

# 煤田地质野外工作手册

北京矿业学院编

中国工业出版社

# 煤田地质野外工作手册

北京矿业学院編

中国工业出版社

本手册是根据煤田地质勘探野外工作及野外教学实习的需要编写的。

手册的第一篇为《煤田地质观测》，叙述煤田地质测量、岩石、地貌及第四纪地质、简易水文地质的观测；第二篇《煤田地质勘探》，叙述勘探阶段、勘探手段、普查及勘探、煤层对比、钻探地质工作、煤质及采样、煤田地质勘探过程中的水文地质工作；第三篇《煤田地质资料的编录与汇总》，叙述与上述观测及勘探工作有关的图表及地质报告书的内容，及其编制与编写要求，并列有工作中实际使用的表格样式，供野外工作中参考。

本手册可作为煤田地质勘探工作者及矿业院校煤田地质勘探专业师生野外实习之用。

## 煤田地质野外工作手册

北京矿业学院编

\*

煤炭工业部书刊编辑室编辑（北京东长安街煤炭工业部大厦）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第110号）

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

\*

开本850×1168 $\frac{1}{2}$ ·印张14 $\frac{3}{8}$ ·插页2·字数383,000

1963年12月北京第一版·1963年12月北京第一次印刷

印数0001—1,725·定价(10-7)2.85元

\*

统一书号：15165·2285(煤炭-111)

主 編

吳得辰

編 写

吳得辰

朱柳如

饒欽璋

孫學愚

張秀儀

劉金才

杜賢銘

袁毓英等

## 前 言

煤田地质勘探工作大部分在野外进行，工作地点经常变更，在野外所用的图书资料常需辗转搬运，往返携带，甚为不便，有些技术资料数据还往往不易齐全，查考困难。从事煤田地质野外工作的人员和进行野外生产实习或毕业实习的师生都感到需要一本内容全面、简明适用的手册，以便在工作和学习中参考。本《手册》就是适应上述需要编写的。

本《手册》的篇章内容按煤田地质勘探实际工作程序安排。《煤田地质观测》是煤田地质勘探工作的基础，且一般均首先进行，故列为第一篇；《煤田地质勘探》为野外地质工作的核心，故列为第二篇；《煤田地质编录》是勘探工作的最后成果，故列于最后。

本《手册》的内容以介绍工作方法为主，不着重理论阐述；尽量采取表格的形式，以求节省篇幅，条理清晰；有关工作方法和叙述要求均遵照现行有关规程及规范的规定叙述。

在本《手册》的资料搜集及编写过程中，煤炭工业部湖南 129 队、河北 139 队、湖南煤田地质勘探公司、湖北煤田地质勘探局、株州煤田地质大队，以及地质部湖南 468 队等单位供给了许多资料；若干地区的煤田地质工程技术人员敦玉堂、粟多发、徐嘉谟、曲振纲、杨书林、温顺华、王大全、唐海澄、黎文波等同志对《手册》初稿作了审查；煤炭工业部地质勘探司沈尔炎、王化诚、樊金鹏、缪富恩、任德孝等同志对《手册》的修改稿作了审阅；北京煤炭科学研究院地质研究所的有关同志又对《手册》各章节内容提出了具体意见。所有这些，对提高本《手册》的质量都有很大的帮助。对上述单位和个人，谨致以深切的谢意。

最后，希望使用本《手册》的同志将所发现的缺点、错误随时指出，以备再版时修正。

北京矿业学院

1962年12月

# 目 录

## 前言

## 第一篇 煤田地质观测

第一章 煤田地质测量 .....	1
第一节 煤田地质测量的种类和要求 .....	1
第二节 煤田地质测量工作阶段 .....	5
第三节 煤田地质测量方法 .....	9
第四节 地层划分及对比 .....	28
第二章 岩石野外观测 .....	34
第一节 沉积岩的野外观测 .....	36
第二节 岩浆岩的野外观测 .....	56
第三节 变质岩的野外观测 .....	78
第三章 地质构造野外观测 .....	85
第一节 岩层成层顺序及接触关系 .....	86
第二节 褶曲的野外观测 .....	93
第三节 断层的野外观测 .....	106
第四节 节理的野外观测 .....	119
第五节 构造观测的一般方法 .....	121
第六节 煤田构造类型 .....	122
第四章 地貌及第四纪地质野外观测 .....	125
第一节 地貌野外观测 .....	125
第二节 第四纪地质野外观测 .....	136
第五章 煤田水文地质测量 .....	151
第一节 概述 .....	151
第二节 煤田水文地质测量 .....	154
第三节 煤田水文地质图件的编制内容 .....	164

## 第二篇 煤田地质勘探

第一章 煤田地质勘探阶段及其划分 .....	166
第一节 勘探阶段的划分原则 .....	166
第二节 对各阶段的要求 .....	167
第三节 划分阶段时应注意的问题 .....	171
第二章 煤田地质勘探手段 .....	172
第一节 地质测量 .....	173
第二节 坑探工程 .....	173
第三节 钻探工程 .....	174
第四节 物探工程 .....	175
第三章 普查 .....	187
第一节 普查依据 .....	187
第二节 找煤标志 .....	192
第三节 普查方法 .....	194
第四章 勘探 .....	204
第一节 煤矿勘探类型 .....	204
第二节 勘探设计的编制 .....	205
第三节 勘探工程的布置 .....	209
第四节 勘探工程的施工 .....	213
第五节 小型煤矿勘探的要求和方法 .....	214
第五章 煤层对比方法 .....	226
第一节 根据煤系特征的对比方法 .....	226
第二节 根据煤层特征的对比方法 .....	231
第三节 煤层对比方法的综合运用 .....	235
第六章 钻探过程中的地质工作 .....	245
第一节 钻探过程中地质工作的内容及步骤 .....	245
第二节 无岩心钻进——测井解释法的运用原则及条件 .....	253
第七章 煤质及采样 .....	257
第一节 煤的分类 .....	257
第二节 煤的野外鉴定及煤层描述 .....	259
第三节 采样 .....	264

第四节	有关开采技术条件的采样試驗	265
第八章	煤田地质勘探中的水文地质工作	286
第一节	煤田水文地质类型的划分及各阶段的工作量	286
第二节	煤田水文地质勘探	286
第三节	煤田水文地质試驗	297
第四节	野外样品的采取	300
第五节	地下水和地表水动态的长期观测	303
第六节	供水水源普查工作	308

### 第三篇 煤田地质編录

第一章	原始地质編录	330
第一节	原始地质編录一般原則	331
第二节	地面地质填图編录	339
第三节	坑探工程編录	342
第四节	钻探工程編录	353
第五节	水文地质工作編录	365
第六节	各种样品送样单的填写格式	380
第二章	原始地质編录的研究与整理	388
第一节	原始地质資料的汇总	388
第二节	儲量計算数据的确定	396
第三章	地质报告书的編制	405
第一节	地质报告书的編制內容及图件規格	405
第二节	地质报告书及图件的編繪方法	407
第三节	地质报告书的編写提綱	408
附录	常用計算表格	419
	参考文献	441
	表格索引	447



---

---

# 第一篇 煤田地质观测

本篇内容是煤田地质野外工作的基础，包括煤田地质测量、岩石野外观测、地质构造野外观测、地貌及第四纪地质野外观测、水文地质测量等内容。

## 第一章 煤田地质测量

煤田地质测量是指运用各种地质手段，有目的有计划地在含煤地区进行系统的地质调查，并编制成地质图的全部综合性工作。煤田地质测量的目的在于查明煤田的地质构造情况，阐明含煤地层、煤层及煤质的分布规律，并用图表形式表示出来。

### 第一节 煤田地质测量的种类和要求

根据对煤田调查研究要求的详细程度、工作进行的先后次序及制图比例尺的大小，可分为下列四种地质测量（1:1,000,000~1:5,000）：

一、踏勘性地质测量（1:1,000,000~1:500,000） 目的在于概括了解观测区的地质构造，根据露头观测，初步划分和研究不同时代主要地层单位的顺序、分布、地质构造及成煤作用，并圈定可能有煤赋存的远景地区。本类地质测量的具体要求如下：

1. 对于沉积岩、火山岩与变质岩的地层要划分到“统”，在特殊情况下，可划分到“系”或“界”（或“亚界”）。如果古生物资料完备，应尽可能将地层划分到“阶”或更小的地层单位；

2. 对于侵入岩（包括各种产状的岩体、岩脉）要划分出不同时代的侵入杂岩体，可能时还要划分出主要的侵入期，并初步查明其岩性、成分、产状和分布；

3. 概略圈定第四紀复盖区，在綜合地质图上应表示出大于4平方公里的河谷中的第四紀复盖区；对于第四紀沉积要尽量划分到“統”，并表示出成因类型；

4. 查明調查区地貌形态特征、地形与地质构造的关系，闡明地形的成因及其发展的主要阶段；

5. 大致查明区内各岩系的水文地质性质及天然水源(水泉)和人工水源(水井)的情况；

6. 进行地质填图时，应尽量先用1:500,000或1:200,000比例尺的地形底图。在地形良好时，地质界綫和地质点繪到地质图上的誤差不应超过1.5公里。凡是寬度和直徑不小于2公里的、直綫延伸的地质体和巨型地质体都应繪到图上。穿越法对地质界限的控制最大距离在走向稳定地区为10~15公里，在构造复杂地区为5~10公里。

**二、区域地质測量(1:200,000~1:100,000)** 目的在于进一步了解該区的地质构造情况及煤的分布規律；圈定不同远景的含煤区；初步确定含煤建造的时代、厚度及其变化、煤层层数、厚度、含煤系数、煤质及其变化情况；圈定含煤建造分布范围，并指出进一步进行詳細地质測量的地区。对本类地质測量的具体要求如下：

1. 对沉积岩、火山岩与变质岩的地层，应划分到“阶”。如果所划分的地层厚度不大时，可与相邻的地层合并，划分到“統”，标志层可适当放大。当褶皱地区的地层厚度超过1500米，水平地层厚度超过100米时，应再加詳細划分，但岩性成分单一的，可不再划分；

2. 对侵入岩应按侵入时代划分出时代大致相同的杂岩体，确定其形成順序，了解其与圍岩的关系(包括变质作用及对煤层的影响)；

3. 在第四紀地层不发育的地区，仅在綜合地质图上表示出寬400米的河谷沉积，以及面积在4平方公里以上的其他成因类型的沉积，但具有特殊意义的第四紀沉积(如冰川沉积、湖相沉积等)不受此限；如第四紀地层分布范围广，成分复杂，厚度达数十米时，可編制第四紀地质图，地层划分到“統”，并标定岩性及成因类型；

4. 查明調查区内地貌发展历史，闡明地形形体的相互关系和确定其相对时代；

5. 了解已调查过的泉、水井的流量大小及其变化，水的成分和被利用情况；喀斯特分布和发育的一般规模；区内生产矿井的一般水文地质条件、老窖分布和积水情况。并编制与地质图比例尺相同的水文地质图；

6. 确定地层接触性质及类型，构造接触性质及类型；标定面积为2平方公里以上的褶曲系统和长度为1,000米、断距为100米以上的断层；凡直径在400米、宽度为200米的地质体都应绘到图上，对有特殊意义的地质体（如煤系、小侵入体、脉岩、煤层露头、找煤标志等）可放大表示。地质界限和地质点的精度要求平距误差在400米以内，高程误差在100米以下。穿越法对地质界限的控制最大距离在走向稳定地区为3~7公里，在构造复杂地区为1~3公里。

三、详细地质测量(1:50,000~1:25,000) 目的在于详细研究测量区地质构造、含煤地层的岩性、岩相及其厚度变化，查明煤层层数及标志层，并进行煤层对比；详细研究构造变动、岩浆活动及其对煤层的影响；初步确定煤的变质程度及主要可采煤层的煤质牌号；圈定矿区范围，作出初步评价。对本类地质测量的具体要求如下：

1. 地层单位应划分到“段”。当褶皱地区的地层厚度超过500米，水平地层厚度超过50米时，应再加详细划分。标志层、煤层（或其他矿层）及有特殊意义的岩层，均应单独分层，可放大比例尺，将其绘在图上；

2. 进一步详细研究侵入体产状、分布及对煤层的影响，并圈定其范围；

3. 编制第四纪地质图，详细划分地层系统，对各种类型和不同岩性的第四纪堆积物均应标定在图上；

4. 准确地进行地貌分区，圈定具有共同成因特征和在同时代形成的、具有一定形态外貌的综合体，并与该区阶地的时代进行对比；

5. 进一步查明区域内的一般水文地质条件，初步查明含水层的分布情况及地下水补给情况和可能利用的条件等，调查地下水的露头（泉、井、沼泽、水池等）、喀斯特、生产矿井、老窖等水文地质点，描述其出露点及附近的地形地质条件，并正确标定其位置，编制与地质图比例尺相同的水文地质图；

6. 确定地层、构造的接触性质及类型，对某些重要的界限要有山地工作控制；各种地质构造和地质体不論其大小如何，都应一律进行研究，但在地质图上只填繪能用比例尺表示的构造和地质体。界限閉合的地质体按图件比例尺的要求，只有当其直徑达 2 毫米时，才能繪在图上；作直綫延伸的地质体，其最小寬度按图的比例尺要求为 1 毫米。如某地质体对了解該区地质情况或对說明煤田远景有很大意义时，可放大比例尺，将其繪出。地质界限(或观测点)的精度要求，水平誤差不得大于图上的 1 毫米，高程誤差不得超过該比例尺地形图标准等高距的二分之一。穿越法对地质界限的控制最大間距在走向穩定地区为 0.8~1.2 公里，在构造复杂地区为 0.3~0.5 公里。

**四、专门地质測量(1:10,000~1:5,000)** 目的在于对含煤地层和煤层进行更詳細的研究和对比，并确定不作为对比的主要标志，确定煤层的厚度、变质程度、煤的种类和技术指标；作出煤田(井田)的工业评价，确定其成因类型和勘探类型。对本类地质測量的具体要求如下：

1. 进行大比例尺专门地质測量时，对地层单位的划分应力求詳細。凡是岩层的实际厚度按比例尺大于 1 毫米的，均应詳細研究和划分，煤层和标志层不論厚度大小均需单独分层，可放大比例尺将其繪在图上；

2. 对侵入体应作更詳細的研究，确定其产状、規模、变质作用及其对煤层、煤质的影响程度和对井田的可能破坏；

3. 本阶段对第四紀地质的研究除在詳細地质測量中所規定的內容外，应着重研究与水文地质和工程地质有关的问题，如堆积物的岩性、松散程度、分布、厚度及含水性等；

4. 对地貌調查应着重研究与矿山建筑、地下水垂直分带及与勘探和开发条件有关的地貌現象。要求地形形态測量有較高精度，如河谷的切割深度、阶地的高度等，都应准确标定；

5. 对水文地质的研究，除詳細了解区内所有的井、泉、沼泽、水池等地下水露头的分布規律、地形地质条件，补給和排泄条件，出水处的特征(涌出或流出，成股或成带)；成因类型及其与岩性、构造的

关系；喀斯特現象及其分布規律；水位和流量的动态变化及其可能利用条件等以外，还应着重研究专门的水文地质測量(包括試驗)和生产矿井的水文地质調查；

6. 所有地质构造和地质体，均应詳細研究，按采用比例尺大于 1 毫米者，都应表示在图上。对地层、构造的接触性质和类型及某些重要地质界限的确定，需有山地工作控制和証实。对深部地质构造情况的推断，要有物探和钻探資料作为依据。地质界限(或观测点)的水平誤差不得超过图上的 1 毫米，高程誤差不能大于該比例尺地形图标准等高距的二分之一。

## 第二节 煤田地质測量工作阶段

地质測量工作一般可分三个阶段：出发前的准备阶段；野外工作阶段；室内資料整理編写报告阶段。

本节只着重介紹出发前的准备阶段，后二阶段将在后面有关章节叙述。

野外工作前的准备阶段，一般包括下面几項主要工作：研究調查区域内及邻区已有的地质資料；选择調查区所需的地形图(如区内有航空測量照片时也应选择)，編写計劃任务书；組織野外工作队及配备所需的一切仪器装备。茲将这几項主要工作分別叙述如下：

**一、研究調查区及邻区已有的地质資料** 这时应注意下列几項問題：

1. 充分搜集調查区及邻区所有的資料，編成目录，注明調查年月、調查机关及調查人員；
2. 对重要資料要加以摘录、整理，并复制必要的图件；
3. 对資料进行全面的分析研究，将不同的地质資料綜合編繪在一張平面图上，以了解区域内的地质构造、煤层分布及其生成条件的概况。对各种資料中的某些具体地质現象的觀察記載、重要結論及其依据，以及有爭論的問題，均需进行綜合归納，以便在今后地质測量工作中加以驗証、修正和补充；研究区内水文地质、气象、地貌、第四紀地质及煤质等資料，必要时加以摘录，作为編写报告时的参考；研

究和搜集調查区内自然地理及經濟地理等資料；研究各种技术规范及制度，总结以往工作过程中的經驗教訓，合理选择工作方法；

4. 为了对調查区进行充分了解，有可能时最好与熟悉本区或曾在本区工作过的同志进行座談和討論，征求他們对进一步进行工作的意見。

## 二、地形图的选择

1. 搜集調查区所有的地形图，选择其精度較高的，并采用比例尺較地质测量大一倍的图作为底图，以便編制地质测量图；

2. 搜集航空摄影照片，如有可能加以复制；

3. 如沒有合适的地形图时，应預先进行地形測量，或根据現有航空測量資料利用平射照象制图法編出图件。不应在沒有地形底图的地区或利用目测地形图进行地质測量。

三、編写計劃任务书 接受任务后，要求于指定期限内編写計劃任务书，任务书包括：

1. 工作目的和任务；

2. 計算工作量，包括地质观测路綫、观测点、山地工程、淺钻工程、钻探及物探工程等；关于地质测量的生产定額及其計算可参考表 1-1, 1-2, 1-3 內容；

地质測量工作地区根据通行情况分类表

表 1-1

通行程度	区 域 特 征
良好地区	有公路或铁路可通，或距公路、铁路在15公里以内；属平原地形或地形比高在300米以下；其河谷和山峡易通过；在整个野外工作季节内，大部分时间可通汽车，部分面积内飞机可以进行场外降落；有較多的居民点；当地质測量比例尺为1:1,000,000、1:500,000、1:200,000时，在路綫上的轉移可用汽车
中常地区	距公路、铁路在50公里以内；地形比高在300~800米；部分面积(25~50%)上有森林和沼泽，但能通行馬車，局部地区可行汽车，飞机可进行场外降落。有很好的通行地段，亦有不好的通行地段
不好地区	距公路、铁路在50公里以上；地形的比高在800米以上；有大森林，大部分地区(>50%)有森林和沼泽，或有流沙的沙漠分布；为海拔在5,000米以上的高原区，空气稀薄、呼吸困难；主要交通工具为馱載或小船，小部分地区可用馬車，飞机沒有可能进行场外降落或场外降落的可能性也很小

地质测量工作地区地质构造复杂程度分类表

表 1-2

地质构造复杂程度	区域地质特征
I. 简单的	岩层产状平缓或中等倾斜，断层稀少，岩石成分单一，岩相稳定，标志层明显
II. 中常的	具有简单的褶皱，断层较多，但有规律可寻。岩石成分较复杂，岩相不甚稳定，标志层不甚明显，有岩性成分和时代不易区分的火成岩体
III. 复杂的	褶皱复杂，断裂甚强，岩性岩相变化无常，有同时代的火成岩干扰，对煤的影响甚大

工作队一个月内进行地质测量的生产定额表(单位: 平方公里) 表 1-3

比例尺	通行情况	地质情况		
		简单	中常	复杂
1:200,000	良好	1148	896	616
	中常	720	560	408
	不好	600	468	352
1:100,000	良好	392	288	216
	中常	320	240	184
	不好	272	216	160
1:50,000	良好	192	144	96
	中常	160	120	84
	不好	135	108	76
1:25,000	良好	59.2	43.2	31.2
	中常	49.6	36.8	27.2
	不好	44	32	24.8
1:10,000	良好	17	14	10
	中常	15	12	8
	不好	13	10	6
1:5,000	良好	9	6.5	4.5
	中常	8	6	4
	不好	7	5.5	3.5

3. 編制組織計劃、供应計劃、財務計劃、工作日程进度表及預期成果：

4. 附工作地区的交通位置图及地质图(或地质概略图)。

#### 四、地质調查队的組織及装备

1. 地质調查队应根据調查区的特点和技术力量的强弱組成綜合队或专业队。如技术力量較强，技术人員均有全面的工作能力，則可采用分区分組包干的办法；否則可分为若干专业組，如地面地质組、坑探工程組、水文地质組等等，以發揮所有技术人員的作用；

2. 野外装备以輕便、齐全、便于工作为原则，常用的装备与配备如下：

(1) 地质罗盘：最好用 $360^\circ$ 刻度的，領到罗盘后要进行以下几方面的檢查。

1) 罗盘上的南北綫是否与罗盘邊緣平行，而且是否对准 $0^\circ \sim 180^\circ$ ；

2) 当罗盘貼放在直立面上时，傾斜仪是否指向 $0^\circ$ 或 $90^\circ$ ；

3) 罗盘放在水平面上时，水泡是否正在中央；

4) 檢查磁針是否具有很灵敏的磁性。

(2) 地质錘：要求鉄錘的鋼硬而韌，錘柄也要用堅韌的木料作成，柄长 $40 \sim 60$ 厘米。

(3) 二公斤重的大錘：两头均为正方形，用来采集大块标本。

(4) 干式气压表，应附有溫度計。

(5) 放大鏡：最好是可折迭的，放大倍数一般5倍、10倍、20倍均可。

(6) 盐酸及装盐酸的滴瓶，盐酸濃度 $5 \sim 8\%$ 。

(7) 測斜仪。

(8) 手持水准仪。

(9) 30米或50米的皮尺或測繩。

(10) 計步仪。

(11) 照相机及照相用具。

(12) 望远鏡：以輕巧为佳，放大倍数不必很大。



### 第三节 煤田地质测量方法

**一、煤田地质测量方法的种类** 按照地质观测路线与岩层走向的关系,煤田地质测量的方法可分为走向穿越法、走向追索法及露头圈定法三种;按照地质测量使用的仪器种类,可分为目视地质测量、半仪器地质测量及全仪器地质测量三种。

以上两大类测量方法的特点及应用范围等分别列表于下(表1-4,第10页表1-5):

按观测路线与岩层走向关系的地质测量方法分类表 表 1-4

地质测量方法	观测线与构造系统的关系	特 点	应 用 范 围
走向穿越法	观测线与区域构造线及地层走向相垂直或近于 $90^{\circ}$	顺地层倾向进行观测,能有效地查明全部新老地层及其在垂直方向上的变化	用于小比例尺地质测量以及在基岩出露较好或地质构造不甚复杂、岩相稳定的沉积岩地区,控制地质界线
走向追索法	沿岩层走向追索地层界限	能更多地了解地层在水平方向上的变化(包括岩性、岩相、构造等)	常用于中小比例尺地质测量工作。对出露良好,变动轻微但横相变化较显著的地区。追索煤层露头及标志层亦常用之
露头圈定法	沿某一地质体的出露边界进行圈定	能较精确地圈定某一地质体的位置	在露头零星或地质构造特别复杂的情况下应用

### 二、观测路线和观测点

(一)确定观测路线和观测点密度的原则和定额:密度的确定是以工作地区地质构造的复杂程度(第10页表1-6)和制图比例尺的大小为依据的。