

Caikuang Gongcheng Zhuanye Biye Sheji Shouce

高等学校国家级特色专业建设点资助教材

采矿工程专业毕业设计手册

第 2 分册

开拓方案主要经济数据 及毕业设计制图标准

全书主编 林在康 李希海

本册主编 王 强 崔智勇 屠世浩

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press




采矿工程专业毕业设计手册

Caikuang Gongcheng Zhuanye Biye Sheji Shouce

KAITUO FANGAN ZHUYAO JINGJI SHUJU JI BIYE SHEJI ZHITU BIAOZHUN

China University of Mining and Technology Press

责任编辑 何 戈 封面设计 肖新生



ISBN 978-7-81107-887-9



9 787811 078879 >

总定价: 680.00 元 (共8册)

高等学校国家级特色专业建设点资助教材

采矿工程专业毕业设计手册
(第二分册)

开拓方案主要经济数据 及毕业设计制图标准

全书主编 林在康 李希海
本册主编 王 强 崔智勇 屠世浩

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是《采矿工程专业毕业设计手册》第二分册,较为详细地介绍了采矿工程专业毕业设计开拓方案比较的基本方法和步骤,专为采矿工程专业毕业设计编制的开拓方案主要经济比较软件包的使用方法和步骤,以及采矿工程专业毕业设计中使用 AutoCAD 制图的标准等内容。并列出了经过回归分析处理之后的煤矿建设井巷工程辅助费用综合预算、核算定额简表及回归分析表达式。

本书是各类院校采矿工程专业毕业设计用书,亦可供相关工程设计人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

开拓方案主要经济数据及毕业设计制图标准/王强,崔智勇,屠世浩主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2008.6
(采矿工程专业毕业设计手册;2/林在康,李希海主编)
ISBN 978 - 7 - 81107 - 887 - 9

I. 开… II. ①王…②崔…③屠… III. 矿井开拓—设计方案—经济统计—统计数据 IV. TD8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 041072 号

书 名 开拓方案主要经济数据及毕业设计制图标准
主 编 王 强 崔智勇 屠世浩
责任编辑 何 戈
责任校对 杜锦芝
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
排 版 中国矿业大学出版社排版中心
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
经 销 新华书店
开 本 787×1092 1/16 本册印张 41.75 本册字数 1042 千字
版次印次 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷
总 定 价 680.00 元(共 8 册)
(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

《开拓方案主要经济数据及毕业设计制图标准》为《采矿工程专业毕业设计手册》(共八分册)的第二分册。

读者应首先参阅位于第一分册中的“全书总前言”和“全书参考文献”。

本分册由三章和附件组成。

第一章 开拓方案主要经济比较,详细介绍了采矿工程专业毕业设计开拓方案比较的基本方法和步骤。

第二章 开拓比较软件及其应用,详细介绍了专为采矿工程专业毕业设计编制的开拓方案主要经济比较软件包的使用方法和步骤。

第三章 毕业设计制图标准,详细介绍了采矿工程专业毕业设计中使用 AutoCAD 制图时的 32 项标准。由于本章完成较晚,故将原应在第一分册中加入的本章内容放在本分册中。

附件由三部分组成。

附件 1 煤炭建设井巷工程概算定额(简表),列出了经过回归分析处理之后的《煤矿建设井巷工程辅助费综合预算定额》简表及回归分析表达式。

附件 2 煤炭建设井巷工程辅助费综合预算定额(简表),列出了经过回归分析处理之后的《煤矿建设井巷工程概算定额》简表及回归分析表达式。

附件 3 煤矿安全规程(采矿,通风部分)。

参加本分册编写的人员有:

主编:王强、崔智勇、屠世浩

成员:林在康、石春辉、王萍、王华、潘晓龙、李西蒙

由于我们水平有限,缺点和错误难免,欢迎批评指正。

编 者

2008 年 3 月

Foreword

Main economic data of the development scheme and the map—drawing criterion of the mining graduation project is the second fascicule of Graduation Design Handbooks for Coal Mining Engineering Majors(eight in all).

First of all, readers should refer to the Preface and Bibliography.

This fascicule consists of four chapters and an attachment.

The first chapter introduces the economic comparison of the development scheme, and gives a detailed introduction of the steps in the general section of the graduation design, basic method and steps.

The second chapter introduces the software package of the economic comparison of the development scheme, and its usage and steps for the mining graduation project.

The third chapter deals with the drafting standards, and a detailed introduction of the 32 standards of drafting when using Auto CAD software. Because of the delay, the materials which should have been put in the first fascicule are here in this fascicule.

The attachment here consists of three parts:

Attachment 1: a rough quota of underground mine engineering (a brief form), listing an analyzed and processed form of Comprehensive budget quota of supplementary expenditure of underground mine engineering and an expression of regression analysis.

Attachment 2: a comprehensive budget quota of supplementary expenditure of underground mine engineering (a brief form), listing an analyzed and processed Rough quota of underground mine engineering and an expression of regression analysis.

Attachment 3: the safety rules of coal mines (mining and ventilation)

Members include:

Editor—in—chief: Wang Qiang, Cui Zhiyong, Tu Shihao

Members: Lin Zaikang, Shi Chunhui, Wang Ping, Wang Hua, Pan Xiaolong, Li Ximeng

In view of our limitations, defects and mistakes are unavoidable, all the corrections are welcome.

The editor
Mar, 2008

第一章 开拓方案主要经济比较	1
第一节 回归分析	1
第二节 开拓方案比较实例	4
第二章 开拓比较软件及其应用	22
第一节 开拓比较软件	22
第二节 软件应用实例	24
第三章 毕业设计制图标准	31
第一节 通用	31
第二节 基础	38
第三节 开拓	44
第四节 采区	49
第五节 其他	57
附件 1 煤炭建设井巷工程概算定额(简表)	59
说 明	64
第一节 立井井筒	69
第二节 斜井井筒	89
第三节 平硐及平巷	131
第四节 斜巷	165
第五节 硐室	230
第六节 铺轨	242
第七节 注浆	250
第八节 其他	253
第九节 平巷及斜巷机械化掘进	262
附录 工、料、机及半成品预算价格取定表	265
附件 2 煤炭建设井巷工程辅助费综合预算定额(简表)	277
说 明	282
第一节 立井开拓	290
第二节 斜井开拓	411

第三节 平硐开拓	526
附加定额	596
附录 井巷工程各辅助系统费用摊销比例	616
附件 3 煤矿安全规程(采矿,通风部分)	634
第一章 开采	636
第二章 通风和瓦斯、粉尘防治	651
参考文献	662

第一章 开拓方案主要经济比较

采矿工程毕业设计是采矿工程专业学习的最后一个教学环节。通过对所学的基础理论知识和专业知识进行一次系统的总结,并结合实际情况加以应用,以巩固和扩大所学知识、巩固和发展学生运算绘图的工程技能,培养、提高学生分析、解决实际问题的能力和素质,丰富学生的实际生产知识。

毕业设计分一般部分和专题部分,其中一般部分是实习矿井的地质条件,是完成一个矿井初步设计的主要内容。毕业设计一般部分的主要步骤如下:

(1) 全面了解矿井位置、交通、地形地貌、河流湖泊、沼泽的分布及范围、气象及地震、水文、工农业、建筑材料等概况。

(2) 根据勘探资料和井田范围计算井田内各可采煤层的地质储量,计算矿井及各水平的可采储量,确定矿井生产能力以及服务年限。

(3) 根据已经掌握的矿井内外部条件,如井田地质地形条件,交通情况及邻近井田的关系,以及井田的自然地质条件和采矿技术条件,深入细致地分析和研究设计中的有关问题,提出若干个技术上可行的方案。

(4) 对提出的方案进行详细的技术分析和粗略的经济比较,否定一些技术经济上比较容易鉴别是不合理的方案;将剩余方案取长补短,使之更加完善;如果能明显判断哪一个方案最好,即可以确定其为最终方案;如果不能明显地判定各方案在技术经济上的优劣,则必须对其进行详细的经济比较。

(5) 详细对各方案的基本建设费和生产经营费进行比较和计算,选取一个能够较好地体现国家政策、技术上合理、经济效益高的方案。

(6) 对方案进行详细的文字说明,绘出相应的设计图纸。

本部分内容主要介绍了采矿工程毕业设计一般部分矿井开拓方案比较、选择的步骤和方法。

第一节 回归分析

近年来,随着我国采矿工业的发展,矿井规模越来越大,采深不断增加,越来越多的煤炭建设项目使各类定额已经不能通过原有的定额库进行查询。为了满足生产需要,我们采用最小二乘法原理通过对定额数据库的已有数据进行回归分析,求出了相应定额的回归,便于读者计算定额库中无法直接查到的定额。

下面以《煤矿建设井巷工程辅助费综合预算定额》中立井开拓/第一期井筒/井筒基岩段为例,见表 1.1,详细说明如何在 Excel2003 中对定额数据进行回归分析并使用回归方程计算相应的定额。

表 1.1 立井开拓/第一期井筒/井筒表土段

定额 编号	净径 /m	涌水量 /m ³ ·h ⁻¹	基价/元	
			预算	概算
1-0001	<4	<5	21 990	22 650
1-0002		>5	28 384	29 236
1-0003	<5	<5	24 570	25 307
1-0004		>5	31 650	32 600
1-0005	<6	<5	32 097	33 060
1-0006		>5	39 122	40 296
1-0007	<7	<5	39 744	40 936
1-0008		>5	46 870	48 276
1-0009	<8	<5	46 101	47 484
1-0010		>5	55 426	57 089
1-0011	<9	<5	53 024	54 615
1-0012		>5	61 206	63 042

立井开拓/第一期井筒/井筒表土段基本数据如下：

从表 1.1 可以看出,当井筒净径大于 9 时是无法从表中直接查出定额的,因此需要通过已知数据对井筒净径做回归分析,通过回归分析再来计算需要的定额。下面对涌水量小于 5 的概算定额对井筒净径做回归分析,见表 1.2。

表 1.2 立井开拓/第一期井筒/井筒表土段(涌水量<5)

净径/m	概算
<4	22 650
<5	25 307
<6	33 060
<7	40 936
<8	47 484
<9	54 615

回归分析过程：

- (1) 去掉表 1.2 中净径列中的“<”号,将表 1.2 的数据输入到 Excel 表 B3:C9 中。
- (2) 选中全部数据,点击插入/图表菜单,见图 1.1。
- (3) 选中图 1 中的“XY 散点图”项,单击“下一步”,见图 1.2。检查无误后单击“下一步”,见图 1.(3)。
- (4) 在图 1.3 中填入标题 X 轴和 Y 轴名称,然后单击“下一步”,见图 1.4。选中图中的散点,按鼠标右键,选择“添加趋势线”。
- (5) 在图 1.5 的“选项”页中选择“显示公式”和“显示 R 平方值”,在类型中选择“线性图”,点击“确定”后见图 1.6。

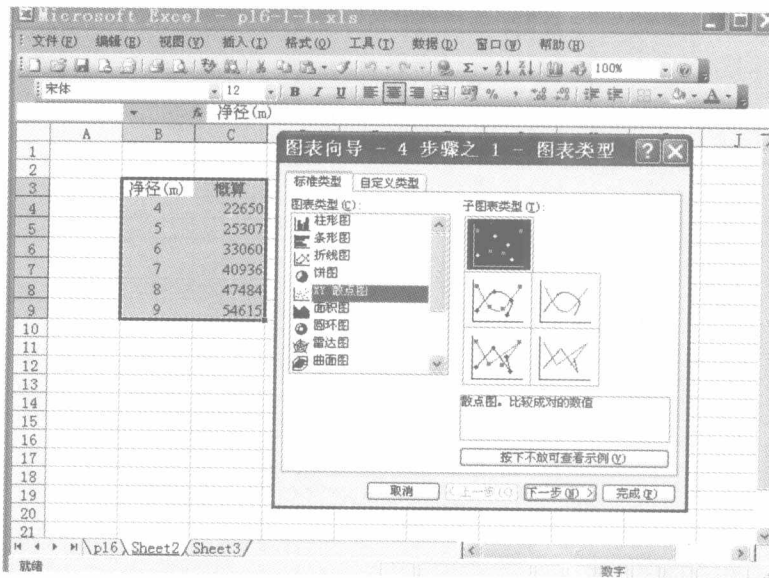


图 1.1

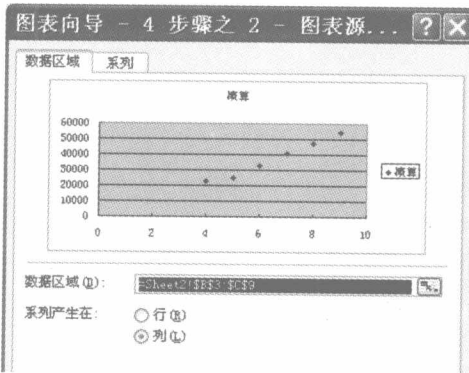


图 1.2

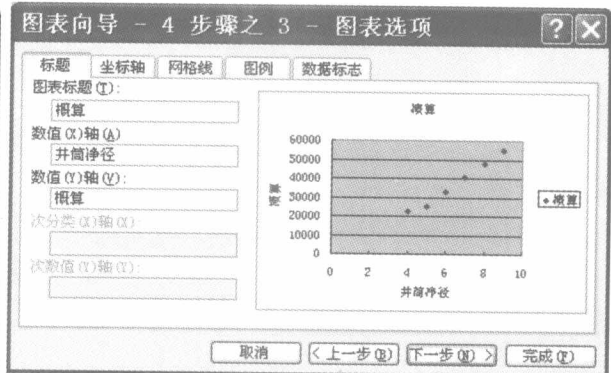


图 1.3

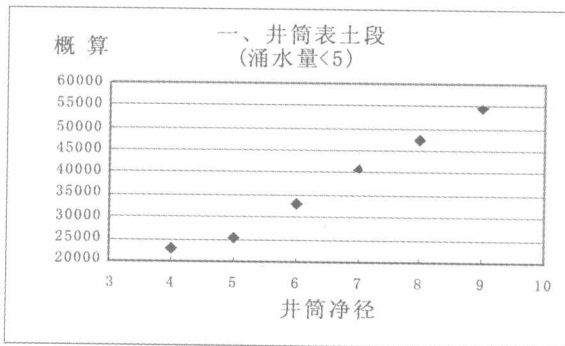


图 1.4

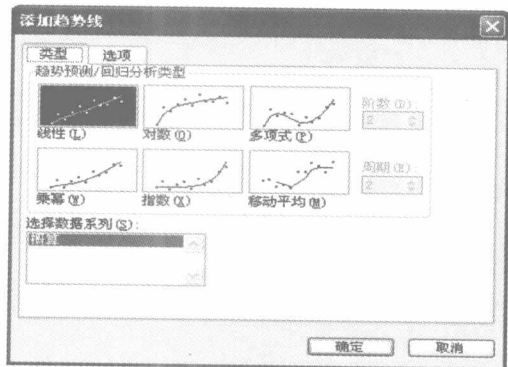


图 1.5

(6) 在图 1.6 的右上角可见, $R^2 = 0.9882$, 开方即可得 $R = 0.994$, 由数理统计理论查自由度和相关系数表, $\mu = n - 2 = 4$, $K_\alpha = 0.811$, 因此 $R > K_\alpha$, 故 X 与 Y 显著相关。

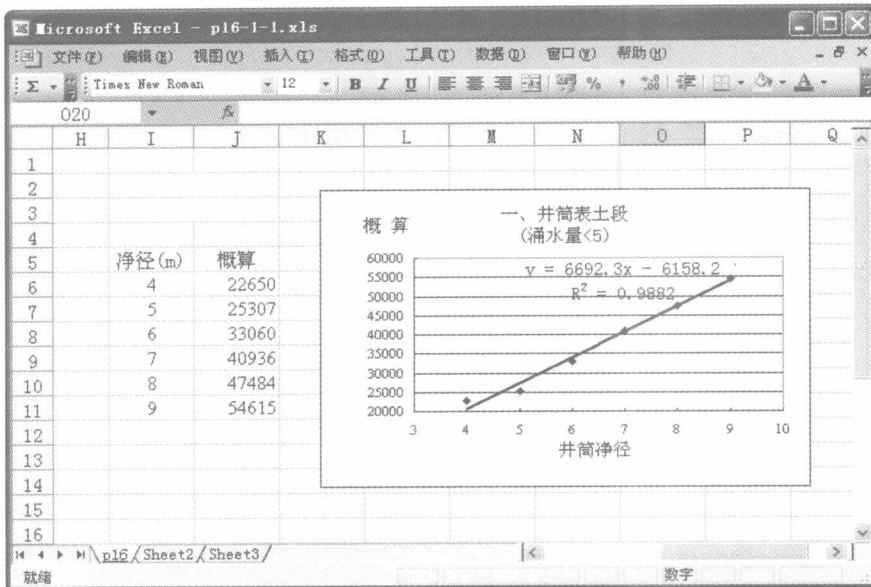


图 1.6

通过以上分析,得到了涌水量 <5 时,概算定额 Y 对井筒净径 X 的回归方程为:

$$Y = 6692.3X - 6158.2 \quad (1.1)$$

当进行定额查询时,如果无法从定额表中直接查出即可通过回归方程进行计算。例如,如果要查立井开拓/第一期井筒/井筒表土段/净径=10 m/涌水量 <5 的概算定额,就可以通过上面求出的回归方程(1.1),取 $X=10$ 求得概算定额 $Y=60764.8$ 。

第二节 开拓方案比较实例

实例一:单水平开拓井田

一、井田概况

某矿井田位于丘陵地区,总观地貌形态为西北高、东南低的低山,地表标高介于 600~1130 m 之间。构造形态以近似南北和北东向的褶曲为主,断层次之,为一倾向西北的单斜构造。地层倾角 $3^\circ \sim 5^\circ$,一般在 10° 以内。褶曲一般为幅度不大、两翼平缓的开阔背、向斜。

井田内含煤地层为上石炭太原群及下二叠统山西组,总厚 123.38 m。含煤 11 层,煤层总厚 13.87 m,含煤系数 11%。计算储量煤层为 5 层,即 3、5、6、9、15 号煤层,总厚度为 12.10 m,其中 3 号煤层厚度为 5.3 m。

井田内可采煤层 5 层,倾角 $2^\circ \sim 10^\circ$,一般 5° ,煤质较硬。

表 1.3

可采煤层特征

可采煤层特征表							
煤层	煤层厚度/m 最小-最大 平均	煤层间距/m 最小-最大 平均	煤层结构 (夹石层数)	稳定程度	可采情况	顶底板特性	
						顶板	底板
3	4.40-8.86 6.42	10.37-20.50 13.65	0~4	稳定	可采	粉砂岩	粉砂岩
5	0-1.80 0.79	10.00-20.50 15.31	0~2	不稳定	局部可采	泥岩	粉砂岩
6	0-1.92 0.71	12.87-25.00 20.45	简单	不稳定	局部可采	石灰岩(K ₅)	泥岩
9	0-2.58 1.52	22.00-40.87 29.03	0~3	较稳定	可采	粉砂岩	石灰岩(K ₄)、 粉砂岩
15	1.90-5.74 2.66		1~6 个别 13 层	稳定	可采	石灰岩(K ₂)	泥岩

瓦斯绝对涌出量大于 40 m³/min,应按高瓦斯矿井设计。

储量丰富,煤层赋存稳定,顶底板条件好,断层褶曲少,倾角小,厚度变化不大,开采条件较简单,煤质为优质无烟煤,交通运输便利。

经计算矿井可采储量为 20 914(万 t),根据煤层赋存情况和矿井可采储量,遵照矿井设计规范,确定矿井的生产能力为 3.0 Mt/a。

二、开拓方案及基础数据

经过分析,提出了以下四种在技术上可行的开拓方案,分述如下:

方案一:立井单水平开拓

主、副井井筒均为立井,布置于井田中央,只设一个水平。由于辅助运输采用无轨胶轮车,爬坡能力强。大巷布置在煤层中,沿底板掘进,局部半煤岩及岩巷,见图 1.7。

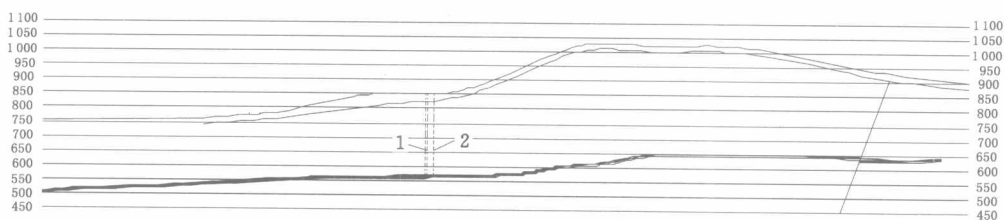


图 1.7 方案一 立井单水平开拓

1——主井;2——副井

主要数据:

(1) 主立井

井筒直径:7 m,表土段:31.5 m,支护厚度 800 mm。

基岩段:273.5 m,中硬岩,支护形式:混凝土砌壁,支护厚度 450 mm。

(2) 副立井

井筒直径:8 m,表土段:31.5 m,支护厚度 900 mm。

基岩段:258.5 m,中硬岩,支护形式:混凝土砌壁,支护厚度 500 mm。

(3) 井底车场

1 200 m,喷射混凝土支护,掘进断面 $<22\text{ m}^2$,煤岩类别:煤,支护厚度:120 mm。

(4) 运输大巷

3 200 m,喷射混凝土支护,掘进断面 $<18\text{ m}^2$,煤岩类别:煤,支护厚度:120 mm。

方案二:主斜副立单水平开拓

斜井提煤运输能力大,立井辅助运输能力大,为此提出主井采用斜井开拓,副井采用立井开拓。大巷布置在煤层中,沿底板掘进,局部半煤岩及岩巷,见图 1.8。

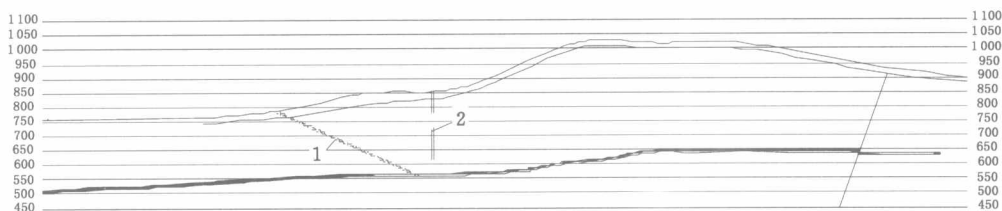


图 1.8 方案二 主斜副立单水平开拓

1——主井;2——副井

主要数据:

(1) 主斜井

断面为半圆拱形,净断面面积为 15.5 m^2 ,倾角 16° 。

表土段:掘进断面: 21.7 m^2 ,掘进长度:114.3 m,粗料石砌碛,支护厚度:465 mm

基岩段:掘进断面: 17.1 m^2 ,掘进长度:937.8 m,喷射混凝土,支护厚度:120 mm。

(2) 副立井

同方案一。

(3) 井底车场

1 100 m,喷射混凝土支护,掘进断面 $<22\text{ m}^2$,煤岩类别:煤,支护厚度:120 mm。

(4) 运输大巷

同方案一。

方案三:斜井单水平开拓(井筒位于井田中央)

主、副井井筒均为斜井开拓,布置于井田中央,大巷布置在煤层中,沿底板掘进,局部半煤岩及岩巷,见图 1.9。

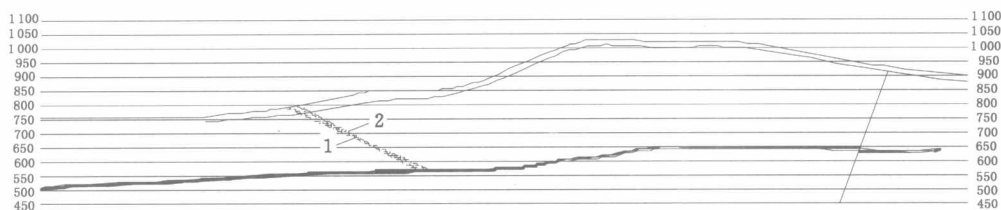


图 1.9 方案三 斜井单水平开拓(井筒位于井田中央)

1——主井;2——副井

主要数据:

(1) 主斜井

同方案二。

(2) 副斜井

断面为半圆拱形,净断面面积为 17.8 m^2 ,倾角 19° 。

表土段:掘进断面: 23.9 m^2 ,掘进长度:114.3 m,粗料石砌碛,支护厚度:465 mm

基岩段:掘进断面: 19.9 m^2 ,掘进长度:776.5 m,喷射混凝土,支护厚度:120 mm。

(3) 井底车场

1 000 m,喷射混凝土支护,掘进断面 $<22 \text{ m}^2$,煤岩类别:煤,支护厚度:120 mm。

(4) 运输大巷

同方案一。

方案四:斜井单水平开拓(井筒位于井田边界)

主、副井井筒均为斜井开拓,布置于井田西部边界,大巷布置在煤层中,沿底板掘进,局部半煤岩及岩巷,见图 1.10。

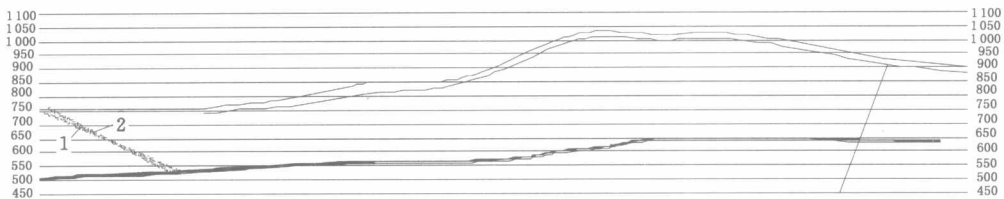


图 1.10 方案四 斜井单水平开拓(井筒位于井田边界)

1——主井;2——副井

主要数据:

(1) 主斜井

断面为半圆拱形,净断面面积为 15.5 m^2 ,倾角 16° 。

表土段:掘进断面: 21.7 m^2 ,掘进长度:100 m,粗料石砌碛,支护厚度:465 mm。

基岩段:掘进断面: 17.1 m^2 ,掘进长度:700 m,喷射混凝土,支护厚度:120 mm。

(2) 副斜井

断面为半圆拱形,净断面面积为 17.8 m^2 ,倾角 19° 。

表土段:掘进断面: 23.9 m^2 ,掘进长度:94.3 m,粗料石砌碛,支护厚度:465 mm。

基岩段:掘进断面: 19.9 m^2 ,掘进长度:585.7 m,喷射混凝土,支护厚度:120 mm。

(3) 井底车场

1 000 m,喷射混凝土支护,掘进断面 $<22 \text{ m}^2$,煤岩类别:煤,支护厚度:120 mm。

(4) 运输大巷

同方案一。

各方案计算费用时采用的基础数据:

矿井可采储量:20 914 万 t

矿井最大涌水量: $120 \text{ m}^3/\text{h}$

矿井服务年限:53.6 年
矿井两翼的平均运输距离:1.6 km
采煤面平均可采煤量:529.4 万 t
采煤面平均走向(倾斜)长度:3 250 m
运输(或回、通风)大巷平均长度:3 200 m
运输(或回、通风)大巷条数: $2 \times 4 = 8$
立井提升单价:1.6 元/t·km
斜井提升单价:0.42 元/t·km
排水单价(立井):0.28 元/t·km
排水单价(斜井):0.32 元/t·km
大巷运输单价:0.35 元/t·km
顺槽运输单价:0.33 元/t·km
大巷维护单价:26.8 元/a·m

三、开拓方案比较

1. 基价查询

在进行开拓方案比较时,需要从《煤炭建设井巷工程概算定额》(2007 基价)(以下简称《井巷定额 2007》)中可查出各部分基价。

《井巷定额 2007》包括以下五部分:

- (1) 立井井筒;
- (2) 斜井井筒;
- (3) 斜巷;
- (4) 平硐及平巷;
- (5) 硐室。

每部分又包括若干次级部分,例如:立井井筒包括锁口、表土段、基岩段,斜井井筒包括表土段和基岩段,平硐开拓包括平硐表土和平硐等等。

举例查询方案一各井巷的定额编号及基价:

(1) 主立井表土段

根据井筒直径 7 m、支护形式为混凝土、煤岩类别为软岩、支护厚度 < 800 mm 等条件,从《井巷定额 2007》中的“立井井筒”部分查得:

定额编号:0037,立井井筒表土段基价:145 889 元/10 m(《井巷定额 2007》的 p22 页)

(2) 主立井基岩段

根据井筒直径 7 m、支护形式为混凝土砌壁、煤岩类别为中硬岩、支护厚度 450 mm 等条件,从《井巷定额 2007》中的“立井井筒”部分查得:

定额编号:0423,立井井筒基岩段基价:99 672 元/10 m(p97 页)

同理,从《井巷定额 2007》中的“立井井筒”部分查得:

(3) 副立井表土段

定额编号:0043,立井井筒表土段基价:176 902 元/10 m(p24 页)

(4) 副立井基岩段

定额编号:0440,立井井筒基岩段基价:124 542 元/10 m(p101 页)

(5) 井底车场

根据支护形式为喷射混凝土支护、掘进断面 $<22\text{ m}^2$ 、煤岩类别为煤、支护厚度 120 mm 等条件,从《井巷定额 2007》中的“平硐及平巷”部分查得:

定额编号:3443,井底车场基价:24 226 元/10 m(p890 页)

2. 粗略比较

以上所提四个方案大巷布置及水平数目均相同,区别在于井筒形式和井筒位置不同,以及部分基建、生产费用不同。

用 Excel 报表软件可以编制出方案一、方案二的粗略估算费用计算表,分别见图 1.11、图 1.12。

A	B	C	D	E	F	G	H	I
方案一:立井单水平开拓								
1								
3	项 目		数量(10m)	基价(元)	费用(万元)	费用(万元)		
4	基建费用(万元)	①主井开凿	表土段	3.15	145889	45.96	318.56	
5			基岩段	27.35	99672	272.60		
6		②副井开凿	表土段	3.15	176902	55.72	377.67	
7			基岩段	25.85	124542	321.94		
8	③井底车场		煤巷	120	24226	290.71	290.71	
9	④小计					986.94		
10	生产费用(万元)	⑤立井提升	系数	煤量(万吨)	提升高度(km)	基价(元/t.km)	12247.24	
11			1.2	20914	0.305	1.6		
12		⑥排水	涌水量(m ³)	时间(h)	服务年限(年)	基价(元/t.km)	1577.64	
13			120	8760	53.6	0.28		
14		⑦大巷运输	系数	煤量(万吨)	平均运距(km)	基价(元/t.km)	14054.21	
15			1.2	20914	1.6	0.35		
16	⑧小计					27879.09		
17	合计		⑨费用(万元)					28866.02
18								
19								
20								

图 1.11 方案一的粗略估算费用计算表

C	D	E	F	G	H	I
方案二:主斜副立单水平开拓						
项目		数量(10m)	基价(元)	费用(万元)	费用(万元)	
基建费用(万元)	①主井开凿	表土段	11.43	43974	50.26	378.21
		基岩段	93.78	34970	327.95	
	②副井开凿	表土段	4.65	176902	82.26	404.20
		基岩段	25.85	124542	321.94	
	③井底车场		煤巷	110	24226	266.49
④小计					1048.90	
生产费用(万元)	⑤斜井提升	系数	煤量(万吨)	提升高度(km)	单价(元/t.km)	11089.82
		1.2	20914	1.0521	0.42	
	⑥排水	涌水量(m ³ /h)	时间(h)	服务年限(年)	单价(元/t.km)	1577.64
		120	8760	53.6	0.28	
	⑦大巷运输	系数	煤量(万吨)	平均运距(km)	单价(元/t.km)	14054.21
		1.2	20914	1.6	0.35	
⑧小计					26721.67	
合计		⑨费用(万元)		27770.57		

图 1.12 方案二的粗略估算费用计算表