

北京图书馆藏

13756

中文资料

科技成果选编

1975

新疆石油管理局

毛主席语录

认真看书学习，弄通马克思主义。

什么“三项指示为纲”，安定团结不是不要阶级斗争，阶级斗争是纲，其余都是目。

无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，开展技术革命。

革命就是解放生产力，革命就是促进生产力的发展。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

67 20/11

TF-1245

2
1975/2

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，全国人民以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，抓革命，促生产，巩固和发展了无产阶级文化大革命的胜利成果。

我局广大石油工人、革命干部和革命知识分子遵照毛主席“阶级斗争、生产斗争和科学实验，是建设社会主义强大国家的三项伟大革命运动”的伟大教导，以阶级斗争为纲，牢记党的基本路线，认真学习无产阶级专政理论，狠批刘少奇、林彪一伙所推行的反革命修正主义路线；狠批各种错误思潮。在“鞍钢宪法”指引下，坚持科研为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合的社会主义方向，深入开展“工业学大庆”的群众运动，大搞群众性的技术革新活动。开门办科研的社会主义新生事物茁壮成长，科研革新成果大量涌现。这是无产阶级文化大革命和批林批孔运动的伟大胜利，是毛主席无产阶级革命路线的伟大胜利，是战无不胜的毛泽东思想的伟大胜利。

为了以无可辩驳的事实深入批判党内最大的不肯改悔的走资派邓小平提出的“三项指示为纲”的修正主义纲领，反击他在科技界刮的右倾翻案风，进一步加强党对科技工作的领导；总结交流经验，将我局在文化大革命以来专业科研队伍和群众性技术革新的部分成果，在七四年选编的基础上，又收集了二十八项，汇编成册，供各级领导、有关部门和同志们参阅。

由于我们水平所限，加之时间仓促和调查研究不够，在选编工作中，一定有不少的遗漏和缺点，欢迎批评指正。



A

一九七六年六月

目 录

地震勘探

红山咀——车排子地区多次复盖勘探断层的效果分析·····	(1)
如何在变速区应用曲射线法·····	(5)
DZ664磁带回放仪技术改革·····	(8)

油田采收率的研究

火烧油层试验·····	(23)
水驱速度对注水效果影响的室内试验(摘要)·····	(43)
克拉玛依油田合理井距的分析·····	(47)
克拉玛依油田注热水驱油试验·····	(58)

钻采工艺技术的研究

深井两级三段固井工艺·····	(64)
双管分层开采工艺·····	(68)
酸渣增注·····	(84)
香豆子压裂液试验小结·····	(94)
黄河500型压裂车有线遥控装置·····	(108)
双机并车千型压裂机·····	(115)
自制混砂车和拉砂车,实现加砂机械化·····	(120)
旋风热气流烘砂筛砂装置·····	(124)
单波纹管式无汞差压计的改装·····	(127)
高粘稠油取样分离器·····	(131)

炼油工艺革新

针状焦及其电极试验小结·····	(133)
氧化沥青装置尾气的防污染处理·····	(139)

机械加工制造、油建施工革新

干式旧砂再生装置·····	(142)
发热易制气压暗冒口的应用·····	(146)
柴油化铁炉(1吨/时)·····	(149)
筒盖梯形螺纹丝锥·····	(152)
浮动翻铁机·····	(153)
M18磨缸机的改造·····	(155)
自制工字梁校正台·····	(158)
自制羊角内孔镗床·····	(159)
小型喷漆机简介·····	(160)

紅山咀—車排子地区 多次复盖勘探断层的效果分析

紅山咀——車排子地区（以下简称紅車地区）位于准噶尔盆地西北缘克拉玛依五——八区南面。今年由两个地震队采用多次复盖的工作方法，在本区进行勘探断层的工作。经过三个多月来的工作，取得了较好的资料，断层显示较为清晰，一般能确定断层性质及断开层位，断层平面位置的精度也较以前大大提高。但对复杂的断裂尚需继续攻关，从而进一步提高勘探断层的精度。

一、测区勘探概况：

这个地区从五十年代中期就先后进行过重力、电法地震和钻探工作。一九五八年至一九六〇年分别用“五一”型仪器在该区作过常规方法的地震连片测量。但由于本区地震地质条件复杂，面波干扰和随机干扰都很强烈，原始记录讯噪比低，加之多次波的干涉，因此未能获得当前主要目的层乌尔禾系（二迭系）的可靠资料。只得到克拉玛依系（三迭系）以上的反射，而且波组不够突出，连续性也差。地震结合少量的钻井资料只是粗略地定出了紅車断裂和小拐断裂，其断裂的性质及要素也均不能可靠地提供。

二、野外工作方法：

紅車地区表层地震地质条件复杂。地表大都为干燥疏松的沙泥土所复盖，其间也分布一些黄泥滩。虽然地形较为平坦，但是面波干扰和随机干扰都很强烈。除此之外，还有一些高8至8米的小沙丘，正好沿着断裂走向分布，给野外工作和资料回放处理及解释工作增加了不少困难。

（一）测线布置：

主测线尽量通过测区已钻井位，这样可利用钻井资料进行地质解释。同时为使断层显示清晰，以便提供精确的断层要素，所以要使主测线尽量垂直预测断裂走向并兼顾构造形态。联络测线的作用主要是连接层位，应选择主测线资料好的地段通过。

（二）激发条件的选择：

多次复盖的效果取决于原始资料的质量，而激发条件选择的好坏对原始记录品质起根本性作用。在本区主要是选择在潜水面以下爆炸面对于岩性的选择也应注意，但不起主要作用。

我们采用先打井隔天测定潜水面，也利用旧炮井丈量潜水面，并收集附近周围井水面和水文地质资料，基本上掌握了本区潜水面的变化规律。即由东面的6至10米向西逐渐加深到20至30米左右，多半是10至20米。一般来说选择合适的激发深度，面波干扰和随机干扰都要弱得多。但在该区的某些地段，表层为流砂，钻炮井时经常发生井壁塌方，流砂沉淀很快，此时炸药包往往很难下到预定深度而影响原始记录的质量。

（三）组合检波：

本区的干扰波主要是面波，常见的一组其速度为320米/秒。这组面波特别在激发深度偏

浅时强度大衰减慢，而且分布也广，组合检波对它压制的效果不显著。根据在五—八区试验的结果，即使用长基距（120至170米）跨道的直线组合形式，其压制效果虽有所提高，但面波干扰仍然很强。所以选择好激发深度可以削弱而波干扰是极为重要的。另外选择适当的偏移距加以避开效果也是好的。

这个地区随机干扰也比较强，组合检波主要是压制随机干扰，提高记录讯噪比。组合形式是矩形或平行四边形面积组合，组合个数21个至24个分7串3井或8串3井，组内距10米，排距12.5米。为了不使记录上断点模糊，各道检波器都不跨道。

（四）多次复盖：

一九七三年以来，我们用“多次迭加法”在克拉玛依五—八区勘探乌尔禾系已经工作了两年。通过实践，我们认为复盖次数一般以六次为宜，在构造简单反射资料品质好多次波不发育的地区可适当减少复盖次数。考虑到664回放仪目前处理高次复盖的能力有限，所以今年我们在红车地区勘探断层采用的复盖次数仍以六次为主。

对多次复盖观测系统的认识，分两个地区叙述。

小拐断裂下盘地区

该地区的特点是：构造比较简单，呈由西向东倾斜的斜坡区，沉积岩厚度大，一般为4000至6000米。并有标准层，波组也较突出。在这个地区共作了0—160—2000、0—320—2160、0—640—2480（道距均为80米）和0—240—1620、0—840—2220（道距60米）单边放炮五种观测系统的试验和生产，我们得出以下几点认识。

1、选择好的激发深度，不仅面波干扰被削弱，而且随机干扰也比较弱。如在小拐以南，由于激发深度选择合适，用0—160—2000和0—240—1620两种观测系统都获得了良好的原始记录，两种观测系统的效果差异不明显。但在小拐以北，某些地段因激发深度偏浅，记录上面波干扰和随机干扰都很强，讯噪比明显降低。用0—320—2160、0—640—2480和0—840—2220三种观测系统进行了生产，记录质量均不如小拐以南好。这是因为偏移距虽然增大，避开了面波干扰，但随机干扰仍然存在。

2、偏移距一般不宜选择太大。因偏移距太大会造成最大炮检距过大给回放动校正带来困难，从而只好将道距缩小，降低了工效。

3、从所作的剖面比较来看，最大炮检距不宜过大，在这个地区2000米左右是合适的。炮点均设在倾向放炮，以便于多次波的鉴别。

小拐断裂上盘地区

这个地区地表条件差，地形不平坦，有高3至8米的小沙丘，激发和接收条件都不理想。地下构造复杂，附近还有红车断裂，其走向与之近似平行。沉积岩厚度较薄，为1000至3000米，地层陡，最大倾角达30度以上。标准层不稳定，给断层勘探增加了困难。

在这个地区试验了0—320—1240、0—480—1400和0—640—1560三种观测系统。大都采用0—640—1560的观测系统，部分用了0—320—1240和0—480—1400的观测系统进行生产的。0—160—2000的观测系统只作了少量的工作。通过试验和生产，谈下而几点认识。

1、多次复盖的效果主要取决于原始资料的质量。在这个地区，只要一次记录较好，其复盖效果也就好；反之在红1井附近，由于原始记录质量很差，所以复盖后只得到了质量较差的白垩系反射。

2、上盘地区地层倾角大，有效波视速度小，采用大道距是得不好大倾角反射的。一般以小道距40米为好，甚至要更小些。

8、该区与下盘地区有所不同，激发条件变化多端，不稳定。虽然作了深井试验，但面波干扰始终很强。0~320~1240和0~480~1400两种观测系统都因偏移距过小，主要目的层均受到面波干扰影响。所以0~640~1560的观测系统是较为合适的。

4、主要目的层变浅，最大炮检距不宜再大于1560米。多次波虽有，但一般还是能压制到的。

总的说来，红车地区用多次复盖勘探断层，要重视激发条件选择，小道距多检波器面积组合和选择合适的观测系统进行工作是有成效的。但是与断层有关的绕射波被观测到的不多，断面波甚至就没有观测到，影响了断层解释的精度。因此野外工作方法还需进一步提高。

三、资料处理和解释：

(一)对动校正量和千分率的要求：

1、迭加速度是采用共反射点波列求取的，因目前我们还没有条件利用计算机算速度谱。

2、记录动校正后，一次时间剖面上首尾节差应小于8毫秒。如速度变化急剧，一条测线要分段采用不同的迭加速度计算动校正量。千分率我们是照顾主要目的层，如在断层下盘取2.0或2.5秒，上盘取1.5秒。

(二)时间剖面的整理：

近两年来时间剖面和笔描记录的时间零位均定在讯号处，使用起来很不方便。这个地区爆炸深度变化不很大，可以取平均值18米，平均 τ 值30毫秒。另外相位校正值取60毫秒（一个半相位）。今年我们将时间零位一律都定在讯号减去90毫秒处，这样便于绘制等时图和构造深度剖面，也便于与钻井分层换算成 t 。值在时间剖面上进行比较。

(三)速度资料的取得和整理：

在由时间剖面换算深度时所需用的速度，是采用共反射点波列计算出迭加速度最后换算成有效速度，并和测井速度进行综合。为了消除偶然性，每个速度点应取三个波列进行计算和综合，具体步骤如下：

1、在计算速度时 t_0 值要校正到初至，即 $t_0 \text{初} = t_0 \text{观} - \tau\phi - \tau$ 。

2、应用平方座标法计算出初至迭加速度

$$V_s = \sqrt{\Delta x^2 / \Delta t^2}$$

3、将 V_s 换算成初至有效速度 V_{ϕ}

$$\text{即 } V_{\phi} = V_s \cos \phi$$

ϕ —地层视倾角

当 $\phi < 5^\circ$ 时，可不进行校正。要注意在作校正时，应取 V_s 值所对应的反射层的视倾角。

4、将换算出的 V_{ϕ} 和测井速度 V 进行综合（一般 $V_{\phi} > V$ 但两者相差不大），以测井速度为主，最终绘制速度平面图。

5、还可将 V_s 换算成从讯号起算的相位迭加速度 V'_s 用作动校正。

$$\text{因 } V'_s = V_s \sqrt{t_0 \text{初} / t_0 \text{初} + \tau\phi + \tau}$$

(四)资料解释：

1、今年我们在断裂两侧，一律用曲射线法绘制深度剖面，在变速区是用变速曲射线法

绘制深度剖面的（详见《如何在变速区应用曲射线法》）。这不仅提高了深度剖面的精度，也提高了断层平面位置的精度。

2、确定断层位置时在有绕射波时利用绕射源定的，在没有绕射波时主要是根据标准层中断或消失，并结合地层厚度变化和倾角变化综合确定的。

四、地质效果分析：

根据上述情况，红车地区地震地质条件复杂，断裂发育，地震用常规方法是不能完成任务的。通过今年的工作，多次复盖在断裂带应用是有效果的，有的效果还比较显著。所得成果与六〇年以前地震资料相比，有显著的改进。经多次复盖后，压制了多次波，提高了记录讯噪比，使断层显示更加清楚。概括起来，有以下几点：

1、有效地提高了记录讯噪比，突出了标准层，增强了连续性，有利于波组对比和确定断层。

2、压制了多次波，保证了深层构造形态的可靠性，有利于断层两边资料的对比。

3、获得了可靠的大倾角反射，丰富了断层两边的资料，缩小了断层空白带，提高了断层平面位置的精度。

4、得到了一些绕射波和回转波等异常波，可利用这些异常波提高断层解释的精度。

多次复盖在红车地区勘探断层虽然取得了一些效果，但是它对解决复杂断裂的能力还是有限的。所以不仅野外工作方法要进一步攻关，室内资料处理也要逐步完善，特别是数字处理要尽快跟上。随着偏移透加等新技术的实际应用，将会使复盖资料的地质效果更加显著。

地质调查处

如何在变速区应用曲射线法

准噶尔盆地西北缘的平均速度和有效速度在平面上的变化幅度很大。以红7505测线为例，设倾向在不到七公里的距离上， $t_0 = 2.0$ 秒的有效速度变化了400米/秒。沿走向的变化，以相距五公里左右的两个测井速度曲线（检乌4井和检乌6井），2.0秒的速度差也达140米/秒。在这个地区，过去一直用变速直射法方法进行地震解释。

工区在车排子到乌尔禾狭长的断裂带上，线距2—4公里的各主测线均通过断裂带。在断裂带上，除经常出现的大倾角反射、波的中断以外，还有绕射波、回转波等异常波。为保证解释精度，我们根据兄弟探区的经验和本工区的实际情况，采用了变速曲射线法进行地质解释。

一、理论 $V-t_0$ 曲线的制作和速度参数的选定

1970年，646厂综研组曾介绍过选定速度参数的“理论垂直时距曲线比较法”，考虑到我们工区的实测有效速度曲线和测井曲线数量很多，为更方便地进行比较，绘制了几套“理论 $V-t_0$ 曲线”，其关系式如下：

当 $V_z = V_0 + \alpha z$ 时，

$$V = \frac{\alpha z}{\text{Ln} \left(1 + \frac{\alpha z}{V_0} \right)} \quad (1)$$

因 $t_0 = \frac{2z}{V}$ (2)

将(2)式代入(1)式，得

$$V = \frac{\alpha \frac{vt_0}{2}}{\text{Ln} \left(1 + \frac{\alpha vt_0}{2 V_0} \right)}$$

有 $\frac{\alpha t_0}{2} = \text{Ln} \left(1 + \frac{\alpha vt_0}{2 V_0} \right)$

$$e^{\frac{\alpha t_0}{2}} = 1 + \frac{\alpha vt_0}{2 V_0}$$

得

$$\begin{aligned} V &= \frac{2V_0}{\alpha t_0} \left(e^{\frac{\alpha t_0}{2}} - 1 \right) \\ &= f(t_0) \end{aligned} \quad (8)$$

根据(8)式,可以计算出各种不同 α 、 V_0 为参数的 $V-t_0$ 曲线。(也可以不作上述代入,只根据(1)式和(2)式算出 $V-t_0$ 曲线)根据本工区速度变化范围,绘制了 V_0 为1800、1900、2000、2100、2200和 α 为0.55、0.60、0.65、……共五组理论 $V-t_0$ 曲线(见附图)。

通过比较,在目的层深度范围内,大部分实测速度曲线与理论 $V-t_0$ 曲线的误差可以小于 ± 20 米/秒,由此造成的深度误差约1%左右。但也有个别实测速度曲线与理论曲线不能自浅至深都符合。对于这种个别情况,曾进行过按 t_0 分段选定参数的方法。例如,红7505测线86号点的速度参数,在 $t_0=0.5-1.25$ 秒范围内, $V_0=1800$ 、 $t_0=1.20$; $t_0=1.25$ 以上的 $V_0=1900$ 、 $\alpha=1.04$,所对应的两条理论速度曲线在1.25秒处相交(见图2-1)。

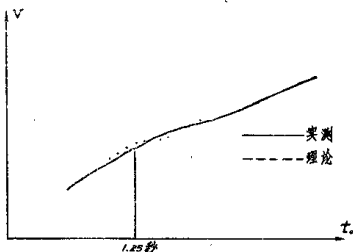


图 2-1.

后来,又对这种分段选定参数的方法用作图法进行试验(试验时人为地扩大了速度参数的改变),发现使用分段采用速度参数的方法是有条件的,即倾斜反射界面不能跨越参数改变的 t_0 值(如1.25秒)所对应的垂直深度 $Z_{1.25}$,对于 t_0 大于1.25秒而垂直深度 Z 小于 $Z_{1.25}$ 的大倾角反射界面,必须采用 $t_0=0.5-1.25$ 秒范围内的速度参数(见图2-2)。只有当 t_0 大于1.25秒、垂直深度 Z 也大于 $Z_{1.25}$ 的反射点才能使用1.25秒以后的速度参数。也就是说,当需要分段选定参数时,其分段的界限不能根据 t_0 ,只能根据该 t_0 所对应的垂直深度(Z_0+R)。这一结论与曲射线法的应用条件相一致,在条件中,只包含着真速度 V_z 与垂直深度(即界面的空间位置)的关系,在界面倾斜的情况下, t_0 的大小不能完全代表界面的垂直深度。

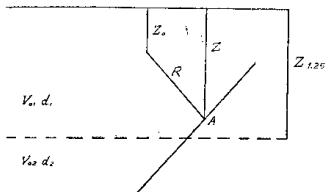


图 2-2.

当 $Z+R > Z_{1.25}$ 而 $Z < Z_{1.25}$ 时,不能选用 V_{02} 、 α_2 ,只能选用 V_{01} 、 α_1 构制A点处的时间场。

还有一点需要说明的是,我们所选定的起始速度 V_0 往往与低速带底的实际速度不一致,这是因为,若从低速带底起算,速度很难与深度呈线性关系,在照顾目的层的情况下,我们所选定的 V_0 应该称为“等效起始速度”,它包含了从低速带低到目的层的所有层速度影响。

二、变速曲射线量板的制作

象制作变速直射线条量板一样，只是在对应桩号上同时绘出R和Z₀的量板，如图2-3所示，X₁、X₂、X₃为沿测线的三个速度控制点，在这三个点上都有通过比较所选定的速度参数V₀和α值，按公式

$$Z_0 = \frac{V_0}{\alpha} \left(\text{ch} \alpha \frac{t_0}{2} - 1 \right)$$

$$R = \frac{V_0}{\alpha} \text{Sh} \alpha \frac{t_0}{2}$$

算出三个点上每隔0.1秒的Z₀和R值。联接等t₀线即可。

当等t₀线间隔较小时，可按二等分加密，间隔较大时再按五分加密。

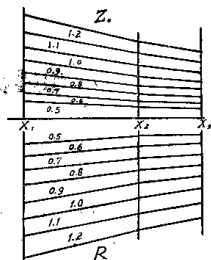


图2-3. 变速曲射线量板示意图

三、效果和认识

对7333、红7502和车7514测线分别用变速直射线条法和变速曲射线法绘制了深度剖面，通过两种剖面的比较，可以看出：

1、当反射界面为倾角很小（5°—10°）的单斜层时，两种方法绘制的界面基本重合，其深度差主要是由理论速度曲线与实测速度曲线不完全重合造成的，差值的大小（约1—2%）不超过实测速度曲线本身的误差。

2、当界面倾角较大时，直射线条法使界面偏深。例：当深度为3200米、倾角17°时，直射线条法偏深80米左右（约2.5%）。这主要是直射线条法使界面水平偏移过大所致。此外，不作大倾角速度校正也是原因之一。

3、在断裂附近，直射线条法使断点过多地偏离原位。当界面深度4000米、倾角20°时，断点可平移400—500米。

4、曲射线法实质上是一种在速度符合 $V_z = V_0 + \alpha Z$ 规律时的时间场法。因此，对大倾角反射波无须再做速度校正；对每道都是t₀道的时间剖面上的绕射波和回转波，在解释时也无须进行速度校正，只按一般划法就可以了。实践已证明，用曲射线法划绕射波时，几个圆弧能更好地交于一点。

5、变速曲射线法由于要求具备 $V_z = V_0 + \alpha Z$ 的先决条件，当实测速度不符合这一规律时，仍会造成较大误差。同时，该方法绘制深度剖面比较麻烦，工效很低。因此，目前在选定速度参数V₀、α时，主要是在目的层T系和P系的t₀范围内使理论速度曲线与实测速度曲线相符合，并且只对主要剖面和断裂带附近的剖面应用该方法。对于将来做连片地质解释时，究竟是将全部时间剖面全划出深度剖面，还是直接对等t₀平面图进行空间偏移，以及如何用变速曲射线原理进行偏移，这些，都需做进一步讨论。

地质调查处

DZ664磁带回放仪技术改革

在毛主席无产阶级革命路线指引下,为适应石油工业迅速发展,遵照毛主席“看来发展石油工业,还得革命加拼命”的教导,为多快好省地完成任务,当好尖兵,在学习兄弟探区经验的基础上,学理论抓路线,发扬独立自主,自力更生精神,根据新疆勘探的具体情况,我们发动群众对664回放仪进行了如下改革。

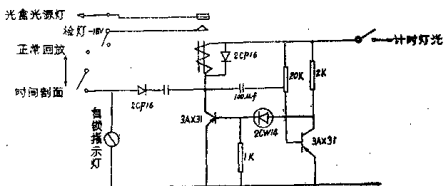
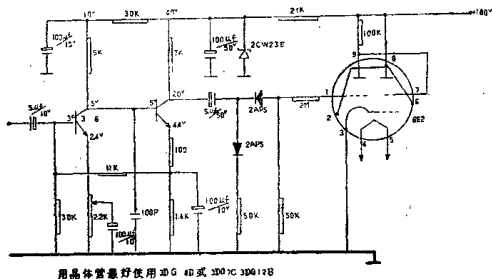
- 1、24道解调器箱24道相加器。
 - 2、加大回放仪时间剖面鼓。
 - 3、闪光计时系统。
 - 4、光点幅度监视,光盒进道原理图。
 - 5、用过桥短路原理切除初至。
 - 6、回放仪碰点录爆炸讯号。
 - 7、时间剖面爆炸讯号不占位置的划法。
 - 8、光盒改装。
 - 9、加大动校正量。
 - 10、改装程序箱插座插钉。
 - 11、六次复盖校正转录组带用继电器自动换鼓线路及呼叫系统。
 - 12、六次复盖转录程序。
 - 13、半自动对爆炸讯号。
 - 14、用讯号步进控制动静校正干簧。
 - 15、裁小磁带刀架……等。
- 现将其中部分改革汇集如下:

爆炸讯号不占位置线路

在时间剖面上,每张磁带上的爆炸讯号都希望显示在剖面上,但又不希望占位置,使整张剖面内道间距均匀连续。线路基本同于过桥短路线路,当停止继电器停止时,丝杠停转光盒内光源灯灭,自锁工作指示灯灭,用自锁工作指示灯灭时的脉冲信号使单稳线路工作,带动继电器,使光盒光源继续接通一段时间(可调整),使爆炸讯号显示后,光盒光源断开。

光点幅度监视 (图一)

为反映检流计两端所加电压的大小,用阴极指示管(8E2)做直观的监视,线路用电子管与晶体管的混合电路以减少电源的负担,电源使用宽展的180及5°



(图二)

六次覆盖新程序

新疆地震勘探工作,目前是以六次覆盖工作为常规的生产形式,利用DZ-664回放仪处理原始资料,由于仪器设计中许多不适应的地方,造成操作中的烦琐,使速度与质量受到很大的影响,各探区几年来皆探索了各种迭加程序,主导思想是在现有仪器的基础上(三个磁鼓,六个解调器)充分利用原仪器的手段,经过适当的改动,实现操作的简单化,高速度的取得优质成果,一般的是采用先取得一次校正记录,然后用组合程序一次划出时间剖面,由于三个磁鼓,六个解调全部使用上造成了工作的简单化,和求得了转录次数的最少,但缺点是难于获取最终成果带,在回放最终成果中手段受到了很大的限制,只能以纯波六道组合来完成六次覆盖成果,这是这种方法的极大缺点。有的探区提出边转边迭加的办法,可以最简单的获取最终成果带,但664仪器设计中无直接传递线路,即磁讯号不经解调磁头由

磁带上取下讯号，后经放大整形后再上新带的转录办法（一般认为转录中造成讯噪比降低是由于解调后的低频讯号受杂乱感而引起），由于对转录中讯噪比降低未做严格分析，所以我们暂时没有考虑这种办法。

我们学习了外探区的种种先进经验，归纳出目前的程序，即充分利用三个磁鼓六个解调器，以转录次数少的办法，用简单的操作程序，完成六次覆盖的最终成果。

1、六次覆盖组带表

六次覆盖后的一道包含了原始带的六个共反射道，要用三个磁鼓一次相加得出结果，若以平分的形式，一条磁带就要包含二个共反射点的记录，一条磁带含有25个讯号道，最多可容纳二个包含12个共反射点的共反射段，三张磁带即容纳了六个包含12个共反射点的反射段记录，将三张磁带分别置于三个磁鼓上，用六个调节器就可以一次取得12个共反射点的六次覆盖记录。按这种想法，利用对磁带必须做的一次动校正转录的工作，同时就将对应的地震道编排在动校正转录后的新带上，解释组习惯把24道定为一个迭加段，现将12道定为一个迭加段。

组带顺序是 $A_1、A_2、A_3\cdots A_n$ 。 $B_1、B_2、B_3\cdots B_n$ 。 $C_1、C_2、C_3\cdots C_n$ 。其中数码字为小迭加段号，组带中一张炮带用完后用下一张带。

为充分利用三个磁鼓，把新编的带前12所用的炮带放在Ⅰ鼓上，后12所用的炮带放在Ⅱ鼓上，新编的带放在Ⅲ鼓上，这样安排可以减少磁带上、下带的次数，即新带上鼓后直到录满后再下带，炮带上鼓后直到用完再下带，A、B、C的编排是为了使炮带道号与新带道号在上、下带，换用鼓前后是连续的。

新程序由如下关系：

(1) 填迭加表无需观测系统，要求炮带须为连续的编号，如不连续，可再重新编带号。

(2) 炮带上鼓后直到用完后再取下，接着上鼓的炮带带号加6。

(3) 组带次序为 $A_1、A_2\cdots A_n$ （B、C带同）；从Ⅰ、Ⅱ鼓转换提取信号时，炮带道号是连续的，新带道号是连续的。

(4) 组A带中新带道号与其对应的炮带道号永远是对应的（B、C带也一样）。

(5) 从Ⅰ鼓Ⅱ鼓提取信号的转换时间永远在新带录完第12道的时间。

(1) (2) 两点使得编迭加表方便，并便于检查减少错误。

(3) 点使工作简单化，避免上、下带转换鼓后，不必要的调整步进的道号。

(4) (5) 两点说明了工作中的关系，以此为依据，对仪器稍加改动，以适应这种关系。

2、新程序的控制及线路

使操作更简单化，分析以上关系，原仪器有如下不适当之处。

(1) 若以校正步进控制录制新带的道号，对同时控制动校正量产生了矛盾，但讯号步进提取讯号时（若插板是1对1的插法）与控制相应的校正量却永远是一致的，所以把校正步进控制动校正干簧改为由讯号步进控制，几乎所有仪器都进行了这项更动，线路就不再重复了。

(2) 原仪器讯号步进，跳道是1~25跳至0时小步进接着跳并，炸、计、标共29步实际使用取24道地震道取2次爆炸道（一次划做对鼓位用，一次转录用）共26步，实际大步进跳一周正好是26步，若以第25步控制录爆炸讯号，0控制爆炸讯号，小步进不跳，其一周

内正好，完成讯号提取录制的一周期的工作。校正步进控制录制道号，实际只需24步（24个地震道，录爆炸讯号不需校正步进），25、0就变为多余了，这样讯号步进一个周期26步，校正步进一周期24，从迭加表上看两只步进的道号应永远对应应在相应的道道上，为实现以上目的：a：大步进跳至0，下道跳1，用切断转换继电器，使小步进不跳的办法实现。b：大步进由24跳至25→0校正步进不跳，大步进由0跳至1，校正步进再步进用大步进锁止，释放校正步进来实现。c：校正步进由24跳至25，在25与0不停止连续跳至1，用校正步进本身实现。

上述三条可保证在选道、录制过程中，讯号步进与校正步进永远跳于对应道上，并没有多余的跳动。

见线路图

新加程序使用三只（ J_1 、 J_2 、 J_3 ）144型继电器，三只（ J_4 、 J_5 、 J_6 ）JTX型通用继电器，二只双刀双掷开关并连使用，（另一个双刀双掷开关在面板上控制I、II鼓的转换）二支有常闭点的干簧（若无此种干簧，可用一只有二个常开点和二个常闭点的继电器）， k_1 总开关，下打恢复原仪器的程序，上打即用新程序的工作，作用分述如下：

（1）控制-12V；下打将-12V接转换继电器线圈恢复原仪器大步进与小步进接连跳的功能，上打断开转换继电器-12V大步进循环跳，小步进不跳，并把-12V加至新加各继电器的线圈上。

（2）讯“0”控制（讯号步进位于0时输出的+12V控制电压）下打时控制静26号干簧，上打时控制爆炸继电器，并爆、计、标继电器， J_1 继电器，形成划爆炸讯号回路，并控制 J_2 继电器，避免调制讯号通过校正进刀1上新带。

（3）讯“25”控制（讯号步进位于25时输出的+12V控制电压），下打时控制“25”动静干簧，可按25道给定的动静校正量进行校正，上打时转为控制静26干簧，爆炸继电器，及 J_3 、 J_1 构成录爆炸讯号回路，使迭8输出通过 J_2 常闭点 J_3 常开点直接上鼓爆炸道。

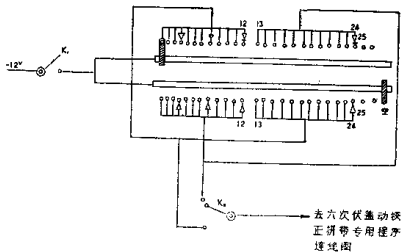
k_1 下打控制 A_1 干簧，使大步进由25跳至0时，小步进同时跳一步。

k_1 上打 A_1 无控制电压大步进由25跳至0，小步进不跳。

（4）校“0”校“25”控制（校正步进跳至0和25时，由其电源刀输出的-12V）。

k_1 下打按仪器原设计跳道，上打时校正步进不停于25和0上，连续跳至1。

3、I、II鼓的讯号提取的自动转换：（见图6）



工鼓II鼓讯号提取自动转换线路（图六）

分析组带表可以看出，转换的时间，在录制新带由12跳到13道之间，因此在仪器上可实现自动的转换，利用原校正步进进的电源刀，此刀原是控制动校正簧的电源控制刀，将动校正量的控制改为讯号步进控制后，这个电源刀用于实现校正步进不停于25，0连跳至1的作用，由于步进循环连续跳，组带起始时它的工作位置可能有两种（仅有的二种），因此在面板上安有开关K₂（双刀双掷开关），位置在面板上全速开关的左侧，用于控制组带开始提取I鼓和II鼓讯号的选择。

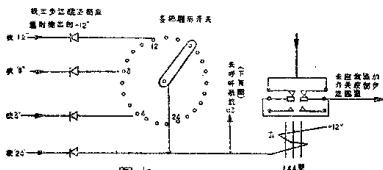
I鼓和II鼓讯号提取自动转换线路。

图中为校正步进二层上层刀跳进，下层刀跳出，两刀把一周52步形成一周为26步，设有定步的循环刀。

图中4、8、12、24的二极管是为终止道选用时的隔离二极管，见下图。

4、终止道停止进道：

从组带表上看停鼓换带的位置，是新带录制，至4、8、12（A、B、C）道时，要停鼓更换磁带录制至24道后，要停鼓更换录制带，可使步进跳至这些道时，步进停止进道等待停鼓。



图七

组A带时开关打至4，校正步进跳至4和24，使J₆工作e₃控制步进跳道回路断开，步进停跳。

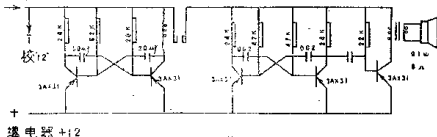
组B带时开关打至8校正步进跳至8和24，使J₆工作e₃控制步进跳道回路断开，步进停跳。

组C带时开关打至12校正步进跳至12和24，使J₆工作e₃控制步进跳道回路断开，步进停跳。更换带后，手按跳至下一道，步进继续进道。

5、呼叫信号：

在组带中经常要更换磁带，操作员要经常注意步进道号，易于疲劳，现加入呼叫信号，当更换带后继续工作，操作员不必注意步进道号，当听到呼叫后，即可停鼓换带。图如下：

上页图中扇形开关输出头



图八

非对称多谐振荡器可调整呼叫声音的长度、间歇长度。

自激多谐振荡器决定呼叫声音的频率。

6、换带指示：