

GONGLUGONGCHENG ZHILIANG JIANCHA
YANSHOU YIBENTONG

本书编委会 编

公路工程

质量检查验收

(第二版)



一本通

中国建筑工业出版社

第一章 概 论

第一节 公路工程质量验收的划分

一、工程项目的划分

(一) 土建部分工程项目的划分

《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80—2004)规定,根据建设任务、施工管理和质量检验评定的需要,应在施工准备阶段按表 1-1 将建设项目划分为单位工程、分部工程和分项工程。施工单位、工程监理单位和建设单位应按相同的工程项目划分进行工程质量的监控和管理。

(1)单位工程。在建设项目中,根据签订的合同,具有独立施工条件的工程。

(2)分部工程。在单位工程中,应按结构部位、路段长度及施工特点或施工任务划分为若干个分部工程。

(3)分项工程。在分部工程中,应按不同的施工方法、材料、工序及路段长度等划分为若干个分项工程。

同一个分项工程中,根据施工工艺、施工进展和完成情况,可以分几段或几个阶段进行检查验收,然后进行汇总。

(4)公路工程标段划分应合理,以适应成建制施工单位组织施工生产的需要。

表 1-1 一般建设项目的工程划分

单位工程	分部工程	分 项 工 程
路基工程 (每 10km 或每标段)	路基土石方工程* ^① (1~3km 路段) ^②	土方路基*、石方路基*、软土地基*、土工合成材料处治层* 等
	排水工程(1~3km 路段)	管节预制、管道基础及管节安装*、检查(雨水)井砌筑*、土沟、浆砌排水沟*、盲沟、跌水、急流槽*、水簸箕、排水泵站等
	小桥及符合小桥标准的通道*、人行天桥、渡槽(每座)	基础及下部构造*、上部构造预制、安装或浇筑*、桥面*、栏杆、人行道等
	涵洞、通道(1~3km 路段)	基础及下部构造*、主要构件预制、安装或浇筑*、填土、总体等
	砌筑防护工程(1~3km 路段)	挡土墙*、墙背填土、抗滑桩*、锚喷防护*、锥、护坡、导流工程、石笼防护等
	大型挡土墙*、组合式挡土墙*、(每处)	基础*、墙身*、墙背填土、构件预制*、构件安装*、筋带、锚杆、拉杆、总体* 等
路面工程 (每 10km 或每标段)	路面工程(1~3km 路段)*	底基层、基层*、面层*、垫层、联结层、路缘石、人行道、路肩、路面边缘排水系统等

· 2 · 公路工程质量检查验收一本通

续表

单位工程	分部工程	分 项 工 程
桥梁工程 ^③ (特大、大、中桥)	基础及下部构造*(每桥或每墩、台)	扩大基础、桩基*、地下连续墙*、承台、沉井*、桩的制作*、钢筋加工及安装、墩台身(砌体)浇筑*、墩台身安装、墩台帽*、组合桥台*、台背填土、支座垫石和挡块等
	上部构造预制和安装*	主要构件预制*、其他构件预制、钢筋加工及安装、预应力筋的加工和张拉*、梁板安装、悬臂拼装*、顶推施工梁*、拱圈节段预制、拱的安装、转体施工拱*、劲性骨架拱肋安装*、钢管拱肋制作*、钢管拱肋安装*、吊杆制作和安装*、钢梁制作*、钢梁安装*、钢梁防护*等
	上部构造现场浇筑*	钢筋加工及安装、预应力筋的加工和张拉*、主要构件浇筑*、其他构件浇筑、悬臂浇筑*、劲性骨架混凝土拱*、钢管混凝土拱*等
	总体、桥面系和附属工程	桥梁总体*、钢筋加工及安装、桥面防水层施工、桥面铺装*、钢桥面铺装*、支座安装、搭板、伸缩缝安装、大型伸缩缝安装*、栏杆安装、混凝土护栏、人行道铺设、灯柱安装等
	防护工程	护坡、护岸* ^④ 、导流工程*、石笼防护、砌石工程等
	引道工程	路基*、路面*、挡土墙*、小桥*、涵洞*、护栏等
互通立交工程	桥梁工程*(每座)	桥梁总体、基础及下部构造*、上部构造预制、安装或浇筑*、支座安装、支座垫石、桥面铺装*、护栏、人行道等
	主线路基路面工程*(1~3km路段)	见路基、路面等分项工程
	匝道工程(每条)	路基*、路面*、通道*、护坡、挡土墙*、护栏等
隧道工程	总体	隧道总体等
	明洞	明洞浇筑、明洞防水层、明洞回填*等
	洞口工程	洞口开挖、洞口边仰坡防护、洞门和翼墙的浇(砌)筑、截水沟、洞口排水沟等
	洞身开挖*	洞身开挖*(分段)等
	洞身衬砌*	(碳纤维)喷射混凝土支护、锚杆支护、钢筋网支护、仰拱、混凝土衬砌*、钢支撑、衬砌钢筋等
	防排水	防水层、止水带、排水沟等
	隧道路面	基层*、面层*等
	装饰	装饰工程
环保工程	辅助施工措施	超前锚杆、超前钢管等
	声屏障(每处)	声屏障
	绿化工程(1~3km路段或每处)	中央分隔带绿化、路侧绿化、互通立交绿化、服务区绿化、取、弃土场绿化等

续表

单位工程	分部工程	分 项 工 程
交通安全设施 (每 20km 或每标段)	标志*(5~10km 路段)	标志*
	标线、突起路标(5~10km 路段)	标线*、突起路标等
	护栏*、轮廓标(5~10km 路段)	波形梁护栏*、缆索护栏*、混凝土护栏、轮廓标等
	防眩设施(5~10km 路段)	防眩板、网等
	隔离栅、防落网(5~10km 路段)	隔离栅、防落网等
机电工程	监控设施	车辆检测器、气象检测器、闭路电视监视系统、可变标志、光电缆线路、监控(分)中心设备安装及软件调测、大屏幕投影系统、地图板、计算机监控软件与网络等
	通信设施	通信管道与光电缆线路、光纤数字传输系统、数字程控交换系统、紧急电话系统、无线移动通信系统、通信电源等
	收费设施	入口车道设备、出口车道设备、收费站设备及软件、收费中心设备及软件、IC卡及发卡编码系统、闭路电视监视系统、内部有线对讲及紧急报警系统、收费站内光、电缆及塑料管道、收费系统计算机网络等
	低压配电设施	中心(站)内低压配电设备、外场设备电力电缆线路等
	照明设施	照明设施
	隧道机电设施	车辆检测器、气象检测器、闭路电视监视系统、紧急电话系统、环境检测设备、报警与诱导设施、可变标志、通风设施、照明设施、消防设施、本地控制器、隧道监控中心计算机控制系统、隧道监控中心计算机网络、低压供配电等

注:1. 表内标注*号者为主要工程,评分时给以2的权值;不带*号者为一般工程,权值为1。

2. 按路段长度划分的分部工程,高速公路、一级公路宜取低值,二级及二级以下公路可取高值。

3. 斜拉桥和悬索桥可参照表1-2进行划分。

4. 护岸参照挡土墙。

表 1-2 特大斜拉桥和悬索桥为主体建设项目的工程划分

单位工程	分部工程	分 项 工 程
塔及辅助、过渡墩 (每座)	塔基础*	钢筋加工及安装、扩大基础、桩基*、地下连续墙*、沉井*等
	塔承台*	钢筋加工及安装、双壁钢围堰、封底、承台浇筑*等
	索塔*	索塔*
	辅助墩*	钢筋加工、基础、墩台身浇(砌)筑、墩台身安装、墩台帽、盖梁等
	过渡墩	
锚碇	锚碇基础*	钢筋加工及安装、扩大基础、桩基*、地下连续墙*、沉井*、大体积混凝土构件*等
	锚体*	锚固体系制作*、锚固体系安装*、锚碇块体、预应力锚索的张拉与压浆*等
上部构造制作与防护 (钢结构)	斜拉索*	斜拉索制作与防护*
	主缆(索股)*	索股和锚头的制作与防护*
	索鞍*	主索鞍和散索鞍制作与防护*
	索夹	索夹制作与防护
	吊索	吊索和锚头制作与防护*等
	加劲梁*	加劲梁段制作*、加劲梁防护*等

• 4 • 公路工程质量检查验收一本通

续表

单位工程	分部工程	分 项 工 程
上部构造浇筑与安装	悬浇*	梁段浇筑*
	安装*	加劲梁安装*、索鞍安装*、主缆架设*、索夹和吊索安装*等
	工地防护*	工地防护*
	桥面系及附属工程	桥面防水层的施工、桥面铺装、钢桥面板上防水粘结层的洒布、钢桥面板上沥青混凝土铺装*、支座安装*、抗风支座安装、伸缩缝安装、人行道铺设、栏杆安装、防撞护栏等
	桥梁总体	桥梁总体*
引桥	(参见表 1-1“桥梁工程”)	
引道	(参见表 1-1“路基工程”和“路面工程”)	
互通立交工程	(参见表 1-1“互通立交工程”)	
交通安全设施	(参见表 1-1“交通安全设施”)	

注:表内标注*号者为主要工程,评分时给以 2 的权值;不带*号者为一般工程,权值为 1。

(二)机电部分工程项目的划分

机电工程是整个公路工程的一部分,但其技术要求、施工工艺、试验检评方法与公路工程的土建部分有较大区别,故将其作为一个独立的专业单位工程设置。本着不同的专业应由不同的承包单位组织施工,以减少交叉、便于质量监控和管理的原则,划分了分部工程。表 1-3 给出了机电工程的层次结构和抽样单位,检评时可据此表对整个工程进行统计并进行抽样。

表 1-3 机电工程分项工程划分

单位工程	分部工程	分项工程	抽样单位	基本要求	实测项目	外观鉴定
机电工程	2 监控设施	2.1 车辆检测器	1 个控制机箱			
		2.2 气象检测器	1 个控制机箱			
		2.3 闭路电视监视系统	外场设备以 1 个摄像机为单位,室内设备以中心(分中心)为单位			
		2.4 可变标志	1 个外场设备			
		2.5 光、电缆线路	以条为单位			
		2.6 监控中心设备安装及软件调测	中心为单位测点			
		2.7 地图板	以完整块为单位测点			
		2.8 大屏幕投影系统	1 个完整屏幕为测点			
		2.9 计算机监控软件与网络	中心为单位测点			
	3 通信设施	3.1 通信管道与光电缆线路	以条为单位			
		3.2 光纤数字传输系统	站为单位测点			
		3.3 程控数字交换系统	站为单位测点			
		3.4 紧急电话系统	分机为单位测点,控制台的检测项目单列			
		3.5 无线移动通信系统	中心为单位测点			
3.6 通信电源		站为单位测点				

续表

单位工程	分部工程	分项工程	抽样单位	基本要求	实测项目	外观鉴定
机电工程	4 收费设施	4.1 入口车道设备	车道为单位测点			
		4.2 出口车道设备	车道为单位测点			
		4.3 收费站设备及软件	站为单位测点			
		4.4 收费中心设备及软件	中心为单位测点			
		4.5 IC卡及发卡编码系统	套为单位测点			
		4.6 闭路电视监视系统	外场设备以1个摄像机为单位,室内设备以站为单位			
		4.7 内部有线对讲及紧急报警系统	分机、报警器为多测点			
		4.8 站内光、电缆线路	以条为单位			
		4.9 收费系统计算机网络	中心为单位测点			
	5 低压配电设施	5.1 中心(站)内低压配电设备	站为单位测点			
		5.2 外场设备电力电缆	以条为单位			
	6 照明设施	照明设施	以中心为单位			
	7 隧道机电设施	7.1 车辆检测器	同2.1			
		7.2 气象检测器	同2.2			
		7.3 闭路电视监视系统	同2.3			
		7.4 紧急电话系统	分机为单位测点			
		7.5 环境检测设备	控制箱为一个,探头分记			
		7.6 报警与诱导设施	控制箱为一个,按钮分记			
		7.7 可变标志	同2.4			
		7.8 通风设施	1个风机为一个测点			
		7.9 照明设施	控制箱为1个测点,灯具按个分记			
7.10 消防设施		系统为1个测点,设备按点分记				
7.11 本地控制器		以台为1个单位测点				
7.12 隧道监控中心计算机控制系统		系统为1个点,设备按个分记				
7.13 隧道监控中心计算机网络		系统为1个点,设备按个分记				
7.14 低压供配电		以1个配电箱为测点				

二、工程项目划分的程序

工程项目的划分是在施工准备阶段,由施工单位结合工程特点对工程按单位、分部 and 分项工程逐级进行划分,经建设单位负责人和总监理工程师批准,报质量监督部门备案后执行。

多个合同段、多个施工单位的工程建设项目,应由建设单位和工程监理单位统一组织、协调项目的划分工作。

施工单位对项目划分的及时性、准确性、合理性负责,建设单位和工程监理单位负责审核和

批准,质量监督部门进行监督。

三、工程项目划分的要求

工程项目划分的基本要求是:按照单位工程、分部工程、分项工程逐级划分,直至详细列出所有的每一个分项工程的编号、名称或内容、桩号或部位。整个工程项目中工程实体与划分的项目一一对应,单位、分部、分项的数量、位置都一目了然。

公路工程项目划分得不能太短、太小,也不能太长、太大。因为公路工程质量检查与验收的主要内容、《公路工程质量检验评定标准》中所列实测项目的检查方法和频率、规定值或允许差、评定方法以及外观鉴定的扣分都是基于一定范围(如路基路面 1~3km、桥梁基础及下部构造每墩台)的分项工程的,例如:“路基表面平整,边线直顺。不符合要求时,单向累计长度每 50m 减 1~2分。”路段太短,则累计长度失去意义;路段太长,扣分必多。又如:土方路基压实度检测频率为“每 200m 每压实层测 4 处”,以 1~3km 长的路段为检验评定单元,用统计方法进行评定。路段太短,则统计方法不可靠;路段太长,容易造成大项目不合格,返工损失大。都是不合理的。

《公路沥青路面施工技术规范》规定,施工过程中的质量管理与检查“施工单位的质量检测结果应按 1km 为单位整理成表格,连同原始记录一起及时反馈给主管部门。”交工验收阶段的工程质量检查与验收“工程完工后,施工单位应将全线以 1~3km 作为一个评定路段。施工单位应在规定时间内向主管部门提交全线检测结果及施工总结报告。”原则上,按路段长度划分分项工程时,对高速公路、一级公路宜取 1km;对三、四级公路宜取 3km。

第二节 公路工程质量检查验收

一、公路工程质量检查验收概述

(一)概念

检查,包括查看、考察、度量和测试等活动。

检验,是指对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等,并将结果与标准规定要求进行比较,以确定每项性能是否合格所进行的活动。

评定,是指依据检验结果对工程质量进行评分并确定其等级的活动。

验收,是指公路工程在施工单位自行质量检查评定的基础上,由参与建设活动的有关单位共同对建设项目、合同段、单位工程、分部工程、分项工程的质量进行抽样复验,根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

公路工程质量检查与验收主要包括工程施工前、施工过程中的质量管理和控制检查,各施工工序间的检查及交工时的质量检查验收,以及工程竣(交)工验收。相应地,其检查与验收的依据、主体、程序、范围、内容、资料也有所不同,都应有明确的规定。

施工过程中的质量检查是在材料检查合格的基础上进行的外形尺寸、工程质量和缺陷检查,其内容是全面、详细和系统的。

质量检查验收是在施工单位工序自检合格的基础上进行的交接验收,一般还须经工程监理单位或建设单位进行抽样检查。施工单位自检、监理单位抽查应按《公路工程质量检验评定标准》进行。

公路工程验收分为交工验收和竣工验收两个阶段。交工验收是检查施工合同的执行情况,评价工程质量是否符合技术标准及设计要求,是否可以移交下一阶段施工或是否满足通车要求,对各参建单位工作进行初步评价。竣工验收是综合评价工程建设成果,对工程质量、参建单位和

建设项目进行综合评价。对于工程规模较小、等级较低的小型项目,可将交工验收和竣工验收合并进行。

交工验收阶段由项目法人组织监理单位按《公路工程质量检验评定标准》的要求对各合同段的工程质量进行评定。竣工验收阶段由质量监督机构按交通部规定的公路工程质量鉴定办法对工程质量检测鉴定。

(二)作用与意义

检查与验收是公路工程质量管理的法定程序、关键环节和必要手段,是工程内在质量、外观质量的基本保证,其意义和作用主要体现在以下几个方面:

(1)指导施工。在施工前对要求具备的条件(材料、设备、环境状况等)进行检查验收,在完工后进行验证、检查验收并指导下一步的施工。

(2)正确评价工程质量、施工水平和管理水平,促进其不断提高。优质优价、争优创先、树立标杆、奖勤罚懒,只有经过检查评比才能有所依据。

(3)确认隐蔽工程和每道工序是否满足质量要求,能否继续施工。位置、尺寸、标高、强度、承载能力是否符合设计?在此基础上施工是否能保证工程质量?没有检查与验收结果是说不清楚的。

(4)防止使用不合格材料和偷工减料。通过检查、验收,禁止不合格的材料进场和在工程中使用,并避免偷工减料现象的发生。

(5)及时发现并消除质量缺陷和隐患。只有在检查与验收的基础上,才能把质量问题消灭在萌芽中,把质量缺陷解决在施工过程中。

二、公路工程质量检查验收的程序

(一)施工过程中的质量管理与检查

施工过程中的质量控制检查包括材料(产品)质量检验、施工工艺检查、隐蔽工程验收、外形尺寸检查、工程实体质量检查、外观检查、质量保证资料检查等,实测项目检查原则上应点点合格,符合各项标准规范的要求。

为了能够经得起验收检查的考验,保证工程质量验收合格,施工过程中的检查无论对检查内容、检查频率甚至判定标准、评定方法的要求都往往比验收检查高一些,特别是对原材料和混合料,以及路基、路面基层和路面面层等,不同公路等级的要求也不一样。

(二)质量检查验收

工程完工后,施工单位应对各分项工程按《公路工程质量检验评定标准》和相关标准规范所列基本要求、实测项目和外观鉴定进行自检,按《分项工程质量检验评定表》及相关施工技术规范提交真实、完整的自检资料,对工程质量进行自我评定。

工程监理单位应按规定要求对工程质量进行独立抽检,对施工单位检评资料进行签认,对工程质量进行评定。

建设单位根据对工程质量的检查及平时掌握的情况,对工程监理单位所做的工程质量评分及等级进行审定。

质量监督部门、质量检测机构应按照《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80—2004)的要求和《公路工程质量鉴定办法》(交公路发[2004]446号附件1)对工程进行质量鉴定。

(三)交工验收

交工验收是检查施工合同的执行情况,评价工程质量是否符合技术标准及设计要求,是否可

以移交下一阶段施工或是否满足通车要求,对各参建单位工作进行初步评价。

(1)公路工程(合同段)进行交工验收应具备以下条件:

1)合同约定的各项内容已完成。
2)施工单位按交通部制定的《公路工程质量检验评定标准》及相关规定的要求对工程质量自检合格。

3)监理工程师对工程质量的评定合格。

4)质量监督机构按交通部规定的公路工程质量鉴定办法对工程质量进行检测(必要时可委托有相应资质的检测机构承担检测任务),并出具检测意见。

5)竣工文件已按交通部规定的内容编制完成。

6)施工单位、监理单位已完成本合同段的工作总结。

(2)验收的内容:

1)检查合同执行情况。

2)检查施工自检报告、施工总结报告及施工资料。

3)检查监理单位独立抽检资料、监理工作报告及质量评定资料。

4)检查工程实体,审查有关资料,包括主要产品质量的抽(检)测报告。

5)核查工程完工数量是否与批准的设计文件相符,是否与工程计量数量一致。

6)对合同是否全面执行、工程质量是否合格作出结论,按交通主管部门规定的格式签署合同段交工验收证书。

7)按交通部规定的办法对设计单位、监理单位、施工单位的工作进行初步评价。

(3)公路工程各合同段符合交工验收条件后,经监理工程师同意,由施工单位向项目法人提出申请,项目法人应及时组织对该合同段进行交工验收。

(4)工程各合同段交工验收结束后,由项目法人对整个工程项目进行工程质量评定,工程质量评分采用各合同段工程质量评分的加权平均值。

(5)公路工程各合同段验收合格后,项目法人应按交通部规定的要求及时完成项目交工验收报告,并向交通主管部门备案。国家、部重点公路工程项目中 100km 以上的高速公路、独立特大型桥梁和特长隧道工程向省级人民政府交通主管部门备案,其他公路工程按省级人民政府交通主管部门的规定向相应的交通主管部门备案。

公路工程各合同段验收合格后,质量监理机构应向交通主管部门提交项目的检测报告。交通主管部门在 15 天内未对备案的项目交工验收报告提出异议,项目法人可开放交通进入试运营期。试运营期不得超过 3 年。

(四)竣工验收

竣工验收是综合评价工程建设成果,对工程质量、参建单位和建设项目进行综合评价。

(1)公路工程进行竣工验收应具备以下条件:

1)通车试运营 2 年后。

2)交工验收提出的工程质量缺陷等遗留问题已处理完毕,并经项目法人验收合格。

3)工程决算已按交通部规定的办法编制完成,竣工决算已经审计,并经交通主管部门或其授权单位认定。

4)竣工资料已按交通部规定的内容完成。

5)对需进行档案、环保等单项验收的项目,已经有关部门验收合格。

6)各参建单位已按交通部规定的内容完成各自的工作报告。

7)质量监督机构已按交通部规定的公路工程质量鉴定办法对工程质量检测鉴定合格,并形

成工程质量鉴定报告。

(2)验收的内容:

- 1)成立竣工验收委员会。
- 2)听取项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的工作报告。
- 3)听取质量监督部门的工作报告及工程质量鉴定报告。
- 4)检查工程实体质量、审查有关资料。
- 5)按交通部规定的办法对工程质量进行评分,并确定工程质量等级。
- 6)按交通部规定的办法对参建单位进行综合评价。
- 7)对建设项目综合进行评价。
- 8)形成并通过竣工验收鉴定书。

(3)公路工程符合竣工验收条件后,项目法人应按照项目管理权限及时向交通主管部门申请验收。交通主管部门应当自收到申请之日起 30 日内,对申请人递交的材料进行审查,对于不符合竣工验收条件的,应当及时退回并告知理由;对于符合验收条件的,应自收到申请文件之日起 3 个月内组织竣工验收。

(4)竣工验收工程质量评分采取加权平均法计算,其中交工验收工程质量得分权值为 0.2,质量监督机构工程质量鉴定得分权值为 0.6,竣工验收委员会对工程质量评定得分权值为 0.2。

工程质量评定得分大于等于 90 分为优良,小于 90 分且大于等于 75 分为合格,小于 75 分为不合格。

(5)竣工验收委员会按交通部规定的办法对参建单位的工作进行综合评价。

评定得分大于等于 90 分且工程质量等级优良的为好,小于 90 分且大于等于 75 分为中,小于 75 分为差。

(6)竣工验收建设项目综合评分采取加权平均法计算,其中竣工验收工程质量得分权值为 0.7,参建单位工作评价得分权值为 0.3(项目法人占 0.15,设计、施工、监理各占 0.05)。

评定得分大于等于 90 分且工程质量等级优良的为优良,小于 90 分且大于等于 75 分为合格,小于 75 分为不合格。

三、公路工程质量检查验收的依据

(一)《公路工程技术标准》

2004 年 1 月 29 日,交通部发布了新修订的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)。标准的修订工作全面总结了 1997 年以来我国公路建设的经验,在 12 项关键技术研究成果的基础上充分借鉴和吸收了国外的相关标准和先进技术。修订后的标准进一步明确了各级公路的功能和相应的技术指标,突出体现了公路工程建设中安全、环保以及以人为本的指导思想和建设理念,科学、实用、易于掌握,对加快我国公路建设步伐,促进公路交通事业健康协调持续发展具有重要的指导作用。

公路分级仍为高速公路、一级、二级、三级、四级等五个等级,但纳入了公路功能、通行能力、服务水平等内容;将“小客车”定为各级公路交通量换算和通行能力分析的标准车型;调整了各级公路的设计速度、路基压实度值、特大与大桥的分类、中与短隧道的分类;对公路交叉设计的主要技术指标交通工程及沿线设施的分级与安全指标以及设施配置等进行了修订;在设计与管理思想上引入了运行速度和安全性评价的概念。

1. 公路分级

公路根据功能和适应的交通量分为以下五个等级:

- (1)高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并应全面控制出入的多车道公路。

四车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25000~55000 辆;六车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 45000~80000 辆;八车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 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。

四车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 15000~30000 辆;六车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 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汽车折合成小客车的年平均日交通量 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 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 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 400 辆以下。

2. 设计交通量预测

各级公路设计交通量的预测应符合下列规定:

(1)高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按 20 年预测;具集散功能的一级公路,以及二、三级公路的设计交通量应按 15 年预测;四级公路可根据实际情况确定。

(2)设计交通量预测的起算年应为该项目可行性研究报告中的计划通车年。

(3)设计交通量的预测应充分考虑走廊带范围内远期社会、经济的发展和综合运输体系的影响。

3. 公路等级选用的基本原则

(1)公路等级的选用应根据公路功能、路网规划、交通量,并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远期发展等,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)预测的设计交通量介于一级公路与高速公路之间时,拟建公路为干线公路,宜选用高速公路;拟建公路为集散公路,宜选用一级公路。

(4)干线公路宜选用二级及二级以上公路。

4. 交通量换算

交通量换算采用小客车为标准车型。确定公路等级的各汽车代表车型和车辆折算系数规定见表 1-4。

表 1-4 各汽车代表车型与车辆折算系数表

汽车代表车型	车辆折算系数	说 明
小客车	1.0	≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中型车	1.5	>19 座的客车和载质量在(2t、7t]的货车
大型车	2.0	载质量在(7t、14t]的货车
拖挂车	3.0	载质量>14t 的货车

(1)畜力车、人力车、自行车等非机动车,在设计交通量换算中按路侧干扰因素计。

(2)一、二级公路上行驶的拖拉机按路侧干扰因素计。三、四级公路上行驶的拖拉机每辆折

算为4辆小客车。

(3)公路通行能力分析所要求的车辆折算系数应针对路段、交叉口等形式,按不同的地形条件和交通需求,采用相应的折算系数。

(4)公路设计小时交通量宜采用年第30位小时交通量,也可根据公路功能采用当地的年第20~40位小时之间最为经济合理时位的小时交通量。

5. 公路服务水平

公路服务水平分为四级。各级公路设计采用的服务水平规定见表1-5。

表1-5 各级公路设计采用的服务水平

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
服务水平	二级	二级	三级	三级	—

(1)一级公路作为集散公路时,可采用三级服务水平设计。

(2)互通式立体交叉的分合流区段、匝道以及交织区段,可采用三级服务水平设计。

6. 公路设计速度

各级公路设计速度规定见表1-6。

表1-6 各级公路设计速度

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	100	80	60	80	60	40	30	20

(1)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,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,与其相邻路段的设计速度不应大于80km/h。

(2)一级公路作为干线公路时,设计速度宜采用100km/h或80km/h。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,设计速度宜采用60km/h或80km/h。

(3)二级公路作为干线公路时,设计速度宜采用80km/h。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。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。

7. 公路建筑限界

各级公路的建筑限界应符合图1-1的规定。

(1)当设置有加(减)速车道、紧急停车带、爬坡车道、慢车道、错车道时,建筑限界应包括相应部分的宽度。

(2)八车道及其以上的高速公路(整体式),设置左侧硬路肩时,建筑限界应包括相应部分的宽度,如图1-1中(b)所示。

(3)桥梁、隧道设置检修道、人行道时,建筑限界应包括相应部分的宽度。

(4)一条公路应采用同一净高。高速公路、一级公路、二级公路的净高应为5.00m;三级公路、四级公路的净高应为4.50m。

(5)检修道、人行道与行车道分开设置时,其净高应为2.50m。

8. 车道宽度

车道宽度应符合表1-7规定。

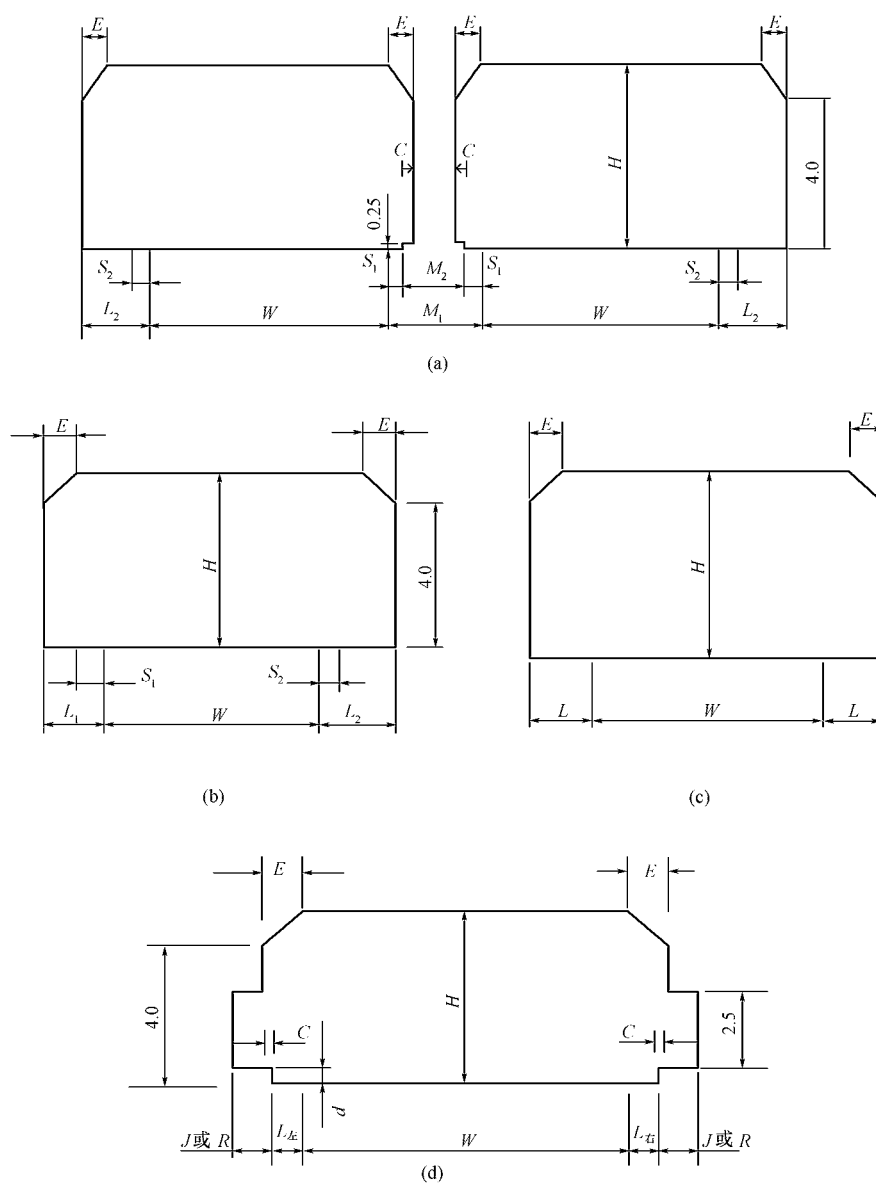


图 1-1 公路建筑限界(单位:m)

(a)高速公路、一级公路(整体式);(b)高速公路、一级公路(分离式);

(c)二、三、四级公路;(d)隧道图中;W—行车道宽度;

L_1 ——左侧硬路肩宽度; L_2 ——右侧硬路肩宽度; S_1 ——左侧路缘带宽度;

S_2 ——右侧路缘带宽度; L ——侧向宽度:高速公路、一级公路的侧向宽度为硬路肩宽度(L_1 或 L_2);

二、三、四级公路的侧向宽度为路肩宽度减去 0.25m;隧道内侧向宽度($L_{左}$ 或 $L_{右}$)应符合隧道最小侧向宽度的规定; C ——当设计速度大于 100km/h 时为 0.5m,等于或小于 100km/h 时为 0.25m;

M_1 ——中间带宽度; M_2 ——中央分隔带宽度; J ——隧道内检修道宽度;

R ——隧道内人行道宽度; d ——隧道内检修道或人行道高度;

E ——建筑限界顶角宽度:当 $L \leq 1m$ 时, $E=L$;当 $L > 1m$ 时, $E=1m$; H ——净空高度

表 1-7 车 道 宽 度

设计速度(km/h)	120	100	80	60	40	30	20
车道宽度(m)	3.75	3.75	3.75	3.50	3.50	3.25	3.00(单车道时为 3.50)

注:高速公路为八车道,当设置左侧硬路肩时,内侧车道宽度可采用 3.50m。

9. 中间带宽度

高速公路、一级公路整体式断面必须设置中间带。中间带由两条左侧路缘带和中央分隔带组成,其各部分宽度应符合表 1-8 规定。

表 1-8 中间带宽度

设计速度(km/h)		120	100	80	60
中央分隔带宽 (m)	一般值	3.00	2.00	2.00	2.00
	最小值	2.00	2.00	1.00	1.00
左侧路缘带宽度(m)	一般值	0.75	0.75	0.50	0.50
	最小值	0.75	0.50	0.50	0.50
中间带宽度(m)	一般值	4.50	3.50	3.00	3.00
	最小值	3.50	3.00	2.00	2.00

注:“一般值”为正常情况下的采用值;“最小值”为条件受限制时可采用的值。

10. 路肩宽度

路肩宽度应符合表 1-9 规定。

表 1-9 路 肩 宽 度

设计速度(km/h)		高速公路、一级公路				二级公路、三级公路、四级公路				
		120	100	80	60	80	60	40	30	20
右侧硬路 肩宽度(m)	一般值	3.00 或 3.50	3.00	2.50	2.50	1.50	0.75	—	—	—
	最小值	3.00	2.50	1.50	1.50	0.75	0.25			
土路肩 宽度(m)	一般值	0.75	0.75	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.50	0.25 (双车道) 0.50 (单车道)
	最小值	0.75	0.75	0.75	0.50	0.50	0.50			

注:1.“一般值”为正常情况下的采用值;“最小值”为条件受限制时可采用的值。

2. 设计速度为 120km/h 的四车道高速公路,采用 3.50m 的右侧硬路肩;六车道、八车道高速公路,采用 3.00m 的右侧硬路肩。

(1)高速公路、一级公路应在右侧硬路肩宽度内设右侧路缘带,其宽度为 0.50m。

(2)高速公路、一级公路采用分离式断面时,应设置左侧硬路肩,其宽度应符合表 1-10 规定。左侧硬路肩宽度包含左侧路缘带宽度。

表 1-10 分离式断面高速公路、一级公路左侧路肩宽度

设计速度(km/h)	120	100	80	60
左侧硬路肩宽度(m)	1.25	1.00	0.75	0.75
左侧土路肩宽度(m)	0.75	0.75	0.75	0.50

(3)八车道高速公路宜设置左侧硬路肩,其宽度应为 2.50m。左侧硬路肩宽度内含左侧路缘带宽度。

11. 路基宽度

各级公路路基宽度应符合表 1-11 规定。

表 1-11 各级公路路基宽度

公路等级		高速公路、一级公路								
设计速度(km/h)		120			100			80		60
车道数		8	6	4	8	6	4	6	4	4
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
	最小值	42.00	—	26.00	41.00	—	24.50	—	21.50	20.00
公路等级		二级公路、三级公路、四级公路								
设计速度(km/h)		80	60	40	30	20				
车道数		2	2	2	2	2 或 1				
路基宽度(m)	一般值	12.00	10.00	8.50	7.50	6.50 (双车道)		4.50 (单车道)		
	最小值	10.00	8.50	—	—	—				

注:1.“一般值”为正常情况下的采用值;“最小值”为条件受限制时可采用的值。

2. 八车道高速公路路基宽度“一般值”为设置左侧硬路肩、内侧车道采用 3.50m 时的宽度。八车道高速公路路基宽度“最小值”为不设置左侧硬路肩、内侧车道采用 3.75m 时的宽度。

(1)各级公路路基宽度为车道宽度与路肩宽度之和,当设有中间带、加(减)速车道、爬坡车道、紧急停车带、错车道等时,应计入这些部分的宽度。

(2)二级公路因交通量、交通组成等需设置慢车道的路段,设计速度为 80km/h 时,其路基宽度可采用 15.0m;设计速度为 60km/h 时可采用 12.0m。

(3)四级公路宜采用双车道路基宽;交通量小的路段,可采用单车道 4.50m 路基宽。

(4)确定路基宽度时,中央分隔带宽度、左侧路缘带宽度、右侧硬路肩宽度、土路肩宽度等的“一般值”和“最小值”应同类项相加。

12. 视距

视距应符合以下规定:

(1)高速公路、一级公路的停车视距应符合表 1-12 规定。

表 1-12 高速公路、一级公路停车视距

设计速度(km/h)	120	100	80	60
停车视距(m)	210	160	110	75

(2)二、三、四级公路的停车视距、会车视距与超车视距应符合表 1-13 规定。

表 1-13 二、三、四级公路停车视距、会车视距与超车视距

设计速度(km/h)	80	60	40	30	20
停车视距(m)	110	75	40	30	20
会车视距(m)	220	150	80	60	40
超车视距(m)	550	350	200	150	100

(3)双车道公路应间隔设置具有超车视距的路段。

(4)高速公路、一级公路以及大型车比例高的二、三级公路,应采用货车停车视距对相关路段进行检验。

(5)积雪冰冻地区的停车视距宜适当增长。

13. 圆曲线最小半径

圆曲线最小半径应符合表 1-14 规定。

表 1-14 圆曲线最小半径

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	150
	路拱 $> 2.0\%$	7500	5250	3350	1900	800	450	200

直线与小于表 1-14 所列不设超高的圆曲线最小半径相衔接处,应设置回旋线。回旋线参数及其长度应根据线形设计以及对安全、视觉、景观等的要求,选用较大的数值。

四级公路直线与小于不设超高的圆曲线最小半径相衔接处。可不设置回旋线,用超高、加宽缓和段径相连接。

14. 最大纵坡

最大纵坡应符合表 1-15 规定。

表 1-15 最大纵坡

设计速度(km/h)	120	100	80	60	40	30	20
最大纵坡(%)	3	4	5	6	7	8	9

(1)设计速度为 120km/h、100km/h、80km/h 的高速公路受地形条件或其他特殊情况限制时,经技术经济论证,最大纵坡值可增加 1%。

(2)公路改建中,设计速度为 40km/h、30km/h、20km/h 的利用原有公路的路段,经技术经济论证,最大纵坡值可增加 1%。

(3)山岭路线连续上坡(或下坡)路段,相对高差为 200~500m 时,平均纵坡不应大于 5.5%;相对高差大于 500m 时,平均纵坡不应大于 5%。任意连续 3km 路段的平均纵坡不应大于 5.5%。

15. 纵坡长度

纵坡长度应符合以下规定:

• 16 • 公路工程质量检查验收一本通

(1)最小坡长应符合表 1-16 规定。

表 1-16 最 小 坡 长

设计速度(km/h)	120	100	80	60	40	30	20
最小坡长(m)	300	250	200	150	120	100	60

(2)不同纵坡的最大坡长应符合表 1-17 规定。

表 1-17 不同纵坡最大坡长

纵坡最大坡长(m)		设计速度(km/h)		120		100		80		60		40		30		20	
		纵坡坡度(%)		3		4		5		6		7		8		9	
纵坡坡度(%)	3	900	1000	1100	1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	700	800	900	1000	1100	1100	1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	600	700	800	900	900	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	500	600	700	700	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	500	500	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	300	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200

(3)连续上坡(或下坡)时,应在不大于表 1-17 所规定的纵坡长度范围内设置缓和坡段。缓和坡段的纵坡应不大于 3%,其长度应符合纵坡长度的规定。

16. 竖曲线最小半径和最小长度

公路纵坡变更处应设竖曲线,其最小半径和最小长度应符合表 1-18 规定。

表 1-18 竖曲线最小半径和最小长度

设计速度(km/h)		120	100	80	60	40	30	20
凸形竖曲线最小半径(m)	一般值	17000	10000	4500	2000	700	400	200
	极限值	11000	6500	3000	1400	450	250	100
凹形竖曲线最小半径(m)	一般值	6000	4500	3000	1500	700	400	200
	极限值	4000	3000	2000	1000	450	250	100
竖曲线最小长度(m)		100	85	70	50	35	25	20

(二)《公路工程质量检验评定标准》

《公路工程质量检验评定标准》统一了公路工程质量检验标准和评定标准,是检验评定公路工程质量和等级的标准尺度,是公路工程建设中质量检查与验收必须严格执行的主要技术法规。

我国最早的《公路工程质量检验评定标准》(JTJ 071-85)于 1985 年 7 月 11 日发布,并于