

·基础理论研究·

独山玉岩石学特征分析

江富建

(南阳师范学院 中华玉文化研究中心,河南 南阳 473061)

摘要:独山玉矿区内岩石类型主要为次闪石化辉长岩、角闪岩及橄榄质科马提岩,岩石普遍呈碎裂、糜棱结构,总体属于铁质基性岩类。岩石蚀变普遍,特别是次闪石化遍及整个岩体。岩石是有明显的动力变质作用,显示出独山的个性格局。独山玉脉与次闪石化、钠黝帘石化和构造糜棱岩化关系密切。根据独山隐赋边界,推测整个基性岩区是玉石的成矿远景区。

关键词:独山玉;岩石学特征;铁质基性岩类;次闪石化

中图分类号:J314.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-0972(2005)03-0285-04

独山玉矿区位于河南省南阳市东北约10 km的独山,矿区北至小陈庄-大陈庄一线,南抵大山坡,东界面为达土营,西倚柳树庄-玉矿一带,面积约2.3 km²[1]。

独山玉矿处于我国秦岭复杂造山带的东部,南临南秦岭造山带与扬子板块相望,北倚北秦岭造山带与华北板块相接,东南部则为叠置在秦岭造山带之上的、近东西向展布的大型南阳中生代沉积断陷盆地[2]。区内地层主要有下元古界秦岭群、中元古界信阳群、下古生界二郎坪群及中生界。构造复杂,褶皱为马山口复式背斜、二郎坪复式向斜的东延部分,构造线方向大体呈330°断裂发育,主要有朱阳关-夏馆大断裂、西管庄-镇平大断裂。区内岩浆活动强烈,从超基性至酸性均有。

1 岩石类型

我们对采集的独山矿区岩石进行岩矿鉴定后,依据岩石的主要成分、结构、构造及蚀变作用等的不同,得出矿区内岩石类型主要有次闪石化辉长岩、辉石岩、角闪岩及橄榄质科马提岩等。根据各岩石、玉石稀土元素分析结果和特征,展示了岩体与玉石是同源的,岩体是玉石的成矿源岩,可能均来自上地幔或壳幔处。

1.1 次闪石化辉长岩(v_1^c)

按其矿物颗粒大小不同,划分如下几个亚类:

1.1.1 次闪石化中-粗粒辉长岩($v_{1.2}^c$) 主要分

布于独山岩体的中部,并零星出露于东部及西部,占岩体总面积的75%~80%。岩石呈灰绿、深灰绿色,变余辉长结构,块状构造。主要矿物为普通辉石、基性斜长石,二者含量接近,占整个矿物成分含量的80%~90%,副矿物成分主要为磁铁矿、榍石、磷灰石、磁黄铁矿等,蚀变矿物有透闪石、次闪石、阳起石及斜黝帘石等。主要矿物粒径3~7 mm,少数大于7 mm或小于3 mm。普通辉石呈短柱状,多被次闪石化或被阳起石、透闪石交代,外具辉石假象。光性测定为Ng 48°,最高干涉色为一级蓝。基性斜长石呈板条状,半自形至它形,具聚片或卡钠复合双晶,最大消光角Ng(010) 36°,牌号为An 65,属拉长石。岩石因受动力作用,普遍呈现碎裂结构和重结晶现象,是玉石赋存的主要岩石。

1.1.2 次闪石化中粒辉长岩(v_2^c) 主要分布于中粗粒辉长岩的周围或东北坡,基本上组成岩体的过渡相,呈不规则状产于中粗粒辉长岩边部或内部,与其呈渐变过渡,局部呈突变关系。变余或中粒辉长结构,块状构造。主要矿物成分为次闪石交代的辉石假象,与细小斜长石交代的半自形板状斜长石。副矿物与中粗粒辉长岩相似,蚀变矿物有透闪石、阳起石等,是赋存玉脉的岩性之一。岩石部分碎裂,而具碎裂结构。

1.1.3 次闪石化粗粒辉长岩(v_3^c) 主要出露于岩体的南端,面积不大,其他零星分布,与中粗粒辉长

收稿日期:2005-01-16

基金项目:河南省社科调研项目(SKJ-2004-411)

作者简介:江富建(1956-),男,河南新野人,副教授,主要从事独山玉检测研究与教学工作。

岩呈渐变关系. 岩石呈粗粒辉长结构, 块状构造, 主要矿物成分为普通辉石、基性斜长石, 前者全部次闪石化, 斜长石被细小斜长石交代, 副矿物为磁铁矿、榍石、磷灰石等, 蚀变矿物有透闪石、阳起石等. 矿物粒径一般在 5~8 mm, 少数小于 5 mm 或大于 8 mm. 岩石部分具有碎裂岩化.

1.1.4 次闪石化辉石岩 (5) 主要呈不规则的、形态各异的团块状或脉状分布在独山的西南坡和东北坡, 脉体长 50~300 m, 宽 1~40 m. 岩石呈黑绿-灰黑色, 变余自形粒状结构, 块状构造. 主要矿物成分为普通辉石, 占总量的 85%~95%, 次要矿物有基性斜长石, 占总量的 5%~10%, 副矿物主要为磁铁矿、榍石. 粒径一般在 2~5 mm, 部分达 8~10 mm. 辉石多被次闪石交代, 部分次闪石又被黑云母、绿泥石交代. 该岩石可能为辉长岩的异离体或蚀离体, 是辉长岩浆分异过程中的产物, 实同属一个岩浆源. 岩石部分碎裂岩化或糜棱岩化, 而使岩石呈现碎裂、糜棱结构.

1.1.5 橄榄质科马提岩 在地表未见出露, 见于南部的 ZK6、ZK10 孔中, 在 ZK6 孔三处分别见有厚 35 m、30 m、20 m 的橄榄质科马提岩, 在 10 孔中见有一处. 原来定名为次闪石化橄榄岩的岩石, 1980 年经邓燕华等研究, 认为是橄榄质科马提岩, 矿物成分主要为橄榄石, 占总量的 95% 以上, 次有少量的单斜辉石、铬铁矿等. 橄榄石基本上蚀变为蛇纹石、滑石、菱镁矿、磁铁矿等, 具有科马提岩特征的鬃刺结构, 鬃刺主要由橄榄石颗粒组成, 形态有薄板状、宽板状等. 岩石化学成分具有下列特征: SiO_2 32%~40.98%, MgO 30%~37.88%, TiO_2 0.02%~0.10%, K_2O 0.00%~0.02%, CaO/A_1O_3 大部分小于 1, 属富镁橄榄质科马提岩^[3].

1.1.6 辉长闪长岩 (V) 在矿区内少量出露, 见于 T_c 20 探槽的北端. 岩石呈灰绿、灰黑色. 矿物成分主要为普通角闪石, 含量 55%~60%, 中-基性斜长石, 含量在 35%~40%, 及少量辉石, 副矿物为榍石、磁铁矿等.

1.1.7 次闪石化角闪岩 在矿区内零星少量出露, 呈小脉状分布, 岩石呈黄绿、灰黄绿色, 主要矿物成分为普通角闪石, 含量在 95% 以上, 大部分次闪石化.

1.1.8 糜棱岩 (M) 主要分布于独山西南坡边部, 呈带状近南北延伸, 其次分布于次一级的断裂带内, 在开采坑道中, 大多数玉脉分布的附近及其

他处, 均可见到. 岩石呈灰绿、浅灰绿色, 糜棱结构, 定向片状构造或眼球状构造. 矿物成分与原岩一致, 并随原岩的不同而变化. 原岩主要是次闪石化辉长岩、辉石岩、煌斑岩脉等, 糜棱岩由碎斑及基质两部分组成, 碎斑含量为 10%~30%, 基质含量在 70%~90%, 岩体内糜棱岩大部分为辉长糜棱岩, 碎斑多为次闪石化辉石, 次为斜长石, 基质为重结晶的针状次闪石、细粒斜长石、黑云母及绿泥石等. 有时具有碳酸盐化.

1.1.9 脉岩 岩体内脉岩主要为煌斑岩脉. 具有一定规模, 分布遍及全岩体. 其次有辉石岩脉, 透辉石岩脉、长英岩脉、石英脉、闪长岩脉及碳酸盐岩脉等, 上述岩脉规模小, 延伸短, 厚仅几十厘米至 1m 左右, 数量也有限.

煌斑岩脉 (X): 主要分布在独山的东北、西南两侧, 多为北西向断裂或裂隙的充填物, 脉长一般数十米至数百米, 最长达 1700 m 以上, 脉厚一般 2~3 m, 最厚达 20 m. 岩石呈灰绿、黄绿、灰褐色, 矿物成分主要为普通角闪石或单斜辉石, 含量 55%~60%, 中性斜长石含量 35%~40%, 部分岩脉含石英, 含量在 5%~10%, 副矿物有磷灰石、锆石、磁铁矿等, 具残余煌斑结构, 残余自形-半自形粒状结构, 块状、片状构造. 角闪石多被次闪石、黑云母、绿泥石交代. 中性斜长石呈板条状, 具环带构造, 有时被黝帘石交代. 脉岩普遍有后期热液蚀变作用.

2 岩石化学特征

独山次闪石化辉长岩体, 总体属于铁质基性岩类, 据其他学者和我们对岩石化学进行分析的结果来看, 岩石化学特征主要是:

2.1 常量元素特征

岩石中 SiO_2 含量为 45.00%~48.10%, 属基性岩类, 与中国基性岩类辉长岩平均化学成分 (黎彤等 1962) 相比, 基本相同, TiO_2 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 Na_2O 、 K_2O 与其相比, 含量偏低, Al_2O_3 、 MgO 含量偏高, 而 CaO 含量比平均值大体高一倍, a/c 值较小, 在 0.16~0.66, 岩石具有高钙、富镁、少碱的特点, 且钠大于钾含量, 镁铁比值在 1.11~4.10, 属铁质基性岩, 为查氏煌斑岩, 化学分类第 4 类 SiO_2 饱和第 15 科极弱碱性正交偏光及第 5 类 SiO_2 弱饱和第 19 科弱碱性的正常岩石系列 (表 1、表 2).

表 1 岩石化学成分特征表 (%)

Tab 1 The table of rock chemical feature

No:	SiO ₂	TO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	S	Cr ₂ O ₃	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	CO ₂	烧失量	总和
1	47.84	0.15	18.31	0.71	3.95	10.85	0.18	15.89	0.90	0.16	0.06	-	-	-	-	-	-	99
2	47.22	0.20	13.37	0.75	5.68	13.42	0.15	13.69	1.32	0.18	-	-	0.153	-	3.52	-	-	99.65
3	45.00	0.20	24.19	2.10	1.75	7.49	0.04	15.91	0.88	0.25	-	-	-	-	-	-	-	97.81
4	47.60	1.20	14.05	3.80	9.10	7.93	0.09	8.59	1.40	1.03	0.45	-	-	-	-	-	-	95.24
5	48.10	1.10	14.03	1.91	9.93	8.55	0.24	9.30	1.45	0.91	0.13	-	-	-	-	-	-	95.65
6	46.93	0.80	13.90	1.88	7.38	11.01	0.20	12.38	1.58	0.20	0.40	-	-	-	-	-	-	96.66

注: No: 1引自河南省区域地质志, No: 4、5、6引自廖宗廷等。

表 2 查氏数值特征表

Tab 2 The table of the charle's number feature

No:	s	a	b	c	Q	n	f	m	c	a	a/c
1	55.02	2.34	31.47	11.16	-5.58	88.23	14.44	58.86	26.69	-	0.21
2	53.27	3.06	37.47	6.87	-7.64	91.30	15.84	59.07	25.09	-	0.44
3	57.62	2.61	23.83	15.93	-7.33	88.23	15.76	59.80	24.43	-	0.16
4	57.67	4.85	30.12	7.35	-1.70	67.64	41.71	46.44	11.84	-	0.66
5	57.27	4.64	30.78	7.31	-2.05	69.69	37.67	48.17	14.16	-	0.63
6	53.81	3.81	35.03	7.35	-7.35	92.85	25.05	53.01	21.94	-	0.52

2.2 微量元素特征

岩石微量元素含量与维氏值相比, Cu、Pb、Ni、Co、Cr、B、Y等偏高, 其中 Cu在 1 5 000, Pb在 1 33 333, Ni在 1 2 000, Co约 1 20 000, Cr在 1 1 000以上 B在 1 33 333, Y在 1 33 333左右。

2.3 稀土元素特征

稀土元素分析重量百分比下限为 0.001, 用 Leedy球粒陨石的稀土含量, 除以各岩石稀土元素含量值, 获得稀土标准化配分, 配分模式表明, 辉长岩、斜长岩、辉石岩及科马提岩的球粒陨石标准配分曲线均属平缓型, 轻稀土、重稀土基本平衡。其重量百分比科马提岩稀土含量最低, 含量为 3.759, 辉石岩最高, 达 9.278, 辉长岩、斜长岩为 8.68, 辉石岩、辉长岩与斜长岩具有铕正异常, 其值 E_{Eu} 为 1.54, 科马提岩具铕负异常, 其值为 E_{Eu} 0.37, 显示它们具有幔源特点, 形成深度大, 可能全来自壳幔或者上地幔。

3 岩石蚀变特征分析

通过对岩矿鉴定和化学分析, 得出独山岩体蚀变作用较强, 而且普遍, 特别是次闪石化遍及全岩体。蚀变种类主要有次闪石化、钠黝帘石化、蛇纹石化、绿泥石化、碳酸盐化等。

3.1 次闪石化作用

该作用为独山岩体最主要的蚀变类型, 普通辉石普遍被纤维状次闪石沿辉石的解理或边缘发生

交代, 最后全部代替了辉石, 次闪石以纤维状集合体为特点, 在成分上主要是次闪石, 其次是纤柱状的阳起石、透闪石, 次闪石化的变质蚀变作用特别是较强地段, 是有利于玉石的形成的^[4,5]。

3.2 钠黝帘石化作用

岩体的钠黝帘石化作用, 是又一重要的蚀变作用。在次闪石化的同时, 板条状斜长石, 被细小的钠黝帘石所交代, 以黝帘石、绿帘石为主, 钠长石次之。黝帘石一般呈柱状晶体, 以 - 黝帘石分布较广, - 黝帘石少量。此蚀变广泛分布在玉脉中, 并且黝帘石是玉石的重要成分之一。在各类玉石中, 黝帘石含量最高可达 70%, 一般为 1% ~ 12%, 天蓝玉含量为零或微量, 干绿白玉含量最高。因此黝帘石化较强地段, 非常有利于玉脉的形成与发育。同时, 对玉石的透明性, 也有很大的影响。

3.3 蛇纹石化作用

主要发生在橄榄质科马提岩内, 橄榄石基本上被蛇纹石交代, 形成蛇纹石、滑石、菱镁矿及磁铁矿等成分。

3.4 绿泥石化作用

在次闪石化作用的过程中, 部分次闪石被绿泥石交代, 形成次闪石假象, 析出游离的氧化铁和其他成分, 局部产生碳酸盐、高岭土。

3.5 碳酸盐化作用

该作用主要发生在次闪石化辉长岩中, 与绿泥石化有密切的关系, 不但可以在小的裂隙中形成碳

酸盐岩脉或薄膜,还可形成蚀变岩的组成成分^[6]. 蚀变的强度和普遍性,相对比较局限.

4 结论

4.1 岩石具有明显的动力变质作用,从岩体东北到西南,动力变质逐渐加强.根据动力变质、岩石变形程度及类型等,可将岩体划分为东部、中部、西部三个岩带.东带动力变质和蚀变作用较弱,岩石以辉长结构为主,部分碎裂岩化.中带动力变质及蚀变作用较强,辉石全部次闪石化,并具黝帘石化,岩石部分碎裂岩化,局部见有糜棱岩化.西带动力变质和蚀变作用强烈,岩石次闪石化、黝帘石化,次有黑云母化、蛇纹石化及碳酸盐化作用.碎裂岩化或糜棱岩化分布较广,成带出现.糜棱岩化强,重结晶作用越剧,玉石质量趋优,反映了玉脉的发育、质量与构造、动力变质作用有着十分密切的关系.

4.2 独山次闪石化辉长岩体,基底为华力西期中粒或中粗粒黑云母花岗岩,在岩体北部的底部,零星分布着下古生界二郎坪岩群,因而基底是比较复杂的.秦岭造山带经历了不同时代、不同构造环境的复杂样式的地质构造演化,在此背景及前提下,独山岩体发生变形和断裂构造,不但具有与区域构造样式相似的特点,而且又有独山的个性格局.

4.3 独山玉脉密集带主要产于独山东、西两侧的断裂带的碎裂次闪石化辉长岩或次闪石化糜棱辉长岩内,在斜长岩及次闪石化伟晶辉长岩中,也有白玉分布.玉脉一般赋存在中粗粒或粗粒碎裂辉长岩、碎裂斜长岩内或糜棱岩的外围,在剖面上呈鱼群状斜列分布,在平面上则在密集带内呈大体走向

北西南东向产出,具有成群、成带分布的特点.整个独山岩体,普遍玉石化,平面上富集在东、西两侧,剖面上玉脉斜列分布.玉石脉的密集分布,与热液蚀变特别是次闪石化,钠黝帘石化作用和构造糜棱岩化的关系相当密切,没有上述作用,则不可能有玉的形成.

4.4 独山次闪石化辉长岩体,是季河-槐树湾-独山-大盆窑基性-超基性岩带的重要组成部分,根据季河-大盆窑地面 Z 磁测结果和平面图特征,并经过少量钻探和推断解释,认为该异常带是一个近东西向展布的隐赋基性岩带.独山岩体是该带的组成部分.独山岩体的隐赋边界,推断从独山向南北两端扩展,长度达 11 km,东西宽约 3.5 km 以上,面积约在 40 km²,在整个低磁异常分布区,是次闪石化辉长岩、辉石岩、斜长岩所引起的.在槐树湾异常钻探验证过程中,在 ZK201 孔约 110 m 处,见有厚约 0.30 m 的白玉脉.根据独山玉脉的赋存特点、各处岩石特征的一致性和蚀变作用相同及各异常的相似性等特点,可以推测,整个基性岩区,是玉石的成矿远景区.同时,岩体南部的邢营、王庄一带,北部小陈庄及东部达士营-大陈庄处,工作程度低,未进行钻探验证,再加上岩体深部蕴藏的玉石,据现有资料推测其本身的前景较好,远景储量估计在 30 万吨左右.综合前述,独山玉成矿地域较大,成矿条件较好,潜在远景广阔,因此,独山玉具有巨大的经济价值.独特的成矿地质条件,同样在我国具有重要的科学研究价值.

参考文献:

- [1] 江富建.南阳地区宝玉石资源开发现状与对策[J].南都学坛,1990,(3):34-36
- [2] 江富建,周天驹.当代地质科学的发展与展望[J].河南大学学报,1995,(4):76-79.
- [3] 邓燕华.宝(玉)石矿床[M].北京:北京工业大学出版社,1991.
- [4] 江富建,王军.南阳独玉矿物学特征及工艺要求[J].南都学坛,1996,(6):35-37.
- [5] 江富建.独山玉矿床成因机制研究[J].南都学坛,1997,(3):40-42.
- [6] 廖宗廷.东秦岭造山带形成过程新探索[J].同济大学学报,1997,(1):67-69.

Analysis of Dushan Jade petrology feature

JIANG Fu-jian

(China Jade Culture Research Center, Nanyang Normal College, Nanyang 473061, China)

Abstract: The type of rock in Dushan Jade mine is mainly the gabbro of second-rate hornblende, hornblende and peridotite Kamet rock. The rock mainly shows smash, mini-edges and corners structure. It totally belongs to the type of iron bedrock. The rock is widely corroded, especially the second-rate hornblende is all over the rock. The rock has clearly power changing function and it shows the personality structure of Dushan mountain. The Dushan Jade vein is closely connected with the petrification of second-rate hornblende and mini-edges and corners structure. According to the hidden border of Dushan mountain, it can be inferred that all of the bedrock area is the long-range area of Dushan Jade mineralization.

Key words: Dushan Jade; petrology feature; iron bedrock type; second-rate

责任编辑:张建设