

74.6732

062315

29-317  
874

XTU

# 打眼放炮工作圖解

苏联 格·阿·謝特勒尔 尔·姆·費依金 耶·姆·秦欽克著

蔡錦鑄 米震声译



煤炭工业出版社

# 打眼放炮工作圖解

苏联 格·阿·謝特勒尔 尔·姆·費依金 耶·姆·秦欽克著

蔡錦鑄 米震声譯

煤炭工业出版社

## 內 容 提 要

这本图解介绍了新式的打眼设备和工具，特别有关煤矿工业中所使用的炸藥和爆破工具，并说明了各种炮眼的布置方法。

本書的特点是以图为主，每个图都有詳細的文字說明。

本書适合煤矿工程技术人员、特别是打眼、放炮技术工人閱讀。

Г. А. Шеглер Л. М. Фейгин В. М. Зинченко  
АЛЬБОМ ПО БУРО-ВЗРЫВНЫМ РАБОТАМ  
Углетехиздат Москва 1953

根据苏联国立煤礦技術書籍出版社1953年版譯

121

## 打 眼 放 炮 工 作 圖 解

秦錦鏞 米震南譯

\*

煤炭工業出版社出版(地址:北京东長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第084号

煤炭工業出版社印刷厂排印 新华書店發行

\*

開本 850×1168 公厘  $\frac{1}{32}$  印張5 字數 119,000

1954年12月北京第1版 1958年6月北京第2次印刷

統一書号: T15035-33 印數: 5,001—10,000冊 定價: (10)0.95元

# 目 錄

炮眼的鑽進 .....	3
1. 手持電鑽 .....	4
2. 手持風鑽 .....	9
3. 架式電鑽 .....	11
4. 風鑽 .....	14
5. 檢驗風鑽的儀器 .....	21
6. 打眼的固定裝置 .....	25
7. 鑽頭 .....	35
8. 活鑽頭 .....	42
9. 研磨鑽頭的 ЭСР-2 型磨床 .....	48
10. 3С-1 型磨床 .....	50
11. 打眼時岩粉的預防法 .....	52
炸藥 .....	56
1. 有瓦斯危險和煤塵危險的礦井中所用的炸藥 .....	61
2. 安全包皮 .....	65
3. 密度小的炸藥 .....	66
4. 用於沒有瓦斯和煤塵危險的礦井中的不安全鉸梯炸藥 .....	66
5. 用於沒有瓦斯和煤塵危險的礦井中的含有硝化 甘油的不安全炸藥 .....	69
爆破工具 .....	73
1. 電氣放炮工具 .....	74
2. 明火放炮工具 .....	76
3. 導爆線 .....	78
炸藥和爆破工具的試驗 .....	80
1. 炸藥傳爆完全的試驗 .....	81
2. 殉爆試驗 .....	81
3. 鉸梯炸藥溫度的測定 .....	83

4. 採用鉛柱壓縮法試驗炸藥的威力·····	84
5. 爆力的測定·····	84
6. 檢驗防水性·····	85
7. 硝化甘油炸藥的汗漬測定·····	86
8. 用磷澱粉試樣測定化學安定度·····	86
9. 普通雷管和電氣雷管的試驗·····	88
10. 導火線的試驗·····	90
11. 導爆線的試驗·····	91
<b>電源及測量儀器</b> ·····	93
1. BMK-3.50 型電容放炮器·····	93
2. BM-10 型防爆放炮器·····	94
3. СП-1 型線路放炮器·····	96
4. M-57 型攜帶式歐姆計·····	98
5. P 343 (ПМ-48)型線電橋·····	98
<b>炮眼的佈置方法</b> ·····	100
1. 水平巷道和傾斜巷道中炮眼的佈置方法·····	106
2. 掘鑿井筒時炮眼的佈置方法·····	138
3. 半煤岩巷道的炮眼佈置法·····	146

## 炮眼的鑽進

打眼放炮工作，在礦山開拓掘進和回採工作上廣泛地採用着。隨着採煤和巷道掘進機械化工具的發展和改進，打眼放炮工作的重要性不但沒有降低，相反地在各方面都提高了，因為正確安排打眼放炮工作是提高工作面上的機器生產能力的有效手段。

在煤礦工業中採用兩種打眼方法：即旋轉式和衝擊旋轉式。旋轉式打眼在煤層、鬆軟岩層及中等硬度岩層中使用最廣。旋轉式打眼用電鑽及風鑽進行，衝擊旋轉式打眼適合於硬岩層中，用風鑽進行。

蘇聯設計人員所創製的和工業上所使用的各種高效率的電鑽和風鑽，適合於煤礦工業生產和基本建設工程上進行打眼之用（表1）。

表 1

打 眼 機 械	所鑽進的岩石硬度	使用條件
ЭР-4 型手持電鑽	鬆軟的和中等硬度的煤層	回採和掘進工作面
ЭР-5, ЭБР-6, ЭБР-6Д,	中等硬度和堅硬的煤層，鬆軟岩層	同 上
ЭБР-19, ЭБР-19Д 型手持電鑽		
ЭРП-5 型強迫推進式手持電鑽	夾有黃鐵礦石的最堅硬煤層，鬆軟岩層	同 上
СГ-1 型風鑽	中等硬度和硬煤層，鬆軟岩層	禁止使用電力的回採和掘進工作面中
ЭБК-2 М, ЭБК-2А, ЭБК-3А 型架式電鑽	中等硬度的岩層	掘進水平巷道和傾斜巷道
РПМ-17А 和 РП-17А 手持風鑽	中等硬度的岩層	在有壓縮空氣設備礦井中掘進水平巷道和傾斜巷道
ОМ-506 型風鑽	中等硬度岩層，堅硬岩層	掘進平窿和斜井
КЦМ-4 型架式風鑽	同 上	掘進斷面很大的水平巷道
ТП-4 型伸縮式風鑽	同 上	掘進上山

打眼是一項繁重的工序，特別是在岩層中掘進時更加繁重，每一循環的總工時，全靠這一工序所費時間的多少來決定。為了保證打眼工高度的生產效率和減少打眼的時間，必須根據探礦地質條件，正確地選擇打眼機械和打眼工具的類型。

在巷道掘進時，為了縮短打眼所耗費的時間，是採用了同時用好幾架打眼機械打一組炮眼的方法，這些打眼機械安置在操縱桿上，鑽架車上或柱架上。

提高打眼效率也必須正確地使用設備和工具，例如，按時注油、預防性檢修電鑽和風鑽、鑽進工具——鑽刃，鑽頭和鋼釘精磨及精修。

### 1. 手持電鑽

礦山機械製造廠大批製造的手持電鑽的特性列於表 2。

表 2

序 號	型 式	特 性						製 造 工 廠
		電動機的 半小時功 率, 瓩	電壓, 伏特	主軸的轉 速,轉/分	電鑽的 推進量, 公厘	遠距離操 縱的回路 電壓, 伏特	重 量 (不帶 針子), 公斤	
1	ЭР-4	0.9	127	710	—	—	14.6	托姆斯基
2	ЭР-5	1.0	127	500	—	—	17.7	托姆斯基
3	ЭРП-5	1.0	127	330/500②	500/740	—	21.5	托姆斯基
4	ЭБР-19	1.0	127	690/338②	—	—	18.0	科諾托普斯基
5	ЭБР-19Д	1.0	127	690/338②	—	36	18.0	科諾托普斯基
6	ЭБР-6①	1.0	127	728/364②	—	—	18.5	科諾托普斯基
7	ЭБР-6Д①	1.0	127	728/364②	—	36	17.5	科諾托普斯基

① ЭБР-6 和 ЭБР-6Д 型手持電鑽已不製造，為 ЭБР-19 和 ЭБР-19Д 型手持電鑽所代替。

② 主軸的轉速可用減速裝置的齒輪調整。

ЭБР-19 (圖 1)、ЭБР-19 Д、ЭБР-6、ЭБР-6 Д 和 ЭР-5 型 (圖 2) 手持電鑽適於緩傾斜煤層中進行回採和掘進巷道時打煤眼之用。

ЭБР-6、ЭБР-6Д、  
ЭБР-19 和 ЭБР-19Д 型  
手持電鑽，在頓巴斯和莫  
斯科近郊煤田的礦井中使  
用最廣，而 ЭР-5 型手持  
電鑽則在東部煤田的礦井  
中廣泛採用。

ЭР-5 型手持電鑽，  
在構造上與 ЭБР-6、  
ЭБР-19Д 型手持電鑽略  
有不同。

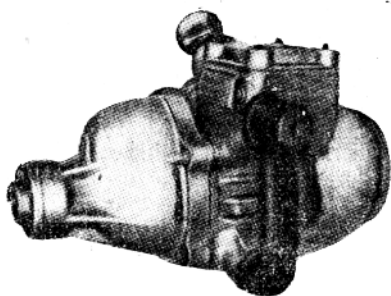


圖 1

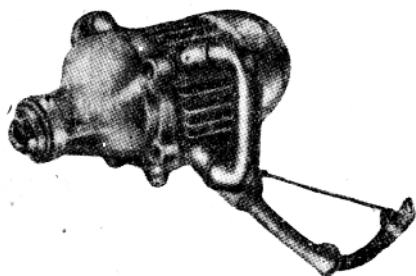


圖 2



圖 3

ЭР-4 型手持電鑽是  
供鬆軟煤層打眼之用。由  
於這種電鑽的重量比其他  
電鑽較輕，在庫茲巴斯及  
其他煤田的各礦井中回採  
工作面內廣泛採用着，它  
用於開採急傾斜厚煤層和  
掘進上山。

在 1949—1952 年時，  
製成了新式的 ВЧС-3、



ЭР-12 型輕便電鑽，這種新式的電鑽是用遠距離操縱進行打眼。  
ЭР-12 型電鑽的樣式列於圖 3。

ЭР-12 型電鑽是用正常的電流供電，而 В4С-3 型電鑽是用高週波的電流供電。

新式電鑽的特性，根據頓巴斯科學研究所的資料，如表 3 所示。

表 3

電鑽型式和 製造工廠	主軸轉 速， 轉/分	重量（不 帶針子和 電鑽）， 公斤	電流的 週波， 週波/秒	電壓， 伏特	正常電流 強度， 安培	電鑽的 效率， %	所需功 率， 瓦特	電動機的最 大轉矩， 公斤公尺 (千克米)
ЭР-12， 瓦赫魯舍夫 工廠	650	12.5	50	127	7.75	75.2	1350	1.00
В4С-3， 瓦赫魯舍夫 工廠	750	7.9	150	127	8.10	75.0	1350	0.56

為了減輕在岩層和帶有堅硬夾雜物的硬煤層中打眼的過程，  
宜採用 ЭРП-5 型強迫推進式電鑽(圖 4)。

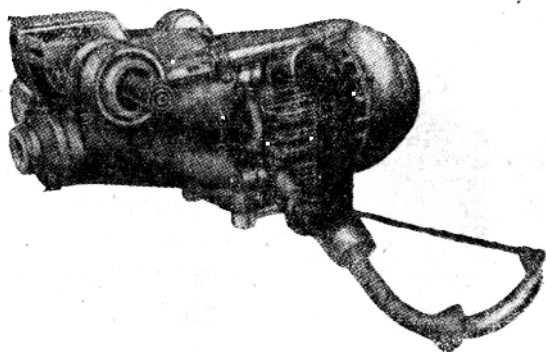


圖 4

強迫推進式裝置是由減速裝置帶動的捲筒構成。減速裝置是由兩對帶動主軸旋轉的齒輪組成，主軸與捲筒是藉助於輔助齒輪和蝸輪傳動連接起來的，在捲筒和蝸輪傳動之間，裝有摩擦離合器，可以切斷蝸輪和捲筒間的傳動聯系。當電鑽工作時，向捲筒上纏繞直徑3公厘的鋼繩，鋼繩的另一端固結在工作面附近的K3-1型支柱上。鋼繩往捲筒上纏繞時，電鑽即向工作面上均衡推進。

現將ЭБР-19型電鑽的構造和運轉原理略述如下：

ЭБР-19型電鑽（與其他電鑽類似）的組成部分為：鼠籠式電動機、風扇、減速裝置和插鞘開關，這些裝置都緊密構結成一個整體。

電鑽的動作以下述方式進行（參見圖5）。

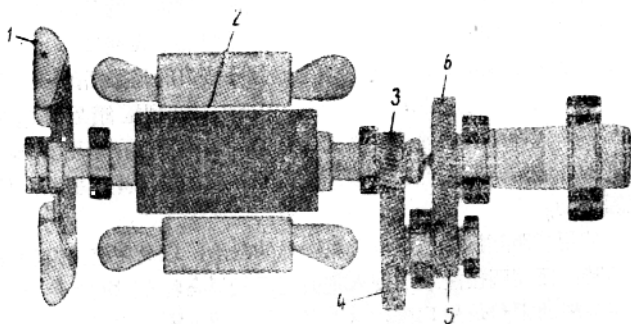


圖 5

用風扇1散熱的電動機2藉着裝於轉子軸上的齒輪3帶動齒輪4旋轉，齒輪4裝在減速裝置的中間軸上，與固定在減速裝置外殼內滾珠軸承上的齒輪5同時轉動。

電鑽主軸上的齒輪6是由齒輪5帶動的，主軸是在減速裝置外殼內的滾珠軸承上轉動，鉗子尾端插入主軸的插孔內。根據煤和岩石的硬度調節變速齒輪，就能以兩種轉速——690和338轉/分——打眼。

為了工作安全，電鑽的把柄和電動機的後蓋是用橡皮包裹絕緣的。

電動機的開關是在外殼的特殊箱內，開動電鑽時，將開關向右方把柄扳動，並陷入把柄的體內。

ЭБР-19 型和其他型式的電鑽，都有防爆裝置，適用於有瓦斯和煤塵爆炸危險的礦井中。

電鑽上所有的電氣部分都裝在防爆箱內，以保證安全。防爆箱能承受飽含沼氣的爆炸氣體在箱內爆炸時所產生的壓力，並且使外部不致受到爆炸的影響。

為了保證防爆的要求，在使用電鑽的過程中，須遵守下列主要規則：所有固定減速裝置、開關蓋和電鑽漏斗接口的螺帽等務必擰緊，並在螺帽下面放置墊圈。

在礦井的機修廠內裝卸電鑽時，絕不可將電鑽的外殼和蓋的接觸面上碰有凹痕，因為這種凹痕在安裝時能形成縫口。

電鑽聯結電纜時，電纜必須穿過漏斗接口的絕緣插銷。

ЭБР-19 型電鑽是用手操縱的，ЭБР-19Д 型電鑽是用遠距離操縱。遠距離操縱是將開閉器由電鑽外殼內移接在變壓器上，電鑽的外殼內只有電鈕，打眼工按動電鈕就能接通操縱線路，使電鑽轉動。

使用遠距離操縱，可以避免爆炸的危險，以及在連接電動機線路時，因開關接觸點迸發火花引起沼氣混合物爆炸的危險。用手操縱的電鑽是用 ГПШ 4×4 型四芯電纜供電，遠距離操縱的電鑽是用 ГПШС 3×4×3×2.5 ① 型六芯電纜供電。

根據技術操作規程，手電鑽的電壓應為 127 伏特。礦用電壓為 220 伏特或 380 伏特，所以手電鑽必須經降壓變壓器供電。這種變壓器的技術特性如表 4 所示。

潤滑電鑽的滾珠軸承是在軸承內滿塗稠的潤滑油——[M]牌黃油。減速裝置的齒輪也是用黃油潤滑，黃油須在減速裝置裝於電鑽外殼內之前，塗在減速裝置的外套內。

① 以五芯防火線路遠距離操縱時，宜用 ГПШС 3×2.5+2×1.5 型電纜。

表 4

技 術 特 性		TCLII-2.5/0.5 型變壓器	帶磁力起動器的 TCLII-2M型變壓器
額定功率,	瓩	2.5	2.5
電 壓,	伏特	380—220/127	380—220/127
操縱線路的電壓,	伏特	—	36
規 格,	公厘	890×416×514	823×355×315
重 量,	公斤	134	97

所敷的黃油，一般不得超過減速裝置內部空間容積的一半。  
潤滑油應潔淨，以免塵垢和粒屑損壞齒輪和其他零件。

## 2. 手 持 風 鑽

在用壓縮空氣為動力的礦井中進行各種硬度的煤層和鬆軟岩層打眼時，可採用「風動工具」工廠所製造的 CF-1 型風鑽(圖6)。

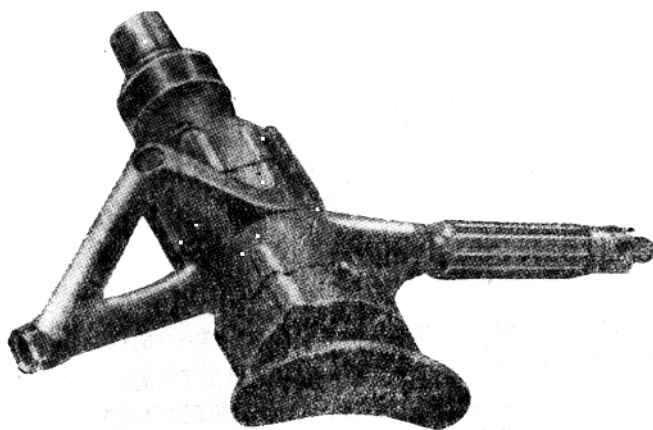


圖 6

### CF-1型風鑽的技術特性

壓縮空氣的壓力 .....	4—5大氣壓
主軸轉速 .....	
空轉時 .....	550轉/分
有負荷時 .....	420轉/分
空氣消耗量(有負荷時) .....	1.65立方公尺/分
風鑽的主軸能力 .....	1.2馬力
風鑽的重量 .....	11.5公斤

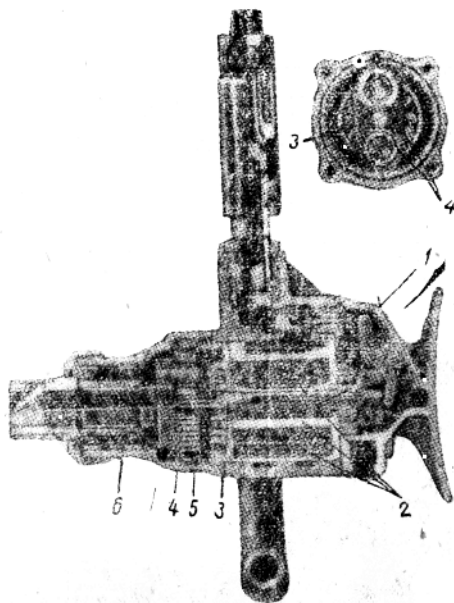


圖 7

CF-1型風鑽(圖7)的組成部分為:有兩個把手的外殼、壓氣發動機、游星減速裝置和主軸。壓縮空氣經過把手內的入口通至風鑽的發動機上,經閥門箱進入定子槽1而入轉子腔內。轉子上有六個縱槽,縱槽內嵌有薄片2,定子的軸心線與轉子是偏心裝置的。

轉子的運轉是由於它兩面的薄片的力差而產生的,轉子3的

齒輪軸和轉子同時轉動。由於齒輪軸轉動，所以游星傳動的中間齒輪 4 即沿固定的內齒輪 5 運轉，同時也帶動主軸 6 旋轉。

### 3. 架式電鑽

在中等或次於中等硬度的岩層中打水平和傾斜的炮眼，可用電動機功率為 2.5—2.7 瓩的電鑽。由於這種電鑽沉重，並且在打眼時需要相當大的軸心壓力，沒有托架或其他支撐裝置是不能操作的。

目前在各礦井中廣泛採用 ЭБП-2М (圖 8)、ЭБК-2А (圖 9) 和 ЭБК-3 型的架式電鑽。米哈依洛夫教授設計的一批實驗的 ЭКМ-1 新型架式電鑽業已製出，架式電鑽的技術特性列於表 5。

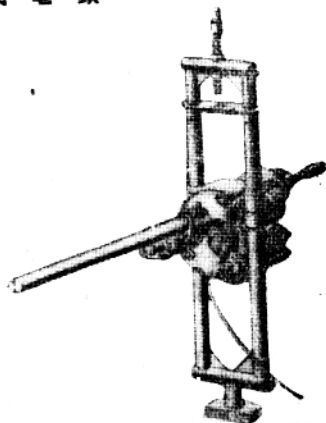


圖 8

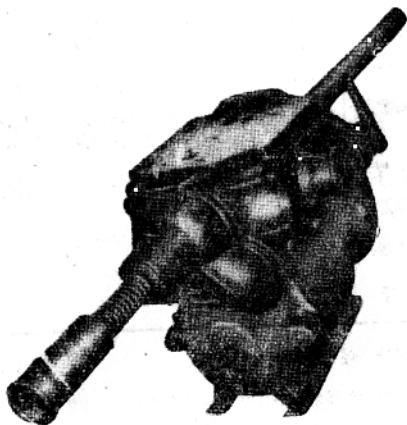


圖 9

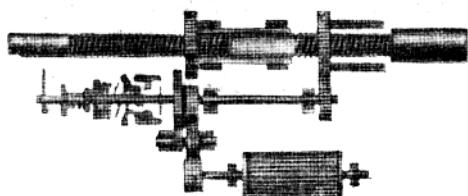


圖 10

3BK-2M 型電鑽的構成部分為：電動機、減速裝置、推進機構和操縱機關。

電動機的主軸藉三對齒輪傳動導螺桿旋轉（參閱圖 10），導螺桿及給進螺母是左旋螺紋的，當電動機的轉子轉動時，所有的齒輪系統即開始運轉，減速裝置和給進螺母的齒輪應使給進螺母在旋轉時比主軸的旋轉次數要多，由此使主軸作縱向推進。

表 5

技術特性	3BK-2M	3BK-3	3KM-1	3BK-2A	3BK-3A
電動機功率，瓩	2.7	2.7	2.5	2.7	2.5
電壓，伏特	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380
電動機（異步的）轉速，轉/分	2800	1400	2800	2930	1380
主軸轉速（齒輪變速時），轉/分	116,200① 300,385	58,100① 150	155,208① 270,360,475	119,208① 310,425	56,98 146,①201
主軸推進速度（齒輪變速時），公厘/分	104,180① 272,300	52,90① 140	—	107,187① 279,383	50,88 151,①181
旋轉一次主軸推進，公厘	—	—	0.65—2.5	—	—
不帶架電鑽的重量，公斤	120	120	66	120	120
鑽架的重量，公斤	35	35	50	35	35

① 工廠標準安裝時主軸推進和轉速數。

3BK-2M 型電鑽的主軸旋轉速度為 200 轉/分；使導螺桿引向前進的給進螺母的轉速為 209 轉/分。由於轉速的不同，導螺

桿和帶有鑽刃的鑽桿每分鐘向前推進 180 公厘。

改變主軸給進方向的離合器裝於減速器的中間軸上。離合器具有棘輪式和摩擦式閉合器。利用操縱離合器把柄，不用使主軸停止旋轉，就可以將主軸緩慢向前推進，或向後快速退出和停止。

在主軸旋轉時停止推進的步驟，是在鑽進時遇着含有堅硬夾雜物的岩層時所應採取的，這樣能使鑽頭不推進地工作。

電鑽所用潤滑油有兩種：即機油和黃油。

在每班開始工作前，用機油潤滑正面機蓋下的軸承、小軸和機圈，用手動油壺經外殼上的專門注油孔向這些零件注油。

齒輪用混合機油（90% 黃油和 10% 機油製成）每星期潤滑一次，轉子的滾珠軸承是在電鑽檢修後安裝時用黃油潤滑。

為了使電動機開動、逆轉和停止，架式電鑽裝有鼓輪式起動器。架式電鑽用  $\Gamma\Pi\Omega 4 \times 4$  電纜和  $\Omega\Pi\Gamma-51A$  插頭開關通入電壓為 380/220 伏特的電路。

$\Theta BK-2M$  型電鑽在打眼時，裝置於  $K\Theta B-2$  型托架上或裝岩機的操縱桿上進行。

$K\Theta B-2$  型托架是由管子焊接起來的兩個上下互相插入的叉形框組成的。托架的高度能於 1464—2400 公厘的範圍內變動，在上部和下部叉形框的高度上有一排小孔，將橫鞘插入其中一個小孔中，就可把托架固定在工作條件所需要的高度。

托架的上部裝有螺帽，支固螺絲即擰入該螺帽內；當擰出時，支固螺絲以其尖端頂住頂板，托架下部框子的底腳頂住底板，電鑽以其左右兩個橫支桿懸掛於托架的套鈎上，托架的套鈎能根據工作條件上下移動和固定在電鑽所需的高度上。由於托架可以圍繞自己的直軸旋轉，而電鑽是在垂直面上，因此，電鑽可從一個位置上向各個不同的方向打眼。

構造上與  $\Theta BK-2M$  型電鑽相同的  $\Theta BK-3$  型電鑽，由於它所裝置的電動機為 1380 轉/分，故主軸轉速比  $\Theta BK-2$  型電鑽的主軸轉速小二分之一。



1951年初，根據1950年統一規格的鑽機型式，製造出 $\Theta BK-2A$ 和 $\Theta BK-3A$ 型架式電鑽，代替了 $\Theta BK-2M$ 和 $\Theta BK-3$ 型架式電鑽(技術特性參閱表5)。

$\Theta KM-1$ 型架式電鑽的唯一特點是電動機可拿出來，並且份量也較輕。

工廠出品的 $\Theta BK-2A$ 和 $\Theta BK-3A$ 型架式電鑽已適當地加以調整， $\Theta BK-2A$ 型為208轉/分，推進距離為187公厘/分； $\Theta BK-3A$ 型為146轉/分，推進距離為131公厘/分。電鑽雖備有整套的變速齒輪，但在礦井內並不因採礦地質條件的變動隨時進行更換。頓巴斯和庫茲巴斯煤礦科學研究所的工作證明，對於各種不同硬度的岩層，主軸的旋轉都良好，因此，在鑽進效率最大和能力消耗最小的情況下，減少了切削工具的磨損。這些試驗證明了利用離合器彈簧張力達到增加軸心壓力的合理性。

例如，當鑽進泥質頁岩時(用濕式打眼的鑽機試驗的)以軸心壓力為500公斤，鑽進速度在155轉/分時——58公分/分在274轉/分時——75公分/分和在620轉/分時——165公分/分。

當軸心壓力增加至800公斤時，鑽進速度相應增加至75、90和185公分/分。當鑽進細粒硬質砂岩時，如果軸心壓力為500公斤，主軸轉速為150轉/分，則打眼效率為10公分/分，主軸轉速為274轉/分，鑽進速度為15公分/分。如果將軸心壓力增加至800公斤，則打眼效率相應增加至27—45公分/分。這些試驗結果和斯達哈諾夫式打眼工的經驗證實， $\Theta BA-2A$ 型電鑽的合理調整為：在泥質和砂質頁岩中鑽孔時以310—426轉/分，鑽進速度為279—383公厘/分；而在更堅硬岩層中鑽孔時以208—119轉/分，此時離合器彈簧的強制張力達到800—1000公斤。在用上述轉速調整時，電鑽應安裝在裝車機的操縱桿上，因為普通鑽架的機械強度不足承受主軸上增加的軸心壓力。

#### 4. 風 鑽

在煤礦井下中等硬度岩層和硬岩層中掘進巷道時，打眼可以