

# 国土空间背景下电力架空线路选址选线规划策略研究

刘翔宇

天津市城市规划设计研究总院有限公司 天津 300190

**摘要：**本文深入探讨国土空间背景下电力架空线路选址选线规划策略，分析面临的挑战，包括与国土空间规划协调、环境影响、土地资源紧张等问题。提出基于多因素综合考量、地理信息系统应用、生态环保遵循以及政策影响应对等规划策略，旨在实现电力架空线路规划与国土空间的有效融合，保障电力供应并促进区域可持续发展。特别关注电力走廊保护原则以及与国土空间规划的协调，同时详细阐述应对土地资源紧张的策略及相关影响。

**关键词：**国土空间规划、电力架空线路选址选线

引言：电力架空线路作为电力输送的关键基础设施，其选址选线规划在国土空间规划体系下至关重要。合理规划需兼顾电力传输需求与国土空间利用、城市规划、生态环境保护及其他相关政策要求的协同，以适应新的发展形势。

## 1 面临的挑战

### 1.1 与国土空间规划的协调难题

国土空间规划对土地功能分区有明确规定，电力架空线路建设需穿越不同功能区域，如农业空间、生态空间、城市空间等。这要求选址选线与国土空间规划高度契合，避免对城市发展和生态环境等产生负面影响。例如，城市规划中的特定区域有其既定用途，电力线路穿越可能影响土地开发价值和居民生活质量。

### 1.2 环境影响评估严格要求

线路建设和运行可能带来电磁辐射、视觉污染等环境影响。在国土空间背景下，环境影响评估更为严格，需在选址选线时充分考量对周边生态环境和居民健康的影响，并采取相应措施降低不利影响。如在生态保护区附近规划线路，要确保不破坏生态平衡和珍稀动植物生存环境。

### 1.3 土地资源紧张压力

城市化进程加快和人口增长导致土地资源日益稀缺。电力架空线路需占用土地空间，包括线路走廊和杆塔基础用地等，这对土地资源造成了一定压力。如何在有限的土地资源中合理规划线路，减少对各类土地的影响，成为亟待解决的问题。

## 2 规划策略

### 2.1 多因素综合考量的选址方法

#### 2.1.1 地理条件因素

充分考虑地形地貌、地质条件等地理因素对线路建设和运行的影响。优先选择地形平坦、地质稳定区域，

避开山区、河流、地震带等复杂地质地段，以降低建设成本和运行风险。同时，考量线路跨越能力和施工难度，确保顺利架设。

#### 2.1.2 社会经济因素

结合社会经济发展需求和成本效益进行选址。分析当地经济发展规划和土地利用价值，避免线路对重要经济区域造成限制。全面评估线路建设和运行成本，包括土地征用、施工、维护等费用，选取成本效益最优方案。

#### 2.1.3 基础设施协同因素

考虑与其他基础设施（如道路、铁路、管道等）的协同布局。选择与现有基础设施相互协调的路径，减少相互干扰，提高空间利用效率。例如，在道路附近规划线路时，可利用道路绿化带等空间，同时便于线路的维护和检修。

#### 2.1.4 刚性避让和弹性避让

（1）刚性避让：对于一些具有重大生态价值、文化价值或安全风险的区域，实行严格的刚性避让。如自然保护区核心区、世界文化遗产地、易燃易爆危险品存储区等，电力架空线路必须完全避开这些区域，不得有任何妥协。这是为了确保生态系统的完整性、文化遗产的保护以及公共安全。

（2）弹性避让：对于一些具有一定生态重要性或社会敏感性的区域，可以采取弹性避让的策略。例如，在生态缓冲区、城市公园边缘、历史文化街区附近等区域，通过技术手段和合理规划，尽量减少电力架空线路对这些区域的影响<sup>[1]</sup>。可以采用高塔跨越、地下电缆敷设、线路优化等方式，在满足电力传输需求的同时，降低对周边环境的干扰。

## 2.2 地理信息系统助力选线技术

### 2.2.1 数据整合与分析

利用地理信息系统（GIS）收集地形、土地利用、

城市规划、生态环境、交通道路、重要市政管线等相关数据,并进行整合分析。为选线提供全面准确的信息支撑,通过GIS清晰了解土地利用类型,避开限制区域,尤其要准确标识出基本农田的范围。

### 2.2.2 可视化呈现

通过GIS将选址选线结果以地图形式直观展示,便于相关部门和利益相关者了解线路走向布局,及时发现问题并调整。同时,提高规划透明度,为公众参与提供便利。

## 3 电力走廊保护原则与国土空间规划协调

### 3.1 与国土空间规划一致性原则

电力走廊的规划应与国土空间规划的总体布局和功能分区相协调。在国土空间规划确定的各类用地中,合理划定电力走廊的范围和走向,确保其符合土地利用的整体安排。例如,在城市规划中,将电力走廊与城市道路、绿化带等基础设施相结合,避免对城市建设用地的分割和浪费。在乡村地区,结合农田灌溉渠道、乡村道路等进行布局,减少对农业生产和农村生活的影响。

在此过程中,应充分考虑应对土地资源紧张的策略。例如,在规划电力走廊时,优先选择荒地、闲置地等进行线路建设,避免占用优质土地资源。对于耕地资源,尤其是基本农田,要严格按照应对土地资源紧张策略中的要求,进行详细勘察和测绘,尽可能避开。若无法避开,需经过严格审批程序并采取特殊设计和施工方案,以最大限度减少对耕地的占用和破坏。

### 3.2 动态调整原则

随着国土空间规划的调整和电力需求的变化,电力走廊的规划也应适时进行动态调整。建立电力走廊与国土空间规划的动态协调机制,定期对电力走廊的合理性进行评估和优化。当国土空间规划中出现新的功能区布局或重大项目建设时,及时对电力走廊进行调整,确保电力供应的可靠性和安全性,同时保障国土空间的合理利用<sup>[2]</sup>。例如,当城市新区规划建设时,根据新区的电力需求和土地利用规划,对电力走廊进行重新规划和布局,以适应城市发展的需要。

在此动态调整过程中,也需结合应对土地资源紧张的实际情况。根据土地资源的变化和利用需求,优化电力走廊的布局,提高土地利用效率。

### 3.3 多规合一原则

将电力走廊规划纳入国土空间规划的“多规合一”体系,实现与其他专项规划的有机衔接。在编制国土空间规划时,充分考虑电力、交通、水利、环保等各项规划的需求,通过统一的规划平台进行协调和整合。

确保电力走廊与其他基础设施之间的空间协调和相互兼容,避免重复建设和资源浪费<sup>[3]</sup>。例如,在规划电力走廊时,与交通规划相结合,合理安排电力线路与铁路、公路等的交叉跨越方式,确保双方的安全运行和建设施工的顺利进行。

同样,在多规合一的实施中,要充分考虑应对土地资源紧张的策略,实现土地资源的共享共用和高效利用。与其他基础设施建设部门加强沟通与合作,共同规划和利用土地资源,减少单独开辟线路走廊对土地的占用。

## 3.4 电力廊道与国土空间规划协调内容

在国土空间规划中,应注重电力廊道与其他规划要素的协调。合理规划电力廊道宽度,根据不同电压等级确定相应标准,同时考虑周边环境因素进行调整。可采用紧凑型设备和优化杆塔结构等技术手段优化宽度控制。归并走廊以提高空间利用效率,整合多条线路,协调不同线路间关系,避免重复建设和相互干扰。此外,加强电力设施保护,明确电力设施保护范围,制定严格的保护措施,防止非法侵占和破坏电力设施<sup>[4]</sup>。加大对电力设施保护的宣传力度,提高公众的保护意识,共同维护电力设施的安全运行。

在电力廊道与国土空间规划协调的各个方面,都要紧密结合应对土地资源紧张的策略,确保电力建设与土地资源保护的平衡发展。

## 4 生态环保导向的线路布局

### 4.1 生态敏感区避让

严格避让自然保护区、风景名胜区、水源保护区等生态敏感区。通过实地勘察和生态评估确定其范围边界,确保线路与这些区域保持安全距离。若无法完全避开,采用高塔跨越、地下电缆敷设等特殊保护措施,减少生态破坏。

### 4.2 候鸟迁徙保护

(1) 结合候鸟迁徙路线研究:通过与鸟类学专家合作,利用卫星追踪、实地观测等技术手段,准确掌握当地候鸟的迁徙路线和高度分布情况。在规划线路走向时,尽量使线路与候鸟迁徙路线垂直或呈较大角度交叉,避免线路与迁徙路线平行设置,减少候鸟长时间在电力线路附近飞行的可能性。

(2) 避开重要栖息地和停歇地:在选址选线过程中,充分利用地理信息系统和生态调查数据,识别出候鸟的重要栖息地和停歇地。线路应尽量远离这些区域,保持一定的安全距离,以减少对候鸟正常生活和休息的干扰。如果无法完全避开,可采取特殊的防护措施,如设置警示标识、安装驱鸟设备等,提醒候鸟注意避让<sup>[5]</sup>。

(3) 杆塔选型优化: 选用紧凑型杆塔如窄基钢管塔等, 其结构紧凑, 占地面积小, 减少了对候鸟飞行空间的占用。相比传统的宽基杆塔, 窄基钢管塔在同等输电能力下, 能够有效减少杆塔周围的障碍物范围, 降低候鸟碰撞的风险。同时, 可采用高塔型, 增加杆塔高度, 使导线离地面更高, 为候鸟提供更广阔的飞行空间。

#### 4.3 植被保护措施

优化线路路径以减少植被砍伐破坏。施工过程中制定合理方案, 采取植被移栽、施工区域植被恢复等措施。推广先进施工技术设备, 提高施工效率, 缩短环境影响时间。

#### 4.4 电磁辐射控制

合理设计线路参数, 如电压等级、杆塔高度、线路间距等, 降低电磁辐射影响。在居民区附近采取屏蔽措施、调整线路走向等, 确保电磁辐射水平符合国家标准, 并加强科普宣传消除公众疑虑。

### 5 政策影响因素的应对策略

#### 5.1 政策解读与遵循

深入研究国家和地方有关国土空间规划、生态环境保护、能源发展等方面的政策法规。在选址选线规划中严格遵循政策要求, 确保规划方案符合政策导向。例如, 根据生态保护红线政策, 明确线路禁止穿越的区域。

#### 5.2 政策导向调整规划

关注政策动态变化, 及时根据新出台的政策调整规划策略。如在鼓励新能源发展的政策背景下, 优先考虑为新能源发电场接入电网提供便利的线路布局, 促进新能源的消纳和利用。同时, 根据土地资源保护政策和生态保护政策, 优化线路路径以减少对宝贵土地资源和生态环境的占用<sup>[6]</sup>。

#### 5.3 与政策制定部门沟通协作

积极与政策制定部门沟通交流, 反馈电力架空线路规划中遇到的问题和困难。参与相关政策的制定和修订过程, 提出合理建议, 争取政策支持, 为线路规划建设创造有利条件。特别是在涉及基本农田保护、生态保护与电力建设需求的矛盾问题上, 共同探讨解决方案, 如在政策允许范围内, 探索特殊情况下的审批程序和补偿机制等。

### 结论

国土空间背景下电力架空线路选址选线规划是一个复杂且综合性强的系统工程。在规划过程中, 面临着与国土空间规划协调、环境影响、土地资源紧张等多方面的挑战。通过采用多因素综合考量的选址方法、地理信息系统的有效应用、生态环保导向的线路布局、政策影响的积极应对、应对土地资源紧张的策略以及电力走廊保护与国土空间规划的协调等一系列策略, 能够提高规划的科学性、合理性和可行性。在实际操作中, 需要不断创新技术和管理手段, 密切关注政策动态和发展变化, 加强各部门之间以及与利益相关者的沟通协作。只有这样, 才能实现电力建设与国土空间利用、生态环境保护以及政策要求的有机统一, 为区域的可持续发展提供坚实可靠的电力保障。同时, 在保障电力供应的过程中, 要切实注重保护土地资源, 尤其是耕地资源, 减少对生态环境的影响, 特别是对候鸟迁徙等生态过程的干扰, 从而实现经济发展与资源保护、生态平衡的良性互动和协调共进, 推动社会的可持续发展。未来, 还应持续深入研究和探索更加优化的规划策略和技术方法, 以适应不断变化的社会需求和环境要求, 为电力事业的发展创造更加有利的条件。

### 参考文献

- [1]陈能思,崔昊,伍焯熙,等. 架空输电线路工程“三跨”方案费用研究[J]. 中国电力企业管理, 2023, (21): 56-57.
- [2]刘震. 高压架空输电线路路径规划方法研究[D]. 武汉大学, 2015.
- [3]向洋,谭碧君,张建云,等. 电力架空线路通道树木生长控制技术[J]. 科技导报, 2008, (11): 77-80.
- [4]中国电力架空线路通道树木生长控制技术. 湖南省,长沙理工大学, 2005-01-01.
- [5]朱新红. 浅议高压输电电力架空线路路径规划——以500kV江北变至东善桥变线路(江北段)路径规划为例[J]. 现代城市研究, 2003, (S2): 68-69+72.
- [6]熊焕荣,张平朗. 架空输电线路工程索道运输方案及相关费用研究[J]. 电力勘测设计, 2020, (S1): 113-119.