

提供关于主要风险因素的总体结论。

#### 七、适应和减缓建议（小额资助项目申请书以此为基础）

基于评估的结果，提供采取适应和减缓措施的建议。

包括战略、政策、技术和社会创新方面的建议。

强调重要性和实施可行性、指明措施所对应的风险。

#### 八、风险传播和沟通

提出风险传播和沟通策略，以确保评估结果的有效传达。

考虑利益相关者的需求和期望。

#### 九、结论（小额资助项目申请书以此为基础）

总结评估的主要发现和建议。

突出可能的关键行动步骤。

#### 附录

包括数据、模型和方法的详细信息。

放置其它供读者深入了解评估的补充材料。