

《西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿勘探报告》矿产资源储量

评审意见书

中矿联储评字[2008]08 号



送 评 单 位：西藏巨龙铜业有限公司

报告编写单位：西藏地质矿产勘探开发局第二地质大队

北京恩地科技发展有限公司

报告编写人员：夏代祥 周 敏 秦克章 李光明 唐菊兴

杜光伟 蒋光武 肖 波 李金祥 杨志明

吴兴炳 朱长应 彭秀运 李振林 温健康

路 文 韩 强 吴 华

马爱玲 汤红波 尹 娟 阮劲松 李仲君

武宪忠 胡志坚 崔 伟 王 杨 孙泽平

于 茜 孙 静 袁丽巧

汇 报 人 员：周 敏

评审专家组

组长：严铁雄（地质）

成员：叶天竺（地质）李 茵（地质）

刘玉强（地质）钱学溥（水工环）

评审方式：会审

评审时间：2008 年 1 月 24 日

评审地点：中国矿业联合会（北京）

评审机构：北京中矿联咨询中心

联系方式：010-66557661, 13910021856

E-mail: LYQ@Chinamining.com.cn

此页无内容

由西藏巨龙铜业有限公司提交，西藏地质矿产勘探开发局第二地质大队和北京恩地科技发展有限公司编制的《西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿勘探报告》(以下简称“报告”)，于 2008 年 1 月 18 日送交北京中矿联咨询中心(以下简称“中心”)委托评审。中心认为该报告及申报材料符合矿产资源储量评审的现行有关规定，受理了该报告，随即组织相关专业评估师和专家(评审专家组人员名单见附件 1)对该报告进行了认真审阅，并于 2008 年 1 月 24 日在北京召开了评审会议(评审会议参加人员名单见附件 2)。会上报告编制单位介绍了报告内容，回答了专家质询，评估师、专家分别发表了个人评审意见，经专家组讨论，形成了评审意见。会后报告编制单位按专家组评审意见进行了认真修改，修改后的报告经核实符合评审专家组要求，最后形成以下最终评审意见。

一、矿区概况

(一) 位置交通、自然地理

驱龙铜多金属矿位于墨竹工卡县西南约 20km 处，矿区大部分属墨竹工卡县甲马乡管辖，矿区西部属达孜县章多乡管辖，矿区向北沿简易公路行 30km 到 318 国道，沿 318 国道往东约 8km 到墨竹工卡县城，往西 67km 达自治区首府拉萨市，交通方便。

矿区位于冈底斯山脉与念青唐古拉山脉结合部位，地势险峻，切割强烈，平均海拔在 5000m 以上，且有冰川地貌。沿河谷或剥蚀强烈区第四系发育，植被以高山草甸为主，有少量高山耐寒苔

藓，植被简单。水系发育，以大气降水和冰雪融水供给。

矿区属高原温带半干旱季风型气候，低温干燥，空气稀薄，日照充足，昼夜温差大，年日照近 3000h，年平均气温 0℃左右，旱、雨季分明，年降水量 400mm 左右，多集中在 6 月~9 月，且气候湿润，常有暴雨、雪、冰雹，造成山洪和泥石流暴发，年蒸发量约 2000mm；10 月底开始冰冻，翌年 4 月~5 月解冻，最大冻结深度可达 40m。其间干冷多风，为东南向季风，时有降雪。

矿区为牧区，居民为藏族，经济收入以出售畜产品为主，农作物多为青稞。矿区内已有一座选矿场。所需工作、生活物资全部外购。矿区水源较充足，目前电力供应不足尚不能满足矿产开发之需要。

（二）矿业权设置及资源储量估算范围

西藏巨龙铜业有限公司（民营企业）于 2007 年 6 月 14 日取得由国土资源部颁发的“西藏拉萨市墨竹工卡县驱龙矿多金属矿详查”勘查许可证，证号：0100000720231，有效期：2007 年 6 月 14 日至 2009 年 1 月 26 日，勘查面积：38.39km²，勘查区范围共由 6 个拐点圈定（拐点坐标见表 1）。

表 1 勘查许可证范围拐点坐标

拐点 编号	X 坐标	Y 坐标	拐点 编号	X 坐标	Y 坐标
1	3284091	16360426	4	3278979	16362784
2	3284012	16366881	5	3276670	16362756
3	3278931	16366821	6	3276700	16360334

资源储量估算范围拐点坐标见表 2，在勘查许可证范围内。估

算的矿体赋存标高：5368m~4452m。

表 2 资源储量估算范围拐点坐标

拐点 编号	X 坐标	Y 坐标	拐点 编号	X 坐标	Y 坐标
1	3280250	16363140	3	3278979	16365500
2	3280250	16365500	4	3278979	16363140
矿体赋存标高：5368m~4452m					

（三）矿区地质

1. 地层

矿区地层主要发育有中侏罗世叶巴组和第四系沉积，出露面积 31.52km²。

叶巴组主体为一套以火山岩沉积为主的岩性组合，共划分为四段，总厚度>3044.3m。一段（J₂y¹）分布面积 5.13km²，为一套火山碎屑岩沉积，以安山质晶屑凝灰岩、熔结晶屑凝灰岩为特征，未见顶，厚度>796.54m；二段（J₂y²）分布面积 5.42km²，主要为一喷溢相熔岩组合，以英安岩极具代表性，与第一段呈断层接触，厚度>648.71m；三段（J₂y³）分布面积 3.47km²，主要发育于测区的中北侧，基本为一套碎屑岩组合，以泥沙质碎屑沉积岩为特征，局部夹有少量的火山沉积碎屑岩（沉凝灰岩），与第二段呈断层接触，厚度>635.1m；四段分布面积 8.49km²，仍以一套安山质火山岩为特色，下部为火山碎屑岩，上部则以熔岩为主，所见为安山岩，与第三段呈断层接触，厚度>963.95m。

第四系沉积在测区内分布较为局限，见于山沟河谷及两侧，呈条带状分布，仅发育有全新世沉积，分布面积 9km²，占矿区面

积的 21.4%。依据不同的地貌单元、堆积物成因类型、堆积物物质组成及颜色特征等，采用时代+成因类型的方法进行划分，共划分出冲积（apl）、坡洪积（spl）、湖积（l）和沼泽沉积（f）4 种成因类型。

2. 构造

矿区构造较简单，走向大致呈北西西向，在矿区范围内地层总体表现为向北倾的单斜构造。在矿区南部矿权范围以外，见叶巴二段重复出露，叶巴组在驱龙矿区及其以南可能为背斜构造。含矿斑岩体则侵位于驱龙矿区叶巴组第一段中。倾向 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，倾角 $60^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。

3. 岩浆岩

驱龙矿区主要由近 EW 向产出的中侏罗统叶巴组火山岩，以及中新世荣木措拉复式岩体组成，两者构成了矿区的主体岩性。实测岩体剖面证实这些岩体本身又具有多期侵位的特点。通过详细的野外观察及年代学研究，这些侵入体的早晚关系已基本明朗；整体上，产于矿区西部具有韧性变形的中侏罗统粗粒石英斑岩—花岗斑岩最早，中新世荣木措拉复式岩体（黑云母二长花岗岩、花岗闪长岩）次之，接着为中新世与成矿有关的二长花岗斑岩—花岗闪长斑岩侵位，以岩枝产出的闪长玢岩最晚，切穿上述岩体和矿体。

4. 围岩蚀变

驱龙矿区蚀变类型有硅化、粘土化、黄铁绢英岩化、硬石膏

化、黑云母化、钾化、绿帘石—碳酸盐岩化、青磐岩化，以硬石膏化极为发育为一显著特色。矿区的蚀变分带特征与国内外常见的斑岩型矿床基本相似，但钾化带较弱或还未被提示出来，斑岩核心部位（深部）的硅化网脉带（钼矿主带）更是还远未见。除此之外，矿区外围叶巴组灰岩中还发育有矽卡岩化，主要为石榴子石化、透闪石化、透辉石化、硅化、绿泥石化、绿帘石化，与脉状矽卡岩型铜多金属矿化相伴。

蚀变和矿化密切相关，互相依存。矿化与蚀变的关系如下：

黄铁绢英岩化带：主要有黄铁矿、斑铜矿、辉钼矿化。一般铜矿化主要富集在黄铁绢英岩化带内，其品位与蚀变强度呈正相关关系。

硅化泥化带：主要有黄铁矿化，有时可见少量的辉钼矿化。

青磐岩化带：主要有黄铁矿、镜铁矿化，有时可见少量的方铅矿、闪锌矿、金、银等矿化。

（四）矿体特征

通过勘探，驱龙铜多金属矿所控制的矿体只有一个主矿体，分布于全岩矿化的斑岩体内及其围岩中。与矿化有关的岩体，为中新世斑状黑云母花岗闪长岩、二长花岗斑岩、花岗闪长斑岩、中新世斑状黑云母花岗闪长岩、二长花岗斑岩、花岗闪长斑岩、闪长玢岩等。矿体由上述多个小（斑）岩株（枝）构成，它们在浅部和深部连接在一起，构成一个形态不规则的柱状矿体，由细粒浸染状、细脉—网脉状金属硫化矿石组成。

矿体赋存标高：5368m~4452m。矿体在平面上呈近东西走向，

长 1800m，南北宽 1000km，呈似椭圆形状。

（五）矿石特征

1. 矿石类型

矿石按氧化程度，矿石自然类型大致可分为氧化矿石（氧化率 $>50\%$ ）、混合矿石（氧化率 $20\% \sim 50\%$ ）、硫化矿石（氧化率 $<20\%$ ）。

氧化矿石：本矿床氧化矿主要发育于地表及近地表。破碎带中矿石矿物以孔雀石、褐铁矿为主，次为蓝铜矿、辉钼矿、铜兰等，呈网脉状、薄膜状、皮壳状、浸染状分布于岩石或充填于岩石裂隙中。

混合矿石：分布于近地表或破碎带中，矿石矿物以黄铜矿为主，次为孔雀石及少量蓝铜矿、斑铜矿、辉钼矿。

硫化矿石：为铜矿主要矿石类型，矿石矿物主要有黄铜矿、黄铁矿，次为辉钼矿、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿等。

矿石类型按结构构造可分为细脉浸染型、团块团斑型等，其中团斑型仅见于矿化体中，细脉浸染型矿石分布广，占 90% 以上。

矿石工业类型为斑岩铜矿。矿石的品级为 I 级。

2. 矿石组分

矿石物质成分比较复杂，金属矿物以黄铁矿、黄铜矿为主，辉钼矿次之，再次是黝铜矿、自然铜、白铁矿、磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿、孔雀石、蓝铜矿、铜蓝、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿等，与世界典型斑岩铜矿的金属硫化物矿物组合基本一致；非金属矿

物主要为石英、长石、黑云母、绢云母、绿泥石、方解石、硬石膏、石膏、高岭土等。矿石的矿物共生组合地表为孔雀石—蓝铜矿—高岭石—褐铁矿—铜蓝；主要为黄铜矿—黄铁矿—石英组合和辉钼矿—石英组合。

3. 结构构造

驱龙铜多金属矿的矿石结构按照成因分为结晶结构、交代结构、固溶体分离结构和表生结构四大类，其中结晶结构和交代结构是矿石的主要结构类型。

本矿床的矿石构造以细脉浸染状构造为主，其次是脉状构造和浸染状构造。此外，还有团块状构造、块状构造及胶状构造等。

（六）矿石加工技术性能

1. 根据矿样的组成和氧化情况，将西藏驱龙铜矿样品分成三种类型，分别为岩芯样、过渡带和半氧化矿，对岩芯样和过渡带样品进行了选矿试验研究，得到了较好的试验结果。

2. 该类铜钼矿石是砂粒状花岗斑岩中含铜、钼的硫化矿石，不同样点矿石的性状基本一致，矿物种类基本相同，随不同样点的氧化程度、蚀变深度的不同，矿物之间的相对含量也有所不同。铜和钼主要以各自的独立矿物的形式存在，铜主要以黄铜矿、辉铜矿形式存在，其次为孔雀石、蓝铜矿、铜蓝，钼主要以辉钼矿形式存在。

3. 在物质组成研究基础上，在选矿工艺方面重点进行了磨矿细度、药剂配制等方面的条件试验，最终推荐的工艺流程为：原

矿磨至-200 目 70%，用 Z-200 和煤油作捕收剂，经一粗两扫得到粗精和尾矿，粗精矿精选两次精选后的精矿再磨（-320 目 90%）多段选 别后得到最终钼精矿，精选尾矿经扫选得到铜精矿，精选作业添加硫化钠和巯基乙酸钠用铜钼分离。

4. 采用上述推荐的工艺流程，QL-1 号样品可获得铜精矿品位 20.41%，回收率 87.34%，钼精矿产品品位为 43.24%，钼精矿回收率为 75.20%。

（七）开采技术条件

1. 水文地质条件

铜矿体主要位于当地侵蚀基准面以上，附近无大的地表水体，地形有利于自然排水。地下水类型主要有第四系松散层孔隙水、基岩风化带裂隙水、构造裂隙脉状水和火山碎屑岩层间裂隙水。其中松散孔隙水含水层厚度变化大，且分布不连续，对矿床充水影响不大；火山碎屑沉积岩层间裂隙水含水层厚度小，分布远离采场，对矿床充水没有直接影响。因此，矿区主要充水含水层为基岩风化带和构造裂隙带，水文地质边界条件简单，含水层单一，富水性弱至中等，矿床充水水源较为贫乏。

驱龙铜多金属矿床的水文地质类型属于干旱山丘区裂隙充水矿床类，脉状裂隙充水矿床亚类；水文地质勘探类型划分为第二类、勘探复杂程度为第一型。

2. 工程地质条件

矿体埋藏浅，矿体顶板及围岩为含矿化的凝灰岩、流纹岩及二长花岗岩，由于地质构造作用强烈，岩浆多次侵入，风化带厚

度大，岩体裂隙发育，影响露采矿坑边坡岩体稳定；矿体底板系花岗闪长岩，块状结构，岩体完整，属坚硬岩组；矿体及其顶板岩层富水性较弱，底板岩体裂隙不发育具隔水作用；勘探区地质构造较简单，矿区的主要工程地质问题是采场边坡稳定性问题，主要是北西及南西坡的稳定性较差；勘探区内泥石流、崩塌、滑坡等不良物理地质现象不发育、发生地质灾害的可能性较小，但强降雨及季节性的融冻土层滑塌对边坡稳定存在不利。

综上所述：驱龙铜多金属矿床矿石和围岩为坚石的块状岩类，岩组结构比较简单；各类岩体结构面发育，风化带厚度较大，影响岩体稳定。工程地质类型属于开采技术条件中等（II）中以边坡稳定为主要工程地质问题的矿床（II-2）；矿区工程地质勘探类型属第二类、勘探复杂程度属中等偏简单型。

3. 环境地质条件

驱龙铜多金属矿床及其开发工程处于青藏高原中部、拉萨河南岸。评价区地跨极高山区、中高山区和河谷侵蚀堆积区，地貌类型中等复杂。

矿区及工程区邻近范围内，未见活动断裂，新构造运动表现为随青藏高原的整体性运动，属地壳基本稳定区。

驱龙矿区地质灾害类型主要有滑坡、泥石流和崩塌，发育密度水，规模小～中等。由于为季节性牧区，无固定居民，人类经济活动相对较少，地质灾害不发育，对矿山安全影响不大。

矿区内地表水、地下水由于化学背景值中硫化物及铁、铜、钼、锌等重金属离子含量高，地表水环境质量一般超过III类标准，

不能满足生活饮用水水质标准，大部分不能饮用。

经检测，驱龙铜多金属矿区无地温异常；矿区岩矿石不存在放射性异常，不会构成放射性污染。

综上所述：矿区地貌类型中等复杂，未见活动断裂，属地壳基本稳定区；无大的地质灾害、无重大的污染源、无热害；自然环境中地下水、地表水水质较差（超过Ⅲ类标准）；采矿可能造成山体局部开裂失稳；矿坑排水对附近水体有一定污染；矿石、废石化学成分基本稳定，无其它环境地质隐患。

根据矿区地质环境现状及预测矿床开采引起的变化，矿区地质环境质量为中等（第二类）。按国土资源部国土资发[2004]69文及其附件的规定，驱龙矿区铜多金属矿勘探与开发工程地质环境条件复杂程度属于中等类型。

综合分析认为：本区开采技术条件中等。

（八）共（伴）生矿产

驱龙矿区主要矿种为铜矿，伴生钼、银、硫。

二、矿区地质勘查和评价工作简况

（一）以往地质勘查

1951～1953 年，中科院西藏工作队地质组李璞等人，在拉萨一带进行了大面积 1/50 万路线地质测量，揭开了西藏和平解放后地质工作的序幕，并发现了驱龙北部的甲马等多处矿床（点）。

1969～1972 年，地质矿产部遥感中心原 908 航测大队进行了 1/50 万航磁测量，在西藏中部圈出数十处异常。同期国家计委地持总局航空物探队陕西测绘总队也对西藏进行了 1/50 万高山区航

空磁测试工作，并于 1979 年编制了西藏中部地区 Ta 等值线图（1/20 万），很大程度上满足了区内及学构造研究的需要，为矿产地质工作的开展及成矿区划分提供了依据。

1968~1982 年，中科院地球物理研究所，沿西藏主要公路进行重力观测，1989 年地矿部物化探所编制出版了 1/250 万布伽重力异常图。

1974~1979 年，西藏自治区地质局综合地质普查大队开展了 1/100 万拉萨幅区域地质调查，基本查清了地层、构造、岩浆岩等基础地质概况，发现及踏勘、检查矿点 317 处，其中有色金属 55 处，对西藏地质事业的发展起到了一定的作用。

1986~1989 年西藏地矿局区调大队开展了 1/20 万拉萨幅区域地质调查工作。

1986~1988 年，西藏地矿局地调大队开展了 1/20 万拉萨幅区水系沉积物测量工作，圈出了一批有价值的铜多金属元素组合异常，其中主要的铜多金属异常有驱龙、甲马、拉抗俄等。

（二）本次勘查工作

本次工作分为详查和勘探两个阶段进行：

1. 详查阶段：2006 年 2 月至 2006 年 4 月，由西藏中胜矿业有限公司和西藏地质二队在多次踏勘和地质二队 2006 年元月提交的“西藏雅鲁藏布江东段铜多金属矿勘查”项目原始资料验收汇报材料的基础上，完成了详查设计的编写，并于 2006 年 5 月上旬~11 月上旬开展了 1: 5000 和 1: 2000 地形测量，1: 5000 和 1: 2000 地质填图，1: 5000 和 1: 2000 水、工、环地质调查工作，进行了

机械岩芯钻探及系统采样工作，2006 年 11 月～2007 年 4 月，进行综合整理，编写了详查报告和勘探设计并通过评审。

2. 勘探阶段：2007 年 5 月～12 月，补测了 1: 2000 和 1: 5000 地形图，对矿区的地质图，水、工、环地质图进行了修测，以及加密钻探工程和系统采集各类样品，开展了电测井、地温电测、放射性测量等工作，由北京有色研究总院进行了选矿工艺试验研究；委托中冶京城秦皇岛工程技术公司和西藏自治区水文局开展环境评价和水资源论证等工作。2007 年 10～12 月在整理和检查验收原始资料的同时，全面开展了勘探地质报告的编写工作，委托北京恩地科技发展有限公司采用 SD 法对驱龙矿区铜及伴生元素资源储量进行了估算，并编制了本报告。

（三）工程质量评述

1. 钻探工程

驱龙铜矿勘查钻探工作始于 2002 年，2006 年进入详查，2007 年度转入勘探工作，同年 9 月 24 日结束，施工单位主要为西藏地勘局地质二队、西藏地勘局地热地质大队、西藏地质勘查集团公司和陕西 711 钻井队承担完成，总共施工钻孔 119 个，共计钻探进尺 60522.19m，参加储量计算钻孔 116 个占 97.48%，未达地质目的的钻孔 3 个，占 2.52%，参加储量计算的 116 个钻孔，全部符合质量要求。

2. 体积质量

小体重样品主要在钻孔的岩芯副样中和坑道中采取，按不同的矿石类型、矿化程度、蚀变类型分别采取，共采取了小体重样

181 件。该项取样是根据有关规范和设计要求进行的。经物相分析结果证明，矿区主要为原生硫化矿矿石和次生硫化矿矿石，氧化矿石仅局部分布，根据取样位置分析对比，体重样按矿石类型及不同部位分别采取，Cu 品位在 0.35%~0.47%之间，认为目前得到小体积质量测定是具有代表性的，由此得到的资源量是可靠的。

3. 内外检质量

根据《地质矿产实验室测试质量管理规范》有关管理的规定，内检样品由副样中抽取编码后送原分析实验室测试。2006 年、2007 年，内检样品 1810 件，占化分样品总数的 7.1%。分析结果经统计，超差 27 件，铜合格率为 98.51%；钼合格率 94%。无系统误差，达到管理规范（规范要求合格率为 90%）的要求，说明正、副样样品具有足够的代表性，加工质量高，符合碎样质量要求。

铜元素：总共外检样 877 件，分 14 批次，最多一次 151 件，最少 22 件，总共超差样品 48 件，合格率为 94.53%，超差占 5.47%。钼超差 51 件，合格率为 94.18%。规范要求：外部检查的合格率（指原始合格率）不低于 80%，表明外检的质量是很好的。

（三）勘查类型及工程控制程度

1. 勘查类型确定

根据矿体规模、形态及内部结构、构造影响程度、矿体厚度稳定程度和有用组分分布均匀程度等五个地质因素，类型系数总和为 2.9，本矿床的勘探类型属第 I 勘查类型偏简单型。

2. 工程控制度

根据现行勘查规范确定本区控制矿体的工程间距为 200m×

200m，探明的工程间距为 100m×100m。本区未作可行性研究，故探获的资源储量定为资源量。

地质可靠程度的判别根据 SD 精度：将 SD 精度 $\eta \geq 8\%$ 确定为“探明的”； $45\% \leq \eta < 65\%$ 确定为“控制的”； $15\% \leq \eta < 30\%$ 确定为“推断的”； $\eta < 10\%$ 确定为“预测的”。

对于处于待定区间的地质可靠程度需通过 SD 地质可靠程度待定区间归属专家系统进一步定量确定。该专家系统充分考虑了工程控制程度、矿体变化规律以及水文、工程、环境、构造等综合因素。具体归属参数包括：勘查阶段、矿体形态、构造、水工环、类比条件、矿体变量复杂程度。具体归属见表 3。

表 3 待定区间归属结果

可靠程度	待定区间	归属结果
探明—控制的	$80\% > \eta \geq 75\%$	探明的
	$75\% > \eta \geq 70\%$	控制的
	$70\% > \eta \geq 65\%$	控制的
探明—推断的	$45\% > \eta \geq 40\%$	控制的
	$40\% > \eta \geq 35\%$	推断的
	$35\% > \eta \geq 30\%$	推断的
推断—预测的	$15\% > \eta \geq 10\%$	推断的

（四）资源储量估算方法

本次采用“SD 法矿产资源储量计算系统 3.10 版软件系统”，对矿区内铜及其伴生组分钼等进行资源储量估算。

根据该矿区具体特点和计算要求，本次采用“台阶框块法”进行计算。考虑到下步生产可利用性，以 15 米为台阶距。本次各台阶由软件根据当前工程控制情况自动划分合理的且呈近方形网态

的框块，经计算，框块基点坐标：X：3278964.805，Y：31361739.384。框块大小为“框条间距6.522米、框块间距99.996米”，最后一个计算条不足76.522米或最后一个块不足99.996米时，按剩余部分划分。

综上所述，本矿区采用的计算方案确定为：“标准型地理坐标A框块”。该方法是现行勘查规范推荐的资源储量估算方法之一，利用SD精度判别地质可靠程度，根据工业指标通过样条函数动态搜索圈定矿体边界，使矿体边界更加符合实际。该方法在江西德兴铜矿等斑岩型矿床的实际应用中获得了很好的效果，本矿的类型、规模、工程等条件符合SD法的要求，故本次采用SD法估算资源储量是合理合规的。

（五）资源储量估算及申报情况

1. 工业指标

根据《铜、铜、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T0214—2002），结合矿区矿体的矿石特征，本次确定采用硫化矿石露采一般工业指标，具体如下：

主矿种铜：

边界品位：0.2%

最低工业品位：0.4%

矿床平均品位：0.4%

可采厚度：4米

夹石剔除厚度：8米

米百分值：1.6

伴生组分要求指标：

$\text{Mo} \geq 0.01\%$ 。

2. 申报的资源储量

截止 2007 年 12 月 31 日，驱龙矿区探获的铜矿资源储量：矿石量 779898925.383 吨，铜金属量 3702468.888 吨，铜平均品位 0.475%。其中：

探明的内蕴经济资源量（331）：矿石量 166940248.297 吨，铜金属量 786952.266 吨，铜平均品位 0.471%。

控制的内蕴经济资源量（332）：矿石量 559729531.275 吨，铜金属量 2662867.382 吨，铜平均品位 0.476%。

推断的内蕴经济资源量（333）：矿石量 53229145.811 吨，铜金属量 252649.239 吨，铜平均品位 0.475%。

伴生矿产：

钼金属量：192273.712 吨，钼平均品位 0.026%；

（六）矿山技术经济评价

驱龙铜多金属矿的矿体呈不规则柱状矿体产于中新世的黑云母二长花岗岩及二长花岗斑岩及其围岩英安一流纹斑岩、火山凝灰岩中，矿床具特大型规模。矿石自然类型以细脉—浸染型矿石为主。矿石的物质成分以铜为主，伴生有用组分为钼。矿体埋藏浅，矿床开采技术条件良好，适于露天采矿。矿床经选、冶试验综合分析，推荐露天开采—汽车开拓运输—优先浮选铜精矿的生产工艺流程，预计驱龙铜矿的开发建设工程可以获得很好的经济效益和社会效益。

三、报告评审情况

（一）评审依据

1. 评审技术标准

- （1）《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2002）
- （2）《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766—1999）
- （3）《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T0214—2002）
- （4）《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》（DZ/T0033—2002）
- （5）关于全面实施《固体矿产资源/资源分类》国家标准和勘查规范有关事项的通知（国土资发[2007]68号）
- （6）《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》

2. 评审机构业务范围及评审目的

该报告评审属于北京中矿联咨询中心的业务范围。

评审目的是为新增资源量登记统计提供地质依据。

（二）评审方法

1. 评审方式

本矿区资源量规模为大型，评审方式采用会审。

2. 评审相关因素的确定

- （1）经审核资源储量估算范围在勘查许可证范围内（见附件3），估算的矿体赋存标高为 5368~4452m。

- （2）本报告资源储量估算采用的工业指标符合现行规范要

求。

(3) 勘查类型、工程间距和储量类别确定合理。

3. 资源储量估算方法及验证

本次采用 SD 法估算资源储量，没有用其他方法验证。

4. 评审基准日

本报告资源储量估算结果截止 2007 年 12 月 31 日。

(三) 主要成绩

1. 详细查明了矿区地质特征：地层为中侏罗世叶巴组火山岩为主，侵入岩以中侏罗纪、中新世中酸性浅层侵入岩为主，含矿侵入岩为中新世二长花岗斑岩—花岗闪长斑岩。详细叙述了含矿岩体岩性、岩体岩石化学、地球化学等特征。叙述了成矿构造特征、围岩蚀变特征、矿区地球物理、地球化学、遥感形象特征。

2. 详细查明了矿体地质特征：矿体东西长 1800m，南北宽 1000m，呈椭圆形，最大见矿深度 972m。矿体类型主要为硫化矿石，矿石以细脉状，浸染状构造为主，结构是自形、半自形及交代结构为主，矿石成分以黄铁矿、黄铜矿为主，辉钼矿次之，并以种种类型粒状嵌布。详细查明了主元素铜的含量分布特征，以及钼等伴生组分特征。

3. 分别采集了六个样品，并分别配矿为原生矿、氧化-半氧化矿、氧化矿三种矿石加工技术性能试验样品。经过开路和闭路试验，分别获得铜回收率 87.34%（硫化矿），77.83%（半氧化矿）；钼回收率 75.20%（硫化矿），71.12%（半氧化矿）。总体可选性能

良好。氧化矿回收率 70%左右，由于氧化矿占比例很小，因此不影响总体矿石加工性能。

4. 详细查明了矿床开采技术条件：查明了地下水类型及富水性、补给、径流与排泄、动态变化特征，地下涌水量计算，供水水源地勘查，水文地质类型为一型。属于干旱山区裂隙充水类、脉状裂隙充水类。详细查明了矿床工程地质条件属开采条件中等（II）中边坡稳定为主要工程地质的矿床（II-2）。工程地质条件中等。详细查明了矿床地质环境特征，属于环境地质条件中等（第二类）。

5. 报告全面叙述了勘探工作及质量评述：矿床勘查类型属于第 I 勘探类型偏简单型。选择钻探工程为主要勘探手段，以 200m×200m 工程间距探求控制的，100m×100m 工程间距或部分地区以 100m×100m~200 工程间距探求探明的资源储量总体上是合理的，符合矿床地质特征。参加资源储量估算钻孔 116 个符合质量要求。测量工作、地质填图和地质编录、采样、化验、水文地质、工程地质、环境地质工作等质量符合要求。

6. 采用 SD 法估算资源量方法可行，确定的范围、估算原则及标准型地理坐档 A 框块的形质方案、矿体圈定及工程间矿体搜索原则正确，选择的基本公式及估算过程得当，估算的结果可信。探获资源量的地质可靠程度经 SD 精度法定量确定，不同资源量类型的精度都能满足各资源量类型的基本要求。

7. 进行矿床开采经济意义概率研究：评价方法合适，各类参数选择基本合量，开采方案符合实际，结论为具有很好的经济效

益。

8. 报告章节齐全，主要内容论述清楚，附图 211 张、附表 113 张、附件齐全，符合现行勘查报告的编制要求。

（四）存在问题及建议

1. 建议尽快对矿区南部及外围开展以找寻斑岩及矽卡岩型铜矿的勘查工作，同时加强矿区成矿地质条件及成矿规律的综合研究。

2. 鉴于驱龙铜矿是低品位、大矿量矿石，而目前从贫铜矿选冶技术的发展趋势看，在高原交通条件较差的条件下，采用就地选矿的方案是可行的，但要进一步加强伴生元素赋存状态的研究，以确定伴生有益组分赋存状态。

（五）矿产储量评估师及专家的主要分歧意见

在本报告评审过程中矿产储量评估师无分歧意见。

（六）评审结果

北京中矿联咨询中心同意以下矿产资源储量通过评审：

截止 2007 年 12 月 31 日，驱龙矿区探获的铜矿资源储量：矿石量 779898925.383 吨，铜金属量 3702468.888 吨，铜平均品位 0.475%。其中：

探明的内蕴经济资源量（331）：矿石量 166940248.297 吨，铜金属量 786952.266 吨，铜平均品位 0.471%。

控制的内蕴经济资源量（332）：矿石量 559729531.275 吨，铜金属量 2662867.382 吨，铜平均品位 0.476%。

推断的内蕴经济资源量（333）：矿石量 53229145.811 吨，铜

金属量 252649.239 吨，铜平均品位 0.475%。

伴生矿产：

钼金属量：192273.712 吨，钼平均品位 0.026%；

另有：

低品位铜矿资源量：矿石量 1099308715.659 吨，铜金属量 3487915.618 吨，铜平均品位 0.317%，其中：

探明的内蕴经济资源量（331）：矿石量 113692427.532 吨，铜金属量 386097.243 吨，铜平均品位 0.340%。

控制的内蕴经济资源量（332）：矿石量 763660212.174 吨，铜金属量 2446783.724 吨，铜平均品位 0.320%。

推断的内蕴经济资源量（333）：矿石量 221956075.953 吨，铜金属量 655034.651 吨，铜平均品位 0.295%。

伴生矿产：

钼金属量 164123.958 吨，钼平均品位 0.020%。

四、资源储量的变化情况

（一）与最近一次审批报告对比

驱龙铜矿区没有提交过正式地质报告，本次估算的资源储量全为新增资源储量。

（二）与申报的资源储量对比

评审通过的资源储量与申报和资源储量一致。

五、评审结论

《西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿勘探报告》报送评审的相关材料符合现行有关规定，勘查程度达到了现行规范

中勘探阶段的要求，估算方法合量，估算结果可靠，估算的资源储量可作为资源储量登记统计提供地质依据，北京中矿联咨询中心同意该报告通过评审。

附件：

1. 《西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿勘探报告》
评审专家组人员名单
2. 《西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿勘探报告》
评审会议参加人员名单
3. 资源储量估算范围与勘查许可证范围叠合图

附件 1:

《西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿勘探报告》

评审专家组名单

序号	姓名	评审内容	技术职称	是否评估师	签名
1	严铁雄	地质	教授级高工	评估师	严铁雄
2	叶天竺	地质	教授级高工	评估师	叶天竺
3	李 茵	地质	高级工程师	评估师	李茵
4	刘玉强	地质	教授级高工	评估师	刘玉强
5	钱学溥	水工环	教授级高工	评估师	钱学溥

附件 2:

《西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿勘探报告》

评审会议出席人员名单

序号	姓名	性别	职务/职称	单位
01	严铁雄	男	教授级高工	国土资源部
02	叶天竺	男	教授级高工	国土资源部
03	李 茵	男	高级工程师	国土资源部
04	刘玉强	男	主任 教授级高工	中国矿联储量评审中心
05	钱学溥	男	教授级高工	国土资源部
06	龚羽飞	男	副主任 博 士	中国矿联储量评审中心
07	李洪斌	女	副主任 副研究员	中国矿联储量评审中心
08	肖永明	男	董事长	西藏巨龙铜业有限公司
09	邓青海	男	总经理助理	西藏巨龙铜业有限公司
10	彭秀运	男	工程师	西藏巨龙铜业有限公司
11	夏代祥	男	教授级高工	西藏地质矿产勘探开发局第二地质大队
12	周 敏	男	教授级高工	西藏地质矿产勘探开发局第二地质大队
13	朱长应	男	高级工程师	西藏地质矿产勘探开发局第二地质大队
14	路 文	男	工程师	西藏地质矿产勘探开发局第二地质大队
15	唐长钟	男	总经理	北京恩地科技发展有限责任公司
16	马爱玲	女	工程师	北京恩地科技发展有限责任公司

17	尹 娟	女	工程师	北京恩地科技发展有限公司
18	汤红波	男	工程师	北京恩地科技发展有限公司
19	秦克章	男	教授	中国科学院
20	李光明	男	副教授	中国科学院
21	唐菊兴	男	教授	中国地质科学院
22	温建康	男	研究员	北京有色金属研究总院
23	周桂英	女	高级工程师	北京有色金属研究总院
24	郑文宝	男	助教	成都理工大学

附件 3:

西藏自治区墨竹工卡县驱龙矿区铜多金属矿资源量估算范围与勘查许可证范围叠合图

