



公路施工与养护专业用

公路概论

● 主编 王文辉
● 主审 高连生

Gonglu Gailun



人民交通出版社
China Communications Press

全国交通高级技工学校通用教材

Gonglu Gailun

公路概论

(公路施工与养护专业用)

王文辉 主编
高连生 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书对公路工程的基本知识作了全面介绍,内容包括:绪论、公路线形、路基工程、路面工程、桥涵工程、公路交叉和公路沿线设施。

本书是全国交通高级技工学校公路施工与养护专业教学用书,也可供有关人员学习参考,或作为公路行业职工培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

公路概论/王文辉主编. —北京:人民交通出版社,
2005.12

ISBN 7-114-05885-3

I.公... II.王... III.道路工程-技工学校-教材 IV.U41

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第152199号

全国交通高级技工学校通用教材

书 名:公路概论(公路施工与养护专业用)

著 作 者:王文辉

责任编辑:夏 迎

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)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:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:16.25

插 页:2

字 数:405千

版 次:2006年1月第1版

印 次:2006年1月第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05885-3

印 数:0001—3000册

定 价:30.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

**交通职业教育教学指导委员会公路类（技工）学科委员会
和交通技工教育研究会公路专业委员会**

柯爱琴 周以德 刘传贤

卞志强 严 军 朱小茹

高连生 毕经邦 姚为民

梁柱义 程兴新 张文才

易连英 蒋 斌 周萌芽



前言

FOREWORD

为了适应交通新的跨越式发展,积极推进一体化教学改革,进一步加快高级技工学校公路类专业教材建设,交通职业教育教学指导委员会公路类(技工)学科委员会和交通技工教育研究会公路专业委员会组织制定了高级技工学校公路施工与养护和公路工程机械使用与维修两个专业的教学计划与教学大纲,并依此确定了教学改革和教材改革的模式。2004年3月启动教材的编写工作,2005年7月交稿。

本套教材用于培养公路类专业高级技工和技师,具有以下特点:

1. 教材内容与高级工等级标准、考核标准相衔接,适应现代化施工与养护的基本要求,教材全部采用最新的标准和规范,符合先进性、科学性和实用性的要求。
2. 教材编写满足理实一体化和模块式的教学方式,以操作技能为主,体现职业教育特色,使学生具备较高的实用技能。
3. 教材与作业、题库配套。各课程均编写了“习题集和答案”,汇成题库和题解,供学生做作业和练习,也可供命题参考。

本套教材由柯爱琴担任责任编委。

《公路概论》是全国交通高级技工学校通用教材之一,内容包括:绪论、路基工程、路面工程、桥涵工程、公路交叉和公路沿线设施。

参加本书编写工作的有:山西省交通高级技工学校刘金凤(编写绪论,单元一、五、六),河南南阳公路技工学校时红燕(编写单元二、三),广东省交通高级技工学校王文辉(编写单元四)。全书由王文辉担任主编,北京市路政局技工学校高连生担任主审。

本套教材在交通技工教育研究会理事长卢荣林的指导下进行,在编写过程中得到了全国16个省市的高级技工学校领导的大力支持和帮助,共有60余名公路类专业教师参与了教材的编审工作,在此表示感谢。

由于我们的业务水平和教学经验有限,书中有不妥之处,恳切希望使用本书的教师和读者批评指正。

交通职业教育教学指导委员会公路类(技工)学科委员会

交通技工教育研究会公路专业委员会

二〇〇五年八月

目 录

CONTENTS

绪论	1
单元一 公路线形	9
课题一 平面设计	9
课题二 纵断面线形	27
课题三 横断面设计	39
单元二 路基工程	55
课题一 概述	55
课题二 路基排水	63
课题三 路基防护与加固	73
单元三 路面工程	89
课题一 概述	89
课题二 路面基层	96
课题三 沥青路面	104
课题四 水泥混凝土路面	118
单元四 桥涵工程	132
课题一 概述	132
课题二 梁桥	143
课题三 拱桥	172
课题四 桥梁墩台与基础	188
课题五 涵洞	209
单元五 公路交叉	222
课题一 平面交叉	222
课题二 立体交叉	227
单元六 公路沿线设施	238
参考文献	250



绪 论

【内容提要】 1. 公路的特点和发展;2. 公路的基本组成;3. 公路的分级与技术标准;4. 公路基本建设程序和设计阶段。

【学习目标】

应知:1. 公路的组成;
2. 公路的分级与技术标准;
3. 公路基本建设程序和设计阶段。

公路的特点和发展

1. 公路运输的特点

交通运输事业是国民经济的重要组成部分,是国民经济的命脉。它担负着国家建设中原材料与产品的集散、城乡间的物资交流、战备物资运输任务,以满足人们物质文化生活上的需要和国防建设的要求。它在国家的政治、经济、军事、文化建设中具有重要作用。现代交通运输方式包括公路运输、铁路运输、水运运输、航空运输和管线运输等几种。这些运输方式在技术经济上各有特点。与其他几种运输方式相比较,公路运输具有以下特点:

- (1) 机动灵活,能做到人流、货物直达运输,不需中转;可以实现直接“门到门”的运输,节约时间和费用,减少货损;
- (2) 适应性强,受地形、地物和地质条件的影响小;
- (3) 服务面广,可服务到山区、农村、城市、机关、学校、工矿企业,直至家庭;
- (4) 公路运输投资少,资金周转快,社会效益高;
- (5) 对短距离运输,公路运输最迅速、最方便;
- (6) 与铁路、水运比较,由于汽车燃料较贵,服务人员多,单位运量少,故运输成本相对较高。

由于公路运输的上述特点,使公路得以快速发展。到 20 世纪 70 年代,经济发达国家大多改变了以铁路运输为中心的局面,公路运输在各种运输方式中起了主导作用。特别是现代高等级公路的迅速发展和里程的增加,使公路运输在经济建设中发挥更加重要的作用,并显示出广阔的发展前景。

2. 公路的发展

我国道路建设历史悠久,已有 2000 余年的历史。从秦始皇的“车同轨”法令、公元前



2 世纪的通往中亚及欧洲的丝绸之路开始,到清代已形成了层次分明、功能比较完善的道路系统——“官马大路”、“大路”、“小路”。但真正能行驶汽车的道路是 20 世纪初修建的。

1902 年,我国上海出现第一辆汽车。1913 年中国修筑了第一条汽车道路,湖南长沙—湘潭,全长 45km,揭示了我国现代交通运输的新篇章。抗日战争时期完成的滇缅公路,为沥青表处路面,全长 100km,是中国最早修建的沥青路面道路。直至 1949 年全国解放时,中国能通行汽车的道路才 8.07 万公里(不包括台湾,以下同)。

新中国成立后,道路交通运输事业得到大力发展。到 1957 年,我国完成的重要道路干线有青藏线、康藏线、青新线、川黔线、昆洛线等,全国道路里程达到 30 万公里;1958~1965 年全国道路里程达到 52 万公里;1966~1975 年,全国道路里程发展到 78 万公里,与此同时,我国石油工业崛起,沥青得到了较广泛的应用,共修建了 10 万公里的渣油和沥青路面,加速了黑色路面的发展;1976~1985 年,全国道路里程发展到 85 万公里,同时公路等级和质量也有较大的提高,一、二级公路达 21194km。

改革开放后,公路建设更是飞跃式发展,截止到 2003 年底,全国公路总里程达到 181 万公里,其中高速公路 3.0 万公里,二级以上公路里程达到 27 万公里,路网密度 18.9km/百平方公里。将在“十五”期末基本形成由高等级公路组成的,纵贯东西和横穿国境南北的“五纵七横”的公路主骨架。同时,在公路科技方面也取得了很大成就,全球卫星定位系统 GPS、三维测量技术、航测遥感、计算机辅助设计技术已转化为生产力,使道路测量设计走向现代化。在新建、改建、养护和营运管理方面应用了大量信息数据,为建立和开发大区域集成网的道路数据库,提供了现代科学管理的依据。大批新材料、新工艺的开发和推广应用,明显降低了工程造价、提高了道路服务水平和延长了路桥的使用寿命。



公路的基本组成

公路是一种建筑在大地上的一条线形的带状空间结构物,它主要承受各种汽车车轮荷载的重复作用和经受各种自然因素的长期影响。因此,公路不仅要有平顺的线形、缓和的纵坡,而且还要有坚固稳定的路基、平整和抗滑性好的路面、牢固可靠的桥涵以及必要的防护工程和附属设施,以满足公路交通的要求。

公路工程由路线工程和结构工程两大部分组成。

1. 路线组成

公路路线即公路的中心线。公路为平面上有曲线、纵面上有起伏的立体空间线形。

平面线形由直线和平曲线组成,而平曲线又包括圆曲线和缓和曲线。

纵面线形由直线坡段和竖曲线两大部分组成。

公路路线的平面、纵断面和横断面是公路的几何组成部分。

2. 结构组成

公路的结构组成主要包括:路基、路面、桥涵、隧道、排水工程(边沟、截水沟、排水沟、跌水、急流槽、盲沟、过水路面、渗水路堤、渡水槽等)、防护工程(护栏、挡土墙、护脚等)、路线交叉工程及公路沿线设施。高等级公路为进行交通组织,保证交通安全,提高服务质量,发挥公路效能,还设置了较完善的公路安全设施、管理服务设施、通信系统、监控系统、收费系统、供电

照明系统、环境绿化工程等。

1) 路基

路基是公路的重要组成部分,是线形构造物的主体。路基是路面的基础,它与路面共同承受车辆荷载的作用,所以,路基必须具有足够的强度和整体稳定性。由于路基通常由天然土石材料修筑而成,因此要求路基应具有足够的水稳定性。路基构造的基本形式如图 0-0-1 所示。

2) 路面

路面是公路与汽车车轮直接接触的结构层,主要承受车轮荷载和磨损。它是用各种不同的材料铺筑于路基顶面的单层或多层结构(图 0-0-2),因此要求路面具有足够的强度、稳定性、平整度和粗糙度,以利车辆在其表面安全而舒适地行驶。路面工程的质量直接影响到公路的使用性能和服务质量。

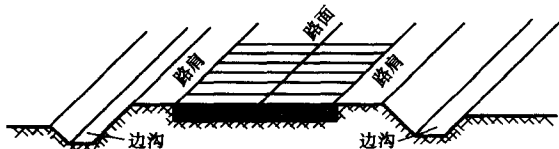


图 0-0-1 路基构造的基本形式

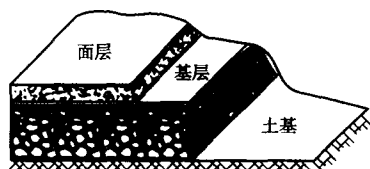


图 0-0-2 路面结构示意图

3) 桥梁、涵洞

公路路线常常需要跨越大小不同的障碍物(如河流、山谷、铁路、公路),故需要修筑桥梁和涵洞。我国《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(以下简称《标准》)规定:凡单孔跨径大于或等于 5m 或多孔跨径总长大于或等于 8m 者,都称之为桥梁,当小于上述值时则称为涵洞,如图 0-0-3 所示。

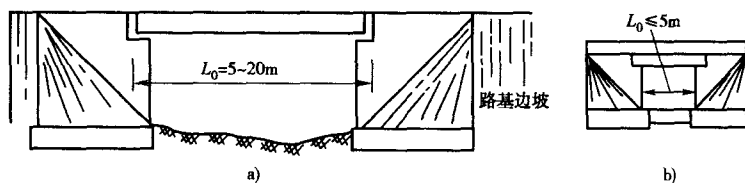


图 0-0-3 桥梁与涵洞示意图

a) 小桥; b) 涵洞

4) 隧道

山区公路,路线往往要翻越垭口或穿越山梁,为了获得较高的路线线形标准,减少过大的土石方开挖工程量,往往以隧道方式通过,如图 0-0-4 所示。隧道在施工技术和工程造价上比一般路基要高一些,但它可以避免路线在平面上绕行,改善平面线形,减缓纵坡,缩短路线里程,提高路线标准,降低运输成本。山区高等级公路常常选取隧道方案。

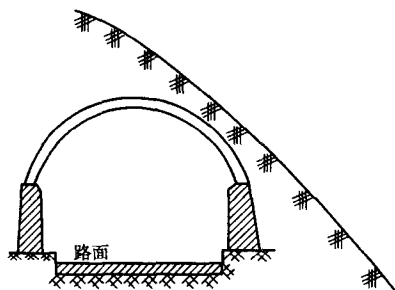


图 0-0-4 公路隧道示意图

除上述各种基本构造物外,为了保证行车安全、舒适



和公路美观,公路的组成还包括交通安全设施、交通管理设施、防护设施、停车设施、公路养护和营运房屋等设施及公路绿化等。

公路的分级及技术标准

1. 公路分级

公路等级是反映公路上汽车的通行能力和公路的服务水平、技术水平的指标。一般地讲,公路等级愈高,适应的交通量和车辆荷载愈大,允许汽车安全行驶的速度愈高,公路的服务水平和技术水平愈高。反之,公路等级愈低,公路的通行能力和行车速度也都愈低。《标准》中根据功能和适应的交通量将公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

(1) 高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的多车道公路,按行车道数量有四车道、六车道和八车道。

四车道高速公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 25000 ~ 55000 辆。

六车道高速公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 45000 ~ 80000 辆。

八车道高速公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 60000 ~ 100000 辆。

(2) 一级公路为供汽车分向、分车道行驶,并可根据需要控制出入的多车道公路,按行车道数量有四车道和六车道。

四车道一级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 15000 ~ 30000 辆。

六车道一级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 25000 ~ 55000 辆。

(3) 二级公路为供汽车行驶的双车道公路。

双车道二级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 5000 ~ 15000 辆。

(4) 三级公路为主要供汽车行驶的双车道公路。

双车道三级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 2000 ~ 6000 辆。

(5) 四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。

双车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 2000 辆以下。

单车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 400 辆以下。

2. 公路工程技术标准

各级公路主要技术指标汇总如表 0-0-1 所示。



各级公路主要技术指标汇总表

表 0-0-1

公路等级			高速公路、一级公路								二级公路、三级公路、四级公路						
设计速度 (km/h)			120			100			80		60	80	60	40	30	20	
车道数			8	6	4	8	6	4	6	4	4	2	2	2	2	2 或 1	
路基宽度 (m)	一般值		45.00	34.50	28.00	44.00	33.50	26.00	32.00	24.50	23.00	12.00	10.00	8.50	7.50	6.50 (双车道)	4.50 (单车道)
	最小值		42.00	—	26.00	41.00	—	24.50	—	21.50	20.00	10.00	8.50	—	—	—	
圆曲线最小半径 (m)	一般值		1000			700			400		200	400	200	100	65	30	
	极限值		650			400			250		125	250	125	60	30	15	
	不设超高的拱桥	路拱≤2%	5500			4000			2500		1500	2500	1500	600	350	150	
		路拱>2%	7500			5250			3350		1900	3350	1900	800	450	200	
竖曲线半径 (m)	凸形	一般	17000			10000			4500		2000	4500	2000	700	400	200	
		极限	11000			6500			3000		1400	3000	1400	450	250	100	
	凹形	一般	6000			4500			3000		1500	3000	1500	700	400	200	
		极限	4000			3000			2000		1000	2000	1000	450	250	100	
竖曲线最小长度(m)			100			85			70		50	70	50	35	25	20	
停车视距(m)			210			160			110		75	110	75	40	30	20	
最大纵坡(%)			3			4			5		6	5	6	7	8	9	
最小坡长(m)			300			250			200		150	200	150	120	100	60	
路基设计洪水频率			1/100								1/50			1/25		按情况确定	



3. 公路等级与设计速度选用的基本原则

1) 公路等级的选用

(1) 公路等级的选用应根据公路的功能、路网规划、交通量,并充分考虑公路所在地区的综合运输体系、远景发展等,经论证后确定。

(2) 一条公路,可分段选用不同的公路等级或同一公路等级不同的设计速度、路基宽度;但不同公路等级、设计速度、路基宽度间的衔接应协调,过渡应顺适。

(3) 不同设计路段相互衔接的地点,应选在交通量发生变化处,或用路者能够明显判断前方需要改变行车速度处。高速公路、一级公路宜设在互通式立体交叉或平面交叉处;二、三、四级公路宜设在交叉路口、桥梁、隧道、村镇附近,或地形明显变化处。

(4) 不同设计车速的路段相互衔接处前后一定范围内,应结合地形的变化,其路线线形主要技术指标亦随之逐渐过渡,设计速度高的一侧应采用较低的平、纵技术指标,反之则应采用较高的平、纵技术指标,使平、纵线形技术指标较为均衡,避免出现突变。

(5) 预测的设计交通量介于一级公路与高速公路之间时,若拟建公路为干线公路时,宜选用高速公路;若拟建公路为集散公路时,宜选用一级公路。

(6) 干线公路宜选用二级及二级以上公路。

2) 设计速度的选用

(1) 各级公路的设计速度应根据公路的功能、等级、交通量,并结合沿线地形、地质等状况,经论证后确定。

(2) 高速公路特殊困难的局部路段,且因新建工程可能诱发工程地质病害时,经论证并报主管部门批准,该局部路段的设计速度可采用 60km/h,但长度不宜大于 15km,或仅限于相邻两互通式立体交叉之间的路段,但相邻路段的设计速度不应大于 80km/h。

(3) 一级公路作为干线公路,且纵、横向干扰小时,其设计速度宜采用 100km/h 或 80km/h。

(4) 一级公路作为集散公路时,根据混合交通量、平面交叉间距等因素,设计速度应采用 60km/h 或 80km/h。

(5) 二级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 80km/h。

(6) 二级公路作为集散公路时,混合交通量较大、平面交叉间距较小的路段设计速度宜采用 60km/h。

(7) 二级公路位于地形、地质等自然条件复杂的山区,经论证该路段的设计速度可采用 40km/h。

四 公路基本建设程序和设计阶段

1. 公路基本建设程序

基本建设项目在整个建设过程中各项工作的先后顺序,称为基本建设程序。这个程序是由基本建设进程的客观规律(包括自然规律和经济规律)决定的。

根据我国《公路工程基本建设管理办法》的规定,公路基本建设程序如下:

- (1) 根据国民经济长远规划及布局所规定的公路网规划,提出项目建议书;
- (2) 经过调查,进行预可行性研究和工程可行性研究,编制工程可行性研究报告;



- (3) 根据批准的可行性研究报告,编制计划任务书(也称设计计划任务书);
- (4) 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工程概算;
- (5) 根据批准的初步设计文件和工程概算,编制施工图和施工图预算(两阶段设计);
- (6) 施工图和施工图预算经批准后,列入年度基本建设计划;
- (7) 进行施工前的各项准备工作;
- (8) 组织精心施工;
- (9) 完工后,编制竣工图表和工程决算,竣工验收,交付使用。

公路工程基本建设从计划到竣工交付使用的全过程大致可分为规划与研究阶段、设计阶段、施工阶段、交付使用阶段。公路工程基本建设程序如网络图 0-0-5 所示。

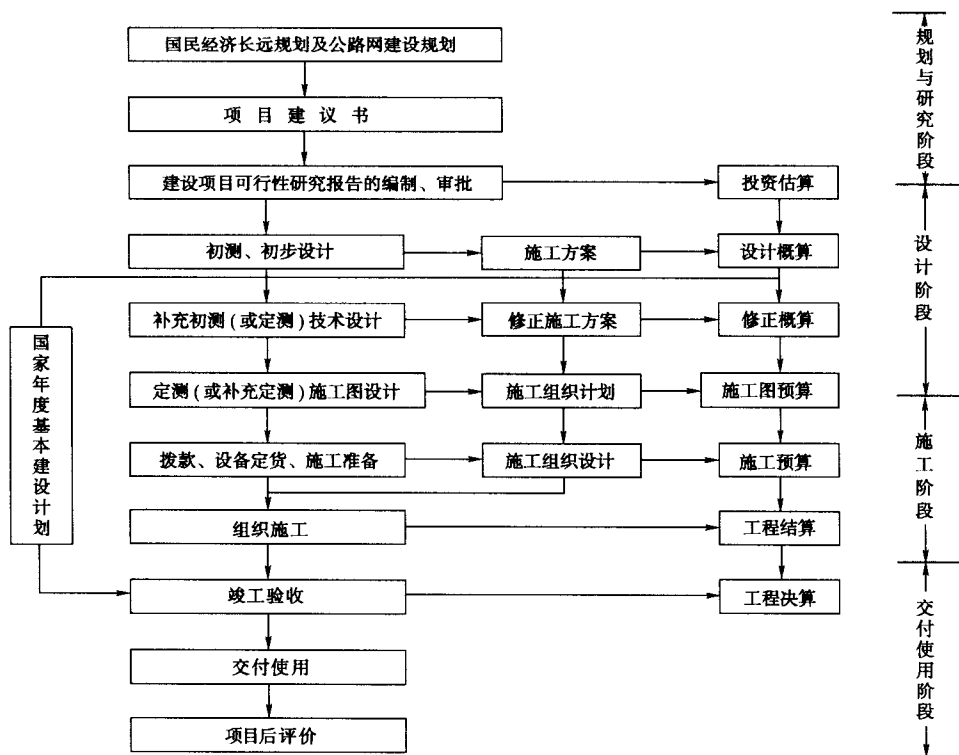


图 0-0-5 公路工程基本建设程序

2. 设计阶段的划分

公路工程基本建设项目,根据路线性质和要求,可分为一阶段设计、两阶段设计和三阶段设计。

(1) 两阶段设计:即初步设计和施工图设计。它是公路设计的主要程序,即一般公路所采用的设计程序。其步骤为:根据批准的工程可行性研究报告和计划任务书,先进行初测,编制初步设计文件和工程概算;经上级批准初步设计后,再进行定测,编制工程施工图和工程施工图预算。



(2) 一阶段设计:即一阶段施工图设计。它适用于技术简单、方案明确的小型工程。其步骤为:根据批准的计划任务书,进行一次详细的定测,据以编制施工图设计文件和工程预算。

(3) 三阶段设计:即初步设计、技术设计和施工图设计。对于技术复杂又缺乏经验的建设项目或建设项目中的个别路段、特大桥、互通式立体交叉、隧道等,必要时应采用三阶段设计。其步骤为:根据批准的计划任务书,进行初测,编制初步设计文件和工程设计概算;经上级部门批准初步设计后,对重大、复杂的技术问题,通过科学试验、专题研究,解决初步设计中未能解决的问题,落实技术方案,提出修改方案,编制修正设计概算;经批准后,进行定测,编制施工图文件和施工图预算。



单元一 公路线形

汽车在公路上行驶,若从高空向下俯视,汽车就像一个质点在大地上运动。汽车在公路表面上沿着公路中心线的方向行驶,公路的中心线就是汽车运动的轨迹。这一条轨迹在大地图面和高度方面的变化,可以看作是一条三维空间曲线。我们所设计的公路线形,就是沿着公路中心线的平面投影和竖面投影。公路线形包括平面线形、纵断面线形和横断面线形。

课题一 平面设计

【内容提要】 1. 圆曲线;2. 公路超高;3. 公路加宽;4. 缓和曲线;5. 平曲线最小长度;6. 行车视距;7. 路线平面图。

【学习目标】

应知: 1. 平曲线的组成及其标准要求;

2. 平曲线超高、加宽设置的目的、要求及方法;

3. 路线平面图的内容。

应会: 路线平面设计和平曲线要素的计算。

公路的中心线在水平面上的投影称为公路路线的平面。公路平面线形受地形、地质、地物等障碍的限制而转折时,在公路转折处,就需要设置曲线来连接相邻两直线。因此,公路平面线形是由直线和平曲线组合而成的。而平曲线又分为曲率半径为常量的圆曲线和曲率半径为变量的回旋线两种。《标准》规定:高速公路和一级公路、二级公路、三级公路平面线形要素包括直线、圆曲线、缓和曲线三种,而四级公路平面线形要素包括直线、圆曲线两种。公路路线的平面组成形式如图 1-1-1 所示。

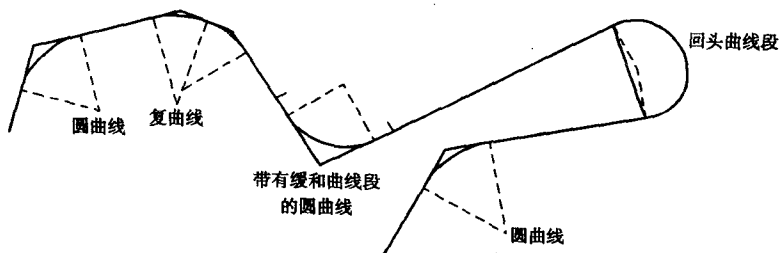


图 1-1-1 公路路线的平面组成



圆曲线

各级公路不论转角大小均应设置平曲线,而圆曲线是平曲线中的主要组成部分。圆曲线具有易与地形相适应、线形美观简捷、易于测设等优点,故使用十分普遍。

1. 圆曲线半径

圆曲线的主要技术指标就是圆曲线半径。半径一旦确定,则圆的大小和曲率就完全确定了。

汽车以一定的速度 v 沿着半径为 R 的圆曲线行驶时,受到离心力 $C = mv^2/R$ 的作用(图 1-1-2),可能会使汽车有向外滑移或倾覆的危险,为了保证汽车在曲线上的行车安全、舒适,必须对离心力加以限制。限制离心力的方法之一是降低车速,但是公路等级既定,计算行车速度为定值,不能改变;另一个方法则是对半径的限制,半径越大,离心力就越小,汽车在曲线上行驶就越稳定。

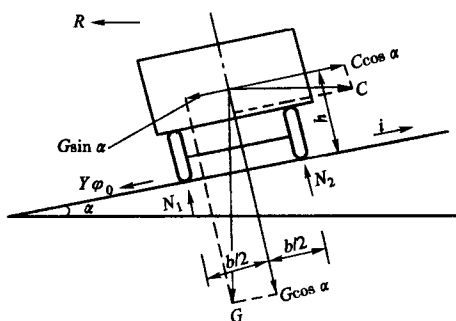


图 1-1-2 汽车在弯道内侧行驶时的受力图

因此,为了保证汽车在圆曲线上行驶的稳定性,要求圆曲线半径不宜过小。《标准》规定了三种类型的最小半径,即极限最小半径、一般最小半径、不设超高的最小半径。

(1) 极限最小半径是指圆曲线半径采用的最小极限值;当受地形条件限制或其他条件限制时方可采用,一般尽可能不采用或少采用极限最小半径。

(2) 一般最小半径是指在一般情况下能安全、经济、舒适地行驶的圆曲线最小半径。它介于极限最小半径与不设超高的最小半径之间。

(3) 不设超高的最小半径是指在满足设计速度的条件下,汽车能在双向路面横坡的外侧安全、经济、舒适地行驶的圆曲线最小半径。

各级公路圆曲线最小半径见表 1-1-1 所示。

圆曲线最小半径

表 1-1-1

设计速度 (km/h)	120	100	80	60	40	30	20
一般值 (m)	1000	700	400	200	100	65	30
极限值 (m)	650	400	250	125	60	30	15
不设超高最小半径 (m)	路拱 $\leq 2.0\%$	5500	4000	2500	1500	600	350
	路拱 $> 2.0\%$	7500	5250	3350	1900	800	450

在确定圆曲线半径时,应注意:

- (1) 在适应地形的情况下,应选用较大的曲线半径;
- (2) 一般情况下,宜采用极限最小半径的 4~8 倍或超高为 2%~4% 的圆曲线半径;
- (3) 地形条件受限制时,应采用大于或接近一般最小半径的圆曲线半径;
- (4) 地形条件特殊困难而不得已时,方可采用极限最小半径;
- (5) 圆曲线应同前后线形要素相协调,悬殊不要过大,使之构成连续、均衡的曲线线形;
- (6) 圆曲线应同纵断面线形相配合,必须避免小半径曲线与陡坡相重合;



在选用圆曲线半径时应与计算行车速度相适应,并应尽可能选用较大的圆曲线半径,以提高公路的使用质量。但太大的半径也无实际意义,所以圆曲线最大半径不宜超过 10000m。

2. 圆曲线的几何元素

四级公路可以不设缓和曲线,其他各级公路当曲线半径大于或等于“不设超高的圆曲线半径”时,也可不设缓和曲线,即为单圆曲线,其几何元素的计算及关系如图 1-1-3 所示。

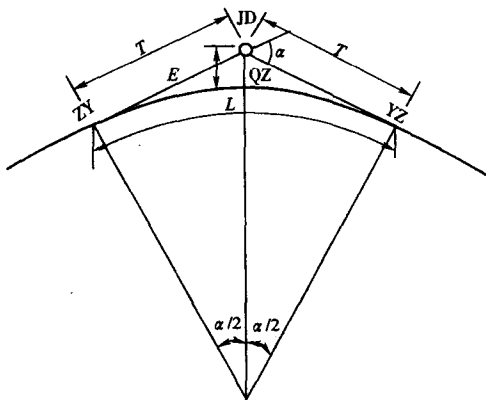


图 1-1-3 圆曲线几何元素

$$\text{切线长: } T = R \times \tan \frac{\alpha}{2} \quad (1-1-1)$$

$$\text{曲线长: } L = \frac{\pi}{180^\circ} \alpha R \quad (1-1-2)$$

$$\text{外距: } E = R(\sec \frac{\alpha}{2} - 1) \quad (1-1-3)$$

$$\text{超距: } J = 2T - L \quad (1-1-4)$$

式中: T ——切线长(m);

L ——曲线长(m);

E ——外距(m);

J ——校正数或超距(m);

R ——圆曲线半径(m);

α ——转角($^\circ$)。

【例1】 已知交点的里程桩号为 K3 + 182.76,测得路线转角 $\alpha_{\text{右}} = 25^\circ 48'$,圆曲线半径 $R = 300\text{m}$,试计算圆曲线元素。

解:圆曲线元素的计算:

$$T = R \tan \frac{\alpha}{2} = 300 \times \tan \frac{25^\circ 48'}{2} = 68.71\text{m}$$

$$L = \frac{\pi}{180^\circ} \alpha R = \frac{\pi}{180^\circ} \times 25^\circ 48' \times 300 = 135.09\text{m}$$

$$E = R(\sec \frac{\alpha}{2} - 1) = 300 \times (\sec \frac{25^\circ 48'}{2} - 1) = 19.09\text{m}$$

$$D = 2T - L = 2 \times 68.71 - 135.09 = 2.33\text{m}$$



公路超高

1. 超高横坡度

当圆曲线半径小于不设超高的最小半径时,为了使汽车能安全、稳定、满足设计行车速度和经济、舒适地通过圆曲线时,必须将圆曲线部分的路面做成与内侧路面同坡度的单向横坡,