



Australian Government  
Department of Industry  
Tourism and Resources

# 矿区关闭与完成

矿业可持续发展最优方法计划



SOCIAL  
ECONOMIC  
ENVIRONMENTAL



# 矿区关闭与完成

采矿业持续发展最优方法计划



Translated by eTranslate (本文由 eTranslate 公司翻译)  
Translator (译员) - Wallace Gu  
Reviewer (校对) - Vivienne Lee & Guan-Hua Gao

2006 年 10 月

## 免责声明

### 采矿业持续发展最优方法计划

本出版物由以专家、矿业、政府与非政府组织代表组成的工作组编制。感谢工作组各位成员所付出的努力。

本手册中的观点不一定代表联邦政府或工业、旅游和资源部部长的观点。尽管在编制过程中，已尽力确保本手册的内容真实无误，但联邦政府并不负责其内容的准确性或完整性，也不对因使用或依赖本手册内容而致的任何损失或损害承担任何义务。

本手册的使用者应谨记：本手册仅作为一般性参考材料，在一些涉及个别用户的特殊情况下，本手册不能取代专家建议。本手册所涉及的公司或产品将不被视为已经联邦政府认可的公司或其产品。

封面图像：澳大利亚巴力克黄金公司米西马矿业有限公司关闭

© 澳大利亚联邦 2006 版权所有

ISBN 0 642 72475 X

本著作受版权保护。除了任何经《1968 年版权法》允许的用途之外，未经联邦政府事先书面许可，著作之任何部分不得以任何手段复制。任何关于复制和权利事宜的要求和询问，请写信至联邦版权管理局、司法部、Robert Garran 办公室、National Circuit、堪培拉 ACT 2600 或者发送至 <http://www.ag.gov.au/cca>

# 目录

鸣谢	iv
前言	vii
1.0 绪论	1
2.0 可持续发展与矿区关闭	3
2.1 矿区关闭的可持续发展问题	5
2.2 关闭的目的、策略和背景	8
实例研究：西澳大利亚保托克里克矿	11
2.3 管理关闭风险	12
实例研究：巴布亚新几内亚的米西马矿	16
3.0 整个采矿过程的不同阶段	18
3.1 勘探	19
3.2 可行性分析	20
3.3 规划与设计	21
3.4 施工/试运行	22
3.5 运营	23
3.6 撤离与关闭	24
实例研究：新南威尔士蒂姆巴拉金矿	25
4.0 运营阶段的关闭计划	27
4.1 试运行阶段	27
实例研究：实际保证金的计算	31
4.2 成熟经营阶段	33
实例研究：比努普矿	35
4.3 关闭前计划阶段	40
实例研究：西澳大利亚 Mt McClure 金矿项目	44
5.0 矿区完成与归还租赁权	46
5.1 归还采矿租赁权	46
5.2 关闭后的管理要求	48
6.0 结论	49
参考文献	50
网址	52
术语表	53

## 鸣谢

可持续发展最优方法计划由澳大利亚政府工业、旅游和资源部下属的一个指导委员会来进行管理。计划中的 14 个主题是由政府、矿产业、研究机构、学术机构和社区代表所组成的工作组来提出的。如果没有这些工作组成员的大力合作与积极参与，此最优方法手册是无法完成的。

我们在此谨向下列参与了社区参与和发展计划工作组的各位表示衷心的感谢，同时要感谢这些人员的公司领导同意他们参与本计划并提供专业的意见。



### Clive Bell 教授

主席——矿区关闭与完成工作组  
执行主管  
澳大利亚矿业环境  
研究中心

[www.acmer.com.au](http://www.acmer.com.au)



### Katie Lawrence 女士

秘书长——工作组  
可持续发展矿业部副经理  
工业、旅游和资源部

[www.industry.gov.au](http://www.industry.gov.au)



### Bill Biggs 先生

首席顾问  
Valback EMS 公司

[bill.biggs@valback.com.au](mailto:bill.biggs@valback.com.au)



### Evelyn Bingham 女士

GPL——关闭与复原部  
必和必拓公司

[www.bhpbilliton.com](http://www.bhpbilliton.com)



### Eugene Bouwhuis 先生

矿物分部环境检测员  
西澳大利亚工业与  
资源部

[www.doir.wa.gov.au](http://www.doir.wa.gov.au)



### Nick Currey 先生

环境和社区部经理  
Klohn Crippen Berger 有限公司

[www.klohn.com](http://www.klohn.com)



### Anne-Sophie Deleflie 女士

副主管——社会政策部  
澳大利亚矿物委员会

[www.minerals.org.au](http://www.minerals.org.au)



**Peter Elliott 先生**  
高级主管——可持续发展部  
URS 澳大利亚有限公司

[www.ap.urscorp.com](http://www.ap.urscorp.com)



**Tom Farrell 先生**  
首席科学家，采矿部  
HLA 环境科学有限公司

[www.hla-enviro.com.au](http://www.hla-enviro.com.au)



**Geraldine Gentle 博士**  
经济部主管  
URS 澳大利亚有限公司

[www.ap.urscorp.com](http://www.ap.urscorp.com)



**Doug Koontz 先生**  
首席环境顾问  
Aquaterra 公司

[www.aquaterra.com.au](http://www.aquaterra.com.au)



**Harley Lacy 先生**  
常务经理  
Outback 生态公司

[www.outbackecology.com](http://www.outbackecology.com)



**David Laurence 副教授**  
采矿工程学院副教授  
新南威尔士大学

[www.mining.unswedu.au](http://www.mining.unswedu.au)



**Donna Pershke 女士**  
系统和可持续发展部负责人  
URS 澳大利亚有限公司

[www.ap.urscorp.com](http://www.ap.urscorp.com)



**Fiona Solomon 博士**  
社会价值——研究负责人  
(澳大利亚) 联邦科学与工业研究组织 (CSIRO)

[www.csiro.au](http://www.csiro.au)







## 前言

澳大利亚采矿业充分顺应了可持续发展这一世界世界各国追求的目标。积极参与可持续发展最优方法，对于矿业公司从社区获取和维持其“采矿的社会许可”是至关重要的。

矿业系列可持续发展最优方法手册包括了从探测，工程建设、开采到关闭矿区的矿业生产所有阶段的环境、经济和社会方面的内容。最优方法的概念，简单来说，是指在特定地点作业的最佳方法。随着新的挑战不断出现和新的解决方案不断的产生（或者说对现有问题更好的解决方案不断形成），要找到能够满足不同场所特定需要的解决方案，就必须采用灵活、创新的最优方法。在基本规范的基础之上，最优方法既是一系列常规做法或者一种特殊操作方式，又是一种方法和态度。最优方法还包括了“适应性管理”的概念，这是指通过应用最佳的科学原理来进行不断回顾并“从实践中进行学习”的过程。

根据国际采矿与金属委员会 (ICMM) 的定义，矿物和金属开采业的可持续发展是指其投资必须具有技术方面的适当性、环境方面的合理性，经济方面的赢利性，以及社会方面的责任感。持久价值——澳大利亚矿业可持续发展框架提供了执行澳大利亚矿业制定的 ICMM 原则及相关内容的指导。

有很多组织已经成为指导委员会和工作组的成员，这代表着矿产业最优方法所涉及的不同利益。这些组织中包括国家工业、旅游和资源部、环境遗产部、工业与资源部（澳大利亚西部）、自然资源与矿产部（昆士兰）、第一产业部（维多利亚州）、澳大利亚矿物委员会、澳大利亚矿业环境研究中心、大学院校和矿业公司的代表、技术研究机构、矿业、环境和社会顾问，以及非政府组织。这些工作组协同合作，收集与公布关于阐释澳大利亚矿产业可持续发展最优方法各类课题的信息。

将此项工作成果结集出版，以使矿产业各个部门通过遵循可持续发展最优方法的原则，从而减少矿业生产对公众和环境所造成的的不利影响。这些出版物可作为对我们经济生活中重要组成部分的可持续发展和对自然遗产保护的一项投入。



伊恩·麦克法兰先生  
尊敬的工业、旅游和资源部部





# 1.0 绪论

本手册阐述了矿区的关闭与完成，这是可持续发展最优化计划中的主题之一。该计划旨在确定影响矿产业可持续发展的关键问题，提供信息和案例，阐明促进该产业可持续发展的原则。此系列还包括其他主题手册，旨在作为本手册的有益补充。最优化计划手册涉及采矿期的所有阶段——勘测、可行性分析、设计、施工建设、运营和关闭——同时涉及运营过程中的各个方面。

矿产业的未来发展取决于其关闭之后的遗留。矿山遭到遗弃或由于废矿未得到适当处理而造成长期的环境危害问题时，矿产业的声誉就会受到影响。如今，这一行业已认识到，要想有资格开采未来资源，就需要以实际行动证明采矿业能够在所在社区的支持下有效关闭矿区。当矿区的运营阶段终止、撤退工作结束时，矿产业应将运营圆满结束作为终结点，不应当仅仅包括矿区的关闭。

本手册主要供基层管理人员使用，他们是矿业运营中贯彻最优方法的关键群体。此外，本手册也可供对矿产业最优方法感兴趣的有关人员使用，如采矿公司主管、经理、社区关系从业人员、环境管理人员、矿业顾问、政府和协调机构、非政府组织、矿区内及周边的社区、学生等。编写本手册是为了督促这些人们在不断改善矿产业可持续发展的过程中发挥决定性的作用。

本手册中，使用的术语为“矿区关闭”和“矿区完成”。矿区关闭是一个过程，指的是采矿的运营阶段即将结束或已经结束、正进行最终撤离和矿区复原工作的一段时期。有时，矿区关闭仅是暂时性的，或者有可能促使制定一项保护和恢复计划。从这个意义上讲，矿区关闭的说法包含着动机、过程和成果的广泛外延。

矿区完成则是矿区关闭的目标。一个已经完成的矿区应达到这样的状态，即矿山租赁所有权可被收回，并可由下一个土地使用者承担租赁所有权的责任。在法规和利益相关人的期望不断调整的情形之下，要做到这一点，就需要在与有关利益相关人（包括当地社区）进行磋商，争取令人满意的成果。

矿区完成最终决定了最后给后代留下的是福利还是残址，而不是其他。如果不以统筹有效的方式进行矿区关闭和完成，那么矿点就有可能继续存在危险，会成为持续多年的污染源。矿区完成的总体目标是防止或最大程度地消除采矿对环境、自然、社会和经济方面所造成的长期不利影响，构建适于已确定后续土地用途的稳固安全的地貌形态。本手册阐述了在可持续发展背景下，一些经过筹划的、有组织的、系统的矿区关闭和完成运做案例，并介绍了成功进行矿区关闭和完成的最优化操作方法。本手册中采用了大量实例研究，旨在阐述矿区关闭计划的各个方面。



## 2.0 可持续发展与矿区关闭

理想的做法是，只有当矿物资源告罄、矿区关闭计划已经制定并逐步开始实施时，再行关闭矿区。有足够的时间来进行规划、监测和试验，实施关闭计划的专项资金已经准备到位。这样才能取得预期结果或令人满意的进程，也才能有可能会解决关闭后可能带来问题的任何重要问题。利益相关人为既定的关闭日期做好准备，员工有时间考虑寻找其他的就业途径，社区有机会与矿区协同工作，以保证采矿经营活动带来的利益延续下去。

但是，矿区实际开采的是矿产储藏，而不是资源。矿产储藏的等级和数量每天都在发生变化，变化决于这些因素，即矿产品价格、矿物品质或等级、深入勘探结果、地质技术的复杂程度以及其他在预计的储量未被完全开采完之前可能导致矿区关闭的因素。这样就会给矿业公司、社区和管理部门带来一些棘手难题。

导致矿区过早关闭有很多原因。研究表明，在过去的 25 年中，澳大利亚有近 70% 的矿区在出人意料和毫无准备的情况下关闭了（劳伦斯，2002 年）。也就是说，这些矿区的关闭不是由于矿产储藏枯竭或是减少，而是由其他原因引起的。这些原因如下：

- 经济原因，如矿产品价格偏低或成本过高，使公司可能自愿被行政接管或破产清算。
- 地质原因，如矿产储量的等级或规模意外降低或缩小。
- 技术原因，如不利的地质技术状况或机器/设备出现故障。
- 法规方面，由于违反安全或环境法规。
- 政策变化，政策不时发生变化，尤其是政府更迭时。
- 社会或社区的压力，尤其是源自非政府机构的压力。
- 矿产的下游产业或市场的关闭。
- 发生水灾或塌渗。

被动关闭和遗弃的矿区，给政府、社区、矿产公司带来一系列难以处理的遗留问题，并最终使整个矿产业的声誉蒙受损失。由于开采矿藏资源越来越变得与整个产业及其声誉密不可分，因此有效的关闭程序与合格的矿区完成，成为一家矿业公司开发新项目能力的关键因素。计划不周和资金不足常常增加矿区关闭成本，减少总收入，阻碍公司开发新的项目。矿区关闭计划采用更周全的方

法并提早进行，可有效地进行矿区关闭和完成步骤，纠正预料之外或未经筹划所带来的负面影响。

近年来，矿业和其他组织作为改良操作的推动者，制定出台了一系列可持续发展政策的框架。其中的一个方法是在于 2003 年由国际采矿与金属委员会 (ICMM) 制定的，国际采矿与金属委员会 (ICMM) 吸收了 10 个可持续发展原则创制了本方法，在战略性框架内，对矿业关于可持续发展做出的保证进行管理。

为落实对国际采矿与金属委员会承担的义务，澳大利亚矿物委员会 (MCA) 出台了“持久价值”——《澳大利亚的矿业可持续发展框架》(MCA, 2004)。制定“持久价值”的目的是协助矿产部门的管理者以实际的、具有可操作性的方法履行其部门义务，同时这也是矿区的目标之一。

在贯彻“持久价值”的过程中，澳大利亚矿业部门认识到，其未来的发展与追求可持续发展是联系在一起的，这意味着矿业运营的同时还要兼顾社区的期望，并认可企业要与政府以及更广泛的社会共同承担可持续发展的责任，以促进社区强劲、可持续的发展 (MCA, 2005)。

制定矿区关闭和完成计划的目的是保证可以确立一种程序，用其来指导矿区运营期内的所有决策与行为，如：

- 必须保证未来的公共健康与安全
- 环境资源不遭受物理和化学性毁坏
- 采矿活动结束后，采矿场地仍然具有持续的利用价值
- 将所有社会经济方面的不利影响降至最低
- 尽可能使社会经济效益最大化（采矿、矿物和可持续发展计划 (MMSD) 项目，2002 年）

在本章的以下部分将进一步阐述进行最优化操作方法和矿区完成规划实例中所存在的环境、社会和经济问题，概述矿区关闭程序的战略与目标，介绍管理关闭风险的一些重要方面。

**表 1: 持久价值—关于矿区关闭的有关原则与要素概述**

<p><b>原则与要素</b></p> <p><b>原则 2: 在机构内部决策过程中，综合考虑可持续发展。</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 使用促进可持续发展的方式来规划、设计、运营和关闭运营（要素 2.2）</li></ul>
--

**原则 4：在可靠的数据和合理的科学研究基础之上，实行风险管理战略**

- 就我们采矿活动所造成的所有有关社会、健康、安全、环境和经济的重大影响的确认为、评估和管理方法，与利益相关和受影响各方进行磋商。（要素 4.1）
- 及时地将采矿、矿物和金属操作过程中存在的重大风险以及管理潜在风险而采取的措施告知有可能遭受影响的各方。（要素 4.3）

**原则 6：探索持续改进环境条件的方法**

- 评估新项目所带来的正面、负面、间接和积蓄起来的影响——从勘探到关闭。（要素 6.1）
- 根据采矿结束后土地的适当用途，使采矿活动影响或占用的土地复原。（要素 6.3）
- 设计并规划所有操作，以准备充足的各种资源，满足矿区关闭程序的需求。（要素 6.5）

**原则 9：对我们进行采矿活动的社区的社会、经济和公共机构发展有所贡献**

- 通过与矿区所在社区及其代表合作进行的关闭程序，使社区发展从项目实施中受益。（要素 9.3）

**原则 10：与利益相关人共同实施高效、透明的社会参与、沟通以及独立核实报告制度。**

([www.minerals.org.au/enduringvalue](http://www.minerals.org.au/enduringvalue)).

## 2.1 矿区关闭的可持续发展问题

### 2.1.1 环境问题

关闭计划的核心是制定逐步复原计划，这样可以保证：

- 原采矿区域的环境安全和稳定的自然、地球化学以及生态状态
- 周围水源的质量
- 社区和政府满意的已经确定明确的原矿区用地的用途
- 与有关的利益相关人就成功标准达成一致意见，标准的执行情况由利益相关人进行监督并向利益相关人报告。

矿业的发展以及有关的采矿设施和基础设施，常常会导致地形永久性改变、植被破坏、破坏动物栖息地、影响水文、以及带来不同程度的潜在污染（见表 1）。

**表 2：现有地形的改变**

- **地形与地貌**采矿活动对现有地形造成的临时性改变包括修建工地运料道路，夯实硬化地面、堆积地表土、建设厂区和基础设施。永久性改变包括空置的矿坑、废石堆、尾矿堆放设施等。
- **植物**对矿山、废石堆、加工厂、尾矿堆放设施及矿区的清理，会对植物群落造成直接影响。
- **动物**采矿对动物的影响常可用主要影响和次要影响分别进行说明。采矿对动物的主要影响是清理土地和挖掘土方活动直接破坏动物栖息地。次要影响与距采矿活动地较远处的、不同程度的干扰活动有关，如工地运料道路、电线、管道通道及其他基础设施、野生动物和工人的正常活动等。
- **地表水文和地下水**：露天矿坑、土堆、废石堆、矿渣存放处、加工厂和其他基础设施通常会干扰一些自然的排水通道。对排水系统的影响可能会致使水流无法流入矿区开发的下游排水系统，或者给那些对间歇性水流存在依赖的植物造成局部负面效应。
- **对土壤和水源的污染**：废石和矿渣中的化学反应物对植物生长存在潜在危害，从而对地表和地下水造成污染。此外，采矿和加工过程中还会运输、存储、使用各类危险物品（包括汽油、加工试剂、润滑剂、清洁剂、爆炸物、溶剂和油漆等）。如果这些原料管理不当，就有可能对大气、土壤或水源造成污染，并可能进一步对人类健康和环境造成危害。

对运营过程中这些问题的环境管理可有助于最大程度上消除负面影响。但是，采矿和加工运营结束之后，存在一些残余影响是不可避免的，这些影响需要按照下述优先顺序进行处理：公共安全面临的危险和风险、当前污染的潜在污染源、未来的土地用途和资源需求、生态的协调性、社区期望、美观和成本。

上述很多方面和影响取决于项目的性质和矿点特有的环境因素。因此，把每一项中的这些因素与影响的确定工作列为矿区关闭计划中的一个组成部分，是十分重要的。



通过设计与运营产生更少有毒废物的加工车间，或者通过清洁生产和工业生态工艺再利用这些废物（参见本系列的《员工手册》），这样就可能减少采矿和矿物加工对环境造成的影响。

此外，还可通过复原非开采区的土地，从局部上抵消采矿对环境的影响。这些方法表明，从开采计划最早阶段就考虑关闭和完成的有关问题是很重要的。

有关潜在影响（及减少影响的措施）的更多资讯列于附表 A 中。

### 2.1.2 社会经济问题

通过”持久价值”，澳大利亚矿业已经对矿区所在地社区的社会和经济发展做出了承诺。矿业承担起最大程度降低对邻近社区造成负面影响的义务，同时提出了如何来保持或改善受影响社区的生存状况和社会可持续发展方面的问题。社会的可持续性发展是指在一个社区内，为当前和未来居民创建健康和宜居社区提供积极支持的正式和非正式的进程、体系、结构和关系。实现可持续发展的社区是公平的、多元的、团结的、民主的，同时为居民提供良好的生活质量（西澳大利亚社会服务理事会，2002年）。

社区发展计划提供了一种重要的机制，通过这一机制，矿产公司可对社会的可持续发展有所贡献。社区发展主要致力于强化社区在决定和管理自身未来发展方面的能力与效果（ESMAP/世界银行/ICMM, 2005）。这包括与其他利益相关人合作规划和实施一些提议，使受采矿影响的社区享受到长期的、具有积极意义的成果。社区发展应当由社区需要而不是靠矿业公司来促进，同时，社区发展应致力于对社区生存能力的长期加强。

在许多偏远和地区性的区域，采矿成为当地唯一重要的支柱经济活动，对当地的经济的发展具有决定性的作用。采矿业提供有关专业、技能和服务方面的全部培训与就业机会。有时，矿业公司还通过要求承包商也把培训和就业机会让与当地社区、优先采购当地供应商产品的方式，使它的承诺延伸到促进当地的经济发展和能力提高过程中。同时，矿业公司正在设法通过扶持当地商业企业的发展，来提供适当的技术转让和就业机会。

采矿业或矿物加工业几乎总会能为矿点、当地社区和更大范围的区域建设重要的基础设施。制定矿区关闭计划可有助于减少关闭之后可用基础设施减少所带来的不便。通过超前周密的计划，有能力为以后的社区或地方政府维持一定的基础设施和服务就成为可能；或者使之成为新兴商业发展机遇的一部分。

矿业公司的社区发展计划应当参照公司的参与战略，在采矿经营的整个生命周期中，参与战略应是一个动态和不断发展的过程。制定矿区关闭计划应尽可能在规划和设计阶段之前尽早告知社区。项目设计应当考虑到如何尽可能消除矿区关闭所带来的负面影响，以及如何优化由主动的采矿行为和矿区关闭行为所带来的社区发展机会。应当确立早期的、有效的社区参与策略，并且在矿区运营的整个过程中，社区应参与进来。

《社区参与和发展》的最优化操作手册中提供了更为详尽的有关有效的社区参与和社区发展计划最优方法的资料以及实例研究。尤为重要的是，矿区关闭计划应当保证将来社区公众的健康与安全水准不打折扣，增强社区对矿区关闭不利影响的适应性；同时，社区能够使后期土地的用途最大化，并保持采矿基础设施对社区具有使用价值。

### 2.1.3 商业案例

这里是一个在可持续发展框架内，以计划、组织和系统的方式进行矿区关闭的商业案例，这一方法在整个项目过程中逐步实施。其优点是：

#### 改进了矿业管理：

- 为高效矿产开采和采矿结束后的土地用途提供了采矿活跃期采矿规划和经营的最佳优化机会（如减少对废物和地表土的双重处理、减少了受影响土地的面积）
- 对有高风险的区域进行确认，作为优先进行研究或补救的区域
- 逐步实施矿区关闭计划，有机会对关闭效果进行试验、评估和反馈
- 降低不符合政策规定的风险。

#### 改进利益相关人参与计划和决策：

- 了解矿区关闭对相关社区造成的环境、社区和经济方面的可能的影响
- 告知策略和计划的制定情况，以说明关闭所造成的影响，最好在采矿活动初期，将告知作为社区发展方法之一
- 员工、政府、土地所有权人、当地社区和其他关闭决议利益相关人给予的越来越多的支持
- 社区更乐于接纳日后的采矿提议
- 改善的公众形象和声誉。

### 减少风险和债务：

- 早期对矿区关闭做出成本评估，为矿区关闭保障财力和物资供应
- 在采矿活跃期，根据关闭计划优化操作，不断减少负债
- 减少可能发生的、与公共安全和环境危险与风险有关的可能债务
- 减轻矿区的责任，同时简化及时交回矿区的租赁权和抵押金回收的程序。

## 2.2 关闭的目的、策略和背景

### 2.2.1 目的

矿区关闭和完成计划目的就是要达到第 1.0 节中所述的如下方面 (ANZMEC/MCA 2000)：

- 在矿区关闭过程中，考虑到全部利益相关人的利益
- 保证关闭程序以有序、成本有效利用和及时的方式进行
- 确保关闭成本在公司账目中完全得以体现，保证不欠社区任何债务
- 保证实施关闭计划有明确的职责划分和充足的资源
- 确定一套可证明成功完成关闭程序的指标体系
- 公司矿区的完成程序已经达到符合有关部门要求的标准。

### 2.2.2 策略与背景

为实现关闭后的可持续发展成效，需制定关闭规划程序，当人们愈加认识到风险和机遇与矿区关闭密不可分，这一程序就将改变长期的经营策略。为使计划奏效，应将可持续发展关闭计划放置在大背景下予以考虑，关闭计划应成为更大的可持续发展策略的组成部分。

图 1：关闭的策略和背景



## 政策

矿区的关闭/完成政策为矿区关闭设定了矿业公司所要求达到的高期望值和明确的方向。一般来说，政策将就关闭程序、相关利益人的参与、降低环境风险、符合规定要求、符合社会与社区期望、持续改进等方面作出承诺。

政策应认识到，矿区在开始能预料到关于矿区遗留的一些方面是可能的，其中包括视矿区关闭为采矿规划的一个部分、确定可靠财务计划与成本核算存在的风险与机遇，以及决定土地的最终用途和与社区磋商的原则等。所有这些因素表明了需要渐进地复原矿区，同时要考虑受关闭影响社区的需求。通常，组织标准、指导原则和组织方法成为政策的支持力量，它们阐明如何贯彻这个政策。

## 执行目标、标准和指标

关闭计划要求确立一个矿区关闭的执行框架，以衡量关闭成功与否，并推动关闭进程。框架由标准与原则、目标与指标组成，它们构成评价矿区关闭计划、评价建议关闭待选方案和确认关键执行指标的基础。

一般情况下，框架包括以下几个方面：

- 复原原则和目标，包括土地的最终用途
- 撤离条件
- 社区目标和标准
- 认可标准
- 标准和与整个采矿周期内事项有关的问题
- 财务成本预算与准备
- 法定要求
- 环境和社会管理的要求
- 安全事项。

## 信息、资料搜集、分析和档案管理

要获得做出关于关闭计划的最佳技术和社会方面决议的正确信息，就需要搜集、评估和管理环境、社会与经济资料。有必要对矿点的情况、基线研究信息和关闭存在的风险与机遇进行不断地总结回顾（2.3节）。在这一环节，重要的是要了解利益相关人的各种要求，包括社区对最终土地用途的期望、文化和遗产的价值、政府的规定、以及其他的法定要求。及早甄别出资料存在的差距对用来论证未经证实的复原策略的任何研究工作和发展计划都具有指导意义。所建立的资料的记录和管理系统将有助于关闭计划编制小组了解有关关闭情况。

## 实例研究：西澳大利亚保托克里克矿

本实例为一个无计划的关闭实例，提示了三个要点：

- 公司要成功撤离会遇到相当多的麻烦，尤其是在早期复原准备工作不足的情况下
- 对于矿区关闭，选择有效、可靠的方法对完成标准进行监控与论证是至关重要的
- 要取得管理部门对关闭的同意与批准，尽早确立可靠的完成标准十分重要。

保托克里克金矿项目位于西澳大利亚北部金矿区蒙兹西北 95 公里处。该矿区于 1988 年 6 月启动，但由于这里黄金资源有限，于 1989 年 11 月停止采矿。在该项目运营期间，共设立起三个露天矿井和废物堆积场、一个工厂、一个原矿台垫、以及两处矿渣存放处。

1990 年 5 月，Norgold 有限公司向当时的西澳大利亚矿产能源部 (DME) 提交了一项将该矿点进行复原的提议。

1996 年 9 月，Norgold 公司要求 DME 退还保证金。

到 1994，该矿区被大规模复原，然而此后不久，一场雨量 300 毫米的暴雨对土地造成了严重的侵蚀，土地上沟壑纵横。DME 要求由 Norgold 有限公司来承担适当的复原工作，修复暴雨所致的毁坏地区。

1996 年 9 月，Norgold 公司要求 DME 免除该项义务，退还保证金。环境检查员提出了一系列在退还保证金之前，需要注意的问题。这些问题包括对侵蚀沟壑的修复、再次播种于植被几乎无存的区域、修改斜坡的倾斜角度（在一些留有建筑土地上）、用地表土覆盖几个区域、回填施工钻空等。

1996 年 10 月和 1997 年 6 月，DME 对接合点又进行了两次检查。要求 Norgold 公司提交一份新的复原计划，详细说明在何时、怎样以及用什么标准来进行 DME 所要求的复原工作。

1997 年 11 月，Norgold 公司提交了一份新的复原计划。该项工作于 1998 年 5 月完成。DME 于 1998 年 5 月，又对另外的地点进行了检查，确定了下一步要进行的详细工作。

1998 年 11 月，Norgold 公司提交了一份符合性报告和一份监督计划报告，报告中包括一份对复原工作和使用生态功能分析 (EFA) 发展生态系统的确认说明。这一监督系统由（澳大利亚）联邦科学与工业研究组织 (CSIRO)

(<http://www.cse.csiro.au/research/ras/efa/index.html>) 开发, 在生态系统条件下, 通过与周围地区控制/同类地点对比, 比较复原展现的功能性水平, 然后做出报告。

2000年12月, 进行了一次关闭检查, 确定仍有两个问题的解决未能达到DME的要求——酸性岩石排出物的潜在危险和在围栏区内仍有野山羊出没。

力拓矿业公司(收购了Norgold公司)参与调查并作出调查结果, 这些调查结果令DME满意, DME提出退还保证金, 所有与项目有关的责任条件从责任条件履程序表中应当删除。2001年11月, 矿产部分免去了所有的责任条件, 退还了保证金, 确认Norgold公司对该矿点的复原工作符合国家开采工程的要求。

Norgold-力拓公司通过坚持不懈的工作, 反复磋商, 最终达到了关闭要求。在复原工作中, 使用有效的监督方法可对完成标准进行充分的论证。最终撤离管理部门接受了以上论断。通过与部门官员和珀斯的一家咨询机构一同实施临时性不定期监督计划, 管理部门对保托克里克矿继续实行监督, 对取自该矿点固定监控断面的EFA数据进行检索与分析。



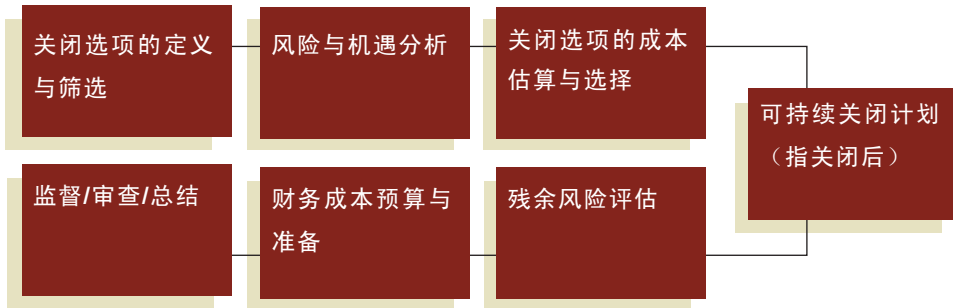
复原之前和之后的保托克里克矿

Anderson et al 提供了本实例更为详尽的资料 (2002)。

## 2.3 管理关闭风险

风险管理是采矿规划和管理的一个组成部分, 风险管理体系可在经营中识别风险, 并对后续矿区关闭工作和圆满结束进程进行控制。图 2 中的要素是构成风险评估与制定包括风险控制在内的关闭计划的基本要素。

图 2：关闭计划编制中用于风险管理的方法



### 2.3.1 备选方案定义与选择

在确定了关闭计划目标和标准的前提下，对关闭备选方案进行分析，以便对每一备选方案的优势与风险进行研究。在这些选项中，可进一步发展符合政策目标的成本-效应关闭策略，并可与利益相关人就该策略进行探讨。这一策略将有助于更为详尽的说明那些为更加具体的风险和机会分析提供保证的关闭思路。通过与将来的土地所有人或受影响的社区进行磋商，备选方案需要考虑多种土地最终用途的可能性，或其他可能方案。备选方案分析方法是灵活多样的。应定期对分析方法进行总结回顾，以保证其达到项目期内任何一个阶段的具体要求。

### 2.3.2 备选方案的风险与机遇评估

要求进行风险与机遇评估，以确保使用一致的方法确定和管理与矿区关闭有关的问题。评估需考虑到环境、社会、经济和法规方面的风险、外部与内部因素，不仅要说明如何降低风险（不确定），而且应当对可行的矿区关闭选项可能带来的机遇进行评估（澳大利亚环保署，1999年）。通常，可对每一问题（或方面）潜在的环境、经济、社会和法规等方面的风险因素进行评估。评估结果就是建立一个综合的关闭风险库，它可给有关问题、风险及其紧迫性进行鉴定参照。

将不可接受风险降低为可容忍的程度，将涉及针对每一风险因素而形成的控制备选方案。这些备选方案可用来确定成本计算中的不定因素，以作为财务成本预算与准备的基础。

在选择最适当的控制备选方案之后，就有可能计算出采用风险降低策略后仍可能残存的剩余风险水平。如果剩余风险不可接受，那么就需要进行深入的总结或制定工作计划，以决定进一步降低风险的控制策略。

### 2.3.3 建立关闭备选方案成本估算机制

在评估各类关闭备选方案时，成本是一个因素。使用相应的风险评估方法可对不同的关闭备选方案进行检验，可对每种方法的成本和好处进行比较。

### 2.3.4 制定可持续性关闭计划

在对关闭风险与机遇进行充分评估的基础之上，可制定矿区关闭计划（以达到关闭的目的），以将风险控制在可接受的范围之内，并且最大程度上创造战略性机遇。

这一已经成文的计划需要为评估关闭成本提供一个可靠的基础，应当包括对计划关闭矿区活动的管理情况的说明，这些活动要符合政策、目标、标准和规范的规定。

计划是动态文件，需要反映出合乎采矿项目各发展阶段特点的具体情况。关闭计划将涉及整个采矿生存期的始终，矿区接近撤离与关闭时，就要求其提供更多详尽的情况。

### 2.3.5 关闭计划剩余风险评估

关闭计划最好能将关闭风险控制在可接受的水平，但是，需要进一步评估与管理的剩余风险或不确定风险是不可避免的。这些风险包括已经选定的备选方案的成功与否、成本预算、以及可能发生的诸如地震、台风或罕见的大暴雨等的风险。例如，特殊的水处理方法或废物倾倒设计可能会被视为控制风险的方法。在制定了控制方法（关闭计划）之后，仍会存在水处理（按计划进行的）可能失败需要采取额外补救措施的剩余风险。控制方法的失败可能是由如下几个原因起起的，如化学变化、地震引起的破坏或由于实行了更严格的排放限制法规等。即使在风险的危害性很小或不太可能出现剩余风险的情况下，从长期风险管理角度出发，也应当进行风险分析。以风险分析为基础的关闭计划，将甄别与评估剩余风险，结果将包括在成本预算方法之中。

### 2.3.6 设立一致的财务成本预算和准备方法

2.3.5 节中所述的方法，为评估可能关闭成本对正处于考虑当中的经营或投资的影响提供了基础。计算重大剩余风险的成本需要使用确定性和变化性估算方法。关闭工作组需要依据项目风险档案决定机会成本预算是否是必要或者合适。



以风险为基础的成本估算要达到以下几点要求：

- 投资决策备付金
- 财会备付金
- 进行关闭项目的预算。

此外，关闭成本还包括政府要求提供的复原保证金。这些成本可能包括或不包括风险成本，并可能包括其他与管理机构和关闭执行过程有关的成本。对关闭的具体问题可确立目标完成期限，这样可参照工作进程，当取得显著进展时，就可逐步削减保证金数额。

### 2.3.7 设立监督/审查/总结机制

为完善矿区关闭风险管理体系，有必要拥有一套监督、审查和总结机制，以此来保障不断对初步矿区关闭计划进行更新，保障计划与目标协调一致。这一机制还可保证在采矿生存期内的每一阶段对关闭计划予以重新考虑，以确定并加入采矿经营期间可能发生的一些变化。

初步矿区关闭计划的概念可以来自项目概念，并在细节上不断发展，直至项目期的最后五年。初步计划将日臻完善，在投资成熟期变得更为详尽。

应当定期对正式的关闭计划予以更新，加入新信息，保证风险评估和成本估算得当和有效。

基于风险评估的关闭计划编制摘要见图 3。

图 3：基于风险评估的关闭计划编制摘要



## 实例研究：巴布亚新几内亚的米西马矿

米西马金矿于 1987 年启动，运营至 2004 年，共出产 360 万盎司黄金。最终公司解构和土地复原工作于 2005 年 4 月结束。

大型矿区的关闭会存在一些有潜在的相互冲突的目标，如一方面削减关闭成本，另一方面尽可能增加给予当地社区或地区的既得利益，同时还要减少采矿经营对环境的影响。但总体目标是公司撤离。

要达到这一目标，就需要做出一个折中方案。矿区关闭计划的编制是很富有挑战性的工作，尤其当要把社会经济、文化和政治因素纳入考虑范畴，利益相关人对于最终资产处置细节和最终土地用途的意见分歧还会诱发更为复杂的问题。

在倒出最后一盎司黄金的前五年，米西马有限公司就开始了详细关闭计划的制定。使用半定量风险评估方法（潜在问题分析（PPA））通过讨论的形式，来收集整个区域内利益相关人对编制复原计划的观点。

- 2001 年 11 月的第一次讨论会确定安全、可持续性及其存在的危险，同时对控制方法进行排序并优选出方式的方法。
- 2003 年 10 月，召开深入的风险分析讨论会，对编制中的详细关闭计划和 2001 年确定的危险事项进行讨论。
- 2004 年 5 月，在实际拆除真正开始之间，召开最终风险评估讨论会，集中讨论解构计划中的重点安全问题。

包括由 PPA 讨论小组确定的矿区关闭关键要素和危险：

- 生物物理方面——已确定的主要因素，包括露天空置矿坑、地面废石堆、储料堆、海积软废物堆、水下尾矿体系、开采通道和基础设施。生物物理危险包括物理的不稳定性、侵蚀和沉降、地球化学的稳定性（酸性岩石排出物和金属的浸析作用）以及遭受污染的场地。
- 社会经济方面——已确定的主要社会经济危险与现有设施（电力、水、通讯）的可持续性、社会进步（健康、教育、司法）、基础设施（码头、道路、机场）、商业发展、食品保障和矿区关闭后信托基金的保障有关。

在矿区关闭的各种生物物理方面与社会经济方面之间，存在重要的互动关系。

可行的矿区持续关闭计划制定并囊括了一个行动计划，以贯彻落实以下成果：

- 按计划成功地解构/拆除，并完成土方工程
- 无拖延事故或严重损伤
- 农业耕种土地用途
- 与本地土地所有者集团和代表社区管理水电和供水系统的政府一同创造社会发展机会
- 当地政府和省政府负责康复医疗中心和其他基础设施的完备，将其作为社区发展计划的一部分。

矿区关闭最终取得成功，取决于所有利益相关人的参与，利益相关人要积极支持并帮助编制矿区关闭计划，以达到矿业公司和利益相关人的目标与期望。利用合理风险模式的一体化方法是指对所有的潜在要素（社会、环境、安全）进行确定，并将其融入到矿区计划中。



**Mt Sisa 矿区——1997 年 8 月**

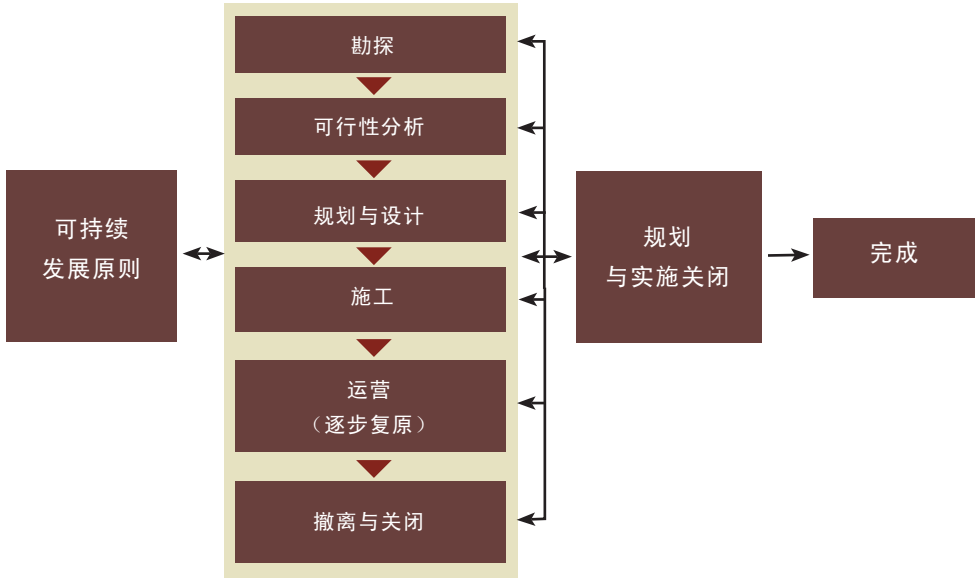


**Mt Sisa 矿区——2006 年 2 月**

### 3.0 整个采矿过程的不同阶段

本章讲述了在项目生存期内关闭与采矿各个阶段的关系。

图 4：采矿项目的阶段



在矿区运营整个周期内，应当逐步进行矿区关闭计划的编制。在矿区整个生存周期内，细节的数量会有所变化，同时对不同的具体问题予以关注。为使编制矿区关闭计划成功，管理小组需要保证关闭计划提早介入计划编制，而不是临近采矿结束才制定计划。最初的地面工作，甚至在勘探阶段的工作可对关闭计划作用和成功实施带来影响。为确保取得理想结果，社区及其他利益相关人参与矿区关闭计划编制的整个过程至关重要。

### 3.1 勘探



矿物勘探包括预期矿区生存期的初始阶段。

在采矿周期的本阶段，并不能保证一定可以进行开采。事实上，只有极少的矿物勘探带来矿产项目的开发。然而，多数情况下，仍会有需要解决的环境和社会问题，包括勘探道路、钻垫、废弃物处理和社区关注与社区期望。

通常在勘探之前或期间，公司的社区参与工作就开始了。在一些情况下，有必要与土地所有人或当地居民组织进行磋商，并征得他们的同意。早期的社区参与质量十分重要，因为这将影响到未来的关系。

早期需要进行的、并对将来计划和关闭有益的重要活动包括：

- 制定社区参与计划，包括
  - 确定与分析社区和利益相关人
  - 社会经济基线研究和社会影响评估
  - 与社区进行协商——居民会对如何保护具有文化意义的区域和物品提出建议（详情请参阅《社区参与与发展》最优化操作手册）。
- 与社区和利益相关人进行初步讨论，主要议题是在未来环境影响评估 (EIAs) 或资源影响评估 (SIAs) 中需要涉及的采矿思路 and 不同问题
- 收集早期环境基线数据，包括地表和地下水质量与数量、土壤类型、植物类型、气象数据等
- 初步评估废石特点，包括测试硫化物矿体中酸基物质与金属的含量
- 发展与当地的利益相关人、管理部门和社区的关系
- 对当前的土地用途和所有权进行初步评估。

### 3.2 可行性分析



一旦矿物资源已经探明，接着有必要进行项目评估，以确定能否对该资源进行商业性开采。

可行性分析是采矿评估程序中不可必缺的一部分，可定义为对拟进行开采项目在经济、环境和社会方面影响的一个评估。其目的是阐明决定着项目成功与否基本要素，同时，从另一方面，确定影响项目成功的重要风险。尽可能多地对变量进行量化，以使项目达到预期值。在本阶段就需要对矿区关闭的有关方面给予周密的考虑。

要求在试生产阶段进行可行性研究，以确定后续投资方案，它通常包括规模研究、预可行性研究以及最终或借贷可行性研究。在本阶段，项目应当委托进行一项 EIA 和一项 SIA，这两项评估可提供有颇具价值的基线条件信息。

在许多州或地区，管理部门要求提交初步关闭计划，是批准程序之一。初步关闭计划用于评估项目、评估必要的环境控制措施和采矿发展所带来的长期潜在义务。应纳入可行性评估的重点问题包括：

- 可能受到干扰的面积
- 植物与动物的环境敏感性，地表及地下水质量
- 需要储存的废弃物数量与种类，包括废石与矿渣
- 废弃物的性质，包括地质技术性能和 AMD 潜在性能。
- 适当的地理位置、饮用水和生产用水的储存设施的必要能力以及矿点用水管理
- 地表和工程结构的地质技术条件稳定性
- 管理部门对设计与关闭的要求
- 废弃物存储设施的建议设计方案和复原及关闭的费用
- 社会、经济发展及其可持续性事项，如当地企业、关闭后土地和基础设施的用途、以及其他社区发展计划。

### 3.3 规划与设计



矿业规划与设计的目的是取得综合采矿系统设计，据此，按市场需要的规格，在环境、社会、法律和管理约束的范围内，以最少的单位成本进行矿物开采和加工。这是一项多学科门类的活动。

在采矿规划与设计阶段，采矿工程师和采矿地质师通常拥有极大的影响力。他们要了解并考虑矿区关闭事宜，还要把综合的经济、环境和社会因素纳入决策过程。例如，他们需要掌握社区对矿区关闭后土地用途、环境质量和该地区外观的初步想法。社区的这些愿望会影响到诸如运料道路和废弃物存放点位置的确定。

为保证多学科参与规划与设计，工程师和地质学家还与环境和社会学家的通力合作，共同进行项目决策。

矿区规划过程中作出的决策对于矿区及其环境将带来长期显著的成效。应把以风险评估为基础的方法和设计阶段结合在一起，这样就可对各种商业风险进行评估，包括长期潜在的环境义务和关闭义务（参见 2.3 节）。重要的是，要足够超前的时间，来收集进行最佳规划决策的重要信息。在要求进行复原待选方案研究时，这一点尤为重要。

矿区规划者需要平衡短期费用储备与潜在长期事项之间的关系。例如，采矿工程师可能决定采用露天矿的方法进行开采，而不采用地下矿的方法。这样可能更快地挖到矿石，更早开始现金流量，但这一做法会产生大量废物，而且如果这些废物中含有矿化物质，则有可能在日后引发酸性岩石排出物的问题。

### 3.4 施工/试运行



采矿项目中的施工活动是最早带来外观变化同时对环境与社区造成影响的活动。本阶段历时较短，但要求雇用的劳动力数最多，甚至超过了长期劳动力需求量。施工人员的涌入，可给当地社区、尤其是当地的商业带来经济收益，同时也给当地的服务业带来压力，对社区造成负面的社会影响。

施工活动主要包括：

- 运料道路和飞机跑道
- 施工住宿场所
- 能源供应（电力、煤气或柴油）
- 燃料和化学物品存放设施
- 供水
- 加工厂
- 车间和仓库
- 承包商驻地
- 办公室、更衣室
- 碎石厂
- 尾料存放场所
- 废石堆、废料及其他堆放物、预留存放处。

工程承包商和施工人员必须要了解其活动与矿区的最终关闭息息相关。由于一些诸如预算超支等原因，矿区可能在施工和试运行阶段就被关闭。因此，这一阶段，对矿点带来影响的活动应当控制在最小的范围内。另一重要方面是，这一时期不对当地土地所有人和当地社区带来不必要的麻烦，以为长期相处打好基础。在本阶段，规划和设计的决议对环境、将来土地用途、社区健康与安全会等方面带来长期后果，这些方面将来会影响到矿区关闭和完成过程。例如：

- 不合格的矿渣坝或蓄水池基础会导致长期渗漏，从而可能污染地下水
- 设计用来处理硫化废物的废石堆需要具有较低渗透性的基础和/或使用耗酸材料作为基础层
- 施工阶段时防止水土流失措施不到位，可能导致降雨时水道中泥沙沉积量增加
- 恰当存放和使用汽油与润滑剂，良好的车间管理可减少外溢造成长期污染的几率
- 恰当识别与处理地表土和其他植物载体、控制来自土堆的扬尘有助于进行短期和长期环境管理。



### 3.5 运营



矿区的运营阶段可延续多年——一般为 5 至 20 年，有时还长于 50 年（如煤矿和矾土矿）。在这期间，会发生运营变化、工厂扩建和逐步复原。还会发生所有权的变化，相应带来可能不同的管理方式。

在继续完善矿区关闭计划过程中，矿业公司要着眼于长期目标与政策。所有活动都应当以这一长期目标为导向。在运营阶段，应在矿点逐步实施矿区关闭和完成措施。这些措施包括划拨资金、配备有经验的专业人员、让社区和其他利益相关人参与关闭程序等。

可将运营阶段进一步划分为三个阶段——运营、成熟经营和关闭前规划：

- 试运营阶段——这一阶段始于施工后，一般包括初步试运营、起步和矿井试用、建设废石堆和矿渣存放处等
- 成熟经营阶段——采矿中期，大多数干扰活动发生在这一阶段，采矿进入平稳运行期
- 关闭前规划阶段——这一阶段指已知矿源枯竭前五年或更长时间。

### 3.6 撤离与关闭



关闭包括实施早期已制定的关闭计划、进行必要的调查研究以确定潜在污染、确定已达到议定成效和标准。

本阶段的活动包括：

- 拆解和迁移基础设施
- 原采矿点的地貌改造
- 完成复原和补救过程
- 根据商定的标准，对关闭活动的实施进行监督与评估
- 检查、磋商并向利益相关人汇报工作进程
- 逐步退出各种社区和政府活动。

以下部分更为详细地描述了关闭计划与执行以至矿区完成过程中的各种必要活动。

## 实例研究：新南威尔士蒂姆巴拉金矿

蒂姆巴拉金矿位于新南威尔士滕特菲尔德以东 30 公里处。罗斯矿业公司于 1998 年 5 月着手开发，将其作为小型浸金矿来经营（86 公顷），但仅在生产了 15000 盎司黄金、经营六个月后就早早关闭了。

由于该矿的经营活动破坏了克拉伦斯河支流的上游地表集水区，使之遭到了来自非政府组织和反采矿团体的空前反对。1998 年和 2001 年间，在新南威尔士法庭，发生了几起针对该公司法律诉讼。

矿区关闭计划始于 2000 年下半年，此时，戴尔塔金矿公司（经营者）决定继续独自与各利益相关人（包括对该项目矿区的复原工作持反对意见者）进行有效融合。

2001 年，在矿区召开了两个协调会，利益相关人在会上表达了他们对蒂姆巴拉过去所作所为强烈不满。其中的主要观点是具有很高环境和文化价值的地点遭到了破坏。同时，人们还有深层的问题关注，即人们所了解到的前期科学研究不充分和批准程序不完备。

出乎人们的预料，该公司并没有左右这些会议，被邀请来的协调员是一名项目开发反对者以及一名来自利斯莫尔雨林信息中心的发言人。

在蒂姆巴拉关闭问题小组 (TCFG) 成立时，利益相关人的确认过程和初步讨论达到了高潮，成立这一小组成立是为了推动并传达复原愿望及人们希望采取的矿区关闭途径。小组的代表来自政府部门、非政府机构、利益相关人、土著社区和其他利益相关方及矿业公司。（澳大利亚）联邦科学与工业研究组织 (CSIRO) 被邀对监督矿区复原提议提出独立的专门意见，并听取利益相关人所提出的问题。

小组还提出了一系列要求解决的技术问题，期望问题得到处理并被纳入关闭计划中。为支持关闭计划，同时发起了多项研究。这些研究包括：

- 设计一个苔草盆地，通过新修的渗滤垫进行排水，来降低硝酸盐（对青蛙生存造成威胁）的浓度
- 为稀有和濒危动物物种重新建立栖息地
- 为蝙蝠和鸟类设置箱子，改善它们的栖息条件。

这些研究成果被用来筹划初步复原构思，包括地貌改造提议和再耕种目标。小组于 2002 年严格审查了这一构思。


在关闭计划最后定稿之前，草案在小组成员之间传阅，并进行了公开展示。从公众那里取得的反馈意见经过审查与讨论，形成了一份计划附录。新南威尔士矿产资源部长于 2002 年 11 月批准了这份计划文件。该计划成为了矿区复原工作的蓝图。复原工作于 2003 年 9 月结束，耗资 260 万澳元。

2001 年的讨论过程最终调合了各冲突群体间的利益。矿区的新业主用不同的方式来处理社区关系，解决了问题。蒂姆巴拉关闭问题小组摆脱冲突，解决了问题，建立了合作关系，最终成功地关闭了矿区。从中得到的深刻启示有：

- 在筹划矿区关闭过程中，社区和其他利益相关人的意见很重要，可通过正式的方式（如成立社区关闭问题小组）来取得这些意见
- 重要的是，听取参与者的意见并解决每一问题
- 很多情况下，听取环境团体的意见可更好地管理矿区，减少其对环境造成的危险
- 集体的智慧可有助于解决人们普遍关注的问题
- 利用协调员
- 参与（支持）冲突的解决过程，而不是回避冲突。



蒂姆巴拉金矿重新改造后的湿地盆地



## 4.0 运营阶段的关闭计划：详情一览

### 4.1 试运营阶段

#### 4.1.1 基线数据

搜集相关的社会和环境数据对运营至关重要，这些数据可对整个运营周期直至关闭的决策过程有很大帮助。完好的开采前数据库通常将用来设置采矿许可证中关于水、动植物方面的要求，同进也可成为采矿经营末期的“要求达到的关闭条件”。可将可行性研究阶段搜集到的环境数据应用到批准过程中。继续搜集关键数据，扩大数据库，把自然界中观察到的时间和空间方面的变化包括进来，这一点很重要。这些数据使经营与自然变化结合为临界数组，对经营可能会引起一定的环境损害起到提示作用。社会数据会提供相应社区和其他利益人参与策略的进展信息。

搜集一套基线数据可使经营者对经营的潜在影响形成一个区域背景概念。同时，也应完成对累积影响的评估和报告。

#### 4.1.2 材料的特性与存放位置的选择

成功的逐步复原计划要素包括：

- 了解土壤、冲积层和矿产处理废弃物等的综合特性，以便确定这些特性对植物生长的支持能力和对水质造成的潜在负面影响
- 对这些材料进行分离和选择放置位置，保证在开采过的矿区范围内建立有利于植物生长的介质同时保护水源。

对土壤和冲积层的性能评估应当早在勘探阶段就开始，并持续至预可行性或可行性研究阶段，作为采矿计划的基础。在采矿经营阶段要求继续进行特性评估，尤其在矿石等级和采矿计划为顺应市场情况而发生变化时。

土壤、冲积层和废弃物的综合性能评估为严格分离和选择材料的放置位置提供了基础，这样就能形成完好的植被覆盖，并防止对地表及地下水造成污染。

除极少数情况外，采矿结束后，建立良好的生态系统通常要求对采矿区域之上的土壤进行养护和更换。对冲积层进行分离和局部放置来掩埋对植物生长

带来不利，或者可能污染地表或地下水源物质，同时抢救有助于复原计划的物质。

重要的是，要由经验丰富的人员对不同类型的废石进行分类，并在废石堆施工过程中监督废石的搬运与放置。在采矿运营的这一阶段，未能坚持质量控制可能会危及环境保护——运营期间及接下来的关闭期间的环境保护。

如果矿渣特性显示出植物生长和地下水水质受到了不利影响时，通过更改设计或生产车间的操作流程，就可能产生毒性较小的矿渣，比如去除硫化材料，硫化材料与随之增加的可溶金属物质相结合可产生酸。

最优方法手册中提供了更多材料特性和局部放置的有关信息：《采矿复原和酸及金属物的排放管理》

### **4.1.3 教育与培训**

对采矿承包商和员工进行与设计、土壤与废石堆放位置有关的必要教育是很重要的。如果未对承包商和员工说明要求，他们不理解操作过程背后的来龙去脉和因果关系，要鼓励他们遵循设计要求是很难的。应当制定一个教育/培训计划，向他们说明矿区关闭的长期目标、对材料进行分离的理由以及材料对环境及关闭可能产生的长期影响。

让工人承担起材料分离、放置、处理的责任，对问题材料的档案和管理作出跟踪记录，这样，更便于以后的管理者对有关问题进行处理。最好制定计划，并将计划纳入矿区制定的系统的培训计划当中。定期的检查与展示对于计划的成功至关重要，尤其对于新承包商和员工。

一项新的操作开始正是对员工进行教育的理想时机，通过这个机会可为矿区所有活动确立环境基本原则、进而巩固环境管理体系与规约。它们主要处理影响关闭的运营方面，其中包括事故报告、化学物质和其他材料的安全存放、控制杂草蔓生的措施、野生动物与疾病、以及处理与社区和政府的关系并与之进行沟通的规定等。以上每一项提议都应当由高级管理人员进行严格管理，以保证其在运营过程中有效贯彻与实施。

### **4.1.4 健康与安全**

如果未对危险实行定量管理，并且在矿区运营周期内未能做好积极处理，采矿和矿物加工过程会对员工和当地社区的健康与安全产生极为不利的影

向环境中释放危险物可引起中毒，对员工和矿点附近、下风向或下游社区的人体健康带来慢性不良影响。它也会引起环境值的变化，环境值对于当地社区的可持续发展有着至关重要的作用，其中包括食物和水的供给两个方面。

成功关闭矿区的主要目标是要保证未来的公众健康，社区安全必须要予以保障。矿区关闭阶段可给员工带来安全风险，矿区关闭员工面临失业，这会引起他们积极性和士气的低落，从而引发生产安全问题。受影响社区、非政府组织、科学家和医疗机构对与矿产业相关的公众健康与安全问题表现出越来越浓厚的兴趣，并对该产业的运营状况抱有很高的期望。这些日渐显现的趋势表明，矿业公司就关闭过程中所出现的健康与安全问题制定由员工、当地社区和其他利益相关人参与的积极参与策略是十分重要的。

#### 4.1.5 财务保障

将矿区关闭成本纳入财务范畴是当前的标准作法，近年来会计准则的变化促成了这一作法。澳大利亚的公司都要求符合澳大利亚会计准则委员会 137 条：准备金、或有负债和或有资产矿区复原和关闭的成本作为负债记录于公司的资产负债表中。该准则要求公司为矿区关闭准备成本，以实际干扰的报告日期为准。要求在美国证券交易所上市的矿业公司（包括诸多澳大利亚矿业公司）符合 FAS143：资产报废债务会计。

会计审核的新标准强调由矿主为矿区关闭提供透明、充足的资金，”持久价值”（MCA, 2005）中的 6.5 节提供了有关这一问题的指导。应有可用的资金，以为有效的矿区关闭和复原提供保障，这样就可以避免发生环境问题。财务保障政策的有效实施可能会缩小公众对矿业实践进行责难的范围。

政府和矿业公司愿意在财力保障的实际形式与数量上达成一致意见。它们需要在环境保护方面做出成效，但不应当过度削减可用资金或破坏投资环境。这就促使了在适用的财务方法上一致，这样在整个项目生存期就可对主要采矿项目被批准之前的预定复原标准进行批准与检查。

经营者必要的复原标准无疑将会对工程成本和财务保障所需的数额产生影响。尽管采矿被视为是对土地的暂时占用，但要土地还原为受扰动之前的状态，或还原为允许其恢复早先用途的状态，常常无法达到这一必要条件。政策的制定者和矿产业需要制定评估复原工作是否得力的可行标准。

财务保障对现有经营要求的效果也需要考虑。政府面临的挑战是用这样的方式来运用这些要求，即要求可有助于实现环境保护的目标，但不得使现有的经营

者不得不过早关闭矿区。新要求的内容和发布时机，以及过渡性条文，都需要认真予以考虑。

在澳大利亚，多年来曾使用过若干种会计方法。方法的推陈出新反应出政府的管理方法和调整矿产业及其环境性能的法规正渐趋成熟。

最初保障在数额上往往不足或是极为有限，这在很大程度上是因为对复原和关闭所需的实际成本缺乏了解。过去，州政府使用保证、证券、现金存储和银行担保相结合的一种混合方式。现行作法更青睐于使用无条件的银行担保，担保数额以实际复原和关闭成本的计算结果为基础。一旦长期担保相关问题得到解决，一些州和地区正在对使用保险形基金债券的做法进行调研。

### 对矿区复原减免税额

《澳大利亚税务法案》中包括对原矿区进行复原所发生成本的具体减免规定。要对所发生支出进行减免，该复原工作必须：

- 位于人们从事采矿经营、勘查或探测的矿点上
- 在采矿建筑地点上实施了采矿辅助活动。

减免规定的关键是对“采矿点的复原”。《澳大利亚税法》将原采矿点恢复的概念定义为：使一个地点、或地点的一部分恢复或复原成在未从事任何有关活动之前的或基本类似的状态。尽管纳税人未完成全部工作，但局部的恢复或复原仍有资格享受减免待遇。复原费用的减免仅仅局限于使土地恢复原来使用标准的活动。因此，为将来另一种不同的土壤用途（如农业用）改良土壤所发生的费用，则不予减免。

由于《税法》不断在修订，公司应当就矿区关闭活动，向具有相应资格的税务专家进行咨询。

### 备付资金

要为矿区复原和关闭的预期成本准备好备付资金。准备金的数量是公认用于估算偿还当前债务所需支出的最好方法，用反映资金期值的市场现价和具体债务风险的税前扣减率进行扣减。对支出的最佳估算是以公司合理支付负债或将其转让给第三方为基础的。公司应当就如何解决这些财务问题向财务专家进行咨询。



## 实例研究：实际保证金的计算

20 世纪 90 年代，由于新南威尔士的许多采矿经营者陷入困境，而将采矿租赁地连同矿山关闭和复垦的债务遗留给政府。人们发现，多数情况下，由政府保管的保证金仅是有效关闭采矿经营、达到相应标准所需金额的一小部分。因此，由于没有其他可选用的方式，这些矿区由基础产业部矿物资源司 (DPI-MR) 进行管理，把管理工作作为“废矿计划 (DMP)”的组成部分。即使有“废矿计划”基金作为补充，但要全部或适当复垦矿区，仍经常出现资金缺口。

废矿继续成为新南威尔士纳税人的负担，同时也给公共安全和环境造成危险。矿区遗留无疑会对采矿业得到公众许可继续进行采矿经营和整个澳大利亚采矿持续发展的形象造成不良影响。

为了调查政府未能为矿区关闭预留足够保证金的潜在原因，基础产业部矿物资源司委托 URS 公司进行了一项研究，对包括澳大利亚和全世界其他机构的标准审查程序在内的保证审查程序进行了深入研究。URS 发现，政府机构常常并未保留足够的保证金，以满足矿区关闭可能发生的债务需求。

这一研究提出了一项重要建议，即矿区经营者应当对矿区复原和关闭所需的总成本负责“自行评估”。这样就可使经营者在计算其个人保证金和与基础产业部矿物资源司进行磋商时，发挥更积极主动的作用，以确保保证金的计算结果更为准确。

由此，由 URS 和 GSS 环境公司 (GSSE) 开发了一个复原成本估算方法，新南威尔士的矿区可使用这一简便、透明、统一的方法，估算其关闭债务。使用这一方法计算出的成本也因此成为初级产业部矿物资源处计算保证金的参照标准。

开发这一工具所采用的一个重要方法是根据经营性质、规模和范围，将采矿业和其他开采行业划分为七大类。经营者为其矿区选择最适合的门类，有关电子数据表就自动生成了，数据表提供了最可能发生的与该矿区关闭活动有关的费用。

一旦选中了某一门类，工具就会根据采矿后土地用途类似复原需求把矿区划分到相应区域。这些区域取名为“域”，它们通常包括基础设施、原矿、矿渣存放处、覆盖层和废石堆、采矿活动区和钻孔、以及地表水构造等区域。

下图为一例典型矿区布局图，显示了“域”的分布。



典型矿区布局

工具中，每一区域中的大量一般性活动都列为线项目。这些线项目一般都描述了区域中需要进行的的活动，以满足指定矿点的关闭要求。

经营者需要输入有关活动的单位数量（一般为线性和面性信息），然后成本就自动生成了。

经营者还有一项任务，就是要把与关闭有关的所有成本都计算进来，无论是不是都电子数据表工具提供的。

基础产业部矿物资源司利用这工具作为新南威尔士矿区的关闭成本估算基础，同时，这一工具也被维多利亚的基础产业部用于矿区管理和开采业中。其他州和地区也表示有兴趣尝试这一工具。

人们应当定期使用这一工具，以在早期确定关闭债务，对矿区经营进行前瞻性管理，从而减少这些债务。

## 4.2 成熟经营阶段

### 4.2.1 矿区规划设计——编制矿区关闭计划

矿区关闭计划为一动态文件，在矿区生存周期内要不断经过复查与修订。文件内容的具体程度会随矿区的成熟而变化，随之人们对矿区计划中要解决的重点问题以及在关闭过程中解决问题的被选方案的认识也日渐加深。编制矿区关闭计划常用的做法是把矿区分成专门的区域或域：应当把每一域看作单独一部分来制定详细工作计划，但它又是整个计划中域综合体的一部分。例如，一个典型的露天矿井或地下矿井，可将其所在地划分以下几个域：

- 矿石加工——工厂所在地
- 矿井提升机和井架（用于地下开采）
- 车间和碳氢化合物存放区
- 废石堆（已矿化并废弃）
- 残渣存放处
- 生产用水和原水坝
- 矿井或巨型洞（地下斜坡）
- 运料道路、勘探道路和服务区的基础设施
- 驻地和宿舍区。

每一个矿点都是不一样的，这些域的技术要求取决于为地貌、待做工作和危及环境的长期潜在风险而制定的最终计划。在大型开发伴生矿石资源的多矿井矿区，域数量可能会达到 100 个，对每一区域（如废石堆、矿井、加工点和车间）都规定了其自己单独的域和项目状态，并对每一区域作为一个单独实体来进行管理。

### 4.2.2 域的要求

对每一域，都需要制定详细的关闭计划。但是，每一域的计划都应被纳入整体计划，以解决诸如排水模式等类普遍存在于各域的问题。这些域的计划一般包括以下内容：

- 受扰动的面积
- 对法律法规要求或许可证规定的义务进行审查
- 确定环境危害和风险评估

- 对域内已确定的每一重要问题或危险制定备选方案
- 基础设施拆除、搬迁计划
- 了解短期和长期污染存在的可能性，管理已经确认的污染废弃物
- 已议定的地形、景观设计和土地最终用途
- 构造最终地形所需的土方计划
- 侵蚀控制和排水计划
- 控制潜在污染的覆盖层或其他控制手段
- 复原计划、所需的植物物种、种子或是试管育苗、肥料要求
- 复原监控要求，以达到长期持续发展的目标
- 水（地表水，地下水）监控计划，以达到矿点或排放许可的要求
- 拆除、土方及栖息地重建、复耕、养护、维护和监控的成本估算。

尽管这是一个综合性清单，而且每个域的清单各不相同，但最好将其中的许多重复工作纳入矿区整体计划之中。这些重复工作通常包括涵盖所有域的整体监控计划，涉及水、植被生长情况、侵蚀率及其他得到许可的活动。

许多公司使用与GIS相连的计算机程序和其他绘图工具，精确的标注出处于管理下的地方。通过数字地形模型叠加技术和3D软件，实际建设情况即可再现出来。也可轻松地创建和显示建成后的地貌设计图。这样可辅助矿区规划人员和环境工作人员设计出费用合算同时满足关闭目标的地貌设计。这些程序还可为社区利益相关人提供逐步复原和最终地貌形态的视觉展示图，可计算确切的材料用量，估算出工作的全部成本。这一方法正逐步趋于精确，同时，由于金融机构要求更大的透明度和一种经过论证的系统化的关闭成本计算方法，因此这一方法在将来会成为标准做法。

### 4.2.3 成立关闭委员会

作为整个利益关系人参与计划中的一部分，一个关闭咨询委员会可成为一个有益的讨论会，在这里，可与各方利益相关人和社区代表就长期目标进行探讨。通过让那些对关闭特别关注的人尽早参与规划过程，矿区经营可以把社区纳入整体矿区规划当中，矿区经营可以把社区纳入整体矿区计划当中。

经证明，这些讨论会是一种行之有效的方法，可以让利益相关人参与进来，并向管理部门证实整体计划中包含有社区支持和参与。关闭委员会也可以在解约过程中起到不可忽视的作用（见第5章）。

## 实例研究：比努普矿

比努普矿区位于西澳大利亚西南，邻近黑森林河与斯科特河交汇处，处于斯科特沿岸平原。斯科特沿岸平原地区的土地主要由牧场组成，出产牛肉、奶制品、林木以及一些园艺产品。

比努普的矿砂开采经营始于 1997 年 1 月，关闭于 1999 年 2 月，留下了大面积的深水区、大量临时性和永久性水坝、内含净化砂的矿物废物堆、粉粘土以及硫含量不等的硫化矿物。采矿期间，出现了预定沉积率和白土固结率未能达标的困难。在决定复原方法时，与采矿经营有关的黄土矿负荷也成为一个重要问题。关闭时，受干扰的土地总面积达到 336 公顷。主要的干扰与挖掘塘和地上存储场所有关。

必和必拓公司在制定《比努普复原计划》时，最初所采取的一个步骤就是形成一个整体关闭的理念。必和必拓公司明白自己只是临时居民，认识到永久性社区对关闭项目的成功具有决定性作用。为达到成功关闭的目标，公司着手制定了一个灵活的计划，以利于不断对其进行改进。幸运的是，在矿区关闭过程中，公司适时地拥有了一支活跃的社区咨询小组。比努普讨论小组（BCG）的成员由郡代表、土地所有人、商业和资源保护组的代表组成。

为协助社区考虑各种复原构思，必和必拓公司准备了最佳备选方案的外观模型。协商小组在从所准备的大量备选方案中选择最佳复垦方案的过程中起到了重要作用。根据选出的备选方案，必和必拓公司着手制定的详细的《复原计划》，供西澳大利亚政府进行考虑。讨论小组还协助确定在实施过程中要解决的关键问题，为西澳大利亚政府获取计划各方面的反馈意见提供了一条沟通渠道。

确定的关键问题包括：

- 矿点排放水的质量
- 酸性土壤的安全性
- 对地下水和地表水的影响
- 矿业开发存储区域的长期复原计划
- 对水文体系的影响
- 实验矿区的复原
- 矿区景观和土地用途。

作为初步讨论的结果，选择出了首选构思，构思中包括用开采过的材料回填挖掘塘、建造由当地植被与草场环绕的湿地等。被选中的构思为编制详细的《复原计划》提供了指导，并被西澳大利亚政府和协商小组广泛地接受。

2001年，讨论小组根据他们制定的一份议定书，针对《复原计划》的进程设立了独立审计机制。这一机制促使计划不断完善，确保当地社区和矿业公司有机会使用最为先进的技术来实施复原计划，因而，由此获得的最终结果可以造福后代，延续至完成日期之后的若干年。

土方工程和复耕工作完成之后，政府和社区对复原项目的进展保持信心和所有权，社区对以可持续发展为目标的原则和进展非常熟悉，他们对原则和进展的有关问题拥有一定的发言权。

以下几点是比努普关闭项目成功运作的关键：

- 尽早认可公司的临时居留身份
- 利益相关人的早期参与
- 由于活跃的社区咨询小组早已就位，一旦公布关闭计划，就与社区进行直接磋商。
- 保持社区咨询小组成员的稳定性
- 信息披露和公司与社区双方谅解的必要性
- 独立的、社区管理下的审计机制的实施
- 利用信誉良好的咨询公司提供技术指导
- 如果讨论小组存在个别担心与不满，将竭力对备选方案进行深入的调查与评定，查明原因，并制定一些措施来解决这些问题。



1996年6月



2002年11月

#### 4.2.4 关闭备选方案——研究与试验的需要

许多情况下，矿区关闭计划出台时，还没有明确的可以达到关闭目标方法，例如，为减少氧化和酸性岩石的排出物而制定的废石堆覆盖设计方案。

这时，就需要专家意见来制定可满足长期目标之需的一系列可能方案。对每一设计方案的评估应包括这些方面：覆盖堆积物的材料、不同投入与产出的模拟、远期性能预测等。下一步骤通常是进行覆盖试验作业——使用首选的两种或三种评估认为风险最小的设计方案——并监督其实施。

覆盖方案性能评估至少需要三年时间。根据搜集上来的数据重新测试模式，最后敲定废石堆关闭的最终设计。特别是在降雨量远远高于正常年份或者湿度高于年平均的时候，应当对方案进行严格测试。

另一个最好进行实地试验的例子是在有问题的土壤或废弃物上进行植被恢复。从煤田开采出的许多覆盖土含有钠，钠质土腐蚀性极高，而且贫瘠、不宜耕种。为使复耕计划达到采矿后土地用途的相应标准，可能需要进行实地试验和施加不同物质，以便形成作物生长介质，这些物质包括：化肥、有机质、石灰质和粉煤灰等。

研究和试验过程可能需要数年时间，其中包括方案形成、检测和修改，最后才能获得满意的结果。远在矿区关闭之前及早进行这些试验，这一点至关重要，这样从试验中得来的经验才可结合应用于最终的矿区关闭计划中。

#### 4.2.5 逐步复原

条件适合时，逐步复原矿区的部分地区是一个降低远期关闭负担的重要方式，大多数管理部门都鼓励矿区采纳这一方式。在经营阶段就进行积极复原的地区通常可降低支出。当具备相关设备或承包商的设备移到某地进行其他工作时，同时即可随带完成土方工程。承包合同中可加入复原工作的内容，这样就省去了设备移动费用。

当把土方工程纳入矿区规划中，支出费用最为合算。例如，当要把废矿石拖出矿井、放置于垃圾场时，就可将废矿石运至邻近另一个为减少冲蚀需要岩石覆盖层的垃圾场。这样做不仅仅是对废料不再重复处理，同时带来的支出合算并且及时的地表逐渐复原结果远远抵消了多走一段距离把废料运至另一地方所需费用。渐进式复垦的好处包括：

- 减少矿区未经复原的总体面积
- 试验不同备选方案同时向更广泛的社区范围展示复原成果的一种能力

- 向利益相关人和员工展示了矿区拥有积极复垦计划的承诺
- 降低关闭总成本
- 降低失败的风险和最终负担
- 减少管理部门收取的“复原保证金”数额。

矿业公司正面临越来越多来自管理部门的压力，要求其进行复原并减少过多的工作积压。昆士兰环保署最近发布了一项规范，变更了一些规定。给公司现正从事的逐步复原工作提供了一项有关复原完成的保证，可确保工作达到商定的关闭标准。

#### 4.2.6 监督标准与执行

成功的矿区关闭要求达到适当的复垦标准，并需要经过证实，以及向监管部门和其他利益相关人进行报告（“持久价值”6.3条和第10条原则）。在以往，关闭标准和指标的定义，以及矿产业实际达到这些标准的能力都是个大问题。任何政策框架的成功都靠全部参与者对标准和所要取得成效的一致意见，同时，也取决于公开、透明的制定程序。把取得的成果划分为转折性成果或在一段时间内逐渐取得的阶段性成果，这种方法是有价值的。计划可使得标准和实施情况接受评估。

计划必须考虑到监督的可操作性、成本与安全，同时，如有可能，还必须以经过证实的、被广泛接纳的手段为基础。一个得当的计划会为当地社区（包括土著居民）参与监督积极寻找机会。这一方法提供了就业，获取了当地人们对一些问题的看法，如当地环境、生物多样性和文化方面的问题等。

从属于矿区关闭计划的常用监督计划可包括：

- 矿区生存周期的早期基线监控这一步骤确定了需要保留或需要重新制定的一些数值。为进行复原，在开采前的绘图和勘测过程中，计划还应当包括确定与设立未开采参照区。
- 在采矿经营阶段，监督、记录并了解全部潜在影响。
- 记录下所进行的复原操作——以确认按既定程序实施复原，并在解释后期复原监督的发现结果中提供帮助。
- 对一至两年内的复原工作进行初步关闭监督，以评估初步实施是否成功。
- 长期监督，一般始于复原工作开始之后两至三年，以评估以长期土地用途为目标的复原工作的进展，并确定已复原的生态系统能否长期持续下去。



- 租赁权交回之后的监测是用于确定复垦土地在所实行的管理措施下的可持续性。由谁负责这项监督和监督的范围取决于公司的承诺与义务以及利益相关人的信息需要。作为矿区关闭计划的一部分，对归还租赁权监督的职责需要进行确定。
- 逐步复原期内，对数据进行评估，确定问题并制定解决方案。应当进行研究和实地试验，以确定哪些方法奏效哪些无效。这一途径是持续改进原则的核心。通常，复原操作研究要求由大学及其他研究机构的技术专家来解决一些特殊领域的问题，如土壤改良、养分循环、动物监测、林业和农业产量等。

在关闭计划编制过程中，利益相关人的参与具有重要作用。环境关闭计划只与社区和进行设计、连通的环境有关。在关闭之前、关闭期间和关闭之后，评估、监督社区参与和发展，可为公司提供机会，以便：

- 从利益相关人那里取得有关备选方案和其他可能方案的反馈意见
- 建立诚信关系或修复破裂的关系
- 保持“采矿社会许可”
- 帮助减少依赖性
- 关闭/社区计划效果的评价标准
- 拓展矿区关闭（完成）的发展潜力。

如果把对环境义务、利益相关人参与和社区发展的监督与评估作为与矿区关闭息息相关的事项来实施，那么归还租赁权过程的进展就会顺利得多。《可持续发展最优化操作手册》的《社区参与和社区发展》中提供了有关社区参与和社区发展的详细情况。

#### 4.2.7 关闭策略和计划的复审

在矿区整个生存周期中，应对关闭策略进行定期复审，以保证这些策略的适用性、可解决关闭的主要问题、并与社区的期望和管理部门的要求相一致。作为矿区动态管理体系的一部分，矿区经营计划、规模、新矿井、废矿石堆或矿渣存放处等发生变化，或是改变操作等方法，都应引起对关闭风险和关闭计划的复审。使用第 5 章中概述的以风险为基础的方法，应当定期对经营和关闭所存在的潜在风险进行复审，以确定控制方法仍然有效，自上一次风险评估以来，暴露风险并未发生实质性改变。通过监控程序收集适用、准确的数据，这一点对本过程很关键，数据可协助管理人员进行决策。

这一复审过程提供了一个通过社区委员会与利益相关人建立联系的理想机会，同时在运作过程中建立一种互信关系。

#### **4.2.8 关闭计划的年度复审**

对大多数公司以及管理部门来说，对关闭计划进行年度复审是标准作法，因为它们要求掌握年度统计数据，包括上一年度受干扰面积、复原面积以及仍需复原的面积数（“持久价值”6.3节和第10条原则）。此处，公司和有关的利益相关人通常要求对关闭成本核算（负债）进行复审，这是年度会计政策和程序的一部分。在这一过程中，关闭计划是重要的参考文件，因为关闭计划向会计师和审计师说明如果矿区关闭，他们将适用的理念和策略。详细程度应当反映出矿区的复杂性和成熟度。

### **4.3 关闭前计划阶段**

#### **4.3.1 最后确定关闭计划**

在生存周期内的某一个阶段，勘探无法探明更多的储量或资源，矿山的管理层就将确定矿区可能的关闭日期。采矿管理应当遵从现有的矿区关闭计划，并制定出最终计划来，最终计划囊括了关闭过程的所有方面，包括基础设施的维护、拆借或迁移、复原计划、安全与社会义务计划、职工遣散和重要职位人员的保留计划等。

本计划中涉及的重要职位人员包括管理人员、从事环境和社区关系人员和有项目管理能力的有经验的采矿规划人员。最终关闭计划应当确保为了全部的社区发展计划制定出相应的矿区撤退策略（“持久价值”9.3节）。社区和其他利益相关人也有义务通过适当的、为矿区生存周期、内的这一阶段而制定的参与策略，为最终关闭计划提供信息或建议。专业规划人员可为各项任务制定时间进度表，使各项任务结合为一个总体计划。

关闭小组最好由拥有丰富变革管理经验的人员组成，他们能够把变革和工作与广大职工、承包商、管理部门和其他参与关闭程序的人员紧密结合在一起。

如前所述，大多数公司常把矿区划分为许多域。详细的计划需要说明要分步完成的任务，以及完成工作所需要的资源（设备、人员、监理和合同手段）。计划还需考虑其他重要的服务设施，如电力、水、维持车间运转的设施，因为拆除这些服务设施会影响到议定的拆除时间进度表。由于重要的基础设施被拆除，维护和拆卸设备需要电力，因此经常需要租用便携式发电机组和移动式车间。

例如，位于昆士兰北部的基兹顿金矿，在其首个项目计划中打算用 3000 人（从事多项任务）耗时两年半以上的时间完成关闭。关闭规划人员通过积极地重新配置全部资源（包括设备和人员），将时间缩短至九个月。

### 4.3.2 最大程度减少承担环境方面的潜在责任

通过控制废弃物排放，关闭方法有可能减少公司在环境方面承担的责任。有可能让工厂对不愿处理的经济价值较低矿石进行加工，如果这些矿石不经处理地任其暴露于存放点，就会引发酸性岩石排出物的问题，使得复原的成本远远大于对其进行加工处理的费用。其他例子还包括：

- 通过工厂对氧化物进行加工，把氧化物送至矿渣中，使其在更易发生反应的矿渣上创造一个良性层或覆盖层。这是一个成本低廉的解决方案，而不是通过卡车和铁锹把良性固体物放置在尾矿坝上的传统做法，这需要从现有的干扰区之外采集材料。
- 对拟进行复原的地点进行清点时，应将每一废矿石或矿渣堆放点看作可资利用的资源，它们可能被用来复原另外的区域。通过考虑每一废弃物堆放点对环境的潜在危险，有可能创造了这样的机会，废弃材料可能被用来减少另一堆放点的危险因素，如一堆粗糙耐用的废矿石被用来做岩石保护层，来保护另一证实土壤易受侵蚀的堆放处。如果这些耐用的矿石化学性能是惰性的，这些矿石有可能被当地市政府视为一种有价值的筑路资源。
- 将高度活跃的硫化物置于矿坑或矿井底部，使之位于水下数米以防止它发生氧化反应的做法，与修建以后可能失效的覆盖层的做法相比较，前一种方法效果更好。短期的高成本有可能会转变长期的低廉成本，例如，修建一个水处理厂来拦截和处理未来多年的废水。

在评估备选方案和成本过程中，使用风险管理原则（2.3 节）不失为一种好方法，可用其来筛选管理备选方案和选择最适宜的减少远期环境责任的备选方案。

### 4.3.3 评估资产、制定资产出售/转让计划

在资产出售之前，需要对其进行评估，并制成明细清册。对于多数矿区这是一项艰巨的任务，应当自关闭几年之前就着手进行。应当使用资产记录开展初期工作，但是，这些记录常常并不完备。记录中需包括移动设备和修理厂的零件和维修记录，这样可在出售时“增加价值”。

熟悉设备的专业维修人员可提供工厂和设备的可靠清册，这对销售经纪人会有所帮助。

要由矿区管理部门制定出售办法。有三个可用的出售方法：常通过招标安排或设备经纪人进行的先期出售协议、通过广告进行的单件物品出售、面向一般公众的拍卖。常用的做法是雇用经验丰富的设备经纪商和拍卖师，由他们根据代理费用合同，代表公司出售整个工厂、建筑和设备。可正常运转的设备和移动设备的预期回报为新购置价格的百分之十二至百分之二十。

同时，本阶段还有可能向当地社区或商业机构转让一些资产，不拆毁一些对当地社区有用的基础设施。例如，活动建筑物、家具与设备、护栏或水源钻孔等对当地社区都是极高价值的。另外，社区或当地政府可能也会要求不拆毁运料道路和机场跑道。这就要对这些问题进行磋商与筹划，以确保转让的资产或基础设施的过程清晰，不使公司负有任何债务。

#### 4.3.4 制定拆卸计划

制定正式拆卸计划常被忽略，成本估算也不合理。许多矿区关闭计划认为拆卸资产的价值可抵销拆卸成本，而没有多余的成本。新会计准则 AASB 137 和 FAS 143B 要求公司计算出全部拆卸成本。

为制定拆卸计划，土建工程拆除专家或成本估算师应参与计划的制定，以提供安全拆除设备方面的意见。

在本阶段，早期施工图纸（蓝图）和后续设备改造与零件技术规格对于工程师是很重要的。需要对加工过程中所使用的危险化学物品的净化方法进行鉴定，并制定净化和处理流程方案。

拆卸顺序很重要，尤其如果设备拟进行出售，将设备拆分为可运输单元，然后在另外的地点再重新组装情况下。需要考虑使用起重机提起的零件的重量和道路运输的承载限制。需由运输专家和重型牵引专家参与制定计划，为大型部件运输提供建议，如 SAG 和球磨机、牵引卡车等，尽管这常是买方的责任。

拆卸过程会产生大量的废弃物。一般可将钢材及其他再循环材料运离矿点售出获得些利益，但其他的废物，需在经注册的适当垃圾填埋场进行处理。这些废物的数量往往超过了最初的估计。当地社区有可能再次利用和循环使用这些材料，并且如果合适，可制定一份处理计划。这样可保证这些废物从矿点被安全运走，公平地分配给了社区居民。

### 4.3.5 制定人力资源计划

矿区关闭取得成功，至关重要的一点是员工管理。随着矿区临近关闭，常需要对员工进行分批遣散。管理人员需尽快确定哪些人员想离开，哪些人员准备待到最终关闭时。重要的是，要留下来的是可以完成必要的任务的技术人员。需要保留的关键人员是那些具有必需能力的人员和适应变化的人员，因为每天他们都要面临不同的工作环境。不是每个人都喜欢关闭的过程，因此保留具有相关能力的员工是很重要的。需要协商确定适当的激励机制，以保留合适的人员。

具有良好安全意识的员工和管理人员对成功关闭矿区很重要。每天都需要鉴别的新风险与危险。需完成工作安全性的分析、制定并实施工作程序，以确保完全完成工作任务。

### 4.3.6 关闭矿区和计划的实施

一旦碎石机粉碎了最后一吨矿石而后机器关闭，矿区关闭计划的质量如何就显而易见了。在本阶段，矿区关键职位人员将成为关闭的管理者和关闭团队，这些人中就包括制定总体计划、统筹安排所有必要活动、任务和资源的规划人员。成功实施计划的关键是要遵循计划的规定。通过对计划的不断复审、重新安排活动和相关资源，就可以做到按期完成关闭任务，更为重要的是，成本也可以得到控制。这就保证了关闭任务可按时并在预算成本内完成。在多数矿区，所有的基础设施和设备都将被拆除，矿区地表将被重新改造和复耕，由一个小组留下来继续实施日常的环境监控和维护计划。

## 实例研究：西澳大利亚 Mt McClure 金矿项目

这一实例研究强调了良好规划、团队建设以及由纽蒙特 Mt McClure 公司管理团队创立的合作伙伴关系的重要性，这几个要点造就了高质量的矿区关闭过程，该公司最终荣获了 2004 年“环境杰出金壁虎奖”。

Mt McClure 项目位于西澳大利亚北金矿区、伦斯特东南 80 公里处，在 2002 年由纽蒙特公司接管之前，由几个所有人拥有该项目。采矿设施包括一家标准过滤用碳加工厂、多个矿井和两个矿渣存放处。

在筹划整个项目撤离的过程中，由关闭管理小组协同外部顾问对关键方面集中进行了一项风险评估，为关闭计划打下了基础。评估之后，接着又与利益相关人进行了磋商，进一步完善计划，并编制了一份列有详细计划步骤与顺序的流程图。

计划中最明显的变化是进行基准踏勘。这些踏勘——由关闭小组人员进行（包括推土机驾驶员、土方工程承包商和顾问）——包括考察以矿区为中心半径 500 公里以内的大量已关闭和废弃矿区。现场踏勘工作为设计最佳关闭计划提供了极具利用价值的信息。

解决与矿区关闭有关的“人员”问题会涉及相当多数量的不同群体。只有当所有的人员都积极地参与进来，并为关闭过程贡献聪明才智，成功的矿区关闭才有可能实现。这一点是 Mt McClure 项目取得成功的根本所在。

纽蒙特公司认识到关闭过程涉及到的关系可分为若干大类，因而决定在这个过程中与所有利益相关人进行磋商。在 Mt McClure 实例中，这些人员包括：

- 原住居民
- 矿区关闭后土地使用者
- 管理部门
- 矿业同行
- 承包商的选择与管理
- 顾问
- 大学
- 所有人（合作实体）
- 基层人员
- 更大范围内的关闭项目团队成员——处理人力资源问题、从事安全、养护与维护管理的人员。

没有各种机构、社区、各学科与社会上方方面面的广泛参与，有效的矿区关闭就无法实现。这是一个漫长而复杂的过程，但是最终，它将产生与项目本身条件相符的、更为积极有效的成果。良好的领导能力是促进参与的保障。矿产业必须在关闭之前就早早地高薪聘请有能力和所有有关的利益相关人建立良好关系的人员。这也许耗费不菲，但回报也是相当高的。

在土方工程、拆除工厂、尾矿关闭设计、土地复原、环境监测和野生动物管理等方面，纽蒙特公司专门聘请了最有声望的咨询公司、研究人员和承包商，并与之密切配合工作，从而达到了“自豪关闭”Mt McClure 矿区的目标。

本实例的更多详情可参阅 Lacy 与 Haymont 的著述（2005 年）。



**Mt McClure 采矿区**



## 5.0 矿区完成与归还租赁权

矿区完成与归还租赁权是采矿生存周期的最后一个环节。只有当有利可图的开采资源告罄、成功地完成了矿区关闭时，归还采矿租赁权的工作才可以开始。归还租赁权的目的是保证不给矿点遗留下长期的环境或社会负担，并最终解除经营者对矿区的管理责任。

完成是这样的一个阶段，公司被免除了对矿区所有更进一步的责任。此外，矿业公司应当有能力证明：

- 对矿产资源资产的再安置要给社区带来持久的利益
- 达到符合利益相关人（含政府）满意的完成标准。

### 5.1 归还采矿租赁权

矿区关闭、成功复原和计划实施完毕后，采矿经营者有责任将采矿租赁权交回给批准部门。澳大利亚每一州或地区都在公报上公布了自己的法律规定和程序，矿业公司应当了解并遵守这些规定与程序。由于不可能是由单独一个政府部门对矿区关闭负责，因此需要取得所有政府部门对关闭的同意。

这一过程通常包括矿点的最终评估，以保证其已达到设计性能和成功标准。这可能由第三方评估人员或专家/利益相关人小组来进行最终评估，并向管理部门提出建议。社区关闭委员（或同类机构）也同样有机会积极参与，并对矿业公司是否解决了社区在项目整个存在期所提出的全部关闭方面的问题提出建议。

在与管理部门和利益相关人一同制定解约程序时，可采用下述步骤：

#### 表 2：归还采矿租赁权步骤

##### 1. 设立正式关闭、租约解除和归还租赁权机制

采矿经营者应当与领导管理部门一同做好工作安排，列出责任与义务、以及为到达成功解约所使用的方法。这些安排包括：

- 包括财务准备在内的关闭解约计划



- 用来评价环境、社会和经济成果的议定执行标准
  - 监督和报告要求
  - 根据执行标准进行自我评估，作为经营者呈报拟移交关闭区域的前提
  - 处理未达到执行标准区域的程序，包括纠正措施
  - 建立约定的待关闭矿山的文档系统
  - 与管理部门或第三方一同为移交区域设立正式关闭审计程序，作为本程序中的一部分。
- 2. 在利益相关人评估和批准之前，听取同行对正式关闭机制的意见**
- 通过请同行们对执行标准、关闭过程和移交机制提出意见，可用来修正所拟采纳的程序。
- 3. 完全符合标准的矿区可用正式解约的方式归还租赁权**
- 经营者应与利益相关人磋商，制定一份校验清单，清单适用于拟解除租约的每一个复垦区。
  - 校验清单是一份载有被复垦区现状的记录，记录执行标准、以及任何由与该地区有关的双方签订的协议的情况。
  - 双方需要在校验清单上签字，使解约形式正规化。
- 4. 关闭解约区域所属有关部门的承认**
- 经营者可要求有关管理部门出具一份证明，详细列明租约已经解除且租赁权已经收回的这些区域
  - 证明中应当向经营者说明，有关州或地区政府已经接管了复原区租借权的责任。
- 5. 制定一个解决未达执行标准矿点的程序**
- 将在与管理部门达成的一项协议和一份已制定的纠正措施计划中，对未达到执行标准的区域进行确定，以使其达到必要的执行标准
  - 计划将详述必要的补救措施，解决管理部门提出的问题。

## 6. 为复原区域正实施的维护工作提供金融手段

- 如果可以早日解约及向政府移交复垦的地块，经营者应当考虑成立信托基金会或其他金融手段，（5.2 节），则可为复原区域正在实施的管理工作带来资金收益。

## 5.2 关闭后的管理要求

矿区关闭、租赁权归还后，一些已复原的矿区土地会需要进行管理和监控。为取得管理部门和利益相关人的解约许可，需要与监管部门进行磋商，以敲定关闭后管理和监控问题的可行方案。

矿区关闭和归还租赁权之后的管理责任将取决于要求是什么、谁拥有土地并对管理土地负责，以及其他法律方面的要求。

归还租赁权后要求进行的管理通常可包括：

- 毒草管理
- 阻止或管理牲畜放牧
- 公共通道的管理
- 火灾管理
- 安全标志和护栏的维护。

租赁权所有人、管理部门和利益相关人需决定归还租赁权后所有管理和监测所必需的资助机制。已经提议的一个方法是建立信托基金会，利用基金的利息进行管理和监控。无论达成什么样的协议，重要的是，在实施时，矿业公司不承担任何当前的财务义务，同时也不能给政府或社会带来长期的财政负担。例如，在昆士兰州，环境保护机构 (EPA) 已经起草了一些规定，要求公司进行关闭后的风险评估，以确定关闭后的潜在危险与风险。租赁权所有人的一个待选方案就是要求租赁权所有者缴纳关闭后保证金。保证金将被保管起来，并从中提取资金，用作补救存在潜在问题的区域（昆士兰 EPA，2006 年5 月）。



## 6.0 结论

为贯彻矿业可持续发展的原则，并保有有益于全体的资源开采的权力，矿产业需保证在涉及社会/经济平等和可持续发展等方面的更大范围内，进行综合的矿区关闭程序。人们对广义矿区关闭概念的认识已经远远超出矿产业和管理部門所要求的范围了。

在澳大利亚，对矿区关闭与完成进行规划仍处在发展的起步阶段，仅有几例矿区关闭项目贯穿了从构思到矿区生存周期结束的整个过程。这在很大程度上是由于多数采矿经营的时间安排和综合矿业关闭计划的发展时间相对不长。

公众对采矿业的评判往往以其最差的表现为基础，实际上对任何一个产业的评判都是如此。本手册展示了一些杰出工作成果，这些成果是采矿业和矿产部門在运用最优矿区关闭和完成操作计划的过程中取得的。

本手册也概括了在可持续发展背景下，完成矿区关闭和完成所必需的以下几个基本要素：

- 确认并解决矿业公司在其“关闭与完成计划”中需要考虑问题
- 为矿区关闭计划制定“风险管理方法”，自矿区构思就开始使用这一方法，一直延用至关闭后，并与“整个矿区生存周期计划”融为一体
- 关闭活动在矿区生存周期每一阶段都要考虑，包括建立一套“逐步复原体系”
- 协助采矿经营在关闭和完成中使用良好操作的“方法与工具”
- 在确立和实施关闭时，需要社区和管理部門的参与。

本手册引入了“矿区完成”的概念，以此作为矿区关闭的目标。本手册中阐述的共为一个整体的关闭要素结合日常操作管理办法，使矿区达到这样的状态，即各级管理部門的首要任务，是在日常工作中，综合考虑本手册中阐述的各个要素，以使得采矿租赁所有权可被收回，并由下一位土地使用者负责管理。这是各层管理人员的首要任务。在管理部門和利益相关人的期望值越来越高的情形之下，要做到这一点，就需要通过与当地利益相关人进行磋商时，以争取取得更好的成效。矿区完成这一构思的实施，不仅可带来更为令人满意的社会和环境成果，同时，还可减轻矿区关闭和复原的财政负担。

## 参考文献

澳大利亚矿业环境研究中心 2005 年，矿区顺利关闭研讨会——事实、假定或财政负担 2005 年 7 月 28 至 29 日，墨尔本，澳大利亚矿业环境研究中心，布里斯班。

Anderson, K、Lacy, H、Jeanes, B 和 Bouwhuis, E, 2002 年，已关闭的保托克里克矿区的生态系统功能分析与监测发表于半年度研讨会会刊金矿区环境管理组：西澳大利亚卡尔古里。

ANZMEC/MCA 2000 年，《矿区关闭战略框架》，澳大利亚和新西兰矿产能源部，堪培拉，和澳大利亚矿物委员会，堪培拉。

Currey, NA & Benko, W, 2005 年，《米西马关闭计划编制与实施——巴布亚新几内亚》发表于矿区顺利关闭研讨会，2005 年 7 月 28 至 29 日，墨尔本，澳大利亚矿业环境研究中心，布里斯班。

Currey, NA、Hickey, D 和 Hunt, J，蒂姆巴拉金矿：复原挑战，发表于新南威尔士矿物委员会研讨会刊，穆奇，2005 年 9 月 12-13 日，新南威尔士矿物委员，悉尼。

澳大利亚环境，1999 年，《环境风险管理》，采矿系列最优环境管理，澳大利亚环境，堪培拉。

澳大利亚环境，2002 年，《矿区关闭》，采矿系列最优环境管理，澳大利亚环境：堪培拉。

ESMAP/世界银行/ICMM，2005 年，《社区发展工具——采矿业可持续发展的先进新方法探索》，能源部门管理辅助计划，华盛顿特区，世界银行，华盛顿特区，国际采矿与金属委员会，伦敦。可于 [www.icmm.com](http://www.icmm.com) 或 [www.esmap.org](http://www.esmap.org) 找到。

国际采矿与金属委员会，2003 年，《ICMM 可持续发展原则》，  
[www.icmm.com/icmm\\_principles.php](http://www.icmm.com/icmm_principles.php)。

Kenny, S, 1999 年，《发展社区的未來》澳大利亚的社区发展，出版商 Nelson ITP，南岸。

Khanna, T, 2002 年，矿区关闭与可持续发展，由世界银行集团与日本金属矿业集团、伦敦矿业书刊有限公司联合举办的研讨会。

Lacy, H, 2002 年，“关闭过程规划‘走的时候请关闭’”，会刊“矿区关闭计划——经营者指南”，地质技术研讨会澳大利亚中心第 2009 号，珀斯。

Lacy, H 和 Haymont, R, 2005 年, “Mt McClure 金矿项目关闭规划与实施中的合作伙伴关系与革新”, 发布于“MCA 可持续发展会议”会刊, 艾利斯斯普林斯, 2005 年 10 月 31 日至 11 月 4 日, 论文第 56 号, 共 11 页, 澳大利亚矿物委员会, 堪培拉。

Laurence, DC, 2002 年, “为社区优化矿区关闭成果——教训汲取”, 矿产能源部, 原材料小组, 第 17 小组: 27-34。

Laurence, DC, 2006 年, 《矿区关闭过程的优化》, 《更清洁生产期刊》, 285-298。

Miller, CG, 2005 年, 《矿区关闭和改造财务保障》, 国际采矿与金属委员会: 伦敦。可登录 [www.icmm.com](http://www.icmm.com) 参见相关内容。

澳大利亚矿物委员会, 2004 年, “持久价值——澳大利亚矿产业可持续发展框架”, 澳大利亚矿物委员会, 堪培拉。

澳大利亚矿物委员会, 2004 年, “持久价值——澳大利亚矿产业可持续发展框架, 实施指南”, 澳大利亚矿物委员会, 堪培拉。

采矿、矿物和可持续发展计划, 2002 年, 《开辟新天地》。该项计划的报告, 由伦敦 Earthscan 出版有限公司出版, 供国际环境与发展研究所和世界可持续发展商务理事会阅读。

Morrey, DR, 1999 年, “实用矿区关闭、改造和成本管理”, 发表于《退化土地的补救与管理》, MH Wong et al. (编辑), Lewis, 纽约。

Peck, P, 2005 年, “矿区关闭”, 《可持续的矿区操作与矿区关闭政策及指南》, 联合国环境计划署 (UNEP)、联合国发展计划署 (UNDP), 欧洲安全与合作组织 (OSCE) 和北大西洋公约组织 (NATO)。

昆士兰环境保护机构, 2006 年, 采矿指南第 18 条, “采矿项目的复原要求”, 昆士兰环境保护机构, 布里斯班。

昆士兰采矿委员会, 2001 年, 《昆士兰矿区关闭计划指南》, 昆士兰采矿委员会, 布里斯班。

西澳大利亚社会服务理事会, 2002 年, 《遵从州持续发展策略咨询文件》, 2002 年, 西澳大利亚社会服务理事会, 珀斯, 页码: 7-8。载于 [www.wacoss.org.au](http://www.wacoss.org.au)。

## 网址

- 环境遗产部， [www.deh.gov.au](http://www.deh.gov.au)
- 工业旅游资源部， [www.industry.gov.au](http://www.industry.gov.au)
- 可持续发展计划最优方法， [www.industry.gov.au/sdmining](http://www.industry.gov.au/sdmining)
- 矿物及石油资源政府委员会， [www.industry.gov.au/resources/mcmp](http://www.industry.gov.au/resources/mcmp)
- 澳大利亚矿物委员会， [www.minerals.org.au](http://www.minerals.org.au)
- 持久价值， [www.minerals.org.au/enduringvalue](http://www.minerals.org.au/enduringvalue)

## 术语表

### 废弃矿点

原来用作采矿或矿物加工的区域，没有完全关闭，但某个人或者公司仍然拥有该地的采矿权。

### 酸基计算

一种分析方法，通过与矿石或矿渣中可能存在的中性物质相比较，来确定潜在酸度的最大量，这些酸性物质可由硫化物的氧化作用生成。这一方法也可用来预测材料成为酸性、中性或碱性的可能性。

### 适应性管理

通过学习实际工作中所取得的成果，不断改进管理政策与实践的系统过程。ICMM 的《采矿和生物多样性最佳操作指南》中，将适应性管理归纳为“实践——监测——评估——改进”。

### 基础层

处于工程结构基部的土壤或岩石基础层。

### 养护与维护（临时关闭）

临时停止经营后基础设施保存完好、仍对矿区进行管理的阶段。

### 关闭

贯穿矿区整个生存周期，但通常在归还租赁权时到达终点的一个过程。这一过程包括撤离与复原。

### 完成标准

证明矿区成功关闭的议定标准或水准。

### 受污染地点

存在浓度超过本底标准危险物质的地点，评估表明，这一地点对人类健康或环境造成或可能造成即时的或长期的危险。

### 撤离

从矿物加工活动即将停止或停止到所有不必要的基础设施和服务设施搬迁完的一个过程。

### 确定性评估

对一事件结果的价值（成本或利润）进行的评估，该价值以单一平均值或中值）

## 环境指标

提供有关某一环境现象信息的参数（或参数推导出的数值）。

## 勘探

可开采矿藏的寻找过程，包括通过钻探和取样等手段对储量进行界定。

## 非活动区

目前未进行经营活动、但仍具有某种形式许可证的采矿或矿物加工区。这类区域往往是指处于“养护和维护”之下的区域。

## 利害方

与矿区关闭的过程和成果有利益关系的个人、团体或组织。

## 土地所有人

土地完全保有者的所有者，土地租赁权的持有者、或占有或已取得土地完全保有或租赁权的任何个人或团体。

## 采矿活动

以从矿藏中开采、精选和/或熔炼有经济价值的矿物为目的的活动。这一过程包括：勘探、开发矿藏、矿区建设和采矿（开采、加工矿石）、关闭。

## 遗弃矿点

被遗弃的矿点，其负责方不复存在或无处可找。

## 采矿结束后的土地用途

用于描述采矿经营活动停止后土地用途的术语。

## 可能性支出

对可能出现的数值（成本或利润）及其价值范围的一种估计——通过利用对一事件发生可能性及时间的可能数值的统计分布来进行统计分析（如蒙特卡罗模拟法）。

## 预备金

以关闭活动的成本估算为基础的财务保障。

## 改造

为达到可利用的目的，对以前退化的及经常受到污染的土地所采取的处理措施，（复垦是一种延续性的行为，而土地退化和改造之间有一个时间差）。



### **复垦**

在考虑矿点及其周边土地的利益的的前提下，把受干扰的土地恢复为稳定、有生产效率并可自行持续下去状态的活动。

### **归还租赁权**

有关管理部门正式的批准程序，表明已达到管理部门规定的矿区完成标准。

### **补救**

清理或缓解受污染的土壤或水体。

### **负责机关**

任何有权批准与关闭程序有关的活动的政府组织。

### **保证金**

向负责机构提交的一种金融凭证，足够支付关闭的预计成本。

### **采矿的社会许可**

社会许可是社会对公司为其经营所在社区所做贡献的认可与接纳，公司活动超出了法律对公司义务的基本法定要求，以便维持与利益相关人的建设性关系，这一关系是继续从事采矿业务所必需的。总之，采矿的社会许可源自不断努力建立诚信与相互尊重基础之上的。

### **利益相关人**

可能对矿区关闭的过程或结果有影响、或被影响的个人、团体或组织。

### **临时关闭（养护和维护）**

临时停止经营后，基础设施保存完好同时矿区仍需进行管理的阶段。

### **租权**

为采矿所用土地提供的某种形式的法律证明文件。

## 附录 A：问题、后果与减少影响的备选方案

### 地下空穴与矿井

问题与后果	备选方案和方法
采矿故障或空穴塌方 • 地表下沉	• 用废矿石或矿浆回填上部地面（运营期间）。
计划地表下沉 • 地表水受影响	• 使地形整体下沉 • 河流改道
酸性岩石排出物和碳氢化合物污染 • 地下水水质恶化	• 恢复地下水面（地下水溢流） • 处理、替换含酸水、减少硫化物的细菌 • 隔离已知的含水层（若可行） • 用水泥粘合、密封入口
公众安全 • 人身伤害或死亡	• 通过回填入口处的倾斜部位、在入口和所有地表入口处（如紧急通道、通风口等）放置水泥盖（封堵）等办法，防止落入地下施工处。
动物群 • 伤害或死亡 • 失去栖息地	• 动物群调查 • 创建栖息地（蝙蝠） • 防止进入地下施工处（参见上一项）。
采矿结束后土地用途	• 利益相关人参与确定优先解决的社区问题 • 研究 • 旅游资源 • 废物处理 • 生物反应堆（沼气生产） • 供水

## 露天矿井

事件与后果	备选方案和方法
<p>酸性岩石排出物和暴露的坑壁上的产生浸出物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地下水质量恶化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>对预计恢复的地下水面以上部分进行回填</li> <li>采矿期间保护水质</li> <li>水处理（使用石灰）</li> <li>封闭可引发 ARD 部分的表体 (ard=acid rock drainage)</li> <li>用水注满矿井（如水流改道和/或地下水复原）</li> </ul>
<p>空穴稳固性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>滑塌</li> <li>坑壁坍塌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>加固露天矿未开采工作面、重建矮工作面，以稳固斜坡角度</li> <li>打碎或爆破高工作面，以增强角度的安全性和稳固性</li> <li>回填，以支撑内部工作面</li> </ul>
<p>公众与动物群安全</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>伤害或死亡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>危险材料需立即覆盖（如可能自燃的材料）</li> <li>设置障碍物阻止通行</li> <li>可用矿石砌成隔离墙（如可行），置于不稳定工作面区域外围</li> <li>护栏与警示标记</li> </ul>
<p>美观</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不良外观影响</li> <li>影响矿产业声誉</li> <li>负面公众反应</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过利益相关人的参与，确定社区的观点</li> <li>重新绿化荒凉区域</li> <li>遮蔽</li> <li>建造湿地</li> <li>回填或破坏沟壑，并复植</li> </ul>
<p>采矿结束后的土地用途</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利益相关人参与确定可能的用途</li> <li>水产业</li> <li>休闲设施</li> <li>教育区</li> <li>储水区</li> <li>日常和/或危险废物处理点</li> </ul>
<p>长期保持复原</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如已填实——杂草控制和复耕</li> </ul>

## 矿渣存放处

问题与后果	备选方案和方法
<p><b>侵蚀和结构不稳定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>洪水造成漫顶</li> <li>地下水位升高</li> <li>成为渗出物的通道</li> <li>沉积</li> <li>地表水泛滥对倾斜度造成侵蚀</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地质技术审查/关闭风险评估</li> <li>在施工建设阶段就处理这些问题</li> <li>高质量的操作管理</li> <li>用矿石作保护层</li> <li>修筑支撑物</li> <li>控制排水</li> <li>防侵蚀层</li> <li>覆盖层与周围环境的协调性</li> </ul>
<p><b>酸性岩石排出物</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>造成内部与外部不稳定</li> <li>对水源的影响</li> <li>酸性土壤</li> <li>对生物体系有毒</li> <li>散发气体与热量</li> <li>掩盖层的退化和失败</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>进行地质技术鉴定和选择性排放</li> <li>对掩盖层和覆盖层进行研究和设计，以减少水与氧气的反应</li> <li>对覆盖材料的来源和可用性进行鉴定</li> <li>监测覆盖物的性能与整和情况</li> <li>存储与排放覆盖体系</li> <li>用作回填露天或地下矿井的废料</li> <li>中和作用（石灰）和处理（减少硫化物的细菌处理）</li> <li>分离/隔离/封存</li> <li>管理与处理无源渗出</li> </ul>
<p><b>灰尘</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外观影响</li> <li>给矿点外造成染污</li> <li>植被与动物群</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>表面覆盖，以防止风力侵蚀（如防风层、矿石覆盖层等）</li> <li>潮湿覆盖/湿地</li> <li>复耕</li> <li>防风带</li> <li>用水进行覆盖</li> <li>利益相关人的参与，为制定解决计划提供意见</li> </ul>
<p><b>地下水</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>污染含水层</li> <li>限制使用</li> <li>影响再补给</li> <li>局部耸起</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置集水区降低水压头</li> <li>与截流释放体系相结合</li> <li>利用蒸发蒸腾作用</li> <li>使用防水槽覆盖阻隔毛细作用</li> <li>排水</li> <li>对矿渣渗出进行中和与解毒</li> <li>用湿地进行过滤</li> </ul>

<b>美观</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>对外观造成严重影响</li> <li>影响矿产业声誉</li> <li>负面公众反应</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有效的地形与覆盖层设计</li> <li>绿化地表</li> </ul>
<b>公众与动物的安全</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>伤害或死亡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利益相关人参与，提出行动计划建议，解决公众关心问题。</li> <li>有效的地形与覆盖层设计</li> <li>限制通行</li> </ul>
<b>复原的远期可行性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>控制牲畜与野生动物</li> <li>监控</li> <li>控制杂草</li> </ul>

## 废矿石地形

问题与后果	备选方案和方法
<b>侵蚀/不稳定</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全</li> <li>沉积</li> <li>斜坡/管线故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>警示标志和隔离坝</li> <li>复耕/复原</li> <li>适于所用材料的地形设计</li> <li>地表水管理（河流改道）</li> </ul>
<b>地表水</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>泥沙负荷</li> <li>污染源</li> <li>外观影响</li> <li>阻断水路</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>采取控制侵蚀措施</li> <li>控制排水</li> <li>具有防腐性能的外层覆盖物</li> <li>材料性能签定</li> <li>湿地过滤</li> <li>污水拦截</li> <li>复耕</li> </ul>
<b>地下水</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>污染含水层</li> <li>限制使用</li> <li>影响再补给</li> <li>局部耸起</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>对废矿石进行性能签定，包括其地质化学性能</li> <li>有选择地进行覆盖</li> <li>根据地形和底层基础定位</li> <li>放置之前进行水文地质研究</li> </ul>
<b>酸性岩石排出物</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>造成内部与外部不稳定</li> <li>对水流的影响</li> <li>酸性土壤</li> <li>对生物体系有毒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地质化学性能和废矿石有选择地进行放置</li> <li>对掩盖层和封盖层进行研究和设计，以减少水与氧气的反应</li> <li>对覆盖材料的来源和可用性进行鉴定</li> <li>监测覆盖物的性能与完整情况</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 散发气体与热量</li> <li>• 覆盖层的退化与失效</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 存储与排放覆盖体系</li> <li>• 用作露天或地下矿井的回填废料</li> <li>• 中和作用（石灰）和处理（减少硫化物的细菌处理）</li> <li>• 分离/隔离/封闭</li> <li>• 管理与处理无源渗出</li> </ul>
<p>灰尘</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 影响视线</li> <li>• 给矿点外造成染污</li> <li>• 植被与动物群</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人的参与，为制定解决计划提供意见</li> <li>• 表面覆盖，以防止风力侵蚀（如防风层、矿石覆盖层等）</li> <li>• 潮湿覆盖/湿地</li> <li>• 复耕</li> <li>• 防风带</li> <li>• 用水进行覆盖</li> </ul>
<p>美观</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 严重的外观影响</li> <li>• 影响矿产业声誉</li> <li>• 负面公众反应</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人参与，为编制解决公众关心问题的执行计划提供意见</li> <li>• 有效的地形与覆盖层设计</li> <li>• 为补充周围地形制作模型</li> <li>• 绿化</li> </ul>
<p>采矿结束后的土地用途</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 给经济利益造成损失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人参与确定用途</li> <li>• 旅游资源</li> <li>• 耕种/园艺</li> <li>• 娱乐设施</li> <li>• 储存资源</li> </ul>

## 处理车间、办公建筑和维护设施

问题与后果	备选方案和方法
<b>盐类、重金属和碳氢化合物</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 污染土壤</li> <li>• 污染水源</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 搬迁</li> <li>• 生物补救方法</li> <li>• 处理</li> <li>• 隔离和封存</li> </ul>
<b>建筑/基础设施</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 安全</li> <li>• 污染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人受益</li> <li>• 设置资产清册</li> <li>• 成为社区或旅游设施</li> <li>• 再出售</li> </ul>
<b>服务设施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 再循环</li> <li>• 资产造册</li> </ul>
<b>混凝土建筑</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壤污染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 拆除/掩埋</li> <li>• 再循环</li> </ul>
<b>排出物</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 污染水流</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 恢复/纠正，改变流向</li> <li>• 沉淀井</li> </ul>
<b>采矿前/后的遗迹</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人参与意见</li> <li>• 旅游资源</li> </ul>
<b>压实</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 限制复耕</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 纵向深挖</li> </ul>

## 矿区市镇

事件与后果	备选方案和方法
<b>社会分化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 失业</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人参与意见</li> <li>• 劝告/再培训/安置</li> <li>• 再安置</li> </ul>
<b>地区的经济损失</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 小型商业矿产</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 为转产新产业拨付种子资金</li> <li>• 利益相关人长期介入</li> <li>• 提供可持续发展的产业</li> </ul>
<b>社会服务</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人参与</li> <li>• 支持可选备选方案</li> </ul>
<b>市镇的基础设施/建筑</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利益相关人参与为关闭计划提供意见</li> <li>• 出售</li> <li>• 拆除</li> <li>• 资产转让</li> </ul>

## 蓄水坝

问题与后果	备选方案和方法
改变的生态系统 <ul style="list-style-type: none"> <li>对流域造成影响</li> <li>植被与动物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>护栏</li> <li>决口筑坝</li> <li>复原</li> <li>恢复自然排水体系</li> </ul>
生产用水坝 <ul style="list-style-type: none"> <li>污染水源/土壤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过水厂（可运营的）除去受污染水及排污</li> <li>复原</li> </ul>
淤泥	<ul style="list-style-type: none"> <li>排水系统</li> </ul>
影响下游 <ul style="list-style-type: none"> <li>损害植被</li> <li>土壤退化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>排水系统</li> </ul>
长期稳定性 <ul style="list-style-type: none"> <li>巷道壁故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地质技术审查和风险评估</li> </ul>
水质 <ul style="list-style-type: none"> <li>含盐量</li> <li>营养物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过水流体系</li> <li>流域管理</li> </ul>
安全 <ul style="list-style-type: none"> <li>伤害或死亡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>限制通行（护栏）</li> </ul>
采矿结束后的土地用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>娱乐设施</li> <li>牧场</li> <li>供水</li> <li>资产转让</li> <li>利益相关人议定的其他用途</li> </ul>



## 服务用基础设施

问题与后果	备选方案和方法
<p>地上服务设施（如电线、道路、铁路、飞机跑道、水井、港口等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 土壤污染</li><li>• 阻塞排水</li><li>• 损害植被</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 利益相关人参与</li><li>• 拆除基础设施</li><li>• 复原</li><li>• 恢复原有排水系统</li><li>• 资产转让</li></ul>
<p>地下服务设施（如电缆、管道等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 复原期间可发暴露在外</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 根据深度继续留在地下</li><li>• 拆除和抢救</li><li>• 复原</li></ul>
<p>通风口/紧急通道和工作隧道</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 伤害或死亡</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 用建筑混凝土结构回填并加盖</li><li>• 掩埋废物</li></ul>

