

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0213—XXXX

代替 DZ/T 0213-2002 中石灰岩、水泥原料部分

矿产地质勘查规范  
石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料

Specifications for limestone, clay and siliceous materials in cement

mineral exploration

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部

发布



# 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 勘查目的及勘查阶段 .....	1
3.1 勘查目的 .....	1
3.2 勘查阶段划分和各阶段目的任务 .....	1
4 勘查研究程度 .....	2
4.1 普查阶段 .....	2
4.2 详查阶段 .....	3
4.3 勘探阶段 .....	6
4.4 详终 .....	9
5 勘查控制程度 .....	9
5.1 勘查类型的确定 .....	9
5.2 勘查工程间距的确定 .....	9
5.3 矿床控制程度 .....	10
6 绿色勘查要求 .....	10
6.1 基本要求 .....	10
6.2 勘查设计 .....	10
6.3 勘查施工 .....	10
6.4 环境恢复治理与验收 .....	11
7 勘查工作及质量要求 .....	11
7.1 勘查测量 .....	11
7.2 地质填图 .....	11
7.3 水文地质、工程地质、环境地质工作 .....	12
7.4 物探工作 .....	12
7.5 探矿工程 .....	12
7.6 样品的采集、加工及测试 .....	12
7.7 岩矿石物理性能测试 .....	15
7.8 原始地质编录、资料综合整理和报告编写 .....	15
8 可行性评价 .....	16
8.1 基本要求 .....	16
8.2 概略研究 .....	16
8.3 预可行性研究 .....	16

8.4	可行性研究	16
9	资源储量类型条件	16
9.1	资源量	16
9.2	储量	17
10	资源储量估算	17
10.1	工业指标	18
10.2	资源量估算的基本要求	18
10.3	储量估算的基本要求	18
10.4	资源储量类型确定	19
10.5	资源量储量估算结果	19
附录 A (资料性附录)	矿床工业类型、石灰岩结构特征分类、矿床规模	20
附录 B (资料性附录)	石灰岩勘查类型与工程间距	22
附录 C (资料性附录)	水泥用粘土质和硅质原料矿产勘查类型与工程间距	24
附录 D (资料性附录)	矿床各勘查阶段探求的资源量及其比例	26
附录 E (资料性附录)	化学分析项目与检查分析相对偏差允许限系数	27
附录 F (资料性附录)	资源量和储量类型及其转换关系	29
附录 G (资料性附录)	一般工业指标	30
	参考文献	33

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009标准化工作导则第一部分：标准的结构和编写给出的规则起草。

本标准替代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》中有关冶金、化工石灰岩、水泥原料部分。本标准与DZ/T 0213-2002相比，主要技术内容变化如下：

- 取消了有关白云岩的内容；
- 取消了预查阶段，并按《固体矿产资源储量分类》修改了各勘查阶段的内涵（见4）；
- 修改了矿床开采技术条件部分内容（见4.1.5, 4.2.5, 4.3.5）；
- 增加了供矿山建设设计的小型矿床的勘查工作程度要求（见4.4）；
- 增加了勘查深度要求（见5.2.2）；
- 增加了勘查各阶段查明资源储量比例要求（见5.3, 附录D）；
- 增加了绿色勘查要求（见6）；
- 修改了勘查工作及质量要求中部分条款（见7.1, 7.2, 7.3, 7.4）；
- 修改了可行性评价的要求（见8）；
- 增加了资源量类型的具体条件规定（见9）；
- 修改了资源量估算的要求（见10.2, 10.3, 10.4）；
- 增加了石灰岩矿床类型、结构特征分类、矿床规模（见附录A）；
- 增加了水泥用粘土质和硅质原料矿床勘查类型与工程间距（见附录C）；
- 修改了附录A(将“固体矿产资源/储量分类”修改为“固体矿产资源和储量类型及其转换关系”（见附录F）；
- 修改了部分矿石化学成分一般要求，也增加了部分矿石化学成分一般要求（见附录G）。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出。

本标准由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本标准起草单位：自然资源部矿产资源储量评审中心 甘肃省地矿局第二地质矿产勘查院 中国建筑材料工业地质勘查中心、甘肃省矿产资源储量评审中心、甘肃省地质调查院。

本标准起草人：尤关进 陈正国 谢建强 李通国 姚振江 张淼 高利民 张忠平 陈军元 詹建华 施孝张 张向文 安芳方 刘东晓 赵灏生 余超。

本标准历次版本发布情况为：

- DZ/T 0213—2002

## 引 言

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》发布以来，收到了许多标准使用者提出的修改意见和建议，在标准应用过程中也遇到了一些新问题。此外，DZ/T 0213依据的GB/T 17766和GB/T 13908等标准也于2017年重新修订，为适应我国绿色发展和高质量发展的要求，进一步与新修订的GB/T 17766和GB/T 13908标准一致，促进石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿产的地质勘查工作，有必要对DZ/T 0213-2002进行修订。

DZ/T 0213-2002以石灰岩和白云岩的冶金、化工方面技术要求，以及水泥用石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料方面的技术要求为主编写的，鉴于白云岩的冶镁用途，按矿种从DZ/T 0213中取消。本次修订包括石灰岩熔剂用、电石用、制碱用、脱硫用、玻璃用、制灰用、水泥用等亚矿种，不包括饰面用、建筑石材用两个亚矿种，其另有标准。本标准根据GB/T 17766和GB/T 13908，在总结全国典型的石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿床勘查资料的基础上，参考DZ/T 0213-2002中的石灰岩、水泥原料部分编制而成。修订后的标准DZ/T 0213适用于石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿产地质勘查工作，对践行绿色发展和高质量发展具有重要意义。本标准由中华人民共和国自然资源部负责解释。

# 矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料

## 1 范围

本标准规定了石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料<sup>1)</sup>矿产地质勘查目的及勘查阶段、勘查研究程度、勘查控制程度、绿色勘查、勘查工作及其质量、可行性评价、资源储量类型条件、矿产资源量估算等要求。

本标准适用于石灰岩、水泥配料矿产各阶段的地质勘查工作、资源量估算及成果评价。

## 2 规范性引用文件

本文件对于下列文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB 6722 爆破安全规程

GB 12719 矿区水文地质工程地质勘查规范

GB 18306 中国地震动参数区划图

GB 50295 水泥工厂设计规范

GB/T 13908 固体矿产地质勘查规范总则

GB/T 17766 固体矿产资源储量分类

GB/T 18341 地质矿产勘查测量规范

GB/T 25283 矿产资源综合勘查评价规范

GB/T 33444 固体矿产勘查工作规范

DZ/T 0033 固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范

DZ/T 0078 固体矿产勘查原始地质编录规程

DZ/T 0079 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求

DZ/T 0130.2 地质矿产实验室测试质量管理规范 第二部分：岩石矿物分析试样制备

DZ/T 0130.3 地质矿产实验室测试质量管理规范 第三部分：岩石矿物样品化学成分分析

DZ/T 0227 地质岩心钻探规程

DZ/T 0276.18 岩石物理力学性质试验规程

## 3 勘查目的及勘查阶段

### 3.1 勘查目的

发现和评价可供进一步勘查或开采的矿床（体），为勘查或矿山规划、设计、建设和生产提供必须的地质资料，以降低矿床勘查开发的投资风险，获得合理的经济效益。

### 3.2 勘查阶段划分和各阶段目的任务

#### 3.2.1 勘查阶段划分

---

1) 水泥用粘土质原料——粘土、黄土、红土、泥岩、页岩、板岩；水泥用硅质原料——砂、砂岩、石英岩、脉石英。

石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿产勘查工作按 GB/T 17766 分为普查、详查、勘探三个阶段进行。一般应按阶段循序渐进地进行。即使合并或者跨阶段提交勘查成果时，也宜参照勘查阶段要求分步实施。

### 3.2.2 普查阶段

在区域地质调查、研究的基础上，通过有效的勘查手段（地质填图、探槽、浅井或浅钻、钻探），寻找、检查、追索含矿地质体，发现矿体，并通过稀疏的取样工程控制和测试、试验研究，初步查明矿体（床）地质特征以及矿石加工技术性能，初步了解开采技术条件。开展概略研究，估算推断资源量，提出可供详查的范围；对项目进行初步评价，作出是否具有经济开发远景的评价。

### 3.2.3 详查阶段

在普查的基础上，通过有效勘查手段，对矿体进行系统工程控制和测试、试验研究，基本查明矿床地质特征、矿石加工技术性能以及开采技术条件，为划分矿区、确定勘探区等提供地质依据。开展概略研究，估算控制资源量和推断资源量，提出可供勘探的范围；也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信储量，作出是否具有经济价值的评价。

### 3.2.4 勘探阶段

在详查的基础上，通过有效勘查手段，对矿体进行加密工程控制和测试、深入试验研究，详细查明矿床地质特征、矿石加工技术性能以及开采技术条件，为矿山建设设计确定矿山生产规模、开采方式，以及矿山总体布置等提供必需的地质资料。开展概略研究，估算推断、控制、探明资源量；也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信、证实储量。

## 4 勘查研究程度

### 4.1 普查阶段

#### 4.1.1 勘查区地质

4.1.1.1 尽可能全面、及时地收集区域地质资料，特别是普查区及周边的地质、矿产、物探、遥感、探矿工程、取样测试（试验）资料、同矿种矿山探采资料、最新研究成果等，并在充分研究的基础上加以利用。

4.1.1.2 通过 1:10000 或 1:5000 比例尺的地质填图（一般为简测图），露头检查，并借助已有工程揭露，初步查明含矿层位的空间展布、较大的褶皱、断层及节理裂隙发育地段、岩浆岩和变质岩数量、种类及分布情况，研究地形地貌对勘查区边界和开采边坡的影响。

#### 4.1.2 矿体特征

4.1.2.1 根据需要应开展 1:2000~1:1000 比例尺的矿床地质简测或草测，初步查明矿体（层）数量、形态、规模、产状、厚度及总体分布范围，初步查明夹石的数量、种类、分布、主要化学成分。

4.1.2.2 对水泥用石灰岩矿层中夹有多层白云岩或白云岩化石灰岩时，过地质填图圈出和取样工程初步查明。

4.1.2.3 大致了解矿体围岩种类、主要化学成分，初步查明矿体覆盖层的分布、种类与厚度，初步查明石灰岩岩溶形态特征、规模及分布范围。

#### 4.1.3 矿石特征



初步查明矿石类型、矿物成分、化学成分、品级及分布，初步查明粘土质原料、硅质原料的粒度、矿物成分、化学成分及粘土质原料的塑性，初步查明矿体风化带的深度及分布范围。矿床类型、石灰岩结构特征分类、矿床规模。参见附录A，表A.1，表A.2，表A.3。

#### 4.1.4 矿石加工技术试验要求

一般进行矿石加工技术类比研究，初步查明矿石的加工技术性能。

#### 4.1.5 矿区开采技术条件

4.1.5.1 收集分析区域水文地质、工程地质、环境地质资料及交通、供电等建设条件资料，调查相邻矿山的开拓范围、最低开采标高、充水含水层、矿坑排水量等情况，初步查明石灰岩矿区水文地质、工程地质、环境地质条件，为进一步开展工作提供依据。

4.1.5.2 大致了解水泥用粘土质、硅质原料矿区开采技术条件，为是否可以进一步开展工作提供依据。

4.1.5.3 选择水泥用石灰岩勘查区时，一般要求矿山位于铁路(公路)或通航河流与海港码头 20~50km 的范围之内，生产所需能源有保证。

4.1.5.4 矿山近旁要有适于建厂的工业场地，并需是距城市、风景区、古迹和大型居民区较远距离。

4.1.5.5 必须就近(20~50km 内)有水泥用粘土质和硅质原料矿山，其必须与石灰岩矿山同时落实。

#### 4.1.6 综合勘查、综合评价

初步查明共生矿产赋存特点和综合利用的可能性。

### 4.2 详查阶段

#### 4.2.1 勘查区地质

4.2.1.1 尽可能全面收集区域地质资料，特别是详查区及周边的地质、矿产、探矿工程、取样测试(试验)资料、同矿种矿山探采资料、最新研究成果等，并在充分研究的基础上加以利用。

#### 4.2.1.2 地层

4.2.1.2.1 在普查的基础上，一般通过 1:10000~1:5000 比例尺的勘查区地质填图(正测图)、1:5000~1:1000 比例尺的矿床地质填图(正测图)，结合工程揭露，应基本查明地层层序、岩性组合，建立标志层，确定含矿(控矿)地层年代，基本查明矿体赋存层位。

4.2.1.2.2 对洪积冲积粘土矿床和风化残积型粘土矿床，宜研究地形地貌和开采标高与成矿的关系。

4.2.1.2.3 对于滨海沉积石英砂矿床，宜研究海成阶地与石英砂矿体的关系。

#### 4.2.1.3 构造

4.2.1.3.1 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>和破碎带的规模、产状、及对矿体的破坏程度，基本查明节理裂隙的性质、产状、分布规律。

4.2.1.3.2 对位于飞来峰(构造推覆体)中的石灰岩矿体，宜基本控制主推覆断裂。

#### 4.2.1.4 岩浆岩

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、规模、产状、矿物成分与化学成分、以及对矿体的破坏程度。

#### 4.2.1.5 变质岩

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

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。

#### 4.2.2 矿体地质

##### 4.2.2.1 矿体特征

在普查的基础上，采用的工程间距是控制的工程间距，基本查明矿体（层）数量、空间位置、分布规律、形态、规模、产状、厚度及其变化规律。

##### 4.2.2.2 矿体夹石、岩溶、围岩和覆盖层

###### 4.2.2.2.1 夹石

基本查明矿体中夹石的数量、种类、形态、规模、产状、厚度、分布规律，基本查明夹石的化学成分、矿物成分、结构与构造，对水泥用石灰岩矿层中夹有多层白云岩或白云岩化石灰岩时，地表应采用取样工程圈定其范围，对其延深用钻探取样控制，对水泥用粘土质和硅质原料矿床（内陆河湖相沉积砂岩和泥岩矿床）中的砾石夹层宜通过地质填图圈定，与矿层界线应有工程控制。

###### 4.2.2.2.2 岩溶

研究石灰岩岩溶的形态、规模、分布范围和变化规律，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。

###### 4.2.2.2.3 围岩

初步查明矿体围岩的种类、主要化学成分、矿物成分、厚度、产状、接触关系，对洪积冲积粘土矿床、风化残积型粘土矿床和滨海沉积石英砂矿床，宜用钻探工程控制矿体底板（基岩）。

###### 4.2.2.2.4 覆盖层

基本查明覆盖层的分布规律、厚度变化。研究覆盖层的种类、物理性质、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2m时，要编制覆盖层等厚线图。

#### 4.2.3 矿石特征

4.2.3.1 基本查明矿物成分、结构构造、矿石类型、品级、所占比例和空间分布规律；基本查明矿石化学成分、有用和有害成分在矿床和矿体中的空间变化规律。

4.2.3.2 脱硫用石灰岩中方解石矿物结晶颗粒以微晶、泥晶为主，注重对矿石结构特征评价。

4.2.3.3 研究粘土质原料、硅质原料的粒度、矿物成分、含水率、化学成分及粘土质原料的塑性。

4.2.3.4 基本查明矿体风化带的深度、分布范围、风化带中矿石的物理性能、化学成分、风化作用对矿石质量及开采的影响。

#### 4.2.4 矿石加工技术试验要求

##### 4.2.4.1 一般要求

根据投资者的需求进行矿石加工技术的试验，或参照同类型矿石的加工技术要求。

##### 4.2.4.2 熔剂用、电石用石灰岩加工技术试验要求

4.2.4.2.1 耐磨、耐压。熔剂用石灰岩一般作此项试验。试样规格 5cm×5cm×5cm。

4.2.4.2.2 煅烧试验。黑色熔剂用、电石用石灰岩烧石灰一般做此项试验。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。

4.2.4.2.3 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。

#### 4.2.4.3 水泥原料工艺性能试验要求

4.2.4.3.1 通过试验以验证新类型矿石利用的可能性，水泥用石灰岩工艺性能试验应进行实验室规模试验，新的石灰岩类型还应进行半工业规模试验，由主体设计单位根据原料资源条件和生产方法等提出正式取样要求，取样要求包括样品种类、质量要求、样品重量，试样应具有代表性。

4.2.4.3.2 在原料工艺性能试验项目中，应包括可磨性、磨蚀性、易磨性等试验，采用辊式磨时，宜进行辊式磨磨蚀性和易磨性试验，对湿粘性物料宜做塑性指数试验。按照 GB 50295 执行。

### 4.2.5 矿区开采技术条件

#### 4.2.5.1 水文地质

4.2.5.1.1 对位于地下水位之上的露天开采的矿区，收集气象资料，调查矿区及其附近的地表水体和当地的最高洪水位，基本查明采场地表汇水边界及自然排水条件。

4.2.5.1.2 对位于地下水位之下拟凹陷露天开采和地下开采的矿区，除进行上述工作外，还应基本查明含水层、隔水层的产状、厚度、分布、岩溶发育特征（岩溶形态、发育程度及分布规律）、裂隙、构造破碎带发育程度及富水性，基本查明地下水的补给、径流、排泄条件及大气降水、地表水体的水力联系和对矿区开采的影响程度，调查周边开采矿山的分布和采空区积水情况，确定水文地质类型，初步计算首采地段的矿坑涌水量或第一开采水平的矿坑涌水量，对矿区疏干排水及矿坑水（水质矿化度及其成分）综合利用的可能性做出评价，提出供水水源方向。按照 GB 12719 执行。

#### 4.2.5.2 工程地质条件

4.2.5.2.1 划分矿区工程地质岩组，测定主要岩石、矿石物理力学性质。

4.2.5.2.2 基本查明构造、岩溶的发育程度、分布规律和岩石风化程度、软弱夹层分布规律及其工程地质特征，初步划分各级结构面并阐述其特征。

4.2.5.2.3 基本查明矿床开采影响范围内岩石、矿石稳固性和露天采矿场边坡稳定性，对矿床工程地质条件进行初步评价。

#### 4.2.5.3 矿床环境地质条件

4.2.5.3.1 基本查明矿区环境地质条件，收集矿区及其附近地震活动历史情况及新构造活动特征，按照中国地震动参数划分抗震等级，对区域地壳稳定性做出评述。

4.2.5.3.2 基本查明矿区内的现状地质灾害及地表水、岩矿石、地下水中对人体有害的元素、放射性及其他有害气体的成分、含量，对矿床开采前的现状地质环境质量做出评述，预测矿床开采对当地及周边生态环境可能造成地质环境破坏和影响的地质问题（如：是否影响自然保护区、水源地保护区及基本农田，矿山开采引发的崩塌、滑坡及泥石流地质灾害，疏干排水引发的岩溶地面塌陷及井、泉干涸，水体污染等），并提出防治意见和建议。

### 4.2.6 综合勘查、综合评价

4.2.6.1 根据勘查区所在地的工业需求，宜遵循优质优用原则，或根据投资者的要求和充分利用资源的原则，基本查明共生矿产矿体特征、矿石质量及围岩特征，对其工业利用性作出评价。

4.2.6.2 对水泥用石灰岩矿床中 CaO 含量小于或等于 45%的石灰质原料也应予以重视，特别是矿区内有高品质矿石时或外购到高品质矿石时，对这种泥灰岩（特别是低钙高硅者）应基本查明，对能否搭配使用作出评价。

4.2.6.3 对水泥用石灰岩矿床中的夹层、围岩及覆盖层等岩石质物料，对能否搭配使用宜作出评价。

4.2.6.4 对水泥用石灰岩矿床中的裂隙土、岩溶充填物及覆盖土能否搭配使用作出评价。

4.2.6.5 对熔剂用和水泥用石灰岩互层状产出的，宜对矿层分层开采及矿石贫化影响作出评价。

4.2.6.6 对洪积冲积粘土矿床，该类矿床往往粘土质与硅质原料矿共生，应基本查明两种原料的矿体的形态和相互关系。

### 4.3 勘探阶段

#### 4.3.1 勘查区地质

4.3.1.1 尽可能全面地收集区域地质资料，特别是勘探区及周边的地质、矿产、探矿工程、取样测试（试验）资料、同矿种矿山探采资料、最新研究成果等，并在充分研究的基础上加以利用。

#### 4.3.1.2 地层

4.3.1.2.1 在详查的基础上，视需要修测勘查区地质图、矿床地质图（均应为正测图），或开展更大比例尺的地质填图（正测图），结合工程加密控制和揭露情况，详细查明地层岩性特征、厚度变化、产状变化和分布特征，详细划分地层层序、岩性组合，接触关系。

4.3.1.2.2 详细查明矿体赋存层位及矿体在地层中的空间分布，研究沉积岩相的物质组成与成矿关系，研究沉积环境与成矿的关系。

4.3.1.2.3 对洪积冲积粘土矿床和风化残积型粘土矿床，详细查明地形地貌和开采标高与成矿的关系。

4.3.1.2.4 对于滨海沉积石英砂矿床，详细查明海成阶地与石英砂矿体的关系。

#### 4.3.1.3 构造

4.3.1.3.1 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、性质、发育先后次序、分布规律以及对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响，详细查明节理裂隙的性质、产状、分布规律和发育层位、地段及程度。

4.3.1.3.2 对位于复杂背斜（或向斜）中的矿床，应有工程控制褶皱形态和产状。

4.3.1.3.3 对影响矿层边界的断层产状宜有工程控制。

4.3.1.3.4 对位于飞来峰（构造推覆体）中的石灰岩矿体，宜有深部工程控制主推覆断裂，详细查明矿区内推覆体。

#### 4.3.1.4 岩浆岩

研究岩浆岩的岩性特征、侵入时代、岩体与围岩的接触关系，详细查明岩浆岩体（包括脉岩）的种类、形态、规模、产状，研究岩浆岩对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

#### 4.3.1.5 变质岩

详细查明变质岩的种类、形态、规模、产状、矿物成分和化学成分、分布规律，研究变质岩的岩性特征、变质矿物组成，研究变质作用的性质、范围以及与成矿的关系、对矿体破坏程度和对矿石质量的影响。

### 4.3.2 矿体地质

#### 4.3.2.1 矿体特征

4.3.2.1.1 在详查控制的基础上，采用的工程间距是探明的工程间距，详细查明矿体（层）数量、空间位置、分布规律、形态、规模、产状、厚度及其变化规律。沿矿体倾向上，用钻探工程详细查明拟开采底界以上矿体顶、底板界线。

#### 4.3.2.2 矿体夹石、岩溶、覆盖层和围岩

##### 4.3.2.2.1 夹石

详细查明夹石的数量、种类、形态、规模、厚度、空间分布、产状、化学成分、矿物成分、结构构造。对水泥用石灰岩矿层中夹有多层白云岩、白云岩化石灰岩以及矿体内白云质团块分布较多且无规律，稀密变化大时，地表应采用加密取样工程详细圈定其范围，对其延深用宜加密钻探取样控制。对水泥用内陆河湖相沉积砂岩和泥岩矿床中的砾石夹层，应通过加密工程圈定，详细查明与矿层界线。

##### 4.3.2.2.2 岩溶

基本查明石灰岩岩溶的形态、规模、分布范围和变化规律，岩溶的充填程度、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。水泥用石灰岩中有大量岩溶发育，特别是溶洞中有大量粘土充填时，需要用钻探和地球物理勘探手段对其空间形态、位置与充填物进行适当控制。

##### 4.3.2.2.3 覆盖层

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。对矿体覆盖层厚度大，地表难以取样时，可以在高级储量分布地段采用浅钻代替槽探控制矿体，工程间距按相应勘查类型一般适当加密。

##### 4.3.2.2.4 围岩

大致查明矿体围岩的种类、矿物成分、结构构造、主要化学成分、接触关系。

#### 4.3.3 矿石特征

4.3.3.1 详细查明矿物成分、结构构造、矿石类型、品级、所占比例和空间分布规律；详细查明矿石化学成分、有用和有害成分在矿床和矿体中的空间变化规律。

4.3.3.2 详细查明矿石风化带的深度、分布范围、产出特征，研究风化作用对矿石质量的影响。

4.3.3.3 对水分较高、塑性指数较大的粘土质和硅质原料矿床应详细查明其含水率或塑性指数。

#### 4.3.4 矿石加工技术试验要求

##### 4.3.4.1 熔剂用、电石用石灰岩加工技术试验要求

4.3.4.1.1 耐磨、耐压。冶金工业用作熔剂石灰岩一般做此项试验。详查阶段已做可不作同类实验。

4.3.4.1.2 煅烧试验。黑色熔剂用、电石用石灰岩烧石灰一般做此项试验。一般采用半工业规模试验。

4.3.4.1.3 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。

##### 4.3.4.2 水泥原料工艺性能试验要求

4.3.4.2.1 应通过试验以验证新类型矿石利用的可能性，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，原料工艺性能试验应进行实验室规模试验，新的原料品种还应进行半工业规模试验，由主体设计单位根据原料资源条件和生产方法等提出正式取样要求，取样要求应包括样品种类、质量要求、样品重量，试样应具有代表性。

4.3.4.2.2 在原料工艺性能试验项目中，应包括可磨性、磨蚀性、易磨性等试验，采用辊式磨时，宜进行辊式磨磨蚀性和易磨性试验，对湿粘性物料宜做塑性指数试验。按照 GB 50295 执行。

### 4.3.5 矿区开采技术条件

#### 4.3.5.1 水文地质

4.3.5.1.1 详细查明矿床的含(隔)水层的水文地质特征和地下水的补给、径流、排泄条件,主要构造破碎带、风化层、岩溶的分布和富水性,及与其他各含水层和地表水体的水力联系密切程度;详细查明主要充水含水层的富水性,地下水径流特征、水头高度、水文地质边界,地表水体的水文特征及其对矿床开采的影响程度、老窿分布、积水情况等;确定矿床主要充水因素、充水方式及途径;确定矿床水文地质条件的复杂程度。

4.3.5.1.2 对位于地下水位以上露天开采的矿床,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,调查矿区地表汇水边界和面积,自然排水条件,估算采矿场最大汇水量。

4.3.5.1.3 对位于地下水位以下凹陷露天开采和地下开采的矿床,除上述工作外,还应详细查明含(隔)水层产状、厚度、分布、岩溶发育特征(岩溶形态、发育程度及分布规律)、构造破碎带发育程度和含水性,详细研究地下水的补给、径流、排泄条件,确定矿坑充水因素,计算首采地段或第一开采水平的矿坑涌水量。采坑可自然排水的,可不估算采坑涌水量。按照 GB 12719 执行。

4.3.5.1.4 对矿床疏干排水及矿坑水综合利用的可能性做出评价,提出供水水源方向。

4.3.5.1.5 对水文地质条件特别复杂的矿床,如急需开采利用,应进行专门的水文地质工作。

#### 4.3.5.2 工程地质条件

4.3.5.2.1 详细研究矿体和围岩的工程地质条件,测定矿石、围岩的物理力学性质。详细查明矿床的工程地质岩组的性质、产状和分布,查明各类结构面(断层、节理裂隙、软弱层等)发育程度、分布及组合特征,查明岩石强风化层的发育深度与分布,调查相邻矿床已有矿山工程的主要工程地质问题等,确定矿床工程地质条件的复杂程度。

4.3.5.2.2 结合矿山工程建设的需要,对露天采矿场边坡的稳定性做出初步评价,提出建议最终边坡角,预测可能发生的主要工程地质问题,并提出工程措施建议。

4.3.5.2.3 适于露天开采的矿床要研究矿体覆盖层的岩性、厚度、分布规律及与矿体的界线,并确定剥采比。

4.3.5.2.4 对工程地质条件复杂的矿床,可根据实际需要,进行专门的工程地质勘查。

#### 4.3.5.3 环境地质条件

4.3.5.3.1 调查矿区及其附近地震活动历史情况及新构造活动特征,按照中国地震动参数划分抗震等级,对矿床的稳定性做出评述。

4.3.5.3.2 详细查明矿区内各种地质灾害现象(如崩塌、滑坡、泥石流、塌陷等)、地表水和地下水质量及其他有害物质含量,结合水文地质、工程地质条件,对矿床开采前的地质环境做出评述,对矿床开采中可能造成地质环境破坏和影响的地质环境问题做出预测评价,并应提出防治措施或建议。按照 GB 18306 执行。

### 4.3.6 综合勘查、综合评价

4.3.6.1 根据勘查区所在地的工业需求,宜遵循优质优用原则,或根据投资者的要求和充分利用资源的原则,详细查明共生矿产矿体特征、矿石质量及围岩特征,对其工业利用性作出评价。

4.3.6.2 对水泥用石灰岩矿床中 CaO 含量小于或等于 45%的石灰质原料也应予以重视,特别是矿区内有高品质矿石时或外购到高品质矿石时,对这种泥灰岩(特别是低钙高硅者)应详细查明。

4.3.6.3 对水泥用石灰岩矿床中的夹层、围岩及覆盖层等岩石质物料，详细查明其综合利用性。

4.3.6.4 对水泥用石灰岩矿床中的裂隙土、岩溶充填物及覆盖土的综合利用性应详细查明。

4.3.6.5 对达不到熔剂用、电石用和水泥用石灰岩质量指标要求，可以做建筑用石灰岩用综合评价。具体按照 GB/T 25283 执行。

4.3.6.6 对洪积冲积粘土矿床，该类矿床往往粘土质与硅质原料矿共生，基本查明两种原料的矿体的形态和相互关系。

#### 4.4 详终

4.4.1 一般小型矿床也可以提交详终（或普终）报告，作为矿山设计开采的依据。

4.4.2 详终程度的矿体特征和矿石质量特征的勘查控制研究程度应达到详查程度，普终程度的矿体特征和矿石质量特征的勘查控制研究程度应达到普查程度，除此之外，其他方面的勘查控制研究程度均应达到勘探程度要求。

### 5 勘查控制程度

#### 5.1 勘查类型的确定

5.1.1 勘查过程中应合理确定勘查类型，以便确定勘查工程间距和部署勘查工程，对矿床进行有效的控制，对矿体的连续性和稳定性进行圈定。

5.1.2 应根据矿床中占 60% 以上资源量的主矿体（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。按照 GB/T 13908。

5.1.3 普查阶段矿体的基本特征尚未查清，难以确定勘查类型，但有类比条件的，可与同类矿床类比，初步确定勘查类型；详查阶段应根据影响勘查类型的主要地质因素确定勘查类型；勘探阶段应根据影响勘查类型的主要地质因素的变化情况验证勘查类型，经验证不合理的，应调整勘查类型。

5.1.4 石灰岩矿床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、岩浆岩发育程度、岩溶发育程度等组成（见附录 B）。依据上述因素，将石灰岩矿床划分为 3 个类型。见附录 B 表 B.1。

5.1.5 水泥用粘土质和硅质原料矿床勘查类型划分的主要因素由矿体规模、主矿体形态及内部结构、主矿体厚度稳定程度、构造复杂程度、岩浆岩发育等组成（见附录 C）。依据上述因素，将水泥配料矿床划分为 3 个类型。见附录 C 表 C.1。

#### 5.2 勘查工程间距的确定

5.2.1 矿床勘查时应根据勘查类型合理确定勘查工程间距。不同地质可靠程度的勘查工程间距，一般在控制的工程间距的基础上加密或放稀 1 倍，但不限于 1 倍，以满足相应勘查研究程度要求为准则。原则上某一矿体确定为某种勘查类型（III 类型除外），应能以相应勘查类型的基本勘查工程间距连续布置 3 条及以上勘查线且每条线上有连续 2 个及以上工程见矿。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 勘查深度一般不低于矿区最低侵蚀基准面标高；需要进行露天开采的，其勘查深度应结合市场需求及开发利用的可能性，由勘查人、投资人及矿权所有者具体商定。

5.2.3 工程间距表：

5.2.3.1 石灰岩勘查工程间距见附录 B 表 B.2。

5.2.3.2 水泥用粘土质和硅质原料矿产勘查工程间距见附录 C 表 C.2。

### 5.3 矿床控制程度

#### 5.3.1 普查阶段

地表应用取样工程稀疏控制,可视地质条件确定深部工程验证,勘查工程部署应考虑后续勘查工作的利用。通过稀疏的工程控制和验证矿体,应估算推断资源量,提出具有工业远景的可供详查的详查区。

#### 5.3.2 详查阶段

通过系统的取样工程加以控制,基本确定主要矿体的连续性,对矿权范围内矿体的总体分布、矿体出露地表的边界及延深应有工程控制。根据系统取样工程圈定矿体,并估算控制资源量和推断资源量。控制资源量要求达到矿山最低服务年限的要求,估算资源量比例见附录D。资源量规模大型以上的矿床可上当降低。

#### 5.3.3 勘探阶段

通过对详查的系统取样工程进行加密,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,应系统控制矿体的顶底板和延伸情况。勘探区一般估算探明资源量、控制资源量和推断资源量,且具有合理的比例分布。探明的资源量应满足矿山建设还本付息的需要,估算资源量比例见附录D。资源量规模为大型以上的矿床可适当降低。

## 6 绿色勘查要求

### 6.1 基本要求

6.1.1 应将绿色发展和生态环境保护要求贯穿于矿产勘查设计、施工、验收、成果提交的全过程,实施勘查全过程的环境影响最小化控制。

6.1.2 依靠科技和管理创新,最大限度地避免或减轻勘查活动对生态环境的扰动、污染和破坏。倡导采用能够有效替代槽探、井探的勘查技术手段。

6.1.3 应对施工人员进行环境保护知识、技能培训,增强环境保护意识,切实落实绿色勘查要求。

### 6.2 勘查设计

6.2.1 勘查设计应充分体现并明确提出绿色勘查要求。

6.2.2 勘查设计前,应进行实地踏勘,对勘查活动可能造成的生态环境影响及程度作出预判。

6.2.3 勘查设计中,应统筹勘查目的任务与生态环境保护之间的关系,采用适宜的勘查方法、技术手段、设备、工艺和新材料,合理部署勘查工程,并对场地选址、道路选线、物料堆存、废弃物处理、各项工程施工、环境恢复治理等勘查活动各环节的绿色勘查工作作出明确的业务技术安排,制定明确的预防控制措施和组织管理措施。

### 6.3 勘查施工

6.3.1 勘查施工过程中,应严格按照勘查设计落实绿色勘查要求。优化工程设计时,应充分考虑绿色勘查要求。



6.3.2 应对车辆、人员通行，工程占地、对土壤植被的损毁，机械运行排放的废气污染，设备运行产生的光噪干扰，开挖土石造成的滑塌或坡面泥石流，以及泥浆（废水、废渣、废油料等）、生活垃圾、废弃物引起的污染等进行有效管控。

#### 6.4 环境恢复治理与验收

6.4.1 勘查工作或阶段工作结束，应针对勘查活动造成的生态环境影响，根据国家法律法规、强制性标准和恢复治理设计要求，结合地方社会经济发展需求，及时开展生态环境恢复治理，最大限度消除勘查活动对生态环境造成的负面影响。

6.4.2 项目竣工验收应将绿色勘查要求落实情况作为重要考核内容。

### 7 勘查工作及质量要求

#### 7.1 勘查测量

7.1.1 平面坐标系统一般采用 2000 年国家大地坐标系、高斯-克吕格正形投影，测图比例尺大于或等于 1:10000 时统一采用 3° 分带；高程系采用 1985 年国家高程基准。

7.1.2 普查阶段可测制地形简测图，详查、勘探阶段应测大比例尺的地形图。地形图的比例尺和测量范围应满足地质填图及矿产资源储量估算的需要，图幅边廓尽量规整。

7.1.3 凡与资源储量估算相关的各种地质剖面、探矿工程、矿体等均应进行定位测量。当比例尺大于或等于 1:2000 时，应采用全站仪或全球卫星定位系统进行解析法定位测量。当比例尺小于 1:2000 时，除重点工程、特殊地质点或矿体标志外，其他定位测量可采用手持全球卫星定位系统接收机进行米级精度定位。测量精度与要求按 GB/T 18341 和 GB/T33444 执行。

#### 7.2 地质填图

7.2.1 普查阶段，矿床地质图的比例尺一般为 1:5000~1:10000。普查阶段一般测制地形地质简图。

7.2.2 详查与勘探阶段矿床地质填图比例尺：石灰岩矿一般 1:2000，分段勘查的大型矿区，全矿区地质图比例尺可用 1:5000~1:10000。粘土质原料、硅质原料矿一般 1:1000~1:2000。详查阶段填测地形地质图（正测图）或地形地质简图（简测图），勘探阶段填测地形地质图（正测图）。

7.2.3 普查阶段地质剖面测量比例尺 1:1000~1:5000。

7.2.4 详查、勘探阶段勘探线剖面测量比例尺 1:500~1:1000。

7.2.5 地质草测的观测点密度及数量不低于正测的 50%，地质简测的观测点密度及数量不低于正测的 70%。正测的地质观测点密度见表 1。界线点数与加密点数之和一般应达到地质点总数的 70%以上。地质剖面测量的精度应符合 GB/T 33444 和 DZ/T 0078 要求。

表1 正测地质观测点密度

填图比例尺	点距 (m)	地质观测点个数 (个/km <sup>2</sup> )			备注
		构造简单	构造中等	构造复杂	
1:10000	100~200	40~60	60~80	>80	探槽长每 20m 可折合 1 个点
1:5000	50~100	80~120	120~150	>150	
1:2000	20~50	160~240	240~300	>300	探槽长每 10m 可折合 1 个点
1:1000	10~25	320~480	480~600	>600	
1:500	5~10	500~600	600~1000	>2000	

### 7.3 水文地质、工程地质、环境地质工作

7.3.1 各种比例尺的水文地质工作、工程地质工作、环境地质工作，按 GB 12719 执行。

7.3.2 普查阶段矿区一般应做放射性检查，采取代表性样 1~2 件，样品采集及测试按照 GB 6566 执行，发现异常应做进一步工作。

### 7.4 物探工作

7.4.1 普查、详查阶段，依据勘查目的和任务，根据矿区地层、构造、岩浆岩、变质岩的地球物理特征，对需要开展物探工作且具备有物探工作条件的矿区，采用高密度电法并结合其它探矿工程确定覆盖层、风化层分布，确定断层、破碎带、节理裂隙密集区、岩溶分布情况；研究矿体的连续性，了解矿体形态、产状；确定围岩与矿体界线等，提供矿区建设边坡防治的基本资料。鼓励使用其它经济有效的物探方法开展工作。

7.4.2 物探测线与勘探线平行，在勘探线间加密布置，物探测线间距建议根据工作需要及比例尺确定。物探工作质量应符合相关技术标准要求，要编制与勘查阶段、勘查目的相适应的综合成果图件，物探主要成果应反映在勘查地质报告中。

### 7.5 探矿工程

#### 7.5.1 工程布置

在合理确定勘查类型和勘查工程间距的基础上，应根据矿体地质特征和矿山建设的需要、地形、地貌、生态环境保护要求，选择勘查方法和手段，按矿床勘查类型和相应工程间距部署勘查工程，对矿床进行整体控制；勘查工程布置，一般地表以探槽、浅井、浅钻为主，深部以岩心钻为主。探矿工程布置应科学、合理，本着一工程多用的原则，尽可能兼顾水文地质和工程地质的需要。工程应最大限度减轻对生态环境的负面影响，尽量少占地、少揭露、少毁植被。

#### 7.5.2 探槽、浅井

7.5.2.1 用于揭露浅部矿体、构造和重要地质界线，应挖至 0.3m~0.5m 基岩。

7.5.2.2 工程施工过程中应及时修复施工对生态环境造成的负面影响，并努力改善生态环境，妥善处理物料堆存、废弃物处置等问题，及时进行场地平整和土地复垦。

#### 7.5.3 钻探工程

7.5.3.1 钻孔的矿心采取率按连续 8m 计算，平均应大于 80%，矿体内的夹石、距矿体顶底板 3m~5m 的围岩采取率要求同矿体。其它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。

7.5.3.2 若便携式钻探设备、浅钻等勘查手段能够代替槽探、井探达到勘查目的，应采用便携式钻探设备、浅钻等勘查手段。

7.5.3.3 认真测量钻孔顶角和方位角，做好钻孔测斜、孔深校正、简易水文地质观测、原始记录、封孔及岩心保管等工作。钻孔质量不符合要求，对矿体圈定或资源量估算有较大影响时，应及时设法补救。封孔质量不符合规程或勘查设计要求时需返工重封。按 DZ/T 0227 执行。

### 7.6 样品的采集、加工及测试

#### 7.6.1 采样

##### 7.6.1.1 定性半定量全分析

可采自同一矿体的不同空间位置和不同矿石类型,也可利用有代表性地段的基本分析副样或组合分析副样进行,为确定组合分析及化学全分析项目提供依据。普查阶段应进行定性半定量全分析研究。

### 7.6.1.2 化学全分析样

通常在光谱全分析基础上,按主矿体、分矿石类型(或品级)从基本分析样品的副样中选取或单独采取有代表性的样品,每种矿石类型或品级一般做1~2个。普查阶段应进行化学全分析研究,为确定基本分析项目、组合分析项目提供依据,为矿床综合评价提供参考资料。

### 7.6.1.3 基本分析样采样

7.6.1.3.1 基本分析样品应在勘查工程中按矿层、夹石、顶底板围岩连续采取。

7.6.1.3.2 样长代表真厚度一般石灰岩矿不大于为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。地表样品应在基岩矿层中采取,采样方法一般用刻槽法,刻槽断面规格一般为(3 cm×2 cm)~(5 cm×3 cm),钻孔中采样用锯心法。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。

7.6.1.3.3 采样时应保证质量,要求有代表性、不重号、不漏采、不重采、不飞失、不混入外来物质。豹皮状灰岩、花斑状灰岩取样时注意代表性。

7.6.1.3.4 刻槽法采样理论质量与实际质量之误差不应大于10%,锯心法误差应小于5%。

### 7.6.1.4 组合分析样品采样

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。石灰岩组合分析样品代表厚度一般为12m~16 m,水泥用粘土质和硅质原料矿产组合分析样品代表厚度一般为8 m左右。组合样的质量为200g~400g。

### 7.6.1.5 覆盖层、岩溶充填物、脉岩、近矿围岩样

应按不同种类分别采取有代表性样品2~3件(视需要可适当增加其采样件数)。

### 7.6.1.6 加工技术性能试验样

试验的项目和对样品的要求,由设计试验单位根据矿床具体情况提出,要考虑矿石类型、品级及代表性。

## 7.6.2 样品加工

7.6.2.1 分析试样的制备原则上可分为3个阶段:即粗碎、中碎和细碎。每个阶段又包括破碎、过筛、混匀和缩分4道工序。样品缩分应遵循切乔特经验公式:

$$Q=Kd^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$Q$ ——样品最低可靠质量(kg);

$d$ ——样品(破碎后)最大颗粒直径(mm);

$K$ ——根据岩矿样品特性确定的缩分系数。

7.6.2.2  $K$ 值一般采用石灰岩0.05~0.1,水泥用粘土质和硅质原料矿产采用0.1~0.2,对质量均匀者采用较小的 $K$ 值,反之采用较大的 $K$ 值。

7.6.2.3 样品加工质量及质量检查办法应按DZ/T 0130.2执行。

7.6.3 分析测试

- 7.6.3.1 石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿产基本分析项目见附录 E 表 E.1。
- 7.6.3.2 石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿产组合分析项目见附录 E 表 E.2。
- 7.6.3.3 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。
- 7.6.3.4 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。
- 7.6.3.5 化学全分析项目可视光谱全分析的结果而定，一般分析项目为 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>、Cl<sup>-</sup>和灼失量。
- 7.6.3.6 覆盖层、岩溶充填物、脉岩、近矿围岩样分析项目一般为 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>、Cl<sup>-</sup>和灼失量。

7.6.4 化学成分分析质量检查

7.6.4.1 内部检查

内部检查样品由送样单位及时地从基本分析粗副样（<0.84mm）中分期、分批次按矿石类型、品级抽取，编密码送原测试单位进行复测。基本分析样内检样的数量应不少于基本分析样品总数的 5%~8% 抽取，组合样品内检样品的数量应不少于组合分析总数的 3%~5%。合格率要求 ≥90%。其他按照 DZ/T 0130.3 执行。

7.6.4.2 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、品级从内检合格的正余样（<0.097mm）中选取，由基本分析实验室负责送有认证资质的实验室检查。外部检查样品的数量应不少于基本分析和组合分析样品数的 3%~5%，合格率要求 ≥90%。其他按照 DZ/T 0130.3 执行。

7.6.4.3 内、外检结果处理

- 7.6.4.3.1 根据各样品的相对偏差是否超过允许限，确定内外检是否合格。判别是否存在偶然误差和系统误差。
- 7.6.4.3.2 内检样品合格率不符合要求时，除超差样品进行复检外，还应抽取同一数量未验证过的样品再次进行检查。若复检结果合格率符合要求，则基本分析的全部结果合格；否则全部分析结果无效，对此应及时查明原因，再根据具体情况确定如何处理。
- 7.6.4.3.3 当外检合格率不符合要求或原分析结果存在系统误差，而原测试单位和外检单位不能确定误差原因，或者对误差原因有分歧意见时，应由原分析（基本分析、组合分析）单位和外检单位协商确定仲裁单位，进行仲裁分析，根据仲裁分析结果进行处理。按 GB/T 33444 执行。

7.6.4.4 检查分析允许相对偏差要求

7.6.4.4.1 以岩石矿物试样化学成分重复分析相对偏差允许限为判定合格与否的依据。重复分析结果的相对偏差小于等于允许限时为合格；大于允许限时为不合格。

7.6.4.4.2 基本分析结果与检查分析结果的相对偏差允许限的数学模型为：

$$Y_c = C \times (14.37 \bar{X}^{-0.1263} - 7.659) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$Y_c$ ——重复分析试样中某组分的相对偏差允许限，%；

$\bar{X}$ ——重复分析试样中某组分平均质量分数，%；

C——分析矿种某组分重复分析相对偏差允许限系数，见附录 E 表 E. 3。

当  $Y_c$  的计算值  $>30\%$  时，一律按  $30\%$  执行。

7.6.4.4.3 矿石分析中主要组分含量元素低于边界品位以下一般不计偏差，如客户有要求，由双方协商确定。按照 DZ/T 0130.3 执行。

## 7.7 岩矿石物理性能测试

### 7.7.1 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。

### 7.7.2 体积质量、含水率

7.7.2.1 普查阶段应采取少量小体积质量样（小体重样）。

7.7.2.2 详查与勘探阶段应采取有代表性的小体积质量样、含水率样品进行测试，其总数不得少于 30 件。对可能综合利用的边坡围岩、大夹层也应采取少量样品测试小体积质量、含水率。对于石灰岩矿采取体积质量样时，应按不同矿石类型分别取样。矿石小体重样品的体积一般为  $60\text{ cm}^3\sim 120\text{ cm}^3$ 。对于水泥配料，当矿石呈松散状态时，应采取大体积质量样（大体重样），规格为  $50\text{ cm}\times 50\text{ cm}\times 50\text{ cm}$ 。当湿度  $>3\%$  时，应对体重值进行湿度校正。按照 DZ/T 0078 执行。

### 7.7.3 抗压强度

7.7.3.1 普查阶段可采用类比方法确定抗压强度。

7.7.3.2 详查与勘探阶段按矿石类型、大夹层、近矿围岩分别采取 2~3 组样品测试抗压强度。按照 DZ/T 0276.18 执行。

### 7.7.4 粒度分析、塑性指数

7.7.4.1 普查阶段可采用类比方法确定粒度分析、塑性指数。

7.7.4.2 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  $5\%\sim 10\%$ ，总数量不得少于 10 件。粒度分析一般采用  $3\text{ mm}$ 、 $0.20\text{ mm}$ 、 $0.074\text{ mm}$  规格筛，要研究筛余物的矿物组成及化学成分。

## 7.8 原始地质编录、资料综合整理和报告编写

### 7.8.1 原始地质编录

7.8.1.1 所有探矿工程均应拍照保留施工开始前和施工现场恢复后的现场影像资料，以及施工采取的样品、岩矿心等影像资料，并编号说明，制成光盘，作为原始资料加以保存。

7.8.1.2 各项原始地质编录应在现场完成，应及时、准确、客观、齐全，应按照 DZ/T 0078 执行，并按有关规定及时检查、验收。

### 7.8.2 资料综合整理和报告编写

7.8.2.1 地质勘查资料综合整理工作，应按照 DZ/T 0079 执行，要运用新理论、新方法，全面、深入地分析研究地质资料，特别是成矿地质条件和成矿规律的研究，用以指导矿产勘查工作，客观反映矿床地质特征。

7.8.2.2 提供的勘查成果宜满足矿山三维建模要求，根据投资方和设计单位的要求，可以建立矿山三维模型，采用的三维建模软件应得到相关部门认定。

7.8.2.3 勘查报告编写内容应齐全、重点突出、数据正确，质量符合 DZ/T 0033 规范要求。

## 8 可行性评价

### 8.1 基本要求

8.1.1 在普查、详查和勘探阶段，均应进行可行性评价工作，并与勘查工作同步进行、动态深化，以使矿产勘查工作与下一步勘查或矿山建设紧密衔接，减少矿产勘查、矿山开发的投资风险，提高矿产勘查开发的经济、社会及生态环境综合效益。

8.1.2 可行性评价根据研究深度由浅到深划分概略研究、预可行性研究和可行性研究三个阶段。

8.1.3 可行性评价应视研究深度的需要，综合考虑地质、采矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，分析研究矿山建设的可能性（投资机会）、可行性，并作出是否宜由较低勘查阶段转入较高勘查阶段、矿山开发是否可行的结论。

### 8.2 概略研究

8.2.1 通过了解分析项目的地质、采矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，对项目的技术可行性和经济合理性的简略研究，作出矿床开发是否可能、是否转入下一勘查阶段工作的结论。

8.2.2 概略研究可以在任一勘查工作程度的基础上进行。

### 8.3 预可行性研究

8.3.1 通过分析项目的地质、采矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，对项目的技术可行性和经济合理性的初步研究。作出矿山建设是否可行性的基本评价，为是否转入勘探、矿山建设立项提供决策依据。

8.3.2 预可行性研究应在详查及以上工作程度基础上进行。

### 8.4 可行性研究

8.4.1 通过分析项目的地质、采矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，对项目的技术可行性和经济合理性的详细研究。作出矿山建设是否可行的详细评价，为矿山建设投资决策、确定工程项目建设计划和编制矿山建设初步设计等提供依据。

8.4.2 可行性研究一般应在勘探工作程度基础上进行。

## 9 资源储量类型条件

### 9.1 资源量

#### 9.1.1 资源量类型划分

根据GB/T 17766，按照地质可靠程度由低到高，资源量分为推断资源量、控制资源量和探明资源量。资源量和储量类型及其转换关系见附录F。

#### 9.1.2 推断资源量

是经稀疏取样工程圈定并估算的资源量,以及控制资源量或探明资源量外推部分;矿体的空间分布、形态、产状和连续性是合理推测的;其数量、品位或质量是基于有限的取样工程和信息数据来估算的,地质可靠程度较低。其地质可靠程度的具体条件如下:

- a) 初步控制矿体的形态、总体产状和空间位置;
- b) 初步控制控矿和破坏矿体的较大褶皱、断裂、破碎带的性质、产状和分布范围;大致控制主要岩脉、含矿岩系、夹石的岩性、产状及其分布变化规律;
- c) 初步查明影响矿石质量的有用有害组分、矿石类型、品级、比例及其分布变化规律。

### 9.1.3 控制资源量

是经系统取样工程圈定并估算的资源量;矿体的空间分布、形态、产状和连续性已基本确定;其数量、品位或质量是基于较多的取样工程和信息数据来估算的,地质可靠程度较高。其地质可靠程度的具体条件如下:

- a) 基本控制矿体的形态、产状、空间位置;
- b) 基本控制对矿体有控制或破坏作用的较大褶皱、断裂、破碎带的性质、产状和分布范围;初步控制主要脉岩、含矿岩系、夹石的岩性、产状及其分布变化规律;
- c) 基本查明影响矿石质量的有用有害组分、矿石类型、品级、比例及其分布变化规律;在需要分采和地质条件可能的情况下,基本圈定分采矿石的类型和品级。

### 9.1.4 探明资源量

是在系统取样工程基础上经加密工程圈定并估算的资源量;矿体的空间分布、形态、产状和连续性已确定;其数量、品位或质量是基于充足的取样工程和详尽的信息数据来估算的,地质可靠程度高。其地质可靠程度的具体条件如下:

- a) 详细控制矿体的形态、产状和空间位置;
- b) 详细控制影响开采的较大褶皱、断层、破碎带的性质、产状和分布范围;基本控制主要脉岩、含矿岩系、夹石的岩性、产状及其分布变化规律;
- c) 详细查明影响矿石质量的有用有害组分、矿石类型、品级、比例及其分布变化规律;在需要分采和地质条件可能的情况下,详细圈定分采矿石的类型和品级。

## 9.2 储量

### 9.2.1 储量类型划分

考虑地质可靠程度,按照采矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等转换因素的确定程度由低到高,储量可分为可信储量和证实储量。

### 9.2.2 可信储量

经过预可行性研究、可行性研究或与之相当的技术经济评价,基于控制资源量估算的储量;或某些转换因素尚存在不确定性时,基于探明资源量而估算的储量。

### 9.2.3 证实储量

经过预可行性研究、可行性研究或与之相当的技术经济评价,基于探明资源量而估算的储量。

## 10 资源储量估算

## 10.1 工业指标

10.1.1 矿石质量要求：矿石的一般工业要求。见附录 G.1。

10.1.2 开采技术条件要求：露天开采矿床开采技术条件要求有最低可采标高、剥采比、可采厚度、夹石剔除厚度、采场最终边坡角、采场最终底盘最小宽度、爆破安全距离等。见附录 G.2。

10.1.3 各阶段可采用现行的一般工业指标圈定矿体和估算资源量。

10.1.4 详查、勘探阶段所用指标一般根据投资者需求，应结合预可行性研究或可行性研究，依据生产工艺当时的市场价格论证、确定的工业指标圈定矿体和估算资源量和储量。

## 10.2 资源量估算的基本要求

10.2.1 参与矿体圈定和矿产资源量估算的各项工程质量、采样测试分析质量应符合有关规范、规程要求。凡符合有关规范、规程要求的工程、采样测试分析结果均应参与矿体圈定和资源量估算。

10.2.2 矿体圈连应符合地质规律，矿体与地质体的关系应符合地质认识。矿体圈连时，应先连地质界线，再根据主要控矿地质特征连接矿体。通常应采用直线连接，在充分掌握矿体的形态特征时，也可采用自然曲线连接。无论采用何种方式连接，工程间圈连的矿体厚度不应大于工程控制矿体的实际厚度。

10.2.3 矿体圈定应从单工程开始，按照单工程—剖面—平面或三维矿体顺序，依次圈连。对矿体中大于最小可采厚度的不同品级的矿体应分别圈出。

10.2.4 单工程中单样基本分析结果的有用和有害组分均达到工业指标要求时圈为矿体。石灰岩矿体内个别样品有用和有害组分中任意一项不能满足工业指标要求时，与上、下任意 12~16 米矿体代表厚度的其它样品，用厚度加权法求得的平均品位能满足工业指标要求时，仍圈入矿体，否则确定为夹石。

10.2.5 矿体外推应依据开采技术条件要求。当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际工程间距大于推断的勘查工程间距或见矿工程外无控制工程时，按推断的勘查工程间距 1/4 平推推断的资源量；当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际工程间距不大于推断的勘查工程间距时，则按实际工程间距 1/4 平推推断的资源量。

10.2.6 应根据矿床特点选择适当的矿产资源量估算方法，提倡运用新技术、新方法，宜采用资源量计算软件、矿山三维建模软件在矿产资源量估算中的应用，但所使用的资源量计算软件、矿山三维建模软件须经有关部门认定。

10.2.7 对于具有综合利用价值的共生矿产，应按实际勘查研究程度和相应勘查规范的要求，估算其资源量。

10.2.8 资源量估算对象及单位：一般应估算边坡角内和边坡角外的矿体资源量。矿体估算矿石量，单位为  $10^4\text{t}$  或万吨。

10.2.9 废石（夹石、覆盖层）剥离量应按废石体积分块段估算，剥离量单位为  $10^4\text{m}^3$  或万立方米。

10.2.10 当矿体中矿石湿度、岩溶率和裂隙率任意一项大于 3% 时，应对其资源量进行校正。

10.2.11 参与矿产资源量估算的参数一般包括矿体圈定的面积、厚度、体积质量等，应真实、准确、具有代表性。估算探明资源量和控制资源量所依据的参数应根据实测数据确定，估算推断资源量所依据的某些参数，在未取得实测数据的情况下，可采用相似矿床类比资料确定。

10.2.12 矿产资源量应按矿体、块段、矿石类型、品级、资源量类别估算，若有动用量，还应分别估算保有、动用和累计查明资源量。

## 10.3 储量估算的基本要求



考虑采矿、加工、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素（简称转换因素），通过预可行性研究、可行性研究或与之相当的技术经济评价，认为矿产资源开发项目技术可行、经济合理、环境允许时，探明资源量、控制资源量扣除设计损失和采矿损失后方能转为储量。

#### 10.4 资源储量类型确定

应根据矿床不同矿体、不同地段（块段）的勘查控制研究程度，客观评价分类对象的地质可靠程度，并结合可行性评价的深度和结论，确定矿产资源储量类别。具体按GB/T 17766执行。

#### 10.5 资源量储量估算结果

资源储量估算结果应用文表按保有、动用和累计查明，主矿产、共生矿产，不同矿石工业类型（或品级），不同资源储量类别反映清楚。

附 录 A  
(资料性附录)  
矿床工业类型、石灰岩结构特征分类、矿床规模

A.1 矿床工业类型 (见表A.1)

表 A.1 矿床工业类型

岩石类型	矿床类型	矿床实例
石灰岩	海相化学沉积型混晶石灰岩矿床	安徽铜陵伞形山石灰岩矿床
	海相机械沉积型颗粒石灰岩矿床	
	海相生物沉积型石灰岩矿床	安徽耳毛山灰岩矿床
大理岩	区域变质型大理岩矿床	黑龙江伊春浩良河大理岩矿床
砂	滨海相石英砂矿床	海南东方石英砂矿床
	湖砂矿床	内蒙古通辽甘旗卡湖成砂矿床
	河砂矿床	甘肃兰州河湾河砂矿床
砂岩	海相沉积砂岩矿床	云南大理下苍甸砂岩矿床
	陆相沉积砂岩矿床	江苏宿迁白马涧石英砂岩矿床
脉石英	热液充填石英脉矿床	安徽宿州虎山脉石英矿床
石英岩	区域变质石英岩矿床	辽宁庄河石英岩矿床
粘土	风化残积型粘土矿床	江苏邳县果满山粘土矿床
	湖相沉积型粘土矿床	吉林水曲柳粘土矿床
	风积洪积型粘土矿床	陕西铜川裤裆沟黄土矿床
粘土岩	古侵蚀面上的硬质粘土和高铝质粘土矿床	山西阳泉硬质粘土矿床
	滨海相沉积泥岩矿床	贵州龙里新安页岩矿床
	滨海相沉积页岩矿床	浙江常山乌麦坑页岩矿床
	湖相沉积泥岩矿床	四川彭州姚家槽泥岩矿床
	与煤共生的炭质页岩矿床	山西大同粘土矿床
板岩 (千枚岩)	区域变质型板岩 (千枚岩) 矿床	江西万年千枚岩矿床

A.2 石灰岩结构特征分类 (见表A.2)

表 A.2 石灰岩结构特征分类

沉积结构能够辨认				沉积结构不能辨认	
沉积组分未被粘结			沉积组分被粘结		结晶灰岩 粗晶灰岩 中晶灰岩 细晶灰岩 极细晶灰岩
有泥晶		无泥晶	叠层石灰岩 生物骨架灰岩	粘结灰岩 障积灰岩	
基质支撑	颗粒支撑	基质支撑			
颗粒<5%	颗粒>5%	泥晶	颗粒灰岩	颗粒灰岩	
泥晶灰岩 (微晶灰岩)	颗粒 泥晶灰岩				

## A.3 矿床规模（见表A.3）

表 A.3 矿床规模

矿种名称		单位	大型	中型	小型
石灰质 原料	熔剂用石灰岩	矿石（万吨）	5000	1000~5000	1000
	制碱用石灰岩				
	电石用石灰岩				
	玻璃用石灰岩	矿石（万吨）	1000	200~1000	200
	制灰用石灰岩				
	水泥用石灰岩	矿石（万吨）	8000	1500~8000	1500
	玻璃用大理岩	矿石（万吨）	5000	1000~5000	1000
	水泥用大理岩	矿石（万吨）	2000	200~2000	200
水泥用	砂岩、石英岩、天然石英砂、脉石英	矿石（万吨）	2000	200~2000	200
粘土质 和硅质 原料	页岩	矿石（万吨）	5000	500~5000	500
	板岩	矿石（万吨）	2000	200~2000	200
	粘土、红土、黄土、泥岩	矿石（万吨）	2000	500~2000	500
<p><b>注1：</b>引自《矿产资源储量规模划分标准》（国土资发[2000]133号）。</p> <p><b>注2：</b>确定矿产资源量规模依据的单元为矿床。</p> <p><b>注3：</b>确定矿产资源储量规模依据的矿产资源储量为资源量之和。</p> <p><b>注4：</b>存在共生矿产时，矿产资源储量规模以矿产资源量规模最大的矿种确定。</p> <p><b>注5：</b>中型及小型规模不含其上限数字。</p>					

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**石灰岩勘查类型与工程间距**

**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**

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；

中等：矿石质量较稳定，含不连续夹层，分布无规律；

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**

稳定：矿体连续，厚度变化小或呈有规律变化，厚度变化系数 $<40\%$ ；

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 $40\% \sim 70\%$ ；

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**

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；

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；

复杂：矿体呈单斜（或倒转向斜）、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 岩浆岩发育程度**

不发育：一般没有较大脉岩、岩株等分布，所见岩浆岩不发育，对矿体影响小；

较发育：有一些较大脉岩、岩株等分布，所见岩浆岩较发育，对矿体影响较大；

发育：有较多较大脉岩、岩株等分布，所见岩浆岩发育，对矿体影响大。

**B.1.5 岩溶发育程度**

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；

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；。

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 石灰岩勘查类型（见表B.1）**

表 B.1 石灰岩勘查类型

勘查类型	矿体内部结构	矿体厚度 稳定程度	构造复杂程度	岩浆岩发育程度	岩溶发育程度	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 贵州龙里谷脚岩后水泥用石灰岩矿 吉林长春羊圈顶子大山水泥用石灰岩矿
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 云南富民砂锅村山石灰岩矿 福建永定吴坑水泥用灰岩矿
III	复杂	不稳定	复杂	发育	发育	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

## B.3 勘查工程间距（见表B.2）

当地表矿体地形变化较大时，宜在基本勘探线间应增加地形辅助剖面。

表 B.2 石灰岩勘查工程间距

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

注1：走向上和倾向上工程间距一致。

## 附录 C

(资料性附录)

## 水泥用粘土质和硅质原料矿产勘查类型与工程间距

## C.1 勘查类型划分的主要因素

## C.1.1 矿体规模

大型：矿体的延展长度，一般大于500 m；

中型：矿体的延展长度，一般为500 m~200 m；

小型：矿体的延展长度，一般小于200 m。

## C.1.2 主矿体形态及内部结构

简单：主矿体多呈层状、似层状或大的透镜体，矿石质量稳定，不含或少含不连续夹层；

中等：主矿体多呈似层状、透镜状，矿石质量较稳定，不连续夹石较多；

复杂：主矿体多呈小透镜状或不规则体或矿体群，矿石质量不稳定，不连续夹石很多。

## C.1.3 主矿体厚度稳定程度

稳定：矿体连续，厚度变化小或变化有规律，厚度变化系数一般小于40%；

较稳定：矿体基本连续，厚度变化不大或变化较有规律，厚度变化系数一般为40%~70%；

不稳定：矿体连续性差，厚度变化大或变化规律不明显，厚度变化系数一般大于70%。

## C.1.4 构造复杂程度

简单：矿体呈单斜或开阔的向、背斜产出，无较大断层切割矿体，有少量断层对矿体形态影响小；

中等：矿体有次一级褶曲或局部褶曲较紧密，有少数较大断层切割矿体，矿体受到影响和破坏；

复杂：矿体褶曲紧密复杂，有一些较大断层或较多断层切割矿体，矿体受到强烈的影响和破坏。

## C.1.5 岩浆岩发育程度

不发育：矿体内较大脉岩不发育，矿体未受到影响，或只受到轻微的影响和破坏；

较发育：矿体内较大脉岩较发育，矿体受到影响和破坏；

发育：矿体内较大脉岩发育，矿体受到强烈的影响和破坏。

## C.2 矿床勘查类型（见表C.1）

表 C.1 水泥用粘土质和硅质原料矿产勘查类型

勘查类型	矿体规模	主矿体形态及内部结构	主矿体厚度稳定程度	构造复杂程度	岩浆岩发育程度
I	大型	简单	稳定 或较稳定	简单 或中等	不发育 或较发育
II	大、中型	中等	较稳定	较稳定	中等
III	中、小型	简单—复杂	不稳定	复杂	发育

注：属于第 I 勘查类型的有四川省都江堰市董家湾矿区水泥配料用砂岩矿、河北省赞皇县王家洞水泥配料石英砂岩矿；属于第 II 勘查类型的有山东省沂水县许家峪矿区水泥配料用石英砂岩、广西武宣县官禄矿区水泥配料用粘土矿等。属于第 III 勘查类型的有广东东莞白头桂粘土矿。

## C.3 水泥用粘土质和硅质原料矿产勘查工程间距（见表C.2）

当地表矿体地形变化较大，宜在基本勘探线间应增加地形辅助剖面。

表 C.2 水泥用粘土质和硅质原料矿产勘查工程间距

勘查类型	勘查工程间距/m
	控制的
I	300
II	150
III	75
注：走向上和倾向上工程间距一致。	

附录 D  
(资料性附录)

矿床各勘查阶段探求的资源量及其比例

D.1 矿床各勘查阶段探求的资源量及其比例 (见表D.1)

表 D.1 矿床各勘查阶段探求的资源量及其比例

复杂程度		一般				
资源量规模		大、中型		小型		
普查	探求资源量类型	推断资源量				
详查	探求资源量类型	控制+推断资源量				
	占比 (%)	控制资源量不少于30, 溶剂用石灰岩不少于50。				
勘探	探求资源量类型	探明+控制+推断资源量			不强求必须达到勘探程度才能 作为矿山设计开采的依据	
	占比 (%)	探明 资源量	探明+控制 资源量	推断 资源量		
		10~20	不少于50	不大于50		
供矿山设计 开采的小型	探求资源量类型				控制+推断资源量	
	占比 (%)				控制资源量	推断资源量
					不少于50	不大于50
注：熔剂用石灰岩探明的资源量应占总资源量的比例不少于30%，探明资源量和控制资源量之和应不少于总资源储量的70%。						



## 附录 E (资料性附录)

### 化学分析项目与检查分析相对偏差允许限系数

#### E.1 化学分析项目

##### E.1.1 石灰岩、水用粘土质和硅质原料矿产基本分析项目（见表E.1）

表 E.1 石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿产基本分析项目

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处波动时应增加的项目
石灰岩	熔剂	黑色冶金用	CaO、MgO、SiO <sub>2</sub>	S、P
		有色冶金用	CaO、MgO、SiO <sub>2</sub>	
		制碱用	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>
		电石用	CaO	MgO、SiO <sub>2</sub> 、R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P
		脱硫用	CaO	MgO、R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、Cl <sup>-</sup> 、F <sup>-</sup>
		水泥用	CaO、MgO、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub> 、Cl <sup>-</sup> 、fSiO <sub>2</sub> （游离二氧化硅）
粘土质和硅质原料矿产		水泥用	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 <sup>-</sup> 、MgO

##### E.1.2 石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料组合分析项目（见表E.2）

表 E.2 石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料矿产组合分析项目

矿产	用途	分析项目
石灰岩	熔剂用、制碱用	MgO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P、灼失量
	水泥用	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 <sup>-</sup> 、灼失量。 当矿石中含石英、燧石时，增加fSiO <sub>2</sub>
	脱硫用	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、Cl <sup>-</sup> 、F <sup>-</sup> 、灼失量
粘土质和硅质原料矿产	水泥用	CaO、MgO、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> 、Cl <sup>-</sup> 、灼失量

#### E.2 检查分析相对偏差允许限系数（C）（见表E.3）

表 E.3 检查分析相对偏差允许限系数 (C)

矿 产 名 称	C	项 目
熔剂用石灰岩	0.67	CaO
	1.00	MgO、SiO <sub>2</sub> 、R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、SO <sub>3</sub> (TS)、灼失量、酸不溶物
制碱用石灰岩	0.67	CaO
	1.00	MgO、SiO <sub>2</sub> 、R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、P、S、As、CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O、灼失量、酸不溶物
电石用石灰岩	0.67	CaO
	1.00	MgO、SiO <sub>2</sub> 、R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P
玻璃用石灰岩	0.67	CaO
	1.00	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
脱硫用石灰岩	0.67	CaO
	1.00	MgO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、F <sup>-</sup> 、灼失量
	1.5	Cl <sup>-</sup>
水泥用石灰岩	0.67	CaO
	1.00	MgO、SiO <sub>2</sub> 、SiO <sub>2</sub> (F)、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>2</sub> O <sub>4</sub> (TMn)、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、SO <sub>3</sub> (TS)、灼失量
	1.5	Cl <sup>-</sup>
水泥用粘土质和硅质原料矿产	0.67	SiO <sub>2</sub>
	1.00	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、Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、SO <sub>3</sub> (TS)、灼失量

附 录 F  
(资料性附录)  
资源量和储量类型及其转换关系

F.1 资源量和储量类型及其转换关系图（见图F.1）

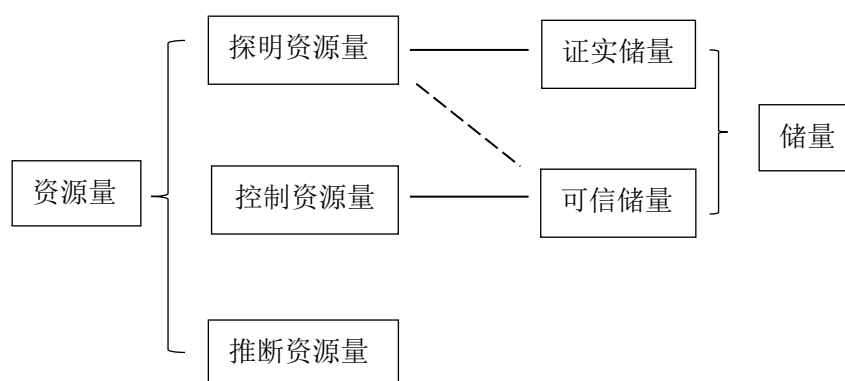


图 F.1 资源量和储量类型及转换关系示意图

F.2 资源量和储量的转化关系

F.2.1 资源量和储量之间可相互转换。

F.2.2 探明资源量、控制资源量可转换为储量。

F.2.3 资源量转换为储量至少要经过预可行性研究，或与之相当的技术经济评价。

F.2.4 当转换因素发生改变，已无法满足技术可行性和经济合理性的要求时，储量应适时转换为资源量。

附录 G  
(资料性附录)

一般工业指标

G.1 质量要求

G.1.1 冶金熔剂用、电石用、制碱用石灰岩化学成分一般要求 (见表G.1、G.2)

表 G.1 黑色冶金熔剂用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	0.10	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 G.2 有色冶金熔剂用、电石用、制碱用石灰岩化学成分一般要求

品位界限	化学成分质量分数 %												
	有色冶金熔剂用 石灰岩			电石用石灰岩						制碱用石灰岩			
	CaO	MgO		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

G.1.2 脱硫用石灰岩化学成分一般要求 (见表G.3)

表 G.3 脱硫用石灰岩化学成分一般要求

品位界限	化学成分质量分数 %						
	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>
工业品位	50	2.38	2.00	0.30	1.00	0.03	0.05
石灰岩中方解石矿物结晶颗粒以微晶、泥晶为主。							

G.1.3 玻璃用石灰岩化学成分一般要求 (见表G.4)

表 G.4 玻璃用石灰岩化学成分一般要求

级别	化学成分 %				
	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
优等品	54.00	0.10	1.50	2.00	1.00
I 级品	53.00	0.20	2.50	3.00	1.00
合格品	52.00	0.30	3.00	3.00	1.00

注：石灰石块和石灰石粉的MgO和CaO的含量波动应不大于±0.65%。

## G.1.4 制灰用石灰岩化学成分一般要求（见表G.5）

表 G.5 制灰用石灰岩化学成分一般要求

矿石名称	化学成分质量分数 %	
	CaCO <sub>3</sub> +MgCO <sub>3</sub>	粘土质及残渣
石灰岩	75	13
镁质石灰岩	70	18

## G.1.5 水泥原料矿石化学成分一般要求

## G.1.5.1 石灰质原料一般要求（见表G.6）

表 G.6 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	Cl <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	fSiO <sub>2</sub>	
							石英质	燧石质
I 级品	48	3.0	0.60	0.020	0.80	0.50	6	4
II 级品	45	3.5	0.60	0.030	0.80	0.50	8	4

## G.1.5.2 水泥用粘土质和硅质原料矿石化学成分一般要求（见表G.7）

表 G.7 水泥用粘土质和硅质原料矿石化学成分一般要求

类别	化学成分质量分数								
	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	1.5~3.0	3	4	1	80	3	2	1
二类	2~3	不限							

注：SM= $\omega(\text{SiO}_2)/\omega(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3)$ ，AM= $\omega(\text{Al}_2\text{O}_3)/\omega(\text{Fe}_2\text{O}_3)$

硅铝质原料：氯离子 $\omega(\text{Cl}^-)$  0.020%，五氧化二磷 $\omega(\text{P}_2\text{O}_5)$  0.80%。

## G.2 矿山开采技术条件要求

### G.2.1 最低可采标高

一般不低于矿区附近的最低地平面标高，若低于最低地平面标高，应通过技术经济论证确定。

### G.2.2 平均剥采比

同一开采范围内剥离物（不能综合利用的覆盖层、脉岩、夹层、边坡围岩）的体积（或质量）与矿石的体积的比值，平均剥采比一般不宜超过本地经济合理剥采比，一般不大于0.5:1（ $\text{m}^3/\text{m}^3$ ）。当剥采比超过一般要求时，应由地质勘查单位、设计单位与投资方共同商定。

### G.2.3 最小可采厚度

G.2.3.1 石灰岩：大、中型矿一般8 m，小型矿4 m。

G.2.3.2 水泥配料：岩石状矿一般4m，松软状矿一般1.5 m。

### G.2.4 夹石剔除厚度

岩石状矿2 m，松软状矿1 m。

### G.2.5 采场最终边坡角

应根据边坡高度不同分别确定。岩石状矿：边坡高度小于100m，一般为 $55^\circ \sim 60^\circ$ ；边坡高度100~150m，一般为 $50^\circ \sim 55^\circ$ ；边坡高度大于150m，一般为 $50^\circ$ ，对于矿山最终边坡角的确定应进行验算。松软状矿一般 $45^\circ$ 。

### G.2.6 采场最终底盘最小宽度

G.2.6.1 岩石状矿：大中型一般不小于60 m，小型矿一般不小于40 m。

G.2.6.2 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.2.7 矿山爆破安全距离

开采范围与国家铁路距离不应小于1000m，与公路（国道、高速公路）的距离不小于500m，与电力设施（高压线）距离不小于500m，与工厂、居民区及其他主要的建筑物之间的爆破警戒范围不小于300m；其他情形下应符合《爆破安全规程》GB 6722的规定。矿山开采境界范围小于上述安全距离，应通过技术论证确定。

## 参 考 文 献

- [1]胡兆扬总编. 非金属矿工业手册. 北京: 冶金工业出版社, 1992. 12。
- [2]路凤香 桑隆康主编. 岩石学. 北京: 地质出版社, 2002. 8。
- [3]邵厥年 陶维屏主编. 矿产资源工业要求手册. 北京: 地质出版社, 2014. 3。
- [4]GB 6566-2010 建筑材料放射性核素限量。
- [5]GB 6722-2011 爆破安全规程。
- [6]GB 12719-1991 矿区水文地质工程地质勘探规范。
- [7]GB 18306-2015 中国地震动参数区划图。
- [8]GB 50295-2016 水泥工厂设计规范。
- [9]GB/T 13908-2002 固体矿产地质勘查规范总则。
- [10]GB/T 18341-2001 地质矿产勘查测量规范。
- [11]GB/T 25283-2010 矿产资源综合勘查评价规范。
- [12]GB/T 33444-2016 固体矿产勘查工作规范。
- [13]DZ/T 0033-2002 固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范。
- [14]DZ/T 0078-2015 固体矿产勘查原始地质编录规程。
- [15]DZ/T 0079-2015 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求。
- [16]DZ/T 0130.2-2006 地质矿产实验室测试质量管理规范 第二部分: 岩石矿物分析试样制备。
- [17]DZ/T 0130.3-2006 地质矿产实验室测试质量管理规范 第三部分: 岩石矿物样品化学成分分析。
- [18]DZ/T 0227-2010 地质岩心钻探规程。
- [19]DZ/T 0276.18-2015 岩石物理力学性质试验规程。
- [20]T/CMAS 0001-2008 绿色勘查指南。
-