

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

三 岩石 矿物 地球化学 第1号

湖南重矿物图册

湖南省地质局

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

三 岩石矿物地球化学 第1号

湖南重矿物图册

湖南省地质局 编著

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部 地质专报

三 岩石 矿物 地球化学 第1号

湖南重矿物图册

湖南省地质局 编著

*

湖南省地质局 编辑

责任编辑：段素文

地质出版社 出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：11³/₈ 字数：130,000

1982年8月北京第一版·1982年8月北京第一次印刷

印数1--2050册·国内定价6.50元

统一书号：15038·新836

前 言

《湖南重矿物图册》是在我省全面完成一比二十万区域地质调查的基础上，系统总结区调重砂成果而编写的，是我省区调总结成果之一。

在编写过程中，对十万余件自然重砂和人工重砂的鉴定结果进行了较详细的研究，同时收集了省内部分地质单位的重砂资料。因此，该图册较全面地反映了全省重矿物面貌。

本图册共收入重矿物215种，矿物实体彩色和黑白照片911张。分为文字说明和照片图版前后两大部分。两个部分均按黑色金属、有色金属、稀有金属和非金属矿产进行了分类编排。在文字部分，对各种矿物均系统地叙述了产出地质条件、地理分布、共生组合和理化特征，还着重介绍了每种矿物的鉴定方法，特别是相似矿物鉴别的点滴经验。矿物的定名，大多数沿用常规鉴定方法，但对比较少见和理化特征相似的矿物，均作了多种方法的论证。对少数鉴别依据不足的矿物则未编入。因此，本图册有一定的科研、教学、生产实用价值，可供从事重砂鉴定、普查找矿、教学及科研等单位有关的科技人员参考。

本图册由湖南省地质局区域地质调查队实验室集体编写而成，段素文、耿彩云、杨茂群担任编辑，重砂鉴定组的有关人员参与了矿物标本的挑选、综合整理、文稿会审等工作。此外，照相室和编图室协助完成了矿物照相和插图清绘。

在编制过程中，湖南省地质局实验室、湖南省地质研究所、四〇二队、四〇三队、四〇八队、四一三队及二机部有关单位均提供了部分珍贵标本，在此顺致谢意。

由于缺乏经验和业务技术水平所限，遗漏和错误之处在所难免，诚请读者批评指正。

湖南省地质局

1981年11月

Preface

On the basis of the works resulted from the completion of the regional geological survey of the province on the scale of 1:200,000, the "Atlas of the Heavy Minerals of Hunan" has been compiled by systematically summarizing the results of study on the heavy mineral sands collected from the fields in the course of regional geological survey. It is one of the results of regional geological survey of Hunan.

In the course of compilation of the atlas, a detailed study has been made on the heavy mineral sands collected from the fields and from the crushed rocks. The heavy mineral sands under study amount to more than a hundred thousand samples; meanwhile the samples of heavy mineral sands collected by the other geological teams of the province have also been investigated. Therefore, this atlas has comprehensively reflected the characteristics of heavy minerals occurring in the province.

The 215 specimens of heavy minerals from which 911 black and white and color pictures have been taken are shown in the atlas. The atlas consists of two parts: the first part is the explanatory notes and the second part the photo plates. The minerals in both parts are compiled and classified into following categories: ferrous minerals, nonferrous minerals, rare minerals and nonmetallic minerals. In the first part, each mineral has been given systematic descriptions concerning its occurrence, geological setting, geographical distribution, parageneses and physical and chemical characters; and some emphases have been given to the methods for determination of the minerals. And in particular, there are introduced some experiences in the methods to distinguish the minerals similar in appearances. The conventional methods in mineral identifications have been applied in most cases; several methods have been applied to prove the identifications of the minerals which are relatively rare and similar in physical and chemical properties. A few minerals which need further works to identify their properties are not included in the atlas. Consequently, the atlas has certain practical value in the research and teaching works and is an useful reference book to those who have engaged in the heavy mineral identification, geological survey and other scientific research.

The atlas has been compiled by the collective efforts of the members of the Laboratory of the Regional Geological Survey Team. Comrades Dan Su-

wen, Geng Caiyun and Yang Maogun are the editors of the atlas. The members of the heavy mineral identification group have also participated in the works to select the mineral specimens and other works concerning the compilation of the atlas. The photo studio and drafting section helped to take the pictures of the minerals and made the final drafting of the drawings respectively.

We wish to express our appreciation to the following organizations for loan or gift of the valuable informations: the Institute of Geology of Hunan, 402, 403, 408 and 413 Teams of Geology of Hunan, and the organizations of the Ministry of Second Machinery Industry.

Our lack of experience and technical and professional limitations make omissions and errors inevitable. We sincerely hope that readers will offer criticisms and corrections.

Geological Bureau of Hunan, November, 1981

目 录

Contents

第一部分 黑色金属矿物

part one Ferrous Metallic Minerals

	图 版 (plate)
一、钛矿物 Titanium minerals.....	1 (1—7)
金红石 Rutile	1 (1—2)
板钛矿 Brookite	1 (2—3)
铁板钛矿 Pseudobrookite	2 (3)
锐钛矿 Anatase	2 (3—5)
白钛石 Leucoxene	2 (5)
钛铁矿 Ilmenite.....	2 (5—6)
镁钛矿 Ceikiclite	3 (6)
榍石 Sphene	3 (7)
二、铁、锰矿物 Fe, Mn-minerals	4 (7—15)
磁黄铁矿 Pyrrhotine	4 (7—8)
黄铁矿 Pyrite	4 (7—9)
白铁矿 Marcasite	4 (9—10)
磁铁矿 Magnetite	5 (10)
钛磁铁矿 Titanomagnetite	5 (10—11)
磁赤铁矿 Maghemite	5 (11)
赤铁矿 Hematite	5 (11)
镜铁矿 Specularite.....	6 (11)
褐铁矿 Limonite.....	6 (12—13)
针铁矿 Goethite.....	6 (13)
蓝铁矿 Vivianite	6 (13)
菱铁矿 Siderite	6 (13—14)
菱锰铁矿 Oligonite	7 (14)
菱锰矿 Rhodochrosite	7 (14)
软锰矿 Pyrolusite	8 (14)
水锰矿 Manganite	8 (14)
硬锰矿 Psilomelane	8 (15)
三、铬、钴、镍矿物 Cr, Co, Ni-minerals	9 (15—16)
铬尖晶石 Picotite	9 (15—16)
镁质硬铬尖晶石 Magnesian chrompicotite	9 (16)
辉砷钴矿 Cobaltite	9 (16)

辉砷镍矿 Gersdorffite	10	(16)
镍黄铁矿 Pentlandite	10	(16)

第二部分 有色金属矿物

part two Nonferrous Metallic Minerals

一、金、银矿物 Au, Ag minerals.....	11	(17—18)
自然金 Native gold	11	(17)
自然银 Native silver.....	11	(17)
辉银矿 Argentite	12	(18)
硫锑银矿 Pyrargyrite	12	(18)
二、铜、铅、锌、镉矿物 Cu, Pb, Zn, Cd-minerals	12	(18—29)
(一) 铜矿物 cupreous minerals	12	(18—20)
自然铜 Native copper	12	(18)
辉铜矿 Chalcocite	13	(18)
黄铜矿 Chalcopyrite	13	(18)
斑铜矿 Bornite	13	(18)
黝铜矿 Tetrahedrite	14	(18—19)
砷黝铜矿 Tennantite.....	14	(19)
车轮矿 Bourmonite.....	14	(19)
赤铜矿 Cuprite	14	(19)
黑铜矿 Tenorite	15	(19)
磷铜矿 Libethenite	15	(19)
蓝铜矿 Langite	16	(19)
蓝铜矿 Azurite.....	16	(20)
孔雀石 Malachite	16	(20)
(二) 铅矿物 plumbous minerals	16	(20—27)
自然铅 Native lead	17	(20)
方铅矿 Galena	17	(20)
硫锑铅矿 Boulangerite	17	(21)
硫砷铅矿 Dufrenoy'site	18	(21)
铅黄 Massicot	18	(21)
密陀僧 Lithargite	18	(21)
磷氯铅矿 Pyromorphite.....	19	(21—22)
磷铅铋矿 Hinsdalite	19	(22)
磷菱铅铁矿 Corkite	20	(22)
砷铅矿 Mimetesite	20	(22—23)
钒铅矿 Vanadinite	20	(23)
钒铅铋矿 Descloizite	21	(23—24)
钒铜铅矿 Mottramite	21	(24)
砷铜铅矿 Duftite	21	(24)
钼铅矿 Wulfenite	22	(24—25)
钨铅矿 Stolzite	22	(25—26)
硫酸铅矿 Anglesite	23	(26)

白铅矿 Cerussite	23	(26—27)
(三) 锌、镉矿物 Zn, Cd-minerals	23	(27—29)
闪锌矿 Sphalerite	23	(27)
铁闪锌矿 Marmatite	24	(28)
锥锌矿 Wulfenite	24	(28)
硅锌矿 Willemite	24	(28)
异极矿 Hemimorphite	25	(28)
菱锌矿 Smithsonite	26	(28)
水锌矿 Hydrozincite	26	(28—29)
硫镉矿 Greenockite	26	(29)
三、钨、锡矿物 W, Sn-minerals	27	(29—33)
钨华 Tungstite	27	(29)
白钨矿 Scheelite	27	(29)
钨铁矿 Ferberite	27	(29)
黑钨矿 Wolframite	28	(30)
钨锰矿 Hubnerite	28	(30)
自然锡 Native tin	28	(30)
黝锡矿 Stannite	28	(30)
锡石 Cassiterite	29	(31—33)
木锡 Wood tin	29	(33)
四、铋、钼矿物 Bi, Mo-minerals	30	(34—36)
自然铋 Native bismuth	30	(34)
辉铋矿 Bismuthinite	30	(34)
辉碲铋矿 Tetradyomite	30	(34)
铋华 Bismite	31	(35)
砷酸铋矿 Atelestite	31	(35)
钒铋矿 Pucherite	31	(35)
钼铋矿 Koechlinite	32	(35)
泡铋矿 Bismutite	32	(35)
辉钼矿 Molybdenite	32	(35—36)
五、锑矿物 Antimony minerals	32	(36—40)
自然锑 Native antimony	33	(36)
辉锑矿 Antimonite	33	(36—37)
辉锑铁矿 Berthierite	33	(37)
红锑矿 Kermesite	33	(38)
锑华 Valentinite	34	(37—38)
方锑矿 Senarmontite	34	(38)
黄锑矿 Stibiconite	34	(39)
水锑铅矿 Bindheimite	34	(39)
锑钙石 Romeite	35	(40)
六、汞矿物 Mercurial minerals	36	(40—41)
辰砂 Cinnabar	36	(40—41)

黑辰砂 Metacinnabarite	36	(41)
硒汞矿 Tiemannite	36	(41)
七、砷矿物 Arsenic minerals	36	(41—44)
自然砷 Native arsenic	37	(41)
雄黄 Realgar	37	(41—42)
雌黄 Orpiment.....	37	(42)
毒砂 Arsenopyrite	37	(42—44)
砷华 Arsenolite	38	(44)
臭葱石 Scorodite.....	38	(44)
砷铅铁矿 Carminite	39	(44)

第三部分 稀有金属矿物

part three Rare-Metal Minerals

一、铌、钽矿物 Nb, Ta-minerals.....	40	(45—49)
铌铁矿-钽铁矿 Columbite-Tantalite	40	(45—46)
铌锰矿 Manganoniobite.....	41	(48—49)
钽锰矿 Alvarolite	41	(48—49)
铌铁金红石 Ilmenorutile	41	(46—47)
黑稀金矿 Euxenite.....	41	(47)
复稀金矿 Polycrase	41	(47)
褐钇铌矿 Fergusonite	42	(47—48)
铌钇矿 Samarskite.....	42	(48)
细晶石 Microlite	42	(49)
铌钛铈矿 Betafite	43	(49)
二、锂、铍矿物 Li, Be-minerals.....	43	(49—51)
锂辉石 Spodumene	43	(49)
锂电气石 Elbaite	44	(49—50)
锂云母 Lithionite	44	(50)
褐磷锂矿 Sicklerite	44	(50)
铍镁晶石 Taaffeite	45	(50)
金绿宝石 Chrysoberyl	46	(50)
绿柱石 Beryl	46	(51)
硅铍石 Phenakite	47	(51)
香花石 Hsianghualite.....	47	(51)
日光榴石 Helvine	48	(51)
三、锆铪矿物 Zr, Hf-minerals.....	48	(51—56)
锆石 Zircon.....	49	(51—55)
变种锆石(锆石变种和蚀变锆石)(Varieties of zircon and altered zircon).....	49	(55—56)
四、稀土矿物 rare-earth minerals.....	52	(56—60)
褐帘石 Allanite	52	(56)
硅铍钇矿 Gadolinite	52	(56)
磷钇矿 Xenotime	53	(56—57)
独居石 Monazite	53	(57—59)

豆状独居石 Pisolitic monazite	56	(59—60)
磷铝铈矿 Florencite	56	(60)
氟碳钙铈矿 Parisite	57	(60)
五、铀、钍矿物 U, Th-minerals	57	(61—63)
晶质铀矿 Uraninite	58	(61)
沥青铀矿 Pitchblende	58	(61)
钛铀矿 Brannerite	58	(61)
红铀矿 Fourmarierite	58	(61—62)
钍石 Thorite	59	(61—62)
硅铅铀矿 Kasolite	59	(62)
硅钙铀矿 Uranophane	59	(62)
磷铝铀矿 Furongite	60	(62)
钙铀云母 Autunite	60	(63)
变钙铀云母 Meta-autunite	60	(62—63)
铜铀云母 Torbernite	60	(63)
变铜铀云母 Metatorbernite	61	(63)
铝铀云母 Sabugalite	61	(63)
钡铀云母 Uranocerite	61	(63)
镁铀云母 Saleeite	61	(63)

第四部分 非金属矿物

part four Non-metallic minerals

一、均质矿物 Isotropic minerals	62	(64—69)
金刚石 Diamond	62	(64—66)
含铬镁铝榴石 Chromian pyrope	62	(66)
铁铝榴石 Almandine	63	(66)
锰铝榴石 Spessartine	63	(66—67)
钙铝榴石 Grossular	63	(67)
钙铁榴石 Andradite	64	(67)
钙铬榴石 Uvarovite	64	(67)
贵尖晶石 Noble spinel	64	(68)
锌尖晶石 Gahnite	65	(68)
铁尖晶石 Hercynite	65	(69)
萤石 Fluorite	65	(69)
二、一轴晶矿物 Uniaxial minerals	66	(69—75)
黄钾铁矾 Jarosite	66	(69—70)
刚玉 Corundum	66	(70)
符山石 Vesuvianite	66	(70—71)
白云石 Dolomite	67	(71)
铁白云石 Ankerite	67	(71)
方解石 Calcite	67	(71)
冰洲石 Iceland spar	68	(71)
黑电气石 Schorl	68	(72)

镁电气石 Dravite	68	(72—73)
铬电气石 Chrome tourmaline	68	(73)
磷灰石 Apatite	69	(73—74)
胶磷矿 Collophane	69	(73)
铝硅钡石 Cymrite	69	(74)
磷钡铝石 Gorceixite	70	(74)
石英 Quartz	70	(74—75)
三、二轴晶矿物 Biaxial minerals	71	(75—83)
硼镁铁矿 Ludwigite	71	(75)
十字石 Staurolite	71	(75—76)
硬水铝石 Diaspore	71	(76)
绿帘石 Epidote	72	(76)
斜黧帘石 Clinozoisite	73	(77)
黧帘石 Zoisite	73	(77)
红帘石 Piemontite	74	(77)
蓝晶石 Kyanite	74	(77)
斧石 Axinite	75	(77)
文石 Aragonite	75	(77)
伊丁石 Iddingsite	76	(77)
镁橄榄石 Forsterite	76	(78)
橄榄石 Olivine	76	(78)
铁橄榄石 Fayalite	77	(78)
硬绿泥石 Chloritoid	77	(78)
顽火辉石 Enstatite	78	(78)
紫苏辉石 Hypersthene	78	(79)
普通辉石 Augite	79	(79)
透辉石 Diopside	79	(79)
含铬透辉石 Chromian diopside	80	(79)
蔷薇辉石 Rhodonite	80	(79)
透闪石 Tremolite	81	(79—80)
普通角闪石 Hornblende	81	(80)
阳起石 Actinolite	81	(80)
硅线石 Sillimanite	82	(80)
红柱石 Andalusite	82	(80—81)
重晶石 Baryte	83	(81—82)
天青石 Celestine	84	(82)
黄玉 Topaz	84	(82—83)
白云母 Muscovite	85	(83)
金云母 Phlogopite	85	(83)
黑云母 Biotite	85	(83)
绿泥石 Chlorite	86	(83)

第一部分 黑色金属矿物

一、钛矿物

省内钛矿物分布较广，在花岗岩、沉积岩和变质岩中均有产出。重砂中见到的钛矿物主要有钛铁矿、金红石、榍石、锐钛矿、白钛石、板钛矿、镁钛矿等。其中钛铁矿、金红石具有一定的工业意义。

金红石 Rutile TiO_2

金红石在溪流重砂中普遍出现，尤以湘东北幕阜山花岗岩分布区较集中。与钛铁矿、独居石、锆石等矿物伴生。

四方晶系。晶体常呈柱状，有时见膝状、心状及网状双晶。溪流重砂中常见到的是浑圆柱状及圆粒状颗粒（图版1—2）。颜色多呈黑色、暗红色、棕红色，黄、白色少见。金刚光泽、半金属光泽。不透明一半透明。粉末灰褐至黄白色。硬度6。比重4~5。除含铁较高的黑色金红石具弱电磁性外，一般均无电磁性。

不溶于酸。矿物用碳酸钠—硼砂混合剂熔融分解，将珠球溶于盛有2滴1:1HCl和1滴1:3H₃PO₄的小试管中，再加入过氧化钠（Na₂O₂），试液呈现黄色至桔红色，Ti的含量越高颜色越深。

相似矿物有锡石、锆石。以在盐酸中与铝针接触不生成金属锡的薄膜区别于锡石；以Ti的化学反应区别于锆石。

板钛矿 Brookite TiO_2

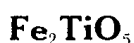
板钛矿在溪流重砂中常见，但含量不高，较集中地分布在变质岩出露地区。伴生矿物主要是金红石、锐钛矿等。

斜方晶系。通常呈板状晶体及碎块，板面有细晶纹（图版2—3）。呈各种褐色及灰色、蓝色等。粉末浅色。金刚光泽。半透明至不透明。硬度5~6。比重4.1。无电磁性。

板钛矿折射率很高（ $N > 2.5$ ）。光轴角色散特别强。在白光下观察，板钛矿呈现异常干涉色。

碎块状的板钛矿与金红石、锐钛矿及斜锆石相似。可利用油浸法或制成砂薄片，以板钛矿特有的光轴角色散现象，区别于相似的钛矿物。以Ti的微化试验区别于斜锆石。

铁板钛矿 Pseudobrookite



铁板钛矿在重砂中偶有发现。斜方晶系。呈黑色板状、板柱状及其碎块（图版3）。板面有纵的细条纹。半金属光泽。粉末浅色。硬度6。比重4.5。具弱电磁性。不溶于酸，用过氧化钠法Ti的反应明显。

锐钛矿 Anatase



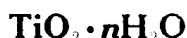
锐钛矿在溪流重砂中常见。多产于花岗岩和变质岩中。常与钛铁矿、独居石、金红石、锆石等矿物伴生。

四方晶系。晶体通常呈锐角双锥，部分呈平顶双锥或板状（图版3—5）。锥面常有清晰的横纹。颜色有蓝、灰、灰蓝、黄、红、褐、蓝黑及黑色等各种色调。金刚光泽。硬度5.5~6。比重3.9。无电磁性。不溶于酸。微化试验Ti反应显著。

人工重砂中的锐钛矿常呈碎块，易与锡石、闪锌矿、板钛矿混淆。以没有金属锡的薄膜反应可区别于锡石；以在热硝酸中不溶解区别于闪锌矿；以油浸法或制成砂薄片可测到一轴晶干涉图而区别于板钛矿。

溪流重砂中有时见到假八面体、晶面条纹不明显的浅黄褐色锐钛矿，易误认为磷钇矿、尖晶石、细晶石、烧绿石等。以无电磁性和高折射率区别于磷钇矿；以非均质性区别于尖晶石、细晶石和烧绿石。

白钛石 Leucoxene



白钛石在溪流重砂中常见，但含量较低。常呈钛铁矿的假象或圆粒状（图版5）。以灰白色为主，褐色次之。土状光泽，毛玻璃光泽。不透明。硬度变化较大。比重在3.5~4.5之间。多出现在弱至无电磁性部分。不溶于酸。微化试验Ti的反应明显，以此区别于水锆石、斜锆石和豆状独居石等相似矿物。

钛铁矿 Ilmenite



钛铁矿广泛见于溪流重砂中，以花岗岩岩体及其接触带分布区较集中。伴生矿物有独居石、锆石、锡石、金红石及白钛石等。

三方晶系。常呈假六边形厚板状、不规则板状，偶尔见有假立方体的菱面体晶体（图版5—6）。铁黑色，表面白钛石化后则为灰黑色。粉末黑色、灰黑至褐黑色。金属一半金属光泽。硬度5~6。比重5。具强电磁性。随着白钛石化程度的加深而磁性减弱。不溶于酸。微化试验含有大量的Ti。

钛铁矿的外表特征极象镁钛矿，但钛铁矿粉末为黑色，镁钛矿的粉末为紫玫瑰色。

钛铁矿的晶体碎块易与钛磁铁矿混淆。钛铁矿表面比较光亮，不具磁性，而钛磁铁矿的表面则显得粗糙，溶蚀后呈现布纹状构造，具磁性。

钛铁矿与黑钨矿、赤铁矿的区别：钛铁矿的粉末呈黑色，黑钨矿和赤铁矿的粉末为樱红色。与铌铁矿-钽铁矿的鉴别可用丹宁法作Nb、Ta试验区别之。

呈假立方体的钛铁矿（见表1），易误认为磁铁矿。可以Ti的反应明显区别之。

假立方体钛铁矿 X 光粉晶分析数据

d/n	1/I ₀	d/n	1/I ₀	d/n	1/I ₀
4.12	1	2.23	4	1.47	4
3.71	3	1.86	3	1.34	2
3.05	2	1.72	7	1.27	1
2.75	10	1.65	1	1.18	1
2.55	7	1.51	4	1.15	1

镁钛矿 Geikielite
 $MgTiO_3$

镁钛矿零星分布在大义山、骑田岭花岗岩体与白云岩接触变质带附近的溪流重砂中。与尖晶石、镁电气石、铁橄榄石、透辉石、金红石等矿物伴生。

三方晶系。呈假六边形板粒状（图版6）。晶体细小，粒径在0.1~0.5毫米。亮黑色。半金属光泽。粉末紫玫瑰色。不透明。硬度5~6。比重4左右。具弱电磁性。不溶于酸，微化试验可检出Ti、Mg。

镁钛矿极象钛铁矿（区别见钛铁矿）。

榍石 Sphene
 $CaTi[SiO_4](O, OH, F)$

榍石主要与中酸性花岗岩关系密切。伴生矿物有磁铁矿、角闪石、褐帘石、磷灰石、锆石等。

单斜晶系。晶体呈信封状、楔形板状、似等轴状及柱状（图版7）。褐色、黄褐色。半透明。玻璃光泽。解理{110}清楚。硬度5。比重3.5左右。一般具弱电磁性，若含磁铁矿包体较多，则电磁性变强。不溶于酸，微化试验含大量的Ti和Ca。

榍石在浸油中透明， $N_p=1.888\sim1.918$ ， $N_m=1.894\sim1.935$ ， $N_g=1.979\sim2.054$ ， $N_g-N_p=0.081\sim0.135$ ， $(+)2V=23^\circ\sim50^\circ$ 。具有极高的干涉色。

榍石和独居石、磷钇矿极相似。它们的主要区别方法是：将矿物置于 $N=1.780$ 浸油中，榍石的折光率明显大于油，而独居石的折光率则接近或略高于浸油；磷钇矿则一方向接近浸油，另一方向明显的小于浸油。进而以Ti的微化试验校正。

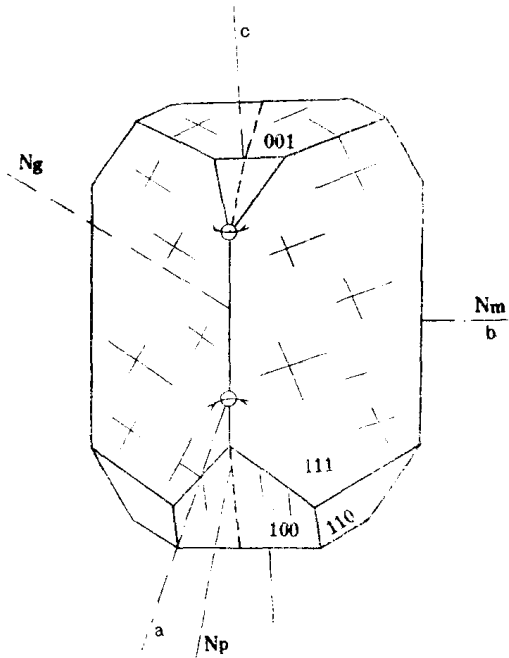


图1 榍石的光性方位

二、铁锰矿物

铁锰矿物在重砂中常见，其矿物有磁黄铁矿、黄铁矿、白铁矿、磁铁矿、钛磁铁矿、赤铁矿、磁赤铁矿、镜铁矿、褐铁矿、针铁矿、蓝铁矿、菱铁矿、菱锰铁矿、软锰矿、水锰矿、硬锰矿、菱锰矿等。

磁黄铁矿 Pyrrhotine



磁黄铁矿在重砂中少见。主要产于基性岩及接触交代多金属矿床。伴生矿物有铁闪锌矿、磁铁矿、黄铜矿、毒砂及锡石等。

六方晶系。晶体罕见，通常呈不规则状碎块，偶见六边形厚板状、台阶式厚板状晶体（图版7—8）。古铜色，常带暗褐色的晕彩。粉末深灰黑色。金属光泽。硬度4。比重4.5。具磁性。

磁黄铁矿易溶于热盐酸，并放出 H_2S 气体。继续加热蒸干，待凹玻片冷却到常温时，再加1滴1:3 H_3PO_4 于干渣上，在其旁加硫氰酸汞钾勾通后，有金黄色、桔黄色板柱状一柱状结晶，表示含大量 Fe^{2+} 。有时还可检出少量的Zn、Co、Ni等杂质。

磁黄铁矿易与镍黄铁矿、黄铁矿、斑铜矿、黄铜矿及方黄铜矿混淆。可借助强磁性而区别于镍黄铁矿、黄铁矿、斑铜矿、黄铜矿。以不含Cu区别于方黄铜矿。

黄铁矿 Pyrite



黄铁矿是一种最常见的重砂矿物，分布比较广泛，主要产于多金属硫化矿床分布区。共生矿物有方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、自然金等。所以黄铁矿可作寻找多金属硫化物矿床的指示矿物。

等轴晶系。晶体以立方体及五角十二面体为主，八面体、偏方复十二面体等形态次之，有时还见到以上单形所组成的各种聚形。此外，还有结核状、鲕状及生物假象等形态。在立方体晶面上，常见有在相邻晶面上互相垂直的条纹（图版7—9）。浅黄铜色，表面常带锈色。粉末绿黑色。金属光泽。性脆。硬度6.5左右。比重5。无电磁性。

黄铁矿以无电磁性区别于具有强磁性的磁黄铁矿；以在1:1HCl中与铝针接触其表面不产生黑色被膜而不同于黄铜矿；以不含或含很少的Ni区别于镍黄铁矿。

黄铁矿与白铁矿可借助在1:1 HNO_3 中的溶解情况相区别：前者在热酸中才溶解，后者在常温下可缓慢地完全分解。

白铁矿 Marcasite



白铁矿在溪流重砂中比较少见，主要见于接触蚀变带及热液矿床附近的重砂中。通常与闪锌矿、方铅矿、黄铁矿、黄铜矿及重晶石等矿物伴生。

斜方晶系。晶体少见，偶尔见到板状、矛头状，多呈结核状、钟乳状、葡萄状及生物假象等形态及其碎块（图版9—10）。颜色以带浅灰绿色调的浅黄铜色为主，粉末淡绿黑色。金属光泽。硬度5~6。比重4.8。性脆。无电磁性。

在空气中易氧化分解，使颜色及光泽变暗，并析出黄色胶质硫和水绿矾（ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）的白色结晶，尤其在比较潮湿的空气中分解得更快。白铁矿在常温下能缓慢地溶于1:1 HNO_3 ，并有起泡现象，以此区别于黄铁矿。

磁铁矿 Magnetite

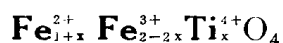


磁铁矿在溪流重砂中常见。主要分布在岩浆岩及其接触变质带出露地区。在花岗岩地区，与榍石、锆石、磷灰石及钛铁矿等共生。在接触变质带与磁黄铁矿、黄铜矿、铁闪锌矿及矽卡岩矿物等伴生。

等轴晶系。晶体常呈八面体，其次为菱形十二面体。溪流重砂中多呈圆角粒状（图版10）。颜色及粉末呈黑色。金属光泽。硬度5~6。比重5。具强磁性。

相似矿物有磁赤铁矿、铁尖晶石、铬尖晶石、钛磁铁矿。磁铁矿以其黑色粉末区别于暗红色粉末的磁赤铁矿、深灰色粉末的铁尖晶石及褐色粉末的铬尖晶石；以不含Ti区别于钛磁铁矿。

钛磁铁矿 Titanomagnetite



钛磁铁矿是磁铁矿的亚种，含有12~25%的 TiO_2 。比磁铁矿的磁性稍弱。表面常见布纹状构造（图版10—11）。

以布纹状构造及有显著Ti的化学反应区别于磁铁矿、磁赤铁矿。以黑色粉末区别于褐色粉末的铬尖晶石类矿物。以较强的磁性和八面体形状区别于钛铁矿，进而以X光粉晶分析校正之。

磁赤铁矿 Maghemite



磁赤铁矿通常由磁铁矿蚀变而成。伴生矿物有赤铁矿、纤铁矿及针铁矿。等轴粒状，部分保留磁铁矿的外形（图版11）。铁黑色，粉末暗红色。硬度5。电磁性介于磁铁矿与赤铁矿之间。以稍弱的磁性和暗红色的粉末区别于磁铁矿；以不含Ti区别于钛磁铁矿、钛铁矿；以具磁性区别于赤铁矿。

赤铁矿 Hematite



赤铁矿遍布全省各地的溪流中，是一种最常见的重砂矿物。

三方晶系。多呈不规则状碎块，有时见厚板状、片状及片状集合体，还有鲕状、土状、结核状等形态（图版11）。结晶者呈钢灰色，隐晶质者为暗红、褐红及红色。粉末樱红色。金属光泽—土状光泽。硬度5.5~6.5。比重4.5~5.5。具强电磁性。