

铁矿地质勘查规范解读

刘忠元

2010年1月

解读依据及必要性:

- 大家知道，近几年我局相继立了很多的铁矿勘查项目，多数项目也都在陆续开展，那么如何做好这些项目，野外勘查工作中又需要注意那些问题，如何解决这些问题等等，都摆在了我们的面前。因此，大家有必要共同解读一下有关铁矿方面的地质勘查规范。
- 解读依据是地质矿产行业标准《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（**DZ/T0200—2002**）

辽宁省铁矿类型

据《辽宁省区域矿产总结》，辽宁省的铁矿分属三大成矿系列，划分八个成因类型。

- 成矿系列：变质成矿系列、沉积成矿系列、岩浆成矿系列
- 成因类型：沉积、沉积变质、层控、超变质热液、岩浆贯入、接触交代、高中温气液交代、高中温热液充填

辽宁省铁矿类型

(据省区域矿产总结)

成矿系列			成因类型	通称	矿床规模	成矿时代	伴、共生矿产
组合	系列	亚系列					
变质成矿系列	受变质火山—沉积矿床系列		沉积变质	鞍山式	大中小	Ar	金、铜 锌、硫 (辽北、辽西)
	受变质沉积型—变质热液富集成矿系列	碳酸盐岩中铁矿	层控	大安口式	中	Pt1 (大石桥组三段)	硫、镁
		碎屑岩中铁矿		仰山式	小	Pt1 (榆树砬子群)	磷
	受变质火山沉积型—超变质热液富集成矿系列		层控	杨林式	小	Pt1 (里尔峪组)	硫、铜、
	超变质热液成矿系列		热液	翁泉沟式	中小	Pt1 (里尔峪组)	硼、磷、 铀

成矿系列			成因类型	通称	矿床规模	成矿时代	伴、共生矿产
组合	系列	亚系列					
沉积成矿系列	海岸 (滨海) 环境成矿系列	近滨带亚系列	沉积	四海式	中 (贫)	Pt2 (蓟县系铁岭组)	锰
		前滨带亚系列		野猪沟式	大 (贫)	Pt2 (青白口系下马岭组)	锰
	浅海陆棚环境成矿系列		沉积	类宣龙式	小 (贫)	Pt3 (细河群)	锰、铜
	三角洲环境成矿系列	平原亚环境亚系列	沉积	兴民村式	小 (贫)	Pt3 (震旦纪兴民村期)	粘土
		前缘斜坡亚环境亚系列		山西式	矿点 (贫)	C1 (本溪期)	粘土

成矿系列		成因类型	通称	矿床规模	成矿时代	伴、共生矿产
组合	系列					
岩浆成矿系列	与铁质基性—超基性岩有关的成矿系列	岩浆贯入		矿点	Ar Pt1	钒 钛
	与基性岩浆侵入活动有关的成矿系列	接触交代		小	Pt1	硫 铜
	与中酸性岩浆中浅成侵入活动有关的成矿系列	接触交代		小	Pz2 Mz	铜 钼 铅 锌 锰
		高中温气液交代		矿点		
		高中温热液充填		小		

ICS 73·020;73·060·01
D 12

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/ T 0200—2002

铁、锰、铬矿地质勘查规范

Specifications for iron, manganese and
chromium 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

《铁、锰、铬矿地质勘查规范》构成

DZ/T 0200—2002

目次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 勘查的目的任务	1
3.1 预查	1
3.2 普查	1
3.3 详查	1
3.4 勘探	1
4 勘查研究程度	1
4.1 地质研究程度	1
4.2 矿石质量研究	3
4.3 矿石选(冶)和加工技术条件	3
4.4 矿床开采技术条件研究	3
4.5 综合勘查综合评价	4
5 勘查控制程度	5
5.1 矿床勘查类型确定的原则	5
5.2 勘查工程间距确定的原则	5
5.3 勘查控制程度	5
6 勘查工作及质量要求	5
6.1 地形及工程测量	5
6.2 地质填图	6
6.3 物探工作	6
6.4 探矿工程	6
6.5 化学样品的采集、加工、化验分析	7
6.6 矿石选冶试样的采集与分析、试验	8
6.7 岩石物理技术性能测试样品的采集与试验	8
6.8 原始地质编录、资料综合整理和报告编写等	8
7 可行性评价	9
7.1 概略研究	9
7.2 预可行性研究	9
7.3 可行性研究	9
8 矿产资源/储量分类及类型条件	9
8.1 矿产资源/储量分类依据	9
8.2 矿产资源/储量类型(附录 A)	10
9 矿产资源/储量估算	11
9.1 矿床工业指标	11
9.2 矿产资源/储量估算的一般原则	11

DZ/T 0200—2002

前言

为了适应社会主义市场经济的需要,与国际惯例接轨,根据 GB/T 17766—1999《固体矿产资源/储量分类》和 GB/T 13908—2002《固体矿产地质勘查规范总则》的有关规定,参考了 1993 年《铁矿地质勘探规范》、1982 年《锰矿地质勘探规范》和 1987 年《铬铁矿地质勘探规范》,结合当前铁、锰、铬矿地质勘查工作的实际,在调查研究基础上制定了本标准。

本标准附录 A 是规范性附录。

本标准附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 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:中国冶金地质勘查工程总局、国土资源部矿产资源储量评审中心、中南冶金地质研究所。

本标准起草人:王永基、梁裕智、姚敬勃、余中平、周圣华、宋雄、李霞。

本标准由中华人民共和国国土资源部负责解释。

《铁、锰、铬矿地质勘查规范》构成

DZ/T 0200—2002

铁、锰、铬矿地质勘查规范

1 范围

本标准规定了铁、锰、铬矿地质勘查规范的内容,包括范围、引用标准、勘查的目的任务、勘查研究程度、勘查控制程度要求、勘查工作及质量要求、可行性评价、矿产资源/储量分类及类型条件、矿产资源/储量估算等方面的要求。

本标准适用于铁、锰、铬矿地质勘查及矿产资源/储量估算,也适用于验收及评审铁、锰、铬矿勘查报告;还可以作为矿业权转让及矿产勘查开发筹资、融资、股票上市等活动中评价和估算矿产资源/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

3 勘查的目的任务

3.1 预查

通过对区内地质、物探、化探、遥感等资料的综合研究,初步的野外观测,极少量的工程验证结果,并与地质特征相似的已知矿床类比,提出可供普查的矿化潜力较大地区,为普查工作提供依据,并可估算预测的矿产资源量。

3.2 普查

通过对矿化潜力较大地区进行地质填图、数量有限的取样工程和物探、化探等野外工作,以及可行性评价的概略研究,提出是否有进一步详查的价值,或圈定出详查区范围,估算推断的矿产资源量,为详查工作提供依据。

3.3 详查

通过对普查圈出的详查区采用各种勘查方法和手段,进行系统的工作和取样,并通过预可行性研究,做出是否具有工业价值的评价,或圈出勘探范围,估算控制的矿产资源/储量,为勘探工作提供依据,也可作为矿山总体规划和编制矿山项目建议书的依据。对直接提供开发利用的矿区,其加工选冶性能试验程度,应达到可供矿山建设设计的要求。

3.4 勘探

通过对勘探区采用各种勘查手段和有效方法,加密各种采样工程,并进行可行性研究,估算探明的矿产资源/储量,为矿山建设确定生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石加工选冶工艺、矿山总体布置和矿山建设设计等提供依据。

4 勘查研究程度

4.1 地质研究程度

4.1.1 预查阶段

DZ/T 0200—2002

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(2M1)			
	基础储量(2M2)	基础储量(2M22)		
次边际经济的	资源量(2S1)			
	资源量(2S2)	资源量(2S22)		
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、采矿损失的储量。

前 言

主要讲述了规范制定的基本原则、依据

- 1、顺应社会主义市场经济需要，并与国际惯例接轨
- 2、是在以下两个国标的指导下编写的
 - ① GB / T 17766—1999 《固体矿产资源 / 储量分类》
 - ② GB / T 13908—2002 《固体矿产地质勘查规范总则》
- 3、是在原铁、锰、铬矿地质“勘探”规范基础上修编而来的（1993、1982、1987）
- 4、结合了当前的铁、锰、铬矿地质勘查工作实际

规范的主要内容

包括以下几方面：

- 1、范围
- 2、规范性引用文件
- 3、勘查的目的任务
- 4、勘查研究程度
- 5、勘查控制程度
- 6、勘查工作及质量要求
- 7、可行性评价
- 8、矿产资源/储量分类及类型条件
- 9、矿产资源/储量估算

1、范围

主要规定了本标准的适用范围：

- 1、适用于铁、锰、铬矿地质勘查、资源 / 储量估算，以及勘查报告的评审验收；
- 2、还可作为铁、锰、铬矿矿业权转让及矿产勘查开发筹资、融资、股票上市等活动中评价和估算矿产资源 / 储量的依据。

2、规范性引用文件

- GB / T 13908—2002 《固体矿产地质勘查规范总则》

3、勘查的目的任务

- 按预查、普查、详查、勘探四个阶段分别表述如下：

- **3、 勘查的目的任务**

- **3.1 预查**

- 通过对区内地质、物探、化探、遥感等资料的综合研究，初步的野外观测，**极少量的工程验证**结果，并与地质特征相似的已知矿床类比，**提出可供普查的矿化潜力较大地区，为普查工作提供依据，并可估算预测的矿产资源量。**

- **3、 勘查的目的任务**

- **3.2 普查**

- 通过对矿化潜力较大地区进行地质填图、数量有限的取样工程和物探、化探等野外工作，以及可行性评价的概略研究，提出是否有进一步详查的价值，或圈定出详查区范围，估算推断的矿产资源量，为详查工作提供依据。

- **3、 勘查的目的任务**

- **3.3 详查**

- 通过对普查圈出的详查区采用各种勘查方法和手段，进行系统的工作和取样，并通过预可行性研究，做出是否具有工业价值的评价，或圈出勘探范围，估算控制的矿产资源 / 储量，为勘探工作提供依据，也可作为矿山总体规划和编制矿山项目建议书的依据。对直接提供开发利用的矿区，其加工选冶性能试验程度，应达到可供矿山建设设计的要求。

- **3、 勘查的目的任务**

- **3.4 勘探**

- 通过对勘探区采用各种勘查手段和有效方法，加密各种采样工程，并进行可行性研究，估算探明的矿产资源 / 储量，为矿山建设确定生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石加工选冶工艺、矿山总体布置和矿山建设设计等提供依据。

• 各阶段勘查目的任务的区别※

- 一、地质工作程度和工程控制程度方面：
- ①预查——侧重室内资料综合研究，野外工作仅做一般的踏勘观察，工程验证极少量；
- ②普查——注重野外地、物、化等实际工作，取样工程数量有限；
- ③详查——系统开展野外各类勘查工作，取样工程系统；
- ④勘探——在“系统”基础上加密各种采样工程。

- 二、可行性评价方面：
- ①预查——不做可行性评价；
- ②普查——应做可行性概略研究，但不强制；
- ③详查——应做预可行性研究，也可仅作概略研究；
- ④勘探——应做可行性研究，也可只做概略研究或预可行性研究。

- 三、勘查目的方面：
- ①预查——提出可供普查的矿化潜力较大地区，为普查工作提供依据；
- ②普查——提出是否有进一步详查价值的意见，或圈定出详查区范围，估算推断的矿产资源量，为详查工作提供依据；

- ③详查——做出是否具有工业价值的评价，或圈出勘探范围，估算控制的矿产资源 / 储量，为勘探工作提供依据，也可作为矿山总体规划和编制矿山项目建议书的依据。
- ④勘探——估算探明的矿产资源 / 储量，为矿山建设确定生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石加工选冶工艺、矿山总体布置和矿山建设设计等提供依据。

- 在“勘查目的任务”方面需要注意的是：
- 在近几年审查的铁矿立项申请、项目设计甚至勘查报告当中，经常会发现一些项目的目的任务写得太差，与所立项目勘查阶段（或实际工作后达到的勘查工作程度）相去甚远的现象，要引起注意。要与规范规定的目的任务保持一致或相近。

4、勘查研究程度※

- 包括地质研究程度、矿石质量研究、矿石选（冶）和加工技术条件、矿床开采技术条件研究、综合勘查综合评价五项内容要求，其中每项内容要求又按预查、普查、详查、勘探四个阶段分别进行表述。

- 4.1 地质研究程度※

- 4.1.1 预查阶段

- 全面收集地质、矿产、物探、化探和遥感地质资料，了解区域地质特征，选定找矿远景区进行预查工作。对预查区内有成矿条件的物探异常、化探异常、遥感异常、矿化点和矿点进行评价，初步了解其特征和分布范围，为进一步开展普查工作提供依据。

- 4.1 地质研究程度※

- 4.1.2 普查阶段※

- 相对预查阶段，普查阶段开始加大了野外地质工作的份量，从区域地质、矿区地质、物化遥异常及矿点矿化点地质、矿床（体）地质等方面提出了较明确的要求。
- （特点是：“大致……”为主）

- **（1）区域地质**
- 收集地质、矿产、物探、化探和遥感地质等资料，了解区域地质特征和成矿远景。
- **（2）矿区地质**
- ①大致查明普查区内的地层、岩性、厚度、产状和分布等；
- ②大致查明较大的褶皱、断裂和破碎带的分布、规模和产状；
- ③大致查明侵入岩或喷发岩的种类、数量、形态和分布。

- **（3）物化遥异常及矿点矿化点地质**
- 评价各类物探异常、化探异常、遥感异常和矿点或矿化点，大致查明其产出特征和分布范围。
- **（4）矿床（体）地质**
- 对区内有进一步工作价值的矿床（体），应大致查明其分布、数量、赋存部位、厚度、规模、产状和矿石质量；大致了解矿床（体）氧化带发育情况，为进一步开展详查工作提供依据。

- 4.1 地质研究程度※

- 4.1.3 详查阶段※

- 相对普查阶段从区域地质、矿区（床）地质、矿体地质三方面提出了更为明确和细致的要求。
- （特点是：“基本……”为主）

- **（1） 区域地质研究方面**
- **进一步研究**区域与成矿有关的地层、构造、岩浆岩、变质岩及矿产等资料，并根据物探、化探和遥感地质等资料，**阐明**铁、锰、铬矿产在区域构造单元上的位置、区域地质特征、成矿条件、成矿远景和区内的主要矿产等。

- **（2） 矿区（床）地质研究方面（6条）**
- 又按地层、矿区构造、岩浆岩、变质作用及近矿围岩蚀变、矿床氧化作用、物探异常等方面分别提出了相关要求。
- **【注：这里首先要搞清楚什么是矿区地质、矿床地质？有什么区别？（研究对象、比例尺、详查范围大小……）】。**

- ①**基本查明地层**时代、层序、岩性、厚度、产状及分布等，对沉积矿床、变质矿床，还应**研究**含矿地层（岩系）的沉积环境、岩相、岩石组合、变质程度及成矿元素的分布和变化规律，**确定矿体赋存层位及矿体在地层中的空间分布。**

- ②研究矿区构造与矿体空间分布的关系，基本查明控制矿体的褶皱、断层和破碎带的性质、规模、产状、相互关系和分布规律；对位移大、分割矿体的较大断层，应当大致了解其空间位置、产状和位移；对较小的断层，应根据地表工程资料，初步阐述其范围和分布情况。

- ③**研究和基本查明**侵入岩和喷发岩的种类、形态、规模、产状，了解侵入（喷发）时代、期次、与围岩的接触关系等；与侵入（喷发）岩有关的矿床，还应**研究**其岩性、岩相、岩石的结构构造和岩石地球化学特征等与成矿的关系，以及对矿体的影响程度。

- ④研究和基本查明矿区内变质作用及近矿围岩蚀变的性质、种类、规模、强度、蚀变组合及对矿床的影响，对于变质矿床还应研究并初步划分变质相、分布规律及矿化富集作用。

- ⑤研究氧化作用对矿床的影响，基本查明氧化带的深度、氧化矿石类型、产出特征和分布范围；对风化矿床分布地区应当注意寻找原生矿床，对堆积矿床应了解矿体底板的起伏情况（特别当底板为碳酸盐岩时）。

- ⑥对物探异常进行综合研究，阐明异常特征及其与矿体和构造的关系。

- **（3）矿体地质研究方面：**
- ①基本查明矿体的赋存部位、形态、规模、产状、厚度及其变化规律；基本确定矿体的连续性；
- ②了解矿体内夹石规模和分布情况；
- ③了解成矿后构造或岩脉对矿体的破坏情况。

- 4.1 地质研究程度※

- 4.1.4 勘探阶段

- 相对详查阶段，勘探阶段从矿区（床）地质、矿体地质两方面提出了更为严格、更为细致的要求。
- （特点是：“查明……”或“控制……”为主）

- **（1）矿区（床）地质方面（5条）**
- ①**进一步研究矿区（床）成矿地质特征，确定**矿床赋存层位及矿体在地层中的空间分布；
- ②**研究矿区构造与矿体空间分布的关系，查明**控制矿体的褶皱、断层和破碎带的性质、规模、产状、相互关系和分布规律；对位移大、分割矿体和影响开采的较大断层，其空间位置、产状、位移**要有工程控制**；

- ③查明侵入岩和喷发岩的种类、形态、规模、产状和分布规律，侵入（喷发）时代和期次，与围岩的接触关系等，研究其与成矿的关系，以及对矿体的破坏影响程度；
- ④查明矿区内变质作用及近矿围岩蚀变的性质、种类、规模、强度、蚀变组合及对矿化的富集作用；

- ⑤研究氧化作用对矿床的影响，查明氧化带的深度、氧化矿石类型、产出特征和分布范围。

- **（2）矿体地质方面（6条）**

- ①**详细研究和查明**矿体的赋存部位、形态、规模、产状、厚度及其变化规律，**确定**矿体的连续性；
- ②**详细查明**矿体内夹石规模、分布和变化规律；

- ③**研究**成矿后构造或岩脉对矿体的破坏影响程度；
- ④**对首采地段主矿体应当详细控制**其形态、空间位置、产状等。**对首采地段主矿体上盘具有工业价值的小矿体，亦要同时进行控制，必要时可加密工程提高勘探和研究程度。**

- ⑤对露天开采矿床，为确定露天采场境界线，应系统控制主要矿体四周和露天采场底部矿体的界线；
- ⑥对地下开采矿床应控制主要矿体的两端、上下界线及延深情况，以便确定开拓工程位置。

- 4.2 矿石质量研究※
- 不同阶段矿石质量研究要求不同：
- 预查阶段——初步了解.....
- 普查阶段——大致.....
- 详查阶段——基本.....
- 勘探阶段——详细.....

- 4.2 矿石质量研究※

- 4.2.1 预查阶段

- 初步了解矿石的矿物成分、化学成分和主要元素的含量。

- 4.2 矿石质量研究※

- 4.2.2 普查阶段※

- 大致查明矿石矿物、脉石矿物种类、矿石品位、结构构造和矿石自然类型；

- 大致了解有用、有益和有害组分的含量和分布，为确定是否能被工业利用提供依据。

- **4.2 矿石质量研究※**

- **4.2.3 详查阶段※**

- **基本查明**矿石矿物、脉石矿物种类、含量和矿石结构构造特征；
- **基本查明**矿石有用和有益及有害组分种类、含量、赋存状态和分布规律；
- **初步划分**矿石自然类型和工业类型，研究其分布规律，为矿区建设总体规划、矿山建设项目建议书和预可行性研究提供依据。

- **4.2 矿石质量研究※**

- **4.2.4 勘探阶段（5条）**

- ①**详细查明**矿石矿物、脉石矿物的种类和含量，研究矿石矿物的相互关系及分布规律；
- ②**详细查明**有用和有益及有害组分的含量、赋存状态和分布规律；

- ③**详细研究**矿石的结构构造和分布特征，查明铁、锰、铬矿物和主要脉石矿物的粒度和嵌布特征；
- ④按矿石的矿物成分、含量、结构构造、氧化程度等因素**详细划分**自然类型，确定氧化带、混合带、原生带矿石界线；

- ⑤在划分矿石自然类型基础上，根据矿石选冶特点，按工业利用途径，**详细划分**矿石工业类型，并研究其分布范围和所占比例，为矿山可行性研究和建设设计提供依据。

- 常见铁矿物种类:

- 目前具有工业利用价值的铁矿物种类主要有以下6种:

磁铁矿



钛铁矿



赤铁矿



镜铁矿

褐铁矿

菱铁矿



- 常见名词代号：
- 1、全铁（**TFe**）
- 2、磁性铁（**mFe**）
- 3、硫化铁（**sfFe**）
- 4、碳酸铁（**cFe**）
- 5、硅酸铁（**siFe**）
- 6、赤（褐）铁（**oFe**）
- 7、造渣组分
- 8、假象赤铁矿

- 铁矿石自然类型划分：
- (1)按组成矿石的主要铁矿物划分：
 - ①磁铁矿石、②赤铁矿石、
 - ③镜铁矿石、④假象赤铁矿石、
 - ⑤钒钛磁铁矿石、⑥褐铁矿石、
 - ⑦菱铁矿石、⑧复合矿石等。

- (2)按矿石主要脉石矿物种类划分：

①石英型、 ②闪石型、

③辉石型、 ④斜长石型、

⑤石榴子石型、 ⑥铁白云石型、

⑦ 碧玉型铁矿石等。

- (3)按矿石结构构造划分：

①浸染状、 ②网脉状、

③条纹-条带状、 ④致密块状、

⑤角砾状、 ⑥鲕状、 ⑦肾状、

⑧蜂窝状、 ⑨粉状铁矿石等。

- 铁矿石工业类型划分：

- (1) 炼钢用铁矿石

- (2) 炼铁用铁矿石

- (3) 需选铁矿石

- (1) 炼钢用铁矿石:

含铁量 $\omega(\text{TFe}) \geq 56\%$ 、有害杂质含量及块度均符合直接入炉炼钢质量标准的铁矿石，主要用于平炉、电炉（炼钢做氧化剂）、转炉（炼钢做冷却剂）。

- (2) 炼铁用铁矿石:

含铁量 ω (**TFe**) $\geq 50\%$ 、[褐铁矿矿石、菱铁矿矿石扣除烧损后含铁量 ω (**TFe**) $\geq 50\%$]、有害杂质含量及块度均符合直接入炉炼铁质量标准的铁矿石。

- 炼铁用铁矿石及铁精矿粉按主要造渣组分的比值，又可进一步划分为：

①碱性矿石、②自熔性矿石、

③半自熔性矿石、④酸性矿石。

炼铁用铁矿石质量标准表

矿 石 类 型	$\omega(\text{CaO}+\text{MgO}) / \omega(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)$
碱性矿石	>1.2
自熔性矿石	$1.2\sim0.8$
半自熔性矿石	$<0.8\sim0.5$
酸性矿石	<0.5

注：当MgO和Al₂O₃含量都很低，亦可采用 $\omega(\text{CaO}) / \omega(\text{SiO}_2)$ 值确定酸碱度。

- (3) 需选铁矿石:

含铁量较低的铁矿石（贫矿）；或含铁量高但有害杂质含量超过规定、含伴生有用组分不符合入炉冶炼要求的一般富矿[$\omega(\text{TFe}) \geq 50\%$]统称需选铁矿石。这些矿石需要选矿、烧结或球团处理后，才能入炉冶炼。

- 从选矿工艺要求出发，需选铁矿石须根据磁性铁（**mFe**）对全铁（**TFe**）的占有率进一步划分为磁性铁矿石和弱磁性铁矿石。
- (1)一般情况下的划分标准：

矿 石 类 型	ω （ mFe ） / ω （ TFe ）
磁性铁矿石	$\geq 85\%$
弱磁性铁矿石	$\leq 85\%$

- (2)当矿石矿物成分复杂，矿石中硅酸铁（**siFe**）、硫化铁（**sfFe**）和碳酸铁（**cFe**）的质量分数大于**3%**，或三者之和大于**3%**时的划分标准：

矿 石 类 型	(mFe) / ω (TFe—siFe—sfFe—cFe)
磁性铁矿石	$\geq 85\%$
弱磁性铁矿石	$\leq 85\%$

- 超贫磁铁矿

- (1) 定义

- 据2004年河北省国土资源厅制定的《超贫磁铁矿勘查技术规程(暂行)》，超贫磁铁矿定义为：达不到现行铁矿地质勘查规范一般工业指标中需选铁矿石边界品位要求，但在当前技术经济条件下可以进行开发利用的含铁岩石的统称。

- (2) 界定

- 超贫磁铁矿属于矿石品位 $TFe < 20\%$ 、需通过选矿工艺使其人为富集成为富矿后予以利用的贫矿。属需选铁矿石的一种。

- **4.3 矿石选（冶）和加工技术条件※**

（**存在问题：**多数同志仅重视前述地质工作，而对矿石可选性对比、试验等矿石选冶加工技术条件研究不够重视，这是错误的。）

- **4.3.1 预查阶段**

- 对已发现的矿体进行**类比研究**，做出**矿石是否可选的预测**。

- **4.3 矿石选（冶）和加工技术条件※**

- **4.3.2 普查阶段※**

- 一般进行矿石选（冶）性能**对比研究**，做出**是否可作为工业原料的评价**。
- 对组分复杂、粒度较细，国内尚无成熟生产经验的矿石，应进行可选性试验或实验室流程试验。

- **4.3 矿石选（冶）和加工技术条件※**
- **4.3.3 详查阶段※**
- 研究矿石的选冶和加工技术条件，做出工业利用方面的评价。
- ①对生产矿山附近的、有类比条件的易选矿石，可以类比评价，不做选（冶）试验；
- ②对需选矿石，一般情况下进行可选（冶）性试验或实验室流程试验；
- ③对难选矿石或新类型矿石，应当进行实验室扩大连续试验。

- **4.3 矿石选（冶）和加工技术条件※**

- **4.3.4 勘探阶段**

- 应**详细研究**矿石的选冶和加工技术条件。
- ①对有类比矿山条件的易选矿石，进行可选（冶）性试验或实验室流程试验；
- ②对需选矿石一般进行实验室流程试验，必要时进行实验室扩大连续实验；
- ③对难选矿石，进行半工业试验，必要时应做工业试验，以选择最佳工艺流程。

- **4.4 矿床开采技术条件研究**（注：有专讲）

- **4.4.1 预查阶段**

- 对经预查发现矿体的矿点或矿产地，应**收集**区域水文地质、工程地质及环境地质**资料**，为进一步开展工作提供依据。

- **4.4 矿床开采技术条件研究**（注：有专讲）
- **4.4.2 普查阶段**※
- 在收集研究区域水文地质、工程地质及环境地质资料基础上，了解矿区地表水体分布，了解矿体（层）顶底板围岩和矿石的稳定性及环境地质条件，为进一步开展工作提供依据。

- **4.4 矿床开采技术条件研究**（注：有专讲）

- **4.4.3 详查阶段※**

- **按**水文地质、工程地质、环境地质三方面分别提出了明确要求。其中：

- **（1）水文地质研究方面（5条）**

- 在了解区域水文地质条件和收集当地水文、气象有关资料基础上，
- ①**基本查明**含水层和隔水层的岩性、厚度、分布、产状、埋藏条件，含水层的富水性，各含水层的水力联系，隔水层的稳定性和隔水程度；

- ②基本查明矿区内地表水体分布及其与主要充水含水层的水力联系；
- ③研究地下水的水位（水压）、水质、水温、水量、动态变化及补给、径流、排泄条件，初步确定矿坑充水因素，预计矿坑涌水量；

- ④初步划分矿床水文地质类型，确定水文地质条件复杂程度；
- ⑤提出矿山工业和生活用水的水源方向。

- **（2）工程地质研究方面（5条）**
- ①**测定**矿区主要岩矿石的力学性质，研究其稳定性能；
- ②**基本查明**矿区内断层破碎带、节理、裂隙、风化带、泥化带、流沙层、软弱夹层的分布，评价其对矿体及其顶底板岩层稳固性的影响；

- ③对露天采场边坡的稳定性提出评价意见；
- ④调查老窿及采空区的分布、充填和积水情况；
- ⑤初步划分矿床工程地质类型和确定工程地质条件复杂程度。

- **（3）环境地质研究方面（3条）**
- ①**基本查明**岩石、矿石和地下水（含热水）中对人体有害的元素、放射性及其他有害气体的成分、含量等情况，提出对人体有无危害的初步评价意见；

- ②收集地震、泥石流、滑坡、岩溶等自然地质灾害的有关资料，分析其对矿山生产的影响；
- ③预测矿山开采对本区环境、生态可能产生的影响。

- **4.4 矿床开采技术条件研究**（注：有专讲）

- 4.4.4 勘探阶段**

- 相对详查阶段从**水文地质、工程地质、环境地质**等方面又提出了更高、更详细的要求。

- **（1）水文地质研究方面（8条）**

- ①研究区域水文地质条件，确定矿区所处水文地质单元的位置；
- ②详细查明矿区含水层和隔水层的岩性、厚度、产状、分布及埋藏条件，含水层的富水性，导水性、渗透系数，各含水层间的水力联系，隔水层的稳定程度和隔水程度；

- ③详细查明断层破碎带的位置、规模、性质、产状、充填与胶结程度、富水性、导水性及其变化，沟通各含水层及地表水的程度；
- ④详细查明地表水体的分布范围、汇水面积、水位、流量、流速、动态变化及其与矿床主要充水含水层的水力联系，评价其对矿床充水的影响；

- ⑤研究地下水的水位（水压）、水温、水量、动态变化及补给、径流、排泄条件，确定矿坑充水因素；
- ⑥划分矿床水文地质类型和确定水文地质条件复杂程度；

- ⑦根据矿床水文地质条件，结合矿床开拓方案，估算第一开采水平正常和最大的矿坑涌水量，预测下一开采水平或最低开采水平的涌水量；
- ⑧研究地下水和地表水的水质、水量，为矿山工业和生活用水提供方向。

- **（2）工程地质研究方面（7条）**

- ①在研究矿区地层岩性、厚度及分布规律基础上，**划分**岩（土）体的工程地质岩组；
- ②**测定**矿体及顶底板岩石的体积质量（体重）、硬度、湿度、块度、抗压强度、抗剪强度、松散系数、安息角等物理力学参数，**研究**其稳定性能；

- ③详细查明矿区内断层破碎带、节理、裂隙、层理、片理、风化带、泥化带、流砂层、软弱夹层的分布、产状、规模及充填、充水情况，确定其对矿床开采的影响；
- ④详细查明第四系的岩性、厚度和分布范围；
- ⑤对露天采场边坡稳定性做出评价；

- ⑥调查并研究老窿或溶洞的分布、充填和积水情况；
- ⑦划分矿床工程地质类型和确定工程地质条件复杂程度，预测矿床开采时可能出现的主要工程地质问题并提出防治建议。

- **（3）环境地质研究方面（4条）**

- ①**详细调查** 矿区内有关的崩塌、滑坡、泥石流、岩溶等物理地质现象，地表水和地下水的质量，放射性和其他有害物质的含量、赋存状态及分布规律；
- ②**收集** 有关地震、新构造活动资料，**阐明** 矿区地震地质情况和矿区的稳定性；

- ③对矿床开采前的地质环境质量做出评价；
- ④预测在矿床开采中，对矿区环境、生态可能造成的破坏和影响，并提出预防建议。

- **4.5 综合勘查综合评价※**

- **4.5.1 预查阶段**

- 初步了解有无其他有益矿产。

- **4.5.2 普查阶段※**

- 对具有工业利用价值的共生、伴生矿产，
应大致查明其含量和赋存特点，研究其综合利用的可能性。

- **4.5 综合勘查综合评价※**

- **4.5.3 详查阶段※**

- 对具有工业利用价值的共、伴生矿产，**应基本查明**其物质组分、含量、赋存状态和分布状况，**确定**其工业利用的可能性。

- 4.5 综合勘查综合评价※

- 4.5.4 勘探阶段

- (1)对勘探范围内具有工业利用价值的共、伴生矿产，应进行综合勘探、综合评价。

①查明其物质组分、含量、赋存状态和分布规律，并对共生和伴生有用组分在不同矿物中的分配率进行查定，做出评价。

②对矿石中有利于提高冶炼产品质量，而在选冶时不能顺便回收的伴生有益组分，亦应进行评价，但不单独估算储量。

③对矿体中及邻近矿体上下盘围岩中的共生矿产，应充分利用勘探工程进行评价，必要时适当加密工程，提高其控制和研究程度。对于共生矿产的勘探研究程度，应按相应矿种地质勘查规范要求执行。

- (2)不同类型的铁、锰、铬矿床中可能含有不同的共（伴）生组分，其中有些组分如超过一定限量时，将对冶炼产品构成危害，但这些组分当通过选、冶途径可予分离，并可综合回收利用成为有用组分时，应注意综合评价；当有些有用组分含量虽低于工业利用要求，但在选矿后的尾矿或精矿中易于富集的，亦应进行评价。

5、勘查控制程度※

- 规范中包括三项内容：

矿床勘查类型确定的原则，
勘查工程间距确定的原则，
勘查控制程度。

- 首先简要介绍一下矿床勘查类型的划分：

- 1、按矿床地质特征划分为：

- ① 简单（I 类型）

- ② 中等（II 类型）

- ③ 复杂（III 类型）

- ※允许有过度类型存在。

- 这是最常见的类型划分方法。

- **2、按矿床开采技术条件分类**

划分为**3类9型**

- **3类为：**

I 类——开采技术条件简单的矿床

II 类——开采技术条件中等的矿床

III类——开采技术条件复杂的矿床

- **9型有：**

- (1) **I 型——与 I 类相同。**
- (2) II、III类按开采技术条件中的主要影响因素各分为**4型**，即：
 - ①以水文地质问题为主的矿床（**II-1、III -1型**）
 - ②以工程地质问题为主的矿床（**II-2、III -2型**）
 - ③以环境地质问题为主的矿床（**II-3、III -3型**）
 - ④复合问题的矿床（**II-4、III -4型**）

• 5.1 矿床勘查类型确定的原则※

共有五条：

- (1)追求最佳勘查效益的原则（经济）
- (2)从实际出发的原则（地质※）
- (3)以主矿体为主的原则（对象※）
- (4)类型三分，允许过渡的原则
- (5)在实践中验证并及时修正的原则

- **第1条 追求最佳勘查效益原则**

- 勘查工程的布置应遵循矿床地质规律，从需要、可能、效益等多方面综合考虑，以最少的投入，获取最大的效益。
- 这里要说一点，就是确定矿床勘查类型要遵循上述原则，但在实际开展由政府出资并可从中获得一定利益的铁矿勘查项目中，不是说把钱要来以后，工程投入越少越好，而是要充分考虑已下达的勘查工程计划，以追求最大地质勘查成果为目的。对于前景较好的项目甚至可以自己追加投资（即追加工作量），挤占政府投资比例。

- 第2条 从实际出发的原则※
- 即根据矿床自身地质特征确定勘查类型。
- 影响矿床勘查难易程度的4个地质变量※：
 - ①矿体规模、②矿体形态复杂程度、③构造复杂程度、④有用组分分布均匀程度。
- 当上述4要素变化不均衡时，以其中增大矿床勘查难度的主导因素作为确定的主要依据。

- **第3条 以主矿体为主的原则※**
- 当矿床由多个矿体组成时，应以**主矿体**为主（“**主矿体**”：占矿床资源 / 储量**70%**以上，由**一个或几个**主要矿体组成）；
- 当矿床规模较大、其空间变化也较大时，可按不同地段的地质变量特征，**分区（块）段或分矿体确定勘查类型。**

- **第4条 类型三分，允许过渡的原则**

（前面已讲）

- **第5条 在实践中验证并及时修正的原则**

对已确定的勘查类型，仍须在勘查实践中验证，如发现偏差，要及时研究并予修正。

- **总结：确定矿床勘查类型的基本原则**
主要有以下**4**条：
- **（1）** 以增大矿床勘查难度的主导因素为主
（主要地质依据，也是最重要的依据）
- **（2）** 以主矿体为主
- **（3）** 可分段（或分矿体）确定
- **（4）** 及时修正
- 确定依据安排在资料性附录中（附录**D**）

- **5.2 勘查工程间距确定的原则※**

- 工程间距是指最相邻勘查工程控制矿体的实际距离。其确定原则主要有以下**6**条：
 - ①根据勘查类型和勘查阶段选取相应的勘查工程间距。

- 选取工程间距的基本原则
- **A** 以勘查类型为基础，类型简单工程间距相对稀疏，类型复杂则工程间距相对密集。
- **B** 相邻勘查类型和控制程度之间的勘查工程间距原则上为整数级差关系。
- **C** 勘查工程间距可有一定变化范围，以适应同一勘查类型不同矿床或同一矿床不同矿体（或矿段）的实际变化差异。

- 确定间距的方法

- 通常采用类比法，以相同类型矿床的勘查工程间距稀密验证和已有的探采验证资料类比等办法确定；也可以根据已有的勘查成果，运用地质统计学方法或动态分维几何学方法（**SD**法）确定。

- ②详查阶段的工程间距，是矿床勘查的基本工程间距，即控制的勘查工程间距。

推荐的铁矿勘查工程间距表

勘查类型	勘查工程间距（m）	
	控制的	
	沿走向	沿倾向
I	400	200~400
II	200	100~200
III	100	50~100

- 勘探阶段的工程间距，原则上在基本工程间距的基础上加密。
- 预查和普查阶段的工程间距，因工程数量稀少，不做具体要求，但应充分考虑与后续工程衔接。

- ③第Ⅲ勘查类型勘探阶段的工程间距，是矿床勘查工程的最密间距。

一些规模小、形态和组分变化都很大的矿床，按此工程间距仍难获得理想勘查效果时，应及时转为“边采边探”方式，在采掘过程中再对矿床产出的地质特征作进一步调查。

- ④当矿体在走向上的变化比倾向上大时，工程可布置成短边在矿体走向上的长方形网度。
- ⑤圈定矿体的地表工程间距，一般为深部工程间距的二分之一。
- ⑥勘查类型一经修正，其勘查工程间距亦应作相应的调整。

• 5.3 勘查控制程度 ※

- 首先应当控制勘查区内矿体总体的分布范围和相互关系。
- 具体控制程度需考虑勘查阶段、矿床产出特征和可能建设的规模（含矿山服务年限），以及市场需求程度等多种因素，与投资者共同商定。（规范中列入到附录D.3）

- **5.3 勘查控制程度 ※**

- **5.3.1 预查阶段**

- 在区域地质研究的基础上，进行**区域性地质、物探、化探路线踏勘**；在矿化露头或物、化探异常较集中地段，**布置极少量的取样工程，初步圈定**矿化地段；估算预测的矿产资源量（**334**）？，作为区域远景规划的宏观决策依据。

- **5.3 勘查控制程度 ※**

- **5.3.2 普查阶段※**

- 根据矿化范围的大小，对已发现的矿化地段要有一至三条主干地质、物探、化探剖面控制；主干剖面上应布置数量有限的取样工程，结合已掌握的成矿规律，大致圈定矿体的展布空间，估算推断的矿产资源量（**333**），作为矿山远景规划的依据。

- **5.3 勘查控制程度 ※**

- **5.3.3 详查阶段※**

- 根据系统取样工程获得的资料，**基本查明**矿区（床）、矿体的地质特征，矿石质量和加工技术性能，以及主要开采技术条件。在此基础上**圈定矿体**，估算控制的矿产资源 / 储量，作为矿山总体规划和矿山项目建议书使用。

- 5.3 勘查控制程度 ※

- 5.3.4 勘探阶段

- 通过在系统取样工程基础上加密取样工程，详细查明矿区（床）矿体地质特征、矿石质量和加工技术性能，以及开采技术条件。在此基础上进一步圈定矿体，估算探明的矿产资源 / 储量，其中可采储量部分应满足矿山首期建设设计的要求。

- 举例：
 - 有关勘查类型、勘查工程间距确定等的实例
 - 1、规范中2个铁矿勘查实例
 - 2、近期局属各单位4个铁矿勘查实例
- （ 勘查阶段与勘查控制程度、勘查阶段与勘查类型确定、控制工程间距及其合理性分析）

实例1

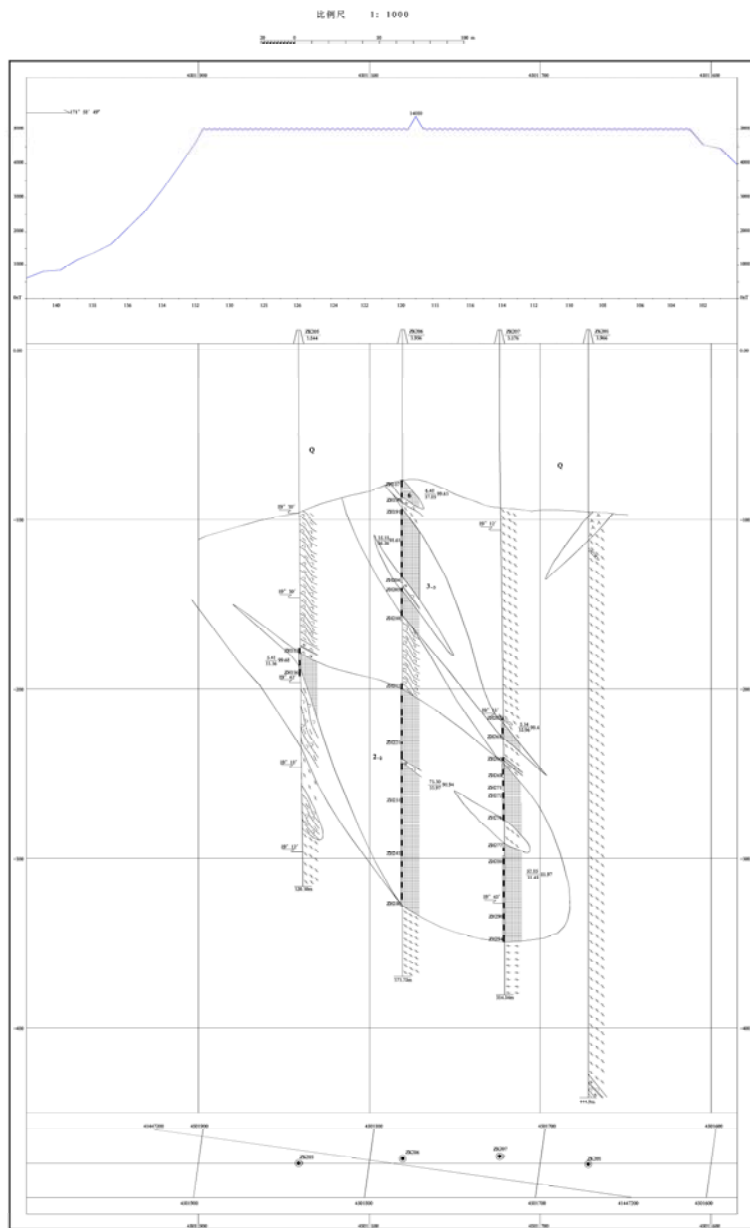
规范中铁矿勘查类型实例

矿床名称	确定勘查类型的主要地质因素				勘查实况		按新规范确定的勘查类型		
	矿体规模	矿体形态	矿体构造	组分分布	类型与网度	探采对比	勘查类型确定依据	类型	工程间距
1. 南芬铁矿 沉积变质型 “鞍山式”铁矿 12.8亿吨 ω (TFe): 31.82%	主矿层（第三层矿）： 长度2900 m 厚度6 m~157 m，（平均87.8 m） 垂深>1 145 m	厚实、稳定、规则的层状矿体（由地表至-200 m，高差大于500 m，厚度变化为：92 m~88 m~94 m间）	呈单斜构造，沿走向、倾向均呈舒缓波状起伏。矿体西北段顶部被断层F ₁ 切割，在详勘地段矿体中断层少	矿石以磁铁矿石英岩为主，呈条带状构造，矿化连接，品位分布均匀	1953~1976年勘探第 I 勘探类型 A ₂ 200 m×200 m B（200 m~230 m）×（200 m~260 m） C ₁ （200 m~350 m）×（200 m~400 m）	1976年已采12个露采平台，资料对比；面积重合率89 %平均品位绝对误差[ω (TFe)]为-1.43 %储量平均相对误差-3.16 %	矿体规模超大型、矿体形态和构造均简单、矿石有用组分分布均匀，按本标准5.1条定为：第 I 勘查类型	I	探明： 200m×200m 控制： 400m×（200m~400m）
	大 型	简 单	简 单	均 匀					
2. 樊枝花铁矿 岩浆晚期分异型 10.8亿吨 ω (TFe): 33.23%	露头长15 km，累计厚130 m，以主矿体计：长1000 m~2000 m，厚>15 m，有两个矿区矿体平均厚137 m~164 m，垂深已控制300 m~650 m	似层状	断层发育，主要有NE向逆断层、SN向和NW向横断层三组：均对矿体有一定程度的破坏	主矿种元素（Fe）分布较均匀、但共伴生元素多而复杂（计12种可综合利用元素）	1955-1958年勘探第 I ~ II 勘探类型 A ₂ 100 m×（50 m~60 m） B 100 m×（100 m~120 m） C ₁ 200 m×（100 m~120 m）	1. 稀空 200m×100m 与A ₂ 对比：品位差 0.35 % 储量差0.35 % 已采地段与A ₂ 对比（段高15m），5个台阶储量相对误差为 1.07 %、1.92 %、3.31 %、3.75 %、13.08 %	矿体规模、形态和主元素特征，可归入第 I 勘探类型；但共生组分和构造均为中等复杂程度，后期断层影响了矿体的实际规模，是勘查工作增加难度的主要原因，按本标准5.1.2条，定为：第 II 勘查类型	II	探明： 100m×（50m~100m） 控制： 200m×（100m~200m）
	大 型	简 单	中 等	较均匀					

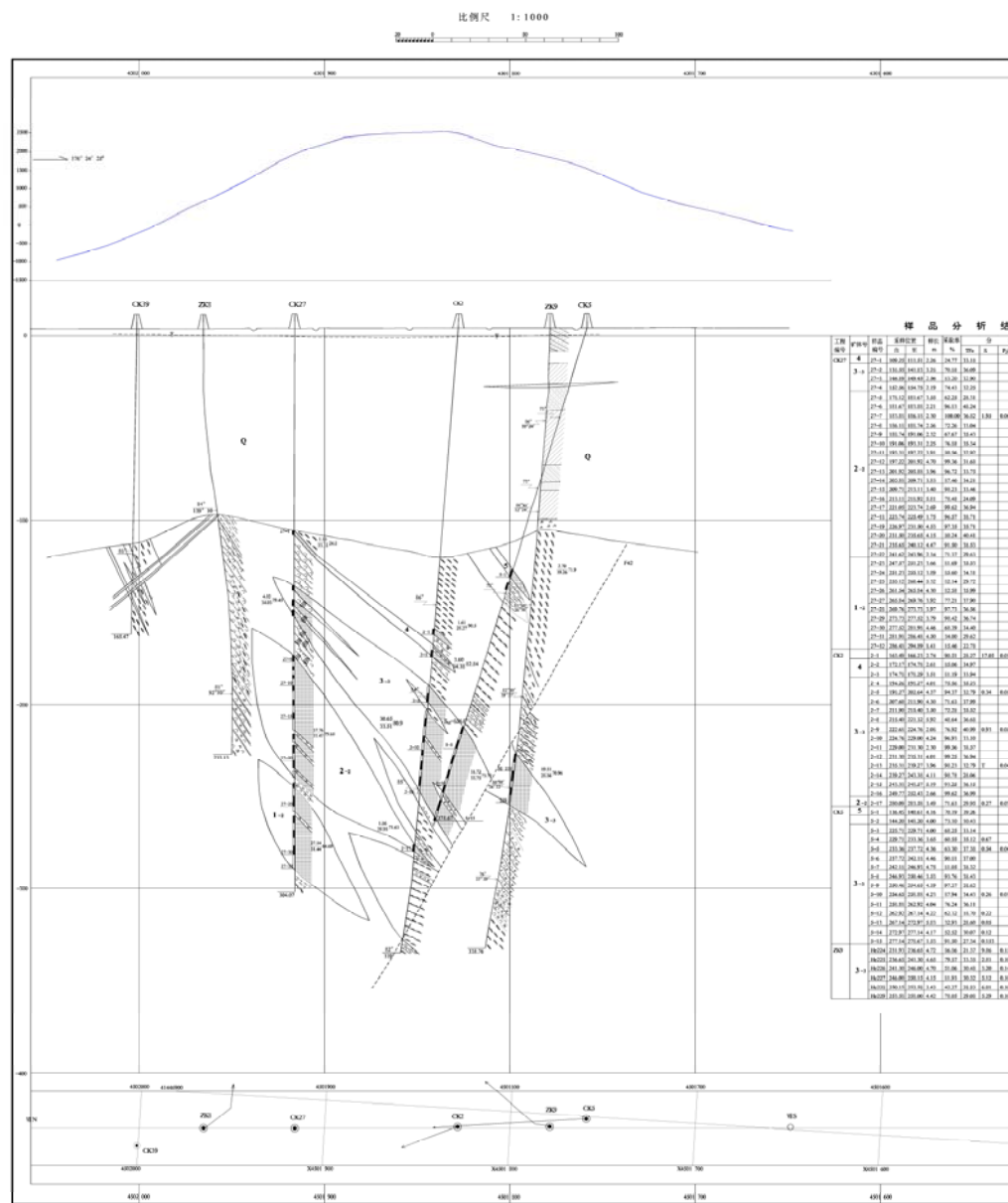
实例 2

矿床名称	勘查阶段	确定勘查类型的主要地质因素				勘查类型、工程间距确定		
		矿体规模	矿体形态	矿体构造	组分分布	勘查类型确定依据	类型	工程间距
营口赵平房南区铁矿 “鞍山式”铁矿 0.4亿吨 ω (TFe) : 34.15%	详查	分为2个矿段，主矿段由8个矿体组成，长度<1000m主矿体2个：长500~600 m，厚2 m~140 m，斜深73m~380 m(以<200m为主)	透镜状、扁豆状，分枝复合膨缩尖灭。矿体厚度变化大	断层发育，主要有NE和NW向三组正断层，并见有脉岩穿切其中，破坏了矿体的完整性	矿石以磁铁矿石英岩为主，呈条纹状带状、块状，矿化较连接，品位分布稳定	均为隐伏矿体，规模小~中等、矿体形态复杂，构造中等、矿石有用组分分布均匀，按本标准5.1.2条定为：第Ⅲ勘查类型	Ⅲ	控制： 120m×120m
		中小型	复杂	中等	均匀			

赵平房矿区赵平房矿段铁矿Ⅷ+99勘探线地质剖面图



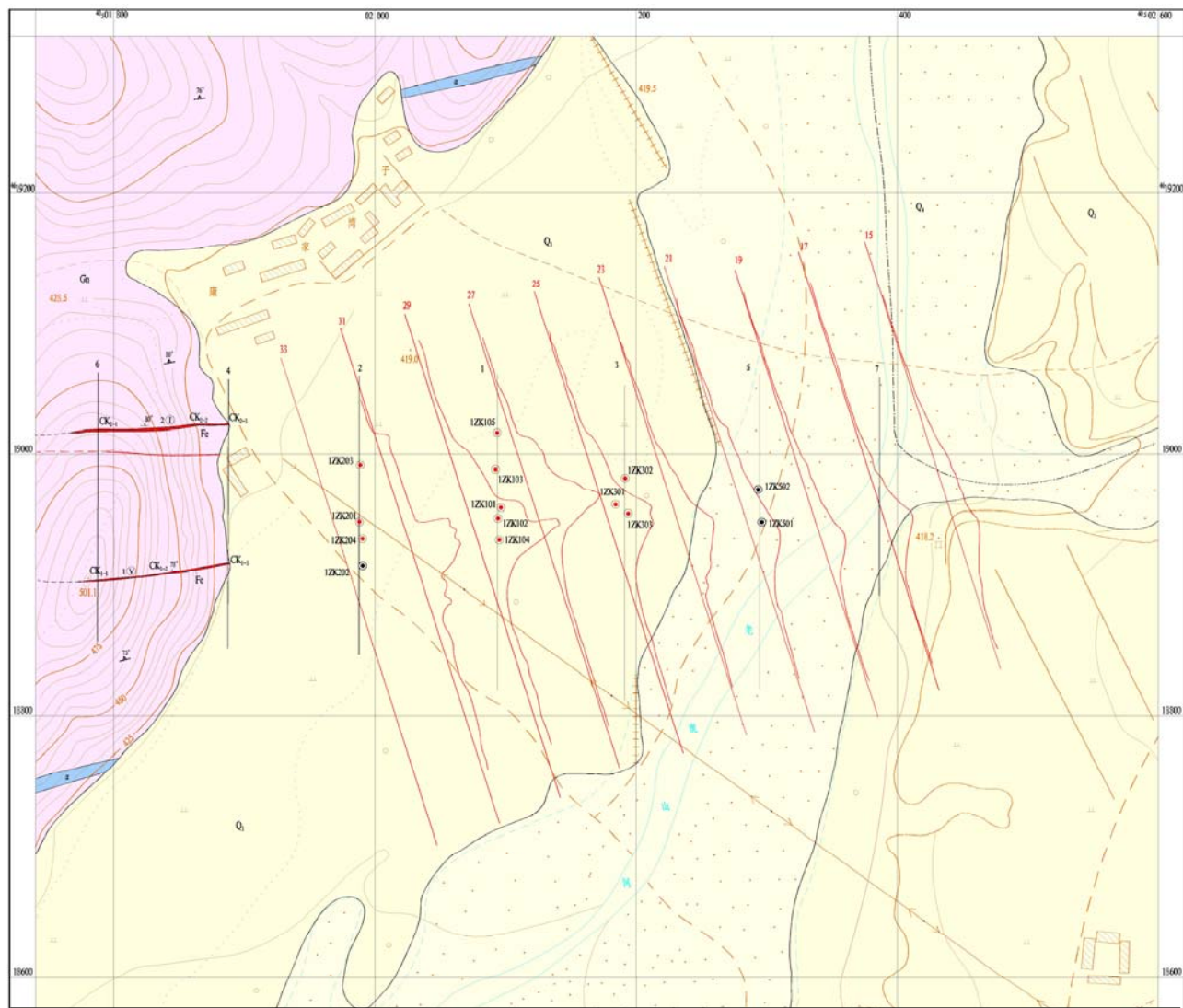
赵平房矿区赵平房矿段铁矿Ⅶ勘探线地质剖面图



实例 3

朝阳县大蒙营子铁矿北东段地形地质草图

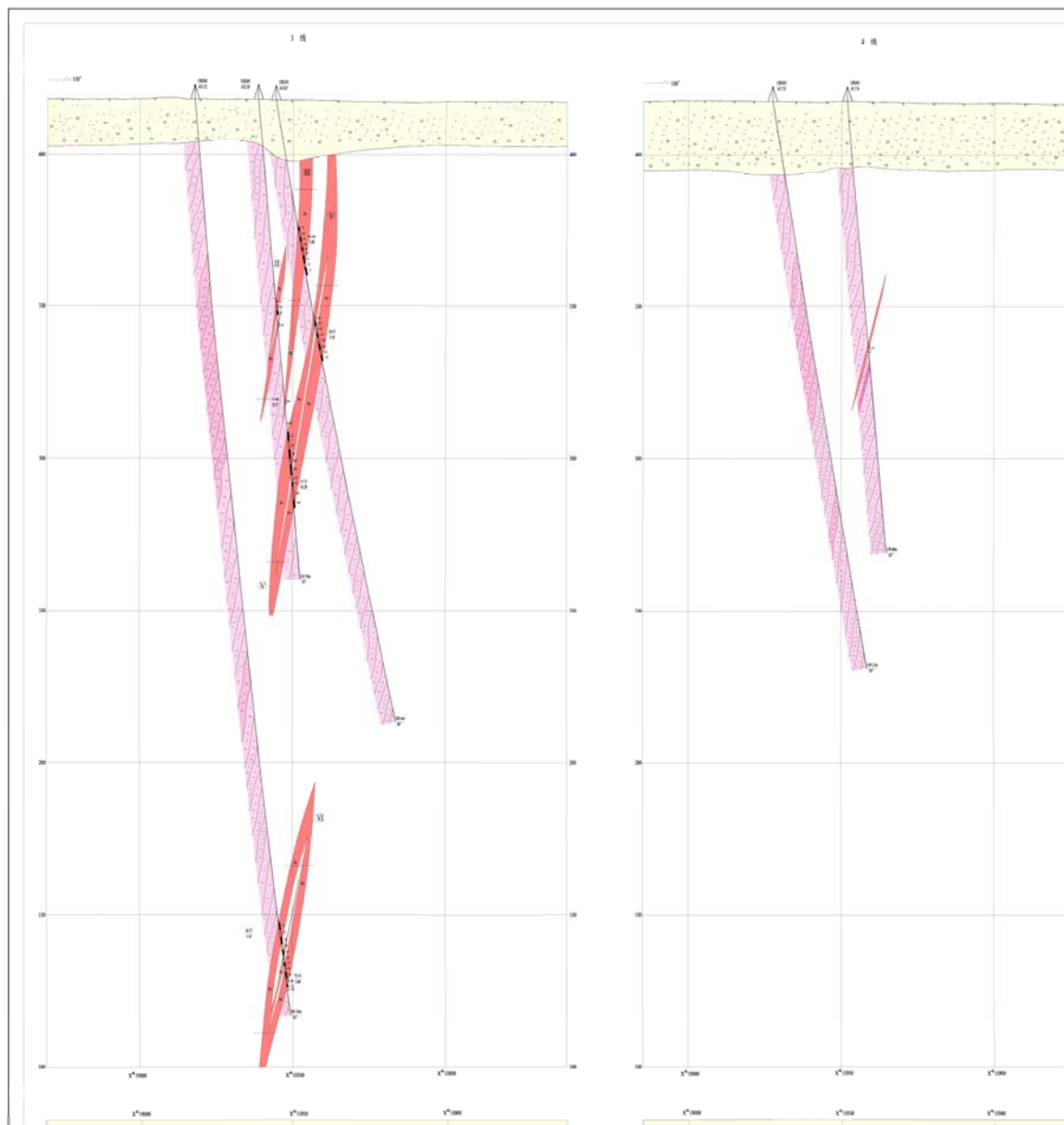
比例尺 1:2000





大蒙营子铁矿北东段3、5线地质剖面图

比例尺 1:500



大朝阳县蒙营子铁矿北东段铁矿普查：

“鞍山式”铁矿。矿床由8条矿体组成，以隐伏矿体为主。主矿体为V号和VI号。长 $<500\text{m}$ ，延深 $<200\text{m}$ ，矿体规模为小型。空间上矿体形态较复杂，一般为似层状、透镜状、扁豆状等，间有夹石，且膨胀收缩和分枝复合现象较为常见；矿体厚度为 $1.00\sim11.85\text{m}$ ，厚度变化系数 $65.84\% \sim 71.60\%$ ，厚度变化中等；总体矿体形态复杂程度为中等。矿体构造简单，产状稳定，呈单斜产出，无后期断层或岩脉切割穿插；矿体矿化连续，TFe品位在 $23.88\% \sim 33.83\%$ 之间，品位变化系数为 $5.79\% \sim 12.62\%$ （小于 50% ）。勘查类型确定为III型，勘查工程控制间距确定为 $100\text{m} \times 50\text{m}$ 。

朝阳县大蒙营子铁矿北东段铁矿普查：

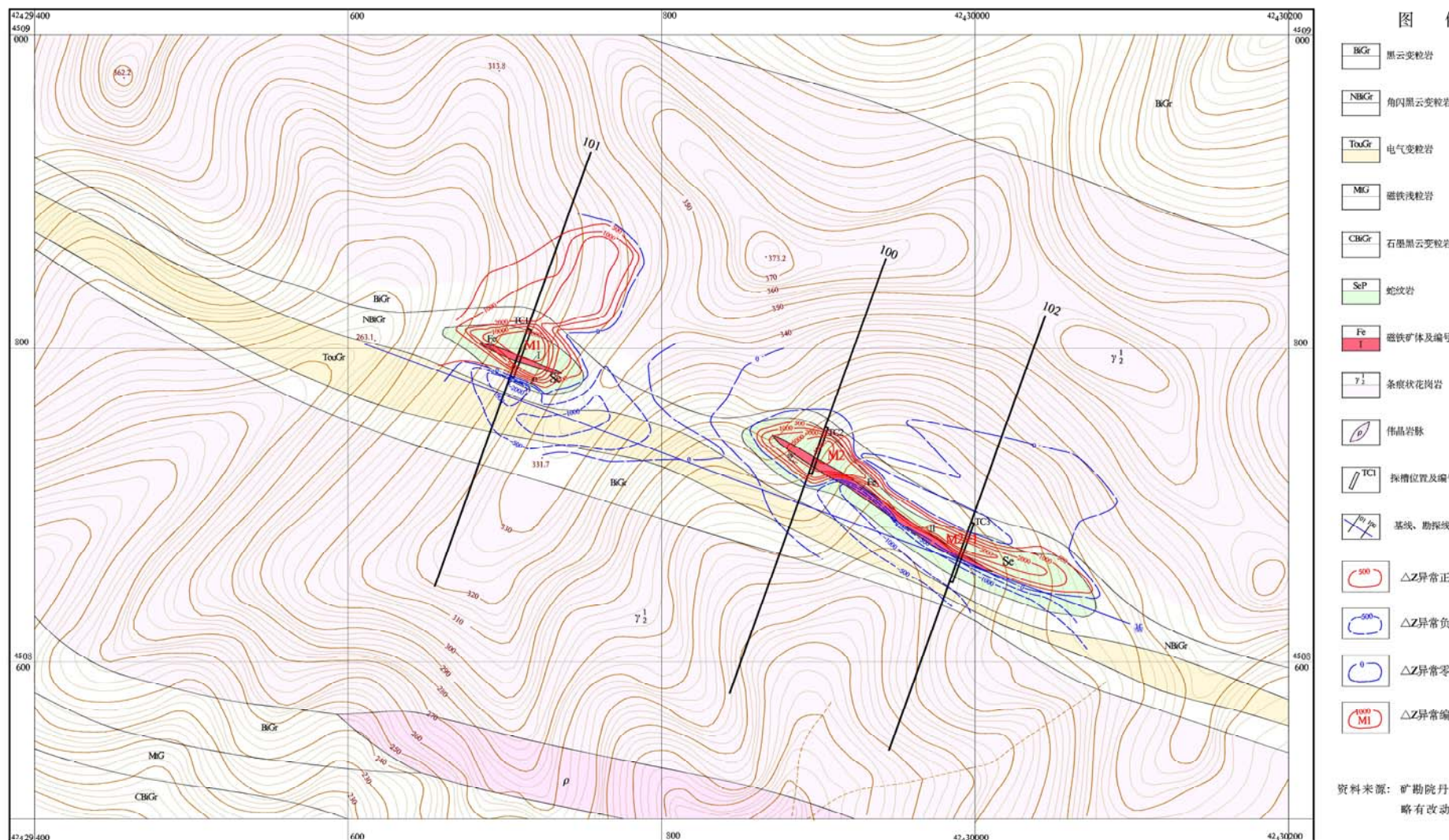
该项目实际勘查中在很小的矿床范围内采用钻探工程对矿体进行了较系统的取样控制。共布设勘探线4条（线号1、2、3、5），线距100m±；每条线上至少施工了2个钻孔，其中1线最多共施工5个钻孔，在矿体沿倾向上控制矿体间距为50m±。矿区总计施工钻孔14个，有11个钻孔见矿，工程见矿率75.78%，施工钻探总工作量为2700m。该区共探求332+333类铁矿石资源量146.94万吨，其中332类铁矿石资源量32.95万吨，占区内总资源量的22.42%。由此可见，项目虽仍叫“普查”，但实际上钻探的控制程度已基本达到了详查控制程度，勘查阶段实际应为详查阶段。

实例 4

- 本溪县偏岭一带铁矿普查（1区）
- 为“鞍山式”铁矿。区内分布有三条矿体，主矿体为Fe1和Fe2，长996~1360m，延深不详，矿体规模应为大型；矿体呈层状、似层状，厚度较薄（平均3m±），最薄处<1m，但较连续，矿体形态复杂程度简单偏中等；矿体产状稳定，呈单斜产出，未见断层或脉岩切割穿插，矿体构造简单；矿床矿化连续，TFe品位在27.27—44.56%之间，品位变化系数≤13%表明矿床有用组分分布均匀。因此，确定矿床勘查类型为Ⅰ~Ⅱ类过度类型为宜，控制的勘查工程间距可选为300m×150~300m±。实际工作中确定为Ⅱ类型，控制的勘查工程间距为200~400m×100~200m也是可以的。由于深部控制工程太浅且有限，只能估算推断的矿石资源量，勘查控制程度较低，为一般普查控制程度。

实例5 辽宁省宽甸县大西岔刀尖沟铁矿综合地质草图

比例尺 1:2000



“杨林式”铁矿。矿体规模太小，II号矿体最长**160m**，勘查类型应为III类型；根据目前项目所处勘查阶段（普查），具体工程间距可不作要求。

6、勘查工作及质量要求

- 包括：（这部分基本有了专讲）
- **6.1** 地形及工程测量
- **6.2** 地质填图
- **6.3** 物探工作
- **6.4** 探矿工程
- **6.5** 化学样品的采集、加工、化验分析
- **6.6** 矿石选冶试样的采集与分析、试验
- **6.7** 岩矿石物理技术性能测试样品的采集与试验
- **6.8** 原始地质编录、资料综合整理和报告编写等

- **6、勘查工作及质量要求**

- 强调几点：

- (1) 地形及工程测量

一般手持**GPS**不能用于工程测量（精度不够）。

- (2) 地质填图

注意**矿区地质填图**和**矿床地质填图**的区别和
要求

- 6、勘查工作及质量要求

- (3) 钻探施工

- ①六项指标要求

- ②矿心采取率要求

- (4) 样品采集与化验分析

- ①刻槽要标准

- ②分析项目：除TFe外，是否分析mFe？

7、可行性评价

根据勘查阶段进程和当时的经济背景，规范分三个层次依次对可行性评价进行了阐述。每一层次评价结果均有阶段性意义和动态内涵，符合了市场经济的要求。

- **7.1 概略研究**
- **7.2 预可行性研究**
- **7.3 可行性研究**

- 7、可行性评价

- 7.1 概略研究※

- 是指对矿床开发经济意义的概略评价。所采用的矿石品位、矿体厚度、埋藏深度等指标通常是我国矿山几十年来的经验数据，采矿成本是根据同类矿山生产估计的。其目的是为了由此确定投资机会。
- 由于概略研究一般缺乏准确参数和评价所必需的详细资料，所估算的资源量只具有内蕴意义。

- 7、可行性评价

- 7.2 预可行性研究※

- 是指对矿床开发经济意义的初步评价。其结果可以为该矿床是否进行勘探或可行性研究提供决策依据。进行这类研究，通常应有详查或勘探后采用参考工业指标求得的矿产资源 / 储量数，实验室规模的加工选冶试验资料，以及通过价目表或类似矿山开采对比所获数据估算的成本。

- **7、可行性评价**

- **7.3 可行性研究**

- 是指对矿床开发经济意义的详细评价，其结果可以详细评价拟建项目的技术经济可靠性，可作为投资决策的依据。所采用的成本数据精确度高，通常依据勘探所获的储量数及相应的加工选冶性能试验结果，其成本和设备报价所需各项参数为当时的市场价格，并充分考虑了地质、工程、环境、法律和政府的经济政策等各种因素的影响，具有很强的时效性。

8、矿产资源 / 储量分类及类型条件

包括两部分：

- **8.1 矿产资源 / 储量分类依据**
- **8.2 矿产资源 / 储量类型** （略，这部分有专讲）

- 8.1 矿产资源 / 储量分类依据

- 8.1.1 地质可靠程度※

- 预测的————预查
- 推断的————普查
- 控制的————详查
- 探明的————勘探

- **8.1 矿产资源 / 储量分类依据**

- **8.1.2 经济意义**

- 经济的
- 边际经济的
- 次边际经济的
- 内蕴经济的
- 根据上述两类依据，我国矿产资源储量共划分**16类**，详见**附录A**

9、矿产资源 / 储量估算（略）

包括三款：（有专讲）

①矿床工业指标※

②矿产资源/储量估算的一般原则（略）

③矿产资源/储量估算结果表（略）

- 矿床工业指标※

- 强调三点：

- 1、注意—矿床工业指标由

- ①矿石质量指标（化学的或物理的）和

- ②矿床开采技术条件两部分组成

- （详见附录**E.1.1**）。

- 矿床工业指标※

- 2、预查阶段和普查阶段：

矿床工业指标可采用矿床一般工业指标

- (1) 矿石质量指标
- ①炼钢用铁矿石一般工业指标

表1 炼钢用铁矿石一般工业指标

矿石类型	ω (TFe)	主要有害物质			其他有害物质
		ω (SiO ₂)	ω (S)	ω (P)	
磁铁矿石 赤铁矿石	$\geq 56\%$	$\leq 13\%$	$\leq 0.15\%$	$\leq 0.15\%$	ω (Cu) $\leq 0.2\%$ ω (As) $\leq 0.1\%$

注：矿石块度要求为平炉用铁矿石25 mm~250 mm；电炉用铁矿石50 mm~100 mm，转炉用铁矿石10 mm~50 mm。

• ②炼铁用铁矿石一般工业指标

表2 炼铁用铁矿石一般工业指标

矿石类型	ω (TFe)	主要有害物质			其他有害物质
		ω (SiO ₂)	ω (S)	ω (P)	
磁铁矿石 赤铁矿石 褐铁矿石 菱铁矿石	$\geq 50\%$	$\leq 18\%$	$\leq 0.30\%$	$\leq 0.25\%$	ω (Cu) $\leq 0.2\%$ ω (Pb) $\leq 0.1\%$ ω (Zn) $\leq 0.1\%$ ω (Sn) $\leq 0.08\%$ ω (As) $\leq 0.07\%$ ω (F) $\leq 1.0\%$

注1：褐铁矿石、菱铁矿石为扣除烧损后折算的标准；自熔性矿石全铁质量分数 ω (TFe)可降至 $\geq 40\%$ 。磷含量为一般要求，按炼铁品种不同对矿石含磷量要求也不同：酸性转炉炼钢生铁矿石 ω (P) $\leq 0.03\%$ ；碱性平炉炼钢生铁矿石 ω (P) $\leq (0.03\% \sim 0.18\%)$ ；碱性侧吹炉炼钢生铁矿石 ω (P) $\leq (0.2\% \sim 0.8\%)$ ；托马斯生铁矿石 ω (P) $\leq (0.8\% \sim 1.2\%)$ ；普通铸造生铁矿石 ω (P) $\leq (0.05\% \sim 0.15\%)$ ；高磷铸造生铁矿石 ω (P) $\leq (0.15\% \sim 0.6\%)$ 。

注2：矿石块度要求：8 mm~40 mm。

- ③需选铁矿石一般工业指标

表3 需进行选矿的铁矿石一般工业指标

矿石类型	ω (TFe) %	
	边界品位	工业品位
磁铁矿石	≥ 20 ω (mFe) ≥ 15	≥ 25 ω (mFe) ≥ 20
赤铁矿石	≥ 25	28~30
菱铁矿石	≥ 20	≥ 25
褐铁矿石	≥ 25	≥ 30

注：如果矿石易采、易选，经济效果好，或含有可以综合回收的伴生组分，则全铁（TFe）含量要求可适当降低；磁铁矿石中硅酸铁、硫化铁、碳酸铁含量较高，则采用磁性铁（mFe）标准。

- (2) 矿床开采技术指标

表1 矿床开采技术指标

矿床开采技术指标	露 天 矿	坑 内 矿
最小可采厚度 (m)	2~4	1~2
夹石剔除厚度 (m)	1~2	1

- 矿床工业指标※

- 3、详查阶段和勘探阶段：

- 应根据矿床地质特征，结合预可行性研究或可行性研究成果，并按当时的市场价格进行论证，由投资方（业主）向地勘单位提供按国家规定程序制定和下达的矿床工业指标。

10、附录

包括

- 附录A、B、C、D、E、F六份，
- 是正文中原则性规定之具体要求的具体体现。
- 注：正文多从勘查工作的任务出发，作原则性规定，不做具体要求。

谢 谢 大 家！