

公路灵活性设计指南

Flexibility in Highway Design



美国交通部联邦公路管理局 著

U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration



湖南省交通规划勘察设计院 译

Hunan Provincial Communications Planning, Survey & Design Institute



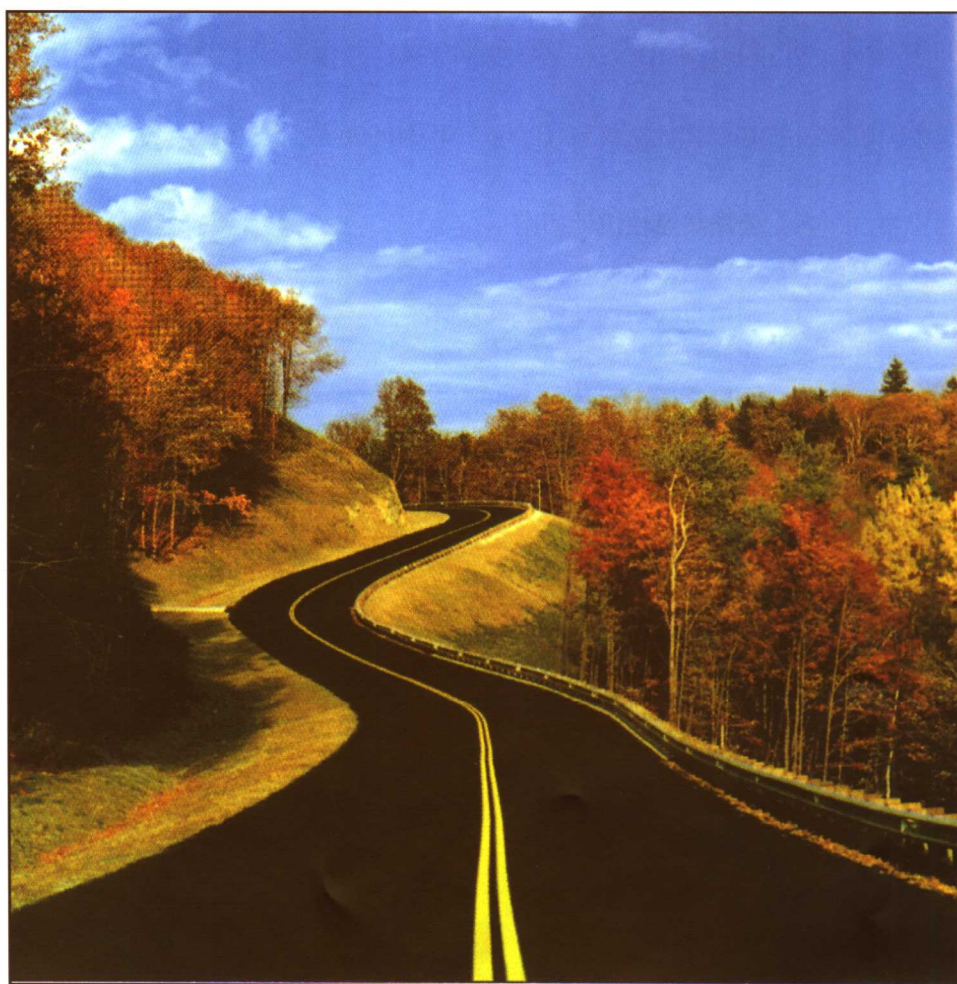
人民交通出版社

China Communications Press

Flexibility in Highway Design

公路灵活性设计指南

美国交通部联邦公路管理局 著
湖南省交通规划勘察设计院 译



人民交通出版社

内容提要

本指南共分8章, 内容包括: 综述, 设计标准, 功能分类, 设计控制, 平、纵面线形, 横断面要素、桥梁及其他主要构造物, 平面交叉。另外书中还附有6个公路灵活性设计的案例。

本指南可供公路设计及施工人员使用, 亦可供高等院校相关专业师生教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路灵活性设计指南/美国交通部联邦公路管理局著; 湖南省交通规划勘察设计院译. —北京: 人民交通出版社, 2006. 5

ISBN 7-114-06013-0

I. 公... II. ①美... ②湖... III. 公路—设计—指南 IV. U412.36-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第049906号

书 名: 公路灵活性设计指南

著 作 者: 美国交通部联邦公路管理局

译 者: 湖南省交通规划勘察设计院

责任编辑: 沈鸿雁 刘永超

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 880 × 1230 1/16

印 张: 10

字 数: 215 千

版 次: 2006年8月第1版

印 次: 2006年8月第1次印刷

书 号: ISBN 7-114-06013-0

定 价: 65.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

译者的话

《公路灵活性设计指南》是1997年由美国联邦公路管理局组织编写的，其用意在于告诉人们如何灵活运用设计规范，合理掌握设计标准和技术指标，全面提升公路设计的使用价值和社会价值，为人和货物的运输提供安全、高效的服务和有效的机制。本《指南》鼓励创造性思维、公众参与和多学科协同设计，要求设计人员和管理人员全面地考虑公路沿线的自然风景、人文历史、美学因素和其他社会文化价值，在出行需求、安全需求与环境需求、社会需求之间取得平衡。

《公路灵活性设计指南》作为美国政府的政策性指南，为其公路建设带来了许多新的思考、新的要求和新的规定，也为新时期公路建设进一步提高使用品质、满足社会需求提供了许多新的思想、新的方法和新的案例，在我国公路建设落实全面、协调、可持续发展的科学发展观的今天，尤其值得学习、借鉴。

本《指南》的翻译工作由湖南省交通规划勘察设计院承担，其中：前言、简介和第二章由彭立翻译，第一章由舒晓文翻译，第三章和第六章由王祥、刘小强、成莹翻译，第四章和案例四、案例五由徐暘、胡琼、蒋武军翻译，第五章和第八章由李硕、李锦刚、宋志勇翻译，第七章和案例一、案例三由罗强、蒋正华、左云翻译，案例二由谢冰、胥灿辉、吕慧慧翻译，案例六由刘虎英、刘明翻译；全书由彭立、李维娟、舒晓文、马醉陶（湖南商学院）进行译校；彭建国总校审；罗宁、李维娟、陈芳组织了本次翻译。

文稿翻译期间，中华人民共和国交通部公路司、美国联邦公路管理局(FHWA)、湖南省公路学会、湖南省交通厅规划办等单位给予了大力支持和热情帮助，在此一并表示感谢。特别要感谢美国联邦公路管理局的 Mr. J. Richard Capka, Ms. Mary L. Peterson, Mr. Fred Skaer, Mr. Keith Moore 和 Ms. Benita Smith，有他们的支持和帮助才使译稿得以顺利出版。

由于翻译工作时间仓促、参译人员水平有限，译稿中的差错在所难免，热忱欢迎大家在使用过程中及时反馈意见，以便修订时进一步补充完善。

《公路灵活性设计指南》翻译组
二〇〇六年六月三十日

美国联邦公路局的来信

Thank you for your recent letter to Acting Federal Highway Administrator J.Richard Capka regarding our publication *Flexibility in Highway Design*. I have been asked to reply on Mr.Capka' s behalf.

I am pleased to learn you found our publication helpful. Government publications such as *Flexibility in Highway Design* are not copyrighted. They are in the public domain, which means we do not exercise control over what individuals, agencies, or private organizations do with them. The publication may be reprinted in English or translated for publication without permission from us. No payment is required.

As a result, please feel free to translate *Flexibility in Highway Design* into Chinese for publication. You do not need an authorization letter from us.

Sincerely yours,

Fred Skaer, Director
Office of Project Development
and Environmental Review

[译文]

感谢您来信询问我局的出版物《公路灵活性设计指南》一书的相关事宜，仅由我代表美国联邦公路管理局代理长官 J. Richard Capka 先生对此事进行答复。

很高兴得知你们认为我们的出版物对你们很有帮助，类似《公路灵活性设计指南》等政府出版物都未进行版权登记，他们是属于公众范畴的出版物，这也就是说，我们不干预任何个人、部门或私人机构对此类出版物的任何行为，可进行英文版的重印，也可以将之进行翻译和出版，这都不需得到我们的许可，也不需支付任何经费。

因此，你们可以自行将其译成中文并出版，而不需要由我们提供授权书。

您真诚的

Fred Skaer

项目开发和环境审查办主任

编者的话

亲爱的各位同仁：

公路行业面临的重大挑战之一是，在提供安全、高效的运输服务的同时，保护对人类生活至关重要的环境、景观、历史和社会资源。本指南将帮助解决上述问题。

美国联邦公路管理局 (FHWA) 十分愉快地与美国各州公路与运输工作者协会 (AASHTO) 及其他团体进行了合作，其中包括美国自行车联合会、全国历史保护联合会和景观美国等组织，大家共同推动了本指南的出版。指南对公路基本建设中的机会、灵活性和约束条件等问题进行了阐述和说明。

本指南并不会试图创建一个新的标准，而是在灵活运用现有法律及规范的基础上，在不降低安全性的前提下，通过灵活设计寻求达到更符合公路沿线可持续发展需要的目标。为实现这一目的，本指南强调了灵活性设计的重要意义，也使公路设计师能更好地了解利益相关组织和群体所关心的问题。

基于 1991 年的综合陆上交通运输效率化法案 (ISTEA) 和 1995 年的国家公路网命名法案 (NHS) 的相关条款，各方合力制定并出版了本指南。国会在资金投入方面提供了极大的灵活性，强调了保护历史文化和景观价值的重要性，同时通过发展运输增进社区交流。此外，国会允许各州为非国家公路网的项目单独制定和使用自己认为合适的准则。

正因这一点如此重要，我们可以与各州及地方交通运输部门的同行一起分享积极的、满足社区需求的交通基础设施设计理念。在本指南中，我们鼓励设计人员与运输专家、园林建筑师、环境专家和其他相关方面的专家一同工作，以完成提高运输效率、保持社区特色等重要任务。如本指南所示，在满足安全和高效要求的同时，积极鼓励设计人员的创造性思维，通过对项目关键问题的早期识别，以及在重大决策严重制约设计方案选择前对社区所关注问题进行全面考虑。

我们相信设计能够而且必须在提高出行质量和改善所经社区条件方面扮演一个重要角色。本指南将帮助我们达成以上双重目的。



简·弗·噶维

联邦公路管理局代理长官

前言

本《指南》意在提升公路设计的社会价值，为人和货物的运输提供安全、高效的服务和有效的机制。其使用者是公路工程师和项目管理人员，本《指南》为他们设计公路提供更多更灵活的方法，同时提供了一些现有公路项目运用灵活性设计的成功案例。本《指南》同时可供希望更好地理解公路设计方法的社会公众使用。

在 1991 年的综合陆上交通运输效率化法案 (ISTEA) 和 1995 年的国家公路网命名法案 (NHS) 中，国会在保证安全和满足出行要求方面做出了庄严承诺，国会同时承诺保存和保护好受运输设施影响的环境和文化价值。对于公路设计部门而言，其挑战在于找到全面满足这些有时相互矛盾的目标的设计方案及运营方案。

为帮助人们面对挑战，本《指南》鼓励创造性的思维，在考虑公路交通系统的安全性满足出行需要的同时，还要全面地考虑公路沿线的景观、历史、美学与其他文化价值。但本《指南》并不在景观、历史或环境和文化敏感地区创建任何新的道路几何设计标准，也不暗指安全性与出行需求在设计中居于次要地位。

国会在 1991 年通过 ISTEA 时除考虑安全性因素外，同时强调了好的设计的重要性，因为它对周边环境的影响十分敏感，特别是路线所经的历史和风景保护区。ISTEA 第 1016 节特别强调：

“如果某一拟建项目涉及到历史上著名的设施，或者该项目位于具有历史或景观价值的区域，如果该设计满足了沿线历史及景观价值的保护要求，或采取了减缓措施来降低对这些历史遗迹和自然景观的负面影响，并确保这些设施的安全使用，则可以批准该项目的建设。”

美学、景观、历史及其他文化资源是某一地区的物理特征，这些因素之所以重要是因为它们赋予了这一地区所独有的、与其他地区相区别的特点，这也是当地人所为之骄傲的地方。1995 年国会通过 NHS 法案再次强调了上述观点，在第 304 节中强调：

“对国家公路网 (NHS) 内的道路进行新建、改建或改造时，除考虑其安全性、持久性和经济性以外，还应考虑以下因素：

- A) 项目所在地区的施工环境和自然环境；**
- B) 项目建设对环境、景观、美学、历史和社区的影响；**
- C) 采用其他运输方式的可行性。”**

国家公路网 (NHS) 由长约 25.9 万公里的道路组成，其中包含州际公路系统，占公路总里程的 4%。国家公路网的主要目的是确保安全性、出行需求和通达性。国会通过强调灵活性设计的重要性，传达了这样一种理念，即对任何道路建设项目而言，细致、周密和灵活性的设计都是不容忽视的。

由美国各州公路与运输工作者协会 (AASHTO) 出版的《公路与城市道路几何设计政策》(以下简称“绿皮书”)，包括了道路几何设计的一系列政策。由于“绿皮书”是美国公路设计团体所广泛使用的道路几何设计工具书，本指南在很

大程度上与“绿皮书”密切相关。类似于“绿皮书”，本指南包括了功能分类、设计控制、平纵面线形、横断面要素、桥梁和路线交叉等章节，突出介绍了许多成功的工程实例，他们不仅满足了绿皮书的设计要求，保证了安全性和出行需求，而且通过灵活性设计很好地保护了环境和文化资源。这些项目在前期工作和设计过程中，都强调了公众参与、多学科协同的设计方法。

如果公路设计师不能意识到灵活创新性设计思维的重要性，对社区价值缺乏全面、细致的考虑，仅仅机械地或保守地使用“绿皮书”标准或各州标准，将会造成道路与周围环境的不协调，甚至脱节，而且也可能无法避免地会对一些重要的自然和人文资源产生不良的影响。

本《指南》鼓励公路设计人员在运用“绿皮书”标准的基础上拓宽思路。很明显，拥有一种开放性的工作方法（包括公众参与）、培养一种创造性的思维模式，是成功设计的基本保证。本《指南》应作为一个有用的工具，帮助公路设计人员、环境专家和公众在考虑公路交通系统的安全性与满足出行需求的同时，更全面地考虑公路沿线的美学、历史和景观价值。需要指出的是，在ISTEA法案生效之前，很多设计人员其实已经意识到保护自然和人文资源的重要性。

对任一特定项目来说，使用本《指南》所倡导的灵活性理念进行设计的最终决定权还在于各州或地方道路管理机构。虽然“公路设计灵活性”的新概念对公路设计有着显而易见的益处，但我们还应认识到改变设计或设计标准并不能解决所有的问题，也不可能使所有的人都满意。

目 录

简介	1
第一章 综述	3
1.1 建设阶段的划分	3
1.2 规划阶段	4
1.3 可行性研究阶段	6
1.4 设计阶段	9
1.5 征地、施工和养护阶段	18
1.6 成功设计的要素	19
第二章 设计标准	23
2.1 AASHTO“绿皮书”	23
2.2 建设项目分类	25
2.3 “绿皮书”与地方设计手册	27
2.4 超标设计	30
2.5 “绿皮书”与侵权责任	31
第三章 功能分类	33
3.1 背景	34
3.2 存在的问题	39
第四章 设计控制	43
4.1 背景	43
4.2 存在的问题	48
4.3 解决方法	48
第五章 平、纵面线形	49
5.1 背景	49
5.2 平、纵面线形	51
5.3 平、纵面线形的组合	52
5.4 存在的问题	52
第六章 横断面要素	57
6.1 背景	57
6.2 横断面要素	59
6.3 主要影响因素	68
6.4 存在的问题	75
第七章 桥梁及其他主要构造物	79
7.1 背景	80
7.2 几何设计总则	80
7.3 桥梁设计要素	81
7.4 存在的问题	84
第八章 平面交叉	89
8.1 背景	89

8.2 交叉设计要素	90
8.3 交叉设计新概念	95
8.4 存在的问题	96
案例一 纽约曼哈顿区 9A 号州际干线改建	103
背景 / 目的	103
制约条件	105
解决方案	106
经验总结	110
案例二 加利福尼亚州托兰斯市卡森街改建	111
背景 / 目的	111
解决方案	113
经验总结	115
案例三 俄勒冈州具有历史特色的哥伦比亚河公路	117
背景 / 目的	117
环境和设计问题及约束条件	123
解决方案	123
经验总结	125
案例四 加州南太浩湖翡翠湾沿线 89 号州际干线	127
背景 / 目的	127
控制条件	128
解决方案	129
经验总结	131
案例五 马里兰州威斯敏斯特东大街改建	133
背景 / 目的	133
解决方案	134
经验总结	136
案例六 美国 101 国道林肯海滩公园大道	139
背景 / 目的	139
解决方案	143
经验总结	145
附录	146

简介



公路工程设计中的一个重要理念是：每一个公路建设项目都是独一无二的，其相应的地理位置、环境特征、社区价值、使用者需求、机遇与挑战都具有唯一性，这些都是设计人员必须考虑的因素。无论是对现有项目进行安全性改造，还是新建数十公里的乡村公路，都没有统一的解决模式。设计师所面临的任务是：寻求一种在满足安全和需求的同时，要与周围自然条件、人文环境相和谐的解决方案。

为了做到这一点，设计师们需要具有灵活性。在平衡各种要求、解决与设计有关的事宜时，各州和地方道路管理机构也有很多可灵活加以选择的方面。这些灵活性包括：

- ◆ 允许各州标准的取值范围具有灵活性；
- ◆ 当受环境条件严格约束时，可以有特殊设计；
- ◆ 可以对规划阶段的决策进行再评估；
- ◆ 需要时，允许降低设计速度；
- ◆ 维持现有公路的平、纵线形和横断面，仅仅重铺路面、重建结构和重现路容（又称“3R”原则）；
- ◆ 认真考虑可选择的指标，特别是对于景观道路；
- ◆ 检查设计参数和指标在安全和运行中的效果。

本指南详细说明了在采用州标准（这些标准通常是基于 AASHTO 的“绿皮书”之上的）时，设计人员可运用的灵活性措施，允许设计师们针对每条公路的不同情况进行灵活设计。通常，这些州标准本身就具有很大的灵活性，基于这些标准就能获得一个既满足项目本身要求又满足周围环境要求的和谐设计。

当面临社会、经济和环境条件严重约束时，设计师们有时需要超出公路建设项目本身来考虑其他的选择方案，超标设计就是其中一种。另外，也可以对规划

阶段的决策进行再评估或重新考虑合适的设计。对于现有道路，有时最好的选择就是维持其现状或者仅对其进行适度的改造（即 3R：重铺路面、重建结构和重现路容）。ISTEA 法案通过以后，各州也可以为所有非 NHS 项目制定除“绿皮书”准则以外的新标准。

当然，我们也应该认识到，“绿皮书”准则是基于可靠的工程而制定的，应该成为其他设计标准的主要依据。当拟建项目的影响被评估，且所使用的灵活性设计方法被认为是合适的之后，应对这些灵活性设计进行踏勘调查。

所有这些方法，其目的是让设计师在设计公路时创造性地灵活运用他们的专业知识与判断能力。这种灵活性在有效发挥公路功能与运营安全的同时，还可使公路适合自然条件与人文环境。

对现有灵活性的考量和使用的最终决策权在于各州的设计机构和项目管理者。必须评估每个位置的设计是否适合特定的项目，并且鼓励项目管理者允许其他学科的专家与设计师们一同进行方案探讨，分析其约束条件及灵活性。

第一章 综 述

1.1 建设阶段的划分

一个成功的项目，应从一开始就有设计人员与社会公众的共同参与

(美国新罕布什尔州 New Ipswich 村庄
123/124 号干线)

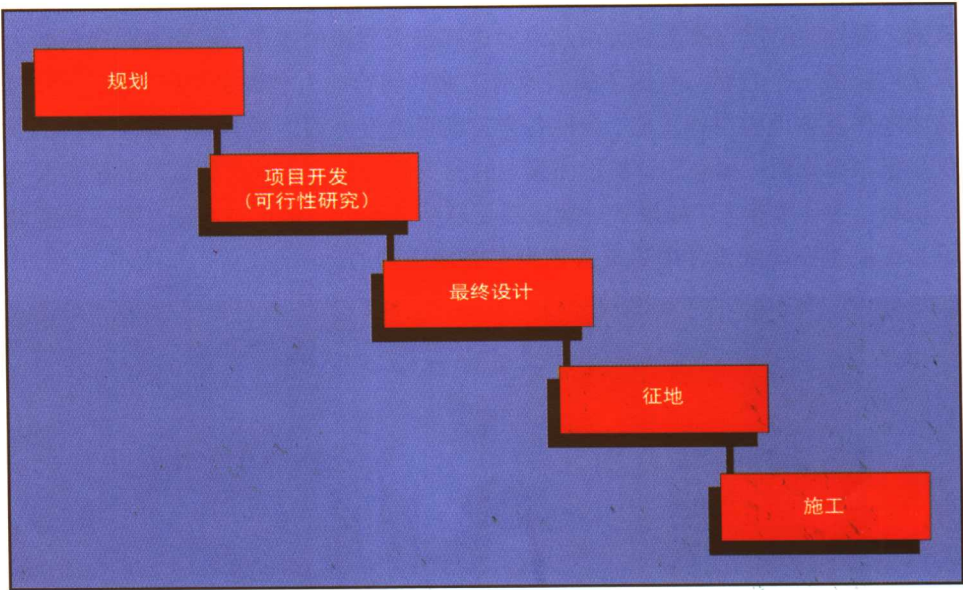
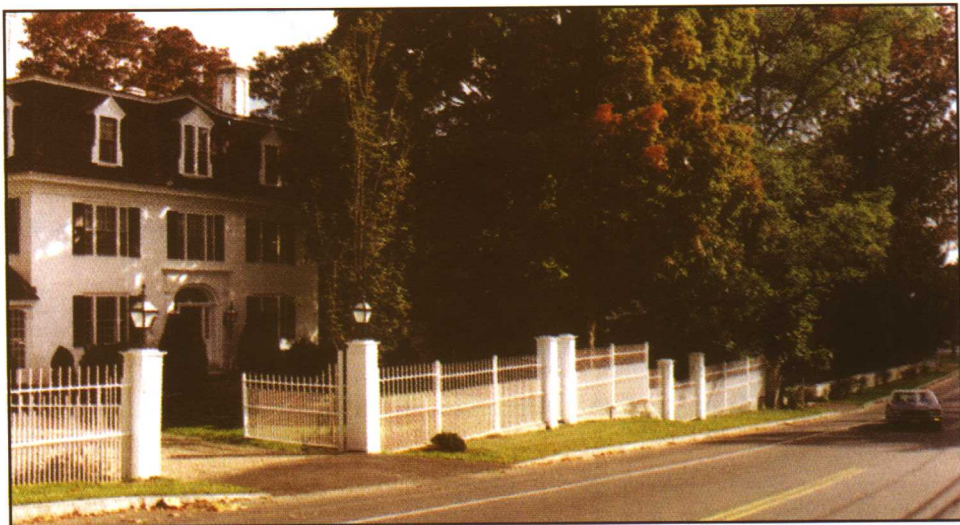


图 1.1
尽管建设阶段不同，各阶段之间仍存在大量交叉

尽管各州对各阶段的称呼不同，但公路建设可大体划分为如下5个阶段：规划、可行性研究、设计、征地和施工。施工完成后，接下来就是项目的运营和维护。

公路设计仅仅是整个公路基本建设程序中的一个阶段，它处在规划和可行性研究阶段之后，征地、施工和维护阶段之前。尽管各阶段相互独立，但在整个建设过程中，就不同学科、不同领域的人员(包括设计人员)之间的协作而言又是相

互影响、相互关联的。

公路建设的前三个阶段，即规划、可行性和设计阶段，通过设计人员与社会公众的共同参与，能对项目的最终特征产生很大的影响。事实上，设计阶段可运用的灵活性在很大程度上受制于规划和可行性研究阶段所做出的一系列决策。本指南首先通过对整个公路规划和建设过程的描述，阐明了何时做出这些决策以及这些决策是如何影响项目的最终设计的。

1.2 规划阶段

任何公路或桥梁建设项目的最初需求识别都发生在规划阶段，依据拟建项目的建设规模可分为国家规划、区域规划和地方规划三种级别。规划阶段是公众参与的关键阶段，也是将信息、资料纳入决策过程的关键时期。项目需求可能属于以下一种或多种：

- 1) 结构修补的需求：现有结构需进行大修 / 重建；
- 2) 提高通行能力的需求：现有或未来预测交通需求超过现有道路通行能力，需提高道路通行能力；
- 3) 提高安全性的需求：线路存在严重的安全和事故隐患，只能通过改变道路几何线形和结构予以解决；
- 4) 进出口的需求：沿线经济飞速发展的压力需对进出口的数量、位置等进行重新审视。

无论是以上哪一种或几种需求，最重要的一点就是项目建设各方一致确认建设需求的存在、精确到是哪一种需求以及这种需求是否必须得到满足。举例来说，某些地方认为他们某条道路的运量已超过了设计通行能力，但他们并不打算进行改造，因为他们担心改造后会引起沿线走廊带交通量的递增。解决道路通行能力只是问题的一个方面，有时不提高原有道路的通行能力也许是更好的解决办法，这由各州及各地方自行决定。为使各方在项目建设方面达成共识，除了传统的仅仅是征求公众对“精心设计好的方案”的意见的公开会议外，更重要的是需要公众积极、主动地参与。如果某一建设项目从一开始就不能达成共识，那么要继续下去或期望在详细设计中达成共识将是非常困难的。



公众参与的增加是项目成功的基础

1.2.1 规划的三种级别

国家规划 美国联邦运输部负责制定全国范围内各种方式的交通运输规划。主要基于对道路路面状况的检查以及对当前及 20 年内的交通量需求预测，对公路建设需求大致进行分类。此外，各州每两年对一些主要的桥梁进行检修（对小型构造物的检修频率可适当减小），以确定其结构强度和结构承载力。在一些州，为许多县和乡镇所做的区域交通规划是在国家规划范围内进行的。每隔几年，根据国家长远规划，由国家选定建设项目并将其归至国家交通运输改造计划（STIP）当中。

区域规划 在人口超过 20 万的城市化地区，城区规划机构（简写 MPO）有权制定他们自己的区域规划以补充国家规划，但必须在国家规划的范畴之内。城区规划要求进行长期规划，规划期限一般为 20~25 年。区域规划不仅反映了某一地区多种形式的交通运输需求，也反映了用以补充该项目建设资金所需的地方资金的来源。每一个城市化地区或 MPO 机构则根据这些信息制定更短、更具体的 3~5 年内即将进行建设的项目清单，这份清单中所列的项目就是短期运输改善计划（TIP），它包含在 STIP 计划之中。

地方规划 大多数市、县在进行项目识别、成本粗估、道路建设优先排序方面的程序是一致的。一般来说，这些道路不在联邦运输部所管范围之内。但是，国家必须与地方合作将这些计划项目涵盖在国家长远规划和 STIP 计划当中。

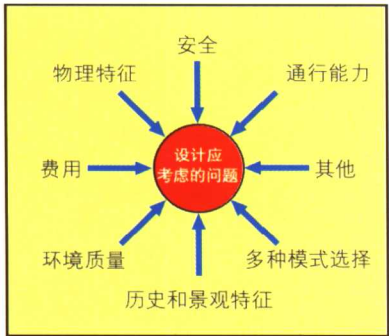


图 1.2
规划阶段应考虑的因素

1.2.2 规划阶段需考虑的因素

在项目规划阶段，具有前瞻性的思维和考虑拟建设施和项目的潜在影响这两点是很重要的。在规划阶段所做出的重大决策将影响和限制以后各阶段的方案选择。规划阶段涉及的问题包括：

- * 拟建项目对周边地区的影响；
- * 受影响地区内有无独特的历史或景观资源；
- * 当地对安全、通行能力和费用方面有何考虑和要求。

以上问题的答案可以通过规划分析找到，也可以在规划阶段通过公众参与找到。

从一条高速公路的建设方案演变而来所建成的一条城市林荫大道

(美国马里兰州巴的摩尔郡小马丁·路德·金林荫大道)



1.3 可行性研究阶段

在项目规划好并开始计划实施后，项目就进入了可行性研究阶段。在这一阶段，环境分析加强了。环境评价的等级根据项目的规模和影响程度的不同而不同，它可以是花费几年时间而形成环境影响说明书（对项目多种方案的潜在环境影响的综合性文件），也可以是仅花几周的工夫而完成一般环境评价报告。不管其详细程度大小或所花时间长短，可行性研究阶段的成果一般包括：在试图不断避免、降低和减缓环境影响的同时，对项目所在地和一些主要设计要素的描述。

可行性研究阶段的基本步骤如下：

- * 改进的目的和需求；
- * 制订一系列的选择方案（包括“不建”该项目或仅采取交通管理系统 [TMS]）
- * 比选方案及其对自然和已建环境影响的评估；
- * 制订合理的减缓措施。

一般来说，可行性研究阶段所做出的决策有助于定义该项目的主要特征。举例来说，如果在可行性研究阶段就确定要建一条四车道有分隔带的干线公路，那么很难证明在设计阶段仅仅只建一条两车道的公路是合理的；同样，如果在可行性研究阶段即确定现有桁架桥无法在合理的养护费用范围内恢复其所需要的通行能力，那么我们将难以坚持仅保有现有桥梁而不投资新建一座全新结构的桥梁。

1.3.1 范围界定

与规划阶段一样，不管研究深度如何，在可行性研究阶段也会做出很多决策。在这一阶段，很重要的一点就是界定出各种利益团体并让他们都参与到公路建设过程中来（见图 1.3）。通过询问公众并重复这一过程以不断找出其利益团体。一

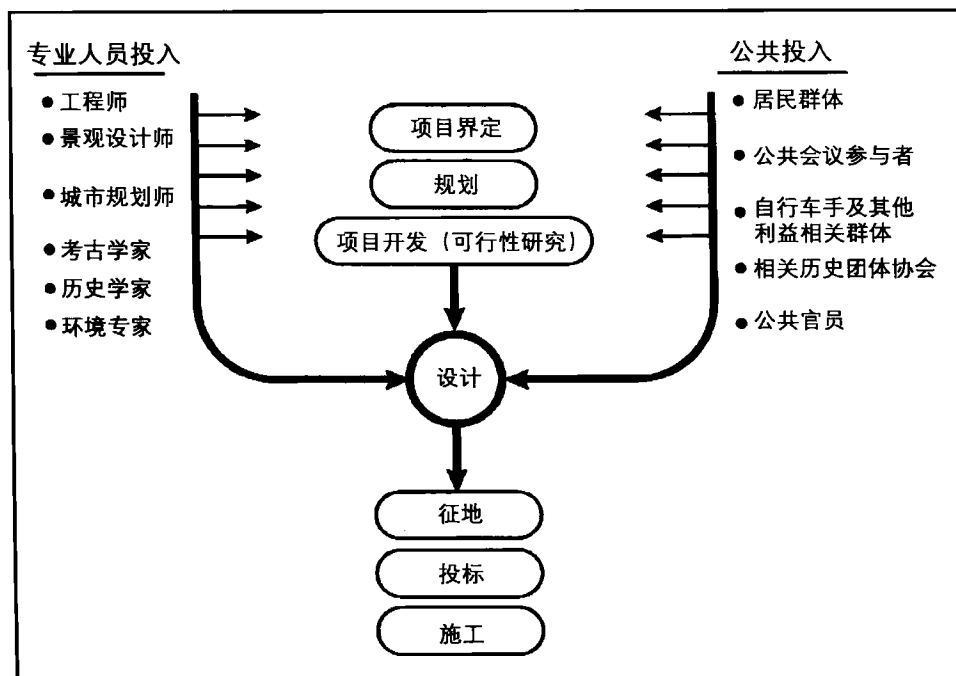


图 1.3
范围界定让利益相关团体都参与到公路建设过程中来

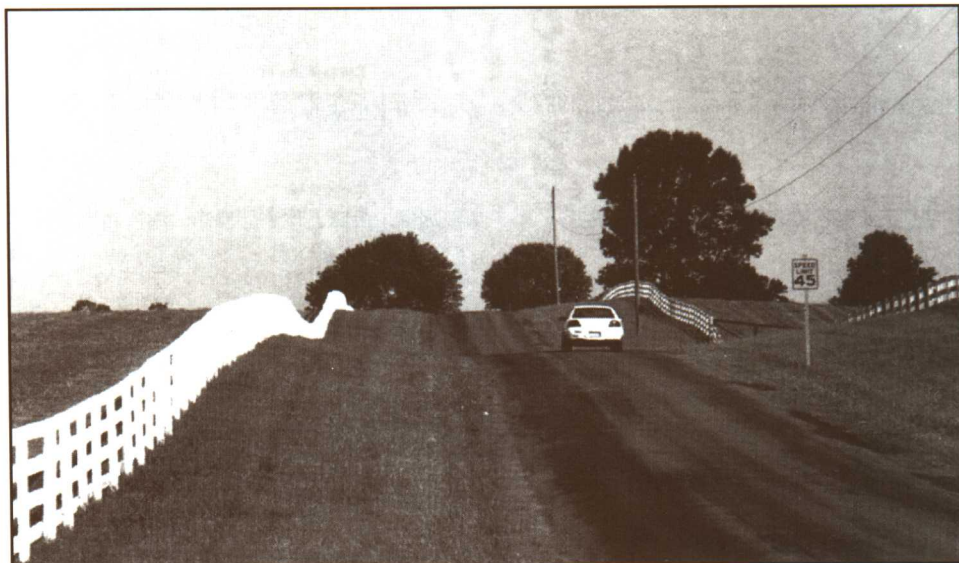
份好的社区影响评估报告对确定利益团体、避免忽略不易察觉的利益团体很有帮助。尽管采用的方法与利益团体不同，一般公众的意见也不可忽视。美国联邦公路管理局（FHWA）近期出版了一本名为《社区影响评估 交通运输便览》的指南，对社区影响评估过程进行了描述。

1.3.2 地区特征评定

为增加设计人员对项目周边环境的敏感度，应在此阶段对项目周边环境及物理特征认真予以考虑。不管是建一座房屋、一条道路、一座桥梁，或是一个公共汽车候车亭，这一点都是需要的。收集数据时，应进行现场调查，并与当地居民和其他利益团体进行接触。设计人员所收集的信息，将有助于他们对项目形成具体形象，并在公路建设早期对其物理限制条件或机会进行识别（见图 1.4）。

属于某一地区的物理特征，可以是一个和平宁静的山村

（美国弗吉尼亚州劳顿县 Snickersville 收费公路）



也可以是一城市走廊带

（美国马里兰州巴的摩尔郡马丁·路德·金林荫大道）

