地质灾害风险防控与国土空间规划协同的机制设计

苗　颖　孙知远

摘　要：为破解地质灾害风险防控与国土空间规划的衔接难题，本文以系统协同理论为基础，设计了一套完整的协同机制。该机制涵盖信息共享与动态评估、风险评价与空间传导、规划适配与空间响应、实施监督与闭环管理四大核心环节，并构建了相应的保障体系。研究旨在将地质安全深度融入空间规划决策全过程，为统筹发展和安全、提升国土空间治理能力现代化提供决策支持与路径参考。

关键词：地质灾害；国土空间规划；协同机制；风险评价

一、引　言

国土空间规划体系的重构，对统筹发展和安全提出了更高要求。地质安全作为空间开发利用的根本前提，其风险防控成果如何有效转化为规划语言并固化为空间管制规则，是当前亟待解决的科学问题。现有研究多偏重于单一灾种的风险评价或规划避让策略，尚缺乏一套贯穿两大体系的系统性协同机制设计。本文旨在弥补这一空白，通过构建具体的机制与路径，探索二者深度融合的实现方式。

二、协同的理论基础与逻辑框架

1.核心概念界定

地质灾害风险防控致力于通过调查评价、监测预警与综合治理等手段，系统性地识别、评估并管控地质灾害风险，其核心目标在于最大限度地保障人民生命财产安全。这一过程体现了从被动灾后应对向主动风险预防的战略转变，强调预防为主、避让与治理相结合的原则。国土空间规划作为引领国家空间发展的蓝图，是对特定区域国土空间开发保护活动在时序与空间维度上的统筹安排。它通过整合多类规划，科学布局生产、生活和生态空间，并以生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界作为刚性管控的底线。

2.协同的内在逻辑

地质灾害风险防控与国土空间规划的协同，其内在逻辑源于二者在目标与功能上的高度互补[1]。国土空间规划的本质是调控人地关系与空间资源配置，其布局直接决定了人口、产业等承载体的空间暴露程度。而地质灾害风险防控的核心在于精确识别和有效管控致灾因子与孕灾环境，其评价结果是衡量国土空间开发适宜性与安全性的关键标尺。二者协同的逻辑起点，是将地质安全确立为国土空间开发利用的根本性前置约束。地质灾害风险评估为国土空间规划提供科学决策依据，指导空间布局优化与边界划定；国土空间规划则为地灾防治措施的

实施提供法定的空间载体，最终构建起风险识别、空间响应至防治落地的闭环管理逻辑。

三、协同的核心机制设计

1.信息共享与动态评估机制

信息共享与动态评估机制通过构建统一的地质安全与空间规划大数据平台来运作。该平台基于地理信息系统（Geographic Information System, GIS）技术，集成地质构造、水文地质、历史灾害点等静态地质环境数据，并实时接入前端监测设备，如深部位移监测仪、孔隙水压力计等的动态数据流。同时，平台耦合国土空间规划“一张图”的核心要素，包括人口热力分布、经济产值密度、重大工程布局及“三区三线”划定成果。该机制的动态性体现在，当平台接收到表明地质稳定性变化的实时数据流时，例如监测仪器测得的地表位移速率、地下水位等关键参数突破预设阈值，或是接收到高强度降雨、高震级地震等外部触发事件的预警，系统将自动激活预设的分析模型。模型会对受影响区域及其关联范围进行风险等级的快速再计算，生成更新后的风险空间分布图。该结果将即时推送至规划管理终端，在规划“一张图”上以动态图层的形式叠加显示，并标识出临时管制或重点关注区域。此过程将周期性的静态评估转变为连续的动态风险监控，为规划的动态维护与项目审批提供实时数据输入。

2.风险评价与空间传导机制

风险评价与空间传导机制旨在将定量的地质风险评估结果，转化为国土空间规划可直接应用的管制规则。该机制以综合风险指数作为核心评价指标，其计算模型综合了致灾因子危险性、承灾体脆弱性与暴露度三个维度[2]。其综合风险评价公式为：

$$R_i = H_i \times V_i \times E_i$$

其中：Ri 为空间单元 i 的地质灾害综合风险指数；Hi 为空间单元 i 的致灾因子危险性指数，综合反映致灾地质条件与诱发因素的强度与概率；Vi 为空间单元 i 的承灾体脆弱性指数，表征承灾体在灾害影响下的易损程度；E 为空间单元 i 的承灾体暴露度指数，反映承载体（人口、经济资产等）的空间分布与数量。

根据模型计算出的综合风险指数，将国土空间划分为不同安全等级的分区，如综合风险指数高于 0.85 的区域定义为禁止建设区，0.6 至 0.85 之间的区域定义为限制建设区。这些分区成果和相应的管制要求，如建筑密度上限、容积率控制等，共同构成国土空间开发地质安全负面清单。通过这一流程，地质风险的定量分析结果被直接传导并固化为空间规划的刚性约束条件。如图 1 所示：

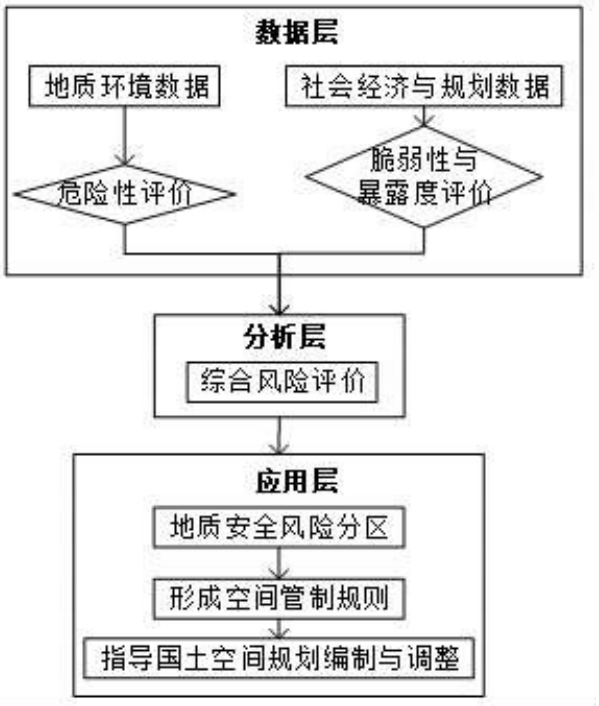


图 1 地质灾害风险向国土空间规划传导流程

3.规划适配与空间响应机制

规划适配与空间响应机制将地质安全风险评价结论作为国土空间规划编制与调整的前置条件。在国土空间规划的不同层面，该机制引导规划方案做出主动响应。在宏观尺度上，城镇开发边界的划定需主动避让被识别为禁止建设区的高风险区域，并将此类区域优先划入生态保护红线或作为城镇组团间的生态隔离带。在中观尺度上，针对限制建设区，规划通过设定更低的开发强度、限制特定的土地利用类型或要求采取额外的工程措施来响应地质风险。例如，在山前中等风险区布局建设用地时，规划将附加控制性指标，包括降低容积率、强制要求进行地质灾害危险性评估、并预留充足的防灾绿地。在微观尺度上，该机制影响具体地块的用地布局和重大基础设施的选线，如调整道路线位以绕开潜在滑坡体，或将公共服务设施布置在风险等级更低的区域，从而在规划层面系统性地降低空间开发的潜在风险。

4.实施监督与闭环管理机制

实施监督与闭环管理机制依托统一的国土空间基础信息平台与规

划“一张图”实施监督系统，对空间开发建设活动进行全过程监管[3]。在项目审批环节，所有建设项目的选址必须与地质灾害风险分区图进行强制性叠加比对。若项目选址位于禁止建设区，审批流程将自动锁定；若位于限制建设区，则自动触发地质灾害危险性评估报告的专项审查。该机制的闭环管理体现在两个层面。项目级闭环，覆盖了从项目准入、施工期地质监测到运营期长期安全监控的项目全生命周期。战略级闭环，则通过定期的规划实施后评估来实现。评估内容包括量化分析协同机制实施前后，区域内因地质灾害造成的年均经济损失占国内生产总值（Gross Domestic Product，GDP）的比重变化。评估结果将用于动态更新地质灾害风险数据库与模型参数，并作为反馈信息，直接服务于下一轮国土空间规划的修编工作，由此形成一个“规划—实施—监测—评估—反馈”的持续循环。

四、保障体系与实施路径

1.法律法规与政策保障

当前，国土空间规划与地质灾害防治分属于不同的法律框架，亟须在顶层设计上进行衔接。首先应推动修订《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》等上位法，或在正在制定的《国土空间开发保护法》中设立专门章节，明确将地质灾害风险评估作为国土空间规划编制与修改的法定前置程序，确立评估结果对空间布局与用途管制的刚性约束地位。其次，在国家及地方层面，应制定专门的协同工作管理办法，细化信息共享、风险评估成果应用、联合审查与监督问责的具体流程与权责划分。在政策工具上，需将地质安全评估结论与国土空间规划审批、建设用地指标分配、重大项目核准等关键行政许可事项直接挂钩，形成有效的政策传导链条，确保地质安全要求从源头融入并贯穿于国土空间开发保护活动的全过程。

2.组织管理与部门协作保障

在各级国土空间规划委员会的框架下，建议成立由自然资源、应急管理、住房城乡建设、交通运输、水利等多部门共同参与的地质安全与空间规划协同工作领导小组，负责统筹协调重大事项、审议关键政策与规划方案。在领导小组之下，设立常态化的跨部门联合工作办公室，实体化运作协同机制。该办公室具体承担大数据平台的日常运维、组织开展联合踏勘与会商、协调解决技术分歧、监督协同任务落实等职责[4]。为确保协作顺畅，必须制定清晰的部门职责清单与协作流程图，明确在规划编制、实施、监督的各个阶段，各部门的数据供给责任、技术支撑责任与审查把关责任，形成任务清晰、权责对等、运转高效的横向协作网络，从根本上改变以往职能交叉或管理空白的局面。

3.技术标准与人才队伍保障

在技术标准方面，应尽快组织编制并发布一套国家或行业层面的《国土空间规划地质灾害风险评估技术指南》。该指南需统一地质灾害风险评价的关键技术参数、评价方法、风险等级划分标准以及与国土空间规划用地分类相衔接的制图规范，确保风险评价成果的科学性、规范性与可应用性，为不同区域、不同部门开展协同工作提供统一的技术标尺。在人才队伍保障上，一方面应加强存量人才的复合能力培养，通过定期组织地质、规划、信息技术等领域的交叉培训，提升现有专业技术人员的跨学科知识水平与协作能力。另一方面，鼓励高等院校设置“资源与规划”等交叉学科，调整课程体系，培养既懂地质环境又精通空间规划的复合型后备人才，为协同治理提供可持续的智力支持。

五、结　论

本文所设计的协同机制，核心在于构建了一个从地质风险定量评价到国土空间刚性管制的闭环传导路径。它实现了地质安全要素向空间规划语言的有效转译，推动了规划决策由经验判断向科学分析的转变。这一机制框架不仅是理论上的整合，更是一套具有实践操作性的流程设计。未来，该机制的落地仍需法律法规、技术标准与组织管理的协同保障，并在实践中不断迭代完善，最终形成发展与安全相互促进的长效治理格局。□

参考文献：

[1]欧阳志盛，岳椿滨.国土空间生态修复与水工环地质调查研究[J].中国资源综合利用，2025,43(06):96-98.

[2]李云辉.丘陵山区县域国土空间功能分区管控研究 [J]. 福建建材,2025,(06):49-54.

[3]李云辉.丘陵山区县域国土空间功能分区管控研究 [J]. 福建建材,2025,(06):49-54.

[4]武杨.地质灾害风险评价视角的国土空间规划优化方法探讨[J].地理空间信息,2024,22(12):7-10.

作者单位：苗颖，孙知远，江苏省中为(江苏)城建设计有限公司