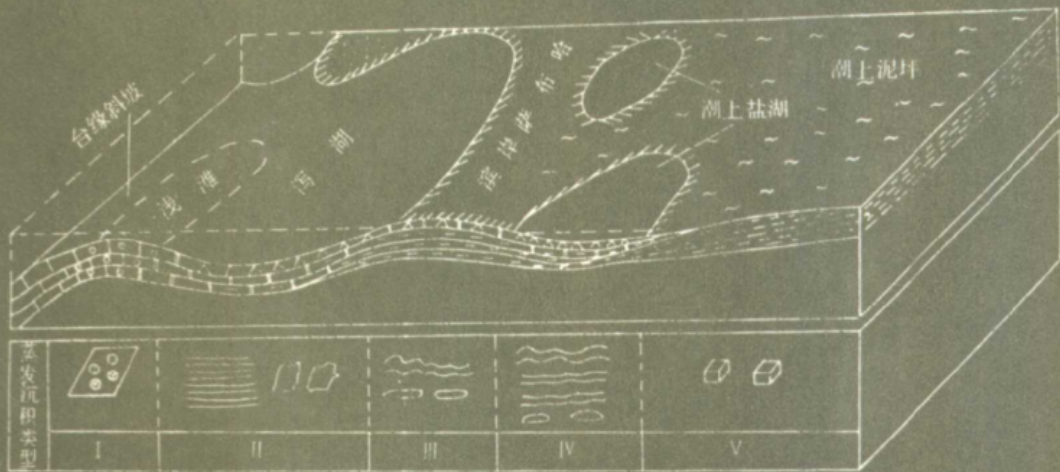


刘群 马丽芳 祝有海 金若谷 戴维声 陈郁华 范小华 张天国 张增杰 著

# 华北早寒武世岩相古地理 与膏盐沉积



地质出版社

# 华北早寒武世岩相古地理 与膏盐沉积

刘 群 马丽芳 祝有海 金若谷 戴维声

陈郁华 范小华 张天国 张增杰 著

地 质 出 版 社

(京)新登字 085 号

## 内 容 提 要

本书从深入细致研究沉积相入手,分析古地理环境,探讨膏盐沉积特征、形成条件和分布规律,进而指出蒸发岩的找矿远景。

作者依据大量实际资料和测试结果,对华北地台早寒武世地层的时代、划分和对比作了重大修改;对沉积相、古地理进行了深入研究,划分出4个相区、13个相带和若干亚相及微相,编制了4张早寒武世的古地理图;在详细论述膏盐沉积特征的基础上,探讨了沉积环境和成盐条件,并与邻区寒武纪成盐盆地进行了全面对比,提出了碳酸盐台地蒸发岩沉积的综合模式,最后对华北地区早寒武世蒸发岩的找矿远景提出了实事求是的建议,可供决策部门参考。

本书反映了运用多学科、多途径、多方法综合研究华北地台早寒武世地层、沉积相、古地理、古气候、古构造和海相膏盐沉积所取得的最新成果,无论在理论上、方法上都有不少创新,其论点对华北地区的地质和找矿工作具有实际意义,对教学、科研人员以及从事野外实际工作的地质人员均有参考价值。

本书共六章,二十三节,约23万字,插图60幅,图版12个。

### 华北早寒武世岩相古地理与膏盐沉积

刘 群 马丽芳 祝有海 金若谷 戴维声  
陈郁华 范小华 张天国 张增杰 著

\*

责任编辑:江晓庆

地质出版社出版发行

(北京和平里)

北京地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

\*

开本: 787×1092 1/16 印张: 9.5 插页: 8 页 铜版图: 6 页 字数: 23.85 万

1994年3月北京第一版 1994年3月北京第一次印刷

印数: 1-500册·国内定价: 8.50元

书号: ISBN 7-116-01589-2/P.1282

# 目 录

前言 .....	(1)
<b>第一章 区域地质 .....</b>	<b>(4)</b>
<b>第一节 地层 .....</b>	<b>(4)</b>
一、岩石地层单位的划分 .....	(4)
二、地层分区 .....	(6)
三、岩石地层单位的对比 .....	(13)
<b>第二节 基底构造 .....</b>	<b>(16)</b>
<b>第二章 沉积相 .....</b>	<b>(24)</b>
<b>第一节 沉积相基本特征 .....</b>	<b>(25)</b>
一、滨外碎屑沉积相区 .....	(25)
二、滨岸碎屑沉积相区 .....	(27)
三、碳酸盐台地相区 .....	(31)
四、浅海陆棚相区 .....	(37)
<b>第二节 碳酸盐岩微相 .....</b>	<b>(40)</b>
一、局限台地相 .....	(41)
二、开阔台地相 .....	(42)
三、滩相 .....	(43)
四、台地前缘斜坡相 .....	(44)
五、陆棚内缘斜坡相 (下斜坡相) .....	(44)
六、浅海陆棚—盆地相 .....	(45)
<b>第三节 沉积相演变及相模式 .....</b>	<b>(46)</b>
一、辛集组沉积期 (筌竹寺晚期) 沉积相演变及相模式 .....	(46)
二、朱砂洞组沉积期 (沧浪铺早期) 沉积相演变及相模式 .....	(50)
三、碱厂组沉积期 (沧浪铺晚期) 沉积相演变及相模式 .....	(52)
四、馒头组沉积期 (龙王庙期) 沉积相演变及相模式 .....	(52)
<b>第三章 岩相古地理 .....</b>	<b>(55)</b>
<b>第一节 辛集组沉积期岩相古地理 .....</b>	<b>(55)</b>
一、古地理概貌 .....	(56)
二、岩石类型及沉积岩相 .....	(56)
<b>第二节 朱砂洞组沉积期岩相古地理 .....</b>	<b>(57)</b>
一、古地理概貌 .....	(58)
二、岩石类型及沉积岩相 .....	(58)
<b>第三节 碱厂组沉积期岩相古地理 .....</b>	<b>(59)</b>
一、古地理概貌 .....	(59)

二、岩石类型及沉积岩相 .....	(60)
<b>第四节 馒头组沉积期岩相古地理</b> .....	(61)
一、古地理概貌 .....	(61)
二、岩石类型及沉积相 .....	(63)
<b>第五节 古地理演化</b> .....	(64)
<b>第四章 石膏矿床</b> .....	(67)
<b>第一节 概况</b> .....	(67)
一、空间分布 .....	(67)
二、含膏层位 .....	(67)
<b>第二节 石膏矿床实例</b> .....	(67)
一、河南辛集石膏矿床 .....	(67)
二、吉林通化东热石膏矿床 .....	(74)
三、其它地区石膏矿床 .....	(76)
<b>第三节 含膏岩系剖面结构</b> .....	(78)
一、剖面类型 .....	(78)
二、沉积韵律 .....	(82)
<b>第四节 石膏及硬石膏岩</b> .....	(82)
一、石膏及硬石膏沉积微相 .....	(83)
二、特征矿物 .....	(85)
三、沉积环境 .....	(85)
<b>第五章 地球化学及水化学</b> .....	(87)
<b>第一节 含膏岩系的特征元素</b> .....	(87)
一、锶、钡及Sr / Ba比值 .....	(87)
二、菱镁矿及其MgCO <sub>3</sub> 指数 .....	(89)
<b>第二节 沉积相序中的微量元素</b> .....	(90)
<b>第三节 粘土矿物及其微量元素</b> .....	(93)
一、粘土矿物学特征 .....	(93)
二、沉积相序中粘土矿物的演变 .....	(96)
三、粘土矿物中的微量元素 .....	(98)
<b>第四节 稳定同位素</b> .....	(100)
一、碳、氧同位素 .....	(100)
二、硫同位素 .....	(102)
<b>第五节 水化学</b> .....	(103)
一、化学组成 .....	(103)
二、水化学类型 .....	(104)
三、地下水成因及找矿意义 .....	(110)
<b>第六章 膏盐形成条件及找矿远景</b> .....	(112)
<b>第一节 成盐条件</b> .....	(112)
一、古构造 .....	(112)

二、古地理·····	(113)
三、盆地水深·····	(115)
四、古气候·····	(116)
五、蒸发岩的沉积相序·····	(118)
第二节 与邻区含盐盆地对比·····	(118)
第三节 碳酸盐台地蒸发沉积模式·····	(121)
第四节 找矿标志和找矿远景预测·····	(123)
一、找矿标志·····	(123)
二、找矿远景预测·····	(125)
<b>结 论</b> ·····	<b>(127)</b>
<b>主要参考文献</b> ·····	<b>(129)</b>
<b>英文摘要</b> ·····	<b>(132)</b>
<b>附录 1 实际资料点名称及编号</b> ·····	<b>(137)</b>
<b>附录 2 华北地区早寒武世石膏矿床(点)名称及编号</b> ·····	<b>(140)</b>
<b>图版说明及图版</b> ·····	<b>(141)</b>

# CONTENTS

<b>Introduction</b> .....	(1)
<b>Chapter 1. Regional Geology</b> .....	(4)
1.1 Stratigraphy .....	(4)
1.1.1 Classification of lithostratigraphic units .....	(4)
1.1.2 Lithostratigraphic subareas .....	(6)
1.1.3 Correlation of lithostratigraphic units .....	(13)
1.2 Basement tectonics .....	(16)
<b>Chapter 2. Sedimentary Facies</b> .....	(24)
2.1 Principal characteristics of sedimentary facies .....	(25)
2.1.1 Sedimentary facies province of offshore clastics .....	(25)
2.1.2 Sedimentary facies province of littoral clastics .....	(27)
2.1.3 Sedimentary facies province of carbonate platform .....	(31)
2.1.4 Sedimentary facies province of neritic shelf .....	(37)
2.2 Microfacies analysis of carbonates .....	(40)
2.2.1 Restricted platform facies .....	(41)
2.2.2 Open platform facies .....	(42)
2.2.3 Shoal facies .....	(43)
2.2.4 Foreslope facies of platform .....	(44)
2.2.5 Slope facies on edge of shelf .....	(44)
2.2.6 Shallowsea shelf-basin facies .....	(45)
2.3 Evolution of sedimentary facies and facies model .....	(46)
2.3.1 Evolution of sedimentary facies and facies model in Xinji Formation sedimentary Stage .....	(46)
2.3.2 Evolution of sedimentary facies and facies model in Zhushadong Formation sedimentary Stage .....	(50)
2.3.3 Evolution of sedimentary facies and facies model in Jianchong Formation sedimentary Stage .....	(52)
2.3.4 Evolution of sedimentary facies and facies model in Mantou Formation sedimentary Stage .....	(52)
<b>Chapter 3. Lithofacies Paleogeography</b> .....	(55)
3.1 Lithofacies paleogeography of Xinji Formation sedimentary Stage .....	(55)
3.1.1 Paleogeography .....	(56)
3.1.2 Rock types and sedimentary facies .....	(56)
3.2 Lithofacies paleogeography of Zhushadong Formation sedimentary Stage .....	(57)
3.2.1 Paleogeography .....	(58)

3.3.2	Rock types and sedimentary facies	(58)
3.3	Lithofacies paleogeography of Jianchong Formation sedimentary Stage	(59)
3.3.1	Paleogeography	(59)
3.3.2	Rock types and sedimentary facies	(60)
3.4	Lithofacies paleogeography of Mantou Formation sedimentary Stage	(61)
3.4.1	Paleogeography	(61)
3.4.2	Lithologic association and sedimentary facies	(63)
3.5	Evolution of paleogeography	(64)
<b>Chapter 4.</b>	<b>Gypsum Deposits</b>	<b>(67)</b>
4.1	Introduction	(67)
4.1.1	Gypsum deposits of the Lower Cambrian in North China Platform	(67)
4.1.2	Stratigraphic horizon of gypsum deposits	(67)
4.2	Specific example of gypsum deposits	(67)
4.2.1	Xinji Gypsum Deposit, Lushan, Henan Province	(67)
4.2.2	Dongre Gypsum Deposit, Donghua, Jilin Province	(74)
4.2.3	Gypsum deposits in other provinces	(76)
4.3	Section organization of gypsum-bearing rock series	(78)
4.3.1	Section types	(78)
4.3.2	Sedimentary rhythm	(82)
4.4	Gypsum and anhydrite rocks	(82)
4.4.1	Microfacies of gypsum and anhydrite rocks	(83)
4.4.2	Characteristic minerals	(85)
4.4.3	Sedimentary environment	(85)
<b>Chapter 5.</b>	<b>Geochemistry and Hydrochemistry</b>	<b>(87)</b>
5.1	Characteristic elements of gypsum-bearing rock series	(87)
5.1.1	Sr, Ba and Sr / Ba ratio	(87)
5.1.2	Magnesite and MgCO <sub>3</sub> coefficient	(89)
5.2	Trace elements of sedimentary sequence	(90)
5.3	Clay minerals and their trace elements	(93)
5.3.1	General characteristics of clay minerals	(93)
5.3.2	Evolution of clay minerals of sedimentary sequence	(96)
5.3.3	Trace elements of clay minerals	(98)
5.4	Stable isotope	(100)
5.4.1	Carbon and oxygen isotopes	(100)
5.4.2	Sulphur isotopes	(102)
5.5	Hydrochemistry	(103)
5.5.1	Chemical compositions of underground water	(103)
5.5.2	Chemical types of underground water	(104)
5.5.3	Genesis of underground water and its significance as salt-finding in	



indicator .....	(110)
<b>Chapter 6. Salt-forming Conditions and Prospecting Targets .....</b>	<b>(112)</b>
6.1 Salt-forming conditions .....	(112)
6.1.1 Paleotectonics .....	(112)
6.1.2 Paleogeography .....	(113)
6.1.3 Water depth of evaporite basins .....	(115)
6.1.4 Paleoclimate .....	(116)
6.1.5 Sedimentary horizon of evaporites .....	(118)
6.2 Comparisons of salt-forming conditions between North China Platform and evaporite basins of adjacent regions .....	(118)
6.3 Sedimentation model of evaporites in carbonate platform .....	(121)
6.4 Salt-finding indicators and prospecting targets .....	(123)
6.4.1 Salt-finding indicators .....	(123)
6.4.2 Prospecting targets .....	(125)
<b>Conclusions .....</b>	<b>(127)</b>
<b>References .....</b>	<b>(129)</b>
<b>Abstract in English .....</b>	<b>(132)</b>
<b>Appendix 1. Location of stratigraphic sections and their serial numbers .....</b>	<b>(137)</b>
<b>Appendix 2. Location of gypsum deposits and their serial numbers .....</b>	<b>(140)</b>
<b>Plates and Explanations .....</b>	<b>(141)</b>

# 前 言

本书是根据“七五”地矿部重点科技攻关项目“我国钾盐成矿条件和找矿方向”中“华北早寒武世成盐环境的找钾远景研究”课题的研究成果撰写而成的。

华北地区早古生代为一典型的陆表海环境，下寒武统是一套碳酸盐岩、碎屑岩夹蒸发岩建造，其中赋存有丰富的石膏矿和磷矿等矿产资源。馒头组中广泛发育石盐假晶说明早寒武世曾经有过比较干旱的气候环境。

本区寒武系地层的研究历史比较久远，早在上世纪末就有不少外国学者对东北南部及山东等地进行过零星的地质调查，本世纪早期孙云铸等老一辈地质学家也对寒武系地层进行过详细研究，并初步划分出各统地层。解放后，卢衍豪、张文堂、王珏、徐嘉炜等则对有关地区的下寒武统地层及磷矿床进行了系统的研究和总结。

由于岩相古地理是研究沉积矿产(包括石油)形成和分布规律的基础，随着找矿工作的深入，对沉积环境、古地理、古构造等基础地质的研究就显得越来越重要。80年代初地矿部华北石油地质局地质大队在华北地区开展了下古生界沉积环境和岩相古地理的研究工作，编制了辛集期、馒头—毛庄期二张岩相古地理图<sup>●</sup>。1990年冯增昭等也对该区下古生界的岩相古地理进行过研究，采用单因素作图法编制了辛集期、馒头期二张岩相古地理图。70年代末，吉林、辽宁、河南等省为寻找石膏矿床，曾在通化、本溪、辛集等小范围内进行过大比例尺的岩相古地理研究工作。

上述岩相古地理方面的工作成果无疑深化了华北地区研究程度。由于编图的时限较长，且以世、期为单元，或者编图范围局限于某小区域内，因而若以这些资料为基础来分析整个华北地区某一更短时限(如时)的古地理环境演化和控矿机制则比较困难。因此，本书作者几年来在华北地区开展了更深入细致的沉积相、古地理研究工作，先后测制了岩相剖面12条，观察地层、沉积相剖面13条，详细编录含膏岩系钻孔剖面8条，收集前人地层剖面资料142条、深部石油钻孔剖面资料36条，还对辽宁、吉林、河南等省的石膏矿床沉积特征和沉积环境进行了重点解剖(图1及附录1)。与此同时，采集了大量岩矿、化学、同位素、古地磁、年龄及水化学等样品，并进行了相应的分析和测试。在上述工作基础上，作者深入分析了华北早寒武世的沉积环境、膏盐形成条件，并编制了4张岩相古地理图，以满足进一步寻找蒸发岩、磷块岩及石油等矿产的需要。

本项研究工作始于1978年，前后历时4年，通过多学科、多途径的综合研究，在地层、岩相、古地理、古构造、古气候等方面取得了一些新进展，尤其对该区沉积环境、膏盐沉积特征、成盐条件及找矿远景有了更清晰的认识，并于1992年提出了课题研究报告。报告全文承宋叔和教授、霍承禹教授、乔秀夫研究员、宋天锐研究员、王淑华高工、蔡克勤副教授审阅，并提出宝贵意见，作者谨此致谢。

本专著是该研究报告经修改、补充后写成的。本书是集体研究成果，其中第一章由马

<sup>●</sup>地矿部华北石油地质局地质研究大队，1984年9月，华北地区下古生界油气远景初步评价报告。

丽芳、祝有海、范小华撰写，第二章由金若谷撰写，第三章由戴维声、马丽芳撰写，第四章由刘群、张天国、张增杰撰写，第五章由刘群、陈郁华、金若谷、祝有海撰写，第六章由祝有海撰写，最后由刘群、马丽芳统一修改定稿。

野外工作期间，曾得到辽宁地质矿产局科研所、辽宁第一区调队、宁夏地质矿产局科研所、陕西区调队、地质矿产部华北石油地质局地质大队等单位的大力支持和帮助。室内的各项化学分析由地质科学院岩矿测试所完成，差热分析由郑立宣、王素芬完成，粘土提纯及 X 光分析由沈桂梅、黄家山、贺为完成，古地磁分析由张正坤完成，海绿石同位素年龄由地质所富云莲等测定，稳定同位素分析由白瑞海、董燕梅、王成玉完成。此外，余金生、崔玉芝参与了部分数据的电算处理工作。本书的全部图件由王清新、刘虹、王晓红清绘。作者在此一并向有关单位和人员深表谢意。



# 第一章 区域地质

## 第一节 地层

华北地台是我国寒武系分布最广泛的地区之一，主要是一套地台型的滨浅海相碎屑、碳酸盐沉积。区内中—上寒武统发育齐全，界线清楚，生物化石丰富，研究程度很高。鲁西是我国中上统层型剖面所在地。下寒武统一般缺失早期沉积，中晚期的沉积往往超覆在前寒武纪不同层位之上，两者之间呈平行不整合或角度不整合接触。以往，区内下寒武统一般划分为2组或3组，即昌平组、馒头组或辛集组、朱砂洞组和馒头组。近几年来，华北地区下寒武统及其底界的研究工作取得重大进展，如吉林区调所、吉林第四地调所（1986年）相继在吉林通化地区发现丰富的小壳动物化石，从而在原碱厂组下部划分出水洞组和黑沟组。辽宁区调队（1986年）在辽东半岛的震旦系/寒武系界线研究过程中发现丰富的宏观藻和高肌虫化石，从而将大林子组从震旦系中提出，归于下寒武统，并在该组之下新建葛屯组。肖立功（1984）在研究徐淮地区的金山寨组时，发现小壳动物化石，因而将该组及其之上的沟后组划归寒武系。现将各家对本区下寒武统的划分对比主要的列表如下（表 I-1）。从表 I-1 可以看出，对馒头组之下一套生物化石较少的含磷含膏岩系究竟如何划分和对比尚有不同意见，其底界从何时开始也众说纷纭。

表 I-1 华北地区下寒武统地层划分沿革表

作者 年代地层	卢衍豪 (1979)	张文堂 (1979)	仇洪安 (1980)	项礼文 (1981)	河南区调队 (1981)	叶连俊 (1983)	吉林区调队 (1986)	辽宁区调队 (1986)	安徽区调队 (1988)	本文 (1990)
龙王庙阶	馒头组	馒头组	馒头组	馒头组	馒头组	馒头组	馒头组	馒头组	馒头组	馒头组
沧浪铺阶	昌平组	猴家山组	猴家山组	辛集组	朱砂洞组	昌平组	碱厂组	碱厂组	猴家山组	碱厂组
	红井哨段		雨台山组		辛集组	辛集组		大林子组		朱砂洞组
筓竹寺阶							黑沟组	葛屯组	风台组	辛集组
梅树村阶							水洞组			

### 一、岩石地层单位的划分

为了分析全区早寒武世的沉积相和古地理环境，本课题组在前人研究工作的基础上，通过对实测剖面、观察剖面、钻孔剖面的研究，以及对全区古地理、古构造的综合分析，根据下寒武统的岩石类型和沉积组合特征，结合含矿性、生物组合、古地磁、古气候、同位素年龄等特征，将全区早寒武世地层自下而上分成四个岩石地层单位，即辛集组、朱砂洞组、碱厂组和馒头组（表 I-2）。华北地区下寒武统的这套地层在颜色上具明显的“两

灰两红”特征，分别代表二次小的海进、海退和二次炎热干旱气候。

### 1. 辛集组

该组由河南地质研究所（1962年）创立，命名地点在河南鲁山辛集村。该组地层仅分布于华北地台南缘、西南缘及东北缘等地，以海相的含磷碎屑岩为特征。主要有含磷砾岩、砂岩、石英砂岩、粉砂岩，并夹磷块岩、砂质灰岩、白云岩。是华北地区沉积型磷矿的最重要产出层位，安徽凤台、宁夏苏峪口、吉林水洞等磷矿床即赋存于该层位。该组平行不整合于晚震旦世罗圈组之上，与上覆朱砂洞组呈整合接触。

表 I-2 华北地区下寒武统划分简表

年代地层		组名	主要岩性	带化石	含矿性
龙王庙阶		馒头组	紫红色页岩、粉砂岩、夹灰岩、白云岩	<i>Redlichia chinensis</i>	石膏
沧浪铺阶	乌笼箐段	碱厂组	灰色巨厚层灰岩、豹皮灰岩、白云质灰岩	<i>Megapalaeolenus fengyangensis</i>	
	红井哨段	朱砂洞组	紫红色泥灰岩、粉砂岩、页岩		石膏
筇竹寺阶		辛集组	灰、黑色含磷砂砾岩、粉砂岩、页岩	<i>Hsuaspis</i>	磷

在河南、陕西、宁夏、安徽等地，于该组上部或顶部曾发现三叶虫 *Hsuaspis* 或 *Bergeroniellus* 以及腕足类 *Obolus*、*Obolopsis*。最近几年，在河南、皖北、吉南、陕西等地，于该层位发现丰富的多门类小壳动物群，计有软舌螺、单板类、腹足类、腕足类、双壳类和古介形类等化石。

### 2. 朱砂洞组

朱砂洞组由冯景兰、张尔道于1950年所创建，命名地点为河南平顶山市朱砂洞村。实际上该组地层由两套岩石所组成，下部为砖红色、灰黄色微晶泥质白云岩、膏溶角砾岩所代表的含膏岩系，上部为灰色、深灰色的豹皮灰岩、微晶灰岩和燧石团块灰岩。考虑到这两套岩层的岩性、沉积环境和区域分布范围差异较大，我们建议将原朱砂洞组解体，并以朱砂洞组和碱厂组来分别代表这两套岩石地层单元。因此，经我们重新厘定后的朱砂洞组，仅指赋存于含磷岩系之上，豹皮灰岩之下的一套以紫红色页岩、白云岩和膏溶角砾岩所代表的区域蒸发沉积岩。

朱砂洞组的分布范围与辛集组相似，主要分布在地台南缘、西南缘和东北缘。岩性为砖红色—紫红色薄—纹层状粉砂质页岩、泥灰岩夹白云岩、石膏及粉砂岩。广泛发育有石盐假晶，并有结核状、透镜状石膏（如晋南）或结壳状、层状石膏，在局部地段可富集成具工业意义的石膏矿床（如河南鲁山）。因此，该组是华北地区重要的含膏层位之一。

迄今为止，本组尚未发现确切的生物化石，但以其明显的蒸发沉积特征，显著的紫红

色标志, 比较易于与上下层位的岩层相区别。

### 3. 碱厂组

原名由张文堂(1964年)于辽东太子河地区创立。该组在华北地区分布广泛, 除冀西、山西及鄂尔多斯没有出露外, 其它地区几乎均有分布, 而且岩性、岩相及厚度也大致相同, 均为一套台地相的灰色厚—巨厚层灰岩、豹皮灰岩。在局部地区, 底部常夹有一层海侵滞流相的石英砂岩。平行不整合于青白口系或大林子组之上, 在地台南部与下伏地层呈整合接触。与上覆馒头组呈整合接触或平行不整合接触。

本组在各地均发现带化石 *Megapalaeolenus fengyangensis* 以及 *M. sp.*, *Palaeolenus sp.*, *Redlichia sp.*, 等, 在辽东半岛还发现造礁生物化石——古杯类化石 *Dictyocyathus sp.*

### 4. 馒头组

馒头组在全区分布广泛, 岩性也相似, 故对其划分及对比各家均比较一致。岩性以紫红色页岩、粉砂岩为主, 夹灰岩、白云岩。页岩中发育石盐假晶和干裂, 反映气候炎热干燥, 蒸发作用强烈。在地台南部, 该组下部相变为厚层碳酸盐岩。该组赋存有大量石膏矿床或矿点, 如吉林、辽宁、山东、河南等地。

该组生物化石以三叶虫为主, 主要有 *Redlichia chinensis*, *R. nobilis*, *R. murakamii* 等, 此外还有其它门类化石。与上覆毛庄组及下伏碱厂组都呈整合接触, 仅在冀东辽西地区与碱厂组为平行不整合接触。

## 二、地层分区

本工作区的寒武系属华北 I 级地层区。现根据区内下寒武统的地层发育特征、沉积组合类型、古地理位置, 将华北下寒武统划分成三个地层分区五个地层小区(图 I-1), 现分别叙述如下。

### 1. 北部地层分区

该地层分区包括吉林、辽宁、河北、北京、天津等省市, 又可细分成辽吉和冀辽两个地层小区(图 I-1)。

#### 1) 辽吉小区

本小区的下寒武统分布在吉林浑江流域、辽东太子河流域和辽南复州湾地区。以滨岸碎屑和台地碳酸盐沉积为主, 自下而上可分成如下四组(表 I-3)。

(1) 水洞组 与其相当的地层有辽南的葛屯组、太子河地区的康家组下段。在吉南, 水洞组下部为含磷砂岩、石英砂岩、磷块岩等, 中上部为杂色页岩、粉砂岩, 内含丰富的小壳动物化石, 主要有 *Microcornus*, *Circotheca*, *Hyolithellus*, *Linevitus*, *Yankongotheca* 等, 厚 13.71—42.73m。与下伏震旦系青沟组呈平行不整合接触。

辽南复州湾地区称葛屯组, 其下部为中细粒石英砂岩夹粉砂质页岩, 上部为灰、灰绿色页岩, 底部有一薄层底砾岩及古风化壳。产宏观藻 *Chuarina*, *Tawnia*, 水母 *Planomedasites*, 高肌虫 *Bradoriides sp.* 等, 厚 54.15m, 平行不整合于震旦系兴民村组之上。

辽东太子河流域, 平行不整合于五行山群桥头组之上的康家组, 其下段以灰、灰绿色

图 I - I 华北下寒武统露头分布  
及地层分区图

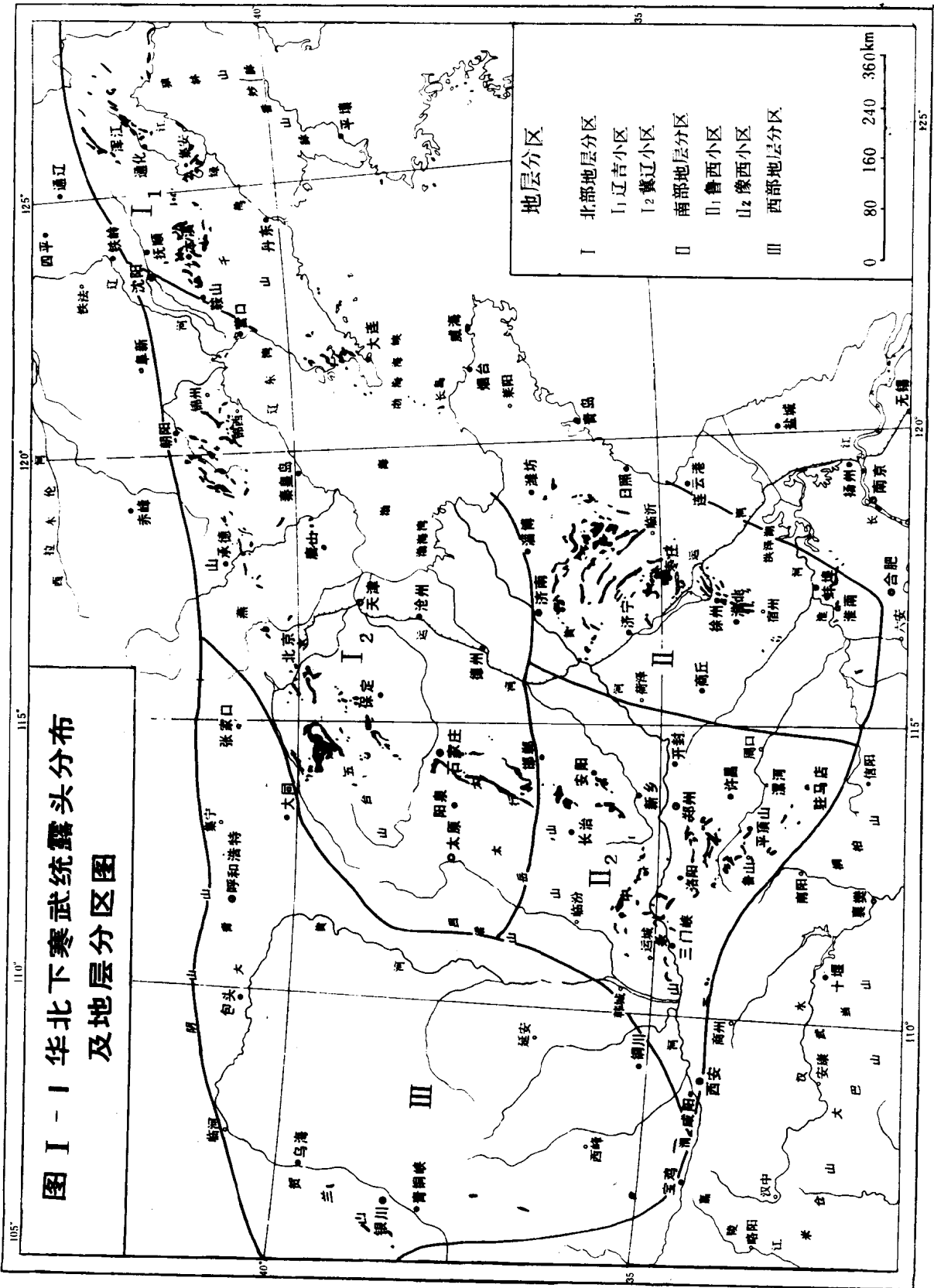




表 1-3 华北地区下寒武统地层对比表

地 区 时 代	西部地层分区			南部地层分区			北部地层分区								
	云南标准剖面			豫西小区			冀辽小区								
	宁夏	陕西	河南	山西	淮南	淮北	苏北	鲁西南	冀南	北京	冀东	辽西	辽南	辽东	吉南
C <sub>2</sub>	五道沟组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	正日观组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
C <sub>1</sub>	梅树村阶	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	常竹寺阶	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	红井阶	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	龙王庙阶	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
C <sub>0</sub>	馒头组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组
辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	辛寨组	

页岩为主，底部有含砾粗砂岩和石英砂岩，厚 69.4m。

(2) 黑沟组 分布范围与水洞组相似，与该层位相当的地层有吉南的黑沟组、辽东的康家组中上段和辽南的大林子组。

吉南的黑沟组为一套紫红色条带状灰岩、叠层石灰岩，厚度变化较大，从 10.05—117.85m 不等。

辽东半岛的大林子组，其下部主要为紫红色、灰白色薄层石英砂岩、石英杂砂岩、长石石英砂岩，夹紫红色页岩、粉砂岩及炭质白云岩，上部为灰白、紫红色泥晶砂屑灰岩和白云质灰岩夹钙质石英砂岩和泥灰岩，含石盐假晶，并有结壳状、透镜状石膏（图版 I-1）及膏溶角砾岩，厚 59.98m，超覆于葛屯组或兴民村组之上。

太子河流域的康家组中段为灰、灰白色泥灰岩、瘤状灰岩、灰岩夹页岩，上段则为紫红色页岩、粉砂岩，夹薄层石英粗砂岩、海绿石石英细砂岩等。厚 158m，与下段呈整合接触或超覆于桥头组之上。

(3) 碱厂组 以局限台地相的碳酸盐岩沉积为主，为深灰色厚层结晶灰岩、瘤状灰岩、白云质灰岩、燧石条带灰岩。在吉南、辽东太子河流域等地，底部常有海侵滞流相的石英砂岩、含砾砂岩及角砾状钙质砂岩。与下伏地层多呈平行整合接触，如在辽南可见清晰的侵蚀面（图版 I-2）。该组厚度变化较大，一般为 30—60m，太子河地区较厚，达 80—120m，而辽东半岛最薄，仅 10—25m。该组曾采到 *Redlichia* sp. 及少量的 *Palaeolenus* 或 *Megapalaeolenus*；此外，在太子河流域和辽东半岛也曾发现 *Redlichia chinensis*、*R. murakamii* 及 *R. nobilis* 等化石，在辽东半岛发现古杯类 *Dictyocyathus* sp。

(4) 馒头组 以潮坪泻湖相的紫红色页岩、泥灰岩、白云岩及石膏层为特征，是该区最主要的含膏层位。在吉南和太子河流域