

# 頓巴斯急傾斜煤層的頂板管理法

弗·特·大維江茨 著

燃料工業出版社 譯

燃料工業出版社

**頓巴斯急傾斜煤層的頂板管理法**

Управление кровлей на крутопадающих  
пластах Донецкого бассейна

原著者：В. Т. Давидяни

原出版者：Углетехиздат

(1949年莫斯科第一版)

翻譯者：燃料工業出版社

北京鼓樓北張明胡同甲十

總經理：新華書局

版權所有，不得翻印

一九五二年六月北京第一版 (1-5,000)

每冊定價：5,800 元

345

## 出版者的話

頂板管理是推行新採煤方法的整個過程中的一個重要環節。我們必須把握住管理煤層頂板的技術，才能保證採煤工作的安全，充分發揮新採煤方法的效用。對於我國的煤礦工作者來說，頂板管理還是一種新的工作，掌握這種新的技術也毫無疑問地是相當艱鉅的。但是，只要熟悉礦井中各煤層的地質條件——主要是各煤層頂底板岩層的組成性質和動態，把握着管理頂板的基本理論，並在具體情況下通過工人羣衆的討論研究，那麼就一定會得到成功。

在先進的蘇聯，關於傾斜和緩傾斜煤層的頂板管理基本上已經得到成功；關於急傾斜煤層的頂板管理，在頓巴斯煤礦科學研究所的主持下，也已進行了具體的研究並作出了初步的總結。弗·特·大維江茨所著的『頓巴斯急傾斜煤層的頂板管理法』一書，就是根據上述初步總結中的資料加以分析說明，並進一步提供了煤層岩幫分類的方法，頂板管理法的選擇標準，各種頂板管理法的示範設計以及在技術經濟上的比較等等。書中曾明確地指出：由於試驗所獲得的結論證明了緩傾斜煤層中所採用的各種頂板管理法在急傾斜煤層也可以普遍地應用。因此，本書雖然是專就急傾斜煤層的頂板管理加以論述，但對於緩傾斜煤層的

頂板管理工作，無論在理論和應用上也都有重大的參考價值。讀者必須注意：任何頂板管理方法在實際應用上都不可能是一成不變的。一方面要吸取先進的經驗，避免在工作中多走彎路；同時，而且最主要的，是要根據個別的具體情況適當地創造自己的經驗，從而掌握住這一新的技術。

我國目前開採的煤礦，急傾斜煤層（傾角 $45^{\circ}$ — $90^{\circ}$ ）比較少，對於新採煤方法中的頂板管理工作，一般地還在摸索着，缺乏足夠的經驗，各礦職工迫切地需要參考資料。我們希望這本書在各礦職工選擇和運用頂板管理方法時，能對大家有些幫助。

頓巴斯煤礦科學研究所要求讀者特別是煤礦工作者在實際工作中對本書提出意見，以便重新考慮。我們的譯稿（尤其在專用名詞和術語方面）更難免有若干錯誤和缺點，因此，我們更懇切地希望全國的煤礦工作者提供寶貴的意見，以幫助我們做好煤礦工業技術讀物的編譯工作。

燃 料 工 業 出 版 社

一九五二年六月

## 序

對於急傾斜層①的礦山壓力的管理問題，一直到現在還沒有引起充分的注意，然而從急傾斜層中所採出的煤，特別是煉焦煤的數量是相當鉅大的，因此頓巴斯煤礦科學研究所針對着這種情況，加強了對這個問題的研究工作。

本書說明了頓巴斯煤礦科學研究所關於急傾斜層頂板管理問題初期研究工作的成果。

這個問題必須在最近幾年內，從實際工作中得到全部解決。現在事實已經證明了，頓巴斯的急傾斜煤層可以利用所有已知的各種頂板管理法：如全部陷落法、木垛支撐法、沿走向或沿傾斜的帶狀部分充填法、緩慢下沉法以及全部充填法等。只有在廣泛地研究和實驗的基礎上，才能確定每一個方法的合理適用範圍。

頓巴斯煤礦科學研究所正在阿爾登礦務局各礦試驗新的頂板管理法，並在某些區裏獲得了很好的成績。

由於缺乏與新頂板管理法有關的經濟效能的資料，因此在本書裏關於這個問題只是計算數字部分。

本書中所敘述的一些示範設計是依據一般條件而作

---

①急傾斜層（急傾斜煤層）是指傾斜度 $45^{\circ}$ — $90^{\circ}$ 的煤層，俗稱立槽煤。——譯者註。

的；在各種不同的情況下，必須考慮個別礦井的具體條件而加以調整。

頓巴斯煤礦科學研究所的研究工作者礦山工程師波·特·馬久興和伊·司·克列明閣等也參加了頂板管理示範設計的工作。

頓巴斯煤礦科學研究所要求讀者，特別是礦井生產工作者把自己的意見寫給我們，以便在以後的工作中加以考慮。

頓巴斯煤礦科學研究所

# 目 錄

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 出版者的話                      | 1  |
| 序                          | 3  |
| 引 言                        | 7  |
| <b>第一章 頓巴斯煤田急傾斜煤層頂板管理</b>  |    |
| 實際情況的分析                    | 9  |
| 第一節 地質因素                   | 9  |
| 第二節 頂板管理和支架                | 13 |
| 第三節 安全煤柱                   | 23 |
| <b>第二章 頓巴斯煤田急傾斜煤層可能使用的</b> |    |
| 頂板管理法的創立                   | 27 |
| 第四節 急傾斜煤層岩幫的性質             | 27 |
| 第五節 選擇頂板管理法的主要因素           | 32 |
| 第六節 直接頂底板與老頂老底的岩層          | 33 |
| 第七節 岩幫的分類                  | 34 |
| 第八節 全部充填頂板管理法              | 37 |
| 第九節 全部陷落頂板管理法              | 38 |
| 第十節 木垛支撐頂板管理法              | 53 |
| 第十一節 部分充填頂板管理法             | 54 |
| 第十二節 緩慢下沉頂板管理法             | 65 |
| <b>第三章 頓巴斯煤田急傾斜煤層頂板管理法</b> |    |
| 示範設計                       | 66 |

|      |                |    |
|------|----------------|----|
| 第十三節 | 全部充填頂板管理法示範設計  | 67 |
| 第十四節 | 全部陷落頂板管理法示範設計  | 71 |
| 第十五節 | 木垛支撐頂板管理法示範設計  | 73 |
| 第十六節 | 部分充填頂板管理法示範設計  | 74 |
| 第十七節 | 緩慢下沉頂板管理法示範設計  | 83 |
| 第十八節 | 各種頂板管理法的技術經濟比較 | 85 |
| 結 論  |                | 89 |



# 引 言

對於急傾斜煤層的頂板管理問題，無論在理論和實驗方面，過去都沒有專門研究，也沒有專書出版，但關於緩傾斜層的頂板管理則有大量的文獻可供參攷，主要原因是在急傾斜層方面還缺乏合理的頂板管理方法。

因為對這些問題的研究不夠，所以頓巴斯煤田的頂板管理，在各種不同的礦山地質條件下都是單純地採用一種頂板管理法——木垛支撐法。這種方法需要消費很多木料和人力，但有時仍不能保證工作面的正常工作，這說明了這一簡單方法是不能適合各礦井的具體條件的。

本書是頓巴斯煤礦科學研究所初步研究頓巴斯急傾斜煤層頂板管理的結果，它的主要目的是創立新的、最有效的頂板管理法的理論和技術經濟的基礎，並確定適合具體礦山地質條件的實際選擇標準。必須指出，採煤工作者所習慣而肯定採用的『頂板管理』這一術語，對於急傾斜層也同樣地採用；但必須瞭解，『頂板管理』比較廣泛的意義是『礦山壓力的管理』或是『岩幫的管理』。

本書中的理論部分，主要以著者所作的急傾斜煤層岩幫動態的試驗結果為基礎。必須指出，本書中所建議的一些頂板管理法只是在個別的試驗中應用過，關於選擇頂板

管理法的因素，在某些情況下是在與緩傾斜層類似的條件下加以決定的。因此，這一工作的次一階段，就是在生產條件下作廣泛的實驗來校正這些頂板管理法（頓巴斯煤礦科學研究所正在阿爾登礦務局的礦井中進行這種工作），並在理論上進一步研究急傾斜煤層的礦山壓力問題。

很多與頂板管理有關的問題，如瓦斯的噴出、突出及煤層受壓等在本書中沒有涉及，因為這些問題需要專門的研究，也就需要做許多的理論和實際工作。

# 第 一 章

## 頓巴斯煤田急傾斜煤層頂板管理 實際情況的分析

### 第 一 節 地質因素

頓巴斯煤田各礦內，急傾斜煤層的主要地質因素，如岩幫構造、傾斜角度、煤層厚度等，其分佈狀況與所佔比重，都分列在第一、二、三各表。

阿爾登礦務局各礦，在現有的全部工作面中，直接頂板和底板的岩石以粘土頁岩佔絕大部分。在頂板中粘土頁岩佔84.4%，底板中佔75.8%；砂質頁岩在頂板方面佔8.5%，底板方面佔22.4%；砂岩在頂板中佔3.1%，底板中佔1.8%；石灰岩只在直接頂板中發現過，佔4%。

# 第一 表

阿爾登礦務局各礦工作面頂、底板岩石種類的分佈情況  
(根據1947年的資料)

| 礦 場 名 稱            | 直 接 頂 板<br>(佔工作面總數的%) |          |     |         |       | 直 接 底 板<br>(佔工作面總數的%) |          |     |       |
|--------------------|-----------------------|----------|-----|---------|-------|-----------------------|----------|-----|-------|
|                    | 粘土<br>頁岩              | 砂質<br>頁岩 | 砂岩  | 石<br>灰岩 | 總計    | 粘土<br>頁岩              | 砂質<br>頁岩 | 砂岩  | 總計    |
| 加 里 寧 礦            | 93                    | 4        | 3   | —       | 100   | 74                    | 26       | —   | 100   |
| 奧爾莊尼吉傑礦            | 96                    | —        | 4   | —       | 100   | 92                    | 8        | —   | 100   |
| 郭爾羅夫司克礦            | 67                    | 20       | 2   | 11      | 100   | 61                    | 34       | 5   | 100   |
| 傑爾仁司克礦             | 83                    | 7        | 5   | 5       | 100   | 84                    | 14       | 2   | 100   |
| 佔全礦務局現有<br>工作面總數的% | 84.4                  | 8.5      | 3.1 | 4.0     | 100.0 | 75.8                  | 22.4     | 1.8 | 100.0 |

整個煤田各礦工作面的煤層傾斜角度的情況列在第二表。從表中可以看到，各礦工作面煤層的傾斜角度以 $45^{\circ}$ — $60^{\circ}$ 和 $61^{\circ}$ — $75^{\circ}$ 兩組為主要部分，共佔全區工作面總數的97.4%，大於 $75^{\circ}$ 的只佔2.6%。

第三表是各礦工作面按煤層厚度加以分析的情況，其中指出，在全煤田區內，煤層厚度在0.7公尺以下的最多，佔工作面總數的42.8%。如果就主要的阿爾登礦務局的數字來看，厚度在0.7公尺以下的工作面即佔全礦務局工作面總數的47%；其他厚度的工作面是很少的。

由此可見，全區內大多數工作面（全區的72.4%）的煤層厚度都是一公尺以下的。

## 第 二 表

頓巴斯煤田各礦工作面的煤層傾斜角度

(根據1947年的資料)

| 礦務局名稱       | 礦場名稱   | 45°-<br>60° | 61°-<br>75° | 76°-<br>90° | 總計    |
|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------|
|             |        | %           | %           | %           | %     |
| 阿爾登礦務局      | 加里寧    | 12.0        | 8.1         | 2.0         | 22.1  |
|             | 奧爾莊尼吉傑 | —           | 16.0        | —           | 16.0  |
|             | 郭爾羅夫司克 | 5.2         | 15.8        | —           | 21.0  |
|             | 傑爾仁司克  | 13.2        | 0.6         | —           | 13.8  |
|             | 全局合計   | 30.4        | 40.5        | 2.0         | 72.9  |
| 斯大林礦務局      | 馬傑也夫   | 1.3         | —           | —           | 1.3   |
|             | 全局合計   | 1.3         | —           | —           | 1.3   |
| 奧洛什羅夫格拉德礦務局 | 克拉司諾頓  | 2.0         | 2.3         | 0.6         | 4.9   |
|             | 奧洛什羅夫  | 1.3         | 4.3         | —           | 5.6   |
|             | 布梁司克   | 0.6         | —           | —           | 0.6   |
|             | 喀吉也夫   | 2.3         | 0.3         | —           | 2.6   |
|             | 全局合計   | 6.2         | 6.9         | 0.6         | 13.7  |
| 頓巴斯無烟煤礦務局   | 克拉司諾路奇 | 0.7         | —           | —           | 0.7   |
|             | 司維爾得羅夫 | 1.0         | —           | —           | 1.0   |
|             | 全局合計   | 1.7         | —           | —           | 1.7   |
| 羅司多夫礦務局     | 公多羅夫   | 3.9         | 0.6         | —           | 4.5   |
|             | 保古拉也夫  | 4.9         | 1.0         | —           | 5.9   |
|             | 全局合計   | 8.8         | 1.6         | —           | 10.4  |
| 頓巴斯各礦總計     |        | 48.4        | 49.0        | 2.6         | 100.0 |

第 三 表

頓巴斯煤田各礦工作面煤層厚度的分析

(根據1947年資料)

| 礦務局<br>名 稱        | 礦 場 名 稱 | 0.7<br>公尺<br>以下 | 0.71-<br>1.0公<br>尺 | 1.01-<br>1.3公<br>尺 | 1.31-<br>1.6公<br>尺 | 1.61-<br>2公尺 | 2公尺<br>以上 | 總計    |
|-------------------|---------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|-----------|-------|
|                   |         | %               | %                  | %                  | %                  | %            | %         | %     |
| 阿爾登               | 加里寧     | 6.2             | 8.4                | 3.9                | 1.0                | 1.3          | 1.3       | 22.1  |
|                   | 奧爾莊尼吉傑  | 9.8             | 2.3                | 2.9                | 1.0                | —            | —         | 16.0  |
|                   | 郭爾羅夫司克  | 13.0            | 4.3                | 2.1                | 0.6                | 1.0          | —         | 21.0  |
|                   | 傑爾仁司克   | 5.3             | 5.6                | 2.9                | —                  | —            | —         | 13.8  |
|                   | 全局合計    | 34.3            | 20.6               | 11.8               | 2.6                | 2.3          | 1.3       | 72.9  |
| 斯大林               | 馬傑也夫    | —               | 1.0                | 0.3                | —                  | —            | —         | 1.3   |
|                   | 全局合計    | —               | 1.0                | 0.3                | —                  | —            | —         | 1.3   |
| 洛什<br>羅夫格<br>拉德   | 克拉司諾頓   | 2.3             | 1.3                | 0.6                | 0.6                | —            | —         | 4.8   |
|                   | 奧洛什羅夫   | 1.3             | 2.3                | 2.1                | —                  | —            | —         | 5.7   |
|                   | 布梁司克    | 0.6             | —                  | —                  | —                  | —            | —         | 0.6   |
|                   | 喀吉也夫    | 1.7             | 0.6                | 0.3                | —                  | —            | —         | 2.6   |
|                   | 全局合計    | 5.9             | 4.2                | 3.0                | 0.6                | —            | —         | 13.7  |
| 頓巴斯<br>無烟煤<br>礦務局 | 克拉司諾路奇  | —               | —                  | 0.7                | —                  | —            | —         | 0.7   |
|                   | 司維爾得羅夫  | —               | —                  | 1.0                | —                  | —            | —         | 1.0   |
|                   | 全局合計    | —               | —                  | 1.7                | —                  | —            | —         | 1.7   |
| 羅司多<br>夫          | 公多羅夫    | 0.7             | 1.9                | 1.0                | 1.0                | —            | —         | 4.6   |
|                   | 保古拉也夫   | 1.9             | 1.9                | 1.7                | —                  | 0.3          | —         | 5.8   |
|                   | 全局合計    | 2.6             | 3.8                | 2.7                | 1.0                | 0.3          | —         | 10.4  |
| 全頓巴斯總計            |         | 42.8            | 29.6               | 19.5               | 4.2                | 2.6          | 1.3       | 100.0 |

## 第二節 頂板管理和支架

頓巴斯煤田各礦工作面所用的頂板管理法載在第四表。

### 第 四 表

頓巴斯煤田各礦工作面頂板管理方法的分析

(根據1947年資料)

按所佔現有工作面總數的百分數表示

| 礦務局<br>名 稱           | 礦 場 名 稱  | 木梁支撐頂板管理法<br>風 道 下 充 填 |            |            |           | 其他<br>頂板<br>管理法 | 佔全頓巴<br>斯各礦工<br>作面總數<br>量的% |
|----------------------|----------|------------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------------------------|
|                      |          | 10%<br>以下              | 11—20<br>% | 21—30<br>% | 30%<br>以上 |                 |                             |
| 阿爾登                  | 加里寧      | 27                     | 51         | 15         | 4         | 3               | 100                         |
|                      | 奧爾莊尼吉傑   | 29                     | 42         | 4          | 14        | 4               | 100                         |
|                      | 郭爾羅夫司克   | 26                     | 58         | 11         | 3         | 2               | 100                         |
|                      | 傑爾仁司克    | 36                     | 45         | 12         | 7         | —               | 100                         |
|                      | 全局       | 28                     | 52         | 11         | 7         | 2               | 100                         |
| 斯大林                  | 馬傑也夫     | —                      | 100        | —          | —         | —               | 100                         |
|                      | 全局       | —                      | 100        | —          | —         | —               | 100                         |
| 奧洛什<br>羅夫格<br>拉德     | 克拉司諾頓    | 80                     | 20         | —          | —         | —               | 100                         |
|                      | 奧洛什羅夫    | 65                     | 35         | —          | —         | —               | 100                         |
|                      | 布梁司克     | —                      | 100        | —          | —         | —               | 100                         |
|                      | 喀吉也夫     | 12                     | 76         | 12         | —         | —               | 100                         |
|                      | 全局       | 57                     | 40         | 3          | —         | —               | 100                         |
| 頓巴斯<br>無烟煤<br>礦務局    | 克拉司諾路奇   | —                      | —          | —          | —         | 100             | 100                         |
|                      | 司維爾得羅夫   | —                      | —          | —          | 100       | —               | 100                         |
|                      | 全局       | —                      | —          | —          | 60        | 40              | 100                         |
| 羅司多<br>夫             | 公多羅夫     | 21                     | 57         | 22         | —         | —               | 100                         |
|                      | 保古拉也夫    | 11                     | 56         | 33         | —         | —               | 100                         |
|                      | 全局       | 16                     | 56         | 28         | —         | —               | 100                         |
| 佔全頓<br>巴斯工作<br>面總數的% | 頓巴斯工作面總數 | 30.4                   | 50.3       | 12.1       | 4.9       | 2.3             | 100                         |

頓巴斯區各礦開採急傾斜煤層在任何礦山地質條件下，幾乎完全採用唯一的頂板管理法，就是木梁支撐法，並在風道下面作帶狀充填（佔全區工作面總數97.7%）。其中7.8%的工作面裏還留有中間煤柱（見第八表）。

在各礦務局中2.3%的工作面（見第四表）是採用其他的頂板管理法，如各種混合形式的部分充填法。下面引述的就是各礦井利用部分充填的情形，這些實例的說明是有實際用處的。

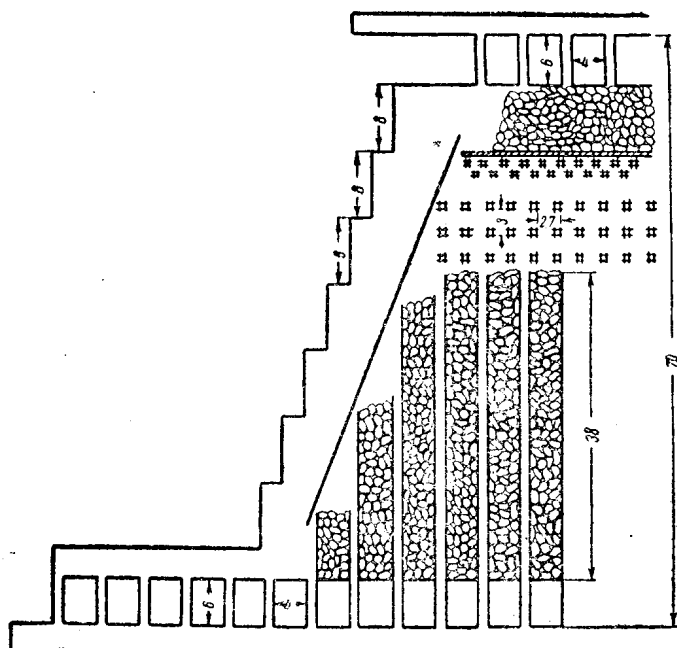
1. 沿走向的帶狀部分充填：克拉司諾路奇礦第129號礦井有兩個工作面在採掘『諾威』煤層時採用這個方法；煤層傾斜 $50^{\circ}$ ，工作面斜長40公尺。充填帶的寬度7—8公尺，下面用密集支柱來支持。充填用的岩石是從就地開闢的3公尺寬的採石巷道供給。

2. 加里寧礦場第69號小礦井有兩個工作面也採用沿走向的帶狀部分充填法，自工作面斜高42公尺處起，沿走向順序開掘5個採石巷道，供給充填材料。岩石充填帶用併排支柱來支持。

3. 在工作面下部沿傾斜的帶狀充填：郭爾羅夫礦場第19—20號礦井在採掘『特窩伊尼克』（L<sub>8</sub>）煤層時採用這個方法。煤層傾斜 $66^{\circ}$ （見第一圖），充填帶寬4公尺，兩充填帶的間距1.8公尺，用煤層中的夾石作充填材料，『岩石箱』①設置在下部巷道以上的煤柱上面。在工作面

① 沿傾斜打兩列木梁，裏面釘上木板，維護岩石帶。——譯者註。





第一圖 第19—20號礦井工作面下部沿傾斜的帶狀充填。  
上部沒有充填的地方則裝置木垛。

4. 奧爾莊尼吉傑礦場第71號礦井在採掘『嘎佐維』(m<sub>9</sub>)煤層時有兩個工作面採用帶狀部分充填法，充填帶寬8公尺，兩充填帶的間距10公尺，充填材料由上部巷道的掘進中取得或由井上採石場送下。

通風巷道下面的岩石充填比例已列在第四表中。充填的百分數是按工作面的採掘高度（階段的斜高減去巷道上、下煤柱和巷道的寬度）計算出來的。充填用的岩石通常是由拆除通風巷道的支柱使頂板塌落來取得的。