

甘肃省康县 田梁铜矿床详查地质报告

铁岭县顺通铜矿

二〇〇五年十二月

甘肃省康县田梁铜矿床详查地质报告

报告委托单位: 铁岭县顺通铜矿

矿 长: 郝兆国

报告编写单位: 甘肃省地勘局第二地质矿产勘查院

院 长:

总 工:

编 写:

报告提交时间: 二 00 五年十二月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 工作目的与任务	1
第二节 矿区地理位置及交通	1
第三节 自然地理与经济概况	1
第四节 以往地质工作情况	2
第五节 本次工作情况	3
第六节 矿权设置情况	4
第二章 区域地质	5
第三章 矿床地质	6
第一节 地 层	6
第二节 构 造	6
第三节 侵入岩	7
第四节 围岩蚀变及矿化带特征	7
第四章 矿体地质	8
第一节 矿体特征	8
第二节 矿石质量	8
第三节 矿体围岩及夹石	11
第四节 矿床成因	12
第五章 矿石加工技术性能	13
第六章 矿床开采技术条件	15
第一节 矿床水文地质条件	15
第二节 工程地质及环境地质条件简述	16
第七章 勘查工作及质量评述	18
第一节 勘查方法及工程布置	18
第二节 地质填图及质量评述	19
第三节 探矿工程质量及地质效果	19
第四节 采样、加工、测试工作及质量评述	21
第八章 资源量估算	24
第一节 资源量估算的工业指标	24
第二节 资源量估算对象及范围	24
第三节 资源量估算方法	24
第四节 资源量估算参数的确定	24
第四节 矿体圈定原则	26
第六节 资源量的分类及块段划分	28
第七节 资源量估算结果	29
第九章 矿床技术经济概略研究	30
第一节 市场分析	30
第二节 建设规模及设计方案	31
第三节 技术经济分析与评价	37
第十章 结 论	43

附 图 类

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	甘肃省康县田梁铜矿床地形地质图	1:10000
2	2	甘肃省康县田梁铜矿床地形地质图	1:2000
3	3	甘肃省康县田梁铜矿床 I 号矿体垂直纵投影图	1:1000
4	4	甘肃省康县田梁铜矿床第 0 勘探线剖面图	1:1000
5	5	甘肃省康县田梁铜矿床第 2 勘探线剖面图	1:1000
6	6	甘肃省康县田梁铜矿床 PD934 坑道平面图	1:500
7	7	甘肃省康县田梁铜矿床 PD870 坑道平面图	1:500
8	8	甘肃省康县田梁铜矿床 PD837 坑道平面图	1:500
9	9	甘肃省康县田梁铜矿床 Tc0 探槽素描图	1:100

附 表 类

附表 1	甘肃省康县田梁铜矿床资源量估算综合表
附表 2	甘肃省康县田梁铜矿床测量成果表
附表 3	甘肃省康县田梁铜矿床普通试样登记表
附表 4	甘肃省康县田梁铜矿床内、外验比较表

附 件 类

- 1: 委托书
- 2: 地质勘查资格证书

第一章 绪 论

第一节 工作目的与任务

甘肃省地勘局第二地质矿产勘查院受铁岭县顺通铜矿委托,于2005年3月对田梁铜矿进行了地质详查工作,并根据以往地质工作提供的基础地质资料,于2005年12月对该铜矿床进行了资料收集和详查地质报告编制,为该矿床取得采矿权及后期开发提供资源保证。

第二节 矿区地理位置及交通

田梁铜矿床位于甘肃省康县境内,行政隶属甘肃省康县太平乡管辖。

矿区范围为一长方形,具体坐标范围为:东经 $105^{\circ} 38' 15''$ — $105^{\circ} 39' 00''$, 北纬 $32^{\circ} 53' 45''$ — $32^{\circ} 54' 45''$; 拐点直角坐标:①X 3643324, Y 18559644, ②X 3643324, Y 18560800, ③X 3642475, Y 18560800, ④X 3642474, Y 18559644, 面积 2.16 平方千米。

康县—太平乡乡级公路只达乡政府,距离 110 千米,到矿区则还需修建约 20 千米道路;从工作区到宝成铁路的燕子砭车站 88 千米,虽有公路相通,但由于山高坡陡,阴雨天难行,交通条件较差。

本次详查工作范围距离青木川—阳平关的县级公路直线距离约 5 千米,须修 10 千米矿山专用道路,交通不便(见交通位置图)。

第三节 自然地理与经济概况

工作区位于南秦岭南缘,地貌为中低山区,地形较复杂,植被发育,海拔高度 680—1425 米。

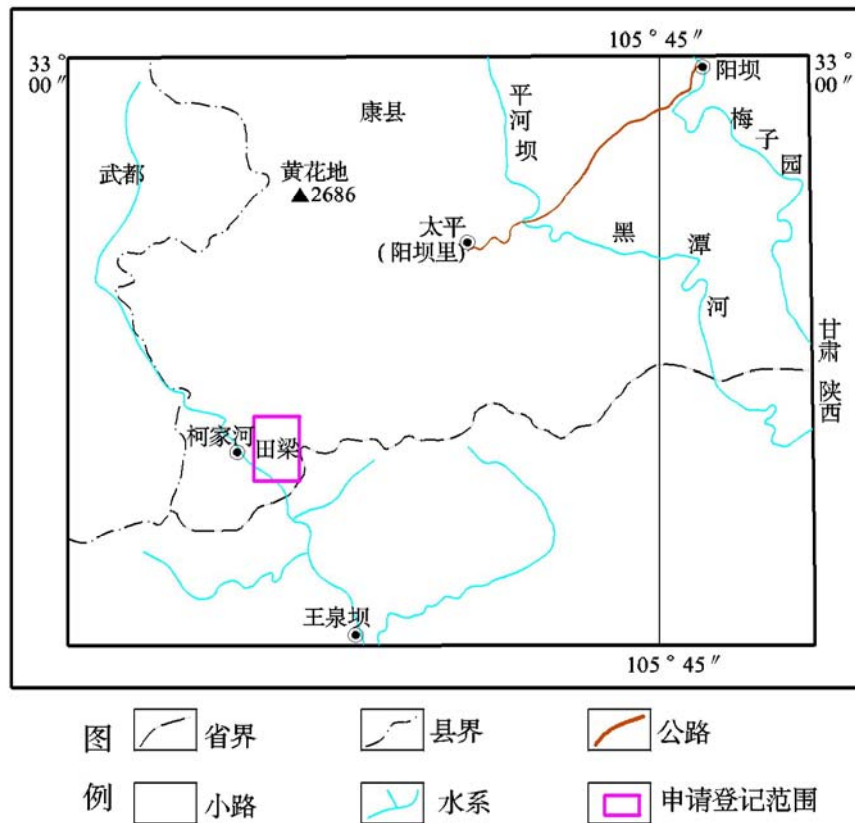
工作区水系属嘉陵江水系,嘉陵江支流柯家河由北向东南自工作区通过,区内水源可满足生活和生产所需。

工作区以农业为主,主要农作物有水稻、水麦、玉米、红薯等,主要树种有马尾松、

桦、栎等。

甘肃康县太平地区交通位置图

比例尺 1:20万



矿区是康县贫困山区之一，农业以玉米、大豆、小麦等旱地作物为主，广种薄收，靠天吃饭，别无特产。

矿区周围矿业开发较为兴旺，周边有砂金采矿点数处、大茅坪铜矿、阳坝铜矿等。生产、生活资料均需由汉中和勉县等地供给。

沿阳平关—青木川公路有高压输电线路通过，矿区内居民生产生活用电则须自备。

第四节 以往地质工作情况

20 世纪 60 年代地矿局系统对该区域内进行过 1/20 万地质调查，并填制了 1/20 万地质图和矿点图，基本查明了区内地层、岩性、构造展布规律，并在该区发现一个较大的铜重砂异常。

70 年代中后期，西北冶金地勘局、甘肃地矿局和甘肃有色地勘局先后在区内进行了

1/5 万分散流扫面并发现了一批分散流铜金异常，期间发现了阳坝铜矿床。

2002 年，内蒙古赤峰地质矿产开发院对康县田梁铜矿区开展了初步地质预查找矿工作，发现了 I、II、III 号矿体，并对矿带、矿体进行了稀疏控制，认为有进一步工作的价值。

2003 年，作为康县的招商引资项目，铁岭顺通铜矿进入该区进行地质普查找矿工作。受铁岭顺通铜矿委托，西北冶金地质勘查局六队和部分其他地质技术人员对该矿进行找矿工作指导，大致了解了矿区的基本地质概况、水文地质概况和矿床开发的工程技术条件。

2004 年底，我单位派人对工作区进行了野外地质调查，经综合分析认为区内有很好的找矿前景。

第五节 本次工作情况

本次详查工作从 2005 年 3 月至 2005 年 11 月，历时约 1 年，投入的主要工作量见表 1。

田梁铜矿床详查工作量统计表

表 1

工作项目	单位	比例尺	工作量
矿区地质图	平方千米	1:2000	2.16
槽探	立方米		2300
坑探	米		2500
普通分析	件		187
岩矿鉴定	件		35
内验	件		34
外验	件		30
小体重测试	件		30
岩矿石全分析	件		10
物相分析	件		10
组合样	件		12
选矿样	件		1

本次详查工作由铁岭顺通铜矿出资，累计投入地质勘查费用 331.8 万元，基本查明了勘查区内地质、构造，主要矿体形态、产状、规模和矿石质量；基本确定了矿体的连续性；基本查明了矿床开采技术条件；并进行了矿山开采技术经济分析。

本次详查报告编制人员有：薛素萍等。

第六节 矿权设置情况

2004年9月2日-2006年9月2日铁岭顺通铜矿获得了“甘肃省康县田梁铜矿普查”项目的探矿权人资格, 勘查登记证号6200000410277, 登记面积2.16平方千米。在登记区的四周为登记空白区, 且地质工作程度低, 具有良好的找矿前景。

第二章 区域地质

该区位于摩天岭褶皱带之玉泉坝—平头山复向斜。

区域上地层区划属昆仑秦岭分区，矿区大面积出露元古界碧口群中部的细碧岩、角斑岩及安山凝灰岩、英安凝灰岩等，其中尚夹有具有热水沉积成因的含铁石英岩透镜体等，这些岩层呈交互状态，总厚度达 5300-8300 米，表明此层成岩环境多变；从区域资料分析，该层岩石中铜的丰度高于世界同类岩石丰度的数倍，可为后期铜的成矿提供丰富的矿质来源。

本区构造区划属秦岭板块南秦岭逆冲推覆系，区内的八海—姚渡断裂不仅控制了区内的地层分区，也是重要的控矿构造，其平行的断裂组和其次生的北东向断层及节理组，多为石英脉充填，亦为铜矿体的赋存场所，表明其为含矿热液的通道和赋矿构造。该断裂由大致平行的断层组成，糜棱岩化、角砾岩化强烈；断层面向北倾，还有一系列与之锐角相交构成“入”字型断层组，其走向多为北东—南西向；伴随该断层产生的一组北东向区域性节理组，往往为后期石英脉充填，区内铜矿即赋存于其中。

区内岩浆侵入活动较弱，以分布一些岩株状花岗岩、花岗斑岩及闪长岩等为特征。

区域变质作用较弱，主要为绿泥石化，原岩（细碧岩、角斑岩、凝灰岩等）的组构特征明显。

同处碧口群火山岩中的康县阳坝铜矿、宁强茅坪铜矿、徐家坝铜矿与本区铜矿所处大地构造位置相同，矿床成因类型近似，可知本区成矿环境良好。

第三章 矿床地质

第一节 地 层

矿区出露地层主要为元古界碧口群中部岩层,为绢英千枚岩与火山碎屑岩交互层的一套岩系,中夹与火山活动有关的含铁石英岩的透镜体,以下部碎屑岩组及顶部假粒状砂质板岩或厚层变质砂岩作为本层标志。主要岩性:绢英千枚岩、安山凝灰岩,夹凝灰砂岩、英安凝灰岩及石英岩透镜体。石英岩及安山凝灰岩往往含铜,矿区的 I、II 号矿体就产于安山凝灰岩中。地层倾向一般在 155° 左右,倾角 70° 。

第二节 构 造

去内的八海—姚渡断裂不仅控制了区内的地层分区,也是重要的控矿构造,其平行的断裂组和其次生的北东向断层及节理组,多为石英脉充填,亦为铜矿体的赋存场所,表明其为含矿热液的通道和赋矿构造。

受多期构造活动影响,按照走向可分为北东向断裂组、北东东向断裂组,其它方向的裂隙发育,但规模较小,且对成矿影响不十分明显在此不加描述。

1、北东向断裂组:

为矿区最为发育的一组断裂,其走向基本与地层走向一致,形成宽度不等的破碎带,走向上具有舒缓波状特点;在矿区发现 1 条,长度大于 2000 米,倾向南东,倾角 75° 左右,该组断裂为本区的主要控矿断裂。其间岩石主要为石英绿泥片岩,片理化较强。

2、北东东向断裂组

该组断裂在矿区内不甚发育,长度大于 300 米,走向 $20^{\circ} - 45^{\circ}$,倾向南东,倾角 70° 左右;该组断裂往往错断北东向断裂,对矿体亦有破坏作用;局部沿断裂有石英脉或充填,与铜矿化关系不大。

第三节 侵入岩

区内岩浆侵入活动较弱,以分布一些岩株状花岗岩、花岗斑岩及闪长岩等为特征;形态多以其侵入时的构造空间形态为其产态,发生不同程度的绢云母化、铁碳酸盐化等蚀变。

第四节 围岩蚀变及矿化带特征

一、矿化蚀变带地质特征

区域变质作用较弱,主要为绿泥石化,原岩(细碧岩、角斑岩、凝灰岩等)的组构特征明显。

铜矿化产于北东向断裂中段的田梁上一带,矿化蚀变带长大于 800 米,铜矿体充填于断裂中,上、下盘均为片理化的石英绿泥片岩,与矿化有关的围岩蚀变为黄铁矿化、硅化。

二、围岩蚀变特征

主要围岩蚀变为黄铁矿化、硅化、孔雀石化。

1、黄铁矿化:黄铁矿呈它形-半自形微细粒立方体,粒径 0.03-0.5 毫米,呈星点状或稀疏浸染状分布于岩石中。

2、硅化:石英呈它形微细粒,粒径 0.02-0.7 毫米,呈条带状集合体及星散分布。

3、孔雀石化:呈细脉状、薄膜状或团斑状集合体分布于岩石中。

第四章 矿体地质

第一节 矿体特征

通过勘查,在北东向断裂中含铜矿化蚀变带内发现 I、II 号两个铜矿体。

I 号铜矿体,地表分布在3-4线间,由6条探槽和5层坑道控制。矿体出露标高为1063-824米,已有工程控制的最低标高为837米,最高标高为1050米,最大控制高差213米,矿体深部边界尚未完全控制;矿体地表长346米,平均视水平厚度2.37米(真厚度1.20-5.01米),厚度变化系数46.41%,属稳定型;矿体品位一般为1.03-5.60%,平均3.06%,品位变化系数32.79%,属稳定性。

矿体形态为似层状,沿走向和倾向具膨缩变化现象,矿体连续,与地表比较厚度、品位有变厚变富的趋势。

矿体受北东向片理化含铜矿化蚀变带控制,二者的产状大致相同,在走向和倾向上呈同步波状变化;矿体走向65°左右,倾向南东,总体倾角70°左右。

各工程见矿情况见表2。

II号铜矿体,由Tc0、Tc2探槽和PD934控制。分布于北东向片理化带中,位于I号铜矿体上盘;长150米,厚2.02米,含铜1.37%;矿体呈似层状,产状 $142^{\circ} \angle 70^{\circ}$ 。由于矿体较小且为完全控制,本次资源量估算不包含该矿体。

第二节 矿石质量

一、矿石的物质组成

1、矿石矿物组成

矿石中金属矿物有黄铜矿、黄铁矿、磁黄铁矿和磁铁矿,偶见闪锌矿,及少量褐铁矿、孔雀石、蓝铜矿;非金属矿物主要有绿泥石、石英、白云石。

黄铜矿:呈铜黄色,它形微细粒,粒径0.02-0.3毫米,在矿石中呈浸染状、细脉浸染状于非金属矿物粒间或裂隙中;矿物含量一般5-15%。

黄铁矿:呈浅黄色,它形一半自形微细粒,在矿石呈浸染状或沿层理分布,与黄铜矿共生;矿物含量一般1-3%。

磁黄铁矿：浅黄色，他形粒状，星散状分布于黄铁矿、黄铜矿粒间，且与二者共生。

磁铁矿：他形粒状、板状，稀疏浸染状分布于绿泥石粒间；一般矿物含量 1—2%。

孔雀石与蓝铜矿：仅见于地表氧化矿石中，成薄膜或细脉状分布。

田梁铜矿床 I 号矿体工程见矿情况一览表

表 2

勘探线号	工程号	见矿标高 (米)	剖面视水平 厚度(米)	平均品位	
				(Cu×10 ⁻²)	(Au×10 ⁻⁶)
4	Tc4—1	1050	1.62	1.07	0.47
2	Tc2	1005	2.08	0.65	0.36
0	Tc0	940	1.59	0.33	0.20
1	Tc1	850	1.10	3.29	0.40
2	PD1010 坑口	1010	2.68	1.99	0.24
	PD1010CM1	1010	3.88	2.79	0.36
4	PD1010CM2	1010	3.18	3.31	0.48
	PD1010CM3	1010	3.50	3.50	0.49
	PD983 坑口	983	3.30	2.15	0.22
2	PD983CM1	983	4.26	4.57	0.54
	PD983CM2	983	3.28	4.18	0.39
4	PD983CM3	983	3.70	3.52	0.28
	PD983CM4	983	2.70	4.41	0.51
	PD934CM2	934	5.48	3.62	0.34
2	PD934CM3	934	3.34	5.60	0.60
	PD934CM4	934	1.98	4.09	0.39
4	PD934CM5	934	1.60	3.44	0.23
2	PD870CM3	870	2.50	3.20	0.30
	PD870CM4	870	1.48	2.95	0.52
	PD870CM5	870	1.30	2.74	0.23
4	PD870CM6	870	1.58	3.15	0.43
	PD837CM1	837	1.50	2.83	0.45
2	PD837CM2	837	2.25	2.85	0.39
	PD837CM3	837	1.43	3.12	0.45
4	PD837CM4	837	1.49	2.93	0.35
0	PD870CM1	870	2.12	2.16	0.32

绿泥石：鳞片一片状，沿长轴方向定向排列，集合体呈纹层状；矿物含量 50—55%。

石英：有两种类型，①呈它形微细粒，粒径 0.01-0.08 毫米，集合体与绿泥石共层或星散状分布于绿泥石间，含量 10—15%；②呈它形不等粒状，粒径 0.05-0.7×1.2 毫米，粒径小于 0.1 毫米，呈脉状或不规则状集合体沿层理充填，部分较大颗粒具波状消光，含量 8-5%。

白云石：呈它形微细粒，分布于金属矿物粒间，含量较少。

2、矿石的化学成份

岩矿石化学全分析结果表明，由于矿石的矿物成分简单，岩矿石的化学成分也不复杂，主要由硅、钙、铁、硫、镁、铝等元素组成，主要有用元素为铜，伴生有益组份为金，银无论在矿石中还是在围岩中均无太大的变化且含量低，其他伴生金属含量亦低；有害元素锑、砷等含量低，其中砷 0.006—0.020%；矿石中硫的含量为 4.53—10.27%。

矿石中主要有用组分为铜，伴生有用元素是金和硫。铜品位波动于 1.03-11.15%，一般为 2.15-6.60%，平均品位为 3.06%，品位变化系数 32.79%，属均匀型。金品位波动于 $0.10-0.72 \times 10^{-6}$ ，一般 $0.20-0.30 \times 10^{-6}$ 。

二、矿石的结构、构造

1、矿石结构

矿石结构主要有如下几种：

它形粒状变晶结构：石英、黄铁矿和黄铜矿呈粒状集合体，石英的结晶程度低于后两种，这是原生矿石的主要结构。

碎裂结构：为一种动力变质结构，特征是矿石中的矿物颗粒多呈碎裂状或具碎裂纹，但保留矿物的晶形，石英颗粒多具波状消光。它是原生矿石中常见的结构。

交代残留结构、交代蚕蚀结构：主要表现为石英、黄铁矿交代黄铜矿。

2、矿石的构造

块状构造：为硫化物集中产出部位的常见构造，金属矿物（主要是黄铁矿、黄铜矿和磁铁矿）为矿石的主要成分（大于 80%），构成块状集合体。

片状构造：为一种具动力变质特征的矿石，早期的脉石矿物石英、绿泥石和白云石等被挤压，定向排列，而后期的黄铁矿、黄铜矿、石英等沿片理面浸染状分布。

细脉浸染状构造：黄铁矿、黄铜矿沿脉石的裂纹充填交代呈细脉状分布，或金属矿物

的颗粒于脉石中呈不均匀状集聚。

三、矿石类型

1、矿石自然类型

根据含铜矿物的赋存状态，将矿石分为氧化矿石和原生硫化矿石两种类型。

(1) 氧化矿石：上指矿石中 90%以上黄铜矿已氧化成孔雀石、蓝铜矿的矿石。该类型矿石仅存在于地表，零星分布，本次计算过程中无法加以划分单独计算。

(2) 原生硫化矿石：是指矿石中黄铜矿处于未氧化的原生状态下的矿石，本次详查的 I 号矿体除地表局部有（氧化深度 0-0.2 米）少量氧化矿石之外，其余均为原生硫化矿石。因地表局部少量氧化矿无法单独划出，在本次计算中一并作为原生矿石计算。

2、矿石工业类型

根据矿石矿物共生组合特征和矿石选冶特征，本次详查范围内矿石的自然类型分为一种，即黄铁矿化磁铁矿化黄铜矿化石英绿泥片岩型，其对应的矿石自然类型为原生硫化矿石。

第三节 矿体围岩及夹石

本次详查矿体的围岩大部分为安山质凝灰岩，一般近矿部位则蚀变为石英绿泥片岩；各矿体内均无夹石。

一、围岩特征

1、角斑质凝灰岩：主要分布在矿区的西北部，呈灰白色、灰绿色，细粒变晶结构，块状构造；主要矿物成分为绢云母、绿泥石等，呈它形微晶及细粒集合体，其次为它形粒状石英；黄铁矿呈细粒分散状出现，占 1—3%。近矿部位有不同程度的交代蚀变、硅化及黄铁矿化。

2、安山质凝灰岩：主要分布在矿区的东南部，灰绿色，变余斑状结构，块状构造；主要成分斑晶和基质均为钠长石和绿泥石，其次为石英、绿帘石；黄铁矿呈半自形—自形立方体和五角十二面体散布在岩石中。

3、石英绿泥片岩：为近矿围岩，灰绿色，他形粒状片状变晶结构，片状构造；主要矿物为绿泥石、石英，含少量白云石等。

二、围岩与矿体的接触关系

1、断层接触：矿体的上下盘多为此种接触，断面明显，肉眼可分辨矿石与围岩的界线。

2、渐变关系：矿体与围岩没有明显的界限，矿体赋存在石英绿泥片岩中，偶见矿石与围岩的界限需靠分析结果区分。

第四节 矿床成因

矿区位于碧口地体中部，出露岩性为变质中基性海相火山岩（原岩为石英角斑岩、细碧岩等），其中含有很高的 Cu、Pb、Zn、Au、Ag 等成矿物质，特别是凝灰岩中铜含量大大高于地壳平均值；在海底喷流沉积形成的初始矿源层的基础上，晚期强烈构造岩浆活动使成矿物质进一步富集而形成矿床。

该区区域地质背景与阳坝铜矿极其相似，其出露岩石又与白银铜矿类似，故认为该铜矿属火山岩黄铁矿磁铁矿型铜矿床。

第五章 矿石加工技术性能

在本次详查过程中,委托辽宁抚顺红透山铜矿选矿厂对矿石进行了加工技术性能的试验工作;因本矿床矿石与康县阳坝铜矿矿石极其相似,此处亦将两矿床矿石的选冶性能进行比较。

一、矿石特征对比

田梁铜矿铜矿石与阳坝铜矿矿石特征见表 3。

阳坝铜矿为多年生产矿山,其选矿回收率均保持在 90%以上,取得了很好的经济效益。

田梁铜矿与阳坝铜矿铜矿石特征对比表 表 3

项目 矿区	矿石类型	结构构造	矿石矿物	品位、厚度
田梁	原生硫化铜矿石	它形粒状变晶结构,交代残留结构;片状、细脉浸染状、块状构造	金属矿物有黄铜矿、黄铁矿及磁铁矿、磁黄铁矿;非金属矿物主要有绿泥石、石英、白云石。	平均 3.06%; 厚度平均 2.37 米
阳坝	原生硫化铜矿石	它形粒状变晶结构,交代残留结构;细脉浸染状、块状构造	金属矿物有黄铜矿、黄铁矿及少量褐铁矿、孔雀石;非金属矿物主要有绿泥石、石英、白云石。	平均 2.34%; 厚度平均 2.54 米

从表中可以看出,两矿山矿石具有非常相似的特征,预计本矿的选矿回收率可达 90%以上。

二、选矿试验结果

本矿床矿石的物相分析结果显示,其自由氧化铜和结合氧化铜含量占 1.52%,次生硫化铜和原生硫化铜含量占 98.48%,表明矿石具有良好的可选性。

辽宁抚顺红透山铜矿选矿厂进行的小型试验研究结果如下:

矿石量: 20 千克; 矿石品位: 铜 3%, 硫 4.5%, 含金、银微量。

磨矿细度、药剂用量和浮选时间试验表明,以磨矿细度 70%、药剂用量 20 克 / 吨、浮选时间 8 秒、白灰用量 2 千克 / 吨为最佳。

综合闭路试验: 实验条件: 磨矿细度 70%, 浮选时间 8 秒, 黄浮用量 20 克 / 吨, 浮选油用量 10 克 / 吨, 白灰用量 2 千克 / 吨; 试验流程: 采用一粗、二扫、三精闭路试验;

试验结果：回收率 91%，铜精矿品位 25%。

三、矿石工业利用性能评价

田梁铜矿为原生硫化矿石，矿物结晶颗粒较粗，脉石矿物简单，易解离、易磨、易选；矿石可浮性好，浮选流程简单，采用一般流程即可获较满意的选矿指标。

同时，本矿床矿石中含有较多的磁铁矿和磁黄铁矿，在进行工业生产时可考虑增加磁选设备以提高矿石的工业利用价值。

另外，本矿床矿石中有害组分极少，所伴生的 Ag、Ni、Pb、Zn 等含量低，可暂不考虑综合利用，Au 则在铜精矿中计价，更简化了采、选手段，有利于铜矿的回收，可提高铜矿的工业利用价值。

第六章 矿床开采技术条件

第一节 矿床水文地质条件

一、区域水文地质条件

1、自然地理

矿区位于秦岭南缘，嘉陵江流域柯家河下游，地形受构造和岩性控制，山脉走向北西向，区内属沟谷地貌。铜厂坡是区内的最高点，海拔标高 1425 米，最低侵蚀基准面（柯家河）海拔 680 米，最大相对高差 745 米，一般 200 米左右，属中等切割的低中山区。

矿区属温带潮湿气候区，年降水量 532.5–1062 毫米，年平均潮湿系数 0.51–1.25，气候湿润，降水充沛。

柯家河为矿区最大的河流，位于矿区西南部，它汇集了上游支沟的水量。河流流向由北西向南东，常年流水，可供矿山生产、生活用水；其他沟谷为间歇式流水，平时水量极小，不能满足矿山生产生活用水，但在雨季，经常出现洪水，威胁矿山生产和人员安全。

2、矿区地质构造

矿区断裂构造不发育，主要为分布于矿区中部的北东向断裂，以片理化为其主要特征；北东东向的断裂为后期断裂，规模较小。这些断裂发育程度、断裂性质和岩石本身机械性能的差异从而导致了岩石的导水、贮水裂隙发育程度的不均一性。因而区内岩石含水性和富水性表现了明显受岩性和构造控制的特征。

3、岩石的含水性

矿区出露地层为元古界碧口群中部岩层，主要岩性安山凝灰岩，夹凝灰砂岩、英安凝灰岩及石英岩透镜体。

(1) 含孔隙水的第四纪堆积物

零星分布于沟谷及山坡低洼处，主要由坡积、残积、冲洪积的粘土、砂、砾组成，厚度极小，此层地下水对矿坑充水意义不大。

(2) 含裂隙水的石英绿泥片岩

分布于矿区中部，为含矿层，厚度约 50 米，偶见矿坑的滴水即为此层内含水的表现，

属含裂隙的弱富水岩层。

(3) 隔水岩层

区内广泛出露的安山质凝灰岩等火山碎屑岩层,地表局部虽有风化裂隙,但发育深度一般不大于 20 米,且多受残坡积物充填,层内岩石裂隙不发育,不含水,起隔水作用。

二、矿床水文地质条件

1、矿体分布及埋藏条件

本次详查的矿体分布受矿区中部的片理化带控制。矿化蚀变带长度大于 700 米,详查的资源量分布于 3-4 线之间,772 米标高以上,位于当地最低侵蚀基准面以上。

2、矿床水文地质条件

矿床水文地质条件如前所述,矿床受北东向的片理化带控制,含矿构造蚀变带宽 50 米左右,矿体上、下盘岩石均为石英绿泥片岩,矿化蚀变带本身是矿坑充水的主要含水层,该矿化蚀变带分布于北东向的沟谷边部,地表沟谷中仅降雨时有水,可能补给未来矿坑。但矿体出露于最低侵蚀基准面以上,该部分水量可以由矿坑自流排出,对矿床开采影响不大。

本次详查工作中,针对 I 号矿体在 837 米标高以上施工了 5 层水平坑道,坑道中岩石均呈干燥—潮湿状态,局部地段沿构造裂隙有小滴水。

综上所述,本次详查的 I 号矿体产于北东向沟谷边部,矿体上部无大的地表水体流过,矿体埋藏于富水弱的石英绿泥片岩中,详查区段位于当地侵蚀基准面之上,地形切割有利于矿坑自然排水,地下水主要来源于大气降水。矿床水文地质条件属裂隙类充水矿床,简单型。

三、矿山供水条件

矿区西南部的柯家河常年流水,水量大,可满足矿山生产、生活用水。

第二节 工程地质及环境地质条件简述

一、工程地质条件

矿体上、下盘围岩为石英绿泥片岩,矿石一般硅化较强,从已施工的坑道看,围岩结构致密,不需支护;矿床开采条件有利。

矿体为出露地表的陡倾斜矿体,矿体附近侵蚀基准面标高大致为 860 米,可采用平硐

开拓，用留矿法采矿。

本地区属地震活动不强烈地区，近两百年来没有出现大的可感地震，据陕西省建设厅文件，宁强县地区工业与民用建筑抗震设防烈度为 7 度，适应修建各种建筑物。

从矿区地形地貌特征来看，新构造运动不强烈，矿区范围内没有明显的滑坡、山体垮塌等地质灾害现象及其隐患存在。

矿床开采范围内，矿体及围岩中砷、锑、铅等有害组分含量很低，对生产安全和环境不会造成危害。

详查工作中施工的 5 层坑道中没有涌水现象，因此未来矿山生产不会影响附近居民农业生产和生活用水。对探矿坑道进行粉尘测量，符合国家标准。

第七章 勘查工作及质量评述

第一节 勘查方法及工程布置

一、矿床勘查类型的确定

划分矿床勘查类型,依据主要矿体规模、主要矿体形态及内部结构、矿床构造影响程度、主矿体厚度稳定程度和有用组分分布均匀程度等五个主要地质因素来确定。

本次勘查的田梁铜矿 I 号主矿体规模中等,长度 346 米,延深大于 200 米,类型系数 0.4;形态简单,呈似层状,类型系数 0.6;矿体真厚度 1.20–5.01 米,平均视水平厚度 2.37 米,厚度变化系数 46.41%,属稳定型,类型系数 0.6;矿石品位 1.03–6.60%,平均 3.06%,品位变化系数 32.79%,属均匀型,类型系数 0.6;矿体基本无断层破坏,无岩脉穿插,构造对矿体形态影响较小,类型系数 0.3;上述 5 个地质因素类型系数和值为 2.5。依据中华人民共和国国土资源部发布的地质矿产行业标准《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214—2002)及矿床的具体特点,本矿床的勘查类型可定为 II 类型。

控制的勘查工程参考间距为 120×100 米(走向 $\times$ 倾向)。推断的勘查工程间距为控制的勘查工程间距放稀一倍,即 240×200 米(走向 $\times$ 倾向)。

二、手段与方法的选择

地表详查工作,是以地质填图结合槽探揭露进行的,填制了矿区 1/2 千地质图,基本查明了矿床地表地质特征和矿化规律,用槽探控制圈定了矿化蚀变带、铜矿体,槽探在矿体出露地段进行了适当的加密,手段与方法的选择是合理的、有效的。I 号矿体在用 5 层坑道,以沿脉配以穿脉坑道对矿体进行了控制。详查范围内对矿体的控制和研究程度,基本达到了探求相应级别资源量的要求,手段和方法的选择是合理的、有效的。

三、工程布置和工程间距

详查工程以勘探线形式布置,相邻勘探线间距为 100 米,勘探线以基本垂直矿化蚀变带和矿体方向布置,方向为 330° 。

I 号矿体地表以 100 米间距槽探、局部加密到 50 米进行了详细控制,深部坑道按地表矿体出露标高落差 30–50 米布置,以沿脉为主配以 50 米间距穿脉,实际工程网度为 50

×30—86 米, 达到了详查的控制甚至探明的程度。

第二节 地质填图及质量评述

本次详查工作中填制了 1/2 千矿区地质图, 面积 2.16 平方千米, 填图方法以穿越法为主, 对于重要的地质界线配合追索法进行圈定; 地质观测点 400 个, 地质点以界限点和构造点为主, 占地质点总数的 2/3 以上, 地形底图为实测的矿区地形图, 图内工程点和测量控制点较多, 地质点参照工程点和测量控制点, 采用半仪器和目测定位, 误差较小; 各种地质界线的连接在野外进行, 矿区共施工探槽 14 条, 均由全站仪施测, 弥补了地质点位的误差。矿床地质图达详查精度。

该图较详细地反映了矿带地表地质特征, 矿化富集规律, 准确圈定出了矿化蚀变带和矿体, 取得了明显的找矿效果。

第三节 探矿工程质量及地质效果

一、槽探工程

矿化蚀变带上共施工探槽 14 条。基本以 100 米间距控制了矿化蚀变带和矿体, 槽探工程挖到了原岩, 质量良好, 基本达到预期地质效果。

二、坑探工程

详查工作中, 针对 I 号矿体浅部施工了 5 层坑道, 坑道规格为 1.80×1.80 米, 共施工坑道 2500 米。沿脉坑道局部地段由于矿体走向变化没能严格沿矿体掘进, 穿脉坑道均控制到了矿化蚀变带及矿体。总之, 坑道工程地质效果良好, 经检查质量符合规范要求。

三、测量工作

1、矿区坐标系统

矿区采用的平面系统为 1954 年北京坐标系, 高程系统为 1956 年黄海高程系, 中央子午线为 105°。投影面高程选至高程抵偿面。

2、完成工作量: (1)控制测量: 控制面积 2.5 平方千米, 其中 D 级 GPS 点 3 个, E 级 GPS 点 5 个, 二级导线点 7 个, 且都埋石; (2)地形测量: 本矿区共完成 1: 2000 地形测图 0.98 平方千米, 其等高距为 2 米, 采用 1988 年版图式; (3)工程测量: 矿区共测量探槽 7 条, 测量坑道 5 个。

3、质量评述

(1) 控制测量: ①平面控制测量: 矿区首级控制为 D 级 GPS 网, 采用仪器为 Ashtech GPS 接收机, D 级网是在国家二等点基础上发展而来, 观测时间 150 分钟, D 级网的布设采用网连法, 从而使多余观测大幅度增加。其最大闭合环为 13.3 千米, 实测闭合差为 0.067 米, 而限差为 0.134 米, 最小闭合环为 1.3 千米, 实测闭合差为 0.005 米, 而限差为 0.021 米, 最大点位中误差为 6.4 毫米, 最小点位中误差为 5 毫米, 均符合规范要求, 投影面高程取至 1250 米处, 平差中采用基线协方差, 并取双差固定解为最终成果; E 级网的布设按边点混合法布设, 观测时间为 80 分钟, 最大点位中误差为 5 毫米, 最小点位中误差为 2.6 毫米, 投影面高程为 1000 米, 平差采用基线协方差; 在首级控制的基础上又布设了两条二级闭合导线, 首级控制及二级导线点均埋有水泥桩。两条二级导线按左、右角观测, 二测回测定, 测角中误差分别为 $4.2''$ 和 $4.4''$, 各项野外观测限差均符合《规范》的规定。②高程测量: 本矿区 D 级 GPS 网及 E 级 GPS 网其高程均采用 GPS 高程, 拟合高程与等外高程导线相比较, 其高程互差在 0.05 米左右, 充分说明 GPS 拟合高程完全可以作为地质勘查及地形测量的高程基准; 二级导线采用三角高程导线, 观测中采用三联角架法, 垂直角观测两测回, 两条二级导线全长分别为 2.8 千米和 4.1 千米, 其闭合差分别为 17 毫米和 27 毫米, 野外各项观测限差均符合《规范》的规定。

(2) 地形测量: 地形测量采用全站仪配合小平板, 分两组实施。两台全站仪分别为拓普康 600 和索佳 SET2B, 地形点主要采用坐标法测定。测图采用坐标系为 1954 年北京坐标系, 高程采用 1956 年黄海高程系, 绘图采用 1988 年版图式, 基本等高距为 2 米。经野外剖面法实际检测, 有 98% 的点位符合规范要求, 各种图式符号及综合取舍运用恰当, 地形测量质量合格。

(3) 探槽测量: 矿区的探槽测量, 全部都是在控制点上, 用全站仪一测回测定。因全站仪的精度较高, 故探槽坐标的精度符合《规范》的规定。

(4) 坑道测量: 本矿区坑道施工的坑道共 5 条, 总长 2500 米, 用全站仪左右角观测, 两测回测定, 各项观测限差均符合《规范》要求。坑内导线点均为埋石点。

4、作业执行的规范

矿区执行的是《地质矿产勘查测量规范》,《全球定位系统城市测量技术规程》,《工程测量规范》。

第四节 采样、加工、测试工作及质量评述

一、取样

基本分析的样品采取,探槽和坑道中是刻槽取样,样槽断面规格用经验类比法确定为 $10\times 3-5$ 厘米,样品长度 $1-1.6$ 米,个别小于 1 米。经检查采样质量合乎要求。

岩矿石全分析样品主要从副样中提取或单独采取。

内部和外部验证样分别从副样和正样中提取。

组合样根据矿体和控制中段的不同和矿石类型不同分别从副样中采取。

物相分析样根据矿石类型和矿体的不同部位分别从副样中采取。

矿石小体重样在坑道和探槽中采集后,野外皮纸包裹,矿蜡密封后送西北有色地质勘查局 711 总队岩矿测试中心进行测试,野外样品的采集充分考虑了矿石类型和代表性。

二、样品的加工

矿区所有化学试样加工均由西北有色地质勘查局 711 总队岩矿测试中心承担,试样加工过程按切乔特公式进行:

$$Q=Kd^2$$

Q 为缩分后样品重量(千克)。

d 为缩分时样品做大粒度(毫米)

K 为缩分系数。

试样加工流程见图 2。 K 值取为 0.5 ,经内外验证,取值是合理的,加工质量可靠。

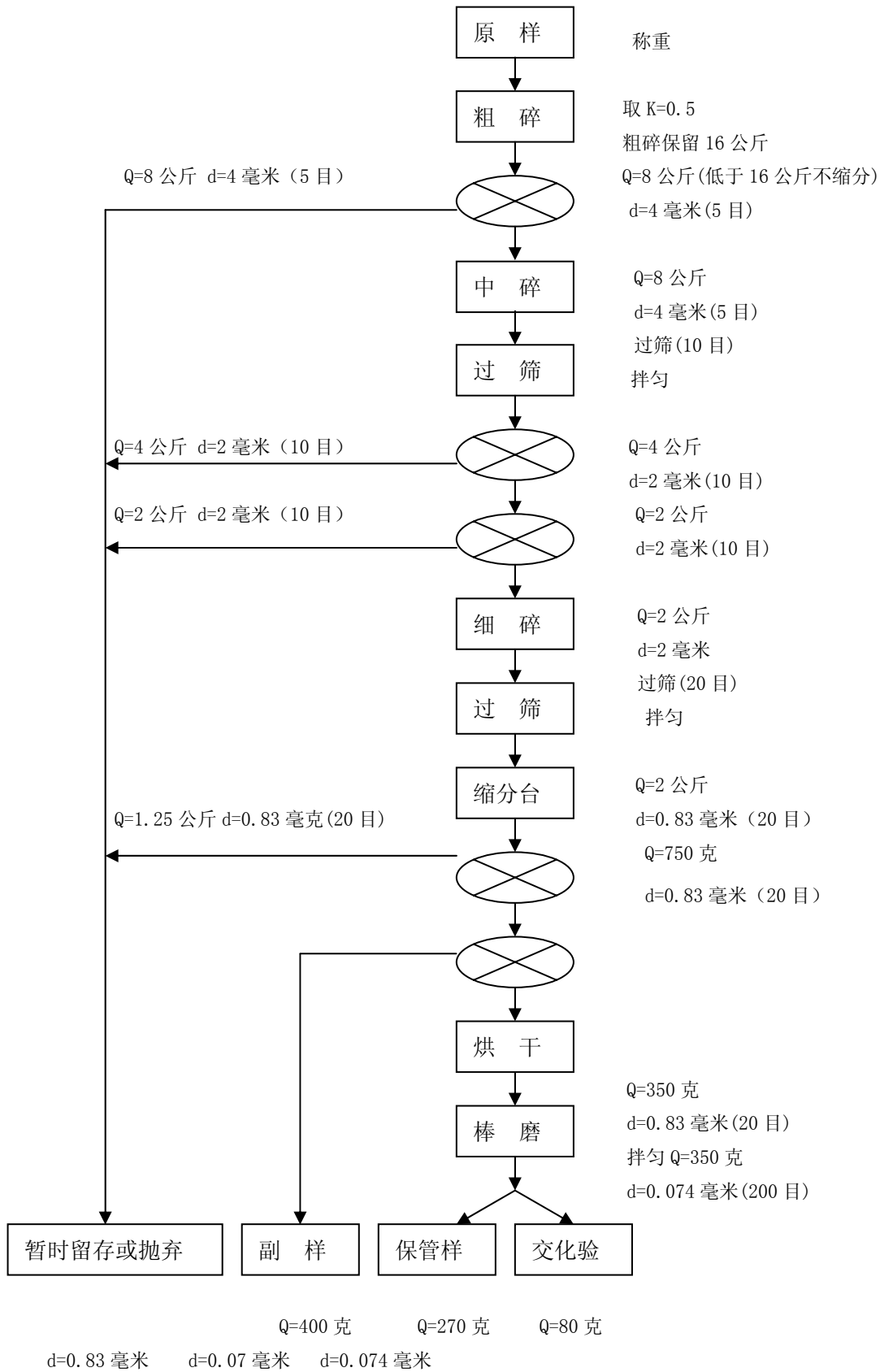
三、测试工作

承担样品测试及内验工作的西北有色地质勘查局 711 总队岩矿测试中心,是经陕西省质量技术监督局实验室[(2003)量认(陕)字(F0175 号)]。承担外验工作的“有色金属西北矿产地质测试中心”为国家质量技术监督局认可的实验室[(91)量认(国)字(F0723 号)]。详查工作中的基本分析项目为铜、金。

为了检查评价样品加工、测试质量,进行了内部和外部验证,共进行了内、外部验证各 1 批次,内验总超差率 2.94% ,总合格率 97.06% ;外验总超差率 3.33% ,总合格率 96.67% ,结果表明分析质量良好,具体见表 4、表 5、表 6。

田梁铜矿床试样加工流程图

图 2



内验分析质量统计表

表 4

品级 ($\times 10^{-2}$)	内验件数	正误差件数	负误差件数	超差件数	超差率 (%)	平均绝对误差 ($\times 10^{-2}$)	平均相对误差 (%)
0.1—0.5	11	5	4	0	0	0.0127	8.27
0.5—3.0	8	3	5	1	12.5	0.08	4.04
>3.0	15	6	8	0	0	0.179	4.20
平均	34	14	17	1	2.94	0.10	4.17

外验分析质量统计表

表 5

品级 ($\times 10^{-2}$)	外验件数	正误差件数	负误差件数	超差件数	超差率 (%)	平均绝对误差 ($\times 10^{-2}$)	平均相对误差 (%)
0.3—1	9	5	3	1	11.11	0.012	8.57
1—3	7	3	4	0	0	0.071	3.76
>3	14	6	8	0	0	0.20	4.59
平均	30	14	15	1	3.33	0.115	4.57

分批内、外验质量统计表

表 6

验证性质	内验件数	正误差 (件)	负误差 (件)	超差 (件)	超差率 (%)	合格 (件)	合格率 (%)	平均绝差 ($\times 10^{-2}$)	平均相对误差 (%)
内验	34	14	17	1	2.94	33	97.06	0.10	4.17
外验	30	14	15	1	3.33	29	96.67	0.115	4.57

第八章 资源量估算

第一节 资源量估算的工业指标

依据中华人民共和国地质矿产行业标准 (DZ/T 0214--2002):《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》内容,确定田梁铜矿资源量估算一般工业指标是:

边界品位 0.3%

最低工业品位 0.5%

矿床平均品位 1.0%

最低可采厚度(真厚度) 1.0 米

夹石剔除厚度(真厚度) 2.0 米

米百分值(最低工业品位 $\times$ 最低可采厚度) 0.5

第二节 资源量估算对象及范围

本次资源量估算对象为田梁铜矿床 I 号矿体。估算范围为:平面坐标①X 3641972, Y 18560026 , ②X 3642190, Y 18560382 , ③X 3642076, Y 18560448 , ④X 3641863, Y 18560090 , 标高 772—1070 米;面积 0.055 平方千米。

第三节 资源量估算方法

根据矿体形态简单,厚度较小,产状陡倾,浅部与深部的探矿工程布局较均匀等特点,选用垂直纵投影地质块段法估算资源量。

第四节 资源量估算参数的确定

一、矿体厚度

在垂直纵投影图上标注的用于估算资源量的矿体厚度为垂直纵投影面方向矿体视水平厚度,衡量矿体可采厚度时用矿体真厚度。估算中矿体产状来源于野外实测或测量于各平面图和剖面图。

(1) 坑道与探槽中矿体厚度

坑道与探槽中矿体厚度是在坑道与探槽素描图上直接量取的矿体沿工程方向的视水平厚度 (L)，以及野外素描时所测取的矿体倾向 (ϕ)，矿体倾角 (α)，工程方位角 (θ)，矿体倾向与工程方向夹角 (γ) 及矿体倾向与勘探线剖面间夹角 (δ) 等参数，计算出该工程中矿体真厚度 (M)，水平厚度 (ML)，勘探线剖面方向的视水平厚度 (MP)。公式如下：

$$ML=L \times \cos \gamma \quad ①$$

$$M=ML \times \sin \alpha \quad ②$$

$$MP=ML \div \cos \delta \quad ③$$

(2) 块段和矿体的视水平厚度

块段视水平厚度 ($MP_{\text{块}}$)：为各计算点 (工程点) 勘探线剖面方向的矿体视水平厚度 (MP_i) 的算术平均值。即：

$$MP_{\text{块}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n MP_i$$

矿体视水平厚度：为矿体总体积 ($V_{\text{总}}$) 除以总面积 ($S_{\text{总}}$) 求得。

$$MP_{\text{矿体}} = V_{\text{总}} \div S_{\text{总}}$$

二、矿体面积

由于用垂直纵投影地质块段法估算资源量，所以除地表外，计算图纸上矿体与块段圈定均以直线进行。本次资源量估算是在 1:1000 的垂直纵投影图上用 MAPGIS 软件通过计算机求得各块段面积和矿体面积。

三、矿石品位

单工程矿石品位：探槽和坑道中用各见矿样品的样长与其品位加权求得。

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

其中 C 为单工程加权平均品位， C_i 为单样品品位， M_i 为样长。

块段矿石平均品位：用各工程点 (计算点) 勘探线剖面方向水平厚度与其品位加权求得。

$$C_{\text{块}} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

其中 $C_{\text{块}}$ 为单工程加权平均品位， C_i 为单样品品位， M_i 为单工程勘探线部面方向视水平厚度。

矿体或矿床平均品位：用矿体总金属量除以总矿石量求得。

$$C_{\text{矿体}} = P_{\text{总}} \div Q_{\text{总}}$$

其中 $C_{\text{矿体}}$ 为矿体或矿床平均品位， $P_{\text{总}}$ 为矿体或矿床的总矿石量， $Q_{\text{总}}$ 为矿体或矿床的总金属量。

四、矿石体重

本次详查工作中系统测试了矿石的小体重，测试结果，平均小体重 3.06 吨/立方米（详见表 7，下页）。

第四节 矿体圈定原则

一、矿体的圈定与连接

按照工业指标，首先在单工程中圈定矿体：单工程中大于或等于边界品位的样品圈入矿体；如果单工程品位达不到最低工业品位时，将边部低品位样剔除；工程内部非矿样品厚度达到 2 米时，作为夹石剔除；矿体边部低品位样较多时，只圈入相当于可采厚度的样品。

其次，在各类工程平面图及勘探线剖面图上，根据地质特征和矿体对应变化规律，按自然形态连接各见矿单工程中圈定的蚀变体、矿体、夹石和控矿断裂在工程间彼此连接起来。

最后，进行资源量估算的垂直纵投影图上的矿体圈定。以各工程圈定的矿体底板点为准展绘于图上，作为控制的矿体边界线，再根据下述的各种外推原则确定推断的资源量界限。

二、矿体各类边界的确定

1、有限外推边界

当矿体边部为不见矿工程时，相邻工程间距小于或等于网度时按工程间距的 1/4 板状

田梁铜矿床 I 号矿体小体重统计表

表 7

样号	采样地点	矿石自然类型	品位 (%)	小体重(吨/ 立方米)	孔隙度 (%)
T1	Tc0	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	1.12	2.81	1.56
T2	Tc2	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	1.97	2.89	2.10
T3	Tc4—1	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	1.85	2.86	1.26
T4	Tc1	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.16	3.01	1.54
T5	PD1010CM1N	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.10	2.84	0.63
T6	PD1010CM3S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	4.52	3.19	0.63
T7	PD983 坑口	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.83	2.98	0.44
T8	PD983CM1S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	4.26	3.18	0.40
T9	PD983CM2N	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	4.53	3.29	1.34
T10	PD983CM3N	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.78	2.88	1.32
T11	PD983CM4S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	4.17	2.89	1.00
T12	PD934 坑口	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.36	2.90	1.05
T13	PD934CM2N	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.22	3.27	1.26
T14	PD934CM2S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	4.59	3.38	1.10
T15	PD934CM3S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	4.85	3.23	1.26
T16	70 米掌子面	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.92	2.96	1.55
T17	PD934CM5S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.58	2.93	0.63
T18	PD934CM4S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.58	3.03	1.63
T19	PD870CM1	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.37	2.99	0.44
T20		黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.14	2.98	0.40
T21		黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.01	2.83	1.34
T22	PD870CM3S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.32	3.09	1.32
T23	PD870CM4S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.95	2.90	1.00
T24	PD870CM5S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.74	2.93	1.05
T25	PD870CM6S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.15	3.15	1.56
T26	PD870CM3 西掌子面	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.85	2.99	1.10
T27	PD837CM1	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.83	2.96	1.26
T28	PD837CM2S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.07	3.08	1.54
T29	PD837CM3S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	3.12	2.90	0.63
T30	PD837CM4S	黄铜、黄铁矿化石英绿泥片岩	2.93	2.84	0.53
平均			3.16	3.06	1.10

平推作为资源储量估算边界；当相邻工程间距大于网度时按网度的 1/4 板状平推作为资源储量估算边界。当矿体边部为大于边界品位 1/2 而小于边界品位的矿化工程时，按工程间距 1/3 板状平推作为资源储量估算边界。米百分值的工程不外推。

2、无限外推边界

矿体无限外推部分为推断的资源量区，因此无论走向还是倾斜方向均按推断的资源量工程指导网度（240×200 米）的 1/4 板状平推作为资源量估算边界。

为了尽量保持矿体的完整性，将少数分布于矿体内部的低品位工程，在保证块段达到 1.0%工业品位的前提下，一并圈入矿体。

第六节 资源量的分类及块段划分

1、块段划分

本次资源量估算采用小块段进行。块段划分以勘探线剖面为准，是在圈定了矿体边界及矿体内部无矿地段的基础上，按地质研究程度和工程实际控制的不同类别资源量的指导网度来进行的，并考虑单工程矿体厚度品位相近，按工程点连线或推断的边界线连线划分块段。

本次共划分控制的资源量（边界线为见矿工程的连线）块段 4 个，推断的资源量（边界线为工程点连线和外推点连线）块段 4 个。

2、资源量分类

根据矿体工程控制程度，结合第九章的矿床技术经济预可行性研究，确定控制的资源 / 储量属于经济的，推断的资源量是内蕴经济的。

(1) 控制的经济基础储量（122b）

根据目前 837 米中段以上见矿情况、探槽及坑道的分布现状，控制的资源/储量区主要在 1-4 线间，由 PD837、PD870、PD934、PD983、PD1010 坑道及 Tc1、Tc0、Tc2、Tc4—1 所构成的区域内，其工程实际控制网度为走向×倾向 35—100×27—64 米，均在确定的指导网度范围内；通过预可行性研究，认为具有经济意义。

(2) 推断的内蕴经济资源量（333）

推断的资源量区主要分布于 3—4 线间，地表由 Tc3、Tc1、Tc4—1、Tc4 等探槽控制、并根据上述外推原则所确定的外推点相连所构成的边界线，通过概略性技术经济研究，认

为具有内蕴经济意义。

第七节 资源量估算结果

本次资源量估算,田梁铜矿床 I 号矿体共求得铜金属量 16872 吨,矿石量 55.21 万吨,铜平均品位 3.06%。其中控制的资源 / 储量:铜金属量 10232 吨,矿石量 31.34 万吨,铜平均品位 3.26%;推断的资源量:铜金属量 6640 吨,矿石量 23.88 万吨,铜平均品位 2.78%;控制的经济基础储量 (122b) 和推断的内蕴经济资源量 (333) 所占比例分别为 60.65%与 39.35%。

第九章 矿床技术经济概略研究

第一节 市场分析

一、国内外产品供求现状

国际铜业研究组织(ICSG)近日表示,2005 年全球铜精炼厂产能利用率上升,而精铜用量增长放缓,精铜供应缺口有望不断缩小。从 ICSG 最新预测数据看,2004 年全球精铜供应缺口为 71.9 万吨,2005 年全球精铜产量缺口将下降至 25.90 万吨,2006 年缺口进一步缩小至 9.3 万吨。此外 2005 年全球矿山产量将增长 116 万吨达到 1570 万吨,而在 2006 年将仅增加 16 万吨,至 1580 万吨。

二、价格趋势

1、2004 年有色金属市场价格走势简析

2004 年全球有色金属价格出现大幅整体扬升格局,除了铜、铝和锌之外,其他金属价格在 2004 年均创十几年的最高点,国内有色金属价格除个别品种外,可谓亦步亦趋。

我国有色金属行业的景气度从 2003 年年初开始平稳上升,2004 年则呈现高速增长的趋势。据国家统计局公布的数据,尽管全国十种有色金属总产量达到 1369.60 万吨,同比增长 16.40%,但是由于需求强进,依然不能阻挡国内有色金属价格的高速上涨。

2、2005 年铜价格走势预测

2003—2004 年铜价的大幅上扬走势根本上取决于全球供求关系的改变。从历史上看,在 1992—2002 年长达 10 年时间中,由于供给大于需求,铜价始终处于低迷态势。而进入 2003、2004 年,随着世界经济的复苏,特别是中国经济的持续高速增长,明显改变了铜的供求状况。2003 年铜的供求关系由过剩转为短缺,当年缺口约为 37.6 万吨。2004 年,由于精炼铜产量增长速度不及需求增长速度,全球铜的供需缺口进一步扩大,前十个月全球精铜缺口即达到 75.7 万吨,这是导致铜价格快速攀升的根本性原因。2005 年铜价走势如何根本上仍将取决于全球供需状况的改变,而我国在国际市场的进口采购扮演着举足轻重的角色。

有机构预测,未来 5 年国内铜需求仍将保持平均 15% 的增长速度。

目前国内外相关研究机构对铜市的预测很多,笔者在综合比较相关预测信息的基础上认为:由于 2005 年铜总体上供需缺口将显著减小,2005 年铜价将出现明显的先高后低走势,但总体上仍将保持相对高位的可能性较大。

近年来国际国内铜价一直呈上涨趋势。2005 年国际市场电解铜价格为 1.40 美元/磅,国内电解铜价格则维持在 31500 元/吨。

第二节 建设规模及设计方案

一、矿山建设条件

田梁铜矿床, I 号矿体共获控制的和推断的铜金属量 16872 吨, 矿石量 55.21 万吨, 矿石平均品位 3.06%。矿体埋藏浅, 产出位置有利于坑道施工。矿石加工技术性能好。矿床水文地质条件属裂隙充水矿床类, 简单型。矿体为陡倾斜薄矿体, 围岩稳固, 开采工程地质条件具备。矿区属地震不强烈地区, 适应修建各种建筑物, 矿体中砷、铅、锑等有害组分含量低, 对生产和环境不会造成危害, 探矿坑道内粉尘测量结果符合国家标准, 具有开发利用的环境地质条件。

铜矿开采工程中所需的材料和设备为雷管、炸药、导火索、柴油、矿车、轻轨、风水管、电线、发电机、空压机、凿岩机等, 以上所需原材料均可从康县或相邻县市以合法途径购得。

为保证矿山生产, 拟建厂房(职工住宿、食堂、空压机室等建筑)一处, 供矿山生产经营和生活之用, 厂房建设所需材料均可在宁强县的广坪镇或矿区附近解决; 生产及生活用水可从柯家河抽取; 矿山所需的生产生活物资可从勉县或阳平关等地运来。

根据矿床产出位置, 厂址选择在 PD837 东约 100 米处的山坡上, 该处具有离水源近, 没有洪水、泥石流、滑坡等自然灾害隐患的优点。

拟建厂房处有矿山公路 10 千米与阳平关—青木川的公路在玉泉坝相接, 沿阳平关—青木川公路有高压输电线路通过, 但矿区内居民户未接通照明电, 矿山开发所需的交通、水源等条件具备, 电力设施需自备。

二、建设规模及产品方案

康县田梁铜矿为铁岭县顺通铜矿独资、康县的招商引资项目, 铁岭县顺通铜矿在该区已投资 1000 余万元, 并依法拥有该区的探矿许可证。

为尽快收回投资, 增强企业发展后劲, 拟建采选联合企业, 确定矿山建设规模为 200 吨/天, 60000 吨/年。

产品方案: 铜精矿。

三、矿床的开采方案

1、矿山工作制度

矿山采用连续工作制, 年工作 300 天, 每天 3 班, 每班 8 小时。

2、生产能力及其验证

根据矿体赋存条件、资源 / 储量, 结合选矿厂生产需要实际, 拟定其规模为 200t/d, 即 60000t/a, 现对其生产能力进行验证:

(1) 根据矿山工业储量及服务年限, 验证矿山生产能力:

$$\text{公式: } T = \frac{Q \times \alpha}{A(1 - \beta)} \times E$$

式中: T——矿山服务年限;

Q——开采范围内矿石储量; 122b: 313377 吨, 333: 238762 吨; A——矿山年产量, 60000 吨; α ——矿石回采率, 0.86; β ——矿石贫化率, 0.15; E——储量地质影响系数, 122b: E=0.80, 333: E=0.70。

经计算, $T \approx 7$ 年。

对于民营投资者需要快速回收资金、增强企业发展后劲及 200 吨/天的一般小型矿山来说, 这一年限是比较合理的。

(2) 根据矿山开采年下降速度验证矿山生产能力:

由于本矿床矿体厚度较小, 矿山单中段生产不能达到设计生产能力, 因此, 设计推荐采用多中段同时开采。

(3) 根据新水平准备时间验证矿山生产能力

该矿已施工 5 个中段, 且大部分已见矿, 开拓工程随时可以进行, 因此, 开拓水平大大超前, 在正常生产时期, 矿山有充足的时间准备新中段, 技术上完全可以达到设计推荐的生产能力。

通过以上验证可知, 200 吨 / 天的生产能力, 对于该矿来说, 技术上可行, 经济上也比较合理。

本矿床未进行详细的地质找矿工作, 据分析, 矿体在延长和延伸方向上均有较大找矿潜力; 本次利用方案涉及的资源 / 储量部分仅为 I 号矿体, 故通过现有资料分析, 矿山延长服务年限的可能性较大。

3、采矿方法选择

根据矿体的开采技术条件, 可选用的采矿方法有普通浅孔留矿采矿法和分段空场采矿法。两种采矿方法主要优缺点比较如下 (表 8):

名称	浅孔留矿法	分段空场法
优点	1. 结构简单, 管理方便, 生产技术易于掌握; 2. 坑道布置于脉内, 更有利于边探边采; 3. 浅孔凿岩, 易于控制贫化率; 4. 矿柱矿量较小。	1. 生产能力较大; 2. 在分段巷道中凿岩爆破, 生产更为安全; 3. 更适用于厚度较大的矿体。
缺点	1. 生产能力较小。 2. 在矿体厚度大于 6~8m 时, 作业安全性较差。	1. 中深孔凿岩, 贫化率不易控制; 2. 矿柱所占矿量较大, 其回采过程中的贫化损失较大。

通过以上比较, 两种采矿方法各有其优势, 同时, 该矿矿体具有膨大处, 因此, 在厚度小于 6.0m 的矿段, 设计推荐采用浅孔留矿采矿法; 在厚度大于 6.0m 的矿段, 设计推荐采用分段空场采矿法。

4、开拓运输方案

(1) 平硐—明斜坡道开拓、公路运输方案: 各中段矿石通过各自平硐出矿, 通过运输便道将矿石运至明斜坡道, 再通过明斜坡道运至矿山公路附近的储矿场。明斜坡道根据地形建在平硐旁边的沟中。此方案的显著缺点是, 雨季发生洪水时会将矿石冲走; 其优点是建设周期短, 投资小。

(2) 平硐—溜井开拓、公路运输方案: 各中段矿石通过溜井将矿石运至最低一个中段, 通过该中段将矿石运至公路旁的出矿场。此方案的优点在于不受外部环境的影响, 保证矿山的正常生产, 确保企业生产能力的实现; 缺点是要施工溜井、且现有各平硐要改造, 建设周期长、投资大。

经比较, 认为采用第一种方案是经济可行的, 只要在平时多储备矿石, 是可以满足企业的生产能力的。

各中段均采用人推车运输。各中段矿石均用人推车直接推于溜矿井, 通过溜矿井下放到 5#主平硐, 再用人推车运出地表。各中段废石多用于充填采空区, 少量用人推车直接运出地表, 在地表废石场集中排放。

5、矿井通风除尘

矿床埋藏较深,采用平硐—斜井开拓方案,根据开拓运输巷道布置形式,采用单翼式通风系统,抽出式通风,风机位于两翼回风井井口。

本矿床 1[#]平硐以上矿石已基本采完,可作为最终污风排出口,新鲜风流从各生产中段进入,清洗工作面后,污风从采准天井直接排出地表或经各中段尾部回风平巷从回风井排出地表。

各采准、切割和开拓、生探掘进工作面均采用局扇加强通风。

各回采工作面和掘进工作面均采用湿式凿岩,对出矿和出渣工作面进行喷雾洒水。

6、地下排水

根据水文地质条件,结合所采用的开拓运输系统,确定主平硐以上各中段坑道涌水及生产废水均沿坑道水沟自流排出地表;在坑口设沉淀池,对坑道水进行沉淀自净,然后利用水泵扬至采矿厂高位水池循环使用,多余部分自流排放。

四、选矿方案

本矿床的成矿地质环境、矿床成因、矿石类型与康县阳坝铜矿和宁强县大茅坪铜矿类似,后两处铜矿的选矿性能优越,综合回收率达 90%以上;为进一步考察该矿床矿石的可选性,又委托辽宁抚顺红透山铜矿选矿厂作了小型试验研究,采用一粗、二扫、三精闭路流程,获得精矿品位 25%、回收率 91%的良好技术指标。

1、企业对矿石加工意见和设想

由于矿床规模较小,交通不便,单纯靠出卖矿石利润较低,无法满足投资者的投资回报预期;因此拟建选矿厂增加产品的附加值,并根据市场情况,采用委托加工的形式生产电解铜进一步增加产品附加值。选厂采用的工艺流程为浮选工艺。

2、矿石加工去向

矿山生产的矿石均通过新修建的矿山公路运往选矿厂,企业自己加工成铜精粉后自行销售。

3、本方案推荐的矿石加工工艺和工艺指标

选矿工艺为浮选。其主要选冶指标如下:

入选品位 2.60%; 回收率 90%;

4、选矿厂场址

选矿厂场址选在宁强县广坪镇的玉泉坝,选厂生产规模为日处理矿石 200 吨。厂址选在此处,原因有三:(1) 附近还有杜坝、大茅坪等铜矿点,而附近方圆 50 千米没有选矿厂,如能成功吸收上述两矿点的矿石,可大大延长选矿厂的寿命,同时,该区有天然的沟谷可作为尾矿库;(2) 矿区内没有平地,选矿厂若建在矿区,将大大增加基建成本;(3) 若建在康县境内的杜坝或别的地区,将增加运距 50 千米左右,亦大大增加了企业的运输成本。

五、环境保护与劳动安全、工业卫生

1、矿山环境概况

矿区位于秦岭山脉南缘余支,嘉陵江水系的支流—柯家河东岸的丰都山一带,山脉走向北东向,属壮年期中低山区,群峰耸峙,挺拔陡峭,峰谷显然,地形复杂。最高峰海拔 1425m,最低侵蚀基准面(柯家河)海拔 620m。相对高差 800 余 m。山坡坡度较陡,一般为 30° 左右。矿区中部有一条北东向的构造侵蚀沟谷,西侧为柯家河流过。

矿区交通闭塞,只有羊肠小道与外界连通。本次工作共修建矿山公路近 40 千米,使康县的太坪乡和宁强的玉泉坝贯通。

本区气候属凉亚热带。年平均气温 13.2℃,极端最高气温 36.4℃,极端最低气温-9.8℃。年平均降水量 860mm。无霜期 236 天。

矿区西侧的柯家河是区内最大的地表水体,水流较大,可作为矿山生产的大型水源地;矿区内部则没有地表水体,但在雨季时洪水泛滥成灾。

甘肃康县的田梁铜矿床自上世纪六十年代发现以来,地质部门没有再在此进行大规模的地质找矿工作,由于此处交通不便,植被相对发育且主要以灌木为主。

开采这部分矿体,对环境造成的影响主要是矿山采掘作业所产生的废石,凿岩爆破所产生的废气、尘埃,坑内生产所产生的废水废液,矿山空压机运转、凿岩爆破作业等所产生的噪音等等。因矿山地处偏僻,人烟稀少,故矿山生产后对当地环境影响造成的影响较小。

2、主要环境保护措施

(1) 在矿山建设和生产过程中,尽量少占或不占农田,少破坏植被,作好植被保护,以利于水土保持。(2) 地下开采所产生的废石不能乱堆乱放,要排放到坑口固定的废石场。同样,选矿厂尾渣也要堆放到固定的尾矿库。废石场和尾矿库要砌好挡土墙和截水沟,防止废石和尾渣流滚和被地表水冲失。(3) 根据矿体赋存状态和产状分析,地下采矿时有可

能引起岩石错动,在地表形成塌陷。在矿山设计时,要在地表圈出崩落圈范围,地崩落范围用铁丝或其他栏杆之类进行封闭,并树牌警示,禁止人畜进入进行各种活动,更不能建筑长久设施。(4) 废石场和尾渣场服务期满后, 或移走作其他之用,或整治平场后,复土、绿化、造田等。(5) 建立健全环境保护机构和各项规章制度,加强职工教育,增强员工的环保意识,自觉爱护环境,保护环境。

总之,企业在生产中要注意环境保护,采取各种措施,做到经济建设和环境保护同步。

3、劳动安全防护措施

(1) 矿山井下生产、地表选冶作业条件复杂,凿岩爆破、塌方冒顶,接触有毒有害物质,噪音影响、尘埃飞扬等。故企业生产中,要特别注意安全,牢固树立“安全为了生产,生产必须安全”的正确思想,确保安全生产,爱惜人的生命,以免给社会、企业和个人造成不应有的损失。(2) 采掘施工时,注意安全监测检查,一遇到断层、破碎带等不良地质地段时,注意安全,加强支护。(3) 井下要加强采场顶板的管理。随着开采深度的增加,采空区暴露面积越来越大,地压也就越来越大,应力也就越来越集中,安全方面要予以高度重视,对采空区除采取隔离措施外,必要时要进行放顶,崩落顶板围岩,充填采空区,使岩体应力得以释放,以免突发大面积塌落,造成人员和机械事故。(4) 加强爆破器材的管理,严格爆破器材的发放制度。爆破器材库按有关规定远离矿山生产区和人员居住区。爆破工要专职培训,持证上岗,遵守国家颁布的各项爆破安全制度。(5) 结合地形与当地最高洪水位,在矿区坑口工业场地筑设截、排水沟,以防洪水危害。(6) 建、构筑物的消防按有关防火规范进行设计、施工、配置,采用生活、生产和消防合一的消防给水网。个别地方配置手提式灭火器。

4、工业卫生防护措施

(1) 矿山采掘生产要坚持湿式凿岩,严禁打干眼。爆破后和装运矿岩时,加强通风,进行喷雾洒水,减少尘埃飞扬,使作业面尘埃浓度降低到 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。(2) 地表矿石破碎、化验室、选冶车间等作业时会产生很多粉尘和有害气体。除具体安装除尘器、设置密闭罩外,工作人员要戴防尘口罩和其他防护措施。(3) 采矿场凿岩爆破、空压机运转、地面矿石破碎等所产生的噪音对人体危害极大,应加强防治,如选取低噪音设备、安装消音器,采用密闭隔音措施,工作人员戴耳塞、耳罩、头盔等,控制噪音对人体影响到最低程度。(4) 对经常接触尘埃和噪音的人员要定期进行职业病检查,一有职业病征兆,马上采取措

施,或调离原岗位,或改换工种等。(5) 配备好工作人员劳动卫生保护用品,职工进入各自岗位时一定要配戴齐全,严格遵守工业卫生制度。(6) 设置必要的生活福利设施,如食堂、浴室等。在人员集中点设洗手池,经常拖洗工作间地板。

总之,要高度重视劳动安全及工业卫生。由一位主要领导负责,建立健全安全及卫生机构和各项规章制度,作好教育,作好宣传,提高职工安全生产及工业卫生的保护意识及防范能力。

第三节 技术经济分析与评价

一、评价指标

参考康县阳坝铜矿的实际生产有关参数和本矿选矿指标,确定指标如下:

选厂规模: 200 吨/日, 200×300 天=60000 吨/年

采矿回收率: 86%

矿石贫化率: 15%

选矿回收率: 90%

资源补偿费: 2.8%

所得税: 33%

生产工艺: 坑下开采, 浮选

产品方案: 铜精粉

产品销售价格: 目前市场上对铜矿石的收购价为 80—100 元/吨. 品位, 考虑本矿床矿石品位较低, 本次评价以 80 元/吨. 品位作为产品的销售价格。

二、经济效益分析

进行经济效益分析的对象为本次详查提交的资源 / 储量: 控制的基础储量铜金属量 10232 吨、矿石量 313377 吨; 推断的资源量铜金属量 6640 吨、矿石量 238762 吨。

(一) 控制的基础储量

1、总投资估算

基建投资估算: 由于本区交通不便, 且为新建矿山, 其基建投资主要包括两部分: (1) 矿山建设: ①建设场地平整及厂房、储矿场建设。由于矿床所在地坡陡, 需大量开山取石、垒砌护坡平整场地, 预计费用 50 万元; ②因交通不便, 须修 25 千米矿山专用运输公路,

预计投资 350 万元；③矿山生产设备购置，需购置发电机组、空压机组、凿岩机、通风设备及装卸设备等，预计投资 100 万元。(2) 选矿厂建设：①厂房和尾矿坝建设。厂址选在宁强县玉泉坝村东侧山梁上，适宜修建尾矿库，废水经净化处理后排入柯家河支流；预计投资 100 万元；②选矿设备购置及安装。购置 200 吨 / 日的选矿设备，加上安装费用，预计投资 200 万元。

故基建总投资约 800 万元。

地质勘探费用：331.8 万元。

采矿权购置费：270 万元（本区矿业权为招商引资项目）。

流动资金：280.36 万元（按固定资产的 20% 计。固定资产为项目前期投资总和，即 1401.8 万元）。

资本化利息：本采选联合企业为股份制企业，企业运作资金有各股东参股募集，无需银行贷款；矿山及选厂的建设均与详查工作同步进行，一旦详查工作结束，采矿证办理后即可投入生产；故资本化利息为零。

故建设总投资 = 地勘费 + 基建投资 + 资本化利息 + 流动资金 = $331.8 + 1070 + 0 + 280.36 = 1682.16$ 万元。

2、成本估算

总成本为矿山企业生产和销售矿产品而支付的一切费用的总和，主要包括直接生产成本、固定资产折旧、维简费、管理费和销售开支。

(1) 年直接生产成本：参照本地区同类矿山企业生产成本并结合本矿实际状况，预计本企业年采矿成本为 60000×50 元/吨 = 300 万元，矿石装车与运输费用 $50 + 150 = 200$ 万元，选矿成本 300 万元，精矿销售运输费用 230 万元，则年直接生产成本为： $300 + 200 + 300 + 230 = 1030$ 万元。

(2) 管理费：180 万元。包括办理相关证照、管理人员工资福利及其他开支。

(3) 营业费用 20 万元，财务费用 15 万元，维简费 60 万元（10 元 / 吨），此处未考虑固定资产形成率、大修理费率等不确定费用。

(4) 固定资产年折旧费： 152.86 万元 + 79 万元 = 231.86 万元（折旧为直线折旧法，基建投资按 7 年折旧，地勘费按 4.2 年折旧）。

年成本估算为： $1030 + 180 + 20 + 15 + 60 + 231.86 = 1536.86$ 万元。

3、财务分析

(1) 产品销售收入

根据目前市场铜价并考虑市场波动,将铜精矿粉 6250 元 / 吨 (含铜 25%) 作为产品的销售价格。

本次详查提交控制的基础储量铜金属量 10232 吨,矿石量 313377 吨,按年生产能力 60000 吨计算,可保证矿山持续生产 4.2 年。

企业年产量:本矿床控制的基础储量部分铜平均品位 3.26%,考虑矿石贫化率 15%、选矿回收率 90%,企业年产量为: $60000 \text{ 吨} \times (1-15\%) \times 3.26\% \times 90\% / 25\% = 5985.36$ 吨 (铜精粉,含铜 25%)。

年销售收入: $5985.36 \times 6250 = 3740.85$ 万元。

(2) 主要税费

主要为资源补偿费和所得税两项。

资源补偿费 (按销售收入的 2.8% 计税): $3740.85 \text{ 万元} \times 2.8\% = 104.74$ 万元。

所得税 (税前利润的 33%): $(\text{销售收入} - \text{生产成本} - \text{各种税费}) \times 33\% = (3740.85 \text{ 万元} - 1536.86 \text{ 万元} - 104.74 \text{ 万元}) \times 33\% = 692.75$ 万元。

年税费总计为: $104.74 \text{ 万元} + 692.75 \text{ 万元} = 797.49$ 万元。

(3) 营业外支出: 15 万元

(4) 利润

税后年利润 = 销售收入 - 一年总税金 - 营业外支出 - 总成本 = $3740.85 \text{ 万元} - 797.49 \text{ 万元} - 15 \text{ 万元} - 1536.86 \text{ 万元} = 1391.5$ 万元。

4、经济效果分析

(1) 静态评价指标

用财务上投资回收能力 (回收期) 作为主要评价指标。

表达式:
$$\sum_{t=0}^{Pt} (CI - CO)_t = 0$$

即根据财务现金流量表中累计现金流量为零时的年份为项目的投资回收期 (全部利润用于偿还投资)。具体计算公式为:

投资回收期 (P_t) = $[(\text{累计净现金流量开始出现正值年份数}) - 1] + (\text{上年累计净}$

现金流量的绝对值) / (当年净现金流量) = (2-1) + 900.7/1623.36=1.60 年。从本项目的矿石储量及投资规模来看, 应为小型, 对比《实用矿床技术经济评价手册》中的指标 3—5 年, 本项目的投资回收期约为 2 年, 小于行业的基准投资回收期, 故项目投资能在规定的时间内收回。参见项目累计现金流量表 (表 9)。

(2) 动态投资效果指标

通过财务内部收益率和财务净现值来衡量。

财务净现值 (FNPV, 按行业基准收益率 10% 计算), 表达式 (见下页):

见表 10, FNPV=2851.09 万元, 远大于 0, 该项目投资效果良好。

$$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + ic)^{-t}$$

项目累计现金流量表 表9

序号	成本项目	生产期1	生产期2	生产期3	生产期4
0	生产能力	100%	100%	100%	100%
1	年销售收入	3740.85	3740.85	3740.85	3740.85
2	年生产成本	1536.86	1536.86	1536.86	1536.86
3	毛利	2203.99	2203.99	2203.99	2203.99
4	营业外支出	15	15	15	15
5	年税金	797.49	797.49	797.49	797.49
6	生产净利润	1391.5	1391.5	1391.5	1391.5
7	年折旧	231.86	231.86	231.86	231.86
8	现金流入	1623.36	1623.36	1623.36	1623.36
9	流动资金	1122.26			
10	建设投资	1401.8			
11	净现金流量	-900.7	1623.36	1623.36	1623.36
12	累计现金流量	-900.7	722.66	2346.02	3969.38

说明: ①未考虑试产期和基建期, 生产能力100%;

②折旧为直线折旧法, 即年均折旧额约为基建投资的1 / 7与地勘投资的1 / 4.2之和;

项目按行业基准收益率10%的净现值累计表 表10

序号	成本项目	生产期1	生产期2	生产期3	生产期4
0	生产能力	100%	100%	100%	100%
1	年销售收入	3740.85	3740.85	3740.85	3740.85
2	年生产成本	1536.86	1536.86	1536.86	1536.86
3	毛利	2203.99	2203.99	2203.99	2203.99
4	营业外支出	15	15	15	15
5	年税金	797.49	797.49	797.49	797.49
6	生产净利润	1391.5	1391.5	1391.5	1391.5
7	年折旧	231.86	231.86	231.86	231.86
8	现金流入	1623.36	1623.36	1623.36	1623.36
9	流动资金	1122.26			
10	建设投资	1401.8			
11	净现金流量	-900.7	1623.36	1623.36	1623.36
收益率10%时的折现系数		0.9091	0.8264	0.7513	0.683
	净现值	-818.83	1341.54	1219.63	1108.75
累计净现值					2851.09
收益率28%时的折现系数		0.781	0.61	0.477	0.373
	净现值	-703.45	990.25	774.34	605.51
累计净现值					1666.65
收益率50%时的折现系数		0.667	0.444	0.296	0.198
	净现值	-600.77	720.77	483.18	323.21
累计净现值					866.39

说明: ①未考虑试产期和基建期, 生产能力100%;

②折旧为直线折旧法, 即年均折旧额约为基建投资的1/7与地勘投资的1/4.2之和;

(2) 按项目的现金流量计算的内部收益率(FIRR)

表达式:

$$\sum_{t=1}^n (CI-CO)_t (1+FIRR)^{-t} = 0$$

指项目在整个计算期内各年净现金流量现值累计等于零时的折现率。从表中可以看出, 该项目的内部收益率大于50%, 远大于行业内部基准收益率(i_c)10%, 表明其盈利能力以满足最低要求, 该项目在财务上是可以接受。

(二) 推断的资源量

本次详查提交铜金属量为6640吨, 矿石量238762吨, 铜平均品位2.78%, 平均厚度2.01米; 采用矿山拟定的技术指标, 即采矿回收率86%、矿石贫化率15%、选冶回收率90%, 可获得如下的经济指标。

总工业价值: 矿石总量×采矿回收率×矿石品位×选矿回收率×铜价格=238762×86%×2.78%×90%×25000=12843.72万元

年产量: $60000 \text{ 吨} \times (1-15\%) \times 2.78\% \times 90\% = 1276.02 \text{ 吨}$

年销售收入: $1276.02 \times 25000 \approx 3190.05 \text{ 万元}$ 。

资源补偿费 (按销售收入的 2.8% 计税): $3190.05 \text{ 万元} \times 2.8\% = 89.32 \text{ 万元}$ 。

所得税 (税前利润的 33%): $(\text{销售收入} - \text{生产成本} - \text{各种税费}) \times 33\% = (3190.05 \text{ 万元} - 1536.86 \text{ 万元} - 89.32 \text{ 万元}) \times 33\% = 516.08 \text{ 万元}$ 。

年税费总计为: $89.32 \text{ 万元} + 516.08 \text{ 万元} = 605.40 \text{ 万元}$ 。

采选总成本: 1536.86 万元

管理费等: 180 万元, 营业外支出 15 万元

税后年利润 = 销售收入 - 年总税金 - 营业外支出 - 总成本 - 管理费 = $3190.05 \text{ 万元} - 605.40 \text{ 万元} - 15 \text{ 万元} - 1536.86 \text{ 万元} - 180 \text{ 万元} = 852.79 \text{ 万元}$ 。

以上分析表明, 在投入一定的地质勘探费用后, 将获得的资源 / 储量类别提高到控制的或更高的程度, 将具有经济意义。

三、结论

田梁铜矿为新建矿山, 由于为当地招商引资项目, 在进行详查工作的同时即进行各种基础设施的建设; 目前, 采、选设备基本安装到位, 矿山建设工程也已达矿体; 一旦投入生产, 可为当地解决大量剩余劳动力就业, 且将成为所在地的纳税大户。

控制的基础储量: 经经济技术分析, 获得了年净利润 1391.50 万元、投资回收期 1.6 年、财务净现值 2851.09 万元、内部收益率大于 50% 的极佳的静、动态经济指标, 具有经济意义。推断的资源量: 经概略研究, 获得年税后利润 852.79 万元的良好经济指标。因此尽快开发此段矿体必将获得良好的经济效益。

第十章 结 论

详查工作的主要成果:

1、康县田梁铜矿床通过详查求得铜金属量(122b+333)共16872吨(其中控制的经济基础储量10232吨,推断的内蕴经济资源量6640吨),矿石量55.21万吨,平均铜品位3.06%。

2、对矿区地层、构造、岩浆岩及含矿构造蚀变带进行了较为详细的研究,基本查明矿化赋存规律,对矿床成因有了一定认识。

3、基本查明了矿体规模、形态、产状及空间变化特点,基本确定矿体的连续性,达到了详查阶段工作规范要求。

4、基本查明了矿石质量、矿床开发技术条件,得出水文地质与工程地质条件属简单类型,对矿床开发经济意义进行了概略研究,得出矿床具备开发条件及开发后有一定经济效益和社会效益的结论。

存在的主要问题是:

1、各中段坑道均没有对矿体完全控制。

2、对II号矿体没有进行详细控制。

3、没有对铜矿石中伴生元素金、银和硫的赋存状态、回收途径进行查定。

今后工作建议:

1、随着对I、II号矿体的开采工作进行,应对矿化蚀变带及开采地段下部加强铜矿勘查工作,以扩大和延长矿山服务年限。

2、开采中局部变薄或变厚变富情况均可能遇见,要注意矿山地质工作。

3、系统查定铜矿石中伴生元素金与银的含量及其赋存状态,回收途径,提高铜矿床的经济价值。

4、矿山开采过程中应注意和加强环境保护、防止地质灾害的发生。