

ICS 93.080.01

P66

备案号:

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 3219—2017

高速公路扩建工程技术标准

Technical standards for extension engineering of expressway

2017-05-05 发布

2017 -06-05 实施

江苏省质量技术监督局 发布

目 次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 设计要素 3

6 勘测 7

 6.1 一般规定 7

 6.2 路线 8

 6.3 路基 8

 6.4 路面 9

 6.5 桥涵 10

 6.6 路线交叉 10

 6.7 交通工程及沿线设施 12

7 原路评价 13

 7.1 原路交通适应性和安全性评价 13

 7.2 原路线评价 13

 7.3 原路基评价 14

 7.4 原路面评价 14

 7.5 原桥涵评价 14

 7.6 原路线交叉评价 15

 7.7 原交通工程设施评价 15

8 路线 16

 8.1 一般规定 16

 8.2 公路横断面 16

 8.3 公路平面 18

 8.4 公路纵面 19

 8.5 线形设计 20

9 路基 20

 9.1 一般规定 20

 9.2 一般路基的拼接 21

 9.3 特殊路基的拼接 21

 9.4 路基排水 22

 9.5 路基防护 22

10 路面 23

 10.1 一般规定 23

10.2	路面拼接	23
10.3	原路面材料再生利用	24
10.4	路面排水	24
11	桥涵	24
11.1	一般规定	24
11.2	桥涵拼接	25
11.3	上跨主线的桥梁改建	26
11.4	桥面铺装、防水层和排水	26
11.5	通道拼接	26
11.6	涵洞拼接	26
12	路线交叉	27
12.1	一般规定	27
12.2	互通式立体交叉扩建	27
12.3	分离式立体交叉扩建	28
12.4	公路、铁路相交叉的扩建	29
12.5	公路、乡村道路相交叉的扩建	29
12.6	公路、管线等相交叉的扩建	29
13	交通工程及沿线设施	29
13.1	一般规定	29
13.2	交通安全设施	30
13.3	服务设施	31
13.4	管理设施	31
13.5	临时交通工程设施	33

前 言

为进一步规范我省高速公路扩建工程，特制定本标准。

本标准按照GB/T1.1—2009给出的规则起草。

本标准由江苏省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：江苏交通控股有限公司、中设设计集团股份有限公司、苏交科集团股份有限公司、中交第二公路勘察设计研究院有限公司、交通运输部公路科学研究院。

本规程主要起草人：吴赞平，林 飞，王家强，甘 磊，周荣贵，张继周。

高速公路扩建工程技术标准

1 范围

本标准规定了高速公路扩建工程设计过程中的勘测、原路评价、路线、路基、路面、桥涵、路线交叉、交通工程及沿线设施。

本标准适用于扩建方式采用利用原路在路基两侧拼接的整体式断面的扩建工程。扩建方式采用分离式断面，分离新建或另择走廊新建的扩建工程，应执行现行新建公路工程的技术标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JTG B01 公路工程技术标准

JTG D80 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范

JTG H11 公路桥涵养护规范

JTG/T J21 公路桥梁承载能力检测评定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

扩建工程 extension project

高速公路因通行能力不能满足要求，采用拼接、局部分离、分离新建等方式增加车道数，以提高通行能力和服务水平的公路工程建设。

3.2

扩建方式 extension mode

指在原高速公路基础上为增加车道数而采用的方式，包括两侧拼接为主局部分离的方式、两侧分离为主局部拼接的方式、两侧全部分离的方式、高架桥方式、另择走廊新建一幅的方式等。

3.3

线形拟合 alignment fitting

利用实测线位数据，按照逼近既有公路现状的原则，进行路线平纵面设计。

3.4

路基路面拼接 splicing of highway subgrade and pavement

公路路基路面加宽新建部分与既有部分通过横向物理联系组合成整体。

3.5

桥涵拼接 bridge and culvert splicing

指通过采用适当的构造措施在原有桥涵横桥向的一侧或两侧与新建结构直接连成一体。

3.6

桥梁基础设计沉降差容许值 permissible value of design differential settlement of bridge

foundation

在沉降稳定后或给定运营时间内新老桥梁基础相对沉降的差值允许值。

3.7

主线控制 mainline control

在存在常发性交通拥挤和比较容易出现偶发性交通拥挤的路段，对主线上的交通流进行调节和诱导，使之比较均匀、稳定的控制方式。

3.8

匝道控制 ramp control

在主线交通量接近饱和时，通过控制上游入口匝道的车辆进入流量，并诱导车辆顺利汇入主线车流的控制方式。

3.9

施工区段通行能力 traffic capacity of construction section

扩建施工区的通行能力反映了扩建施工作业路段，在不中断交通的情况下所能承担的交通负荷能力。根据高速公路扩建施工方案、交通组织形式等因素确定。

3.10

施工全过程动态设计 dynamic design of the whole process of construction

扩建工程有对原有结构认知的不确定性，施工过程中根据现场变化状况需要对施工图设计进行修正和调整，且需贯穿整个施工过程。

4 总则

4.1 目标

为统一高速公路扩建工程技术标准，指导扩建工程的设计、施工、监理与建设，制定本标准。

4.2 使用原则

本标准主要针对扩建工程中同路基、人工构造物等拼接有关的技术指标作出了相应规定。扩建工程中凡不影响路基稳定、沉降，或同人工构造物无结构或物理联系的拼接工程，仍应采用新建公路工程的技术标准和主要技术指标。

4.3 扩建规模

应根据其在路网中的位置、功能、预测交通量、服务水平，结合该路线走廊带范围城市、工矿、企业的社会、经济发展现状与规划，铁路、水路、航空、管道以及城市轨道交通的布局等因素综合确定。

4.4 扩建方式

应收集、整理原高速公路自建设以来的设计、施工、养护、管理、运营等历史资料，在综合性分析、评价的基础上确定，并做好同综合运输体系、农田与水利建设、城市规划等的协调与配合，合理确定建设规模、切实保护耕地，充分利用走廊带和通道的自然资源。应运用全寿命周期成本分析方法，对设计、施工、养护、营运、管理的各阶段，从安全、环保、可持续发展理念进行论证，采用综合效益最佳、服务质量最好的方案。

4.5 技术标准应用

应对原高速公路的路基、路面、桥涵、路线交叉、交通工程设施等的具体情况逐一调查、核实，在综合评价的基础上，科学确定技术标准，合理运用技术指标。

4.6 原路利用

- 设计充分利用原高速公路已建工程，条件受限时应符合以下规定：
- 利用原桥涵等人工构造物部分的汽车荷载等级采用原 JTG B01 中规定的公路车辆荷载等级；
 - 受线形拟合、人工构造物等限制线形组合设计有难度，或采用技术指标值上限（或下限）的路段，采用运行速度进行检验，并采取相应技术对策；
 - 利用原路且改变原行驶方向，或将原双车道对向行驶状态改为单向行驶状态时，所涉及的相关技术指标予以改造，或采取相关技术措施；
 - 确定利用的原高速公路的路基、路面、桥涵、路线交叉、交通工程设施等各项人工构造物，经综合评定后其工程质量存在安全隐患的进行改造；工程质量不符合规定要求的重建。
 - 原高速公路的部分项目需拆除时，对拆除方案，拆除时的安全与交通转换，拆除后交通运行与施工的安全及其原管理、服务体系的延续等做出设计。拆除的建筑垃圾综合利用，且不得污染环境。
 - 原互通式立体交叉需改造为枢纽互通式立体交叉，或原高速公路互通式立体交叉之间需增设互通式立体交叉时，从路网进行协调或调整，且符合最小间距的规定。
 - 扩建工程的拼接设计在实施中动态跟踪、检验，需调整、修正时，按公路工程设计变更相关规定修改、完善设计。

4.7 公路用地范围

应遵照保护、开发土地资源，合理利用土地，切实保护耕地，协调与促进社会经济可持续发展的原则，合理拟定公路建设规模、技术指标、设计施工方案，确定公路用地范围。

4.8 环境保护

应在查明路线走廊带的自然环境、地形、地质等条件的基础上，认真研究因工程扩建所引发的新的生态环境、资源利用等的关系，最大限度地减少影响程度、加强恢复力度，保护环境。

4.9 交通组织和施工组织

应遵循尽量减少影响交通的原则，在综合考虑施工工程质量与进度、施工人员与交通运行安全的前提下，制定交通组织方案和施工组织方案。

4.10 应急预案

扩建工程设计应对可能发生的突发事件制定应急预案。

5 设计要素

5.1 扩建时机选择

确定扩建工程建设时机的交通量标准应根据高速公路服务水平要求，结合江苏省的交通组成，采用表 1 的规定。

表 1 高速公路实施扩建工程的高峰小时交通量标准

项次	判别指标	备注
1	车流密度（veh/km·ln）	12~15
2	饱和度（V/C）	0.50~0.58
3	高峰小时交通量（veh/h·ln）	700~800

5.2 路基断面型式

路基断面型式可采用整体式或分离式路基，整体式路基视利用原路情况及拼接形式，可采用“两侧拼接”、“单侧拼接”、“局部分离”等不同的扩建方式。分离式路基中的利用原路部分可对其进行改建，分离部分可按新建工程设计。

5.3 路基断面型式确定原则

路基断面型式的确定应根据路网规划、交通量预测，并充分考虑以下因素确定：

- 原路扩建实施后在路网中的功能及其沿线交通、社会、经济发展规划以及在综合运输方式中的作用；
- 原路的路基、路面、桥梁、路线交叉等的可利用程度与拼接施工难度；
- 对原路交通的干扰及后期交通管理、通行能力与交通安全水平；
- 沿线的地形、地质等自然条件与环境保护和景观设计要求；
- 路线走廊、土地资源的充分利用，工程投资等。

5.4 设计速度

5.4.1 设计速度原则上采用原高速公路设计速度，其与后期运行速度相差应控制在 20 km/h 以内。作为主要干线时应采用高的设计速度；兼具干线与集散作用时则宜采用适中的设计速度。作为连接线起集散作用时则宜采用低的设计速度。

5.4.2 采用整体式路基时，利用原路路段宜采用原设计速度，亦可根据对原路平、纵、横几何技术指标拟合的分析与评价结论，分段选用不同的设计速度，相邻路段设计速度差应控制在 20 km/h 以内。

5.4.3 采用分离式路基时，应综合考虑公路的功能、交通量及其同原路的设计速度差等，经论证确定。

5.4.4 整体式路基分段间，或分离式路基转换为整体式路基的衔接段间，几何技术指标过渡应顺适，衔接应协调，相邻路段运行速度相差宜控制在 10 km/h 以内，不得超过 20 km/h。

5.5 汽车荷载等级

扩建工程桥涵设计的汽车荷载等级规定如下：

- 对原桥涵进行分析、评价时，采用原 JTG B01 规定的车辆荷载与验算荷载；
- 桥涵拼接部位的局部计算，采用原 JTG B01 规定的车辆荷载与验算荷载；拼接后整体桥涵的检验，采用现行 JTG B01 规定的汽车荷载等级；
- 新建桥涵或拼接的无明显接缝部位构件的设计，采用现行 JTG B01 规定的汽车荷载等级。

5.6 交通量预测

设计小时交通量的预测应符合下列规定：

- 扩建工程的设计小时交通量预测年限为 20 年；
- 扩建工程设计交通量预测的起算年应为该扩建工程项目可行性研究报告中的计划通车年；
- 扩建工程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。

5.7 车道数

高速公路扩建工程的基本车道数应根据设计交通量、服务水平要求，经分析计算确定。四车道拼接为六、八车道后整体式断面的路段服务水平规定见表 2。

表 2 六、八车道高速公路服务水平分级表

服务水平	密度 (veh/km/ln)	单向三车道			单向四车道		
		速度 (km/h)	V/C	最大服务交通量 (veh/km/ln)	速度 (km/h)	V/C	最大服务交通量 (veh/km/ln)
一级	≤5	≥70	0.20	300	≥75	0.28	450
二级	≤15	≥62	0.57	850	≥66	0.56	900
三级	≤22	≥57	0.80	1200	≥60	0.78	1250
四级	≤32	≥52	接近 1.0	<1500	≥55	接近 1.0	<1600
	>32	<52	>1.0	0~1500	<55	>1.0	0~1600

注 1：整体式路基中的局部分离路段、新建的局部分离断面的车道数不应小于 2。
注 2：分离式路基除应符合基本车道数规定要求外，新建的分离式断面的车道数不应小于 2。

5.8 通行能力

5.8.1 根据选用的设计服务水平，四车道拼接为六、八车道后整体断面的路段设计通行能力与实际通行能力如表 3 规定。

表 3 扩建后高速公路每条车道的路段通行能力

扩建后车道数	六车道	八车道
设计通行能力（veh/h/ln）	850	900
实际通行能力（veh/h/ln）	1500	1600

注：在大、中型车比例超过 50%的情况下，交通流中大、中型车辆的小客车平均折算系数为 1.56。

5.8.2 局部分离断面的路段通行能力，应将各分离行车道视为独立的道路，分别估算其通行能力，再累加求得断面的通行能力，如表 4。

表 4 局部分离断面的路段通行能力

局部分离车道数分配	二车道+二车道	三车道+二车道
断面实际通行能力（veh/h/ln）	5600	7300

注：对于八车道高速公路的扩建工程，分离式路基横断面的路段通行能力要比整体式路基横断面的路段通行能力低 15%左右。

5.8.3 拼接或分离后的互通式立体交叉区域中各种设施的通行能力，其分析方法与新建道路相同。

5.8.4 施工作业区通行能力

高速公路扩建工程施工作业区由施工预告区、上游过渡区、缓冲区、作业区、下游过渡区和施工终止区六部分组成。

扩建施工区的通行能力反映了扩建施工作业路段在不中断交通的情况下所能承担的交通负荷能力。根据高速公路扩建施工方案与交通组织形式，其扩建施工区的通行能力如表 5 规定。

表 5 扩建施工区的基本通行能力

通行能力	扩建施工方案与交通组织			
	开放车道数（右侧封闭）			半幅封闭半幅借道双向行驶
	1	2	3	
基本通行能力（pcu/h/ln）	1200	1500	1700	1600

高速公路扩建施工区的实际通行能力按式（1）计算：

$$C_d = C_b \times f_{HV} \times f_d \times f_s \times f_i \dots\dots\dots (1)$$

- 式中：
- C_d ——施工作业区实际通行能力（veh/h）；
 - C_b ——施工作业区基本通行能力，根据开放车道数按表 5 取值；
 - f_{HV} ——交通组成（重型车修正）系数；
 - f_d ——驾驶员组成修正系数；
 - f_s ——左侧车道关闭修正系数；

5.8.5 施工作业区通行能力影响因素

5.8.5.1 交通组成

交通组成系数，按式（2）计算。

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum p_i(E_i - 1)} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

p_i ——车型 i (中型车、大型车、拖挂车) 的交通量占总交通量的百分比;

E_i ——车型 i (中型车、大型车、拖挂车) 的车辆折算系数, 如表 6。

表 6 车辆折算系数

车辆折算系数	中型车	大型车	拖挂车
	2	5	7

5.8.5.2 驾驶员组成

每天往返的职业驾驶员组成系数 f_d 为 1, 外地过境车辆的驾驶员组成系数 f_d 为 0.96。

5.8.5.3 车道关闭形式

与右侧车道关闭相比, 左侧车道关闭对通行能力的影响更大, 车道关闭形式 f_s 系数为 0.94。

5.9 施工作业区服务水平

扩建工程施工作业区服务水平分为四级, 各级服务水平的规定如表 7。

表 7 施工作业区服务水平

服务水平	跟车率 (%)	速度 (km/h)	流量 (小客车/小时/车道)	饱和度 (V/C 比)
一级	≤ 30	≥ 80	≤ 200	≤ 0.13
二级	≤ 60	≥ 72	≤ 500	≤ 0.35
三级	≤ 85	≥ 65	≤ 1100	≤ 0.73
四级	> 85 收敛到 1	≥ 50 < 50	> 1100 < 1500	> 0.73 < 1.0

5.10 交通组织

高速公路扩建工程需要结合工程实际进行建设期交通组织设计, 以不中断交通为基本原则, 扩建工程建设期间, 施工区域的通行服务水平按降低一级、局部降低二级控制。进行路网交通分流时需要进行分流方案研究, 相邻路网公路通行服务水平按原路的要求降低一级控制。

5.11 安全性评价

高速公路扩建工程应根据项目特点开展安全性评价, 预测项目完工后设计年份的事故水平。评价应在建立江苏省高速公路事故预测模型的基础上, 根据不同的背景条件, 选择以下的方法进行:

- 当原路事故数据充实可靠时, 设计年份道路的事故数, 采用原路事故平均值与全省理论模型计算值的加权平均值, 其权重根据原路事故数据的年份而定, 年份越多, 则原路事故数据的权重越大, 反之则理论模型计算值的权重越大;
- 当无法获取原路事故数据时, 完全采用全省理论模型计算值, 预测设计年份扩建工程实施后的事故数量。

在扩建工程的工程可行性研究与设计阶段, 均应根据不同阶段的评价对象、评价重点, 采用不同的评价方法开展相应的安全性评价。

- 工程可行性研究阶段的安全性评价, 应重点考察扩建方案、扩建工程标准与规模、道路走廊与节点是否存在安全漏洞, 提出有针对性的扩建方案和处治对策;
- 设计阶段的安全评价, 应重点对设计一致性、扩建方案与各项设施的横向搭接、路侧设计、平纵线形标准的把握与过渡等进行安全评估, 同时, 针对立交枢纽设计方案、服务与收费设施等

进行细部的安全分析，提出改善措施。

6 勘测

6.1 一般规定

6.1.1 扩建工程勘察前应详细收集原路建设期间的控制测量、地形图，初步设计和施工图设计的各种调查、勘测、勘探原始记录及检测资料，以及运营期间的质量检查与评定，养护、维修、管理的相关勘察、技术总结等资料。

6.1.2 勘察深度

6.1.2.1 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段，其初步设计应采用定测、详勘编制；施工图设计应采用补充定测、补充详勘编制。

6.1.2.2 扩建方式采用整体式断面的局部分离路段且距原路基较近时，其初步设计宜采用定测、详勘编制；施工图设计宜采用补充定测、补充详勘编制。

6.1.2.3 扩建方式采用分离式断面、距原路基较远且无影响时，其初步设计应采用初测、初勘编制；施工图设计应采用定测、详勘编制。

6.1.3 扩建工程控制网的测量起算点应采用原控制网联测的国家点，并对原布设的平面、高程控制点进行全面检测，丢失或损坏的平面、高程控制点应重新埋设。

6.1.4 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接的路段，应对原路平面控制测量、高程控制测量进行全面检测。

a)检测成果的较差符合限差要求、并且控制点分布可以满足设计要求时，可采用原平面控制测量、高程控制测量成果；

b)检测成果的较差不符合限差规定，或控制点分布不符合设计要求时，应对整个控制网进行复测或重测，并重新进行平差计算。

6.1.5 同一扩建工程项目，或同一扩建工程项目的整体式断面、分离式断面间，均应采用同一平面和高程系统，并与相交叉或相衔接项目的平面和高程系统建立相关关系。

6.1.6 扩建方式采用分离式断面时，其分离式路基测量的左、右侧路线桩号前应冠以左、右线代号，并应以前进方向右侧路线为全程连续计算桩号。

6.1.7 扩建工程各设计阶段的方案比较、论证，应采用同等勘察深度。

6.1.8 扩建工程利用原路地形图时，应进行现场核对。

a)地形、地物发生变化的路段予修测；

b)地形图范围不能满足设计要求时进行补测；

c)原地形图未按实际建筑情况绘制原高速公路的进行补测；

d)地形、地物发生较大变化时予重测。

6.1.9 扩建工程采用重新测绘地形图时，应标示原路的几何尺寸特征线、人工构造物、交叉、交通工程及沿线设施、公路用地界等各类地物、地貌要素，并应充分考虑扩建工程可能拼接与分离的特点，以满足扩建工程设计、交通组织及分段实施施工等的要求。

6.1.10 扩建工程采用航空摄影时，扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接的路段，应选择较大的航摄比例尺。

6.1.11 公路数字地面模型

6.1.11.1 初步设计阶段采用以摄影测量为数据源生成的数字地面模型设计时，对利用原路基拼接的路段，应实地补测地面和路面三维数据，采样点间距应符合相关规定，并实测原人工构造物标高进行校核。

6.1.11.2 施工图设计阶段采用的数字地面模型，其原始三维地面数据必须野外实测采集。

6.1.12 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段的拟合测量精度应符合：

a) 平面线形测量

- 应按原路的左、右幅进行测量；
- 应分别在原路左、右幅的中央分隔带边缘和硬路肩边缘布设测点，左、右幅的测点宜基本位于同一断面上，纵向间距宜控制在 20~25 m；
- 各测点成果的平面点位中误差宜控制在 5~10 cm 以内；
- $R < 2000$ m 的圆曲线路段和特殊路基路段应适当加密；
- 明式构造物（桥梁、桥涵、主线上跨的分离立交桥等）桥头 100 m 范围内测点纵向间距控制为 10 m。

b) 高程测量

- 高程测量的点位应与平面线形测量点位一一对应；
- 各测点成果应满足四等水准测量的精度。

c) 横断面测量

- 各人工构造物特征点及其宽度；
- 路拱、超高；
- 通道、上跨构造物净高；
- 横断面测量的宽度应满足路基、排水设计、附属物设置等需要。

d) 重要构造物及工点的测量

- 应测量明式构造物的桥梁伸缩缝、桥面连续缝；
- 应测量主要河流中的桥墩、上跨主线的分离立交桥、枢纽互通中重要的匝道桥等扩建工程影响范围内的桥墩等每处不少于 3 个点；
- 需要特殊控制的建筑物、管线、铁路轨顶等，应按规定测出其标高，其 2 次测量之差不应超过 1 cm。

6.2 路线

6.2.1 路线勘察应根据扩建工程总体设计确定的扩建方式，遵照充分利用原有工程的原则，合理运用平、纵、横主要技术指标，在地形图、数字地面模型或航测像片上进行研究，拟定路线勘测方案。

6.2.2 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段：

- a) 初步设计宜按定测规定要求，对原路线进行测量，并据以拟合平、纵面设计；
- b) 施工图设计宜按补充定测规定要求，对平、纵面拟合设计方案进行调整、优化。

6.2.3 扩建方式采用整体式断面的局部分离且距原路基较近的路段：

- a) 初步设计宜按定测规定要求，在对原路线测量，拟合平、纵面设计的基础上确定局部分离的位置及其分岔、合流段路线方案；
- b) 施工图设计宜按补充定测规定要求，对局部分离位置及其分岔、合流段路线方案进行调整、优化。

6.2.4 扩建方式采用分离式断面、距原路基较远且无影响时，路线测量、设计应按新建规定要求进行。

6.3 路基

6.3.1 路基勘察应根据扩建工程总体设计确定的扩建方式，遵照充分利用原有工程的原则，结合原路基综合评价和扩建工程的需要，可分段拟定路基勘测与工程地质勘探方案。

6.3.2 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段：

- a) 初步设计宜按定测规定要求，测量原路基几何尺寸，调查其结构与使用状况，进行综合评价，并拟定路基拼接设计方案。施工图设计宜按补充定测规定要求，对路基拼接设计方案进行调整、优化。

- b) 采用综合勘察、分析、评价等，分类、分段进行调查、勘察：
- 原路基断面、防护设施、排水设施的几何尺寸与交叉处的净空，洪水位核查；
 - 原路基、防护设施、排水设施的结构、性能与状况；
 - 原路基与人工构造物衔接处的路基性能与状况；
 - 原路基边坡、防护工程的稳定状况；
 - 原路基填料类型，路基填料的物理（天然含水量、天然密度、土粒相对密度、粒径组成、液限、塑限等）、力学（重型击实、CBR、固结试验、直接快剪等）指标，不同层位的路基压实度，路床土基回弹模量、CBR 等；
 - 原路不良地质路段建设资料（地基处理、路基填料处理、边坡支挡等），以及各类沉降、稳定观测资料；
 - 在分析原路工程地质勘察资料基础上，按路基拼接需要分段进行工程地质勘察，不良地质路段应做新老路基下工程地质条件对比勘察；
 - 必要的临时工程的工程地质勘察。

6.3.3 扩建方式采用整体式断面的局部分离且距原路基较近的路段：

- a) 勘察原路基断面布置、工程地质等确定合理间距，分析评价新建路基对原路基沉降变形和边坡稳定的影响程度；
- b) 初步设计宜按定测规定要求，测量、布设分岔、合流段路基设计方案；测量、布设同原排水、防护设施的衔接与设计方案；
- c) 施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.3.4 扩建方式采用分离式断面、距原路基较远且无影响时，其路基勘察应按新建规定要求进行。

6.3.5 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段及其局部分离且距原路基较近的路段，应按详勘规定要求，进行工程地质勘探，其钻孔宜与原路基的勘探孔布设在同一断面上。

6.4 路面

6.4.1 路面勘察应遵照充分利用原有工程的原则，在收集原路面的使用、养护、维修等资料，对原路面综合评价的基础上，可分段拟定路面勘测、检测、试验方案。

6.4.2 对扩建工程可行性研究报告提供的预测交通量、交通组成及其重载交通资料进行核定与补充调查。

6.4.3 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段：

- a) 初步设计宜按定测规定要求，测量原路面几何尺寸，调查其结构类型与使用性能、可利用状况等，进行综合评价，并拟定路面拼接设计方案。施工图设计宜按补充定测规定要求，对路面设计方案进行调整、优化。
- b) 采用综合勘察、分析、评价等，分类、分段进行调查、勘察：
 - 原路面结构强度、整体性、稳定性等；
 - 原路面材料、混合料的物理、力学性质及其结构类型；
 - 桥路衔接处或软弱地基路段的工后沉降对路面的影响状况。
- c) 原路面存在病害的路段，应查明其分类，严重程度及其处理整治现状。

6.4.4 扩建方式采用整体式断面的局部分离且距原路基较近的路段：

- a) 初步设计按定测规定要求，测量、布设分岔、合流段路线线位；测量、布设同原排水、防护设施的衔接与设计方案；
- b) 施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.4.5 扩建方式采用分离式断面、距原路基较远且无影响时，其路面勘察应按新建规定要求进行。

6.5 桥涵

6.5.1 原桥涵应在收集养护维修、加固及其使用状况等资料基础上进行检测评定并做出综合评价，在综合评价基础上确定改造方案和地质勘探方案，必要时可做专题或试验研究。

6.5.2 扩建工程利用原桥涵工程的，应执行原水利、水文、航道等的相关规定（如果巷道已升级，新拼接桥梁跨径应按照新标准，如果采用分离式，老桥是否改造应进行专题研究）；原桥梁拆除重建的应执行经批准水利、水文、航道规划的相关规定。新建工程应执行现行相关行业的相关规定。有防洪要求的河道，应进行专项防洪评价。

6.5.3 扩建方式采用整体式断面利用原桥涵进行拼接的构造物：

- a) 扩建工程桥涵水文资料应在收集原桥涵水文调查、设计的资料基础上，与原桥涵工程进行核对、分析，经调整、补充后方可进行扩建工程桥涵水文设计，对通航河流水应重点分析扩建后的水文、通航条件等。
- b) 初步设计宜按定测规定要求，测量原桥涵、防护设施及调治构造物的几何尺寸，河流或被交道路的交角、上跨与下穿构造物的净空，以及受路线设计控制的原构造物几何尺寸等资料，进行综合评价，并拟定桥涵拼接设计方案。施工图设计宜按补充定测规定要求，对桥涵拼接设计方案进行调整、优化。
- c) 桥涵拼接设计除应对原桥涵坐标、高程进行复测外，还应测量与拼接相关的原桥涵几何特征点，以获取桥涵拼接设计所需的原结构物参数。
 - 桥梁上部结构应分幅分别布设4条测线，每5m布设一个测点；下部结构应测量桥墩（台）及其支座的坐标；
 - 桥梁伸缩缝、桥台尾等部位应适当加密测点；根据需要可增加跨中点测点，且每孔桥梁不得少于三个测点；
 - 涵洞、通道的洞口形状、几何尺寸及其坐标与高程；
 - 跨线桥与主线的相交点、桥下净空、及其净高最低点；
 - 防护设施、调治构造物等的形状、几何尺寸及其坐标与高程。
- d) 原桥梁经检测、试验、鉴定需部分或全部拆除重建时，应按定测规定要求对可利用部分的构造物几何尺寸、基本技术参数和与拼接相关的几何特征点进行测量。
- e) 在对原桥涵工程地质资料分析的基础上，采用综合勘察（钻探、物探、原位测试等）手段，逐桥（涵）查明拼接部位的工程地质情况，并提出减小差异的技术对策。

6.5.4 扩建方式采用整体式断面的局部分离且距原桥涵较近时：

- a) 勘察原桥涵结构型式与断面、跨径、下部构造物布置型式与位置、工程地质等确定合理间距与跨径；
- b) 初步设计宜按定测规定要求，测量、布设分岔、合流段的路线、桥头引道线位；测量、布设同原桥涵排水、防护设施及调治构造物的衔接与设计方案；
- c) 施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.5.5 扩建方式采用分离式断面、距原桥涵较远且无影响时，其桥涵勘察应按新建规定要求进行。

6.6 路线交叉

6.6.1 路线交叉勘察应综合考虑路网规划、沿线地区发展需求、交通出行、相交工程现状与规划等，调查、分析该路线交叉可利用的程度，为论证扩建方式、编制施工期交通组织、路线交叉选型提供依据。

6.6.2 扩建工程与公路、铁路、乡村道路、管线等交叉利用原工程时，应执行原相关行业的有关交叉的勘察规定；新建工程应执行现行相关行业的有关交叉的勘察规定。

6.6.3 扩建工程原路线交叉的位置、形式或需改移相交工程等时，均应征求地方政府或主管部门的意见。

6.6.4 互通式立体交叉

6.6.4.1 原互通式立体交叉应采用扩建工程预测的交通量对其或出入口的通行能力进行验算，分析其适应性，并调整或确定路线交叉型式与位置。

6.6.4.2 扩建方式采用整体式断面时，应按定测规定要求测量原互通式立体交叉主线、匝道、相交公路等构造物的几何尺寸，上跨与下穿构造物净空等资料，为拟合设计提供依据。

6.6.4.3 扩建方式采用整体式断面原上跨与下穿构造物需部分重建时，应按定测规定要求对可利用部分的构造物几何尺寸和与拼接相关的几何特征点进行测量。

6.6.4.4 原互通式立体交叉上跨与下穿桥梁需作拼接设计时，除应对原桥涵坐标、高程进行复测外，还应测量与拼接相关的原桥梁几何特征点，以获取桥涵拼接设计所需的原结构物参数。

6.6.4.5 扩建方式采用整体式断面的局部分离且主线相距较近时，初步设计宜按定测规定要求测量并拟定主线分岔、合流段的路线。施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.6.4.6 扩建方式采用分离式断面，主线相距较远且无影响时，其互通式立体交叉勘察应按新建规定要求进行。

6.6.5 分离式立体交叉

6.6.5.1 扩建方式采用整体式断面时，初步设计宜按定测规定要求测量原分离式立体交叉主线、相交公路（铁路）等构造物的几何尺寸，上跨与下穿构造物净空等资料，并为路线拟合设计提供依据。施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.6.5.2 扩建方式采用整体式断面原上跨与下穿构造物需部分拆除重建时，初步设计宜按定测规定要求对可利用部分的构造物几何尺寸和与拼接相关的几何特征点进行测量。施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.6.5.3 原分离式立体交叉上跨与下穿桥梁需作拼接设计时，除应对原桥涵坐标、高程进行复测外，还应测量与拼接相关的原桥梁几何特征点，以获取桥涵拼接设计所需的原结构物参数。

6.6.5.4 扩建方式采用整体式断面的局部分离且主线相距较近时，初步设计宜按定测规定要求测量并拟定主线分岔、合流段的路线及其上跨与下穿桥梁布孔等勘察资料。施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.6.5.5 扩建方式采用分离式断面，主线相距较远且无影响时，其分离式立体交叉勘察应按新建规定要求进行。

6.6.5.6 公路与铁路分离式立体交叉除应按定测规定要求测量跨线桥下范围内净空及布孔资料外，还应调查跨线桥扩建工程对铁路运行的影响与要求。

6.6.6 通道、天桥

6.6.6.1 扩建方式采用整体式断面时，应按定测规定要求测量原通道、天桥等构造物的几何尺寸、净空等资料，并为路线拟合设计提供依据。

6.6.6.2 扩建方式采用整体式断面原通道、天桥需部分拆除重建时，初步设计宜按定测规定要求对可利用部分的构造物几何尺寸和与拼接相关的几何特征点进行测量。施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.6.6.3 扩建方式采用整体式断面的局部分离且主线相距较近时，初步设计宜按定测规定要求测量通道、天桥相衔接部分等勘察资料。施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.6.6.4 扩建方式采用分离式断面，主线相距较远且无影响时，其通道、天桥勘察应按新建规定要求进行。

6.6.7 公路与管线交叉

初步设计宜按定测规定要求测量（或核对）管线的位置、交叉角度、交叉范围内悬高或埋置深度、

控制坐标与高程等，及其因扩建工程而受影响的长度、范围等资料，并为路线拟合设计提供依据。施工图设计宜按补充定测规定要求，调整、优化相应设计方案。

6.7 交通工程及沿线设施

6.7.1 交通工程及沿线设施勘察应在对已建工程的交通量、交通组成、交通流特性、服务水平状况、交通事故等资料进行综合分析基础上，对扩建工程工可报告的预测交通资料进行核对、补充、完善，作为设计依据。

6.7.2 交通工程及沿线设施的调查内容，除新建工程要求的资料外，还应补充以下内容：

- a) 路段运行速度调查及其分析、评价；
- b) 交通密度调查与分析；
- c) 交通延误调查与分析；
- d) 路边停车需求及其地点；
- e) 交通事故调查、预测与分析。

6.7.3 扩建工程设计应采用运行速度对原高速公路进行安全性评价，并据以采集原路相关平纵线形的技术指标、坐标数据，以及交通安全设施或相应管理措施等资料，以配合主体工程的路线设计。

6.7.4 扩建工程利用原交通工程及沿线设施工程时，应执行原相关行业的有关勘察规定；新建工程应执行现行相关行业的有关勘察规定。

6.7.5 管理设施（包括管理机构、监控系统、收费系统、通信系统、配电照明、房屋建筑等）：

- a) 应根据主体工程总体设计的布局，对管理设施位置、型式、规模，及其配置标准、主要技术指标、用地等进行调查、勘察；
- b) 原管理设施利用时，应对其设置情况、业务情况，各主要设备的数量、类型、使用状况、维护情况等进行调查、勘察；对可重复利用的设备或材料进行检测、鉴定并分类。

6.7.6 服务设施（包括服务区、停车区等）：

- a) 应根据主体工程总体设计的布局，对其位置、型式、规模、用地等进行调查、勘察；
- b) 原服务设施利用时，应对其设置情况、服务情况、维护情况等进行调查、勘察；对可重复利用的设备或材料进行检测、鉴定并分类。

6.7.7 交通安全设施（包括标志、标线、视线诱导标、隔离栅、防护网、防眩板、护栏、防撞垫等）：

- a) 扩建方式采用整体式断面利用原路段进行拼接设计时：
 - 应按定测规定要求，测量、调查原交通安全设施设置数量、类型、使用状况、维护情况等；对拟拆除且可重复利用的标志、隔离栅、防护网、防眩板、护栏等设备或材料进行检测、鉴定并分类。
 - 原中间带保留利用的路段，应调查：
 - 原中央分隔带宽度及其设置上跨构造物墩台、支架，埋置管线，设置标志的条件；
 - 原中央分隔带护栏设置及其防撞等级；
 - 通信管道、监控、供电设备等的埋置、使用状况和可利用程度。
 - 中央分隔带开口、活动护栏等的设置及其使用状况。
- b) 扩建方式采用整体式断面的局部分离且距原路段较近时：
 - 应按定测规定要求，测量、调查原交通安全设施设置数量、类型、使用状况、损坏情况；
 - 核查原中央分隔带护栏和路侧护栏的防撞等级及其设置状况；
 - 核查原中间带、中央分隔带开口、活动护栏等的设置及其使用状况；
 - 按定测规定要求，测量、布设分岔、合流段的交通安全设施设置。
- c) 扩建方式采用分离式断面、距原路线较远且无影响时：
 - 新建工程的交通工程及沿线设施勘察应按新建规定要求进行；
 - 对利用的原路的交通工程及沿线设施可参照上述规定进行核查。

6.7.8 扩建工程的临时交通工程及沿线设施，根据扩建工程施工期间交通组织安排计划，勘测与调查临时交通安全设施、临时服务设施、临时管理设施。

7 原路评价

7.1 原路交通适应性和安全性评价

7.1.1 高速公路扩建工程中，应首先根据交通需求，对原路基本路段、交织区、出入口、收费站等设施进行通行能力与服务水平分析，评价原有公路设施的使用效率与交通适应性。原路服务水平分级规定如表 8。

表 8 四车道高速公路服务水平分级表

服务水平	密度（veh/km/ln）	单向两车道		
		速度（km/h）	V/C	最大服务交通量（veh/h/ln）
一级	≤5	≥65	0.21	300
二级	≤15	≥56	0.58	800
三级	≤22	≥50	0.79	1100
四级	≤32	≥45	接近 1.0	<1400
	>32	<45	>1.0	0~1400

7.1.2 原路的交通适应性评价必须在“速度—流量—密度”的数据采集以及相关数据分析的基础上，对原有道路为道路使用者提供的服务水平按表 8 的规定进行定量测算。

7.1.3 高速公路在扩建工程实施前，应对原路路线、路基路面、桥梁、互通立交、交通工程与沿线设施以及收费站的交通安全水平进行评价。在评价结果的基础上进行方案研究和勘察设计。

- a) 原路安全性评价以其实际交通事故分析为依据，进行定量的事故形态分析、时空分布分析、事故集聚性分析与事故影响因素相关分析，评估原有道路的安全水平；
- b) 评价方法可以参照部颁指南进行操作，也可借助国外现有的安全性评价手册和借鉴国内公路设计、运营阶段取得的经验、教训，实施定性分析，作为对定量评价的补充和完善；
- c) 依据评价结果，确定原有道路的事故水平、定位事故黑点和事故隐患原因，在后续扩建工程方案设计中制定针对性预防措施。

7.2 原路线评价

7.2.1 原路路线评价应根据原路路线拟合设计的结果，进行标准规范的符合性核查，找出标准、指标不满足要求之处，在方案研究中制定相应的对策。评价内容包括：

- a) 对原路线的平面线形指标、纵面线形指标、横断面指标和线形组合设计指标进行标准、规范的符合性检查；
- b) 根据原路的运行速度调查结果，对原路的运行速度协调性和设计速度的一致性进行分析、评价，提出路线优化调整措施；
- c) 对原路的视距进行复核和评价；
- d) 对原路的净空进行复核和评价；
- e) 根据原路通车运营期间交通事故的分布情况，对原路线的道路安全水平进行分析评价。

7.2.2 根据运行速度预测方法对各相邻“线元”的线形特征点进行双向运行速度预测，并计算相邻“线元”的运行速度的差值。路线评价指标采用相邻路段的运行速度差 ΔV_{85} 。

- a) 当 $|\Delta V_{85}| < 10$ km/h 时，运行速度协调性好；
- b) 当 $|\Delta V_{85}|$ 为 10~20 km/h 时，运行速度协调性较好。条件允许时宜适当调整相邻路段技术指标，使运行速度差 ≤ 10 km/h；
- c) 当 $|\Delta V_{85}| > 20$ km/h 时，速度协调性不良；相邻路段需重新调整平、纵面设计。

7.2.3 根据运行速度预测结果，对同一路段设计速度与运行速度的一致性进行评价。当同一路段设计速度与运行速度的差值大于 20 km/h 时，应对该路段的平、纵、横等相关技术指标进行安全性验算。

7.2.4 应针对路线符合性评价以及道路安全性评价的结论，提出改善路线平面、纵面、线形组合等方面的建议和措施。

7.3 原路基评价

7.3.1 原路路基评价依据勘察资料、现行技术标准和规范结合扩建总体方案进行。

7.3.2 原路路基评价应结合路面评价工作开展综合评价。

7.3.3 原路路基评价宜按以下步骤进行：

- a) 收集分析原路勘察、设计、建设、养护资料；
- b) 在收集资料的基础上对原路路基状况进行初步评价；
- c) 根据初步评价结果，结合路基勘察工作，拟定不同段落进一步评价的方法与工作量；
- d) 根据拟定方案开展调查、勘察、试验、分析工作；
- e) 根据分析结果结合扩建总体方案提出评价结果；
- f) 根据建设期获取信息开展建设过程的动态评价，必要时进行补充勘察与试验。

7.3.4 一般路段原路基评价需提供以下成果：

- a) 原路基填料的分布及不同路段填料的物理、力学性质；
- b) 路床、边坡等主要部位的路基压实度、回弹模量、CBR 等；
- c) 原路排水、防护设施的适用性和扩建工程可利用性分析；
- d) 原路路基稳定性验算、评价成果；
- e) 新建路基填料要求、新建路基沉降控制标准、新老路基差异沉降控制标准；
- f) 其他评价结论和建议。

7.3.5 不良地质路段和原路地基特殊处治路段、特殊填料路段、特殊断面形式路段、病害多发路段的原路基评价在一般路段要求的基础上增加提供以下成果：

- a) 对工程建设前后路段地质条件的变化进行分析；
- b) 对原路基稳定性（边坡稳定性、路基工后沉降稳定性等）及其未来发展趋势进行分析；
- c) 提出适合各特殊路段的扩建工程路基设计控制标准。

7.3.6 原路基评价工作应综合开展路基工程单项评价和路基路面综合评价工作，并在整个建设过程中开展动态评价。

7.4 原路面评价

7.4.1 高速公路扩建工程路面设计应首先对原路面进行充分调查、分析与评估。在做出总体综合初步评价的基础上，对重点路段或病害路段进行综合勘察、原位检测，现场复核、验证与评价，必要时再进行补充勘探，确定评价结论。

7.4.2 高速公路改扩建工程老路路面性能评价可分为三个组成部分，一是路面病害综合评价，二是路面结构整体性能评价，三是路面材料综合性能评价。

7.4.3 原路面病害多发路段、多次补强路段、特殊地基路段、特殊结构形式路段等应进行重点评价，并宜采用总体指标和单项指标的双控指标。

7.4.4 原路面基层评价应结合基层材料的整体性及强度综合评价。

7.5 原桥涵评价

7.5.1 针对桥涵拼接，应对原有桥涵进行全面、综合评价，重点对桥涵承载能力进行鉴定和评价，并兼顾拼接的可行性评价。

7.5.2 对原有桥涵的评价步骤:

- a) 普查;
- b) 检测、试验;
- c) 分析、评定;
- d) 推荐扩建方案。

注: 进行桥梁评定应根据具体情况, 一般评定与适应性评定结合进行。

7.5.3 桥梁评价的标准、内容、方法主要按照 JTG H11 和 JTG/T J21 执行。

7.5.4 应按 JTG H11 评定原有桥涵类别, 从而确定桥涵维修、加固、拆除与否。原有桥梁达到 1、2 类标准时可直接利用并准予拼接; 达到 3 类时, 经过加固、补强、局部构件更换后达到 2 类者一般可以利用并准予拼接。此外, 应考虑拆除新建。

7.6 原路线交叉评价

7.6.1 原互通式立体交叉评价

7.6.1.1 应对原互通式立交的交通现状进行评价, 并依据扩建工程预测交通量分析其服务水平, 以确定合理的互通式立交形式。

7.6.1.2 应对原互通式立交的使用功能进行评价, 并确定其能否满足当地和路网规划要求, 以确定互通式立交的扩建方式, 部分利用或拆除重建。

7.6.1.3 应收集原互通式立交运营期间安全及养护资料, 结合原互通式立交的平纵组合设计对原互通式立交的出入口位置、车道连续性、匝道设计、车道平衡等方面进行设计一致性的安全性综合评价。

7.6.2 原分离式立体交叉评价

应对原分离式立交的使用功能, 与沿线路网匹配情况、同当地的规划、原相交公路交通量预测以及安全性等方面进行评价。

7.6.3 原公路与铁路立体交叉评价

7.6.3.1 应对原铁路分离式立交的使用功能、安全性及铁路的发展规划等方面进行评价和了解。

7.6.3.2 铁路分离式立交桥, 应尽量采用预制结构, 采取拼接吊装的施工方法。

7.6.4 原通道和上跨结构物评价

对原通道及天桥进行准确的评价, 是原通道及天桥扩建的基础, 应对原通道及天桥的使用功能, 与沿线路网匹配情况以及雨雪天积水情况等方面进行评价, 以确保扩建后的通道及天桥能够发挥正常的使用功能, 满足沿线群众的交通出行。

7.6.5 原管线交叉评价

7.6.5.1 应对原管线的使用功能及安全性等方面进行评价, 以确保扩建后的管线及高速公路均能正常安全运营。

7.6.5.2 对原借助于桥梁跨越高速公路的管线, 桥梁扩建时应作好预留管线通过的位置和预埋相应附属设施, 以确保管线可以借助扩建后桥梁跨越高速公路。

7.6.5.3 对于输油和输气管道应进行运营的安全性评价, 同时应对其横穿高速公路进行双向安全性评价。

7.7 原交通工程设施评价

7.7.1 原交通安全设施评价

应对原有安全设施, 包括护栏、标志、标线、隔离栅、防眩设施、视线诱导设施等的使用性能进行评价, 并给出评价结果, 判定其是否可直接或经过处理后, 作为永久设施或临时设施用于扩建工程的建

设、运营。

7.7.2 原服务设施评价

应对原有服务设施，包括服务设施的布置、规模，服务方式、服务内容、服务设施使用情况等进行评价，并给出评价结果，判定原服务设施是否满足扩建施工及扩建后交通量、交通组成、人文、景观、环保等要求。

7.7.3 原管理设施评价

7.7.3.1 应对原管理养护设施，包括原有管理养护设施的种类、规模、功能、使用周期、使用次数、新旧程度等进行评价，并给出评价结果，判定原管理养护设施是否符合相关标准规范要求，以及是否满足扩建后运营管理的需要。

7.7.3.2 应对原监控设施，包括信息采集设施、信息处理设施、信息发布设施的种类、规模、功能、使用年限、运行情况等，以及监控软件系统进行评价，并给出评价结果，判定原有监控设施是否满足本省现有联网监控技术要求，以及是否满足扩建后交通监控的需求。

7.7.3.3 应对原通信设施，包括骨干通信网、本地接入网、通信管线、业务接口等的种类、规模、功能、冗余度、使用年限、运行情况等进行分析和评价，并给出评价结果，判定原有通信设施是否满足本省现有联网通信技术要求，以及是否满足扩建后传输业务的需求。

7.7.3.4 应对原收费设施，包括收费管理体制、收费制式、收费方式，以及收费系统构成、硬件配置、收费软件、收费岛工程等进行评价，并给出评价结果，判定原有收费设施是否满足本省现有联网收费技术要求，以及是否满足扩建后收费业务的需求。

7.7.3.5 应对原供配电设施、照明设施的容量、功能、系统构成、使用年限、运行情况等进行评价，并给出评价结果，判定原供配电设施与照明设施是否可以继续使用以及是否符合节能、降耗的要求。

8 路线

8.1 一般规定

8.1.1 路线设计应在对路网规划，原路路线及路基、路面、大桥、特大桥、一般互通式立体交叉、枢纽互通式立体交叉等大型构造物进行充分调查、分析和评价的基础上，确定高速公路的扩建方式，并拟定总体设计方案。

8.1.2 扩建方式采用整体式断面并利用原路基拼接的路段，根据对原路线平、纵、横技术指标的拟合情况，宜采用原设计速度，亦可分段采用不同设计速度。设计速度不同的设计路段相衔接处应采用运行速度进行检验，以改善平、纵、横技术指标或采取必要的交通安全技术、管理措施。

8.1.3 扩建工程利用原路基拼接的路段，应在分析、利用、调整平、纵、横拟合设计资料的基础上，确定技术标准和主要技术指标，并进行线形设计。

8.1.4 扩建方式采用分离式断面，分离新建路基或另择走廊新建一幅时：

- a) 新建路段的技术标准、主要技术指标应符合现行部颁标准、规范的规定；
- b) 扩建工程整体式路基与分离式路基间主线的分岔、合流段，以设置在直线或圆曲线半径较大的路段为宜。
- c) 原路的行驶上、下行方向发生改变时，应对其所涉及的平、纵、横技术指标进行分析，对超高应进行核查，不满足时应改进或采取相关技术、管理措施。

8.2 公路横断面

8.2.1 扩建工程公路标准横断面

8.2.1.1 扩建工程公路标准横断面可采用整体式断面或分离式断面的路基。

8.2.1.2 整体式断面的路基应由车道、中间带（中央分隔带、左侧路缘带）、路肩（右侧硬路肩、土路肩）等部分组成。

8.2.1.3 分离式断面的路基应由车道、路肩（右侧硬路肩、左侧硬路肩、土路肩）等部分组成。

8.2.1.4 公路路基宽度为车道宽度与路肩宽度之和。当设有中间带、爬坡车道、加（减）速车道时，还应计入这些部分的宽度。

8.2.2 车道数

8.2.2.1 四车道高速公路扩建工程路段的车道数应根据预测的交通量、交通组成及其服务水平等确定。采用整体式断面的路基时，车道数应按双数增加；采用分离式断面的路基时，扩建部分路基的车道数不得少于 2 条。

8.2.2.2 扩建为六、八车道整体式断面的路基，受上跨构造物墩、台等条件限制须调整该桥跨车道数的局部路段，除应保持主线的车道数平衡外，每桥跨下的车道数不应少于 2 条。

8.2.3 车道宽度

8.2.3.1 车道宽度根据设计速度按表 9 确定。

表 9 车道宽度

设计速度 (km/h)	120	100	80
车道宽度 (m)	3.75	3.75	3.75

8.2.3.2 整体式断面为八车道及其以上，在内侧车道（内侧第 1、2 车道）仅限小客车通行时，其车道宽度可采用 3.50 m。

8.2.4 中间带

8.2.4.1 整体式断面为八车道及其以上，设计速度大于 100 km/h 时，中央分隔带宽度不应小于 3.0 m；设计速度等于或小于 100 km/h 时，中央分隔带宽度不应小于 2.0 m。

8.2.4.2 整体式断面为八车道及其以上时，中央分隔带开口长度宜采用 50 m，且宜设置有防撞功能的 活动护栏。

8.2.4.3 分离式断面应在适当位置设横向连接道，以供养护、维修或紧急情况下使用。

8.2.5 路肩

8.2.5.1 右侧硬路肩

- 扩建为六、八车道高速公路时，整体式断面路基的右侧硬路肩宽度应采用 3.0 m。
- 分离式断面路基为双车道时，右侧硬路肩宽度应采用 3.5 m。
- 扩建为六、八车道的整体式断面，受上跨构造物墩、台等条件限制的局部路段，右侧硬路肩可适当减窄，但不得小于 1.5 m，且必须设置标志、路侧护栏引导过渡，且在外侧车道右侧硬路肩减窄的长度范围内路面上设置禁止停车标线。

8.2.5.2 左侧硬路肩

- 分离式断面路基，应设置左侧硬路肩。
- 载重汽车数量比例超过 50%时，八车道及以上整体式断面路基宜设置左侧硬路肩。
- 左侧硬路肩宽度不应小于 2.50 m。

8.2.6 路拱坡度

8.2.6.1 整体式断面路基的路拱宜采用双向路拱坡度，分离式断面路基的路拱宜采用单向路拱坡度。

8.2.6.2 整体式断面利用原路基拼接路段，原路拱坡度与新建路面路拱坡度差值 $\leq \pm 0.5\%$ 时，原路面

的路拱坡度可保持不变，而设置两个路拱。

8.2.6.3 六车道、八车道整体式断面的路基，超高过渡段的路拱坡度过缓时，宜采用双路拱设计。

8.2.6.4 主线分岔和合流路段，当采用单路拱设计不能满足排水要求时，宜采用双路拱设计。

8.2.6.5 利用原路基时，其行驶方向发生改变的路段，路拱坡度与超高必须进行相应改造。

8.2.7 净空与预留

8.2.7.1 扩建工程的上跨或下穿构造物应采用与原路相同的净空高度。

8.2.7.2 公路下穿宽度较宽或斜交角度较大的跨线构造物时，其路面距跨线构造物下缘任一点的净高均应符合相应净空高度的规定。

8.2.7.3 因路基拼接影响其下穿构造物的净空高度时，必须采取相应技术措施，且符合公路建筑限界规定的净空。

8.2.7.4 扩建工程的构造物，其前缘除不得侵入公路建筑限界外，且不得紧贴建筑物设置，应留有护栏缓冲变形的余宽。

8.2.8 公路用地范围

扩建工程的公路用地范围可参照新建公路用地范围的规定执行。

8.3 公路平面

8.3.1 一般规定

8.3.1.1 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段，应对原路线平面进行测量，并按扩建工程相应规定的技术指标进行拟合设计。

8.3.1.2 扩建方式采用整体式断面的局部分离且距原路基较近的路段，应合理确定原路基与新建路基的间距、局部分离的位置及其分岔、合流段的平面技术指标。

8.3.1.3 扩建方式采用分离式断面、距原路基较远且无影响时，其平面技术指标应按新建工程相应规定的技术指标设计。

8.3.2 原路线平面的拟合

8.3.2.1 平面拟合点为左、右幅中央分隔带边缘实测点，以左、右幅硬路肩外缘的实测点作为校核点。

8.3.2.2 拟合精度：明式构造物等主要控制点宜控制在 5 cm 以内，一般路基路段宜控制在 5 cm~10 cm 以内。

8.3.2.3 测量精度：一般路段平面点位中误差 $\leq \pm 5$ cm、桥梁等重要结构物平面点位中误差 $\leq \pm 2$ cm；高程测量统一采用四等水准技术要求施测。

8.3.3 平面线形拟合设计

8.3.3.1 平面线形拟合设计要素应为直线、圆曲线、回旋曲线。

8.3.3.2 平面拟合的主要控制点为大桥及以上桥梁的跨中与桥台、互通式立体交叉和分离式立体交叉的交叉点等。

8.3.3.3 平面拟合的一般控制点为中、小桥梁的跨中与桥台等。

8.3.3.4 圆曲线拟合中宜采用多圆复曲线进行拟合设计，以减小拟合误差。

8.3.3.5 圆曲线拟合时，拟合半径与原路设计半径之间的误差 $<3\%$ 时，可采用原路的圆曲线半径值计算其他指标。

8.3.3.6 同向圆曲线间拟合时，不允许采用短直线连接，应调整成单曲线或复曲线。当不可避免时，

插入的直线长度（以米计）宜为计算行车速度（km/h）的 6 倍以上。

8.3.3.7 反向曲线间拟合时，不宜使用短直线相连，可让两缓和曲线迳相连接。如使用直线时，其长度（以米计）宜不小于计算行车速度（km/h）的 2 倍。当平曲线半径大于不设超高的平曲线半径时，两曲线可迳相衔接。

8.3.4 局部分离路段的主线分岔、合流的过渡

8.3.4.1 主线分岔、合流点间应设置渐变段，其渐变段以设置在圆曲线半径较大的路段为宜；路基局部分离的间距较小时，亦可设置在回旋线路段范围内，其长度应与回旋线长度相等。

8.3.4.2 主线分岔、合流渐变段位于直线段时，其渐变率应分别为 1: 40 和 1: 80。

8.3.5 平面线形的调整与修改

原路安全性评价中提出的建议改善平面线形的路段，宜结合具体情况进行调整、优化。

8.4 公路纵面

8.4.1 一般规定

8.4.1.1 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段，应对原路线纵面进行测量，并按扩建工程相应规定的技术指标进行拟合设计。

8.4.1.2 扩建方式采用整体式断面的局部分离且距原路基较近的路段，应合理确定原路基与新建路基的间距，必要时亦可采用不同高度的构造物型式。

8.4.1.3 扩建方式采用分离式断面、距原路基较远且无影响时，其纵面技术指标应按新建工程相应规定的技术指标设计。

8.4.1.4 扩建工程纵断面上的设计标高（即路基设计标高）宜采用原路规定的设计标高（即中央分隔带的外侧边缘标高），也可视具体情况而采用中央分隔带中线或行车道中线标高。

8.4.2 原路线纵面的拟合

8.4.2.1 纵面拟合点为左、右幅中央分隔带边缘实测点，以左、右幅硬路肩外缘的实测点作为校核点。

8.4.2.2 拟合精度：明式构造物等主要控制点的拟合误差宜控制在 $-3\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$ ，并应满足构造物结构安全的需要。

8.4.2.3 测量精度：高程测量统一采用四等水准技术要求施测。

8.4.3 纵面线形拟合设计

8.4.3.1 扩建方式采用整体式断面利用原路基拼接路段，纵面拟合设计可按原路路基设计标高线进行拟合设计，亦可按左、右幅的路基设计标高线分别进行拟合设计。

8.4.3.2 纵面拟合的主要控制点为大桥及以上桥梁的跨中与桥台、互通式立体交叉和分离式立体交叉的交叉点等。

8.4.3.3 纵面拟合的一般控制点为中、小桥梁的跨中与桥台等。

8.4.3.4 纵面线形拟合设计中，上跨或下穿构造物处的净高必须符合原路规定的净空高度的要求。

8.4.3.5 除受跨线桥净空、桥梁铺装层厚度等限制外，纵面拟合设计应遵循宁填勿挖的设计原则。

8.4.3.6 条件受限制纵面线形拟合困难路段，可在施工中进行二次纵面线形拟合或局部调整。

8.4.4 主线分岔、合流过渡段

主线分岔、合流过渡段的纵面线形设计，宜采用长的竖曲线和直线坡段的组合。

8.4.5 纵面线形的调整与修改

8.4.5.1 原路路基设计标高不能满足路基设计洪水频率规定要求、或内涝水位规定高程要求的路段，必须调整、修改设计纵断面。

8.4.5.2 原路路面不能利用需重新设计，或加铺、补强、修复的路段，应根据具体情况调整、修改设计纵断面。

8.4.5.3 原路安全性评价中提出的建议改善纵面线形的路段，宜结合具体情况进行调整、优化。

8.4.5.4 软弱地基等工程地质条件复杂的特殊路段，宜在对原路综合评价的基础上，进行多方案分析、论证后调整、优化设计纵坡。

8.5 线形设计

8.5.1 高速公路扩建时应进行安全性评价，扩建工程设计完成后，以下路段应采用运行速度进行检验以改善平纵技术指标或采用必要的交通安全技术、管理措施。

- a) 速度不同的设计路段相衔接处；
- b) 平、纵技术指标变化大的路段；
- c) 条件受限制时采用平、纵技术指标最大值（或最小值）的路段；
- d) 拟合设计中，平、纵线形组合有异议的路段；
- e) 实际行驶速度可能超出（或低于）设计速度的路段等。

8.5.2 八车道及其以上高速公路的出入口、主线分岔与合流过渡段前后的线形应选用较高的平、纵技术指标，使之具有较好的通视条件。有条件时宜采用大于等于视觉所需要的竖曲线半径值。

8.5.3 两同向圆曲线间应设有足够长度的直线，否则应调整线形设置为单曲线或复曲线。

8.5.4 两反向圆曲线间不应设置短直线段，否则应调整线形设置为 S 形曲线。

8.5.5 条件受限制同向或反向圆曲线间的直线长度无法调整，且路基外侧边缘超高过渡渐变率不符合规定要求时，则应调整超高或设置双路拱。

8.5.6 条件受限制桥路衔接处尚存在较小的拟合高差时，可采取设置渐变率为 1:1000，且最小长度不小于 10 m 的桥头渐变段进行高程过渡。

8.5.7 横断面设计应注重路侧安全和运用宽容设计理念，作好中间带、加（减）速车道、路肩以及渠化、左（右）转弯车道、交通岛等各组成部分的细节设计，清除有碍行车安全的障碍物，提供足够宽的无阻碍的路侧安全区。

9 路基

9.1 一般规定

9.1.1 高速公路扩建工程路基设计应根据扩建方式和拟定的总体设计方案，结合原路基评价结论和沿线地基、工程地质、水文地质条件及其对工程的影响程度进行综合设计。

9.1.2 扩建方式采用整体式断面利用原路基进行拼接设计的路段，应符合本节路基拼接设计的相关规定；扩建方式采用分离式断面，分离新建路基或另择走廊新建一幅路基时，路基设计应符合现行部颁标准、规范的规定。

9.1.3 扩建方式采用整体式断面的局部分离路段且距原路基较近时，新建的路基应不影响原路基的稳定，或将对原路基产生的附加沉降控制在允许范围内。

9.1.4 路基拼接设计

9.1.4.1 应兼顾原路基结构、材料及其施工工艺，使拼接的路基与原路基之间保持良好的衔接，减小拼接后的路基差异沉降与路床性能差异，确保路基强度与稳定。

9.1.4.2 开挖的原路基建筑材料应再生利用，无法利用的应妥善收集处理，不得污染环境。

9.1.4.3 利用原路基进行拼接设计，应考虑维持施工期临时行车的要求。若扩建工程采用不中断交通的方式，应采取相关保障交通运行与施工安全的技术措施。

9.1.4.4 特殊路基的拼接，经处治后的路基总沉降量、工后沉降量及其差异沉降量应符合规定要求。

9.2 一般路基的拼接

9.2.1 利用原路基进行拼接设计的路堤地段，经评价符合下列规定时，其路基可拼接扩建。

- a) 原路堤边坡稳定，边坡形式、坡率等符合要求；
- b) 原路基路床填料强度、压实度等符合要求；
- c) 受水浸淹路段的路基高程、水文及水文地质条件不良地段的路基最小高度符合要求。

9.2.2 利用原路基进行拼接设计的挖方地段：

- a) 根据地质条件、施工条件结合环保和生态保护要求合理确定路基断面形式和边坡坡率；
- b) 根据边坡稳定需要设置防护、支挡设施；
- c) 进行施工工艺和流程设计，保障施工期边坡的稳定性。对路基拼接施工中可能出现的危险提出处理预案，并对重要和特殊地段进行稳定性监控；
- d) 路基路床强度不满足规定要求的，应进行换填或处治，设置路床排水设施降低地下水位；
- e) 注重挖方路段路基排水设计，构建有效、完整的排水体系。

9.2.3 利用原路基进行拼接设计的路段，经调查、勘察与测试，局部路基存在病害，或路床、路堤强度不足时，经处治后其相应技术指标符合规定时，该路段路基允许进行拼接设计。

9.2.4 路基进行拼接设计应重点做好拼接带的结构设计、排水设计和施工工艺设计。

- a) 拼接范围内原路基边坡填料质量或压实度指标不符合规定要求的，应将拼接带范围内原路基中路床、上路堤部分挖除。
- b) 拼接的路堤填料，宜选用与原路堤相同且符合要求的填料，或较原路堤渗水性强的填料。当采用细粒土填筑时，应注意新老路基之间的排水设计，必要时，可设置横向排水盲沟，以排除路基内部积水。
- c) 路基拼接带设计应保持原路基排水通道的连续，并采取措施增强排水能力。
- d) 需要时拼接带路基底部、路床等部位可设置具有足够锚固长度与合理材料进度的加筋材料。
- e) 拼接带宜采用台阶式拼接，其台阶尺寸应结合施工工艺确定。

9.3 特殊路基的拼接

9.3.1 软弱地基路基的拼接

9.3.1.1 拼接路基的计算总沉降量大于 15 cm 的路段应按软弱地基进行处治设计。

9.3.1.2 在原路基沉降基本稳定的软弱地基路段，拼接路基处治后总沉降量应小于 15 cm、工后沉降量应小于 5 cm、原路中心附加沉降应小于 3 cm。

9.3.1.3 差异沉降控制，应满足拼宽路基的路拱横坡度增大值不大于 0.5%、相邻路段差异沉降引起的纵坡变化不大于 0.4%的要求。

9.3.1.4 原路基沉降未稳定时，宜进行专项设计论证，应同步对原路基进行再处治。处治困难的路段路基拼接带的差异沉降应小于 5 cm。

9.3.1.5 扩建方式采用整体式断面的局部分离路段且距原路基较近时，需要时可采用设置隔离措施或对新建路基进行处理等措施，其附加总沉降应小于 5 cm。

9.3.2 特殊填料路基的拼接

9.3.2.1 填石路基

——原路基为填石路基时，宜采用同类填料拼接；

- 路基拼接设计，应清除表面包边土或砌体工程；
- 填石路基可采用单坡拼接方式，提高拼接带的均匀性和压实度。

9.3.2.2 膨胀土路基

- 原路基填料为改良膨胀土时，宜避免再采用改良膨胀土填料拼接；
- 原膨胀土填料的包边土满足拼接要求时应予以保留，必须挖除时应采取砂浆摸面等临时保护措施。

9.3.2.3 粉煤灰路基

- 宜采用粉煤灰拼接，也可采用粘性土等填料拼接；
- 路基拼接设计，应完全去除表面包边土，采取台阶法填筑；
- 采用粘性土填料时，应设置必要的排水设施，保障原有排水通道的畅通。

9.3.2.4 粉土路基

- 不宜采用粉土填料拼接，可采用粘性土等填料拼接；
- 路基拼接设计，应完全去除原路基表面包边土，采取台阶法填筑，并设置必要的排水设施，保障原有排水通道的畅通。

9.3.3 特殊断面形式路基的拼接

9.3.3.1 挡墙断面

- 原路堤边坡设置的挡墙拼接前需要拆除，拆除方式与拆除规模应根据挡墙形式、路基稳定性及拼接方案综合研究后确定；
- 拼接后路基仍须设置挡墙的，应根据地形、地质、水文、填挖情况等选择适宜的挡墙横断面形式；
- 拆除原挡墙后无法采用台阶法拼接时，宜采用砂、碎石等材料进行单坡拼接。

9.3.3.2 台阶边坡

- 原边坡台阶有砌体工程的，应予以拆除；
- 路基拼接可利用原台阶，当拼接宽度小于 0.75 m 时，可采取超宽填筑或翻挖原路基等方式保证台阶拼接质量。

9.4 路基排水

9.4.1 路基排水设计应在原路基评价的基础上，根据扩建后工程情况合理布局，并与路面排水、路基防护、特殊路基处治措施等相互协调，形成完善的排水系统。

9.4.2 路基排水系统应根据扩建工程的建设规模、排水条件，确定排水工程的结构尺寸。

9.4.3 原路基排水设施应充分加以利用，必要时加以修缮、改建或重建。对于失效的排水设施应采取有效措施加以回填封堵，并重新布设排水设施。

9.4.4 路基拼接设计中须拆除部分原排水设施时，应做出相应临时排水设施设计或采取相应技术措施。

9.5 路基防护

9.5.1 路基防护设计应在原路基评价的基础上，根据扩建后工程情况，采取工程防护和植物防护相结合的综合措施，保证路基稳定，并与周围环境景观相协调。

9.5.2 原防护设施须拆除时，应做出相应临时防护设施设计或采取相应技术措施，不得因原路基、边坡等外露而影响其强度与稳定。

9.5.3 结合路侧安全设计，有条件路段宜采用缓边坡方案。

10 路面

10.1 一般规定

10.1.1 路面设计应在对原路面评价基础上，遵照充分利用原结构强度、恰当补强、根治隐患的原则，结合路线拟合、路基与桥梁的拼接等具体情况进行综合设计。

10.1.2 扩建方式采用整体式断面利用原路基、路面进行路面拼接设计的路段，其路面拼接设计应符合本节的相关规定。但原路面须补强后再拼接时，应按改建路面设计，并符合本节相关路面拼接设计的规定；扩建方式采用分离式断面新建路基时，路面设计应符合现行部颁标准、规范的规定。

10.1.3 利用原路基、路面进行路面拼接设计，应协调原路面结构、材料及其施工工艺；路线纵坡调整；路基拼接与处治等的关系，使拼接后的路面衔接平整，强度与稳定符合规定要求。

10.1.4 根据原路面状况及其综合评价结论，可分段拟定路面拼接设计方案。当采用加铺结构层改建原路面时，其改建后路面以上的净高、桥梁铺装层厚度等必须符合规定要求。

10.1.5 软弱地基以及采用特殊填料（填石、膨胀土、粉煤灰、粉土）的特殊路基地段，路面拼接设计应注重路基沉降观测，严格控制路基沉降标准、新老路基差异沉降标准，防止拼接后路面间产生差异沉降。

10.1.6 本规定适用于公路沥青路面的拼接设计。

10.2 路面拼接

10.2.1 高速公路扩建工程路面设计应根据扩建方式和拟定的总体设计方案，结合原路基评价结论，本着充分利用原高速公路已建工程原则进行综合设计。

10.2.2 扩建方式采用整体式断面利用原路基、路面的路段，经现场测试与综合评价确定利用的，可采用：

- a) 利用原路面进行拼接设计；
- b) 原路面局部翻修、补强、处治处理后，进行拼接设计；
- c) 原路面分层铣刨后，重新铺筑或分层拼接。

10.2.3 拼接的路面结构宜采用与原路面结构相同的形式。拼接设计应注意不同层次的层间协调性、一致性和施工的可行性。

10.2.4 原路面翻修、补强、处治应符合以下规定：

- a) 纵向分层拼接台阶，拼接宽度应不小于 30 cm；
- b) 横向分层拼接台阶，拼接宽度应不小于 2.0 m；
- c) 纵向拼接缝的不同层次间的横、纵向接缝应错位拼接；
- d) 翻修、补强、处治对沥青面层和基层的要求应符合相关规定的要求。

10.2.5 路面拼接对路基拼接的技术要求

- a) 拼接的路基总沉降量、工后沉降量及差异沉降量应符合规定要求；
- b) 原路面硬路肩下的路床部位应在拼接过程中予以加固，并符合规定要求；
- c) 路基拼接横向结合良好，必要时拼接处可铺设土工合成材料等加固类材料。

10.2.6 桥面与桥头过渡段路面面层的拼接

- a) 累计沉降小于 3 cm~4 cm 的路段基层可不铣刨，累计沉降大于 9 cm 的下面层可不铣刨，通过加厚原结构层厚度进行调坡；
- b) 沉降盆的两端应保证新老结构层能平顺相接；
- c) 桥面沥青铺装层刨除后应对桥面进行整修；
- d) 防水层施工及检测遵照国家有关规范、标准和设计文件的要求执行。

10.2.7 原桥梁伸缩缝利用的，应保证路面面层拼接两侧面层铺装质量的规定要求。

10.3 原路面材料再生利用

10.3.1 原路面挖除部分的沥青混合料、半刚性基层的材料应再生利用，无法利用的应妥善收集处理，不得污染环境。

10.3.2 根据扩建工程及其原路面结构情况，论证并确定沥青路面再生利用技术。再生的材料不宜直接用于沥青路面上面层。

a) 沥青路面再生可分为现场再生与场地再生；可采用水泥再生、乳化沥青冷厂拌再生、泡沫沥青冷厂拌再生、热再生等再生技术。应根据工程实际，合理选择再生技术。

b) 应根据交通量及荷载水平，合理选择再生材料的使用层次。

10.4 路面排水

10.4.1 路面排水设计应在原路面评价的基础上，使扩建路面面层结构与原路面排水设施相结合，并与路面外部排水、路基排水等相互协调，以构成完整的排水系统。

10.4.2 路基、路面拼接设计中须拆除部分原排水设施时，应做出相应临时排水设施设计或采取相应技术措施，并保障施工期间原路面与新的排水体系的畅通。

11 桥涵

11.1 一般规定

11.1.1 桥涵设计应根据高速公路扩建方式和拟定的总体设计方案，结合原桥涵运营状况和检测、评价结论，按利用原桥涵拼接；维修、加固后拼接；拆除重建等方案进行综合设计。

11.1.2 扩建方式采用整体式断面利用原桥涵进行拼接设计时，应符合本规范桥涵拼接设计的相关规定；扩建方式采用分离式断面，分离新建桥涵时，其桥涵设计应符合现行部颁标准、规范的规定。

11.1.3 扩建方式采用整体式断面的局部分离路段且距原桥涵较近时，其新建的桥涵布置、结构型式、跨径等宜与原路桥涵相对应，且不宜压缩河道、改变原水流状态，不应降低原河道通航条件及抗洪、防灾的要求。

11.1.4 桥涵拼接设计中，应对原桥涵、拼接部位、拼接后桥涵整体分别采用相应标准和规范进行结构分析和验算：

a) 对原桥涵进行评价和拼接部位的局部验算，应采用原设计时的标准或规范要求。

b) 对拼接后桥涵的整体分析计算，应采用现行标准或规范要求。

11.1.5 原桥涵经综合评价，确认经维修、加固后仍不满足使用功能、承载能力等相关技术要求时，应全部拆除重建或分部位拆除改建。重（改）建结构除满足现有标准和规范要求外，技术指标不得低于原有结构所采用的技术指标。

a) 上、下部结构均不满足要求时，应全部拆除重建。

b) 仅上部结构不满足要求时，宜仅拆除上部结构。

c) 仅下部结构不满足要求时，建议在桩长计算值不满足规范的情况下采用试桩试验确定桩基实际承载能力，若能满足要求则允许采用，同时采用限车道通行等措施，即大车限制走新建拼宽段桥梁。

11.1.6 桥涵的拼接、拆除、重（改）建的施工组织设计，应与交通组织设计协调与配合，以减小对施工或不中断交通的影响。

11.1.7 桥涵需拆除时，应对拆除方案、拆除安全等做出设计。拆除的建筑垃圾，应综合利用，不得阻塞河道、污染环境。

11.2 桥涵拼接

11.2.1 拼接方式

11.2.1.1 原结构与拼接结构间不连接，即相互拼接的结构其上部构造和下部构造均不连接。

11.2.1.2 原结构与拼接结构间全连接，即相互拼接的结构其上部构造和下部构造均连接。

11.2.1.3 原结构与拼接结构间部分连接，即相互拼接的结构其上部构造连接而下部构造不连接；或上部构造不连接而下部构造连接。

11.2.2 原桥梁结构与拼接结构之间的基础沉降差

11.2.2.1 设计与施工应采取综合措施减小桥梁的基础沉降差。

11.2.2.2 梁式体系桥梁常用结构的容许基础设计沉降差应不大于 5 mm，特殊结构应不大于 3 mm。

11.2.3 预制结构架梁后拼接时间不宜小于 6 个月，不得小于 3 个月。现浇结构浇铸后拼接不宜小于 8 个月，不得小于 6 个月。

11.2.4 梁式桥上部结构拼接

11.2.4.1 宜采用相同结构形式拼接；宜采用相同跨径、相同梁高进行拼接。

11.2.4.2 应采取简支体系与简支体系拼接，连续体系与连续体系拼接。宜采取钢筋混凝土结构与钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构与预应力混凝土结构拼接。

11.2.4.3 简支-桥面连续体系桥的新建结构不宜与原结构错孔布置拼接。

11.2.4.4 混凝土连续箱梁桥须错孔拼接时，其布置的联端应平齐，新建结构应与原结构跨径组合相协调。

11.2.4.5 三向预应力混凝土连续箱梁桥，不宜直接进行拼接。

11.2.4.6 T 梁、组合工字梁、混凝土连续箱梁桥，采用刚接拼接时，应加强横隔梁的连接。

11.2.4.7 在桥梁拼接的结合部位宜采用湿接缝构造。

11.2.5 梁式桥下部结构拼接

11.2.5.1 下部结构拼接须在原结构的横桥向延长线上拼接，不应错位拼接。

11.2.5.2 刚性墩台与柔性墩台之间不宜拼接。

11.2.5.3 混凝土结构不应与混凝土砌体结构、石砌结构拼接。

11.2.5.4 原桥下部结构病害严重，虽经维修加固可以使用者仍不宜进行拼接。

11.2.6 桥梁伸缩装置

11.2.6.1 原有桥梁伸缩装置须经综合评定、技术方案比较后确定是否拼接接长。

11.2.6.2 原桥伸缩装置需拆除时，应与拼接部分一并新建；原桥伸缩装置需临时拆下，但又重新利用时，须对型钢进行检验与校平、校直、除锈、修整接长处端面。

11.2.6.3 桥梁伸缩装置接长时，接长部分应与原装置同类型、同型号、型钢同材质；型钢应采用焊接方式；橡胶条须按伸缩装置全长更换。

11.2.7 桥涵护栏防撞等级

11.2.7.1 桥涵拼接部分新建的护栏或拆除重建的护栏，其防撞等级应符合 JTG D80 的相关规定。

11.2.7.2 原中央分隔带护栏或路侧护栏完全利用时，应进行检测、维修或加固，其防撞等级不应低于现状要求的防撞等级。

11.3 上跨主线的桥梁改建

11.3.1 相交公路、铁路、车行天桥、人行天桥等上跨主线的桥梁改建方案论证应遵循以下原则：

- 原上跨主线桥梁经检测与综合评价，其使用功能满足要求、结构完好，或经改造、维修、加固后可满足要求，且桥下净空符合扩建规定要求时，应充分利用。否则，应拆除重建。
- 原上跨主线桥梁不宜拆除、且桥下净空不符合扩建规定时，应比较论证主线采用局部分离式断面，分别从不同桥跨通过，或适当压缩桥下硬路肩宽度等方案的可行性。
- 原上跨主线桥梁拆除重建时，改建部分应符合桥梁新建设计的相关规定。

11.3.2 上跨主线的桥梁改建设计

11.3.2.1 新建上跨主线的桥梁、管线、渡槽必须符合现行标准、规范的要求。

11.3.2.2 原位重建的桥梁不宜改变原有桥梁的交角。

11.3.2.3 原位拆除、重建的桥梁宜利用原下部结构。

11.3.2.4 上跨主线的桥梁拆除时，应做出拆除方案设计，拆除的建筑垃圾，应综合利用，不得阻塞交通、污染环境。

11.3.2.5 利用原上跨主线桥梁时，应对桥梁防撞护栏、防护网的等级与防撞能力进行检验，应符合现行标准、规范的规定。

11.3.2.6 桥路衔接段及桥头引道应顺接，采用的技术指标不应低于原技术指标值。

11.4 桥面铺装、防水层和排水

11.4.1 桥面铺装的改建应根据检测评定、计算分析确定，结构设计应综合考虑桥面铺装等因素。

11.4.2 桥梁拼接后桥面应设置整体防水层。铺装上层为沥青混凝土时，防水层应设在沥青混凝土与水泥混凝土层面之间、沥青混凝土与钢桥面层面之间。

11.4.3 桥面应采用柔性防水层。

11.4.4 应增加桥面横向排水措施。

11.5 通道拼接

11.5.1 应采用相同结构型式、相同孔径拼接接长。

11.5.2 接长超过 6 m 时应设置沉降缝。

11.5.3 因接长导致进出口排水不畅时，应重新进行排水设计，必要时应设置集水井、泵房。

11.5.4 机耕、车行通道的接长，应兼顾人行需要。

11.6 涵洞拼接

11.6.1 涵洞拼接设计须考虑不降低原有农田排灌要求；考虑因接长后养护清淤要求。接长部分可考虑适当增加断面尺寸。

11.6.2 涵洞拼接可选择不同结构形式拼接；当采用不同结构形式拼接时，接头必须进行特殊设计。

11.6.3 涵洞接长超过 6 m 时应设置沉降缝。

11.6.4 接长圆管涵直径不得小于 1 m。

11.6.5 接长圆管涵可大于原圆管涵，两管径之差宜不大于 0.25 m；接长圆管涵直径不得小于 1 m。

11.6.6 斜交涵洞拼接，禁止采用斜管节或斜盖板接长，原涵端部的斜管节或斜盖板应拆除。

12 路线交叉

12.1 一般规定

12.1.1 路线交叉设计应根据高速公路扩建方式和拟定的总体设计方案,结合原路线交叉型式、使用状况评价结论,以及路网布局、规划等,按利用、部分改建、拆除重建、增建等方案进行综合设计。

12.1.2 扩建方式采用整体式断面利用原路线交叉,或部分改建、拆除重建、增建路线交叉时,应符合本规范相关规定。

12.1.3 扩建方式采用分离式断面时,其新建的路线交叉应符合现行部颁标准、规范的规定。

12.1.4 扩建方式采用整体式断面为主、局部分离式断面,原互通式立体交叉区段位于局部分离的断面时,该互通式立体交叉区段及其出入口、车道数等应符合本规范相关规定。

12.1.5 利用原路线交叉,或部分改建、拆除重建时,其路线交叉设计中涉及桥涵拼接、上跨主线桥梁改建等相关的设计,应符合本规范桥涵部分的相关规定。

12.1.6 路线交叉的部分改建、拆除重建或增建的施工组织设计,应与交通组织设计协调与配合,以减小对施工或不中断交通的影响。

12.1.7 路线交叉的匝道及其桥涵等需拆除时,应对拆除方案,拆除时的安全与交通转换等做出设计。拆除的建筑垃圾,应综合利用,且不得妨碍施工与交通、污染自然环境、阻塞河道。

12.2 互通式立体交叉扩建

12.2.1 原互通式立体交叉应按预测的扩建工程设计交通量对通行能力进行验算、人工构造物进行检测,其主线、匝道、收费站等的通行能力,路线交叉范围内的桥涵等,不符合相关技术规定要求时,应部分改建或全部拆除重建。

12.2.2 依据对原互通式立体交叉的安全性评价,应对主线及其出入口、匝道、收费站等的平纵线形、超高、路面排水等设计进行检验,以调整其技术指标及其组合设计。

12.2.3 须扩建的枢纽互通式立体交叉、原一般互通式立体交叉拟扩建为枢纽互通式立体交叉、扩建条件复杂的一般互通式立体交叉等大型构造物涉及的路段,拟定总体设计方案时,宜采用整体式断面扩建方式。

12.2.4 原一般互通式立体交叉扩建为枢纽互通式立体交叉

12.2.4.1 枢纽互通式立体交叉范围内的匝道和主线上不应设置收费站,采用高速公路联网收费方式。

12.2.4.2 原匝道应按预测的扩建工程设计交通量对其通行能力、车道数、平纵技术指标等进行验算,并根据以下情况确定利用与否。

- 相交公路为 100 km/h 及其以上的高速公路时,应采用设计速度较高的直连式匝道。
- 左转弯交通量较小时,可采用设计速度较低的直连式匝道、半直连式匝道或环形匝道。
- 原匝道相关技术指标不符合规定要求时,应部分或全部改建。

12.2.5 原互通式立体交叉间增设互通式立体交叉

12.2.5.1 增设的互通式立体交叉距原有互通式立体交叉间的最小间距不宜小于 4 km。

12.2.5.2 因路网结构等需要增设互通式立体交叉时,其最小间距可适当减小,但其加速车道渐变段终点至下一个互通式立体交叉的减速车道渐变段起点间的距离,不应小于 1000 m,且应进行专项交通工程设计,设置完善醒目的标志、标线和警示、诱导设施。

12.2.5.3 条件受限制增设的互通式立体交叉最小间距仍难以满足时,宜将两互通式立体交叉合并改建为复合式互通式立体交叉,应采取措施,原则上不影响主线通行能力。

12.2.5.4 增设的互通式立体交叉与服务区、停车区等其它重要设施之间的距离应能满足设置出口预告

标志的需要。

12.2.6 原互通式立体交叉区段位于以整体式断面为主的局部分离断面

12.2.6.1 扩建的局部分离式断面的主线车道数、出入口等，应按预测的扩建工程设计交通量设计，并按预测的交通组成对全断面和局部分离断面的通行能力分别进行验算，且该扩建部分路基的车道数不得少于2条。

12.2.6.2 距局部分离式断面的分岔部2 km、1 km、500 m处应设置“出口分流”预告标志。

12.2.6.3 互通式立体交叉区段应按规定设置辅助车道、集散道。

12.2.6.4 扩建的局部分离式断面主线的出入口处，局部分离断面的两同向主线间应设置开口；主线的中间带处亦应设置中央分隔带开口。该开口仅供养护、维修或紧急情况下使用，平时必须设置活动护栏分隔。

12.2.7 原互通式立体交叉的相交公路上跨高速公路，其跨线桥主孔净空不满足扩建要求，但边孔有条件穿越，且该上跨高速公路的跨线桥不能拆除改建时，可将主线按局部分离断面扩建方式设计。

12.2.8 互通式立体交叉改建应拟定施工期间路网分流和施工区段的交通组织设计，并与全线交通组织设计相配合，减小对沿线交通的影响。

12.3 分离式立体交叉扩建

12.3.1 原分离式立体交叉的扩建应根据公路网规划及其相交公路的功能、等级、交通量、地形和地质条件、经济与环境因素等确定，并按预测的扩建工程设计交通量对通行能力进行验算，对人工构造物进行检测、评价，不符合相关技术规定要求时，应部分改建或全部拆除重建。

12.3.2 原分离式立体交叉的间距过疏或过密，宜结合沿线路网或扩建工程的需求进行优化，可予以增设或归并。

12.3.3 主线上跨

12.3.3.1 应确保相交叉公路的净空不低于原标准。

12.3.3.2 相交公路重要性高且相应规划已获批准或两侧已进行改造时，应采用规划公路等级或改造后的技术指标，但应进行穿越主线方案论证，确保主线扩建工程规模增加不多、对主线不中断交通影响不大。

12.3.3.3 主线的桥梁拼接等相关的设计，应符合本规范桥涵部分的相关规定。

12.3.4 主线下穿

12.3.4.1 相交公路及其引道工程应采用现有公路等级的技术指标；当相交公路的规划已获批准时，应采用规划公路等级的技术指标，且符合现行部颁标准、规范的规定。

12.3.4.2 依据对原分离式立交的安全性评价，应对其相交公路的平纵线形、超高、路面排水、人工构造物等进行检验、检测，据以调整其技术指标及其组合设计。不符合相关技术规定要求时，应部分改建或全部拆除重建。

12.3.4.3 利用原上跨跨线桥的桥下净空及布孔应符合公路建筑限界的规定，并满足扩建后主线对视距和对前方信息识别的要求。同时应考虑路基路面拼接、超高等对桥下净高的影响，检核跨线桥的四个周边的桥下建筑限界。

12.3.4.4 上跨主线的桥梁改建应符合本规范桥涵部分的相关规定。

12.3.4.5 原分离式立交的上跨高速公路跨线桥主孔净空不满足扩建要求，但边孔有条件穿越，且该跨线桥不能拆除改建时，可将主线按局部分离断面扩建方式设计。

12.3.5 分离式立交改建应拟定施工期间相交公路的交通组织设计，以维持其正常通行。

12.4 公路、铁路相交叉的扩建

12.4.1 铁路上跨或下穿高速公路立体交叉应在原址、按原技术标准扩建，并采用维持铁路正常运营或对铁路运输影响最小的扩建方案。

12.4.2 铁路上跨高速公路立体交叉的扩建

12.4.2.1 铁路跨线桥为单孔或双孔，其跨径、净高不满足扩建工程规定建筑限界时，应重建或移位重建。

12.4.2.2 铁路跨线桥为多孔，且其跨径、净高符合3条车道路基规定建筑限界时，扩建工程宜采用局部分离断面扩建，即利用原铁路跨线桥的边孔穿越的扩建方案。否则应重建或移位重建。

12.4.2.3 重建铁路跨线桥的设计，必须符合强制性条文的规定。

12.4.3 铁路下穿高速公路立体交叉的扩建

12.4.3.1 铁路下穿高速公路的立体交叉应在原址按原跨径、净高等技术标准扩建，并采用维持铁路正常运营或对铁路运输影响最小的交通组织设计与施工组织设计。

12.4.3.2 公路跨线桥扩建设计中涉及主线桥梁改建等相关部分，应符合本规范桥涵部分的相关规定。

12.5 公路、乡村道路相交叉的扩建

12.5.1 公路与乡村道路交叉的扩建设计应纳入扩建工程公路交叉设计部分的总体设计，统筹规划，合理布局。

12.5.2 原公路与乡村道路交叉的型式、位置、间隔等，宜结合县级和乡（镇）土地利用总体规划，或扩建工程的需求进行调整或归并。

12.5.3 通道、天桥等人工构造物经检测，不符合相关技术规定或通行要求时，应部分改建或全部拆除重建。

12.5.4 通道、天桥等改建应拟定施工组织设计，以维持施工期间的正常通行。

12.6 公路、管线等相交叉的扩建

12.6.1 公路与管线等相交叉的扩建设计，对已敷设管线的改、移、加固等应采用能维持管线正常运行或对管线运行影响最小的扩建方案。

12.6.2 扩建工程的拼接设计，应根据原管线敷设情况，结合维护和安全要求，拟定相应保护设计方案与措施，以保障施工与运行的安全。

13 交通工程及沿线设施

13.1 一般规定

13.1.1 交通工程及沿线设施应根据高速公路扩建方式和总体设计方案，结合原高速公路管理与安全性评价分析，拟定扩建工程的交通工程及沿线设施总体设计及其交通安全设施、服务设施、管理设施的等级与相应设施的配置。

13.1.2 扩建方式采用整体式断面利用原路基进行拼接设计的路段，其交通工程及沿线设施的等级与配置，应按扩建工程规定要求改造。在拆除原路侧交通工程设施的同时，应设置相应临时交通工程设施，所拆除或须更新的设施应予以充分利用，且不得污染环境。

13.1.3 扩建方式采用分离式断面，分离新建路基或另择走廊新建一幅路基时，其交通工程及沿线设施设计应符合现行部颁标准、规范的规定。

13.1.4 扩建方式采用整体式断面的局部分离路段且距原路基较近时，应做好新建设施同原交通工程设施的过渡与衔接。

13.1.5 交通工程及沿线设施应采用扩建工程预测交通量、交通组成、交通流特性、交通事故分析等作为设计依据，对原交通工程及沿线设施的技术标准与建设规模进行检核，按 A 级规定的配置设置。

13.1.6 交通工程及沿线设施设计应采用运行速度进行安全性评价，据以设置交通安全设施，或采取相应管理措施，或建议调整公路平、纵线形技术指标，以增进行车安全。

13.1.7 高速公路扩建工程的不中断交通的施工路段，必须作临时交通工程设施设计，维持扩建期间交通安全、服务、收费等管理功能的正常运行，其限制速度、服务水平等可适当降低。

13.1.8 交通工程及沿线设施应与主体工程同步设计、施工，其中管理设施的监控系统、收费系统、通信系统、配电、照明、房屋建筑等，可采取总体规划、一次设计、分期实施的原则做出分期修建设计，但基础工程、管道等应预留或预埋。

13.2 交通安全设施

13.2.1 标志

13.2.1.1 整体式断面的车道数为八车道及其以上时，应在中间带侧增设出口预告、警告等标志。

13.2.1.2 整体式断面的车道数为八车道及其以上时，互通式立体交叉出口预告标志、整体式断面与分离式断面过渡段的分岔标志等，应采用门架式标志。

13.2.1.3 扩建工程不中断交通的施工路段，应设置临时或可移动的禁令、警告、指示、限速、辅助等标志和闪光警告灯。

13.2.1.4 标志板面、结构、支撑方式及其设置的位置等均应考虑扩建后的使用需要。出口预告、分岔等指示、警告标志应采用醒目、易于辨认、宜在行车道双侧设置或采用门架型式。

13.2.1.5 拆除的标志板材、支撑钢材等，经局部修补或重新镀锌等方式进行处理、检验合格后，应重复利用。

13.2.2 标线

13.2.2.1 整体式断面的车道数为六车道及其以上时，设置出口预告标志、分岔标志等路段，应同步设置路面标记、导向箭头等标线。

13.2.2.2 扩建工程不中断交通的施工路段，应设置临时标线。临时标线可采用临时性材料，但应无毒害、无污染。

13.2.2.3 标线的宽度、设置位置及采用的材料等应按扩建工程规定要求设计，并重新设置。

13.2.2.4 横向标线及超高路段纵向标线应不影响路面横向排水。

13.2.3 视线诱导标

13.2.3.1 视线诱导标的设置间距、位置等均应按扩建工程规定要求设计，并重新设置。

13.2.3.2 整体式断面与分离式断面的分岔与合流部及其过渡段的行车道两侧，必须设置轮廓标、分流或合流诱导标、线形诱导标等视线诱导标。

13.2.4 隔离栅

13.2.4.1 隔离栅的设置位置、高度、材质等均应按扩建工程规定要求设计，并重新设置。

13.2.4.2 扩建工程不中断交通的施工路段拆除原隔离栅的同时，应在适当位置设置临时隔离栅。

13.2.4.3 拆除的隔离栅网材、支撑钢材等，经局部修补或重新镀锌等方式进行处理、检验合格后，应重复利用。

13.2.5 防护网

13.2.5.1 防护栅的设置位置、高度、材质、防雷接地等均应按扩建工程规定要求设计，并重新设置。

13.2.5.2 扩建工程不中断交通的施工路段，上跨高速公路、铁路、航道的桥梁两侧，及其他可能落石的施工地段等应设置临时防护网。

13.2.6 防眩板

13.2.6.1 原设置于中间带的防眩板或植物防眩设施等，经检验符合相关规定的应予充分利用。

13.2.6.2 原未设置防眩板的路段，应按扩建工程规定要求设计、设置。

13.2.7 护栏

13.2.7.1 原设置于中间带、桥涵内侧的护栏，经检验符合中央分隔带和桥涵内侧护栏防撞等级规定的应予充分利用。护栏防撞等级或护栏高度、立柱埋深等不符合规定的应改造或拆除重建。

13.2.7.2 扩建工程不中断交通的施工路段拆除原路侧和桥涵外侧护栏的同时，应在适当位置设置临时护栏；上跨高速公路、铁路、航道的桥梁外侧，必须设置临时护栏，并采取设置警告、禁令、限速标志等交通安全设施。

13.2.7.3 护栏防撞等级、结构形式、设置位置等应按扩建工程规定要求设计，并重新设置。

13.2.7.4 拆除的波形梁钢护栏的板材、支撑钢材等，经局部修补或重新镀锌等方式进行处理、检验合格后，应重复利用。拆除的混凝土护栏的废料，不得污染环境。

13.2.8 防撞垫

防撞垫的结构形式、设置位置等应按扩建工程规定要求设计，并重新设置。

13.2.9 特殊交通安全设施

根据原高速公路交通事故和安全性评价分析，在适当位置设置供急救、消防、管理等特定车辆在紧急状况下使用的紧急出口特殊交通安全设施。

13.3 服务设施

13.3.1 服务设施应采用扩建工程预测交通量、交通组成等作为设计依据，对原服务设施的建设规模进行检核，按 A 级服务设施规定的配置设计。

13.3.2 服务区、停车区应结合路网规划、沿线区域经济状况、用地条件等，在原址扩建或移位或增设，为用路者提供良好的服务。

13.3.3 扩建工程不中断交通的施工路段，原服务设施可采取间隔关闭、间隔开放。

13.3.4 六、八车道高速公路服务区、停车区的建筑规模应根据交通量、交通组成、沿线城镇布局、用地条件等因素确定，用地指标按照现行《公路工程项目建设用地指标》执行。

13.3.5 原服务设施未设停车区的，宜结合扩建工程的具体情况考虑是否增设。

13.4 管理设施

13.4.1 一般规定

13.4.1.1 应对原管理设施的建设规模进行检核，按 A 级管理设施规定的配置设计。

13.4.1.2 管理设施应适应我国高速公路建设的特点，并充分考虑省（市、自治区）内，或区域联网统一管理的规划要求，制定符合项目所在地区特点的联网管理模式。

13.4.1.3 斜拉、吊桥等特殊大桥设置的结构监测系统，应具备主线控制的基本功能和手段，并纳入主线监控系统实行系统集成。

13.4.1.4 供配电设施应设置电力监控系统，并纳入主线监控系统实行系统集成。

13.4.2 管理机构

13.4.2.1 管理机构的设置涉及国家政策、项目所在地区经济发展以及建设单位管理模式等多种因素，应在原管理机构的基础上，采用现代化管理技术，提升管理水平，充分发挥高速公路扩建后的整体功能与经济效益。

13.4.2.2 管理机构应根据扩建工程总体设计确定的建设规模，随交通量的增长调整、充实管理机构的部门、人员定编等。

13.4.2.3 养护工区及设施的配置应采用适应大交通量条件下使用的先进技术与性能可靠的养护设备，提高扩建后的管理养护水平与效率。

13.4.3 监控系统

13.4.3.1 在对原监控系统的配置、功能、设备等进行检测的基础上，监控系统应按扩建工程预测交通量和表 10 中监控系统分类的配置设计。

表 10 监控系统分类

分类	A2		A1	
	A22 系统配置	A21 系统配置	A12 系统配置	A11 系统配置
适用范围	四、六车道高速公路服务水平一、二级的路段。	四、六车道高速公路服务水平达到二级下限的路段。	八车道高速公路服务水平一、二级的路段。 四、六车道高速公路特大桥等特殊区段。	八车道高速公路服务水平达到二级下限的路段。 六车道高速公路服务水平低于二级的路段。

13.4.3.2 应在对原监控中心的大屏幕投影系统、计算机系统、闭路电视监控系统、紧急电话系统，及其监控系统软件和监控系统网络等进行检测与评价的基础上，结合扩建工程的要求，合理扩容，并采用先进、可靠的新技术、新设备更换原系统中的老化设备，进行改造、升级。

13.4.3.3 扩建方式采用整体式断面利用原路基进行拼接设计的路段，其监控系统外场设备如：环形线圈车辆检测器、能见度检测器、气象检测器、闭路电视摄像机、可变限速标志、可变情报板、紧急电话分机等，经检测与评价后，应按可直接利用、不能利用和翻新后利用分别进行归类处理。

13.4.3.4 扩建工程的监控系统应拟定发生特殊交通安全或紧急事件时，能及时采集信息、迅速决策处理并发布控制指令、实施救助的应急处理方案与措施。

13.4.3.5 扩建工程不中断交通的施工路段，应采用移动交通巡逻车及时采集、以便迅速决策、处理、发布相关交通与服务信息。

13.4.3.6 扩建方式采用分离式断面的路段，其监控系统外场设备基础采取分期实施的，其基础工程、管道等应预留或预埋。

13.4.4 收费系统

13.4.4.1 在对原收费制式、收费方式、系统构成、系统功能、设备技术指标、基础设施等进行勘察、检测、评价的基础上，按扩建工程预测交通量、收费服务时间、收费服务水平对收费系统设备进行升级改造。

13.4.4.2 收费系统设计应服从公路路网规划和联网收费的要求，采用开放性好、安全、可靠、先进的软件平台，系统容量应具扩展空间，具前瞻性、先进性和可扩展性。

13.4.4.3 原收费亭、收费设施、管理设施等原则上应充分利用，其相关技术设备应在检测、评价的基础上，根据其性能、使用状况确定采用利用、改造、升级或更新。

13.4.4.4 扩建工程不中断交通的施工路段，应不中断收费业务，并在扩建工程建成后能顺利过渡。

13.4.5 通信系统

13.4.5.1 根据项目扩建后通信业务（监控、收费等）的类型、数量以及功能需求，确定通信设施扩建工程的规模及其技术方案。

13.4.5.2 应对原有通信设施进行充分的调查、检测和评估，确认原有设施采用直接利用、改造利用或淘汰更新的处理方式。

13.4.5.3 原有通信设施能正常运行且能满足扩建后业务需求时，宜保留原有通信设施；原有通信设施能正常运行但不能完全满足扩建后业务需求时，可对原有系统进行升级再利用；若原有通信设施已经显著老化或不能满足扩建后业务需求，可考虑新建。新建设施应能与原有设施并存在一个系统中，且不影响原系统的整体性能。

13.4.5.4 扩建工程采用的传输及接入设备应满足全省骨干网建设规划以及本省联网通信系统的相关技术要求。统一技术标准，统一进网要求，保证已建与扩建的通信系统的互联互通。

13.4.5.5 扩建工程对原有通信设施的升级与改造应适应未来技术发展趋势，采用先进、可靠、开放的技术方案，着眼于构建集语音、数据、图像等信息于一体的宽带网络平台。

13.4.5.6 扩建工程应合理设置路侧紧急报警设施，对原已设有紧急电话设施的，可对其进行升级改造。

13.4.5.7 扩建工程对原有的管线资源（管道、光纤等）应尽可能充分利用，同时辅以必要的改造措施。

13.4.6 供电照明

13.4.6.1 扩建工程需根据现行标准规范重新划定用电负荷等级。

13.4.6.2 扩建工程需对变电所的高压电源进行充分利用，并根据负荷容量进行适当改造。

13.4.6.3 扩建工程需设置电力监控系统，使电力系统尽量实现无人值守，相应供配电设备应支持电力监控系统。

13.4.6.4 照明系统本着节约的原则，对原照明设备测试、翻修后尽量采用，并须考虑应急备用电源的设置。

13.4.7 房屋建筑

13.4.7.1 管理机构房建的扩建，应根据扩建后采用的管理体制、管理机构规模与扩建路段特点，综合考虑管理机构房建规模，在尽可能利用原有房建设施的基础上，再进行管理机构房建的新建、合并、扩建。

13.4.7.2 管理机构的用地规模和建筑面积标准宜按预测扩建开通后第20年交通量确定，或参考调整后的预测交通量确定。

13.4.7.3 收费天棚拼接原则，应根据扩建后收费广场的规模、收费车道数量，在尽可能保持原收费天棚设计风格的基础上，重新计算受力、设计结构，并处理好拼接部分。

13.5 临时交通工程设施

13.5.1 高速公路扩建工程应根据扩建施工的道路交通状况，制定临时交通组织方案，并设置临时交通工程设施，以确保车辆行驶安全。

13.5.2 临时交通工程设施应包含的设施

13.5.2.1 用于警告、提醒和引导公路使用者通过扩建工程作业区的临时交通工程设施应包括：锥形交通标、路栏、移动式护栏、防撞筒、临时性交通标志、临时性交通标线、施工警告灯号、移动式标志车等设施。

13.5.2.2 临时交通工程设施应设置在扩建工程施工作业警告区、过渡区、缓冲区、工作区、终止区的全路段。

13.5.3 临时交通工程设施的设置原则

13.5.3.1 临时交通工程设施应根据扩建工程施工作业区特点、时间和周期、交通量等因素设置。要求配置合理、前后统一。

13.5.3.2 无论扩建工程需要封闭半幅高速公路进行施工，还是扩建互通立交重修进出口匝道，临时交通工程设施应在施工过程中起到交通安全和畅通的保证作用。

13.5.3.3 临时安全设施设置原则：

- 应根据不同施工阶段交通组织的需要，设置必要的指路、指示、警告、禁令标志。
- 应设置主动发光型交通工程设施，加强夜间警示、诱导。
- 在扩建高速公路的某些路段标划临时性标线时，宜采用醒目、易除掉的标线，如贴附成型标带。去除临时性标线后不应留下暗痕。
- 宜根据车辆对向运行状态、路段情况等，设置具一定防撞能力的临时强制分隔护栏。
- 作业区应设置工程车辆专门的进口和出口，并辅以必要的交通标志，避免工程车辆在进口和出口处与其它车辆发生冲突。

13.5.3.4 临时服务设施的设置原则

- 临时服务设施应根据扩建工程路段特点，原有服务设施设置情况，综合地形、距离、环保等进行设置。
- 临时服务设施应首先提供停车、公共厕所、小卖部等设施，以满足施工期间司乘人员的基本需求。

13.5.3.5 临时管理设施的设置原则

- 扩建工程施工期间，根据扩建工程特点，应制定紧急救援预案，和增置必要的移动监测设施（如巡逻车等），为扩建工程的交通安全和施工安全提供保护措施。
 - 扩建工程施工期间，为保证通行费的正常回收，在必要情况下，可采用人工手撕票临时收费系统进行收费。
 - 扩建工程施工期间，为保障施工路段的交通畅通，可增设临时监视设备，并采取无线传输方式实现与监控管理机构的通信。
 - 扩建工程施工期间，为保障临时管理设施的正常工作，在容量校核允许的情况下，可采取就近取电方式，从收费站、外场设施配电箱取电；在当地条件允许的情况下，也可以考虑采取太阳能供电方式。
-