地质地球所揭示青藏高原东缘-东北缘地壳结构与变形机制

作者：writer 来源：中国科学院

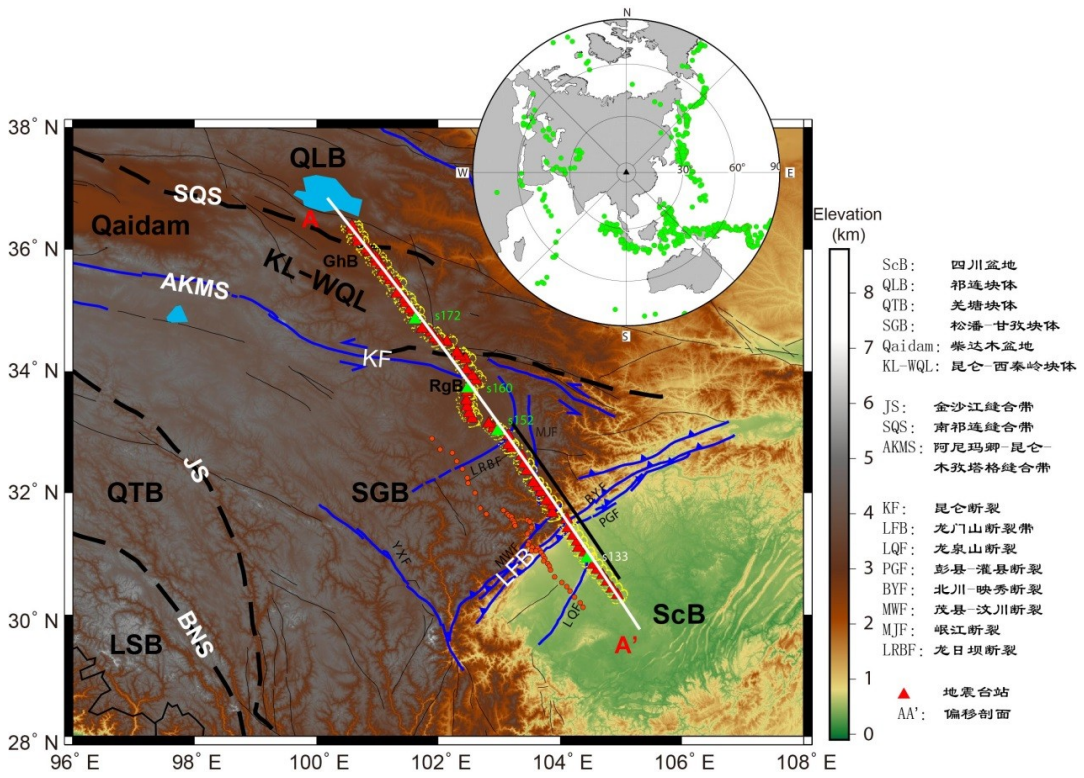
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2274.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

地质地球所揭示青藏高原东缘-东北缘地壳结构与变形机制。青藏高原的隆升和横向扩展机制一直存在较大争议，现今有地壳通道流、块体挤出等不同的端元模型来解释高原的横向扩展。高原东缘和东北缘是高原横向扩展的前缘过渡带，在新生代发生了明显构造变形，该区也是我国大陆地震多发地带，研究其地壳结构与性质对认识高原隆升、北东向扩展以及孕震和发震机制具有重要意义。

中国科学院地质与地球物理研究所岩石圈演化国家重点实验室大陆岩石圈演化动力学学科组博士研究生王旭与导师陈凌等人基于密集流动地震台阵(图1)的远震波形记录，应用P波接收函数(P-RF)方法对青藏高原东缘-东北缘地壳结构与性质展开了研究。结果显示：块体构造边界处莫霍面存在明显跳变，指示了块体间的深部接触关系和边界形态;四川盆地至龙门山地区地壳相对较薄，波速比从高到低变化强烈，四川盆地地壳组分总体偏镁铁质;青藏高原地壳较厚，昆仑-西秦岭波速比低、地壳组分偏长英质，而松潘-甘孜地壳则表现为相对较高的波速比。另外，P-RF偏移图像(图2a)进一步揭示了研究区的壳内结构特征：四川盆地自中部(～6km)至西缘(～15km)结晶基底逐渐加深，松潘-甘孜块体的结晶基底整体偏深(～15km)、中下地壳波速较低;昆仑断裂东端附近地壳底部存在明显低速异常。

基于新观测结果，并结合已发表的多种研究资料(如MT、深地震反射剖面等)，研究团队构建了沿研究剖面的二维地壳结构模型(图2c)。相比于坚硬、稳定的四川盆地，高原地壳发生了明显增厚与变形。松潘-甘孜块体下方可能存在中下地壳流，但在空间上具有很强的横向不均匀性且受大型断裂(带)控制。在龙门山地区，四川盆地结晶地壳楔入至高原地壳内部，使高原浅部地壳逆冲至四川盆地之上，并导致韧性中下地壳增厚，这一楔入构造可能对高原东缘地形隆升、地壳增厚以及孕震和发震过程具有控制作用;昆仑断裂东端附近，地壳底部可能被深部上涌的热物质弱化，暗示断裂尾端区域曾经历了地壳甚至岩石圈尺度的强变形过程。综上所述，在高原东缘与东北缘，块体内部的垂向增厚及其边界处块体间强的相互作用共同主导了地壳的变形。


QLB
SQS
Qaidam
KL-WQL
AKMS
KF
JS
QTB
SGB
LSB
BNS
LFB
ScB
A
A'
GhB
RgB
MJF
LRBF
BYF
PGF
MWF
YXF
LQF
s172
s160
s152
s133
38° N
36° N
34° N
32° N
30° N
28° N
96° E
98° E
100° E
102° E
104° E
106° E
108° E
Elevation (km)
ScB: 四川盆地
QLB: 祁连块体
QTB: 羌塘块体
SGB: 松潘-甘孜块体
Qaidam: 柴达木盆地
KL-WQL: 昆仑-西秦岭块体
JS: 金沙江缝合带
SQS: 南祁连缝合带
AKMS: 阿尼玛卿-昆仑-木孜塔格缝合带
KF: 昆仑断裂
LFB: 龙门山断裂带
LQF: 龙泉山断裂
PGF: 彭县-灌县断裂
BYF: 北川-映秀断裂
MWF: 茂县-汶川断裂
MJF: 岷江断裂
LRBF: 龙日坝断裂
地震台站
AA': 偏移剖面

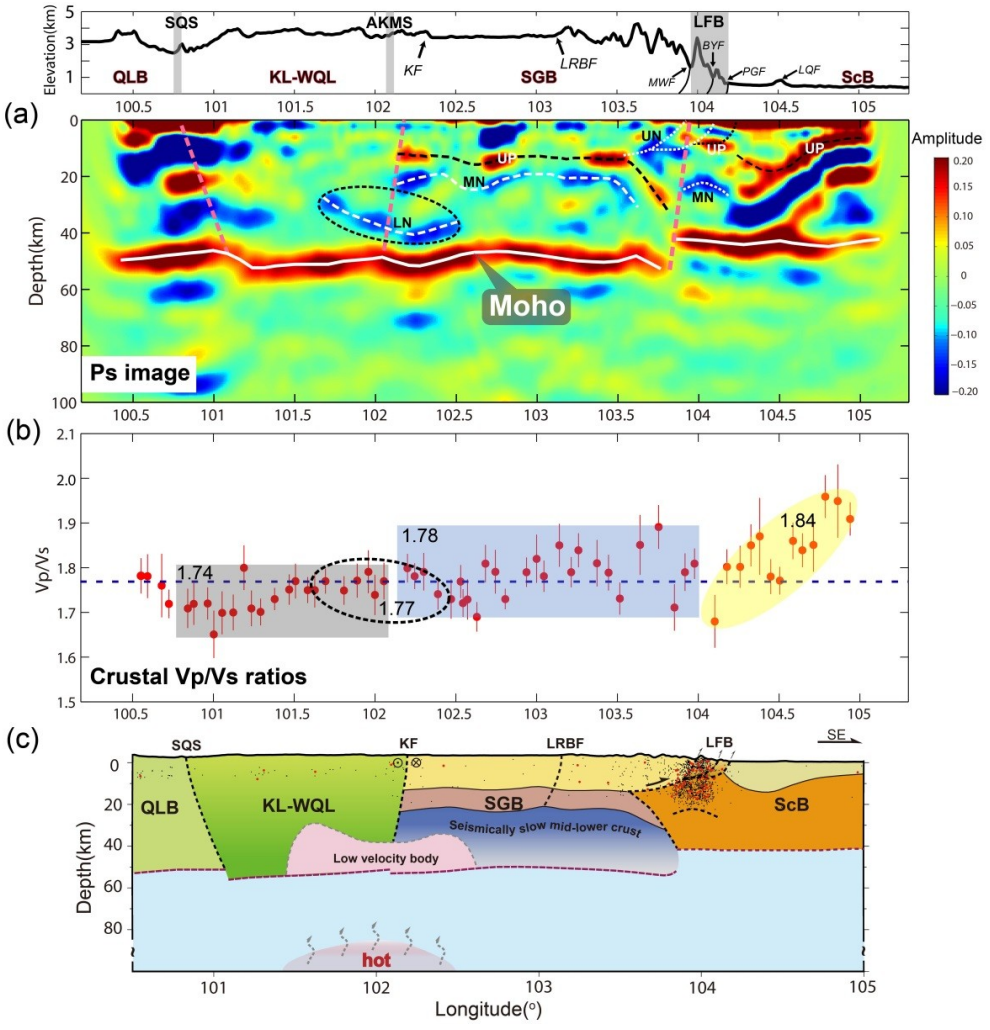

Elevation(km)
SQS
AKMS
LFB
QLB
KL-WQL
KF
SGB
LRBF
BYF
PGF
LQF
ScB
MWF
(a)
Depth(km)
UN
UP
MN
LN
Moho
Ps image
Amplitude
(b)
Vp/Vs
1.74
1.77
1.78
1.84
Crustal Vp/Vs ratios
(c)
SE
Seismically slow mid-lower crust
Low velocity body
hot
Longitude(°)

图2沿AA’剖面P-RF偏移图像(a)，地壳平均波速比(b)及地壳结构模型(c)。a图中UP:速度随深度增加的间断面;UN,MN,LN:速度随深度降低的间断面;c图中的黑色及红色圆点分别代表了距剖面50 km内4>M≥2.5及M≥4地震在剖面上的投影位置。

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发