

探矿工程经验小丛书

使用ЗИФ-300、
ЗИФ-650、ЗИФ-1200А型
钻机钻进经验

地质出版社 编

地质出版社

这本小册子共收入四篇經驗，其中一篇是我國鉆探隊使用ЗИФ-300型鑽机的經驗，其余三篇系苏联鉆探隊使用ЗИФ-300、650、1200A型鉆机的經驗，这些經驗都十分好，对使用ЗИФ型鉆机鉆進有很大帮助。

ЗИФ型鉆机是苏联最近制造的新型鉆机，鉆机不用人力操作，全部自动化，使用这种型号的鉆机可以大大減輕工人体力劳动，并可預知孔底情况，大大減少事故。ЗИФ-300型鉆机我國已試制成功，不久即将大批生產。为了配合野外隊使用ЗИФ型鉆机，特編輯此小册子，以供鉆机机班長在生產中参考。

探矿工程經驗小丛书
使用ЗИФ-300、ЗИФ-650、
ЗИФ-1200A型鑽机鑽進經驗

編 者 地 質 出 版 社
出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号
北京市書刊出版業營業許可証出字第050号

發 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 天 津 市 第 一 印 刷 厂
天津市和平區和平路377號

印数(京)1—5,000册	1958年10月北京第1版
开本31"×43"1/32	1958年10月第1次印刷
字数23,500字	印張1 1/8
定价(8)0.13元	統一書号:T15038.542

目 录

一、中条山队使用ЗИФ-300型油压钻机的体会	1
二、使用ЗИФ-300型钻机的經驗	12
引言	12
工作条件	12
钻进操作方法及钻进規程	14
钻探小組工作的主要技术经济指标	15
劳动組織	17
結語	19
三、使用ЗИФ-650型钻机的操作經驗	21
引言	21
地质条件与钻孔的构造	21
ЗИФ-650型钻机工作的一般指标	24
ЗИФ-650型钻机的預防檢查与修理	28
結語	31
四、使用ЗИФ-1200A型钻机快速钻进 900 公尺 钻孔的經驗	32

中条山队使用ЗИФ-300型油压鑽机的体会

中 条 山 勘 探 队

我部为了今后在全国各勘探队推广和使用新型油压式鑽机，特于57年6月初在我队首办ЗИФ-300型油压鑽机訓練班。訓練对象除我队工程技术人员和机班长鑽工外，还有外队和机关学校的人员。学习方式是以讲课为主，实际操作为辅，前后学习时间近一个月。学习结束后，我队以参加学习过的505鑽机全部人员继续掌握操作原实习鑽机进行正式生产。四个月来，共鑽进了四个孔，进尺千余公尺，在这一段过程中，我們对此型鑽机有下列一些体会。

(一) 在生产效率，质量和成本方面

我們使用該型鑽机于7月初正式投入生产，截至10月底止，共开动了3.8个台月，打了611、658、668、657四孔，計进尺1066公尺(其中岩石50%为5—6級千枚岩，和30%的7—8級角閃岩，石榴子石云母片岩，20%的6—7級的堇青石)，平均台月效率为315.5公尺，单位小时进尺0.87公尺，与同矿区同期鑽进的KA-2M-300型的52机(該机也是我队效率、质量較高，成本較低的鑽机)比較其效率提高18%，与全队22台鑽机平均台月效率比，提高49%。同时該型鑽机由于掌握技术程度不断提高，其台月效率是逐月上升的(詳見表1)。

在质量上由于压力均匀，轉速高等优越条件，其鑽孔弯

曲度，四个孔平均每百公尺約在 2° 左右，岩矿心采取率平均在77%，基本上合乎地质要求。

在成本方面总的台月費用，因折旧搬運費虽高于KA-2M-300型鑽机，但由于进尺效率高，因而单位进尺成本远低于KA-2M-300型鑽机，我們將該机与52机四个月的材料消耗費等成本，加以逐項对比，总的結果是505机单位进尺，机場成本20.3元，較52机24.8元下降22%。

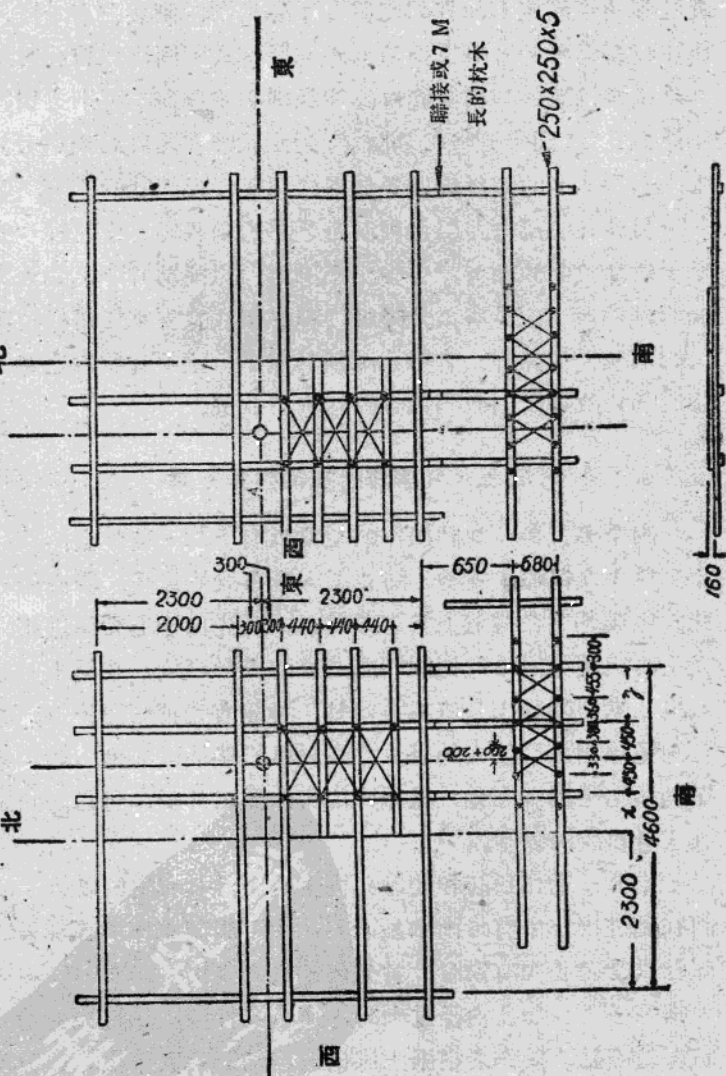
(二) 在安裝方面

我們打的一些鑽孔都是 $80-95^{\circ}$ 的斜孔，其基台的布置和選擇是根据設計鑽孔的方位和傾角与地形情况来决定的。一般的布置方法，有下面二种：一种在鑽孔前右方，靠近土石方較多；另一种前左方的土石方較多。根据这种情况布置，可以节省很多人力和材料（見附图）。

其基台的构成是由 250×250 公厘 $\times 5$ 公尺的11根， 250×250 公厘 $\times 2.5$ 公尺的3根， 250 公厘 $\times 250$ 公厘 $\times 1.5$ 公尺的2根，照下图形式組成的。但由于柴油机底座水平面至方向軸水平面低0.16公尺。为了使方向軸水平或漸近水平，故在柴油机底座下垫上 250 公厘 $\times 160$ 公厘 $\times 1.2$ 公尺的枕木2根，否則方向軸运动起来，方向接头要遭到不必要的磨損。我們第一次安裝时未注意这点，認為不垫沒关系，当未超过方向軸的可变角度 15° 。而实际不然，开动起来发热严重，十字头受了莫大損伤。

我們仍是用12.5公尺的四脚直鉄塔打 $80^{\circ}-85^{\circ}$ 的孔，在安裝上，其塔底座如下图布置形位。并将塔上天車由塔中心点向左或右（如附图一向左，附图二向右）移。其移距視

附圖二:



(基台面積為6.5公尺寬為7公尺長)

孔的傾角度而定（如打80度移0.5公尺），使其三点一綫。由于該型鑽機的升降機構造形式與手把式不同，打斜孔時從升降機捲筒到天車吊到孔口的鋼絲繩必須導向，否則提引器不能到孔口，同時升降機易磨壞，為此我們在孔口到天車旁，安上一根3/8的鋼絲繩做導向繩，以提動提引器的上下。

另外在一層與四層台板間用3"/4的鋼絲繩（或鉗桿）支掌于塔橫拉手的兩旁，各安上小滑車，以提動升降機到天車間的鋼絲繩，以免磨損升降機。但必須注意支掌于塔橫拉手上的鋼絲繩或鉗桿，有時孔深鉗具重了，拉手有拉彎之患，故應加以改進，而我們正在設法進行改進。

（三）在鑽探機械的操作方面

四個多月來，我們操作該型鑽機有下列一些體會：

（1）保障了安全，防止了人身事故的發生。所以能如此，主要是它在構造上具有其特點。首先由於它無給進把，完全可以避免因給進把翻轉而造成的人身事故。在鑽機與柴油機的動力轉動上是依靠方向軸，並裝有完善的防護罩。故可以免除因皮帶絞人的事故。在鑽機、柴油機其他方面，其運動體為柴油機飛輪，風扇葉等都未露出外表，可以防止意外人身事故的發生。

（2）它在預防和處理孔內事故上，具有它的特性。我們在鑽進操作中有時因水量大，孔內不清潔或掉塊等現象，使鉗具受阻孔內有勁時，首先柴油機即發出奇異的怪叫聲“鳴……”，如孔內徑過大時，离合器打滑，鑽機失去動力而自動停鑽，操作者根據上述情況，隨即採取措施，如扳動

离合器手把停钻，旋动手輪提动钻具，可以避免。如孔內径太大，甚至卡（或埋）钻时，一时提不动可立即利用5000公斤油压力向上頂，如还不行，可急速采取升降机連拉代頂等方法进行处理。因为該机构造精致，操作方便，能在很短的几十秒鐘內变动几种操作方法。

而手把式不然，常发生小事故，由于操作变动慢而釀成大的事故。同时該型钻机是采用离合器，如孔內径大，自行打滑也避免了钻具的折断事故，我們使用以来，从未发生钻具折断事故，而用皮帶轉动的手把式钻机就无此优点。

（3）孔底压力指示器，易于帮助我們了解和判断孔內情况，同时也可用手扶摸橫樑感觉孔內情况，不象手把式钻机全憑手把了解。同时我們觉得压力指示器比手把了解准确和及时，如在减压钻进的正常钻进中，钻桿脫扣（或折断）时，指針随即順时針方向跳动50度左右（不定）后又随即回下，即称重可以很准确的称出钻具脫扣（或折断）的地方。其他情况，如遇空洞，折断岩心管等异况，在加压或减压钻进中都可从指針的行动，指示給我們。

（4）我們觉得此型钻机帶配200/40型水泵，38馬力柴油机不論动力和水量都頗充足，故用50公厘的钻桿比用42公厘的钻桿好。因50公厘的钻桿內外徑都較42公厘大，水量大冲孔時間短，易于保持孔內清潔，免除孔內事故，較大的卡石可以下去，能防止岩心脫落事故，同时不易造成孔斜。

（5）钻机卡盘上的卡瓦，当用过一段時間时，就吃不上勁钻桿卡不住。在此时，我們用一、二公厘厚的鉄片，垫于卡瓦背后，可以解决这一問題。另外在孔底压力指示器的

端扭下，墊上一塊膠皮墊圈，以免水龍頭漏水時，將水隨着衬套流入刻度盤內，污壞指示器。

(6) 在我們使用該型鉗機中，發覺鉗進中的孔底壓力與轉速水量有很大的關係。轉速或水量愈大，其鉗具減輕的重量亦愈大，孔底的壓力相對的減小；也可說旋轉的鉗具要比靜止的鉗具輕（在同水量中）鉗具在大水量中旋轉比在小水量中旋轉輕（在同轉速中）。

根據我們實際操作的體會，如開一速（102轉/分），水量（20公升/分）時，其鉗具重量為500公斤，變二速（182轉/分）改水量（25公升/分）時，其鉗具重量為450公斤左右。因此孔底軸心壓力的計算，必須考慮，轉速和水量的變動因素。

(7) 利用油壓操縱器操作鉗具上下動作非常緩慢，這樣如用合金鉗進，不易碰掉合金。同時在用其他鉗頭掃孔和鉗進時，對防止鉗具的折斷與鉗頭的掉脫都有莫大的好處。

(8) 我們在鉗進中使用的技術操作規範如下表：

項 目	岩石級別	110 公厘		91 公厘		備 注
		6-7	8-9	6-7	8-9	
壓力（公斤）		450—500	500—550	400—450	450—500	
水量（公升）		15—36	13—34	12—30	12—28	
投砂量（公斤）		3—4	4—6	2—3	4—5	
轉速（轉/分）		180	170	180	170	轉速可用柴油機調節

(四) 在机器的維護和保养方面

我們对該型机器的維護保养，由于缺乏經驗，因而在使用中发生一些問題，給机器和工作帶來了損失，現將工作上經歷的几点分述如下：

(1) 全部新机器不論鋤机、柴油機、減速器等，在安裝時对各部件必須細致的進行檢驗，同時在試車時要認真的探听各部件在運轉時所發出的聲音是否正常，否則應即停車檢查。我們由于缺乏上述經驗，致使一部柴油機的汽油機造成嚴重的損壞，主要原因也就是由于我們安裝好柴油機后，未加檢查即行開動。故我們認為汽油機最好少開，且開的時間每次最多不要超過15分鐘，愈短愈好。

(2) 減速器在使用中發熱是頗為驚人的，開動幾十分鐘后熱量很大，當時我們認為是斜齒輪與斜齒輪吻合不當，或機油質量不高，根據此情況進行七次檢查找原因，但終未得到解決。后我們將一小部分黃油加于機油內，並將油量減少到120公厘深時，熱量就小了。

(3) Г31-A2型三相交流發電機：因發電量小，只能安裝21支光的燈泡三個，僅适用于拖拉機，不适用于機場使用。因而后来我們于減速器帶水系的皮帶輪上加焊一個150公厘寬的輪子，以帶發電機，免除了上述缺點。

(4) ПД-10型汽油機的油箱，原設計是放在柴油箱旁用銅管連接于K-13型汽化器的浮子室。這樣銅管很長，安裝費事，安好也妨礙工作。我們用白鐵皮，另做了一個容量約三公升的汽油筒，裝置于汽缸頭上，將原入浮子室的銅管

連于此汽油筒底部，避免上述缺点。

(5) K-13型汽化器絕大部分材料系鋁合金制成，輕巧而不灵，在使用中必須严加注意。汽油机开动时受震动厉害，螺絲易松动，浮子室易破裂，故开动時間不宜过长，次数不宜过多，須严加控制。我們在实习中，由于未注意此問題，破裂了浮子室，损坏一个汽化器。另外在磁石发电机方面，要加保护，不能讓油或其他污物滲入內，否則影响发电。

(6) 在使用中經過一次檢查发觉下面一些机件易坏，須特別加以保养和爱护。

(A) 起动发动机部分的活塞銷子、汽缸、活塞、活塞漲圈、汽化器、火花塞、磁石发电机的断电器触点。

(B) 柴油机离合器部分的离合器軸、被动盘、压力盘、联軸器彈性圈。

(C) 連桿曲軸机构部分的連桿軸承軸瓦、立軸承軸瓦、活塞压力漲圈、刮油漲圈、活塞銷子、青銅套。

(D) 分配系統部分的吸气閥、排气閥、气閥导向管。

(E) 供給系統部分的柴油压力表、柱塞和柱筒、排油活閥、排油活閥彈簧、供油泵上的油泵活塞、活塞彈簧、吸入活塞、排出活閥、缸套、手压活塞。

(F) 噴油咀部分的噴霧器、噴霧器压力彈簧。

(G) 潤滑系統部分中机油系的被动齒輪和銅套与銷子、泵軸、主动齒輪和銅套、粗細过滤器内外筒、机油散热器、油泵排油管、油压表、机油温度表。

(H) 冷却系統部分的水泵軸、水泵皮帶輪、水泵叶輪、风扇叶和风扇軸承滾珠。

(7) 油料方面，我們在油压系統方面用的油照規定是气温在 -30° 至 0°C 时，用2号錠子油， 0° 至 35° 度时用3号錠子油。而2号3号均未买到，只买到1号的，所以我們在这些時間內，都是用1号錠子油〔內滲20—30%空气压缩机用的T1 (10CT, 1861—44) 机油或滲15号机油30%—40%〕。潤滑方面用的机油是15号的，黄油是TAM鈉基潤滑脂，到目前为止，基本上未发现什么问题，还可以用。

(8) 冷却系統的水一定要清潔，否則須加过滤和沉淀清理。循环水散热器，在打完一孔后，須拆卸下来，用小苏打和肥皂水进行一次煮洗，去其污垢，可改善散热条件。我們在掌握冷却系統水温方面，原則上是不多換水，一般水温到 75° — 80° 才換，我們認為經常換反而污垢厚积水套壁上，更不易散热，同时水温低了，削弱动力，在夏天時我們將恒温器取下，令其直接大循环，水温不易上升到 70° 更能减少換水次数。

(五) 几点意見

(1) 我們觉得該型鉆机构造精致美觀，生产效能高，都是它的优点，但它的体重太大，搬迁困难也是它的缺点，因此此型鉆机最宜打250—350M的孔。如淺孔用此机，特別是在深谷高山中搬迁困难的条件下，是不适宜用它的。

(2) 我們在这四个多月中，因实习的人很多，故純鉆进時間仅达50%，沒有很快的提高，今后我們要利用这完善的机械設備大大的提高純鉆进時間。

(3) 此鉆机适用于合金鉆进，但因地层关系用的合金

少，現迁东峪沟，該区岩层軟，适用合金鑽进，效率和质量更可提高。

(4) 該型机器备份零件太少，甚至有的零件根本沒有，如坏了就无法解决。故我队現三台3ИФ-300型油压鑽机，現仅开动一台怕坏了无备份，不敢开。

(5) 我們使用此机器的時間不长，体会的东西不多，也可能体会的一些东西有問題，但为了总结交流經驗，以达相互提高的目的，我們认为这样做还是有好处的。

505 机与 52 机 7—10 月份鑽探生產情况对比表

1957 年 11 月 25 日

表 1

項目 數量	進尺(公尺)			台月數			台月效率 (公尺)			單位小時進尺 (公尺)			時間利用率 %			孔 斜 (每百公尺度)			岩心采 取率%		
	計 划		實 际	台 月 數		台月效率 (公尺)	單位小時進尺 (公尺)		時間利用率 %	孔 斜 (每百公尺度)		岩心采 取率%									
	505	52		505	52		505	52		505	52		505	52	505	52					
7 月	212	199	232	161	0.95	0.79	244	203	0.71	0.63	48	45	3°56'	2°49'	81	82					
8 月	223	175	308	174	0.92	0.76	335	229	0.92	0.64	53.7	50	1°38'	5°27'	75	82					
9 月	260	154	295	187	0.85	0.58	348	322	0.96	0.83	51	53	3°40'	3°15'	82	82					
10 月	173	250	230	283	0.66	0.88	349	321	0.93	0.85	51.8	51	2°41'	4°29'	70	84					
總 計	868	778	1066	804	3.38	3.01	315	267	0.87	0.74	50	49.8									

注：上表二机的安拆台月数以及中途封孔测斜未鑽進生薑的台月数，均一律扣除，未計在內。故四个月時間二机均未开足台月。

使用ЗИФ-300型鑽机的經驗

——地質工作革新者的工作經驗——

引 言

使用快速鑽机鑽进在大多数情况下能够采用快速鑽进規程。

在熟練地掌握新技术同时，鑽探小組也改进工作方法；在此时应特別地注意正确的进行鑽进操作过程，選擇合理的切削工具，泥漿的质量和能够縮短輔助工序時間的組織措施。

在这本小册子中說明了在庫斯达納依地質勘探局卡拉崗勘探队中我所領導的鑽探小組用ЗИФ-300型鑽机工作的經驗。

工 作 条 件

卡拉崗地質勘探队进行煤和鉛礬土的勘探。

鑽探工作地区的特征是相对标高为120—140公尺的丘陵地形。地面为許多冲沟切割。工段地質剖面主要是可鑽性Ⅱ—Ⅲ級的岩石。

含水层，裂縫和喀斯特石灰岩的存在使鑽孔的鑽进发生困难并且不得不防止循环冲洗液的損失。

在鑽进深度300—400公尺的垂直鑽孔时采用高为12公尺帶有天輪梁的四脚鑽塔，而当深为80—100公尺的鑽孔时

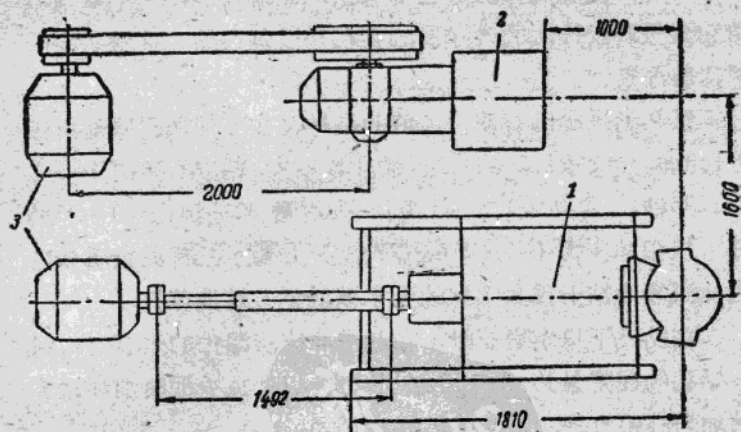
采用高为8—9公尺的三脚钻架。当提升出钻孔中的钻具时钻桿不放置于钻塔内，而搬放于钻塔以外。

机组的安装按以下方式进行。

在两根坚固的木梁（它们是基台木或滑木）上安放横木梁（垫木），于其上安装由40—50公厘厚的木板组成的钻场，木质钻塔和钻棚（机器间）。在钻场上安置ЗИФ-300型钻机，P-200/40型水泵和两个电动机，其中之一（A-72/8）功率为14瓩，转速为每分钟730转用来带动钻机，另一个——功率10瓩——传动水泵。

电能是由移动式电站ПЭС-60供给。

机组位置略图如下。



机组位置图

(尺寸以公厘计算), 1—ЗИФ-300型钻机; 2—P-200/40

型水泵; 3—电动机

钻棚为鋼架木封板的。夏季鋼架密封木板一层，冬季——两层，并在两层木板之間填以锯末；钻塔上部包以木板并复盖油毛氈。

钻探装备在钻場上用螺栓及螺帽擰牢，因而机组不必拆卸即可由一地搬运到另一地。用C-80型拖拉机进行机组的整体搬运。

經驗証明，在钻进深为300—350公尺的钻孔时钻机下的基台不必用混凝土装置，这在搬运机组时安装拆卸工作几乎縮减一半并且增加钻探工作的劳动生产率。

鑽进操作方法及鑽进規程

在进行钻探工作的各区中的钻进操作过程由于不稳定岩层和大量吸收冲液的含水层的存在是很复杂的，这就必要采用优质泥漿。

钻孔钻进經驗表明，最好的結果是在下列泥漿质量指标下达到的：比重1.16—1.19；胶体性97%；粘度（按СПБ-5）22—25秒；含砂量0.5—1%；失水量30分鍾內20—25公分³；极限剪应力不少于80毫克/公分²。为了改善泥漿质量常常加添量为粘土重量1%的无水碳酸鈉（焙燒苏打）。

在钻进不稳定岩石时，和钻进冲洗液漏失的岩石时，送入钻孔的泥漿量为40—50公升/分，以便减少泥漿消耗量和增加岩心采取率。

钻孔构造首先是决定于地质条件和矿层深度。这样，深为300公尺的钻孔用直径为131公厘的钻头进行开孔钻进7公尺，下导向管。以后，直到计划深度是以直径111公厘的硬