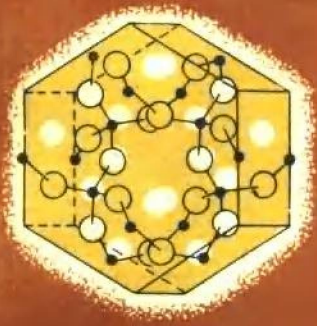
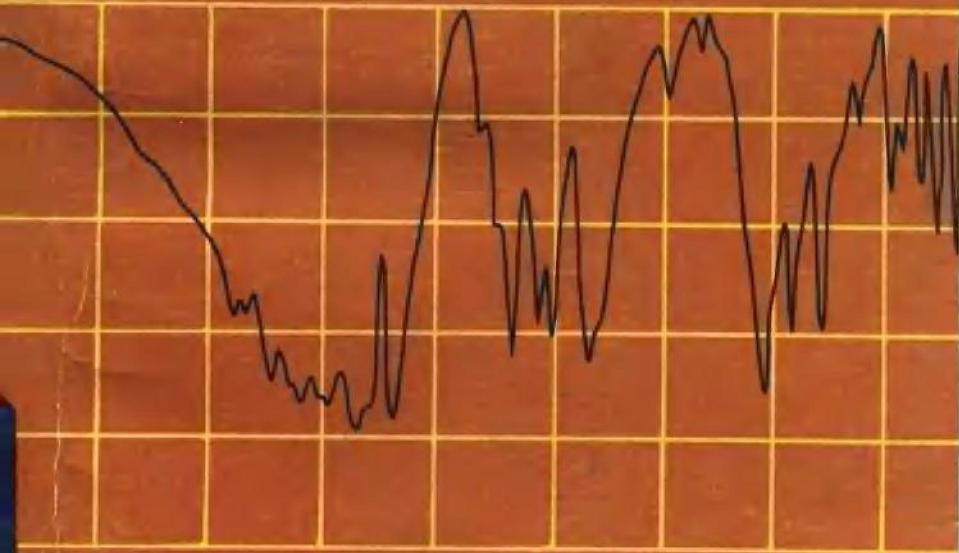


彭文世 著
刘高魁



矿物红外光谱图集



科学出版社

P 575.4

矿物红外光谱图集

彭文世 刘高魁 著

科学出版社

1982

内 容 简 介

本书内容包括三部分：一、红外光谱的基本原理、仪器和实验技术；二、583种矿物的红外光谱图(共843幅)；三、矿物的中、英、俄文名词索引。本书是矿物红外光谱分析、岩矿鉴定人员的一部工具书，也是矿物、矿物物理、矿物材料等有关方面工作者的一份基本研究资料，对高等院校有关专业的教学和研究工作亦有参考价值。

矿物红外光谱图集

彭文世 刘高魁 著

责任编辑 周明鉴

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982年9月第一版 开本：787×1094 1/32

1982年9月第一次印刷 印张：16 3/8

印数：精 1—1,950 插页：精 2

平 1—1,150 字数：370,000

统一书号：13031·1990

本社书号：2707·13—14

定价：布脊精装 3.10 元
平 装 2.50 元

前 言

近十多年来,矿物红外光谱测试和研究进展十分迅速,它经历了从经验对比到理论解释的阶段,现已成为研究矿物微观性质的重要手段之一,是矿物学新的分支学科——矿物谱学的重要组成部分。在矿物定性鉴定、类质同象和结构研究以及矿物某些物理参数测定等方面,红外光谱法都得到广泛的应用,引起矿物学家和地质学家的极大兴趣和重视。

随着我国矿物学、地质学研究工作的深入发展,已有不少地学单位相继建立了红外光谱实验室,许多地质工作者对红外光谱技术给以极大注意并努力探索它在地质领域中的应用。但是,矿物红外光谱资料至今尚十分缺乏,且大多散刊于各种杂志中。国外出版的几部矿物红外光谱图集,所收集的矿物种类不全,数目也不够多,而且光谱范围还嫌太窄,不能满足实际工作的需要。为了促进矿物红外光谱研究工作的发展,建立一套波长范围较宽和较为完整可靠的矿物红外光谱图是极其必要和十分适时的。因此,我们希望本谱图集不仅能成为矿物红外光谱分析人员一部有用的工具书,也能为有关科技工作者提供一批基本的研究资料。

本书所收入的 583 种矿物谱图,均是本实验室用 KBr 压片技术在 PERKIN-ELMER 621 型光栅红外分光光度计上记录的,从而避免了不同类型仪器和不同的实验条件所造成的偏差,使用也方便。

除了含氧盐类矿物以外,本书还包括较多的氧化物、硫化物和我国发现的部分新矿物的红外谱图,这正好补充以往谱图集的不足。同时,光谱波长范围较宽(4000—300 cm^{-1}),可

为矿物红外光谱研究提供较多的有价值的信息。

本书所用的谱图是从大量的实验资料中分析整理出来的。矿物谱图的确定主要参考X射线粉晶数据和红外光谱资料,个别矿物用电子显微镜、激光光谱等方法核对。在具体分析时,考虑了不同类型仪器的特长和局限性,分别加以处理。一般来说,对于盐类矿物,两种资料同时考虑;氧化物、硫化物类矿物以X射线粉晶数据为准;而有机物、非晶质矿物及某些含水矿物根据红外光谱资料确定。矿物的红外光谱确定主要参考文献(Moenke, 1962, 1966; Gadsden, 1975; Van der Marel & Beutelspacher, 1976)及有关杂志所发表的资料,因此,上述文献及一般性参考文献不再另行引出,但对谱图的确定有较大参考意义的其他文献,在矿物的中文名称后面注出。

全书内容以红外谱图为主,但也简述了矿物红外光谱的基本原理、红外仪器和实验技术,其中还包括我们的部分工作经验和体会,供读者在具体工作中参考。

鉴于目前矿物分类有争议,矿物名称比较混乱,有些矿物分子式出入较大,因此,本书中的矿物编排、中外文名称和分子式的写法主要参考《矿物X射线粉晶鉴定手册》,该书没有的矿物,根据其晶体化学特点,参照矿物表(史特伦茨, 1959; Strunz und Tennyson, 1978)试编入相应的矿物类属中。这样做主要有如下两个原因:(1)本书的主要目的是为有关实验室和研究人员提供标准矿物红外光谱资料,因而不必涉及至今未能解决的矿物分类以及矿物名称和分子式的统一问题;(2)本书谱图所用的矿物标本大部分也是《矿物X射线粉晶鉴定手册》所用的矿物标本,把这两部书的矿物编排和名称统一起来,有利于有关人员在实际工作中同时参考这两种资料,使用既方便,也容易获得比较好的结果。

由于条件限制,谱图中未能给出波数-透过率刻度网格,

为了方便读者而又不增加篇幅，在主要吸收带上直接标出波数值。但这些数值未经波数校正，加上吸收带的波数值随仪器的不同而多少有些差别，因此，在应用红外光谱资料时，应细心观察全波长范围内的光谱特征，不要过分地强调某一两个谱带的波数值。

矿物的水区光谱常常是区分矿物、研究矿物晶格中水的性质及键合方式的重要信息，因此，对于这些矿物，本书单独给出了此区的光谱。

在有些矿物或类质同像系列矿物中，由于化学成分或结构的微小变化而引起红外光谱的明显差异，但因资料缺乏和工作有限，无法另外准确定名，使用罗马序码 I、II 加以区分。

除了一般的天然矿物以外，本书还收集了一部分煤、石油、沥青、人体结石等红外谱图。我们想，这对红外光谱在地质领域中的应用会有一定好处的。

为了方便读者查阅有关谱图，本书附有中、英、俄三种文字的索引。中文索引按汉语拼音排列。

书中的红外谱图和插图由高万一、刘洪珍等同志清绘，封面由孔祐华同志设计。

在样品的收集和分析过程中，得到我所原 X 射线粉晶实验室的大力支持，他们为本书提供了大部分经过 X 射线鉴定的矿物标本，此外，朱和宝、冯俊明、裘愉卓、王三学等同志及我所陈列馆、成都地质学院矿物教研室也提供了部分样品。张月明、陈静渝、王冠鑫等同志协助作了部分样品的分析鉴定。

本书的写作和出版，得到涂光炽所长的热情关怀和支持。矿物研究室领导也给以鼓励和多方帮助。作者谨表示衷心感谢。

由于时间仓促，作者水平有限，加上资料不足，缺点错误一定不少，望读者指正。

目 录

前言

第一部分 红外光谱的基本原理、仪器与制样技术.....	1
一、红外辐射与红外光谱的基本概念	1
(一) 红外区的划分.....	1
(二) 红外光谱的产生.....	3
(三) 双原子分子光谱.....	5
(四) 多原子分子的振动光谱.....	7
二、红外分光光度计	13
(一) 光学系统.....	15
1. 红外光源.....	16
2. 光度计.....	17
3. 单色计.....	17
(二) 电学系统.....	24
(三) 机械系统.....	26
(四) 仪器的安装、操作和性能测试.....	27
1. 仪器的安装.....	27
2. 仪器的操作.....	28
3. 仪器的性能测试.....	29
(五) 傅里叶变换红外光谱仪.....	34
三、制样方法与特殊技术	37
(一) 粉末样技术.....	37

1. 沉降膜法.....	38
2. 糊状法.....	38
3. 压片法.....	39
4. 应注意的几个问题.....	41

(二) 切片技术.....	44
(三) 涂片技术.....	45
(四) 反射技术.....	45
(五) 聚焦装置与技术.....	48

第二部分 红外谱图.....51

一、元素	51
石墨	51
金刚石(I型)	51
金刚石(II型)	52
硫	53
硒	54
锗	54
硅(单晶)	55
硅(多晶)	55
二、硫化物(硒化物、碲化物、砷化物、锑化物、铋化物)	56
(一) 富金属硫化物 (R:S>1:1).....	56
淡砷铜矿	56
微晶砷铜矿	56
α -砷铜矿	57
砷镍矿	57
铋银矿	58

碲银矿	58
碲金矿	59
叶碲矿	59
硫碲铋矿	60
α -辉铜矿	60
斑铜矿	61
硫铜银矿	61

(二) R:S = 1:1 的硫化

物	62
闪锌矿	62
黑辰砂	62
黄铜矿	63
砷黝铜矿	63
黝铜矿	64
硫砷铜矿	64
方黄铜矿	65
磁黄铁矿	65
红砷镍矿	66
陨硫铁	66
硫锰矿	67
方铅矿	67
辉铋锡铅矿	68
辰砂	68
铜蓝	69
墨铜矿	69

(三) R:S 小于 1:1 而大

于 1:2 的硫化物...	70
辉铋矿	70
辉铋矿	70
红铋矿	71
硫铜铋矿	71
砷硫银矿	72
车轮矿	72
脆硫铋铅矿	73
块硫铋铅矿	73
淡红银矿	74
深红银矿	74

方硫镍钴矿	75
硫铜钴矿	75

(四) R:S = 1:2 的硫化

物	76
黄铁矿	76
辉砷镍矿	76
砷硫镍矿	77
白铁矿	77
斜方砷钴矿	78
斜方砷镍矿	78
斜方砷铁矿	79
毒砂	79
钴硫砷铁矿	80
辉钼矿	80

(五) 贫金属硫化物

(R:S < 1:2)	81
雄黄	81
雌黄	81

三、卤化物

(一) 简单卤化物

溴化钾	82
碘银矿	82
氟盐	83
石盐	83
钾盐	84
角银矿	84
汞膏	85
氟镁石	85
萤石	86
水氯镁石	86
氟铋矿	87

(二) 复杂卤化物

氟硅铍石	88
冰晶石	89
方霜晶石	89
光卤石	90

氯铜矿.....	91	红宝石.....	106
方银铜氯铅矿.....	92	赤铁矿.....	107
氯锑铅矿.....	93	钛铁矿.....	107
四、氧化物和氢氧化物.....	94	钙钛矿.....	108
(一) R_2O 和 RO 类矿物.....	94	钠铌矿.....	108
赤铜矿.....	94	钠钽矿.....	109
铍石.....	94	铈铌钙钛矿.....	109
红锌矿.....	95	烧绿石.....	110
方镁石.....	95	铌钛铀矿.....	110
绿镍矿.....	96	细晶石.....	111
方锰矿.....	96	铀细晶石.....	111
石灰.....	97	(四) RO_2 及其类似矿物.....	112
黑铜矿.....	97	石英.....	112
(二) R_3O_4 及其类似矿物.....	98	柯石英.....	112
镁尖晶石.....	98	蛋白石.....	113
铁尖晶石.....	98	熔融石英.....	113
锌尖晶石.....	99	软锰矿.....	114
磁铁矿.....	99	金红石.....	114
黑锰铁矿.....	100	锡石.....	115
锌铁尖晶石.....	100	水锡石.....	115
镁铬铁矿.....	101	重钽铁矿.....	116
铬尖晶石.....	101	钽铁金红石.....	116
铬铁矿.....	102	铌铁金红石.....	117
黑锰矿.....	102	隐钾锰矿.....	117
锌黑锰矿.....	103	钡镁锰矿.....	118
金绿宝石.....	103	锐钛矿.....	118
铍镁晶石.....	104	二氧化钛试剂 I (锐钛矿型).....	119
河池矿.....	104	二氧化钛试剂 II (锐钛矿型).....	119
(三) R_2O_3 及其类似矿物.....	105	板钛矿.....	120
锑华.....	105	铌铁矿 I.....	120
砷华.....	105	铌铁矿 II.....	121
方锑矿.....	106	锰铌铁矿.....	121
		锰钽铁矿.....	122
		黑稀金矿.....	122

易解石.....	123	硝石.....	139
β -褐钨铋矿	123	铍硝石.....	139
铋钨矿.....	124	钡硝石.....	140
斜锆石.....	124	苏打石.....	141
方钠矿.....	125	重碳酸钾石.....	142
方钍石.....	125	菱镁矿.....	143
沥青铀矿.....	126	菱锌矿.....	143
(五) R_2O_3 、 RO_3 及其		菱钴矿.....	144
类似矿物	126	菱铁矿.....	144
钨华.....	126	菱锰矿.....	145
(六) 氢氧化物	127	菱镉矿.....	145
三水铝矿.....	127	方解石.....	146
羟锶石.....	128	萤方解石.....	146
水镁石.....	129	白云石.....	147
羟铁矿.....	130	铁白云石.....	147
羟钴矿.....	131	菱钡镁石.....	148
羟钙石.....	131	菱碱土矿.....	148
硬水铝石.....	132	碳酸钙镁矿.....	149
针铁矿.....	133	霏石.....	149
水锰矿.....	133	菱锶矿.....	150
勃姆石.....	134	毒重石.....	150
纤铁矿.....	134	白铅矿.....	151
褐铁矿.....	135	斜钡钙石.....	151
天然硼酸.....	135	碳酸钾钙石.....	152
黑锌锰矿.....	136	碳酸钠钙石.....	152
(七) 亚砷酸盐、亚硒酸		碳酸铈钠石.....	153
盐、亚碲酸盐、碘		(二) 有外来负离子的	
酸盐	137	无水碳酸盐	153
南岭石.....	137	蓝铜矿.....	153
蓝硒铜矿.....	137	孔雀石.....	154
五、硝酸盐、碳酸盐、硼		单斜绿铜锌矿.....	155
酸盐	138	水锌矿.....	156
(一) 硝酸盐和无外来		绿铜锌矿.....	157
负离子的无水碳		片钠铝石.....	158
酸盐	138	氟碳铈矿.....	159
钠硝石.....	138	氟菱钙铈矿.....	160
		氟碳钙铈矿.....	160

氟碳铈矿·····	161	白硼钙石·····	186
黄河矿·····	161	富水硼镁石·····	187
氟碳铈钡矿·····	162	多水硼镁石·····	188
水白铅矿·····	162	水方硼石·····	189
角铅矿·····	163	板硼钙石·····	190
泡铋矿·····	164	水碳硼石·····	191
(三) 无外来负离子的		三方硼镁石·····	192
含水碳酸盐·····	164	软硼钙石·····	193
水碳镁石·····	164		
泡碱·····	165	六、硫酸盐(碲酸盐、铬	
天然碱·····	166	酸盐、钼酸盐、钨酸	
斜钠钙石·····	167	盐)·····	194
(四) 有外来负离子的		(一) 无外来负离子的	
含水碳酸盐·····	168	无水硫酸盐·····	194
水菱镁矿 I·····	168	无水芒硝·····	194
水菱镁矿 II·····	169	单钾芒硝·····	195
纤菱镁矿·····	170	铵矾·····	195
铬磷镁矿·····	171	钙芒硝·····	196
磷镁铁矿·····	172	硬石膏·····	196
钍氟碳铈矿·····	173	天青石·····	197
(五) 无水硼酸盐·····	174	重晶石·····	197
硼镁石·····	174	硫酸铅矿·····	198
硼锰镁矿·····	175	(二) 有外来负离子的	
硼镁铁矿·····	176	无水硫酸盐·····	198
富铁硼镁铁矿·····	177	块铜矾 I·····	198
硼铁矿·····	177	块铜矾 II·····	199
氟硼镁石·····	178	青铅矿·····	200
遂安石·····	179	明矾石·····	201
方硼石·····	179	钠铁矾·····	202
锰方硼石·····	180	黄钾铁矾·····	203
(六) 含水硼酸盐·····	180	草黄铁矾·····	204
柱硼镁石·····	180	铅铁矾·····	205
斜水硼镁石·····	181	硫磷铝锶石·····	206
四水硼砂·····	182	砷铝铅矾·····	207
硼砂·····	183	砷菱铅矾·····	208
基性硼钠钙石·····	184	硫碳酸铅矿·····	209
硼钠钙石·····	185	(三) 无外来负离子的	
		含水硫酸盐·····	210

胆矾.....	210
镍矾.....	211
水绿矾.....	212
赤矾.....	213
铜绿矾.....	214
泻利盐.....	215
皓矾.....	216
碧矾.....	217
针绿矾 I	218
针绿矾 II	219
毛矾石.....	220
粒铁矾.....	221
镁明矾.....	222
铁明矾.....	223
纤钾明矾.....	224
钾明矾.....	225
铵明矾.....	226
绿钾铁矾.....	227
柱钠铜矾.....	228
柱钾铁矾.....	229
白钠镁矾.....	230
软钾镁矾.....	231
杂卤石.....	232
芒硝.....	233
钾石膏.....	234
石膏.....	235
(四) 有外来负离子的	
含水硫酸盐	236
基铁矾.....	236
纤铁矾.....	237
赤铁矾.....	238
叶绿矾.....	239
钙矾石.....	240
纤钠铁矾.....	241
(五) 碲酸盐和铬酸盐	242
铬铅矿	242
(六) 钼酸盐和钨酸	

盐	242
钨铁矿.....	242
黑钨矿.....	243
钨锰矿.....	243
钼钙矿.....	244
白钨矿.....	244
钼铅矿.....	245
水钼铁矿.....	245
黄钼铀矿.....	246

七、磷酸盐、砷酸盐、钒

酸盐

(一) 无外来负离子的

无水磷酸盐、砷酸

盐、钒酸盐.....	247
磷钠铍石.....	247
磷铁锂矿.....	248
褐磷锂矿.....	248
暖味石.....	249
锰黄榴砷矿.....	249
三斜磷钙石.....	250
磷钒矿.....	250
独居石 I	251
独居石 II	251

(二) 有外来负离子的

无水磷酸盐、砷酸

盐、钒酸盐.....	252
磷铍钙石.....	252
锂磷铝石 I	253
锂磷铝石 II	254
氟磷铁锰矿.....	255
基性磷铁锰矿.....	255
磷铜矿.....	256
橄榄铜矿.....	257
水砷锌矿.....	258
三斜磷锌矿.....	259
天蓝石.....	260
绿磷铁矿.....	261

铁锰绿铁矿·····	262	磷砷锌铜矿·····	285
蓝磷铜矿·····	263	菱砷铁矿·····	286
砷钙铜矿·····	264	毒铁矿·····	287
砷铜铅矿·····	265	砷铋铜矿·····	288
钒铅锌矿·····	266	铜铀云母·····	289
钒铜铅矿·····	266	钙铀云母·····	290
钒钼铜矿·····	267	准铜铀云母·····	291
纤磷钙铝石·····	267	准钙铀云母·····	292
水磷铝铅矿·····	268	磷铀矿·····	293
磷灰石·····	269	芙蓉铀矿 I·····	294
羟磷灰石 I·····	270	芙蓉铀矿 II·····	295
羟磷灰石 II·····	270		
碳酸磷灰石·····	271	八、硅酸盐·····	296
胶磷矿·····	271	(一) 岛状硅酸盐·····	296
牙齿(羟-碳酸-磷 灰石)·····	272	硅锌矿·····	296
铈磷灰石·····	272	α -锂霞石·····	296
磷氯铅矿·····	273	锰硅锌矿·····	297
砷铅矿·····	273	镁橄榄石·····	297
钒铅矿·····	274	贵橄榄石·····	298
(三) 无外来负离子的		透铁橄榄石·····	298
含水磷酸盐、砷酸		铁橄榄石·····	299
盐、钒酸盐·····	274	锰橄榄石·····	299
准磷铝石·····	274	钙镁橄榄石·····	300
臭葱石·····	275	镁硅钙石·····	300
镁磷石·····	276	莱河矿·····	301
钴华·····	277	镁铝榴石·····	301
镍华·····	278	铁铝榴石·····	302
淡磷钙铁矿·····	279	锰铝榴石·····	302
(四) 有外来负离子的		钙铝榴石·····	303
含有磷酸盐、砷酸		铁钙铝榴石·····	303
盐、钒酸盐·····	280	钙铬铝榴石·····	304
银星石·····	280	钙铁榴石·····	304
磷铝铁矿·····	281	钙钒榴石·····	305
绿松石·····	282	钛榴石·····	305
磷铜铁矿·····	283	香花石·····	306
磷钒铝石·····	284	钒榴石·····	306
		锆石·····	307

变生锆石.....	307	绿帘石 I	332
钍石.....	308	绿帘石 II	333
(二) 岛状次硅酸盐 ...	308	红帘石.....	334
夕线石.....	308	黝帘石.....	335
红柱石.....	309	铈硅石.....	336
蓝晶石.....	309	褐帘石.....	336
黄玉.....	310	符山石.....	337
十字石.....	311	氟黄晶.....	338
丝锌铝石.....	312	斜钠锆石.....	339
块硅镁石.....	313	葡萄石.....	340
粒硅镁石.....	314	(四) 环状硅酸盐	341
硅镁石.....	315	蓝锥矿.....	341
褐锰矿.....	316	钠锆石.....	341
硅硼钙石.....	316	异性石.....	342
硅铍钇矿.....	317	负异性石.....	343
硅灰石膏.....	318	包头矿.....	344
楣石.....	319	硼硅铈矿.....	345
钇铈楣石.....	319	柱星叶石.....	345
铈锆钠石.....	320	斧石.....	346
片楣石.....	320	绿柱石.....	347
锆针钠钙石.....	321	绿柱石(干法合	
层硅铈钛矿.....	321	成)	348
闪叶石.....	322	电气石.....	349
硅铅锰矿.....	322	锂电气石.....	350
蓝线石.....	323	透视石.....	351
硅钙铀矿.....	324	硅孔雀石.....	352
硅铜铀矿.....	325	软硅铜矿 I	353
(三) 群状硅酸盐	326	软硅铜矿 II	354
钙铝黄长石.....	326	(五) 链状硅酸盐	354
蜜黄长石.....	326	斜顽辉石.....	354
顾家石.....	327	透辉石.....	355
绿纤石.....	327	锰透辉石.....	355
白铍石.....	328	钙铁辉石.....	356
星叶石.....	329	α -锂辉石	356
白钛硅钠石.....	330	β -锂辉石	357
异极矿.....	330	硬玉.....	357
黑柱石.....	331	霓石.....	358

普通辉石·····	358	滑石·····	385
霓辉石·····	359	白云母·····	386
顽火辉石·····	359	海绿石·····	387
古铜辉石·····	360	绿磷石·····	388
紫苏辉石·····	360	珍珠云母·····	389
镁正铁辉石·····	361	绢云母·····	390
正铁辉石·····	361	金云母·····	391
镁铁闪石·····	362	铬金云母·····	392
透闪石·····	363	黑云母·····	393
阳起石·····	364	锂云母·····	394
钠闪石·····	365	铁锂云母·····	395
钠铁闪石·····	366	伊利石·····	396
镁钠铁闪石石棉···	367	水黑云母·····	397
蓝闪石·····	368	蒙脱石I·····	398
青石棉·····	369	蒙脱石II·····	399
镁钠闪石·····	370	绿脱石·····	400
锂蓝闪石·····	370	蛭石·····	401
绿钠闪石·····	371	斜绿泥石·····	402
软玉·····	372	铁绿泥石·····	403
直闪石·····	373	淡斜绿泥石·····	404
片柱钙石·····	374	鲕绿泥石·····	405
蔷薇辉石·····	375	富铬斜绿泥石·····	406
纤钡锂石·····	375	硬绿泥石·····	407
硅灰石·····	376	高岭石·····	408
钙蔷薇辉石·····	377	地开石·····	409
针钠钙石·····	377	珍珠陶土·····	410
纤锰柱石·····	378	叶蛇纹石·····	411
红硅钙锰矿·····	379	斜纤蛇纹石·····	412
钡铁钛石·····	380	正纤蛇纹石·····	413
褐硅钠钛矿·····	380	利蛇纹石·····	414
钡锰铁钛石(金沙 江石)·····	381	磁绿泥石·····	415
(六)层状硅酸盐·····	381	镁绿泥石·····	416
蓝柱石·····	381	镍纤蛇纹石·····	417
板晶石·····	382	埃洛石·····	418
鱼眼石·····	383	水铝英石I·····	419
叶蜡石·····	384	水铝英石II·····	420
		坡缕石·····	421

海泡石	422
(七) 架状硅酸盐	423
霞石	423
透锂长石	423
方沸石	424
白榴石	425
铯榴石	425
钙长石	426
倍长石	427
拉长石	427
中长石	428
奥长石	428
钠长石	429
微斜长石	429
正长石	430
透长石	430
冰长石	431
天河石	431
赛黄晶	432
钙霞石	432
方钠石	433
黝方石	434
蓝方石	434
铍榴石	435
日光榴石	435
锌榴石	436
方柱石 I	436
方柱石 II	437
钠沸石	437
杆沸石	438
钙沸石	439
浊沸石	440
丝光沸石	441
片沸石	442
辉沸石	443
钙十字沸石	444
交沸石	445

菱沸石	446
碱菱沸石	447
九、有机物	448
水草酸钙石	448
草酸铵石	449
蜜蜡石	450
肾结石(水草酸钙石)	451
胆结石(胆固醇)	452
膀胱结石(尿酸)	453
琥珀	454
树脂石	455
黄脂石	456
伟晶蜡石	457
地蜡	458
原油 I	459
原油 II	460
沥青 I	461
沥青 II	462
炆煤	463
树皮煤	464
长焰煤	465
气煤	466
肥煤	467
焦煤	468
瘦煤	469
贫煤	470
无烟煤	471

参考文献 473

第三部分 索引 482

一、中文矿物名词	
索引	482
二、英文矿物名词	
索引	493
三、俄文矿物名词	
索引	500

第一部分 红外光谱的基本原理、 仪器与制样技术

一、红外辐射与红外光谱的基本概念

(一) 红外区的划分

红外辐射是一种电磁辐射,正像 X 射线、紫外和可见辐射一样,具有波粒二象性。所不同的是它们具有不同的频率(波长),表现出不同的特性,因而,发射、色散和检测它们的方法也就不同。

任何电磁辐射的能量可表示为:

$$E = h\nu \quad (1)$$

式中, h 为普朗克常数; ν 为辐射的频率。根据量子理论,电磁辐射所具有的能量并不是连续的,而是量子化的。

在电磁光谱中,红外区落在电磁辐射约 7500 埃—1 毫米波长范围内,介于可见区的末端与微波区的始端之间(图 1)。

通常将红外区划分为近红外(0.75—2.00 微米)、中红外(2—25 微米)和远红外(25—1000 微米)三个波段。虽然,这种划分是人为的,各波段之间也并无很严格的界限,但是,这样做是必要的并且有一定的科学根据。因为每个波段所使用的仪器和由此所获得的信息各不相同。

红外区所使用的波长单位是微米(μ),近年来趋于使用波数(cm^{-1})单位。波数是以厘米表示的波长的倒数,也称作开瑟(Kayser),其物理意义是指单位厘米长度内所包含的辐