

高速公路改扩建工程桥梁拆除施工技术研究

文 / 吴乙燊 中国铁建港航局集团有限公司第一工程分公司

摘要：高速公路是国家交通运输网络的骨干，近年来在全球范围内得到了大规模的建设和升级，随着车辆保有量的增加和经济活动的频繁，高速公路的通行能力依然关注的焦点，随着国家提出粮食安全的概念，对基本农田管理更加严格，改扩建高速公路逐渐增多并占据了主要的道路建设市场。对于改扩建高速公路而言，一方面在对结构物使用功能和安全性进行评价的基础上确定是否拆除重建或局部改造，另一方面在扩建过程中需要拆除原有跨线桥进行重建。对于桥梁拆除的方式，根据不同的桥梁结构、周边环境、通行条件、交通组织方式、设备性能等各有不同，本文通过对不同拆除方式的特点和适应的条件进行梳理，为同类型工程施工提供参考。

关键词：改扩建高速公路；拆除重建或局部改造；拆除方式；梳理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.059

引言

在国家经济高速发展的当下，交通运输行业随之大步迈进，特别是兼具时效性和经济性运输方式的高速公路通车里程更是极速增加。在国家对基本农田加强保护以及高速公路长期发展和总体规划的基础上，高速公路改扩建以占地少、建设时间段、总体沉降少等特点逐步兴起并推广。

改扩建项目最主要的目的之一就是加宽现有高速公路实现扩容，以满足随社会经济持续高速发展对日益增长的交通量需求。随着时代的进步，运输车辆载重量不断增加，道路、桥梁设计标准提高，现有桥梁结构物存在局部不满足新标准的情况，需要拆除重建或改造，同时需要对影响道路加宽的跨线桥梁拆除重建。

改扩建项目在不影响现有交通或必要时短时间中断交通的情况下进行桥梁拆除、梁板安装等作业。

一、现场实地调研

长春至深圳国家高速公路河源热水至惠州平南段是国家高速公路网第三条南北纵线—长春至深圳高速公路广东境内段的重要组成部分，同时是广东省高速公路网规划“五纵”的一段，是粤东北地区南北向运输的重要通道，也是粤东北地区（河源、梅州）连接港、澳与珠三角的交通大动脉，是联系深莞惠都市圈核心区与河源等地的重要高速通道，同时也是联系珠三角与江西省等东部地区的重要的省际大通道。

长春至深圳国家高速公路河源热水至惠州平南段改扩建 T3 标段北起广东省河源市源城区埔前镇，途径河源市源城区、惠州市博罗县，南至广东省惠州市麻博罗县破镇，起讫桩号为 K3511+170 ~ K3534+000。

项目合同工期 24 个月，主要工作集中在将原双向 4 车道高速公路扩建为双向 8 车道高速公路，综合考虑老路现状、互通立体交叉的分布情况及扩建应充分利用老路的需要，K3516+000 ~ K3534+000 段设计速度采用 120Km/h；全线路基宽度 42.0m。

本标段主线长 22.83km，互通 3 处，枢纽 1 处，主线拆除重建桥梁 14 座，换板桥梁 31 座，拆除重建匝道跨线桥 3 座，拆除重建天桥 10 座。

二、设计情况

（一）天桥及匝道桥拆除

对于原位新建桥梁，天桥拆除后可以从其他通道通行高速公路两侧的，先拆后建；无法保证拆除后有其他通道通行高速公路两侧的，先建后拆，天桥拆除期间将高速公路车辆从两处枢纽导流，枢纽间高速公路及收费站封闭。

对于移位新建桥梁，一般按照先建后拆原则，在新建天桥通车后方可拆除旧天桥，在两处枢纽之间高速公路及收费站封闭期间实施。

匝道桥拆除与移位新建桥梁相同。

桥梁拆除采用铺设土工布 + 石屑保护现有路面、机械凿除的方式。

（二）主线桥梁拆除

桥梁段落首先施工两侧扩宽桥梁，待全线扩宽侧施工完成并满足通行条件后，导改至两侧扩宽路面，拆除中间旧路部分桥梁进行拆除重建或换板。

对于局部未完成两侧扩宽部分道路的段落，设置转换点，由中间旧路部分保通，待完成扩宽部分并导改后施工旧路部分。

三、实际施工进度与交通组织配套情况

（一）天桥

其中 9 座天桥为原位新建桥梁，且周围存在能通行至高速两侧的通道，满足先拆后建的条件，适合采用两端枢纽处分流，枢纽间高速公路及收费站全封闭拆除的方式；剩余 1 座天桥为移位新建桥梁，无法保证拆除后有其他通道通行高速公路两侧的，先建后拆，天桥拆除期间将高速公路车辆从区间两头收费站分流，高速公路全封闭施工。

(二) 匝道桥

匝道桥共 3 座，原位新建 1 座，移位新建 2 座。移位新建桥梁在建成通车后拆除旧桥，原位新建桥梁必须先拆除后新建，收费站封闭施工。

移位新建处旧桥拆除时采用封闭区间两端收费站及区间高速的机械凿除的方式。

对于原位新建桥梁，考虑到相邻收费站封闭施工组织，一般封闭时间控制在 6 个月以内；原位新建桥梁与枢纽距离近，新建贯通车道位于旧桥桥台以外，上部结构为预应力简支小箱梁，可采用贯通车道保通，主线封闭，桥梁切割吊装拆除的方式。

四、拆除作业交通组织

交通组织主要分为远端分流、区间收费站封闭以及区间枢纽封闭。

枢纽以外 2 个收费站出站匝道口设置提醒标识标牌，同时利用高速公路电子告示牌；区间收费站在收费站出口匝道以外 1 个路口设置提醒标识标牌；利用媒体发布信息、分发传单等方式同步进行宣传和提醒；对于区间内的停车区、服务区，下达高速公路封闭前提前清空所有的人员和车辆。

收费站及枢纽设置硬隔离并派专人值守，各值班点配备值班用车。

五、拆除作业施工组织

(一) 高速公路全封闭式

在远端枢纽位置将进入长深高速施工区间车辆进行分流，并提前 2 个收费站进行提醒。



图 1 桥梁拆除非高速分流示意图



图 2 桥梁拆除高速分流示意图

1. 准备工作。提前完成天桥附近拼宽路基，作为废渣运输通道和材料、设备临时堆放，设备提前到场并进行试运转，夜间做好防盗值守工作。场地，主要布置：石屑和新泽西护栏堆放场地，破碎锤、运输车、装载机、洒水车、扫地车停放位置。

2. 现场围蔽。提前做好天桥端头的围蔽工作，将施工现场与周围有效隔离。

3. 收费站、枢纽封闭。各收费站、枢纽进入长深高速通道口配置人员、封堵设施、车辆，按照指令封闭通道，同时专车跟车，确保施工区域内所有社会车辆出站；枢纽位置提前安排防撞车、水马等道路封闭设施，及时封闭进入长深高速的通道。

4. 垫层铺设。收到可以进入高速的指令后，马上拆除波形护栏，挖掘机与装载机组合进行垫层铺设，垫层厚度 0.5m。

5. 上部结构拆除。各炮机按照事先安排的位置在铺放木板后占位，桥上桥台结点位置、孔跨梁板投影以外 2m 位置排布炮机，具体数量按照计划执行，破除直至梁体落地。

6. 下部结构拆除。抽用个别炮机拆除主线范围内下部结构，其余炮机对梁体进行破除。

7. 整体破碎及清理。集中所有的炮机进行混凝土破碎，利用挖掘机、装载机、运输车将废渣装运至弃渣场；机械铲运完成后，剩余的粒径较小的碎块由人工进行清扫，最后采用公路清扫车进行清扫和冲洗，人工配合清理。

8. 恢复交通。恢复拆除的波形护栏，待全部完成并确认无误后解除收费站及枢纽通道位置的临时封闭设施，恢复交通。

(二) 贯通车道保通式

通过贯通车道或贯通车道 + 单幅车道进行保通，切割较缝汽车吊拆除单跨天桥。



图 3 贯通车道 + 左幅保通，拆除第二跨



图4 贯通车道保通，拆除第一跨

1. 桥梁拆除场地布置。根据施工现场周围作业条件，提前完成匝道桥附近拼宽路基，利用附近拼宽路基作为匝道拆除的施工现场，提前修建左幅外侧临时车道及部分中央分隔带硬化作为临时导改车道。施工现场内主要布置：吊车摆放场地、新泽西护栏堆放场地、运输车停放位置扫地车停放位置等。

桥底铺设彩条布，防止切缝时泥水污染路面，同时方便切缝时掉落的混凝土碎块清理。

2. 现场围蔽。提前做好桥梁端头的围蔽工作，将施工现场与周围有效隔离。

3. 交通导改。按照交通组织设计图纸将主线左幅车辆导改至贯通车道，右幅车辆导改至左幅车道，并将双向四车道压缩至双向两车道（只保留外侧车道，增加中间墩与通行车辆间的安全距离）。中央分隔带处交通转换口采用水泥混凝土路面，导流采用新泽西护栏隔离，设置夜间指示灯备用。

4. 铰缝切割。墩顶伸缩缝位置采用圆盘锯进行切割，将两跨预制梁分离；梁板之间采用绳锯将铰缝切割，将每片梁进行分离，切割缝应确保与铰缝一致，以保证将铰缝连接钢筋切断，边梁先切割防撞护栏，并且增加梁板防横向倾覆措施。

梁板铰缝切割前采用直径110mm的取芯机在铰缝距离梁端5m处钻孔，作为梁板拆除吊装孔。

5. 上部结构吊装拆除。采用满足梁板吊装现场环境条件、吊重的起吊设备，吊装方案经监理审核批准。

吊装作业必须设置专人进行指挥，同时吊车司机、司索工必须持证上岗，正式起吊前进行交底、试吊，确认无误后方可正式起吊。

为避免给双向两车道造成的交通拥堵造成更大的影响，提前规划好上部结构临时存放区域，施划白灰线进行标记。

6. 下部结构拆除。首先将盖梁用钢丝绳捆绑，再用吊车辅助，采用绳锯将盖梁切断，同时将盖梁与墩柱断开，最后分块将盖梁吊装拆除；墩柱采用同样的方法切块吊装拆除，集中进行破碎。

7. 现场清理。将梁板铰缝切割过程中洒落的水泥浆、混凝土碎渣随同铺设的彩条布一起清理，清理完成后扫地机进行清扫并冲洗路面；对于拆桥造成的路面损坏技术进行修补，确保高速公路行车安全。

8. 恢复交通。高速公路路面清理完成经交警、路政单位验收通过后，解除旧路主线隔离设施，将所有车辆导改至旧路双向四车道，采用新泽西护栏代替中央分隔带处的波形护栏恢复中央隔离措施，撤离所有施工车辆、设备。

六、安全防护措施

机械凿除法或者切割吊装法拆除梁板都涉及交通导改、现场围蔽，都有人的行为、设备的状态、周围环境条件的变化，充满了多变性，现场安全管理异常重要。

（一）安全管理组织机构

成立以项目负责人为组长的安全生产领导小组，责任到人、分工明确，做到总体有人把控，工序有人盯控，收尾有人清理，现场作业配备专职安全管理人员。

（二）安全防护措施

现场作业涉及高空坠落、物体打击、机械伤害、触电、起重等伤害类型，需要作业人员佩戴安全帽、安全带，并挂设安全网，机械设备配备盲区视频监控和报警装置，设置警戒线确保人、机距离，避免人员在设备回转半径内受到伤害。施工现场周围设置警戒线，防止非施工人员进入施工区域。

结语

高速公路改扩建项目施工组织、交通组织与地方道路通行密切相关，特别是上跨高速公路天桥施工。跨越高速公路的桥梁拆除通常根据主线总体施工安排统一考虑，选择高速公路全封闭一次性拆除的形式或利用贯通车道保通分阶段拆除的形式，具体需要考虑与总体施工相配合。不论是哪种拆桥方式，对于改扩建项目而言，确保道路畅通和行车安全是首先需要考虑的，生命至上、人民至上的理念不变，安全第一、预防为主、综合治理的方针不变。

参考文献

- [1] 许冬萍, 宋志甫, 高速公路改扩建工程桥梁拆除施工技术研究 [J]. 北方交通, 2021 (08): 30-32+38.
- [2] 陈磊, 李雪峰, 郝新同, 高速公路改扩建工程桥梁拆除施工技术研究 [J]. 施工技术, 2021. 10.
- [3] 惠州至河源高速公路 埔前至小金口段竣工图. 基金项目: 本文为“中国铁建港航局集团有限公司2024年度科研计划课题: 高速公路保通条件下上跨现浇梁拆除关键技术研究 (项目编号: 2024-C36)”的研究成果。

作者简介: 吴乙燊(1995-), 男, 本科, 助理工程师, 从事公路工程施工技术管理工作。