

---

## 前言

道路作为城市的骨架，起着连通城市脉络的作用。道路是信息提取时的一种重要的地理专题信息。同时，它在城市建设、导航、军事、交通等诸多领域都得到广泛的应用。而随着城市建设速度越来越快，城市道路总里程数也在不断增加。这使得必须及时更新旧的道路信息，以保证其有效性和实时性<sup>[1]</sup>。然而传统的遥感影像地物要素的识别和提取主要是通过人工判读这种方式，而目视判读主要依靠的是经验。这期间又要消耗大量的人力、物力与时间，既增加了工作成本，又影响着工作进度。因此，随着科技的发展、卫星影像分辨率的不断提高，通过遥感影像半自动来提取道路网也逐渐成为更新城市道路信息的一种主要方法。

目前，世界各国的研究人员都在努力解决“从遥感影像中提取城市道路”这一具有挑战性的任务，并在道路提取方面取得了不同程度的成果，也有了许多成熟稳健算法和策略。这些方法主要分为自动道路提取方法和半自动道路提取方法这两种。其中，自动道路提取方法是从遥感影像中提取道路的最终目标。

这种方法可以减少人工损耗，节约时间。但因为道路种类繁多、复杂程度不同等原因，相应的最适合提取的方法不同，因此想要完全自动识别各类别的道路还不太现实。基于上述原因，现在比较普遍的方法是通过人机交互的模式来进行特征提取和识别的半自动道路提取方法。这种方法实现起来较为容易，而且与传统的人工方法相比，既提高了效率，又能减轻工作强度。

同时，遥感影像中的道路表面容易被高楼、树木等遮挡丢失信息，或出现大面积阴影形成干扰。而且，与道路特征明显且地物类别较少的乡村地区相比，城市地区场景更加复杂，道路纵横交错，形状种类多变，道路周围地物也各不相同，分布密集。与此同时，遥感影像中的道路表面容易被高楼、树木等遮挡丢失信息，或出现大面积阴影形成干扰。再加上路面的丰富细节，如汽车、隔离带等，导致道路表面光谱及纹理的异样，这些因素严重影响了识别和提取工作。此外，同物异谱及同谱异物现象也是从影像中提取道路的一大难题，如停车场、建筑物房顶等<sup>[2]</sup>。而这些情况的出现，就会导致经过处理后得到的结果影像中的道路，出现断裂、噪声、缺失等问题。

基于上述这些原因，本文选择了张量投票算法来进行提取道路的后处理工作。张量投票算法是一种用于推断影像中显著性结构的计算机视觉算法<sup>[3]</sup>，它是由 Gerard

Medioni 与学生 Gideon Guy 一起提出的雏形，经过全球各领域的研究人员的不断探究，目前发展到现在也应用于许多领域。

张量投票可以从噪声遮掩的影像中提取显著的结构特征，具有参数少、鲁棒性强、计算效率高、计算速度快等特点<sup>[4]</sup>，目前已被广泛应用在影像去噪、轮廓提取、影像序列分析等领域。

---

# 1 绪论

## 1.1 研究背景与意义

道路作为城市的骨架，起着连通城市脉络的作用，是信息提取时的一种重要的地理专题信息。它的正确提取在数据采集与更新、目标检测、影像匹配还有数字测图等中都起着重要的作用。目前，它被普遍应用在城市建设、软件导航、军事、交通指挥等诸多领域。其中，较为常见的应用方式有：

(1) 数字化。例如数字城市、数字铁路以及数字校园等。这些信息数字化的方式都是以计算机技术为基础，以宽带网络为纽带，再通过配合其他技术的支持，实现信息的共享。

(2) 基于移动终端的空间信息服务。目前的一些地图导航软件都是空间信息服务的表现形式之一。

(3) 国家或城市独特地标或者特殊区域代表。每个大城市一般都会有能够代表其城市的一条道路，而这条道路通常也会成为一个城市甚至是一个国家的名片之一。

(4) 军事用途。道路在达到一定的规格之后，会成为军事行动的重要部分，往往会影响到一场战役的走向，或者成为战时的重要军事地理位置，如我国的一些特定高速公路都是以战时可以飞机的规格起落进行修建。

(5) 城乡修建的标准。在进行城乡规划以及建筑物的修建时，往往需要参考坐标以及衡量标准。道路作为组成城市的主要部分之一，也是进行建筑物相关数据的测量规划的参考依据。

在科技不断发展、卫星影像分辨率不断提高的现代生活中，高分辨率遥感，一种要求高精度、高水准遥感数据的遥感技术悄然诞生。经过多年的研究与发展，航空遥感技术已在光谱分辨率、空间分辨率以及时间分辨率等方面都取得了重大的进步。目前，已经发展出了高光谱、高空间分辨率、全天候、实时/准实时的对地观测能力。

采用遥感技术，可以从高分辨率遥感影像中获取大量的遥感信息。而目前，人工智能、计算机视觉等领域的研究重点有两个：一是怎样让遥感影像数据在提取遥感信息时更加智能化，实现自动化提取作业；再一个是如何最大程度地提高遥感影像数据在进行道路提取工作时的精确度。同时，采用影像处理技术实现高分辨率遥感影像中的目标定位以及目标识别，这具有较强的实用性以及广泛的应用前景。通过高分辨率遥感影像来提取道路网已逐渐成为更新城市道路信息的主要方法。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/368043043036007005>