

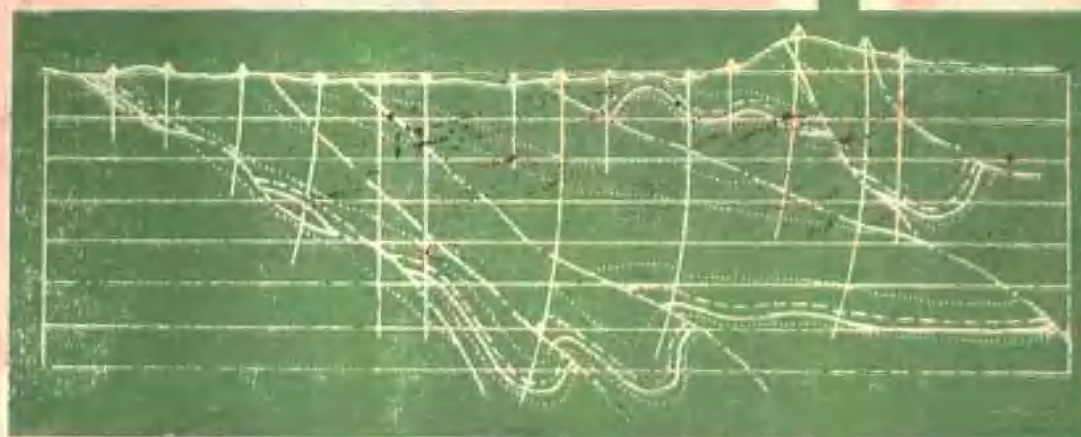
高等学校教学用书

煤田普查与勘探

陶长晖 徐榜荣 史振亚 编
周凯声 许友志



AYUKANTAN



中国矿业大学出版社

P618.44
7. 319

高等学校教学用书

煤田普查与勘探

陶长晖 徐榜荣 史振亚
周凯声 许友志 编

348049

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

《煤田普查与勘探》一书共分为十一章,其主要内容包括:煤及煤矿床的工业要求、煤田地质勘探程序及阶段的划分、煤田普查与勘探的技术手段、煤田普查、煤田勘探、煤田普查与勘探过程中的地质研究、取样、勘探工程的施工管理及原始地质编录、综合地质编录、储量计算,以及勘探设计和地质报告的编制等。全书对煤田普查与勘探中的理论和方法作了系统阐述,结合我国实际,对不同类型煤矿床的普查与勘探方法特点、勘探程度和评价要求进行了比较深入的探讨;对国内外的新技术、新方法及其发展趋势也有一定反映。

本书是煤炭高等院校煤田地质勘查专业的教材,亦可作有关专科及职工培训的教学用书,可供广大煤田地质勘探技术人员参考。

责任编辑 宋德淑

技术设计 周立钢

责任校对 周俊平

高等学校教学用书

煤田普查与勘探

陶俊卿 徐榜荣 史振亚

周凯声 许友志 编

中国矿业大学出版社 出版 发行

山东大学印刷厂 印刷

开本787×1092毫米1/16 印张 21.25 字数 510千字

1988年7月第1版 1988年7月第1次印刷

印数 1—5000册

ISBN 7-81021-032-7

TD·18(课) 定价:3.55元

前 言

《煤田普查与勘探》是根据煤炭工业部煤炭高等院校煤田地质勘查专业制定的课程教学大纲的内容与要求而编写的。

全书共分十一章。在内容编写上,着重论述煤田普查与勘探工作的有关理论与方法,力求反映我国目前煤田地质勘探工作的现状与本学科的发展水平;同时注意概括我国建国三十多年来煤田普查与勘探的经验和我国现行方针、政策,以及煤田地质勘探技术规程、规范精神的贯彻;根据我国煤炭资源的分布状况和赋存特点,对如何正确地布署普查与勘探工作、划分勘探阶段、选择勘探手段、确定勘探工程密度、合理布置工程和安排施工及如何加强煤田地质勘探中的科学研究,以便对煤矿床作出正确的地质、技术与经济评价,提高煤田勘探工作的地质和经济效果均作了系统的阐述。此外,对国内、外的新技术、新方法的应用与发展方向也作了一定的介绍。

本书内容是参照教学大纲规定的75学时编写的,但还考虑到课程设计及生产实习的教学需要,既有理论上的分析,又有具体方法的介绍,各院校在讲授时可根据实际情况有所侧重。

参加本书编写的有中国矿业学院陶长晖(绪论和第二、五章)、史振亚(第三、四、六章)、许友志(第八、第十一章);西安矿业学院周凯声(第一、第七章);山东矿业学院徐榜荣(第九、第十章)。由陶长晖对全书进行了统纂,并承煤炭工业部地质局高级工程师蓝琰进行了审阅。

本书编写过程中,得到了煤炭工业部地质局、有关省的勘探公司和勘探队,以及有关院校的大力支持和帮助,在此一并致谢。

限于编者水平和时间,书中难免有错误和不妥之处,敬希读者给予批评指正。

编 者

1987年8月

1611/03

目 录

绪 论	(1)
第一章 煤及煤矿床的工业要求	(7)
第一节 对煤质的要求	(7)
第二节 对煤炭储量的要求	(14)
第三节 对开采技术条件的要求	(18)
第四节 其它有益矿产的综合评价	(28)
第二章 煤田地质勘探程序及阶段的划分	(38)
第一节 煤田普查与勘探的阶段性	(38)
第二节 阶段的划分及各阶段的任务与要求	(39)
第三节 勘探程序的简化与各阶段之间的关系	(40)
第四节 我国及世界主要产煤国家资源勘探阶段划分的概况	(45)
第三章 煤田普查与勘探的技术手段	(47)
第一节 遥感地质调查	(47)
第二节 地质填图	(47)
第三节 山地工程	(48)
第四节 钻探工程	(52)
第五节 地球物理勘探	(54)
第六节 影响勘探技术手段选择的因素	(55)
第七节 煤田勘探技术手段的发展趋势	(55)
第四章 煤田普查	(58)
第一节 地质基础	(58)
第二节 找煤标志	(67)
第三节 煤田预测	(68)
第四节 不同条件下的煤田普查方法特点	(74)
第五章 煤田勘探	(83)
第一节 煤矿勘探类型及工程基本线距	(83)
第二节 勘探工程的布置	(105)
第三节 勘探程度和勘探深度	(121)
第四节 露天煤矿的勘探	(126)
第五节 掩盖式煤田的勘探	(130)
第六节 小型煤矿的勘探	(139)
第七节 石煤和沥青煤的勘探	(143)
第八节 其它开采技术条件的勘探工作	(147)

第六章 煤田普查与勘探过程中的地质研究	(152)
第一节 含煤地层的研究	(152)
第二节 煤层的研究	(155)
第三节 煤质的研究	(157)
第四节 地质构造的研究	(159)
第五节 煤层对比的研究	(161)
第六节 含煤地层中岩浆岩的研究	(168)
第七章 取样	(170)
第一节 取样的目的与种类	(170)
第二节 各种样品的采取方法与要求	(172)
第三节 取样方案的制定	(181)
第四节 煤样的包装、送验、保存与制备	(186)
第八章 勘探工程的施工管理及原始地质编录	(190)
第一节 勘探工程的施工及地质“三边”工作	(190)
第二节 勘探工程的施工管理	(197)
第三节 勘探工程的原始地质编录	(214)
第九章 综合地质编录	(258)
第一节 综合地质编录的意义、内容与要求	(258)
第二节 几种主要综合地质图件	(259)
第三节 煤层底板等高线图	(263)
第四节 几种专门性图件	(286)
第五节 电子计算机成图	(289)
第十章 储量计算	(290)
第一节 概述	(290)
第二节 储量计算基本参数的确定	(291)
第三节 储量计算方法	(301)
第四节 储量计算的一般步骤	(313)
第五节 储量计算的质量评述	(316)
第六节 电子计算机在储量计算中的应用	(318)
第十一章 勘探设计和地质报告的编制	(322)
第一节 勘探设计的编制	(322)
第二节 地质报告的编制	(326)

绪 论

一、煤田普查与勘探学科的性质和研究内容

(一) 煤田普查与勘探学科的性质

煤田普查与勘探的目的是为煤矿设计与建设提供可靠的地质资料,保证煤炭资源合理而顺利的开发。其主要任务是运用各种地质理论,选择相应的技术手段和工作方法,经过一定阶段的工作,以查明勘探区内的地层、构造、煤层、煤质、岩浆岩、煤的储量及开采技术条件等地质因素;并结合当前我国技术经济政策的有关规定,对煤矿床作出正确的工业评价。

煤田普查与勘探是一门来自生产,而又直接为生产服务的学科;由于其研究内容的特殊性,它是一门介于地质和技术科学之间的学科;要作好普查与勘探工作,不仅要研究有关地质、技术问题,而且还要运用经济和管理等社会科学的规律,因而它又是介于自然科学和社会科学之间的学科。

根据煤田普查与勘探工作的性质来讲,它具有以下几个特点:

1. 科学研究性

地质现象是千变万化的,地质勘探工作本身在认识客观地质现象的过程中,具有一定探索性。因此,需要采用各种技术手段和研究方法,以反映客观地质规律,使地质体转化为可以开发的煤炭基地。所以,煤田普查与勘探工作具有一定的科学研究性质。

2. 生产实践性

煤田普查与勘探工作是直接为煤矿的建设及生产服务的,其整个过程是属于生产性质的,它具有生产的三个基本因素(即劳动手段、劳动对象和引起一个预先企图着的变化),是一种特殊形式的生产。

3. 政策性

煤田普查与勘探工作既然是具有生产性质的工作,因此它必然是国民经济的一个组成部分。在社会主义现代化建设中,受到国家各个时期技术经济政策的制约,具有较强的政策性。

(二) 煤田普查与勘探学科的研究内容

煤田普查与勘探学科研究的内容,包括:煤矿床的赋存规律、勘探技术方法和经济管理等。即在深入研究煤矿床分布规律和煤层赋存条件的基础上,选择最有效的技术手段和方法,以发现和查明煤矿床,并作出工业评价,满足煤炭工业建设的需要。

1. 勘探地质基础理论研究

在煤田普查与勘探过程中,为了寻找和查明煤矿床,自始至终都应当研究煤田的地层、构造、煤层、煤质、岩浆活动,以及水文地质和工程地质等开采技术条件方面的问题。同时,为了指导施工,也要加强地质研究。勘探地质研究的内容着重点不同于地质

学各学科的要求,它主要要求密切结合勘探与开采的需要,是从生产实践出发的。例如对煤层的研究,在煤田地质学中主要是着重煤层形成条件和变化原因方面的研究,而勘探学科对煤层的研究则是从勘探与开采的角度考虑,着重根据工业利用方面,研究煤层变化规律及其原因,其目的是为了如何进行勘探和今后的开发,两者是相互联系而又有所区别。

2. 勘探方法和技术手段研究

在煤田普查与勘探过程中,对勘探阶段划分、勘探工程布置、勘探工程密度、勘探施工及勘探程度等需要进行研究。研究时,应从不同类型煤田的地质特征和开采方法出发,如对掩盖式煤田勘探方法的研究、露天开采煤田勘探方法的研究、小型煤矿勘探方法的研究等;也可按地区进行研究,如南方晚二叠世煤田勘探方法的研究、华北石炭二叠纪煤田勘探方法的研究等;还可按煤田的构造复杂程度和煤层稳定程度进行勘探方法的研究。

勘探技术手段的发展,影响到煤田勘探的质量与速度。因此,对钻探、物探、遥感等方面的新技术新方法如何在煤田勘探中加以运用,也需要研究。

此外,根据目前计算技术的发展,如何在煤田勘探中,使用电子计算机进行勘探数据的处理和制图,以减少地质人员的繁琐劳动,并把煤矿床赋存条件数据化,建立数学模型,解决勘探施工中的组织管理、工程布置、工程密度,勘探程度,以及勘探原始资料的储存和管理使用等问题,也需要加以研究。

3. 勘探学科其它方面的研究

根据我国建国以来的勘探实践,研究如何建立适合于我国煤田勘探现代化所需要的体制。此外,有关勘探经济与管理问题,它涉及到勘探投资的效果,勘探工作部署及勘探施工管理等方面,研究如何以最少的勘探工程量,获得最大的地质、经济效果。

二、煤田普查与勘探的基本原则

煤田普查与勘探是煤炭工业建设的先行工作。其目的是为煤炭工业布局提供可靠的资源情况,为煤矿设计与建设提供地质依据。煤矿床的地质条件是千变万化的,但其勘探的基本原则和基本要求是相同的。

煤田普查与勘探必须为煤炭工业的高速度、现代化发展方针服务。应按照先近后远、先浅后深、先易后难的原则,立足当前,考虑长远,安排好各种不同性质、程度的勘探工作;在做好重点开发矿区勘探工作的同时,积极开展找煤和扩大现有生产矿区的勘探工作。

煤田普查与勘探工作须以较少的投资和较短的时间取得最好的地质成果,提交合格的地质报告为中心。一切勘探技术手段必须为地质目的服务,从勘探区实际出发,正确掌握勘探程度,选用合理的勘探方法,加强地质研究,努力提高地质效果和经济效益。

在具体进行煤田普查与勘探时,还应遵循下列原则:

1. 全面综合的原则

全面综合的原则包括:对矿床的全面研究;普查与勘探技术手段的综合运用;煤与其它有益矿产的综合勘探、综合评价。在煤田普查与勘探中,具体来说应作到以下几点:

(1) 对整个煤田应作全面研究,做到合理划分矿区与合理划分井田,对煤田的普查与勘探工作作整体研究和总体布局。

(2) 在煤田普查和勘探中,要全面地进行地质研究,即既要研究地层、构造、煤层、煤质,还要研究水文地质、工程地质和其它开采技术条件,以及和开采有关的各种自然经济地理条件等。

(3) 在煤田普查和勘探中,要作到以煤为主兼顾其它有益矿产的综合勘探,综合评价。根据资源条件和实际需要,为综合开发与综合利用提供资料。

(4) 在煤田普查与勘探中,要综合利用各种技术手段,并使之相互配合,相互验证,以提高普查与勘探的地质效果。

(5) 对煤质和其它有益矿产的质量要进行全面的研究,作好煤质和其它有益矿产质量的综合评价和综合利用。

煤田普查和勘探的全面综合原则的运用要从实际出发,具体情况,具体分析。对煤和其它有益矿产的研究不能理解为必须同时进行,研究到同样的程度,或对矿床的任何地段均要勘探到同样的程度和深度,而必须从开采需要出发。

2. 循序渐进的原则

煤田普查与勘探工作中的循序渐进原则,反映了认识过程的基本规律。即人们对客观地质体的认识过程,是由点到线,由线到面,再由面到整个地质体的逐步认识过程。

这一原则首先表现为:煤炭资源地质勘探工作可划分为找煤、普查、详查和精查等几个阶段。不同阶段既有质的差别,又有相互联系和不可分割的关系。阶段的划分要与煤炭工业建设的程序相对应,根据客观条件的可能与需要,勘探阶段也可简化,从而加快勘探速度。其次表现为:煤田普查与勘探工作是由已知到未知,由地表到地下,由感性到理性的逐步深入的过程。普查与勘探工作实践证明,自然界的地质现象是复杂的,不可能一下就对煤矿床得到全面的认识,获得完整可靠的资料。因此,在进行煤田普查与勘探时必须按照循序渐进的原则,其中主要包括以下几点:

(1) 煤田普查与勘探工作必须首先研究地表或浅部地质情况,然后根据所获得的地质资料来布置深部的勘探工程,由浅入深,由表及里的进行普查与勘探工作。

(2) 煤田普查与勘探工程的布置和施工要由已知到未知,由疏到密来进行。一般来说,后续工程必须建立在先期工程施工的基础上,有根据地进行施工。

(3) 煤田普查与勘探工作必须按一定程序来进行,一般不经过普查不能转入勘探,在勘探阶段也必须由详查到精查循序进行。

(4) 在普查与勘探过程中,对煤矿床的研究,必须分清问题的主次,循序加以解决,既要突出重点,又要考虑调查研究的全面性。

循序渐进的原则不是把阶段、程序加以绝对化,而是按照认识客观地质体的规律性进行施工。在客观条件允许的情况下,各工种,各工程的平行作业不仅是可能的,而且是必要的,以此可以互相提供资料,互相进行验证。

3. 均衡性原则

所谓均衡性原则,即对处于同一勘探阶段的煤矿床,根据其地质特点,应均衡地进行研究,以达到全面查明煤和其它有益矿产的目的。

任何一个煤矿床，其影响勘探的各个因素都有或大或小的变化。当对其变化不了解或了解甚少时，应比较均衡地布置勘探工程以掌握煤矿床变化的不均衡性；当对煤矿床变化的不均衡性有了一定程度的了解后，其勘探工程的布置应符合构造及煤层变化的规律性，因而最终是不均衡的。如在普查阶段，勘探工程的布置是比较均衡的，而在精查阶段，一般在井田中部，第一水平及首期采区勘探工程比较密，而在井田深部和两翼勘探工程则相对比较稀。同时，由于对煤层赋存情况的进一步了解，勘探工程的布置更有针对性。又如在多煤层的勘探区，对不同煤层其揭露程度也是不同的。因此，均衡性原则应具有以下几点主要要求：

(1) 根据煤矿床的地质特点，对整个煤矿床应进行其均衡的研究。

(2) 在煤矿床处于同一勘探阶段的不同地段，对其采用的各种技术手段和方法所取得各种成果应能相互对比。

(3) 在同一勘探阶段所采用的各种技术手段和方法所取得的成果，应具有相同的精度和准确性。

4. 勘探经济原则

煤田普查与勘探是一项具有生产性质的工作。因此，它必然涉及经济问题，受经济规律所制约。所以，应加强技术经济管理，提高效率和降低成本，以减少探明单位储量的投资。在保证合理勘探程度的前提下，力求以最少的人力、物力和时间消耗，取得最多、最好的地质成果和最大的经济效益。

5. 实际出发原则

实践经验证明，煤田普查与勘探工作必须在充分研究已有资料的基础上，从矿床的实际情况出发，结合煤矿设计、建设的需要，确定勘探工程布署与施工方案，才能取得较好的地质、经济效果。为此，必须加强煤田普查与勘探中的地质研究，充分掌握煤矿床的赋存特点，从实际情况出发，进行施工。

三、煤田普查与勘探和其它学科的关系

煤田普查与勘探这门学科是建立在地质科学、技术科学以及经济科学的基础上，是一门综合性、实践性较强的学科，属于应用地质学的范畴。它是利用有关科学的成就，为煤田的普查与勘探服务。

煤田普查与勘探和其它学科一样，必须以辩证唯物主义作为指导思想。煤田普查与勘探过程是对煤炭资源进行调查研究的过 程，它是一项揭露客观地质规律，为煤炭开发服务的工作。因此，必须从实际出发，根据勘探区的地质条件，进行具体分析，采用适合于本区地质特点的普查与勘探方法，才能取得较好的地质、经济效果。

为了顺利的开展煤田普查和勘探工作，首先应该研究煤田的形成条件、分布规律，以及煤矿床的地质特点。因此，煤田普查与勘探的地质理论基础乃是煤田地质学、地史学、岩石学、沉积岩石学、构造地质学、矿床学及其它地质学科。这些学科本身又被地质勘探工作所获得的实际资料所不断丰富和发展，是地质科学理论发展的最主要的源泉。

煤田普查和勘探工作，需要采用各种技术手段才能胜利完成，而各种技术手段有其各自的作用和要求。因此，只有从实际情况出发，综合采用各种技术手段，才能更好地提高地质勘探效果。所以，煤田普查与勘探不仅需要地质制图的知识，而且还要掌握探

矿工程（坑探和钻探）、地球物理勘探和遥感等技术手段的使用条件和要求，以便能正确根据煤矿床的地质特点加以运用，并能对其成果进行综合地质解释和评价。

在煤田普查和勘探过程中所获得的大量数据，需要进行统计、分析与计算储量。因此，需要具备数理统计与数学地质方面的知识。

显然，煤田普查与勘探和有关技术科学有密切的关系。

在煤田普查和勘探期间，需要对煤及其它有益矿产进行综合评价，并提出综合利用的方向。因此，必须掌握煤岩学、煤化学、煤工艺学以及其它有益矿产加工工艺学等方面的知识，只有这样才能使矿产资源有可能得到充分利用。

煤田普查和勘探的结果，是为煤矿设计与建设提供可靠的资料，是为煤炭资源的开发与利用服务的。因此，必须掌握有关煤矿开拓和开采及与开采有关的水文地质、工程地质、瓦斯、地温等开采技术条件方面的知识。

煤田普查和勘探工作是社会主义现代化经济建设事业的组成部分，它必须在保证煤炭工业发展的前提下来进行，而且要按时、按质、按量和低成本、高效率的提出地质报告。所以，从事煤田地质勘探工作，不但要具备地质学和技术科学方面的知识，而且要有经济计划与组织管理的能力。因而，政治经济学、地质勘探工作的组织与管理等社会科学和本学科也有重要的联系。

四、我国煤田普查与勘探工作的发展概况

我国是世界上用煤最早的国家，早在春秋战国时期，我国已较多的使用煤炭，在汉代已把煤作为冶铁燃料。在长期与大自然的斗争中，我国劳动人民逐步加深了对煤的了解，用煤的范围也日益广泛，因而积累了很多找煤和采煤方面的知识。如明代宋应星在《天工开物》一书中，已有“凡取煤经久者，从土面能辨有无之色，然后掘挖，深至五文许，方始得煤”的论述，指出了根据煤层露头标志寻找煤层的方法。书中还按块度将煤分为明煤、碎煤和末煤三类，并指出“明煤产北，碎煤产南”。总结了不同煤层的分布规律。

解放前，由于旧中国在帝国主义、封建主义和官僚资本主义三座大山的压迫下，煤炭工业极端落后，地质工作基础薄弱。当时全国只有200多名地质人员和十几台破旧钻机；除了在一些煤田作过踏勘和零星的地质调查外，根本没有进行过系统的勘探工作，绝大多数矿井都没有系统的地质资料，1949年全国煤炭产量只有3240万t。

建国三十多年来，我国煤炭工业得到了飞速的发展，到1986年，全国原煤产量已达到8.7亿t，是1949年原煤产量的20多倍。因而，促进了我国国民经济建设的蓬勃发展。我国煤炭工业之所以取得如此巨大的成绩，是和大规模地开展煤田地质勘探工作和煤炭工业基本建设分不开的。

目前就煤炭系统来看，全国除台湾省外，各省（区）均成立了勘探公司或勘探大队，拥有煤田地质勘探队120多个，其它还有矿务局所属的勘探队；各省（区）还配备了地震队、电法队、重磁队等80余个，煤田地质勘探职工已超过10万人；每年提交地质勘探报告100~120余件。为了开展科学研究，煤炭科学院设有煤田地质勘探分院，专门从事煤田地质及勘探的研究工作。各省（区）煤田地质勘探公司也设有研究所或其它从事研究工作的机构。此外，为了培养煤田地质勘探人材，在全国各矿业高等院校和中等专业

学校及有关地质院校中，都先后设置了煤田地质与勘探等专业，为国家培养了大量煤田地质勘探专业人材。由于党的正确领导和广大煤田地质工作者的积极努力，煤田地质勘探工作取得了很大的成绩，探明储量已达7000多亿t，为煤炭工业的发展奠定了基础。

随着我国煤田地质勘探工作的发展，在勘探方法和技术水平方面也得到相应的提高。目前在野外工作中，普遍采用航测代替人工测量地形；在地层出露较好、标志明显的地区，推广使用航空照片填绘地形地质图；地球物理勘探已成为掩盖区普查与勘探的一种基本手段，物探技术正在向数字化方向发展。近年来，利用卫星照片判读地质构造已在区域地质调查中取得一定效果；数学地质方法在处理煤田地质勘探资料与分析测试数据、定量研究煤系煤层、计算煤的储量及分析构造等方面，均取得了成效。此外，实验测试手段与技术方面也有了迅速发展，在煤田地质勘探中除了对煤、煤系岩石和煤中伴生元素普遍采取常规方法进行化学分析、物理测试和岩矿鉴定外，还开始使用电子显微镜研究煤的物质成分；用X射线、光谱分析等多种物理测试手段，综合研究煤的微观结构、变质程度或煤中的微量元素、微粒矿物等。

钻探是煤田勘探的主要技术手段，建国以来也有迅速的发展。在装备上已拥有千米和油压700m、1500m和2000m钻机，以及专用水文地质钻机。在钻探技术及钻探工艺上也有了新的进展，如采用针状合金、金刚石、无岩芯小口径、绳索取芯等钻进方法，使用化学泥浆和其它优质泥浆及钻探参数仪判层等一整套新工艺。由于钻探技术的发展，钻月效率由建国初期的87m提高到400m左右，对加快煤田勘探的速度起了一定的作用。

建国以来，我国煤田地质勘探的技术水平虽有一定提高，但从适应我国煤炭工业高速度、现代化发展来看，煤田地质勘探工作还应增加勘探内容，加强对开采技术条件的研究，不断提高勘探精度，加快勘探速度。为此，需要大量发展和引进先进的勘探技术。在煤田物探方面，为了探测构造（特别是小构造），需要发展地震勘探与孔间物探，以提高勘探精度。在钻探方面，为了不断提高钻进效率和质量，需要采用各种新技术、新工艺，如绳索取芯钻进、高转速金刚石钻进、冲击回转钻进、新式煤芯采取器等。此外，在煤田地质勘探中要大力推广电算技术，用电子计算机进行日常的地质计算，绘制各种图表，以缩短室内工作时间，使地质人员有充分的精力进行地质研究；同时，用计算机预测各种地质因素的变化趋势，对勘探方案进行分析、对比，以优化勘探设计，还应逐步建立起各种类型的数据库，以便对煤田地质勘探工作进行综合分析或模拟论证。

建国三十多年来，我国积累了大量的煤田地质勘探资料与相当丰富的实践经验，这些需要进一步加以总结和概括，使之上升到理论的高度，以指导今后的煤田普查与勘探实践，从而把我国的煤田地质勘探工作提高到一个新的水平。

第一章 煤及煤矿床的工业要求

煤田普查与勘探工作是为煤炭资源的开发和利用服务的。为了正确选择煤矿建设与生产中的各种技术经济参数,保护和合理利用矿产资源,保证有关工业企业投资的经济效益,在煤田普查与勘探过程中必须对煤矿床进行经济评价。评价时,论述的方面包括:煤质、煤炭储量、开采技术条件和其它矿产等。

提高煤田普查与勘探工作地质资料成果的精度,是进行煤矿床经济评价的基础;开展煤中各种成分、元素和煤矿床内多种矿产的综合评价,是做好经济评价的保证;树立明确的评价标准,则是完成评价工作的前提。在煤田普查与勘探各阶段结束时,为了全面而正确地评述煤矿床的经济价值,需有一定的衡量标准,它包括各种定量的和定性的标准。这些标准是工业对煤和煤矿床的技术要求,简称工业要求。

第一节 对煤质的要求

根据工业需要,我国于1956年提出了中国煤(以炼焦煤为主)分类方案。它是依据经过1.4比重液洗选后的精煤可燃基挥发分 $V^r(\%)$ 和胶质层最大厚度 $Y(mm)$,将我国煤从无烟煤到褐煤分为十大类二十四小类(表1-1)。此方案从1958年起在全国试用,二十多年来对我国煤炭的合理开发和利用起了积极的指导作用,但也逐渐暴露一些问题。如有的煤类划分不大合理,同一煤类煤质特征差异太大,不利于使用;有的煤类划分界限不清,在区分长焰煤和气煤、贫煤和瘦煤时规定不够明确,实际应用时常因经济上的比价差异而产生矛盾;作为分类指标之一的胶质层最大厚度人为误差较大,所需煤样数量太多,有些煤层由于从煤心中采集不到足够的煤样而不能确定煤的类别。此外,该分类的制订偏重于炼焦用煤,对非炼焦用煤研究较少。随着国民经济的发展,新的煤炭资源的开发利用和煤炭对外出口贸易的扩大,制定了新的中国煤炭分类国家标准(GB5751-86)(表1-2),于1986年10月1日起试行。该标准的分类指标及其符号为: V^r 为干燥无灰基挥发分(%); H^r 为干燥无灰基氢含量(%); $G_{R,1}$ (简记G)为烟煤的粘结指数; Y 为烟煤的胶质层最大厚度(mm); b 为烟煤的奥亚膨胀度(%); P_M 为煤样的透光率(%); Q_{cwf}^{GN} 为煤的恒湿无灰基高位发热量(MJ/kg)。

在使用该标准时,应注意以下几个问题:

(1) 在已确定无烟煤小类的生产矿、厂的日常工作中,可以只按 V^r 分类;在地质勘探工作中,为新区确定小类或生产矿、厂和其它单位需要重新核定小类时,应同时测定 V^r 和 H^r ,按表1-2分小类。如两种结果有矛盾,以按 H^r 划小类的结果为准。

(2) 当烟煤的粘结指数测值小于或等于85时,用于干燥无灰基挥发分 V^r 和粘结指

表1-1 中国煤(以炼焦用煤为主)分类方案

大 类		小 类		分 类 指 标 及 范 围	
名 称	代 号	名 称	代 号	V^r %	Y mm
无烟煤	A			0~10	
贫 煤	T			>10~20	0(粉状)
瘦 煤	HC	瘦煤一号	HC ₁	>14~20	0(成块)~8
		瘦煤二号	HC ₂	>14~20	>8~12
焦 煤	K	瘦焦煤	DK	>14~18	>12~25
		主焦煤	K	>18~26	>12~25
		瘦焦煤一号	K ₁	>20~26	>8~12
		肥焦煤一号	KK ₁	>26~30	>9~14
		肥焦煤二号	KK ₂	>26~30	>14~25
肥 煤	JK	肥煤一号	JK ₁	>26~37	>25~30
		肥煤二号	JK ₂	>26~37	>30
		焦肥煤一号	KJK ₁	≤26	>25~30
		焦肥煤二号	KJK ₂	≤26	>30
		气肥煤	FK	>37	>25
气 煤	Γ	肥气煤一号	JKΓ ₁	>30~37	>9~14
		肥气煤二号	JKΓ ₂	>30~37	>14~25
		气煤一号	Γ ₁	>37	>5~9
		气煤二号	Γ ₂	>37	>9~14
		气煤三号	Γ ₃	>37	>14~25
弱粘煤	CC	弱粘煤一号	CC ₁	>20~26	0(成块)~8
		弱粘煤二号	CC ₂	>26~37	0(成块)~9
不粘煤	HC			>20~37	0(粉状)
长焰煤	Л			>37	0~5
褐 煤	B			>40	

数 G 来划分煤类;当粘结指数测定值大于85时,则用于燥无灰基挥发分 V^r 和胶质层最大厚度 Y ,或用于干燥无灰基挥发分 V^r 和奥亚膨胀度 b 来划分煤类。进一步说,对 $G>85$ 的煤,再用 Y 值或 b 值来区分肥煤、气肥煤与其它煤类的界限。当 Y 值 $>25.0\text{mm}$ 时应划分为肥煤或气肥煤, Y 值 $\leq 25.0\text{mm}$ 时可根据其 V^r 的大小划分为相应的其它煤类;按 b 值划分类别时, $V^r \leq 28.0\%$ 暂定 b 值 $>150\%$ 者为肥煤, $V^r > 28.0\%$ 暂定 b 值 $>220\%$ 者为肥煤或气肥煤。如按 b 值和 Y 值划分的类别有矛盾时,以 Y 值划分的类别为准。

(3) 对 $V^r > 37.0\%$, $G \leq 5$ 的煤,再用透光率 P_M 来区分其为烟煤(长焰煤)和褐煤(在地质勘探中, $V^r > 37\%$,在不压饼的条件下测定的焦渣特征为1~2号的煤,再用 P_M 来区分烟煤和褐煤)。

(4) 对 $V^r > 37.0\%$, $P_M > 30 \sim 50\%$ 的煤,再测 $Q_{GW}^A \cdot G_N$,如其值 $> 24\text{MJ/kg}$ 时,则应划分为长焰煤。

目前,我国按主要煤质指标划分煤的各种分级标准如表1-3所示。

表1-2 中国煤炭分类国家标准 (1986年10月1日起试行)

(1986年10月1日起试行)

中华人民共和国国家标准

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

GB

1

类 别	符 号	数 ¹ 码	分 类 指 标							
			V ⁺ %	G	Y mm	b %	P _M %	H _r %	Q _{gr} ^w MJ/kg	
无烟煤	WY	01	≤3.5						≤2.0	
	WY	02	>3.5~6.5						>2.0~3.0	
	WY	03	>6.5~10						>3.0	
贫 煤	PM	11	>10.0~20.0	≤5						
	PS	12	>10.0~20.0	>5~20						
瘦 煤	SM	13 14	>10.0~20.0 >10.0~20.0	>20~50 >50~65						
	JM	15 24 25	>10.0~20.0 >20.0~28.0 >20.0~28.0	>65 >50~65 >65	≤25 ≤25	(≤150) (≤150)				
鱼 煤	1/3JM	35	>28.0~37.0	>65	≤25	(≤220)				
	FM	16 26 36	>10.0~20.0 >20.0~28.0 >28.0~37.0	(>85) (>85) (>85)	>25 >25 >25	(>150) (>150) (>220)				
气肥煤	QF	46	>37.0	(>85)	>25	(>220)				
	QM	34 43 44 45	>28.0~37.0 >37.0 >37.0 >37.0	>50~65 >35~50 >50~85 >65	≤25	(≤220)				
1/2中粘煤	1/2ZN	23 33	>20.0~28.0 >28.0~37.0	>30~50 >30~50						
	RN	22 32	>20.0~28.0 >28.0~37.0	>5~30 >5~30						
不粘煤	BN	21 31	>20.0~28.0 >28.0~37.0	≤5 ≤5						
	CY	41 42	>37.0 >37.0	≤5 >5~35			>60			
长焰煤	HM ₁ HM ₂	51 52	>37.0 >37.0				≤30 >30~50			≤24

注: 1 各类煤用两位阿拉伯数码表示, 十位数表示煤的挥发分, 个位数表示无烟煤及褐煤的煤化程度, 对烟煤表示粘结性。

表1—3 煤的各种分级标准

原煤灰分A _d %	特低灰煤	≤10	灰熔融性T ₂ ℃	低熔灰分	>1100~1250
	低灰煤	>10~15		易熔灰分	≤1100
	中灰煤	>15~25		高强度煤	>65
	富灰煤	>25~40		中强度煤	>50~65
	高灰煤	>40		低强度煤	>30~50
原煤全硫S _d %	特低硫煤	≤1.0	落下实验法, >25mm %	特低强度煤	≤30
	低硫煤	>1.0~1.5		优等	>70
	中硫煤	>1.5~2.5		良等	>50~70
	富硫煤	>2.5~4.0		中等	>40~50
	高硫煤	>4.0		低等	<40
原煤磷P _d %	特低磷煤	≤0.01	理论精煤回收率 %	极易选煤	<10.0
	低磷煤	>0.01~0.05		易选煤	10.1~20.0
	中磷煤	>0.05~0.15		中等可选煤	20.1~30.0
	高磷煤	>0.15		难选煤	30.1~40.0
焦油产率T _d %	高油煤	>12	用±0.1含量 法评定煤的可 选性等级标准 %	极难选煤	>40.0
	富油煤	>7~12		高腐植酸煤	>60
	含油煤	≤7		富腐植酸煤	>40~60
灰熔融性T ₂ ℃	难熔灰分	>1500	总腐植酸含量H _T %	中腐植酸煤	>20~40
	高熔灰分	>1250~1500		低腐植酸煤	≤20

在进行各种以煤为燃料或原料的工业（动力、冶金、化工等）用煤的经济评价和储量计算时，通用的煤质指标是煤的干燥基灰分百分含量 A_d （%），在煤炭资源贫缺地区还需辅以煤的低位发热量 Q_{dw}^l （MJ/kg）。根据《煤炭资源地质勘探规范》（1986）的规定，在一般地区进行储量计算时，凡煤的干燥基灰分含量 $A_d \leq 40\%$ 者，可计入能利用储量；对一般地区和煤炭资源贫缺地区炼焦用煤 A_d 为 $>40 \sim 50\%$ 者，均可计入暂不能利用储量。对煤炭资源贫缺地区非炼焦用煤 $Q_{dw}^l \geq 12.5 \text{ MJ/kg}$ 者，可计入能利用储量； Q_{dw}^l 为 $12.5 \sim 10.5 \text{ MJ/kg}$ 者，可计入暂不能利用储量；褐煤 $Q_{dw}^l \geq 10.5 \text{ MJ/kg}$ 者，可计入能利用储量。对一般地区的非炼焦用煤和褐煤及煤炭资源贫缺地区的褐

煤,其最高可采灰分 A^s 和最低发热量 Q_{dw}^Y 不作具体规定。针对不同的工业用煤,各有其一系列特定的煤质要求或评价标准,现分述如下:

一、动力用煤

凡经燃烧能提供动力来源的煤,称为动力用煤。动力用煤在我国当前煤炭总消费量中所占的比重很大,达90%以上。动力用煤主要可分为交通运输和一般工业锅炉用煤及火力发电用煤。

(1) 交通运输及一般工业锅炉用煤,以蒸汽机车用煤为例,其质量须符合下列要求:

① 煤的类别包括长焰煤、弱粘煤、气煤和肥煤。在具备运入多种煤配烧的铁路区段,亦可使用焦煤、瘦煤或不粘煤与其它类别的煤配烧;在不能运入其它类别煤的区段,经试验合格可单烧。

② 煤的粒度为6~50mm(包括6~50mm间各粒级的块煤或混块煤)。块煤供应不足的煤矿,可暂供应含研率 $\leq 1\%$ 的原煤,或粒度为0~50mm的混煤。

③ 根据煤的应用基低位发热量 Q_{dw}^Y ,可分为 $Q_{dw}^Y \geq 20.9 \sim 23.0 \text{ MJ/kg}$; $\geq 23.0 \sim 25.1 \text{ MJ/kg}$; $\geq 25.1 \text{ MJ/kg}$ 三个等级。实际应用时可根据铁路运输量和资源条件确定。

④ 煤的其它指标要求:挥发分 $V^r \geq 20\%$;灰分 $A^s \leq 24\%$;煤灰熔融性 $T_2 \geq 1200^\circ\text{C}$;硫分 $S_Q^s \leq 1\%$ (指在长隧道及隧道群区段)。

⑤ 个别和少数煤矿由于受资源和设备限制,供应煤的挥发分、灰分、硫分和低位发热量达不到上述要求时,经供需双方同意可采取配煤措施,使上述指标符合要求,其中供应煤(单种煤)的灰分不应超过28%。

(2) 火力发电用煤,以火力发电厂固态除渣煤粉锅炉用煤为例,其质量须符合下列要求:

① 煤的类别包括无烟煤、烟煤(包括贫煤)、褐煤。

② 煤的挥发分 $V^r\%$ (发热量 Q_{dw}^Y 兆焦耳/公斤)等级,划分为五级: $V_1, V^r > 6.5 \sim 10\%$, $Q_{dw}^Y > 20.9 \text{ MJ/kg}$; $V_2, V^r > 10 \sim 19\%$, $Q_{dw}^Y > 18.4 \text{ MJ/kg}$; $V_3, V^r > 19 \sim 27\%$, $Q_{dw}^Y > 16.3 \text{ MJ/kg}$; $V_4, V^r > 27 \sim 40\%$, $Q_{dw}^Y > 15.5 \text{ MJ/kg}$; $V_5, V^r > 40\%$, $Q_{dw}^Y > 11.7 \text{ MJ/kg}$ 。

③ 煤的灰分 $A^s\%$ 等级,划分为三级: $A_1, A^s \leq 24\%$; $A_2, A^s > 24 \sim 34\%$; $A_3, A^s > 34 \sim 46\%$ 。

④ 煤的水分 $W\%$ 等级,等级的划分与 V^r 相适应。当 $V^r \leq 40\%$ 时,划分为二级: $W_1, W_{wz} \leq 8\%$; $W_2, W_{wz} > 8 \sim 12\%$ 。当 $V^r > 40\%$ 时,划分为二级: $W_1, W_Q \leq 22\%$; $W_2, W_Q > 22 \sim 40\%$ 。