



T/CECS G XXXX: 2021

中国工程建设协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路施工作业区安全性评价规程

(征求意见稿)

Guidelines for Road Work Zone Safety Audit

中国工程建设标准化协会发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

征求意见稿

中国工程建设协会标准

公路施工作业区安全性评价规程

Guidelines for Road Work Zone Safety Audit

T/CECS G: DXX-XX-2021

主编单位：北京中交华安科技有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：2021 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会公路分会印发的《关于开展 2019 年第一批工程建设协会标准（CECS G）制修订项目编制工作的通知》（中建标公路[2019]84 号），《公路施工作业区安全性评价规程》由北京中交华安科技有限公司主持开展制定工作，华杰工程咨询有限公司参编。编制工作得到了各省（自治区、直辖市）交通运输厅及相关单位的大力支持和配合。

本规程作为公路工程行业标准《公路项目安全性评价规范》（JTG B05-2015）（以下简称安评规范）的下位规范和重要补充，旨在补充和细化安评规范中公路施工作业区相关规定，规范公路改扩建、养护维修作业不同阶段的交通组织及安全措施的评价内容，给出具体的评价指标及评价方法，从而促进安全性评价更为系统完善以及我国公路施工作业区安全水平的提升。编写组在总结公路施工作业区交通组织和安全保障领域十余年的工作经验和相关科研成果基础上，统筹把握了当前施工作业区安全性评价工作的重点和难点问题，充分吸收了近年来评价单位、设计单位、审查单位、建设单位、交通主管部门等相关单位建议，完成了本规程的编写工作。

本规程分为 10 个章节、2 个附录，分别为：1 总则、2 术语、3 基本规定、4 施工作业区布局评价、5 速度控制策略评价、6 临时交安设施布设评价、7 通行能力与路网承载力分析评价、8 分流保障方案评价、9 特殊路段和特殊气象条件施工交通组织评价、10 安全应急管理体系评价、附录 A 公路施工作业区安全性评价报告正文格式、附录 B 高速公路施工作业区通行能力计算方法。

本规程基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由北京中交华安科技有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子

邮箱：shc@rioh.cn），或北京中交华安科技有限公司（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；传真：010-62370567；电子邮箱：27530375@qq.com），以便修订时研用。

主 编 单 位：北京中交华安科技有限公司

参 编 单 位：华杰工程咨询有限公司

主 编：钟连德

主要起草人：

主 审：黄 晨

主要审查人：

参加人员：

目 次

1	总则.....	1
2	术语.....	4
3	基本规定.....	6
4	施工作业区布局评价.....	8
4.1	一般规定.....	8
4.2	作业控制区布置评价.....	8
4.3	工作区长度和间距评价.....	8
4.4	作业人员、设备和车辆评价.....	9
4.5	评价结论.....	10
5	速度控制策略评价.....	11
5.1	一般规定.....	11
5.2	限速值合理性评价.....	11
5.3	速度控制设施效果评价.....	11
5.4	评价结论.....	12
6	临时交安设施布设评价.....	13
6.1	一般规定.....	13
6.2	临时标志、标线布设评价.....	13
6.3	渠化、防护设施布设评价.....	14
6.4	其他安全设施布设评价.....	15
6.5	评价结论.....	15
7	通行能力与路网承载力分析评价.....	16
7.1	一般规定.....	16
7.2	交通调查、分析与交通量预测评价.....	16
7.3	作业区通行能力和服务水平评价.....	17
7.4	路网承载力分析评价.....	18
7.5	评价结论.....	19

8	路网分流保障方案评价.....	20
8.1	一般规定.....	20
8.2	路网分流方案评价.....	20
8.3	交通管制措施评价.....	20
8.4	评价结论.....	21
9	关键点段和特殊路段施工作业交通组织评价.....	22
9.1	一般规定.....	22
9.2	改扩建施工关键点段交通组织评价.....	22
9.3	养护施工特殊路段交通组织评价.....	24
9.4	评价结论.....	24
10	安全应急管理体系评价.....	25
10.1	一般规定.....	25
10.2	突发事件应急预案评价.....	25
10.3	评价结论.....	26
附录 A	公路施工作业区安全性评价报告格式.....	27
附录 B	高速公路施工作业区通行能力计算方法.....	28

1 总则

1.0.1 为规范公路改扩建和养护工程施工作业区安全性评价，提升施工作业区的安全水平和通行效率，制定本规程。（目的）

条文说明：《公路养护安全作业规程》（JTG H30）和《道路交通标志和标线 第4部分：作业区》（GB 5768.4）是目前公路施工作业区进行施工作业控制区布设和交通组织最为重要的依据和参考。由于“重建轻养”、安全经费投入不足、监管不严以及部分情况缺乏标准指导和不按标准执行等现象存在，在实际交通组织管理过程中仍然存在作业区布局不合理、标志标线设计不合规、限速策略不完善、旗手旗语不规范、安全设施防护能力不足、信息发布方式不合理、分流诱导措施不到位、安全应急预案体系不健全等诸多问题，导致施工作业区交通组织混乱，交通拥堵和交通事故时有发生。相关统计表明，公路施工期间发生的事故率为非施工期间的2.7倍，事故经济损失为3.81倍，严重程度为1.54倍。

《公路项目安全性评价规范》（JTG B05-2015）中有多处关于施工作业区安全评价的要求，如3.3.1条要求“改扩建公路在施工期间不中断交通或将主线交通量分流到相关道路时，应评价改扩建方案交通组织及采取的相应安全措施”；5.1.3条要求“改扩建公路尚应评价施工期间的交通组织设计及对交通安全的影响”；5.4.8条要求“改扩建公路应根据项目影响范围内路网的公路等级、交通组成、交通流特性等，结合既有公路现状、改扩建方案等，对交通组织设计进行评价”；7.4.9条要求“应对养护维修作业控制区的可见性及相关安全设施进行评价，宜评价作业期间采取的交通组织措施对交通安全的影响”等。但均没有给出更为具体的评价内容和程序，更是缺少详细的评价指标及评价方法，缺乏相应的规范作为支撑。

有必要制订一部针对我国公路改扩建和养护工程施工作业区安全评价的标准规范或者技术规程，通过定性与定量评价对公路改扩建和养护工程项目的施工作业区组织设计、施工安全保障与控制措施、安全应急预案等方面进行全过程、全方位的评估，提出科学合理的安全改进对策和建议，从而预防风险事件的发生，降低风险损失，确保公路在改扩建和养护保通期间的安全畅通。

1.0.2 本规程适用于高速公路、一级公路、二级公路和三级公路长期的边通车边施工作业区安全性评价。（适用范围）

条文说明：《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）按时间长短将作业区划分为长期作业区、短期作业区、临时作业区、移动作业区，长期作业区指的是定点作业时间大于 24h 的各类养护作业区。一般公路等级越高，交通量越大，交通组织和安全保障的要求越高，四级及等外公路通常为单车道公路，交通量通常比较小，且作业控制区布置要求较低，故可不进行安全评价。《公路养护安全作业规程》（JTG H30）规定长期养护作业应加强交通组织，必要时修建便道，宜采用稳固式安全设施并及时检查维护，加强现场养护安全作业管理。所以从这个角度而言，公路长期的养护施工作业，也包括改扩建施工作业区是安全评价的重点。

1.0.3 本规程适用于公路改扩建和养护工程施工作业区的设计方案和施工作业现场的安全性评价。（评价阶段）

条文说明：设计方案和施工作业现场评价的侧重点不同。方案阶段评价主要评价设计方案报告内容是否完整，是否符合相关现行国家法律、法规和行业有关标准的规定，作业控制区布置、通行能力分析、分流方案设计等是否论证充分等。施工作业现场评价主要是评价方案是否完全落地，是否针对施工作业区实施了有针对性的措施，具体实施效果如何，主要是针对施工作业现场所反映出的交通安全问题进行评价并提出相关改进建议和对策措施。

1.0.4 公路施工作业区的安全性评价应兼顾作业区的交通安全和通行效率。（评价原则）

条文说明：公路施工作业区的安全评价与一般性安全评价不同，常规的公路项目安全性评价主要侧重于交通安全方面，而公路施工作业区通常是边施工、边通行，特别是改扩建施工有很重的保通任务，因此施工作业区除了要保障交通安全之外，还应关注通行效率，此外还包括现场交通引导、路网分流和安全应急预案等管理措施。

1.0.5 除符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。（与其他标准关系）

条文说明：下列标准对于规程的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本规程。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

《公路养护安全作业规程》（JTG H30）

《道路交通标志和标线 第4部分：作业区》（GB 5768.4）

《公路项目安全性评价规范》（JTG B05）

《高速公路改扩建设计细则》（JTG/TL11）

《高速公路改扩建交通工程及沿线设施设计细则》（JTG/TL80）

《高速公路改扩建施工交通组织技术规范》（在编）

2 术语

2.0.1 公路施工作业区 road work zone

由于公路改扩建、养护施工等作业影响交通运行，而进行交通管控的路段。不包括新建公路未有车辆通行的作业区路段。

2.0.2 公路施工作业区安全性评价 road work zone safety audit

按照一定的评价程序，采用定性和定量相结合的方法，对公路施工作业区安全水平和通行效率进行全面、系统的分析与评价，提出科学合理的安全对策和建议。

2.0.3 作业区类型 work zone type

考虑施工作业时间长短以及交通组织的难易程度，分为改扩建施工作业区和养护施工作业区。

2.0.4 长期施工作业区 long-term work zone

定点作业时间大于 24h 的各类施工作业区。

2.0.5 作业控制区 traffic control area for work zone

为公路施工安全作业所设置的交通管控区域，包括警告区、上游过渡区、纵向/横向缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区等区域。

2.0.6 临时护栏 temporary fence

符合《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05-01)中所规定的安全性能指标的临时防护设施，如可移动式钢护栏、可移动式混凝土护栏等。

2.0.7 临时隔离设施 temporary isolation facilities

设置于维持通行的车道与施工作业区之间，以及对向行驶车道之间的设施，如交通锥、交通桶、混凝土隔离墩等设施。

2.0.8 速度控制策略

分为限制速度值的确定和速度控制设施的使用。速度控制设施包括警告标志、

告示标志、减速标线、振动标线、彩色防滑标线等主动引导设施，减速丘、减速垅等强制减速设施，电子速度抓拍、区间测速、警车等交通执法设施。

2.0.9 施工作业区通行能力

公路在有施工作业影响下的路段或车道的通行能力，也包括中央分隔带开口不同宽度下的通行能力，单位为 $\text{pcu}/(\text{h}\cdot\text{ln})$ 。通行能力影响因素通常包括开放车道数、车道宽度、侧向余宽、交通组成、天气条件、限制速度、施工强度等。

2.0.10 路网承载力

受施工作业影响的区域路网中不同等级道路所能承受的容量或负荷度水平。分流之前受影响道路的容量越大、负荷度水平越低则越具备分流条件，表明路网承载力强。

2.0.11 路网分流

将受施工影响道路的部分或者全部车辆分担到区域路网中其他道路通行。通常将车型分为客车和货车，或者分为小型车和大型车，分流其中一类。

2.0.12 特殊路段

未施工作业前相对于其他路段的事故多发点段。这些路段受施工作业占用部分车道以及限速等影响，通常会产生更为严重的安全问题，应加强交通组织和安全保障管理。特殊路段通常包括长大纵坡路段、视距不良路段、特大桥、特长隧道、复杂枢纽互道路段、复杂平面交叉路段等。

2.0.13 特殊气象条件

对施工作业和交通运行安全有影响的雨、雪、雾和大风天气等。

3 基本规定

3.0.1 根据阶段不同,公路施工作业区安全性评价可分为方案评价和施工现场评价。方案评价的重点应为依据相关标准,利用相关计算方法和工具,对方案内容的合规性和合理性进行评价。施工现场评价的重点应根据施工现场反映出影响交通安全和通行效率的突出问题进行评价。(评价阶段不同内容不同,总则 1.0.3 取舍)

条文说明:施工现场评价主要是评价方案是否完全落地,具体实施效果如何。应对现场进行踏勘和调研,在对交通运行数据和交通事故数据分析(是否存在事故易发点段、是否造成了施工人员的伤亡)的基础上,结合座谈和交流,发现存在是问题和不足并提出相关改进建议和对策措施。

3.0.2 公路施工作业区安全性评价内容和重点应符合下列规定:(评价内容)

1 主要评价内容应包括:施工作业区布局、速度控制策略、临时标志标线布设、安全渠化和防护设施设置、通行能力与路网承载力分析、分流保障方案、安全应急管理体系、关键点段和特殊路段施工交通组织方案等。

2 公路养护施工作业区和改扩建施工作业区的安全性评价内容大体一致,评价重点内容和评价方法应根据实际特点有所侧重。

3 公路施工作业区安全性评价重点,应分析公路现状交通安全特点,评价改扩建或养护施工方案、施工交通组织方案对交通安全的影响。改扩建公路还宜评价各改扩建方案的路线线形顺接、拼宽、拼接和既有交通安全设施的再利用等对交通安全的影响。

3.0.3 公路施工作业区安全性评价方法宜采用对标检查、经验分析、安全检查清单、通行能力分析、交通仿真和交通影响分析等方法。(评价方法)

条文说明:施工作业区的布局、速度控制策略、临时标志标线布设、安全渠化和防护设施设置的评价一般采用对标检查、安全检查清单等方法,重点是检查是否符合《道路交通标志和标线》(5768.4 作业区)、《公路养护安全作业规程》(JTG H30)等相关规定。通行能力与路网承载力分析、路网分流保障方案的评价宜采用通行能力分析、交通仿真和交通影响分析等方法。对于常规的车道封闭

形成的施工作业区，可考虑施工作业区的车道数量和车道宽度、侧向净空、交通组成、速度限制、施工作业强度、光照条件等通行能力影响因素用公式计算。对于非常规的施工作业区车辆通行路段，如中分带开口、互通立交区等，可利用 Vissim/Visum 等交通宏微观仿真软件搭建仿真模型进行模拟分析。安全应急管理体系、关键点段施工组织方案评价可采用对标检查、经验分析等方法，充分借鉴相似条件下公路施工作业区的做法和经验。

3.0.4 应重点评价特殊路段和特殊气象条件下施工作业区的交通组织方案。

3.0.5 应评价公路施工整体交通组织设计与施工组织设计是否协调统一。

条文说明：评价结论应包括临时标志、标线、渠化和防护设施在内的交通组织配套设施的设计与交通工程及沿线设施设计是否协调统一，以及相关的改进建议和对策等。

3.0.6 应对不同施工标段和不同施工阶段交通组织和安全保障方案的整体一致性和衔接合理性进行评价。

3.0.7 设计方案中如果有交通组织费用的内容，宜对费用预算合理性进行评价。

4 施工作业区布局评价

4.1 一般规定

4.1.1 应进行作业控制区布置评价、工作区长度及间距评价和作业人员、设备和车辆的安全性评价。

4.1.2 不同阶段评价应考虑不同的评价方法和重点：

1 方案阶段评价宜采用对标检查或安全检查清单等方法，重点评价作业控制区布置、工作区长度及间距设置的规范性、合理性。

2 施工现场评价可采用经验分析法，重点评价作业控制区布置、工作区长度及间距设置合理性，作业人员着装及作业行为、设备和车辆的进出及物料等摆放位置等对交通安全的影响。

4.2 作业控制区布置评价

4.2.1 应根据公路养护和改扩建工程不同阶段施工特点、施工周期、作业时间、作业区类型等，对作业控制区的总体平面布置进行评价。

4.2.2 应根据作业区位置、占用道路宽度、设计车速和作业经济性等，对作业控制区的警告区、上游过渡区、纵向/横向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区等的设置长度进行评价。

4.2.3 应根据路段的限速条件，对通行车道宽度的合规性进行评价。

条文说明：车道宽度对路段的通行能力和交通安全均会产生一定影响，当最终限速值对应的预留行车宽度不符合要求时，应降低最终限速值。

4.3 工作区长度和间距评价

4.3.1 应根据作业区布置情况、中分带开口间距、平面交叉间距、实际养护或改扩建施工作业需求，对工作区的长度进行评价。

条文说明：(1) 除借用对向车道通行的高速公路及一级公路养护作业外，工

作区的最大长度不宜超过 4km。借用对向车道通行的高速公路及一级公路养护作业，工作区的长度应根据中央分隔带开口间距和实际养护作业而定，工作区的最大长度不宜超过 6km。当中央分隔带开口间距大于 3km 时，工作区的最大长度应为一个中央分隔带开口间距。(2) 对于改扩建工程施工，工作区长度一般没有具体要求。

4.3.2 相邻两个工作区的净距评价应符合下列规定：

1 当公路同一方向不同断面同时施工作业时，应对相邻两个工作区净距进行评价；

2 当封闭半幅借用对向车道施工作业时，应对封闭作业区与被借用车道上养护作业控制区之间的净距进行评价。

条文说明：(1) 对于高速公路及一级公路，同一方向不同断面同时养护施工作业时，相邻两个工作区净距不应小于 5km；封闭车道养护作业控制区与被借用车道上的养护作业控制区净距不宜小于 10km。对于二、三级公路，同一方向不同断面同时养护施工作业时，相邻两个工作区净距不应小于 3km。(2) 对于改扩建工程施工，工作区的净距一般没有具体要求。

4.3.3 应对上、下游不同断面作业控制区之间的交通转换进行安全性评价。

条文说明：如通过中分带开口的进行转换交通的，中分带开口长度和宽度、行车道宽度、转弯半径、限制速度、路面横坡、路面质量以及车道渠化等均对车辆的安全性有影响。

4.4 作业人员、设备和车辆评价

4.4.1 应对作业人员的着装和作业行为的规范性、安全性进行评价。

4.4.2 应对交通引导人员的着装和作业行为的规范性、安全性进行评价。

4.4.3 应根据行驶速度、进出路线，对施工车辆进出作业区的安全性进行评价。

4.4.4 应评价施工作业区内材料、设备、机械停放位置的规范性，并评价其对安全行车的影响。

4.5 评价结论

4.5.1 评价结论内容应包括作业控制区布置、工作区长度和间距、作业人员、设备和车辆等方面的评价结论。

4.5.2 评价结论应明确各项评价内容中存在的重点问题,并提出针对性的改进建议 and 对策。

4.5.3 评价结论中含有多条改进建议和对策,应根据影响交通安全的程度、可实施性以及费用等,提出改进建议和对策的实施顺序。

5 速度控制策略评价

5.1 一般规定

5.1.1 速度控制策略评价资料收集与现场调查的范围应涵盖整个作业控制区，并应考虑与之衔接上下游路段的限速情况。

5.1.2 应对限制速度值合理性和速度控制设施的有效性进行评价。

5.1.3 不同阶段评价应考虑不同的评价方法和重点：

1 方案阶段的评价宜采用对标检查、安全检查清单等方法，重点评价限速值确定的规范性和合理性。

2 施工现场评价宜采用运行速度协调性分析、经验分析等方法，重点评价限速值确定对交通安全和通行效率的影响，以及速度控制设施的有效性。

5.2 限速值合理性评价

5.2.1 应根据公路技术等级、设计速度、作业区位置和类型、行车道宽度、视距等因素对作业区限速值的合理性进行评价。

条文说明：限速值合理性评价包括（1）正常运行路段与施工作业区路段的限速值前后区间限速值协调性；（2）限速值与路段技术指标的协调性；（3）限速值与作业区段的通行能力、服务水平适应性。

5.2.2 通过中分带开口借用对向车道通行的施工作业区，应根据中分带开口长度和宽度、行车道宽度、路面横坡、路面质量以及车道渠化等因素对中分带开口段限速值的合理性进行评价。

5.2.3 应对特殊路段和特殊气象条件下作业区限速值的合理性进行评价。

5.3 速度控制设施效果评价

5.3.1 应对速度控制设施合规性、设置位置进行评价。

条文说明：(1) 限速标志（含梯级限速标志）设置位置和规范符合性评价；
(2) 配套速度控制设施设置的种类、数量、位置和规范符合性评价。

5.3.2 应对速度控制设施的效果进行定性或定量评价。

条文说明：施工作业区的速度控制设施包括限速标志、警告标志、振动标线、视错觉限速标线、减速带、旗手（交通引导人员）、交通警察（警车）、速度追踪显示屏、限速执法装备等。研究表明相关措施均能降低车辆行驶速度，但效果有所差异，相比较而言，单一限速标志牌的效果较小，旗手、交通警察、限速执法装备使速度降低幅度较大。

5.3.3 应对施工作业路段速度控制设施整体效果进行评价，施工作业现场评价应采集作业区车辆的断面速度，评价施工阶段作业区的运行速度协调性。

条文说明：断面速度采集数据包括上游正常路段、警告区、上游过渡区、工作区以及下游正常路段 5 个断面，采集的样本数量和精度需满足统计分析要求。

5.3.4 应对特殊路段和特殊气象条件下速度控制设施效果进行评价。

5.3.5 宜对可变限速方案的限速效果进行评价。

5.4 评价结论

5.4.1 评价结论应包括限速值合理性和速度控制策略效果的评价结论。

5.4.2 评价结论应明确各项评价内容中存在的重点问题，并提出针对性的改进建议和对策。

5.4.3 评价结论中含有多条改进建议和对策，应根据影响交通安全的程度，提出改进建议和对策的实施顺序。

6 临时交安设施布设评价

6.1 一般规定

6.1.1 应进行作业区临时标志、标线、渠化、防护和其他安全设施布设评价。

条文说明：公路养护安全设施包括临时标志、临时标线、渠化、防护以及其他安全设施等的组合使用。临时标志包括施工标志、限速标志等；临时标线包括渠化交通标线和导向交通标线；渠化设施包括交通锥、交通桶和塑料注水（砂）隔离栏等；防护设施包括可移动护栏、移动式标志车和车载式防撞垫等；其他安全设施包括夜间照明设施、语音提示设施、闪光设施和临时交通控制信号设施等。

6.1.2 不同阶段评价应考虑不同的评价方法和重点：

1 方案阶段评价宜采用对标检查或安全检查清单等方法，评价重点为作业区临时标志、临时标线、渠化、防护和其他安全设施设置的规范性、合理性。

2 施工现场评价可采用经验分析法，评价重点应包括下列内容：

- 1) 临时交安设施自身是否符合规范；
- 2) 现场布设是否与原设计方案相符；
- 3) 临时交安设施使用对交通安全的影响。

6.1.3 应对临时交安设施与在用交通工程及沿线设施是否协调统一进行评价。

6.1.4 应评价交安设施（围挡）布设对视距的影响。

6.1.5 应依据作业控制区的总体布置，对临时交安设施的布设和移除顺序进行评价。

6.2 临时标志、标线布设评价

6.2.1 作业区临时标志布设评价应符合下列规定：

- 1 应对标志的设置位置进行评价。
- 2 应对标志信息准确性，临时指路标志信息的连续性、一致性及信息量进

行评价。

3 根据作业区的限制速度，应评价标志版面设计参数的交通适应性。

4 应根据作业区横断面布置、封闭车道形式、标志设置位置以及视认效果等，对支撑方式进行评价。

5 宜根据实地驾驶状况，评价标志在夜间的视认效果。

6.2.2 作业区临时标线布设评价应符合下列规定：

1 应对标线的宽度、形式、颜色、反光等级等进行评价。

2 应对减速标线或减速路面的设置位置和长度进行评价。

3 应对突起路标的位置和间距进行评价。

4 宜根据实地驾驶状况，对标线在夜间的视认效果进行评价。

5 应评价标线与标志对同一信息内容表述的一致性。

6.3 渠化、防护设施布设评价

6.3.1 渠化设施布设评价应符合下列规定：

1 应对渠化设施的形状、尺寸、颜色、反光性能等进行评价。

2 应对渠化设施的布设位置、设置间距和固定效果进行评价。

3 设有非机动车道和人行道的作业区，宜对其隔离设施效果进行评价。

6.3.2 移动式护栏布设评价应符合下列规定：

1 应根据道路交通条件或交通事故数据，对移动式护栏的形式和防护等级进行评价。

2 应对移动式护栏的安装方式、端头处理方式等进行评价。

3 应对不同防护等级、不同形式护栏（隔离设施）之间的衔接和过渡进行评价。

6.3.3 车载式防撞垫布设评价应符合下列规定：

1 应对车载式防撞垫的颜色和安装位置进行评价。

2 宜对车载式防撞垫的防护性能进行评价。

6.3.4 应对再利用护栏的防护效果进行评价。

6.4 其他安全设施布设评价

6.4.1 应对夜间照明设施的亮度、警示效果、眩光等进行评价。

6.4.2 应对语音提示设施、主动发光设施、闪光设施和移动式标志车等设施的适用性、布设规范性和有效性进行评价。

条文说明：闪光设施可包括闪光箭头、警示频闪灯和车辆闪光灯。施工现场的警告设施不应有破坏和污损，不应经常有被大型车辆驶过带倒的现象。

6.4.3 应对临时交通控制信号设施配时的合理性进行评价。

6.4.4 宜对假旗手、假警察以及规范要求之外设施系统的效果进行评价。

6.5 评价结论

6.4.1 评价结论应包括施工作业区标志、标线、渠化设施和防护设施布设等相关的评价结论。

6.4.2 评价结论应包括交通组织配套设施的设计与交通工程及沿线设施设计是否协调统一的相关内容。

6.4.3 评价结论应针对存在的重点问题，提出可行的改进建议和对策。

6.4.4 评价结论中含有多条改进建议和对策，应根据影响交通安全的程度，提出改进建议和对策的实施顺序。

7 通行能力与路网承载力分析评价

7.1 一般规定

7.1.1 应基于公路改扩建和养护工程施工组织、施工方法与工艺对公路通行条件的影响进行通行能力分析评价，因施工而导致路网分流的，还应对路网承载力进行分析评价。

7.1.2 公路改扩建和养护工程施工组织、施工方法与工艺对公路通行条件的影响，应包括影响类型、影响范围、影响程度、影响起讫时间等。

条文说明：影响类型指施工种类，如改扩建路面拼宽、上跨桥施工等，影响范围指空间上的影响尺度，影响程度指车道封闭数量，影响起讫时间指施工影响通行的起止时间。

7.1.3 通行能力计算和确定应有据可循，宜包括作业前后的实际通行能力分析，并依据饱和度、速度等指标判断其服务水平。高速公路施工作业区通行能力计算方法可按照附录 B 计算。

7.1.4 路网交通分配应遵循就近原则，并应兼顾出入口及主线通行能力，以及和周边路网的承载力合理分担的原则。

7.2 交通调查、分析与交通量预测评价

7.2.1 通行能力与路网承载力分析评价均应在资料收集和交通调查的基础上进行。路网承载力比通行能力分析评价的交通调查复杂得多，应评价下列内容：

1 评价交通调查资料的完备性。

条文说明：调查内容主要包括：（1）工程影响区的地理位置、行政区划、自然条件等；（2）施工作业影响区的交通小区人口、产业、城镇分布、资源等经济社会资料；（3）施工作业影响区内可供区域分流的路网布局形态、技术状况、交通量、交通组成及交通流特性（含区域路网日常流量流向、节假日流量流向、项目路过境、区间、路段车流状况）；（4）施工作业影响区路网拟建、在建公路的

技术等级、开通时间、路线交叉分布状况；(5)施工作业影响区内施工期间供分流的路段维修加固等影响交通分流的资料；(6)施工作业公路的路线、路基路面、桥涵、互通式立交、交通工程设施等各分项专业的改扩建设计方案；(7)近3年节假日和恶劣天气路网交通流量、流向及交通组成资料；(8)施工作业公路及区域路网交通管理相关资料；(9)施工作业公路近3年的养护技术资料；(10)施工作业公路近3年交通事故资料等。

2 应结合公路的施工特点，评价交通调查点位和时段是否合理。

7.2.2 应评价施工作业公路是否基于调查数据资料开展以下分析工作：

1 区域路网分流路径分析。

2 分析施工作业公路路线、路基路面、桥涵、互通式立交、交通工程及沿线设施等分项专业的改扩建和养护施工方案对交通组织的影响；

3 区域路网交通管理对交通组织的影响分析。

7.2.3 关于交通量预测，应评价以下内容：

1 应评价所选用交通量预测方法的适用性。

条文说明：施工作业影响区交通运输发展趋势较为稳定，采用“趋势外推法”；施工作业影响区交通运输发展趋势波动较大时，采用“四阶段预测法”。

2 应评价交通量预测时段是否涵盖整个施工期、时段划分是否合理。

条文说明：交通量预测时段应涵盖整个施工期，出现下列情形之一时，单独划分时段：(1)重大社会活动期间；(2)国庆、春节等节假日；(3)自然灾害发生期；(4)影响交通组织总体方案的改扩建施工。

3 应评价交通组织总体设计、区域路网分流、保通路段交通组织设计等方案是否符合交通量预测成果所对应的设计标准。

7.3 作业区通行能力和服务水平评价

7.3.1 应基于施工作业区交通组织模式，对比分析项目施工前后的通行能力和服务水平，评价项目施工作业区通行能力及服务水平的变化是否满足交通组织总

体设计要求。

条文说明：《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 中规定：高速公路公路改扩建应在进行交通组织设计、交通安全评价等基础上做出具体实施方案设计。在工程实施中，应减少对既有公路的干扰，并应有保证通行安全措施。维持通车路段的服务水平可降低一级，设计速度不宜低于 60km/h。

7.3.2 评价施工作业区通行能力及服务水平的变化情况时，应重点考虑保通车道数及车道宽度、作业区长度、侧向余宽、车道封闭形式、作业区限制速度和施工强度等因素。

7.3.3 应基于施工作业区保通交通组织方案，评价以下作业区路段的通行能力和服务水平是否满足路段保通设计标准：

- 1 评价用于直接承担交通分流路段分流前后的通行能力和服务水平是否满足路段保通设计标准。
- 2 若有施工便道，评价施工便道的通行能力是否满足路段保通设计标准。
- 3 若利用中分带开口进行转换交通时，评价中分带开口段的通行能力是否满足路段保通设计标准。
- 4 评价特定纵坡路段的作业区通行能力及服务水平是否满足路段保通设计标准。

7.3.4 未开展通行能力和服务水平分析路段，宜基于交通调查分析结论和路网分流方案，验算作业区路段的通行能力和服务水平后，评价其是否满足路段保通设计标准。

7.4 路网承载力分析评价

7.4.1 针对确定的区域交通分流或管控措施，应评价其调查和分析的因素是否全面。

条文说明：确定交通分流或管控措施，首先要对施工所影响的道路的交通流量、交通组成、交通密集时段、影响区域的社会经济等情况做周密的调查和分析。

了解交通流量可以为确定交通组织方案中需要保留的车道数提供依据；研究交通组成可以确保交通畅通所需的最小净空高度、荷载标准等；分析交通密集时段，可以要求公安交管部门配合对车辆在施工作业期间的运行时段做合理安排和调整。

7.4.2 应评价路网分流方案（分流节点、分流路径、分流车型）、绕行距离、承载力分析等依据、过程和结论是否满足交通组织设计要求，提出的管控措施是否论证充分、科学合理。

条文说明：路网承载力分析、分流方案科学性评价可利用宏观或微观交通仿真，设定分流交通总延误最小或者总绕行距离最短等目标，输出结果能直观地评价施工路段和分流路段的交通流量，以及各关键节点的排队长度等指标。路网分流路径优先选取路网内较高等级道路，绕行距离不超过50km为宜。

7.4.3 宜基于路网分流方案，评价施工作业路段和承担交通分流道路各出入口等重要节点的运行状况。

7.5 评价结论

7.5.1 评价结论应包括交通调查、分析与交通量预测、作业区通行能力和服务水平评价、路网承载力分析评价等方面的结论。

7.5.2 评价结论应列出通行能力分析结果，明确影响施工作业路段通行效率和服务水平的重点问题，并提出针对性的改进建议和对策。

7.5.3 评价结论中含有多条改进建议和对策，应根据影响通行效率和服务水平的程度，提出改进建议和对策的实施顺序。

7.5.4 施工交通组织方案中应保证施工期间施工路段和承担交通分流路段的服务水平不低于四级，否则评价结论为不通过。

8 路网分流保障方案评价

8.1 一般规定

8.1.1 应在资料收集和交通调查的基础上进行评价。

8.1.2 应重点评价保障方案是否有利于路网交通分流方案的有效实施,以及施工作业路段和承担交通分流道路各出入口等关键节点运行状况的提升。

8.2 路网分流方案评价

8.2.1 应评价区域路网分流范围,以及诱导分流点、管制点、强制分流点确定是否合理。

8.2.2 施工阶段应对保通路段和承担交通分流路段分流前后的影响进行评价。

8.2.3 施工阶段应对路网分流方案中重要分流节点的现场拥堵情况进行评价,排队长度原则上不宜大于 2km。

8.2.4 应对路网分流方案中分流实施计划安排的合理性进行评价。

条文说明: 区域路网交通组织设计应结合施工作业实施阶段,分阶段制定分流、回流设计方案,路网交通分流方案应保持适度的稳定性,并尽可能减少对影响区域内国防、政治、社会、经济的影响。

8.2.5 应对路网分流方案中回流节点的现场拥堵情况进行评价。

8.3 交通管制措施评价

8.3.1 应对施工作业区的限时通行、限车种通行、分道行驶等措施效果进行评价。

8.3.2 应对重要分流节点现场交通引导人员的管理效果、限高限宽、安全防护等设施应用情况进行评价。

8.3.3 应对施工作业区信息发布方式、覆盖程度和及时有效性进行评价,其评

价范围包括可变信息标志、交通广播、网络媒体、临时性交通标志、信息服务平台等。

条文说明：施工作业期间发生的交通管制、分流、便道通行等情况应及时通过信息发布的方式向社会公布，原则上分流信息应在推荐分流点上游至少两个路口重复发布，发布方式推荐采用门架式可变信息标志，也可采用便携式可变信息标志、交通广播、网络媒体、地图导航、临时性交通标志和信息服务平台等方式。

8.3.4 应对路网指路标志进行评价，包括信息连续性、版面参数、夜间视认性等。

8.4 评价结论

8.5.1 评价结论应包括路网分流方案和交通行为管制措施方面的评价结论。

8.5.2 评价结论应包括路网分流交通组织配套设施的设计与在用的交通工程及沿线设施是否协调统一。

8.5.3 评价结论应列出安全分析结果，明确影响项目交通安全的重点问题，并提出针对性的改进建议和对策。

8.5.4 评价结论中含有多条改进建议和对策，应根据影响交通安全的程度，提出改进建议和对策的实施顺序。

9 关键点段和特殊路段施工作业交通组织评价

9.1 一般规定

9.1.1 应根据关键点段分阶段施工的交通组织设计图表,对保通路段关键点段交通组织方案进行评价。

条文说明: 关键点段主要包括拼接加宽的主线桥梁、拆除重建的主线桥梁、新建的通道和下穿分离式立体交叉、改扩建施工的天桥和上跨分离式立体交叉、改扩建施工的互通式立体交叉、改扩建施工的隧道、改扩建施工的服务区和停车区、改扩建施工的收费站、改扩建施工的平面交叉口等。

9.1.2 设置施工便道通行的,应对其通行能力和安全保障水平进行综合评价。

9.1.3 应根据评价指标对保通路段关键点段施工作业交通组织实施前后公路交通运行状态进行评估验证,对比评价交通组织实施效果。保通路段关键点段交通组织评价方法可包括仿真模拟评价、现场调查评价等。

条文说明: 交叉口等节点评价指标包括交通流量、节点平均延误、节点内冲突点数等指标;路段评价指标包括路段主流向交通总流量、路段平均行程时间、路段平均行程速度、停车次数等指标;区域评价指标包括区域内节点总交通流量、饱和度等指标。

9.2 改扩建施工关键点段交通组织评价

9.2.1 主线桥梁拼接加宽交通组织评价应符合下列规定:

- 1 应对整个交通组织、施工工序进行评价。
- 2 既有桥梁外侧护栏拆除且侵占部分硬路肩时,应对防护设施进行评价。
- 3 上部构造拼接施工时,宜评价限制车道、限制车型、限制速度通行等措施的适用性。

9.2.2 主线既有桥梁拆除并重建的交通组织评价应符合下列规定:

- 1 应评价施工便桥和过渡路段的设计标准是否满足通行要求。
- 2 应按照保通设计速度评价施工便桥和过渡路段的横断面布设。
- 3 宜评价施工便桥和过渡路段的交通管理方式。

9.2.3 新增通道和下穿分离式立体交叉交通组织评价应符合下列规定：

- 1 宜评价其保通方案，即是否需要设置临时便道、便桥。
- 2 若设置临时便道、便桥保通，应评价其设计标准是否满足通行要求。

9.2.4 天桥和上跨分离式立体交叉改扩建交通组织评价应符合下列规定：

- 1 应对“分批改建”“先建后拆”等交通组织的安全影响进行评价。
- 2 应针对不同施工占道方式评价其通行能力和管控方式。
- 3 应评价多座跨线桥施工的整体交通组织、施工序列。

9.2.5 互通式立体交叉改扩建施工交通组织评价应符合下列规定：

- 1 应评价互通式立体交叉整体交通组织、施工序列是否满足保通需求。
- 2 宜根据互通式立体交叉设计方案、转向交通量等条件，评价临时匝道、临时安全设施和管理设施等。
- 3 应评价施工期间设置的临时匝道、便桥设计标准是否满足通行的要求。

9.2.6 隧道改扩建交通组织评价应符合下列规定：

- 1 当隧道改扩建需短时封闭交通，应评价中断交通对通行的影响。
- 2 应评价临时便道设计标准是否满足通行的要求。

9.2.7 服务区、停车区改扩建施工交通组织评价应符合下列规定：

- 1 应评价服务区和停车区改扩建的施工序列是否能够满足服务需求。
- 2 应评价临时匝道设计标准是否满足通行的要求。

9.2.8 收费站改扩建交通组织评价应符合下列规定：

- 1 主线收费站改扩建交通组织应评价主线收费站改造与保通路段交通组织

是否协调统一。

2 应评价匝道收费站与互通式立体交叉改扩建交通组织是否协调统一。

3 应评价临时收费设施是否满足收费功能需要。

9.2.9 平面交叉口改扩建交通组织评价应符合下列规定：

1 应评价平面交叉口整体交通组织、施工序列是否满足保通需求。评价各类交通流的通行权、通行空间和路线设计是否满足通行要求。

2 应根据路面宽度、行人过街交通量、人行横道宽度、人行横道长度等，评价行人过街交通组织方式。

3 应评价非机动车通过交叉口的路线方式。

4 应评价机动车通过交叉口的控制方式、进出口车道数和功能。

9.3 养护施工特殊路段交通组织评价

9.3.1 应评价特殊路段的交通组织方案是否符合相关标准规定。

9.3.2 应对特殊路段加强的安全保障措施效果进行评价。

9.4 评价结论

9.5.1 评价结论应包括关键点段和特殊路段施工作业交通组织评价结论。

9.5.2 评价结论应包括公路施工交通组织设计与施工组织设计是否协调统一，交通组织配套设施的设计与交通工程及沿线设施设计以及作业区安全防护设施的设计是否协调统一。

9.5.3 评价结论应列出安全分析结果，明确影响项目交通安全的重点问题，并提出针对性改进建议和对策。

9.5.4 评价结论中含有多条改进建议和对策，应根据影响交通安全的程度，提出改进建议和对策的实施顺序。

10 安全应急管理体系评价

10.1 一般规定

10.1.1 应评价应急组织管理体系的科学性，包括施工作业区应急组织机构、人力资源配备、安全制度建设、应急预案、安全保障措施等。

10.1.2 应评价突发事件应急预案的完备性和针对性。

10.1.3 突发事件应急预案评价宜包括交通突发事件、特殊气象条件和地质灾害、节假日及重大活动的应急预案评价。

10.1.4 宜评价采用的智能化应急管理技术的适用性、有效性。

10.2 突发事件应急预案评价

10.2.1 应对不同等级交通突发事件管控措施有效性进行评价。

10.2.2 应评价特殊气象条件和地质灾害对施工作业区交通安全和通行效率的影响，进而评价管控措施的有效性。

1 应根据驶入项目路的交通组成、行驶速度等，评价暴雨或特大暴雨对施工作业区交通安全和通行效率的影响。

2 应根据路面冰雪清除作业、警告标志、速度控制策略等，评价冰雪天气对施工作业区交通安全和通行效率的影响。

3 应根据能见度对速度控制和行车间距的要求，评价雾天对施工作业区交通安全和通行效率的影响。

4 应根据地质灾害评估等级、可变信息标志、交通广播、警告和限速标志等，评价地质灾害对施工作业区交通安全和通行效率的影响。

条文说明：原则上特殊气象条件不应进行公路施工作业，但公路改扩建或者大中修通常时间周期很长，难免出现特殊气象条件，尽管工人和施工机械的施工作业可能已停止，但施工作业控制区依然存在，对行车安全和通行效率仍构成影

响。

10.2.3 应根据交通量、公路条件和交通组织方案等，评价节假日及重大活动对施工作业区交通安全和通行效率的影响，进而评价管控措施的有效性。

10.3 评价结论

10.3.1 评价结论应包括日常应急管理、突发事件应急管理和智能化应急管理技术应用等方面的评价结论。

10.3.2 评价结论应列出安全分析结果，明确影响项目交通安全的重点问题，并提出针对性的改进建议和对策。

10.3.3 评价结论中含有多条改进建议和对策，应根据影响交通安全的程度，提出改进建议和对策的实施顺序。

附录 A 公路施工作业区安全性评价报告格式

A.1 公路施工作业区安全性评价报告封面及著录页

A.2 公路施工作业区安全性评价报告目次

A.3 公路施工作业区安全性评价报告应包含下列内容：

- 1 概述。阐述安全性评价背景及目的、工作依据、工作过程和调研情况。
- 2 建设项目概况。说明公路项目的工程概况、整体施工交通组织模式、关键节点保通方案，项目路及项目影响区内主要道路的技术状况、交通量状况，以及公路改扩建或养护施工工艺、社会、经济、资源再利用等对路网分流、路段保通有影响的因素。
- 3 总体评价。分析公路施工特点和交通组织方案对交通安全和通行效率的影响，确定评价重点。作业区现场评价尚需说明交通管理情况、拥堵情况、安全改善概况、交通事故概况和应急管理体系等。
- 4 交通组织设计要素评价。从保障交通安全和提升通行效率的角度，对施工作业区布局、速度控制策略、标志标线布设、渠化和安全防护等设施设置、通行能力与路网承载力分析、分流保障方案、关键点段和特殊路段交通组织方案、安全应急管理体系等的设计进行评价。
- 5 施工作业区现场安全状况评价。从保障交通安全和提升通行效率的角度，对施工作业区布局、速度控制策略、标志标线布设、安全防护等设施设置、通行能力与路网承载力分析、分流保障方案、关键点段和特殊路段施工交通组织方案等的运行状况进行评价。
- 6 评价结论及建议。

附录 B 高速公路施工作业区通行能力计算方法

B.1 一般规定

B.1.1 高速公路施工作业区在开放交通的条件下，应分方向进行通行能力和服务水平的分析与评价。

条文说明：本规程施工作业区分析方法适用于高速公路大中修与改扩建。由于施工作业区路段存在一幅单向通行和一幅双向通行两种情况，如改扩建期间利用中央分隔带开口过渡到对向一幅通行的施工作业区，两个方向施工作业区形式不同，因此应分方向进行通行能力分析，以评价通行能力可能产生“瓶颈”的地段，并提出改进对策，保证施工交通组织方案的有效性，使全线服务水平保持均衡。

B.1.2 高速公路施工作业区应按基本路段、互通式立体交叉段及收费站分别进行通行能力与服务水平分析与评价。

条文说明

本规定目前仅适用于位于基本路段的施工作业区通行能力与服务水平的分析与评价。

位于互通立交合流区的施工段，入口匝道交通流的汇入将对施工作业区通行能力产生明显影响，主要有两个原因，首先，匝道交通一般是强行驶入，以致匝道交通直接降低了主线可以疏导的交通流量。其次，由于入口匝道的存在，在合流区域产生的紊流可能造成合流区通行能力的轻微减少。匝道应尽可能的布置在整个车道关闭的起点上游 450m 之外，以使整个施工作业区的通行能力最大。否则，应根据匝道流量对施工作业区通行能力进行折减。由于没有数据支持，还不能确定入口匝道对通行能力的影响，但根据国外研究成果，大流量情况下，主线车辆和匝道车辆将交替通行，此时的最大折减将达到一条车道通行能力的一半。

B.1.3 基本路段与互通式立体交叉段施工作业区，根据车道数、施工作业区布局和车道封闭形式不同，可划分为以下 10 种形式：

- 1 单向 2 车道高速公路，封闭硬路肩或中央分隔带施工，2 条车道通行。
- 2 单向 2 车道高速公路，封闭内侧 1 条车道，外侧 1 条车道和硬路肩通行。
- 3 单向 2 车道高速公路，封闭 1 条车道和硬路肩，另 1 条车道通行。
- 4 单向 3 车道高速公路，封闭 1 条车道，其余 2 条车道通行。
- 5 单向 3 车道高速公路，封闭 2 条车道，其余 1 条车道与硬路肩通行。
- 6 单向 4 车道高速公路，封闭内侧 1 条车道，外侧 3 条车道通行。
- 7 单向 4 车道高速公路，封闭内侧 2 条车道，外侧 2 条车道和硬路肩通行。
- 8 单向 4 车道高速公路，封闭内侧 3 条车道，外侧 1 条车道和硬路肩通行。
- 9 单向交通流经中央分隔带开口驶入对向 1 条车道通行。
- 10 单向交通流经中央分隔带开口驶入对向 2 条车道通行。

条文说明

高速公路施工因施工类型（养护或改扩建）、路面形式、加宽位置、构造物形式、施工方式等的不同而采取不同的施工步骤，形成了各式各样的施工作业区形式。对于没有考虑到的施工作业区形式和影响因素，其通行能力分析流程应符合本附录规定，基准通行能力和影响因素修正系数取值可参照本附录规定或根据实测值选取。

B.1.4 高速公路施工作业区通行能力分析的范围应为施工作业控制区的开放车道，涵盖警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区和横向缓冲区。

条文说明

施工作业区各组成部分的具体指标应符合《公路养护安全作业规程》（JTG H30）的规定。

B.1.5 当上游与下游相邻施工作业区的工作区间距不超过 1 km，且中间路段无限速变化和进出口匝道时，应合并为一个施工作业区进行通行能力与服务水平

的分析与评价。

B.1.6 施工作业区的特定上坡路段应单独分析，车辆折算系数可按高速公路基本路段特定上坡路段规定选取。

B.2 通行能力分析指标

B.2.1 高速公路施工作业区的基准条件应符合下列规定：

1 道路基准条件

- 1) 单向开放车道数为 2 车道及以上；
- 2) 车道宽度为 3.75m；
- 3) 右侧侧向净空不小于 1.5m，左侧侧向净空不小于 0.75m；
- 4) 纵坡小于 2%，线形良好。

2 交通基准条件

- 1) 交通组成是 100%的小客车；
- 2) 车流运行平稳；
- 3) 驾驶人心理状态良好、驾驶技能娴熟且对公路比较熟悉。

3 其他基准条件

- 1) 白天；
- 2) 天气良好；
- 3) 速度限制值为 80km/h；
- 4) 施工作业区存在少量机械，无人员作业；
- 5) 无交通事故等突发情况。

B.2.2 高速公路单向有 2 车道或以上通行的施工作业区，基准通行能力为 1800pcu/(h·ln)。

条文说明

不同施工作业区形式，其通行能力的控制点也不同。对于改扩建施工，单向 1~2 车道通行，通行能力瓶颈点是无车道变化路段的中间点，而不是排队消散段，因为施工作业区路段较长，会形成新的稳定流。而对于单向 3~4 车道通行的施工作业区，其类似临时养护施工，瓶颈点应为过渡段下游排队消散点。为保持一致，规定了高速公路单方向有 2 车道或以上通行的施工作业区，基准通行能力为 1800pcu/(h·ln)。

B.2.3 利用中央分隔带开口过渡到对向一幅通行时，不同开口长度施工作业区的通行能力应按表 B.2.3 取值。

表 B.2.3 中央分隔带开口处施工作业区通行能力

开口长度 (m)		30	50	75	100	150	200
通行能力 (pcu/h)	过渡到对向一条车道通行	1100	1200	1370	1530	1660	1700
	过渡到对向两条车道通行	1220	1400	1890	2210	2650	2880

条文说明

利用中央分隔带开口过渡到对向一幅通行施工作业区属通行能力的瓶颈路段，将其作为基本构型讨论其服务水平没有意义，因此仅列出了不同开口长度对应的通行能力值，以分析中央分隔带开口处通行能力是否是施工作业区路段通行能力的控制因素。

交通流由中央分隔带开口处驶入对向车道，形成一幅高速公路双向通行的施工作业区形式。此类施工作业区具有以下运行特性：(1) 增加中央分隔带开口长度对提高车辆自由流速度和通行能力具有明显效果。(2) 相同开口长度的情况下，自由流速度和通行能力不受过渡前车道数影响，而只受过渡后的车道数控制。

B.2.4 施工作业区的服务水平应符合下列规定：

1 高速公路施工作业区服务水平分为六级，各级服务水平对应的指标规定如表 B.2.4。

表 B.2.4 高速公路施工作业区服务水平分级

服务水平等级	分级指标	
	主要指标	次要指标
	v/C 值	小客车实际行驶速度与基准自由流速度差 (km/h)

一	1	$v/C \leq 0.35$	≤ 10
	2		$>10 \sim 20$
	3		> 20
二	1	$0.35 < v/C \leq 0.55$	≤ 10
	2		$>10 \sim 20$
	3		> 20
三	1	$0.55 < v/C \leq 0.75$	≤ 20
	2		$>20 \sim 30$
	3		> 30
四	1	$0.75 < v/C \leq 0.90$	≤ 20
	2		$>20 \sim 30$
	3		> 30
五	1	$0.90 < v/C \leq 1.00$	≤ 30
	2		$>30 \sim 40$
	3		> 40
六		$v/C > 1.00$	

2 高速公路施工作业区进行方案设计时，维持通车路段的服务水平可较无施工作业区时设计服务水平降低一级，但不应低于四级服务水平。

条文说明

2 设计服务水平

高速公路养护、改扩建施工期间应避免出现收取的费用与提供给用路者的服务比不施工时差距太大的情况，即应保证开放车道必要的服务水平。《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)中对高速公路设计服务水平以及改扩建时机都作了相应的规定，本规程同时考虑高速公路养护施工的情况，为避免过度分流对区域路网的影响，规定了维持通车路段的服务水平可降低一级，但不应低于四级服务水平，而不是直接规定为可降低到四级服务水平。

由于标准中规定互通式立体交叉的分合流区段、匝道以及交织区段，可采用四级服务水平设计。因此这里为避免互通式立体交叉施工路段服务水平下降过大，规定施工路段服务水平不应低于四级。

B.2.5 施工作业区通行能力的主要影响因素应包括单向开放车道数、车道宽度、侧向净空、交通组成、速度限制、施工作业强度与光照条件。各因素对通行能力的影响应按下列规定选取。

- 1 当单向开放车道数为 1 时，通行能力的修正系数取 0.83。
- 2 车道宽度修正系数宜按表 B.2.5-1 选取。

表 B.2.5-1 车道宽度修正系数

车道宽度(m)	3.75	3.5	3.25	3.0	2.75
修正系数 f_{lw}	1.00	0.97	0.93	0.89	0.85

- 3 侧向净空修正系数宜按表 B.2.5-2 选取。

表 B.2.5-2 侧向净空修正系数

侧向净空指标		修正系数 f_{lc}
左侧侧向净空(m)	≥ 0.75	1.00
	0	0.97
右侧侧向净空(m)	≥ 1.5	1.00
	0	0.95

- 4 施工作业区车型分类与高速公路基本路段相同，交通组成修正系数 f_{HV} 应按公式 (B.2.5-1) 计算，车辆折算系数应按表 B.2.5-3 选取。

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum p_i (E_i - 1)} \quad (\text{B.2.5-1})$$

式中： f_{HV} ——交通组成修正系数；

p_i ——车型 i 的交通量占总交通量的百分比；

E_i ——车型 i 的车辆折算系数。

表 B.2.5-3 施工作业区车辆折算系数

施工作业区形式	中型车、大型车、汽车列车折算系数 E_i
单向两车道封闭内侧一车道，外侧一车道与硬路肩通行 单向两车道封闭一车道和硬路肩，另一车道通行 单向三车道封闭一条车道，其余两条车道通行 单向四车道封闭内侧一车道，外侧三车道通行 一幅双向通行施工作业区，利用对向一幅内侧一条车道通行	1.5

中央分隔带开口长度为 30m, 过渡到对向一条车道通行 中央分隔带开口长度[30m,50m], 过渡到对向两条车道通行	
单向三车道封闭两条车道, 其余一条车道与硬路肩通行 单向四车道封闭内侧三车道, 外侧一车道与硬路肩通行 单向四车道封闭内侧两车道, 外侧两车道与硬路肩通行 中央分隔带开口长度[50m,75m], 过渡到对向一条车道通行 中央分隔带开口长度 $\geq 75\text{m}$, 过渡到对向两条车道通行	2.0
单向两车道封闭硬路肩或中央分隔带施工, 两车道通行 中央分隔带开口长度 $\geq 100\text{m}$, 过渡到对向一条车道通行	2.5

5 限制速度修正系数宜按表 B.2.5-4 选取。

表 B.2.5-4 限制速度修正系数

限制速度(km/h)	80	60	40
修正系数 f_{sc}	1.00	0.90	0.80

6 施工作业强度修正系数 f_{wi} 宜按式 (B.2.5-2) 计算。

$$f_{wi} = 1.0 - 0.015 \times \ln\left(\frac{w+m}{c}\right) \quad (\text{B.2.5-2})$$

式中: w ——工作区工作人员数量;

m ——工作区机械数量;

c ——工作区与开放车道间距 (m), 最小值取 0.5m。

7 夜间通行时, 通行能力的修正系数 f_{ts} 可取 0.96。

条文说明

施工作业区通行能力的影响因素多种多样, 本规程提供了车道宽度、侧向净空、中央分隔带开口长度、速度限制、施工作业强度 (有无施工)、光照条件 (白天与夜间) 等主要因素对通行能力的修正系数, 其他未涉及的影响因素, 如路面平整度与破损程度、施工作业区长度等, 可以当地的实测数据为基础来进行分析, 或利用交通仿真工具确定其对通行能力的影响。

1 单向仅有 1 条车道通行的施工作业区, 受侧向净空小和施工影响, 车头时距增大, 跟车距离增加, 驾驶行为更加谨慎, 导致通行能力与单向 2 车道及以

上通行施工作业区相比明显下降。

2 施工期间,为了施工需要,不得不压缩行车道和侧向净空宽度拓宽施工空间,尤其是在桥梁路段。参数反映了因施工导致的车道变窄和侧向净空压缩对通行能力产生的影响。

4 本规程仅考虑了通行能力状态时的折算系数。由于施工作业区交通流受各种因素影响较大,且货运车辆间差距较小,为便于使用,规程将中型及以上货车归为一类,按照统一的折算系数确定其对施工作业区通行能力的影响。

施工作业区通行能力状态下,车型间的速度差很小,小客车性能优势无法发挥。因此货车对通行能力的影响主要考虑车长的因素。

施工作业区货车对通行能力的影响应考虑货车比例、施工作业区开放车道数、中央分隔带开口长度和可利用的对向车道数等因素。当货车比例、施工作业区开放车道数、或可利用的对向车道数增加时,折算系数基本呈下降趋势;当中央分隔带开口长度增加时,折算系数呈先上升后下降趋势。

条文中给出了不同中央分隔带开口长度范围对应的折算系数取值,对于其他开口长度应通过插值的方法计算。

5 当驾驶人对限速遵守程度较低时,应根据当地实测值确定通行能力修正系数。

6 当路侧施工作业区进行旧路面铣刨、路面混凝土摊铺等作业时,由于施工作业区施工机械、施工人员较多且活动频繁,同时施工作业面与行车道边缘线采取简单的隔离墩作为分隔设施,施工机械与人员容易与过往的车辆发生直接碰撞与刮蹭,驾驶人行车经过时为了保障安全不得不提高警惕,采取更低的速度通过施工作业区。因此作业区施工时,车流速度要比没有施工条件下的车流速度低很多,且更加离散,可见施工作业对通行能力的影响很大。

7 在光照条件较差的夜间通过施工作业区时,驾驶人会采取比白天光照条件好时更低的车速,并且会加大与前车的行驶空间,采取更加安全的车头间距。在夜间,当施工作业时,由于隔离设施设置比较简单,无法阻挡施工机械或人员进入行车道范围。在光线昏暗的夜间,施工作业区的通行能力会大大降低,即光照条件对施工作业区的通行能力影响很大。当夜间施工或能见度低于 200m 时,

光照条件修正系数可取此值。

B.3 方案阶段的通行能力分析

B.3.1 方案阶段施工作业区通行能力分析应根据设计服务水平和施工作业区形式确定最大服务交通量。

条文说明

高速公路改扩建施工作业区形式主要是由施工内容与进度决定的，并不取决于需要通行的交通量。即保证施工是放在第一位的，高速公路应首先保证施工的进度，满足施工的要求，其次考虑开放车道情况下的施工作业区形式可通行的最大服务交通量，并判断交通组织方案设计的合理性。因此改扩建施工作业区方案阶段通行能力分析的最终目的是给出设计服务水平对应的最大服务交通量，再根据这一指标判断限行车型与分流流量是否合理。

由于分流的车型和流量方案在制定时，不单单考虑施工作业区形式，还要考虑区域分流路网的条件等因素，如分流路网等级较低，桥梁承载能力较小时，分流车型有可能是小客车。因此判断过程往往需要经过反复试算，才能最终确定施工作业区交通组成与分流流量。因此方案阶段并不考虑交通组成的影响，仅给出小客车最大服务交通量。

B.3.2 一幅单向通行施工作业区设计服务水平对应的最大服务交通量的确定应符合下列规定：

- 1 施工作业区一条车道设计通行能力应按表 B.3.2 确定。

表 B.3.2 施工作业区一条车道的设计通行能力

设计服务水平	三级	四级
设计通行能力[pcu/(h·ln)]	1350	1620

- 2 施工作业区一条车道最大服务交通量应按式（B.3.2-1）计算。

$$MSF_i = C_{di} \times f_n \times f_{lw} \times f_{lc} \times f_{sc} \times f_{wi} \times f_{ls} \quad (\text{B.3.2-1})$$

式中： MSF_i ——i 级服务水平对应的施工作业区一条车道最大服务交通量 [pcu/(h·ln)]；

C_{di} ——i 级服务水平对应的施工作业区设计通行能力[pcu/(h·ln)],按表 B.3.2 选取;

f_n ——车道数修正系数,按 B.2.5 条规定取值;

f_{lw} ——车道宽度修正系数,按表 B.2.5-1 选取;

f_{lc} ——侧向净空修正系数,按表 B.2.5-2 选取;

f_{sc} ——限制速度修正系数,按表 B.2.5-4 选取;

f_{wi} ——施工作业强度修正系数,按式 (B.2.5-1) 计算;

f_{ls} ——光照条件修正系数,按 B.2.5 条规定取值。

3 施工作业区所有开放车道的最大服务交通量应按式 (B.3.2-2) 计算。

$$MSF = \sum_{j=1}^N MSF_{ij} \quad (\text{B.3.2-2})$$

式中: N——施工作业区开放车道数,包含作为行车道使用的硬路肩;

MSF_{ij} ——第 j 车道 i 级服务水平对应的最大服务交通量[pcu/(h·ln)]。

4 施工作业区设计服务水平对应的年平均日交通量应按式(B.3.2-3)计算。

$$AADT=MSF / K \quad (\text{B.3.2-3})$$

式中: K——设计小时交通量系数,可根据施工作业区所允许通过的车型,按照上一年历史数据计算,或按相关标准中规定取值。

条文说明

由于施工作业区不同位置的车道侧向净空等条件不同,受施工的影响也不同,因此具有不同的通行能力,故应首先计算各个车道通行能力,求和计算施工作业区断面通行能力,作为服务交通量。

B.3.3 一幅双向通行施工作业区设计服务水平对应的最大服务交通量的确定应符合下列规定：

- 1 施工作业区一条车道最大服务交通量按式 (B.3.2-1) 计算。
- 2 施工作业区所有开放车道的最大服务交通量按式 (B.3.2-2) 计算。
- 3 中央分隔带开口处施工作业区的实际通行能力按式 (B.3.3) 计算：

$$C_{rm} = C_m \times f_{ls} \quad (\text{B.3.3})$$

式中： C_{rm} ——中央分隔带开口处施工作业区的实际通行能力 (pcu/h)；

C_m ——施工作业区中央分隔带开口处仅考虑开口长度的通行能力 (pcu/h)，按表 B.2.3 选取；

其他参数意义同上。

4 当 $MSF \leq C_{rm}$ 时，应将 MSF 代入式 (B.3.2-3) 计算设计服务水平对应的年平均日交通量。

5 当 $MSF > C_{rm}$ 时，中央分隔带开口处产生通行能力瓶颈，应调整中央分隔带开口长度消除瓶颈。

6 一幅双向通行施工作业区中，未经中央分隔带开口驶入对向车道通行的交通流方向按一幅单向通行施工作业区考虑。

B.3.4 根据施工交通组织方案确定施工作业区实际年平均日交通量，当该值小于设计服务水平对应的年平均日交通量时，原交通组织方案可行，当该值大于设计服务水平对应的年平均日交通量时，原交通组织方案不可行，应调整交通组织方案中的限行车型与分流交通量，直至低于设计服务水平对应的年平均日交通量。

B.4 施工阶段的通行能力分析

B.4.1 施工阶段施工作业区通行能力分析应根据交通量和施工作业区形式确定服务水平。

条文说明

对于养护和大中修施工，往往不分流、不限行，需要根据通行能力分析确定施工形式，如封外侧车道还是中间车道，是一条还是两条，什么时候封闭对交通流的影响最小等等。但施工作业区规划分析与基本路段不同的是，基本路段车道之间通行能力是没有区别的，简单除法就能算出需要的车道数。而施工作业区车道受侧向净空影响，车道间通行能力是不同的。形式不确定，靠近施工作业区车道的通行能力就无法计算，无法平均计算车道数。因此养护大中修还需提前确定几种施工作业区形式，然后按照施工阶段方法计算服务水平，确定哪种形式更合理。

B.4.2 一幅单向通行施工作业区服务水平应符合下列规定：

1 施工作业区实际通行能力应按式（B.4.2-1）计算：

$$C_{rs} = C_{bs} \times f_n \times f_{lw} \times f_{lc} \times f_{HV} \times f_{sc} \times f_{wi} \times f_{ls} \quad (\text{B.4.2-1})$$

式中： C_{rs} ——施工作业区实际通行能力[veh/(h·ln)]；

C_{bs} ——施工作业区基准通行能力[pcu/(h·ln)]；

f_{HV} ——交通组成修正系数，中型及以上货车折算系数按表 B.2.5-3 选取；

其他参数同上。

2 应根据高速公路基本路段规定的方法，将实测的施工作业区交通量转换为高峰小时流率 Q_p ，确定交通需求。

3 施工作业区饱和度应按式（B.4.2-2）计算。

$$v/C = Q_p / \sum_{j=1}^N C_{rsj} \quad (\text{B.4.2-2})$$

式中： C_{rsj} ——第 j 车道的实际通行能力[pcu/(h·ln)]。

4 应根据分析路段的实测速度数据计算小客车实际行驶速度和自由流速度，并计算两者差值。对照表 B.2.4 确定一幅单向通行施工作业区服务水平等级。

B.4.3 一幅双向通行施工作业区服务水平应符合下列规定：

- 1 施工作业区实际通行能力应按式（B.4.2-1）计算。
- 2 中央分隔带开口处施工作业区的实际通行能力应按式（B.4.3-1）计算：

$$C_{rm} = C_m \times f_{HV} \times f_{ls} \quad (\text{B.4.3-1})$$

式中符号意义同前。

3 根据高速公路基本路段规定的方法，将实测的施工作业区交通量转换为高峰小时流率 Q_p 。

1) 当 $Q_p > C_{rm}$ 时，中央分隔带开口处产生通行能力瓶颈，应调整中央分隔带开口长度消除瓶颈，否则应将 C_{rm} 视为交通需求。

2) 当 $Q_p \leq C_{rm}$ 时，应将 Q_p 视为交通需求。

4 施工作业区饱和度应按式（B.4.3-2）计算。

$$v/C = Q_p (\text{或 } C_{rm}) / \sum_{j=1}^N C_{rsj} \quad (\text{B.4.3-2})$$

5 应根据分析路段的实测速度数据计算小客车实际行驶速度和自由流速度，并计算两者差值。对照表 B.2.4 确定一幅双向通行施工作业区服务水平等级。

6 一幅双向通行施工作业区中，未经中央分隔带开口驶入对向车道通行的交通流方向按一幅单向通行施工作业区考虑。