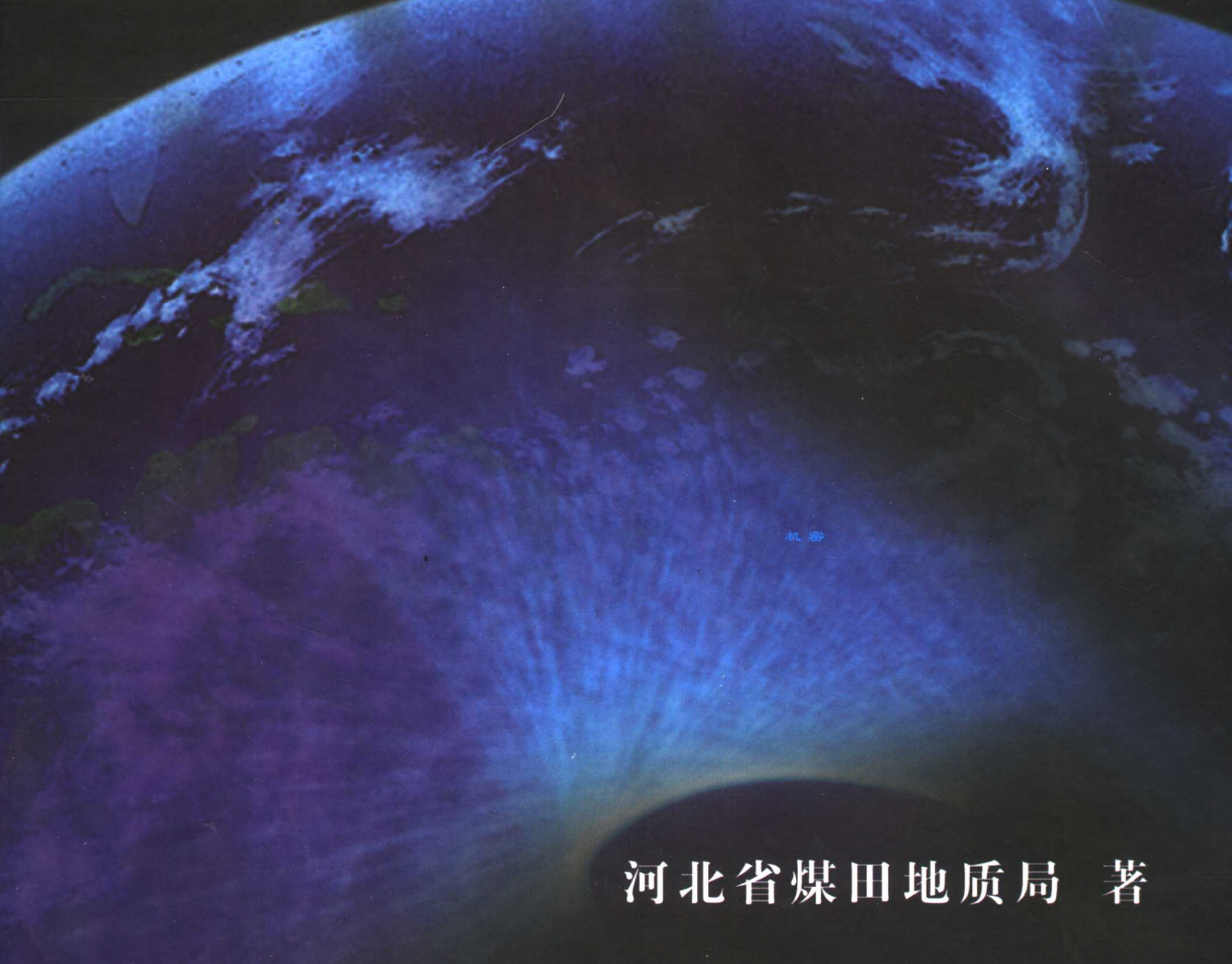




河北省煤田地质局 著

河北煤田地质与勘查技术

HEBEI MEITIAN DIZHI YU KANCHA JISHU

煤炭工业出版社

河北煤田地质与勘查技术

河北省煤田地质局 著

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书是一部全面介绍河北省煤田地质与勘查技术的著作。全书共九章,介绍了河北省煤田地质、水文地质、煤炭资源及其特征,分析研究了河北省的煤炭资源有效保障能力和煤炭资源潜力,总结了煤田地质勘查方法、手段和成果,提出了加强煤田地质勘查工作的方向及对策。书中内容取材于新中国成立以来河北省煤田地质部门大量的生产和科研成果,并运用当前研究煤田地质的新方法和新理论加以深化提高。

本书内容丰富,资料翔实,可供从事煤炭行业管理及煤田地质科研、教学和野外工作者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

河北煤田地质与勘查技术/河北省煤田地质局著.

—北京:煤炭工业出版社,2007.6

ISBN 978-7-5020-3099-5

I. 河… II. 河… III. 煤田—地质勘探—河北省

IV. P618.110.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 066051 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
北京京科印刷有限公司 印刷
新华书店北京发行所 发行

*
开本 787mm×1092mm¹/₁₆ 印张 16 插页 1
字数 390 千字 印数 1—1,000
2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷
社内编号 5900 定价 68.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

《河北煤田地质与勘查技术》编委会

主 任 张 军

副 主 任 杨森丛 张路锁

委 员 艾劲松 闫海渠 卢德锦

双秀丽 赵征兵 吴俊林

孙国强 范和平 刘长书

前言

能源是人类生产、生活的物质基础。古代人类以柴草、畜力、风力、水力等为能源。产业革命后的 200 年中,煤炭一直是世界范围内的主要能源。随着科技、经济的发展,在世界范围内,石油在一次能源结构中的比例不断增加,于 20 世纪 60 年代超过煤炭。当前中国能源仍以煤炭为主,煤炭在一次能源消费构成中占 70% 左右。

河北省的煤炭资源,含煤时代全,含煤面积广,煤类齐全,储量丰富,开采规模大,是我国主要产煤省之一。

新中国成立 50 多年来,河北省煤田地质事业发生了翻天覆地的变化,煤田专业队伍从无到有、由小到大。勘查手段除地质测量、钻探外,配合以物理勘探、工程测量、水文勘查等,形成了手段齐全的综合勘查方法。煤田地质及勘查工作为河北省的煤炭工业做出了巨大贡献。经过大规模煤田地质勘查、煤炭开发和地质研究工作,在全省范围内,各个主要煤田和矿区垂深 1 000 m 以浅的煤炭资源分布和赋存情况已基本了解,各地区垂深 1 000 m~1 200 m 的煤炭资源已初步了解,全省累计查明上表资源储量 173.4 亿 t;从新中国成立初期的矿井恢复改造、扩大老矿井勘查到 20 世纪六七十年代以来的扩大生产矿区和后备新区的资源勘探,为煤炭生产开发提供了可靠的煤炭资源。在煤田地质理论领域,建立了河北含煤地层层序和聚煤作用模式,总结了构造控煤规律,丰富了煤田地质理论。结合地质学新理论、新方法和新观点,指导煤田地质勘查工作,综合勘探发现新的隐蔽煤田,为今后普查找煤方向提供了一些新的途径。

1993 年,河北煤田地质局组织有关技术人员,尤其是 20 世纪五六十年代就从事煤田地质的科技人员,编写了《河北煤田地质与勘探技术》内部资料,将亲身实践所取得的宝贵经验搜集、整理、挖掘、记载下来,为今后的煤田地质工作提供借鉴,对促进全省的煤田地质与勘查工作的发展起到了积极的作用。

近年来,随着我国工业化、城镇化进程的推进,我国矿产消耗量大增,一些主要矿产储量增长赶不上产量增长,产量增长赶不上需求增长,很大程度上是靠吃老本。与此同时,市场经济体制逐步建立,矿产资源领域的投资主体日趋多元化,矿产勘查也迫切需要建立与之相适应的新机制。国务院下发的《关于加强地质工作的决定》和《关于促进煤炭工业健康发展的若干意见》,体现了地质勘查工作在国民经济协调可持续发展中的重要作用,这不仅给地质勘查工作带来了新契机,同时也赋予了地质工作者新的历史使命。在这一形势下,抓住机遇,加快发展,已成为地质行业的共识。因此,我们在原《河北煤田地质与勘探技术》内部资料的基础上,吸收补充了近十多年来的最新成果,重新编著了《河北煤田地质与勘查技术》,以适应新形势下煤田地质工作的需求和发展。

煤炭是我国的基础能源,在今后相当长的时期内仍占主导地位。以发展的眼光看,煤炭在能源结构中的比重将逐步下降,但在 50 年甚至更长时间内,煤炭的绝对量仍将呈上升趋势。

势。为保证经济发展对煤炭的需求,煤炭的勘查、生产开发不能停滞。要保证煤炭工业健康持续发展,加强煤炭资源勘探是重要的前提条件。河北省 88% 的能源、50% 以上的化工原料、99.6% 的电力均来自煤炭。按目前我国能源利用效率水平(消耗每单位能源创产值)计算,GDP 每增长 1 个百分点,能源需增长 3 个百分点来支持。河北省工业产业结构中,重工业比例大,能耗高,能源利用效率低于全国平均水平,要实现河北省经济持续、健康、快速、稳定发展,煤炭工业的稳定发展是重要前提。调查和研究表明:河北省煤炭开发强度大,探采比例失调,后备资源严重不足,资源勘查形势严峻,煤炭资源有效供给能力严重不足。加强煤田地质工作是一项长期而艰巨的任务,本书的出版将具有重要的现实意义。

本书由张军任主编,杨森丛、张路锁任副主编。各章节的撰写分工如下:卢德锦撰写第一章,闫海渠撰写第二章,杨森丛撰写第三章,双秀丽、杨森丛撰写第四章和第五章,赵征兵撰写第六章,闫海渠撰写第七章,艾劲松撰写第八章,吴俊林、孙国强撰写第九章。张军、杨森丛、张路锁、范和平、刘长书对全书进行了审定。

由于编撰者水平有限,书中会存在疏漏和谬误之处,恳请广大煤田地质与勘查同仁批评指正。

张 军

2006 年 12 月 30 日

目 录

第一章 煤田地质	(1)
第一节 区域地层	(1)
一、太古界	(4)
二、元古界	(5)
三、古生界	(6)
四、中生界	(9)
五、新生界	(13)
第二节 含煤建造	(14)
一、中、晚石炭世含煤建造	(14)
二、早二叠世含煤建造	(17)
三、早侏罗世含煤建造	(25)
四、早白垩世含煤建造	(28)
五、第三纪含煤建造	(30)
第三节 构造	(30)
一、大地构造演化发展	(30)
二、断裂构造	(33)
三、褶皱构造	(35)
四、构造单元划分	(36)
五、控煤构造	(39)
第四节 岩浆岩	(41)
一、太古代岩浆岩	(41)
二、元古代岩浆岩	(41)
三、早古生代岩浆岩	(41)
四、晚古生代岩浆岩	(41)
五、中生代岩浆岩	(42)
六、新生代岩浆岩	(43)
七、岩浆活动对煤层的破坏与影响	(43)
第五节 煤类与煤质	(44)
一、煤类、工业分析及元素分析	(45)
二、煤的变质作用类型	(50)
三、煤的工艺性能	(52)
四、煤中有害成分	(53)

第六节 其他有益矿产	(54)
一、有益矿产	(54)
二、稀散元素及放射性矿产	(55)
第二章 煤田水文地质	(58)
第一节 地理水文	(58)
一、地形地貌	(58)
二、气象、水系概况	(58)
第二节 各种岩类岩层充水特征	(59)
一、顶板进水的孔隙含水层充水矿床	(59)
二、顶板进水为主的裂隙含水层充水矿床	(59)
三、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层充水矿床	(60)
第三节 河北省煤田水文地质概述	(60)
一、燕山区煤田水文地质	(61)
二、太行山区煤田水文地质	(61)
三、冀北隆起区煤田水文地质	(62)
四、冀东平原区煤田水文地质	(62)
第四节 煤田水文地质	(62)
一、蔚县煤田水文地质	(62)
二、井陉煤田水文地质	(70)
三、临城、元氏煤田水文地质	(75)
四、邢台煤田水文地质	(80)
五、峰峰煤田水文地质	(87)
六、蓟玉煤田水文地质	(93)
七、开平煤田水文地质	(98)
第五节 矿区供水水源	(102)
一、供水水源勘探工作简况	(102)
二、供水水文地质勘查类型	(102)
第三章 煤炭资源	(104)
第一节 煤炭资源概况	(104)
一、煤炭资源地质分布	(104)
二、煤炭资源探明程度	(105)
三、煤炭资源特征	(112)
四、煤炭资源的开发利用	(114)
第二节 主要含煤区煤炭资源	(115)
一、太行山东麓含煤区	(116)
二、燕山南麓含煤区	(118)
三、承德兴平含煤区	(121)
四、蔚县—宣下含煤区	(124)
五、塞北隆起含煤区	(126)

六、平原含煤区	(127)
第三节 煤炭资源有效保障能力分析	(132)
一、基本概念	(132)
二、有效供给量计算	(133)
三、有效供给能力分析	(133)
四、煤炭资源保障能力分析	(135)
第四节 河北煤炭资源潜力分析	(136)
一、垂向煤炭资源的潜力分析	(136)
二、查明保有资源中预查—详查程度资源量	(136)
三、可供进一步勘查的资源	(136)
四、煤田预测区分析	(137)
五、煤炭潜力整体概况分析	(138)
第五节 加强煤田地质工作的建议	(138)
一、增强煤炭资源勘查部门的管理职能	(139)
二、完善煤炭资源管理的相关制度	(139)
三、多渠道解决煤炭资源勘查资金来源问题	(139)
四、加强煤炭资源商业地质勘查市场的建设	(139)
五、增强地勘单位自我发展能力	(139)
第四章 煤田地质勘查	(141)
第一节 勘查队伍的发展沿革	(141)
一、队伍的兴起	(141)
二、煤田地质勘探局的建立及沿革	(141)
三、支援三线建设,队伍外调	(142)
四、邯邢会战、队伍复兴	(142)
五、队伍结构调整	(143)
第二节 勘查工作	(143)
一、勘查技术沿革	(143)
二、勘查方法和手段	(144)
三、勘查程序	(145)
第三节 勘查方法及手段的综合运用	(145)
一、裸露或半裸露煤田的勘查	(145)
二、新生界覆盖区隐蔽煤田的勘查	(147)
三、五十年勘查工作经验	(151)
第五章 煤田地质勘查成果	(154)
第一节 勘查成就	(154)
一、矿井恢复改造、扩大老矿井勘查	(154)
二、扩大生产矿区勘查	(154)
三、综合勘查发现隐蔽煤田	(154)
四、后备新区资源勘查	(154)

五、逆掩断层(推覆体)的老地层下、岩浆岩下找煤	(155)
六、为资源枯竭的老矿区及时提供了后备接续基地	(155)
七、煤矿床水文地质及水源勘查	(155)
八、高分辨率采区地震勘查为现代化采煤技术的应用提供了保证	(155)
九、调整能源结构,搞好煤层气资源的勘查开发利用	(155)
第二节 主要煤田及矿区勘查成果	(156)
一、峰峰矿区	(156)
二、邯郸矿区	(156)
三、邢台矿区	(156)
四、临城、元氏矿区	(156)
五、蔚县煤田	(157)
六、宣下煤田	(157)
七、万全煤田	(157)
八、兴隆矿区	(157)
九、蓟玉煤田	(158)
十、开滦矿区	(158)
第三节 煤田地质研究成果	(158)
一、概述	(158)
二、主要研究成果	(160)
第六章 煤田地质勘查测绘	(169)
第一节 煤田地质勘查测绘的发展经历	(169)
第二节 大地控制测量	(169)
一、大地控制网建立的基础	(169)
二、大地控制网的布设	(171)
三、矿区控制网的建立	(172)
第三节 地形图的分幅和编号	(174)
一、地形图的分幅	(174)
二、地形图的编号	(175)
第四节 地形测量	(176)
一、一般规定	(177)
二、图根测量	(177)
三、数字化测图	(178)
四、地形图坐标注记一般知识	(180)
五、地形图收集	(181)
第五节 勘查工程测量	(181)
一、精度要求	(181)
二、全球定位系统(GPS)在工程测量上的应用	(181)
三、常规仪器测量勘控点方法	(182)
四、常规仪器放样方法	(182)

五、常规仪器的定位测量方法	(182)
六、成果数据的检查	(183)
第七章 煤田水文地质勘查	(184)
第一节 水文地质勘查类型	(184)
一、水文地质勘查的原则与依据	(184)
二、水文地质勘查类型	(184)
三、各类充水煤矿床着重研究的水文地质问题及勘查方法	(185)
四、各类充水煤矿床的工程量布置	(186)
第二节 水文地质测绘	(188)
一、水文地质测绘的目的任务	(188)
二、测绘的基本内容	(188)
三、工作方法	(189)
第三节 钻孔简易水文地质观测	(190)
一、目的与意义	(190)
二、观测内容和方法	(190)
三、资料整理与编图	(191)
第四节 水文地质野外试验	(191)
一、抽水试验	(191)
二、连通试验与钻孔注水试验	(202)
第五节 水文地质长期观测	(203)
一、目的与意义	(203)
二、长期观测点的布置	(203)
三、工作方法与技术要求	(203)
四、资料整理	(204)
第六节 矿井涌水量预算	(204)
一、比拟法	(205)
二、集水廊道法	(206)
三、 $Q-s$ 曲线外推法	(207)
四、解析法	(207)
五、电网络模拟法	(208)
六、数值法	(209)
第八章 煤田地球物理勘查	(210)
第一节 概述	(210)
第二节 重磁勘查	(211)
一、工作方法	(211)
二、资料解释	(211)
第三节 电法勘查	(213)
一、直流电法勘查	(213)
二、交流电法勘查	(215)

第四节 地震勘查	(219)
一、工作方法	(220)
二、地震资料解释	(221)
三、成果图件的绘制	(223)
四、三维地震勘查中遇到的几个问题	(223)
第五节 地球物理测井	(227)
一、地球物理测井仪器	(227)
二、河北省煤田测井参数方法	(228)
三、测井仪器设备的测试与刻度	(229)
四、测井资料解释	(230)
第九章 煤田钻探技术	(232)
第一节 钻探技术发展概况	(232)
一、学习起步阶段	(232)
二、独立探索阶段	(233)
三、形成特色阶段	(233)
四、求生存、闯市场、谋发展阶段	(233)
五、深部资源勘查阶段	(234)
第二节 钻探技术状况	(234)
一、装备更新状况	(234)
二、钻探工艺技术水平	(234)
三、钻探技术装备的发展	(236)
四、社会地质工程业绩	(237)
第三节 钻探研究成果及其向生产力的转化	(238)
一、泥浆技术换代试验研究成果	(238)
二、煤田钻探深孔绳索取芯钻进推广应用	(239)
三、金刚石钻进试验研究工作	(239)
四、JMK-1 型新一代取煤器的研究和推广	(240)
五、整体精铸三翼刮刀钻头	(240)
六、泥浆机械净化技术研究	(240)
七、空气潜孔锤钻进成果推广	(240)
八、大孔径组合牙轮钻头研制	(241)
九、地热井成井工艺成果推广	(241)
主要参考文献	(242)

第一章 煤田地质

第一节 区域地层

河北省各时代地层不仅出露较广(约 126 000 km²),而且发育较齐全。根据古生代及前古生代地层发育情况、岩相占地理特征及地壳演化历史的差异性,以康保—围场深断裂带为界分为两个地层区:其北称内蒙古—松花江地层区(简称内蒙地层区);以南为华北地层区。两区的中、新生代地层差异已不明显。

华北地层区占总面积的 97%左右。该地层区的特点是:在太古代—元古代变质岩系褶皱基底之上,不整合覆盖着轻微变质的地台型海相中—上元古界,而后,沉积了稳定型的海相寒武系和奥陶系。自晚奥陶世起直至中石炭世前,普遍缺失沉积。中石炭世和二叠纪开始,出现海陆交互相到陆相沉积,此后,除第四纪外,再未遭受到海侵。

内蒙地层区所占面积甚少,地层零星出露。仅见有二叠系下统海相三面井组和海陆交互相于家北沟组,其内夹有大量安山岩和火山碎屑岩。

全省区内地层层序见表 1-1。

表 1-1 河北省地层层序简表

界	系	统		群	组(或阶)		
新 生 界	第四系	全新统			未分(山区)		岐口组(平原)
							高湾组(平原)
							杨家寺组(平原)
		更新统	上		马兰组(山区)		欧庄组(平原)
			中		赤城组(山区)		杨柳青组(平原)
			下		泥河湾组(山区)		固安组(平原)
	第三系	上新统			壶流河组(山区)		明化镇组(平原)
		中新统			汉诺坝组(山区)	九龙口组(山区)	馆陶组(平原)
					灵山组(山区)		东营组(平原)
		渐新统					沙河街组(平原)
		始新统					孔店组(平原)
		古新统			缺失		

续表 1-1

界	系	统	群	组(或阶)			
中生界	白垩系	中—上统	南天门群	土井子组			
				洗马林组			
		下统	滦平群	青石砬组			
				南店组			
				花吉营组			
				西瓜园组			
				大北沟组			
	侏罗系	上统	东岭台群	张家口组			
				白旗组			
		中统	长山峪群	后城组			
				髻髻山组			
				九龙山组			
		下统	门头沟群	下花园组			
				南大岭组			
	三叠系	上统		杏石口组			
		中统		二马营组			
		下统		和尚沟组			
					刘家沟组		
古生界	二叠系	上统		石千峰组			
				上石盒子组			
		下统		下石盒子组	于家北沟组(内蒙地层区)		
				山西组	三面井组(内蒙地层区)		
	石炭系	上统		太原组			
		中统		本溪组			
		下统					
	泥盆系			缺失			
	志留系						
	奥陶系	上统					
		中统		峰峰组			
				磁县组			
		下统		马家沟组			
	亮甲山组						
					冶里组		

续表 1-1

界		系	统	群	组(或阶)		
古生界		寒武系	上统		凤山组		
					长山组		
					崮山组		
			中统		张夏组		
					徐庄组		
					毛庄组		
			下统		馒头组		
					府君山组		
元古界	上元古界	震旦系			缺失		化德群(内蒙地层区)
		青白口系			井儿峪组		
					长龙山组		
					下马岭组		
	中元古界	蓟县系			铁岭组		
					洪水庄组		
					雾迷山组		
					杨庄组		
		长城系			高于庄组		
					大红峪组		
					团山子组		
					串岭沟组		
				常州沟组			
	下元古界			东焦群	未分		
				甘陶河群	牛山组		
		蒿亭组					
		南寺组					
		南寺掌组					

续表 1-1

界		系	统		群		组(或阶)		
元古界	下元古界					缺失	朱杖子群 (燕山)		
太古界	上太古界		五台群		龙家庄组	双山子群 (燕山)	鲁杖子组		
					上堡组		茨榆山组		
					板峪口组				
			阜平群	上亚群	榆树湾组	单塔子群 (燕山)	凤凰嘴组		
					跑泉厂组		白庙组		
				中亚群	红土坡组		燕窝铺组		
					四道河组				
					木厂组				
					漫山组				
				下亚群	南营组				
					团泊口组				
					索家庄组				
	中—下太古界		迁西群	上亚群	跑马场组				
					拉马沟组				
				下亚群	三屯营组				
					上川组				

注:据河北省地质矿产局,《河北省北京市天津市区域地质志》,地质出版社,1989。

各时代地层由老到新叙述如下:

一、太古界

太古界主要分布于太行山和燕山山区,出露面积 30 000 km²,占各种基岩出露面积的 1/4,地层发育齐全,是一套由各种变质建造组成的复杂变质岩系。

根据区内地层特征和生成、变质时代不同,太古界划分为中—下太古界迁西群;上太古界在太行山地区划分为阜平群和五台群,在燕山地区划分为单塔子群和双山子群。

(一) 中—下太古界

迁西群(Arqn)主要分布在燕山地区。其岩性特征是含各种辉石,由各种麻粒岩、片麻岩、磁石英岩等组成。厚度大于 12 274 m。分上、下 2 个亚群。

1. 下亚群

下亚群分布于迁西和怀安等区域,包括上川组(Ars)、三屯营组(Arsn)。为麻粒岩相。厚度大于 2 750 m。

2. 上亚群

上亚群分布于迁西、密云、怀安、承德区域,包括拉马沟组(Arl)、跑马场组(Arp)。为麻粒岩—角闪岩相,并含沉积变质铁矿,是主要的金矿矿源层。厚度为 9 524 m。

(二) 上太古界

1. 阜平群(Ar_{fp})、单塔子群(Ar_{dn})

阜平群分布于太行山地区,厚度一般为 5 789 m~23 572 m,并划分为下、中、上 3 个亚群。

(1) 下亚群。分布最广,约占太行山地区太古界变质地层出露面积的 2/3。自下而上划分为索家庄组(Ar_{sj})、团泊口组(Ar_t)、南营组(Ar_n)。主要为各种片麻岩,其次为二辉麻粒岩、斜长角闪岩和大理岩。厚度一般为 2 434 m~10 516 m。

(2) 中亚群。与下亚群呈整合(局部不整合)接触。自下而上划分为漫山组(Ar_m)、木厂组(Ar_{mc})、四道河组(Ar_{sd})、红土坡组(Ar_h)。主要由各种片麻岩、浅粒岩、大理岩和斜长角闪岩组成。厚度一般为 2 178 m~7 868 m。

(3) 上亚群。与下伏地层呈不整合接触。自下而上划分为跑泉厂组(Ar_{pq})、榆树湾组(Ar_y)。主要由各种片麻岩、浅粒岩、大理岩和斜长角闪岩组成。厚度一般为 1 177 m~5 198 m。

单塔子群分布于燕山地区迁西、密云和承德区域。自下而上划分为燕窝铺组(Ar_{yn})、白庙组(Ar_b)、凤凰嘴组(Ar_f)。主要由角闪黑云斜长变粒岩、浅粒岩夹磁铁石英岩组成。厚度为 7 050 m。

2. 五台群(Ar_{wt})、双山子群(Ar_{sh})

五台群主要分布在太行山地区阜平群的边缘,并超覆下伏阜平群各地层,与下伏地层呈角度不整合接触。自下而上划分为板峪口组(Ar_{bn})、上堡组(Ar_{sh})、龙家庄组(Ar_{ln})。

主要由变粒岩、斜长角闪岩、片岩、片麻岩组成,夹大理岩和磁铁石英岩。厚度一般为 2 254 m~2 954 m。

双山子群分布于燕山地区迁西、密云和承德区域。自下而上划分为茨榆山组(Ar_c)、鲁杖子组(Ar_{lz})。主要由变粒岩、片岩、中基性火山熔岩组成,夹角闪斜长岩、磁铁石英岩,局部见大理岩。厚度大于 3 076 m。

二、元古界

(一) 下元古界

早元古代在华北地层区内,太行山地区接受了甘陶河群和东焦群沉积;燕山地区接受了朱杖子群沉积。在内蒙古地层区内元古代沉积了化德群。

早元古代地壳已进入了新的发展阶段,不仅出现了叠层石和巨厚碳酸盐岩的堆积,而且就其岩性也有了较高的成熟度。

1. 朱杖子群(Pt_{1zh})

朱杖子群仅出露于燕山地区青龙县青龙河沿岸朱杖子、老爷庙一带,与下伏地层呈不整合接触。岩性下部以变质砾岩为主,夹变粒岩、片岩;中上部为黑云变粒岩和二云片岩;顶部为角闪磁铁石英岩。厚度不详。

2. 甘陶河群(Pt_{1gn})

甘陶河群主要分布在太行山区的甘陶河流域和赞皇、内丘西部地区,在行唐、曲阳也有零星出露,与下伏地层呈不整合接触。自下而上划分为南寺掌组(Pt_{1n})、南寺组(Pt_{1nn})、蒿亭组(Pt_{1h})、牛山组(Pt_{1ns})。岩性主要由变质砾岩、变质砂岩、千枚岩、板岩、变质玄武岩和碳酸盐岩组成。厚度大于 9 464 m。