维普资讯 http://www.cqvip.com

杨金沟白钨矿床地质特征及矿床勘查类型讨论

俞中辉[1],张玉生[1],卢秀全[1],胡春亭[1],李晨辉[1],姜兰芳[2],张汉成[3]
(1. 吉林有色金属地勘局,长春 130021;2. 东北煤田地质局,沈阳 110015;3. 北京矿产地质研究院,北京 100012)

[摘 要]文章在认识、总结杨金沟白钨矿床基本地质特征基础上,重点讨论了该矿床勘查类型主要参数与新、老规范的对比,提出杨金沟白钨矿床勘查类型为第二勘查类型以及不同勘查阶段的合理勘查工程间距,改变了在勘查初期套用钨矿第三勘查类型网度和工程间距的认识,对近几年来杨金沟白钨矿床地质勘查工作布署、勘查进展以及勘查资金有效合理的投入产生了较大改变。

[关键词]白钨矿床 勘查类型 工程间距 杨金沟
[中图分类号]P618.67 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2007)04-0008-05

杨金沟白钨矿床位于吉林省珲春市东部,地理坐标:东经130°52′00"~130°54′00",北纬43°06′45"~43°10′30",由吉林省有色地质勘查局603队于2002年发现,经过五年地质勘查工作,钨资源量已达大型矿床规模,同时矿区外围也发现了很多重要线索,显示出该地区巨大的找矿潜力。随着地质勘查工作的深入和对矿床地质特征认识的逐渐提高,矿床勘查类型的正确划分和工程间距的合理确定,对今后该地区的钨矿地质勘查工作显得尤为重要。正确划分和确定矿床勘查类型,涉及到地质勘查工程布置的合理性,涉及到地质勘查资金的合理投入,也涉及到勘查工程能否全面、客观地反映矿床地质特征。

1 地质背景

杨金沟白钨矿床位于吉黑地槽褶皱系、延边优地槽褶皱带东部(图1)。区内出露地层主要为下古生界五道沟群,系由古火山岩、碎屑沉积岩经区域动力变质作用形成的一套变质岩系,自下而上分为三个岩性段:第三岩性段以红柱石黑云母板岩、绢云绿泥片岩、粉砂质板岩夹碳质板岩为主;第二岩性段以斜长角闪片岩、黑云母石英片岩、绢云母石英片岩为主;第一岩性段以变质长石石英砂岩、变质流纹岩、绢云母石英片岩和黑云母石英片岩为主。

海西-燕山期,受太平洋板块向中朝板块俯冲影响,区内岩浆、构造活动频繁。其中,海西晚期-印支早期斜长花岗岩(178Ma~212Ma,全岩K-Ar法,大六道沟斜长花岗岩[1])、闪长岩大规模侵位构成区内结晶基底,并使五道沟群地层发生变形,形成杨金沟向斜;印支晚期-燕山早期仍有小规模的岩浆活动(178Ma,全岩K-Ar法,杨金沟花岗闪长岩;152Ma,全岩K-Ar法,闪长玢岩[2]),岩体呈岩枝(脉)状沿构造薄弱部位上侵,使五道沟群地层再次遭受改造。

区域上规模最大的构造为东沟南北向褶皱断裂隆起带,属区域Ⅳ级构造单元大北城-四道沟南北向褶皱断裂隆起带的一部分。矿区范围内断裂构造按走向可分为SN向及NW向两组,分别控制了南部及北部矿段矿床(体)的空间产出,其中SN向东沟压扭性断裂为区域性四道沟-春化-大北城断裂带的一部分,NW向F1、F2、F3张性断裂为区域性新合-马滴达断裂带的次级断裂。

2 矿床(体)地质特征

杨金沟白钨矿床由一系列相互平行的脉状、复脉状石英-白钨矿脉带群组成,F2断裂以南为矿床主体部分,由1、2、3号3个矿体群组成,其中1号矿带由西部18条矿体组成,2号矿带由中部17条矿体组成,3号矿带由东部20条矿体组成,1-3号矿带白钨矿体累计水平厚度107.62m,其中金属量大于1000t的矿体共计12条,各矿体详细地质特征及资源量见表1、图2。矿体走向大多在330°~350°,

[收稿日期]2007-04-08;[修订日期]2007-05-18。
[基金项目]国家矿产资源补偿费矿产勘查目(编号:[2006]201号)资助。
[第一作者简介]俞中辉(1951年—),男,1986年毕业于昆明工学院,获学士学位,高级工程师,现主要从事矿产勘查及研究工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

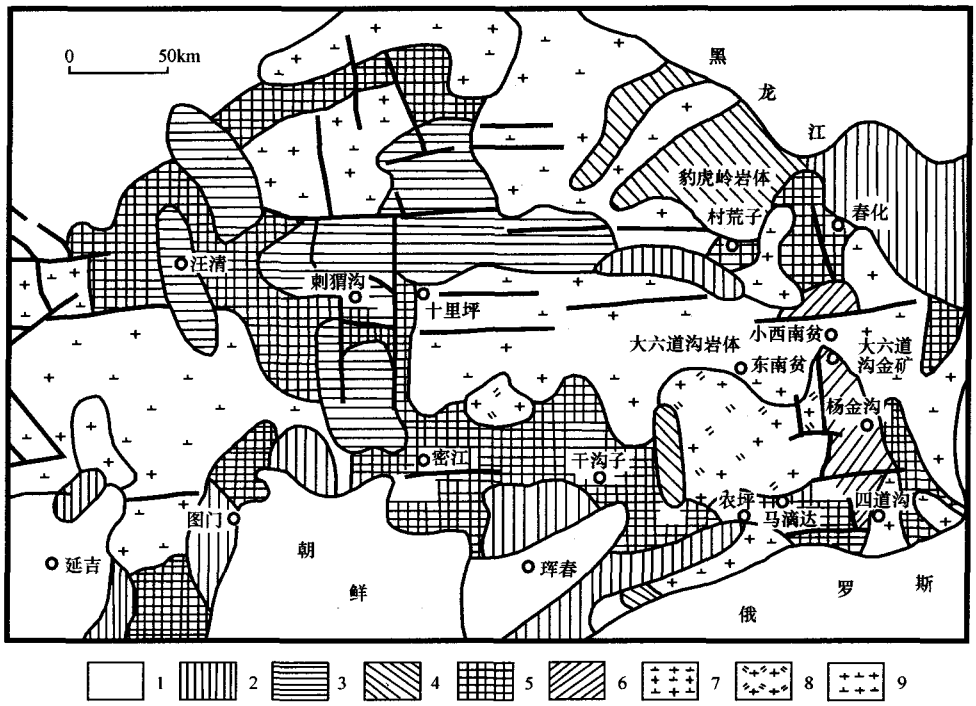

图1　杨金沟区域地质简图

1—第四系;2—老第三系砾岩、玄武岩;3—侏罗系火山岩;4—三叠系火山岩;5—二叠系变质碎屑岩、变质火山岩;6—下古生界五道沟群变质碎屑岩、变质火山岩;7—海西期闪长岩、斜长花岗岩;8—印支期二长花岗岩;9—燕山期花岗岩、闪长岩

表1　杨金沟白钨矿床南部矿段主要矿体特征表

序号	矿体号	矿体产状		矿体规模			资源量(333+334)			备注
		走向	倾向倾角	长度/m	垂深/m	水平厚度/m	矿石量/t	金属量/t	品位 WO_3(%)	
1	7-1	352°	NE76°	420	150	4.50	479364	2109	0.44	1号矿带
2	13	350°	NE67°	800	90	3.94	463885	1577	0.34	1号矿带
3	15	0°	E70°	320	340	2.89	653371	3006	0.46	1号矿带
4	16	0°	E70°	200	200	2.37	190386	1352	0.71	1号矿带
5	19-2	350°	NE67°	380	240	3.41	477428	2578	0.54	2号矿带
6	21	350°	NE73°	250	200	1.65	285491	1170	0.41	2号矿带
7	24-2	348°	NE76°	500	210	1.13	148262	1260	0.85	2号矿带
8	27	354°	NE67°	100	230	2.16	105057	1198	1.14	2号矿带
9	29	350°	NE67°	1000	250	2.76	1299581	7408	0.57	2号矿带
10	31-1	345°	NE50°	600	220	2.34	457740	3342	0.73	2号矿带
11	46	355°	SW63°	230	150	2.71	224661	1384	0.60	3号矿带
12	47	355°	SW63°	480	250	1.87	335437	1342	0.40	3号矿带
合计							5120663	27690	0.54	

个别10°~20°,总体倾向NE或SE,倾角65°~75°,个别>85°。白钨矿体主要产在密集石英微细脉-石英大脉两侧及地层层理裂隙面内,矿脉一般厚几毫米到几厘米,个别达0.5m以上。白钨矿体单体除相互平行外,沿走向和倾向均呈尖灭再现、侧现及分支复合[3,4]。

白钨矿石可划分为石英脉型和细脉浸染型,其中石英脉型由石英大脉(脉宽>10cm)和细脉(脉宽1~10cm)组成,粗粒白钨矿呈团块状、菊花状(粒径介于0.5~5cm,个别>10cm)不均匀散布于石英脉中;细脉浸染型由细粒白钨矿(粒径介于0.5~10mm)呈细脉状或星点状分布于蚀变围岩中。

矿石矿物以白钨矿为主,伴有少量金属硫化物(含量<3%),主要有磁黄铁矿、黄铁矿、毒砂、白铁矿、黄铜矿、铁闪锌矿、硫铜锑矿等;脉石矿物有石英、黑云母、钠长石、磷灰石、绿泥石、方解石等。矿

维普资讯 http://www.cqvip.com

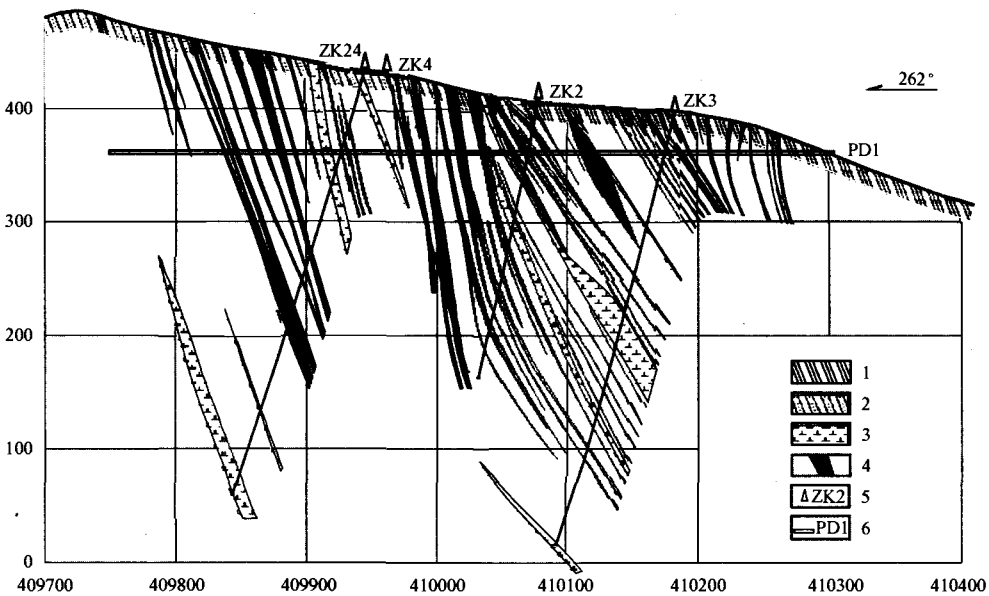

图 2 杨金沟白钨矿床南部矿段 45 线剖面图

1—五道沟群第三岩性段;2—五道沟群第二岩性段;3—闪长玢岩;4—白钨矿体;5—钻孔及编号;6—坑道及编号

石具结晶、包裹、交代及填隙结构,脉状、细脉浸染状及填隙状构造。

3 杨金沟白钨矿床勘查类型讨论

确定钨矿床勘查类型的主要地质因素有矿体规模、形态复杂程度、厚度稳定性、矿石有用组份分布的均匀程度、构造破坏程度等。

3.1 新、老地质勘查规范对钨矿床勘查类型的划分

2003 年 3 月中华人民共和国国土资源部发布的《钨、锡、汞、锑矿产地质勘查规范》[5](以下称新规范),将我国钨矿床勘查类型划分为三类(表 2)。根据确定矿床勘查类型主要参数分级标准及钨矿床勘查类型实例,将钨矿床勘查类型主要参数分级归纳为表 3。

表 2 钨矿床勘查类型划分表

勘查类型	主要参数要求
第Ⅰ类型(简单型)	矿体规模中等至大型,形态简单 - 较简单,厚度稳定 - 较稳定,主要组份分布均匀 - 较均匀,构造破坏程度小 - 中等。
第Ⅱ类型(中等型)	矿体规模属中型,少数为大型,形态较简单 - 复杂,厚度较稳定 - 不稳定,主要组份分布均匀 - 不均匀,构造破坏程度小 - 中等。
第Ⅲ类型(复杂型)	矿体规模属小型,少数为中型,形态复杂,厚度不稳定,主要组份分布不均匀,构造破坏程度中等 - 大。

表 3 钨矿床勘查类型主要参数分级参考表

勘查类型	主矿体规模/m			矿体形态	品位变化系数/%	厚度变化系数/%	矿化连续性	构造破坏程度	矿床规模	矿床实例
	长度	延深	厚度							
第Ⅰ类型	>1000	>600	10 ~ 20	似层状、细脉状	<50 (26 ~ 86)	<60	连续、基本连续	小 - 中	大	湖南瑶岗仙 江西漂塘
第Ⅱ类型	300 ~ 1000	200 ~ 600	0.3 ~ 0.72	陡倾斜薄板状、厚板状	50 ~ 130 (170 ~ 400)	60 - 80	基本连续	小 - 中	中 - 大	江西盘古山 湖南邓阜仙
第Ⅲ类型	<300	<200	0.16 ~ 0.45	陡倾斜薄板状、透镜状	>130 (200 ~ 285)	>80	不连续	中 - 大	小 - 中	江西棕树坑 湖南沃溪

1984 年 3 月,全国矿产储量委员会颁发的《钨矿地质勘探规范(试行)》[6](以下称老规范),将我国钨矿床勘探类型划分为四个勘探类型,确定划分的主要因素(参数)见表 4。

通过对照比较新、老规范矿床勘查类型划分的标准,可以看出:新规范的第Ⅰ类型包括了老规范的

维普资讯 http://www.cqvip.com

第Ⅰ、第Ⅱ类型;新规范的第Ⅱ、第Ⅲ类型相当于老规范的第Ⅲ、第Ⅳ类型;新、老规范中所例举矿床实例亦完全一致。

3.2　杨金沟白钨矿床勘查类型主要参数与新、老规范对比

为确定杨金沟白钨矿床勘查类型,对占整个矿床68%资源量的11条主要矿体进行参数计算,结果见表4。同时将计算结果与新规范第Ⅱ类型及老规范第Ⅲ类型进行对比,结果见表5、6。

3.3　杨金沟白钨矿床勘查类型及工程间距的确定

杨金沟白钨矿床主要矿体以似层状、薄脉状、板状产出,矿床规模中-大型,11条主要矿体一般长320~600m,最长800~1000m,平均450m;控制延深(向下未封闭)210~250m,最深达340m;矿体厚度1.33~2.89m,最厚达3.94~4.50m;厚度变化系数50%~115%(平均72%);主要有用组份WO_3在矿体中分布均匀,品位变化系数25%~158%(平均71%);矿化基本连续,构造破坏程度小至中等。根据与新、老规范确定勘查类型主要参数的对比结果,可以确定为新规范第Ⅱ矿床勘查类型。

参考新规范第Ⅱ勘查类型勘查工程间距,结合杨金沟白钨矿实际地质情况,建议该矿床不同勘查阶段采用如下表7勘查工程间距。

表4　钨矿床勘探类型划分因素参考表

勘探类型	矿体规模		矿体形态	品位变化系数/%	厚度变化系数/%	矿化连续性(含矿系数)	矿床规模	矿床实例
	长/m	延深/m						
Ⅰ	巨大型 >1500	>800	简单层状 似层状	均匀 <50	稳定 <60	连续 0.9~1.0	巨大	湖南瑶岗仙
Ⅱ	大型 1000~1500	500~800	较简单带状 板状	较均匀 50~130	较稳定 60~80	基本连续 0.8~0.9	中-大	江西漂塘
Ⅲ	中型 300~1000	200~500	复杂扁豆状 不规则脉状	不均匀 130~250	不稳定 80~100	不连续 0.5~0.8	中-大	湖南邓阜仙 江西盘古山
Ⅳ	小型 <300	<200	囊状 不规则柱状	很不均匀 >250	很不稳定 >100	很不连续 <0.5	小-中	江西棕树坑 湖南沃溪

表5　杨金沟主矿体勘查类型参数一览

顺序号	矿体号	矿体规模/m			矿体形态	平均品位 WO_3/%	品位变化系数/%	厚度变化系数%	矿化连续性	构造破坏程度
		长	延深	厚度						
1	7-1	420	150	4.50	陡倾斜薄板状	0.40	58	71	基本连续	中等
2	13	800	90	3.94	陡倾斜薄板状	0.34	50	69	基本连续	小
3	15	320	340	2.89	陡倾斜薄板状	0.46	46	115	基本连续	小
4	16	200	200	2.37	陡倾斜薄板状	0.71	25	81	基本连续	小
5	19-2	380	240	3.41	陡倾斜薄板状	0.54	55	69	基本连续	小
6	21	250	200	1.65	陡倾斜薄板状	0.41	82	63	基本连续	中等
7	24-2	320	210	1.33	陡倾斜薄板状	0.85	114	79	基本连续	中等
8	29	1000	250	2.76	陡倾斜薄板状	0.57	158	51	基本连续	小
9	31-1	600	220	2.34	陡倾斜薄板状	0.73	82	50	基本连续	小
10	46	230	150	2.71	陡倾斜薄板状	0.60	72	81	基本连续	小
11	47	480	250	1.87	陡倾斜薄板状	0.40	44	63	基本连续	小
平均		454	209	2.71	陡倾斜薄板状	0.55	71	72	基本连续	小-中

样品测试单位:吉林有色金属地勘局测试中心。

表6　杨金沟主要矿体与规范勘查类型主要参数对比

勘查类型	矿体规模/m			矿体形态	品位变化系数/%	厚度变化系数/%	矿化连续性	构造破坏程度	矿床规模
	长	延深	厚度						
新规范Ⅱ类	300~1000	200~600	0.3~0.72	陡倾斜薄板状厚板状	50~130	60~80	基本连续	小-中	中-大
老规范Ⅲ类	300~1000	200~500		扁豆状 不规则脉状	130~250	80~100	基本连续-不连续	小-中	中-大
杨金沟主矿体	454 (200~1000)	209 (向下未封闭)	2.71	陡倾斜、板状、脉状	71	72	基本连续	小-中	大

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 7 杨金沟白钨矿床各勘查阶段工程间距

勘查阶段	勘查工程间距	
	沿走向/m	沿倾斜/m
普 查	钻:200	钻:120
详 查	坑(穿脉):100 钻:100	坑(穿脉):80 钻:60
勘 探	坑(穿脉):50 钻:50	坑(穿脉):40 钻:30

注:地表工程应适当加密一倍。

4 结论与认识

1) 对于钨矿地质勘查工作而言,正确的划分和确定矿床勘查类型才能合理布置地质工程,勘查程序才不会发生错误。

2) 正确划分和确定矿床勘查类型,才能对地质勘查资金进行合理投入决策,并使投入的地质工程全面、客观地揭露矿床地质特征。

3) 通过对比分析,确定杨金沟白钨矿床勘查类型为第Ⅱ勘查类型,改变了勘查初期套用钨矿第Ⅲ勘查类型网度和工程间距的认识,对近几年来该矿床地质勘查工作产生了较大改变。

4) 杨金沟区周边的五道沟、六道沟、苇子沟 - 四道沟等地区,均已发现存在有规模较大、形态较好的钨地球化学异常及白钨矿(化)点,在今后布置地质工程查证时,可类比、参考杨金沟白钨矿床勘查类型和各勘查阶段工程间距。

[参考文献]

[1] 吉林省地质矿产局. 1:100 万吉林省区域地质志 [M]. 北京:地质出版社, 1989, 505 - 606.

[2] 时俊峰. 小西南岔金铜矿床地质特征及成因机制 [J]. 贵金属地质, 1998, 7(4): 274 - 280.

[3] 张汉成, 王京彬, 艾 霞. 杨金沟白钨矿床地质特征及找矿前景分析[J]. 地质与勘探, 2005, 41(6): 42 - 48.

[4] 张汉成, 王京彬, 付水兴, 等. 杨金沟白钨矿床围岩蚀变及组分迁移规律研究[J]. 地质与勘探, 2006, 42(5): 1 - 7.

[5] 中华人民共和国国土资源部. 钨、锡、汞、锑矿产地质勘查规范 [M]. 北京:地质出版社, 2003, 1 - 40.

[6] 全国矿产储量委员会. 钨矿地质勘探规范(试行)[M]. 北京:地质出版社, 1984, 1 - 26.

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PROSPECTING TYPES OF YANGJINGOU SCHEELITE DEPOSIT

YU Zhong - hui[1], ZHANG Yu - sheng[1], LU Xiu - quan[1], HU Chun - ting[1], LI Chen - hui[1], JIANG Lan - fang[2], ZHANG Han - cheng[3]

(1. *Jilin Bureau of Non - ferrous Metals Geology and Exploration*, *Changchun* 130021;
2. *Northeast Bureau of Coal Geology*, *Shenyang* 110015;
3. *Beijing Institute of Geology for Mineral Resources*, *Beijing* 100012)

Abstract: Based on understanding and summarization regarding the basic geological characteristics of the Yangjingou scheelite deposit, this paper mainly discusses the major prospecting parameters, contrasts the new models with the previous ones. It is suggested that the prospecting type for the deposit is Type II, and some reasonable engineering space separations at different prospecting stages should be set. These change the misunderstanding that prospecting for the Yangjingou scheelite deposit at the early stage use indiscriminately grids and the engineering spaces suitable to the Type III of the tungsten deposit. Therefore, the result is helpful to arrange workload, control engineering progress, and reasonably fund exploration.

Key words: scheelite deposit, prospecting type, engineering space, Yangjingou