

# 工程爆破 常用数据手册

GONGCHENG BAOPO CHANGYONG SHUJU SHOUC



杨文渊 编

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本手册共分 10 章,其内容包括:爆破工程地质常用数据;工业炸药组成与性能常用数据;起爆方法、起爆器材常用数据;爆破漏斗及药包、药量与钻孔常用数据;炮孔爆破常用数据;药壶与蛇穴爆破常用数据;光面和预裂爆破常用数据;峒室、定向爆破常用数据;拆除爆破常用数据;爆破安全常用数据。

本手册可供爆破工程技术人员、爆破器材管理人员及大专院校有关专业师生使用参考,也可用于爆破工培训的参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

工程爆破常用数据手册 / 杨文渊编. —北京: 人民交通出版社, 2002. 3  
ISBN 7-114-04218-3

I.工... II.杨... III.爆破—数据—技术手册  
IV.TB41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 017283 号

### 工程爆破常用数据手册

杨文渊 编

正文设计: 王静红 责任校对: 刘晓方 责任印制: 杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 10 125 字数: 261 千

2002 年 8 月 第 1 版

2002 年 8 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—3000 册 定价: 26.00 元

ISBN 7-114-04218-3

TU · 00091

# 前 言

随着工业炸药和爆破器材与爆破技术的发展和进步,我国在建设工程中应用爆破施工的范围也在不断扩展,并取得了丰硕的成果,积累了宝贵的经验和数据。

由于爆破技术的广泛应用,促进了施工生产的发展,加快了建设步伐。矿山开采,大量岩土的开挖;公路、铁路的爆破以及城镇建设拆除爆破、农田基建定向爆破与冻土爆破、冰凌爆破等等。我国爆破工程的年用药量已超过 120 万 t,从业人员也在百万人以上,队伍仍在扩大。

实践表明,工程爆破具有独特的优越性,可根据不同情况和不同的规模和爆破对象,采用相应的爆破方式方法进行爆破,节省劳动力和降低劳动强度并加快施工进度,缩短工期,降低工程成本。与此同时,由于爆破条件的复杂性和技术上安全作业的重要性,要求施工全过程必须随时防止并确保安全施工,严格遵守安全规程,诚属毋可忽视。

基于上述,本手册汇集了有关爆破工程地质、工业炸药、器材性能、爆破方式方法和安全技术等方面的常用数据和有关的计算公式等,计分:爆破工程地质常用数据,工业炸药组成与性能常用数据,起爆方法和起爆器材常用数据,爆破漏斗及药包、药量与钻孔常用数据,炮孔爆破常用数据,药壶与蛇穴爆破常用数据,光面和预裂爆破常用数据,峒室定向爆破常用数据,拆除爆破常用数据,爆破安全技术常用数据等 10 章,共 54 节,编表 249 种,插图 208 幅,以供随时查阅参考应用。

本手册以现行有关爆破规程为依据,借鉴了部分国内外爆破工程有关文献与成熟经验数据资料,可供爆破从业人员参考及有关院校教学参考查阅,也可用于爆破工培训的参考。

由于收集到的资料有限,并限于水平,不当之处在所难免,请读者多提宝贵意见和指正。

# 总 目

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 1. 爆破工程地质常用数据 .....        | 1   |
| 2. 工业炸药组成与性能常用数据 .....     | 45  |
| 3. 起爆方法和起爆器材常用数据 .....     | 77  |
| 4. 爆破漏斗及药包、药量与钻孔常用数据 ..... | 119 |
| 5. 炮孔爆破常用数据 .....          | 147 |
| 6. 药壶与蛇穴爆破常用数据 .....       | 185 |
| 7. 光面和预裂爆破常用数据 .....       | 195 |
| 8. 峒室、定向爆破常用数据 .....       | 207 |
| 9. 拆除爆破常用数据 .....          | 255 |
| 10. 爆破安全技术常用数据 .....       | 275 |

# 目 录

## 1. 爆破工程地质常用数据

|                             |    |                                |    |
|-----------------------------|----|--------------------------------|----|
| 1-1 岩石的分类及其鉴定 .....         | 3  | 1-4-1 爆碎岩石松散系数 $\eta$ ...      | 26 |
| 1-1-1 岩浆岩 .....             | 3  | 1-4-2 岩石爆破作用参数 .....           | 27 |
| 1-1-2 沉积岩 .....             | 5  | 1-4-3 岩石的可爆性等级 .....           | 28 |
| 1-1-3 变质岩 .....             | 5  | 1-4-4 爆破漏斗与堆积尺寸 ...            | 29 |
| 1-1-4 三大岩类的鉴定特征 ...         | 7  | 1-4-5 爆破振速与岩土破坏<br>特征 .....    | 30 |
| 1-2 岩石物理力学特性 .....          | 8  | 1-5 岩体结构特征与边坡<br>稳定 .....      | 30 |
| 1-2-1 岩石物理力学特性的<br>含义 ..... | 8  | 1-5-1 岩体结构及其特征 .....           | 30 |
| 1-2-2 岩石的硬度等级 .....         | 9  | 1-5-2 爆破边坡稳定 .....             | 30 |
| 1-2-3 岩石物理力学参考<br>数据 .....  | 10 | 1-6 爆破各种岩石的单位耗<br>药量 .....     | 36 |
| 1-3 岩石的分级 .....             | 16 | 1-6-1 按土石坚固系数的耗<br>药量 .....    | 36 |
| 1-3-1 普氏岩石分级 .....          | 16 | 1-6-2 按岩石等级选择耗<br>药量 .....     | 38 |
| 1-3-2 我国常用岩石开挖<br>等级 .....  | 18 | 1-6-3 按岩石密度和爆破方<br>法的耗药量 ..... | 39 |
| 1-3-3 公路土石方开挖难<br>易分级 ..... | 23 | 1-6-4 不同炸药换算系数 .....           | 43 |
| 1-3-4 其他爆破分级参考<br>数据 .....  | 25 |                                |    |
| 1-4 地质条件对爆破影响 .....         | 26 |                                |    |

## 2. 工业炸药组成与性能常用数据

|                      |    |                  |    |
|----------------------|----|------------------|----|
| 2-1 工业炸药的分类和要求 ..... | 47 | 2-2 硝铵类炸药 .....  | 48 |
| 2-1-1 工业炸药的分类 .....  | 47 | 2-2-1 铵梯炸药 ..... | 48 |
| 2-1-2 工业炸药的基本要求 ...  | 47 | 2-2-2 铵油炸药 ..... | 51 |

|                                |    |                      |    |
|--------------------------------|----|----------------------|----|
| 2-2-3 铵沥蜡和铵松蜡炸药 ...            | 53 | 2-5 起爆炸药 .....       | 66 |
| 2-2-4 浆状炸药 .....               | 55 | 2-5-1 起爆炸药特性 .....   | 66 |
| 2-2-5 水胶炸药 .....               | 56 | 2-5-2 起爆炸药的爆炸性能 ...  | 68 |
| 2-2-6 乳化炸药 .....               | 58 | 2-6 炸药爆炸性能测定 .....   | 68 |
| 2-3 煤矿许用炸药 .....               | 59 | 2-6-1 爆力及其测定 .....   | 69 |
| 2-3-1 煤矿许用炸药的要求<br>和分级规定 ..... | 60 | 2-6-2 猛度及其测定 .....   | 70 |
| 2-3-2 煤矿硝铵许用炸药 .....           | 61 | 2-6-3 爆速及其测定 .....   | 72 |
| 2-4 其他工业炸药 .....               | 64 | 2-6-4 爆轰感度及其测定 ..... | 74 |
| 2-4-1 硝化甘油炸药 .....             | 64 | 2-6-5 冲击感度及其测定 ..... | 75 |
| 2-4-2 黑火药 .....                | 65 | 2-6-6 摩擦感度及其测定 ..... | 76 |
|                                |    | 2-6-7 热感度及其测定 .....  | 76 |

### 3. 起爆方法和起爆器材常用数据

|                                |    |                          |     |
|--------------------------------|----|--------------------------|-----|
| 3-1 导火索与导爆索 .....              | 79 | 3-4 导爆索微差起爆法 .....       | 90  |
| 3-1-1 导火索与导爆索结构<br>.....       | 79 | 3-4-1 继爆管结构 .....        | 90  |
| 3-1-2 导火索与导爆索区别<br>.....       | 79 | 3-4-2 导爆索微差起爆网路<br>..... | 91  |
| 3-2 火雷管 .....                  | 80 | 3-5 电力起爆法 .....          | 94  |
| 3-2-1 火雷管结构和规格 .....           | 80 | 3-5-1 电雷管 .....          | 94  |
| 3-2-2 起爆雷管的制作 .....            | 81 | 3-5-2 电爆网路形式 .....       | 102 |
| 3-2-3 起爆药包的加工 .....            | 82 | 3-5-3 电爆网路连接 .....       | 104 |
| 3-2-4 炮眼装药 .....               | 83 | 3-5-4 起爆电源 .....         | 105 |
| 3-2-5 点火材料及点火法 .....           | 84 | 3-5-5 电爆量测仪表 .....       | 107 |
| 3-2-6 导火索起爆注意要点<br>及适用范围 ..... | 85 | 3-5-6 部分导线规格 .....       | 108 |
| 3-3 导爆索起爆法 .....               | 86 | 3-5-7 常用电线电阻值 .....      | 111 |
| 3-3-1 导爆索种类 .....              | 86 | 3-5-8 电力起爆开关装置 ...       | 111 |
| 3-3-2 导爆索的连接 .....             | 87 | 3-6 非电导爆管起爆法 .....       | 111 |
| 3-3-3 导爆索节、导爆索与药<br>包的连接 ..... | 88 | 3-6-1 非电起爆系统的特点 ...      | 112 |
| 3-3-4 导爆索起爆网路 .....            | 89 | 3-6-2 导爆管构造与性能 ...       | 112 |
|                                |    | 3-6-3 非电导爆管雷管 .....      | 115 |
|                                |    | 3-6-4 导爆管的连接元件 ...       | 116 |
|                                |    | 3-6-5 导爆管非电起爆网路 ...      | 117 |

## 4. 爆破漏斗及药包、药量与钻孔常用数据

|                              |     |                          |     |
|------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 4-1 爆破作用圈和爆破漏斗               | 121 | 地面坡度关系曲线                 | 135 |
| 4-1-1 爆破作用圈                  | 121 | 4-3-10 压缩半径和破坏作用半径的计算    | 136 |
| 4-1-2 爆破漏斗                   | 121 | 4-3-11 药包间距的计算           | 137 |
| 4-1-3 爆破漏斗的要素                | 123 | 4-3-12 可见漏斗深度的计算         | 139 |
| 4-1-4 爆破漏斗的形成                | 123 | 4-3-13 不逸出半径临界值的计算       | 139 |
| 4-1-5 爆破漏斗体积计算               | 124 | 4-4 爆炸钻孔方式及自由面与装药量比      | 140 |
| 4-2 药包分类和指数特性                | 125 | 4-4-1 钻孔方向、位置及间距         | 140 |
| 4-2-1 药包分类及其一般特性             | 125 | 4-4-2 钻孔直径、孔深及最小抵抗线      | 142 |
| 4-2-2 药包性质指数特性               | 126 | 4-4-3 自由面与装药量比           | 142 |
| 4-3 多边界药量计算                  | 129 | 4-4-4 钻孔装药与堵塞的效果         | 142 |
| 4-3-1 多边界药量计算公式              | 129 | 4-5 爆炸钻孔的常用数据            | 143 |
| 4-3-2 不同药包性质的药量公式            | 130 | 4-5-1 岩石的比较硬度及比较韧性       | 143 |
| 4-3-3 药包性质指数与 $\alpha$ 的关系曲线 | 131 | 4-5-2 孔径和岩质对于钻孔进度的关系     | 144 |
| 4-3-4 抛掷系数与 $\alpha$ 的关系曲线   | 132 | 4-5-3 各种岩石在相同工作时段中的平均钻孔量 | 145 |
| 4-3-5 单位耗药量的计算               | 132 |                          |     |
| 4-3-6 自然坡度角的量取法              | 133 |                          |     |
| 4-3-7 要求抛掷率的确定               | 134 |                          |     |
| 4-3-8 药量计算实例                 | 134 |                          |     |
| 4-3-9 爆破作用指数与自然              |     |                          |     |

## 5. 炮孔爆破常用数据

|               |     |                |     |
|---------------|-----|----------------|-----|
| 5-1 浅孔爆破      | 149 | 5-1-3 浅孔天然巨石爆破 | 152 |
| 5-1-1 浅孔梯段爆破  | 149 | 5-1-4 浅孔沟槽爆破   | 153 |
| 5-1-2 浅孔大块石爆破 | 150 | 5-2 浅孔爆破钻孔机械   | 154 |

|                       |     |                            |     |
|-----------------------|-----|----------------------------|-----|
| 5-2-1 手持式凿岩机 .....    | 154 | 5-5 深孔钻凿机械 .....           | 165 |
| 5-2-2 手持、气腿式凿岩机 ..... | 155 | 5-6 深孔爆破施工技术 .....         | 167 |
| 5-2-3 气腿式凿岩机 .....    | 157 | 5-6-1 钻孔与排水 .....          | 167 |
| 5-2-4 内燃凿岩机 .....     | 158 | 5-6-2 装药方式方法 .....         | 169 |
| 5-2-5 电动凿岩机 .....     | 159 | 5-6-3 深孔堵塞 .....           | 172 |
| 5-3 浅孔爆破施工技术 .....    | 160 | 5-7 装药机械及其使用 .....         | 172 |
| 5-3-1 炮孔装药 .....      | 160 | 5-7-1 装药器结构及技术性<br>能 ..... | 173 |
| 5-3-2 炮孔堵塞 .....      | 161 | 5-7-2 装药台车 .....           | 175 |
| 5-3-3 起爆与瞎炮处理 .....   | 161 | 5-7-3 装药台车的使用要点 .....      | 179 |
| 5-4 深孔爆破 .....        | 162 | 5-8 微差爆破与挤压爆破 .....        | 179 |
| 5-4-1 深孔爆破技术参数 .....  | 162 | 5-8-1 微差爆破参数选择 .....       | 180 |
| 5-4-2 深孔爆破孔位布置 .....  | 164 | 5-8-2 挤压爆破参数选择 .....       | 182 |

## 6. 药壶与蛇穴爆破常用数据

|                       |     |                      |     |
|-----------------------|-----|----------------------|-----|
| 6-1 药壶爆破 .....        | 187 | 6-2 蛇穴爆破 .....       | 190 |
| 6-1-1 药壶爆破的布置形式 ..... | 187 | 6-2-1 蛇穴法炮孔布置 .....  | 191 |
| 6-1-2 药壶爆破的有关计算 ..... | 189 | 6-2-2 蛇穴孔洞掘进法 .....  | 192 |
| 6-1-3 扩壶操作要点 .....    | 190 | 6-2-3 装药、堵塞及爆破 ..... | 194 |
|                       |     | 6-2-4 药量计算法 .....    | 194 |

## 7. 光面和预裂爆破常用数据

|                            |     |                    |     |
|----------------------------|-----|--------------------|-----|
| 7-1 光面和预裂爆破特点 .....        | 197 | 7-2-2 缓冲爆破 .....   | 199 |
| 7-2 光面和预裂爆破的基本<br>方法 ..... | 197 | 7-2-3 光面爆破 .....   | 200 |
| 7-2-1 密集空孔爆破 .....         | 198 | 7-2-4 光面爆破实例 ..... | 202 |
|                            |     | 7-2-5 预裂爆破 .....   | 203 |

## 8. 峒室、定向爆破常用数据

|                |     |                     |     |
|----------------|-----|---------------------|-----|
| 8-1 峒室爆破 ..... | 209 | 8-1-1 峒室爆破的特点 ..... | 209 |
|----------------|-----|---------------------|-----|



|                                 |     |                              |     |
|---------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 8-1-2 药室和导峒位置的<br>选择 .....      | 210 | 8-2-5 抛掷爆破装药量 .....          | 218 |
| 8-1-3 导峒、药室常用各部尺寸<br>表 .....    | 210 | 8-2-6 不同地形可见爆破漏斗<br>深度 ..... | 236 |
| 8-1-4 峒室爆破按不同装药<br>量的药室尺寸 ..... | 211 | 8-2-7 斜坡地形可见漏斗深<br>度 .....   | 237 |
| 8-2 定向爆破 .....                  | 212 | 8-2-8 压缩圈半径 .....            | 239 |
| 8-2-1 定向爆破基本原理 .....            | 212 | 8-2-9 药量系数 .....             | 248 |
| 8-2-2 定向爆破装药量 .....             | 213 | 8-3 爆堆尺寸估算 .....             | 250 |
| 8-2-3 定向爆破药包布置 .....            | 214 | 8-3-1 梯段地形爆堆尺寸 .....         | 250 |
| 8-2-4 抛掷量与抛掷率的计<br>算 .....      | 216 | 8-3-2 山脊地形爆堆尺寸 .....         | 250 |
|                                 |     | 8-3-3 平坦地形爆堆尺寸 .....         | 251 |
|                                 |     | 8-3-4 斜坡地形爆堆尺寸 .....         | 251 |

## 9. 拆除爆破常用数据

|                               |     |                              |     |
|-------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 9-1 建筑爆破常用数据 .....            | 257 | 9-5-1 炮孔布置 .....             | 268 |
| 9-1-1 墙壁拆除爆破 .....            | 257 | 9-5-2 炮孔法冻土爆破装药<br>量计算 ..... | 268 |
| 9-1-2 柱子拆除爆破 .....            | 258 | 9-6 冰凌爆破 .....               | 269 |
| 9-1-3 国外混凝土墙和柱的<br>爆破参数 ..... | 260 | 9-6-1 桥墩四周冰槽爆破 .....         | 269 |
| 9-1-4 烟囱或空心柱的爆破 .....         | 261 | 9-6-2 冰凌爆破用药量 .....          | 270 |
| 9-2 基础拆除爆破 .....              | 261 | 9-6-3 国外爆破冰的经验数<br>据 .....   | 271 |
| 9-2-1 基础爆破布孔 .....            | 262 | 9-6-4 冰排爆破注意要点 .....         | 271 |
| 9-2-2 基础爆破装药量 .....           | 263 | 9-7 金属爆破 .....               | 272 |
| 9-3 桥梁墩台拆除爆破 .....            | 263 | 9-7-1 按金属厚度不同采取<br>爆破法 ..... | 272 |
| 9-3-1 桥墩拆除爆破 .....            | 263 | 9-7-2 金属箱体和锅炉的爆<br>破 .....   | 273 |
| 9-3-2 桥台拆除爆破 .....            | 265 |                              |     |
| 9-4 清除树根爆破 .....              | 266 |                              |     |
| 9-5 冻土爆破 .....                | 268 |                              |     |

## 10. 爆破安全技术常用数据

|                       |     |                   |
|-----------------------|-----|-------------------|
| 10-1 爆破器材库位安全距离 ..... | 277 | 10-1-1 爆破器材库的最小外部 |
|-----------------------|-----|-------------------|

|                            |     |                                 |     |
|----------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 距离 .....                   | 277 | 10-5-3 国外对空气冲击波危险半径的计算 .....    | 291 |
| 10-1-2 爆破器材库间的殉爆安全距离 ..... | 280 | 10-6 个别飞散物安全距离 .....            | 293 |
| 10-2 爆破器材库与器材管理 .....      | 281 | 10-6-1 我国对个别飞散物安全距离的规定 .....    | 293 |
| 10-2-1 器材库及其管理 .....       | 281 | 10-6-2 国外对飞石危险区半径的计算 .....      | 296 |
| 10-2-2 库房允许的最大容量 .....     | 281 | 10-6-3 原苏联对爆破飞石危险区最小半径的规定 ..... | 297 |
| 10-2-3 小型爆破器材库 .....       | 282 | 10-7 爆破噪声 .....                 | 299 |
| 10-2-4 爆破器材的允许共存范围 .....   | 284 | 10-7-1 噪声标准 .....               | 299 |
| 10-2-5 爆破器材的运输车距 .....     | 286 | 10-7-2 爆破噪声对建筑物影响 .....         | 300 |
| 10-2-6 爆破材料运输注意点 .....     | 286 | 10-8 爆破地震效应 .....               | 300 |
| 10-3 电力起爆的安全距离 .....       | 287 | 10-8-1 爆破地震安全距离 .....           | 300 |
| 10-3-1 爆区与高压线的安全距离 .....   | 287 | 10-8-2 爆破地震安全震速 .....           | 301 |
| 10-3-2 爆区与发射源的安全距离 .....   | 287 | 10-8-3 爆破地震效应对建筑震速影响(参考值) ..... | 302 |
| 10-4 爆破有害气体扩散安全距离 .....    | 288 | 10-8-4 爆破地震对建筑物和岩土破坏标准 .....    | 302 |
| 10-4-1 有害气体浓度指标 .....      | 288 | 10-8-5 原苏联对爆破地震危险区半径的计算 .....   | 304 |
| 10-4-2 有害气体安全距离 .....      | 288 | 10-9 地震烈度 .....                 | 308 |
| 10-5 爆破冲击波安全距离 .....       | 289 | 10-9-1 地震烈度与振动物理量关系 .....       | 308 |
| 10-5-1 对掩体内人员的最小安全距离 ..... | 289 | 10-9-2 地震烈度鉴定标准 .....           | 308 |
| 10-5-2 水中冲击波的最小安全距离 .....  | 289 |                                 |     |
| 参考文献 .....                 | 311 |                                 |     |

---

## 1. 爆破工程地质常用数据

---

爆破的主要对象是岩土。为了有效地利用炸药的爆轰能量,使爆破工程能够达到预期的效果,就必须查清爆区的岩土性质、地质构造和岩体结构等地质条件,并充分估计到地质条件与爆破作用间的相互影响,从而在爆破设计和施工中采取相应的措施,以使爆破获得良好的工程效果。

原书空白

## 1-1 岩石的分类及其鉴定

岩石(从广义来说,包括砂土)是由一种或多种矿物所组成的集合体。按其成因的不同,岩石可分为岩浆岩(火成岩)、沉积岩(水成岩)和变质岩三大类。

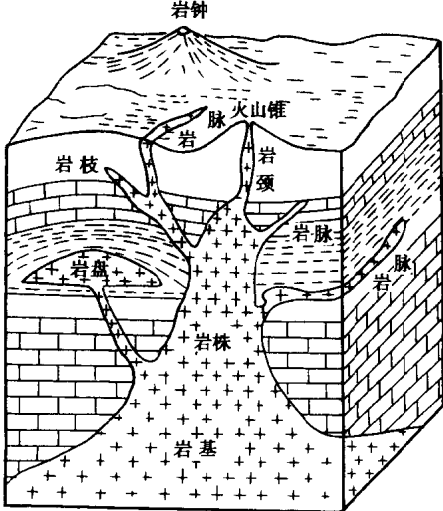
### 1-1-1 岩 浆 岩

主要岩浆岩的分类及其鉴定特征

表 1-1

| 岩浆岩的成分分类 |                         |                       | 酸性<br>岩浆岩             | 中性岩浆岩            |                  | 基性<br>岩浆岩       | 超基性<br>岩浆岩    |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------|
| 矿物特征     | SiO <sub>2</sub> 的含量(%) |                       | > 65                  | 65 ~ 52          |                  | 52 ~ 40         | < 40          |
|          | 颜 色                     |                       | 浅色(浅红—灰色)             |                  |                  | 深色(深灰—绿黑)       |               |
|          | 有色矿物的含量<br>(%)          |                       | 深色矿物以黑云母为主<br>10 ~ 15 | 角闪石为主<br>15 ~ 25 | 角闪石为主<br>25 ~ 35 | 辉石为主<br>35 ~ 55 | 橄榄石为主<br>> 55 |
|          | 含石英的情况                  |                       | 有                     | 含少量或不含石英         |                  |                 | 无             |
|          | 含橄榄石的情况                 |                       | 无                     | 不含或含很少量橄榄石       |                  |                 | 有             |
|          | 含长石情况                   |                       | 含正长石为主                |                  | 含斜长石为主           |                 | 不含或含少量长石      |
| 含主要的矿物成分 |                         |                       | 石英、正长石、黑云母、角闪石        | 正长石、黑云母、角闪石、辉石   | 斜长石、角闪石、黑云母、辉石   | 斜长石、辉石、角闪石、黑云母  | 橄榄石、辉石、角闪石    |
| 成因构造     | 深成                      | 块状<br>主要为晶质结构，少数为斑状结构 | 花岗岩                   | 正长岩              | 闪长岩              | 辉长岩             | 橄榄岩           |

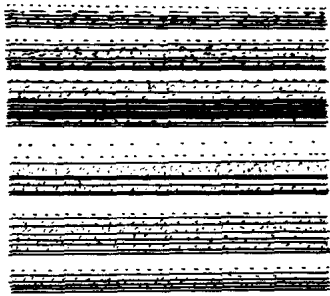
续上表

| 成因构造  | 含主要的矿物成分                                                                           |                          | 石英、正长石、黑云母、角闪石 | 正长石、黑云母、角闪石、辉石 | 斜长石、角闪石、黑云母、辉石 | 斜长石、辉石、角闪石、黑云母                                                     | 橄榄石、辉石、角闪石 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
|       | 块状                                                                                 | 细粒显晶质结构，斑状或似斑状结构，少数隐晶质结构 | 花岗斑岩           | 正长斑岩           | 闪长斑岩<br>玢岩     | 煌斑岩<br>辉绿岩                                                         | 苦橄斑岩       |
| 喷出    | 流纹状<br>气孔状<br>杏仁状                                                                  | 斑状结构，隐晶质结构               | 流纹岩            | 粗面岩            | 安山岩            | 辉绿岩<br>玄武岩                                                         | 苦橄岩        |
|       |                                                                                    | 玻璃质结构                    | 珍珠岩、黑曜岩、浮石等    |                |                |                                                                    | 少见         |
| 项目    | 示意图                                                                                |                          |                |                |                | 说明                                                                 |            |
| 岩浆岩产状 |  |                          |                |                |                | <p>图示：</p> <p>岩基和岩株为深成岩产状；岩脉、岩盘、岩颈和岩枝为浅成岩产状；火山锥和岩钟（火山口）则为喷出岩产状</p> |            |

## 1-1-2 沉 积 岩

沉 积 岩 的 分 类

表 1-2

| 岩类                                   | 碎 屑 岩 类                                                                            |                                    |                           | 泥质岩类             | 化学岩及生物化学岩类                                                             |                 |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 结<br>构                               | 碎 屑 结 构                                                                            |                                    |                           | 泥质结构<br><0.005mm | 化学结构或生物<br>化学结构                                                        |                 |
|                                      | 砾质结构<br>>2mm                                                                       | 砂质结构<br>2~<br>0.05mm               | 粉砂质结构<br>0.05~<br>0.005mm |                  |                                                                        |                 |
| 亚类                                   | 砾岩                                                                                 | 砂岩                                 | 粉砂岩                       | 粘土岩              | 碳酸盐                                                                    | 岩盐等             |
| (根据矿物成分)<br>主要岩石种类                   | 砾岩<br>角砾岩                                                                          | 石英砂岩<br>石英长石<br>砂岩<br>铁质砂岩<br>钙质砂岩 | 粉砂岩                       | 页岩<br>泥岩         | 石灰岩<br>白云岩<br>泥灰岩                                                      | 岩盐<br>石膏<br>煤炭等 |
| 项目                                   | 示 意 图                                                                              |                                    |                           |                  | 说 明                                                                    |                 |
| 沉<br>积<br>岩<br>的<br>层<br>理<br>构<br>造 |  |                                    |                           |                  | 沉积岩的形成过程中,沉积物一层层沉积,由于不同时期沉积物的成分和性质的不同,呈现出成层的特征。图示层理显著,分层层面之间的垂直距离为岩层厚度 |                 |

## 1-1-3 变 质 岩

已形成的岩浆岩、沉积岩在高温、高压或其它因素作用下,其矿物成分重新结晶,某些矿物还可能顺着一定方向排列起来形成片理结构,这种经变质作用形成的岩石称为变质岩。变质岩分类还没有一个统一的方法,一般按其构造和矿物成分可分为片麻状岩类、片状岩类和块状岩类如表 1-3 所示。

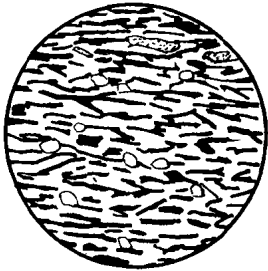
主要变质岩的分类及其鉴定特征

表 1-3

| 岩类   | 构造   |       | 亚类   | 岩石名称        | 主要矿物成分                     | 结构和其它特征                                                    |
|------|------|-------|------|-------------|----------------------------|------------------------------------------------------------|
| 片状岩类 | 具有片理 | 片状构造  | 片岩   | 云母片岩        | 云母、石英                      | 黑云母多时,色深,叫黑云母片岩。白云母多时,色浅,叫白云母片岩,石英含量虽多,但颗粒很小,肉眼较难看出。可剥离成薄片 |
|      |      |       | 片岩   | 绿泥石片岩       | 绿泥石                        | 深绿色,矿物呈磷片状或叫片状,硬度小于3                                       |
|      |      |       |      | 滑石片岩        | 滑石、绢云母                     | 为白、灰白或带浅绿的颜色,具滑感,硬度小于3                                     |
|      |      |       |      | 角闪石片岩       | 角闪石、石英                     | 深绿或黑色、片理不明显,较坚硬                                            |
|      |      | 千枚状构造 | 千枚岩  | 绢云母、粘土矿物、石英 | 紫红色或褐色,具典型的千枚状构造,丝绢光泽,片理发育 |                                                            |
|      |      | 板状构造  | 板岩   | 石英、绢云母、粘土矿物 | 能剥离成板状,非常致密,击之音清脆,有时具有丝绢光泽 |                                                            |
|      |      | 片麻状构造 | 片麻岩  | 花岗片麻岩       | 长石、石英、云母、角闪石               | 浅色粒状的石英或长石,与片状的云母或长柱状的角闪石呈定向交错排列,颜色大多与各种花岗岩相似,云母含量越多,片理越发育 |
|      |      |       |      | 角闪石片麻岩      | 角闪石、云母、长石                  |                                                            |
|      |      |       |      | 黑云母片麻岩      | 黑云母、长石、石英                  |                                                            |
|      |      | 块状岩类  | 块状构造 | 大理岩         |                            | 方解石(白云石)及各种杂质                                              |
|      | 石英岩  |       |      | 石英          | 多为细粒结晶致密,白或灰色,油蜡光泽,极坚硬     |                                                            |



续上表

| 项目      | 示意图                                                                               | 说明                                |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 变质岩片理构造 |  | 变质岩的片理构造是区别于其他岩类,特别是区别于岩浆岩的重要特征之一 |

### 1-1-4 三大岩类的鉴定特征

三大岩类鉴定特征对照

表 1-4

| 岩类<br>特征 | 岩 浆 岩                      | 沉 积 岩                       | 变 质 岩                                   |
|----------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| 矿物成分     | 含石英、长石、云母、角闪石、辉石等          | 除含石英、长石、云母外,还含方解石、白云母及各种有机质 | 除含石英、长石、云母、角闪石、辉石外还含各种变质矿物及大量变晶作用而形成的矿物 |
| 结构       | 显晶质结构、隐晶质结构、斑状和似斑状结构、玻璃质结构 | 碎屑结构、泥质结构、化学和生物化学结构         | 变晶结构<br>变余结构                            |
| 构造       | 块状构造、流纹状构造、气孔状构造、杏仁状构造     | 具层理构造,具龟裂、波痕、结核和化石等         | 具片理构造、层状构造                              |
| 岩体空间分布规律 | 岩体宏观分布上具整体性、均一性            | 岩层呈层分布、具各种岩层产状              | 与岩浆岩和沉积岩的分布规律相似,视变质以前原来岩石的类别而定          |