

# DZ

## 中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ / T 0213—2002

---

### 冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料 矿产地质勘查规范

Specifications for metallurgic, chemical limestone  
and dolomite, cement-materials mineral exploration

2002-12-17 发布

2003-03-01 实施

---

中华人民共和国国土资源部 发布

# 目 次

## 前言

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 勘查的目的任务
- 4 勘查工作研究程度
  - 4.1 地质研究
  - 4.2 矿石加工技术试验要求
  - 4.3 开采技术条件
  - 4.4 综合勘查、综合评价
  - 4.5 采用新技术与新方法
  - 4.6 分散小矿情况
- 5 勘查控制程度要求
  - 5.1 勘查类型
  - 5.2 勘查工程间距确定原则
  - 5.3 控制程度的确定
- 6 勘查工作及质量要求
  - 6.1 主要地质图件
  - 6.2 探矿工程
  - 6.3 物探
  - 6.4 化学取样
  - 6.5 样品加工
  - 6.6 化学分析质量检查
  - 6.7 岩矿石物理性能测试
  - 6.8 原始地质编录、资料综合整理
- 7 可行性评价工作
  - 7.1 意义
  - 7.2 概略研究
  - 7.3 预可行性研究
  - 7.4 可行性研究
- 8 资源 / 储量分类及类型条件
  - 8.1 资源 / 储量分类依据
  - 8.2 资源 / 储量类型
- 9 资源 / 储量估算
  - 9.1 资源 / 储量的工业指标
  - 9.2 资源 / 储量估算的一般原则
  - 9.3 确定资源 / 储量估算参数的要求
  - 9.4 资源 / 储量估算结果表
- 10 勘查地质报告的编写
- 附录 A（规范性附录） 固体矿产资源 / 储量分类
- 附录 B（资料性附录） 勘查类型与工程间距参考资料
  - B.1 勘查类型划分的主要地质因素
  - B.2 冶金、化工用石灰岩及白云岩、水泥原料矿产勘查类型
  - B.3 勘查工程间距
- 附录 C（资料性附录） 化学分析项目与检查分析修正系数
  - C.1 化学分析项目
  - C.2 检查分析修正系数
- 附录 D（资料性附录） 一般工业指标

D.1 质量要求

D.2 矿山开采技术条件要求

## 前 言

为适应社会主义市场经济体制的需要，与国际惯例接轨，根据 GB / T 17766—1999《固体矿产资源 / 储量分类》标准，参考了原全国矿产储量委员会 1987 年颁布的《冶金、化工石灰岩及白云岩矿床地质勘探规范》和 1995 年颁布的《水泥原料矿地质勘探规范》中的地质技术要求，在调查研究的基础上制定了本标准。

本标准自实施之日起，《冶金、化工石灰岩及白云岩矿床地质勘探规范》和《水泥原料矿地质勘探规范》自行废止。

本标准附录 A 是规范性附录，附录 B、附录 C、附录 D 是资料性附录。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国地质矿产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国建筑材料工业地质勘查中心。

本标准起草人：叶志远、熊军、李力生、徐萍、卢党军。

本标准由中华人民共和国国土资源部负责解释。

# 冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料 矿产地质勘查规范

## 1 范围

本标准规定了冶金、化工用石灰岩及白云岩、水泥原料矿产（石灰质原料、粘土质原料、硅质原料）勘查工作研究程度、勘查工作质量、资源 / 储量分类及类型条件、资源 / 储量估算等方面的要求，并提出了供类比使用的矿床勘查类型及参考的勘查工程间距。

本标准适用于冶金、化工用石灰岩及白云岩、水泥原料矿产勘查及资源 / 储量估算；适用于冶金、化工用石灰岩及白云岩、水泥原料矿产勘查设计及勘查成果报告的验收与评审；也可作为矿业权转让、矿产勘查开发筹资、融资等活动中评价、估算矿产资源 / 储量的依据。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB / T 13908—2002 固体矿产地质勘查规范总则

GB / T 17766—1999 固体矿产资源 / 储量分类

GB / T 12719—91 矿区水文地质工程地质勘探规范

## 3 勘查的目的任务

地质勘查工作分为预查、普查、详查、勘探四个阶段。各阶段工作的目的任务如下。

**3.1 预查阶段：**通过对区内地质资料的综合研究、初步野外观测、极少量的工程验证、与地质特征相似的已知矿床类比、预测，提出可供普查的矿产潜力较大的地区。

**3.2 普查阶段：**通过对预查阶段确定的矿产潜力较大的地区，采用露头检查、地质填图、数量有限的取样工程等野外工作，大致查明普查区内地质、构造概况；大致掌握矿体的形态、产状、质量特征；大致了解矿床开采技术条件，进行矿产加工选矿性能类比研究，提出是否具有进一步详查的价值，圈出详查区范围。

**3.3 详查阶段：**对普查圈出的详查区采用多种勘查方法和手段，以一定的网度系统取样，基本查明地质、构造特征及其对矿体的控制情况。主要矿体形态、产状、大小和矿石质量，基本确定矿体的连续性，基本查明矿床开采技术条件，对矿石的加工选矿性能进行类比或实验室流程试验研究，做出是否具有工业价值或近期能否利用的评价。必要时，圈出勘探范围，并为预可行性研究、矿山总体规划和编制矿山项目建议书等提供依据。对直接提供开发利用的矿区，应达到可供矿山建设设计的要求。

**3.4 勘探阶段：**对详查工作提出的勘探区，通过加密各种采样工程，详细查明矿床地质特征，确定矿体的形态、产状、大小、沿走向和倾向变化规律、空间位置和矿石质量特征，确定矿体的连续性，查明矿体开采技术条件，为可行性研究或矿山建设设计等提供依据。

## 4 勘查工作研究程度

### 4.1 地质研究

#### 4.1.1 区域地质

预查阶段应全面收集与预查区成矿有关的区域地质矿产资料、研究成果及各种有关信息，进行综合分析、研究、类比。

1) 水泥原料矿产一般包括：石灰质原料—石灰岩、泥质灰岩、大理岩；粘土质原料—粘土、黄土、泥岩、粉砂岩、页岩、千枚岩；硅质原料—砂、砂岩。

普查阶段应详细收集与普查区成矿有关的区域地层、构造、岩浆岩、变质岩及矿产资料，进行野外地质调查，研究成矿地质背景、控矿因素、找矿标志，大致查明成矿地质条件。

详查阶段应收集详查区与成矿有关的地层、构造、岩浆岩、变质岩及矿产资料，基本查明成矿地质条件。

#### **4.1.2 矿区（床）地质**

##### **4.1.2.1 地层**

预查应大致了解含矿层位及矿体空间展布。

普查应大致查明含矿层位及矿体空间展布。

详查与勘探应详细划分地层层序，岩性组合，建立标志层，确定准确的含矿（控矿）地层年代；研究沉积环境与成矿的关系；确定矿体赋存层位及矿体在地层中的空间分布。

##### **4.1.2.2 地质构造**

预查阶段应大致了解矿区内较大的褶皱、断层及节理裂隙发育地段。

普查阶段应大致查明矿区内较大的褶皱、断层及节理裂隙发育地段。

详查阶段应研究矿区构造与矿体空间分布关系。基本查明对矿体影响较大的褶皱、断层<sup>2)</sup>和破碎带的性质、规模、产状、分布规律以及对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。研究节理裂隙的性质、产状、分布规律和发育层位、地段及程度。

勘探阶段应详细查明对矿体影响较大的褶皱、断层和破碎带的性质、规模、产状、分布规律以及对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

##### **4.1.2.3 岩浆岩**

预查阶段应大致了解矿区岩浆岩体数量、种类及分布情况。

普查阶段应大致查明矿区岩浆岩体数量、种类及分布情况。

详查阶段应基本查明对矿体影响较大或较多的岩浆岩体（包括脉岩）的种类、形态、规模、产状、矿物成分与化学成分、分布规律以及与成矿的关系、对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

勘探阶段应详细查明对矿体影响较大或较多的岩浆岩体（包括脉岩）的种类、形态、规模、产状对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

##### **4.1.2.4 变质岩**

预查阶段应大致了解矿区变质岩种类、分布情况及与矿体的关系。

普查阶段应大致查明矿区变质岩种类、分布情况及与矿体的关系。

详查阶段应基本查明变质岩的种类、形态、规模、产状、矿物成分和化学成分、分布规律，研究变质作用的性质、范围以及与成矿的关系、对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

勘探阶段应详细查明变质岩的种类、形态、规模、产状对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

##### **4.1.2.5 风化带**

预查阶段应大致了解矿床风化带的深度及分布范围。

普查阶段应大致查明矿床风化带的深度及分布范围。

详查阶段应基本查明矿床风化带的深度、分布范围、矿石的物理性能、化学成分、风化作用对矿石质量及开采的影响。

勘探阶段应详细查明矿床风化带的深度、分布范围。

##### **4.1.2.6 岩溶**

普查阶段应大致了解石灰岩、白云岩岩溶的形态、规模及分布范围。

---

2) 落差（褶幅）大于或等于 30 m（缓倾斜矿体 20 m）的褶皱、断层构造。

详查阶段应大致查明石灰岩、白云岩矿岩溶的形态、规模、分布范围和变化规律。研究岩溶发育层位、地段和程度。研究岩溶充填程度、充填物种类、矿物成分和化学成分以及对矿石质量和开采的影响。

勘探阶段应基本查明石灰岩、白云岩矿岩溶的形态、规模、分布范围和变化规律、充填程度、充填物种类、矿物成分和化学成分以及对矿石质量和开采的影响。

#### 4.1.2.7 覆盖层

预查阶段应大致了解矿床覆盖层的分布与厚度。

普查阶段应大致查明矿床覆盖层的分布与厚度。

详查阶段应基本查明覆盖层的分布规律、厚度变化。研究覆盖层的种类、物理性能、矿物成分、化学成分及胶结程度。当矿区覆盖层分布面积较大，厚度大于 2 m 时，要编制覆盖层等厚线图。

勘探阶段应详细查明覆盖层的厚度变化。编制厚度大于 2 m 的覆盖层等厚线图。

#### 4.1.3 矿体地质

预查阶段应大致了解矿体规模、产状、厚度、矿石类型及分布；大致了解松散粘土质原料、硅质原料的成分及粘土质原料的塑性；大致了解矿体中夹石的种类。

普查阶段应大致查明矿体形态、规模、产状、厚度、矿石成分、矿石类型及分布；大致查明松散粘土质原料、硅质原料的粒度、矿物成分、化学成分及粘土质原料的塑性；大致了解矿体中夹石的种类、分布，夹石的矿物成分、化学成分、结构与构造。

详查阶段应基本查明矿体形态、规模、产状、厚度及其变化规律；基本查明矿石类型、品级、分布及变化规律；基本查明矿石矿物成分、化学成分、结构与构造，研究松散状粘土质原料、硅质原料的粒度、矿物成分、化学成分及粘土质原料的塑性；基本查明矿体中夹石的种类、规模、产状、分布规律；基本查明夹石的矿物成分、化学成分、结构与构造。

勘探阶段工作应详细查明矿体形态、规模、产状、厚度；详细查明矿石类型、品级、分布；详细查明矿石矿物成分、化学成分、结构与构造；详细查明矿体中夹石的种类、规模、产状。

### 4.2 矿石加工技术试验要求

4.2.1 预查阶段应收集矿石加工技术有关资料进行类比研究。

4.2.2 普查阶段一般应进行矿石加工技术对比研究，做出是否可作为工业原料的评价。

4.2.3 详查阶段与勘探应根据投资者的需求进行矿石加工技术的试验。

#### 4.2.3.1 冶金、化工石灰岩、白云岩加工技术试验要求

耐磨、耐压。冶金工业用作熔剂石灰岩和白云岩一般做此项试验。试样规格 5cm×5cm×5cm。

煅烧试验。试验一般采用半工业规模试验。如果已有类似加工技术方面数据。可通过类比确定。

水洗试验。通过水洗试验，确定是否增加洗矿设备，目的是为提高矿石质量，确保矿石经破碎、磨矿后能满足要求。

#### 4.2.3.2 水泥原料工艺性能试验要求

应通过试验以验证矿石利用的可能性。需进行试验时，应在勘探阶段进行，对新类型矿石应提前进行。试验研究一般采用实验室规模试验。一般情况下全套试验（不含辊磨试验）需各种原料试验样重约 100 kg~200 kg，辊磨易磨性试验所需样重约 1 200 kg~1 500 kg。干法生产应做易磨性、磨蚀性、可磨性、可破性、辊磨易磨性、易烧性等试验项目。

### 4.3 开采技术条件

#### 4.3.1 水文地质研究

##### 4.3.1.1 预查阶段

应以收集水文地质资料为主，大致了解矿区水文地质条件，为进一步开展工作提供依据。

##### 4.3.1.2 普查阶段

应以收集水文地质资料为主，大致查明矿区水文地质条件，为进一步开展工作提供依据。

#### **4.3.1.3 详查阶段与勘探阶段**

a) 对位于地下水位以上露天开采的矿床，应收集气象资料，调查矿区及其附近地表水体和当地最高洪水位，确定采场地表汇水边界及自然排水条件；

b) 对位于地下水位以下露天开采和地下开采矿床，除上述工作外，还应基本查明或查明含水层和隔水层产状、厚度、分布、岩溶裂隙、构造破碎带发育程度和含水性，研究或详细研究地下水的补给、径流、排泄条件，确定矿坑充水因素，预计矿坑涌水量；

c) 应收集邻近地区相似矿床的矿坑涌水量等水文地质资料，以进行类比研究；

d) 提出矿山工业用水和生活用水的水源方向。

#### **4.3.2 工程地质及环境地质研究**

##### **4.3.2.1 预查阶段**

应以收集工程地质、环境地质资料为主，大致了解矿区工程地质条件，为进一步开展工作提供依据。

##### **4.3.2.2 普查阶段**

应以收集工程地质、环境地质资料为主，大致查明矿区工程地质条件，为进一步开展工作提供依据。

##### **4.3.2.3 详查阶段与勘探阶段**

a) 测试有代表性的矿石、岩石物理性能。

b) 研究岩石的性质、产状、分布；研究地质构造、岩体结构面组合关系、水文地质条件、岩石风化程度、岩溶等特征，论述采场边坡稳定性，预测可能发生的主要工程地质问题和地段。

c) 松软矿体要进行弹性波测试。

d) 收集区域内地震资料，对区域稳定性进行评价；预测因开采等因素可能引起的岩崩、滑坡、井泉干涸、地表与地下水污染及海水倒灌等不利的环境地质问题，研究其可能形成的条件和分布范围，并提出防护建议。

#### **4.4 综合勘查、综合评价**

预查阶段对可能具有工业价值的共生、伴生矿产，应大致了解其赋存特点和经济综合利用的可能性。

普查阶段对可能具有工业价值的共生、伴生矿产，应大致查明其赋存特点和经济综合利用的可能性。

详查阶段与勘探阶段工作应根据投资者的要求和充分利用资源的原则，对勘查范围内确有工业价值，并具社会效益和经济效益的夹石、脉岩、覆盖层、围岩等伴生、共生矿产或对原料的多工业用途，进行综合勘查、综合评价。

#### **4.5 采用新技术与新方法**

结合矿区实际，在经济、合理、可靠的前提下采用各种勘查新技术、新方法，不断提高地质勘查研究程度和成果质量。

#### **4.6 分散小矿情况**

对分散小矿的勘查研究程度，依据矿床规模及预期的经济效益确定。

### **5 勘查控制程度要求**

#### **5.1 勘查类型**

##### **5.1.1 勘查类型划分的主要地质因素**

由矿体内部结构复杂程度、矿体厚度稳定程度、构造复杂程度、岩浆岩与变质岩、岩溶发育程度等组成（见附录 B）。



### 5.1.2 勘查类型划分的一般原则

5.1.2.1 应根据矿床中占 70% 以上资源 / 储量的主矿体（一个或几个矿体）的地质特征来确定勘查类型。当不同的主矿体或同一主矿体的不同地段，其地质特征和勘查程度差别很大时，也可划分为不同的勘查类型。由于地质因素的复杂性，允许有过渡类型存在。

5.1.2.2 勘查类型划分主要依据上述矿体内部结构复杂程度、矿体厚度稳定程度、构造复杂程度、岩浆岩与变质岩、岩溶发育程度等因素，将冶金、化工用石灰岩及白云岩、水泥原料矿产划分为三个勘查类型。见附录 B 表 B.1。

### 5.2 勘查工程间距确定原则

5.2.1 工程间距的确定，通常采用与同类矿床类比的办法。特征相近的可用同一个工程间距。也可据已完工的勘查成果，运用地质统计学的方法，论证工程分布的合理性。

5.2.2 预查阶段，投入极少量的工程，大致了解矿体情况。

5.2.3 普查阶段是根据预查阶段提出的矿产潜力较大地区投入有限的工程。普查阶段工程间距无明确要求，勘查工程部署应考虑后续勘查工作的利用。

5.2.4 详查阶段是对普查大致查明的矿体，布置系统取样工程加以控制，工程间距根据勘查类型确定，采用的工程间距是详查的基本网度，是估算控制的矿产资源 / 储量的工程密度。

5.2.5 勘探阶段是对详查的系统取样工程间距进行加密。工程间距是估算探明的矿产资源 / 储量的工程密度。

5.2.6 参考工程间距表：

石灰岩、白云岩矿勘查工程参考间距见附录 B 表 B.2。

粘土质原料、硅质原料矿勘查工程参考间距见附录 B 表 B.3。

### 5.3 控制程度的确定

5.3.1 首先应控制勘查范围内矿体的总体分布和相互关系。对拟露天开采的矿床要注重系统控制矿体四周的边界和采场底部矿体的边界；对拟地下开采的矿床，要注重控制主要矿体的两端、上下的界线和延伸情况。

5.3.2 探明的矿产资源 / 储量，其主要矿体应在详查控制基础上由加密工程加以圈定，其数量应满足矿山首期建设设计返还本息的要求。

5.3.3 控制的矿产资源 / 储量，应基本查明矿体地质特征，有系统工程控制，其数量应达到矿山最低服务年限的要求。

5.3.4 推断的矿产资源量，应初步查明矿体地质特征，有少量工程控制，并符合矿山远景规划的要求。

5.3.5 预测的矿产资源量，应根据极少量验证工程所获取的资料估算，并为区域远景提供宏观决策的依据。

## 6 勘查工作及质量要求

### 6.1 主要地质图件

#### 6.1.1 预查与普查工作

地质图件及比例尺可视具体情况确定。

#### 6.1.2 详查与勘探工作

矿床地形地质图：石灰岩、白云岩矿地质填图比例尺一般（1：2 000），粘土质原料、硅质原料矿地质填图比例尺一般（1：1 000）～（1：2 000）。

勘探线剖面图：比例尺（1：500）～（1：1 000）。

地形底图、地质图、剖面图及资源 / 储量估算图件的内容和精度要求按有关规程、规范执行。

### 6.2 探矿工程

#### 6.2.1 探槽、浅井

控制矿体的工程应揭穿矿体顶底板围岩界线。探槽、浅井应挖至新鲜基岩。

### 6.2.2 钻探工程

钻孔一般应布置在勘探线上, 钻孔竣工后应测定孔位坐标。钻孔的矿心采取率按连续 8 m 计算, 平均不应低于 80%, 矿体内的夹石、距矿体顶底板 3 m~5 m 的围岩采取率要求同矿体。其他岩心采取率一般不低于 70%。对地下水位以下凹陷露天开采的矿山, 应按有关规程及设计要求封孔。

钻探质量要求按有关规程、规定执行。

### 6.3 物探

具备有物探工作条件的, 应结合探矿工程, 采取适用的物探方法, 以了解覆盖层的分布和厚度、岩溶发育层位和较大溶洞的分布、岩浆岩(或变质岩)体或脉岩的分布、断层及破碎带产状和分布等。

矿区一般应做放射性检查, 发现异常应做进一步工作。

物探工作质量应符合有关规程、规范要求, 其成果在勘查地质报告中论述。

### 6.4 化学取样

#### 6.4.1 基本分析取样

基本分析样品在勘查工程中分层、分段采取。地表样品应在新鲜岩矿层中采取, 采样方法一般用刻槽法, 刻槽断面规格一般为(3 cm×2 cm)~(10 cm×5 cm), 钻孔中采样用半心法。样长一般在石灰岩、白云岩矿为 2 m~4 m, 粘土质原料、硅质原料矿为 1 m~2 m。采样方法、长度和断面规格, 应根据矿石质量变化情况, 考虑矿体可采厚度和夹石剔除厚度而定。采样时应保证质量, 要求不重号、不漏采、不重采、不混入外来物质。

对肉眼可以区别的夹石, 其厚度超过 0.5 m 者应单独采样分析。

石灰岩、白云岩、水泥粘土、硅质原料基本分析项目见附录 C 表 C.1。

#### 6.4.2 组合分析取样

组合分析样品应按勘查工程分层、分类型、分品级由基本分析的副样中按所代表的厚度比例组合而成。

组合分析样品代表厚度一般为 8 m~16 m, 粘土质原料、硅质原料组合分析样品代表厚度一般为 8 m 左右。

石灰岩、白云岩、水泥粘土、硅质原料组合分析项目见附录 C 表 C.2。

对基本分析中已做过的分析项目, 组合分析项目中一般不再做此项分析。

当矿石中有害组分含量远低于一般工业指标要求时, 可选代表性剖面(工程)做组合分析。

#### 6.4.3 光谱分析、多元素分析取样

光谱分析、多元素分析样品是按矿层、矿石类型、品级从基本分析样品的副样中抽取 1 件~2 件。

多元素分析项目可视光谱分析的结果而定, 一般多元素分析项目为 CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SO<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、α<sup>-</sup>和烧失量。

#### 6.4.4 覆盖层、岩溶充填物、脉岩、近矿围岩取样

应对覆盖层、岩溶充填物、脉岩、近矿围岩按不同种类分别采取有代表性样品 2 件~3 件(视需要可适当增加其采样件数)。其分析项目一般为 CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SO<sub>3</sub>、C I 和烧失量:

### 6.5 样品加工

化学分析样品的加工包括破碎、过筛、拌匀和缩分四个程序。样品缩分公式:

$$Q=Kd^2$$

式中:

Q——样品质量(kg);

d——样品最大颗粒直径(mm);

K——缩分系数。

K 值一般采用 0.05~0.1，对质量均匀者采用较小的 K 值，反之采用较大的 K 值。

样品加工质量及质量检查办法应按（DZ 0130·13—94）《地质矿产实验室测试质量管理规范》及《岩矿分析试样制备规程》要求执行。

## 6.6 化学分析质量检查

### 6.6.1 内部检查

内部检查样品由送样单位及时地从基本分析副样中按矿石类型、品级抽取，编密码，送原基本分析实验室进行。内部检查样品的数量分别为基本分析和组合分析样品数的 10%。合格率要求≥90%。

### 6.6.2 外部检查

外部检查样品由原送样单位分期、分批按矿石类型、品级从基本分析副样中选取，由基本分析实验室负责送指定的实验室检查。外部检查样品的数量分别为基本分析和组合分析样品数的 5%，合格率要求≥80%。

### 6.6.3 检查分析允许相对双差要求

$$y = \begin{cases} c \times 20x^{-0.60} & x \geq 3.08\% \\ c \times 12.5x^{-0.182} & x < 3.08\% \end{cases}$$

式中：

y——计算相对双差值（%）；

c——修正系数；

x——测定结果值（%）。

检查分析修正系数见附录 C 表 C.3。

### 6.6.4 系统误差显著性 t 检验

$$t = \frac{|\bar{F}_{RD}|}{S_{FRD} \sqrt{n}}$$

式中：

t——系统误差显著性检验；

$\bar{F}_{RD}$ ——相对双差分数平均值，即  $\bar{F}_{RD} = \frac{1}{n} \sum F_{RD} = \frac{1}{n} \sum (RD_n + RD_x)$ 。其中，

n 为样品件数，RD 测带±号，RD 允即 y。

$S_{FRD}$ ——相对双差分数标准偏差，即  $S_{FRD} = \sqrt{\sum (F_{RD} - \bar{F}_{RD})^2 / (n-1)}$ 。

若 t 计算值≥临界值  $t_{(0.05, n-1)}$ ，判为此组样品系统误差存在显著性；否则不显著。

## 6.7 岩矿石物理性能测试

### 6.7.1 岩矿鉴定

应按矿石类型采取有代表性样品鉴定。夹层、覆盖层、近矿围岩、脉岩等也应采取有代表性样品鉴定，采样数量视实际需要而定。

### 6.7.2 小体积质量（体重）样、湿度

预查与普查阶段可采用类比方法确定小体积质量（体重）样、湿度。

详查与勘探阶段应采取有代表性的小体积质量（体重）样、湿度样品进行测试。对边坡围岩、大夹层也应采取少量样品测试小体积质量（体重）样和湿度，其总数不得少于 30 件。

### 6.7.3 抗压强度

预查与普查阶段可采用类比方法确定抗压强度。

详查与勘探阶段按矿石类型、大夹层、近矿围岩分别采取二至三组样品测试抗压强度。

#### **6.7.4 粒度分析、塑性指数**

预查与普查阶段可采用类比方法确定粒度分析、塑性指数。

详查与勘探阶段应对松散状土质原料矿床，采取有代表性的样品做粒度分析和塑性指数测定。按矿石类型分别采取，其数量为基本分析样品数量的 5%~10%，总数量不得少于 10 件。粒度分析一般采用 3 mm、0.20 mm、0.074 mm 规格筛，要研究筛余物的矿物组成及化学成分。

### **6.8 原始地质编录、资料综合整理**

#### **6.8.1 原始地质编录**

6.8.1.1 原始地质编录是观察研究地质现象的现场记录和观察研究手段的记录，应真实、客观、完整。

6.8.1.2 原始地质编录包括实测剖面、地质填图、探矿工程、采样的编录等。

6.8.1.3 原始地质编录必须经检查、验收，未经验收或检查不合格的不得利用。

#### **6.8.2 资料综合整理**

6.8.2.1 地质资料综合整理是地质勘查工作中的重要环节，必须贯穿地质勘查工作的始终。

6.8.2.2 资料综合整理内容包括对地质填图、探矿工程、水文地质和工程地质、化学样品的分析、测试、岩矿石物理技术性能测试、测量、物探等数据和资料进行统计、分析、汇总、研究，并编制综合图件、综合图表及估算资源 / 储量等。

6.8.2.3 资料综合整理成果必须经过严格质量检查和验收。

6.8.2.4 为提高资料综合整理水平，数据、图表、图件等应积极采用计算机技术进行数据处理和制图。

## **7 可行性评价工作**

### **7.1 意义**

为使矿产勘查工作与矿山建设紧密衔接，避免矿产勘查和矿山开发投资失误，提高矿产勘查和开发的经济、社会效益，在普查阶段进行概略研究，详查、勘探阶段需进行预可行性研究或可行性研究评价。

### **7.2 概略研究**

在收集分析矿产资源国内、外总的趋势和市场供需状况的基础上，分析已取得的普查、详查或勘探地质资料，类比已知矿床，推测矿床规模、矿产质量和开采技术条件，结合矿区的自然经济条件、环境保护等，以我国类似企业经验的技术经济指标或按扩大指标对矿床做出技术经济评价。从而为矿床开发有无投资机会，是否进行详查阶段工作，或制定长远规划、工程建设规划决策提供依据。

### **7.3 预可行性研究**

预可行性研究需要比较系统地对国内、外市场的需求量、产品品种、质量要求和价格趋势做出初步预测。根据矿床规模和矿床地质特征以及矿区地形地貌，借鉴类似企业的实践经验，初步研究并提出项目建设规模、产品种类、矿区总体建设轮廓和工艺技术的原则方案；参照类似企业，选择适合评价当时市场价格的技术经济指标，初步提出建设总投资、主要工程量和主要设备以及生产成本等，进行初步经济分析，圈定并计算不同的矿产资源 / 储量类型。

通过国内、外市场调查和预测资料，综合矿区资源条件、工艺技术、建设条件、环境保护以及项目建设的经济效益等各方面因素，从总体上、宏观上对项目建设的必要性，建设条件的可行性以及经济效益的合理性做出评价，为是否进行勘探阶段地质工作以及推荐项目和编制项目建议书提供依据。

### **7.4 可行性研究**

可行性研究首先需要认真对国内、外该矿种资源、储量、生产和消费进行调查、统计和分析,对国内外市场的需要量、产品品种、质量要求、价格、竞争能力进行分析研究和预测。工作中对资源(或原料)条件要认真进行分析研究,充分考虑地质、采矿、选矿、环境、法律和政府经济政策的影响。对企业生产规模、开采方式、开拓方案、选矿工艺流程、产品方案、主要设备的选择、供水供电、工业广场总体布置和环境保护等方面进行深入细致的调查研究、分析计算和多方案进行比较,并依据评价当时的市场价格,确定投资、生产经营成本、销售收入、利润和现金流入流出等。其工作深度都需达到进行经济评价要求。项目的技术经济数据量能满足投资有关各方面的审查、评价需要。得出拟建工程是否应该建设以及如何建设的基本认识。

通过可行性研究的论证和评价,为上级机关或主管部门投资决策、编制和下达设计任务书,确定工程项目建设计划等提供依据。

## **8 资源 / 储量分类及类型条件**

### **8.1 资源 / 储量分类依据**

#### **8.1.1 资源 / 储量分类依据**

是地质可靠程度和经相应的可行性评价工作结果确定的经济意义。

#### **8.1.2 地质可靠程度**

分为预测的、推断的、控制的和探明的四种。

##### **8.1.2.1 预测的**

是对矿产潜力较大的地区经过预查得出的结果。在有一定的数据并能与地质特征相似的已知矿床类比时,才能估算出预测的资源量。

##### **8.1.2.2 推断的**

是对普查区按照普查的精度大致查明矿产的地质特征以及矿体(点)的展布特征、品位、质量,也包括那些由地质可靠程度较高的基础储量或资源量外推的部分。由于信息有限,不确定因素多,矿体(点)的连续性是推断的,矿产资源量的估算所依据的数据有限,可信度较低。

##### **8.1.2.3 控制的**

是对矿区的一定范围依照详查的精度基本查明了矿床的主要地质特征、矿体的形态、产状、规模、矿石质量、品位及开采技术条件,矿体的连续性基本确定,矿产资源 / 储量估算所依据的数据较多,可信度较高。

##### **8.1.2.4 探明的**

是指在矿区的勘探范围依照勘探的精度详细查明了矿床的地质特征,矿体的形态、产状、规模、矿石质量、品位及开采技术条件,矿体的连续性已经确定,矿产资源 / 储量估算所依据的数据详尽,可信度高。

#### **8.1.3 经济意义**

是可行性评价的结果。分为经济的、边际经济的、次边际经济的和内蕴经济的四种。

##### **8.1.3.1 经济的**

其数量和质量是依据符合市场价格确定的生产指标计算的。在可行性研究或预可行性研究当时的市场条件下开采,技术上可行,经济上合理,环境等其他条件允许,即每年开采矿产品的平均价值能满足投资回报的要求。企业内部收益率大于行业基准收益率。

##### **8.1.3.2 边际经济的**

在可行性研究或预可行性研究当时,其开采是不经济的,但接近于盈亏边界,企业内部收益率大于零而低于行业基准收益率,只有在将来由于技术、经济、环境等条件的改善或政府给予其他扶持的条件下才能变成经济的。

##### **8.1.3.3 次边际经济的**

在可行性研究或预可行性研究当时。开采是不经济的或技术上不可行，企业内部收益率小于零，需大幅度提高矿产品价格或技术进步，使成本降低后方能变成经济的。

#### **8.1.3.4 内蕴经济的**

仅通过概略研究做了相应的投资机会评价，未做预可行性研究或可行性研究。由于不确定因素多，无法区分其是经济的、边际经济的，还是次边际经济的。

### **8.2 资源 / 储量类型**

按经济意义（E）、可行性评价（F）和地质可靠程度（G）三维要素，将资源 / 储量分为储量、基础储量、资源量三大类十六种类型，并按 EFG 顺序给每一类型一个三位数的编码（见附录 A）。

#### **8.2.1 探明的矿产资源分类**

探明的矿产资源按其可行性研究程度和经济意义可分为九类。探明的矿产资源是矿山建设的主要依据。

##### **8.2.1.1 可采储量（111）**

探明的经济基础储量的可采部分。是指在已按勘探阶段要求加密工程的地段，在三维空间上详细圈定了矿体，肯定了矿体的连续性，详细查明了矿床地质特征、矿石质量和开采技术条件，并有相应的矿石加工技术试验结果，已进行了可行性研究，包括对开采、经济、市场、法律、环境、社会和政府等因素的研究及相应的修改，证实其在计算的当时开采是经济的。

##### **8.2.1.2 探明的（可研）经济基础储量（111b）**

与可采储量（111）的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

##### **8.2.1.3 预可采储量（121）**

探明的经济基础储量的可采部分。是指在已达到勘探阶段加密工程的地段，在三维空间上详细圈定了矿体，肯定了矿体的连续性，详细查明了矿床地质特征、矿石质量和开采技术条件，并有相应的矿石加工技术试验结果，但只进行了预可行性研究，表明当时开采是经济的。

##### **8.2.1.4 探明的（预可研）经济基础储量（121b）**

与预可采储量（121）的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

##### **8.2.1.5 探明的（可研）边际经济基础储量（2M11）**

是指在勘查工作程度已达到勘探阶段要求的地段，详细查明了矿床地质特征、矿石质量、开采技术条件。可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的，但接近盈亏边界，只有在技术、经济条件改善后才可变成经济的。

##### **8.2.1.6 探明的（预可研）边际经济基础储量（2M21）**

与边际经济基础储量（2M11）特征基本相同，本类型只进行预可行性研究，表明在确定当时，开采是不经济的，但接近盈亏边界。

##### **8.2.1.7 探明的（可研）次边际经济资源量（2S11）**

是指在勘查工作程度已达到勘探阶段要求的地段，地质可靠程度为探明的，可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的，必须大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后，才能变成经济的。

##### **8.2.1.8 探明的（预可研）次边际经济资源量（2S21）**

与次边际经济资源量（2S11）特征基本相同，本类型只进行了预可行性研究，表明在确定当时，开采是不经济的，需要大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后，才能变成经济的。

##### **8.2.1.9 探明的内蕴经济资源量（331）**

是指在勘查工作程度已达到勘探阶段要求的地段，地质可靠程度为探明的，但未做可行性研究或预可行性研究，经济意义介于经济的至次边际经济的范围内。

### **8.2.2 控制的矿产资源分类**

控制的矿产资源按其可行性研究程度和经济意义可分为五类。控制的矿产资源可作为矿山建设设计的依据。

#### **8.2.2.1 预可采储量（122）**

控制的经济基础储量的可采部分，是指在已达到详查工作程度要求的地段，基本圈定了矿体三维形态，能够较有把握地确定矿体连续性，基本查明了矿床地质特征、矿石质量、开采技术条件，提供了矿石加工技术试验结果，预可行性研究结果表明开采是经济的。

#### **8.2.2.2 控制的经济基础储量（122b）**

与预可采储量（122）的分布特征相同，其差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

#### **8.2.2.3 控制的边际经济基础储量（2M22）**

是指在达到详查阶段工作程度的地段，基本查明了矿床地质特征、矿石质量、开采技术条件，基本圈定了矿体的三维形态。预可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的。但接近盈亏边界，待将来技术经济条件改善后可变成经济的。

#### **8.2.2.4 控制的次边际经济资源量（2S22）**

是指在勘查工作程度已达到详查阶段要求的地段，地质可靠程度为控制的，预可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的，需大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后，才能变成经济的。

#### **8.2.2.5 控制的内蕴经济资源量（332）**

是指在勘查工作程度已达到详查阶段要求的地段，地质可靠程度为控制的，可行性评价仅做了概略研究，经济意义介于经济的至次边际经济的范围内。

### **8.2.3 推断的内蕴经济资源量（333）**

是指在勘查工作程度只达到普查阶段要求的地段，地质可靠程度为推断的，资源量只根据有限的计算，其可信度低。可行性评价仅做了概略研究，经济意义介于经济至次边际经济的范围内。

#### **8.2.4 预测的资源量（334）？**

依据区域地质研究成果，极少量工程资料，确定具有矿产潜力的地区，并和已知矿床类比而估计的资源量，属于潜在矿产资源，有无经济意义尚不确定。

## **9 资源 / 储量估算**

### **9.1 资源 / 储量的工业指标**

预查、普查阶段可采用现行的一般工业指标；详查、勘探阶段应结合预可行性研究或可行性研究，依据当时的市场价格论证、确定。供矿山建设设计、估算矿产资源 / 储量所需的工业指标的确定，应严格执行国家规定的程序。

### **9.2 资源 / 储量估算的一般原则**

**9.2.1** 资源 / 储量应根据工业指标进行估算。在市场经济条件下，资源 / 储量分类比例可按投资者要求确定。

**9.2.2** 矿床中的资源 / 储量应按矿体资源 / 储量分类、块段、矿石类型、品级分别估算。对连续 8 m 的矿体代表厚度，其品位加权后达到工业品位的可以参加估算，估算单位为万 t。

**9.2.3** 当矿体中的矿石湿度、岩溶率和裂隙率大于 3% 时，应对其资源 / 储量进行校正。

9.2.4 剥离量应按废石体分块段估算，剥离量计算单位为  $\text{m}^3$ 。

9.2.5 参加资源 / 储量估算的各项工作质量，应符合各有关规范、规程、规定的要求。

9.2.6 资源 / 储量估算应使用计算机技术。

### 9.3 确定资源 / 储量估算参数的要求

一般包括矿体圈定的面积、厚度、体积质量（体重）等计算参数，应以实际测定为依据，要求数据真实、准确、具有代表性。估算推断的和预测的资源 / 储量，如缺乏实测矿石体积质量（体重）值，可采用类比法确定。

### 9.4 资源 / 储量估算结果表

依据地质可靠程度、可行性评价工作结果确定的经济意义，对勘查工作所求的资源 / 储量进行分类、估算，以表格的形式表示资源 / 储量估算的结果。

## 10 勘查地质报告的编写

按照 DZ / T 0033—2002《固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范》的要求编制勘查地质报告。



附 录 A  
(规范性附录)  
固体矿产资源/储量分类

表 A. 1 固体矿产资源 / 储量分类表

经济意义	地质可靠程度			
	查明矿产资源			潜在矿产资源
	探明的	控制的	推断的	预测的
经济的	可采储量（111）			
	基础储量（111b）			
	预可采储量（121）	预可采储量（122）		
	基础储量（121b）	基础储量（122b）		
边际经济的	基础储量（2M11）			
	基础储量（2M21）			
次边际经济的	资源量（2S11）			
	资源量（2S21）			
内蕴经济的	资源量（331）	资源量（332）	资源量（333）	资源量（334）？
注：表中所用编码（111～334），第 1 位数表示经济意义，即 1＝经济的，2M＝边际经济的，2S＝次边际经济的，3＝内蕴经济的，？＝经济意义未定的；第 2 位数表示可行性评价阶段，即 1＝可行性研究，2＝预可行性研究，3＝概略研究；第 3 位数表示地质可靠程度，即 1＝探明的，2＝控制的，3＝推断的，4＝预测的，b＝未扣除设计、采矿损失的 <span>可采储量</span> 。				

附 录 B  
(资料性附录)  
勘查类型与工程间距参考资料

**B.1 勘查类型划分的主要地质因素**

**B.1.1 矿体内部结构复杂程度**

- a) 简单：矿石质量稳定或变化有规律，不含或含少量不连续夹层；
- b) 中等：矿石质量较稳定，含不连续夹层，分布无规律；
- c) 复杂：矿石质量不稳定，含较多的不连续夹层，分布无规律。

**B.1.2 矿体厚度稳定程度**

- a) 稳定：矿体连续，厚度变化小或呈有规律变化，厚度变化系数 $<40\%$ ；
- b) 较稳定：矿体基本连续，厚度变化不大，局部变化较大，厚度变化系数 $40\%\sim 70\%$ ；
- c) 不稳定：矿体连续性差，厚度变化大，变化无规律，厚度变化系数 $>70\%$ 。

**B.1.3 构造复杂程度**

- A) 简单：矿体呈单斜或宽缓向、背斜，产状变化小，一般没有较大断层切割矿体，所见少量断层对矿体形态影响小；
- b) 中等：矿体呈单斜或宽缓向、背斜，产状变化较大，有少数较大断层切割矿体，对矿体圈定、对应连接有一定影响；
- c) 复杂：矿体呈单斜或中常向斜、背斜，产状变化大，有一些较大断层或较多断层切割矿体，破坏了矿体的完整性，对矿体圈定、对应连接影响较大。

**B.1.4 岩浆岩与变质岩**

- a) 不发育：一般没有较大脉岩、岩株、变质岩等分布，所见岩浆岩及变质岩不发育对矿体影响小；
- b) 较发育：有一些较大脉岩、岩株、变质岩等分布，所见岩浆岩及变质岩较发育对矿体影响较大；
- c) 发育：有较多较大脉岩、岩株、变质岩等分布，所见岩浆岩及变质岩发育对矿体影响大。

**B.1.5 岩溶发育程度**

- a) 不发育：有少量较大溶洞分布，地表、地下岩溶率一般 $<3\%$ ，对开采影响小；
- b) 较发育：分布有较多较大的溶洞，地表、地下岩溶率一般为 $3\%\sim 10\%$ ，对开采有一定影响；
- c) 发育：分布大量溶洞，地表、地下岩溶率一般在 $10\%$ 以上，对开采有较大影响。

**B.2 冶金、化工用石灰岩及白云岩、水泥原料矿产勘查类型（见表 B.1）**

表 B.1 冶金、化工用石灰岩及白云岩、水泥原料矿产勘查类型

勘查类型	矿体内 部结构	矿体厚度 稳定程度	构造	岩浆岩与 变质岩	岩溶	矿床实例
I	简单	稳定	简单 中等	不发育 较发育	不发育 较发育	辽宁大连甘井子熔剂石灰岩矿 河北南张村电石石灰岩矿 内蒙古固阳白云岩矿 陕西耀县宝鉴山石灰岩矿 山东邹县九山粘土矿 云南大理砂岩矿
II	中等	较稳定	中等 复杂	较发育 发育	较发育 发育	江苏船山熔剂石灰岩矿 吉林元宝山电石石灰岩矿 河北榆山制碱石灰岩矿 广东花都赤泥石灰岩矿 江西万年古塘千枚岩矿
III	复杂	不稳定	复杂	发育	发育	湖北乌龙泉西矿段石灰岩白云岩矿 辽宁朴家湾熔剂石灰岩矿 4 号矿体 天津蓟县东营房石灰岩矿 广东东莞白头桂粘土矿

**B.3 勘查工程间距**

**B.3.1 石灰岩、白云岩矿参考勘查工程间距（见表 B.2）**

表 B.2 石灰岩、白云岩矿参考勘查工程间距

勘查类型	勘查工程间距 m	
	探明的	控制的
I	200	400
II	100	200
III		100

**B.3.2 粘土质原料、硅质原料矿参考勘查工程间距（见表 B.3）**

表 B.3 粘土质原料、硅质原料矿参考勘查工程间距

勘查类型	勘查工程间距 m	
	探明的	控制的
I	150	300
II	75	150
III		75

附 录 C  
(资料性附录)  
化学分析项目与检查分析修正系数

**C.1 化学分析项目**

**C.1.1 石灰岩、白云岩、水泥粘土、硅质原料基本分析项目 (见表 C.1)**

表 C.1 石灰岩、白云岩、水泥粘土、硅质原料基本分析项目

矿 产	用 途	分 析 项 目	
		有害组分不超限时	有害组分超限或在允许含量临界线处波动时应增加的项目
石灰岩	黑色冶金	CaO、MgO、SiO <sub>2</sub>	S、P
	有色冶金	CaO、MgO、SiO <sub>2</sub>	
	制碱	CaCO <sub>3</sub> 、MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub>
	制电石	CaO	MgO、SiO <sub>2</sub> 、R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P
	水泥原料	CaO、MgO (作低碱水泥或投资者有要求时增加 K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O)	K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> 、Cl、fSiO <sub>2</sub> (游离二氧化硅)
白云岩	熔剂	MgO、CaO	S、P
	耐火材料	MgO、CaO、SiO <sub>2</sub> 、酸不溶物	S、P
粘土、硅质原料	水泥配料	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (作低碱水泥增加 K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O)	K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> 、Cl、MgO

**C.1.2 石灰岩、白云岩、水泥粘土、硅质原料组合分析项目 (见表 C.2)**

表 C.2 石灰岩、白云岩、水泥粘土、硅质原料组合分析项目

矿 产	用 途	分 析 项 目
石灰岩	冶金化工	MgO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P 烧失量
	水泥原料	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> 、Cl、烧失量。当矿石中含石英、燧石时, 增加 fSiO <sub>2</sub>
白云岩	熔剂及耐火材料	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P、烧失量
粘土、硅质原料	水泥配料	CaO、MgO、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>2</sub> 、Cl、烧失量

## C.2 检查分析修正系数（见表 C.3）

表 C.3 检查分析修正系数

矿产名称	化 学 分 析 项 目	单 位	修正系数
熔剂用灰岩	CaO	%	0.67
	MgO、SiO <sub>2</sub> 、酸不溶物、RE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、SO <sub>3</sub> （S）、CO <sub>2</sub> 、烧失量	%	1.00
化工用灰岩	CaO	%	0.67
	MgO、SiO <sub>2</sub> 、酸不溶物、RE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、P、S、As、CO <sub>2</sub> 、烧失量、H <sub>2</sub> O	%	1.00
电石用灰岩	CaO	%	0.67
	MgO、SiO <sub>2</sub> 、RE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P	%	1.00
冶金化工用白云岩	MgO、CaO	%	0.67
	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、TiO <sub>2</sub> 、Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 、酸不溶物、P	%	1.00
水泥石灰岩	CaO	%	0.67
	SiO <sub>2</sub> 、fSiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、TiO <sub>2</sub> 、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 、（Mn）、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、SO <sub>3</sub> 、（S）、Cl <sup>-</sup> 、烧失量	%	1.00
	MgO	%	1.5
粘土、硅质原料	SiO <sub>2</sub>	%	0.67
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、CaO、MgO、TiO <sub>2</sub> 、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> （S）、Cl <sup>-</sup>	%	1.00

附 录 D  
(资料性附录)  
一般工业指标

D.1 质量要求

D.1.1 冶金熔剂、电石、制碱石灰岩化学成分一般要求（见表 D.1、D.2）

表 D.1 黑色冶金熔剂石灰岩化学成分一般要求

类别	品位界限	化学成分质量分数 %					
		CaO	CaO+MgO	MgO	SiO <sub>2</sub>	P	S
石灰岩	边界品位	≥48		≤3.0	≤4.0	≤0.04	≤0.15
	工业品位	≥50		≤3.0	≤4.0	≤0.04	≤0.15
白云质灰岩 (高镁石灰岩)	边界品位		≥49	≤8.0	≤4.0	≤0.03	≤0.12
	工业品位		≥51	≤8.0	≤4.0	≤0.03	≤0.12

表 D.2 有色冶金熔剂、电石、制碱石灰岩化学成分一般要求

品位界限	化学成分质量分数 %												
	有色冶金熔剂石灰			电石石灰岩						制碱石灰岩			
	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P	S	CaCO <sub>3</sub>	MgO	酸不溶物	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
边界品位	≥50	≤1.5	≤2.0	≥52	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.06	≤0.10	≥88	≤1.9	≤3.0	≤1.0
工业品位	≥53	≤1.5	≤2.0	≥54	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.06	≤0.10	≥90	≤1.9	≤3.0	≤1.0

D.1.2 耐火材料炉衬用、熔剂用白云岩化学成分一般要求（见表 D.3）、冶金用石灰岩粒度要求（见表 D.4）、冶金用白云岩粒度要求（见表 D.5）。

表 D.3 耐火材料炉衬用、熔剂用白云岩化学成分一般要求

品位界限	化学成分质量分数 %					
	耐火材料炉衬用白云岩			熔剂用白云岩		
	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> +SiO <sub>2</sub>	其中 SiO <sub>2</sub>	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> +SiO <sub>2</sub>	其 SiO <sub>2</sub>
边界品位	≥18	≤3.0	≤1.5	≥15	≤10	≤4
工业品位	≥20	≤3.0	≤1.5	≥16	≤40	≤4

表 D.4 冶金用石灰岩粒度要求

用途	粒度范围 mm	最大粒度 mm	允许波动的范围 %	
			上限	下限
烧结	≤3	≤6	≤10	
炼铁	15~60	≤80	≤10	≤6

表 D.5 冶金用白云岩粒度要求

粒度 mm	块度限制，所占比例 %
0~5	最大不大于 6，大于 5 的不大于 5%
5~20	最小不小于 3，小于 3 的不大于 10%。最大不大于 25，大于 20 的不大于 5%
10~40	最小不小于 8，小于 10 的不大于 10%。最大不大于 45，大于 40 的不大于 5%
40—80	最小不小于 30，小于 40 的不大于 10%。最大不大于 100，大于 80 的不大于 10%
30~100	最小不小于 20，小于 30 的不大于 10%。最大不大于 120，大于 100 的不大于 10%

## D.1.3 水泥原料矿石化学成分一般要求

## D.1.3.1 石灰质原料一般要求（见表 D.6）

表 D.6 水泥用石灰质原料矿石化学成分一般要求

类别	化学成分质量分数 %					
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	fSiO <sub>2</sub>	
					石英质	燧石质
I 级品	≥48	≤3	≤0.6	≤1	≤6	≤4
II 级品	≤45	≤3.5	≤0.8	≤1	≤6	≤4

## D.1.3.2 粘土质、硅质原料矿石化学成分一般要求见表 D.7。

表 D.7 粘土质、硅质原料矿石化学成分一般要求

类别	化学成分								
	粘土质原料					硅质原料			
	硅酸率 (SM)	铝氧率 (AM)	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>
一类	≥3~4	1.5~3.5	≤3%	≤4%	≤2%	≥80%	≤3%	≤2%	≤2%
二类	2~<3	不限							
注：SM=w (SiO <sub>2</sub> ) / w (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) ， AM=w (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) / w (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )									

D.1.3.3 当采用预热器窑和预分解窑时，要求水泥石灰质原料、粘土质原料、硅质原料中氯质量分数不大于 0.015%。

## D.2 矿山开采技术条件要求

矿山露天开采技术条件：一般要求如下。

- 最低可采标高：一般不低于矿区附近的最低地平面标高，如低于最低地平面标高，必须通过技术经济论证确定。
- 剥采比：覆盖层、脉岩、夹层、边坡围岩的剥离总量与矿石总量之比，一般不大于 0.5 : 1 ( m<sup>3</sup> / m<sup>3</sup> )。
- 可采厚度：石灰岩、白云岩：大、中型矿一般 8 m，小型矿 4 m。  
粘土质原料、硅质原料：岩石状矿一般 4m，松软状矿一般 1.5 m。
- 夹石剔除厚度：岩石状矿一般 2 m，松软状矿一般 1 m。

- e) 采场最终边坡角：岩石状矿一般  $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，松软状矿一般  $45^{\circ}$ 。
- f) 采场最终底盘最小宽度：
  - 岩石状矿：大中型一般不小于 60 m，小型矿一般不小于 40 m。
  - 松软状矿：大中型一般不小于 40 m，小型矿一般不小于 20 m。
- g) 爆破安全距离：矿床开采边界对公路、铁路、高压线、居民区和其他主要建筑物的爆破安全距离一般不小于 300m，如爆破安全距离小于 300m 时，应与投资者商定。