

鄂尔多斯盆地东缘 晚古生代含煤岩系的沉积 环境和聚煤规律

陈钟惠 主编

中国地质大学出版社

鄂尔多斯盆地东缘晚古生代含煤岩系的沉积环境和聚煤规律

——兼论山西境内晚古生代含煤岩系的沉积环境

陈钟惠 张守良 马晋贤 武法东
张年茂 陆永潮 胡乐成 李云霄

〔中国地质大学(武汉)〕

曾学鲁 杨关秀

〔中国地质大学(北京)〕

张良瑾 尚正仁 杨继良 王殿民 李明军

(山西省地质矿产局地质队)

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国地质大学出版社

内 容 简 介

本书应用环境分析和聚煤作用的理论,深入而系统地论述了鄂尔多斯盆地东缘晚古生代含煤岩系的沉积环境和聚煤规律,同时也论述了山西境内晚古生代含煤岩系的沉积环境。全书共分六章。第一章以生物地层工作为指导,建立了研究区的地层层序和地层对比;第二、三、四章分别论述了晋祠组、太原组和山西组的沉积环境和聚煤作用,重溯了研究区的沉积格架;第五章讨论了鄂尔多斯盆地东缘晚古生代含煤岩系的时、空演化规律;第六章初步探讨了山西境内晚古生代主要含煤岩系的沉积环境,恢复了其古地理格局。书中实际材料丰富,观点新颖,宏观、微观研究的结合是该书的主要特点,代表了近年来我国含煤岩系沉积环境和聚煤规律研究的水平。

本书可供从事煤田地质、沉积(岩石)学教学、科研和生产技术人员、研究生、大学生参考。

鄂尔多斯盆地东缘晚古生代含煤岩系的沉积环境和聚煤规律

——兼论山西境内晚古生代含煤岩系的沉积环境

陈 钟 惠 主 编

责任编辑 段连秀

*

中国地质大学出版社出版发行

(武汉市喻家山)

七〇九印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张10 插页4 图版10 字数210千字

1989年10月第1版 1989年10月第1次印刷

印数 1—750册

ISBN 7-5625-0341-0/P·90

定价:9.90元

前 言

作者对内蒙古准旗煤田的研究工作开始于1979年。1982年又扩展至山西河东煤田的北段。1983年地矿部决定对山西河东煤田开展系统的远景调查,为配合这项工作的进行,特向地矿部科技司申请开展内蒙古准旗煤田和山西河东煤田晚古生代含煤岩系沉积条件和聚煤规律的研究,并获得批准立项。项目的起止期限为1984—1986年。

项目计划任务书拟定本项科研所要解决的五个关键问题是:

- (1) 鄂尔多斯盆地东缘晚古生代含煤岩系的时代划分和地层、煤层对比;
- (2) 几个主要海相层位的特点、分布及变化规律;
- (3) 几个主要砂岩体的三度空间形态、宏观沉积构造、垂直层序、砂岩体成因、区域古流体制特征及侧向沉积相共生关系。
- (4) 煤层的聚积条件,煤厚和煤质的变化及其与环境的关系;
- (5) 晚古生代含煤岩系的沉积环境模式、沉积体系的转变和总体沉积格架及其应用于华北广大地区的可能性。

根据所提出的任务及鄂尔多斯盆地东缘的具体条件,课题组决定采用“生物地层研究与沉积环境分析相结合;区域沉积格架的恢复与典型矿区的分析相结合;侧重野外宏观沉积构造观察,辅以必要的实验室工作”的研究方法开展工作。几年来课题组所完成的工作量如下:

(1) 实测晚古生代含煤岩系地表剖面47条(图0-1),平均沿煤系露头每10km间距一条实测剖面。沿线都详细研究沉积构造和垂直层序,收集古流向资料,采集岩矿鉴定样品。

(2) 编录215队、211队、217队在山西河东煤田北部施工的钻孔50个,编录213队在乡宁矿区施工的钻孔15个,编录148队在临县-三交矿区施工的钻孔8个,编录内蒙准旗煤田钻孔10个,共编录钻孔83个。

(3) 观察岩石薄片694片,对砂岩薄片作了矿物成分含量统计和粒度分析,对灰岩薄片作了生物碎屑含量统计及微相分析。

(4) 在罐子沟、梁家碛、扒楼沟、关家崖、成家庄、黑龙关、甘草山等7条主干剖面上对各海相层作了系统描述和采样,切制灰岩薄片450片,对其中所含鲕类化石做了详细鉴定。

(5) 收集和分析了历年来在准旗煤田和河东煤田所施工的绝大部分钻孔的资料。

(6) 在上述各项工作基础上,编制了各种类型的柱状图、柱状对比图、沉积断面图、砂体等厚线图、煤层等厚线图、硫分和灰分等值线图等共180余幅。

通过几年的研究工作,原拟定要解决的几个关键问题都已得到比较圆满的解决。现将所获主要成果列下:

(1) 通过密集的实测剖面的追索和钻孔资料的配合,以7条主干剖面上的化石资料作控制,顺利地解决了河东煤田南部和北部以及河东煤田和准旗煤田之间的地层和煤层对比,提出了河东煤田与西山煤田主要标志层的对比方案;

(2) 通过生物层研究特别鲕是科研究可靠地查明了各主要海相层的岩石特征、微相类型、分布范围,圈定了各期海侵的海岸线位置及海侵的方向;

(3) 查明了晋祠砂岩、桥头砂岩、北岔沟砂岩等主要砂岩体的垂直层序、三度空间形态和古流体制,确定了砂岩体的环境类型及其在水平方向上的演化。

(4) 查明了各主要煤层在厚度、结构和煤质(硫分、灰分)方面的变化规律,可靠地揭示了控制这些变化的同期或准同期的环境因素。

(5) 在研究程度低而地域广阔的鄂尔多斯盆地东缘,首次揭示了晚古生代含煤岩系沉积体系和环境的区域分带,指出了沉积体系在垂向和水平方向上的演化规律并与有关邻区作了对比。

几年来研究工作的另一重要收获是摸索出了一条对开展广大的华北聚煤区的区域沉积古地理切实可行的研究途径,这就是把生物地层工作与沉积环境分析相结合,通过详细的地表工作,追索骨架相的变化,建立区域沉积格架,据此指导点上的研究工作,再以点上的研究成果补充、验证区域沉积格架。正沿此途径,作者在进行鄂尔多斯盆地东缘研究工作的同时,也尝试对整个山西境内晚古生代含煤岩系的沉积环境作出恰当分析(详见第六章)。

本项科研的分工如下:实测地表剖面 and 编录钻孔岩芯,主要由张守良、马晋贤、武法东、陈钟惠、陆永潮、李云霄等同志完成;动、植物化石的采集、鉴定由曾学鲁、杨关秀等同志完成;岩矿鉴定及灰岩微相分析主要由张年茂、陆永潮等同志完成;胡乐成同志参加了前期部分工作。山西省地矿局所属中心实验室帮助完成了部分岩矿鉴定工作。中国地质大学煤田专业研究生肖华云、叶德燎、肖武权、王进保和部分大学生参加了有关的工作。

215地质队张良瑾总工程师、尚正仁工程师等负责组织实施了河东煤田的远景调查工作,并获得丰富的地质资料,为本研究项目的顺利完成提供了重要条件。

本书编写分工为:陈钟惠(前言、第五章、第六章)、曾学鲁(第一章)、张守良(第二章)、马晋贤(第三章)、陆永潮(第四章)、武法东(第二、三、四章中关于聚煤作用的部分)。张年茂编写图版说明。最后由陈钟惠统筹修定。绘图室崔宁、林露西负责全书绘图。

本课题进行过程中得到了山西省地矿局及所属中心实验室、地矿处、科技处、科研所、213队、211队、217队,山西煤田地质勘探公司及所属148队、114队,内蒙煤田地质勘探公司及所属117队、151队、153队,陕西省地矿局及所属第八地质队等单位的大力支持,对此致以衷心的感谢。

本课题研究成果已于1987年7月由地质矿产部科学技术司组织评审验收,本书作者对参加评审并就成果出版提出宝贵建议的岳希新学部委员,韩德馨教授、邵震杰教授、李树誉教授,徐惠龙高级工程师、刘凯高级工程师、李钰高级工程师表示衷心感谢。

目 录

前 言

第一章 地层层序和对比	(1)
第一节 本溪组.....	(3)
第二节 晋祠组.....	(5)
第三节 太原组.....	(6)
第四节 山西组.....	(13)
第二章 晋祠组的沉积环境和聚煤作用	(16)
第一节 晋祠组下、中部碎屑沉积物的特征和环境解释.....	(16)
第二节 晋祠组上部扒楼沟灰岩的沉积特征及其分布.....	(24)
第三节 晋祠组的含煤性及其控制因素.....	(27)
第三章 太原组的沉积环境和聚煤作用	(30)
第一节 概述.....	(30)
第二节 太原组四个海相层的沉积特征及环境解释.....	(31)
第三节 南带太原组砂岩的沉积特征及环境解释.....	(37)
第四节 南带太原组的碎屑潮坪沉积.....	(43)
第五节 北、中带桥头砂岩的沉积特征及环境解释.....	(46)
第六节 中带上马兰砂岩及七里沟砂岩的沉积特征及环境解释.....	(54)
第七节 太原组的聚煤作用及其控制因素.....	(56)
第四章 山西组的沉积环境和聚煤作用	(65)
第一节 概述.....	(65)
第二节 南带下部旋回海侵部分——乡宁海相层的沉积特征.....	(66)
第三节 南带的湾-沙坝沉积体系.....	(67)
第四节 三角洲沉积体系.....	(73)
第五节 河流沉积体系.....	(80)
第六节 山西组的聚煤作用及其控制因素.....	(84)
第五章 含煤岩系沉积环境的时空演化	(88)
第一节 垂向上的演化.....	(88)
第二节 水平方向上的演化.....	(89)
第三节 沉积环境的总体演化.....	(91)
第六章 山西境内晚古生代含煤岩系沉积环境	(93)
第一节 研究工作概况.....	(93)
第二节 晋祠组的沉积环境.....	(98)
第三节 太原组的沉积环境.....	(101)

第四节 山西组的沉积环境.....	(121)
第五节 山西境内晚古生代含煤岩系沉积规律的初步总结.....	(132)
参考文献.....	(135)
英文摘要.....	(143)
图版说明.....	(149)
图版.....	(153)

CONTENTS

Introduction	
Chapter 1	Strata sequences and correlations..... (1)
Chapter 2	Depositional environments and coal-accumulation of Jinci Formation (16)
Chapter 3	Depositional environments and coal-accumulation of Taiyuan Formation..... (30)
Chapter 4	Depositional environments and coal-accumulation of Shanxi Formation (65)
Chapter 5	Temporal and spatial evolution of coal-bearing mea- sures (88)
Chapter 6	Depositional environments of Late Paleozoic coal- bearing strata within Shanxi Province (93)
References	 (135)
Abstract	 (143)
Appendix	 (149)
Plate	 (153)

第一章 地层层序和对比

内蒙古准格尔旗煤田和山西河东煤田的分布，在地层区域上属于华北地层区的伊克昭盟—陕甘宁分区（图1-1）。其北部属准格尔旗—临县小区，包括准格尔旗和河曲、保德、兴

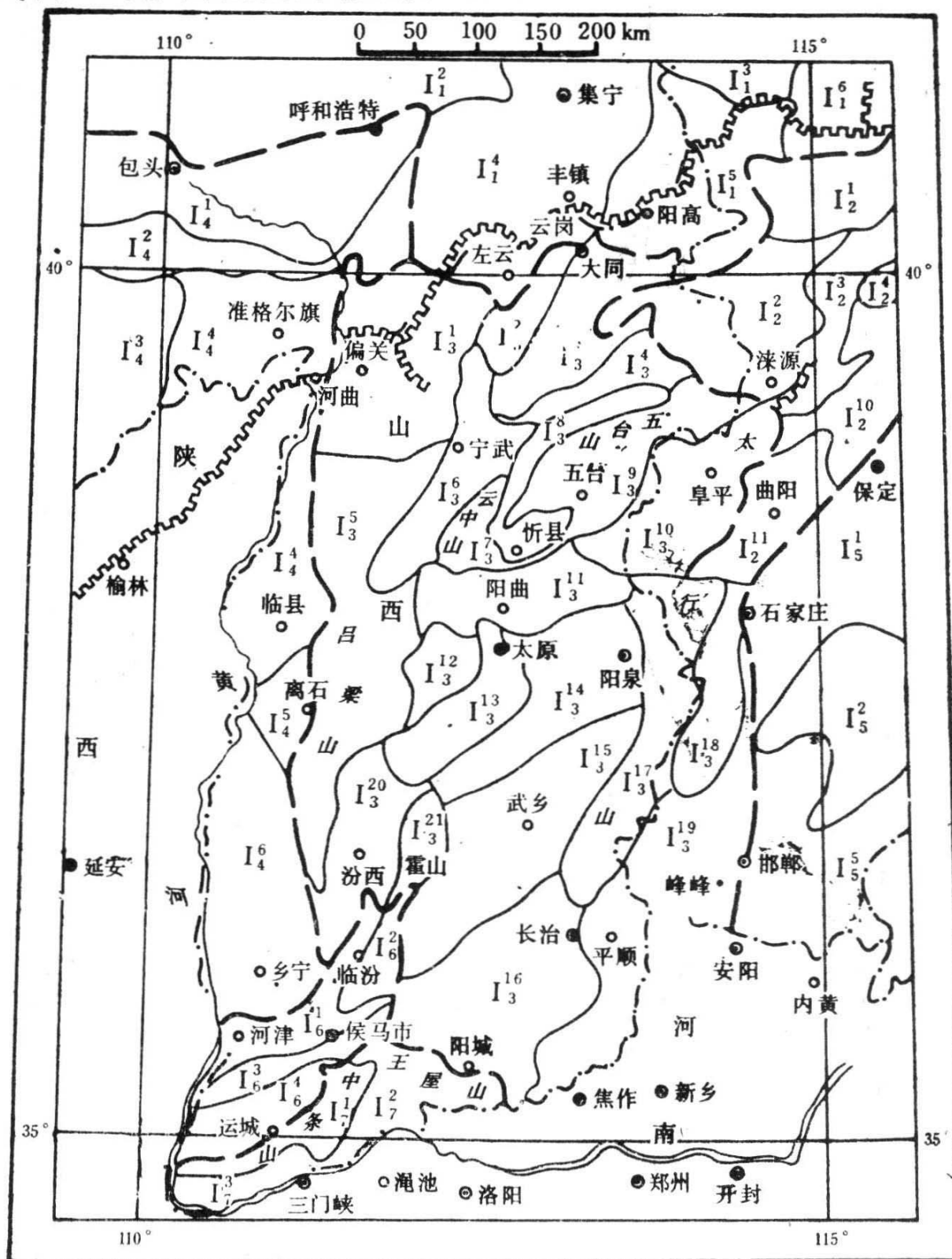


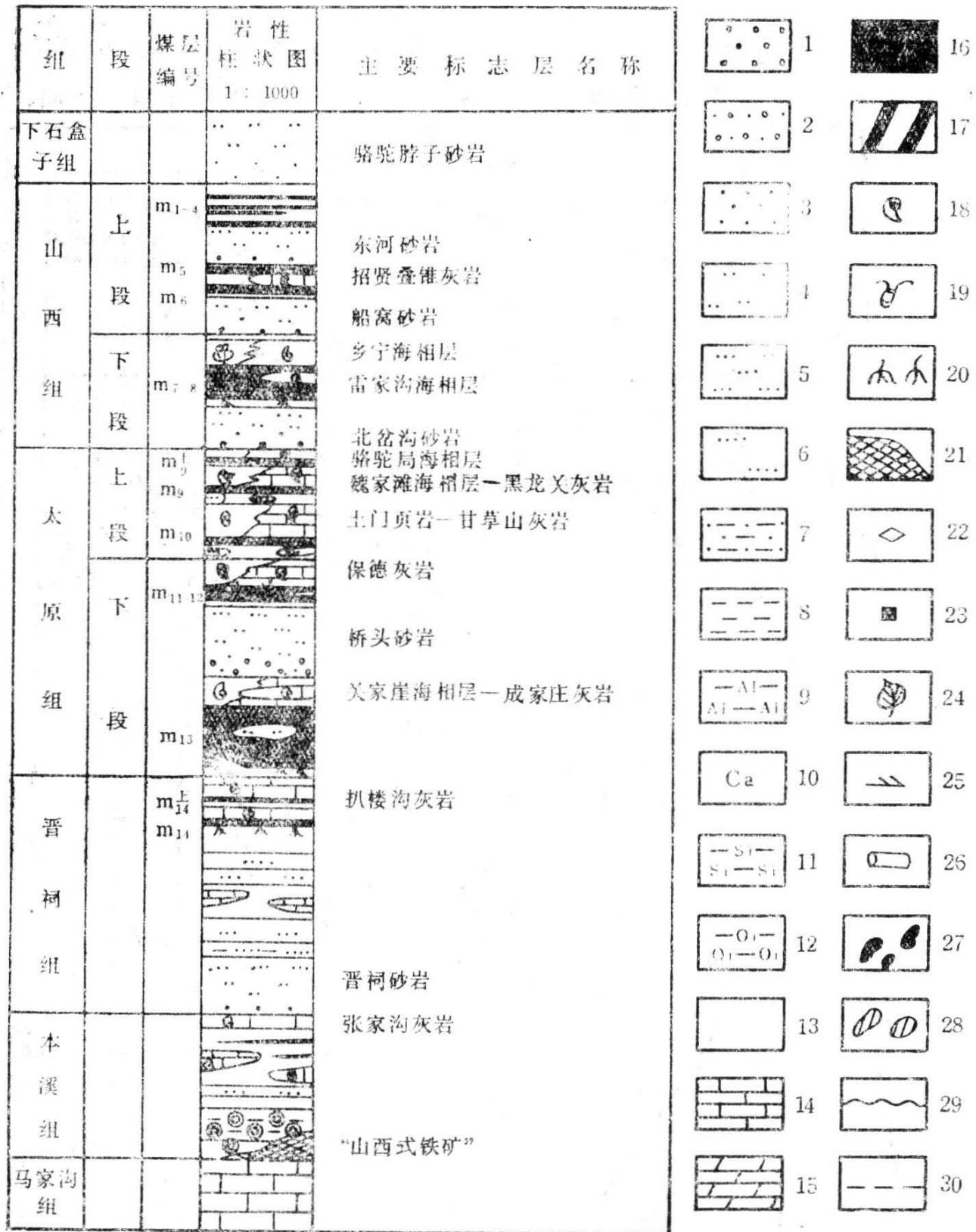
图1-1 研究区地层区划图

（引自《华北地区区域地层表，内蒙古分册》，1978）

地层区划名称：I 华北地层区 I₁ 阴山—努鲁儿虎山分区 I₂ 燕山分区 I₃ 山西分区
 I₄ 伊克昭盟—陕甘宁分区 I₅ 华北平原分区 I₆ 汾渭分区 I₄¹ 河套小区 I₄² 高头窑小区
 I₄³ 乌审旗小区 I₄⁴ 准格尔旗—临县小区 I₄⁵ 离石小区 I₄⁶ 乡宁小区
 图例——省、市、自治区界线 —— 地层分区界线 —— 地层小区界线

县、临县等县的部分地区。中部为离石小区,包括临县、柳林、离石、中阳和石楼等县(市)的部分地区。南部属乡宁小区,包括蒲县、柳林、乡宁以及河津、临汾等县(市)的部分地区。

本文研究的地层层段包括本溪组、晋祠组、太原组和山西组,重点是太原组和山西组。在



* 本书中插图除单独注明外,图例均同此图例

图1-3 河东煤田晚古生代含煤岩系综合柱状图

1. 砾岩 2. 砂砾岩 3. 粗粒砂岩 4. 中粒砂岩 5. 细粒砂岩 6. 粉砂岩 7. 砂质泥岩
8. 粘土岩 9. 铝土质泥岩 10. 钙质泥岩 11. 硅质岩、硅质泥岩 12. 油页岩 13. 泥岩
14. 灰岩 15. 泥灰岩 16. 煤 17. 炭质泥岩 18. 动物化石 19. 遗迹化石、潜穴 20. 根化石
21. 褐铁矿 22. 菱铁矿结核 23. 黄铁矿结核 24. 叶化石 25. 植物化石碎片 26. 植物茎干化石
27. 煤砾 28. 泥砾 29. 冲刷面 30. 平行不整合

前人工作基础上,以区内发育的几个海相层作为主要对比标志,通过详细地表追索,提出了研究区内自北而南的地层对比方案(图1-2)。该图中所列的只是部分主要的实测地层剖面,本次工作中所提出的灰岩和砂岩的地方性名称均标明在命名这些标志层的实测剖面的柱状旁。河东煤田晚古生代含煤岩系的地层层序综示于图1-3。至于准格尔旗煤田,因海相层的尖灭,煤层的合并,地层层序与河东煤田有比较显著的差别(图1-4)。

限于篇幅,本文不拟涉及目前分歧很大的太原组和山西组的时代归属及石炭系和二叠系的分界问题。

第一节 本 溪 组

本溪组在研究区内平行不整合覆盖于中奥陶统峰峰组或马家沟组之上,并以晋祠组底部的晋祠砂岩之底为顶界,厚2—50m,总的变化趋势是北厚南薄。

本溪组下部为灰色、灰白色铝土岩、铝土质泥岩,部分地段底部为山西式铁矿;中、上部为泥岩、粉砂岩、细砂岩,夹薄煤层及1—3层灰岩。上部的一层灰岩较稳定,中、下部的1—2层灰岩呈透镜状产出,分布范围比较局限。

刘鸿允(1957)将太原西山的本溪组划分为下部的铁铝岩段及上部的畔沟段。潘随贤等(1987)建议将最下一层灰岩之底至上覆晋祠砂岩之底的一套地层称畔沟段。考虑到本区下部灰岩多呈透镜状分布,不少地表实测剖面 and 钻孔中都因未见这层灰岩而难于确切划定铁铝岩段和畔沟段的界线,故本文不做此划分。

王竹泉于1922年曾将河东煤田北部保德县境内的本溪组灰岩层命名为张家沟灰岩,标准地点在保德县城南张家沟村南的河床内,后经赵亚曾(1925)、李四光(1926、1927)分别研究了其中的腕足类和瓣类化石,认为属于中石炭世,以含瓣类化石*Pseudostaffella sphaeroidea*为特征。本次工作中,作者在保德县张家沟剖面上见到了这层灰岩,发现它是该地段本溪组中发育的唯一灰岩层,其层位在本溪组的上部(近顶部),故本文沿用张家沟灰岩这一名称表示研究区内本溪组的上部灰岩层。

在保德县张家沟剖面本溪组上部灰岩,即张家沟灰岩中,作者采得瓣类化石:*Pseudostaffella sphaerica*, *Ozawainella* sp., *Fusulina* sp., *Schubertella* sp.等。由保德向南,在河东煤田中部的中阳、柳林、离石等地,该层灰岩中含腕足类及瓣类化石,后者有:*Fusulina* sp., *Ozawainella* sp.等。再向南,在河东煤田南部蒲县黑龙关剖面上该灰岩层中产腕足、苔藓及瓣类化石,后者有:*Pseudostaffella sphaerica*, *P. sphaerica cuboides*, *Ozawainella turgida*, *Fusulinella* sp.等。由保德向北,在河曲旧县剖面上,本溪组上部见一层灰岩,含瓣类化石*Fusulinella bocki*等。在河东煤田最北部的河曲县梁家碛剖面上,本溪组上部灰岩为相隔仅80cm的两个分层,下分层中采得瓣类化石:*Fusulina lanceolata*, *Ozawainella turgida*, *Fusiella* sp.等。在准旗煤田南部的房塔沟、罐子沟等几个剖面上,在本溪组上部的灰岩中采集到丰富的动物化石,主要有瓣类:*Fusulina konnoi*, *F. pseudokonnoi*, *F. cylindrica*, *Fusulinella bocki*, *Fusiella pulchella*, *Profusulinella wangyui*, *Ozawainella turgida*, *O. vozghalica*, *O. nikitovkensis*, *Pseudowedekindella* cf. *prolixa*; 腕足类:*Brachythyridina* sp., *Choristites mosquensis*, *C. loczyi*, *Dictyoclostus taiyuanfuensis*, *D. multistriatus*, *D. cf. murchuricus*, *Eomarginifera timnica*,

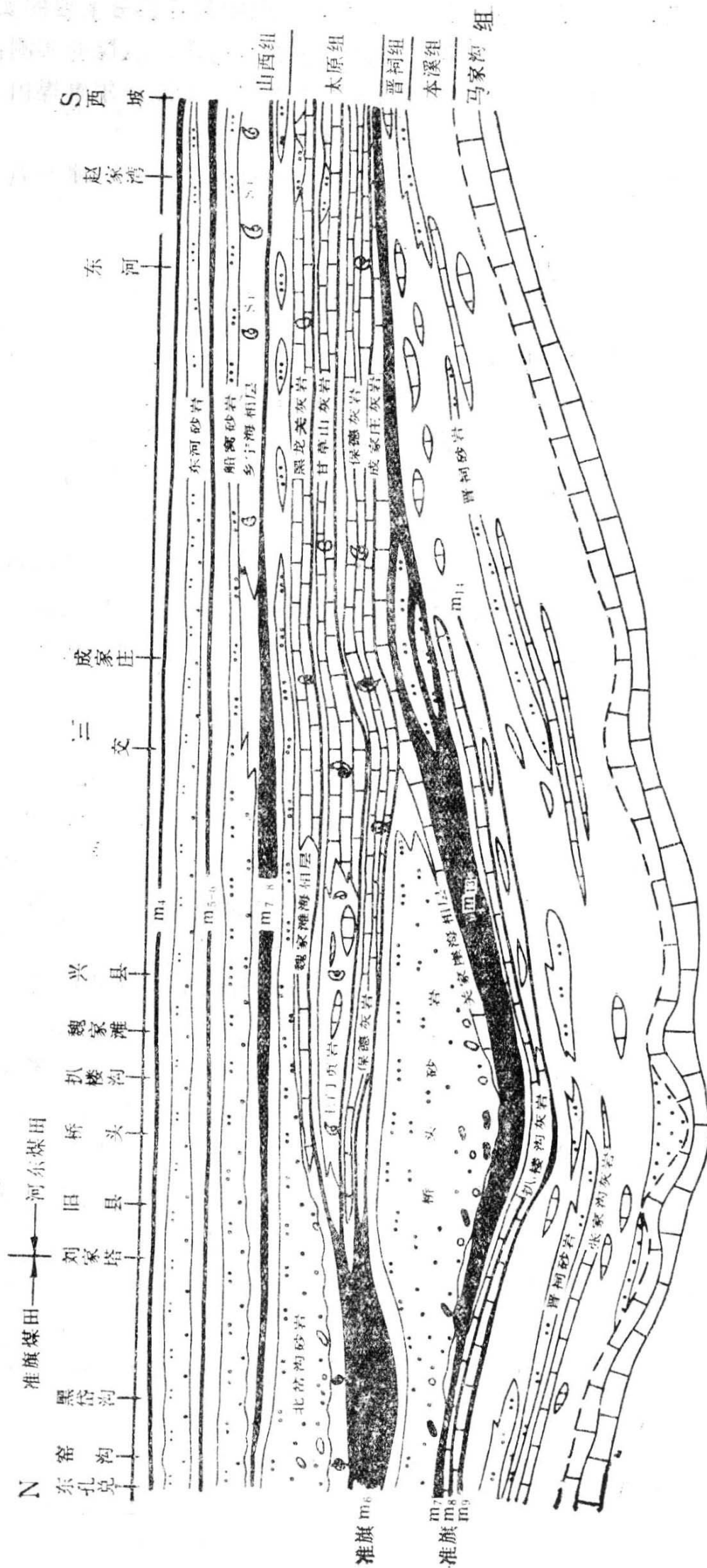


图1-4 鄂尔多斯盆地东缘晚古生代含煤岩系岩性变化示意图

E. sp., *Echinoconchus elegans*, *E. sp.*, *Linoproductus sp.*, *Marginifera asiatica*, *Martinia sp.*, *Orthotites plara*, *Orbiculoides sp.*, *Purdonella nikiterri*, *Squamularia sp.*, 腹足类: *Naticopsis deformis*, *Trachydomia verrucosa*, *Zygopleura sp.*, 三叶虫: *Griffithides sp.*, *Paragriffithides sp.*, 珊瑚: *Lophocarinophyllum sp.*等。

盛金章在《辽宁太子河流域本溪统的筳科化石》(1958)一文中指出, 该区 *Fusulina-Fusulinella* 带分为五个亚带, 其中第三亚带为 *Pseudostaffella sphaeroidea* 亚带, 此带是小峪石灰岩上部的特产, 其上下邻近的亚带中均未见此种。就本区情况看, 河曲旧县以南的保德张家沟剖面 and 蒲县黑龙关剖面上, 本溪组上部灰岩层(即张家沟灰岩)均发现有 *Pseudostaffella sphaeroidea*, 可与辽宁太子河流域本溪组中的 *Pseudostaffella sphaeroidea* 亚带相当, 而河曲旧县以北的梁家碛剖面以及准旗煤田南部的各剖面上, 本溪组上部灰岩中均未发现 *Pseudostaffella sphaeroidea*。因此, 在工作过程中曾设想研究区北部本溪组上部的这层灰岩与张家沟灰岩不是同一层位。但迄今为止的野外追索和对比尚无法证实这一设想, 故仍作为同一层灰岩看待。

第二节 晋祠组

自晋祠砂岩底到扒楼沟灰岩顶, 厚 4—58m, 总的变化趋势是北厚南薄。本组主要由粗到细粒砂岩、粉砂岩、砂泥岩互层及泥岩组成, 含 2—3 层薄煤及 1—4 层灰岩。煤层编号自下而上为 m_{16} 、 m_{15} 和 m_{14} 。灰岩为呈透镜状分布, 只顶部一层稍稳定, 称扒楼沟灰岩。这层灰岩在北部的偏关天峰坪有三个分层; 往南至河曲梁家碛和保德扒楼沟一带为两个分层, 但在桥头、腰庄一带则只见到一薄层含动物化石的钙质泥岩。在柳林成家庄以南, 扒楼沟灰岩呈透镜状分布。

扒楼沟灰岩系王竹泉 1922 年命名, 标准地点在保德扒楼沟村。高葆常《晋北扒楼沟灰岩的新认识》(1982)一文对保德扒楼沟剖面上该灰岩层及其下(间距为 0.9m)的一层灰岩(高葆常称之为“无名灰岩”, 作者认为它是扒楼沟灰岩的下分层)中的筳类化石做了研究, 列出了详细名单, 认为属于我国南方普遍发育的 *Triticites* 带。我们在扒楼沟剖面这两个灰岩分层中也采得不少筳类化石, 主要分子有 *Montiparus umbonoplicatus*, *M. paramontiparus*, *Triticites huangliensiaensis*, *Quasifusulina longissima*, *Ozawainella nikitorkensis* 等。在河曲梁家碛剖面的扒楼沟灰岩中采到 *Montiparus umbonoplicatus*, *M. paramontiparus*, *M. sp.*, *Triticites cf. cataphanus*, *Ozawainella praestellae*, *Schubertella sp.* 等。在柳林成家庄剖面呈透镜状分布的扒楼沟灰岩中采得筳类化石 *Montiparus montiparus*, *Schubertella sp.*, *Boultonia sp.* 等。我们同意高葆常的意见, 扒楼沟灰岩应与太原西山的吴家峪灰岩相当, 可与我国南方石炭纪马平组下部的 *Triticites* 带相对比。

本文所述的晋祠组(过去通常称为太原组下段)与杜宽平、沈玉蔚的晋祠组(1959)、张志存的晋祠组(1983)、晋祠阶(1987)以及潘随贤等的晋祠组(1987)的含义基本相同。需要指出的是, 潘随贤等把晋祠组定义为由晋祠砂岩底到西铭砂岩底的一套地层, 也就是把太原西山煤田的 m_{10} 煤层包括到晋祠组内。但就笔者在河东煤田多数地段所见, 与太原西山煤田 m_{10} 、 m_9 、 m_8 相当的是一层厚—巨厚的煤层—— m_{13} , 只在局部地段(如柳林、离石等地)分岔为三个煤层(图 1-5)。层位与西铭砂岩、屯兰砂岩相当的砂岩实际上都是厚煤层

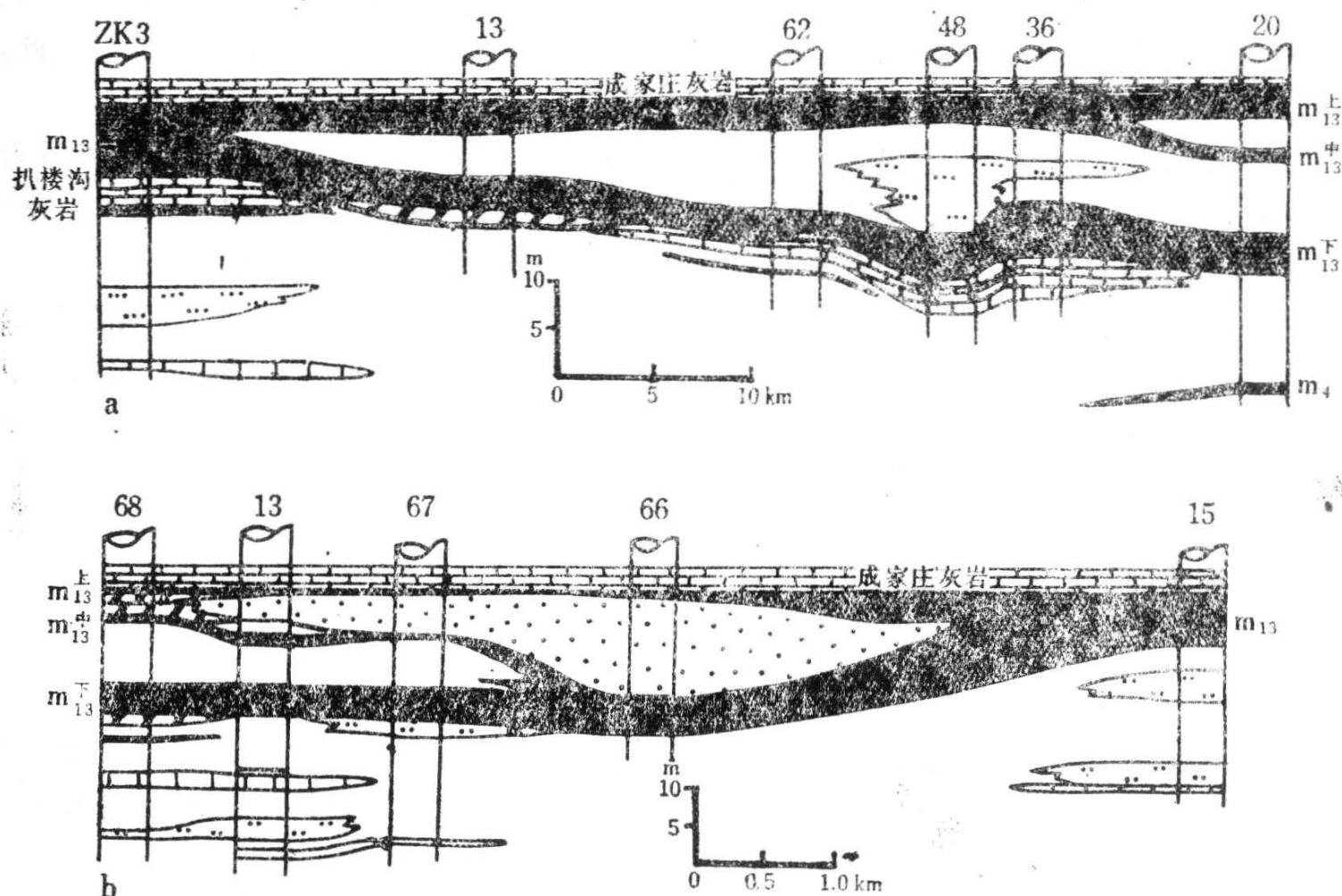


图1-5 a. 三交吴堡矿区 m_{13} 煤分岔图
b. 离石勘探区 m_{13} 煤分岔图

中的大型粗碎屑透镜体，不宜作为地层层段的界线。所以，就河东煤田情况看，以扒楼沟灰岩的顶面作为晋祠组和太原组的分界是比较适宜的。

第三节 太原组

由扒楼沟灰岩顶到北盆沟砂岩底，总厚40—100m。本组底部有区内重要可采煤层 m_{13} 。向上，在研究区的南部和中部，稳定地发育了四层灰岩：成家庄灰岩、保德灰岩、甘草山灰岩和黑龙关灰岩，分别相当于煤田勘探部门所命名的 K_1^2 、 K_2^2 、 K_3 和 K_4 ，也相当于张志存（1984）在乡宁—河津地区所命名的甘-1、甘-2、甘-3和甘-4灰岩。这四层灰岩构成了地层层序的主要部分，其间夹细碎屑岩和厚度不大的煤层 m_{12} 、 m_{11} 、 m_{10} 和 m_9 。在研究区北部，这四层灰岩相变为含海相动物化石的泥灰岩、钙质泥岩和泥岩，并在河东煤田最北部尖灭。四个海相层在研究区北部相应的名称为关家崖海相层、保德灰岩、土门页岩和魏家滩海相层（图1-4和图1-6）。在关家崖海相层和保德灰岩之间，在研究区北部相当普遍地发育了一层砂岩，最大厚度达56m，我们命名为桥头砂岩，标准地点在保德桥头镇。

保德灰岩为王竹泉1922年命名，标准地点在保德扒楼沟，李四光（1926）根据鲕类化石定为上石炭统。土门页岩为王竹泉1922年命名，标准地点在保德城南之土门村东，王氏当时划入山西系属石炭二叠纪。赵亚曾（1927）把土门页岩划归晚石炭世太原系。本文保留了王竹泉提出的地层名称“保德灰岩”和“土门页岩”，并将新发现的位于它们上、下的两个海

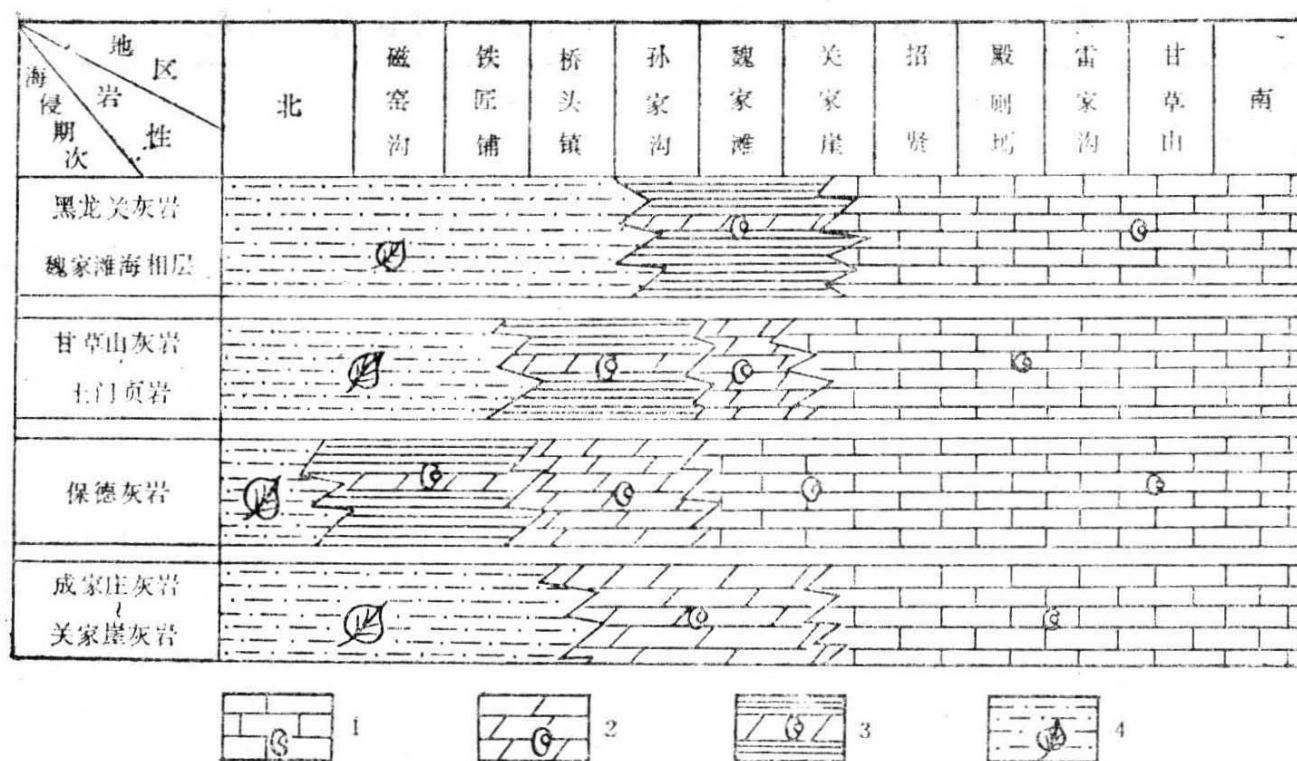


图1-6 四个海相层的分布范围及其岩性变化示意图

1. 灰岩 2. 泥灰岩 3. 海相泥岩 4. 陆相粉砂质泥岩

相层分别命名为魏家滩海相层和关家崖海相层。魏家滩海相层相当于张志存在《山西上石炭统太原组、山西组的对比与划分》(1984)一文的对比划分简表中保德地区两个“土门页岩”中的上一层“土门页岩”。

通过与霍西煤田、太原西山煤田地表、钻孔资料的详细对比,笔者完全赞同目前众所公认的意见,即本区这四个海相层分别相当于太原西山的庙沟灰岩、毛儿沟灰岩、斜道灰岩和东大窑灰岩。本区的太原组可相应地划分为上、下两段,与太原西山的东大窑段和毛儿沟段(杜宽平等,1959)相对比。考虑到本区太原组与太原西山煤田太原组在对比上不存在问题,故本区太原组内的各层砂岩基本上都沿用太原西山的命名,如西铭砂岩、屯兰砂岩、上马兰砂岩、七里沟砂岩,未再命名地方性的名称。唯一的例外是桥头砂岩(相当于太原西山的下马兰砂岩),这主要是考虑到该砂岩在研究区北部非常发育,而且经工作初期我们在保德桥头镇做了详细研究和命名后,已被河东煤田各勘探部门所广泛引用。

以下介绍研究区内太原组四个海相层的古生物特征(表1-1)。

成家庄灰岩厚2—6m,最厚可达15m。在柳林成家庄剖面上,成家庄灰岩中产有丰富的海相化石。鲕类主要有:*Ozawainella paixianica*, *Pseudofusulina firma*, *P. pseudofirma*, *P. cf. krafftii*, *Quasifusulina longissima*, *Triticites cf. dedaoensis*, *Dunbarinella cf. subobsuleta*, *Schubertella* sp., 双壳类有:*Acanthopecten* sp., *Arientopecten* sp. 等。南部甘草山剖面及黑龙关剖面上,该层灰岩中鲕类化石与上述类群大体相近,主要化石有:*Pseudofusulina cf. firma*, *Ozawainella angulata*, *O. pulchella*, *Quasifusulina gracilis*, *Montiparus minutus*, *Dunbarinella prograssiva*, *Boultonia simplicata* 等。研究区北部与成家庄灰岩相当层位的关家崖海相层,在兴县关家崖发育最好,为砂质泥灰岩,厚3m,含腕足类、海扇、海百合茎、鹦鹉螺等海相化石;往北延伸到魏家滩为灰色泥质粉砂岩,含腕足类和海百合茎等海相化石。

保德灰岩在研究区北部保德腰庄以南为厚层状灰岩和泥灰岩,往北到河曲磁窑沟一带为

表1-1 鄂尔多斯盆地东缘含煤岩系筳类化石一览表

灰岩 层位及名称	组	出产地		
		北 部	中 部	南 部
黑 龙 关 灰 岩	太			<i>Boultonia simplicata</i> <i>Quasifusulina cayenxi</i> <i>Rugosofusulina</i> cf. <i>co-</i> <i>mplicata</i> <i>R.</i> cf. <i>stabilis</i> <i>Pseudoschwagerina</i> <i>chexi</i>
甘 草 山 灰 岩		<i>Eoparafusulina pai-</i> <i>lensis</i> var <i>ferga-</i> <i>nensis</i> <i>E.</i> cf. <i>guasiobutusa</i>	<i>Sphaeroschwagerina</i> sp. <i>Schubertella transifo-</i> <i>ria</i> <i>Boultonia dongshan-</i> <i>ica</i> <i>B. simplicata</i> <i>Triticites pygmaeus</i> <i>Montiparus minutus</i> <i>Rugosofusulina</i> sp.	<i>Sphaeroschwagerina</i> <i>sphaerica</i> <i>Sphaeroschwagerina</i> sp. <i>Rugosofusulina stabi-</i> <i>lis</i> <i>Schwagerina</i> cf. <i>cer-</i> <i>vicalis</i> <i>Boultonia</i> sp. <i>Triticites</i> sp. <i>Schubertella</i> sp.
保 德 灰 岩	原	<i>Eoparafusulina pai-</i> <i>lensis</i> var <i>fergane-</i> <i>nsis</i> <i>E.</i> cf. <i>pusila</i> <i>E. kaerimizensis</i> <i>Boultonia simplicata</i> <i>Triticites</i> sp. <i>Schwagerina</i> sp. <i>Dunbarinella</i> sp.	<i>Boultonia simplicata</i> <i>B. dongshanica</i> <i>Ozawainella angulata</i> <i>O. pseudotingi</i> <i>O. pseudorhomboides</i> <i>Quasifusulina compa-</i> <i>cta</i> <i>Q. phasella</i> <i>Montiparus minutus</i>	
成 家 庄 灰 岩	组		<i>Ozawainella paixia-</i> <i>nica</i> <i>Pseudofusulina firma</i> <i>P. pseudofirma</i> <i>P.</i> cf. <i>krafftii</i> <i>Quasifusulina longi-</i> <i>ssima</i> <i>Triticites</i> cf. <i>dedao-</i> <i>ensis</i> <i>Dunbarinella</i> cf. <i>su-</i> <i>bobsuleta</i> <i>Schubertella</i> sp.	<i>Pseudofusulina</i> cf. <i>firma</i> <i>Ozawainella angulata</i> <i>O. pulchella</i> <i>Quasifusulina grasil-</i> <i>lis</i> <i>Montiparus minutus</i> <i>Dunbarinella progra-</i> <i>ssiva</i> <i>Boultonia simplicata</i>