



EARTH SYSTEMS

澳思环境科技咨询有限公司

环境·水·可持续发展



退役地下矿山的污染预防

20多年来，澳思公司已经成长为管理酸性和含金属废水/酸性岩排水（AMD / ARD）的全球行业领导者。我们开发了一种能快速降低或者防止退役地下矿山污染的创新技术。该技术通过对矿山孔隙空气的控制，为“永久处理”或“接受持续水污染现状”提供了一种经济有效的替代解决方案。

目前，世界上有超过40万座废弃地下矿山，它们中有许多地下矿的排水被酸、金属和盐度所污染。这些污染是矿井中的硫化矿物（如黄铁矿）暴露在氧气中的结果。如果不去管理，这些污染将可能持续数个世纪。世界上管理这些历史遗留矿山的方法一般包括液压密封（例如用水淹没这些地下矿井，防止反应性的硫化物与氧气接触），或者对矿井排水进行处理（费用高，通过持续添加药剂进行处理）。但是，液压防水壁在工程上很难实施，且安装费用昂贵，也曾经发生过灾难性事故。而当选择进行水处理时，则往往是需要进行永久性处理的。对大多数矿山而言，尤其是地处偏远地区的那些矿山，污染控制根本就没有经济可行性——直到现在。

澳思公司已经研发出一种创新、低成本、低风险技术，能够替代现有的AMD管理方案，并且已经成功实施。地下矿洞的污染产生（即硫化物氧化）速率与其内部的氧气浓度成正比，通过控制孔隙的氧浓度，可以降低或防止污染。澳思公司已经开发出了这样一种技术，能够被动降低其内部的氧气浓度，并尽量减少因天气事件（如矿井呼吸）所引起的空气回补矿洞的情况。项目工程实施之后，污染得到了大幅削减（50~60%），而且工程不会影响矿山排水。要进一步实现完全的防止污染（不产生污染），可以通过主动注入惰性气体克服因大气压力而导致的空气进入。

案例

上述惰性大气技术现已在澳大利亚新南威尔士州的两个退役矿山成功实施。该项目得到了新南威尔士州规划与环境部“废弃矿山”计划的支持。项目实施的两个矿山分别是：**Sunny Corner**银铅锌矿和**Nevada**金矿。其中，**Sunny Corner**是新南威尔士州最高优先级的废弃矿井。在最后现场

分步实施

地下矿井惰性大气技术的设计和实施可以分成多个阶段。实现污染的大幅削减并不一定需要经过所有阶段。解决方案可以包括以下步骤，但需要根据各矿山的具体情况来订制：

第一阶段：可行性研究

- 水质评估
- 现场调查和风险评估
- 遥感调查，绘制地下巷道的结构图
- 通过调查确定孔洞连接处
- 对惰性大气技术的效果进行预测建模
- 成本—效益分析

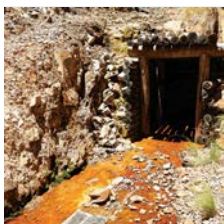
第二阶段：矿井空气进入和排水控制系统的设计与实施，以及监测系统的安装。

第三阶段：矿井空气进入控制效果的评估，如果需要，实施更多的空气进入控制工程。

第四阶段：延长对气和水的监测，并评估是否需要惰性气体注入系统。

第五阶段：惰性气体注入系统的设计、提供、安装和试运行。

工程完成约四个月后，**Sunny Corner**的污染减少了50%，**Nevada**金矿区污染减少了60%。这些污染的削减与矿井部分区域氧含量低（下降到3%体积比）有关。监测工作还在进行，污染进一步降低的趋势仍在继续。



澳大利亚

earthsystems.com.au
墨尔本
14 Church St
Hawthorn, 3122
Victoria
+61 3 9810 7500

earthsystemswater.com
佩斯
Suite 5
1200 Hay Street
West Perth, 6005
Western Australia
+61 8 6161 4194

acidmetalliferousdrainage.com
布里斯班
PO Box 541
Lutwyche, 4030
Queensland
+61 7 3129 6075

非洲

earthsystemsafrika.com
达喀尔
3ème étage
Route de l'aéroport
Ngor, Dakar
Senegal
+221 3386 83023

基加利
25 Benjamina St
(KG412),
Gacuriro, Kigali
Rwanda
+250 787 807 499

亚洲

earthsystemsasia.com
万象
Suite 502, 23 Singha
Road, Ban Nongbone,
Xaysetha, Vientiane
Lao PDR
+85 621 454 434

中国

earthsystems.com.cn
上海
1105 Jing'An Mansion
1701 West Beijing Rd
Shanghai, 200040
China
+86 21 68872968

欧洲

earthsystemseurope.com
布里斯托尔
Suite 104, CityPoint
Temple Gate
Bristol, BS16PL
United Kingdom
+44 117 373 6153