

中國地質大學

學位論文集

第一集

DFTAD



中國地質大學出版社



中国地质大学

学位论文集

(1)

中国地质大学出版社

1988

内 容 提 要

我校是一所学科专业齐全的综合性地质大学, 具有授予博士学位专业14个, 授予硕士学位专业16个, 近年来毕业的博士、硕士的论文大多数在国内达到了该学科的领先水平, 有些甚至在上世界上也具领先水平, 这些研究成果具有明显的理论和实际意义, 是地学工作的宝贵财富, 有很高的参考价值。我社将这些优秀论文汇集成册正式出版。

该学位论文第一集包括构造、古生物、矿物、岩石、矿床、地球化学、地球物理、探工、数学地质、应用地质等多个学科的14篇优秀论文, 其中博士论文1篇, 硕士论文13篇。这些论文均有创新性研究成果, 文中均包含有很多可贵的学术新思想、新观点。

今后该论文集每年将出版一集, 我校所有优秀论文都将陆续列入予以出版。

中国地质大学

学 位 论 文 集

(1)

责任编辑: 李继英、刘先洲、蒋良朴

责任校对: 熊华珍

中国地质大学出版社出版

中国地质大学出版社印刷厂印刷 湖北省新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 20.25 图版8页 字数 515 千字

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数1—1000册

ISBN 7-5625-0187-4/P·56

定价: 12.10元

序 言

中国地质大学学位论文集是记录我校毕业研究生科学研究成果的专集。第一集现在和大家见面了。

我校是一所综合性地质大学,专业学科比较齐全,目前我校有十四个专业学科可授予博士学位,十六个专业学科可授予硕士学位,因此,研究生论文涉及的学科范围很广,这就使得研究生论文选集具有广泛性和综合性的特点。

研究生论文选题在很大程度上取决于指导教师所从事的研究课题或研究方向,这些课题大多与国家重点科研项目或重点研究地区有关。另一方面,一些研究生论文选题涉及某些学科的基本理论和发展前缘问题,有些则属于新技术和新方法的研究,因此,这些研究成果具有明显的理论和实际意义,从而具有较好的参考价值,这是研究生论文选集第二个特点。

由于对研究生论文有明确的教学要求,那就是要求以第一手资料为依据,对所研究的课题能在前人研究基础上提出自己独立的见解或论点,对博士论文更要求有创新性研究成果,因此,博士和硕士论文通常包含有可贵的学术新思想和新论点,这可说是论文专集的第三个特点。

当然,对于硕士研究生来说,其毕业论文可能是初次涉足于科研领域的处女作,加之时间有限,这就难免有不少未尽完善之处。

系统出版研究生代表性论文,在某种程度上可作为追踪我校学科进步和研究生教育发展的珍贵资料,自然也有助于国内外学术交流和学科间相互借鉴和渗透。

我们还希望,通过这套论文选集的出版对日后研究生论文质量的提高能有所促进。

所以,中国地质大学出版社决定连续出版学位论文选集是一项十分有益之举,特此为开卷集作序,以兹纪念。

赵 鹏 大

1988. 7. 5. 武汉

中国地质大学是一所以理、工科为主，兼有文管的综合性重点高等学府，具有授予博士学位专业14个、硕士学位专业16个。近年来取得学位的博士、硕士的毕业论文大多数在国内、外达到该学科的领先水平。这些科研成果是地学工作的宝贵财富，具有重要的理论与实践价值。

我社将其中部分优秀的论文汇集出版，今后该论文集将不定期奉献给读者。

责任编辑 李继英、刘先洲、蒋良朴

封面设计 黎健

书名题字 伍根源

ISBN 7-5625-1018-7 / Ⅰ·五六

定价 11.10元

目 录

中国南方晚震旦世含磷岩系的数学地质研究张光前	(1)
前言	(1)
一、数学模型的选择	(1)
(一) 选择数学模型的基本地质条件	(1)
(二) 研究区内地质数据的基本特征	(4)
(三) 数学模型的选择	(7)
二、含磷岩系的沉积环境及岩相	(8)
(一) 前人研究概况	(8)
(二) 旋回划分与地层对比	(10)
(三) 沉积环境	(14)
(四) 岩相	(17)
(五) 岩相和沉积环境的分析	(18)
三、磷矿的形成规律	(27)
(一) 数学方法简介	(27)
(二) 各大磷矿的形成规律	(33)
(三) 磷矿形成的一般规律	(41)
四、磷矿资源的潜力评价	(44)
(一) 磷矿资源的定量估算	(44)
(二) 磷矿资源的定向预测	(46)
五、结语	(49)
北京西山黄山店区的变质固态流变构造任建业	(53)
引言	(53)
一、区域构造概况	(53)
二、褶皱层及固态流变构造群落	(55)
(一) 褶皱层的发育状况	(55)
(二) 褶皱层的构造特征	(60)
(三) 褶皱层变形特征分析	(66)
山东招远玲珑金矿田构造控矿规律及深部成矿预测洪 岩	(73)
一、招掖金矿带概况	(73)
二、玲珑金矿田地质概况	(74)
三、玲珑断裂	(75)
四、矿田控矿构造系统	(78)
五、矿化构造控制	(80)

六、矿田矿化系统·····	(82)
七、深部成矿预测·····	(84)
江汉平原北部边缘区晚新生代地层的研究·····	鄢志武 (87)
一、绪论·····	(87)
二、新第三系·····	(89)
(一)剖面特征·····	(89)
(二)地层划分依据·····	(93)
(三)区域地层对比·····	(95)
结束语·····	(98)
攀枝花层状基性岩体中辉石的晶体化学·····	万安娃 (101)
一、岩体地质特征及辉石的一般特征·····	(101)
二、辉石的化学成分·····	(102)
(一)辉石的分类命名及成分趋向·····	(104)
(二)共存辉石中离子的变化范围及相互关系·····	(106)
三、共存辉石的结构特征·····	(109)
(一)粉晶X射线分析·····	(109)
(二)单晶X射线分析·····	(111)
(三)共存辉石的穆斯堡尔谱分析·····	(114)
四、共存辉石的晶体化学特征与岩体成因的关系·····	(115)
(一)含矿母岩的岩浆类型·····	(115)
(二)岩体形成的温压条件·····	(117)
五、结语·····	(120)
宁夏金场子氧化带金矿床矿物学·····	邱朝霞 (123)
一、地质概况·····	(123)
(一)矿区地质概况·····	(123)
(二)氧化带矿床地质特征·····	(123)
二、金场子氧化带金矿床矿物学·····	(124)
(一)自然金和自然银·····	(124)
(二)黄铁矿和黄铜矿·····	(129)
(三)黄钾铁矾和针铁矿·····	(133)
(四)方解石和石英·····	(137)
三、矿区氧化带表生金的富集特征及找矿标志·····	(139)
(一)氧化带表生金的富集特征·····	(139)
(二)找矿标志·····	(140)
河北遵化英云闪长质(灰色)片麻岩及其成因·····	李平凡 (143)
一、地质概况·····	(143)
二、英云闪长质岩石的分类及岩石学特征·····	(143)
三、岩石化学·····	(145)
(一)主要成分特征·····	(145)
(二)稀土元素特征·····	(146)

四、英云闪长质(灰色)片麻岩的成因讨论	(151)
(一) 稀土元素的简单模拟	(151)
(二) 多元素模拟	(152)
(三) 成因讨论	(158)
云南个旧锡—多金属成矿区岩浆期后热液成矿作用地球化学研究	石平方 (163)
一、矿床地质概况	(163)
二、成矿作用的地球化学特征	(164)
(一) 锡的元素地球化学性质	(164)
(二) 矿床矿物学特征	(164)
(三) 成矿物质来源和成矿物理化学条件	(173)
三、成矿作用的热力学与动力学	(176)
(一) 成矿作用的实验模拟	(176)
(二) 成矿作用的计算机模拟	(185)
(三) 成矿作用的热化学及流体动力学特征	(187)
结语	(189)
赣东昌都地区侏罗纪双壳类及沉积古地理	童金南 (192)
一、地层、双壳类组合及沉积环境	(193)
(一) 洛隆马里侏罗系剖面	(193)
(二) 八宿白马雅弄侏罗系剖面	(194)
二、 <i>Lopha qamdoensis</i> 特征相关分析	(197)
三、侏罗纪怒江海古地理	(200)
(一) 地层发育特征	(200)
(二) 生物群的交流	(202)
(三) 古地理概述	(204)
四、重要双壳类化石描述	(205)
浙江龙泉八宝山金银矿床矿石矿物及矿床成因研究	刘平 (211)
前言	(211)
一、区域及矿区地质概况	(211)
(一) 区域地质背景	(211)
(二) 矿区地质概况	(211)
二、矿床地质特征	(212)
(一) 矿化带的划分及各矿化带的主要特征	(212)
(二) 矿化与地层(岩性)、构造、侵入岩的关系	(213)
(三) 矿化阶段的划分与矿化分带	(214)
三、矿石特征及主要金属矿物特征	(215)
(一) 矿石特征	(215)
(二) 金属矿物特征	(216)
四、矿床成因及找矿方向	(225)
(一) 形成温度	(225)
(二) 同位素组成特点	(225)

(三) 矿物标型特征	(226)
(四) 矿床成因的其他证据	(226)
(五) 火山岩中矿化带与变质岩中矿化带的关系	(227)
(六) 找矿方向	(228)
结束语	(228)
裂谷盆地的断裂特征与油气运移	张树林 (232)
前言	(232)
一、黄骅坳陷地质概况	(233)
二、黄骅坳陷断层特征	(234)
(一) 断层剖面特征	(235)
(二) 断层平面展布特征	(239)
三、断块特征与油气运移指向	(240)
(一) 断块特征及其演化	(240)
(二) 油气运移方向	(241)
四、断层的开启性与封闭性的探讨	(244)
(一) 油气在断层中的运移途径	(244)
(二) 断层圈闭作用	(245)
重磁异常的最优化反演方法	刘天佑 (253)
一、约束最优化方法	(253)
二、广义逆矩阵反演法	(259)
三、频率域反演方法	(267)
四、动态规划与磁异常反演的分阶段决策	(273)
激光全蒸发固体进样 ICP-AES 的研究	苏桂珍 (277)
一、引言	(277)
二、激光对固体物质的蒸发	(278)
(一) 脉冲激光对固体物质的蒸发	(279)
(二) 连续激光的蒸发行为初探	(279)
三、激光全蒸发-ICP 系统及其应用研究	(281)
(一) 仪器部分	(281)
(二) 主要试剂	(281)
(三) 激光蒸发-ICP 系统	(282)
(四) 压片机及制样方法	(283)
(五) 标准和样品的制备	(283)
(六) 操作程序	(283)
(七) 蒸发室的影响	(283)
(八) 激光能量的影响	(285)
(九) 稀释基体的影响	(286)
(十) 元素出现时间、消失时间及信号轮廓	(286)
(十一) 精密度和检出限	(288)
(十二) 分析曲线	(290)

(十三) 硅酸盐粉末样品的直接分析	(292)
四、结束语	(293)
勘探巷道通风系统的灰色建模与决策	赵云胜 (296)
一、引言	(296)
二、灰色模型群建模法	(297)
(一) 基本定理	(297)
(二) 残差辨识	(298)
(三) 关联空间分析	(299)
(四) 灰色模型群建模法	(299)
三、漏风计算的灰色建模	(301)
(一) $GM(1, 1)$ 建模	(302)
(二) 残差辨识模型的建立	(302)
(三) 关联子空间分析	(303)
(四) 送风系数计算的灰色定空预测	(304)
四、风阻计算的灰色建模	(304)
(一) $GM(2, 1)$ 的建模	(305)
(二) 残差建模	(306)
(三) 关联子空间分析	(307)
五、勘探巷道通风系统设计的灰色决策	(308)
(一) 最优局势决策的基本方法	(308)
(二) 局部通风设计决策模型的建立	(309)
(三) 最优局势决策过程与结果	(311)
六、主要结论	(312)

中国南方晚震旦世 含磷岩系的数学地质研究

张 光 前

(导师: 张文佑、刘承祚, 数学地质专业, 1986年9月获博士学位)

前 言

中国南方晚震旦世地层中赋存有几个著名的大型沉积型磷矿, 如湖北省的保康、荆襄、宜昌等磷矿; 湖南省的东山峰、古丈等磷矿; 贵州省的瓮安、开阳、遵义等磷矿。它们在我国磷矿资源中占有相当重要的地位。研究这套含磷岩系不仅有重要的地质理论意义, 而且对于我国磷矿资源的开发利用有很重要的经济意义。本文研究试想着重解决以下几个问题:

- (1) 沉积型磷矿床形成时的沉积环境和岩相;
- (2) 磷矿的形成与富集规律;
- (3) 磷矿床形成的时、空、量的分布规律;
- (4) 磷矿资源的潜力评价。

本文所涉及到的区域较大(图1), 包括湖北、湖南、贵州三省的大部分, 四川的东部以及陕西的东南部, 总面积达80万 km^2 。为了解决上面所提出的地质问题, 选择了如下一些数学模型:

选择“最可预测面”方法以及厚度百分熵研究全区晚震旦世各个时期的古地理环境、岩相, 将环境与岩相定量化, 分析磷矿形成时的有利沉积环境与岩相。

选择马尔柯夫链分析、数量化理论Ⅱ和系统熵对比全区地层、划分沉积旋回, 研究磷矿的形成富集规律, 分析各大磷矿形成的特点。

选择Monte Carlo 方法、回归分析及镶嵌模型概率法, 对全区磷矿资源进行定量、定向的估算和预测, 提出远景区, 为今后勘探开发该套地层中的磷矿资源提供有价值的参考意见。

本次研究在全面获得地质资料(包括作者野外调查的实测资料及前人所做工作的资料)的基础上, 对资料进行系统分析, 选择有效的数学模型进行处理和分析, 取得了令人满意的成果。

一、数学模型的选择

(一) 选择数学模型的基本地质条件

我国南方晚震旦世含磷地层在研究区内分布较广(如图1所示)。含磷岩系主要由粘土

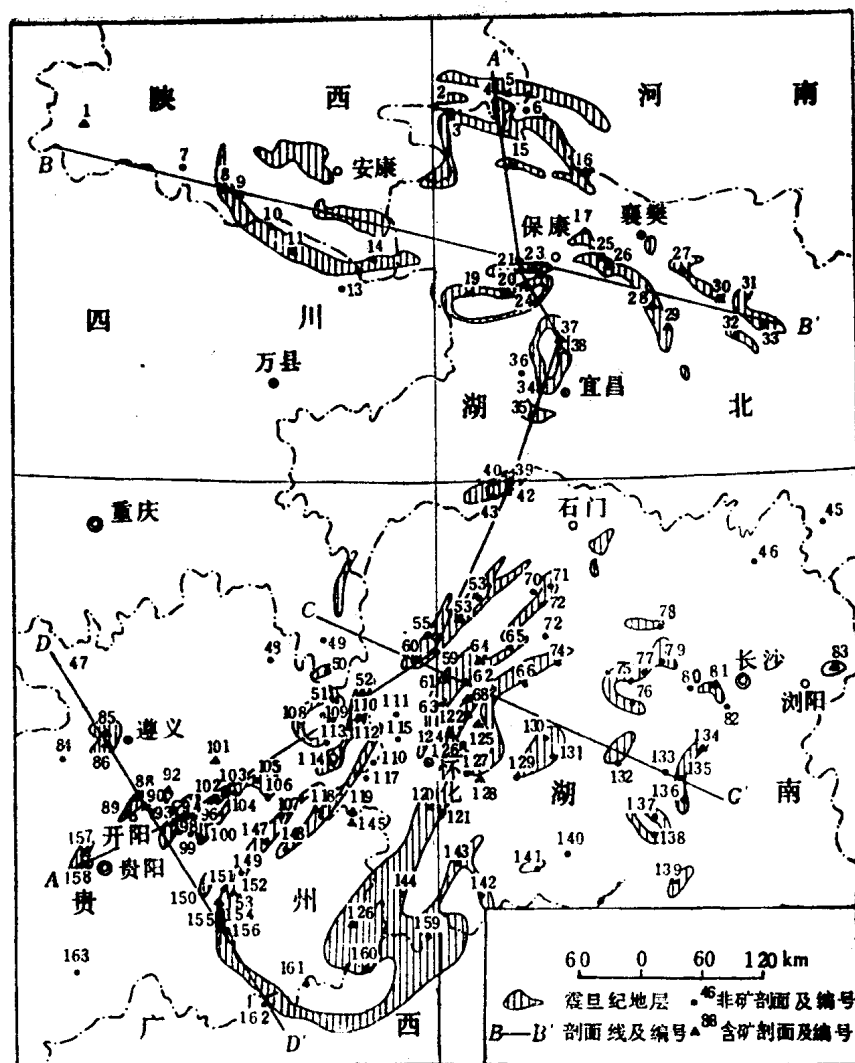


图1 中国南方震旦系及剖面分布图

质岩（包括黑色页岩、页岩、泥岩等）、磷块岩和各种磷质岩、碳酸盐岩（包括白云岩、白云质灰岩、泥灰岩等）及硅质岩组成。其顶底界面较为清楚，其下为早震旦世的冰水沉积，即南沱组冰碛泥砾岩，分布较广，岩性稳定，是一个很好的地层对比标志层；其上为下寒武统粘土岩（如梅树村组、牛蹄坑组等）以产丰富的多门类小壳动物化石和微古植物化石与含磷岩系相区别。含磷岩系虽然与其下伏和上复地层均呈假整合或局部不整合的接触关系，但由于岩性（与南沱组相比）和古生物特点（与下寒武统相比）的明显差别，其顶底界面易于确定。就是说，这套地层在时间上、空间上以及岩性特点等方面均有一定的确定性，不致于由于顶底面的问题而影响到本套地层会因人因地作出不同的划分。

含磷岩系本身从陡山沱组底部到灯影组（湘中南称为留茶坡组）顶部为连续沉积，基本上，下部为泥岩、页岩等粘土岩，中上部为碳酸盐岩，少数地方（如湘东南）为硅质岩。磷矿层多位于页岩与碳酸盐岩之间或位于碳酸盐岩之中。由于各矿床所处的地理位置不同，海水入侵及古地理环境的差异，造成了含磷层位及岩相方面的差别。

前人将该套含磷岩系划分为陡山沱组和灯影组,一般是根据岩性变化特点来确定的,没有较严格的统一划分原则,往往会因人因地得出不同的划分方案和结果。笔者认为:由于陡山沱组与灯影组之间本来就没有明显的沉积间断,是属于一个时期的连续沉积;加之前人对此套地层的划分存在着差异;另外此两组地层在不同地区均程度不同地含有磷矿层,因此,本文不考虑将此两组地层明显分开,而作为一个整体加以分析研究,这将会更有利于对整个含磷岩系的认识。

研究区含磷岩系大致可以分为两大类:

1. 鄂西、川东、黔中一带,含磷岩系由碳酸盐岩、泥质岩及硅质岩等组成,以白云质碳酸盐岩为主,页岩、硅质岩次之。磷质岩产于页岩与碳酸盐岩之间或产于白云岩之中。矿石多为内碎屑结构。湖北的荆襄、宜昌磷矿,贵州的开阳、瓮安等磷矿分布于此带中。现以宜昌磷矿的桃坪河剖面为例说明:

下寒武系牛蹄扩组:黑色页岩。

----- 假 整 合 -----

灯影组:总厚650.73m

- | | |
|---------------------------------|---------|
| ⑦灰色厚层状泥晶白云岩夹粉屑、砂屑白云岩。 | 600.00m |
| ⑥灰色中厚层状泥质泥晶白云岩,具水平层理,下部夹数厘米厚页岩。 | 50.73m |

陡山沱组:总厚109.70m

- | | |
|---|--------|
| ⑤灰色薄层状泥晶或粉晶白云岩,其中含硅质结核。下部夹数层薄层状白云质磷质岩及页岩,一般具水平层理。 | 66.37m |
| ④灰白色或肉红色内碎屑状磷块岩与灰白色砂屑、砾屑白云岩互层,为本矿区的主矿层。 | 7.19m |
| ③黑色页岩,上部夹泥质磷质岩。常见黄铁矿结核。 | 15.88m |
| ②灰色中厚层状粉屑白云岩,下部为浅黄色含锰粉屑白云岩。 | 9.5m |
| ①含各种砾石成分的底砾岩。 | 10.76m |

----- 假 整 合 -----

南沱组:冰碛泥砾岩。

此类型中,矿石主要为内碎屑磷块岩,矿层厚,单层数少,矿石品位较高,质量较好,为主要开采对象。

2. 湘西、黔西北一带,含磷岩系主要为泥质岩和碳酸盐岩组成,次为硅质岩,磷质岩总是与黑色页岩、炭泥质白云岩或灰岩共生。主要矿区有湖南的古丈、洗溪、花桥磷矿及贵州的遵义磷矿。现以洗溪剖面为例说明:

下寒武系荷扩组:灰色黑色页岩。

----- 假 整 合 -----

灯影组:总厚38.84m

- | | |
|--------------------------|--------|
| ⑥灰黑色薄层状硅质岩夹少量硅质白云岩。 | 17.81m |
| ⑤灰黑色薄层状硅质岩夹数层黑色白云岩及硅质页岩。 | 21.03m |

陡山沱组:总厚132.21m

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| ④黑色炭质页岩夹泥质泥晶白云岩。 | 16.70m |
| ③黑色炭质页岩与灰黑色泥质泥晶白云岩互层。 | 46.79m |
| ②黑色磷块岩、白云质磷质岩以及泥质泥晶白云岩互层,下部为黑色硅质板状页岩。 | 24.12m |
| ①深灰色中厚层状泥质白云岩和含锰白云岩。 | 15.00m |

----- 假 整 合 -----

南沱组:冰碛泥砾岩。

此类型中, 矿石主要为泥质磷质岩、白云质磷质岩, 矿层数较多, 厚度不大, 品位较低, 矿床规模较小。

总之, 含磷岩系由粘土岩、碳酸盐岩、硅质岩组成。从底到顶, 粘土岩逐渐减少, 碳酸盐岩逐渐增多, 有的地区硅质岩逐渐增多。在许多不存在磷矿的地区, 地层剖面的岩性一般较简单, 而且以泥质岩或硅质岩为主。

(二) 研究区内地质数据的基本特征

本文所用到的地质资料既有定量数据, 如: 各地层剖面的地理位置(间隔型数据)、岩性状态在剖面中的厚度(比例型数据)及 P_2O_5 的含量(比例型数据)等等, 又有定性数据, 如: 各种岩性状态(名义型数据)及二态变量等等。下面就这两种数据类型进行详细分析与说明。

1. 定性数据:

根据已掌握的地层剖面资料, 取数字“1”至“8”分别代表八种不同的岩性, 即分为八个岩性状态, 其具体地质意义如下:

(1) 磷块岩: P_2O_5 含量大于18%, 块状构造, 灰色、黑色或棕色, 质坚而脆。一般为具砂屑或粉屑结构的磷块岩, 其次为藻磷块岩和微晶胶状磷块岩。颗粒和部分胶结物一般为胶磷矿, 其含量为60—90%, 最高者可达100%。

(2) 白云质磷质岩: P_2O_5 含量为8—18%, 一般呈条带状, 即磷块岩条带与白云岩条带相间产出, 条带宽一般为0.5—数cm。磷块岩以内碎屑状为主, 次为胶状, 白云岩一般为粉屑结构。

(3) 粘土质磷质岩: P_2O_5 含量为8—18%, 磷块岩条带与泥质条带相间产出呈条带状, 条带宽为0.3—数cm。泥质条带一般为页岩, 部分为泥岩。磷块岩一般为胶状, 部分为粉屑磷块岩, 颗粒间的胶结物主要成分为泥质。

(4) 砾屑、砂屑白云岩: 碎屑颗粒直径大于0.06mm, 灰白色, 一般为厚层状, 常见斜层理。

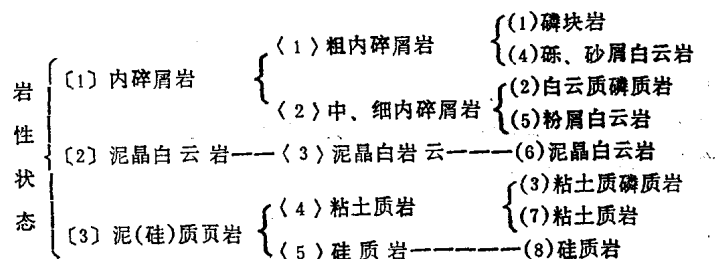
(5) 粉屑白云岩: 碎屑颗粒直径为0.03—0.06mm, 灰白色, 常见水平层理或波状层理。

(6) 泥晶白云岩或泥质泥晶白云岩: 颗粒直径小于0.03mm, 灰色或灰黑色, 常含有泥质及少量硅、铁、锰质。其中常见硅质结核, 具水平层理。

(7) 粘土质岩: 包括黑色钙质页岩、钙质泥岩以及黑色含钾页岩(湖北等地)。呈薄层状或页片状, 有机质含量较高, 故一般呈黑色。其中常含黄铁矿结核。

(8) 硅质岩(燧石岩): 灰或灰黑色, 块状, 质硬, 少见层理。

以上八种岩性状态的地质意义比较清楚, 它们分别为不同沉积环境下不同成因的产物。为了解决不同的地质问题或从不同的角度出发, 可将这八个岩性状态进行合并。合并的原则主要是考虑它们所反映的地质作用和形成环境。其具体方案如下:



五个岩性状态的地质意义:

<1>粗内碎屑岩:由磷块岩(1)及砾、砂屑白云岩(4)组成,为强水动力条件下的产物,颗粒较粗,分选较好。

<2>中或中细内碎屑岩:由白云质磷质岩(2)和粉屑白云岩(5)组成,形成于较强的水动力条件之下。

<3>泥晶白云岩:此种状态的岩石在本区的地层剖面中特别是在含磷岩系的中上部产出较多。它主要包括泥晶白云岩、泥质或硅质泥晶白云岩,形成于较弱的水动力条件之下。

<4>粘土质岩:主要粘土质岩(7)和泥质磷质岩(3)组成,颗粒很细,为静水盆地中的产物,水动力条件很弱。

<5>硅质岩:形成时能量条件与粘土质岩差别不大,只是物质成分不同。

从<1>到<5>反映了水动力条件由强到弱的沉积环境下各种不同的产物。在各级能量条件下均有磷块岩或磷质岩的生成,但其富集程度、成分及矿石的结构构造各有差异。

三个岩性状态的地质意义:

[1]内碎屑岩:由磷块岩(1)、白云质磷质岩(2)、砾砂屑白云岩(4)及粉屑白云岩(5)组成,为较强水动力条件的产物。

[2]泥晶白云岩:同五个状态中<3>的说明。

[3]泥(硅)质岩:由粘土质岩(7)、硅质岩(8)和粘土质磷质岩(3)组成,为弱水动力条件下即静水环境中的产物。

三种岩性状态更加粗略地反映了沉积物沉积时的能量差别。在岩相分析中使用这种方案。

本文所利用的定性数据除岩性状态以外,还用“0”、“1”二态变量对地层构造、层理类型及岩石的结构构造进行定量化,来研究磷矿的形成规律。在此不作详细叙述。

2. 定量数据:

本文所用的定量数据主要是各种岩性状态在地层剖面中的厚度。从对149个剖面的1151个厚度数据分析可知,它们服从对数正态分布。其结果如表1和图2所示。图、表中明显可

表1 厚度统计表

log(m)		-1.25	-0.75	-0.25	0.25	0.75	1.25	1.75	2.25	2.75	3.25	合 计	平均值	均方差
I	频数	4	7	19	29	22	18	10	1			110	0.96	0.77
	频率	3.6	6.4	17.3	26.4	20.0	16.3	9.1	0.9			100.0		
II	频数	1	6	18	43	63	53	20	10	2		216	0.82	0.71
	频率	0.5	2.8	8.3	19.9	29.2	24.5	9.3	4.6	0.9		100.0		
III	频数	1	7	21	51	90	68	44	12	2		296	0.89	0.70
	频率	0.3	2.4	7.0	17.2	30.4	23.0	14.9	4.1	0.7		100.0		
IV	频数	5	15	41	65	81	51	16	5	1		280	1.05	0.72
	频率	1.8	5.4	14.6	23.2	28.9	18.2	5.7	1.8	0.4		100.0		
V	频数	2	8	22	32	74	68	34	11			249	1.37	0.72
	频率	0.8	3.2	8.8	12.9	29.7	26.5	13.7	4.4			100.0		
Z _b	频数	2	24	69	176	279	298	199	82	21	1	1151	1.02	0.74
	频率	0.1	2.1	6.0	15.3	24.2	25.9	17.3	7.1	1.8	0.1	100.0		

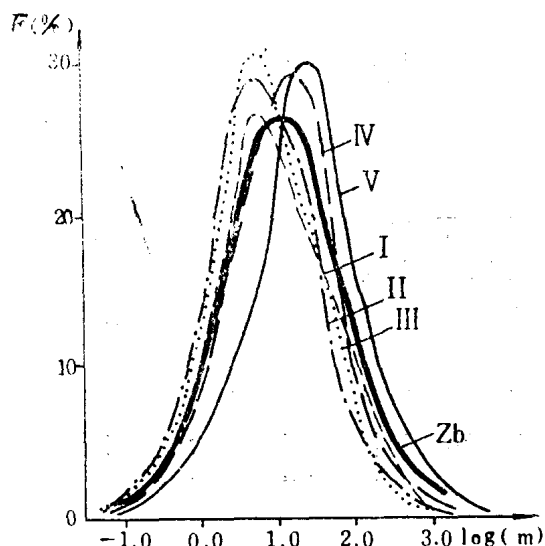


图2 厚度频率分布曲线图

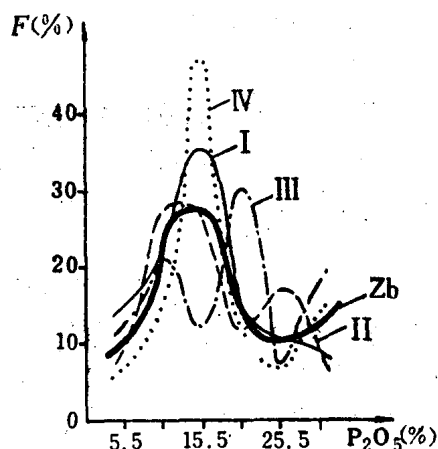


图3 P_2O_5 含量频率分布曲线图

见, 各个旋回(旋回的确定在下一章讨论)及整个震旦系上统 Z_b 的厚度都为相近的对数正态分布, 它们的平均数和均方差都比较接近。

全区各个时期 P_2O_5 含量的统计如表2和图3所示。整个震旦系上统及其中的第I、IV旋回的品位频率分布曲线为正态分布; 第II、III旋回的频率分布曲线呈双峰的混合正态分布。第V旋回只有三个剖面含矿, 故未作出曲线图。总之, 由于含矿剖面不多, 即样品数较少, 其统计分布规律不很明显, 但大体上呈现出正态分布的特征。

定量数据中还有一组重要的数据, 即剖面的地理位置坐标。全区共取149个剖面, 其分布位置如图1所示。由于该套地层在一些地方被复盖, 剖面主要分布于贵州、湖南以及湖北的西和西北部, 陕西的东南部, 还有少数几个剖面分布于四川的东部。从选用的直角坐标

表2 P_2O_5 含量统计表

P_2O_5		5.5	10.5	15.5	20.5	25.5	30.5	合计	平均值	均方差
I	频数	3	4	7	2	2	2	20	15.83	8.00
	频率	15.0	20.0	35.0	10.0	10.0	10.0	100.0		
II	频数	3	10	10	4	6	3	36	16.53	7.15
	频率	8.3	27.8	27.8	11.1	16.7	8.3	100.0		
III	频数	4	7	4	10	2	6	33	18.67	8.42
	频率	12.1	21.2	12.1	30.3	6.1	18.2	100.0		
IV	频数	1	2	7	2	1	2	15	16.79	6.91
	频率	6.7	13.3	46.7	13.3	6.7	13.2	100.0		
V	频数		1	1	1			3	14.05	
	频率									
Z_b	频数	11	24	29	19	11	13	107	17.09	7.44
	频率	10.3	22.4	27.1	17.8	10.3	12.1	100.0		