

# 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和 凤台山铜金矿勘探探矿权评估报告

中宝信矿评报字[2013]第 010 号

北京中宝信资产评估有限公司

二〇一三年二月六日

---

通讯地址：北京市朝阳区小关北里 45 号世纪兴源大厦 6 层

电话：(010) 84898773

传真：(010) 84898490

邮政编码：100029

E-mail: zbxcpv@126.com

# 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿 勘探探矿权评估报告

## 摘 要

中宝信矿评报字[2013]第 010 号

**提示:** 以下内容摘自评估报告,欲了解项目的全面情况,请阅读本评估报告全文。

**评估对象:** 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权。

**评估委托人:** 铜陵有色金属集团股份有限公司。

**探矿权人:** 安徽铜冠(庐江)矿业有限公司。

**评估机构:** 北京中宝信资产评估有限公司。

**评估目的:** 铜陵有色金属集团股份有限公司拟收购安徽铜冠(庐江)矿业有限公司的股权,需对涉及的“安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权”进行价值评估。本次评估即是为实现上述目的,而对“安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权”在评估基准日所表现的市场价值提供参考意见。

**评估基准日:** 2012年7月31日。

**评估日期:** 2012年8月1日至2013年2月6日。

**评估方法:** 折现现金流量法。

**评估主要参数:** 矿区面积 1.40 平方千米,截至 2012 年 8 月 31 日保有资源储量矿石量 8278.44 万吨,铜金属量 483485.34 吨,伴生金金属量 36266.55 千克,伴生银金属量 275045.92 千克;平均品位:铜 0.584%、金 0.438 g/t、银 3.322 g/t;评估基准日保有资源储量矿石量 8278.44 万吨;333 类可信度系数 1.00,评估利用资源储量矿石量 8278.44 万吨,铜金属量 483485.34 吨,伴生金金属量 36266.55 千克,伴生银金属量 275045.92 千克;平均品位:铜 0.584%、金 0.438 g/t、银 3.322 g/t;设计损失量 651.53 万吨;采矿回采率 90%,矿石贫化率 10%,可采储量 6864.21 万吨,生产规模 330 万吨/年,矿山服务年限 23.11 年,评估计算服务年限 27.86 年(建设期 4 年,生产期 23.86 年,生产负荷第一年 50%、第二年 75%、第三年以后 100%);产品方案为铜精矿(金、银在铜精矿中富集),计价产品为铜精矿含铜、铜精矿含金、铜精矿含银;选矿回收率:铜 91%、金 77%、银 70%;产品销售价格(不含税):铜精

矿含铜 42199.19 元/吨，铜精矿含金 257020.54 元/千克，铜精矿含银 4351.07 元/千克（计价系数：金 85%、银 73%）；固定资产投资 124,945.28 万元；单位总成本费用 154.48 元/吨，单位经营成本 125.34 元/吨；折现率 10%。

**评估结论：**经评估人员调研及对所收集资料进行分析，按照矿业权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定“安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权”评估价值为 91,175.61 万元，大写人民币玖亿壹仟壹佰柒拾伍万陆仟壹佰元整。

**评估有关事项声明：**评估报告的有效期为一年，即从评估基准日起一年内有效。超过一年此评估报告无效，拟用本报告需重新进行评估。

本评估报告包括若干评估假设、特别事项说明及评估报告使用限制说明，提请报告使用者认真阅读报告全文。

法定代表人：颜晓艳

项目负责人：王常发

矿业权评估师：王常发

廖玉芝

北京中宝信资产评估有限公司

二〇一三年二月六日

# 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿 勘探探矿权评估报告

## 目 录

### 第一部分：报告正文

1. 评估机构.....	1
2. 评估委托人与矿业权人.....	1
3. 评估目的.....	3
4. 评估对象和范围.....	3
5. 评估基准日.....	6
6. 评估依据.....	6
7. 评估原则.....	7
8. 矿产资源勘查及开发概况.....	8
9. 评估实施过程.....	28
10. 评估方法.....	28
11. 评估所依据资料评述.....	29
12. 技术参数的选取计算.....	31
13. 经济指标和参数的选取.....	34
14. 评估假设.....	46
15. 评估结论.....	47
16. 评估基准日后事项说明.....	47
17. 特别事项说明.....	47
18. 矿业权评估报告使用限制.....	48
19. 评估报告日.....	48
20. 评估人员.....	49

## 第二部分：报告附表

附表 1 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权  
评估价值计算表

附表 2 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权  
评估可采储量计算表

附表 3 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权  
评估固定资产投资估算表

附表 4 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山矿段才探矿权评估  
固定资产折旧估算表

附表 5 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权  
评估单位成本费用估算表

附表 6 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权  
评估总成本费用估算表

附表 7 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权  
评估销售收入计算表

附表 8 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权  
评估销售税金及附加估算表

## 第三部分：报告附件（见报告附表后）

# 安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿 勘探探矿权评估报告

中宝信矿评报字[2013]第 010 号

受铜陵有色金属集团股份有限公司委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着独立、客观、公正、科学的原则，按照《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）、《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008）中的要求，对铜陵有色金属集团股份有限公司拟收购安徽铜冠（庐江）矿业有限公司股权所涉及的“安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权”进行了必要的尽职调查与询证，并对该探矿权在 2012 年 7 月 31 日所表现的市场价值作出了反映。

现将探矿权评估情况及评估结果报告如下：

## 1. 评估机构

机构名称：北京中宝信资产评估有限公司

通讯地址：北京市朝阳区小关北里 45 号世纪兴源大厦 6 层

法定代表人：颜晓艳

企业法人营业执照号：110000004583214

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[1999]006 号

## 2. 评估委托人与矿业权人

### 2.1 评估委托人

企业名称：铜陵有色金属集团股份有限公司

住 所： 铜陵市长江西路

法定代表人：韦江宏

公司类型：股份有限公司（上市）

经营范围：铜、铁采选，硫铁矿、金矿采选，压缩、液化气生产，硫酸生产，生活饮用水制水、供水，医用氧生产。有色金属冶炼及压延加工，金、银、稀有贵金属冶炼及压延加工，铁球团、硫酸铜、电子产品生产、加工、销售，电气机械和器材、普通机械、电缆盘制造，废旧金属回收、加工，进出口业务，矿产品、钢材、化工

产品销售，信息技术服务，有线电视服务产品销售，广告业务。

铜陵有色金属集团股份有限公司（以下简称“股份公司”）原名“铜都发展股份有限公司”，1992年6月经安徽省体改委皖体改函字（1992）第024号文批准，由铜陵有色金属控股有限公司（以下简称“控股公司”）等八家单位共同发起并采用定向募集方式设立，是安徽省第一家股份制试点企业。1996年6月28日，公司更名为“安徽铜都铜业股份有限公司”，1996年10月24日，公司公开发行A股（股票简称“铜陵有色”，代码000630），同年11月20日，公司股票在深圳证券交易所挂牌上市，为中国铜工业板块第一股。2007年9月19日，股份公司定向收购控股公司与铜主业相关七项资产，再次更名为“铜陵有色金属集团股份有限公司”。而安徽铜冠（庐江）矿业有限公司为2008年成立的铜陵有色金属控股有限公司全资子公司。

为了避免控股公司与股份公司之间的同业竞争，股份公司同时为了融资增加自有铜矿资源保有量并加快矿山开发步伐，拟收购控股公司全资子公司安徽铜冠（庐江）矿业有限公司股权。

## 2.2 矿业权人。

企业名称：安徽铜冠（庐江）矿业有限公司

住 所：安徽省庐江县泥河镇沙溪社区玉溪路

法定代表人：高定海

公司类型：一人有限责任公司

经营范围：许可经营项目：在《矿产资源勘查许可证》划定范围内探矿。一般经营项目：矿产品销售。

安徽铜冠（庐江）矿业有限公司（以下简称铜冠矿业公司）是铜陵有色金属集团控股有限公司的全资子公司，2008年10月27日在安徽省巢湖市庐江县注册成立。企业法定代表人为高定海。

铜冠矿业公司沙溪铜矿正处于开采设计和基建准备阶段，专职职工有46人，其中大专以上学历的员工占职工总数的90%以上。人才队伍的专业化、高学历化成为推动矿业公司快速发展的强大动力。

铜冠矿业公司沙溪铜矿现正在进行勘探地质工作，地表钻探工作已全部结束，井下探矿工作正在按步骤实施，根据现有地质资料发现该矿床具有埋藏深、资源丰富，

规模大型，矿石可选性好等特点。

### 3. 评估目的

铜陵有色金属集团股份有限公司拟收购安徽铜冠（庐江）矿业有限公司的股权，需对涉及的“安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权”进行价值评估。本次评估即是为实现上述目的，而对“安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权”在评估基准日所表现的市场价值提供参考意见。

### 4. 评估对象和范围

#### 4.1 评估对象

评估对象：安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权。

#### 4.2 评估范围

##### 4.2.1 勘查许可证范围

依据国土资源部 2012 年 11 月 1 日颁发的 T34520080902014823 号矿产资源勘查许可证，探矿权人为安徽铜冠（庐江）矿业有限公司，勘查单位为铜陵有色金属集团控股有限公司，有效期为 2012 年 11 月 1 日至 2014 年 11 月 1 日，矿权面积为 1.40 平方千米。其中凤台山矿段勘查深度最低标高为-772 米，铜泉山矿段无标高限制。

安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山矿段探矿权范围拐点坐标

拐点编号	80坐标系		80坐标系		54坐标系	
	经度	纬度	X坐标	Y坐标	X坐标	Y坐标
T1	117°18'02"	31°10'06"	3449690	39528656	3449738	39528707
T2	117°18'02"	31°10'25"	3450275	39528655	3450323	39528706
T3	117°18'33"	31°10'25"	3450277	39529476	3450325	39529527
T4	117°18'33"	31°10'08"	3449754	39529477	3449802	39529528
T5	117°18'15"	31°10'00"	3449506	39529001	3449554	39529052
T6	117°18'18"	31°09'54"	3449322	39529081	3449369	39529132
T7	117°18'13"	31°09'52"	3449260	39528949	3449308	39529000
T8	117°18'13"	31°09'26"	3448459	39528951	3448507	39529002
T9	117°17'56"	31°09'28"	3448520	39528448	3448567	39528499
T10	117°17'51"	31°09'33"	3448673	39528368	3448721	39528419
T11	117°17'43"	31°09'45"	3449042	39528155	3449090	39528206
T12	117°17'43"	31°10'06"	3449689	39528153	3449737	39528204



## 4.2.2 资源储量估算范围

《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段铜矿资源储量核实报告》储量估算平面范围拐点坐标见下表。面积 0.6841 平方千米，工业矿石赋存标高为+51.38 ~ -1056.41 米，包含低品级矿石赋存标高为+51.38 ~ -1069.36 米。其中凤台山矿段估算标高+51.82~-772 米，铜泉山矿段估算标高+51.38~1056.41 米，则储量估算范围位于探矿权范围内。见安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段资源储量估算范围与勘查许可证范围叠合图。

资源储量估算范围拐点坐标表

拐点编号	1954 年北京坐标系		1980 年西安坐标系		备注
	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	
1	3449713	39528708	3449665	39528657	1-20 拐点圈定范围为凤台山矿段资源储量估算范围，其-772m 以下为基金项目，其余为铜泉山矿段资源储量估算范围。估算标高为+51.38 ~ -1069.36 米。
2	3449692	39528908	3449644	39528857	
3	3449782	39528876	3449734	39528825	
4	3449867	39528825	3449819	39528774	
5	3449933	39528976	3449885	39528925	
6	3450027	39529013	3449979	39528962	
7	3450096	39529150	3450048	39529099	
8	3450241	39528982	3450193	39528931	
9	3450257	39529331	3450209	39529280	
10	3450278	39529348	3450230	39529297	
11	3450259	39529425	3450211	39529374	
12	3450232	39529432	3450184	39529381	
13	3450114	39529491	3450066	39529440	
14	3450032	39529405	3449984	39529354	
15	3449912	39529474	3449864	39529423	
16	3449814	39529454	3449766	39529403	
17	3449746	39529311	3449698	39529260	
18	3449681	39529294	3449633	39529243	
19	3449635	39529136	3449587	39529085	
20	3449617	39529100	3449569	39529049	
21	3449607	39529030	3449559	39528979	
22	3449493	39529073	3449445	39529022	
23	3449382	39529105	3449334	39529054	
24	3449310	39528982	3449262	39528931	
25	3449221	39528933	3449173	39528882	
26	3449137	39528849	3449089	39528798	
27	3449024	39528912	3448976	39528861	

28	3448905	39528976	3448857	39528925
29	3448821	39528901	3448773	39528850
30	3448737	39528820	3448689	39528769
31	3448611	39528913	3448563	39528862
32	3448573	39528859	3448525	39528808
33	3448669	39528474	3448621	39528423
34	3448729	39528436	3448681	39528385
35	3448765	39528708	3448717	39528657
36	3448928	39528465	3448880	39528414
37	3449022	39528504	3448974	39528453
38	3449121	39528521	3449073	39528470
39	3449193	39528621	3449145	39528570
40	3449305	39528595	3449257	39528544
41	3449410	39528575	3449362	39528524
42	3449512	39528579	3449464	39528528
43	3449581	39528719	3449533	39528668
44	3449691	39528689	3449643	39528638

#### 4.2.3 评估范围

根据探矿权评估委托书，评估范围为勘查许可证标明的矿区范围，开采标高凤台山矿段+51.38 ~ -772 米、铜泉山矿段+51.38 ~ -1069.36 米。

#### 4.3 探矿权历史沿革

安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山矿段为沙溪铜矿区的一部分，铜陵有色金属集团控股有限公司拟将安徽省庐江县沙溪铜矿作为其全资子公司安徽铜冠（庐江）矿业有限公司的大型矿山资源开发利用。2008 年通过有偿协议受让获得安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山矿段详查探矿权，2009 年进行扩界有偿协议受让取得凤台山矿段详查探矿权，合并为安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿详查探矿权。2012 年 11 月进行矿权延续，转入勘探阶段，现探矿权证号为 T34520080902014823。

#### 4.4 矿业权评估史

本次评估探矿权由“安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山矿段详查探矿权”和“安徽省庐江县沙溪铜矿凤台山矿段详查探矿权”合并而成，依据安徽铜冠（庐江）矿业有限公司出具的说明及提供的出让合同，“安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山矿段详查探矿权”由安徽省国土资源厅委托安徽致远科技咨询有限责任公司进行了价款评估，评估值 8979.86 万元，并经安徽省国土资源厅备案，评估价款已缴清；“安徽省庐江县

沙溪铜矿凤台山矿段详查探矿权”由安徽省国土资源厅委托安徽致远科技咨询有限公司进行了价款评估，评估值 10571.50 万元，并经安徽省国土资源厅备案，评估价款已缴清。

截止评估基准日，上述范围未设置其他矿业权，无矿业权权属争议。

## 5. 评估基准日

依据《中国矿业权评估准则—确定评估基准日指导意见》(CMVS30200—2008)，本项目评估基准日确定为 2012 年 7 月 31 日。一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准，评估值为评估基准日的时点有效价值。

选取 2012 年 7 月 31 日作为评估基准日，一是根据委托方的要求；二是考虑该日期距离评估日期较近，便于评估委托人准备评估资料及矿业权评估机构进行评估测算。

## 6. 评估依据

- 6.1 1996 年 8 月 29 日修正后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》；
- 6.2 国务院 1994 年第 152 号令发布的《中华人民共和国矿产资源法实施细则》；
- 6.3 国务院 1998 年第 241 号令发布的《矿产资源开采登记管理办法》；
- 6.4 国务院 1998 年第 242 号令发布的《探矿权采矿权转让管理办法》；
- 6.5 国土资源部国土资[2000]309 号文印发的《矿业权出让转让管理暂行规定》；
- 6.6 国土资源部国土资发[2008]174 号文印发的《矿业权评估管理办法（试行）》；
- 6.7 国土资源部国土资发[2011]40 号《关于加强矿业权评估行业管理的通知》；
- 6.8 国家质量技术监督局 1999 年发布的《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999)；
- 6.9 国家质量监督检验检疫总局 2002 年 8 月发布的《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002)；
- 6.10 DZ/T0214-2002《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》；
- 6.11 DZ/T0033-1002《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》；
- 6.12 中国矿业权评估师协会公告（2007 年第 1 号）《关于发布〈中国矿业权评估师协会矿业权评估准则—指导意见 CMV13051—2007 固体矿产资源储量类型确定〉》；

6.13 中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号发布的《中国矿业权评估准则》(2008 年 8 月);

6.14 中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 6 号发布的《矿业权评估参数确定指导意见 (CMVS30800-2008)》;

6.15 第 T34520080902014823 号矿产资源勘查许可证;

6.16 国土资储备字[2013]39 号《关于〈安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山和凤台山矿段铜矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》;

6.17 中矿联储评字[2012]209 号《〈安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山和凤台山矿段铜矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》;

6.18 铜陵有色金属集团控股有限公司 2012 年 10 月编制的《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段铜矿资源储量核实报告》;

6.19 安徽省国土资源厅(皖国土资矿便函[2011]45 号)《关于安徽铜冠(庐江)矿业有限公司沙溪铜矿矿产资源开发利用方案审查意见书备案的函》;

6.20 安徽省矿业评估师协会(皖矿评开矿方案审字[2011]33 号)《安徽铜冠(庐江)矿业有限公司沙溪铜矿矿产资源开发利用方案审查意见书》;

6.21 铜陵有色设计研究院 2011 年 5 月编制的《安徽铜冠(庐江)矿业有限公司沙溪铜矿矿产资源开发利用方案》;

6.22 铜陵有色设计研究院 2010 年 10 月编制的《安徽铜冠(庐江)矿业有限公司沙溪铜矿开采可行性研究》;

6.23 评估人员核实、收集和调查的相关资料。

## 7. 评估原则

7.1 独立性原则、客观性原则和公正性原则;

7.2 遵守国家有关法规规定和财务制度的原则;

7.3 预期收益原则;

7.4 替代原则;

7.5 效用原则和贡献原则;

7.6 矿业权与矿产资源相互依存原则;

7.7 尊重地质规律及资源经济规律原则；

7.8 遵守矿产资源勘查开发规范原则。

## 8. 矿产资源勘查及开发概况

### 8.1 矿区位置、交通与自然经济简况

沙溪铜矿位于位于庐江县城 170°方向直线距离约 8 千米处，行政区划隶属于庐江县庐城镇和泥河镇管辖，勘查区有简易公路与合(肥)一铜(陵)公路(省道 405 线)、合(肥)一铜(陵)一黄(山)高速公路相连接，往西北约 20 千米处为合(肥)一九(江)铁路的庐江长岗站，北距合肥市骆岗机场约 80 千米。矿区东邻黄陂湖，乘船可达庐江县城、巢湖市，经西河、裕溪河可直达长江，通往沿江两岸各城市，水陆交通均便利。

矿区为低山丘陵地形，总体呈北高南低，最高峰为凤台山，海拔+156.1 米，其余山丘海拔为+70~+100 米不等，相对高差 50 米左右，山顶浑圆，山坡平缓。矿区内地表无大的水体，可见有零星分布的水塘及冲沟，最大的河流为沙溪河和黄陂湖上游的无名河，前者流经矿区中南部，后者从矿区北端通过，自西向东流入黄陂湖。河水涨落主要取决于天然降水，旱季水量很小甚至干涸断流，雨季流量迅速猛增。

该区属亚热带湿润季风气候，四季分明，夏季盛行东南风，炎热多雨，冬季多西北风，干燥寒冷。年平均气温为 15.5℃，最高气温 38.7℃，最低气温-12.5℃。年平均降雨量为 1248.2 毫米，年平均蒸发量 1402.3 毫米，相对湿度 75%~80%。全年无霜期 220 天左右。

庐江县属安徽省农业大县，地少人多，劳动力资源丰富。农产品主要有水稻，其次有小麦、山芋、玉米等；经济作物有棉花、芝麻、花生等。全县工业基础相对薄弱，但境内矿产资源较为丰富，已发展成为矿业大县，以铁矿、矾矿资源丰富闻名，其次为铜、硫、石膏及铅锌矿等，主要矿产地有罗河铁矿床、龙桥铁矿床、泥河铁矿床、矾山明矾石矿床、何家小岭硫铁矿床、大包庄硫铁矿床、岳山铅锌银矿床、沙溪铜矿床等。部分矿床已经开采，其中年生产规模达 100 万吨的龙桥铁矿，年生产规模达 50 万吨的何家小岭硫铁矿等已投产，罗河铁矿，大包庄硫铁矿已在建设之中。

境内水资源不甚充足，生活用水主要来自地表水塘、溪流，部分来自地下水，工业用水则取自沙溪河河水及地下水。区内用电由华东电网供给，庐江县城南有一座

220KV 变电所,距矿区直线距离约 10 千米,距矿区南约 6 千米的泥河镇有一座 110KV 变电所,电力充足,能满足生产和生活需要。

## 8.2 地质工作概况

庐江地区处于长江中下游铁、铜成矿带的中段北部,矿产资源开发较早,地质工作及研究程度较高。

1959 年~1960 年,原安徽省地矿局 327 地质队根据群众报矿在小铜官山(铜泉山)、鼓架山、狮子山、棋盘山开展了地表地质工作,施工了山地工程,并采取了基本分析样品,于 1959 年 7 月与 1960 年 8 月分别编写了《小铜官山矿点评价报告》和《安徽省庐江小铜官山、鼓架山、狮子山、棋盘山铜矿点普查评价报告》。1960 年原 327 地质队根据省第九物探队同年在庐枞地区开展 1:5 万地面磁测发现磁异常,施工了两个钻孔进行验证,认为磁异常由隐伏岩体引起。

1974 年 2 月,原安徽省地矿局 327 地质队根据国内外斑岩铜矿成矿理论和成矿规律,对“小铜官山”及其周边区域的地质背景和成矿规律进行分析研究,重新开展磁异常验证工作,在磁异常中心施工的第一个钻孔(ZK101)见到了原生斑岩铜矿体,从而拉开了该地区寻找斑岩铜矿床的帷幕。

1977 年 11 月,安徽省地矿局 327 地质队编制并提交了《安徽省庐江县沙溪铜矿区铜泉山矿床详细普查地质报告》。1981 年 1 月 12 日,报告经过当时的安徽省地质局审查[(81)地地字第 005 号]确认其大致查明 3 个主矿体(编号 I、II、III)和 52 个小矿体并估算出 D 级储量,铜金属量 18.87 万吨,平均品位 0.64%;其中 III 号矿体规模最大,铜金属量 17.44 万吨,平均品位 0.66%,对于低品级(即平均品位小于 0.4%大于或等于 0.2%)的金属储量 13.46 万吨,没予确认,降为表外储量。

1980 年 10 月,安徽省地矿局 327 地质队编制并提交了《安徽省庐江县沙溪铜矿区断龙颈矿段详细普查地质报告》,求得 D 级铜金属储量 8.55 万吨,平均品位为 0.30%,其中中品级铜金属储量 2.83 万吨,平均品位 0.45%,低品级铜金属储量 5.72 万吨,平均品位 0.25%(1981 年元月安徽省地质局组织专家审查通过)。

1981 年 11 月,安徽省地矿局 327 地质队编制并提交了《安徽省庐江县沙溪铜矿区龙头山矿段初步普查地质报告》,求得 D 级铜金属储量 0.35 万吨,平均品位 0.38%,其中中品级铜金属量为 0.23 万吨,平均品位 0.47%,低品级铜金属量为 0.12 万吨,平

均品位 0.28%，该报告没有评审。

2005 年 12 月，安徽省地矿局 327 地质队编制并提交《安徽省庐江县狮子山～八字口铜金矿区凤台山矿段普查地质报告》，求得（332+333）类铜金属量 25.68 万吨，铜平均品位 0.39%。其中工业品级矿石铜金属量 14.66 万吨，平均品位 0.57%；低品级铜金属量 11.02 万吨，平均品位 0.27%。2006 年经过评审及备案（皖矿储备字[2006]43 号）。

2006 年 10 月开始，安徽省地勘局 327 地质队实施安徽省地质勘查基金项目即鼓架山一胜岗地区开展找矿工作，发现其深部具有厚大铜金矿化体，已完成全部野外工作，初步估算工业品级铜金属量约 17 万吨。

2008 年 9 月至 2010 年 6 月，安徽铜冠（庐江）矿业有限公司对铜泉山和凤台山矿段进行了详查，编制并提交了《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段详查地质报告》，求得 332+333 类工业品级铜金属量 475873.78 吨，平均品位 0.59%。并估算了伴生金 35097.62 千克、伴生银 268876.19 千克，伴生硫元素量 1245677.14 吨。通过了安徽省矿产资源储量评审中心评审（皖矿储备字[2010]97 号）。

2011 年 4 月，铜陵有色金属集团控股有限公司矿产资源中心（原安徽铜陵有色金属集团控股有限公司地质勘察分公司）在原详查的基础上，主要开展了部分钻孔施工及岩矿测试工作，并于 2012 年 10 月编制了《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段铜矿资源储量核实报告》。估算铜矿资源储量为：工业品级 332+333 类铜矿石量 8278.44 万吨，铜金属量 483485.34 吨，含铜平均品位 0.58%。伴生金金属量 36266.55 千克，平均含量 0.462g/t；伴生银 275045.92 千克，平均含量 3.503g/t。北京中矿联咨询中心于 2012 年 12 月 27 日以中矿联储评字[2012]209 号评审通过该报告，国土资源部于 2013 年 1 月 30 日以国土资储备字[2013]39 号予以备案。

### 8.3 矿区地质概况

#### 8.3.1 地层

矿区范围内由于第四系覆盖，加上断层发育以及侵入岩体的穿插，使地层分布零碎，出露残缺不齐，常有缺失、重复现象。根据野外填图及钻孔揭露情况，矿区内出露地层较为单调，除第四系近代堆积和下白垩统红色砂砾岩外，矿区西北部和东部、西南部分别有上侏罗一下白垩统陆相火山岩。岩体侵位的接触地层主要是中志留统陆

相—滨海相碎屑岩，下志留统浅海相碎屑岩，以及中、下侏罗统内陆湖相碎屑岩等。

区内出露地层由老至新分述如下：

#### 8.3.1.1 志留系

下统高家边组 ( $S_1g$ ):

仅出露上段( $S_1g^2$ )部分地层，分布于罗岗、姚岗及望子山以南，呈北东向展布，组成矿区内复背斜的核部。岩性为黄、黄绿、灰黄或淡粉色泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩，偶夹少量粉砂岩及石英细砂岩薄层或透镜体，岩石层面上可见少量鳞片状绢云母，风化后松软易碎，常成蚕豆瓣状或碎条状。靠近岩体部位由于热变质作用而硅化褪色坚硬，层理亦不明显。厚度大于 300 米。

中统坟头组 ( $S_2f$ ):

根据岩性自下而上分为三段：

下段为灰黄、黄绿色薄层—中厚层粉砂岩、粉砂质泥岩，含细砂质条纹，上部夹灰白、灰黄、暗紫色薄—中厚层石英细砂岩，具波痕构造，热变质后褪色为灰白色。与下伏高家边组很难区分，厚约 170 米。

中段以灰、灰白、灰黄、淡紫灰色中厚层—厚层中细粒石英砂岩为主，夹灰黄、灰白薄层粉砂岩、泥质粉砂岩，砂岩具波痕构造。厚约 140 米。

上段为黄、黄绿、浅肉色薄—中厚层粉砂岩、泥质粉砂岩，常含细枝叉状泥质条纹及小球，夹少量薄—中厚层状细砂岩，局部显构造韵律，中部夹一层 7 厘米厚的生物碎屑岩，含  $P_2O_5$  25.46% (胶磷矿)，顶部为灰白色粘土岩，厚约 45 米。

该组与下伏高家边组地层呈整合接触关系。

#### 8.3.1.2 侏罗系

侏罗系下统磨山组 ( $J_1m$ ):

主要分布于矿区的西北侧及东部地区，总体呈北北东向分布，可分为上、下两段。

下段( $J_1m^1$ ): 底部为一层厚约 2 米的灰白、灰色厚层状的石英砾岩，砾径一般在 2 厘米以下；中部为含砾中粗粒石英砂岩，夹条带状砾石层；上部则为灰—黄色中厚层状石英细砂岩，夹含砾泥岩或泥砾岩，砾石由粉砂岩、泥质粉砂岩或细砂岩等组成，常为半圆滑扁平体，含量不等。砾径一般 2~4 厘米，最大超过 10 厘米，分选欠佳、大小混杂，由泥质和少量砂质胶结，厚度约为 7~24 米。



上段( $J_1m^2$ ): 为灰、灰绿色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹含白云母石英细砂岩, 局部有粘土页岩, 含炭质页岩夹层等。富含生物化石。厚 20~60 米。

该组与下伏坟头组地层呈角度不整合接触关系。

侏罗系中统罗岭组( $J_2l$ ):

主要分布在矿区的西部及南部, 自下而上分为二个岩性段。

下段( $J_2l^1$ ): 灰白—浅灰色中粗粒长石石英砂岩夹少量薄层细砂岩、粉砂岩和泥质粉砂岩, 常见有由粗到细的沉积韵律层。砂岩中可见粒度不均、含量不等的岩石碎块或角砾。局部夹有结构松散但磨圆度较好的砾石层。含有植物化石碎片。厚度大于 500 米。

上段( $J_2l^2$ ): 灰紫、灰黄、紫红色薄层—中厚层粉状砂岩、泥质粉砂岩, 常见长石石英砂岩夹层或透镜体, 均富含白云母碎片。局部地段见钙质结核。未见顶, 厚度不详。

该组与下伏磨山组地层呈平行不整合接触关系。

侏罗系上统龙门院组 ( $J_3l$ ):

大范围分布在福泉山及其以西, 另在菖蒲山西北、沙湖山东南也有零星出露, 为一套火山碎屑岩组合, 但因出露零散, 对不同地段的火山岩特征及其联系均不甚清楚, 根据其火山岩组合特征及其出露情况, 相当于北淮阳毛坦厂组地层。

主要岩性有安山质凝灰岩, 夹有安山质凝灰角砾岩及凝灰质粉砂岩等。该层厚度不详, 且与下伏罗岭组地层为不整合接触关系。

### 8.3.1.3 白垩系下统

杨湾组 ( $K_1y$ ):

仅在矿区西南和东南边部零星出露。岩性为紫红色厚层砾岩、砂砾岩, 中厚层、厚层砂岩、粉砂岩, 夹透镜状灰泥岩。砾石磨圆度较好, 分选性差, 大小不一, 有砂岩、石英岩、闪长斑岩、安山岩等砾石, 具沉积韵律。由钙、铁、泥质胶结, 一般不甚紧密。该层厚度不详, 不整合于老地层之上。

### 8.3.1.4 第四系 Q

主要分布于山间盆地及山谷缓坡地带。岩性山间盆地主要为黄色含铁锰质结核的粘土、亚粘土及淤泥等, 山谷缓坡主要由黄色砂、砂砾石及沙质粘土、亚粘土组成,

厚度变化较大，0~15米。

### 8.3.2 构造

区内构造活动具有多期次、持续活动的特点，对成岩成矿具有重要的控制作用。

#### 8.3.2.1 褶皱

矿区主要为古生界地层组成的复式背斜构造，因岩体沿其核部上侵加之断裂作用的影响，难以恢复原貌。高家边组及坟头组地层组成北北东向(25°左右)的不对称复背斜，轴线大体在罗家岗—铜泉山—沙塘埂一线，近轴部岩层陡立，轴面往南东倾斜，北西翼地层较陡，一般倾角60°以上，部分直立或倒转；南东翼稍缓，但变动幅度较大，多在50°以上，近轴部岩层陡立，显示强烈挤压特征，并多被岩体侵位。该背斜因受侏罗纪地层超覆沉积或断裂破坏及岩体侵入影响，形态已不完整，总体呈现了中部稍窄、向两端开放的特征。次级向斜位于棋盘山—虎皮山附近，除东侧外，三面为断层所切割，轴向北东30°左右，北端上翘，向南西倾伏。

另外在牛头山和望子山有两个次级小型向斜构造。组成地层为罗岭组和磨山组，牛头山向斜轴向南部为55°左右，往北转为15°，轴面略向北西倾斜，南西端翘起，北东端为断裂切割。

#### 8.3.2.2 断裂

矿区地层多为第四系覆盖，加之岩体(枝)零乱穿插，野外地质填图时对断裂的识别和追踪调查难度很大。总体而言，伴随于褶皱构造活动和岩浆侵入活动，使得本区断裂活动具有长期持续活动的特征。既有印支期开始发育的断裂构造，也有燕山期发育的断裂构造，在喜山期也有少量的发育；以展布方向划分主要有四组，有北东向断裂、北北东向断裂、近东西向断裂、北西向断裂；按照成矿关系划分，可划分为成矿前断裂和成矿后断裂，但成矿后断裂仅在少量钻孔中及白垩系红层中易识别。现按其形成时间和展布方向加以叙述。

##### 近东西向断裂：

主要成形于印支期，具长期活动的特点。其方位为70°~85°。矿区范围内未见该方向褶皱构造，且多被第四系覆盖，所见可能属于它的旁侧次级断裂，延伸不清。受之影响，古生界以前地层发生阶梯升降和水平位移。矿区以北已断陷为内湖盆地，以南使盛桥—菖蒲山复式背斜齐头断陷，形成广阔的红层盆地。矿区内尚见三条规模

较大者，其一存在沙溪河谷，另两条在朱老和下附近，为成矿前构造，另在 9 线以北约 60 米见到一条规模稍小，错断地层和岩体，但根据其两侧矿体对应关系，未见明显破坏矿体，应为成矿同期或成矿后断层。

#### 北东向断裂：

该组断裂构造主要成形于印支期，是伴随印支期褶皱构造活动形成的一系列压性及压扭性冲断层，走向 30°~50°，与地层走向有不大的交角，该组断裂活动常导致地层的缺失和重复，其边界断裂则使复背斜呈现块状隆起，两侧形成断陷盆地，为中下侏罗统的沉积创造条件。同时多被后期断裂改造利用，改造成北北东向断裂的从属部分。沿背斜近轴部形成的断层组与北北东向断层共同控制着查区内中浅部岩浆岩的侵入就位，是主要的控岩构造，属成矿前断裂。晚期也有少量北东向构造，表现为局部破碎和少量晚期闪长斑岩岩枝侵入。

#### 北北东向断裂：

主要成形于印支期，也是伴随印支期褶皱构造活动形成，走向 10°~30°，局部近南北向。主要表现为压性及压扭性结构面，局部地段具先张后压的特点，多显高角度逆冲断层或正断层，常导致地层的缺失和重复。该断裂多被后来的岩浆侵入，破坏了原有断裂形态，较难判别。矿区内规模大且大致能判断者有三条。

(1)中沙溪断裂：系推测断裂，它控制了岩墙状安山斑岩和岩株状黑云母闪长斑岩，呈北北东向带状展布。前者具广泛的细短脉状石英、重晶石，具铅锌矿化，局部伴有铜矿化，脉体规模不大，产状陡立，自南向北断续分布，其中打银山矿点规模最大，矿脉长 40~400 米不等，宽 0.2~1 米，不甚规则。

(2)八字口—铜泉山断裂：产于中生界和古生界西部不整合线附近，与背斜轴线走向基本一致。沙溪河以北呈北北东或局部近南北向，沙溪河以南则为北东向延伸，可能系受横向断裂的影响所致。该断裂与鼓架山断裂共同斜切由古生界组成的北东向复式背斜，使古生界呈现中部狭窄两端开放的断块构造面貌。该断裂绝大部分为岩体占据，局部尚见残存形迹。如铜泉山矿段 9 线见宽达 7 米压扭性结构面，由两侧不同地质时代的砂页岩组成结构松散夹有构造透镜体的强压扭带和地层陡立带。该破裂面总体呈舒缓波状，铜泉山以北倾角陡立，倾向东西摇摆，向南变为向北西倾斜，倾角自北而南由陡变缓，从 70°往 40°左右作规律性变化。在剖面上有随着深度增加倾角由缓变陡

的趋势。该断裂与北东、近东西向断裂交汇部位是铜矿的富集部位。与北北东破裂面配套的北西向一组剪切面规模较大，形成较宽的破碎带或劈理带，有的为晚期脉岩充填。该断裂带是矿区内主要的控岩控矿构造。

(3)鼓架山断裂：产于古生界断块东部边界与中生界交界处及其附近。常被近东西向或北西向断裂切穿并导致断距不等的错位。断裂面倾向南东，倾角 70°左右。该断裂带大部为晚阶段不含矿的细斑黑云母石英闪长斑岩和黑云母闪长斑岩充填。

该组断裂主要分布于背斜核部或核部偏北西翼的志留系地层中。是区内主要的控岩控矿构造，属成矿前断裂。

北西向断裂：

区内较发育，规模均小，以张性或张扭性规模较大，走向 315~350°，大多为晚期煌斑岩、正长斑岩、闪长玢岩等脉岩充填。多属成矿后断层，部分破坏矿体的连续性，但错动很小，有些甚至没有错动。

### 8.3.3 岩浆岩

矿区岩浆活动强烈，岩浆岩较发育，为一套碱钙—钙碱性系列同源不同阶段的产物。

岩浆活动大致分三个阶段，早期为喷发—喷溢阶段，形成了火山碎屑岩、熔岩、次火山岩等，主要分布在矿区的西北，东南也有零星出露，在此火山活动的间歇期，发生了强烈的岩浆侵入活动，形成了沙溪杂岩体，主岩体分布在菖蒲山一带，以黑云母闪长岩或黑云母二长岩为主，向北沿北东和北北东向构造带呈枝杈状撒开，形成以石英闪长斑岩为主，局部见黑云母石英闪长斑岩、角闪闪长斑岩、闪长斑岩等侵入岩，黑云母石英闪长斑岩与石英闪长斑岩没有明显的界线，应系同一期次同一岩类分异作用的产物。岩体产状主要呈岩株、岩枝或岩墙状产出，少量呈岩舌、岩漏斗状产出，岩体中见大小不等的残留围岩顶盖和许多捕虏体，局部接触带附近形成了侵入角砾岩，旁侧贯入于志留系及侏罗系地层中。此后又有一期潜火山活动形成火山爆发产物，未形成地表溢流，表现在关刀地—沙溪一带的爆破角砾岩。更晚期的脉岩也较发育，种类繁多，均为成矿期后贯入，规模不大，分布零散，主要为煌斑岩类、闪长斑岩类等。

各主要岩体多为侵入接触关系，有的可见穿插，包裹或同化混染现象（形成宽约

数厘米的交代边)。在较大岩体本身(如石英闪长斑岩、斑状石英闪长岩等)也可见到矿物组分和结构方面的岩相变化,镜下微观方面的变化则更加复杂。鉴于矿区内岩浆岩种类繁多且岩性相近,为了反映它们在空间上、时间上的规律以及矿化的联系,因而在命名过程中有选择地将某些岩石的结构(特别是斑晶粒度)和一些矿物(如角闪石、黑云母)作为标志。

按照不同的岩性及矿化强弱及矿化特点,可划分为含矿斑岩体和不含矿斑岩体,综合分析认为该区石英闪长斑岩为主要含矿斑岩体,主要分布在复式背斜的核部及八字口到铜泉山断裂中激起附近,黑云母石英闪长斑岩为次要含矿岩体,主要分布背斜的两翼,无矿斑岩体主要有中斑闪长斑岩、粗斑闪长斑岩、粗斑石英闪长斑岩,黑云母辉石闪长岩等,无矿斑岩体一般形成相对含矿斑岩体形成时间早,因此靠近含矿岩体边部由于其裂隙局部发育后也可形成少量的零星矿化体。

#### 8.3.4 围岩蚀变

矿区围岩蚀变广泛,成因复杂,具有一定的分带性。无论是侵入岩还是砂页岩,均不同程度地受到蚀变作用。蚀变强弱与岩性和构造带有密切的关系。一般说来,含矿石英闪长斑岩蚀变较强,其它部分岩体较弱;断裂带及其附近蚀变较强,远离断裂带较弱;岩体中心蚀变较强,向边缘减弱。蚀变的强弱与矿化有一定的相关性,在蚀变强烈地段,往往各种蚀变叠加出现,矿化亦较强烈。

矿化体出现部位主要为钾化与青磐岩化蚀变叠加带,少量位于石英绢云母化带中。

### 8.4 矿产资源概况

#### 8.4.1 矿体特征

该详查区圈定的矿体分布范围,长约 1800 米,平均宽度约 450 米范围内,虽然铜泉山矿段和凤台山矿段两个矿段相连,矿化体可能存在部分相连,但 0 线~02 线之间存在一个较大断层 F<sub>7</sub> 断层,同时目前查明两矿段主矿体产状、赋存部位、矿化蚀变类型均有一定的区别,两个矿段分别叙述如下:

##### 8.4.1.1 铜泉山矿段

铜泉山矿段矿体主要产出于复背斜的核部及其南东翼,受复式背斜及其伴生的 F<sub>1</sub> 断层及其派生的断层和近似沿侏罗系不整合面而产生的 F<sub>2</sub> 断裂有密切关系,矿体分布

在长约 1000 米，水平宽约 600 米的范围内。该矿段共圈定矿体 184 个，涉及工业品级矿体的 82 个，其中Ⅲ、Ⅳ号为主要矿体，Ⅰ、Ⅱ号为次要矿体，其余全为零星矿体，其中Ⅲ号矿体最大。

### Ⅲ号矿体：

是该矿段最大的铜矿体，也是整个勘查区最大的铜矿体，其工业品级矿占到该矿段资源储量的 84.27%，占整个详查区总资源储量的 58.50%。

北自 2 线，南至 13 线，由 13~2 线共 9 条勘探线 37 个钻孔控制。矿体平面南北长度 884.31 米，东西宽 48.81~482.97 米，延伸 99.87~620.39 米。工业矿体单孔累计最大见矿厚度 218.52 米，最小 2.46 米，平均厚度 75.87 米，总厚度变化系数 76.36%，属较稳定型。包括低品级单孔累计最大见矿厚度 265.90 米，最小 12.19 米，平均厚度 105.07 米，总厚度变化系数 68.98%，属较稳定型。

矿体呈现较复杂的形态，剖面上总体呈不规则的似层状、透镜状，矿体头部和尾部经常有分叉现象，水平中段及纵剖面上呈哑铃状。矿体总体走向 15~35°，矿体倾向南东东，倾角 25~55°左右，多在 40~50°，矿体少量由于脉岩的侵入破坏，以及含矿岩体本身矿化不均匀，局部存在少量夹石。矿体与围岩无明显界限。

矿体主要赋存在石英闪长斑岩岩体内，少量赋存在岩体上接触带泥质粉砂岩中，形态较为稳定，剖面上，以志留系高家边组为直接或间接顶板。底板以石英闪长斑岩为主，部分为志留系高家边组。实际矿体主要赋存在石英闪长斑岩岩体内，仅近岩体围岩部分和围岩捕虏体裂隙发育局部达到矿体品位后少量圈定为矿体。另在 1 线~11 线下部由于不均匀矿化，及部分脉岩穿插，与该主矿体剖面上存在少的类似夹层。

矿体埋深总体北部浅，南部深，钻孔所见最小埋深位于 1 线，埋深最浅 189.21 米(工业矿体埋深相同)，平均埋深约 510 米，钻孔所见顶板最高标高-136.90 米，顶板高差 92.97~400.21 米，底板最低标高-941.42 米，底板高差 31.69~377.71 米。

顶板围岩主要为达不到边界品位石英闪长斑岩，少量为志留系泥质粉砂岩等。

矿层中包裹的纯夹石较少，主要分布在矿层中少量不够品级的石英闪长长斑岩岩体或石英闪长斑岩岩体与后期煌绿岩共同构成，但厚度一般不大，视厚度一般 5.5~30 米不等，且分布位置不确定，宽度一般 50~150 米，形态为透镜状、似层状。单样含铜品位一般 0.05~0.20%，与矿体界限为渐变过渡关系。

#### IV号矿体:

是该矿段第二大的铜矿体, 占该矿段总资源储量的 5.23%, 紧位于III矿体之下, 可能为III矿体的分支。

位于III号矿体之下, 北自1线, 南至11线, 由11~1线共7条勘探线16个钻孔控制。矿体平面南北长度554米, 东西宽44.25~461.26米, 平均宽169.70米, 延伸93.29~631.12米, 平均263米。工业矿体单孔累计最大见矿厚度93.95米, 最小6.30米, 平均厚度28.66米, 厚度变化系数93.71%, 属较稳定型。包括低品级单孔累计最大见矿厚度136.16米, 最小3.50米, 平均厚度38.64米。厚度变化系数95.27%, 属较稳定型。

矿体剖面上呈不规则的透镜状, 局部为似层状, 纵剖面上M状。走向15~35°, 走向上明显向南西方向倾伏。倾向南东东, 倾角40~65°左右, 矿体总体走向15~35°, 矿体倾向南东东, 倾角40~60°左右, 多在50~60°, 矿体内部少夹石。矿体与围岩无明显界限。

矿体位于III号矿体之下, 实际与III号矿体相距4~15米不等, 局部可能和III矿体在相连。矿体主要赋存在石英闪长斑岩岩体内, 形态较为稳定, 剖面上, 主要以弱黄铜矿化的石英闪长斑岩为直接顶底板, 部分以泥页岩为顶底板。

矿体埋深总体北部浅, 南部深, 局部起伏, 最小埋深位于5线, 埋深415.33米(工业矿体埋深429.82米), 平均埋深约560米, 顶板最高标高-319.09米, 顶板高差98~364米, 底板最低标高-920.72米, 底板高差32~333米。

顶板围岩主要为不够边界品位石英闪长斑岩, 少量为志留系泥质粉砂岩等。夹石仅在1线见有一视厚度约14.65米夹石。

#### I号矿体:

主要分布在7~0线之间, 走向上狭长条带状, 在5线向西侧膨大, 剖面上总体呈不规则的透镜状, 赋存在侏罗系与志留系界面被石英闪长斑岩岩体充填空间及其内外接触带附近, 走向0~10°左右, 倾向北西西, 倾角25~475°。矿体长度449.32米, 水平宽度34.26~129.86米, 延深43.08~192.02米, 工业矿体单孔累计最大见矿厚度27.43米最小8.60米, 平均厚度17.83米, 厚度变化系数32.53%, 属稳定型。包括低品级单孔累计最大见矿厚度49.89米, 最小10.60米, 平均厚度24.58米。厚度变化系

数 88.22%，属较稳定型。埋深 3.4 ~ 168.37 米，赋存标高 +51.38 ~ -136.69 米，为该矿段埋深最浅的矿体。

#### II 号矿体：

紧位于 III 矿体之上，主要分布在 3 ~ 9 线之间，剖面呈不规则、似层状、透镜状，矿体赋存于石英闪长斑岩岩体上接触带及其附近，走向 10 ~ 15°，倾向南东东，倾角 45°左右。长度 396.06 米，倾向延深 105 ~ 216 米，工业矿体单孔累计最大见矿厚度 40.10 米，最小 5.60 米，平均厚度 23.60 米，厚度变化系数 57.22%，属稳定型。包括低品级单孔累计最大见矿厚度 85.20 米，最小 7.93 米，平均厚度 23.95 米。厚度变化系数 87.26%，属较稳定型；赋存标高 -259.49 ~ -442.13 米。

#### 零星矿体：

由于该矿段内裂隙发育，岩枝穿插较多，加上本身含矿石英闪长斑岩内不均匀矿化，另在 0 线及 2 线主要在志留系砂岩中存在部分工业矿体（如 4 号、14 号）可能为 III 号矿体的分支分叉，但目前证据不足，也圈为零星矿体。详查工作圈定 221 个零星矿体（包括全部为低品级），绝大多数由单线、单工程控制，少数由单线多孔控制，分布零星，规模小，多呈透镜状，少数呈板状产出，主要赋存在石英闪长斑岩岩体中。

#### 8.4.1.2 凤台山矿段

凤台山矿段矿体主要产出于复背斜的北西翼，受复式背斜及其伴生的 F<sub>1</sub> 断层及其派生的断裂有密切关系，矿体分布在长约 650 米，宽约 350 米的范围内。该矿段共圈定矿体 121 个，涉及工业品级矿体的 55 个，其中主矿体编号为 I 号、II 号矿体，其它均为零星矿体，I 号矿体最大，其工业品级矿石金属量占该矿段的 66.54%，占整个矿床的 20.34%。

#### I 号矿体：

是该矿段最大的铜矿体，占工业品级矿石总铜金属资源储量的 66.54%，占整个详查区工业品级矿石金属量的 20.34%。

北自 12 线，南至 02 线，由 12 ~ 02 线共 6 条勘探线 24 个钻孔控制。矿体平面南北长度约 550 米，东西水平宽 257.03 ~ 346.35 米，平均宽 252.5 米，延伸 281.56 ~ 707.53 米，平均 454 米。工业矿体单孔累计最大见矿厚度 177.68 米，最小 3.70 米，平均厚度 64.20 米，厚度变化系数 87.44%，属较稳定型。包括低品级单孔累计最大见矿厚度



311.30 米，最小 6.06 米，平均厚度 136.02 米，厚度变化系数 69.63%，属较稳定型。

矿体呈现较复杂的形态，剖面上总体呈不规则的似层状、透镜状，矿体头部和尾部因不均匀矿化而出现圈定矿体分支分叉现象明显。水平中段及纵剖面上呈不规则长条状。矿体总体走向  $32 \sim 38^\circ$ ，矿体倾向北西西，倾角  $40 \sim 66^\circ$  左右，多在  $55 \sim 65^\circ$ 。矿体少量由于脉岩的侵入破坏，和矿化不均匀，存在少量夹石及一定分支分叉现象。

矿体主要赋存在石英闪长斑岩岩体内，少量赋存在岩体上接触带和围岩捕虏体泥质粉砂岩中，形态较为稳定，剖面上，以志留系高家边组为直接或间接顶板。底板以弱矿化的石英闪长斑岩为主，矿体与围岩无明显界限。

矿体埋深总体北部高，南部低，最小埋深位于 10 线，埋深最浅 161.05 米(工业矿体 218.79 米)，平均埋深约 560 米，顶板最高标高-115.34 米，顶板高差 198 ~ 311 米，底板最低标高-822.11 米，底板高差 62 ~ 345 米。

顶板围岩主要为不够边界品位石英闪长斑岩，少量为志留系泥质粉砂岩等。底板主要为不够边界品位石英闪长斑岩。

矿层中包裹的纯夹石较少，主要分布在矿层中少量不够品级的石英闪长斑岩岩体或石英闪长斑岩岩体与后期煌绿岩共同构成，但厚度一般不大，视厚度一般 6 ~ 18m 不等，且分布位置不确定，宽度一般 50 ~ 100m，形态为透镜状、似层状。含铜品位一般 0.10 ~ 0.15%，与矿体界限为渐变过渡关系。但由于该矿体以低品级矿石为主，且产状较陡，剖面线上控制工程相对较少，主要表现为明显的分支分叉现象。

## II 号矿体

是该矿段第二大的铜矿体，占该矿段总资源储量的 29.04%，占整个详查区总资源储量的 8.88%。

位于 I 矿体之下，与 I 号矿体相距 3 ~ 106 米不等，在 6 线基本与 I 号矿体相连，实际可能为一个矿化体，但考虑资源储量估算更为合理而单独圈定矿体。北自 12 线，南至 4 线，由 12 ~ 4 线共 5 条勘探线 17 个钻孔控制。矿体平面南北长度 444 米，东西宽 156.87 ~ 359.29 米，平均宽 236.71 米，延伸 148.66 ~ 503.48 米，平均 341 米。工业矿体单孔累计最大见矿厚度 107.31 米，最小 5.24 米，平均厚度 41.32 米，厚度变化系数 88.65%。包括低品级单孔累计最大见矿厚度 254.56 米，最小 16.69 米，平均厚度 86.68 米。厚度变化系数 78.65%，属较稳定型。

矿体剖面上呈不规则的似层状，局部为透镜状，纵剖面上呈不规则的长条状。走向 30~40°，倾向北西西，倾角 42~59°左右，多在 50°左右，矿体内部无夹石。矿体与围岩无明显界限。

矿体埋深总体北部高，南部低，局部起伏，最小埋深位于 12 线，最浅埋深 295.01 米(工业矿体埋深 344.44 米)，平均埋深约 670 米，顶板最高标高-244.50 米，顶板高差 99~306 米，底板最低标高-877.35 米，底板高差 99~358 米。

顶板围岩主要为不够边界品位石英闪长斑岩，底板少量为志留系泥质粉砂岩等，但由于分支分叉内部存在大的夹层，夹层中除绿帘岩脉外，一般单样含铜品位多在 0.08~0.16%左右。夹石及夹层的分布无明显规律性。

## 8.4.2 矿石质量

### 8.4.2.1 矿石矿物成份

矿床中矿物组合较复杂。共查明矿物种类达 46 种，其中矿石矿物 23 种，脉石矿物 23 种。矿石矿物主要有黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿，其次为磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿、辉钼矿、菱铁矿等，少—微量自然金、银金矿、金银矿、方铅矿、闪锌矿、辉铜矿、蓝辉铜矿、铜蓝、蓝铜矿、软锰矿等；脉石矿物主要有斜长石、钾长石、石英、方解石等，少量硬石膏、黑云母、绿帘石、重晶石、磷灰石、锆石、榍石、绿帘石、高岭石、透辉石、电气石等。

黄铜矿：为该矿床中主要含铜矿物之一，分布广泛，约占矿物含量的 1.5%。镜下呈铜黄色，均质—弱非均质性。按其形成先后分为三个世代，第一世代黄铜矿呈不等粒他形晶粒状结构，集合体呈星散浸染状分布于蚀变石英闪长斑岩、蚀变闪长玢岩、及蚀变含粉砂质泥岩中，主要分布于蚀变石英闪长斑岩中，蚀变石英闪长岩中强石英岩化、钾长石化、钠长石化部位的石英、钾长石、钠长石等矿物晶隙间，部分交代原岩斑晶分布于斑晶假象或残余中，或交代原岩基质分布于基质中的斜长石、钾长石、石英等矿物之间，或交代较早形成的黄铁矿、磁铁矿等矿物分布于这些矿物边部或晶隙、裂隙间，结晶粒径为 0.01~0.5mm。第二世代黄铜矿呈不等粒他形晶粒状与黄铁矿、斑铜矿、石英伴生呈交代脉状产出，结晶粒径为 0.03~3mm 不等。第三世代黄铜矿呈细脉、微脉浸染状沿岩石裂隙交代分布或与菱铁矿、方解石、硬石膏伴生呈细脉、微脉产出。黄铜矿与斑铜矿之间一部分呈规则毗连镶嵌，另一部呈不规则毗连镶嵌或

包裹镶嵌，与其它矿物之间大多呈不规则毗连镶嵌，少量呈包裹镶嵌。

斑铜矿：为该矿床主要含铜矿物之一，约占矿物含量的 0.4%，多见于矿体的中下部。镜下呈紫红色，均质性。呈不等粒他形晶粒状分布于斜长石、钾长石、石英、黄铜矿之间，集合体呈星散浸染状分布于矿石中，或与黄铜矿共生呈脉状分布于矿石中，结晶粒径为 0.03 ~ 1mm 不等。斑铜矿与黄铜矿之间一部分呈交代关系，另一部分呈固溶体分离结构。呈交代结构的斑铜矿呈他形晶粒状或呈环边状沿黄铜矿边部交代分布；呈固溶体分离结构的斑铜矿呈叶片状、乳滴状分布于黄铜矿中，或斑铜矿内含乳滴状黄铜矿。斑铜矿与脉石矿物或矿石矿物之间大多呈不规则毗连镶嵌，极少量呈包裹镶嵌。

黄铁矿：黄铁矿是该矿床中形成时间较长、分布较广的矿物。含量约 4%，按其形成先后分为三个世代。第一世代的黄铁矿呈自形一半自形晶粒状，常呈立方体、五角十二面体，结晶粒径为 0.05 ~ 1mm 不等，集合体呈星散浸染状分布于石英闪长斑岩、砂岩中，部分经压应力作用破碎呈碎裂状，黄铜矿、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿等沿其裂隙交代，有的黄铁矿晶内包有细小磁铁矿。第二世黄铁矿呈自形一半自形晶粒状与黄铜矿、斑铜矿、石英伴生呈脉状产出，结晶粒径为 0.1 ~ 2mm 不等。第三世代黄铁矿与方解石伴生呈脉状产出。

磁铁矿：主要出现于岩体的中深部，含量约 0.1%，呈浸染状分布于斑岩体中或以细脉状分布于岩体和围岩的裂隙中，铁黑色，强磁性，显微镜下反射色呈褐灰色，均质性，半自形—自形晶粒状，结晶粒径为 0.02 ~ 0.5mm，大多为 0.1 ~ 0.4mm。集合体呈稀疏浸染状、斑杂状构造分布于矿石中，常见磁铁矿沿少量黄铁矿、黄铜矿边部、晶隙、裂隙、晶内空穴交代。磁铁矿又多被赤铁矿沿边缘或裂隙交代呈交代残余结构，但交代作用不完全，中心残留磁铁矿，极少量被斑铜矿交代，生成至少有两个世代，早期半自形—自形粒状浸染，晚期呈脉状穿插，且自下而上逐渐为假象赤铁矿和菱铁矿取代，为进一步氧化蚀变的产物。

辉钼矿：为该矿床主要含钼矿物。呈叶片状、鳞片状结构，部分集合体呈花瓣状，在斑岩中大多呈细粒浸染状分布，在粉砂岩泥质岩中多呈细脉或薄膜状分布。

自然金、银金矿、金银矿：显微镜下分别呈金黄色、亮黄白色，高反射率，均质性，有的银金矿或金银矿具弱非均质性。金矿物一部分呈晶隙金，另一部呈包体金，

其中所见晶隙金含量为 89.34%，包体金含量为 10.66%，详见金矿物赋存状态统计表。晶隙金分布于石英与石英晶隙、石英与黄铜矿晶隙、黄铁矿与黄铁矿晶隙间。包体金包于黄铜矿、斑铜矿及黄铁矿晶内，以包于黄铜矿晶内为主。金矿物晶形呈枝丫状、他形角粒状、他形长角粒状、麦粒状、半自形角粒状等形态；颗粒大小相差悬殊，粒径为 0.008~0.4mm 不等，由微粒金到巨粒金均有，其中巨粒金含量为 72.78%、粗粒金含量为 16.38%、中粒金含量为 7.33%、细粒金含量为 3.30%、微粒金含量为 0.20%，详见金矿物粒度统计表。粗—巨粒金大多呈晶隙金，中—微粒金大多呈包体金。银金矿、金银矿多与斑铜矿密切共生，呈细小圆粒状、麦粒状分布于斑铜矿边部或包于斑铜矿晶内，粒径 0.01~0.03mm，属细粒银金矿、金银矿。

#### 8.4.2.2 矿石结构

矿床中矿石结构主要有结晶结构、交代结构、固溶体分离结构、压碎结构等。

(1) 结晶结构：为矿石常见的结构之一，根据矿物的晶形又可以分为半自形—自形晶结构、它形晶结构、叶片状鳞片状结构等。

自形—半自形晶结构：黄铁矿、磁铁矿等矿石矿物晶粒具有一到多个较完整的晶面，组成晶体形态完整或较完整的自形—半自形晶结构。

它形晶结构：黄铜矿、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿等矿物晶粒无一完整晶面，晶面形态不规则，呈它形晶粒状，组成它形晶结构。

叶片状鳞片状结构：辉钼矿晶形呈叶片状、鳞片状产出，组成叶片状鳞片状结构。

(2) 交代结构：为矿石中常见的结构之一，表现为金属矿物溶蚀交代脉石矿物或晚晶出的金属矿物溶蚀交代早晶出的金属矿物，形成交代程度不等的各种交代结构，如交代残余结构、交代岛屿状结构、交代假像结构、反应边结构等。

交代残余、交代岛屿状结构：黄铜矿、斑铜矿交代早晶出的黄铁矿、磁铁矿等，黄铁矿、磁铁矿呈交代残余、交代岛屿状包于黄铜矿、斑铜矿中形成交代残余、交代岛屿状结构。磁铁矿被赤铁矿交代呈交代残余结构等。

赤铁矿交代磁铁矿呈磁铁矿假像；黄铁矿、黄铜矿与绿泥石、方解石等矿物集合体交代斜长石、黑云母等脉石矿物，部分集合体呈斜长石、黑云母斑晶假像形成交代假像结构。

赤铁矿沿磁铁矿边部交代，斑铜矿沿黄铜矿边部交代，黄铜矿沿闪锌矿边部交代

等形成反应边结构。

(3) 固溶体分离结构：为铜矿物的主要结构之一。黄铜矿呈叶片状、乳滴状分布于斑铜矿晶内，或斑铜矿呈乳滴状分布于黄铜矿晶内；黄铜矿呈细小乳浊状分布于闪锌矿晶内等；黄铜矿与斑铜矿呈叶片连晶；另黄铁矿中包含磁铁矿等。

(4) 压碎结构：早晶出的黄铁矿受压应力作用产生破碎现象。

#### 8.4.2.3 矿石构造

矿石构造主要有浸染状构造、斑杂状构造、细脉状构造及细脉浸染状构造等。

(1) 浸染状构造：为本矿床主要的矿石构造。黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿、磁铁矿等矿石矿物集合体呈细小星点状、不规则状较均匀分布于脉石矿物基底中，且分布无方向性。

(2) 斑杂状构造：磁铁矿、赤铁矿集合体呈大小不等的斑杂状不均匀分布于矿石中，形成斑杂状构造。

(3) 细脉状构造：黄铜矿、黄铁矿、斑铜矿、石英、硬石膏等矿物伴生呈脉宽 0.3 ~ 3 毫米的细脉状穿插于矿石中，形成细脉状构造。

(4) 细脉浸染状构造：黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿等既呈浸染状散布在矿石中，同时又有较多呈细脉状穿插于矿石中时即形成细脉浸染状构造。

#### 8.4.2.4 矿石化学成分

主要有用组分为 Cu，伴生有用组分为 Au、Ag、S。

由于氧化淋滤作用，近地表的矿体已被破坏，仅残存零散氧化矿，含铜约 0.20 ~ 1.75%，未发现次生富集带。原生硫化矿石一般含铜较贫，单样含铜最低 0.01%，最高 4.32%，平均含铜 0.38%。圈定的工业矿体样品算术平均含铜 0.56%。

工业矿体 Cu 含量主要集中在 0.2 ~ 1.0% 之间，占 87.04%。品位变化系数 70.12%，较均匀。全矿床矿体 Cu 含量主要集中在 0.2 ~ 0.6% 之间，占 70.76%。品位变化系数 79.88%，较均匀。

铜泉山矿段 III 号矿体含铜最低 0.01%，最高 4.16%，平均含铜 0.52%。圈定的工业矿体样品平均含铜 0.65%。矿体 Cu 含量主要集中在 0.2 ~ 1.0% 之间，占 76.85%。品位变化系数 86.38%，较均匀。IV 号矿体含铜最低 0.02%，最高 2.09%，平均含铜 0.39%。圈定的工业矿体平均含铜 0.50%。矿体 Cu 含量主要集中在 0.2 ~ 1.0% 之间，

占 83.33%。品位变化系数 68.97%，较均匀。I 号矿体含铜最低 0.10%，最高 2.23%，平均含铜 0.50%。圈定的工业矿体全部样品平均含铜 0.60%。II 号矿体含铜品位最低 0.03%，最高为 3.52%，样品平均含铜 0.44%。圈定的工业矿体全部样品平均含铜 0.62%。

凤台山矿段 I 号矿体含铜最低 0.01%，最高 2.22%，样品平均含铜 0.35%。圈定的工业矿体样品平均含铜 0.49%。II 号矿体含铜最低 0.02%，最高 1.95%，样品平均含铜 0.35%。圈定的工业矿体样品平均含铜 0.55%。

Au 单样含量 0.00~4.40 克/吨，加权平均约 0.43 克/吨；Ag 单样含量 0.00~68.30 克/吨、加权平均约 3.41 克/吨；S 单样含量 0.05~7.12%，加权平均约 1.57%。

### 8.4.3 矿石类型

#### 8.4.3.1 矿石自然类型

该矿床氧化带不发育，仅在铜泉山矿段零星矿体中见到极少量的氧化矿石，氧化矿石在整个总矿石量中仅占到约 0.02%，所以主要为硫化矿石。

根据矿石原岩岩性可分为斑岩型铜矿石和砂页岩型铜矿石，结合矿石构造划分矿石自然类型，有细脉浸染状含铜石英闪长斑岩矿石、细粒浸染状含铜石英闪长斑岩矿石、细脉状含铜石英闪长斑岩矿石、细脉状含铜砂页岩矿石、细粒浸染状含铜砂页岩矿石等。

#### 8.4.3.2 矿石工业类型

矿石的工业类型为单一的低品位易选铜矿石。

### 8.4.4 矿体围岩和夹石

该矿床的铜矿体主要赋存在石英闪长斑岩中，少量赋存在侏罗系、志留系粉砂岩、页岩中，矿体与围岩的界线不清晰，绝大多数呈渐变关系，只是由于受工业指标的限制，划分出矿体和非矿体。

主要矿体的顶底板围岩主要为石英闪长斑岩，少量为砂页岩。

零星矿体的顶底板围岩有多种情况，有全部为砂页岩、有全部为石英闪长斑岩、还有为石英闪长斑岩和砂页岩组合。

一般而言，顶板蚀变较强，蚀变矿物组合较复杂，以青磐岩化为主，不同程度叠加硅化、绢云母化、钾化等，伴有细脉状、细脉浸染状、浸染状黄铁矿、黄铜矿；底

板围岩蚀变矿物组合相对简单，以硅化、钾化为主，见细脉状、浸染状黄铁矿、黄铜矿。

矿体中夹石主要为弱矿化的石英闪长斑岩，岩脉，志留系、侏罗系砂页岩（或角岩化砂页岩、角岩），主矿体中砂页岩多以捕虏体形式存在，夹石除煌斑岩脉及闪长岩脉外含铜一般大于 0.1%，不同程度的铜矿化与矿体往往呈渐变关系，如果从矿化角度来认识，其实是一个较为完整的矿化体，只是从经济意义的方面来考虑才将其作为夹石剔除。整个矿床矿体基本为贫矿包富矿，即低品级矿石内部夹工业品级矿体，少量富矿包贫矿，同时两侧分支分叉较多，真正意义上的夹石极少。

### 8.5 矿石加工技术性能

为了解沙溪铜矿床铜泉山矿与凤台山矿段矿石混合处理的可选性，确定合理的选矿工艺流程，选矿产品及指标，为矿床经济技术评价提供依据，2010 年 2 月安徽铜冠（庐江）矿业有限公司委托铜陵有色控股公司技术中心进行沙溪铜矿铜泉山与凤台山混合矿石可选性试验，确定该矿石合理的选矿方法和选矿指标。2010 年 6 月编制提交了《安徽铜冠（庐江）矿业有限公司沙溪铜矿铜泉山与凤台山矿石可选性试验报告》。

该矿石为单一易选铜矿石，伴生少量金银矿物，有用矿物可选性较好。采用一次粗选、二次精选、三次扫选的浮选流程，可得铜精矿品位 24.53 ~ 22.38%，回收率 91.39%；产品中伴生有益组分含量 Se 为 0.0098%、Te 为 0.0005%、Au 为 4.4、Ag 为 40.4 克/吨，可综合利用。

### 8.6 矿床开采技术条件

#### 8.6.1 矿区水文地质

该矿床地貌为丘陵，岩石裸露、半裸露，最高点凤台山标高+156.09 米，矿床排水基准面标高+18.50 米，矿区侵蚀基准面标高+8.50 米。矿床西侧侏罗系罗岭组、磨山组含水层和东侧志留系高家边组、坟头组含水层，以及中部石英闪长斑岩含水体，富水程度均为弱。矿床地下水主要分布于-400 米标高以上。北西向断裂具有弱导水性。地下水动态属降水型。浅部地下水在横向上水力联系较好，含水裂隙带地下水在垂向上不同地段、不同深度内联系强弱不一；沙溪河水与地下水无直接联系，但矿段两侧水塘多受风化裂隙水补给。大气降水是区内地下水的补给来源，矿段深部地下水径流缓慢，静储量较大，且接受补给的条件较差。

综上所述，矿床为裂隙充水、顶板直接进水、由于一些断层破碎带富水性和导水性较好，且矿体埋藏深、水头压力高，水文地质条件为中等的矿床。

### 8.6.2 矿区工程地质

该矿床地层岩性较复杂，构造裂隙发育，风化带厚度较大，矿体埋藏深度及延深较大。矿体及顶底板围岩为块状岩类和层状岩类，岩石坚硬，结构面以IV级为主，岩体质量整体较好。但局部地段存在不良结构面和软弱破碎段，矿床工程地质条件中等。

### 8.6.3 矿区地质环境

矿区目前区域稳定性较好，庐江地区地震动峰值加速度 0.1g，相当于地震基本烈度VII度。区内无大的建筑物、道路及风景名胜古迹，矿区及周边为简易公路和等级较低的乡间公路。矿山及其近区梁岗地带植被茂密，平坦地带田畴相连。山体自然边坡稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等重力地质现象。目前，矿区及其附近的地面环境质量良好。地温梯度值小于 3℃/100m，无地温异常。主要工业品级矿体赋存标高在 +48.95 ~ -953.71m，开采中、浅部矿体无地温热害，当开采深部矿体时存在热害问题。地温梯度值小于 3℃/100m，无地温异常。主要工业品级矿体赋存标高在 +48.95 ~ -953.71m，开采中、浅部矿体无地温热害，当开采深部矿体时存在热害问题。环境质量条件中等。

### 8.7 矿区勘查及开发概况

安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山矿段为沙溪铜矿区的一部分，铜陵有色金属集团控股有限公司拟将安徽省庐江县沙溪铜矿作为其全资子公司安徽铜冠（庐江）矿业有限公司的大型矿山资源开发利用。2008年通过有偿协议受让获得安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山矿段详查探矿权，2009年进行扩界有偿协议受让取得凤台山矿段详查探矿权，合并为安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿详查探矿权，野外工作为2008年9月~2010年2月，2010年9月正式提交了通过安徽省矿产资源储量评审中心评审的《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山和凤台山铜金矿详查地质报告》并进行了备案。在原详查阶段结束后为了加速沙溪铜矿开发，提高矿床地质研究和勘探程度及首采地段资源储量类别及可靠程度，同时加强矿区地质及成矿规律研究，进行深边部矿体找矿，2010年9月进行矿权延续，转入勘探阶段，现勘查许可证号为T34520080902014823，有效期为2012年11月1日至2014年11月1日。



## 9. 评估实施过程

9.1 2012年8月1日，本公司接受评估委托人委托并组成评估专家小组，了解待评估探矿权的情况，明确评估目的、评估对象、评估基准日。

9.2 2012年8月17日至25日，我公司评估人员在委托方代表吴和平等有关人员陪同下对沙溪铜矿进行了尽职调查，收集与该矿权有关的评估资料，进行分析、归纳。

9.3 2012年8月26日至12月31日，由于该矿储量核实报告送交国土资源部评审，评估工作暂时停滞。

9.4 2013年1月4日至2月4日，评估人员依据收集到的评估资料，确定评估方案，选取评估参数，进行探矿权评估。

9.5 2013年2月5日，提出报告初稿并经公司内部三级复核。

9.6 2013年2月6日，向评估委托人提交评估报告。

## 10. 评估方法

沙溪铜矿为拟建矿山，具有独立获利能力并能被估算。本次评估依据的资料为铜陵有色金属集团控股有限公司2012年10月编制的《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段铜矿资源储量核实报告》、铜陵有色设计研究院2011年5月编制的《安徽铜冠（庐江）矿业有限公司沙溪铜矿矿产资源开发利用方案》，预期收益和风险可以预测并以货币计量，预期收益年限可以预测或确定，具备折现现金流量法评估的条件，依据《中国矿业权评估准则》（2008年8月），确定采用折现现金流量法进行评估。

计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

式中： $P$ —探矿权评估价值；

$CI$ —现金流入量；

$CO$ —现金流出量；

$i$ —折现率；

$t$ —年序号（ $t=1,2,3,\dots,n$ ）；

$n$ —评估计算年限。

## 11. 评估所依据资料评述

评估参数的确定主要依据铜陵有色金属集团控股有限公司 2012 年 10 月编制的《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段铜矿资源储量核实报告》(以下简称《储量核实报告》)、国土资源部(国土资储备字[2012]39 号)《关于〈安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山和凤台山矿段铜矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》、(中矿联储评字[2012]209 号)《〈安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山和凤台山矿段铜矿资源储量核实报告〉评审意见书》、铜陵有色设计研究院 2011 年 5 月编制的《安徽铜冠(庐江)矿业有限公司沙溪铜矿矿产资源开发利用方案》(以下简称《开发利用方案》)及其审查意见、铜陵有色设计研究院 2010 年 10 月编制的《安徽铜冠(庐江)矿业有限公司沙溪铜矿开采可行性研究》以及评估人员掌握的其他资料确定。

### 11.1 储量估算资料评述

评估人员依据《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214-2002)、以及《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002)、《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999)对《储量核实报告》进行了复核。《储量核实报告》通过地质工作,基本查明了矿区内地层、构造、岩浆岩特征,基本查明围岩蚀变作用,及其与矿化的关系;基本查明查区内主要矿体、次要矿体规模、形态、产状、赋存位置及厚度与品位变化情况;基本查明矿石矿物、脉石矿物种类、含量、共生组合及矿石结构构造特征;基本查明矿石有用、有害组分种类、含量、赋存状态和分布规律;划分矿石自然类型和工业类型。基本查明矿区及各矿床水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件,初步划分矿床开采技术条件类型,各项地质工作质量符合有关规范要求。

依据《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214-2002)以及《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002)、《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999),工业指标的确定符合规范规定,采用采用平行垂直断面法估算资源储量,计算方法正确,矿体圈定、资源量类型、块段划分和参数确定基本合理,计算结果较准确,符合有关规范要求,《储量核实报告》可以做为探矿权评估的依据。

### 11.2 开发利用方案评述

评估人员分析了铜陵有色设计研究院 2011 年 4 月编制的《开发利用方案》。《开发利用方案》是依据 2010 年提交的《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段

详查地质报告》编制的，该报告已经安徽省国土资源厅评审备案（皖矿储备字[2010]97号）。方案确定的开采方式、采矿方法符合矿床赋存条件，基本合理可行；选矿方案的内容全面、翔实，拟定的选矿工艺流程和指标可行、合理；在环保、土地复垦等方面提出了预防措施，安全生产和工业卫生方面提出了相应的要求；投资估算与经济效益内容较为完整，计算方法基本合理，且已经安徽省国土资源厅评审备案，可以作为评估依据。

《开发利用方案》设计基建总投资 185,301.27 万元，按照矿业权评估取值原则调整后固定资产投资 124,945.28 万元。折合吨矿投资 378.62 元/吨，评估人员经分析认为基本合理。

由于《开发利用方案》未设计成本费用明细，本次评估参照与《开发利用方案》总成本合计数基本一致的《安徽铜冠（庐江）矿业有限公司沙溪铜矿开采可行性研究》成本费用明细，经评估人员按矿业权评估取值原则调整后，单位总成本费用 154.48 元/吨，单位经营成本 125.34 元/吨。矿产品销售价格中，铜精矿含铜销售价格采用中国选矿选煤网（[www.xkxm.com](http://www.xkxm.com)）查询的 2009 年 8 月至 2012 年 7 月三年平均市场价格，金、银销售价格采用上海黄金交易所 2009 年 8 月至 2012 年 7 月（T+D）成交价加权平均计算，铜精矿含铜不含税销售价格 42199.19 元/吨，铜精矿含金销售价格 257020.54 元/千克，铜精矿含银 4351.07 元/千克（计价系数金 85%、银 73%）。以上经调整后的各项技术经济参数按《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）要求对评估项目进行了项目的财务评价，评价结果汇总如下：

序号	项目	单位	指标
1	项目投资财务内部收益率（所得税前）	%	17.41
	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	14.65
2	项目投资财务净现值（所得税前）（ $i_c=13\%$ ）	万元	52,845.43
	项目投资财务净现值（所得税后）（ $i_c=13\%$ ）	万元	18,182.00
3	项目投资回收期（所得税前）	年	8.08
	项目投资回收期（所得税后）	年	8.90

由财务评价指标可以看出，财务内部收益率高于基准收益率 13%，税前、税后的财务净现值均大于 0，投资回收期较短。本项目在财务上是可行的，参照市场价格确定的平均销售价格和按矿业权评估取值原则调整的矿山投资及成本费用基本可以反

映当前经济技术条件下最合理有效利用资源为原则的经济指标参数。

综上所述，评估参照的《开发利用方案》、《可行性研究》符合编制规范的要求，可作为评估依据。

## 12. 技术参数的选取计算

### 12.1 保有资源储量

#### 12.1.1 储量核实基准日保有资源储量

依据《评审意见书》及《储量核实报告》，截至2012年8月31日，沙溪铜矿床铜泉山和凤台山铜矿勘查区查明资源储量为：主矿产铜矿石量8278.44万吨，铜金属量483485.34吨，铜平均品位0.584%。其中332类矿石量3574.41万吨，铜金属量206329.34吨，铜平均品位0.58%；333类矿石量4704.03万吨，铜金属量277156.00吨，含铜平均品位0.59%。

伴生矿产资源储量全部为推断的内蕴经济资源量（333）：矿石量7851.62万吨，伴生金金属量36266.55千克，平均品位0.462g/t；伴生银275045.92千克，平均品位3.503g/t。

另有低品位铜矿石量7500.77万吨，铜金属量188878.40吨，含铜平均品位0.25%。其中332类矿石量1972.55万吨，铜金属量48979.79吨，平均品位0.25%；333类矿石量5528.22万吨，铜金属量139898.61吨，平均品位0.25%。

#### 12.1.2 评估基准日保有资源储量

沙溪铜矿为拟建矿山，评估基准日保有资源储量即储量核实基准日保有资源储量。

### 12.2 评估利用的资源储量

依据《中国矿业权评估准则》（2008年8月）和《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800-2008）》，推断的内蕴经济资源量（333）可参考（预）可行性研究、矿山设计或开发利用方案取值。《开发利用方案》设计（333）全部利用，未考虑可信度系数，故此次评估（333）类全部利用。则评估利用资源储量铜矿石量8278.44万吨，铜金属量483485.34吨，含铜平均品位0.584%。其中332类矿石量3574.41万吨，铜金属量206329.34吨，含铜平均品位0.58%；333类矿石量4704.03万吨，铜金属量

277156.00 吨，含铜平均品位 0.59%。

伴生金金属量 36266.55 千克，平均品位 0.438 g/t；伴生银 275045.92 千克，平均含量 3.322 g/t。

《开发利用方案》论证低品位矿石现有条件下无经济意义，未予以设计利用。本次评估项目低品位矿石不参与评估。

评估利用资源储量详见附表 2。

### 12.3 采、选矿工艺

#### 12.3.1 开采方式及采矿方法

依据《开发利用方案》，铜泉山矿段和凤台山矿段矿体埋藏深，不适合露天开采，故采用地下开采。开采顺序：铜泉山矿段和凤台山矿段同步开采。矿床总体开采顺序为自下而上开采，在走向上的开采顺序为后退式回采，即由两端风井分别向主井方向推进。采矿方法：根据开采技术条件和矿体的赋存状态，选用大直径深孔阶段空场嗣后充填采矿法，采用大盘区开采方案，沿矿体走向划分盘区，盘区规格为 80 米×矿体水平厚度，盘区间柱 20 米，在矿体比较肥大或矿体分支较多的盘区内再划分大采区，采区规格为 80 米×80 米，采区间柱 10 米。为降低损失，盘区间柱与采区间柱，布置在矿体小、低品位矿石或废石多的位置，阶段高 120 米，采场采用高浓度全尾砂或废石充填。

#### 12.3.2 开拓系统

依据《开发利用方案》，设计开拓系统为中央主井、副井、进风井，两翼风井开拓方式。斜坡道辅助开拓，不通地表，在阶段运输巷道之间掘进一条起联络作用的斜坡道。

#### 12.3.3 选矿工艺

依据《开发利用方案》，设计所处理矿石为安徽省庐江县沙溪铜矿区铜泉山矿段和凤台山矿段矿石。拟建选矿厂规模为 10000 吨/天，330 万吨/年。设计选矿厂工艺流程为：碎磨为一段中碎+一段高压辊磨破碎+一段闭路球磨，磨矿细度为-0.074 毫米占 70%；选别为一次粗选二次扫选三次精选浮选。

### 12.4 产品方案

依据《开发利用方案》，设计最终产品方案为铜精矿，金、银富集于铜精矿之中。

## 12.5 采、选技术指标

### 12.5.1 采矿技术指标

依据《开发利用方案》，设计矿山回采率 90%，矿石贫化率 10%。故本次评估采矿指标确定为：采矿回采率 90%，矿石贫化率 10%。

### 12.5.2 选矿技术指标

依据《开发利用方案》，设计选矿指标为铜精矿品位 20%，铜回收率 91%；金回收率为 77%；银回收率为 70%。

## 12.6 评估用可采储量

依据《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）和《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800-2008）》，评估用可采储量是指评估利用的资源储量扣除各种损失后可采出的储量。

参考《开发利用方案》，铜泉山矿段和凤台山矿段保有矿产资源储量(332+333)为 8094.65 万吨，设计利用铜矿石量为 7457.58 万吨，设计损失量为护顶矿柱，资源利用率 92.13%。本次评估利用的保有资源储量 8278.44 万吨，据此计算设计损失量为 651.53 万吨。则评估用可采储量为：

$$\begin{aligned} \text{评估用可采储量} &= \text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量} \\ &= (\text{评估利用储量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿回采率} \\ &= (8278.44 - 651.53) \times 90\% \\ &= 6864.21 \text{ (万吨)} \end{aligned}$$

评估用可采储量的估算详见附表 2。

## 12.7 矿山生产规模

沙溪铜矿为拟建矿山。依据《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）和《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800-2008）》，对拟改扩建矿山的评估，应根据批准的矿产资源开发利用方案确定生产能力。《开发利用方案》设计生产规模为 330 万吨/年，本次评估参照《开发利用方案》确定该矿的生产规模为 330 万吨/年。

## 12.8 矿山服务年限的确定

利用服务年限计算公式：

$$T = Q / [A \times (1 - \rho)]$$

式中：T- 矿山服务年限

Q- 评估用可采储量

A- 矿山生产规模

$\rho$  - 矿石贫化率（废石混入率）

$$\begin{aligned} \text{矿山服务年限} &= 6864.21 / [330 \times (1-10\%)] \\ &= 23.11 \text{ 年} \end{aligned}$$

综上，按满负荷生产的服务年限为 23.11 年。依据《开发利用方案》及《可行性研究》，项目建设期 4 年，投产期 2 年（第 1 年生产负荷为 50%；第 2 年生产负荷为 75%），故此次评估计算矿山服务年限为 27.86 年（23.11 + 4 + 0.5 + 0.25），即自 2012 年 8 月至 2016 年 7 月为基建期，2016 年 8 月至 2018 年 7 月为投产期，2018 年 8 月至 2040 年 6 月为正常生产期。

### 13. 经济指标和参数的选取

#### 13.1 产品销售收入

##### 13.1.1 产品价格

依据《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）和《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800-2008）》，矿业权评估中，矿产品市场价格的确定，应有充分的历史价格信息资料，并分析未来变动趋势，确定与产品方案口径一致的评估计算的服务年限内的矿产品市场价格。选用一定的预测方法，按照矿产品市场价格选取原则，获得充分的历史价格信息，分析价格变动趋势，确定与产品方案口径相一致的、评估计算的服务年限内的矿产品价格，并依此计算产品销售收入。

评估人员通过中国选矿选煤网（[www.xkxm.com](http://www.xkxm.com)）查询的 2009 年 8 月至 2012 年 7 月三年铜精矿含铜平均市场价格（含税价）49373.06 元/吨、黄金价格选取 2009 年 8 月至 2012 年 7 月上海黄金交易所的加权平均价格 302377.10 元/千克，白银价格选取 2009 年 8 月至 2012 年 7 月上海黄金交易所的加权平均价格（含税价）为 6973.63 元/千克。见下表：

18%~25%铜精矿含铜市场价格（含税价）统计表

计价单位：元/金属吨

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2009年度								40350	38050	40900	42900	45450
2010年度	45450	48150	49250	48700	47150	47000	37500	50500	49000	52750	52650	56150
2011年度	57800	58800	58900	59300	58300	57850	57900	54800	48400	45900	46000	45650
2012年度	48700	48750	49350	47610	45230	47890	48400					
2009年8月~2012年7月平均价 <b>49373.06</b> 元/吨												

## 上海黄金交易所 Au (T+D)

年份	成交量 (kg)	成交金额 (元)	平均单价 (元/kg)
2009年8~12月	381496.00	88145674640.00	231052.68
2010年度	810486.00	215410144160.00	265778.98
2011年度	764928.00	250656407509.00	327686.28
2012年1~7月	1426426.00	468831103660.00	328675.38
平均值	3383336.00	1023043329969.00	<b>302377.10</b>

## 上海黄金交易所 Ag (T+D)

年份	成交量 (kg)	成交金额 (元)	平均单价 (元/kg)
2009年8~12月	6766914.17	26875789829.17	3971.65
2010年度	73551484.00	386064078200.00	5248.90
2011年度	247035112.00	1939738808700.00	7852.08
2012年1~7月	105726428.00	667459022696.00	6313.08
合计	433079938.17	3020137699425.17	<b>6973.63</b>

从上述统计表可以看出，统计的铜精矿含铜、金银产品的平均价格基本能反映该矿未来产品价格趋势。本次评估的产品方案铜精矿品位为 20%，金银富集在铜精矿中，经计算，铜精矿含金 12.69 克/吨，铜精矿含银 87.51 克/吨，黄金及白银计价系数参照 [1993]冶经字第 630 号文件，铜精矿含金 10~15 克/吨计价系数按 85%折算，铜精矿含银 50~100 克/吨计价系数 73%，则折合为不含税销售价格即：铜精矿（含铜）42199.19 元/吨，铜精矿（含金）257020.54 元/千克（不计增值税），铜精矿（含银）4351.07 元/千克。

## 13.1.2 产品产量

沙溪铜矿评估利用的资源储量地质平均品位为：铜 0.584 %、金 0.438 克/吨、银 3.322 克/吨，矿石贫化率 10%。选矿回收率为：铜回收率 91%，金回收率为 77%，银回收率为 70%。原矿石全部进入选厂加工，则正常年份的产品年产量为：

铜精矿（含铜）年产量 = 采出矿石量 330 万吨 × 铜地质品位 0.584 % × (1 - 矿石贫化率 10%) × 铜选矿回收率 91% = 15783.77 吨



铜精矿（含金）年产量 = 采出矿石量 330 万吨 × 金地质品位 0.438 g/t × (1 - 矿石贫化率 10%) × 金选矿回收率 77%/1000 = 1001.66 千克

铜精矿（含银）年产量 = 采出矿石量 330 万吨 × 银地质品位 3.322 g/t × (1 - 矿石贫化率 10%) × 银选矿回收率 70%/1000 = 6906.44 千克

### 13.1.3 产品销售收入

年销售收入 = 铜精矿（含铜）年产量 × 铜精矿（含铜）销售价格 + 铜精矿（含金）年产量 × 黄金销售价格 × 金计价系数 + 铜精矿（含银）年产量 × 含银销售价格 × 银计价系数

$$= 15783.77 \times 42199.19 + 1001.66 \times 257020.54 + 6906.44 \times 4351.07$$

$$= 95355.99 \text{ 万元}$$

销售收入估算详见附表 8。

### 13.2 后续地质勘查投资

依据安徽铜冠（庐江）矿业有限公司提供的说明，自《安徽省庐江县沙溪铜矿床铜泉山与凤台山矿段铜矿资源储量核实报告》提交之日起，无需再增加勘查投资，故本次评估不考虑后续勘查投资。

### 13.3 长期投资（征地费及地质费）

参考《开发利用方案》，建设项目投资中包括地质投资 814.95 万元，征地费 18165.93 万元，本次评估长期投资计 18,980.88 万元。

依据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），通过以出让、转让或其他方式取得的一定年期的土地使用权，将土地使用权价格计为无形资产投资，以摊销方式逐年回收。

### 13.4 固定资产投资、更新改造资金及流动资金

#### 13.4.1 固定资产

参照《开发利用方案》，该矿设计设计建设投资 185,301.27 万元，其中井巷开拓工程 43,416.72 万元、建筑工程 26,381.24 万元（不含地质投资）、设备购置 35334.39 万元、安装工程 12233.95 万元、其他费用 7,578.98 万元（不含征地费）、征地费 18,165.93 万元、地质投资 814.95 万元、矿权投资 20000 万元、地质详查 5880 万元、预备费 15,495.11 万元。

依据《中国矿业权评估准则》(2008年8月)及《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，在建项目的矿业权评估，其固定资产投资额可以采用经审批的矿产资源开发利用方案中设计的固定资产投资剔除预备费用、征地费用、基建期贷款利息等之后的工程费用和其他费用之和。工程费用可按具体项目(如井巷工程、设备、房屋建筑物)分类，其他费用按其投资金额分配到上述具体项目分类中。按上述原则，则沙溪铜矿分摊其他费用后固定资产投资 124,945.28 万元(不含预备费和建设期投资贷款利息)，其中井巷工程 46,220.37 万元，房屋建筑物 28,084.82 万元，机械设备 50,640.09 万元(详见附表 4)。

根据国家实施增值税转型改革有关规定，自 2009 年 1 月 1 日起，新购进机器设备(包括建设期投入和更新资金投入)按 17% 增值税税率估算进项增值税，在计算固定资产投资时机器设备投资按全部投资估算，在计算固定资产折旧时机器设备原值按不含增值税价估算。本次评估固定资产投资中机器设备按规定计算含可抵扣进项增值税 7,357.96 万元(50,640.09 / 1.17 × 17%)。

依据《开发利用方案》，建设期为 4 年，固定资产投资在建设期内均匀投入。

固定资产投资估算见附表 3，固定资产投资安排见附表 1。

#### 13.4.2 更新改造资金

参照《中国矿业权评估准则》(2008年8月)和《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，井巷工程更新资金不以固定资产投资方式考虑，而以更新性质的维简费及安全费用方式直接列入经营成本；房屋建筑物和机器设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下一时点(下一年或下一月)投入等额初始投资(基建期初始投资)。该矿计算房屋建筑物折旧年限 30 年，评估期内不须投入更新改造资金；机器设备折旧年限 12 年，则于 2028 年须投入机器设备更新改造资金 50,640.09 万元(含进项增值税)。

#### 13.4.3 流动资金

参照《中国矿业权评估准则》(2008年8月)和《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，按扩大指标估算法估算企业所需的流动资金，有色金属矿山企业流动资金可按固定资产的 15~20% 或销售收入的 30~40%，评估人员分析确定本次评估按销售收入的 35% 作为流动资金，即  $95355.99 \times 35\% = 33374.60$  万元，流动资

金在投入生产时按生产负荷投入。

### 13.5 回收固定资产残余值、回收流动资金及回收设备进项税

#### 13.5.1 回收固定资产残余值

此次评估项目属新建项目，投入的固定资产从投产日开始折旧。在 2028 年末机器设备计提完折旧后回收残值，在评估计算期末分别回收房屋建筑物和机器设备余值。详见附表 1、附表 4。

#### 13.5.2 回收流动资金

在评估计算期末回收全部流动资金。

#### 13.5.3 回收抵扣的设备进项增值税

根据国家实施增值税转型改革有关规定，2009 年 1 月 1 日起产品销项增值税抵扣当期材料、动力进项增值税后的余额，抵扣 2009 年底之后新购进设备进项增值税；当期未抵扣完的设备进项增值税额结转下期继续抵扣。生产期各期抵扣的设备进项增值税计入对应的抵扣期间的现金流入中，回收抵扣的设备进项增值税。详见附表 7、附表 1。

### 13.6 成本费用估算

依据《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）和《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800-2008）》，矿业权评估中成本费用的取值可参考矿产资源开发利用方案或（预）可行性研究报告或矿山初步设计、有关部门公布的价格、定额标准或计费标准信息等。

《开发利用方案》未设计成本费用明细，本次评估参考与《开发利用方案》设计总成本费用合计数基本一致的铜陵有色设计研究院 2010 年 10 月编制的《安徽铜冠（庐江）矿业有限公司沙溪铜矿开采可行性研究》（以下简称《可行性研究》）取值。成本费用估算采用“制造费用法”，总成本费用由生产成本、管理费用、销售费用及财务费用等构成。

生产成本=直接材料费+直接燃料和动力费+直接工资及福利费+制造费用

经营成本=总成本费用-折旧费-折旧性质维简费-财务费用

#### 13.6.1 生产成本

##### 13.6.1.1 材料费

参照《可行性研究》成本与费用估算，正常年份年不含税材料费 9631.21 万元，折合单位材料费为 29.19 元/吨，评估取单位材料费为 29.19 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年材料费} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位材料费} \\ &= 330 \times 29.19 \\ &= 9632.70 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

#### 13.6.1.2 燃料及动力费

参照《可行性研究》成本与费用估算，正常年份年不含税燃料及动力费 9674.36 万元，折合单位燃料及动力费为 29.32 元/吨，评估取单位燃料及动力费为 29.32 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年燃料及动力费} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位燃料及动力费} \\ &= 330 \times 29.32 \\ &= 9675.60 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

#### 13.6.1.3 工资及福利费

参照《可行性研究》总成本费用计算表，正常年份年工资及福利费为 5544.00 万元，折合单位工资福利费为 16.80 元/吨。本次评估单位工资及福利费取 16.80 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年工资福利费} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位工资及福利费} \\ &= 330 \times 16.80 \\ &= 5544.00 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

#### 13.6.1.4 折旧费

固定资产折旧参照《中国矿业权评估准则》(2008年8月)和《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，矿业权评估中，房屋构筑物折旧年限原则上为20~40年，机器、机械和其他生产设备折旧年限8~15年，采矿系统固定资产在维简费中已考虑不再计提折旧。新增投资机器设备按不含增值税的原值计提折旧。考虑矿山服务年限，此次评估房屋建筑物类折旧年限取30年，机器设备类折旧年限取12年。折旧公式为：折旧费=(固定资产原值-固定资产残值)/折旧年限，房屋建筑物净残值取5%，机器设备、工具净残值取5%。

各年度固定资产折旧费见附表4。

$$\text{正常年份房屋建筑物折旧额} = 28,084.82 \times 95\% \div 30 = 889.35 \quad (\text{万元})$$

正常年份机器设备折旧额 = (50,640.09 - 7,357.96) × 95% ÷ 12 = 3,426.50 (万元)

正常年份折旧费 = 年房屋建筑物折旧费 + 年机器设备类折旧费

$$= 889.35 + 3,426.50$$

$$= 4,315.85 \text{ (万元)}$$

则本次评估吨原矿折旧费为 13.08 元/吨 (4,315.85 ÷ 330)。

#### 13.6.1.5 修理费

参照《可行性研究》总成本费用计算表，正常年份年修理费为 3100.00 万元，折合单位修理费为 9.39 元/吨。本次评估单位修理费取 9.39 元/吨。

正常年份年修理费 = 年原矿产量 × 单位修理费

$$= 330 \times 9.39$$

$$= 3098.70 \text{ (万元)}$$

#### 13.6.1.6 维简费

根据《中国矿业权评估准则》(2008年8月)和《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，矿业权评估中，采矿系统固定资产不再按其服务年限计提折旧，而是按财政部门规定的以原矿产量计提维简费，直接列入总成本费用。根据财政部(财企[2004]324号)《财政部关于提高冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》，维简费提取标准为15~18元。其中，国有大中型冶金矿山企业维简费标准为18元/吨，其他冶金矿山企业可根据自身条件在15~18元/吨的范围内自行确定提取标准。此次评估维简费按18元/吨计提。

##### 1) 折旧性质的维简费

依据《中国矿业权评估准则》(2008年8月)和《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，对计提维简费的金属矿，按评估计算的服务年限内采出原矿量和井巷工程投资计算单位矿石折旧性质的维简费。该矿固定资产投资中井巷工程投资原值46,220.37万元，服务年限内采出原矿量为7626.90万吨，吨矿石折旧性质的维简费6.06元/吨(46,220.37/7626.90)。

正常年份折旧性质维简费 = 年原矿产量 × 单位折旧性质的维简费

$$= 330 \times 6.06$$

$$= 1999.80 \text{ (万元)}$$

## 2) 更新性质的维简费

依据《中国矿业权评估准则》(2008年8月)和《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》,以按财政部门规定标准计提的维简费扣除单位矿石折旧性质的维简费后全部余额作为更新费用,则更新性质的维简费 11.94 元/吨 (18-6.06 )

$$\begin{aligned} \text{正常年份更新性质维简费} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位更新性质的维简费} \\ &= 330 \times 11.94 \\ &= 3940.20 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

## 13.6.1.7 安全生产费用

根据财政部、国家安全生产监督管理总局 2012 年 2 月 14 日发布的《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财企[2012]16 号),金属矿地下矿山安全费用计提标准为每吨 10 元,此次取 10 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常年份安全生产费用} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位安全生产费用} \\ &= 330 \times 10.00 \\ &= 3300.00 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

## 13.6.1.8 其他制造费用

参照《可行性研究》总成本费用计算表,正常年份年其他制造费用 1200 万元,折合单位其他制造费用为 3.64 元/吨,本次评估单位其他制造费用取 3.64 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年其他制造费用} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位其他制造费用} \\ &= 330 \times 3.64 \\ &= 1201.20 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{正常年份年生产成本} &= \text{材料费} + \text{燃料及动力费} + \text{工资及福利费} + \text{折旧费} + \text{修理费} \\ &\quad + \text{维简费} + \text{安全费用} + \text{其他制造费用} \\ &= 42708.05 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

折合单位生产成本 129.42 元/吨。

## 13.6.2 管理费用

参照《可行性研究》总成本费用计算表,该矿正常年份年管理费用 3800 万元,包括采矿权价款摊销费(按 20 年摊销)、劳动保险费、资源补偿费等。折合单位管理费用 11.52 元/吨。可研设计产品不含税销售收入 75974.35 万元,其中铜精矿含铜收

入 55440 万元，则矿产资源补偿费应为 1705.24 万元，矿产资源补偿费 5.17 元/吨，其他管理费用按 6.35 元/吨。依据《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）和《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800-2008）》，评估时，按相关规定标准重新计算的单位矿产资源补偿费 6.59 元/吨；征地费用等投资 18,980.88 万元，按 10 年摊销，年均摊销 1898.09 万元，折合单位摊销费 5.75 元/吨；故评估采用的单位管理费用前 10 年为 18.69 元/吨（11.52-5.17+6.35+5.75）。

$$\begin{aligned} \text{前 10 年正常年份年管理费用} &= \text{年矿产资源补偿费} + \text{年摊销费} + \text{其他管理费用} \\ &= 2173.18 + 1898.09 + 2095.50 \\ &= 6166.77 \text{ 万元} \end{aligned}$$

10 年后年管理费用 4268.68 万元。

### 13.6.3 销售费用

参照《可行性研究》总成本费用计算表，该矿正常年份全年销售费用 700 万元，折合单位销售费用为 2.12 元/吨。本次评估单位销售费用取 2.12 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年销售费用} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位销售费用} \\ &= 330 \times 2.12 \\ &= 699.60 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

### 13.6.4 财务费用

依据《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）和《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS30800-2008）》，流动资金的 70% 需要贷款解决。此次只计算流动资金利息，按 2012 年 7 月 6 日开始执行的、评估基准日适用的一年期贷款利率（基准利率）6.00% 计算，折合单位流动资金贷款利息为： $33,374.60 \times 70\% \times 6.00\% / 330 = 4.25$  元/吨。

本次评估吨原矿财务费用取 4.25 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年财务费用} &= \text{年原矿产量} \times \text{单位财务费用} \\ &= 330 \times 4.25 \\ &= 1402.50 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

### 13.6.5 总成本费用和经营成本

$$\begin{aligned} \text{前 10 年正常年份年总成本费用} &= \text{生产成本} + \text{管理费用} + \text{销售费用} + \text{财务费用} \\ &= 42708.05 + 6166.77 + 699.60 + 1402.50 \end{aligned}$$

$$= 50976.92 \text{ (万元)}$$

折合吨矿石总成本费用 154.48 元/吨 (50976.92 /330)。

$$\begin{aligned} \text{前 10 年年经营成本} &= \text{总成本费用} - \text{折旧费} - \text{折旧性质的维简费} - \text{摊销费} - \text{财务费用} \\ &= 50976.92 - 4315.85 - 1999.80 - 1898.09 - 1402.50 \\ &= 41360.68 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

折合吨矿石经营成本 125.34 元/吨 (41360.68 /330)。

$$\begin{aligned} \text{10 年后正常年份年总成本费用} &= \text{生产成本} + \text{管理费用} + \text{销售费用} + \text{财务费用} \\ &= 42708.05 + 4268.68 + 699.60 + 1402.50 \\ &= 49078.83 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

折合吨矿石总成本费用 148.72 元/吨 (49078.83 /330)。

$$\begin{aligned} \text{10 年后正常年份年经营成本} &= \text{总成本费用} - \text{折旧费} - \text{折旧性质的维简费} - \text{财务费用} \\ &= 49078.83 - 4315.85 - 1999.80 - 1049.40 \\ &= 41360.68 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

折合吨矿石经营成本 125.34 元/吨 (41360.68 /330)。

### 13.7 销售税金及附加

销售税金及附加一般包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加和资源税。缴纳城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加以年纳增值税为税基。

年应纳增值税额 = 当期销项税额 - 当期进项税额

销项税额以销售收入为税基，根据财税〔2008〕171号《财政部、国家税务总局关于金属矿、非金属矿采选产品增值税税率的通知》，矿产品税率为 17%。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年销项税额} &= \text{销售收入} \times 17\% \\ &= 95355.99 \times 17\% \\ &= 16210.52 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

进项税额按《矿业权评估参数确定指导意见》等有关规定，矿业权评估中，为简化计算，计算增值税进项税额时可以外购材料和动力费为税基，税率按 17% 计算。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年进项税额} &= \text{材料、燃料及动力费} \times 17\% \\ &= (9632.70 + 9675.60) \times 17\% \\ &= 3282.41 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
\text{正常年份年增值税} &= \text{销项税} - \text{进项税} \\
&= 16210.52 - 3282.41 \\
&= 12928.11 \quad (\text{万元})
\end{aligned}$$

依据财税[2008]170号《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》，自2009年1月1日起新购进设备（包括建设期投入和更新资金投入）所含的进项税额可以抵扣，矿山生产期开始产品销项增值税抵扣当期材料、动力进项增值税后的余额，抵扣设备进项增值税，当期未抵扣完的设备进项税额结转下期继续抵扣。此次评估机器设备投资中包含可抵扣的进项增值税，在投入生产第一年和投入更新改造资金时产品销项增值税抵扣当期材料、动力进项增值税后的余额抵扣新增机器设备进项税7357.96万元。

### 13.7.1 城市维护建设税

依据《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》，城市维护建设税以纳税人实际缴纳的增值税为计税依据，纳税义务人所在地在市区的，税率为7%；县城、建制镇税率为5%，其他地区税率为1%。《可行性研究》设计城建税率7%，本次评估城市维护建设税税率参照《可行性研究》取7%。

$$\begin{aligned}
\text{正常年份年应交城市维护建设税} &= \text{应缴增值税} \times 7\% \\
&= 12928.11 \times 7\% \\
&= 904.97 \quad (\text{万元})
\end{aligned}$$

### 13.7.2 教育费附加

依据《征收教育费附加的暂行规定》，教育费附加以应纳增值税额为税基，征收率为3%；本次评估教育费附加征收率为3%。

$$\begin{aligned}
\text{正常年份年应交教育费附加} &= \text{应缴增值税} \times 3\% \\
&= 12928.11 \times 3\% \\
&= 387.84 \quad (\text{万元})
\end{aligned}$$

### 13.7.3 地方教育附加

依据安徽省财政厅 安徽省地方税务局 安徽省教育厅《关于印发〈安徽省地方教育附加征收和使用管理暂行办法〉的通知》（财综[2011]349号），地方教育附加以单位和个人实际缴纳的增值税、营业税、消费税税额为计征依据，计征比率为2%。本

次评估地方教育附加征收税率为 2%。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年应交地方教育附加} &= \text{应缴增值税} \times 2\% \\ &= 12928.11 \times 2\% \\ &= 258.56 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

#### 13.7.4 资源税

参照《可行性研究》，该矿资源税按 5 元/吨计算。根据财政部、依据中华人民共和国国务院令第 605 号《国务院关于修改〈中华人民共和国资源税暂行条例〉的决定》及中华人民共和国财政部令第 66 号《中华人民共和国资源税暂行条例实施细则》，2011 年 11 月 1 日起，铜矿石五等矿山税额标准为每吨 5 元，设计符合五等矿山税额标准。本次评估资源税征收标准参考《可行性研究》按 5.00 元/吨计算。

$$\begin{aligned} \text{正常年份年应交资源税} &= \text{年原矿产量} \times \text{资源税征收标准} \\ &= 330 \times 5.00 \\ &= 1650.00 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

#### 13.7.5 销售税金及附加合计

$$\begin{aligned} \text{正常年份年税金及附加} &= \text{城市维护建设税} + \text{教育费附加} + \text{地方教育附加} + \text{资源税} \\ &= 904.97 + 387.84 + 258.56 + 1650.00 \\ &= 3201.37 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

销售收入及税金计算见附表 7。

### 13.8 企业所得税

$$\text{正常年份年应纳税额} = \text{利润总额} \times \text{企业所得税税率}$$

#### 13.8.1 利润总额

利润总额为企业年销售收入总额减去总成本费用和销售税金及附加后的余额。

$$\begin{aligned} \text{前 10 年正常年份年利润总额} &= \text{销售收入} - \text{总成本费用} - \text{税金及附加} \\ &= 95355.99 - 50976.92 - 3201.37 \\ &= 41177.70 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{10 年后正常年份年利润总额} &= \text{销售收入} - \text{总成本费用} - \text{税金及附加} \\ &= 95355.99 - 49078.83 - 3201.37 \\ &= 43428.89 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

### 13.8.2 企业所得税税率

根据 2007 年 3 月 16 日中华人民共和国主席令第六十三号公布、自 2008 年 1 月 1 日起施行的《中华人民共和国企业所得税法》，企业所得税按基本税率 25% 计算。

### 13.8.3 企业所得税

$$\begin{aligned} \text{前 10 年正常年份年企业所得税} &= \text{利润总额} \times \text{企业所得税税率} \\ &= 41530.80 \times 25\% \\ &= 10382.70 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{10 年后正常年份年企业所得税} &= \text{利润总额} \times \text{企业所得税税率} \\ &= 43428.89 \times 25\% \\ &= 10857.22 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

### 13.9 折现率

折现率是指将预期收益折算成现值的比率。折现率采用无风险报酬率 + 风险报酬率，其中包含了社会平均投资收益率。无风险报酬率即安全报酬率，通常可以参考政府发行的中长期国债利率或同期银行存款利率来确定。风险报酬率是指在风险投资中取得的报酬与其投资额的比率。矿产勘查开发行业，面临的主要风险有很多种，其主要风险有：勘查开发阶段风险、行业风险、财务经营风险、社会风险。

参照中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 6 号发布的《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，本项目为勘探探矿权评估，评估人员在充分分析了各项风险因素的基础上，综合考虑折现率取 10%。

### 13.10 计算结果

将前述各参数代入折现现金流量法公式进行计算，得出该矿探矿权评估价值为 91,175.61 万元，计算结果见附表 1。

## 14. 评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的价值参考意见：

- 14.1 本项目拟定的矿山生产方式，生产规模，产品结构保持不变，且持续经营；
- 14.2 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

14.3 以开发利用方案设计的采选矿技术水平为基准；

14.4 市场供需水平符合本评估预期。

14.5 物价水平基本保持不变，产品销售价格符合本评估预期。

## 15. 评估结论

本评估机构在充分调查、了解和分析评估对象的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定“安徽省庐江县沙溪铜矿铜泉山和凤台山铜金矿勘探探矿权”评估价值为 91,175.61 万元，大写人民币玖亿壹仟壹佰柒拾伍万陆仟壹佰元整。

## 16. 评估基准日后事项说明

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估探矿权价值的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日期之前未发生影响委估探矿权价值的重大事项。在评估报告出具日期之后和本评估报告有效期内，如发生影响委估探矿权价值的重大事项，不能直接使用本评估报告。评估委托人应及时聘请评估机构重新确定探矿权评估价值。

## 17. 特别事项说明

17.1 本评估报告是在独立、客观、公正的原则下做出的，本公司及参加本次评估的工作人员与评估委托人及探矿权人之间无任何利害关系。

17.2 评估委托人及探矿权人对所提供的有关文件材料（包括勘查许可证、地质报告、开发利用方案等）其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。

17.3 本评估报告书含有附表、附件，附表、附件构成本报告书的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

17.4 本评估报告经本公司法定代表人、注册矿业权评估师签名，并加盖本公司公章后生效。

17.5 本次评估的各项经济技术参数参照《开发利用方案》及《可行性研究》确定，若在实际开发中差异较大应作相应调整或重新评估。

17.7 本次评估矿产品价格是按历年市场价格为基础而分析确定的预测价格，依据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），不论采用何种方式确定

的矿产品市场价格，其结果均视为对未来矿产品市场价格的判断结果。

17.8 《开发利用方案》论证低品位矿石现有条件下无经济意义，未予以设计利用。本次评估项目低品位矿石不参与评估。

## **18. 矿业权评估报告使用限制**

18.1 本评估报告的有效期为一年，即从评估基准日起一年内有效。超过一年此评估报告无效，拟用本报告需重新进行评估。

18.2 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

18.3 本评估报告仅供评估委托人了解评估的有关事宜并报送评估管理机关或其授权的单位审查评估报告和检查评估工作之用。正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任。

18.4 本评估报告的所有权归评估委托人所有。

18.5 除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本项目注册矿业权评估师及本评估机构同意，评估报告的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

18.6 本评估报告书的复印件不具有任何法律效力。

## **19. 评估报告日**

评估报告日为 2013 年 2 月 6 日。

## 20. 评估人员

法定代表人：颜晓艳

项目负责人：王常发

矿业权评估师：王常发

廖玉芝

北京中宝信资产评估有限公司

二〇一三年二月六日

