

苏联最新鉆探
山地工作經驗彙編

地質出版社

苏联地質保矿部編

地質工作生產革新者的工作經驗

苏联最新鑽探、
山地工作經驗彙編

地質出版社

1958·北京

本彙編分鑽采經驗和山地工作經驗兩部分。鑽探共九篇，其中有ЗИВ-150型探礦車、ЗИВ-150型鑽機、ЗИР 300型、ЗИР-650和ЗИР-1200А型鑽機的快速鑽進經驗，無管鑽進的鑽進經驗和鑽塔快速安裝拆卸方法等經驗。山地兩篇——水平坑道快速掘進經驗，勘探平硯的快速掘進經驗。這些經驗都是蘇聯鑽探隊在社會主義競賽中創造的先進經驗。對我國的鑽探、山地工作有很大幫助，特選譯編成彙編。本書適于鑽探機、班長、鑽工、山地坑長、研岩工，以及該專業的工程技術人員在實際工作中參考。

蘇聯最新鑽探、山地工作經驗彙編

編 者 蘇 聯 地 質 保 礦 部

出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可證出字第060號

發行者 新 華 書 店

印刷者 崇 文 印 刷 廠

北京崇文門外觀欄市15號

印數(京)1—3,200冊

1958年12月北京第1版

開本31"×43" 1/25

1958年12月第1次印刷

字數145,000

印張 6¹²/₂₅

定價(10) 0.87 元

目 录

ЗИВ-150 型自动鑽探装置的工作經驗.....	5
ЗИВ-150 型鑽机台月鑽进3000公尺的經驗.....	21
使用ЗИФ-300 型鑽机鑽探的經驗	29
ЗИФ-650 鑽机机长 И. В. 列謝特尼柯夫的先进鑽探法.....	44
В. Ф. 叶列明鑽探队用ЗИВ-1200А型鑽机鑽进的工作經驗 ..	56
德聶伯罗彼得罗夫斯克勘探队的无管鑽进經驗.....	71
В. Ш. 胡金鑽探机长的工作經驗.....	85
鑽塔的快速安裝和拆卸方法.....	93
南烏克蘭地質勘探队的生产成就.....	115
勘探平硐的快速掘进.....	134
水平勘探坑道快速掘进經驗.....	151

ЗИВ-150 型自动鑽探裝置的工作經驗

Н.И. 盧 金 А.И. 卡皮托諾夫

緒 言

共产党和苏联政府采取一切措施，以本国設計和出产的新的提高生产率的新机器来装备国民經济。地質勘探工作与国民經济的其他部門一道从工业方面得到大量新設計的鑽探装备。除了固定的鑽机外，地質勘探人員在最近还得到了安装在高通行能力汽車上的自动鑽机，从而順利地解决了提高浅孔鑽进的工作速度問題。

在莫斯科煤田上工作效率最高的自动鑽探机械要算安装在 ЗИС-151 型汽車上的 ЗИВ-150 型自动鑽探裝置。

自动鑽探裝置或簡称 СВУ-ЗИВ-150，在中央地区地質局开始使用于1951年。

СВУ-ЗИВ-150 的构造优点

ЗИВ-150 型自动鑽探裝置用于在松软和坚硬岩石中进行垂直鑽孔的岩心鑽进和轉盘式鑽进，额定鑽进深度为 150 公尺，鑽头的最初直徑为 150 公厘。裝置上具有带主动鑽杆的轉盘式轉換器和鑽机轉換器，作为給进把差动給进之用。

ЗИВ-150 型鑽机和 ЗИФ-200/40 型泥浆泵是用 30 匹馬力的 ГАЗ-МК 汽油发动机借助于調配箱来带动的。自动鑽探裝置上装有手搖升降機，用于提升高 9.6 公尺的鑽架。升降操作是借助于起重重量 2 吨的传动星式升降機来完成的。

轉盘式鑽进的主动鑽杆长 3 公尺，直徑 68 公厘；鑽杆——直徑 42 公厘。螺旋差动給进的主軸行程 450 公厘，手把給进立軸行程 150 公厘，鏈条給进的主动鑽杆行程 3000 公厘。

ЗИВ-150 型自动鑽探裝置的主軸輪轉器具有五种轉速。

第一种速度立軸和輪轉器作	60—82 轉/分
第二种速度立軸和輪轉器作	95—128 轉/分
第三种速度立軸和輪轉器作	151—204 轉/分
第四种速度立軸和輪轉器作	237—320 轉/分
第五种速度立軸和輪轉器作	377—510 轉/分

鑽机的尺寸：长4800公厘，寬2690公厘，工作时高9600公厘，全重9230公斤。

СБУ-150 (图1) 与 ЗИВ-150 型固定鑽机比較，具有下列优点：移动时不需要补充的运输，大大地縮减了安装和运输的时间。在打彼此間距离較远（达5公里）的浅鑽（100—120公尺）时，这些优点表现得尤为突出。用 ЗИВ-150 型固定鑽机鑽进时，运输工具許多时间都消耗于搬运和事先的空跑，这是搬运鑽机所必然的，因为即使鑽探地段工作組織得好时，也不能避免鑽孔封孔結束与机械开始运往新地点之間的間歇停鑽。而用自动鑽探装置工作时这种間歇接近于零，因此鑽孔封孔結束后工作組可以立即移往新地点。

在中央地区地質局的野外队中，ЗИИ-150 型自动鑽探装置仅用于远离（有时达70—100公里或更远）野外队基地的普查地段。一般，普查地段与野外队基地之間缺乏經常的联系。野外队不可能充分地供应普查地段汽車和拖拉机作运输，因此完全可以理解，在普查地段非自动的鑽机就不經常得到运输工具来在鑽孔結束后进行搬运，由于缺少运输工具，就不得不停歇下来。有时这种停歇达数昼夜。

自动鑽探装置不受运输条件的限制，这就大大地簡化了远处和孤立普查地段的組織工作。

在中央地区地質局的地質勘探工作中采用 ЗИВ-150 型自动鑽探装置，保证了普查勘探远景地区鑽进工作量的扩大和岩心鑽探台月进尺总生产率的提高。

大量地使用自动鑽探装置，在地質局的野外队基本上开始于1953年，因为在此以前在普查勘探中，与固定鑽机相比自动鑽探装置所占比重不大。

由于大量采用了自动鑽探装置，普查鑽探工作量开始增长。如果

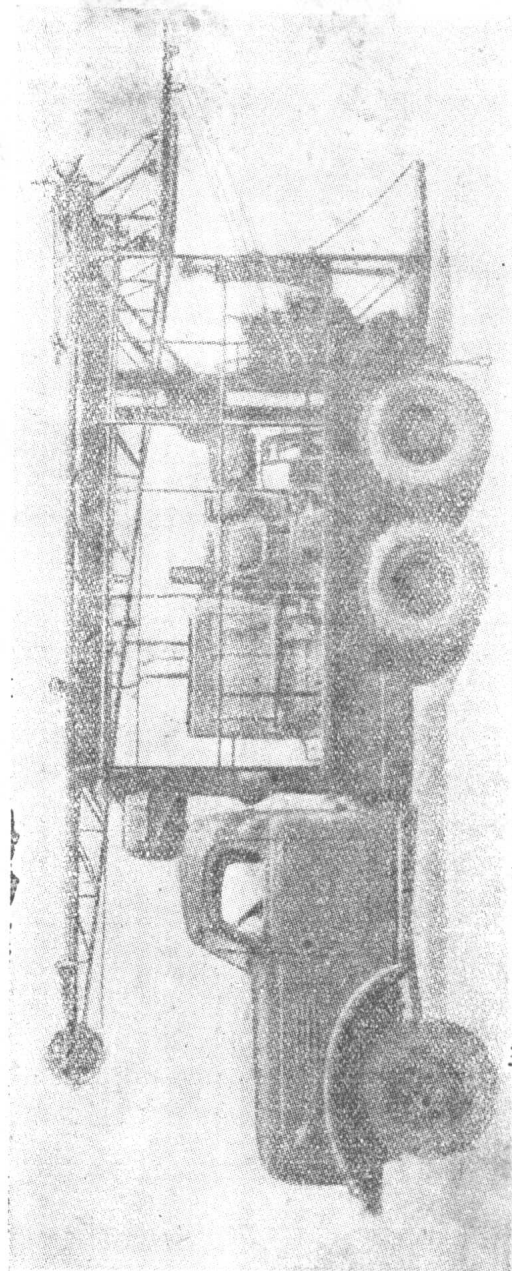


图 1. СВУ-ЗИВ-150型自动鑽探装置(搬运状态)

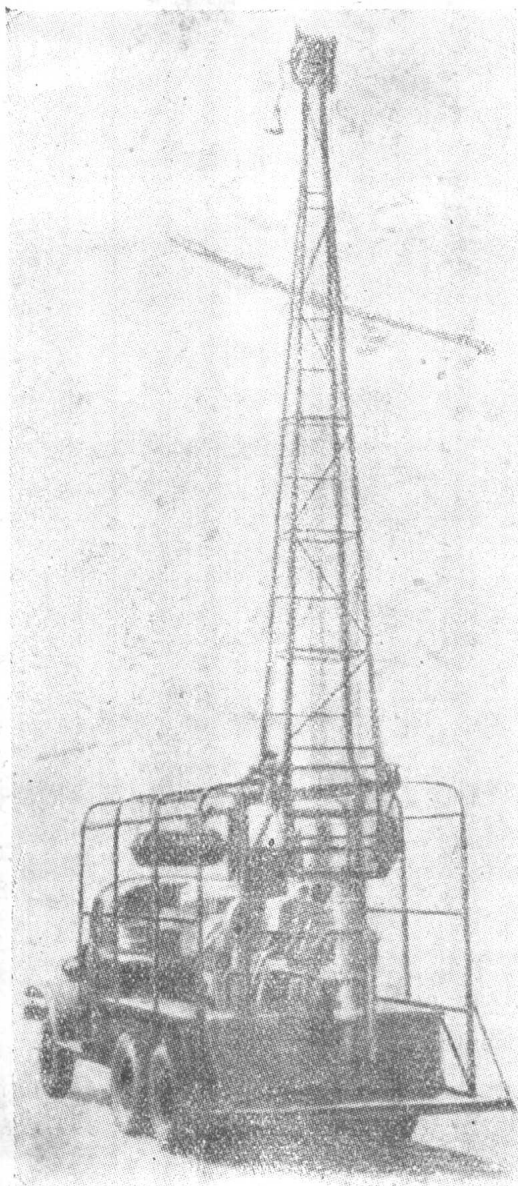


图 2. CBU-3IB-150型自动鑽探装置

中央地区地质局1953年在普查地段完成的机械岩心鑽探工作量为 100 %，那么1954年就达到 290 %，而1955年已达到 364 %（与1953年比較）。

工 作 条 件

主要以ЗИВ-150型自动鑽探装置进行工作的普查勘探地段，通常为森林、沼泽、为冲沟和小河剧烈切割的农业地区，道路难行。鑽孔尽可能布置在天然水池的附近，以免从远处取水供泥浆用。

莫斯科煤田普查鑽孔的标准的最平均的地质剖面，可表达如下（表1）。

平均可鑽等級为 3.9，相当于每小时純鑽进1.68公尺。

表 1

岩 石 簡 單 描 述	間隔深度 公 尺	总 厚 度 公 尺	岩石可鑽 性 等 級
土壤層	0—1	1.0	I
含卵石少于20%砂質-粘土層	1—3	2.0	II
冰磧砂質粘土泥積，含卵石或小碎石多于20%	3—40	36.5	III
含燧石和花崗岩漂礫	3—40	0.3	X
膠結了的粘土質石英質砂		0.1	XI
		0.1	XII
（按实际可鑽性）	40—150	39.8	III
強砂質粘土	40—150	15.0	III
油性的粘性粘土（按实际可鑽性）	40—150	25.9	IV
緻密堅硬石灰岩	40—150	6.5	V
白云化石灰岩	40—150	6.0	VI
矽質石灰岩(окварцованные)	40—150	5.5	VII
矽化石灰岩(окремненные)	40—150	0.2	IX
黃鉄礦	40—150	0.8	XIII
石灰質砂岩	40—150	1.0	VI
矽質砂岩	40—150	0.5	VII
褐煤	40—150	4.0	II
泥岩	40—150	2.3	V
緻密泥灰岩	40—150	2.5	IV

对岩心鑽探的鑽孔鑽进來說，地质剖面的复杂性在于，鑽孔需要

在不稳定的砂和喀斯特化及多裂隙的石灰岩(它們完全吸收了冲洗液)互层中鑽进。通常当揭露了含水层时冲洗液(泥浆)大量地被吸入石灰岩中,在鑽孔中停有一定的水面。进一步加深鑽孔时,在潜水湧水的影响下和鑽杆柱旋轉的作用下,孔壁上的泥壳溶解于水,露出不稳定的砂和亚粘土的区段。失去泥壳的砂和亚粘土层崩落,填塞了放有鑽具的井筒。

此外沿膨胀和易塞的粘性和油性粘土的区段鑽进时也遇到許多困难,这时縮小了的井筒只有在鑽孔补充扩孔后才能放入鑽具。

在这样的区段里提升鑽具时需要迴轉,这时常发生岩心管卡住的现象(夹紧),如果岩心是借滾珠活門“干”挤入的話。

边迴轉地提升鑽具时岩心通常都从岩心管中掉出去,并卡在井筒的各个間隔中。下一次放鑽具时需要打碎卡在鑽孔中的岩心,但有时也会导致鑽孔弯曲,而被迫鑽第二个井筒。

在鑽进含大量坚硬岩石的碎屑物質的冰碛层时,鑽头中常楔住巨卵石和細小砾石。这样会造成被迫縮減鑽程,降低鑽进速度,得出不能容許的少量岩心,因为当发生自楔时,实际上整个孔底是靠着岩心的研磨而鑽进的。

工 作 組 織

地質局进行普查勘探的大部分野外队都有ЗИБ-150型自动鑽探裝置,勘探工作一般仅在夏季进行。

为了最有效地利用这些高生产率的裝置,出野外的准备工作一般在离开工还很早的冬季开始。

自动鑽探裝置車的所有机械都經仔細地检查,修理,损坏了的零件要換上新的。按鑽孔的构造补充必要的鑽具,检查队上是否有必要的装备品。

挑选較好的鑽探組到自动鑽探裝置上工作。組員应具有在这些机械上协同工作的技能和經驗。在鑽探組的人員中包括熟知并有权駕駛ЗИС-151汽車的工人。按照兼会两种或更多种工作的原則挑选熟練木工和鉗工的工人作为鑽探組成員。

在未来的普查工作地区预先划定一块地方，組織一个不大的工段原料生产基地。这个地点选择在区域中央的居民点附近，并具有很好的运输道。

給同在一个普查地段工作的二、三部自动鑽探装置配备載重汽車，以便从分区基地向鑽孔运送粘土、燃料、以及自动鑽探装置上用的鑽具。

在野外，鑽探組或住紮在附近的居民点，向居民租房屋住，或住在直接搭在鑽机附近的帐篷中。

在普查勘探时一个机长通常领导一部自动鑽探装置，因为鑽孔間相当远的距离不允許他做大量机械的正常工作。

如果在一个普查地段同时有三部或更多的自动鑽探装置在进行工作，为了更好地組織工作起見，补充任命一个工段主任或队长。

泥浆的制备工作是直接在鑽塔上进行的，是在单个的泥浆搅拌器中制备，由安装在 СБУ-3ИВ-150 上的专门传动装置带动工作。

自动鑽探装置技术用水的供应是通过各种方式来实现的，要看工作地段有无天然水池和汽車运输的供应程度来决定。鑽孔大多数打在天然水池附近，因为中央地区溪流和沼泽很多，做到这一点完全可能。若无水池时，由汽車或馬匹运送水。

鑽探技术操作規程

普查地段的复杂地質剖面，以及鑽孔很大的深度，迫使我們必須最大限度地使用自动鑽探装置的功率。

在討論 3ИВ-150 型自动鑽探装置的鑽探技术操作規程时必须考虑到，鑽探是在普查地区进行，这里的地質情况研究得不够。

为減輕自动机械負荷起見，最好簡化鑽孔的构造，采用直徑最小的鑽头并减少套管柱的数量。但可能会遇到多水的現象，以及因此而造成的孔壁崩塌，就不得不在其构造中考虑到鑽头的后备直徑和套管的后备管柱。

为了能够在矿产中用已知直徑的鑽头鑽进到設計的深度，事前所制定的鑽孔的标准构造，在鑽进过程中需加以修正并作部分的更換。

通常要使构造复杂一点，即在鑽孔的某些間隔进行扩孔，放下套管柱到比預定深度还深的地方。

有时在鑽进过程中，通过縮減套管柱的方法来簡化鑽孔的构造。

在普查勘探时不采用无岩心鑽进，开孔一般是用專門的“开孔器”进行，即用直徑 127 公厘的縮短（1.0—1.5 公尺）的岩心管，管上具有直徑 131 公厘的合金鋼鑽头。开孔和以后鑽进經常要用正常参数的泥浆冲洗，比重 1.18；粘度 22—25 秒；失水量 20 公分³/30 分鐘；含砂量不多于 4 %。这样一直鑽进到 5—12 公尺深，即鑽到緻密砂質粘土。

套管的第一段管柱直徑 127 公厘（导向管），下到深 5—12 公尺处，然后用 3 公尺的岩心管（直徑 89 公厘）繼續鑽进，岩心管上具有直徑 111 公厘的肋骨式鑽头，或用直徑 108 公厘的岩心管，其上具有直徑 110 公厘的鑽粒鑽头，一直鑽进到裂隙石灰岩的上部层，即鑽到深 40—43 公尺处。

在鑽到石灰岩时为了避免揭露含水层和避免上复砂层的崩落，在鑽孔中要下直徑 108 公厘的套管，直下到石灰岩頂板，即深 40—43 公尺处。

在石灰岩中鑽进时，用直徑 92 公厘的 MP 6-16 型合金鋼鑽头，装在直徑 89 公厘的岩心管上，用正常参数的泥浆（比重 1.18，粘度 23—30 秒，失水量 20 立方公分/30 分鐘）进行冲洗。这种参数的泥浆是在石灰岩不吸收冲洗液时用的。若冲洗液被吸收了，則泥浆的粘度要增加到“不漏掉”为止，而輸入鑽孔中的泥浆則减少到每分鐘 20—25 升。鑽进繼續进行，但冲洗液已不从鑽孔中漏出，直鑽到吸收冲洗液的石灰岩的底板为止。

有时为了节省配制泥浆的时间 and 材料，以及提高在吸收冲洗液的石灰岩中的机械鑽进速度，鑽进时可不用泥浆而用清水。但这只是在一定的条件下才可能，即吸取冲洗液的石灰岩的上复不穩定岩层的間隔已經可靠地下了套管。

这里必須指出，鑽孔不回出冲洗液的鑽进是在特殊的情况下进行的，并且只是在所有恢复其循环的措施都得不到好的結果时。

在莫斯科盆地地質剖面的条件下，鑽孔中不回出冲洗液的鑽进或如所說的“漏浆鑽进”，常使工作錯杂，直至发生事故。这是因为吸收冲洗液的裂隙石灰岩，并不是成一連續的均一岩层产出，通常与砂質粘土及不稳定的砂层不規則地交錯在一起，并且不止有一个，而是有几个含水层。

每揭露一个含水层时，鑽孔中的靜水面都会变化，因此某些間隔的砂子露了出来，并比水面高。失去泥浆柱反压力的孔壁就被摧毁。这通常发生在“漏浆鑽进”时，因为附加揭露了新的含水层，在鑽孔中确定了新的水面；揭露和毁坏了新間隔的不稳定的砂层。因此“漏浆鑽进”会导致工作的复杂化和发生事故，这些都会降低鑽进的速度。

在第一种漏失冲洗液的情况下，要停止鑽进，并設法恢复其循环。

用粘土进行中間止水，乃是一种有效而普遍的防止漏冲洗液的方法。

这种方法的实质乃是，当漏失冲洗液时繼續进行不排出冲洗液的鑽进，直到鑽过整个裂隙帶和出現緻密岩石的岩心。在这以后往鑽孔中撒下軟粘土并定期把它往鑽孔裂隙中搗实和涂抹。为此采用岩心套管，并以圓錐形管头代替鑽头，这就消除了粘土掉进岩心管的可能性，并促使它压进孔壁的裂隙中。这样一直鑽进到孔底，然后来一次最大的冲洗，检查一下止水的效果。如止水效果不好时，再来一次止水，一直到鑽孔中回出冲洗液。循环恢复后就繼續往深处鑽进，用一般的方法一直鑽进到下一个吸收冲洗液的裂隙层，在这里再以同样的方法进行止水。

止水的次数一般相当于含水层的数目，同时也取决于石灰岩系的厚度。石灰岩层厚度不大时（2—3公尺）就一次打穿，然后止水。大多数情况下用粘土止水能得到好的效果，以后一直鑽进到可采煤层都回出冲洗液。但在实际鑽进过程中也会遇到一些鑽孔，其中石灰岩吸收冲洗液特別厉害，用粘土止水法不能恢复循环。这种鑽孔或用洋灰浆（гелъцемент）进行止水，或一直鑽进到开采层不往地表回出冲洗

液。

在开始往含矿层鑽进之前，鑽孔要仔細冲洗，清除岩粉。在含矿层的围岩中鑽进时，用直径92公厘的合金鋼鑽头（装在长1.0—1.5公尺的岩心管上）鑽进，用正常参数的泥浆冲洗，但要縮減鑽程进尺。平均鑽程进尺为0.8—1.0公尺。在砂子中鑽进时为了保证正常的岩心采取率，进行“干”鑽。“干”鑽的范围为有限鑽程带中砂子厚度的15%。

厚度在0.5公尺以下的煤层一次鑽通，厚度在0.5公尺以上者二次鑽通。

鑽过煤层乃是鑽进的目的，因此接近煤层时一次鑽程进尺縮減到0.8公尺。

鑽煤层是按下列規程进行的，MP6-16型合金鑽头的軸心压力为每一刃30—40公斤，立軸轉数为每分鐘128次。往鑽孔中灌的泥浆应不多于25升/分鐘。

鑽开煤层时經常遇到黄鉄矿夹在里面，这就使提升煤心的操作大为复杂。厚約2—3公分的黄鉄矿层，在打穿后照例是夹在岩心中，进一步鑽进时它就研磨煤心。

因此遇到夹杂黄鉄矿时应立即停止往深处鑽进，須提升鑽具，并用捞取管取出鑽孔中留下的煤心。只有当所有的煤心提取完毕才能恢复往深处鑽进。如果所夹的黄鉄矿不能除去，同时用捞取管也不能提升时，則往鑽孔中放下具有鑲着八角状合金鑽刃（鑲成 45° ）的薄壁鑽头的鑽具。

上述鑽探規程的参数是标准的和平均的。但許多用ЗИВ-150型自动鑽机的鑽探組都丢开了平均的定額，而去寻求提高生产率的新方法，从而过渡到加速的鑽探規程。

巴查罗夫机长的先进工作組在ЗИВ-150型自动鑽机上工作了几年，在打普查鑽孔时他們通常采用了加速的鑽探規程，使自动机械适应于具体的工作条件。例如，为了在鑽机上部鑽孔时（穿过含有亚粘土与粘土及漂砾的冰磧层）造成对合金鑽头的最大軸压，不采取自由給进鑽杆，因为在不大的深度和当沒有重的底部时，对于浅鑽不可

能造成最佳的井軸壓。因此巴查羅夫鑽探組採取了手把給進，此時在直徑 131/111 公厘的肋骨式鑽頭上得到約 500 公斤的軸壓。鑽進一個間隔用第四，偶爾用第三立軸轉速。巨大的漂礫（Ⅴ—Ⅵ級）用直徑 110 公厘的鑽粘鑽頭鑽進。這時鑽頭的壓力增至 600—700 公斤，而立軸轉數降低到 140—160 轉（第二和第三速度）。在這樣的情況下，鑽程開始時泥漿減少到 30 升/分鐘，鑽程結束時降到 15 升/分鐘。

在煤层以上的砂層中鑽進時，鑽探組按另一個規程鑽進，即以第五速度鑽進，對直徑 111 公厘的肋骨式鑽頭的軸壓降到 300—350 公斤，水泵的生產率達到 150 升/分鐘，借碱灰和炭矽劑處理的方法來提高泥漿的粘度并降低其失水量。

在多孔劇裂隙性的吸收沖洗液的石灰岩中鑽進時，按下列規程操作：鑽機以第 2 和第 3 速度工作，對 MP 6-1 型直徑 111 公厘的合金鑽頭的軸壓為 450—500 公斤，用最高的泥漿粘度，35—40 秒，或達到“不漏失”的程度，水泵生產率達 20—30 升/分鐘。泥岩、緻密泥灰岩和白云化石灰岩的鑽進間隔用直徑 92 公厘的合金鑽頭，按加速的鑽探規程鑽進：軸壓達 800 公斤，立軸轉速用第 4 和第 5 速度，以正常參數的泥漿及最大的水泵生產效率沖洗。

B. A. 巴查羅夫先進鑽探組的工作經驗

B. A. 巴查羅夫機長的鑽探組有權被認為是中央地區地質局最優秀的自動鑽探組之一。兩年來該組成員未變動，這就使他們有可能工作得協調，很好地鑽研和掌握鑽探機械。鑽工謝沃斯齊亞諾夫、柯茲列夫和薩文就做了全組的計件工作，因此每一個鑽探班不僅努力爭取本班的好的生產指標，而且還給另一班準備工作條件。

每年春季在出發到普查區很早之前，鑽探組就進行必要的機械修理工作。仔細檢查全部鑽具和野外裝備。為了檢驗修理的質量，在出發普查前自動鑽探裝置要試驗一下，在詳查地段打一個鑽孔。

只有在查明并消除了所有缺點之後，鑽探組才出發到遠處普查地區去工作。

在野外條件下鑽探組的所有成員都力求節省每一個生產過程的時

間。鑽探組完全消除了“交接班”時間的浪費，一般都是在“工作過程”中交接班。在其他尚未採用全組計件工作制的鑽探組，每逢交接班平均要浪費約一小時的工作時間。在這樣的鑽探組，交班的鑽探班一定要提升鑽具，而接班的又不得不下鑽具並完成鑽程的所有操作。

巴查羅夫鑽探組在“交接班”時不作不必要的提升和下放鑽具，這樣每晝夜就節省3—4小時工作時間。交接班時生產過程不中斷，接班的人繼續上一班做的工作。

採取按班計件工作制時，每個班只準備本班所需要的泥漿，而在巴查羅夫鑽探組，準備泥漿時要考慮到能保證鑽機不停地工作，直到整個鑽孔鑽進結束。

為了減少鑽程間操作（由岩心管取岩心，換鑽頭等）所費去的時間，巴查羅夫鑽探組在工作時用了兩套岩心鑽具，結果上述操作基本上是同時進行的。

鑽探組從一個點移往另一個點，當距離為2—3公里時，費時不多於30—40分鐘。是這樣來做到這一點的，即在鑽進結束之前巴查羅夫就仔細地研究並選擇了自動鑽探裝置運行的道路。然後鑽探組安排通過沖溝和小河的通道，在新地點準備場地、準備循環系統，即在土中挖掘槽和沉淀池。

在鑽進結束後，將鑽好的鑽孔進行清理止水並在鑽進地點設立水準標石後，鑽探組摺起支架，用土填平沉淀池，把最必要的開鑽工具裝在自動裝置上，然後鑽探組移往新的鑽探點。

在新的鑽探點用起重機很快地把自動機械安置並固定起來，架起支架，準備少量的泥漿，進行開孔工作。

在新鑽孔開始鑽進後，用ГАЗ-63汽車把其餘的鑽具和材料運來，兩台自動裝置用一輛ГАЗ-63汽車供應。

在鑽進過程中鑽探組也充分利用自己的工作日，其辦法是縮減完成各個操作的時間：鑽探組採用了伊凡諾夫設計的專門角鉗來從岩心管中取岩心。這種角鉗用起來很簡單。其一端擰在固定於鑽機迴轉器的鑽杆的接頭上，另一端用一個接頭擰在要取岩心的岩心管上。在這以後所要做的只是開水泵，因為沖洗用水接頭經常擰在固定於立軸中