

矿井地质及矿井水文地质

淮南煤炭学院 焦作矿业学院 中国矿业学院

西安矿业学院 山西矿业学院

合 编



煤炭工业出版社

U11
H533

矿井地质及矿井水文地质

淮南煤炭学院 焦作矿业学院 中国矿业学院
西安矿业学院 山西矿业学院

合 编

煤炭工业出版社

368802

内 容 提 要

本书对矿井地质及矿井水文地质工作的理论和工作方法均作了比较系统全面的阐述,内容包括:对矿井中煤层厚度变化、地质构造、岩浆岩侵入、岩溶陷落柱、瓦斯、地温、地压等地质因素的观测、研究和预测;矿井地质工作方法;矿井涌水量计算;矿井水防治;水体下及富含水层下安全开采深度的确定;注浆堵水等。可作高等院校有关专业教材,也可供现场生产人员参考使用。

矿井地质及矿井水文地质

淮南煤炭学院 焦作矿业学院 中国矿业学院

西安矿业学院 山西矿业学院

合 编

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092¹/₁₆ 印张23

字数550千字 印数1—12,160

1979年5月第1版 1979年5月第1次印刷

书号15035·2152 定价2.40元

前 言

《矿井地质及矿井水文地质》是煤田地质及勘探专业的一门专业课教材。其内容除了介绍矿井地质工作及矿井水文地质工作的基本内容和方法外，对近年来煤矿生产中出现的一些新问题、新经验也作了适当介绍。考虑到生产单位的需要，在内容安排上比较多地联系生产实际。

参加本教材编写的有淮南煤炭学院、焦作矿业学院、中国矿业学院、西安矿业学院、山西矿业学院等五所院校。徐州煤矿工人大学也参加教材再版的修改工作。

本教材在制订大纲、调查和收集资料以及编写、修改、定稿过程中，始终得到淮南矿务局、淮南煤矿基建局以及开滦、焦作、徐州、平顶山、淮北、枣庄、萍乡等许多局、矿，西安、重庆等煤研所和阜新矿业学院、铜川矿务局工人大学等兄弟单位的大力支持和热诚帮助，在此仅致深切的谢意。

由于业务水平所限，教材中一定会有不少缺点和错误，希同志们提出宝贵意见，以便今后改正。

《矿井地质及矿井水文地质》教材编写组

4B-24 → c1

目 录

绪论	1
第一篇 影响煤矿生产地质因素的研究	
第一章 煤层厚度变化	7
第一节 煤层的观测	8
第二节 煤层厚度的测量	10
第三节 煤层厚度变化的探测	13
第四节 煤层厚度变化的预测	20
第二章 矿井地质构造	28
第一节 褶曲的观测与判断	29
第二节 断层的观测与判断	33
第三节 构造预测	40
第四节 对断层的处理	45
第三章 岩浆侵入煤层	52
第一节 岩浆侵入煤层的一般特点	52
第二节 岩浆侵入煤层的活动特征	57
第三节 岩浆侵入体的观测	58
第四节 岩浆岩区煤层的探测工作	60
第四章 岩溶陷落柱	63
第一节 陷落柱的特征	63
第二节 陷落柱的成因	66
第三节 陷落柱的探测	68
第四节 陷落柱的处理	71
第五章 矿井瓦斯	73
第一节 矿井瓦斯的形成与分带	73
第二节 瓦斯含量的研究	75
第三节 瓦斯涌出量的预测	79
第四节 防治煤与瓦斯突出的地质工作	79
第六章 地 温	84
第一节 地壳浅部的地温状况	84
第二节 引起煤矿地温异常的因素	86
第三节 地温测量	88
第四节 地温资料的整理及应用	91
第七章 其他地质因素	97
第一节 地压	97
第二节 围岩膨胀	100

第二篇 矿井地质工作方法

第八章 井下地质编录	103
第一节 穿层巷道的地质编录	104
第二节 顺层巷道的地质编录	112
第三节 回采工作面地质编录	117
第四节 矿井原始地质资料的整理	118
第九章 矿井地质制图	121
第一节 矿井地质剖面图	122
第二节 水平切面图	129
第三节 煤层底板等高线图	135
第四节 煤层立面投影图	144
第五节 其他图件简述	151
第十章 矿井地质勘探	153
第一节 建井地质勘探	153
第二节 生产地质勘探	156
第三节 矿井延深、扩建地质勘探	159
第四节 老区找煤	162
第五节 矿井地质勘探手段及其应用	164
第十一章 地质说明书的编制	168
第一节 建井地质说明书	168
第二节 开拓区域(或水平延深)地质说明书	169
第三节 采区(或盘区)地质说明书	170
第四节 掘进地质说明书	174
第五节 回采地质说明书	176
第六节 编制与使用地质说明书的基本要求	180
第七节 地质预报与图板管理	181
第十二章 矿井储量管理	183
第一节 矿井储量分类和特点	183
第二节 三量管理	184
第三节 煤炭损失的统计与分析	189
第四节 矿产储量表的编制	194
第五节 加强储量管理工作的措施	196

第三篇 矿井水文地质

第十三章 矿井涌水条件	199
第一节 华北某矿涌水条件分析	199
第二节 矿井涌水的几种主要水源	204
第三节 矿井涌水通道的分析	207
第四节 影响涌水量大小的因素	211
第十四章 矿井涌水量预计	215
第一节 相关比拟法	215

第二节	地下水动力学法·····	233
第三节	水均衡法·····	260
第十五章	矿井水文地质工作·····	264
第一节	勘探阶段水文地质资料的应用·····	264
第二节	矿区(井)水文地质补充调查·····	265
第三节	矿区(井)水文地质补充勘探·····	268
第四节	矿区(井)水文地质观测·····	270
第十六章	矿井水的防治·····	287
第一节	地面防治水·····	287
第二节	探放水·····	290
第三节	疏放排水·····	298
第四节	防水煤柱留设的方法·····	306
第五节	水闸门和水闸墙·····	311
第十七章	水体下及富含水层下安全开采深度的确定·····	313
第一节	概述·····	313
第二节	影响覆岩破坏的主要因素·····	315
第三节	安全开采深度的确定·····	320
第四节	用经验公式确定开采上限的实例·····	329
第十八章	注浆堵水·····	334
第一节	注浆在煤矿生产中的应用·····	334
第二节	注浆材料·····	335
第三节	注浆工艺·····	344
第四节	注浆堵水实例介绍·····	354

绪 论

煤矿的生产建设主要是从事于地下作业。矿井地质工作就是研究井下地质情况，为生产提供地质情报。因此，矿井地质工作是在地质勘探的基础上，在矿井建设和生产时期，直接为煤矿生产建设服务的地质工作。它贯穿于建井、开拓、掘进、回采直至矿井报废的矿井生产建设的全过程。它关系到煤矿生产建设的正常、安全进行和高速度发展；关系到煤炭资源的合理开发和利用；它是保证老矿挖潜、新井建设、煤炭稳产、高产以及与水、火、瓦斯等自然灾害作有效斗争的一项重要的技术基础工作，是煤矿生产建设中不可缺少的重要环节。大量事实证明，哪里的矿井地质工作开展得好，生产建设就能正常顺利进行；哪里的矿井地质工作跟不上，生产建设就往往由于地质情况不明而造成被动局面。因此，矿井地质工作常被称为煤矿生产建设的“尖兵”和“眼睛”。

我国的矿井地质工作主要是在解放后，随着煤炭工业的迅速发展而建立和开展起来的。二十多年来，通过生产实践，积累了丰富的地质资料，总结了矿井地质工作的实践经验，形成了一套比较完整的工作方法，对于促进煤炭工业的发展，完善矿井地质学科的内容，培养矿井地质的技术干部都具有十分重要的意义。

一、矿井地质工作的目的和基本任务

矿井地质工作的目的在于研究和解决矿井建设和生产过程中所出现的地质和水文地质问题，保证矿井生产建设的正常安全进行和高速度的发展，保证国家资源的合理开发和利用。为了实现上述目的，矿井地质工作需要完成下列各项任务：

1. 研究矿区、井田的地质、水文地质情况，查明影响煤矿正常生产和建设的地质因素。

影响煤矿生产建设的地质因素很多，其中煤层厚度变化、矿井地质构造和矿井水文地质条件对很多煤矿都有影响；此外，某些矿井还受到岩浆侵入煤层、岩溶陷落柱、煤与瓦斯突出、围岩膨胀等因素的影响。随着开采深度的不断增加，地温和地压也越来越成为影响正常生产的地质因素。因此，在研究影响煤矿生产的地质因素时，要从各矿的实际情况出发，抓住所在矿井的主要地质问题，有重点地予以查明。

查明影响煤矿生产和建设的地质因素时，不仅要立足于当前生产的要求，而且还要考虑到矿井长远开拓延深的需要，把本矿井的地质问题调查清楚。

2. 研究煤层的赋存情况、煤的物理化学性质，掌握煤层、煤质的变化规律。

煤层是煤矿开采的对象。煤层产状、厚度、结构、结核包裹体以及煤层顶、底板等是确定开拓方式、采煤方法的重要依据。因此，研究煤层的赋存情况，掌握煤层的变化规律是矿井地质的重要任务。

煤质决定着煤的合理利用，对多煤种的矿井需要系统地研究煤质，以便分采，分运，分别利用。

3. 分析矿井充水条件，预测矿井涌水量，预防和处理水文地质问题。

在全面调查和观测矿井涌水条件的基础上,分析矿井充水的水源和通道;预测各水平、各采区及矿井总的涌水量;提出可能受到水害威胁的地段;及时编制矿井水的防治方案,并与生产部门一起做好地面和井下的防治水工作,以保证煤矿安全生产。

此外,尚须研究和解决矿区的供水水源以及矿井水的综合利用问题。

4. 提供矿井生产、基本建设及新井移交生产所需要的地质、水文地质资料,参加采掘设计的审查和生产计划的编制。

煤矿生产建设计划和采掘工程设计的编制,都是以正确可靠的地质资料为基础的。矿井地质人员要根据生产建设的要求,有计划地、及时地提供所需要的地质、水文地质资料。资料提出后,矿井地质人员还要配合生产部门参与设计与计划的编制工作,审查计划是否妥当,设计是否合理,并根据自己掌握的地质情况对计划或设计提出修改意见,做到地质与生产紧密配合,坚持地质为煤矿生产服务的方向。

5. 根据地质情况,与生产部门密切配合,指导掘进和回采工作的合理进行,监督煤炭资源的充分开采。

矿井地质人员不仅要参加采掘工程设计的审查,而且要与生产部门密切配合;指导采掘施工,要把地质工作做到掘进头和回采工作面,及时发现和研究地质对生产的影响,配合生产部门正确处理地质问题,从而指导采掘工作的合理进行。对于不合理的开采方法,乱采乱掘,吃肥丢瘦的现象,要坚持原则,据理提出意见,进行地质监督,使煤炭资源得到合理的开发。

6. 掌握地质储量变化,进行矿井储量管理,组织补充勘探,增加矿井储量,延长矿井服务年限。

矿井储量是煤矿生产的物资基础,随着开采、损失、井田边界变化以及重新计算储量等原因,矿井储量经常发生变化。为了使安排生产、制订规划有所依据,矿井地质人员需要管理储量并定期进行储量计算。储量管理也是监督煤炭资源合理开发的有效措施。

对于老矿区、老矿井还要注意扩大矿井储量,延长矿井寿命,这对于维持和发展煤矿生产,充分利用现有设备有重要意义。

7. 研究和调查煤系地层中伴生矿产的赋存情况和利用价值。

为了贯彻综合利用的原则,矿井地质工作还要研究和调查煤系、煤层中伴生的铁、硫、铝土、油页岩、稀有元素等矿产的赋存情况和利用价值,并考虑在采煤过程中能否同时采出这些有用矿产。

矿井地质人员要很好地完成上述任务,必须坚定树立为社会主义煤炭事业服务的思想。另一方面,要认真学习煤矿生产建设的基本知识,熟悉生产对地质的要求;同时要坚持实践第一的观点,加强调查研究,注意综合分析,做到理论与实践的紧密结合;还要充分地依靠长期工作在井下的工人和采掘技术人员的支持和帮助;并注意引进先进的技术手段和新的地质理论,为不断提高我国矿井地质工作水平、迅速发展我国社会主义煤炭工业作出应有的贡献。

二、矿井地质工作的阶段和内容

煤矿开采主要分为矿井建设和生产两个阶段。矿井地质工作也相应地分为建井地质工作和生产地质工作,它们各有不同的具体任务和工作内容。

(一) 建井地质工作

建井地质工作主要是在矿井建设时期为井筒、井底车场、峒室、主要运输大巷等建设工程提供地质资料,及时解决施工过程中所遇到的地质、水文地质问题,保证矿井建设工程的顺利进行,按时移交生产,并为投产后的生产地质工作奠定基础。建井地质工作的基本内容有:

1. 研究和核定井田精查地质报告,复查煤矿设计决议书,进行必要的建井地质勘探工作。

2. 根据井田地质勘探和建井地质勘探所获得的资料编制建井地质说明书(也称建设工程地质说明书),作为建井部门选择施工方案、编制作业规程的地质依据。

3. 井筒破土施工后进行日常性的地质工作。如收集井巷揭露的地质资料,编制井筒、大巷、石门等实测剖面图;查明和处理影响建设工程的地质、水文地质问题;根据新揭露的地质资料,修改井田地质剖面图、煤层底板等高线图等综合图件;采集煤系、煤层标本及样品。

4. 做好井筒的防治水工作,开展井上、下的水文地质观测。当井筒穿过含水层时,根据不同情况选择采用堵、截、挡、排等方法,以防止地下水进入井筒影响施工。在施工过程中,及时观察井巷的涌水情况,定期观测各出水点、井筒、大巷以及整个矿井的涌水量,必要时,从各出水点取水样化验,以取得各含水层的水质资料。

5. 新建矿井准备移交生产时,应根据井田勘探资料和建井时期所取集的资料,编制矿井地质鉴定书。鉴定书中除了扼要地叙述地质构造、煤层情况、水文地质等内容外,还应指出尚未查明的和移交生产后应该注意的地质、水文地质问题;对各级储量要重新进行计算;要附有各种图纸资料,作为生产地质工作的基础。

(二) 生产地质工作

生产地质工作是在矿井移交生产后,在井田地质勘探和建井地质工作的基础上进行的。生产地质工作的主要内容有:

1. 详细分析和研究井田勘探和建井地质资料,充分了解井田内的地质构造、煤层赋存情况,及时查明妨碍煤矿生产的各种地质因素,尽可能地掌握它们的变化规律和内在联系,做好生产地质的基础工作。同时还应熟悉矿井开拓布署、生产计划和采掘方法,了解生产、设计部门的意图和要求,以便使地质工作密切配合井下生产,保证开拓、掘进和回采工作的正常进行。

2. 新区开拓前,要根据勘探、建井和已开拓区的地质资料,编制开拓区域(或水平延深)地质说明书,或为某些主要开拓巷道提交掘进地质说明书。在开拓掘进过程中,要做好巷道地质观测编录,分析判断掘进前方可能出现的地质变化,及时指导开拓巷道的施工。

3. 采区设计前,根据总体开拓方案所划分的采区,编制采区地质说明书。在准备和回采巷道掘进前,对于某些地质条件复杂的主要巷道还要编制掘进地质说明书。在采准巷道掘进过程中,要继续作好巷道的观测编录,及时查明掘进中可能出现的地质问题,配合掘进部门研究处理措施,保证巷道施工达到预期的目的。有的煤矿还开展掘进地质预报,以便更及时地为掘进工作面提供预见性的地质情报资料。

4. 根据采区、采面准备巷道的掘进资料,应编制回采地质说明书。在回采过程中,应及时观测采面的地质变化,与采煤人员一起研究采取有效的处理措施,要进行采面回采率

的检查,保证煤炭资源的充分回收;进行原煤质量检查,分析煤质变化的原因,提出提高煤质的意见。另外,还应积极创造条件,开展采面地质预报,使地质工作直接为采煤生产第一线服务。工作面采完之后,应坚持开展采面地质总结,总结地质特点和规律,总结工作中的经验教训,不断提高地质工作水平。

在掘进、回采过程中的水文地质工作主要是进行水文地质观测,分析矿井涌水条件,开展矿井涌水预报。对有水害威胁的地段,采取相应措施,保证正常安全生产。

5. 根据生产计划,配合开拓、掘进、回采工作,有计划地组织矿井地质勘探。对新开拓区、深部水平、井田外围通过矿井地质勘探,查明影响煤矿生产的地质因素,提高储量级别,增加矿井储量,延长矿井服务年限。

当前,许多煤矿水平延深的勘探任务很重、勘探工作量很大,已引起生产部门的极大重视。实践证明:水平延深勘探工作关系到老矿挖潜和矿井生产的正常接续,必须抓紧抓好,为煤炭大上提供雄厚的物质基础。

6. 根据新揭露的资料,修改补充各种综合性地质图件。要定期按分煤层、分水平、分采区计算储量,掌握储量变化,进行储量管理。随着新资料的不断积累,矿井地质人员对矿井地质的认识不断深化,每隔一段时期(一般是3~5年)编制一次矿井地质报告。

除了以上工作内容之外,凡是生产部门需要解决的地质问题,都要主动配合,帮助解决。

三、矿井地质工作的特点和要求

矿井地质工作具有下列特点:

1. 密切联系生产实际:矿井地质工作与煤矿生产建设有着直接的密切联系。随着煤矿生产建设的发展,生产部门向矿井地质人员提出需要及时解决的地质问题,而矿井地质人员对各种地质现象的分析判断,又直接用来指导生产工作的开展,并立即受到严格的实践检验。因此,矿井地质工作的好坏,直接关系到生产是否正常、合理和安全的进行。

2. 及时发现和处理问题:煤矿生产是不断移动工作场所的多工序的综合性连续的地下作业。由于工作场所的经常移动,新的地质现象不断出现,这就需要及时收集资料,及时发现问题和解决问题。反之,如果不及时收集资料,就无法了解地质变化情况,也就不可能发现和解决地质问题,这会给煤矿生产带来严重影响。

3. 提供准确的地质资料:由于煤矿生产建设中开掘了大量井巷,揭露了大量珍贵的地质资料,同时又有地质勘探成果作为基础,因此矿井地质部门作出的判断和提交的地质资料更能准确而真实地反映事物的本质。而且煤矿生产建设也要求对地质的判断和提交的资料尽量准确,否则不仅会造成报废巷道,损失煤量,甚至可能发生严重的安全事故。

此外,矿井地质工作环境和条件也与煤田普查勘探有所不同,如井下照明条件差,观察范围受到巷道空间的限制,观测时又受到采掘工作的干扰等。

4. 预测可能发生的地质变化:矿井地质工作不能满足于出现问题之后再来查明和处理,而是要事先查明和预测到可能出现的地质变化,以便合理确定开拓方案和采掘方法。特别是随着采掘机械化程度的不断提高,对地质资料提出更高的要求,这就更加需要对地质变化有预见性。

由前述特点可看出矿井地质是实践性很强的一门学科。地质人员不仅要有地质学的基础理论和采煤、测量、制图等方面的基本知识,掌握研究影响煤矿生产、建设的地质因素和解

决煤炭开采过程中的地质、水文地质问题的工作方法，而且还要求地质人员在调查研究时要由点到面、由已知到未知、由浅部到深部、由简单到复杂、由个别到一般、以辩证唯物主义的认识论作指导，通过“实践、认识、再实践、再认识”的认识过程，培养分析问题和解决问题的实际能力，为“开发矿业”作出应有的贡献。

第一篇 影响煤矿生产地质因素的研究

查明影响煤矿正常生产和建设的各种地质因素是矿井地质工作的一项首要任务。在这些任务中煤层厚度变化和构造变动的调查研究,对所有矿井都具有普遍意义。而岩浆侵入、岩溶陷落、瓦斯突出、围岩膨胀等因素,对于某些矿井来说也非常重要。随着开采深度的不断加大,地温和地压也越来越成为突出的问题。本篇将分章讨论这些因素的影响、特点和观测方法。但是,有些因素或是由于不具有普遍意义,或是由于资料不多、研究不够,因而只能稍加提及,或作简略的叙述。

第一章 煤层厚度变化

煤层是煤矿开采工作的对象。煤层厚度不同,开采方法也不同,煤层厚度发生变化,必然会影响矿井的采掘工作。所以,煤层厚度变化是影响煤矿生产的重要地质因素之一。

煤层厚度变化对煤矿生产的影响,归纳起来有以下几个方面:

1. 影响采掘部署:开采厚煤层的焦作煤矿,煤厚4.0~7.0米,分层回采,由于局部地段煤层出现底凸薄化或河流冲蚀破坏,煤层变薄为0~2.0米,直接影响了分层回采的层数、采高的确定和分层巷道的布置。开采薄煤层的四川永荣煤矿十井东翼采区原设计六个工作面,后因区内出现古河流冲蚀带,只能布置三个工作面,影响了生产的正常接替。

2. 影响计划生产:浙江长广煤矿王村井开采的C煤层,呈藕节状变化,据三个采区资料验算,由巷道圈定的煤量仅为勘探储量的62.5%,实际采出的煤量只有48.4%。由于勘探储量不落实,造成了生产计划安排上的困难。

3. 掘进率增高:湖南金竹山煤矿2151工作面在回采过程中,为探明煤厚变化和过薄煤带重开切眼,使巷道较原设计增加53%。根据南方一些矿井的统计,煤厚变化大,掘进率也相对较高,万吨煤掘进率一般在200~300米左右。

4. 回采率降低:煤厚变化常造成工作面的面积损失和厚度损失,如无法采出的局部增厚的顶煤或底煤,局部出现的分叉煤层及薄煤带边缘的可采块段等。北京某矿开采的三号煤层,煤厚变化从0.7米到13.4米,结构复杂,回采率只能达到48%,须经两次复采,才能达到国家规定。

为了多快好省地发展煤炭工业,保证国家原煤生产任务及各项经济技术指标的全面完成,生产矿井对煤层厚度变化的研究极为重视,提出了以下几项任务:

1. 经由井巷及钻孔揭露的一切煤层,包括可采的、局部可采的或不可采的煤层,都要进行观测,以获得系统全面的煤层资料。

2. 探查影响采区设计、巷道掘进及工作面回采的煤厚变化,圈定薄煤带的可采边界、厚煤段的分层界线、分叉煤层的分合区界线、以及非层状煤体的采掘范围等,使之能正确

设计,合理采掘,提高原煤采出率。

3. 研究煤层厚度变化的地质特征及其成因,进行开拓新区的煤厚预测或煤量估算,保证矿井生产的正常接替。

4. 最终审定勘探程度不足的,或新发现的煤层的工业价值及开采条件,使煤炭资源得以充分利用。

第一节 煤层的观测

煤层的观测是生产矿井一项日常性的地质工作,主要在于取得煤层结构、厚度、煤质、顶底板岩石性质以及与工作面生产劳动条件有关的各项资料。

一、煤层的分类

生产部门根据煤层的赋存条件及开采上的一些特点,经常采用的分类是:

1. 按煤层的厚度分为五类:煤层厚度由0.3~0.5米为极薄煤层;0.5~1.3米为薄煤层;1.3~3.5米为中厚煤层;3.5~8.0米为厚煤层;大于8.0米为特厚煤层。

2. 按煤层的结构(煤层中有无夹石)分为两类:简单结构煤层——没有夹石层的煤层;复杂结构煤层——夹有一至数层夹石层的煤层,有的特厚煤层中夹石多达几十到百余层。

3. 按煤层的稳定性,即根据煤层厚度在井田范围内的变化幅度,煤层结构和煤质等因素对生产影响的程度分为四类:稳定煤层——煤层厚度在井田范围内均大于最低可采标准,厚度变化也有一定的规律;较稳定煤层——煤层厚度有一定的变化,但在井田范围内大部分可采,仅局部为不可采;不稳定煤层——煤层厚度变化大,在井田范围内经常出现煤层的分叉、尖灭、增厚、变薄等现象,有相当面积的不可采区;极不稳定煤层——煤层厚度变化极大,常呈鸡窝状的透镜体,井田范围内断断续续地分布,仅局部可采。

4. 按煤层的形态分为三类:层状煤层——煤层厚度稳定,无明显变化,呈层状;似层状煤层——包括藕节状煤层,其可采面积大于不可采面积;串珠状煤层,其可采面积与不可采面积大致相近,可采部分煤体的分布尚密集;瓜藤状煤层,其可采面积小于不可采面积,可采部分煤体的分布较稀疏;非层状煤层——包括鸡窝状煤层,其可采煤体的规模较大,一般具有开采价值;扁豆状煤层,其可采煤体的规模较小,一般无单独开采的价值。

5. 按煤层的产状分为四类:煤层倾角小于 5° 的为近水平煤层; $5^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的为缓倾斜煤层; $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 的为倾斜煤层;大于 45° 的为急倾斜煤层,习惯上把倾角大于 60° 的急倾斜煤层称为立槽煤。

二、煤层的观测内容

1. 煤层结构:要查明煤层的各个分层和夹石层,观测夹石层的层数、厚度、岩性及其与煤层的接触关系。对于煤层中的结核、包裹体也要注意观测。

2. 煤层厚度:要实测煤层的总厚度和各分层厚度,要注意观测煤层厚度变化及其地质特征。

3. 煤层顶底板:要观测煤层顶底板的岩石性质、厚度、与煤层的接触关系,顶板裂隙的发育程度,以及岩石的稳固性、可塑性、膨胀性等。

4. 煤层煤质:一般只观察煤的颜色、光泽、裂隙、硬度与脆度等物理性质,煤的结

构与构造等特征。根据需要也可进行煤岩分层描述, 鉴定煤岩类型, 或采取煤样, 化验测定煤的化学组成与工艺性质等。

5. 煤层含水性: 要了解煤层的含水性, 一般分干燥(无水)、潮(滴水)、湿(淋水)、含水(涌水)等四种情况。

6. 煤层产状: 要测定煤层的走向、倾向、倾角, 以及其他构造变动所显示的形迹。

三、煤层的观测方法

井下的煤层观测工作通常是结合井巷与钻孔的地质编录一起进行的, 只是在解决煤层厚度变化的某一方面问题时, 才专门组织煤层的观测调查。这里仅以观测方法简述以下几点:

1. 用井巷观测基线测制煤层剖面, 或以一定间距的煤层柱状、迎头素描及顶(底)板标高来控制煤层结构与构造形态, 并测出各个变化点的煤层产状(图1-1)。

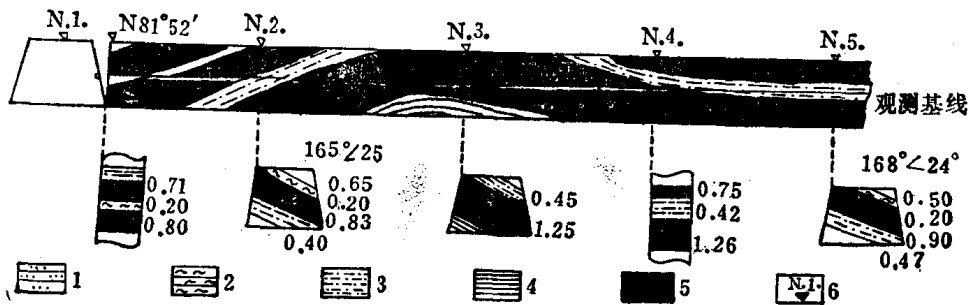


图 1-1 利用基线观测煤层结构与构造 (比例尺1:200)

1—砂岩; 2—泥质岩; 3—砂质泥岩; 4—页岩; 5—煤层; 6—观测点号

2. 利用井巷与钻孔的揭露来测量煤层厚度, 一般要测出煤层真厚度, 只是在受到观测条件限制时, 才测量煤层假厚度再进行换算。对于煤层增厚、变薄、分叉、尖灭、断失、褶皱等厚度变化的位置及影响范围应在井下绘制平面草图, 并作反映变化特征的细部素描(图1-2)。

3. 煤层观测点的布置应按实际情况来定。结构复杂, 厚度不稳定, 有可能影响正常

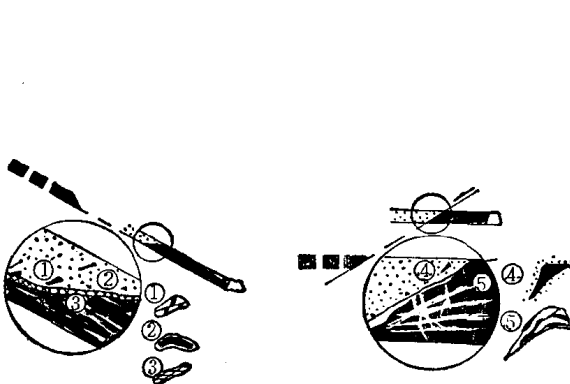


图 1-2 观测地质特征细部素描

1、2—具水蚀痕迹的炭质页岩与煤碎屑; 3—煤质氧化松软; 4—有棱角和裂痕的煤块; 5—被强烈揉挤的煤块

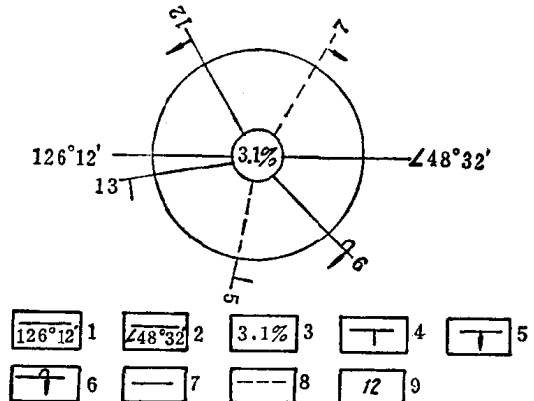


图 1-3 煤层顶板裂隙测量统计图

1—顶板走向; 2—顶板倾角; 3—平均裂隙率; 4—张裂隙; 5—扭裂隙; 6—张扭裂隙; 7—主要裂隙组; 8—次要裂隙组; 9—裂隙条数

采掘的煤层，要以10~20米的点距控制；结构简单，厚度也较稳定，对采掘无太大影响的煤层，一般以30米、50米、100米的点距控制。

4. 以沉积岩的一般观察方法来鉴定煤层顶、底板。根据井巷支护及采场管理的需要，有时要进行顶、底板岩石物理力学性质的试验和顶板裂隙的测量统计（图1-3）。

5. 煤岩分层描述的观察点力求是一个新鲜的连续剖面。对于层位稳定，厚度大于2厘米的夹石层，必须单独分出。根据煤层的光亮强度和结构特征划分各分层的煤岩类型，分层的厚度取决于煤层厚度和研究目的。有特殊意义的标志层或煤岩类型也要单独分层。

6. 在上述特征观测基础上，对一条巷道或一个工作面都要作煤层的总体描述，并附煤层观测点材料平面图。

四、煤层资料的整理

从井下观测收集的各种煤层资料，要进行系统的室内整理，除了清绘原始底图，登录资料台账等工作外，根据需要尚应填绘各种综合性的图件。

编制煤层综合图件的工作，主要是在采掘工程平面图上填绘煤层观测点，有顶、底板岩性的煤层小柱状，附有煤质化验简表，以及其他说明煤层和顶底板变化的资料。综合图要能反映全矿井各个可采煤层总的变化特点，另外还可根据生产部门对煤层研究的某一方面需要，编制诸如煤厚等值线图，煤质等值线图等专门图件。

经过整理的原始资料，要妥善保存，不得任意更改或销毁，使用后要建卡存档。

第二节 煤层厚度的测量

煤层厚度是指煤层顶、底板岩层之间的垂直距离。煤层厚度的测量即为生产矿井的探煤厚工作。探煤厚的任务是要获得采区和工作面内确切的煤层厚度资料，以便合理组织采掘工作。在开采厚煤层的矿井或采区，探煤厚工作极为重要，常设有专人或专职的探煤小组。

一、掘进煤层巷道的探煤厚工作

1. 在能够揭露煤层全部厚度的薄煤层及中厚煤层的巷道中，可用皮尺或钢卷尺垂直煤层顶、底板的层面直接测量煤层真厚度。

2. 在只能揭露煤层厚度一部分的厚煤层及部分中厚煤层的巷道中，必须用钻探或巷探来探测煤层的全部厚度。

探煤钻一般是采用轻便小型钻机或电煤钻与接杆钎子，探煤巷则是利用生产上必掘的暗井、反眼、煤门、横贯等巷道。

图1-4为缓倾斜煤层沿顶掘进的分层巷道中，用电煤钻探测下分层煤层厚度，西段则

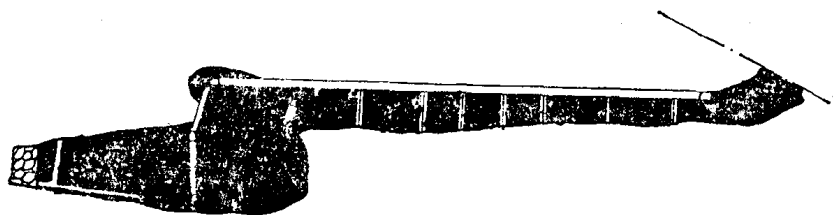


图 1-4 缓倾斜煤层巷道掘进中探煤厚