

新疆北部铁多金属矿床

杨富全 耿新霞 李 强 柴凤梅 等著

地 质 出 版 社

新疆北部铁多金属矿床

杨富全 耿新霞 李 强 柴凤梅 等著
张振亮 王 成 郑佳浩 杨俊杰

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

中国新疆北部(阿尔泰、准噶尔北缘、西天山和东天山)是中亚造山带成矿作用研究的关键地区之一。作者通过多年的研究,对新疆北部铁多金属矿进行了大量野外调查和综合研究,全面系统地反映了其研究成果。本书是集科研单位和大学共同协作、不同学科交叉和科研与生产密切结合的结晶。本书以新疆北部铁多金属矿床为研究对象,系统研究了成矿构造环境、含矿火山岩系、与成矿有关侵入岩的矿物化学、年代学和地球化学;对恰夏铁铜矿、老山口铁铜金矿、沙泉子-黑峰山铁铜矿、磁海含钴铁矿、敦德铁锌金矿、雅满苏铁锌钴矿等进行了典型矿床解剖,并建立了矿床模型;在消化吸收前人大量矿产资料、最新勘查成果、矿床研究成果,并结合作者的研究成果,总结了新疆北部铁多金属矿的成矿规律,探讨了岩浆活动对铁多金属成矿作用的制约,建立了区域矿床模型;通过对比研究识别出新疆北部可能的 IOCG 型矿床。这些成果为新疆北部铁多金属矿进一步找矿勘查提供了最新科学依据。

本书较全面反映了新疆北部铁多金属矿床的最新研究成果,内容丰富,资料翔实,图文并茂,理论性、实用性及科普性强,适合地质矿产勘查、科研、教学、矿产开发和管理部门使用,对地质找矿工作有重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

新疆北部铁多金属矿床/杨富全等著. —北京:
地质出版社, 2016. 12

ISBN 978 - 7 - 116 - 09845 - 9

I. ①新… II. ①杨… III. ①铁矿床—多金属矿床—
成矿作用—新疆 IV. ①P618. 310. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 178337 号

责任编辑: 唐京春 李 佳 白 铁 于春林

责任校对: 王 瑛

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话: (010) 66554643 (邮购部); (010) 66554625 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真: (010) 66554686

印 刷: 北京地大天成印务有限公司

开 本: 889 mm × 1194 mm ¹/₁₆

印 张: 26

字 数: 800 千字

版 次: 2016 年 12 月北京第 1 版

印 次: 2016 年 12 月北京第 1 次印刷

审 图 号: 新 S (2016) 355 号

定 价: 100.00 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 09845 - 9

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

前言

20 世纪 50 ~ 60 年代新疆开展了大规模的铁矿地质找矿工作,发现和评价了一批铁矿床,如哈密市雅满苏、新源县式可布台、富蕴县蒙库等。1976 ~ 1978 年在全国开展了富铁矿大会战,新疆东天山是全国六大重点地区之一,新发现和评价了磁海、天湖等一批铁矿床,大幅度增加了铁资源储量。21 世纪新疆铁矿地质找矿工作进入了新一轮勘查评价时期,在西天山阿吾拉勒、西昆仑塔什库尔干、阿尔金等发现了一大批铁矿床,在阿尔泰蒙库铁矿等已评价矿床的深边部也发现了新矿体,扩大了资源储量。这一轮的铁矿找矿勘查实现了大型矿床(特别是富铁矿床)、矿石储量及开发基地 3 个重点突破(董连慧等, 2013),为新疆的发展提供了新的支撑。

天山和阿尔泰是我国确定的十六个重点成矿区带之一,成矿条件优越。在阿尔泰南缘、准噶尔北缘、西天山阿吾拉勒和东天山的火山岩分布区,已发现了大批地球化学异常、航磁异常和与火山-侵入岩有关的铁、铜、金、铅锌矿床(点)。与火山-侵入岩有关的铁多金属矿具有分布相对集中,共/伴生元素组合复杂的特点,如阿尔泰南缘和准噶尔北缘有 8 个成矿元素组合: Fe-Mn (如托莫尔特、薄克吐巴依)、Fe-Cu (如恰夏、蒙库)、Fe-Cu-Au-(Zn) (如乔夏哈拉、老山口、乌拉斯沟)、Fe-Au (阿克希克)、Pb-Zn-Fe (如塔拉特、什根特); Fe-P-REE (如阿巴宫)、Fe-V-Ti (如库卫、哈旦孙) 和 Fe-T: (如查干郭勒); 西天山阿吾拉勒铁多金属矿有 8 个成矿元素组合: Fe-Mn (如莫托萨拉、加曼台)、Fe-Cu (如式可布台、查干诺尔、备战)、Fe-Cu-Co (如孙湖)、Fe-Zn-Cu (如阿灭里根萨依、阔拉萨依)、Fe-Zn-Au (如敦德)、Fe-Au (如铁木里克)、Fe-V-Ti (如哈拉塔拉) 和 Fe-Cu-Pb-Zn-Au (如哈勒尕提); 东天山铁多金属矿成矿元素组合相对简单,主要有 4 个成矿元素组合: Fe-Cu (如沙泉子、黑峰山、突出山、天湖)、Fe-Co (如磁海、百灵山)、Fe-V-Ti (如尾雅)、Fe-Zn-Co (如雅满苏)。这些成矿带铁多金属矿的成矿背景、时空分布规律、成因类型、成矿作用、控矿因素、矿床模型; 铁多金属矿中 Mn、Au、Cu、Pb、Zn、Co、V、Ti 和 REE 元素的来源、富集规律和铁的关系; 这些多金属矿中是否存在 IOCG 型矿床,其判别标志,与矽卡岩型矿床和海相火山岩型矿床的区别; 新疆北部铁多金属矿的找矿潜力评价与找矿靶区预测等科学问题缺乏系统研究,制约了进一步找矿勘查。为了实现新疆北部火山-侵入岩型铁多金属矿床找矿工作的突破,当务之急是要在最新的成矿理论指导下,运用新理论、新方法对本区制约找矿的科学问题进行系统研究,对成矿潜力进行评价,确定今后的找矿方向。这对加快新疆矿产资源的勘查开发和综合利用,促进新疆跨越式发展具有重要的意义,本项目正是在这种背景下立项并进行研究的。

《新疆北部铁多金属矿床》是国土资源部公益性行业科研专项经费项目“新疆北部火山-侵入岩型铁铜多金属矿床综合研究”项目的主要成果(编号: 201211073)。承担单位为中国地质科学院矿产资源研究所国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室,参

加单位为西安地质矿产研究所和新疆大学。该项目下设4个课题,分别是“阿尔泰山南缘铁铜多金属矿床综合研究”由中国地质科学院矿产资源研究所承担、“西天山阿吾拉勒铁铜多金属矿床综合研究”由西安地质矿产研究所承担、“东天山铁铜多金属矿床综合研究”由新疆大学和中国地质科学院矿产资源研究所承担、“新疆北部铁铜多金属矿成矿规律综合研究”由中国地质科学院矿产资源研究所承担。由于本书版面有限,没有全部反映出项目的成果,如本项目对14个典型矿床进行了解剖,本书只介绍了恰夏铁铜矿、老山口铁铜金矿、沙泉子-黑峰山铁铜矿、磁海含钴铁矿、敦德铁锌金矿和雅满苏铁锌钴矿6个矿床;本项目开展了成矿预测,优选出找矿靶区14个;编制了1:50万“新疆阿尔泰山-准噶尔北缘铁多金属矿成矿规律及成矿预测图”、“新疆东天山铁多金属矿成矿规律及成矿预测图”和1:25万“新疆西天山阿吾拉勒铁多金属矿成矿规律及成矿预测图”,这些成果没有编辑到《新疆北部铁多金属矿床》中。

本专著主要目的是在成矿体系理论指导下,以新疆北部(阿尔泰山、准噶尔北缘、西天山和东天山)晚古生代与火山-侵入岩有关铁多金属矿床成矿作用和找矿潜力评价为目标,查明该类矿床在地质历史演化过程中的时空分布规律。从矿产资源组合、成矿流体和与成矿有关岩石的成岩时代和物质来源切入,查明铁铜金钴稀土等元素之间关系和成矿作用,建立铁多金属矿床模型,确定新疆是否存在IOCG型矿床,建立成矿地球动力学模型,推动新疆开展铁多金属矿找矿勘查评价工作。

本书是一项集体性成果,是科研单位和大学共同协作、不同学科交叉和科研与生产密切结合的结晶。本书共由6章组成,其中:前言由杨富全执笔,第一章由耿新霞和王成执笔;第二章由柴凤梅、张振亮和杨富全执笔;第三章由李强、张振亮和柴凤梅执笔;第四章由李强、柴凤梅、张振亮、郑佳浩和耿新霞执笔;第五章由杨富全、王成、杨俊杰和张振亮执笔。全书由杨富全统校修改和审查,最后由杨富全统一审核定稿。参与项目研究的主要技术人员还有:刘锋、刘国仁、张志欣、高文娟、高永伟、王志华、谭文娟、冯选洁、韩文清、臧梅、夏芳、李永、吕书君、孟庆鹏、曾红、徐璐璐、王雯、任宇晨、班建勇、刘鹏辉、郭会其等,在此对参与项目工作的人员表示感谢。

项目在实施过程中,得到了国土资源部科技与国际合作司、国土资源行业专项办公室、中国地质科学院矿产资源研究所、西安地质矿产研究所、新疆大学、新疆地质矿产勘查开发局、新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第一地质大队、第三地质大队、第四地质大队、第六地质大队、第七地质大队、相关矿山企业等领导和技术人员的大力支持和帮助。毛景文研究员对项目的研究给予了技术指导和特别关注。项目各阶段评审专家给予了指导,项目组全体科研人员在此一并致以诚挚的谢意!

限于我们的科学研究水平和文字表达能力,深感本书中还存在不少问题,敬请读者批评指正。

著者

2016年10月10日

目 录

前 言

第一章 区域成矿地质背景	(1)
第一节 大地构造格架	(1)
第二节 区域地层	(6)
第三节 岩浆岩	(12)
第四节 大型变形构造特征	(16)
第五节 区域地球物理场特征	(20)
第六节 区域地球化学特征	(31)
第二章 含矿火山岩系特征及构造环境	(37)
第一节 上志留统一泥盆统康布铁堡组火山岩地质地球化学	(37)
第二节 中泥盆统北塔山组火山岩地质地球化学	(49)
第三节 下石炭统雅满苏组和土古土布拉克组火山岩地质地球化学	(62)
第四节 西天山石炭系火山岩地质地球化学	(97)
第三章 主要矿区侵入岩年代学、地球化学特征及其地质意义	(118)
第一节 老山口铁铜金矿区侵入岩年代学、地球化学及其地质意义	(118)
第二节 磁海含钴铁矿区侵入岩年代学、地球化学及其地质意义	(138)
第三节 雅满苏、沙泉子和突出山矿区侵入岩年代学、地球化学及其地质意义	(168)
第四节 西天山石炭纪侵入岩年代学、地球化学及其地质意义	(185)
第四章 典型矿床地质特征及矿床模型	(196)
第一节 恰夏铁铜矿地质特征及矿床模型	(196)
第二节 老山口铁铜金矿地质特征及矿床模型	(214)
第三节 沙泉子-黑峰山铁铜矿地质特征及矿床模型	(236)
第四节 磁海含钴铁矿地质特征及矿床模型	(253)
第五节 敦德铁锌金矿地质特征及矿床模型	(291)
第六节 雅满苏铁锌钴矿地质特征及矿床模型	(304)
第五章 新疆北部铁多金属矿成矿规律	(328)
第一节 铁多金属矿成因类型	(329)
第二节 铁多金属矿空间分布及特征	(333)
第三节 铁多金属矿成矿时代	(339)

第四节 铁多金属矿成矿物质来源 (344)

第五节 铁多金属矿成矿流体 (354)

第六节 岩浆活动与铁多金属成矿作用 (356)

第七节 铁多金属矿床中共生和伴生元素 (366)

第八节 新疆北部是否存在 IOCG 型矿床..... (370)

第九节 新疆北部铁多金属矿区域矿床模型 (380)

参考文献 (397)

第一章 区域成矿地质背景

研究区为新疆北部，包括阿尔泰、准噶尔北缘、西天山阿吾拉勒和东天山。研究区大地构造涉及西伯利亚板块、哈萨克斯坦-准噶尔板块和塔里木板块。区域地壳演化经历了陆核形成演化阶段、陆块形成演化阶段、陆缘发展阶段（板块活动阶段）、古亚洲陆内发展阶段和特提斯洋演化阶段。其中，震旦纪—古生代经历了多次拉张和造山作用，发育有大量古生代火山岩、花岗岩类侵入岩及少量镁铁-超镁铁侵入岩，具有良好的成矿地质条件。

第一节 大地构造格架

一、新疆北部构造单元划分

从1985年国家科技攻关305项目实施以来，关于新疆各造山带的地壳结构、物质组成、构造格局及其演化等方面的研究取得了一大批成果。学者们从不同的大地构造理论出发，对新疆的构造演化提出了不尽相同的见解（黄汲清等，1990；涂光炽等，1990；肖序常等，1992；何国琦等，1994，2004；陈哲夫等，1997；任纪舜等，1999；Xiao et al.，2004，2008；李锦轶等，2006）。本书主要依据何国琦等（2004）的划分方案（图1-1），研究区包括3个Ⅰ级构造单元，即西伯利亚板块（Ⅰ）、哈萨克斯坦-准噶尔板块（Ⅱ）和塔里木-中朝板块（Ⅲ），4个Ⅱ级构造单元，即阿尔泰微板块（Ⅰ₁）、准噶尔-巴尔喀什微板块（Ⅱ₁）、穆云库姆-克齐尔库姆-伊犁微板块（Ⅱ₂）、塔里木微板块（Ⅲ₁）；8个Ⅲ级构造单元和36个Ⅳ级构造单元。

新疆大地构造单元划分方案如下：

西伯利亚板块（Ⅰ）

阿尔泰微板块（Ⅰ₁）

北阿尔泰早古生代陆缘活动带（Ⅰ₁₋₁）

诺尔特石炭纪上叠火山-沉积盆地（Ⅰ₁₋₁¹）

喀纳斯-可可托海古生代岩浆弧（Ⅰ₁₋₁²）

南阿尔泰晚古生代活动陆缘（Ⅰ₁₋₂）

南阿尔泰泥盆纪-石炭纪弧后盆地（Ⅰ₁₋₂¹）

卡尔巴-纳雷姆石炭纪-二叠纪岩浆弧（Ⅰ₁₋₂²）

西卡尔巴石炭纪弧前盆地（Ⅰ₁₋₂³）

额尔齐斯-布尔根板块缝合带（EBT）

哈萨克斯坦-准噶尔板块（Ⅱ）

准噶尔-巴尔喀什微板块（Ⅱ₁）

准噶尔北缘古生代活动陆缘（Ⅱ₁₋₁）

萨吾尔晚古生代岛弧（Ⅱ₁₋₁¹）

塔尔巴哈台-阿尔曼泰早古生代岛弧（Ⅱ₁₋₁²）

三塘湖晚古生代弧间盆地（Ⅱ₁₋₁³）

谢米斯台-库兰卡孜泥盆纪陆缘火山岩带（Ⅱ₁₋₁⁴）

达拉布特-克拉麦里泥盆纪-石炭纪残余洋盆（Ⅱ₁₋₁⁵）

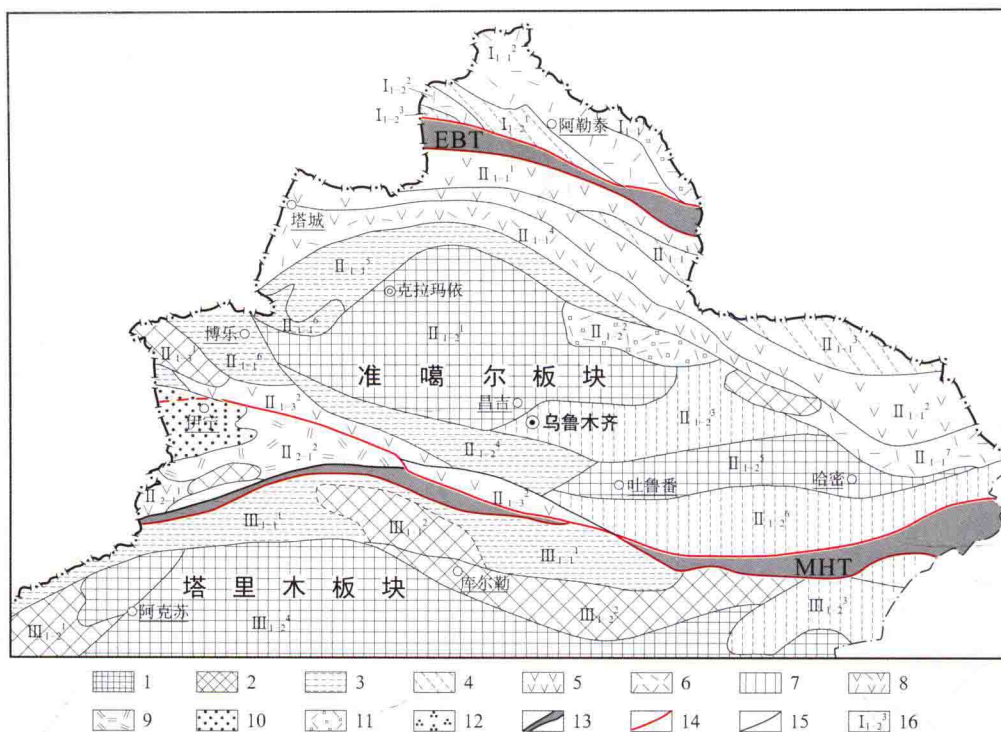


图 1-1 新疆大地构造单元划分

(据何国琦等, 2004)

1—中—新生界覆盖区的地块；2—具有古生界盖层的地块；3—泥盆纪—石炭纪残余洋盆或边缘海；4—弧前、弧后盆地；5—岛弧；6—岩浆弧；7—裂陷槽；8—陆缘火山岩带；9—裂谷；10—第四系覆盖区；11—上叠盆地；12—陆缘盆地；13—板块缝合带；14—微板块界线；15—次级构造单元界线；16—构造单元编号

滨巴尔喀什泥盆纪—石炭纪残余洋盆 (II_{1-1}^6)

哈尔里克古生代岩浆弧 (II_{1-1}^7)

巴尔喀什—准噶尔—吐哈古陆 (II_{1-2})

准噶尔中央地块 (II_{1-2}^1)

巴塔玛依内山石炭纪上叠火山—沉积盆地 (II_{1-2}^2)

博格达晚古生代裂陷槽 (II_{1-2}^3)

伊连哈比尔尕晚古生代残余洋盆 (II_{1-2}^4)

吐哈地块 (II_{1-2}^5)

觉罗塔格晚古生代裂陷槽 (II_{1-2}^6)

巴尔喀什南缘活动陆缘 (II_{1-3})

赛里木地块 (II_{1-3}^1)

博罗霍洛早古生代岛弧 (II_{1-3}^2)

穆云库姆—克齐尔库姆—伊犁微板块 (II_2)

吉尔吉斯—捷尔斯科伊—那拉提早古生代活动陆缘 (II_{2-1})

吉尔吉斯—捷尔斯科伊—那拉提早古生代岛弧 (II_{2-1}^1)

伊犁石炭纪—二叠纪裂谷 (II_{2-1}^2)

木扎尔特—红柳河板块缝合带 (MHT)

塔里木—中朝板块 (III)

塔里木微板块 (III_1)

塔里木北缘古生代活动陆缘 (III_{1-1})
南天山古生代边缘海 (III_{1-1}^1)
阿尔宾山泥盆纪碳酸盐台地 (III_{1-1}^2)
塔里木古陆 (III_{1-2})
柯坪断隆 (III_{1-2}^1)
库鲁克塔格断隆 (III_{1-2}^2)
北山古生代裂陷槽 (III_{1-2}^3)
塔里木中央地块 (III_{1-2}^4)

二、新疆北部主要构造单元特征

(一) 诺尔特石炭纪上叠火山-沉积盆地 (I_{1-1}^1)

诺尔特盆地位于中-蒙边境的北阿尔泰, 出露震旦系-寒武系库卫群、下泥盆统诺尔特组、上泥盆统忙代恰组和库马苏组和下石炭统红山嘴组。库卫群是诺尔特盆地的基底, 主要为角闪斜长片麻岩、角闪片岩、黑云斜长片麻岩、条带状黑云斜长混合岩夹斜长角闪岩、石英二云母片岩和变粒岩等(董永观等, 2010)。诺尔特组下部为安山岩、英安岩夹杏仁状安山岩和绢云绿泥千枚岩; 上部为石英岩屑砂岩, 夹绢云绿泥千枚岩和安山岩, 厚层状浅变质粉砂岩。该组角砾凝灰岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为 411.5 ± 2.1 Ma。忙代恰组为碳质、硅泥质岩、细碎屑岩, 底部为英安质碎斑熔岩、英安质晶屑凝灰岩、岩屑晶屑凝灰岩夹少量火山角砾岩(芮行健等, 1993)。库马苏组下亚组为变质长石岩屑砂岩、粉砂质泥岩夹砂砾岩等; 上亚组为变质中细粒砂岩、长石岩屑砂岩、粉砂岩夹结晶灰岩。该组中的火山岩主要是英安质火山岩、火山沉积岩。红山嘴组主要为中-酸性火山岩、火山沉积岩和浅-滨海相碎屑岩和生物灰岩。第一岩性段主要为凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩夹生物碎屑灰岩, 灰岩夹凝灰岩和凝灰质粉砂岩; 第二岩性段以流纹质晶屑凝灰岩、凝灰质粉砂岩、钙质凝灰质粉砂岩、流纹岩、角砾岩屑晶屑凝灰岩和角砾状灰岩为主; 第三岩性段以含砾细砂岩、泥质粉砂岩、含生物碎屑凝灰质粉砂岩、凝灰质细砂岩和凝灰质粉砂岩为主。

红山嘴断裂为区域规模最大的断裂, 走向 $320^\circ \sim 290^\circ$, 倾向南西, 倾角 $60^\circ \sim 80^\circ$ 。断裂南侧为库卫群深变质岩, 北侧出露地层为红山嘴组。断裂两侧多分布混合岩化二长花岗岩、片麻状黑云母花岗岩, 发育多条韧性剪切带, 形成各种糜棱片岩。其他断裂有塔拉比格都尔根断裂、库热克特断裂、阿克萨拉沟断裂和阿特拉达断裂。区内褶皱主要有博扎依都根向斜、阿特拉达北背斜、阔克牙克达拉斯背斜和喀依腊克特喀拉都尔根背斜, 呈有规律的线形排列, 由一系列紧密的线形褶皱组成。诺尔特盆地内的侵入岩主要有黑云二长花岗岩、黑云母花岗岩、花岗斑岩、石英斑岩、闪长岩、环斑花岗岩、英云闪长岩。小土尔根铜矿区含矿花岗闪长斑岩、二长花岗岩、石英斑岩、花岗斑岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄分别为 411.5 ± 2.1 Ma、 398.1 ± 2.2 Ma、 399.7 ± 1.6 Ma 和 369.6 ± 2.1 Ma。

(二) 喀纳斯-可可托海古生代岩浆弧 (I_{1-1}^2)

位于红山嘴断裂与阿巴宫断裂、巴塞断裂之间的中阿尔泰, 为 NW 向延伸的线形构造带, 主要由震旦系、寒武系、奥陶系的变质岩系组成。出露地层主要有震旦纪-中奥陶世的巨厚陆源复理石建造, 岩石组合为以长石石英为主的陆源砂页岩, 在不同地区变质程度不同。晚奥陶世的火山-磨拉石及陆源碎屑建造不整合覆盖于喀纳斯群之上, 并具有后碰撞裂陷堆积物特征。中-上志留统库鲁木提群主要为变质砂岩夹变质火山岩。

该带侵入岩发育, 以花岗岩类为主, 其次为闪长岩、辉长岩、英云闪长岩。在空间分布上晚志留世英云闪长岩、黑云母花岗岩基出露于北西部, 辉长岩分布在可可托海镇、库卫附近, 片麻状英云闪长岩基分布在青河北部。泥盆纪片麻状英云闪长岩、少量黑云母花岗岩、二云母花岗岩基分布于西

部,辉长岩、辉长闪长岩株出露于东部。收集前人已发表的44件年龄表明,侵入岩年龄变化最大,为523~202 Ma,集中在3个区间,分别是446~479 Ma,峰值为445 Ma;421~371 Ma,峰值为395 Ma,是岩浆主要侵入时期;少部分为212~202 Ma。

(三) 南阿尔泰泥盆纪—石炭纪弧后盆地 (I_{1-2}^1)

北以阿巴宫断裂为界,南以克兹加尔断裂为界与额尔齐斯构造带相邻。主要由泥盆纪火山—沉积岩系组成,局部出露石炭纪火山—沉积岩系。泥盆纪海相火山岩主要分布在4个NW向斜列的火山沉积盆地中,从北西至东南依次为阿舍勒盆地、冲乎尔盆地、克兰盆地和麦兹盆地。上志留统一下泥盆统康布铁堡组为一套中酸性火山熔岩、火山碎屑岩、碎屑岩和少量基性火山岩,岩石发生不同程度的变质,部分变质为片麻岩、片岩、变粒岩、浅粒岩,该组是铁、铜、铅、锌的主要赋矿地层。该组变质火山岩35件锆石的SHRIMP、SIMS和LA-ICP-MS U-Pb年龄变化于414~380 Ma,峰值为400 Ma和387 Ma。下—中泥盆统阿舍勒组仅出露于阿舍勒火山沉积盆地,是阿舍勒铜锌矿、萨尔朔克金多金属矿的赋矿地层。该组14件火山岩熔岩和次火山岩锆石LA-ICP-MS U-Pb年龄变化于402~371 Ma(杨富全等,2016)。中—上泥盆统阿勒泰镇组为一套类复理石建造夹少量基性、酸性火山岩和硅质岩。下石炭统为少量安山岩—玄武岩的类复理石建造;上石炭统为陆相含煤砂泥岩沉积。

泥盆纪同造山侵入岩广泛分布,主要为黑云母花岗岩、闪长岩、英云闪长岩、辉长闪长岩、花岗闪长岩。石炭纪造山晚期花岗岩类主要为花岗岩、花岗闪长岩。二叠纪后碰撞花岗岩以黑云母花岗岩、花岗斑岩为主。南阿尔泰侵入岩变形强烈,发育透入性片理、线理、紧闭褶皱。收集前人已发表的60件锆石U-Pb年龄资料表明,南阿尔泰侵入岩年龄介于462~273 Ma,主要集中在4个区间,分别为462~425 Ma,峰值为435 Ma;416~375 Ma,峰值为405 Ma,是主要岩浆侵入活动时期;368~313 Ma,峰值为355 Ma和315 Ma;287~256 Ma,峰值为285 Ma。

(四) 额尔齐斯—布尔根板块缝合带 (EBT)

北界为西卡尔巴—克兹加尔—锡伯渡—富蕴—玛因鄂博—图尔根—大博格多断裂,北倾的北盘向南逆冲,具有明显的韧性剪切变形。南界复杂,由然吉托别—斋桑泊南一线,向东为科克森他乌—沙尔布拉克—阿克图拜,延入蒙古。该带主体为早石炭世混杂堆积、晚石炭世磨拉石建造。既有代表洋壳残片被肢解的蛇绿岩、镁铁岩、超镁铁岩,也有古陆壳变质的硅铝质片麻岩、结晶片岩。该带逆掩断层发育,表现为构造混杂岩带特征,为斋桑—额尔齐斯洋盆的消亡带,同时也是西伯利亚板块与哈萨克斯坦—准噶尔板块碰撞缝合带。晚石炭世的磨拉石建造表明,洋盆闭合于泥盆纪—早石炭世晚期。

在富蕴县含铜镍矿的喀拉通克镁铁—超镁铁杂岩为代表的幔源岩浆杂岩(305~280 Ma,王润民等,1991;李华芹等,1998)、一些富碱质花岗岩(320~250 Ma,王式洸等,1994)、花岗岩(283~275 Ma,胡霁琴等,2006;童英等,2006,周刚等,2007a,b)侵入到额尔齐斯断裂带的变质岩中,提供了该带构造活动时代的上限为石炭纪末到早二叠世(李锦铁,2004)。位于额尔齐斯断裂带中的赛都、多拉那萨依、科克萨依和阿拉塔斯造山型金矿年龄表明,额尔齐斯断裂带在300~274 Ma为韧性剪切构造活动时间,也是金矿的主成矿期(程忠富等1996;李华芹等,1998;闫升好等,2004)。额尔齐斯断裂带活动时间在300~265 Ma,在空间上中国和哈萨克斯坦额尔齐斯断裂带韧性变形和走滑运动时间略有差异。哈萨克斯坦境内额尔齐斯断裂带变余糜棱岩中含钾矿物的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄集中在283~276 Ma和273~265 Ma,代表两次脉动式左行韧性变形时代(Melnikov et al., 1998; Travin et al., 2001; Laurent-Charvet et al., 2002)。刘飞等(2013)认为额尔齐斯断裂带经历了左行走滑和右行走滑两个阶段,依据前人有关造山型金矿、同构造岩体侵位与变形关系及对变质岩石 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代学研究,提出额尔齐斯断裂带的左行走滑构造形成于早二叠世(283~275 Ma),早二叠世之后,额尔齐斯断裂带叠加了右行走滑事件,其活动时限可能为晚二叠世(260~245 Ma),其规模远远小于前期的左行走滑构造。

(五) 萨吾尔晚古生代岛弧 (II_{1-1}^1)

该带是在斋桑-额尔齐斯洋向南俯冲消减形成早古生代岛弧基础上发展起来的晚古生代 (D-C) 岛弧。区内主要包括萨吾尔山、科克森套南及准噶尔北缘。以泥盆系和石炭系为主, 泥盆系为中基性-基性火山岩、陆源碎屑岩建造。中-下泥盆统为海相, 上泥盆统为海陆交互相磨拉石建造。上石炭统和二叠系为海陆交互相陆源碎屑岩、火山岩建造和陆相火山磨拉石建造。泥盆纪侵入岩为同造山花岗岩类, 岩石类型以花岗岩为主, 次为闪长岩、花岗闪长岩。石炭纪后碰撞花岗岩类以钾长花岗岩为主, 二叠纪非造山期为“A”型花岗岩或碱性花岗岩。

(六) 博格达晚古生代裂陷槽 (II_{1-2}^3)

北以博格达山北麓大断裂为界, 南部为吐-哈盆地北缘大断裂, 西与依连哈比尔残余洋盆相邻, 其主体由石炭系组成。晚石炭世早期柳树沟组为滨浅海相双峰式火山岩及碎屑岩, 沉积厚 3000 余米; 中期祁家沟组为碳酸盐岩-陆源碎屑岩建造; 上石炭统奥尔吐组为火山岩-碳酸盐岩-碎屑岩建造。下二叠统的石人子沟组为含钙硅泥质岩, 晚期的塔什库拉组为复理石建造。上二叠统的上芨芨槽子群和下仓房沟群为陆棚-内陆湖泊相的磨拉石建造。博格达山北缘由南向北形成一系列推覆构造, 其南缘一系列向北倾的断裂向南推覆于吐-哈盆地之上, 形成正扇形构造。新近纪晚期博格达山已进入快速隆升阶段。岩浆侵入活动不很发育, 仅见一些小岩体或岩株。

(七) 觉罗塔格晚古生代裂陷槽 (II_{1-2}^6)

位于吐哈盆地以南, 北界为镜儿泉-黄山-赤湖-延东断裂, 向西与艾丁湖-大草滩推测隐伏断裂相交汇; 南为那拉提-红柳河板块缝合带的北界。主体由石炭系组成, 少量泥盆系康古尔塔格组分布于西段, 以陆相中酸性火山岩及其碎屑岩为主。下石炭统小热泉子组以含霏细斑岩、钠长斑岩、石英斑岩的次火山岩及碱性、偏碱性火山岩为特征, 属典型的陆壳拉张型火山活动。下石炭统雅满苏组是东天山十分重要的含矿地层, 多数铁矿赋存于该组中, 为一套浅海相火山岩夹碳酸盐岩建造, 主要分布在阿其克库都克大断裂以北, 总体近 EW 向展布。根据岩性组合分为两个亚组, 下亚组为中酸性火山岩 (火山碎屑岩为主, 少量安山岩, 英安岩) 夹少量玄武岩和碳酸盐岩及沉火山碎屑岩。上亚组为火山碎屑岩夹陆源碎屑岩、碳酸盐岩和少量熔岩组合, 较下亚组沉积岩明显增加。上石炭统土古土布拉克组为一套火山-沉积岩组合, 主要分布在靠近阿其克库都克大断裂的北侧, 断裂南侧局部有少量出露。近 EW 向贯穿整个阿奇山-雅满苏火山岩带, 东宽西窄, 在横向上岩性变化较大。可分为 4 个岩性段, 第一岩性段为以熔岩为主的中酸性夹基性火山岩组合, 主要有玄武岩, 安山岩和少量流纹岩, 局部见晶屑岩屑凝灰岩、火山角砾岩、集块角砾岩和集块岩, 自西向东火山碎屑岩有由细变粗的趋势。第二岩性段为火山岩夹少量陆源碎屑岩和碳酸盐岩组合, 上部以中基性熔岩为主, 夹少量火山碎屑岩, 下部以火山碎屑岩为主夹火山熔岩和陆源碎屑岩和碳酸盐岩。第三岩性段为中酸性火山碎屑岩夹较多陆源碎屑岩和碳酸盐岩组合, 下部主要是火山碎屑岩夹少量安山岩、英安岩和熔结凝灰岩, 中部是陆源碎屑岩夹少量中酸性火山岩, 上部主要是火山尘凝灰岩夹安山岩。第四岩性段为凝灰岩-玄武岩夹少量流纹岩组合。

区内侵入岩以石炭纪花岗岩为主, 沿断裂带有镁铁-超镁铁杂岩分布, 石炭纪以钾长花岗岩为主, 其次为花岗闪长岩, 还有少量闪长岩, 二叠纪见有花岗岩、二长花岗岩、钾长花岗岩、偏碱性花岗岩等。该带是重要的斑岩 Cu 矿带、岩浆型 Cu-Ni 矿带, 造山型金矿及火山岩型 Fe、Cu 多金属矿带。

(八) 博罗科努早古生代岛弧 (II_{1-3}^2)

西起赛里木湖以南的科古琴山, 东止干沟公路以东, 北界为天山主干断裂与依连哈比尔晚古生代残余洋盆相邻, 南界西段为博罗科努南缘断裂, 东段为木扎尔特-红柳河板块缝合线的北界, 呈 NW

走向。除见少量长城系—蓟县系变质岩系外，主要由下古生界组成。长城系—蓟县系在胜利达坂一带为各种片岩、片麻岩、混合岩，岩石变质较深，糜棱岩发育。下奥陶统由硅质、泥质陆源碎屑岩夹硅质岩等远源、深海沉积为主，夹薄层灰岩；中奥陶统在奈楞格勒达坂附近以中基性火山岩、火山碎屑岩为主，东段可可乃克—巴仑台一带为典型的细碧角斑岩建造，硅质岩和大理岩中含化石（车自成，1994）；上奥陶统为浅海相碳酸盐岩建造夹硬砂岩等。下志留统为笔石页岩相；中志留统为碳酸盐岩、陆源碎屑岩夹安山岩、英安质火山碎屑岩，局部见中酸性—基性火山岩；上统为类磨拉石建造夹橄榄玄武岩、安山岩及碳酸盐岩。泥盆系分布较少，多为陆源碎屑沉积。石炭系属残留的半封闭式海盆沉积。侵入岩以花岗岩类为主，时代主要为晚志留世，其次为石炭纪。前者以花岗岩、花岗闪长岩为主，集中见于巴仑台一带。石炭纪花岗岩一般规模较小，早期以石英闪长岩、钾长花岗岩为主，此外，还有一些碱性花岗岩或偏碱性的花岗岩。

（九）伊犁石炭纪—二叠纪裂谷（Ⅱ₂₋₁）

位于伊塞克地块的东延部分。古元古界构成结晶基底，中—新元古界（长城系特克斯群和蓟县系科克苏群）碎屑岩、碳酸盐岩构成第一个盖层。该裂谷发育于此基底之上，盆地内多被中—新生界所覆盖。裂谷的地层自下而上为：下石炭统大哈拉军山组中—基性火山岩系，火山岩系底部为杂色砾岩和含芦木茎干的砂砾岩；阿克沙克下亚组冲积平原相紫红色钙质含砾粗砂岩、砂砾岩与凝灰质砂岩互层，有多条辉绿岩脉顺层侵入；阿克沙克上亚组下部台地相含锰鲕状灰岩，中部台地相层状灰岩与块状灰岩互层，含有机碳；上覆地层也列莫顿组由细砂岩、粉砂岩和泥岩组成的浊流沉积。裂谷沉积巨厚，仅下石炭统就达2000余米。该区早二叠世仍有玄武岩—流纹岩构成的双峰式火山活动，至晚二叠世为红色陆相磨拉石。该区碱性花岗岩类多属二叠纪产物。总的看来，该裂谷主要发育于早石炭世，二叠纪早期再次拉张，晚二叠世最终结束。有关伊犁石炭纪—二叠纪的构造环境存在很大的争议，目前多数研究者认为是岩浆弧。

第二节 区域地层

新疆位于中亚古生代造山带的中段，主体属古亚洲构造域，南缘属特提斯构造域（张良臣等，2006）。胡霁琴等（2006）研究表明，新疆存在不同时代、不同地球化学特征的前寒武纪古老大陆地块或微地块，可分为8个地体，自北向南有阿尔泰地体，东、西准噶尔地体，东天山地体、西天山地体，塔里木北缘地体、塔里木南缘地体，昆仑—阿尔金地体等。新疆大陆基底演化模式是以塔里木太古宙大陆核向南、北逐步增生的模式。最古老的大陆地壳出露在塔里木南、北缘地体，即塔里木北缘库鲁克塔格地区的托格拉克布拉克群以及阿尔金大断裂以北的米兰群。昆仑—阿尔金地体和东、西天山地体则以古—中元古代基底为特征。目前的研究成果普遍认为阿尔泰地体中存在元古宙老基底的证据不足。

新疆境内整体上是若干近EW向的造山带和夹于其间的菱形前寒武纪地块组成镶嵌结构格局。古生代时上述造山带及地块分别属于西伯利亚、哈萨克斯坦—准噶尔、塔里木、华南等古生代板块。这些原先相距甚远的板块演化过程中不断发生着边缘裂解、闭合和陆缘增生。至石炭纪末—二叠纪初，除南部边缘以外，各板块靠拢拼合完成新疆大陆板块的合并。到侏罗纪时原属冈瓦纳北部边缘的羌塘板块最终拼合到塔里木南缘，新疆就成为欧亚大陆地壳的一部分。之后，在印度和西伯利亚两大板块作用下，调整为“三山两盆”的现代构造格局。白垩纪至今，新疆属于大陆板块板内发展时期（张良臣等，2006）。

本节主要依据张良臣等（2006）、陈毓川等（2007，2008）、董连慧等（2011）等的成果，将新疆北部（阿尔泰、准噶尔和天山）地层建造、岩浆岩、地球物理场以及地球化学场等的特征进行介绍。

一、前寒武系

依据不同区域地层建造类型主要特征,新疆可划分为阿尔泰、准噶尔、塔里木、喀喇昆仑和柴达木5个地层区。

阿尔泰地层区以震旦系—志留系出现大范围巨厚类复理石碎屑岩为特征,而有别于其他地层区;泥盆系—下石炭统以海相沉积为主;上石炭统为陆相沉积,属安加拉植物区,二叠系—第三系(古近系—新近系)只在前山拗陷盆地少量出露。准噶尔地层区元古宇基底很少出露,寒武系出现中性火山岩和硅质岩,为新疆各地层区少见。古生代时期以活动型沉积为主。二叠纪以后转为陆相环境,上二叠统的陆相含油页岩、碎屑岩和侏罗系含煤岩系均非常丰厚。塔里木地层区其特点是前寒武系最发育,不仅集中出现于塔里木中央地块,还散布于周围造山带之中;古生界以盖层形式产出的稳定型沉积为主,以寒武系产出含磷黑色岩系显示南大陆的特征。

(一) 太古宇

新疆太古宇主要分布于东天山星星峡—早山地区、库鲁克塔格地区和北山地区,分别为古—中太古代东白地岩群、中—新太古代达格拉格布拉克岩群,在甘肃省北山地区,新太古界—古元古界敦煌杂岩。太古宙岩石大部分发生了明显的退化变质。地体主要由3种成分组成:①灰色片麻岩,分布在星星峡地块的尾亚、库鲁克塔格中段、辛格尔、阿尔金等地,为奥长花岗岩—英云闪长岩—花岗闪长岩组合(TTG岩系),变质达高角闪岩相,其中一些基性岩墙变质达麻粒岩相,具有灰色片麻岩特征,可与冀东及世界多数太古宇灰色片麻岩对比。韩宝福等(2005)获得库鲁克塔格辛格尔灰色片麻岩锆石SHRIMP U—Pb年龄为2600 Ma和2622 Ma。陆松年和袁桂邦(2003)获得阿尔金山阿克塔什塔格灰色片麻岩单颗粒锆石U—Pb年龄为3605 Ma、英云闪长(片麻)岩为2604 Ma、奥长花岗岩(片麻)岩为2374 Ma、二长花岗岩(片麻)岩为3096 Ma。②绿岩,角闪岩相变质的基性火山岩建造,岩石组合为斜长角闪岩、斜长角闪片麻岩、斜长角闪片岩、阳起石片岩、阳起绿泥片岩等,分布于库鲁克塔格、阿尔金山及巴仑台等地。③库鲁克塔格的紫苏花岗岩,库鲁克塔格的蓝石英花岗岩成分以英云闪长岩和石英二长岩为主,岩石组合及化学成分与冀东迁安地区以及世界其他地区太古宙晚期的紫苏花岗岩对比,巴仑台带和西昆仑带都可能有其分布。

(二) 古元古界

古元古界组成新疆各前寒武纪基底陆壳的主体,主要分布于库鲁克塔格、赛里木、那拉提、巴仑台—星星峡、北山、铁克里克、西昆仑、阿尔金等构造带。基本有两种类型:①绿岩型,以变质成角闪片岩、斜长片麻岩等的基性火山岩为主,夹较多碎屑岩,这类建造见于中天山巴仑台、星星峡、阿尔金、西昆仑、北山。②碎屑岩夹碳酸盐岩型,变质达低角闪岩相,有时夹酸性火山岩,分布于那拉提地块、赛里木地块等。碎屑岩的特征是铝含量较高,变质岩中出现较多黑云母、白云母、铁铝榴石,特征的岩石为云榴片麻岩、黑云母斜长片麻岩。

(三) 长城系

分布于特克斯河以南、阿克苏西南地区、星星峡—小布鲁斯台、库鲁克塔格、星星峡—早山、北山等地,分别称为特克斯群、阿克苏群、星星峡群、杨吉布拉克群、古铜井群。有3种建造类型:①双峰式火山岩建造,分布于哈尔克北缘、西昆仑、阿尔金、星星峡地块、柯坪地块、伊犁特克斯南等地。以低角闪岩相变质为主,有些达高压型蓝闪石片岩相变质。②碎屑岩—碳酸盐岩建造,变质以绿片岩相为主,代表稳定或过渡环境,分布于那拉提、喀喇昆仑、库鲁克塔格、巴仑台—小布鲁斯台、库米什北等地。③海陆交互碎屑岩型,以石英砂岩为主,含微古植物化石,代表稳定盖层沉积,见于铁克里克地块。

(四) 蓟县系

分布于西天山博罗科努山、科克苏河东岸、伊犁盆地南部、东天山卡瓦布拉克-星星峡、库鲁克塔格、北山等地区,分别称为库松木切克群、科克苏群、卡瓦布拉克群和爱尔基干群和平头山组。由一套岩性相对单一的绿片岩相(局部角闪岩相)浅变质碳酸盐岩、镁质碳酸盐岩和陆源碎屑岩组成。阿尔金红柳沟的蛇绿岩宽8~15 km,长100 km以上,胡霭琴等(2004)获得堆晶辉长岩矿物-全岩Sm-Nd等时线年龄为955 Ma,为蓟县纪末产物。赛里木地块的碳酸盐岩建造中夹少量碱性火山岩,反映局部上叠裂谷环境。

(五) 青白口系

出露在西天山博罗科努山和特克斯河以南、东天山尾亚以南、库鲁克塔格、北山、西昆仑、阿尔金等地区,分别称为开尔塔斯群、库什太群、天湖群、白玉山群、帕尔岗塔格群(下部辛格尔塔格组和上部辛格尔组)、野马街组、大豁落山组。为一套碳酸盐岩-碎屑岩建造,大多数地区为变质轻微的以碳酸盐岩和镁质碳酸盐岩为主,夹陆源碎屑岩和少量硅质岩。仅北山地区为活动-过渡类型较厚的碎屑岩夹碳酸盐岩建造,且变质达低角闪岩相。

阿克苏蓝片岩原岩主要是洋壳玄武岩,是新元古代邻近塔里木的某一洋壳的残片(郑碧海等,2008)。含蓝片岩的阿克苏群(长石)石英片岩中较老一组碎屑锆石 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 的表面年龄集中在~1.9Ga,并有少量太古宙的年龄信息,另一组较年轻锆石 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 表面年龄峰值为~820 Ma,代表阿克苏群的最大沉积年龄。侵入阿克苏群的基性岩墙锆石U-Pb年龄为~760 Ma,阿克苏蓝片岩相变质的时间被严格限定在820~760 Ma(张健等,2014)。

(六) 震旦系

主要出露于西天山和西南天山科古琴山-果子沟、特克斯、阿克苏-乌什,库鲁克塔格、北山、阿尔泰等地区,主要为滨海-浅海相及陆相碎屑岩、碳酸盐岩、冰碛岩及火山岩,构成前寒武纪基底的第一套盖层,主要以角度不整合覆盖于长城系、青白口系之上。其中库鲁克塔格和阿克苏-乌什一带出露比较完整,库鲁克塔格地区南华系一震旦系划分为贝叶西组、照壁山组、阿勒通沟组、特瑞爱肯组、扎摩克提组、育肯沟组、水泉组、汗格尔乔克组;阿克苏-乌什一带下统称为巧恩布拉克组、尤尔美那克组,上统称为苏盖特布拉克组、奇格布拉克组。博罗科努山南华系一震旦系包括库鲁切列克提组、吐拉苏组、别西巴斯套组、喀英迪组、塔尔恰特组、塔里萨依组。上述地区均以陆源碎屑岩、冰碛岩、双峰式(或基性)火山岩和(镁质)碳酸盐岩为特征。震旦系以冰碛岩发育为主要特征,研究表明,库鲁克塔格有4个冰期(早南华世1个、晚南华世2个、晚震旦世1个);柯坪有2个冰期(早、晚南华世各1个);博罗科努山有3个冰期(早、晚南华世各1个,晚震旦世1个)。中阿尔泰堆积巨厚陆源碎屑建造,库鲁克塔格内的裂谷中有偏碱性的基性火山岩分布。

二、下古生界

(一) 寒武系

寒武系分布于西天山科古琴山、西南天山柯坪-阿克苏一带、东天山卡瓦布拉克、库鲁克塔格、北山等地。中天山-塔里木北缘是新疆寒武系主要分布区。多具韵律式或旋回式结构,岩石以细粒为主,岩石类型有陆源碎屑岩,碳酸盐岩,硅、碳、钙、泥质岩,下统和中统往往含磷或磷、铀、钒。其中以科古琴山、柯坪、库鲁克塔格等地出露最为完整。科古琴山一带,下寒武统划分为磷矿沟组、霍城组,中寒武统划分为肯萨依组、阿合恰特组,上寒武统下部为将军沟组、上部为果子沟组,为一套浅海陆棚相碎屑岩、碳酸盐岩,底部为含磷层。柯坪-阿克苏一带,下寒武统由下而上分为玉尔吐斯组、肖尔布拉克组、吾松格尔组,中寒武统分为沙依里克组、阿瓦塔格组,上寒武统称为下丘里塔

格群，主要为台地相碳酸盐岩夹碎屑岩沉积，底部为含磷硅质层。东准噶尔仅局部出露下寒武统阿拉安道群细碧角斑岩-中基性火山岩组合。

（二）奥陶系

新疆奥陶系分布面积很小，主要在中阿尔泰、西准噶尔、东准噶尔、博罗科努、祁漫塔格等有较多出露。中阿尔泰大桥-可可托海-青河一带下-中奥陶统为角闪岩相变质的陆源碎屑岩夹中基性火山岩及碳酸盐岩透镜体；白哈巴、喀纳斯湖、克木齐、海子口、巴利尔斯河下游、大青河等地零星分布的上奥陶统下部为中酸性火山岩夹少量陆源碎屑岩及碳酸盐岩，上部白哈巴组为陆源碎屑岩和灰岩。西准噶尔南部玛依拉山一带为浅变质陆源细碎屑岩和双峰式火山岩；塔尔巴哈台-加波萨尔-哈尔里克-康古尔塔格一带，下-中奥陶统为基、中、酸性火山岩夹陆源碎屑岩，中奥陶统为碳酸盐岩、陆源碎屑岩和中性火山岩，中-上奥陶统为陆源碎屑岩、碳酸盐岩和中、酸性火山岩。天山-塔里木北缘为陆源碎屑岩，碳酸盐岩，硅、钙、碳、泥质岩。岩石以细粒为主（仅在兴地北和北山出现砾岩），地层多具韵律式或旋回式结构。在博罗科努山中奥陶统奈楞格勒达阪组 and 上奥陶统呼独克达阪组具中、基或中、酸性火山岩，北山上奥陶统白云山组夹火山岩，南天山上奥陶统一下志留统依南里克群为角闪岩相变质岩。

（三）志留系

志留系分布比较广泛，在南北天山及塔里木盆地周缘、北山地区、阿尔泰、准噶尔均有分布，沉积建造类型多样，且厚度变化大。中阿尔泰仅有中-上志留统变质程度不一的陆源碎屑岩夹少量基性、酸性火山岩和碳酸盐岩透镜体。准噶尔志留系发育亦较齐全，基本未变质，主要为陆源碎屑岩、凝灰质碎屑岩、火山岩，部分碳酸盐岩、硅质岩。除沙尔布尔提山仅见凝灰岩外，其余均具有基性、中性、酸性或基性、中性火山熔岩。北天山西段博罗科努地区下志留统尼勒克组主要为陆源碎屑岩；中志留统基夫克组主要为碳酸盐岩及碎屑岩；上志留统划分为库茹尔组和博罗科努山组，为一套碎屑岩及火山碎屑岩。南天山地区哈尔克山分别为下志留统依南里克组、下-中志留统伊契克巴什组、上志留统科克铁克达坂组；吐鲁番-鄯善以南下志留统为乌尊布拉克组、中-上志留统为牛心滩组，上志留一下泥盆统为阿尔皮什麦布拉克组。主要为一套碎屑岩-碳酸盐岩建造，常发生轻微变质。北山地区志留系在新疆境内为下志留统黑尖山组，为板岩、硅质岩、石英岩、粉砂岩、灰岩、砂岩、页岩等，上部含笔石，与下伏上奥陶统白云山组整合接触。

三、上古生界

（一）泥盆系

分布比较广泛，天山北部泥盆系主要分布于南阿尔泰、准噶尔、西天山阿拉套山和依连哈比尔尕山、东天山哈尔里克山及吐-哈盆地周缘北山等地区。南阿尔泰泥盆系火山岩类型包括康布铁堡组变质酸性火山岩夹陆源碎屑岩及少量碳酸盐岩；阿舍勒组双峰式细碧角斑岩组合夹少量碳酸盐岩；齐也组双峰式细碧角斑岩组合。正常沉积岩类型包括托克萨雷组陆源细碎屑岩夹灰岩及凝灰岩；阿勒泰镇组浅变质陆源细碎屑岩、灰岩、硅质岩旋回式沉积；库马苏组陆源细碎屑岩、灰岩韵律式或旋回式沉积。准噶尔泥盆系基本都是陆源碎屑岩、凝灰质碎屑岩和火山岩，一般夹有少量灰岩，有时夹有硅质岩或煤线。下统为基性、中性、中酸性火山岩和少量火山灰凝灰岩；中统为中性、酸性或基性、酸性（双峰式）火山岩、凝灰岩；上统为基性、中性、酸性火山岩。阿拉套山及博乐一带出露中泥盆统汗吉尕组，主要为陆源碎屑岩、火山碎屑岩；上统托斯库尔他乌组为凝灰岩、凝灰砂岩、砂岩、粉砂岩、板岩，局部夹中基性熔岩、放射虫硅质岩，具有浊流相沉积特征。依连哈比尔尕山中泥盆统称拜辛德组，以中基性火山碎屑岩为主。东天山地区下泥盆统为大南湖组，主要为一套中基性火山岩及火山碎屑岩建造；中泥盆称头苏泉组，以中酸性、基性火山岩、火山碎屑岩为主。上统康古尔塔格组为

海陆交互相凝灰砾岩、凝灰质含砾粗砂岩、砂岩夹灰岩、安山岩、玄武岩、英安岩、安山质角砾熔岩、火山角砾岩、凝灰岩，含植物化石。南天山泥盆系主要分布于哈尔克山、东阿赖及阔克沙勒岭、艾尔宾山及克孜勒塔格一带。哈尔克山仅主要出露下泥盆统阿尔腾柯斯组碎屑岩、碳酸盐岩、硅质岩及火山岩。东阿赖及阔克沙勒岭地区下泥盆统包括台克塔什组、乌帕塔尔坎组（上志留统一下泥盆统）、萨瓦亚尔顿组，为陆坡相复理石及硅质沉积；中泥盆统托格买提组主要为浅海陆棚相碳酸盐岩、碎屑岩及火山岩组合；上泥盆统坦盖塔尔组主要为碳酸盐岩、碎屑岩。艾尔宾山及克孜勒塔格一带，上志留统一下泥盆统阿尔皮麦布拉克组为一套浅海陆棚相碳酸盐岩夹碎屑岩；中泥盆统下部阿拉塔格组为碎屑岩夹碳酸盐岩组合，上部萨阿尔明组为碳酸盐岩；上泥盆统哈孜尔布拉克组为中酸性火山岩、碳酸盐岩、碎屑岩组合。

（二）石炭系

石炭系是新疆准噶尔和天山分布最为广泛的地层，在不同构造环境，形成完全不同的建造类型，岩相建造及厚度变化都非常大。总体来看，北天山、东天山、北山地区以活动型火山岩组合为主，南天山以稳定型碎屑岩-碳酸盐岩沉积为主。阿尔泰仅出露下石炭统中性、酸性火山岩和陆源碎屑岩夹灰岩；上石炭统陆源细碎屑岩夹硅质岩、泥灰岩。西准噶尔北部-东准噶尔下石炭统下部为陆源碎屑岩和凝灰质碎屑岩夹基性、中性、酸性火山岩，中-上部为富碳质（或夹煤线）碎屑岩，东准噶尔上部夹少量酸性、基性熔岩；上石炭统下部为陆相基性、中性、酸性火山岩夹碳质或煤线（或煤层）碎屑岩，中-上部为海相夹陆相的碎屑岩，东准噶尔上部有时夹中、酸性火山岩。西准噶尔南部下石炭统为半深海-深海浊积相凝灰质碎屑岩旋回式沉积夹少量硅质岩、灰岩及安山岩；上石炭统为细碎屑岩夹中、基性火山岩，硅质岩。

在博罗科努山及伊犁盆地，下石炭统下部为大哈拉军山组，上部为阿克萨克组，前者为一套双峰式火山岩建造，后者为碎屑岩-碳酸盐岩建造；上石炭统划分为也列莫顿组、东图津河组，为碎屑岩、火山碎屑岩、碳酸盐岩沉积。在东天山觉罗塔格一带，沉积类型非常复杂，其西段康古尔大断裂以北地区下石炭统称为小热泉子组，为一套中性火山岩、火山碎屑岩夹碎屑岩和碳酸盐岩；上石炭统称底格尔组，主要为碎屑岩及火山碎屑岩。沿康古尔塔格大断裂一带，下石炭统干墩组下部为片理化碎屑岩、流纹岩、凝灰岩、砂质千糜岩、放射虫硅质岩；中上部为千糜岩、糜棱岩、片理化凝灰质砂岩、凝灰岩，原岩多为泥质硅质石英砂岩。该组片理化、糜棱岩化作用极强烈，具浊积岩特征。上统梧桐窝子组为糜棱凝灰岩、角砾凝灰岩、凝灰砂岩、千糜岩、碎裂糜棱安山岩、玄武质凝灰岩、蚀变安山岩、糜棱岩化玄武岩，劈理、片理极为发育，多数地段已成为无序地层。在苦水断裂-阿其克库都克断裂之间，下石炭统雅满苏组下部为凝灰砂岩、凝灰岩、安山岩、流纹岩夹霏细岩、凝灰角砾岩、灰岩；上部为粗碎屑岩、灰岩及凝灰质砂岩夹凝灰岩、泥岩、硅质岩，产腕足、珊瑚化石。下石炭统土古土布拉克组为中基性火山岩、碳酸盐岩，少量酸性火山岩，含珊瑚、筴化石。

在博格达山一带发育比较完整，分布广泛。下统七角井组下部为基性火山岩与火山碎屑岩互层；上部为火山碎屑岩-正常碎屑岩夹基性火山岩，含腕足化石等。上统柳树沟组为浅海相中酸性-中基性火山碎屑岩夹安山岩、英安质凝灰熔岩、霏细岩、玄武岩，含腕足化石；上统祁家沟组为浅海相陆源碎屑岩-碳酸盐岩，局部夹玄武岩、凝灰岩等，富含珊瑚、筴及腕足化石；上统乌尔图组为浅海相陆棚碎屑岩，产丰富珊瑚、菊石及植物化石；上统居里得能组为巨厚的滨浅海相火山碎屑岩夹中基性火山岩和正常碎屑岩，局部夹有酸性火山岩和砂质灰岩；上统沙雷塞尔克组以中基性火山岩夹火山碎屑岩为主，局部夹酸性火山岩；上统杨布拉克组以火山碎屑岩为主夹中基性火山岩。在依连哈比尔尕山下石炭统为沙大王组和上统奇尔古斯套组。大王组为一套蛇绿岩套，由层状堆晶辉长岩、枕状玄武岩、放射虫硅质岩组成和巴音沟超镁铁岩密切共生，见有放射虫化石。奇尔古斯套组为半深-深海相硅质火山复理石，为粉砂岩、硅质岩、泥质岩、凝灰岩、凝灰质粉砂岩、放射虫硅质岩，偶见腕足、珊瑚化石，上部夹灰岩，含筴化石。