

高速公路改扩建工程施工区交通保障技术研究

钟晓云

(广西壮族自治区高速公路发展中心南宁分中心, 广西 南宁 530022)

摘要 高速公路改扩建工程施工区的交通保障方案多数采取边通车边施工的形式, 主要包括施工区交通设计、施工区交通组织、施工区交通实施三个部分, 文章借鉴了柳州至南宁高速公路改扩建工程、南宁经钦州至防城港段改扩建工程和钦州至北海高速公路改扩建工程的经验和做法, 研究改扩建工程交通组织的关键技术, 旨在实现规范化、标准化和科学化, 为今后高速公路改扩建工程交通保障方案提供借鉴。

关键词 高速公路; 改扩建施工区; 保障技术

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0121-03

根据《广西高速公路网规划(2019-2035)》规划新增路线里程约 6600 公里, 高速公路改扩建里程 1260 公里, 在未来广西每新增 100 公里高速公路就会有约 20 公里的改扩建工程。由此可见, 改扩建工程也必将是我国未来高速公路发展的必然趋势, 积极探索全国统一和规范的改扩建交通保障技术的应用已迫在眉睫。

1 施工区交通设计

施工区交通设计是高速公路改扩建交通组织最重要的部分。高速公路改扩建工程施工区(以下简称作业区), 由于高速公路改扩建工程施工作业影响交通运行而进行交通管控的路段, 同时也是为工程施工作业、施工人员安全、设备材料存储而预留的区域。确定作业区管控界限是交通组织设计的重要环节, 主要指标包括作业区通行车道数、作业区车道宽度、作业区间隔距离、作业区功能区域长度。

1.1 作业区通行车道数

作业区应满足保通车道数要求。由于在改扩建工程同时要保障交通通行, 因此, 在进行交通组织设计时, 通过控制通行车道数, 保障改扩建道路通行能力与交通需求的匹配, 交通运行状态满足一定服务水平。在特定施工阶段中, 作业区通行车道数常可在双向 2 车道、3 车道、4 车道通行等几种方式中选择。选择通行车道数需要从通行能力、施工、运营等多个角度综合考虑进行设计。^[1]

1.2 作业区车道宽度

确定作业区界限的同时, 也就决定了道路剩余宽度, 剩余宽度需满足车道设置的基本要求。

车道宽度对于交通运行极为重要, 过窄的车道易造成交通事故, 过宽的车道则会造成车速离散性增加,

同样不利于交通运行安全。

《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)第 4.0.2 条规定, 车道宽度应符合车道宽度规范值。

相关研究通过经验公式计算, 获得高速道路最低车道宽度为 3.18m, 因此, 车道宽度不宜低于 3.25m。当车道宽度增加时, 运行车速及其离散程度有明显增加。综合上述因素考虑, 作业区车道宽度可取 3.5m。当仅有小汽车通行时, 经论证后车道宽度方可设置为 3.25m, 而侧向宽度一般宜为 0.75m, 特殊情况下可为 0.5m, 过低对于通行能力影响明显。

1.3 作业区间隔距离

间隔过小会引起车流在道路上行驶时换道频繁, 增加了运行风险。应合理设置施工区间隔长度控制行车风险。此外, 作业区过长会造成行驶车速提高, 建设成本变化, 应对作业区长度范围加以控制。根据交通流理论, 道路施工期间交通瓶颈主要出现在分、合流路段(即中央分隔带开口车流变换车道处)。对于两相邻施工段间隔较小的情况, 理论上可以存在以下两种处理办法: 第一种, 可将此两相邻施工段合并为一个施工段, 此时只有 2 处中央分隔带开口处会存在交织现象, 且一旦引起局部交通阻塞, 两侧有足够的路段空间逐渐自行消减, 管理上易于集中; 第二种, 两相邻施工段相互独立施工, 虽然对充分利用道路空间有利, 但其存 4 处交织路段, 且由于直线段距离较近, 一旦有局部交通阻塞, 很快便会影响到两端的施工段, 此外, 短距离内过于频繁的变换车道对于安全也是无益的, 管理上工作量较大, 仅在交通量较小的情况下适用。^[2]

实践证明, 最有利于路面交通车流的条件为两个施工区的最小距离应为 5km, 当其小于 5km 时, 将两

处施工区合并成一处进行组织实施;当两处施工区距离大于5km公里则需要分开组织实施。

1.4 作业区功能区域长度

高速公路改扩建工程作业区根据功能和位置的差异可进一步划分为六个区域,包括:警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区,每个区域均有相应的作用。应根据驾驶人反应、交通流特性等因素控制上述区段的长度。

警告区:警告区是驾驶员进入整个作业区首先需要通过的区段,《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)中规定了我国高速公路施工区的警告区长度值,当设计速度较高,交通量较大时,警告区的最小长度相应增加。上游过渡区:为了降低车辆进入工作区交通流紊乱对整个作业区的影响,需设置一段提供给车辆变换车道的过渡区,以使车流变化更为缓和顺畅。搜集、总结各地改扩建施工作业区工程实例发现,在施工作业区最终限速值为60km/h,车道宽度为3.5m的情况下,封闭车道过渡区长度应该不小于100m,相应的封闭路肩过渡区至少为35m。下游过渡区:下游过渡区是为了将车流再引正常车道的一个过渡路段。若下游过渡区设置恰当,将有利于交通流的平滑。《公路养护安全作业规程》中建议下游过渡区长度不宜小于30m。缓冲区:依据《公路养护安全作业规程》,工作区限速40km/h,缓冲区长度最小值40m;限速60km/h,缓冲区长度最小值80m;限速80km/h,缓冲区长度最小值120m。终止区:一般情况下终止区包括了下游过渡区和驶出下游过渡区后到解除限速标志这一段距离。《公路养护安全作业规程》中规定这两段的长度都不宜小于30m。

2 施工区交通组织

2.1 路面施工交通组织

改扩建路面施工交通组织主要包括占用行车道路面和占用半幅路面交通组织。占用行车道路面保证双向四车道通行,先摊铺新路面后摊铺旧路面,采用新旧路面交替转换交通组织;占用半幅路面摊铺施工交通组织为半幅整体摊铺,采用滚动式前进作业方式。对于分离增建、匝道、服务区出入口等路段,采用全幅摊铺完成后恢复通车交通组织。

2.1.1 占用行车道路面摊铺施工交通组织

步骤一:保留原有道路硬路肩,拆除原有护栏,对拼接范围内的老路结构层及路床进行挖除,路床回填合适材料后进行路面拼接摊铺施工,施工至路面中面层。保持原有道路双向四车道通行,在两侧硬路肩

内靠近路缘带处设置临时护栏;步骤二:利用中面层行车,通过上半幅超车道、下半幅实现双向四车道通行。在上半幅外侧车道设置临时隔离设施,然后进行上半幅拼宽路面上面层施工,下半幅原有行车道用作临时中分带及应急车道;步骤三:利用中面层行车,通过下半幅超车道、上半幅车道实现双向四车道通行。在下半幅外侧车道设置临时隔离设施,然后进行下半幅上面层摊铺,上半幅原有行车道用作临时中分带及应急车道;步骤四:按照新建道路的标准完成剩余的附属工程,最后待全线全部施工完毕后实行双向八车道通行。

2.1.2 占用半幅路面摊铺施工步骤及交通组织

步骤一:原道路硬路肩保留,拆除既有护栏,拼宽部分施工至路面中面层。在两侧硬路肩内靠近路缘带处设置临时护栏,保持原道路双向四车道通行;步骤二:加宽部分中面层施工完成后,下半幅实施单方向全幅上面层施工。将下半幅交通转移至上半幅,上半幅利用中面层和原有道路实行双向四车道通行;步骤三:下半幅上面层施工完成后,进行上半幅全断面上面层施工。将上半幅交通转移至下半幅,下半幅实行双向四车道通行;步骤四:上半幅施工完成后,同时完成剩余的附属工程及交通工程设施施工,实行双向八车道通行。

2.2 主线桥梁施工交通组织

改扩建主线桥梁的改扩建方式有改造加宽、直接加宽等方案。在具体工程施工过程中,可根据实际情况采取双向三车道或两车道通行。同时,可适当增加桥面加宽宽度,以便于施工期间的交通组织。

2.2.1 主线桥梁改造加宽施工步骤及交通组织技术

步骤一:完成主线桥两侧新建拼宽桥梁上下部结构施工,桥面铺装临时路面,保持原有桥梁双向四车道通行;步骤二:对原有桥梁拆除改造或加固及部分桥梁顶升等施工。转移交通至两侧临时桥面,双向四车道通行;步骤三:原有桥梁改造施工完成后,下半幅进行桥面上面层、交通工程设施施工。转移交通至上半幅,实行双向四车道通行;步骤四:下半幅施工完成后,进行上半幅桥面上面层、交通工程设施施工。转移交通至下半幅桥面,实行双向四车道通行;步骤五:待附属设施及交通工程设施施工完成后开放交通,实行双向八车道通行。

2.2.2 主线桥梁直接加宽施工步骤及交通组织

步骤一:新建两侧拼宽桥梁,完成下部及上部结构施工,设置临时隔离设施及护栏。保持原桥梁双向四车道通行;步骤二:对下半幅原桥梁边梁进行拆除,

同时完成新旧桥梁拼接,最后整体摊铺至桥面顶层。转移下半幅交通至上半幅桥面,中间预留临时中央分隔带,实行双向四车道通行;步骤三:下半幅桥面施工完后,对原桥梁上半幅边梁进行拆除,同时完成新旧桥梁拼接,最后整体摊铺至桥面顶层。将上半幅交通转至下半幅,中间预留临时中央分隔带,实行双向四车道通行;步骤四:拆除临时隔离设施及护栏,完成附属设施及交通工程设施施工后,实行双向八车道通行。

2.3 特殊路段施工交通组织

特殊路段包括:超高调整路段、高边坡路段、爆破路段等施工路段。本文主要以高边坡路段和爆破路段举例。以两侧拼宽改扩建方式为例,对特殊路段施工交通组织进行阐述。

2.3.1 高边坡段施工交通组织

高边坡段施工因存在高大边坡,在进行路基施工时,施工风险大,若存在石方爆破区域,对原有道路交通流会产生更大的安全隐患。故本节对高边坡段路基施工交通组织进行具体阐述,高边坡段路面施工同前述路面施工交通组织。

步骤一:高边坡开挖底部设置临时支撑隔离设施,同时修筑施工便道。保持原有道路双向四车道通行;步骤二:逐级开挖,在开挖底部设置临时支护隔离设施,施工至路床顶面后,进行路面摊铺施工至中面层。保持原有道路双向四车道通行;步骤三:按照占用半幅路面摊铺施工交通组织进行上面层施工,待完成剩余附属工程及交通工程设施施工后,实行双向八车道通行。

2.3.2 爆破路段施工步骤及交通组织

步骤一:爆破区域对侧加宽路基先期施工,以为下一阶段交通组织准备。保持原有道路双向四车道通行;步骤二:封闭爆破区域半幅车道,完成爆破区域一侧路基加宽、路面摊铺施工。将交通转移至对向车道实行双向四车道通行;步骤三:待爆破区域一侧施工完毕,进行另一侧路面摊铺施工。转移交通流至施工完毕的半幅路面,实行双向四车道通行;步骤四:待附属设施及交通工程设施施工完毕后,恢复双向八车道通行。

3 施工区交通实施

3.1 路面施工交通实施

3.1.1 占用行车道交通实施

该施工方案下进行改扩建施工时,作业区需占用硬路肩及行车道,故采用封闭行车道进行交通实施。

3.1.2 占用半幅路面交通实施

在占用半幅路面摊铺施工方案下,利用老路中央分隔带开口或拆除中央分隔带新增开口进行交通组织,同时保证行车改道安全。如果分流处有桥梁,可增加封闭长度。将一侧交通转移到另一侧后采用交通锥或隔离水马等设施进行对向车流隔离。

3.2 主线桥梁施工交通实施

主线桥梁拼宽时的交通实施通常为多步骤交通转换,在拼宽桥梁不额外加宽的条件下,基本也能做到四车道保通。但在项目实施过程中,该桥梁拼宽方案降低了交通组织的适应性,对后续施工交通组织管理带来了诸多负面影响,也不利于交通组织管理,因此,采用双向四车道保通的交通组织方案时,拼宽桥梁需进行额外加宽。

新桥修建阶段,保持原有桥梁通行,进行加宽桥施工。该阶段会占用部分应急车道,交通实施没有难度;原有桥梁改造阶段,封闭原有桥梁,进行改造施工,将车流转移至新建桥面通行。

3.3 特殊路段施工交通实施

超高调整路段施工交通实施。调横坡段施工交通安全设施设置参照路基路面施工进行布控。调纵坡路段一般为坡度较大的路段,施工时宜保证上坡路段两车道以上通行,可提前对上坡一侧拼宽路基路面进行施工,满足保通要求。落差较大的路段,应加强路侧防护,宜设置混凝土护栏或结合永久护栏进行设置。该路段施工过程中交通组织主要为封闭半幅路面交通组织方案。

爆破路段施工交通实施。路基爆破施工时,现场需采用封闭半幅车道进行交通组织(临时中断交通除外),同时应加强路侧及边坡防护,宜设置防落石网或者防落石墙,采用借用对向车道通行的施工作业交通组织进行布控。

4 结语

本文是在优化改扩建工程交通组织方案,实现保证施工顺利、如期、安全、高质量完成的前提下,希望能为尽可能地减少社会政治、经济、民生和环境影响提供有益参考。

参考文献:

- [1] JTG H30-2015,公路养护安全作业规程[S].2015.
- [2] 赵伊博,杨传波,熊伟磊.浅谈高速公路改扩建交通组织技术实施方案[J].西部交通科技,2017(08):18-21.