

爆破施工组织设计及安全应急救援预案评估分析

——以坦洲快线 B 段石方控制爆破方案为例

刘磊

保利长大工程有限公司

摘要: 爆破施工是工程中不可避免的操作工序, 为了提升爆破施工组织设计水平, 需要制定专项爆破方案, 从施工组织规范制度标准入手, 制定爆破设计标准原则, 明确爆破安全考核规范, 建立施工流程, 配置专项岗位职责, 结合施工进度保障措施, 开展爆破安全应急预案水平的评估, 更好的实现爆破施工组织的安全应急救援工作。本文将根据坦洲快线 B 段石方控制爆破使用情况进行分析, 全面的对坦洲快线 B 段石方控制爆破方案进行研究, 分析爆破作业的施工进度和组织措施安排, 判断爆破作业安全管理的措施和作业时间, 结合应急救援制定施工组织设计预案, 优化爆破施工组织设计和安全应急救援预案评估管理水平。

关键词: 爆破施工; 组织设计; 安全预案

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.03.014

引言

中山坦洲快线一期工程项目B合同段中石方边坡开挖采用石方控制爆破施工, 根据石方控制爆破的要求, 结合石方边坡周边环境和管线保护的要求进行专项爆破设计。在爆破施工组织设计中, 根据爆破作业环境, 地质情况, 成立专项组织机构, 完善爆破安全管理的各项措施, 提升爆破施工组织设计的合理性。

一、爆破方案的设计分析

(一) 工程概况分析

中山坦洲快线工程是横纵相互连接的主要干线, 是连通中山市与三乡镇、坦洲镇之间的重要道路。按照中山市区范围内的中轴线位置, 串联北部区域, 中山区域、南部区域, 构建团镇, 实现联合中线通道设计。

工程地点: 中山坦洲快线总承包项目 B 段 K7+640-K17+107 桩号红线范围内。本项目起点位于城桂路与南外环路交叉处, 利用现状城桂路、坦洲路改扩建, 途径东区、五桂山镇、三乡镇、坦洲镇, 路

线全长35.296km, 设计时速80km/h, 双向6车道主线+双4/6车道辅道(局部双道), 一级公路兼城市快速路, 一期先实施至坦神北路与坦神公路交叉处, 一期工程全长27.1km。在道路K7+800-K8+205左右幅两侧, K8+265-K8+460右侧段路, 开挖过程中遇坚硬岩石, 机械设备开挖进度太慢, 难以保证工期, 需爆破开挖。方量约3.5万m³。该岩石坚固性系数f=8~12, 岩石节理裂隙发育。经现场技术人员踏勘, 部分爆破区域离电线光缆, 民房建筑较近, 必须采用控制爆破技术, 有效控制爆破飞散物。

项目周边经现场勘查, 爆破作业场所附近5m内有光缆线, 施爆前距离爆区200米以内的光缆, 全部由线路主管部门对线路进行下埋做好安全措施。公路边侧地下一米有自来水管, 混凝土浇灌的底座。在施爆前由项目部全部做好安全固定措施。并经得各部门同意爆破施工。距离爆区北侧150米有民房。东侧100米有#33号10kv电线塔, 西侧210米处有#36号10kv电线塔。根据现场情况, 需要注意飞石, 做好周围管线的保护和覆盖处理, 制定周密的施工组织计划, 精细化各类安排, 保证安全工作效果。

(二) 地质工程条件分析

工程爆破方案设计过程中, 需要根据周围地形、地貌、结构、地层、岩石性质等进行特定分析, 结合工程地质情况绘制, 勘察确定试验方案。采用全线划定工程区域的方式, 对地貌区域的地质情况进行分析。地质情况主要包含第四系松散土类及冲积地貌地质区、丘陵坚硬岩组工程地质区。

其中第四系松散土类及冲积地貌地质区中, 地貌类型主要为冲积平原, 整体分布呈现片状分布, 覆盖层主要为第四层粉质黏土, 砂层, 残土组成。松散层中包含软土, 主要在南段分布广泛, 厚度大, 深度浅, 软土工程整体质量水平差, 对于公路工程的整体工程稳定效

果影响大，需要采取有效的措施，避免产生安全隐患问题。按照实际情况，需要对地基进行处理。

坚硬岩丘陵工程区域的地貌主要是丘陵地貌区，地层岩性以花岗岩为主。强度强、坚硬、岩石风化强烈，厚度不一，属于球状的风化孤石。在地质工程操作规范中，需要注意强化风化层厚度，避免雨水软化崩溃问题发生。注意调整边坡开挖厚度，调整滑坡导致的不良影响因素。球状风化孤石的边坡操作中，需要注意整体影响范围的调节，对局部进行坍塌比例的评估，对路线影响范围和影响因素进行判断。采用钻探操作，对地质调绘的成果进行分析，边坡主要由黏土和花岗岩、风化层组成。

（三）水文地质情况分析

项目区域环境湿润温和、水系发育良好。气候、地貌、岩性构造控制下，地表水发育效果良好。地下水在有效的补给后，大气降水、地表径流效果好，水下为位埋深呈现起伏状态。地下水受现有条件、特征的影响，产生松散孔或裂缝。松散岩孔隙水主要是松散岩受冲击影响，含水岩层主要是岩体表面风化层。在大气降水补给、地基岩接触面渗出后，含水层厚度与周围堆积的分布形态受厚度的影响，水量相对较为匮乏。

基岩裂隙水在风化的作用下，基岩表面风化裂隙发育，呈现垂直、水平的流泻情况。岩体浅部风化明显，风化厚度不均。丘陵区域相对薄，冲击平原区域相对厚。基岩裂隙水多属于风化裂隙潜水情况，随着基岩裂隙比例深度的增加，含水性能逐渐变小。项目地下水是通过降水补充，地下水受降雨径流补充，坡度缓、植被好、风化厚、地形平坦，是有利于地表整体水汇集的过程，给予最佳的条件反馈需求。

二、爆破整体设计规范原则

按照国家规范操作要求，依据法律法规、标准规范等，结合工程实际情况制定设计标准，综合考虑各方面要素要求，结合周边环境情况进行设计分析。爆破设计需要以有效的安全为重点，合理的调整爆破的各方面参数。按照采用多段微差延时爆破技术和相关的防护措施操作要求，减少爆破导致的危害性因素，避免周围受到安全隐患问题，以更好的实现安全爆破管理。爆破设计过程中，需要遵守密孔少药的标准规范原则，控制堵

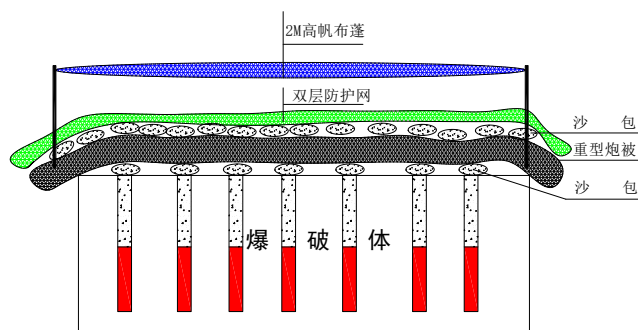
塞长度，减少飞石的长度，控制距离范围，单段起爆药量，减少振动导致的风险和危害因素。爆破整体过程中，需要注意确保大孔短小抵抗线爆破技术，在爆破技术操作过程中，需要不断优化各方面参数。采用松动爆破的方式，做到碎而不飞，减少塌落在旧城桂路上的石方量，保证爆后岩石块度满足机械挖运要求。

三、爆破操作方案

以有效的爆破方式对建筑物进行爆区内的调控。如果高差不足3米的边缘，不宜采用深孔爆破方式。采用浅孔松动爆破辅以机械破碎的总体方案，可以更好的保证建筑物及人员的安全性。

步骤A：设备进场，做好施工前的准备工作（清除浮渣，平整场地等）；根据设计，测量放线布孔，钻孔工人严格按设计进行钻孔，炮孔完成并经过检查验收合格后才能装药。

步骤B：爆破施工人员进场，设置装药警戒范围。认真检查炮孔，清除地表水。制作起爆药包、装药、堵塞、连线、防护覆盖、警戒、起爆、爆后检查、盲炮处理。由于爆破区域临近通车路段，爆破前对通车路段进行临时封路处理，待解除警戒后恢复通车。爆破前炮孔防护覆盖尤为重要，这可以控制爆破飞石。采用在炮孔上压上一层柔性材料，覆盖3层麻袋，盖1层床垫或钢板，盖一层尼龙网，最后再压一层沙包，加大覆盖面积，严防飞石，详见下图：



步骤C：爆后清渣，以确定是否需要采用浅孔爆破修整，在高差不足3米的边缘部分采用浅孔松动爆破辅以机械破碎的总体方案，保护邻近建筑物和人员的安全并确保工期。

四、爆破施工组织设计

（一）爆破组织框架安排

爆破施工设计方案中，根据施工规范标准制定合理的要求，明确高效安全的质量保证。在爆破组织框架操作中，以有效安全完成任务为前提，对项目内容进行规范，制定全面的工程组织规范化管理，从技术标准、质量、安全等进行监督评估，加强爆破施工现场的管理。施工组织中包含项目经理、专职安全员、爆破工程师、钻机组、空压机组、爆破组、炸药库、机修后勤组。组织结构框架图如下。

（二）人员岗位职责划分

项目经理全面的管理各职能部门，做好协调工作。爆破工程师主要制定爆破工作计划，开展各方面工作实际操作。爆破技术员按照爆破管理要求开展各方面爆破设计和作业工作。专职安全员按照监督管理的安全技术规范，制定安全爆破区域和安全爆破方案。保管员对现场材料和操作作业进行记录管理，统计记录，做好存管和销毁工作。

（三）施工进度措施管理

1. 施工组织措施管理

按照施工作业操作管理规范要求，爆破公司指定专人负责，对工程现场的各设备、材料、人员进行管理，做好技术协调，结合工程项目对施工中存在的问题进行分析。抽调一批懂管理，有施工经验，责任心强的各类管理人员，组成项目部，负责该工程的施工，在工程施工中做到统一组织，统一计划协调，统一现场管理，做到管理有序，指挥有力。

2. 机械设备操作措施评估

作业人员按照技术规范和施工组织设计要求，组织开展专项配备的机械设备评估，及时对计划设备进行现场转运工作。做好现场设备的保养维护，最大限度的发挥设备的各方面作用，完善各维护系统措施，结合配件库内容，做好易损件的评估，保证机械设备操作过程的操作程序与养护保存方式全过程合理有效。按照作业工序快速地推进设备的施工安排流程，减少因为设备导致的窝工情况。按照职业规划管理要求，严格执行上岗管理制度严禁谨违章、违法、无证上岗行为的发生。

（四）爆破安全措施的管理

为了提升安全生产管理水平，顺利开展工程。按照项目部管理要求，建立科学现场管理体系。以全体预防

管理为前提，根据各职业管理要求，落实生产安全管理条例基本原则。严格遵照岗位安全管理的生产标准，从安全到效益逐步提升，优化改善工作职责和管理环境，依据管理的可靠价值要求，不断进度，推动安全生产水平建设，降低人员伤亡导致的问题。

施工现场需要加强安全管理工作，根据工作职责规范，建立安全生产第一条例。

按照项目工程爆破设计规范，采用电子毫秒雷达逐孔爆破系统，注意爆破过程的操作方式和标准作业流程。根据不同条件、不同作业面采用不同的型号、批号的雷管，爆破器材均需要符合国家规定的标准要求，严格做好检验分析，对于不合格的产品不得使用。爆破前需要发出音响和视觉信号，保证所有人撤离到安全区域后可以点炮。注意放炮全过程的安全监督管理，是否有未爆破区域，是否已经满足安全地点的操作要求。对于未爆破区域经过检查后，可以加工爆破药包，做好安全检查。采用连续加工清理验收方式，装药过程中需要严谨使用铁质工具，装药完毕后需要使用炮泥进行封堵处理，操作要温和，不可用力过猛。根据爆破情况做好防雷事故措施的评估，严格控制区域范围内的作业面。如果发现装药遇到严重恶劣天气，作业人员需要立即撤离到安全区域。施工照明用电过程中，均需要符合国家安全标准要求。

结语

综上所述，在坦洲快线B段石方控制爆破方案设计中，根据现场实际情况，制定符合现场环境和周边安全防御的爆破施工组织设计方案，明确安全应急救援预案的评估内容，分析具体的可行性操作方式，落实爆破施工技术标准细则，规范各项爆破施工组织流程，以更好的方式提升爆破施工组织设计评估分析管理水平。

参考文献

- [1] 李夫仲, 刘淑伟. 池州市贵航物流有限公司码头港池爆破施工组织设计[J]. 工程与建设, 2017, 31(02): 255-256+268.
- [2] 张其中, 李晓飞. 爆破安全法规标准讲析[J]. 工业安全与防尘, 1997(03): 38-40+42.
- [3] 张凌君. 大连临港产业园项目施工组织设计优化[D]. 湖北工业大学, 2016.