



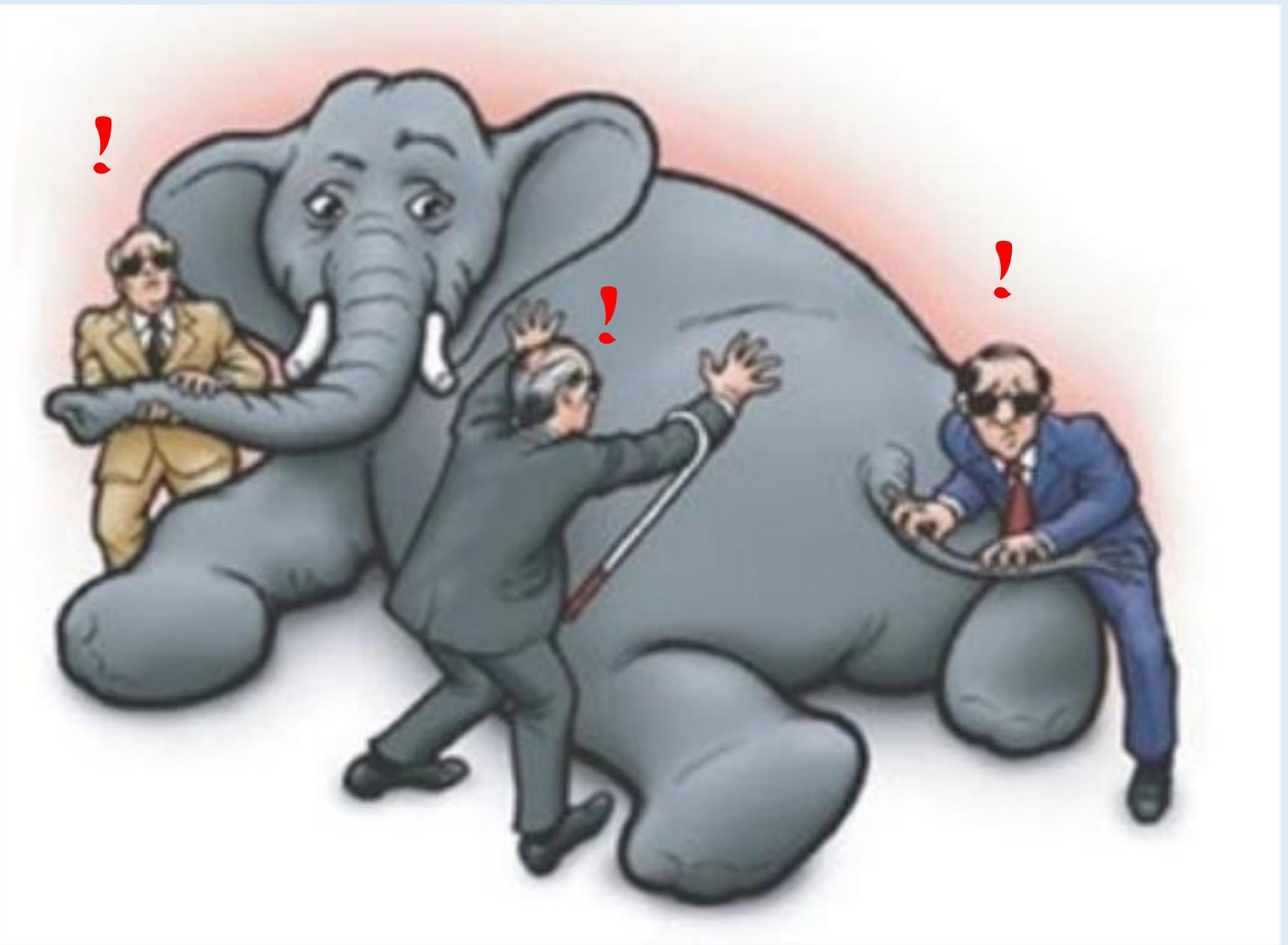
三峡地区中新生代
构造演化

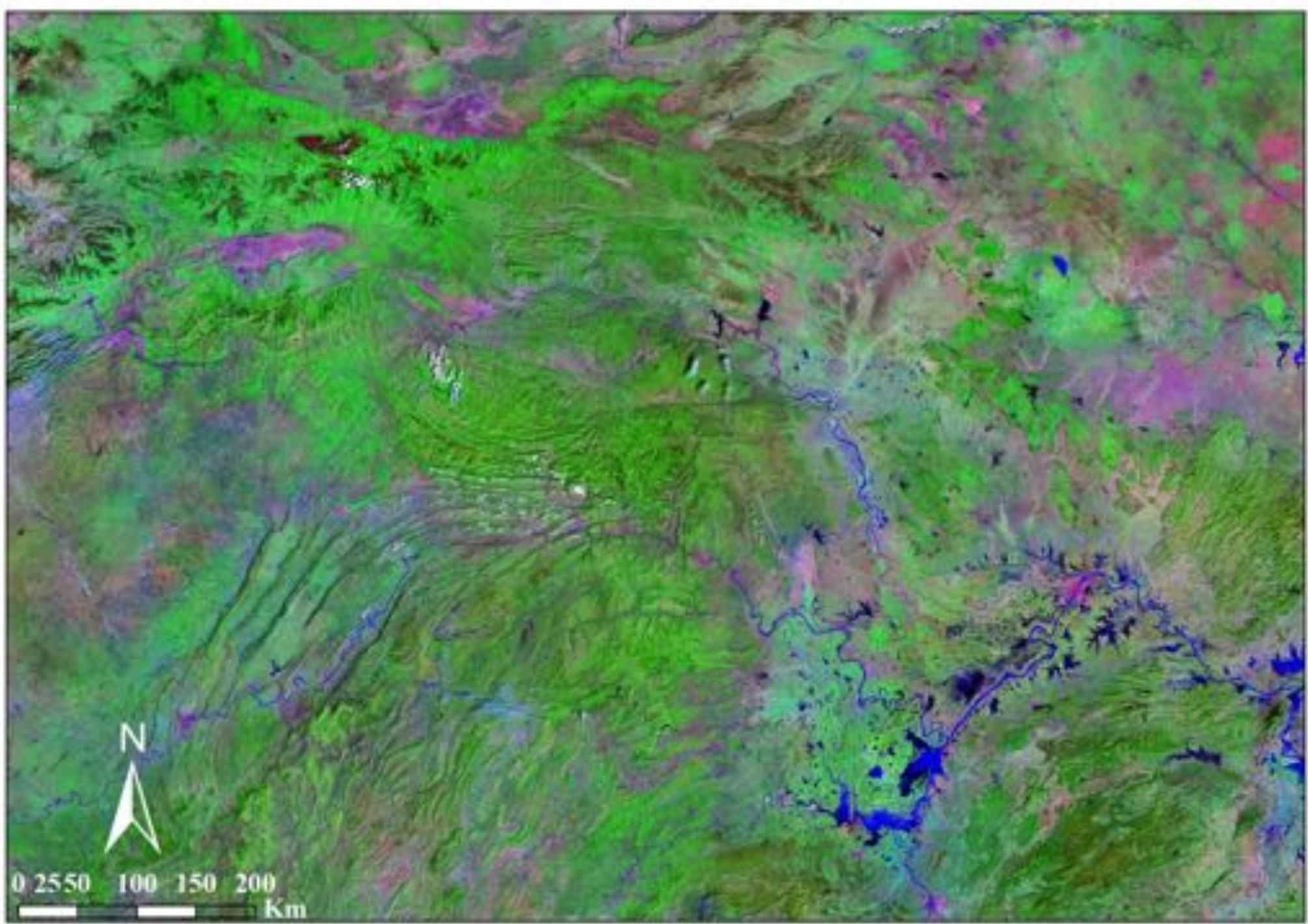
王岸
地球科学学院

2019/9/9



构造地质学?





中国地势图

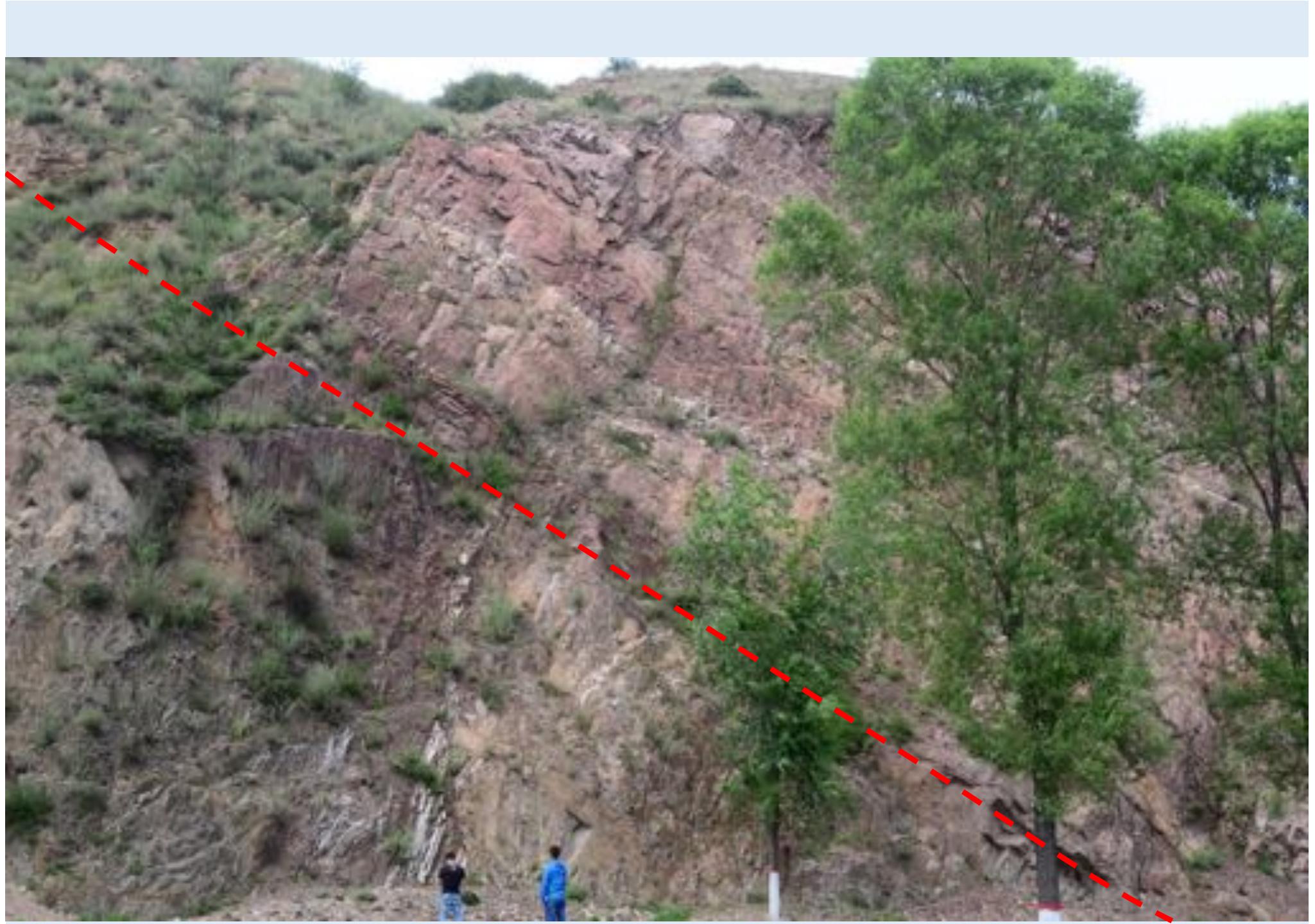


建造 改造 构造

一、三峡沉积建造



花鸡坡



镇城底



Kaibab 岩层。
2.7亿年

Coconino砂岩。
2.75亿年

Supai群。
3.15~2.85亿年

Redwall石灰岩。
3.4亿年

Tonto群。
5.25~5.05亿年

大峡谷超群。
12~7.4亿年

Vishnu基底岩。
18.4~16.8亿年

科罗拉多

年代地层单位				岩石地层单位			代号	厚度 (m)	岩性简述				
界	系	统	阶	群	组	段							
新生界	第四系	全新统		Qh ^{al} Qh ^{pal} Qp ₃ ^{pal} Qp ₂ ^{pal} Qp ₁ ^{pal}	E ₁ p	0-50	砾石、砂砾、含砂粘土。						
		更新统				>15	砾石层，黑色粘质砂土及黄褐色砂质粘性土。						
						102	砾石层，紫红色含砾石砂质粘性土，褐红色网纹状粘性土。						
						21-27	砾石层，黄褐色、棕黄色粉砂夹粘土质粉砂。						
	古近系	始新统		牌楼口组	E ₁ p	323-962	底部灰黄-浅紫红色厚层砂岩，整体以砂岩为主夹细砂岩、泥岩。						
				洋溪组		E ₁ y	100-520	灰白、紫红色薄-中层状砂质灰岩之下的一套以灰褐、淡红、灰白色中-厚层状灰岩为主，夹杂色泥岩。					
	古近系	古新统		龚家冲组	E ₁ g	60-470	底部棕红色厚层-块状角砾岩、砾岩或砂砾岩为；中、上部紫红色泥岩和粉砂岩夹褐黄、棕红、灰白色砂岩及灰绿色泥岩。						
中生界	白垩系	上统		跑马岗组	K ₂ p	170-890	棕黄色夹灰绿、黄绿的杂色砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩和泥岩。						
				红花套组	K ₂ h	773	鲜艳的棕红色厚层状砂岩夹有泥质细砂岩及粉砂岩、泥岩。						
		下统		罗镜滩组	K ₂ l	400-600	紫红色、灰色厚层至块状砾岩，上部夹砂砾岩及含砾砂岩。						
				五龙组	K ₁ w	714-1867	紫红、棕红色中-厚层状砂岩，含砾砂岩，夹砾岩、泥质砂岩。						
	侏罗系	上统		石门组	K ₁ s	185-275	紫红、紫灰色块状中粗砾岩夹砖红色细砂岩透镜体。						
				蓬莱镇组	J ₃ p	>2115	紫灰色长石石英砂岩与泥（页）岩不等厚互层，夹黄绿色页岩及生物碎屑灰岩，含介形虫、叶肢介、轮藻及双壳类化石。						
		中统		遂宁组	J ₃ s	630	紫红泥（页）岩，夹岩屑长石砂岩、粉砂岩，含介形虫、轮藻、叶肢介及双壳类化石。						
				沙溪庙组	J ₂ s	1986	黄灰、紫灰色长石石英砂岩与紫红、紫灰色泥（页）岩不等厚韵律互层。						
				千佛崖组	J ₂ q	390	紫红色、绿黄色泥岩、粉砂岩、细粒石英砂岩夹介壳灰岩。						
				桐竹园组	J ₁ t	280	黄、黄绿、灰黄色砂质页岩、粉砂岩及长石石英砂岩，夹碳质页岩及薄煤层或煤线。						
	三叠系	上统		九里岗组	T ₃ j	142	黄灰、深灰色粉砂岩、砂质页岩、泥岩为主，夹长石石英砂岩及碳质页岩，含煤层或煤线3-7层。						
				巴东组	T ₂ b	142	紫红色粉砂岩、泥岩夹灰绿色页岩。						
		中统		嘉陵江组	T ₁ j	728	灰色中-厚层状白云岩、白云质灰岩夹灰岩、“盐溶角砾岩”。						
				大冶组	T ₁ d	1000	灰色、浅灰色薄层状灰岩，中上部夹厚层灰岩、白云质灰岩，下部夹含泥质灰岩或黄绿色页岩。						
上古生界	二叠系	上统	吴家坪阶	吴家坪组	P ₃ w	84-103	灰色中厚层-厚层状、块状含燧石团块的泥晶灰岩、生物碎屑灰岩。						
			茅口阶	孤峰组 茅口组	P ₂ g P ₂ m	0-10 88.9	薄层状硅质岩、硅质页岩、粉砂质泥岩、页岩。 灰色、浅灰色厚层-块状含燧石结核 生屑微晶灰岩、藻屑微（泥）晶灰岩、生屑砂屑亮晶灰岩。						
		中统	祥播阶	栖霞组	P ₂ q	110.2	深灰、灰黑色厚层状含燧石结核（或团块）生屑泥晶灰岩。						
			栖霞阶		P ₂ l	3.8-4.2	下部灰白色中厚层细砂岩、粉砂岩、泥岩及煤层；上部黑色薄层泥岩夹灰岩。						
	石炭系	上统	达拉阶	黄龙组	C ₂ h	11.4	灰、浅灰-肉红色厚层灰岩，含灰质白云岩角砾、团块。						
			滑石板阶		C ₂ d	5.1	灰白-灰黑色厚层块状白云岩。						
	泥盆系	上统	罗苏阶	大埔组	D ₃ x	11.66	下部泥灰岩、灰岩或白云岩夹页岩及鲕状赤铁矿层；上部砂页岩，夹鲕绿泥石菱铁矿及煤线。						
			法门阶	写经寺组	D ₃ h	12.8-15	黄绿、灰绿色页岩、砂质页岩和砂岩为主，时夹鲕状赤铁矿层。						
		中统	弗拉斯阶	黄家磴组	D ₂ y	85.9	灰白色中至厚层或块状石英岩状细粒石英砂岩夹灰绿色泥质砂岩。						
志留系	下统		中统	纱帽组	S _{1-2sh}	242-593	下部为黄绿色页岩、泥质粉砂岩、粉砂岩夹砂岩或紫红色细砂岩；上部为灰绿色夹紫红色中厚层状细粒石英砂岩夹中至薄层状粉砂岩、砂质页岩。						
			罗惹坪组	S ₁ lr	73.7-172	下部黄绿色泥岩、页岩夹生物灰岩、泥灰岩；上部黄绿色泥岩、粉砂质泥岩。							
			新滩组	S ₁ s	670-820	灰绿、黄绿色页岩、砂质页岩、粉砂岩夹细砂岩薄层。							
			龙马溪组	S ₁ l	198.58	黑色、灰绿色薄层粉砂质泥岩、石英粉砂岩，偶夹薄层状石英细砂岩。产大量笔石。							
			赫南特阶	观音桥段 五峰组	O ₃ w ^g	0.17-0.3	黑灰、黄褐或浅紫灰色含石英粉砂粘土岩，粘土岩，产 <i>Hirnantia</i> 壳相动物群。						

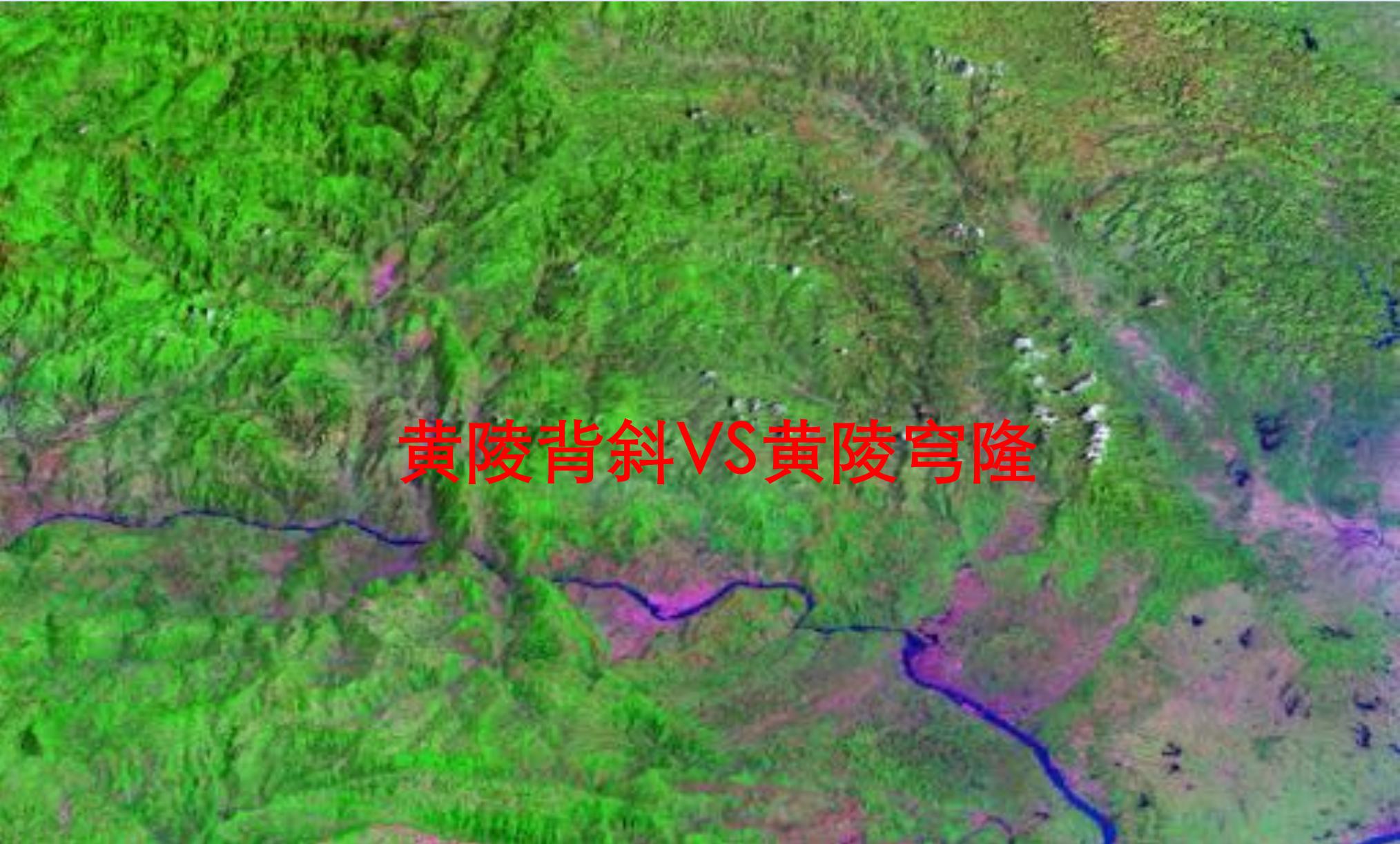


香溪群 T_3J_1X

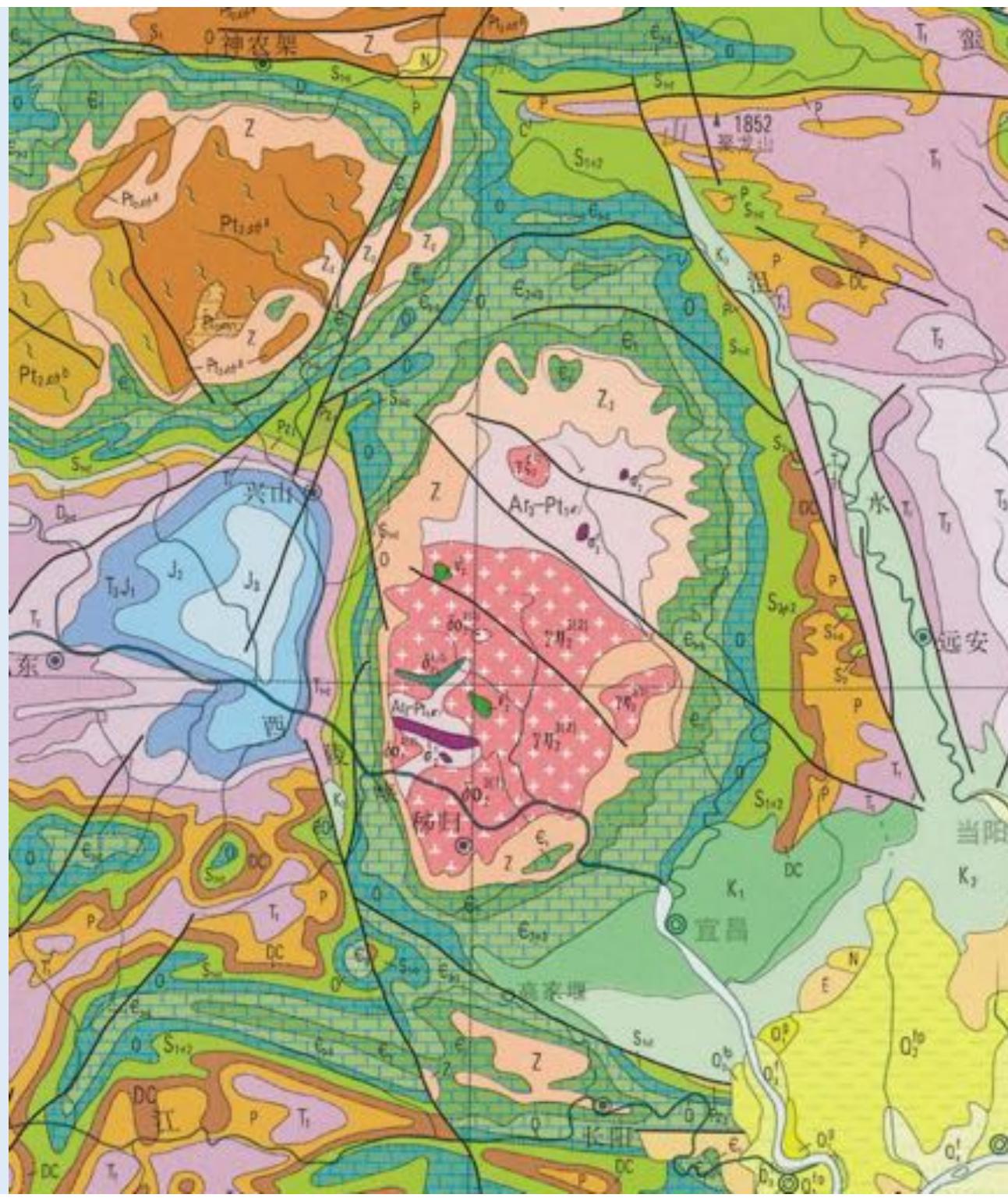


石门组K₁s

二、变形改造

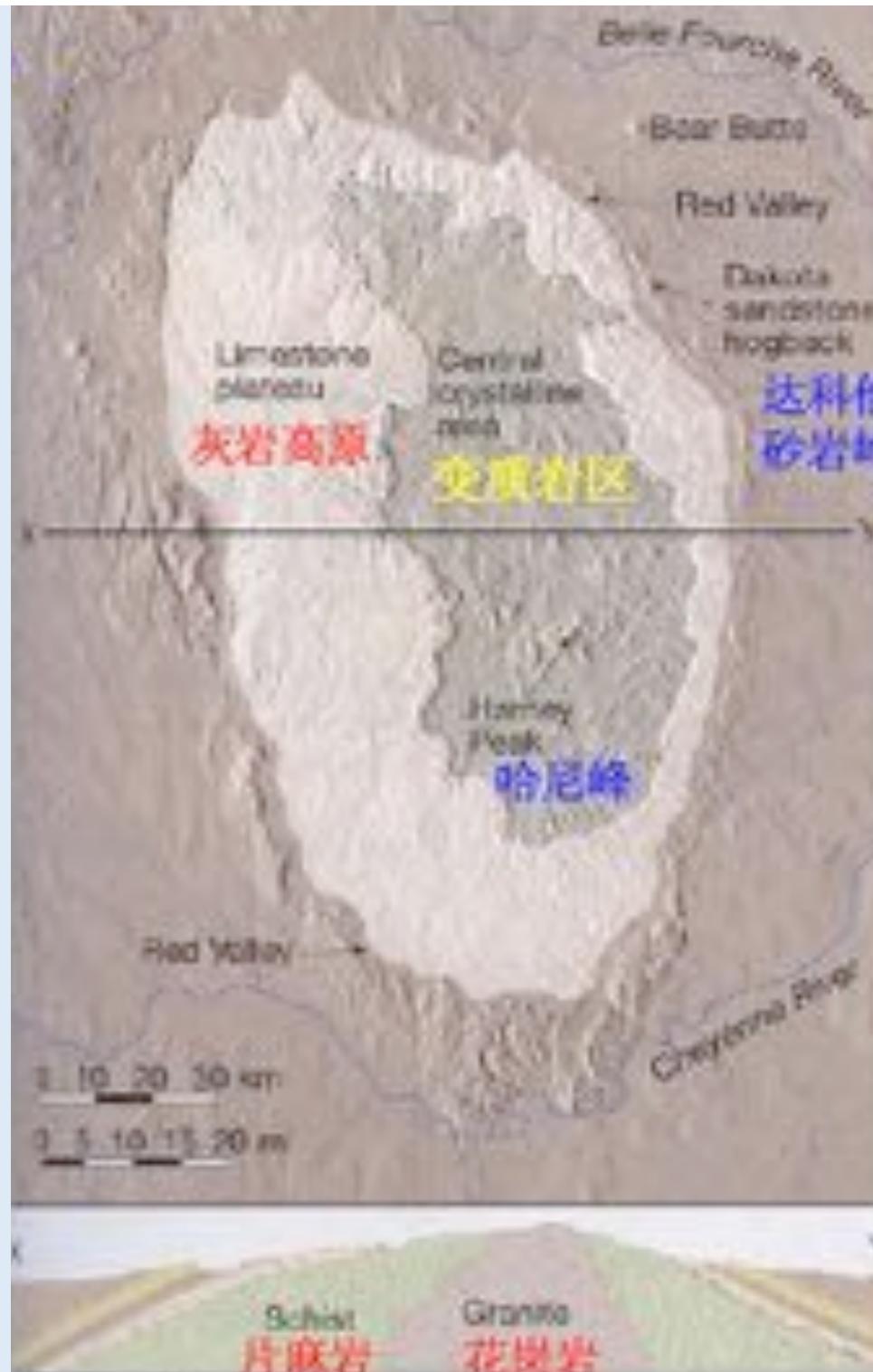


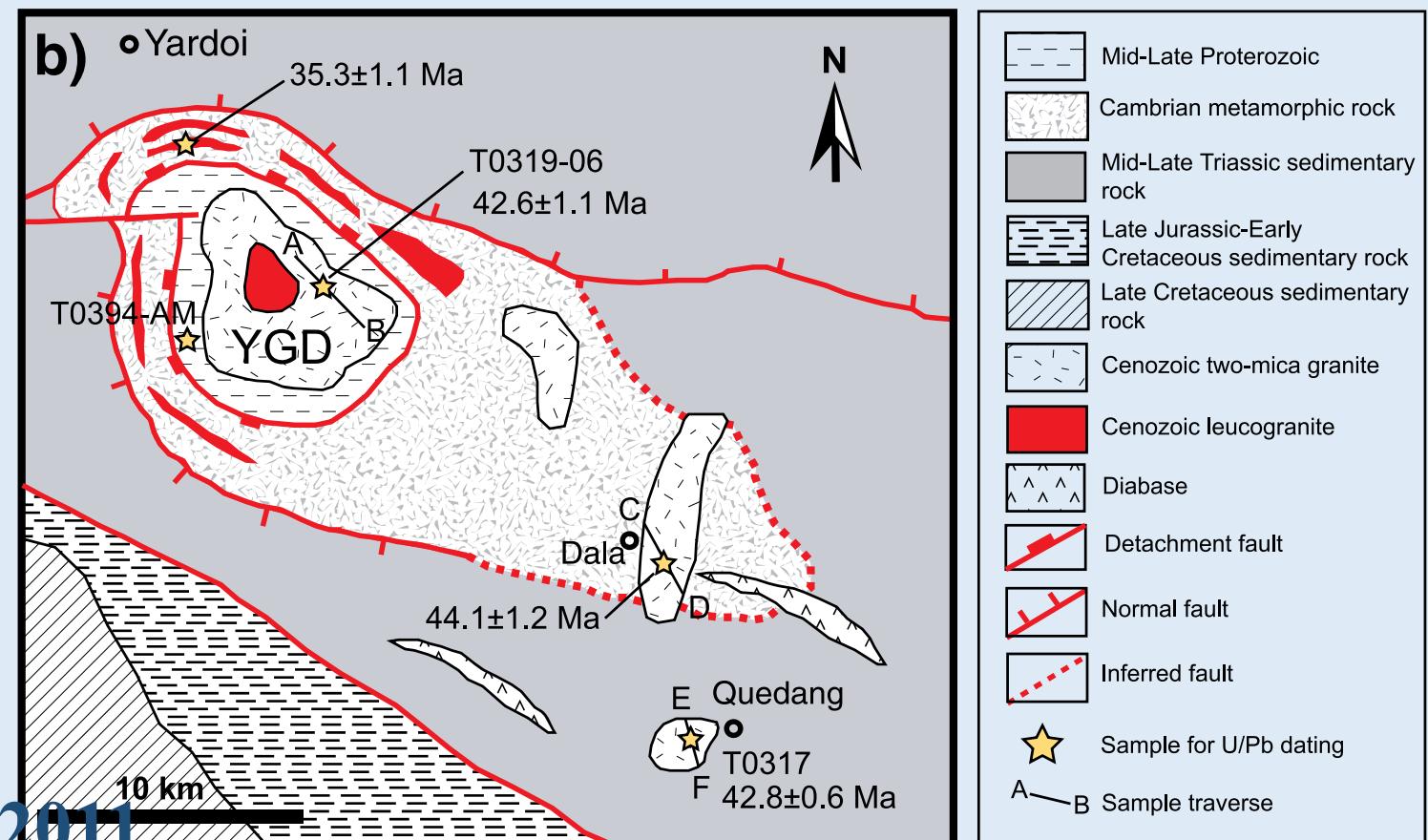
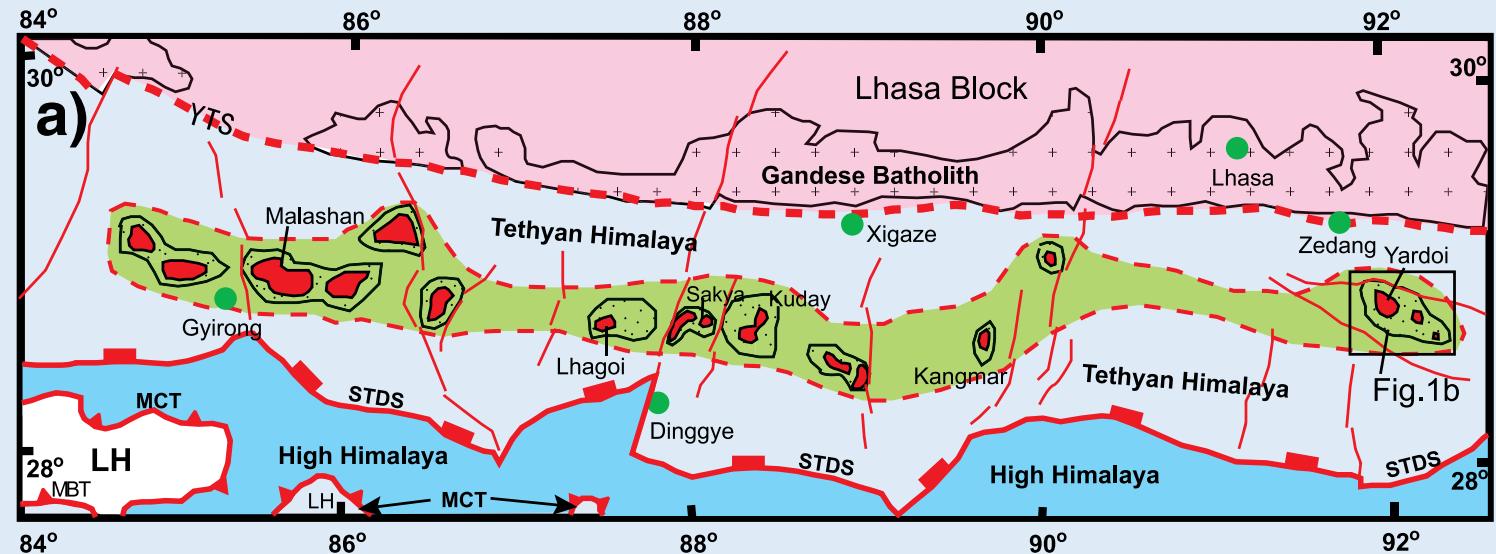
黄陵背斜VS黄陵穹隆



变质核杂岩

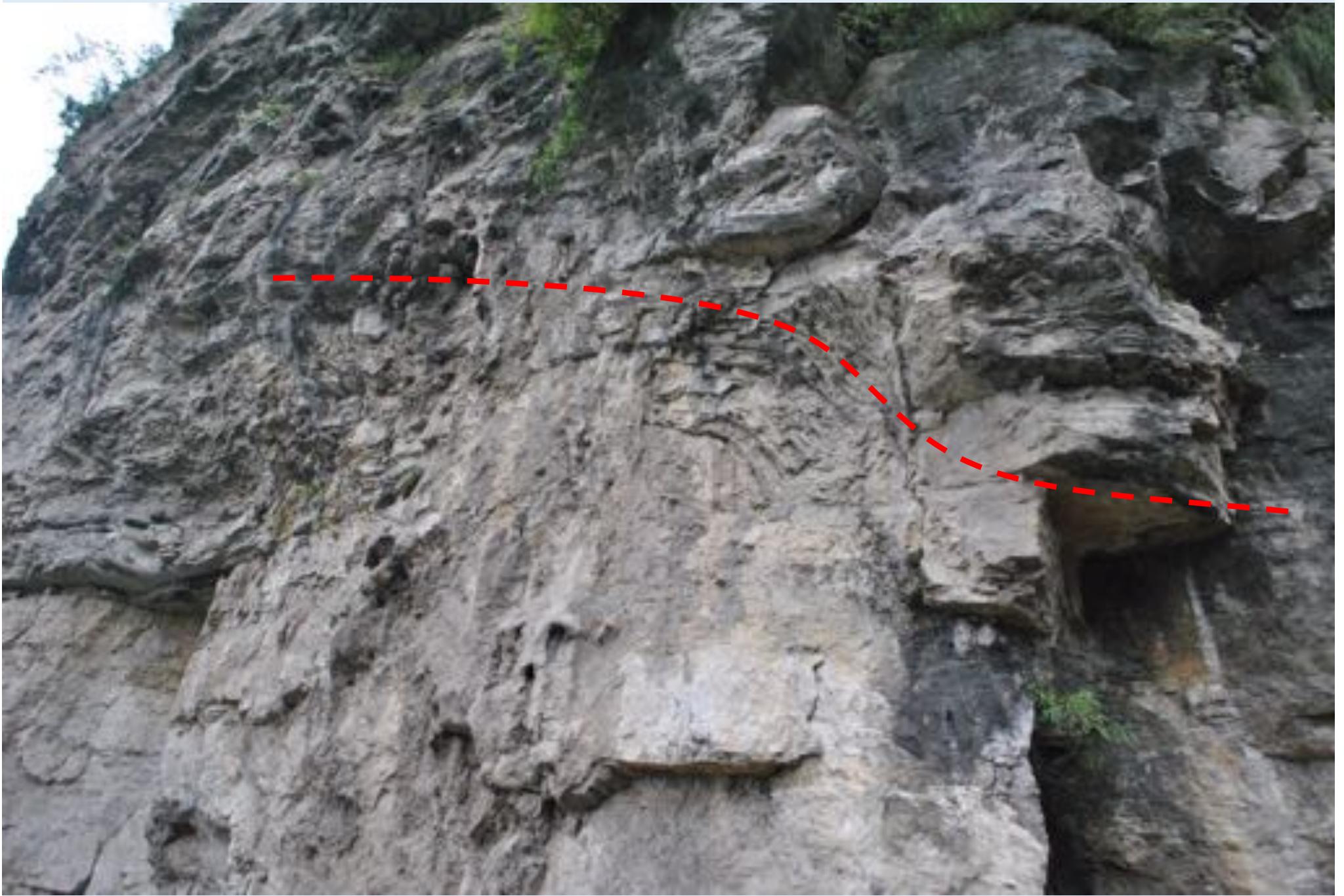
- 美国南达科他州 (Dakota)
- 变质核杂岩是构造上被低角度正断层拆离的、呈孤立的平缓穹形或拱形强烈变形的变质岩和侵入岩构成的隆起，往往出现在造山带的核部。



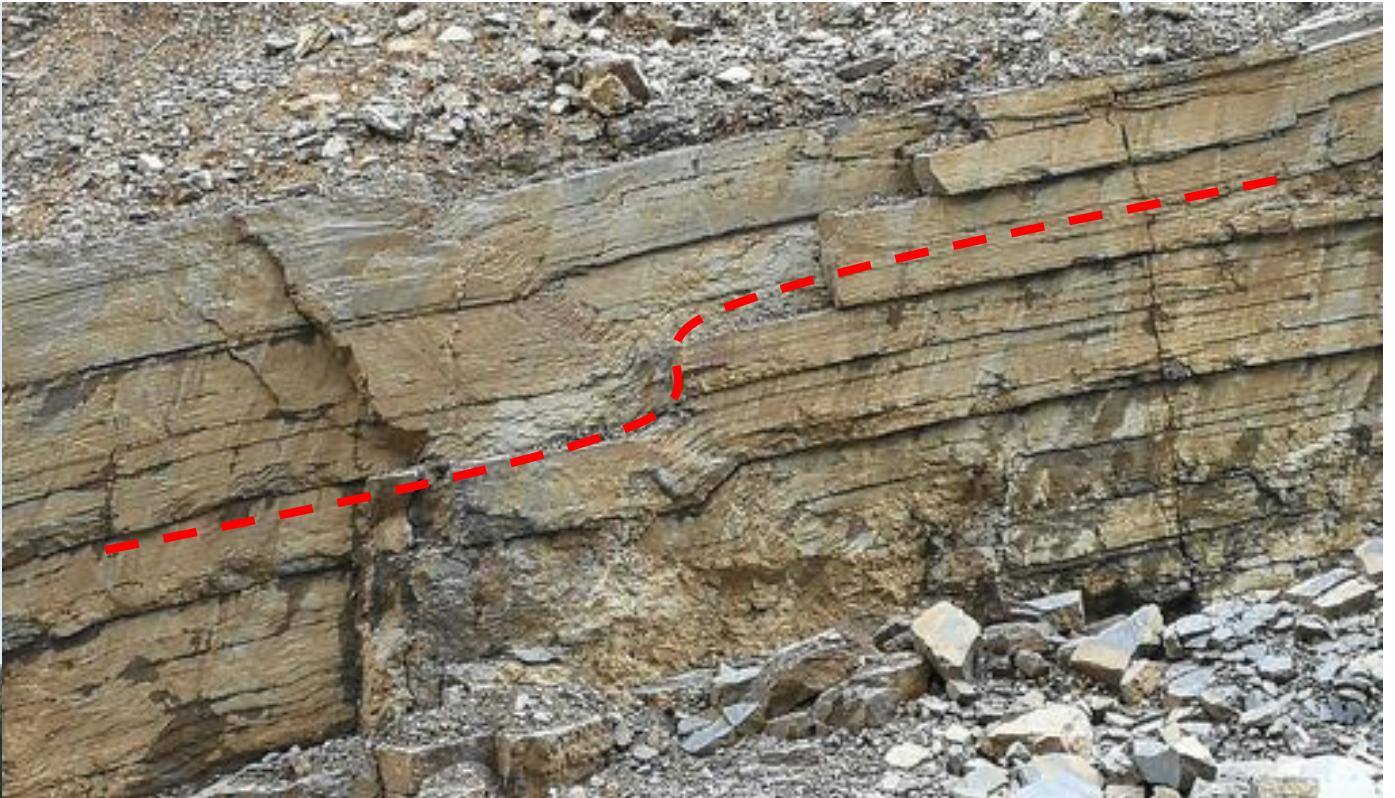




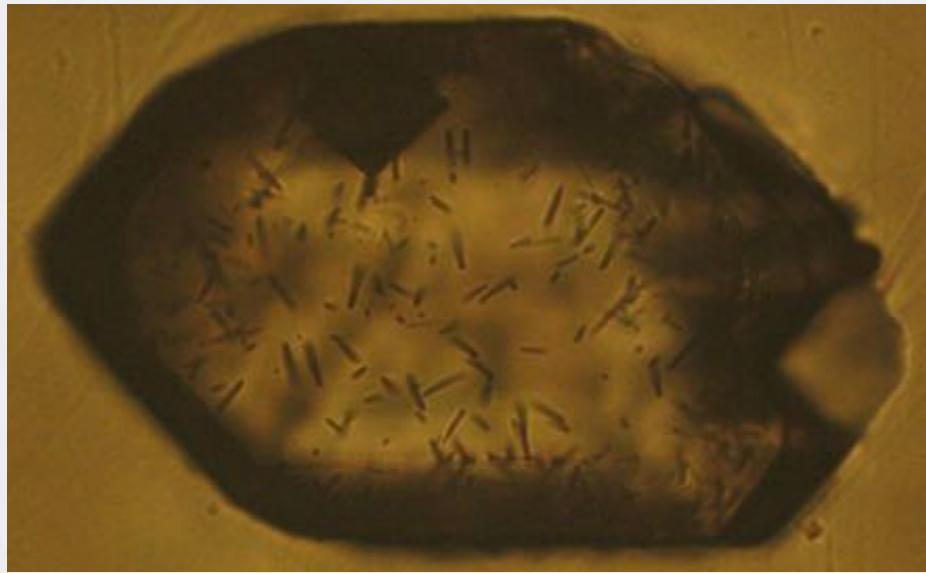
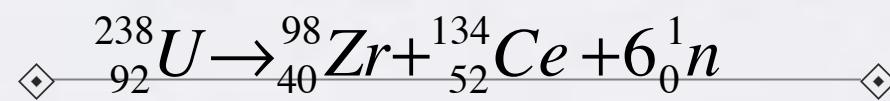
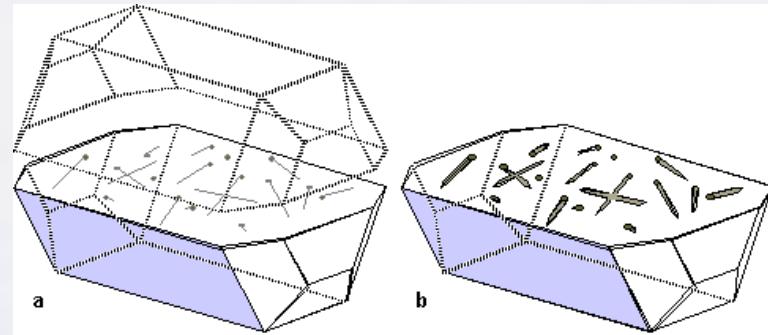
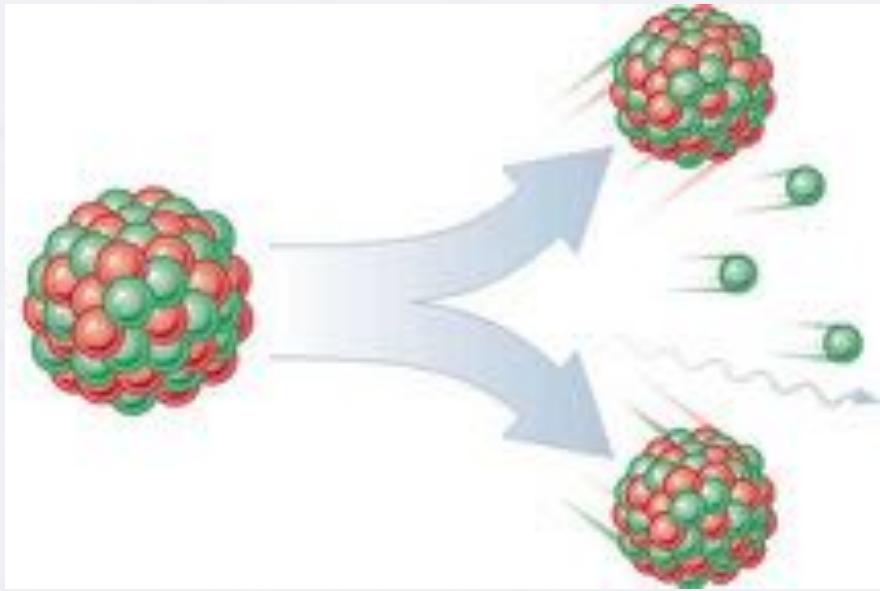
•九畹溪滑脱褶皱



• 棺材岩灯影滑脱褶皱, L: NE60

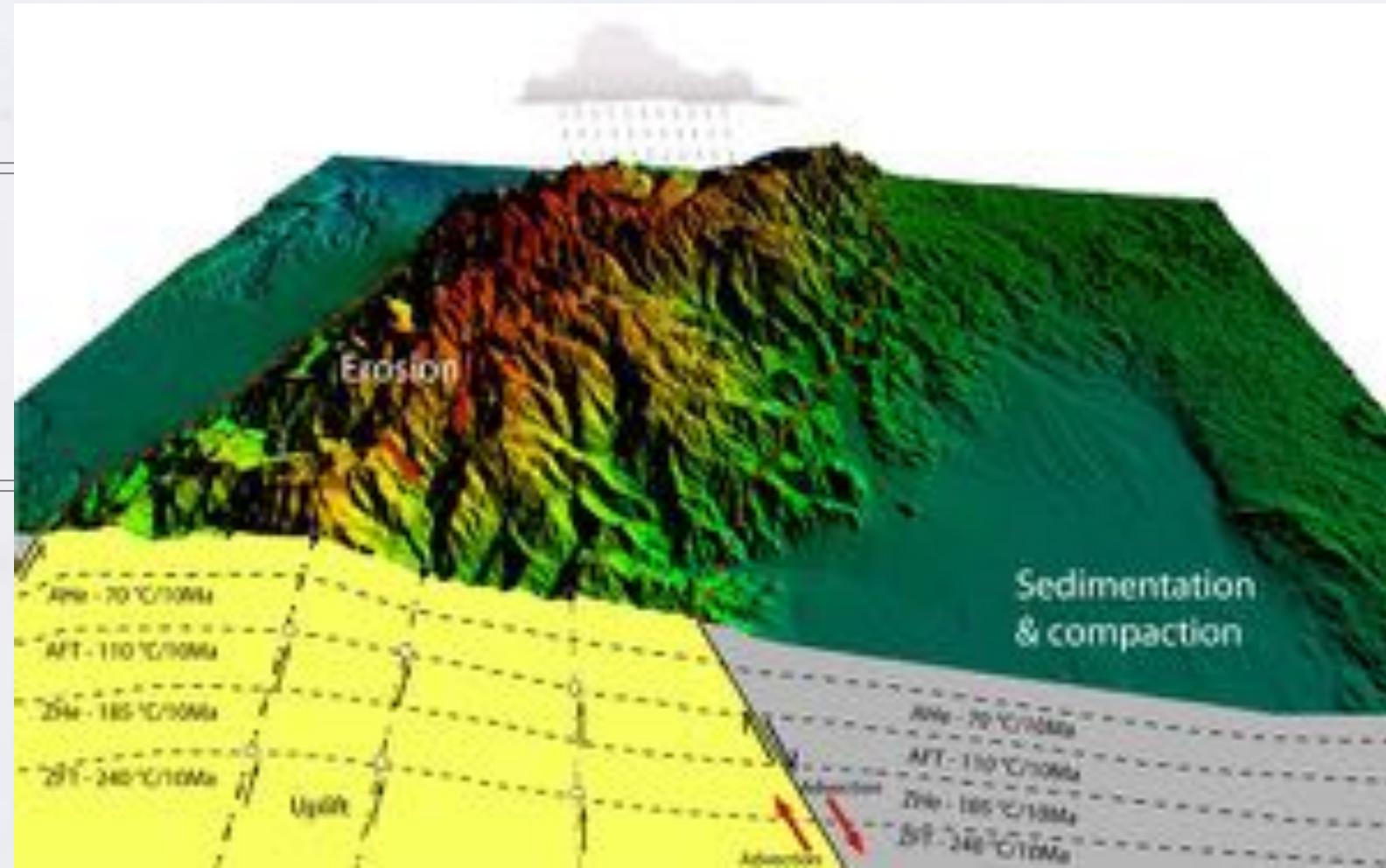


崔家坪



锆石裂变径迹 (Fish Cannon Tuff)

Tectonics, Surface Erosion & Thermochronology



■ Bauer et al. 2008

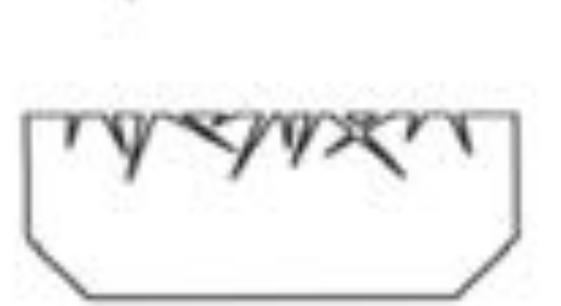
1. Spontaneous fission



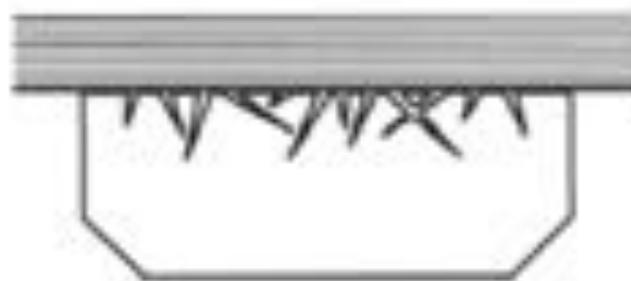
2. Polish surface



3. Etch spontaneous tracks



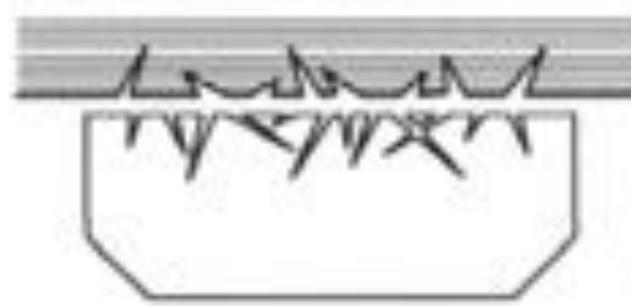
4. Add external detector



5. Irradiate - induced fission

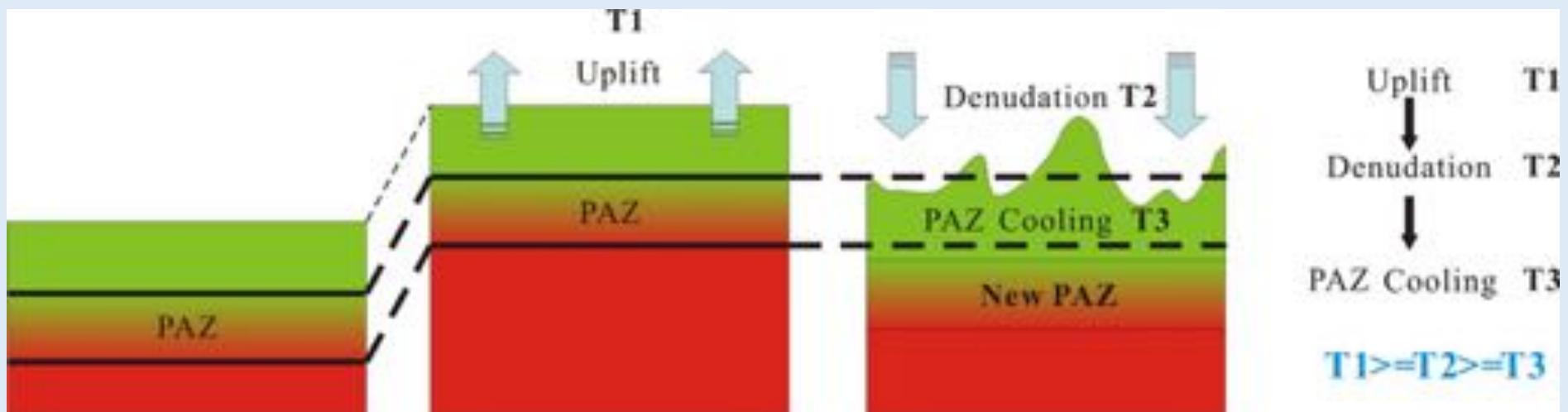


6. Etch induced tracks



• Gleadow et al., 2002

- AHe: $\sim 82^\circ \text{ C}$ (90° C/Ma)
- AFT: $\sim 135^\circ \text{ C}$ (90° C/Ma)
- ZFT: $\sim 254^\circ \text{ C}$ (90° C/Ma)



黄陵穹隆热年代学

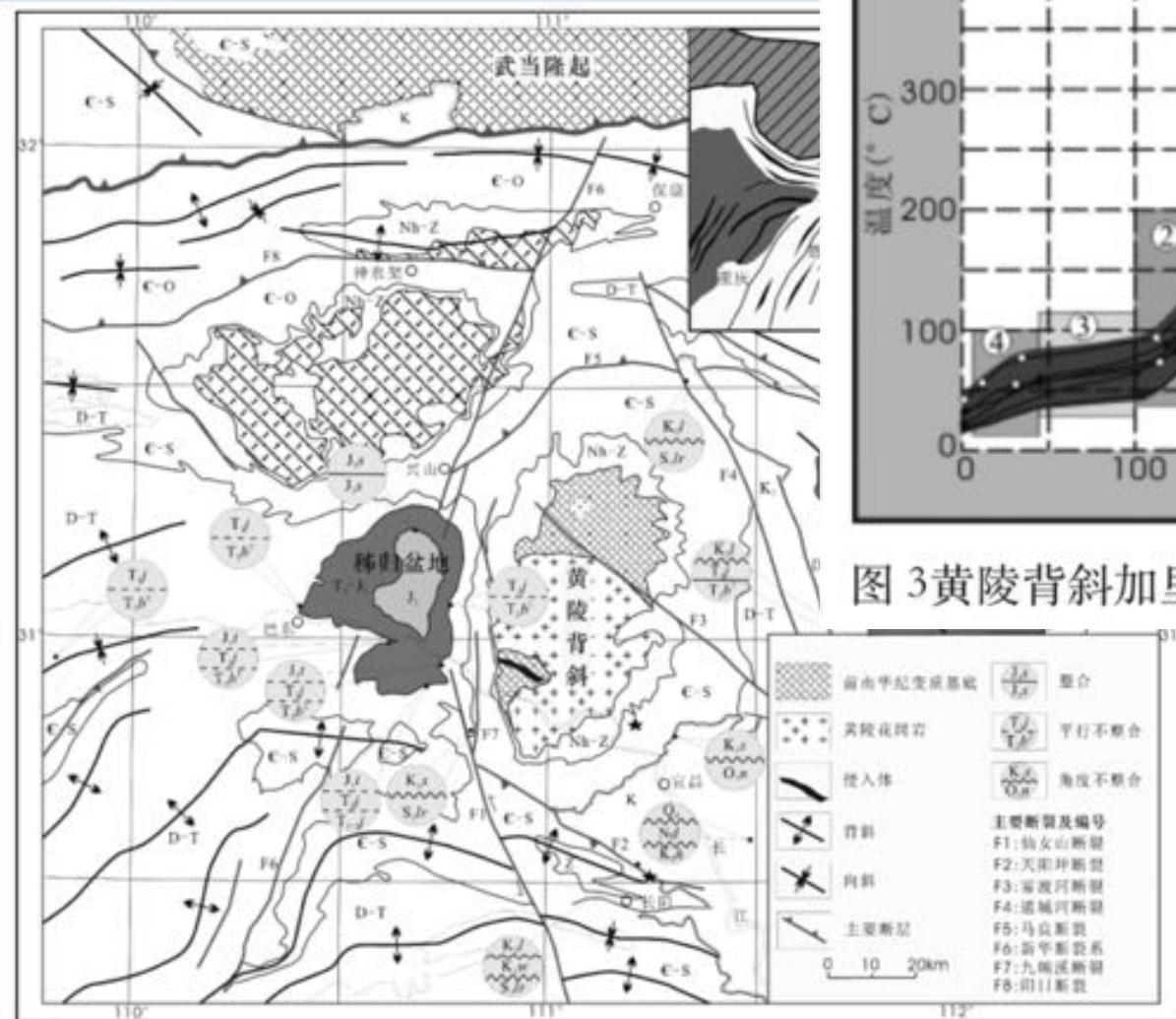


图1 黄陵背斜及邻区地质图

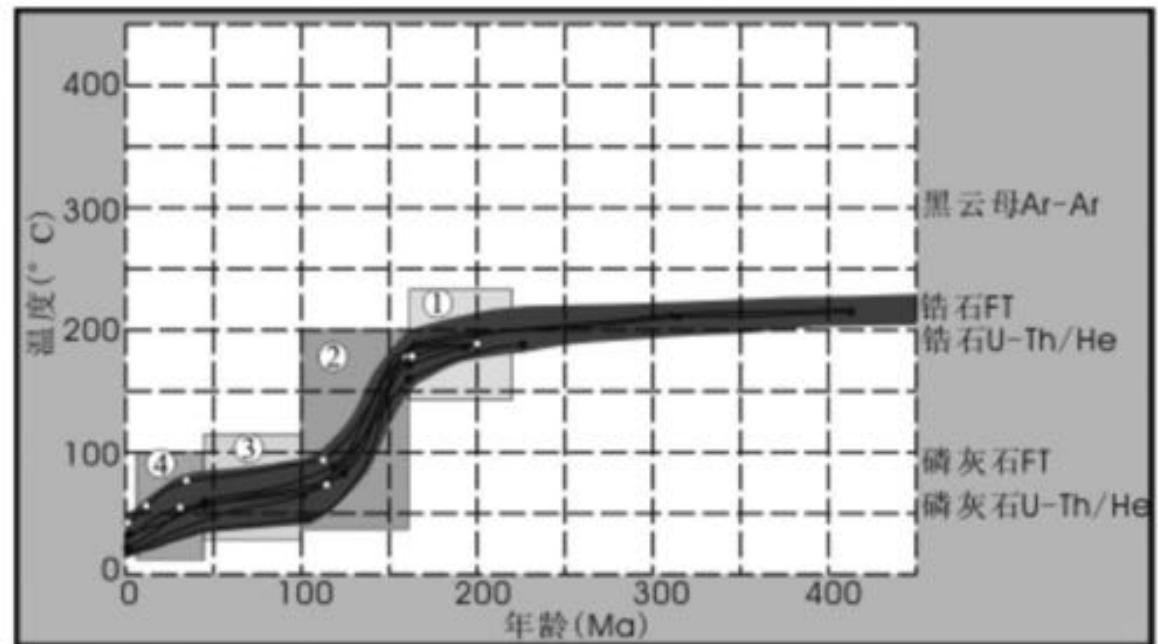


图3 黄陵背斜加里东期以来时间-温度冷却特性变化曲线

徐大良等, 2013 (综合)

东西向构造体系



•长阳

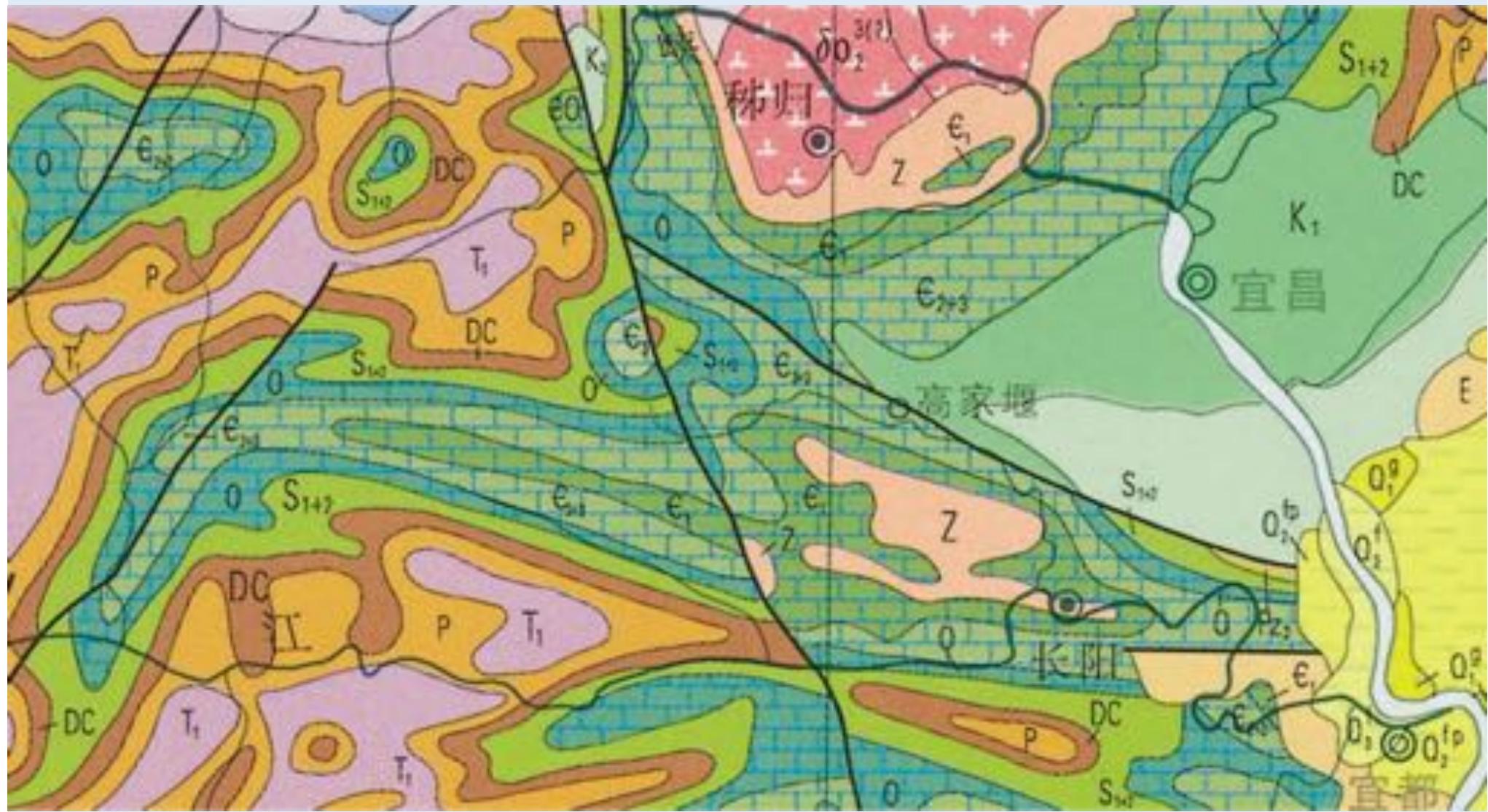


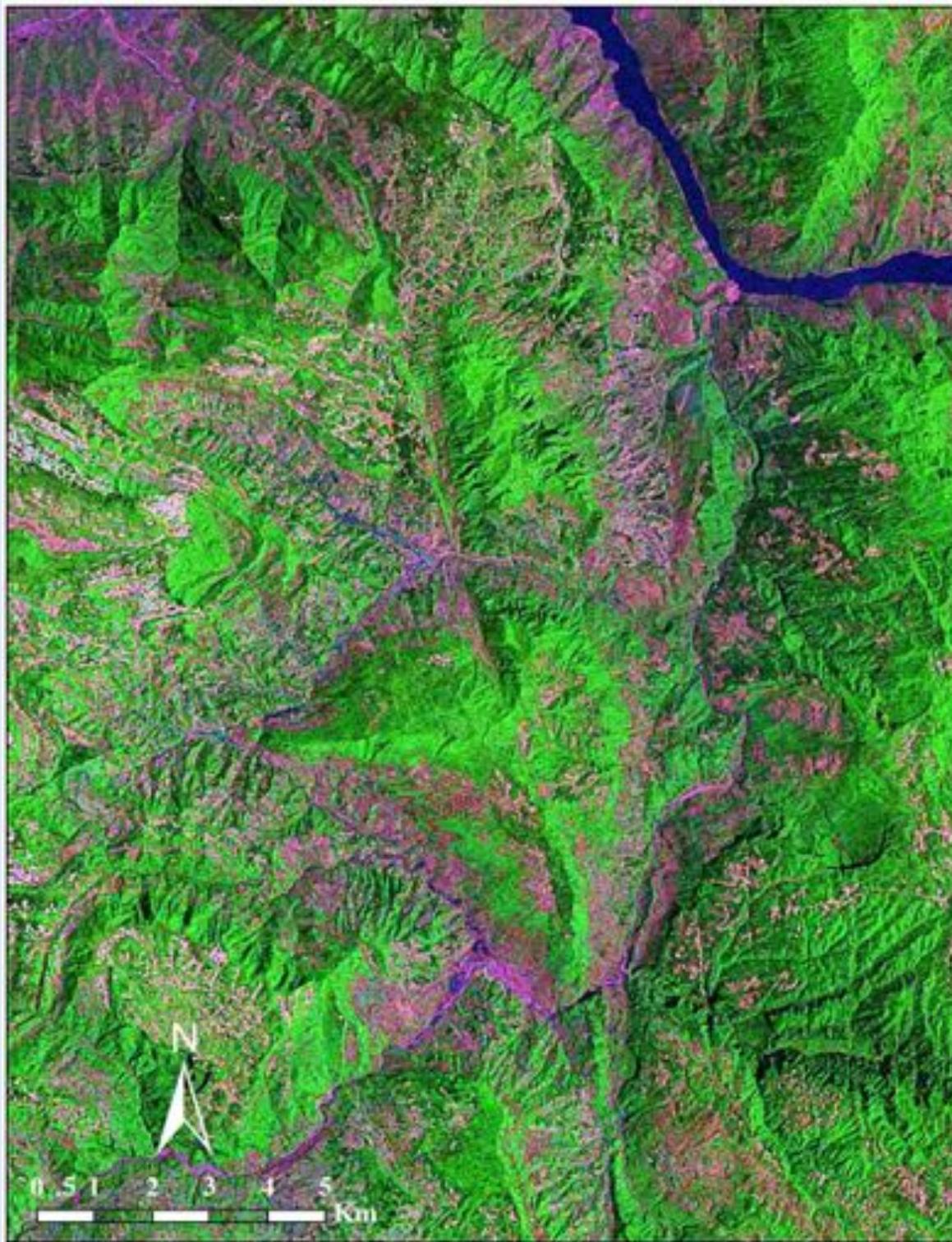
•长阳

•长阳



应力环境?
作用时间?
动力来源?





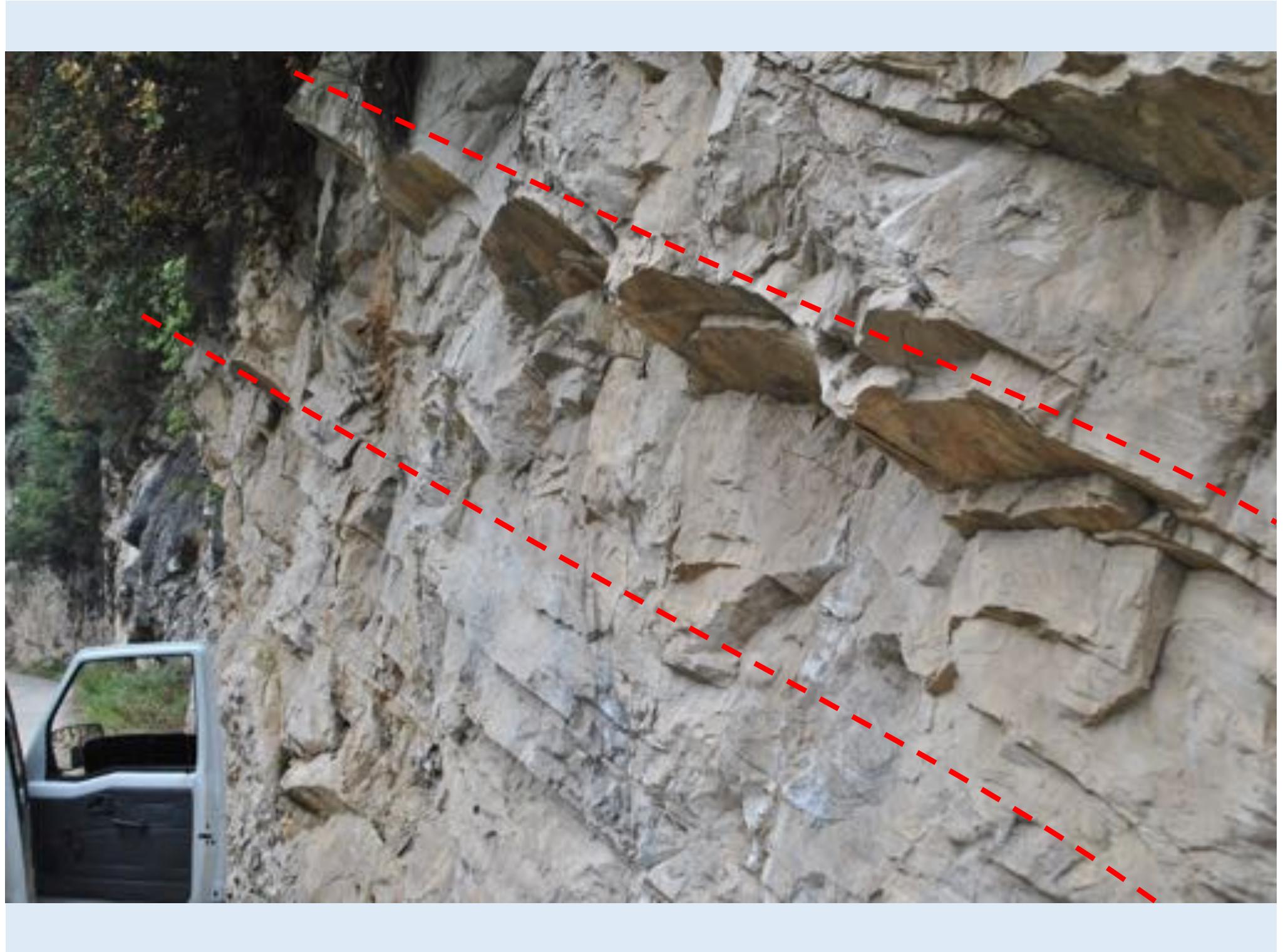
• 仙女山断裂

















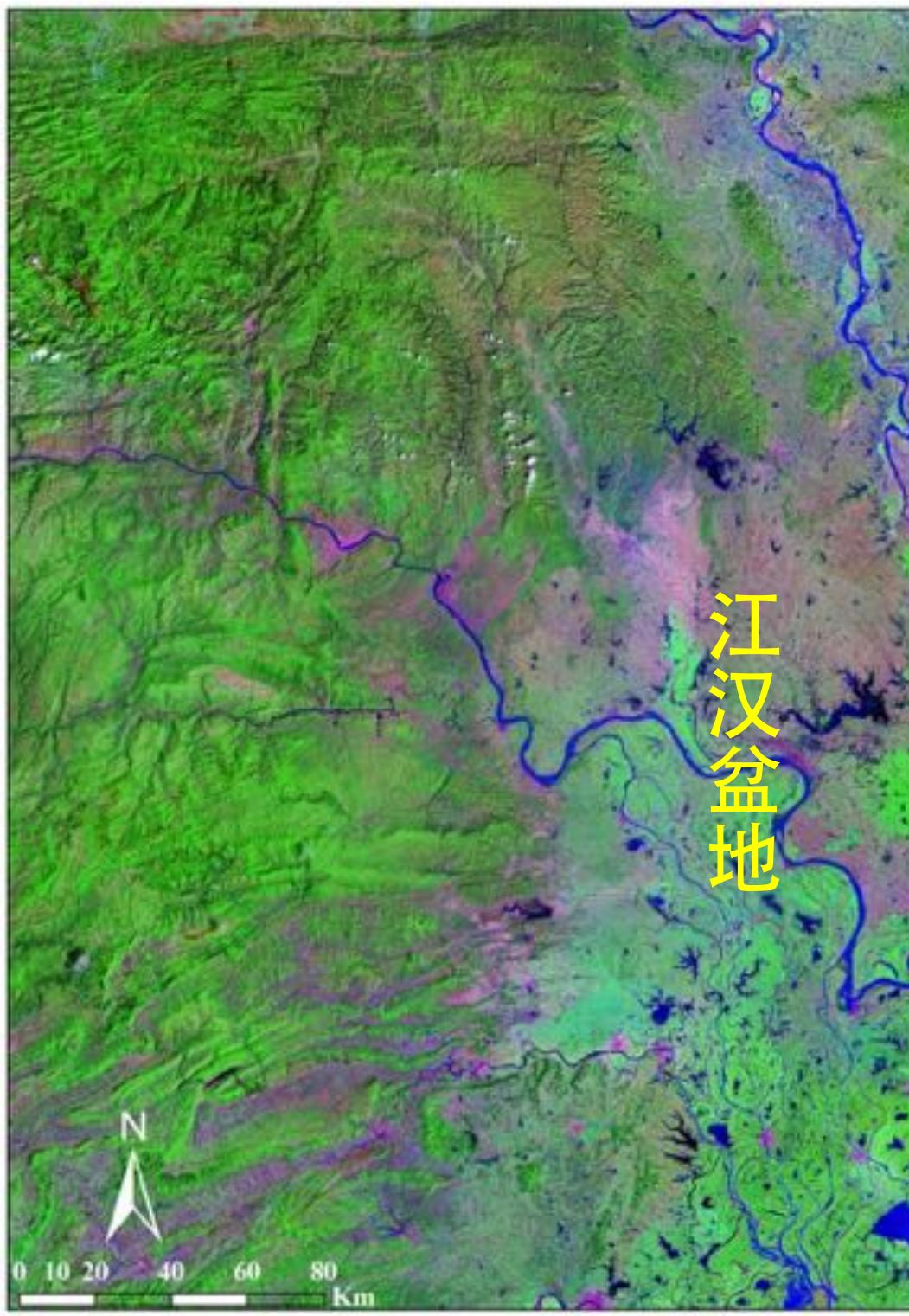
南北向构造体系



•周家坳, F: $280\angle 57$



•周家坳, F: 90 \angle 75



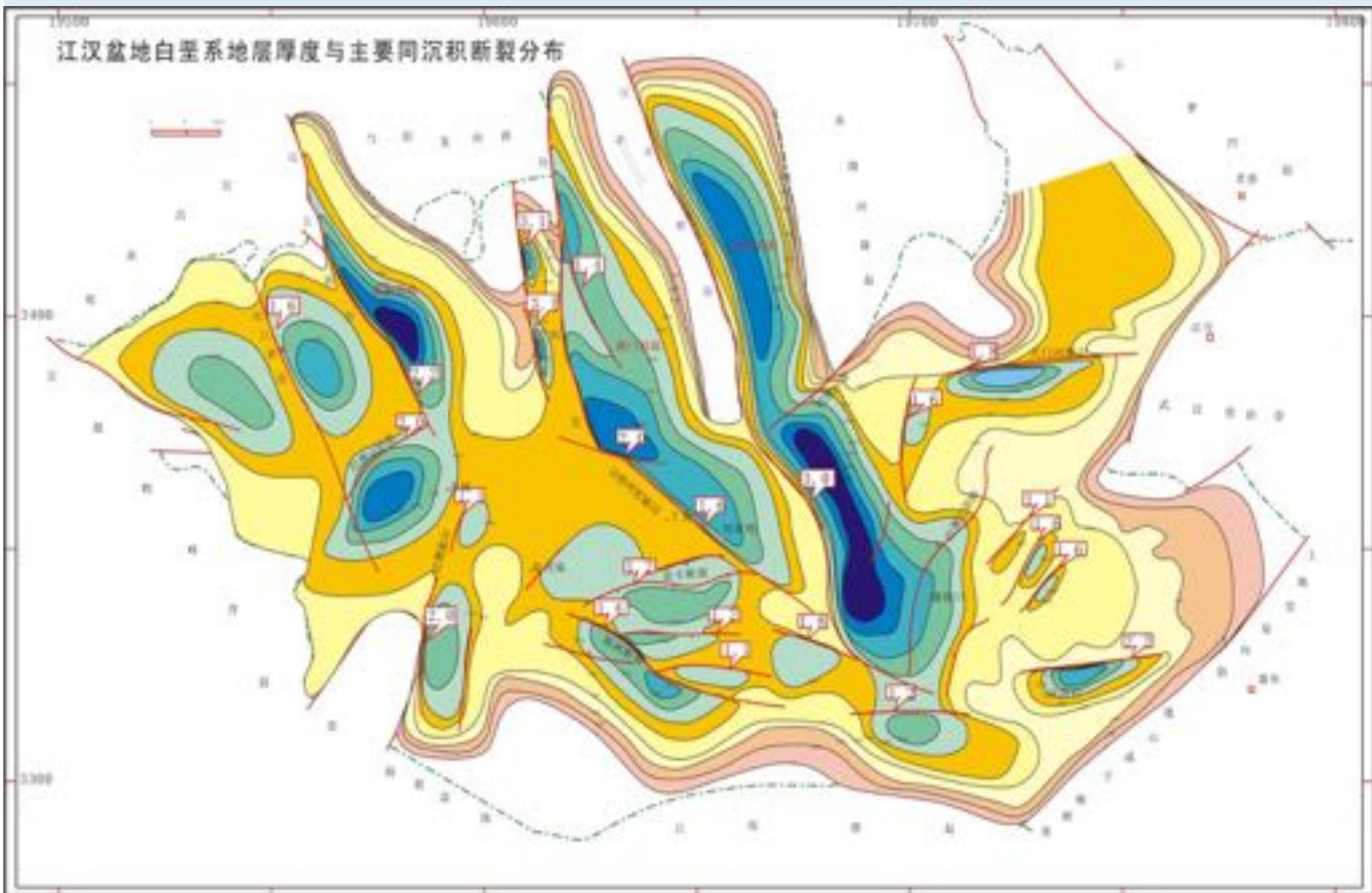
1000

1000

1000

1000

江汉盆地白垩系地层厚度与主要同沉积断裂分布

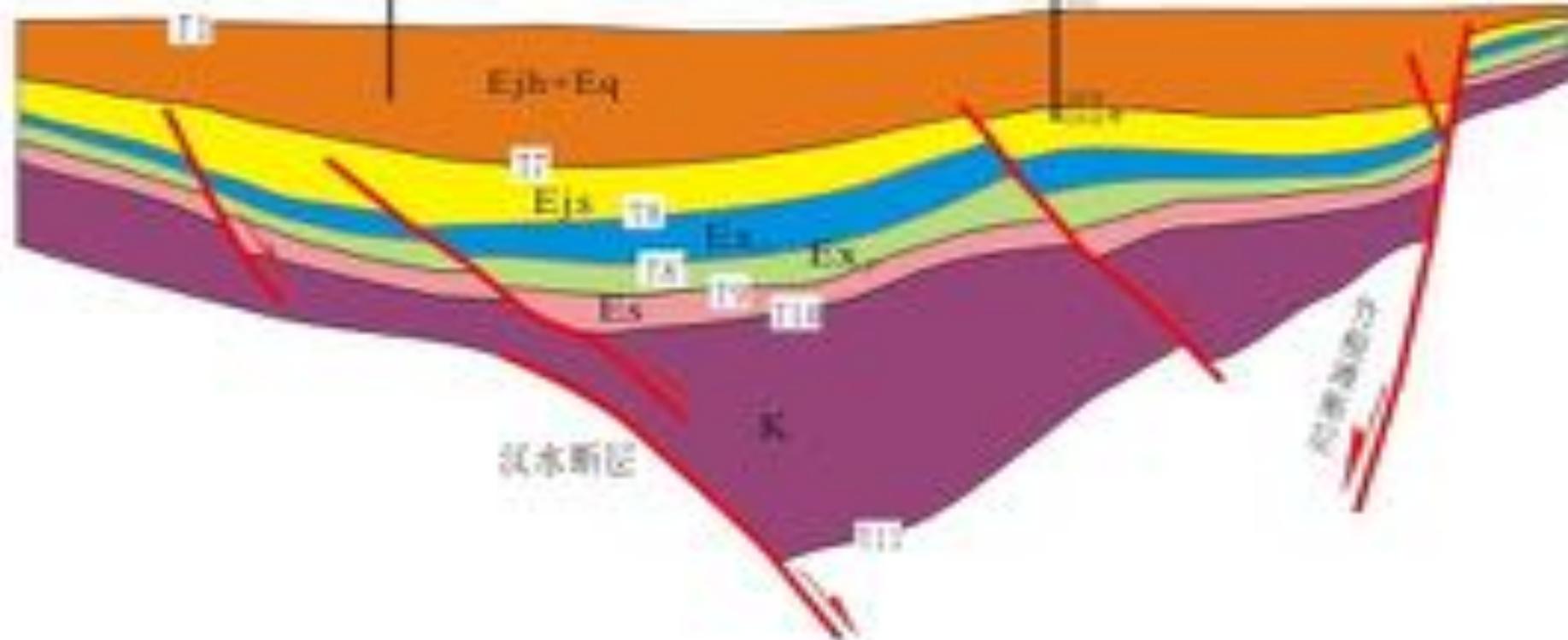


据葛肖虹

丫角新沟低凸起

岳口低凸起

凸起边缘剖面图



丫角新沟低凸起

潜江凹陷

潜北洼陷

48

注脚低凸起
潜北洼陷
潜南洼陷

总口洼陷

潜南洼陷
潜东洼陷

+ 33

38

43

48

52

53

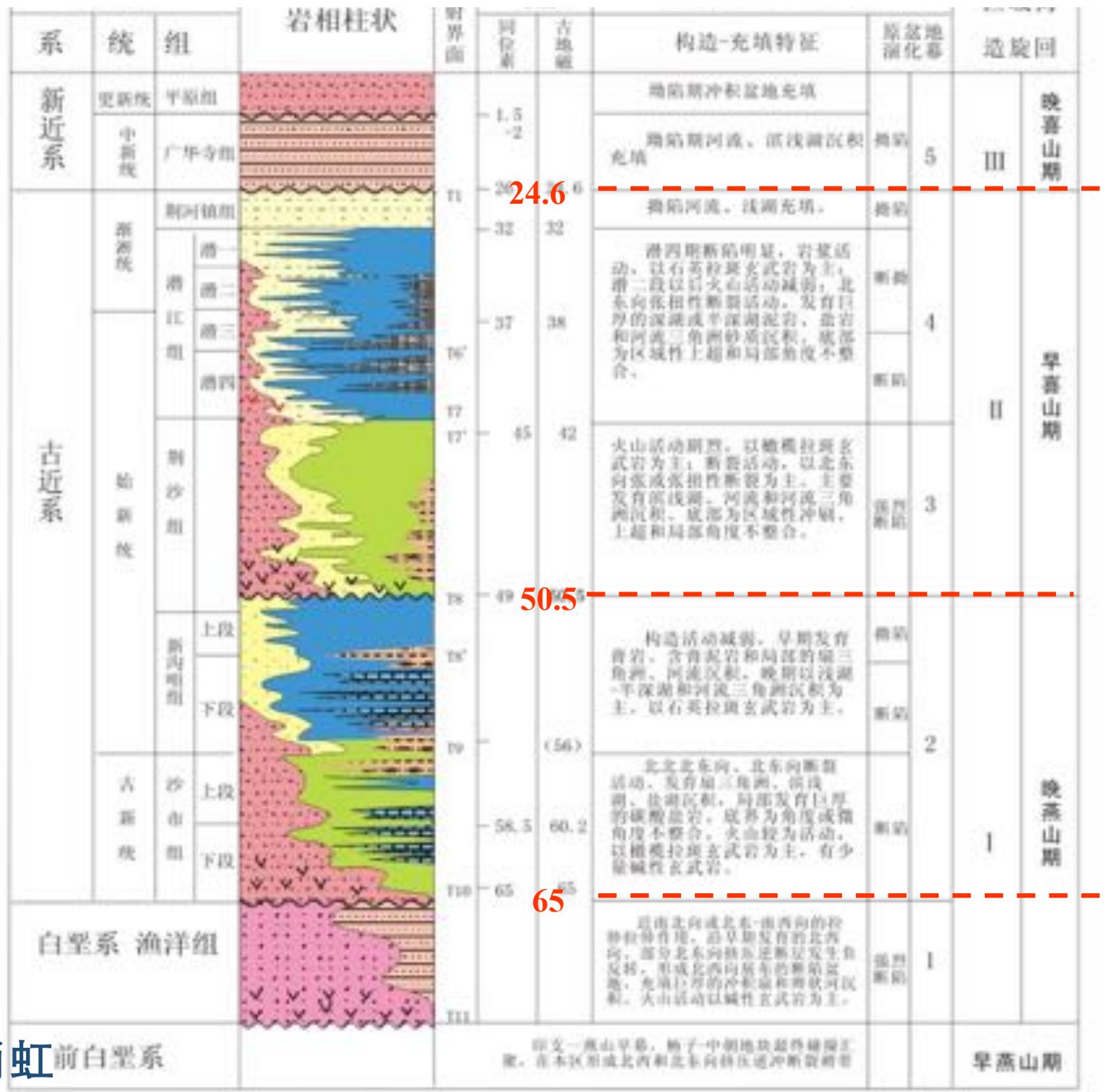
58

丫角新沟低凸起
潜北洼陷
潜南洼陷
潜东洼陷

据葛肖虹

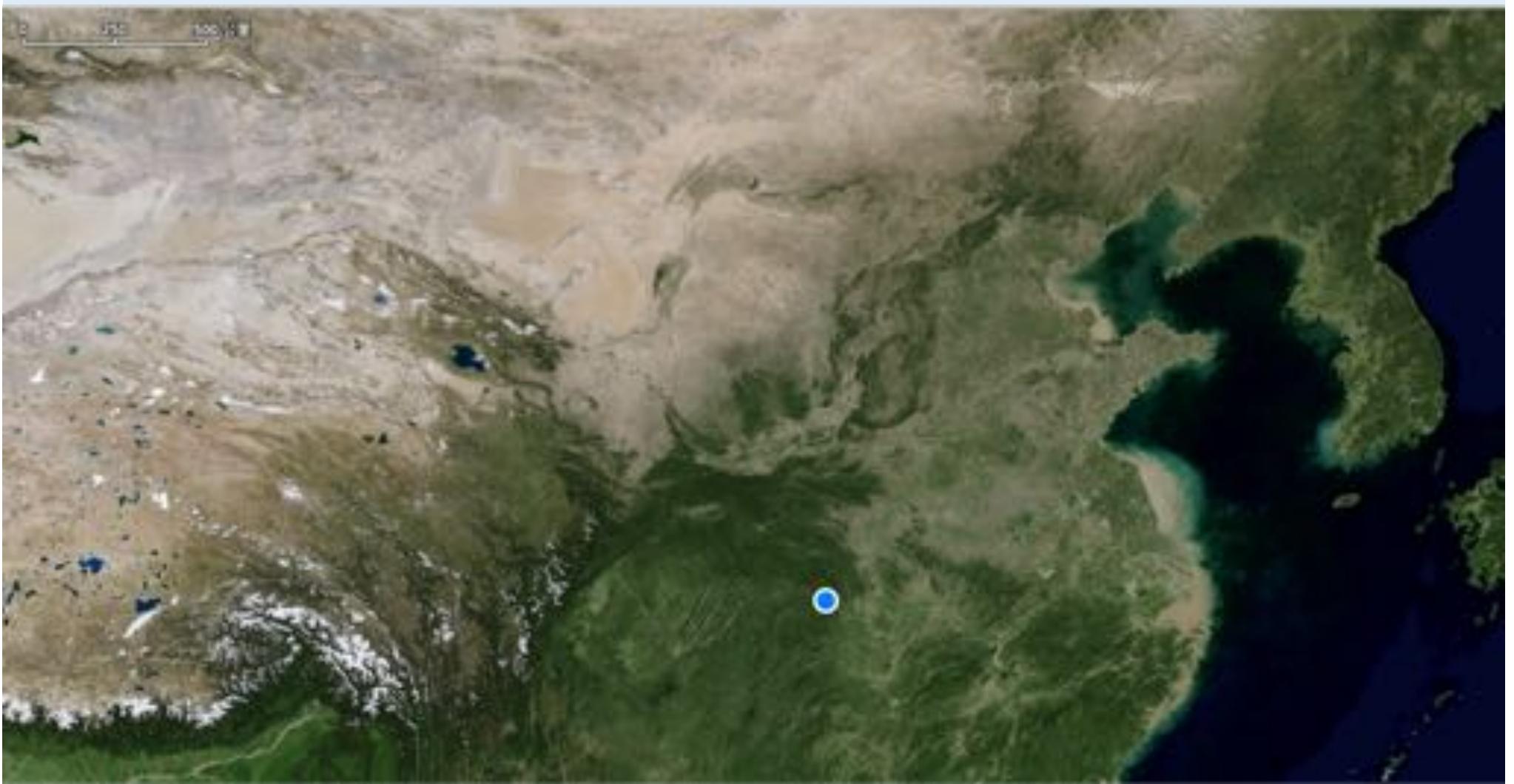
江汉盆地沉积充填序列

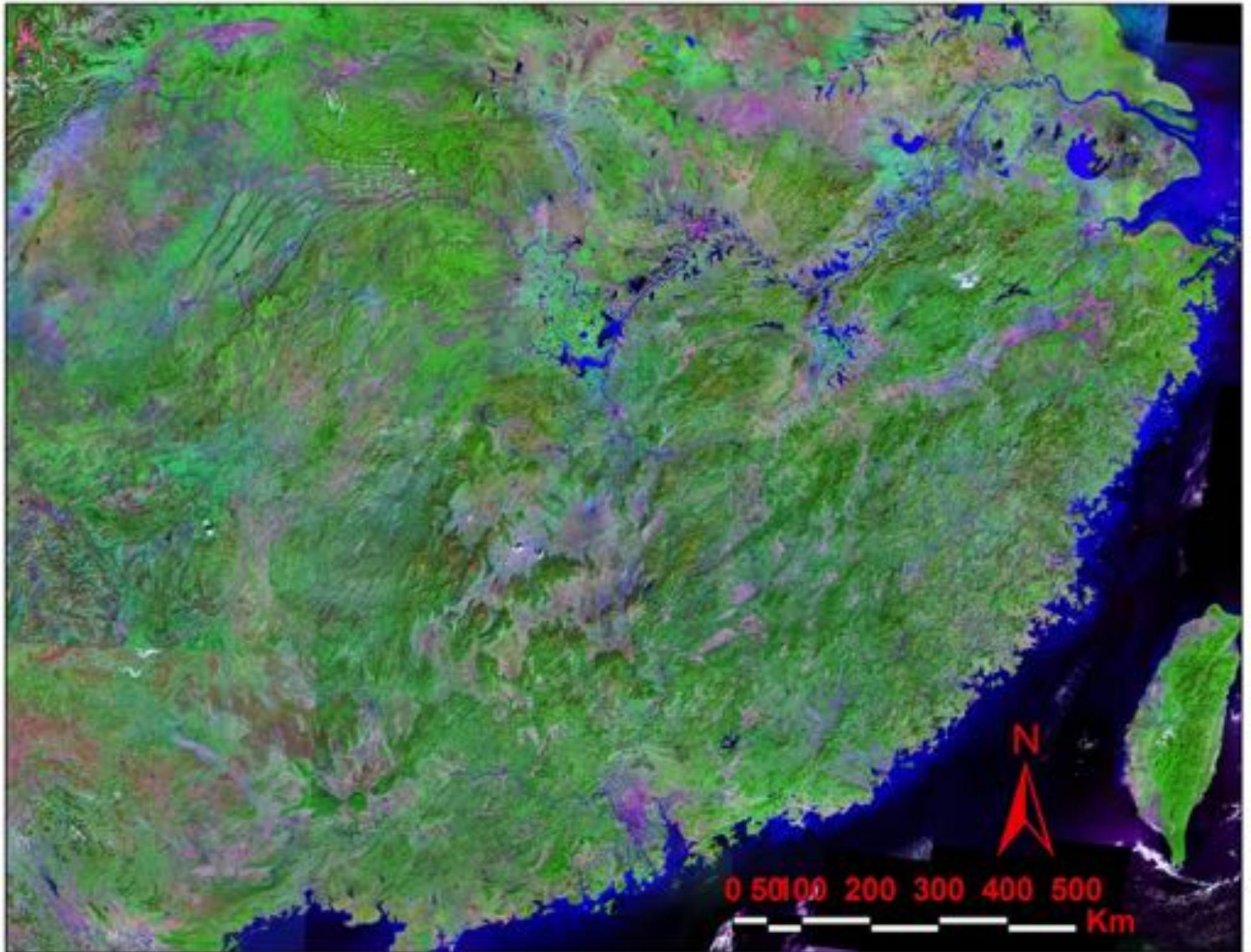
据葛肖虹 前白垩系



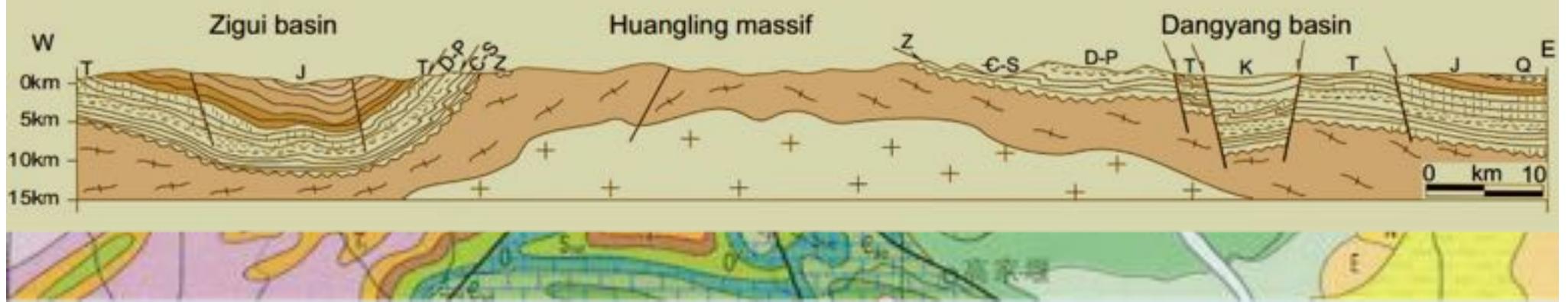
中国地势图



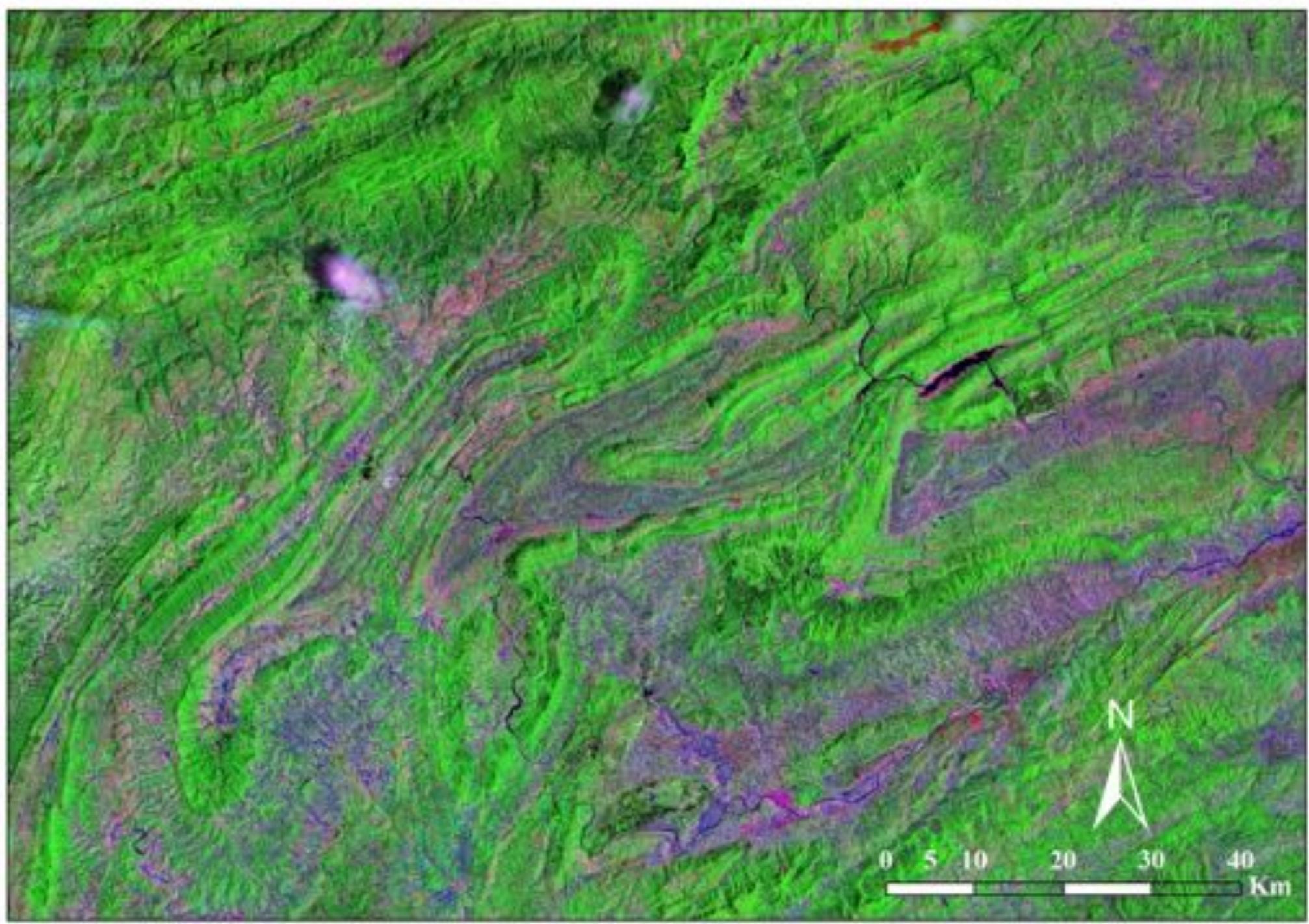


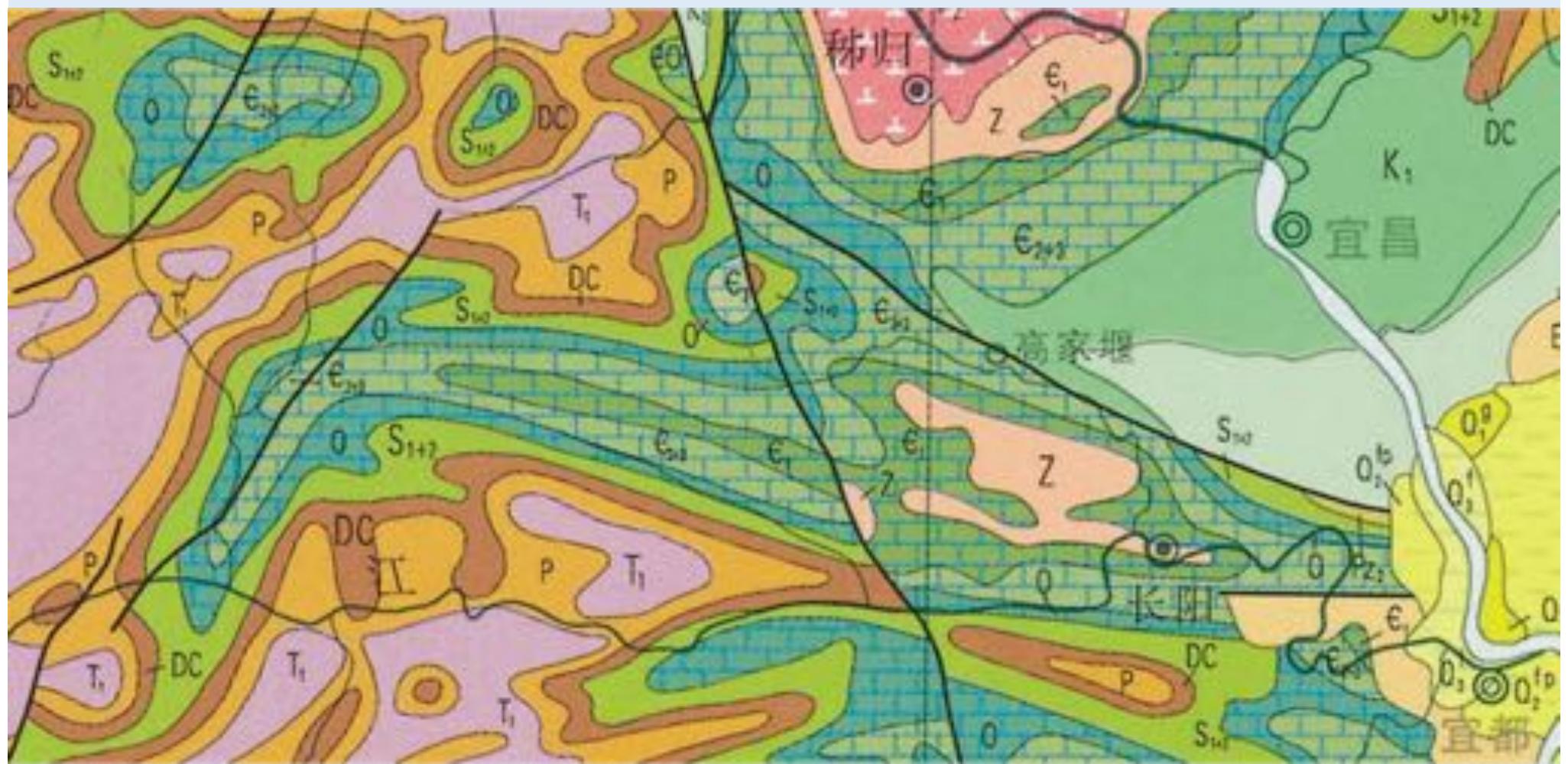


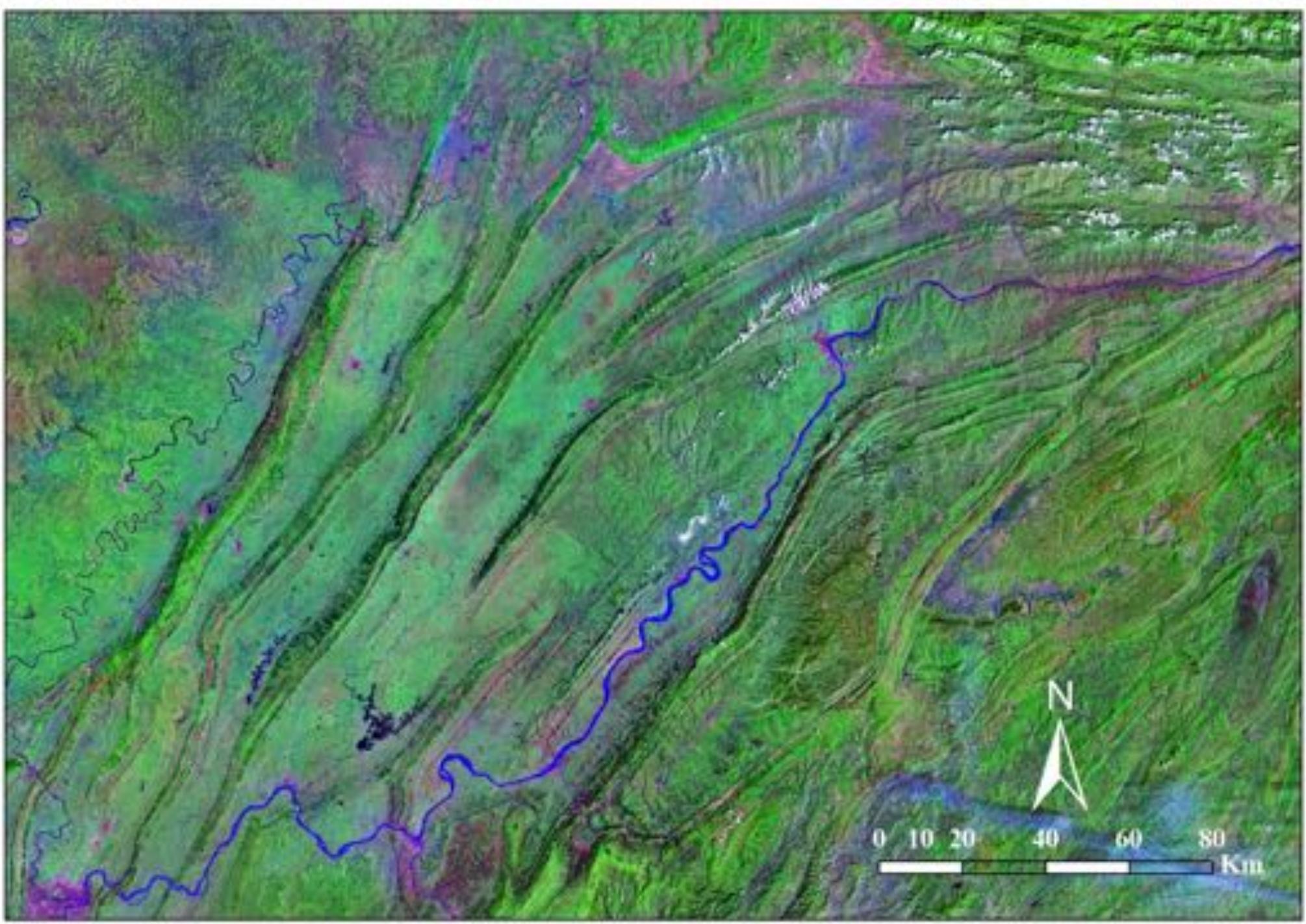
南北向构造叠加



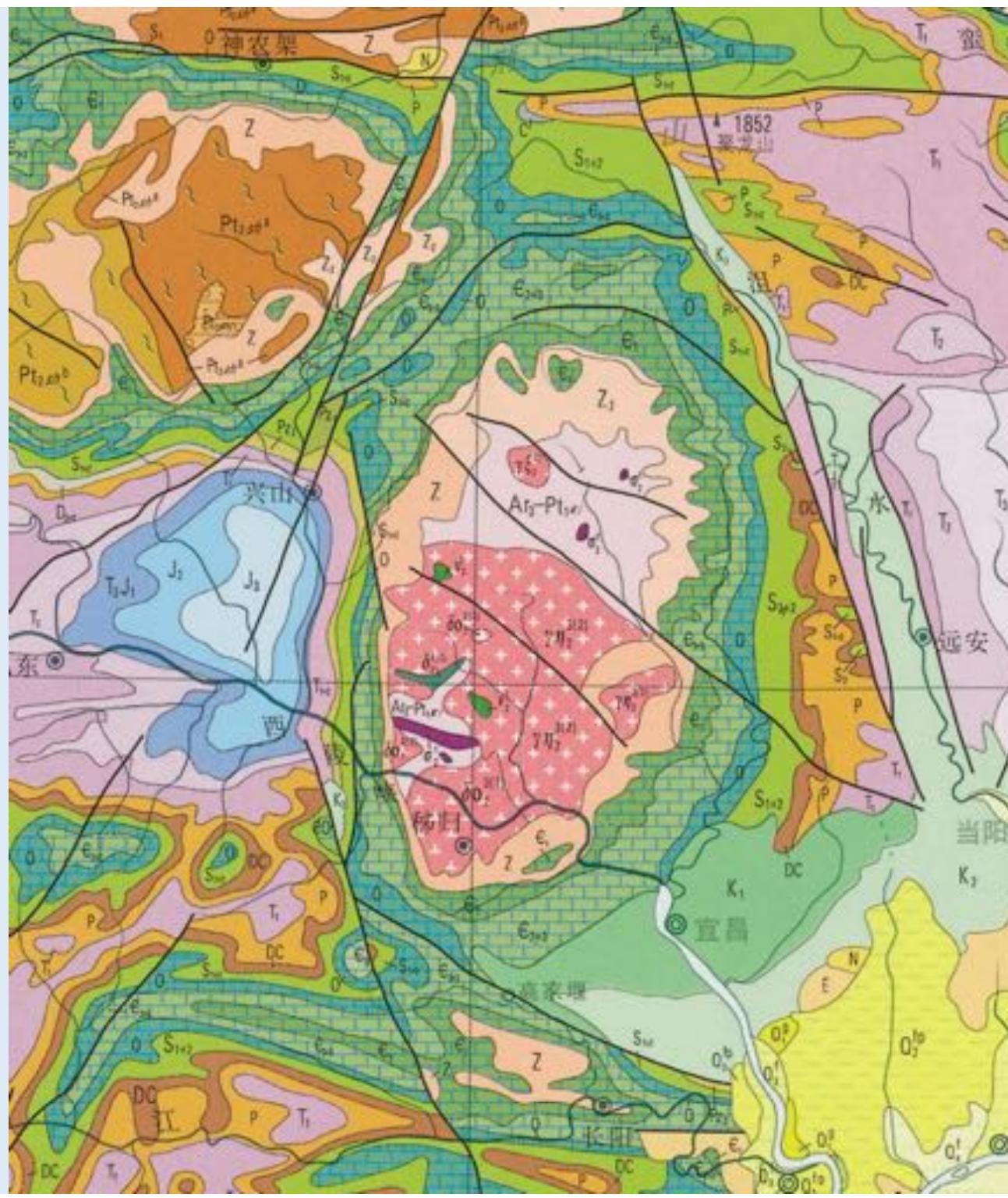
• 柃归盆地



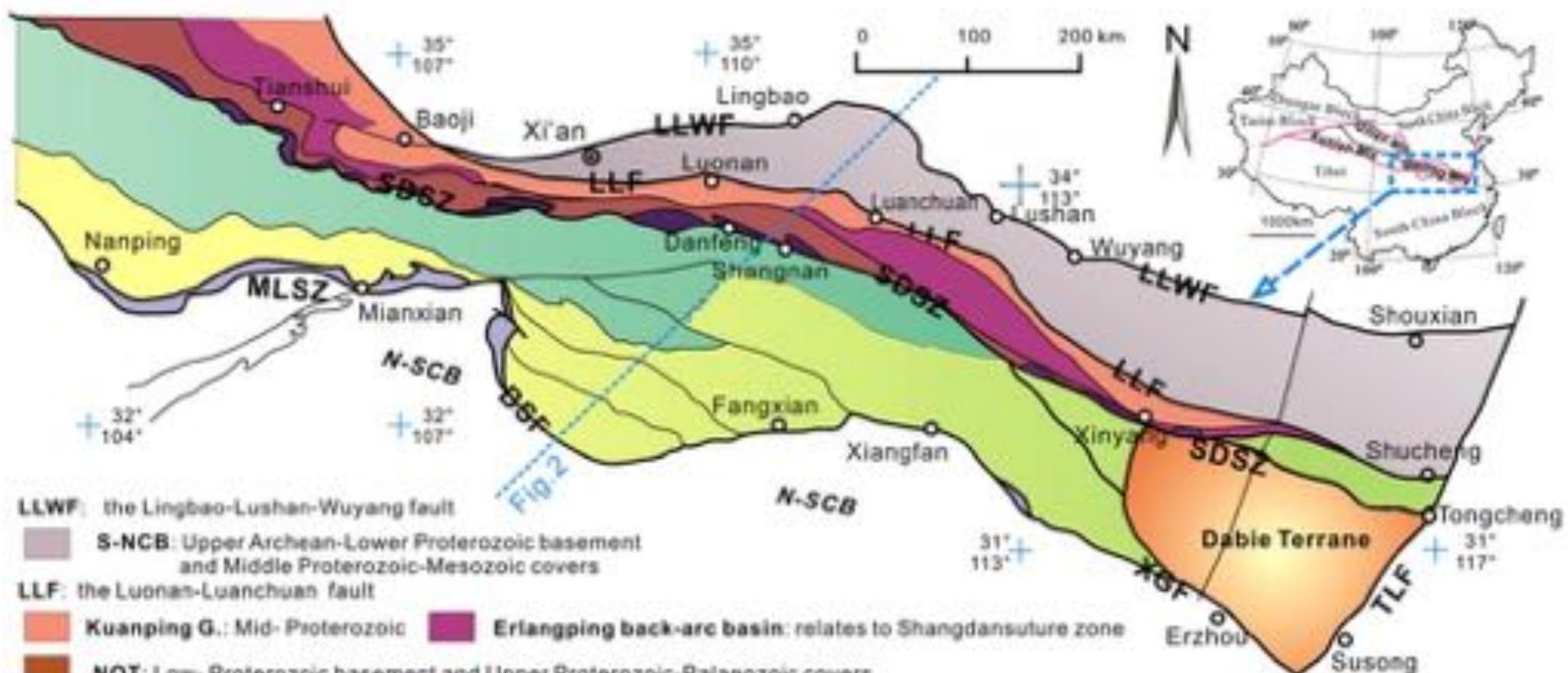




三、构造动力机制



秦岭-大别造山带（中央造山带）



LLWF: the Lingbao-Lushan-Wuyang fault

S-NCB: Upper Archean-Lower Proterozoic basement
and Middle Proterozoic-Mesozoic covers

LLF: the Luonan-Luanchuan fault

Kuanping G.: Mid-Proterozoic Erlangping back-arc basin: relates to Shandansuture zone

NOT: Lower Proterozoic basement and Upper Proterozoic-Paleozoic covers.

SDSZ: the Shangdan suture zone, represents the Pre-Devonian Shangdan ocean separating the NCB from the SCB

N-SOB: Upper Palaeozoic-Triassic clastic sediments

S-SQB: Precambrian Basement-Low Palaeozoic covers

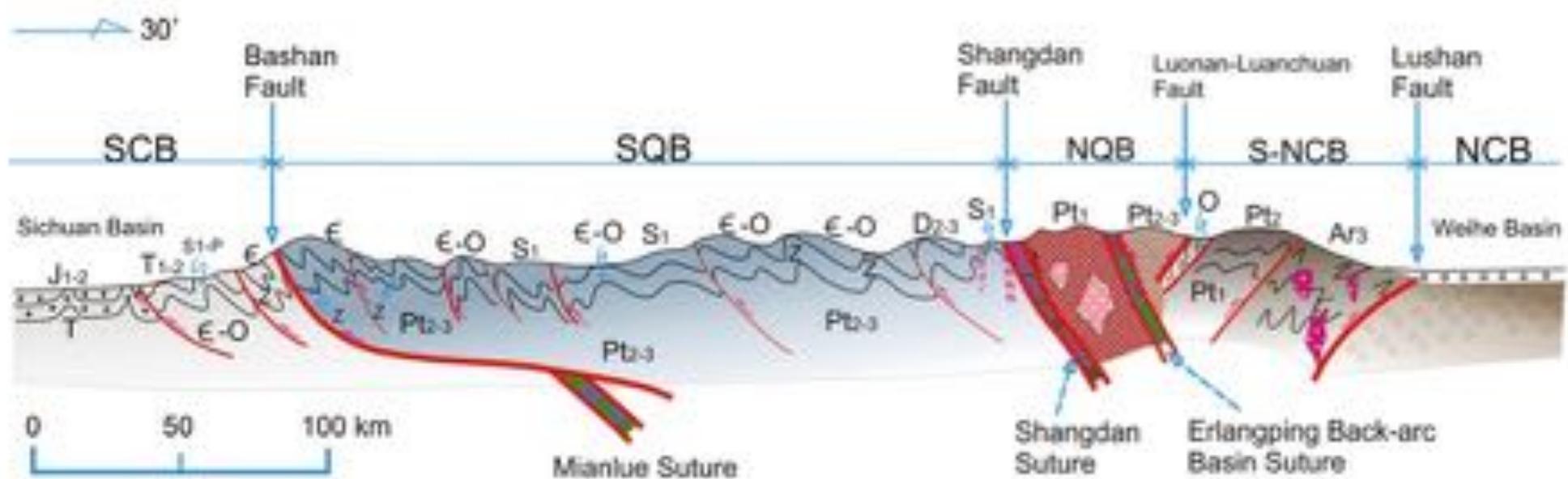
MLSZ: the Milianue Suture zone, represents Palaeo Tethyan ocean separating the SQB from the SCB in Devonian- Middle Triassic

Dabie Terrane: Precambrian Basement

BSF: the Bashan arc-shape thrust fault overthrusting onto the MLSZ in Late-Jurassic

N-SCB: Proterozoic basement, Sinian-Mesozoic covers

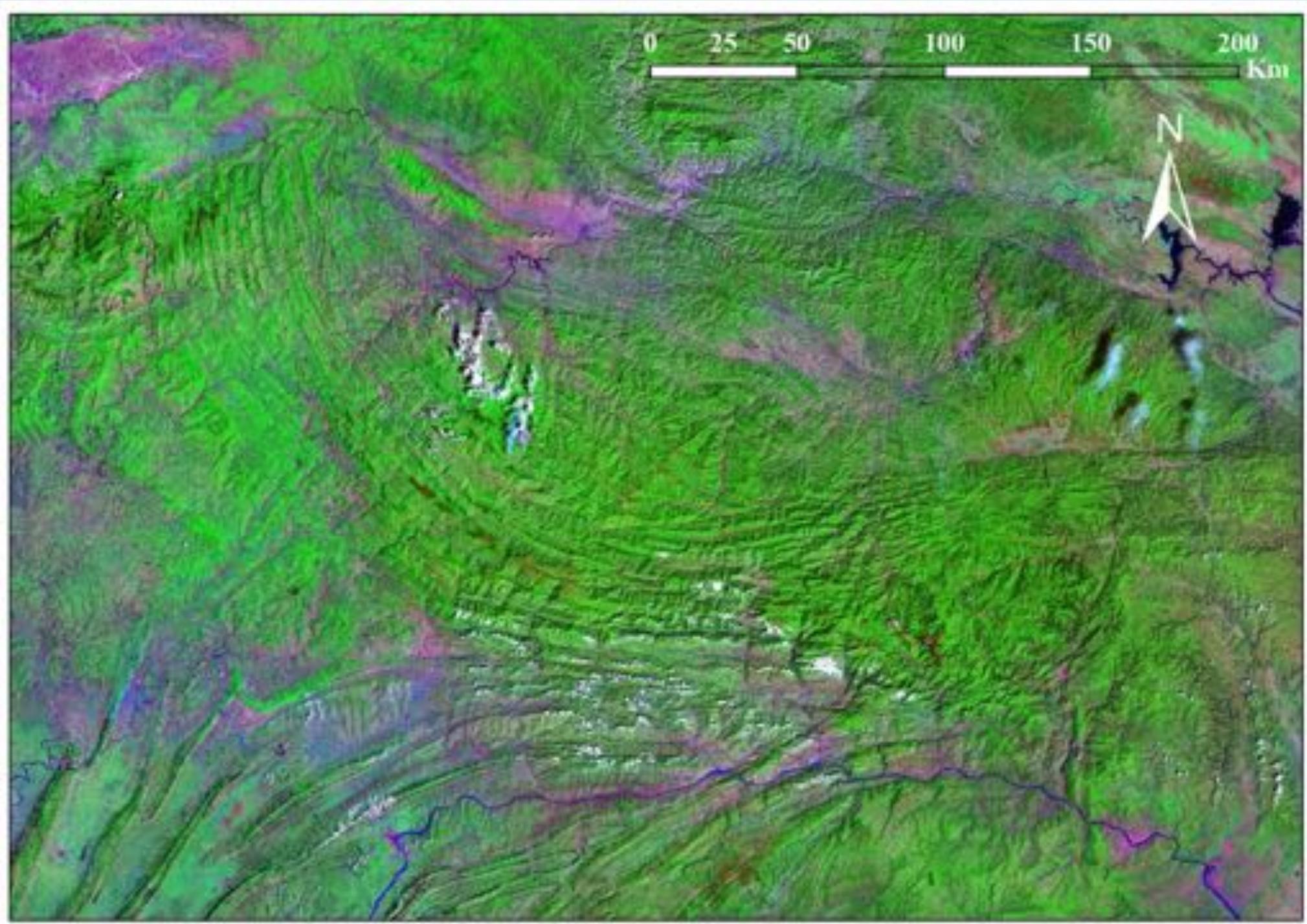
ASF: the Alangash-Guangji mesozoic overthrust fault which overprints the **TFL:** the Tanlu fault, overprinted by Mesozoic sinistral strike-slip fault



- SCB: South China block: Archean-Lower Proterozoic basement and uppermost Precambrian to Middle Jurassic cover
- SQB: South Qinling block: Archean-Upper Proterozoic basement and Uppermost Proterozoic to Lower Triassic cover
- NQB: North Qinling belt: Qinling complex
- Kuangping Group
- Danfeng and Erlangping ophiolites
- S-NCB: Southern margin of North China block:
- Taowan Group (Ordovician calc-schist)
- Luonan Group (Middle Proterozoic carbonates and sandstones)
- Taihua Group (Upper Archean-Lower Proterozoic gneisses/amphibolites)
- NCB: North China block: Archean to Lower Proterozoic basement and Middle Proterozoic to Quaternary cover



•秦岭凤县K₁zh



中国大陆变形时空跨越为何如
此广泛和强烈?
印支运动?
板块构造VS板内构造

Tectonic Outline of Asia

1200km

Present subduction

Suture

Strike-slip fault

E. European
- Karakum

北

南

Arab

India

Siberian

Sino-Korean

Yangtze

Tarim

山

造

山

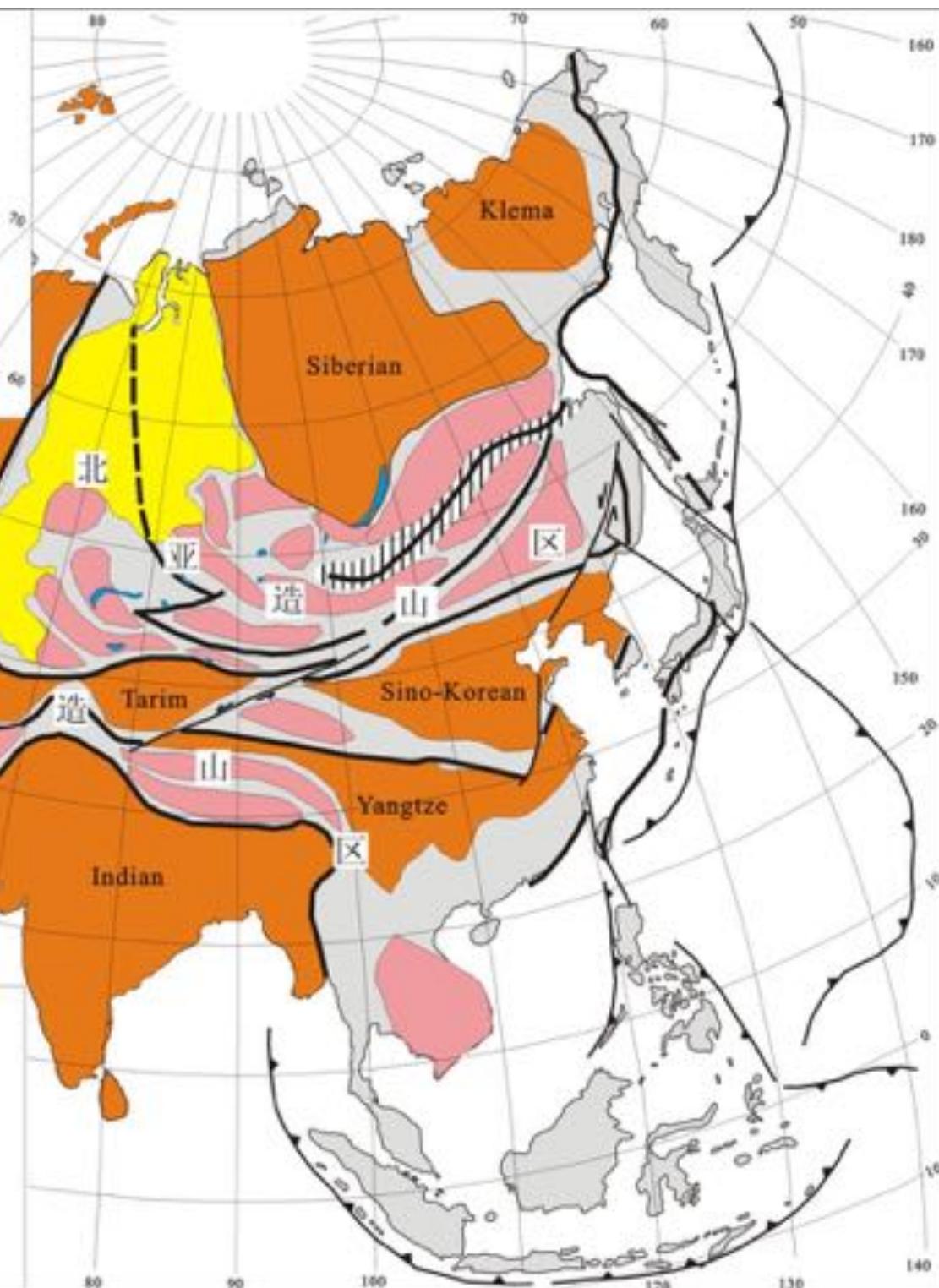
Lakes and oceans

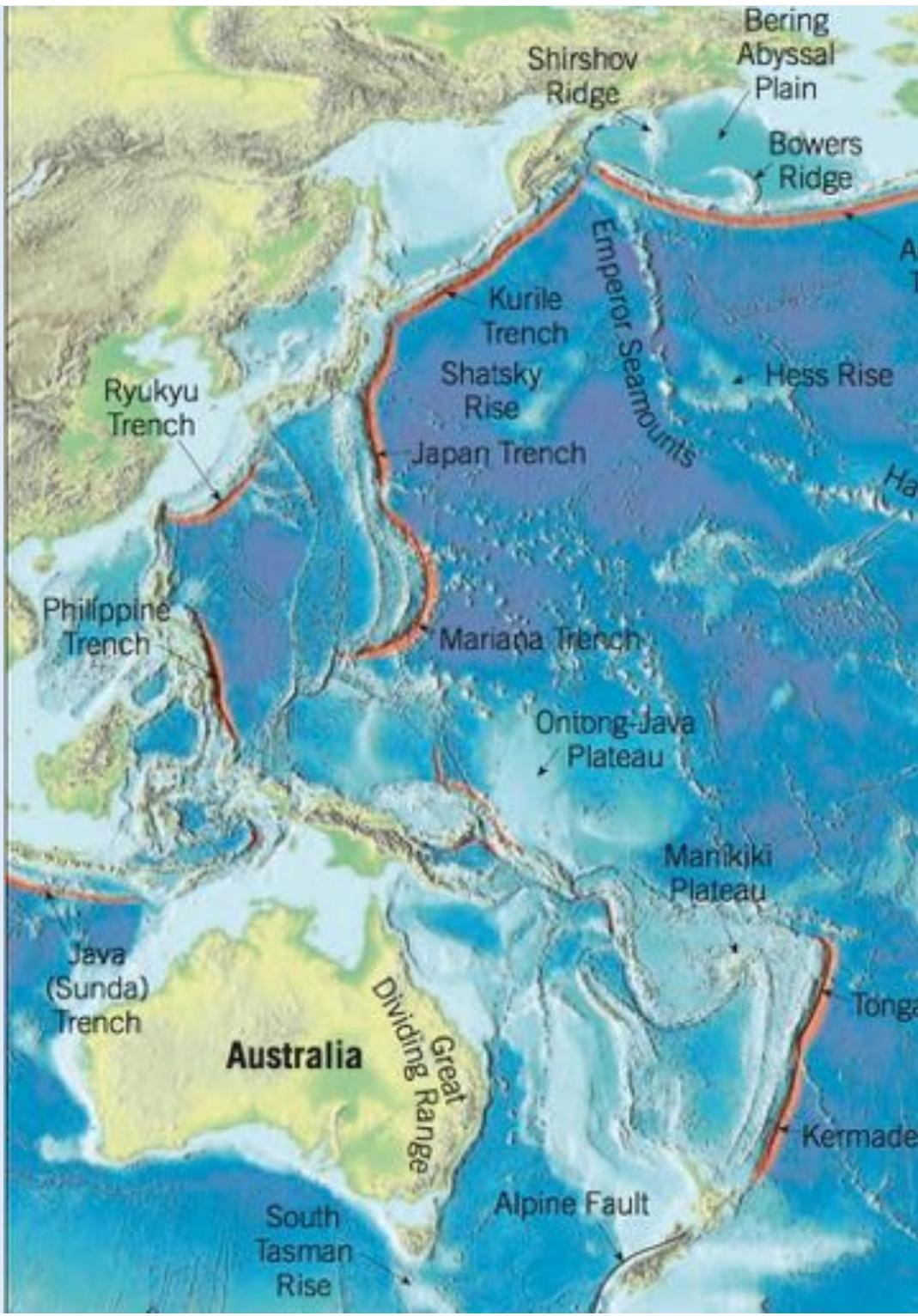
Quaternary basin

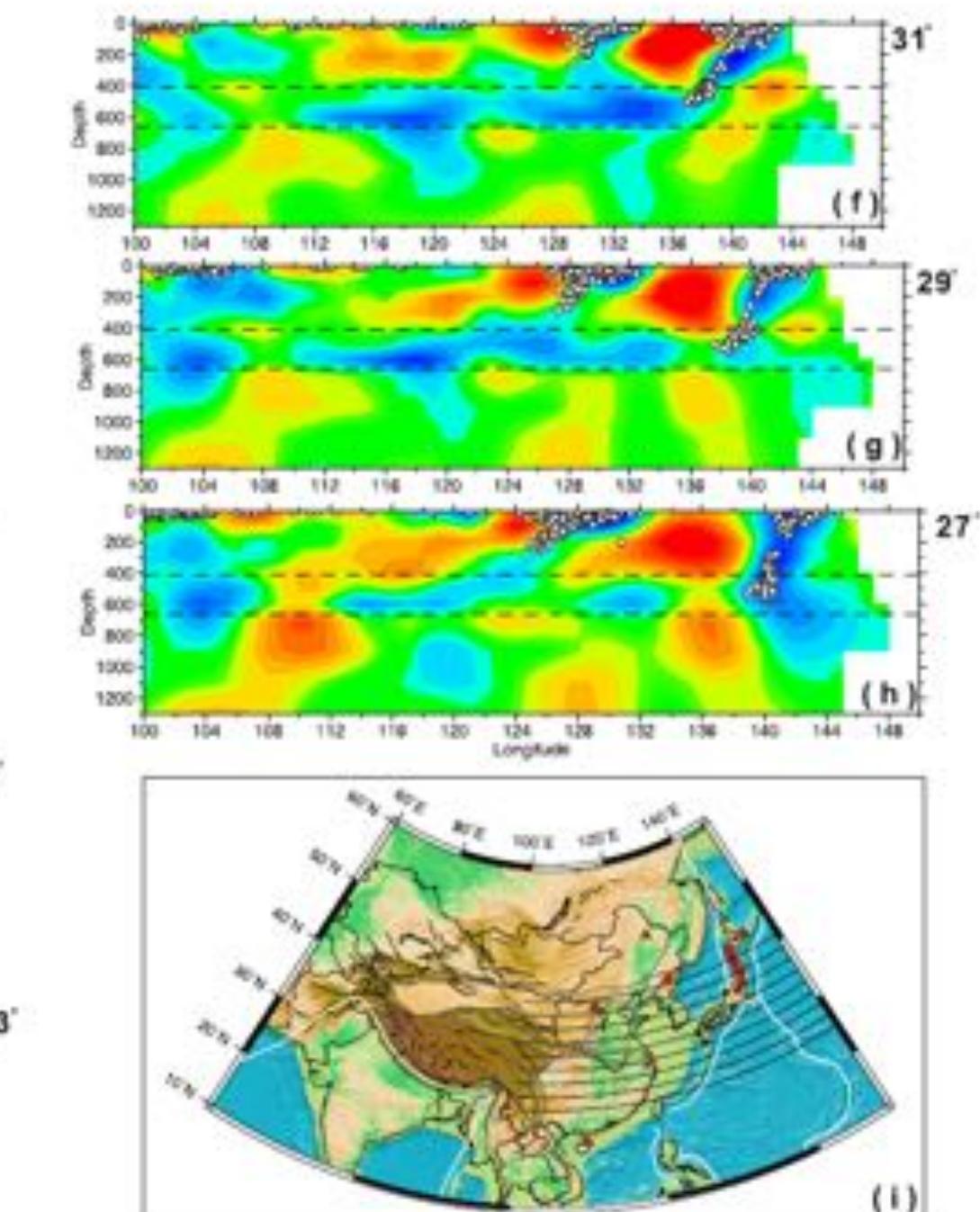
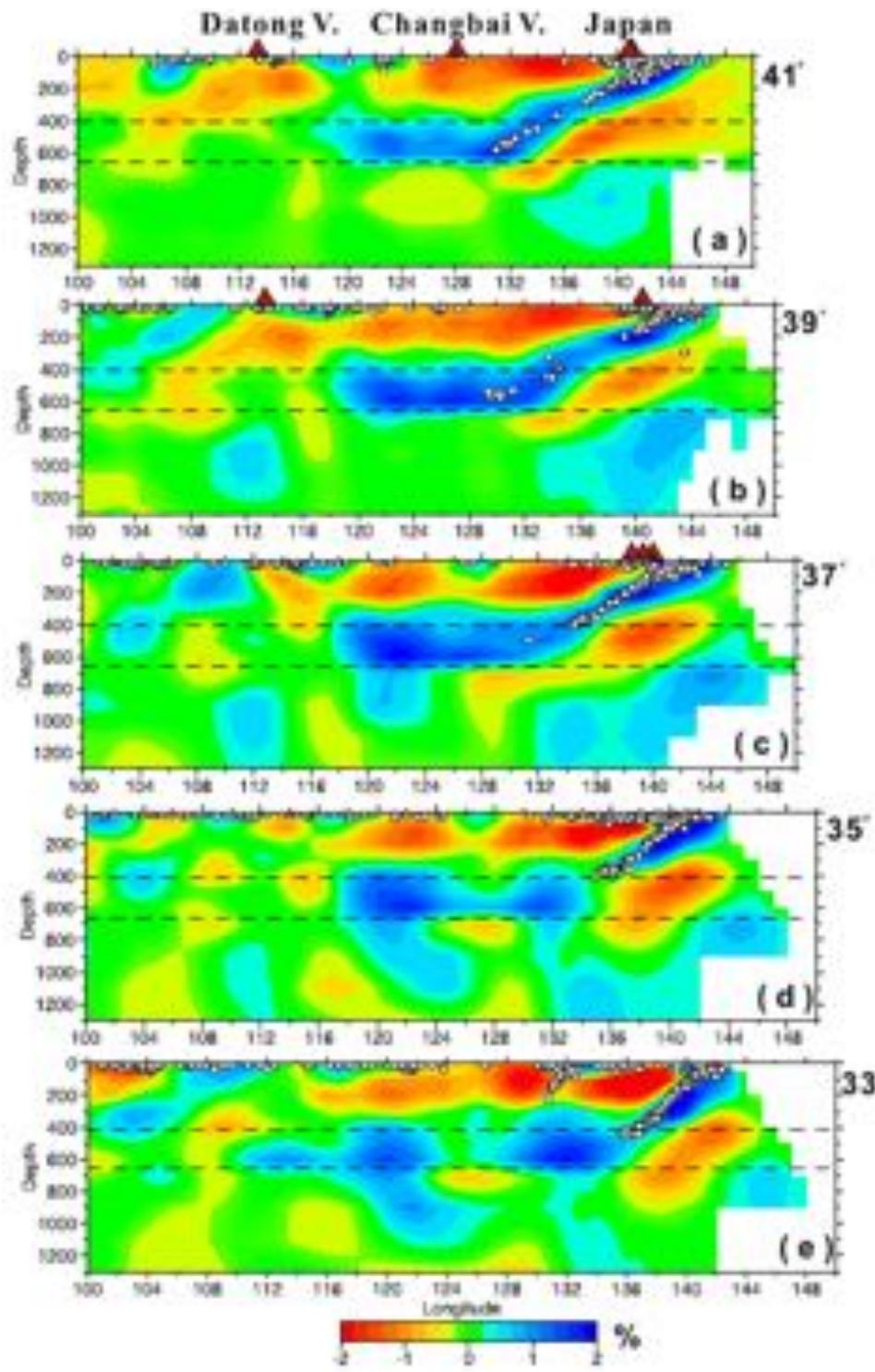
Orogenic belts

Reworked blocks

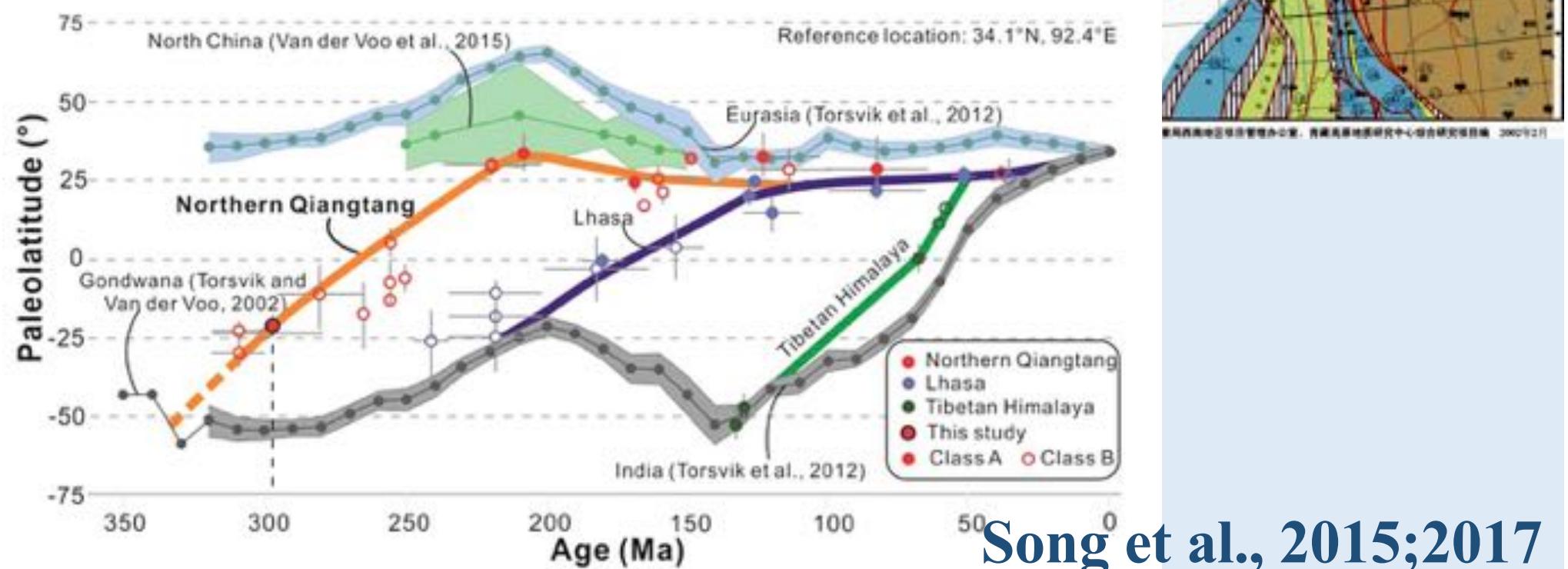
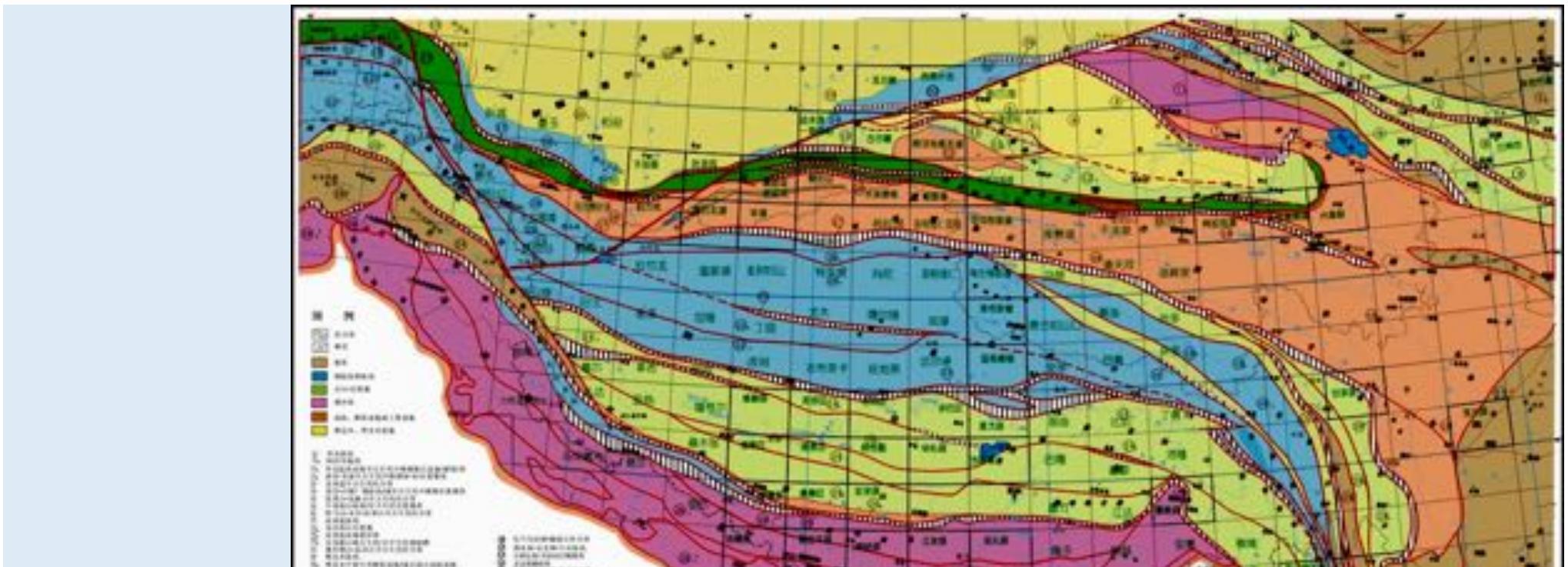
Continents

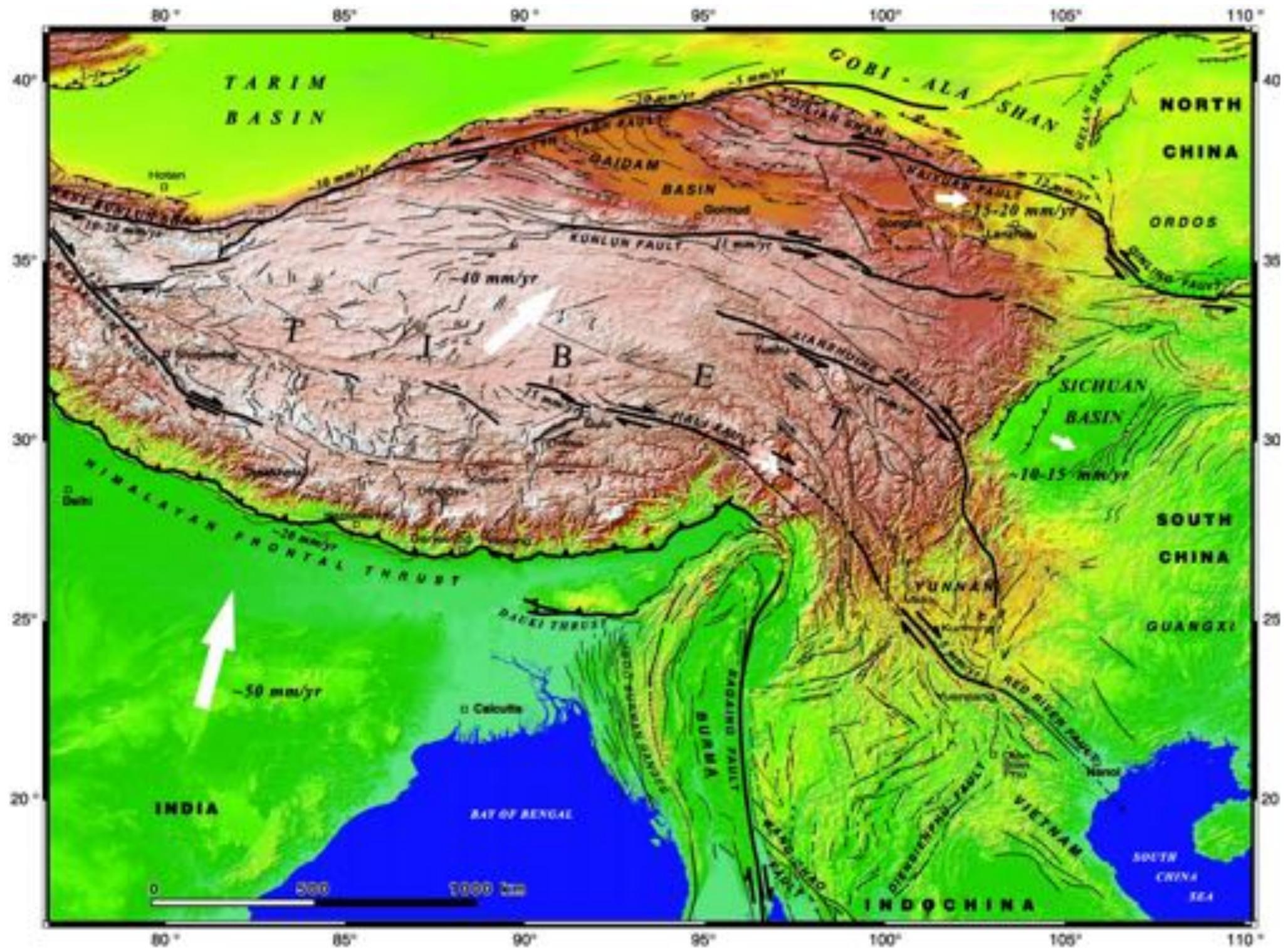


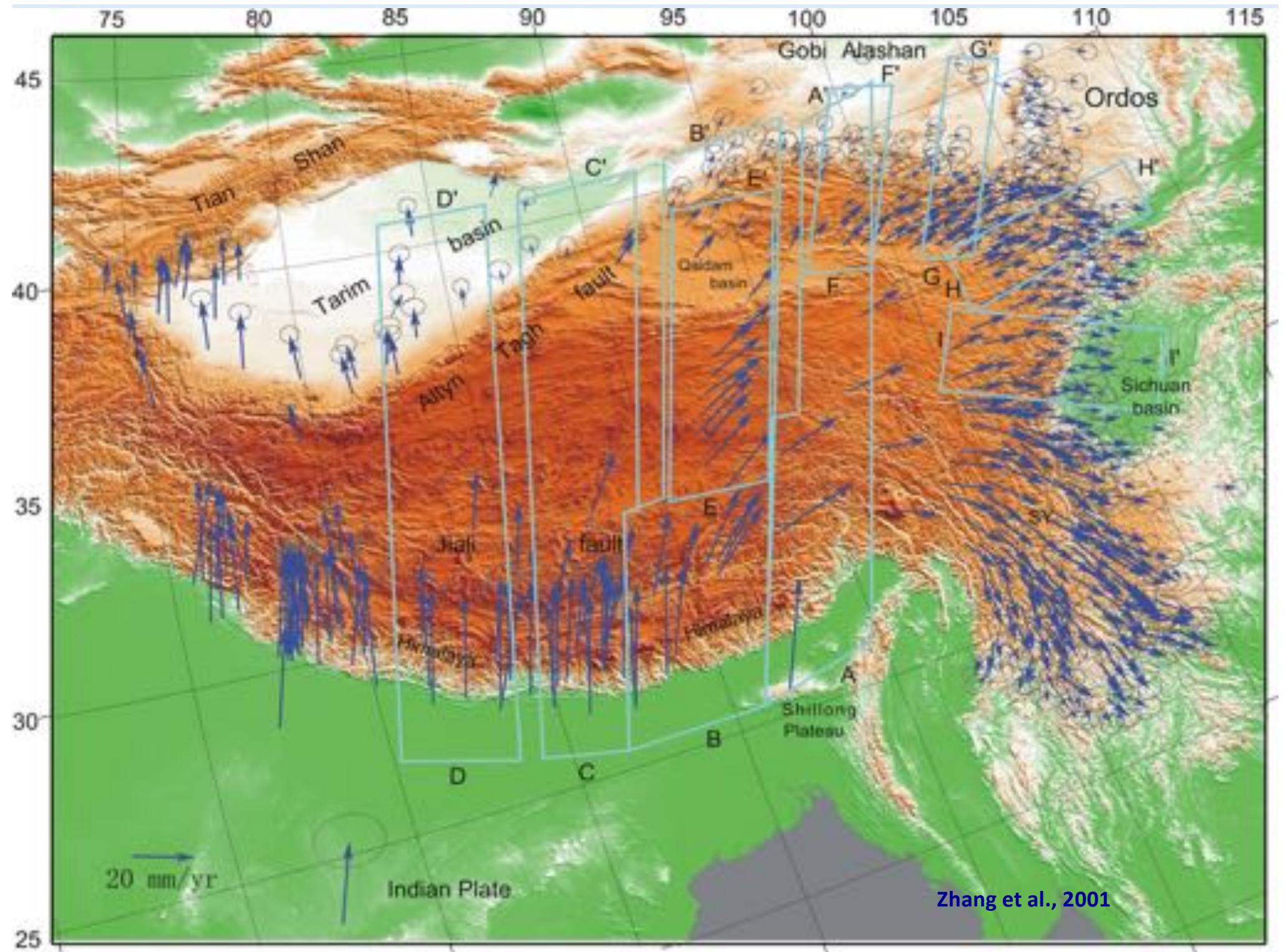


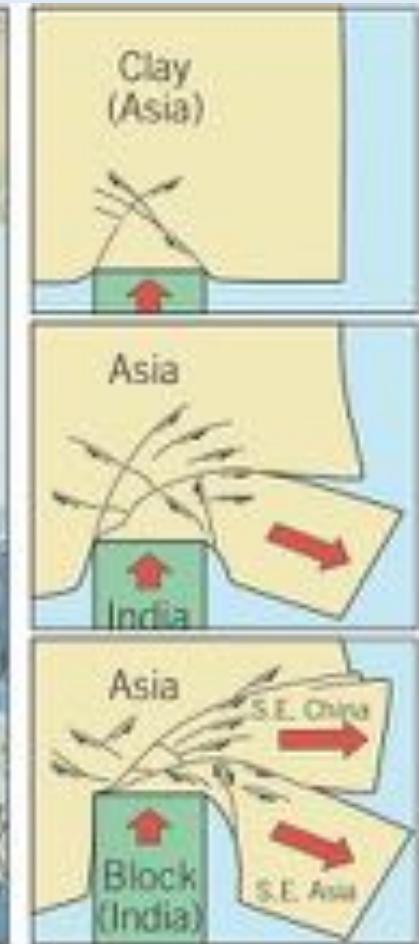
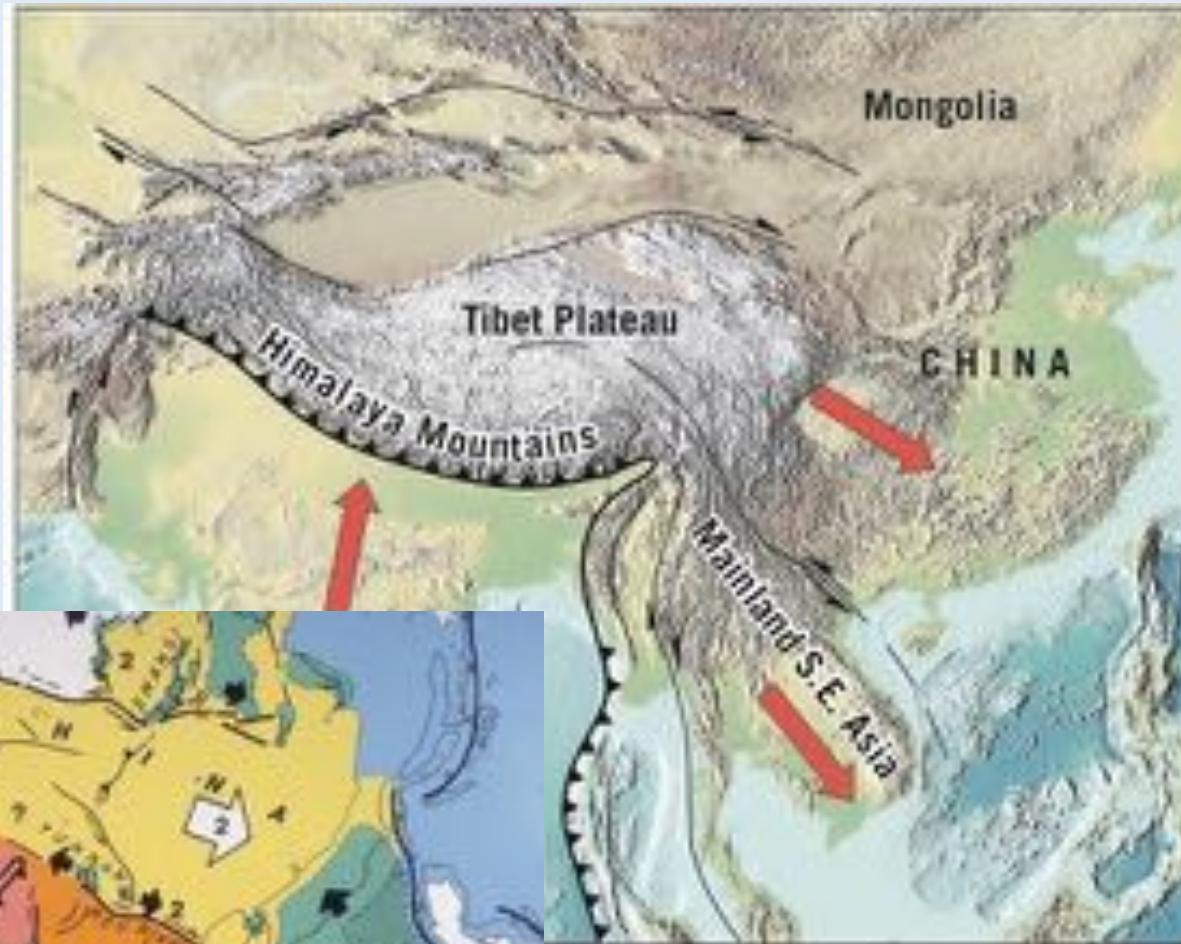
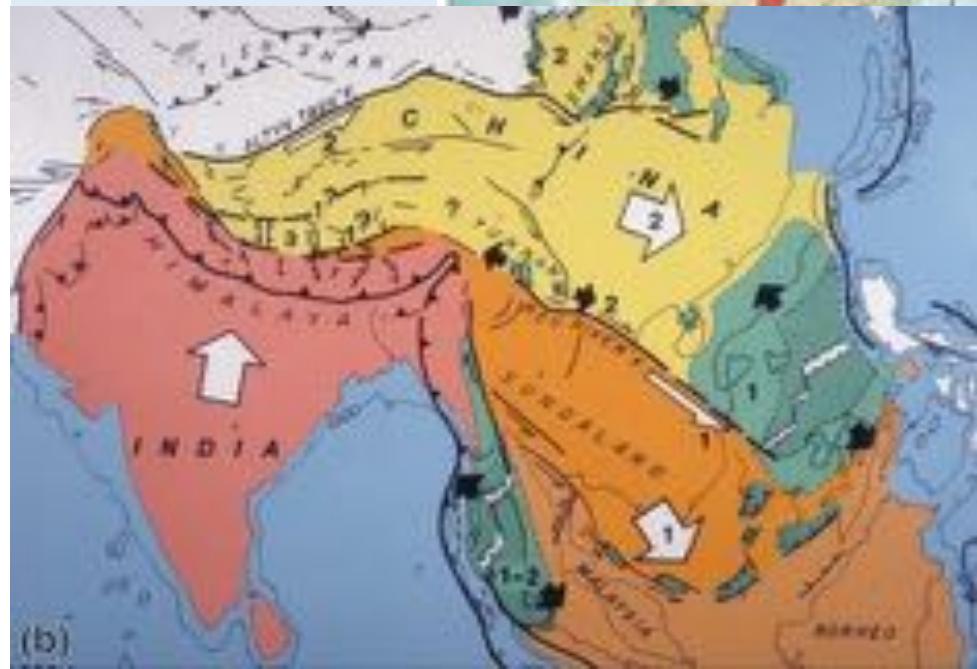


Vp Vertical sections Huang&Zhao, 2006

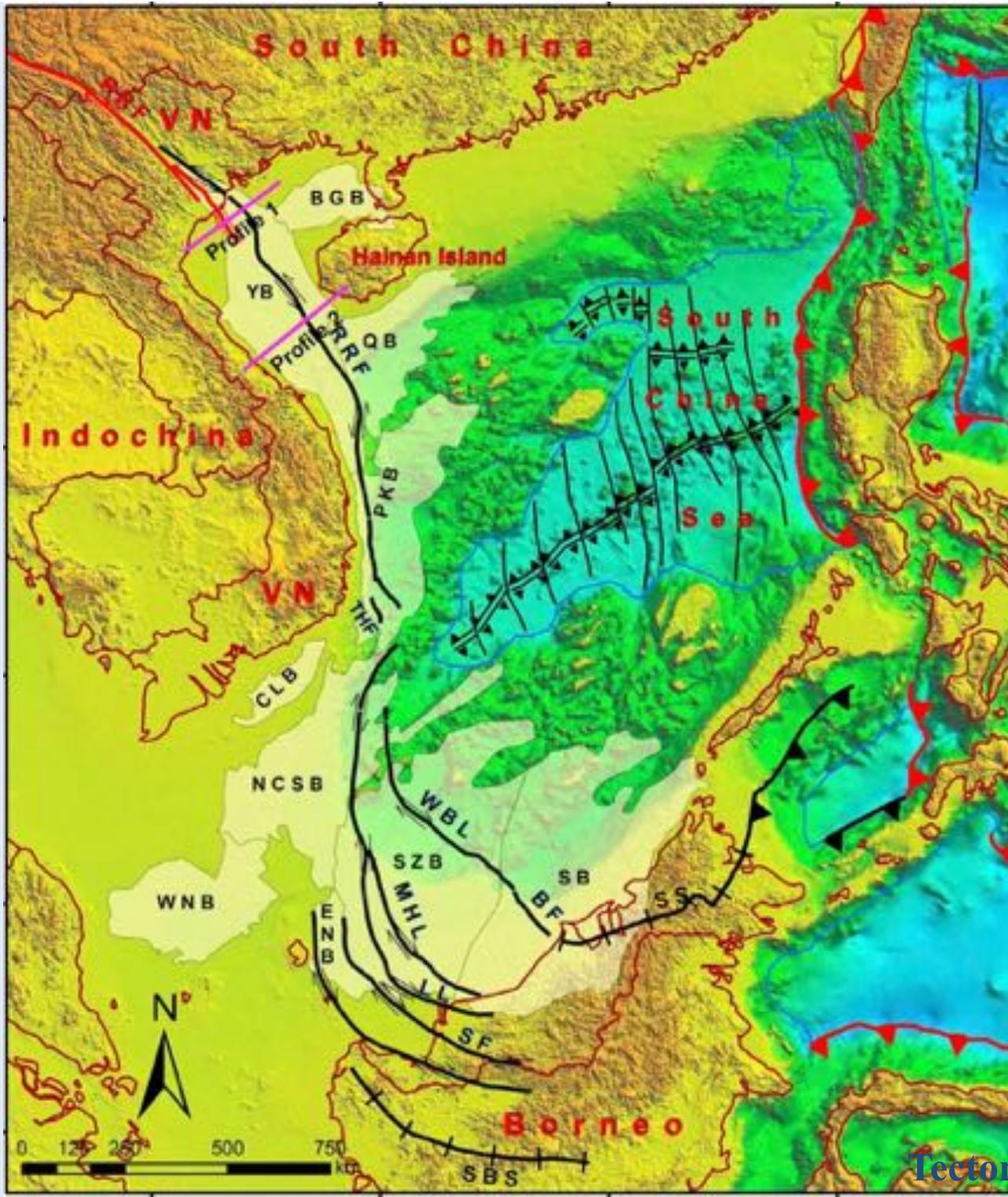








Tappronnier et al, 1982, 1986
Armijo et al., 1989



Tectonics 2012 Mazur

END!