

文章编号: 1009-6248(2010)03-0147-07

韩国软玉的宝石学特征研究

侯弘, 王轶, 刘亚非

(西安地质矿产研究所实验测试中心, 陕西 西安 710054)

摘要: 近年来市场上出现的韩国软玉具有一定的宝石学价值和商业价值。在对当地区域地质进行一定了解的基础上, 通过市场调研及运用现代测试方法对韩国软玉的矿物成分、化学成分和宝石学性质进行了较为系统的研究。通过显微镜下观察, 韩国软玉的主要矿物成分为透闪石, 含量在98%左右, 交代残余结构明显, 但仍以毛毡状变晶结构为主。电子探针分析结果显示: 韩国软玉在化学成分上与理论值较接近。运用X射线粉晶衍射仪对韩国软玉分析表明, 主要矿物成分为透闪石, 其各项参数指标与标准透闪石接近, 含有少量方解石、蛇纹石, 结晶度较好。韩国闪石玉矿床初步推断为花岗岩与白云质大理岩的接触交代矿床, 这一观点与传统的新疆和田玉玉石矿床相似。

关键词: 韩国软玉; 宝石学特征; 透闪石

中图分类号: P619.28 **文献标识码:** A

1 引言

自古至今, 软玉一直以其色泽柔和、质地细腻、温润光洁而深受中外各阶层人士的喜爱(柴凤梅等, 2003)。软玉是最珍贵的玉石品种之一, 主要产于中国的新疆、青海、辽宁, 以及俄罗斯、加拿大、澳大利亚、新西兰、韩国等20多个国家。其中, 新疆和田地区所产软玉质量最好。软玉主要是由透闪石、阳起石等矿物组成的集合体, 呈纤维交织结构、毛毡状变晶结构, 质地细腻、致密。其由细小的纤维交织而成, 韧性极好, 不易破碎, 光泽滋润, 常呈油脂感的玻璃光泽或油脂光泽。随着中国改革开放, 经济迅猛发展, 中国玉雕业重新焕发青春, 软玉市场需求大幅度增加。近年来, 软玉价格上涨迅猛, 然而虚高的价格一定程度上阻碍了软玉市场的有序发展。

近两年, 韩国软玉逐渐进入中国市场, 一些经销商为牟取暴利, 将价格相对低廉的韩国软玉充当

新疆和田玉出售, 造成市场的极大混乱。为此, 笔者对韩国软玉进行系统宝石学研究, 试图解决目前存在的鉴定、评价等问题, 是有学术价值和经济价值的。

2 地质背景

韩国 CHUNCHEON 的软玉矿床为世界上较大的闪石玉成矿带。该成矿带赋存于前寒武系白云质大理岩和角闪石片岩中, 构造运动后期, 由于 CHUNCHEON 中—酸性花岗岩侵入, 产生了接触交代作用, 形成此矿床。

Chuncheon 软玉矿床位于 Gyeonggi 区块的中北部, 该区块是韩国三大主要构造要素之一 (Reedman, et al., 1975)。尽管 Chuncheon 软玉矿床储量预测大约300 000 t, 但是只有四分之一的产量能够达到宝石级别。矿床赋存于前寒武系中, 可以分为两类: 一类是 Yonduri 混合片麻岩; 另一类

收稿日期: 2010-03-10; 修回日期: 2010-03-30

基金项目: 国土资源部公益行业项目 (200911043-12)

作者简介: 侯弘 (1957-), 男, 河南人, 工程师, 从事宝石鉴定、X射线衍射分析工作。E-mail: hhhh118@sina.com

是 Gubongsan 群。尽管大家已经公认存在一个逆冲断层接触带,但是由于缺乏对这项工作系统研究,对这两套地层接触关系的实质还不是很清楚 (Ree, 1993)。两套地层都被中生代 Chuncheon 中—酸花岗岩从西边侵入 (Noh, et al., 1993)。Yonduri 混合片麻岩和 Gubongsan 群通过接触交代作用绿片岩变成角闪岩 (Noh, et al., 1993; Lee, et al., 1995)。

从韩国软玉的玉石成矿地质条件来看,其地质背景、成矿条件、玉石特征都与新疆和田玉比较接近。新疆和田玉矿床是典型的接触交代型矿床,为华力西期中酸性侵入岩——花岗岩或花岗闪长岩接触白云质大理岩,前者提供富硅的热水溶液,后者提供镁和钙,以双交代形式形成和田软玉,是一种非常典型的软玉矿床 (唐延龄等, 1994; 蒋荏华, 1998; 崔文元, 2002)。因此,初步推断韩国软玉与新疆和田玉矿床成因类型相似,为中—酸性侵入岩与镁质碳酸盐接触交代型变质矿床。

3 韩国软玉的特征

3.1 外观特征

笔者从市场上采集到韩国软玉 20 多块,考虑到样品的质地、颜色等方面的差异,综合描述如下:

白玉,呈白色,抛光面为亮白色,玻璃光泽,半透明,新鲜面断口参差不齐,10 倍放大镜下略有晶体感。透闪石呈纤维状,长径约在 0.2 mm 以下,排列方向不一,质地细腻均匀,未见杂质、绺裂,手触之有滑腻感。该类样品在韩国料中应属上等料 (图 1)。

灰白玉,白色中泛灰色调,抛光面具玻璃光泽,微透明—半透明。新鲜面参差状断口,质地不甚均匀。有纤维状透闪石组成的条纹出现,该部位为微透明状 (图 2 左上部位)。右下部位呈隐晶状,10 倍放大镜下微有颗粒感,透明度好于左上部位,手触之有滑腻感。该玉料在韩国软玉中较常见,价值稍低于白玉。

青白玉,白中泛青色调,抛光面上明显可见亮度不一的“斑点”,这种现象暂称为“花”,大小为 1.5~0.5 mm。斑点稍呈拉长状,排列有方向性。新鲜面上的“斑点”用 10 倍放大镜观察呈隐晶质,有晶体感,断口参差状,手摸之仍有滑腻感,玻璃光

泽,微透明—半透明。该样品所代表的韩国软玉原料也较常见 (图 3)。



图 1 韩国软玉样品中的白玉

Fig. 1 White Jade of Korea Nephrite Jade sample



图 2 韩国软玉样品中的灰白玉

Fig. 2 Greyish white of Korea Nephrite Jade sample

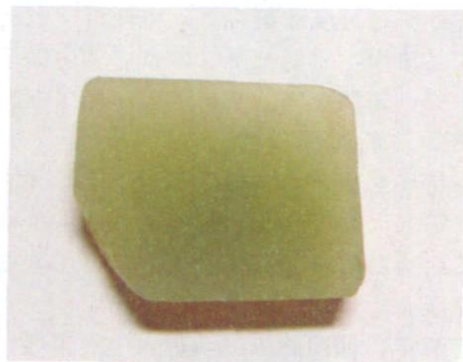


图 3 韩国软玉样品中的青白玉

Fig. 3 Green white of Korea Nephrite Jade sample

黄白玉，白中泛黄，抛光面上明显可见大小为 0.5~1.0 mm 的“斑点”(花)，斑点布满玉，分布比较均匀，无方向性。整体呈现玻璃光泽，微透明。新鲜面上断口参差不齐，颗粒感明显，用 10 放大镜观察透闪石纤维长约在 0.4 mm 以下，排列无方向性。该样品所代表的韩国玉料在市场上常见(图 4)。



图 4 韩国软玉样品中的黄白玉

Fig. 4 Yellow white of Korea Nephrite Jade sample

3.2 常规宝石学特征

对所选取的韩国软玉样品在西北矿产资源监督检测中心宝石鉴定实验室进行常规宝石学特征测定，结果如表 1 所示。

表 1 韩国软玉的密度、折射率

Tab.1 Density and refractive index of Korea Nephrite Jade

样品号	H-2	H-3	H-5	H-6
颜色	白	灰白	青白	黄白
密度/(g/cm ³)	2.945	2.946	2.951	2.948
折射率	1.61	1.60	1.61	1.61

3.3 矿物组成

根据偏光显微镜下观察韩国软玉的岩石薄片，发现韩国软玉与其他产地的软玉矿物成分相似，主要矿物均为透闪石。透闪石为无色，中正突起，常见干涉色为一级灰白—黄白色，最高可达二级。透闪石在显微镜下的主要特点为：①透闪石呈长柱状、针状、纤维状，菱面晶形，粒径大小为 0.01~1.5 mm (长径)，粒径稍大者闪石呈 (110) 与 (110) 柱面解理。②白云石残留体痕迹，粒径 2.2~0.5 mm，形状有他形粒状和菱形晶两种，以前者为主。粒内

为显微纤维状，透闪石呈无定向排列 (组成毛毡状，图 5)。同时还有双晶纹残留 (图 6)，双晶纹内仍为透闪石微晶，其排列方向在双晶单体中各有不同。③透闪石矿物含量在 98% 以上。④杂质矿物极少，有蛇纹石、滑石、石英、白云石等。但没有发现阳起石，这与新疆和田玉、青海软玉和俄罗斯软玉有所不同，而且杂质矿物种属较少 (邹天人等，2002; 周征宇等，2008; 张晓晖等，2001)。

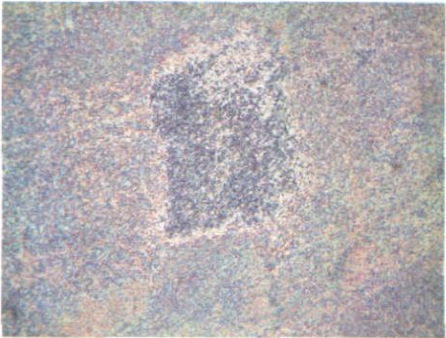


图 5 韩国软玉样品的无定向排列

Fig. 5 Astatic arrangement of Korea Nephrite Jade sample

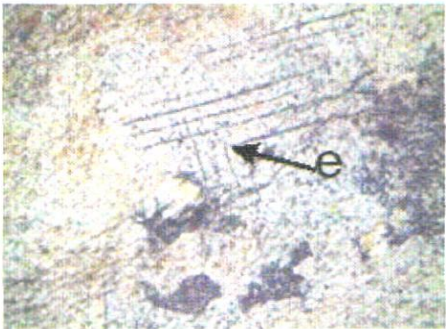


图 6 韩国软玉样品的双晶纹残留

Fig. 6 The double crystallized remains of Korea Nephrite Jade sample

3.4 化学组成

对样品进行电子探针分析。经波谱分析，得其电子探针成分 (表 2)。从分析结果可以看出，所分析的闪石为透闪石 (张蓓莉，1997)。

3.5 结构构造

按成因将韩国软玉结构分为三种类型:

(1) 毛毡状变晶结构。透闪石呈显微纤维状，

表 2 韩国软玉的电子探针定量分析结果 (w_B/%)

Tab. 2 Analysis results by electron microprobe for Korea Nephrite Jade (w_B/%)

编号	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	NiO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total
H-2	56.55	0.02	0.62	0.01	0.21	0.03	0.07	23.80	11.56	2.29	0.08	95.23
H-3	57.78	0.04	0.49	0.01	0.34	0.01	0.14	24.36	12.67	0.05	0.06	95.94
H-5	57.75	0.05	0.50	0.01	0.46	0.01	0.14	24.36	12.33	0.28	0.07	95.95
H-6	57.49	0.04	0.50	0.02	0.37	0.04	0.10	24.42	12.49	1.33	0.10	96.89

注：测试单位为西安地质矿产研究所实验测试中心，测试者：刘亚非。

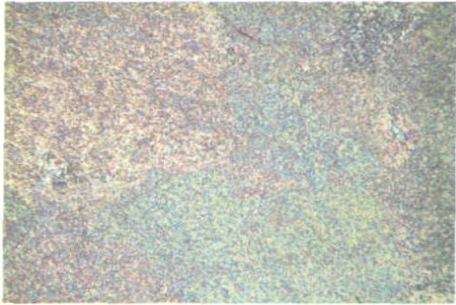
粒径的长径在 0.02 mm 以下。颗粒排列无方向性，紧密镶嵌 (图 7)，它是构成软石玉质地细腻、润泽的重要原因。

(2) 交代假象结构。该结构为韩国软玉的重要结构特征，在偏光显微镜下呈现斑块状消光，其斑块形状保留了白云石菱面体的迹象，斑块大小为 2.0~0.5 mm，斑块内可见白云石双晶的残留痕迹，

斑块中的透闪石均呈显微纤维状。组成毛毡状变晶结构，粒径多在 0.01 mm 以下 (图 5、图 6、图 8)。

(3) 次生充填结构。成玉阶段后，黄褐色的褐铁矿沿软玉中裂隙、粒间晶隙、双晶纹、解理纹等充填，产生多种形式的充填结构 (图 9)。

笔者收集到的韩国软玉样品，具有典型的块状构造。



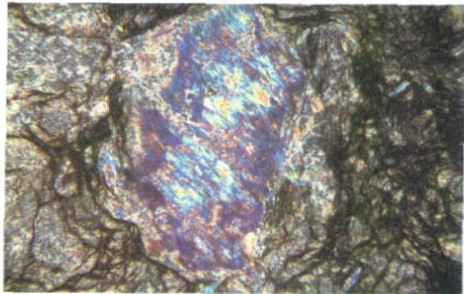
(1)



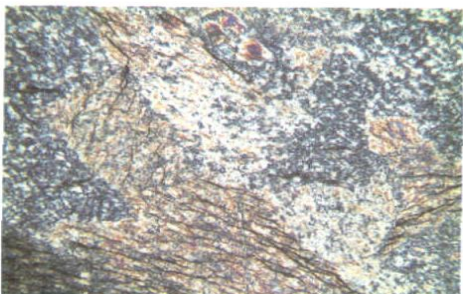
(2)

图 7 韩国软玉样品的毛毡状变晶结构

Fig. 7 Felt-like ballastic texture of Korea Nephrite Jade sample



(1)



(2)

图 8 韩国软玉样品的交代假象结构

Fig. 8 Metasomatic illusion texture of Korea Nephrite Jade sample

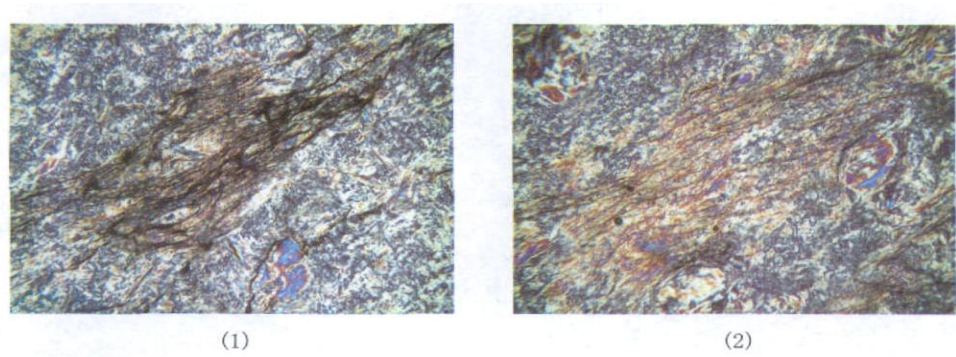


图 9 韩国软玉样品的次生充填结构

Fig.9 Secondary filling texture of Korea Nephrite Jade sample

实验由西安地质矿产研究所实验测试中心采用日本理学 D/max-2500 型 X-衍射仪进行。实验条件为：Cu 靶，电压 40 kV，电流 200 mA，扫描速度 10 °/min，扫描范围 5 ~ 60 °(2θ)。所测试

样品的衍射图谱中，除透闪石的特征谱线外，还有少量蛇纹石和方解石杂质存在，表明该样品主要由透闪石组成，含少量的蛇纹石和方解石(图 10)。

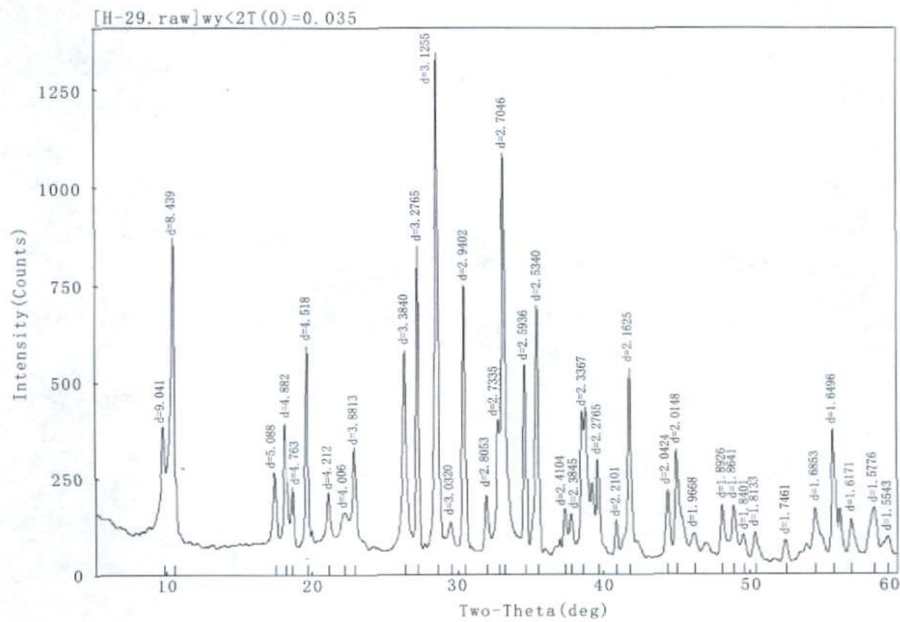


图 10 韩国软玉的 X 射线粉末衍射图

Fig. 10 X-ray powder diffraction diagram of Korea Nephrite Jade
测试单位为西安地质矿产研究所实验测试中心。测试者：侯弘

4 结论

成分为透闪石，含量在 98% ±，含少量杂质矿物。多数情况下矿物颗粒细小，部分粒径较粗，甚至肉眼可见。

(1) 偏光显微镜下分析，韩国软玉的主要矿物

(2) 通过 X 射线粉晶衍射仪分析, 表明韩国软玉的主要矿物成分为透闪石, 样品中还含有少量的方解石和蛇纹石。

(3) 韩国软玉颜色从白—灰白—青白—黄白色, 电子探针分析结果显示, 韩国软玉在化学成分上与理论值比较接近。

(4) 韩国软玉的主要结构为: 毛毡状变晶结构、交代假象结构、次生充填结构。

(5) 通过检测, 韩国软玉的折射率为 1.60 ~ 1.61, 平均密度为 2.948 g/cm³, 呈玻璃—蜡状光泽, 微透明—半透明, 少量不透明。

(6) 韩国软玉矿床初步推断为花岗岩与白云质大理岩的接触交代矿床, 这一观点和传统的新疆和田玉玉石矿床成因类型相似。

参考文献 (References):

柴凤梅, 帕拉提·阿布都卡迪尔. 和田软玉与青海软玉的宝石学特征对比研究 [J]. 新疆工学院学报, 2000, 21 (1): 77-80.

Chai Fengmei, PARAT Abdulkadir. Comparative study of the gemological characteristics of nephrite of Hetian jade and Qinghai jade [J]. Journal of Xinjiang Institute of Technology, 2000, 21 (1): 77-80.

唐延龄, 陈葆章, 蒋荏华. 中国和田玉 [M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1994.

Tang Yanling, Chen Baozhang, Jiang Renhua. Hetian Nephrite of China [M]. Xinjiang People's Press, Urumqi, 1994.

蒋荏华. 和田玉 [J]. 上海地质, 1998, (2): 49-58.

Jiang Renhua. Hetian Nephrite [J]. Shanghai Geology, 1998 (2), 49-58.

崔文元, 杨富绪. 和田玉 (透闪石玉) 的研究 [J]. 岩石矿物学杂志, 2002, 21 (增刊): 26-33.

Cui Wenyuan, Yang Fuxu. Study on Hetian jade (tremolite jade) [J]. Acta Petrologica Et Mineralogica, 2002, 21

(suppl.): 26-33.

邹天人, 陈克樵. 和田玉、玛纳斯碧玉和岫岩老玉的产地特征 [J]. 岩石矿物学杂志, 2002, 21 (增刊): 41-49.

Zou Tianren, Chen Keqiao. The locality feature of Hetian jade, Manasi green jade and Xiuyan old jade [J]. Acta Petrologica Et Mineralogica, 2002, 21 (suppl.): 41-49.

周征宇, 廖宗延, 陈盈, 等. 青海软玉的岩石矿物学特征 [J]. 岩石测试, 2008, 27 (1): 17-20.

Zhou Zhengyu, Liao Zongyan, Chen Ying, et al. Petrological and Mineralogical Characteristics of Qinghai Nephrite [J]. Rock And Mineral Analysis, 2008, 27 (1): 17-20.

张晓晖, 吴瑞华, 王乐燕. 俄罗斯贝加尔湖地区软玉的岩石学特征研究 [J]. 宝石和宝石学杂志, 2001, 3 (1): 12-18.

Zhang Xiaohui, Wu Ruihua, Wang Leyan. Research on Petrologic Character of Nephrite Jade From Baikal Lake Region in Russia [J]. Journal of Gems and Gemmology, 2001, 3 (1): 12-18.

张蓓莉. 系统宝石学 [M]. 北京: 地质出版社, 1997.

Zhang Peili. Systematic Gemmology [M]. Geological Publishing House, Beijing, 1997.

Reedman, A.J., Um, S.H. The Geology of Korea [M]. Geological and Mineralogical Institute of Korea, Seoul, 1975.

Ree, J.H. The contact relationship between Yonduri gneiss complex and Gubongsan Group [J]. preliminary study: Geological Society of Korea, 1993, 23 (10): 29-30.

Noh, J.H., Yu, J.Y., Choi, J.B. Genesis of nephrite and associated calc-silicate minerals in Chuncheon area [J]. Journal of Geological Society of Korea, 1993, 29 (2): 199-224.

Lee, S.R., Cho, M. Tectonometamorphic evolution of the Chuncheon amphibolite, central Gyeonggi massif [J]. South Korea: Journal of Metamorphic Geology, 1995, 13 (3): 315-328.

Study of Gemological Characteristics of Korea Nephrite Jade

HOU Hong, WANG Yi, LIUYa-fei

(Research Center of Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, Xi'an 710054, Shaanxi, China)

Abstract: In recent years, the Korea Nephrite Jade appears in the Chinese market. The Korea Nephrite Jade has a great significance in both gem research and commercial value as well. Based on the understanding of local regional geology, we systematically studied the Korea Amphibole Jade's mineral, chemical content and gemological characteristics by market research and modern testing methods. Through analysis under microscope, the main mineral composition of nephrite is tremolite, accounting for about 98%. Replacement remnant ballistics texture is obvious under microscope and the main texture is felt-like ballistics texture. Electron microprobe analysis of tremolite shows that the Korea Nephrite Jade belongs to tremolite series. The X-ray powder diffraction analysis indicates that the main mineral composition of Korea Nephrite Jade is tremolite, all its parameters are very close to those of standard tremolite. Small quantities of calcite is included in Korea Amphibole Jade with a good degree of crystallinity. Based on the present material and research, we assume that the Korea Nephrite Jade deposit is the granite and dolomitic marble of the contact metasomatic deposit, which is similar to the deposit of Hetian Jade in Xinjiang.

Key words: Korea Nephrite Jade; character of gemology; tremolite

《西北地质》电子邮箱变动通知

随着科学技术的不断进步和计算机网络的普及应用，科技期刊出版自动化程度越来越高。为了适应当前办公自动化的发展要求，《西北地质》一律采用网上投稿，现将有关注意事项通知如下：

- (1) 由于中国地质调查局局域网进行升级调整，因此，《西北地质》原有的投稿邮箱 E-mail: xbdz@cgs.gov.cn 从 2010 年 8 月 31 日起停止使用。敬请广大作者勿再使用此邮箱，以免影响您的稿件发表。
- (2) 国内外广大作者可通过 E-mail: xbdzbjb@163.com 投稿，投稿时请在邮件发送主题填上作者姓名：例如：“××× 论文，或者××× 投稿”，不写主题有可能被自动分拣到垃圾邮箱，影响稿件正常发送。
- (3) 西安地质调查中心科技人员投稿时，可通过本中心局域网：“server3 / 西北地质投稿箱”发送稿件，并及时通知《西北地质》编辑部查收。
- (4) 网络投稿请按照《西北地质》征稿简则要求投稿。

《西北地质》编辑部联系方式如下：

邮 编：710054
地 址：陕西省西安市友谊东路 438 号
单 位：西安地质矿产研究所 《西北地质》编辑部
电 话：029-87821951
E-mail: xbdzbjb@163.com (其他邮箱均已停止使用)
网 址：www.xian.cgs.gov.cn/Northwestern-Geology/

(《西北地质》编辑部)