

生产矿山深部及外围找矿潜力巨大 ——夹皮沟金矿区勘查历史的启示

刘国平¹,汪东波¹,祝新友¹,徐勇²

(1. 北京矿产地质研究所, 北京 100012; 2. 中国有色地质勘查总局, 北京 100871)

[摘 要] 生产矿山深部及外围找矿是缓解矿山资源危机的重要途径之一。曾于 1960 年一度闭坑的吉林省夹皮沟金矿, 在新的找矿思路指导下, 在矿山深部及外围地区发现了多处大中型金矿床。生产矿山, 特别是大型—特大型矿山深部及外围地区经历了形成矿床所需的各种地质作用, 是找矿最有利的地区。矿山开采过程中大量真实的地质记录、成矿理论和近年勘查技术的进展为矿山深部及外围找矿提供了良好的基础和条件。

[关键词] 矿山找矿 深部找矿 外围找矿

[中图分类号] P61; TD15 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2001)02-0037-04

1 问题的提出

随着我国社会主义市场经济体制的推进, 国家矿产资源管理体制也发生了重大的变化, 由计划经济体制下矿产储量的国家统一分配制, 变革为探矿权人优先获得采矿权。矿产资源是矿山企业生存与发展的基础, 矿山企业的可持续发展要依靠自己来获得新的矿产储量和接替资源。实践证明在生产矿山深部和近外围探获新的矿产储量是增加矿山企业矿产储量的最佳途径。在生产矿山深部和附近新增的储量可以充分利用矿山现有的基础设施, 有利于降低生产成本; 同时从成矿理论上说, 矿床的形成是众多地质因素的偶然巧合, 而生产矿区及外围正是具有形成矿床所需的各种地质因素的有利地区, 因此, 生产矿山深部和外围找矿有利于降低找矿的自然风险。

吉林省夹皮沟金矿是一个有 180 年开采历史的老矿山。由于开采年久, “硐老山空”, 曾于 1960 年闭坑停产, 但由于开展了矿山周边部的找矿工作, 发现了新的矿床和矿体, 很快恢复了矿山的生产, 至今已近 40 年。该区找矿勘查史对如何在生产矿山深部和外围找矿有重要的启示意义。

2 夹皮沟金矿区主要勘查事件

夹皮沟金矿区曾是我国重要的黄金生产基地, 位于吉林省桦甸市红石镇—老金厂镇—夹皮沟镇境内, 矿区呈北西方向展布, 长 60 km, 宽 5 km。矿体

产于太古宙花岗—绿岩地体中, 主要金矿床类型是中温热液裂隙充填含金石英脉型。已发现大小型金矿床数 10 处, 其中大中型金矿床由东向西依次为八家子、夹皮沟本区(大型)、二道沟、三道岔(大型)、小北沟、板庙子等。早在 30 年代晚期, 就已有规模 300 t/d 的选厂两座。

夹皮沟金矿区勘查找矿的主要事件 有:

1820 年, 由采人参者在头道沟发现河沙中有金粒, 从而开始了该区的砂金开采。1840 年, 在二道沟口、老金厂、二道岔等砂金富集地段, 采砂金人员多达数千人。

1938 年, 日本人门仓三能对矿区进行了大量的地质调查和研究, 著有《北满金矿资源》。同年, 满洲采金矿山株式会在老牛沟和夹皮沟分别建立起了日处理能力 300 t 的选厂, 使用柴油发电机组和凿岩机进行采矿。

1945 年, 马文良等在夹皮沟北山洪沟发现脉金露头, 从此开始采脉金。

1955 年之前, 主要对旧采坑进行调查和用坑道找矿。

1956~1960 年, 是以“主蚀变带”为中心的找矿阶段。主蚀变带是一套东西长 5000 m, 南北宽 100 m~200 m 的以绿泥片岩、绢云母片岩为主的绿色岩系。当时认为是主要的含金地段, 以主蚀变带为中心, 填制了 1:5000 地质图 26 km²。这阶段找矿成效不大。1960 年 10 月 23 日, 夹皮沟金矿因主蚀变带内资源枯竭而宣布闭坑停产。

[收稿日期] 2000-07-01; [责任编辑] 曲丽莉。

冶金部北京冶金地质研究所, 冶金部情报研究所. 金属矿床发现和发现史例, 1981; 董第光, 等. 吉林夹皮沟金矿地质, 1999。

1961 年,发现二道沟金矿床。根据北西向构造带上已发现有小北沟金矿床,提出了成矿并不限于“主蚀变带”的看法。于是重新研究了夹皮沟到老牛沟的 20 多个矿点,发现它们在空间分布上,都在一北西向挤压带的一侧,进而提出了北西向挤压带控矿的新设想。于是选择已评价过的二道沟五号矿点进行验证。1961 年第一钻就见到 6 m 厚的矿体,通过水平坑探和钻探,初步确定了二道沟矿床的工业价值。次年投产,使闭坑停产的夹皮沟金矿重新恢复了生产。至 1986 年二道沟矿区共探明金储量 10 t 左右。

1964~1990 年,以矿区成矿规律的新认识为指导,建立起新的找矿思路,通过对老矿点、旧采迹的找矿评价先后发现了三道岔大型金矿床(金储量 39 t)、八家子金矿床(金储量 6 t)、小北沟深部金矿(金储量 5 t)、板庙子金矿床(金储量 14 t)、大线沟金矿床等。

根据北西向挤压带控矿和成矿规律的新认识,对八家子、三道岔、三道岔、小东沟、大金牛、大线沟、板庙子等北西向断裂带上盘的老矿点进行对比研究,采用以地表矿化线索为引导,地表揭露追索和深部坑探、钻探相结合的方法,由浅入深地进行老矿点的找矿评价。1964 年冬,在三道岔六号点旧采迹中的含金石英小扁豆体深部,施工手握小硐探,发现了三道岔 46 号矿体头部,次年在钻孔中发现了规模大的 1、2、3 号隐伏矿体,确定了三道岔的规模。在“边探边采”政策的推动下,1966 年坑口投产。1976 年提交了《吉林省桦甸县夹皮沟矿区三道岔金矿床地质总结报告》,探明金储量 38.76 t。

1965~1966 年发现了八家子金矿床,从“控矿系统”的找矿思路出发,对地表以小规模含金石英脉、石英正长斑岩、蚀变带为标志的八家子“控矿系统”,通过坑道、钻孔进行深部验证,发现了八家子中型金矿床。1974 年提交了《吉林省桦甸县夹皮沟矿区八家子金矿床储量评价报告》,共探明金储量 6.17 t。

1977~1978 年发现了板庙子大型金矿床。由于对夹皮沟矿区成矿规律认识的不断提高,1977 年,六·四队重新编制了板庙子地区的勘探设计。在原先打过孔的 303 脉,打到了含金石英脉工业矿体。1988 年,胡广金等编制了《吉林省桦甸市夹皮沟矿区板庙子中部矿带勘探报告》。已探明金储量 14.28 t。

1979 年,根据二道沟金矿床已有较大延深的现实,对小北沟矿床深部的成矿地质条件进行了研究,

提出对小北沟深部重新开展地质找矿。经过钻探施工,在深部见到新的矿体,又获得 5 t 多金矿储量。1987 年坑口恢复投产。

1990 年以后,在矿区投入的有效勘查费用减少,找矿亦无重大进展。但在矿区远外围的马家店、溜河等地区,通过化探异常查证,发现了一批新的矿产地及重要找矿线索。

3 对生产矿山深边部和外围找矿的启示

3.1 扩大生产矿山的找矿领域

增加矿山的矿产资源储量,缓解矿山的资源危机,生产矿山的找矿不能仅仅局限于生产矿区,不加强基础地质研究,难以取得找矿的突破。1960 年前,夹皮沟矿区的找矿工作主要围绕主蚀变带开展,仅进行了 1:5000 地质草测 26 km²,孤守一点,死保老坑口,越保越死;1960 年以后,提出金矿成矿不限于主蚀变带,找矿工作范围扩大到 300 km²,随着基础地质研究的不断增强,相继发现大小型金矿床十几处,找矿的路子越走越宽。

3.2 新的找矿思路是找矿突破的关键

具有一百多年金矿开发历史的夹皮沟北东东向的“主蚀变带”,一直被认为是主控矿构造,而矿区外围呈北西向展布的 20 多处已知金矿点,不属于北东东向的主控矿构造,被认为规模小。由于认识上的局限,面上的找矿工作展不开,点上的工作深入不下去,孤立的看待“主蚀变带”,最后导致 1960 年 10 月 23 日夹皮沟矿山宣布闭坑。1961 年,吉林冶金地质 604 队提出金矿成矿不限于“主蚀变带”的找矿思路,跳出“主蚀变带”进行找矿。以发现二道沟中型金矿为转折点,先后发现多处大中型金矿床。

在 60 年代中期,通过深入研究成矿条件,建立了“控矿系统”的勘查思路。由于金矿复杂多变,出露地表的矿化经常是零散的,将这些零散的矿化与其依附的地质体(或断裂带、或片理化带、或岩脉)作为一个整体称为“控矿系统”。从这个思路出发,发现了三道岔金矿和八家子中型金矿。

八家子西部两条含金石英脉,早在 1904 年就已发现,并进行民采。解放后,原夹皮沟金矿在矿床西部,曾投入少量坑道,进行边探边采,收获了少量金储量。1964 年,吉林冶金地质 604 队发现八家子西部的含金石英脉赋存于石英正长斑岩的上下盘,向东越过冲沟追索矿带,在冲沟东侧石英正长斑岩延长 1000 多 m,地表无含金石英脉,但岩脉产状稳定,有一定蚀变,从“控矿系统”思路出发,1965~1966 年

进行坑探、钻探深部验证,确定了中型矿床的规模。1974年提交了一个中型金矿床的评价报告。

3.3 探矿工程质量是获得找矿成果的重要保证

板庙子金矿的勘查史生动说明了因探矿工程质量导致错误的认识。以至于二下三上,相隔13年后才发展成大型金矿床。

板庙子金矿区地表沿脉的旧采迹几乎到处可见。伪满时留有坑口。1952年东北有色局在简单的地表工作基础上,开了5个坑口打了1500 m坑探,见到7条含金石英脉,经评价认为无望下了马。1964~1965年,东北黄金地质勘探公司普查队四分队做了系统的地质、物化探工作,发现了长度超过100 m的含金石英脉16条,并计算了储量,认为很有远景,提交了报告。1966年进行了深部评价,打了11个钻孔,进尺2300 m,发现矿脉向深部急剧变贫,得出200 m标高以上无大脉的结论,评价报告从几个方面分析论证,认为找矿潜力不大。由于对夹皮沟矿区成矿规律认识的不断提高,10年之后,1976年在其西延开展了地表地质物化探工作,发现“303”断裂矿化带由原来的2000 m发展成4000 m,宽10 m~20 m,最宽40 m~60 m,脉岩很发育,认为有成矿远景。于是重新研究了2000多个地质物化探新老数据,重新填制了4000 m长矿化带的1:2000地质物化探图件。检查了过去的钻探资料,发现由于各种原因,11个钻孔中有7个孔在关键部位质量不符合要求,如315孔在预计见矿部位进尺1.43 m,实长只有0.3 m。1977年重新编制了板庙子地区的勘探设计,在原先打过孔的303脉,打到了含金石英脉工业矿体。1988年,编制了《吉林省桦甸市夹皮沟矿区板庙子中部矿带勘探报告》。已探明金储量14.28 t。

3.4 已闭坑的矿山深部,仍有可能找到新的矿体

小北沟金矿在闭坑25年后,又在深部找到矿体。小北沟金矿是夹皮沟金矿区(带)内发现较早、正规地下开采较早、闭坑较早的矿床之一。1895年发现脉金,1937年开本坑和一坑两个坑口,开始了大量采矿。至1954年末因资源枯竭而闭坑停产,自地表向下开拓至13个中段,垂深达380 m。1942~1954年共产金5.6 t。闭坑先后有多家地勘单位在矿床附近进行地质找矿工作,均无功而返。

1979年,吉林省冶金厅组成夹皮沟地质调查组,成员有张春生、孙钧等。对小北沟矿床深部的成矿条件进行了研究,根据二道沟金矿床已有较大延深的现实,提出对小北沟深部应重新认识。重新勘

探的结果,深部又获得5 t多金矿储量,从而恢复了小北沟坑的生产。

3.5 从方案设计到探获可供开采的储量需要一定时间和找矿资金投入

夹皮沟金矿区在1961年以二道沟金矿的发现为转折点,确立了该区深部和外围找矿技术路线,到1964~1965年形成了该区矿床发现的鼎盛时期,即从工作方案确定到发现有工业意义的矿床花了3~4年时间。由于夹皮沟矿当时急需探获可供开采的储量,二道沟、三道岔金矿发现后,均实行了“边探边采”的勘探政策,从矿床发现到采矿投产花了1~2年,大型的三道岔金矿采矿达到其合理规模时则花了更长的时间。西方矿业公司在勘探过程中,从方案设计到发现有意义的矿点,一般需2~5年,如果勘探目标埋藏较深且因勘探预算额度而限制了每年的钻孔数量时,时间可能要延至10年。确定并圈定矿体的阶段通常为2~5年。矿山开发若“容易”可为1~2年,若“困难”要高达8年。若方案设计不成功时,所花时间就难以估计了。显然,生产矿山深部和外围的找矿工作,不能急于求成,必须通过耐心细致的工作和较稳定的勘查资金投入。

4 生产矿山深部和外围找矿的科学基础

1) 找矿选区最佳的选择通常是已知矿床的附近。矿床形成的过程是地壳或地幔中微量的金属迁移至有限的空间内大量沉淀聚集,这个过程是众多地质因素偶然的巧合。生产矿山,特别是大型—超大型矿山所处的地质单元,正是众多地质因素偶然巧合的地区,经历过成矿物质大量迁移和聚集所需的各种地质作用。也就是说生产矿山深、边部及外围是形成具有工业意义矿床的有利地区。我国广西大厂、江西德兴、贵州贞丰、辽宁青城子等地区多个大中型矿床均集中产于非常有限的空间内。此外,超大型矿床成矿理论和成矿巨量聚集的机理是近年成矿理论研究的热点之一。

2) 矿山开采过程积累了大量描述矿体形态、产状、分布的真实记录,为进一步查明矿床地质特征、矿体分布规律和变化规律,进行深、边部及外围成矿预测提供了条件。

3) 中国许多生产矿山的系统地质勘探工作是在50~60年代进行的,在此后的时间内地质成矿理论研究和区域地质填图研究有很多新进展。利用新的观点、新的理论重新认识老矿山的矿床地质特征、矿体分布规律,很可能会发现当时勘探阶段对矿床认

识的不足,从而在深、边部和外围发现新的矿体和矿床。

4) 近 30~40 年矿产勘查技术的发展为生产矿山深、边部及外围找矿提供了可行的方法手段。物探技术的种类、设备的探测精度、抗干扰性能、观测数据的计算机处理技术等有了很大的提高。结合矿床的地质特征、矿体与围岩的物性特征,合理地利用这些新的技术方法,可以大大地提高生产矿山周边部发现隐伏矿体和新矿床的能力。

5 建议

1) 针对每个生产矿山具体情况进行研究,对其深、边部及外围的找矿潜力进行科学评价。矿产资源是一种不再生的自然资源,对一个具体矿床、一定的空间范围而言总有“硃老山空”的时候。要通过具体矿山的矿床类型、地质特征、找矿的工作程度、成矿区域地质背景等方面的研究,来判断矿山是否已到“硃老山空”之时,还是深边部及外围的资源尚未查清,从而对生产矿山深、边部及外围找矿作出总体部署。

2) 生产矿山深、边部及外围找矿突破的关键是

要有对成矿规律的新认识、有新的找矿思路,并充分利用开采过程中积累的关于矿床地质特征的真实详尽的记录,合理有效地利用现代的勘查技术。

3) 生产矿山深、边部及外围找矿不能急于求成。地质找矿工作是一项探索性很强的工作,是不断认识—验证—再验证的过程。夹皮沟金矿区几个矿床在找矿突破之前,都经历了较长时间的小规模民采和多家勘查单位工作,从找矿技术方案的制定到确立矿床的大中型规模都花费数年的时间。

4) 目前我国矿山企业由于种种原因,经济状况不佳,建议有关部门能从资源补偿费中列专项支持开展生产矿山深、边部及外围的找矿工作,缓解当前许多生产矿山后备资源不足、资源危机的状态,以保持我国矿业的持续发展。

[参考文献]

- [1] 程玉明. 吉辽地区绿岩带金矿成矿找矿模式[M]. 北京:地震出版社,1996,200~201.
- [2] 《中国矿床发现史(吉林卷)》编委会. 中国矿床发现史(吉林卷)[M],北京:地质出版社,1996,69~73.
- [3] 王静纯. 振兴有色金属矿业的思路与对策[J]. 有色金属矿产与勘查,2000,9(1~2).

STUDY ON MINERAL EXPLORATION AT THE DEPTH AND ADJACENT TO MINING DISTRICTS

LIU Guo - ping, WANG Dong - bo, ZHU Xing - you, XU Yong

Abstract : Mineral prospecting at the depth and adjacent area to mining districts is one of the best ways to relieve the recession of mineral resource for mining enterprise. Guided by new and creative prospecting idea, several gold deposits have been discovered at the depth and in the adjacent area to Jiapigou gold mine of which was once closed in 1960 in Jilin province. Mine district, especially large - superlarge, experienced the history of geological events to ore formation and is best place to mineral prospecting. A large amount of records on the ore body during mining and recent progress on metallogenetic theory and exploration techniques are conducive to mineral prospecting at the depth and adjacent area to mining districts.

Key words : mining district; at the depth; adjacent area; mineral exploration

[第一作者简介]



刘国平(1964年-),男,北京大学地质学系岩矿地球化学专业硕士和矿床学专业博士学位。教授级工程师,从事矿床地质和勘查找矿研究。

通讯地址:北京市安外北苑 北京矿产地质研究所 邮政编码:100012