

爆 破

BAOPO

74.315
509

1998 年 12 月

第 15 卷 增刊

(总第 64 期)

目 次

(上 册)

● 普通建(构)筑物拆除爆破 ●

- 静、动态组合爆破在整体性建筑物部分拆除中的应用 姜增国 等(1)
- 石钢高炉料仓及配套构筑物爆破拆除 康巧全 等(5)
- 吊车基础的爆上留下 王 为(9)
- 大楼支撑梁拆除深梁控制爆破 程玉泉(11)
- 深基坑支撑爆破拆除技术 钟冬望 等(14)
- 特大型油罐一次控爆拆除 叶序双(18)
- 三相介质墙体爆破参数的研究 姜占才(22)
- 炮眼水压爆破拆除混凝土基础 张云鹏(25)
- 片石砂浆砌筑桥墩的拆除控制爆破 李守巨 等(29)
- 钢筋混凝土中的预裂爆破 朱传云 等(32)
- 立窑钢筋混凝土框架基础室内控爆拆除 张孝友(37)
- 煤气洗涤池爆破拆除 段卫东 等(40)
- 控制爆破拆除双曲拱桥 吴继全 等(44)
- 钢筋混凝土拱桥的控制爆破 刘弟海(47)
- 双曲拱桥拱上结构的控爆拆除 吴剑峰(50)
- 八里庄钢筋混凝土桥控爆拆除 董文柱 等(53)
- 火车站内箱涵控制爆破 戚金(59)
- 空气缓冲爆破破碎空心板梁 海亮 等(63)
- 复合结构建筑物拆除爆破 晓华 等(67)

● 烟囱拆除爆破 ●

- 倾斜烟囱的爆破拆除

.. 熊海强(72)

钢筋混凝土烟囱的爆破拆除	张立国 等(75)
刚性烟囱爆破拆除理论与实践探讨	熊祖钊 等(81)
内衬对烟囱定向爆破的影响	韩光钦(85)
100m 高钢筋混凝土烟囱的定向倒塌爆破	杨仁华(87)
稠密建筑群中烟囱的爆破拆除	史国梁(89)
烟囱的控制爆破拆除	陈华腾 等(93)
高耸钢筋混凝土烟囱拆除爆破	花刚 等(98)
80m 高钢筋混凝土烟囱的爆破拆除	龙源(102)
非对称倾倒中心线细高建筑物定向爆破	张英才(108)
定向爆破拆除 56m 烟囱	杨聚祥(110)
烟囱单向折叠定向爆破	崔允武(113)
45m 高烟囱上部拆除爆破	乔志强(115)
钢筋混凝土烟囱定向爆破优化设计	傅保禄 等(117)
三座砖烟囱定向爆破拆除	赵根(120)
高烟囱定向倒塌爆破与振动测试	祝树枝(125)
利用外敷药包拆除危险烟囱	焦永斌 等(128)
钢筋混凝土方形烟囱的控爆拆除	毛益松 等(131)
高耸建筑物控制爆破	朱振海 等(134)
铁管烟囱的爆破拆除	林郁书(140)
爆破拆除砖混结构烟囱未按设计倒塌的原因	孙胜远 等(144)

● 水塔拆除爆破 ●

小爆破切口定向拆除水塔	周俊珍 等(147)
定向爆破 150t 级水塔	乔志强(149)
失稳除尘塔切割爆破技术	姜占才(151)
某公园水塔的爆破拆除	周治国(154)
块石结构水塔的爆破拆除	刘永俊(158)
爆破切口形状对细高建筑物倒塌效果的影响	李起山(161)
保证烟囱定向爆破倒塌方向的措施	于治斌(164)
双曲线冷却塔定向爆破拆除	李林(168)
特殊结构水塔的爆破拆除	郑国跃(171)
复杂环境中薄壁偏心水塔定向倒塌爆破	杨仁华 等(174)
水压爆破与缺口定向同时应用技术	张英才(176)

CONTENTS (PART A)

● DEMOLITION BLASTING OF ORDINARY BUILDINGS AND STRUCTURES ●

Application of Combination of Dynamic and Statical Blasting in Demolition of a Structure	Jiang Zengguo et al(1)
Blasting Demolition of 1# Furnace Stock Bin and Structures in Shijiazhuang Iron and Steel Plant	Kang Qiaoquan et al(5)
Blasting of Crane Foundation Without Fly Stone	Wang Wei(9)
Demolishing Knee Beam of High Building by Controlled Blasting	Cheng Yuquan (11)
The Technique of Blasting Demolition of the Foundation Pit Strutting	Zhong Dongwang et al(14)
Demolishing an Especially Big Oil – tank in One Lump by Controlled Blasting	Ye Xushuang(18)
On Parameters of Triphase Medium Wall Blasting	Jiang Zhancai(22)
Demolishing Concrete Base by Water – pressure Blasting in Shot – hole	Zhang Yunpeng(25)
Demolishing of Bridge Pier Made of Flake Rock Mortar With Controlled Blasting	Li Shouju et al(29)
Presplitting Blasting in Reinforced Concrete	Zhu Chanyun et al(32)
Indoor Controlled – Blasting Demolishing of Reinforced Concrete Framed Base of Shaft Kiln	Zhang Xiaoyou(37)
Blasting Demolition of the Washing Pool of Coal Gas	Duan Weidong et al(40)
Demolishing Hyperbolic Arch Bridge by Controlled Blasting	Wu Jiquan et al(44)
Controlled Blasting of Reinforced Concrete Arch Bridge	Liu Dihai(47)
Controlled Blasting of Structure Above Hyperbolic Arch Bridge	Wu Jianfeng(50)
Controlled Blasting Demolishing Reinforced Concrete in Balizhang	Dong Wenzhu et al(53)
Controlled Blasting of Tank – building in Railway Station	Qi Jin(59)
Demolition of Hollowly – Web Girders by Air Cushion Blasting	Wang Hailiang et al(63)
Demolition Blasting of Compound Structure Buildings	Ye Xiaohua et al(67)

● DEMOLITION BLASTING OF CHIMNEY ●

The Titled Chimney Demolition Blasting	Xiong Haiqiang(72)
Study on Blasting Demolition Methods of Reinforced Concrete Chimney	Zhang Liguang et al(75)
The Practice and Theoretical Exploration of the Blasting Demolition of Rigid Chimney	Xiong Zuzhao et al(81)
Influence of Inner Lining on Directional Blasting of Chimney	Han Guangqin(85)
Directional Blasting of a 100 – metre – high Reinforced Chimney	Yang Renhua(87)

Blasting Demolishing a Chimney in the Middle of Dense Buildings	Shi Guoliang(89)
Study on Controlled Blasting Demolishing of Chimney	Chen Huateng et al(93)
Demolishing Blasting of Towering Reinforced Concrete Chimney	Hua Gang et al(98)
On Blasting Demolishing an 80 – metre ÷ high Reinforced Concrete Chimney	Long yuan (102)
Directional Blasting a Towering Building with Asymmetric Tilting Centre	Zhang Yingcai(108)
Demolishing a 56 – metre – high Chimney by directional Blasting	Yang Juxiang (110)
Mono – folded Directional Blasting of Chimney	Cui Yunwu(113)
Blasting Demolishing the Upper Part of 45 – metre – high Chimney	Qiao Zhiqiang(115)
Optimum of Directional Blasting of Reinforced Concrete Chimney	Fu Baolu et al(117)
Directional Blasting Demolishing three Brick Chimney	Zhao Gen(120)
Directional Fall Blasting of High Chimney and Vibration Test	Zhu Shuzhi(125)
Demolishing Dangerous Chimney Using Outer Coating Charging	Jiao Yongbin et al(128)
Demolishing Reinforced Concrete Chimney of the Square Cross Section with Controlled Blasting	Mao Yisong et al(131)
Demolishing of Towering Structure by Controlled Blasting	Zhu Zhenhai(134)
Demolishing of Iron Pipe Chimney by Blasting	Lin Yushu(140)
Analysis on Unmethodical Collapse of Brick – concrete Chimney While Explosive Demolishing	Sun Shengyuan et al(144)

● DEMOLITION BLASTING OF WATER TOWER ●

The Water Tower Small – sized Nick Demolition Blasting	Zhou Junzhen et al(147)
Demolishing a 150 – tone – level Water Tower by Directional Blasting	Qiao Zhiqiang(149)
Blasting Technology of Cutting an Unstable Dedusting Tower	Jiang Zhancai(151)
The Water Tower Demolition Blasting in a Park	Zhou Zhiguo(154)
Demolishment Blasting of a Two – layer Block Structured Water Tower by Internal Bare Cartridge	Liu Yongjun(158)
Influence of Blasting Notch Configuration on Collapse Effectiveness of Tower Building	Li Qishan(161)
Measures for Ensuring the Collapsed Direction of Chimney by Directional Blasting	Yu Zhibin(164)
Directional Blasting Demolishing of Hyperbolic Cooling – tower	Li Lin(168)
Blasting Demolishing of Water Tower in Special Structure	Zheng Guoyue(171)
Directional Blasting of Thin – wall Eccentric Water Tower in Complex Surroundings	Yang Renhua et al(174)
Technology of Applying Water Pressure Blasting and Cutaway Directional Blasting	Zhang Yingcai(176)

静、动态组合爆破在整体性建筑物 部分拆除中的应用

姜增国 王玉杰 曹 跃

(武汉工业大学 武汉市 430070)

夏少龙 汪训孝

(湖北省监利县水利局 湖北省监利县 433300)

摘要 本文以某钢筋混凝土建筑物部分拆除为例,论述了静、动态组合爆破时各参数(如静爆孔孔位、孔间距等)的选取,及两种爆破在时空上的衔接等问题,使工程得以安全及时地完成。

关键词 静、动态组合爆破; 拆除爆破; 爆破振动

中图分类号 TD235.373

Application of Combination of Dynamic and Statical Blasting in Demolition of a Structure

Jiang Zengguo Wang Yujie Cao Yao

(Wuhan University of Technology)

Xia Shaolong Wang Xunxiao

(Water Conservancy Bureau of Jianli County, Hubei)

Abstract

In the partial demolition of a important irrigating structure, the authors use combined method of dynamic and statical blasting, and make a excellent success. Some important problems about it are discussed in this paper.

Key words Combined Blasting; Blasting Demolition; Blasting Vibration

前言

在建(构)筑物爆破拆除过程中,经常遇到一些工程需部分拆除,部分保留,特别是钢筋混凝土类整体性很好的建筑物。对于这类工程,采用静、动态组合爆破,既可以迅速地进行拆除爆破,又能使欲保留部分不受拆除爆破之损伤和破坏。作者曾在某水利工程改建过程中成功地运用了这一方法,取得了很好的效果。

本文是有关几个问题的总结和讨论。

1 工程概况

长江干堤某重点灌溉闸建于 1965 年,属钢筋混凝土结构,主要由 U 形进口及底板、闸室、

启闭室、双孔涵洞及出口等组成。由于该闸已不适应防洪及灌溉要求,故需对其进行改造。

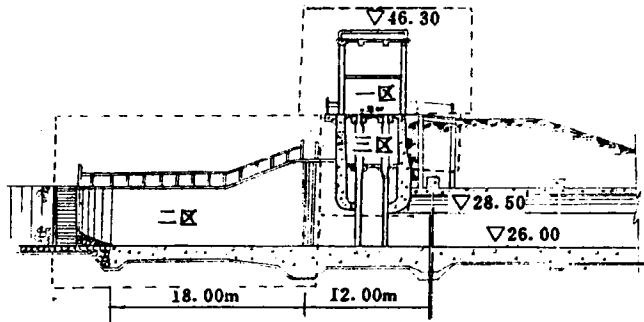


图 1 拆除与保留部分分区图

按照设计要求,欲对启闭室、U形进口及底板、高程 28.5m 以上闸室部分爆破拆除,而对 28.5m 以下闸室部分及双孔涵洞均作保留,以节省改建费用,如图 1。

2 爆破分区及爆破设计

考虑到各拆除部位结构特点不同,在爆破设计中采用了三种不同的爆破方式:

(1) 启闭室属钢筋混凝土框架结构,前后墙各有两个 0.4×0.4 m 的钢筋混凝土支柱,其余墙体部分为砖砌结构,顶板为预制梁加预制板,室高 8m,设计采用倾倒式爆破。具体为在前后支柱上不同高度范围内打眼,前后墙采用微差爆破形成梯形炸口,靠偏心作用使其倾倒。

前墙柱打眼高度 2.5m,孔深 0.3m,孔间距 0.3m,单孔装药量 30g。

后墙柱打眼高度 1.5m,孔深、孔距及单孔装药量同前墙。

(2) U 型进口主要为八字墙及底板,由于该部分全部拆除,故采用常规爆破,墙体采用单排下向孔,逐层向下爆破,孔深 1.5m,孔距 0.4m,单孔装药量 100g。

底板厚 0.8m,孔深 0.7m,孔距 0.5m,单孔装药量 70g。

(3) 高程 28.5m 以上闸室部分:由于该部分需拆除,而以下部分需保留,为使保留部分不受损伤,在高程 28.5m 以上一定高度处布设一排水平炮孔,孔内装静态胀裂爆剂,以在上部动爆之前形成预裂缝。

3 有关静、动态组合爆破问题讨论

对这一工程,采用静、动组合爆破,主要是依靠静态胀裂剂产生一条贯穿性预裂缝,将拆除部分与保留部分隔离开来,以减小上部动态爆破对下部保留结构的影响。

这里有几个问题要解决:

(1) 上部动态爆破会造成钢筋混凝土的撕裂,静态预裂缝可以减缓或阻止撕裂的向下延长,那么静爆裂缝或静爆孔布设在什么位置才能使上部动爆产生的撕裂恰好终止于预裂缝处?

(2) 静爆孔采用多大的孔距才能在墙体上形成贯穿性裂缝? 以下是对这两个问题的分析和讨论。

3.1 静爆孔的位置

爆破实践表明,在钢筋混凝土爆破中,会造成沿自由面的撕裂现象。对于双自由面的墙体,若炮孔不置中,爆后会有单面撕裂发生。若炮孔置中,则一般会产生双面对称撕裂,形成超

过炮孔深度的对称楔形撕裂,最终墙体顶部形成三角形锥体。对于欲保留结构要求不能产生任何形式的撕裂,所以为安全起见,静爆孔要布置在临界线以上某个位置。

影响动爆撕裂的因素很多,主要与墙体厚度、布筋数量及形式、起爆药量、装药结构及起爆方式等有关。根据我们对该工程 U 型进口墙体爆破的观察以及结合以往施工经验,爆破撕裂不会超过 20cm,若在上部墙体动爆中严格控制一次起爆量,采用小分层多段微差爆破等技术,动爆撕裂可控制在 10cm 以内。所以静爆孔布置在高程 28.5m 以上 10cm 位置处。

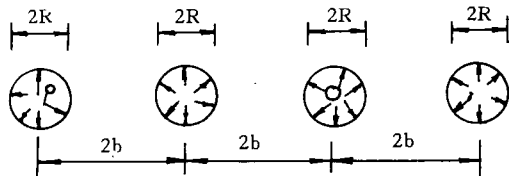


图 2 静爆孔未产生裂缝时的弹性力学模型

3.2 静爆孔孔距

静爆孔距主要取决于静态胀裂剂膨胀压力、孔径、钢筋混凝土抗拉强度(或断裂韧性)等。

在裂缝形成前,其力学模型可概括为无限大平面中存在无数共线圆孔,半径为 R ,孔内承受径向应力 P 作用,如图 2^[1]。

在各孔连线上,任一静态孔 i 在孔壁处切向应力可近似表达为

$$\sigma_{i0} \approx P \left[1 + \sum_{n=1}^{i-1} \left(\frac{R}{2nb} \right)^2 + \sum_{n=1}^{N-(i+1)} \left(\frac{R}{2nb} \right)^2 \right] \quad (1)$$

式中, $2b$ —孔中心距; R —孔半径; P —静态胀裂剂膨胀压力。

当 σ_{i0} 达到被爆体抗拉强度 σ_t 时,“先天”微裂缝即开始扩展,扩展发展过程将以炮孔中心连线为基轴,沿着水泥与骨料结合面发展,这是因为结构面的断裂韧度 K_{IC} 值小于两种主要成份(水泥和骨料)各自的 K_{IC} ^[2]。

若孔内压力不是静态胀裂剂提供的膨胀压力(如水压或气压),裂缝开始扩展后,孔内压力 P 随着裂缝宽度 L 的增加,会逐渐降低,如图 3,当裂缝宽度增到 l_0 时,这使孔内应力产生的能量全部被裂缝吸收,裂缝停止扩展。

而在孔内装有静态胀裂剂情形下,静态胀裂剂在一段时间内会逐渐产生水化作用,不断增大的晶体使静态胀裂剂不断膨胀,在孔壁的约束下产生了不断增大的膨胀力,持续不断地提供给裂缝,使裂缝不断扩展,直至产生贯穿性裂缝乃至产生较大开裂缝。

裂缝扩展后,图 2 的弹性力学模型已不再适用,取而代之的是断裂力学模型,如图 4。

图 4 中裂缝所受集中荷载 F 是由静爆孔膨胀力静力等效而来的,即

$$F = \int_0^\pi P \sin\theta \, d\theta = 2 R P \quad (2)$$

图 4 力学模型的断裂强度因子为^[3]:

$$K_I = \sigma \sqrt{2b} \cdot \sqrt{\operatorname{tg} \frac{\pi(a+R)}{2b}} + \frac{F}{\sqrt{b \sin \frac{\pi(a+R)}{2b}}} \quad (3)$$

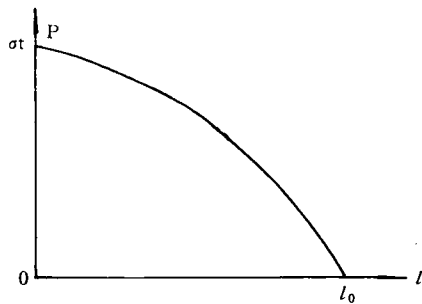


图 3 孔内应力与裂缝宽度之关系

实际工程中, σ 为上部墙体自重应力, 在墙高不大时可暂不计, 则式(3)可近似表示为

$$K_I \approx \frac{2RP}{\sqrt{b \sin \frac{\pi(a+R)}{2b}}} \quad (4)$$

裂缝扩展的条件是

$$K_I \geq K_{IC} \quad (5)$$

式中, K_{IC} 为钢筋混凝土的断裂韧性。对上述模型, 文献^[4]给出了详细推导, 并给出了经实验修正的关系式:

$$2b = \frac{1}{8(1-\mu)} \left(\frac{P}{K_{IC}} \right)^2 R^2 \quad (6)$$

这里 μ 为材料的泊松系数。

因为无法得到钢筋混凝土的 K_{IC} , 暂以混凝土的考虑, $K_{IC} = 0.485 \sim 0.65 \text{ KN/cm}^{1.5}$, $\mu = 0.2$ ^[5], 在工程中 $R = 1.9 \text{ cm}$, $P = 4.50 \text{ KN/cm}^2$, 则利用关系式(6), 得孔间距 $2b = 35.5 \text{ cm}$ 。

考虑到在计算中未考虑钢筋的影响及忽略了自重因素, 在实际布孔时, 按孔距为 20 cm 设计。

4 静、动组合爆破的实施及结果

在上部墙体动爆之前, 按上述讨论所确定的参数, 在距拆除分界线以上 10 cm 处墙体上, 打一排间距为 20 cm , 深度为墙厚 0.8 倍的水平孔, 按 2 kg/m 装入静态胀裂剂, 结果 24 小时后在炮孔连心线方向形成一条贯穿性水平裂缝。裂缝形成后在上部墙体实施动态爆破, 随着爆破拆除的逐渐向下推进, 逐渐减小分层高度, 增加分段数, 以减小爆破震动和动爆撕裂。动爆期间的振动监测结果表明, 静爆裂缝的存在大大减小了振动对保留结构的影响。^{[6][7]}

5 结论

通过 20 多天的施工, 工程得以按时、安全地完成, 保留结构未受到任何损伤和破坏。作者得出如下结论:

(1) 静、动态组合爆破可以成功地用于钢筋混凝土类整体性很好而又需要部分拆除、部分保留的建(构)筑物工程。

(2) 静爆预裂缝必须在动爆开始前形成, 以减小爆破振动及撕裂对保留结构的影响。

参考文献

- 1 徐芝纶. 弹性理论. 北京: 人民教育出版社, 1982
- 2 傅智. 高强混凝土及其集料的断裂特性及脆性. 混凝土与水泥制品. 1993(3)
- 3 中国航空研究院. 强度因子手册. 北京: 科学出版社, 1981
- 4 吴剑峰. 新型静态胀裂剂及其性能测试和破碎机理的研究. 武汉工业大学硕士论文, 1987
- 5 隆升忻等. 混凝土 I、II 复合型裂纹断裂准则及尺寸效应的试验研究. 陕西水力发电, 1989(2)
- 6 姜增国等. 钢筋混凝土拆除爆破对保留工程的影响. 爆破, 1995(3)
- 7 姜增国等. 具有易液化基础工程拆除爆破振动监测研究. 爆破, 1996(2)

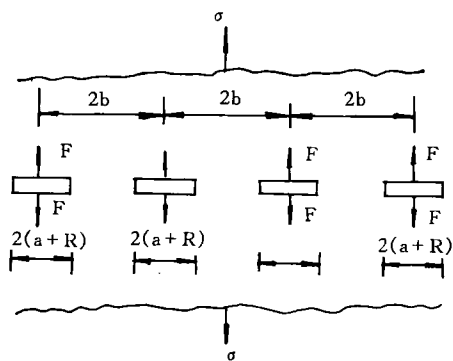


图4 共线等间距无限裂缝扩展的力学模型

石钢高炉料仓及配套构筑物爆破拆除

康巧全

(石家庄保安爆破公司 050011)

武勇进

(石家庄市公安局治安处 050000)

摘要 针对被拆除的石家庄钢铁厂1号高炉旧料仓及配套构筑物的结构特点,采用不同的爆破方法,合理的爆破参数,在12天内安全地完成了500 m³钢筋砼的爆破任务。

关键词 拆除爆破;爆破参数;高炉

中图分类号 TD 235.37

前言

石钢1[#]高炉旧料仓建于60年代初,已工作近四十年,料仓壁磨损十分严重。支撑料仓的立柱部分钢筋裸露,对1[#]高炉上料工序构成了威胁。同时料仓已不能满足日益增长的生产能力。故将其爆破拆除。

1 工程概况

1.1 料仓

旧料仓为一上方型下倒锥型容器式钢筋混凝土框架构筑物。该结构分为东西两部分,每部分由五个料仓组成,中间有隔离缝。东西全长50.4 m,南北宽5.0 m,地面以上部分高8.0 m其中上部2.0 m为相互联接的钢筋混凝土护墙,壁厚200 mm,布筋不详;护墙下侧断面尺寸为400×600 mm的承重联系梁,跨在断面尺寸为400×400 mm的立柱上,与料仓锥型部分上边缘浇结在一起。料仓上口边长5.0 m,下口边长1.2 m,壁厚300 mm,混凝土标号较高,布筋较密,横筋 $\phi 14@200$,纵筋 $\phi 16@100\sim 150$,双层布筋(见图1)。

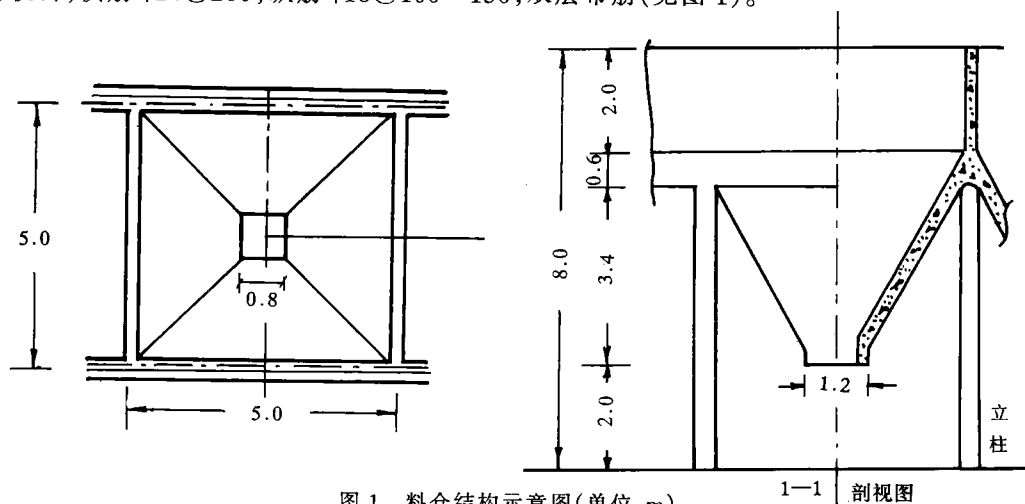


图1 料仓结构示意图(单位:m)

1.2 转运站

转运站为一四层钢筋混凝土框架结构;东西长 9.3 m,南北宽 5.6 m,高 15.0 m,主要承重构件为 4 根截面尺寸为 400×500 mm 的立柱,层与层之间有圈梁与横梁相联结,其截面尺寸分别为 300×500 mm, 250×400 mm,楼板为厚 200 mm 的现浇钢筋混凝土(见图 2)。

1.3 斜皮带运输通廊

北侧斜皮带运输通廊是使炼铁料从烧结厂或站台料厂运往料仓的通道,为一倾斜式钢筋混凝土框架结构,全长约 40 m,倾角约 17° (图 3)。

2 周围环境

2.1 料仓

旧料仓周围环境十分复杂。东侧与除尘机房相联结,南侧 5 m 为 1[#]高炉高压供水管道,埋深约 0.8 m,10 m 处为建设中的 2[#]高炉,30 m 处为厂区铁路,西侧 3.5 m 为旧高炉上料室,7 m 处为钢结构上料斜桥,北侧距正在运行的高压煤气管道仅 0.9 m,距新料仓 3.5 m(见图 4)。

2.2 除尘机房及转运站

除尘机房位于旧料仓东侧 2.5 m 处,顶部 0.8 m 为联结料仓和转运站的钢结构。除尘机房为砖混结构,东西长 9.0 m,南北宽 5.0 m,高 7.0 m。砖墙内有小截面钢混结构立柱和圈梁。东部与 2[#]高炉料仓相联结,北侧 1 m 紧邻新料仓供料设备和承重柱(图 4)。

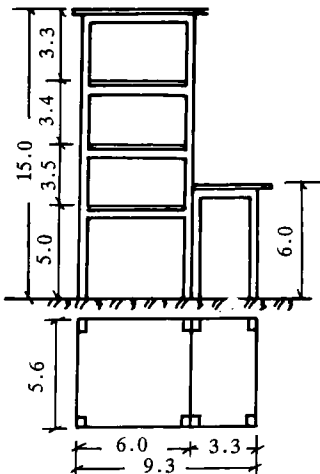


图 2 转运站示意图

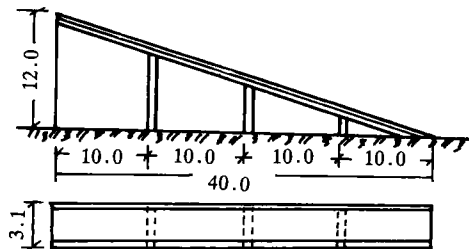


图 3 皮带运输通廊示意图(单位:m)

2.3 斜皮带运输通廊

斜皮带运输通廊南头搭在转运站三楼,北头斜插入地下,东侧 10 m 为 2[#]高炉料仓控制室,西侧 5 m 处为新建 1[#]料仓,斜皮带通廊第一跨下面有煤气管道通过(图 4)。

可见周围环境对爆破极为不利。

3 爆破方案

3.1 料仓的拆除

对容器式钢混结构,应该用水压爆破。但此法有爆后涌水量太大等缺点,经研究论证,决定采用钻孔爆破拆除方案。

先将料仓在空中钻孔、爆破,使得每个料仓的东西壁完全粉碎,同时使得南北向壁在爆破作用下形成与梁的断裂缝,落地后进行破碎;将料仓上部南北向护墙及南侧东西向护墙切割爆破,分片、成段,落地后再进行爆破处理,或用起重设备和大板车整块运出。而对于北侧护墙及梁柱,因距北侧煤气管道仅 0.9 m,为保障安全,采取炸柱倒墙的方式向南定向倒塌,倒地后予以爆破处理,或以吊装方式运出。爆高取 2.0 m,使得护墙尽量减少前冲,同时挖开供水管道,中断地震波的传播途径,确保高压供水管道安全。

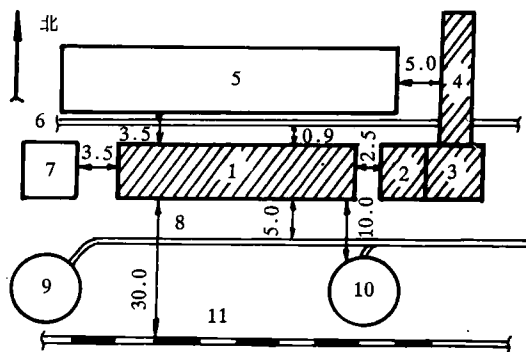


图 4 爆区环境示意图(单位:m)

1—旧料仓;2—除尘机房;3—转运站;4—皮带运输通廊;5—新料仓;6—煤气管道
7—上料室;8—供水管道;9—1[#]高炉;10—2[#]高炉(在建设中)

3.2 除尘机房的拆除

除尘机房为砖混结构,先用人工、机械方式砸碎楼板,拆除砖墙,然后用切梁断柱的方式把框架炸倒。

3.3 转运站的拆除

由于转运站周围无倒塌场地,故首先用 PPS10 型破碎器配合人工将板破碎,拆除砖墙,然后在梁柱结合部位布孔,爆破形成断口,落地后进行二次破碎。

3.4 北侧斜皮带运输通廊的拆除

由于在皮带运输通廊与转运站联结部位正下方 3.0 m 处为煤气管道,为了安全,可预先在通廊下面与煤气管道上方之间搭一间距为 20 cm 的钢管架,上铺钢板进行保护,然后将预制件拆除,并将此跨梁在空中全部炸碎,使之解体;而对于其余各跨的梁则采取断两头,使之落地后,再充分破碎,最后炸倒立柱。

4 爆破参数设计

根据不同的被爆物体,选择不同的孔网参数,计算每孔药量。计算结果见表 1。

表 1 控制爆破参数表

名	称	结构参数 B×H(mm ²)	爆破参数(mm)				装药量 Q(g)	单耗 Q/V(g/m ³)
			W	a	b	L		
旧料仓	斜壁	壁厚 300	150	300	300	200	25	900
	护墙	200×2000	100	200		1900	15,15,15,15	750
	立柱	400×400	200	300		280	35	700
转运站	梁	300×500	150	300		400	20,15	800
	立柱	400×500	200	350		380	30,20	700
皮带运输廊	梁	300×500	150	300		380	20,15	800
	立柱	300×400	150	300		300	30	800

根据试爆情况,上述参数能满足工程要求。

5 起爆网络与安全防护

对于料仓斜壁,因其斜度较大,且装药量相对较大,直接覆盖防护不仅不易操作,而且对防护材料的损坏较大,故采用在料仓上面覆盖建筑用竹排。斜壁炮孔数较多,考虑到导爆管起爆网络的安全性及易操作性,故采取导爆管非电起爆网络。

对于梁及爆倒的立柱,采用钢板及废旧胶皮带进行防护,并采用电爆网络。

控制每次起爆总药量,使得被保护建(构)筑物的允许振动速度不超过 4 cm/s。

6 结语

12 天的时间拆除了近 500 m³ 高标号钢筋混凝土构筑物,达到了安全、优质、高效的目的,受到建设方的好评。

参考文献

- 1 冯叔瑜等. 城市控制爆破. 北京:中国铁道出版社,1985
- 2 何广沂等. 拆除爆破新技术. 北京:中国铁道出版社,1988
- 3 秦明武. 控制爆破. 北京:冶金工业出版社,1993

吊车基座的爆上留下

王 为

(南京工程兵工程学院 南京市 210007)

摘要 本文介绍了对环境要求严格且需部分拆除、部分保留的吊车基座的爆破设计及施工方法。

关键词 吊车基座;爆上留下;飞散

中图分类号 TD 235.37

1 工程概况

1.1 周围环境

江苏盐城天辰股份有限公司需对一旧吊车基座进行改造,要求拆除上半部分而保留下部,以便在保留部分的基础上重新浇注混凝土。该基座爆破环境要求严格,东侧 5.6 m 为一小仓库,南侧 10 m 为值班室,西侧紧邻河堤,航道中船只来往不断,北侧 150 m 为一大桥(图 1)。

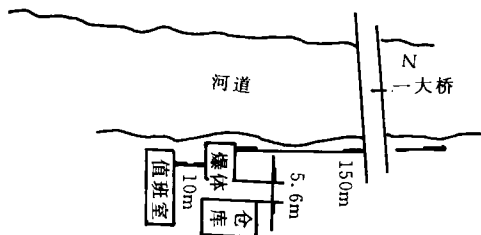


图1 爆破环境平面位置图

1.2 基座结构及拆除要求

该吊车基座系高标号素混凝土结构,形状为正方体。长、宽、高各为 2.2 m,中间 $0.7 \times 0.7 \times 2.2 \text{ m}^3$ 为空心,基座侧壁四周有一圈直径为 $\phi 12$ 的钢筋网,钢筋间距 0.15 m(图 2)。工程要求爆破拆除基础上部 1.2 m 的部分,而余下部分需妥善保护,不得因上部爆破而使保留体出现裂缝、松动或结构受损(图 3)。

2 爆破方案

为避免由于基座上部的爆破使钢筋向外侧翻开而直接损伤保留体的表面,故沿爆与非爆部分的分界面用风镐打掉少量混凝土而露出钢筋,然后将其在分界面处逐根割断,以使得上下部分的侧表面钢筋不产生牵连,互不影响。

为减少上部爆破振动对保留体的影响,采取沿分界面打一排水平贯通空孔的办法,综合减震效果与施工进度两方面因素,取空孔间距位为 20 cm。

为防止块石飞散,又能达到充分松动施爆体的目的,控制炸药的实际单耗在 0.24 kg/m^3 。

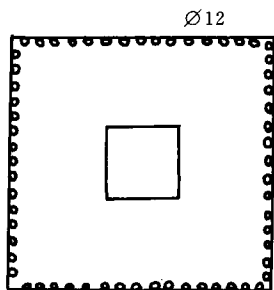


图 2 基座钢筋配置平面图

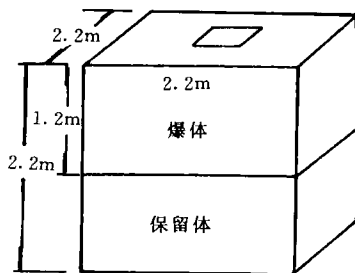


图 3 吊车基座结构图

3 爆破参数

取最小抵抗线 $W=0.375 \text{ m}$,孔间距 $a=0.36 \text{ m}$,孔深 $l=1.0 \text{ m}$,每孔药量 $q=70 \text{ g}$ 。考虑到中间方孔的夹制作用,为防止爆破后在四个角上出现残埂,故在方孔四角沿对角线方向加钻 4 个孔,每孔药量为 40 g 。钻孔数共 20 个,总装药量为 1.48 kg 。布孔情况见图 4。

4 安全措施

(1)此次爆破一次起爆的药量为 1.48 kg ,对于附近的仓库和值班室,已完全符合“国家爆破安全规程”要求的不大于 3.0 cm/s 的爆破振动速度,可以保证安全。

(2)为防止爆破飞石的危害,除严格控制炸药单耗外,对于施爆体用废旧的橡胶传送带加以周密遮盖,并用铁丝固定。另外对于附近仓库和值班室的窗户用竹笆进行遮挡。

(3)警戒半径为 100 m ,对于河道中行驶和停泊的船只,要求人员必须全部进入船舱。

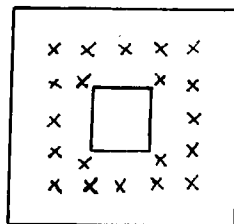


图 4 孔网布置平面图

5 爆破效果分析

5.1 爆破效果

爆破基本达到了预期效果,施爆体结构已全部松散,部分滚落的爆破块体也均在 1.5 m 范围内,保留体没有出现裂缝。(下转第 13 页)

大楼支撑梁拆除深梁控制爆破

程玉泉

(福建省爆破器材工业公司 福州市 350025)

摘要 介绍一种通过合理布孔,空气堵塞,分层装药来处理钢筋密集深梁的控制爆破应用技术。

关键词 深梁; 空气堵塞; 分层装药; 钢筋密集; 微差爆破

中图分类号 TD 235.37

福州正大广场地处闹市区,拟建主楼 42 层,副楼 10 层,在地下室建筑施工中,需拆除支撑围护桩的两层工艺支撑横梁(图 1)。该支撑横梁钢筋密布,坚固异常,人工拆除难以满足工期要求,因此采用爆破拆除。该拆除爆破施工应保证支撑梁下部的地下室底板、施工设备的安全,保证围护桩及其桩外的活动工房和繁华街道行人车辆的安全,保证施工场地内建筑工人的安全,因此需精心设计,精心施工。

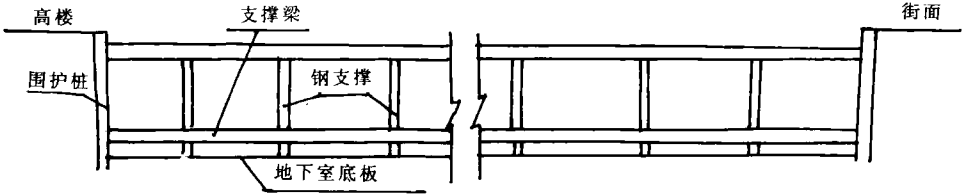


图 1 支撑梁环境剖面示意图

1 支撑梁控制爆破拆除布孔及计算

需拆除的是主支撑横梁,梁宽 0.85 m,梁深 1.20 m。该梁因钢筋布设密集粗大,要求砼与钢筋脱离破碎,又不能影响到周围环境,所以必须合理布置炮孔。因梁较宽,采用双排炮孔,矩形布孔方式(图 2),因梁两侧钢筋夹制,取抵抗线 $W=0.25$ m。为避免冲炮或座炮,使炸药能量得以充分利用,保证良好爆破效果,取 $L=(0.7-0.8)H$ 。因底部有临空面,并考虑上下侧钢筋密集,取孔深 $L=0.95$ m,孔距 $a=0.35$ m,排距 $b=0.4$ m(见图 2)。

2 装药量计算

2.1 单孔装药量计算公式

$$Q = (q_1A + q_2V)f$$

式中, Q —每个炮眼的装药量(g);

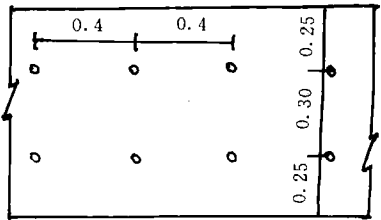


图 2 炮孔布置图 (单位:m)

A —爆破体被爆裂的剪切面积(m^2);

V —爆破体破碎体积(m^3);

q_1 —单位剪切面积用药量,简称面积系数(g/m^2);

q_2 —单位破碎体积的用药量,简称体积系数(g/m^3);

f —表征炮眼所在位置的临空面情况系数,称炮眼定位系数。

2.2 装药量计算

$$q_1 = \frac{C_1}{W}$$

C_1 为与介质抗拉、抗剪强度有关的常数。由于钢筋粗密,选取 $C_1 = 50$, $q_2 = 150 \text{ g}/\text{m}^3$ 。由于上下两面布筋密集,认为只有侧面一自由面, $f = 1.15$, 则

$$Q = \left(\frac{50}{0.25} \times \frac{0.85}{2} \times 1.2 + 150 \times \frac{0.85}{2} \times 1.2 \times 0.4 \right) \times 1.15 = 152.49(\text{g})$$

由于钢筋密集,故采取 $Q = 175 \text{ g}$ 。

3 装药结构

1) 分层装药(图 3)。

当炮眼深度 $L = (1.6 \sim 2.5)W$ 时,应将单孔药量分成两个药包,两层装药。 $L = (2.6 \sim 3.7)W$ 时,分三个药包,三层装药。考虑到施工便利及实用,分成两层装药。孔口堵塞 30 cm,药包装在底部和堵塞物下方。

2) 分层装药量:一般来说在支撑梁内材质与强度均匀单一,单孔装药量 Q 分配原则为:上层药包量为 $0.4Q$,下层药包量为 $0.6Q$ 。根据实际取 $Q_{\text{上}} = 75 \text{ g}$, $Q_{\text{下}} = 100 \text{ g}$ 。

3) 分层装药中部空气堵塞:两药包采用同段导爆管毫秒雷管或毫秒电雷管起爆,采用空气堵塞。从能量合理分配角度出发,将药量集中在底部或中部,或中部用粘土堵塞,都不能很好利用炸药能量。为克服上下两面钢筋夹制作用,必须将炸药分成上下两部分,中部空气堵塞,即在上部药包下垫一纸团托住药包。炸药在炮孔中爆炸时,产生的高温高压气体是向炮孔的各个方向传播的,由于药包周围孔壁的约束,迫使冲击波沿炮孔轴线方向传播,在孔中部会合,孔壁上的初始压力大大减小。这样一来,使得炸药能量在破碎上下两边砼克服钢筋约束的同时,利用气体膨胀作用将中部砼挤碎,而且因气体压缩缓冲作用,减弱了砼碎块抛掷能量,达到安全目的。

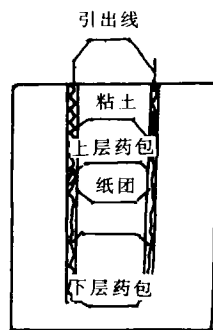


图 3 装药结构图

4 爆破网路

采用单孔单响炮孔间毫秒延期微差爆破(图 4),上一炮孔为下一炮孔爆破创造临空面,减少砼往四周逸散机会,减弱砼碎块向外抛掷能,并达到破碎砼的目的。

5 安全防护

由于周边环境复杂,人员多,临街,高层建筑多,因而不允许飞石逸散,必须采用多层胶管帘覆盖后,两侧再用钢板遮盖,利用工地上的钢筋,支撑在钢板两侧,并顶在支撑着力点上有效抵挡爆破时砼的逸散。

6 爆破效果

由于采取合理的布药方式、合理分段和有效的覆盖,砼完全与钢筋脱离破碎崩落在地上,清渣非常方便;有效的覆盖,将砼渣围挡在钢筋束下方,基本没有砼碎块飞出,最远的也才逸散 2~3 m,达到了控制爆破的目的。

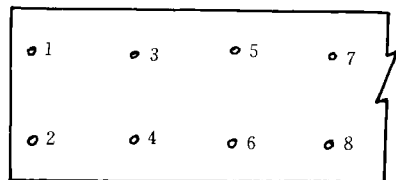


图 4 爆破网路图

注:图中数字为起爆顺序或雷管段数

(上接第 10 页)

但保留体紧靠分界面处却有不同程度的破坏。

5.2 分析

(1)对于环境要求严格又有良好临空面的混凝土构件爆破,炸药实际单耗控制在 0.24 kg/m^3 以内基本合适,而此次爆破单耗还可以放小到 $0.20 \sim 0.22 \text{ kg/m}^3$ 。

(2)此次爆破因下部需要严格保护,则孔深按常规方法取 $l = (0.8 \sim 0.9)H$ 就稍显大了些,可以取 $l = 0.75 H = 0.9 \text{ m}$ 。

(3)本次爆破采取打预裂空孔的办法是可行的,但空孔间距应进一步缩小,最好能到 10 cm。

参考文献

- 1 冯叔瑜等.城市控制爆破.北京:中国铁道出版社,1987
- 2 陈华腾等.爆破计算手册.沈阳:辽宁科学出版社,1991