

江西省永丰县长田坑滑石矿评价方法探讨

李永明,李吉明,沙 珉,杨细浩

(江西省地质调查研究院,南昌,330030)

摘 要:永丰县长田坑滑石矿的评价尝试以滑石矿物含量作为工业指标进行了矿床评价,取得了较好的找矿效果。本文介绍了长田坑滑石矿矿物含量的测定方法,采用电子探针分析求取滑石的换算因数,进而计算矿区滑石矿物的含量并圈连滑石矿体。还探讨了化学分析与X射线衍射分析测定值的相关性,并采用差热分析的测定值对化学分析的换算值进行了验证,显示两值基本吻合。反映了该方法在同类滑石矿勘查评价中具有较好的可操作性。

关键词:长田坑滑石矿;评价方法;换算因数;小江边组

中图分类号: P619.25*3

文献标识码: A

文章编号: 1672-4135(2014)04-0314-06

《玻璃硅质原料 饰面石材 石膏 温石棉 硅灰石 滑石 石墨 矿产地质勘查规范》(DZ/T 0207-2002)^[1]指出,滑石矿石质量的评价有两类工业指标:1)以滑石含量为标准,2)以化学成分为标准。上世纪五六十年代,由于工业上并不直接利用滑石,此时的滑石矿床主要以化学组分含量为标准的工业指标进行评价。随着工业技术的进步,如今工业上并不直接利用滑石的化学成分,而是利用滑石矿物的一些特性,因此,滑石矿物成分含量高低,直接影响到矿床的开采利用价值和矿石的品级优劣^[2]。江西省内大面积分布的二叠系小江边组赋存滑石矿,对在永丰县长田坑滑石矿的勘查评价时,我省在赣中地区首次尝试使用了X射线衍射分析法确定长田坑矿区滑石矿风化矿石内滑石矿物含量,从而系统开展针对长田坑矿区小江边组的滑石矿评价工作。此方法成功圈定了长田坑矿区滑石矿体,并提交了一处中型滑石矿床。本文着重介绍X衍射分析测定滑石矿物成分的可靠性,以及通过电子探针数据确定滑石换算因数反算矿石中滑石矿物含量的可行性,以求此方法在同类滑石矿勘查评价工作中的可操作性。

1 矿区地质特征

永丰县长田坑滑石矿位于华南褶皱系南岭加里东地槽之东北域,构造分属赣中南褶皱,赣西南拗陷之大湖山-芙蓉山隆断束^[3]。区域地层较发育,有新元古代、晚古生代及第四纪地层,长田坑矿区内未见

岩浆岩出露。矿体主要呈层状、似层状或透镜状产于藤田向斜两翼的中二叠统小江边组第四段(P_2x^4)黑色薄层状、微层状滑石(泥)岩夹灰岩地层中,矿体形态严格受地层控制。根据风化程度可将区内矿体分为风化矿体、半风化矿体、原生矿体,以风化、半化矿体为主(图1、表1)。风化矿体三个:FM-I、FM-II、FM-III,分别位于矿区西段、东段北侧、东段南侧,约占总资源量85%。其中西区FM-I矿体规模最大,由1³-0-2³号勘探线所揭露;FM-II、FM-III矿体由4-6-8号勘探线所揭露。半风化矿体五个:BM-I、BM-II、BM-III、BM-IV、BM-V,主要分布于风化矿体之下。原生矿体9个,规模均较小,赋存于二叠系中统小江边组第四段,其产状与地层(围岩)一致,呈似层状、透镜状分布于矿区西段,由0-3线所揭露。矿石矿物组成以滑石为主,次为蒙脱石、高岭土、石英及少量氧化铁、方解石、绢云母、白云石等。按矿石自然类型和工艺性能,可将区内矿石划分为风化残余滑石矿石、风化残余-原生沉积滑石矿石和原生沉积滑石矿石三种类型。根据矿石构造可分为土状构造、多孔状构造矿石,约占总体储量的80%以上,次为条带状构造、块状构造矿石。依据矿区主要有用矿物及组合对矿石进行分类,矿石均为镁质碳酸盐滑石型。

2 滑石含量的确定

2.1 滑石含量的测定方法

(1)测定方法的确定

收稿日期:2014-07-03

基金项目:江西省地质勘查基金项目:江西省永丰县长田坑滑石矿普查资助(20100117)

作者简介:李永明(1971-),男,山东莒县人,高级工程师,毕业于东华理工学院资源勘查专业,主要从事矿产勘查与技术管理工作,E-mail:yomli@163.com。

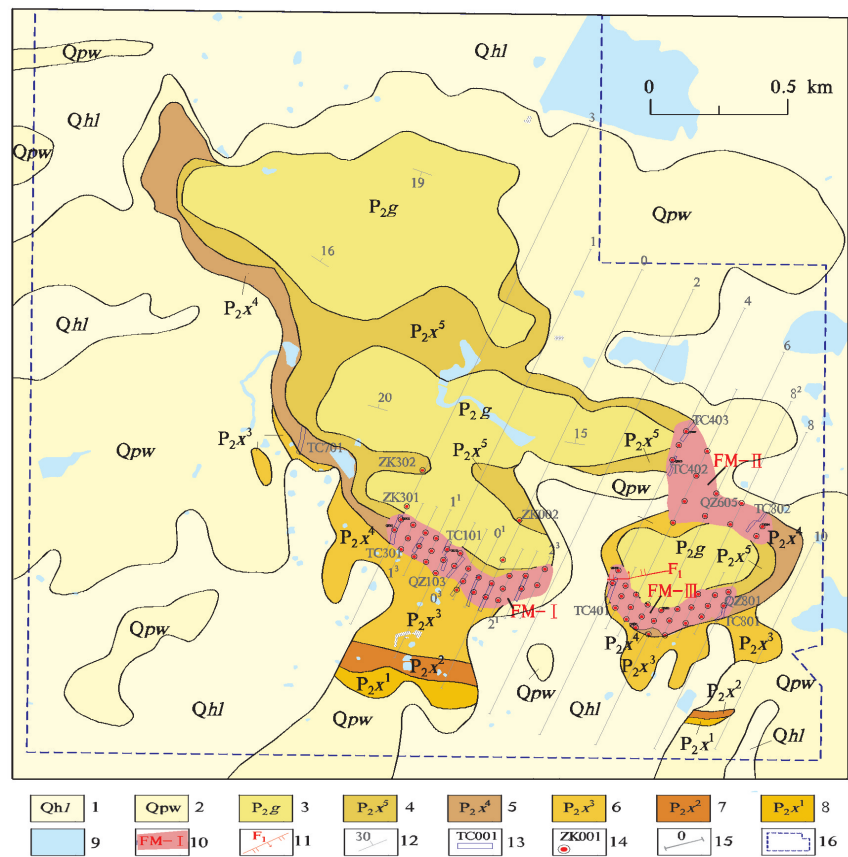


图1 永丰县长田坑矿区地质图^[4]

Fig.1 Geological sketch map of the Yongfeng County Changtiankeng talc deposit

1.第四系联圩组;2. 第四系望城岗组;3. 二叠系孤峰组;4. 二叠系小江边组第五段;5. 二叠系小江边组第四段;6. 二叠系小江边组第三段;7. 二叠系小江边组第二段;8. 二叠系小江边组第一段;9. 河流、湖泊;10. 风化滑石矿界线及编号;11. 正断层位置及编号;12. 地层产状;13. 探槽位置及编号;14. 钻孔位置及编号;15. 勘探线位置及编号;16. 矿区范围

表1 永丰县长田坑滑石矿区矿体特征表

Table 1 Changtiankeng talc orebody characteristics in the Yongfeng County

区段	矿体类型	矿体编号	矿体形态	规模			滑石 矿物含量(%)
				长度/m	均宽/m	均厚/m	
西区3-2 线	风化矿	FM- I	层状	600	110	4.98	70.49
	半风化矿	BM- I	似层状	530	77	1.61	64.22
东区4-8 线南段	风化矿	FM- II	层状	550	103	2.9	65.44
	半风化矿	BM- II	透镜状	200	50	1.17	56.66
	半风化矿	BM-III	透镜状	100	100	1.03	58.26
	半风化矿	BM-IV	透镜状	70	40	0.46	66.22
东区4-8 线北段	风化矿	FM-III	层状	750	120	2.84	68.56
	半风化矿	BM- V	似层状	750	95	0.96	62.89
西区0-3 线	原生矿	I	似层状、透镜状	600	180	0.81	55.66
		II	透镜状	300	160	2.24	54.52
		III	透镜状	300	130	0.60	55.52
		IV	似层状、透镜状	600	190	1.24	56.26
		V	似层状、透镜状	600	170	1.70	52.84
		VI	透镜状	300	230	0.82	54.06
		VII	透镜状	600	92	1.69	56.52
		VIII	透镜状	300	130	1.26	54.33
		IX	似层状、透镜状	600	130	1.21	54.82

滑石矿的矿物成分主要为滑石,少量为石英、方解石及绿泥石。风化矿中滑石含量一般为60%~75%,最高为88.5%;原生矿中滑石含量一般为41.2%~52.3%,最高为78.2%^[4]。由于X射线衍射分析含量为半定量结果,不包括非晶态物质含量,所以测试的滑石含量不能完全代表样品中的滑石含量。

据《玻璃硅质原料 饰面石材 石膏 温石棉 硅灰石 滑石 石墨矿产地质勘查规范》(DZ/T0207-2002)^[1]中规定的对滑石含量的测定方法,结合本区矿石类型为镁质碳酸盐滑石型,即根据化学基本分析结果中酸不溶物氧化镁(酸不溶氧化镁=氧化镁总量-酸溶性氧化镁,而随着测试手段的进步,酸不溶氧化镁已可以直接化验测试)乘以换算因数等于滑石矿物含量。原生矿滑石矿物含量的测算方法:滑石含量=酸不溶氧化镁含量 $\times$ 3.1367。

此次勘查工作采用电子探针仅测定风化矿石中滑石矿物的含量,求出氧化镁的换算因数,以修正其理论值(3.1367),进而计算出滑石含量。

(2) 换算因数的求取

滑石是一种层状硅酸盐矿物,其化学式为 $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$,化学组成 MgO 31.88%、 SiO_2 63.37%和 H_2O 4.75%。根据《玻璃硅质原料 饰面石材 石膏 温石棉 硅灰石 滑石 石墨矿产地质勘查规范》(DZ/T0207-2002)^[1]中滑石矿物含量的测算方法:滑石含量=酸不溶性氧化镁含量 $\times$ 3.1367,式中3.1367为理论滑石换算因数[滑石是含水的具层状结构硅酸盐矿物,换算因数 $3.1367 = \text{滑石含量}(100\%) / \text{滑石 } MgO \text{ 理论值}(31.88\%)$]。

为了求取长田坑矿区风化矿体滑石换算因数,本次工作共采集30个电子探针样品,制片后送至东华理工大学核资源与环境教育部重点实验室进行电子探针检测,每个薄片检测3个点,共90个检测数据(修正),得到了滑石矿物中各组分的含量。将每个检测数据的总和(Total)加上水的标准含量4.75%(电子探针检测数据均为去水后的数据)可以得到滑石总量,在电子探针测试误差范围内(总量分析误差 $\leq \pm 2\%$)有48个数据符合要求(表2),达到满足数据统计学的要求,有效且具有代表性。

将每个检测数据的总量(加水后)与标准滑石含量(100%)校正,再对其各组分进行相应的校正,可得到每个点校正后的氧化镁含量(即实际氧化镁含

量),然后将48个校正后的氧化镁含量进行算术平均,即可得到本矿区滑石中氧化镁的含量为29.73%。根据理论换算因数求取公式计算如下:

矿区风化矿滑石换算因数=滑石含量(100%)/
矿区滑石中 MgO 实际值(29.73%)=3.3636。

矿区风化矿滑石换算因数3.3636,相对于理论值3.1367来说,更具有代表性和真实性,更能反映长田坑矿区的实际情况,所以本矿区滑石换算因数采用3.3636,即长田坑矿区风化矿滑石矿物含量的测算公式:滑石含量=酸不溶氧化镁含量 $\times$ 3.3636。

2.2 滑石含量的变化

采用滑石换算方法得到滑石含量结果表明,矿区各类矿体的滑石含量不同(表3)。地表风化矿滑石含量一般为55%~65%,最高含量达92.49%(TC2⁰¹H2-1号);往下半风化矿滑石含量一般为55%~75%,最高含量达90.53%(QZ402H2-3);深部原生矿滑石含量一般为41%~55%,最高含量63.83%(ZK301H9)。由此可知,滑石矿层从上往下,风化矿-半风化矿-原生矿滑石含量逐渐降低,说明矿层厚度和品质受风化程度制约,即风化程度愈高滑石含量愈高。

3 化学分析和X射线衍射分析测定值的相关性

采用Excel和SPSS13.0对化学分析结果与X射线衍射分析测定结果进行相关性分析,回归统计结果见表4,方差分析见表5。

相关性分析表明:当显著水平 $\alpha = 0.01$,自由度=51时,查相关系数临界值表,得 $R_{(0.01)}(51) = 0.35086$,因 $R = 0.7914 > R_{(0.01)}(51)$,故在 $\alpha = 0.01$ 的显著水平上,检验通过,说明化学分析和X射线衍射分析测定结果之间线性相关显著(图2)。

为了进一步验证这两种方法的可比性,对化学分析和X射线衍射分析测定结果进行t检验分析(P为0.01水平上双尾检验),界值 $t_{(0.01/2)}(51) = 2.779$, $|t| = 4.90 > t_{(0.01/2)}(51)$,得 $P < 0.01$,按 $\alpha = 0.01$ 检验水准拒绝无效假设,接受备择假设,差别有统计学意义,化学分析和X射线衍射分析测定值之间相关性显著。

综上所述,通过化学分析结果采用镁质碳酸盐-滑石型矿石的滑石含量测定方法计算的滑石含量可信。

表2 电子探针测定结果分析及滑石换算因数计算表

Table 2 Data of electron microprobe analysis and talc conversion factor calculation

样品编号	薄片及点号	Na ₂ O	NiO	K ₂ O	MgO	FeO	CaO	Al ₂ O ₃	MnO	SiO ₂	Total	加标准水 + 4.75%	校正后 MgO
QZ402D2-3	028.1	0.06	0.00	0.00	29.54	0.57	0.06	0.58	0.00	62.76	93.57	98.32	30.04
QZ402D2-3	028.2	0.05	0.00	0.00	27.28	0.41	0.03	0.38	0.02	66.47	94.64	99.39	27.45
QZ402D2-3	028.3	0.06	0.02	0.01	29.98	0.37	0.04	0.41	0.00	63.11	94.00	98.75	30.36
QZ402D2-2	027.1	0.10	0.00	0.00	29.39	0.63	0.09	0.41	0.04	62.87	93.54	98.29	29.90
QZ402D2-2	027.3	0.08	0.03	0.02	30.46	0.30	0.08	0.45	0.00	64.32	95.74	100.49	30.31
QZ1 ³ 03D2-5	026.1	0.06	0.00	0.02	29.75	0.28	0.17	0.54	0.01	63.12	93.95	98.70	30.14
QZ1 ³ 03D2-5	026.2	0.07	0.00	0.00	29.80	0.18	0.14	0.47	0.03	63.66	94.36	99.11	30.07
QZ1 ³ 03D2-5	026.3	0.09	0.00	0.00	31.08	0.19	0.15	0.49	0.04	64.54	96.60	101.35	30.67
QZ1 ³ 03D2-4	025.2	0.07	0.03	0.02	29.92	0.22	0.14	0.62	0.04	64.18	95.26	100.01	29.92
QZ1 ³ 03D2-4	025.3	0.06	0.00	0.08	29.98	0.17	0.17	0.66	0.02	64.85	96.00	100.75	29.76
QZ603D2-4	030.2	0.10	0.00	0.02	29.24	1.52	0.15	0.75	0.00	62.90	94.67	99.42	29.41
QZ002D2-7	020.1	0.06	0.00	0.01	29.69	0.20	0.12	0.42	0.03	64.27	94.80	99.55	29.82
QZ002D2-7	020.2	0.13	0.00	0.02	29.40	0.34	0.17	0.71	0.00	62.57	93.34	98.09	29.97
QZ002D2-7	020.3	0.05	0.04	0.01	29.36	0.20	0.15	0.57	0.03	62.86	93.28	98.03	29.95
QZ1 ³ 03D2-1	022.1	0.10	0.00	0.01	29.57	0.16	0.09	1.47	0.02	64.17	95.59	100.34	29.47
QZ1 ³ 03D2-1	022.2	0.08	0.00	0.01	29.61	0.32	0.14	0.65	0.01	63.07	93.89	98.64	30.02
QZ1 ³ 03D2-1	022.3	0.07	0.00	0.01	30.84	0.13	0.07	0.27	0.00	64.60	95.98	100.73	30.61
QZ002D3-1	021.1	0.10	0.02	0.00	29.90	0.16	0.10	0.64	0.00	65.28	96.20	100.95	29.62
TC0 ¹ 01-5	004.1	0.13	0.00	0.03	29.87	0.30	0.13	0.88	0.05	64.97	96.36	101.11	29.55
TC0 ¹ 01-5	004.3	0.05	0.00	0.10	29.88	0.40	0.19	1.16	0.00	64.42	96.20	100.95	29.60
TC0 ¹ 01-6	005.1	0.04	0.01	0.03	29.85	0.32	0.19	0.59	0.01	64.23	95.27	100.02	29.84
TC0 ¹ 01-6	005.2	0.09	0.03	0.04	30.67	0.42	0.33	1.02	0.00	64.46	97.06	101.81	30.13
QZ002D2-6	019.2	0.06	0.04	0.01	29.27	0.41	0.08	0.65	0.02	63.15	93.69	98.44	29.73
QZ402D2-4	029.1	0.09	0.03	0.01	29.91	0.30	0.08	0.43	0.02	64.79	95.66	100.41	29.79
QZ2 ² 01D2-4	008.1	0.07	0.00	0.03	30.58	0.23	0.03	0.21	0.00	65.34	96.50	101.25	30.20
QZ002D2-6	019.3	0.07	0.06	0.01	29.63	0.20	0.10	0.41	0.00	63.96	94.44	99.19	29.87
QZ603D2-4	030.3	0.09	0.01	0.03	29.86	0.26	0.10	0.50	0.03	65.60	96.49	101.24	29.50
TC0 ¹ 01-7	006.3	0.06	0.00	0.00	29.38	0.30	0.10	1.31	0.01	62.85	94.01	98.76	29.75
QZ2 ² 02D2-4	013.2	0.25	0.04	0.25	29.84	0.43	0.07	0.38	0.05	63.37	94.70	99.45	30.00
QZ2 ² 02D2-4	013.3	0.10	0.02	0.02	29.03	0.34	0.06	0.42	0.00	62.59	92.59	97.34	29.82
TC0 ¹ 01-3	002.1	0.10	0.04	0.01	30.25	0.30	0.12	0.31	0.00	65.09	96.21	100.96	29.96
QZ1 ³ 03D2-2	023.3	0.13	0.01	0.02	30.55	0.18	0.13	0.57	0.01	63.55	95.14	99.89	30.58
TC0 ¹ 01-3	002.2	0.10	0.03	0.01	29.47	0.13	0.13	0.47	0.00	64.30	94.64	99.39	29.65
QZ2 ² 02D2-3	012.1	0.08	0.09	0.01	29.33	0.33	0.04	0.27	0.03	63.73	93.91	98.66	29.73
QZ002D2-2	015.2	0.07	0.03	0.15	29.30	0.20	0.15	0.45	0.04	64.82	95.20	99.95	29.32
TC0 ¹ 01-4	003.1	0.05	0.02	0.37	30.71	0.29	0.08	0.41	0.00	64.91	96.83	101.58	30.23
TC0 ¹ 01-4	003.2	0.05	0.00	0.02	29.38	0.21	0.07	0.20	0.05	65.68	95.64	100.39	29.26
QZ002D2-2	015.3	0.06	0.00	0.01	29.22	0.16	0.13	0.38	0.00	65.57	95.52	100.27	29.14
QZ2 ² 01D2-2	007.1	0.07	0.00	0.01	29.86	0.25	0.07	0.43	0.00	64.65	95.33	100.08	29.84
QZ2 ² 01D2-2	007.2	0.06	0.00	0.00	29.72	0.27	0.06	0.35	0.00	63.87	94.34	99.09	29.99
QZ2 ² 01D2-2	007.3	0.10	0.00	0.02	29.16	0.42	0.09	0.57	0.00	64.22	94.58	99.33	29.35
QZ1 ³ 03D2-3	024.1	0.07	0.02	0.01	29.78	0.31	0.10	0.48	0.01	65.81	96.59	101.34	29.38
QZ1 ³ 03D2-3	024.2	0.09	0.01	0.02	29.62	0.51	0.13	0.58	0.00	64.07	95.02	99.77	29.69
TC0 ¹ 01-2	001.1	0.11	0.00	0.29	26.41	1.04	0.06	4.38	0.00	61.74	94.04	98.79	26.73
QZ2 ² 01D2-6	010.3	0.09	0.00	0.00	29.51	0.15	0.09	0.46	0.01	65.00	95.31	100.06	29.49
QZ2 ² 01D2-7	011.2	0.09	0.00	0.04	29.04	0.29	0.13	0.63	0.03	64.23	94.47	99.22	29.27
QZ2 ² 01D2-7	011.3	0.09	0.02	0.05	29.39	0.15	0.13	0.25	0.01	63.39	93.48	98.23	29.92
QZ002D2-3	016.1	0.09	0.01	0.02	30.43	0.49	0.05	0.78	0.00	64.39	96.26	101.01	30.12

注:测试单位为东华理工大学资源与环境教育部重点实验室

4 差热分析验证

从化学分析副样中随机抽取 5 件样品进行差热

分析。其中,QZ02H3-1 差热曲线特征见图 3。

图 3 示出,在 100℃温度附近产生了一个明显的吸热峰,是吸附水的脱除反应;在 500 ~ 600℃温度范

表3 长田坑滑石矿区滑石含量特征一览表
Table 3 Talc content of the Changtiankeng talc deposit

矿石类型	工程编号	一般值(%)			最高值(%)				
		MgO	酸不溶MgO	滑石含量(%)	样号	MgO	样号	酸不溶MgO	滑石含量(%)
风 化 矿	TC001	20.02-23.90	16.14-20.91	54.32-70.37	H3-4	27.99	H3-4	24.3	81.78
	TC301	22.1-26.63	18.94-23.08	63.74-77.68	H2-5	28.57	H2-5	25.74	86.63
	TC401	21.72-27.49	16.85-22.09	56.71-74.35	H3-6	28.20	H3-6	23.46	78.96
	TC402	18.63-23.85	15.19-19.68	51.12-66.24	H3-6	28.96	H3-6	24.19	81.41
	TC403	21.92-25.31	17.09-20.89	57.52-70.31	H2-19	25.80	H2-22	22.61	76.10
	TC701	21.13-24.95	15.63-19.88	52.60-66.91	H4-1	28.69	H4-1	24.22	81.51
	TC801	20.27-25.9	16.02-20.57	53.92-69.23	H2-9	25.85	H5-1	21.59	72.66
	TC802	24.12-28.77	18.78-23.04	63.21-77.54	H6-8	29.31	H3-4	24.98	84.07
	TC1101	20.19-26.93	15.09-22.51	50.79-75.76	H6-1	27.67	H6-1	23.14	77.88
	TC1501	17.04-26.54	14.57-22.39	49.04-75.36	H4-1	27.84	H4-1	23.28	78.35
	TC1502	19.7-26.27	17.22-22.54	57.96-75.86	H5-1	26.21	H5-10	23.44	78.89
	TC2 ³ 01	22.93-25.84	19.90-22.85	66.98-76.90	H2-1	27.74	H2-1	27.48	92.49
	TC0 ³ 01	20.26-26.74	19.15-23.73	64.45-79.87	H6-2	29.83	H6-2	24.63	82.89
	TC0 ³ 01	25.28-26.68	20.21-23.09	68.02-77.71	H3-2	27.90	H3-2	23.87	80.34
半风 化矿	QZ	20.02-26.39	16.35-22.93	55.03-77.17	QZ402H2-3	29.82	QZ402H2-3	26.90	90.53
	QZ	19.72-24.31	16.02-22.91	53.92-77.11	QZ1 ³ 02H3-1	27.28	QZ802H2-1	23.04	77.54
原 生 矿	ZK001	18.36-24.94	10.35-17.70	32.46-55.52	H32	25.82	H22-2	19.23	60.32
	ZK002	18.51-22.70	13.35-18.33	41.87-57.50	H18-2	25.68	H16-1	19.34	60.66
	ZK301	10.34-22.69	5.73-13.69	17.97-42.94	H9	23.74	H9	20.35	63.83
	ZK302	19.47-23.38	13.24-17.79	41.53-55.80	H23-1	26.10	H13-1	19.22	60.29

表4 长田坑滑石矿区两种方法相关性回归统计
Table 4 Regression statistical correlation with two methods for the Changtiankeng talc deposit

Multiple R	0.7914
R Square	0.626315
Adjusted R Square	0.618988
标准误差	5.81512
观测值	53

表5 长田坑滑石矿区两种方法相关性方差分析
Table 5 Variance analysis of correlation between the two methods for the Changtiankeng talc deposit

	df	SS	MS	F	Significance F
回归分析	1	2890.508	2890.508	85.47848	1.7449E-12
残差	51	1724.597	33.81562		
总计	52	4615.104			

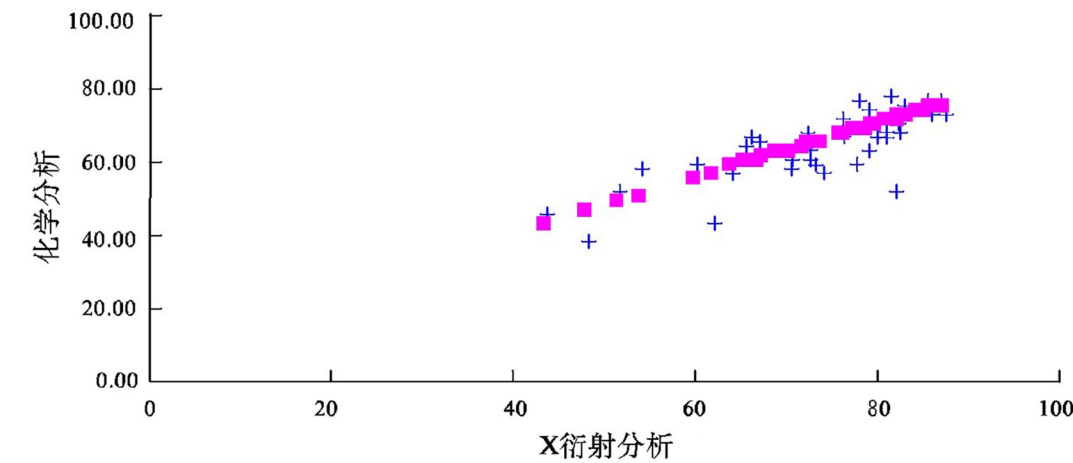


图2 化学分析和X射线衍射分析测定结果的线性关系图
Fig.2 Linear relation diagram of Chemical analysis and X ray diffraction analysis results

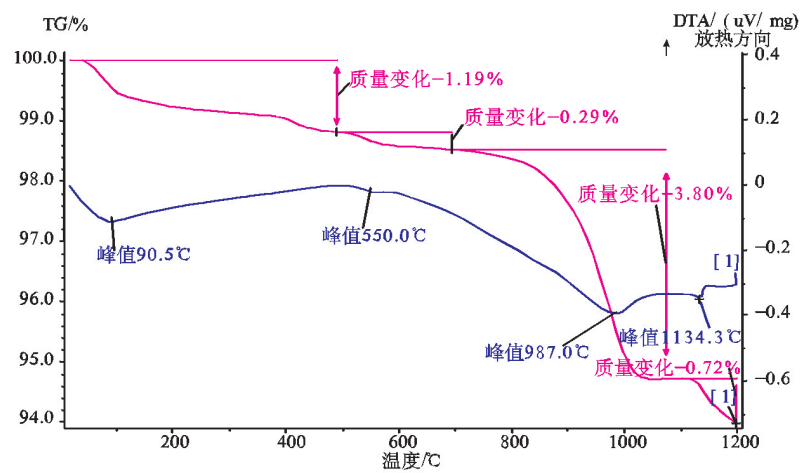
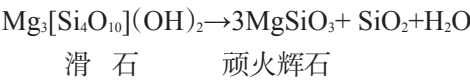


图3 长田坑滑石矿区QZ02H3-1的差热分析图谱

Fig.3 Differential thermal analysis of QZ02H3-1 spectra of Changtiankeng talc deposit

围内有一个不太明显的吸热峰,为少量的层间水的脱除反应;在700~1000℃温度范围内产生了一个比较宽的吸热峰,并有较大的失重现象,失重量为3.64%,这时滑石发生相变生成顽火辉石,即为滑石中羟基脱除生成偏硅酸镁、SiO₂和水,反应过程为:



根据热重曲线,在700~1000℃温度范围内滑石中羟基脱除,并伴随失重现象,此时失重的为滑石中的羟基水。标准滑石矿物中H₂O的含量为4.75%,以此为参照,估算出样品中的滑石含量,如表6所示。

从表6可知,差热法与化学法二者的结果基本上吻合,但差热法的结果整体低于化学法,其原因可能为:1)两种方法本身存在系统误差;2)差热法的结果是根据标准矿物所含羟基水而估算的。

5 结论

滑石在矿工业上的用途主要是用其矿物特性,因此滑石矿物成分含量高低,直接影响到矿床的开采利用价值和矿石的品级优劣。长田坑滑石矿勘查评价初次尝试以滑石矿物含量作为工业指标进行矿床评价,取得了较好找矿的效果。在实际勘查评价中首先是采用X射线衍射分析,初步查明其矿物组合,确定本区矿石类型为镁质碳酸盐-滑石型。滑石含量=酸不溶性氧化镁含量×换算因数(其酸不溶性氧化镁可通过化学分析、换算因数采用电子探针检测获得),即用换算得来的滑石矿物成分含量,

表6 长田坑滑石矿区差热分析估算结果表

Table 6 Estimation results of differential thermal analysis for the Changtiankeng talc deposit

样品编号	700~1000℃ 范围失重量(%)	滑石含量(%)	
		差热法	化学法
QZ002H2-5	3.69	78	84.09
QZ002H2-6	3.32	70	78.61
QZ002H2-7	3.64	77	83.18
QZ002H3-1	3.8	80	83.18
QZ002H3-2	3.74	79	82.51

根据工业指标要求圈定矿体、计算矿区资源储量。该方法在省内同类滑石矿勘查评价中具有较好的可操作性与借鉴意义。

致谢:本文系集体劳动成果,成文过程中得到江西省地质调查研究院总工程师楼法生教授级高工,院矿产勘查评价中心刘细元高级工程师、吴师金高级工程师的悉心指导与帮助,在此一并表示感谢。

参考文献:

[1] 中华人民共和国国土资源部.玻璃硅质原料 饰面石材 石膏 温石棉 硅灰石 滑石 石墨 矿产地质勘查规范(DZ/T 0207-2002),2002.

[2] 矿产资源工业要求手册[M].北京:地质出版社,2010, 409-419

[3] 江西地质局江西省区域地质志[M].北京:地质出版社, 1984,60-61.

[4] 刘细元,杨细浩,唐峰林,等.江西省永丰县长田坑滑石矿普查地质报告[R],江西省地质调查研究院(内部资料), 2012.

Research status and Discussion on the Method of Seawater Intrusion in the Key Section of Circum-Bohai-Sea Region

YANG Ji-long¹, LI-hong¹, SHI Pei-xin¹, HU Zi-yuan², HU Yun-zhuang¹,

XU Qin-mian¹, DU dong¹, MENG Li-shan¹

(1.Tianjin Centre, China Geological Survey, Tianjin 300170, China;

2.The 7th institute of Geology and Mineral Exploration of Shandong Province, Shandong Linyi 276000,China)

Abstract: By investigation and research of seawater intrusion in Daweijia of Dalian city, Zaoyuan of Qinhuangdao city and south coast of Laizhou Bay,combing with existing research achievement and methods,this study summarized and combed the research status and existing problems and analyzed investigation and research methods of seawater intrusion. Investigation and research work for the past many years in Circum-Bohai-Sea Region cleared up basically the mechanism and dynamic change trend of seawater intrusion of different location and types and provided scientific basis for seawater intrusion prevention.With the deepening of research on seawater intrusion problems,there are still problems discovered in hydrogeologic conditions,hydrodynamic monitoring and eco-environmental influence of seawater intrusion,and seawater intrusion should continue to strengthen monitoring and research. Investigation and research of seawater intrusion is a multidisciplinary integrated technology,including fundamental research,comprehensive analysis,hydrodynamic monitoring and numerical simulation research,etc.Hydrochemical analysis, isotope tracer technique and laboratory simulation test,etc can be used to reveal the mechanism of seawater intrusion and the solute transport law of transition zone . Based on above research, it can make a prediction of sea intrusion and improve prevention awareness.

Keywords: Circum-Bohai-Sea;seawater intrusion;background investigation; research methods

Analysis on the Characteristics of Geological Hazards in the Sinking Coal Mining Area in Shanxi

DUAN Peng-fei^{1,2}, WU Gao-feng¹, ZHANG Wei¹,LV Yi-qing²

(1.Shanxi Resources of and Environment Survey Institute of Shanxi Coal Geology Bureau, Taiyuan 030006;

2;Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024,China)

Abstract: In order to make a survey of the geological hazard characteristics in the sinking coal mining area of Shanxi Province, this paper selects 7 representative samples from different sinking coal mining areas. By virtue of the method of analogy and induction, the researcher conducts the study of the geological hazards type and characteristics caused by the natural and the human-being activities, the general characteristics of the geological hazards in the sinking coal mining area, and the derivative environment effect of the geological hazards. The results showed that: 1) the main geological hazards is the ground fissure and the ground collapse in the sinking coal mining area; 2) the major inducing factors of geological hazards is the human engineering activities, especially coal mining activities; 3) the sinking coal mining areas has the following characteristics: the close relationship with the human activity, the agglomeration and the collectivity, the multiple inducing factors and the complexity of treatment , and derivations and variations of hazards. The geological hazards is the main adverse factor that will destroy landform and landscape, land resources, water resources, ecological environment, which have to be treated in an all-rounded way in haste.

Key words: Shanxi; sinking coal mining area; geological hazard; ground fissure; ground collapse