

doi: 10.12029/gc2021Z102

论文引用格式: 李斌, 陈井胜, 刘森, 杨帆, 吴振, 汪岩, 钱程. 2021. 辽宁台吉幅 1: 50 000 地质图数据库 [J]. 中国地质, 48(S1): 14–25.

数据集引用格式: 陈井胜, 刘森, 李斌, 杨帆, 吴振. 2021. 中国地质调查局: 辽宁省台吉幅 (K51E014003) 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.P18; <http://dcc.ngac.org.cn/cn/geologicalData/details/doi/10.35080/data.C.2021.P18>

收稿日期: 2021-05-05

改回日期: 2021-05-21

基金项目: 中国地质调查局地质调查项目 (DD2016004 8-05, DD20190042-04); 科技部国家重点研发计划之专题: 辽东金多金属成矿带地质 (建造、构造、矿化蚀变)–物化探多参数编图技术示范 (2018YFC0603804-1) 资助。

辽宁台吉幅 1: 50 000 地质图数据库

李斌¹ 陈井胜^{1*} 刘森¹ 杨帆^{1,2} 吴振¹ 汪岩¹ 钱程¹

(1. 中国地质调查局沈阳地质调查中心, 辽宁 沈阳 110034;

2. 吉林农业大学资源与环境学院, 吉林 长春 130118)

摘要: 辽宁台吉幅 (K51E014003) 1: 50 000 地质图根据《1: 50 000 区域地质调查技术要求》(DD 2019–01) 和行业的其他统一标准及要求, 充分利用 1: 200 000 区域地质、1: 250 000 区域地质调查工作资料, 采用数字地质调查系统 (DGSS), 进行野外地质填图和数据库建设。通过遥感解译、野外数字填图等手段采集数据, 完成辽宁台吉幅 1: 50 000 地质填图 385.2 km², 系统编制了辽宁台吉幅 1: 50 000 地质图、矿产图、建造构造图, 并依据《数字地质图空间数据库标准》(DD 2006–06) 建立了数据库。图件详细填绘了各地层单位的物质组成和构造组合特点, 建立了测区岩石地层格架, 分析了各地层层序特征并划分了沉积建造类型。本地质图数据库为 MapGIS 格式, 包括 18 个沉积 (火山) 地层单位, 数据量为 267 MB, 其中地质体面实体数据 125 个、路线长度 649 km、地质点 1100 个、地质 (界) 线数据 332 条、293 个产状数据、摄像 (照片) 数据 403 个, 薄片 66 件, 锆石 U–Pb 测年数据 6 件、光释光测年数据 4 件、岩石地球化学分析数据 70 件。该图幅建立了辽西中生代陆相地层格架, 确定了各期火山岩的岩性、岩相、火山构造特征及其形成时代, 恢复了古火山机构。反映了 1: 50 000 区域地质调查基础性成果, 对中生代陆相地层对比研究具有重要的科学研究价值。本数据库建立过程始终坚持完善的质量控制体系, 确保了数据的真实性、可靠性和准确性, 对该区矿产地质调查、地质灾害防治及生态环境保护、工程施工等提供基础地质支撑。对区内地层进行了详细调查研究, 查明了各地层单位的物质组成、地层层序、沉积环境、形成时代, 系统地建立了测区岩石地层格架, 详细划分为 13 个组, 18 个地层填图单位, 1 个侵入岩填图单位。通过分析岩石组合、地层层序特征, 识别出碳酸盐岩建造、陆相火山沉积建造、复陆屑建造等 3 种沉积建造类型, 进一步划分为 10 种沉积相。

关键词: 辽宁; 台吉幅; 1: 50 000; K51E014003; 地质图; 数据库; 地质调查项目

数据服务系统网址: <http://dcc.ngac.org.cn/>

第一作者简介: 李斌, 男, 1986 年生, 工程师, 从事区域地质调查工作; E-mail: 717121767@qq.com。

通讯作者简介: 陈井胜, 男, 1983 年生, 高级工程师, 从事区域地质调查工作; E-mail: 5202268@qq.com。

1 引言

辽西地区地处华北板块北缘、燕山构造带的东北部,同时又是中生代滨太平洋构造带的一部分。辽西地区地质历史悠久,前中生代地质体包括新太古代 TTG、花岗质片麻岩组成的结晶基底、早古生代海相地层、晚古生代海陆交互相地层等,它们作为隆起带构成山岭,将辽西分割成多个中生代火山-沉积盆地。这些广泛分布盆地中的陆相地层及古生物化石,是全国乃至世界研究中生代陆相地层独一无二的地区(王思恩等, 2013),发育着重要的燕辽生物群(黄迪颖, 2015; 高福亮等, 2015, 2017; 刘平娟等, 2010)和热河生物群(姬书安, 2001; Xu Xing and Qin Zichuan, 2017; 徐星等, 2019)。中生代陆相地层层序地层与国际中生代地层的对比研究一直是国内外研究的重点(陈丕基, 2000)。辽西中生代陆相地层侏罗系-白垩系界线问题一直存在争议(王思恩等, 2013; 孙立新等, 2007; 许欢等, 2014; 邓胜徽等, 2015; 万晓樵等, 2016; 林妙琴等, 2016; 刘少峰等, 2018; 黄迪颖, 2019; 陈树旺等, 2020; 孙求实等, 2021),土城子组成为解决辽西侏罗-白垩系界线的关键。辽西中-新生代火山岩分布面积广,岩石类型齐全,产出形态多样,主要包括早侏罗世兴隆沟组、中-晚侏罗世髫髻山组、早白垩世张家口组和义县组、张老公屯组。由于陆相地层不整合面的穿时性,对各期火山岩发生的时间、机制及其控制因素等还有争论(Gao Shan et al., 2004; 赵越等, 2004, 2017; Gregory A Davis et al., 2001; 张长厚等, 2004; 张宏等, 2005; 李伍平等, 2001; 马奎等, 2021)。

台吉幅(K51E014003)位于辽西朝阳地区,包括中生代金岭寺-羊山盆地、朝阳-北票盆地及分割2个盆地的山岭。图幅内沉积地层发育,包括中元古界蓟县系和侏罗系-白垩系的陆相火山、沉积地层以及第四系,共计划分了18个地层填图单位,蓟县系包括高于庄组、杨庄组、雾迷山组,侏罗系-白垩系火山沉积地层包括兴隆沟组、北票组、海房沟组、髫髻山组、义县组、沙海组。第四系包括全新统冲积、洪冲积和更新统马兰组。区内侵入岩划分为1个期次,以脉岩形式产出。断裂构造包括北东向和北西向2组,以北东向最为发育,表现形式是以南天门断裂为代表的一系列NE向展布的逆冲推覆断裂束,在推覆松弛阶段出现正断层,后期北西向的构造破坏前期构造线。

辽宁台吉幅1:50 000地质图工作区位于华北板块北缘(图1)。1967年由辽宁省地质勘察院完成了朝阳幅1:200 000区域地质调查^①,2003年由辽宁省地质矿产调查院完成了辽宁省锦州市幅1:250 000区域地质调查^②,对区内的地层、岩浆岩、构造演化及成矿地质背景等方面进行了全面系统的总结。前人工作对本次开展辽宁台吉幅1:50 000地质图的编制提供了基础数据和资料。然而,一些重要的地质问题仍然需要进一步调查和研究,如辽西中生代陆相地层的对比与层序地层学研究(陈丕基, 2000; 黄迪颖, 2019)、辽西陆相地层侏罗系-白垩系界线(万晓樵等, 2016; 林妙琴等, 2016; 刘少峰等, 2018)、中生代火山岩发生的时间、机制及其控制因素等(赵越等, 2004; 张长厚等, 2004)。为此开展了辽宁台吉幅(K51E014003)1:50 000区域地质调查,以查明区内地层建造、岩浆侵入-喷发旋回与建造、构造活动特征等地质要素,为辽西陆相地层对比于研究提供基础地质资料。

本次工作依据《1:50 000区域地质调查技术要求》,对图幅内地质体及构造进行了系统的地质调查和研究,并建立了地质图数据库(表1)。台吉幅(K51E014003)地质图反映了新一轮区域地质调查工作中取得的地质调查和科研成果,探索和总结了基岩区现代填图技术方法和成果表达方式,提高了调查区地质研究水平。

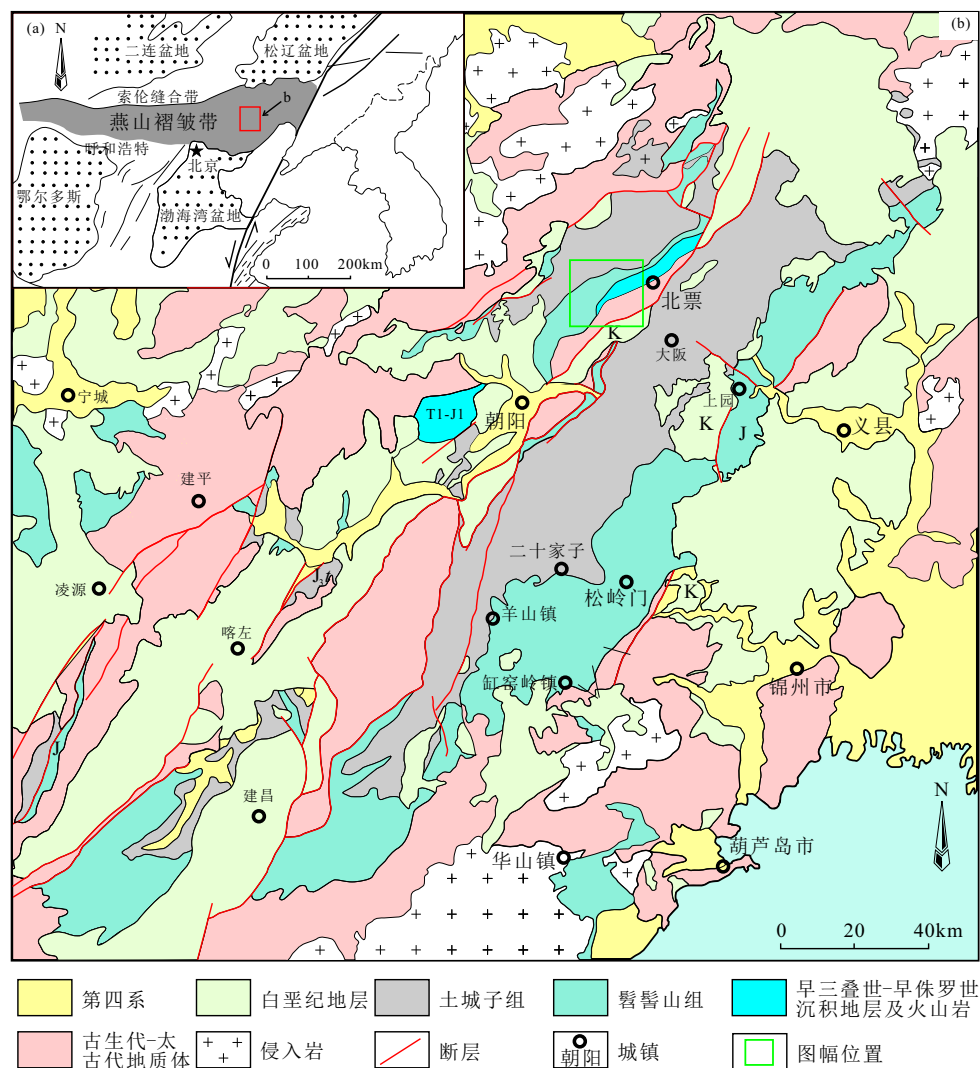


图1 辽宁台吉幅1:50 000地质图工作区大地构造位置图(a, 据 Gregory A Davis et al., 2001 修改)和地质简图(b, 据1:250 000锦州市幅修改)

2 数据采集和处理方法

2.1 数据基础

辽宁台吉幅1:50 000地质图以《1:50 000区域地质调查技术要求》(DD 2019—01)为规范。在充分收集和综合分析利用已有地质矿产资料基础上,以现代板块构造、大陆动力学及其他地质理论为指导,以区域地质构造研究为先导,采用数字填图(PRB)技术方法,进行构造-岩性填图。所用地底图采用国家测绘地理信息局最新数据,坐标系统采用1980年西安坐标系,1985年国家高程基准。应用已有的技术标准和数字填图系统(DGSS)、MapGIS等计算机软件进行数据处理。

2.2 数据采集

2.2.1 数据采集准备

结合1:200 000地质图、1:250 000地质图等资料,编制地质草图,所有子图号、岩石代号均按照《1:50 000区域地质图图例》(GB/T 958—2015)进行标准化,在此基础上编制工作部署图。在野外踏勘和充分利用前人资料的基础上,根据工作区的具

表1 辽宁台吉幅1:50 000地质图数据库(集)元数据简介

条目	描述
数据库(集)名称	辽宁省台吉幅(K51E014003)1:50 000地质图数据库
数据库(集)作者	李 斌, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 陈井胜, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 刘 森, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 杨 帆, 中国地质调查局沈阳地质调查中心 吴 振, 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	经纬度: 东经120°30′~120°45′, 北纬41°40′~41°50′
数据格式	MapGIS, JPG, PDF, CorelDraw, Illustrator
数据量	267 MB
数据服务系统网址	http://dcc.ngac.org.cn
基金项目	中国地质调查局地质调查项目: “大兴安岭成矿带突泉—翁牛特地区地质矿产调查”(DD20160048); 子项目“辽宁1:50 000台吉、他拉皋、七道岭、十二台营子幅区域地质调查”(DD20160048-05)
语种	中文
数据库(集)组成	1:50 000地质图库和图饰。地质图库分为地理和地质图层。地理图层包括地名、道路、水系; 地质图库包括沉积岩、火山岩、侵入岩、第四系、脉岩、构造、地质界线、产状、岩性花纹、各类代号等。图饰包括: 接图表、柱状图、图例、图切剖面、典型照片、沉积相图、构造纲要图、火山机构立体解剖图、接图表、中国地质调查局局徽、图名、比例尺、坐标参数、责任签、引用格式等

体情况编制数字填图 PRB 字典库。购买了与测区有关的遥感数据资料 (ETM 数据和 ALOS 数据), 经数据处理、异常信息提取等工作, 形成对应的 1:50 000 遥感解译图及 1:50 000 羟基异常、铁染异常图, 初步建立遥感解译标志, 划分不同遥感解译程度区, 为合理安排地质填图路线和选择剖面位置提供依据, 并在之后的填图过程中对遥感解译标志进行野外验证。

2.2.2 野外地质填图

野外地质填图主要是通过野外路线调查和实测剖面进行数据采集, 全面系统地采集取准、取全实际材料, 查明地质客观事实。

填图路线以穿越法为主, 对重要接触关系、矿化蚀变带、含矿层适当布置追索路线, 对大面积第四系分布区充分利用遥感影像资料, 适当放稀填图路线。基岩区一般路线间距控制在 500~600 m。在掌上填图系统 (Rgmap) 中完成野外路线采集, 采集内容包括地质点、点间路线、地质界线、产状、样品、素描、照片等。根据地质体复杂程度确定地质点点距, 路线经过的地质界线 (如重要不整合界线和侵入界线)、断裂构造、矿化蚀变带等均有地质点控制, 必要时采集各类测试分析样品, 对重要地质现象有素描图和照片, 记录详实可靠, 做到了文图一致。按规范要求标绘面状、线状地质体, 对较小但有意义的地质体适当扩大表示。

在充分踏勘的基础上, 选择出露完整地段进行剖面测制。野外记录各层的岩性、样品、产状、照片、构造变形等信息, 并在野簿上绘制相应的信手剖面图, 均按系统自动生成的文件名及根据需要自定义文件名进行存储。一般在测量完整剖面后, 由剖面的记录者进行剖面的初步整理和野外小结, 结合室内薄片鉴定, 画剖面图及剖面柱状图。

2.3 数据处理过程

2.3.1 野外原始数据库

地质填图野外数据库包括野外手图库、野外总图 (PRB) 库和样品库。将野外采集的路线资料导入电脑, 补充完善地质点 (P)、点间路线 (R)、界线 (B)、产状、照片、采样对话框与属性框中各项内容, 并按照规范要求修改子图号、大小、线型及颜色等。系统梳理地层、接触关系、构造变形、矿化蚀变等特征, 编写野外路线小结。完成路线的自检和互检, 对发现问题及时整改。在图幅 PRB 库中逐条加入到野外总图库, 形成野外总图 (PRB) 库。样品库包含野外工作所有样品信息, 即采样信息、送样信息和测试结果, 其中采样信息和送样信息在地质填图野外数据库阶段录入, 测试结果则在实际材料图库阶段录入。

2.3.2 实际材料图

实际材料图是用点、线、面的空间实体在地形图上表示地质点、地质界线、分段路线、地质体、样品、产状、GPS 点等各种地质要素分布密度的一种重要的原始资料地质图件。

将野外总图库更新到实际材料库, 实际材料图的建库主要是针对地质区文件 (Geopoly.wp)、地质线文件 (Geoline.wl)、地质点文件 (Geolabel.wt) 这 3 个文件进行编辑。依据地质路线、剖面等资料, 并结合遥感影像特征, 按“V”字形法则勾绘地质界线 (Geoline.wl)。地质界线勾绘完毕后, 进行线转弧段、拓扑重建, 并进行错误检查。对 Geopoly.wp、Geoline.wl 进行属性赋值。根据相关标准规范整理实际材料图, 包括地质界线线型及对应参数的修改、地质体着色、地质体代号进行标注、补充完善图例等。

2.3.3 编稿原图

首先, 将 4 幅 1:25 000 实际材料图数据投影至 1:50 000 编稿原图, 删除工程及文件夹中的多余文件。然后, 将 1:25 000 图幅接边处地质界线 Geoline 进行连接, 将面状水体并入图中, 进行拓扑错误检查, 保证拓扑关系正确; 从原地质体面实体 Geopoly 提取 Label 点文件, 重新拓扑造区, 并执行 Label 点与区合并, 继承实际材料图面属性。重新整理图面, 包括岩性花纹、产状及注释、填图单位代号等。补充完善图例、附图、图表、图切剖面、接图表等内容。最终形成标准的台吉幅 1:50 000 编稿原图。

2.3.4 成果空间数据库

将台吉幅 1:50 000 编稿原图库入库到成果数据库中, 形成台吉幅 1:50 000 地质图空间数据库。空间数据库包括基本要素类、综合要素类和对象类数据库。要素数据库是共享空间参考系统的要素类的集合, 在地质图数据模型中, 由地质点、面、线实体类构成。对象类是一个表, 存储非空间数据, 在地质图数据模型中, 一般一个要素类对应多个对象类。地质图基本要素类、综合要素类和对象类各数据项属性齐全。

2.3.5 编制各类角图

辽宁台吉幅 (K51E014003) 1:50 000 地质图主要角图包括: 综合地层柱状图、构造纲要图、图切剖面、沉积相图和其他角图 (图 2)。

(1) 综合地层柱状图: 对不同的岩石地层单元沉积建造特征进行详细表达。系统梳理图幅内各地层单元地层层序、岩石组合特征、沉积建造、盆地演化特征, 结合古生物和锆石测年资料, 综合反映其沉积背景及时代属性。

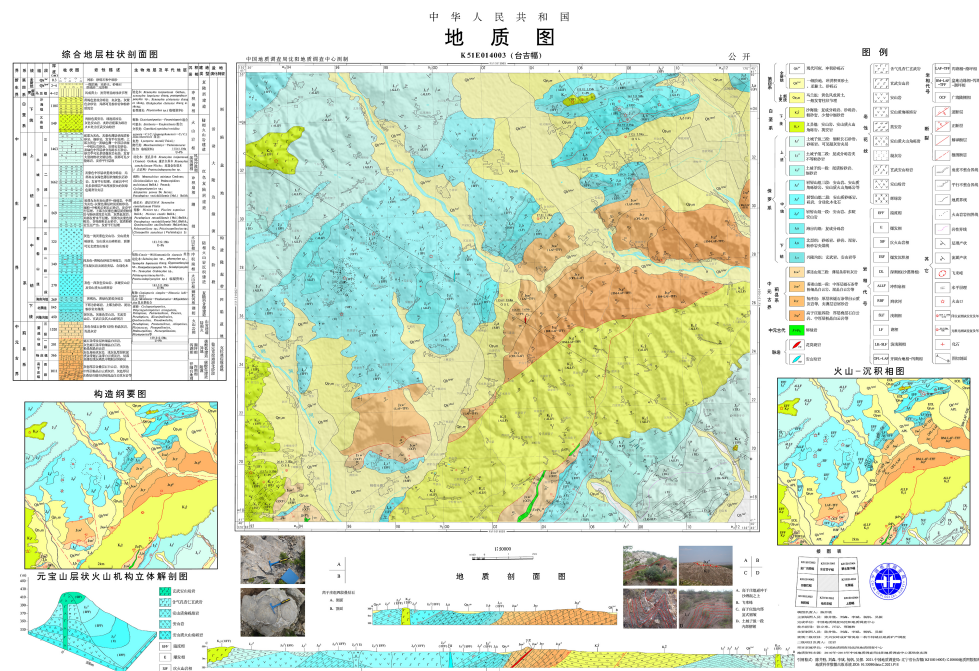


图2 辽宁台吉幅(K51E014003)1:50 000地质图示意图

(2) 构造纲要图: 图幅内断层构造发育, 构造纲要图对地质图的构造格架进行重点表达, 着重表达地质图中的断层产状和性质等, 有利于对整个图幅区构造样式的了解。

(3) 火山机构立体解剖图: 以图幅内典型火山机构为例, 通过路线调查、剖面测制, 系统调查火山岩石类型, 还原火山机构。

(4) 图切剖面: 图幅内建造和构造的总体走向为北东向, 为直观表达区内各地质体接触关系及空间位态, 布置2条北西向剖面, 对本图幅内各地质体之接触关系进行了较全面控制。A-B剖面控制中元古界蓟县系、侏罗系兴隆沟组、北票组、髯髯山组和白垩系义县组; C-D剖面控制中元古界蓟县系、侏罗系海房沟组、髯髯山组、北票组和白垩系义县组。

(5) 沉积相图: 图幅内沉积地层发育, 从沉积物的岩性、结构、构造和古生物等特征, 反映沉积物的生成环境和作用过程等特征, 系统表达不同的岩石地层单元沉积相类型。共划分出冲积扇、辫状河、湖相等10种沉积相类型。

(6) 其他角图: 对脉岩、地质代号、地质符号及岩性花纹进行梳理, 编制图例及责任表。

3 数据样本描述

3.1 数据命名

地质面.wp, 地质线.wl, 地质点.wt。

3.2 图层内容

主图内容包括沉积岩、火山岩、第四系、侵入岩、构造形迹、地质界线、产状、各类代号等。

角图内容包括地层综合柱状图、构造纲要图、图切剖面、火山机构立体解剖图、沉

积相图、典型照片等。图饰内容包括图例、接图表、责任表等。

3.3 数据类型

实体类型名称：点、线、面。

点实体：各类地质体符号及标记、地质花纹、矿化蚀变。

线实体：地质界线、岩相界线、断裂构造、构造界线及特殊标志层花纹等。

面实体：沉积岩、火山岩、第四系、侵入岩等。

3.4 数据属性

台吉幅(K51E014003)1:50 000地质图数据库包含地质实体要素信息、地理要素信息和地质图整饰要素信息。地质实体要素信息属性按照1:50 000区域地质调查地质填图数据库建库要求分3大岩类(沉积岩、火山岩、侵入岩)、断裂构造、产状要素、矿产地等分别建立数据库属性。地理要素信息属性沿用国家测绘地理信息局提供的数据属性结构。

沉积岩建造数据属性主要有：年代地层单位、岩石地层单位、建造名称、建造代码、岩性组合、地层时代、建造厚度、建造含矿性、岩石结构、沉积构造、岩石颜色、沉积作用类型、沉积相类型、同沉积构造。

火山岩建造数据属性主要有：年代地层单位、岩石地层单位、建造名称、建造代码、地层时代、地层分区、岩性组合、建造厚度、建造含矿性、火山喷发旋回、火山喷发类型、火山岩成因类型、特殊岩性夹层、火山岩相类型、同位素年龄。

侵入岩建造数据属性主要有：建造名称、建造代码、岩性组合、建造含矿性、岩石结构、岩石构造、侵入期次、岩体产状、平面形态、剖面形态、岩体侵位构造特征、接触带特征、成因类型、同位素年龄。

断裂构造数据属性主要有：断裂名称、断裂类型、断裂延长、断裂延深、断裂宽度、断裂走向、断裂面倾向、断裂面倾角、断距、断裂面形态、构造岩特征、运动方式、活动期次、力学性质。

产状数据属性有：产状类型、倾向、倾角。

地质图基本要素类、综合要素类和对象类各数据项属性列表见表2。

4 数据质量控制和评估

辽宁1:50 000台吉幅地质图野外地质调查精度完全按照《区域地质调查总则(1:50 000)》(DZ/T 0001—1991)、《1:50 000区域地质调查技术要求》(DD 2019—01)及相关规范、指南进行,调查精度满足区域地质调查工作的规范要求。野外PRB地质调查路线和整理过程均按《区域地质调查野外数据采集》工作指南及操作说明书进行操作。工作实施过程中注意PRB数据质量监控,强调原始数据的真实性、完整性与可靠性,所有地质数据均有原始数据备份和阶段性备份。数据库建设完全按照《数字地质图空间数据库标准》(DD2006—06)、《地质数据质量检查与评价》(DD2006—07)及相关规范进行。样品测试分析均在具有相关资质的实验室进行,分析过程和分析质量符合要求。

野外原始资料自检、互检达100%,项目组抽检大于30%,符合地质调查项目质量管理要求。配合单位生产主管领导及上级管理单位进行野外和室内年度质量检查,按检

表2 地质图空间数据库数据属性表

数据类型	名称	标准编码	数据项属性
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
	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
	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
	素描	_Sketch	要素标识号, 素描编号, 素描题目, 素描说明, 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
	泉	_Spring	要素标识号, 泉类型代码, 泉类型名称, 泉水流量, 泉水温度, 泉的地质体单位及代号, 子类型标识
	河、湖、海、水库岸线	_Ling_Geography	要素标识号, 图元类型, 图元名称, 子类型标识
综合要素类	火山岩相带	_Vloca_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
	标准图框(内图框)	_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
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
	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)	_Dyke_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
	面状水域	_Water_Region	要素分类代码, 图元类型, 图元名称, 图元特征, 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

查组要求及时解决图幅区内存在的地质问题。2018年12月25—27日,辽宁1:50 000台吉幅地质图空间数据库通过了中国地质调查局沈阳地质调查中心组织的验收,评级为优秀级。

5 数据价值

5.1 建立合理的地层格架,厘定岩石(构造)地层单位

对区内地层进行了详细调查研究,查明了各地层单位的物质组成、地层层序、沉积环境、形成时代,系统地建立了测区岩石地层格架,详细划分为13个组,18个地层填图单位(表3),1个侵入岩填图单位(图2)。通过分析岩石组合、地层层序特征,识别出碳酸盐岩建造、陆相火山沉积建造、复陆屑建造等3种沉积建造类型,进一步划分为

表3 岩石地层填图单位划分表

年代地层	岩石地层单位划分	地层代号	岩性描述
界 系 统	组	代号	
新 第 全 上 冲积 生 四 新 统 界 系 统 下 洪冲积 更 上 马兰组 新 统		Qh ^{3al}	泥砂、砾石
		Qh ^{1pal}	黄白—灰白色砂砾石及亚砂土
		Qp _{3m}	黄褐色含砾亚黏土夹砾石透镜体,具柱状节理
中 白 下 统 生 垩 系 界 系	沙海组	K _{1s} [△]	下部为复成分砾岩夹砂岩、粉砂岩,中上部以页岩及粉砂岩为主
	义县组	K _{1y}	底部为少量英安岩、球泡英安岩,顶部为大面积的安山岩和少量玄武安山岩
	上统 土城子组	J _{3t} ³	灰绿色薄板状、薄层—中厚层状细粒石英长石砂岩、长石岩屑砂岩,具有大型斜交层理,间夹灰紫色、灰白色薄层状粉砂质泥岩和灰白色、浅灰绿色中厚层状晶屑沉凝灰岩
		J _{3t} ²	灰紫色中厚层—厚层状复成分中细砾岩,间夹灰绿色、灰黄色薄层状细粒岩屑长石砂岩
		J _{3t} ¹	灰紫色薄层—中厚层状泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹细粒岩屑砂岩、岩屑长石砂岩、钙质胶结粉砂岩
	中统 髯髯山组	J _{2t} ³	灰褐色杏仁状安山岩,黄褐色巨厚层状安山质火山集块岩
		J _{2t} ²	灰褐色中厚层状复成分沉火山角砾岩,黄褐色中厚层状砂质砾岩,浅紫灰色含砾沉凝灰岩,浅灰色中厚层状流纹质凝灰岩,产大量的硅化木化石
		J _{2t} ¹	黄褐色多斑安山岩,灰紫色安山质集块角砾熔岩
	海房沟组	J _{2h}	复成分砾岩夹少量砂岩(透镜体)
	下统 北票组	J _{1b}	为一套含煤岩系,下部为砾岩、砂岩、粉砂岩、页岩夹煤层(线),上部为含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、泥岩互层夹细砾岩
		J _{1x}	安山质角砾熔岩、安山岩、玄武安山岩、玄武岩为主的中基性熔岩及熔岩碎屑岩组合
中 蓟 雾 迷 山 组 元 县 系 界 系		Jxw ³	灰色含燧石条带(结核)粉晶灰岩、泥晶灰岩等
		Jxw ¹	燧石条带纹层状细晶白云岩、含燧石条带粉晶白云岩、泥晶白云岩
	杨庄组	Jxy	灰色厚层状泥质条带燧石条带白云质灰岩,局部夹中粗粒岩屑砂岩等
	高于庄组	Jxg ⁴	灰色厚层状含叠层石白云岩、灰色中厚层粉晶白云质灰岩等

10种沉积相。

5.2 查明火山岩岩性、岩相和火山构造,恢复古火山机构

采用岩石地层-火山岩相-火山机构的三重填图方法,对测区火山岩进行了岩性、岩相和火山构造调查,查明了区域火山喷发次序,以蓟县系地层为边界划分出2个中生代火山盆地,并划分了多个Ⅲ级、Ⅳ级及Ⅴ级火山构造,恢复了12处古火山机构。总结了火山喷发韵律及旋回,划分了溢流相、爆发相、喷发-沉积相、火山碎屑流相、火山通道相等5个火山岩相类型,并编制了测区火山构造岩相图。

5.3 获得兴隆沟组、髫髻山组和义县组同位素年龄,为地层划分提供新证据

获得了兴隆沟组玄武安山岩的锆石 U-Pb 年龄,测年结果为 (189 ± 10) Ma, 将兴隆沟组的形成时代确定为早侏罗世。根据岩石组合、接触关系、同位素测年等,将髫髻山组划分为3个段,其中一段、三段为安山岩、安山质火山角砾岩等组合,锆石 U-Pb 年龄分别为 (163.3 ± 1.5) Ma、 (153.7 ± 2.1) Ma; 二段为安山质砾岩与砂岩互层,在此层位采集到大量硅化木化石。根据义县组火山岩中获得锆石 U-Pb 年龄 (118.8 ± 1.1) Ma、 (132.7 ± 5.3) Ma, 将原划分为髫髻山组的部分火山岩厘定为义县组。

5.4 查明第四系成因类型,确定区内马兰组形成时代

根据成因类型将第四系划分为全新统冲积、洪冲积和更新统马兰组等3个填图单位,其中台吉幅内的马兰组光释光测年结果为 26.4 ka、87.5 ka、115.6 ka、132 ka。

6 数据使用方法和建议

辽宁台吉幅 1:50 000 地质图数据库采用 MapGIS 格式建立,内容翔实,便于查询,可编辑性强,可与同类型数据进行叠加、合并及再处理,有利于数据库信息共享,应用前景广泛。该数据库为基本地质信息库,可以为辽西地区的岩石地层、构造、地质找矿等多方面提供基础性研究资料;为区域开展同种或不同比例尺生态环境调查、地质灾害防治等提供基础性图件;为辽西中生代陆相地层对比研究提供新的基础地质资料支撑。

7 结论

(1) 辽宁台吉幅 (K51E014003) 1:50 000 地质图是中国地质调查局新一轮地质调查的探索性图幅,针对中生代盆地沉积地层采用组-岩相填图方式提升成果表达方式,对区域地质调查特别是沉积岩、火山岩发育地区填图起到了示范作用。

(2) 在野外调查、分析研究、成果集成的基础上,按照数字地质图标准规范建立了辽宁台吉幅 1:50 000 地质图空间数据库,包含基本要素、综合要素、对象要素等3个数据集,共计19种数据类型,涉及地质体面实体、地质(界)线、样品、照片、同位素测年、化石、沉积(火山)岩岩石地层单位、断层等内容,全面反映了图幅内获取的研究成果。

(3) 对区内地层进行了详细调查研究,系统查明了蓟县系、侏罗系和白垩系各地层的物质组成、地层层序、沉积环境、形成时代,系统地建立了测区岩石地层格架;识别出3种沉积建造类型和10种沉积相。查明区内火山喷发韵律及旋回,恢复12处古火山机构,划分5种火山岩相类型;获得兴隆沟组玄武安山岩的锆石 U-Pb 年龄为 $(189 \pm$

10) Ma, 将兴隆沟组的形成时代确定为早侏罗世。这些资料可为后续基础地质调查与科学研究工作提供基础。

致谢: 辽宁台吉幅 1:50 000 地质图数据库是一项集体成果, 野外一线地质工作人员付出了辛勤的努力。在地质图数据库的建立过程中, 得到多位地质专家的辛勤指导, 在此对各位专家和野外项目组所有成员表示最诚挚的感谢。

注释:

- ① 辽宁省地质局第二区域地质测量队. 辽宁朝阳幅 1:200 000 区域地质测量报告. 1967.
- ② 辽宁省地质矿产调查院. 辽宁 1:250 000 锦州市幅区域地质调查报告. 2003.

参考文献

- Gao Shan, Rudnick Roberta, Yuan Hongling, Liu Xiaoming, Liu Yongsheng, Xu Wenliang, Ling Wenli, Ayers John, Wang Xuancheng, Wang Qinghai. 2004. Recycling lower continental crust in the North China craton[J]. *Nature*, 432(7019): 892–897.
- Gregory A. Davis, Zheng Yadong, Wang Cong, Brian J. Darby, Zhang Changhou, George Gehrels 2001. Mesozoic tectonic evolution of the yanshan fold and thrust belt, with emphasis on hebei and liaoning provinces, northern china[J]. *Geological Society of America Memoir*, 194: 171–197.
- Xu Xing, Qin Zichuan. 2017. A new tiny dromaeosaurid dinosaur from the Lower Cretaceous Jehol Group of western Liaoning and niche differentiation among the Jehol dromaeosaurids[J]. *Vertebrata Palasiatica*, 55(2): 129–144.
- 陈丕基. 2000. 中国陆相侏罗、白垩系划分对比述评 [J]. *地层学杂志*, 24(2): 114–119.
- 陈树旺, 郑月娟, 张健, 张海华, 张德军, 苏飞, 黄欣, 公繁浩, 甄甄. 2020. 大兴安岭南部二叠系—三叠系界线及沉积环境演化 [J]. *中国地质*, 47(3): 821–838.
- 邓胜徽, 王思恩, 杨振宇, 卢远征, 李鑫, 胡清月, 安纯志, 席党鹏, 万晓樵. 2015. 新疆准噶尔盆地中、晚侏罗世多重地层研究 [J]. *地球学报*, 36: 559–574.
- 高福亮, 江洋, 张国仁, 潘玉啟, 吴子杰, 王烜. 2017. 辽西燕辽生物群分布特征及新发现 [J]. *地质论评*, 63(3): 236–246.
- 高福亮, 王敏成, 张国仁, 潘玉啟. 2015. 辽宁省建昌县玲珑塔大西山侏罗纪燕辽生物群新发现 [J]. *地质与资源*, 24(1): 7–11.
- 黄迪颖. 2015. 燕辽生物群和燕山运动 [J]. *古生物学报*, 54(4): 501–546.
- 黄迪颖. 2019. 中国侏罗纪综合地层和时间框架 [J]. *中国科学: 地球科学*, 49(1): 227–256.
- 姬书安. 2001. 热河生物群重大研究进展综述 [J]. *中国地质*, 28(4): 19–23.
- 林妙琴, 李建国, 彭俊刚. 2016. 辽西北票四合屯早白垩世土城子组三段孢粉组合及其意义 [J]. *微体古生物学报*, 33: 261–271.
- 李伍平, 路凤香, 李献华, 周瑶琪, 孙善平, 李家振, 章大港. 2001. 北京西山髻髻山组火山岩的地球化学特征与岩浆起源 [J]. *岩石矿物学杂志*, 20(002): 123–133.
- 刘平娟, 黄建东, 任东. 2010. 中侏罗世燕辽昆虫群结构与古生态分析 [J]. *动物分类学报*, 35(3): 568–584.
- 刘少峰, 林承发, 刘晓波, 庄其天. 2018. 冀北张家口地区同构造沉积过程及其与褶皱-逆冲作用耦合 [J]. *中国科学: 地球科学*, 48: 705–731.
- 马奎, 肖南, 蒲钰龙, 钟佳倚. 2021. 华北北部中元古界洪水庄组物源和沉积环境分析 [J]. *中国地质*,

- 48(1): 309–321.
- 孙立新, 赵凤清, 王惠初, 谷永昌, 冀世平. 2007. 燕山地区土城子划分、时代与盆地性质探讨 [J]. 地质学报, 81: 445–453.
- 孙求实, 宗文明, 王斯佳, 孙守亮, 李永飞, 郜晓勇, 张涛. 2021. 辽西牛营子凹陷中元古界推覆体下发现早中侏罗世新地层 [J/OL]. 中国地质, 1–13.
- 万晓樵, 高莲凤, 覃祚焕, 崔璨, 李玮, 席党鹏. 2016. 侏罗系、白垩系界线问题及对中国北方陆相界线的思考 [J]. 地学前缘, 23: 312–322.
- 王思恩, 高林志, 万晓樵, 宋彪. 2013. 辽西–冀北地区土城子组的地质时代、年龄及其国际地层对比 [J]. 地质通报, 32: 1673–1690.
- 徐星, 周忠和, 王原, 王敏. 2019. 热河生物群研究的回顾与展望 [J]. 中国科学: 地球科学, 49(10): 1491–1511.
- 许欢, 柳永清, 旷红伟, 彭楠. 2014. 华北北部土城子组时代及中国陆相侏罗–白垩系界线探讨 [J]. 地学前缘, 21(2): 203–215.
- 赵越, 张拴宏, 徐刚, 杨振宇, 胡建民. 2004. 燕山板内变形带侏罗纪主要构造事件 [J]. 地质通报, 23(9–10): 854–863.
- 赵越, 翟明国, 陈虹, 张拴宏. 2017. 华北克拉通及相邻造山带古生代–侏罗纪早期大地构造演化 [J]. 中国地质, 44(1): 44–60.
- 张长厚, 吴淦国, 徐德斌, 王根厚, 孙卫华. 2004. 冀东地区燕山中段北西向构造带: 构造属性及其年代学 [J]. 中国科学: D 辑, 23(9–10): 600–612.
- 张宏, 袁洪林, 胡兆初, 柳小明, 第五春荣. 2005. 冀北滦平地区中生代火山岩地层锆石 U–Pb 测年及启示 [J]. 地球科学, 30(6): 707–720.

