

南非
Palabora Copper Proprietary Limited
铜矿(二期)采矿权评估报告
立信矿评报字[2017]第 033 号

上海立信资产评估有限公司

二〇一七年五月二十三日

地址：北京市西城区北礼士路甲 98 号 426 室

电话：010-68318185

邮政编码：100037

传真：010-68318265

南非 Palabora Copper Proprietary Limited

铜矿(二期)采矿权评估报告

立信矿评报字[2017]第 033 号

摘 要

1、评估对象

南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权。

2、评估委托人

- (1) 河钢集团有限公司；
- (2) 河北宣化工程机械股份有限公司；
- (3) 四联资源(香港)有限公司。

3、采矿权人

Palabora Copper Proprietary Limited(中文名称:帕拉博拉铜业公司)。

4、评估机构

上海立信资产评估有限公司。

5、评估目的

河北宣化工程机械股份有限公司拟实施发行股份购买资产并募集配套资金事宜，需确定四联资源(香港)有限公司股东全部权益价值，故需对该经济行为所涉及的“南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权”进行价值评估。本次评估即为实现上述目的，而对该采矿权在本评估报告所述各种条件下表现出的公允价值提供参考意见。

6、评估基准日

2016 年 12 月 31 日。

7、评估方法

折现现金流量法。

8、评估主要参数

- (1) 评估基准日(2016 年 12 月 31 日)汇率：人民币/美元 6.9370、兰特/美元 13.6485；
- (2) 截止 2016 年 12 月 31 日，铜矿(二期)开采范围内，保有资源/储量(111b+122b+333): 矿石量 36288.56 万吨，Cu 金属量 271.83 万吨、TFe 金属量 4973.05 万吨，Cu 平均地质

品位 0.75%、TFe 平均地质品位 13.70%;

(3) 评估利用资源储量: 矿石量 12051.95 万吨, Cu 金属量 96.48 万吨、TFe 金属量 1633.23 万吨, Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%;

(4) 评估基准日评估用可采储量: 矿石量 10485.20 万吨, Cu 金属量 83.94 万吨、TFe 金属量 1420.91 万吨, Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%;

(5) 生产规模: 1100 万吨/年.原矿;

(6) 采矿回采率: 87.00%;

(7) 废石混入率: 37.75%;

(8) 矿石贫化率: 26.25%;

(9) 满负荷矿山服务年限: 15 年 4 个月;

(10) 采选固定资产总投资: 79218.13 万美元(人民币 598699.80 万元);

(11) 采选单位总成本费用: 20.12 美元/吨.原矿;

(12) 采选单位经营成本: 14.55 美元/吨.原矿;

(13) 产品方案及选矿回收率(或产率):

①铜精矿: 精矿品位 30%(含 Au 2.10 克/吨、含 Ag37.60 克/吨), 选矿回收率 88.00%;

②铁精粉: 精粉品位 64.5%, 产率 17.57%。

(14) 金属或精矿价格:

①铜精矿: LME Cu 价(3 年均价)5741.53 美元/吨, LBMA Au 价(3 年均价)1224.83 美元/盎司, LBMA Ag 价(3 年均价)17.29 美元/盎司;

②铁精粉: 普氏指数(3 年均价)70.27 美元/吨。

(15) 折现率: 11.51%。

10、评估结果

经评估人员现场调查、搜集资料, 按照中国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“南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权”评估价值为 4253.00 万美元, 大写肆仟贰佰伍拾叁万美元整。

11、评估有关事项说明

本评估结论使用有效期为一年, 即从评估基准日起一年内有效。超过一年拟用本报告, 需重新进行评估。

12、提示

以上内容摘自《南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估报告》，欲了解本评估项目全面情况，请阅读该采矿权评估报告全文。

(此页无正文)

法定代表人： 杨伟墩

项目负责人： 于学滋 矿业权评估师
物探高级工程师

报告复核人： 王 莉 矿业权评估师
注册会计师

二〇一七年五月二十三日

南非 Palabora Copper Proprietary Limited

铜矿(二期)采矿权评估报告

目 录

第一部分：报告正文

1. 评估机构.....	1
2. 评估委托人及采矿权人.....	1
2.1 评估委托人	1
2.2 采矿权人.....	4
3. 评估目的.....	5
4. 评估对象和范围.....	5
4.1 评估对象.....	5
4.2 评估范围.....	6
4.3 采矿权历史沿革及变化说明.....	14
4.4 以往评估史	14
4.5 价款缴纳情况	15
5. 评估基准日.....	15
6. 评估依据.....	15
6.1 法律法规依据	16
6.2 行业规范依据	16
6.3 经济行为依据	16
6.4 采矿权权属依据.....	17
6.5 技术、经济参数依据	17
6.6 评估人员核实、收集和调查的相关资料	17
7. 评估原则.....	17
8. 采矿权概况.....	17
8.1 矿区概况.....	17
8.2 以往地质工作概况	19
8.3 矿区地质概况	21
8.4 矿产资源概况	22

8.5 开采技术条件	24
8.6 矿山采选方案	25
8.7 矿山开发现状	26
9. 评估实施过程	26
10. 评估方法	27
11. 技术参数的选取和计算	28
11.1 对评估所选取资料的评述	28
11.2 保有资源/储量	30
11.3 评估利用资源储量	31
11.4 评估用可采储量	31
11.5 生产规模	32
11.6 矿山服务年限	32
12. 经济参数的选取和计算	33
12.1 无形资产投资(土地使用权投入)	33
12.2 固定资产投资	34
12.3 流动资金	34
12.4 更新改造资金	35
12.5 回收固定资产净残(余)值及流动资金	35
12.6 销售收入	35
12.7 成本与费用	45
12.8 销售税金及附加	48
12.9 所得税	49
12.10 折现率	49
13. 评估结论	51
13.1 评估假设条件	51
13.2 评估结果	51
13.3 评估报告使用条件	51
14. 评估有关事项说明	52
14.1 特别事项说明	52
14.2 评估基准日后的调整事项	53

15. 评估责任人.....	54
16. 评估人员.....	54
17. 评估报告日.....	54

第二部分：报告附表

附表 1 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估价值计算表	
附表 2 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估储量、矿山服务年限估算表	
附表 3 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估固定资产投资估算表	
附表 4 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估固定资产折旧估算表	
附表 5 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估单位成本估算表	
附表 6 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估成本费用估算表	
附表 7 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估铜精矿销售收入估算表	
附表 8 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估铁精粉销售收入估算表	
附表 9 南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估税金估算表	

第三部分：报告附件(目录见附件处)

南非 Palabora Copper Proprietary Limited

铜矿(二期)采矿权评估报告

立信矿评报字[2017]第 033 号

受河钢集团有限公司、河北宣化工程机械股份有限公司及四联资源(香港)有限公司的共同委托，上海立信资产评估有限公司按照《中国矿业权评估准则》和《矿业权评估参数确定指导意见》相关要求，本着独立、客观、公正、科学的原则，对“南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权”进行了必要的查勘、市场调查与询证，并对该采矿权在 2016 年 12 月 31 日表现出的公允价值作以客观反映。

现将本次评估情况及评估结果报告如下：

1. 评估机构

名称：上海立信资产评估有限公司

统一社会信用代码：91310104132265131C

证照编号：04000000201701040047

类型：有限责任公司(国内合资)

住所：上海市徐汇区肇嘉浜路 301 号 23 楼

法定代表人：杨伟墩

注册资本：人民币 200.0000 万元整

成立日期：1996 年 2 月 12 日

营业期限：1996 年 2 月 12 日至 2050 年 7 月 11 日

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2001]005 号

经营范围：所有资产评估业务，资产评估咨询业务和培训业务，资产评估(探矿权和采矿权)，计算机信息系统领域内的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让。
[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]

2. 评估委托人及采矿权人

2.1 评估委托人

(1) 河钢集团有限公司

名称：河钢集团有限公司

统一社会信用代码：91130000677356885K

类 型：有限责任公司(国有独资)

住 所：石家庄市体育南大街 385 号

法定代表人：于勇

注册资本：贰佰亿元整(人民币)

成立日期：2008 年 06 月 24 日

营业期限：

经营范围：对所投资企业资产进行运营管理(其所投资行业包括：钢铁及其深加工行业、钒钛及其深加工行业、采矿业、国际、国内贸易；房地产开发、机电设备制造及机械加工业、餐饮服务业、再生资源利用行业、建筑安装行业、物流服务行业、煤化工行业、旅游业)；冶金技术研发及咨询服务；资产租赁；钢材、炉料、金属及非金属矿石、焦炭、耐火材料销售；自营和代理商品和技术的进出口业务(国家限制或禁止经营的除外)；货物装卸搬运；餐饮服务。(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)。

企业简介：河钢集团有限公司于 2008 年 06 月 24 日组建成立，是产能规模全球第二、国内第一的钢铁企业集团。经过几年来的稳健发展，形成了以钢铁为主业，矿山资源、金融服务、装备制造、现代物流等相关产业协同发展的产业格局。集团现拥有直属子分公司 20 余家。其中，钢铁主业拥有河钢唐钢、河钢邯钢、河钢宣钢、河钢承钢、河钢舞钢、河钢石钢、河钢衡板、河钢新材八家子公司和河钢采购、河钢销售、河钢国际三大经营公司以及河钢钢研总院。非钢板块有河钢矿业、河钢物流、河钢宣工、河钢能源和河钢化工。金融板块有河钢财务、河钢融资租赁、河钢商业保理和财达证券。海外板块有瑞士德高、南非 PMC、国际控股等公司。截止 2015 年底，集团拥有总资产 3450 亿元人民币。2015 年产钢 4775 万吨，实现营业收入 2850 亿元人民币。2016 年居世界 500 强第 201 位，2014 年居中国企业 500 强第 43 位、中国制造业 500 强第 13 位。

(2) 河北宣化工程机械股份有限公司

名 称：河北宣化工程机械股份有限公司

统一社会信用代码：911307007158386594

类 型：股份有限公司(上市)

住 所：河北省张家口市宣化区东升路 21 号

法定代表人：常战芳

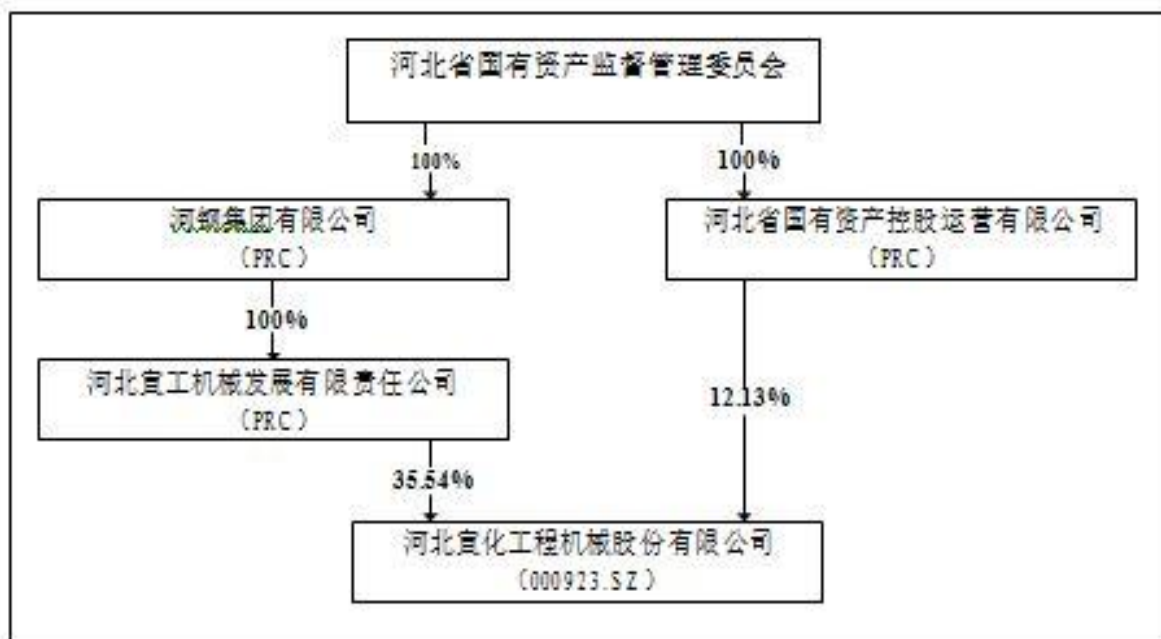
注册资本：壹亿玖仟捌佰万元整(人民币)

成立日期：1999 年 06 月 29 日

营业期限：

经营范围：推土机、装载机、压路机、吊管机及系列产品和配件的生产、销售(国家有专项规定的除外)；经营本企业自产产品 及相关技术的出口业务；经营本企业生产、科研所需的原 辅材料、机械设备、零配件及相关技术的进口业务(国家限定公司经营和禁止进出口的商品及技术除外)；凿岩设备、平地机、起重设备、叉车、拖拉机的销售；冶金机械、环保机械、矿山机械、专用车辆设备及配件的生产和销售。(请在核准的经营范围内经营；法律、行政法规、国务院决定设定的许可经营项目，经审批机关批准并经工商行政管理机关核准登记后方可经营)。

企业简介：河北宣化工程机械股份有限公司，地处“三省交界”之古城宣化，始建于 1950 年，是经营推土机、装载机、压路机、吊管机、挖掘机等工程机械及系列产品、配件制造及销售的大型国有企业，是国内唯一高驱动推土机研制和生产厂家，集产、供、销、服务为一体的华北地区工程机械行业龙头企业。1999 年 07 月，河北宣化工程机械股份有限公司成功登陆深交所上市(股票代码：000923)，成为河北省机械行业第一家上市公司。截止本次评估基准日，河北宣化工程机械股份有限公司的控股股东为河北宣工机械发展有限责任公司，间接控股股东为河钢集团有限公司，实际控制人为河北省国资委，公司的股权结构如下：



(3) 四联资源(香港)有限公司

名称: Smart Union Resources (HONG KONG) Co., Limited(中文名称: 四联资源(香港)有限公司, 以下简称四联香港)

注册号: 60801123

公司类别: 私人股份有限公司

住所: Suit2701, 27/F, No.9 Queen's Road Central, Hong Kong

发行股本: 26721.00 万股

成立日期: 2012 年 12 月 27 日

企业简介: 四联香港成立于 2012 年 12 月, 成立时的名称为 Pan-AfricanResources (Hong Kong) Company Limited(中文名: 泛非资源(香港)有限公司), 河钢国控作为四联香港创办人持股比例 100%。2013 年 01 月 02 日, 四联香港的唯一股东河钢国控通过决议, 同意四联香港的名称由 Pan-AfricanResources (Hong Kong) Company Limited(中文名: 泛非资源(香港)有限公司)变更为 Smart Union Resources (Hong Kong) Co., Limited(中文名: 四联资源(香港)有限公司)。

2.2 采矿权人

名称: Palabora Copper Proprietary Limited((中文名称: 帕拉博拉铜业公司, 以下简称: PC 公司)

注册号: 2007/033694/07

公司类别: Private limited company(私人有限公司)

注册地址: 1 Copper Road, Phalaborwa, Limpopo, South Africa

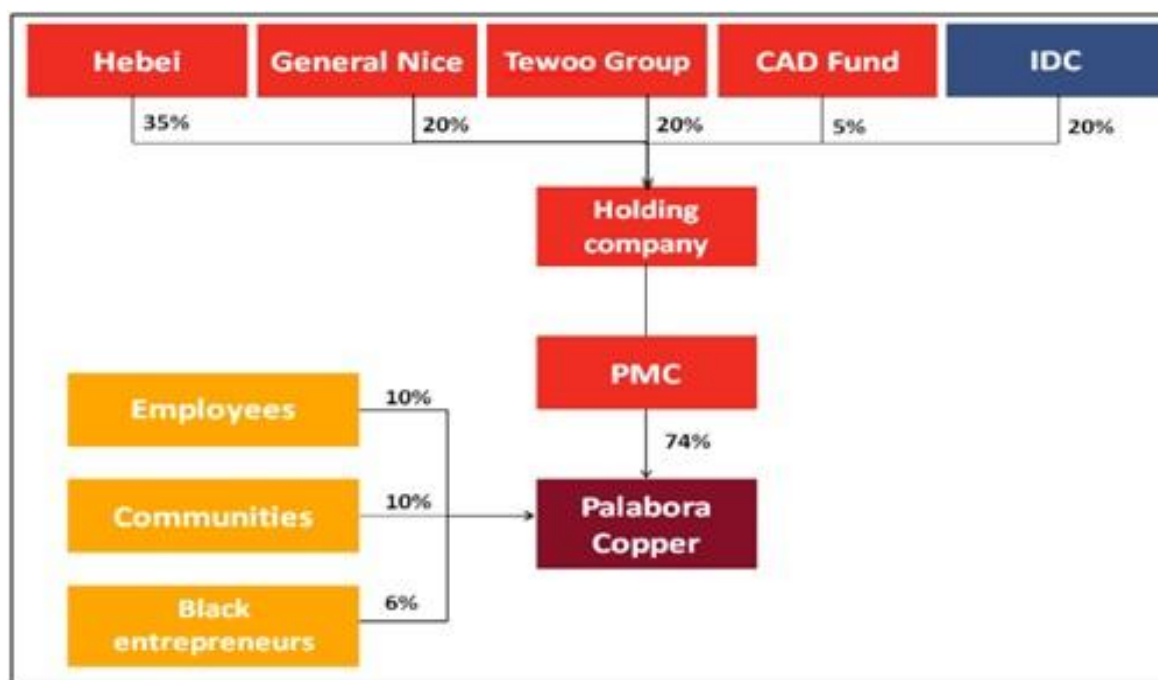
发行股本: 4834050 兰特

成立日期: 2007 年 11 月 22 日

经营范围: to extract and beneficiate copper and vermiculite and all matters related thereto.

企业简介: PC 公司成立于 2007 年 11 月 22 日, 成立时名称为 Basfour 3653(Pty) Ltd, Palabora Mining Company Limited(以下简称 PMC 矿业)为其唯一股东。2010 年 6 月 10 日, 为符合南非《黑人振兴经济法案》及相关法律法规的要求, PMC 矿业与相关黑人振兴经济股东, 即帕拉博拉雇员信托、帕拉博拉社区信托以及帕拉博拉 BEE 投资公司签署了包括“PC 股东协议”一系列协议, 约定 PMC 矿业将其持有的 PC 公司 6%的股份(即 290,043 股)转让给帕拉博拉 BEE 投资公司, 将其持有的 PC 公司 10%的股份(即 483,405

股)转让给帕拉博拉社区信托，将其持有的 PC 公司 10%的股份(即 483,405 股)转让给帕拉博拉雇员信托。根据 PMC 矿业与 PC 公司签订的“业务出售协议”，将 PMC 矿业原有矿产以及生产加工业务等全部业务出售于 PC 公司，PC 公司成为原 PMC 矿业业务的实际运营方。截止目前，PC 公司的股权持有情况为： PMC 矿业持股 74%，帕拉博拉雇员信托持股 10%，帕拉博拉社区信托持股 10%，帕拉博拉 BEE 投资公司持股 6%。PC 公司的股权结构详见下图：



3. 评估目的

河北宣化工程机械股份有限公司拟实施发行股份购买资产并募集配套资金事宜，需确定四联资源(香港)有限公司股东全部权益价值，故需对该经济行为所涉及的“南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权”进行价值评估。本次评估即为实现上述目的，而对该采矿权在本评估报告所述各种条件下表现出的公允价值提供参考意见。

4. 评估对象和范围

4.1 评估对象

南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权(以下简称：铜矿二期)。

4.2 评估范围

依据《采矿权评估委托书及承诺函》(附件四, P5), 委托评估范围为 PC 公司铜矿二期开采范围(平面及标高范围)。根据资料显示, 铜矿二期开采范围共涉及 LP116 MRC、LP118 MRC 及 LP121 MRC 等 3 个采矿权范围。各采矿权登记信息如下:

(1) LP 116 MRC

依据 PC 公司提供的权证编号为 LP116 MRC 的《采矿许可证》(附件六, P34): 证载面积 652.20 公顷; 开采矿种为磷矿除外所有矿种(铜和蛭石); 有效期 30 年, 自 2012 年 10 月 04 日至 2042 年 10 月 03 日。矿区范围由如下 61 个拐点坐标圈定:

序号	拐点 编号	WGS84 / WG31 坐标系		LO 31 坐标系	
		Y	X	Y	X
1	LS2	-14393.269	2650753.424	-14411.881	2650454.924
2	LS1	-15250.053	2650910.692	-15268.669	2650612.195
3	LP2361	-15250.554	2651566.565	-15269.173	2651268.070
4	LP2132	-14802.138	2651507.248	-14820.756	2651208.752
5	LP2133	-14894.797	2651990.361	-14913.418	2651691.868
6	LP2134	-14669.486	2651950.373	-14688.107	2651651.879
7	LP2135	-14364.675	2651940.865	-14383.295	2651642.371
8	LL42	-14367.564	2651949.126	-14386.184	2651650.632
9	LP2136	-14466.246	2652260.001	-14484.868	2651961.508
10	LP3137	-14255.313	2652345.872	-14273.936	2652047.379
11	LP3138	-14260.212	2652397.683	-14278.835	2652099.191
12	LP3139	-14232.126	2652400.703	-14250.749	2652102.210
13	LP3140	-14261.891	2652872.562	-14280.518	2652574.072
14	LP3141	-14279.856	2652870.323	-14298.483	2652571.833
15	LP3142	-14266.591	2652920.181	-14285.218	2652621.691
16	LP2139	-14364.826	2652904.382	-14383.453	2652605.892
17	LP2149	-14832.726	2653960.182	-14851.360	2653661.697
18	LP2351	-14584.807	2654028.284	-14603.442	2653729.800
19	LP2157	-14615.238	2654306.962	-14633.875	2654008.479
20	LP3072	-13977.068	2654544.581	-13995.708	2654246.100
21	LP2189	-13970.162	2654956.741	-13988.823	2654658.270
22	LP3074	-13683.590	2655071.405	-13702.253	2654772.935
23	LP3073	-13793.505	2654630.725	-13812.147	2654332.245
24	LP3066	-13157.174	2654921.872	-13175.837	2654623.402
25	LP3065	-12862.069	2654878.102	-12880.732	2654579.632
26	LP3064	-12884.961	2654758.196	-12903.623	2654459.725
27	LP3063	-12820.489	2654583.578	-12839.131	2654285.098

28	LP3057	-12872.700	2654361.543	-12891.339	2654063.062
29	LP3058	-12913.057	2654231.701	-12931.695	2653933.219
30	LP3062	-12954.420	2654150.825	-12973.057	2653852.342
31	LP396	-13002.909	2654028.914	-13021.545	2653730.430
32	LP395	-12962.485	2653766.486	-12981.118	2653467.997
33	LP3615	-12895.289	2653552.487	-12913.920	2653254.000
34	LP3150	-12832.579	2653353.112	-12851.208	2653054.624
35	LP4029	-12721.878	2653072.925	-12740.505	2652774.435
36	LP4028	-12766.966	2653058.944	-12785.592	2652760.454
37	LP4027	-12675.219	2652826.237	-12693.843	2652527.745
38	LP3152	-13069.418	2652704.482	-13088.042	2652405.990
39	LP3612	-13272.181	2653116.971	-13290.809	2652818.482
40	LP3611	-13362.047	2652462.768	-13380.669	2652164.275
41	LP2150	-13767.234	2652441.106	-13785.857	2652142.613
42	LP2151	-13651.403	2652000.090	-13670.022	2651701.595
43	LP2152	-13362.709	2652030.783	-13381.328	2651732.287
44	LS4	-13513.942	2651344.722	-13532.556	2651046.223
45	LS3	-14393.236	2651455.109	-14411.853	2651156.612
46	LP3510	-15388.627	2652896.552	-15407.254	2652598.063
47	LP3511	-16362.553	2652857.877	-16381.180	2652559.388
48	LP4311	-16190.607	2653284.649	-16209.237	2652986.161
49	LP3513	-15178.567	2653332.614	-15197.197	2653034.127
50	LP2145	-15163.644	2653117.065	-15182.273	2652818.577
51	LP2144	-15361.311	2653081.643	-15379.939	2652783.155
52	LP2202	-14392.208	2657005.979	-14410.877	2656707.515
53	LP3810	-14961.503	2656891.533	-14980.167	2656593.065
54	LP3811	-15112.950	2657376.349	-15131.613	2657077.880
55	LP3813	-13529.055	2657971.920	-13547.732	2657673.461
56	LP3808	-13408.827	2657542.076	-13427.508	2657243.621
57	LP3809	-14407.541	2657114.290	-14426.210	2656815.826
58	LP3544	-13314.558	2655011.132	-13333.221	2654712.662
59	LP3545	-13375.324	2655079.352	-13393.988	2654780.883
60	LP3546	-13283.731	2655160.993	-13302.396	2654862.525
61	LP3547	-13223.658	2655092.229	-13242.322	2654793.760

(2) LP 118 MRC

依据 PC 公司提供的权证编号为 LP118 MRC 的《采矿许可证》(附件六, P47): 证载面积 356.40 公顷; 开采矿种为磷矿除外所有矿种(铜和蛭石); 有效期 30 年, 自 2012 年 05 月 02 日至 2042 年 05 月 01 日。矿区范围由如下 175 个拐点坐标圈定:

序号	拐点 编号	WGS84 / WG31 坐标系		LO 31 坐标系	
		Y	X	Y	X
1	BU	-14165.700	2654877.880	-14184.338	2654579.405
2	BV	-14221.850	2654867.240	-14240.493	2654568.761
3	BW	-14331.290	2654881.790	-14349.932	2654583.315
4	BX	-14436.710	2654949.230	-14455.372	2654650.753
5	BY	-14595.440	2655076.450	-14614.096	2654777.982
6	BZ	-14702.290	2655186.050	-14720.954	2654887.580
7	CA	-14758.060	2655235.600	-14776.716	2654937.125
8	CB	-14784.890	2655332.220	-14803.546	2655033.752
9	CD	-14825.000	2655400.770	-14843.661	2655102.302
10	CE	-14799.200	2655501.270	-14817.859	2655202.796
11	CF	-14764.170	2655535.140	-14782.827	2655236.671
12	CG	-14652.730	2655573.300	-14671.392	2655274.826
13	CH	-14594.980	2655593.070	-14613.639	2655294.601
14	CJ	-14290.280	2655664.640	-14308.946	2655366.167
15	CK	-14233.540	2655779.110	-14252.202	2655480.644
16	CL	-14211.530	2655949.050	-14230.198	2655650.582
17	CM	-14193.620	2656051.240	-14212.288	2655752.772
18	CN	-14195.840	2656106.030	-14214.512	2655807.567
19	CO	-14195.340	2656124.210	-14214.003	2655825.743
20	CP	-14191.730	2656181.860	-14210.402	2655883.398
21	CQ	-14176.000	2656206.790	-14194.665	2655908.328
22	CR	-14160.240	2656226.210	-14178.905	2655927.748
23	CS	-14124.530	2656263.300	-14143.195	2655964.838
24	CT	-14104.520	2656284.590	-14123.191	2655986.127
25	CU	-14084.760	2656299.520	-14103.429	2656001.052
26	CV	-14005.430	2656368.130	-14024.099	2656069.665
27	CW	-13859.770	2656443.040	-13878.447	2656144.583
28	CX	-13831.600	2656457.680	-13850.276	2656159.215
29	CY	-13790.880	2656467.710	-13809.551	2656169.248
30	CZ	-13776.360	2656468.630	-13795.029	2656170.165
31	DA	-13717.290	2656465.520	-13735.960	2656167.063
32	DB	-13683.800	2656462.210	-13702.475	2656163.745
33	DC	-13661.190	2656464.870	-13679.863	2656166.408
34	DD	-13637.370	2656472.580	-13656.048	2656174.118
35	DE	-13578.430	2656458.010	-13597.101	2656159.550
36	DF	-13549.660	2656455.830	-13568.334	2656157.373
37	DG	-13529.530	2656448.160	-13548.210	2656149.705
38	DH	-13501.570	2656433.320	-13520.242	2656134.856

39	DJ	-13460.480	2656413.930	-13479.157	2656115.475
40	DK	-13432.590	2656400.850	-13451.269	2656102.387
41	DL	-13407.250	2656386.040	-13425.927	2656087.586
42	DM	-13383.910	2656366.600	-13402.583	2656068.142
43	DN	-13354.290	2656338.470	-13372.964	2656040.011
44	DO	-13314.790	2656285.930	-13333.471	2655987.475
45	DP	-13265.580	2656194.890	-13284.253	2655896.431
46	DQ	-13254.360	2656162.240	-13273.031	2655863.785
47	DR	-13249.370	2656133.930	-13268.041	2655835.466
48	DT	-13241.300	2656111.860	-13259.977	2655813.403
49	DU	-13227.930	2656090.090	-13246.600	2655791.631
50	DV	-13189.830	2656037.200	-13208.502	2655738.736
51	DW	-13167.170	2655997.140	-13185.848	2655698.679
52	DX	-13141.660	2655937.020	-13160.336	2655638.559
53	DY	-13142.760	2655897.740	-13161.434	2655599.276
54	DZ	-13167.280	2655806.860	-13185.951	2655508.401
55	EA	-13199.440	2655734.710	-13218.109	2655436.246
56	EB	-13234.610	2655670.450	-13253.276	2655371.983
57	EC	-13264.240	2655639.800	-13282.905	2655341.335
58	ED	-13341.140	2655588.080	-13359.804	2655289.619
59	EF	-13433.540	2655577.380	-13452.205	2655278.911
60	EG	-13556.330	2655557.150	-13574.993	2655258.688
61	EH	-13581.200	2655529.240	-13599.863	2655230.777
62	EJ	-13569.680	2655260.070	-13588.348	2654961.599
63	EK	-13681.410	2655169.780	-13700.069	2654871.314
64	EL	-13777.610	2655100.180	-13796.271	2654801.712
65	EM	-13896.640	2655038.520	-13915.304	2654740.047
66	EN	-13979.160	2654989.830	-13997.824	2654691.364
67	EO	-14074.370	2654932.960	-14093.033	2654634.492
68	EP	-13468.400	2652457.370	-13487.027	2652158.877
69	EQ	-13490.740	2652407.140	-13509.361	2652108.650
70	ER	-13543.770	2652322.340	-13562.391	2652023.846
71	ES	-13614.450	2652267.210	-13633.067	2651968.715
72	ET	-13660.430	2652226.940	-13679.055	2651928.442
73	EU	-13686.950	2652195.140	-13705.570	2651896.641
74	EV	-13686.950	2652135.050	-13705.570	2651836.559
75	LP2150	-13767.230	2652441.110	-13785.857	2652142.613
76	EW	-14650.560	2651949.780	-14669.180	2651651.289
77	EX	-14657.380	2651988.430	-14676.004	2651689.933
78	EY	-14689.200	2652014.930	-14707.821	2651716.434

79	EZ	-14735.120	2652093.480	-14753.745	2651794.991
80	FA	-14788.150	2652135.890	-14806.774	2651837.393
81	FB	-14774.050	2652232.240	-14792.668	2651933.743
82	FC	-14689.200	2652317.040	-14707.821	2652018.546
83	FD	-14614.960	2652396.540	-14633.580	2652098.049
84	FE	-14551.320	2652476.040	-14569.945	2652177.552
85	FF	-14476.880	2652588.490	-14495.500	2652290.000
86	FG	-14383.870	2652666.490	-14402.500	2652368.000
87	FH	-14273.060	2652803.860	-14291.687	2652505.372
88	LP2139	-14231.840	2652400.730	-14250.460	2652102.240
89	LP2138	-14260.340	2652397.830	-14278.960	2652099.340
90	LP2137	-14255.350	2652346.430	-14273.977	2652047.936
91	LP2136	-14466.250	2652260.000	-14484.868	2651961.508
92	LP2135	-14364.680	2651940.870	-14383.295	2651642.371
93	A	-12906.520	2653588.680	-12925.153	2653290.191
94	B	-12885.090	2653590.140	-12903.720	2653291.650
95	C	-12857.280	2653595.120	-12875.910	2653296.630
96	D	-12823.450	2653603.190	-12842.080	2653304.700
97	E	-12783.910	2653607.500	-12802.540	2653309.010
98	F	-12744.270	2653616.830	-12762.900	2653318.340
99	G	-12709.130	2653626.690	-12727.760	2653328.200
100	H	-12671.360	2653631.200	-12689.990	2653332.710
101	J	-12643.380	2653649.300	-12662.010	2653350.810
102	K	-12601.580	2653670.640	-12620.216	2653372.153
103	L	-12564.110	2653684.930	-12582.740	2653386.440
104	M	-12503.460	2653740.830	-12522.096	2653442.345
105	N	-12443.640	2653796.520	-12462.270	2653498.030
106	O	-12416.970	2653826.810	-12435.600	2653528.320
107	P	-12391.740	2653853.190	-12410.370	2653554.700
108	Q	-12359.740	2653876.950	-12378.370	2653578.460
109	R	-12316.270	2653929.290	-12334.903	2653630.805
110	S	-12264.730	2653993.980	-12283.360	2653695.500
111	T	-12247.170	2654026.060	-12265.810	2653727.580
112	U	-12190.650	2654148.090	-12209.290	2653849.610
113	V	-12177.230	2654193.980	-12195.870	2653895.500
114	W	-12160.450	2654237.400	-12179.088	2653938.921
115	X	-12136.380	2654318.810	-12155.020	2654020.323
116	Y	-12129.260	2654363.650	-12147.900	2654065.170
117	Z	-12123.660	2654383.610	-12142.301	2654085.132
118	AA	-12117.110	2654405.220	-12135.752	2654106.739

119	AB	-12105.020	2654434.900	-12123.664	2654136.415
120	AC	-12101.950	2654446.310	-12120.588	2654147.829
121	AD	-12094.950	2654479.620	-12113.590	2654181.138
122	AE	-12098.640	2654524.530	-12117.280	2654226.050
123	AF	-12116.010	2654564.290	-12134.655	2654265.805
124	AG	-12136.300	2654609.540	-12154.960	2654311.070
125	AH	-12167.180	2654664.880	-12185.838	2654366.411
126	AJ	-12200.800	2654727.130	-12219.460	2654428.663
127	AK	-12221.230	2654763.940	-12239.890	2654465.470
128	AL	-12243.520	2654797.030	-12262.180	2654498.560
129	AM	-12296.270	2654852.050	-12314.930	2654553.580
130	AN	-12330.460	2654876.310	-12349.122	2654577.844
131	AO	-12357.470	2654898.580	-12376.132	2654600.109
132	AP	-12451.540	2654956.330	-12470.206	2654657.861
133	AQ	-12519.770	2654998.250	-12538.430	2654699.780
134	QR	-12550.770	2655013.630	-12569.430	2654715.160
135	QS	-12575.190	2655023.600	-12593.853	2654725.128
136	QT	-12617.710	2655042.480	-12636.375	2654744.014
137	QU	-12664.580	2655062.030	-12683.240	2654763.560
138	AV	-12697.880	2655052.900	-12716.540	2654754.430
139	AW	-12743.420	2655073.480	-12762.080	2654775.012
140	AX	-12784.280	2655088.740	-12802.940	2654790.270
141	AY	-12823.200	2655111.150	-12841.864	2654812.683
142	AZ	-12855.120	2655130.760	-12873.790	2654832.289
143	BA	-12892.980	2655151.190	-12911.644	2654852.722
144	BB	-12924.940	2655166.560	-12943.610	2654868.090
145	BC	-12955.700	2655176.710	-12974.363	2654878.246
146	BD	-12992.010	2655184.250	-13010.676	2654885.782
147	BE	-13025.090	2655188.610	-13043.760	2654890.140
148	BF	-13066.000	2655199.620	-13084.666	2654901.149
149	BG	-13104.420	2655204.520	-13123.090	2654906.050
150	BH	-13195.690	2655214.060	-13214.360	2654915.590
151	BJ	-13242.440	2655218.050	-13261.108	2654919.587
152	BK	-13282.880	2655223.600	-13301.550	2654925.132
153	BL	-13348.530	2655222.150	-13367.192	2654923.683
154	BM	-13429.160	2655212.550	-13447.820	2654914.080
155	BN	-13464.670	2655198.640	-13483.333	2654900.169
156	BO	-13503.890	2655188.000	-13522.550	2654889.530
157	BP	-13535.870	2655171.840	-13554.539	2654873.368
158	BQ	-13589.350	2655149.380	-13608.015	2654850.912

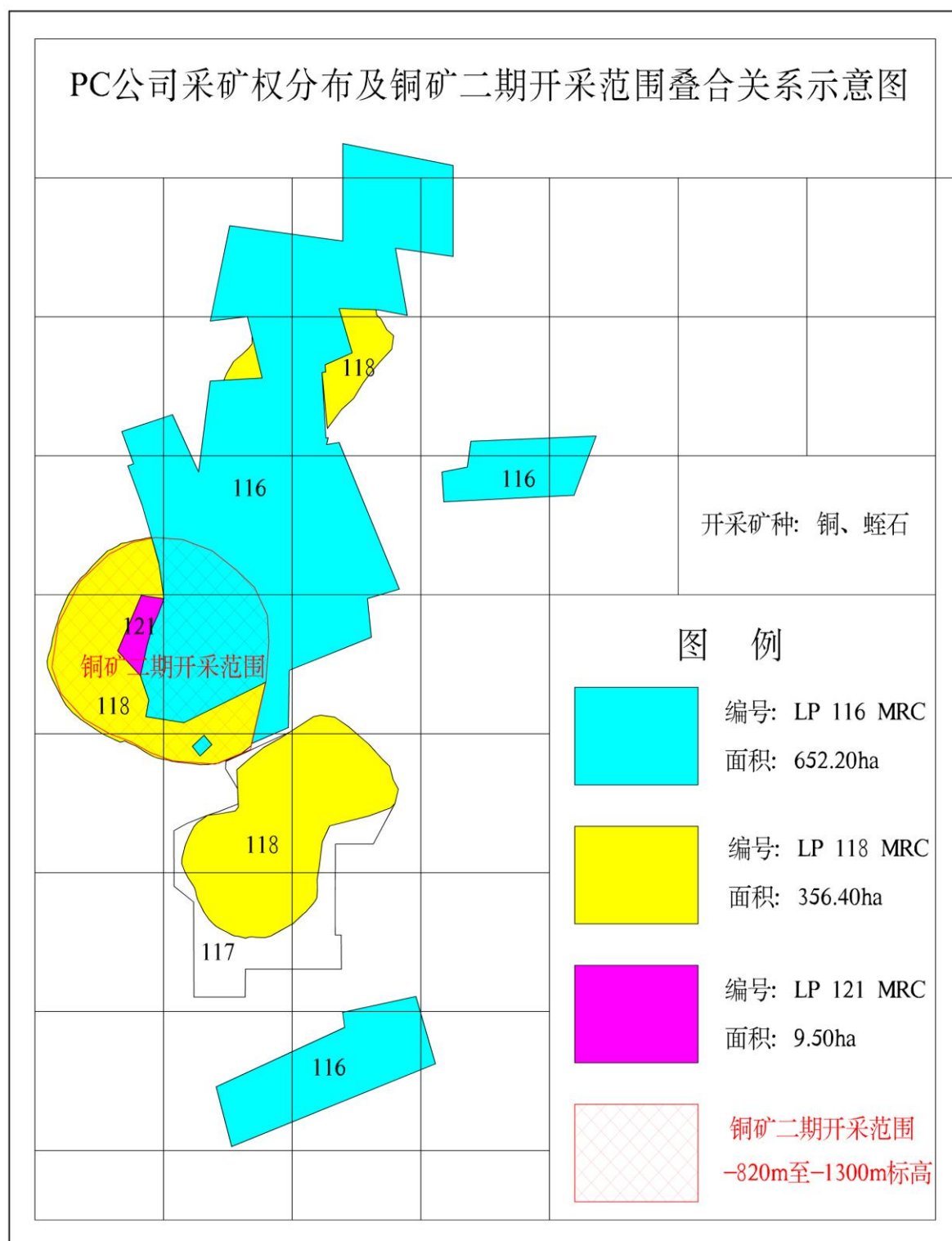
159	BR	-13604.740	2655142.250	-13623.400	2654843.780
160	BS	-13651.140	2655110.030	-13669.802	2654811.559
161	BT	-13681.020	2655086.650	-13699.687	2654788.180
162	LP3074	-13683.590	2655071.400	-13702.253	2654772.935
163	LP3073	-13793.510	2654630.720	-13812.147	2654332.245
164	LP3066	-13157.170	2654921.870	-13175.837	2654623.402
165	LP3065	-12862.070	2654878.100	-12880.732	2654579.632
166	LP3064	-12885.160	2654758.200	-12903.823	2654459.725
167	LP3063	-12820.490	2654583.580	-12839.131	2654285.098
168	LP2026	-12643.610	2654405.370	-12662.250	2654106.890
169	LP2025	-12826.180	2654005.300	-12844.815	2653706.815
170	LP396	-13002.910	2654028.910	-13021.545	2653730.430
171	LP395	-12964.800	2653781.530	-12983.435	2653483.043
172	LP3544	-13314.560	2655011.130	-13333.221	2654712.662
173	LP3545	-13375.320	2655079.350	-13393.988	2654780.883
174	LP3546	-13283.730	2655160.990	-13302.396	2654862.525
175	LP3547	-13223.660	2655092.230	-13242.322	2654793.760

(3) LP 121 MRC

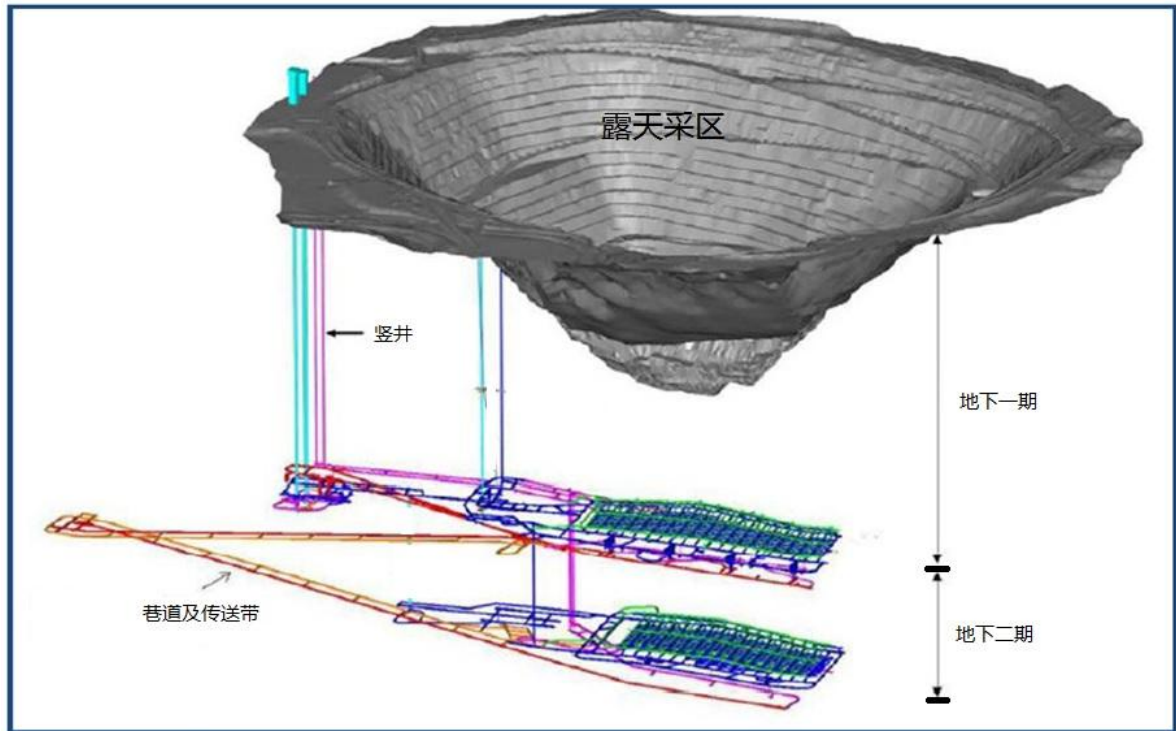
依据 PC 公司提供的权证编号为 LP121MRC 的《采矿许可证》(附件六, P60): 证载面积 9.50 公顷; 开采矿种为磷矿除外所有矿种(铜和蛭石); 有效期 30 年, 自 2012 年 06 月 06 日至 2042 年 06 月 05 日。矿区范围由如下 7 个拐点坐标圈定:

序号	拐点 编号	WGS84 / WG31 坐标系		LO 31 坐标系	
		Y	X	Y	X
1	LP2025	-12826.180	2654005.300	-12844.815	2653706.815
2	LP396	-13002.910	2654028.910	-13021.545	2653730.430
3	LP3062	-12954.420	2654150.830	-12973.057	2653852.342
4	LP3058	-12913.060	2654231.700	-12931.695	2653933.219
5	LP3057	-12872.700	2654361.540	-12891.339	2654063.062
6	LP3063	-12820.490	2654583.580	-12839.131	2654285.098
7	LP2026	-12643.610	2654405.370	-12662.250	2654106.890

依据上述 3 个《采矿许可证》证载拐点坐标制图, PC 公司采矿权分布及铜矿二期开采范围叠合关系示意如下图:



据 PC 公司技术人员介绍及评估人员现场了解，铜矿二期开采范围共涉及 PC 公司已取得的 3 个《采矿许可证》的范围，其开采深度为现铜矿一期以下的-820m 至-1300m 标高范围，铜矿二期开采范围完全位于现有《采矿许可证》范围之内(平面及标高)。详见下图：



依据《南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告》(附件八, P199), 经核查: 铜矿二期的储量估算范围完全位于铜矿二期开采范围之内(平面及标高), 即本次评估范围之内。

截至本次评估基准日, 评估范围内未设置其他矿业权, 采矿权权属无争议。

4.3 采矿权历史沿革及变化说明

2012年10月04日, 根据南非矿产及石油资源发展法案(Mineral and Petroleum Resources Development Act, 2002年), PMC矿业所持有的7项采矿权证书全部完成新老采矿权转换, 经公证并生效。

2013年07月09日, 南非矿产资源部(Department Mineral Resources)批准并出具经总监(Director-General)Thibedi Ramontja 签署的《关于采矿权转让的同意函(DMR 10)》(附件六, P73), 同意 PMC 矿业将其持有的 LP116、117、118、119、120、121、122MRC 等 7 项采矿权转让给其控股子公司 PC 公司。该转让经权威机构公证人 Maria Magdalena De Bruyn 公证并出具采矿权转让公证书(Protocol No.8/2013), 新的采矿权变更于 2013 年 07 月 15 日完成注册(注册编号: MPT No.46/2013)。

4.4 以往评估史

2016年, 受河钢集团有限公司、河北宣化工程机械股份有限公司及四联资源(香

港)有限公司的共同委托,上海立信资产评估有限公司对该采矿权进行价值评估,提交了《南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权评估报告》(立信矿评报字[2016]第 005 号),评估主要参数如下:

评估基准日为 2016 年 04 月 30 日;评估目的为发行股份购买资产并募集配套资金;评估方法为折现现金流量法;评估基准日(2016 年 04 月 30 日)汇率为人民币/美元 6.4589、兰特/美元 14.2878;保有资源/储量(111b+122b+333, 矿石量)36288.56 万吨, Cu 金属量 271.83 万吨、TFe 金属量 4973.05 万吨, Cu 平均地质品位 0.75%、TFe 平均地质品位 13.70%;评估利用资源储量(矿石量)12051.95 万吨, Cu 金属量 96.48 万吨、TFe 金属量 1633.23 万吨, Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%;评估基准日评估用可采储量(矿石量)10485.20 万吨, Cu 金属量 83.94 万吨、TFe 金属量 1420.91 万吨, Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%;生产规模 1100 万吨/年.原矿;满负荷矿山服务年限 15 年 4 个月;采选固定资产总投资合计 85081.99 万美元(人民币 598699.80 万元);采选单位总成本费用 21.63 美元/吨.原矿、采选单位经营成本 15.60 美元/吨.原矿;产品方案为铜精矿(含 Cu 30%、含 Au2.1 克/吨、含 Ag37.6 克/吨,选矿回收率 88%)、铁精粉(品位 64.5%,产率 17.57%);LME Cu 价格 6225.59 美元/吨, LBMA Au 价格 1234.82 美元/盎司, LBMA Ag 价格 18.02 美元/盎司, 普氏指数 85.44 美元/吨;折现率 11.70%;采矿权评估价值 5896.43 万美元。

4.5 价款缴纳情况

据了解,该采矿权不涉及缴纳采矿权价款。

5. 评估基准日

本次评估基准日确定为 2016 年 12 月 31 日。主要基于:基准日选取应在月底或年底,评估结果应与评估目的实现日相接近。一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准。

6. 评估依据

评估依据包括法律法规依据、行业规范、经济行为、产权和技术经济参数依据等,具体如下:

6.1 法律法规依据

- (1) 《The Mineral and Petroleum Resources Development Act》(《矿产和石油资源发展法案》，2002 年第 28 号)；
- (2) 《The Mineral and Petroleum Resources Development Regulation》(《矿产和石油资源发展规范》，2004 年)；
- (3) 《The Mine Health and Safety Act》(《矿产健康与安全法案》，1996 年第 29 号)；
- (4) 《The Mining Titles Registration Act》(《采矿权登记法案》，1967 年第 16 号)；
- (5) 《The Mining Titles Registration Regulation》(《采矿权登记规范》，2004 年)；
- (6) 《The Broad-Based Black Economic Empowerment Act》(《黑人经济振兴法案》，2003 年第 53 号)；
- (7) 《The Broad-Based Socio-Economic Empowerment Charter for the South African Mining and Minerals Industry》(《提高弱势群体在南非矿业领域社会经济地位基本章程》)。

6.2 行业规范依据

- (1) 《中国矿业权评估准则》(中国矿业权评估师协会，2008 年 08 月)；
- (2) 《中国矿业权评估准则》(二)(中国矿业权评估师协会，2010 年 11 月)；
- (3) 《矿业权评估参数确定指导意见》(中国矿业权评估师协会，2008 年 10 月)；
- (4) 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002，国家质量监督检验检疫总局)；
- (5) 《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999，国家质量技术监督局)；
- (6) 《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214-2002)。

6.3 经济行为依据

- (1) 《采矿权评估委托书及承诺函》；
- (2) 《采矿权人承诺函》；
- (3) 河钢集团有限公司《营业执照》(统一社会信用代码：91130000677356885K)；
- (4) 河北宣工《营业执照》(统一社会信用代码：911307007158386594)；
- (5) 四联香港《营业执照》(注册号：60801123)。

6.4 采矿权权属依据

- (1) PC 公司《营业执照》(注册号: 2007/033694/07);
- (2) 《采矿许可证》(LP 116 MRC、LP 118 MRC、LP 121 MRC)。

6.5 技术、经济参数依据

- (1) 《南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告》(中地宝联(北京)国土资源勘查技术有限公司, 2016 年 11 月);
- (2) 《<南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》(中矿咨评字[2016]45 号);
- (3) 《南非帕拉博拉铜业有限公司铜二期矿产资源开发利用方案》(河北新烨工程技术有限公司, 2016 年 11 月);
- (4) 《<南非帕拉博拉铜业有限公司铜二期矿产资源开发利用方案>专家论证意见书》(2016 年 11 月);
- (5) 《LIFT II FEASIBILITY STUDY-NEW BASE CASE》(南非 RSV 公司, 2014 年 05 月);
- (6) 《Palabora Copper Concentrate Marketing Study》(CRU, 2014 年);
- (7) PC 公司提供的生产技术指标统计表、财务报表等其他资料。

6.6 评估人员核实、收集和调查的相关资料

7. 评估原则

- (1) 遵循独立性、客观性和公正性原则;
- (2) 遵循持续经营原则、公开市场原则和谨慎性原则;
- (3) 遵循采矿权价值与矿产资源相依性原则;
- (4) 预期收益与效用原则;
- (5) 尊重地质矿产勘查规律及资源开发经济规律原则;
- (6) 遵守国家及行业技术规范原则。

8. 采矿权概况

8.1 矿区概况

8.1.1 矿区位置与交通

帕拉博拉矿区位于南非东北部林波波省帕拉博鲁瓦(Phalaborwa)镇，中心地理坐标为：东经 $34^{\circ} 08'$ ，南纬 $23^{\circ} 59'$ 。

矿区交通方便，矿区距离帕拉博鲁瓦镇约3.5km，有柏油公路与之相通。Nelspruit和Tzaneen之间的R40国道从帕拉博鲁瓦镇通过，矿区向东南400km有马普托港，铁矿石及冶炼所需煤炭均通过马普托(Maputo)港运输。帕拉博鲁瓦镇有小型民用机场，开通有帕拉博鲁瓦至约翰内斯堡(Johannesburg)的航班。详见下图：



8.1.2 自然地理及经济概况

帕拉博拉矿区为典型亚热带草原季风气候，夏季炎热多雨，冬季凉爽干燥，干湿季交替。每年四月至十月为旱季，十一月至次年三月为雨季。根据帕拉博鲁瓦镇681/266 B2气象站2000~2011年降水观测资料，年平均降水量514mm，年蒸发量1550mm，1小时降水量最大122mm，1天降水量最大205mm。夏季温度 $18\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，冬季 $8\sim 23^{\circ}\text{C}$ 。夏季极端气温可超出 40°C ，而冬季则可低于 2°C 。

矿区位于南非林波波省。南非坐落于非洲大陆的南端，面积约1.2万平方公里，人口约为5千万，有11种官方语言，在商业活动中，通常倾向于使用英语。南非是立宪民主国家，现行宪法于1997年04月04日开始实施，宪法保证了人的尊严、非种族主义和全体成年人选举权，具有国家、省和地方政府等三层政府系统，具有独立的司法。

2015年南非国内生产总值为3010亿兰特，是非洲第一大经济体，是世界最重要的中等新兴经济体之一，为“金砖四国”之一。

林波波省位于南非东北部，是南非最为落后的省区之一，主要产业为农牧业、矿业和旅游业。矿区所在的帕拉博鲁瓦镇紧邻克鲁格国家公园，当地出产向日葵、葡萄、棉花、玉米、花生及香蕉等热带水果，养殖肉用牛、奶牛。矿业主要为依托帕拉博瓦铜矿的铜、磁铁矿及蛭石矿开采。克鲁格公园是世界最大的野生动物园，具有丰富的野生动植物资源，是著名的旅游区。林波波省地区艾滋病感染率高，2007年统计的感染率为18.70%，严重影响了经济发展。矿区所在地还是疟疾高发区，但随着卫生条件的改善，艾滋病和疟疾发病率都明显降低。

8.2 以往地质工作概况

1910年，C.M.Schwelinus博士记录了该地区的矿物资源，1930年开始对该地区进行最初的勘探。

1956~1976年，PMC矿业向地表以下1480m深度施工了137个钻孔，总进尺6.7万m。

1994~2002年，PMC矿业为了查明“铜地下一期(Lift I)”的资源储量，向地表以下1300m深度施工了51个钻孔揭露矿体，总进尺2.43万m。

2007年，PMC矿业为查明-820m至-1300m标高之间“铜地下二期(Lift II)”的资源量，在铜地下一期生产水平进行钻探，向-1300m水平完成了2.59万m钻探(72个设计钻孔中的53个)。钻探所获得的数据储存在acQuire数据库中，采用Gemcom公司的GEMS软件构建地质模型。

2011年12月15日，Venmyn Rand (Pty) Limited对地表堆存的磁铁矿进行了核实，提交了地表磁铁矿堆场矿石量估算报告《Evaluation of Palabora Mining Company Limited's Magnetite Stockpiles by Venmyn Rand (Pty) Limited》。堆存的磁铁矿是选矿过程中得到的副产品，根据钛含量的不同分为两个堆场存放，估算的矿石量及品位详见下表：

矿堆	类别	矿石量(百万 t)	平均品位(Fe%)	金属量(百万 t)	平均品位(TiO ₂ , %)
高钛矿堆	Indicated	205.94	55.12	113.52	2.35
低钛矿堆	Indicated	21.60	57.27	12.41	1.68
	Inferred	2.69	53.95	1.45	0.96
	小计/平均	24.29	57.12	13.88	1.67
合计/平均		230.24	55.33	127.40	2.28

2011~2012年，MRM矿业咨询公司受河北钢铁集团的委托，对PMC矿业进行了尽

职调查，并于2012年01月19日提交了《Technical Due Diligence Review of the Palabora Mining Company (PMC)based on the information supplied by PMC》(尽职调查报告)。调查认为，PMC项目具有较长的剩余开采服务年限，具有较大的未来收益潜力，从2.4亿吨磁铁矿堆存量中获得的收益，使该项目的盈利能力非常可观。估算的矿石量及品位详见下表：

位置和矿种	类别	矿石量	平均品位(%)	边界品位(%)	备注
Lift I, 铜	measured	6200 万吨	0.60	0.50	未提供磁铁矿品位
Lift II, 铜	indicated	4.57 亿吨	0.60	0.50	未提供磁铁矿品位
PPV 采区, 蛭石	measured	2320 万吨	18(+425mm)	10	2011 年正在开采
	indicated	40 万吨	29(+425mm)	10	
VOD 采区, 蛭石	indicated	1300 万吨	29(+180mm)	10	2011 年未开采
磁铁矿堆场, 磁铁矿	indicated	2.35 亿吨	56		未公布此资源量

2014 年，PC 公司为了延长矿山服务年限，对 Lift II 进行了可行性研究，提交了“Lift II Feasibility Study-New Base Case”，在此基础上，开展了铜地下二期采矿设计工作。

2016 年 03 月 04 日，受 PC 公司委托，合资格人士依据南非储量估算规范提交了 PC 公司 Annual Report For Mineralized Inventory, Mineral Resources And Ore Reserves 年度资源储量报告。估算储量如下表：

名称	类别	矿石量(亿吨)	品位	边界品位	备注
Lift I	indicated	1.95	0.66%	0.00%	TFe 品位 13.57%
Lift II	Mesasured	2.23	0.43%	0.00%	TFe 品位 21.45%
	indicated	2.83	0.42%	0.00%	TFe 品位 22.13%
	inferred	4.80	0.35%	0.00%	TFe 品位 17.26%
	合计	9.87	0.39%	0.00%	TFe 品位 18.95%
磁铁矿堆场	indicated	1.86	55.00%	-	
	inferred	0.20	57.00%	-	
	合计	2.06	55.00%	-	

注：Lift II 的估算范围是-820 至-1300m 标高，并且未剔除不含矿的辉绿岩脉及夹石，因此，边界品位为 0，估算的资源量比尽调报告的高，平均品位比尽调报告低，即上表中的矿石量实质为矿岩量。

2016 年 04~10 月，中地宝联(北京)国土资源勘查技术有限公司对 PC 公司矿区范围内的资源储量进行核实，依据中国地质勘查规范提交了《南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告》。2016 年 11 月 12 日，北京中矿联咨询中心对该报告进行了评审，出具了《<南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》(中矿咨评字[2016]45 号)。估算储量如下表：

名称	类别	矿石量(万吨)	平均品位(%)	边界品位(%)
Lift I	111b	37.81	0.60	0.50
	122b	717.48	0.68	0.50
	333	379.99	0.68	0.50
	合计	1135.28	0.68	
Lift II	111b	12471.04	0.75	0.50
	122b	13200.59	0.73	0.50
	333	10616.93	0.77	0.50
	合计	36288.56	0.75	

注：比较最近的《Technical Due Diligence Review of the Palabora Mining Company (PMC) Based On the Information Supplied By PMC》(尽职调查报告)，储量核实报告与尽职调查报告中的储量估算范围完全一致，但矿石量累计减少 14476.2 万吨。其变化原因主要有以下几个方面：尽职调查报告以来累计消耗资源量 6000 万吨；矿体重新圈定之后，使得矿石量减少 8476.2 万吨，但品位提升 0.15%。

8.3 矿区地质概况

8.3.1 地层

矿区位于非洲大陆南部，非洲大陆南部寒武纪地层广泛发育，其分布面积占大陆总面积 80% 以上。帕拉博拉矿区位于著名的前寒武纪卡普瓦尔(Kaapvaal)克拉通东北缘，区内广泛出露太古宙花岗片麻岩。卡普瓦尔克拉通位于东经 22°~32°，南纬 22° 22' ~30° 36'，面积约 60 万 km²，是保存最好的太古宙克拉通盆地，其中的岩石只受到轻微变形和程度很低的变质作用，形成年代为 38~30 亿年，在 29~26 亿年前有广泛的花岗岩侵入。

矿区位于卡普瓦尔克拉通内，出露地层为太古代花岗片麻岩，呈岩基产出，分布于矿区边部，与中部的帕拉博瓦杂岩体呈侵入接触。

8.3.2 构造

区内构造发育。主要有北东—南西和北西—南东向两组，其中以北东—南西向较发育，并且被后期的北西—南东向断裂破坏。矿区大的节理呈北东 70°、北西 70° 两组展布。

8.3.3 岩浆岩

区内岩浆岩发育，云母辉石岩、正长岩、碳酸岩和超基性伟晶岩构成帕拉博瓦杂岩体。帕拉博瓦杂岩体在一个巨大的花岗岩基中呈不规则管状产出，南北长 6.5km，东西宽 2~3km，向地下延伸 5km 左右。杂岩体深部为呈陡倾状产出的岩筒，倾角 73~80°。

帕拉博拉杂岩体从老到新包含以下几种岩石类型：

(1) 杂岩体北部出露的磷灰石蛇纹石化金云母伟晶岩、辉石金云母伟晶岩以及金云母辉石岩，组成 VOD 岩筒。

(2) 杂岩体北部和南部出露的长石辉岩、含磷灰石辉石伟晶岩、块状辉岩和云母岩，南部出露的这些岩石组成了 PPV 岩筒；

(3) 杂岩体中心部位出露的磁铁磷灰橄榄岩、碳酸岩、蛇纹石化橄榄岩，这些岩石共同组成了勒柯普(Loolekop)岩筒。

8.4 矿产资源概况

8.4.1 矿床特征

帕拉博拉矿区含有铜、磁铁矿、蛭石、磷灰石，均赋存于碱性杂岩体中，在露出地面的岩层的 20km² 的表面上发现了三个独立矿体，由北向南依次为：VOD 蛭石矿体、帕拉博拉铜铁矿体和 PPV 蛭石矿体。

铜铁矿体赋存于勒柯普火成岩筒中，岩筒岩体主要由碳酸岩、辉石—橄榄石—金云母伟晶岩、磁铁磷灰橄榄岩、辉石岩、正长岩和长霓岩组成。碳酸岩及其围岩磁铁磷灰橄榄岩中赋存铜硫化物、磷灰石和含钛磁铁矿，共同构成最重要的经济矿体，含铜矿体面积约 600×1200m²，呈椭圆形直立管状体。矿体向深部延伸相当稳定，已有的勘探钻孔还未穿过矿体同，在 1600m 深度以内，矿石品位未见降低，并且随深度增加品位还略有升高。

8.4.2 矿体特征

矿区内大的矿体主要为帕拉博拉矿区中部的勒柯普铜铁矿体、北部的 VOD 蛭石矿体、南部的 PPV 蛭石矿体。

勒柯普铜铁矿体为矿区最大的矿体，赋存于勒柯普岩筒的磁铁磷灰橄榄岩、黑云母碳酸岩及磁铁橄榄岩中。矿体的规模形态受岩筒控制，呈筒状产出，倾角近似直立。磁铁矿为铜矿的伴生矿石。工程控制地表为倾斜钻孔控制，深部为坑内钻孔控制。矿体中 Cu 平均品位 0.54%，品位分布均匀；磁铁矿品位在 15~50%。

8.4.3 矿体围岩及夹石

(1) 矿体围岩

铜矿矿体围岩主要为辉石伟晶岩、云母辉石岩、长石辉石岩。近矿围岩均有不同程度的矿化，但有益元素含量偏低，达不到工业要求。

(2) 矿体夹石

铜矿体产于碳酸岩及磁铁磷灰橄榄岩中，岩性控矿明显。矿化连续，无大的夹石。

8.4.4 矿石质量

(1) 矿石矿物成分

铜矿矿物成分主要为黄铜矿，其次为斑铜矿、辉铜矿、墨铜矿、方黄铜矿和黝铜矿等，其他金属矿物有磁铁矿、磁黄铁矿、镍黄铁矿、针镍矿、方硫铁镍矿、辉钴矿、紫硫镍矿、闪锌矿、方铅矿、黄铁矿、白铁矿、金、银、铂族元素矿物等。脉石矿物有方解石、白云石、霓石、萤石、蛇纹石等。

铜矿化分以下三个阶段：

第一阶段，主要发育斑铜矿和辉铜矿，分布于磁铁磷灰岩和条带状碳酸岩中。

第二阶段，以黄铜矿化为主，局部发育有方黄铜矿，与脉状碳酸岩侵入体伴生，最高铜平均品位达 1%。

第三阶段，以墨铜矿为主，存在于横向剪切带中，约占铜资源量的 20%。另外还有磁黄铁矿、镍黄铁矿、针镍矿、硫钴矿、硫镍矿、铜蓝、黝铜矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿和白铁矿。

上述硫化物通常呈小颗粒，与磁铁矿、磷灰石和硅酸盐矿物伴生。

磁铁矿与铜矿体相伴生，赋存于碳酸岩中的 TFe15~20%；磁铁磷灰橄榄岩中磁铁矿含量高，最高达 50%。磁铁矿含有较低含量的钛，以固溶体形式赋存，品位达到 2~6%，呈钛铁矿、钛铁晶石、以及黑铝镁铁矿等含钛矿物产出。

(2) 矿石结构

铜矿石结构主要有粒状和填隙结构、共生边界结构及固熔体结构。

粒状和填隙结构：主要工业矿物黄铜矿和与其伴生的其它硫化物，基本为此种结构。其显著特征是多呈他形粒状结晶，少数为半自形、自形粒状结晶。另一显著特征是所有金属矿物多沿层理或层间裂隙方向，呈不同程度浸染充填在脉石矿物颗粒之间。晚序晶出金属矿物充填在早序晶出金属矿物间的现象也较常见。

共生边界结构：主要表现在黄铜矿、斑铜矿、磁铁矿、磁黄铁矿、黄铁矿、闪铅矿、方铅矿等硫化物间呈边界清晰的共结现象，彼此间交代现象不明显。有时也见黄铜矿与磁铁矿呈共结现象。

固熔体结构：黄铜矿、磁铁矿呈显微乳滴状、串珠状、叶片状沿闪锌矿解理裂隙分布。

(3) 矿石构造

铜矿石构造主要为浸染状构造、不规则团块状构造，微脉状构造。

浸染状构造：黄铜矿及各种硫化物金属矿物选择性地交代、充填在碳酸岩矿物颗粒间，呈稠密、中度、稀疏浸染状态。一般情况，浸染程度越高，品位越高。

不规则团块状构造：不时出现在浸染状构造矿石中。团块沿围岩层理方向分布，小至镜下见及，大至数十厘米。

微脉状构造：有黄铜矿微脉、磁铁矿微脉、黄铜矿-磁铁矿微脉等。微脉宽<1mm，长仅数厘米，产于脉石矿物或早序金属矿物节理、裂隙中。

浸染—微脉状构造是矿区铜矿石最基本、最主要的构造。

(4) 矿石风(氧)化特征

矿区铜铁矿地表矿体为氧化矿，氧化程度高。随着深度的增加，氧化程度虽然有所减弱，但仍可见不同程度的氧化矿物。

(5) 矿石类型及品级

铜矿石类型主要为黄铜矿矿石、斑铜矿矿石及该矿区特有的墨铜矿矿石。

黄铜矿和斑铜矿，分别以粗粒状和斑状共生产出。黄铜矿主要分布于碳酸岩核部，在磁铁橄榄岩中含量较少；斑铜矿主要存在于磁铁磷灰橄榄岩中。

墨铜矿为较晚阶段矿物，主要存在于剪切带中，切穿矿体和其它硫化物或岩体。另外，在碳酸岩岩体中有少量方黄铜矿与黄铜矿和磁黄铁矿共生。其余硫化物还有：磁黄铁矿、镍黄铁矿、针镍矿、镍黄铁矿、硫钴矿，紫硫镍矿、铜蓝、黝铜矿、闪锌矿、方铅矿和白铁矿。矿石中铜品位相对变化不大，未分矿石品级。

磁铁矿作为铜矿的副产品回收，按含钛量不同，分为高钛磁铁矿和低钛磁铁矿两个品级。

8.5 开采技术条件

8.5.1 水文地质条件

矿区直接充水来源主要为由大气降水，间接充水来源为尾矿水。矿区含水层为弱富水性，岩溶不发育，断裂破碎带规模小。但是矿体大部分赋存于当地最低侵蚀基准面之下，露天采坑及采场北端的坍塌加剧了雨水的深入，地表河流或多或少影响着地下水的渗入。目前矿山实测的矿坑排水量一般为 4000~6000m³/d，最大 16000m³/d。巷道开拓及矿石开采会使围岩裂隙产生一定程度的增加，使其渗透性能增强，在长期开

采情况下, 由于地下水位的大幅度下降, 可能会增加大气降水的入渗量, 使矿坑涌水量略有增加。预测将来开采中段到 1600m 时, 矿山正常矿坑涌水量为 7000 m³/d, 最大矿坑涌水量为 16000m³/d。

综上, 矿区水文地质条件属于中等类型。

8.5.2 工程地质条件

矿区地形地貌较为平坦, 不易于排水, 加之露天采坑的存在、坍塌, 为地表雨水的下渗提供了更加有力的条件, 从而加大了矿体及其顶、底板的不稳固性。另外, 矿山目前采矿深度已达 1200~1600m, 并且采用机械化自然崩落法采矿, 这将势必造成井下地压不稳、失衡, 影响井下作业安全。即便矿山已重视了工程地质的复杂性, 也采取了一定的支护方式, 但仍存在着一定隐患, 应进一步采取有效措施如留设足够矿柱等方法, 同时加强支护及监测工作, 有效预防地压灾害。

综上, 矿区工程地质条件属于复杂类型。

8.5.3 环境地质条件

矿区无原生环境地质问题; 附近无污染源; 地表、地下水水质一般; 矿石和废石放射性元素含量低, 对人体不会产生伤害, 也不易分解出有害组分。但受采矿方法的影响地面变形较严重。

综上, 矿区环境地质条件属于中等类型。

8.6 矿山采选方案

8.6.1 开采及开拓方式

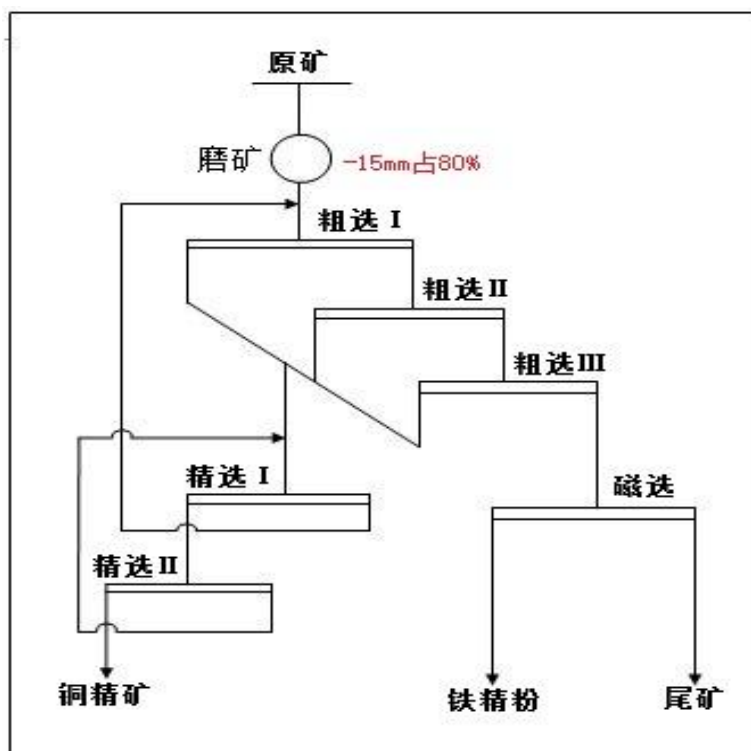
根据区内矿体赋存条件及开采现状, 铜矿二期开采范围矿体埋深约 1700m 左右, 适宜采用地下开采方式, 竖井开拓方式, 主运输平巷标高-1300m。

8.6.2 采矿方法

根据区内矿体赋存条件及开采技术条件, 铜矿二期开采范围内矿体厚度大, 矿体倾角陡, 适宜采用崩落法采矿, 故设计采用自然崩落法采矿。

8.6.3 选矿方案及产品方案

根据区内矿石质量特点及生产现状, 采用浮选+磁选工艺流程, 选矿产品方案为铜精矿和铁精粉。选矿工艺流程详见下表:



8.7 矿山开发现状

目前，铜矿二期正在进行开拓建设，预计 2017 年底能建成，2018 年投产。

9. 评估实施过程

评估工作自 2017 年 04 月 25 日至 2017 年 05 月 23 日。

(1) 明确评估业务基本事项、签订评估合同书

2017 年 04 月 25 日，受河钢集团有限公司、河北宣化工程机械股份有限公司及四联资源(香港)有限公司的共同委托，我公司承担本采矿权的评估工作，签订评估合同书，明确评估目的及评估范围等。

(2) 编制评估计划、尽职调查收集资料

根据该项目评估特点，公司组建了评估项目组，编制评估计划；2017 年 04 月 26 日~05 月 15 日，评估项目组成员在企业相关负责人(贾斌、冯志明)帮助下，通过电话、视频会议等方式进行尽职调查(注：评估人员于 2016 年 06 月刚刚去过 PMC 公司进行尽职调查，据了解，PMC 公司 2016 年下半年无影响本次评估的重大事项，故本次评估未再次进行现场勘查)，收集评估所需有关资料。尽职调查主要内容如下：

- ①截至本次评估基准日，评估范围内未设置其他矿业权，采矿权权属无争议；
- ②采矿权历史沿革情况；

- ③该区自然地理位置和水、电、路基础设施条件及经济发展状况;
- ④矿山生产经营现状;
- ⑤当地售价情况;
- ⑥评估人员认为需要调查的其他情况。

(3) 评定估算、报告编制

2017年05月16~21日,评估项目组对所收集的资料进行认真分析、归纳整理,讨论评估方案,确定评估方法,选取合理的评估参数,对委估的采矿权价值进行评定估算,撰写采矿权评估报告。

(4) 三级审核、提交报告

2017年05月22日,完成评估报告书初稿,通过公司内部三级审核;

2017年05月23日,向评估委托方提交正式评估报告。

10. 评估方法

依据《中国矿业权评估准则》中的《收益途径评估方法规范》(CMVS12100-2008)规定,折现现金流量法适用于详查及以上勘查阶段的探矿权评估和赋存稳定的沉积型矿种的大中型矿床的普查探矿权评估、拟建、在建、改扩建矿山的采矿权评估以及具备折现现金流量法适用条件的生产矿山采矿权评估。

鉴于PC公司铜矿二期属于在建矿山,评估委托人提供了经北京中矿联咨询中心评审后的《南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告》,评估所需的地质、储量等资料基本完备;评估委托人提供了具有甲级资质单位编制的《南非林波波省帕拉博拉矿区铜矿矿产资源开发利用方案》,评估所需的技术、经济等资料基本完备。PC公司铜矿二期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,根据《中国矿业权评估准则》和《矿业权评估参数确定指导意见》,采用折现现金流量法评估的主要技术、经济指标与参数基本具备,故确定本项目采用折现现金流量法。

折现现金流量法的基本原理是:将采矿权所对应的资源勘查、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,作为该采矿权评估价值。

计算公式如下:

$$P = \sum_t^n [(CI - CO)_t / (1 + i)^t]$$

式中： P —采矿权评估价值；
 CI —现金流入量；
 CO —现金流出量；
 $(CI - CO)$ —年净现金流量；
 i —折现率；
 t —年序号($t=1, 2, \dots, n$)；
 n —评估计算年限。

折现系数 $[1/(1+i)^t]$ 中 t 的计算：当评估基准日为年末时，下一年净现金流量折现到年初。如 2007 年 12 月 31 日为基准日时，2008 年 $t=1$ 。当评估基准日不为年末时，当年净现金流量折现到评估基准日。如 2007 年 09 月 30 日为基准日时，2007 年 $t=3/12$ ，2008 年时 $t=1+3/12$ ，依此推算。

11. 技术参数的选取和计算

本次评估所及矿产资源储量和技术指标的选取主要依据以下资料：

(1) 《<南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》(以下简称《<储量核实报告>评审意见书》)；

(2) 《南非林波波省帕拉博拉矿区铜、铁、蛭石矿资源储量核实报告》(以下简称《储量核实报告》)；

(3) 《南非帕拉博拉铜业有限公司铜二期矿产资源开发利用方案》(以下简称《铜二期开发利用方案》)；

(4) 《LIFT II FEASIBILITY STUDY-NEW BASE CASE》(以下简称《可研报告》)；

(5) 《Palabora Copper Concentrate Marketing Study》(以下简称《销售报告》)；

(6) PC 公司提供的生产技术指标统计表、财务报表等其他资料。

相关技术参数有国家标准及矿业权评估行业规定的，从其规定；个别参数评估人员掌握的资料确定。

11.1 对评估所选取资料的评述

11.1.1 对《储量核实报告》的评述：

2016年04~10月,中地宝联(北京)国土资源勘查技术有限公司根据PC公司提供资料完成了帕拉博拉矿区资源储量核实工作,并提交了《储量核实报告》;2016年11月12日,北京中矿联咨询中心组织专家对该报告进行了评审,出具了《<储量核实报告>评审意见书》。

评估人员对《储量核实报告》审阅后认为:报告编制单位具备固体矿产勘查甲级资质;基本查明了区内地层层序、岩性组合及构造等特征;基本查明了区内各矿体的特征;基本查明了区内的水文、工程、环境等开采技术条件;储量估算程序正确;采用的工业指标符合相关规范要求;估算方法、参数取值合理;估算结果可靠。

综上所述,评估人员认为《储量核实报告》是可靠和真实的,可作为本次采矿权评估的取值依据。

11.1.2 对《铜二期开发利用方案》的评述:

2016年10~11月,河北新烨工程技术有限公司依据《储量核实报告》、《可研报告》、《销售报告》等资料,将《可研报告》内容按中国的相关规范转换标准,编制了《铜二期开发利用方案》,并于2016年11月19日组织专家对方案进行了论证,取得了专家论证意见书。

评估人员对《铜二期开发利用方案》审阅后认为:编制单位具备冶金行业甲级资质;方案编制所依据的《储量核实报告》经过评审,真实可信;本次《铜二期开发利用方案》(简称方案)所参考的《可研报告》,是由PMC矿业委托南非RSV公司针对铜二期开发编制的,该《可研报告》经国际知名矿业咨询机构SRK公司及其合格人(CP)对其进行了评审、认定;同时,我公司也咨询了国内采、选方面去过该矿山的专家审阅了该《可研报告》,专家认为可研编制规范、严谨,参数指标合理、可行;方案中采用的开采方式、开拓方式、采区划分及开采顺序参考《可研报告》,基本合理;方案中采用的采矿方法参考《可研报告》及企业实际,基本可行;方案中的运输、排水、排土、供电等系统布置参考《可研报告》确定,基本合理;根据区内矿石特点选取的产品方案符合矿山生产实际;采选技术、经济参数参考《可研报告》及《销售报告》等资料取值,合理、适中,方案表述较为简单,但内容基本完整,基本符合国内相关行业规范。

综上所述,评估人员认为:《铜二期开发利用方案》基本可作为本次采矿权评估的参考取值依据。

11.2 保有资源/储量

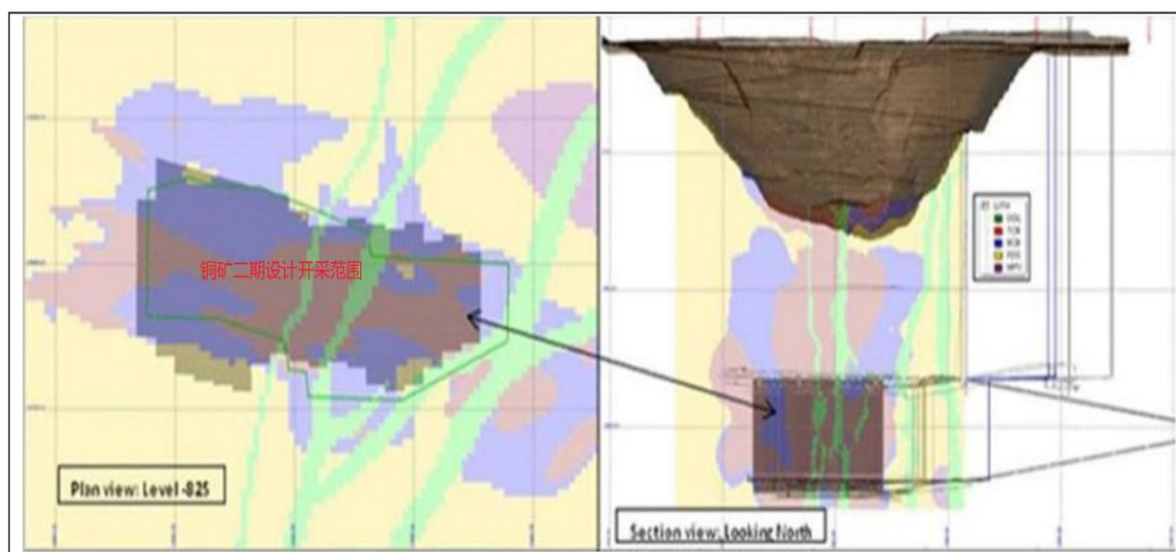
依据《储量核实报告》(附件八, P260)及《<铜矿储量核实报告>评审意见书》,截止 2016 年 04 月 30 日,PC 公司铜矿二期开采范围内(-820m 至-1300m 标高),保有资源/储量(111b+122b+333): 矿石量 36288.56 万吨, Cu 金属量 271.83 万吨、TFe 金属量 4973.05 万吨, Cu 平均地质品位 0.75%、TFe 平均地质品位 13.70%。详见下表:

估算范围	储量级别	矿石量(万吨)	金属量(万吨)		平均地质品位(%)	
			Cu	TFe	Cu	TFe
铜矿二期 (-820m 至 -1300m 标 高)	111b	12471.04	93.27	1782.42	0.75	14.29
	122b	13200.59	96.55	2003.02	0.73	15.17
	333	10616.93	82.01	1187.61	0.77	11.19
	合计	36288.56	271.83	4973.05	0.75	13.70

依据《铜二期开发利用方案》(附件十, P309),受自然崩落法工艺的限制,必须进行矿岩合采,整个开采崩落范围内是无法进行矿岩分离的。经测算,因储量估算范围的靠外部矿体的夹石较多,若设计利用,矿岩平均品位(0.39%)将低于最低工业品位,即不经济合理。故经合理圈算,方案中设计利用的保有资源/储量(111b+122b+333): 矿石量 12058.79 万吨, Cu 金属量 96.53 万吨、TFe 金属量 1634.09 万吨, Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%。详见下表:

估算范围	储量级别	矿石量(万吨)	金属量(万吨)		平均地质品位(%)	
			Cu	TFe	Cu	TFe
设计开 采范围	111b	8142.36	64.12	1122.67	0.79	13.79
	122b	3893.63	32.25	508.55	0.83	13.06
	333	22.80	0.15	2.87	0.67	12.60
	合计	12058.79	96.53	1634.09	0.80	13.55

铜矿二期储量估算范围与设计利用储量范围叠合关系示意图如下:



据了解，截止本次评估基准日(2016年12月31日)，铜矿二期尚未完成建设，故区内的资源储量尚未动用消耗。

综上所述，截止本次评估基准日(2016年12月31日)，参与本次评估的保有资源/储量(111b+122b+333)：矿石量 12058.79 万吨，Cu 金属量 96.53 万吨、TFe 金属量 1634.09 万吨，Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%。

详见附表 2。

11.3 评估利用资源储量

评估利用资源储量计算公式如下：

评估利用资源储量 = 基础储量 + Σ 资源量 \times 该类别资源量可信度系数

依据《中国矿业权评估准则》，经济基础储量，属技术经济可行的，全部参与评估计算；推断的内蕴经济资源量(333)可参考(预)可行性研究、矿山设计、矿产资源技改初步设计或设计规范的规定等取值。(预)可行性研究、矿山设计、矿产资源技改初步设计等中未予利用的或设计规范未作规定的，采用可信度系数调整，可信度系数在 0.5~0.8 范围取值。

依据《储量核实报告》，铜矿二期开采范围内的矿体由钻探工程控制，推断的内蕴经济资源量(333)周边有探明和控制的资源储量，矿床勘查类型为第 I 类型，故(333)可信度系数宜取中等偏高值。同时依据《铜二期开发利用方案》(附件十，P309)，方案中设计(333)资源量可利用系数为 0.7。故本次评估参照《铜二期开发利用方案》取(333)可信度系数为 0.7。

将相关参数代入上式：

$$\begin{aligned} \text{评估利用资源储量} &= 8142.36 + 3893.63 + 22.80 \times 0.7 \\ &= 12051.95(\text{万吨}) \end{aligned}$$

即本次评估利用资源储量：矿石量 12051.95 万吨，Cu 金属量 96.48 万吨、TFe 金属量 1633.23 万吨，Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%。

详见附表 2。

11.4 评估用可采储量

评估用可采储量计算公式如下：

评估用可采储量 = 评估利用资源储量 - 设计损失量 - 采矿损失量

$$=(\text{评估利用资源储量}-\text{设计损失量})\times\text{采矿回采率}$$

设计损失一般主要有河流、铁路、公路、名胜古迹和其他重要建筑、构筑物及村庄保护矿柱、开采预留矿柱。依据《铜二期开发利用方案》，铜矿二期无设计损失矿量，故本次评估取设计损失量为零。

依据《铜二期开发利用方案》(附件十, P362)，铜矿二期采用自然崩落法采矿，设计采矿回采率 87%、废石混入率 37.75%、矿石贫化率 26.25%。故本次评估参照《铜二期开发利用方案》取采矿回采率 87%、废石混入率 37.75%、矿石贫化率 26.25%。

将相关参数代入上式：

$$\begin{aligned}\text{可采储量} &= (12051.95 - 0) \times 87\% \\ &= 10485.20(\text{万吨})\end{aligned}$$

综上所述，本次评估用可采储量：矿石量 10485.20 万吨，Cu 金属量 83.94 万吨、TFe 金属量 1420.91 万吨，Cu 平均地质品位 0.80%、TFe 平均地质品位 13.55%。

详见附表 2。

11.5 生产规模

依据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》，矿山企业的生产能力是指矿山企业正常生产时期，单位时间内能够采出的矿石量。矿业权评估中，通常用矿山企业正常生产年份采出的矿石量表示。对于生产矿山的采矿权评估，生产规模可根据矿山证载生产规模、经批准的设计生产规模、实际生产能力或核定生产规模确定。

依据《采矿许可证》，PC 公司的《采矿许可证》中未载明生产规模等数据。依据《铜二期开发利用方案》(附件十, P362)，设计矿山生产规模 1100 万吨/年·原矿。

综上所述，本次评估参照《铜二期开发利用方案》取矿山生产规模 1100 万吨/年·原矿。

11.6 矿山服务年限

矿山服务年限计算公式：

$$T = \frac{Q}{A \times (1 - \rho)}$$

式中： t — 矿山服务年限

Q — 评估用可采储量

A — 生产规模

ρ — 废石混入率

承前文所述，本次评估依据《铜二期开发利用方案》取废石混入率 37.75%、矿石贫化率 26.25%。

将相关参数代入上式：

$$\begin{aligned} \text{矿山服务年限} &= 10485.20 \div [1100 \times (1 - 37.75\%)] \\ &= 15.31(\text{年}) \end{aligned}$$

计算可得：矿山服务年限内采出原矿量 16843.69 万吨，采出原矿含 Cu 品位 0.59%。

依据《铜二期开发利用方案》(附件十, P348)，根据矿山工程建设进度，预计 2017 年底之前完成矿山建设工作，并于 2018 年开始试生产，试产期 3 年，试产期生产负荷分别为 50%、70%、90%。

综上所述，本次评估计算年限为 17 年 11 个月。其中：

2017 年 01 月~2017 年 12 月，建设期；

2018 年 01 月~2020 年 12 月，试产期；

2021 年 01 月~2034 年 03 月，达产期。

详见附表 1、2。

12. 经济参数的选取和计算

本次评估所选取的经济指标和参数主要依据评估委托方提供的资料、《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估参数确定指导意见》及其他有关政策法规、技术经济规范和评估人员掌握的其他资料确定。

12.1 无形资产投资(土地使用权投入)

根据《评估准则》和《参数指导意见》，收益途径评估矿业权时，须考虑土地的投入成本及其报酬。

据评估人员现场了解，虽然 PC 公司已取得了 3 宗土地的使用权，但该 3 宗土地皆不是企业采矿或选矿生产用地。另据 PC 公司财务人员介绍，自 2012 年之后，PC 公司不用再向政府交纳土地租金。

故本次评估取无形资产投资(土地使用权投入)为 0 万美元。

12.2 固定资产投资

截止本次评估基准日(2016 年 12 月 31 日),铜矿二期正在进行矿山建设,故本次评估用固定资产投资依据《铜二期开发利用方案》取值。

依据《铜二期开发利用方案》(附件十, P347),铜矿二期设计采选生产规模 1100 万吨/年.原矿,项目投资估算金额人民币 598699.80 万元,按本次评估基准日(2016 年 12 月 31 日)时点汇率(人民币/美元)6.9370 计算,折合金额 86305.31 万美元。详见下表:

序号	工程类别	采选合计		
		金额(人民币万元)	汇率	金额(万美元)
1	矿建工程	260000.00	6.9370	37480.18
2	土建工程	85000.00	6.9370	12253.14
3	机器及设备购置	150000.00	6.9370	21623.18
4	安装工程	19000.00	6.9370	2738.94
5	其他费用	35536.00	6.9370	5122.68
6	预备费	43963.00	6.9370	6337.47
7	铺底流动资金	5200.80	6.9370	749.72
8	项目总投资	598699.80		86305.31

根据《中国矿业权评估准则》要求,将建设项目总投资按井巷工程、房屋构筑物和机器设备三大类固定资产归集,其他费用按比例分至上述三项资产中,在形成评估用固定资产中不包含预备费、建设期贷款利息及铺底流动资金等。

经计算,将设计估算投资按三大类固定资产归集如下:

序号	资产类别	采选合计(万美元)
1	井巷工程	40071.42
2	房屋构筑物	13100.28
3	机器设备	26046.43
4	合计	79218.13

综上所述,形成本次评估用固定资产总投资合计 79218.13 万美元,详见上表。

固定资产投资在建设期完全投入。

详见附表 1、附表 4。

12.3 流动资金

流动资金是企业维持生产正常运营所需的周转资金,主要用于购买辅助材料、燃料、动力、备品备件、低值易耗品等,其估算可采用扩大指标法。根据《矿业权评估

参数确定指导意见》，有色金属矿山流动资金可按年销售收入的 30~40%计算，故本次评估取销售收入流动资金率 35%。

经计算，本次评估用流动资金为 12201.24 万美元。

流动资金按生产负荷流出。

详见附表 1、附表 4。

12.4 更新改造资金

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，房屋建筑物和机器设备采用不变价原则考虑更新资金投入，即机器设备、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。

本项目将在 2030 年进行机器设备更新改造，投入更新改造资金 26046.43 万元。

详见附表 4、1。

12.5 回收固定资产净残(余)值及流动资金

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，固定资产净残(余)值为固定资产残(余)值扣除变现费用后的净残值和剩余净值。

本项目在评估计算期末回收固定资产净残(余)值 22825.95 美元。

本项目在评估计算期末回收流动资金 12201.24 万美元。

详见附表 1、附表 4。

12.6 销售收入

本次评估销售收入计算公式如下：

$$\begin{aligned} \text{铜精矿销售收入} &= \text{铜精矿含 Cu 收入} + \text{铜精矿含 Au 收入} + \text{铜精矿含 Ag 收入} \\ &= (\text{铜精矿含 Cu 金属量} \times \text{LME Cu 金属价} \times \text{计价系数} + \text{铜精矿含 Au} \\ &\quad \text{金属量} \times \text{LBMA Au 金属价} \times \text{计价系数} + \text{铜精矿含 Ag 金属量} \times \\ &\quad \text{LBMA Ag 金属价} \times \text{计价系数}) - \text{粗炼及精炼费(Tc/Rc)} - \text{运杂费} \\ \text{铁精粉销售收入} &= \text{铁精粉销售量} \times (\text{普氏指数} - \text{运杂费}) \\ &= \text{铁精粉销售量} \times (\text{普氏指数} - \text{海运费} - \text{港杂费} - \text{铁路运费}) \end{aligned}$$

12.6.1 产品销售量

依据 PC 公司提供生产技术资料统计，2014 至今的生产技术指标统计如下：

序号	名称	2014 年	2015 年	2016 年	平均
1	入选品位(%)	0.57	0.57	0.54	0.56
2	选矿回收率(%)	84.36	86.16	83.78	84.77
3	铜精矿含 Cu 品位(%)	26.48	29.39	28.86	28.25
4	铜精矿含 Au 品位(ppm)	1805.19	1709.47	1697.49	1737.38
5	铜精矿含 Ag 品位(ppm)	40833.63	27159.27	28325.44	32106.11

依据《铜二期开发利用方案》(附件十, P332), 根据铜矿二期范围内矿石特点, 设计产品方案及选矿技术指标如下表:

序号	产品名称	平均品位(%)				选矿回收率 (%)	产率(%)
		Cu	Au	Ag	TFe		
1	铜精矿	30.00	2.10	37.60		88.00	
2	铁精粉				64.50		17.57

据现场了解, 因现有选矿厂设备老化, 铜一期选矿回收率略微偏低, 铜二期新选矿厂建成投产后, 铜二期选矿回收率将会有所提高, 故本次评估选矿技术指标参考《铜二期开发利用方案》取值。

据现场了解及 PC 公司提供的生产技术指标统计表, PC 公司只能提供由堆存磁铁矿(55%)磁选为铁精粉(64.5%)的回收率, 无法提供由原矿磁选为铁精粉(64.5%)的回收率。据南非 RSV 公司于 2014 年编制的可研报告可知, 原矿磁选为铁精粉(64.5%)的产率为 17.57%, 且《铜二期开发利用方案》亦参考可研报告取铁精粉产率 17.57%计算精粉产量, 故本次评估选用产率计算铁精粉产量。

正常年份以 2025 年为例, 下同。

经计算可得, 正常年份产品产量如下:

$$\begin{aligned} \text{铜精矿产量} &= \text{矿石量} \times \text{平均地质品位} \times (1 - \text{矿石贫化率}) \times \text{选矿回收率} / \text{精矿品位} \\ &= 1100.00 \times 0.80\% \times (1 - 26.25\%) \times 88.00\% / 30.00\% \\ &= 19.04(\text{万吨}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{铁精粉产量} &= (\text{入选矿石量} - \text{铜精矿产量}) \times \text{产率} \\ &= (1100.00 - 19.04) \times 17.57\% \\ &= 189.92(\text{万吨}) \end{aligned}$$

假设正常年份产量全部销售。

12.6.2 销售价格

(1) 金属价格

依据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》, 产品销售价

格是矿业权评估中的重要参数, 矿权评估中该参数的选取原则是通过国内外经济形势及近期价格波动的分析, 以其获得较为合理的能够代表未来评估年限内矿产品价格均值的一个近似值。

矿业权评估中的矿产品销售价格原则上以评估基准日前三至五个年度内的价格均值确定为评估计算的价格基础, 储量规模和生产规模较小的小型矿山及服务年限较短的大中型矿山可采用评估基准日前一个年度内价格均值作为评估取值依据, 综合分析产品类型、产品质量和销售条件等各方面因素确定评估取预测价格。销售价格的取值依据一般包括矿产资源选矿设计方案或矿山设计等资料、企业的会计报表资料和有关的价格凭证, 以及国家公布、发布的价格信息。

承前文所述, 铜矿二期评估计算年限 17 年 3 个月, 故本次评估以评估基准日前 3 年(36 个月)的价格均值确定为评估计算的价格基础。

① 铜、金、银价格

通过伦敦金属交易所(<http://www.lme.com>)及伦敦金银市场协会(<http://www.lbma.org.uk>)查询统计可得:

评估基准日前 1 年(2016 年 01 月至 2016 年 12 月, 12 个月), LME Cu 均价 4863.21 美元/吨、LBMA Au 均价 1248.29 美元/盎司、LBMA Ag 均价 17.10 美元/盎司;

评估基准日前 3 年(2014 年 01 月至 2016 年 12 月, 36 个月), LME Cu 均价 5741.53 美元/吨、LBMA Au 均价 1224.83 美元/盎司、LBMA Ag 均价 17.29 美元/盎司;

评估基准日前 5 年(2012 年 01 月至 2016 年 12 月, 60 个月), LME Cu 均价 6499.63 美元/吨、LBMA Au 均价 1350.78 美元/盎司、LBMA Ag 均价 21.37 美元/盎司。

2012 年 01 月至 2016 年 12 月期间金属价格详见下表:

序号	日期	LME Cu(美元/吨)	LBMA Au(美元/盎司)	LBMA Ag(美元/盎司)
1	2012 年 1 月	8043.45	1656.12	30.77
2	2012 年 2 月	8422.69	1742.62	34.14
3	2012 年 3 月	8457.05	1673.77	32.95
4	2012 年 4 月	8228.09	1650.07	31.55
5	2012 年 5 月	7919.93	1585.50	28.67
6	2012 年 6 月	7420.11	1596.70	28.05
7	2012 年 7 月	7589.39	1593.91	27.43
8	2012 年 8 月	7492.45	1626.03	28.70
9	2012 年 9 月	8068.38	1744.45	33.61
10	2012 年 10 月	8069.52	1747.01	33.19
11	2012 年 11 月	7694.18	1721.14	32.77

12	2012年12月	7962.58	1685.87	31.96
13	2013年1月	8050.45	1670.95	31.11
14	2013年2月	8070.48	1627.59	30.33
15	2013年3月	7662.90	1592.86	28.80
16	2013年4月	7203.36	1485.08	25.20
17	2013年5月	7229.17	1413.50	23.01
18	2013年6月	7004.05	1342.36	21.11
19	2013年7月	6892.98	1286.72	19.71
20	2013年8月	7182.26	1347.10	21.84
21	2013年9月	7161.43	1348.80	22.56
22	2013年10月	7188.74	1316.18	21.92
23	2013年11月	7066.40	1275.82	20.76
24	2013年12月	7202.95	1222.76	19.61
25	2014年1月	7294.89	1244.80	19.91
26	2014年2月	7152.15	1300.98	20.83
27	2014年3月	6667.83	1336.08	20.74
28	2014年4月	6670.83	1299.00	19.71
29	2014年5月	6883.88	1287.53	19.36
30	2014年6月	6806.10	1279.10	19.78
31	2014年7月	7104.50	1310.97	20.92
32	2014年8月	7000.55	1295.99	19.80
33	2014年9月	6872.23	1238.82	18.49
34	2014年10月	6739.20	1222.49	17.19
35	2014年11月	6701.13	1176.30	15.97
36	2014年12月	6422.95	1200.94	16.24
37	2015年1月	5815.83	1251.85	17.10
38	2015年2月	5702.08	1227.19	16.84
39	2015年3月	5925.84	1178.63	16.22
40	2015年4月	6028.48	1197.91	16.32
41	2015年5月	6300.61	1199.05	16.80
42	2015年6月	5833.61	1181.50	16.10
43	2015年7月	5456.91	1130.04	15.07
44	2015年8月	5088.93	1117.48	14.94
45	2015年9月	5208.09	1124.53	14.72
46	2015年10月	5222.61	1159.25	15.71
47	2015年11月	4808.24	1085.70	14.51
48	2015年12月	4629.00	1068.14	14.05
49	2016年1月	4462.75	1097.38	14.02
50	2016年2月	4595.48	1199.91	15.07
51	2016年3月	4947.55	1246.34	15.42

52	2016年4月	4851.12	1242.26	16.26
53	2016年5月	4708.35	1259.40	16.89
54	2016年6月	4630.64	1276.40	17.18
55	2016年7月	4855.79	1337.33	19.93
56	2016年8月	4758.20	1341.09	19.64
57	2016年9月	4707.18	1326.03	19.28
58	2016年10月	4732.14	1266.57	17.74
59	2016年11月	5443.12	1235.98	17.42
60	2016年12月	5666.25	1150.77	16.38
	1年平均	4863.21	1248.29	17.10
	3年平均	5741.53	1224.83	17.29
	5年平均	6499.63	1350.78	21.37

2012年01月至2016年12月期间，LME Cu 现货结算价走势如下图：



由上图可知：自 2011 年以来，国际铜价的整体趋势是下行的，截止 2016 年 12 月，国际铜价较最高时下降了 30%。

作为国际大宗商品，铜价格受多重因素的影响和制约，包括但不限于生产国的产业政策与生产状况、消费国的需求状况、潜在代替产品的价格变化、全球铜资源存量的变化、全球主要经济体的货币与财政政策、市场参与者的情绪和行为等因素。近两年国际经济形势整体下行，由产能过剩造成的有色金属全球供应过剩，不是局部的现象，而是涵盖了矿山、冶炼、加工产业链的各个环节。据世界金属统计局(WBMS)官网公布数据显示，2016 年全球精炼铜产量升至 2346 万吨，较去年同期增加 2.1%，其中，中国和西班牙产量分别大增 47.6 万吨和 1.4 万吨。2016 年全球铜消费量为 2340 万吨，

2015 年同期为 2283 万吨。从 2016 年数据来看, 全球精炼铜供需基本达到平衡。

序号	名称	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
1	全球精炼铜产量(百万吨)	21.19	21.30	21.60	23.46
	同比增长率(%)		0.52	1.41	2.10
2	全球精炼铜需求量(百万吨)	20.00	20.60	21.20	23.40
	同比增长率(%)		3.00	2.91	250
3	供需平衡(+/-)	1.19	0.70	0.40	0.06

全球市场上, 铜的销售价格主要参考伦敦金属交易所(LME)的铜价, 而国内铜的销售价格主要参考上海金属交易所(SHFE)的铜价, 两个市场趋势相同, 彼此互为影响, 一般来说 LME 价格会领先反应 SHFE 价格走势。2003 年以来, 中国等发展中国家的铜消费需求大幅增加, 从而带动了铜价的迅速上涨, 铜价从 2003 年初的不到 1600 美元/吨上涨至 2006 年的 8600 美元/吨, 此后铜价持续振荡。2008 年, 全球金融危机爆发, 导致大宗商品大幅下跌, 铜价也跌至 3000 美元/吨左右。2008 年下半年后, 在全球各国的经济刺激政策及中国进行的国储措施和有色行业振兴规划的作用下, 铜的消费需求稳步提升, 带动铜价迅速上涨至 2011 年的 9000 美元/吨左右。2011 至 2016 年初, 随着全球经济下行、中国宏观经济增速减缓、美元加息预期等因素共同影响, 铜价逐渐开始下跌, 最低跌至 2016 年初的 4355 美元/吨。2016 年以来, 铜价开始逐渐反弹至 5000 美元/吨; 进入 2016 年下半年, 由于美国大选特朗普当选总统之后带来经济刺激政策预期, 以及各国宏观经济数据转好等因素, 有色金属价格已经有所上涨。

综上所述, 评估基准日前 3 年(36 个月)的价格均值作为评估计价的基础, 以其作为未来评估年限内矿产品价格均值的一个近似值。故本次评估取铜金属均价 5741.53 美元/吨、金金属均价 1224.83 美元/盎司、银金属均价 17.29 美元/盎司。

② 铁精粉价格

依据普氏能源资讯发布数据统计可得:

评估基准日前 1 年(2016 年 01 月至 2016 年 12 月, 12 个月), 普氏指数(62%, CFR) 均值 58.28 美元/吨;

评估基准日前 3 年(2014 年 01 月至 2016 年 12 月, 36 个月), 普氏指数(62%, CFR) 均值 70.27 美元/吨;

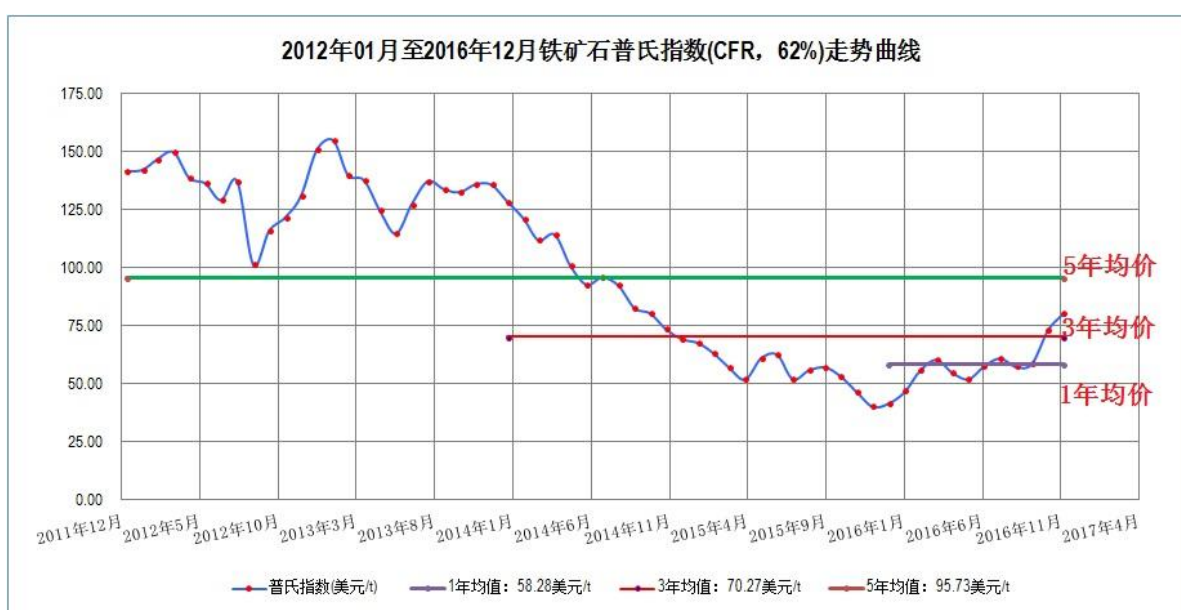
评估基准日前 5 年(2012 年 01 月至 2016 年 12 月, 60 个月), 普氏指数(62%, CFR) 均值 95.73 美元/吨。

2012 年 01 月至 2016 年 12 月期间普氏指数详见下表:

序号	日期	普氏指数(CFR, 美元/吨)
1	2012年1月	141.44
2	2012年2月	141.99
3	2012年3月	146.55
4	2012年4月	149.70
5	2012年5月	138.63
6	2012年6月	136.20
7	2012年7月	128.98
8	2012年8月	137.11
9	2012年9月	101.21
10	2012年10月	115.76
11	2012年11月	121.61
12	2012年12月	130.70
13	2013年1月	150.86
14	2013年2月	154.76
15	2013年3月	139.93
16	2013年4月	137.56
17	2013年5月	124.70
18	2013年6月	114.56
19	2013年7月	127.14
20	2013年8月	137.11
21	2013年9月	133.77
22	2013年10月	132.42
23	2013年11月	135.88
24	2013年12月	135.60
25	2014年1月	128.24
26	2014年2月	120.97
27	2014年3月	111.79
28	2014年4月	114.24
29	2014年5月	100.80
30	2014年6月	92.67
31	2014年7月	95.73
32	2014年8月	92.39
33	2014年9月	82.60
34	2014年10月	80.34
35	2014年11月	73.40
36	2014年12月	69.25
37	2015年1月	67.60
38	2015年2月	62.90
39	2015年3月	57.03

40	2015年4月	51.88
41	2015年5月	60.95
42	2015年6月	62.62
43	2015年7月	52.06
44	2015年8月	55.84
45	2015年9月	57.13
46	2015年10月	53.25
47	2015年11月	46.46
48	2015年12月	40.23
49	2016年1月	41.58
50	2016年2月	46.75
51	2016年3月	55.74
52	2016年4月	60.39
53	2016年5月	54.96
54	2016年6月	52.02
55	2016年7月	57.42
56	2016年8月	61.02
57	2016年9月	57.29
58	2016年10月	58.63
59	2016年11月	73.13
60	2016年12月	80.41
	1年平均	58.28
	3年平均	70.27
	5年平均	95.73

2012年01月至2016年12月期间，普氏指数走势如下图：



2008年以来，在金融危机影响下，铁矿石现货价格与长协价格均大幅波动，原有

的铁矿石谈判机制经历着重大变革，并在持续演变中。2011年3月起，三大矿业公司等主要供应商开始采取月度或季度普氏铁矿石指数定价等方式，铁矿石长协价格呈现向现货价格靠拢的趋势。铁矿石作为最重要的大宗商品，其价格的主要受到包括供需关系、计价货币美元的走势以及海运费用等因素的影响。

一是供需关系：短期内垄断和炒作对价格的波动有很大的影响，但是市场的基本面和价格的长期走势是由供需关系决定的。近年来由于受到国内钢铁行业产能过剩、固定资产投资下滑和环境保护要求提高等因素影响，钢铁工业产能下降，作为钢铁工业原材料的铁矿石需求也相应下降，导致铁矿石价格下降。回顾2016年铁矿石海运市场的情况，中国需求依然是主导驱动，受国内需求复苏及钢价反弹，钢企生产积极性提高，虽然高炉开工并没有突破2015年水平，但从粗钢产量来看，钢企通过提高入炉系数等手段反而对矿石的需求不减反增。2016年前10月份，国际海运市场矿石贸易量达到11.18亿吨，而中国进口8.43亿吨，占比进一步提升至76%。

二是美元指数：由于铁矿石作为大宗商品采用美元计价，因此美元指数的波动同时影响着铁矿石价格的波动，近年来美元指数走强，客观上对于铁矿石等大宗商品价格呈现一定的压制。

三是海运费用：由于到岸价=离岸价+运费，运费直接影响着到岸成本，我国进口铁矿石主要从澳大利亚、巴西和印度进口，运费成本中到岸价格占比较大，但是由于随着波罗的海指数下行，铁矿石海运成本呈现稳定并下降趋势。

综上所述，评估基准日前3年(36个月)的价格均值作为评估计价的基础，以其作为未来评估年限内矿产品价格均值的一个近似值。故本次评估取铁精粉(62%，CFR)价格70.27美元/吨。

需要说明的是：普氏指数的铁精粉规格62%，而本次评估用铁精粉品位64.5%，存在品位价格差异。但据了解，PC公司实际销售铁精粉含TiO₂品位(2%±0.2%)高于通常的质量要求(0.07%)，且铁精粉含磷品位(0.15%)高于普氏指数铁精粉含磷量(0.07%)，皆应该进行杂质超标扣减，故本次评估综合考虑上述因素后，直接采用普氏指数结算，不再进行单价调整及扣减。

(2) 计价系数

依据《铜二期开发利用方案》(附件十，P350)，铜精矿销售计价系数如下表：

产品	品位	计价系数(%)
铜精矿含铜(%)	<22	94.80
	≤32	96.50
	>32	96.65
铜精矿含金(克/吨)	<1	不计价
	1~3	90.00
	3~5	94.00
	5~7	95.00
	7~10	96.00
	10~20	97.00
	20~50	97.50
	>50	98.25
铜精矿含银(克/吨)	<30	不计价
	30~300	90.00
	300~1500	94.00
	>1500	95.00

注：据了解，矿石中的金、银品位非常低，未达到铜矿有用伴生组分的最低要求，因此储量核实报告中未描述金、银的伴生情况。但是在实际生产过程中，金、银伴随着铜的富集而富集，铜精矿中的金、银含量基本可达到销售计价的标准，因此在独立第三方 CRU 公司 2014 年出具的《Palabora Copper Concentrate Marketing Study》中对铜精矿中的金、银进行了销售计价，故本次评估亦在计算铜精矿销售收入时对精矿中的金、银计价。

前文所述，本次评估用铜精矿含 Cu 品位 30.00%、铜精矿含 Au 品位 2.10 克/吨、铜精矿含 Ag 品位 37.60 克/吨。故本次评估取铜精矿含 Cu 计价系数 96.5%、铜精矿含 Au 计价系数 90%、铜精矿含 Ag 计价系数 90%。

(3) 粗炼费及精炼费(Tc/Rc)

依据网上查询可得：近年来粗炼费及精炼费(Tc/Rc)数据如下：

序号	年份	Tc(美元/吨)	Rc(美分/lb)
1	2014 年	92.00	9.20
2	2015 年	107.00	10.70
3	2016 年	97.35	9.74
4	2017 年	92.50	9.25
5	平均	97.21	9.72

故本次评估取粗炼费(Tc)为 97.21 美元/吨，精炼费(Rc)为 9.72 美分/lb。

(4) 运杂费

依据 PC 公司提供资料(附件十三, P452)，近年来运杂费统计如下：

年份	铁路运费 (兰特/吨)	平均汇率 (兰特/美元)	铁路运费 (美元/吨)	港杂费 (美元/吨)	海运费 (美元/吨)
2014 年	293.43	10.8486	27.05	10.07	21.70
2015 年	245.00	12.7846	19.16	8.75	12.65
2016 年	206.00	14.6940	14.02	7.61	7.33
2017 年 1-4 月	245.00	14.2363	17.21	9.36	13.94
平均	247.36		19.36	8.95	13.91

故本次评估取铁路运输费 19.36 美元/吨，港杂费 8.95 美元/吨，海运费 13.91 美元/吨。

12.6.3 销售收入

计算正常年份销售收入如下：

$$\begin{aligned}
 \text{铜精矿销售收入} &= (\text{铜精矿含 Cu 金属量} \times \text{LMECu 金属价} \times \text{计价系数} + \text{铜精矿含 Au} \\
 &\quad \text{金属量} \times \text{LBMA Au 金属价} \times \text{计价系数} + \text{铜精矿含 Ag 金属量} \times \\
 &\quad \text{LBMA Ag 金属价} \times \text{计价系数}) - \text{粗炼及精炼费(Tc/Rc)} - \text{运杂费} \\
 &= (19.04 \times 30\% \times 5741.53 \times 96.5\% + 19.04 \times 2.1/31.1034768 \times 1224.83 \\
 &\quad \times 90\% + 19.04 \times 37.6/31.1034768 \times 117.29 \times 90\%) - (19.04 \times 97.21 \\
 &\quad + 19.04 \times 30\% \times 22.0462 \times 9.72) - 19.04 \times (19.36 + 8.95 + 13.91) \\
 &= 29533.42(\text{万美元})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{铁精粉销售收入} &= \text{铁精粉销售量} \times (\text{普氏指数} - \text{海运费} - \text{港杂费} - \text{铁路运费}) \\
 &= 189.92 \times (70.27 - 13.91 - 8.95 - 19.36) \\
 &= 5327.26(\text{万美元})
 \end{aligned}$$

综上所述，正常年份销售收入合计为 34860.68 万美元。

详见附表 7、8。

12.7 成本与费用

截至本次评估基准日，铜矿二期尚未建设完成，故本次评估用成本数据主要依据《铜二期开发利用方案》中设计数据取值。个别参数依据《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估参数确定指导意见》及南非有关规定选取。

依据《铜二期开发利用方案》(附件十, P352)，设计采选单位总成本费用 130.50 人民币元/吨.原矿，按本次评估基准日(2016 年 12 月 31 日)汇率(人民币/美元)6.9370 计算，折合采选单位总成本费用 18.81 美元/吨.原矿。详见下表：

《单位成本表》				
序号	项目名称	采选合计		
		单位成本(人民币元/吨.原矿)	汇率	单位成本(美元/吨.原矿)
1	材料费	16.00	6.9370	2.31
2	动力费	30.00	6.9370	4.32
3	工资及福利费	30.00	6.9370	4.32
4	修理费	14.00	6.9370	2.02
5	折旧费	23.00	6.9370	3.32
6	其他支出	17.50	6.9370	2.52
8	总成本费用	130.50		18.81

本次评估成本费用按“费用要素模型”对其进行归集。

12.7.1 外购原材料费

依据《铜二期开发利用方案》中设计数据(见上表,下同),设计采选单位材料费合计 2.31 美元/吨.原矿。故本次评估取采选单位外购原材料费合计 2.31 美元/吨.原矿。

$$\begin{aligned}
 \text{正常年份外购原材料费} &= \text{正常年份原矿产量} \times \text{单位外购原材料费} \\
 &= 1100.00 \times 2.31 \\
 &= 2541.00(\text{万美元})
 \end{aligned}$$

12.7.2 外购燃料及动力费

依据《铜二期开发利用方案》中设计数据,设计采选单位动力费合计 4.32 美元/吨.原矿。故本次评估取采选单位外购燃料及动力费 4.32 美元/吨.原矿。

$$\begin{aligned}
 \text{正常年份外购燃料及动力费} &= \text{正常年份原矿产量} \times \text{单位外购燃料及动力费} \\
 &= 1100.00 \times 4.32 \\
 &= 4752.00(\text{万美元})
 \end{aligned}$$

12.7.3 职工薪酬

依据《铜二期开发利用方案》中设计数据,设计采选单位工资及福利费合计 4.32 美元/吨.原矿。故本次评估取采选单位职工薪酬 4.32 美元/吨.原矿。

$$\begin{aligned}
 \text{正常年份职工薪酬} &= \text{正常年份原矿产量} \times \text{单位职工薪酬} \\
 &= 1100.00 \times 4.32 \\
 &= 4752.00(\text{万美元})
 \end{aligned}$$

12.7.4 修理费

成本中的修理费指项目设备及其安装工程的大修理费,修理费通常按机器设备投资金额的 2.50%计提。本次评估修理费按照相关设计规范重新计算,按按机器设备投

资金额的 2.50% 计提。

据前文所述，铜矿二期采选机器设备投资合计 26046.43 万美元。经计算可得：正常年份采选单位修理费为 0.59 美元/吨.原矿。

$$\begin{aligned} \text{正常年份修理费} &= \text{正常年份原矿产量} \times \text{单位修理费} \\ &= 1100.00 \times 0.59 \\ &= 649.00(\text{万美元}) \end{aligned}$$

12.7.5 折旧费

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，房屋构筑物折旧年限原则上为 20~40 年，机器设备折旧年限 8~15 年，结合矿山实际，按照直线折旧法计算折旧。

据 PC 公司财务人员介绍，PC 公司地下投资按工作量法折旧，地面投资按年限平均法折旧，且不预计残值。故本次评估对井巷工程按采矿量折旧，对房屋构筑物及机器设备按年限平均法折旧，取房屋构筑物预计使用年限 30 年，机器设备按 12 年折旧，且不预计残值。

经计算可得：正常年份井巷工程折旧费 2618.00 万美元，其他折旧费 2607.21 万美元。故正常年份折旧费合计 5225.21 万美元，折合单位折旧费 4.75 美元/吨.原矿。

12.7.6 其他支出

依据《铜二期开发利用方案》中设计数据，设计采选单位其他支出合计 2.52 美元/吨.原矿。

依据 PC 公司提供的《帕拉博拉铜矿关闭计划和成本》(2017 年 01 月，南非 SRK) 进行分摊归集可得：地下开采铜矿闭坑成本为 113396.65 万兰特，按本次评估基准日(2016 年 12 月 31 日)汇率(人民币/美元)6.9370 计算，折合 8308.36 万美元。

据前文所述，铜二期矿山服务年限内采出原矿量 16843.69 万吨，故折合单位闭坑成本 0.49 美元/吨.原矿。

综上所述，本次评估取采选单位其他支出合计 3.01 美元/吨.原矿。

$$\begin{aligned} \text{正常年份其他支出} &= \text{正常年份原矿产量} \times \text{单位其他支出} \\ &= 1100.00 \times 3.01 \\ &= 3311.00(\text{万美元}) \end{aligned}$$

12.7.7 利息支出

根据《中国矿业权评估准则》，流动资金的 70% 可由贷款解决。贷款利率近期发布的银行执行的 1 年期贷款年利率计算。

据南非银行网站查询，评估基准日南非银行执行的 1 年期贷款年利率为 10.50%。

正常年份利息支出=流动资金×70%×贷款利率

$$=12201.24 \times 70\% \times 10.5\%$$

$$=896.79(\text{万美元})$$

折合单位利息支出 0.82 美元/吨.原矿。

12.7.8 总成本费用

综上所述，经计算可得：正常年份采选总成本费用合计 22127.00 万美元，折合采选单位总成本费用 20.12 美元/吨.原矿。

12.7.9 经营成本

经营成本是指总成本费用扣除折旧费、利息支出后的全部费用。

综上所述，经计算可得：正常年份采选经营成本合计 16005.00 万美元，折合采选单位经营成本费用 14.55 美元/吨.原矿。

注：据 PC 公司选矿厂经理介绍及 PC 公司近年来成本报表统计：近年来铜采选平均经营成本 15.00 美元/吨.原矿，但因选矿厂设备老化，能耗较高，该成本略高于正常水平。据现场了解，因现有选矿厂设备老化报废，铜二期新选矿厂全部重建，并已经开始施工，新选矿厂投产后的选矿成本会较目前有所下降。同时因二期采矿成本会较目前有所增加，二者相抵后成本略有增加。综合上述因素后，本次评估依据开发利用方案归集出铜二期采选经营成本 14.55 美元/吨.原矿属于合理水平。

上述各项成本费用详见附表 4、附表 5、附表 6。

12.8 销售税金及附加

根据评估人员与 PC 公司财务人员座谈了解(附件十三, P455)，南非矿山企业的销售税金及附加主要为资源税。资源税以扣除销售费用(运杂费及其他)后的销售收入(出厂价收入)为税基，按税率 5~7%征收。矿山最终产品为铜及副产品，按铜及副产品销售收入的 5%征收；矿山最终产品为铜精矿及铁精粉时，按铜精矿及铁精粉销售收入的 7%征收。

据前文所述，评估用矿山产品方案为铜精矿及铁精粉，故本次评估取资源税税率 7%，税基为扣除运杂费后的销售收入。

据前文所述，在计算正常年份销售收入时，已经扣除运杂费，故正常年份应缴资源税的税基为 34860.68 万美元。

正常年份应缴资源税=正常年份销售收入×资源税税率

$$= 34860.68 \times 7\%$$

$$= 2440.25(\text{万美元})$$

综上所述，正常年份应缴销售税金及附加为 2440.25 万美元。

12.9 所得税

正常年份应纳税所得额 = 应纳税所得额 × 所得税税率

12.9.1 应纳税所得额

根据评估人员与 PC 公司财务人员座谈了解及南非税务局网站查询，南非对新建矿山采选固定资产投资额采用所得税税前抵扣的优惠政策。企业可在其开始正常收入年份以当年利润总额抵扣采选固定资产投资，即以当年利润总额扣除投资后的余值作为应纳税所得额，当年不足抵扣的可顺延至次年，直至抵扣完毕。即应纳税所得额为年销售收入总额减去准予扣除项目，准予扣除项目包括总成本费用(不含折旧费)、营业税金及附加、固定资产投资抵扣额等。

$$\begin{aligned} \text{正常年份应纳税所得额} &= \text{正常年份销售收入} - \text{总成本费用(不含折旧)} - \text{销售税金} \\ &\quad \text{及附加} - \text{固定资产投资抵扣额} \\ &= 15518.64(\text{万美元}) \end{aligned}$$

需要说明是：本项目的矿山采选固定资产投资将在 2018 年至 2024 年期间进行抵扣，2018 年至 2023 年期间的应纳税所得额为零，故正常年份应纳税所得额以 2025 年为例计算。

12.9.2 所得税税率

据 PC 公司提供资料，企业所得税税率为 28%，故本次评估企业所得税税率取 28%。

12.9.3 所得税

正常年份所得税 = 应纳税所得额 × 所得税税率

$$= 15518.64 \times 28\%$$

$$= 4345.22(\text{万美元})$$

详见附表 9。

12.10 折现率

依据《矿业权评估参数确定指导意见》，矿业权评估中的折现率由无风险报酬率和风险报酬率构成，即折现率 = 无风险报酬率 + 风险报酬率。

12.10.1 无风险报酬率

无风险报酬率即安全报酬率，是指没有投资限制和障碍，任何投资者都可以投资并获得的投资报酬率，属于资金的机会成本，通常可以参考政府发行的中长期国债利率。故本次评估无风险报酬率取 2012 年第二日起至 2017 年第四期发行的 5 年期凭证式国债票面利率的平均值 5.01%。

12.10.2 风险报酬率

依据《矿业权评估参数确定指导意见》，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。即， $\text{风险报酬率} = \text{勘查开发阶段风险报酬率} + \text{行业风险报酬率} + \text{财务风险报酬率} + \text{社会风险报酬率}$ 。其中社会风险对国内投资国内矿山的影响通过社会平均收益率均衡化，但是引进外资应考虑社会风险，本项目属于国内企业投资的国外矿山，故应考虑社会风险。风险报酬率取值参考表如下：

风险报酬率分类	取值范围 (%)	备注
1、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
2、行业风险	1.00~2.00	根据矿种取值
3、财务经营风险	1.00~1.50	
4、社会风险		

勘查开发阶段风险，主要是因不同勘查开发阶段距开采实现收益的时间长短以及对未来开发建设条件、市场条件的判断的不确定性造成的，可以分为预查、普查、详查、勘探及建设、生产等五个阶段不同的风险。铜矿二期属于建设矿山，依据《矿业权评估参数确定指导意见》，勘探及建设阶段风险报酬率取值范围 0.35~1.15%。经综合分析，本次评估取勘查开发阶段风险报酬率 0.75%。

行业风险，是指由行业性市场特点、投资特点、开发特点等因素造成的不确定性带来的风险。依据《矿业权评估参数确定指导意见》，行业风险报酬率取值范围 1.00~2.00%，本次评估对象矿种为铜矿，属于有色金属行业。经综合分析，本次评估取行业风险报酬率 1.50%。

财务经营风险，包括产生于企业外部而影响财务状况的财务风险和产生于企业内部的经营风险两个方面。依据《矿业权评估参数确定指导意见》，财务风险报酬率取值范围 1.00~1.50%。PC 公司拥有先进的生产经营管理经验，财务经营风险相对较

小。经综合分析，本次评估取财务风险报酬率 1.25%。

社会风险，是一国经济环境的不确定性带来的风险。如：产业政策的调整、财政政策、金融政策的调整、所有制政策、经济发展政策的多变等，影响投资者的合理预期，造成投资风险。本次评估结合项目所在地南非的政治、法律相关情况，谨慎取社会风险报酬率 3.00%。

综上，本次评估取风险报酬率 6.50%。

12.10.3 折现率

综上所述，本次评估折现率取值计算如下：

折现率 = 无风险报酬率 + 风险报酬率

$$= 5.01\% + 6.50\%$$

$$= 11.51\%$$

13. 评估结论

13.1 评估假设条件

本评估报告所称采矿权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公允价值意见：

- (1) 铜矿二期于 2017 年年底之前完成建设，并于 2018 年开始生产；
- (2) 本项目拟定的生产方式，生产规模，产品结构保持不变，且持续经营；
- (3) 南非的国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；
- (4) 各参数选取能代表该矿未来生产计算期内的平均水平；
- (5) 以现阶段采、选平均技术水平为基准；
- (6) 市场供需水平符合本评估预期。

13.2 评估结果

经评估人员现场调查、搜集资料，按照中国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“南非 Palabora Copper Proprietary Limited 铜矿(二期)采矿权”评估价值为 4253.00 万美元，大写肆仟贰佰伍拾叁万美元整。

13.3 评估报告使用条件

- (1) 评估结论使用有效期

按现行法规及管理规定,本次评估结论使用有效期为一年,即从评估基准日起一年内有效。超过一年拟用本报告,需重新进行评估。

(2) 评估报告使用限制

本评估报告仅供评估委托人用于此次评估所涉及的特定评估目的使用。未经评估委托人许可,本评估机构不会随意向任何单位、个人提供或公开评估报告或相关资料。

本评估报告的复印件不具有任何法律效力。

14. 评估有关事项说明

14.1 特别事项说明

本评估报告存在如下特别事项,提请报告使用者予以注意:

(1) 评估项目组曾于 2016 年 06 月刚刚去过 PMC 公司开展尽职调查,据了解,PMC 公司 2016 年下半年无影响本次评估的重大事项,故本次评估未再次进行现场勘查。但评估项目组通过采取与企业相关负责人(贾斌、冯志明)电话、视频会议等方式进行了尽职调查,收集评估所需有关资料;

(2) 《铜二期开发利用方案》系依据《储量核实报告》、《可研报告》及《销售报告》等资料编制,将《可研报告》内容按中国的相关规范转换标准编制而成。虽然《铜二期开发利用方案》编制较为简单,但整体是参考依据《可研报告》编制,基本内容、参数齐全,可作为本次采矿权评估的参考取值依据;

(3) 据现场了解及 PC 公司提供的生产技术指标统计表,PC 公司只能提供由堆存磁铁矿(55%)磁选为铁精粉(64.5%)的回收率,无法提供由原矿磁选为铁精粉(64.5%)的回收率。据南非 RSV 公司于 2014 年编制的可研报告可知,原矿磁选为铁精粉(64.5%)的产率为 17.57%,且《铜二期开发利用方案》亦参考可研报告取产率 17.57%计算铁精粉产量,故本次评估选用产率计算铁精粉产量;

(4) 矿石中的金、银品位非常低,未达到铜矿有用伴生组分的最低要求,因此储量核实报告中未描述金、银的伴生情况。但是在实际生产过程中,金、银伴随着铜的富集而富集,铜精矿中的金、银含量基本可达到销售计价的标准,因此在独立第三方 CRU 公司 2014 年出具的《Palabora Copper Concentrate Marketing Study》中对铜精矿中的金、银进行了销售计价,故本次评估亦在计算铜精矿销售收入时对精矿中的金、银计价;

(5) 普氏指数的铁精粉规格 62%,而本次评估用铁精粉品位 64.5%,存在品位价格

差异。但据了解, PC 公司实际销售铁精粉含 TiO_2 品位($2\% \pm 0.2\%$)高于通常的质量要求(0.07%), 且铁精粉含磷品位(0.15%)高于普氏指数铁精粉含磷量(0.07%), 皆应该进行杂质超标扣减, 但实际销售中综合考虑上述因素后, 直接采用普氏指数结算, 不再进行单价调整及扣减;

(6) 对可能影响评估结论的瑕疵事项, 在评估委托人及采矿权人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下, 评估机构和矿业权评估师不承担相关责任;

(7) 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评估委托人及采矿权人之间无任何利害关系;

(8) 评估工作中评估委托人及采矿权人所提供的有关文件材料, 相关文件材料提供方对其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任;

(9) 本项目评估结果是以特定且惟一的评估目的为前提, 根据国家法律、法规管理规定和有关技术经济资料, 并在特定的假设条件下确定的矿业权价值。评估中没有考虑将该矿业权用于其他目的可能对其价值所带来的影响, 也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述条件发生变化, 本评估结果将随之发生变化而失去效力。

14.2 评估基准日后的调整事项

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估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。

(1) 本项目评估基准日为 2016 年 12 月 31 日, 财政部于 2017 年 03 月 10 日发行了 2017 年(一期、二期)凭证式国债, 5 年期凭证式国债票面利率为 4.17%; 财政部于 2017 年 05 月 10 日发行了 2017 年(三期、四期)凭证式国债, 5 年期凭证式国债票面利率为 4.17%。故本项目评估期内无风险报酬率的按 2012 年第二期至 2017 年第四期发行的 5 年期凭证式国债票面利率计算。

(2) 在评估报告出具日期之后和本评估结论使用有效期内, 如发生影响委估采矿权价值的重大事项, 不能直接使用本评估结论。若评估基准日后评估结论使用有效期内储量等数量发生变化, 在实际作价时应根据原评估方法对采矿权价值进行相应调整; 当生产规模和价格标准发生重大变化而对采矿权价值产生明显影响时, 评估委托人应及时聘请评估机构重新确定采矿权评估价值。

(此页无正文)

15. 评估责任人

法定代表人： 杨伟墩

项目负责人： 于学滋 矿业权评估师
物探高级工程师

报告复核人： 王 莉 矿业权评估师
注册会计师

16. 评估人员

刘 刚：项目经理

李陶冶：项目经理

17. 评估报告日

评估日期：2017年04月25日至2017年05月23日。

评估报告日：2017年05月23日。

二〇一七年五月二十三日