

高 等 学 校 教 材

爆破工程与安全技术

BAOPO GONGCHENG YU ANQUAN JISHU

★ 庙延钢 栾龙发 主 编



化学工业出版社

高 ★ 等 ★ 学 ★ 校 ★ 教 ★ 材
★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

爆破工程与安全技术

BAOPO GONGCHENG YU ANQUAN JISHU

★ 庙延钢 栾龙发 主 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书介绍了各类爆破工程作业人员的职责、工业炸药、起爆器材及起爆方法,各种爆破器材安全管理的规定,较为系统地论述了岩石爆破作用原理、地下爆破工程、煤矿矿井爆破工程、露天爆破工程及建(构)筑物拆除爆破技术与方法,并列举了一些相应的爆破工程实例。该书还详细介绍了爆破事故的预防及处理、爆破安全距离确定等相关的爆破安全技术。

本书具有较强的知识性和实用性,不仅可以作为高等院校地矿、安全等相关专业的教材和爆破作业人员安全技术培训教材,也可供相关科研设计、管理部门和施工单位的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

爆破工程与安全技术/庙延钢,栾龙发主编. —北京:
化学工业出版社, 2007. 7
高等学校教材
ISBN 978-7-122-00520-5

I. 爆… II. ①庙…②栾… III. ①爆破-工程②爆破
安全-技术 IV. TB41
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 071975 号

责任编辑: 彭喜英 杨 菁
责任校对: 王素芹

装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张 17 1/4 字数 480 千字 2007 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 42.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编：庙延钢 栾龙发

副主编：张智宇 杨 溢 雷 振

张 华 王国华 龙德权

参 编：穆大耀 陈俊智 李 刚 张广华

石玉莲 杨秋奎 李祥龙 何丽华

殷志强 任春芳 田 敏 周 强

刘 磊 黄永辉

前 言

近年来,我国工业如矿业、交通、铁路、能源、建筑等行业发展迅猛,爆破工程量大量增加,爆破器材使用量逐年增大,爆破施工队伍也随之扩大。一些新型工业炸药、雷管等爆破器材不断涌现,新的爆破技术、工艺和方法已开始在爆破工程中推广应用,推动了我国爆破技术的进步。在爆破工程安全管理方面,中华人民共和国国家标准 GB 6722—2003《爆破安全规程》已于2004年5月1日实施,新的《民用爆炸物品安全管理条例》也于2006年9月1日实施。为了推广应用新型爆破器材和先进的爆破技术,提高爆破效率和质量,贯彻落实、宣传新的《爆破安全规程》和《民用爆炸物品安全管理条例》,加强爆破安全管理,预防爆破事故、减少爆破事故发生,作者根据自己长期从事爆破教学、科研和实践的经验,参考了许多专家、工程技术人员发表和出版的资料和文献,编写了这本《爆破工程与安全技术》教材,教材内容基本上涵盖了爆破工程基础理论知识和爆破技术,并增加了一些工程实例以及相关的爆破工程安全管理技术。本书可作为高等院校地矿、安全等相关专业的教材使用,也可作为爆破作业人员培训教材使用。

值本书出版之际,特向提供资料、被引用文献的同行与作者表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2007年5月于昆明理工大学

目 录

第一章 绪论	1
第一节 爆破工程的发展与应用	1
第二节 爆破工程安全教育的重要性	5
第三节 爆破工程作业人员的职责	7
复习题	9
第二章 工业炸药	11
第一节 爆炸现象与炸药的基本概念	11
第二节 工业炸药的种类	12
第三节 工业炸药的性能及其参数	23
复习题	30
第三章 起爆器材及起爆方法	31
第一节 导火索起爆法	31
第二节 导爆索起爆法	36
第三节 导爆管起爆法	41
第四节 电雷管起爆法	48
第五节 混合起爆法	59
第六节 新型起爆器材	61
复习题	62
第四章 岩石爆破作用原理	63
第一节 岩石爆破的内部作用与外部作用	64
第二节 爆破漏斗	66
第三节 装药量计算原理	67
第四节 影响爆破效果的因素	69
复习题	71
第五章 地下爆破工程	72
第一节 巷(隧)道掘进爆破	72
第二节 光面爆破	82
第三节 竖井掘进爆破	87
第四节 地下采场爆破	94
第五节 溜井堵塞爆破处理	104
复习题	110
第六章 煤矿矿井爆破工程	111
第一节 煤矿矿井瓦斯与煤尘	111
第二节 煤矿许用炸药	113
第三节 煤矿矿井爆破技术	116
第四节 煤矿矿井爆破安全规定	122

第五节	煤矿矿井爆破事故案例	124
复习题		125
第七章	露天爆破工程	126
第一节	露天浅孔爆破	126
第二节	露天深孔爆破	130
第三节	露天硐室爆破	143
第四节	二次破碎	161
第五节	药壶爆破	163
第六节	微差爆破与挤压爆破	166
第七节	预裂爆破	170
复习题		173
第八章	建(构)筑物拆除爆破工程	174
第一节	拆除爆破的基本原理	174
第二节	拆除爆破的装药量计算	175
第三节	基础拆除爆破	179
第四节	楼房拆除爆破	183
第五节	烟囱、水塔拆除爆破	192
第六节	水压爆破	198
复习题		205
第九章	爆破器材管理	206
第一节	爆破器材销售和购买	206
第二节	爆破器材装卸与运输	207
第三节	爆破器材库的管理	210
第四节	爆破器材检验	215
第五节	爆破器材销毁	220
复习题		223
第十章	爆破工程设计、施工与安全管理	225
第一节	爆破工程设计、评估与管理	225
第二节	爆破工程施工作业环境	227
第三节	爆破工程施工流程与施工准备	228
复习题		235
第十一章	爆破工程事故的预防及处理	236
第一节	爆破工程事故预防措施	236
第二节	早爆与迟爆事故及预防	237
第三节	炮烟中毒预防及处理	239
第四节	盲炮、残药的预防及处理	242
复习题		245
第十二章	爆破工程安全距离的确定	246
第一节	爆破震动安全距离的确定	246
第二节	爆破冲击波安全距离的确定	253
第三节	爆破飞石及有毒有害气体安全距离的确定	255

复习题	258
第十三章 爆破工程事故应急救援预案	259
第一节 事故应急救援预案概述	259
第二节 爆破工程事故处理	262
第三节 爆破工程事故应急救援预案的编制实例	263
复习题	267
附录	268
附录一 民用爆破器材产品出厂基准价格目录	268
附录二 岩石膨化硝酸铵炸药等产品出厂基准价格表	272
参考文献	273

第一章 绪 论

第一节 爆破工程的发展与应用

早在公元 7 世纪, 我们的祖先在人类历史上最先发明了火药。唐代炼丹家孙思邈在《丹经》一书中, 详细记载了由硝、硫、炭三种成分配制成的黑火药。然而, 火药发明后, 却经历了较长的保密阶段, 到宋代才用于军事。公元 13 世纪, 火药经印度、阿拉伯传入欧洲, 直到 1627 年, 匈牙利人将黑火药用于采掘工程, 从而开拓了爆破工程的领域。

1799 年, 英国人高瓦尔德制成了雷汞; 1831 年出现了毕氏导火索; 1867 年瑞典人诺贝尔发明了火雷管, 同年又研制成功以硅藻土为吸收剂的确化甘油炸药, 并由瑞典化学家德里森和诺尔宾首次研制成功铵梯炸药。至此, 爆破工程所用的最基本的爆破器材已经齐全。

进入 20 世纪, 爆破器材和爆破技术有了新的进展。1919 年, 出现了以太安为药芯的导爆索; 1927 年, 又在瞬发电雷管的基础上研制成功秒延期电雷管; 1946 年, 研制成功毫秒延期电雷管; 20 世纪 50 年代初期, 铵油炸药得到了推广应用。1956 年, 库克发明了浆状炸药, 解决了硝铵炸药的防水问题。1967 年, 瑞典诺贝尔公司发明了导爆管起爆系统。

根据中华人民共和国国防科学技术工业委员会 2005 年 8 月 25 日公布的数据, 全国民爆器材行业共有定点生产企业 404 家。生产的炸药品种达数十种之多, 诸如铵梯炸药、铵油炸药 (包括铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药)、浆状炸药、水胶炸药、乳化炸药、铵梯油炸药、膨化硝铵炸药、多孔粒状铵油炸药等。

近年来, 国内外推广应用了导爆管起爆系统及抗静电、杂电和射频电的安全电雷管及耐高温、高压电雷管, 研制出了半导体桥工业电雷管、磁电雷管和电子雷管等新型起爆器材。爆破作业机械化程度的提高推动了爆破新技术与爆破安全工作的迅速发展。目前我国工业使用的民用爆炸物品, 根据中华人民共和国国防科学技术工业委员会和公安部 2006 年 11 月 9 日发布的 2006 年第 1 号公告规定, 分为工业炸药、工业雷管、工业索类火工品、其它民用爆炸物品和原材料五类。具体品种见表 1-1。

随着科学技术的进步, 爆破工程已在越来越多的领域内得到迅速发展。尤其是 20 世纪 80 年代以来, 我国在爆破理论研究和工程实践方面都取得了显著的成绩, 为我国的国民经济建设作出了巨大的贡献。根据 2006 年统计资料, 我国的爆破器材产量, 工业炸药 260.68 万吨, 工业雷管 31.59 亿发, 各种工业索类火工品 29.20 亿米, 地震勘探用爆破器材 3.38 万吨, 油气井爆破器材 944 万发, 特种爆破器材 2291 万发。目前我国从事爆破工程教学、科研、施工和管理人员有 100 多万人, 其中工程技术人员为 3 万多人。爆破工程是直接为我国矿业、交通、水力、电力和城市建设服务的, 有力地促进了我国现代化建设的发展。

爆破工程包括岩土爆破、拆除爆破、地震勘探爆破、油气井爆破、爆炸加工、高温爆破、水下爆破、微型爆破以及其它特种爆破等。图 1-1 列述了现代爆破工程的主要内容。其中岩土爆破在爆破工程中应用范围最广, 如浅孔爆破, 它包括了巷、隧道掘进爆破, 小型矿山爆破等。深孔爆破也是一种常规爆破, 它广泛用于露天和地下矿山、铁路、公路、水利、

表 1-1 民用爆炸物品品名表

序号	名 称	备 注	序号	名 称	备 注
一	工业炸药		31	半导体桥电雷管	
1	硝化甘油炸药	甘油三硝酸酯类混合炸药	32	电子雷管	
2	铵梯类炸药	含铵梯油炸药	33	磁电雷管	
3	多孔粒状铵油炸药		34	油气井用电雷管	
4	改性铵油炸药		35	地震勘探电雷管	
5	膨化硝铵炸药		36	继爆管	
6	其它铵油类炸药	含粉状铵油、铵松蜡、铵沥 蜡炸药等	37	其它工业雷管	
7	水胶炸药		三	工业索类火工品	
8	乳化炸药(胶状)		38	工业导火索	
9	粉状乳化炸药		39	工业导爆索	
10	乳化粒状铵油炸药	重铵油炸药	40	切割索	
11	黏性炸药		41	塑料导爆管	
12	含退役火药炸药	含退役火药的乳化、浆状、 粉状炸药	42	引火线	
13	其它工业炸药		四	其它民用爆炸物品	
14	震源药柱		43	安全气囊用点火具	
15	震源弹		44	其它特殊用途点火具	
16	人工影响天气用燃爆 器材	含炮弹、火箭弹等,限生 产、购买、销售、运输	45	特殊用途烟火制品	
17	矿岩破碎器材		46	其它点火器材	
18	中继起爆具		47	海上救生烟火信号	
19	爆炸加工器材		五	原材料	
20	油气井用起爆器		48	梯恩梯(TNT)(2,4, 6-三硝基甲苯)	限于购买、销售、运输 管理
21	聚能射孔弹		49	工业黑索今(RDX) (环三亚甲基三硝铵)	限于购买、销售、运输 管理
22	复合射孔器		50	苦味酸、2,4,6-三硝基 苯酚	限于购买、销售、运输 管理
23	聚能切割弹		51	民用推进剂	限于购买、销售、运输 管理
24	高能气体压裂弹		52	太安(PETN)(季戊四 醇四硝酸酯)	限于购买、销售、运输 管理
25	点火药盒		53	奥克托今(HMX)	限于购买、销售、运输 管理
26	其它油气井用爆破 器材		54	其它单质猛炸药	限于购买、销售、运输 管理
27	其它炸药制品		55	黑火药	用于生产烟花爆竹的 黑火药除外,限于购买、 销售、 运输管理
二	工业雷管		56	起爆药	
28	工业火雷管		57	延期器材	
29	工业电雷管	含普通电雷管和煤矿许用 电雷管	58	硝酸铵	限于购买、销售审批 管理
30	导爆管雷管		59	国防科工委、公安部 认为需要管理的其它民 用爆炸物品	

水电建设中,根据工程的不同要求,发展了微差爆破、挤压爆破、预裂爆破、光面爆破和硐室爆破技术等。我国硐室爆破规模最大的一次是1993年12月广东珠海炮台山的移山填海大爆破工程,一次起爆总药量为1.2万吨,一次性爆落破碎和抛掷的岩土总方量达1085万立

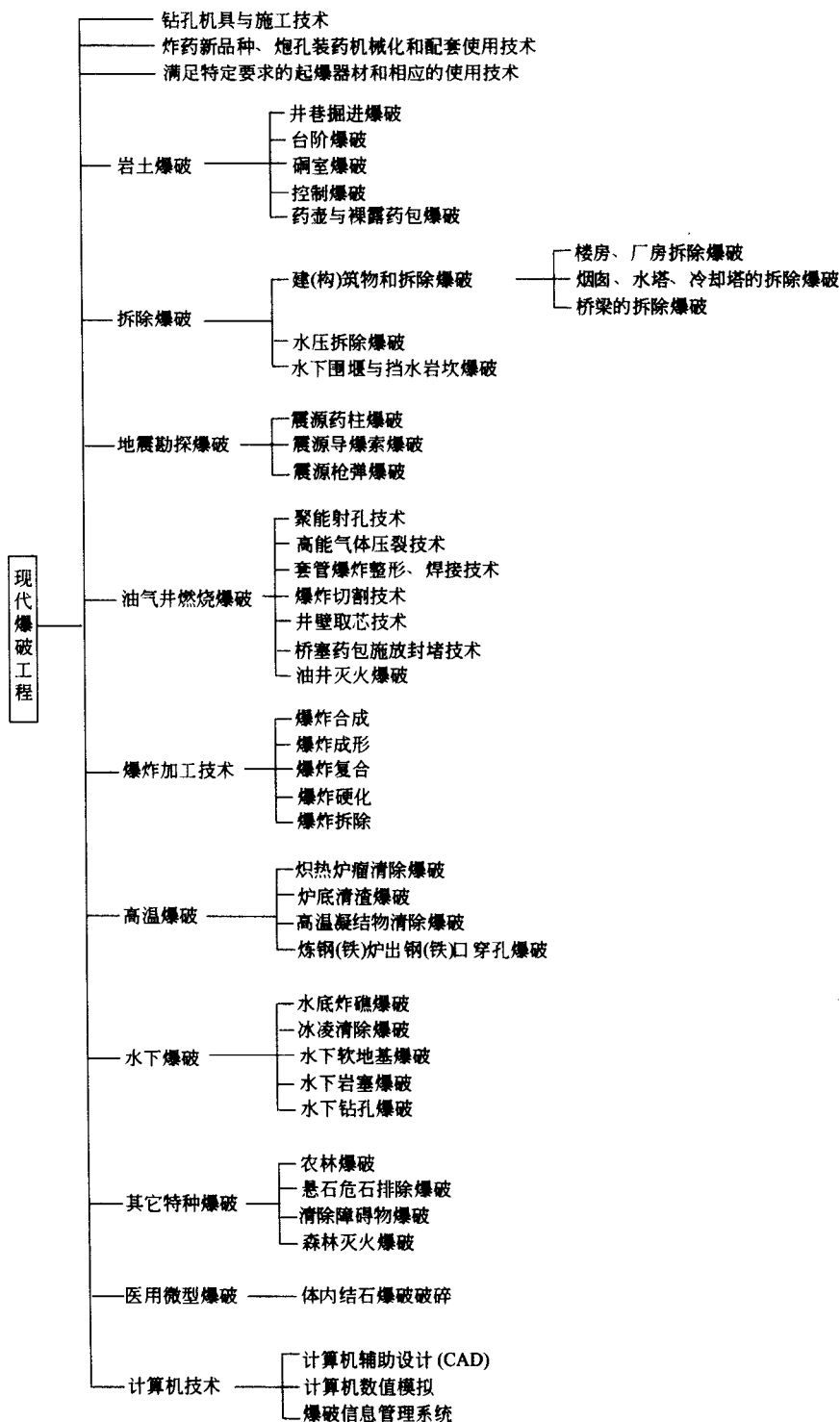


图 1-1 现代爆破工程的主要内容

方米，抛掷率为 51.36%，创造出了我国和世界大爆破新纪录。定向爆破筑坝技术已得到广泛应用，目前全国已采用定向爆破筑坝 60 多座，取得了丰富的经验。

露天深孔台阶爆破技术已在各类矿山广泛推广。深孔台阶爆破技术的新发展是毫秒延期爆破和逐孔毫秒延期爆破的应用。大区多排深孔毫秒爆破的规模在过去南芬铁矿创造了一次预装药达 300t、矿岩爆破量 81 万吨的纪录以后, 2005 年 3 月 30 日太钢峨口铁矿进行的大区多排深孔毫秒爆破, 炮孔达 871 个, 使用炸药 398.7 吨, 矿岩爆破量 130.3 万吨, 并取得了良好的爆破效果。亚洲最大的安太堡露天煤矿进行了一次逐孔毫秒延期爆破。炮孔达 1285 个, 使用炸药量 480t, 爆破量 125 万立方米, 折合 312 万吨, 炸药单耗为 $0.384\text{kg}/\text{m}^3$, 达到了良好的爆破效果, 并获得了实现逐孔毫秒延期爆破的丰富经验。

矿山建设应用硐室爆破的新进展。硐室爆破方法具有成本低、施工机具轻便、在有利的山坡地形和劳动力密集地区, 可以同时组织大量劳动力进行导硐和药室的开挖, 实施一次硐室爆破的作业时间短, 因此在矿山、铁道、水利水电、公路等建设工程中获得了广泛的应用。2005 年 3 月 28 日在广西南丹铜坑矿成功地进行了一次装药量为 150 吨的地下大爆破。这次大爆破是铜坑矿特重大事故隐患治理的关键工程。北京矿冶研究总院与华锡集团合作, 根据铜坑矿的矿体开采情况, 采用局部填充、强制崩落、强采强出、封闭覆盖的综合治理方案。在第一爆区采用以线形、环形、方形等不同形式的阶段束状密集深孔为主, 局部辅之以中深孔和小硐室的爆破方案。同时采用预裂降震、柔性阻波墙、实时监测等手段, 有效地控制了爆破有害效应。爆破崩落面积为 6500m^2 , 崩落矿量 77 万吨, 总装药量达 150 吨 (包括粒状铵油炸药、乳化炸药、铵梯炸药)。采用毫秒雷管, 20 段微差起爆, 起爆时间总延期时间为 2s。爆破后, 经检查, 整个爆区设计范围崩落完全, 对临近井巷工程、设施和构筑物及地表民房等均未造成任何破坏。至此, 我国地下矿山第一大爆破取得成功, 为我国地下矿山采空区的处理提供了新的技术与实践经验。

在爆破工程技术中发展最快的还是建(构)筑物的爆破拆除。2005 年 4 月, 广东造纸厂 100m 钢筋混凝土烟囱的爆破拆除, 由于四周环境复杂, 烟囱最大倒塌场地的范围只有 50m, 工程技术人员设计了“之”字形倒塌方案, 三个爆破缺口高度分别距地面 60.2m、30.2m 和 0.5m, 起爆时差依次为 0ms、1050ms 和 2400ms, 共使用导爆管雷管 1438 发, 炸药 97.2kg, 爆破取得成功。2005 年 5 月, 深圳结合整体拆迁改造, 在深圳南端渔村一次爆破拆除 16 幢 (9~16 层) 高层楼宇, 建筑面积为 5.1 万平方米, 并对一幢 14 层高楼采用原地坍塌爆破方法, 周围环境复杂, 距一幢 32 层的保护高楼距离仅 10m, 距另一幢 5 层楼房只有 6~7m, 这次爆破共钻孔 6000 余个, 使用各类雷管 8000 发, 炸药 620kg, 起爆网路采用孔内半秒导爆管雷管, 孔外采用毫秒导爆管雷管接力延期和传爆。为了控制爆破飞石, 采用了包裹覆盖, 楼面双层密网, 爆破达到了预期的效果。

在水下爆破工程方面也不断获得发展, 2006 年 6 月 16 日长江三峡水利枢纽三期碾压混凝土围堰进行了爆破拆除。为成功实施该项爆破工程, 长江科学院经过多年的试验研究, 进行了多次不同比例的模型试验, 包括对爆破器材的选型、安全允许标准、爆破震动及冲击波、爆破涌浪的影响、安全防护措施等研究, 为设计提供了必要的科学依据。该工程设计爆破炮孔(药室)总数达 1022 个, 采用现场混装的乳化炸药, 总装药量为 191.3t, 使用数码雷管 2506 发。爆破拆除围堰总长度为 480m, 拆除方量为 18.6 万立方米, 最大爆破水深达 38m。于 2006 年 6 月 6 日准时起爆, 爆破总延时间 12.888s, 爆破实施获得成功。该爆破拆除项目, 从爆破设计、定向布孔、现场装药到引爆, 整个爆破工艺流程科技含量高, 其爆破规模、强度、难度在国内外均无先例。

在机电工程中, 爆炸加工技术发展迅速, 例如, 爆炸成形、爆炸焊接、爆炸复合、爆炸切割等, 利用爆炸余能可以人工合成金刚石。在石油地质部门, 爆破用于坑探、掘进、地震

勘探、油井和气井爆破等。采用高温爆破法可清除高炉、平炉和炼焦炉中的炉瘤或爆破金属炽热物等。

此外,在农林方面,爆破可以用于平整土地、造林、伐木、驱雹、深耕及森林灭火等。在医疗方面,用控制爆破排除肾结石、尿结石已取得了临床上的成功。至于在军事工程方面,爆破的应用就更加广泛了。

进入 21 世纪后,发展炸药能量转化过程的精密控制技术、提高炸药能量的利用率、降低有害效应是新世纪的发展战略,同时还要不断开发新的应用领域。预计在新世纪,将利用爆炸加工合成具有多种金属性能的新材料、处理各种废料、改变气候和环境条件,为人类作出新的贡献。

第二节 爆破工程安全教育的重要性

随着我国社会主义市场经济的逐步深化和科学技术的高速发展,爆破工程在国民经济建设中越来越显示出巨大的作用,成为高速、经济、有效的作业手段。爆破工程是一种高风险的涉及爆炸物品的特种行业,炸药和雷管等是爆破工程作业中必不可少的器材。爆破工程的设计、钻孔、装药堵塞与网路连接等施工环节较多,准备工作比较复杂。

爆破工作者应首先熟悉被爆对象的工程地质宏观结构以及爆破要求,搜集有关资料,然后再进行设计(包括可行性研究、技术设计、施工图设计和设计审查与安全评估)、钻孔(包括布孔、钻孔、测量与验收)、装药(包括炸药和雷管等起爆器材的选择、合理位置的确定、合理装填)、爆破网路的连接、起爆、警戒、震动监测等诸多环节,每一个环节都必须严格按《爆破安全规程》操作与实施,以获得良好的爆破与安全效果,避免或减少爆破事故的发生。

根据有关调查表明,我国国有矿山中爆破作业人员文化素质较低,而且培训时间短,安全教育尤为不足;非国有单位的爆破作业人员文化素质、安全教育和技术培训条件更差。由于缺乏系统的爆破安全技术知识,法律法规意识淡薄,违章作业,这是当前爆破事故发生较多的原因。另外,爆破器材管理不善,造成爆破器材流失,被一些犯罪分子利用,导致爆破事故不断发生。

一、非法加工炸药发生重大爆破事故

① 1995 年 5 月 18 日,河南省辉县发生一起因私炒炸药,造成 12 人死亡、13 人受伤、炸毁房屋 32 间、损坏房屋 70 余间的特大爆炸事故。

② 2006 年 4 月 10 日 2 时 25 分左右,山西省原平市轩岗煤电有限公司职工医院家属楼低层车库内,王晋生等人非法购买、贮存 2 吨多的自制炸药自燃,引起爆炸事故,死亡 31 人。

③ 2006 年 6 月 8 日,山西省繁峙县砂河镇西沿口村魏秀兵家中因私炒炸药发生爆炸,造成 10 人死亡,1 人重伤。

2005 年,全国因私炒炸药引起的自燃自爆事故共 22 起,造成 101 人死亡,181 人受伤。2006 年 1~6 月,发生私炒炸药爆炸事故 9 起,造成 60 人死亡,36 人受伤。

二、违章运输爆破器材造成特大爆破事故

① 1994 年 10 月 23 日,西安某厂一辆装载 105 万发工业 8 号纸壳火雷管的解放牌汽车,沿 309 国道由西向东行驶至山东省平度市洪山乡政府驻地时发生爆炸,造成死亡 5 人、受伤 95 人的重大爆炸事故,这次事故的主要原因是超高装载、押运人员离位、运输中雷管箱坠落到车厢底部而引起爆炸。

② 1998年12月26日15时10分,安徽省合蚌公路距省城合肥市48公里处的定远县意江镇中心村路段,一辆大客车自北向南行驶,与迎面驶来的定远县化建公司的一辆装有4万米导火索、6万发雷管的货车相撞,致使货车发动机底部起火,约20min后,大火引燃车厢内4万米导火索,引起6万发雷管爆炸,造成20人死亡、57人受伤的恶性事故。这起事故的原因是:a.对方车辆违章占道行驶;b.定远县化建公司违章将雷管和导火索混装运输;c.司机未经过专业培训,无《道路危险货物运输车操作证》。

③ 2005年3月17日凌晨4时05分,江西省311梨温高速公路49km处上饶县石狮乡三都村境内,一辆双层客车和一辆中型厢式货车追尾相撞,由于货车上装有烟花爆竹和药料,发生爆炸。两辆车上共造成29人死亡,8人受伤,附近40余户民房受损。

三、违章作业,由爆破引起的瓦斯、煤尘爆炸的特大事故

① 1997年3月4日,河南省平顶山市鲁山县红土坡煤矿南井发生瓦斯爆炸,造成42人死亡,3人受伤,由于该矿与相邻的三关庙矿和联办矿三井相互贯通,导致事故扩大,波及相邻的两矿井,造成三关庙矿23人遇难、4人受伤,联办矿21人遇难、5人受伤,在医院抢救过程中又有3人死亡,在这次事故中共死亡89人。发生这起瓦斯爆炸事故的原因是采用井下照明电源直接起爆,引起瓦斯爆炸,同时引起煤尘爆炸,这是一起典型的违章作业造成的事故。

② 2001年7月22日9时13分,江苏省徐州市贾汪区贾汪镇岗子村五副井发生一起特大瓦斯、煤尘爆炸事故,造成92人死亡(其中女工23人)。该矿采用独眼井开采,发生事故当班主要通风机未开,井下采掘工作面处于微风或无风状态,造成工作面瓦斯积聚;同时未按规定建立洒水防尘系统,工作面和巷道煤尘很大且具有强爆炸性。该矿工人经常明火爆破,特别是发生事故的这个班不使用起爆器爆破的现象比较严重,经分析推断,事故原因是爆破产生的火焰引起瓦斯和煤尘爆炸。

③ 2005年11月27日21时22分,黑龙江省龙煤集团七台河分公司东风煤矿发生一起特别重大煤尘爆炸事故,死亡171人。伤48人,直接经济损失4293.1万元。这起事故的直接原因是爆破人员使用非煤矿许用炸药违章作业处理煤仓堵塞,导致煤尘飞扬达到爆炸界限,爆破火焰引起煤尘爆炸。这是一起重大责任事故。经国务院常务会议决定,对东风煤矿矿长,七台河公司调度室主任等11人移交司法机关追究刑事责任;对龙煤矿业有限责任公司总经理等21人给予相应的党纪、政纪处分;决定对黑龙江省副省长行政记过处分。责成黑龙江省政府向国务院作出深刻检查。

四、爆破器材管理不善造成爆破器材流失,导致社会爆破案件不断发生

随着爆破安全技术和爆破器材的发展,物质和技术方面的原因引起的爆破事故比例将逐渐降低,人为因素引起的爆破事故的比例将会上升。另外,由于爆破器材使用单位在安全管理方面制度不严,如领取爆破器材无手续、剩余不退、乱存乱放、私拿私藏、转送转让、丢失和被盗等现象在一些地区较为普遍。甚至还有的单位、个人违规违法购销,导致爆破器材流散到社会,给公共安全和社会治安带来了严重的隐患。一些犯罪分子由于个人利益受到损害或对生活失望,往往迁怒于社会 and 他人,选择人员密集的公共场所、交通工具作为犯罪目标,丧心病狂地制造爆炸案件,加害无辜,造成了十分惨重的后果和恶劣的社会影响。例如,以下几个案例可以证明这一点。

① 2000年9月11日至27日,在半个多月的时间里河北省省会石家庄市连续发生了四起骇人听闻的爆炸事件,对人民的生命财产和人身安全造成了严重损害。9月11日上午10时30分,石家庄南郊红楼加油站工作人员发现,在油罐附近有一组爆炸装置,他们迅速报

警,由于处理及时,幸未酿成事故,否则这个地处繁华地带的油罐一旦起爆,后果不堪设想;9月13日上午12时45分,位于石家庄市火车站附近的人民影院在放映电影期间,一声巨响,10排5号的空座椅被炸得粉碎,附近一名无辜者被炸伤,观看电影的人们恐慌地尖叫着跑出影院;9月24日中午12时15分,石家庄市12路公共汽车行驶到市中心的中山路地道桥下时,司机后部的一个座位下突然发生爆炸,司机和乘务员及附近的乘客共计13人被炸伤,所幸由于这个爆炸物威力较小,没给受伤者造成更大的伤害;9月27日上午9时10分,位于石家庄市中心的华北地区最大的商业大厦——北国商城刚刚开门迎接顾客,东大门前发出一声震耳欲聋的响声,10余名过往行人和等客的“的士”司机被炸伤。

② 2001年石家庄市的“3.16”特大爆炸案,据检察机关指控,罪犯靳如超2001年3月9日在云南省马关县杀人后潜回石家庄,出于私人报复,于2001年3月16日凌晨,先后在石家庄市棉三宿舍、市建一公司宿舍等多处引爆炸药,造成108人死亡和38人受伤,从而酿成了一起震惊中外的爆炸案,给人民生命和财产安全造成了极大危害,严重破坏了社会治安秩序。

③ 2001年7月16日,陕西省横山县党岔镇马坊村发生一起特大爆炸案件,该村村民马世贵家非法存放的30余吨私制炸药发生爆炸,造成80人死亡、98人受伤。经查,私制炸药系该村村民马世平非法制造的,因害怕公安机关查处而非法存放在马世贵家中,并被犯罪分子马洪清引爆,造成爆炸。

④ 2002年6月22日,犯罪嫌疑人石新泉未经公安机关批准擅自从山西省繁峙县民爆公司砂河炸药库非法购买炸药150箱,存放在繁峙县义兴寨孙润沟一金矿井下炸药库。后因一工人用灯泡取暖不慎引燃周围编织袋,并引起炸药燃烧爆炸,造成38名工人死亡。

⑤ 2005年12月1日,山西襄汾县塔儿山铁矿卧龙沟矿区两矿为争抢资源,人为投放炸药,引发爆炸,造成8名矿工身亡。械斗的双方均有山西省颁发的安全整治合格证。矿难由安全漏洞发展到暴力争矿,矿主们把争矿斗争发挥到极致——炸药,法律的约束,矿工的生命,统统被抛到了脑后。

我国政府一贯对爆破安全工作十分重视。早在1957年,原冶金工业部就颁布了《冶金矿山爆破安全规程》;随后,铁道、煤炭、化工、建材等部门也制订了本部门的《爆破安全规程》;1984年,国务院颁布了《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》;1987年,国家标准局颁布了国家标准GB 6722—86《爆破安全规程》;1989年,劳动部、农业部、公安部和国家建材局联合颁布了《乡镇露天矿场爆破安全规程》;1992年,国家标准局颁布了国家标准GB 13349—92《大爆破安全规程》;1993年,国家标准局颁布了国家标准GB 13533—92《拆除爆破安全规程》;1993年,公安部颁布了GA 53—93《爆破作业人员安全技术考核标准》;2003年9月12日,国家质量监督检验检疫总局将GB 6722—86《爆破安全规程》、GB 13349—92《大爆破安全规程》和GB 13533—92《拆除爆破安全规程》合在一起,颁布了GB 6722—2003《爆破安全规程》,2004年5月1日已经实施。新的《民用爆炸物品安全管理条例》已于2006年9月1日实施。

因此,为了大幅度降低爆破事故,提高爆破作业人员素质、加强安全技术教育和考核,是爆破技术发展进程的当务之急。

第三节 爆破工程作业人员的职责

根据爆破作业人员在爆破工作中的作用和职责范围,在《爆破安全规程》中,把爆破作业人员分成爆破工作领导人、爆破工程技术人员、爆破段(班)长、安全员、爆破员、爆破

器材库主任、爆破器材保管员和爆破器材押运员。爆破作业人员应参加培训考试，并经有关部门颁发相应类别和作业范围、级别的安全作业证，持证上岗。

- ① 年满 18 周岁，身体健康，无妨碍从事爆破作业的生理缺陷和疾病；
- ② 工作认真负责，无不良嗜好和劣迹；
- ③ 具有初中以上文化程度；
- ④ 持有相应的安全作业证。

在爆破工作领导小组的领导下，爆破段（班）长直接领导、组织爆破员、安全员，按照爆破工程技术人员的爆破设计书或爆破说明书，前往爆破器材库，按规定领取爆破器材，并将其运到爆破作业地点，检查炮孔（或硐室），消除作业地点的不安全因素，加工起爆药包、装药、填塞、连线、警戒、发信号、起爆、检查爆破效果，进行盲炮处理，将剩余的爆破器材交回爆破器材库。从爆破工作开始到结束，爆破施工和爆破器材运搬等工作都是由爆破段（班）长和爆破员、安全员完成的。《爆破安全规程》规定了爆破工作领导小组、爆破工程技术人员、爆破段（班）长、爆破员、安全员、保管员、押运员和爆破器材库主任的职责。

一、爆破工作领导小组的职责

爆破工作领导小组应由从事过三年以上爆破工作，无重大责任事故，熟悉爆破事故预防、分析和处理，并持有安全作业证的爆破工程技术人员担任。其职责是：

- ① 主持制定爆破工程的全面工作计划，并负责实施；
- ② 组织爆破业务、爆破安全的培训工作和审查爆破作业人员的资质；
- ③ 监督爆破作业人员执行安全规章制度，组织领导安全检查，确保工程质量和安全；
- ④ 组织领导爆破工作的设计、施工和总结；
- ⑤ 主持制定重大或特殊爆破工程的安全操作细则及相应的管理规章制度；
- ⑥ 参加爆破事故的调查和处理。

二、爆破工程技术人员的职责

爆破工程技术人员应持有安全作业证。其职责是：

- ① 负责爆破工程的设计和总结，指导施工，检查质量；
- ② 制定爆破安全技术措施，检查实施情况；
- ③ 负责制定盲炮处理的技术措施，并指导实施；
- ④ 参加爆破事故的调查和处理。

三、爆破段（班）长的职责

爆破段（班）长应由爆破工程技术人员或有三年以上工作经验的爆破员担任，其职责是：

- ① 领导爆破员进行爆破工作；
- ② 监督爆破员切实遵守《爆破安全规程》和爆破器材的保管、使用、搬运制度；
- ③ 制止无安全作业证的人员进行爆破作业；
- ④ 检查爆破器材的现场使用情况和剩余爆破器材的及时退库情况。

四、爆破员的职责

- ① 保管所领取的爆破器材，不得遗失或转交他人，不准擅自销毁和挪作他用；
- ② 按照爆破指令单和爆破设计规定进行爆破作业；
- ③ 严格遵守《爆破安全规程》和安全操作细则；
- ④ 爆破后检查工作面，发现盲炮和其它不安全因素应及时上报或处理；

⑤ 爆破结束后, 将剩余的爆破器材如数及时交回爆破器材库。

取得爆破员安全作业证的新爆破员, 应在有经验的爆破员指导下实习三个月, 方准独立进行爆破工作。在高温、有瓦斯或粉尘爆炸危险场所的爆破工作, 应由经验丰富的爆破员担任。爆破员更换爆破类别应经过专门训练。

五、安全员的职责

安全员应由经验丰富的爆破员或爆破工程技术人员担任, 其职责是:

- ① 负责本单位爆破器材购买、运输、贮存和使用过程中的安全管理;
- ② 督促爆破员、保管员、押运员及其它作业人员按照《爆破安全规程》和安全操作细则的要求进行作业, 制止违章指挥和违章作业, 纠正错误的操作方法;
- ③ 经常检查爆破工作面, 发现隐患应及时上报或处理, 工作面瓦斯超限, 有权制止爆破作业;
- ④ 经常检查本单位爆破器材仓库安全设施的完好情况及爆破器材安全使用、搬运制度的实施情况;

⑤ 有权制止无爆破员安全作业证的人员进行爆破工作;

⑥ 检查爆破器材的现场使用情况和剩余爆破器材的及时退库情况。

六、爆破器材保管员的职责

- ① 负责验收、保管、发放和统计爆破器材;
- ② 对无爆破员安全作业证和领取手续不完备的人员, 不得发放爆破器材;
- ③ 及时统计、报告质量有问题及过期变质失效的爆破器材;
- ④ 参加过期、失效、变质爆破器材的销毁工作。

七、爆破器材押运员的职责

- ① 负责核对所押运的爆破器材的品种和数量;
- ② 监督运输工具按规定的时间、路线、速度行驶;
- ③ 确认运输工具及其所装运爆破器材符合标准和环境要求, 包括几何尺寸、质量、温度、防震等;
- ④ 负责看管爆破器材, 防止爆破器材途中丢失、被盗或发生其它事故。

八、爆破器材库主任的职责

爆破器材库主任应由爆破工程技术人员或经验丰富的爆破员担任, 并应持有爆破器材管理人员安全作业证。其职责是:

- ① 负责制定仓库管理条例并报上级批准;
- ② 检查督促保管员履行工作职责;
- ③ 及时按期清库核账并及时上报过期及质量可疑的爆破器材;
- ④ 参加爆破器材的销毁工作;
- ⑤ 督促检查库区安全情况、消防设施和防雷装置, 发现问题, 及时处理。

复 习 题

- 1. 简述工程爆破在国民经济发展中的重要意义。
- 2. 试述工程爆破安全技术教育的重要性。
- 3. 爆破员、安全员、保管员和押运员应符合哪些一般要求?
- 4. 爆破作业人员有几类?