

一、测线位置

1. 交叉测线的东西支 (I 测线)

西起甘肃夏河阿木去乎, 经由临潭、漳县、秦安、张家川、陕西陇县, 止于甘肃灵台县独店。近东西走向, 全长460公里, 共设150个测点, 平均点距为3公里。自西向东设5个炮点: 马场沟(桩号26)、武山(58)、马家河(93)、陇县(123)、灵台(150)。这条测线横跨秦岭褶皱系、祁连褶皱系和中朝准地台等地质单元, 跨越天水强震带、南北向重力梯级带和陇山构造, 斜跨西秦岭北缘断裂带。测点海拔高程自西向东总趋势逐渐降低, 西段平均3000米, 陇县段最低(950米), 中段地形起伏较大。

2. 交叉测线的西北支 (I 测线)

自甘肃成县经由天水、秦安、静宁, 到宁夏西吉县夏寨, 走向近南北, 长244公里。设4个炮点: 成县(桩号151)、平南(181)、秦安(210)和西吉(275), 全测线设125个测点, 平均点距2公里。测线横跨西秦岭北缘断裂带, 且与北西向的清水构造带斜交。这条测线位于E105°重力梯级带和六盘山、陇山南北向重力梯级带之间, 在秦安附近与I测线相交。

3. 非纵测线 (II 测线)

炮点设南、北两个, 南炮点在武都(桩号400), 北炮点在会宁甘沟(500), 在I测线上26号测点(临潭)至125号测点(陇县)组成非纵观测系统, 长320公里。主要控制I测线以北与以南地区在E105°重力梯级带附近M面的横向变化。

4. 不完整的纵测线与非纵测线 (IV 测线)

自会宁县甘沟经华家岭至武山县元更地, 走向近南北, 长120公里。25个测点, 平均点距5公里。对于武都和甘沟炮点形成单支准纵观测系统, 主要为了充实II测线的非纵资料, 补充天水礼县震区的反射波资料。本测线用来观测I测线上的成县炮、平南炮、秦安炮、西吉炮; I测线上的陇县炮、灵台炮, 形成非纵观测系统。目的是了解天水震区西部的基底、中间层和莫霍面的横向变化。

另一条测线由II测线的南段组成(称V测线), 自天水至成县长约90公里, 隔点观测, 平均点距4公里。两个非纵炮点为武都和甘沟, 以增加西礼盆地东部和成县盆地西段中间层的信息量。

各炮点的坐标高程、起爆时间及药量见表2—2。部分观测点位于巨厚黄土层上, 根据西北地区地层表和实地踏勘, 其厚度超过100米的观点列于表2—1。

表 2—1 部分测点黄土层厚度(米)

测点号	126	127	128	136	137	138	139	140	141	142	143
黄土层	100	100	100	150	150	140	160	200	200	210	200
测点号	144	145	146	147	148	149	150	203	233	317	319
黄土层	200	170	140	120	120	110	120	100	100	120	100

* 陈学波等, 8609工程设计书, 1986, 成都。

表 2—2 炮点参数表

桩号	炮点	坐标	高程(米)	起爆日期	零时	药量(t)
58	武山	104°44.54' 34°44.76'	1610	10.6	23-00-11.295	1.5
26	马场沟	103°31.52' 34°38.30'	2750	10.10	23-00-8.740	2.5
93	马家河	106°0.59' 35°0.84'	1515	10.11	0-00-10.782	2.0
150	灵台	107°34.75' 35°7.22'	1305	10.15	23-00-8.831	4.0
123	陇县	106°50.04' 34°36.67'	950	10.16	0-00-12.697	2.0
400	武都	104°59.26' 33°28.41'	1330	10.20	23-00-7.383	1.5
500	甘沟	105°0.92' 35°57.70'	1625	10.21	0-00-10.198	1.0
275	西吉	105°48.41' 35°58.30'	1915	10.26	0-00-24.448	1.2
151	成县	105°48.42' 33°47.67'	1080	10.27	23-00-10.034	1.5
210	秦安	105°37.49' 34°52.42'	1250	10.28	0-00-10.212	0.8
181	平南	105°42.13' 34°22.42'	1660	10.28	01-00-10.560	0.8

二、观测系统、仪器设备及资料情况

I 测线、II 测线观测系统如图 2—2。

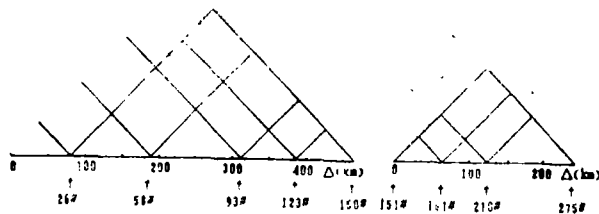


图 2—2 纵测线观测系统

Fig. 2—2 Surveillance system of longitudinal profile

天水地震区人工地震测深工程投入仪器150套，其中35套为MCD—3型三分向模拟磁带记录地震仪，布设在I、II测线的中段。另115套为MCD—2型单方向地震仪、拾震器的自振周期0.5秒，速度放大量30dB(2.0Hz—25Hz)。在施工中共放11炮，总药量18.8吨，每炮两套零时装置(线圈炸断法和近场强震仪)，获得零时记录22张。武山炮与秦安炮除了因激发能量不足外，可能与炮点处的场地条件以及炮点正好处在大断裂带上有关，地震波在几十公里即急剧衰减，造成这两炮废品率较高，在一定程度上影响对有效波的连续追踪和部分

重要地段的反演。10月27日夜里天气突变，风雪交加，气温降至零下十几度，虽然观测人员坚守岗位，但不少仪器工作失常，影响了部分资料的质量。由于三分向仪器动态范围小，亦影响了一部分记录质量，共计获得有效记录1300张，本次工程最后用于解释的图纸共976张。

本次施工是在干旱缺水的黄土高原上，虽经地质人员反复选取炮点，但由于条件所限，仍有个别炮点位于相当厚的第四系黄土状土层中（甘沟、秦安）。激发效果不如在第三系泥岩中。主要原因是介质疏松，而且无地下水，造成炮间可能穿孔或炮点内部过量的塑性变形而减小了爆破压力，降低了地震波转换效率。灵台炮虽然也在黄土覆盖巨厚的塬上设置，但炮井很深且药包装到潜水面以下，并适当增加药量，能量激发与传递效果也较好，在300公里以远M面的折射波仍较清晰。

I测线和I测线部分记录截面图见图2—3。从观测系统和观测资料质量来看，野外工作结果基本达到了本工程的设计意图。

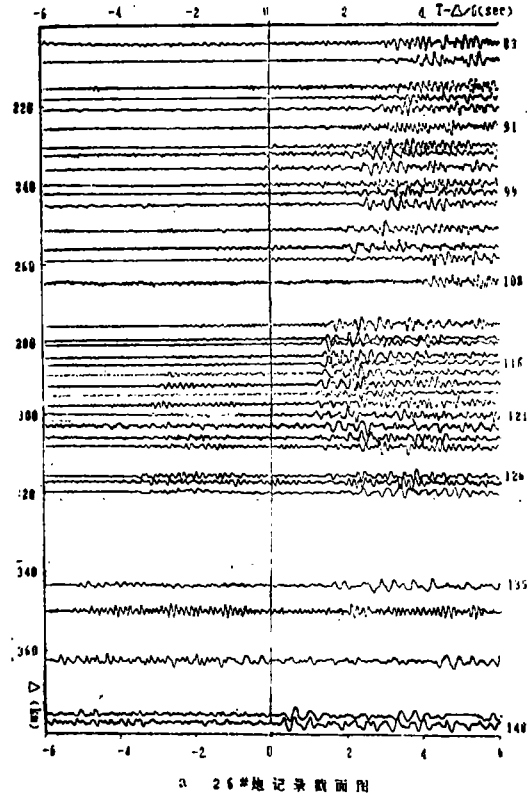
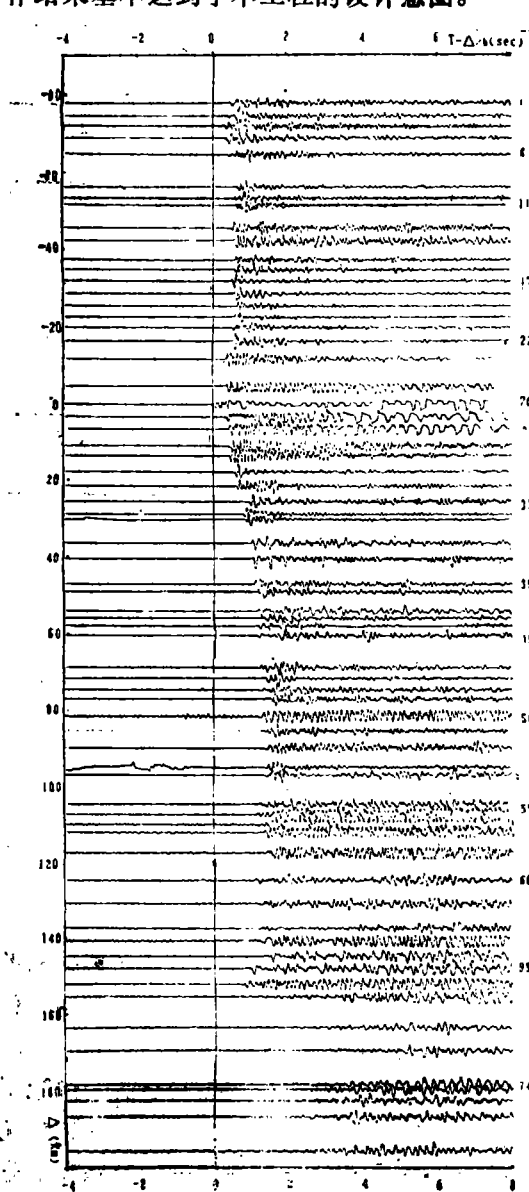


图2—3 I测线和I测线记录截面图
Fig. 2—3 Record section map of profile I and I

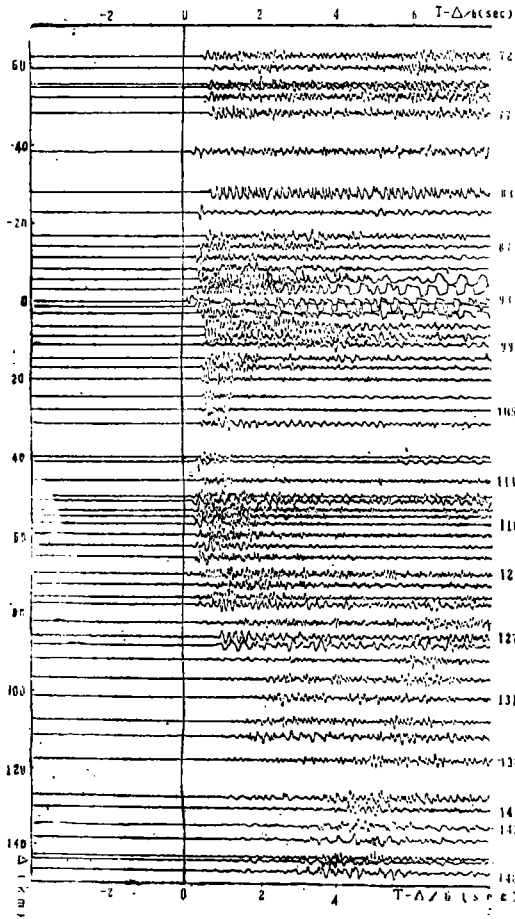
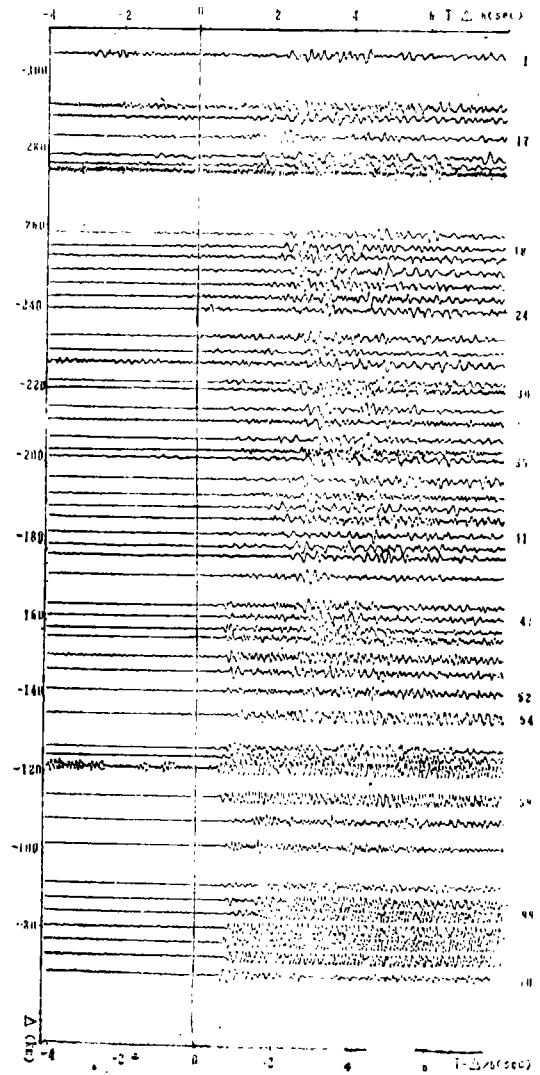


图 2—3



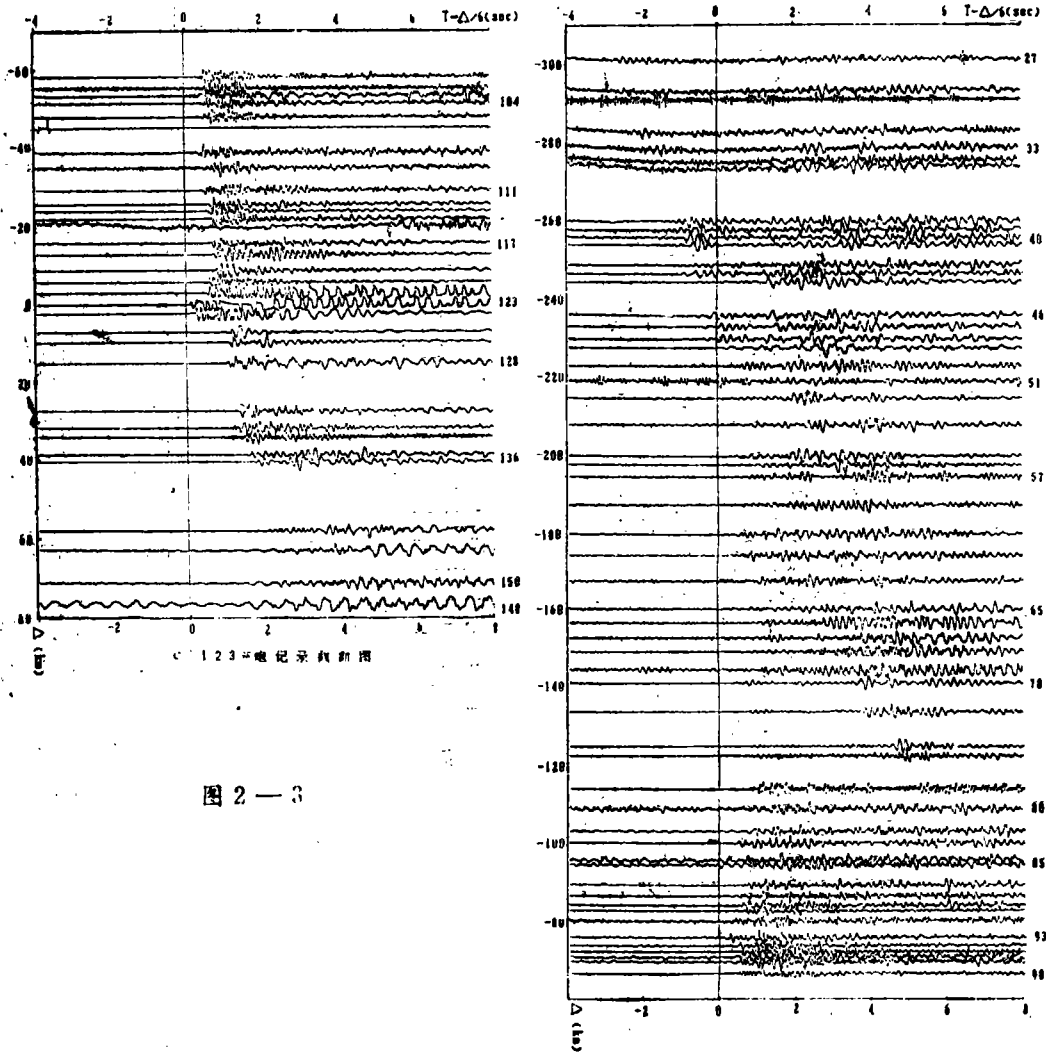


图 2—3

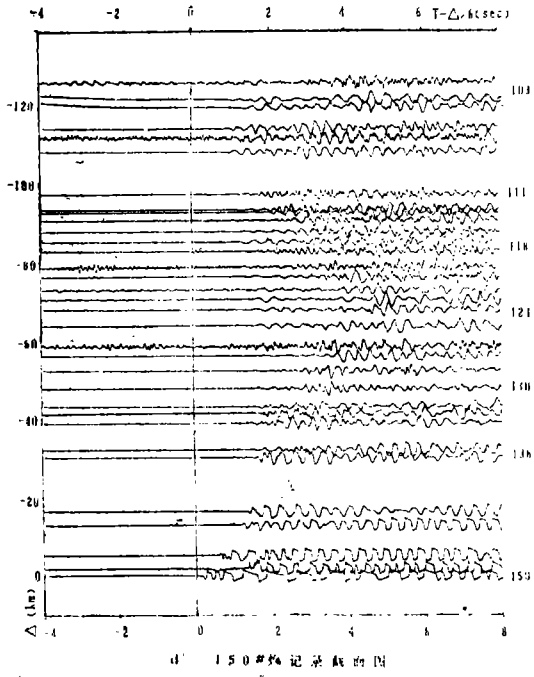
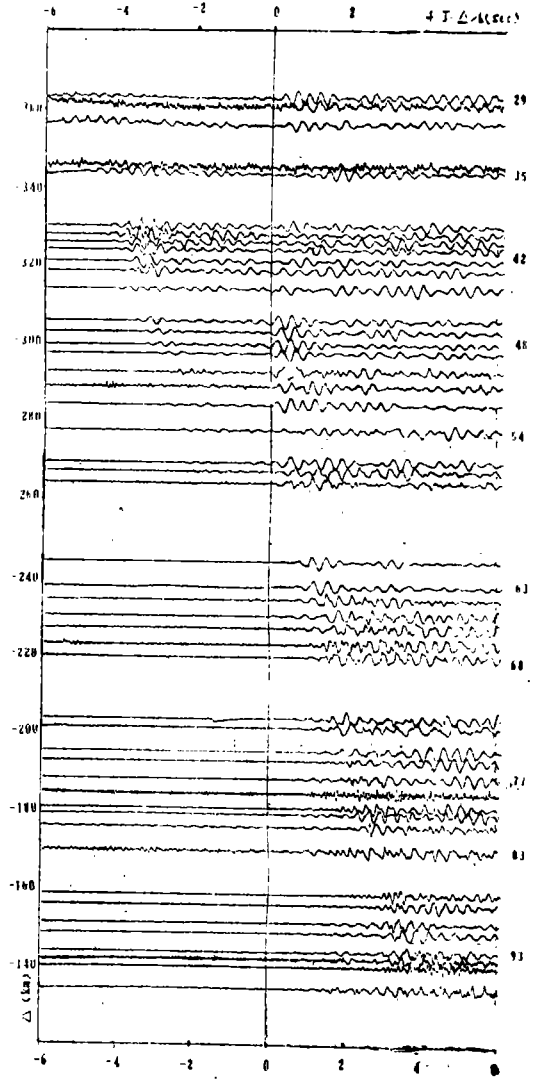
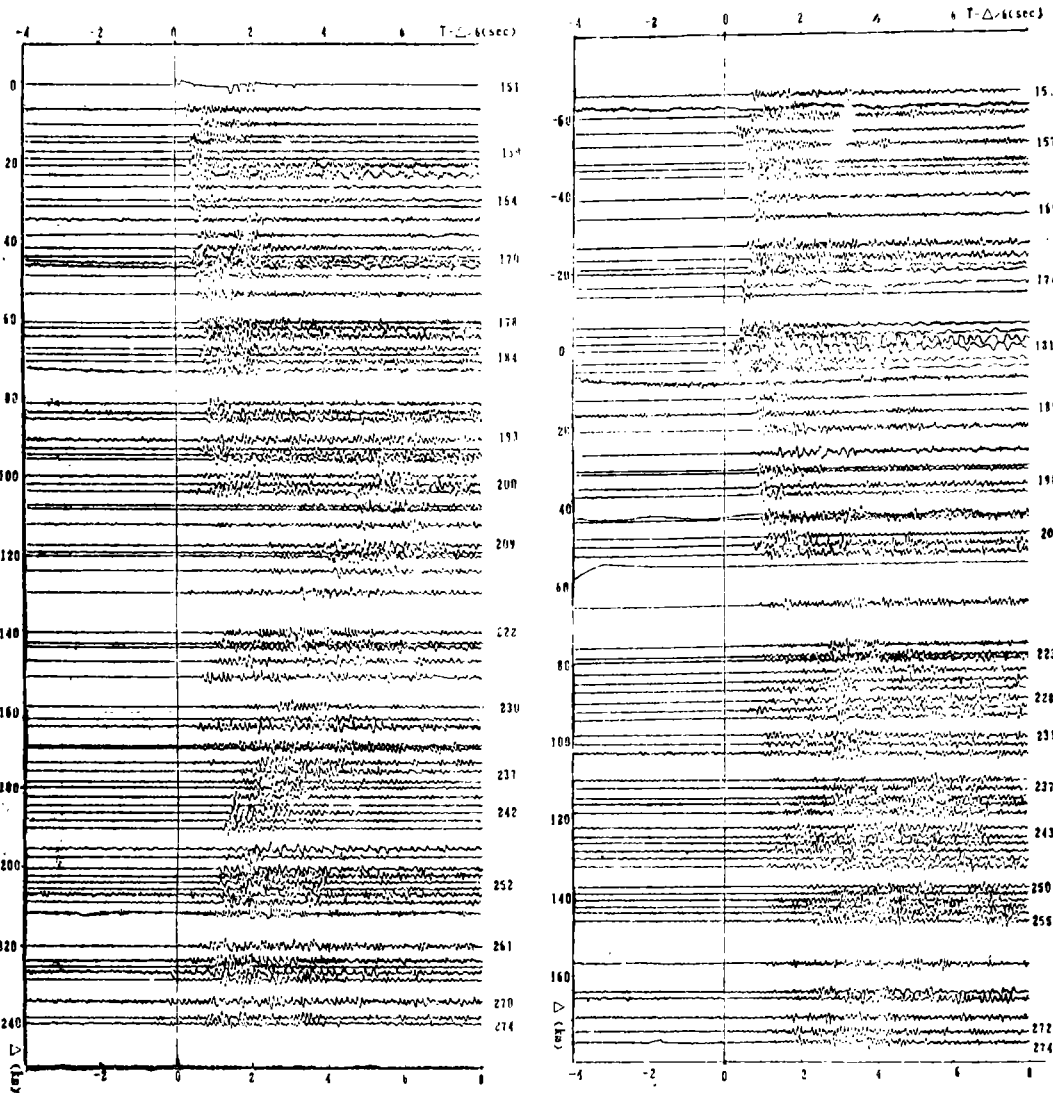


图 2—3





C 151#地记录截面图

I 181#地记录截面图

图 2—3

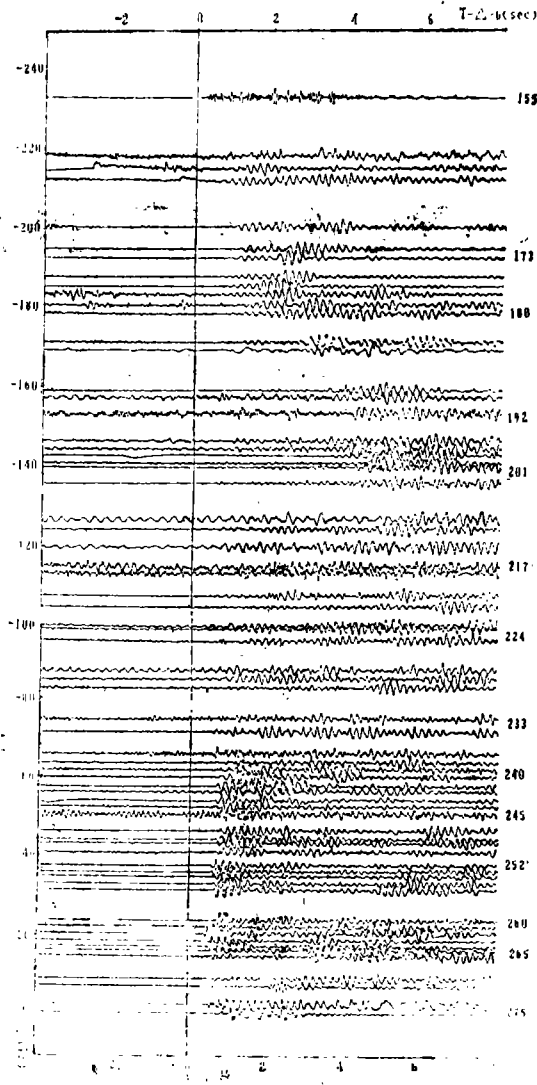


图 2-3 g 275° 炮记录截面图

THE OBSERVATION SYSTEM AND THE DATA OF DSS IN TIANSHUI EARTHQUAKE AREA

Min Xiangyi

(*Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB*)

Abstract

In this paper it is described that the observation system for deep seismic sounding (DSS) in Tianshui earthquake area. The main profiles include crossing lengthwise with 9 shots. The length of E-W profile is about 460 km and N-S is 240 km. In order to study the crustal layering structure and the Moho depth in the both side of E-W line, two shot points had been designed as a fan profiles at the correspond area, such a net observation system can obtain more information about crustal deep structure. In sum we get actual records up to 1300.