

杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权 评估报告

鲁新广信矿评报字[2018]第 060 号

山东新广信矿产资源评估有限公司

二〇一八年八月二十三日

通讯地址：山东济南龙奥北路 1577 号龙奥天街 1 号楼 1710 邮政编码：250013

电话：(0531) 55516291

传真：(0531) 55516190

杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权评估报告

摘 要

鲁新广信矿评报字[2018]第 060 号

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

评估委托方：山东恒邦冶炼股份有限公司

评估机构：山东新广信矿产资源评估有限公司

评估目的：因山东恒邦股份有限公司拟收购杭州建铜集团有限公司股权事宜，需对杭州建铜集团有限公司持有的“杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权”进行评估。本次评估的特定目的，即为委托方提供该采矿权在本报告所述各种条件下和评估基准日上公平、合理的价值参考依据。

评估基准日：2018 年 6 月 30 日

评估方法：折现现金流量法

评估结果：经评估人员现场勘查和查阅有关资料，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过评定估算，确定“杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权”评估价值为 23351.64 万元，大写人民币贰亿叁仟叁佰伍拾壹万陆仟肆佰元整。

评估有关事项声明：

本评估结果有效期为一年，即自评估报告基准之日起一年内有效。超过一年此评估结果无效，需重新进行评估。

本评估报告仅供委托人为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托人所有，未经评估机构同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

重要提示：

以上内容摘自《杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况应认真阅读该采矿权评估报告全文。

评估责任人:

法定代表人: 李叙彬

项目负责人: 斯晓琳

矿业权评估师:



矿业权评估师: 康继燕



山东新广信矿产资源评估有限公司

二〇一八年八月二十二日



目 录

一、报告正文

1、评估机构	1
2、评估委托人、采矿权人、交易对方	1
3、评估目的	3
4、评估对象、范围、历史沿革及价款缴纳情况	3
5、评估基准日	6
6、评估依据	7
7、评估原则	8
8、评估实施过程	9
9、采矿权概况	9
10、评估方法	33
11、评估参数的选取	34
12、折现率	51
13、评估结论	51
14、评估有关问题说明	52
15、评估报告日期	53
16、评估责任人	54

二、报告附表

附表 1: 采矿权评估结果汇总表	55
附表 2: 采矿权评估价值计算表	56
附表 3: 评估利用可采储量、服务年限估算表	57
附表 4: 固定资产投资及流动资金估算表	58

附表 5: 固定资产折旧、更新、残余值回收估算表·····	59
附表 6: 产品销售价格计算表 ·····	60
附表 7: 单位成本费用估算表·····	61
附表 8: 总成本费用、经营成本估算表·····	62
附表 9: 税金及附加、企业所得税估算表·····	63

三、报告附件

- 1、关于采矿权评估报告附件使用范围的声明；
- 2、评估委托书；
- 3、委托人及采矿权人营业执照复印件；
- 4、采矿许可证、安全生产许可证复印件；
- 5、中化地质矿山总局浙江地质勘查院 2017 年 4 月编制《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》；
- 6、中矿浙储评字[2017]14 号《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书；
- 7、浙土资储备字[2017]026 号《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案通知书。
- 8、浙江省工业设计研究院 2008 年 3 月编制《杭州建铜集团有限公司建德铜矿补充开采设计与安全专篇》；
- 9、现场取得的生产、销售等与评估有关财务资料；
- 10、评估承诺书；
- 11、评估机构承诺函；
- 12、矿业权评估师资格证书复印件；
- 13、评估机构企业法人营业执照及“探矿权采矿权评估资格证书”复印件。

杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权 评估报告

鲁新广信矿评报字[2018]第 060 号

山东新广信矿产资源评估有限公司接受山东恒邦冶炼股份有限公司委托，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，按照公认的采矿权评估方法，对山东恒邦冶炼股份有限公司拟收购杭州建铜集团有限公司股权所涉及的“杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权”进行评估，本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权实施了实地查勘、市场询证，并对其在评估基准日 2018 年 6 月 30 日所表现的价值做出了公允反映。

本评估报告所用的市场价值定义是：采矿权在评估基准日进行的公开的无限制的市场交易中能够获得的、并被普遍接受的价格。交易中的各方都是充分拥有相关知识、信息通畅、当事人双方应各自精明、谨慎行事，不受任何强迫压制。

公平市场价值定义中的市场条件是一种假设的、理想的环境。

现将本次采矿权评估的有关情况及评估结果报告如下：

1、评估机构

机构名称：山东新广信矿产资源评估有限公司

注册地址：山东省济南市历下区花园庄东路 16 号数码港 7 号楼 1-1203

通讯地址：山东省济南市历下区龙奥北路 1577 号龙奥天街 1 号楼 1710

企业法人营业执照编号：91370102MA3C52WP4K

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2000]001 号

法定代表人：李叙彬

注册资本：300 万元。

2、评估委托方、采矿权人、交易对方

2.1、评估委托方

评估委托方：山东恒邦冶炼股份有限公司。

山东恒邦冶炼股份有限公司成立于 1994 年 02 月 18 日，类型：股份有限公司（上市）；营业执照统一社会信用代码：913700001653412924；法定代表人：曲胜利；注册资本：玖亿壹仟零肆拾万元整；住所：烟台市牟平区水道镇。

经营范围：金银冶炼；电解铜、阴极铜、铅锭、有色金属、稀贵金属及其制品的生产及销售（不含危险化学品及国家限制、禁止类项目）；为企业内部金属冶炼配套建设危险化学品生产装置（许可内容以危险化学品建设项目安全审查意见书为准）；不带有储存设施的经营：硫酸、二氧化硫、三氧化二砷、氧（压缩的）、氧（液化的）、氩（液化的）、氮（液化的）、盐酸-3,3'-二氯联苯胺、砷（有效期限以许可证为准）；化肥的销售；乙硫氨酯、巯基乙酸钠生产、销售；铁粉加工（不含开采）；货物及技术的进出口业务；普通货运、货物专用运输（集装箱）、危险货物道路运输（未经交通、公安等相关部门许可，不得从事相关运输经营活动）；矿用设备（不含特种设备）的制造、加工；电器修理；机动车维修；以下由各分公司凭分公司许可证和营业执照生产经营：金矿采选，硫铁矿开采，成品油零售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

山东恒邦冶炼股份有限公司 2008 年 05 月 20 日在深圳股票交易所上市交易，股票代码：002237。

山东恒邦冶炼股份有限公司拟收购烟台恒邦集团有限公司全资子公司杭州建铜集团有限公司 100%股权。

2.2、采矿权人

杭州建铜集团有限公司。

杭州建铜集团有限公司成立于 1995 年 12 月 20 日，类型：一人有限责任公司（私营法人独资）。营业执照统一社会信用代码：913301821439781293；注册资金：2200 万元；法人代表人：吕旭光；住所：浙江省杭州市建德市新安江街道岭后村。

经营范围：开采：铜矿（上述经营范围中涉及前置审批项目的，在批准的有效期限内方可经营）。加工、销售：铜、锌、硫精矿粉及其他矿产品；制造、销售：合金粉末及机械设备；销售：五交化及化工原料（除危险化学品及易制毒化学品）；在资质允许范围内承揽固体矿产勘查（含国外工程承揽）。汽车配件、润滑油、金属材料、木材、煤炭（无储存）、五金机电、专用机械设备、劳保用品、电子产品、仪器仪表、橡胶制品、塑料制品、家居用品、酒店用品、办公用品、家具批发、零售。

杭州建铜集团有限公司为烟台恒邦集团有限公司（全称）全资子公司。

2.3、交易对方

本次股权交易对方为烟台恒邦集团有限公司。

烟台恒邦集团有限公司成立于 2003 年 05 月 12 日，类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；营业执照统一社会信用代码：91370612751762348W；法定代表人：左宏伟；注册资本：壹亿柒仟捌佰贰拾万元整；住所：山东省烟台市牟平区北关大街 628 号。

经营范围：住宿、餐饮服务，海产品销售，海水养殖，企业管理培训，日用百货、木材、矿产品、金、银、铜制品、服饰、纺织品、建筑材料、化工产品、水产品、炉料、纸、纸浆、煤炭、金属材料、焦炭、农产品批发、零售；服饰加工；货运代理服务；货物、技术进出口；泵、密封件、化学工业专用设备制造技术咨询服务；耐腐蚀泵、机械密封件、阀门、铸件、锻件、铁合金、化工设备配件、包装工业专用设备、矿山设备、化学工业专用设备、胎膜具制造、销售；机床维修；室内外装修设计；场地、房屋租赁；国家产业政策允许范围内投资；金银制品加工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

2013 年 6 月 25 日，烟台恒邦集团有限公司收购杭州建铜集团有限公司 100%股权，收购价 4 亿元。

烟台恒邦集团有限公司为山东恒邦冶炼股份有限公司的控股母公司，拥有山东恒邦冶炼股份有限公司 35.87%股权。

3、评估目的

山东恒邦冶炼股份有限公司拟收购烟台恒邦集团有限公司所拥有的杭州建铜集团有限公司 100%股权，需对杭州建铜集团有限公司持有的“杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权”价值进行评估。本次评估的特定目的，即：为委托方提供该采矿权评估基准日在本报告所述各种假设前提条件下公平、合理的价值参考依据。

4、评估对象、范围、历史沿革及价款缴纳情况

4.1、评估对象

本次评估对象为“杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权”。

4.2、评估范围

“杭州建铜集团有限公司建德铜矿”C3300002010103120077952 采矿许可证由浙江省国土资源厅颁发。采矿许可证登记事项如下：

开采矿种：铜矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：10.23 万吨/年；

矿区面积：0.4318km²；

现采矿许可证有效期限 5 年，自 2016 年 6 月 12 日至 2021 年 6 月 12 日。

矿区范围拐点坐标（1980 西安坐标系）：

点号	X 坐标	Y 坐标
1,	3264054.79,	40422270.37
2,	3264022.79,	40422257.37
3,	3263947.79,	40422683.37
4,	3263926.79,	40422681.37
5,	3264002.79,	40422252.37
6,	3263832.79,	40422193.37
7,	3263588.79,	40422487.37
8,	3263492.78,	40421857.37
9,	3263700.78,	40421663.36
10,	3264211.79,	40421757.36
11,	3264170.79,	40421975.36
12,	3264054.79,	40421975.36

标高：从 250 米至-150 米

13,	3264360.79,	40422077.36
14,	3264285.79,	40422328.37
1,	3264054.79,	40422270.37
12,	3264054.79,	40421975.36
11,	3264170.79,	40421975.36

标高：从 250 米至-180 米

开采深度：由 250 米至-180 米标高。

2017 年 4 月，中化地质矿山总局浙江地质勘查院编制提交本矿山储量核实报告，报告名称为《浙江省建德市铜官矿区松杭坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》。

根据《浙江省建德市铜官矿区松杭坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》，1-12 号拐点圈定矿段为岭后矿段，核定开采标高为+250 米至-150 米；1, 11-14 号拐点圈定矿段为松杭坞矿段，核定开采标高为+250 米至-180 米。由于在采矿许可证范围内矿山多年开采，部分工业矿体已经采空。在矿区范围内，岭后矿段资源储量估算标高为 0m~-150m，松杭坞矿段估算标高为 0m~-180m，资源储量估算面积与采矿许可证范围一致，为 0.4318km²。采矿许可范围与资源储量估算范围关系见图 1。

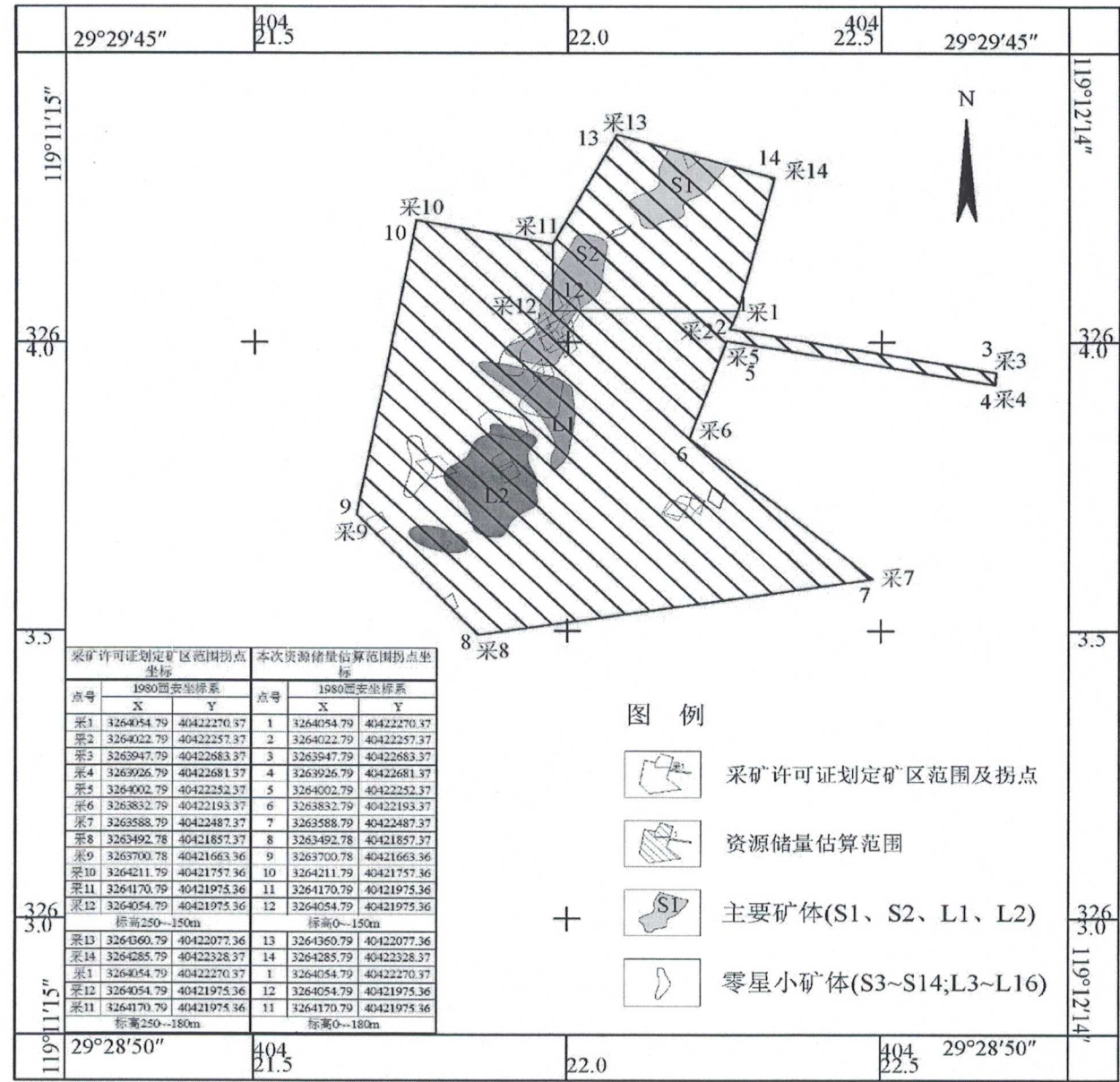


图 1 采矿许可证范围与资源储量估算范围叠合图

矿区范围内无其他矿业权设置。

4.3、历史沿革

杭州建铜集团有限公司前身系浙江省建德铜矿，1960 年建矿，1966 年完成建设

并投产。2002年5月，原国企改制成立杭州建铜集团有限公司，2005年7月，杭州建铜集团有限公司有偿取得原采矿许可证。2013年，烟台恒邦集团有限公司以协议受让方式取得杭州建铜集团有限公司100%股权，此时采矿权情况为：采矿许可证号C3300002010103120077952，发证机关：浙江省国土资源厅；有效期限：伍年零玖个月，自2010年10月15日至2016年7月27日，开采矿种：铜矿；开采方式：地下开采；生产规模：10.23万吨/年；矿区面积0.4318km²；开采深度由250米至-180米标高，共有17个拐点圈定。

2016年6月12日采矿许可证延续，有效期限：五年，2016年06月12日至2021年06月12日。其他项目均未变化。该采矿许可证为评估基准日有效采矿许可证，采矿许可证范围由17个拐点坐标（1980西安坐标系）圈定，详见“4.2、评估范围”。

4.4、价款缴纳情况

根据采矿权人提供的中华人民共和国国土资源部2005年2月3日出具的国土资源认字（2005）第195号《国土资源部采矿权评估结果确认书》，对浙江之源资产评估有限责任公司出具的《浙江建铜集团公司建德铜矿采矿权评估报告》的评估结果予以确认，确认采矿权价值为195.01万元人民币。2005年7月25日，杭州建铜集团有限公司一次性缴清了上述全部价款。

根据采矿权人提供资料：2013年12月30日，原杭州建铜集团有限公司与建德市国土资源局签订《浙江省采矿权有偿出让合同》；2016年5月，现采矿权人与建德市国土资源局签订了《采矿权有偿出让补充合同》，建德市国土资源局同意将矿区范围内铜矿资源储量（122b+333）307.98万吨采矿权办理延续登记。

采矿权人未提供上述《浙江建铜集团公司建德铜矿采矿权评估报告》、《浙江省采矿权有偿出让合同》及出让相关资料。

截止评估基准日，浙江省矿业权出让收益基准价尚未正式实施。

5、评估基准日

本次采矿权评估基准日为2018年6月30日。该基准日是在“合同书”约定的，报告中所采用的价格标准均为基准日有效的价格标准。

选取2018年6月30日作为评估基准日，一是评估合同约定的，二是该时点距评估委托日未超过规定时限，便于矿业权评估师合理选择评估参数。

6、评估依据

本项目评估的依据包括法律法规依据、评估准则依据、储量依据、经济行为与产权依据和引用的专业报告等五部分。

6.1、法律法规

本评估报告所依据的评估基准日有效的法律、法规如下。

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》；
- (2) 《中华人民共和国资产评估法》；
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》；
- (4) 《矿产资源开采登记管理办法》；
- (5) 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）》。

6.2、评估准则依据

本评估报告依据国土资源部发布的下列公告，以及中国矿业权评估师协会发布的以下评估准则编制。

- (1) 《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》；
- (2) 《中国矿业权评估准则》；
- (3) 《国土资源部关于〈矿业权评估参数确定指导意见〉的公告》；
- (4) 《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800-2008）；
- (5) 《中国矿业权评估准则（二）》。

6.3、储量依据

- (1) 《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766-1999）；
- (2) 《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的确定》；
- (3) 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）；
- (4) 《铜、铅、锌、铝、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T0214-2002）；
- (5) 《岩金矿地质勘查规范》（DZ/T0205-2002）；
- (6) 《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》（DZ/T0033-2002）；
- (7) 中化地质矿山总局浙江地质勘查院 2017 年 4 月编制《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》；

(8) 中矿浙储评字[2017]14 号《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书;

(9) 浙土资储备字[2017]026 号《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案通知书。

6.4、经济行为与产权依据

- (1) 本项目评估的经济行为依据为《合同书》;
- (2) 采矿许可证, 证号 C33000020101031120077952;
- (3) 企业营业执照复印件。

6.5、引用的专业报告

本项目评估时, 所引用的专业报告为:

(1) 《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》、审查意见书及评审备案通知书;

(2) 浙江省工业设计研究院 2008 年 3 月编制《杭州建铜集团有限公司建德铜矿补充开采设计与安全专篇》;

(3) 现场取得的生产、销售等与评估有关财务资料。

7、评估原则

采矿权评估除遵循独立性、客观性、科学性和专业性等一般资产评估原则外, 根据采矿权的特殊性, 还坚持如下原则:

- 7.1、采矿权和有价值的地质勘查资料及矿产资源相依托的原则;
- 7.2、尊重地质科学和地质客观规律的原则;
- 7.3、遵守矿产资源勘查和开采开发规范的原则。

8、评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范》(CMVS11000-2008), 按照评估委托人的要求, 我公司组织评估人员, 对委托评估的采矿权实施了如下评估程序:

8.1、评估委托阶段: 项目接洽, 与委托人明确此次评估的目的、对象、范围、确定评估基准日, 拟定评估计划。

8.2、尽职调查阶段: 根据评估的有关原则和规定, 对纳入评估范围的采矿权进行了现场查勘和产权核查, 查阅有关材料, 了解矿山地质勘查和生产历史情况, 实地考察了解开采和选矿工艺流程, 现场布置、收集、核实与评估相关的地质、设计、财

务资料等。

8.3、评定估算阶段：依据收集的评估资料，进行归纳整理，确定评估方法，完成评定估算。具体步骤如下：对现场勘查工作中收集的评估资料进行归纳、整理；与审计及资产评估机构联系，跟踪工作进度；查阅国家及浙江省、杭州市有关矿业开发法律法规；调查铜多金属矿产开发及销售市场行情；根据既定的评估程序，确定合理的评估方法，对委托评估的采矿权价值进行评定估算，完成评估报告初稿，复核评估结果，并对评估结果进行修改和完善。

8.4、提交报告阶段：根据评估工作情况，起草评估报告，按公司内部规定完成三级复核，向委托人交换评估初步结果意见，在遵守评估规范、指南和职业道德原则下，认真对待委托人提出的意见，对评估草稿进行必要的修改完善，提交正式评估报告。

9、采矿权概况

9.1、位置、交通及自然地理

9.1.1、位置、交通

矿山位于浙江省建德市 285° 方位 11km 处。行政区划属建德市新安江街道管辖。采矿权中心点地理坐标：东经 119° 12′ 00″，北纬 29° 29′ 30″。矿山有公路连接 320 国道，110km 通往金华、150km 通往杭州，距杭新景高速入口 18km，距新安江水电站 1.5km；浙赣铁路金（华）—岭（后）支线终点站岭后站即在矿区旁侧。矿山附近千岛湖有客、货水运码头，自新安江水库西去黄山，东经富春江往杭州。交通较为便利。

9.1.2、自然地理

矿山地貌形态为侵蚀构造中低山和构造剥蚀低山丘陵，呈北东向脊沟相间排列。最高海拔：+400m，最低海拔+140m。矿山范围内河流多呈北东东流向，新安江为主要干流，最大流量 12200m³/s。新安江水库最高洪水位海拔+108m，为矿山水源主要供给地。矿山气候温暖湿润，雨水集中于 5-6 月份，约占全年降水量 1/3。年平均降水量 1431mm，年平均气温为 15.8℃。

建德铜矿经半个世纪的勘查、开采，已建成集采、选为一体的小型矿山。矿山位于建德市新安江街道岭后社区，劳动力充沛。矿山的东侧有国家一级水源地千岛湖水库和新安江电站，为矿山提供水源和电力保障。

9.2、地质工作概况

1960 年至 1964 年 12 月，浙江省地质局第三地质大队在建德铜矿岭后矿段进行详查，投入主要工作量：钻探 15367m，坑探 7559m³，化学分析 3009 件。提交《浙江省建德县铜官铜矿详查地质报告》，经地质部浙江省地质局审核通过（浙地技字第 121 号），提交 C2 级别的资源储量：Cu 金属量 52970.77 吨，Pb 金属量 4574 吨，Zn 金属量 36546 吨，S175188 吨。

1966 年至 1970 年，浙江省地质局第三地质大队进行补充工作，投入主要工作量：钻探 2443.99m，提交《浙江省建德县铜官铜矿补充工作说明》。

1981 年 12 月，建德铜矿根据前人工作成果，在岭后矿段结合矿山开采情况投入少量工作量进行储量升级，编制提交《浙江建德铜矿区资源储量升级报告》。报告经浙江省冶金工业局评审通过（浙冶审第 12 号），提交资源储量（A+B+C+D）矿石量 325 万吨，Cu 金属量 42928 吨，铅金属量 6218 吨，锌金属量 30537 吨，S166594 吨。

1987 年 5 月至 1988 年 12 月，为开展共生、伴生金银评价和岭后矿段的深部找矿，浙江有色地质勘探公司科技咨询部在岭后矿段开展地质工作，投入主要工作量：钻探 2931m，硐探 1056m，化学分析：1631 件，提交《浙江建德铜矿 II 号矿体金银详查地质报告》（后简称《II 号矿体金银详查地质报告》），于 1989 年 1 月经浙江省冶金工业局评审通过（浙冶审（89）第 11 号），详查提交 35 线以南，0m 至-100m 之间矿石量 244.56 万吨，金属量：铜 85153 吨，铅 7568 吨，锌 59571 吨，硫 508467 吨，金 1086 千克，银 221.50 吨。

1997 年 8 月，建德铜矿集团公司提交《浙江省建德铜矿 S 川—4 线以南-50 米以下资源储量复算报告》，报告经浙江省矿产资源储量委员会办公室评审合格（浙储办[1997]21 号）的，提交资源储量（截止 1996 年底）矿石量（C+D）233.8 万吨，其中铜金属量 56834 吨，锌金属量 37340 吨，硫 27.68 万吨，金 690.1 千克，银 125.24 吨。

2002 年 7 月，杭州建铜集团有限公司提交《浙江省建德铜矿保有资源储量核算报告》。报告经浙江新始矿产资源储量评审咨询有限公司评审通过（浙新审[2002]14 号），浙江省国土资源厅备案（浙土资认储字[2002]12 号）。储量核实范围为-100m 以上，S 川-4 以南至 FS 断层区间内 I、II 号矿体多金属部分，-100 以下 S 川-4 以南至 FS 断层区间及 S 川-4 至 33 勘探线资源储量参照 1997 年《浙江省建德铜矿 S 川-4 线以南-50m 以下资源储量复算报告》，储量核实提交保有资源储量（截止 2002 年 3 月 31

日)：矿石量(111b+122b) 1564148 吨，其中铜金属量 33326 吨，锌金属量 16426 吨，硫 140520 吨，金 353 千克，银 66802 千克。

2005 年 5 月，浙江有色地质矿产勘查院在松坑坞矿段开展工作，完成工作量坑探 1509.05m，硐探 280.70m。钻探 980.20m，化学分析 341 件，提交《浙江省建德市新安江镇建德铜矿松坑坞矿段 33-30 线详查地质报告》，经绍兴鑫达矿产资源评审科技咨询有限公司评审通过的(绍鑫评[2005]11 号)，浙江省国土资源厅备案(浙土资储备字[2005]47 号)。松坑坞详查工作提交资源储量：矿石量(122b+333) 105.2137 万吨，其中铜金属量 35913 吨，锌金属量 31857 吨，硫 126756 吨。

2015 年 3 月，中化地质矿山总局浙江地质勘查院编制《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》，完成 1:2000 地质修测 0.4318km²，钻探 5889m，基本分析 369 件等工作量。该报告经北京中矿联评审中心评审通过(浙土资储备字[2015]013 号)，提交采矿许可证范围内(截至 2013 年 12 月 31 日)保有资源储量如下：

主矿产铜矿：矿石量(122b+333) 307.98 万吨，金属量 70715.16 吨，平均品位 2.30%。(122b) 矿石量 104.16 万吨，铜金属量 20081.33 吨，平均品位 1.93%；(333) 矿石量 203.82 万吨，铜金属量 50633.83 吨，平均品位 2.48%。

共生矿产资源储量：锌矿：矿石量(122b+333) 153.33 万吨，锌金属量 35453.84 吨，平均品位 2.31%。(122b) 矿石量 46.25 万吨，锌金属量 11009.04 吨，平均品位 2.38%；(333) 矿石量 107.08 万吨，锌金属量 24444.80 吨，平均品位 2.28%。硫铁矿：矿石量(122b+333) 177.63 万吨，硫量 364791.43 吨，平均品位 20.54%。其中(122b) 矿石量 69.79 万吨，硫量 121504.39 吨，平均品位 17.41%；(333) 矿石量 107.84 万吨，硫量 243287.04 吨，平均品位 22.56%。

伴生矿产资源储量：伴生锌矿：矿石量(333) 5.45 万吨，金属量 363.75 吨，平均品位 0.67%。伴生铅矿：矿石量(333) 69.36 万吨，金属量 3643.35 吨，平均品位 0.53%。伴生金矿：矿石量(333) 118.19 万吨，金属量 972.96kg，平均品位 0.82×10^{-6} 。伴生银矿：矿石量(333) 202.40 万吨，金属量 140.27 吨，平均品位 69.30×10^{-6} 。其中 122b+333 类资源储量为 307.98 万吨，122b 类资源储量占保有资源储量的 33.76%，为一个中小型规模的铜多金属矿床。

2017 年 4 月，中化地质矿山总局浙江地质勘查院编制《浙江省建德市铜官矿区松

坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》，此次核实工作共核实矿体 32 个。该报告经北京中矿联评审中心评审通过（浙土资储备字[2017]026 号），核实截至 2016 年 9 月 30 日，采矿许可证范围内保有资源储量：

主矿种铜矿：矿石量（122b+333）242.96 万吨。铜金属量（122b+333）52376.87 吨，平均品位 2.16%。

共生矿产资源储量：锌金属量（122b+333）37975.98 吨，平均品位 1.56%；硫矿物量（122b+333）265717.38 吨，平均品位 10.94%。

伴生矿产资源储量：铅金属量（122b+333）3852.98 吨，平均品位 0.16%；银金属量（122b+333）91.02 吨，平均品位 42.18×10^{-6} ；金金属量（122b+333）532.36 千克，平均品位 0.23×10^{-6} 。其中 122b+333 类型矿石量为 242.96 万吨，122b 类型矿石量 94.75 万吨，占保有资源储量的 39.00%。

9.3、地质概况

本矿山地质概况，根据 2017 年 4 月中化地质矿山总局浙江地质勘查院编制的《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》摘要叙述。

矿山大地构造位置处于扬子准地台（I1）钱塘台褶带（II2）华埠-新登拗褶带（III4）上方-罗村坳褶束（IV6）。在印支构造期形成北东-北北东向的褶皱构造、走向断层等构造，奠定了本区的基本构造格局。印支期构造，被燕山期等后期构造叠加、干扰和改造，使该区的地质构造较复杂和多样，为区内的成矿作用的发生提供了有利的地质构造条件。

区内出露地层主要为上古生界奥陶-石炭系，二叠系零星出露于澄源至柏树炭一带，侏罗系零星出露于新安江水库沿岸和区域的南东侧，各时代的地层特征，基本可与下扬子沉积区对比。区内构造主要表现为北北东向的褶皱和断裂构造，又被后期的北西向断裂构造叠加、破坏。区内岩浆岩主要为燕山早期的中-中酸性、浅成-超浅成侵入岩体，形态和产状均较复杂。区内变质作用以大理岩化作用最为明显。

9.3.1、地层

矿区范围主要出露地层，由老到新简述如下：

（1）志留系上统唐家坞组（S_{2t}）：施工钻孔下部可见。岩性为青灰色、黄绿色、中-厚层状中细粒砂岩，偶夹浅灰色薄层粉砂岩，顶部为浅灰-灰白色石英细砂岩，地层厚度不清。

(2) 泥盆系西湖组 (D_3x)：主要分布于矿区的北西侧。为灰白色含砾粗粒石英砂岩，中到厚层状，单层厚 20-50cm，石英含量 90%以上，含少量的白云母细屑和极少的电气石，绿泥石等；胶结物以硅质胶结为主，常伴有 3-5%的泥质物、绢云母鳞片和铁质。其中所含砾石矿物成分以浅色-无色石英为主，浅紫色石英和灰黑色硅质砾石少见，大小 1-2.5cm 和 2-5mm 多见，磨圆度良好，砾石分布不均，含砾率 5%。

底部：含砾率 20%，以砂砾岩和石英砾岩为主，砾石粒径较大，分布于各单层的顶底部，有显著的定向特征，是划分与唐家坞组的标志层。

下部：岩石矿物粒径较粗，砾石含量中上部多，常见石英砂砾岩层，并夹有暗灰色粗粒石英砂岩 2-3 层，含 5%的炭质，各单层厚 0.5-2m，薄层者呈透镜状断续分布。

中上部：含砾 5%左右，砾石分布零星不规则，其中可见数层薄到中厚层状细粒石英砂岩夹层，层厚在 2m 内，顶部见有薄层状细砂岩的夹层。

与下伏的志留系上统唐家坞组 (S_2t) 呈整合接触关系。

(3) 泥盆系珠藏坞组 (DCz)：分布在本区松坑坞向斜的两翼，地层岩性主要由含砾石英砂岩、砂质页岩和细砂岩互层，分层情况自下而上描述如下：

①灰白色中厚层-厚层状含砾石英砂岩、含杂质石英砂岩，岩层间夹灰绿色、灰紫色薄层状富云母细砂岩，厚 78m。其中灰绿色、灰紫色细砂岩分布在最底部，呈透镜状。含杂质石英砂岩与含砾石英砂岩与西湖组区别在含一定量的杂质，杂质成分为灰绿色、紫色泥质碎屑和黑色岩屑及少量的燧石碎屑。

②紫色和灰色砂质页岩与粉砂岩层，沿走向变化较大，层位不稳定，厚 10-35m，底部以细砂岩为主，中部以中粒石英砂岩或含砾石英砂岩为主，上部以细粒砂岩为主，夹少量紫色砂质页岩。

③灰白色中层状含砾石英砂岩为主，厚 7-10m，岩石成分以石英为主，约占 90%，含少量的绢云母和电气石，岩石含少量的砾石，成分以石英为主，砾径 2-5mm，胶结物硅质为主。

④灰紫色、灰黄色砂质页岩，厚度小于 10m。

⑤灰色厚层状中粗粒石英砂岩层，厚 6m，成分较单一，以石英为主。

⑥砂岩、页岩互层，厚 10m。

⑦含砾石英砂岩、紫色砂质页岩互层，厚 10-15m。

与下伏泥盆系西湖组 (D_3x) 呈整合接触关系。

(4) 石炭系黄龙组 (C_2h): 分布在矿区松坑坞向斜的核部及两翼, 分上下两段:

下段 (C_2h^2) 层厚 30-35m, 灰色致密块状白云岩, 矿物成分以白云石为主 (90%) 和少量的方解石组成。微量石英, 呈 0.1-0.25mm 的散粒状嵌布于白云石中。

岩石层理不发育, 常呈块状构造, 风化露头具刀砍纹, 中下部由于含不同成分之夹层或层理间泥质物质间隔, 呈中厚层状。为主要含矿层位。

上段 (C_2h^1) 灰色-浅灰色石灰岩, 质纯, 细晶结构, 矿物粒度小于 0.05mm, 可见方解石颗粒均匀排列显水平水平状层理。

底部: 与白云岩交界处, 可见 0.5-2m 的角砾状灰岩, 另常见灰黑色燧石团块, 呈不规则条带分布。

中上部: 灰黑色泥状灰岩和灰白色细晶灰岩互层, 层厚 2-5m。西铜官常见铁质和钙质砂岩夹层, 呈透镜状。

上部: 纯灰岩中常见不纯灰岩和页状灰岩夹层, 并见有燧石和硅质小团块, 分布极不规则, 岩石中石英含量较高, 约 1-2%, 呈粒状分布, 粒径 0.5mm, 在虎形岗见有白云质灰岩夹层, 其中含海百合茎, 少许的筳科、腕足类化石。纯灰岩中见有群体珊瑚、海百合茎及较多的筳科化石。

与下伏的泥盆系珠藏坞组 (DCz) 呈整合接触关系。

(5) 侏罗系上统劳村组 (J_3l): 分布于矿区的南东角, 岩性: 主要岩性为中细粒砂岩、泥质粉砂岩、钙质页岩。与下伏黄龙组地层呈角度不整合关系。

①底部: 砂砾岩层。顶部为灰、紫红色中厚层状中细粒砂岩, 层间夹薄层泥质粉砂岩、砂质页岩, 含瓣鳃类化石。

底部为紫红色砂砾岩和砾岩, 砾石成分以砂岩和灰岩, 灰岩砾石由底部向上逐渐减少。

②上部: 黑色薄层状钙质页岩。中夹深灰色和灰黑色透镜状泥灰岩和深灰色钙质细砂岩、粉砂岩, 并含白云石, 含有瓣鳃类化石。

9.3.2、构造

矿区位于扬子准地台 (I1) 钱塘台褶带 (II2) 华埠-新登拗褶带 (III4) 上方-罗村拗褶束 (IV6) 的中部。印支期是本区主要造山活动期, 矿区内所出露的晚古生代地层强烈褶皱, 形成一系列北东向紧密排列、互相平行的倾伏复向斜构造及相应纵、横断裂构造, 奠定了矿区基本构造格局。印支期构造受后期燕山期构造的改造, 使该

区地质构造较复杂和多样，主要表现为断裂构造，一方面为燕山期的岩浆活动提供通道，另一方面在矿区成矿早期为控矿构造，晚期为破矿构造。

(1) 印支期构造

①松坑坞倾伏向斜：位于矿区北东，轴向北东 $20^{\circ}-30^{\circ}$ ，向北延伸至新安江水库，南西倾伏于岭后洼地，倾伏角 $10^{\circ}-15^{\circ}$ ，向斜长约 2000m，宽约 400m，核部由黄龙组地层组成，两翼依次见有珠藏坞组砂页岩、西湖组砂岩，两翼倾角较陡 $60^{\circ}-70^{\circ}$ ，向核部逐渐变缓近于水平，北西翼受 F1 断层影响，有倒转现象。

松坑坞向斜为矿区内主要的控矿构造。

②铜山倾伏背斜：位于松坑坞倾伏向斜东侧，和松坑坞向斜紧密相伴，平行产出，北东端延伸进入水库，南西倾伏于 36 线附近，倾伏角 20° ，背斜出露长度 2000m，宽 400-1000m，核部由西湖组含砾石英砂岩组成，倾伏端及两翼依次出露珠藏坞组砂页岩及黄龙组白云岩、灰岩。北西翼较陡 $60^{\circ}-70^{\circ}$ ，南东翼较缓，多在 $40^{\circ}-60^{\circ}$ 。

③岭下倒转倾伏向斜：位于铜山倾伏背斜与望江包倾伏背斜之间的倒转倾伏向斜，长 400m，宽 150m，轴向北东 10° ，轴面向南东倾斜，倾角 65° ，并向南西倾伏，倾伏角 $10^{\circ}-20^{\circ}$ 之间。向斜由黄龙组地层组成，南东翼出路珠藏坞组砂页岩，该向斜为一含矿小向斜。

④望江包倾伏背斜：位于岭下倒转向斜东侧，与铜山倾伏背斜首尾相接，呈雁行排列产出，该背斜长约 1000m，宽 100m，核部分别出露珠藏坞组砂页岩及西湖组含砾石英砂岩，两翼由珠藏坞组及黄龙组地层组成。

(2) 断裂构造

矿区断裂构造以北东向压性、压扭性构造，北西向张性构造为主。

北东向压性、压扭性断裂：

①F1：位于松坑坞向斜北西翼，总长 1500m，走向 $45^{\circ}-225^{\circ}$ ，呈舒缓波状，倾角 $65^{\circ}-90^{\circ}$ ，珠藏坞组逆冲于黄龙组之上，断层呈压性特征。断层破碎带内可见花岗闪长玢岩角砾及含围岩闪长玢岩角砾，可见少量的铅锌矿化。

②F2：位于松坑坞倾伏向斜南东翼，总长 150m，走向北东 30° ，向南西转为 130° ，平面形态呈向西凸出的弧形展布。倾向由南东转为北东，倾角 50° 左右。珠藏坞组超覆于黄龙组地层之上，属于压性断裂，断距 40m。挤压破碎带 0.1-1m，角砾为白云岩、硅质岩、被粘土和泥状褐铁矿所胶结。断层有花岗闪长玢岩和石英脉充填。

③F7：位于岭下倒转向斜东侧，走向北东 15° ，倾向南东，倾角 $48^{\circ}-70^{\circ}$ ，断面呈舒缓波状，珠藏坞组超覆于黄龙组之上，断距大于 50m，见有花岗闪长玢岩侵入，未见有矿化。

④F31：位于松坑坞向斜南东翼，36' 线南东侧。走向北东 $15^{\circ}-30^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $60^{\circ}-70^{\circ}$ ，长 180m。

北西向张性断裂：

①F3、F4 断层：二者呈平行相伴，产于松坑坞向斜轴部或近轴部，长 150-200m，均呈北东 $30^{\circ}-40^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 35° 或 60° 不等。由于二者在外在张应力集中的背斜轴顶部，因而形成与背斜轴大致平行张扭性断裂，在区域应力持续作用下，断裂结构面由张性转化为压扭性。F3 挤压破碎带角砾岩带宽 4-6m，地表采坑见有北东向倾伏擦痕面，倾角 60° ，F4 断层破碎带宽 10-25m，见有黄铁矿、黄铜矿胶结角砾再遭挤压呈构造透镜体。破碎带含铜平均 0.6%，表明其在燕山期又重新活动。F3、F4 兼具控矿，破矿构造双重特征。

②F6：位于岭后洼地西南缘。走向 300° 左右，倾向北东，倾角 $44^{\circ}-50^{\circ}$ 。长 1300m，断层角砾岩带宽 0.3-3m，上盘黄龙组地层显著下落，下盘珠藏坞组地层上升，接受剥蚀出露地表，并被南东推移（反扭），断距 100m，属张扭性断裂。断裂带未见矿化蚀变。

③F14、F15：位于岭后沟 F1 东侧，二者呈平行相伴产出，长达百米，走向 300° ，倾向北东，倾角 80° ，断层角砾岩带宽 2-5m，见黄铁矿化及白云石细脉。

④F16：位于矿区中部，长 300m，走向 295° ，倾向北东，倾角 $50^{\circ}-70^{\circ}$ ，平面上略呈南凸弧形展布。该断层经历多次活动，沿断裂面见有花岗闪长玢岩及多金属矿化发育。

⑤F24：位于 F16 北侧 20m，二者大致呈平行相伴产出，长约 100m，走向北西 300° ，倾向北东，倾角 $65^{\circ}-70^{\circ}$ ，该断裂经历多期活动，断裂带内见有张性角砾，具硅化，并被黄铁矿、黄铜矿、方解石等胶结，断裂北西端被黑云母花岗闪长玢岩侵入。

近南北向扭性断裂：

矿区内印支造山期的扭性配套断裂极不发育，规模小，零星见于西铜官山向斜的两侧，表现为一些近南北向顺扭平推断裂，断距 30-50m，常被燕山期岩脉截切，未见矿化。

(3) 燕山期构造

燕山期构造以断裂为主，褶皱不发育。

①F10：位于望江包背斜南部，走向东西，倾向北，倾角大于 60° ，切穿北东向褶皱、断裂及花岗闪长玢岩，可见珠藏坞组逆冲于黄龙组地层之上。

②F11：位于松坑坞向斜北西 31 线附近，走向北西 $290^\circ - 323^\circ$ ，倾向南西，倾角 $35^\circ - 50^\circ$ ，珠藏坞组逆冲于黄龙组地层之上，切穿 F1 断层，断层带内见有砂页岩、白云岩、花岗闪长玢岩角砾。

③F23：位于松坑坞向斜 32-33 线之间，长 500m，走向近东西 $93^\circ - 108^\circ$ ，倾向南西，倾角 $63^\circ - 87^\circ$ ，角砾由二侧围岩—砂页岩、大理岩及闪长玢岩为主。

9.3.3、岩浆岩

矿区范围内的岩浆岩主要为中-中酸性、浅成-超浅成侵入体，根据同位素年龄测定为燕山中期（115-122.26Ma）侵入。岩性主要由：中酸性花岗闪长玢岩类（包括黑云母花岗闪长玢岩、花岗闪长玢岩）及中性安山玢岩类（主要为安山玢岩）。

(1) 黑云母花岗闪长玢岩（ $\gamma \delta \pi_5^{3-1}$ ）

出露于松坑坞向斜核部，主要分布于 36 线至 43 线，平面上呈不规则椭圆状，东西轴长 230m，南北轴长 400m。岩体总体向北东或北东倾伏，与成矿关系密切。根据同位素测年，其同位素年龄为 122.26Ma，为矿区第一期侵入体。

岩石呈斑状结构，基质具显微粒晶结构、显微花岗变晶结构，块状构造，在岩石边缘见有流线构造，斑晶矿物成分以长石为主（20%-25%），石英（15%-18%）、角闪石（10%-15%）、黑云母（3%）；基质成分以长石（20%-30%）、石英（20%-25%）为主，少量碳酸盐（3%），另可见磁铁矿、磷灰石、锆石、黄铁矿等矿物，岩体中常见灰岩、大理岩和砂岩捕虏体，其中灰岩捕虏体周围矿化较好。

(2) 花岗闪长玢岩（ $\gamma \delta \pi_5^{3-2-3}$ ）

包括细晶花岗闪长玢岩（ $\gamma \delta \pi_5^{3-2}$ ）及嵌晶花岗闪长玢岩（ $\gamma \delta \pi_5^{3-3}$ ），广泛分布于铜山背斜西翼及望江包背斜核部与两侧，根据同位素年龄及稀土分析，表明两期岩浆岩为同期同源岩浆，根据同位素测年，细晶花岗闪长玢岩及嵌晶花岗闪长玢岩同位素年龄为 117.88-120.0Ma，为矿区第二期侵入体。

岩石具斑状结构，基质具霏细结构或显微鳞片花岗变晶结构、显微鳞片变嵌晶结构，岩石边缘有时可见流线构造，斑晶矿物成分以长石（20%）为主，其次为石英（10%），

少量角闪石（3-5%），基质成份以长石（40-50%），石英（15-20%），另可见磁铁矿、锆石等矿物。

（3）安山玢岩（ $\alpha \mu_5^{2-4}$ ）

呈脉状产出，零星见于北西向断裂或穿插于黑云母花岗闪长玢岩体中，规模较小。根据同位素测年，其同位素年龄为 115.00-116.0Ma，为矿区第三期侵入体。

呈斑状结构，基质为变余玻晶交织结构，块状构造，斑晶成份以斜长石为主（2-5%），基质成份以斜长石微晶（50%），石英（10%）、碳酸盐（35%），另可见磁铁矿、磷灰石、黄铁矿等矿物。

9.4、矿体地质

矿体地质，根据 2017 年 4 月中化地质矿山总局浙江地质勘查院编制的《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》叙述如下：

区内矿体自 1960 年开采至今已有 50 余年，0m 以上的矿体已基本采尽，巷道较多，且比较复杂。矿山根据开发利用方案设计，采用上向充填法开采，所以矿区内大部分采空区多已充填，故难以对以往开采情况进行整理和综述，仅对矿体在保有部分进行叙述。

9.4.1、矿段及矿体划分

根据在开采过程中发现的破矿构造 F1-2 断层，将区内矿体划分为松坑坞矿段和岭后矿段两个矿段，F1-2 断层北为松坑坞矿段，南为岭后矿段。两个矿段之间在空间上没有联系。根据矿体之间的连接关系，进一步将两个矿段分为四个主矿体，另有其他零星分布的 28 个小矿体。

（1）松坑坞矿段：产于中石炭统黄龙组白云岩段岩层中，且集中出赋存于该段岩层下部和底部或与泥盆系珠藏坞组的假整合接触界面，另外，还有极少量主矿体支脉斜切珠藏坞组粉砂岩、砂岩岩层。构造部位出现在松坑坞向斜的东翼，少部分较厚大的矿体延伸于该向斜的轴部部位，且向西自然尖灭。该矿段受 F23 断层的控制，分为北侧的 S1 矿体和南侧的 S2 矿体。其余小矿体，主要分布在岭后洼地及 50 线北东端。

（2）岭后矿段：矿体赋存于松坑坞向斜东翼，矿体总体走向与地层一致，为北东 10° - 20° ，矿体呈似层状及较规则透镜体赋存于黄龙组底部的白云岩层，且集中出现在该段岩层下部和底部或与泥盆系珠藏坞组的假整合接触间，矿体倾向北西，倾

角与围岩一致，厚度变化趋势是：由北向南，自上而下，由厚变薄，向西自然尖灭。

在上述四个主要矿体中，L2 矿体规模最大，其矿石量占全区 52.38%，铜金属量占全区 60.06%，次为 S1 矿体，矿石量占全区 16.36%，铜金属量占全区 21.81%。

9.4.2、矿体规模、形态及产状

矿区内四个主要矿体分别为 S1、S2、L1、L2。

矿区内四个主要矿体情况详细叙述如下：

(1) S1 矿体

该矿体赋存于中石炭统黄龙组底部白云岩、灰质白云岩层中，底板为泥盆系珠坞组粉砂岩、细砂岩。矿体产出受松坑坞向斜控制，赋存于该向斜东翼。产出最低标高 -120m，矿体较厚，深部产状较缓，向上产状渐陡，至 0m 标高时，矿层倾角 77° 。0m 以上该矿体已被采空。Cu 品位变化系数 77%，Zn 品位变化系数 463%。

矿体分布于 30-32 勘探线间，总体走向北北东，倾向北西西，沿走向控制长度 120m，沿倾向 136m。据见矿工程统计：矿体水平厚度最小 1.14m（-50CM11），最大 52.5m（-25CM1），一般为 1.80-49.10m，平均 21.48m，厚度变化较大，变化系数为 82.26%。矿体厚度沿走向在 31' 线及 32 线厚度较大，平均厚度 2.28-34.25m，其余区勘探线矿体平均厚度一般在 19.32-31.23m，沿走向向南北两端变薄尖灭。沿倾向在 -25--50m 标为最厚，向北东向深部逐渐变薄。矿体总体为一个层状矿体，沿走向和倾斜方向，皆见有膨大和收缩现象。

(2) S2 矿体

该矿体赋存于中石炭统黄龙组底部白云岩、灰质白云岩段岩层中，矿体底板为泥盆系珠坞组的粉砂岩、细砂岩。矿体产出受松坑坞向斜控制，赋存于该向斜东翼。出现最低标高 -131m，倾向北西西，倾角在 50° - 75° 之间，总体上陡下缓，矿体厚度一般，0m 标往上该矿体已被采空。矿体的 Cu 品位变化系数 103%，Zn 品位变化系数 145%。

矿体分布于 34-38' 勘探线间，总体走向北北东，走向控制长度 230m，平均倾向斜长 121.11m。据见矿工程统计：矿体水平厚度最小 2.87m（CK109），最大 24.89m（S 川-10），一般为 3.0-20.0m，平均 12.22m，厚度变化较大，变化系数为 59.64%。沿走向在 36' 线及 38 线厚度较大，平均厚度 20.10-22.00m，其余勘探线平均厚度在 4.00-11.10m，沿南北两端变薄尖灭。沿倾向在 -25--50m 标为最厚，向北东逐渐变薄，向深部逐渐尖灭。矿体总体为一个层状矿体，沿走向和倾斜方向，偶见膨大和收缩现

象。

(3) L1 矿体

该矿体赋存于中石炭统黄龙组底部白云岩、灰质白云岩段岩层中，底板为泥盆系珠坞组粉砂岩、细砂岩。矿体产出受松坑坞向斜控制，赋存于该向斜东翼。矿体出露最低标高-167m，矿体倾向北西西，倾角南西侧较陡（69-82°），北东侧减渐缓（43-55°），总体较陡，矿体厚度一般，矿体 0m 以上已被采空。Cu 品位变化系数 150%，Zn 品位变数系数 207%。

矿体分布于 41-45' 勘探线间，总体走向北北东，走向控制长度 230m，平均倾向斜长 117.39m。据见矿工程统计：矿体截穿厚度最小 2.40m（ZK36），最大 17.99m（013 川），一般为 5.35-17.0m，平均 9.89m，厚度变化较大，变化系数为 43.57%。矿体沿走向在 43 线及 44 线厚度较大，平均厚度 12.92-14.61m，其余勘探线平均厚度在 2.4-12.00m，向南北两端变薄尖灭。沿倾向在-25--50m 标为最厚，向北东逐渐变薄，沿倾向厚度变化较稳定。矿体总体为一个层状矿体，沿走向和倾斜方向，偶见，分叉、膨大和收缩现象。

(4) L2 矿体

该矿体赋存于中石炭统黄龙组底部白云岩、灰质白云岩段岩层中，底板为泥盆系珠坞组粉砂岩、细砂岩。矿体产出受松坑坞向斜控制，赋存于该向斜东翼，部分赋存于向斜的西翼。矿体出露最低标高-150m，基本在-100m 到-120m 之间，产状沿倾向（-100m）附近较缓，近于水平，沿倾向往浅部，由南西往北东逐渐变陡（43-80°），倾向北西西，总体较缓，矿体厚度较大，矿体 0m 以上矿体都已采空。Cu 品位变化系数 151%，Zn 品位变化系数 142%。

矿体分布于 43-48' 勘探线间，总体走向北北东，走向控制长度 236m，平均倾向斜长 153.82m。据见矿工程统计：矿体水平厚度最小 12.39m（-25m/S 川-2），最大 101.53m（-50m/505 川），一般为 17.00-92.05m，平均 50.71m，厚度变化较大，变化系数为 50.19%。沿走向在 46 线厚度较大，平均厚度 77.90m，其余勘探线平均厚度一般在 24.25-45.50m，向南到 FS 断层处被破坏，向北在 43-43' 被破坏。沿倾向在-50m 标为最厚，向北东逐渐变薄，沿倾向到-130--110m 处尖灭。矿体总体为层状矿体，沿走向和倾斜方向，分叉、膨大和收缩现象较多。

9.5、矿石质量

9.5.1、矿石的物质组成

本区矿石中所见矿物有 43 种，其中金属矿物 30 种。主要金属矿物有黄铁矿（含量 33.98%），黄铜矿（含量 7.5%），闪锌矿（含量 2.27%），次为方铅矿（含量 0.7%），少量黝铜矿、斑铜矿及辉铜矿等。脉石矿物主要有白云石、方解石（含量 30.8%），次为石英（15%），少量绢云母（6%）、高岭石（2%）。矿石的矿物成分有以下特点：

①主要金属矿物种类简单，微量矿物种类较多。各矿体中分布普遍且含量较高的有黄铁矿，次为黄铜矿、闪锌矿及方铅矿等，另含少量银、金矿物。黄铜矿含量较高地段，多集中出现 L1 矿体。

②金属矿物多为原生的金属矿物，次生的金属矿物不发育，且集中出现在矿体上部。铁的氧化物多以褐铁矿、赤铁矿形式出现，多集中出现在岭后矿段地表部位。

③具有工业意义的金属矿物有黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿及方铅矿，它们常彼此共生，复合构成工业矿体。另外，还伴生有少量银、金矿物，亦可回收利用。

④含铜的矿物中，基本上以黄铜矿为主，其他含铜矿物的较少。

⑤脉石矿物较简单，多为碳酸盐矿物，如白云石和方解石，其他脉石矿物较少，主要石英，次为长石、磷灰石。

9.5.2、矿石的矿物特征

①黄铜矿：为铜矿石中最主要的含铜矿物，各矿石类型中均可出现。其产出形态有：a. 呈半自形、他形晶，不等粒状，粒度 0.01-3.5mm，以大于 0.15mm 的为主；b. 呈微粒状，难解离，含量较少；c. 呈胶状结构，粒度变化较大，大部分为微粒它形集合体；d. 与方铅矿共生，粒度不等，一般为 0.05-0.2mm。

②闪锌矿：为构成锌矿石、铜锌矿石的主要矿物，在其他矿石类型中也常出现。产出形态多数呈他形，少量呈半自形粒状，粒径一般 0.05-3mm，见有较多的黄铜矿固熔体，局部闪锌矿交代黄铜矿呈交代假共熔结构，部分见有碎裂及碎裂重结晶现象。由于在时间上和空间上与银、金细脉体有成因联系，故在闪锌矿中常见碲银矿、自然金、方铅矿细脉或集合体充填。

③黄铁矿：是区内分布最广、含量最多的金属矿物，各矿石类型中均可见及。呈自形-半自形粒状，粒径一般 0.5-1.5mm，最大粒度 8mm。局部见有碎裂现象。沿黄铁矿粒间和裂隙有黄铜矿、闪锌矿等后期形成的矿物充填交代。根据以往资料，矿区内的黄铁矿只有一个世代的，比较特殊。

④方铅矿：为构成铅锌矿石的主要矿物。a. 与闪锌矿呈连生体，他形，粒度小，一般在 0.01-0.1mm；b. 他形晶与碲银矿、黄铜矿、铋黝铜矿、自然金共生，多呈脉状、不规则粒状，交代闪锌矿，粒度较大一般 0.2-1.5mm。

⑤银金矿：是区内含银金的主要矿物，生成时间较早，主要出现在黄铜矿中，少量与碲银矿共生，多呈微粒状，粒径 0.005-0.015mm。组成成分中，以金为主，次为银。

⑥自然金、自然银，均是晚阶段金银矿化的产物，以微脉状赋存于最晚阶段的碲银矿中，粒度 0.001-0.02 毫米，常与方铅矿、黄铜矿共生，并以微脉状交代闪锌矿。

⑦碲银矿、硫碲银矿：是主要银矿之一，常见于黄铜矿、闪锌矿中。晶出时间较长，早期呈连生晶包体产于早世代的黄铜矿中，晚期则呈微细脉状充填于黄铜矿、闪锌矿的裂隙中。早期碲银矿粒度较细，一般为 0.03-0.05mm，晚期粒度较粗，一般为 0.2-1.5mm。

9.5.3、矿物成矿阶段的划分

根据矿石中矿物组合关系不同和矿物世代演变情况，将矿区成矿初步划分为四个主要阶段，即：

①石英~黄铁矿阶段

矿物组合较简单，只出现石英和黄铁矿两种矿物，多呈自形、半自形出现，后期受应力作用后，具碎裂结构，多呈稠密浸染状及块状构造。矿石往往被晚期的黄铜矿、闪锌矿充填交代，从而构成各种混合型矿石。

②石英、磷灰石~黄铜矿阶段

是矿区铜金属的主要成矿阶段，也是金、银的主要成矿阶段，后两者以体的形式存在于含铜矿物中。石英具有特殊的放射状结构。磷灰石只产于这一阶段中。黄铜矿中局部可见闪锌矿的星状出溶物。

③碳酸盐~闪锌矿阶段。可划分为三个亚阶段

第一亚阶段是锌金属的主要成矿阶段。主要金属矿物是闪锌矿，次要矿物为黄铜矿、铋黝铜矿。主要脉石矿物是白云石，方解石。该阶段矿物与前阶段矿物一样。充填交代石英~黄铁矿阶段的矿物而形成黄铁矿---闪锌矿矿石，并出现了种类繁多的各种结构的矿石。矿石多具稠密浸染状构造，少数呈块状构造。当本亚阶段的闪锌矿生成之

后，由于受后期构造作用而碎裂，便导致了后期各种矿化的迭加和反复，从而又构成了随后的两个亚阶段。

第二亚阶段是碳酸盐~闪锌矿阶段。唯闪锌矿中少或无黄铜矿出溶物为主要特征，这一亚阶段也使闪锌矿形成了独立的锌矿石。

第三亚阶段是石英~黄铜矿阶段，这亚阶段的金属矿物主要是黄铜矿，其中常含有银黝铜矿的包体。该亚阶段黄铜矿部分呈变胶状结构，他形晶结构、交代环边结构等。

④碳酸盐~方铅矿、碲银矿、自然金阶段

本阶段是矿区最晚的金属矿化阶段，同时也是金、银的重要成矿阶段。这一阶段的主要金属矿物是方铅矿、碲银矿和自然金，次要的金属矿物有黄铜矿和含碲、铋的黝铜矿。脉石矿物为方解石。这一阶段矿物往往以某几种矿物集合体或单体呈微脉、细脉和网脉沿早阶段矿物的裂隙或早阶段的矿石，特别是闪锌矿矿石的裂隙充填交代而成为各种类型的矿石组合。

9.5.4、银金元素在矿石中的分布

银金在矿石中品位变化较大，银平均 73.31g/t，金 0.47g/t。其中黄铁矿型矿石平均含银 16.5g/t，金 0.095g/t，黄铜矿型矿石平均含银 110g/t，金 0.277g/t，闪锌矿型矿石平均含银 492.67g/t，金 17.35g/t。由此可见，黄铁矿型矿石银金的含量都很低，无工业意义，而黄铜矿型和闪锌矿型矿石银金含量较高，普遍具有工业意义，但在两类型矿石中，银、金分布不尽相同。黄铜矿型矿石银金含量比较稳定，变化范围小，而闪锌矿型矿石银金含量很不稳定，变化范围较大。

黄铁矿型矿石主要由石英-黄铁矿阶段形成，矿石中很少见有银、金矿物。黄铜矿型矿石主要由石英-黄铜矿阶段形成，矿石中银金矿物分布比较稳定，主要矿物有：含银黝铜矿、硫碲银矿和含银硫铅铋矿，次为银金矿、碲银矿等。载银金硫化矿物主要为黄铜矿。闪锌矿型矿石主要由碳酸盐-闪锌矿阶段形成，矿石中银矿物分布很不稳定，局部地段矿石中见有大量的银、金矿物富集。载银金硫化物主要为闪锌矿、方铅矿，次为黄铜矿、黝铜矿。

铜矿石中，黄铜矿结晶时，有大量的银矿物共生，并结晶析出，这是黄铜矿石中银金含量比较稳定的原因。银在矿石中与铜呈正相反关系。锌矿石中的闪锌矿结晶时却很少有共生的银金矿物形成，因此，闪锌矿中一般金银含量不高但由于后两阶段成

矿时，在空间上与可以在局部地段的闪锌矿和碳酸盐脉石的裂隙中，形成银金含量很高的闪锌矿，个别银可达 1780-2300g/t，金可达 14.80-111.50g/t。

9.5.5、矿石的化学成分

(1) 矿石的化学成分及主元素、伴生元素含量：

①根据光谱分析，组合分析及化学全分析结果整理统计，矿石中常见元素的含量为：

≥10% 有 O、Si、Fe、S；0.1-10% 有 Cu、Zn；0.01-0.1%；0.001-0.01%；0.0001-0.001%；<0.0001 有 Au。

②其中构成矿石的有益成分为铜、锌、硫及铅、银、金。经矿石多元素分析结果表明，矿石中尚伴生有镉、钴、铋、碲、铟等微量元素，除镉含量部分可达回收标准外，其余元素均无利用价值。矿石中含有害杂质砷，但未超标，不影响矿石的工业利用。

(2) L2 号矿体矿石主元素及伴生元素含量、空间变化规律及相互关系：

①铜元素

矿体铜的平均含量达 2.75%，是富铜矿体，其品级分布：铜含量<0.3%占 30.00%，0.3-1.0%占 25.61%，1-3%占 21.67%，3-5%占 6.7%，5-19%占 14.72%，>19%占 1.37%。矿石中铜的品位变化系数为 166.32%，属品位分布极不均匀类型。

铜含量空间变化规律是：沿矿体走向方向由南往北，铜含量由高到低，沿矿体倾斜方向中部（-25 米--1.75 米）较富，浅部（0--25 米）及深部-95 米以下较贫，在断层上盘常形成高品位浓集中心。在矿石品位较高的区段常与矿体厚度较厚相吻合。在构造上亦处于向斜近轴部，岩层产状由缓变陡的张应力集中的虚脱部位，这也表明铜元素的富集作用，同样也受构造的制约。铜含量沿厚度方向的变化，往往矿体中间部位较富，向顶、底板及边部变贫。矿石品位与矿体厚度呈明显的正相关关系。

②锌元素

矿体锌的平均品位为 1.86%，其品级分布：其中锌含量<0.7%占 51.33%，0.7-1.0%占 7.26%，1-3%占 20.33%，3-5%占 8.76%，5-17%占 11.43%，>17%的高品位占 0.8%，锌的品位变化系数为 164.18%，属品位分布不均匀类型。

锌含量空间变化规律是：沿矿体走向方向，中部较富，向两侧渐贫。沿矿体倾斜方向，由浅往深，则由富变贫，高品位锌主要出现在矿体浅部-25 米标高左右，而在

-50 米--100 米区段，局部出现了 $<0.7\%$ 的非矿低谷。这些非矿低谷恰恰是铜的浓集中心，两者间明显呈消长关系。锌元素沿矿体厚度方向，主要富集在矿体边部和底部。锌元素与矿体厚度不相关。

③硫元素

矿体有效硫的平均品位为 17.29%，属高硫多金属矿体。有效硫品位变化系数为 88.47%，有效硫属品位变化较均匀类型。有效硫含量空间展布形态与铜、银基本一致，沿走向呈现南高北低的趋势，沿倾斜方向则表现为中部（-25 米到-75 米间）较高，向上、向下两个方向则逐渐降低，也在断层的上盘形成含量较高的浓集中心。沿矿体厚度方向含量变化不大，见明显的富集区段出现，但其含量高低与矿体厚度间，大体有呈正相关关系。

④铅元素

矿体铅的平均品位为 0.41%，属伴生铅。铅元素沿走向及倾斜方向含量变化情况，大体与锌元素相似，但浓集中心多集中在矿体边部，因而分别在南部的 0 米标高及北部的-50 米至-75 米间，形成了两个铅元素浓集中心。铅元素常以方铅矿形式出现，且与闪锌矿伴生，多出现在闪锌外侧。

⑤据化学物相资料，黄铜矿型和闪锌矿型矿石中，解离银含量达 70-76.5%，而包裹银只占 23.5-30%。数据表明：银矿物粒径较粗，较易分离，易于回收。

9.5.6、矿石结构、构造

（1）矿石结构

①晶粒状结构：这类结构的有黄铁矿、方铅矿和黄铜矿等，前两者常呈半自形~自形晶，后者常呈它形晶出现，是矿区最主要的矿石结构。

②填充和胶状结构：黄铜矿细脉充填在黄铁矿裂隙中，方铅矿切割闪锌矿，胶状黄铁矿穿插到胶结晶粒状黄铁矿中。

③包含结构：黄铜矿先期形成的自形粒状黄铁矿，闪锌矿，方铅矿包裹自形晶磁黄铁矿。

④胶状变晶结构：胶黄铁矿中的同心环中有结晶完好的黄铁矿。

⑤溶蚀结构：黄铁矿常被黄铜矿、闪锌矿和方铅矿包裹并溶蚀呈圆形包体。

⑥残余结构：先期形成的黄铁矿被期形成的黄铜矿交代呈孤岛装残余。

⑦边缘结构：黄铜矿沿黄铁矿边缘交代，闪锌矿沿黄铁矿边缘交代。

⑧骸晶结构：黄铜矿交代黄铁矿，使黄铁矿晶形呈残缺不全的骸晶。

⑨乳滴状结构：闪锌矿分离析出的黄铜矿呈乳滴状颗粒嵌在闪锌矿中。

⑩碎裂结构：黄铁矿受构造应力作用后发生破碎，黄铜矿沿破碎裂隙充填胶结。

（2）矿石构造

①浸染状构造：是出现最广的矿石构造，由黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿及方铅矿之一或几种集合体与脉石矿物组成，按金属矿物分布密度和形式可分为：稠密浸染、斑状浸染、星散浸染及细脉浸染等。

②块状及团块状构造：由黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿等与少量脉石矿物组成的粒状、团粒状、团块状集合体。金属矿物含量都很高。

③脉状及网脉状构造：以黄铜黄铁矿细脉、闪锌黄铁矿细脉及闪锌黄铜矿细脉及闪锌方铅矿细脉等，局部构成脉状及网脉状构造。常与浸染状矿石相伴或过渡出现。

④角砾状构造：破碎的围岩被黄铜矿、闪锌矿胶结，黄铁矿被黄铜矿胶结。

⑤环状构造：晶粒状黄铁矿周围的胶状黄铁矿呈环状组成。

⑥胶状构造：常由胶状黄铁矿组成的此构造。

9.5.7、矿石类型

根据氧化物中金属含量与总金属量之比例关系，可划分为氧化矿石、混合矿石及原生矿石三种矿石自然类型。由于矿区范围内保有资源储量均在 0m 以下，而氧化带标高均在+130m 以上，因此矿区矿石自然类型为：混合-原生矿石或原生矿石。

根据资源储量计算圈图需要，《储量核实报告》将混合-原生矿石或原生矿石，进一步划分为铜矿石、锌矿石和硫矿石三种。

根据主要元素组合情况不同，进一步将各种矿石划分为含银铜锌硫矿石、铜锌硫银矿石、铜硫银矿石、含银铜矿石、含银铜硫矿石、含银锌硫矿石、铜硫矿石和铜矿石八种。根据统计，含银铜锌硫矿石占总资源储量的 49.9%，次为铜锌硫银矿石，占总资源储量的 25.16%，次为单铜矿石，占总资源储量的 8.98%，其余五种矿石自然类型占总资源储量不足 6.0%。

《储量核实报告》因矿区矿体规模较小，矿石自然类型较复杂，难以在资源储量估算图中圈出，更难以在相邻剖面中进行对比、连接，加之该矿山对区内矿体采用混采及混选方法处理矿石，未分出矿石的工业类型。

9.5.8、矿体围岩和夹石

9.5.8.1、矿体围岩

矿区 S1 和 L1 矿体赋存岩层层位相当，均位于黄龙组下部的白云岩段中，其顶板为该组中、下部层位的白云岩及灰质白云岩，局部见有微弱的金属矿化现象，含量甚微，仅少量样品矿石品位接近边界品位要求。岩层普遍见有白云岩化和硅化蚀变。其底板为该组岩层底界，多数区段直接底板为珠藏坞的粉砂岩、细砂岩，少数区段尚保留有部分矿化较弱的矿化白云岩，稍强者已达边界品位要求而圈入矿体。底板粉砂岩、细砂岩中，常见有硅化、蛇纹石化现象，局部见有矽卡岩化。在 S1 矿体底部 30-32 线间见燕山早期花岗闪长玢岩沿底板侵入，使之底板出现了较强的硅化、蛇纹石化及矽卡岩化等蚀变。

矿区 S2 及 L2 两矿体赋存岩层层位相当，均位于黄龙组中、下部的蚀变大理岩段中，其顶板皆为该组蚀变大理岩，仅见有极其微弱的金属矿化，各金属含量甚低。围岩蚀变主要为大理岩化，硅化及白云岩化。矿层底板主要为大理岩，局部见有白云岩。在 S2 矿体底板，因受矿区 F23 平推断层错断的影响，使该层位下部珠藏坞组的粉砂岩、细砂岩直接与 S2 矿体接触。底板围岩蚀变情况，若为大理岩、白云岩时，蚀变主要大理岩化及白云岩化，局部尚见有白云岩化，若为粉砂岩、细砂岩时，则普遍可见硅化蚀变现象。

9.5.8.2、矿体夹石

松坑坞矿段 S1 号矿体内部矿化连续，完整性良好，在-100m 中段的 CM1 内部有厚 0.86m 的夹石，含铜 0.20%，并入参与矿体计算；-50m 中段的 S 川-12 经重新取样，在 2-3 号样间有厚 1.81m 的夹石，局部呈分叉趋势，故作夹层剔除处理。该处夹石的岩性均为矿化蚀变灰质白云岩，肉眼可见星散状黄铁矿、黄铜矿化。

松坑坞矿段 S2 号矿体的夹石有矿化蚀变灰质白云岩和花岗闪长玢岩两种。夹石分布地段主要有四处：

(1)-50m 中段 ZK-509 中，见厚 3.09m 的矿化蚀变灰质白云岩夹石，化验含铜 0.25%、锌 0.20%、硫 2.31%，因其南侧相邻工程 ZK-503 未见矿，故实际系 ZK-509 所见矿体往南部形成矿体分叉。

(2)-100m 中段 3100CM9 穿脉，矿体内部的近底板处有花岗闪长玢岩岩脉贯入，厚 6.46m，脉岩两侧的矿体界线清晰。

(3)-100m 以下 CK51 矿体内部的近顶板处存有厚 2.12m 的矿化蚀变灰质白云岩夹

石，含铜 0.10%、硫 1.22%，与矿体的界线依据化验结果圈定。因相邻工程无对应夹石，此处作为非矿包体剔除。

(4) ZK4、ZK6 中，矿体内部有嵌晶花岗闪长玢岩脉侵入，厚度分别为 5.94m 和 6.20m，与矿体的界线清晰。该脉岩在内接触带局部可见星散状黄铁矿、黄铜矿化，拣块化验含铜 0.1-0.3%。

岭后矿段 L1、L2 夹石主要为矿化的事变白云岩，次为花岗闪长玢岩类沿脉，局部见有安山玢岩脉穿插于矿体中。

矿化蚀变白云岩规模一般较小，长度小于 20m，厚薄不一，呈团块状。规模较大的见于 S2 矿体 505 川与 S 川-2 之间，-50m 至-100m 之间，控制长度 45m，延深 60 到 70m 之间，厚度 2 到 20m 之间。白云岩夹石一般都具有矿化，铜 0.1—0.2%，铅 0.1-0.15%，锌 0.3-0.5%，硫 2-3%。肉眼可见有星散状黄铁矿，与矿体界线一般黑白分明。

花岗闪长玢岩夹石广泛分布于 S 川-1 至 S 川-4 区间内，-100m 以下，呈岩床状，大体顺层产出，切割向斜轴部矿体，规模较大，宽 150m 以上，延深大于 150m，厚 10-15m。岩床本身与矿体界线清晰。

安山玢岩脉见与 S 川-4 北侧，呈岩墙状，穿插 S1 和 S2 矿体，厚度一般在 10m 左右，未见有矿化，与矿体界线清晰。

9.5.9、矿石加工技术性能

1988 年 3 月由北京矿冶研究总院提交的《建德铜矿铜锌硫多金属矿石选矿工艺研究报告》。该选矿试验的试样来自建德铜岭后矿段 L2 矿体在-50m 以上的 1、2、7、9、11、13 号六采场选取的，代表矿量 35 万吨，矿石的地质品位：Cu2.11%，Zn2.97%，Pb0.45%，S18.31%。采样对象为这 6 个采场，按比例分九组采集，九组共 65 件单样。考虑到采矿贫化，在不同的采样区采集了 6 件围岩样，这九组共 71 件单样组成试验大样。采样时，每个单样都进行小样化验，并对由单样组合成的组合样进行综合化验。本次试样大样分析结果 Cu5.06-5.67%，Pb0.4%左右，Zn2.47-2.87%，S24.19-25.18%。

根据该报告推荐流程，选矿结果如下表 1：

表 1 选矿结果

产品名称	产率 (%)	品位 (%)			回收率 (%)			备注
		Cu	Zn	S	Cu	Zn	S	
铜精矿	12.47	26.52	3.74	31.21	96.20	18.63	19.79	磨矿粒度采用 70%-0.074 毫米
锌精矿	3.68	1.73	51.00	29.92	1.85	74.96	5.59	
硫精矿	29.22	0.13	0.18	46.77	1.11	2.16	68.98	
尾矿	54.63	0.053	0.20	2.03	0.84	4.25	5.64	
原矿	100.00	3.44	2.50	19.67	0.84	4.25	5.64	

建德铜矿矿体是一种含有铜、银、锌、硫，伴生有铅、金的多金属硫化矿，通过采用优先浮选工艺技术可分别获得铜、锌、硫三种精矿。

多金属矿石中的铜、锌矿物间嵌布关系密切。其中 40%的闪锌矿含有乳滴状黄铜矿，乳滴粒度小于 10 微米。这部分乳滴状结构的铜矿物难以单体解离。因此使锌精矿含铜杂质严重超标，无法销售。优先选铜时通过控制抑锌条件，使含乳滴状黄铜矿的闪锌矿进入铜精矿的方法，使锌精矿含铜控制在 2%以下，解决了锌精矿的销路问题。

在优先选铜中通过适当控制矿浆 PH 值，和选用对金、银选择性强的混合捕收剂，使铜精矿中金、银回收率分别达到 71.45%和 82.15%。

据黄铁矿纯矿物电子探针测定可知，其晶格中含有银，黄铁矿单矿物含银达到 27.5g/t，致使黄铁矿精矿含银达到 34.50g/t，这部分银回收比较困难。

尾矿回水对铜、锌优先浮选影响较小，但对黄铁矿的回收影响较大，生产中回水量可以用到 50%，而不会对黄铁矿的浮选产生较大影响。

根据矿山多年的开采情况，矿山实际采选矿能力已达到 15 万吨/年。目前矿山生产选矿采用优先选铜分离浮选选矿工艺流程，主要矿产品有铜精矿、锌精矿及硫精矿。矿山生产选矿指标良好。选矿工艺流程 见图 2 。

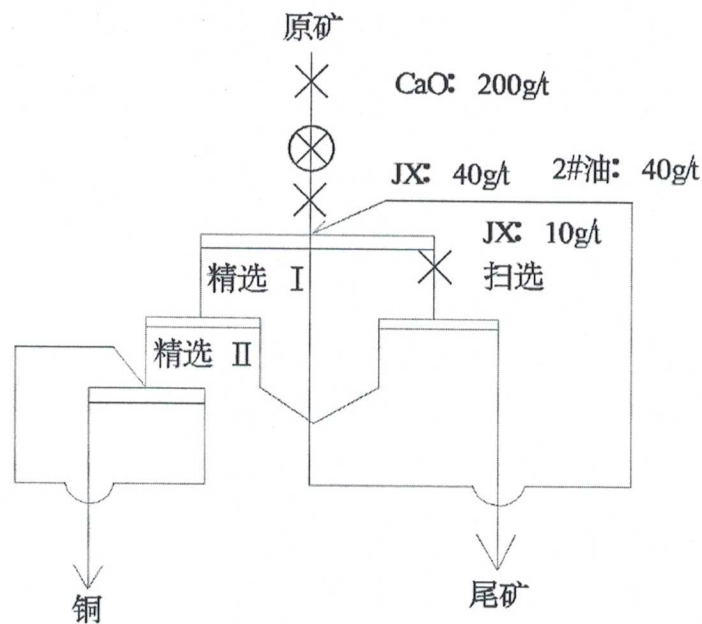


图 2 单铜选矿工艺流程图

单铜矿石磨矿细度为-200 目 75%左右，入选品位 0.8-1.5%之间。此流程执行已超过 30 年，选矿质量指标达到铜回收率 85%，铜精矿品位 18-19%左右。

对于铜多金属矿的选矿工艺流程见图 3。

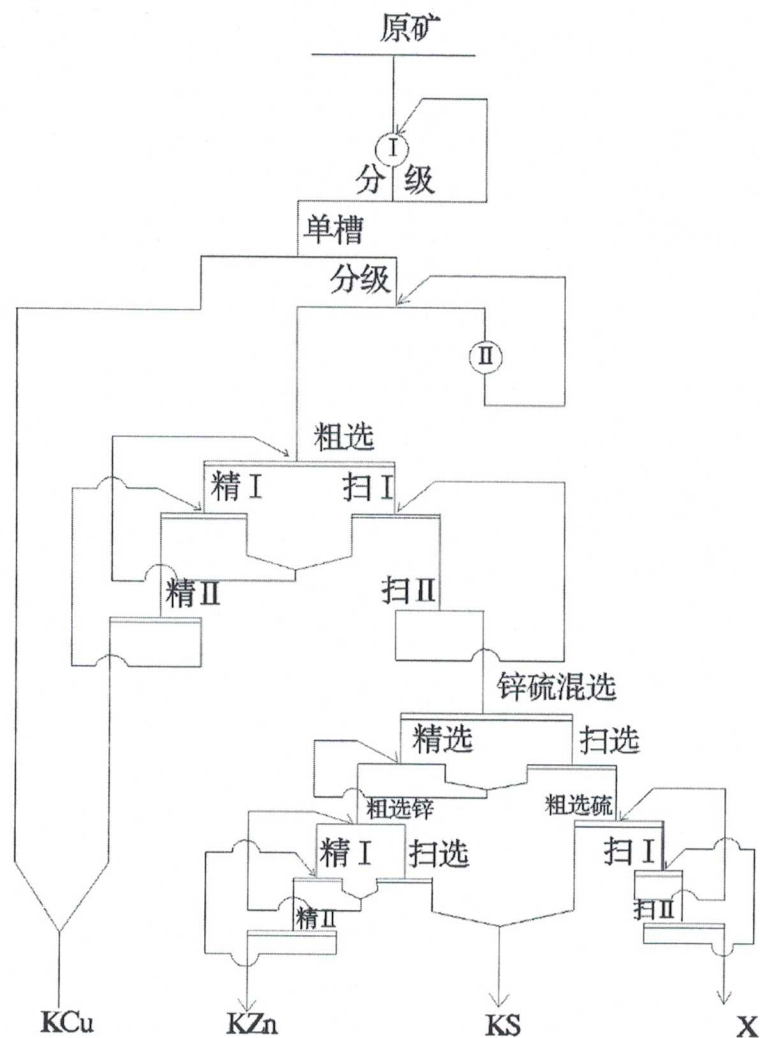


图 3 多金属选矿工艺流程图

单铜矿石磨矿细度为-200 目 85%左右，入选品位 Cu3.69%，Zn3.17%，有效硫 26.87%。药剂制度：CaO: 2Kg/t，Na₂S: 800g/t，ZnSO₄: 800g/t，Jx: 30/20g/t，Z200: 10/10g/t，2#油 30g/t，取得了较好的回收效果见表 2。

表 2 现有选矿流程铜多金属矿体选矿回收情况

名称	产率 (%)	品 位					回 收 率				
		Cu (%)	Zn (%)	S (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Zn (%)	S (%)	Au (%)	Ag (%)
铜精矿	16.46	20.85	5.61	29.23	3.20	477.99	92.96	29.20	17.91	68.37	87.10
锌精矿	3.83	1.46	48.41	25.25	0.41	91.24	1.52	58.52	3.59	2.03	3.86
硫精矿	55.13	0.34	0.68	37.72	0.24	9.06	5.09	11.82	77.38	17.62	5.53
尾 矿	24.58	0.06	0.06	1.22	0.39	12.90	0.43	0.46	1.12	11.98	3.51
原 矿	100	3.69	3.17	26.87	0.77	90.34	100	100	100	100	100

由于金银在原矿中的品位较低，在选矿过程中较难单独分离，主要赋存于铜精矿种，其回收主要通过冶炼。矿山铜精矿中铜品位 20.85%，铜精矿含金品位 3.2g/t，铜精矿含银品位 477.996g/t；锌精矿中锌品位 48.41%，硫精矿中硫品位 37.72%。

9.6、矿床开采技术条件

9.6.1、水文地质条件

矿区依据含水介质和赋水层位可大致分为溶洞水、断裂构造裂隙水和孔隙水等三个类型，矿区范围内是以溶洞为主的岩溶充水矿床，矿区内主要有五个含水层及四个隔水层，以层状岩类构造裂隙含水层、碳酸盐岩裂隙含水层和岩溶、溶洞含水层、第四系孔隙潜水含水层为主，富水性中等；矿区主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿床充水因素主要为大气降水，次为断裂构造裂隙水。矿区范围内或附近的地表水体（新安江水库水）与矿区地下水的水力联系不大，不构成主要的充水因素；水文地质边界以断层、向斜或背斜轴部为分界线，地层岩性为隔水边界，水文地质边界条件简单；矿区地下水补给条件相对较好，矿区范围内的第四系主要 37 线和 38 线附近，分布范围较小，厚度较薄，疏排地下水会产生少量的地面塌陷现象。综合认为矿区水文地质条件复杂程度属于中等-复杂类型。

9.6.2、工程地质条件

矿区范围内出露的地层主要为灰岩、白云质灰岩、花岗玢岩，岩石均属于坚硬类岩，岩石结构致密坚硬，抗压抗剪强度较大，矿体厚度较小，内部后期构造不发育，矿体及顶底板围岩稳固性较好；在地下井道揭穿断层或破碎带地段，因围岩较破碎，可能存在冒顶或片帮现象，应做好支护等加固措施。整体而言，矿床的工程地质勘查类型属以溶岩类为主，工程地质条件复杂类型属于中等的矿床。

9.6.3、环境地质

矿体的开采，对松坑坞及岭后地区引发地质灾害的可能性小和增加新的污染源的可能性较小，开发利用总体环境条件良好。矿山环境地质条件良好。

9.7、矿山设计、开采和资源利用概况

建德铜矿于 1960 年建矿，1966 年建成日采选规模 200 吨，1968 年完成日采选 500 吨扩建设计，1972 年 7 月在主体工程（竖井）未掘至设计深度、三级矿量未达到设计要求的情况下投入生产。“文革”期间，矿山选矿能力一直保持在日选矿 250-300 吨。1985 年 12 月由浙江省冶金设计院编制《建德铜矿 II 号矿体采选工程初步设计说明书》，确定

日采选 310 吨，采矿方法采用充填采空区，采矿方案采用上向分层充填方案，开拓方案采用延深盲副井方案。

根据矿山发展需要，矿山于 1988 年，建铜开采重点由原来的岭后矿段 I 号矿体，转为岭后矿段 II 号矿体，1995 年后基本以开采岭后 II 号矿体为主。由于 I 号矿体在 1987、1989 年两次在 0 米中段折柱及地表塌陷区大量的黄泥涌入采场，矿方于 1993 年停止在 0m 中段出矿。

2005 年 5 月，矿山完成了松坑坞矿段（33-30 线）的详查工作，2006 年 10 月杭州佳合矿业技术有限公司编制了矿松坑坞矿段（33-30 线）的《开发利用方案》，该矿段投产。

截至 2016 年 9 月 30 日，矿山在 0m 及以下共形成 0m、-50m、-100m、-150m、-157m、-180m 六个开采中段。目前矿山主要在 31 线至 33 线、37 线至 35 线之间，-100m--50m，43 线南西侧、-150m--100m44 线南西侧、-180m--150m30 线至 31 线之间进行开采工作。

建德铜矿现有选矿工艺流程，达到了 1985 年的设计标准。根据矿山提供的数据，矿山历年开采回采率、选矿回收率、矿山资源综合利用率指标均达到或超过《铜矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》要求。

10、评估方法

杭州建铜集团有限公司建德铜矿矿区范围内保有资源储量已经核实，该矿生产经营正常，能够提供准确的矿山生产、财务资料，其资源量、产品销售及成本费用资料可供评估参考用来对矿山未来获利能力及承担的风险进行测算。根据《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估采用折现现金流量法。

折现现金流量法的基本原理是：将矿业权所对应的矿产资源勘查、开发作为一个系统，将该系统评估计算年限内各年的净现金流量，折现到评估基准日的现值之和，作为该矿业权评估价值。折现现金流量法的计算公式如下：

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

式中：P-矿业权评估价值

CI-年现金流入量

CO-年现金流出量

$(CI-CO)_t$ -年净现金流量

i-折现率

t-年序号 (t=1, 2, 3, ..., n)

n-评估计算年限

11、评估参数的选取

本次评估利用的资源储量依据企业提供的《浙江省建德市铜官矿区松坑坞矿段及岭后矿段铜矿资源储量核实报告》(2017年4月)(以下简称《资源储量核实报告》)。其他采选指标主要依据企业提供的《杭州建铜集团有限公司建德铜矿补充开采设计与安全专篇》(以下简称《补充开采设计与安全专篇》)及《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估参数确定指导意见》、其他有关政策法规、技术经济规范和评估人员掌握的资料确定。

企业提供的《资源储量核实报告》由具有固体矿产勘查甲级资质的中化地质矿山总局浙江地质勘查院编制,该报告于2017年5月6日经北京中矿联咨询中心评审并以“中矿浙储评字[2017]14号”出具评审意见书,浙江省国土资源厅以“浙土资储备字[2017]026号”予以备案。储量估算范围与评估范围一致,可作为评估储量依据。

企业提供的《补充开采设计与安全专篇》由具有工程设计甲级资质的浙江省工业设计研究院编制,设计的采选指标可作为评估依据。该矿山为正常生产矿山管理规范,财务报表、生产报表等资料齐全,成本、投资等经济指标可作为评估依据。

11.1、评估技术参数的确定

11.1.1、保有资源储量

11.1.1.1、评审通过保有资源储量

“《资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”,评审组评审通过的矿山保有资源储量为:

截至2016年9月30日,矿山采矿许可证范围内保有资源储量如下:

铜矿石量(122b+333)242.96万吨。

铜金属量(122b+333)52376.87吨,平均品位2.16%。

共生矿产资源储量:

锌金属量(122b+333)37975.98吨,平均品位1.56%;

硫矿物量(122b+333)265717.38吨,平均品位10.94%。

伴生矿产资源储量：

铅金属量（122b+333）3852.98 吨，平均品位 0.16%；

银金属量（122b+333）91.02 吨，平均品位 42.18×10^{-6} ；

金金属量（122b+333）532.36 千克，平均品位 0.23×10^{-6} 。

11.1.1.2、动用资源储量

根据企业提供矿山“储量动用证明”计算，自 2016 年 9 月 30 日储量核实基准日至 2018 年 6 月 30 日评估基准日动用矿石量 27.05 万吨，动用金属（矿物）量：铜金属量 5154.92 吨，锌金属量 2868.40 吨，纯硫量 27887.41 吨，银金属量 14.75 吨，金金属量 102.05kg。伴生铅品位低（0.16%），公司未予回收利用，未计算动用量。

动用矿石量为（111b）储量。

11.1.1.3、评估基准日保有资源储量

评估基准日保有资源储量=储量核实基准日保有资源储量-储量核实基准日至评估基准日动用资源量

保有资源储量计算详见附表 3。

评估基准日保有资源储量计算结果为：

矿石量 215.91 万吨，金属（矿物）量：铜金属量 47221.95 吨；锌金属量 35107.58 吨，纯硫量 237829.97 吨，银金属量 76.27 吨，金金属量 430.31kg。

根据矿石量、金属（矿物）量计算平均品位为：铜 2.19%，锌 1.63%，硫 11.02%，银 35.32g/t，金 0.20g/t。

11.1.2、评估利用资源储量

根据本次评估目的，依据《中国矿业权评估准则》之《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》，确定评估利用的资源储量，对参与评估计算的保有资源储量应结合矿山设计文件等分类处理：

经济基础储量，可直接作为评估利用资源储量；内蕴经济资源量，通过矿山设计等文件认为该项目属技术经济可行的，分别按以下原则处理：探明的或控制的内蕴经济资源量（331）和（332），可信度系数取 1.0；推断的内蕴经济资源量（333）可参考矿山设计文件或设计规范的规定确定可信度系数；矿山设计文件中未予利用的或设计规范未作规定的，可信度系数可考虑在 0.5~0.8 范围内取值。

企业提供的《补充开采设计与安全专篇》，设计（122b）全部设计，（333）可

信度系数 0.7, 该可信度系数符合铜多金属矿特点。评估采用《补充开采设计与安全专篇》设计可信度系数 0.7。

经过计算, 评估利用资源储量为:

矿石量 171.45 万吨, 金属(矿物)量: 铜金属量 36648.01 吨, 锌金属量 27877.78 吨, 纯硫量 188853.01 吨, 银金属量 60.56 吨, 金金属量 341.70kg。

根据矿石量、金属(矿物)量计算平均品位为: 铜 2.14%, 锌 1.63%, 硫 11.02%, 银 35.32g/t, 金 0.20g/t。

11.1.3、采选方案

采选矿方案根据矿山现有采选矿工艺确定如下:

采矿方案: 地下开采, 采用上向分层充填方案, 开拓方案采用延深盲副井方案。矿山在 0m 及以下共形成 0m、-50m、-100m、-150m、-157m、-180m 六个开采中段。矿山主要在 31 线至 33 线之间, 37 线至 35 线之间; -100m--50m, 43 线南西侧; -150m--100m, 44 线南西侧; -180m--150m, 30 线至 31 线之间进行开采工作。

采矿方法: 33 线至 F23 断层下盘 I 号单铜矿体采用浅孔留矿法回采, 事后充填; F23 断层上盘至 30 线的 II 号铜矿体采用上向水平分层胶结充填法开采, 开拓方式采用竖井-斜井-盲竖井-盲斜井。

选矿方案: 优先选铜分离浮选选矿工艺流程。选矿工艺: 单铜矿浮选工艺、多金属矿浮选工艺。其中多金属矿石 200 吨/日, 单铜矿石 110 吨/日。

11.1.4、产品方案

根据企业生产实际, 产品方案确定为: 铜精矿、锌精矿、硫精矿。铜精矿中含金、含银分别计价。

11.1.5、采选指标

11.1.5.1、采矿指标:

根据企业提供的《补充开采设计与安全专篇》设计铜矿采矿综合损失率 7%; 铜矿矿石贫化率 10%。

11.1.5.2、选矿指标

选矿指标根据企业《补充开采设计与安全专篇》, 以及矿山生产实际, 确定为:

选矿回收率: 铜 92.96%, 锌 58.52%、硫 77.38%; 金 68.37%、银 87.10%;

精矿品位: 铜精矿铜品位 20.85%; 铜精矿含金品位 3.20g/t; 铜精矿含银品位

477.99g/t；锌精矿品位 48.41%、硫精矿品位 37.72%。

11.1.6、可采储量

根据《中国矿业权评估准则》，可采储量为扣除了设计损失和采矿损失的储量。

根据企业提供的《补充开采设计与安全专篇》设计铜矿采矿综合损失率 7%（含设计损失、采矿损失），则

$$\begin{aligned}\text{评估利用可采储量} &= \text{评估利用资源储量} - \text{设计损失} - \text{采矿损失} \\ &= \text{评估利用资源储量} \times (1 - \text{采矿综合损失率})\end{aligned}$$

可采储量计算结果：

矿石量 159.45 万吨，金属（矿物）量：铜金属量 34082.65 吨，锌金属量 25926.34 吨，纯硫量 175633.30 吨，银金属量 56.32 吨，金金属量 317.78kg。

根据矿石量、金属（矿物）量计算平均品位为：铜 2.14%，锌 1.63%，硫 11.02%，银 35.32g/t，金 0.20g/t。

11.1.7、生产能力和服务年限

11.1.7.1、生产能力的确定

根据《矿业权转让评估应用指南》，“对出售、合作、非货币性资产交换、债务重组等涉及的矿业权转让评估，以及企业股权转让涉及的矿业权评估，矿山生产规模不受国家有关政策限制时：生产矿山采矿权评估，可以矿山实际生产能力为基础确定评估用生产能力，也可按照《矿业权评估参数确定指导意见》规范的估算方法估算生产能力”。

建德铜矿公司采矿许可证核定生产能力为 10.23 万吨/年，但矿山近几年实际生产能力均超过 15 万吨/年。根据《矿业权转让评估应用指南》，本项目评估根据矿山实际生产能力确定为 15 万吨/年。

11.1.7.2、矿山服务年限及评估计算年限

金属矿山服务年限计算公式：

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

式中：T-矿山服务年限；

Q-可采储量（矿石量）；

A-年生产能力（矿石量）；

ρ -矿石贫化率。

评估利用可采矿石量为 159.45 万吨，生产能力为 15 万吨/年，矿石贫化率 10%，则剩余服务年限为：

$$159.45 \div [15 \times (1-10\%)] = 11.81 \text{ (年)}$$

本矿山为正常生产矿山，评估无需考虑基建期，故评估计算年限为 11.81 年。自 2018 年 7 月至 2030 年 4 月。

11.2、评估经济参数的确定

11.2.1、产品销售收入

11.2.1.1、计算公式

评估产品方案为铜精矿、锌精矿，铜精矿。铜精矿中金、银单独计价。

产品销售收入计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{产品销售收入} &= \text{铜精矿销售收入} + \text{锌精矿销售收入} + \text{硫精矿销售收入} \\ &= \Sigma (\text{各产品精矿金属产量} \times \text{各产品精矿金属价}) \end{aligned}$$

其中：

$$\text{精矿金属产量} = \text{原矿产量} \times \text{地质品位} \times (1 - \text{矿石贫化率}) \times \text{精矿金属回收率}$$

11.2.1.2、精矿金属产量

(1) 铜精矿含铜产量：

$$\begin{aligned} \text{铜精矿含铜产量} &= \text{原矿产量} \times \text{铜地质平均品位} \times (1 - \text{矿石贫化率}) \times \text{铜精矿含铜} \\ &\text{选矿回收率} \end{aligned}$$

$$= 150000 \times 2.14\% \times (1 - 10\%) \times 92.96\%$$

$$= 2682.56 \text{ (吨)}$$

(2) 铜精矿含金产量

$$\begin{aligned} \text{铜精矿含金产量} &= \text{原矿产量} \times \text{金地质平均品位} \times (1 - \text{矿石贫化率}) \times \text{铜精矿含金} \\ &\text{选矿回收率} \end{aligned}$$

$$= 150000 \times 0.20 \times (1 - 10\%) \times 68.37\%$$

$$= 18395.31 \text{ (g)}$$

(3) 铜精矿含银产量

$$\begin{aligned} \text{铜精矿含银产量} &= \text{原矿产量} \times \text{银地质平均品位} \times (1 - \text{矿石贫化率}) \times \text{铜精矿含银} \\ &\text{选矿回收率} \end{aligned}$$

$$= 150000 \times 35.32 \times (1 - 10\%) \times 87.10\% \div 1000$$

$$=4153.41 \text{ (kg)}$$

(4) 锌精矿含锌产量

锌精矿含锌产量=原矿产量×锌地质平均品位×(1-矿石贫化率)×锌精矿含锌选矿回收率

$$=150000 \times 1.63\% \times (1-10\%) \times 58.52\%$$

$$=1284.59 \text{ (吨)}$$

(5) 硫精矿含硫产量

硫精矿含硫产量=原矿产量×硫地质平均品位×(1-矿石贫化率)×硫精矿含硫选矿回收率

$$=150000 \times 11.02\% \times (1-10\%) \times 77.38\%$$

$$=11506.83 \text{ (吨)}$$

11.2.1.3、产品销售价格

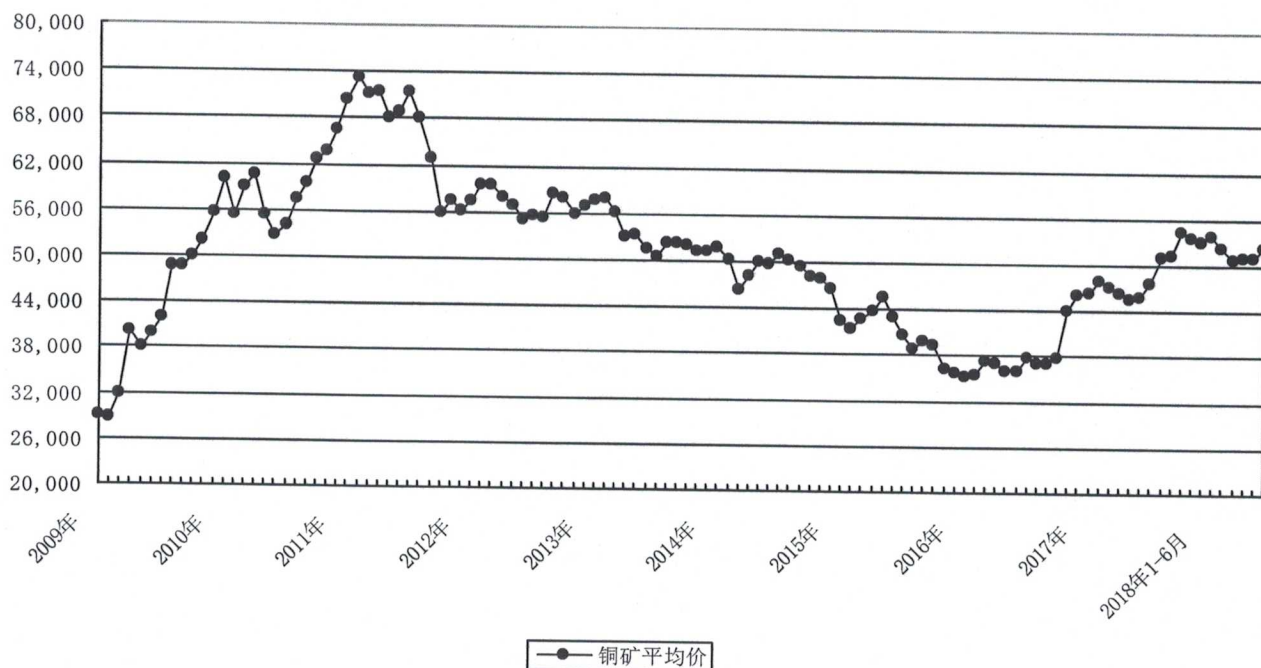
根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008),评估价格的分析方法通常应用①回归分析预测法;②时间序列分析预测法。不论采用何种方法确定的矿产品市场价格,其结果均视为对未来矿产品市场价格的判断结果。矿业权评估中一般采用当地平均价格,原则上以评估基准日前的三至五年度内的价格平均值或回归分析后确定评估计算中的价格参数。对产品市场价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山,可向前延长至5年。对小型矿山,可以采用评估基准日当年价格平均值。

建德铜矿基准日前几年的实际产品销售价格均根据销售合同的计价依据和计价标准进行结算。根据收集的《购销合同》和《买卖合同》,合同中约定铜精矿结算价格以上海期货交易所当月铜的当日日间均价作为基础单价,并乘以相应的计价系数作为基本买断价;铜精矿含金结算价格均以上海黄金交易所2#金锭的月均价为依据,并乘以相应的计价系数结算;铜精矿含银以发货当日所在月中国白银网上海华通铂银交易市场3#银,并乘以相应的计价系数结算。锌精矿结算价格以作价期内上海有色网0#锌锭报价中间价作为计价基数扣除加工费作为基准价,并乘以对应的计价系数作为结算价;锌精矿含银以作价期内上海华通铂银市场公布的2#银结算价的算术平均价乘以对应的计价系数作为结算价。硫精矿出厂含增值税,以甲方出厂月平均含硫分档计价,价格随行就市,每月确定一次价格,价格参照江西铜业德兴铜矿高硫高铁干基标硫出厂价下降60元/吨浮动。

(1) 铜精矿含铜销售价格

根据上海金属网 <http://www.shmet.com>, 最新几年的铜结算交易价格 (元/吨)

变化如下图:



由上图可知,铜结算价格自 2009 年开始攀升,至 2011 年第一季度涨到 73267 元/吨,之后由于我国经济增速下行全球铜金属市场需求放缓的影响,铜金属价格开始有所下滑,下滑趋势一直延续至 2016 年。2016 年整年铜价在底部盘整蓄势,至 2016 年底 2017 年初,铜价开始一轮新的价格周期。

从上图的价格趋势来看,2012 年至 2016 年这段时间单边下跌,与 2017 年以致未来数年可能的单边上涨,将形成一个 10 年左右的价格周期。就目前情况来看,2017 年至 2018 年 6 月的价格上涨趋势将会继续。评估判断未来铜价将可能在近两年价格范畴内波动变化,因此,以矿山 2017 年至 2018 年 6 月平均价格作为产品销售价格。

铜精矿铜品位为 20.85%,根据杭州建铜集团公司产品《购销合同》和《买卖合同》,铜精矿结算价格将以上海期货交易所当月铜的当日日间均价作为基础单价,并乘以相应的计价系数作为基本买断价。矿山提供的铜精矿铜价(不含税)如下:

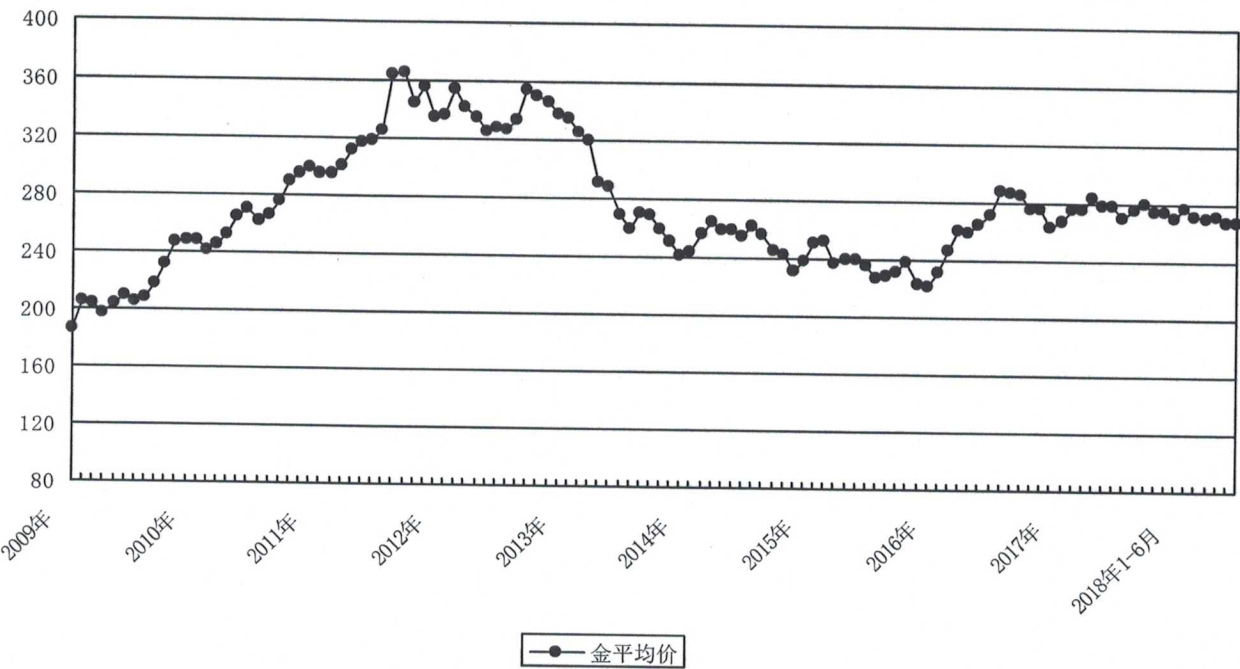
矿产品	时间	数量(吨)	单价(元/吨)	主营业务收入(元)
铜精矿	2017 年	2,883.19	34,674.54	99,973,173.64
	2018 年 1-6 月	1,391.17	38,109.42	53,016,522.76
	平均销售单价		36,391.98	

评估确定铜精矿含铜销售价格为 36391.98 元/吨。该价格是铜精矿含铜的市场价

格。

(2) 铜精矿含金销售价格

根据上海黄金交易所 <http://www.sge.com.cn/>，最新几年的金结算交易价格（元/g）变化如下图：



由上图可知，自 2009 年至 2010 年底黄金价格基本是平稳上升的态势，2011 年 1 月至 9 月金价迅速上涨到 365.02 元/g 后下跌，至 2013 年 4 月大幅回落，并在之后的三年内逐渐稳定。2016 年开始经过较大的上涨，2017 年至今价格趋于稳定。

从上图的价格趋势来看，2013 年至 2016 年这段时间单边下跌，与 2017 年以致未来数年可能的相对稳定，将形成一个 10 年左右的价格周期。就目前情况来看，2017 年至 2018 年 6 月的价格盘整趋势将会继续。评估判断未来金价将可能在近两年价格范畴内波动变化，因此，以矿山 2017 年至 2018 年 6 月平均价格作为产品销售价格。

铜精矿含金品位为 3.2g/t，根据杭州建铜集团公司提供的产品《购销合同》和《买卖合同》，铜精矿含金结算价格均以上海黄金交易所 2#金锭的月均价为依据，并乘以相应的计价系数结算。矿山提供的铜精矿含金价格（不含税）如下：

矿产品	时间	数量 (kg)	单价 (元/kg)	主营业务收入 (元)
铜精矿含金	2017 年	59.85	225,293.94	13,483,594.20
	2018 年 1-6 月	26.42	222,825.73	5,887,278.68
	平均销售单价		224,059.83	

评估确定铜精矿含金销售单价为 224,059.83 元/kg，224.06 元/g。该价格是铜精

矿含金的市场价格。

(3) 铜精矿含银销售价格

根据上海黄金交易所 <http://www.sge.com.cn/>，最新几年的银结算交易价格（元/kg）变化如下图：



由上图可知，自 2009 年 2014 年银价已经向成一个波动剧烈的价格周期。2014 年之后在 3.2 元/g 至 4.5 元/g 的范围的箱体小幅度波动。

从上图的价格趋势来看，2015 年至今以致未来数年，银价可能相对稳定且价格盘整趋势将会继续。评估判断未来银价仍将可能在近两年价格范畴内波动变化，因此，可以以矿山 2017 年至 2018 年 6 月平均价格作为产品销售价格。

铜精矿含银品位为 477.99g/t，根据杭州建铜集团公司提供的《购销合同》和《买卖合同》，铜精矿含银以发货当日所在月中国白银网上海华通铂银交易市场 3#银，并乘以相应的计价系数结算。矿山提供的矿山铜精矿含银价格（不含税）如下：

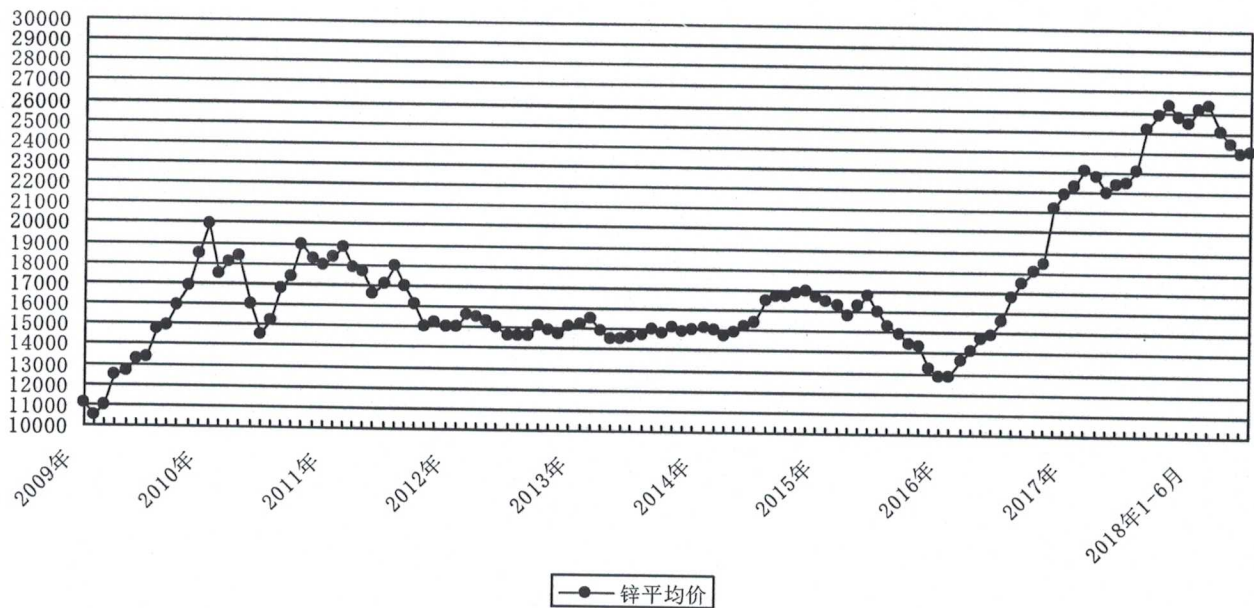
矿产品	时间	数量 (kg)	单价 (元/kg)	主营业务收入 (元)
铜精矿含银	2017 年	8,169.71	2,502.91	20,448,064.64
	2018 年 1-6 月	3,691.64	2,306.95	8,516,454.26
	平均销售单价		2,404.93	

评估确定铜精矿含金销售单价为 2404.93 元/kg，2.41 元/g。

(4) 锌精矿含锌销售价格

根据上海金属网 <http://www.shmet.com>，最新几年的锌结算交易价格（元/吨）

变化如下图：



由上图可知，自 2016 开始锌价大幅逆势上扬至今以致未来数年，锌价将形成一个波动剧烈的价格周期。就目前情况来看，2017 年至 2018 年 6 月的价格盘整趋势将会继续。评估判断未来金价将可能在近两年价格范畴内波动变化，因此，以矿山 2017 年至 2018 年 6 月平均价格作为产品销售价格。

锌精矿品位为 48.41%。根据杭州建铜集团公司提供的产品《购销合同》和《买卖合同》，锌精矿结算价格以作价期内上海有色网 0# 锌锭报价中间价作为计价基数扣除加工费作为基准价，并乘以对应的计价系数作为结算价。矿山提供的锌精矿价格（不含税）如下：

矿产品	时间	数量（吨）	单价（元/吨）	主营业务收入（元）
锌精矿	2017 年	1,324.02	14,957.37	19,803,843.00
	2018 年 1-6 月	918.72	16,966.57	15,587,523.36
	平均销售单价		15,961.97	

评估确定锌精矿销售单价为 15961.97 元/吨。该价格是锌精矿的市场价格。

(5) 硫精矿销售价格

根据杭州建铜集团公司提供的产品《购销合同》和《买卖合同》，合同中约定硫精矿出厂含增值税，以甲方出厂月平均含硫分档计价，价格随行就市，每月确定一次价格，价格参照江西铜业德兴铜矿高硫高铁干基标硫出厂价下降 60 元/吨浮动。矿山 2017 年硫精矿平均销售价格为 177.84 元/吨，2018 年 1-6 月平均销售价格为 190.06 元/吨。江西铜业德兴铜矿高硫高铁干基标硫出厂价含税 300 元/吨下降 60 元/吨浮动，

硫精矿含硫品位 37.72%，含税出厂价为 200 元/吨。未来几年的硫精矿销售价格浮动回升的可能性较小。

矿山提供的矿山铜精矿含银价格（不含税）如下：

矿产品	时间	数量（吨）	单价（元/吨）	主营业务收入（元）
硫精矿	2017 年	47,707.95	177.84	8,484,440.33
	2018 年 1-6 月	17,168.19	190.06	3,262,960.21
	平均销售单价		183.95	

评估确定硫精矿销售单价为 183.95 元/吨。该价格是硫精矿的市场价格。

11.2.1.4、产品销售收入

销售收入计算公式：

年销售收入=精矿含金属量×精矿含金属价格

正常生产年销售收入为：

铜精矿含铜销售收入=铜精矿含铜产量×铜精矿含铜价格

$$=2682.56 \text{ 吨} \times 36391.98 \text{ 元/吨} \div 10000$$

$$=9762.36 \text{ 万元}$$

铜精矿含金销售收入=铜精矿含金产量×铜精矿含金价格

$$=18395.31\text{g} \times 224.06 \text{ 元/g} \div 10000$$

$$=412.17 \text{ 万元}$$

铜精矿含银销售收入=铜精矿含银产量×铜精矿含银价格

$$=4153.41\text{kg} \times 2.41 \text{ 元/g} \div 10000$$

$$=1000.97 \text{ 万元}$$

锌精矿含锌销售收入=锌精矿含锌产量×锌精矿含锌价格

$$=1284.59 \text{ 吨} \times 15961.97 \text{ 元/吨} \div 10000$$

$$=2050.46 \text{ 万元}$$

硫精矿含硫销售收入=硫精矿含硫产量×硫精矿含硫价格

$$=11506.83 \text{ 吨} \times 183.95 \text{ 元/吨} \div 10000$$

$$=211.67 \text{ (万元)}$$

年产品销售收入=9762.36+412.17+1000.97+2050.46+211.67=13437.63（万元）

产品销售收入估算详见附表 6。

11.2.2、固定资产投资、更新及回收

固定资产投资：

北京天圆开资产评估有限公司对建铜公司在评估基准日的固定资产进行了评估（见附件天圆开评报字[2018]第 000135 号《杭州建铜集团有限公司股东全部权益价值项目资产评估报告》），本次评估以经资产评估后的用于矿山生产的固定资产净值作为本次评估确定固定资产投资。

评估师对资产评估结果进行分析汇总，如下表：

序号	项目	固定资产评估值		矿山生产固定资产评估值	
		原值	净值	原值	净值
1	房屋建筑物	5,720.03	2,558.79	3,506.35	1,520.86
2	构筑物及其他辅助	3,010.76	1,795.12	2,823.36	1,737.11
3	井巷工程	3,800.88	1,211.06	3,800.88	1,211.06
4	机械设备	3,399.20	1,408.45	3,399.20	1,408.45
	固定资产合计	15,930.87	6,973.42	13,529.79	5,877.48

矿山生产固定资产与评估确定生产能力（15 万吨原矿/年）相匹配。评估确定固定资产投资为生产固定资产账面净值 5877.48 万元。

评估确定固定资产投资在评估基准日流出。

固定资产更新及回收：

固定资产折旧及折旧性质维简费形式回收。房屋建筑物及机器设备折旧完毕回收残值，并在下一月（年）按不变价原则进行更新。

固定资产净残值率 5%，期末回收。

固定资产投资的确定详见附表 4。

11.2.3、无形资产投资及回收

土地使用权资产评估结果为 6915.80 万元，列入“无形资产投资”，在评估基准日流出。

无形资产回收采用摊销形式，摊销年限为评估确定的矿山服务年限。

11.2.4、流动资金

流动资金估算采用扩大指标法进行估算。

根据《矿业权评估指南》，黑色金属矿山流动资金一般按固定资产投资原值的 15～20%估算，结合矿山财务实际，本项目评估采用 15%估算。

$$13529.79 \times 15\% = 2029.47 \text{ (万元)}$$

流动资金在评估第一年流出，评估最后一年，回收全部流动资金。

11.2.5、总成本费用

根据审计后的与矿山地下开采 15 万吨/年铜矿石生产规模所对应的采、选“生产成本明细表”、“管理费用明细表”，评估人员对精矿产品成本费用整理计算如下表：根据《矿业权评估准则》，评估采用制造成本法对于评估确定产品方案对应的铜精矿、锌精矿、硫精矿采选成本及期间费用进行估算，按国家有关矿业政策进行调整规定确定。具体估算过程是：对于生产成本中的直接材料、燃料动力、工资薪酬、修理费、其他制造费用、无形资产摊销、其他管理费用等项目，取 2017 年、2018 年 1-6 月一年一期平均数，对于折旧费、维简费、安全生产费用，按照规定重新计算，在生产成本中统一估算；财务费用也根据规定重新计算。

序号	项目	2017 年度		2018 年 1-6 月		平均单位成本 费用(元/吨)
		成本(元)	单位成本 (元/吨)	成本(元)	单位成本 (元/吨)	
一	生产成本	50020983.30	330.39	25341637.29	360.14	345.27
1	采矿成本	34651569.90	230.40	17520174.07	250.29	240.34
1.1	直接材料	8011422.05	53.27	3951665.42	56.45	54.86
1.2	燃料动力费	2352265.52	15.64	1144834.92	16.35	16.00
1.3	工资薪酬	7652178.12	50.88	4213907.81	60.20	55.54
1.4	制造费用	2048258.70	13.62	983089.40	14.04	13.83
1.4.1	折旧费	1834283.37	12.20	926997.46	13.24	12.72
1.4.2	维简费					0.00
1.4.3	修理费	152677.96	1.02	47270.94	0.68	0.85
1.4.4	其他制造费用	61297.37	0.41	8821.00	0.13	0.27
1.5	井巷工程	14587445.51	96.99	7226676.52	103.24	100.11
1.5.1	其中：资本化部分	3995047.00	26.56	2343837	33.48	30.02
2	选矿成本	15369413.40	100.00	7821463.22	109.85	104.92
2.1	直接材料	5503263.71	35.81	2920921.65	41.02	38.41
2.2	燃料动力费	4790440.19	31.17	2308806.89	32.43	31.80
2.3	工资薪酬	3866460.39	25.16	2048038.17	28.76	26.96
2.4	制造费用	1209249.11	7.87	543696.51	7.64	7.75
2.4.1	折旧费	1080562.67	7.03	539010.64	7.57	7.30
2.4.2	修理费	124542.94	0.81	1452.99	0.02	0.42
2.4.3	其他制造费用	4143.50	0.03	3232.88	0.05	0.04
二	管理费用	44579280.56	290.04	21963666.16	308.48	299.26
1	无形资产摊销-土地	28983692.26	188.57	14493958.78	203.57	196.07
2	修理费	436141.98	2.84	94852.19	1.33	2.08
3	折旧费	1062785.17	6.91	494925.31	6.95	6.93
4	安全生产费用					
5	土地补偿费	465860.00	3.03	165915.40	2.33	2.68
6	职工补偿费	594561.59	3.87			1.93
7	探矿费	1056745.27	6.88			3.44
8	其他管理费用	11979494.29	77.94	6714014.48	94.30	86.12
三	销售费用	1440004.43	9.37	809183.56	11.36	10.37
四	财务费用	4318195.20	28.09	1391745.24	19.55	23.82
五	总成本费用	100358463.49	657.90	49506232.25	699.53	678.71

具体取值计算如下：

①折旧费：折旧费全部在生产成本中估算。折旧提取基数为经北京天圆开资产评

估有限公司出具的天圆开评报字【2018】第 000135 号资产评估报告-固定资产中经营性资产“房屋建筑物、机器设备”净值确定。

房屋建筑物按 30 年提取折旧，机器设备按 15 年提取折旧，残值率取 5%。

固定资产折旧在矿山生产期内连续折旧。

②维简费：

维简费包括两类：折旧性质维简费和更新性质维简费。

折旧性质维简费：即按评估计算的服务年限采出原矿量和采矿系统固定资产投资计算单位矿石折旧性质的维简费。公式为：

单位矿石折旧性质的维简费=矿建工程原值÷[可采储量÷（1-矿石贫化率）]

井巷工程投资在评估计算服务年限（11.81 年）提完折旧性质维简费，不留残值。单位折旧性质维简费经计算为 6.84 元/吨。

更新性质维简费：以财政部规定标准计提的维简费扣除单位矿石折旧性质维简费后的全部余额，即更新性质维简费（余额为负数时不列更新费用）。

铜矿企业维简费，根据财企[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”：“从 2004 年 1 月 1 日起，将冶金矿山维简费标准提高到每吨原矿提取 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”。2015 年 4 月 27 日，财政部下发《关于不再规定冶金矿山维持再生产费用标准的通知》（财办资[2015]8 号），冶金矿山企业可根据生产经营情况自主确定是否提取维简费及提取的标准。考虑到矿山实际情况，本次评估维简费计提标准按 15 元/吨确定，取 15 元/吨。

单位更新性质维简费=维简费标准（15 元/吨）-单位折旧性质维简费（6.84 元/吨）
=8.16（元/吨）

单位折旧性质维简费 6.84 元/吨，更新性质维简费 8.16 元/吨。

折旧及折旧性质维简费计算详见附表 5。

③安全生产费用：

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，安全费用应按财税制度及国家的有关规定提取，并全额纳入经营成本中。

企业执行标准为财政部、安全生产监管总局财企[2012]16 号《关于印发〈企业安

全生产费用提取和使用管理办法》的通知》标准：金属矿山井下矿山原矿单位产量的安全生产费用提取标准为 10 元/吨。尾矿库按入库尾矿量计算，三等及三等以上尾矿库每吨 1 元，四等及五等尾矿库每吨 1.5 元。

本矿山选矿尾砂全部回填至矿坑内，无需推存至尾矿库，因此，本次评估确定安全生产费用为 10 元/吨。

④财务费用：

评估重新计算财务费用。根据规定按流动资金需要量的 70%估算财务费用，评估基准日执行的中国人民银行一年期贷款利率为 4.35%。

经过上述明细项目调整，单位总成本费用为：

总成本费用=生产成本（采、选成本）+销售费用+管理费用+财务费用

11.2.6、经营成本

年经营成本=总成本费用-折旧费-折旧性质维简费-财务费用-无形资产摊销
成本费用的具体估算详见附表 8。

11.2.7、税金及附加

产品销售税金及附加包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育费附加、地方水利基金和资源税。

11.2.7.1、应交增值税

应交增值税=销项税额-进项税额

企业增值税税率为 16%，同时企业购进生产所需材料动力以及机器设备，可在矿山生产期产品销项增值税中抵扣。

计算公式如下：

年应交增值税=销项税额-进项税额

=销项税额-（材料动力进项税额+机器设备进项税额）

销项税额=销售收入×税率 16%

材料动力进项税额=（直接材料+燃料动力费用+修理费）×进项税税率 16%

机器设备进项税，可在矿山生产期产品销项增值税抵扣当期材料、动力进项增值税后的余额中抵扣，当期未抵扣完的设备进项增值税额结转下期继续抵扣。税率也为 16%。

11.2.7.2、城市维护建设税

本矿所在地区城市维护建设税税率为 7%，计税基数为应交增值税额。正常生产年份计算如下：

年城市维护建设税=应交增值税×税率（7%）

11.2.7.3、教育费附加

教育费附加率为 3%，地方教育费附加率为 2%，合计 5%。计税基数为应交增值税额。计算公式如下：

年教育费附加=应交增值税×税率（5%）

11.2.7.4、地方水利建设基金

根据浙江省地方税务局 2016 年第 19 号《浙江省地方税务局关于暂停征收地方水利建设基金有关事项的公告》，自 2016 年 11 月 1 日起，暂停向企事业单位和个体经营者征收地方水利建设基金。

本次评估不考虑地方水利建设基金。

11.2.7.5、资源税

根据浙江省财政厅 浙江省地方税务局 2016 年 7 月 20 日发布的《浙江省财政厅 浙江省地方税务局关于明确有关资源税品目适用税率的通知》（浙财税政〔2016〕15 号），铜矿企业资源税为精矿销售收入的 3%。

根据《财政部 国家税务总局关于资源税改革具体政策问题的通知》（财税〔2016〕54 号），纳税人开采销售共伴生矿，共伴生矿与主矿产品销售分开核算的，对共伴生矿暂不计征资源税。

本次评估资源税应纳税额的计算公式为：

资源税=铜精矿含铜销售收入×税率（3%）

年应交资源税为 292.87 万元。

11.2.7.6、税金及附加

税金及附加=城市维护建设税+教育费附加+地方教育费附加+资源税

11.2.8、所得税

《中华人民共和国企业所得税法》，内外资企业所得税率统一为 25%。本次评估设定生产期自 2009 年 3 月始，所得税率取 25%。

应交所得税=利润总额×所得税率（25%）

销售税金及附加、所得税估算详见附表 9。

12、折现率

折现率采用无风险报酬率+风险报酬率方式。

12.1、无风险报酬率：

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。《矿业权评估参数确定指导意见》建议无风险报酬率，可以选取距离评估基准日前最近发行的长期国债票面利率、选取最近几年发行的长期国债利率的加权平均值、选取距评估基准日最近的中国人民银行公布的 5 年期定期存款利率等作为无风险报酬率。

本项目评估中，无风险报酬率取中国人民银行发行的 2018 年第五期和第六期储蓄国债（电子式）票面利率，4.27%。

12.2、风险报酬率：

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，风险报酬率的估算采用“风险累加法”，将矿产勘查开发企业的各种风险对风险报酬率的要求加以量化并予以累加，风险种类包括：勘查开发阶段风险、行业风险、财务经营风险、社会风险等，取值参考表如下：

风险报酬率分类	取值范围 (%)	备注
勘查开发阶段		
普查	2.00~3.00	已达普查
详查	1.15~2.00	已达详查
勘探及建设	0.35~1.15	已达勘探及拟建、在建项目
生产	0.15~0.65	生产矿山及改扩建矿山
行业风险	1.00~2.00	根据矿种取值
财务经营风险	1.00~1.50	

目前本矿山为生产，勘查开发阶段风险报酬率参照生产阶段，取 0.65%；行业风险报酬率取 2.0%；财务经营风险报酬率取 1.50%；鉴于目前矿业生产受国家宏观调控影响较大，国家财税、矿业及环保政策密集出台，社会风险报酬率取 0.5%。因此，风险报酬率确定为：

$$0.65\% + 2.00\% + 1.50\% + 0.5\% = 4.65\%$$

上述无风险报酬率与风险报酬率之和为 8.92%，评估折现率取整，确定为 9%。

13、评估结论

经评估人员现场勘查和查阅有关资料，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过评定估算，确定“杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权”评估价值为 23351.64 万元，大写人民币贰亿叁仟叁佰伍拾壹万陆仟肆佰元整。

评估人员认为：

本评估结论是在本次评估假设前提条件下，因本次特定评估目的，履行了矿业权评估程序后，对杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权经过充分分析估算而形成的结论。本评估结论是在未受到委托方及其他方面干扰的情况下独立评定估算的公平市场价值。本评估结果可作为本次股权转让所涉及的建德铜矿采矿权价值参考依据。

14、评估有关问题说明

14.1、评估结果有效期

本评估结果自评估报告基准之日起一年内有效。如果使用本评估结果的时间超过评估有效期，本公司对应用本评估结果而对有关方面造成的损失不负任何责任。

14.2、评估基准日后的重大事项

评估基准日后发生的影响采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，利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。

本次评估在评估基准日后出具评估报告之前，未发生影响采矿权价值的期后事项。

在评估报告出具之后评估有效期内，如发生上述影响委估采矿权价值的重大事项，将不能直接使用本评估结果，在实际作价时应根据原评估方法对采矿权进行相应调整；当上述重大变化对采矿权价值产生明显影响时，委托方应及时聘请评估机构重新确定采矿权评估价值。

14.3、评估结果有效的其他条件

本报告所称采矿权价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设时提出的公允价值意见：

14.3.1、评估所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及采选技术和条件等仍如现状而无重大变化；

14.3.2、在矿山开发收益期内在关价格、成本费用、税率及利率因素在正常范围内变动；

14.3.3、无其他不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

本评估结果是反映评估对象在本评估目的且用途不变并持续经营条件下，根据公开市场原则确定的现行公允市价，没有考虑将来可能承担的其他抵押、担保事宜以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响，也未考虑国家宏观经济政策发生变化以及遇有自然力和其他不可抗力对其评估价值的影响。若当前条件发生变化时，评估结果一般会失效。若用于其他评估目的时，该评估结果无效。

14.4、特别事项说明

14.4.1、本次评估结果是在独立、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委托方及采矿权人之间无任何利害关系。我们只对项目评估结果本身是否合乎职业规范要求负责，而不对资产定价决策负责。

14.4.2、评估工作中所利用的原始文件材料（包括采矿许可证、资源储量核实报告、矿产资源开发利用方案、企业财务报表及明细财务资料等）由采矿权人提供。采矿权人为本次评估向本公司提交了“评估承诺书”，承诺对“已提供所有与此次评估有关的地质报告和其他地质、设计、财务资料，并对其真实性和完整性负责”。

14.4.3、本评估报告含有附表、附件，附表及附件构成本评估报告的重要组成部分，与本评估报告正文具有同等的法律效力。

14.4.4、本评估报告经本公司法定代表人、评估项目负责人和矿业权评估师签名，并加盖本公司公章后生效。

14.5、采矿权评估报告的使用范围

本评估报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托方所有，未经评估机构同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

15、评估报告日期

本报告于 2018 年 8 月 23 日提交给委托方。

16、评估责任人

法定代表人：李叙彬

项目负责人：斯晓琳

矿业权评估师：斯晓琳



矿业权评估师：康继燕



山东新广信矿产资源评估有限公司

二〇一八年八月二十二日



附表1

采矿权评估结果汇总表

评估委托方：杭州建铜集团有限公司		评估基准日：2018年6月30日		单位：人民币万元		
资产项目名称	账面原值	账面净值	调整后净值	评估值	增加值	增值率%
甲	1	2	3	4	5	6
杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权				23351.64		
				23351.64		

评估机构：山东新广信矿产资源评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光



采矿权评估价值计算表

评估基准日：2018年6月30日

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

单位：人民币万元

序号	项目	合计	评估基准日	生产期														
				2018年6月30日	2018年7-12月	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年1-4月	
				0.00	0.50	1.50	2.50	3.50	4.50	5.50	6.50	7.50	8.50	9.50	10.50	11.50	11.81	
一	现金流入量	164438.39	0.00	6718.82	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	9191.79	
1	产品销售收入	158709.47		6718.82	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	4176.70	
2	回收固定资产残(余)值	3155.58		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2985.62	
3	回收抵扣设备购置的进项税	543.87		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	543.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	回收流动资金	2029.47															2029.47	
二	现金流出量	114142.69	12793.28	6069.23	8079.52	8079.52	8079.52	8079.52	8079.52	8079.52	11973.65	8079.52	8079.52	8079.52	8079.52	8079.52	2511.29	
1	后续勘查投资	0.00																
2	无形资产投资	6915.80	6915.80															
3	固定资产投资	5877.48	5877.48															
4	其它投资	0.00																
5	更新改造资金	3943.07		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3943.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	流动资金	2029.47		2029.47														
7	经营成本	72983.55		3089.69	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	1920.68	
8	税金及附加	5871.38		251.32	502.64	502.64	502.64	502.64	502.64	502.64	437.38	502.64	502.64	502.64	502.64	502.64	156.23	
9	企业所得税	16521.94		698.75	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1413.82	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	434.37	
三	净现金流量	50295.70	-12793.28	649.59	5358.11	5358.11	5358.11	5358.11	5358.11	5358.11	2177.82	5358.11	5358.11	5358.11	5358.11	5358.11	6680.50	
四	折现系数(i=9.0%)		1.0000	0.9578	0.8787	0.8062	0.7396	0.6785	0.6225	0.5711	0.5240	0.4807	0.4410	0.4046	0.3712	0.3614	0.3614	
五	净现金流量现值	23351.64	-12793.28	622.17	4708.17	4319.71	3962.86	3635.48	3335.42	1243.75	2807.65	2575.64	2362.93	2167.89	1988.93	1988.93	2414.33	
六	采矿权评估价值	23351.64																

评估机构：山东新广信矿产资产评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光

评估利用可采储量、服务年限估算表

评估基准日：2018年6月30日

评估对象：杭州建德铜集团有限公司建德铜矿采矿权

序号	矿种/储量级别	保有资源量(核实基准日2016年9月30日)				核实基准日2016年9月30日至评估基准日2018年6月30日动用资源储量(万吨)				评估基准日保有资源量				评估利用资源储量				采矿综合损失率	评估利用可采储量				矿石贫化率	年生产能力(万吨/年)	矿山服务年限(年)
		矿石量(万吨)	金属量(铜、锌、铅t,金kg,银t)	品位(铜、锌、铅%,金银g/t)	矿石量(万吨)	金属量(铜、锌、铅t,金kg,银t)	品位(铜%)	矿石量(万吨)	金属量(铜、锌、铅t,金kg,银t)	品位(铜%)	矿石量(万吨)	金属量(铜、锌、铅t,金kg,银t)	品位(铜%)	矿石量(万吨)	金属量(铜、锌、铅t,金kg,银t)	品位(铜%)	矿石量(万吨)		金属量(铜、锌、铅t,金kg,银t)	品位(铜%)					
一	主矿种铜																								
	122b	94.75	17130.41	1.81%	27.05	5154.92	1.91%	67.70	11975.49	1.77%	67.70	11975.49	1.77%	7.00%											
	333	148.21	35246.46	2.38%				148.21	35246.46	2.38%	103.75	24672.52	2.38%	7.00%											
	合计	242.96	52376.87	2.16%	27.05	5154.92	1.91%	215.91	47221.95	2.19%	171.45	36648.01	2.14%	7.00%	159.45	34082.65	2.14%	10.00%	15.00	11.81					
二	共生矿种																								
	锌(122b+333)	242.96	37975.98	1.56%	27.05	2868.40	1.06%	215.91	35107.58	1.63%	171.45	27877.78	1.63%	7.00%	159.45	25926.34	1.63%								
	硫(122b+333)	242.96	265717.38	10.94%	27.05	27887.41	10.31%	215.91	237829.97	11.02%	171.45	188853.01	11.02%	7.00%	159.45	175633.30	11.02%								
	伴生矿种																								
三	铅(122b+333)	242.96	3852.98	0.16%																					
	银(122b+333)	242.96	91.02	42.18	27.05	14.75	54.55	215.91	76.27	35.32	171.45	60.56	35.32	7.00%	159.45	56.32	35.32								
	金(122b+333)	242.96	532.36	0.23	27.05	102.05	0.38	215.91	430.31	0.20	171.45	341.70	0.20	7.00%	159.45	317.78	0.20								

评估单位：山东新广信矿产资源评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光



固定资产投资及流动资金估算表

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

评估基准日：2018年6月30日

单位：万元

序号	项目	资产评估固定资产价值		其中：经营性资产评估价值		序号	项目	矿业权评估确定投资		备注
		原值	净值	原值	净值			原值	净值	
一	固定资产	15,930.87	6,973.42	13,529.79	5,877.48	—	固定资产	13,529.79	5,877.48	
1	房屋建筑物	5,720.03	2,558.79	3,506.35	1,520.86	1	房屋建筑物	6,329.71	3,257.97	
2	构筑物及其他辅助	3,010.76	1,795.12	2,823.36	1,737.11	2	井巷工程	3,800.88	1,211.06	
3	井巷工程	3,800.88	1,211.06	3,800.88	1,211.06	3	机器设备	3,399.20	1,408.45	
4	机械设备	3,399.20	1,408.45	3,399.20	1,408.45	二	无形资产（土地）	6,915.80		
						三	流动资金	2,029.47		固定资产资金率15%

评估机构：山东新广信资产评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光



固定资产折旧、更新、残余值回收估算表

评估基准日：2018年6月30日

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

单位：万元

序号	项目	固定资产 折旧基数	折旧年 限	净残值 率	合计	生产期											2030年1-4月	
						2018年7-12 月	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年		2029年
1	房屋及建筑物	6329.71	30	5%														
	更新改造资金				0.00													
	折旧费	3071.74			2367.37	100.22	200.44	200.44	200.44	200.44	200.44	200.44	200.44	200.44	200.44	200.44	200.44	62.30
	净值	3257.97				3157.75	2957.31	2756.87	2556.43	2355.99	2155.55	1955.10	1754.66	1554.22	1353.78	1153.34	952.90	890.60
	残（余）值回收				890.60													890.60
2	应抵扣回收进项税				0.00													
	机器设备																	
	更新改造资金	3399.20	15	5%														
	其中：更改投资所支付的进项税				3943.07							3943.07						
	折旧费	1990.75			2542.67	107.64	215.28	215.28	215.28	215.28	215.28	215.28	215.28	215.28	215.28	215.28	215.28	66.91
3	净值	1408.45				1300.81	1085.53	870.24	654.96	439.68	224.40	3238.35	3023.07	2807.79	2592.50	2377.22	2161.94	2095.02
	残（余）值回收				2264.98							169.96						2095.02
	回收抵扣的进项税				543.87							543.87						
	井巷工程	3800.88	11.81															
	折旧性质维简费				1211.06	51.27	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	31.87
4	净值	1211.06				1159.79	1057.25	954.71	852.18	749.64	647.10	544.56	442.02	339.49	236.95	134.41	31.87	0.00
	固定资产合计	13529.79				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	其中：提取折旧的固定资产合计	9728.91																
	更新改造资金				3943.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3943.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	其中：更改投资所支付的进项税				543.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	543.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	折旧费合计				4910.04	207.86	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	129.22
	折旧性质维简费合计	0.00			1211.06	51.27	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	31.87
	净值 合计	5877.48				5618.35	5100.09	4581.83	4063.56	3545.30	3027.04	5738.02	5219.76	4701.50	4183.23	3664.97	3146.71	2985.62
	残（余）值回收				3155.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2985.62
	回收抵扣设备购置的进项税				543.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	543.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

评估机构：山东新广信矿产资产评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光



产品销售收入估算表

评估基准日：2018年6月30日

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

序 号	项目名称	单位	合计	生产期												
				2018年7-12月	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年1-4月
1	铜矿石产量	吨	1771623.13	75000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	150000.0	46623.13
2	铜地品位	%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%	2.14%
3	贫化率	%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
4	产品销售收入															
4.1	铜精矿销售收入															
	铜精矿中铜选矿回收率	%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%	92.96%
	铜精矿含铜品位	%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%	20.85%
4.1.1	铜精矿含铜产量	t	31683.23	1341.28	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	2682.56	833.80
	铜精矿含铜销售价格	元/t	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98	36391.98
	铜精矿含铜销售收入	万元	115301.54	4881.18	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	9762.36	3034.35
	伴生金地品位	g/t	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	铜精矿中金选矿回收率	%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%	68.37%
4.1.2	铜精矿含金品位	g/t	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20
	铜精矿含金产量	g	217263.77	9197.66	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	18395.31	5717.65
	铜精矿含金销售价格	元/g	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06	224.06
	铜精矿含金销售收入	万元	4868.01	206.08	412.17	412.17	412.17	412.17	412.17	412.17	412.17	412.17	412.17	412.17	412.17	128.11
	伴生银地品位	g/t	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32	35.32
	铜精矿中银选矿回收率	%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%	87.10%
4.1.3	铜精矿含银品位	g/t	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99	477.99
	铜精矿含银产量	kg	49055.17	2076.70	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	4153.41	1290.97
	铜精矿含银销售价格	元/g	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
	铜精矿含银销售收入	万元	11822.30	500.49	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	1000.97	311.12
4.2	锌精矿销售收入															
	共生锌地品位	%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%	1.63%
	锌精矿中锌选矿回收率	%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%	58.52%
	锌精矿含锌品位	%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%	48.41%
	锌精矿含锌产量	t	15172.09	642.30	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	1284.59	399.28
	锌精矿含锌销售价格	元/t	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97	15961.97
	锌精矿含锌销售收入	万元	24217.64	1025.23	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	2050.46	637.33
4.3	硫精矿销售收入															
	共生硫地品位	%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%	11.02%
	硫精矿中硫选矿回收率	%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%	77.38%
	硫精矿含硫品位	%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%	37.72%
	硫精矿含硫产量	t	135905.05	5753.41	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	11506.83	3576.56
	硫精矿含硫销售价格	元/t	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95	183.95
	硫精矿含硫销售收入	万元	2499.97	105.83	211.67	211.67	211.67	211.67	211.67	211.67	211.67	211.67	211.67	211.67	211.67	65.79
4.4	产品销售收入合计	万元	158709.47	6718.82	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	4176.70

评估机构：山东新广信矿产资产评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光

单位成本费用估算表

评估基准日：2018年6月30日

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

序号	项目	总成本费用						平均单位成本费用(元/吨)	评估确定单位成本(元/吨)	备注
		2017年			2018年1-6月					
		成本(元)	产(销)量(万吨)	单位成本费用(元/吨)	成本(元)	产(销)量(万吨)	单位成本费用(元/吨)			
一	生产成本	50020983.30		330.39	25341637.29		360.14	345.27	337.94	
1	采矿成本	34651569.90	15.04	230.40	17520174.07	7.00	250.29	240.34	240.31	
1.1	直接材料	8011422.05	15.04	53.27	3951665.42	7.00	56.45	54.86	54.86	
1.2	燃料动力费	2352265.52	15.04	15.64	1144834.92	7.00	16.35	16.00	16.00	
1.3	工资薪酬	7652178.12	15.04	50.88	4213907.81	7.00	60.20	55.54	55.54	
1.4	制造费用	2048258.70	15.04	13.62	983089.40	7.00	14.04	13.83	43.83	
1.4.1	折旧费	1834283.37	15.04	12.20	926997.46	7.00	13.24	12.72	27.71	
1.4.2	维简费								15.00	
1.4.2.1	折旧性质维简费								6.84	
1.4.2.2	更新性质维简费								8.16	
1.4.3	修理费	152677.96	15.04	1.02	47270.94	7.00	0.68	0.85	0.85	
1.4.4	其他制造费用	61297.37	15.04	0.41	8821.00	7.00	0.13	0.27	0.27	
1.5	井巷工程	14587445.51	15.04	96.99	7226676.52	7.00	103.24	100.11	70.09	掘进项
1.5.1	其中：形成资产部分	3995047.00	15.04	26.56	2343837.00	7.00	33.48	30.02		形成资产部分，评估不予考虑
2	选矿成本	15369413.40	15.37	100.00	7821463.22	7.12	109.85	104.92	97.62	
2.1	直接材料	5503263.71	15.37	35.81	2920921.65	7.12	41.02	38.41	38.41	
2.2	燃料动力费	4790440.19	15.37	31.17	2308806.89	7.12	32.43	31.80	31.80	
2.3	工资薪酬	3866460.39	15.37	25.16	2048038.17	7.12	28.76	26.96	26.96	
2.4	制造费用	1209249.11	15.37	7.87	543696.51	7.12	7.64	7.75	0.45	
2.4.1	折旧费	1080562.67	15.37	7.03	539010.64	7.12	7.57	7.30	0.00	在采矿成本估算
2.4.2	修理费	124542.94	15.37	0.81	1452.99	7.12	0.02	0.42	0.42	
2.4.3	其他制造费用	4143.50	15.37	0.03	3232.88	7.12	0.05	0.04	0.04	
二	管理费用	44579280.56	15.37	290.04	21963666.16	7.12	308.48	299.26	137.24	
1	无形资产摊销	28983692.26	15.37	188.57	14493958.78	7.12	203.57	196.07	39.04	土地摊销费，评估不考虑矿权摊销
2	修理费	436141.98	15.37	2.84	94852.19	7.12	1.33	2.08	2.08	
3	折旧费	1062785.17	15.37	6.91	494925.31	7.12	6.95	6.93	0.00	在采矿成本估算
4	安全生产费用								10.00	
5	土地补偿费	465860.00	15.37	3.03	165915.40	7.12	2.33	2.68		管道占地费，评估不予考虑
6	职工补偿费	594561.59	15.37	3.87				1.93		评估不予考虑
7	探矿费	1056745.27	15.37	6.88				3.44		评估不予考虑
8	其他管理费用	11979494.29	15.37	77.94	6714014.48	7.12	94.30	86.12	86.12	
三	销售费用	1440004.43	15.37	9.37	809183.56	7.12	11.36	10.37	10.37	
四	财务费用	4318195.20	15.37	28.09	1391745.24	7.12	19.55	23.82	4.12	
五	总成本费用	100358463.49		657.90	49506232.25		699.53	678.71	489.67	
1	折旧费								27.71	
2	折旧性质维简费								6.84	
3	财务费用								4.12	
4	无形资产摊销								39.04	
六	经营成本								411.96	

评估机构：山东新广信矿产资源评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光

总成本费用、经营成本估算表

评估基准日：2018年6月30日

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

序号	项目	评估确定 单位成本 (元/吨)	总成本费用(万元)											2029年	2030年1-4月
			合计	2018年7-12月	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年		
一	生产成本	337.94	177.16	7.50	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	4.66
1	采矿成本	240.31	59869.92	2534.54	5069.07	5069.07	5069.07	5069.07	5069.07	5069.07	5069.07	5069.07	5069.07	5069.07	1575.57
1.1	直接材料	54.86	42574.67	1802.36	3604.72	3604.72	3604.72	3604.72	3604.72	3604.72	3604.72	3604.72	3604.72	3604.72	1120.42
1.2	燃料动力费	16.00	9719.11	411.45	822.90	822.90	822.90	822.90	822.90	822.90	822.90	822.90	822.90	822.90	255.77
1.3	工资薪酬	55.54	2834.14	119.98	239.96	239.96	239.96	239.96	239.96	239.96	239.96	239.96	239.96	239.96	74.59
1.4	制造费用	43.83	9839.38	416.54	833.08	833.08	833.08	833.08	833.08	833.08	833.08	833.08	833.08	833.08	258.94
1.4.1	折旧费	27.71	7764.48	328.70	657.40	657.40	657.40	657.40	657.40	657.40	657.40	657.40	657.40	657.40	204.33
1.4.2	维简费	15.00	4910.04	207.86	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	129.22
1.4.2.1	折旧性质维简费	6.84	2657.43	112.50	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	69.93
1.4.2.2	更新性质维简费	8.16	1211.06	51.27	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	31.87
1.4.3	修理费	0.85	1446.37	61.23	122.46	122.46	122.46	122.46	122.46	122.46	122.46	122.46	122.46	122.46	38.06
1.4.4	其他制造费用	0.27	149.74	6.34	12.68	12.68	12.68	12.68	12.68	12.68	12.68	12.68	12.68	12.68	3.94
1.5	井巷工程	70.09	47.26	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	1.24
2	选矿成本	97.62	12417.58	525.69	1051.37	1051.37	1051.37	1051.37	1051.37	1051.37	1051.37	1051.37	1051.37	1051.37	326.79
2.1	直接材料	38.41	17295.25	732.18	1464.36	1464.36	1464.36	1464.36	1464.36	1464.36	1464.36	1464.36	1464.36	1464.36	455.15
2.2	燃料动力费	31.80	6805.64	288.11	576.22	576.22	576.22	576.22	576.22	576.22	576.22	576.22	576.22	576.22	179.10
2.3	工资薪酬	26.96	5633.28	238.48	476.96	476.96	476.96	476.96	476.96	476.96	476.96	476.96	476.96	476.96	148.25
2.4	制造费用	0.45	4776.34	202.20	404.40	404.40	404.40	404.40	404.40	404.40	404.40	404.40	404.40	404.40	125.70
2.4.1	折旧费	0.00	79.99	3.39	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	2.11
2.4.2	修理费	0.42	0.00												
2.4.3	其他制造费用	0.04	73.58	3.12	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	1.94
二	管理费用	137.24	6.41	0.27	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.17
1	无形资产摊销	39.04	24313.89	1029.31	2058.61	2058.61	2058.61	2058.61	2058.61	2058.61	2058.61	2058.61	2058.61	2058.61	639.86
2	修理费	2.08	6915.80	292.77	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	182.00
3	折旧费	0.00	369.37	15.64	31.27	31.27	31.27	31.27	31.27	31.27	31.27	31.27	31.27	31.27	9.72
4	安全生产费用	10.00	0.00												
8	其他管理费用	86.12	1771.62	75.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	46.62
三	销售费用	10.37	15257.10	645.90	1291.79	1291.79	1291.79	1291.79	1291.79	1291.79	1291.79	1291.79	1291.79	1291.79	401.52
四	财务费用	4.12	1836.63	77.75	155.50	155.50	155.50	155.50	155.50	155.50	155.50	155.50	155.50	155.50	48.33
五	总成本费用	489.67	729.88	30.90	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	19.21
1	折旧费	27.71	86750.32	3672.49	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	2282.98
2	折旧性质维简费	6.84	4910.04	207.86	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	129.22
3	财务费用	4.12	1211.06	51.27	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	102.54	31.87
4	无形资产摊销	39.04	729.88	30.90	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	19.21
六	经营成本	411.96	6915.80	292.77	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	585.55	182.00
			72983.55	3089.69	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	6179.38	1920.68

评估机构：山东新广信矿产资源评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：靳晓琳 贾小光

税金及附加、企业所得税估算表

评估基准日：2018年6月30日

评估对象：杭州建铜集团有限公司建德铜矿采矿权

单位：万元

序号	项目	税率(额)	合计	生产期												2030年1-4月
				2018年7-12月	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	
1	销售收入		158709.47	6718.82	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	13437.63	4176.70
2	总成本费用		86750.32	3672.49	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	7344.99	2282.98
3	增值税		20102.74	874.06	1748.11	1748.11	1748.11	1748.11	1748.11	1204.24	1748.11	1748.11	1748.11	1748.11	1748.11	543.35
3.1	销项税额	16%	24614.63	1042.04	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	2084.07	647.77
3.2	材料动力进项税额	16%	3968.02	167.98	335.96	335.96	335.96	335.96	335.96	335.96	335.96	335.96	335.96	335.96	335.96	104.42
3.3	抵扣进项税	16%/10%	543.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	543.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	税金及附加		5871.38	251.32	502.64	502.64	502.64	502.64	502.64	437.38	502.64	502.64	502.64	502.64	502.64	156.23
4.1	城市维护建设税	7%	1407.19	61.18	122.37	122.37	122.37	122.37	122.37	84.30	122.37	122.37	122.37	122.37	122.37	38.03
4.2	教育费附加	3%	603.08	26.22	52.44	52.44	52.44	52.44	52.44	36.13	52.44	52.44	52.44	52.44	52.44	16.30
4.3	地方教育附加	2%	402.05	17.48	34.96	34.96	34.96	34.96	34.96	24.08	34.96	34.96	34.96	34.96	34.96	10.87
4.5	资源税	3%	3459.05	146.44	292.87	292.87	292.87	292.87	292.87	292.87	292.87	292.87	292.87	292.87	292.87	91.03
5	应纳税所得额(利润总额)		66087.77	2795.00	5590.00	5590.00	5590.00	5590.00	5590.00	5655.27	5590.00	5590.00	5590.00	5590.00	5590.00	1737.49
6	企业所得税	25%	16521.94	698.75	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1413.82	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	434.37

评估机构：山东新广信矿产资源评估有限公司

复核人：康继燕

制表人：斯晓琳 贾小光