



拆除爆破 理论与工程实例

CHAICHU BAOPO LILUN YU GONGCHENG SHILI

汪旭光 于亚伦 编著



人民交通出版社

China Communications Press

Chaichu Baopo Lilun Yu Gongcheng Shili

拆除爆破理论与工程实例

汪旭光 于亚伦 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书分两篇:第一篇为理论技术篇,系统地阐明了拆除爆破理论、水压爆破基本原理,详细地介绍了拆除爆破设计、施工的原则和方法,并针对不同的拆除爆破对象就设计计算作了进一步的说明;第二篇为工程实例篇,按照拆除爆破类型收编了 39 个实例作为设计范例。最后以附录的形式选编了有关拆除爆破的主要技术标准及条例。

本书可供从事爆破工程设计、施工、安全评估、安全监理的技术人员作为培训教材使用,也可供相关专业的大专院校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

拆除爆破理论与工程实例/汪旭光,于亚伦编著. —北京:人民交通出版社,2008. 5

ISBN 978-7-114-07001-3

I. 拆… II. ①汪…②于… III. 爆破拆除 IV. TU746.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 017309 号

书 名:拆除爆破理论与工程实例

著 译 者:汪旭光 于亚伦

责任编辑:吴有铭(wym@ccpress. com. cn)

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京交通印务实业公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:23.25

字 数:573 千

版 次:2008 年 5 月 第 1 版

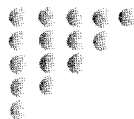
印 次:2008 年 5 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07001-3

印 数:0001~4000 册

定 价:49.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



随着城市改建、扩建的进行,建(构)筑物的拆除爆破得到了迅速发展,无论是拆除高度,还是拆除的难度都日益增大。目前国内用爆破法拆除的最高建筑物是温州中银大厦,高 93.05m (22 层);拆除的最高烟囱是南京江北热电厂的 180m 烟囱,80m 高的全钢结构烟囱拆除爆破也获得良好的效果。为了响应国家“节能减排、上大压小”的号召,小热电厂的高耸烟囱和冷却塔的成功拆除接连不断。我国每年用爆破法拆除的建(构)筑物数以千计,从事爆破作业人数有 100 余万,其中领取公安部颁发的“中华人民共和国爆破工程技术人员安全作业证”的爆破工程技术人员近 2 万名。但是在这种大好形势下,不安全事故时有发生,反映出拆除爆破在设计方法和施工管理上还存在着许多不尽如人意的地方,大大限制了该技术的发展和应用范围的扩大。

目前,对拆除爆破的研究主要存在以下三方面问题:①缺少对拆除爆破理论的系统研究,尚不能准确预测建(构)筑物解体倒塌的过程和影响范围;②设计方法主要依赖一些经验公式和定性分析,缺少像建筑学那样有一套建立在理论力学、材料力学、结构力学基础上的科学的设计方法;③尚未建立一套适合建(构)筑物拆除爆破自身的设计规范。为了促进拆除爆破事业的发展,有必要在总结前人经验的基础上,逐步建立起拆除爆破理论体系。我们深知建立这套体系是个长期积累的过程,甚至于几代人才能完成。我们撰写本书的目的只是想引起爆破界同仁的重视,起到“抛砖引玉”的作用。在本书的“拆除爆破理论”一章中,提出了:①建(构)筑物倒塌的三个力学条件;②建(构)筑物倒塌破坏的 6 个过程,明确指出,失稳是结构倒塌破坏的必要条件,而不是充分条件。本书引用了地震破坏学的机械铰的概念,指出:由于塑性铰的可逆性,它并不能代表结构倒塌这种不可逆过程;而机械铰是在截面发生弯曲破坏之后形成的,破坏之后的截面是不可能恢复弯曲承载力的,所以它代表了一种不可逆过程。在这点上,机械铰是与结构倾倒是相对应的,结构的破坏是由机械铰产生的。

在目前拆除爆破理论尚未完整建立、设计方法尚未规范化的情况下,为保证拆除爆破工程的顺利进行,有章可依,我们按拆除爆破的类型收编了 39 个工程实例,供类似工程参考。在编写工程实例中,遵循了以下几个原则:工程的典型性;工程的时间性;工程的代表性。并对每一个工程实例都加以技术点评。

(1)工程的典型性。代表我国拆除爆破水平的典型工程都尽力予以收录,例如,国内 15 层以上的建筑物拆除爆破,120m 以上的烟囱拆除爆破等。

(2)工程的时间性。所选实例基本上都是近五年实施的工程。

(3)工程的代表性。按拆除爆破的类别分为建筑物、烟囱、水塔、大型群体筒形结构物、桥梁和围堰等 11 类建(构)筑物,几乎包含了目前所有的工程类别。

(4)技术点评。从成功中总结出经验,从失败中找出教训。从经验和教训两方面加以评述。

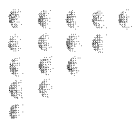
工程实例的选材主要来自技术和施工设计、科研成果鉴定文件以及公开发表的论文等,其中不少是我们亲自参加过的工程。由于时间关系,摘录后的论文有些并未征求本人的同意,在此对提供实例的作者表示歉意和感谢。

本书在编写过程中也参阅了我们指导的博士研究生的论文,吸收了他们的观点,丰富了本书的内容。他们是贾金河、唐春海、李战军、田运生、施建俊等。但是,由于编著者水平有限,书中仍有许多缺点和不足,敬请广大读者批评指正。

编著者

2007 年 6 月 18 日

目录MULU



第1篇 理论技术篇

第1章 概述	3
1.1 拆除爆破的内涵	3
1.2 拆除爆破的技术特征	4
1.3 拆除爆破的现状和发展趋势	4
1.3.1 拆除爆破的现状	4
1.3.2 拆除爆破的发展趋势	12
1.4 拆除爆破的分级管理	14
1.4.1 分级管理的必要性	14
1.4.2 分级管理的原则	14
1.4.3 拆除爆破的分级	14
第2章 建(构)筑物的技术基础	17
2.1 建筑物的分类	17
2.1.1 按主要承重结构的材料分类	17
2.1.2 按建筑结构的承重方式分类	18
2.1.3 民用建筑按层数分类	20
2.2 建筑构造	20
2.2.1 建筑物组成	20
2.2.2 楼梯的组成与构造	21
2.3 钢筋混凝土多层及高层建筑的结构	22
2.3.1 框架结构	22
2.3.2 剪力墙结构	22
2.3.3 框架—剪力墙结构	23
2.3.4 筒体结构	23
2.4 常用建筑材料	24
2.4.1 材料的物理力学性质	24
2.4.2 砌体材料	25
2.4.3 钢筋混凝土结构的材料	27
2.5 钢筋混凝土构件承载力的计算	29

2.5.1	钢筋混凝土受压构件承载力的计算	29
2.5.2	钢筋混凝土受拉构件承载力的计算	34
2.6	承重结构的传力体系	35
2.6.1	承重结构传力体系的作用	35
2.6.2	梁和柱连接的节点构造	35
第3章	拆除爆破理论	37
3.1	拆除爆破理论的研究内容	37
3.2	建(构)筑物倒塌的力学条件	38
3.2.1	破坏结构(构件)的强度	38
3.2.2	破坏结构(构件)的刚度	40
3.2.3	促使结构失稳	40
3.3	建(构)筑物的破坏过程	41
3.4	承载构件的弹性变形	41
3.4.1	钢筋混凝土的弹性变形	41
3.4.2	钢筋混凝土的材料特性模型	42
3.5	承载构件的开裂——在爆破高度上形成缺口	43
3.5.1	钢筋混凝土的开裂机理	43
3.5.2	影响钢筋与混凝土分离的因素	43
3.5.3	爆炸荷载对邻近构件的破坏是空气冲击波的作用	44
3.6	结构的整体下降	44
3.7	结构的失稳、倾倒	45
3.7.1	结构的失稳	45
3.7.2	结构倾倒及其倾倒判据	48
3.7.3	框架结构的侧向倾倒机制	50
3.7.4	结构的失稳与倾倒破坏的关系	51
3.8	倾倒过程的解体	51
3.8.1	建筑物倒塌过程中解体构件的运动形式	51
3.8.2	结构绕固定轴旋转倒塌	52
3.8.3	构件或块体的自由下落	52
3.8.4	影响空中解体程度的因素	53
3.8.5	倒塌过程的动能计算	53
3.9	建(构)筑物的触地倒塌	54
3.9.1	利用冲击动力学原理估算塌落体对地表的冲击	54
3.9.2	经验法确定倒塌体的几何形态	56
3.10	爆破过程的数值模拟	58
3.10.1	定义与意义	58
3.10.2	建立模型——框架结构失稳的力学模型	58
3.10.3	数值计算方法的选择	60
3.10.4	建立模型——框架结构倒塌的力学模型	61
3.10.5	工程实例	62

3.11 拆除爆破理论的要点	64
3.11.1 建(构)筑物倒塌的力学条件	64
3.11.2 建(构)筑物的破坏过程	64
3.11.3 承载构件的开裂机理	64
3.11.4 建(构)筑物的破坏过程	65
第4章 水压爆破的基本原理	66
4.1 定义	66
4.2 水压爆破的作用特点	66
4.3 水压爆破作用机理	67
4.3.1 水压爆破中水的作用原理	67
4.3.2 水压爆破构筑物破坏机理	67
4.3.3 水压爆破荷载的计算	68
第5章 拆除爆破设计总论	72
5.1 拆除爆破设计说明书内容	72
5.1.1 拆除爆破技术设计说明书内容	72
5.1.2 拆除爆破施工组织设计内容	73
5.2 拆除爆破参数的计算原理及其选取	73
5.2.1 拆除爆破参数的计算原理	73
5.2.2 拆除爆破参数的选取	74
5.3 拆除爆破起爆网路	77
5.3.1 起爆网路的设计原则	78
5.3.2 电力起爆网路	78
5.3.3 导爆管起爆网路	88
5.4 拆除爆破工业炸药的选择	96
5.4.1 拆除爆破常用的工业炸药	96
5.4.2 复杂环境拆除爆破器材的现场测试、检验	99
5.5 拆除爆破安全距离的确定	101
5.5.1 爆破振动安全允许距离	101
5.5.2 爆破冲击波安全允许距离	109
5.5.3 个别飞散物安全允许距离	111
5.5.4 塌落振动安全允许距离	112
5.6 拆除爆破的防护设计	114
5.6.1 拆除爆破防护设计的内容和总体措施	114
5.6.2 减振、防振和缓冲措施	114
5.6.3 防止个别飞散物的措施	114
5.6.4 减尘防尘措施	115
第6章 拆除爆破设计各论	118
6.1 框架结构楼房的拆除爆破	118
6.1.1 框架结构(frame structure)定义	118
6.1.2 爆破方案的选择	118

6.1.3	缺口高度的计算	119
6.2	高大厂房和大跨度建筑物的拆除爆破	121
6.2.1	高大厂房和大跨度建筑物的特点	121
6.2.2	高大厂房和大跨度建筑物的结构和拆除爆破倒塌方式	121
6.3	砖砌体结构楼房的拆除爆破	122
6.3.1	定义	122
6.3.2	砖砌体结构楼房中墙的类型、作用和墙体的结构布置方案	123
6.3.3	砖砌体结构楼房的拆除爆破特征	123
6.3.4	砖砌体结构楼房拆除爆破参数的选取	123
6.4	烟囱的拆除爆破	124
6.4.1	烟囱(chimney)的定义	124
6.4.2	烟囱的结构特征	124
6.4.3	烟囱安全等级的划分	125
6.4.4	爆破缺口的形式	125
6.4.5	缺口参数的计算	125
6.4.6	烟囱倾倒过程中下坐、后坐、前冲现象	127
6.5	水塔和冷却塔的拆除爆破	129
6.5.1	水塔(water tower)和冷却塔(cooling tower)等的定义	129
6.5.2	水塔的支撑方式和类型	129
6.5.3	冷却塔的作用和组成	129
6.5.4	冷却塔拆除爆破的特点	129
6.5.5	冷却塔拆除爆破的设计	130
6.6	大型群体筒形结构拆除爆破	131
6.6.1	定义	131
6.6.2	大型群体筒形结构的特点	131
6.6.3	爆破缺口形式	131
6.6.4	爆破缺口参数的计算	131
6.7	水压拆除爆破	132
6.7.1	水压拆除爆破药包布置	132
6.7.2	水压拆除爆破药量计算	133
6.8	桥梁的拆除爆破	138
6.8.1	桥梁的组成与分类	138
6.8.2	钢筋混凝土桥	139
6.8.3	预应力混凝土桥	140
6.8.4	钢桥	140
6.8.5	圬工桥(砖、石、混凝土)	141
6.8.6	桥梁墩台	142
6.8.7	拆除爆破参数计算	142
6.9	挡水围堰与岩坎的拆除爆破	143
6.9.1	挡水围堰的定义和种类	143

6.9.2	岩坎围岩的定义	144
6.9.3	挡水围堰与岩坎爆破的特点	144
6.9.4	挡水围堰与岩坎爆破的设计方案与设计内容	144
6.9.5	爆破振动速度的计算	144
6.9.6	几种典型挡水围堰与岩坎的拆除爆破方法	145
第7章	爆破有害效应中的几个问题	146
7.1	爆破振动对精密仪器、设备的安全判据	146
7.1.1	研究内容	146
7.1.2	硬盘驱动器的结构和工作原理	146
7.1.3	硬盘驱动器的振动台试验	147
7.1.4	爆破振动作用下硬盘驱动器的振动安全性分析	151
7.1.5	结论	152
7.2	高耸构筑物塌落振动的研究	153
7.2.1	塌落振动的概念	153
7.2.2	高耸构筑物塌落振动的试验	155
7.2.3	拆除爆破塌落振动的特性	161
7.2.4	根据量纲分析求出塌落振动速度的计算式	162
7.3	高层建(构)筑屋拆除爆破对地下管线的影响	163
7.3.1	地下管线就是生命线	163
7.3.2	土体中的附加应力	166
7.3.3	埋管上的土压力计算	168
7.4	拆除爆破的粉尘治理技术	170
7.4.1	国内外拆除爆破降尘技术的现状	170
7.4.2	拆除爆破现场粉尘的粒度分布状况	171
7.4.3	拆除爆破的尘源特性	172
7.4.4	拆除爆破中常见建筑材料的特性	172
7.4.5	治尘的理论基础	173
7.4.6	混凝土的增渗研究	176
7.4.7	降尘泡沫的研制与生产	176
第8章	拆除爆破施工	180
8.1	施工的准备工作的	180
8.1.1	签订安全生产管理协议	180
8.1.2	发布施工通告	180
8.1.3	爆破施工交通管制	180
8.1.4	明确建设企业和施工企业的责任	180
8.1.5	施工组织	181
8.1.6	施工物资准备	181
8.1.7	施工现场清理与准备	181
8.1.8	通信联络	181
8.2	施工流程	181

8.3 安全施工管理	182
8.3.1 拆除爆破	182
8.3.2 安全防护措施	183
8.4 安全技术管理	183
8.5 文明施工管理	183

第2篇 工程实例篇

第9章 框架结构楼房的拆除爆破实例	187
实例 9.1 北京市东直门综合交通枢纽暨东华广场商务区商委住宅楼拆除爆破 工程技术方案	187
实例 9.2 南宁市公安局原办公楼拆除爆破	192
实例 9.3 乌鲁木齐市鸿春园饭店拆除爆破	196
实例 9.4 温州中银大厦拆除爆破	200
实例 9.5 宁波市鄞县物资大厦的拆除爆破	207
实例 9.6 合肥市维也纳森林花园高层公寓 1 号楼拆除爆破	211
第10章 高大厂房和大跨度建筑物的拆除爆破实例	215
实例 10.1 广州市旧体育馆的拆除爆破	215
实例 10.2 上海一钢厂特大型钢结构厂房拆除爆破	220
实例 10.3 内蒙古某机械厂桁架结构厂房房顶聚能切割拆除爆破	223
第11章 砖结构楼房的拆除爆破实例	226
实例 11.1 辽宁省某砖结构楼房拆除的爆破设计与施工	226
实例 11.2 湖南湘雅医学院三栋砖混结构楼房拆除爆破及网路设计	229
第12章 烟囱的拆除爆破实例	233
实例 12.1 广东省茂名石化公司炼油厂高 120m 钢筋混凝土烟囱的定向拆除爆破 ...	233
实例 12.2 云南宣威电厂高 120m 钢筋混凝土烟囱拆除爆破	234
实例 12.3 浙江镇海电厂高 150m 烟囱双向折叠拆除爆破	237
实例 12.4 武汉市双向折叠爆破法拆除高 100m 钢筋混凝土烟囱	240
实例 12.5 广州造纸厂高 100m 钢筋混凝土烟囱多段连续折叠拆除爆破	243
实例 12.6 湖北华电黄石发电股份有限公司高 150m 钢筋混凝土烟囱拆除爆破	246
实例 12.7 包头市第三热电厂老厂高 150m 烟囱拆除爆破	252
实例 12.8 上海市高 80m 钢结构烟囱控制爆破施工方案	257
第13章 水塔和冷却塔的拆除爆破实例	261
实例 13.1 包头市第二热电厂 1 号、2 号冷却塔拆除爆破	261
实例 13.2 大唐太原第二热电厂 70.15m 高冷却塔拆除爆破	264
实例 13.3 山西省娘子关电厂高 105m 冷却塔拆除爆破	266
实例 13.4 北京化工实验厂尿素造粒塔拆除爆破	272
第14章 大型群体筒形结构的拆除爆破实例	276
实例 14.1 北京市永定门粮库大型连体筒仓拆除爆破	276

实例 14.2	东莞市致力水泥厂钢筋混凝土筒仓拆除爆破	279
实例 14.3	北京市密云水泥厂砖混结构联体仓控制拆除爆破	282
第 15 章	水压爆破拆除实例	287
实例 15.1	贵阳市大容量水泥储仓群水压爆破拆除	287
实例 15.2	福州市闽江大桥的水压爆破拆除	291
实例 15.3	北京国际服务中心大型地下油库的水压爆破拆除	294
实例 15.4	贵阳市某预制空心大板居民楼群的微型水压爆破拆除	298
第 16 章	桥梁的拆除爆破实例	301
实例 16.1	桂林市解放桥拆除爆破	301
实例 16.2	福建省长泰县郭坑大桥桥墩拆除爆破	304
实例 16.3	阜新市清河门大桥聚能切割拆除爆破	307
第 17 章	挡水围堰与岩坎拆除爆破实例	310
实例 17.1	湖南省湘江大源渡电站河中纵堰拆除爆破	310
实例 17.2	浙江省舟山永跃船舶修造厂 30 万吨级+10 万吨级船坞复合围堰 拆除爆破	314
实例 17.3	长江三峡水利枢纽三期上游碾压混凝土围堰拆除爆破	317
第 18 章	基础和地坪的拆除爆破实例	322
实例 18.1	四川省川威钢铁集团有限公司轧钢车间钢筋混凝土基础拆除爆破	322
实例 18.2	江西省瑞金—潭东 220kV 送电线路工程 23 号铁塔基础爆破	324
实例 18.3	马鞍山市马钢第一钢轧总厂中板生产线设备基础拆除爆破	330

附录 拆除爆破的主要技术标准及条例

附录 1	拆除爆破及城镇浅孔爆破	339
附录 2	爆破与拆除工程专业承包企业资质等级标准	341
附录 3	拆除爆破	343
附录 4	民用爆炸物品安全管理条例	345
参考文献		353

第 1 篇 理论技术篇

第1章 概述

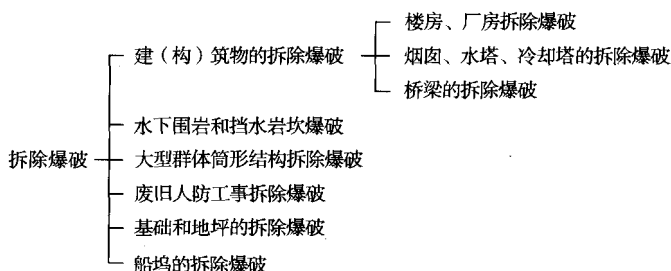
DIYIZHANG



1.1 拆除爆破的内涵

20 世纪 50 年代以来,钻孔机具、爆破器材和计算机技术的发展为工程爆破现代化提供了坚实的物质基础,大大地促进了工程爆破的迅速发展,拓宽了它的应用领域。作为工程爆破的一个分支——拆除爆破也不例外,它已从传统的建(构)筑物的拆除爆破渗透到工程爆破领域的许多方面,特别是进入 20 世纪 80 年代以后,拆除爆破已形成内涵广泛、门类众多、结构复杂的综合体系,在国民经济的发展中起到了不可代替的作用。例如,建(构)筑物的拆除爆破包括:楼房、厂房拆除爆破,烟囱、水塔、冷却塔、电视塔、水池的拆除爆破,除此以外,尚有水下围岩和挡水岩坎爆破等多种拆除爆破作业。表 1-1 列举了拆除爆破涵盖的主要内容。

拆除爆破涵盖的主要内容 表 1-1



如果从爆破方法上加以区分,拆除爆破包括:

(1) 炮孔爆破法

在被爆体上钻凿直径 38~40mm 的炮孔,采用整体装药或分层装药进行爆破,是目前应用最为广泛的一种方法。

(2) 水压爆破法

主要用于容器类建(构)筑物的拆除。

(3) 静态膨胀剂法

多用于不允许产生飞石、振动以及要求精确切割又不允许使保留部分产生“内伤”的场合。

(4) 预裂爆破或光面爆破

在对建(构)筑物拆除时,有时须拆除一部分,保留一部分,而保留部分又要求不被破坏,此时可以用风镐进行预拆除,也可以采用预裂爆破或光面爆破控制拆除。

(5) 聚能爆破

聚能装药的类型有三种,即轴对称轴向聚能装药,轴对称径向聚能装药和面对称聚能装药,主要用于切割金属板材、管材、桥梁的钢架等。

1.2 拆除爆破的技术特征

拆除爆破成功与否的关键在于以下三个因素:一是要充分了解建(构)筑物的结构特征;二是根据结构的力学原理,破坏其关键部位,要合理地选择装药结构和起爆方法;三是设计与施工应满足周围环境的要求。与其他爆破技术相比,拆除爆破有以下几个特点。

(1) 拆除爆破属于控制爆破,在拆除爆破中要严格做到:①控制爆炸能的释放过程和介质的破碎过程;②控制破坏范围;③控制破碎程度;④控制爆破有害效应,如爆破引起的地震、个别飞散物、空气冲击波、噪声、水中冲击波、动水压力、涌浪、粉尘、有害气体等。

(2) 环境复杂。城镇拆除爆破一般均在城镇闹市区、居民区、工厂区施工。爆区周围有各种建(构)筑物,地下又敷设多种管道、电缆线和其他设施。爆破时要确保人员、设备、设施及建(构)筑物的安全。

(3) 拆除爆破建(构)筑物种类繁多,结构复杂,材料类型各异。拆除对象有建筑物,也有构筑物;建筑材料既有钢材、木材、砖石、混凝土、钢筋混凝土等天然材料,也有人造材料。拆除对象更是千姿百态。因此,应全面了解爆破对象,根据爆破对象的类别采用不同的拆除方案、爆破参数和装药量。

(4) 起爆网路复杂,延时精度要求高。采用爆破法拆除建(构)筑物时,有时一次起爆炮孔几千个,甚至几万个。为了有效地控制倒塌方向、坍塌范围和减少爆破的有害效应,还必须严格控制起爆的先后顺序和间隔时间。

(5) 工期紧,时间短,给爆破设计和施工带来很大困难。例如:广东中人集团建设有限公司于2004年5月18日拆除爆破的温州中银大厦高度为93.05m(22层),建筑面积15408m²,其高度是目前我国拆除楼房之最。施工总工期仅为56天。又如:浙江京安爆破工程有限公司于2004年6月22日拆除爆破的浙江东阳吴宁镇政府大楼,共19层,高度70.3m,建筑面积16372.74m²,全剪力墙结构,钻孔1720个,施工日期仅仅用了20余天。

1.3 拆除爆破的现状和发展趋势

拆除爆破作为工程爆破的一个分支,它的发展与工程爆破整体技术和爆破器材的发展是密切相关的,特别是工业炸药和起爆器材的发展直接影响着拆除爆破技术的应用和推广。

1.3.1 拆除爆破的现状

1) 工程实践

拆除爆破产生于第二次世界大战后期,主要用于战后的城市重建和工厂的恢复生产。在世界上,开展拆除爆破较早的国家有美国、英国、瑞典、德国等,这些国家都有专门的爆破拆除公司,例如:

①美国马里兰州的控制拆除集团公司(Controlled Demolition Incorporated, Maryland USA)1947年开始进行建筑物的拆除爆破,是世界上最早进行拆除爆破的公司。除在美国以外,还在世界各地承担过数千次建(构)筑物的拆除爆破任务。

②英国的奥格登家族拆除公司(Ogden & Sons Demolition Ltd., Yorkshire UK),该公司在建筑物拆除方面积累了几代人的经验,是父子相传的公司。

③意大利的 Italesplosivi 公司;瑞典首都斯德哥尔摩的 Nitro Consult AB 公司和德国柏林的 Veb Autofahnbaukominat 公司等。

20 世纪 60 年代,美国、瑞典、瑞士、丹麦和日本等国都已将此项技术用于城市废旧建(构)筑物的拆除。例如:瑞典哥德堡市的一座大楼,面临繁华的大街。由于基础位移,大楼倾斜,采用控制爆破方法拆除(钻凿炮孔 800 个,使用炸药 200kg),结果使大楼离开街道向里边倾倒,周围街道和建筑物未受到任何影响。

20 世纪 70 年代,随着延时爆破技术的推广、新爆破器材的出现、爆破安全技术和施工技术的不断提高,拆除爆破理论和技术都有了长足的发展。例如:

(1)1975 年美国一家爆破公司在巴西圣保罗市的繁华商业区内,采用控制爆破在 5.5s 时间内就炸塌了一座 32 层的钢筋混凝土大楼,而周围建筑、人员安然无恙。

(2)1976 年在丹麦的 Frederikshavn,用爆破方法成功地拆除了一座高 40m,蓄水量达 1 700t 的水塔,炮孔 1 000 个,总装药量 90kg。

20 世纪 80 年代以来,在发达国家都用爆破方法拆除了大量的各类高大建(构)筑物。

(1)1981 年英国一家爆破公司在南非爆破拆除了一座高达 270m 的烟囱,其底部直径 24m,壁厚分别为 0.96m(36m 以下部分)和 0.36m(36m 以上部分)。

(2)1985 年日本用爆破方法拆除了筑波万国博览会联合馆。

(3)1986 年在瑞典的 Gothenburg 使用 80kg 炸药,钻孔 3 000 个,爆破拆除了一座 10 层宿舍楼。

(4)1987 年日本开始对高岛煤矿的一个 6 层钢筋混凝土住宅楼进行了拆除爆破论证和研究,其后完成了日本第一例钢筋混凝土建筑物的爆破拆除。在捷克某化工厂内的敏感地带,采用 2 648kg 炸药,18 830 个雷管,拆除了一总方量为 73 000m³(其中,钢筋混凝土方量为 19 000m³)的厂房。1988 年 5 月美国某公司拆除了 3 座 10 层高的 大楼。

1979~1993 年英国已爆破拆除了 30 余座次 12~25 层的高层建筑物。

刚刚进入 21 世纪初(2001 年),美国一家爆破公司就用爆破法拆除了匹兹堡三条河体育馆。加拿大魁北克市为回收一名飞行员的遗体,也用爆破方法拆除了一座 328m 高的电视塔。

在国内,拆除爆破始于 20 世纪 50 年代,1956 年修建武汉长江大桥时曾采用控制爆破技术对蛇山桥头的基 础进行开挖。1958 年东北工学院在国内首次用爆破法拆除了高 120m 的钢筋混凝土烟囱。同年,武汉建材学院爆破教研室也在市内用爆破法拆除了钢筋混凝土烟囱。60 年代拆除爆破处于逐渐发展的阶段,1963 年山西省水利勘测设计院也在漳泽水库进水塔底部钢筋混凝土墙爆破扩大进水孔。进入 70 年代以来,随着大规模经济建设的进行,拆除爆破蓬勃发展,应用范围不断扩大。例如:1973 年北京铁路 局采用控制爆破拆除了旧北京饭店总方量约 2 000m³ 的钢筋混凝土结构物;1976 年南京工程兵工程学院用控制爆破安全地拆除了