

16-20

p 619-237

山东莱州菱镁矿地质特征及成因分析

王翠芝

(冶金部山东地质勘查局一队·淄博市·255200)

讨论了山东莱州地区菱镁矿的地质特征及其成因,认为该区菱镁矿是经历了沉积成岩、变质作用和局部含镁热液交代而形成的。

关键词 菱镁矿矿床, 地质特征, 成因分析 山东 粉子山群

山东莱州菱镁矿呈带状分布在莱州市西北部,东西长10km,南北宽1.5km,从1958年就作为碱性耐火原料由山东镁矿露天开采。

1 区域地质背景

矿区处于鲁东隆起区掖县—栖霞凸起西北部,区内地层、构造比较简单,岩浆活动微弱。出露地层主要为太古界—下元古界胶东

群、上元古界粉子山群和新生界第四系。粉子山群主要由一套滨海相的碎屑岩、碳酸岩及粘土等沉积岩组成,遭受了绿片岩相—铁铝榴石角闪岩相的中—低级变质作用,与下伏胶东群呈不整合接触。

粉子山群可分为4个组:祝家布组、张格庄组、巨屯组和岗嵒组,其中张格庄组为含菱镁矿矿层,其岩性又细分3个段(表1)。

表1 粉子山群地层划分及特征表

组名	代号	岩性	厚度(m)
岗嵒组	P ₁ fg	疙瘩状石榴子石夕线黑云母片岩和层状石英岩	>130,局部出露
巨屯组	P ₂ tg	石墨透闪石岩、石墨透闪石片岩、石墨黑云片岩、黑云角闪片岩和变粒岩	130~270 局部出露
张格庄组	P ₃ gz	第三段 白云石大理岩、疙瘩状二云片岩、黑云斜长角闪片岩、滑石绿泥片岩、夕线二云母片岩和黑云母变粒岩	643~1113
		第二段 黑云变粒岩、透闪石岩夹透闪大理岩、黑云母片岩和长石石英岩	170~513
		第一段 白云石大理岩、云母透闪岩、大理岩夹黑云变粒岩和斜长角闪岩及长石石英岩	163~645
祝家布组	P ₄ fb	黑云变粒岩、长石石英岩、透闪石岩、黑云母片岩和透辉白云石大理岩	474~659

区域构造表现为粉子山倒转向斜。该向斜属掖县—栖霞复背斜的组成部分。掖县—栖霞复背斜为一轴向近于东西向的较开阔复式背斜(如图1所示),轴部位于莱州市南经招远至栖霞一带,核部由胶东群组成,两翼为粉子山群。轴部表现为紧密的陡倾线性复式褶皱,南北两翼渐变为一系列开阔复式复向斜,两端因沂沭断裂的牵引,导致其走向偏转。

粉子山向斜位于掖县—栖霞复背斜的西端北翼,东西长15km,南北宽5km,向斜轴两

端翘起封闭,中间下降。矿区内断裂发育甚明显,主要表现为与向斜同生的层间滑动和顺层流动而形成的构造透镜体。区内岩浆岩主要为燕山期花岗岩,还有一些煌斑脉岩。

2 矿床地质特征

2.1 含矿岩系

矿床产于张格庄组上部岩段(第三段),该岩段是一套镁质碳酸盐岩地层,主要由白云石大理岩、疙瘩状二云母片岩、黑云斜长片

本文1997年4月收到,张启芳编辑。

岩、滑石菱镁岩和菱镁矿组成,根据岩石组合差异该岩性段又可分为5个岩带(表2)。

2.2 矿体形态、产状及其与围岩的关系

矿体呈层状、似层状,且具有一定层位,沿走向延伸稳定。工业矿体位于张格庄组第三段第二岩带,是根据品位圈定的,品级之间没有明显的界线,但沿倾向与围岩界线清晰。矿体之上的片岩、大理岩(即张格庄组第三段第四、五岩带)中可见零星菱镁矿、薄层菱镁矿。但由于CaO、SiO₂含量较高,不够工业

品位。在矿体之下的围岩中未见菱镁矿。

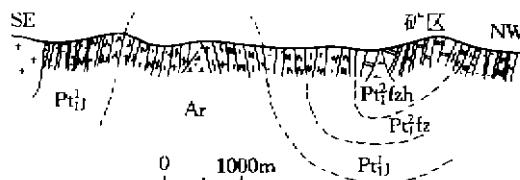


图1 掖县—栖霞复背斜剖面示意图

Ar—太古界;Pt_{1j}—元古界胶东群;Pt_{1fz}—元古界粉子山群祝家乔组;Pt_{1fzh}—元古界粉子山群张格庄组

表2 张格庄组第三岩段的划分及岩性特征

岩带	代号	岩性	厚度(m)
第五岩带	Pt _{1fzh} ³⁻⁵	灰白色—灰色,薄—中厚层白云质大理岩夹菱镁矿透镜体	50~150
第四岩带	Pt _{1fzh} ³⁻⁴	疙瘩状二云母片岩、绢云绿泥片岩、滑石片岩夹1—2薄层菱镁矿、局部含滑石和绿泥石	60~160
第三岩带	Pt _{1fzh} ³⁻³	灰黑色黑云斜长角闪岩、斜长角闪片岩和角闪片岩	30~109
第二岩带	Pt _{1fzh} ³⁻²	主要含矿岩带,由白—灰白色菱镁矿、绢云绿泥片岩、绿泥石片岩、滑石片岩、菱镁岩和白云石大理岩组成	225~639
第一岩带	Pt _{1fzh} ³⁻¹	灰白色薄—中厚层含透辉石方柱石大理岩、黑云母方柱石大理岩、阳起石大理岩、局部夹疙瘩状片岩、变粒岩	112~155

粉子山矿床东西长4km,矿层向东西两端和深部都有延伸,前人将该矿床划分为18层,大致可分为三部分。下部矿体:矿层薄,矿质差,矿层不连续,延伸不稳定,带状菱镁矿与白云石大理岩互层,有时菱镁矿层过渡到菱镁矿岩、白云石大理岩,有时夹白云石千枚岩,局部有煌斑岩脉顺层贯入。中部矿体:以优质菱镁矿为主,品位高,厚度大,颗粒以粗晶和巨晶为主,矿层连续性好,延伸较稳定。上部矿体:矿层厚度小,变化较大,矿质差,矿层不连续,延伸不稳定,常见菱镁矿向白云石大理岩相变。

矿层产状严格受地层控制,一般SE135°∠30°~55°,由浅至深有变缓的趋势(见图2),局部产状变化较大,有时地层直立或倒转。

2.3 矿石的物质成分

2.3.1 矿石的矿物组成

矿层主要由菱镁矿、滑石、斜绿泥石、石英、白云石、绢云母、黑云母和金云母组成,还有不等量的黄铁矿、磷灰石和白钛矿等。

2.3.2 矿石的化学成分

矿石中有益组分为MgO,有害组分为CaO、SiO₂、Fe₂O₃,其它成分甚微,对矿石的质量影响不大。其中MgO含量为42.0%~47.0%;SiO₂含量为2.0%~6.0%;CaO含量为0.3%~1.5%,最高可达4.05%,最低为0.15%;Fe₂O₃含量较低,仅为0.4%~1.0%(如表3所示)。

值得指出的是,表3中的IV、V、VI、VII、VIII矿层均位于张格庄组第三段第二岩带中。

从表3可知,矿带中的各矿层其主要成分基本相同,其中MgO、CaO、SiO₂的含量变化也有一定规律(图3,图4),一般是沿着矿层的走向以及各矿层的垂向上,MgO与CaO、SiO₂含量的变化成反消长关系。

2.4 矿石组构

菱镁矿因受多次的变质作用,普遍发生重结晶而成晶质菱镁矿。岩石结构为不等粒变晶结构。构造主要为中厚层状构造,局部为条带状、菊花状、粒状、斑纹状、纹理和帚状

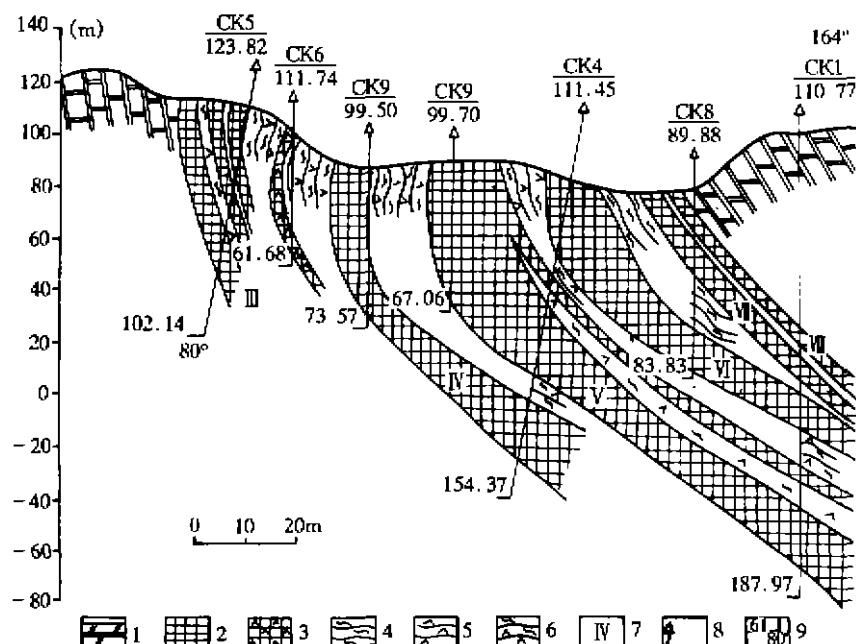


图2 粉子山矿床 11B 勘探线矿层产状变化示意图

1—白云质大理岩;2—菱镁矿;3—滑石菱镁矿;4—绿泥片岩;5—滑石片岩;6—滑石绿泥片岩;
7—矿层编号;8—钻孔位置;9—终孔深度及斜孔倾角

构造。菱镁矿有多次重结晶,表现为在细粒晶质菱镁矿中又生长出粗晶菱镁矿、板状菱镁矿,切穿了早期重结晶的菱镁矿。在显微镜下,可见粗大晶体的裂隙中充填有细小的菱镁矿和白云石,在粗大晶体的边缘分布着菊花状、帚状的菱镁矿。

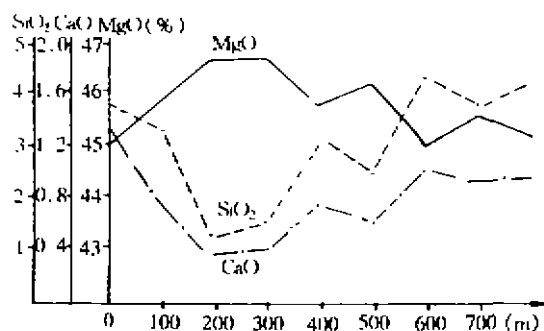


图3 矿石主要组分沿矿层走向变化关系

条带状矿石一般分布在矿体上、下部位以及矿体与围岩接触部位。条带状矿石中菱镁矿是从两侧向中间重结晶生长的,形成梳状构造,菱镁矿矿石内出现平行层理的粗细

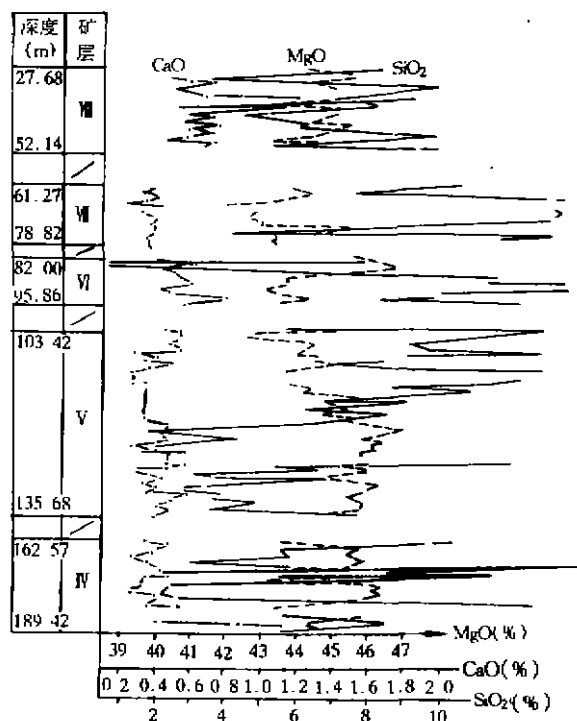


图4 13线 CK1 孔各矿层主要组分含量垂直变化关系

表3 粉子山矿床菱镁矿矿石的化学组成

品级及化学成分			矿层					
			Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅳ - Ⅷ平均
优质矿体	Ⅰ	MgO	46.62	46.74	46.63	46.55	46.43	46.69
		CaO	0.50	0.48	0.50	0.43	0.57	0.49
		SiO ₂	1.50	1.27	1.53	1.60	1.54	1.36
		Fe ₂ O ₃	0.59	0.55	0.56	0.66	0.65	0.56
	Ⅱ	MgO	46.02	46.06	46.14	45.83	45.75	46.04
		CaO	0.53	0.55	0.52	0.63	0.69	0.55
		SiO ₂	2.75	3.08	2.41	3.16	3.23	2.82
		Fe ₂ O ₃	0.72	0.61	0.74	0.76	0.70	0.69
	Ⅲ	MgO	44.91	45.19	45.12	45.10	45.18	45.05
		CaO	0.89	0.92	0.99	0.90	1.08	0.93
		SiO ₂	4.70	4.37	4.35	4.63	4.24	4.52
		Fe ₂ O ₃	0.73	0.66	0.74	0.81	0.73	0.72
	级内平均	MgO	45.72	46.18	46.02	45.56	45.53	45.90
		CaO	0.66	0.60	0.62	0.73	0.87	0.65
		SiO ₂	3.25	2.56	2.65	3.70	3.58	2.98
		Fe ₂ O ₃	0.70	0.59	0.71	0.78	0.71	0.67
劣质矿体	级外(Ⅴ)	MgO	44.38	44.40	44.24	44.09	44.39	44.33
		CaO	0.94	0.76	0.68	0.76	0.68	0.81
		SiO ₂	7.12	7.55	8.10	8.32	8.06	7.62
		Fe ₂ O ₃	0.76	0.76	0.77	0.62	0.73	0.74

相间的条带。

2.5 矿层的原生沉积结构

矿层保持着原始的沉积特点,矿层与围岩的产状一致,与上、下盘的围岩界线平直且清楚,与矿层的夹层产状也一致。矿层与夹层接触部位局部地段由后期应力作用而形成滑石。矿层虽受到多次的形变,菱镁矿经过多次重结晶作用,但其层面与层理构造仍很清楚。原始沉积时,组分、组构的差异虽经过多次变质结晶作用还很明显,局部层理清楚,同样是菱镁矿,上、下区分明显,而同层沿走向变化不大。矿层中含碳质较高的地段,还可以见到微层理,有的表现为颜色深浅的变化,有的表现为结晶颗粒粗细的变化。在局部也可见菱镁矿大晶体切穿微层理。在厚层的菱镁矿中,一般重结晶呈粗大的晶体,而在重结晶较弱的地段,菱镁矿的晶体较细时,可以保留原始沉积的斜层理。

3 矿床成因讨论

关于菱镁矿的成因,存在着不同的成因

假说,主要有沉积成因说、热液交代说和沉积变质说三种,根据上述本矿区的地质特征,认为该区菱镁矿具有以下特征。

3.1 沉积变质特征

3.1.1 含矿岩系

矿床赋存于下元古界粉子山群中,该群具有完整的沉积旋回特征,并且普遍经受绿片岩—铁铝榴石角闪石相变质。

3.1.2 矿体形态、产状及其与围岩的关系

矿体呈层状、似层状,层位稳定、延伸较长,自粉子山至优游山(粉子山西10km),向斜两翼均有对应的层位,且产状严格受地层的控制,矿层与围岩界线平直、清楚。

3.1.3 矿石的矿物成分

矿石的矿物成分为菱镁矿,脉石矿物有滑石、白云石、微量矿物有黄铁矿、磷灰石和白钛矿。总之,矿物成分简单且稳定,矿石矿物与围岩矿物具有相似性,说明矿床的形成与围岩有直接关系。

3.1.4 矿石的化学成分和矿层的厚度

矿石与围岩具有相似的化学成分,主要

成分都为 MgO 、 CaO 、 SiO_2 和 Fe_2O_3 , 走向上变化不大, 垂向上变化稍大; 矿层的厚度与片岩呈反消长关系, 而与大理岩的厚度无直接关系, 说明矿层的厚度与矿石的质量受古地理和沉积环境的影响。

3.1.5 矿石结构、构造

矿石结构以不等粒变晶结构为主, 主要构造为中厚层状构造, 在局部可见条带状构造、纹理构造、微层理构造、斜层理构造, 说明矿层带有沉积遗迹。

在含矿层的上部白云质大理岩中夹有零星菱镁矿, 而其下部的大理岩中却未见到菱镁矿, 说明矿化受层位控制。

3.2 热液交代的特征

(1) 在局部地段见有伟晶菱镁矿与石英一起构成的脉体插于矿层与围岩中, 它说明在矿床形成以后又有热液活动。

(2) 显微镜下, 个别大的菱镁矿颗粒受力破碎的裂隙中见有细小菱镁矿和白云石。

(3) 局部地段矿石为放射状结构、菊花状结构和星散状结构, 这说明有局部的热液活动。

综上所述, 该区菱镁矿成因应属于沉积变质型菱镁矿, 后又有含镁热液的活动, 不同

程度地对菱镁矿的形成起了富集叠加作用。因而, 该区的菱镁矿的形成和演化可以这样认为: 本区层状菱镁矿赋存于下元古界粉子山群地层中, 形成时是滨海相的地质环境, 原始沉积经成岩而形成沉积菱镁矿矿层, 后来经受了区域变质作用, 使岩系遭受绿片岩相—铁铝榴石角闪岩相的变质作用, 本区的镁质碳酸盐岩都发生了重结晶, 菱镁岩变成菱镁矿, 白云岩变成了白云石大理岩。同时, 形成褶皱, 在褶皱的转折部位矿层变厚、矿石富集, 以后本区受轻微应力作用。在局部地段, 菱镁矿多次产生重结晶作用而形成粗晶、巨晶、菊花状、梳状构造, 同时产生的一些菱镁矿溶液在局部形成菱镁矿脉穿插于矿层与围岩中。

参考文献

- 1 朱国林. 辽东半岛骨石—菱镁矿地质特征及其成因. 长春地质学院学报, 1984, (2)
- 2 赵东明, 等. 非金属矿床. 北京: 地质出版社, 1985
- 3 胡受奚, 等. 矿产学. 北京: 地质出版社, 1983
- 4 贺同兴, 等. 变质岩岩石学. 北京: 地质出版社, 1980
- 5 卢作孚, 等. 成矿规律和成矿预测, 1981
- 6 李双瑜, 等译. 中国东北带菱镁矿的成因. 地质译丛, 1957, (7)
- 7 武建盛等. 山东镁矿志. 山东省冶金工业志丛书(24), 1988

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND GENESIS OF MAGNESITE DEPOSITS IN LAIZHOU, SHANDONG PROVINCE

Wang Cuizhi

Geological characteristics and genesis of magnesite deposits in Laizhou, Shandong province were discussed. It is believed that the magnesite deposits had been experienced sedimento-diagenesis, metamorphism and magnesium-rich hydrothermal activities and lastly formed as sedimento-metamorphic magnesite deposits.

Key words magnesite deposit, geological characteristics, genesis analysis, Shandong

本刊电话及传真号码变更启示

本刊电话及传真号码已于 1997 年 8 月 19 日变更, 变更后的号码为:
电话号码: 010-64435074
传真号码: 010-64435075