

天桥拆除工艺的技术重难点探讨

王佳

浙江交工国际工程有限公司

摘要：高速公路天桥的拆除工作已经成为现有高速公路改扩建的一个重要环节。因此，在对天桥进行拆除工艺的选择时，要充分考虑高速公路的运行情况，选择合适的拆除工艺来保证拆除工作的顺利进行。在天桥拆除工作结束之后，尽快恢复高速公路的运行。本文以实际工程为例介绍了天桥拆除工艺的技术重难点及质量管理措施。

关键词：天桥拆除工艺；技术重难点；探讨

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.041

引言

近年来，随着我国经济形势的逐渐稳定，高速公路的建设速度也在不断的加快。现有的高速公路情况已经不能满足交通运输的需要，所以对高速公路上的天桥进行拆除，进而对高速路进行改扩建工程至关重要。在对天桥进行拆除时，需要考虑的因素较多，本文主要分析了天桥拆除工艺的注意事项，以期为我国今后公路天桥拆除工作提供一定的借鉴与参考。

一、工程概况

本项目主要位于镇海区和慈溪市，主线起讫桩号为K0+364.369~K31+020，线路总长约31.02km，标段内设有互通式立交3处。主要工程内容为主线桥梁工程包括特大桥22408.5米/11座，大桥716米/1座，中桥239米/4座；805片整孔预制箱梁预制及安装，3064片T梁预制及安装；桥梁桩基5534根，承台1083个，系梁417道，墩柱2498个、盖梁及台帽507个；涉及天桥拆除的桩号为K0+364.369，此处有原上跨高速行车天桥一座，因高速改扩建需要进行拆除，桥梁净空高度5.5米，桥梁全长432米，桥面总宽度5.5m，车行道宽度4.5m，下部结构为圆柱墩和斜腿钢构结构，上结构设计为T梁结构，每跨3片T梁，T梁跨径30m。本次天桥拆除涉及3跨，总长度132m。为原桥梁的第7-9跨结构物（28.5m+55m+28.5m）。天桥拆除完成后，原地重建，由原来三跨混凝土T梁结构，改为四跨钢混叠合梁结构，由于此工程较复杂，所以对天桥拆除工作的技术重难点进行分析至关重要。

二、天桥拆除工艺方案介绍

天桥拆除方法的选择取决于多种因素，例如周边环境条件、拆除的时限和拆除成本等。一些常见的天桥拆除方法如下。

(1) 爆破法：这种方法主要适用于废弃且不存在房屋或其他建筑物的区域。爆破拆除可以快速清理大型结构，但在城市中进行会对周围环境造成一定影响。此工程在天桥拆除工作中不宜使用这种方法。

(2) 大型机械设备拆除法：适用于需要快速化解交通道路拥堵等应急情况以及存在周围建筑物的拆除任务。这种方法虽然速度较快，但可能对周围建筑物、设

施和人员产生一定的影响和风险。

(3) 分段切割法：适用于对天桥进行分阶段、精细化拆除的工程。此方法需要借助切割工具，并需要花费大量时间、精力和金钱，但可使拆除过程更加安全、可控。

(4) 人力拆除法：适用于某些不易获取现代化拆除工艺和技术设备的地点。这种拆除方式适用于矮小的天桥结构或轻量级结构，但需要付出更大的人力和时间成本。

在选择天桥拆除方法时，需要综合考虑上述各种因素及拆除区域的实际情况和要求，确保拆除过程安全、高效、可控，同时减少对周围环境造成的不必要影响。

三、施工工艺

(一) 施工工艺流程

在高速公路外搭设支撑架，为天桥的拆除工作做好基础→支架的验收工作→将冰块两端的两板进行切除→封闭高速路→将施工区域的波形护栏进行拆除，并铺设施工砂垫层→将高速公路内的中化桥梁进行拆除→拆除V型框架结构→将破碎的混凝土和垫层进行外运→清洗路面→恢复施工区域的隔离带护栏→恢复高速公路的交通→对边跨剩余桥梁护栏进行切除→分解梁板吊装→拆除支架→恢复场地。

考虑到该高速公路交通繁忙，所以其拆除难度较大，要在有限的时间内，保证工程质量并尽快完成天桥的拆卸工作。

(二) 施工前准备

天桥拆除正式开始前，施工人员必须做好隔离带内相关管线的保护工作，这样当施工手续准备齐全之后，便可以尽快开始天桥的拆除工作，为后续高速公路的通行恢复正常做好准备工作。

1. 桥下交安等设施的迁移

通过对此工程的分析，将天桥两侧护栏拆除长度暂定为45m，由于此天桥的拆除工作为夜间施工，所以在当地交警部门的配合下，开启临时封闭应急车道，对施工范围内的护栏进行拆除，并在采用水马或其他安全防护措施来保证第3车道的正常通行。因为在通行的过程中对向行驶的车速较快，存在较大的安全风险，所以在进行天桥的拆除工作时，需要将高速公路上的对超车道进行封闭处理，并拆除中央分隔带护栏。

2. 路面垫层铺设工作

为保护高速公路的沥青路面，加快天桥拆除后路面的清理工作，可以在桥下部位的施工区域铺设塑料彩条布，并在彩条布上铺设砂垫。垫层采用运输车辆运输进场，每辆运输车方量为25m³，整个施工范围共需砂砾255m³，共计需要车辆10台，车辆分别位于两侧的拼宽路基，依次摆开。当护栏开放后，安排专人立即铺设彩条布，10辆运输车从两侧依次进入预定位置，卸料后，

采用铲车及挖掘机配合进行铺设路面垫层。在进行此项工作时，由于桥段附近均为本项目路基施工的范围，所以拆除天桥所使用到的机械设备和切割工具等都需要提前准备好。为了保证天桥在拆除时，桥边跨和桥梁盖不会被破坏，可以对边跨桥梁采用钢管支撑架切割吊装施工方法进行拆除。但在应用此种方式时，需要先在高速路外设置好钢管支撑架。

（三）天桥拆除施工

结合以往天桥工程的拆除经验来看，为了保证本工程剩余天桥结构的安全，在对天桥进行拆除时，主要的施工工艺为主块破碎拆除，而两边跨则进行切割，吊装拆除的方式。

1. 拆除前准备工作

在拆除工作开始前，需要在两个边框位置处设置临时支撑架，支撑架主要采用630钢管、36工钢等型钢材料，支撑架基础为C30混凝土结构，浇筑高度为1米，宽度为2米，支撑架位置如下图1所示。

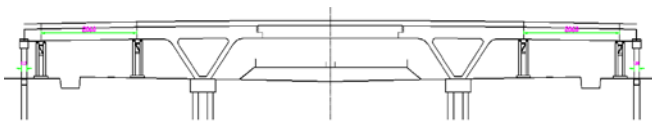


图1 钢架支撑设计图

在浇筑的基础上设置预埋钢板，钢板的尺寸为75cm*75cm，厚度不小于1cm，支撑钢管安装到位后，采用与预埋钢焊接的形式进行固定，经现场测量临时钢支撑的高度为5.5m-6.5m。

临时支架的安装采用线外加工成型，然后利用挖机推移到位的方式对支架进行安装，对于顶部缝隙，可以采用钢板或材质较好的方木进行抄垫稳固工作，具体操作方式如下图2所示。



图2 临时支墩安装图

2. 天桥边跨端头梁板拆除施工

由于两个边跨并不在高速路面上，所以在天桥主跨为拆除前，也可以进行边跨的拆除工作。具体拆除流程如下。

A：采用金刚绳锯对两侧的边跨护栏进行切割，切割长度均为38.5m；

B：在边跨切割结束之后，需要对桥面的防撞护栏进行清理工作；

C：对于天桥的伸缩缝而言，可以采用风镐配合火焰割刀进行拆除；

D：桥面切割采用金刚绳锯进行切割施工，横向T梁

要割成反八口，以便后续的吊装。

E：切割完成后，吊机进场，采用整体吊装的方式完成端部梁板的吊装工作，三片梁板总重量约为32T，计划采用100T汽车吊进行吊装。拆下来的梁板采用镐头机就地破碎处理。两侧端部梁板完成切割吊装后，准备进行中跨梁板的拆除工作。

3. 天桥主跨拆除施工

（1）主跨天桥隔离栅拆除、铺设塑料彩布及土方垫层

在高速公路停止通行之后，确定高速公路上无车辆之后便可以进行塑料彩条的铺设工作，此工作主要是为了保护高速公路的路面。在进行土方垫层时，需要借助运输车将沙垫层铲运到施工区域内进行铺设工作。

（2）中跨T梁拆除

在中跨两侧各安排4部360型&液压力破碎锤和1部液压剪对中跨桥梁进行拆除，先对中跨的防撞护栏直接破碎拆除，然后再将中跨边梁的外侧翼板逐点拆除完成，随后拆除边梁的腹板，拆除腹板时要考虑腹板内钢绞线的安全，应设置固定点防止钢绞线甩飞，拆除时要按照下图T梁腹板预应力固定点保留三个1.5米长腹板不破碎，剩余部分边梁腹板全部破碎拆除，最后用液压剪将压在两个固定点之间钢绞线在中间位置剪断，这样就将中跨边梁拆除完成。

（3）拆除V型框架结构

采用各4部360型强力液压破碎锤分别对两个V型框架结构进行直接破碎，拆除原则先中间后两边、自上而下进行破碎，先拆除上面横梁，后拆除斜腿。最后，施工人员可以结合人工氧气割具对钢筋进行切割。

（4）天桥拆除现场平面布置

为保证拆除当日所有工作可以得到有序的开展，施工前对所有参与施工的人员详细进行交底，明确各自的工作内容，现场服从安排，所有参与施工的机械设备提前进场，等待在高速两侧，在得到施工指示，依次进场施工。按照总体施工计划安排，所有施工设备等在高速两侧依次排开，按预定顺序进场，确保天桥拆除工作可以顺利进行。

四、天桥拆除工艺的技术重难点分析

天桥是城市交通建设中常见的结构，拆除天桥需要经过严密的规划和技术方案设计，主要有以下重难点。一是安全防护工作。由于天桥高度较高，拆除过程中需采取合理而完善的安全措施保证工人和周围居民的生命财产安全，防止出现工作高空坠落、倾倒等意外事件。二是降噪减振。天桥拆除会带来一定的噪音和振动现象，应针对场地环境，采取适当的降噪和减振措施，如选择靠近居民区时限制噪音，利用专业装置进行减震等，以免对居民和周围环境造成影响。三是断电处理。在天桥拆除前，需进行相关电力设备或管路的停电、下线工作，并对现场进行绝缘和警示标识。四是针对不同的天气条件来对拆除计划进行适当的改变。天气因素可能会对拆除进度造成影响。在遇到恶劣天气时需要暂停施工，根据不同时段、不同条件下的需求和所具备的限制范畴，确定适宜的拆除时间和方式。五是天桥内部结

构的分解。在天桥拆除过程中，需要对内部结构进行多方位细致分析和剖解，必须准确确定天桥各部件及支撑点的结构形态、强度等参数。针对不同桥体结构特点，设计出适宜的分解工艺技术方案。六是吊装控制。天桥拆除时，需要选用合适的吊车或起重设备，准确定位、稳妥吊装，同时需加强吊装运输路线管理和降低操作安全风险。综上所述，天桥拆除需要考虑诸多方面因素，包括拆除安全、环境、天气、内部构造、吊装控制等，需要专业的技术团队根据具体情况进行科学规划和精细实施。

五、施工安全保障措施

(一) 安全保障措施

天桥拆除是一项复杂的工程，在进行过程中需要采取一系列安全保障措施，以确保人员和财产的安全。以下是一些常见的天桥拆除技术安全保障措施。首先，充分了解拆除结构，在天桥拆除之前，需要对天桥的结构和建造材料等进行充分了解，以便采取正确的拆除措施。其次，建立周全的计划，可以制定详细的拆除计划，确定好拆除进程、时间节点和要使用的工具和设备等，确保拆除过程有序进行。不仅如此，在拆除上层天桥之前，应先对下方地面部分进行加固处理，或设置安全网罩等防护设施，以避免材料坠落损伤行人和车辆。在进行天桥的拆除工作时，还需要选择适当的机械设备，根据天桥拆除范围和工程环境的不同，选择适当的机械设备，并对其进行检查和保养，确保机械设备能够正常运转。最后，拆卸方式的选择。天桥的拆除工作需要根据实际情况，确定拆卸方式，同时根据拆卸的具体操作过程安排专业人员进行作业。总之，天桥拆除需要在各方面加强技术安全保障措施，提高施

(二) 安全生产管理制度

在天桥的拆除工作进行时，施工单位需要成立以项目经理为组长的安全领导小组负责本项目部日常安全生产，工地由一位专职安全负责工程的安全管理工作、检查、督促安全措施整改措施的落实，并按《安全生产管理目标》做好各项安全管理工作。项目安全管理组织结构如图3所示。

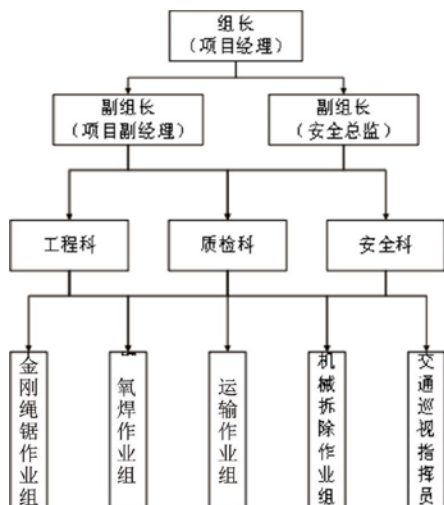


图3 项目安全管理组织结构图

(三) 文明施工及环境保护措施

1. 管理目标

文明施工有助于天桥拆除施工现场的管理工作与施工作业标准化。而且文明施工可以使现有的施工人员养成较好的施工习惯，避免野蛮施工等现象的存在。天桥拆除工程在施工时应做到平面布置的合理，从而使施工组织工作可以有条不紊地开展，保证施工作业的安全性，达到提高天桥拆除工作质量与效率的目的。

2. 主要技术组织措施

(1) 施工总平面管理：天桥拆除工作应合理使用场地，保证现场道路、水、电和排水系统畅通。对于临时布置的设施而言，需要避免二次搭建，而且现场办公室要靠近施工地点，做到“三通一平”，保证电线不漏电。

(2) 施工组织：在项目施工时必须要有项目概况标牌，并注明工程名称、施工单位、项目负责人、技术负责人、安全员、工期要求等。

(3) 施工操作：工地有施工负责人，技术人员现场指导；各工班负责人必须现场搞好交接；严格按技术交底、施工方案施工，保证施工工作是按施工流程进行的。

(4) 安全措施：危险处所设置醒目标志、围栏；施工人员不穿凉鞋、拖鞋施工；现场有安全员，并佩带袖标。

(5) 现场材料：存料场的库房要规划布置合理，场地夯实，有防污染、防潮湿措施，且材料要堆放整齐。

(6) 机械设备：机械设备的停放场地应平整坚实，不积水；机械设备性能良好，无跑、冒、滴、漏等现象；机械设备有专人管理、操作。

结语

通过对天桥拆除施工技术方案的分析与重难点探讨可以得知，为了保证天桥拆除工作的安全和有序开展，必须要严格把握施工的每一个方面，从而使工程的质量和安全性得到保障，希望通过本文的介绍可以为类似的工程项目施工提供一定的帮助。

参考文献

[1] 王林. 上跨既有高速连续箱梁天桥拆除技术[J]. 浙江建筑, 2022, 39(06): 52-54.
 [2] 邹红, 张明亮, 刘维等. 零应力拆除法在钢结构人行天桥中的应用[C]//中国建筑金属结构协会. 2022年全国建筑钢结构科技创新大会论文集. 2022年全国建筑钢结构科技创新大会论文集, 2022: 251-254.
 [3] 李现朋. 中心城区主干道跨线人行天桥快速拆除施工技术[J]. 广东公路交通, 2022, 48(03): 40-45.
 [4] 李世茂. 跨城市主干道人行天桥拆除施工工艺技术[J]. 工程技术研究, 2022, 7(09): 59-61.
 [5] 何纪国, 余强, 杨扬, 陶炫均, 陈清云, 蹇波, 冯一川. 上跨高速公路钢筋混凝土肋拱式天桥拆除施工技术[J]. 四川建筑, 2021, 41(06): 199-200.