

# 地质勘探技术原则和铁矿勘探技术分析

梁超

江苏省有色金属华东地质勘查局八一〇队，江苏南京 210000

**摘要：**工业产业的发展水平直接关系着国家的经济发展，而矿产资源则是工业产业发展的重要物质基础。随着工业产业以及社会的不断发展，对矿产资源的需求量不断扩大，在进行矿产资源勘探与开发时，既需要遵循统筹规划的基本原则，又需要遵循技术创新与可持续性的基本原则，确保矿产资源地质勘探工作可以更加科学、有序的开展。笔者针对地质勘探技术的基本原则进行了探析，并提出了具体的铁矿勘探技术与案例，希望本次研究有助于铁矿勘探技术水平的提高。

**关键词：**地质勘探技术；基本原则；铁矿勘探技术

## Principles of Geological Exploration Technology and Analysis of Iron Ore Exploration Technology

Liang Chao

Jiangsu Province Nonferrous Metals East China Geological Exploration Bureau 810 Team, Jiangsu, Nanjing 210000

**Abstract :** The development level of industrial industry is directly related to the economic development of the country, and mineral resources are the important material basis for the development of industrial industry. With the continuous development of industrial industry and society, the demand for mineral resources continues to expand. In the exploration and development of mineral resources, it is necessary to follow not only the basic principles of overall planning, but also the basic principles of technological innovation and sustainability to ensure that the geological exploration of mineral resources can be carried out in a more scientific and orderly way. The author analyzes the basic principles of geological exploration technology, and puts forward specific iron ore exploration technology and cases, hoping that this study will help to improve the level of iron ore exploration technology.

**Key words :** geological exploration technology; basic principles; iron ore exploration technology

## 引言

随着社会的不断发展，社会各个领域对铁矿资源的需求量不断提高。在进行铁矿地质勘探的过程中，既需要确保铁矿资源的开发可以满足社会对铁矿资源的需求，又需要确保勘探与开采工作的开展不会对生态环境造成破坏，并且要始终遵循可持续发展的基本原则，不可以盲目的对铁矿资源进行勘探与开发。

## 一、地质勘探技术的基本原则

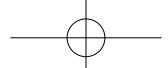
### (一) 统筹规划的基本原则

在进行地质勘探时，需结合当地资源的实际分布看，具有针对性的进行资源勘探。在这一过程中需要遵循统筹规划的基本原则，以此为地质勘探方案的制定提供重要依据，避免因为勘探不当而破坏生态环境或者引发安全隐患。通过地质勘探寻找矿物质资源的环节比较多，涉及的工序较为复杂。若想切实提高勘探工

作的效果与质量，工作人员就需要在统筹规划原则的指引下，在具体实施勘探前，做好充分的准备工作，对勘探中使用的人力资源、财力资源以及物力资源进行统一的部署与管理。

### (二) 技术创新的基本原则

若想通过地质勘探技术的运用，更加高效、准确的发现矿产资源，就需要在技术创新基本原则的指引下，对以往地质勘探工作的开展经验进行总结，并系统化的分析当前最为前沿的地质勘探技术，以此准确的把握其在矿产资源勘探中的应用优势与注意



事项。并根据矿产资源勘探的需求，及时对勘探的硬件设备以及技术手段进行更新与升级，不断的提高地质勘探的技术化与信息化水平。在进行技术创新的同时，还需要注意做好技术交底工作，确保勘探人员可以准确的把握新地质勘探技术的操作流程与规范。

### (三) 可持续性的基本原则

随着社会的不断发展，我国对资源使用的可持续性越来越关注和重视，并提出了在开展地质勘探工作时，需严格的遵循可持续性的基本原则。根据地质勘察工作的需求，从大局出发，将发展的目光放得更加长远一些，对矿产资源进行合理的开发。不同地区地质环境表现出的特点也有所差异<sup>[1]</sup>。每个地区在进行地质勘察的过程中，均需要积极的响应国家所倡导的可持续发展的战略，遵循当地的生态规律，因地制宜的进行矿产资源的地质勘探，防止出现盲目勘探、开采的行为。

## 二、铁矿勘探技术

### (一) X射线勘探技术

在铁矿勘探中应用X射线技术，相对来说可以更加清晰的体现铁矿的主要成本和品质，有利于铁矿勘探水平的提高。X射线勘探铁矿的基本原理是：通过X射线的有效运用，对铁矿物质进行照射，以此形成特定光波。并与激光照射铁矿形成光波进行比较，从而了解两者在波长方面存在的差异。通过X射线勘探技术的运用，可以更加快速的对铁矿的品质加以鉴定<sup>[2]</sup>。信息化时代，在应用该项铁矿勘探技术时，还可以将其和计算机相互连接在一起，以此进一步提高X射线铁矿勘探的技术水平。通过与计算机的连接，可自动化的进行激光的发射，并测量发射光波的波长，同时自动化的完成波长的比较。该项勘探技术的运用，不单单提高了铁矿勘探的智能化水平，同时还可以为铁矿资源的开发提供可靠的参考依据。

### (二) 低频电磁勘探技术

对于不同类型的铁矿资源来说，其自身的电磁特性有所不同。所以可通过低频电磁勘探技术的运用，对深层铁矿的成分与特性进行判定，并对铁矿所处的位置做出精准的判断。目前低频电磁勘探技术在铁矿勘探中的应用十分的广泛，在具体应用的过程中，并不需要建立专门的场源，所以技术成本比较低，但是勘探的效率较高，同时该勘探技术的仪器还较为轻便<sup>[3]</sup>。

该探勘技术的基本原理为将大地电磁场作为场源，根据不同介质在反射的电磁波的波长，判断地下岩性的分界。并根据电磁场反射信息对地质构造做出解释。

同样将其与计算机相互连接，可利用相关的软件，对地质构造做出便捷的分析，并且还能够实现远程操控。

### (三) 数字摄影勘探技术

数字摄影铁矿勘探技术的理论基础为数字影像测量理论，在数字影像技术、计算机技术、影像匹配等技术的支撑下<sup>[4]</sup>。利用数字信息的方式将勘探对象以物理数据、几何参数的方式呈现出来。以此保证铁矿勘探的效率和勘探结果的准确性。通过该项勘

探技术的运用，可以帮助工作人员获取到更多的数据信息，从而精准的判断铁矿的位置和规模等。该项勘探技术具有较高的可操作性与适用性。

### (四) 地球化学勘探技术

地球化学勘探技术手段，就是在各种地质体系中发现具有勘探价值的样品，该技术的重要依据为地球化学理论。在完成样品的采集后，利用各种技术手段对样品进行研究与分析，以此明确勘探对象的范围、具体位置。

## 三、铁矿勘探质量要求

为了确保铁矿勘探技术自身的价值得以充分发挥，保证铁矿勘探的效率与效果，就需要对铁矿勘探质量提出明确的要求。

在进行地质填图时，矿床地形的地质图是按照相同比例尺进行填制，勘探地质剖面图中的各项数据均需要通过实测的方式获得，其实际比例尺需要根据铁矿自身的规模以及矿体构造的复杂性来决定，通常情况下采用的比例尺在1:500到1:2000之间。

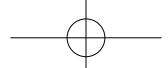
在对磁性铁矿进行勘探的过程中，需通过查阅有关地面磁测资料，推断铁矿的具体分布、规模、深度、形状恶化地质构造等，以此确保铁矿勘探方案的合理性与科学性<sup>[5]</sup>。勘探测量所选用的比例尺需和磁性铁矿床的地质图相契合。并且还应通过井中三分量磁测的有效应用，明确钻孔从铁矿矿体的具体穿过位置，以此化解铁矿矿体对应连接与延伸的情况，对井底以及井旁的铁矿进行勘探。

在对无磁性铁矿床、弱磁性铁矿床，像菱铁矿、褐铁矿、赤铁矿等进行勘探时，需先利用试验的方式来选择具体的勘测方法，像精度较高的磁测法、重力探测法、电法探测等。并且在对铁矿进行勘探时，还需要利用放射线的方式对铁矿区域的控制剖面的岩矿心以及地表进行检查，以便及时发现其中存在的异常，并明确出现异常的主要原因，同时对异常做出客观的评价。

如果钻孔的孔深在800米以上，则需要通过参数的方式进行测井，以此准确的获取有关地下原始矿物与岩性参数。

在进行铁矿勘探的过程中，若想保证勘探的质量，就需要准确的选择铁矿勘探工程。其中探槽可以全面的体现地表铁矿的情况，通常可在铁矿矿体覆盖层在3米以下的情况下使用，为了确保样本采集的质量，在挖掘探槽工程时，必须确保将其挖掘到新鲜的基岩层面<sup>[6]</sup>。如果铁矿矿体的覆盖层比较厚，则可以利用浅钻的方式对矿体加以控制。如果存在有铁矿的区域的地形条件较为良好，可考虑通过坑道勘探工程的建设，对铁矿储量和复杂形态矿体进行合理的、经济的勘探，该坑道还可以为后期铁矿资源的开发所使用。

为了把控铁矿勘探的质量，还需要准确的、规范的实施钻探，其是对深部铁矿矿体进行勘探的重要技术手段之一，在实际进行勘探施工的过程中，需要严格的按照《岩心钻探规程》中的要求标准对勘探行为加以规范。勘探铁矿的在矿心采取率需高于75%。如果在连续5米范围内，矿心采取率都在75%以下，那么则



需要引起特别注意，明确出现这一情况的主要原因，并及时采取相应的措施加以补救。岩心采取率平均值需要在65%以上。

在铁矿勘探中进行测试样本采集时，需要确保所选择的样本可以充分体现铁矿矿体内的铁组分含量，其是计算铁矿矿体储存量、铁矿类型的重要依据。在具体进行采样的过程中，需要根据铁矿矿体的类型，分段进行样本的采集。采集的样本长度通常需要控制在1到2米之间<sup>[7]</sup>。如果采集样本的厚度较大，并且品位变化具有均匀性的铁矿矿体，在采集样本时，可适当的增加样本的长度，可以增加到4米。在对样本进行分析时，需要重点推断、分析的内容包括铁矿的类型、含量等。在具体分析的过程中，可利用光谱全分析法、化学全分析法进行分析。

在对铁矿矿体的储量进行计量时，需要严格的根据主管部门圈定的铁矿矿体以及指标，结合抗体自身的形态、产状，选择采用最为适宜的方法进行计算。并且还需要根据铁矿的类型、储量分级，计算矿体的平均品位，以此确定各铁矿勘探线的间隔距离。

#### 四、磁法勘探技术在铁矿勘探中应用的案例

##### (一) 地质概况

勘探区域属于丘陵山区，区域内最高海拔为232.4米，最低海拔为33.4米，高度差为199米。该区域地层上部主要为英安岩，下部主要为安山岩，其中还存在有一些凝灰岩、火山角砾岩以及玄武岩，还存在有一些九佛堂组砂岩。

该区域岩石磁性分布缺乏均匀性，其主要原因在于，不同岩石的磁性有所差异。表一为该区域地层不同岩石的磁化率统计。

岩石名称	标本数	岩石磁化率	
		范围	平均值
英安岩	12		
安山岩	31		
粉砂岩	24		
凝灰质角砾岩	20		
砂岩	22		
闪长玢岩	14		

表一 某铁矿勘探区域各岩石的磁化率

##### (二) 磁法勘探技术方法

质子旋进磁力仪为绝对磁力仪，在使用其对地磁总强度进行测量时，如果地磁的磁场比较强，需要使用碳氢化合物或者水中质子对磁场进行极化处理，突然将较强的磁场去除掉，质子便会旋转到磁场内。通过对质子旋进地磁场频率的测定，便可以通过计算获得该区域得到地磁场的整体强度。

在对该勘探区域的地磁场强度进行测量时，使用的是GSM-19T型号的磁力仪，其灵敏性可以达到0.05nT的水平，分辨率则可以达到0.01nT的水平，并且测量结果精确度较高，偏差在0.2nT以内。工作人员在野外可以通过操作该仪器，一边走一边采集地磁强度数据。

工作人员利用该仪器勘探了14.49平方千米面积的地磁强度。总测量线路的剖面长度达19千米，各测量点之间的距离是5米。

通过测量对该区域内的地磁强度异常情况进行了大体上的判断，并根据测量区域的岩体物理性质与地质情况，对测量区域内磁化体的埋地深度、分布、性状、规模以及形态等进行了推测，基本上了解了该区域内各磁化体的所处位置、具体数量，为铁矿勘探提供了重要依据。

##### (三) 勘探成果

第一，勘探区域的中西部存在磁场异常的情况，虽然磁场强度较为低缓，但是磁场强度在100到300nT间，磁场变化较为平稳，局部存在强度变化跳跃的情况。

第二，勘探区域的中北部位置存在有比较集中的正强磁场，形成呈现条带状，在勘探区域的东南位置也存在有条带状的正强磁场。

第三，在该勘探区域内一共发现了有8处存在磁场异常的情况，其中6处经过确定是因为存在有铁矿物体而导致的磁异常。通过对其他两点磁异常情况的推断与分析发现，其中一点磁异常峰值为2061.5nT-5361.4nT，出现的位置为地层内部，该区域的岩性以磁铁石英岩、云母石英片岩为主，所以说，该点发生磁异常的原因为大面积条形磁铁石英岩而导致的。另一点磁异常值在1051.5nT-1767.7nT，通过推断，得出该点是因为其他圈定点的铁矿层而导致的。

#### 结束语：

综上所述，在开展铁矿勘探工作的过程中，可以通过X射线勘探技术、低频电磁勘探技术、数字摄影勘探技术以及地球化学勘探技术的使用，高效率、高质量的完成勘探工作，保证勘探结果的准确性。并且在具体开展铁矿勘探工作的过程中，需加强对勘探质量的控制，以此为后续开采工作的开展提供准确、可靠的数据信息支撑。

#### 参考文献

- [1] 孔德玺. 三维地震勘探技术在甘肃赤城煤矿勘查中的应用 [J]. 山东煤炭科技, 2023, 41(12):139-142+147+152.
- [2] 刘君成. 石油开发过程中地质勘探技术的应用策略 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(23):178-180.
- [3] 高绘尊. 基于数字时代的煤矿地质保障技术现状及发展方向研究 [J]. 产业创新研究, 2023, (22):141-143.
- [4] 田文华. 地质矿产勘查及绿色开采技术创新思路 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (20):184-186.
- [5] 胡启超, 李宏民. 综合物探技术在矿山地质勘探中的应用 [J]. 世界有色金属, 2020, (23):101-102.
- [6] 贾三石, 付建飞, 门业凯, 郭凯, 吉威风. 深凹露天铁矿隐伏空区三维激光探测技术方法应用研究 [J]. 安全与环境学报, 2019, 19(05):1581-1586.
- [7] 许强平. 地面磁测与磁测井技术在安徽庐江小包庄铁矿勘探中的应用 [J]. 地质学刊, 2019, 43(03):434-441.