

doi: 10.12029/gc2021Z202

论文引用格式: 秦涛, 臧延庆, 司秋亮, 马永非, 孙巍, 汪岩, 钱程. 2021. 内蒙古五家户幅 1 : 50 000 地质图数据库 [J]. 中国地质, 48(S2): 12–22.

数据集引用格式: 秦涛, 司秋亮, 马永非, 孙巍, 臧延庆, 郑海林, 买廷成, 崔天日, 杜贯新, 张立东, 汪岩, 钱程. 2021. 中国地质调查局: 内蒙古五家户幅 (L51E007011) 1 : 50 000 地质图数据库 [DB]. 地质科学数据出版系统. DOI:10.35080/data.C.2021.P17; <http://dcc.ngac.org.cn/cn/geologicalData/details/doi/10.35080/data.C.2021.P17>

收稿日期: 2021-06-06

改回日期: 2021-06-27

基金项目: 大兴安岭成矿带
突泉—翁牛特地区地质矿产调
查 (DD20160048); 内蒙古
1 : 50 000 五家户、孟家
沟、莫力根屯、扎赉特旗、
巴彦高勒幅区域地质调查
(DD20160048–3)。

内蒙古五家户幅 1 : 50 000 地质图数据库

秦涛^{1,2} 臧延庆^{1,2*} 司秋亮^{1,2} 马永非^{1,2}
孙巍^{1,2} 汪岩^{1,2} 钱程^{1,2}

(1. 中国地质调查局沈阳地质调查中心, 辽宁 沈阳 110034;

2. 东北地质科技创新中心, 辽宁 沈阳 110034)

摘要: 内蒙古五家户幅 (L51E007011) 1 : 50 000 地质图是遵循《1 : 50 000 区域地质调查技术要求》(DD 2019–01) 规范要求, 采用造山带填图技术理论和方法, 在充分利用 1 : 200 000 及 1 : 250 000 区调成果的基础上, 结合物化遥资料, 填制完成的重要成果图件。本次调查工作采用岩性+构造方式进行填图, 详细刻画了 5 期侵入岩浆活动历史及成分变化特征, 在早白垩世岩体划分和图面表达方式具有一定的引领和示范性; 厘清了中生代火山岩的活动时序, 查明了火山盆地的物质组成及充填序列; 非正式填图单元中元古界宋两家子片岩 (Pt₂sl) 确立了大兴安岭中段存在古老的前寒武纪基底; 非正式填图单元巨宝屯火山岩 (C₁jb) 矿化蚀变丰富, 成矿条件优越, 具有寻找斑岩型铜矿的潜力。图幅空间数据库数据内容包含 2 个非正式填图单位, 7 个正式填图单位、5 期岩浆事件, 以及 78 个岩石化学分析数据, 17 个锆石 U–Pb 年龄数据, 数据量为 140 MB。空间数据库全面记录了调查工作的基础数据, 系统表达了本次调查的新成果新认识, 资料准确详实, 信息丰富, 检索方便快捷, 可为国土空间规划、矿产勘探及基础地质研究等提供基础地质资料。

关键词: 内蒙古; 扎赉特旗地区; 五家户幅; 1 : 50 000; L51E007011; 地质图; 空间数据库; 侵入岩

数据服务系统网址: <http://dcc.ngac.org.cn/>

1 引言

兴安造山带位于中亚造山带东段, 是中国已知发展历史最长、构造岩浆活动最复杂的一条巨型造山带 (李锦轶等, 2004, 2009, 2019; 刘永江等, 2010), 它位于西伯利亚、华北板块和太平洋板块之间, 由一系列微陆块演化形成的俯冲增生楔、岛弧、弧前/弧后盆地、蛇绿岩及岩浆岩带等组成, 经历了古亚洲洋构造域的多洋盆、多地块和多岛弧的俯冲—碰撞造山的复合动力学过程 (Jahn Borming et al., 2000a, 2000b; Xiao Wenjiao et al.,

第一作者简介: 秦涛, 男, 1985 年生, 高级工程师, 硕士, 从事区域地质调查工作, 岩石地球化学; E-mail: qintao2008@hotmail.com。

通讯作者简介: 臧延庆, 男, 1989 年生, 中级工程师, 硕士, 从事区域地质调查工作, 岩石地球化学; E-mail: 282795202@qq.com。

2017; Jian Ping et al., 2007; Windley Brian F. et al., 2007; Safonova Inna et al., 2011, 2014; Zhou Jianbo et al., 2011, 2013, 2018; Xu Bei et al., 2016; Qin Tao et al., 2019)(图 1a)。古生代期间,兴蒙造山带内形成了规模巨大且分布广泛的构造—岩浆系统,它们保存了与俯冲—增生和碰撞有相关的重要信息,是认识兴蒙造山带乃至中亚造山带构造演化与成矿作用的重要窗口,尤其位于内蒙古中东部的贺根山—黑河构造带更是认识兴蒙造山带构造演化的关键(图 1b; Jahn Borming et al., 2000a, 2000b; Wu Fuyuan et al.2002; 张兴洲等, 2008; Zhou Jianbo et al., 2011, 2013, 2018; Liu Yongjiang et al., 2017; 许文良等, 2019)。中生代以来,兴蒙造山带经历了蒙古—鄂霍茨克洋构造域与太平洋构造域的复合叠加作用的改造(邵济安等, 2005; Zhang Jiheng et al., 2010; Tang Jie et al., 2014, 2015, 2016; 许文良等, 2013, 2019;),形成了著名的中国东北中生代大火成岩省,并且伴生大量的铜铅锌等多金属矿床,是认识中国东北及邻区晚中生代成矿历史及构造背景的关键(孟恩等, 2011; 孟凡超等, 2014; 许文良等, 2013; 秦涛等, 2014; Zhang Jiheng et al., 2010; Deng Changzhou et al., 2018, 2019; Tang Jie et al., 2014, 2015, 2016)。

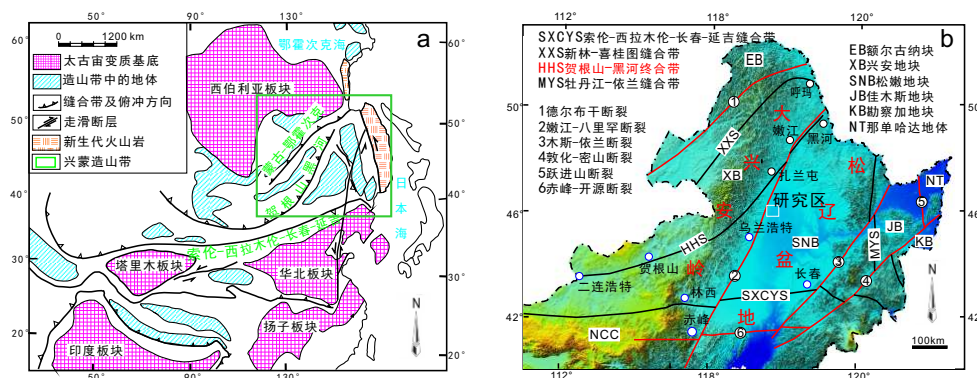


图 1 内蒙古扎赉特旗地区大地构造位置简图(据 Liu Yongjiang et al., 2017)

内蒙古五家户幅(L51E007011)1:50 000地质图图幅位于扎赉特旗西北侧,区内出露的地质体以晚古生代及中生代侵入岩为主,晚中生代的火山岩次之,中元古代变质表壳岩呈残片状零星分布于晚期各地质体之间。1972年完成的1:200 000扎赉特旗幅区域地质调查,确定了本区的主要地层格架。2008—2011年完成的1:250 000乌兰浩特市幅区域地质调查,对区内地层系统、侵入岩序列、构造演化历史和成矿条件等进行了系统总结。然而,一些重要地质问题,如贺根山—黑河构造带北段在区内的表现形式、区内晚古生代构造—岩浆作用对贺根山—黑河构造带具体走向及演化历史的制约、中生代火山岩的年代学格架及地层层序、大兴安岭中段是否存在古老的基底等(邵济安等, 2005; 徐备等, 2014; Liu Yongjiang et al., 2017; Xu Bei et al., 2016; 许文良等, 2019),仍然存在争议,亟需开展进一步的调查研究工作予以解决。为此,中国地质调查局沈阳地质调查中心开展了内蒙古五家户幅(L51E007011)1:50 000区域地质调查工作,形成了内蒙古五家户幅1:50 000地质图数据库(表1)。

2 数据采集和处理方法

2.1 数据基础

内蒙古五家户幅1:50 000地质图遵循《1:50 000区域地质调查技术要求》(DD

表1 数据库(集)元数据简介

条目	描述
数据库(集)名称	内蒙古五家户幅(L51E007011) 1:50 000地质图数据库
数据库(集)作者	秦 涛, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 臧延庆, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 司秋亮, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 马永非, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 孙 巍, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 汪 岩, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 钱 程, 中国地质调查局沈阳地质调查中心
数据时间范围	2016—2018年
地理区域	东经122°30′~122°45′, 北纬46°50′~47°00′
数据格式	MapGIS, JPG, PDF, CorelDraw, Illustrator
数据量	140 Ma
数据服务系统网址	http://dcc.ngac.org.cn
基金项目	大兴安岭成矿带突泉-翁牛特地区地质矿产调查(DD 20160048); 内蒙古1:50 000五家户、孟家沟、莫力根屯、扎赉特旗、巴彦高勒幅区域地质调查(DD 20160048-3)
语种	中文
数据库(集)组成	1:50 000地质图主图和图饰。地质图主图包括地层、侵入岩、火山岩、脉岩、构造、地质界线、产状、矿化蚀变、岩性花纹及各类代号等; 图饰部分包括地层综合柱状图、侵入岩填图单位划分表、火山机构立体解剖图、图例、接图表、引用格式及大地构造位置图等

2019—01) 基本规范, 以地球系统科学为指导, 采用造山带填图技术理论和方法, 在充分收集、整理已有地质资料的基础上, 综合运用路线地质调查、剖面测量、物化探、遥感等多技术手段完成的基础性地质图件。数据库建库严格按照《1:50 000 区域地质图空间数据库(分省)建设实施细则》(2008)及《数字地质图空间数据库标准》(DD 2006—06)的相关要求执行, 野外原始数据库地理底图采用西安 80 坐标系, 后期空间数据库建库过程中, 将成果图件统一转换成为国家 2000 平面直角坐标系(方怀宾等, 2020)。地质调查过程中采用 MapGIS 及数字区域地质调查系统(DGSS)进行数据处理。

2.2 数据采集

2.2.1 数据采集准备

本次调查工作使用的地形图是国家基础地理信息中心 1:50 000 数字化地形图, 地形图参数为高斯-克吕格投影类型、西安 80 大地坐标系、1985 国家高程基准。遥感数据来源有高分辨率 ALOS 卫星数据和 ETM⁺多光谱数据。ALOS 卫星数据包括四景, 其中多光谱两景、全色两景, 接收时间均为 2014 年 3 月 30 日, 星下点空间分辨率为 2 m, 与多光谱数据融合, 提高遥感图像的地面分辨率。ETM⁺多光谱数据来源于 Landsat 7 卫星, 接收时间为 2001 年 11 月 13 日, 后期经过数据输入、数据融合、数据校正以及图像增强处理等, 通过裁切形成工作区*.img 格式图像, 转换为*.mis 格式图像。在充分收集、整理前人工作资料的基础上, 结合野外踏勘资料, 建立调查区数字填图 PRB 字典库, 包括图幅基本信息、地理数据信息、野外分段路线观测数据信息、剖面数据信息等。

2.2.2 野外路线数据采集

内蒙古五家户幅(L51E007011) 1:50 000 地质图数据库野外路线数据采集, 以 1:

25 000 地形图为野外底图,通过掌上填图系统 (AoRgmap) 有针对性的收集地质点 (Point)、分段路线 (Routing)、地质界线 (Boundary)、产状 (Attitude)、照片 (Photo)、素描 (Sketch)、化石 (Fossil) 及样品 (Sample) 等地质信息。

(1) 地质点 (Point) 信息是野外路线数据采集的重点,首先根据 GPS 自动获得地质点的位置信息,随后在掌上填图系统 (AoRgmap) 中录入地质点属性信息,包括路线号、地质点号、地貌、点性、露头情况、风化程度、填图单位、岩石名称、接触关系及地质点描述等。

(2) 分段路线 (Routing) 信息包括路线号、地质点号、R 编号、方向、分段距离、累计距离、填图单位、岩石名称及路线描述等,其中方向、分段距离及累计距离由掌上填图系统 (AoRgmap) 自动计算得出,属性栏中详细描述路线中地质体出露情况及特征。

(3) 地质界线 (Boundary) 信息主要记录地质界线类型、接触关系、左侧填图单位、右侧填图单位,属性栏中详细描述左右两侧地质体的接触关系类型判断依据。

(4) 路线中产状 (Attitude)、照片 (Photo)、素描 (Sketch)、化石 (Fossil) 及样品 (Sample) 等数据,需要先在掌上填图系统 (AoRgmap) 中获得其位置信息,而后再在填图信息中录入其属性数据,如产状的类型、倾向及倾角,样品的类别、层位及采样地点,照片的镜头方向、数码序号及详细说明,素描的名称、比例尺及素描图等。

2.2.3 野外剖面数据采集

内蒙古五家户幅 1:50 000 地质图数据库野外路线数据采集,以 1:25 000 地形图为野外底图,通过掌上填图系统 (AoRgmap) 编辑导线库、分层库、照片、产状、素描、样品、化石等属性信息。

(1) 导线库主要记录剖面的导线号、方位角、坡角、斜坡距、起点坐标及终点坐标等。

(2) 分层库主要记录分层号、分层位置及分层地质描述等,地质描述中重点描述地质体岩貌、岩性、构造、上下层位接触关系及判断依据;

(3) 剖面中照片、产状、素描、样品、化石等数据,需要在对应的分层库中录入,在掌上填图系统 (AoRgmap) 中获得其位置信息后,再在填图系统中录入其相应的属性信息,如照片编号、照片内容、产状类型、倾向及倾角、素描的名称、比例尺及素描图、样品岩性类别及岩性、化石类别、层位及野外定名等。

2.3 数据处理

将野外采集的原始数据从手持设备导入电脑中,根据《区域地质图图例》(GB/T 958—2015) 相关要求,利用数字填图系统 (DGSS) 对其进行必要的整理。

(1) 检查地质点 (Point) 是否与对应的 GPS 坐标相一致,并进行适当调整。检查地质点属性栏内容是否存在缺项及错误等情况、补充完善地质点野外现象描述等内容。薄片鉴定结果完成后,根据室内综合定名,对地质点属性进行岩石名称及文字描述的批注工作。

(2) 检查点间路线 (Routing) 是否与 GPS 航迹相一致,修改偏离 GPS 航迹较远的点间路线 (Routing),并对其进行光滑处理,统一线型、线宽及颜色等参数,重新计算点间路线 (Routing) 的方向、分段距离及累计距离等。检查点间路线 (Routing) 记录是否完整,补充完善相关资料。

(3) 校准地质界线 (Boundary) 位置信息,并根据“V”字型法则或地质体延伸方向修改地质界线 (B) 形态,按照《区域地质图图例》(GB/T 958—2015) 相关规范,修改地质界线 (Boundary) 类型 (如角度不整合、整合及断层等)。检查地质界线 (Boundary) 记录是否

完整,补充描述接触关系类型,并完善确定接触关系类型的地质依据。

(4) 校准产状 (Attitude)、照片 (Photo)、素描 (Sketch)、化石 (Fossil) 及样品 (Sample) 等要素的位置信息;按照《区域地质图图例》(GB/T 958—2015) 相关技术规范,根据产状类型、化石种类或样品类型修改子图编号;所有要素的编号依据所属地质点按 1、2、3 顺序进行编排。

2.4 编制地质图

2.4.1 野外总图库

将地质路线及地质剖面等野外数据信息统一入库,生成野外总图库。

2.4.2 实际材料图

利用整理完成的野外总图库生成实际材料图库,实际材料图库将继承野外总图库实体观测数据点、线采集层及标注图层,同时会自动生成区要素 (GEOPOLY)、线要素 (GEOLINE) 及点要素 (GEOLABEL) 3 个文件,根据路线及剖面的地质界线勾绘连图,按《区域地质图例》(GB/T 958—2015) 规范要求进行地质体标注,从形成实际材料图。

2.4.3 编稿原图

在 DGSS 系统中将 4 个 1:25 000 实际材料图 (图幅编号:L51F013021、L51F014021、L51F013022、L51F014022) 入库到 1:50 000 编稿原图库,重新进行地质界线拓扑错误检查及地质体区拓扑重建,重新整理岩性花纹、产状、注释、填图单位代号等,形成五家户幅 1:50 000 地质图主图。在编稿原图新增独立图层,编制地层综合柱状图、侵入岩填图单位划分表、火山机构立体解剖图、大地构造位置图、图切剖面、图例及责任表等图外整饰图层 (图 2)。其中地层综合柱状图重点表达不同地层单元的厚度、岩石组合、年代学、沉积序列及沉积环境等特征。侵入岩填图单位划分表按照从下至上的顺序表达侵入岩岩浆演化的时序关系,标注时代及填图单位,重点表达岩石宏观特征、形成深度、岩石系列、成因类型及构造环境等。火山机构立体解剖图表达火山机构的立体产出状态,直观展示各火山岩相的产出位态、岩石组合特征及接触关系等,尽可能恢复其三维立体模型。大地构造位置图主要表达工作区在兴蒙造山带所处的大地构造位置。图切剖面以尽量多的控制图幅中的地质单元,切割了石炭纪、侏罗纪和白垩纪火山岩,石炭纪和白垩纪侵入岩等,分别标注每个地质体填图单位,标绘地质体产状要素及接触关系类型。图例标注主图中需要说明的地质要素类型,如填图单位、花纹、颜色、产状、构造、同位素年龄、图切剖面位置等。责任表按照《1:50 000 区域地质调查技术要求》(DD 2019—01) 编制。按 1:50 000 地质图地理底图编绘规范及地质图制作的相关标准及要求,修改地理底图,合理放置地质图主图、图外整饰图层等内容,形成五家户幅 (L51E007011) 编稿原图库。

3 数据样本描述

3.1 数据类型

实体类型包括点 (.wt)、线 (.wl) 及面 (.wp) 三要素。

点实体:地质代号、地质花纹、岩性代号、矿化蚀变、断层编号、产状及同位素等。

线实体:地质界线、岩相界线、构造界线、道路、河流及地形线等。

面实体:火山岩、侵入岩、变质岩、非正式填图单元、脉岩、第四系及水库等。

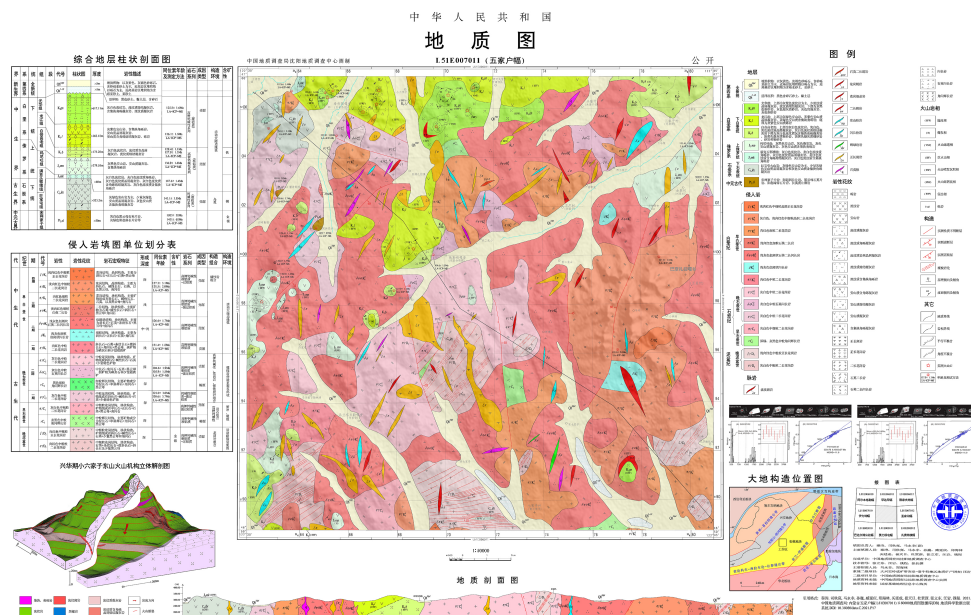


图2 内蒙古五家户幅1:50 000地质图示意图

3.2 图层内容

地质图主图内容包括第四系、火山岩、侵入岩、变质岩、地质界线、岩相界线、构造界线、产状、矿化蚀变、火山机构及各类代号等。

图外整饰内容包括地层综合柱状图、侵入岩填图单位划分表、火山机构立体解剖图、大地构造位置图、图切剖面、图例及责任表。

3.3 数据属性

基于1:50 000五家户幅区域地质图的实际情况,在《地质图空间数据库标准》中建立11个基本要素类,4个综合要素类,6个对象类和21个独立要素类,其中独立要素不带属性,包括地层综合柱状图、侵入岩划分表、图切剖面、责任表、接图表、交通线、高程线、高程点、高程值、居民线、居民点、居民区、火山岩相带整饰线、火山岩相带点、地质体引线、填图单元代号、岩性花纹、同位素整饰点、断层整饰点、产状倾角、方里网、水体整饰点、剖面线、剖面点、物化探位置、1:10 000化探异常、构造变形带整饰线(表2)。

4 数据质量控制和评估

内蒙古五家户幅(L51E007011)1:50 000区域地质调查按照《1:50 000区域地质调查技术要求》,采用遥感解译与路线地质调查相接合的方式开展地质调查工作,路线及剖面布置过程中不平均使用工作量,对于构造复杂区适当增加地质调查路线及剖面,对于一般花岗岩区则适当减少路线工作量。本次调查工作共完成路线491 km,各类地质点962个,平均2.75个/km²;地质界线727个,平均点距515.3 m;采集样品203件,采集产状157个,收集照片594张,填图精度达到1:50 000地质填图的精度要求。

图面表达过程时,对于宽度小于50 m的无特殊意义的地质体一般不在地质图上进行表达,但是对于花岗岩中古老的基底残片则进行适当的夸大表示。

严格遵照样品采集的规范要求,筛选有资质的实验室进行各类样品的分析测试工作,

其中硅酸盐、稀土、微量元素分析样品在中国地质调查局沈阳地质调查中心完成, LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 同位素年龄测年在中国地质调查局天津地质调查中心、中国科学院广州地球化学研究所完成, LA-MC-ICP-MS 锆石 Lu-Hf 同位素分析在南京大学完成, 鉴定报告和测试数据准确可靠, 符合质量要求。

本项目实行三级质量管理体系, 其中路线自检、互检率 100%, 项目组抽检率 30%, 二级项目及单位抽检率 5%, 符合地质调查项目质量管理要求。图面拓扑准确无误, 属性信息填写规范, 填写率 90% 以上, 较好的保证了数据库质量。中国地质调查局沈阳地质调查中心于 2018 年 12 月 25 日-27 日在辽宁省沈阳市组织有关专家对该图幅进行了成果

表 2 内蒙古五家户幅 1:50 000 地质图空间数据库数据属性表

数据类型	名称	标准编码	数据属性
基本要素类	地质体面实体	_Geopolygon	地质体面实体标识号, 地质体面实体类型代码, 地质体面实体名称, 地质体面实体时代, 地质体面实体下限年龄值, 地质体面实体上限年龄值, 子类型标识
	地质界线	_Geoline	要素标识号, 地质界线代码, 地质界线类型, 界线左侧地质体代号, 界线右侧地质体代号, 界面走向, 界面倾向, 界面倾角, 子类型标识
	蚀变点	_Alteration_pnt	要素标识号、脉岩分类代码、脉岩名称、脉岩符号、岩性、形成时代、含矿性、子类型标识
	矿化点	_Mineral_pnt	要素标识号、蚀变类型名称代码、蚀变带所含矿种、子类型标识
	产状	_Attitude	要素标识号, 产状类型名称代码, 产状类型名称, 走向, 倾向, 倾角, 子类型标识
	样品	_Sample	要素标识号, 样品编号, 样品类型代码, 样品类型名称, 样品岩石名称, 子类型标识
	化石	_Fossil	要素标识号, 化石样品编号, 化石所属生物门类, 化石属或种名, 化石产出层位, 含化石地层单位代号, 化石时代, 子类型标识
	同位素测年	_Isotope	要素标识号, 样品编号, 样品名称, 年龄测定方法, 测定年龄, 被测定出地质体单位及代号, 测定分析单位, 测定分析日期, 子类型标识
	火山口	_Crater	要素标识号, 火山口类型, 火山口名称, 火山口大小, 火山口产出的地质体单位及代号, 火山口岩石类型, 火山口形成时代, 子类型标识
	照片	_Photograph	要素标识号, 照片编号, 照片题目, 照片说明, 子类型标识
综合要素类	河、湖、海、水库岸线	_Line_Geography	要素标识号、图元类型、图元名称、子类型标识
	构造变形带	_Tecozone	要素标识号, 变形带代码, 变形带类型名称, 变形带岩石名称, 变形带组构特征, 变形带力学特征, 形成时代, 活动期次, 含矿性, 子类型标识
	变质岩相带	_Metamor_Facies	要素标识号, 火山岩岩相类型及代码, 产出的地层单位及代号, 火山岩相岩石类型, 岩石结构, 岩石构造, 流面产状, 流线产状, 形成时代, 含矿性, 子类型标识
	内-外图框	_Map_Frame	图名, 图幅代号, 比例尺, 坐标系统, 高程系统, 左经度, 下纬度, 图形单位
	火山岩相带	_Volca_Facies	要素标识号, 火山岩岩相类型及代码, 产出的地层单位及代号, 火山岩相岩石类型, 岩石结构, 岩石构造, 流面产状, 流线产状, 形成时代, 含矿性, 子类型标识

续表 2

数据类型	名称	标准编码	数据属性
对象类	沉积(火山)岩 岩石地层单位	_Strata	要素分类, 地层单位名称, 地层单位符号, 地层单位时代, 岩石组合名称, 岩石组合主体颜色, 岩层主要沉积构造, 生物化石带或生物组合, 地层厚度, 含矿性, 子类型标识
	侵入岩岩石 年代单位	_Intru_Litho_Chrono	要素分类, 岩体填图单位名称, 岩体填图单位符号, 岩石名称(岩性), 岩石颜色, 岩石结构, 岩石构造, 岩相, 主要矿物及含量, 次要矿物及含量, 与围岩接触关系, 围岩时代, 与围岩接触面走向, 与围岩接触面倾向, 与围岩接触面倾角, 流面产状, 流线产状, 形成时代, 含矿性, 子类型标识
	图幅基本 信息	_Sheet_Mapinfo	地形图编号, 图名, 比例尺, 坐标系统, 高程系统, 左经度, 右经度, 上纬度, 下纬度, 成图方法, 调查单位, 图幅验收单位, 评分等级, 完成时间, 出版时间, 资料来源, 数据采集日期
	断层	_Fault	要素分类代码, 断层类型, 断层名称, 断层编号, 断层性质, 断层上盘地质体代号, 断层下盘地质体代号, 断层破碎带宽度, 断层走向, 断层倾向, 断层面倾角, 估计断距, 断层形成时代, 活动期次, 子类型标识
	脉岩(面)	_Dike_Object	脉岩分类代码, 脉岩名称, 脉岩符号, 岩性, 颜色, 结构, 构造, 主要矿物及含量, 次要矿物及含量, 与围岩接触面走向, 与围岩接触面倾向, 与围岩接触面倾角, 形成时代, 含矿性, 子类型标识
	变质岩地(岩) 层单元	_Metaqomorphic	要素分类代码, 变质作用类型, 变质作用程度, 岩性, 子类型标识

验收, 专家组一致认为, 项目较好地完成了任务书下达的目标任务, 并且在厘定侵入岩岩浆演化序列、确立大兴安岭中段古老基底方面取得了较好的调查成果, 提高了调查区基础地质研究程度, 经专家组评定五家户幅 (L51E007011) 1:50 000 地质图为优秀级。

5 数据价值

内蒙古五家户幅 (L51E007011) 1:50 000 地质图对五家户地区发育的侵入岩、中生代火山岩及前寒武纪宋两家子片岩进行了调查分析, 获得的数据主要有以下价值:

(1) 建立了晚泥盆世、早石炭世、晚石炭世及早白垩世的侵入岩年代学格架, 查清了不同时期侵入岩体的岩石类型、初步探讨了其岩浆演化规律和构造背景。根据形成时期及构造环境的差异将古生代侵入岩划分为 3 期: 第一期为晚泥盆世活动大陆边缘弧岩浆岩, 岩石类型为二长花岗岩-正长花岗岩 (360~367 Ma)、第二期为晚石炭世俯冲-碰撞阶段岩浆岩, 岩石类型有辉长岩-二长花岗岩 (333~342 Ma)、第三期为晚石炭世碰撞后伸展-裂谷阶段岩浆岩, 岩石类型为角闪辉长岩-石英闪长岩-二长花岗岩 (320~304 Ma)。根据岩石类型、结构构造及形成深度的差异, 将中生代侵入岩解体为深成相中粒二长花岗岩 (131 Ma)、中浅层相似斑状闪长岩-似斑状石英二长闪长岩 (126 Ma)、浅成相细粒二长花岗岩-细粒石英二长岩 (124~127 Ma)、深成相中细粒正长花岗岩-中细粒二长花岗岩 (127~128 Ma), 早白垩世侵入岩具有从埃达克质、强过铝质岩石向碱性岩石演化的特征, 形成于碰撞后伸展构造环境。

(2) 新厘定的中元古界宋两家子片岩 (Pt_2sI) 由黑云母石英片岩及阳起斜长片岩组成, 锆石 U-Pb 年龄介于 1431 ~ 1803 Ma, 指示大兴安岭中段南部地区存在古老的基底。新厘定的巨宝屯火山岩 (C_jbt) 由中基性火山岩组成, 形成时代为下石炭统 (343 Ma), 具有岛弧火山岩特征, 指示早石炭世贺根山构造带北段处于俯冲构造背景。

(3) 建立了五家户地区中生代火山岩年代学格架及喷发层序, 根据岩石组合、同位素年龄及上下地层接触关系, 将中生代火山岩解体为上侏罗统满克头鄂博组 (158 Ma)、玛尼吐组 (137 Ma) 及下白垩统白音高老组 (128 ~ 129 Ma)、龙江组 (126 Ma) 及光华组 (125 Ma)。

(4) 岛弧型巨宝屯火山岩中识别的矿化点蚀变类型丰富, 品位低但规模大及成矿条件优越, 具有良好的找矿潜力。

6 结论

(1) 内蒙古五家户幅 (L51E007011) 1:50 000 地质图采用岩性+构造方式进行填图, 运用最新的侵入岩岩浆演化理论, 创新性解体和表达了各期次侵入岩浆及成分变化特征, 尤其早白垩世侵入岩解体和表达方式具有一定的引领和示范性, 丰富了图面结构。

(2) 完成并建立了内蒙古五家户幅 (L51E007011) 1:50 000 地质图空间数据库, 空间数据库文件种类齐全, 数据项完整, 准确表达了各地质体的属性, 投影参数和比例尺精度符合规范要求。

(3) 建立了晚古生代—中生代侵入岩的年代学格架, 将其解体为晚泥盆世、早石炭世、晚石炭世、早白垩世侵入岩, 初步恢复同期构造—岩浆演化历史; 建立了非正式填图单元中元古界宋两家子片岩 (Pt_2sI), 确立了调查区存在古老的前寒武纪基底; 重新厘定了中生代火山岩的活动时序, 系统查明了各火山盆地的充填序列; 新识别的巨宝屯火山岩矿化蚀变丰富, 成矿条件优越, 具有寻找斑岩型铜矿的潜力。

(4) 内蒙古五家户幅 (L51E007011) 1:50 000 地质图空间数据库全面记录了本次地质调查工作基础数据, 系统表达了地质调查新成果新认识, 资料准确详实, 信息丰富, 检索方便快捷, 可为国土空间规划、矿产勘探及基础研究等领域提供基础性支撑。

致谢: 内蒙古五家户幅 (L51E007011) 1:50 000 地质图数据库圆满完成, 离不开野外一线地质工作人员的辛苦奉献, 更得得益于他们团结合作和精诚付出, 在此向参与过本项目的全体人员表达诚挚感谢。

参考文献

- Deng Changzhou, Sun Guangyi, Sun Deyou, Huang Hu, Zhang Jianfeng, Gou Jun. 2018. Origin of C type adakite magmas in the NE Xing'an block, NE China and tectonic implication[J]. Acta Geochimica, 37(02): 281-294.
- Deng Changzhou, Sun Deyou, Ping Xianquan, Huang Hu, Zhang Lidong, Lu Sheng. 2019. Geochemistry of Early Cretaceous volcanic rocks in the Northeastern Great Xing'an Range, northeast China and implication for geodynamic setting[J]. International Geology Review, 13(61): 1594-1612.
- Jahn Borming, Wu Fuyuan, Chen Bin. 2000a. Massive granitoid generation in Central Asia: Nd isotope evidence and implication for continental growth in the Phanerozoic[J]. Episodes, 23: 82-92.
- Jahn Borming, Wu Fuyuan, Chen Bin. 2000b. Granitoids of the Central Asian Orogenic belt and

- continental growth in the Phanerozoic, Transactions Royal Society of Edinburgh[J]. Earth Sci, 91(1-2): 181-193.
- Jian Ping, Liu Dunyi, Kröner Alfred, Windley Brian F., Shi Yuruo, Zhang Fuqin, Shi Guanghai, Miao Laicheng, Zhang Wei; Zhang Qi, Zhang Liqao, Ren Jishun 2007. Time scale of an early to mid-Paleozoic orogenic cycle of the long-lived Central Asian Orogenic Belt, Inner Mongolia of China: implications for continental growth[J]. Lithos, 101: 233-259.
- Liu Yongjiang, Li Weimin, Feng Zhiqiang, Wen Quanbo, Neubauer Franz, Liang Chenyue. 2017. A review of the Paleozoic tectonics in the eastern part of Central Asian Orogenic Belt[J]. Gondwana Research, 43: 123-148.
- Qin Tao, Guo Rongrong, Zang Yanqing, Qian Cheng, Wang Yan, Si Qiuliang, Sun Wei, Ma Yongfei. 2019. Recognition of early Paleozoic magmatisms in the supposed proterozoic basements of Zhalantun, Great Xing'an Range, NE China[J]. Acta Geologica Sinica (English Edition), 93(5): 1434-1455.
- Safonova Inna, Santosh M. 2014. Accretionary complexes in the Asia-Pacific region: Tracing archives of ocean plate stratigraphy and tracking mantle plumes[J]. Gondwana Research, 25(1): 126-158.
- Safonova Inna, Seltnann Reimar, Kroener Alfred, Gladkochub Dmitry, Schulmann Karel, Xiao Wenjiao, Kim Juyong, Komiya Tsuyoshi, Sun Min. 2011. A new concept of continental construction in the Central Asian Orogenic Belt[J]. Episodes, 34: 186-196.
- Tang Jie, Xu Wenliang, Wang Feng, Wang Wei, Xu Meijun, Zhang Yihan. 2014. Geochronology and geochemistry of Early-Middle Triassic magmatism in the Erguna Massif, NE China: Constraints on the tectonic evolution of the Mongol-Okhotsk Ocean[J]. Lithos, 184-187: 1-16.
- Tang Jie, Xu Wenliang, Wang Feng, Zhao Shuo, Li Yu. 2015. Geochronology, geochemistry, and deformation history of Late Jurassic-Early Cretaceous intrusive rocks in the Erguna Massif, NE China: Constraints on the late Mesozoic tectonic evolution of the Mongol-Okhotsk orogenic belt[J]. Tectonophysics, 658: 91-110.
- Tang Jie, Xu Wenliang, Wang Feng, Zhao Shuo, Wang Wei. 2016. Early Mesozoic southward subduction history of the Mongol-Okhotsk oceanic plate: Evidence from geochronology and geochemistry of Early Mesozoic intrusive rocks in the Erguna Massif, NE China[J]. Gondwana Research, 31: 218-240.
- Windley Brian F., Alexeiev Dmitriy, Xiao Wenjiao, Kroener Alfred, Badarch Gombosuren 2007. Tectonic models for accretion of the Central Asian Orogenic belt[J]. Journal of the Geological Society, 164: 31-47.
- Wu Fuyuan, Sun Deyou, Li Huimin, Jahn Borming, Wilde S. 2002. A-type granites in northeastern China: age and geochemical constraints on their petrogenesis[J]. Chemical Geology, 187(1): 143-173.
- Xiao Wenjiao, Windley Brian F., Han Chunming, Liu Wei, Wan Bo, Zhang Ji'en, Ao Songjian, Zhang Zhiyong, Song Dongfang 2017. Late Paleozoic to early Triassic multiple roll-back and oroclinal bending of the Mongolia collage in Central Asia[J]. Earth-Science Reviews, 186: 94-128.
- Xu Bei, Wang Xuance, Wang Tao, Jahn Borming, Kroener Alfred. 2016. Special Issue: Magmatism, metamorphism and metallogenesis of the eastern Central Asian Orogenic Belt: from subduction to post-orogenic extension Preface[J]. Lithos, 261: 1-4.

- Zhang Jiheng, Gao Shan, Ge Wenchun, Wu Fuyuan, Yang Jinhui, Wilde Simon A., Li Ming 2010. Geochronology of the Mesozoic volcanic rocks in the Great Xing'an Range, northeastern China: implications for subduction-induced delamination[J]. *Chemical Geology*, 276: 144–165.
- Zhou Jianbo, Wilde Simon A., Zhao Guochun, Han Jie 2018. Nature and assembly of microcontinental blocks within the Paleo-Asian Ocean[J]. *Earth-Science Reviews*, 186: 76–93.
- Zhou Jianbo, Wilde Simon A., Zhang Xingzhou, Zhao Guochun, Liu Fulai, Qiao Dewu, Ren Shoumai, Liu Jianhui 2011. A > 1300 km late pan-african metamorphic belt in ne china: new evidence from the xing'an block and its tectonic implications[J]. *Tectonophysics*, 509(3–4): 280–292.
- Zhou Jianbo, Wilde Simon A. 2013. The crustal accretion history and tectonic evolution of the NE china segment of the central asian orogenic belt[J]. *Gondwana Research*, 23(4): 1365–1377.
- 方怀宾, 晁红丽, 李开文, 刘坤. 2020. 河南省石门幅 1:50 000 地质图数据库 [DB/OL]. 地质科学数据出版系统. (2020–06–30). DOI: 10.35080/data. A. 2020. P18.
- 李锦轶, 莫申国, 和政军, 孙桂华, 陈文. 2004. 大兴安岭北段地壳左行走滑运动的时代及其对中国东北及邻区中生代以来地壳构造演化重建的制约 [J]. *地学前缘*, (03): 157–168.
- 李锦轶, 张进, 杨天南, 李亚萍, 孙桂华, 朱志新, 王励嘉. 2009. 北亚造山区南部及其毗邻地区地壳构造分区与构造演化 [J]. *吉林大学学报 (地球科学版)*, (04): 584–605.
- 李锦轶, 刘建峰, 曲军峰, 郑荣国, 赵硕, 张进, 王励嘉, 张晓卫. 2019. 中国东北地区古生代构造单元: 地块还是造山带?[J]. *地球科学*, 44(10): 3157–3177.
- 刘永江, 王文弟, 赵喜峰, 张兴洲, 金巍, 迟效国, 王成文, 马志红, 韩国卿, 温泉波. 2010. 东北地区晚古生代区域构造演化 [J]. *中国地质*, 37(4): 943–951.
- 孟恩, 许文良, 杨德彬, 邱昆峰, 李长华, 祝洪涛. 2011. 满洲里地区灵泉盆地中生代火山岩的锆石 U–Pb 年代学、地球化学及其地质意义 [J]. *岩石学报*, 27(4): 1209–1226.
- 孟凡超, 刘嘉麒, 崔岩, 高金亮, 刘祥, 童英. 2014. 中国东北地区中生代构造体制的转变: 来自火山岩时空分布与岩石组合的制约 [J]. *岩石学报*, 30(12): 3569–3586.
- 秦涛, 郑常青, 崔天日, 李林川, 钱程, 陈会军. 2014. 内蒙古扎兰屯地区白音高老组火山岩地球化学, 年代学及其地质意义 [J]. *地质与资源*, 23(002): 146–153.
- 邵济安, 张履桥, 肖庆辉, 李晓波. 2005. 中生代大兴安岭的隆起——一种可能的陆内造山机制 [J]. *岩石学报*, 21: 789–794.
- 徐备, 赵盼, 鲍庆中, 周永恒, 王炎阳, 罗志文. 2014. 兴蒙造山带前中生代构造单元划分初探 [J]. *岩石学报*, 30(7): 1841–1857.
- 许文良, 孙晨阳, 唐杰, 栾金鹏, 王枫. 2019. 兴蒙造山带的基底属性与构造演化过程 [J]. *地球科学*, 44(5): 1620–1646.
- 许文良, 王枫, 裴福萍, 孟恩, 唐杰, 徐美君, 王伟. 2013. 中国东北中生代构造体制与区域成矿背景: 来自中生代火山岩组合时空变化的制约 [J]. *岩石学报*, 29(02): 0339–0353.
- 张兴洲, 周建波, 迟效国, 王成文, 胡大千. 2008. 东北地区晚古生代构造–沉积特征与油气资源 [J]. *吉林大学学报 (地球科学版)*, (04): 584–605.