

国外铬矿概况与顿斯克铬矿山

方实

(中国有色金属工业总公司矿产地质研究院·桂林·541004)

铬矿主要用于冶炼铬铁,进而生产不锈钢,其用量约占铬矿总用量的80%;其次是用于化工部门和耐火材料行业。

我国铬矿资源贫乏,保有储量仅占世界储量的0.15%,而且分布零散,矿床规模小,矿石品位贫。据有关统计资料,1952年~1994年,我国共进口铬矿石868万t,年均进口20.7万t,供需矛盾十分突出。利用国外资源,则需了解国外铬矿情况。

1 国外铬矿类型及储产量

铬矿床产于稳定地台初期较发育的镁铁质—超镁铁质层状的分异岩体以及蛇纹岩中的地幔源超镁铁质岩中。按矿床的形成机制及产状形态来分,前者为层状类型,后者为块状(豆荚状)类型。

世界铬矿石的储量约有14亿t,矿石储量基础约为44亿t。其中储量的81%,储量基础的93%是层状类型,为南非共和国布什维尔德岩体及津巴布韦共和国大岩墙中的铬矿床所占有。属于层状矿床的还有美国蒙大拿州的斯梯尔沃特、巴西伊亚州的坎坡莫索、印度奥里萨邦的库塔克、芬兰的凯米等。属于块状类型的如哈萨克斯坦共和国的顿斯克矿床群。根据最近顿斯克矿山公布的资料,该矿山已确认矿量3亿t(Cr_2O_3 43%~44%),资料量约10亿t。目前该矿山由哈萨克斯坦国营顿斯克采选公司生产,1992年自夸为世界最大的铬生产矿山。

据日本《1995年铁合金年鉴》资料,1994年世界铬矿石的总产量为933.22万t。主

要铬矿石生产国的近年产量列于表1:

表1 1990年~1994年世界铬矿产量(万t)

国别	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
南非	461.83	510.03	336.34	282.66	359.01
哈萨克斯坦	352.20	335.10	350.00	290.00	168.21
土耳其	120.00	125.00	80.00	53.29	112.39
印度	93.89	99.18	115.16	101.11	90.90
芬兰	49.00	45.80	49.90	51.10	52.77
津巴布韦	64.31	56.31	57.25	26.43	50.93
巴西	23.41	24.06	24.81	32.29	37.00
伊朗	7.72	9.01	13.02	15.00	25.00
阿尔巴尼亚	101.10	58.70	34.50	28.10	22.28
马达加斯加	15.20	15.03	15.65	13.40	7.51
俄罗斯	14.30	13.90	12.20	12.08	—
巴基斯坦	4.21	4.32	5.72	4.65	2.70
菲律宾	26.33	21.03	6.57	6.56	—
古巴	5.00	5.00	5.00	5.00	—
希腊	5.80	2.50	0.50	0.35	0.50
苏丹	1.25	1.00	1.50	—	—
其他(略)					
世界合计	1350.31	1329.84	1108.22	921.78	933.22

2 哈萨克斯坦顿斯克铬矿山

2.1 乌拉尔南部地质概况

乌拉尔造山带约有400km~450km范围,是由侏罗纪初期的东欧板块和哈萨克斯坦板块挤压冲撞而形成。在这一造山带的两板块之间,存在着古乌拉尔海的洋壳、地幔、岛弧、缘海、微小地块等具有各种不同地质特征的地质体。东欧板块和稳定地台的关系在于,在泥盆纪初期,其间的古乌拉尔海的洋壳已向东欧板块突出,特别是经过石炭纪中期—二叠纪初期两板块的碰撞,形成西向的分离推覆体,东欧板块则形成蛇绿岩套。

乌拉尔南部的这种推覆体,出现很多有特征的地质体。其中最大的萨克马拉岩体是

由呈覆盖层的超镁铁质岩及其它的蛇纹岩构架和各种不同的岩相组成的志留系、泥盆系等形成。其中还有肯皮尔赛、哈巴雷及哈利洛夫斯基等规模较大的超镁铁质岩体产出。铬铁矿产于肯皮尔赛超镁铁质岩体中。

2.2 赫罗姆脱地区的地质及铬矿床

肯皮尔赛超镁铁质岩体主要由蛇纹岩化纯橄榄岩及方辉橄榄岩组成。周围是橄榄岩、橄榄岩一角闪岩,规模为南北长 70 km~75 km,东西宽 32 km,面积为 1200 km²。岩体厚度北部为 2.5 km,南部达 16 km 以上。

肯皮尔赛超镁铁质岩体的成因,被认为是在现有位置上受超镁铁质岩浆侵入而形成。同一岩体受到区域变质作用后,上部为角闪岩相,下部呈麻粒岩相。橄榄石—斜方辉石地质温度计及橄榄石—尖晶石地质温度计表明,其达到再平衡时的温度约为 700℃ 左右。因此,这与 Zonenshain 等(1984)的认识是一致的,即地幔深部的超镁铁质岩是因逆冲碰撞作用而产生蛇绿岩套的分离体。

铬矿床分布于肯皮尔赛超镁铁质岩体的北部及东南部,已知约有 160 个矿床。在北部巴旦姆申斯克隆起发现的都是小型矿床, Cr 含量 $[Cr/(Cr+Al)]$ 一般较低;另外,沿南部穹窿分布的都为高品位大型富矿床,被称之为顿斯克矿床群。在这个穹窿带西侧,有“青年”等 10 多个矿床,西侧矿床以 16°~75° 角倾斜。东部有 11 个矿床以 0°~50° 角倾斜。

矿床都赋存于纯橄榄岩中,呈岩床状及剑鞘状和芽状产出。

从整体看,大部分矿床沿一定层位产出。“青年”矿床是本区最大的矿体,规模为 1500 m×400 m,厚度达 140 m,确认矿量 6500 万 t, Cr₂O₃ 44.8%。连同准备开发的“中央”矿床,赋存在地表以下 1300 m 左右,估计矿量可达 2 亿 t。

一般来说,矿床与纯橄榄岩母岩间界线清楚,矿床中 >90% (体积%) 为铬铁矿,其余 <10% 为蛇纹石、水镁石、滑石等硅酸盐矿

物。矿石具浸染状、不规则球状(瘤状)、块状、鞘状(扁豆状)等构造。铬铁矿的粒度为 1 mm~15 mm。一般在矿体中心部位呈粗粒。铬铁矿中 $Cr/(Cr+Al)=0.80\sim0.83$, 显示出相对均质;相反, $Mg/(Mg+Fe^{2+})$ 有变化(0.55~0.79), Ti 含量低(<0.3% wt)。巴旦姆申斯克隆起区中的铬矿床及橄榄石母岩中的铬酸盐的组成,与阿尔卑斯铬铁矿组成范围相似。在铬铁矿中见有角闪石、橄榄石、斜方辉石、钠金云母、贱金属硫化物、铂族矿物:硫钨铁矿、硫铁矿、Os—Irr(及 Ru—Ni—Cu—Fe—Irr—Os 硫化物, Ru—Irr—Os 硫砷化物成为包裹体。

就该区铬矿床的成因,柯拉夫琴科(1986)认为,由于在透镜状铬铁矿的纯橄榄岩中可见到铬铁岩的分枝,以及有贯穿铬矿体脉状纯橄榄岩的存在,因此,超镁铁质岩浆的侵入是固有连续不断地铬硅酸盐熔融物的侵入而形成的。

2.3 顿斯克矿山的生产状况

此矿床群是 1936 年原苏联地质学家大卫·德洛格夫发现的。1938 年开始露采, 1973 年建选场,建成了顿斯克矿山。1981 年“青年矿”开始坑内开采,1992 年产量 360 万 t^① 超过南非的 336 万 t。现在的年生产能力为 400 万 t,由“哈萨克斯坦 40 周年”矿和“青年”矿生产。前者露采,有约 200 万 t 的生产能力。今后生产主要矿山是“青年”矿,年生产能力约 200 万 t。以满负荷生产计算,将有 30 年寿命。采用分段崩落法开采,生产成本很低。矿石分为 Cr₂O₃≥45% 的高品位矿和 Cr₂O₃<45% 的中低品位矿(38% 以下是低品位矿,需经选矿)。粉矿(0~10mm)和块矿(10mm~160mm)的生产比例是 4:6。为了提高粉矿的附加价值,与美国 AlOC 公司合办,正在建设有团矿设备的工厂。

① 据日本《1995 年铁合金年鉴》1992 年产量 350 万 t, 与此有出入——笔者注。

矿石除供哈萨克斯坦和俄罗斯铁合金厂外,1992 年出口中国、日本、欧洲各国计 82 万 t。1994 年计划生产 260 万 t,生产能力下降是因为 CIS 内的需求减少,以及 1994 年哈萨克斯坦调高矿石价格,使用户从印度进口低价格的矿石。

3 今后的生产前景

南非布什维尔德岩体的铬矿床估计储量为 9.6 亿 t,为层状矿床,最大厚度 2m(±)。

俄罗斯克矿床群属于规模较大的块状矿

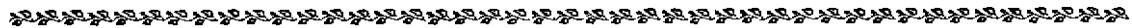
床,虽然面临着向深处开发的技术问题,但当前的浅部开发比南非的开采成本低。今后的最大课题是矿石运输,不管是向欧共体还是向远东出口,铁路运输都需经过俄罗斯境内,这样自由度就少了一些。不过,将来顿斯克矿山作为铬矿石的供给源仍占有重要地位。

参考文献

- 1 姚培慧,杜春林,等.中国铬矿志.北京:冶金工业出版社,1996
- 2 [日]中山健 资源地质,1995,(1)
- 3 [日]铁合金年鉴,1995

FOREIGN CHROMITE SURVEY AND DUNCEK CHROMITE MINE

Fang Shi



(上接 15 页)

数分布窄,重烃组分少而轻烃组分多,是有机质经受较强热演化的结果。

参考文献

- 1 甫为民,李峰,鲁文举.兰坪金满铜矿床成矿地质特征及成因探讨.云南地质,1992,11(1):63~68
- 2 李峰,甫为民,冉崇美等.兰坪金满铜矿床地质地球化学特征.矿产与地质,1993,7(3):176~182

- 3 肖光烈,等.中国层控矿床地球化学,第三卷.北京:科学出版社,1988.1~26,255~310
- 4 傅家谟,刘德汉,贾蓉芬,等.碳酸岩有机地球化学.北京:科学出版社,1989.172~195
- 5 何明勤,冉崇美,刘卫华,等.大吨铜矿床有机质特征及其与成矿的关系.石油与天然气地质,1991,12(2):195~206
- 6 中国科学院地球化学研究所有机地球化学与沉积学研究室.有机地球化学.北京:科学出版社,1982.64~94

EVIDENCE FOR TRANSFORMED GENESIS OF JINMAN COPPER DEPOSIT IN LANPING

He Mingqing, Song Huanbin, Ran Chongying, Yan Jian

Some evidences for transformed genesis of Jinman copper deposit in Lanping, Yunnan were collected based on studies of origin of ore-forming material, located position of ore deposit, mineral inclusion, organic petrology, and biomarkers. The results showed that the copper deposit occurs at the superimposed part of organic matter-rich melasate and interlayer fracture zone in Huakaizuo Formation; transformed organic matter is from deep stratum and its maturation level is higher etc.

Key words Jinman copper deposit, evidence, transformed genesis, Lanping, Yunnan



第一作者简介:

何明勤 男,1966 年 11 月生。1987 年毕业于昆明理工大学地质系矿产地质普查与勘探专业,1990 年在昆明工学院地质系获硕士学位。后留校工作,主要从事层控矿床和有机地球化学等方向的教学与科研工作。自 1995 年起在昆明理工大学国土系攻读构造地球化学方向博士学位。

通讯地址:昆明市 121 大街文昌巷 1 号 昆明理工大学国土开发与城乡建设系 邮政

编码:650093