

# 枣庄矿区 厚煤层开采技术

庄玉伦 编著

煤炭工业出版社

C000113

TD823.25

# 枣庄矿区厚煤层开采技术

庄玉伦 编著

煤炭工业出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

枣庄矿区厚煤层开采技术/庄玉伦编著. —北京:  
煤炭工业出版社, 2000  
ISBN 7-5020-1878-6

I. 枣... II. 庄... III. 厚煤层采煤法  
IV. TD823.25

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 15257 号

**枣庄矿区厚煤层开采技术**

庄玉伦 编著

责任编辑: 伊 烈

\*

煤炭工业出版社 出版发行

(北京朝阳区霞光里 8 号 100016)

北京宏伟胶印厂 印刷

\*

开本  $850 \times 1168 \text{mm}^1/32$  印张  $5\frac{1}{8}$  插页 1

字数 131 千字 印数 1—1,000

2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

社内编号 4649 定价 9.20 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

## 内 容 提 要

本书是《枣庄矿区薄煤层开采技术》的姊妹篇，重点介绍枣庄矿区在厚煤层（包括厚煤层中局部厚度小于3.5m的中厚煤层）开采中所探索、采用和推广的新技术和新经验，以及对有关问题的分析研究。内容包括分层开采的采区和工作面巷道布置、倾斜长壁和无煤柱开采、抽底式采煤；整层开采的综合机械化、综采放顶煤、悬移支架的研制和放顶煤以及水力采煤技术；特殊条件下的残余煤开采、岩浆侵入区煤层和天然焦开采，严重冲击倾向煤层的开采和“三下”采煤技术；厚煤层开采配套技术等。

本书可做为从事煤炭工业生产、科研、设计的工程技术人员的参考用书，也可供煤炭院校有关专业的师生阅读参考。

## 前 言

枣庄矿区厚煤层开采历史较长,近代开采方法可以追溯到1878年峰县矿局创建时期。解放后,陶庄、枣庄、山家林、魏庄、莱村、八一、柴里、蒋庄、田陈等矿井均有长期开采厚煤层的经历,从而积累了实践经验。总结、分析研究这些经验和做法是必要的和有益的。

书中重点叙述体现枣庄矿区厚煤层开采技术特点的一些做法。在分层开采方面重点介绍倾斜分层采区和工作面巷道布置;倾斜长壁和无煤柱开采的巷道布置和开采方法等。在整层开采方面重点介绍在煤层厚度变化大且含0.3~1.0m硬夹矸以及放采比小于1等条件下推广综采放顶煤技术;并列双滑杆放顶煤悬移支架的研制和放顶煤技术的采用;大采高综采液压支架的试验等。在特殊条件煤层开采方面介绍残余煤早采和水采复采方法;对岩浆侵入区煤层和天然焦赋存状况的研究与开采试验;对严重冲击倾向煤层安全开采方法的探讨和冲击地压综合防治措施等。在厚煤层开采配套技术等方面叙述了在厚煤层回采巷道采用锚喷、锚网喷、锚网带等支护实现沿空掘巷和分层开采工作面采用高水速凝材料巷旁充填实现沿空留巷的技术;对具有自然发火倾向厚煤层开采注浆、注砂、注氮气、注凝胶,使用阻化喷雾、阻化泥浆、束管监测和通风调压技术等综合技术进行矿井防灭火等。

本书的编著既借鉴了作者掌握的技术资料和科技论文,又参考了众多单位和个人的文献和资料。在成书过程中得到多方面的支持和帮助,在此致以诚恳的谢意。

由于水平和能力的限制,缺点以至错误在所难免,恳请批评指正。

作 者

2000年5月

# 目 录

## 前言

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第一章 矿区地质和开采状况</b> ..... | 1   |
| 第一节 矿区概况 .....             | 1   |
| 第二节 地质特征 .....             | 4   |
| 第三节 开采状况 .....             | 16  |
| <b>第二章 分层开采</b> .....      | 22  |
| 第一节 采区巷道布置 .....           | 22  |
| 第二节 无煤柱开采巷道布置 .....        | 27  |
| 第三节 开采程序 .....             | 41  |
| <b>第三章 整层开采</b> .....      | 48  |
| 第一节 整层开采与分层开采的比较 .....     | 48  |
| 第二节 综合机械化开采 .....          | 50  |
| 第三节 综采放顶煤开采 .....          | 60  |
| 第四节 悬移支架放顶煤开采 .....        | 65  |
| 第五节 水力采煤 .....             | 71  |
| <b>第四章 特殊条件下开采</b> .....   | 81  |
| 第一节 残余煤开采 .....            | 81  |
| 第二节 岩浆侵入区煤层和天然焦开采 .....    | 90  |
| 第三节 严重冲击倾向煤层的开采 .....      | 98  |
| 第四节 建筑物下、铁路下、水体下采煤 .....   | 106 |
| <b>第五章 厚煤层开采配套技术</b> ..... | 120 |
| 第一节 沿空掘巷和沿空留巷 .....        | 120 |
| 第二节 煤层自然发火的防治 .....        | 129 |
| 第三节 断层处理技术 .....           | 146 |
| 参考文献 .....                 | 155 |

# 第一章 矿区地质和开采状况

## 第一节 矿区概况

### 一、位置交通

#### 1. 位置与范围

枣庄矿区位于山东省南部，分布在枣庄市的市中区、薛城区、滕州市和济宁市的微山县境内。其范围东起南安城，西至山东省微山县与江苏省沛县分界处，北到滕州市界河，南抵微山湖下推定煤层露头线，东西长 100km，南北宽 50km，总面积约 5000km<sup>2</sup>，其中含煤面积 1300km<sup>2</sup>。

矿区包括三个煤田（见图 1-1），自东向西依次为陶枣煤田、官桥煤田和滕县煤田。陶枣煤田历史上曾称过中兴煤田、峄县煤田。1956 年全煤田经过勘探后，以陶庄和枣庄两地名命名为陶枣煤田。官桥煤田位于滕州市和枣庄市薛城区境内，因官桥镇位于该煤田的中部而得名。滕县煤田跨枣庄、济宁两市，煤田的东部和北部位于滕州市，西南部位于微山县。50 年代发现该煤田时，滕州市叫滕县，煤田因此得名。滕县煤田以张坡断层为界分为滕南煤田和滕北煤田，滕县煤田 -800 ~ -1000m 以下为滕东预测含煤区。

#### 2. 交通

矿区铁路、公路、水上运输都很方便。京沪铁路穿过矿区，区内设有滕州、枣庄西（原薛城）和官桥等站。由薛城至枣庄的薛枣铁路支线和铁路专用线连接陶枣煤田各矿井，负担煤炭和器材设备的运输。官桥站至木石的铁路专用线连接八一、莱村、魏庄矿。官桥站至柴里矿的矿区自营专用线现在连接柴里、蒋庄、田陈矿，今后还将延长至新建新井。通过铁路北接兖石铁路，南



接陇海铁路。纵贯矿区的交通要道还有京福高速公路、104 国道公路和京杭运河。枣微公路、枣济公路、枣沛公路横穿矿区，各矿井之间均有公路相通。京杭运河流经滕县煤田西侧和矿区南侧，沿运河建有多处运煤码头。

## 二、地貌与气象

### 1. 地形

矿区东北为山区，西部是平原，最西南为湖区。地形总的趋势是东北高、西南低。

陶枣煤田位于南北两山之间，属山前盆地。地势特点是北高南低，东高西低。地面标高由  $+50 \sim +100\text{m}$ ，区内以朱子埠地势最高，为煤田的分水岭。煤田内除有零星 A 层铝土和大奎山石英砂岩突起外，其余均为第四系地层覆盖，地形较为平坦。

官桥煤田西侧为低岭山脉组成，北部为山间凹地，南部呈开阔平原。地势北高南低，北部地面标高为  $+50 \sim +60\text{m}$ ，南部标高  $+45 \sim +50\text{m}$ 。地形平坦，均为第四系地层覆盖。

滕县煤田属鲁西南平原地区，煤田外的东、北方向为低岭山脉组成。区内地势较为平坦，由东北到西南缓慢递降，地面标高  $+26 \sim +64\text{m}$ ，一般为  $+32 \sim +35\text{m}$ 。煤田的西部是“南四湖”（南阳湖、独山湖、昭阳湖、微山湖），长年积水，计有 34 条河流汇入此湖，是鲁西南地区主要水系的集中处。

三个煤田内地形均受井下采煤塌陷影响，经常发生变化，下沉量  $2 \sim 10\text{m}$  不等。滕南煤田的柴里矿地表下沉  $6 \sim 10\text{m}$ ，塌陷区成为大片积水区。

### 2. 气候

矿区属季风型海洋性气候。春季多东风及东南风，冬季多北风及西北风，全年则以东南风为最多，春夏为多风季节，年平均风速为  $2 \sim 3.5\text{m/s}$ ，最大可达  $15.2 \sim 20\text{m/s}$ 。年平均气温为  $13.5^\circ\text{C}$ ，历年最高气温东部矿区为  $44^\circ\text{C}$ ，西部矿区为  $40.5^\circ\text{C}$ （1966 年 7 月 18 日至 19 日），历年最低气温东部矿区为  $-16^\circ\text{C}$ ，西部矿区为  $-22.3^\circ\text{C}$ （1967 年 1 月 3 日）。通常 7 月最热，1 月

最冷，一般 11 月下旬初冻，次年 3 月终冻，冻土深度 0.2~0.3m。

1958 年至 1978 年实测资料，年平均降水量东部矿区为 750mm，西部矿区为 818.1mm，最大降水量 1392.9mm（1971 年），最小降水量为 527.6mm（1966 年），月最大降水量为 558.5mm（西部矿区），降水大多集中在每年 7~8 月之间。

## 第二节 地质特征

### 一、地层

矿区现生产的三个煤田地层均属华北型，在前震旦系基底上，沉积了震旦、寒武、奥陶、石炭、二叠、侏罗及第四系地层，缺失老留、泥盆、三叠、白垩等系。陶枣、官桥、滕南三个煤田毗邻，沉积地层的厚度、岩性变化不大。

#### 1. 前震旦系

该地层为变质岩分布在卓山、钓鱼台、沙沟、鳧山及二十四汗山一带，主要有绿泥云母片岩、花岗岩、闪长岩、花岗片麻岩、石英片岩及云母片岩等。

#### 2. 震旦系

该地层厚 100~150m，与前震旦系呈不整合接触，分布在矿区周围的卓山、钓鱼台山顶、鳧山、柏山一带，底部为白色石英砂岩，其上为深灰色硅质石灰岩，含赤色燧石，呈条带状和结核状分布。

#### 3. 寒武系

该地层与震旦系呈假整合接触，分布在陶枣煤田南北两山，官桥煤田东西两山，滕县煤田鳧山山麓。全层厚 750m 左右，分上、中、下三段，下寒武统厚 130m，底部为黄色和紫色薄层石灰岩，其上为紫色云母质页岩，内含三叶虫化石。中寒武统厚 300m，下部为紫色页岩和薄层石灰岩，其上为厚层鲕状石灰岩。致密状灰岩及结晶灰岩。上寒武统厚 320m，底部为灰绿色页岩，内夹薄层泥质灰岩，其上为竹叶状，豹皮状灰岩和少量的鲕状灰岩。

#### 4. 奥陶系

该地层以陶枣煤田东、南、西三个方向的地面出露最好，层厚约 800m，与寒武系呈假整合接触。下奥陶统厚的 150m，为浅灰色薄层细粒白云质结晶灰岩，底部为一层厚约 50m 的蠕虫状灰岩与寒武系分界，顶部为一层厚约 10m 的黄色薄层页岩，中夹有灰岩凸镜体。中奥陶统厚约 650m，为灰色薄层致密石灰岩，中、下部含少量白色燧石，顶部富含珠角虫化石。

#### 5. 石炭系

该地层厚度 230m 左右，与奥陶系呈假整合接触，地面出露以陶枣煤田较好，官桥、滕南煤田均被第四系黄土层覆盖。中石炭统厚 40~60m，岩性以石灰岩、砂页岩为主，有石灰岩 4 层，以十四层石灰岩最厚、厚度 10~20m，陶枣煤田和滕南煤田稍厚。上石炭统约 180m 厚，为海陆交互相沉积，有石灰岩 12~15 层，有煤层 16~18 层和砂泥岩、砂质页岩组成。

#### 6. 二叠系

该地层厚度约 345m，其中下二叠统厚约 110m，地层属陆相沉积，由砂岩、页岩、煤层组成。三个煤田的厚煤层均沉积于该统内。上二叠统厚约 235m，全部由砂岩、页岩组成，内含几层柴煤，统内有 A 层铝土，厚度 3~5m。另有大奎山砂岩 50~80m。

#### 7. 上侏罗系

该地层厚度几十米至几百米，以滕南煤田分布面广层厚，陶枣煤田限于黄贝、朱子埠及枣庄矿的北部，官桥煤田只在八一矿深部地区，岩性以红色砂岩及砂砾岩为主。

#### 8. 第四系

该地层以滕南煤田沉积最厚，厚度 60~150m，由砂、粘土、砂土、砾石层等组成。其沉积特点为东北薄、西南厚。官桥煤田厚度 15~25m，其特点是北薄南厚，在井亭井田内下部有厚度为 5~10m 的砾石。陶枣煤田厚度 0~10m，以黄土、砂、粘土、砾石等组成。

矿区滕南煤田柴里井田地层综合柱状如图 1-2 所示。

## 二、构造

### 1. 褶皱和断裂

矿区多次受地壳运动的建造和改造，总的构造形态呈东西走向，向北倾斜。由于峰山、官桥纵 1、北山、鳊山等大断层的形成，控制了煤盆地的规模和格局，因地理位置及遭受构造运动的影响不同，全区分为三个不同的地质构造单元，东部陶枣区为不完整向斜，中部官桥区为单斜，西部滕南区为背斜。

(1) 陶枣煤田是一个不完整的向斜构造。北部被北山断层切割破坏，地层走向近东西，向北倾斜，倾角  $5^{\circ} \sim 17^{\circ}$ ，深部最大为  $30^{\circ}$ ，以陶庄矿的倾角最大。煤田内次一级构造比较发育，褶皱多次起伏，以枣庄矿境内最为显著，从东到西有枣郭向斜、薛庄向斜、乾四窑穹窿、齐村向斜、王沟背斜、王林穹窿、黄贝向斜、陶庄穹窿等。区内断层比较发育，大体上分为两组，近似东西方向的有北山断层、洪村断层等，近似南北方向的有横 5、横 6、F11、南陈郝、黄 F4、山 F2、陶 F2 断层等。该区断层特点是南北向断层切割东西向断层。区内断层以北山断层最大，落差 1500~2000m，断线长 30km。

(2) 官桥煤田呈一狭长的北北东向地堑式单斜构造。地层走向北部为  $N30^{\circ}E$ ，南部为  $N15^{\circ}E$ ，倾向东偏北，倾角一般为  $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。区内褶皱不太明显，但断层特别发育，主要断层都是南北向，呈倾东或倾西的正断层，以纵 1、纵 3、倾西 2、倾东 6 为代表。近东西方向有 4 条逆断层，均在煤田北部，其特点是水平断距大，垂直落差小。区内最大断层是纵 1 断层，为煤田的东部边界，断线长 25km，落差大于 1500m。煤田内中、小断层非常发育，据魏庄矿井下南总回风道实测，平均 40m 就发现一条落差大于 5m 的断层。

(3) 滕县煤田为一复式褶皱构造。区内最大背斜在级索、西岗一带，轴向为  $N20^{\circ}E$ 。因全区属一宽缓褶皱，衍生次一级褶皱非常发育，主要有杨岗、西岗、王楼背斜，侯庄、半截阁、大刘庄向斜及欢城穹窿和成蔡凹陷等。上述褶皱的主要特点是具有一

定的方向性，轴向一般为北东方向，多为小型的宽缓褶皱，其枢纽常有起伏。次一级褶皱较发育，形成多个不对称的背向斜，呈相向排列分布，向、背斜如被断层切割破坏后，其形态表现为不完整或不明显。煤田内断层比较发育，东西方向的主要有鳊山、张坡、程楼、大屯等断层，南北方向主要有峰山、田岗、刘仙庄、纸坊等断层。区内最大断层是鳊山、峰山两条，鳊山断层为煤田北部边界，峰山断层是煤田东部边界。两条断层的断线长度均在 50km 以上，落差均在 2000m 以上。区内地层倾角较为平缓，一般为  $7^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，局部因断层影响可达  $25^{\circ}$  以上。

## 2. 岩浆活动

陶枣、官桥、滕县三个煤田均有岩浆活动，岩浆岩出露多分布于煤田外围鳊山、桑村、韩庄、利国、匡山头等地，岩性为花岗闪长岩、闪长斑岩、正长斑岩、花岗斑岩、煌斑岩、粗粒玄武岩等。据钻孔和井下巷道揭露，煤田内岩浆侵入呈大面积出现的官桥煤田的后湾井田，滕南煤田的徽山井田，呈小范围侵入的都比较普遍。陶庄矿东井岩浆分布面积约  $2.5\text{km}^2$ ，岩浆体最厚可达 7m。邹坞井有  $3\text{km}^2$  被岩浆侵入，最厚达 3m 以上，井亭矿 3 煤被岩浆侵蚀严重，魏庄、八一、枣庄等矿有小片出现。资料表明，岩浆侵入厚煤层较薄煤层剧烈。据陶庄、魏庄两矿井下揭露观测大量资料发现，岩浆侵入煤层后的形态，大体有 4 种类型：

(1) 岩浆侵入剧烈的地区，煤层全部为岩浆吞蚀，在较大面积内呈现为标准的层间岩层状，有时也有少量残留天然焦，其颜色为灰色或灰黑色，因岩浆成分加入煤内，使煤中灰分剧增。

(2) 岩浆侵入煤层后造成大范围天然焦炭，有时也残留一部分煤层。现场观测发现，当岩浆沿煤层底部侵入时，对其上部煤层烘烤最剧烈，造成大范围的天然焦。这种焦炭的形状呈梳状结构，气孔发育。若岩浆沿煤层顶部侵入，对其下部的煤层影响较小，仅在接触带的下部形成一薄层天然焦，而保存较多的煤炭。这种条件下的焦炭，一般多为块状体，看不出梳状结构，气孔亦不如梳状焦炭发育。

(3) 距岩浆侵入中心较远的块段, 煤层底部呈孤立的或部分连续的小岩体, 长度一般 1~5m, 其周围产生少量的天然焦。

(4) 在岩浆活动区的边缘, 常有小岩体且多居于煤层的底部, 呈不连续的珠球状, 岩体的长轴一般为 0.2~1.0m, 天然焦的范围约 1m 左右。

在井亭矿 3 煤中经常见到一种轻变质天然焦, 在其周围没有发现岩浆体, 这种天然焦外表与煤相似, 颜色灰黑, 光泽浅于煤, 呈粉状或细粒状结构。另外, 岩浆岩的分布与断层延展方向一致, 以枣庄矿横 7 断层最为强烈, 在长达 3km 断层线上, 凡巷道揭露断层时, 都发现岩浆岩, 唯有分布宽度与厚度不一。

### 3. 陷落柱

枣庄矿区现已发现三个井田内存有陷落柱。1956 年在枣庄矿东井 14 煤层老一号上山的北翼发现陷落柱, 揭露地点为 -60m 水平。初见时, 与断层相似, 岩石破碎, 煤岩混杂, 块度胶结呈角砾状。通过钻孔查明陷落柱为椭圆形, 其长径为 120m, 短径为 85m。在枣庄矿北井西部二号下山 -21m 水平, 16 煤、17 煤、18 煤同一位置上重叠出现陷落柱, 其直径约 20m。魏庄矿六采区 3 煤工作面 +40m 水平发现陷落柱, 其直径为 35m。柴里矿四采区内发现陷落柱, 其直径为 25m。柴里矿四采区内发现多处陷落柱, 标高为 -100m, 其影响范围较小。

## 三、煤层情况

### 1. 陶枣煤田

该煤田共沉积煤层 18 层, 其中可采煤层和局部可采煤层为 1 煤、2 煤、3 煤、14 煤、15 煤、16 煤、17 煤和 18 煤。

1 煤层仅分布在山家林矿 221 采区和枣庄矿东井 7 号石门的局部地段, 煤厚 1~1.2m, 煤质差, 无开采价值。

2 煤层主要分布在陶庄、山家林西矿内, 煤厚一般 3~4m, 最厚达 6.8m。该煤层有冲刷和岩浆侵入, 煤层不稳定, 有的区域变成天然焦。

3 煤层只沉积在枣庄矿境内, 煤层厚度变化大, 煤厚 0~

8.6m, 从东向西逐渐变薄, 最后尖灭。

14 煤层全区沉积稳定, 普遍达到可采厚度, 以东部田屯井田内最好, 煤层厚度均在 1.5m 以上, 大部分地区和 13 煤层可以同时采出。该煤层由东往西逐渐变薄, 在枣庄矿境内为 1.1~1.3m, 朱子埠、甘霖矿境内为 1.0~1.2m, 山家林、陶庄矿境内煤厚为 0.8~1.0m。煤层中下部含有一层黄铁矿, 厚度 0.05~0.1m, 断续分布于煤层中。

15 煤层仅黄贝井二水平东翼下山采区沉积较好, 煤厚 1.2m 左右, 因顶板破碎不易开采。

16 煤层全区沉积稳定, 煤厚一般为 0.7~0.8m, 而有泥岩伪顶的区域煤层较厚, 如田屯矿的东石门开采块段, 甘霖矿的中央上山采区、山家林矿的东翼 1 号采区, 其煤厚超过 1m。煤层中下部含有一层石英质砂岩, 厚 0.1~0.3m, 因质地坚硬不宜机械切割。

17 煤层沉积不稳定, 煤厚 0.5~0.6m, 枣庄、朱子埠、甘霖等三矿只进行局部开采。

18 煤层全区只有枣庄矿西部和朱子埠矿东部较好。该煤层有的区域分为上、下两层, 煤厚均为 0.7~0.9m。甘霖、黄贝 18 煤层局部可采。

## 2. 官桥煤田

该煤田共沉积 18 层煤, 其中达到可采和局部可采的有 1 煤、2 煤、3 煤、14 煤、15 煤、16 煤、17 煤等煤层。

1 煤层主要分布在八一矿境内的 903 采区和 904 采区, 煤厚 0.9~1.2m。

2 煤层以井亭矿境内沉积最好, 煤厚 0.9~1.2m。在莱村矿局部地段煤厚达到 1m 以上, 曾进行了开采。

3 煤层为主要可采煤层, 煤厚一般为 4~7m, 最厚 9m。煤层沉积特点是北厚南薄, 浅厚深薄。煤田内有岩浆侵入, 对煤层破坏甚剧, 井亭矿该煤层变为天然焦, 再往南部后湾至薛城东北一带, 煤层全部被岩浆吞蚀。

14 煤层以魏庄、莱村两矿较厚，煤厚为 0.9~1.1m，刘村、井亨矿变薄，仅局部可采。

15 煤层在魏庄、莱村、八一等三个矿赋存较厚，煤厚为 0.8~1.0m，刘村以南逐渐变薄而小于可采厚度。

16 煤层全区沉积比较稳定，煤厚 0.7~1.2m。在井亨矿以南被岩浆侵入，有的变成天然焦，有的全被岩浆吞噬。

17 煤层沉积很不稳定，只有魏庄、莱村境内局部地段煤厚在 0.7m 左右。

### 3. 滕县煤田

该煤田共沉积 18 层煤，其中可采和局部可采的有 3<sub>上</sub> 煤、3<sub>下</sub> 煤、12<sub>下</sub> 煤、16 煤、17 煤等煤层。

3 煤层主要分布在滕南煤田，滕北煤田只有西北边缘和湖下有沉积。该煤层结构极为复杂，内含矸石多层，矸石厚度变化较大。在柴里矿程楼断层以北因夹矸薄，统称为 3 煤层。在断层以南夹矸逐渐变厚，最厚达 30m，将煤层分为 3<sub>上</sub> 煤层和 3<sub>下</sub> 煤层。3 煤层平均厚度为 9.3m，其中 3<sub>上</sub> 煤层厚约 4.8m，3<sub>下</sub> 煤层厚约 4.5m。在田陈矿境内 3<sub>上</sub> 煤层有冲蚀现象，局部地区有沉缺。南部微山井田岩浆侵入活动剧烈，大部分地区煤层已天然焦化。-800m 以深至崞山断层，因埋藏较深，有待今后勘探证实。

12<sub>下</sub> 煤、16 煤、17 煤层均为薄煤层，厚度 0.7~1.0m，以 16 煤层沉积较好，12<sub>下</sub> 煤、17 煤层沉积很不稳定，只能局部开采。

### 四、煤种煤质

根据勘探查明和井下生产采样化验，有气煤、肥煤和天然焦三个品种。从煤层区分，2 煤和 3 煤两个煤层为气煤，6 煤、12<sub>下</sub> 煤、14 煤、15 煤、16 煤、17 煤、18 煤为肥煤，天然焦以 2 煤、3 煤层煤最多，其他煤层只局部可见。

矿区三个煤田煤质化验工业分析几个主要指标大体相同，但某些单项指标各具特点。陶枣煤田原煤硫分含量，在剖面上有随深度增加而增大的趋势，而且因煤层而异，山西组煤层硫分含量

较低，太原群各煤层偏高。煤层的挥发分含量随煤层埋藏深度增加而减少。官桥煤田北部 16 煤层，南部 17 煤层含磷量明显降低，主要因沉积环境所致。滕南煤田各层硫分挥发分及胶质层厚度是由上而下逐渐增加，在剖面上反映较有规律。三个煤田煤质化验资料见表 1-1，表 1-2 和表 1-3。

表 1-1 陶枣煤田煤质化验结果

| 煤层<br>号 | 原 煤    |        |       | 净 煤   |        |       | 磷分<br>(%)       | 胶质层<br>厚度(mm) | 牌号 |
|---------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-----------------|---------------|----|
|         | 灰分(%)  | 挥发分(%) | 硫分(%) | 灰分(%) | 挥发分(%) | 硫分(%) |                 |               |    |
| 2,3     | 9.06~  | 29.67~ | 0.50~ | 6.75~ | 29.88~ |       | 0.58 0.021      | 26            | 气煤 |
|         | 16.93  | 32.65  | 1.04  | 9.88  | 31.58  |       |                 |               |    |
| 14      | 14.16~ | 25.19~ | 2.8~  | 5.36~ | 25.95~ | 1.56~ | 0.014~<br>0.028 | 30~63         | 肥煤 |
|         | 23.82  | 37.30  | 5.54  | 10.57 | 37.44  | 2.77  |                 |               |    |
| 16      | 11.12~ | 27.08~ | 2.31~ | 4.79~ | 24.44~ | 1.06~ | 0.006~<br>0.074 | 34~54         | 肥煤 |
|         | 23.21  | 39.24  | 3.43  | 10.87 | 35.36  | 2.55  |                 |               |    |
| 17      | 11.88~ | 27.93~ | 2.05~ | 4.23~ | 25.80~ | 1.37~ | 0.039~<br>0.064 | 32~54         | 肥煤 |
|         | 19.37  | 40.98  | 3.00  | 9.88  | 36.82  | 1.88  |                 |               |    |
| 18      | 15.75~ | 28.43~ | 3.30~ | 6.02~ | 27.28~ | 1.77~ | 0.015~<br>0.063 | 35~56         | 肥煤 |
|         | 29.53  | 37.53  | 8.27  | 11.14 | 34.93  | 3.97  |                 |               |    |

表 1-2 滕南煤田煤质化验结果

| 煤层<br>号         | 原 煤   |        |       | 净 煤   |        |       | 磷分<br>(%) | 胶质层<br>厚度(mm) | 牌号 |
|-----------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-----------|---------------|----|
|                 | 灰分(%) | 挥发分(%) | 硫分(%) | 灰分(%) | 挥发分(%) | 硫分(%) |           |               |    |
| 3 <sub>上</sub>  | 15.51 | 36.77  | 0.71  | 6.48  | 37.94  | 0.58  | 0.01      | 13.43         | 气煤 |
| 3 <sub>下</sub>  | 14.33 | 36.80  | 1.20  | 5.19  | 37.28  | 0.81  | 0.0089    | 14.00         | 气煤 |
| 12 <sub>下</sub> | 22.23 | 41.61  | 1.98  | 6.72  | 47.74  | 1.47  | 0.0083    | 24.70         | 肥煤 |
| 16              | 13.16 | 43.51  | 3.40  | 3.42  | 43.47  | 2.33  | 0.0052    | 31.30         | 肥煤 |
| 17              | 15.24 | 43.95  | 4.43  | 4.36  | 43.30  | 2.71  | 0.0053    | 31.00         | 肥煤 |