

河北宽城中元古代串岭沟组凝灰岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄及其地质意义

孙会一^{1,2)}, 高林志²⁾, 包创¹⁾, 陈岳龙¹⁾, 刘敦一²⁾

1) 中国地质大学, 北京, 100083; 2) 中国地质科学院地质研究所, 北京, 100037

内容提要:通过对采自河北宽城地区串岭沟组上部火山凝灰岩锆石的 U-Pb SHRIMP 定年, 首次获得河北宽城地区中元古代串岭沟组沉积年龄为 1621 ± 12 Ma, 结合近年来华北地区一系列 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄数据, 为中国地层委员会对前寒武纪地层年表进行重新标定, 即长城系(Ch, 1.8~1.6 Ga), 提供了河北宽城地区中元古代地层的新数据。

关键词: 河北宽城; 中元古代; 串岭沟组; SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄

翟明国先生提出华北克拉通的形成经历了两期克拉通化事件, 成为国际当前华北前寒武纪基底和沉积盖层研究的思考; 其中: I 期克拉通化发生在新太古代末期(2.53~2.60 Ga); II 期克拉通化, 即克拉通再造, 发生在古元古代末(约 1.95~1.82 Ga)的陆内造山。进入中元古代后, 华北克拉通才成为真正的沉积盖层演化阶段(翟明国, 2011)。华北克拉通化后涉及到沉积盖层的起点, 即长城系底界年龄一直是国内外争论的焦点。华北地区蓟县剖面作为全球最好的中-新元古代连续地层剖面之一, 具有连续沉积近万米厚, 未受变质作用的影响, 出露相当广泛, 构造极其简单, 顶、底界线非常清晰等特点(陈晋镛等, 1980)。该剖面是世界范围内极为罕见的拥有前寒武纪完整地层的地区之一。目前, 在国际前寒武纪地层对比中, 需要统一的、精确的和具有年代系统的高精度年龄做基础的标准剖面。已知地史上第一个超大陆(Columbia)汇聚和裂解事件群的地质记录大约发生在 1.8~1.4 Ga 前后。2004 年出版的《地质年代表修订本》建议, 中元古界的下界划在 1.8 Ga。这一界线年龄改变现行国际地质年代表其下界为 1.6 Ga 的传统划分方案。该(修订本)同时还建议以关键事件群为标志来限定前寒武纪地层单位的“自然界线”的地质年代表, 强调借鉴超大陆研究中普遍采用的地质事件群的研究方法, 使前寒武纪地层学研究变成了地球动力学研究体系中的一个有机组成部分, 这一研究思路已成

为前寒武纪年代地层学研究的新方向和新思维。然而, 地质事件群的研究必须有高精度测年结果的支撑, 特别是前寒武系关键层位火山岩夹层的高精度锆石 SHRIMP U-Pb 等方法的定年是极其重要的工作。本文将通过获得的长城系串岭沟组高精度 U-Pb 测年数据, 来探讨华北克拉通中元古代地层在地层柱中的位置及与蓟县标准剖面的地层对比。

1 地质背景

近年来, 华北克拉通上燕辽裂陷槽中元古代年代地层学研究有了突破性的进展, 下马岭组层凝灰岩(1368 ± 12 Ma, 高林志等, 2007; Gao Linzhi et al., 2007, 2008, 2009)和铁岭组斑脱岩的锆石 U-Pb 测年结果(1437 ± 21 Ma, 苏文博等, 2010), 高于庄组凝灰岩锆石 U-Pb 测年结果(1559 ± 12 Ma, 1560 ± 5 Ma, 李怀坤等, 2010)以及大红峪组富钾粗面岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 测年结果(1626 ± 9 Ma, 高林志等, 2008; 1622 ± 32 Ma, Lu Songnian et al., 2008), 上述数据为建立完整的中元古代年代地层柱提供了可靠的定年“锚点”。随后, 一系列侵入岩锆石 U-Pb 测年成果不断获得。例如, 在侵入太古宙密云群的环斑花岗岩(脉)中(其上为长城系常州沟组不整合超覆)也获得了一系列高精度锆石 U-Pb 测年数据 [1685 ± 15 Ma, 高维等, 2008; 1682 ± 20 Ma, 和政军等, 2011; 1673 ± 10 Ma, 李怀坤等, 2011; 1731 ± 4 Ma(斜锆石 U-Pb), 澎澎, 2011], 深

注: 本文为国家科技基础条件平台《北京离子探针中心开放项目》资助的成果。

收稿日期: 2013-02-02; 改回日期: 2013-03-20, 责任编辑: 郝梓国, 黄敏。

作者简介: 孙会一, 女, 1982 年生。硕士研究生, 前寒武纪地层及同位素年代学研究方向。Email: sunhuiyi@bjshrimp.cn.

人探讨了长城系的底界和燕辽裂陷槽的开启时间应小于华北地区广为发育的环斑花岗岩侵位的时间(1685 Ma),而裂谷的沉积时间还应考虑到第二期华北克拉通化的时间(1.82 Ga,翟明国,2011)。关于在蓟县剖面上侵入串岭沟组的辉绿岩床为 1638 ± 14 Ma(高林志等,2009),它代表了裂谷早期的幔源物质的上涌,与同期的地震液化脉和宣龙式铁矿的发育相对应;而侵入雾迷山组的辉绿岩锆石和斜锆石年龄(1345 ± 12 Ma 和 1354 ± 14 Ma, Zhang Shuanhong et al., 2009)和侵入下马岭组的辉绿岩(1320 ± 6 Ma, 李怀坤等,2009)为地质学家对燕辽裂陷槽的深部构造和全球构造解释提供详细的、精确的定年依据。近年来,华北地区所取得的中元古代序列性年代数据对于燕辽裂陷槽的盆地分析和构造演化史起到了地层等时对比的重要标定作用(Meng Qingren et al., 2011)。本文将提供河北宽城地区串岭沟组上部 SHRIMP 锆石 U-Pb 测年结果,有利于准确厘定华北地区中元古代地层柱的内涵。华北地区中元古界剖面年代地层框架的优化对于中国地质填图的修正、进行精确的地层对比及研究华北古陆的构造演化史有着重要的地质意义。

2 采样位置与样品岩性特征

本文样品选自河北省宽城崖门子剖面的中元古

代长城系串岭沟组中的火山凝灰岩(图 1)。宽城崖门子标准剖面的长城系串岭沟组是燕辽裂陷槽第一个黑色泥质岩和细碎屑岩沉积,含丰富的微古植物。该组的中上部发育大量软沉积岩层中的同期地震液化脉(图 2a,2b)(乔秀夫等,2007,2009)。串岭沟组为长城系第二个岩组,为蓟县剖面中第一个黑色岩系,该组主要分布于燕山地区和太行山北段,蓟县、兴隆一带沉积厚度最大。样品(K12618-5)地理位置为 N40°35'36", E118°32'13",为采自宽城崖门子标准剖面上的长城系串岭沟组中的火山凝灰岩(图 2c,2d),该类型凝灰岩主要由伊利石、蒙脱石和伊蒙混合物组成,含不等量微晶状长石、石英、黑云母,这些粘土状火山灰沉积经水解后形成斑脱岩。

3 锆石年龄及特征

3.1 分析方法

锆石定年在北京离子探针中心 SHRIMP II 上完成。详细的分析流程与文献的描述类似(Williams, 1998;宋彪等,2002)。分别采用标准锆石 TEM 和 M257 进行元素间的分馏校正及 U 含量标定;其中 TEM 具有 U-Pb 谐和年龄,其²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄为 417 Ma,用于标定待测样品的年龄;M257 的年龄为 561.3 Ma, U = 840 × 10⁻⁶,用于标定 U/Pb 比。原始数据的处理和锆石 U-Pb 谐和图

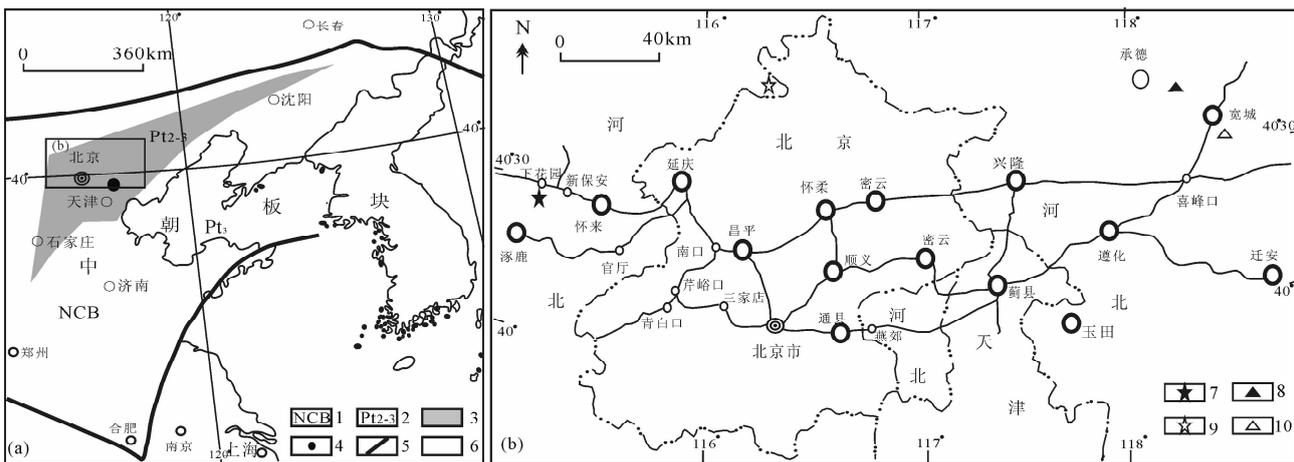


图 1 中朝古陆中、新元古代地层分布和取样点(a 据乔秀夫等,2001 修改)

Fig. 1 Meso and Neoproterozoic in Sino-Korean Craton and sampling location

(a modified after Qiao Xiufu et al., 2001)

1—华北克拉通;2—中—新元古界;3—燕辽裂陷槽;4—蓟县剖面;5—板块边界;6—研究区域;7—河北下花园中元古代剖面;

8—河北承德中元古代剖面;9—河北红旗甸中元古代剖面;10—河北宽城中元古代剖面

1—North China Craton;2—Meso and Neoproterozoic;3—Yanliao Aulacogen;4—Jixian Standard Section;5—tectonic boundary of plate;6—study area;7—Mesoproterozoic section, Xiahuyuan, Hebei Province;8—Mesoproterozoic section, Chengde, Hebei Province;9—Mesoproterozoic section, Hongqidian, Hebei Province;10—Mesoproterozoic section, Kuancheng County, Hebei Province

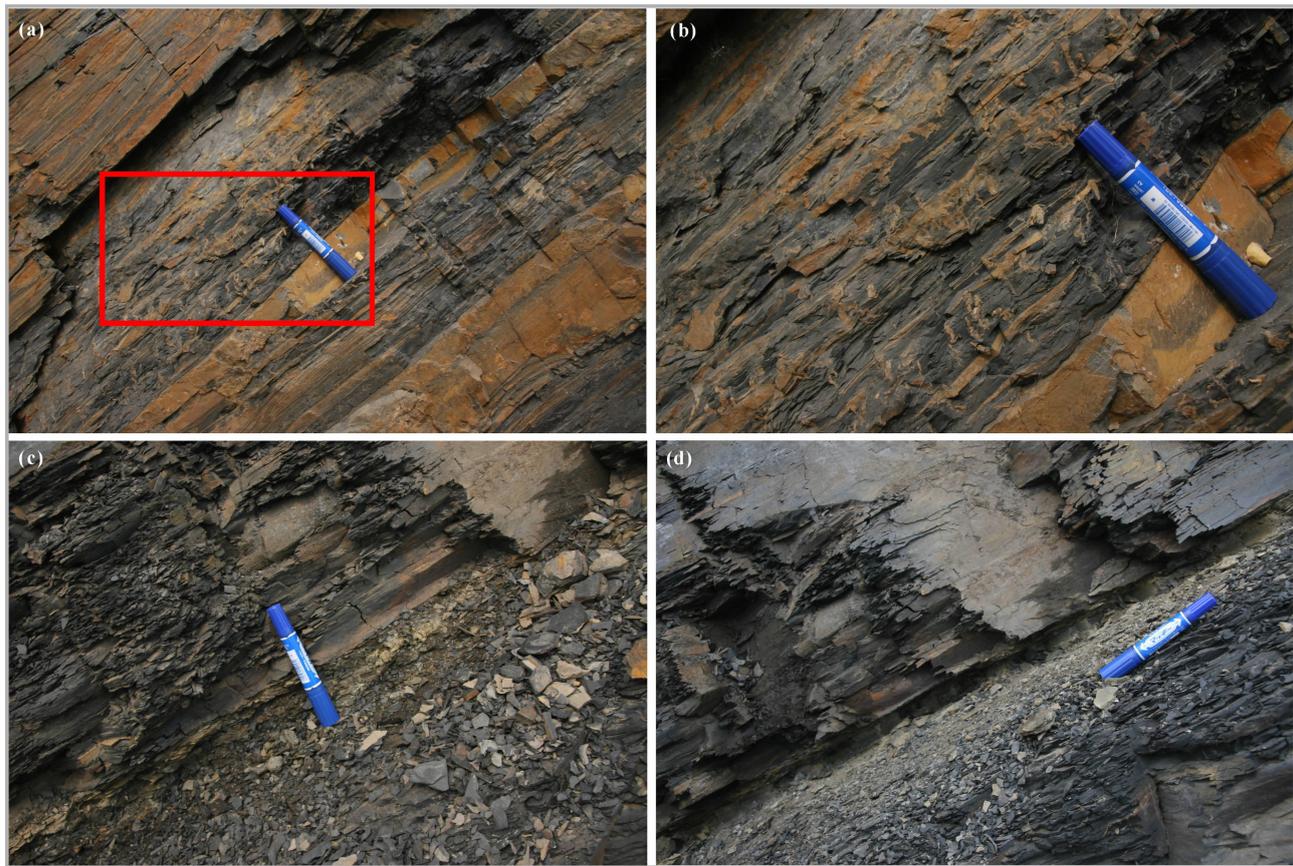


图 2 河北宽城串岭沟组液化脉和锆石年龄采样点

Fig. 2 Liquefied veins in the Chuanlinggou Formation and sampling location, Kuancheng County, Hebei Province

的绘制采用 Ludwig 博士编写的 Squid 和 Isoplot 程序(Ludwig, 2001)。普通铅校正根据实测的 ^{204}Pb 进行,普通铅的组成根据 Stacey 等(1975)给出的模式计算得到。表 1 中,年龄误差为 1σ 绝对误差,同位素比值误差为 1σ 相对误差;文中所使用的 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 年龄或 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄加权平均值和谐和年龄计算值具 95% 的置信度(2σ)。测试过程中,TEM 和未知锆石测定比例为 1:3~1:4 并采用 5 组扫描。

3.2 分析结果

锆石阴极发光图像(CL)特征:锆石晶形完好,为浅黄色一无色透明长柱状、自形晶。锆石粒度多在 $100\sim 200\mu\text{m}$,柱状晶体长宽比为 2:1~3:1。锆石具有明显环带,为岩浆成因锆石(图 3)。

锆石的 Th、U 含量及 Th/U 比值:岩浆锆石 Th、U 含量较高,Th/U 比值较大(一般大于 0.4)。串岭沟组火山凝灰岩样品(K12618-5)21 个测点中 Th 含量变化范围为 $86\times 10^{-6}\sim 454\times 10^{-6}$,个别含量更高;U 含量变化范围为 $173\times 10^{-6}\sim 373\times$

10^{-6} ,个别变化更大;Th/U 值变化范围为 0.33~1.45(表 1)。这些分析点位于明显的岩浆环带部位。

锆石 U-Pb 年龄:串岭沟组火山凝灰岩样品(K12618-5)共测试了 21 个数据点。2 个数据点(19.1, 21.1)与其他锆石有所差异,而数据点 19.1 为不和谐年龄,21.1 数据点为继承锆石年龄。其余 19 点位于谐和线上或谐和线附近(图 4)。这 19 个数据点的 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 平均年龄为 $1621\pm 12\text{Ma}$,对应的 $\text{MSWD} = 0.56$ 。作者取 19 个数据点的 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 年龄加权平均值 $1621\pm 12\text{Ma}$ 作为串岭沟组凝灰岩的形成时代。

4 讨论

近年来,大量锆石 U-Pb 定年新成果使全国地层委员会对中元古代地层年表进行了年代学新标定,自下而上序列为:长城系(Pt_2)限定为(1.8~1.6 Ga),包括常州沟组、串岭沟组、团山子组、大红峪组;蓟县系(Pt_2^2)限定在 1.6~1.4 Ga,包括高于庄组、杨庄组、雾迷山组、洪水庄组、铁岭组;待建系

表 1 河北宽城串岭沟组锆石 SHRIMPU-Pb 测年结果

Table 1 U-Pb dating results for zircons from the Chuanlinggou Formation from Kuancheng County, Hebei Province

测点	²⁰⁶ Pbc (%)	U (×10 ⁻⁶)	Th (×10 ⁻⁶)	²³² Th / ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb* (×10 ⁻⁶)	²⁰⁷ Pb* / ²⁰⁶ Pb* (±%)	²⁰⁷ Pb* / ²³⁵ U (±%)	²⁰⁶ Pb* / ²³⁸ U (±%)	误差相关系数	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U 年龄及误差(Ma)	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb 年龄及误差(Ma)	不谐和性			
K12618-5															
1.1	0.67	823	599	0.75	157	0.0995	0.87	3.029	1.7	0.2209	1.4	0.854	1287±17	1614±16	20
2.1	1.23	216	160	0.76	55.8	0.0985	1.9	4.018	2.4	0.2958	1.5	0.638	1671±23	1596±35	-5
3.1	1.62	297	161	0.56	68.6	0.0984	2.5	3.58	3.0	0.2640	1.5	0.512	1510±20	1594±47	5
4.1	0.98	373	338	0.94	92.0	0.0993	1.5	3.883	2.1	0.2838	1.5	0.714	1610±21	1610±27	0
5.1	0.57	227	149	0.68	59.3	0.1008	1.5	4.193	2.1	0.3017	1.5	0.716	1700±23	1639±28	-4
6.1	1.63	173	150	0.90	42.5	0.0997	2.3	3.86	2.8	0.2810	1.6	0.573	1597±22	1617±42	1
7.1	2.92	324	454	1.45	71.5	0.1011	2.5	3.460	2.9	0.2483	1.5	0.526	1430±19	1644±45	13
8.1	2.72	206	156	0.78	51.0	0.1044	2.9	4.01	3.3	0.2788	1.6	0.479	1585±22	1702±53	7
9.1	0.05	249	194	0.80	63.4	0.1002	0.89	4.086	1.7	0.2958	1.5	0.861	1671±22	1627±17	-3
10.1	2.10	161	104	0.67	39.5	0.0984	3.1	3.77	3.5	0.2778	1.6	0.470	1580±23	1593±57	1
11.1	1.37	293	227	0.80	72.2	0.0987	1.7	3.848	2.5	0.2828	1.8	0.731	1605±26	1599±32	0
12.1	2.34	256	339	1.37	64.3	0.1022	3.3	4.00	3.7	0.2845	1.5	0.421	1614±22	1663±61	3
13.1	0.49	192	147	0.79	47.8	0.1011	1.4	4.025	2.1	0.2887	1.6	0.739	1635±23	1645±26	1
14.1	0.06	173	101	0.60	43.8	0.0982	0.96	3.993	1.8	0.2948	1.6	0.851	1666±23	1591±18	-5
15.1	0.56	343	202	0.61	85.4	0.1002	1.1	3.973	2.0	0.2877	1.7	0.829	1630±24	1627±21	0
16.1	0.13	261	199	0.79	64.8	0.1006	0.86	4.005	1.7	0.2888	1.5	0.868	1636±22	1635±16	0
17.1	4.32	220	142	0.67	55.2	0.1006	3.9	3.85	4.1	0.2777	1.6	0.391	1580±23	1634±71	3
18.1	0.56	221	184	0.86	53.8	0.0996	1.3	3.867	2.0	0.2816	1.5	0.752	1600±22	1616±25	1
19.1	3.03	302	326	1.12	75.3	0.1170	9.6	4.51	9.8	0.2802	1.7	0.170	1592±23	1905±170	16
20.1	3.13	195	175	0.92	49.3	0.1010	3.2	3.94	3.5	0.2834	1.6	0.450	1609±23	1640±58	2
21.1	0.89	271	86	0.33	107	0.1639	0.80	10.26	1.8	0.4540	1.7	0.905	2413±34	2496±13	3

注: Pbc 为普通铅的²⁰⁶Pb 占全部²⁰⁶Pb 的百分比, Pb' 代表放射成因铅, 用于校正待测样品并与之同时测定的标准样品的误差在 0.33% (1σ), 普通铅校正采用实测的²⁰⁴Pb。

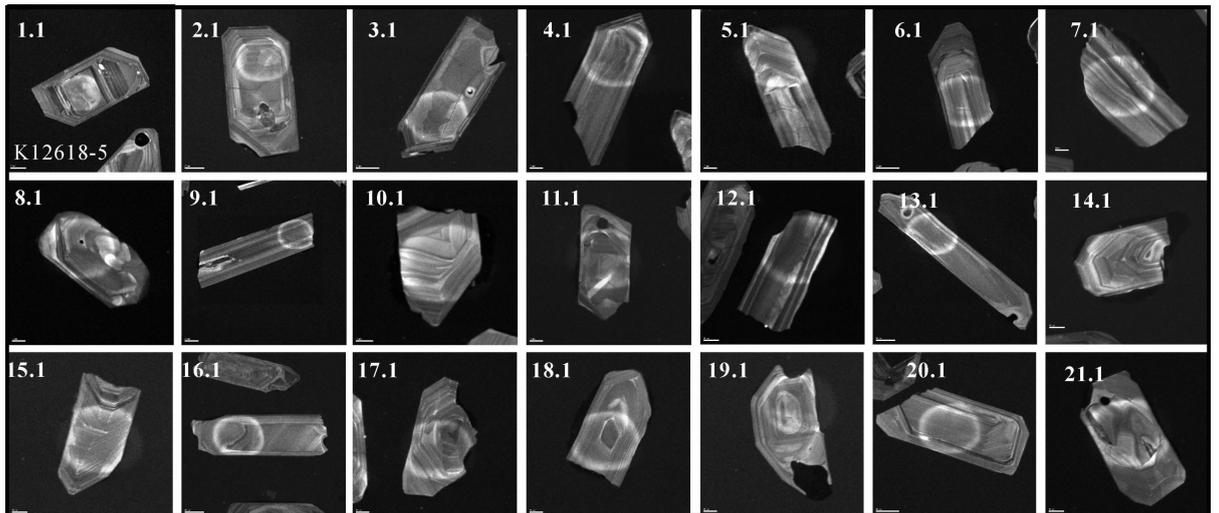


图 3 河北宽城串岭沟组凝灰岩锆石阴极发光图像

Fig. 3 Zircon CL photos of the Chuanlinggou Formation, Kuancheng County, Hebei Province

(1.4~1.0 Ga) 仅发育了下马岭组 (Pt₂³⁻⁴)。同时, 华北裂陷槽为中国地质学家提出了两个思考: ① 如何界定华北裂陷槽的启动或沉积盖层的精确时间? ② 岩浆事件 (辉绿岩、火山灰) 与沉积建造 (formation) 的标定关系? 燕辽裂陷槽地层中可以

考证的依据 (辉绿岩和火山灰), 初步揭示了燕辽裂陷槽前寒武系火山岩省的存在和分布范围; 结合全球大陆动力学的基本特征, 有利于我们建立一个前寒武纪统一的、精确的和具有年代系统的高精度年龄的基础剖面。串岭沟组发育的火山灰反映了 3 个

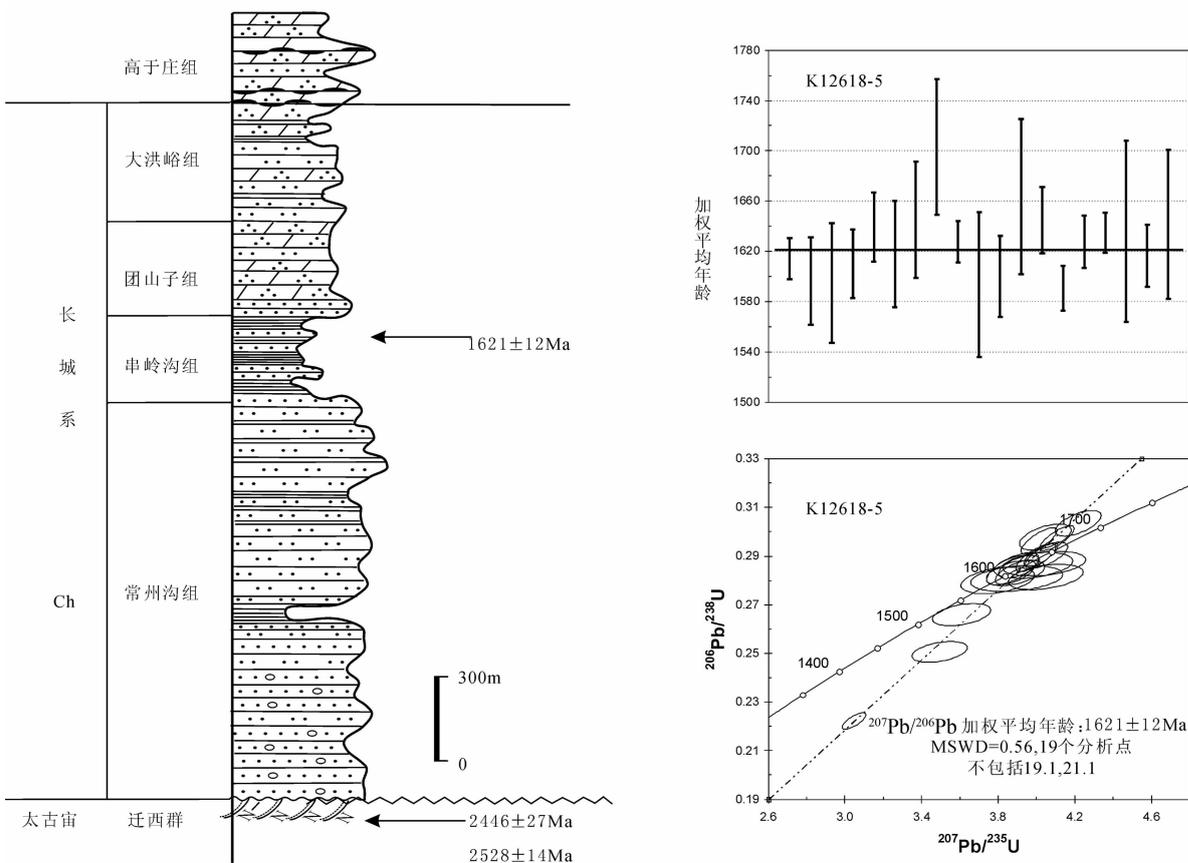


图 4 河北宽城长城系柱状图和串岭沟组锆石 U-Pb 谐和图

Fig. 4 Mesoproterozoic column of the Changcheng System and zircon U-Pb concordant diagram of tuff in the Chuanlinggou Formation, Kuancheng County, Hebei Province

重要的地质信息:①对元古代(Pt_2)地层底界年龄进一步的年龄制约,随着更多锆石 U-Pb 同位素年龄的突破,考虑到串岭沟组下部还发育巨厚沉积(常州沟组)的存在,元古代地层底界年龄一定大于国际地层年表 1.6 Ga 标定;②本文报道的串岭沟组上部凝灰岩锆石 U-Pb 年龄 ($1621 \pm 12 Ma$) 对比蓟县剖面的地层,明显反映出岩石单位(串岭沟组)的穿时性;③整个燕辽裂陷槽中串岭沟组为第一个黑色岩系,它的年代学标定对于地层对比和盆地分析有着重要的作用(Meng Qingren et al., 2011)。

5 结论

中元古代串岭沟组上部凝灰岩锆石 U-Pb 年龄 $1621 \pm 12 Ma$, 为华北地区广泛发育的串岭沟组的地层归属提供了直接的年代学证据,结合蓟县剖面侵入串岭沟组底部的辉绿岩岩床锆石年龄 $1638 \pm 14 Ma$, 本文认为串岭沟组的沉积时代上限限定在 $1621 \pm 12 Ma$, 底部年龄应老于并接近于 $1638 \pm 14 Ma$ 。它的年代学意义在于整个蓟县剖面的底界

年龄老于目前国际年代表对中元古界底界的标定 (1.6 Ga), 燕辽裂陷槽的中元古代地层的底界年龄为 1.7 Ga 左右。在整个华北克拉通中元古代未变质地层中发育的一系列岩浆事件(凝灰岩和辉绿岩岩脉)寓意着华北克拉通在中元古代期间有着重大的地球动力学和构造转换的地质问题,即中元古代 Columbia 超大陆如何向 Rodinia 超大陆转换。笔者认为精确的锆石 U-Pb 年龄有助于正确认识华北蓟县中、新元古界剖面为中国晚前寒武纪地层的标准剖面,因此中元古代年代地层框架的优化对于中国地质填图的修正和进行精确地层对比有着重要的促进作用。同时,对于中国前寒武纪生物演化,特别是宏观藻类发育谱系研究有着重要意义,有助于提升华北中一新元古界剖面成为国际地层对比标准剖面的地位。

致谢:感谢北京离子探针中心对本文的锆石 SHRIMP 定年给予的研究方法和技术手段与同行的支持。

参 考 文 献

- 陈晋镛, 张惠民, 朱世兴, 赵振刚. 1980. 蓟县震旦亚界. 天津: 天津科学技术出版社, 56~114.
- 高林志, 张传恒, 史晓颖, 周洪瑞, 王自强. 2007. 华北青白口系下马岭组凝灰岩锆石 SHRIMP U-Pb 定年. 地质通报, 26(3): 249~255.
- 高林志, 张传恒, 刘鹏举, 丁孝忠, 王自强, 张彦杰. 2009. 华北-江南地区中-新元古代地层格架的再认识. 地球学报, 30(4): 433~446.
- 高林志, 张传恒, 尹崇玉, 史晓颖, 王自强, 刘耀明, 刘鹏举, 唐烽, 宋彪. 2008. 华北古陆中-新元古代地层框架 SHRIMP 锆石年龄新依据. 地球科学, 29(3): 366~376.
- 高维, 张传恒, 高林志, 史晓颖, 刘耀明, 宋彪. 2008. 北京密云花岗岩的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄及其构造意义. 地质通报, 27(6): 793~798.
- 和政军, 牛宝贵, 张新元, 赵磊, 刘仁燕. 2011. 北京密云元古宙常州沟组之下环斑花岗岩古风化壳岩石的发现及其碎屑锆石年龄. 地质通报, 30(5): 798~802.
- 李怀坤, 陆松年, 李惠民, 孙立新, 相振群, 耿建珍, 周红英. 2009. 侵入下马岭组的基性岩床的锆石和斜锆石 U-Pb 精确定年——对华北中元古界地层划分方案的制约. 地质通报, 28(10): 1396~1404.
- 李怀坤, 苏文博, 周红英, 耿建珍, 相振群, 崔玉荣, 刘文灿, 陆松年. 2011. 华北克拉通北部长城系底界年龄小于 1670Ma: 来自北京密云花岗岩斑岩岩脉锆石 LA-MC-ICPMS U-Pb 年龄的约束. 地学前缘, 18(3): 108~120.
- 李怀坤, 朱士兴, 相振群, 苏文博, 陆松年, 周红英, 耿建珍, 李生, 杨锋杰. 2010. 北京延庆高于庄组凝灰岩的锆石 U-Pb 定年研究及其对华北北部中元古界划分新方案的进一步约束. 岩石学报, 26(7): 2131~2140.
- 彭澎, 刘富, 翟明国, 郭敬辉. 2011. 密云岩墙群的时代对长城系底界年龄的制约. 科学通报, 56(35): 2975~2980.
- 乔秀夫, 高林志. 2007. 燕辽裂陷槽中元古代古地震与古地理. 古地理学报, 9(4): 337~352.
- 乔秀夫, 李海兵. 2009. 沉积物的地震及古地震效应. 古地理学报, 11(6): 593~610.
- 宋彪, 张玉海, 万渝生, 简平. 2002. 锆石 SHRIMP 样品靶制作、年龄测定及有关现象讨论. 地质论评, 48(增刊): 26~30.
- 苏文博, 李怀坤, Huff W D, Ettensohn F R, 张世红, 周红英, 万渝生. 2010. 铁岭组钾质斑脱岩锆石 SHRIMP U-Pb 年代学研究及其地质意义. 科学通报, 55(22): 2197~2206.
- 翟明国. 2011. 克拉通化与华北陆块的形成. 中国科学: 地球科学, 41(8): 1037~1046.
- Gao Linzhi, Zhang Chuanheng, Liu Pengjiu, Tang Feng, Song Biao, Ding Xiaozhong. 2009. Reclassification of the Mes- and Neoproterozoic chronostratigraphy of North China by SHRIMP zircon ages. Acta geologica sinica, 83(6): 1074~1084.
- Gao Linzhi, Zhang Chuanheng, Shi Xiaoying, Song Biao, Wang Ziqiang, Liu Yaoming. 2008. Mesoproterozoic age for Xiamaling Formation in North China Plate indicated by zircon SHRIMP dating. Chinese Science Bulletin, 53(17): 2665~2671.
- Gao Linzhi, Zhang Chuanheng, Shi Xiaoying, Zhou Hongrui, Wang Ziqiang, Song Biao. 2007. A new SHRIMP age of the Xiamaling Formation in the North China Plate and its geological significance. Acta Geologica Sinica, 81(6): 1103~1109.
- Lu Songnian, Zhao Guochun, Wang Huichu. 2008. Precambrian metamorphic basement and sedimentary cover of the North China Craton: A review. Precambrian Research, 160: 77~93.
- Ludwig K R. 2001. Squid 1.02: A User's Manual. Berkeley Center Special Publication, California, 2: 1~21.
- Meng Qingren, Wei Honghong, Qu Yongqiang, Ma Shouxian. 2011. Stratigraphic and sedimentary records of the rift to drift evolution of the northern North China craton at the Paleo-to Mesoproterozoic transition. Gondwana Research, 20: 205~218.
- Stacey J S, Kranmers J D. 1975. Approximation of terrestrial lead isotope evolution by two-stage model, earth planet. Sci Lett, 26: 207~221.
- Williams I S. 1998. U-Th-Pb geochronology by Ion Microprobe. In: McKibben M A, Shanks III W C, Ridley W I (eds). Applications of Microanalytical Techniques to Understanding Mineralizing Processes. Reviews in Economic Geology, 7: 1~35.
- Zhang Shuanhong, Zhao Yue, Yang Zhenyu, He Zhefeng, Wu Hai. 2009. The 1.35Ga diabase sills from the northern North China Craton: implications for break up of the Columbia (Nuna) Super continent. Earth and Planetary Science Letters, 288: 588~600.

SHRIMP Zircon U-Pb of Mesoproterozoic Chuanlinggou Formation from Kuancheng County in Hebei Province and its Geological Implications

SUN Huiyi^{1,2)}, GAO Linzhi²⁾, BAO Chuang¹⁾, CHEN Yuelong¹⁾, LIU Dunyi²⁾

1) China University of Sciences(Beijing), Beijing, 100083; 2) Institute of Geology, CAGS, Beijing, 100037

Abstract

Zircons collected from volcanic tuff rock samples from the upper part of the Chuanlinggou Formation in Kuancheng County, Hebei Province, were dated using the SHRIMP II at Beijing SHRIMP Center. The zircon U-Pb age obtained is 1621 ± 12 Ma (MSWD=0.56) of $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ age. Combined with numerous SHRIMP zircon U-Pb ages in other publications, chronological column of this area was determined. This provides new evidence for the Geological Time Scale of the Changcheng System (Ch, 1.8~1.6 Ga), which has been reconfirmed by the Commission of Stratigraphy of China.

Key words: Kuancheng, Hebei; Mesoproterozoic; Chuanlinggou Formation; zircon SHRIMP U-Pb dating