

# 高速公路改扩建工程既有跨线天桥拆除施工工艺研究

陈齐宣

湖北交投京港澳高速公路改扩建项目管理有限公司 湖北 武汉 430104

**摘要:** 为了探究适用于高速公路既有跨线天桥的快速拆除施工方法, 文章以武汉绕城高速中洲至北湖段改扩建项目新春村3号天桥拆除施工为例, 分析了机械破碎法的工艺特点及技术要求, 解决了施工作业空间受限和预应力逐步释放的难题, 并阐述了整体施工的流程及控制要点。

**关键词:** 改扩建; 上跨桥拆除; 机械破碎

## 1 工程概况

武汉绕城改扩建项目1标段共有13座既有的跨线天桥和2座过水渡槽进行拆除, 根据改扩建工程的特点, 天桥施工采用先建后拆的方式施工。其中新春村3号天桥上部结构为14+2\*18+14的上跨高速公路的先简支后连续空心板, 同样由预制板(中板和边板)、现浇连续段和板顶现浇整体化混凝土相结合而成的一种组合连续板, 同装配式简支板一样, 板与板之间设置铰缝, 护栏为钢筋砼防撞护栏加防落网。1#、2#、3#桥墩为H形墩扩大基础、0#、4#台为肋板台扩大基础。

天桥位于主线填方段, 1、2、3#墩在中央分隔带内, 桥梁净宽9.3米, 净空5.4米, 桥面铺装为一层6~12cm现

浇砼; 桥梁限载10T, 主要供小车及行人通行。天桥周边100米范围内无任何建筑, 但天桥桥头桥尾接线有监控设备, 且有多束电缆线, 拆除时需提前与产权单位沟通迁改后方可进行天桥拆除作业。



图1 新春村3号天桥结构图

## 2 施工重难点分析

序号	施工重点	具体分析	应对措施
1	既有高速公路设施保护	既有高速电力、信号设施以及波形护栏易因桥梁拆除下落造成损坏, 同时桥梁整体下落会造成高速路面损伤	在高速公路上铺设临时保护层, 先在施工范围内的高速公路上铺设彩条布, 而后铺满竹坝, 再铺40cm左右厚素土, 以防止破碎的混凝土碎渣掉落损伤混凝土路面。将待拆桥梁范围内的波形护栏全部拆除, 防止凿除时掉落的混凝土块砸坏护栏, 同时对信号、电力管线进行沙袋等覆盖保护。
2	交通组织	拆除时需临时封闭交通, 交通组织压力大。	编制详细可行有针对性的交通组织方案, 经评审和审批程序, 施工过程中严格执行
3	封闭时间短, 工期紧	高速公路临时封闭时间较短, 在8-12小时内完成天桥拆除, 开放交通难度大	1、选择专业技术经验丰富的施工队伍、编制详细可行有针对性的专项施工方案、交通组织方案。 2、提前规划合理组织施工、保证施工准备充分。

## 3 拆除方案选择

现有桥梁拆除技术主要分为四大类, 即静力切割技

术、爆破技术、吊移技术和机械破碎技术。结合现场情况, 提出几种方案并进行对比分析:

方案	施工方法	施工工艺	优点	缺陷
1	静力切割法	采用金刚石链式切割设备, 分段、分块切割, 然后调离、解体	振动小, 噪声小, 安全高效	施工时间长, 切割用水污染环境, 工期长
2	爆破法	在梁体打孔、装药, 控制混凝土碎块大小、飞散方向	一次爆破, 工期短, 速度快	技术要求高, 周围环境影响大, 风险大
3	吊移法	采用大型特种设备吊移	速度快, 工期短	特种设备要求高, 经济性差
4	机械破碎法	以机械凿除为主, 人工辅助清理, 碎渣装车外运	简单易行, 时间短, 开放交通快	桥下需封闭

结合桥梁高度较低、全封闭的客观条件，考虑到加快工期、节约成本、确保安全的方针，经比选决定采用机械破除的方案，主要使用履带式凿岩机、液压钳为主要机具实施拆除<sup>[1]</sup>。

#### 4 施工工艺技术

##### 4.1 施工组织方案

由于本标段天桥全位于高速公路线上，必须保证交通的畅通（除拆除过程中封闭交通的时间外），连续空心板天桥结构形式简单，采用临时封闭道路，凿岩机凿除梁板拆除的方式。

老桥拆除的总体方案为：用机械凿岩机将老桥每一片空心板分别凿断下落于老桥下的铺设40cm厚砂土垫层的高速公路上，钢筋采用液压钳或气焊切割，用机械破碎机将已断落至原桥下的空心板梁就地破碎，用挖掘机或装载机将破碎后的混凝土装车外运。



图2 跨线天桥拆除效果图

新春村3号天桥所处的路基段落为填方段，物资储备及混凝土块存放场，在封闭高速公路之前，人员、机械设备、物资储备等必须在已修筑的临时存放场随时待命，如图3所示。

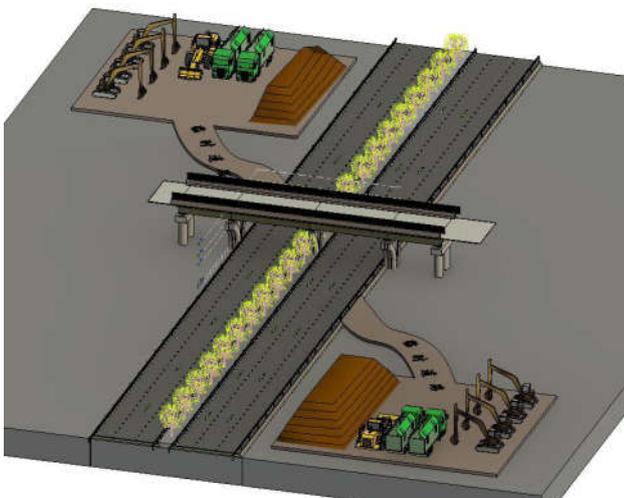


图3 新春村3号天桥拆除机械物资准备

##### 4.2 桥梁拆除过程

###### 4.2.1 临时封闭高速交通

临时封闭武汉绕城高速凤凰山互通至豹澥互通之间交通，各相关管理部门负责实施，项目部全力配合。在上跨桥两侧250米外采用水马全封闭绕城高速公路，水马上方设置红蓝警示爆闪灯，安排专人值守，以防有误入车辆冲进施工区域。并将待拆桥梁施工范围内的波形护栏全部拆除，防止凿除时掉落的混凝土块砸坏护栏。

###### 4.2.2 高速公路铺设垫层

在绕城高速公路上铺设临时保护层，先在天桥垂直投影左右侧10米范围内的高速公路上铺设彩条布，而后铺满竹胶板，再铺40cm左右厚素土，以防止破碎的混凝土碎渣掉落损伤混凝土路面。同时在凿岩机作业断面上填筑的土坝以抬高凿岩机的工作高度<sup>[2]</sup>。土工布铺在履带式凿岩机行进的范围，以防破坏路面。

###### 4.2.3 凿岩机破除

凿岩机就位、凿除，待临时保护层铺设完成后，采用两台凿岩机先行上桥，在桥上进行护栏的拆除，为下部凿岩机工作提前开辟工作面。采用6台凿岩机分布于桥梁两侧，分别对上跨高速公路路面的第一、二跨进行拆除，间距约10米，同时对称进行待拆桥梁凿除施工，交叉配备两台机械液压钳，进行钢筋的切割工作，为确保拆除时不会出现倾覆，须严格控制拆除过程，确保横向对称、纵向从跨中开始、保持墩顶横梁完整，最后只剩下空心板中腹板时，方可从中间断开，让梁体自然下垂。此阶段，根据现场实际情况，破碎的混凝土块及时用装载机、装载机配合，转运至公路外侧临时存放场。

对空心板拆除完成后，2台凿岩机对2#桥墩（中间墩）进行拆除。同时现场清理、铲车将混凝土块及土等杂物清理至护栏外。



图4 桥面凿除示意图

###### 4.2.4 废渣清理

在中间分隔带内墩柱拆除完成后, 凿岩机立即从高速公路全部撤场, 主线两侧各配置1台挖掘机、1台装载机进场清理凿除落下的废渣, 先用装载机将大堆的废渣装运到机场高速公路外, 后用挖掘机清理小堆的废渣到机场高速公路外。

#### 4.2.5 路面清理、回复交通

待高速公路路面上的废渣机械清理完成后, 安排人工(每侧安排10人)上路进行清理, 拆除土工布、彩条布等, 并用扫帚打扫路面, 然后采用水车进行冲刷, 恢复原交通状态。同时安排人员安装中间分隔带暂时拆下的波形护栏或放置水马, 待路面上清理完成和防护安装到位后, 对施工区域作最后的检查, 确保对交通无影响后, 通知各交通管制点上人员拆除临时设置标志标牌、照明设施, 确保行车安全。

#### 5 交通疏导方案

进行天桥封闭施工时, 提前7天通过新闻媒体(包括报刊、广播、电视等)发布施工公告, 公告需封闭的段落及封闭期限, 并通过省联网中心及时发布施工信息。

在开工作业前7个工作日将封路的具体时间和路段报武汉绕城公司管理中心监控室, 由监控室利用高速公路可变情报板不间断发布施工期间的路况信息。施工现场

除按照高速公路施工现场设置要求外, 在适当位置(隔离彩钢板、波形护栏、路边等)设立宣传标语和温馨提示标语<sup>[3]</sup>。

#### 6 总结

本工程通过方案比选采用机械破碎法施工技术, 在下穿高速公路封闭、交通组织提前分流的前提下, 结合现场实际空间位置, 在桥梁凿除过程中严格按照对称凿除原则进行拆除。凿岩机分置于桥梁的两侧, 凿除作业从跨中向两侧进行, 且同跨凿岩机同步、对称进行施工, 凿除时横梁位置保留、最后对称破碎凿除。待砣全部破碎后, 将钢筋全部剪断。对称凿除确保了整个拆除过程中结构的稳定安全, 而且操作简单易行, 能快速高效的完成施工任务。

#### 参考文献

[1] 北京建工集团有限责任公司. JGJ147-2004 建筑拆除工程安全技术规范[S] 北京: 中国建筑工业出版社, 2008:89-95.

[2] 庄晓波 路桥工程总公司 科技创新与应用 2015 (12).

[3] 上海市公路管理处. JTGH30-2004公路养护安全作业规程[S] 北京:人民交通出版社2004:4-19.