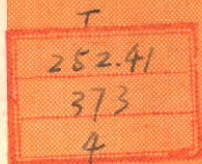


卡拉岡达煤田 回收保护煤柱經驗

苏联 阿·恩·梅節安采夫著



煤炭工业出版社

038379 吳

63

內 容 提 要

这本小册子講的是卡拉岡达煤田回收保护煤柱的經驗，作者詳細地介紹了在保护地面建筑物的完整和尽量探出地下煤炭資源的原則下应如何採取正确的回收保护煤柱的方法。

本書可供煤礦工程技術人員参考。

ПОГАШЕНИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛИКОВ УГЛЯ В КАРАГАНДИНСКОМ УГОЛЬНОМ БАСЕЙНЕ

苏联 А. Н. МЕДЯНЦЕВ 著

根据苏联國立煤礦技術書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)

1953年莫斯科第一版譯

350

卡拉岡达煤田回收保护煤柱經驗

張 式 平譯

*

煤炭工業出版社出版(地址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版營業登記證出字第034号

北京市印刷一厂排印 新華書店發行

*

开本78.7×109.2公分 * 印張 $\frac{3}{4}$ * 字数10,000

1956年6月北京第1版第1次印刷

統一書号：15035·223 印数：1—3,600册 定价：(10)0.14元

306

目 錄

前 言	3
1. 第二十号礦井回採礦工俱樂部下面的保護煤柱	4
2. 技工學校及幼兒園建築物下面保護煤柱的回採	6
3. 回採小學校建築物下面的保護煤柱	8
4. 大廚房建築物受到的採動	10
5. 在電車道下面進行採煤工作	12
6. 從水塔下面的保護煤柱中採出煤炭	14
7. 新三号斜井井口及其技術建築物下面保護 煤柱的開採	14
8. 第二六号和第三号礦井在斜井下面進行 採煤工作	17
9. 第十八号和第二十号礦井在傾斜通風巷道 下面進行採煤工作	18
10. 第三三、三四号礦井從第九号通風小豎井下面的 保護煤柱中採出煤炭	19
11. 新一号礦井從第六号小井下面的保護煤柱中 採出煤炭	21

前 言

保护地面建筑物、免受採礦工作的有害影响是所有礦山工業地區極為重要的一个共同的問題。当然，這個問題在卡拉岡达煤田也同样有它的重要意义。保护地面建筑的方法是很多，不过，一个正确方法的选择，必須要注意到問題的兩个方面：一方面是保持地面建筑物的完整，另一方面就是要尽量採出地下煤炭資源。

开采煤層时，要用留下保护煤柱的方法才能維持地面建筑物的完整性。但是，这种方法在大多数的場合下，从技術和經濟方面來說，並不一定合乎理想。

留下保护煤柱，这就意味着把一部分工業煤藏量長期埋沒在地下而造成不能返还的煤炭損失。此外，煤柱的存在对採礦工作的正常發展有着嚴重的破坏作用，降低採礦工作效率，增高煤的成本。

卡拉岡达煤田的煤藏量是極丰富的，所以在不破坏地面建筑物完整性的前提下回收保护煤柱的可能性問題，对該煤田具有特別重大的意义。

卡拉岡达煤田的多年实际經驗証明，在許許多多的場合下都能够把保护煤柱回收出來而不致对地面建筑物有很大的危害。

在这本小册子里，列举出來一些典型性的示例，說明怎样把各种建筑物下面的保护煤柱回採出來，包括住宅建筑物下面的，技術建筑物下面的，以及採礦井巷下面的。

1. 第二十号礦井回採礦工俱樂部下面的保護煤柱

第二十号礦井的俱樂部是一座兩層的磚石建築物，該建築物於 1946 年 6 月到 8 月受了其下方第十九号礦井“扎敏查泰諾依”煤層的採動^①（見圖 1）。

開採工作是在兩個不同的標高以兩個相連接着的工作面同時進行的，兩工作面的總長度為 300 公尺，頂板管理採用局部充填法，工作面的月進度為 15—20 公尺。當採煤場子已前進至距離建築物 20 公尺^②時，建築物開始變形。

地面及建築物的移動過程持續達 15 個月之久。

整個開採期間的最大下沉距為 1460 公厘，亦即被採煤層厚度的 71%。這個下沉距說起來是比較大的，究其原因，一方面是因地層中含有比較松軟的中生代岩層（佔全部地層厚度的 30%），另一方面是因採煤場子長度很大。現已證明，這兩個因素對於地面下沉距的增大確實是有很大的影響。

採動的結果，俱樂部的牆壁傾斜了。傾斜最厲害的是西北面的牆，其最大傾斜度 $i=0.012$ ，這是當採煤場子已越過俱樂部約 45 公尺時出現的。並且，這時在俱樂部的牆上發現了寬 30 公厘的裂縫。

① 採動就是說一個礦層受另一個礦層開採的影響而發生的變形。

——編者

② 這里及下面所講的此種距離，系指在採礦工程平面圖上的建築物與採煤場子間的水平距離。

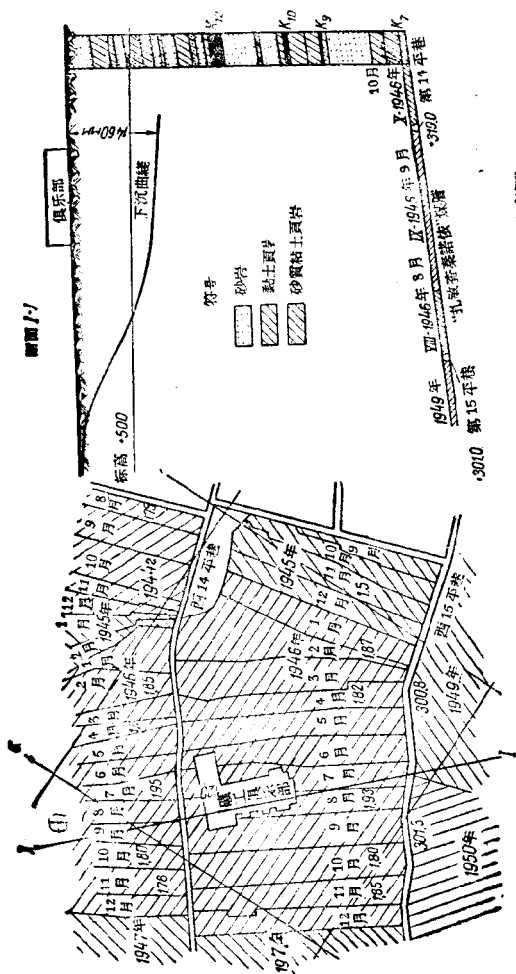


圖 1 第二十一號礦井俱樂部建築受下方“扎敏查桑諾依煤層”採空區影響

採煤場子繼續向前推進的結果，牆壁傾斜逐漸減小到 $i=0.001$ 。

裂縫又漸漸地合上了，但是沒有完全合住。在整個開採期間俱樂部的業務照常進行並未停止。到岩層移動過程的活躍期停止以後（此活躍期持續 6—7 個月），俱樂部建築物進行了普通修理。

2. 技工學校及幼兒園建築物下面保護煤柱的回採

三層建築的技工學校和兩層的磚石建築的幼兒園，於 1946 年受到第二六號礦井內“菲利克絲”煤層的採動（見圖 2）。採掘深度 163 公尺，被採煤層厚度 1.8 公尺，採煤場子長度 80 公尺。工作面平均月進度為 33 公尺。開採方法用全面開採法進行採煤。頂板管理用局部充填法。煤層傾斜角為 9° 。地層中將近 60% 是硬質砂岩。

技工學校的建築物位於採煤場子開切眼的上方，恰恰處在背斜鞍頂的邊緣。因此該建築物沿垂直方向的下沉距是不大的：東北角下沉 238 公厘，西北角下沉 26 公厘。該建築物的東面牆傾斜了 $i=0.008$ ，水平伸張距每 1 公尺合 3.5 公厘，這對於建築物沒有什麼了不起的影響。建築物上出現了一道髮絲狀裂縫，寬 2—3 公厘，泥灰有幾處脫落。

幼兒園建築物位於採煤場子採空地點上方。該建築物北面牆沿垂直縫的下沉距為 740 公厘，傾斜度為 $i=0.005$ 。由於這種變形的結果，在幼兒園建築物上出現了若干條寬度為 2—3 公厘的裂縫。無論技工學校或是幼兒園，都照常工作，

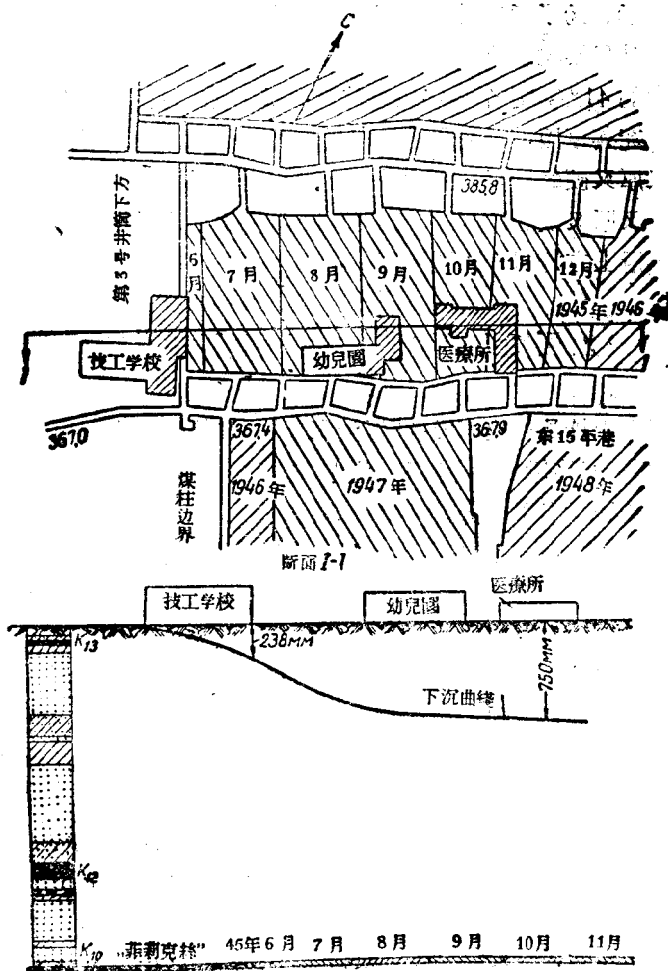


圖2 技工学校及幼兒園建築物受到下方“菲莉克絲”煤層採動示意圖

未停学。为了探动后的处理，只需普通修理即可。

幼兒園建築物的垂直下沉距为 740 公厘，亦即被探煤層厚度的 41%，这个数字比起前例中俱乐部的垂直下沉距为小。究其原因，首先是因为在煤層与地面之間的地層中有許多又厚又硬的砂岩，其次是因为探煤場子長度不大。

又厚又硬之砂岩的存在及較小的探煤場子長度，往往会使煤層上方的岩層懸置不落，本例中的情况正是这样。

3. 回探小学校建築物下面的保护煤柱

小学校是一座兩層的“爐渣砌塊”的建築物，它的保护煤柱留在“斯洛伊絲特”煤層，这保护煤柱於 1952 年被第八、九号礦場採出了一部分（見圖 3）。

採掘深度为 224 公尺，煤層厚度——0.76 公尺，傾斜角—— 9° 。当时所用的開採方法是全面開採法，採煤場子長度 110 公尺，管理頂板是全部落頂法。

上方煤層 K_{12} 和 K_{10} 早在 1940—1943 年間即已採空，那时还没有建筑这座小学。学校的建築物座落於“斯洛伊絲特”煤層西 9 採煤場子採区的下界，因此該建筑恰恰是位於背斜鞍頂的邊緣。

建築物的下沉过程於 1952 年 3 月开始，同年 7 月即完全終止。在这一段時間內，建築物的北面牆下沉了 272 公厘，南面牆下沉了 200 公厘。建築物的傾斜度为 $i=0.003$ ，水平伸張距每一公尺合 2.0 公厘，这样小的数字可以說對於建築物几乎没有什么不良影响。整个建築物沒有發現任何受

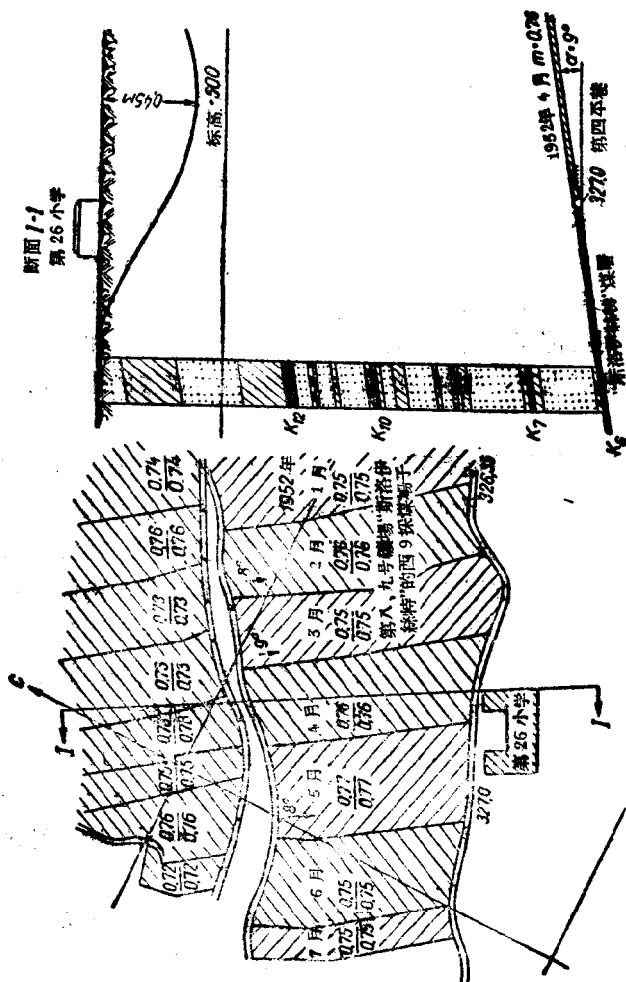


圖 3 小学校建築物下“斯洛伊”煤層探煤的示意图

到破坏的象征，僅看到門框稍微斜了一点。

4. 大厨房建筑物受到的采动

大厨房系兩層磚石建築物，該建築物於1947年受了其下方第十六号礦井“德沃依諾”煤層的采动（見圖4）。被採煤層厚度为1.4公尺，傾斜角 12° ，採掘深度160公尺，開採方法是全面開採法，工作面每月推進15—20公尺，管理頂板是用全部落頂法。厨房的建築物整個的是座落在採煤場子採空地点上方，建築物的長边的方向是与煤層的走向相交叉的。

因为建築物佔地面積相当大，該建築物的各个部分是位於背斜鞍頂的不同部位，所以該建築物發生了各不相同的变形。建築物的北面牆下沉了250公厘，南面牆下沉了780公厘，建築物的中部下沉了902公厘。建築物的北半部向南面傾斜（最大傾斜度 $i=0.014$ ），建築物的南半部向北面傾斜（最大傾斜度 $i=0.005$ ）。由於建築物各处下沉不均匀，故建築物中部受到挤压变形，这就嚴重地損坏了建築物。

由於这种挤压，厨房內水泥地板凸起了15—20公分（凸稜的方向是沿着建築物的長軸），有3—4平方公尺面積的牆壁向室內塌了半扇。無疑地，建筑大厨房时所用建築材料質量不佳也是其原因之一。

建築物的裡面和外面都有許多裂縫，天花板上的大梁有許多地方，非在下面加撐木支持不可。

厨房的營業在地移过程最活躍期間暫時地中止了一兩個

月。地移过程終了以后建筑物進行了修理（不过要知道：这个建筑物就是在地下煤層未曾开採以前也是需要修理的），大厨房建筑物修理竣工后，直到现在还照常使用着。

5. 在电車道下面進行採煤工作

市内电車道有 300 公尺長的一段，其下方煤層“上瑪利安娜”被第二十号礦井採空（見圖 5）。採掘深度 170 公尺，被採煤層厚度——5.6 公尺，傾斜角—— 8° 。

当时所用的开採方法是傾斜分層开採法，管理頂板用全部落頂法。

在从煤層到地面的地層中，含有 80 公尺松軟的中生代岩層。

电車道下面的开採工作是这样進行的：先採上一个分層（厚 2.5 公尺），然后再採下一个分層（厚 3.1 公尺）。

上部分層採空的結果，电車道下沉了 1300—1500 公厘，傾斜度 $i=0.024$ 。

这样的变形是不足为懼的，电車仍然通行無阻。

下部分層的採空使地面变形較为嚴重：第二次下沉距約为 2.5 公尺，傾斜度 $i=0.044$ ，水平伸張距很大。

然而就是在下部分層進行开採时，电車道的运行亦从未間断，部分的原因是由於採取了下列措施：

a) 經常补填道碴，尽量伸直鐵道（多次努力的結果，鐵道墊高了 2 公尺，用了約有 4000 立方公尺的道碴）；

b) 在下沉区内有六个金屬电綫桿，这六个电綫桿連同

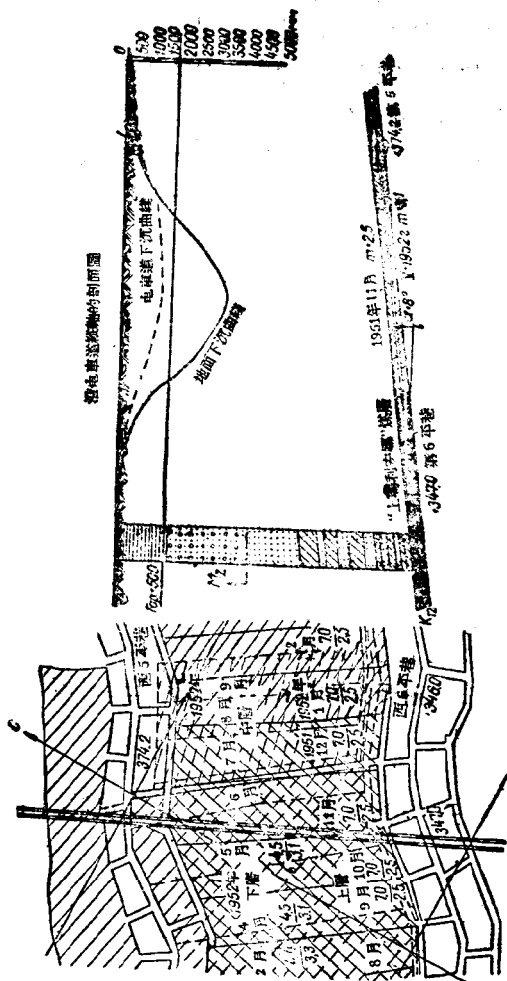


圖5 在電專道下方煤層“上瑪利安娜”進行採煤工作的示意圖

其混凝土基礎都墊高到一個懸掛電纜所要求的高度；

б) 撤除埋在地下的電纜，換用架空電纜；

г) 電車在下沉區內的行車速度降低到每小時 3 公里。

所有這些措施都是在電車道路基移動過程最活躍期間採取施行的。地移過程的活躍期間持續了約四個月。

全部的修理工程費用約 20 萬盧布，但是採出來的工業用煤達 15 萬噸。

6. 從水塔下面的保護煤柱中採出煤炭

兩個混凝土水塔，容積各為 600 立方公尺，其下方煤層“魏謝斯列諾依”於 1947 年被第六號新礦井採空。採掘深度 218 公尺。煤層厚度在 0.8—1.0 公尺之間。當時用的是全面開採法，管理頂板用局部充填法。採煤場子長度 110 公尺，工作面每月推進 22 公尺，傾斜角 15° 。

水塔的位置是在採煤場子中部。煤層採空的結果，兩水塔很均勻地下沉了約 300 公厘。地移過程的全部時間為 6—8 個月。在下方煤層開採期間，兩水塔的工作從未停止，也未見有漏水現象。

7. 新三號斜井井口及其技術建築物下面

保護煤柱的開採

在 200—230 公尺地段內（包括井口）的新三號礦井的技術建築物（變電站、兩座提昇機、鍋爐房、棧橋、煤倉

等)，以及該礦井的三个斜井，受到其下方第三号礦井“魏謝斯列諾依”煤層的採動（見圖6）。

从地面到採区的深度平均为220公尺，从新三号礦井到採区的深度为190公尺。煤層厚度1.02公尺，傾斜角 $11^{\circ}30'$ 。当时所用为全面開採法，管理頂板用局部充填法。採煤場子長度150公尺，工作面每月推進25公尺。

該礦上述技術建築物在煤層採空以后受到的變形如下：

建築物名稱	最大下沉距,公厘	最大傾斜度	最大伸張距或壓縮距,公厘/公尺
變電站	459	0.002	1
鍛爐房	560	0.004	3
提昇機	470	0.004	2

各建築物中的工作未曾停止，亦未進行任何修理。至於提昇機問題，就更不必擔心了，因為在卡拉岡達煤田的經驗中，即使條件更惡劣一些，也照樣在提昇機的下面採煤。

例如，第二六号礦井的提昇貨載專用提昇機，其下方“魏謝斯列諾依”煤層就被採空了。儘管採掘深度只有120公尺，煤層厚度却是1.05公尺，但是提昇機的運行並未中止，只不過需要把提昇機的大軸直一直而已。

新三号礦井的斜井是在“上瑪利安娜”煤層里開鑿的，傾斜角 12° ，用不完整式的密集棚子支護，斷面積4.2—5.0平方公尺。

主要井筒用無極繩運輸，輔助井及行人井用單鉤繩運輸。