

## 主要参考文献

1. 吉林省地矿局, 1982, 吉林省区域地质志 地质出版社
2. 辽宁省地矿局, 1982, 辽宁省区域地质志 地质出版社
3. 吉林省地质局, 1979, 靖宇县幅1/20万区域地质调查报告
4. 吉林省地质局, 1972, 桦树林子幅1/20万区域地质调查报告
5. 吉林地质局, 1970, 磐石县幅1/20万区域地质调查报告
6. 吉林省地质局, 1971, 抚松县幅1/20万区域地质调查报告
7. 吉林省地矿局, 1989, 杨家店幅, 那尔轰幅区域地质调查报告 (1/5万)
8. 吉林省地矿局, 1991, 白山镇幅, 会全栈幅区域地质调查报告 (1/5万)
9. 吉林省地矿局, 1985, 中心街幅区域地质调查报告 (1/5万)
10. 国家地震局地质所, 1991, 吉化低温核供热堆厂址区及近场主要断裂活动性鉴定
11. 国家地震局地球物理所, 1992, 吉化低温核供热厂址地震危险性评价报告
12. 吉林省地震局, 1991, 云峰电厂水库坝区地震基本烈度复核报告
13. 张天中等, 1995. 关于地震动超越概率的不确定性, 地震动衰减关系和设防标准的讨论. 地震学报. Vol17 No1. P511-518.
14. 丁国瑜, 1988, 我国东北地区的新构造环境与深震火山活动,  
<东北地震研究> 4卷3期
15. 李衍久等, 1994, 浑河断裂活动性与抚顺城市安全性 地震出版社
16. 国家地震局, 1994. 工程场地地震安全性评价工作规范, 地震出版社.
17. 吴戈等, 1994, 东北大陆历史地震研究, 成都地图出版社
18. 国家技术监督局, 中华人民共和国建设部联合发布, 1994, 岩土工程勘察规范  
(GB50021-94)
19. 时振梁等, 1995, 核工程地震安全性评价方法的研究, 地震出版社
20. 高常波等, 1995, 鸭绿江断裂带的地震地质特征及其对城市建设的影响,  
<发展中的地震科学研究>地震出版社

## 《中国吉林红石蓄能电站区域稳定性评价》

### 项目评审意见

拟建吉林红石蓄能电站属生命线工程。辽宁省地震研究所受日方委托对此工程进行了严格、详尽的区域、近区域及场址区的稳定性和地震安全性评价。

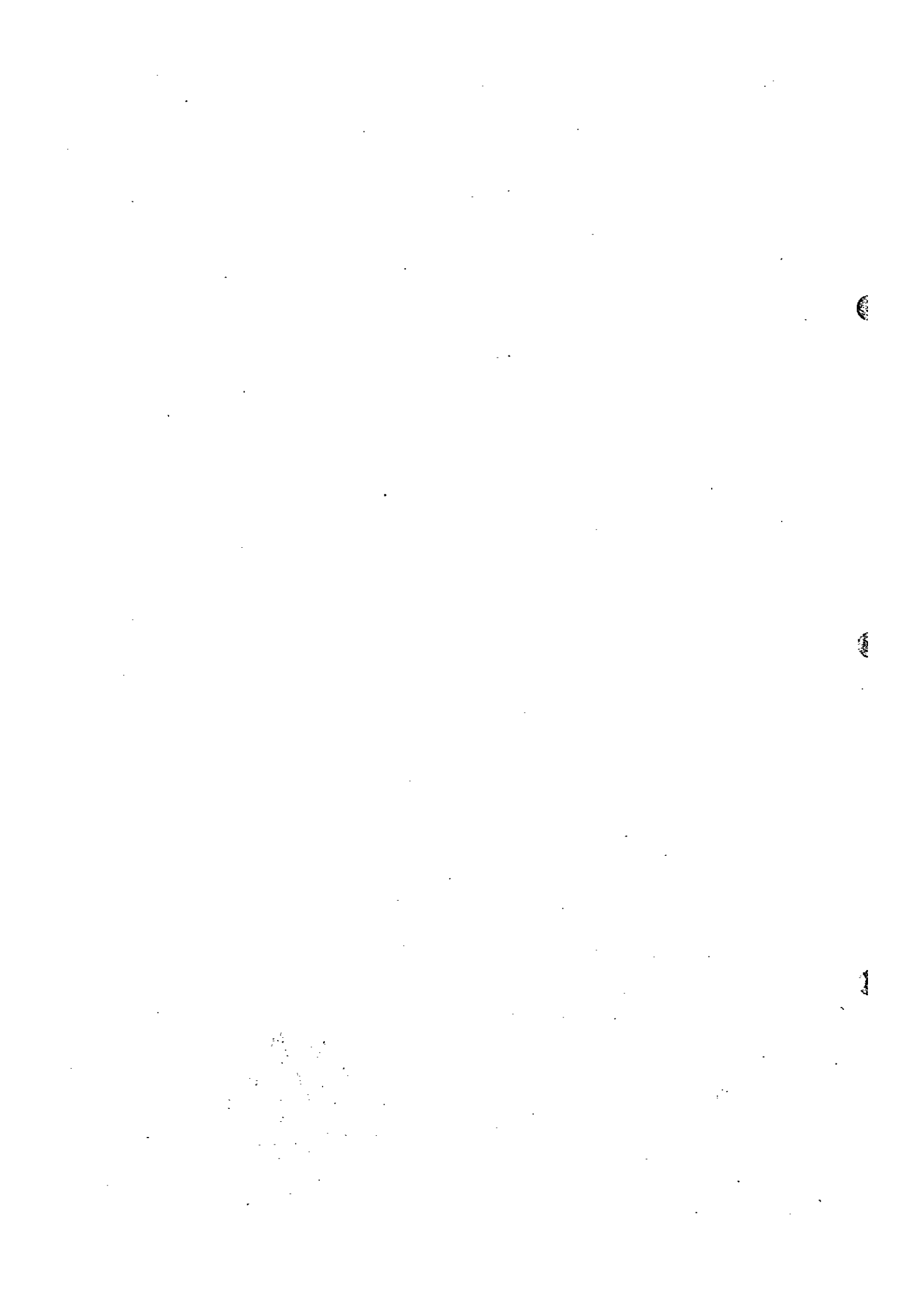
该项目在收集和分析工作区内全部地质构造、深部地球物理探测和古今地震活动资料的基础上，开展了充分的野外实地考察和各种探测。通过对区域和近区域的地质构造以及新构造运动特征的研究，通过对区域内18条断裂中的主要断裂的活动性分析，对近区域内的27条断裂的地质特征和活动性以及厂址区内由地质探槽和地质雷达探测到的5条断裂的研究，加之对区域和近区域内地震活动性的分析，对水库诱发地震和其它种种诸如火山活动、泥石流等等潜在地质灾害危险性的评估，证明场址所在地区具有很好的稳定性。地震危险性概率分析研究结果表明，工程场址50年10%超越概率水平的地震烈度为VI度，相应的地表基岩峰值加速度为 $42.76\text{cm/s}^2$ 。

该项目研究方案和内容完全符合我国有关稳定性和地震安全性评价的规范要求，采用的技术手段和探测方法先进，资料翔实丰富，论述层次分明，结果明确可靠，同意提供甲方使用。

该项研究成果属国内先进水平。

辽宁省地震局科学技术委员会  
一九九七年九月科学技术委员会





# 国家地震局文件

震发烈[1997]021号

---

## 对“中国吉林红石蓄能电站区域稳定性 评价报告”的批复

辽宁省地震研究所：

国家地震烈度评定委员会审查了由你单位提交的“中国吉林红石蓄能电站区域稳定性评价报告”。根据国家地震烈度评定委员会有关专家的审查意见，经研究，现批复如下：

1. 同意“报告”给出的区域稳定性评价结果；
2. 同意“报告”确定的场址地震基本烈度为Ⅵ度的结论；
3. 同意“报告”给出的场址地震危险性分析结果。

(此页无正文)



主题词:稳定性评价 报告 批复

---

抄送:辽宁省地震局、日本电源开发株式会社红石蓄能电站可行性调查团

---

打字:程 辉

校对:任利生

# 试验数据

辽宁省地震研究所  
一九九七年十月十日

# 热发光年龄测定实验报告

## 一. 实验室概况:

中国科学院地质研究所热发光实验室成立于 1973 年, 同时购进美国哈尔肖化学公司生产的 2000 型热发光分析仪, 并于 1984 年引进德国产 OSA-W P4 全频道光栅光谱分析仪。

该实验室曾从事以下几个方面的工作

1. 年龄测定: 如黄土、火山熔岩流烘烤沉积物、周口店地质剖面中的灰土层(文化层)沉积物, 核电站、电站、水库坝址, 断层泥等方面的年龄测定(见参考文献)。

2. 地层对比: 泥河湾地层划分对比, 利用天然热发光对西南石油地区七个钻孔碳酸盐岩石的划分与对比, 华北平原五个钻孔, 山东胜利油田二个钻孔都进行了地层划分和对比, 都有论文发表, 对浙西-冀东寒武-奥陶两个剖面灰岩地层进行了划分和对比, 并在国际会议上进行了交流、出版了该论文。

3. 其它方面的应用: 利用天然热发光峰, 辉光曲线形态变化区分含金与不含金石英脉的特征, 我国层控冰洲石的热发光研究, 吉林陨石的热发光研究, 用热发光方法评定火灾后混凝土构件的烧伤程度等方面的应用。均有论文发表。

## 二. 热发光的基本原理

所谓岩石、矿物热发光的特征是指岩石、矿物受热而发光的现象, 这里所指的发光现象有两个特点: 第一, 这不同于一般所指的可见光, 而是在赤热之前(一般 0 - 400 °C)所发出附加微弱可见光(可用高灵敏度的测光仪测量出来)。第二, 是发光的不可再现性, 即一旦受热发光、冷却下来之后, 即便重新加热也不再重现热发光现象, 只有当接受了一定的剂量辐射之后, 才能重现热发光现象。

存在于晶体中的缺陷, 其中包括杂质缺陷及位错缺陷(结构缺陷), 它们在导带与假带之间造成一些新的能级分布, 在常温条件下, 由于环境等副作用和电离辐射作用, 造成自由电子和自由空穴, 大部分重新结合为中性原子, 少量电子由于晶体通常因有晶体缺陷而发生迁移, 充填于晶格之中成为捕获电子, 并储存下来, 即晶体所接受的辐射剂量, 当晶体受热时, 电子由高能级向基态跃迁, 同时以光的形式释放出来的能量, 即热发光量。热发光的机制目前尚未完全清楚, 但大量实验证明, 若不受其它因素干扰, 晶体的热发光强度与晶体所累积的辐射剂量之间呈线性关系, 这就为热发光技术应用于考古、地质样品测年提供了可能性。

## 三. 热发光年龄测定依据

利用热发光方法测定岩石、矿物的年龄, 是基于这样的一个假说, 假定岩石、矿物在生成过程或最后一次变质(退火)过程完成时, 它的热发光量为零, 自此以后, 由于周围环境其本身辐射性物质的衰变, 岩石、矿物的晶体不断俘获自由电子, 并且被保存下来, 若这一过程始终认为是均一不变的话, 那么这个物质的年龄和它的天然热发光量有一个良好的线性关系, 用公式表示为:

$$NTL = R \times A$$

NTL (天然热发光量)

$$A (\text{年龄}) = \dots\dots\dots$$

R (热发光感度 × 年剂量率)

其中 R 代表每年所累积的热发光量，R 的确立是非常重要的。为此采取以下步骤：

1 把测样分成若干份，利用  $\text{Co}^{60}$  源照射样品，并测试它的人工诱导热发光，经过不同数量级的剂量照射之后，就可以作出一条人工诱导热发光与照射剂量之间的关系曲线 - 热发光增长曲线。这条曲线可以得到单位辐射剂量所诱导的热发光量 - 热发光感度。若把天然热发光量投影到该曲线上，就可得到产生天然热发光量的辐射剂量 - 天然热发光等效剂量。再通过化学和物理方法测定出试样的每年可能接受到的辐射剂量 - 年剂量率，就可以计算 R：

$$R = \text{热发光感度} \times \text{剂量率}$$

代入公式：

NTL (天然热发光量)

$$A (\text{年龄}) = \dots\dots\dots$$

热发光感度 × 年剂量率

$$= \frac{\text{天然热发光量}}{\text{热发光感度}} \quad \text{年剂量率}$$

天然热发光等效剂量

$$= \dots\dots\dots$$

年剂量率

#### 四. 样品制备

1. 取新鲜面样 10 克，粉碎、研磨小于 200 目，做放射性铀、钍、钾放射微化分析（送核工业部三所分析），误差均小于 5%。
2. 取剩余新鲜面样 100 - 500 克或更多（含粉砂多少而定），浸泡 3 - 7 天。
3. 冲洗脱泥过筛取 70 - 280 目之间粒径样，后用盐酸处理，除去  $\text{Fe}^{+++}$ 、 $\text{Fe}^{++}$ 、 $\text{Ca}^{++}$ （5 - 7 天）。
4. 冲洗酸为中性，阴干（2 - 5 天），干后再次筛选用 100 - 200 目筛取之间的粒径颗粒。为自动给样器的精确性及发光强度的均一性。
5. 经电磁选，选出较纯样品的石英颗粒，一般纯度大于 85%。
6. 将纯样的石英砂颗粒分成 10 份，其中保留一份为测定天然热发光用，其余 9 份可按所需不同数量级的辐射剂量用  $\text{Co}^{60}$  辐照（人工热发光测量用样）。实验室热发光年龄测定及计算数据见附表。

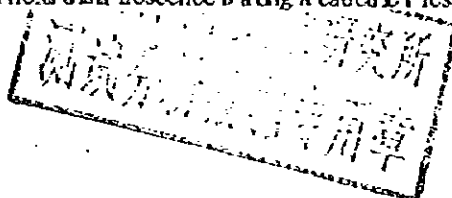


附:

应用热发光方法对断层泥中的方解石、石英砂矿物颗粒,进行热发光年龄测定,并配合瞬时间的压力实验和岩石研究工作,来确定岩石断层的新活动,对研究新构造运动的特点、地震活动、工程地基的稳定性以及断层的活动时代等都将提供有价值的参考。

#### 参考文献

1. 二滩坝址 F-20 断层泥中方解石的热发光年龄测定 裴静娴等 中国科学 1985年3月第三期 P842-848.
2. 热发光年龄测定在“北京人”遗址文化层中的应用 裴静娴等 科学通报 1985年 第29卷16期 P1003-1005.
3. 大同地区火山熔岩流烘烤沉积物的热发光年龄测定 裴静娴 科学通报 1981年 第29卷16期 P1003-1005.
4. 浙西-冀东寒武-奥陶系灰岩地层的热发光特征. 裴静娴 地质科学 1986年第4期 P388-396.
5. 我国层控冰洲石的热发光研究 裴静娴 中国科学 1987年第30卷第1期 P105-112.
6. 吉林陨石雨的热发光研究 裴静娴等 科学通报 1980年第25卷1-2期 P61-65.
7. 用热发光方法评定火灾后混凝土构件的烧伤程度 裴静娴等 科学通报 1996 第41卷第14期 P1-4.
8. Aitken, M. J. Archaeological Involvements of physics 1978.
9. Aitken, M. J. Thermoluminescence Dating Academic Press London 1985.



# 热释光光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPm)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
1-N05G	10.186 × 10 <sup>4</sup>	5.86	11.0	1.97	1.61	63.3 ± 3.8	
2-N06G	12.964 × 10 <sup>4</sup>	1.55	8.2	2.08	1.17	110 ± 6.6	
3-N07G	64.82 × 10 <sup>3</sup>	0.68	5.2	0.52	0.42	154 ± 9.3	
4-N011G	15.742 × 10 <sup>4</sup>	2.44	6.4	1.56	1.01	156 ± 9.4	
5-N013G	27.78 × 10 <sup>4</sup>	3.00	5.1	3.88	1.90	146 ± 8.8	
7-N010G	12.038 × 10 <sup>4</sup>	4.55	17.4	1.81	2.58	46.0 ± 2.5	
8-N03E	32.41 × 10 <sup>3</sup>	1.48	8.4	2.74	1.42	23.0 ± 1.4	
10-N02E	14.816 × 10 <sup>4</sup>	1.42	35.5	1.80	1.84	108.9 ± 5.5	
11-N01E	12.964 × 10 <sup>4</sup>	2.10	12.4	3.89	2.06	63.0 ± 3.2	
12-WA5	21.298 × 10 <sup>8</sup>	3.80	16.4	2.10	1.62	131.5 ± 6.6	
13-N01G	26.854 × 10 <sup>8</sup>	4.60	30.8	3.44	2.62	102.5 ± 6.1	
14-WA9-2	37.04 × 10 <sup>3</sup>	0.6	4.4	0.86	0.56	66.0 ± 3.3	
15-WA10	12.964 × 10 <sup>4</sup>	0.52	5.4	3.30	1.45	100.5 ± 6.3	

测试人: 袁静娴

# 热释光光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPm)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
16-NO144	12.964 × 10 <sup>4</sup>	2.02	10.3	4.50	0.81	159.2 ± 2.85	
17-WA12-1	11.6676 × 10 <sup>5</sup>	0.58	6.0	2.70	1.25	933.0 ± 56.0	
18-WA12-2	13.7974 × 10 <sup>5</sup>	0.55	6.3	3.07	1.40	986 ± 59.0	
19-NO154	47.2226 × 10 <sup>4</sup>	4.00	11.5	2.25	1.56	303 ± 15.0	
20-NO62	10.649 × 10 <sup>4</sup>	1.23	6.8	2.78	1.36	78.3 ± 3.9	
21-NO42	11.12 × 10 <sup>4</sup>	0.72	6.4	2.03	1.79	62.1 ± 3.1	
22-NO184	50.93 × 10 <sup>4</sup>	0.32	2.2	0.62	0.33	154.3 ± 12.5	
23-NO14	74.08 × 10 <sup>3</sup>	0.56	3.4	2.43	1.07	69.2 ± 3.5	
24-NO21	13.89 × 10 <sup>4</sup>	0.89	3.4	2.43	1.1	126 ± 7.5	
26-WA14-2	37.04 × 10 <sup>3</sup>	2.18	15.4	2.84	1.72	21.5 ± 1.08	
28-WA8	83.34 × 10 <sup>3</sup>	1.48	5.6	2.64	0.51	164.0 ± 3.2	
29-NO52	20.372 × 10 <sup>4</sup>	0.52	5.4	2.88	1.32	154.0 ± 9.2	
30-NO164	90.748 × 10 <sup>3</sup>	4.54	2.5	2.12	1.30	69.8 ± 4.2	

测试人: 裴静娟

# 热释光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPM)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
31-N04G	46.3 × 10 <sup>3</sup>	0.71	5.5	3.58	1.59	29.0 ± 1.5	
32-N06N	20.372 × 10 <sup>4</sup>	1.84	5.5	5.67	2.64	77.2 ± 4.6	
33-N02G	36.14 × 10 <sup>4</sup>	2.02	5.7	5.05	2.19	13.8 ± 7.9	
34-N02I	9.26 × 10 <sup>4</sup>	1.58	8.8	2.96	1.52	60.9 ± 3.05	
35-N022	87.97 × 10 <sup>3</sup>	2.22	13.1	4.02	2.11	41.7 ± 2.1	
JZ-26	26.854 × 10 <sup>4</sup>	1.56	11.6	2.68	1.49	180 ± 9.0	
JZ-28	16.52 × 10 <sup>4</sup>	0.95	2.9	4.16	1.76	105 ± 6.3	
NJW-3	26.854 × 10 <sup>4</sup>	1.84	6.4	2.19	1.18	228.5 ± 13.6	
NJW-6	22.224 × 10 <sup>4</sup>	1.06	6.8	3.88	1.76	126.0 ± 7.6	
NJW-7	20.372 × 10 <sup>4</sup>	1.60	3.3	4.08	1.97	103 ± 6.2	
NJW-9	73.154 × 10 <sup>4</sup>	0.19	8.6	3.53	1.6	457 ± 27.4	
NJW-2	16.668 × 10 <sup>4</sup>	2.60	9.9	2.81	1.57	106.2 ± 6.4	
NJZ-1	13.89 × 10 <sup>4</sup>	1.42	5.7	1.85	1.0	138.9 ± 6.95	

测试人: 裴静娴

# 热释光光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPm)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
NJZ-2	12.964 × 10 <sup>4</sup>	0.60	45.8	4.03	2.91	445.5 ± 26.7	
NJZ-3	11.112 × 10 <sup>4</sup>	1.12	16.4	5.68	2.73	40.7 ± 2.1	
NJZ-7	16.668 × 10 <sup>4</sup>	1.62	9.8	4.66	2.20	75.8 ± 3.8	
NJZ-10	13.89 × 10 <sup>4</sup>	0.86	41.8	2.65	0.847	165.7 ± 3.0	
NJZ-12	83.34 × 10 <sup>3</sup>	0.98	3.1	1.43	0.72	115.8 ± 5.8	
NJZ-13	51.856 × 10 <sup>4</sup>	16.0	34.0	3.09	3.66	142 ± 7.1	
NJZ-19	18.52 × 10 <sup>4</sup>	0.92	1.60	3.02	1.27	145.8 ± 7.3	
NJZ-22	13.89 × 10 <sup>4</sup>	1.32	2.5	3.32	1.45	95.8 ± 4.8	
NJZ-23	29.632 × 10 <sup>4</sup>	0.44	4.6	1.62	0.79	375 ± 22.5	
NJZ-27	15.742 × 10 <sup>4</sup>	0.52	3.6	2.28	1.01	155.9 ± 9.4	
NJZ-31	45.374 × 10 <sup>4</sup>	9.96	25.4	3.93	3.15	144 ± 7.2	
NJZ-32	16.668 × 10 <sup>4</sup>	1.71	9.4	1.76	1.1	152 ± 7.6	
NJNJ1	12.964 × 10 <sup>4</sup>	0.6	2.4	2.19	0.95	136.5 ± 6.2	

中国科学院地质研究所  
热释光实验室  
测试水：陈静娜  
测试日期：1980.11.10

# 热释光光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPm)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
WJ-11	31.484 × 10 <sup>4</sup>	1.1	3.6	3.76	1.63	193 ± 9.7	
WJ-12-2	12.964 × 10 <sup>4</sup>	0.75	1.8	2.74	1.16	112.0 ± 5.6	
WJ-12-1	64.82 × 10 <sup>3</sup>	1.23	3.2	1.97	0.95	68.0 ± 3.4	
WJ-14	16.668 × 10 <sup>4</sup>	0.68	4.2	3.44	1.49	112 ± 5.6	
WJ-24	15.742 × 10 <sup>4</sup>	0.60	9.0	3.08	1.49	105 ± 6.3	
WJ-25	12.038 × 10 <sup>4</sup>	0.34	1.1	2.30	0.92	130.8 ± 6.5	
ZJ-4	37.04 × 10 <sup>3</sup>	1.04	33.2	3.86	2.52	15.0 ± 0.73	
D2	12.788 × 10 <sup>5</sup>	9.66	19.8	2.08	2.26	56.5 ± 33.9	
T2	64.82 × 10 <sup>3</sup>	1.61	7.4	5.81	2.56	25.3 ± 1.3	

中国科学院地质研究所  
热释光实验室  
测试人: 蔡焰焱



# 热释光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPM)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
±6-1	14.816 × 10 <sup>4</sup>	2.61	11.8	5.26	2.68	55.3 ± 3.3	
±6-2	12.038 × 10 <sup>4</sup>	5.59	4.7	1.81	1.33	104. ± 5.2	
±6-3	16.668 × 10 <sup>4</sup>	8.43	1.4	2.42	1.73	107. ± 5.3	
±6-4	87.97 × 10 <sup>4</sup>	0.76	20.7	4.06	2.21	398 ± 23.8	
±6-5	28.706 × 10 <sup>4</sup>	1.18	16.2	2.41	1.48	194 ± 11.6	
±6-6	17.594 × 10 <sup>4</sup>	1.50	4.90	1.5	0.85	207 ± 12.4	
±6-7	25.928 × 10 <sup>4</sup>	5.25	18.0	3.47	2.35	110 ± 5.5	
±6-8	9.26 × 10 <sup>4</sup>	1.15	9.6	2.73	1.42	65.0 ± 3.2	
±6-9	12.964 × 10 <sup>4</sup>	2.43	11.2	2.79	1.61	69.0 ± 4.8	
±6-10	19.446 × 10 <sup>4</sup>	0.67	4.7	2.73	1.23	158 ± 7.9	
±6-11	25.002 × 10 <sup>4</sup>	0.92	3.2	2.73	1.21	210 ± 12.3	
±6-12	14.816 × 10 <sup>5</sup>	2.27	3.0	3.11	1.47	1008 ± 80.6	
±6-13	46.3 × 10 <sup>4</sup>	1.62	5.1	2.76	1.34	350 ± 20.7	

热释光测试人: 梁静娴



# 热释光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPm)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
46-14	12.964	0.76	4.9	3.02	1.36	108 ± 6.5	
46-15		0.45	5.5	1.99	0.96	> Q	
45-16	14.638 × 10 <sup>5</sup>	1.21	5.2	3.05	1.42	1030 ± 82.4	
45-17	62.968 × 10 <sup>4</sup>	53.4	21.1	4.6	2.85	220 ± 13.2	
45-18	57.856 × 10 <sup>4</sup>	4.0	30.7	3.66	2.49	208 ± 12.4	
46-19	23.15 × 10 <sup>4</sup>	4.93	24.6	3.06	2.33	103 ± 5.1	
46-20	16.668 × 10 <sup>4</sup>	0.77	5.0	3.15	1.40	119 ± 7.1	
46-21	10.186 × 10 <sup>4</sup>	2.34	3.4	1.92	1.04	107 ± 6.5	
46-22	17.594 × 10 <sup>4</sup>	3.64	24.0	2.68	1.97	890 ± 45	
46-23	25.002 × 10 <sup>4</sup>	0.89	2.3	4.7	1.93	129.5 ± 7.8	
45-24	33.336 × 10 <sup>4</sup>	0.46	4.2	2.89	1.26	265 ± 15.8	
46-25	34.262 × 10 <sup>4</sup>	1.88	12.1	4.22	2.11	160 ± 8.1	
45-26	11.112 × 10 <sup>5</sup>	2.24	23.9	0.36	1.03	1078 ± 86.0	

测试人: 张清炯



# 热释光年测定表

中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPM)	Th (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
1-1-1	46.3 × 10 <sup>4</sup>	2.75	0.8	3.51	1.47	315 ± 15.7	
1-1-12	22.224 × 10 <sup>4</sup>	3.12	13.3	3.0	1.81	123 ± 6.1	
2-1-1	58.338 × 10 <sup>4</sup>	0.26	4.1	3.05	1.30	450 ± 22.4	
3-2-1	23.15 × 10 <sup>4</sup>	1.01	8.1	3.56	1.67	137 ± 6.9	
5-1-1	24.076 × 10 <sup>4</sup>	0.57	1.7	1.83	0.79	310 ± 15.0	
6-1-1	24.372 × 10 <sup>4</sup>	0.59	10.0	2.95	1.46	140 ± 6.9	
7-1-1	31.484 × 10 <sup>4</sup>	0.43	20.4	4.37	2.29	137 ± 6.8	
7-2-1	70.376 × 10 <sup>4</sup>	0.24	8.6	3.64	1.65	426 ± 21.3	
8-2-1	27.78 × 10 <sup>4</sup>	0.95	10.5	2.84	1.47	188.9 ± 9.4	
13-1-1	75.932 × 10 <sup>4</sup>	0.89	6.4	3.46	1.57	484 ± 24.0	
13-2-2	30.558 × 10 <sup>4</sup>	0.50	4.4	4.27	1.79	170 ± 8.5	
13-2-3	19.446 × 10 <sup>4</sup>	0.37	7.6	3.15	1.45	134 ± 6.7	
18-1-1	55.56 × 10 <sup>4</sup>	1.06	4.4	4.29	1.77	314 ± 15.6	

测试人: 裴静娟

# 热释光年测定表

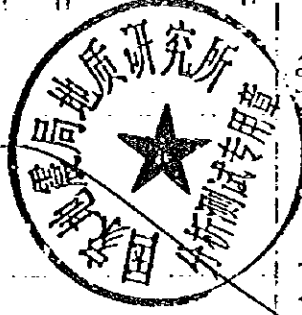
中国科学院地质研究所 热释光实验室

样品编号	等效剂量 (GY)	U (PPm)	Tb (ppm)	K <sub>2</sub> O (%)	平均年剂量率 (MGY <sup>-1</sup> ) × 10 <sup>3</sup>	热发光年龄结果 (× 10 <sup>3</sup> )	备注
20-1-1	69.54 × 10 <sup>4</sup>	7.76	6.8	7.64	3.81	182 ± 9.1	
21-2-1	22.224 × 10 <sup>4</sup>	2.05	11.5	1.93	1.25	178 ± 8.8	
TC1-1	73.154 × 10 <sup>4</sup>	5.93	27.7	6.20	3.7	198 ± 9.8	
TC1-2	32.41 × 10 <sup>4</sup>	6.0	14.0	4.86	2.8	116 ± 5.7	
TC1-3	25.928 × 10 <sup>4</sup>	4.61	20.5	4.06	2.56	104 ± 5.1	
TC1-4	83.34 × 10 <sup>4</sup>	4.89	36.6	4.12	3.07	270 ± 13.5	
TC5-1	64.82 × 10 <sup>4</sup>	1.16	5.1	4.47	1.94	334 ± 16.7	
TC5-2	46.3 × 10 <sup>4</sup>	0.63	4.2	4.22	1.8	260 ± 13.0	

测试人: 蔡静娴

国家地震局地质研究所微子谱实验室样品年代测定结果

样品编号	重量 (g)	包封材料	样品重量 (g)	采样地点	测定日期	距今年代	校准
97-3237	NO. 136	"	照点		97.07.15	现代	"
97-3238	NO. 178	"	荷质粉土			9030 ± 110	"
97-3239	NO. 15	"	照点			25040 ± 190	"
97-3240	NO. 11	"	"		97.08.02	1200 ± 35	1230 ± 40
							"
							"
							"
							"
							"
							"
							"
							"
							"



注：自1984年起采用5000年，起算标准为1950年，测仪器型号：Quantulus 1220 (LKB)

测者：李桂英 郝利刚 刘增毅 刘增毅  
 审核：熊友强 熊友强  
 97年8月5日

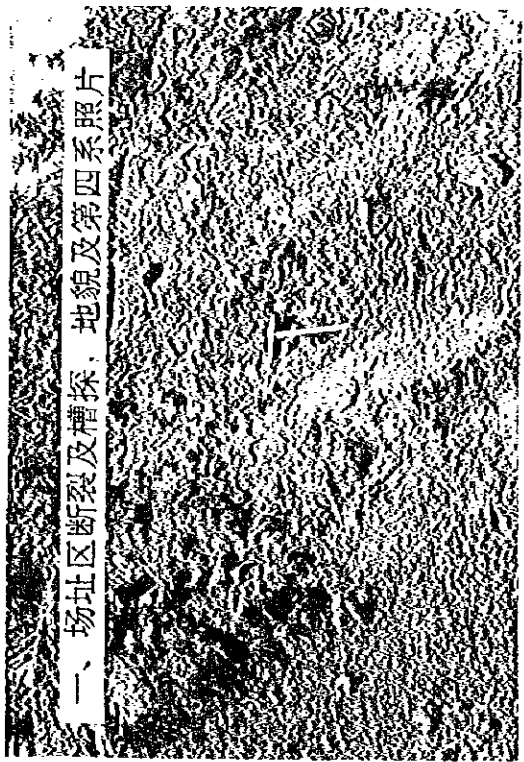
中国吉林红石  
蓄能电站区域稳定性评价照片集

PHOTO ALBUM



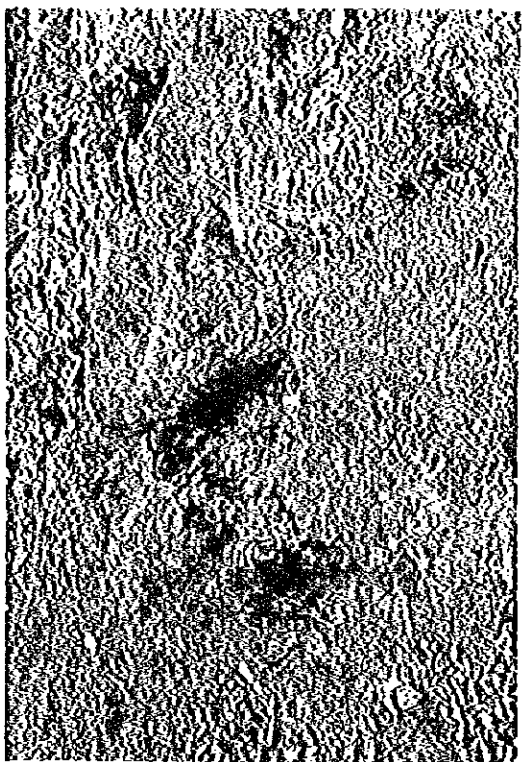
辽宁省地震研究所

One day, when we were young...

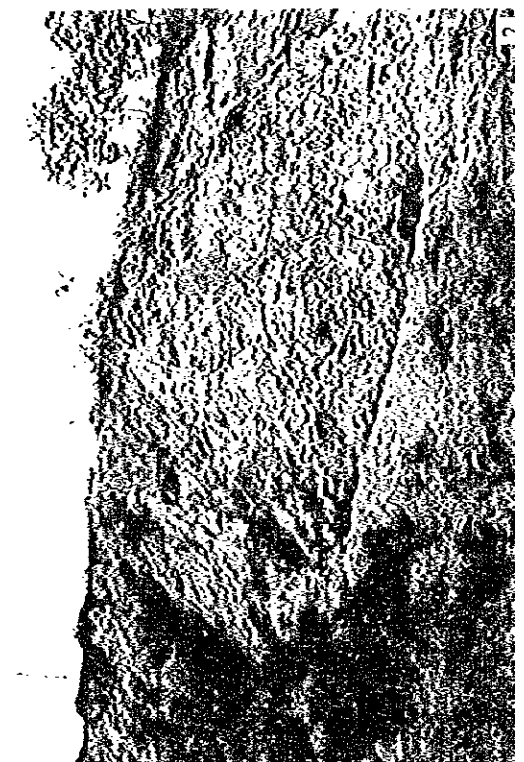


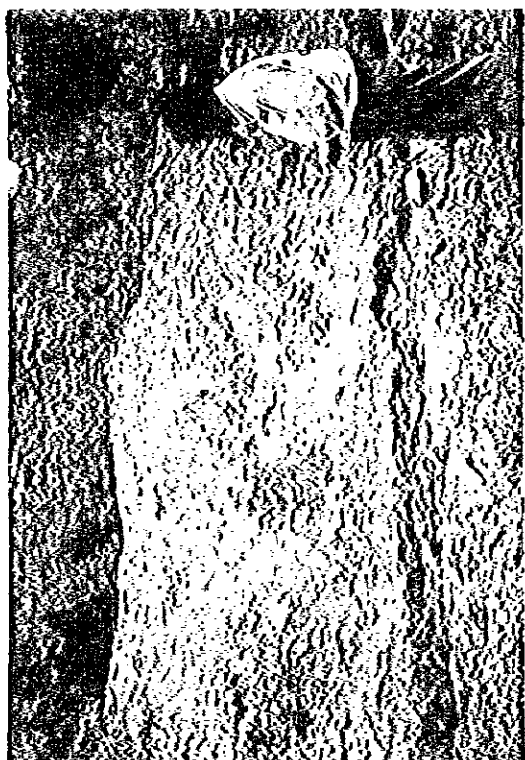
一、场址区断裂及槽探，地貌及第四系照片

P1断裂前兴隆屯北500m处剖面：断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中，由挤压片理、角砾岩组成，宽约9m，倾向100°，倾角70°

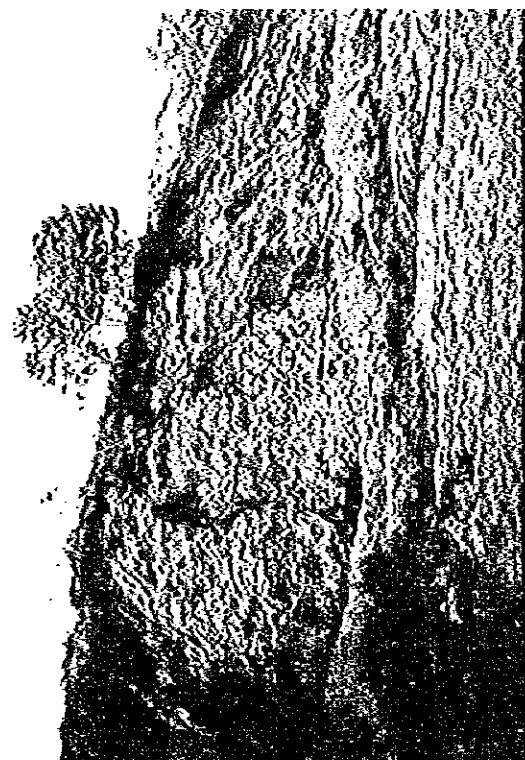


P1断裂前兴隆屯北500m处剖面：断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中，由挤压片理、角砾岩组成，宽约9m，倾向100°，倾角70°（上）  
P1断裂武家营村西剖面：断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中，由挤压片理、角砾岩组成，共有断层泥，宽约8m，倾向285°，倾角45°（下）

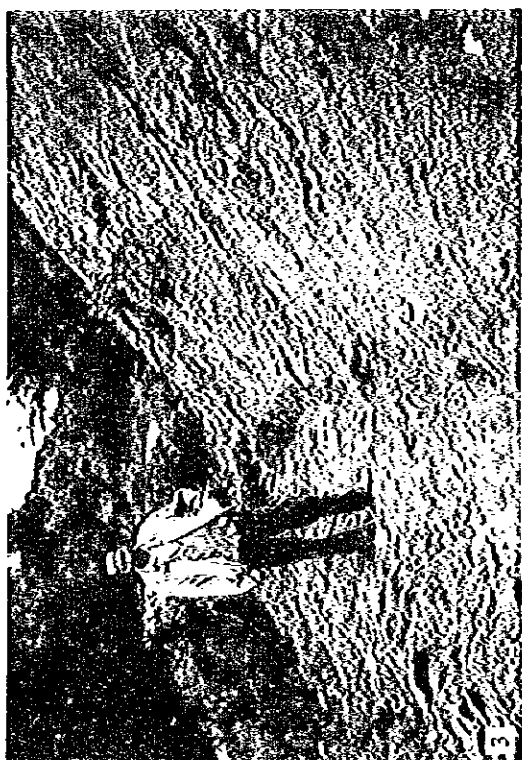




在断裂兴白公路24km处标志北探槽剖面, 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩、糜棱岩组成, 有石英岩脉被错断, 宽约9m, 倾向305°, 倾角47°。



在断裂武警营房西剖面, 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩组成, 夹有砾层泥, 宽约8m, 倾向286°, 倾角45°。(上)  
在断裂兴白公路24km处标志北探槽剖面, 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩、糜棱岩组成, 有石英岩脉被错断, 宽约9m, 倾向305°, 倾角47°。(下)







以断裂兴白公路24公里处路北探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩、糜棱岩组成, 有石英岩脉被截断, 宽约9m, 倾向305°, 倾角47°。

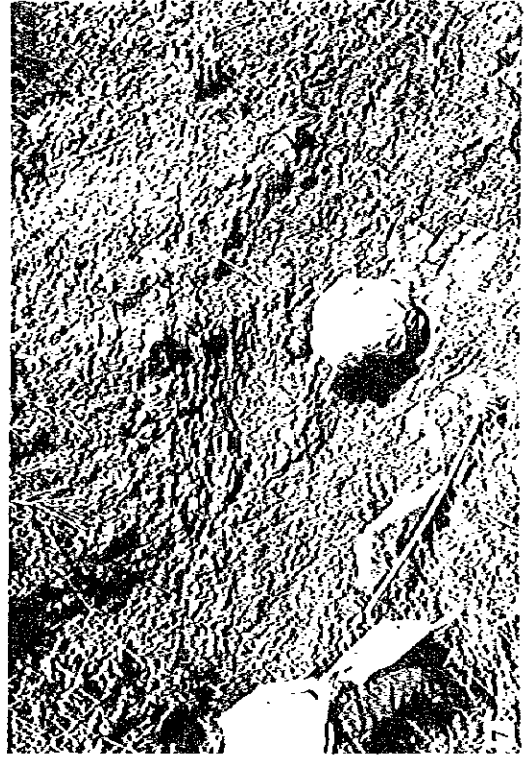


以断裂黄土场梁探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩组成, 宽6-7m, 倾向280°, 倾角65°。(上)  
以断裂前兴隆屯北100m处探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩、糜棱岩组成, 夹有断层泥, 宽约8m, 倾向95°, 倾角64°。(下)





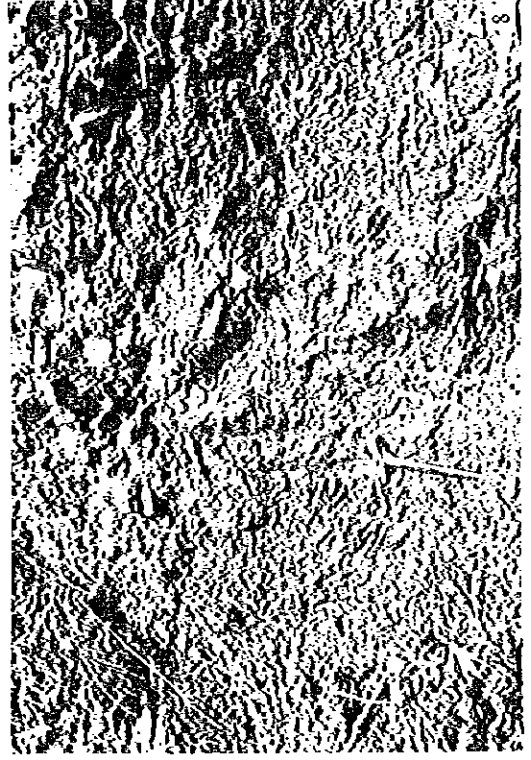
F1断裂前兴隆屯北100m处深槽剖面，断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中，由挤压理、角砾岩、糜棱岩组成，夹有断层泥，宽约8m，倾向95°，倾角64°。



7



F1断裂前兴隆屯北100m处深槽剖面，断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中，由挤压理、角砾岩、糜棱岩组成，夹有断层泥，宽约8m，倾向95°，倾角64°。

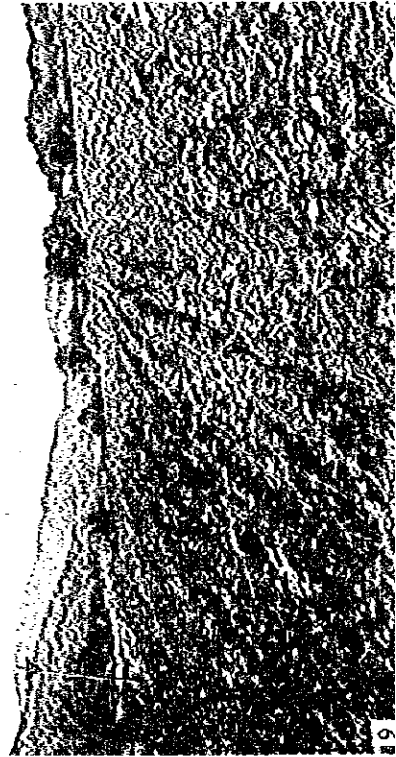


8



口断裂前兴隆屯北100m处探槽剖面:断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中,由挤压片理、角砾岩、糜裂岩组成,夹有断层泥,走向95°,倾向64°。(上)

前兴隆屯北100m处口断裂上覆玄武岩砾石(下)



6



口断裂地坂场西探槽剖面:断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中,由角砾岩组成,宽约2m,倾向290°,倾向85°



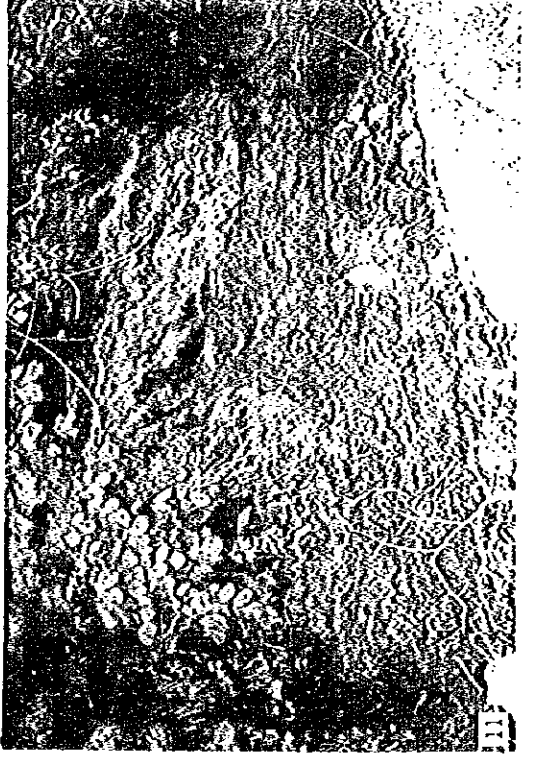
10

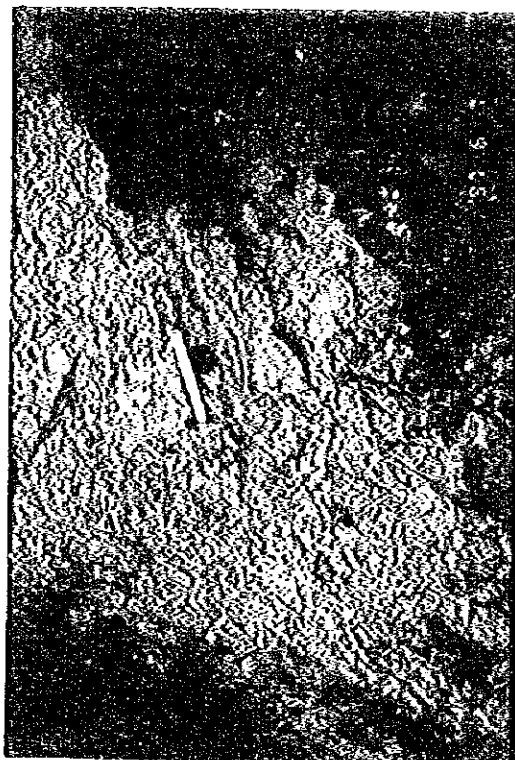


F1断裂后兴隆屯北剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩、断层泥组成, 宽约1.5m, 倾向100°, 倾角70°。(上)  
 F1断裂码头北约1km公路边探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 挤压片理发育, 宽约5m, 倾向280°, 倾角80°。(下)

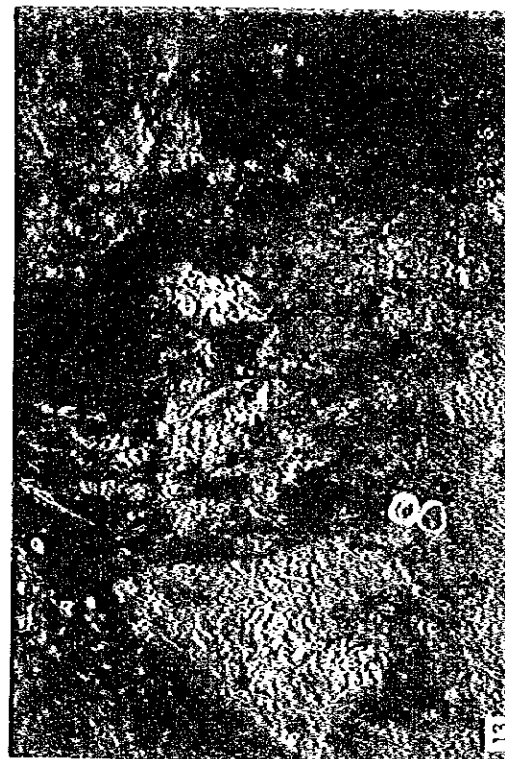


F1断裂垃圾场西探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩组成, 宽约2m, 倾向290°, 倾角55°。

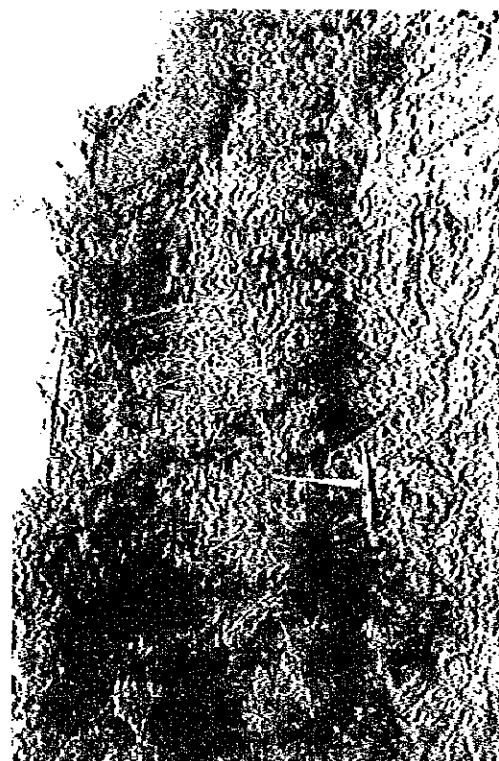




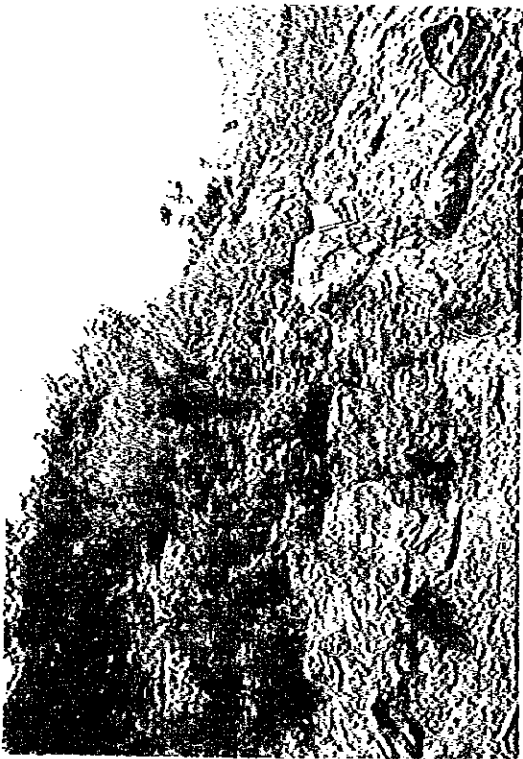
12 断裂带普鲁南面400m公路西剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩、糜棱岩组成, 含有断层泥, 宽约3m, 倾向290°, 倾角78°。(上)  
 13 断裂带普鲁南面1300m公路西剖面: 发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩、糜棱岩组成, 有石英岩脉被褶皱, 宽约2.5m, 倾向300°, 倾角65°。(下)



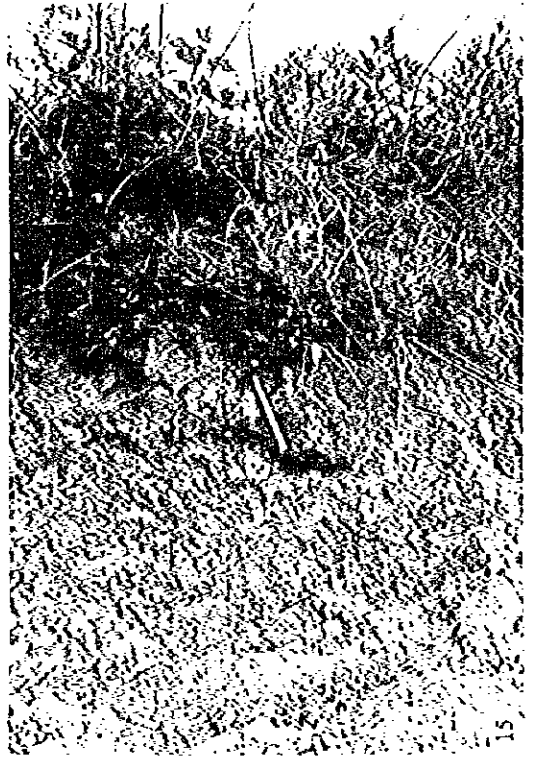
14 断裂带普鲁南面顶河口家槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩等组成, 宽约50cm, 倾向320°, 倾角78°。(上)  
 15 断裂带普鲁南面西家槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩组成, 宽约7m, 倾向320°, 倾角78°。(下)



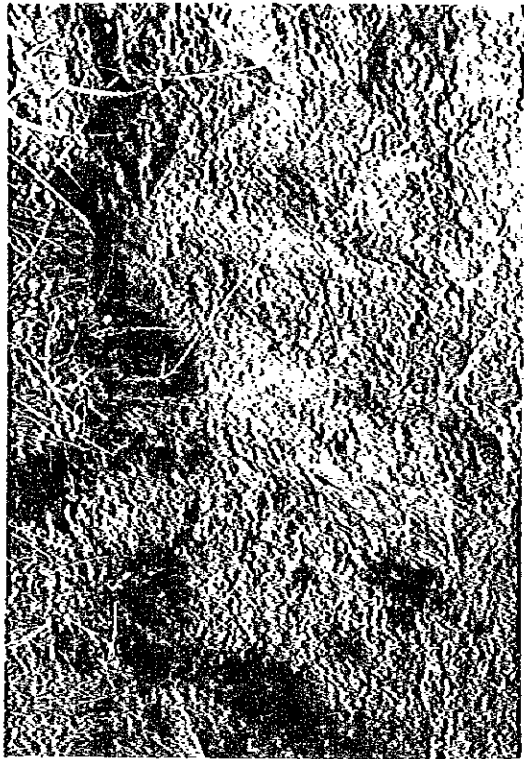




F2断裂水厂西探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩组成, 宽约7m, 倾向320°, 倾角73°。



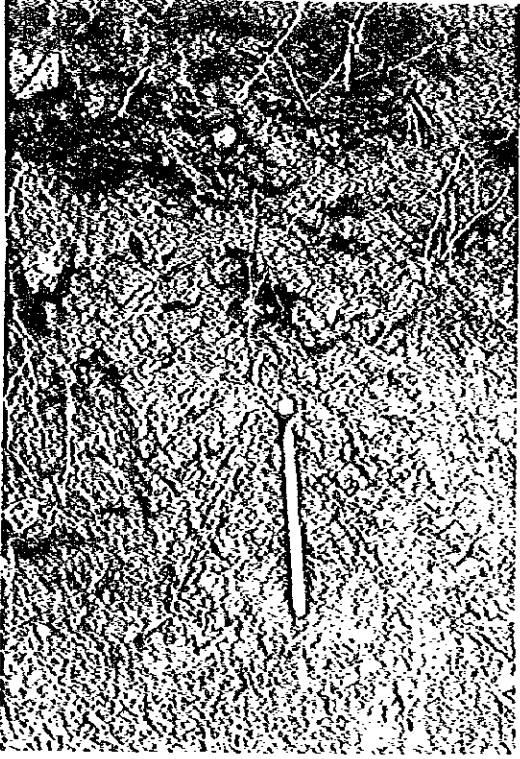
15



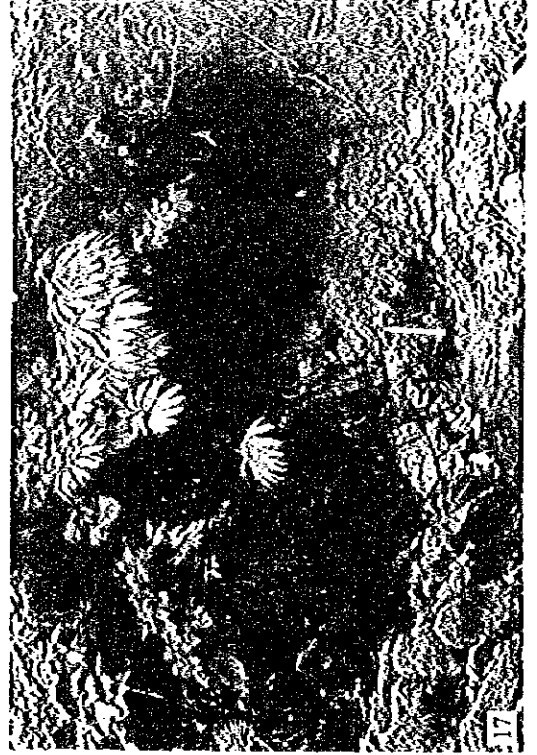
F2断裂制药厂北剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩组成, 含有透辉石, 宽约2.5m, 倾向135°, 倾角70°。(上)  
F2断裂大坝桥头北东约200m探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由挤压片理、角砾岩组成, 含有透辉石, 宽2-2.5m, 倾向315°, 倾角74°。(下)



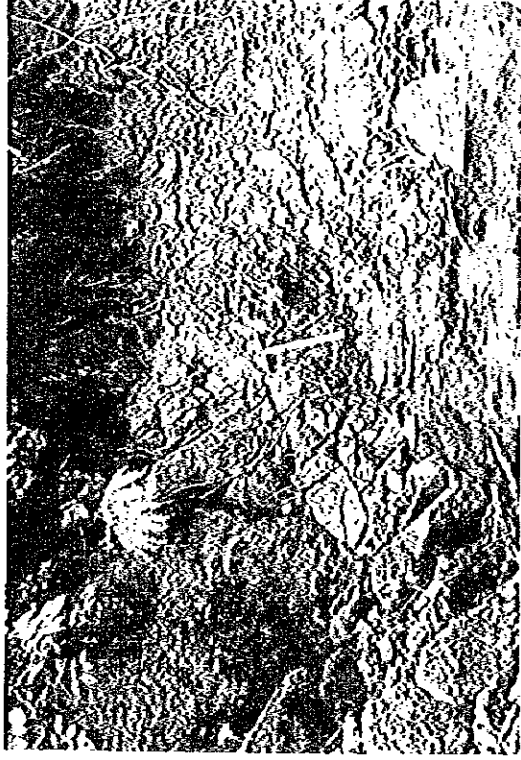
16



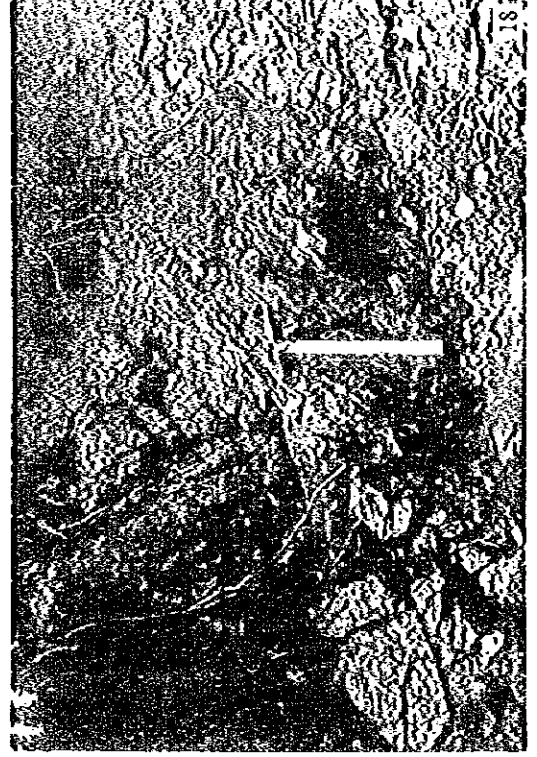
73 断裂会全枝-兴隆屯沟谷中探槽剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角闪岩组成, 夹有新层泥, 宽约1.5m, 倾向315°, 倾角74°。(上)  
78 断裂大墩子沟内剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 为挤压片理带, 含有扁豆体, 有变质绿帘岩脉顺断裂侵入, 宽约1m, 倾向320°, 倾角88°。(下)



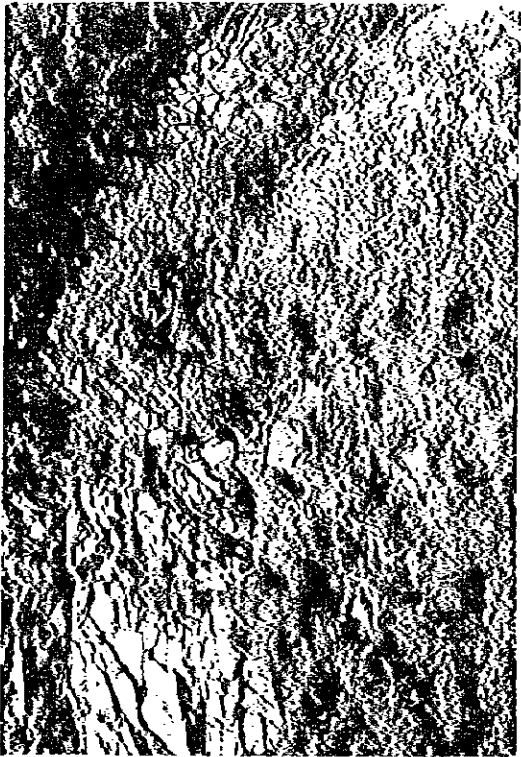
17



79 断裂大墩子沟内剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 为挤压片理带, 含有扁豆体, 有变质绿帘岩脉顺断裂侵入, 宽约1m, 倾向320°, 倾角88°。

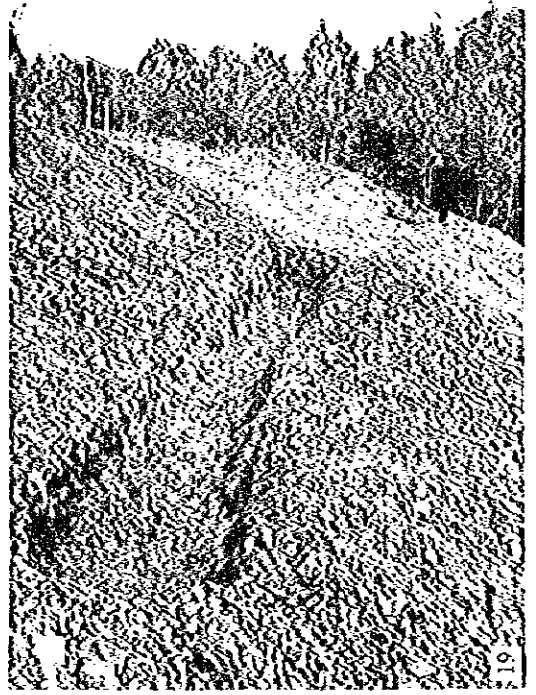


18

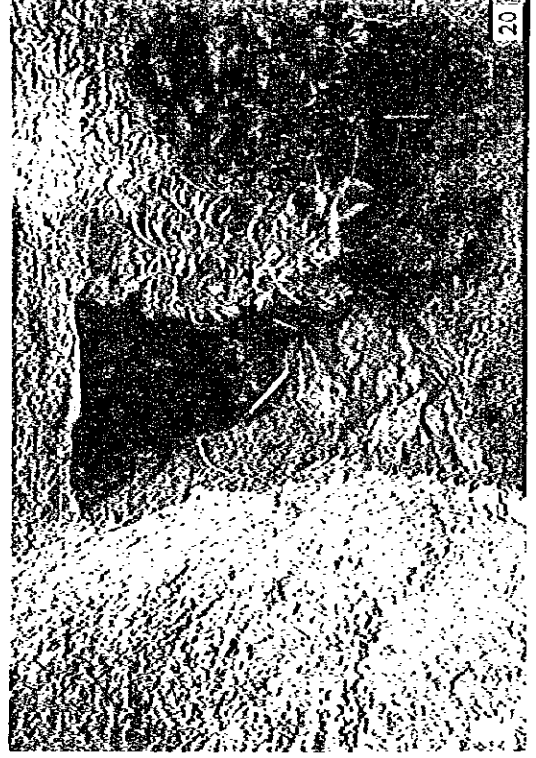


F3断裂大崮子沟口剖面: 断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩组成, 宽约3m, 倾向303°, 倾角50°。(上)

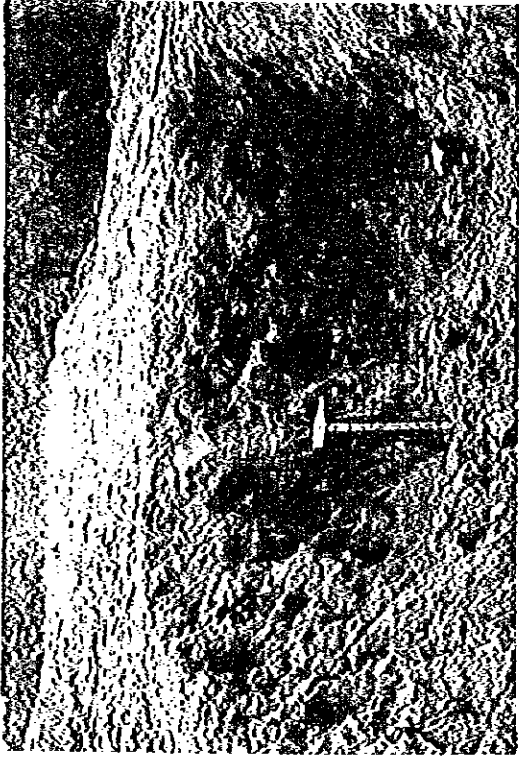
F3断裂大崮子沟顶亚口探槽剖面: 发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩组成, 两侧夹有新层泥, 有变质辉绿岩脉顺断裂侵入, 宽约2m, 倾向320°, 倾角64°。(下)



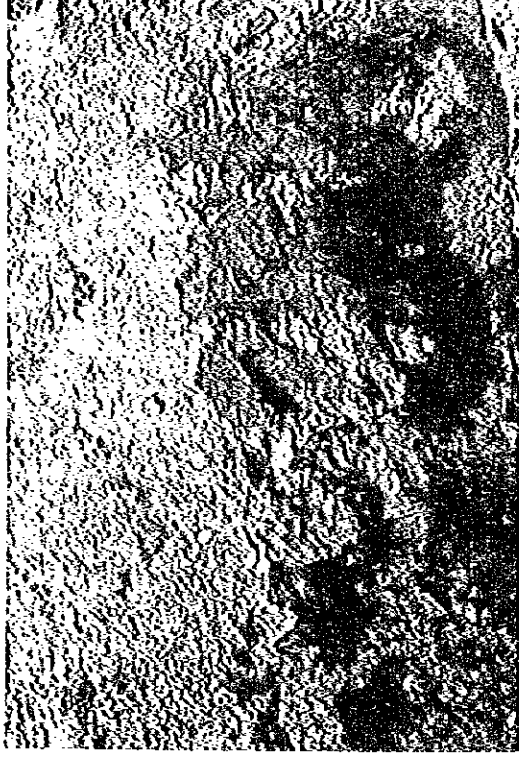
F3断裂大崮子沟顶亚口探槽剖面: 发育于太古宇花岗岩片麻岩中, 由角砾岩组成, 两侧夹有新层泥, 有变质辉绿岩脉顺断裂侵入, 宽约2m, 倾向320°, 倾角64°







F3断裂大墩子沟顶垣口梁槽剖面:发育于太古宇花岗岩片麻岩中,由角砾岩组成,两侧夹有断层泥,有变质辉绿岩脉顺断裂侵入,宽约2m,倾向320°,倾角64°



F3断裂大墩子沟顶垣口梁槽剖面:发育于太古宇花岗岩片麻岩中,由角砾岩组成,夹有断层泥,有变质辉绿岩脉顺断裂侵入,宽约2m,倾向320°,倾角64°。(上)  
F4断裂外汤义沟口梁槽剖面:断裂发育于太古宇花岗岩片麻岩中,为挤压片理带,夹有扁豆体,宽0.6-1m,倾向北,倾角48°。(下)

