

# 大兴安岭北部砂宝斯金矿水文地质特征及供水方向评价\*

石永文

武警黄金第三支队,黑龙江 哈尔滨 150069

**摘 要:**砂宝斯金矿位于额尔古纳隆起的北东端,上黑龙江断陷盆地的边缘,共圈定 5 条工业矿体,平均金品位  $1.19 \times 10^{-6}$ ,主要含水层为中侏罗统二十二站组砂岩、下寒武统额尔古纳组大理岩。通过分析矿区供水条件,指出矿区地下水贫乏、水质差,不能满足未来矿区生产、生活需要,需进行以地表水为主的供水,认为小东沟河可作为未来矿区首选供水源,开采时应注意钻孔封孔质量。

**关键词:**水文地质;供水方向;砂宝斯金矿床;大兴安岭;黑龙江省

**中图分类号:** TD12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-2518(2009)05-0046-03

工作区位于额尔古纳隆起的北东端,上黑龙江断陷盆地的边缘,为得尔布干成矿带东北段的老沟—二根河成矿带,是著名的蒙古—鄂霍茨克巨型近 EW 向构造—岩金成矿带的组成部分。岩金成矿构造环境好,综合成矿信息突出,具有很大的找矿潜力<sup>[1-2]</sup>。

## 1 矿区地质特征

### 1.1 地质概况

矿区内地层出露简单,自然露头较少,主要有古生界下寒武统额尔古纳组、下泥盆统泥鳅河组、中生界中侏罗统二十二站组。区内褶皱发育,总体为复背斜,表现形式有背斜、向斜、层间褶皱及由断裂引起的牵引褶皱,褶皱赋存于中侏罗统二十二站组中。断裂按其展布方向分为低角度、近水平的层状构造、近 SN、NE、NNE 和 NW 向断裂。区内未见大面积的岩浆岩出露,仅有少量的闪长岩及石英脉等脉岩。围岩蚀变以中—低温蚀变为主,主要有硅化、碳酸盐化、绢云母化、滑石化等。

### 1.2 矿体特征

砂宝斯矿区共划分为 5 条矿化蚀变带,圈定工业矿体 5 条<sup>[1]</sup>。金品位  $1.00 \times 10^{-6} \sim 19.72 \times 10^{-6}$ ,平均品位  $1.19 \times 10^{-6}$ ,变化系数 67%,矿体属于均匀型。

矿石中金属硫化物主要有黄铁矿、毒砂及少量的辉锑矿、黄铜矿、辉铜矿、方铅矿、闪锌矿,金属氧化物主要为褐铁矿,偶见蓝铜矿、自然铜;脉石矿物主要有石英、长石及少量的碳酸盐岩等。

矿石结构主要有自形—半自形晶、他形、包含、共

结、填隙、交代、碎裂、骸晶;构造有浸染状或细脉浸染状、角砾状、团斑状、(网)脉状、束状或发状、球(似莓球)状、放射状,氧化矿石中可见有蜂窝状、晶洞构造。

## 2 水文地质特征

### 2.1 区域水文地质

矿区地处寒温带,属大陆型季风气候,年平均气温为 5.3,最高气温为 30,最低可达 -50,温差大,每年 9 月末至翌年 5 月中旬为冻结期,冻结厚度可达 2.5 m。降水多受季风影响,以冷锋雨和气旋雨为主,多集中在 5~9 月,约占年降水量的 81%,多年平均降水量 425.42 mm (1957~2006 年),年际量差异较大,最大降水量为 624 mm (1977 年),最小降水量为 267.5 mm (1979 年),日最大降水量 129.9 mm (1984 年 7 月 31 日)。蒸发量年内变化较明显,春季最大,冬季最小,年最大蒸发量为 1 050.4 mm (1973 年),最小蒸发量为 634.6 mm (2001 年)。

地下水主要类型有松散岩类孔隙潜水、碎屑岩类孔隙裂隙潜水、大理岩岩溶裂隙水。地下水主要通过面状风化裂隙带接受大气降水补给,主要通过地下径流排泄。

### 2.2 矿区水文地质

矿区内主要有 2 个含水层,一是中侏罗统二十二站组砂岩含水层,二是下寒武统额尔古纳组大理岩含水层。

(1)中侏罗统二十二站组砂岩含水层。该含水层约占调查区面积的 3/4,厚度变化较大。矿区东北

\* 收稿日期:2009-01-11;修订日期:2009-08-06

作者简介:石永文(1972-),男,吉林公主岭人,工程师,主要从事金矿水文地质勘查及研究工作。E-mail: sbjwj@tom.com

部含水层厚度小,一般在 0~60 m 左右;西部和南部厚度大,一般大于 100 m,其中西部 ZK0805 孔一带最厚,可达 400 m 以上。受构造作用的影响,含水层产状变化较大。砂岩含水层顶部风化裂隙发育,赋存风化裂隙水,风化裂隙带下部赋存孔隙裂隙水。风化裂隙带之下的砂岩构造裂隙发育,主要发育在矿体围岩、闪长岩脉与砂岩的接触带及大理岩与砂岩的接触带,形成多层似层状分布的金矿床,围岩中也形成似层状的节理裂隙发育带。由于断裂和岩脉侵入等作用,使砂岩含水层在垂向上也发育节理裂隙带,砂岩含水层中各似层状含水段与顶部的风化裂隙带发生了密切的水力联系。由于受构造应力场控制,构造裂隙发育程度极不均匀,导致地下水的分布和运动状态差异性较大。矿区东北部含水层含水性相对均匀,水力联系较密切,地下水位长观数据说明地下水位埋深一般为 4~6 m,具有统一的地下水流动场。矿区南部和西部砂岩厚度大,含水性不均一,个别地段常形成孤立地下水流。砂岩含水层的补给来源主要是大气降水,大气降水入渗补给风化裂隙水,风化裂隙水下渗补给下部孔隙裂隙水。由于含水层渗透性差,缺乏补给,水量贫乏,单位涌水量小于 0.012 L/s·m,属于弱富水性含水层。

(2)下寒武统额尔古纳组大理岩含水层。含水层仅在矿区东部分布,约占矿区面积的 1/4,被第四系残坡积物覆盖,仅在探槽内见到,其余都埋藏在中侏罗统砂岩含水层之下,大理岩与第四系松散堆积物接触面溶孔发育,多呈蜂窝状。砂岩与大理岩接触带发育溶洞,但发育程度差,在近 80 个钻孔中,仅有 8 个钻孔见到溶洞,且多数溶洞被充填,岩溶发育极不均匀。据钻孔资料统计<sup>[3]</sup>,岩溶发育深度均在砂岩与大理岩接触带以下 20 m,大理岩储水空间仍以裂隙为主。大理岩含水层赋存岩溶裂隙水,主要受大气降水补给和上覆砂岩含水层的孔隙裂隙水补给,富水性差<sup>[4]</sup>。大理岩岩溶裂隙含水层为弱富水性含水层。

综合分析,矿区内无稳定隔水层,砂岩孔隙裂隙和大理岩岩溶裂隙含水层与顶部风化裂隙带水力联系密切,整体构成一个含水岩组。根据岩溶裂隙发育深度统计,首采区含水岩组的底板标高为 +430 m。该岩组为矿床直接充水岩组。水文 1 号孔组和水文 2 号孔混合抽水试验资料表明,含水岩组的渗透系数 0.0299 m/d,释水系数 0.0005,单位涌水量为 0.012 L/s·m,属于弱富水岩组。该岩组中地下水分

布极不均匀,在首采区东部和北部相对均匀,水力联系相对较密切。如 1 号水文孔抽水降深 38 m 时,距离 1 号抽水孔 20 m 远的观测孔水位下降了 4 m,说明该地段地下水水力联系密切。在首采区南部的水文 2 号孔抽水降深 90 m 时,位于其南面 20 m 远的 ZK0104 孔水位仅下降了 8 cm,距其 30 m 远的 ZK0103 孔水位无明显下降,说明首采区与其以南的地下水水力联系极其微弱。该含水岩组天然条件下,主要接受大气降水入渗补给,补给模数  $19.35 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ,属于地下水资源贫乏区;排泄途径主要是向两侧河谷径流排泄。

### 2.3 矿区供水方向评价

根据水质分析结果,矿区内地下水有毒元素普遍超标。水文 1 号孔 As 超标 7 倍,Fe 超标 9 倍,Mn 超标 4.5 倍。水文 2 号孔 As 超标 19 倍,Fe 超标 18 倍,Mn 超标 2.2 倍。不适宜作为生活饮用水,矿区范围内地下水贫乏,满足不了生产需水量要求。

北极村河流量大,但距矿区较远,建议将小东沟河作为未来矿区供水源。小东沟河离矿区直线距离约 1 km,根据多年野外实测资料,最大流量为  $4.082 \text{ m}^3/\text{s}$ ,最小流量为  $0.079 \text{ m}^3/\text{s}$ 。若以最小流量计算,每天流量为  $6800 \text{ m}^3$ ,按地表水利用系数 65% 计算,每天可利用水量有  $4420 \text{ m}^3$ 。完全可以满足矿区的生产和生活用水。但该地区河流每年 10 月中旬开始结冻,翌年 4 月中、下旬开始解冻,封冻期约为 180 天,宜采用低坝取水,既解决取水问题,又解决冰冻问题。

矿区的主要水文地质问题:地下水水量贫乏,水质差,不能满足未来矿区生产、生活的需要,需进行以地表水为主的供水。地下水水质 As、Fe、Mn 耗氧量普遍超标。

开采过程中可能出现的水文地质问题首先是地下水被污染;其次是 11 个地下水长期观测孔未进行封孔,已经封孔的钻孔中个别孔水泥芯质量稍差,对未来矿井开采可能构成隐患。

## 3 结论

矿区内无稳定隔水层,砂岩孔隙裂隙和大理岩岩溶裂隙含水层与顶部风化裂隙带水力联系密切,矿区内地下水有毒元素普遍超标,不适宜作为生活饮用水,小东沟河可作为未来矿区首选供水源,开采时应注意钻孔封孔质量。

## 参考文献

- [1] 刘忠田. 黑龙江省漠河县砂宝斯矿区岩金矿普查报告 [R]. 哈尔滨: 武警黄金第三支队, 2006.
- [2] 赵炳新, 宋丙剑, 周殿宇. 黑龙江省漠河县砂宝斯金矿地质特征及成矿规律浅析 [J]. 黄金科学技术, 2007,

15 (2): 20-25.

- [3] 刘忠田. 黑龙江省漠河县砂宝斯矿区 -1 号矿体东段岩金矿详查报告 [R]. 哈尔滨: 武警黄金第三支队, 2007.
- [4] 张恒志, 李向文, 王希才, 等. 黑龙江省砂宝斯金矿含水层特征及矿床充水条件研究 [J]. 黄金科学技术, 2008, 16 (3): 21-25.

## Evaluation on Hydrogeology Features and Watersupply Direction of Shabaosi Gold Mine in North Daxing 'anling

SHI Yongwen

Na 3 Gold Geological Party of CAPF, Harbin 150069, Heilongjiang, China

**Abstract:** The Shabaosi gold ore is located in northeast of Ergun uplift and the edge of upper Heilongjiang fault basin. There are five industrial ore bodies, the average gold grade is  $1.19 \times 10^{-6}$ , the main water-bearing stratum is middle jurassic 22 station group sandstone, lower cambrian Ergun marble. Through analysis of the water supply condition analysis, we pointed out that the ground water volume of the mining area is deficient, the water quality is poor, that will not be able to satisfy the needs of future mining area production life, we will have to carry on water supply by the surface water primarily, Xiaodonggou river could be the first choice for future mining water, and we should pay attention to seal the hole of the drill hole quality while mining.

**Key words:** Hydrogeology; Watersupply direction; Shabaosi gold mine; Daxing 'anling; Heilongjiang province

### 含氯化银纳米粒子细菌纤维素膜及其制备方法

发明人: 王华平; 胡伟立; 陈仕艳; 石帅科; 张翔

本发明提供了一种含氯化银纳米粒子细菌纤维素膜及其制备方法和用途, 其特征在于: 细菌纤维素膜三维多孔网状结构的微纤表面附着有氯化银纳米粒子, 氯化银纳米粒子含量占总重量的 0.5% ~ 21%、粒径为 10 ~ 300 nm。制备方法基于利用细菌纤维素独特的三维网状微纤结构和高氧密度 (醚键和羟基) 构成氯化银纳米粒子原位合成的有效纳米反应器的原理, 反复在银盐和氯化盐溶液浸泡、冲洗、最后干燥处理制得本产品。本发明提供的含氯化银纳米粒子细菌纤维素膜抗菌性能优异、制备过程极其简单。可用作良好的抗菌敷料, 以及用于提取氯化银纳米粒子。

### 银粉干燥装置及干燥方法

发明人: 赵传和; 赵高峰; 王文胜; 刘素红

本发明涉及一种对电解湿银粉进行干燥的银粉干燥装置及干燥方法, 银粉干燥装置包括双锥真空干燥机的机架、活动装在机架上的滚桶, 滚桶上有加料

口, 在加料口上设有活动门, 滚桶由内胆与滚桶外壳构成, 内胆与滚桶外壳间为蒸汽加热夹套, 在蒸汽加热夹套上设有蒸汽进口和冷凝水排放口, 内胆与抽真空管道相通, 内胆的抽真空口上设有滤布, 滚桶与传动装置相连接, 将银粉加在双锥真空干燥机的内胆中, 蒸气通过内胆与外筒间的夹套对银粉进行间接加热; 操作双锥真空干燥机不停的旋转, 带动银粉翻动受热; 产生的水蒸气和酸雾由真空泵吸走, 处理后排空, 降低了劳动强度; 避免了操作间的环境恶化; 缩短了干燥时间, 提高了工作效率。

### 纳米银水溶液的制备方法

发明人: 张峰; 陈宇岳; 吴晓岚

本发明涉及一种纳米银水溶液制备方法, 将质量百分比为 0.01% ~ 5% 的氨基化合物水溶液与质量摩尔浓度为 0.01 ~ 0.5 mol/L 的硝酸银溶液混合, 在 10 ~ 100 搅拌 1 ~ 120 min, 获得粒径为 1 ~ 100 nm 的纳米银水溶液。本发明工艺简单且效率高, 所制得的纳米银水溶液杂质少、稳定性高、粒径小且分散均匀, 可广泛应用于电子、纺织、医疗卫生等领域。