

山东泰安蟠龙山水泥用灰岩矿床 地质特征及成因分析

安生海

(中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队, 山东 济南 250100)

摘要:蟠龙山矿区位于山东省泰安市岱岳区夏张镇,出露地层主要为中生代寒武纪长清群馒头组、九龙群张夏组、崮山组和炒米店组,张夏组上灰岩段为含矿岩段,划分一个矿层(KC01)。矿层基本裸露地表,呈层状,划分5个品级层,其中I级品层1个,呈层状;II级品层4个,呈似层状。矿床内无夹层。矿石主要由方解石组成,呈鲕粒结构、泥晶结构和微晶结构及厚层状、豹皮状构造。矿石平均含量CaO 50.67%、MgO 1.88%、K₂O +Na₂O 0.31%,提交资源量45 134.7万t,为超大型优质水泥用灰岩原料矿山。矿床成因为海相化学及生物化学沉积。

关键词:水泥用灰岩矿;矿床地质特征;矿床成因;蟠龙山;山东泰安

中图分类号:P619.225 **文献标识码:**A

引文格式:安生海.山东泰安蟠龙山水泥用灰岩矿床地质特征及成因分析[J].山东国土资源,2018,34(11):16-21.

AN Shenghai. Geological Characteristics and the Origin Analysis of Cement Using Limestone Deposit in Panlongshan in Tai'an City of Shandong Province[J].Shandong Land and Resources, 2018,34(11):16-21.

中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队于2013年9—11月对蟠龙山矿区水泥用灰岩矿进行了详查,于2014年1月提交了详查报告,查明(332)+(333)资源量45134.7万t,提交了一个超大型优质水泥用灰岩原料矿床。笔者对该矿区地质特征、矿床地质特征、矿床成因进行了系统研究,为今后勘探工作指明了方向。

1 矿区地质概况

矿区位于华北板块(I)鲁西隆起区(II)鲁中隆起(III)东平—肥城断隆(IV)东平凸起(V)东北部^[1-2]。

矿区位于泰安市岱岳区西南约15 km处,行政区划隶属岱岳区夏张镇和肥城市仪阳镇。

矿区基底为新太古代泰山岩群。盖层主要为寒武纪长清群馒头组、九龙群张夏组、崮山组、炒米店组。山坡低洼处有新生代第四纪残坡积物(图1)。

张夏组为赋矿层位,自下而上分为3个岩性段

(图2)。

(1)下灰岩段:出露于蟠龙山东南部、南部,主要为深灰—青灰色鲕粒灰岩,呈鲕粒结构,厚层状构造,单层厚度一般>1 m。层面多发育有小溶沟。该段上部含有土黄色豹斑。豹斑大小一般3 cm×5 cm,分布不规则,成分为泥灰质,含量约10%。该段厚度9.24 m。

(2)盘车沟段:出露于蟠龙山南部、东南部,呈带状缓坡绕山体中下部分布,岩性为页岩夹薄层泥质灰岩,厚度12.87 m。

(3)上灰岩段:位于张夏组上部,因抗风化能力强,往往形成陡壁地貌。该段为矿层赋存层位,岩性为结晶灰岩、鲕粒灰岩及豹皮灰岩。该段一般厚度165.90 m。因受剥蚀作用影响,厚度变化较大。

矿区呈单斜构造,总体走向22°,倾向292°,倾角3°~8°。矿区发育4条断层(F₁—F₄),其中F₁、F₂对矿层完整性有一定的破坏作用。矿区未见岩浆岩出露。

收稿日期:2018-03-30;修订日期:2018-04-10;编辑:陶卫卫

作者简介:安生海(1970—),男,山东单县人,高级工程师,主要从事资源地质勘查技术管理工作;E-mail:15866608337@163.com

①中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队,山东省泰安市岱岳区蟠龙山矿区水泥用灰岩矿详查报告,2004年。

次为白云石(5%~10%)、菱铁矿(1%~5%)、粘土等。

方解石:粒状,无色—淡褐色,正突起高,他形粒状,高级白干涉色,粒径 0.007 mm 左右,部分发生重结晶作用形成 0.09 mm 的方解石晶粒。

白云石:自形晶,菱面体发育,闪突起显著,高级白干涉色。

菱铁矿:褐色、浅黄褐色,自形菱形切面或半自形,正突起高。

2.2.2 矿石化学成分

各品级层、各品级及矿层平均化学成分见表 3。

表 3 蟠龙山水泥用灰岩各品级层主要化学成分(%)

品级层编号	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O + Na ₂ O
KC01-5(Ⅱ)	46.87	2.87	0.59	0.06	0.65
KC01-4(Ⅱ)	46.69	3.30	0.51	0.05	0.56
KC01-3(Ⅱ)	49.49	3.47	0.21	0.03	0.24
KC01-2(Ⅱ)	46.79	2.72	0.55	0.07	0.62
KC01-1(Ⅰ)	50.82	1.83	0.27	0.03	0.30
Ⅰ级品	50.82	1.83	0.27	0.03	0.30
Ⅱ级品	47.19	3.12	0.49	0.05	0.54
矿层	50.67	1.88	0.28	0.03	0.31

影响矿石质量的主要原因是矿石中的白云石含量。当白云石含量高时, MgO 含量随之升高, 则成为镁质Ⅱ级品矿石。当粘土矿物含量高时, K₂O+Na₂O 含量升高则成为碱质Ⅱ级品矿石。

矿层主要化学成分的变化规律:沿走向, MgO 在中部含量略高, 两端略低; CaO 在中部含量略低, 两端略高; K₂O+Na₂O 的含量分布稳定(图 4)。

2.2.3 矿石结构、构造

(1) 矿石结构^[6]

鲕状结构:矿石由鲕粒和基质组成。鲕粒呈球形—椭球形, 粒径多为 0.5~1.5 mm, 其含量大于 50%。鲕粒之间由中—微晶方解石组成基底, 多发生重结晶作用, 见有少量自形白云石。具有鲕状结构的灰岩构成鲕粒灰岩。

泥晶结构:由粒径<0.005 mm 的泥晶方解石组成, 含量大于 50%。重结晶作用不明显, 偶见有微—细粒方解石。白云岩化作用较强, 局部形成白云岩斑块。具有泥晶结构的灰岩构成豹皮灰岩。

微晶结构:由粒径 0.005~0.05mm 的微晶方解石组成, 含量大于 50%。另有少量的细晶方解石, 偶见生物碎屑。具有微晶结构的矿石主要为结晶灰

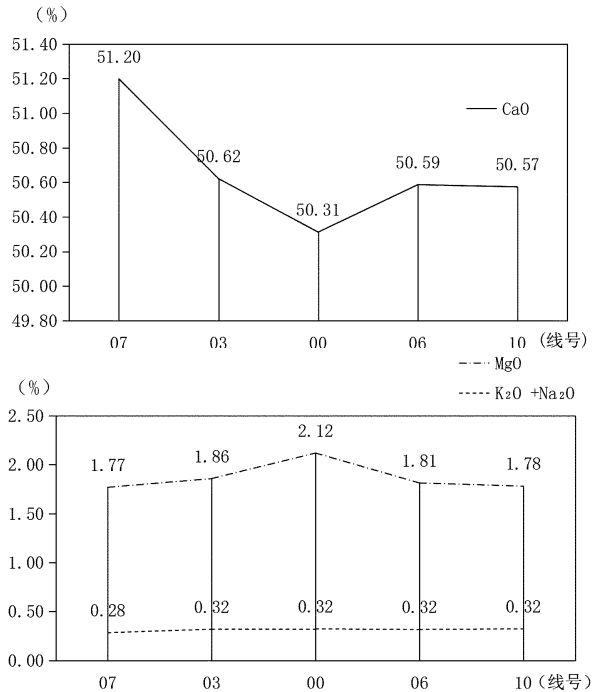


图 4 矿层主要化学成分沿走向变化特征

岩。

(2) 矿石构造

厚层状构造:矿石矿物粒径相差不大, 均匀分布, 均一致密。具此种构造的矿石有鲕状灰岩、结晶灰岩。

豹皮状构造:黄褐色、红褐色及灰黑色泥质或云质灰岩团块, 呈不规则状均匀分布于青灰色灰岩中, 形成此种构造。具此种构造的矿石为豹皮灰岩。

2.2.4 矿石类型

矿石自然类型主要为鲕粒灰岩、豹皮灰岩、结晶灰岩^[7], 矿石工业类型为水泥用灰岩。

(1) 鲕粒灰岩:矿区内分布较广, 主要分布在 KC01 中下部, 呈稳定的层状产出。矿石呈深灰—青灰色, 鲕粒结构, 厚层状构造, 主要矿物成分为泥晶方解石, 含少量白云石及泥铁质矿物。鲕粒呈球状, 含量可达 50%。鲕粒颜色有青灰色、灰色和土黄色 3 种。不同鲕粒抗风化能力不同, 颜色深者抗风化能力较强, 呈凸状; 颜色浅者呈凹状(照片 1)。KC01-3 矿石为该类型。

(2) 豹皮灰岩:主要分布在 KC01 中上部。矿石呈灰—青灰色, 泥晶结构, 豹皮状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量白云石及泥质矿物。豹斑以深灰色、土黄色、黄褐色为主, 成分为泥灰质或白云质, 形状不规则, 多数呈团块状、网格状, 多平行层面分

布,大小约(1~2)×5 cm,含量5%~10%。深灰色、土黄色豹斑中CaO含量低,MgO含量高,即白云石含量高。黄褐色豹斑中CaO含量低,K₂O+Na₂O含量高,即粘土质矿物含量高(照片2)。2种豹斑界线不清。豹斑的大小及含量高低,直接影响矿石质量。KC01-2、KC01-4、KC01-5矿石为该类型。

(3)结晶灰岩:该矿石类型主要分布在KC01下部。矿石呈灰白色,泥晶—微晶结构,厚层状构造。主要矿物成分为方解石,含少量白云石。



照片1 鲕粒灰岩

照片2 红褐色豹皮灰岩

2.2.5 矿石品级

矿石分为2个品级。I级品:CaO≥48%,MgO≤3%,K₂O+Na₂O≤0.6;II级品:CaO≥45%,MgO≤3.5%,K₂O+Na₂O≤0.8%。矿区圈出I品级层1个,II品级层4个(表3)。镁质II级品主要是MgO含量略高造成的,碱质II级品主要是K₂O+Na₂O含量略高造成的。矿区II级品矿石量少,其资源量仅占总资源量的6.67%。

2.3 围岩和夹石特征

矿床底板为张夏组盘车沟段页岩夹薄层泥质灰岩,在矿区东南部大面积出露,与矿层界线清晰易分。其主要组分含量为:CaO 40.95%,MgO 1.06%,K₂O+Na₂O 1.23%。顶板为零星分布的崮山组。矿层内无夹石。

3 矿床成因

3.1 岩相古地理特征

张夏组属于台地礁滩相沉积^[8-12]。张夏期为标准的碳酸盐台地至中深缓坡沉积,自东向西由台缘斜坡相向台地礁滩相过渡。台地礁滩相位于滨州—泰安—东平—汶上—济宁—泗水—费县—枣庄一线向西的大部地区,该线以东地区为台缘斜坡相,海水较深,以页岩沉积为主。两相带之间存在一条狭长的过渡带,相当于台地的前缘斜坡,在该地带多见滑塌的藻泥丘。张夏期的沉积中心位于东部的安丘—

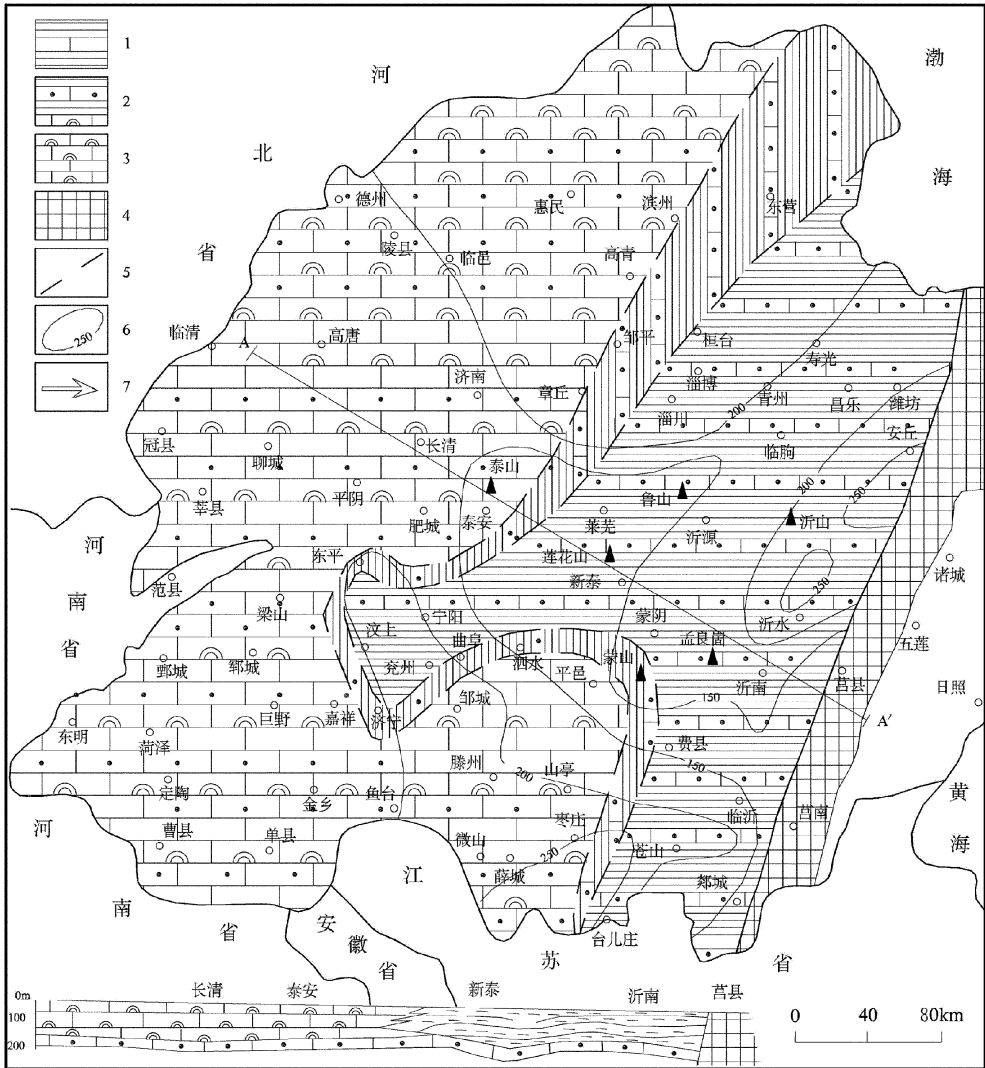
沂水一带及南部的枣庄一带,水下相对隆起区位于泰安、莱芜、平邑及费县以北的地区。从沉积物的厚度来看,东部盆地区属补偿性质,沉降速率近等于构造沉降速率。张夏期海侵由北支和南支2个方向分别由SE向NW,由NE向SW漫进(图5)。

寒武系是沉积环境、沉积相及沉积物组合的重要转折时期,馒头组沉积时期,水体动荡且浑浊,沉积物中陆源碎屑占绝对优势,说明其沉积场所总体离古陆较近,水体相对较浅区;张夏组沉积环境与早期的沉积环境发生了根本性变化,古地形分化明显,转入以碳酸盐岩台地及中缓坡沉积环境为主,水体相对较深区,水体清洁透光性好,利于各种生物礁体生长,以发育碳酸盐岩为主要特征;崮山组沉积时期水体进一步加深,发育钙质页岩疙瘩状薄层灰岩及瘤状灰岩,以缓坡沉积为主(图6)。

3.2 矿床成因

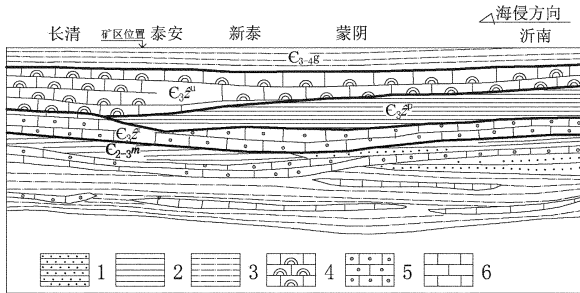
该矿床为海相化学及生物化学沉积成因^[8-12]。张夏组灰岩形成于滨海—浅海区域,由于水域波浪作用力弱,水体清洁透光性好,气候条件适宜,钙藻和无脊椎生物在温暖的水中大量繁殖。大量钙藻和海洋生物遗体沉积分解后形成钙质灰泥,提供了充足的钙质来源。藻类光合作用增加了水中CO₂的浓度,引起CaCO₃的生成。当CaCO₃处于过饱和状态时,便会沉积下来,形成厚层、中厚层泥晶灰岩;死后生物遗骸随同碳酸钙一起沉积形成含生物碎屑或遗迹的生物碎屑灰岩;在CaCO₃沉积过程中,CaCO₃围绕小的质点进行聚集,受到海水多次搅动,使得鲕粒多次悬浮沉降,逐步增大,当该水域的水动力条件不足以再次搅动时,鲕粒随同CaCO₃一同沉积,从而形成鲕粒灰岩,小的质点为先期结晶方解石颗粒,鲕粒外形为圆状或椭圆状,内部具同心层构造;随着钙质下沉,泥质相对增大,当海水能量相对减弱时,泥质相互吸附凝聚,形成钙泥质斑块(豹斑),而泥晶方解石则自然形成“基质”,经成岩作用后形成豹皮灰岩。

古生代—中生代出现造山运动,该地区西部出现兰考—聊城断裂,北部齐河—广饶断裂,受此断裂影响,造成局部沉积地层出现多级断裂,形成差异性不均匀抬升和沉降。该矿区地层受断层的影响,矿区寒武纪地层被抬升造成部分剥蚀,张夏组地层出露地表,形成大型水泥用灰岩矿床。



1—鲕粒灰岩、页岩区(台地礁滩相-台地前缘斜坡相);2—鲕粒灰岩、页岩、藻灰岩区(台地礁滩相-台地前缘斜坡相);3—鲕粒灰岩、藻灰岩区(台地礁滩相);4—古陆;5—岩相分界线;6—沉积物等厚线(m);7—海侵方向

图5 中寒武世张夏期岩相古地理图



1—砂岩;2—页岩;3—砂质页岩;4—藻礁灰岩;5—鲕粒灰岩;
6—灰岩

图6 蟠龙山矿区地层格架图^[9]

4 结论

蟠龙山水泥用灰岩矿床划分一个矿层(KC01)。矿层分布于张夏组上灰岩段,呈层状,裸露地表。矿石自然类型主要有鲕状灰岩、豹皮灰岩、结晶灰岩。主要有鲕状结构、泥晶结构、微晶结构,厚层状构造。矿石矿物成分主要为方解石,其次为白云石等。根据矿石质量分布特征,矿层划分5个品级层,其中1个I级品层,呈层状;4个II级品层。矿床内无夹层分布。

该矿床为海相化学及生物化学沉积成因。形成环境为滨海—浅海区域,以碳酸盐岩台地及中缓坡沉积环境为主,后经大地构造运动抬升及风化剥蚀,形成现在规模的水泥用灰岩矿床。

参考文献:

- [1] 宋明春,徐军祥,王沛成,等.山东省大地构造格局和地质构造演化[M].北京:地质出版社,2009:68-100.
- [2] 张增奇,张成基,王世进,等.山东省地层侵入岩构造单元划分对比意见[J].山东国土资源,2014,30(3):3-21.
- [3] 王继芳,杜显彪,黄坤朋,等.山东枣庄桃花山水泥用灰岩矿地质特征及矿床成因[J].山东国土资源,2016,32(2):43-49.
- [4] 宋炳忠,黄鑫,曲阜柴山水泥用灰岩矿地质特征及矿床成因[J].山东国土资源,2017,33(8):33-39.
- [5] 赵澄林,朱菝敏.沉积岩石学[M].北京:石油工业出版社,

2001:151-155.

- [6] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006:688-690.
- [7] 宋明春,王沛成,梁邦启,等.山东省区域地质[M].济南:山东省地图出版社,2003:74-103.
- [8] 冯增昭.我国古地理学的形成、发展、问题和共识[J].古地理学报,2003(2):129-141.
- [9] 于泗海.古气候与古海洋对碳酸盐岩储集层发展的控制[J].化工管理,2016(36):62.
- [10] 于炳松,乐昌硕.沉积岩物质成分所蕴含的地球深部信息[J].地质前缘,1998(3):105-112.
- [11] 田煦,周开灿,文化川,等.非金属矿产地质学[M].武汉:武汉工业大学出版社,1989:338-340.
- [12] 李学伦,庄振业,李桂群,等.海洋地质学[M].济南:山东科学技术出版社,2006:226-229.

Geological Characteristics and the Origin Analysis of Cement Using Limestone Deposit in Panlongshan in Tai'an City of Shandong Province

AN Shenghai

(Shandong Brigade of Geological Exploration Center of China National Building Materials, Shandong Jinan 250100, China)

Abstract: Panlong mining area is located in Xiazhang town in Daiyue district of Tai'an city in Shandong province. The outcropping strata are mainly Mantou formation of Changqing group, Zhangxia formation, Gushan formation and Chaomidian formation in Jiulong group in Palaeozoic Cambrian period. The upper limestone section of Zhangxia group is an ore bearing rock section, which can be divided into one ore layer (KC01). The ore layers basically exposed in the surface with stratified type. It can be divided into 5 grade layers, including 1 layer of I level with stratified form and 4 layers of grade II with stratoid form. There is no interlayer in the deposit. The ore is mainly composed of calcite, and occurred in oolitic structure, mud crystal structure and crystal structure and thick leopard like structure. The average content of ores are as follows: CaO is 50.67%, MgO is 1.88%, K₂O + Na₂O is 0.31%, and the resource volume is 45134.7 ten thousand tons. It is a super large cement using limestone raw material mine with good quality. The deposit is formed by marine chemistry and biochemistry deposition.

Key words: Cement using limestone; Geological features of ore deposits; Genesis of ore deposits; ; PanLongshan; Tai'an in Shandong province