

# 基于国土空间规划的自然保护地生态连通设计研究

李欣

广东国地规划科技股份有限公司

**摘要：**本文探讨基于国土空间规划的自然保护地生态连通设计策略。首先，强调了自然保护地规划的整合性，将连通性纳入国土空间规划三级体系，确保连通性的保护和恢复。其次，提出适应气候变化的连通性策略，以应对气候变化对物种分布的影响。然后，讨论了自然保护地连通性评价体系的建立，包括评价机制和指标。最后，强调建立自然保护地连通性监测体系，以全面了解连通性的状况。这些策略将有助于维护生态完整性，提高生物多样性保护水平，为生态文明建设提供支持。

**关键词：**国土空间规划；自然保护地；生态连通设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.052

## 引言

国土空间规划是现代社会中重要的战略性规划之一，旨在合理配置土地资源，促进可持续发展的同时保护自然环境。自然保护地作为生态系统的关键组成部分，在国土空间规划中占据着重要地位。然而，保护地之间的生态连通性问题已经成为国际关注的焦点。全球范围内，生态系统的破碎化威胁着生物多样性和生态系统的健康。因此，研究如何在国土空间规划下改善自然保护地的生态连通性变得至关重要<sup>[1]</sup>。

## 一、国土空间规划下的自然保护地生态连通性概述

### （一）基于自然保护地生态的国土空间规划概念

国土空间规划在某新时代国家治理体系中具有重要地位，其核心理念是科学有序地统筹规划和布局不同功能空间，包括生态、农业、城镇等，为各类开发、保护和建设活动提供指导和依据。这一规划概念的关键之处在于，它将生态环境保护视为重要组成部分，通过综合融合不同层级和类型的空间规划，旨在实现国土资源的合理配置，推动经济社会的可持续发展。国土空间规划体系的建立不仅有助于提高国土资源利用的效率，还着重强调了生态环境的保护和恢复，以确保生态系统的完整性和健康。

国土空间规划体系包括五级规划（全国、省、市、县、乡镇级别）和三类规划（总体规划、专项规划、详细规划）。五级规划涵盖了各级行政区域，从国家到乡镇，使规划具有协调性和实施性。三类规划包括总体规划，用于全局性的安排；相关专项规划，针对特定功能；以及详细规划，用于具体地块的实施性安排。这种多级别、多类型的规划体系有助于充分考虑不同区域和功能的需求，更好地管理国土资源。

国土空间规划体系的重要性在于它不仅是国土资源

利用的战略性布局，还是生态保护的基础。通过国土空间规划，某政府可以更好地协调发展和保护的关系，确保生态系统的可持续性，同时提供了实施生态保护政策和措施的法律和行政基础。这一概念体现了某在可持续发展和生态文明建设方面的承诺，为维护生态平衡和保护自然保护地的生态功能提供了坚实的框架。

### （二）自然保护地生态连通性的重要性

自然保护地在保护野生动植物、维护生态系统功能以及减缓气候变化等方面具有不可替代的作用。然而，许多自然保护地存在隔离的问题，这限制了物种迁移、遗传流动和生态系统的适应能力。自然保护地的生态连通性在生态学和保护领域备受关注，这是因为连通性在多个方面都具有极其重要的作用<sup>[2]</sup>。

**维护生物多样性：**自然保护地生态连通性对于维护生物多样性至关重要。生态连通性允许不同地区的物种相互交流、繁衍和适应。这有助于减缓物种灭绝速度，促进基因交流，维持健康的生态系统。

**应对气候变化：**随着气候变化加剧，物种需要适应新的气候条件。生态连通性可以帮助物种转移至更适合的生境，提高其气候适应力。对于保护生态系统的稳定性和功能至关重要。

**减轻生境破碎化影响：**人类活动导致了生境破碎化，这对生物多样性和生态系统造成了严重威胁。保持和增强生态连通性有助于减轻破碎化的影响，连接分离的生境，维持生物种群的连续性。

**景观连通性：**保护生态连通性有助于维护景观的连通性。这对于维持生态过程、生态服务的提供以及人类与自然环境的和谐共生都至关重要。

**自然流淌河流：**在河流保护领域，维持河流的自然流淌状态和水文连通性对于保持河流的生态系统功能非常重要。这有助于维护水体的水质、鱼类迁徙和生态平衡。

**海洋保护：**在海洋生态系统中，提高连通性被认为是有效保护海洋生物多样性的重要战略。连通性有助于物种迁徙、遗传交流和生态平衡。

考虑到某自然保护地的破碎化、孤岛化现象，以及国家相关政策的指导，提高自然保护地的生态连通性具有迫切性。

## 二、基于国土空间规划的自然保护地生态连通设计概念辨析

### （一）连通性相关概念

在论述连通性概念前，首先需要弄清连通性的广泛含义。连通性研究属于跨学科研究范畴，涵盖了景观连

通性，生态连通性，气候连通性等诸多概念与角度。这些概念突出了自然界不同实体在空间、时间等方面的关系结构化及其相互间的依赖性。

**景观连通性：**景观连通性作为景观生态学中的核心概念之一，其目的在于描述景观不同要素间是怎样相互关联的。它所强调的是景观的结构特征，也就是景观内部廊道或者基质之间是怎样联系并持续存在的。景观连通性可以划分为结构连通性与功能连通性2个层次，前者主要研究景观结构，后者主要研究生物体在不同景观元素空间结构上的行为响应

**生态连通性：**生态连通性重视生态系统内物种的运动及生态过程。这一理念与生物多样性保护密切相关，涵盖了物种运动，基因交换以及生态过程持续性等内容。生态连通性一般由物种生态连通性，物种功能连通性以及物种结构连通性几个层次构成。

**气候连通性：**气候连通性是在气候变化威胁日益严重的情况下提出的新概念。其研究重点在于气候变化背景中景观对物种向适宜栖息地迁移能力的影响。气候连通性突出物种对气候适应性的要求，同时兼顾气候变化对生态连通性产生的影响<sup>[3]</sup>。

## （二）生态廊道和生态保护网络

**生态廊道与生态保护网络，**是与自然保护地生态连通性设计紧密相连的两个概念。它们对生态连通性的保护与改善起到至关重要的作用。

**生态廊道：**生态廊道作为景观的基本构成单位，一般界定为能保持或者恢复生态连通的地理空间。这些廊道经过长期管理，能够保证生物体运动，基因交换，生态过程等。生态廊道对野生动植物运动及栖息地连接起着至关重要的作用，普遍应用于生态修复与自然保护计划。

**生态保护网络：**生态保护网络包括核心生境、生态廊道等体系，以生物多样性维持或修复为目标。这些核心生境由自然保护地，其他有效区域保护措施和其他完整自然区域组成。生态廊道将这些核心生境联系在一起，保证了物种间的运动以及生态过程中的流转。生态保护网络对于解决生境破碎化，物种孤岛化，增强连通性等问题有着重要的作用<sup>[4]</sup>。

## 三、基于国土空间规划的自然保护地生态连通设计实践研究

### （一）自然保护地连通性的研究

自然保护的连通性研究建立在连通性测量，仿真，分析基础上。这些研究的目的是要弄清不同自然保护地间的关系，并提出改进措施。下面介绍几个重点研究方法与研究方向：

**连通性度量：**连通性度量可有很多途径，包括物种个体无线电追踪和GPS定位。这项技术既可直接衡量物种的运动及栖息地的使用，也可通过种群基因分析间接衡量连通性。

**模拟方法：**在大规模自然保护的连通性问题研究

中，通常使用模拟方法。其中包括近邻分析，扩散概率函数，最小成本路径分析，当前理论模型，空间结构扩散模型和以个体为单位模型等。这些方法对认识自然保护地间空间关系及生物体移动模式有一定帮助。

**数学方法：**分析连通性问题的数学方法主要有图论，矩阵理论以及微分方程。这些方法可应用于构建连通性模型、揭示自然保护地间结构与功能关系等。

**连通性评价与制图：**连通性评价的目的是弄清自然保护地间的连通情况。它们一般都是根据景观指数与连通性度量对不同区域连通性作出评价。连通性制图的目的是确定可能存在的廊道或者连通性保护重点区域，从而为自然保护地规划与管理提供指导。

### （二）自然保护地连通性的实践

自然保护地连通性的实践涉及从研究结果到实际保护行动的转化。以下是一些实际实施的案例和实践<sup>[5]</sup>：

**全球层面的研究和实践：**在全球层面，研究团队已经进行了全球自然保护的连通性的评价，并讨论了连通性的变化趋势。这些研究有助于理解全球生态系统的连通性，为全球生态安全网络的构建提供了支持。

**洲域和跨国层面的研究和实践：**在欧洲和北美洲等地区，进行了多个洲域尺度的自然保护地连通性研究。这些研究关注了毗邻国家边界的保护地群的连通性、森林景观的连通性变化趋势以及野生动物和气候廊道的识别。

**区域层面的研究和实践：**在区域尺度上，研究重点是自然保护地单体之间的连通性。这包括对特定物种或生态系统的研究，以及生态廊道的构建。这些研究强调了区域内生态廊道的重要性，以促进物种移动和生态过程的流动。

**自然保护地单体层面的研究和实践：**在自然保护地单体层面，研究侧重于某些关键物种的迁徙或运动需求。这包括对物种的监测和连通性评价，以了解自然保护地内部的连通性情况。这些研究可以帮助保护地管理者更好地规划保护措施，以满足物种的生存和繁殖需求。

基于国土空间规划的自然保护地生态连通设计的实际案例可以借鉴国际上的经验，并在某的国家公园建设和连通性保护项目中进行应用。

**案例：**某国家公园系统的连通性保护

某国家公园体系的建设和某政府在自然保护领域的一项重大举措。某国家公园的建设旨在维护生态系统完整性、保护珍稀物种和提供可持续的生态系统服务。在这个案例中，我们将探讨某国家公园系统如何利用国土空间规划来设计和实施自然保护的生态连通性。

**背景：**某国家公园系统覆盖了多种生态系统，包括山脉、湖泊、森林、湿地等。这些生态系统之间存在重要的生态联系，但由于城市化、农业扩张和基础设施建设等人类活动，许多地区的生态连通性受到了威胁。

**国土空间规划：**某国家政府采用国土空间规划来确

保国家公园系统的连通性。规划包括以下关键步骤：



图1 某国家公园生态连通性工程图

**识别关键区域：**通过生态学研究 and 地理信息系统（GIS）技术，确定了关键的生态廊道和连通性核心区域。这些区域通常位于国家公园之间，是物种迁徙和基因流动的关键通道。

**规划生态廊道：**基于生态学原理和地形数据，规划了生态廊道的位置。这些廊道可以是自然生态系统的一部分，也可以需要恢复或重建。

**联合规划：**国土空间规划设计多个部门和利益相关者的合作。政府、科研机构、环保组织和当地社区都参与了规划过程，确保了各方的共识和支持。

#### 四、基于国土空间规划的自然保护地生态连通设计策略

以国土空间规划为基础的自然保护地生态连通设计策略，能够帮助推动生物多样性的保护与生态系统的健康发展。下面介绍4种自然保护地生态连通性设计与实施策略：

**自然保护地规划的融合设计策略1. 保障自然保护地规划作为专项规划贯穿国土空间规划三级体系。**包括在规划内容中加入自然保护内部连通性，并考虑到另外4个空间范围内自然保护连通性问题。国土空间规划时厘清自然保护地边界与关键廊道，保障连通性保护与保

持。另外，不同层级政府，科研机构以及利益相关者在策划过程中要协同配合，以保证策划的综合性与可持续性。

**适应气候变化连通性设计战略：**气候变化在生物多样性与生态系统中的作用日益明显。因此有必要建立连通性策略来适应气候变化所造成物种分布范围的转移。其中可包括对自然保护区边界进行调整以便容纳物种分布的新地区。量化气候变化对连通性影响的机理与程度，从而确定连通性保持的战略与措施。

**自然保护地连通性评价体系的设计策略——构建由评价机制，评价方法，评价指标等要素组成的自然保护地连通性统一评价体系。**该评价体系应该应用在不同自然保护地类型中，涵盖5个空间范围，具体为内部连通性，与周边景观连通性，不同自然保护地连通性，自然保护地系统内部连通性以及自然保护地系统与其所处景观总体连通性。评价指标应该由结构指标与功能指标共同组成，以便对连通性进行全面评价。

**自然保护地连通性监测系统设计战略：**构建包含物种运动与自然过程流动监测系统，了解不同自然保护地间生物与生态过程运动规律。这可以通过红外摄像机监控网络或其他技术来实现，以全面了解连通性的状态。另外，监测结果能较好地体现自然保护地建设程度，有利于连通性保护策略的适时调整与完善。

#### 总结

自然保护地连通性与国土空间规划以及自然保护地连通性与气候变化是长期需要关注和推进的议题。同时，建立自然保护地连通性评价体系和监测体系被强调为当务之急，这将有助于更好地了解连通性现状，为连通性提升路径的制定提供基础。随着技术进步和实践经验的积累，连通性提升的策略和路径将不断丰富，而建立连通性保障体制机制也是必要的，以确保自然保护地连通性的保护和提升得以有效实施。这些研究对于某的生态文明建设和自然资源保护具有重要意义。

#### 参考文献

[1] 燕翊翔. 基于生态系统服务评估的粤北地区自然保护地空间优化研究[D]. 广州大学, 2023.

[2] 赵智聪, 王沛. 某自然保护地连通性的重要意义与关键议题[J]. 风景园林, 2022, 29(07): 12-17.

[3] 邱胜荣, 张希明, 白玲, 唐小平, 黄璐, 魏艳秀. 某自然保护地规划制度构建研究[J]. 世界林业研究, 2022, 35(02): 76-81.

[4] 马丽丽, 毛斐. 空间规划背景下自然保护地整合优化规则与路径思考——以浙江省为例[C]. 面向高质量发展的空间治理——2021某城市规划年会论文集(12风景环境规划), 2021.

[5] 田亦尧, 王爱毅. 国土空间规划视域下的自然保护地规划制度构想[J]. 中华环境, 2020, No. 75(10): 66-69.