

矿井开拓方式 及采区巷道布置

徐成山著

煤炭工业出版社

TD 263

1459

統一書号: 15035·1089

定价: 1.15元

矿井开拓方式及采区巷道布置

徐成山 著

煤炭工业出版社

内 容 提 要

矿井的开拓方式与巷道布置是矿井建设的前导，直接影响建设速度和基本建设资金的有效利用，同时影响矿井的生产能力和技术经济效果。因此，合理地选择矿井开拓方式，以及正确地决定巷道布置是一个极为重要的问题。

本书比较系统地总结和分析了我国煤矿在这方面的经验，详细阐述了开采煤层群浅部利用斜井群开拓的经验，对采用立井开采煤层群、特厚煤层及其煤层群的开拓与巷道布置，也分别作了专题论述，对倾角小的煤层群如何改进其开拓方式也作了初步探讨。

本书可供煤矿设计、建设、生产单位的工程技术人员参考。

1459

矿井开拓方式及采区巷道布置

徐成山 著

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部)

北京市书刊出版业营业许可证出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排刷 新华书店发行

*

开本 850×1168 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $7 \frac{3}{16}$ 字数 158,000

1960年6月北京第1版 1960年6月北京第1次印刷

统一书号：15035·1089 印数：0,001—3,200册 定价：1.15元

序 言

我国的煤炭工业，在英明伟大的中国共产党的领导下，在全国煤矿职工的共同努力下，特别是在多快好省地建设社会主义总路线的光辉照耀下，实现了史无前例的大跃进。在1958年，仅仅用了一年的时间就赶上并超过英国煤炭的生产水平，取得了震惊资本主义世界的辉煌成就。目前，煤炭工业战线上的全体职工正在这个基础上加倍努力，要让我国的煤炭工业以更高的速度向前发展。

解放以来，党领导着煤矿职工在帝国主义掠夺与破坏的煤矿废墟上，重新把矿井恢复起来，经过民主改革和生产改革，在国民经济恢复时期和第一个五年计划期间，对原来的矿井又进行了全面的恢复改建和技术改造，同时又建设了大批的新井。在这些工作中，在认真学习与创造性地运用苏联煤矿的先进经验基础上，我们也积累了很多丰富的技术经验。

在这些技术经验中，矿井开拓方式与采区巷道布置的经验是一个很重要的方面。因为矿井的开拓方式与巷道布置是矿井的前导，它直接影响建设速度和基本建设资金的有效利用，以及矿井的生产能力和技术经济效果。因此，总结这方面的经验，研究它的改进途径，发现存在的问题，提供这方面的发展方向就显得十分必要了。

作者本着这种认识，将工作中所接触到的这方面的东西，力求系统地进行了分析和总结，特别对开采煤层群浅部利用斜井群开拓的经验，作了比较详细的阐述。

对采用立井开采煤层群、特厚煤层及其煤层群的开拓与巷

道布置，分別进行了专题的論述，并提出了进一步改进的意見。

一 对傾角小的煤层群如何改进其开拓方式，也作了初步的探討。

为了便于分析和研究問題，对巷道布置也作了初步分类。

但是，本書內容不包括急傾斜煤层及其煤层群的开拓。書中所列数字只是为了說明問題，不一定能供参考使用。

作者写本書的目的，是希望現有矿井在进一步挖掘生产潜力时有所参考；对开采各种不同条件的煤层群选择合理的开拓方式有所帮助；对新建煤矿基地如何在地質勘探不足的条件 下，从小到大的加快发展速度有所借鏡。

由于作者政治水平、技术水平和写作水平的限制，由于掌握的資料不够充分，因而在本書中無論是总结經驗，或是闡述自己的見解，都难免有片面的地方，甚至会挂一漏万，也可能会有錯誤。在此，热切希望讀者能提出批評和指正。

作 者

1959.10

目 錄

序言

第一章 在煤层群中用斜井开采一个煤层的开拓方式	5
第1节 煤层群中用斜井开采一个煤层的由来	5
第2节 斜井采用阶段式的开拓	6
第3节 斜井采用盘区式的开拓	9
第4节 开采一个煤层用阶段式与盘区式的选择	12
第二章 煤层群分組用斜井开拓的阶段石門方式	17
第1节 阶段石門及其类型	17
第2节 阶段石門方式的斜井井筒位置	20
第3节 阶段石門方式的特点	24
第三章 煤层群用多井筒斜井开拓的方式	34
第1节 多井筒开拓方式的由来	34
第2节 多井筒斜井方式的分类	37
第3节 对多井筒方式优缺点的分析	41
第四章 煤层群分組用斜井的其他开拓方式	50
第1节 煤层群用斜井的主要石門开拓方式	50
第2节 煤层群的盘区式开拓	54
第3节 斜井的伪傾斜方向开拓	57
第4节 两段斜井的开拓方式	62
第五章 采区内部的巷道布置	68
第1节 单巷布置法	68
第2节 双巷布置法	78
第六章 用立井开采煤层群或单一煤层的开拓方式	89
第1节 用立井开采煤层群或单一煤层的几种主要的开拓方式 ..	89
第2节 几种开拓方式的优缺点	96

第3节	各种开拓方式的应用范围	100
第七章	分組集中輪子坡在立井开采煤层群用划盘区的 阶段开拓方式上的应用	104
第1节	現用划盘区的阶段式的概述	104
第2节	分組集中輪子坡的概念	112
第3节	分阶段石門的长度	114
第4节	分組集中輪子坡的优缺点	122
第5节	分組集中輪子坡在应用上的选择	128
第6节	分組集中的輪子坡采区內的开采順序	136
第7节	分組集中輪子坡采区內巷道布置的选择	138
第八章	亚阶段的采区石門方式在开采特厚煤层 或煤层群上的应用	145
第1节	現行开采特厚煤层及其煤层群的开拓方式的特点	145
第2节	开采特厚煤层或其煤层群开凿岩石巷道的必要性	152
第3节	亚阶段的采区石門方式应用在特厚煤层或煤层群 开采上的优越性	162
第4节	亚阶段的采区石門方式在具体应用上的选择	169
第5节	亚阶段石門方式采区巷道布置的改进	181
第6节	采区煤仓	188
第九章	关于石門与盲井結合开拓緩傾斜煤层群的探討	197
第1节	現行的开拓方式	197
第2节	石門与盲井結合的开拓方式的几种类型	199
第3节	石門与盲井結合的开拓方式的特点	204
第4节	石門与盲井結合的方式在应用上几个問題的探討	215

第一章 在煤层羣中用斜井开采 一个煤层的开拓方式

第1节 煤层羣中用斜井开采一个煤层的由来

在緩傾斜或傾斜的煤层羣中，只开采一个煤层的由来有三：

一、地質情况不清楚，沒有发现两个或更多的邻近煤层可用一对斜井开采，或者虽然发现了但認為煤层薄而不可采。如鷄西、双鴨山两矿务局都是緩傾斜或傾斜的薄煤层与中厚煤层羣的矿区，在历史上即最初开发时，都是选择其中較厚的煤質較好的一个煤层开斜井。在鷄西矿务局的滴道煤矿，有12、17、18、19、20、27、28号等煤层，都是可采煤层。但在开始时是先挑选了煤层較厚、煤質較好的12层。在鷄西的城子河、恒山矿也是在很多可采煤层中，挑选着开斜井。在双鴨山矿务局岭东、岭西也有三至五层可采煤层不等，开始也是只挑选一个煤层开采。然而在今天原来只采一个煤层的斜井，大多数已經扩展到邻近的两个或更多的煤层。

二、煤层之間の間隔較远，用一对斜井开采不經濟。如鷄西矿务局小恒山的10号层，城子河矿的30号层等，距相邻的可采煤层为二、三百米，因此都单独用斜井开采。

三、煤层比較厚，是厚煤层或特厚煤层，虽然煤层互相間間隔較近，可以用一对斜井开拓，但由于井田內儲量大，提升机械的能力限制了斜井的規模时，也采取一层一井的开拓。如鷄崗矿务局是以厚煤层、特厚煤层为主的，包括薄煤层和中厚煤层各种不同厚度煤层都有的矿区。开始大多数斜井都在厚煤

层或特厚煤层中一层一井的开拓，其南山矿一井、二井、四井、五井开始时都是各采一层。当然现在有的由于原来煤层储量已不多，为延长服务年限，或者有的斜井又扩大了生产能力，都已向邻近的煤层开拓。

尽管上述这些矿区的很多斜井已经从开采一个煤层发展到几个煤层，但是从它们的历史上，可以研究用斜井开采一个煤层的开拓方式，究竟采用那种方式更为合理，这对煤层群中间隔远的煤层，即只能一层一井的在选择开拓方式时是有益的。

第2节 斜井采用阶段式的开拓

斜井开采煤层群中的一个煤层，当采用阶段开拓方式时，是把井田划分为若干个阶段，即分成若干路(图1)，在每个阶段(即每一路)左右开車場，向两翼进行开拓和开采。



图1 斜井用阶段式开拓示意图

斜井井筒和阶段巷道的位置，有设在煤层中的，也有不设在煤层中而在煤层底板岩石中或在底板不可采的薄煤层中的。一般开采薄煤层或中厚煤层，多是沿煤层在煤层中开拓斜井和阶段巷道；开采厚煤层或特厚煤层或松软煤层在煤层中不易维持井巷时，多是在底板岩石或不可采的薄煤层中开拓斜井和阶段巷道。

在煤层中开拓斜井和阶段巷道者，当斜井沿煤层延伸到所需的斜阶段斜长时，就可一面延长斜井，一面开凿車場，掘进阶

段巷道。为了斜井井筒减少維修工作，阶段巷道的車場一般采用錯开的办法，使左右两翼的阶段巷道不在同一水平上。当阶段巷道掘进到井田边界，并在边界上掘通切割眼，采煤的准备工程就基本完成，就可以开始采煤。在煤层底板的岩石或不可采的薄煤层中开拓斜井和阶段巷道时，和在煤层中同样的按所需的阶段斜长来开凿一个車場时，可向左右两翼掘进阶段巷道，然后就可以准备开采。从开拓到开始采煤都是极其简单的。

在煤层中开拓斜井和阶段巷道的优点：

1. 最容易及时掌握煤层地質的变化情况，边掘边探，可节省一部分专门的地質勘探工程量，可根据地質变化在开拓过程中为生产采取相应的措施。

2. 开拓速度比在岩层中快。

3. 开拓掘进費比在岩层中省。

在煤层底板岩石或不可采的薄煤层中开拓斜井和阶段巷道的优点：

1. 解放絞車道的保安煤柱，减少煤的损失。

2. 井巷維修工程量小，一般在厚煤层特别是特厚煤层中，由于井巷設在煤层底板岩石里，既有利于安全生产，又經濟。

由于斜井和阶段巷道布置的位置不一，其各自的优点也不同。但是不論斜井和阶段巷道的位置如何，它們都有共同的以下主要特点：

1. 同一井田采用这种开拓方式，开始生产时的准备工作简单，工作量少。最主要的是它在煤层露头附近必須留的煤柱以下，随斜井井筒的延长就可开拓阶段巷道，准备生产。即开始生产前的准备工程量小、简单、时间短。实践证明，用这种开拓方式开采浅部煤层的显著效果是投資少、出煤快。特别是在1958年新建的一些斜井中，有的矿建工程很快就完成了。这更

証实了它的这一优点是突出的。

2. 这种开拓方式在浅部生产时，大量超额生产的可能性最大。因为斜井提升能力的确定，毫无疑义应该在最长提升距离上也要满足生产需要。当提升浅部其距离短时，绞车提升的公称荷重比距离长时为大(图2)，这由一般常用的计算公式可以求得

$$W = \frac{P - R\mu}{\beta}$$

式中 W ——绞车公称荷重(实矿车重量)，公斤；

P ——牵引力公斤；

R ——钢丝绳总重量公斤；

μ ——钢丝绳在某一坡度上的乘数值；

β ——煤车使用滚珠轴承在某一坡度上的乘数值。

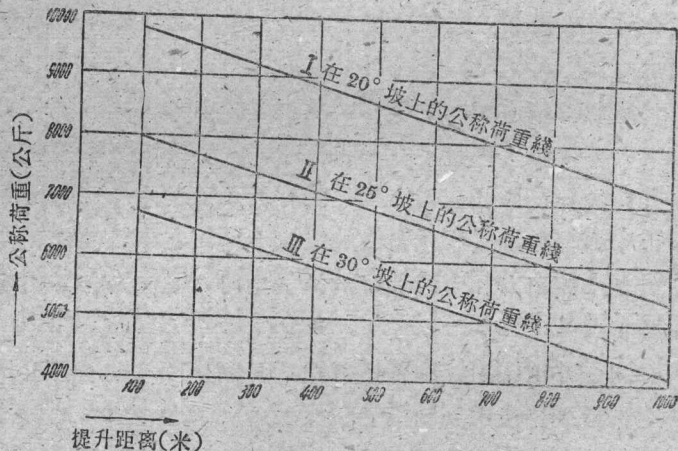


图 2 150 马力绞车公称荷重线图

从图2可以看出，距离近时，提升可以增加公称荷重，每次提升的时间短，每小时提升次数增加，因而在浅部提升量

会大大增加。因此在浅部斜井提升能力有很大富余。从提升上說，是有条件大量超额生产的。这也是这种开拓方式的一个优点。

3. 斜井井筒延深是逐步的，因而也是经济的。为井下开拓和生产服务的变电、排水等洞室和设备带有移动性，不是一开始就固定，而是根据需要来增加，逐步由小到大。因此斜井井筒延深的掘进量和洞室的掘凿量，在年度的掘进工程量中所占比重是很小的。經驗証明，它的掘进费走生产成本是完全可以的。象这样的斜井不仅初期投資少，开始生产后就不再需要矿建工程投資，因而总的投資也是少的。

4. 斜井井筒延深是逐步的，是带有經常性的，不是一次把它掘进到某一部指定的深度，因而在斜井中所設的洞室和洞室中的设备，也不是一次固定位置和容量，而是随着井筒的延深洞室和设备也要迁移，这就肯定了洞室和设备必須簡化。然而它不仅要滿足斜井井筒延深的需要，同时也必須为斜井生产服务，滿足生产的需要。为滿足开拓和生产两方面的需要，随斜井井筒延深，就不仅是重复开凿洞室和迁移设备，同时也有洞室容积和设备容量或数量的相应增加，因而就增加了洞室开凿量、場所迁移和设备置換等工作，这可以說是一个缺点。但是另一方面，它又减少了同一时期內斜井的維修长度，不必要在建設初期一次进行井底洞室和定型设备的較大投資，也避免了大型设备初期利用率低，影响成本增高的現象。因此在斜井中这种设备由小到大的置換，是結合需要分期投資的办法，总的說来是有利于节约資金和降低成本的。

第3节 斜井采用盘区式的开拓

在一个煤层中采用盘区式，是把整个井田划分成若干个区

域，由在一定深度上开拓的水平巷道向井田两翼伸展，然后开拓盘区。也就是用水平巷道把各个盘区和斜井井筒联系起来（图3）。在一个水平上的盘区的数量，要根据对盘区宽度的要求和井田走向长度来决定。水平的数量，要根据对水平的斜高要求和井田沿倾斜方向的长度来划分。

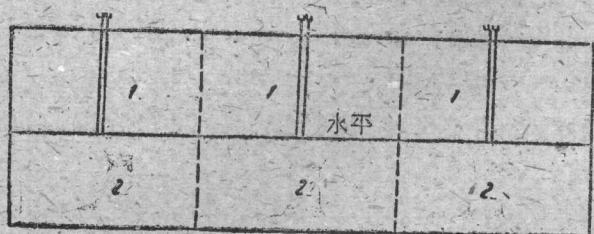


图3 盘区式开拓的示意图

1、2—盘区。

采用盘区式开拓，首先斜井井筒要延深到预定的水平，并在水平上开凿井底车场和必要的洞室，同时向井田两翼伸展。当达到盘区上山位置时，就进行采区上山即轮子坡和其内部巷道的开拓。把采区轮子坡内部的分阶段巷道和回风道掘进到盘区边界，掘好切割眼，采煤的准备就基本完成。

盘区式的斜井和水平巷道的位置也有布置在煤层中或煤层底板岩石中的。选择其位置的要素，基本上和第2节所述相同。

这种开拓方式的主要特点如下：

1. 斜井可获得较大的生产能力。当开采一个煤层，如果用阶段式开拓，在两翼同时生产还不能满足所要求的生产能力时，采用盘区式开拓，以两个或更多的盘区同时进行生产，就可以满足所要求的设计生产能力。因为年生产量是由以下的因素决定的。如通常采用的公式：

$$A = h \cdot n \cdot L \cdot P \cdot C$$

式中 A ——斜井年产量，吨；

h ——阶段斜高，米；

P ——煤层生产率，吨（当采用分层开采时，指一个分层的生产率）；

L ——采煤工作面年进度，米；

n ——同时工作的翼数；

C ——采出率。

当年产量有一定要求， $P \cdot n \cdot C$ 值也一定， L 值也按最大限度来决定时，年产量就决定于阶段斜高。因此上列公式可改写为：

$$h = \frac{A}{n \cdot L \cdot P \cdot C}$$

但是把整个阶段斜高作为一个工作面用来进行生产是有很多条件限制的，如运输机的限制，采煤机械非生产的作业时间长等等，因此也是不实际的。如果把阶段斜高按一定长度划分为几个工作面，需要在斜井两翼同时各有几个工作面进行生产，这将增加巷道掘进量并要求大量进行准备工作，也是不实际的。在这种情况下，如果采用盘区式，把每个工作面长度确定后，就要求保持一定的盘区数目，其盘区数目按下式计算：

$$N = \frac{A}{n \cdot h_1 \cdot L \cdot P \cdot C}$$

式中 h_1 ——工作面长度。

这就是说，开采一个煤层，或者是厚煤层用分层开采，采用阶段式不能满足设计能力的要求时，就需要采用盘区式，这是它的突出的优点。

2. 斜井用盘区式开拓，初期的准备工作量大，准备工作比

較复杂。因为就矿建工程來說，無論从巷道类别和掘进量上都是繁多的，因而投入生产前的准备工作时间也比較长，初期投資也較大。这是为获得較大的生产能力采用这种开拓方式所形成的。

3. 生产組織与管理，有其复杂性也有其集中性。由于生产能力大，分盘区开采，对生产工作与准备工作的安排，以及使各項工作与生产相适应，就必须經常作平衡工作。不然任何一个环节落后都可能牽掣整个生产。但是作为一对斜井生产系統，如提升、井下运输等都是集中的，因此也給組織生产和日常的管理創造了有利条件。这个特点也是由于生产能力大所形成的。

第4节 开采一个煤层用阶段式与盘区式的选择

开采一个煤层，要求斜井的生产能力較大，如果采用阶段式不可能得到必要的工作面长度，而达不到要求的生产能力时，可以考虑采用盘区式。但是，并不等于非采用盘区式不可，特别是用斜井开采浅部煤层时，这还要根据地質等自然条件和发展国民經济的要求来决定。

根据第2、3节中所述的两种开拓方式的特点来看，可以把同一井田采用两种开拓方式作如下对比：

一、从巷道看，盘区式与阶段式相比，前者有其特有的巷道：

1. 为准备盘区的傾斜巷道；
2. 盘区中各区段的用車場；
3. 盘区中的各种洞室等等。

这些巷道，对盘区式來說，是永久性或半永久性的巷道，都是必不可少的。这些巷道的数目随盘区数目增加而增加。但

是，这些巷道对阶段式来说，是完全不必要的。对比之下，盘区式比阶段式的巷道长，千吨掘进率高，因而在全井田每吨储量上所负担的掘进费就比较高。

这些特有巷道不仅为接续生产所必需，也为斜井建设期间准备投入生产所必需。此外，为联结各盘区所必需延深的斜井长度，开凿固定的水平运输巷道、风道等，也都要在投入生产前完成一定的工程量。所有这些，都需要时间和资金。因此，采用阶段式开拓比盘区式开拓投资少、出煤快。

二、从井下运输看，采用盘区式的斜井中是多段的，是由盘区下放到井下运输水平，经运输水平集中到井底车场，然后提升到地面。采用阶段式的斜井中，井下运输很单纯，由工作面直接到阶段巷道，经斜井提升到地面。因此，阶段式在组织上与设备设施上都简单。从运输方向来说，阶段式的运向永远向着井筒，而盘区式如果采用双面盘区，则每个盘区的一面永远有一段背向井筒的运输距离，这就增加了这一面煤量吨公里和运输费，因此在全井田范围内，其运输吨公里和运输费，都比阶段式多与贵。

三、从经济上看，阶段式开拓比盘区式开拓在生产过程中，无论掘进率、巷道维修长度、运输吨公里等都更为合理。因而在同一的组织管理水平情况下，前者生产成本是低于后者的。鸡西矿区仍在开采一个煤层的斜井，占斜井总数的25.5%，在这些斜井中，只有一对斜井采用了盘区式。

从以上几项因素对比，可以得出结论：开采一个煤层的斜井，在能满足生产能力所必需的工作面长度的条件下，采用阶段式是经济的。尤其是阶段式开拓在建设初期工程少、投资少、投入生产快而且生产又经济，因此它是符合多快好省方针的。

但是，在能满足生产能力所必需的工作面长度的前提下，