

本书基于《高精度智能化公路勘察设计成套技术研究》课题
本课题荣获“中国公路学会科学技术奖特等奖”

真三维道路

智能设计理论与方法实践

王国锋 许振辉 秦 涛 著

Theory
and Practice
of Real Three-Dimension
Road Intelligent Design



人民交通出版社
China Communications Press

.. 013045563

U412-39
05

本书基于《高精度智能化公路勘察设计成套技术研究》课题
本课题荣获“中国公路学会科学技术奖特等奖”

真三维道路智能设计理论 与方法实践

王国锋 许振辉 秦 涛 著



U412-39

05

人民交通出版社



北航

C1653781

内 容 提 要

道路三维设计和可视化是科学计算可视化技术在道路设计中的应用,道路的三维可视化设计就其功能而言应包括设计过程的可视化及设计成果的可视化。本书系统地介绍了道路三维设计的理论方法。主要包括:真三维道路设计、真三维场景构建方法、道路路基及设施建模方法、道路三维数据管理与组织、系统设计与实现、设计方法应用。

本书可作为从事公路、城市道路及有关道路工程的设计、研究人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

真三维道路智能设计理论与方法实践 / 王国锋, 许振辉, 秦涛著. —北京: 人民交通出版社, 2013.5

ISBN 978-7-114-09600-6

I. ①真… II. ①王… ②许… ③秦… III. ①道路工程—智能设计 IV. ① U412-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 047308 号

书 名: 真三维道路智能设计理论与方法实践

著 作 者: 王国锋 许振辉 秦 涛

责任编辑: 卢仲贤 任雪莲

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.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盛通印刷股份有限公司

开 本: 787×980 1/16

印 张: 16.5

字 数: 295 千

版 次: 2013 年 5 月 第 1 版

印 次: 2013 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09600-6

定 价: 80.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

P 前言

R E F A C E

道路三维设计和可视化是科学计算可视化技术在道路设计中的应用,它是将道路设计过程及设计结果转换为三维的图形及图像并进行交互处理的理论、方法和技术。计算机硬件和软件技术的飞速发展,为道路三维可视化设计提供了强大的数字化平台。在数据和技术的支撑下,计算机辅助道路设计由平面二维设计跨入了三维设计,进入了道路三维可视化设计的时代。

道路的三维可视化设计就其功能而言应包括两个方面:设计过程的可视化及设计成果的可视化。前者强调实时性,要求实时地显示设计方案的三维动态效果,后者偏重于真实感,要求所生成的图像尽可能真实地再现现实场景。道路作为一种空间的带状构造物,在设计原则上要求道路平纵横综合设计,三维可视化设计实现了道路二维设计与三维设计的结合。

本书论述了道路三维设计的流程与实现方法,包括平面线形、纵断面、横断面的设计原则、设计流程、数据结构与实现方法。接着论述了利用道路设计数据进行道路三维模型参数化构建方法与流程,并详细阐述了边坡、路基、桥隧等模型的构建方法。

作为相关理论方法的一个实践,书中介绍了作者开发的真三维道路设计系统,同时以项目应用实例的方式对系统在道路工程工可、勘察设计、建设、管理、养护等方面的应用作了介绍。

全书由王国锋、许振辉、秦涛编写并统稿。刘士宽、刘兴虎、姜超等参与了部分内容的编写工作,在本书编写过程中许多专家学者提供了很多帮助与指导,人民交通出版社任雪莲女士及有关工作人员为本书的出版付出了大量心血,在此向他们表示诚挚的谢意。本书写作过程中参考引用了大量的国内外文献资料,参考文献只列出了其

中一部分，尚有许多未列出，在此向这些文献的作者表示歉意和感谢。

由于作者水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者批评指正。

作 者

2013 年 1 月

C 目录

CONTENTS



第 1 章 绪论	001
1.1 道路与道路设计	001
1.2 道路辅助设计系统发展现状	011
1.3 道路三维可视化相关技术	012
1.4 真三维道路智能设计	018
第 2 章 真三维道路设计	020
2.1 概述	020
2.2 真三维道路设计的概念	020
2.3 道路设计的理论和方法	025
2.4 真三维道路设计方法	067
第 3 章 真三维场景构建方法	097
3.1 真三维场景数字化表达方法	097
3.2 三维空间数据模型构建	102
3.3 真三维场景可视化	110
第 4 章 道路路基及设施建模方法	131
4.1 概述	131
4.2 道路路基三维建模方法	132
4.3 桥梁三维建模方法	138
4.4 隧道三维建模方法	146
4.5 涵洞三维建模方法	148
4.6 交通安全设施及附属设施三维建模方法	152

4.7	道路整体模型构建	156
第5章	道路三维数据管理与组织	160
5.1	概述	160
5.2	地形模型数据管理	162
5.3	三维道路数据管理	174
5.4	三维数据空间索引	182
5.5	三维数据动态调度显示	191
第6章	系统设计与实现	197
6.1	概述	197
6.2	系统总体设计	198
6.3	技术路线	208
6.4	系统的输入输出接口	210
第7章	设计方法应用	216
7.1	道路工程可行性研究	216
7.2	道路真三维勘察设计	219
7.3	演示汇报阶段	239
7.4	后期应用	245
	参考文献	254

第 1 章

绪 论

1.1 道路与道路设计

1.1.1 概述

交通运输是联系工农业与其他行业、城市与乡村、生产与消费的纽带，是国民经济建设的先锋，在国家的政治、经济、文化、军事等方面都占有特殊的重要地位。一个国家的交通运输现代化程度，既反映该国的国民经济发展水平，也是该国综合国力的标志之一。我国幅员辽阔，人口众多，物产丰富，为加速社会主义现代化建设进程，不断提高人民的物质与文化生活水平，确保国防安全，必须有一个四通八达且完善的现代交通运输体系，将全国各地连成一个有机整体。

现代交通运输体系由铁路、公路、水运、航空和管道运输所组成，它们各有分工和侧重，又相互联系与合作，共同承担国家建设所需的原材料和产品的集散、城乡物资的交流、战备物资的运送以及人们生产、生活必需品的输送任务。其中，公路运输在交通运输体系中占有较大比重，是短途运输的主力。而在缺乏其他运输或其他运输不很发达的地区，公路运输成为运输的主体。公路运输具备机动灵活、迅速直达、适应性强、服务面广等特点，是一种其他运输方式所不能替代的运输方式。

经过几代人的不懈努力，我国的公路网络已初具规模。截至 2012 年，建成各级公路达 398.4 万公里，其中高速公路达 7.4 万公里，高速公路通车里程已跃居世界前列。国家“十二五”规划提出，到 2015 年全国公路网总里程将达到 450 万公里，其

中高速公路达到 10.8 万公里, 国家高速公路连接覆盖所有地级市、人口超过 20 万的城市, 普通国道有效覆盖县市。力争到 2030 年全面建成国家高速公路网、普通国道基本建成二级及以上公路。

为确保道路的顺利建成通车, 从道路的勘测、规划、设计, 直到施工、养护, 除了要投入大量的资金以外, 建设周期也比较长。尤其是道路的规划与设计部分, 是整个周期的核心, 同时又是一个十分繁琐而复杂的过程。传统的手工计算、测试及绘图操作方式已远远不能满足要求。充分利用当今高度发达的空间信息获取和处理技术, 研制基于地形空间信息的道路规划与设计系统, 可以为道路规划设计单位提供一种直观高效的工具, 提高设计质量, 缩短设计周期, 降低工程造价, 从而显著提高道路规划设计的效率。由此可见, 一旦这样一套成熟的实用化系统得以推广, 无疑将对我国公路网络的早日建立和完善发挥不可低估的作用。

1.1.2 道路的定义

1) 道路的定义

首先给定道路定义如下: 道路通常是指为陆地交通运输服务, 通行各种机动车、人畜力车、驮骑牲畜及行人的各种路的统称。道路按使用性质分为城市道路、公路、厂矿道路、农村道路、林区道路等。但就道路里程而言, 主要分为公路和城市道路。城市高速干道和高速公路则是交通出入受到控制的、高速行驶的汽车专用道路。

2) 道路的分类

(1) 公路

公路主要是指连接城市、乡村和工矿基地等, 主要供汽车行驶, 具备一定技术和设施的道路。公路按照其重要性和使用性质可划分为国道、省道、县道和专用公路。

(2) 城市道路

城市道路是指在城市范围内供车辆和行人通行的, 具备一定技术条件和设施的道路。按《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012) 进行设计。

(3) 厂矿道路

厂矿道路主要是指工厂矿山运输车辆通行的道路。厂矿道路按 1987 年原国家计划委员会颁布由交通部修订的《厂矿道路设计规范》(GBJ 22—87) 进行设计。

(4) 林区道路

林区道路是指修建在林区、主要供各种林业运输工具通行的道路。林区道路的技

术要求应按专门制定的林区道路工程技术标准执行。

(5) 乡村道路

乡村道路是指修建在乡村、农场,主要供行人及各种农业运输工具通行的道路,由县、乡统一规划,一般不列入国家公路等级标准。

1.1.3 道路的基本组成

1) 公路的基本组成

(1) 线形组成

线形包括平面线形、纵面线形、空间线形。

(2) 结构组成

公路是交通运输的建筑物,它不仅承受荷载的作用,而且受自然条件的影响,其结构组成主要包括:路基路面工程、排水工程(桥涵、渗水路堤、过水路面等)、防护工程(挡土墙、护坡、护栏等)、特殊构造物以及交通服务设施。

①路基。

路基是路面的基础,是行车部分的基础,设计时必须保证其稳定性、坚实并符合规定的尺寸,以承受汽车和自然因素的作用。其典型横断面形式一般有路堤(填方)、路堑(挖方)、半填半挖路基三种。

②路面。

路面是用各种坚硬材料铺筑于路基顶面的单层或多层供汽车直接行驶的结构层。通常由基层和面层组成。路面按其使用品质、材料组成和结构强度可分为高级路面、次高级路面、中级路面、低级路面;按其力学性质可分为柔性路面和刚性路面。常用材料有沥青、水泥、碎(砾)石、砂、黏土等。

③排水构造物。

排水构造物主要为桥、涵洞,其他的排水设施有边沟、排水沟、截水沟、盲沟、渡槽、渗水路堤、过水路面等。

④桥涵。

桥涵为跨越水流供汽车行驶的构造物。

⑤渗水路堤。

渗水路堤是用石块堆砌成的路堤,用以通过流量不大的季节性水流。

⑥过水路面。

过水路面是容许周期性水流从路表面通过的行车部分。

⑦防护工程。

防护工程是为保证路基稳定或行车安全所修筑的工程设施,如挡土墙、护坡、护栏等。

⑧特殊构造物。

例如半山桥、半山洞、悬出路台、廊桥等。

⑨交通服务设施。

a. 照明设施:如灯柱、弯道反光镜等。

b. 交通标志:使驾驶员知道前面路段的情况和特点。

交通标志包括下列四类:警告标志,指明前面有行车障碍物和行车危险的地点,促使驾驶员集中注意力;禁令标志,指明各种必要遵守的交通限制,如车速限制、禁止停车等;指示标志,指示驾驶员行驶的方向、里程等;指路标志,表示行政区划分界、地名、预告出入口等。

c. 服务设施:如加油站、汽车站、养路站、食宿站等。

d. 植树绿化与美化工程:植树是美化公路环境的必要组成部分,它为道路使用者提供一个安全、舒适的行车环境。环境绿化有利于净化空气,使人们的心情舒畅,并能提高行车安全性。

2) 城市道路的组成

城市道路的组成包括:机动车道、非机动车道、人行道、绿化带;沿街沟、进水口、地下管道、窨井、雨水管、排污管、构筑物;沿街地面设施,如照明灯柱、电杆、给水栓等;地下各种管线,如电缆、煤气管等;交通安全设施;交叉口、停车场、公共汽车站台等。

1.1.4 道路的分类、分级与技术标准

1) 公路分级与技术标准

(1) 公路等级的分级

《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(以下简称《标准》)沿革:1956年草案、1972年版、1981年版、1988年版、1997年版、2003年版。《标准》按公路的使用任务、功能及交通量分为五个等级,即高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

划分等级的目的是按需求建设公路,如根据公路使用任务、功能、远景设计交通量等进行设计。

①高速公路。

高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的干线公路。

四车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 25000~55000 辆；六车道高速公路为 45000~80000 辆；八车道高速公路为 60000~100000 辆。

其他公路为除高速公路以外的干线公路（主要指一、二级公路）、集散公路（三级公路）、地方公路（四级公路），分四个等级。这样突出了使用功能，便于选用，也有利于与国际接轨和交流。

②一级公路。

一级公路是连接高速公路或是某些大城市的城乡结合部、开发区经济带及人烟稀少地区的干线公路。供汽车分向、分车道行驶，根据需要控制出入，四车道一级公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 15000~30000 辆，六车道一级公路为 25000~55000 辆。

它实际上有两种不同的任务和功能：一种是具有干线功能，部分控制出入；另一种是作为平交的距离不长的连接线等。一级公路强调必须分向、分车道行驶，《标准》规定，一级公路一般应设置中央分隔带。当受特殊条件限制时，必须设置分隔设施，不允许用画线代替。

③二级公路。

二级公路主要指中等以上城市的干线公路或者是通往大工矿区、港口的公路，是供汽车行驶的双车道公路。一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均日交通量为 5000~15000 辆。

④三级公路。

三级公路主要指沟通县、城镇之间的集散公路，是供汽车行驶的双车道公路。一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均日交通量为 2000~6000 辆。

⑤四级公路。

四级公路主要指沟通乡、村等地的地方公路，是供各种车辆行驶的双车道或单车道公路。一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均日交通量为：双车道为 2000 辆以下；单车道为 400 辆以下。

（2）公路等级的选用

公路等级的选用应根据公路的功能和规划交通量，再结合项目所在地区的综合运输体系、远景发展、路网规划，经论证后确定。

各级公路远景设计年限：高速公路和一级公路为 20 年；二级公路为 15 年；三级公路为 10 年；四级公路一般为 10 年，也可根据实际情况适当调整。对于一条比较长的公路，可以根据沿途情况的变化和交通量的变化，分段采用不同的车道数或不同的公路等级。一般不提倡分期修建公路，特别是修建半幅的高速公路。对于某些由于建设资金不足等实际情况而确定需要分期修建的公路，一定要做好统筹安排，最好对前、后期工程进行一次设计，使前期工程在后期仍能充分利用。一条公路，可根据交通量等情况分段采用不同的车道数或不同的公路等级，衔接处应明显易判断。

（3）公路建设中对环境保护的规定

- ①公路环境保护应贯彻“以防为主、以治为辅、综合治理”的原则。
- ②公路建设应根据自然条件进行绿化、美化路容、保护环境。
- ③对于高速公路、一级公路和有特殊要求的公路建设项目，应作环境影响评价。
- ④对于生态环境脆弱的地区，或因工程施工可能造成近期难以恢复原貌的地带，应作环境保护设计。

（4）公路建设用地

公路建设应贯彻保护耕地、节约用地的原则。在确定公路用地范围时，应符合以下规定：

- ①公路用地范围为公路路堤两侧排水沟外边缘以外或路堑坡顶截水沟边缘以外不小于 1m 范围内的土地，在有条件的地段，高速公路、一级公路不小于 3m，二级公路不小于 2m。
- ②在风沙、雪害等特殊地质地带，设防护设施时，应根据实际需要确定用地范围。
- ③桥梁、隧道、互通式立体交叉、分离式立体交叉、平面交叉、交通安全设施、服务设施、管理设施、绿化以及料场、苗圃等用地，根据实际需要确定用地范围。

（5）公路工程技术标准

公路工程技术标准是指在一定自然环境条件下能保持车辆正常行驶性能所采用的技术指标体系。

各级公路的主要技术指标：设计速度、车道数、路基宽度、停车视距、圆曲线半径、最大纵坡。设计速度是技术标准中最重要的指标，对工程费用和运输效率的影响最大。设计速度是由前三个因素根据技术政策制定的，在公路网中具有重要经济、国防意义。交通量较大，地形平坦的线路，规定较高的设计速度；反之，则规定较低的设计速度。

2) 城市道路分类、分级与技术标准

(1) 城市道路分类

按照道路在城市道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能,城市道路分为以下四类。

①快速路:快速路为城市中大量、长距离、快速交通服务。快速路的对向行车道之间应设中央分隔带,其进出口应采用全控制或部分控制。

快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口,对两侧一般建筑物的进出口应加以控制。在进出口较多时,宜在两侧另建辅道。

②主干路:主干路为连接城市各主要分区的干路,以交通功能为主。自行车交通量大时,宜采用机动车与非机动车分隔的形式,如三幅路或四幅路。主干路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口。

③次干路:次干路与主干路结合组成城市道路网,起集散交通的作用,兼有服务功能。

④支路:支路为次干路与街坊路的连接线,解决局部地区交通,以服务功能为主。

(2) 城市道路分级

除快速路外,各类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。大城市应采用各类道路中的Ⅰ级标准;中等城市应采用Ⅱ级标准;小城市应采用Ⅲ级标准。城市道路交通量达到饱和状态时的设计年限,《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)规定:快速路、主干路为20年;次干路为15年;支路宜为10~15年。

1.1.5 道路设计

根据我国《公路工程基本建设管理办法》的规定,公路基本建设程序大致如下。

(1) 根据长远规划或项目建议书,进行可行性研究。

(2) 根据可行性研究,编制计划任务书,进行现场勘测,编制初步设计文件(也称设计计划任务书)。

(3) 根据批准的计划任务书,进行现场勘测,编制初步设计文件和概算。

(4) 根据批准的初步设计文件,编制施工图和施工图预算。

(5) 列入年度基本建设计划,进行招标、投标,确定施工承包单位、监理单位。

(6) 进行施工前的各项准备工作。

(7) 编制实施施工组织设计及开工报告,报上级主管部门审批。

(8) 严格执行有关施工的规程和规定,坚持正常施工秩序,做好施工记录,建立

技术档案。

(9) 编制竣工图表和工程决算, 办理竣工验收。

1) 公路工程可行性研究

“可行性研究”是基本建设前期工作的一项重要内容, 是建设程序的组成部分, 是建设项目决策和编制计划任务书的科学依据, 可定义为“论证工程(或产品)项目技术上的可能性和经济上的合理性, 并论证何时修建或分期修建, 提供业主决策依据, 保证工程的经济效果”。

公路建设必须严格遵守国家规定的基本建设程序。所有大中型项目应根据批准的项目建议书(或委托书), 进行可行性研究。可行性研究工作完成后应进行评估。经过综合分析后, 提出投资少、效益好的建设方案。

可行性研究工作是交通建设综合管理的手段, 必须从运输生产的目的出发。研究技术可行性必须与经济效益相结合, 研究经济效益必须考虑采用新技术的可能, 重视运输领域的综合效益。

可行性研究应附有必要的图表, 其中包括路线方案(及比较方案)图、历年工农业总产值与客货运量统计表、公路客货运量、交通量预测表、效益计算表等。

在可行性研究的同时, 应进行环境影响分析, 以工程性质、路线位置、资源利用、环境影响等为依据。同时, 可行性研究还应对工程进行宏观分析, 确定项目是否成立。在计划任务书下达后, 进行初步设计的同时, 应编制环境影响评价书, 即根据预测工程对环境的影响, 提出对环境污染、破坏的防治措施以及综合整治的方法。

2) 计划任务书

公路勘测设计工作是根据批准的计划任务书进行的。设计任务书一般由提出计划的主管部门下达或由下级单位编制后报批。计划任务书应包括下列内容: ①建设的依据和意义; ②路线的建设规模和修建性质; ③路线的基本走向和主要控制点; ④工程技术等级和主要技术标准; ⑤勘测设计的阶段划分及各阶段完成的时间; ⑥建设期限, 投资估算, 需要钢、木、水泥的数量; ⑦施工力量的安排; ⑧附路线示意图。

在计划任务书实施过程中, 如对建设规模、期限、技术等级标准及路线走向等重大问题有变更时, 应报原审批机关同意。

3) 勘测设计阶段划分

公路勘测设计根据路线的设计和要求, 可分为一阶段测设、两阶段测设和三阶段测设。

(1) 一阶段测设: 适用于技术简单、方案明确的小型公路工程, 即根据批准的设

计任务书,进行一次详细定测,编制施工图设计和工程预算。

(2) 两阶段测设:为公路测设的主要程序,即通常一般公路所采用的测设程序。其步骤为:先进行初测、编制初步设计和工程概算;经上级批准初步设计后,再进行定测、编制施工图和工程预算。也可直接进行定测、编制初步设计;然后根据批准的初步设计,通过补充测量编制施工图。

(3) 三阶段测设:对于技术上复杂而又缺乏经验的建设项目或建设项目中的个别路段、特殊大桥、互通式立体交叉、隧道等,必要时应采用三阶段设计,即分初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。

技术设计阶段主要是对重大、复杂的技术问题,落实技术方案,计算工程数量,提出修正的施工方案,修正设计概算。其深度和要求介于初步设计和施工图设计之间。不论采用哪种划分阶段设计,在勘测前都要进行实地调查(或称视察),它是勘测前不可缺少的一个步骤,也可与可行性研究结合在一起,但不作为一个阶段。

4) 设计文件的编制

设计文件是公路勘测设计的最后成果,经审查批准后作为公路施工的依据。其组成、内容和要求随设计阶段的不同而异。根据《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》(1996年1月1日交通部批准)规定,设计文件组成和内容包括:总说明书、总体设计(高速公路、一级公路)、路线、路基、路面及排水、桥梁、涵洞、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、环境保护、渡口码头及其他工程、筑路材料、施工方案(施工组织计划)、设计概算(施工图预算)共13篇。其表达形式有:文字说明、设计图、表格三种。

5) 城市道路红线规划

道路红线是指城市道路用地的分界控制线,红线间的宽度为道路的用地范围,也称道路的总宽度、规划路幅。城市道路的红线规划依据城市总体规划确定的道路网的形式和各条道路的功能、性质、走向和位置等因素确定。

红线设计的主要内容有:

(1) 确定道路红线宽度:根据道路的功能、性质,考虑道路横断面形式,定出机动车道、非机动车道、人行道和绿化带等组成部分的合理宽度,从而确定道路的总宽度及红线宽度。

(2) 确定红线位置:在城市总体规划的基础上对新建区道路,选择规划道路中心位置,并拟定道路横断面宽度,绘出道路红线。对旧城改建道路规划红线,应根据少拆迁原则,以一侧拓宽为宜,对于长期控制,逐步形成的道路,定位时,可按照现有

道路中线不动,两侧建筑平均后退确定。

(3) 确定交叉口形式:根据各交叉口的类型与具体条件和近、远期结合的要求,确定交叉口用地范围、具体位置和尺寸,并以红线方式绘在平面图上。

(4) 确定控制点的坐标和高程:规划道路中线的转折点和各条道路的交点,即控制点,其平面位置可直接实地测量,高程则由竖向规划、设计确定。

6) 道路的平、纵、横设计

在平面设计方面,城市道路的平面线形设计大多根据城市规划的路网设计,道路红线在城市规划中已经确定,红线外的用地都有相应的规划用途。总体上看,平面线形的设计受城市规划的严格限制,相对简单。公路平面线形的设计主要以公路网的规划为依据,但是公路网的规划在线位上没有具体要求,一条公路一般里程较长,路线摆动的范围和幅度较大,要经过选线工作,选择一条经济合理的线位。如果在山岭重丘区进行公路设计,复杂的地形致使平面线形设计也较为复杂。

在纵断面设计方面,对于地形起伏较大的新区城市道路纵断面设计,应先考虑整个规划区的场地平整,尽量使土方平衡,确定道路两侧用地高程,城市道路要收集道路两侧用水并通过管道排走,所以在进行纵断面设计时大多城市道路设计高程要比道路两侧用地高程低。公路则要把路面上的水排到公路外,所以公路设计高程大多比道路两侧地面高程高,如果设计得比道路两侧用地高程低,则要设置边沟及截水沟排水。城市道路与公路的另一个区别就是其交叉口比较多,交叉口竖向设计比较多,公路则由于交叉口较少,交叉口竖向设计就相对少一些。其他的纵坡坡度和坡长限制根据城市道路和公路的等级不同,也各不相同,且城市道路纵坡受非机动车的影响较大。

在横断面设计方面,由于城市道路的服务对象为城市中的人和车,城市交通工具种类繁多,速度快慢悬殊,为了避免相互阻碍干扰,要组织分道行驶,用隔离带、隔离墩、护栏或画线方法加以分隔,多划分机动车道、公共汽车专用车道、非机动车道等。道路两侧有高出路面的人行道和房屋建筑,人行道下多埋设公共管线。为美化市容,有些地方会设置绿化带、雕塑艺术品。为方便残疾人的出入,需要进行盲道等无障碍设计。城市公共交通乘客上下须设置停车站台,还须设置停车场以备停驻车辆。要为行人横过交通量大的街道设置过街天桥或地道,以保障行人安全,又避免干扰车辆交通;在交通量不大的街道,可画人行过街横道线,行人伺机沿横道线通过。设置立缘石,以收集雨雪水入水管网。公路则在车行道外设路肩,两侧种行道树,一般高填方路段设置拦水带将雨水集中起来通过急流槽排出路基,其他路段则不需要设置拦