

T/CXCY

广西创新与创业研究会团体标准

T/CXCY XXXX—XXXX

海相沉积型碳酸锰矿调查评价方法

Investigation and evaluation method for marine sedimentary manganese
carbonate ore

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

广西创新与创业研究会 发布

目 次

前言 III

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 勘查目的、阶段及研究内容 5

 4.1 勘查目的 5

 4.2 勘查阶段 5

 4.2.1 勘查阶段划分 5

 4.2.2 普查 5

 4.2.3 详查 5

 4.2.4 勘探 5

 4.3 勘查研究内容 5

 4.3.1 成矿地质条件 6

 4.3.2 矿体特征 7

 4.3.3 矿石特征 7

 4.3.4 矿石加工选冶技术性能 7

 4.3.5 矿床开采技术条件 7

5 勘查工作要求 8

 5.1 勘查类型的确定 8

 5.2 勘查工程间距 10

 5.3 勘查工程部署 10

 5.4 勘查深度 11

 5.5 资料收集利用 11

 5.6 绿色勘查要求 11

6 勘查工作及其质量 11

 6.1 勘查测量 11

 6.2 地质填图 11

 6.3 水文地质、工程地质、环境地质 11

 6.4 物探 11

 6.5 探矿工程 12

 6.5.1 槽探 12

 6.5.2 浅层取样钻 12

 6.5.3 坑探 12

 6.5.4 钻探 12

 6.6 岩矿鉴定取样、制样与鉴定 12

 6.7 化学分析样品的采取、制备与测试 12

 6.8 矿石选冶试验样品的采集与试验 12

 6.9 岩（矿）石物理技术性能测试样品的采集与测试 12

6.10 原始资料保存、编录、综合整理和报告编写 13

7 可行性评价 13

8 资源储量估算 13

8.1 矿床工业指标 13

8.2 资源量估算的基本要求 14

8.3 储量估算的基本要求 15

8.4 资源储量类型的确定 15

8.5 资源储量估算结果 15

附录 A（资料性） 海相沉积型碳酸锰矿床勘查类型确定实例 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准由广西壮族自治区地质调查院提出。

本标准由广西创新与创业研究会归口。

本标准起草单位：广西壮族自治区地质调查院、广西壮族自治区第四地质队、广西壮族自治区二七二地质队、中国冶金地质总局广西地质勘查院。

本标准主要起草人：黄恒、严乐佳、杨凯、陈文伦、宫研、叶宝月、李活松、谢振朝、周建基、李世平、黄之巍、梁赟锋、张美玲、韦访、黄世财、阮荻、马小林、黄成、江沙、龙涛、陈基瑜、李朝东。

海相沉积型碳酸锰矿调查评价方法

1 范围

本文件界定了海相沉积型碳酸锰矿调查评价的术语和定义，规定了勘查目的、阶段及研究内容、勘查工作要求、勘查工作及其质量、可行性评价、资源储量估算的要求。

本文件适用于海相沉积型碳酸锰矿各勘查阶段的地质勘查工作、资源储量估算及其成果评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 12719 矿区水文地质工程地质勘查规范
- GB/T 13908 固体矿产地质勘查规范总则
- GB/T 14499 地球物理勘查技术符号
- 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 33444 固体矿产勘查工作规范
- DZ/T 0033 固体矿产地质勘查报告编写规范
- 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 地质矿产实验室测试质量管理规范
- DZ/T 0141 地质勘查坑探规程
- DZ/T 0200 矿产地质勘查规范 铁、锰、铬
- DZ/T 0227 地质岩心钻探规程
- DZ/T 0273 地质资料汇交规范
- DZ/T 0275 岩矿鉴定技术规范（所有部分）
- DZ/T 0336 固体矿产勘查概略研究规范
- DZ/T 0338.1 固体矿产资源量估算规程 第1部分：通则
- DZ/T 0339 矿床工业指标论证技术要求
- DZ/T 0340 矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求
- DZ/T 0374 绿色地质勘查工作规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海相沉积型碳酸锰 *marine sedimentary manganese carbonate*

锰矿石经化学物相分析结果确定的含锰碳酸盐矿物中的锰，包括菱锰矿、钙菱锰矿、锰方解石、锰白云石、铁菱锰矿等矿物中的锰。

3.2

绿色勘查 green geological survey and mineral exploration

在调查评价全过程中，贯彻落实绿色发展理念，通过运用高效、环保的方法、技术、工艺和设备等，减少或避免对生态环境造成的不利影响，并对受扰动的环境进行修复。

3.3

边界品位 cut-off grade

圈定矿体的单个样品中有益组分含量的最低标准，是划分矿石与废石（包括非矿夹石）的分界品位。

3.4

最低工业品位 minimum industrial grade

单工程中单矿层样品（矿截）的最低平均品位要求，又称最低可采品位。

3.5

有害组分的最大允许含量 maximum allowable content of harmful components

矿体在单工程样品中，对产品质量或对加工过程有不良影响组分的最大允许含量。

3.6

最小可采厚度 minimum recoverable thickness

可供工业开采的矿体（矿层或矿脉）的最小真厚度。

3.7

最小夹石剔除厚度 minimum stone removal thickness

开采时难以剔除，被允许圈入矿体中的非矿部分的最大真厚度，又称夹石最大允许真厚度。

4 勘查目的、阶段及研究内容

4.1 勘查目的

发现和评价可供进一步勘查或开采的矿床（体），为勘查或开发决策提供相关地质信息，最终为矿山建设设计提供必需的地质资料，以降低矿床勘查开发的投资风险，获得合理的经济效益。

4.2 勘查阶段

4.2.1 勘查阶段划分

勘查工作按GB/T 13908和GB/T 17766划分为普查、详查和勘探三个阶段。勘查工作应按阶段循序渐进地进行。合并或跨阶段提交勘查成果时，也应参照勘查阶段要求分步实施。

4.2.2 普查

在区域地质、矿产调查研究的基础上，通过地质填图和有效的物探等手段，寻找、检查、验证追索矿化线索，发现矿（化）体，并通过稀疏取样工程控制和分析测试、试验研究，初步查明矿体（床）地质特征及矿石选冶技术性能，初步了解开采技术条件。开展概略研究，估算推断资源量，做出是否有必要转入详查的评价，并提出可供详查的范围。

4.2.3 详查

在普查的基础上，通过有效勘查手段、系统取样工程控制和分析测试、试验研究，基本查明矿床地质特征、矿石选冶技术性能及开采技术条件，为矿区规划、勘探区确定等提供地质依据。开展概略研究，估算推断资源量和控制资源量，做出是否有必要转入勘探的评价，并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。

4.2.4 勘探

在详查的基础上，通过有效勘查手段、加密取样工程控制和分析测试、深入试验研究，详细查明矿床地质特征、矿石选冶技术性能及开采技术条件，为矿山建设设计确定矿山生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石选冶工艺，以及矿山总体布置等提供必需的地质资料。开展概略研究，估算推断资源量、控制资源量、探明资源量；也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信储量、证实储量。

4.3 勘查研究内容

4.3.1 成矿地质条件

4.3.1.1 产出层位

广西海相沉积型碳酸锰矿床是锰矿床中最主要的矿床类型，产出层位主要有以下4个层位：泥盆系上统五指山组（包括榴江组）、石炭系下统巴平组（包括鹿寨组）、二叠系中统孤峰组和三叠系下统石炮组（原北泗组，包括百逢组）。

4.3.1.2 含锰岩系岩石特征

- 主要产于硅质岩、泥质灰岩、硅质灰岩中的碳酸锰矿床：
- 含矿岩系以富含硅质、泥质，以及出现硅质岩段或夹层的不纯的碳酸盐岩为特征；
 - 锰矿层主要产出含矿岩系的泥质、硅质灰岩段内，呈层状、似层状、透镜状；长数百米至数千米，厚 0.5 m 至数 m；矿石具微晶、细晶结构，块状、结核状、豆状、鲕状、微层状、条带状构造；
 - 矿石类型有菱锰矿型、钙菱锰矿—锰方解石型、锰方解石型；有的矿床局部出现锰的硅酸盐菱锰矿型；
 - 脉石矿物主要为石英、玉髓、方解石，大多数属酸性矿石；
 - 矿层浅部发育次生氧化带，分布于台盆或台槽区。

4.3.1.3 锰矿床规模

矿床规模多属中型、大型，锰矿床规模划分见表1。

表1 锰矿床规模划分

矿石资源量单位	矿床规模		
	大型	中型	小型
10^4 t	≥ 2000	$200 \sim < 2000$	< 200

4.3.1.4 锰矿山生产建设规模分类

见表2。

表2 锰矿山生产建设规模分类

计量单位（原矿）	矿床规模			最低生产建设规模
	大型	中型	小型	
10^4 t/a	≥ 10	$5 \sim < 10$	< 5	2

4.3.1.5 基本要求

收集、研究前人区域地质调查、区域矿产研究成果，在区域地质背景和勘查区地质研究的基础上，不断深入目标矿种的成矿地质条件研究，总结已知矿床的找矿标志，分析矿床成因。

4.3.1.6 地层条件

研究勘查区地层的岩性特征（颜色、成分、结构、构造、岩类等，下同）、厚度、产状和分布情况，划分地层层序、岩性组合、岩相分带、标志层，研究岩石、岩相的物质组成和物理化学性质与成矿的关系、含矿层位。

4.3.1.7 沉积相条件

研究勘查区已有的地、物、化、遥、矿产资料，通过剖面测量、地质填图，对勘查区地表出露地层按岩石成分、颜色、沉积结构、沉积构造及生物群落等方面的差异进行岩组划分，并强调对于沉积环境、沉积相的描述。结合前人剖面资料，对各时期各地区沉积相进行横向对比，建立勘查区地层格架。在此基础上，绘制勘查区各时期沉积相古地理图，特别是成矿期的古地理图，恢复各时期沉积相古地理面貌，还原勘查区沉积演化过程。

4.3.1.8 构造条件

研究勘查区地质构造特征，主要构造的规模、形态、产状、性质、空间分布范围、发育的先后次序，以及小构造的发育程度、构造与成矿的关系、构造对矿体的破坏情况。研究成矿前、成矿时、成矿后构造、岩浆岩等对矿体的破坏和影响情况，找出矿体的对比标志。

4.3.1.9 岩浆岩条件

锰矿的成矿物质来源、成矿机理与岩浆活动关系密切，研究岩体的规模、形态、产状、岩性特征、岩相、岩石地球化学特征、侵位方式、侵入期次、侵入时代、岩体与围岩的接触关系等，以及岩浆岩与成矿的关系。

4.3.2 矿体特征

4.3.2.1 研究矿体的数量、规模、形态和内部结构、产状、空间位置、厚度及其变化情况，主要有用组分的含量及其变化情况、对比标志、矿体的连续性、勘查区内矿体的总体分布范围等。

4.3.2.2 研究夹石的种类、规模、岩性、厚度及其分布情况，无矿地段特征，顶底板岩性及其分布情况等。

4.3.3 矿石特征

4.3.3.1 研究矿石矿物种类、含量及矿石的结构构造、矿石矿物的嵌布特征（粒间、裂隙、晶隙、包裹等）等。

4.3.3.2 研究矿石的化学成分，有用有益有害组分的种类、含量、赋存状态（独立矿物、类质同象、吸附状态、分散状态等）和主要有用组分的变化情况、分布规律等。

4.3.3.3 研究、划分矿石的自然类型和工业类型。必要时，划分矿石的品级。

4.3.4 矿石加工选冶技术性能

4.3.4.1 矿石加工选冶技术性能研究

通常包括矿石的工艺矿物学研究、矿石加工选冶试验研究、矿石加工选冶产品和尾矿性能研究等。

4.3.4.2 矿石的工艺矿物学研究

主要研究矿石的矿物成分、化学成分、结构构造、矿石矿物的工艺粒度和嵌布特征、矿石的物理化学性质，有用有益有害组分的含量、赋存状态、配分比例、在加工选冶过程中的分布规律，矿石的氧化程度等。

4.3.4.3 矿石加工选冶试验研究

主要研究矿石的可选性、主要有用组分的可利用性、伴生有用组分综合回收及有害组分去除的可能性，矿石加工选冶工艺流程和工艺条件、试验指标。

4.3.4.4 矿石加工选冶产品和尾矿性能研究

研究精矿、冶炼产品的质量，尾矿的矿物组成、品位、粒度组成及其利用途径或应用趋向，以及沉降特性及指标、毒性浸出情况，以及尾矿水的净化及处理措施。

4.3.5 矿床开采技术条件

4.3.5.1 水文地质条件

水文地质条件研究的主要内容包括但不限于：

- 区域水文地质条件、勘查区（矿区）所处水文地质单元特征、地下水的补给、径流、排泄条件；
- 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、渗透性，含水层间的水力联系，地下水的水位、水量、水质、水温及其动态变化，隔水层的稳定性和隔水性；
- 断层破碎带、节理、风化裂隙带及溶洞的发育程度、分布规律、富水性及导水性，地表水体的分布及其与矿床主要充水含水层水力联系的途径和程度等；

- 老空区的分布、深度、积水和塌陷情况；
- 矿床水文地质条件复杂程度；
- 矿坑正常和最大涌水量、露天开采矿山的降雨汇水量；
- 供水水源（方向）及水量、水质等。

4.3.5.2 工程地质条件

工程地质条件研究的主要内容包括但不限于：

- 矿体及顶底板岩石的物理力学性质，如体重、硬度、湿度、块度、抗压强度、抗剪强度、松散系数、安息角、节理密度、岩石质量指标（RockQualityDesignation, RQD）值等；
- 构造、风化带、软弱夹层等对矿床开采的影响；
- 第四纪地层的岩性、厚度和分布范围；
- 露天采场边坡稳定性；
- 矿床工程地质条件复杂程度和工程地质类型；
- 矿床开采时可能出现的主要工程地质问题。

4.3.5.3 环境地质条件

环境地质条件研究的主要内容包括但不限于：

- 勘查区（矿区）内有关环境地质现象（岩崩、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、岩溶、地温等）、地表水和地下水的质、放射性元素及其他有害物质的含量和分布情况；
- 地震、新构造活动等地震地质情况和矿区的稳定性；
- 矿床开采前的地质环境质量，矿床开采过程中和开采后对矿区环境、生态可能造成的破坏和影响。

5 勘查工作要求

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，正确选择勘查方法和手段，合理确定勘查工程间距和部署勘查工程，对矿床进行有效控制，对矿体的连续性进行有效查定。

5.1.2 矿床勘查类型应根据主要矿体，即作为未来矿山主要开采对象的一个或多个矿体的特征确定勘查阶段一般根据矿体的资源量规模确定主要矿体，将资源量从大到小累计占勘查区总资源量 60% 以上的一个或多个矿体确定为主要矿体。

5.1.3 普查阶段的主要任务是找矿及就矿找矿，一般不确定勘查类型，规避勘查网度的思维局限但在部署工作时应考虑与后续工作的衔接；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初步确定勘查类型。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 影响矿床勘查类型确定的主要地质因素有矿体规模、矿体形态和内部结构复杂程度、构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度、矿体有用组分分布均匀程度、矿体厚度稳定程度。应按这五个地质因素影响程度的权重，结合每个地质因素的特征变化赋予相应的系数，即类型系数。参考 DZ/T 0200 锰矿勘查类型及系数。

5.1.5 矿体规模分为：大型、中型、小型三类，其类型系数见表 3。

表3 矿体规模分类及类型系数赋值

规模	长度 m	延深 m	类型系数
大型	>1000	>500	>0.40~0.60
中型	500~1000	200~500	>0.30~0.40
小型	<500	<200	0.20~0.30

5.1.6 矿体形态和内部结构复杂程度分为：简单、中等、复杂三类，其类型系数见表 4。

表4 矿体形态和内部结构复杂程度分类及类型系数赋值

矿体形态和内部结构复杂程度	特征描述	类型系数
简单	矿体以层状或似层状产出;分支复合少,夹石很少见	$>0.70\sim 0.90$
中等	矿体多以似层状、脉状或大型透镜状产出,间有夹石;膨胀收缩和分支复合常见	$>0.50\sim 0.70$
复杂	矿体以透镜状、扁豆状、脉状、囊状、筒柱状或羽毛状以及其他不规则形状断续产出;膨胀收缩和分支复合多且复杂	$0.30\sim 0.50$

5.1.7 构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度分为：简单、中等、复杂三类，其类型系数见表 5。

表5 构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度分类及类型系数赋值

构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度	特征描述	类型系数
简单	产状稳定,呈单斜或宽缓褶皱产出;一般没有较大断层或岩脉切割穿插,局部可能有小断层或小型岩脉,但对矿体的稳定程度无明显影响	$>0.70\sim 0.90$
中等	产状较稳定,常呈波状褶皱产出;有为数不多,但具一定规模的断层或岩脉切割穿插,对矿体的稳定程度有一定影响	$>0.60\sim 0.70$
复杂	产状不稳定,褶皱发育,断层多且断距大,或岩脉切割穿插严重,矿体遭受严重破坏,常以断块状产出	$0.30\sim 0.60$

5.1.8 矿体有用组分分布均匀程度分为：均匀、较均匀、不均匀三类，其类型系数见表 6。

表6 矿体有用组分分布均匀程度分类及类型系数赋值

矿体有用组分分布均匀程度	特征描述	类型系数
均匀	矿化连续,品位分布均匀 ($V_c < 50\%$),品位变化曲线为平滑型(相邻品位绝对差小于5%)	$>0.24\sim 0.30$
较均匀	矿化基本连续,品位分布较均匀 (V_c 为50%~100%),品位变化曲线以波型(相邻品位绝对差为5%~7%)为主,兼有尖峰型(相邻品位绝对差为7%~11%)	$>0.11\sim 0.24$
不均匀	矿化不连续或很不连续,品位分布不均匀或很不均匀 ($V_c > 100\%$),品位变化曲线为尖峰型或多峰型(相邻品位绝对差大于11%)	$0.10\sim 0.11$

注： V_c 为品位变化系数。

5.1.9 矿体厚度稳定程度分为：稳定、较稳定、不稳定三类，其类型系数见表 7。

表7 矿体厚度稳定程度分类及类型系数赋值

矿体厚度稳定程度	特征描述	类型系数
稳定	厚度变化小, $V_m < 50\%$	$>0.24\sim 0.30$
较稳定	厚度变化中等, V_m 为50%~100%	$>0.11\sim 0.24$
不稳定	厚度变化大, $V_m > 100\%$	$0.10\sim 0.11$

注： V_m 为厚度变化系数。

5.1.10 根据五个地质因素的类型系数之和,锰矿床划分为三种勘查类型,其中第 I 勘查类型为简单类型,第 II 勘查类型为中等类型,第 III 勘查类型为复杂类型,见表 8。

表8 矿体厚度稳定程度分类及类型系数赋值

勘查类型	类型系数
I (简单)	$>2.50\sim 3.00$
II (中等)	$>2.10\sim 2.50$
III (复杂)	$1.00\sim 2.10$

- 5.1.11 海相沉积型碳酸锰矿勘查类型实例参见附录 A。
- 5.1.12 在确定锰矿床勘查类型时，应遵循矿床地质规律：
- 从需要、可能、经济等多方面综合考虑，以最少的投入，获取最大的效益；
 - 在按五个地质因素取值时，应从实际出发，在类型系数区间内合理取值，如矿体规模中等，具体延展情况是靠近大型还是小型，要考虑接近程度，不能简单机械地取中值；
 - 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）段或矿体来确定；
 - 由于地质因素变化的复杂性，允许有过渡类型存在；
 - 对已确定的勘查类型，仍须在勘查实践中验证，如发现偏差，要及时研究并予以修正。
- 5.1.13 对于矿体规模为小型的锰矿床，宜确定为第Ⅲ勘查类型。
- 5.1.14 对已知矿区深部及扩大区进行勘查时，应评价已知矿区的勘查类型是否选取合理，所使用的勘查工程间距能否有效控制矿体（有条件的应进行探采对比）。
- 5.1.15 原则上某一矿体确定为某种勘查类型（第Ⅲ勘查类型除外），应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 个以上工程见矿。

5.2 勘查工程间距

- 5.2.1 根据勘查类型和勘查阶段，论证选取相对应的勘查工程间距。以勘查类型为基础，类型简单则勘查工程间距相对稀疏，类型复杂则勘查工程间距相对较密。勘查工程间距可有一定变化范围。
- 5.2.2 确定勘查工程间距通常采用类比法，可通过以相同类型矿床的勘查工程间距稀密验证、已有的探采验证资料类比、根据已有的勘查成果运用地质统计学方法或距离幂次反比法等方法确定。
- 5.2.3 圈定控制资源量的勘查工程间距为基本勘查工程间距，锰矿基本勘查工程间距参见表 9。

表9 锰矿基本勘查工程间距

勘查类型	基本勘查工程间距	
	m	
	沿走向	沿倾向
I	400~600	200~400
II	200~300	100~200
III	100~150	50~100

- 5.2.4 圈定探明资源量、推断资源量的勘查工程间距，一般分别在基本勘查工程间距的基础上加密或放稀 1 倍，但不限于 1 倍，以满足相应勘查工作程度要求为准则。
- 5.2.5 在确定具体的矿床勘查工程间距时，应从实际出发，在区间内合理取值。
- 5.2.6 当矿体在走向上的变化比倾向上大时，工程宜布置成在矿体走向上为短边的长方形网。
- 5.2.7 矿体出露地表时，地表勘查工程间距宜适当加密。
- 5.2.8 实际勘查过程中，详查和勘探阶段应通过类比、地质统计学分析、工程验证等方法，论证勘查工程间距的合理性，并视情况进行合理调整。

5.3 勘查工程部署

- 5.3.1 在合理确定勘查类型和勘查工程间距的基础上，根据矿体地质特征和矿山建设的需要、地形地貌、物探与化探条件和生态环境保护要求，选择适当、有效，对生态环境影响小的勘查方法和手段，按矿床勘查类型和相应勘查工程间距部署勘查工程，对矿床进行整体控制；视具体情况调整局部勘查工程间距加强矿体局部（如矿体变化较大的地段）和次要矿体的控制。
- 5.3.2 勘查过程中，宜先进行地质填图等面上工作以及物探等区域性工作，勘查工程布置，地表以探槽、剥土为主，浅钻为辅，深部以岩芯钻探为主，必要时可实施坑探验证。
- 5.3.3 普查阶段采用有限的取样工程进行控制，详查阶段采用系统（按一定的勘查工程间距并有规律）的取样工程控制，勘探阶段在详查系统控制的基础上合理地加密控制。

5.4 勘查深度

5.4.1 勘查工作应科学合理地确定勘查深度，不宜超过 1000 m，矿床开采内外部条件好时，或老矿山边、深部，勘查深度可适当增加。

5.4.2 有类比条件的，宜通过类比确定勘查深度，不具备类比条件的，通过论证确定勘查深度。勘查深部矿体应加强开采技术条件研究。

5.5 资料收集利用

各勘查阶段均应全面收集区域地质资料，特别是勘查区及周边的地质、矿产、物探、化探、遥感、探矿工程、取样测试、试验研究资料，以及最新研究成果等，并在充分研究的基础上加以利用。对于勘查区内已完成相应勘查阶段要求的地质工作，若资料齐全，工作质量、研究程度符合相应阶段要求，应直接利用，不应重复部署相应工作。

5.6 绿色勘查要求

5.6.1 设计书中应充分体现并明确提出绿色勘查的要求：

- 编写设计前，应实地踏勘，分析评估调查评价工作对勘查区的水、大气、土壤、野生动植物等的环境影响，确定影响的主要因素，制定环境保护和修复措施；
- 编写设计时，应统筹调查评价目的任务与生态环境保护之间的关系，采用适宜的评价方法、技术手段等，合理部署勘查工程，并对各项工程施工、环境恢复治理等活动各环节的绿色勘查工作做出明确的技术安排，制定明确的预防控制措施和组织管理措施；

5.6.2 调查评价工作实施中，采用先进适用的技术工艺、设备、方法开展评价工作，分类实施绿色勘查工作，应保留绿色勘查相关记录，新修道路、驻地及探矿工程场地平整施工、环保措施、场地修复情况应填写登记表。必要时，应拍摄绿色勘查施工照片或视频等资料保存，其工作要求应符合 DZ/T 0374 的规定。

5.6.3 调查评价工作施工后，应按照调查评价设计中绿色勘查内容的要求，开展环境修复工作。对已恢复的道路和场地应按照与施工前统一视角、统一参照物拍摄照片或视频等资料保存。在勘查报告中进行绿色勘查总结。

6 勘查工作及其质量

6.1 勘查测量

勘查测量主要涉及的测量工作有控制测量、地形测量、地质勘探工程测量。平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格投影，高程系统采用 1985 国家高程基准。测量工作按 GB/T 18341 要求执行。

6.2 地质填图

根据不同勘查阶段的勘查控制研究程度要求、矿体规模、矿体厚度以及构造复杂程度等因素进行不同比例尺地质填图，其工作要求应符合 DZ/T 0078 的规定。

6.3 水文地质、工程地质、环境地质

水文地质测量、工程地质测量、环境地质调查、专门水文地质工作按 GB/T 12719 规定的要求执行。

6.4 物探

根据勘查区的自然地理因素和地质、地球物理条件，根据相关参数测定和方法试验成果，宜选择电法、地震等物探方法进行综合勘查。主要揭示矿区构造格架和含锰岩系的空间展布特征，兼顾工程施工场地溶洞探测等。地球物理勘查 参数符号按照 GB/T 14499 规定的要求执行。

6.5 探矿工程

6.5.1 槽探

是揭露地表锰矿体的重要工程，一般在覆盖层厚度不超过3 m的条件下使用，探槽必须挖至基岩新鲜面以下0.3 m~0.5 m，其质量按照DZ/T 0078规定的要求执行。

6.5.2 浅层取样钻

当覆盖层较厚时，可选择浅钻替代槽探控制矿体浅部或浅部矿体，取样时必须揭穿矿体顶底板与围岩的界线；穿矿孔径应满足取样要求，其质量按照DZ/T 0227规定的要求执行。

6.5.3 坑探

一般用于矿床首采区或主要资源量分布区以及地形切割强烈区。坑道布置应以探明矿体情况为主，并考虑将来矿山生产所利用。其质量按照DZ/T 0141规定的要求执行。

6.5.4 钻探

应为取心钻孔，岩（矿）心直径不小于48 mm。钻探质量按照GB/T 33444和DZ/T 0227规定的要求执行。

6.6 岩矿鉴定取样、制样与鉴定

按矿体、矿石类型和品级、围岩的岩石类型，采集代表性样品，鉴定其矿物组成、结构构造，以及岩石或矿石类型。样品的数量应满足研究要求。岩石薄片、矿石光片的制作与鉴定按照DZ/T 0275规定的要求执行。

6.7 化学分析样品的采取、制备与测试

6.7.1 样品的采集（简称采样）应具有代表性。采样的方法应根据采样目的，结合勘查手段、矿体规模和厚度、矿石结构构造、矿物粒度大小等因素确定；采样规格应通过试验或类比确定，样品质量应满足测试需要；不应避贫就富或避富就贫选择性采样。采样前宜使用光谱分析仪初步了解矿层分布、矿石品位变化情况，初步划分矿层，然后再根据情况进行样品采集。

6.7.2 化学分析、内部检查分析（简称内检）、外部检查（简称外检），均应由取得计量认证资质的实验室进行。外检应由取得国家级计量认证资质的实验室承担。实验测试质量应符合DZ/T 0130的规定。

6.8 矿石选冶试验样品的采集与试验

矿石选冶试验的研究程度，根据不同勘查阶段的试验研究程度要求和工业利用要求确定，按照DZ/T 0340规定的要求执行。

6.9 岩（矿）石物理技术性能测试样品的采集与测试

6.9.1 详查、勘探阶段应测试岩（矿）石或土体的物理技术性能。测试样品的采集应具有代表性，重点放在矿体及其上下盘，能反映出各种岩（矿）石或土体的主要特征。采样与测试项目一般包括岩（矿）石或土体的体重、湿度、孔隙度、松散系数，矿体顶底板围岩和矿石的抗压、抗剪、抗拉强度等。

6.9.2 体重样应按矿石类型和品级分别采取，并应在空间分布上和数量上具有代表性：

- 小体重（小体积质量）样品应在野外蜡封，每种主要矿石类型或品级的样品数量不少于30件；
- 对疏松或多裂隙孔洞的矿石还应按矿石类型或品级各采取2件~5件大体重（大体积质量）样品，测定大体重，用于校正小体重或直接参与矿产资源量估算；
- 小体重样品的体积一般为 $60\text{ cm}^3\sim 120\text{ cm}^3$ ，大体重样品的体积一般不小于 0.125 m^3 ；
- 测定矿石体重应同时测定样品的主元素品位、湿度和孔隙度（氧化矿石）；
- 当湿度大于3%时，应对矿石体重进行湿度校正。普查阶段确实不具备采样条件时，体重样的数量可根据实际情况确定；
- 具体按照DZ/T 0340规定的要求执行。

6.10 原始资料保存、编录、综合整理和报告编写

- 6.10.1 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）芯等影像资料，并编号说明，制成光盘，作为原始资料加以保存。
- 6.10.2 勘查各阶段，应在现场及时、客观、准确、齐全地进行原始地质编录（包括实测剖面，地质填图，槽探与钻探工程，采样等），内容应符合 DZ/T 0078 的要求，各项原始编录资料应进行质量检查、验收，未经验收或检查不合格的不应利用。
- 6.10.3 综合整理是地质勘查工作中的重要环节，应贯穿地质勘查工作的始终。它包括地质填图、探矿工程、水文工程环境地质、样品采样加工化验、岩（矿）石物理技术性能测试、矿石选冶试验、物探、化探和测量等综合图件的编制、综合图表的编制及矿产资源量估算等。资料综合整理成果按照 DZ/T 0079 规定的要求执行。
- 6.10.4 各工作项目结束后，应及时提交原始资料和综合资料，并做到图件清晰、文字简练、文图表相符。采用计算机技术进行野外编录，应对修改过程进行严格控制。
- 6.10.5 勘查报告按照 DZ/T 0033 编制，要求内容齐全、重点突出、数据准确，报告分为纸质报告和电子文档两大类。地质资料按照 DZ/T 0273 进行汇交。

7 可行性评价

- 7.1 在海相沉积型碳酸锰矿普查、详查和勘探各阶段，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。
- 7.2 可行性评价根据研究程度由浅到深分为概略研究、预可行性研究和可行性研究三个阶段。具体按照 DZ/T 0336 规定的要求执行。
- 7.3 可行性评价应视研究深度的需要，综合考虑地质、采矿、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，分析研究海相沉积型碳酸锰矿资源开发的可能性（投资机会）、可行性，并做出是否宜由较低勘查阶段转入较高勘查阶段、矿床开发是否可行的结论。

8 资源储量估算

8.1 矿床工业指标

- 8.1.1 碳酸锰矿的工业指标由矿石质量指标和矿床开采技术指标组成，通常包括一般工业指标和经过论证制定的矿床工业指标。
- 8.1.2 一般工业指标是在一定时期、一般技术经济条件下用于圈定矿体、估算资源量的依据。
- 8.1.3 矿床工业指标的论证制定工作按照 DZ/T 0339 来执行。
- 8.1.4 广西区内典型海相沉积型碳酸锰矿床采用工业指标参见表 10。

表10 广西区内典型海相沉积型碳酸锰矿床工业指标

典型矿床	自然类型	工业分类	ω（Mn）%	
			边界品位	单工程平均品位
下雷锰矿 （晚泥盆世）	碳酸锰矿石	贫锰矿石	8	12
龙头锰矿 （早石炭世）	碳酸锰矿石	贫锰矿石	8	12
东平锰矿 （早三叠世）	碳酸锰矿石	贫锰矿石	6.5	8.5
阳和锰矿 （中二叠世）	碳酸锰矿石	贫锰矿石	10	15
注1：下雷锰矿、龙头锰矿、东平锰矿工业指标数据源自《2024年广西部分战略性矿产共生、低品位资源再评价报告》。				
注2：阳和锰矿工业指标数据源自《2010年广西柳州市鱼峰区阳和矿区锰矿资源储量核实报告》。				

- 8.1.5 矿床开采技术指标：矿层最小可采厚度为 0.5 m；最小夹石剔除厚度为 0.3 m。

8.2 资源量估算的基本要求

8.2.1 工程采样测试分析结果均应参与矿体圈定和资源量估算。

8.2.2 应按矿体、分资源量类型，分矿石工业类型或品级估算资源量。

8.2.3 资源量估算应在充分研究矿床地质特征和成矿控矿因素的基础上，遵循地质规律，按照工业指标和圈矿规则正确圈定矿体或者按照矿化边界品位正确圈定矿化域的前提下进行。

8.2.4 矿体圈定应符合地质规律，矿体与地质体的关系应符合地质认知：

- 矿体圈连时，应当在控矿地质条件研究比较清楚、地质依据比较充分的基础上进行；
- 应先连接地质界线，再根据主要控矿地质特征、标志层特征连接矿体；
- 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。

8.2.5 矿体圈定应从单工程开始，从等于或大于边界品位的样品圈起。按照单工程-剖面-平面或三维矿体的顺序，依次圈连。对于厚大且连片的低品位矿应单独圈出。矿体内不同矿石类型（品级）的矿石，可能分采分选时，应分别圈出，单独估算资源量：

——单工程矿体圈定：

- 单工程矿体圈定主要依据边界品位、最低工业品位、有害组分平均允许最高含量、夹石剔除厚度、最小可采厚度等综合考虑，同时注意矿体的划分问题。当同一工程中按工业指标圈出多个符合工业指标的样段时，应根据对比标志、构造特征、产状变化、同一剖面上和剖面间样段的对应关系分别圈定矿体；
- 按边界品位初步确定矿体及夹石。当夹石厚度小于夹石剔除厚度指标时，可圈入矿体；
- 按最低工业品位、最小可采厚度圈连工业矿体。若工业矿体两侧连续存在多个大于边界品位而低于最低工业品位的样品时，一般允许各带入一个小于或等于夹石剔除厚度的样品，其余的可单独圈出作为低品位矿处理；
- 凡穿过矿体上下盘边界的沿脉坑道、天井及地表沿脉探槽的连续采样部位，均可视为单一采样工程；
- 沿脉坑道中圈定矿体时，无矿地段的剔除标准一般为上下工程对应时为10 m~15 m，上下工程不对应时为20 m~30 m；
- 对于厚大且又能连成一片的低品位矿应单独圈出；对夹在工业矿体中厚度不大、分布零星又不影响工业矿体圈定的低品位矿，或对夹在低品位矿中厚度不大、分布零星难以分采的工业矿，均不必单独圈出；
- 若矿体内有由不同矿石类型构成的矿段，需分采分选时，应分别圈出。

——剖面图上矿体边界线的圈定：

- 应先连地质界线，在根据主要控矿地质特征连接矿体。将相邻见矿工程内达到工业指标要求、地质部位互相对应、各项地质特征相同的采样段，在剖面上连接为同一矿体；
- 若矿体边界与地质界线一致且界线清楚，直接按地质界线圈定矿体；若矿体地质界线不清楚，或含矿地质体中仅有一部分工业矿体，则应考虑矿体赋存地质部位与互相对应关系，按采样测试结果圈定矿体；
- 相邻见矿工程之间的矿体成矿后被断层（或岩脉）切割的，则矿体只能分别推至断层（或岩脉）的边界；
- 相邻见矿工程的矿体中所夹的无矿夹石的层位相同、部位对应，则应连成同一夹层；
- 相邻见矿工程之间矿体的边界线可直线连接，若按直线连接时所圈定的矿体形态与自然形态出入较大，则按自然形态连接矿体。矿体任意位置圈连的厚度，不得大于相邻地段工程实际控制的矿体厚度。

——投影图上矿体边界线的圈定采用几何法估算资源储量时，在垂直纵投影图上或水平投影图上，连接各剖面矿体倾斜方向上的边界点在相应投影图上的投影点，即为矿体在投影图上的边界线。

8.2.6 矿体外推应合理，变化趋势明显时按变化趋势外推矿体边界，变化趋势不明显或不清时沿矿体延伸方向外推矿体边界。外推算量一般沿矿体走向或倾斜的实际距离尖推（三角形外推、锥推和楔推）或平推（矩形外推和板推），具体要求如下：

- 当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际勘查工程间距大于推断资源量的勘查工程间距或见矿工程外无控制工程时，按推断资源量的勘查工程间距 1/2 尖推或 1/4 平推推断资源量；
- 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资源量的勘查工程间距时，若相邻工程未见矿化，则按实际勘查工程间距 1/2 尖推或 1/4 平推推断资源量，若相邻工程矿化达到或超过边界品位的 1/2 时，则按实际勘查工程间距 2/3 尖推或 1/3 平推推断资源量；
- 当矿体品位和厚度呈渐变趋势时，也可内插算量边界；
- 边缘见矿工程的外推范围应根据地质变量的变化特征、影响范围确定，一般按推断资源量的勘查工程间距 1/2 尖推或 1/4 平推推断资源量；
- 在推断资源量的勘查工程间距范围内，若矿体为断层或脉岩切割错开，而并非矿化原因，矿体边界可按趋势推延至断层或脉岩上。

8.2.7 探明和控制资源量原则上不应以外推的界线为界，但沿脉坑道上、下介于推断和控制资源量的勘查工程间距之间的取样工程见矿时，或者见矿工程连线两侧，当介于推断和控制资源量的勘查工程间距之间的取样工程见矿且矿体厚度和品位变化不大（厚度稳定、品位均匀或较均匀）时，可平推基本勘查工程间距 1/4 的控制资源量。

8.2.8 资源量估算应根据矿体特征（矿体的形态和内部结构、产状及其变化情况、厚度和品位变化情况等）、取样工程分布情况和取样数量等选择适宜估算方法，并以实际测定值为基础依据，合理确定资源量估算参数。资源量估算方法及参数的选择与应用按照 DZ/T 0338 规定的要求执行。

- 采用几何法估算资源储量时，块段边界的划分一般应以勘查线、工程连线、等高线和断层等构造界线划分，同时应考虑控制程度、矿石类型、单工程矿体厚度及品位分布特征；
- 详查及勘探阶段，块段划分一般以 4 个工程为单元，每个工程宜最多使用 4 次；
- 具有工业矿和低品位矿的块段，在不影响块段工业矿圈定的前提下，宜由 3 个工业矿的工程带入一个低品位工程，共同组成 1 个工业块段，否则应将工业块段与低品位块段分别圈定。

8.2.9 当矿体中存在特高品位和特大厚度时，应进行处理，质量按照 DZ/T 0338.1 规定的要求执行。

8.2.10 应采用计算机应用技术，完成与资源量估算有关的各类参数计算，估算资源量。

8.3 储量估算的基本要求

分析研究采矿、选冶、基础设施、经济、市场、环境、法律法规、社区和政策，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。资源量和储量类型及其转换关系见图 1。

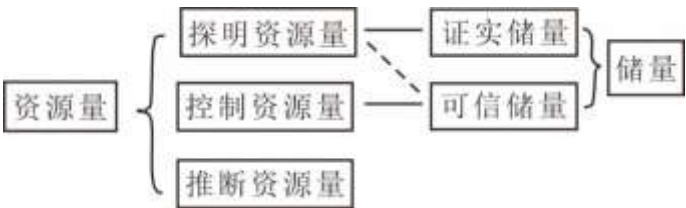


图1 资源量和储量类型及其转换关系示意图

8.4 资源储量类型的确定

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型。具体按照GB/T 17766规定的要求执行。

8.5 资源储量估算结果

资源储量估算结果应图文、图、表的方式，按保有、动用和累计查明，不同矿石工业类型（或品级），将不同资源储量类型反映清楚；矿石量以万吨（10⁴t）为单位，矿石品位为百分值，小数点后保留两位有效数字。

附 录 A
(资料性)
海相沉积型碳酸锰矿床勘查类型确定实例

海相沉积型碳酸锰矿床勘查类型确定实例

矿床名称	确定勘查类型的主要地质因素					勘查实况	套用本规范		
	矿体规模	矿体形态和内部结构复杂程度	构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度	矿体有用组分分布均匀程度	矿体厚度稳定程度	勘查类型与勘查工程间距	勘查类型确定依据	勘查类型	勘查工程间距
下雷锰矿： 碳酸锰矿 8468.2×10 ⁴ t， MnCO ₃ 质量分数为 20.41%	长约 9 km，宽 2~2.5 km，共有碳酸锰矿 3 层，厚 1.6~9.83 m	矿体呈层状，共分三层，自下而上可分为 I 矿层、II 矿层、III 矿层，其中 II 矿层和 III 矿层经常合并为 II+III 矿层。各矿层在各地段具有一定变化，总的规律是：4—15 线矿层比较稳定、厚度大，由南往北变薄。	矿区为向斜构造，东西长近 9 km，南北约 2.5 km。向斜两翼不对称，南翼倒转，北翼正常，倾角一般小于 30 度；向斜西部仰起部份构成次级复式向斜，褶皱、断裂发育，岩层产状变化较大。矿区东部区域性断层通过的附近偶见零星的钠长石化辉绿岩和蚀变辉绿岩，侵入中泥盆统东岗岭组至石炭系地层，接触围岩受轻微变质。	矿层总体锰矿化较均匀。I 矿层单工程 Mn 品位 12.25~29.57%，平均 18.96%。II 矿层单工程 Mn 品位 11.37~21.93%之间，平均 17.80%。III 矿层单工程平均 Mn 品位 8.37~23.55%，地段平均 15.73%。Mn 品位变化系	矿层总体上层位稳定，连续性好，在南部厚度大且稳定，往北部和东部厚度变薄。I 矿层厚度 0.5~3.23 m，南部平均 1.77 m，北、中部平均 1.34 m。II 矿层单工程厚度 0.6~4.96 m，南部平均 2.49 m，北、中部平均 1.46 m。III 矿层矿层厚度 0.5~3.13 m，南部平均 1.77 m，北、中部平均 1.10 m。主矿体（III+II）厚度变	1978—1985 年详细勘探。矿区中、北部构造简单矿段划为 I 类，地质构造中等复杂矿段划为 II 类。根据矿床具体特征，采用 50×100 m 钻孔工程间距探求 B 级储量，以 200×100~200 m 探求 C 级储量、400×200 m 探求 D 级储量	矿床规模为大型，矿体形态和内部结构复杂程度简单，矿区中、北部构造对矿体的破坏程度中等，矿体有用组分分布均匀，厚度稳定。按本规范勘查类型确定的方法，计算各因素计算类型系数之和等于 2.66	I	400 m×200 m 探求控制资源量，800 m×400 m 探求推断资源量
							矿床规模为大型，矿体形态和内部结构复杂程度简单，矿区南部构造对矿体的破坏程度中等、复杂，矿体有用组分分布	II	200 m×100 m 探求控制资源量，400 m×200 m 探求推断资源量

矿床名称	确定勘查类型的主要地质因素					勘查实况	套用本规范		
	矿体规模	矿体形态和内部结构复杂程度	构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度	矿体有用组分分布均匀程度	矿体厚度稳定程度	勘查类型与勘查工程间距	勘查类型确定依据	勘查类型	勘查工程间距
				数 Vc 为 20.6%。	化系数 Vm 为 39.5%。		均匀，厚度稳定。按本规范勘查类型确定的方法，计算各因素计算类型系数之和等于 2.46。		
	大型	简单	中等，局部复杂	均匀	稳定				
	（类型系数 0.6）	（类型系数 0.9）	（类型系数 0.6，局部 0.4）	（类型系数 0.28）	（类型系数 0.28）				
龙头锰矿： 碳酸锰矿 782.7×10 ⁴ t， MnCO ₃ 质量分数 为 18.56%	长约 3 km， 宽 300～ 500 m，共 有碳酸锰 矿 4 层，厚 6～8.5 m	含锰层分上、下二层， 上含锰层含透镜状碳酸 锰矿 1 层，厚 0.08～ 0.1 m，一般无工业价 值。下含锰层自上而下 分为 4 层含矿层，一矿 层分布于全矿区，分布 面积较大，厚度也较稳 定，为矿区主要可采矿 层；二矿层分布范围小 于一矿层，向深部变薄 或尖灭，为矿区次要矿 层；三矿层分布范围亦 小于一矿层，略大于二 矿层，亦为矿区主要可 采矿层，三矿层向深部 有变薄趋势；四矿层结 构复杂，由两薄层碳酸 锰矿、2 薄层含锰灰岩 矿及 3 层含锰灰岩夹 层组成，四矿层分布面 积同一矿层，厚度也较 稳定，亦为矿区主要可 采矿层。	矿区构造为一短轴背斜， 轴向北西-南东，两翼倾角 10°～30°，局部大于 60°	第一层矿矿 石品位在一 般为 15%～ 18%，平均 品位 16.64%。第 四层矿矿石 品位一般为 15%～ 20%，平均 品位 16.55%。Mn 品位变化系 数 Vc 为 3.95%。	第一层矿厚一 般为 0.6～0.8 m，个别最厚 1.5 m，最薄为矿体 边缘接近尖灭 处。第二层矿一 般厚 0.3 m，沿 倾向深部变薄 尖灭，个别厚 0.4 m，最薄为矿 体边缘接近尖 灭处。第三层矿 一般厚 0.4 m， 个别最厚 0.5 米，最薄为矿体 边缘接近尖灭 处。第四层矿全 层厚 1.5 米，其 中有 4 个小矿 层，以第 2 第 3 小层较厚，一般 为 0.2～0.4 m， 第 1 及第 4 小层 较薄，一般仅为 0.05～0.15 m。	1956-1958 年勘 探，第 II 类勘探 类型。以 200×100 m 间距 控制 B 级储量。 以 400×200 m 和 个别加密到 400×100 m 控制 C 级	主要矿体规模为 中型，矿体形态和 内部结构复杂程 度简单，构造对矿 体的破坏程度简 单，矿体有用组分 分布较均匀，厚度 较稳定。按本规范 勘查类型确定的 方法，计算各因素 计算类型系数之 和等于 2.4。	II	200 m×100 m 探求控制资 源量，400 m×200 m 探求 推断资源量。
							其余矿体矿床规 模为小型，矿体形 态和内部结构复 杂程度简单，构造 对矿体的破坏程 度简单，有用组分 不均匀，厚度不稳 定，按本规范勘查 类型确定的方法， 计算各因素计算 类型系数之和等 于 2。	III	150 m×100 m 探求控制资 源量，300 m×200 m 探求 推断资源量。

矿床名称	确定勘查类型的主要地质因素					勘查实况	套用本规范		
	矿体规模	矿体形态和内部结构复杂程度	构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度	矿体有用组分分布均匀程度	矿体厚度稳定程度	勘查类型与勘查工程间距	勘查类型确定依据	勘查类型	勘查工程间距
					第一、四层矿断断续续，第二、三层矿不可采，主要矿体厚度变化系数 Vm 为 9.97%。				
	主矿体中型，其余小型	简单	简单	主矿体较均匀，其余不均匀	主矿体较稳定，其余不稳定				
	（主矿体类型系数 0.4，其余 0.2）	（类型系数 0.9）	（类型系数 0.7）	（主矿体类型系数 0.2，其余 0.1）	（主矿体类型系数 0.2，其余 0.1）				
东平锰矿： 碳酸锰矿 12157.5×10 ⁴ t， MnCO ₃ 质量分数为 10.46%	长约 43.1 km，共有碳酸锰矿 4 层，厚 5.63~18.34 m	共有 X1、X2、X3、I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII、IX1、IX2 十三个锰矿小层。其中以 I~IV 矿层为主，其余的次要矿层不很稳定，或零星分布出露。按含矿层位为分为上、中、下 3 个锰矿层。	矿区总体为一复式向斜构造，轴向北东—南西，断层不发育，且多为平移小断层，对矿层破坏较小。区内岩浆活动比较微弱，有少量辉绿岩脉侵入上二叠统含山组内，在马脚岭组中、上部和百逢组下部有晶屑凝灰岩和凝灰岩。	上锰矿层含 Mn7~9%。原生带含锰较低，未具工业价值。中锰矿层 IV 矿层平均 Mn 品位 10.85%，III 矿层平均 Mn 品位 10.29%，II 矿层平均 Mn 品位 10.22%，I 矿层平均 Mn 品位 10.48%。底	上锰矿层从下往上为 V、VI、VII、VIII 及 IX1、IX2，氧化带矿层平均厚度 V 为 1.14m，VI 为 1.04 m，VII 为 0.83 m，VIII 为 0.82 m，IX1 为 1.27 m，IX2 为 1.25 m。中锰矿层从下往上为 I、II、III、IV，是本区主要的工业矿层，IV 矿层厚 2.32~6.11 m，平均 3.07 m，III 矿层	矿区内主矿体 IV-3g①、II-3g①、II-3、IV-3 规模大型，勘查类型划为第 I 勘查类型，基本勘查工程间距 400×400 m。其他中型规模矿体划为第 II 勘查类型，基本勘查工程间距 200 m×200~100 m。其他小型规模矿体为第 III 勘查类型，基本勘查工程间距 100 m×100~50 m。	主要矿体规模为大型，矿体形态和内部结构复杂程度简单，构造对矿体的破坏程度简单，矿体有用组分分布较均匀，厚度较稳定。按本规范勘查类型确定的方法，计算各因素计算类型系数之和等于 2.73。	I	400 m×400 m 探求控制资源量，800 m×800 m 探求推断资源量。
							其他中型矿体矿体形态和内部结构复杂程度简单，构造对矿体的破坏程度简单，矿体有用组分分布较		

矿床名称	确定勘查类型的主要地质因素					勘查实况	套用本规范		
	矿体规模	矿体形态和内部结构复杂程度	构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度	矿体有用组分分布均匀程度	矿体厚度稳定程度	勘查类型与勘查工程间距	勘查类型确定依据	勘查类型	勘查工程间距
				部锰矿层一般含锰较低，只局部具工业意义。Mn品位变化系数V _c 为16.36%。	厚0.78~3.97m，平均2.19m，II矿层厚1.90~6.10m，平均3.36m，I矿层厚0.63~2.16m，平均1.45m。底部锰矿层由2~3层含锰灰岩组成，编号X1、X2、X3。矿体厚度变化系数V _m 为43.96%。		均匀，厚度较稳定。按本规范勘查类型确定的方法，计算各因素计算类型系数之和等于2.45。		
	主矿体大型，其他中型、小型	简单	简单	主矿体、其他中型矿体均匀，其他小型矿体较均匀	主矿体稳定、其他中型矿体较稳定，其他小型矿体不稳定		其他小型矿体矿体形态和内部结构复杂程度简单，构造对矿体的破坏程度简单，矿体有用组分分布不均匀，厚度不稳定。按本规范勘查类型确定的方法，计算各因素计算类型系数之和等于2.1。	III	100m×100~50m探求控制资源量，200m×200~100m探求推断资源量
阳和锰矿： 碳酸锰矿 33.66×104 t， MnCO ₃ 质量分数为13.48%	矿体长度约490m，倾向延深约130m，共有1层	层状、似层状	区内岩层呈倾向南东的单斜构造，地质构造褶皱不明显，但局部因受北东向构造的影响形成小向斜，矿区北西部约3km为古亭	矿石品位Mn11.96~15.32%，平均13.48%，均匀分布，	矿体厚1.88~2.36m，平均2.02m，厚度稳定，矿化较连续，矿体厚度变	矿床勘查可划为第III勘查类型。对①号矿体采用100m×50m（线距×工程间距）	矿体规模为小型，矿体形态和内部结构复杂程度简单，构造对矿体的破坏程度简单，矿	III	100m×50m探求控制资源量，200m×100m探求推断资源量

矿床名称	确定勘查类型的主要地质因素					勘查实况	套用本规范		
	矿体规模	矿体形态和内部结构复杂程度	构造（或脉体穿插）对矿体的破坏程度	矿体有用组分分布均匀程度	矿体厚度稳定程度	勘查类型与勘查工程间距	勘查类型确定依据	勘查类型	勘查工程间距
	碳酸锰矿层，厚1.88～2.36 m。		北东向压扭性断裂通过，受其影响，本区范围外北西、北东向两组断裂发育，与其配套的小褶皱发育，局部岩层产状变陡，倾角可达 55° 以上。	Mn 品位变化系数 Vc 为 7.07%。	化系数 Vm 为 6.82%。	探求控制的（332）资源储量	体有用组分分布均匀，厚度稳定。按本规范勘查类型确定的方法，计算各因素计算类型系数之和等于 2.56。		
	小型	简单	简单	均匀	稳定				
	（类型系数 0.2）	（类型系数 0.9）	（类型系数 0.9）	（类型系数 0.28）	（类型系数 0.28）				