

# 管缝式锚杆在银山矿的应用

江西铜业公司银山铅锌矿 刘小滨

**摘要** 银山矿西区位于西山火山口东侧1<sup>#</sup>英安斑岩内弧接触带外侧,全部为埋藏距地表150m以下的盲矿体。该区地质条件复杂,断层、裂隙纵横交错,给井巷掘进及回采带来一定困难。本文为该区“管缝式”锚杆支护实践进行总结、分析。

**关键词** 裂隙 稳定 结构弱面 管缝式

## 前言

银山铅锌矿是一座已生产近40年的老矿山,随着井下开采深度下降,铅锌矿石保有储量日益减少,矿石品位逐年下降,矿山经济效益较差,出现了亏损的局面。为扭转这种局面,必须加快西区铜金矿石生产,于1990年起进入银山西区铜金矿带的探采结合,现已初见成效。该区矿体埋藏较深,且遭受了多期构造运动的破坏,地应力较大,给采、掘工作带来一定困难。本文就该区采用“管缝式”锚杆支护实践进行总结、探讨,以利该区今后深部开采、推广应用。

## 1 西区地质概况

西区铜金矿带位于银山铅锌矿带的西侧,为一隐伏矿床。其北侧为九区铜硫金矿带。矿体围岩主要为中元古界双桥山群浅变质岩。岩性以千枚岩为主,少量英安斑岩和爆破角砾岩。矿体走向NW—NWW,从2线以北至23线。长300m,东西宽400m。矿体北西端受1<sup>#</sup>岩体(英安斑岩)及西山火山口限制,东南段部份受1<sup>#</sup>岩体限制,另一部份延伸至银山铅锌矿带而自然尖灭。该矿带铜金储量丰富。稳固性一般( $f=8\sim 10$ ),但由于后期构造发育,降低了围岩稳固性(图1)。矿石体重3,松散系数1.57,自然安息角40°。有用矿物组分分布不均匀,矿石品位变化较大。

## 2 西区围岩分析

该区原始应力场主要为重力应力场,由于岩体原生构造、节理发育,为残余构造应力的释放提供了基础。

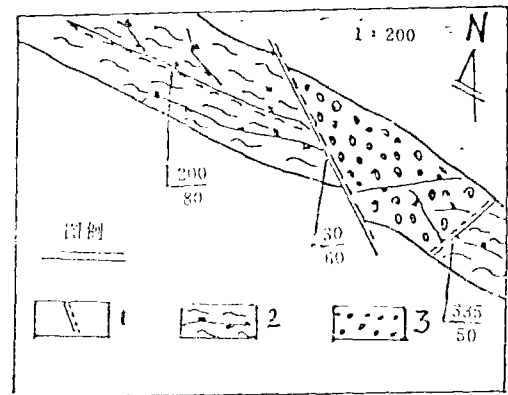


图1 -195m 2-95沿顶板素描图

1、断层 2、千枚岩及矿脉 3、爆破角砾岩

### 2.1 岩石

西区地层为中元古界双桥山群浅变质岩,以千枚岩为主,少量英安斑岩和爆破角砾岩。矿石为铜金、铜硫。该区千枚岩、英安斑岩,爆破角砾、铜金矿石的岩石力学性质试验、测试结果见表1。

从表中力学参数测试结果可以看出,岩石的力学性能与其结构构造及氧化程度有关。2<sup>#</sup>、7<sup>#</sup>均为千枚岩。但深度、位置不同,2<sup>#</sup>深度浅,靠近地表氧化程度高,结构构造不紧密。英安斑岩和爆破角砾岩节理虽然发育,但不具千枚岩片理,其力学参数也与氧化程度有关。从现场观察综合分析,裂隙发育的岩石与不发育的岩石比较,其应力—应变曲线裂隙压密过程明显,线弹性阶段很短,破裂不太猛烈,其强度、

弹性模量均很低,泊桑比更大,破坏均沿裂隙面发生。

## 2.2 岩体

西区铜金矿床成因为与次火山岩活动有关

表1 矿岩有关力学性质表

序号	岩矿名称	采样位置	样数(个)	抗压(kg/cm <sup>2</sup> )	抗拉(kg/cm <sup>2</sup> )	抗剪(kg/cm <sup>2</sup> )
1 <sup>#</sup>	铜金矿石	-105m	6	423.16	94.18	262.54
2 <sup>#</sup>	千枚岩	-105m	12	27.15	—	—
3 <sup>#</sup>	英安斑岩	-105m	6	696.88	198.94	421.40
4 <sup>#</sup>	爆破角砾岩	-150m	6	1193.05	143.23	705.99
5 <sup>#</sup>	含铜黄铁矿	-150m	6	667.67	29.20	425.32
6 <sup>#</sup>	铜金矿石	-150m	6	591.82	111.03	392.78
7 <sup>#</sup>	千枚岩	-195m	12	523.71	210.90	309.97

的中温热液矿床。成矿受构造裂隙控制,成矿后的节理裂隙较发育。由于矿体常被一些连续性好、多充填有断层泥、角砾物、粘土矿物等大型结构弱面纵横切割,因此,岩体内的三种大型结构弱面往往是潜在的滑动面(切割),而岩体往往被它们切割成含有矿脉在内的大型块状岩体(图2)。它们的存在决定了地压活动的基岩属性与力学机制。

表2 -150m 西区采场塌梁起始时间统计表

地点	2-7203	2-6201	2-6202
天数(天)	128	119	135
区间(天)	127~119		

综合上述分析,笔者认为影响该区围岩稳定的主要因素有结构弱面多,不稳定岩体存在;有岩体移动的自由空间。

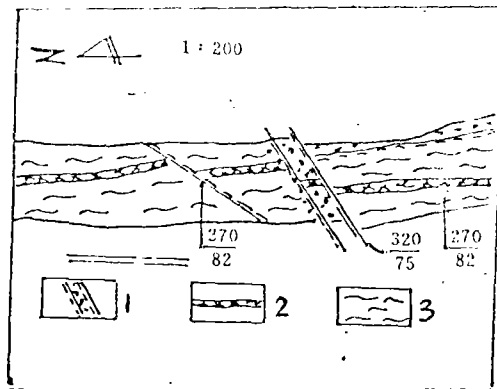


图2 -195m 2-69采顶板素描图

1、断层及充填角砾物  
2、矿体 3、千枚岩

## 2.3 次生应力场

在重力应力场作用下,由于近几年开采后产生的次生应力场。根据该区现场多年的观察测定,影响范围是30~50m左右。采矿场地压活动高峰期一般在采矿场上采后的4~5个月时间区间内(见表2)。

## 3 管缝式锚杆支护实践

### 3.1 锚杆的布置及结构

西区付2线至3<sup>#</sup>竖井北180m的运输巷道,巷道宽2.2~4.5m;高2.6~2.9m,断面形状圆弧拱形。岩层为英安斑岩,裂隙较发育,被一些结构弱面纵横切割,顶板变松威胁较大。根据该段结构弱面的走向、倾向及不稳定岩层的厚度,采用1.5~1.8m的管缝式锚杆支护,锚杆按梅花形布置,网度0.6×0.8m<sup>2</sup>,杆径42mm,局部破碎地段采用0.3×0.6m<sup>2</sup>。结构由杆体、垫板,固定圈组成(图3)。

### 3.2 施工顺序

3.2.1 凿岩。将巷道顶板、边帮松石处理干净,采用YSP-45型上向凿岩机,方向根据现场情况进行调整。∅40mm钎头锚孔开门至0.8m左右;换∅38mm钎头施工结束。锚孔深与锚杆长度成正比,孔径∅42~40mm。

3.2.2 安装。用电焊机先将固定圈焊结在杆体

一端尾部套上垫板;再用 YSP-45 型上向凿岩机将锚杆推入锚孔内,由于锚杆与孔壁(岩石)摩擦及安装时具有的预张力对岩体产生压应力,阻止岩块的转动滑移、松散和裂隙张开,防止了不稳定岩层、岩块脱落(图 4)。通过现场拉

拔试验,锚固力在 5~7t, 1t=9806.6N 左右。

### 3.3 主要技术经济指标

该支护型式在银山西区支护实践的主要技术经济指标见表 3。

生产试验证明,管缝式锚杆支护,施工简

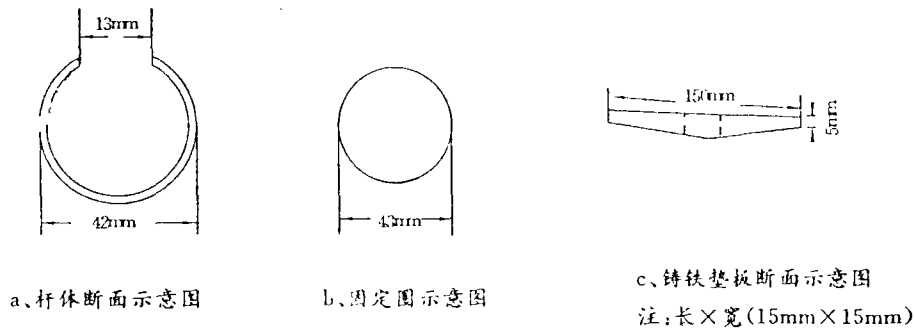


图 3 管缝式锚杆结构示意图

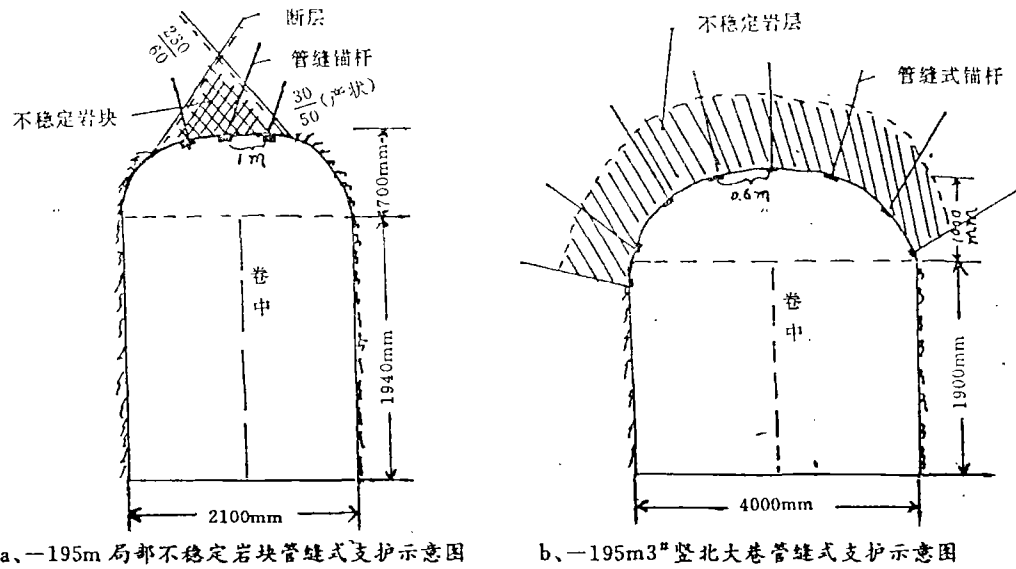


图 4 管缝式锚杆安装及作用示意图

单,机械化程度高;适用性强,随着掘进就可进行支护;不仅有效地保证了掘进、运输安全,而且提高了掘进速度。从技术经济表 3 可以看出,

管缝式锚杆支护与支架式支护相比,技术上是可行的,经济更合理。因此,在银山矿区推广应用管缝式锚杆支护,经济效益是非常可观的。

表 3 西区管缝式锚杆支护主要技术经济指标(20m<sup>2</sup>巷道)

地 点	型 式	时间及人员		直接费用(元)	巷道掘进工程量(t)	掘进吨矿成本(元)	主要材料消耗	成本(元)	其它费用	二年维修情况	
		工班(个)	人员(个)							次数	费用(元)
-150m 西区 6 线巷道	支架式	4	3	300	14.87	24.0	木材(圆木) 1m <sup>3</sup>	830	20	2	224
-195m 西区 3# 竖井北巷道	管缝式	2	2	100	/	/	管缝(钢) 60 根	200	180	/	/

# 德兴铜矿三期工程环保措施述评

江西铜业公司德兴铜矿 熊报国 占幼鸿

**摘要** 德兴铜矿三期工程建成后,将跨入世界特大型矿山行列。本文全面介绍了德兴铜矿三期工程从环境影响评价、设计与生产过程中所采取的环保措施,并对这些措施的目的、意义及其实施后的效果进行了较为详尽的评述。

**关键词** 三期工程 环保措施 述评

德兴铜矿三期工程是在原一、二期日处理矿石3万t的基础上,新增处理能力6万t,将生产规模提高到日处理矿石9万t,使德兴铜矿跨入世界特大型矿山行列。

众所周知,大规模的矿山开发将不可避免地对周围环境带来一定的影响,为尽量减少这种影响,该工程在初步设计时即提出:全面规划,统筹安排,合理布局。首先消除污染,保护环境,尽量利用矿山酸碱废水中和,以废治废,在经济合理、技术落实的前提下,回收废水中的有价金属,做到综合利用的开发建设原则。在厂址选择、环境评价、工程设计、施工及运转过程中都必须十分重视环境保护工作,采取有效的防治措施,使矿山开发对环境的影响减少到最低限度。现将该工程采取的环境保护措施介绍如下。

## 1 精心设计,合理布局

按照美国福陆公司为德兴铜矿三期工程可行性研究结果,德兴铜矿三期工程选矿厂(大山选矿厂)建在位于采矿场北部的大山村,海拔标高为284m的半山腰上(见图1)。大山选矿厂距

采矿场1.5km,矿石采用胶带运输,这样不仅

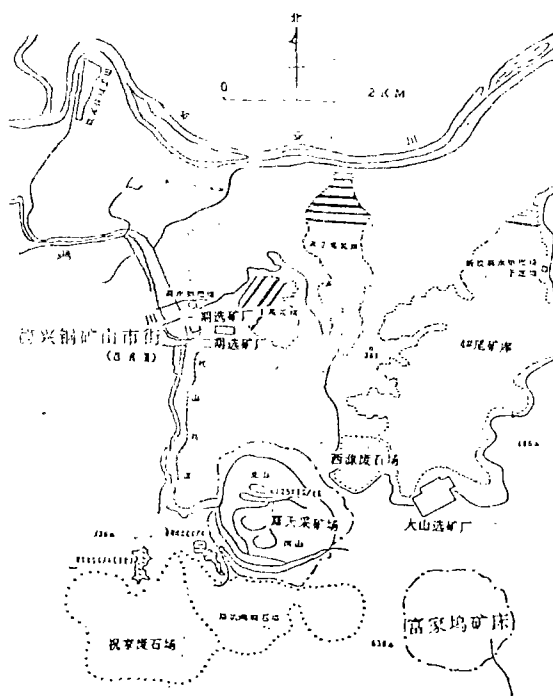


图1 德兴铜矿山概要图

可减少运输距离,而且减少了建设道路用地。大

山选矿厂距采矿场1.5km,矿石采用胶带运输,这样不仅

## 4 结语

(1) 严格按照要求施工,合理布置凿岩角度,才能达到较好的效果。

(2) 在复杂多变的地质构造区,应加强断裂构造分析,准确确定不稳定岩层、岩块界线,为

支护提供可靠依据。

参考文献(本刊略)

(收稿时间:1996—05—09)

责任编辑:刘维刚