

# 水压定向爆破技术及其应用

张英才 冯冠军\* 穆祥仁 苏承东

(焦作矿业学院, 焦作 454100)

\*(方庄煤矿)

**摘要** 本文主要介绍水压定向爆破技术及现场应用实例, 获得了预期的爆破效果.

**关键词** 定向爆破, 水压

## 1 技术概述

对于高耸建筑, 在其底部采用水中偏炸药包拉出缺口, 结构失稳, 在重力矩作用下沿设计方向倒塌, 此种爆破已有实践. 这里介绍另一种水压定向爆破技术. 利用水中药包对待拆物各壁体施加不同的冲击压力, 使各向壁体获得不同程度的破坏. 各壁破坏程度应根据结构周围环境情况、保护物的距离等因素而定. 一般保护侧的壁体应纵裂而不抛; 倾倒侧壁体和底板应充分破碎与钢筋脱笼, 使爆破水介质向外冲涌; 与倾倒方向垂直的横向壁体应充分龟裂, 解体程度应介于二者之间. 整个结构在水介质的冲涌力与重力矩双重作用下沿倾倒方向倒塌. 这样既能有效地保护反向侧建筑物, 又使结构最大程度解体, 便于清渣运输.

## 2 现场应用实例

### 2.1 概述

焦作电厂有两座钢筋砼无阀滤池, 滤池西 4m 处为该厂制氢站, 85m 处为  $22 \times 10^4\text{V}$  高压线; 北 26m 处为油处理系统; 南 10m 处为冷却塔; 东为待拆的澄清器和三层楼房, 该方向可以作为倒塌方向. 无阀滤池的结构如图 1 所示.

### 2.2 解体方案选择

为确保制氢站的安全运行, 施爆后 (1) 滤池不能向西倒塌, 以免砸坏氢站设施; (2) 不能出现向西飞石与明火, 以免引起溢散氢气爆炸. 根据其周围环境, 滤池的解体方案选择为: 靠氢站的西砼壁纵裂龟裂而不产生飞石, 东壁体和底板应彻底粉碎并与钢筋脱笼, 南北壁应破坏程度应介于东西壁之间, 整个箱体向东倒塌.

### 2.3 药包布置与药量计算

由于滤池下室为封闭式, 上室为开口式, 因此下室采用集中药包、上室采用分散药包. 如图 2 所示.

计算公式

$$Q = K_2 \left( \frac{K_b K_d R_1 b}{0.0811 K_f \Omega C} \right)^{1.59} \delta^{1.59} R^{1.41} \quad (1)$$

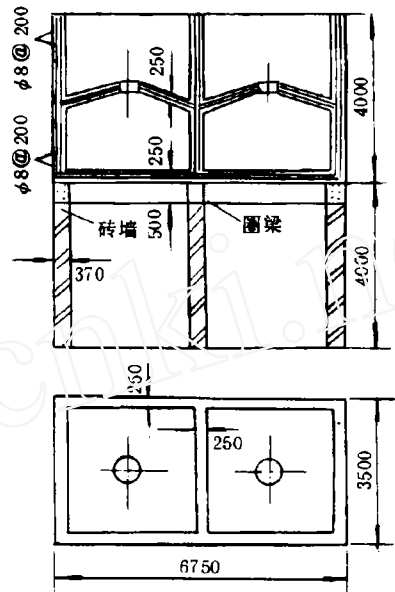


图 1

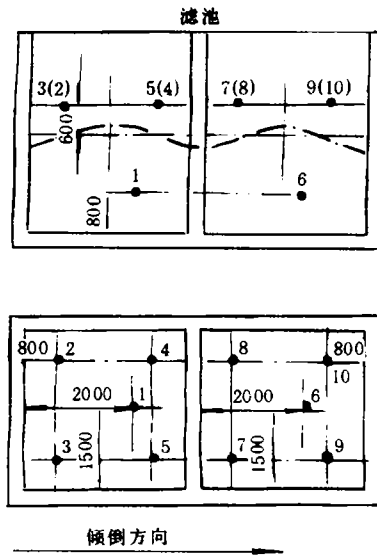


图 2

将其变化为

$$Q = K K_b^{1.59} R^{1.14} \quad (2)$$

式中,  $Q$  为 TNT 药量

$$K = K_2 \left( \frac{K_d R_1 b \delta}{0.0811 K_f \Omega C} \right)^{1.59}$$

$K_b$  为结构破坏程度系数;  $R$  为药包中心到壁面距离;  $K_d$  为砼动力强度提高系数, 取  $K_d = 1.4$ ;  $R_1, C$  为砼静抗拉强度与声速;  $K_f$  为弯矩系数;  $b$  为截面宽度;  $\Omega$  为频率系数;  $\delta$  为壁厚;  $K_2 = 1 + \frac{K_{dg} R_g \Sigma S_g}{K_d R b \delta}$ ;  $K_{dg}, R_g$  为钢筋的动力强度提高系数与静屈服强度;  $\Sigma S_g$  为长度  $b$  内环向钢筋面积的总和。

所拆结构物尺寸、布筋情况、砼标号等均为定值, (2) 式中药量  $Q$  仅与  $K_b$ 、 $R$  有关。

对于下室集中药量, 以下室底板进行药量预选, 取  $K_b = 40$ 、 $R = 0.8\text{m}$ , 将  $K_b$ 、 $R$  及结构有关参数代入 (2) 式得:  $Q_{\text{底}} = 1.1\text{kg}$ , 然后反求其它各壁的破坏程度系数, 若  $K_b$  不合要求时, 可重新调整药量  $Q_{\text{底}}$  或  $R$ , 直到与设计要求接近为止, 将  $Q = 1.1\text{kg}$ ,  $R$  分别等于  $1.5\text{m}$ 、 $2\text{m}$ 、 $1\text{m}$  代入 (?) 式得  $K_{b\text{南}} = 23$ ,  $K_{b\text{西}} = 16$ ,  $K_{b\text{东}} = 32$  符合设计要求。

对于上室分散药量, 其壁体的破坏程度系数较下室可适当降低, 西壁取  $K_b = 12$ ,  $R = 0.8\text{m}$ ; 东壁取  $K_b = 20$ ,  $R = 0.8\text{m}$ , 将其分别代入 (2) 式得:  $Q_{\text{西}} = 0.16\text{kg}$ ,  $Q_{\text{东}} = 0.37\text{kg}$ 。将  $Q_{\text{东}}$ ,  $R = 0.6\text{m}$  代入 (2) 式反求上下室隔板破坏程度系数得  $K_{b\text{隔}} = 26$ 。

由 (2) 式计算出的炸药为 TNT 炸药。使用其

它炸药应乘以换算系数, 对 2# 岩石炸药折算后实际取值: 下室集中药包为  $1.35\text{kg}$ ; 上室西侧 (保护侧) 分散的单点药包为  $0.20\text{kg}$ , 东侧 (倾倒侧) 分散的单点药包为  $0.45\text{kg}$ ; 滤池下面的砖墙支承体, 采用集中药包的水压爆破法, 其 2# 岩石炸药的药量为  $0.70\text{kg}$ 。

#### 2.4 爆破效果

滤池的上部钢筋砼箱体沿应力集中的拐角断裂, 各壁体向东倒塌。西壁砼纵横龟裂, 未出现飞石; 底板与东壁砼破碎彻底并与钢筋脱笼, 下部砖墙支承体破抛出  $1\text{m}$  左右, 其拐角处的包芯柱直立无损, 支承着上部圈梁与倒塌的各壁体。

#### 3 结 语

水压定向爆破施工简单、成本低廉, 这已被实践证明。根据待拆物自身结构、周围环境, 通过对集中药包的不等距 (药包中心到壁体的距离)、分散药包的不等量或不等量与不等距混合的设计, 使各壁体获得不同的爆炸冲量, 达到各壁体不同的破坏程度, 结构失稳解体, 在水介质的冲涌力与重力矩双重作用下, 待拆物沿设计方向定向倒塌——水压定向爆破拆除技术。它最大的优点: 既能有效地保护反向侧的建筑物, 又便于清渣运输。

水压定向爆破机理还有待进一步研讨。

#### 参 考 文 献

- 1 王中黔. 水压爆破药量计算. 土岩爆破文集, 1985

(1993 年 12 月 10 日收到第 1 稿,  
1994 年 7 月 9 日收到修改稿)

## 四滚柱式超越离合器外环接触应力计算

罗一新

禹金云

(邵阳高等专科学校, 邵阳 422004) (湘潭矿业学院, 湘潭 411201)

**摘要** 作者用弹性力学方法计算出超越离合器外环的接触应力, 并用光弹性实验验证, 结果吻合良好。

**关键词** 超越离合器, 外环, 接触应力

#### 1 引 言

四滚柱式超越离合器广泛应用于汽车、机床、飞机等装置, 量大面广。其外环工作应力除了拉伸