

ICS 93.080.01

CCS P 66

DB 65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T 4871—2024

高速公路改扩建勘察设计规范

Expressway Reconstruction and Expansion Survey Design Regulations

2024 - 12 - 24 发布

2025 - 02 - 20 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 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 2

4 总体要求 2

5 既有公路勘察 3

 5.1 一般规定 3

 5.2 路线调查与评价 3

 5.3 路基勘察与评价 4

 5.4 路面勘察与评价 5

 5.5 桥涵勘察与评价 5

 5.6 隧道勘察与评价 5

 5.7 路线交叉勘察与评价 6

 5.8 服务设施及管理设施勘察与评价 6

 5.9 交通工程勘察与评价 6

6 路线 6

 6.1 一般规定 6

 6.2 横断面设计 7

 6.3 平面设计 7

 6.4 纵面设计 8

 6.5 平纵组合设计 9

 6.6 运行速度检验 9

7 路基 9

 7.1 一般规定 9

 7.2 路床 10

 7.3 填方拼接路基 10

 7.4 挖方拓宽路基 11

 7.5 高路堤及陡坡路堤 11

 7.6 排水 11

8 路面 11

 8.1 一般规定 11

 8.2 路面结构设计 11

 8.3 路面拼接设计 12

 8.4 既有路面病害处治 12

 8.5 路面废旧材料再生利用 12

9 桥梁、涵洞 12

9.1	一般规定	12
9.2	桥梁拼宽	13
9.3	桥涵拆除	14
9.4	桥梁顶升	15
9.5	通道、涵洞接长	15
10	隧道	15
10.1	一般规定	15
10.2	增建隧道	16
10.3	扩建隧道	16
11	路线交叉	17
11.1	一般规定	17
11.2	互通式立体交叉	17
11.3	分离式立体交叉、天桥及通道	17
11.4	公路与铁路、其他道路和管线交叉	17
12	交通工程及沿线设施	18
12.1	一般规定	18
12.2	总体设计	18
12.3	安全设施	18
12.4	管理设施	19
12.5	服务设施	21
12.6	房屋建筑	21
13	施工和交通组织	22
13.1	一般规定	22
13.2	区域交通组织	22
13.3	局部路段交通组织	22
13.4	临时交通工程设施	23
13.5	施工组织	23

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆维吾尔自治区交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆交通规划勘察设计院有限公司。

本文件主要起草人：周豫新、阿布扎尔·格亚孜丁、马建勇、严新江、程红光、马利坚、艾尔登、陈建刚、史丽、陈宇、程宇飞、高阳江、李文鹏、张建新、车新刚。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆交通规划勘察设计院有限公司。

对本文件的修改意见建议，请反馈新疆维吾尔自治区交通运输厅（乌鲁木齐市沙依巴克区黄河路301号）、新疆交通规划勘察设计院有限公司（乌鲁木齐市沙依巴克区仓房沟北路189号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市天山区新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区交通运输厅 联系电话：0991-5281301；传真：0991-5281301；邮编：830000

新疆交通规划勘察设计院有限公司 联系电话：0991-5281072；传真：0991-5813407；邮编：830006

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

高速公路改扩建勘察设计规范

1 范围

本文件规定了高速公路改扩建勘察设计的总体要求、既有公路勘察、路线、路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、施工和交通组织管理的要求。

本文件适用于高速公路改扩建工程勘察与设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 B02 公路工程抗震规范
- JTG C20 公路工程地质勘察规范
- JTG C30 公路工程水文勘测设计规范
- JTG D20 公路路线设计规范
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG D50 公路沥青路面设计规范
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- JTG D80 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG D82 公路交通标志和标线设置规范
- JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- JTG 3363 公路桥涵地基与基础设计规范
- JTG 3370.1 公路隧道设计规范
- JTG 5120 公路桥涵养护规范
- JTG 5210 公路技术状况评定标准
- JTG 6310 收费公路联网收费技术标准
- JT/T 1199.2 绿色交通设施评估技术要求 第2部分：绿色服务区
- JTG/T D21 公路立体交叉设计细则
- JTG/T D33 公路排水设计规范
- JTG/T H21 公路桥梁技术状况评定标准
- JTG/T J21 公路桥梁承载能力检测评定规程
- JTG/T L11-2014 高速公路改扩建设计细则
- JTG/T L80 高速公路改扩建交通工程及沿线设施设计细则
- JTG/T 2321 公路工程利用建筑垃圾技术规范
- JTG/T 2231-01 公路桥梁抗震设计规范
- JTG/T 2231-02 公路桥梁抗震性能评价细则
- JTG/T 3365-02 公路涵洞设计规范

JTG/T 3392 高速公路改扩建交通组织设计规范

JTG 5120 公路桥涵养护规范

JTG/T 5521 公路沥青路面再生技术规范

JTG/T 5532 公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范

《交通运输部办公厅关于<公路工程技术标准>（JTGB 01-2014）第6.0.10条补充说明的通知》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高速公路改扩建工程 **expressway renovation and expansion project**

在既有的高速公路基础上，主要通过拼宽路基或新增分离式路基增加行车道、改善技术指标，以提高道路服务水平、通行能力及安全性，对既有高速公路主体工程及沿线设施实施的改扩建工程。

3.2

线形拟合 **linear fitting**

根据实测线位数据，在基本保持原路平纵面现状的条件下，采用线形靠近的方法进行路线平纵面设计。

[来源：JTG/T L11—2014, 2.0.4]

3.3

拼宽 **pinch width**

公路加宽新建部分与既有部分通过横向物理联系组成整体。

[来源：JTG/T L11—2014, 2.0.1]

3.4

拼接 **splicing**

将公路构造物或其构件的加宽新建部分与既有部分进行连接。

[来源：JTG/T L11—2014, 2.0.2]

3.5

交通组织 **traffic organization**

在改扩建工程实施阶段，保障路网满足一定的服务水平和通行能力，并保障车辆运营安全、施工人员设备安全、施工进度和质量的综合性交通管理（管制）措施。

3.6

临时交通工程设施 **temporary traffic engineering facilities**

为维持高速公路改扩建施工期间的路网分流、路段交通流转换以及施工作业正常进行而设置的可拆卸、回收、重复利用的交通工程设施。包括临时安全设施、临时管理设施、临时服务设施等。

4 总体要求

4.1 应结合改扩建工程在路网中的地位、功能、交通量、服务水平以及沿线区域的社会经济发展现状及规划等因素，综合论证确定改扩建工程的建设时机、建设标准和建设规模。

4.2 宜在既有高速公路服务水平降低至三级服务水平下限之前实施改扩建工程。

4.3 改扩建工程应以最大限度的利用既有工程为原则，在满足工程使用功能、保证安全的前提下，充分考虑既有道路资源的再利用。

- 4.4 改扩建工程应遵循“统筹规划、兼顾长远、节约资源、绿色环保、高质量发展、科学组织、安全实施”的原则，按照“利用与改建充分结合、建设与运营相互协调”的理念进行建设。
- 4.5 设计交通量按 20 年预测，根据预测的设计交通量、建设条件、服务水平、服务功能和交通量分布特点等，论证确定车道数。
- 4.6 应结合沿线地形、地质、生态环境、交通运输等特点，在对既有公路进行综合评价和分析的基础上，确定改扩建方案，相邻路段运行速度协调性评价应满足 JTG B05 的规定。
- 4.7 设计速度选择应考虑以下因素：
- a) 应综合考虑建设条件、交通量、技术、经济、工程规模等因素，参考既有高速公路的设计速度，论证确定改扩建工程的设计速度；
 - b) 改扩建工程经论证可分段采用不同的设计速度。
- 4.8 改扩建工程应对利用既有公路改扩建、另辟新线进行论证，确定高速公路通道建设方案。
- 4.9 路线设计应在既有公路运行安全性评价基础上，充分考虑既有公路现状的调查与评价结果，综合分析确定利用既有公路和局部新建路段的方案。
- 4.10 长大隧道、隧道群、特殊复杂结构桥梁的路段，宜采用新建分离式路线的方案，并应做好同向分离路段的交通组织和交通安全设计。
- 4.11 改扩建工程应加强对生态环境、农田水利和社会环境影响的勘测和调查。
- 4.12 改扩建工程应加强既有高速公路现状调查与评价，对既有公路的功能缺陷、病害、可利用性、交通事故黑点等进行评估，对技术指标进行全面分析。
- 4.13 安全性评价应重点对平纵线形指标、安全设施、路侧安全设计等进行评价，并提出改善措施。
- 4.14 应对改扩建工程的资源利用与再生、建设过程中污染物和废弃物的处治、环境影响与保护措施进行设计。
- 4.15 应结合改扩建工程项目的特点，积极稳妥采用新技术、新材料、新工艺和新设备。

5 既有公路勘察

5.1 一般规定

- 5.1.1 既有公路勘察应注重运营安全性及技术状况的调查与评价，为确定既有工程的利用和改扩建方案提供依据。
- 5.1.2 既有公路勘察应采用资料收集、现场调查、测量、试验检测、工程地质勘察等手段。
- 5.1.3 应运用经验判断、指标对照、统计分析、结构计算等方法，从行车安全性、结构稳定性、规范符合性、功能适应性等方面，对既有公路做出定量或定性评价。

5.2 路线调查与评价

5.2.1 路线调查内容与方法

- a) 收集既有公路竣工文件和相关勘察设计资料等；
- b) 运营期间的交通组成、运行状况及交通事故调查；
- c) 对于既有公路的几何形态现状进行测量，包括平面线形、纵面线形和横断面线形；
- d) 日常养护及养护工程实施资料收集，运营期地质灾害和气象灾害发生情况。

5.2.2 公路平面线形测量采点要求

- a) 整体式路基的平面线形测量应在左、右幅中央分隔带边缘和硬路肩外边缘布设测点，左、右侧的测点宜位于同一断面上；

- b) 分离式路基的平面线形测量应在左、右侧硬路肩外边缘布设测点，左、右侧的测点宜位于同一断面上；
- c) 测点纵向间距一般为 20 m，半径较小的圆曲线路段和特殊路基路段宜适当加密；
- d) 明式构造物(桥梁、桥式通道、主线上跨的分离立交桥等)及桥头 100 m 范围内、互通式立体交叉区域测点纵向间距控制为 10 m；
- e) 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。

5.2.3 公路纵面线形测量采点要求

- a) 为既有路纵面拟合而进行的测量采点，应与平面线形布设的测点一一对应；
- b) 测量精度:高程测量统一采用四等水准技术要求施测。

5.2.4 路线评价

应结合资料收集、线形拟合结果对既有公路路线进行评价。包括与现行标准规范的符合性评价、安全性评价，并根据交通事故调查资料提出改进意见。

5.3 路基勘察与评价

5.3.1 路基调查

- a) 公路路基勘察应采取资料搜集、现场调查和勘探相结合的综合方法；
- b) 在搜集既有公路施工图、竣工图和养护资料的基础上，对既有路基进行检测，对既有公路的路基路况进行分段评价，路基钻孔深度和取样试验应符合 JTG C20 的规定；
- c) 按照新建路基的要求，进行拓宽改建路基范围的地基勘察；
- d) 调查既有路基支挡工程地地质条件、基础形式和使用状况，必要时应对支挡工程地基进行勘探试验；
- e) 必要时对特殊路段老路路基病害进行勘察。

5.3.2 路基填料试验项目

- a) 既有路基填料应进行必要的物理、力学试验；
- b) 既有路基填料应在含水率、含盐量、密度、级配等试验基础上，计算出最佳含水率、最大干密度、压实度、稠度、压缩系数、压缩模量等指标。

5.3.3 路基现场测试

根据既有公路的路况，进行老路路基几何尺寸、承载板测试，确定其回弹模量。

5.3.4 路基分析评价

- a) 根据调查、测量、试验和水文资料分析，确定既有路基高程能否满足 JTG D30 中路基设计洪水频率的要求；
- b) 确定既有路基填料能否满足 JTG D30 中路基压实度和路基填料最小强度的要求；
- c) 确定路基土的平均稠度及路基所处的水文状态，分析评价路基最小高度能否满足路床处于干燥、中湿状态下的临界高度；
- d) 分析评价路基边坡的稳定状态、各种防护排水设施的有效性及其改进措施；
- e) 分析评价既有路基病害的类型、分布范围、规模、成因，以及既有路基病害整治工程设施的效果，并提出路基病害整治措施；

- f) 应根据现行标准综合分析路基病害成因, 评价既有路基承载力、稳定性和技术状况, 对既有路基进行评价, 提出处治方案。

5.4 路面勘察与评价

5.4.1 路面调查

- a) 采取资料搜集、现场调查和试验检测相结合的综合方法;
- b) 按照 JTG 5210 规定对既有道路路面技术状况进行调查与评价;
- c) 根据既有公路的路况进行分段, 对路面排水状况进行调查, 并在典型部位做现场渗水试验或取样试验;
- d) 选择代表性路段对既有路面进行抽提试验、筛分试验和胶结料沥青三大指标试验, 必要时可增加沥青老化试验、动稳定度试验、抗剪强度试验、粘结强度试验或筛分后进行原材料试验。

5.4.2 路面分析评价

- a) 在既有路面竣工、养护资料的基础上, 根据检测计算结果, 综合分析路面病害原因;
- b) 对各沥青面层性能、水稳基层性能进行调查与评价, 对既有道路路面进行综合评价;
- c) 根据路面病害原因、行驶质量和抗滑性能分析结果, 以及拓宽新建路面的结构型式, 采用定量计算和定性判断相结合的方法, 确定既有路面改建方案。

5.5 桥涵勘察与评价

5.5.1 桥涵调查与检测

- a) 现场调查桥涵的跨径布置、结构形式、使用状态、缺损状况和适应性等;
- b) 调查桥涵的材质状况、变形变位情况、耐久性相关参数等;
- c) 根据需要进行桥梁承载能力评价。

5.5.2 桥涵调查内容、方法

- a) 桥涵调查采用资料收集、现场调查、试验评价相结合等方法;
- b) 资料收集包括设计资料、竣工和养护资料等;
- c) 现场调查内容应符合 JTG 5120 规定;
- d) 按照 JTG C30 的要求核查桥涵水文;
- e) 在制定桥涵改扩建方案时, 还应调查管线、道路、河道等的现状和规划状况, 大桥和特大桥应调查原桥施工临时设施的情况;
- f) 运营期间桥涵的抗震情况。

5.5.3 桥涵评价

- a) 桥梁评价应符合 JTG/T H21、JTG/T J21 和 JTG 5120 的规定;
- b) 涵洞评价应符合 JTG/T L11 附录 A 的规定;
- c) 分析桥涵病害成因, 对既有桥涵进行综合评价, 提出维修加固方案;
- d) 对于利用的隐蔽结构物, 可在施工期间补充评价。

5.6 隧道勘察与评价

5.6.1 隧道勘察

- a) 应收集隧道围岩资料,调查隧道的结构形式、使用状态、缺损状况、渗漏水情况、路面病害、冻害状况和适应性等;
- b) 应检测隧道变形变位情况、衬砌病害、耐久性相关参数等;
- c) 应调查及收集隧道机电及交通工程等附属设施的使用状况。

5.6.2 隧道评价

- a) 对既有隧道的结构承载能力和结构安全性进行评价;
- b) 分析评价增建隧道或扩挖隧道对既有隧道安全性的影响;
- c) 收集既有隧道的交通运营安全性资料,分析事故成因,提出隧道及相关设施的改建方案。

5.7 路线交叉勘察与评价

5.7.1 路线交叉调查

- a) 收集既有互通式立体交叉、分离式立体交叉、服务设施、通道、天桥等设计、竣工和养护资料;
- b) 调查既有路况下的建筑限界情况;
- c) 收集互通式立体交叉的历史交通量资料和互通立交区内事故资料;
- d) 收集区域的立体交叉、通道及天桥被交路的规划或近远期交通需求情况;
- e) 与铁路及其他管线相交叉的路段,还应调查安全距离、影响范围、规划情况等。

5.7.2 路线交叉评价

- a) 对既有互通式立体交叉、分离式立体交叉、通道、天桥等的技术指标与规范的符合性进行综合评价;
- b) 对路线交叉范围内既有老路及结构物、收费广场设施进行综合评价,并提出改扩建方案;
- c) 评价既有被交路技术标准与规划的符合性。

5.8 服务设施及管理设施勘察与评价

5.8.1 应了解既有公路服务设施的适应情况,调查使用服务设施的比例及车辆种类的组成。

5.8.2 应了解既有高速公路管理设施的情况,调查管理体制、收费监控通信等信息化设施运行情况、沿线设施使用效果评价及需求等资料。

5.9 交通工程勘察与评价

5.9.1 既有交通工程及沿线设施勘察与评价应符合 JTG/T L80 的规定。

5.9.2 应根据交通条件调查和交通量发展趋势,确定高速公路改扩建的交通工程及沿线设施的技术标准和建设规模。

5.9.3 调查既有高速公路、服务区出入口、互通立交出入口和收费站等区域的交通延误情况,并对频率、原因等进行分析,提出改扩建方案。

5.9.4 调查高速公路路侧停车情况及位置,进行需求分析。

5.9.5 调查收费、监控、通信等信息化设施运行情况及智慧化建设的需求。

6 路线

6.1 一般规定

6.1.1 平、纵、横设计应满足规范值的要求，避免最不利组合设计。

6.1.2 改扩建整体式路基段落，路基设计高程为中央分隔带外侧边缘标高。改扩建分离式路基段落，路基设计高程为行车道中心线标高或内侧路面边缘高程。

6.1.3 路线设计应采取措施消除既有高速公路安全性评价中确定的路线安全隐患。

6.1.4 需采用运行速度进行路线设计检验，当不满足要求时应改善平纵技术指标，或采用必要的交通安全技术、管理措施。

6.2 横断面设计

6.2.1 路基宽度

改扩建工程公路路基标准横断面的组成和路基宽度应符合 JTG B01、JTG D20 的要求。

6.2.2 车道数

- a) 改扩建工程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；
- b) 改扩建为六车道、八车道整体式路基，当受上跨构造物等条件限制，采用局部分离的分幅设计方案时，各分幅的车道数宜不少于 2 条，同时应保持主线的车道数平衡。

6.2.3 中间带

- a) 中央分隔带应在一定区间内保持相同的宽度，条件受限路段可调整中央分隔带的宽度。中央分隔带的宽度变化应保证线形顺畅平滑；
- b) 分离式路基设计时宜考虑两路幅的相对几何位置关系，以满足交安设施、管线和构造物设置的要求。

6.2.4 路肩

- a) 改扩建为六车道、八车道的整体式断面，在受既有上跨构造物等限制、改造难度大的局部路段，右侧硬路肩宽度可适当压缩，应不小于 1.5m，并配合交通工程设置变宽过渡段；
- b) 右侧硬路肩宽度小于 2.5m 时，应按照 JTG B01 的规定设置紧急停车带。

6.2.5 路拱坡度

- a) 改扩建路拱坡度应符合现行规范规定；
- b) 既有路面直接利用、拼接加宽时，拓宽部分和既有部分的横坡采用顺坡的方式；
- c) 路面较宽，超高过渡段中出现路拱坡度过缓的情况，可调整超高渐变率、分段设置超高。

6.2.6 公路建筑限界

- a) 对于不满足公路建筑限界要求的局部路段，宜充分利用既有工程，在分析论证的基础上，可采用调整右侧路肩宽度或中央分隔带宽度等灵活运用技术指标的设计方案；
- b) 因构造物拼接影响其净高时，应采取相应技术措施，以符合公路建筑限界规定的净高。

6.3 平面设计

6.3.1 对既有公路平面线形进行初步拟合，结合选用的技术标准对既有公路平面线形进行符合性评价，按照安全经济的原则，提出平面线形设计方案。

6.3.2 既有公路标准较高，能满足改扩建技术标准的段落应尽量利用；线形不良路段应充分论证比选，采取措施提高行车安全。

6.3.3 在平原微丘区,宜采用路基整体拼接加宽方式;在山岭区等复杂地形地区,可灵活采用桥梁、隧道、分离式路基、半路半桥等多种设计方案。在平原微丘区新建的局部分离式路段,其平面线形应尽量靠近既有工程,减少占地。

6.3.4 考虑到精确拟合设计的需要,整体式拼宽路基左右两幅可采用独立的设计线。

6.3.5 局部分离的新建路段,其平面线形应按现行规范设计,同时应保证新建路段线形与既有公路线形的连续均衡。

6.3.6 平面线形拟合设计

- 拟合设计应基本保持既有公路的平面线形,根据整体式路基左、右幅中央分隔带边缘或分离式路基内侧路面边缘实测点位的平面坐标进行拟合,利用右侧硬路肩外缘的测点资料进行校核;
- 平面拟合应以桥梁的跨中与桥台、立体交叉的交叉点为主要控制点;
- 拟合精度:明式构造物等主要控制点宜控制在 10 cm 以内,一般路基段宜控制在 20 cm 以内;
- 对于较长的圆曲线,可采用多圆复曲线进行拟合设计,以减小拟合误差;
- 圆曲线拟合半径与原设计圆曲线半径之间的误差 $\leq 3\%$ 时,可采用原设计圆曲线半径值计算其他指标。

6.3.7 超高

- 根据交通组成,结合路段代表车型的运行速度,合理确定超高值;
- 采用整体式拼接的路段,超高设计应根据既有路面横坡拟合,以既有明式构造物的横坡进行控制,减小扩建后横坡与既有横坡之间的差值;
- 当既有超高过渡段长度不满足改扩建后超高过渡段要求时,应对超高过渡段长度进行调整。

6.3.8 平面视距

- 平面视距采用停车视距,最小停车视距应满足 JTG D20 的要求;
- 当受建筑物和构造物等影响,视距无法保证时,应采取增加平曲线内侧横净距等必要工程措施满足视距要求;
- 积雪冰冻地区的停车视距宜适当增长。

6.3.9 主线分岔和合流

- 主线分岔和合流的设计应符合车道数平衡的原则;
- 根据交通组成,选择合适的分岔和合流方式;
- 车道数变化的渐变过渡段,分岔段和合流段的渐变率应分别不大于 1:40 和 1:80;
- 主线分岔段和合流段,宜设置在直线或圆曲线半径较大的路段;
- 平面线形局部分离且间距较小时,应满足 JTG D20 对平曲线长度的规定;
- 主线分流鼻之前,应满足 JTG D20 规定的判断出口所需的识别视距。条件受限制时,识别视距应大于 1.25 倍的主线停车视距。

6.4 纵面设计

6.4.1 改扩建后的纵面线形技术指标应满足 JTG D20 要求,个别困难路段不能满足指标时,应进行综合分析论证,确保运营安全。

6.4.2 纵面线形拟合设计

- 整体式拼接路段,可按左、右幅的路基设计标高分别进行拟合设计,以提高拟合精度;
- 既有公路纵面满足技术标准时,重新设计的纵面线形应尽量与原有线形保持一致,纵面拟合设计可分段进行;
- 条件受限的困难路段,可根据需要进行纵面线形的多次拟合,线形可采用高次抛物线;
- 纵面拟合应以既有明式构造物为控制点,确保构造物的安全;

- e) 对于桥式构造物的桥头拟合纵坡差值，应设置桥头渐变段进行高程渐变，其桥头渐变段长度应按渐变率为 1:200，且最小长度不小于 10 m 的要求进行设置；
- f) 采用拟合设计时，其精度应合理控制，明式构造物的拟合误差宜 $\leq \pm 3$ cm，并应满足构造物的结构安全需要。一般路段的拟合误差平均值宜 $\leq \pm 3$ cm。

6.5 平纵组合设计

- 6.5.1 线形组合设计平纵横应总体协调、均衡顺适。
- 6.5.2 平纵线形组合时，竖曲线宜包含在平曲线之内，两反向曲线拐点处、平曲线与直线衔接处，不宜设置变坡点，宜避免在同一视觉路段上纵坡反复凹凸。
- 6.5.3 线形组合设计应满足 JTG D20 的要求。

6.6 运行速度检验

- 6.6.1 运行速度检验应贯穿于设计过程，并将既有公路的安全性评价作为改扩建设计的重要依据。
- 6.6.2 应重点对以下路段运行速度进行检验并改善平纵面指标，必要时宜加强交通安全管理措施。
 - a) 不同设计速度路段相衔接处；
 - b) 平、纵面指标不均衡的路段；
 - c) 受条件限制，采用了平、纵面指标低限值的路段；
 - d) 拟合设计中，平、纵线形组合不利的路段；
 - e) 交通事故多发的路段。

7 路基

7.1 一般规定

- 7.1.1 根据既有公路沿线的工程地质、水文地质勘察成果，结合对既有路基技术状况的评价分析，拟定合理的处治方案，保证改扩建公路路基的强度和稳定性。
- 7.1.2 应加强改扩建工程的路基拼接设计。采取必要的处治方案，减少拼宽路基和既有路基之间的差异沉降。如地基为软弱土，拼宽路基沉降控制应满足下列要求：
 - a) 工后沉降计算年限不小于 15 年；
 - b) 拼宽部分路基工后沉降，应满足桥头处不大于 5cm、通道及涵洞处不大于 10cm、其他路段不大于 15cm 的要求；
 - c) 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；
 - d) 施工期和运营期的路基整体稳定安全系数应不小于表 1 的规定值。

表1 稳定安全系数规定值

计算方法		有效固结应力法		改进总强度法		简化Bishop法 Janbu条分法
		不考虑固结	考虑固结	不考虑固结	考虑固结	
规定值	直剪快剪、直剪固块	1.1	1.2	-	-	-
	静力触探、十字板剪切	-	-	1.2	1.3	-
	三轴有效剪切指标	-	-	-	-	1.4
注：当需要考虑地震力时，稳定安全系数减少0.1。						

7.1.3 既有公路拓宽改造时，应首先对既有路基病害进行处治。

7.1.4 路床顶面回弹模量应不小于 40 Mpa，且不小于既有公路路基回弹模量。

7.1.5 盐渍土、湿陷性土、软弱土等特殊岩土和不良地质路段，应充分参照现已稳定的处治方式并结合 JTG D30 的规定，做好新老路基的衔接。

7.1.6 应对既有防护工程进行综合分析和评估，确定其技术状况和可利用性，结合路基设计方案提出加固利用或拆除新建方案。

7.2 路床

7.2.1 路床拼宽填料应优先采用相同或优于老路路床的材料。

7.2.2 路床拼接部位受既有公路渗水影响，强度不足时，可采用换填或加铺土工材料等方式进行处理。

7.3 填方拼接路基

7.3.1 填方拼接路基设计应确保加宽路基与既有路基的良好衔接，使其成为一个良好的整体，避免或减少横向错台和纵向裂缝的发生。

7.3.2 路基拼接前应对既有路基边坡进行清理，清除植被、腐殖土及圪工等非适用材料。

7.3.3 拼宽路基地基表层处理，应视既有公路范围内地基表层处理措施及现状地表情况，采取换填、加固等工程措施，满足上层路基填筑压实要求。

7.3.4 拼宽路基宜选用与既有路基土质相近、或较既有路基渗水性更强的填料。当细粒土含量较高时，应注意新老路基间的排水设计，必要时可增设盲沟，以排除路基内部积水。

7.3.5 新老路基宜采用台阶拼接，台阶宽度不宜小于 1 m，台阶高度不宜大于 80 cm，设置向内 4%横坡。当加宽拼接宽度过小时，可采用超宽填筑或翻挖既有路基等措施。

7.3.6 拼接部可采用铺设土工合成材料的增强措施，铺设宽度在拓宽拼接范围内不小于 8m，原有路床范围内不小于 2m，旧路拓宽路基防治典型机构图如图 1 所示。铺设位置宜结合路基拼宽后应力分布情况等确定，一般铺设于路基中上部。

单位为厘米

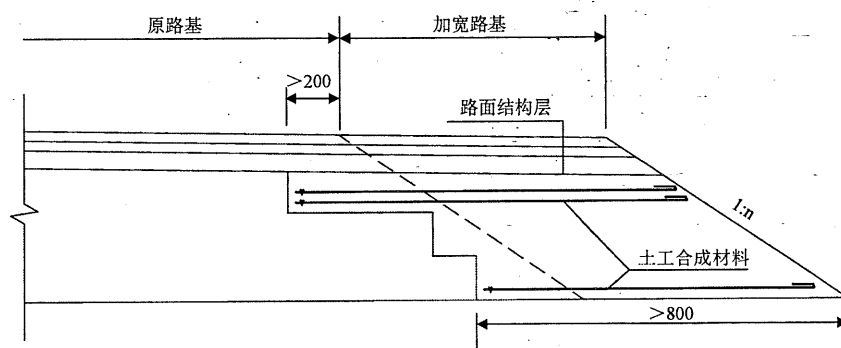


图1 旧路拓宽路基防治典型结构图

7.3.7 结合面以外不小于 2 m 范围内路基应增强补压，确保拼接密实。

7.3.8 当既有路基设置支挡工程时，应结合填土高度及路基填料等，考虑拼接路基质量，采取拆除部分支挡工程或设置土工格室等措施，避免路基纵向开裂，且不应对面结构层产生不利影响。

7.4 挖方拓宽路基

7.4.1 既有挖方边坡经多年整治病害已趋稳定的路段，改建时应减少拆除工程，不宜触动原边坡。

7.4.2 挖方路基拓宽时，边坡形式与坡度可参照既有挖方路基稳定边坡的状况来确定。

7.4.3 边施工边通车时，结合施工对通车的影响，可采取以下措施：

- a) 特殊困难路段，可通过优化断面布置，如缩小硬路肩宽度等方式进行论证，避免或减少高边坡开挖；
- b) 地质条件允许时，可通过上部边坡加强锚固、下部调陡坡率的方式，以减少开挖范围；
- c) 必要时，可采用增设棚洞结构的方式。

7.5 高路堤及陡坡路堤

7.5.1 拼宽受限时，应对直接拼宽、分离式桥梁、轻质土路基等方案进行比选。

7.5.2 应对路堤稳定性、路堤和地基的整体稳定性作验算，还应应对沿新老路堤结合面、斜坡地基或软弱层带滑动的稳定性进行验算。

7.5.3 不宜拆除原坡脚支挡结构物，拼接填筑时临近结构物处可采用小型机具薄层夯压密实，并做好排水的衔接设计。

7.5.4 应对拓宽路堤和既有路堤的变形与稳定实行动态监控，明确观测的路堤段落、观测项目、观测点布置、观测要求及控制标准。

7.6 排水

7.6.1 应结合路线、路基、路面工程，在充分调查沿线水系、既有排水设施和排灌系统的基础上进行综合设计，应符合 JTG/T D33 的要求。

7.6.2 宜对既有排水设施加以利用，需要拆除原排水设施时，应设计相应的临时排水设施，保证施工期间排水系统的畅通。

7.6.3 中央分隔带内的排水系统宜结合中央分隔带改建方案统筹考虑。

7.6.4 立交区的排水设计宜结合主线排水统筹考虑。

8 路面

8.1 一般规定

8.1.1 路面设计应坚持安全、舒适、耐久、绿色低碳原则，坚持全寿命周期成本理念。

8.1.2 新建路面和既有路面利用均应符合 JTG D50、JTG/T L11 的规定。

8.1.3 路面结构设计应根据使用要求、交通量、交通轴载、气候、水文、地质等条件，以及既有路面状况，结合区内经验进行综合设计；应对既有路面材料应优先再生循环利用，应遵循因地制宜、择优选材、方便施工、利于养护的原则。

8.2 路面结构设计

8.2.1 应按照 JTG D50 确定的路面设计标准开展老路路面补强设计和新建路面设计，并结合既有路面结构破坏形式进行针对性设计。

8.2.2 路面设计方案应进行多方案比选和论证，合理选定结构层与混合料的组成。

8.2.3 既有路面结构补强设计应在对既有路面检测、评价的基础上，遵照充分利用原结构强度、适当补强的原则，以根治结构性病害为目的。

8.2.4 根据既有路面技术状况及综合评价结论，可分段拟定路面补强设计方案，并结合既有路线、路

基、路面以及桥梁等情况进行综合设计。

8.3 路面拼接设计

8.3.1 利用老路拼宽的改扩建工程，结合路面检测及使用状况评价结论，可采用以下路面拼接设计：

- a) 利用既有路面直接罩面进行拼接设计；
- b) 既有路面局部翻修、补强、处治后，进行拼接设计；
- c) 既有路面分层铣刨后，重新铺筑或分层拼接。

8.3.2 利用既有路面拼接设计，应统筹既有路面结构及结构层材料类型进行设计，路面结构的总体承载能力要一致，既有路面强度不足时，要进行相应的补强处治，使拼接后的路面衔接平整，强度与稳定性应符合 JTG D50 的规定。

8.3.3 纵向分层拼接台阶宽度不宜小于 0.30 m，横向分层拼接台阶宽度面层不宜小于 0.15 m，基层、底基层台阶宽度不宜小于 0.25m。

8.3.4 既有路面土路肩下的路床部位应在拼接过程中予以加固，并符合 JTG D30 的规定。

8.4 既有路面病害处治

对沥青面层和基层翻修、补强、处治的技术要求应符合 JTG D50 的要求。

8.5 路面废旧材料再生利用

8.5.1 应遵循“环境保护、资源循环利用”的原则，采用再生技术高效利用既有路面废旧材料；无法利用的材料应集中收集妥善处理，不得乱堆乱弃污染环境。

8.5.2 应结合既有公路情况和路面检测评价结果，经过论证后合理选择再生方式。

8.5.3 路面废旧材料再生利用，应进行再生混合料配合比设计，确定再生施工工艺和质量检验标准。

9 桥梁、涵洞

9.1 一般规定

9.1.1 改扩建桥涵设计应包括既有结构物的拆除、利用及维修加固、新结构物的设计、新结构与既有结构连接等内容；应根据改扩建工程的特点，综合确定设计方案，满足安全可靠、耐久适用、经济合理、统筹协调的要求。

9.1.2 既有桥涵利用应符合下列规定：

- a) 桥梁总体技术状况评价等级为 1 类、2 类的可直接利用，3 类的经维修、加固后达到 1 类或 2 类的可利用，4 类的宜拆除重建，5 类的应拆除重建；
- b) 涵洞技术状况按照 JTG/TL11 附录 A 评定，等级为 1 类的可原位利用，2 类的可经维修后利用，3 类的宜拆除重建；
- c) 桥梁主要部件技术状况评价等级为 1 类或 2 类的可利用；
- d) 应综合桥梁维修方案的技术可行性、经济性以及桥梁的剩余寿命等因素，确定维修加固方案。

9.1.3 拼宽桥涵的新建部分与既有桥涵结构连接时，应进行整体验算和评价。既有桥涵极限承载能力应满足或采取加固措施后应满足 JTG 3362 的要求；正常使用极限状态应满足原设计标准的要求，并应在设计中提出有针对性的运营管理和维护措施。

9.1.4 桥梁拼宽部分上部结构形式和跨径宜与既有桥梁保持一致。

9.1.5 拼宽桥梁设计应考虑新、老结构间基础差异沉降、结构差异变形、混凝土差异龄期等因素的相

互作用，采取有效措施减小新、老结构间的相互作用。

9.1.6 桥涵荷载等级的选用应符合下列规定：

- a) 既有桥涵的检测评价应采用原设计荷载等级；
- b) 对拼宽部分与既有部分结构连接进行整体验算，评价正常使用极限状态时应采用原设计荷载等级，评价承载能力极限状态时应采用 JTG B01 中的对应荷载等级；
- c) 分离式增建桥涵、拼宽桥涵的新建部分设计，应采用 JTG B01 中的对应荷载等级；
- d) 分离式增建时，既有桥涵可维持原设计荷载等级。

9.1.7 既有桥梁板利用可参考下列规定：

- a) 分离式增建桥梁时，当既有桥梁梁板承载能力极限状态及正常使用极限状态满足原设计规范要求时可原位利用；不满足原设计规范要求时，宜采用更换处理；
- b) 当既有梁板承载能力极限状态满足 JTG 3362 的要求时，可原位利用；
- c) 当既有梁板抗剪承载能力极限状态及老桥加固后抗弯承载能力极限状态满足 JTG 3362 的要求时，可加固利用；
- d) 当既有桥梁梁板承载能力极限状态及正常使用极限状态不满足原设计规范要求时，宜采用更换处理；
- e) 拆除的梁板病害较轻时，宜充分利用于低等级公路建设中；病害较严重的梁板按照 JTG/T 2321 的要求，在破碎后可用于路基、路面基层或强度等级 C40 以下水泥混凝土构件。

9.1.8 有条件进行分车道交通组织管理时，对于既有空心板桥梁的分析，可按照《交通运输部办公厅关于〈公路工程技术标准〉（JTGB 01-2014）第 6.0.10 条补充说明的通知》中计算方法进行验算。

9.1.9 既有桥梁抗震性能应符合 JTG/T 2231-01、JTG/T 2231-02 的规定。

9.1.10 拼宽桥梁的横坡设计应注意桥面排水、桥下净空等因素的影响。

9.1.11 单侧拼宽时，车道转换带范围内的桥梁上部结构应进行连接，并进行整体计算分析。

9.1.12 应结合改扩建工程项目特点，积极稳妥推进桥涵装配化建造技术的应用。

9.2 桥梁拼宽

9.2.1 应综合考虑结构形式、跨径布置、拼宽部分自身稳定性、地质等因素，确定新建结构与既有结构间是否连接及连接方式；同一幅内拼宽部分与既有桥梁的上部结构宜进行连接，下部结构一般不连接。

9.2.2 拼宽桥梁的基础设计，新建部分应采取减少沉降的措施，并考虑对既有基础的受力、变形等影响，设计与施工应避免扰动既有基础。

9.2.3 拼宽桥梁基础宜根据新老桥沉降差异经比选论证后，可采用扩大基础或桩基础。

9.2.4 拼宽桥梁的桩基础设计应符合下列规定：

- a) 桩基础不宜采用挤土桩和部分挤土桩；在满足承载力要求的前提下，同一墩台处新建部分的摩擦桩桩基长度不宜小于既有桥梁桩基长度；
- b) 桩基布置应考虑既有桥梁桩基位置以及施工设施等影响因素；新建部分的桩基和既有桥梁桩基之间的中心距除应符合 JTG D60、JTG D63 的要求外，尚应满足施工作业空间要求；
- c) 新建部分的桩基直径和既有桥梁不同时，中心距应满足以下要求：

摩擦桩基中心距离应按公式（1）进行计算：

$$d \geq 1.25(d_1 + d_2) \dots\dots\dots (1)$$

端承桩基中心距离应按公式（2）进行计算：

$$d \geq d_1 + d_2 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

d ——桩基中心距, 单位为米 (m);

d_1 ——既有桥梁桩基直径, 单位为米 (m);

d_2 ——新建部分的桩基直径, 单位为米 (m)。

d) 拼宽承台和既有承台相连接时, 应对既有桩基和承台进行验算;

e) 拼接承台宜在上部结构拼宽完成后再进行连接施工。

9.2.5 桥梁上部拼接设计应符合下列规定:

a) 应结合拼宽宽度、边板悬臂构造等因素, 进行新建部分梁板的横向布置和接缝设计;

b) 上部结构湿接缝宽度不宜小于 0.30 m; 部分或全部拆除既有边梁的悬臂后, 通过湿接缝与拼宽结构悬臂板刚接时, 桥面板由悬臂板转变为两边固结板, 应根据 JTG 3362 进行设计; 下缘配筋不足时, 应通过种植钢筋等方式予以加强;

c) 宜在既有横隔板的对应位置设置横隔板, 新横隔板与既有横隔板之间宜采用刚接;

d) 湿接缝、横梁接头等后浇部位, 可适当使用膨胀剂或掺加纤维材料, 也可通过控制合龙温度、减少龄期差、改善新旧混凝土接触面条件等措施, 提高抗裂性;

e) 接缝的施工宜在新建部分形成整体之后进行, 横隔梁接缝的连接应先于桥面板湿接缝的连接;

f) 应合理确定交通组织方案, 安排施工工序, 做好接缝的施工方案设计; 新老梁板间应采取固结措施, 减少振动对混凝土凝固产生的影响; 通车条件下宜选择车流密度较小的时段施工桥梁接缝; 施工时应将靠近接缝的至少一个车道进行封闭, 其余车道限速通行。

9.2.6 桥梁下部拼接设计应符合下列规定

g) 下部结构不连接时, 同一梁板不应跨墩台分隔缝布置;

h) 下部结构拼宽部分应满足施工阶段自身稳定性要求, 桥梁整体应满足运营期稳定性要求;

i) 拼宽盖梁和既有盖梁的连接应通过整体性计算确定连接方式;

j) 拼宽部分 U 台、轻型桥台的台身、台帽宜采用与既有桥台分离的方式, 若拼接宽度较窄, 宜采用整体连接方式;

k) 桥台拼宽设计时, 应考虑既有台后路基及台前锥坡的稳定性。

9.2.7 既有桥梁支座评估、更换应符合下列规定:

a) 支座评估应采用 JTG/T H21 规定的评定方法;

b) 既有桥梁支座承载力应符合 JTG 3362 的要求;

c) 支座更换应符合 JTG 5210、JTG/T 5532 的要求;

9.2.8 桥梁拼宽部分的伸缩缝、桥面连续, 应符合以下规定:

a) 拼宽部分伸缩缝与既有伸缩缝宜对应设置, 型号宜与既有桥梁保持一致;

b) 伸缩缝、桥面连续接缝位置宜避开轮迹带, 接缝处混凝土应一次性连续浇注;

c) 伸缩缝接缝处型钢应连接, 并应加强两侧锚固钢筋; 伸缩缝混凝土接缝位置和型钢接头的距离应不小于 0.4 m;

d) 伸缩缝橡胶条宜整条更换。

9.2.9 拼宽搭板宜与既有搭板连接, 既有搭板脱空可采用充填注浆的方式进行处理, 既有搭板病害严重影响使用时, 应拆除重建。

9.3 桥涵拆除

9.3.1 应综合考虑改扩建方案、桥涵技术状况及构造要求等因素, 确定桥涵局部拆除或整体拆除方案。

9.3.2 桥涵的拆除方案应考虑结构安全、施工安全、交通组织、环境保护等因素。

9.3.3 桥梁的拆除顺序宜采用既有桥梁施工顺序的逆序, 连续梁桥、拱桥、斜腿刚构桥等宜通过计算分析确定拆除顺序。

9.3.4 桥梁拆除后的剩余部分不应影响行洪安全。

9.4 桥梁顶升

9.4.1 桥梁顶升方案应考虑结构安全、施工安全、交通组织等因素。

9.4.2 应根据桥梁结构的特点、顶升量确定桥梁采用墩柱接长、垫石加高等方式。

9.4.3 桥梁顶升设计应包括顶升量、顶升力、差异顶升量允许值等内容。差异顶升量不得超过结构的受力容许范围。

9.4.4 简支结构宜整孔、连续结构宜整联同步顶升，同一墩台处的顶升量宜一致。

9.5 通道、涵洞接长

9.5.1 通道、涵洞接长部分的结构形式、孔（跨）径宜与既有结构相同。当接长部分结构不同时接头部位应特殊设计。

9.5.2 明式通道、涵洞其接长部分宜与既有结构连接。暗涵与接长部分间宜设置沉降缝，并做好防水处理。

9.5.3 整体承载能力不足、基础沉降严重及其它不满足改扩建功能需求的通道、涵洞应拆除重建。

9.5.4 应采用 JTG B01 中的对应荷载等级标准对接长后的结构进行整体验算和评价。既有结构的极限承载能力应满足 JTG 3362 的要求。

9.5.5 经检测评定为需维修加固方可利用的涵洞，应在结构接长之前进行维修加固，并对涵底淤积、排水不畅等进行清理。采取加固措施后的极限承载能力应满足 JTG 3362 的要求。

9.5.6 既有涵洞利用接长时，应结合地质条件，分析新老结构之间残余沉降变形量，以确定加长涵底的标高。

9.5.7 由于涵洞加长、路面加铺或者明涵变成暗涵，应对盖板、台身等进行计算，盖板承载能力极限状态及正常使用极限状态不符合 JTG/T 3365-02 要求的应拆除重建，并对既有涵洞的台身结构、基础等进行加固处理。

9.5.8 在拆除洞口建筑后，应及时采取相应支护措施封住涵洞台背回填土，避免路基塌陷。在基础开挖前应采取措施，保证施工时既有结构物的正常使用。

10 隧道

10.1 一般规定

10.1.1 隧道改扩建设计包括既有隧道的改建、扩建或增建隧道的设计，遵循“安全、耐久、经济、节能、环保”的原则。

10.1.2 应对既有隧道技术状况与运营安全状况进行评价，确定既有隧道的利用、维修加固、扩建方案。

10.1.3 隧道改扩建设计应结合路线总体设计、洞外接线条件、既有隧道技术状况、运营情况、建设条件、交通组织、改扩建难易程度、交通量及组成等因素，合理确定改扩建形式和技术标准。

10.1.4 扩建、增建隧道应采用新建公路标准。改建隧道宜采用新建公路标准，当既有隧道改建工程较大或改建条件困难时，隧道主体结构可维持原技术标准，机电复合式设施应采用新标准。

10.1.5 隧道改扩建方案宜优先考虑增建隧道，中短隧道可采用原位扩挖方案；增建隧道和原位扩挖隧道设计应符合 JTG 3370.1 的规定。

10.1.6 隧道改扩建施工对现有交通影响较大，改扩建设计应包含施工方案设计和交通组织设计，通过科学合理的交通组织设计方案，保障扩建期通行能力。

10.2 增建隧道

10.2.1 增建隧道应根据隧道运营要求、结构现状、地质条件、围岩级别等因素，结合增建隧道工法和隧道施工水平综合确定隧道间距。

10.2.2 增建隧道与既有隧道净距宜按两洞结构彼此不产生有害影响的原则布置。

10.2.3 增建隧道结构的线形和横断面设计应符合 JTG B01 和 JTG 3370.1 的规定。

10.2.4 增建隧道和既有隧道的洞门型式、绿化景观宜协调统一。

10.2.5 增建隧道应根据既有隧道运营要求、结构现状、地质条件等因素，结合增建隧道工法及施工水平综合考虑隧道间距，并核查对既有隧道安全性的影响。

10.2.6 增建隧道施工应注意爆破施工对相邻既有隧道结构的影响。

10.2.7 增建隧道结构与既有隧道为小净距时，开挖施工前应对中夹岩进行预加固。当距离小于 1.0 倍洞径时可采用注浆加固，当小于 0.5 倍洞径为软弱围岩时，可增加地表注浆或设置隔离桩、隔离墙等措施。

10.2.8 增建隧道与既有隧道间设置车行横通道或人行横通道时，除符合 JTG 3370.1 的要求外，还应符合以下规定：

- a) 车行通道宜垂直并满足车辆转弯半径要求；
- b) 应避开不良地质段和既有隧道的坍方地段；
- c) 增建横通道结构外缘与既有隧道施工缝或变形缝间距应不小于 1m；
- d) 当既有隧道衬砌接缝处应进行凿毛处理并采取防水措施，衬砌背后的防水板与排水管应确保可靠连接。
- e) 施工应采取微震爆破、机械开挖等方法，减少爆破振动对既有隧道结构的影响。

10.3 扩建隧道

10.3.1 扩建隧道方案应分析技术状况、地质状况、施工安全、相邻隧道运营、交通组织等因素后，综合制订。

10.3.2 扩建隧道宜采用单侧扩挖。受条件限制或两车道扩挖成三车道时，也可在既有隧道的两侧扩挖或周围扩挖。

10.3.3 扩挖隧道的纵面设计高程应满足与相邻的既有隧道间车行、人行横通道的纵坡设置要求。

10.3.4 扩建隧道洞口设计应结合既有隧道洞门、明洞、边仰坡情况，确定进洞方案。

10.3.5 扩建隧道前应采取周边注浆、空洞回填、超前预加固和洞内临时加固等技术措施。

10.3.6 既有隧道新增紧急停车带时，应采用局部扩挖的方式。

10.3.7 既有隧道支护结构的拆除及扩挖爆破施工应符合下列规定：

- a) 应根据既有隧道的结构形式、结构状况、围岩条件等合理确定循环进尺和爆破振速；
- b) 扩挖施工的循环进尺与支护结构拆除分段长度宜相同。V 级围岩为 0.5~1m，IV 级围岩宜为 1~1.5m，III 级围岩宜为 2~2.5m；
- c) 原有二次衬砌拆除时，宜采用机械法。如需爆破施工，应采用预裂爆破或静态爆破等弱爆破的方法，控制好爆破振速，减少对既有隧道结构破坏。

10.3.8 扩建隧道围岩压力计算一般可参照新建隧道进行，并应符合下列规定：

- a) 既有隧道发生过坍方，既有坍方高度小于按 JTG 3370.1 计算得出的围岩垂直均布压力等效高度时，应参照新建隧道计算围岩压力，大于时应按坍方体高度计算围岩压力；
- b) 扩挖隧道与相邻隧道为小净距时，应按小净距隧道计算围岩压力；
- c) 单侧扩挖应注意围岩偏压对支护结构的影响；
- d) 既有隧道有严重病害时，应增加荷载。

11 路线交叉

11.1 一般规定

11.1.1 应在适应路网结构和交通量变化需求的前提下,结合路线交叉范围内的地形、既有公路利用条件、施工期交通组织、社会影响等因素,合理选定交叉工程的改建方案和交通组织设计。

11.1.2 路线交叉设计应遵循安全顺畅、技术可靠、经济合理、资源节约的原则。

11.1.3 交叉工程新建或拼宽部分应符合 JTG B01 标准的规定。

11.1.4 根据调查收集的资料,应对拟改扩建的交叉工程技术指标、交通适应性、运行安全等进行核实。

11.1.5 匝道收费站应综合考虑主线及转向交通量的变化、入口称重劝返和不停车收费(ETC)等因素,确定进出车道数量和车道分布。

11.1.6 新建或改扩建交叉工程的设计应符合 JTG D20、JTG/T D21 的规定。

11.2 互通式立体交叉

11.2.1 改扩建路段拟新增互通式立体交叉时,应对该路段主线的通行能力和交通安全的影响进行分析,对主线通行能力没有明显影响时方可增加。同时立交选址应满足与其他设施或结构物的相关间距要求。

11.2.2 新增互通式立体交叉,应充分利用现有交叉工程,重点分析其建设必要性及方案合理性,确定各匝道的的设计速度及断面类型。

11.2.3 原位改扩建应优先选用原互通式立体交叉形式。改变互通式立体交叉形式时,应进行多方案论证比选。

11.2.4 互通式立体交叉方案应能满足其功能要求,并与远景年交通量的分布情况相适应。

11.2.5 改扩建互通式立体交叉,应重点分析改扩建方案,确定各匝道的的设计速度及断面类型。为保证施工期间的交通运营,应按“先建后拆”的原则,制定合理可行的建设实施方案。

11.2.6 既有互通式立体交叉的部分指标较低时,宜结合交通量预测和事故调查情况予以优化。

11.2.7 互通式立体交叉范围内平面交叉设计应满足以下要求:

- a) 匝道或连接线与被交路的平面交叉应进行渠化设计,重点在于组织左转弯车流;
- b) 应确定平面交叉口的的位置、形式、几何参数、占地范围、交通管理方式等;
- c) 平面交叉口的形式、交通管理方式等应与所连接道路的现状与发展要求相适应;
- d) 平面交叉口处的交叉角应尽量正交,必须斜交时交叉角度应大于 45° 。

11.3 分离式立体交叉、天桥及通道

11.3.1 分离式立体交叉、通道、天桥的改扩建应与路网现状与规划相适应。

11.3.2 根据交通事故调查情况,合理设置天桥和通道,减少交通事故的发生。

11.3.3 上跨高速公路的结构物改扩建时,其桥下净空应满足高速公路所需的要求。

11.3.4 主线上跨的结构物在施工时,应解决好桥下道路可能产生的中断问题。

11.3.5 采用下挖方式增加桥下道路净空时,不应减小分离式立体交叉桩基的单桩受压容许承载力。原桥梁采用浅基础的,其开挖深度应满足原基础抗冻深度的要求。

11.4 公路与铁路、其他道路和管线交叉

11.4.1 改扩建高速公路与铁路、其它道路、管线等设施交叉时,应同时满足高速公路、相交叉设施的技术和保护要求。

11.4.2 沿线铁路、公路上跨高速公路时,其跨线桥桥下最小净高应不小于 5.0 m,并预留不小于 0.2 m

安全高度。

11.4.3 油、气管道与高速公路交叉时，应设置专用通道，其交叉角度宜大于 30°。

11.4.4 因改扩建而导致安全距离或其他指标不能满足时，应采取避让或改移等措施。

12 交通工程及沿线设施

12.1 一般规定

12.1.1 改扩建工程中交通工程及沿线设施专业设计应体现智慧化、系统化的指导思想，应符合 JTG D80 的规定。

12.1.2 交通工程及沿线设施的建设标准与规模应根据公路路网规划、公路的功能、等级、交通量、运营条件综合论证确定。

12.1.3 应综合考虑道路、交通和气象环境条件、使用者需求等因素，提供适应的交通工程及沿线设施。

12.1.4 应在既有公路安全性评价的基础上，调查分析既有高速公路运营期间影响行车安全和舒适性的不利因素，并和主体工程一起加以改造和治理。

12.1.5 应按照交通组织方案的要求，做好临时交通工程设施设计，保证监控、通信、收费、供配电等系统正常运行。

12.1.6 高速公路改扩建应对既有公路的交通工程及沿线设施加以充分利用。

12.2 总体设计

12.2.1 设计原则

- a) 充分考虑使用者的需求，征求运营管理部门、驾驶员和社会公众的意见和建议；
- b) 加强对道路交通服务水平的分析与评价，应对设施使用年限、安全性、功能性进行综合分析；
- c) 兼顾施工和保通的需求。

12.2.2 交通工程及沿线设施包括交通安全设施、交通管理设施和交通服务设施。总体设计中应明确各相关专业间设计界面，确保交通工程及沿线设施的整体性和统一性。

12.2.3 交通工程及沿线设施改扩建总体设计应符合 JTG/T L80 的规定。

12.3 安全设施

12.3.1 一般规定

- a) 交通安全设施的设置应满足 JTG D81、JTG D82 的规定；
- b) 交通安全设施包含标志、标线、视线诱导设施、隔离栅、防落网、防眩设施、护栏、缓冲设施及特殊交通安全设施；
- c) 交通安全设施必须与主体工程相配合，满足改扩建后的安全需求；
- d) 交通安全设施应根据改扩建后高速公路的线形、互通立交形式、桥梁、隧道、服务设施等的位置，自然环境，交通状况，道路使用者需求等因素综合确定，其数量和位置应相对均衡，避免信息过载或疏漏；
- e) 应对既有高速公路的交通组成、运行速度、交通事故情况、路侧条件等进行综合分析，结合交通安全现状，确定各类交通安全设施利用、改造或新建方案；
- f) 在对既有高速公路的交通安全设施使用状况、存在问题等进行调查分析的基础上，确定其残留价值并最大可能予以利用，改造再利用的交通安全设施应满足现行标准的规定；
- g) 既有公路存在风、雪、冰、沙、雾等危及公路行车安全的路段，应设置防风栅、防雪（沙）栅、积雪标杆、防雾灯等安全设施。

12.3.2 标志

- a) 交通标志的改扩建可通过对既有交通标志的改造或新建来完成;
- b) 交通标志的改造可采用更换反光膜、更换面板、标志移位、版面内容增删、标志拆除等方法;
- c) 在不中断交通进行改扩建时,应设置必要的临时替代标志;
- d) 标志版面内容应能准确、醒目地向道路使用者提供警告、禁令、指示、指路等信息;
- e) 拆除的标志材料,经局部修补、防腐防锈处理并经检验合格后,宜重复利用;
- f) 分流路段宜采用门架式、悬臂式结构的标志传递分流信息。

12.3.3 标线

- a) 改扩建高速公路地面标线应重新施划;
- b) 施工期不中断交通路段,标线应根据交通组织的要求调整施划。

12.3.4 隔离栅

- a) 在施工期间如需拆除既有隔离栅,应在适当位置补充设置临时隔离设施;
- b) 拆除的隔离栅,经局部修补、防腐防锈处理并检验合格后,宜重复利用。

12.3.5 护栏

- a) 应在安全性评价结果的基础上,按照 JTG D81 的要求,统筹考虑护栏设计方案,护栏的改扩建可以通过改造或新建来完成。
- b) 护栏的改造可以依据既有护栏的形式,采用拆除修复后重新安装、拆除改造后重新安装等方式进行;
- c) 新建或拆除后修复改造的护栏,其防撞等级、结构形式、设置位置等均应满足 JTG D81 的要求;
- d) 设置于中间带、桥梁内侧的护栏,经检验合格宜充分改造利用;
- e) 施工期间需拆除的护栏,应在拆除位置设置临时防护措施保障安全;
- f) 不中断交通进行改扩建时,护栏改造前应根据需要设置必要的临时护栏;
- g) 改造后利用的护栏,应制定相应的改造设计、工艺、质量检验和验收标准。

12.3.6 其他设施

视线诱导设施、防落网、防眩设施、缓冲设施等其他安全设施,经局部修补、防腐防锈处理并检验合格后,宜重复利用;不能重复利用的,可用于施工场区的维护或作为临时安全设施使用。

12.4 管理设施

12.4.1 一般规定

- a) 高速公路管理设施的改扩建包括管理机构、监控系统、通信系统、收费系统、隧道机电(监控、通风、照明、消防)设施等的改扩建;
- b) 当改扩建项目既有管理体制和管理机构设置方案,与日趋发展完善的管理模式及土建主体的规模不相适应时,应进行优化调整;
- c) 考虑系统升级和技术进步的需要,应对原能耗较大的机电工程设备进行节能改造,合理采用技术成熟、经济节约、绿色节能的设备;
- d) 高速公路改扩建期间存在通信中断、收费站搬迁、既有监控设施占压、管理中心移位或增建、扩建等情况,应提供临时通信、收费保通及临时监控设计方案。

12.4.2 管理机构

- a) 高速公路改扩建工程的管理机构规模，可按土建主体的技术标准、管理范围以及功能需求进行扩建；
- b) 配置养护机具及设置管理养护场地时应充分利用既有设施；
- c) 高速公路特大桥、特长隧道等重要构造物视需要可以增设或扩建管理机构；
- d) 新建或扩建管理机构应满足主体工程扩建以后的运营管理需求。

12.4.3 监控系统

- a) 根据扩建后的高速公路的车道数规模、互通立交、服务区、停车区、桥隧、避险车道等重要构造物的分布状况、预测交通量和交通组成、区域气象、地质灾害以及环境敏感点等情况，结合改扩建前高速公路的运营情况，按照满足服务水平及安全性、管理功能需求进行监控系统的改扩建；
- b) 监控系统的改扩建设计应包括各级管理中心、隧道/桥梁管理所、外场设备的改扩建；
- c) 监控设施配置规模应按照部颁相关规范配置；
- d) 对易发生灾害性气象条件及不良地质路段应加强监控；
- e) 应充分考虑交通构成情况，对同向行驶车辆速度差值较大路段、大型车混入率较高路段应加强监控；
- f) 新增监控外场设备宜尽量利用既有监控管线，并结合通信管道的改造情况确定设备位置；
- g) 应符合电子信息技术的发展方向，淘汰落伍的技术和设备，同时确保新增设备与利用系统的兼容性；
- h) 对于系统或设备完好、但功能不满足现设计要求的旧设备，宜作为临时监控设施使用；
- i) 对于设备功耗大、故障率高、运营费用高、面临市场停产或淘汰、技术落后的旧设备，不得在永久监控设施使用。

12.4.4 通信系统

- a) 通信系统的改扩建设计可采用新建、改造和保持现状等方案；
- b) 通信系统的改扩建设计应采用先进、成熟的通信技术，充分考虑各种扩展功能的应用；
- c) 结合既有通信系统的运行情况以及改扩建后通信业务的类型、数量以及功能需求，确定通信系统改扩建后的规模及其技术方案；
- d) 通信系统改扩建包括数字光纤传输系统、语音交换系统、新业务的扩展、升级扩容改造以及配套通信管道、光（电）缆、通信电源的改造；
- e) 通信系统改扩建设计应满足区域交通干线专网建设规划以及我区交通通信专网的相关技术要求，保证改扩建工程与区域通信系统的互联互通；
- f) 宜充分利用管道、光缆等既有管线资源，同时辅以必要的改造措施；
- g) 当改扩建工程影响到正常的管理运营时，应考虑设置临时通信系统及管线。

12.4.5 收费、超限检测系统

- a) 收费系统改扩建包括既有系统升级或改造收费站、增加收费车道数、改造收费广场、建设电子不停车收费等方式，提升收费系统的服务容量；
- b) 收费系统的改扩建应结合空间布局、交通量及交通组成综合考虑收费车道数及收费广场布置方案；

- c) 当收费广场布设扩展受限时,可提高收费设施自动化水平或采用复式收费、窄岛设计、纵向交错式收费广场等手段;
- d) 新增设备的技术要求应充分结合既有系统的配置情况,保证与既有收费设施的兼容性;
- e) 在对既有收费岛改造设计中,按 JTG 6310 的要求,改扩建收费岛、收费车道、收费广场;
- f) 对于新建收费广场,当收费车道数大于等于 8 条时,应设置收费员专用通道;
- g) 当扩建后车道数大于或等于 8 车道时,宜增设收费员专用通道;大于或等于 10 条时,应设收费员专用通道。收费员专用通道宜采用地下通道的形式。

12.5 服务设施

12.5.1 一般规定

- a) 服务设施改扩建应根据既有公路调查与评价结果,结合主体工程改扩建方案、运营需求和周边高速公路服务设施布局统筹规划确定;
- b) 服务设施改扩建设计应根据预测交通和车型组成、车辆停留率、周转率、假日服务系数等参数重新核算规模,并结合既有公路服务设施的现状,在充分利用的前提下综合考虑改扩建方案;
- c) 服务设施改扩建可采用原址改扩建、移位改扩建和新建等方法;
- d) 服务设施改扩建应符合 JTG B01、JTG D80 和 JT/T 1199.2 的规定;
- e) 服务设施的改扩建宜本着尽量利用既有设施的原则,在满足服务功能的前提下尽量降低工程规模和用地,节约投资;
- f) 服务设施的功能应按照“交通+”理念进行拓展;
- g) 服务区、停车区的位置应根据区域路网、建设条件、沿线城镇分布、景观和环保要求等规划和布设,戈壁荒漠区可增大服务区间距。

12.5.2 选址

- a) 新增服务设施选址应根据区域路网总体规划确定,宜选择在靠近城镇,供水、供电等建设条件较好的地段;
- b) 服务设施改扩建宜尽量利用既有设施,与主线联系密切,流向合理、出入方便;
- c) 土地使用应符合国家土地和环保政策,少占耕地,减少拆迁工程量;
- d) 新增及扩建场地应避开低洼地形及山洪、断层、滑坡、积雪、积沙、泥石流等地质灾害易发地段及抗震不利地段;
- e) 场地与隧道出口、互通立交应保持一定的距离,并满足 JTG D20 的规定。

12.6 房屋建筑

12.6.1 一般规定

- a) 高速公路改扩建既有服务及管理设施的房屋建筑主要功能不满足使用需求时,应对其进行改扩建;
- b) 房屋建筑改扩建规模应符合 JTG D80 的规定,应充分利用既有服务及管理设施,注重节能环保,提高综合使用效率;
- c) 应符合当地规划、住建、环保等部门的要求,满足高速公路服务、收费、监控、管理、运营、养护等各专业的功能需求。

12.6.2 单体建筑的改扩建

- a) 基于现状调查和评价,既有房屋建筑经鉴定无安全隐患时宜保留利用,新增建筑可采用拼接、加层、新旧单体组合等技术措施以实现改扩建需求;
- b) 收费天棚的改扩建可分为现位保留增设收费天棚、现位改(扩)建两类;
- c) 增设收费天棚或改扩建的收费天棚宜保持既有建筑风格;
- d) 现位扩建天棚应优先采用新旧结构拼接方案,新结构宜采用钢结构等拼装、预装形式;
- e) 收费天棚扩建和新建应做好交通组织设计,保证收费站的正常运营;
- f) 对于不符合现行建筑节能标准,改扩建又继续使用的建筑物,宜按照相关标准进行建筑节能改造。

13 施工和交通组织

13.1 一般规定

- 13.1.1 施工和交通组织应符合 JTG/T 3392 的规定。
- 13.1.2 施工和交通组织主要包括区域交通组织、局部路段交通组织、临时交通工程设施及施工组织。
- 13.1.3 应在充分掌握项目影响范围内的路网分布、交通组成、交通流特性、气候特征的基础上,结合既有公路现状评价、改扩建总体设计方案、施工方案、施工工期、社会影响及工程造价等综合因素,确定交通组织总体方案。
- 13.1.4 需维持通车的改扩建路段,可按服务水平较正常路段降低一级、设计速度不应低于 60 km/h 的要求,制定详细的施工保通方案。
- 13.1.5 应加强与交通管理部门、地方政府等各方的工作协调,提高对既有交通流的组织管理力度,减少施工对社会交通的干扰。
- 13.1.6 加强临时路段的交通安全保障设施的管理,做到合理组织,施工和运营安全。
- 13.1.7 结合施工及交通组织管理的需要,制定交通组织应急预案和保障措施,设置完善的临时交通工程及沿线设施。

13.2 区域交通组织

- 13.2.1 为减少改扩建对交通流的影响,应充分发挥区域路网通行能力,采用大路网分流方案,或利用改扩建路段内重要节点进行小路网分流方案。
- 13.2.2 分流前应设置完备的交通安全和引导设施,并加大对分流组织方案的宣传力度。
- 13.2.3 交通组织方案的制定应做到施工路段和周边路网交通相协调,并在一定的时期内保持稳定。
- 13.2.4 对大型工程的路网分流宜考虑诱导、分流、管制三个层次。并根据施工需要和现场情况,在相关道路上设置相应的诱导点、分流点、管制点。
- 13.2.5 路网分流方案确定前,应对施工路段通行能力及服务水平分析,确定相应等级服务水平条件下所能服务的最大交通量,根据改扩建工程实施计划对交通组织的时段进行划分,研究确定分流路径和分流点的设置。

13.3 局部路段交通组织

- 13.3.1 应结合总体施工进度、构造物分布、高速公路改扩建方式等因素,在路段保通总体方案的基础上,确定局部路段或特殊工点的交通组织方案,做好局部路段的施工组织设计。
- 13.3.2 互通式立体交叉施工交通组织应先修建局部临时便道、先新建需移位改建的匝道及跨线桥,再拆除旧匝道等措施维持施工阶段的互通式立体交叉正常交通通行。其改扩建原则为:

- a) 按照区域、类型、功能，合理划分全线各互通式立体交叉的施工时段和施工区段；
- b) 尽量使施工对互通式立体交叉区域内的社会、经济和交通的影响程度最低；
- c) 保证互通式立体交叉匝道施工顺序的合理性，充分考虑互通式立体交叉通行能力与分流流量的适应性；
- d) 设置必要的安全设施，保证互通式立体交叉车辆出入的便捷和安全。

13.3.3 桥梁、通道、涵洞的拼接加宽应与区段内的路基路面施工交通组织方案统筹考虑，尽量利用既有构造物功能维持通车。

13.3.4 上跨桥的拆除与重建应不影响沿线居民出行，保证施工期间的保通，可采取在一侧新建后再拆除旧桥的施工顺序。

13.3.5 服务区改扩建施工应保证施工期间双向交通流均能利用既有服务设施；在满足服务需求、做好宣传预告的前提下，也可采用错位封闭施工的方式。

13.4 临时交通工程设施

13.4.1 设计原则

- a) 不中断交通的改扩建高速公路，应设置临时交通安全设施；
- b) 临时交通工程设施应满足施工期间社会车辆的安全畅通，并为施工提供便利；
- c) 临时交通工程设施宜优先采用既有公路上即将废弃或淘汰的设施；
- d) 临时交通工程设施按其功能可分为临时分流、保通及安全施工三类；
- e) 施工作业区布置方案应依据 JTG D81、JTG D82、JTG/T L80 等规范要求，并结合现场实际情况及交通管理需求进行设计。

13.4.2 临时服务、管理设施

- a) 不中断交通的改扩建工程，可采用原服务设施间隔关闭、设置临时服务设施的方式；
- b) 关闭服务设施后，应确保路网中的服务设施能满足道路使用者停车、加油、休息的基本需求；
- c) 临时服务设施应根据改扩建工程路段特点，综合地形、施工期间的服务设施路网分布、环保要求设置；
- d) 应对改扩建工程施工期间的通信中断突发事件制定处置预案，保障监控、收费等管理作业的运行。

13.5 施工组织

13.5.1 合理布置交通安全设施，减少和杜绝交通事故，保障车辆正常运行。

13.5.2 加强高速公路施工安全管理，确保按施工交通组织布设安全设施，引导施工车辆有序通行。

13.5.3 改扩建施工时应根据保通方案限制车速，降低事故发生率。

13.5.4 科学合理编排施工组织计划，确保工序衔接紧密。

13.5.5 应在改扩建施工前一个月做好宣传工作。