

朱晓明 姜铁明
赵玉岐 郝海金 苗惠东 著

高瓦斯矿区千万吨级 矿井建设

高瓦斯矿区千万吨级 矿井建设

朱晓明 姜铁明 著
赵玉岐 郝海金 苗惠东

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书论述了高瓦斯矿区高产高效矿井建设,内容包括多田井联合开拓、长壁大采高工作面采煤方法、大采高工作面的岩层控制、多巷连续采煤机掘进工艺、大断面回采巷道锚杆支护技术、矿井多风井大风量通风技术、区域瓦斯抽放及利用技术、矿井瓦斯双系统抽放技术、工作面多巷通风控制技术、工作面瓦斯防治技术。书中对工程实际问题进行了实验室试验、数值模拟及现场观测研究,突出解决煤矿生产中的安全、高产高效和资源回收三大问题。

本书可供煤炭行业及相关领域的科技工作者及大学师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

高瓦斯矿区千万吨级矿井建设/朱晓明等著. —北京:科学出版社,2006

ISBN 7-03-017643-X

I. 高… II. 朱… III. 井巷工程-技术 IV. TD26

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 078811 号

责任编辑:余 丁 / 责任校对:邹慧卿
责任印制:安春生 / 封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 8 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2006 年 8 月第一次印刷 印张:19 3/4

印数:1—2 000

字数:375 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

前 言

在高瓦斯矿区，建设年产量达千万吨的矿井具有十分重要的意义，不仅能产生重大的社会效益和经济效益，而且对我国高瓦斯矿区高产高效矿井的建设和安全生产都具有十分重要的指导意义和借鉴作用，寺河矿的许多经验和技術都可在类似条件的其他矿区使用和借鉴，对我国高瓦斯矿区高产高效矿井建设和安全生产具有很大的推动作用，推广应用前景十分广阔。

寺河矿采用盘区风井实现矿井的分区通风和大采高工作面三进两回偏Y型通风系统在国内甚至在上世界上都是首次应用，其巨大的通风能力和科学合理的系统结构为在高瓦斯矿井实施高产高效提供了保证，同时在中应用中形成了“超前打墙、分段封闭、调整风量、控制瓦斯”的通风瓦斯管理模式，成为治理瓦斯的一项主要技术。创造性地提出了矿井双系统瓦斯抽放技术体系，是寺河矿高瓦斯厚煤层条件下抽放技术进一步细化的结果，它为高瓦斯矿井高产高效的关键技术及瓦斯保障技术体系的建立奠定了基础。在该基础上建立的寺河矿瓦斯抽放系统不仅保障了寺河矿的高产高效，同时生产了大量的新型能源，为中国煤矿的双能源矿井建设及矿井的绿色开采技术树立了榜样。2004年该矿的年抽放量达7409万立方米，并在国内首先建立了地面瓦斯发电站，使抽出的瓦斯得到了充分利用。

晋城无烟煤矿业集团有限责任公司根据当地的地质条件和生产技术水平，在引进国外先进技术设备的同时，研究和开发了适合寺河矿地质条件的巷道快速掘进和支护技术、高效的回采工艺、双系统瓦斯抽放技术、多巷道工作面通风技术；采用工作面开切眼掘辅巷和预留撤架通道的办法实现了工作面快速搬家工艺；采用了无轨胶轮车辅助运输系统和长距离（7km）皮带输送机系统简化了矿井的运输环节，在高瓦斯矿区实现了高产高效和安全生产，使矿井生产能力达到了千万吨水平。大采高工作面一次采高达到了5.5m，有效地提高了工作面的回采率，为矿井高产高效奠定了基础。

《高瓦斯矿区千万吨级矿井建设》是对山西晋城无烟煤矿业集团有限责任公司寺河煤矿多年技术积累和技术创新的总结。书中介绍了联合建井方案、大采高采煤技术、大采高工作面支护技术、连采机掘巷和大断面煤巷支护技术、双系统瓦斯抽放技术、工作面多巷通风技术等。本书在编写过程中，得到了寺河煤矿的领导和技术人员的大力支持，煤科总院开采所、煤科总院重庆分院、太原理工大学、辽宁工程技术大学、华北科技学院等单位研究人员提供了多年的研究成果，作者对此表示衷心的感谢。本书介绍了在高瓦斯矿井实现高产高效的技术途径，

理论水平高，克服的技术难点多，可供煤矿工程技术人员、管理干部参考使用，也为科研、设计部门的有关人员及高等院校师生提供借鉴。

《高瓦斯矿区千万吨级矿井建设》是阶段性的成果，它汇集了许多科学研究单位、高等院校和设计研究机构众多科学技术人员现阶段对高瓦斯矿区高产高效的认识，随着生产的发展，认识将进一步深入和准确。鉴于此，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

作 者

2006 年 5 月

目 录

第一章 多井田联合开拓	1
1.1 寺河矿的井田概况	1
1.1.1 地形地貌	1
1.1.2 地质构造情况	3
1.1.3 可采煤层情况	5
1.2 矿井合理生产能力确定	9
1.2.1 高产高效矿井开拓系统的特点	9
1.2.2 联合建井方案的技术经济分析	11
1.2.3 井型的确定	14
1.3 开拓方式.....	17
1.3.1 井田划分.....	17
1.3.2 开拓方式.....	19
1.3.3 主要生产系统	21
第二章 长壁大采高采煤方法	32
2.1 盘区布置.....	32
2.1.1 盘区方案确定	32
2.1.2 盘区巷道布置	36
2.1.3 盘区生产系统	39
2.1.4 工作面的接替	43
2.2 长壁大采高综采工作面设备选型.....	47
2.2.1 采煤机和输送机	48
2.2.2 液压支架和乳化液泵	53
2.2.3 供电、检测监控系统	58
2.3 大采高采煤方法.....	59
2.3.1 工作面采煤方法的选择	59
2.3.2 大采高工作面的采煤工艺.....	66
2.3.3 工作面参数确定	80
2.3.4 生产系统可靠性	91
第三章 大采高工作面岩层控制	96
3.1 大采高工作面开采相似模拟试验.....	96

3.1.1	煤岩力学性质测定	96
3.1.2	立体相似材料模拟试验	100
3.1.3	大采高开采数值模拟计算	106
3.2	采场上覆岩层内的结构力学模型	111
3.2.1	矿山压力的实际测定	111
3.2.2	上覆岩层结构力学模型	114
3.3	大采高工作面矿压显现规律	125
3.3.1	工作面矿压显现	125
3.3.2	大采高工作面支架围岩关系	130
3.3.3	工作面煤壁片帮机理	140
第四章	多巷连掘工艺及煤巷锚杆支护技术	150
4.1	连续采煤机巷道掘进工艺	150
4.1.1	巷道断面和支护形式	150
4.1.2	矿井采掘比例关系	152
4.1.3	连续采煤机掘进工作面装备	154
4.1.4	连续采煤机巷道掘进工艺	157
4.1.5	连采工作面	164
4.2	煤巷锚杆支护技术	169
4.2.1	锚杆支护动态信息设计方法	169
4.2.2	锚杆支护设计方案	175
4.2.3	大断面全煤巷巷道锚杆支护技术	184
4.2.4	锚杆支护巷道监测技术	187
4.2.5	顶板管理质量保证体系	193
第五章	矿井瓦斯抽放及瓦斯利用	200
5.1	煤层瓦斯基础参数测定	200
5.1.1	矿井投产前瓦斯情况	200
5.1.2	瓦斯压力测定	204
5.1.3	煤层瓦斯含量	207
5.1.4	煤层透气性系数	213
5.2	寺河矿瓦斯抽放技术	220
5.2.1	区域瓦斯抽放	220
5.2.2	矿井瓦斯双系统抽放技术	226
5.3	瓦斯利用	250
5.3.1	煤层气资源及利用	250
5.3.2	瓦斯利用规划	255

第六章 通风防治瓦斯技术	259
6.1 矿井通风技术	259
6.1.1 寺河矿通风系统	259
6.1.2 瓦斯治理技术体系	261
6.2 工作面通风技术	268
6.2.1 工作面瓦斯来源	268
6.2.2 三进两回通风系统	279
6.3 瓦斯防治技术	288
6.3.1 尾巷引排瓦斯	288
6.3.2 巷道快速密闭	293
6.3.3 有效排放煤仓瓦斯	299
6.3.4 安全生产监控系统	300
参考文献	303

第一章 多井田联合开拓

1.1 寺河矿的井田概况

寺河矿井作为《煤炭工业“九五”计划和2010年远景目标》中重点建设的八大矿井之一，要真正实现高产高效，必须继续探索实践大采高回采工艺和连采掘进工艺，积极引进6.0m以上的大采高液压支架和掘锚一体化设备，真正实现大采高工作面一次采全高，提高资源回收率，提高连采掘进单进水平。必须积极研究从地面打抽放小井进行煤层预抽和井下煤层预抽相结合的原则，真正做到“先抽后掘、先抽后采”，从根本上治理瓦斯，解决矿井西区、北区的瓦斯问题。全面启动矿井可持续发展战略，确定矿井最终达到1200万吨/年的生产规模和“立足稳定东区、加快开发西区、着手准备潘庄”的总体思路；配合设计部门做好潘庄1号、潘庄2号以及寺河井田“三矿一井”的开拓部署设计，为北翼的尽快开工创造条件；全面启动矿井1200万吨改扩建项目的前期准备工作。

1.1.1 地形地貌

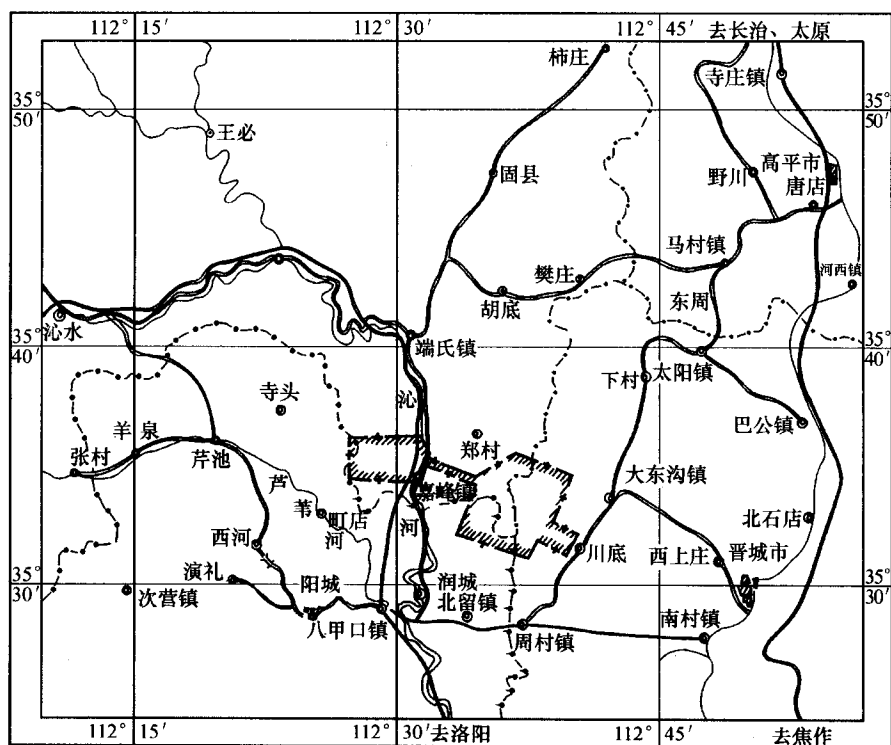
1. 地理位置及交通情况

根据早期的晋城无烟煤矿业集团有限责任公司对西区建设“三井一矿、合理开发、规模经营”的思想，寺河煤矿的井田范围包括老寺河井田、潘庄井田和大宁2号井田。老寺河井田面积89.9km²，潘庄井田面积128.6km²，大宁2号井田面积56.8km²。全井田总面积275.3km²。

公路运输北至长治、太原，南至焦作，西至侯马。各县乡之间均有简易公路，交通方便。矿井交通位置见图1-1-1。

寺河井田位于晋城新区东南部，跨晋城市和阳城、沁水两县。矿井工业场地位于侯(马)一(山)铁路嘉峰站附近，距晋城市70km，距沁水县城53km。

晋城生产区矿井和新区已投产的成庄矿井的煤炭由太焦铁路外运，新区其他矿井煤炭将由新建的侯月铁路外运，侯月铁路线由南同蒲线侯马站经沁水、端氏、嘉峰、阳城顺沁河南下至河南省沁阳县，与焦枝铁路月山站接轨。太焦、侯月线均可经新焦至新乡与京广、京九、新兖及兖石线相接。矿区煤炭主要流向是东、南方向。



洪水水位标高+534.5m, 300年一遇的洪水水位标高为+535.3m。井田内的沁河支流潘河、常店河、芦苇河等均属季节性河流。井田内东部还有寺河水库和沙河水库, 水库容量分别为206万立方米、160万立方米, 主要用于农田灌溉。

沁河从矿井工业场地外流过, 最大流量 $3\,050\text{m}^3/\text{s}$, 最小流量 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ 。据长治市环境监测站1982~1984年的监测资料, 沁河河水水质中氨、氮的含量和化学耗氧量(COD)均超过地面水三级标准, 超标率分别为43%、25%, 超标数为0.8和0.3。润城站氨、氮最高值超标四倍, COD最高值超过十倍。酚的污染也比较严重, 超标31倍。不宜直接作为供水水源。

浅层地表水——第四系松散含水层, 为当地农业灌溉及民用水的主要来源。但在近年来水位有下降的趋势, 并有水质污染的迹象。大规模开采必将加剧水质恶化, 并引起与农业争水的矛盾。因此, 不宜作为工业用水水源。作为生活用水从长远看也存在一定问题。

根据晋城无烟煤集团公司勘探队提供的寺河矿井1号水源井终孔报告, 水源井位于寺河矿井工业场地, 终孔深度718.46m, 终孔层位于奥陶系下马家沟组底部。本水源井取水层位于奥陶系中统岩溶裂隙水, 主要发源于下马家沟组地层, 含水层为两层, 分别位于孔深668.50~688.00m和691.50~718.46m处。上部含水层厚19.50m, 蜂窝状溶洞发育, 且连通性好, 有落空现象。下部含水层厚26.96m, 溶蚀强烈, 裂隙高度发育, 有少量落空。两个岩溶层共厚46.46m, 均为较好含水层。据抽水试验结果, 出水量为 $2\,640\text{t}/\text{d}$ 。据细菌分析, 细菌总数23个/毫升, 大肠菌群小于3个/升, 细菌学指标符合国家饮用水卫生标准。据工业水质全分析, 按其成分定名为中矿化度的硫酸钾钠镁钙水, 主要的离子成分为 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} , 矿化度为 $3\,504\text{mg}/\text{L}$, 耗氧量为 $1.19\text{mg}/\text{L}$, 游离 CO_2 为 $21.50\text{mg}/\text{L}$, 总硬度为 $2\,277.32\text{mg}/\text{L}$, 为127.5德国度, 超过国家饮用水标准的5.06倍, 使用处理成本较高, 故不能作可饮用水源。

1.1.2 地质构造情况

1. 地层结构

矿区附近区域地层自下而上为: 上元古界震旦系, 古生界寒武系、奥陶系、石炭系、中生界三叠系、新生界第三系及第四系。

本井田地层由老至新有: 奥陶系中统下马家沟组、奥陶系中统上马家沟组、奥陶系中统峰峰组、石炭系中统本溪组、石炭系上统太原组、二叠下统山西组、二叠系下统下石盒子组、二叠系上统上石盒子组、二叠系上统石千峰组、第四系中更新统、第四系更新统、第四系全新统。井田受新华夏构造太行山隆起带、断裂带、晋东南山字形构造的影响, 构造形态以近似南北和北东方向的褶曲为主、断裂次之, 为一倾向西北的单斜构造。地层倾角 $3^\circ\sim 15^\circ$, 一般在 10° 以内。褶曲

一般为幅度不大，两翼平缓，开阔的背、向斜。断层以高角度正断层为主，落差一般不大于 20m。总观全井田构造为简单型。地质构造纲要见图 1-1-2。

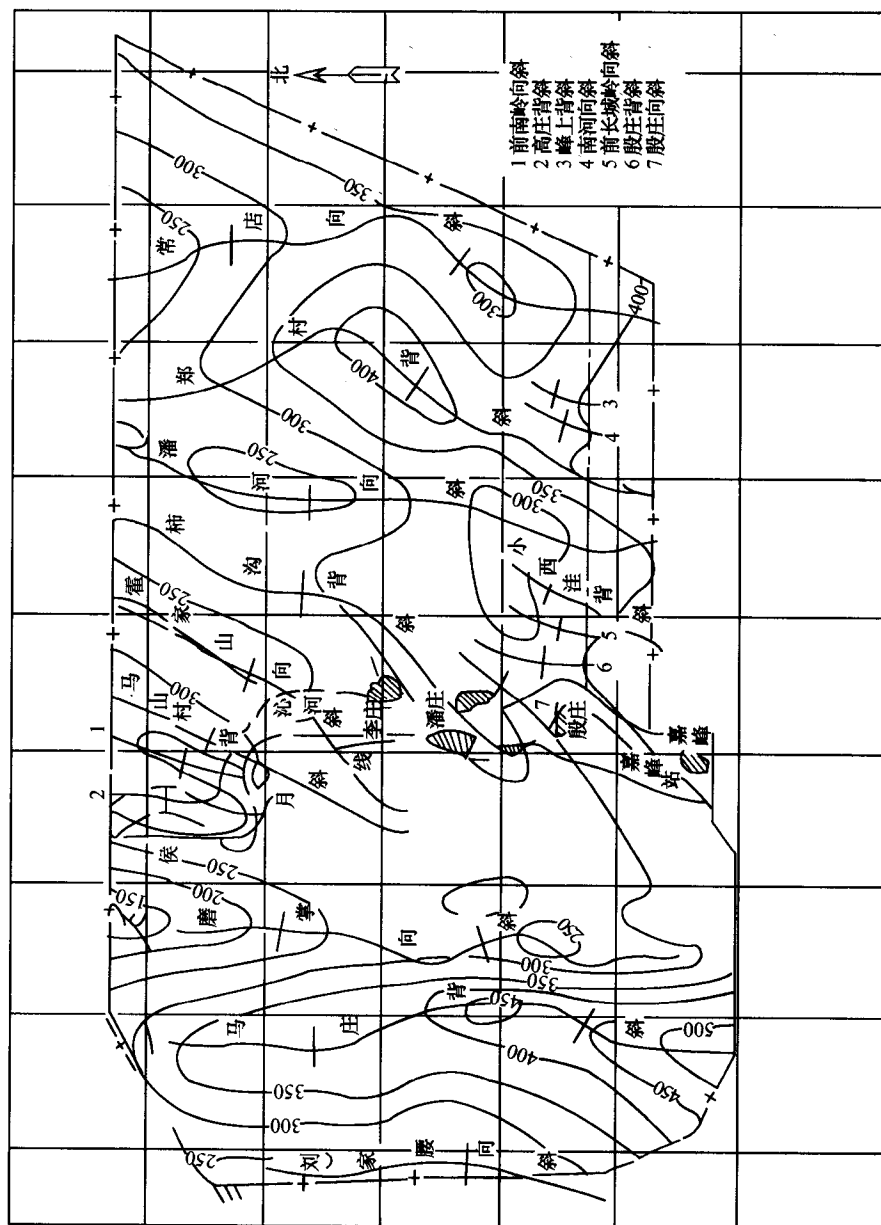


图 1-1-2 地质构造纲要图

2. 井田地质构造

(1) 褶曲

井田东翼（老寺河东区）主要有 18 号、58 号向斜及 59 号背斜；中央区（潘庄井田和老寺河井田西区）主要有常店向斜、郑村背斜、潘河向斜、柿市沟背斜、磨掌向斜、马庄背斜等；西翼（大宁 2 号井田）主要有刘家腰向斜、町店背斜、石旺沟向斜、下黄崖背斜、上黄崖向斜、刘家庄背斜、东圪坨向斜。

(2) 断层

老寺河井田东区的主要断层有 F12 逆断层、F13 逆断层、F14 逆断层、F15 正断层、F16 正断层、F4 正断层和 F17 正断层；潘庄井田（含老寺河井田西区）的主要断层有 F2（寺头断层）、F3 正断层、F4 正断层、F5 正断层、F6 正断层；大宁 2 号井田的主要断层有 F2 正断层和 F1 逆断层。

(3) 陷落柱

井田内有陷落柱一处，位于原成庄井田后备区，长轴轴向为 N80°E，长轴 500m 左右，短轴 250m 左右。

1.1.3 可采煤层情况

1. 煤炭储量

矿井煤炭地质储量为 3 443.392Mt，可采储量为 2 217.526Mt；其中 3 号煤层地质储量为 2 092.73Mt，可采储量为 1 318.315Mt。中央区的地质储量为 1 908.25Mt，可采储量为 1 247.788Mt；其中 3 号煤层的地质储量为 1 142.81Mt，可采储量为 725.73Mt。详见表 1-1-1、表 1-1-2。

表 1-1-1 矿井地质储量总汇总表

（单位：Mt）

煤 层 井 田		3	5	6	9	15	合 计
大宁 2 号井田		426.77	—	—	16.81	192.37	635.95
潘庄井田	1 号井	589.70	—	—	80.20	351.04	1 020.94
	2 号井	397.61	—	—	50.35	184.11	632.07
	小 计	987.31	—	—	130.55	535.15	1 653.01
老寺河井田	西 区	155.50	—	—	28.480	71.260	255.24
	东 区	523.15	24.208	14.205	88.625	249.004	899.192
	小 计	678.65	24.208	14.205	117.105	320.264	1 154.432
全矿合计		2 092.73	24.208	14.205	264.465	1 047.784	3 443.392

表 1-1-2 矿井可采储量汇总表

(单位: Mt)

井 田	煤 层	3	5	6	9	15	合 计
大宁 2 号井田		253.652	—	—	6.837	104.122	364.611
潘庄井田	1 号井	377.96	—	—	57.55	248.30	683.81
	2 号井	254.27	—	—	20.15	121.30	395.65
	小 计	632.23	—	—	77.70	369.53	1 079.46
老寺河井田	西 区	93.50	—	—	21.420	53.408	168.328
	东 区	338.933	19.625	10.445	60.665	175.459	605.127
	小 计	432.433	19.625	10.445	82.085	228.867	773.455
全矿合计		1 318.315	19.625	10.445	166.622	702.519	2 217.526

2. 煤层赋存情况

寺河矿地质综合柱状图如图 1-1-3 所示。本井田含煤地层为上石炭统太原群及下二叠统山西组, 含煤 11~21 层, 煤层平均总厚度为 11.49~13.87m。其中主要可采煤层为 3、9 和 15 煤层。煤层倾角 $2^{\circ}\sim 10^{\circ}$, 一般 5° 左右。其中 3 煤层平均厚度 6m 以上, 煤种为低硫一中灰分, 高发热量、高机械强度的无烟煤, 是优质的化工原料和良好的动力用煤, 3 煤层自燃倾向性为不易自燃, 煤尘无爆炸性。矿井各可采煤层特征见表 1-1-3。

各煤层赋存情况描述:

① 3 号煤层。为本井田主要可采煤层, 位于二叠系下统山西组下部。在原寺河井田东区, 煤层厚度为 4.40~8.86m, 平均厚度 6.42m, 一般均在 6m 以上, 一般夹石 0~4 层, 其夹石厚度不大。仅在 17 号孔、335 号孔、409 号孔、405 号孔、32 号孔由南至北一线, 以及 416 号孔单层夹石厚度增大至 0.61~1.26m; 在原潘庄 1 号井田煤层厚度为 5.04~7.16m, 平均 6.11m, 纯煤厚度 4.81~6.98m。含炭质泥岩和泥岩夹石 0~5 层 (8~3 号孔), 厚 0~1.25m (5~3 号孔), 一般 1~2 层, 厚度 0.10~0.30m, 最厚 0.90m (7~5 号孔); 在原潘庄 2 号井田, 煤层厚度 5.07~7.22m, 平均 6.03m, 纯煤厚度 4.95~7.22m。含泥岩或炭质泥岩夹石 0~5 层, 一般 1~3 层, 厚度 0.03~1.05m, 其分布无明显规律。以距底板 0.90m 左右的一层炭质泥岩夹石较为稳定, 厚 0.02~0.59m, 最厚 0.85m; 在原大宁 2 号井田, 煤层厚度 2.59~7.75m, 一般 5.34m。夹石 2~4 层, 最大可达 8 层, 上部及下部夹石较为常见。顶板主要是泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩, 局部为细、中粒砂岩。底板主要是黑色泥岩、粉砂岩, 局部为细粒砂岩。

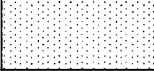
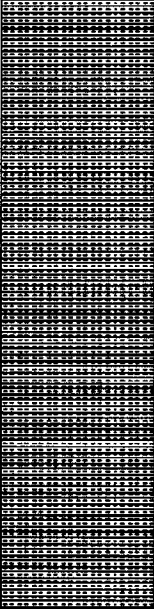
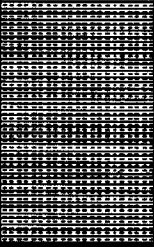
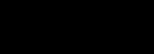
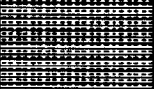
地层系统				累厚 /m	厚度 /m	柱 状 图	岩性描述
古 生 界	二 叠 系	下 石 盒 子 组	下	63.59~124.35 81.75	$\frac{1.65 \sim 21.3}{8.07}$		灰白色、灰绿色铝质泥岩，细腻，具滑感，具鲕状结构，含铁锰质团块
					$\frac{56.5 \sim 78.9}{67.7}$		灰色、灰白色，顶部为中细砂岩，其下为粗砂岩，有时渐变为泥岩，中下部为铝土泥岩及粉砂岩，含植物化石
					$\frac{1.20 \sim 17.25}{5.96}$		灰色中细砂岩，以石英为主，含云母，斜层理发育
		山 西 组	统	30.70~58.60 43.88	$\frac{11.0 \sim 46.2}{26.96}$		深灰色粉砂岩，泥岩互层顶部有两层薄煤，有中砂岩穿插，含植物化石残片，底部局部为泥岩
					$\frac{4.40 \sim 8.86}{6.42}$		光亮型煤，含夹层 1~4 层，沉积稳定
					$\frac{1.92 \sim 9.2}{5.56}$		深灰色粉砂岩，底部局部为泥岩，含菱铁矿结核
					$\frac{0.38 \sim 12.4}{4.85}$		深灰色粉砂岩，粉砂岩，局部为中砂岩
					$\frac{0.26 \sim 5.08}{2.67}$		深灰色粉砂岩，泥岩，含菱铁矿结核
					$\frac{0.0 \sim 1.80}{0.79}$		5号煤层，光亮型煤，有夹石 1 至 2 层，煤层较稳定
					$\frac{9.5 \sim 26.1}{17.8}$		深灰色粉砂岩，泥岩，含菱铁矿结核
		石 炭 系	上 石 炭 统	太 原 组			

图 1-1-3 寺河矿地质综合柱状图

表 1-1-3 可采煤层特征

煤 层	煤层厚度 最大—最小 平均	煤层间距 最大—最小 平均	煤层 结构	稳定性	可采 情况	顶底板岩性	
						顶 板	底 板
3	$\frac{5.04-7.16}{6.11}$	$\frac{3.57-27.06}{13.18}$ $\frac{19.24-52.94}{35.77}$ $\frac{30.45-53.28}{40.04}$	简单	稳定	可采	泥岩、粉砂岩、 粉砂质泥岩	泥岩粉砂岩
5	$\frac{0.00-1.8}{0.63}$		较复杂	不稳定	局部可采	泥岩、粉砂岩、 石英岩	泥岩、粉砂岩
9	$\frac{0.32-1.9}{1.0}$		简单	较稳定	大部可采	泥岩、粉砂岩、 粉砂质泥岩	泥岩、粉砂岩
15	$\frac{1.30-6.17}{3.21}$		简单	较稳定	可采	泥岩、含钙质 泥岩	泥岩

② 5号煤层。位于太原组顶部，为不稳定局部可采煤层。在原寺河井田东区，上距3号煤层13.65m，厚度0~1.8m，平均0.63m。在其他区域不可采。顶板多为灰黑色泥岩，少数为石灰岩。底板多为粉砂岩，局部为黑色泥岩。

③ 6号煤层。位于太原组上部K₅灰岩之下，为不稳定局部可采煤层。在原寺河井田东区，上距5号煤层15.91m，厚度为0~1.92m，平均厚0.71m。局部夹石1~2层。其他区域均不可采，顶板为K₅石灰岩，是区分该煤层的可靠依据，底板多为泥岩。

④ 7号煤层。位于太原组中上部，为不稳定局部可采煤层。在原大宁2号井田，上距3号煤层34m左右。7号、8号、9号勘探线附近发育较好，煤层厚度0~2.55m，一般0.48m。顶板一般为泥岩或粉砂岩，局部为石灰岩。底板为粉砂岩或泥岩。

⑤ 9号煤层。位于太原组三段下部，为稳定局部可采煤层。在原寺河井田东区，上距6号煤层20.45m，厚度0~2.58m，平均厚度1.52m，含夹石0~3层；在原潘庄1号井田，下距可采煤层15号煤层30.415~53.28m，平均40.04m。煤厚0.32~1.9m，平均1.0m。煤层结构简单、偶夹1~2层泥岩夹石、一般厚0.05~0.25m，最厚为0.38m（302号孔）；在原潘庄2号井田，下距主要可采的15号煤层28.10~51.62m，平均38.88m。煤厚0.20~1.35m，平均0.86m；纯煤厚度0.20~1.26m，仅局部含一层泥岩或炭质泥岩夹矸，且分布无规律。个别点可见2~3层夹矸。在原大宁井田，上距7号煤层12m左右。煤层厚度0~1.85m，一般0.53m。在町店附近与10号煤层合并，煤厚增到1m左右。顶板在原寺河井田东区为粗砂岩，局部为砂岩；在原潘庄1号井田一般为泥岩，粉砂质泥岩，粉砂岩，局部为细、中粒砂岩或石灰岩（302、9-1号孔周围）；在原潘庄2号井田一般为泥质灰岩，局部为粉砂岩，粉砂质泥岩；在原大宁2号井田大部是石灰岩，局部为泥岩或粉砂岩。底板一般为粉砂岩或泥岩。

⑥ 15号煤层。位于太原组一段上部,煤层较稳定,为主要可采煤层之一。在原寺河井田东区,上距9号煤层29.03m,厚度1.9~5.74m,平均厚度为2.66m,结构复杂,一般含夹石1~6层,局部多达13层;在原潘一井田,上距 K_2 石灰岩0~2.50m,下距 K_1 砂岩1.81~33.92m,平均12.34m,煤厚0.30~6.17m,平均3.21m。煤层结构从简单到复杂,含0~6层(22号孔)泥岩或炭质泥岩夹石,厚0~1.35m(22号孔),一般为1~2层,厚0.10~0.25m,最厚0.6m(43号孔)。纯煤厚0.80~5.64m;在原潘二井田,上距 K_2 灰岩0~1.5m,平均0.64m;距3号煤层74.58~96.50m,平均87.62m。煤层厚2.06~3.80m,平均2.59m,纯煤厚1.82~3.43m。含泥岩或炭质泥岩夹石0~8层,厚0~0.68m,一般1~4层,厚0.03~0.68m,其分布无明显规律。属结构简单-复杂煤层;在原大宁2号井田,上距9号煤层33m左右,煤层厚度1.02~6.70m,一般2.77m。一般含夹石1~3层,最多达6层。顶板在原寺河井田东区为 K_2 石灰岩,局部为薄层黑色泥岩;在原潘1号井田内一般为泥岩或含钙泥岩。其上老顶为 K_2 石灰岩。局部地段煤层直接顶即为 K_2 灰岩,这主要是由局限海侵形成。在原潘庄2号井田内一般为薄层含煤泥岩,局部为含钙泥岩。在原大宁2号井田内直接顶一般为0.2~0.3m泥岩,老顶为 K_2 灰岩。底板为泥岩、炭质泥岩、土质泥岩或粉砂岩。

⑦ 16号煤层。位于太原组一段下部,仅在原潘庄2号井田内局部可采。上距15号煤层4.20~21.11m,平均12.34m。下距 K_1 砂岩0~10.01m,平均2.73m。煤层厚度0~3.55m,平均0.82m,纯煤厚度0.03~3.55m。

1.2 矿井合理生产能力确定

1.2.1 高产高效矿井开拓系统的特点

综采设备问世后,世界上采煤发达国家普遍推广使用。发展高产高效矿井,最大限度地提高矿井经济效益,已成为煤炭企业的主要发展方向,也是衡量一个国家煤炭工业发达程度的重要标志。随着矿井生产技术的发展,矿井开拓、采煤方法、设备选型和配套、劳动组织及矿井通风等方面都发生了较大的变化。主体表现在如下三个方面:

1. 矿井井型大型化、开拓布置单一化

代表现代煤炭生产水平的矿井,主要特点是产量大、效率高,井型是大型或特大型,年生产能力一般为500万吨甚至更高,矿井井田范围也逐渐增大,原规划的几个矿井的井田合并为一个井田开发。如晋城寺河矿设计年产量800万吨、井田