

“永定红”花岗石矿山普查勘探及地质工作探讨

何仲秋^{1,2}

(1.中国地质大学, 武汉 430074; 2.福建省 121 煤田地质勘探队, 福建龙岩 364021)

摘要: 本文主要探讨了福建永定花岗石矿山普查勘探的过程, 即大致查明普查区地质、构造、掌握矿体的形态、产状、质量特征, 了解矿床开采技术条件, 对矿产的加工、选矿性能进行类比研究, 最终应提出是否有进一步详查价值的评价。对于中小型矿山经过普查阶段勘探之后可进入矿山开发地质工作阶段, 矿山地质工作是矿床勘探的深入和发展。

关键词: 矿产普查 矿山地质 石材质量 资源储量 花岗岩石材

“永定红”花岗岩位于福建省永定县城以西 270° 方向, 直距约 24km 处, 行政隶属永定县洪山乡管辖。花岗岩呈鲜肉红色, 色泽鲜艳、均一、石质致密坚硬, 红色花纹为肉红色钾长石晶粒, 一般为 3~4mm。加工磨光后为鲜肉红色, 颜色均一, 俗称为“永定红”。现就该石材矿山地质特征、普查阶段的勘探及矿山开采工作分述如下。

1 饰面花岗岩普查阶段勘探任务

所谓矿产勘查, 是指一定的地区内, 为寻找矿产资源及进一步查明矿床工业价值而进行的地质、技术、经济的调查研究工作, 是矿产普查和矿床勘探的总称。矿产勘查是分阶段的。矿产勘查工作分为预查、普查、详查及勘探四个阶段。饰面花岗岩普查阶段是对可供普查的矿化潜力较大地区、物探异常区, 采用露头检查、地质填图、数量有限的取样工程及物探方法, 大致查明普查区地质、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, 对矿产的加工、选矿性能进行类比研究, 最终应提出是否有进一步详查价值的评价 (估算资源量), 或圈出详查区范围。

2 “永定红”矿山地质特征

“永定红”矿山位于著名的长乐~南澳深大断裂带上, 邻近广东大埔, 它是南岭花岗岩中十分独特的一类岩体。岩体在地貌上常形成山势险峻的石林孤峰, 景色壮观, 风景优美, 是饰面用花岗岩石材矿体的赋存部位。

矿山大面积出露燕山晚期第一阶段第三次侵入的中粗粒晶洞钾长花岗岩 ($\gamma 53(1)c$), 呈岩株状产出, 属洪山岩体的一部分。矿区内构造不发育, 仅在花岗岩中见节理和裂隙。从已开采的采场调查, 所见节理主要有 2 组, 产状: $145^{\circ} \sim 180^{\circ} \angle 61^{\circ} \sim 78^{\circ}$ 、 $280^{\circ} \sim 310^{\circ} \angle 56^{\circ} \sim 67^{\circ}$, 此外还偶见一组节理, 其产状为 $47^{\circ} \angle 68^{\circ}$, 一般裂隙间隔为 4~6m/条。岩石呈肉红色, 粗中粒花岗结构, 块状构造、晶洞构造。其矿物含量: 钾长石 58%、斜长石 10%、石英 27%、黑云母 4%、其他矿物约 1%, 矿物粒径为 2~8mm。岩石化学成份: SiO_2 为 71.06%; Al_2O_3 为 13.12%; Fe_2O_3 为 4.30%; CaO 为 1.48%; MgO 为 0.62%; K_2O 为 5.20%; Na_2O 为 3.25%; MnO 为

作者简介: 何仲秋 (1963~), 男, 湖南临湘人, 地质高级工程师。1987 年毕业于湘潭矿业学院煤田勘查专业, 中国地质大学 (武汉) 工程硕士在读, 主要从事矿产地质勘查工作。

作者地址: 福建省龙岩市新罗区曹溪镇中粉路 35 号福建省 121 煤田地质勘探队总工办 (364021)

电 话: 0597-2752703 (办) 13850602154

传真: 0597-2751047

电子邮箱: hezhongqiu121@163.com

0.059%; Ti_2O 为 0.36%; 岩石里特曼组合指数 (δ) 为 2.53; 岩石化学成份以富硅富碱贫钙为特征。其中硅、钾、钠明显偏高, 而钙明显偏低, 属过铝偏碱性岩石。

3 “永定红”花岗岩石材质量特征

花岗岩石材质量它是石材矿产评价的主要内容。包括石材的颜色、花纹图案, 矿石的结构构造、光泽度、物理力学性质、荒料率、加工工艺性能等。其中任何一点的微细变化, 都会引起石材质量甚至品种、品级的改变。品种改变或石质不稳定, 势必影响矿山的生产计划而牵动全局。以颜色为例, 一般要求是颜色纯正, 色调均匀稳定, 大面积拼接时无明显的色差。色线、色斑、包括雪点、原生锈斑、孔隙、孔洞等实属石材的原生缺陷。即使是在详勘的基础上再加密探工程, 也无法准确地控制。石质是建筑石材矿床勘探的主要难点。该区石材主要特征如下:

3.1 “永定红”花岗岩石材的色线、色斑、晶洞特征

①色线。为灰白色, 为石英脉产出, 一般为 $1 \times 3\text{mm}$ 宽, 长度几米至 10 多米, 主要分布在裂隙附近。

②色斑。为灰白色, 呈椭圆形, 大小一般为 $\phi 1 \times 2\text{cm}$, 由钾长石、黑云母及石英组成; 矿石中约有 58% 的钾长石晶体, 呈肉红色, 构成石材主色调, 俗称为“永定红”。③晶洞。大小不均匀, 一般为 $1 \times 2 \sim 10 \times 15\text{cm}$, 洞壁由石英及少量钾长石组成, 分布不规则, 多见于裂隙带周围, 每 m^2 可见 2~3 个, 分布不均匀。

3.2 “永定红”花岗岩石材的物理性质特征

该石材物性测定结果表明: 干燥抗压强度为 176MPa; 饱和抗压强度为 157.45MPa; 抗折强度为 17.95MPa; 密度为 $2.592\text{g}/\text{cm}^3$; 吸水率为 0.234%; 磨耗量为 $0.58\text{g}/\text{cm}^2$; 光泽度为 85。

3.3 “永定红”花岗岩石材的放射性强度

根据矿区采样测试: 该石材天然放射性强度普遍较低, 一般为 $3.87 \sim 4.38 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg} \cdot \text{h}$, 最高 $4.9 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg} \cdot \text{h}$, 小于国家建材行业《天然石材产品放射防护分类控制标准》(JC 518-93) 标准的 $5.2 \times$

$10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg} \cdot \text{h}$ 的要求, 符合规范规定的 A 类石材标准。

综上指标表明: 该石材达到《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0207-2002) 规定的 A 类饰面石材质量标准。

3.4 “永定红”花岗岩石材荒料率估算

饰面石材荒料是指具有一定块度的直角六面体。一般要求荒料的边长不小于 0.5m, 中档和一般档次饰面石材的荒料块度大于 1m^3 。目前, 市场对饰面石材的荒料块度的需求是越大越好, 其潜在经济价值越大。饰面石材矿的荒料率是指从开采的总体积与所获得的荒料体积的百分比, 规范要求中档饰面石材的荒料率不小于 20%, 在其他技术经济条件相近的情况下, 对于高档饰面石材矿的荒料率要求可相应降低, 对一般的饰面石材的荒料率要求可相应提高。影响花岗岩石材荒料率的因素是多方面的, 其中最为主要的因素为节理、裂隙的展布方向及其发育程度。可见, 要使理论荒料率接近实际荒料率, 使地质工作更好地指导矿山生产, 节理、裂隙的统计、素描是基础和关键。

3.4.1 节理、裂隙素描点的选择和布置

矿区的节理、裂隙的发育情况, 是通过区内布设素描点, 并对各点位的发育程度和荒料率进行加权平均后得出矿区的节理、裂隙的发育程度与荒料率。因此, 各裂隙素描点选择正确合适与否, 是理论荒料率计算的基础, 尤为重要。要选择好素描面, 首先应对矿体的产状及影响完整性的主构造进行详细调查, 尽可能做到理论符合实际。要掌握矿区掌子面大小(包括人工采场面)及分布情况, 对即将素描的工作面选择应具有代表性、特征性。

节理、裂隙素描面为理想的平面, 实际素描面并不是平坦的, 应当把节理、裂隙依其产状投影到这一理想面上。这种被素描面的空间位置有三个方向, 即: ①被素描面的铅垂面大致平行矿体走向; ②被素描面的铅垂面大致垂直矿体走向; ③被素描面呈水平面。这三个素描面的选择在考虑它们的代表性时, 应尽量平均安排。素描图应呈规划的矩形, 一般采用大

比例尺 1 : 50 ~ 1 : 100 素描为宜。

3.4.2 理论荒料率的估算

实际荒料是从矿体中开采出来的具有规划形状的六面体。在裂隙素描图上只能反映六面体长、宽、高中的二个要素，若在素描图上不考虑节理、裂隙的产状，而是最大限度地布裁荒料（以荒料的长、宽、高中任二个要素布裁），如图 1 所示，这样做势必歪曲了荒料的立体形态；进而偏离了荒料的大小与矿体节理、裂隙的产状密切关系的实际情况，导致计算出的理论荒料率偏高，影响了对矿床工业价值的正确评价。

正确的方法是在节理、裂隙素描图上，依节理、裂隙产状、分布情况，裂隙面与素描的空间关系。结合开采方法，按市场需求及矿区计算工业指标，确定荒料的种类与规格。以荒料的长、宽、高三要素对矿体进行布裁。具体做法如下：

① 绘制开采线。在节理、裂隙素描图上按开采分段高（通常 2m）绘水平锯切线，再按 1m 间距（可根据具体情况而定）绘垂直凿岩机钻孔线（如图 2）。

② 绘制限距线。从立体上看，理论荒料长度方向往往受到节理、裂隙面的限制。必须在素描图绘出节理、裂隙面的影响范围，即限距线（如图 3）。图示中的 α 为素描面节理、裂隙面之间夹角， L 为理想荒料长度， a ($a=L \times \text{ctg} \alpha$) 为限距。限距位于节理、裂隙与素描面间夹角为锐角的一侧，以 a 为长度绘出节理、裂隙的荒料布裁限距线。限距线至该条节理、裂隙之间不能布裁荒料。

③ 理论荒料就锯切线、凿岩机钻孔线和限距线间以荒料宽度、高度二要素为准进行切裁（如图 4）。

④ 估算各素描点的理论荒料率，即以各点素描图所布裁的理论荒料体积和除以该素描点理论采出矿石的总体积（即素描面积乘以荒料长度）所得的比值。

⑤ 估算出矿区理论荒料率，将各素描点的理论荒料率进行加权平均。即以公式

$\eta=(\eta_1 V_1+\eta_2 V_2 \cdots+\eta_n V_n) /\left(V_1+V_2 \cdots+V_n\right)$ ，进行理论荒料率的估算。其式中 $\eta_1、\eta_2 \cdots$ 为各节理、裂隙素描点的理论荒料率， $V_1、V_2 \cdots$ 为各节理、裂隙素描点的理论开采出的矿石体积。经估算该矿区石材块度以开采的荒料大，中型为主，荒料率达 21%。

3.5 石材加工工艺性能

石材仅需合金钢圆盘锯切割机和高温火焰喷烧及磨光设备等，可采出花岗岩石材荒料，再加工成板厚 2cm 的板材，该饰面花岗岩石材较易加工，而且成材率较高，生产工艺简单。经多年加工数据统计，其

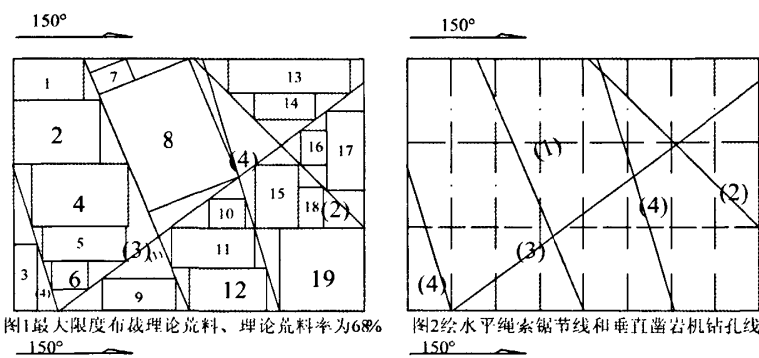


图1最大限度布裁理论荒料、理论荒料率为6%

图2绘水平绳索锯切线和垂直凿岩机钻孔线

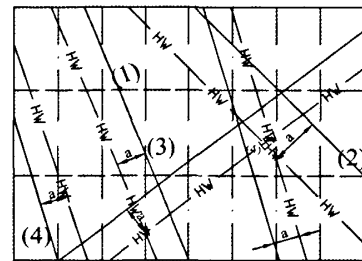


图3 绘限距线

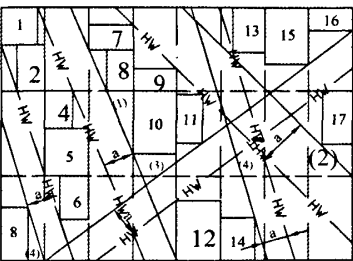
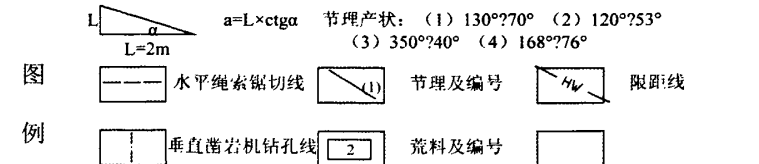


图4布裁理论荒料、理论荒料率为21%



板材率为 $40\text{m}^2/\text{m}^3$ 。

4 “永定红”花岗岩石材矿山开采技术条件

“永定红”花岗岩石材主要是露天开采。露天开采投资少,建设快,劳动条件好,扩大生产能力比较容易,劳动生产率高,荒料成本低。露天开采的矿床,不论其矿床规模的大小,总是要为采矿而剥离废石。用露天的方法开采矿石的矿山企业叫露天矿,露天开采所形成的矿山巷道总体称露天矿田。露天开采是将矿田划分为若干水平分层剥离废石和回采矿石,这些水平分层称台阶或阶段,台阶下部盘通常就是工作水平。建筑石材的剥离,和一般的露天矿没有太大的区别,而回采迥然不同。一般矿产的回采主要包括矿石松散、铲装运输和二次破碎,要求将矿石破碎到一定程度。而饰面石材的回采工艺则包括分离、解体和整形。矿床的剥离、开拓和回采为矿山地质工作提供了优越的观察条件。

4.1 石材矿山水文地质开采技术条件

地质构造包括断层、破碎带、裂隙和节理。断层和破碎带是影响矿山建设和生产的重要因素,主要是影响露天境界的合理圈定。对破坏矿体和划分矿田范围及确定基建和堑沟有影响的较大断层,要实际控制其产状。少量的裂隙和节理对石材的开采有利,但若分布过密则影响石材的成荒率。节理有构造节理,也有在岩体成岩过程中,由于冷凝或收缩而产生的原生节理。另外一种节理是在外力作用下,如风化作用下所引起风化节理。在一般普查勘探过程中,裂隙和节理,包括较小的断层和破碎带,主要是研究其分布规律,这种统计的失真度很大。本矿山露采最低开采标高为 $+300\text{m}$,位于当地最低侵蚀基准面以上 $(+250\text{m})$,可自然排水,矿区构造不发育,矿体及围岩富水性贫乏,地表无大水体,矿区水文地质条件为简单类型。

4.2 石材矿山工程地质条件

本区矿体的厚度很大,直接出露于山坡或地表的岩体就是矿石。在当地地面标高以上能够开采所有的矿石,开采深部的矿体,难度变大,利微。矿

体呈水平状或缓倾斜状,有一定的厚度,无覆盖层或覆盖层厚度不大,适宜用露天的方法开采。矿体呈倾斜状,有一定的厚度,矿床上产覆盖层或覆盖层厚度不大,开采时不需剥离矿体下部的岩石。急倾斜或垂直的矿体,矿体直接出露于地表或覆盖层厚度不大,用露天的方法可以开采矿床的上部。本区矿体上覆浮土层平均厚 4m ,风化壳平均厚 3m ,上覆剥离物厚达 7m ,开采边坡过陡时易产生滑坡;此外岩体致密坚硬,属稳固岩组,因此开采工程地质条件为中等类型。

4.3 石材矿山环境地质条件

矿区目前没有发生滑坡、崩塌及泥石流等地质灾害现象,对剥离物采取固定堆放措施,防止次一级地灾发生。此外,矿区内岩石放射性照射量普遍较低,不会造成放射性污染。因此,矿山开采环境地质条件良好。

5 普查勘探的类型及程度

5.1 普查勘探的类型

本区石材矿体长度大于 1000m ,形态简单,根据矿体在走向、倾向的稳定程度,矿体构造简单,节理裂隙发育情况简单;矿石品种单一,不含或少含不连续夹石,不含或少含析离体、捕虏体、混杂斑团。综上所述本区的勘查类型基本符合第 I 勘查类型(简单类)。因此,矿区的矿产资源储量的勘查工程间距为 $200 \sim 300\text{m}$ 。

5.2 普查勘探的程度

本区石材矿山为有覆盖层及风化层的矿体,按 $200 \sim 300\text{m}$ 网度布置了 1、2、3 条勘探线,首先选用了轻型山地工程,当轻型山地工程不能探明矿体的覆盖或风化层厚度时,才辅以少量的潜钻。在地表或近地表,选择有代表性的新鲜岩石,按照一定的规格,采取一定块度的样品,做物理技术性能测试和可加工工艺性能试验。

6 “永定红”花岗岩石材矿山资源储量估算

现以福建省永定县洪山乡云磊饰面花岗岩石材矿区为例进行资源储量估算。

6.1 矿山资源量估算方法

根据本矿床为岩浆岩矿床，矿体规模较大，矿层厚度，产状较稳定的特征，但控制工程在平面上分布不均匀的特点，资源量估算方法采用平行断面法，见图 5。

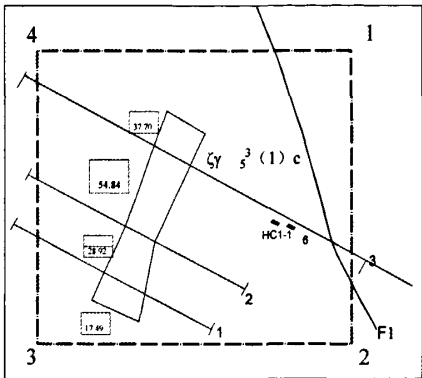


图 5 “永定红”花岗石材矿区 +580—+300m 资源量估算图

6.2 资源量主要参数的确定

6.2.1 面积测定

在剖面上按工业指标的要求，圈定矿体或夹石，按矿段的先后次序逐块进行面积测定工作，面积的测定采用 AutoCAD 软件在计算机上直接测定。

6.2.2 块体体积的估算

块体就是各矿段中的矿体被剖面线自然分割的许多单元，按各块体进行编号，分别估算各块体体积。平行断面法的体积公式如下，其中式 V 为块段体积 (m^3)； S_1 、 S_2 为块段相邻剖面矿层面积 (m^2)； L 为两剖面间距 (m)：① 当相邻两剖面矿层形态基本相似，其面积相应之差小于 40% 时，采用梯台体公式计算体积： $V = \frac{1}{2}(S_1 + S_2) \times L$ 。② 当相邻剖面矿层形态相似，其面积之差大于 40% 时，采用截锥体公式计算体积： $V = \frac{1}{3}(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}) \times L$ 。③ 单剖面控制矿层，其沿走向呈楔形尖灭时，采用楔形体公式计算体积： $V = \frac{1}{2} \times S \times L$ 。

6.3 资源量类型及块段划分原则

6.3.1 资源量类型

经过地质普查工作，分别按不同网度控制各矿段矿层，划分不同资源量类型为：控制的和推断的内蕴经济资源量 (333、334) 两种类型。

① (333) 类型。基本控制矿体的形状、产状和空间位置；对破坏和影响主要矿体的较大断层、破碎带的性质和产状已基本控制；矿石的品种、比例及其分布情况已基本确定，在需要分采和地质条件可能时，大致圈出其品种；夹石的种类、数量、形态、规模、产状、分布情况已大致确定；矿石的节理裂隙、层面、色斑、色线等已经研究，它们的密集区已大致确定；覆盖层、风化层的性质已基本研究，其分布大致圈出。

② (334) 类型。大致控制矿体的形状、产状和空间位置；对破坏和影响主要矿体的较大断层、破碎带的性质和产状已初步了解；矿石的品种及比例已大致确定；夹石的种类、数量、形态、规模、产状、分布情况已初步了解；矿石的节理裂隙、层面、色斑、色线等已大致研究，它们的密集区已初步了解；覆盖层、风化层的性质已初步了解。

6.3.2 普查资源量块段划分原则

由于该矿山属于第 I 勘查类型，工程控制网度按 (200m × 300m) 圈定块段；当 (333) 类型或单工程控制剖面外推块段时，其原则是：第 I 勘查类型 (网度 200 × 300m)：沿走向外推 100m，沿倾向外推 50m，外推资源量为 (334) 类型。

6.4 资源量估算结果

本矿区在 +580 ~ +300m 标高内获得 (333+334) 类型总资源量为 138.95 万 m^3 ；(333) 类型资源量 121.46 万 m^3 ，占总资源量的 87%；(334) 类型资源量 17.49 万 m^3 ，占总资源量的 13%。

7 矿山地质工作

根据规范规定，中小型石材矿山一般经过普查勘探后就可以直接办理采矿许可证进入矿产开采工作。矿山地质工作它是在矿山建设和生产的过程中，为保证矿山基建与采矿的正常进行，而进行的一种经常性

的地质技术工作。其任务是准确地圈定矿体,准确地查明矿体的内容结构和构造,矿石的品级,精确地计算储量,提高储量级别,为指导矿山基建和编制矿产开采计划及矿山资源储量核实提供准确可靠的实际资料。

7.1 矿山地质工作的内容

矿山地质工作大致包括以下几个方面:①开发勘探。结合矿床的开拓、采准和回采。进一步研究矿床的贮存规律,解决采掘方向和扩大矿山远景。②产品质量监测。包括矿石颜色、色调、花纹图案、矿石结构构造的微细变化和原生缺陷的分布,划分荒料品级。③生产资源储量管理。估算资源量,对各类资源量和开采资源量及其变动情况进行统计和估算。④计算荒料的损失率,会同有关部门如采矿部门,采取有效措施,提高矿石的成荒率。⑤矿山地质编录。⑥废碎石料的综合利用研究。⑦专门进行矿山水文地质工作、采矿地质条件、环境地质方面的研究工作。⑧参与生产设计和生产计划的拟定,生产工程的指导,生产现场地质服务等。

7.2 矿山地质编录的内容

矿山地质编录是矿山地质工作的一项重要工作内容。主要内容包括:

7.2.1 露天采场综合地质平面图的编制。它是基本地质图件之一。比例 1:500 或 1:2000,取决于矿床地质构造、矿石品级、品种复杂程度和采场面积的大小。主要内容包括,台阶现状位置,运输线路,现时剥离线,矿体边界,品种、品级的划分,采场内围岩、覆盖层及岩性、各种地质构造线等。已经剥离的和采准的用实线,勘探的用虚线。综合地质平面图是矿山开采时生产的总体布置图,它反映采剥工作的推进情况,采场地质构造变化和储量的保有现状,同时也是计划和调整生产和采矿设计的主要依据。

7.2.2 露天采场台阶地质平面图。它是最重要的基本图件之一,是矿山开采设计,制定生产计划,管理和指导生产及台阶开拓的基础资料,同时也是水平断面

法按台阶估算资源储量时,估算采矿量和剥离的主要图纸。比例尺 1:500 或 1:1000,范围取决于台阶的生产范围,数量取决于台阶数。内容包括矿体的边界,品种和品级的分界线,采场范围内围岩、构造、必要时标出台阶边界线,采矿剥离线等。

7.2.3 露天采场矿石质量平面图与资源储量估算图。是分采的必要依据。质量平面图通常是资源储量估算图。

7.2.4 根据需要,在矿山生产过程中,认为需要记录和编制的其他图件或资料。

8 结论

8.1 普查是对经过预查证实有进一步工作价值的矿床,大致查明矿区内的地质、构造情况,基本查明矿体(层)的形状,产状和空间位置,矿石的物质成分、结构构造,大致查明矿区水文地质、工程地质和开采技术条件,对矿石的加工和利用做出是否有经济价值的评价和初步的经济技术评价。

8.2 经过普查勘探本区的花岗岩饰面石材已达到 A 类饰面石材质量标准,本区的荒料率为 21%,板材率为 $40\text{m}^2/\text{m}^3$ 。

8.3 矿区水文地质条件为简单类型;工程地质条件为中等类型;矿山开采环境地质条件良好类型。

8.4 本区的勘查类型为第 I 勘查类型(简单类型),矿区的矿产资源储量的勘查工程间距为 200~300m。

8.5 本矿区在 +580~+300m 标高内获得 (333+334) 类型总资源量为 138.95万 m^3 ; (333) 类型资源量 121.46万 m^3 , 占总资源量的 87%; (334) 类型资源量 17.49万 m^3 , 占总资源量的 13%。有较大的经济价值,值得进一步开发,在矿山开发后应做好各项矿山地质工作。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国土资源部.DZ/T0207-2002 玻璃硅质原料饰面石材 石膏 温石棉 硅灰石 滑石 石墨矿产地地质勘查规范[S],北京:地质出版社,2003
- [2] 福建省 121 煤田地质勘探队,福建省永定县洪山乡云磊饰面花岗岩石材矿区普查地质报告[R],龙岩:2008

“永定红”花岗石矿山普查勘探及地质工作探讨

作者：[何仲秋](#)
作者单位：[中国地质大学, 武汉, 430074; 福建省121煤田地质勘探队, 福建龙岩, 364021](#)
刊名：[石材](#)
英文刊名：[STONE](#)
年，卷(期)：2009，(1)
被引用次数：0次

参考文献(2条)

1. 中华人民共和国国土资源部 [DZ/T 0207-2002. 玻璃硅质原料饰面石材石膏温石棉硅灰石滑石石墨矿产地地质勘查规范](#) 2003
2. [福建省121煤田地质勘探队](#) [福建省永定县洪山乡云磊饰面花岗岩石材矿区普查地质报告](#) 2008

相似文献(9条)

1. 学位论文 [童祥](#) 云锡矿山地质数据库系统建立与应用 2003

云锡矿山地质数据库系统源自于矿山实际工作对新技术的需要,是高新技术和先进适用技术与传统产业结合的产物,具有很强的实用性.在对云锡矿山生产技术的整个流程以及与之相关联的各种数据进行分析、归纳的基础上提出的云锡矿山地质数据库系统框架涵盖了几乎全部矿山地质工作和大部分技术工作.在框架基础上构建工程数据库(测点数据库)、分析测试资料数据库(样品数据库)、钻孔资料数据库第三个关系数据库和光栅图、平面图、剖面图等三个图形数据库,可以满足大部分矿山技术工作对数据的需要.以Microsoft Access为关系数据库平台,以AutoCAD为图形数据库平台,以Visual Basic 6.0、Visual Lisp2000为开发工具开发云锡矿山地质数据库系统软件包,在公司矿山生产及地质勘探工作中推广应用,并初步建立起个旧矿区地形图库、基本完成云锡公司从1360中段~2350中段共28个主中段的中段地质图及系统剖面图、建立了整个矿区1:50000地质图、初步建立起几大矿~山钻孔资料数据库、测量数据库,在矿区规划和矿山系统优化方面、在工程设计方面、在野外地质工作方面、地质找矿综合信息预测等方面都发挥了重要作用.一年多的运行情况表明,该数据库系统适合于云锡公司矿山生产技术的实际需要,数据能为多种应用软件所共享,系统性能稳定,易学易用,已为广大工程技术人员所接受.云锡矿山地质数据库系统在云锡矿山已经得到广泛推广应用,论文正是在这种开发与应用的实践基础上写出的.认识与实践永远在不断发展,因此,论文反映的是当时的认识与实践的程度.由于作者本人能力和水平所限,论文还有许多不足甚至错误的地方,敬请各位老师、专家批评指正.

2. 学位论文 [肖林](#) 铜川矿区10' #>煤层发育规律及可采性研究 2008

铜川矿区是陕西省建成最早的煤炭基地,开采历史悠久.矿区主采煤系为石炭二叠纪含煤岩系,由于5#煤层埋藏深度小,煤质好,开采条件相对简单,所以主采煤层为5#煤层.随着开采时间的延长,5#煤层可供开采的资源量越来越少.由于采煤技术的进步,一些原认为难采或不可采的煤层,现已提上日程.铜川矿区10#煤层是否可采,能否开采,直接关系到铜川矿区各煤矿的经济利益和矿井服务年限.

本文主要是针对铜川矿区10#煤层的发育规律及可采性进行研究.研究成煤的古植物、古气候、古地理、古构造作用等几个方面的作用综合研究10#煤层的形成条件;分析了后期构造对煤层发育的影响;总结了10#煤层的发育规律;通过对煤层煤质的研究及煤层最低可采范围的确定,圈定了10#煤炭资源量的计算范围并计算出储量;最后对开采10#煤层的技术、经济、环境等方面进行评价,评价10#煤层可采性.通过对以上内容的研究得出,10#煤层是在晚石炭世中期海退后,在滨海三角洲平原上发育的煤层.煤层倾向NNW15°,起伏平缓,在矿区西部煤较厚,东部煤厚度小.煤厚的变化主要受沉积作用的影响.对10#煤煤质研究,确定10#煤为中灰分、低磷、高硫、低挥发分的高热值煤.依据储量估算的工业指标划分王石凹为铜川矿区10#煤层可采区.通过地质块段法估算可采地质储量为4339.8万吨.对于10#煤层开采技术条件的研究包括矿井水文地质、矿井充水因素、煤层底板、瓦斯、煤尘、地温等方面研究,结果表明煤层的开采在技术上是可行的.估算出10#煤层销售利润,表明10#煤层开采是经济的.煤层开采引起的地下水资源污染即地表沉降提出了综合防治措施.综合分析,开采10#煤层经济、环境允许,且增加了经济效益.

3. 学位论文 [谢荣举](#) 锡矿山铋矿盲矿体地质—地球物理定位勘查模型研究 2000

该文结合锡矿山接替矿区找矿工作阐明了矿区找矿中建立盲矿体勘查模型的工作思路、途径与技术方法,重点讨论了建立矿床成因模式、由成因模式转化为勘查模型和建立勘查模型中结合并应用地球物理方法等一系列问题;深入研究了锡矿山地质与地球物理反映之间的内在联系.

4. 学位论文 [曾祥武](#) 紫金山点源数据库地质建模研究 2007

地质领域的各个方面都是信息的获取、处理、解释和应用的过程.20世纪60年代以来,地质资料和地质数据急剧增多,出现了所谓的“资料数据爆炸性增长”.这些基础数据十分重要,有效期也几乎是无限的.因此,如何有效地存储、管理、交流从而充分利用(包括多次开发利用和综合开发利用)这些数据,已成为国内外地质工作者共同关心的问题.显然,利用计算机技术建立起地质数据库系统,是显示、储存、管理和利用地质数据信息效果最好、也是最经济合理的途径.本文在全面分析国内外地质数据库应用和研究现状、地位和存在问题,结合地矿点源信息系统理论,进行了紫金山点源数据库的地质建模研究.论文主要内容如下:

- 1)针对地质数据库的应用程度、地位和存在问题,结合地矿点源信息系统理论的应用程度,分析了利用地矿点源信息系统理论来建立紫金山点源数据库的可能性.
- 2)进行了紫金山矿的点源数据库规划.紫金矿业集团股份有限公司是国内的一流矿山企业,目前正在朝着国际一流矿山企业的方向迈进.一流企业需要有一流的管理,而企业管理信息化代表着企业管理的发展趋势.结合紫金山信息化存在的问题,指出紫金山矿点源数据库的设计应在充分分析数据源的基础上,对数据进行分类组织,设计出结构合理、层次清晰、信息完整、便于查询、调用方便的数据库表结构.所存储和管理的数据应包括矿床地质资料、矿山采掘数据、实时生产调度数据、品位检测数据、储量计算及其变更数据、资源勘查及预测资料、矿山测绘数据、水文地质数据、试验数据、工程地质问题及评价数据、天然建筑材料数据、遥感影像资料、市场及营销资料、技术报告文档等属性或空间信息.
- 3)进行了主题式点源数据库地质概念模型研究.根据地矿勘查和矿山地质工作的基本任务、一般规律和矿山开采程序,分析了地矿勘查和矿山地质工作的概念模型,并结合紫金山铜金矿床的特征,分析了紫金山铜金矿床开采和探矿相关的十八个业务主题:勘查区、基础地质、矿床、环境地质、水文地质、工程地质、钻孔、坑道(平洞)、探槽、探井、炮孔、剖面、化探、物探、测绘、地质资料、勘探线、样品.其中勘查区主题为勘查工作区的信息;基础地质、矿床、环境地质、水文地质、工程地质等主题为基本地质信息,矿床主题主要记录勘查工作区矿体(层)特征、矿石质量、矿石类型和品级、矿体(层)围岩和夹石矿床成因及找矿标志等信息,为总结成矿模式提供可能;钻孔、坑道(平洞)、探槽、探井、炮孔主要表达由勘探技术手段获得信息;化探、物探主题主要表达化探、物探技术手段获得信息;测绘主题主要表达测量工程和测量任务;地质资料主题主要表达勘查工作区所涉及到的资料;勘探线、样品等主题主要是辅助信息.
- 4)进行了主题式点源数据库地质逻辑模型研究.根据点源数据库概念模型和各业务主题,进行各主题的逻辑模型研究.主要工作为整理点源数据库的基础代码和建立点源数据库各主题逻辑模型.
- 5)介绍了主题式点源数据库的应用.点源数据库实现在Gis基础平台GeoView和大型数据库平台Oracle之上,GeoView数据管理模块,主要用于管理点源数据库,提供数据的输入、修改、查询、校验、校正、备份、报表输出(word和Excel)等功能.数据的输入、修改、查询、校验、校正,提供C/S和B/S两

种模式。点源数据库作为矿山基础数据平台，在GeoView基础上进行以下应用：(1)实现矿山地质数据的获取、输入、管理矿山地质勘探、地表地形、开采设计、采生产、技术经济等方面的数据；建立三维地质模型，对地质特征的属性(岩石类型、蚀变带、矿体等)进行赋值，进行地质特征边界数字化，地质特征的2D和3D处理；(2)编绘钻孔柱状图、钻孔平面分布图、地质剖面图、矿体三维视图，生成任意方向、任意倾角的地质剖面图，生成水平投影图或垂直投影图，计算克里格块段的品位和储量；(3)进行采矿方法设计、开采矿体的圈定、露天境界优化设计、井下采区优化设计，计算矿、岩量和各种有价值元素品位、边界块段的处理、地质特征界线自动生成和处理。

5. 学位论文 [马淑艳](#) [黄金矿山地质资料数据库的建立及找矿类型的划分](#) 1998

6. 学位论文 [谢文兵](#) [广西大厂中央资源数据库管理应用系统与空间信息统计学应用研究](#) 2002

本文结合广西215地质队的重点科技攻关项目“广西大厂矿田地质矿产数据库的建立与开发”选题，以空间信息统计学这一边缘交叉学科的理论为指导，开发了“广西大厂中央资源数据库管理应用系统—CRDBMAS系统”。并在大厂长坡区运用该系统，建立了矿床数学模型，进行了Sn的储量计算。为充分合理利用矿产资源，减少资源浪费和环境污染提供了科学依据。

二十一世纪是地学研究飞速发展的时代，空间信息统计学就是近几十年发展起来的一门新兴边缘交叉学科，具有十分广阔的发展前景。我国自1977年开始引入空间信息统计学，在少数大矿山进行了实践和应用，并取得了很好的效果。但是随着计算机科学技术的迅猛发展，无论是对软件的用户界面还是对运行速度都提出了更高的要求。目前，我国应用的空间信息统计学软件多是在80年代开发或引进的，这些在较低的计算机软、硬件平台下开发和运行的软件与现在较高的计算机软、硬件平台越来越不匹配，已成为空间信息统计学在我国推广应用的一大障碍。

本文就是针对上述空间信息统计学在我国的应用现状，在系统综述空间信息统计学理论与发展的基础上，运用空间信息统计学的原理和方法，以先进的Visual Basic为开发工具，开发出了以Windows98或Windows NT为操作平台的“CRDBMAS系统”。新开发的系统同其他国内外相应的软件相比，具有中文界面、操作简单、易学易用和易于推广的特点，其功能覆盖了矿山地质设计的全过程。该系统的开发，对空间信息统计学在我国的推广应用和指导矿山生产有着十分重要的理论及现实意义。

具体研究内容如下：

第一章主要综合性论述数据库管理系统的基本知识，介绍了空间信息统计学的概念以及应用情况，同时着重分析当前国内外空间信息统计学理论的最新进展等。

第二章主要研究空间信息学的基本理论。包括：区域化变量和三维变异函数理论、变异函数的结构分析以及克立格估值方法。

第三章主要论述广西大厂中央资源数据库管理应用系统(CRDBMAS系统)的设计。主要包括：要求分析、功能设计、工作流程和结构设计。

第四章主要论述广西大厂中央资源数据库管理应用系统的实现，包括系统的开发环境、总体设计、友好用户界面设计、技术流程以及系统的总体特征等。

第五章详细介绍CRDBMAS系统的模块功能。每一模块分为总的功能、分功能和步骤三项进行阐述，其中赋有大量的图件加以说明。

第六章主要探讨CRDBMAS系统在广西大厂长坡区的实例研究，应用系统对长坡区的矿床进行了样品统计分析、岩性建模、建立数学模型、品位建模并对Sn的储量进行了计算，得出了一系列储量计算结果表和图件，同时，还作出了地质解释。

第七章主要讨论所取得的理论成果、方法成果以及自我特色，同时还提出了一些建议和措施。

7. 学位论文 [郑树荣](#) [云南省黄金矿山系统可持续发展战略研究](#) 2001

该文是作者历时两年在完成云南省省院校科技合作项目《云南省黄金找矿战略规划和矿山增储研究》(编号为YK98008)之子课题《云南省黄金矿山生产状况及找矿发展战略规划》(编号为YK98008-1)的基础上撰写的，涉及地质学、管理学、经济学等多门交叉学科知识，主要运用对比分析法、UV法、趋势分析法、线性规划法等方法进行分析研究。主要研究内容：1、现有黄金矿山的资源状况。涉及指标有：探明储量、保有储量、保有三级储量。2、现有黄金矿山地质技术经济指标评价。评价指标有：(1)采矿指标：出矿品位、出矿量、采矿损失率、矿石贫化率、万吨采掘比、采剥比、采掘采剥车间劳动效率、采掘采剥车间单位电耗。(2)选矿指标：选矿品位、选矿日处理量、选治回收率、选矿磨机作业率、车间劳动效率及车间单位电耗。3、现有黄金矿山生产经营参数分析。(1)生产规模指标：采选设计规模、实际生产能力、采掘剥总量、本年利税总额、工业增加值、工业总产值、职工年平均人数、能物单耗、设备配置、产量、销量及省内市场占有率等。(2)财务指标：资产负债率、净资产收益率、总资产报酬率、资产利润率、资本保值增值率、社会贡献率、成本费用利润率、矿山全员劳动生产率、产品销售率、流动资产周转率、单位综合成本费用、流动比、营运资金比率等。4、云南省黄金需求预测和黄金矿山发展规划。根据云南省黄金生产及市场需求状况，利用趋势分析法预测省黄金矿山产金量，再利用多目标线性规划数学-经济模型分解产量，以使云南省黄金系统效益最佳。

8. 学位论文 [王少怀](#) [紫金山铜金矿集区大比例尺成矿预测研究——紫金山矿田及外围找矿](#) 2007

福建省上杭县紫金山矿集区位于NE向松溪—上杭火山喷发带与NW向上杭—云霄构造岩浆活动带叠加部位，并以上杭县紫金山金铜矿为中心，总面积约达3500km²。本文对该矿集区内主要构造带的特征及形成、发展、演化 and 主要矿产类型及其特征作了总结，对该区构造—岩浆—成矿进行了深入分析。另外，还结合矿集区内中生代火山—侵入岩中花岗岩的时空分布、地质、地球化学特征，以及中生代火山—潜火岩作用对成矿的控制进行了系统的研究。在矿集区开展的大比例尺成矿预测中，在对区内矿床(点)聚类分析的基础上，主要是利用地球化学块体的谱系树追索成矿物质浓集轨迹，达到逐步缩小靶区的目的。同时，通过物探电法和钻探工程验证其异常，达到增加资源储量为目的。研究成果获得以下主要进展和认识：

1、对紫金山矿集区与成矿有关地质构造提出“构造的构造”(tectonicstructure)的认识。紫金山矿集区的区域背景构造为位于中国东南沿海中生代火山活动带西侧，闽西南拗陷带西南缘，即为支持于东侧的NE向长乐—南澳(东山)地壳断裂带和西侧的政和—长汀岩石圈断裂带之间。其间次级构造也依从两深大断裂派生为NE向松溪—上杭拗陷带与NW向上杭—云霄深断裂互为衔接的“断—陷”部位。区域“断—陷”背景构造是区域成矿宏观制约；而矿集区内矿田的控矿构造则为受背景构造的响应下，形成NE向和NW向两组断裂相互交切的，并使矿田呈现NE成“行”、NW成“列”，两向交切成“汇”的“行、列、汇”样式的棋盘格子状控矿构造；而矿田中的紫金山及其他几个裂隙—中心式火山机构则为“行、列、汇”控矿构造中的成矿构造。三个级次构造的相互叠置，即背景构造—控矿构造和成矿构造的有机耦合是紫金山矿集区与成矿密切相关地质构造成因(tectonogeneses)演化的新认识。

2、对紫金山矿集区与成矿有关火山—侵入岩提出“体中体”(body in body)的认识。矿集区地质构造经历了加里东、华力西—印支、燕山及喜马拉雅四个构造旋回的形成发展过程，形变构造复杂，以形成多期叠加的复杂构造带为特征。

紫金山矿集区产出的火山—侵入岩多为复式岩体。它们在空间的样式多呈在垂向上或侧列向上的岩体中岩体，即“体中体”的复式岩体产状，并被区域性NE、NW向断裂限制于矿集区的中部。前人研究在时间上，它们分属晚侏罗世—早白垩世两个时期；它们形成的时序自老至新是：紫金山序列复式岩体(晚侏罗世花岗岩)→才溪岩体(晚侏罗世—早白垩世花岗岩)→上杭—碧田火山盆地(早白垩世火山岩)→四坊岩体(早白垩世花岗岩闪长岩)→紫金山火山机构(早白垩世火山岩—隐爆角砾岩—潜火山岩—斑岩)→罗卜岭岩体(早白垩世花岗岩闪长斑岩)。在空间上，它们则分别属于更大区域范围的NE向侏罗纪火山—侵入岩带和NW向早白垩世火山—侵入岩带的成员。也表现为从区域挤压向区域拉伸转换的构造机制。体中体及其构造动力转换机制是紫金山火山—侵入岩成矿的新认识。

3、对紫金山矿集区与成矿流体有关的蚀变作用提出“蚀变的蚀变”(alteredalteration)的新认识。紫金山矿集区内成矿流体及其围岩蚀变划分为四期：(1)岩浆期后热液蚀变期；(2)次火山热液蚀变期(包括英安玢岩岩浆期后热液蚀变阶段、早期隐爆蚀变阶段、晚期隐爆蚀变阶段、热水溶液(热泉)蚀变阶段和残余热水溶液蚀变阶段)；(3)斑岩型热液蚀变期；(4)表生蚀变期。四期作用反映为“蚀变的蚀变”，并在空间分布上受北西向断裂构造和火山机构的双重控制，表现为裂隙—中心式。蚀变分带从宏观上可划分为石英、地开石—明矾石带；石英—绢云母地开石带和石英绢云母带等3个蚀变带(黄铁矿因分布普遍，不具划分蚀变分带的意义)；在时间上与成矿的相关关系可划分为前蚀变、同蚀变和后蚀变，但它们在时间和空间上多为相互叠置关系。

4、提出紫金山矿集区为火山—侵入岩的“一梯多层楼”成矿模式(multi-floorbuilding mdle)。紫金山矿集区大型铜金矿床是我国大陆发现的首例高硫浅成低温热液型(石英—明矾石)矿床。在该矿床的深部和外围相继发现了斑岩铜(钼)矿、大型中低温热液型铜矿、大型低硫浅成热液型(绢云母—冰长石)银(金、铜)矿床和铀矿床。各类型均属同一地热体系的不同衍生相，其空间产出按垂向或侧列方向从上到下形成了不同矿种在空间上的叠置关系，具体表现为“矿化的矿化”(minerlized mineralization)U、Ag→Au→Au、Cu→Cu→Cu、Mo→W、Sn“一梯多层楼”式的矿种组合特征。据此“多层楼”产出模式将启示这一地区找矿新的时空领域。

5、在上述对矿集区构造、火山—侵入岩和成矿流体深化认识的基础上，开展了矿集区中比例尺成矿预测。首先综合利用区域水系沉积物地球化学填

图成果圈定地球化学块体和子块体。根据地球化学块体内已探明的矿产储量与该块体内的金属量(假定1km厚度)确定各级地球化学块体成矿率。利用这样的成矿率来预测整个研究(矿集)区内资源潜力,并给出潜在资源量。根据成矿物质逐步浓集的轨迹,利用地球化学块体筛选原则,确定矿集区内最有利于成矿物质汇聚的部位,达到逐步缩小的目的。据此提出了最有希望的成矿远景区26个(其中:A级成矿远景区7个、B级成矿远景区8个、C级成矿远景区11个),为矿集区进行地质找矿规划提供地质依据。

6. 通过找矿靶区的区域比较和综合评价问题的探索和对紫金山矿田及其外围矿床(点)的地质矿产特征的研究,在对已知矿床进行模式化研究的基础上,提出了找矿靶区预测准则、找矿标志,并结合地质、地球物理、地球化学和遥感地质特征进行优选,在紫金山矿田及其外围共计优选找矿靶区共15个,并根据不同的成矿条件划分了A、B、C三类(其中:A类6个、B类8个、C类1个),从而达到大比例尺成矿预测之目的,为紫金山矿田进一步开展矿产勘查提供科学依据。

7. 本研究课题邀请了安徽省321地质队物化探所在紫金山矿区西北矿段330运输平巷、龙江亭铜矿区及温屋三个勘查区进行物探电法剖面测量,取得了各地段的激电法成果资料,指出了验证钻孔的孔位。通过紫金矿业集团实施了钻探工程,验证了激电法成果所确定的矿致异常实属矿体,获得了较为明显的找矿效果,指导了矿山地质勘查,达到了增加资源储量的目的。

9. 学位论文 **刘星辉 湖南省矿区地质环境研究 2006**

我国经济正处于以大量消耗自然资源特别是矿产资源为主要特征的发展阶段。随着矿产资源开发强度越来越大,矿区地质环境问题对生态环境质量的影响日益突出。本文在广泛收集国内外已有成果的基础上,通过对湖南省矿区地质环境调查和重点矿区解剖分析,系统划分了矿区地质环境问题类别,运用水文地质学、工程地质学、环境地质学、环境地球化学、恢复生态学等理论,揭示了矿区地质环境问题产生的原因,探讨了治理方法技术,提出了有关政策措施建议。

矿区地质环境问题可以归结为采空与堆积两大主题。解决矿区地质环境问题的根本途径,一是科学规划、合理开采,避免诱发崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等突发性地质灾害;二是推行无废开采工艺,尽量减少废石尾砂产出量,减轻采矿对生态的破坏;三是实行土地复垦,恢复本地生态系统,实现人与自然的和谐发展。

本文首次对湖南省主要矿山地质环境状况进行了全面调查,阐明了崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害在矿区这一特定领域的表现形式、分布特征、成因机理和防治方法;运用岩土力学理论对邵东石膏矿采空区进行了地面稳定性分析和评价,为邵东县城市规划和石膏矿采空区治理提供了重要依据。

通过对七宝山矿区土壤、稻谷、水体采样分析,对比18年前同类结果,首次揭示了矿区地球化学污染的时空变化规律。随着时间的推移,有害元素在矿区河流底泥中的污染加重,污染分布曲线的波峰向下游移动;在河流两侧稻田中的污染加重,并向稻土底层渗透,稻谷污染也相应加重;当污染源增加时,波峰数相应增多。矿区闭坑以后,水体污染迅速减轻。

综合介绍了矿区被污染土壤的改良技术、无废开采工艺、矿区复垦技术。对矿区复垦效益评价方法进行了研究,首次在传统的矿床技术经济评价体系中引进了矿区复垦评价因子。通过实例分析,认为矿区复垦对企业经济效益的影响很小,但复垦后环境经济效益巨大。

作者系统研究了我国矿区生态恢复制度。运用恢复生态学观点,将“矿区生态恢复”定义为“是指对采矿引起退化的矿区生态系统,通过重整地形和表土,采取植被或其它适宜的土地利用方式,恢复其生态平衡的过程”。矿区生态恢复的关键是土地复垦。通过土地复垦,治理动植物生活的基底——土壤的退化,在此基础上优先植被,恢复本地生态系统。提出了矿区生态恢复的四项制度。

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_shicai200901006.aspx

授权使用: 兰州大学图书馆(wflzdx), 授权号: 91ce43d2-de33-4391-ae40-9e9e00d8673d

下载时间: 2011年3月6日