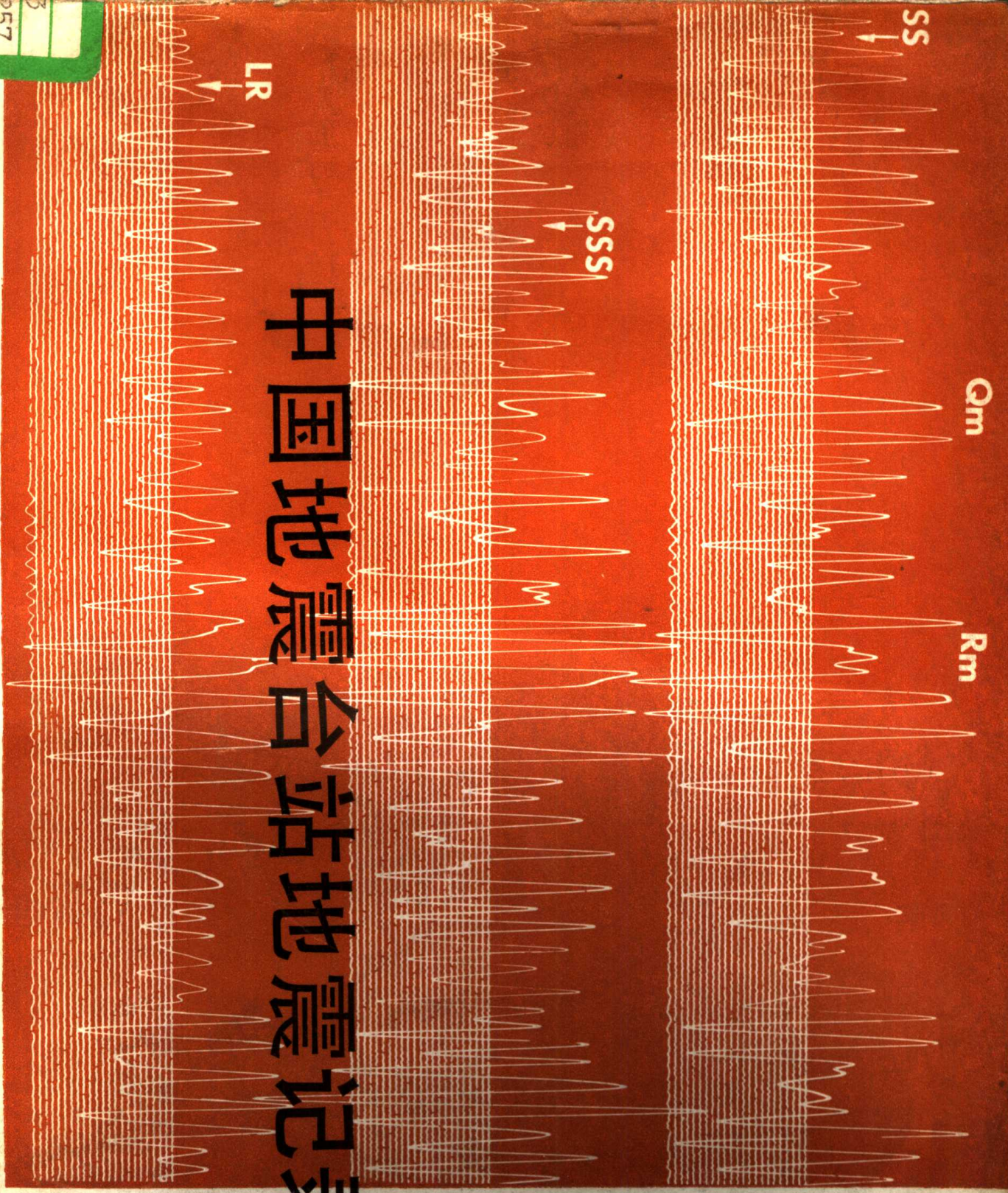




中国地震台站地震记录图集

赵荣国 编著

地震出版社

3
257

中国地震台站地震记录图集

赵荣国 编 著

地震出版社

1980

中国地震台站地震记录图集

赵荣国 编 著

地质出版社 出版

北京复兴路63号

北京印刷三厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092 $\frac{1}{16}$ 12 $\frac{1}{4}$ 印张 288 千字

印数：0001—3300

1980年11月第一版 1980年11月第一印刷

统一书号：13180.80 定价：1.90元

前言

近三十年来,我国地震台网已积累了二百多万张地震图,这对研究中国大陆地区地壳、上地幔构造和地震活动的特性等方面,是非常宝贵的资料。我们从部分地震台的图纸中,选出具有代表性的各类地震图 144 幅,标出各种震相,作为分析地震图的范例,可供地震观测、地球物理及其他有关人员参考。

本图集分析了北京(白家疃)等 14 个基准台和部分区域台的原始记录,其中以基尔诺斯地震仪(简称基式)记录为主,附以少量其他类型仪器的记录。所选用的地震其震级范围为 3 至 8 级,震中距从 0.3 度至 179 度。震源参数(发震时刻、震中经纬度和震源深度)采用《中国地震台网观测报告》或 ISC(国际地震中心)、NEIS(美国国家地震情报服务部)和 MOS(苏联科学院地球物理研究所)提供的结果。震级均采用中国地震台网测定的平均值,一般用 M_s 。时间系统是北京时间 UT_1 。

每幅图下方的文字说明,所使用的符号是: h 表示震源深度,单位为公里,如果震源在地壳内而无具体数字,则用“ h, N ”表示; M 表示面波震级,即 M_s ; M_B 为中源和深源地震用体波定的震级; M_L 是用记录周期小于 3 秒的最大振幅定的震级; Δt 表示钟差; Δ 或 D 表示震中距;有些图注上了“ AZ ”,表示台站方位角,单位为度。

本图集选入了不同震中距和不同震源深度的各种类型的地震图,其中主要是震级比较大的地震,以便说明震级较小而不能显示的震相特征。另外,考虑到亚洲东部地区地壳、上地幔的结构复杂,震相特征的差异大,所以选图的重点是震中距 6° — 30° 的浅源地震。也注意选入了震相清晰度不同的地震图,包括一部分横波 S 震相模糊的地震记录。对于偶然出现的两次地震重叠的地震记录图,也选入两幅,以供参考。

本图集除提供典型地震图外,还对我国地震台站基式地震记录特征做了分析总结。为使用方便,在附录中列有一些必要参阅的资料和图件。

西安台、武汉台、成都台、长春台、昆明台、贵阳台、南京台、余山台、白家疃台、牡丹江台、新疆台网、北京台网等台站同志曾为本图集特寄典型图,原图复制是中国科学院地质研究所邵兴亚、王长江同志协助完成的。在工作过程中,上海市地震局宋仲和、孙庆焯,兰州地震研究所张诚,包头地震台张志民,牡丹江地震台钱英,国家地震局地震研究所黄祖智,四川仁和地震台虎明虎和本所李善邦教授、时振梁、张少泉、郭履灿、吴佳翼、陈培善、安昌强、王淑贞、曹学峰、阎志德、赵其玲、黄俊秋、赵凤竹、金桂芳、周凤兰、王敬贤等同志给予了很大的支持协助,顾功叙教授做了系统审阅,此在表示感谢。

此集难免有疏漏之处,敬请读者批评指正。

一九七九年八月

目 录

前 言

地震图及其解释

$\Delta < 10^\circ$ (图 1.1~1.25).....	(1)
Δ 在 $10.3^\circ \sim 19.6^\circ$ 之间 (图 2.1~2.35)	(28)
Δ 在 $20^\circ \sim 30^\circ$ 之间 (图 3.1~3.25)	(66)
Δ 在 $32.7^\circ \sim 49.8^\circ$ 之间 (图 4.1~4.18)	(91)
Δ 在 $51.3^\circ \sim 104^\circ$ 之间 (图 5.1~5.20)	(112)
$\Delta > 105^\circ$ (图 6.1~6.10)	(138)
其他 (图 7.1~7.4)	(153)
中国地震台站基式地震记录特征	(158)

附 录

附件 1 表 1 选用台站备考	(166)
附件 2 表 2 仪器常数	(167)
附件 3 图 1 仪器放大倍率曲线图	(167)
附件 4 图 2 选用的地震及其分布	(168)
表 3 选用的地震目录	(170)
附件 5 震相名称解释	(176)
附件 6 地震波传播路线图 (图 3)	(178)
附件 7 地球内部体波等走时 (波前) 图 (图 4)	(179)
附件 8 走时表 1、走时表 2	(180)
图 5 时距曲线图	(182)
附件 9 图 6 环球传播表面波时距图	(186)
附件 10 Rm-P 对应 S-P 时距表	(186)
参考文献	(187)

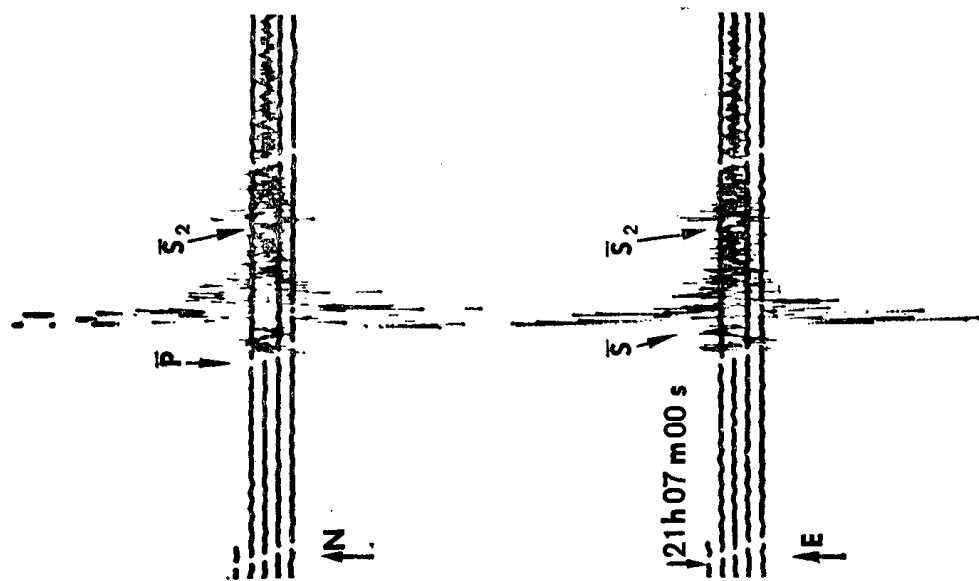


图1.1A 1965.5.4 H=21-07-26 40°30'N 115°30'E, $h < 10$ $M_s = 4.3$ 河北沙城 白家滩台 $\Delta t = -21.4^s$ $\Delta = 85$ 公里
 $\bar{P}$ 、 $\bar{S}_2$ 周期0.5秒, 其间有5秒至7秒周期的波动。我国其他地区浅源近震也有类似波形。
 $\bar{S}_2$ 是同一地区另一次小震记录。

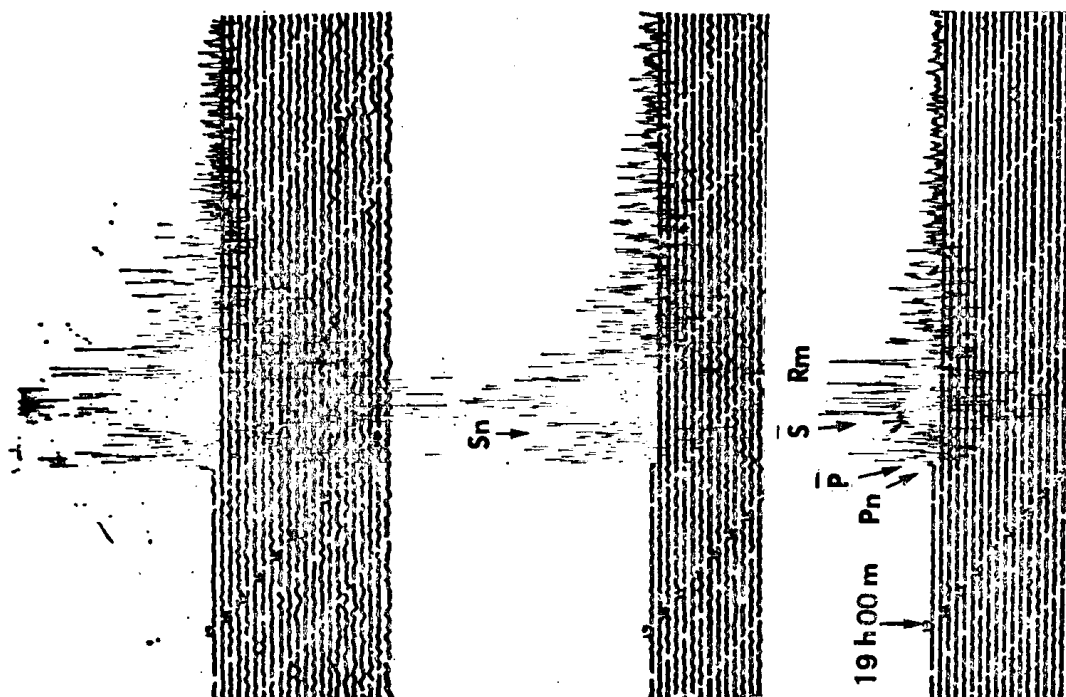


图1.1B 1973.12.31 H=19-00-54.0 38°28'N 116°33'E
 $h = 19$ $M = 5.3$ 河北河间 北京台 $\Delta t = +1.6^s$ $\Delta = 1.6^\circ$
 P_n 、 $\bar{P}$ 和 $\bar{S}$ (在垂直分向)清晰。这是1967年以来该区较大的一次余震。 Q_m 、 R_m 被 $\bar{S}$ 的大振幅淹没, 只在垂直向可分辨 R_m , 周期为10秒。

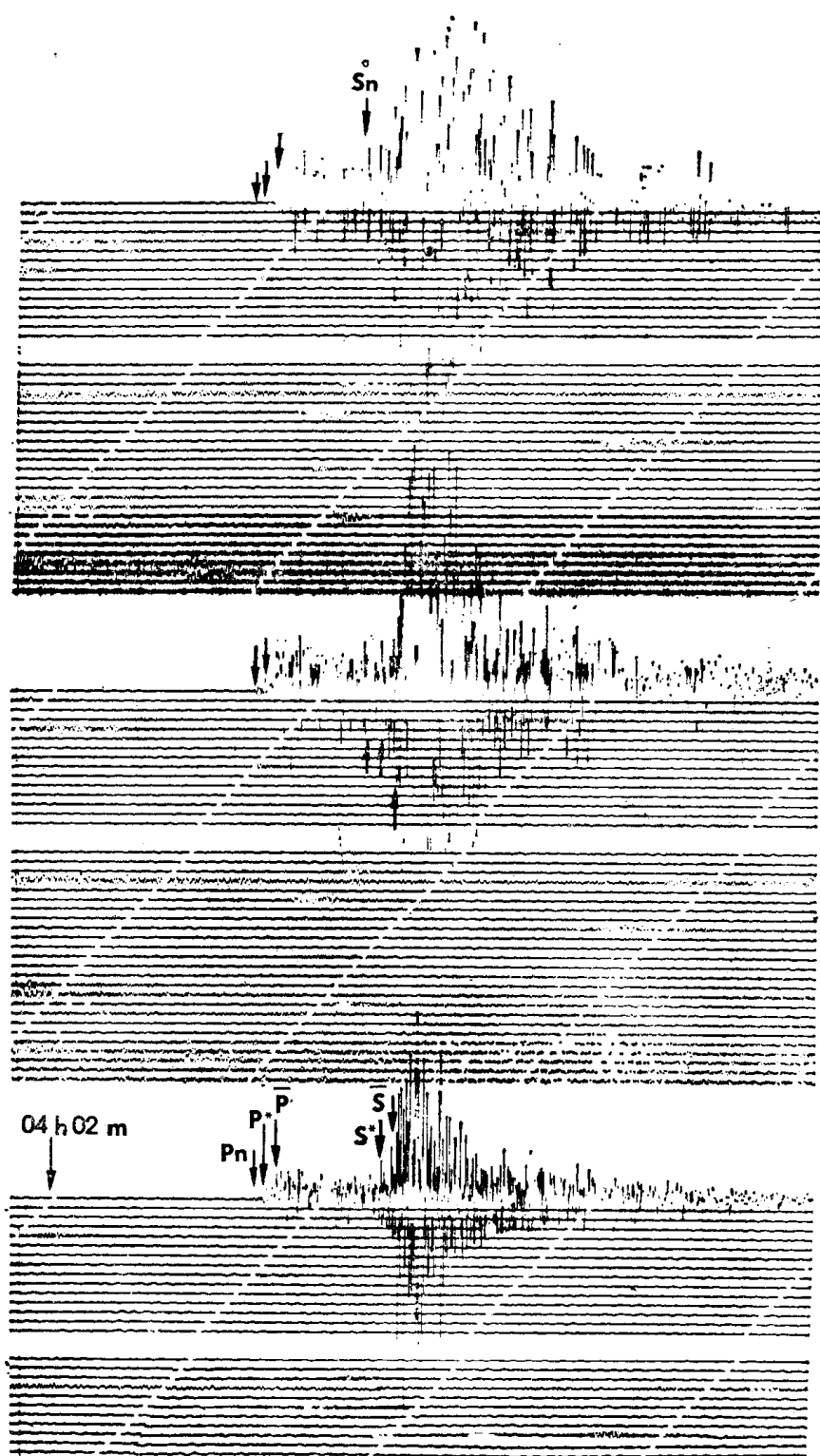


图1.2 1976.8.22 H=04-02-02.9 39.9°N 118.9°E h=10 $M_s=4.0$ 河北唐山余震 北京台 62 $\Delta t = -5.7^s$ $\Delta = 2.1^\circ$

P_n 、 P^* 、 $\bar{P}$ 和 $\bar{S}$ 等震相都可以分辨。对于唐山地震，在长春、包头等台也可分辨出类似北京台记录的 P^* 和 S^* 。

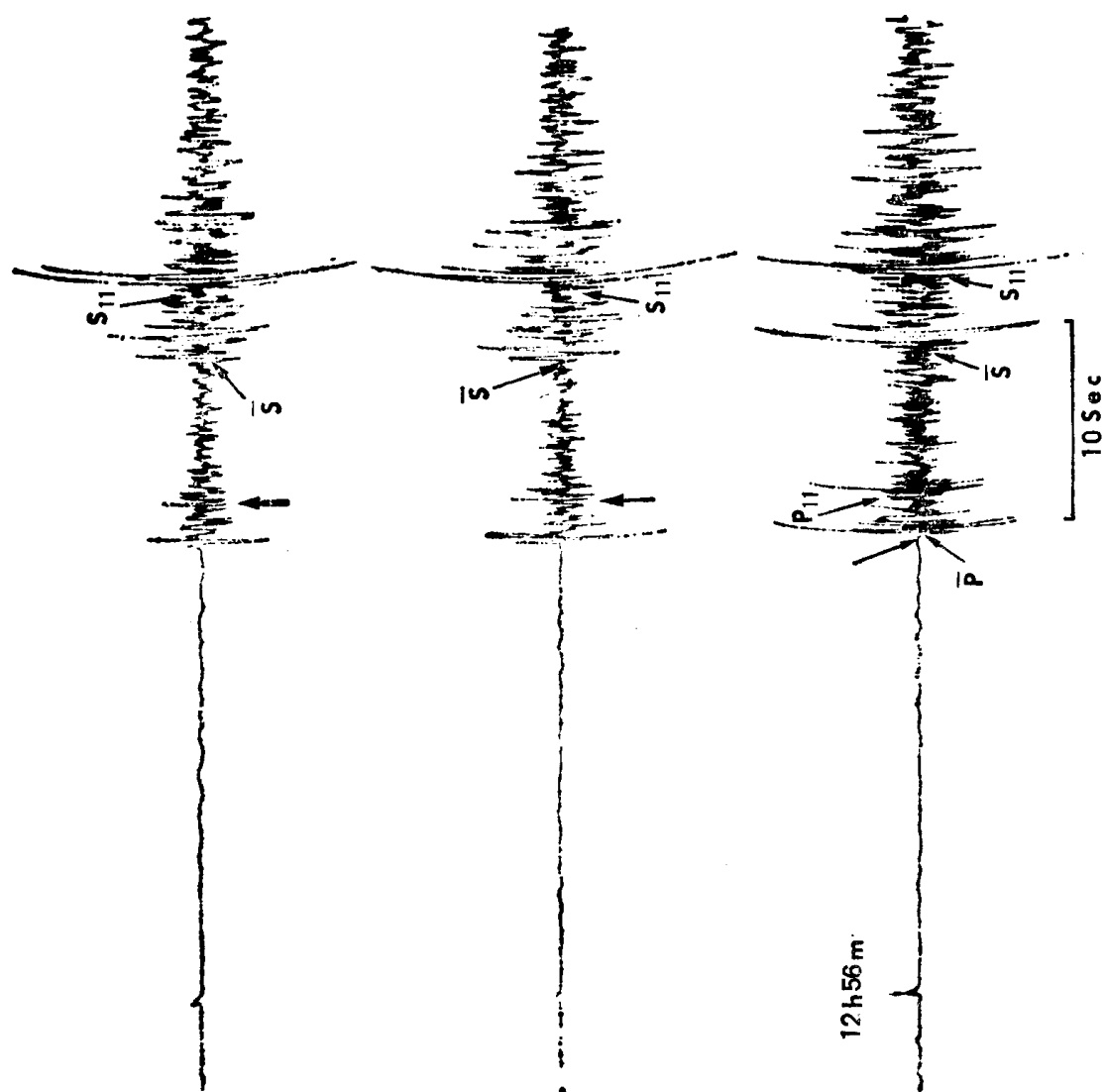


图1.3 1975.3.12 H=12-56-12.5 40.7°N 122.6°E h=10 M_L=2.9 辽宁海城 熊岳台 (临时台) DD-1 (滚筒转速为180毫米/分) Δt=+2.9^s Δ=85公里

P₁₁ 和 S₁₁ 是典型记录。类似的地震记录，多在80-120公里之间，震相清晰明确。我国青藏高原以外的其他地区都有类似记录。

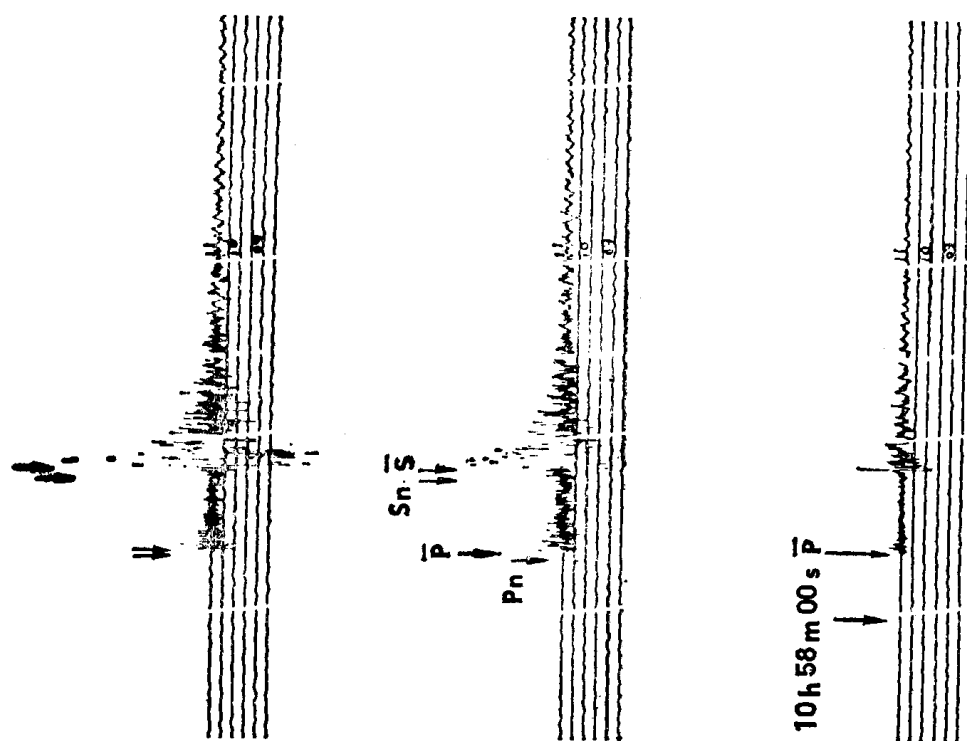


图1.4 1978.10.4 H=10-57-34.0 39.5°N 113.6°E h; N M_s=4.6 山西浑源 北京台 Δt=-8.0^s Δ=2.1°

P_n 和 S_n 极弱, $\bar{P}$ 和 $\bar{S}$ 很强。纵波周期约 0.3 秒, 横波周期约 0.5 秒。在东西分向 $\bar{P}$ 和 $\bar{S}$ 之间, 可以看出大约 6 秒周期的微弱波动。

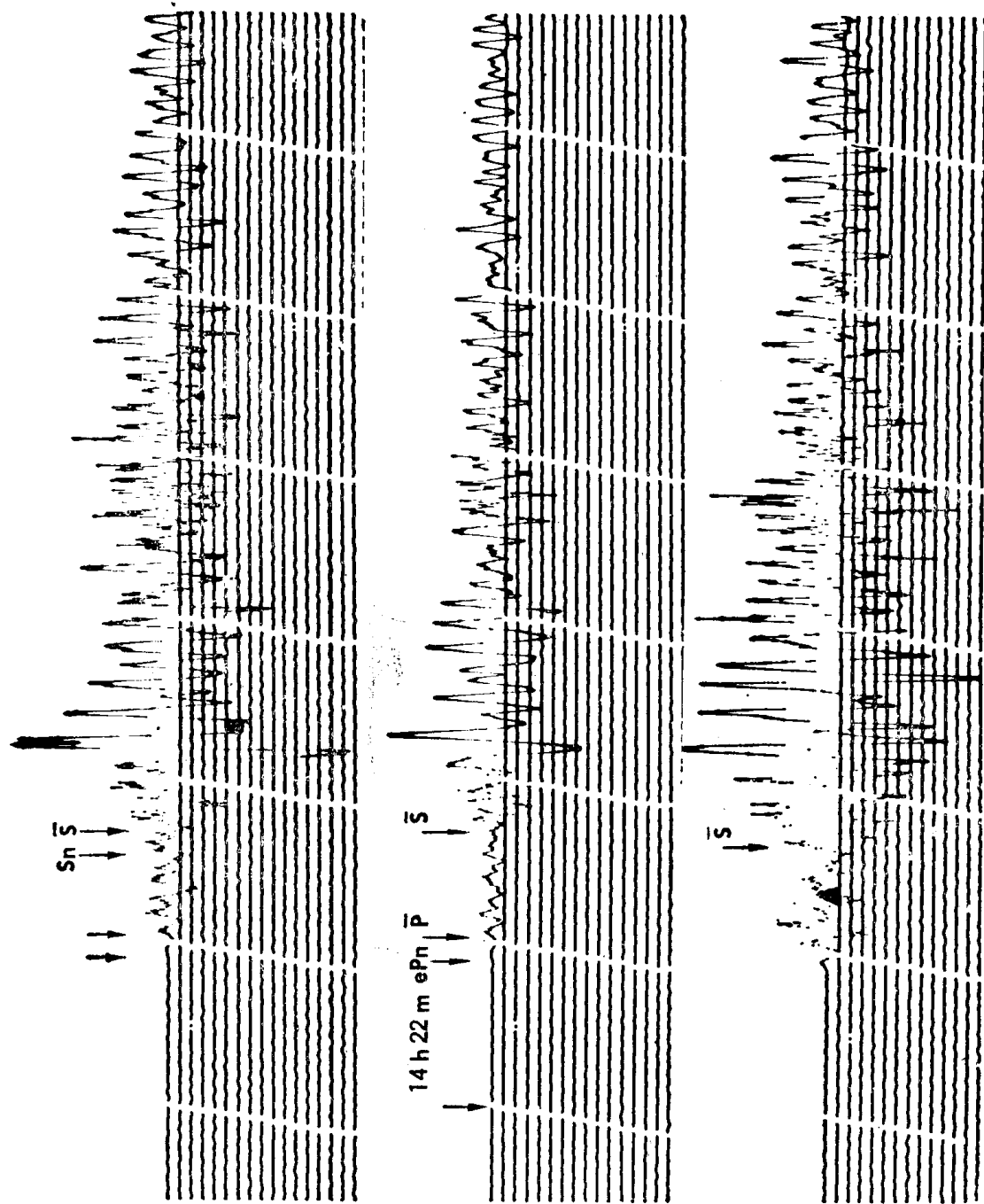


图1.5 1966.3.11 $H=14-20-43.0$ $37.3^{\circ}N$ $114.9^{\circ}E$ $h=5-10$ $M=5.1$ 河北邢台 北京台 $\Delta t=-24.7^s$ $\Delta=2.9^{\circ}$
 各种体波震相不易确认。Qm 相对较小, Rm 突出大振幅。P、S 之间的波形是在12秒周期的波列上叠加7秒左右周期的波动。初始之后两分钟有较高频波动, 是另一次小地震的记录。

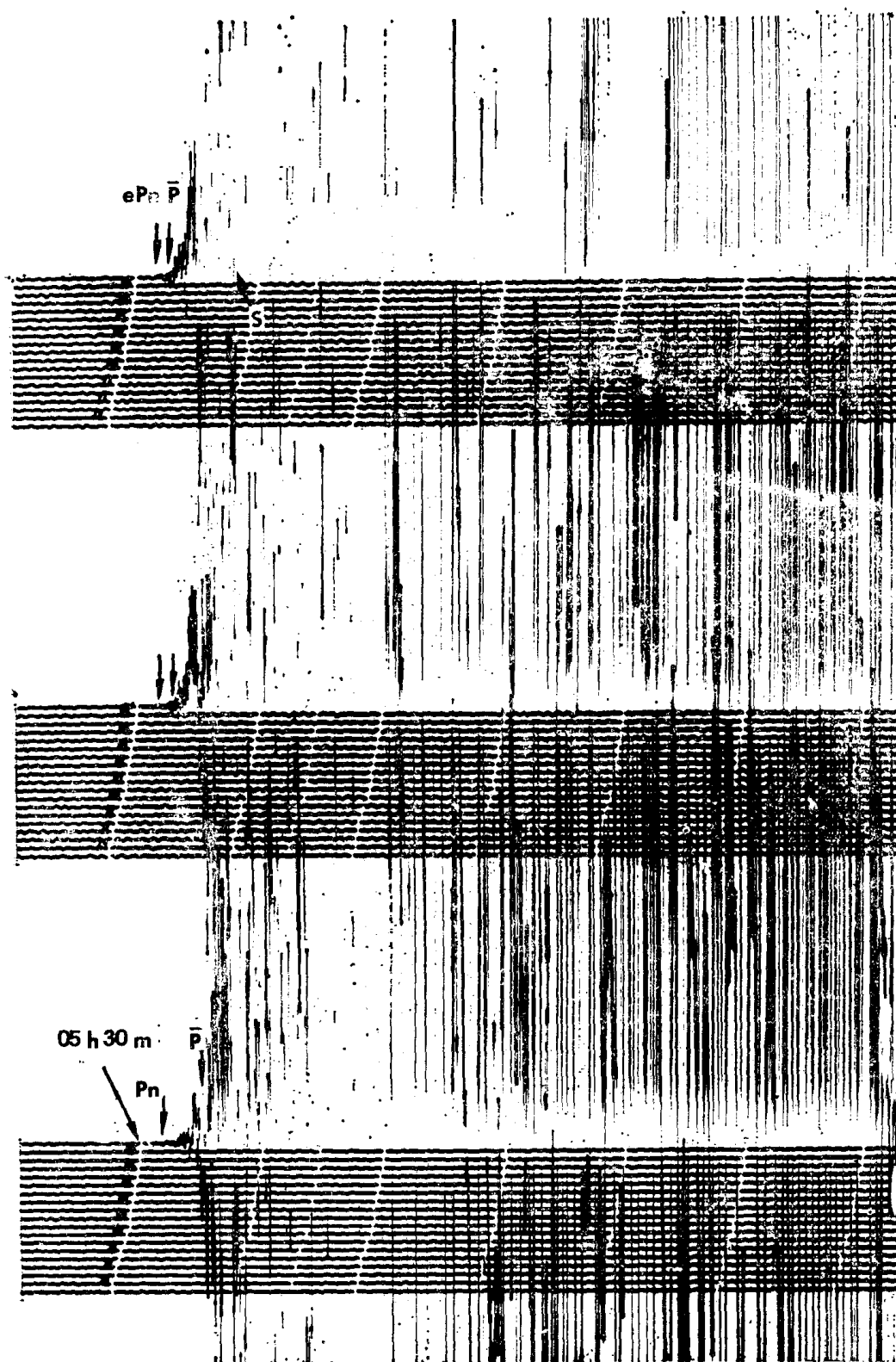


图1.6 1966.3.8 H=05-29-14 37°21'N 114°55'E h=10 M=6.8 河北邢台 北京台 $\Delta t = -23.5^s$ $\Delta = 2.9^\circ$

P_n 初始极其微弱, 6秒之后 $\bar{P}$ 到达, 振幅由小逐渐变大。周期1/5—1/2秒的波动较发育。这一张在三百公里之外的地震记录过程和人们在现场所感受到的震动过程相同, 即起始微弱摇动, 随后逐渐加强, 以至达到强烈振动。很显然这是多重震动的叠加形式。

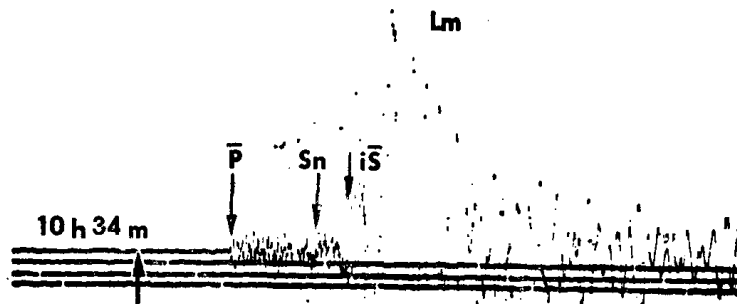


图1.7 1976.6.20 H=10-33-12.6 24.5°N 98.6°E h=5 M=4.7 云南龙陵 昆明台 $\Delta t = -14.9^s$ $\Delta = 4.0^\circ$

这是西南地区典型近震记录之一。 P_n 和 S_n 极微弱， P_n 识别困难。 $\bar{P}$ 、 $\bar{S}$ 则比较清晰。

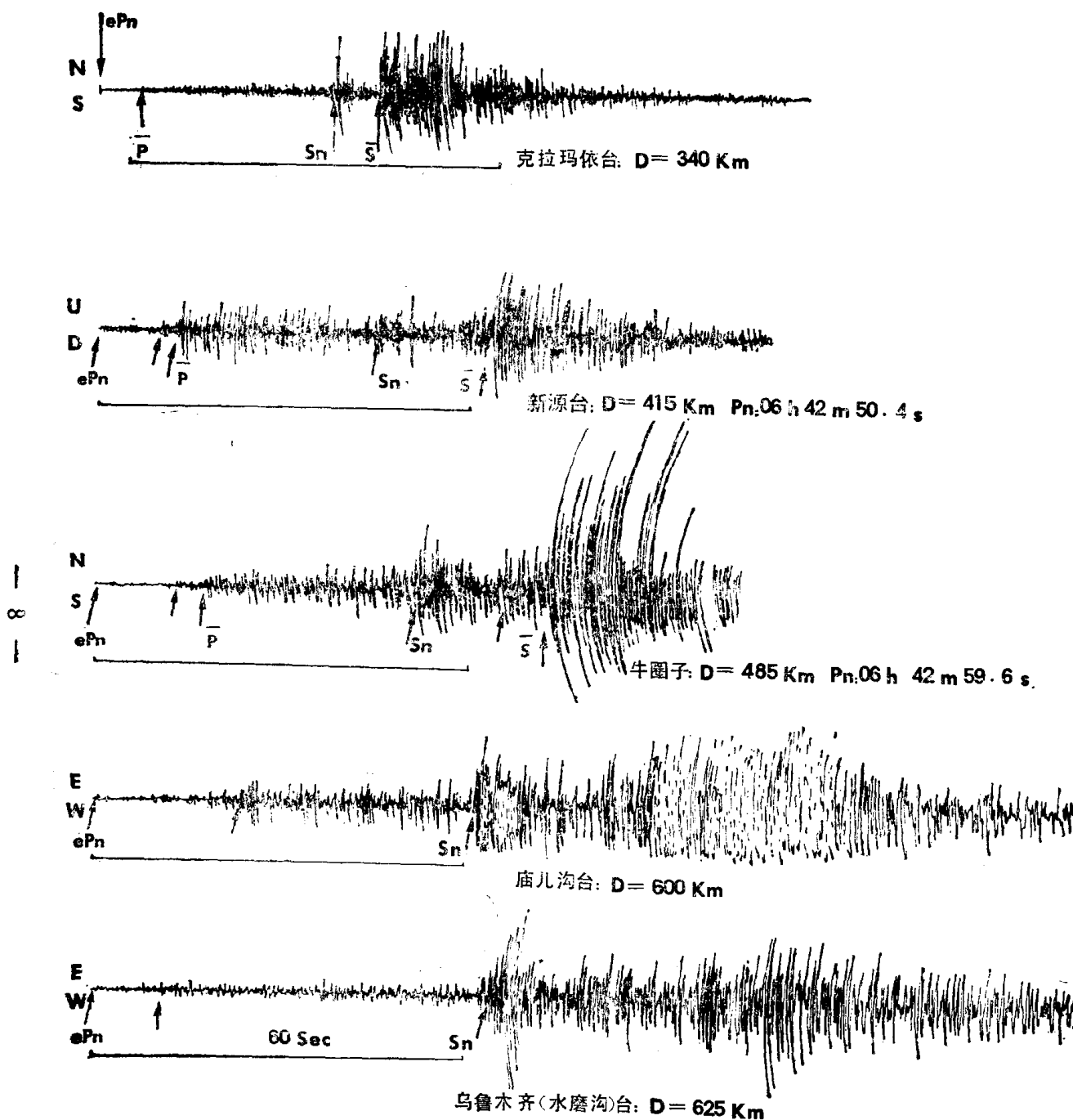


图1.8 1977.3.18 H=06-41-50.2 $46^{\circ}41'30''N$ $80^{\circ}38'24''E$ $M_s = 4.0$ 新疆克拉玛依西北中苏边境地区。

这是一组微震仪的近震记录图。它们的共同特点是 P_n 很微弱，但有起始尖锐的 S_n ，尤其以克拉玛依和庙儿沟两台最突出。

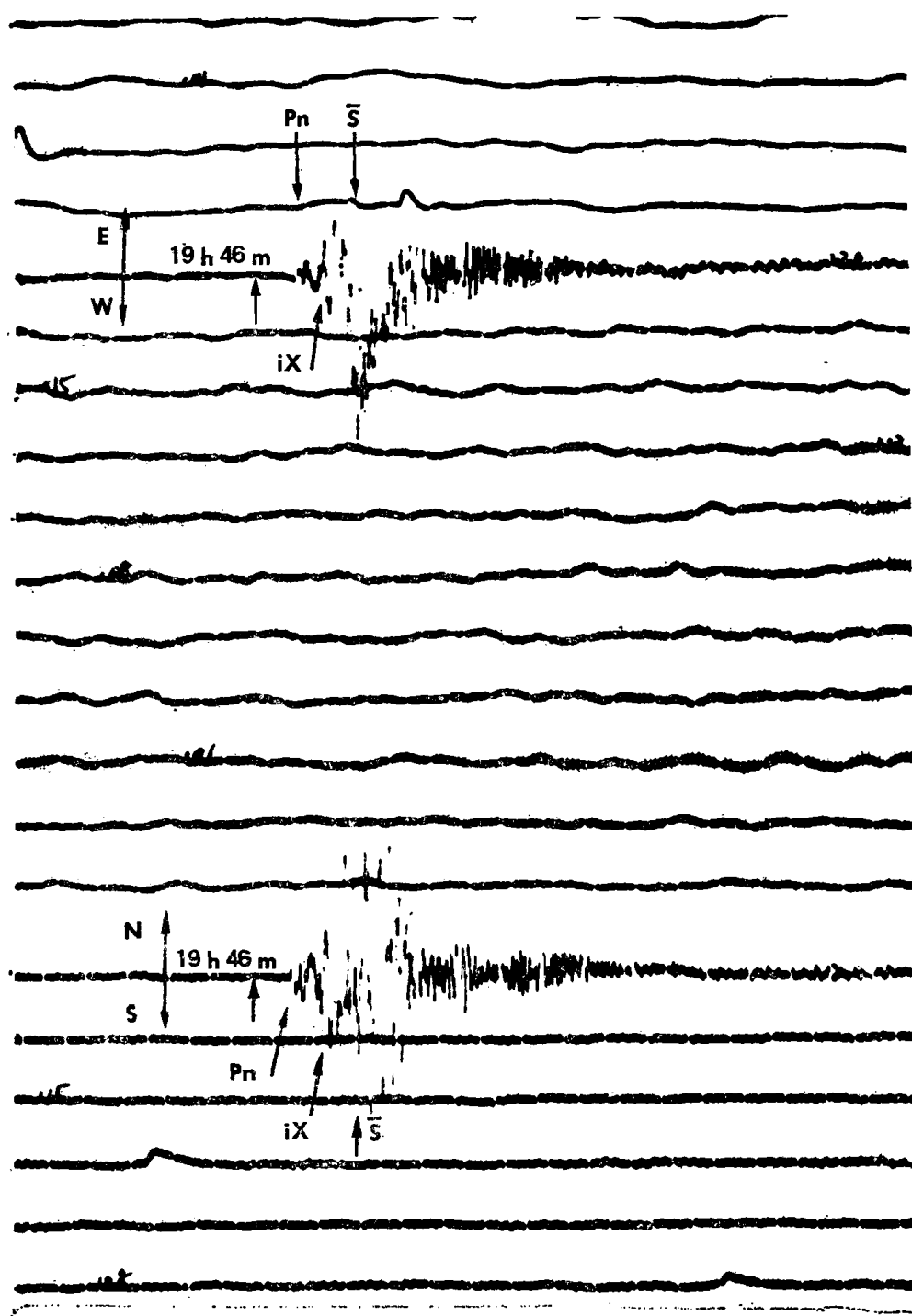


图1.9 1970.11.24 H=19-45-58.5 47°51'N 84°26'E h=15 M=5.1
新疆塔城东北 乌鲁木齐台 763 $\Delta t = +20.9^s$ $\Delta = 5.0^\circ$

长周期地震仪记录近震的一种波形。注意在 P 和 S 之间周期约25秒的长周期波动其性质类似图 1.1A。P_n之后约15秒脉冲型震相为 $\bar{P}$ （图中 6 毫米为 1 分钟）。

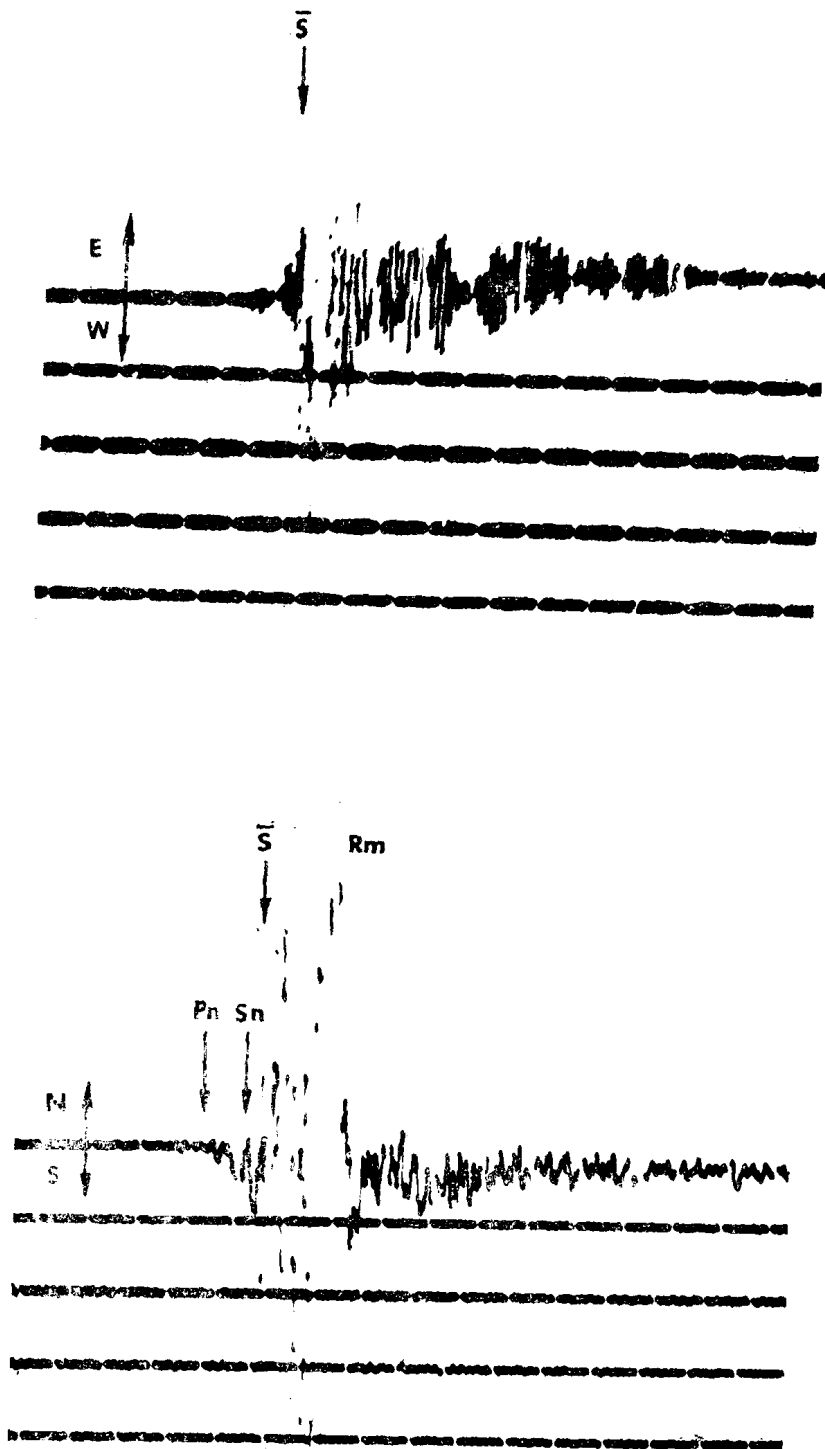


图1.10 1970.9.19 H=09-07-22.3 48.36°N 89.30°E $h_s N$ $M_B=4.7$
新疆阿尔泰山以北 乌鲁木齐台 763, $\Delta t=+20.7^s$ $\Delta=5.0^\circ$

P_n 、 S_n 和表面波周期都达到10至25秒。这是长周期地震仪记录近震的另一种波形（图中6毫米为1分钟）。

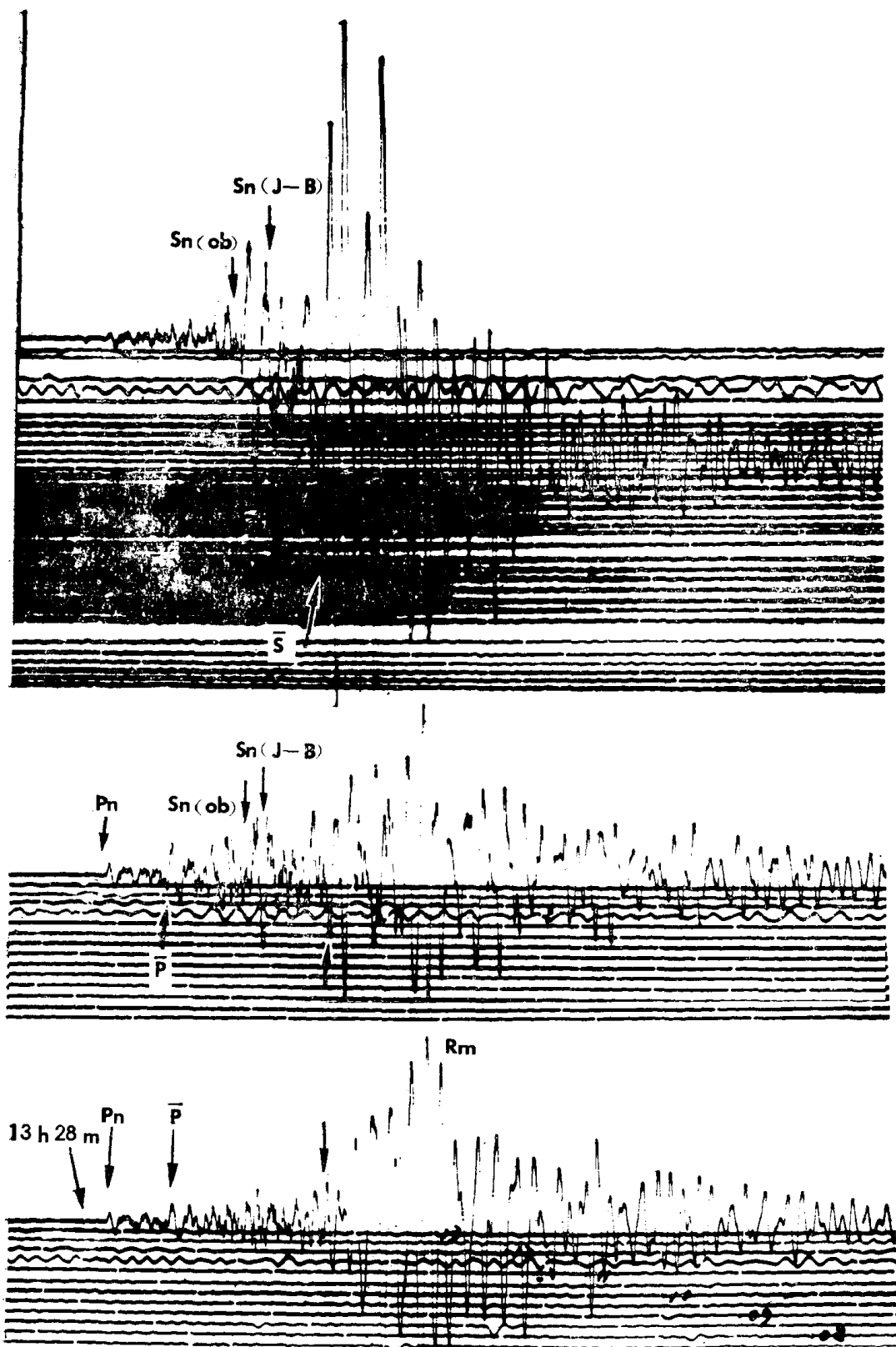


图1.11 1974.9.27 H=13-26-39.2 28.7°N 85.6°E h_s N M=5.5 西藏南部 拉萨台 $\Delta t = -14.6^s$ $\Delta = 5.2^\circ$

高原地区的一种近震记录。 P_n 和 S_n 初始振幅较大，震相清晰易认。 $\bar{P}$ 周期较长(6秒)，大于 P_n 的周期(4秒)。波形与平原地区有很大差异。

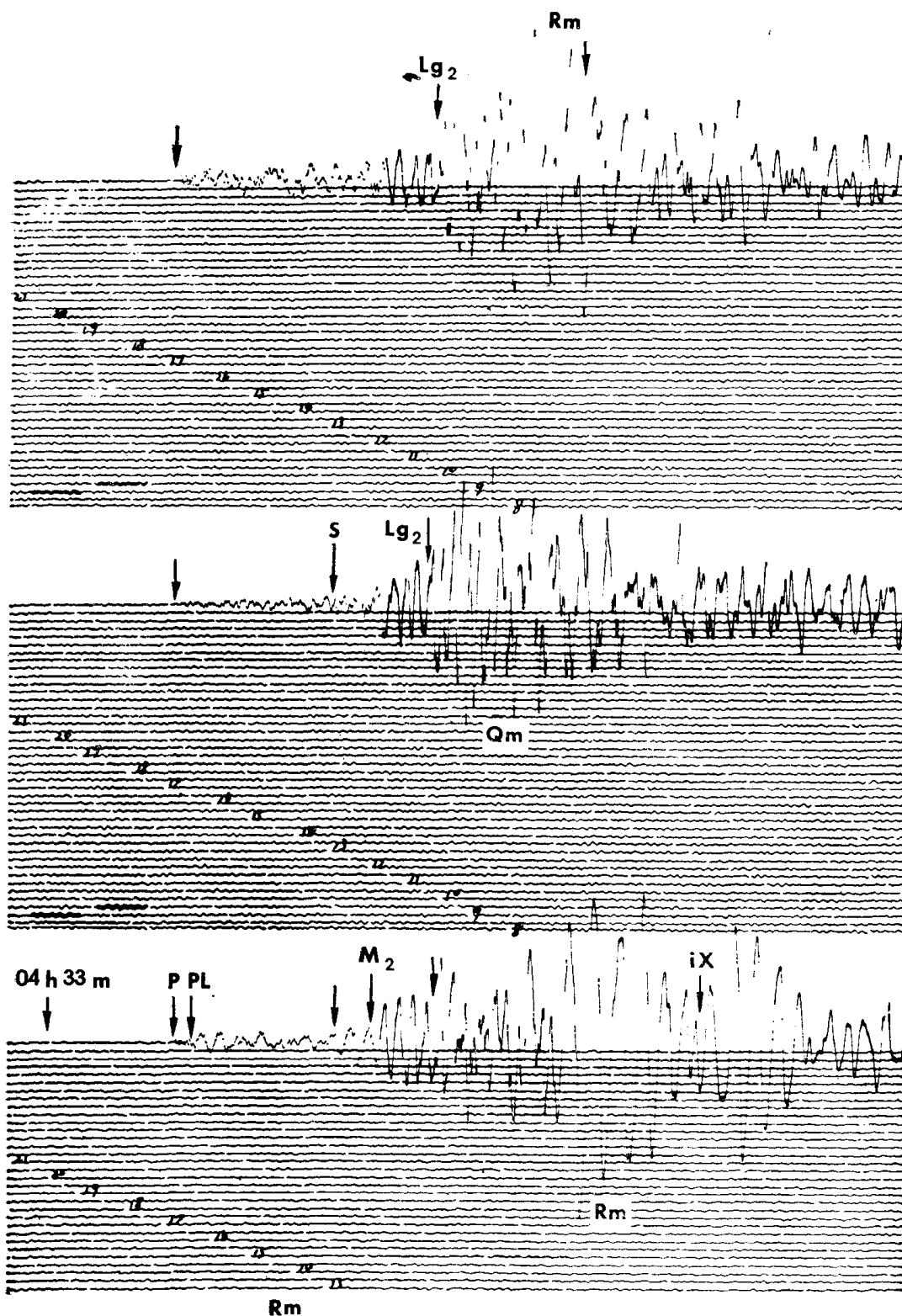


图1.12 1978.3.15 H=04-32-14.0 24.0°N 122.1°E h₂N M=5.6
台湾花莲以东海中 余山台 $\Delta t = -5.9^s$ $\Delta = 6.8^\circ$

P、S 初始极弱，S 较难分辨。无 $\bar{P}$ 震相。Lg₂（或 $\bar{S}$ ）较清晰，发育的 Lg 波列掩盖了乐甫波的波列。P 以后的大周期波动，可能是 PL 一类的震相。M₂ 记录较好。