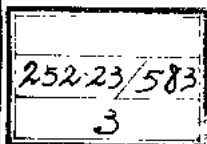


鑿岩爆破先進經驗

B. C. 羅曼諾夫 著

重工業部專家工作辦公室 譯



重工業出版社



鑿岩爆破先進經驗

B.C. 羅曼諾夫 著

重工業部專家工作办公室 譯

重工業出版社

本書中敘述 A.Φ. 金柯夫和 H.A. 米特洛芳諾夫先進方法的研究結果。這兩種方法的要點，是在礦房中用垂直扇形深孔和多機鑿岩法採礦。此外，還論述這兩種方法配合使用的結果。在多次觀測許多鑿岩工作隊運用這兩種方法的基礎上，書中列舉了技術與組織指標，並清楚地說明了金柯夫法與米特洛芳諾夫法的優點。

本書的讀者對象是生產技術人員和設計人員，也可供採礦工長和鑿岩工參考。

本書由重工業部專家工作辦公室吳崇嶽譯出，經劉天瑞校對。

「科学与技術的新道路，往往不是科学界鼎鼎大名的人物，而是科学界完全不知名的人物，平凡的人物，實踐者，事業的革新家開闢出來的，」。

約·斯大林

目 錄

序	(5)
第一章 緒論	(7)
第二章 金柯夫法的要点	(10)
第三章 金柯夫法的研究結果	(19)
1. 劳动生產率	(19)
2. 不用探掘帶拉底的意义	(20)
3. 最小抵抗線的值	(20)
4. 砲孔的数目、布置和深度	(28)
5. 打深孔用的鑿岩机	(31)
6. 炸藥消耗量和爆破方法	(39)
7. 結束語	(43)
第四章 多机鑿岩的要点及其主要指标	(46)
1. 多机鑿岩的原理	(46)
2. 多机鑿岩法的組織因素的意义	(50)
3. 多机鑿岩的效率	(58)
4. 金柯夫法与多机鑿岩法的結合	(63)
第五章 結論	(68)
参考文献	(73)

序

克里沃罗格礦區，由於採礦生產實現了機械化，由於礦區職工的政治覺悟和勞動熱情的提高，生產革新者的先進勞動方法獲得了日益推廣。

在克里沃罗格礦區許多礦山，順利地使用着該礦區著名鑿岩工、斯大林獎金獲得者安東·弗羅洛維契·金柯夫和烏克蘭蘇維埃社會主義共和國最高蘇維埃代表伊凡·阿歷克賽也維契·米特洛芳諾夫的先進鑿岩爆破工作方法。這些方法的推廣，引起了崩礦技術和勞動組織的改變，並使勞動生產率和工作安全性大大提高。

本書是由克里沃罗格採礦科學研究所根據1951年在科學工作者B.C. 羅曼諾夫領導下所進行的科學研究工作之結果寫成的。該項工作，有一大部分是由採礦工程師A.B. 普利舍浦擔任的；他搜集並初步整理了全部奧爾忠尼啓則礦井井下觀測資料，並在捷爾任斯基礦〔巨人〕礦井提出了將多機鑿岩法與金柯夫方法結合使用的建議。參加該項工作的，還有採礦工程師B.A. 伍特里斯和Л.М. 什維爾佳也娃。

這些先進方法的研究工作，不是在專門划出的實驗採區中進行的，而是在鑿岩工們的日常工作中有系統地使用這些方法時進行的。由此可見，本書不是論述或研究個別斯達哈諾夫生產革新者的經驗，而是在各礦井普通鑿岩工大規模使用先進鑿岩爆破工作方法的條件下，對這些方法作了一次科學技術總結。

本書所載的研究與總結金柯夫和米特洛芳諾夫先進方法的結果表明，克里沃罗格礦區各礦井的採礦生產革新者為提

高劳动生產率而發掘了多大的潛力。研究这些方法的試驗工作，是克里沃罗格採礦科学研究所工作人員与奥尔忠尼啓則礦井、共產國際和「巨人」礦井的員工之間卓著成效的合作的結果。

編寫本書的目的，是推廣金柯夫和米特洛芳諾夫的先進方法，以便使採礦工業中的斯达哈諾夫工作方法得到進一步的普及和發展。

克里沃罗格採礦科学研究所

第一章

緒論

由於技術的發展，費力作業的進一步機械化和機械的自動化，出現了使生產技術得以改進，使勞動生產率得以提高的新的先進勞動方法。譬如，在紡織工業和金屬加工企業中，由於採用了自動機床，廣泛地開展了多機床工愛國運動。同樣，在採礦工業中，由於推廣了自動推進的鑿岩機，產生了一種生產率很高的多機鑿岩法，即鑿岩工伊凡·阿歷克賽也維契·米特洛芳諾夫的方法。深眼鑿岩機的出現及其在採礦工業中的推廣，不僅使小中段的高度增大，使若干新採礦法創造成功，而且还因此而產生了在空礦房中崩礦的新方法，即安東·弗羅洛維契·金柯夫的方法。

克里沃羅格鐵礦區是許多先進勞動方法的誕生地。斯大林獎金獲得者、鑿岩工А.И. 賽米伏洛斯，烏克蘭蘇維埃社會主義共和國最高蘇維埃本屆代表、支柱工С.Г. 戈魯巴爾，克里沃羅格礦區著名的鑿岩工Я.П. 特洛揚和其他許多生產革新者，都享有應得的盛譽。採用這些人的先進勞動方法時，所以能獲得很高的工作指標，主要是靠改變勞動組織而不改變生產過程的技術。在這一方面，金柯夫和米特洛芳諾夫的方法與其它先進方法有些不同，在這二人的方法中，新式的較合理的勞動組織，是鑿岩爆破工作技術根本改變的邏輯上的後果。

金柯夫和米特洛芳諾夫的先進方法的要點，可以從許多

已出版的書籍和論文中看出（參閱本書末參考文獻目錄）。所有這些著作都只說明這些方法的原則性要點。這些著作共同的缺點，是沒有載入研究這些方法之技術與組織原理的結果，以及科學技術總結的結果。這些著作是以某些平均或偶然的具體條件為根據的，它們沒有說明，在各種不同的採礦技術條件下應如何使用米特洛芳諾夫和金柯夫的方法；因此，這些方法主要的使用辦法和優點，還是不夠明確的。

A. X. 別努尼教授在其「多機鑿岩法及其發展條件」一書中，相當詳盡而深刻地分析了多機鑿岩法的原則性特徵，並在科學分析的基礎上指出了這種方法的發展前途。這一著作的缺點，是作者過分專注於抽象的理論計算以及不完全切合實際的例題。

金柯夫與米特洛芳諾夫的方法使用不夠廣泛的原因之一，是推廣工作和研究工作做得不夠，從而很多生產工作者不很明了這二種方法。因此，克里沃羅格採礦科學研究所便開始進行研究並總結金柯夫和米特洛芳諾夫先進方法，以便確定這兩方法的主要指標，並探索作為這兩方法之基礎的技術與組織因素。

為進行該項工作，曾選擇了三個礦井，在該三個礦井井下，觀測了用普通方法和新方法鑿岩與崩礦的情況。觀測工作是在 12 個用小中段採礦法開採的礦房和 3 個用小中段崩落採礦法（封閉式扇形方案）開採的採區中進行的。部分礦房（14—16、73、109、34 及其它若干礦房）直交走向布置，其餘的礦房則沿走向布置。完成的工作量如表 1 所示。

表 1 中與下文中的落礦循環或鑿岩爆破工作循環，均指一系列循序輪流的生產作業，即鑿岩、裝藥和爆破。這些作

表 1

在研究先進方法时所完成的工作量

崩 礦 方 法	崩礦生產採下的礦	
	循环数目石, 噸	
空礦房中的普通崩礦方法.....	2	2670
普通小中段崩落法.....	6	16313
金柯夫法.....	35	62880
金柯夫法与米特洛芳諾夫法的联合法.....	9	18680
米特洛芳諾夫法(採用小中段崩落採礦法时)...	3	12770
米特洛芳諾夫法(割开礦房时).....	2	880
用淺砲眼把頂板礦柱割开(用採掘帶).....	1	360
用深孔把頂板礦柱割开.....	2	622
合計.....	60	115175

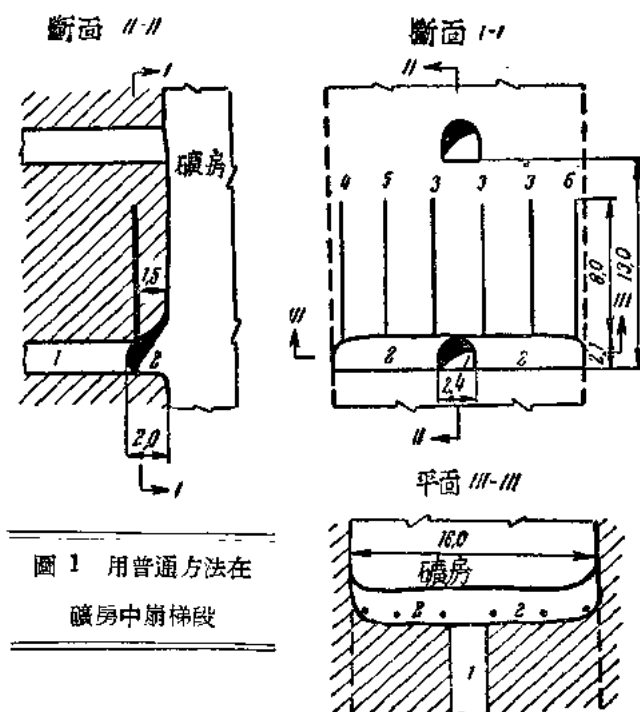
業合起來，便成为礦房中一个梯段（小中段）的完整的崩礦过程，或小中段崩落採礦法中一或二对漏斗天井之上的一个採礦帶的崩礦过程。

在黑色冶金工業部採礦管理总局和技術司的倡議下，進行了研究和總結金柯夫法和米特洛芳諾夫法的工作。根据研究的初步結果有可能作出若干總結和結論。在本書中將說明这些總結。

第二章

金柯夫法的要点

空礦房中一般用下一方法崩礦（圖 1）。



自小中段巷道 1 向兩側掘進採掘帶 2，掘到礦房界線。
採掘帶的寬度自 1.5 到 2.5 公尺。根據保安規程（§ 236）

的規定，採掘帶的寬度不得大於 2.5 公尺，因為梯段拉底過深是很危險的。採掘帶的寬度通常為 1.5 至 2 公尺，因為它的寬度愈大，爆破後就愈難清理礦石（工人用鋤清理）。用手提的或帶支撐圓柱的輕型手持式鑿岩機打眼。砲眼深度為 2—2.5 公尺，直徑為 40—44 公厘。砲眼或深孔的直徑不宜過大，因為大藥包會使採掘帶的頂板，特別是底板破壞甚劇，從而人員來往和工作都很不便而且危險。

把採掘帶 2 開完並自其底板上把礦石清理走後，便向頂板打幾個垂直砲孔。這些砲孔是用帶有擰接鉗子的向上式鑿岩機打的。砲孔深 1—2 公尺（根據礦石的性質來決定）沒有打到上一小中段。採掘帶寬 2 公尺時，向上深孔的最小抵抗線通常不超過 1.5—1.7 公尺，各砲孔之間的距離自 2.5—3 公尺到 4—4.5 公尺。有時，在小中段高度很大、礦石堅硬或致密且有粘性時，用手持式鑿岩機向採掘帶底板打 5—7 個深 2—2.5 公尺的垂直向下砲眼，以保證下一梯段順利地崩落。爆破砲孔後，礦石落入礦房底板礦柱中的接礦漏斗，再在重力作用下溜到耙礦或格篩水平層，然後經裝有漏口的放礦漏斗天井裝入運輸礦車。

這種在礦房中崩梯段的舊方法的唯一優點，是在礦房中缺乏採下的礦石以及礦井或採掘區的採礦量不足時可能分別爆破砲孔。譬如，打完一個砲孔 4 或二個砲孔 4 和 5 後，鑿岩工可以就在這一班內裝藥並爆破這些砲孔，不必等到整個梯段的鑿岩工作結束。但這一點常常會使部分採掘帶崩掉，使採掘帶的寬度縮小到 0.8—1 公尺。因此，在這一採掘帶中人員的來往以及自這一採掘帶在梯段剩餘部分上鑿岩的工作便很危險。此外，分別（順序）爆破砲孔時，首先應該爆

破的，顯然是位於角上的砲孔 4 和 6，亦即藥包爆炸条件最坏的砲孔。因此，在分別爆破时，首先爆破的角上砲孔中的藥包有时不能在梯段全高上崩下礦石。

这一方法主要的缺点如下。

掘進採掘帶所需的時間過長：自 4—5 班（在中硬礦石中）到 10—13 班（在堅硬礦石中）。鑿岩工在这一时期中的生產率，不超过 30—60 噸/班。此外，爆破后自採掘帶清理礦石的工作，是一种沉重而很难實現机械化的体力劳动。人員在敞露採掘帶中來往和工作时，有自高 25—30 公尺及以上的地方掉入空礦房的危險，或被从頂板礦柱或梯段上偶然掉下的礦石块击伤的危險。在格篩上或在耙礦水平層上爆破时（例如二次破碎大塊礦石或为了消除漏斗天井中礦石堵塞的現象），鑿岩工不能留在礦房的採掘帶中，必須扔下工作，躲到安全的地方，这一般要佔去全部工作時間的 10 至 15%。工作班结束后，鑿岩工必須把鑿岩机和所有的一切工具自採掘帶搬到安全的地点，而在工作班开始时，又得重新把鑿岩机和工具搬回來。因此，准备与結束作業所需的時間就佔去了工作班時間的 10 至 20—25%，而鑿岩工的生產時間很少能达到 55—60%。

由於旧方法有上述这一切缺点，鑿岩工在崩礦（崩礦是採区回採工作中一个生產率最高的作業）时的平均生產率不超过 70—140 噸/班，具体数字視礦石的硬度而定。此外，採用这种方法时，採区的產量極不均衡：假如礦房中每班有一名鑿岩工進行工作，則在 4 到 13 班的時間内不断掘進採掘帶时，採区的產量为 30 到 60 噸/班，僅在崩下整个梯段后放礦时才能提高到 150—250 噸/班，即达到在該採礦法中正

常的採區產量。一般說來（特別是在礦石堅硬時），在放礦工作完畢前來不及結束拉底採掘帶的掘進工作，因此，上述的礦房採礦量變化不定的現象，會在礦房儲量整個開採時期內繼續存在。採用這種崩礦方法時，鑿岩工作与爆破工作之間的关系非常密切：在用前一個採掘帶拉底的梯段全部崩下之前，不可能掘進另一個拉底採掘帶。礦房中有礦石時，接礦漏斗水平線上的拉底工作和擴大漏斗天井的工作無法進行。

上述空礦房中的鑿岩爆破工作方法並不是一種唯一的方法。斯達哈諾夫鑿岩工會提出許多修改，使這一方法得到了改進。譬如，斯達哈諾夫式工人薩桑諾夫和奧努弗利央科建議用下一方法使生產率很低的梯段開割工作的工作量減小。在漏斗水平層的水平面上拉上一梯段的底，拉底深度為5—6公尺。向形成的寬拉底採掘帶的頂板打8—10個砲孔，其中4—5個是垂直砲孔，其餘4—5個是傾角為 60° 的傾斜砲孔，垂直砲孔與傾斜砲孔是相間交替的。

爆破這些砲孔後，這一梯段在全拉底深度上崩下，結果，上一（第二——譯者）梯段也就拉了底，其深同為5—6公尺。自上一小中段巷道掘進寬2公尺的拉底採掘帶，第二梯段的拉底寬度（即深度——譯者）便增加到7—8公尺。自2公尺的窄採掘帶在第二小中段上打一系列傾斜和垂直砲孔，這些砲孔的排列方式和上述漏斗水平層上的砲孔排列方式相同。

用這種方法在礦房全高上崩下整個分區後，重新在漏斗水平層上進行最下面的一個梯段的拉底工作，余此類推。採用這種方法，能使鑿岩工的生產率提高，使1噸礦石所需的炸藥量降低。

斯达哈諾夫工人B.H. 班索魯克用下一方法达到了很高的劳动生產率。他自普通的拉底採掘帶同时向上部梯段和下部梯段打眼，並向原礦体打眼，以便开辟新的拉底採掘帶；开辟採掘帶的方法，是打若干傾斜淺眼（各深2—2.5公尺），其方向是自空礦房至原礦体（即向採掘帶的側幫打眼——譯者）。爆破的程序如下：首先爆破採掘帶底板中的下部砲眼，其次爆破开辟新採掘帶用的砲眼，最后爆破向上砲孔。劳动生產率提高的原因，是劳动組織改善，而劳动組織之所以能改善，是由於在面積很小的地点中完成了很大的鑿岩工作量而不需轉入其它工作面。

上述方法与其他斯达哈諾夫革新者所採用的方法，使礦房中崩礦工作的指标有所改善，但仍不能徹底解決問題，因为梯段拉底的崩礦方法的所有缺点或其中大部分仍未克服。

由於旧方法具有極其嚴重的缺点，必須進一步更徹底地使空礦房中的崩礦工作合理化。我國一般技術水平的提高和鑿岩工具及鑿岩机質量的改進，使這一問題得以迅速而圓滿地解决。1948年5月，克里沃罗格礦区斯达哈諾夫鑿岩工安东·弗罗洛維契·金柯夫在本礦工程技術人員的合作下，採用了先進的空礦房中崩礦的新方法，这种方法沒有旧方法所具有的缺点。在新方法中，向預定崩落的梯段打一組扇形深孔，这些深孔的位置是在与工作面平行的垂直面上（圖2，4，5）。崩落系自上部小中段开始。直接自小中段巷道打深孔，事先不用敞露採掘帶拉梯段的底。刚开始採用这一方法的时候，使用重70—90公斤的重型鑿岩机，鑿岩机安設在支撐圆柱上，位於小中段巷道中，距礦房工作面2—2.5公尺。当时每一垂直扇形中共有8—9个砲孔。就是在目前，

在那些刚开始採用金柯夫法的礦山，由於技術領導人員与工人对新方法不够熟悉，每一垂直扇形中还僅有 11—15 个砲孔（圖 3）。繼續使用这一方法的結果，使每一个扇形中砲孔的数目有可能減小，並使鑿岩工作即便是在坚硬岩石中也有可能用中型鑿岩机來進行金柯夫法的主要优点如下：

1. 預定崩落的梯段的鑿岩工作十分安全，因為全部工作都是在小中段巷道中、距空礦房數公尺處進行的。
2. 鑿岩工的勞動生產率大大提高，從而採礦組所有工人的勞動生產率也有所提高。
3. 採區的產量較高較均衡。
4. 鑿岩工作不受爆破工作的影響，因為打下一組炮孔的工作可以在爆破上一組炮孔之前進行。
5. 礦塵較少，因為大部分炮孔用濕式鑿岩法打，而採

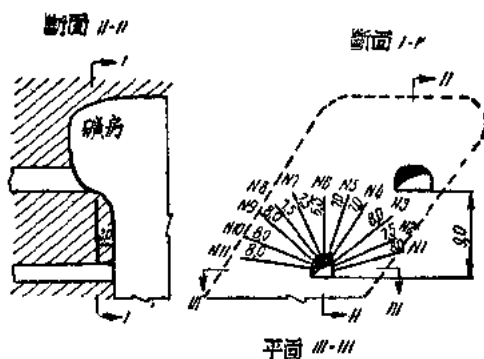


圖 3 用扇形深孔崩梯段。一組中砲孔過多，最小抵抗線很小

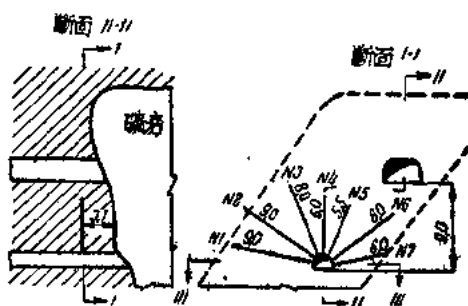


圖 4 用扇形深孔崩梯段。扇形深孔的排列方式正确，但砲孔稍多

