

高层建筑钢筋混凝土支架爆破拆除技术

Guang Yang*, Xinghua Xie, Changfei Yu, Qiang Xie, Xuerui Wang

安徽理工大学 安徽淮南

【摘要】随着城镇化的快速发展,可用土地面积越来越少,高层建筑的发展速度和建设规模尤为庞大,在实际施工过程中应用传统施工技术所造成的质量问题十分严重。混凝土支撑爆破拆除技术在高层建筑中得到越来越多的应用,并在使用中取得了很大的成效。本文主要对高层建筑的施工以及钢筋混凝土支撑爆破拆除技术在高层兼职工作中的应用现状进行分析,对实施高层建筑高质量施工作业,从而提高高层建筑的质量和效率有很大的促进作用。

【关键词】高层建筑;钢筋混凝土;爆破拆除施工技术

【收稿日期】2025 年 4 月 13 日

【出刊日期】2025 年 5 月 7 日

【DOI】10.12208/j.befm.20250001

Blasting demolition technology of reinforced concrete support for high-rise buildings

Guang Yang*, Xinghua Xie, Changfei Yu, Qiang Xie, Xuerui Wang

Anhui University of Science and Technology, Huainan, Anhui

【Abstract】With the rapid development of urbanization, the available land area is becoming less and less, the development speed and construction scale of high-rise buildings are particularly large, and the quality problems caused by the application of traditional construction technology in the actual process of construction work are very serious. Concrete supported blasting demolition technology has been used more and more in high-rise buildings, and has made great achievements in use. This paper mainly analyzes the construction of high-rise buildings and the current situation of the use of reinforced concrete support blasting demolition technology in high-rise part-time jobs, which has a great role in promoting the implementation of high-quality construction operations of high-rise buildings, thus improving the quality and efficiency of high-rise buildings.

【Keywords】High-rise building; Reinforced concrete; Construction technology of blasting demolition

1 引言

钢筋混凝土支撑爆破拆除施工技术应用时稳定性较高,有些工程在施工时深度较大,对于一些对周边环境安全要求较高的地方,该技术得到了广泛的应用,投入使用后取得了很好的效果。特别是对于高层建筑,科学应用钢筋混凝土支撑爆破拆除技术,应结合当前实际情况,制定有针对性的施工方案,还要按照技术规范对人员进行专业的技术培训,确保工作人员能够严格按照技术规范实施工作,这样才能使高层建筑项目更高质量地实施,为今后高层建筑项目的进步和发展提供保障。

2 钢筋混凝土支撑爆破拆除要点分析

2.1 施工预埋孔及后期钻探分析

在高层建筑钢筋混凝土支架爆破拆除中,预埋孔及后期钻孔是十分重要的环节,需要有针对性地进行作业。成孔方式主要有两种:以预埋孔为主,或支架爆破前人工钻孔。预埋孔需要在支架浇筑时插入 PVC 管,爆破作业前需进行清孔作业^[1]。采用预埋孔施工速度相对较快,不会影响基坑内其他工程的施工,因此该方式在开阔场地爆破作业中得到广泛应用,并在实际应用中取得了非常显著的效果。

2.2 基坑监测分析

在进行监测和现场检查工作时,必须确定基坑支护结构的稳定性,以确保基坑内支护系统处于正

*通讯作者: Guang Yang

注:本文于 2023 年发表在 Engineering Advances 期刊 3 卷 1 期,为其授权翻译版本。

常工作状态。在该工作的整个实施过程中, 施工人员必须严格监测周边环境, 确保施工工作实施时周边环境得到保障。

在爆破工作进行前, 必须对施工各个环节引起的动态值的准确性进行复核, 并与报警值进行比对, 以便及时反馈指导施工, 确保施工人员能够根据现场情况合理开展工作^[2]。

3 支护爆破网络设计分析

3.1 设计原则分析

在进行配套爆破网设计时, 必须严格按照设计原则进行操作, 并采用孔内高段非电雷管进行爆破处理^[3]。实行这一原则主要是为了保证爆破网的安全可靠性, 避免爆破拆除过程中因爆破部位对其他部位造成质量问题^[4]。爆破过程中, 主线与直线必须在一直线上, 避免对隔墙爆破网造成危害。爆破过程中, 需要根据设计原则对主线与支线进行科学计算和布置, 避免爆破震动的影响。其中, 爆破网主线主要采用双管传爆。相对而言, 爆破网的可靠性较高。因此, 设计人员进行爆破网络设计时, 需要对相关原理进行深入分析, 清楚了解设计原理的特点以及在实际应用过程中的优势, 根据现状提高配套爆破网络的设计质量。

3.2 网络设计分析

支护爆破网设计时需要注意的问题很多。根据孔外爆破的要求和孔内爆破的要求, 在实施腰梁环梁节点网设计时, 孔外和孔内的要求存在很大的差异^[5]。设计人员首先要分析爆破网的设计要求, 以便按照标准规范进行爆破网设计。在钢筋混凝土支护爆破拆除技术的应用过程中, 对网设计的要求特别高。按照爆破拆除规范进行网设计, 网设计的质量才能满足后期爆破工作过程中的实际需要。孔位布置设计是一个非常重要的环节, 孔位布置主要包括排距和孔深两部分。

在实施设计时, 应按照孔径进行规范操作, 这两者与爆破体的位置有着非常重要的关系。在获得特别丰富的爆破效果后, 必须有针对性地确定炸药单耗^[6]。

4 高层建筑钢筋混凝土支撑爆破施工安全策略

4.1 安全控制标准及依据分析

爆破安全控制尤为重要, 必须按照国家安全控制标准进行操作, 爆破时安全距离的计算必须根据周围环境和爆破体的结构特点。爆破拆除安全规章

制度的执行对爆破安全管理相关工作的开展和拆除过程的整体质量都有影响^[7]。在实施安全控制过程中, 工作人员应按照标准规范科学开展工作, 尽可能全面落实控制标准和依据, 为高质量实施钢筋混凝土支撑爆破施工奠定基础。我国高层建筑建设规模尤为庞大, 相关的安全控制标准还不够完善, 需要根据实际应用需求不断优化^[8]。

4.2 爆破安全评价分析

在支撑爆破施工过程中, 安全评估影响爆破施工质量。在此过程中^[9], 需要考虑爆破环境的特点。首先, 安全评估人员应对施工现场环境进行实际勘察, 并记录结果^[10]。根据数据分析结果实施安全评估, 通过实施安全评估, 了解爆破过程中发生安全事故的概率, 并制定相应的预防预案。安全评估人员在工作中应分析混凝土支撑爆破施工的标准规程, 并按照规程的要求进行评估。

4.3 爆破振动速度管理

根据我国爆破标准的要求, 爆破拆除时需要合理控制被保护建筑物的振动速度, 允许其在安全速度范围内运用振动速度计算公式进行相应的计算分析。一旦不按照标准公式的要求进行振动速度计算, 将对计算结果的准确性造成严重的危害。

爆破技术参数最小阻力线 W 按钢筋混凝土支架预埋孔至自由面的最短距离计算, 并求出支架厚度 H 。孔深 L 按规划计算, 公式为 $W=HL$ 。炸药与空间距离按下式计算:

$$A: A = (1.5 \sim 1.8) \times W$$

装药孔排距如下:

$$B: B = (0.85 \sim 0.9) \times A$$

装药孔深度:

$$L: L = (0.67 \sim 0.7) \times H$$

从而定义单个空穴中填充的电荷量:

$$q: q = K \cdot V$$

将支撑梁的配筋率按下列公式组合, 可得到较大的钢筋混凝土结构:

$$K = 0.7 \text{ kg} / \text{m}^3 - 0.9 \text{ kg} / \text{m}^3$$

单孔需支撑体积 V :

$$V = A \times B \times H$$

获得的支护爆破参数数据如表 1 所示。

表 1 配套爆破参数

爆破位置	孔深 cm	光圈 mm	阻力线 cm	孔距 cm	行距 cm	行号	单孔电荷 g
包围	65	38	30	100	30	3	300
光束	65	38	30	100	30	2	300

在计算时，需要分析地质相关的数据信息，根据施工现场的地质特点，合理计算振动速度，确保爆破速度能够减少建筑物的质量问题，特别是安全事故的发生。

如果振动速度超过标准范围，将会对建筑物的整体质量造成危害，影响建筑物的正常使用，如图 1 所示。

最大起爆药量 Q_{max} 的计算：

$$V_c = K(\sqrt[3]{Q_{max}} / R)^a$$

结合地形地质条件及相关系数衰减规律，在炸药介质软延迟条件下，最终得到 $K=250\sim350$ 、 $a=1.8\sim2.0$ ，最大爆破药量控制在 30kg 以内，从而得到不同距离处的爆破振动速度如下表 2。

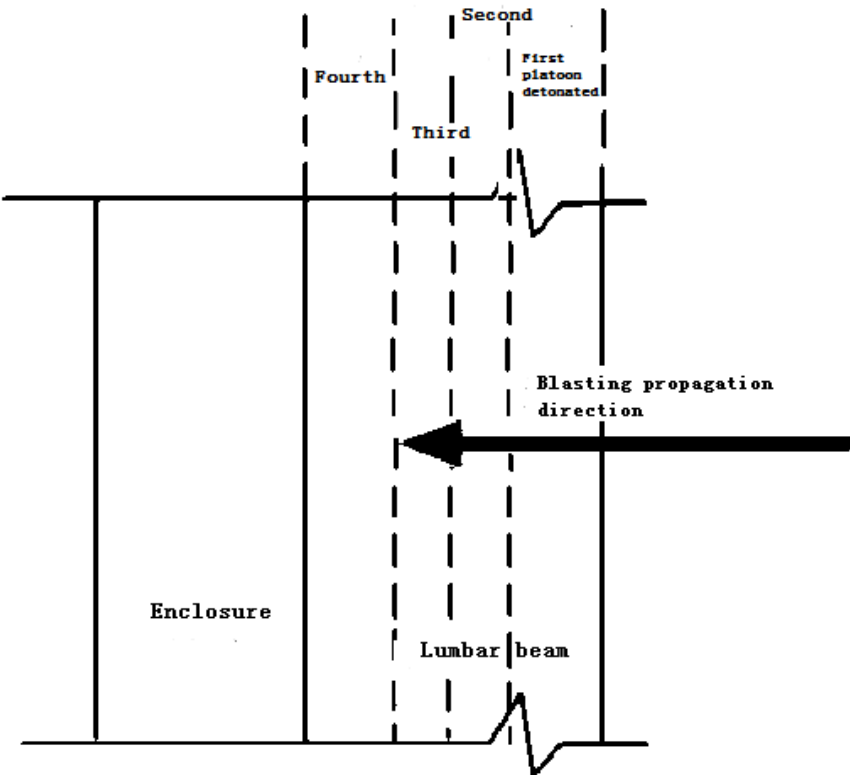


图 1 启动序列

表 2 最大均匀炸药量不同距离处的振动速度

No	用量 kg	距离 m	K	a	振动速度 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$
1	30	50	250	1.8	1.68
2	30	80	250	1.8	0.72
3	30	100	250	1.8	0.48
4	30	120	250	1.8	0.35
5	30	180	250	1.8	0.17
6	30	200	250	1.8	0.14

从表中可以看出, 50m 位置爆破振动速度为 $1.68\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$, 低于安全规范 $2.7\text{--}3.0\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

4.4 安全管理分析

高层建筑钢筋混凝土支撑爆破施工时, 爆破施工时工程技术部门应出具合理的施工方案, 爆破作业时严格落实安全交底工作, 爆破作业时安全监督员不得进行现场监督, 带电、接线工作必须由专业人员进行, 并应清除杂物^[11]。若爆破作业未按标准进行, 安全监督员可按照标准、规范的要求, 制止

爆破人员作业, 避免作业中发生人身安全事故, 见图 2。

爆破前, 要求相关部门人员设置相应的安全警戒线, 并安排专门的安全人员在警戒区域内进行值守, 防止无关人员进入。如因特殊原因不能及时进行爆破, 必须安排专门的安全人员进行夜间值守, 防止爆破过程中发生安全事故。安全管理在爆破拆除施工中至关重要, 可以避免安全事故对整体工作项目实施的质量影响^[12]。

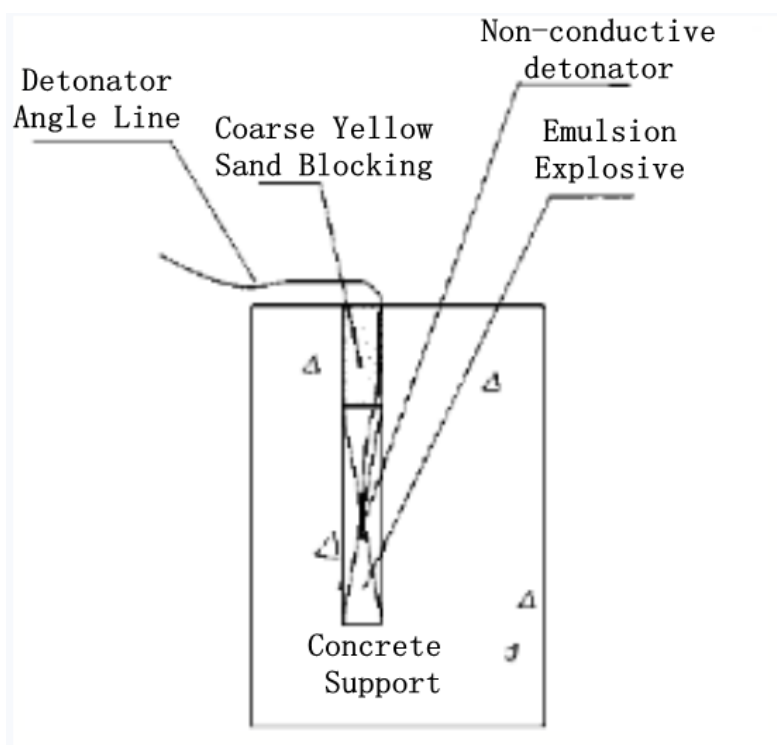


图2 爆破孔的装载

5 结论

综上所述, 在高层建筑工程施工中, 钢筋混凝土支撑爆破弥补了传统施工技术的不足, 传统的拆除方式主要先进行地下拆除, 导致施工人员不能及时进行作业, 对工程工期的控制影响很大, 从而由于支撑体系应用时间过长而造成基坑坍塌的危险, 大大影响了工程的施工进度, 因此在施工操作中应用钢筋混凝土技术显得尤为重要, 可以改善现有爆破拆除工作实施中存在的问题, 为后期高层建筑施工工作的实施奠定基础, 确保高层建筑施工能够按照钢筋混凝土支撑爆破拆除技术规范进行, 提高工程的整体质量。

参考文献

- [1] Jian-Jun Y E, Chen F, Xiao J Z, et al. Green Blasting Demolition Technology of Reinforced Concrete Structures. Blasting, 2019.
- [2] Liu C B, Jia Y S, Huang X W, et al. Blasting Demolition Technology of Longitudinal Collapse and Aerial Disintegration for Special-shaped Building. Blasting, 2019.
- [3] Ouyang T Y, Jian-Jun M A, Chi E A, et al. Numerical Simulation Research of Explosive Demolition of High-rise Apartment Building with Shear Wall Structure. Blasting, 2018.

- [4] Jian-Jun Y E, Cheng D C, Zhan X J, et al. Blasting Technology of Demolition of Pit-support Beams by Pre-buried Axial Pipes Blast Holes. Blasting, 2017.
- [5] Jian-Jun Y E, Cheng D C, Shu D Q, et al. Green Blasting Technology for Demolition of Reinforced Concrete Bars by Using Pre-buried Axial Pipes as Blast Holes. Science Technology and Engineering, 2017.
- [6] Liu Y. The Safety Management of the Blasting Demolition of 210 m High Reinforced Concrete Chimney of Jingmen Power Plant. Industrial Safety and Environmental Protection, 2017.
- [7] Xie X Q. Development Situation and Trend of Demolition Blasting Technology. Blasting, 2019.
- [8] Luo F Y, Wang Y M, Liu C M, et al. Application of zone delay technology in blasting of brick-concrete structure building. Engineering Blasting, 2019.
- [9] Wang S. Study on Demolition Blasting Technology for Box-ribbed Arch Bridge of Reinforced Concrete Under Complex Environments. Chongqing Architecture, 2018.
- [10] Liu S B, Yun-Long Q U, Xue L, et al. Numerical simulation of high-rise building one-way three-fold blasting demolition. Engineering Blasting, 2017.
- [11] Bao R. Construction Technology of Closed Demolition of Reinforced Concrete Support in Large-Area Foundation Pit. Building Construction, 2019.
- [12] Lu-Yao X U, Tao-Feng S U, Liu B. Key Research on Construction Technology of Reinforced Concrete in High-Rise Shear Wall Residential Building. Construction & Design for Engineering, 2019.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS