第45卷 第2期	华北地质	Vol.45 No.2
2022年06月	NORTH CHINA GEOLOGY	Jun. 2022

DOI:10.19948/j.12-1471/P.2022.02.05

集宁地区古元古代基性麻粒岩两期变质事件的地质意义

常青松^{1,2},施建荣^{1,2},张家辉^{1,2},王惠初^{1,2},任云伟^{1,2}

(1.中国地质调查局天津地质调查中心,天津 300170; 2.中国地质调查局前寒武纪地质研究中心,天津 300170)

摘 要:古元古代基性麻粒岩一直是华北克拉通构造演化的研究热点之一。近些年来,笔者参与的1/5万地质调查 工作显示:集宁地区古元古代基性麻粒岩存在两期年龄信息,早期1.96 Ga~1.91 Ga 记录了基性岩浆侵位-超高温麻 粒岩相变质-麻粒岩相变质的演化过程,与孔兹岩系超高温变质及重熔花岗岩的形成关系密切,该期岩浆事件与区 域上~1.95 Ga 高压麻粒岩相变质年龄一同记录了造山碰撞-局部伸展-碰撞后伸展的演化过程;晚期记录了1.85 Ga~1.80 Ga 的变质事件,该期事件影响广泛,可能为挤压造山事件。

华北克拉通基底的形成演化近年来一直是我国 前寒武纪地质研究的热点之一。目前在学术界有两 种影响较大的模式:一是认为目前的华北地块先经 过~1.95 Ga阴山和鄂尔多斯碰撞拼合,形成孔兹岩 带,之后在~1.85 Ga东、西部陆块之间的洋盆闭合俯 冲碰撞形成中部造山带,并最终形成整个华北克拉 通,而~1.8 Ga未变质基性岩墙群的出现则代表中部 造山带碰撞造山后的陆内伸展[1-10];另一种模式认为~ 2.7 Ga为各陆块主要的生长阶段,~2.5 Ga为各个微 陆块拼合的主要时期,此时华北克拉通基本形成,并 形成~2.7 Ga及~2.5 Ga两期绿岩带, 2.3~1.95 Ga 华北克拉通经历了一次裂解-汇聚过程,可能与前罗 迪尼亚(哥伦比亚)造山活动有关,发育了晋豫、胶辽 及丰镇活动带,随后的1.95~1.82 Ga地幔隆升,~1.9 Ga辉长质岩浆底侵引起大青山-丰镇地区的超高温麻 粒岩相变质,~1.85 Ga之后进入全区的伸展抬升,中-下地壳的麻粒岩相岩石出露地表并广泛发育基性岩 墙群及非造山岩浆事件[11-15],魏春景等[16]提出古元古 造山是一次漫长的过程,其中2.00~1.95 Ga陆陆碰 撞,地壳加厚造山,并在~1.92 Ga之后转入伸展。

基性麻粒岩由于记录了多期变质事件信息,原 岩作为基性岩浆岩,是地幔物质上升、地壳伸展的直 接体现,以上特征使得华北克拉通中部带的基性麻 粒岩一直为学术界研究的主要方向之一。2016年以 来,笔者陆续参加及承担了"1/5万天镇等三幅区域地 质矿产调查"、"1/5万察哈尔右翼前旗等三幅区域地 质矿产调查"、"1/5万凉城县幅、永兴幅区域地质调 查"及"内蒙古黄土窑地区1/5万区域地质调查"子项 目。根据陆松年等¹¹⁷变质岩大地构造划分(图1a),这 些区调子项目的工作区位于恒山-桑干高压麻粒岩 带及孔兹岩带,该地区为怀安片麻岩-孔兹岩带的重 点出露区,是华北克拉通古元古造山作用研究热点 地区(图1b)。本文报道了区调工作中对察右前旗隆 盛庄-九龙湾一带古元古代基性麻粒岩的年代学工 作成果。结合前人研究,对本地区古元古代基性麻 粒岩两期变质事件的地质意义进行了探讨,揭示其 对古元古代造山事件的制约。

1样品及地质背景

工作区主要出露的古元古代地质单元为集宁岩 群孔兹岩系及~1.95 Ga重熔花岗岩类(图1c),其中 集宁岩群孔兹岩系主要出露以变粒岩-浅粒岩、(尖 晶)砂线榴云片麻岩组合为主的沙渠村岩组,原岩为 泥砂质沉积岩类,经历~1.92Ga峰期超高温变质作 用^[19-20];而~1.95Ga重熔花岗岩类可能源自孔兹岩系 的部分熔融,呈北东一南西向展布,北部与南部与孔 兹岩系呈侵入或渐变接触关系,其形成与同期的基 性岩浆底侵及超高温变质作用密切相关^[21-22]。二者

收稿日期:2020-12-30

资助项目:中国地质调查局项目:"华北地区区域基础地质调查(DD20221631)";"河北怀安-内蒙凉城地区区域地质调查 (DD20190035)";"燕山-太行成矿带丰宁和天镇地区地质矿产调查(DD20160042)"

作者简介:常青松(1985-),男,硕士,高级工程师,毕业于中国地质大学(北京)岩石学、矿物学、矿床学专业,E-mail:ga_ 8ief7@163.com。

第2期

常青松等:集宁地区古元古代基性麻粒岩两期变质事件的地质意义



图1 大地构造及区域地质简图 Fig.1 Tectonic map and regional geological sketch map

图 a. 大地构造划分简图,修改自文献[17];图b. 孔兹岩带及怀安片麻岩区域地质简图,修改自文献[18];图 c. 察哈尔右翼前 旗地区地质简图。1. 采样位置及编号;2.~2.5Ga 怀安片麻岩;3.2.0~1.9 Ga 重熔花岗岩;4.~2.0 Ga 孔兹岩系变质沉积岩;5.~1.95 Ga 斑状紫苏花岗岩;6.~1.95 Ga 变质石榴花岗岩;7.~1.92 Ga 辉长苏长岩;8. 古元古代基性麻粒岩;9. 石炭系栓马桩 组;10. 白垩系助马堡组;11. 汉诺坝玄武岩;12. 剪切带及断层带

均被古元古代基性岩侵入,并包含一系列古元古代 基性麻粒岩团块。

样品TG16-1采自九龙湾附近(图1c),岩性为变 质辉长闪长岩,呈岩基、岩株状侵入斑状紫苏花岗岩 中,可在岩体中发现变质表壳岩不同程度的同化捕 掳体,出露面积约4km²,岩石野外露头成分较为稳定 均一,变质程度达麻粒岩相,变形较弱,总体为块状 构造,局部地段暗色矿物定向排列,呈条纹或条痕状 构造,具有弱片麻理(图2a),岩体部分区域具类似变 余堆晶结构的层状结构(长石及紫苏辉石粒度均匀 并较粗,并呈现分层聚集)。该岩体成分均匀,镜下 为不等粒辉长结构、似斑状结构,块状构造。矿物主 要由紫苏辉石(>30%)、斜长石(>50%)和单斜辉石(< 20%)组成(图2b)。

样品1702-1及1705-1分别采自隆盛庄六十四号 村西侧及十一号村北侧(图1c),为基性麻粒岩团 块。这一类团块露头规模较小,呈透镜状、团块状广 泛产出于重熔花岗岩和孔兹岩系中(图2c),其长轴 走向,矿物定向方向均与围岩的片麻理或者糜棱面 理一致,与围岩接触边界多为包裹或构造接触。样 品岩性为二辉麻粒岩,主要矿物为紫苏辉石、单斜辉 石及斜长石(图2d)。

2分析方法

样品同位素定年工作在中国地质调查局天津地 质调查中心实验测试室完成(表1),进样系统为 Newave 193 nm激光剥蚀系统,质谱为多接收器电感 耦合等离子体质谱仪(MC-ICP-MS,仪器型号为 Neptune),激光束斑直径为35 μm,频率8~10 Hz,同 位素外标采用GJ-1,微量元素含量外标为NIST610;样 品TG16-1的同位素测试工作在武汉上谱分析科技 有限责任公司完成,进样系统为GeoLas Pro,激光能 量 80 mJ,频率5 Hz,激光束斑直径32 μm,等离子体 质谱仪为 Agilent 7900,微量元素外标采用 NIST 70



图2 野外露头及正交偏光显微照片 Fig.2 Field outcrop photograph and cross-polarized photomicrograph 图 a 、b.样品 1614-1;图 c 、d.样品 1705-1

表1 锆石U-Pb 同位素数据表

Table 1 Zircon U-Pb isotopic data

九龙湾变质辉长苏长岩;样品号:TG16-1;采样位置:九龙湾;E113°6′24.81″,N40°37′6.00″

						同位刻	套比值					年龄/1	Ma			
测点号	Th/(×10-6)	U/(×10-6)) Th/U	²⁰⁷ Pb	^{/206} Pb	²⁰⁷ Pł	o/ ²³⁵ U	²⁰⁶ Pb	/ ²³⁸ U	$^{207}\text{Pb}/^{2}$	⁰⁶ Pb	²⁰⁷ Pb/	²³⁵ U	²⁰⁶ Pb/	²³⁸ U	Con/%
				比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ	年龄	1σ	年龄	1σ	年龄	1σ	
TG16-1-01	90	227	0.396	0.113 1	0.002 1	5.248 5	0.096 9	0.335 5	0.003 2	1 850	33	1 861	16	1 865	15	99
TG16-1-02	96	258	0.372	0.114 1	0.002 () 5.123 4	0.093 0	0.324 2	0.002 7	1 865	30	1 840	15	1 810	13	98
TG16-1-03	226	433	0.522	0.120 5	0.001 8	3 5.953 1	0.094 3	0.357 2	0.003 1	1 963	28	1 969	14	1 969	15	99
TG16-1-04	52	168	0.311	0.120 8	0.002 1	5.584 8	0.103 2	0.333 9	0.002 6	1 968	31	1 914	16	1 857	13	97
TG16-1-05	90	514	0.174	0.114 4	0.001 8	3 5.473 1	0.096 5	0.345 9	0.003 5	1 870	28	1 896	15	1 915	17	99
TG16-1-06	71	205	0.344	0.118 0	0.002 3	3 5.579 4	0.113 1	0.341 6	0.002 6	1 928	35	1 913	18	1 894	13	99
TG16-1-07	177	393	0.450	0.118 6	0.002 1	5.633 7	0.108 3	0.343 2	0.003 0	1 935	33	1 921	17	1 902	14	99
TG16-1-08	73	202	0.359	0.114 2	0.002 () 5.333 1	0.095 7	0.338 0	0.002 6	1 866	31	1 874	15	1 877	13	99
TG16-1-09	74	648	0.114	0.110 2	0.001 6	5 5.421 3	0.109 3	0.355 2	0.004 8	1 802	27	1 888	17	1 959	23	96
TG16-1-10	37	223	0.165	0.112 4	0.001 9	9 5.142 2	0.094 1	0.330 6	0.003 1	1 839	30	1 843	16	1 841	15	99
TG16-1-11	81	235	0.345	0.114 6	0.002 () 5.254 5	0.094 7	0.331 4	0.002 2	1 873	31	1 862	15	1 845	11	99
TG16-1-12	92	251	0.365	0.115 5	0.002 2	2 5.550 0	0.105 7	0.347 7	0.003 0	1 888	34	1 908	16	1 924	14	99
TG16-1-13	62	174	0.357	0.110 2	0.002 2	2 4.955 1	0.101 0	0.324 9	0.002 8	1 802	36	1 812	17	1 814	13	99
TG16-1-14	90	214	0.420	0.109 7	0.002 (0 5.001 5	0.096 3	0.329 7	0.002 8	1 794	33	1 820	16	1 837	14	99
TG16-1-15	56	667	0.084	0.113 2	0.001 7	5.596 6	0.084 4	0.357 5	0.002 7	1 852	27	1 916	13	1 970	13	97
TG16-1-16	144	298	0.483	0.113 5	0.001 9	9 5.453 1	0.096 1	0.347 0	0.002 8	1 857	30	1 893	15	1 920	13	98
TG16-1-17	135	274	0.493	0.113 9	0.002 () 5.346 6	0.097 4	0.339 1	0.002 7	1 865	31	1 876	16	1 882	13	99
TG16-1-18	78	209	0.375	0.111 0	0.002 2	2 5.045 3	0.099 8	0.328 9	0.002 9	1 817	35	1 827	17	1 833	14	99
TG16-1-19	77	259	0.298	0.116 8	0.002 2	2 5.514 9	0.110 6	0.341 4	0.003 2	1 909	33	1 903	17	1 893	16	99
TG16-1-20	59	180	0.325	0.116 3	0.002 1	5.459 5	0.100 0	0.339 6	0.002 8	1 902	32	1 894	16	1 885	13	99
TG16-1-21	103	236	0.436	0.113 0	0.001 9	9 5.157 6	0.087 6	0.330 6	0.002 3	1 847	32	1 846	15	1 841	11	99
TG16-1-22	115	260	0.442	0.111 4	0.001 8	3 5.041 5	0.086 6	0.327 7	0.002 7	1 822	29	1 826	15	1 827	13	99
TG16-1-23	145	285	0.509	0.113 4	0.001 8	3 5.391 6	0.090 4	0.344 4	0.003 1	1 854	28	1 884	14	1 908	15	98
TG16-1-24	101	241	0.419	0.111 4	0.002 () 4.906 1	0.092 4	0.319 1	0.002 6	1 833	32	1 803	16	1 786	13	99
TG16-1-25	72	1 304	0.056	0.118 3	0.001 9	9 5.547 3	0.098 0	0.339 6	0.003 1	1 931	28	1 908	15	1 885	15	98
TG16-1-26	79	210	0.375	0.117 4	0.002 () 5.523 7	0.0997	0.340 7	0.002 8	1 917	30	1 904	16	1 890	14	99
TG16-1-27	111	247	0.449	0.116 7	0.001 8	3 5.290 9	0.085 0	0.328 2	0.002 2	1 906	33	1 867	14	1 829	11	97
TG16-1-28	128	271	0.472	0.116 8	0.001 8	3 5.372 2	0.081 7	0.333 1	0.002 6	1 909	27	1 880	13	1 853	13	98
TG16-1-29	46	151	0.304	0.117 2	0.002 () 5.412 0	0.098 2	0.334 1	0.002 7	1 913	30	1 887	16	1 858	13	98
TG16-1-30	93	227	0.411	0.113 6	0.002	1 5.212 4	0.097 7	0.331 7	0.002 6	1 858	38	1 855	16	1 847	12	99
TG16-1-31	66	210	0.313	0.116 4	0.002 2	2 5.378 1	0.100 0	0.334 3	0.002 5	1 902	6	1 881	16	1 859	12	98

续表1

基性麻粒岩;样品号:1705-1;采样位置:隆盛庄西部十一号村北侧;E113°17′16.01″,N40°41′22.29″

						同位素	影比值					年龄	/Ma			
测占早	$Th/(\times 10^{-6})$	$11/(\times 10^{-6})$	Th/II	207 Dh	/206Dh	207 Dh	/235 I I	206 Dh	/238T T	207 Db/2	⁰⁶ Dh	207 Dh /	/235T I	206 Dh	/238 T I	-Con/0/2
例点 ラ	111/(~10) 0/(~10)	TIV U		FU	FU	/ 0		<u> </u>	F U/	FU	FU/		FU/	0	_ COII/ /0
				比伹	lσ	比伹	lσ	比伹	lσ	牛龄	lσ	牛龄	lσ	牛龄	lσ	
1705-1-01	13	33	0.380	0.110 9	0.003 5	5.141.8	0.1671	0.337 0	0.004 6	1 813	58	1 843	28	1 872	22	98
1705-1-02	20	64	0.461	0 115 4	0.002.7	5 609 5	0 1 2 9 8	0 352 1	0.003.2	1 887	42	1 9 1 8	20	1 945	15	98
1705-1-02	2)	20	0.401	0.115 4	0.002 7	5.0075	0.129 0	0.352 1	0.005 2	1 007	72	1 0 2 2	20	1 0 4 5	15	20
1705-1-03	10	30	0.329	0.116 4	0.003 5	5.643 3	0.169.3	0.352.2	0.004 1	1 902	54	1 923	26	1 945	20	98
1705-1-04	24	53	0.454	0.1189	0.002 9	5.592 6	0.132 8	0.3414	0.003 5	1 939	44	1 915	20	1 893	17	98
1705 1 05	71	76	0.033	0.115.0	0.002.5	5 580 /	0 125 2	0 351 8	0.003.8	1 881	40	1 01/	10	1 0/3	18	08
1705-1-05	/1	70	0.955	0.113 0	0.002 3	5.309 4	0.123 2	0.331 8	0.003 8	1 001	40	1 914	19	1 943	10	20
17/05-1-06	26	55	$0.4^{\prime}/4$	0.113 5	0.002 9	5.382 1	0.1312	0.343 7	0.003 4	1 857	46	1 882	21	1 904	16	98
1705-1-07	15	38	0.392	0.1158	0.003 5	5.5166	0.162 8	0.345 9	0.004 2	1 892	55	1 903	25	1 915	20	99
1705 1 08	13	82	0.516	0 114 7	0.002.8	5 406 1	0 1 2 8 8	0 3/1 5	0.003.6	1 876	11	1 886	20	1 80/	17	00
1705-1-08	43	62	0.510	0.114 /	0.002 8	5.400 1	0.126.6	0.341 5	0.003 0	1 870	44	1 000	20	1 0 54	1/	<i>99</i>
1705-1-09	30	66	0.460	0.108 5	0.002 7	5.018 4	0.124 8	0.334 6	0.003 3	1 776	46	1 822	21	1 860	16	97
1705-1-10	20	51	0.396	0.1161	0.002 9	5.597 5	0.136 2	0.349 3	0.003 6	1 898	46	1 916	21	1 931	17	99
1705 1 11	17	12	0.200	0 114 5	0.002.1	5 220 7	0 1 4 2 8	0 226 2	0.002.2	1 872	11	1 972	22	1 860	16	00
1705-1-11	1/	43	0.300	0.114 5	0.003 1	5.5207	0.142.8	0.330.3	0.003 3	10/2	44	10/2	23	1 809	10	99
1705-1-12	16	48	0.345	0.113 7	0.003 0	5.404 7	0.144 0	0.344 5	$0.004\ 0$	1 861	47	1 886	23	1 908	19	98
1705-1-13	20	59	0.329	0.1114	0.003 0	5.304.0	0.1369	0.345 5	0.003 7	1 833	50	1 870	22	1 913	18	97
1705 1 14	19	52	0 2 2 7	0 110 0	0.002.2	5 702 7	0 152 7	0 244 0	0.002.8	1 055	19	1 022	22	1 006	10	0.0
1703-1-14	10	52	0.557	0.1199	0.003 2	5.703 7	0.1337	0.344 0	0.003 8	1933	40	1 932	23	1 900	10	90
1705-1-15	28	65	0.437	0.116 1	0.003 0	5.496 2	0.145 1	0.341 9	0.003 6	1 898	46	1 900	23	1 896	17	99
1705-1-16	26	70	0.375	0.115.5	0.003 1	5.415.1	0.1494	0.338 5	0.003 4	1 889	48	1 887	24	1 880	17	99
1705 1 17	24	60	0.401	0 110 4	0.002.6	5 622 6	0 1 2 7 2	0.242.9	0.002.4	1 022	20	1 0 2 1	20	1 005	16	00
1/03-1-1/	54	09	0.491	0.118 4	0.002.0	3.033.0	0.12/3	0.343 8	0.005 4	1 955	39	1 921	20	1 903	10	99
1705-1-18	26	53	0.502	0.110 8	0.002 7	5.136 7	0.125 8	0.335 8	0.003 1	1 813	44	1 842	21	1 866	15	98
1705-1-19	25	58	0 4 2 4	0 117 9	0.002.9	5 702 4	0 146 0	0 349 9	0.003.4	1 924	44	1 932	22	1 934	16	99
1705 1 10	20	50	0.524	0.110.0	0.002)	5.702 4	0.141 7	0.347 7	0.003 4	1 0 4 0	45	1 0 2 6	22	1 010	10	00
1/05-1-20	32	60	0.534	0.118.9	0.003 0	5.002.2	0.141 /	0.344 9	0.003 4	1 940	45	1 920	22	1 910	10	99
1705-1-21	32	64	0.500	0.113 3	0.003 0	5.225 2	0.148 5	0.333 0	0.003 7	1 854	49	1 857	24	1 853	18	99
1705-1-22	27	57	0 467	0 116 0	0.003.0	5 652 0	0 148 4	0 353 0	0.003.8	1 895	47	1 924	23	1 949	18	98
1705 1 22	21	52	0.200	0.110.2	0.002 2	5 710 2	0.149.1	0.247.2	0.002.0	1 0 4 7	10	1 022	22	1 0 2 2	10	00
1/03-1-23	21	33	0.398	0.119.5	0.005 2	5./10.5	0.148 1	0.54/5	0.005 9	1 947	40	1 955	22	1 922	19	99
1705-1-24	14	36	0.382	0.123 7	0.003 7	5.9077	0.1779	0.346 8	0.004 2	2 010	48	1 962	26	1 919	20	97
1705-1-25	23	55	0 4 1 4	0 118 2	0.003.0	57168	0 1 5 0 8	0 349 7	0.003.8	1 9 9 9	45	1 934	23	1 933	18	99
1705 1 20	10	50	0.111	0.116.0	0.002.0	5./100	0.140.0	0.254 5	0.003 5	1 905	15	1 021	22	1 050	17	09
1/05-1-26	19	52	0.366	0.116.0	0.002.9	5.696 8	0.148 8	0.354 5	0.003 5	1 895	45	1 931	23	1 956	1/	98
1705-1-27	18	46	0.393	0.116 2	0.003 2	5.5290	0.150 5	0.344 1	0.003 7	1 899	49	1 905	23	1 906	18	99
		# [1] [[] [] []	ц 124 г		1 1144	/ →四	きけたさ			L E 1120	2012 7	7") 1 400	10/50 /	·		
		基 性林粒	宕;柱市	与号:1704	2-1;米杆	位直:隆	監 上 朱 首	的六十四	专村四侧];E 113°.	29'2.7	/",N 40°	42'53.6	o4″		
						同位詞	素比值					年龄	:/Ma			
测占县	$Th/(\times 10^{-6})$) $U/(\times 10^{-6})$	Th/II	²⁰⁷ Ph	/ ²⁰⁶ Ph	<u>同位</u> 207 P ł	<u>素比值</u>	²⁰⁶ P	b/ ²³⁸ ∐	²⁰⁷ Ph/	²⁰⁶ Ph	<u>年齢</u> ²⁰⁷ Ph	/Ma / ²³⁵ L1	²⁰⁶ Ph	^{/238} L I	_ Con/%
测点号	Th/(×10-6) U/(×10 ⁻⁶)	Th/U	207Pb	/ ²⁰⁶ Pb	同位言 ²⁰⁷ Pt	<u>素比值</u>) ²³⁵ U	²⁰⁶ P	b/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/	²⁰⁶ Pb	年龄 ²⁰⁷ Pb	$\frac{2}{235}$ U	206Pb/	^{/238} U	_ Con/%
测点号	Th/(×10-6) U/(×10 ⁻⁶)	Th/U	Pb 比值	/ ²⁰⁶ Pb 1σ		<u>素比值</u> か ²³⁵ U 1σ	²⁰⁶ P 比值	b/ ²³⁸ U 1σ	²⁰⁷ Pb/ 年龄	²⁰⁶ Pb 1σ	<u>年龄</u> ²⁰⁷ Pb 年龄	$\frac{\frac{2}{Ma}}{1\sigma}$	²⁰⁶ Pb/ 年龄	²³⁸ U 1σ	_ Con/%
测点号 1702-1-01	Th/(×10 ⁻⁶) U/(×10 ⁻⁶) 501	Th/U 0.261	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1	同位 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8	<u>素比值</u> か ²³⁵ U 1σ 0.1008	²⁰⁶ P 比值 0.348 5	b/ ²³⁸ U 1σ 0.003 1	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1 792	²⁰⁶ Pb 1σ 29	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1867	$\frac{\frac{2}{Ma}}{\frac{1}{10}}$	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1 927	^{/238} U 1σ 15	_ Con/%
测点号 1702-1-01 1702-1-02	Th/(×10 ⁻⁶) U/(×10 ⁻⁶) 501 300	Th/U 0.261 0.533	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5 0 107 8	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 1	同位 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5 052 8	<u>素比值</u> 0/ ²³⁵ U 1σ 0.1008 0.0985	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0 338 3	$ \frac{b^{/^{238}}U}{1\sigma} $ 0.003 1 0.002 9	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1 792 1 763	²⁰⁶ Pb 1σ 29 35	年龄 ²⁰⁷ Pb 年龄 1 867 1 828	$\frac{2^{35}U}{1\sigma}$	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1 927 1 878	²³⁸ U 1σ 15 14	_ Con/%
测点号 1702-1-01 1702-1-02	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160) U/(×10 ⁻⁶) 501 300	Th/U 0.261 0.533	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5 0.107 8	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 1	同位 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8	<u>素比值</u> ^{5/235} U 1σ 0.100 8 0.098 5 0.114 2	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0.338 3	b/ ²³⁸ U 1σ 0.003 1 0.002 9	²⁰⁷ Pb/ ⁻ 年龄 1792 1763	²⁰⁶ Pb 1σ 29 35 29	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1867 1828 1888	$\frac{2^{35}U}{1\sigma}$ $\frac{1\sigma}{16}$ 17 19	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1927 1878	²³⁸ U 1σ 15 14	_ Con/%
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151	Th/U 0.261 0.533 0.412	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 1 0.002 3	同位 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1	<u>素比值</u> ^{5/235} U 1σ 0.100 8 0.098 5 0.114 3	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4	b/ ²³⁸ U 1σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843	²⁰⁶ Pb 1σ 29 35 38	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1 867 1 828 1 888	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1 927 1 878 1 922	^{/238} U 1σ 15 14 15	_ Con/% 96 97 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.001 9	同位 ³ ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7	<u>素比值</u> ^{5/235} U 1σ 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7	b/ ²³⁸ U 1σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761	²⁰⁶ Pb 1σ 29 35 38 32	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1867 1828 1888 1838	2/Ma / ²³⁵ U 10 16 17 18 15	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900	²³⁸ U 1σ 15 14 15 13	_ Con/% 96 97 98 96
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6 0.108 5	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0	同位 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9	<u>素比值</u>)/ ²³⁵ U 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0	$ \frac{b^{238}U}{1\sigma} \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.003 1 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776	²⁰⁶ Pb 1σ 29 35 38 32 32	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1867 1828 1888 1888 1838 1818	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848	²³⁸ U 1σ 15 14 15 13 14	Con/%
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.108 7	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 0	同位 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5 100 2	<u>素比値</u> 1 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.002 6	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0 235 5	b/ ²³⁸ U 1σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7 0.002 9 0.002 7	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 32 32	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1 867 1 828 1 888 1 838 1 818 1 818	$\frac{\frac{1}{2^{35}U}}{10}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{17}$ $\frac{1}{18}$ $\frac{1}{15}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{16}$	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1965	^{/238} U 1σ 15 14 15 13 14 12	Con/% 96 97 98 96 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520	²⁰⁷ Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 9	同位 ³ ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2	<u>素比値</u> 1 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.093 6	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.335 5	b/ ²³⁸ U <u>1</u> σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7 0.002 9 0.002 7	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1 792 1 763 1 843 1 761 1 776 1 794	²⁰⁶ Pb 1σ 29 35 38 32 32 33	年龄 ²⁰⁷ Pb. 年龄 1 867 1 828 1 888 1 838 1 838 1 818 1 836	$\frac{\frac{1}{2^{35}U}}{1\sigma}$ $\frac{1\sigma}{16}$ 17 18 15 16 16 16	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865	²³⁸ U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13	Con/% 96 97 98 96 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 9 0.002 0	同位 ³ ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1	<u>素比值</u> 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.093 6 0.094 0	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.335 5 0.331 6	b/ ²³⁸ U 1 σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 6	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794 1772	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33	年龄 ²⁰⁷ Pb. 年龄 1 867 1 828 1 888 1 838 1 818 1 836 1 816	Ma <u>/²³⁵U</u> 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 846	²²³⁸ U 10 10 10 15 14 15 13 14 13 13	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 9 0.002 0 0.002 3	同位 ³ ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4	<u>素比值</u> 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.093 6 0.094 0 0.108 4	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.338 9	b/ ²³⁸ U 1 σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 6 0.002 8	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794 1772 1837	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38	年龄 ²⁰⁷ Pb. 年龄 1 867 1 828 1 888 1 838 1 838 1 818 1 836 1 816 1 864	$\frac{\frac{1}{\sqrt{2^{35}U}}}{16}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{18}$	206Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881	²²³⁸ U 10 10 15 14 15 13 14 13 13 14	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.528 0.538 0.489	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 0	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 9 0.002 0 0.002 3 0.002 3	同位 ³ ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5 307 5	<u>素比值</u> 0/ ²³⁵ U 1 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.093 6 0.094 0 0.108 4 0 103 8	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.345 5 0.331 6 0.338 9 0.342 6	$b^{/^{238}}U$ 1σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 6 0.002 8 0.002 8	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794 1772 1837 1837	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1 867 1 828 1 888 1 838 1 838 1 818 1 836 1 816 1 864 1 870	2/Ma 2 ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 18 17	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899	²³⁸ U 1σ 15 14 15 14 13 14 13 14	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 98 98 99 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08 1702-1-08	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.528 0.538 0.489 0.592	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 0	^{/206} Pb 1σ 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 9 0.002 0 0.002 3 0.002 3 0.002 3	同位 ³ ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5	<u>素比值</u> 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.093 6 0.094 0 0.108 4 0.103 8	²⁰⁶ P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.338 9 0.342 6	b/ ²³⁸ U 1σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 6 0.002 8 0.002 9	207Pb//<年龄 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794 1772 1837 1832	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69 22	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1 867 1 828 1 888 1 838 1 818 1 836 1 816 1 864 1 870	2/ <u>Ma</u> / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 18 17 16 17 16 17 16 17 18 15 16 16 16 17 16 16 17 16 16 16 17 16 16 16 16 16 16 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	206Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899	²³⁸ U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13 14 14 14 12	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 98 98 98 99 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538 0.489 0.587	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 5 0.107 7 0.109 7 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 0 0.110 3	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 9 0.002 0 0.002 3 0.002 3 0.002 3 0.002 0	同位 ³ ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3	<u>素比値</u> 5/ ²⁵ U 1 0 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.093 6 0.094 0 0.108 4 0.103 8 0.095 6	200P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.338 9 0.342 6 0.342 7	b/ ²³⁸ U 1σ 0.003 1 0.002 9 0.003 1 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 6 0.002 8 0.002 9 0.002 7 0.002 7	207Pb/< 年龄 1 792 1 763 1 843 1 761 1 776 1 794 1 772 1 837 1 832 1 806	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69 33	年龄 ²⁰⁷ Pb, 年龄 1 867 1 828 1 838 1 838 1 818 1 836 1 816 1 864 1 870 1 858	2/ <u>Ma</u> / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 18 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	206Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900	1σ 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13 14	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 98 99 98 97
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-10	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538 0.489 0.587 0.643	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 0 0.112 0 0.112 0	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline 1 \sigma \\ & & \\ 0.002 \ 1 \\ 0.002 \ 1 \\ 0.002 \ 3 \\ 0.001 \ 9 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.001 \ 9 \\ 0.002 \ 3 \\ 0.002 \ 3 \\ 0.002 \ 3 \\ 0.002 \ 0$	同位表 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.289 8	<u>素比值</u>)/ ³⁵ U 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.088 3 0.094 6 0.094 6 0.094 0 0.108 4 0.103 8 0.095 6 0.097 6	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.338 9 0.342 6 0.342 7	$\frac{b/^{238}U}{1\sigma}\\ \hline 1\sigma\\ 0.003 1\\ 0.002 9\\ 0.003 1\\ 0.002 7\\ 0.002 7\\ 0.002 6\\ 0.002 6\\ 0.002 9\\ 0.002 9\\ 0.002 7\\ 0.002 7\\ 0.002 7$	207Pb//<年龄 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1772 1837 1832 1806 1813	206Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 38 69 33 28	<u>年齢</u> 207Pb. 年齢 1 867 1 828 1 888 1 838 1 838 1 818 1 816 1 816 1 864 1 870 1 858 1 867	$\frac{\frac{2^{35}U}{1\sigma}}{16}$ $\frac{1}{16}$	206Pb/ 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 846 1 848 1 848 1 848 1 849 1 900 1 900 1 900 1 900	238U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 98 99 98 97 97
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-06 1702-1-06 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.528 0.438 0.587 0.643 0.560	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 0 0.110 3 0.110 8	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.002 0 0.001 9 0.002 0 0.002 0 0.002 3 0.002 3 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0.002 0	同位3 20 ⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.289 8 5.257 3	<u>素比值</u>)/ ²³⁵ U 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.098 6 0.094 6 0.093 6 0.094 0 0.108 4 0.108 8 0.095 6 0.097 6 0.088 6	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.338 9 0.342 7 0.334 4 0.324 2 0.334 4 0.342 7 0.334 4 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.344 6 0.340 0	b/ ²³⁸ U 1 σ 0.003 1 0.002 9 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 8 0.002 9 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 7 0.002 7	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1 792 1 763 1 843 1 761 1 776 1 794 1 772 1 837 1 832 1 806 1 813 1 828	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69 33 28 33	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1 867 1 828 1 838 1 838 1 838 1 818 1 836 1 816 1 864 1 870 1 858 1 867 1 862	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 17 16 16 17 16 16 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 846 1 881 1 899 1 900 1 909 1 887	2 ²³⁸ U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 14 13 13 13 13	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 98 99 98 99 98 97 97 97 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 50) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538 0.489 0.587 0.643 0.563	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 0 0.112 3 0.110 3 0.110 8 0.111 8 0.111 8 0.111 8	7^{206} Pb 1σ 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.001 9 0.002 3 0.002 3 0.002 3 0.002 3 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0	同位注 ²⁰⁷ PL <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.289 8 5.227 3 5.267 3	<u>素比值</u>)/ ³⁵ U 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.098 6 0.094 0 0.093 6 0.094 0 0.108 4 0.103 8 0.095 6 0.097 6 0.086 6	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.332 0 0.342 7 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.342 6 0.342 6 0.344 6 0.344 6 0.344 0	$\begin{array}{c} b/^{218}U\\\hline 1\sigma\\0.003\ 1\\0.002\ 9\\0.003\ 1\\0.002\ 7\\0.002\ 9\\0.002\ 7\\0.002\ 6\\0.002\ 9\\0.002\ 7\\0.002\ 7\\0.002\ 7\\0.002\ 7\\0.002\ 6\\0.002\ 7\\0.002\ 6\\0.002\ 7\\0.002\ 6\\0.002\ 7\\0.002\ 6$	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1 792 1 763 1 843 1 761 1 776 1 794 1 772 1 837 1 832 1 806 1 813 1 828	206Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 38 69 33 28 33 26	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1838 1836 1816 1864 1870 1858 1867 1862 1870	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887	238U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 15 14 15 15 14 15 15 14 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 14 15 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 98 99 99 98 97 97 97 97
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-08 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.528 0.538 0.538 0.538 0.587 0.643 0.560 0.393 0.560	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 0 0.112 3 0.112 8 0.112 8 0.112 8 0.112 8 0.110 8 0.110 8 0.110 8 0.111 8 0.111 8 0.112 4	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.002 0 0.002 3 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 1 0.002 0 0.002 1 0.002 0 0.002	同位注 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.234 3 5.289 8 5.257 3 5.364 5	<u>素比值</u>)/ ²³⁵ U 1 G 0.100 8 0.098 5 0.014 3 0.088 3 0.094 6 0.093 6 0.094 0 0.108 4 0.095 6 0.097 6 0.097 6 0.097 6	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.335 5 0.331 6 0.332 0 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.332 0 0.342 7 0.334 6 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.344 6 0.340 0 0.340 4	b/ ²³⁸ U 1 σ 0.003 1 0.002 9 0.002 7 0.002 7 0.002 6 0.002 8 0.002 7 0.002 8 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 1 0.002	207Pb/ 年龄 1 792 1 763 1 761 1 776 1 794 1 772 1 837 1 802 1 813 1 828 1 865	206Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 38 69 33 28 33 36	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1818 1836 1816 1864 1870 1858 1867 1862 1879	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb/ 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887 1889	238U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 15	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 97 98 99
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-14	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 251 356 230 283 257 150 222	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.546 0.546 0.520 0.528 0.538 0.538 0.538 0.587 0.643 0.560 0.393 0.590	207Pb 比值 0.109 5 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.110 8 0.111 8 0.111 8 0.112 10 0.111 8 0.113 0	$\begin{array}{c} & & \\ & 1\sigma \\ \hline 0.002 \ 1 \\ 0.002 \ 1 \\ 0.002 \ 3 \\ 0.001 \ 9 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 3 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 0 \\ 0.002 \ 1 \\ 0.002 \ $	同位3 ²⁰⁷ PI <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.289 8 5.257 3 5.364 5 5.252 9	<u>素比值</u>)/ ²³ U 1 σ 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.098 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.095 6 0.095 6 0.095 6 0.097 6 0.088 4 0.008 6 0.008 6 0.105 4 0.101 2	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.3342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 6 0.344 6 0.340 0 0.340 4 0.353 7	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 \ 1 \\ 0.002 \ 9 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.002 \ 7 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ $	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1774 1772 1837 1832 1806 1813 1828 1865 1848	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69 33 28 33 36 35	年齢 ²⁰⁷ Pb 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1838 1838 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1879 1862	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887 1887 1889	1σ 1σ 15 14 15 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 99 99 97 97 97 97 99 99 99
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-15	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.526 0.528 0.528 0.528 0.538 0.587 0.643 0.587 0.643 0.590 0.393 0.590	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 4 0.112 0 0.112 0	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 &$	同位注 ²⁰⁷ PL <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.269 8 5.257 3 5.289 8 5.257 3 5.252 9 5.213 9	素比值 小 ²³⁵ U 1σ 0.100 8 0.098 5 0.098 3 0.094 6 0.093 6 0.094 6 0.095 6 0.095 6 0.095 6 0.097 6 0.088 6 0.105 4 0.101 2	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.340 0 0.340 4 0.335 7 0.343 1	b/ ²¹⁸ U 1 σ 0.003 1 0.002 9 0.002 7 0.002 7 0.002 6 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 8 0.002 1 0.002 8 0.003 1 0.002 8 0.003 1 0.002 8 0.003 1 0.002 8 0.003 1 0.002 8 0.002 8 0.002 8 0.002 8 0.002 7 0.002 8 0.002	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1 792 1 763 1 843 1 761 1 776 1 794 1 772 1 837 1 832 1 806 1 813 1 828 1 865 1 848 1 845 1 848	206Pb 1 0 29 35 38 32 33 33 38 69 33 28 33 36 35 69	年齢 ²⁰⁷ Pb, 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1838 1818 1836 1866 1866 186	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 18 17 16 16 16 17 16 17 16 17 17 18 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887 1889 1866 1902	238U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 13 13 15 14 14 13 13 14 13 14 13 14 14 15 13 14 15 13 14 15 13 14 15 13 14 15 13 14 15 13 14 15 13 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 14 14 13 14 14 13 14 14 14 13 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 99 98 97 97 98 99 99 99 99 99
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-05 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08 1702-1-09 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-14	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.528 0.528 0.489 0.587 0.643 0.560 0.393 0.590 0.522 0.561	207Pb 比值 0.109 5 0.107 8 0.112 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 8 0.112 0 0.110 8 0.110 8 0.110 8 0.111 8 0.111 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.002 3 0.002 3 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 1 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.002 1 0.002 3 0.002 1 0.002 3 0.002 1 0.002 3 0.002 1 0.002 3 0.002 1 0.002 3 0.002 1 0.002 0 0.002 3 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0.002 3 0.002 0 0.002	同位注 ²⁰⁷ Pt 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.289 8 5.257 3 5.284 5 5.252 9 5.313 9 5.364 5	素比值 1σ 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.098 6 0.094 6 0.093 6 0.094 6 0.094 6 0.097 6 0.088 6 0.097 6 0.088 6 0.101 2 0.101 2 0.101 1	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.335 5 0.331 6 0.332 0 0.334 7 0.335 5 0.331 6 0.334 7 0.342 7 0.334 6 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.342 7 0.343 1 0.342 7	b/ ²³⁸ U 1 σ 0.003 1 0.002 9 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 6 0.002 8 0.002 7 0.002 6 0.002 7 0.002 6 0.002 7 0.002 6 0.002 7 0.002 6 0.002 1 0.002 9 0.002 7 0.002 9 0.002	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794 1772 1837 1837 1832 1806 1813 1828 1813 1828 1865 1848 1832	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69 33 28 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 37 38 38 38 39 39 39 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1838 1838 1838 1818 1836 1816 1864 1870 1858 1867 1862 1879 1861 1871	2/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 17 16 16 16 17 16 16 17 16 17 18 15 16 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 17 18 17 16 16 17 16 17 16 17 16 16 17 16 17 16 17 16 17 16 16 17 16 16 17 16 17 16 16 16 17 16 17 16 17 16 17 16 16 16 17 16 17 16 17 16 16 17 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 17 17 16 17 17 16 17 17 16 17 17 16 17 17 16 17 17 16 17 17 16 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887 1889 1866 1902	238U 1σ 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 13 14 14 13 14 14 13 14 14 15 14 14 15 14 14 15 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 15 14 14 14 14 14 15 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 97 97 97 98 99 99 99
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-13 1702-1-15 1702-1-15 1702-1-15	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 251 356 230 283 257 150 222 314 244	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.520 0.520 0.520 0.528 0.538 0.587 0.643 0.587 0.543 0.590 0.590 0.590 0.522 0.561	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 0 0.113 0 0.114 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.002 0 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 1 0.002 1 0.002 3 0.002 1 0.002 0 0.002	同位注 ²⁰⁷ PI <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.289 8 5.257 3 5.364 5 5.252 9 5.313 9 5.269 4	<u>素比値</u>)/ ²³ U 1 g 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.098 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.095 6 0.095 6 0.095 6 0.097 6 0.088 6 0.097 6 0.105 4 0.101 2 0.103 1 0.104 6 0.010 2 0.103 1 0.104 6 0.010 2 0.103 1 0.104 6 0.010 1 0.104 7 0.104 7	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.342 7 0.332 0 0.331 6 0.3342 6 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.343 1 0.343 1 0.342 7	b/ ²³⁸ U 1 σ 0.003 1 0.002 9 0.002 7 0.002 7 0.002 6 0.002 8 0.002 7 0.002 6 0.002 7 0.002 6 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 9 0.002 7 0.002 9 0.002	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794 1776 1774 1772 1837 1832 1806 1813 1828 1848 1848 1848 1848	206Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69 33 28 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 37 38 37 38 38 39 39 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1828 1828 1838 1838 1838 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1879 1861 1871 1864	2/Ma / ²³⁵ U 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887 1889 1900 1909 1887 1889 1866 1902	²³⁸ U 1σ 15 14 15 13 14 13 13 14 14 13 13 14 14 14 14 14 12	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 99 99 98 97 97 97 98 99 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-17	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538 0.489 0.587 0.643 0.587 0.643 0.590	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 0 0.110 3 0.110 3 0.110 3 0.111 8 0.112 0 0.113 0 0.114 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.111 0	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 &$	同位注 ²⁰⁷ PU 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.252 9 5.213 9 5.269 4 5.253 1	素比值 1 0.100 8 0.098 5 0.098 3 0.094 6 0.093 6 0.094 6 0.093 6 0.094 0 0.108 8 0.095 6 0.095 6 0.097 6 0.088 6 0.101 2 0.101 2 0.103 4 0.103 5 0.104 6 0.095 0	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.320 0 0.335 5 0.331 6 0.332 0 0.347 4 0.342 7 0.342 7 0.343 9 0.342 7 0.342 7 0.344 6 0.340 0 0.340 4 0.335 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.341 5	$\begin{array}{c} b/^{218} U \\ \hline 1 \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.002 8 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 $	207Pb/ 年龄 1 792 1 763 1 843 1 761 1 776 1 794 1 772 1 837 1 832 1 806 1 813 1 828 1 865 1 848 1 832 1 814 1 817	206Pb 1 0 29 35 38 32 32 33 33 38 69 33 28 33 38 69 33 38 69 33 38 69 33 38 5 69 36 35 5 38 35 5 38 33 33 33 33 33 33 33 33 33	年齢 ²⁰⁷ Pb, 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1836 1816 1866 1866 1866 1858 1867 1858 1867 1862 1879 1861 1871 1861	2/Ma ^{2³⁵U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 18 17 16 16 16 17 17 15}	206Pb, 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 846 1 881 1 899 1 900 1 900 1 900 1 909 1 887 1 889 1 802 1 900 1 900 1 802 1 900 1 894	²³⁸ U 1σ 15 14 15 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 13 13 13 13 13 13 13 13	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 99 98 99 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-06 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-15 1702-1-17 1702-1-18	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.528 0.528 0.538 0.538 0.587 0.643 0.587 0.643 0.590 0.393 0.590 0.522 0.561 0.559 0.513	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.107 7 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.110 8 0.111 8 0.114 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0	/ ²⁰⁶ Pb 1σ 0.002 1 0.002 3 0.002 3 0.001 9 0.002 0 0.002 0 0.002 3 0.002 3 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 0 0.002 1 0.002 0 0.002 3 0.002 0 0.002 1 0.002	同位3 ²⁰⁷ PI <u>比信</u> 5.288 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.269 4 5.267 8 5.257 8 5.257 8 5.252 9 5.313 9 5.269 4 5.252 1 5.202 4		206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.334 2 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.340 4 0.340 4 0.340 4 0.342 7 0.343 1 0.343 3 0.343 3	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline 1 \sigma \\ 0.003 \\ 1 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 8 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 1 \\ 0.002 \\ 8 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 0.$	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1774 1837 1832 1806 1813 1828 1865 1848 1855 1848 1832 1814 1814 1817	206 Pb 1 G 2 9 3 5 3 8 3 2 3 3 3 3 3 3 3 8 6 9 3 6 3 5 6 9 3 6 3 5 3 4	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1818 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1879 1861 1871 1864 1853	2/Ma ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 14 17 16 16 14 17 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887 1889 1866 1902 1900 1894 1859	²³⁸ U 10 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 13	Con/% 96 97 98 98 98 98 99 98 99 99 98 97 97 97 98 99 99 99 98 99 99 98 99
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-17 1702-1-19	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.520 0.520 0.588 0.588 0.489 0.587 0.643 0.590 0.590 0.522 0.561 0.559 0.513 0.504	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 7 0.112 0 0.112 3 0.112 3 0.112 0 0.110 3 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位注 ²⁰⁷ PL <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.052 9 5.109 7 4.993 9 5.109 7 4.993 9 5.269 4 5.269 4 5.252 9 5.252 9 5.313 9 5.269 4 5.253 1 5.269 4 5.253 1 5.202 4 5.247 8	<u>素比值</u> → ²³⁵ U 1 σ 0.100 8 0.098 5 0.098 5 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.095 6 0.097 6 0.088 6 0.097 6 0.105 4 0.101 2 0.103 1 0.104 6 0.095 0 0.095 2 0.095 2 0.095 1 0.105 4 0.095 2 0.105 4 0.095 2 0.095 2	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.322 0 0.332 0 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.334 2 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.343 3 0.343 1 0.343 3 0.340 0	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.003 6 $	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1794 1772 1837 1832 1806 1813 1828 1806 1813 1828 1848 1832 1848 1832 1814 1817 1832	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 38 69 33 38 69 33 36 35 69 36 35 69 36 35 34 32 33	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1838 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1866 1871 1870	2/Ma / ²³⁵ U 10 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 17 17 15 16 16 17 17 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1841 1899 1900 1909 1887 1889 1900 1909 1887 1889 1900 1902 1900 1894 1854	α38U 1σ 15 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 13 15 14 13 15 14 13 15 14 13 15 14 13 13 15	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 99 98 97 97 97 97 97 98 99 99 99 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-05 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-17 1702-1-18 1702-1-20	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 182) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538 0.489 0.587 0.643 0.560 0.393 0.500 0.522 0.561 0.559 0.513 0.504	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 0 0.110 3 0.112 0 0.110 3 0.111 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.001 & 9 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 &$	同位注 ²⁰⁷ PL 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.224 3 5.269 4 5.257 3 5.262 9 5.313 9 5.269 4 5.253 1 5.269 4 5.253 1 5.202 4 5.277 7		206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.320 0 0.335 5 0.331 6 0.332 0 0.335 5 0.334 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.341 5 0.342 7 0.341 5 0.342 7 0.341 5 0.341 1	$\begin{array}{c} b/^{218} U \\ \hline 1 \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1772 1837 1832 1806 1813 1822 1806 1813 1828 1843 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1814	200 Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 38 32 33 38 39 33 36 35 36 35 36 35 34 32 32	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1838 1836 1816 1864 1870 1858 1867 1862 1879 1861 1871 1861 1853 1864	2/Ma / ²³⁵ U 10 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 17 16 16 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	206Pb, 年龄 1927 1878 1927 1878 1927 1878 1927 1878 1920 1848 1865 1848 1881 1899 1900 1909 1887 1902 1900 1894 1859 1887	15 13 15 14 15 13 14 13 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 13 13 14 13 15 14 13 15 14 14 13 15 14 14 15 15	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 99 98 98 99 98 98 99 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-15 1702-1-15 1702-1-17 1702-1-18 1702-1-19 1702-1-20	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.520 0.520 0.520 0.528 0.538 0.587 0.643 0.560 0.393 0.590 0.522 0.561 0.593 0.513 0.504 0.504 0.504	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.107 7 0.108 5 0.109 7 0.108 3 0.112 3 0.112 3 0.110 3 0.110 3 0.110 4 0.111 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位3 ²⁰⁷ PI <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.269 4 5.257 3 5.364 5 5.252 9 5.313 9 5.269 4 5.252 1 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.273 7	$ \frac{1}{\sqrt{5}} \frac{1}{$	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.3342 6 0.342 7 0.335 5 0.334 6 0.342 6 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.344 3 0.340 4 0.342 7 0.343 1 0.344 3 0.342 7 0.343 1 0.344 3 0.340 4 0.341 5 0.341 5 0.344 1 0.341 5 0.344 1 0.341 1 0.341 3 0.341 1 0.341 1 0.341 1	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 \\ 1 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 8 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 6 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 6 \\ 0.003 \\ 0 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 2 \\ 0.003 \\ 0.$	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1774 1837 1832 1806 1813 1822 1806 1813 1822 1815 1848 1832 1815 1815 1813	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 36 35 36 35 36 35 34 32 29	年齢 ²⁰⁷ Pb 年齢 1 867 1 828 1 838 1 838 1 838 1 838 1 838 1 816 1 864 1 870 1 858 1 867 1 862 1 879 1 861 1 871 1 864 1 873 1 860 1 853 1 860 1 855	2/Ma / ²³³ U 10 10 17 18 15 16 16 16 16 16 16 14 17 16 16 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	²⁰⁶ Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1846 1881 1899 1900 1909 1887 1889 1866 1902 1900 1894 1857 1895	$\frac{238U}{100}$ $\frac{100}{100}$ 1	Con/% 96 97 98 96 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-17 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-21	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 254	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.520 0.528 0.538 0.587 0.643 0.587 0.643 0.590 0.522 0.561 0.559 0.513 0.504 0.561 0.543	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 0 0.112 0 0.109 110 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 8 0.112 0 0.110 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 3	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位注 ²⁰⁷ PL <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.070 9 5.109 7 4.993 9 5.109 7 4.993 9 5.269 4 5.269 4 5.252 9 5.313 9 5.252 9 5.313 9 5.269 4 5.253 1 5.202 4 5.257 3 5.247 8 5.277 7 5.152 3	素 <td>$\begin{array}{r} 2^{206}\text{P}\\ \underline{\textit{P}(ff)}\\ 0.348\ 5\\ 0.348\ 5\\ 0.347\ 4\\ 0.342\ 7\\ 0.332\ 0\\ 0.331\ 6\\ 0.335\ 5\\ 0.335\ 5\\ 0.334\ 6\\ 0.342\ 7\\ 0.344\ 6\\ 0.340\ 0\\ 0.340\ 4\\ 0.340\ 4\\ 0.340\ 7\\ 0.341\ 5\\ 0.334\ 3\\ 0.340\ 1\\ 0.341\ 5\\ 0.344\ 5\\ 0.346\ 5\\ 0.3$</td> <td>$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 \ 1 \\ 0.002 \ 9 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 9 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.003 \ 1 \\ 0.002 \ 9 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.003 \ 2 \\ 0.003 \ 2 \\ 0.004 \ 6 \\ 0.003 \ 0.003$</td> <td>207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1772 1832 1832 1832 1832 1832 1832 1832 1843 1832 1843 1813 1843 1817 1832 1814 1817 1832 1813 1806</td> <td>20% Pb 1σ 29 35 38 32 32 32 32 33 38 69 33 36 69 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 37 38 39</td> <td>年齢 ²⁰⁷Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1818 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1865 1845</td> <td>2/Ma /²³⁵U 1 σ 1 6 1 7 1 8 1 5 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 7 1 7 1 5 1 6 1 6 1 7 1 7 1 5 1 6 1 6 1 7 1 7 1 8 1 7 1 7 1 8 1 7 1 8 1 7 1 8 1 7 1 6 1 6 1 7 1 7 1 7 1 8 1 7 1 7 1 6 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7</td> <td>206 Pb. 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 865 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 889 1 902 1 900 1 894 1 859 1 887 1 887 1 887 1 887 1 894 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 886</td> <td>$\frac{1}{10}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{10}$</td> <td>Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98</td>	$\begin{array}{r} 2^{206}\text{P}\\ \underline{\textit{P}(ff)}\\ 0.348\ 5\\ 0.348\ 5\\ 0.347\ 4\\ 0.342\ 7\\ 0.332\ 0\\ 0.331\ 6\\ 0.335\ 5\\ 0.335\ 5\\ 0.334\ 6\\ 0.342\ 7\\ 0.344\ 6\\ 0.340\ 0\\ 0.340\ 4\\ 0.340\ 4\\ 0.340\ 7\\ 0.341\ 5\\ 0.334\ 3\\ 0.340\ 1\\ 0.341\ 5\\ 0.344\ 5\\ 0.346\ 5\\ 0.3$	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 \ 1 \\ 0.002 \ 9 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 9 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.003 \ 1 \\ 0.002 \ 9 \\ 0.002 \ 7 \\ 0.002 \ 6 \\ 0.003 \ 2 \\ 0.003 \ 2 \\ 0.004 \ 6 \\ 0.003 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1772 1832 1832 1832 1832 1832 1832 1832 1843 1832 1843 1813 1843 1817 1832 1814 1817 1832 1813 1806	20% Pb 1σ 29 35 38 32 32 32 32 33 38 69 33 36 69 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 37 38 39	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1818 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1865 1845	2/Ma / ²³⁵ U 1 σ 1 6 1 7 1 8 1 5 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 7 1 7 1 5 1 6 1 6 1 7 1 7 1 5 1 6 1 6 1 7 1 7 1 8 1 7 1 7 1 8 1 7 1 8 1 7 1 8 1 7 1 6 1 6 1 7 1 7 1 7 1 8 1 7 1 7 1 6 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7	206 Pb. 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 865 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 889 1 902 1 900 1 894 1 859 1 887 1 887 1 887 1 887 1 894 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 887 1 886	$\frac{1}{10}$	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-03 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-17 1702-1-18 1702-1-20 1702-1-20	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 254 336	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.528 0.587 0.643 0.587 0.643 0.560 0.393 0.502 0.561 0.559 0.513 0.504 0.561 0.543 0.390	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.110 3 0.110 3 0.111 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.111 0 0.110 9 0.111 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 3 0.100 3	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 5 \\ 0.002 &$	同位注 ²⁰⁷ PL 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.237 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.253 1 5.202 4 5.273 7 5.152 3 5.265 4 5.273 7 5.152 3 5.265 4 5.273 7	$ \frac{1}{8} \\ \frac{1}{10} \\ \frac{1}{10}$	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.320 0 0.335 5 0.331 6 0.342 7 0.335 5 0.334 6 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.341 0 0.341 5 0.341 1 0.341 1 0.341 1 0.341 1 0.341 1 0.341 1 0.341 1	$\begin{array}{c} b/^{218} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.003 0 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.004 6 \\ 0.006 4 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1837 1837 1832 1806 1813 1828 1865 1848 1832 1814 1817 1832 1814 1815 1813 1805 1813 1805	200 Pb 1σ 29 35 38 32 32 33 33 38 69 33 36 355 69 36 35 34 32 29 45 48 48	年齢 ²⁰⁷ Pb, 年齢 1867 1828 1838 1838 1838 1836 1816 1866 1867 1862 1879 1867 1862 1879 1861 1871 1864 1853 1860 1855 1855 1855	2/Ma / ²³⁵ U 10 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 17 16 16 17 16 16 17 16 16 16 17 16 16 17 18 15 16 16 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	206Pb, 年龄 1927 1878 1922 1878 1922 1900 1848 1865 1848 1865 1848 1865 1848 1899 1900 1909 1887 1900 1900 1894 1859 1887 1896 1868 1924	$\frac{238U}{100}$ $\frac{100}{100}$ 1	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-10 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-15 1702-1-15 1702-1-18 1702-1-18 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-21 1702-1-21 1702-1-21 1702-1-21	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 135 135 145 155 155 155 155 155 155 15) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 228 225 251	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.520 0.520 0.520 0.520 0.520 0.538 0.587 0.643 0.590 0.590 0.590 0.590 0.513 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.502 0.502 0.502 0.502 0.503 0.502 0.503 0.502 0.503 0.528 0.538 0.528 0.538 0.528 0.538 0.528 0.528 0.538 0.528 0.528 0.538 0.528 0.538 0.549 0.559 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.590 0.504 0.504 0.504 0.504 0.590 0.504 0.590 0.504 0.504 0.504 0.590 0.504 0.590 0.5040000000000	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.107 6 0.108 5 0.108 5 0.108 7 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 0 0.110 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位3 ²⁰⁷ PI <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.252 9 5.364 5 5.252 1 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.273 7 5.260 4 5.273 7 5.273 7 5.273 7 5.273 7 5.273 7 5.274 7 5.275 7 7 5.275 7 5.275	$ \frac{1}{3} \\ $	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.335 5 0.331 6 0.3342 6 0.342 7 0.335 5 0.334 6 0.342 6 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.344 1 0.342 7 0.344 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.344 5 0.344 1 0.341 1 0.341 1 0.342 7 0.343 1 0.341 9 0.336 1 0.328 6 0.328 7	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 8 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 2 \\ 0.002 2 \\ 0.002 6 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.004 6 \\ 0.006 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.004 6 \\ 0.006 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 4 \\ 0.002 3 \\ 0.004 6 \\ 0.006 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 4 \\ 0.002 3 \\ 0.004 6 \\ 0.006 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.002 3 \\ 0.004 6 \\ 0.006 3 \\ 0.002 3 \\ 0.003 2 \\ 0.002 3 $	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1774 1837 1832 1806 1813 1825 1848 1832 1848 1832 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1815 1813 1806 1784	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 33 38 69 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 69	年齢 ²⁰⁷ Pb 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1838 1838 1838 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1853 1865 1855	2/Ma / ²³⁵ U 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	206 Pb. 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 848 1 848 1 848 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 866 1 902 1 900 1 894 1 859 1 868 1 924	10 15 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 15 14 14 13 15 15 22 30 10	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-05 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-10 1702-1-10 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-17 1702-1-18 1702-1-20 1702-1-20 1702-1-21 1702-1-22	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131 155 155) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 254 336 258	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538 0.489 0.587 0.643 0.560 0.593 0.504 0.522 0.561 0.559 0.513 0.504 0.561 0.543 0.543 0.543 0.540	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 3 0.112 0 0.110 3 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 3 0.109 1 0.110 3 0.109 1 0.100 1	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位注 ²⁰⁷ PL <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.269 4 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 3 5.269 4 5.253 1 5.202 4 5.273 7 5.247 8 5.273 7 5.152 3 5.252 9 5.152 3 5.252 9 5.252 9 5.257 9 5.25	$ \frac{1}{5} \\ $	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.322 0 0.335 5 0.335 5 0.337 4 0.342 7 0.332 0 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.341 1 0.342 7 0.341 5 0.341 5 0.341 9 0.342 1 0.341 1 0.342 7 0.341 5 0.342 7 0.341 9 0.342 7 0.341 9 0.342 7 0.342 7 0.341 9 0.342 7 0.342 7	$\begin{array}{c} b/^{218} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.002 8 \\ 0.002 9 \\ 0.002 6 \\ 0.003 0 \\ 0.003 0 \\ 0.003 2 \\ 0.004 6 \\ 0.006 3 \\ 0.003 9 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1772 1837 1832 1806 1813 182 1832 1832 1843 1832 1832 1843 1828 1843 1828 1843 1843 1844 1817 1832 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1815 1813 1806 1784 1747	200 Pb 1σ 29 35 38 32 32 32 32 33 38 69 33 36 69 33 36 35 69 36 35 36 35 36 35 364 22 45 48 42	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1818 1836 1816 1864 1870 1858 1867 1862 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1864 1853 1865 1855 1859 1828	Ma ^{/235} U 1σ 16 17 18 15 16 <	206Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1848 1865 1848 1865 1848 1865 1848 1899 1900 1909 1887 1866 1868 1924 1860	αзв υ 1σ 1σ 15 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 15 14 13 15 14 14 13 15 14 14 15 15 22 30 19 19 10	Con/% 96 97 98 98 98 98 99 98 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-17 1702-1-18 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-23 1702-1-24	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131 155 113) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 224 336 228 228 254 336 258 222	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.528 0.587 0.643 0.587 0.643 0.560 0.593 0.502 0.521 0.559 0.513 0.504 0.561 0.543 0.390 0.601 0.509	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.110 3 0.110 3 0.111 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.111 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.100 1 0.100 1 0.100 4 0.100 8	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\$	同位 ²⁰⁷ PI <u>比信</u> 5.288 & 5.052 & 5.052 & 5.100 2 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.252 9 5.364 5 5.252 9 5.364 5 5.252 9 5.269 4 5.257 3 5.202 4 5.202 4 5.207 4 5.207 3 5.202 4 5.202 4 5.202 4 5.202 4 5.202 7 5.202 4 5.202 4 5.202 7 5.202 4 5.202 7 5.202 7 5	$ \frac{1}{\sqrt{5^{23}U}} $ 0.100 8 0.098 5 0.114 3 0.098 5 0.094 6 0.093 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.095 6 0.095 6 0.095 6 0.095 6 0.088 6 0.095 6 0.088 6 0.008 6 0.005 2 0.101 2 0.103 1 0.104 6 0.095 4 0.095 4 0.095 4 0.095 4 0.095 4 0.095 4 0.096 8 0.112 3 0.130 8 0.112 3 0.130 8 0.112 7 0.111 7	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.320 0 0.335 5 0.335 5 0.334 6 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 6 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.344 6 0.340 0 0.341 5 0.342 7 0.342 7 0.342 7 0.341 9 0.341 9 0.347 8 0.338 6 0.333 6	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 \\ 1 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 8 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 8 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.003 \\ 0 \\ 0.003 \\ 9 \\ 0.003 $	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1772 1837 1832 1806 1813 1828 1865 1848 1832 1814 1832 1814 1832 1815 1833 1806 1784 1747 1766	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 34 32 29 45 48 42 41	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1 867 1 828 1 838 1 838 1 818 1 838 1 818 1 816 1 864 1 870 1 858 1 867 1 862 1 879 1 861 1 871 1 864 1 853 1 866 1 853 1 865 1 845 1 853 1 828 1 828 1 823	/Ma / ²³⁵ U 1σ 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 14 17 16 16 16 17 17 15 16 16 16 19 21 19 19	20% Pb, 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 846 1 881 1 899 1 900 1 900 1 909 1 887 1 889 1 866 1 902 1 900 1 887 1 887 1 887 1 887 1 886 1 924 1 886 1 924 1 886 1 856	10 15 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 15 14 13 15 14 13 15 14 13 15 12 13 13 14 14 13 15 12 13 13 13 13 13 13 14 13 13 14 13 14 13 14 13 13	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-19 1702-1-19 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-21 1702-1-21 1702-1-24 1702-1-24	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131 155 133 137) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 254 336 228 228 254 336 228 228 225 257 257 222 244 245 257 257 257 257 257 257 257 25	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.520 0.520 0.520 0.528 0.538 0.587 0.643 0.587 0.543 0.590 0.522 0.561 0.559 0.513 0.504 0.561 0.543 0.504 0.561 0.543 0.504 0.561	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.107 6 0.108 5 0.108 5 0.108 7 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 0 0.110 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.100 9 0.100 9	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位3 ²⁰⁷ PI <u>比信</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.109 7 4.993 9 5.109 7 4.993 9 5.269 4 5.269 4 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 7 5.252 7 5.022 7	$ \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5} \\ 0.098 \\ 0.098 \\ 0.098 \\ 0.098 \\ 0.094 \\ 0.094 \\ 0.094 \\ 0.094 \\ 0.094 \\ 0.095 \\ 0.095 \\ 0.095 \\ 0.0095 \\ 0.0088 \\ 0.0095 \\ 0.0088 \\ 0.005 \\ 0.0088 \\ 0.005 \\ 0.0088 \\ 0.005 \\ 0.0088 \\ 0.0095 \\ 0.0088 \\ 0.0095 \\ 0.0005 \\ $	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.322 0 0.335 5 0.331 6 0.332 0 0.332 0 0.335 5 0.334 6 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.341 5 0.342 7 0.341 9 0.341 9 0.347 8 0.347 8 0.333 6 0.333 6 0.332 6	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 8 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 6 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.004 6 \\ 0.003 3 \\ 0.003 9 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1774 1837 1837 1832 1806 1813 1828 1848 1832 1844 1813 1843 1814 1817 1832 1813 1806 1784 1776 1798	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 38 69 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 48 42 41 37	年齢 ²⁰⁷ Pb 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1838 1838 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1870 1867 1867 1867 1867 1865 1871 1864 1871 1865 1865 1845 1845 1859 1823 1823 1835	Ma ²³ U 1s 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 17 17	20% Pb. 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 848 1 848 1 848 1 848 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 866 1 902 1 900 1 854 1 859 1 866 1 902 1 887 1 856 1 851	15 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 15 14 13 15 14 14 13 15 22 30 19 17	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-10 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-17 1702-1-18 1702-1-20 1702-1-20 1702-1-20 1702-1-21 1702-1-23 1702-1-24 1702-1-24 1702-1-24	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131 155 113 137 146) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 254 336 258 222 254 336 258 222 254 257 257 257 257 257 257 257 257	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.528 0.538 0.489 0.587 0.643 0.560 0.593 0.504 0.522 0.561 0.559 0.513 0.504 0.561 0.543 0.504 0.561 0.543 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.513 0.504 0.513 0.504 0.513 0.504 0.513 0.504 0.513 0.504 0.513 0.504 0.513 0.524 0.513 0.513 0.513 0.513 0.504 0.525 0.513 0.513 0.513 0.504 0.525 0.513 0.513 0.513 0.504 0.513 0.511 0.513 0.511 0.513 0.513 0.513 0.513 0.511 0.513 0.511 0.513 0.511 0.511 0.511 0.511 0.511 0.511	207Pb 比信 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 3 0.112 0 0.112 3 0.112 0 0.110 3 0.112 0 0.110 3 0.112 0 0.110 9 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 3 0.110 9 0.110 3 0.100 9 0.110 3 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位注 ²⁰⁷ PL 比值 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.207 3 5.269 4 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.252 9 5.269 4 5.267 3 5.269 4 5.207 4 5.202 4 5.207 8 5.202 4 5.207 7 5.152 3 5.202 4 5.207 7 5.152 3 5.206 7 5.152 3 5.207 9 5.152 3 5.206 7 5.152 3 5.206 7 5.152 3 5.206 7 5.152 3 5.207 9 5.152 3 5.207 9 5.209 4 5.207 9 5.209 4 5.209 4 5.209 4 5.207 9 5.152 3 5.209 4 5.209 4 5.209 4 5.209 4 5.209 7 5.152 3 5.209 7 5.209 4 5.209 7 5.209 4 5.209 7 5.209 7 5.209 4 5.209 7 5.209	$ \frac{1}{5} \\ $	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.322 0 0.335 5 0.335 5 0.332 0 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.340 0 0.340 1 0.342 7 0.341 5 0.343 1 0.342 7 0.341 5 0.343 1 0.342 7 0.341 5 0.343 1 0.342 7 0.341 5 0.334 3 0.340 1 0.347 8 0.336 6 0.333 6 0.333 6 0.332 7 0.326 1	$\begin{array}{c} b/^{218} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 3 \\ 0.002 9 \\ 0.002 6 \\ 0.003 0 \\ 0.003 0 \\ 0.003 0 \\ 0.003 9 \\ 0.003 9 \\ 0.003 9 \\ 0.003 6 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1772 1837 1832 1806 1813 1822 1832 1832 1843 1832 1843 1828 1843 1828 1843 1822 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1818 1817 1832 1818 1766 1766 1766	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 38 69 33 36 69 33 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 37	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1838 1818 1836 1816 1864 1864 1867 1862 1879 1861 1871 1864 1871 1864 1853 1865 1845 1859 1828 1823 1823 1819	Ma ^{/235} U 1σ 16 17 18 15 16 17 17	206Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1848 1859 1900 1909 1887 1866 1902 1900 1887 1866 1859 1868 1924 1850 1856 1856 1856 1856 1856 1856 1856 1856	αзв υ 1σ 1σ 15 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 15 14 13 15 15 16 14 17 14	Con/% 96 97 98 98 98 98 99 98 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-06 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-08 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-23 1702-1-23 1702-1-24 1702-1-25 1702-1-25 1702-1-25	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 137 146 121 115 128 138 131 155 113 137 116) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 228 228 228 228 22	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.520 0.520 0.528 0.538 0.587 0.643 0.590 0.590 0.522 0.561 0.593 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.505 0.504 0.505 0.513 0.504 0.505 0.513 0.505 0.513 0.505 0.5513 0.505 0.5513 0.505 0.5513 0.5513 0.5513 0.5513 0.552 0.5513 0.552 0.5513 0.552 0.55510000000000	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.110 0 0.111 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 8 0.100 8	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位 ²⁰⁷ PI <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.269 4 5.267 4 5.267 4 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.269 4 5.267 4 5.269 4 5.267 3 5.269 4 5.267 3 5.202 4 5.202 3 5.202 4 5.207 5 5.202 4 5.207 7 5.202 4 5.207 7 5.202 4 5.207 7 5.202 4 5.207 7 5.202 3 5.202 7 5.202 7 5.202 7 5.202 7 5.202 7 5.202 7 5.207 7 5.202 7 7 5.202 7 7 5.202 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	$ \frac{1}{\sqrt{5}} \frac{1}{$	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.332 0 0.335 5 0.335 6 0.334 6 0.342 7 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.341 1 0.342 7 0.343 1 0.340 1 0.341 5 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.340 1 0.341 5 0.342 6 0.341 9 0.334 6 0.333 6 1 0.333 6 0.332 7 0.332 6 0.325 7	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline 0.003 \\ 1 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 8 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 7 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.002 \\ 9 \\ 0.003 \\ 0.003 \\ 9 \\ 0.003 \\ $	²⁰⁷ Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1774 1837 1832 1806 1813 1822 1806 1813 1822 1815 1813 1822 1815 1813 1806 1784 1747 1766 1798 1766	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 48 42 41 37 37	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1 867 1 828 1 838 1 838 1 818 1 836 1 816 1 864 1 870 1 858 1 867 1 862 1 879 1 861 1 871 1 864 1 871 1 864 1 853 1 865 1 845 1 853 1 865 1 845 1 853 1 828 1 823 1 835 1 814	2/Ma / ²³³ U 10 10 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 14 17 16 16 16 16 16 16 16 19 21 19 19 17 17 17 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	206°Pb, 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 865 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 889 1 866 1 902 1 900 1 887 1 887 1 886 1 924 1 856 1 851 1 868	10 15 15 14 15 13 14 13 14 13 13 14 13 13 15 14 13 15 14 13 15 14 13 15 15 22 30 19 17 17	Con/% 96 97 98 98 98 98 99 98 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-10 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-15 1702-1-19 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-21 1702-1-23 1702-1-25 1702-1-25 1702-1-26 1702-1-27	$\begin{array}{c} \text{Th}/(\times 10^{-6} \\ 131 \\ 160 \\ 62 \\ 137 \\ 119 \\ 117 \\ 133 \\ 135 \\ 174 \\ 135 \\ 182 \\ 144 \\ 135 \\ 182 \\ 144 \\ 137 \\ 146 \\ 121 \\ 115 \\ 128 \\ 138 \\ 131 \\ 155 \\ 113 \\ 137 \\ 116 \\ 124 \end{array}$) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 254 336 258 222 245 227 359	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.520 0.520 0.588 0.588 0.489 0.587 0.643 0.590 0.590 0.513 0.504 0.561 0.543 0.504 0.543 0.504 0.543 0.504 0.559 0.511 0.559 0.511 0.559	207Pb 比值 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.109 7 0.108 3 0.112 3 0.112 3 0.112 3 0.112 0 0.110 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline 1^{206} Pb & \\ \hline 1\sigma & \\ & & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 3 & \\ 0.001 & 9 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.001 & 1 & \\ 0.001 & 9 & \\ \end{array}$	同位3 ²⁰⁷ PL <u>比信</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.109 7 4.993 9 5.109 7 4.993 9 5.269 4 5.269 4 5.252 9 5.364 5 5.252 9 5.252 9 5.313 9 5.269 4 5.253 1 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.273 7 5.152 3 5.267 3 5.267 3 5.267 3 5.267 3 5.267 3 5.267 3 5.267 3 5.267 3 5.267 3 5.273 7 5.152 3 5.267 7 5.049 3 5.029 3 5.092 0 5.092 0 5.092 7 5.092 7	$ \frac{1}{5} \\ $	$\begin{array}{r} 206 \text{P} \\ \hline 120 \text{P} \\ \hline 120 \text{P} \\ \hline 1000 \text{P} $	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 2 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.003 0 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.003 9 \\ 0.003 5 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.003 5 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.003 5 \\ 0.003 2 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1772 1832 1806 1813 1822 1806 1813 1828 1848 1832 1848 1832 1843 1813 1813 1813 1806 1784 1747 1766 1798	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 38 69 33 36 69 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 49 36 37 38 42 41 37 33	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1838 1836 1864 1870 1858 1867 1862 1870 1861 1871 1864 1871 1864 1871 1865 1871 1865 1845 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1828 1844	Ma ²³ U 1s 16 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 17 17 16 17 16	206 Pb. 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 848 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 886 1 902 1 900 1 887 1 886 1 902 1 900 1 884 1 800 1 886 1 826 1 868 1 826 1 856 1 851 1 868 1 868 1 868 1 868 1 868	$\begin{array}{c} \begin{array}{c} & & \\ \hline & 1 \\ \hline \hline & 1 \\ \hline \hline \hline & 1 \\ \hline \hline \hline \hline \hline & 1 \\ \hline \hline$	Con/% 96 97 98 98 98 98 98 99 98 97 97 98 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-09 1702-1-11 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-21 1702-1-23 1702-1-23 1702-1-24 1702-1-25 1702-1-27 1702-1-28	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131 155 113 137 116 146 121 155 137 160 177 199 117 133 135 174 144 137 160 174 135 174 160 177 179 177 174 177 175 174 177 176 177 176 177 176 177 176 177 177) U/(×10 ⁻⁶) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 228 228 228 225 227 336 238 228 228 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 238 227 336 228 336 228 227 336 228 227 336 228 227 336 228 227 336 228 227 336 228 228 228 227 336 228 238 227 336 228 238 227 336 228 238 228 228 228 238 238 237 336 238 238 227 336 238 227 336 228 228 228 228 228 238 228 228	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.520 0.528 0.538 0.489 0.538 0.489 0.587 0.643 0.590 0.522 0.561 0.559 0.513 0.504 0.561 0.540 0.561 0.540 0.561 0.540 0.561 0.545 0.561 0.545 0.554 0.554 0.554 0.554 0.554 0.554 0.554 0.554 0.554 0.554 0.555 0.554 0.5550 0.55500000000	207Pb 比信 0.109 5 0.107 6 0.112 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 4 0.112 3 0.112 3 0.110 3 0.110 3 0.110 0 0.110 0 0.112 0 0.110 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 8 0.100 8 0.100 8	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 1 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.002 & 0 \\ 0.001 & 0 \\ 0.001 & 9 \\ 0.001 & 0 \\ 0.001 & 0 \\ 0.001 & 0 \\ 0.001 & 0 \\ 0.001 & 0 \\ 0.001 &$	同位注 ²⁰⁷ PL 比值 5.288 8 5.052 8 5.419 1 5.109 7 4.993 9 5.100 2 4.979 1 5.269 4 5.307 5 5.234 3 5.269 4 5.257 3 5.262 4 5.252 9 5.252 9 5.262 4 5.253 1 5.202 4 5.267 7 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.277 7 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.277 7 5.269 7 5.269 4 5.277 7 5.269 7 5.269 7 5.277 7 5.269 7 5.277 7 5.269 7 5.277 7 5.269 7 5.269 7 5.277 7 5.269 7 5.277 7 5.269 7 5.277	$ \frac{1}{5} \\ $	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.322 0 0.335 5 0.335 5 0.332 0 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 6 0.342 7 0.344 6 0.340 1 0.342 7 0.341 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.340 1 0.342 7 0.341 5 0.343 1 0.347 8 0.336 6 0.333 6 0.336 1 0.337 1 0.337 1	$\begin{array}{c} b/^{218} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.003 0 \\ 0.003 0 \\ 0.003 0 \\ 0.003 0 \\ 0.003 0 \\ 0.003 5 \\ 0.003 1 \\ 0.003 1 \\ 0.003 5 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 1 \\ 0.003 5 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 1 \\ 0.003 5 \\ 0.003 1 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1776 1772 1837 1832 1806 1813 1822 1806 1813 1822 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1814 1817 1832 1814 171 1766 1798 1700	200 Pb 1σ 29 35 38 32 33 38 32 33 38 39 33 38 39 33 36 69 33 36 69 36 35 36 35 36 35 34 32 29 45 48 42 41 37 33 32	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1828 1838 1838 1838 1836 1816 1864 1864 1870 1858 1867 1862 1879 1861 1871 1871 1871 1864 1853 1866 1865 1845 1859 1828 1823 1835 1835 1835 1844 1833	A 1s 1s 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 17 15 16 16 17 15 16 19 19 19 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	206Pb, 年龄 1927 1878 1922 1900 1848 1865 1848 1859 1900 1887 1900 1887 1866 1902 1900 1887 1866 1824 1859 1866 1824 1856 1851 1868 1869 1873	15 13 15 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 13 13 14 14 13 15 15 16	- Con/% 96 97 98 98 98 98 99 98 99 98 99 98 98 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-07 1702-1-10 1702-1-12 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-19 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-21 1702-1-23 1702-1-24 1702-1-25 1702-1-26 1702-1-27 1702-1-28	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131 155 113 137 116 124 137 116 137 116 137 146 137 146 137 147 147 157 167 167 177 177 177 177 177 17) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 254 336 228 228 228 254 336 228 228 225 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 230 283 257 356 236 222 314 244 261 258 228 228 258 258 228 258 258	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.520 0.520 0.522 0.538 0.489 0.587 0.643 0.590 0.590 0.513 0.590 0.513 0.504 0.561 0.543 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.504 0.513 0.504 0.513 0.504 0.522 0.513 0.504 0.522 0.513 0.522 0.522 0.551 0.522 0.533 0.590 0.522 0.551 0.522 0.551 0.522 0.551 0.522 0.555 0	207Pb 比信 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.112 3 0.112 3 0.112 0 0.110 8 0.110 9 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 8 0.100 9 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.108 3 0.108 3 0.108 4	$\begin{array}{c} \hline \\ \hline $	同位 ²⁰⁷ PI <u>比值</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.274 7 5.269 4 5.274 7 5.269 4 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.269 4 5.277 7 5.277 7 5.2777 7 5.277 7 5.277 7 5.277 7 5.277 7 5.277 7 5.277 7 5.277 7 5.27	$ \frac{1}{3} \\ $	206P 比值 0.348 5 0.338 3 0.347 4 0.332 0 0.332 0 0.335 5 0.335 6 0.334 6 0.334 6 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.344 6 0.342 7 0.344 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.343 1 0.342 7 0.341 5 0.334 6 0.335 6 0.336 1 0.333 6 0.333 6 0.332 7 0.336 3 0.337 1 0.332 7 0.332 7	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 8 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.004 6 \\ 0.003 2 \\ 0.003 0 \\ 0.003 9 \\ 0.003 5 \\ 0.003 1 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1772 1837 1832 1806 1813 1822 1806 1813 1822 1843 1837 1832 1843 1855 1843 1815 1813 1806 1784 1746 1798 1746 1798 1789	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 33 33 36 35 69 33 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 69 36 35 48 42 41 37 33 32 30	年齢 ²⁰⁷ Pb 年齢 1 867 1 828 1 828 1 838 1 838 1 838 1 838 1 836 1 864 1 870 1 858 1 867 1 862 1 870 1 867 1 862 1 871 1 864 1 871 1 864 1 853 1 865 1 845 1 859 1 823 1 835 1 819 1 844 1 832	2/Ma / ²³³ U 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	20% Pb. 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 865 1 848 1 848 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 866 1 902 1 900 1 894 1 859 1 866 1 902 1 806 1 854 1 887 1 886 1 824 1 886 1 851 1 868 1 851 1 868 1 873	10 15 15 14 15 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 15 14 13 15 15 22 30 19 17 17 15 15 15 15 15 16 17 17 15 14	- Con/% 96 97 98 98 98 98 99 99 99 99 98 99 99 98 98
测点号 1702-1-01 1702-1-02 1702-1-03 1702-1-04 1702-1-05 1702-1-06 1702-1-07 1702-1-09 1702-1-10 1702-1-10 1702-1-13 1702-1-13 1702-1-14 1702-1-15 1702-1-15 1702-1-16 1702-1-19 1702-1-19 1702-1-20 1702-1-21 1702-1-23 1702-1-25 1702-1-25 1702-1-28 1702-1-28 1702-1-28 1702-1-29	Th/(×10 ⁻⁶ 131 160 62 137 119 117 133 135 174 135 182 144 59 131 164 137 146 121 115 128 138 131 155 113 137 116 124 165 131 150) U/(×10*) 501 300 151 244 218 225 252 251 356 230 283 257 150 222 314 244 261 236 228 228 228 254 336 258 222 245 227 359 308 348 225	Th/U 0.261 0.533 0.412 0.561 0.546 0.520 0.520 0.520 0.520 0.588 0.489 0.587 0.643 0.590 0.590 0.522 0.561 0.590 0.513 0.504 0.561 0.543 0.504 0.561 0.543 0.5061 0.543 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.522 0.513 0.5061 0.522 0.513 0.5061 0.522 0.513 0.556 0.522 0.5513 0.5561 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.559 0.559 0.559 0.559 0.511 0.559 0.511 0.559 0.513 0.5061 0.559 0.559 0.513 0.5061 0.559	207Pb 比信 0.109 5 0.107 6 0.107 6 0.108 5 0.109 7 0.108 5 0.109 7 0.108 7 0.112 3 0.112 0 0.112 0 0.110 3 0.112 0 0.110 8 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.112 0 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.110 9 0.100 9 0.100 9 0.100 9 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.100 8 0.101 8 0.102 9	$\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline 2^{206} Pb & \\ \hline 1 \sigma & \\ & & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 3 & \\ 0.001 & 9 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 0 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.002 & 1 & \\ 0.001 & 0 & \\ 0.001 $	同位 ²⁰⁷ PL <u>比信</u> 5.288 8 5.052 8 5.052 8 5.052 8 5.075 9 5.269 4 5.269 4 5.269 4 5.252 9 5.364 5 5.252 9 5.364 5 5.252 9 5.252 9 5.364 5 5.257 3 5.269 4 5.257 3 5.269 4 5.273 7 5.269 4 5.273 7 5.274 7 5.274 7 5.274 7 5.275 7 5.274 7 5.275 7 5.275 7 5.275 7 5.274 7 5.275 7 5.274 7 5.275 7 5.049 3 5.207 8 5.207 8 5.207 8 5.201 7 5.201 7 5	素比值 1c 0.100 8 0.098 5 0.098 5 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.094 6 0.095 6 0.097 6 0.096 10 0.101 2 0.103 1 0.104 6 0.095 0 0.096 2 0.096 8 0.112 3 0.112 3 0.130 8 0.112 9 0.111 7 0.103 3 0.094 3 0.095 4 0.111 7 0.103 3 0.094 3 0.093 9 0.094 3 0.093 9 0.093 9 0.094 3 0.095 9	$\begin{array}{r} 206P\\ \underline{\mathcal{W}(ff)}\\ 0.348\ 5\\ 0.338\ 3\\ 0.347\ 4\\ 0.342\ 7\\ 0.332\ 0\\ 0.335\ 5\\ 0.331\ 6\\ 0.332\ 6\\ 0.342\ 6\\ 0.342\ 7\\ 0.344\ 6\\ 0.340\ 0\\ 0.340\ 4\\ 0\\ 0.340\ 4\\ 0\\ 0.340\ 4\\ 0\\ 0.341\ 5\\ 0.343\ 1\\ 0.342\ 7\\ 0.341\ 5\\ 0.343\ 1\\ 0.342\ 7\\ 0.341\ 5\\ 0.334\ 3\\ 0.340\ 1\\ 0.341\ 5\\ 0.334\ 3\\ 0.340\ 1\\ 0.341\ 5\\ 0.336\ 1\\ 0.336\ 1\\ 0.332\ 1\\ 0.332\ 1\\ 0.337\ 1\\ 0$	$\begin{array}{c} b/^{238} U \\ \hline l \sigma \\ 0.003 1 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 9 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 8 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 7 \\ 0.002 7 \\ 0.002 6 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 9 \\ 0.002 2 \\ 0.002 6 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.003 2 \\ 0.003 5 \\ 0.003 5 \\ 0.003 2 \\ 0.003 5 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 9 \\ 0.003 2 \\ 0.003 1 \\ 0.003 1 $	207Pb/ 年龄 1792 1763 1843 1761 1772 1837 1832 1806 1813 1828 1832 1832 1843 1832 1843 1828 1843 1828 1843 1832 1848 1832 1813 1806 1784 1746 1798 1770 1782	20% Pb 1σ 29 35 38 32 33 38 69 33 36 69 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 36 35 49 36 37 38 42 41 37 33 32 30 32 30	年齢 ²⁰⁷ Pb. 年齢 1867 1828 1888 1838 1838 1838 1836 1864 1870 1858 1867 1864 1870 1858 1867 1864 1871 1864 1871 1864 1871 1865 1871 1865 1845 1859 1828 1828 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1828 1859 1828 1828 1859 1828 1859 1828 1828 1859 1828 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1828 1859 1828 1828 1859 1828 1859 1828 1828 1828 1859 1828 1828 1828 1829 1828 1828 1828 1829 1828 1829 1828 1828 1828 1829 1828 1828 1828 1828 1859 1828 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1859 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829 1828 1829	A 1s 1s 16 17 18 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 17 15 16 16 17 17 16 16 17 17 16 16 16 16 16 16 16 16 16 14	206 Pb. 年龄 1 927 1 878 1 922 1 900 1 848 1 865 1 848 1 865 1 848 1 848 1 849 1 900 1 909 1 887 1 886 1 902 1 900 1 887 1 886 1 902 1 900 1 887 1 886 1 902 1 900 1 887 1 886 1 902 1 900 1 887 1 886 1 868 1 868 1 851 1 868 1 873 1 873	15 15 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 14 13 15 20 14 13 15 22 30 19 19 17 15 15 15 16 17 15 14 13 15 15 16 17 15 12	- Con/% 96 97 98 98 98 98 99 99 98 97 97 97 98 99 99 98 98 98 98 98 98 98 98 98 98

注:样品数据来源于中国地质调查局天津地质调查中心实验室。

610,同位素比值校正标样为91500,同时采用GJ-1 作为监控标样。四个样品的测试数据见表1。

3年代学分析结果

九龙湾变质辉长闪长岩(TG16-1)的锆石部分具

有核边结构,但其核部及边部获得的年龄在误差范围内一致,另有部分锆石具有典型的岩浆震荡环带(图3),31个测点的²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb年龄分布范围在1794~1968 Ma,且谐和度均>95%(图3a,表1),显示锆石受高级变质作用改造程度较高,部分甚至为变质

新生锆石,本文取锆石形态中岩浆成因特征明显(图 3b)的7个测点,获得1931±23 Ma的加权平均年龄(图 3c),近似代表原岩侵位年龄。另有7个具有无分带、云雾状变质锆石特征(图 3d)的测点,获得1822±12 Ma的加权平均年龄(图 3e)。

隆盛庄一带的两个二辉麻粒岩样品中,样品 1702-1受变质作用改造强烈,锆石均为变质锆石,具 有无分带、云雾状分带及斑杂状分带等变质锆石结 构(图4c),30个测点均落在谐和线附近(图4a),形成 一组1802±13 Ma的加权平均年龄(图4b);样品 1705-1锆石大部分保留了岩浆震荡环带(图4f),且均 落在谐和线附近(图4d),其中²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb值最高的7 个测点年龄相近,与其他测点差距较大且在CL图上 与其他锆石几无分别,本文判断其受变质改造影响 较小,取其加权平均年龄1942±31 Ma(图4e)代表其 原岩侵位年龄。

4讨论

4.1 集宁地区两期变质事件的地质意义

本文样品的同位素定年结果显示,集宁地区基



图3 九龙湾变质辉长闪长岩 U-Pb 谐和图及阴极发光(CL)照片 Fig.3 Zircon U-Pb Concordia diagrams and cathode luminescence (CL) images of



图4 隆盛庄地区基性麻粒岩U-Pb谐和图 Fig.4 Zircon U-Pb Concordia diagrams of mafic granulite in Longshengzhuan area 图 a、b、c.样品 1702-1;图 d、e、f.样品 1705-1

72

性麻粒岩的年龄主要分为两期,本文九龙湾辉长闪 长岩(TG16-1)及隆盛庄十一号村基性麻粒岩样品 (1705-1)中1.94 Ga~1.93 Ga的原岩侵位年龄属于 较早一期,区域上西至大青山地区、凉城红庙子,东 至集宁西沟、土贵乌拉等地基性岩墙的定年结果集 中在1.96 Ga~1.92 Ga^[18,23-25]。2019年1/5万凉城县 幅、永兴幅区域地质调查工作在脑包回前二辉斜长 麻粒岩中获得了1914.9±7.2 Ma的变质年龄,并通过 野外接触关系判断该套中基性变质深成岩形成时代 介于孔兹岩系沉积至其发生深熔形成石榴花岗岩之 间,岩石地球化学表现出与岛弧相关或受陆壳物质 混染的特征[26]。此外,察右前旗地区的区调工作在 丰镇兵营北紫苏黑云斜长片麻岩中获得了1853 Ma 的变质年龄及~1.9 Ga的侵位年龄^[27]。综合前人研 究,集宁地区变质基性岩墙主要侵位时代为1.96~ 1.92 Ga,且存在1.92~1.91 Ga的变质,显示岩墙侵位 后不久随即发生变质^[20,22,28],凉城S-型花岗岩等重熔 花岗岩形成时代与孔兹岩系1.93~1.92 Ga超高温变 质的时代同期^[18,19,29,30],并且也记录了~1.92 Ga的变 质作用^[31],集宁地区重熔花岗岩形成时代~1.95 Ga, 并具有~1.83 Ga的变质年龄[21]。以上研究表明, 1.96~1.91 Ga整体可以概括为一个事件系列,包括了 1.96~1.92 Ga基性岩墙侵入,伴随1.95~1.92Ga重 熔花岗岩的形成,随后孔兹岩系1.93~1.92 Ga超高 温变质,及1.92~1.91 Ga的麻粒岩相变质。

较晚一期为1.85~1.80 Ga,为麻粒岩相-高角闪岩 相变质年龄,本文九龙湾辉长闪长岩(TG16-1)~1.82 Ga及六十四号村基性麻粒岩样品(1702-1)~1.80 Ga 的变质年龄、丰镇兵营北中基性麻粒岩~1.85 Ga变 质时代及集宁地区重熔花岗岩中~1.83 Ga的变质时 代均表明该期事件具有广泛的影响。

4.2 与怀安地区基性麻粒岩的联系

现有研究显示,怀安地区古元古代基性麻粒岩 可分为两类,一类为含石榴石基性麻粒岩,具有出露 规模小、延伸差等特征,常沿着片麻理走向呈串珠状 透镜体断续产出,围岩为TTG片麻及孔兹岩系黄土 窑岩组。前人在蔓菁沟高压基性麻粒岩中获得变 质年龄为1848~1839 Ma,捕获锆石(原岩锆石) 年龄介于1964~2201 Ma^[32,33]; Zhang等^[34]从下阴 山村高压基性麻粒岩中获得2035±66 Ma和1858± 33 Ma两组年龄,认为前者为镁铁质岩浆侵位年龄, 后者代表变质年龄;2016—2018年天镇等3幅1/5万 区域地质调查工作在采自朱家沟侵入孔兹岩系中的 石榴角闪二辉麻粒岩样品中获得了1957±13 Ma、 1909±12 Ma和1836±18 Ma三组年龄,并认为其均 为变质年龄,代表三期不同的变质事件。部分高压 麻粒岩原岩时代可能早于2.0 Ga,甚至2.2 Ga^[35],具 有类似MORB的微量元素组成,显示其原岩可能为 早期俯冲的洋壳基性火山岩残片^[36]。

另一类为与集宁地区类似的二辉麻粒岩类,但其 是否经历了高压麻粒岩相变质尚不明确,Kröner等^[8] 利用锆石 SHRIMP U-Pb方法在恒山地区的变质辉 长岩脉中得到~1915 Ma的原岩侵位年龄及1848~ 1888 Ma的变质年龄;2016—2018年天镇等三幅1/5 万区域地质调查工作从采自天镇地区西赵家窑和朱 家沟的两个变质基性岩墙样品中也获得了1918 Ma的 原岩年龄以及1820 Ma和1834 Ma的变质年龄^[37,41], 由于学术界对克拉通古元古代造山汇聚过程的不同认 识,高压麻粒岩相峰期变质时代也存在~1.85 Ga^[5,32,37,38] 及~1.95 Ga^[34,39,41]两种观点。前者认为~1.85 Ga造山 碰撞叠加于先期发生超高温变质的孔兹岩系之上, 后者认为集宁地区~1.92 Ga超高温麻粒岩相变质与 孔兹岩高压麻粒岩相变质可能为同一期构造热事 件^[42],1.95~1.92 Ga构成双变质带。

4.3区域大地构造演化

区域对比显示,怀安地区~1.95 Ga高压麻粒岩 相变质及~1.92 Ga基性岩浆作用可与集宁地区 1.96~1.91 Ga岩墙侵入及超高温变质对应,指示~ 1.95 Ga怀安地区碰撞造山的同时,集宁地区出现陆 壳局部伸展,基性岩浆底侵,到~1.92 Ga两地均进入 碰撞后伸展的古元古代造山演化历史。

集宁-怀安地区均有广泛的1.85~1.8 Ga变质事件记录。而笔者近期承担的区调工作通过对黄土窑环形构造的解析,初步认为~1.95 Ga之后侵位的基性岩墙卷入了~1.85 Ga的中低压麻粒岩相变质和挤压造山变形事件,许成等^[43,44]近期在丰镇地区碳酸岩中发现了~1.84 Ga的榴辉岩捕掳体,指示该时期可能存在板块俯冲,这些最新的发现均表明~1.85 Ga可能存在造山汇聚,但仍需要更多证据及进一步研究。

5结论

(1)集宁地区基性麻粒岩记录了1.96~1.91 Ga
及1.85~1.80 Ga两期岩浆变质事件,早期1.96~
1.91 Ga记录了基性岩浆侵位-超高温麻粒岩相变质--

74

麻粒岩相变质的演化过程,晚期1.85~1.80 Ga记录 了广泛的麻粒岩相-高角闪岩相的变质作用。

(2)区域对比显示,集宁地区1.96~1.91 Ga岩 浆-变质事件与怀安地区~1.95 Ga高压麻粒岩相变 质及~1.92 Ga岩浆作用对应,指示了~1.95 Ga怀安 地区造山碰撞,同期集宁地区陆壳伸展,基性岩浆底 侵引发超高温变质及部分重熔S型花岗岩形成,到~ 1.92 Ga全区碰撞后伸展的演化过程。

(3)集宁-怀安地区基性麻粒岩1.85~1.80 Ga的 变质事件记录,可能代表了一期造山挤压事件。

致谢:天津地质调查中心实验测试室各位同仁对本 文涉及的同位素测试及数据处理工作给予大力支 持,前寒武纪地质室各个区调子项目提供了诸多未 发表成果供本文总结对比,在此一并致谢!

参考文献:

- ZHAO G, CAWOOD P, LU L. Petrology and P-T history of the Wutai amphibolites: implications for tectonic evolution of the Wutai Complex, China [J]. Precambrian Res, 1999, 93 (2): 181–199.
- [2] ZHAO G, CAWOOD P A, WILDE S A, et al. Metamorphism of basement rocks in the Central Zone of the North China Craton: implications for Paleoproterozoic tectonic evolution [J]. Precambrian Res, 2000, 103(1): 55–88.
- [3] ZHAO G, WILDE S A, CAWOOD P A, et al. Archean blocks and their boundaries in the North China Craton: lithological, geochemical, structural and P- T path constraints and tectonic evolution [J]. Precambrian Res, 2001, 107(1): 45-73.
- [4] ZHAO G, SUN M, WILDE S A, et al. Assembly, Accretion and Breakup of the Paleo– Mesoproterozoic Columbia Supercontinent: Records in the North China Craton [J]. Gondwana Res, 2003, 6(3): 417–434.
- [5] ZHAO G, SUN M, WILDE S A, et al. Late Archean to Paleoproterozoic evolution of the North China Craton: key issues revisited [J]. Precambrian Res, 2005, 136(2): 177– 202.
- [6] ZHAO G, CAWOOD P A, LI S, et al. Amalgamation of the North China Craton: Key issues and discussion [J]. Precambrian Res, 2012, 222–223(Supplement C): 55–76.
- [7] KRÖNER A, WILDE S A, LI J H, et al. Age and evolution of a late Archean to Paleoproterozoic upper to lower crustal section in the Wutaishan/Hengshan/Fuping terrain of northern China [J]. J Asian Earth Sci, 2005, 24(5): 577–595.
- [8] KRÖNER A, WILDE S A, ZHAO G C, et al. Zircon geochronology and metamorphic evolution of mafic dykes in the Hengshan Complex of northern China: Evidence for late Palaeoproterozoic extension and subsequent high– pressure metamorphism in the North China Craton [J]. Precambrian Res, 2006, 146(1): 45–67.
- [9] 王岳军,彭头平,范蔚茗,等.华北陆块早元古代基性岩墙 群及其构造意义[J].矿物岩石地球化学通报,2007,(01):1-9.

- [10] WANG Y, ZHAO G, CAWOOD P A, et al. Geochemistry of Paleoproterozoic (~1770 Ma) mafic dikes from the Trans– North China Orogen and tectonic implications [J].Asian Earth Sci, 2008, 33(1): 61–77.
- [11] 翟明国.华北克拉通2.1~1.7 Ga地质事件群的分解和构造意义探讨[J].岩石学报,2004,(06):42-53.
- [12] Zhai M G, Santosh M. The early Precambrian odyssey of the North China Craton: A synoptic overview [J]. Gondwana Res, 2011, 20(1): 6–25.
- [13] 翟明国. 华北克拉通的形成以及早期板块构造 [J]. 地质 学报,2012,86(9):1335-1349.
- [14] 彭澎, 翟明国, 张华锋, 等. 华北克拉通1.8 Ga镁铁质岩 墙群的地球化学特征及其地质意义:以晋冀蒙交界地区 为例 [J]. 岩石学报, 2004, (03):439-456.
- [15] 翟明国,彭澎.华北克拉通古元古代构造事件 [J].岩石学 报,2007,23(11):2665-2682.
- [16] 魏春景.华北中部造山带五台-恒山地区古元古代变质 作用与构造演化[J].地球科学,2018,43(01):24-43.
- [17] 陆松年, 郝国杰, 王惠初, 等. 中国变质岩大地构造 [M]. 北京: 地质出版社, 2017.
- [18] PENG P, GUO J, ZHAI M, et al. Paleoproterozoic gabbronoritic and granitic magmatism in the northern margin of the North China craton: Evidence of crust-mantle interaction [J]. Precambrian Res, 2010, 183(3): 635-659.
- [19] SANTOSH M, TSUNOGAE T, LI J H, et al.Discovery of sapphirine-bearing Mg-Al granulites in the North China Craton: Implications for Paleoproterozoic ultrahigh temperature metamorphism [J].Gondwana Res, 2007, 11(3): 263– 285.
- [20] SANTOSH M, WILDE S A, LI J H. Timing of Paleoproterozoic ultrahigh-temperature metamorphism in the North China Craton: Evidence from SHRIMP U-Pb zircon geochronology [J]. Precambrian Res, 2007, 159(3):178–196.
- [21] PENG P, GUO J-H, WINDLEY B F, et al. Petrogenesis of Late Paleoproterozoic Liangcheng charnockites and S-type granites in the central-northern margin of the North China Craton: Implications for ridge subduction [J]. Precambrian Res, 2012, 222–223: 107–123.
- [22]常青松,王惠初,施健荣,等.集宁地区两类古元古代重 熔花岗岩的锆石 U-Pb年代学及岩石成因 [J].地球科 学,2020,45(9):3258-3267.
- [23] GUO J, ZHAI M, XU R. Timing of the granulite facies metamorphism in the Sanggan area, North China craton: zircon U-Pb geochronology [J]. Sci China Ser D, 2001, 44(1006– 9313): 1010.
- [24] PENG P, ZHAI M, ZHANG H, et al. Geochronological Constraints on the Paleoproterozoic Evolution of the North China Craton: SHRIMP Zircon Ages of Different Types of Mafic Dikes [J]. Int Geol Rev, 2005, 47(5): 492–508.
- [25] WAN Y, XU Z, DONG C, et al. Episodic Paleoproterozoic (~2.45, ~1.95 and ~1.85Ga) mafic magmatism and associated high temperature metamorphism in the Daqingshan area, North China Craton: SHRIMP zircon U–Pb dating and whole-rock geochemistry [J]. Precambrian Res, 2013, 224: 71–93.

- [26] 任云伟,施健荣,李杰,等.凉城幅地质图(1/50000)[R]. 中国地质调查局天津地质调查中心,2020.
- [27] 施健荣,常青松,王艳龙,等.西官村幅地质图(1/50000) [R].中国地质调查局天津地质调查中心,2018.
- [28] 王智,王惠初,施建荣,等.内蒙古集宁地区徐武家变质 辉长岩的形成背景及其地质意义[J].地质调查与研究, 2020,43(2):97-113.
- [29] SANTOSH M, SAJEEV K, LI J H, et al. Counterclockwise exhumation of a hot orogen: The Paleoproterozoic ultrahightemperature granulites in the North China Craton [J]. Lithos, 2009, 110(1):140–152.
- [30] TSUNOGAE T, LIU S J, SANTOSH M, et al. Ultrahightemperature metamorphism in Daqingshan, Inner Mongolia Suture Zone, North China Craton [J]. Gondwana Res, 2011, 20(1):36–47.
- [31] WANG L J, GUO J H, YIN C Q, et al. High-temperature Stype granitoids (charnockites) in the Jining complex, North China Craton: Restite entrainment and hybridization with mafic magma [J]. Lithos, 2018, 320–321: 435–453.
- [32] ZHAO G, WILDE S, SUN M, et al. SHRIMP U–Pb zircon geochronology of the Huai'an Complex: Constraints on Late Archean to Paleoproterozoic magmatic and metamorphic events in the Trans–North China Orogen [J]. American Jour– nal Of ence, 2008, 308(3): 270–303.
- [33] WANG J, WU Y, GAO S, et al. Zircon U–Pb and trace element data from rocks of the Huai' an Complex: New insights into the late Paleoproterozoic collision between the Eastern and Western Blocks of the North China Craton [J]. Precambrian Res, 2010, 178(1): 59–71.
- [34] ZHANG H F, WANG H Z, SANTOSH M, et al. Zircon U– Pb ages of Paleoproterozoic mafic granulites from the Huai' an terrane, North China Craton (NCC): Implications for timing of cratonization and crustal evolution history [J]. Precambrian Res, 2016, 272: 244–263.

- [35] 张家辉,田辉,王惠初,等.华北克拉通怀安杂岩中早前 寒武纪两期变质表壳岩的重新厘定:岩石学及锆石 U-Pb 年代学证据 [J]. 地球科学,2019,44(1):1-22.
- [36] 张家辉,王惠初,田辉,等.华北克拉通怀安杂岩中 "MORB"型高压基性麻粒岩的成因及其构造意义[J].岩 石学报,2019,35(11):3506-3528.
- [37] 张家辉,王惠初,郭敬辉,等.天镇-怀安地区变质基性岩 墙群:华北克拉通古元古代末期碰撞-伸展构造体制转 换标志[J].地球科学,2020,45(9):3239-3257.
- [38] 赵国春.华北克拉通基底主要构造单元变质作用演化 及其若干问题讨论 [J].岩石学报,2009,25(8):1772– 1792.
- [39] WANG L, GUO J, PENG P, et al. Lithological units at the boundary zone between the Jining and Huai'an Complexes (central-northern margin of the North China Craton): A Paleoproterozoic tectonic m é lange? [J]. Lithos, 2015, 227: 205–224.
- [40] 翟明国.华北克拉通两类早前寒武纪麻粒岩(HT-HP和HT-UHT)及其相关问题 [J]. 岩石学报,2009,25(8): 1753-1771.
- [41] WU J L, ZHANG H F, ZHAI M G, et al. Discovery of pelitic high-pressure granulite from Manjinggou of the Huai' an Complex, North China Craton: Metamorphic P-T evolution and geological implications [J]. Precambrian Res, 2016, 278: 323–336.
- [42] 刘守偈,李江海, SANTOSH M. 内蒙古土贵乌拉孔兹岩 带超高温变质作用:变质反应结构及 P-T指示[J]. 岩石 学报,2008,24(6):1185-1192.
- [43] XU C, KYNICKY J, SONG W L, et al. Cold deep subduction recorded by remnants of a Paleoproterozoic carbonated slad [J]. Nature Communications, 2018, 9: 2790.
- [44] 李韵秀,张立飞,徐成,等.华北克拉通丰镇碳酸岩中榴 辉岩捕虏体岩石学研究:现今板块体制古元古代开始启 动证据 [J].岩石学报,2021,37(2):391-416.

Geological significance of two-phase isotopic ages of Paleoproterozoic mafic granulites in Jining area

CHANG Qing-song^{1,2}, SHI Jian-rong^{1,2}, ZHANG Jia-hui^{1,2}, WANG Hui-chu^{1,2}, REN Yun-wei^{1,2},

Tianjin Centre, China Geological Survey, Tianjin 300170, China;
 Pre-Cambrain Geological Research Centre, China Geological Survey, Tianjin 300170, China)

Abstract: Paleoproterozoic mafic granulites have been one of the research hotspots in tectonic revolution of North China Craton. Recent 1/50000 regional geological survey in which the author has participated has shown that there are two phases of age information for the Paleoproterozoic mafic granulites in Jining area. The early phase is $1.96 \text{ Ga} \sim 1.91 \text{ Ga}$, which records the evolution of emplacement of the protoliths of the mafic granulites, the ultra- high temperature metamorphic of the khondalites and origin of the remelted granites and the simultaneously granulite-high amphibolite facies metamorphism. This phase of magmatic event, together with the regional $\sim 1.95 \text{ Ga}$ high-pressure granulite metamorphic ages, records the evolution of the orogenic collision-post-collisional extension. The later phase is the $1.85 \text{ Ga} \sim 1.80 \text{ Ga}$ metamorphic age, possibly indicating the widespread influence of the $\sim 1.85 \text{ Ga}$ extrusive orogenic event.

Key words: high-pressure granulites; mafic dykes; North China Craton; Paleoproterozoic