

云南省麻栗坡县杨万铜矿生产勘探报告

初 审 意 见

麻栗坡县杨万铜矿采矿权，原为八布铜矿，成立于1991年，1992年开始进行生产开采。2003年，通过企业转制，麻栗坡县润泽铜业有限公司依法取得麻栗坡县杨万铜矿采矿权，麻栗坡县杨万铜矿属自然人出资有限责任公司，采矿许可证号为5300000420138，有效期2004年6月至2007年6月，矿区面积3.8509km²，生产规模1.5万吨/年，开采标高1068m-590m；2006年准备到期申请延续，并于2007年换取采矿许可证（证号为：5300000730254），有效期2007年8月至2012年8月，矿区面积3.8509km²，生产规模3.0万吨/年；2008年采矿权人向云南省国土资源厅申请变更开采标高，由原1068m-590m变更为1068m-400m，并于2008年换取采矿许可证（证号为：5300000820141），有效期2008年4月至2013年4月，矿区面积3.8509km²，生产规模3.0万吨/年，开采标高1068m-400m；2013年到期申请延续，并于2013年9月换取新采矿许可证（证号为：C5300002011013120105983），有效期2013年9月13日至2014年9月13日，矿区面积3.8509km²，生产规模3.0万吨/年；2014年9月到期后再次申请延续，并于2015年3月换取新采矿许可证（证号为：C5300002011013120105983），有效期限为2015年3月31日至2016年3月31日，生产规模3万吨/年，矿区面积3.8509km²，开采标高1068~400m。矿权于2016年3月31日过期，现该采矿权在云南省国土资源厅延续过程中。矿区范围地理坐标（1980西安坐标系，极值）为：东经104° 57′ 22″ ~104° 58′ 43″ ；北纬23° 15′ 02″ ~23° 16′ 43″ 。矿权无交叉、重叠和争议。因采矿证延续，

麻栗坡县润泽铜业有限公司委托云南伟力达地球物理勘测有限公司开展“云南省麻栗坡县杨万铜矿”的生产勘探工作。本次勘查工作始于2015年12月至2017年6月底结束了野外工作，并于2017年10月完成了报告的编写任务，此段期间共投入工作费用约2896.00万元，该费用由矿权人自筹。通过生产勘探，查明矿区资源储量（累计探明量、消耗和保有资源储量），为矿山勘查、开发利用提供详实的地质资料。主要完成工作量如下：1:1万地质修测7.00km²，1:1万水工环修测36.00km²，1/2千地质及水工环修测4.00km²，钻孔施工11561.90m/35孔，槽探（含剥土）施工1500m³/26条，老硐编录7160m，基本分析样2756件，内检分析280件，外检分析140件，小体重样37件，选矿试验1件。编制报告文字1份、图件97张、见矿工程素描图1册、附表2册、附件1册。编制报告文报告所附图件资料齐全，可报送云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心审批。云南伟力达地球物理勘测有限公司组织专家进行初审，经审查后形成意见如下：

一、矿区概况

杨万铜矿位于麻栗坡县城东北60°方向直距30km处。麻栗坡县城至富宁县的柏油公路由矿区西侧经过，麻栗坡县至八布乡镇政府柏油公路74km，八布至矿区沙石公路有13km；麻栗坡县至龙林柏油公路89km，龙林与矿区之间有7km沙石公路相通。麻栗坡县城与文山州府公路里程80km，文山至昆明高速路335km。矿区距最近火车站普者黑站200km，普者黑站距昆明铁路里程200km，距南宁铁路510km，工作区内交通运输较方便，工作区内交通运输较方便，乡村公路四通八达，水、电设施齐全，具有良好的开发条件。

二、地质简况

(一) 矿区地质

1、地层

矿区出露地层是一套三叠系基性火山岩，辉绿岩等。地层层序简单，但构成火山岩的岩性多样。地层总体呈北东-南西向展布。由新至老分述如下：

(1) 第四系 (Q)

主要分布于矿区沟谷及缓坡地带，为残积、坡积物及冲积物，主要以灰绿色、灰色角砾岩、粘土及耕植土，厚度 0—8m。

(2) 三叠系中统玄武岩组($T_2\beta$): 矿区分为上下两个岩性段, 厚度 1492m。

① 玄武岩组上段 ($T_2\beta^b$) 分为两个亚段:

玄武岩组上段第二亚段 ($T_2\beta^{b-2}$): 为灰至灰绿色玄武岩，厚度 150—250m。

玄武岩组上段第一亚段 ($T_2\beta^{b-1}$): 砖红色、灰绿色玄武质火山角砾岩、玄武质火山凝灰角砾岩、斜黝帘石化中基性钠质凝灰角砾岩，厚度 15—70m。

② 玄武岩组下段 ($T_2\beta^a$) 分为五个亚段:

a、玄武岩组下段第五亚段 ($T_2\beta^{a-5}$) 褐黄色玄武质凝灰岩，局部夹凝灰质泥岩，为龙受、牛厂含矿层位，厚 35—100m。

b、玄武岩组下段第四亚段 ($T_2\beta^{a-4}$) 紫红色熔结凝灰岩，夹褐黄色玄武岩、玄武质凝灰岩，厚 100—260m;

c、玄武岩组下段第三亚段 ($T_2\beta^{a-3}$) 褐黄色玄武岩夹薄层玄武质凝灰岩，局部夹泥岩、凝灰质泥岩，有辉绿岩零星出露，为那龙含矿层位，厚 274—310m;

d、玄武岩组下段第二亚段 ($T_2\beta^{a-2}$) 紫红色熔结凝灰岩，夹玄武质凝灰岩，

为矿层顶部标志层(红层),为新寨矿段、老厂坡矿段主要含矿层位厚 18-120m;

e、玄武岩组下段第一亚段($T_2\beta^{a-1}$)灰绿色玄武岩夹玄武质凝灰岩,局部为细碧质、凝灰质火山角砾岩及斑状细碧岩透镜体,有辉绿岩、闪长岩体零星出露。为老厂坡、那竜、无底硐、牛厂、龙寿矿区主要含矿层位,块状矿体多伴有碳质(黑底)出现,厚 540-580m;

与下伏地层为不整合接触。

③法郎组(T_2f):上部为砖红色褐黄色半风化状砂页岩,以页岩为主;下部为深灰色中厚层石英砂岩、泥质砂岩,夹薄层枚状页岩,厚 1730m。

2、构造

矿区区域位置处于华南褶皱系滇东南褶皱带,文山-富宁断褶东西峙拱凹南东侧的八布裂陷槽内,位于炭山-铜厂向斜东段南翼,总体为一单斜构造。现将区内主要褶皱及断裂构造的特征简述于下:

1、褶皱:

矿区位于区域上的炭山-铜厂向斜东段南翼,向斜轴部位于矿区北部外围,走向总体呈北东-南西向。就矿区说,发育北东向褶皱两个,即龙寿背斜和牛厂-老厂坡向斜。

龙寿北斜:位于矿区北部,轴向 $70\sim 80^\circ$,核部地层为 $T_2\beta^{a-1}$,两翼地层依次为 $T_2\beta^{a-2}$ 、 $T_2\beta^{a-3}$ 、 $T_2\beta^{a-4}$ 、 $T_2\beta^{a-5}$,北翼地层总体向北倾,南翼地层总体倾向南,北斜轴转折端位于矿区西部 2 号拐点附近,区内轴向长 800 米左右,向东延伸出矿权外。

牛厂-老厂坡向斜:位于矿区中部,轴向 60° 左右,矿权内长 1500 米左右,向两端延伸出矿权外,核部地层 $T_2\beta^{a-5}$ 、 $T_2\beta^{b-1}$,两翼地层依次为 $T_2\beta^{a-4}$ 、 $T_2\beta^{a-3}$ 、

$T_2 \beta^{a-2}$ 、 $T_2 \beta^{a-1}$ ，北翼地层总体倾向南，南翼地层总体倾向北。新寨矿段位于向斜北翼，老厂坡矿段位于向斜南翼近核部，头道河矿段位于向斜南翼偏东。

2、断裂：

地表由于浮土植被覆盖较大，断层形迹不明显，但从坑道编录资料反映，该区断裂较为复杂。据构造线的展布方向，可分北西向和北东向两组。

北西向断裂组，矿区内有 F_1 、 F_2 、 F_3 三条断层，其特征如下：

F_1 断层：分布在矿区北西部，矿内长约 360 米，北西端延出区外，走向 325° ，倾向南西，倾角 70° ，北东盘和南西盘地层都为 $T_2 \beta^{a-1}$ 、 $T_2 \beta^{a-2}$ 、 $T_2 \beta^{a-3}$ 、 $T_2 \beta^{a-4}$ 、 $T_2 \beta^{a-5}$ 、 $T_2 \beta^{b-1}$ 、 $T_2 \beta^{b-2}$ ，平面上错移了 $T_2 \beta^{a-1}$ 、 $T_2 \beta^{a-2}$ 、 $T_2 \beta^{a-3}$ 、 $T_2 \beta^{a-4}$ 、 $T_2 \beta^{a-5}$ 、 $T_2 \beta^{b-1}$ 、 $T_2 \beta^{b-2}$ ，显示北东盘南东移，南西盘北西移特征，为平移断层。

F_2 断层：分布在矿区外南西部约 600 米处，长 500 米，走向北西 42° ，倾向南西，倾角 80° ，北东盘和南西盘地层都为 $T_2 \beta^{a-1}$ 和 $T_2 \beta^{a-2}$ ，平面上错移了 $T_2 \beta^{a-2}$ ，显示北东盘南东移，南西盘北西移特征，为平移断层。

F_3 断层：分布在矿区南西部，长大于 100 米，南东端延出区外，走向 340° ，倾向南西，倾角 65° ，在中部错移了 F_4 断层，显示南西盘向南东移，北东盘向北西移的特征。两盘地层均为 $T_2 \beta^{a-1}$ 。为平移断层。

北东向断裂组：北东向组仅有 F_4 断裂，走向 $N30^\circ - 60^\circ E$ ，倾向北西，倾角 $50^\circ - 80^\circ$ ，与地层产状基本一致，多为层间挤压破碎带，是主要的容矿构造，常被北西向断裂切割。

（二）矿床特征

1、矿床的赋存部位

铜矿体主要赋矿层位为中三叠统海相变基性玄武组（ $T_2 \beta$ ）的玄武岩、凝灰

岩质玄武岩、玄武质凝灰岩。火山岩不仅是成矿母岩，同时也是容矿岩石。根据矿体分布位置的不同，从北西至南东依次可划分为新寨矿段、老厂坡矿段（包含了1962年普查评价报告的老厂坡矿段、下铜厂矿段）、头道河矿段，每个矿段均由多个矿（体）层组成。

2、矿体地质特征

（1）新寨矿段矿体特征

新寨矿段位于矿区北西部，牛厂—老厂坡向斜北西翼西段，仅圈定矿体1条，编号： V_1 。

V_1 矿体带赋存于三叠系中统玄武岩组下段第二亚段（ $T_2\beta^{a-2}$ ）顶部与第三亚段（ $T_2\beta^{a-3}$ ）的北东-南西向层间破碎带中。矿体共有7个地表工程和9个中深部工程控制，有11个工程见矿。矿体呈似层状产出，控制矿体走向长550m，分布标高759.00~505.16m，控制矿体倾向斜深270~45m，矿体走向 $46\sim75^\circ$ 、倾向 $136\sim165^\circ$ 、倾角 $36\sim45^\circ$ ，矿体单工程厚度1.34~10.70m，平均4.4m，厚度变化系数61.87%，属厚度变化较稳定矿体；矿体Cu品位0.47~3.76%，平均品位Cu1.30%，品位变化系数67.89%，属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以黄铜矿呈浸染状、网脉状及粒状分布为主。总体产状沿走向及倾向呈波状变化浅部产状较缓，深部变陡。矿体围岩主要为玄武岩、凝灰质玄武岩、火山角砾岩。

（2）老厂坡矿段矿体特征

老厂坡矿段位于矿区中部的牛厂—老厂坡向斜南翼近核部，矿体赋存于三叠系中统玄武岩组下段第一亚段（ $T_2\beta^{a-1}$ ）顶部与第二亚段（ $T_2\beta^{a-2}$ ）的片理化玄武岩、紫红色溶结凝灰岩、砖红色凝灰玄武质火山角砾石中，共圈定铜矿体10

条，编号依次为 V_{2-1} V_{2-11} ，其中规模较大的有 V_{2-2} （2002 年扶贫勘查报告编为老厂坡矿段 V_2 矿体）、 V_{2-3} （2002 年扶贫勘查报告编为老厂坡矿段 V_3 矿体）、 V_{2-4} （1962 年普查评价报告编为下铜厂矿段 VII 号矿体）、 V_{2-6} （1962 年普查评价报告编为下铜厂矿段 V、VI、XII 号矿体）、 V_{2-7} （1962 年普查评价报告编为下铜厂矿段 IV 号矿体）等 5 条主矿体，其特征详述如下，其余矿体 V_{2-1} （2002 年扶贫勘查报告编为老厂坡矿段 V_1 矿体）、 V_{2-8} （2002 年扶贫勘查报告编为老厂坡矿段 V_4 矿体）、 V_{2-9} （2002 年扶贫勘查报告编为老厂坡矿段 V_5 矿体）、 V_{2-11} （1962 年普查评价报告编为老厂坡矿段 VIII 号矿体）、 V_{2-10} 规模相对较小，为次矿体，其特征详述如下。

V_{2-2} 矿体：共有 10 个地表工程和 16 个中深部工程控制，有 21 个工程见矿。矿体呈似层状产出，控制矿体走向长 555m，分布标高 830~648.50m，控制矿斜深 300~412m，平均 362.40m。矿体走向 $25 \sim 80^\circ$ 、倾向 $295 \sim 350^\circ$ 、倾角 $5 \sim 40^\circ$ ，总体产状沿走向及倾向呈波状变化浅部产状较缓。矿体单工程厚度 1.03~9.96m，平均 4.81m，厚度变化系数 58.03%，属厚度变化较稳定矿体；矿体 Cu 品位 0.48~1.51%，平均品位 Cu0.96%，品位变化系数 33.62%，属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以自然铜、黄铜矿呈细脉状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为玄武岩、凝灰质玄武岩、火山角砾岩。

V_{2-3} 号矿体：位于 V_{2-2} 号矿体之下，共有 9 个地表工程和 18 个中深部工程控制，有 22 个工程见矿。矿体呈似层状产出，控制矿体走向长 730m，分布标高 740.01~367.08m，控制矿体斜深 330~440m，平均 399.60m。矿体走向 $24 \sim 72^\circ$ 、倾向 $294 \sim 342^\circ$ 、倾角 $10 \sim 40^\circ$ ，总体产状沿走向及倾向呈波状变化。矿体单工程厚度 1.01~16.01m，平均 6.31m，厚度变化系数 78.65%，属厚度变化较稳定矿体；矿体 Cu 品位 0.53~1.63%，平均品位 Cu1.17%，品位变化系数 31.66%，

属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以自然铜、黄铜矿呈细脉状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为安山质玄武岩、细碧岩、火山角砾岩。

V₂₋₄号矿体: 位于V₂₋₃号矿体之下。共有15个地表工程和29个中深部工程控, 有26个工程见矿, 其中矿区内施工了2个地表工程和7个中深部工程控制, 但有5个见矿工程, 其余4个未见矿工程。矿体呈南西延出矿权外, 脉状、似层状产出, 矿体走向长850m, 矿区内控制走向长290m, 分布标高665.00~564.40m, 控制矿体斜深76~113m, 平均93.50m。矿体走向45~63°、倾向315~333°、倾角36~63°, 矿体单工程厚度0.65~7.40m, 平均4.09m, 厚度变化系数47.55%, 属厚度变化较稳定矿体; 矿体Cu品位0.50~9.34%, 平均品位Cu1.41%, 品位变化系数89.68%, 属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以黄铜矿呈细脉状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为安山质玄武岩、玄武岩、火山角砾岩。

V₂₋₆号矿体: 位于V₂₋₅号矿体之下。共有18个地表工程和47个中深部工程控, 有51个工程见矿, 其中矿区内施工了8个地表工程和30个中深部工程控制, 但有31个见矿工程, 其余7个未见矿工程。矿体呈南西延出矿权外, 脉状、似层状产出, 矿体走向长1460m, 矿区内控制走向长780m, 分布标740.00~398.00m, 控制矿体斜深51~398m, 平均236.20m。矿体走向45~55°、倾向315~325°、倾角36~77°, 总体产状沿走向及倾向呈波状变化浅部产状较缓, 深部变陡。矿体单工程厚度0.54~9.54m, 平均3.36m, 厚度变化系数69.05%, 属厚度变化较稳定矿体; 矿体Cu品位0.5~4.19%, 平均品位Cu1.87%, 品位变化系数49.75%, 属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以辉铜矿、黄铜矿呈细脉状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为安山质玄武岩、玄武岩、火山角砾岩。

V₂₋₇号矿体：位于V₂₋₆号矿体之下，共有5个地表工程和28个中深部工程控制V₂₋₇号矿体，有19个工程见矿，其中矿区内施工了2个地表工程和6个中深部工程控制，但有9个见矿工程，其余6个未见矿工程。矿体呈南西延出矿权外，脉状、似层状产出，矿体走向长900m，矿区内控制走向长500m，分布标高644.93~449.00m，控制矿体斜深30~320.00m，平均138.16m。矿体走向305~323°、倾向35~56°、倾角35~68°，总体产状沿走向及倾向呈波状变化浅部产状较缓，深部变陡。矿体单工程厚度0.42~8.49m，平均3.15m，厚度变化系数87.24%，属厚度变化较稳定矿体；矿体Cu品位0.51~2.50%，平均品位Cu0.75%，品位变化系数37.18%，属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以辉铜矿、黄铜矿呈细脉状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为安山质玄武岩、玄武岩。

（3）头道河矿段矿体特征

头道河矿段矿段位于矿区南东部，牛厂—老厂坡向斜南翼东部，矿体赋存于三叠系中统玄武岩组下段第一亚段（T₂β^{a-1}）中部的片理化玄武岩层间破碎带中。共圈定铜矿体三条，编号依次为：V₃₋₁、V₃₋₂、V₃₋₃，其中规模较大的为V₃₋₁矿体，V₃₋₂、V₃₋₃为次要矿体，其矿体特征详述如下：

V₃₋₁号矿体：位于头道河一带。共有23个地表工程38个中深部工程控V₃₋₁号矿体，有45个工程见矿，其中矿区内施工了8个地表工程和30个中深部工程控制，但有31个见矿工程，其余7个未见矿工程。矿体呈南西向延出矿权外，呈似层状产出，矿体走向长1500m，矿区内控制走向长1145m，分布标高713.00~436.00m，控制矿体斜深36~180m，平均102.88m。矿体走向324—25°、倾向234—295°、倾角41—67°，总体产状沿走向及倾向呈波状变化浅部产状较缓，

深部变陡，南部倾角变成陡倾斜。矿体单工程厚度 0.66 ~ 11.05m，平均 3.46m，厚度变化系数 73.63%，属厚度变化较稳定矿体；矿体 Cu 品位 0.35 ~ 7.01%，平均品位 Cu2.61%，品位变化系数 69.94%，属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以黄铜矿呈浸染状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为安山质玄武岩、玄武岩。

V₃₋₂号矿体：位于 V₃₋₁之下。共有 2 个地表工程 5 个中深部工程控 V₃₋₂号矿体，有 3 个工程见矿。呈透镜状产出，控制矿体走向长 245m，分布标高 600.00 ~ 503.00m，控制矿体斜深 249m。矿体走向 324 ~ 25°、倾向 295°、倾角 45 ~ 60°，矿体单工程厚度 1.52 ~ 5.45m，平均 3.27m，厚度变化系数 50.02%，属厚度变化较稳定矿体；矿体 Cu 品位 1.10 ~ 7.01%，平均品位 Cu1.29%，品位变化系数 64.52%，属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以黄铜矿呈浸染状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为安山质玄武岩、玄武岩。

V₃₋₃号矿体：位于 V₃₋₂之下。共有 3 个地表工程 4 个中深部工程控制，有 3 个工程见矿。呈透镜状产出，控制矿体走向长 200m，分布标高 685.00-432.00m，控制矿体斜深 160 ~ 326m，平均 200m，控制走向 324 ~ 25°、倾向 295°、倾角 45—60°，矿体单工程厚度 0.82 ~ 4m，平均 2.23m，厚度变化系数 51.95%，属厚度变化较稳定矿体；矿体 Cu 品位 0.61 ~ 1.91%，平均品位 Cu0.69%，品位变化系数 52.87%，属有用组分分布较均匀矿体。矿石矿物以黄铜矿呈浸染状、网脉状及粒状分布为特征。矿体围岩主要为安山质玄武岩、玄武岩。

（三）矿石特征

矿石矿物主有黄铜矿、辉铜矿、黄铁矿、兰铜矿、孔雀石、少量斑铜矿，脉石矿物主要有绿泥石、绿帘石、石英、方解石等。

矿石结构主要有：自形晶～半自形晶～他形晶结构、反应边结构、氧化交代结构、网脉状结构等。

矿石构造主要有：块状构造、角砾状构造、网脉状构造、浸染状构造、细脉状构造

矿石自然类型：按铜矿物氧化程度划分：本次工作从基本分析样品中提取 20 件做铜物相分析，氧化率都 <10%（氧化率 0.13%～7.48%），矿石类型均属硫化矿石。

矿石工业类型：按有用组分划分，区内铜矿石的主要自然类型为原生带硫化矿石，约占矿石总量的 98%以上。

（四）矿石加工技术性能

根据矿石选矿工艺试验结果，可以得出：

1、原矿入选品位 Cu 1.15%、Ag 1.42g/t、S 4.50%，含 As 0.004×10^{-6} ，铜氧化率 3.10%，属硫化铜矿。主要的矿石矿物为黄铜矿，其次为黄铁矿，主要的脉石矿物为绿泥石、斜长石，其次为石英，少量角（透）闪石、白（绢）云母、方解石等。铜是选矿回收的主元素，伴生有益元素银和硫可综合回收利用。

2、推荐流程为优先浮选。

3、主要条件优化试验结果表明：较佳的磨矿细度为-200 目占 75%、铜粗选石灰用量 2000g/t、Z-200 用量 28g/t；硫粗选丁黄药用量 200g/t。

4、在磨矿细度-200 目占 75%及其它较佳的分选条件下，原矿经闭路优先浮选流程选别后，可获得铜精矿产率 5.88%，Cu 17.22%，铜回收率 89.96%；硫精矿产率 4.18%，S 41.87%，硫回收率 39.87%；富集在铜精矿中 Ag 19.8g/t，银回收率 81.99%；尾矿含 Cu 0.069%、S 0.38%、Ag <0.5g/t，铜损失率 5.48%的

技术指标。原矿中主元素铜得到了较好的回收，伴生有益元素银和硫也得到了综合回收利用。

5、提高磨矿细度对提高铜、硫精矿分选指标有利。

6、铜精矿 Cu 17.22 %、Ag 19.8 g/t, 含 MgO 0.48%、As 43.2×10^{-6} 、Pb 0.017% 、Zn 0.49%；硫精矿 S 41.87 %，含 Pb 0.005% 、Zn 0.16%、As 81.8×10^{-6} ；两种产品均达到了商品精矿的质量要求。

7、该硫化铜矿属易选矿石。

综上所述，矿区范围内已知的铜矿石可选性能好，硫化矿选矿回收率达 90% 左右，其工业利用价值很高，为国内现阶段可开采利用的重要铜矿石类型。矿石中除主金属铜能回收利用外，其伴生的贵金属金亦富集于铜精矿中，并可在冶炼铜精矿的过程中综合回收。

（五）矿床开采技术条件

1、矿区水文地质条件类型

矿区内无大的地表水体，地下水的补给来源主要为大气降水。矿坑充水受大气降水季节性动态变化控制，矿床直接顶底板充水含水层为三叠系中统玄武岩组上段($T_2\beta^s$)裂隙含水层。矿区内有 70%资源储量位于矿区最低侵蚀基准面 590m 之上，地形地貌及矿体赋存条件等有利于矿坑水自然排泄；最低侵蚀基准面 590 米之下，未来矿山采用斜井或竖井开采，矿坑水多不能自然排放。区内断裂构造及层间破碎带发育，断层破碎带具有一定的富水性和导水性，对未来的矿山生产有一定的威胁性影响。因此，矿区水文地质属以裂隙弱含水层充水为主的简单类型。

2、矿区工程地质条件类型

杨万铜矿为层状、似层状产出矿床，地质构造中等，岩组类型单一，顶、底板围岩为三叠系中统玄武岩组上段 ($T_2\beta^3$) 层状结构半坚硬—坚硬岩组地层，局部地段岩石破碎裂隙发育处及有软弱夹层存在时，会出现小规模掉块、片帮等工程地质问题。矿区岩体总体较稳定，属半坚硬—坚硬岩组地层。矿区工程地质属以半坚硬—坚硬块状火山岩类为主的中等类型。

3、矿区环境地质条件类型

根据矿区地质环境现状，未来采矿过程中可能会诱发或加剧采空区局部性开裂和崩塌，矿山开采过程中排放的废水及矿石、废石中的有害组份分解对水环境影响小。工作区内无重大污染，无毒害元素，无热害。矿山开采对地表水，地下水水质影响不大，无其它环境地质隐患，但未来矿山开采会对环境造成一定影响。因此，矿区地质环境质量中等。

4、开采技术条件

矿床开采技术条件为以工程地质与环境地质复合问题为主的中等类型 (II-4)。

三、地质勘查工作质量评述

1、勘查方法及工程布置

由于勘查区内铜矿体主要产于中三叠统玄武组 ($T_2\beta$) 凝灰岩、玄武质凝灰岩及玄武岩中，变质火山岩不仅是成矿母岩，同时也是容矿岩石。其形态主要呈层状、似层状面形分布，矿体在走向和倾向延伸均较稳定，规模较大并成群产出，矿体埋藏较深，矿体产出标高 +825.00 ~ +321.00m，埋深 0 - 500m，采用钻探和坑道工程揭露控制矿体。

8 个主矿体 (第 II 勘查类型) 按 160m × 120m 基本网度布置探矿工程，探求控制的内蕴经济资源储量 (332 类) 或经济基础储量 (122b 类)，加密一倍探求探明的内蕴经济资源量 (331 类) 或经济的基础储量 (111b 类)，放稀一倍探求

推断的资源量（333 类）。

6 个次要矿体（第Ⅲ勘查类型）按 $100\text{m} \times 80\text{m}$ 基本网度布置探矿工程，探求控制的内蕴经济资源量（332 类）或经济基础储量（122b 类），基本网度加密 1 倍，探求探明的内蕴经济资源量（331 类）或经济的基础储量（111b 类），放稀一倍探求推断的资源量（333 类）。

本次生产勘探 8 个主矿体的实际工程间距为：331 或 111b 类为 $(12\text{m} \sim 94\text{m}) \times (16\text{m} \sim 70\text{m})$ ；332 或 122b 类为 $(32\text{m} \sim 190\text{m}) \times (18\text{m} \sim 140\text{m})$ ；333 类为 $(35\text{m} \sim 131.78\text{m}) \times (54\text{m} \sim 250\text{m})$ ，均符合各类别资源储量工程间距要求。

本次生产勘探 6 个次要矿体的实际工程间距为：332 或 122b 类为 $(13\text{m} \sim 124\text{m}) \times (43\text{m} \sim 81\text{m})$ ；333 类为 $(18\text{m} \sim 245\text{m}) \times (81\text{m} \sim 183\text{m})$ ，均符合各类别资源储量工程间距要求。

矿区的主要矿体呈层状、似层状面形分布，矿体在走向和倾向延伸均较稳定，规模较大并成群产出，均为隐伏矿体，矿体埋藏较深，矿体产出标高 $+825.00 \sim +321.00$ 米，埋深 $0 \sim 500$ 米。以地形测量、槽、坑、钻、取样测试等多种工作手段对矿体进行系统控制，探求 111b+122b+333 类资源储量。

通过上述勘查手段方法开展地质工作，取得了较好的勘查成果，充分说明选择的勘查手段、方法合适本矿区的地质勘查。

2、勘查工程

所有的槽探、坑道和钻探资料均进行了严格的自检、互检和组检，编录和图件资料符合规范要求。

矿区内共施工 35 个钻孔，其原始班报表检查复核，达到真实、准确、齐全，整洁度稍差，除钻孔简易水文观测记录不详外基本能反映钻探生产的实际情况。

综上述，矿区钻探工程，经检查，存在水文地质观测记录、封孔记录资料不全，其余各项记录均合格，根据钻探工程六项指标综合评定 35 个孔为合格孔（即可利用孔）。

3、工程测量及其质量评述

槽探、坑道和钻探及重要地质点全站仪测量，作业精度符合质量要求。

总之，矿区地形及地勘工程测量的各项资料成果按规范进行了最终检查验收，质量总评为“良级”，能满足报告的需要。

4、地质测量及其质量评述

以地质观察为基础，地质点文字描述按统一野外记录本填写内容，其描述项目有地层层位、岩性、地层（矿体）产状、矿体特征等。同时水文、工程、环境地质勘查工作均按《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719~91）的相关要求进行。

5、采样工作及其质量评述

本次核实的样品采取工作严格按照《金属非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法》中的相关规定执行。物相样、水质分析样均具有较好的代表表现。

样品的加工及分析测试工作主要由具有相应测试资质的单位承担，并严格执行《一般岩矿分析试样制备流程》（DZ0130.13~2006）的规定。

四、取得主要成绩

1、通过系统的地质修测及探矿工程控制和揭露，基本查明矿区地层、构造及岩浆岩特征，查明了矿区成矿地质条件及矿体分布特征。

2、基本查明矿区水文地质属以裂隙弱含水层充水为主的简单类型、工程地质属以半坚硬—坚硬块状火山岩类为主的中等类型、环境地质为中等，综合评定矿床开采技术条件为以工程地质与环境地质复合问题为主的中等类型（Ⅱ-4）。

3、以钻探工程为主要工作手段，对区内铜矿体进行系统控制。进一步查明了勘查区内铜矿体的控矿条件、赋存规律、空间分布及矿体规模、形态、产状。

本次工作发现矿体沿走向、倾向上仍有延伸，深部边界尚未完全控制，该区还有良好的找矿前景。

4、通过系统的样品测试、各类物性分析和矿石选冶试验工作，查明了矿石质量及选冶工艺性能。

5、通过本次生产勘探工作，截止 2017 年 6 月 30 日，资源储量估算结果如下：

(1) 采矿证内主元素工业矿资源储量估算结果

累计查明 111b+122b+333 类工业硫化铜矿石量 1777.97 万 t，铜金属量 240766t，平均品位 Cu 1.35%；消耗 111b 类工业硫化铜矿石量 39.01 万 t，铜金属量 7233t，平均品位 Cu 1.85%；保有 111b+122b+333 类工业硫化铜矿石量 1738.96 万 t，铜金属量 233533t，平均品位 Cu 1.34%（其中 111b 类铜矿石量 142.51 万 t，铜金属量 26196t，平均品位 Cu 1.85%；122b 类铜矿石量 753.76 万 t，铜金属量 90224t，平均品位 Cu 1.20%；333 类铜矿石量 842.69 万 t，铜金属量 117113t，平均品位 Cu 1.39%）。

(2) 证内伴生元素资源量估算结果

累计查明 333 类伴生银金属量 39471kg 和硫金属量 757415t；消耗 333 类伴生银金属量 866kg 和硫金属量 16618t；保有 333 类伴生银金属量 38605kg 和硫金属量 740797t。

(3) 在采矿证平面范围内，开采标高之下资源量估算结果

累计探获工业硫化矿 331+332+333 类铜矿石量 0.45 万 t，铜金属量 57t，平均品位 Cu 1.27%。探获 333 类伴生银金属量 10kg、硫金属量 192t。

6、按原报告工业指标分割，杨万铜矿采矿权范围内共占用国家出资探明 1962 年评价报告、2002 年扶贫地质勘查报告 C2+D+E 级查明矿石量 143.27 万吨，

Cu 金属量 26092 吨；占用消耗 D+E 级矿石量 37.69 万吨，Cu 金属量 6503 吨；占用保有 D+E 级矿石量 105.58 万吨，Cu 金属量 19589 吨。按现行工业指标重圈重算，杨万铜矿矿权范围内共占用国家出资探明 1962 年评价报告、2002 年扶贫地质勘查报告 C2+D+E 级查明矿石量 144.88 万吨，Cu 金属量 26264 吨；占用消耗 D+E 级矿石量 37.69 万吨，Cu 金属量 6503 吨；占用保有 D+E 级矿石量 107.19 万吨，Cu 金属量 19761 吨。

五、存在问题及下步工作建议

1、本次勘查主要对区内 V2 号矿带主要矿（群）体进行控制揭露，受施工技术条件的限制，部分工程存在深度控制不够，有漏矿的可能，由于受勘查范围及工程数量的控制，部分矿体的倾斜方向延伸未能完全控制。应在今后坑采过程中在坑道内施工钻孔进行探矿。

2、本次探获的新寨至老厂坡之间矿带矿体主要位未有工程控制，今后应加大投入力度，扩大找矿成果。

3、下铜厂、小梅丹与头道河地段属同一成矿区带，具有较大找矿潜力，应加强地质勘查工作。

4、茅草坪与那龙矿段地段属同一成矿区带，具有较大找矿潜力，应加强地质勘查工作。

5、本次参加资源储量估算的民采老坑道，有个别坑道因坍塌或其他原因，取样未能揭穿矿体或不连续，对矿体圈定和资源储量估算有一定的影响。

六、结 论

（一）取得的主要成果

通过本次生产勘探工作，共取得以下主要成果：

（1）已基本查明了矿区内的地层、构造及岩浆岩特征，查明了矿区成矿地

质条件及矿体分布特征。

(2) 通过系统的样品测试、各类物性分析和矿石选冶试验工作,研究了矿石物质组成、结构构造,主元素铜及有益有害组分的种类、含量、赋存状态和分布规律,圈定了不同的矿石品级范围,基本查明了矿石的选冶性能。

(3) 对全矿区内铜矿体进行了系统对比圈定并进行了资源储量估算。截止 2017 年 6 月 30 日,证内累计查明工业矿 111b+122b+333 类硫化铜矿石量 1777.97 万 t,铜金属量 240766t,平均品位 Cu 1.35% (其中 111b 类矿石量 181.52 万 t,铜金属量 33429t,平均品位 Cu 1.84%; 122b 类矿石量 753.76 万 t,铜金属量 90224t,平均品位 Cu 1.20%; 333 类矿石量 842.69 万 t,铜金属量 117113t,平均品位 Cu 1.39%)。

(4) 对矿石的加工技术性能作了选矿试验研究,确认区内矿石易选。

(5) 矿区内无大的地表水体,地下水的补给来源主要为大气降水。矿坑充水受大气降水季节性动态变化控制,矿床直接顶底板充水含水层为三叠系中统玄武岩组上段 ($T_2\beta^a$) 裂隙含水层。矿区内有 70%资源储量位于矿区最低侵蚀基准面 590m 之上,地形地貌及矿体赋存条件等有利于矿坑水自然排泄;最低侵蚀基准面 590m 之下,未来矿山采用斜井或竖井开采,矿坑水多不能自然排放。区内断裂构造及层间破碎带发育,断层破碎带具有一定的富水性和导水性,对未来的矿山生产有一定的威胁性影响。因此,矿区水文地质属以裂隙弱含水层充水为主的简单类型。

(6) 杨万铜矿为层状、似层状产出矿床,地质构造中等,岩组类型单一,顶、底板围岩为三叠系中统玄武岩组上段 ($T_2\beta^a$) 层状结构半坚硬—坚硬岩组地层,局部地段岩石破碎裂隙发育处及有软弱夹层存在时,会出现小规模掉

块、片帮等工程地质问题。矿区岩体总体较稳定，属半坚硬—坚硬岩组地层。矿区工程地质属以半坚硬—坚硬块状火山岩类为主的中等类型。

(7) 根据矿区地质环境现状，未来采矿过程中可能会诱发或加剧采空区局部性开裂和崩塌，矿山开采过程中排放的废水及矿石、废石中的有害组份分解对水环境影响小。工作区内无重大污染，无毒害元素，无热害。矿山开采对地表水，地下水水质影响不大，无其它环境地质隐患，但未来矿山开采会对环境造成一定影响。因此，矿区地质环境质量中等。

(8) 根据矿区水文地质、工程地质、环境地质条件确定，矿床开采技术条件为以工程地质与环境地质复合问题为主的中等类型（Ⅱ-4）。

(9) 本次生产勘探通过在地质、矿石质量、矿石选冶和加工技术条件、矿床开采技术条件和勘查控制程度等方面的翔实工作，认为拟申请采矿证范围内的工作程度达到详查以上。

(二) 资料完备程度和质量评述

本次地质勘查报告依据中华人民共和国地质矿产行业标准《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》（DZ/T003-2002）编写提纲进行编制，其文字报告的章节安排和内容要求符合其规定，所附图、表及附件等资料齐全。基础性和综合性地质图件能反映勘查区的基本特征，且全部进行了数字化处理。

勘查报告所使用的资料均为本次工作实测及收集取得的资料，所有资料均进行了野外验收及自检、互检，最终综合评定为良级。

(三) 今后矿山开发经济效果评述

经对该矿床进行可行性研究，投资效果显著，具有较好的经济效益和一定的社会效益。但目前国际、国内铜价格持续走低，矿山的开发具有一定风险，

建议等铜价格回升后再对矿山进行规模化开采，而且在开采中应进一步加强探矿，确保资源可靠性，防范经营风险。

勘查单位：云南伟力达地球物理勘测有限公司

总工程师：

陈国荣

2017年9月26日