

文章编号: 1673- 0062(2009) 04- 0020- 03

48M 高砖混烟囱定向爆破拆除

冯春林, 李长山, 黄 伟, 王小波

(南华大学 核资源与核燃料工程学院, 湖南 衡阳 421001)

摘 要: 介绍了 48 m 高砖混烟囱的拆除爆破设计方案的选择, 爆破缺口的确定, 爆破参数, 起爆网路的选取; 运用合理的爆破施工方法及安全防护措施, 达到了预期的爆破效果。

关键词: 砖混烟囱; 定向爆破; 拆除爆破

中图分类号: TU 746 5 **文献标识码:** B

Directional Blasting Demolition of a 48 m - high Brick- concrete Chimney

FENG Chun-lin, LI Chang-shan, HUANG Wei, WANG Xiao-bo

(School of Nuclear Resources and Nuclear Fuel Engineering University of South China
Hengyang Hunan 421001, China)

Abstract The design and choice of program of explosive demolishing the 48 m - high brick- concrete chimney, the blasting cut size, blasting parameters and blasting networks were presented Using effective method and safety protection measures, the desired blasting effectiveness was attained

Key words brick- concrete chimney, directional blasting, blasting demolition

1 工程概况

1.1 工程结构

待拆烟囱为砖混结构, 高为 48 m, 底部外直径为 4 27 m, 底部外周长 13 4 m, 烟囱底部壁厚为 0. 75 m, 内壁无耐火衬砌材料; 其强度因使用年限较久和高温焙烧而有所降低。

1.2 环境条件

待拆烟囱周围环境相对较简单, 有 90°的理想倾倒范围; 北东方向为开阔山地, 近期正在进行

土石方爆破。烟囱东侧约 5 m 处和南侧 12 m 处有简易平房, 西侧约 3 m 处有一条南北 - 东西向架空高压线。烟囱周围环境如图 1 所示。

2 爆破拆除方案

2.1 倾倒方向

综合考虑待拆烟囱的结构情况及现场周围环境条件, 决定拆除作业采用定向爆破拆除; 爆破作业采用倒塌方向约 NE70°的定向倾倒方案; 此地虽然有较大的倾倒范围, 但仍然需要采取有效的

收稿日期: 2009- 05- 05

作者简介: 冯春林 (1962-), 男, 四川南部人, 南华大学核资源与核燃料工程学院工程师。主要研究方向: 爆破工程。

安全防护措施,使实际倾倒位置偏离中心线不超过 10°,特别是西侧架空高压线是重点保护对象^[1].

2 2 爆破缺口

2 2 1 缺口形状

缺口形式和尺寸直接影响烟囱爆破效果. 根据实际情况和以往实践经验,采用正梯形爆破切口,与倾倒中心线左右对称;展开示意图如图 2 所示^[2-3].

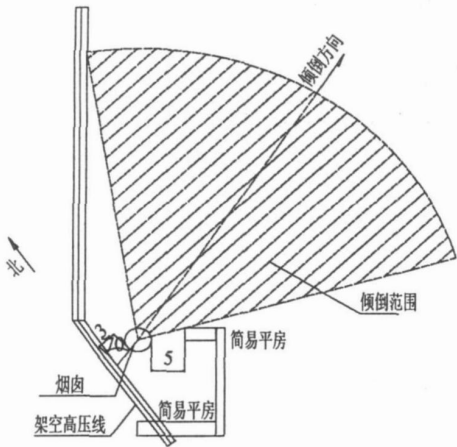


图 1 烟囱周围环境示意

Fig 1 Surroundings of the chimney

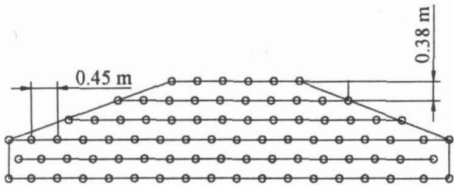


图 2 烟囱切口布置图

Fig 2 Scheme of blasting cut of the chimney

2 2 2 缺口高度 H

爆破缺口高度是保证定向倒塌的一个重要参数. 爆破缺口的高度 H 应大于烟囱的壁厚 B 的 2 ~ 3 倍; $H = 2.5B = 1.875\text{ m}$, 综合考虑后取地坪以上 1.9 m 的高度.

2 2 3 缺口长度 L

爆破缺口的长度对控制倒塌距离和方向均有直接影响. 爆破缺口长度过长、过短都会对定向倒塌不利; 过长, 不能保证爆破前施工的安全; 过短, 烟囱又可能爆破不倒. 烟囱底部周长 $S = 13.4\text{ m}$, 切口长度取周长的 1/2 ~ 2/3 范围之间, 综合考虑

取缺口长度 $L = 9\text{ m}$, 包括烟道口宽度 1 m, 缺口底部长 8 m. 预留支承部分长度 4.4 m.

2 2 4 定向窗

烟囱东南侧已经有一个高 1.8 m, 宽 1.0 m 的烟道, 可代替一侧定向窗; 另一侧不开定向窗, 用一排穿过烟囱壁厚的垂直炮孔代替, 其高度 H, 炮孔间距为 0.2 m.

2 3 爆破参数设计

2 3 1 最小抵抗线 W

$$W = 0.5B = 0.5 \times 0.75 = 0.38\text{ m}.$$

式中: B – 为烟囱的壁厚.

2 3 2 炮眼钻孔深度 L

根据工程经验, 炮孔深度 $L = (0.6 \sim 0.7)B = (0.45 \sim 0.5)\text{ m}$, 取 $L = 0.45\text{ m}$.

2 3 3 炮眼间距 a

$a = (1.0 \sim 1.3)W = 0.38 \sim 0.5\text{ (m)}$, 取 $a = 0.45\text{ m}$.

2 3 4 炮眼排距 b

$$b = 0.85a = 0.38\text{ m}.$$

2 3 5 单孔平均装药量 q

$$q = 1.154W^3 = 0.078\text{ kg}$$

式中: A – 材料抗力系数, 砖取 1.24

2 3 6 总装药量 Q

$$Q = \text{钻孔数量} \times q = 83 \times 0.078\text{ kg} = 6.47\text{ kg}$$

2 3 7 炮眼布置

为了充分利用炸药爆炸能量对烟囱拱形壁体的均匀破碎作用, 在钻凿炮眼时, 炮眼按梅花形排列布置, 炮眼立面布置见图 2 炮眼平面布置见图 3

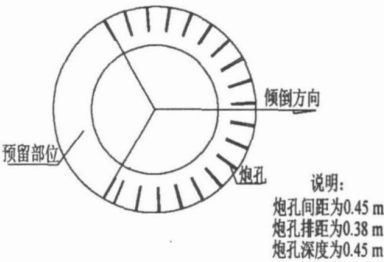


图 3 烟囱炮孔平面布置图

Fig 3 Layout of charged holes

2 3 8 爆破网路

由于总装药量较小, 且烟囱周围也有较大空间, 所以采用同段非电导爆管雷管连接电雷管一次起爆^[4].

2 4 爆破器材的选用

炸药选用 2# 岩石铵梯炸药, 药卷直径为

32 mm, 长 220 mm, 重 150 g 雷管选用非电导爆管雷管, 同段非电导爆管雷管及瞬发电雷管(用于网路起爆). 起爆器选用 MFB-100 型.

3 爆破施工方法

1) 对定向及中心线, 用经纬仪认真反复测量, 确保倒塌方向的准确性.

2) 炮眼严格设计对称布置于中心线两侧, 并用红油漆标识.

3) 钻眼时钻杆指向烟囱圆心, 确保炮眼方向垂直于烟囱表面. 每一个炮孔都要认真测量, 以保证炮眼深度.

4) 装药前要对炮眼进行验收, 清除炮孔内的粉尘等杂物^[5].

4 爆破安全技术措施

4.1 预留支承部分安全校核

经测量计算, 缺口以上 46.1 m 烟囱的总重量为 $P = 420\text{ t}$ 支承部分面积 $S = 2.74\text{ m}^2$, 支承截面上荷载产生的应力 $\sigma = P/S = 1.51\text{ MPa}$. 现有砖体强度约 3.8 MPa , 可以满足起爆前爆破作业施工的安全要求; 也能保证在缺口爆破后瞬间烟囱在重力作用下产生倾覆力矩而完全按预定方向倾倒破碎^[6].

4.2 震动预防

烟囱定向倒塌过程中, 由于高径比大, 重心偏移后, 有很大的加速度, 触地后会产生很大的振动; 落地碎块触到水泥地面会出现反弹、飞溅现象, 而且反弹飞溅的碎块近者可击坏临近建筑物, 远者可伤人毁物. 加之本烟囱最上部整体倒塌落地时, 因惯性作用会有前冲的趋势, 产生巨大冲击很可能使受冲击的部位有大飞石溅出, 需特别注

意防止顶部前冲飞溅和烟囱落地反弹可能造成的危害. 所以, 以设计倾倒中心线为中心, 铺设高 0.5 m, 宽 1.5 m, 长 15 m 阻挡沙袋墙.

4.3 飞石预防

烟囱爆破相对于其他爆破, 单耗相对较大, 作业时产生的飞石较远. 此次爆破采用三层稻草包和三层建筑竹夹板, 上、中、下用双股八号铁丝捆绑. 另外用竹夹板挡住平房玻璃. 爆破施工严格按《拆除爆破安全操作规程》进行, 起爆前对半径 200 m 的范围进行清理并封锁作业现场.

5 爆破效果

烟囱起爆瞬间, 烟尘飞起, 烟囱抖动倾斜并由慢至快向设计方向倒塌, 偏离中心线小于 8° ; 倒塌过程中无扭转、后坐, 触地时没有产生飞石飞溅, 烟囱筒身全部解体; 周围建筑物及架空高压线安然无恙, 从而达到预期效果.

参考文献:

- [1] 张世平, 白云龙. 砖烟囱单向折叠爆破拆除[J]. 爆破, 2006, 23(4): 56-57.
- [2] 薛永利, 骆守林. 40m 高砖混烟囱定向爆破拆除[J]. 爆破, 2006, 23(4): 56-60.
- [3] 孙远征, 龙源, 范磊, 等. 在复杂环境中的砖混烟囱定向爆破拆除[J]. 爆破, 2007, 24(2): 53-57.
- [4] 赵周能. 无后座定向爆破拆除 45m 高砖烟囱[J]. 爆破, 2007, 24(3): 77-80.
- [5] 张恒伟. 烟囱定向倒塌拆除控制爆破[J]. 爆破, 2006, 23(2): 70-71.
- [6] 王剑武, 孙宗席. 复杂条件下烟囱控制爆破拆除方法研究[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2009, 30(6): 76-79.