

doi: 10.19388/j.zgdzdc.2020.05.10

引用格式: 马超,王金贵,张鑫全,等.冀北尚义—隆化区域断裂形成与演化历史探讨[J].中国地质调查,2020,7(5): 88–94.

冀北尚义—隆化区域断裂形成与演化历史探讨

马超,王金贵,张鑫全,张子轩,李典,张新征,许凡

(河北省区域地质调查院,廊坊 065000)

摘要: 尚义—隆化区域断裂呈近EW向分布于冀北地区,活动于新太古代晚期(阜平晚期),全新世至今仍有活动,探讨其形成与演化历史,对进一步研究冀北地区地质构造、矿产分布及新构造运动对人类活动的影响具有重要意义。通过统计该断裂中的构造岩及指向构造,发现尚义—隆化区域断裂为复杂的强变形带,韧性变形与脆性变形相间,具有长期及多期活动性、倾向及性质多变等特点;尚义—隆化区域断裂是冀北地区不同时段不同级别构造单元的重要分界线之一,对两侧地质历史的发展及演化具有重要的控制作用。根据构造叠置关系、糜棱岩类变质程度与区域变质作用的对应关系,以及剪切指向构造反映的活动方式与区域构造运动主应力的对应关系,重新厘定了构造叠加改造关系及变形期次,结合前人构造岩的变质矿物年龄,将该断裂划分为2个构造阶段、9个构造活动期。

关键词: 冀北; 尚义—隆化区域断裂; 叠加构造; 演化历史

中图分类号: P542.3

文献标志码: A

文章编号: 2095–8706(2020)05–0088–07

0 引言

尚义—隆化区域断裂是尚义—平泉深断裂尚义—赤城段与丰宁—隆化深断裂的总称^[1–2],是内蒙古地轴南缘EW向大断裂的中段^[3]。对于内蒙古地轴EW向延伸问题,虽然目前还存在较大争议^[4–6],但学者们一致认为尚义—隆化断裂属内蒙古地轴南缘EW向大断裂^[7–8],其构造形迹表现为韧性剪切带、脆性断裂及伴生的褶皱、推覆构造等多种构造变形组合^[3]。此外,虽然对太古宙基底变质岩和侵入岩的地球化学、同位素年代学研究相对较多,已从控岩、控矿角度探讨该断裂的演化机制及活动时代^[8–15],但仍存在较大分歧:多数学者认为尚义—隆化区域断裂形成于古元古代末期,阻隔了中—新元古代以及古生代南、北两侧海水的沟通^[8,12–14],也有学者认为尚义—隆化区域断裂是晚古生代—早中生代构造隆升的产物^[16–17],不同变质相的变质岩形成于早古生代—晚中生代,变质深度为10~30 km^[10,18]。

本文统计了尚义—隆化区域断裂中的构造岩及指向构造,根据构造叠置关系、糜棱岩类变质程度、活动方式及其与区域构造运动主应力的对应关系,重新厘定了构造叠加改造关系及变形期次。结合前人获得的构造岩变质矿物年龄,探讨冀北尚义—隆化区域断裂的形成与演化历史,对进一步探讨冀北地区地质构造及新构造运动对人类活动的影响具有重要意义。

1 地质背景

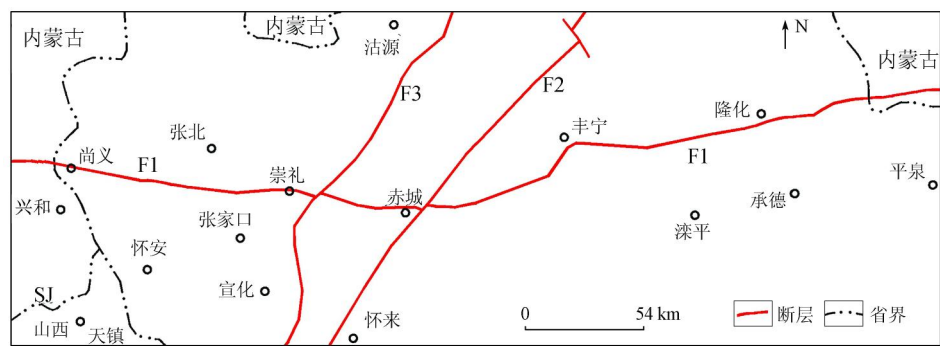
尚义—隆化区域断裂(F1)位于冀北地区尚义—崇礼—赤城—丰宁—隆化一带,是不同时段四级与三级构造单元的重要分界线之一,整体呈近EW向展布,部分地段呈蛇曲状(图1)。该断裂在区内长420 km,宽30~15 km,是复杂的强变形带,韧性变形与脆性变形相间,带内发育多期构造岩类。在河北省重力及航磁异常图^[1,19]上,该断裂位于重力负异常区的重力梯度变化带上,航磁 ΔT 异常以正异常为主。

收稿日期: 2019–02–02; 修订日期: 2019–04–17。

基金项目: 中国地质调查局“河北省地质系列图件编制与综合研究(编号: 1212010911013)”项目资助。

第一作者简介: 马超(1984—),男,工程师,主要从事地球物理及地球化学调查与研究工作。Email: 3243973340@qq.com。

通信作者简介: 王金贵(1986—),男,工程师,主要从事区域地质调查与研究工作。Email: airstarry@163.com。



F1. 尚义—隆化区域断裂; F2. 上黄旗—乌龙沟区域断裂; F3. 鱼儿山—下花园区域断裂

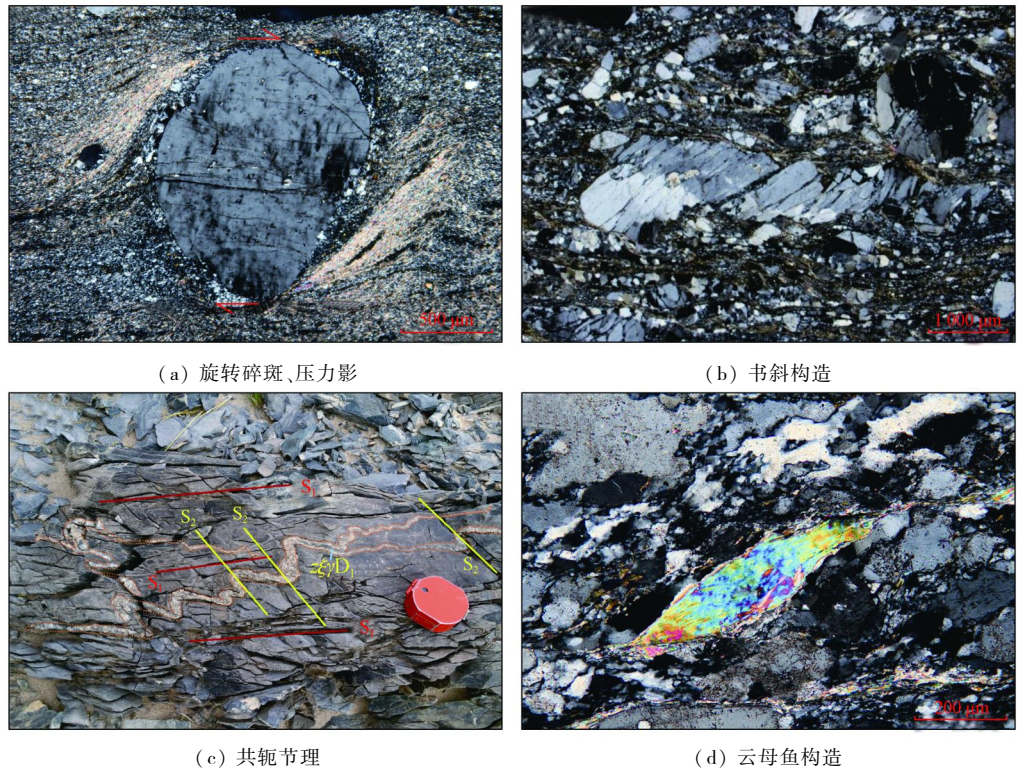
图 1 冀北尚义—隆化区域断裂分布图

Fig. 1 Distribution map of the Shangyi - Longhua regional fault

2 研究方法

一般根据地层之间的不整合接触关系、构造间的成因联系及交截、叠加关系,结合沉积相、岩浆岩特征及同位素定年资料,分析其时代和发育顺序,进而研究构造的演化历史^[20]。构造演化历史研究需要在野外构造几何学研究的基础上对构造动力与构造运动机制进行探讨,通过统计不同构造尺度的各种指向构造,研究构造运动的性质、方向及应

力场演化特征。
野外地质调查发现,尚义—隆化区域断裂发育多期不同变质程度的糜棱岩类及其他构造岩类,构造岩中常见不对称碎斑、不对称压力影(图 2(a))、书斜(图 2(b))、不对称眼球、不对称小型剪切褶皱(图 2(c))、云母鱼(图 2(d))及 S - C 组构等特征剪切指向组构,这些可较好地解释构造运动机制。本文通过分析叠加构造变形特征,判断构造应力发育期次,结合相关年龄资料,探讨尚义—隆化区域断裂的形成及演化历史。



(a) 旋转碎斑、压力影 (b) 书斜构造 (c) 共轭节理 (d) 云母鱼构造

S₁. 水平节理; S₂. 垂直节理; zξγD₁. 中粒正长花岗岩

图 2 尚义—隆化区域断裂特征剪切指向组构照片

Fig. 2 Characteristic shear - pointed fabric photos of Shangyi - Longhua regional fault

3 断裂形成及演化历史

根据叠加改造与区域变质作用的活动方式及其与区域构造运动主应力的对应关系,将尚义—隆化区域断裂划分为 2 个构造阶段、9 个构造活动期。

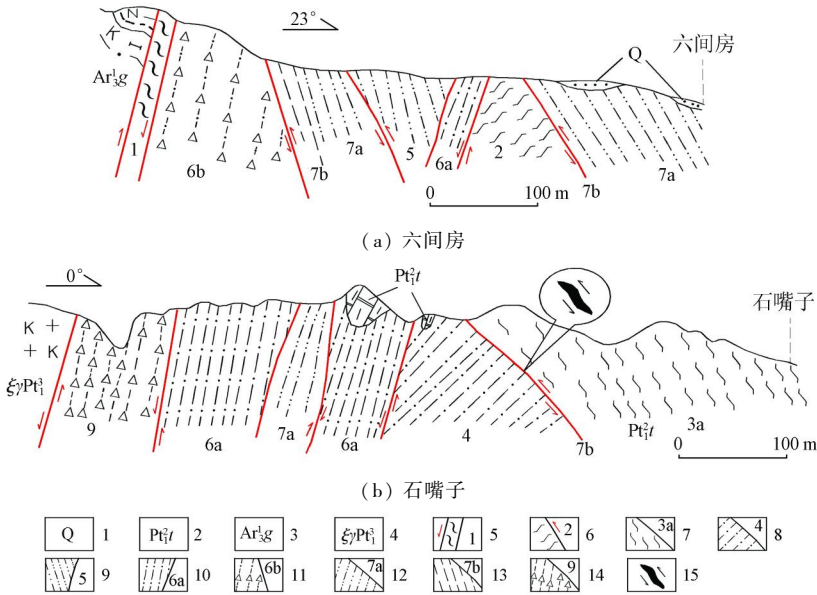
3.1 早前寒武纪形成及发展阶段

(1)阜平运动晚期(新太古代晚期,第 1 期)。该断裂形成于近 SN 向挤压构造环境,以中深层韧性变形为主要特征,伴有中浅层脆性挤压断裂活动,沿断裂及其附近有较多的新太古代晚期造山型深成变质岩分布。经后期多期构造叠加改造形成的构造岩及构造形迹保留较少,仅在西段崇礼县六间房(图 3(a)中 1)及中段丰宁县姜营—大梨树沟等地区^[21-26]可见。西段六间房一带构造片麻岩与逆断层发育于新太古代早期崇礼下岩群谷咀子岩组中,可见变质程度达角闪岩相的眼球状及条带状黑云角闪斜长片麻岩,为该断裂带 1 期变质糜棱岩类;构造线呈近 EW 向展布,构造面理向南陡倾,倾角为 60°~80°。中段姜营—大梨树沟一带构造片

麻岩发育于新太古代中期崇礼上岩群杨营岩组中,以条纹状黑云角闪斜长片麻岩为主,为角闪岩相变质糜棱岩类;构造线呈 NE—NEE 向展布,构造面理向 NW—NNW 倾斜,倾角为 75°~80°。

(2)吕梁运动早中期(第 2 期)。断裂活动于近 SN 向挤压构造环境,与第 1 期特征相似,但有低角闪岩相—绿帘角闪岩相变质的斜长角闪质糜棱片岩、长英质糜棱片岩等(第 2 期变质糜棱岩)形成。西段六间房一带构造线呈近 EW 向展布,构造面理向 S 倾斜,倾角为 60°~75°(图 3(a)中 2)。中段姜营—大梨树沟一带,构造线向 NE—NEE 展布,构造面理 NW—NNW 向倾斜,倾角为 70°~80°。

(3)吕梁运动晚期(第 3 期)。继承性断裂活动强烈,断裂内有大量绿片岩相变质糜棱岩(第 3 期变质糜棱岩)形成,沿断裂及其附近有大量古元古代晚期造山型变质岩分布^[10,22-26]。从构造岩及特征韧性剪切组构分析,该期较早阶段活动于近 SN 向挤压构造环境,较晚阶段活动于近 EW 向挤压构造环境。在崇礼县石嘴子(图 3(b)中 3a)、赤城县茨营子—丰宁县杨木栅子及姜营等地段有第 3



1. 第四系; 2. 古元古代中期红旗营子岩群太平庄岩组; 3. 新太古代早期崇礼下岩群谷咀子岩组; 4. 古元古代晚期变质正长花岗岩; 5. 第 1 期(阜平运动晚期)角闪岩相变质糜棱岩(眼球状与条带状构造片麻岩)及正断层; 6. 第 2 期(吕梁运动早中期)绿帘角闪岩相变质糜棱片岩及逆断层; 7. 第 3 期(吕梁晚期)较早阶段绿片岩相变质糜棱岩(眼球状片麻岩); 8. 第 4 期(晋宁期—加里东期)绿片岩相变质糜棱岩; 9. 第 5 期(华力西期—印支期)绿片岩相变质糜棱片岩; 10. 第 6 期(燕山早期)糜棱岩; 11. 第 6 期(燕山早期)断层角砾岩; 12. 第 7 期(燕山中期)糜棱岩; 13. 第 7 期(燕山中期)断层泥与逆断层; 14. 第 9 期(喜马拉雅期)正断层破碎带(断层角砾夹断层泥); 15. 透视镜 S—C 组构指向

图 3 尚义—隆化区域断裂(F1)六间房(a)、石嘴子(b)一带构造剖面^[27]

Fig. 3 Tectonic profile of Shangyi - Longhua regional fault (F1) in Liujianfang (a) and Shizui (b) area^[27]

期较早阶段变质糜棱岩保存,构造面理向 NW、NNW 及 N 倾斜,部分地段向 S 倾斜,倾角为 70°~85°。在赤城县茨营子—丰宁县杨木栅子、长阁(图

4 中 3b)及姜营等地段有第 3 期较晚阶段变质糜棱岩保存,构造面理向 NW、NNW 及 N 倾斜,部分地段向 S 倾斜,倾角为 75°~85°。

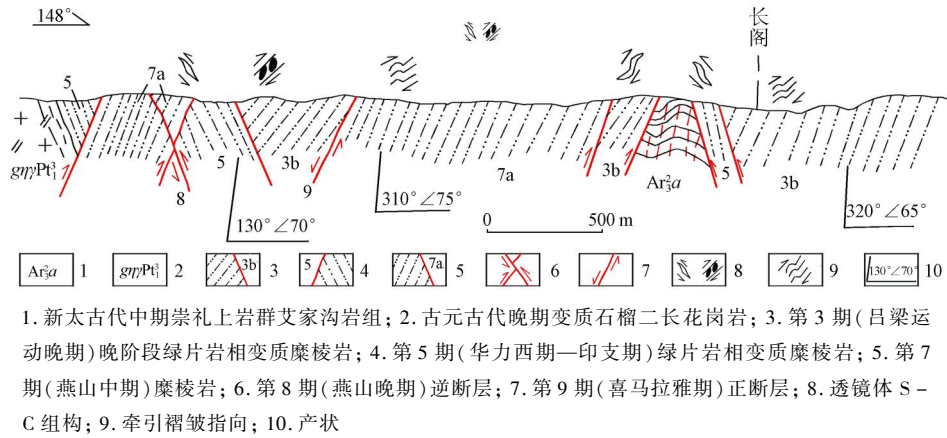


图 4 尚义—隆化区域断裂 (F1) 长阁一带构造剖面图^[28]
Fig. 4 Tectonic profile of Shangyi - Longhua regional fault (F1) in Changge area^[28]

3.2 中元古代—新生代继承性活动与叠加改造阶段

(1) 中元古代—早泥盆世 (晋宁期—加里东期,第 4 期)。以伸展拉张型韧性变形与正断层活动为特征,活动于近 SN 向拉张构造环境,断裂内有第 4 期绿片岩相变质糜棱岩分布,沿断裂附近有中元古代非造山型浅变质岩断续分布。中元古代—早泥盆世,该断裂是燕辽裂谷海盆北界的控盆断裂,北侧为张北—围场隆起带,阻挡了海水不再向北运移。该期形成的构造线呈近 EW 向展布,构造面理向 S 倾斜,倾角为 50°~70°(图 3(b)中 4)。该期绿片岩相变质糜棱岩中获得的年龄数据主要有:崇礼县红旗营子南变质糜棱岩全岩 Sm - Nd 模式年龄为 1 400 Ma 和 1 200 Ma^[29];崇礼县黄土嘴变质糜棱岩全岩 Rb - Sr 等时线年龄为 (953.5 ± 69.5) Ma^[27];尚义县下井西变质糜棱岩黑云母³⁹Ar - ⁴⁰Ar 法年龄为 (399 ± 1) Ma^[27,30-33]。这些测年数据进一步证实了该断裂在晋宁期—加里东期有过活动。

(2) 中泥盆世—中三叠世 (华力西期—印支期,第 5 期)。以挤压型韧性变形及逆断层活动为特征,活动于近 SN 向挤压构造环境,断裂内有第 5 期绿片岩相变质糜棱岩形成,沿断裂中东段 (赤城以东) 附近有晚泥盆世、早中三叠世造山型浅变质岩断续分布。该期形成的构造线呈近 EW 向及 NE 向展布,构造面理向 N (图 3(a)中 5)、SE 倾斜 (图 4 中 5),倾角为 65°~80°。该期绿片岩相变质糜棱岩黑云母³⁹Ar - ⁴⁰Ar 法年龄为 (263 ± 2) Ma^[22,26-29]。

(3) 晚三叠世 (燕山早期,第 6 期)。以伸展拉

张型韧性变形与正断层活动为特征,活动于近 SN 向拉张构造环境,断裂内有第 6 期拉张型糜棱岩 (图 3(a)中 6a)及断层角砾岩 (图 3(a)中 6b)形成,在崇礼县狮子沟—赤城县蒋家堡断裂附近有晚三叠世非造山型岩体分布。该期形成的构造线呈近 EW 向展布,构造面理向 S 倾斜,倾角为 65°~80°。该期糜棱岩中获得的年龄数据有:崇礼县南天门糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 (220.5 ± 10.5) Ma^[27];赤城县葵花村糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 (216.5 ± 3.2) Ma^[27];赤城县二堡子糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 (201.5 ± 3.1) Ma^[27]。这些年龄数据进一步证实了该断裂在燕山早期 (晚三叠世) 有过活动。

(4) 侏罗纪 (燕山中期,第 7 期)。以挤压型韧性变形及逆断层活动为特征,活动于 NW—SE 向强烈挤压构造环境,断裂内有第 7 期挤压型糜棱岩 (图 3(b)、图 4 中 7a)及断层泥 (图 3(b)中 7b)形成,在赤城—丰宁一带断裂附近有中侏罗世造山型岩体断续分布。该期形成的构造线呈近 EW 向及 NE 向展布,构造面理向 N、S 及 NW 倾斜,倾角为 65°~80°。该期糜棱岩中获得的年龄数据有:崇礼东糜棱岩绿泥石 K - Ar 法年龄为 195 Ma^[34-36];赤城县二堡子糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄分别为 (198.4 ± 3.5) Ma、(183.7 ± 2.8) Ma、(182.2 ± 2.6) Ma^[27];赤城县葵花村糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 (190.8 ± 2.8) Ma^[27];赤城县镇宁堡碎粒岩全岩 K - Ar 法年龄分别为 (181.5 ± 3) Ma、(180.4 ± 3.2) Ma^[27];崇礼县西双台糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 (179.8 ± 3.1) Ma^[27];

赤城县梁底糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 $(169.6 \pm 2.5) \text{ Ma}^{[27]}$; 崇礼县南天门糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 $(166.8 \pm 2.7) \text{ Ma}^{[27]}$; 赤城县石垛口糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 $(156.8 \pm 2.3) \text{ Ma}^{[27]}$ 。这些年龄数据进一步证实了该断裂在燕山中期(侏罗纪)有过强烈活动。

(5) 早白垩世(燕山晚期,第 8 期)。以挤压型韧性变形及逆断层活动为特征(图 4 中 8),活动于 NW—SE 向强烈的挤压构造环境,断裂内有第 8 期挤压型糜棱岩及断层泥形成,沿断裂附近有早白垩世造山型火山岩及侵入体断续分布。该期形成的构造线呈近 EW 向和 NE 向展布,构造面理向 N、S 及 SE 倾斜,倾角为 $65^\circ \sim 85^\circ$ 。该期糜棱岩中获得的年龄数据有:赤城县葵花村糜棱岩全岩 K - Ar 法年龄为 $(143.6 \pm 2.2) \text{ Ma}^{[27]}$; 丰宁县红石砬糜棱岩磷灰石 U - Pb 法年龄为 $(117.7 \pm 0.7) \text{ Ma}^{[37]}$ 。这些年龄数据进一步证实了该断裂在燕山晚期(早白垩世)有过较强烈活动。

(6) 始新世—第四纪(喜马拉雅期,第 9 期)。以伸展拉张型脆、韧性变形与正断层活动为特征,活动于 NW—SE 向拉张构造环境,断裂内有拉张型糜棱岩及断层角砾夹断层泥(图 3(b)、图 4 中 9)形成。该时期断裂中东段(茨营子以东)以正断层活动为特征,切割的最新地质体为早白垩世晚期石英正长斑岩,断面 N、S、SE 向倾斜,倾角为 $65^\circ \sim 85^\circ$,局部呈直立状。西段尚义—石嘴子一带断裂活动迹象更明显,可分为以下 3 个阶段。

始新世—中新世。断裂活动十分强烈,汉诺坝玄武岩初步形成,构造面向南陡倾(图 3(b)中 9),切割的最新地质体为晚白垩世南天门组,是始新世—中新世汉诺坝组玄武岩形成的重要岩浆通道之一。

上新世—中更新世。断裂活动明显,汉诺坝玄武岩最终形成,构造面仍向南陡倾,切割了已形成的汉诺坝组玄武岩,被晚更新世马兰组覆盖。

晚更新世—全新世。已有地质构造资料及《张北县志》^[37-39]表明,在晚更新世—1997 年 12 月底,该断裂没有较强的断裂活动,处于相对稳定状态。1998 年 1 月 10 日该断裂复活,在张北县南西地区发生了 6.2 级地震,之后又发生了多次余震,震中位于该断裂附近。强烈的地震活动,是尚义—隆化区域断裂最新活动的直接证据。

综上,尚义—隆化区域断裂经历了 2 个构造阶段、9 个构造活动期,具有复杂多变的演化历史。

4 结论

(1) 尚义—隆化区域断裂是复杂的强变形带,韧性变形与脆性变形相间,具有长期及多期活动性、倾向及性质多变等特征。

(2) 尚义—隆化区域断裂经历了 2 个构造阶段,分别为早前寒武纪形成及发展阶段和中元古代—新生代继承性活动与叠加改造阶段;经历了 9 个构造活动期的形成和演化,是冀北地区重要的区域断裂之一,对断裂两侧的地质历史发展及演化具有重要控制作用。

(3) 尚义—隆化区域断裂至今仍在活动,应加强对该断裂活动性的进一步监测,防止发生重大的地质灾害。

致谢: 本文获得了河北地质大学张振利教授、田立富教授的精心指导与帮助,在此表示衷心感谢。

参考文献:

- [1] 河北省地质矿产局. 河北省北京市天津市区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1989:566-571.
- [2] 程裕祺. 中国区域地质概论[M]. 北京:地质出版社,1994:145-152.
- [3] 胡玲,宋鸿林.“内蒙地轴”南缘断裂带的活动时代及结构分析[J]. 中国地质,2002,29(4):369-373.
- [4] 洪作民. 关于内蒙地轴的东延问题[J]. 中国区域地质,1988(2):76-80,70.
- [5] 王桂梁,刘桂建,邹海,等. 华北地台北缘中生代盆-山的耦合转移及其动力学分析[J]. 煤田地质与勘探,1999,27(6):14-17.
- [6] 叶俊林,朱志澄,向树元,等. 内蒙地轴南缘盖层中逆冲断层的样式及形成机制[J]. 地球科学:武汉地质学院学报,1987,12(5):519-527.
- [7] 戴凛. 燕山北部尚义—赤城断裂带糜棱岩显微构造特征及其地质意义[D]. 北京:中国地质大学(北京),2007.
- [8] 贾建称. 冀北丰宁—隆化深断裂带的基本特征和演化历史[J]. 河北地质学院学报,1995,18(4):334-340.
- [9] 朱云海,温长顺,叶德隆,等. 西塞酸性杂岩体的岩石学和岩石化学特征及其时代讨论[J]. 现代地质,1996,10(1):36-43.
- [10] 胡玲,宋鸿林,颜丹平,等. 尚义—赤城断裂带中糜棱岩 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄记录及地质意义[J]. 中国科学(D 辑),2002,32(11):908-913.
- [11] 杨进辉,吴福元,邵济安,等. 冀北张—宣地区后城组、张家口组火山岩锆石 U - Pb 年龄和 Hf 同位素[J]. 地球科学:中国地质大学学报,2006,31(1):71-80.
- [12] 张拴宏,赵越,宋彪,等. 冀北隆化早前寒武纪高级变质区内

的晚古生代片麻状花岗闪长岩——锆石 SHRIMP U - Pb 年龄及其构造意义[J]. 岩石学报, 2004, 20(3): 621 - 626.

[13] 王国灿, 谭应佳, 王方正. 冀北崇礼—赤城大断裂的多相逆冲——兼论内蒙古地轴隆升的构造制约因素[J]. 地球科学: 中国地质大学学报, 1992, 17(6): 621 - 630.

[14] 马军, 王仁民. 宣化—赤城高压麻粒岩带中蓝晶石 - 正条纹长石组合的发现及地质意义[J]. 岩石学报, 1995, 11(3): 273 - 278.

[15] 张宗清, 沈其韩, 耿元生, 等. 赤城伙房村和崇礼上新营变质岩的地球化学特征、年龄及其区域地壳形成时间[J]. 岩石学报, 1996, 12(2): 315 - 328.

[16] 刘敦一, 耿元生, 宋彪. 冀西北地区晚太古代大陆地壳的增生和再造——同位素年代学证据[J]. 地球学报, 1997, 18(3): 226 - 232.

[17] 赵越. 燕山地区中生代造山运动及构造演化[J]. 地质论评, 1990, 36(1): 1 - 13.

[18] 张炯飞, 祝洪臣. 关于蓟县型中、上元古界沉积环境及内蒙古地轴的性质[J]. 吉林地质, 2000, 19(4): 11 - 16.

[19] 吴顺发, 周治新. 冀北赤城—尚义地区航磁数据处理及其地质意义解析[J]. 黄金地质, 1995, 1(3): 70 - 75.

[20] 李忠权, 刘顺. 构造地质学[M]. 3 版. 北京: 地质出版社, 2010: 1 - 22.

[21] 张拴宏. 燕山构造带内蒙古隆起东段晚古生代—早中生代构造岩浆活动及其地质意义[D]. 北京: 中国地质科学院, 2004.

[22] 李龙, 孙恺孙, 胡玲, 等. 尚义—赤城断裂带西段韧性变形研究[J]. 地球科学: 中国地质大学学报, 1995, 20(2): 33 - 37.

[23] 牛树银, 孙爱群, 张建珍, 等. 华北地台北缘中段构造演化及成矿控矿作用[J]. 河北地质学院学报, 1996, 19(3/4): 236 - 246.

[24] 张家声, 索书田. 华北北部结晶基底中的大型韧性剪切带[J]. 中国区域地质, 1988(4): 1 - 8.

[25] 宋官祥. 一个与碱性杂岩体有关的金矿床——冀北东坪金矿[J]. 地质与勘探, 1991, 27(8): 1 - 8.

[26] 刘少峰, 张金芳, 李忠, 等. 燕山承德地区晚侏罗世盆地充填记录及对盆缘构造作用的指示[J]. 地学前缘, 2004, 11(3): 245 - 254.

[27] 河北省地矿局第三地质大队. 下两间房幅、崇礼幅、镇宁堡幅 1:5 万区域地质调查报告[R]. 廊坊: 河北省地质矿产局区域地质调查大队, 1989.

[28] 徐鹏彪, 张德生, 刘永顺, 等. 丰宁幅、南关幅、化吉营幅 1:5 万区域地质调查报告[R]. 廊坊: 河北省区域地质矿产调查研究所, 1997.

[29] 胡学文, 刘恩华, 张江满, 等. 冀北红旗营子群时代归属及成矿性研究报告[R]. 廊坊: 河北省地质矿产局区域地质调查大队, 1989.

[30] 高劭. 燕山地区的太古代绿岩带[M]//张镏. 中国改革经纬录. 北京: 经济日报出版社, 1996.

[31] 张春华. 河北早前寒武纪变质作用[M]. 北京: 地质出版社, 1990: 1 - 34.

[32] 谭应佳, 王国灿, 李舜贤. 冀北平泉—承德一带太古宙地质及金矿找矿方向[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991.

[33] Spear F S. 梅华林, 甘晓春, 王惠初, 译. 确定变质作用 P - T - t 轨迹的岩石学方法[J]. 国外前寒武纪地质, 1990(3): 4 - 68.

[34] 吴珍汉. 燕山北部崇礼—隆化—阜新构造带形变特征及其控矿作用[J]. 地质力学学报, 1997, 3(2): 73 - 81.

[35] 李红阳, 张建珍. 崇礼—赤城含金剪切带与碱性杂岩体成矿地质特征[J]. 黄金科学技术, 1994, 2(2): 17 - 21.

[36] 叶俊林, 向树元. 河北赤城岩浆岩区逆冲推覆构造特征及其形成机制[J]. 地球科学: 中国地质大学学报, 1989, 14(1): 95 - 100.

[37] 胡学文, 张振利, 张永胜, 等. 石人沟幅 (K - 50 - 103 - C)、波罗诺幅 (K - 50 - 103 - D) 和红旗幅 (K - 50 - 104 - C) 1:5 万区域地质调查报告[R]. 廊坊: 河北省地质矿产局区域地质调查大队, 1988.

[38] 陈海燕, 张运强, 刘蓓蓓, 等. 冀北承德盆地杏石口组沉积特征及时代讨论[J]. 中国地质调查, 2015, 2(8): 31 - 34.

[39] 郝连成, 王卫国, 胡延斌, 等. 冀西北怀安地区基底变质岩系构造变形序列研究[J]. 中国地质调查, 2018, 5(4): 57 - 66.

Discussion on the formation and evolutionary history of Shangyi - Longhua regional fault in northern Hebei Province

MA Chao, WANG Jingui, ZHANG Xinquan, ZHANG Zixuan, LI Dian, ZHANG Xinzheng, XU Fan
(Regional Geology Survey Institute of Hebei Province, Langfang 065000, China)

Abstract: Shangyi - Longhua regional fault was EW distributed near northern Hebei Province, which was first active in the Late Neoproterozoic (Late Fuping) and still active in the Holocene and even today. Therefore, exploring its formation and evolutionary history is of great significance to study its geological structure, mineral distribution and the influence of Neotectonic movement on human beings in northern Hebei Province. The regional faults in Shangyi - Longhua are strong complex deformation zones through the census of the tectonic rocks and all kinds of directional structures in the fault zone. The ductile deformation and brittle deformation are alternating with characters of chronicity, multiphase activity, propensity and nature variation. Shangyi - Longhua regional fault is one of

the important dividing lines of tectonic units of different levels in different periods in northern Hebei Province , which plays an important role in controlling the development and evolution of geological history on both sides . The authors redefined the structure superposition transformation relation and the development period , according to the superimposed relationship of the sturcture , the corresponding relationship between metamorphic degree of mylo - nites and the regional metamorphism , and the corresponding relationship between the movement model reflected by the shear - pointed fabric and the principal stress of the regional tectonic movement . Combined with the metamorphic mineral age of the predecessor tectonites , the authors divided the fault structure into two construction phases and nine tectonic active periods .

Keywords: northern Hebei Province ; Shangyi - Longhua regional fault ; superposition sturcture evolutionary history
(责任编辑: 常艳)