

# 安徽省煤矿

## 水文地质及水害防治技术

姚多喜 鲁海峰 编著

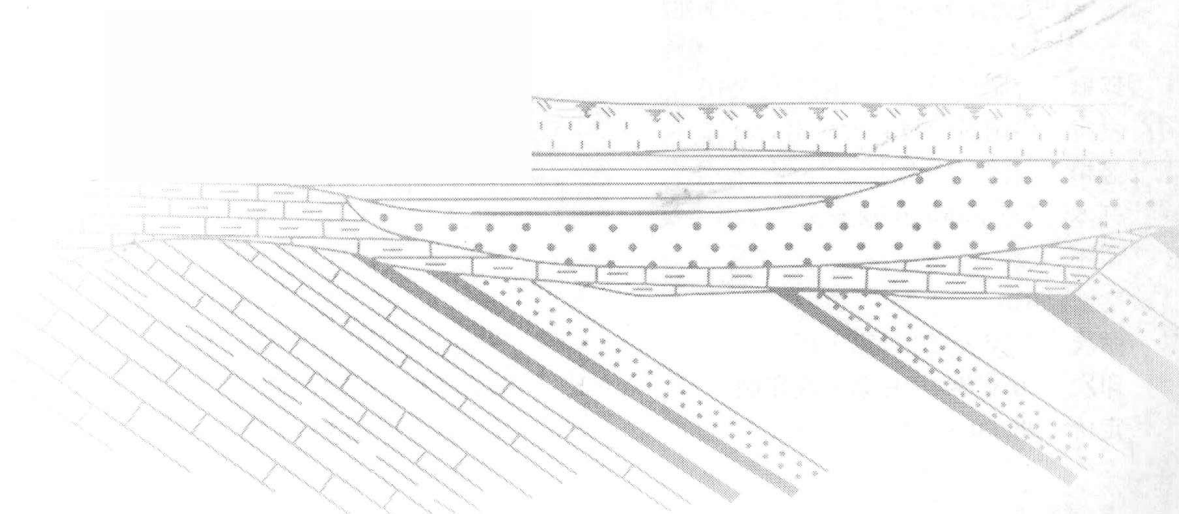
中国科学技术大学出版社

# 安徽省煤矿

## 水文地质及水害防治技术

姚多喜 鲁海峰 编著

中国科学技术大学出版社



## 内 容 简 介

本书主要以《煤矿防治水规定》《煤矿安全规程》为依据,系统总结了安徽省两淮煤田近 20 年来水害防治方面的经验和教训,整合了现场生产技术和科研项目研究成果,全面分析了两淮煤田的水文工程地质条件,从理论和技术上对安徽省煤矿水文地质特征进行了深入系统地研究,总结了相应的水害治理技术手段,为安徽省煤矿的安全开采提供可靠的水文地质保障。

本书内容丰富、资料翔实、技术手段先进,反映了安徽省煤矿水害防治技术研究的最新成果。本书适合煤矿防治水工程技术人员和管理人员使用,也可供高校地质工程、地下水科学与工程以及采矿工程等专业的师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

安徽省煤矿水文地质及水害防治技术/姚多喜,鲁海峰编著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2016. 10

ISBN 978-7-312-04066-5

I. 安… II. ①姚… ②鲁… III. ①煤矿—矿床水文地质—安徽 ②煤矿—矿山水灾—灾害防治—安徽 IV. ① P641.4 ② TD745

中国版本图书馆数据核字(2016)第 235807 号

出版 中国科学技术大学出版社  
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026  
<http://press.ustc.edu.cn>  
印刷 合肥华星印务有限责任公司  
发行 中国科学技术大学出版社  
经销 全国新华书店  
开本 787 mm×1092 mm 1/16  
印张 32  
字数 819 千  
版次 2016 年 10 月第 1 版  
印次 2016 年 10 月第 1 次印刷  
定价 98.00 元

## 前 言

安徽省位于中国的东部,地下蕴藏有丰富的煤炭资源。按所处的构造位置 and 不同沉积类型可将安徽省含煤区划分为淮北煤田、淮南煤田和皖南煤田。安徽省煤炭资源主要分布在淮南煤田和淮北煤田(合称“两淮煤田”),其为华北型石炭—二叠系含煤地层,是我国重要的煤炭产地。

目前皖南煤田已无生产矿井,安徽省煤炭开采主要集中在皖北的两淮煤田。两淮煤田水文地质条件复杂,煤炭资源开采受松散层孔隙水、灰岩岩溶裂隙水、煤系砂岩裂隙水、老窑(空)水等多种水源的严重威胁,水害防治是安徽省煤矿安全管理重中之重。矿山水害事故是仅次于瓦斯突出与爆炸的重大灾害事故,造成的人员伤亡、经济损失一直居各类矿难之首,在煤矿重、特大事故中所占比重较大。近年来,安徽省煤矿水害事故时有发生,甚至发生了突水淹井、采掘工作面以致被迫停产及人员伤亡等事故。如2013年2月3日淮北煤田桃园矿1035工作面切眼隐伏陷落柱突水,29 000 m<sup>3</sup>/h的突水量使得这个大型现代化矿井在数小时内被淹没;2015年1月30日,淮北煤田朱仙庄煤矿发生顶板离层水突水事故,造成7人死亡、7人受伤。水害事故造成了巨大的经济损失和严重的社会影响。

两淮煤田许多矿井目前相继进入了深部开采阶段,开采地质和水文地质条件变得越来越复杂,全省三分之一以上煤矿矿井水文地质类型将为复杂或极复杂类型,水害隐患也越来越严重,使得水害治理难度越来越大,安全形势不容乐观。为了认真吸取近期煤矿安全事故教训,有效防范和坚决遏制重、特大事故,促进全省煤矿安全生产形势进一步稳定好转,同时也为了系统总结和分析近20年来安徽省在煤矿水害防治方面取得的经验和教训,科学指导今后煤矿水害防治工作,安徽省经济和信息化委员会特委托安徽理工大学组织全省相关专家编写及出版了这部《安徽省煤矿水文地质及水害防治技术》。

本书主要以《煤矿防治水规定》《煤矿安全规程》以及《矿井地质规程》为依据,并结合安徽省经济和信息化委员会、安徽煤矿安全监察局下发的有关煤矿水害防治专业技术文件,广泛收集两淮煤田矿井防治水工程资料和科研成果资料,系统总结安徽两淮煤田近20年来水害防治方面取得的经验和教训,整合了现场生产技术和科研项目研究成果,全面分析了两淮煤田的水文工程地质条件,从理论

和技术上对安徽省煤矿水文地质特征进行了深入系统地研究,总结了相应的水害治理技术手段,为安徽省煤矿的安全开采提供可靠的水文地质保障。

全书编写分工如下:全书章节安排及统稿由姚多喜和鲁海峰负责,前言和第一章、第二章、第六章、第七章、第十八章、第二十二章由姚多喜编写,第三章、第四章、第五章、第九章、第十章、第十一章、第十四章、第十五章、第十六章、第十九章、第二十章由鲁海峰编写,第八章由张平松编写,第十二章、第十三章由鲁海峰、陈善成、胡杰共同编写,第十七章由傅先杰、王厚柱编写,第二十一章由胡杰、贺世芳共同编写。姚多喜和鲁海峰对全书进行了统稿。

必须指出的是,本书的成稿绝非一两人之功,而是安徽省煤矿防治水战线广大科技人员的集体智慧的结晶。淮南矿业集团公司赵伟、汪敏华、刘满才、马济国,淮北矿业集团公司葛春贵、倪建明、韩东亚、王大设、孙尚云,皖北煤电集团公司吴玉华、孔一凡、赵开全、段中稳、孙本魁、易德礼,国投新集股份公司傅先杰、廉法宪以及安徽省煤田地质局章云根、张文永、朱文伟等为本书的编写提供了宝贵的资料并提出了修改意见,在此致以诚挚的谢意。此外,中国矿业大学李文平,合肥工业大学钱家忠、陈陆望,安徽理工大学吴基文、许光泉,安徽建筑大学杨本水,宿州学院桂和荣等均在两淮煤田水害防治研究工作中做了大量卓有成效的工作,丰富了本书的内容,在此一并予以感谢。中国科学技术大学出版社有关领导和编辑为该书的编写与出版付出了艰辛和努力,安徽理工大学地质工程硕士研究生董旭、翁荔玉、张好、朱宁宁、薛凉、方翔宇等在图件描绘以及部分数据的整理上做了大量的工作,在此一并致谢。

本书的出版得到安徽省煤矿安全生产专项资金项目“安徽煤矿水文地质”的资助,同时得到国家自然科学基金“岩层组合结构对底板采动破坏及突水危险性的制约研究”(51474008)的资助,还得到了安徽省自然科学基金(1508085QE89)的资助,谨表衷心感谢!

由于时间仓促,加之作者水平有限,书中可能还存在不少问题,敬请读者不吝指教。

编 者

2016年5月

# 目 录

|          |       |
|----------|-------|
| 前言 ..... | ( i ) |
|----------|-------|

## 第一篇 总 论

|              |       |
|--------------|-------|
| 第一章 概述 ..... | ( 2 ) |
|--------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第二章 研究区概况 ..... | ( 4 ) |
|-----------------|-------|

|                |       |
|----------------|-------|
| 第一节 地理位置 ..... | ( 4 ) |
|----------------|-------|

|                |       |
|----------------|-------|
| 第二节 自然地理 ..... | ( 7 ) |
|----------------|-------|

|              |        |
|--------------|--------|
| 第三节 地震 ..... | ( 11 ) |
|--------------|--------|

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 第四节 安徽煤矿生产现状 ..... | ( 11 ) |
|--------------------|--------|

## 第二篇 煤矿水文地质学基础

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 第三章 地下水的基本知识 ..... | ( 18 ) |
|--------------------|--------|

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 第一节 自然界中的水循环 ..... | ( 18 ) |
|--------------------|--------|

|                     |        |
|---------------------|--------|
| 第二节 岩石中的空隙与水分 ..... | ( 19 ) |
|---------------------|--------|

|                  |        |
|------------------|--------|
| 第三节 地下水的赋存 ..... | ( 28 ) |
|------------------|--------|

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 第四节 地下水物理性质与化学成分 ..... | ( 34 ) |
|------------------------|--------|

|                  |        |
|------------------|--------|
| 第四章 矿井充水条件 ..... | ( 42 ) |
|------------------|--------|

|                |        |
|----------------|--------|
| 第一节 充水水源 ..... | ( 42 ) |
|----------------|--------|

|                |        |
|----------------|--------|
| 第二节 充水通道 ..... | ( 44 ) |
|----------------|--------|

|                |        |
|----------------|--------|
| 第三节 充水强度 ..... | ( 46 ) |
|----------------|--------|

|                      |        |
|----------------------|--------|
| 第五章 矿井水文地质类型划分 ..... | ( 48 ) |
|----------------------|--------|

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 第一节 矿井水文地质类型划分的意义和原则 ..... | ( 48 ) |
|----------------------------|--------|

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 第二节 矿井水文地质类型划分依据和方案 ..... | ( 49 ) |
|---------------------------|--------|

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 第三节 矿井水文地质类型划分报告 ..... | ( 50 ) |
|------------------------|--------|

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 第四节 两淮煤田各矿水文地质类型划分 ..... | ( 53 ) |
|--------------------------|--------|

### 第三篇 煤矿水文地质工作与方法

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第六章 煤矿水文地质调查、观测与编录 .....      | (56)  |
| 第一节 水文地质调查 .....              | (56)  |
| 第二节 水文地质观测 .....              | (58)  |
| 第三节 水文地质编录 .....              | (65)  |
| 第七章 煤矿水文地质勘探 .....            | (68)  |
| 第一节 矿床水文地质勘查类型 .....          | (68)  |
| 第二节 矿床水文地质勘查阶段及勘查步骤 .....     | (69)  |
| 第三节 煤矿水文地质勘探技术——钻探 .....      | (70)  |
| 第八章 煤矿水文地质物探 .....            | (80)  |
| 第一节 地球物理探查方法 .....            | (80)  |
| 第二节 地球物理探查技术 .....            | (90)  |
| 第三节 探查典型案例分析 .....            | (102) |
| 第九章 煤矿水文地质实验 .....            | (108) |
| 第一节 水文地质参数 .....              | (108) |
| 第二节 水文地质实验 .....              | (112) |
| 第三节 水文地质参数求解 .....            | (124) |
| 第十章 其他技术方法在煤矿水文地质研究中的应用 ..... | (134) |
| 第一节 遥感技术 .....                | (134) |
| 第二节 地理信息系统技术 .....            | (135) |
| 第三节 同位素技术 .....               | (138) |
| 第四节 数值模拟技术 .....              | (142) |

### 第四篇 安徽煤矿水文地质特征

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 第十一章 区域地质 .....                  | (154) |
| 第一节 地层 .....                     | (154) |
| 第二节 煤层 .....                     | (158) |
| 第三节 构造 .....                     | (162) |
| 第四节 岩浆岩 .....                    | (169) |
| 第十二章 区域水文地质 .....                | (170) |
| 第一节 两淮煤田在全国矿井水文地质区划中的位置及特点 ..... | (170) |

|      |                            |       |
|------|----------------------------|-------|
| 第二节  | 主要含(隔)水层 .....             | (172) |
| 第三节  | 地下水流场 .....                | (182) |
| 第四节  | 水化学特征 .....                | (185) |
| 第五节  | 地下水的补给、径流和排泄 .....         | (208) |
| 第十三章 | 构造控水及水文地质单元划分 .....        | (212) |
| 第一节  | 断裂构造控水 .....               | (212) |
| 第二节  | 岩溶陷落柱控水 .....              | (217) |
| 第三节  | 水文地质单元划分 .....             | (225) |
| 第十四章 | 安徽煤矿水害概述 .....             | (236) |
| 第一节  | 矿井充水水源 .....               | (236) |
| 第二节  | 矿井充水通道 .....               | (239) |
| 第三节  | 矿井充水程度 .....               | (240) |
| 第四节  | 水害类型划分 .....               | (242) |
| 第十五章 | 松散含水层下浅部煤层开采水文工程地质条件 ..... | (246) |
| 第一节  | 两淮煤田松散层沉积特征 .....          | (246) |
| 第二节  | 松散层下部隔水层特征 .....           | (249) |
| 第三节  | 松散第四含水层特征及水体类型 .....       | (253) |
| 第四节  | 浅部煤层覆岩类型及隔水性 .....         | (260) |
| 第十六章 | 承压灰岩水上采煤水文工程地质条件 .....     | (272) |
| 第一节  | 太原组灰岩厚度及赋存特征 .....         | (272) |
| 第二节  | 太灰上段富水性特征 .....            | (277) |
| 第三节  | 下组煤底板至太原组一灰岩层结构及厚度特征 ..... | (281) |
| 第四节  | 隔水底板岩石物理力学参数测试 .....       | (285) |
| 第十七章 | 新集推覆体下开采水文工程地质条件 .....     | (290) |
| 第一节  | 推覆体片麻岩水文工程地质条件 .....       | (290) |
| 第二节  | 推覆体夹片水文工程地质条件 .....        | (306) |
| 第三节  | 推覆体寒武系水文工程地质条件 .....       | (313) |

## 第五篇 安徽省煤矿水害防治技术

|      |                  |       |
|------|------------------|-------|
| 第十八章 | 矿井水害防治技术概述 ..... | (330) |
| 第一节  | 地表水防治技术 .....    | (330) |
| 第二节  | 井下防治水技术 .....    | (332) |
| 第三节  | 水文自动观测系统 .....   | (342) |
| 第四节  | 排水系统 .....       | (342) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 第十九章 水体下采煤水害防治技术 .....         | (348) |
| 第一节 水体类型及对采矿的威胁 .....          | (348) |
| 第二节 覆岩破坏规律 .....               | (351) |
| 第三节 露头区安全煤(岩)柱留设 .....         | (357) |
| 第四节 水体下采煤的主要技术及安全措施 .....      | (365) |
| 第二十章 承压灰岩水上采煤水害防治技术 .....      | (369) |
| 第一节 底板破坏深度 .....               | (369) |
| 第三节 突水预测评价 .....               | (375) |
| 第四节 带压开采 .....                 | (381) |
| 第五节 疏降开采 .....                 | (388) |
| 第六节 注浆加固改造 .....               | (396) |
| 第七节 特殊水文地质条件下的灰岩水害治理 .....     | (404) |
| 第二十一章 其他水害防治技术 .....           | (415) |
| 第一节 砂岩裂隙水(离层水)防治 .....         | (415) |
| 第二节 老空水防治 .....                | (426) |
| 第三节 断层水害防治 .....               | (435) |
| 第四节 陷落柱水害防治 .....              | (441) |
| 第五节 封闭不良钻孔水害 .....             | (461) |
| 第二十二章 突水事故的应急救援预案 .....        | (465) |
| 第一节 突水前水灾预测预防预案 .....          | (465) |
| 第二节 突水后水灾现场救援与处置 .....         | (467) |
| 附录一 长观孔设计 .....                | (471) |
| 附录二 煤层顶板砂岩裂隙含水层疏水降压设计 .....    | (474) |
| 附录三 下组煤开采底板疏水降压、注浆改造设计案例 ..... | (477) |
| 附录四 地质说明书有关水文地质编写部分 .....      | (490) |
| 附录五 提高回采上限可行性研究报告编写模板 .....    | (499) |
| 参考文献 .....                     | (501) |

第一篇  
总论

论

# 第一章 概 述

## 一、本书编写背景

安徽省位于中国的东部,地下蕴藏有丰富的煤炭资源。按所处的构造位置 and 不同沉积类型可将全省含煤区划分为淮北煤田、淮南煤田和皖南煤田。目前,安徽省的煤炭资源主要分布在淮南煤田和淮北煤田,为华北型石炭二叠系含煤地层,是我国重要的煤炭产地。

目前皖南煤田已无生产矿井,安徽省煤炭开采主要集中在皖北的两淮煤田,本书主要以两淮煤田矿井为例来编写。两淮石炭二叠系煤田是我国重要的产煤区之一,现有四大矿业集团(淮南、淮北、皖北、国投新集),年产亿吨煤炭。目前,煤炭资源仍是我国现在乃至今后相当长一段时间内的主要能源,在一次能源结构中占 60% 左右,其开采及利用是我国经济发展的重要基础。然而,安徽省两淮地区的煤炭资源的开采受水害威胁严重,水害防治是安徽省煤矿安全管理的中中之重。

矿山水害事故是仅次于瓦斯爆炸的重大灾害事故,其造成的人员伤亡、经济损失一直居各类矿难之首,且在煤矿重、特大事故中所占比重较大。矿山水害主要是指在煤矿建设和生产过程中,不同形式、不同水源的水体通过某种导水途径进入矿坑,如孔隙水、煤系砂岩裂隙水、灰岩岩溶裂隙水、老窑(空)水、地表水体等通过断层、陷落柱、采动裂隙和封闭不良钻孔等导水通道溃入井下,并给矿山建设与生产带来不利影响和灾害的过程及结果。

近年来,安徽省煤矿水害事故时有发生,甚至发生了突水淹井、采掘工作面以致被迫停产及人员伤亡等事故。例如,2009 年 4 月淮南煤田板集煤矿副井井筒发生突水涌砂事故,平均突水涌砂量为  $18\,870\text{ m}^3/\text{h}$ ,造成直接经济损失 912 万元(人民币,全书同);2013 年 2 月 3 日淮北煤田桃园矿 1035 工作面切眼隐伏陷落柱突水, $29\,000\text{ m}^3/\text{h}$  的突水量使得这个大型现代化矿井在数小时内被淹没;2015 年 1 月 30 日,淮北煤田朱仙庄煤矿发生顶板侏罗系五含突水事故,造成 7 人死亡、7 人受伤。水害事故造成了巨大的经济损失和严重的社会影响。

两淮煤田许多矿井目前都进入了深部开采阶段,煤矿深部开采的地质和水文地质条件变得越来越复杂,水害隐患也越来越严重,使得水害治理难度越来越大。煤矿水害已成为影响煤矿安全生产的重大关键问题之一,对其进行防治工作研究具有十分重要的现实意义和长远的战略意义。水害防治工作要以矿区水文地质条件为基础和依据,为查清矿区水文地质条件,为煤矿的防治水工作提供技术资料,防止和减少水害事故,国家先后出台多项规章、规程和制度,对我国煤矿水文地质条件探查和防治水工作做出了明确规定。《煤矿防治水规定》中第八条要求“煤矿企业、矿井井田范围内及周边区域水文地质条件不清楚的,应当采取有效措施,查明水害情况。在水害情况查明前,严禁进行采掘活动”;第十条要求“煤矿企业、矿井应当加强防治水技术研究和科技攻关”;第十二条也指出“矿井应当对本单位的水文地质情况进行研究”。

基于上述背景,编写《安徽省煤矿水文地质及水害防治技术》的工作就显得极为重要了。本书系统总结两淮煤田水文地质条件,将有助于深化对矿井突水机理的认识,有利于制定矿井防灾设计和措施,具有重大的现实意义。

二、编写目的和意义

安徽省煤矿水害十分严重,随着开采深度的不断增加,矿井水害越来越严重,安全生产形势仍然十分严峻,特别是近几年板集、桃园、朱仙庄煤矿的突水淹井事故,所造成的影响和损失十分严重。为了进一步提高安徽省煤矿相关技术人员应对煤矿水害的能力,安徽省经信委委托安徽理工大学组织安徽省相关专家编写了本书,以便系统地总结和分析近 20 年来安徽省在煤矿水害防治方面取得的经验和教训,科学指导今后煤矿水害防治工作,保障安徽省煤矿发展和可持续发展。

矿井突水机制是一个涉及采矿工程、工程地质、水文地质、岩体力学、岩体水力学、渗流力学等多门学科的理论课题,对煤层底板灰岩水富水性及底板岩层阻水性能的研究,是对矿井突水机制及其防治研究的深入和完善,是对矿业工程理论的发展和补充,具有重大的理论意义。

三、编写任务和编写原则

本书重点从地质构造单元和水文地质单元出发,结合安徽省煤矿具体布局,分淮南、淮北两大煤田,从煤田地质、煤矿工程地质与水文地质的地质条件对煤矿安全开采的影响分析,矿井水探查方法与技术、突水事故的应急救援预案等几个方面,科学、系统、简明、实用的进行总结和研究,同时编制相关实用案例,为从事煤矿防治水工作的工程技术人员服务。

本书的编写主要依据《煤矿防治水规定》《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》以及《矿井地质规程》等规范,并以安徽省经信委、安徽省煤监局等部门下发的有关煤矿防治水专业技术文件为原则,结合前人的研究成果,系统分析了两淮煤田的水文地质、工程地质条件,从理论和技术上对安徽省煤矿水文地质特征进行了深入系统地研究,总结了相应的水害治理技术手段,可为安徽省煤矿的安全开采提供可靠的水文地质保障。

## 第二章 研究区概况

### 第一节 地理位置

两淮煤田位于华北石炭二叠纪巨型聚煤拗陷的东南隅、秦岭东西向构造带的北缘。地理位置在安徽省北部,地跨淮南、阜阳、亳州、宿州、淮北五市的风台、颍上、利辛、蒙城、涡阳、濉溪、怀远、埇桥等县、区。其中,淮南煤田东部自淮南东部九龙岗地区,西部延展到阜阳附近,煤田在平面上呈北西西向长椭圆状,长约 118 km,宽为 15~35 km,地域面积约 3 240 km<sup>2</sup>。淮北煤田东起京沪铁路和符离集—四铺—任桥一线,西止于豫皖省界;南自板桥断层,北至陇海铁路和苏皖省界。东西长 40~150 km,南北宽 110 km 左右,面积约 12 350 km<sup>2</sup>,实际含煤面积约 1 047.1 km<sup>2</sup>。

两淮煤田境内共有四大矿业集团,即位于淮北煤田内的淮北矿业集团有限公司和皖北煤电集团公司;位于淮南煤田内的淮南矿业集团公司和国投新集能源股份有限公司。两淮煤田共有煤炭探矿区 33 个,取得采矿证的煤矿山 89 个(两淮煤田煤矿分布如图 2.1 所示),共计 122 个,拐点坐标如表 2.1 所示。

表 2.1 两淮煤田边界拐点坐标

|    |             |              |    |             |              |
|----|-------------|--------------|----|-------------|--------------|
| 1  | X=3 800 000 | Y=39 456 041 | 2  | X=3 741 679 | Y=39 449 068 |
| 3  | X=3 738 146 | Y=39 424 344 | 4  | X=3 715 921 | Y=39 422 561 |
| 5  | X=3 716 125 | Y=39 405 597 | 6  | X=3 692 119 | Y=39 402 487 |
| 7  | X=3 689 803 | Y=39 520 172 | 8  | X=3 724 926 | Y=39 520 098 |
| 9  | X=3 737 073 | Y=39 495 606 | 10 | X=3 800 000 | Y=39 950 570 |
| 11 | X=3 664 277 | Y=39 414 428 | 12 | X=3 634 728 | Y=39 411 049 |
| 13 | X=3 614 192 | Y=39 437 451 | 14 | X=3 601 054 | Y=39 477 463 |
| 15 | X=3 604 781 | Y=39 512 519 | 16 | X=3 636 181 | Y=39 509 361 |

两淮煤田按其所处构造部位及煤层赋存特点可进一步分为 6 个矿区。淮北煤田被宿北断裂切割成南北两大构造单元,其中北区为濉萧矿区,南区以南坪断层、丰涡断层为界自东向西分为宿县矿区、临涣矿区和涡阳矿区;淮南煤田划分为三个矿区,分别为煤田东南部的淮南矿区(淮南老区)、中部的潘谢矿区以及西部的阜东矿区。



图 2.1 两淮煤田煤矿分布图

濉萧矿区现有 13 对矿井:袁庄、双龙公司、朱庄、岱河、杨庄、石台、朔里、孟庄、刘桥一矿、恒源、前岭、百善、卧龙湖;宿县矿区有 7 对矿井:芦岭、朱仙庄、桃园、祁南、邹庄、祁东、钱营孜;临涣矿区有 11 对矿井:临涣、海孜、童亭、许疃、孙疃、青东、杨柳、袁一、袁二、任楼和五沟;涡阳矿区有 3 对矿井:涡北、刘店和信湖。

淮南矿区现有 4 对矿井:谢李、谢李深部、新庄孜和孔李;潘谢矿区共有 16 对矿井:潘一、潘二、潘三、潘北、潘一东、朱集西、朱集东、丁集、顾桥、顾北、谢桥、张集、新集一矿、新集二矿、新集三矿、花家湖;阜东矿区共有 4 对矿井:口孜东、刘庄、板集、杨村。

两淮煤田区内交通方便,如淮北煤田北靠陇海线,东临京沪线,西有京九线,国铁青(龙山)阜(阳)线、符(离集)夹(河寨)线及青芦线贯穿矿区。区内公路四通八达,连霍高速、界阜蚌高速、合徐高速公路贯穿本区;自北向南尚有国道 206 线、省道 202、203、307、502 线经过。新汴河、涡河、浍河和濉河还可常年或季节性通航,各水运通道同大运河、淮河以及长江相连(图 2.1)。

淮南煤田有铁路 4 条,总里程已达 431 km,其中干线两条,分别是淮南线、阜淮线;市内支线两条,分别是淮田线、淮张线,另有铁路专用线 40 余条。铁路线上镶嵌着淮南站、淮南西站、大通站、潘集站、凤台站等 16 个火车站。高速公路近年来在煤田所在区域发展迅速,其中,煤田东有南北向的合徐高速、北有东西向的界阜蚌高速,南有东西向的合六叶高速,新近建成通车的合淮阜高速从煤田中部沿北西方向穿过。

煤田内的西淝河、新汴河、涡河、浍河、濉河等河流可常年或季节性通行民船,各水运通道同大运河、淮河、长江相连,良好的交通条件为煤炭资源的运输提供了方便的条件(图 2.2)。



## 第二节 自然地理

### 一、地形地貌

两淮煤田以淮河为界形成两种不同的地貌类型。淮河以南为丘陵,属于江淮丘陵的一部分;淮河以北为地势平坦的淮北平原。淮河南岸由东至西隆起不连续的低山丘陵,环山为一斜坡地带,宽 500~1 500 m,坡度  $10^{\circ}$  左右,海拔 40~75 m;斜坡地带以下交错衔接洪冲积二级阶地,宽 500~2 500 m,海拔 30~40 m,坡度  $2^{\circ}$  左右;舜耕山以北二级阶地以下是淮河冲积一级阶地,宽 2 500~3 000 m,海拔 25 m 以下,坡度平缓;一级阶地以下是淮河高位漫滩,宽 2 000~3 000 m,海拔 17~20 m;漫滩以下是淮滨滨河浅滩。舜耕山以南斜坡以下,东为高塘湖一级、二级洪冲积阶地,西为瓦埠湖一级、二级洪冲积阶地;中为丘陵岗地。淮河以北为广袤的黄淮平原一部分,地势呈西北东南向倾斜,地面标高在 +17~+40 m 之间,坡降为万分之十一。淮北市境内有相山(海拔 342.8 m)、老龙脊(海拔 362.9 m)及一些小山丘,其余为冲积平原。平川广野是该地区地貌的主要特征,以寒武和奥陶系地层形成的山丘,分两列由东北向西南延伸。

淮南煤田的主体和淮北煤田的全部位于淮北平原区域,淮南煤田只有淮南矿区和潘谢矿区东南部小部分区域位于江淮丘陵区域。

### 二、水文

两淮煤田皆位于淮河流域,境内最大的地表水系为淮河。淮河由陆家沟口入市境凤台县,流至永幸河闸口分流为二,北道北上转东环九里湾进入市境潘集区,南道(又名超河)东流至皮家路入市境八公山区,南北河道至邓家岗汇流,由大通区洛河湾横坝坎出境。境内流长 87 km,其中淮南市区流长 51 km。支流有东淝河、闸河、沱河、浍河、岱河、窑河、西淝河、架河、泥黑河等;湖泊有瓦埠湖、高塘湖、石涧湖、焦岗湖、花家湖、城北湖等,此外,还有采煤沉陷区积水而成的众多湖泊、湿地。这些河流以各种方式流经各个矿区,平时可提供农业灌溉用水,也不同程度补给含水层,对矿井安全生产构成的直接威胁较小。

淮河主河道河床宽 250~300 m,最大洪水期宽达 3 000~4 000 m,正常水位标高一般在 +17~+18 m,常见洪水位标高为 +23 m 左右,历史最低水位标高为 +12.36 m(田家庵姚家湾 1953 年 6 月 21 日),百年来最高洪水位为 +24.53 m(1954 年 7 月 29 日),1991 年汛期(特大水年)最高洪水位标高为 +24.30 m(1991 年 7 月 10 日)。根据治淮委员会统计,矿区段淮河最大流量为  $10\,800\text{ m}^3/\text{s}$ (1954 年 7 月 26 日),最小流量为  $164\text{ m}^3/\text{s}$ (1954 年元月 26 日),正常流速为 1~2 m/s。淮河水常年浑浊,含沙多,含沙量最高为 11.7‰,最低为 2.78‰,平均为 7‰。淮河两岸各筑护堤一道,南堤为老应段确保堤,北堤为下六方堤,堤坝由于受回采塌陷影响,逐年下沉,河防工事亦逐年加固、加高。

### 三、气象

淮河流域地处我国南北气候过渡地带,属于暖温带半湿润季风气候区,两淮煤田属暖温带半湿润—湿润气候,季风性明显。年平均温度  $15.2^{\circ}\text{C}$  左右,极端最高气温为  $44.2^{\circ}\text{C}$ (1953

年8月31日),极端最低气温为零下22.8℃,一年中夏季高温(8月份),一般为31~39℃,冬季低温(1月份),一般为-8~3℃。风向一般春夏季多为东南风、东风,冬季多为东北风及西北风,风力一般2~4级,最大风力8~9级,月平均风速1.3~2.9 m/s,最大风速8 m/s。

降水量年际变化较大,季节变化不均匀,冬季干冷,夏季多雨。据1955年至1985年共31年间的气象资料统计,境内年平均降水量多在800~1 000 mm之间,其中降水量最多的年份是1956年,达1 429.3 mm;降水量最少的年份是1966年,仅471.1 mm,为1956年的三分之一;正常年累计降水量为744.2~1 102.2 mm。降水量分配从时间上来看,一般夏季最多,平均占年降水量的50%;春秋两季次之,分别占年降水量的22.7%和19.8%;冬季最少,平均只占年降水量的7.7%。

年平均蒸发量为1 613.2 mm,最大年份为2 008.1 mm,最小年份为710.7 mm。一年内蒸发量以夏季最大,为469.0 mm;冬季最小,为72.9 mm。

初雪通常为11月,终雪为2~3月,降雪期为54~127天,最长连续降雪6天,年最大降雪量为0.96 m,平均降雪量为0.30 m。

各矿井自然地理情况详见表2.2。

表 2.2 两淮煤田各矿井自然地理情况一览表

| 矿井名称 | 地面标高(m)       | 地表河流 | 河流位置   | 河流流向 | 气候类型   | 气温(℃)      | 降雨量(mm)   | 蒸发量(mm) | 雨 季  |
|------|---------------|------|--------|------|--------|------------|-----------|---------|------|
| 百善   | +28~+32       | 南沱河  | 矿井北侧   | 东南   | 暖温带半湿润 | -23.2~41   | 平均820     | 平均1 774 | 7~8月 |
| 刘桥一  | 平均+31         | 王引河等 | 矿井北部   | 东南   | 暖温带半湿润 | -10.9~40.3 | 平均785     | 平均1 774 | 7~8月 |
| 恒源   | +30~+32       | 王引河等 | 矿区内    | 东南   | 暖温带半湿润 | -10.9~40.3 | 平均785     | 平均1 774 | 7~8月 |
| 孟庄   | +24~+35       | 闸河   | 矿井东侧   | 东南   | 暖温带半湿润 | -12~40     | 平均800     | 平均1 774 | 7~8月 |
| 祁东   | +17.02~+22.89 | 浍河   | 矿井北、东部 | 东南   | 暖温带半湿润 | -10.9~40.3 | 平均834     | 平均1 524 | 7~8月 |
| 前岭   | +27.14~+31.30 | 濉河等  | 矿区内    | 东南   | 暖温带半湿润 | -20.6~40.2 | 823~1 420 | 平均1 278 | 6~9月 |
| 钱营孜  | +19.68~+24.72 | 浍河   | 矿区内    | 东南   | 暖温带半湿润 | -14~40.2   | 平均850     | 平均1 576 | 7~8月 |
| 任楼   | +25~+27       | 濉河等  | 矿区内    | 西至东  | 暖温带半湿润 | -23.2~41   | 平均820     | 平均1 774 | 7~8月 |
| 卧龙湖  | 平均+30         | 浍河等  | 西南、东北  | 流向多  | 暖温带半湿润 | 平均14.1     | 平均837     | 平均1 400 | 7~8月 |
| 五沟   | +26.37~+27.67 | 浍河   | 矿井北部   | 东南   | 暖温带半湿润 | -10.9~40.3 | 平均834     | 平均1 400 | 7~8月 |
| 顾桥   | +21~+24       | 永幸河等 | 矿井西北   | 东南   | 暖温带半湿润 | -22.8~41.2 | 平均1 134.8 | 平均1 610 | 7~8月 |
| 潘二   | +20.5~+22     | 黑河   | 矿井北部   | 东南   | 暖温带半湿润 | -21.7~41.2 | 平均1 134.8 | 平均1 610 | 6~8月 |