



中国地质调查成果  
CGS 2018-035

特殊地质地貌区填图方法指南丛书

# 戈壁荒漠覆盖区 1 : 50000 填图方法指南

王国灿 陈 超 胡健民 等 著  
季军良 陈 越 邱士东



科学出版社



中国地质调查“DD20160060”项目资助

特殊地质地貌区填图方法指南丛书

# 戈壁荒漠覆盖区 1 : 50000 填图方法指南

王国灿 陈 超 胡健民 季军良 陈 越 邱士东 等 著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

戈壁荒漠覆盖区主要分布于我国西部和北部广大区域。这类区域填图的主要目标是查明覆盖层之下基岩地质结构,解决一些与覆盖有关的重要基础地质矿产问题,揭示覆盖层中一些重要目标地质体如含水层与隔水层的分布状况。因此,在戈壁荒漠覆盖区填图,各种物探方法与钻探验证成为核心填图技术方法组合。但具体方法组合要根据探测目标特征与方法技术应用效果决定。本书分两部分,第一部分基于戈壁荒漠覆盖区特定的地理地质特征和填图目标任务,系统阐述戈壁荒漠覆盖区地质填图的技术路线和主要技术方法;第二部分基于新疆巴里坤盆地东部口门子-奎苏一带的戈壁荒漠覆盖区地质填图实践,系统阐述其具体填图目标、相关方法组合、工作量的投入和具体的工作部署。

本书适合地质调查、矿产勘查、资源预测相关人员参考。

审图号:GS(2018)2851号

图书在版编目(CIP)数据

戈壁荒漠覆盖区1:50000填图方法指南/王国灿等著. —北京:科学出版社,2018.6

(特殊地质地貌区填图方法指南丛书)

ISBN 978-7-03-056187-9

I. ①戈… II. ①王… III. ①戈壁-地质填图-中国-指南 ②荒漠-地质填图-中国-指南 IV. ①P623-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第321166号

责任编辑:王 运 陈姣姣/责任校对:张小霞

责任印制:肖 兴/封面设计:李姗姗

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京汇瑞嘉合文化发展有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2018年6月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018年6月第一次印刷 印张:15 3/4

字数:373 000

定价:188.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 《特殊地质地貌区填图方法指南丛书》 指导委员会

主 任 李金发

副主任 肖桂义 邢树文

委 员 张智勇 马寅生 李基宏 刘同良

李文渊 胡茂焱 侯春堂 彭轩明

韩子夜

# 《特殊地质地貌区填图方法指南丛书》 编辑委员会

主    编    胡健民

副 主 编    毛晓长    李振宏    邱士东    陈  虹

委    员    (按姓氏拼音排序)

卜建军	公王斌	辜平阳	蒋  仁
李朝柱	李向前	梁  霞	吕  勇
施  炜	宋殿兰	田世攀	王国灿
王红才	叶培盛	于长春	喻劲松



# 丛 书 序

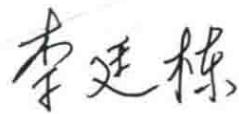
目前,我国已基本完成陆域可测地区1:20万、1:25万区域地质调查、重要经济区和成矿带1:50000区域地质调查,形成了一套完整的地质填图技术标准规范,为推进区域地质调查工作做出了历史性贡献。近年来,地质调查工作由传统的供给驱动型转变为需求驱动型,地质找矿、灾害防治、环境保护、工程建设等专业领域对地质填图成果的服务能力提出了新的要求。但是,利用传统的填图方法或借助传统交通工具难以开展地质调查的特殊地质地貌区(森林草原、戈壁荒漠、湿地沼泽、黄土覆盖区、新构造-活动构造发育区、岩溶区、高山峡谷、海岸带等)是矿产资源富集、自然环境脆弱、科学问题交汇、经济活动活跃的地区,调查研究程度相对较低,不能完全满足经济社会发展和生态文明建设的迫切需求。因此,在我国经济新常态下,区域地质调查领域、方式和方法的转变,正成为地质行业一项迫在眉睫的任务;同时,提高地质填图成果多尺度、多层次和多目标的服务能力,也是现代地质调查工作支撑服务国家重大发展战略和自然资源中心工作的必然要求。

在中国地质调查局基础调查部指导下,经过一年多的研究论证和精心部署,“特殊地区地质填图工程”于2014年正式启动,由中国地质科学院地质力学研究所组织实施。该工程的目标是本着精准服务的新理念、新职责、新目标,聚焦国家重大需求,革新区调填图思路,拓展我国区域地质调查领域;按照需求导向、目标导向,针对不同类型特殊地质地貌区的基本特征和分布区域,围绕国家重要能源资源接替基地、丝绸之路经济带、东部T型经济带(沿海经济带和长江经济带)等重大战略,在不同类型的特殊地区进行1:50000地质填图试点,统筹部署地质调查工作,融合多学科、多手段,探索不同类型特殊地质地貌区填图技术方法,逐渐形成适合不同类型特殊地质地貌区填图工作指南与规范,引领我国区域地质调查工作由基岩裸露区向特殊地质地貌区转移,创新地质填图成果表达方式,探讨形成面对多目标的服务成果。该工程一方面在工作内容和服务对象上进行深度调整,从解决国家重大资源环境科学问题出发,加强资源、环境、重要经济区等综合地质调查,注重人类活动与地球系统之间的相互作用和相互影响,积极拓展服务领域;另一方面,全方位地融合现代科技手段,探索地质调查新模式,创新成果表达内容和方式,提高服务的质量和效率。

工程所设各试点项目由中国地质调查局大区地质调查中心、研究所及高等院校承担,经过4年的艰苦努力,特殊地区地质填图工程下设项目如期完成预设目标任务。在项目执行过程中同时开展多项中外合作填图项目,充分借鉴国外经验,探索出一套符合我国地质背景的特殊地区填图方法,促进填图质量稳步提升。《特殊地质地貌区填图方法指南丛书》是经全国相关领域著名专家和编辑委员会反复讨论和修改,在各试点项目调查和研究成果

的基础上编写而成。全书分 10 册,内容包括戈壁荒漠覆盖区、长三角平原区、高山峡谷区、森林沼泽覆盖区、山前盆地覆盖区、南方强风化层覆盖区、岩溶区、黄土覆盖区、新构造-活动构造发育区等不同类型特殊地质地貌区 1 : 50000 填图方法指南及特殊地质地貌区填图技术方法指南。每个分册主要阐述了在这种地质地貌区开展 1 : 50000 地质填图的目标任务、工作流程、技术路线、技术方法及填图实践成果等,形成了一套特殊地质地貌区区域地质调查技术标准规范和填图技术方法体系。

这套丛书是在中国地质调查局基础调查部领导下,由中国地质科学院地质力学研究所组织实施,中国地质调查局有关直属单位、高等院校、地方地质调查机构的地调、科研与教学人员花费几年艰苦努力、探索总结完成的,对今后一段时间我国基础地质调查工作具有重要的指导意义和参考价值。在此,我向所有为这套丛书付出心血的人员表示衷心的祝贺!



2018 年 6 月 20 日



# 前 言

国家经济社会发展对资源环境调查提出了新的要求，我国区域地质调查工作也处于一个新的重要转型阶段，由原来的矿产资源地质背景调查为目的转向整个自然资源地质背景调查为目的，由传统的地质调查内容转向新的地球系统地质调查内容，由原来的服务单一地质矿产行业 and 部门转向服务整个社会多元目标。在这种新形势和背景下，中国地质调查局启动“特殊地区地质填图工程”（工程挂靠单位为中国地质科学院地质力学研究所），旨在对占我国陆地总面积约 250 万 km<sup>2</sup> 的森林草原覆盖区、戈壁荒漠覆盖区、平原覆盖区、南方强风化层覆盖区、海岸带、岩溶区、艰险区等特殊地质地貌区开展 1 : 50000 区域地质填图试点，创新现代地质填图理论及方法，探索适合不同类型特殊地质地貌区特征的填图技术方法体系。

作为覆盖区最基本类型之一的戈壁荒漠覆盖区占据我国西部和北部广袤的面积，涉及地域辽阔，也是我国丝绸之路的重要途经区域。而戈壁荒漠覆盖区基础地质调查工作程度极低，存在诸多制约区域地质构造演化认识的重要基础地质问题；很多戈壁荒漠覆盖区往往与造山带成矿系统关系密切，找矿潜力巨大；另外，戈壁荒漠覆盖区水资源及环境状况是制约地方经济发展的重要瓶颈，地表水以及地下水的运移和赋存条件与覆盖层及其下的岩性和构造关系密切，干旱缺水为特点的脆弱生态环境是晚新生代以来地质变迁的结果，丰富的气候环境演变信息蕴藏在覆盖层沉积系统中。因此，开展戈壁荒漠覆盖区地质调查无论是对进一步解决重大基础地质问题，揭示晚近地质时期气候环境演变，还是对地质找矿和地方社会经济发展服务等方面都具有重要的理论和实际意义。

基于此，在“特殊地区地质填图工程”统一部署下，设立“新疆 1 : 50000 板房沟 (K46E002015)、小柳沟 (K46E003015)、伊吾军马场 (K46E004015)、口门子 (K46E005015) 幅填图试点”子项目（项目周期 2014 ~ 2016 年），开展戈壁荒漠覆盖区地质填图试点。子项目由中国地质大学（武汉）地质调查研究院承担，隶属中国地质科学院地质力学研究所组织实施的二级项目“特殊地质地貌区填图试点”。本指南主要是在该子项目针对东天山巴里坤盆地口门子 - 奎苏一带戈壁荒漠覆盖区的填图实践并参考其他相关覆盖区地质填图成果的基础上编写完成的，其后，在实施新的二级项目“东天山喀拉塔格 - 雅满苏一带戈壁荒漠浅覆盖区地质填图”（项目周期 2017 ~ 2019 年）工作过程中，又根据新的调研成果对指南文本进行了适当修改和完善。

本指南分两部分，第一部分“戈壁荒漠覆盖区 1 : 50000 填图技术方法”分六章，主要基于戈壁荒漠覆盖区特定的地理地质特征和填图目标任务，系统阐述了戈壁荒漠覆盖区



地质填图的技术路线、主要技术方法、不同填图阶段的主要技术要求和精度要求建议；第二部分“新疆巴里坤口门子-奎苏一带戈壁荒漠覆盖区填图实践”分七章，主要基于新疆巴里坤盆地东部口门子-奎苏一带的戈壁荒漠覆盖区地质填图实践，系统阐述了针对覆盖区的地表、覆盖层和基岩地质填图的具体填图目标、相关方法组合、工作量的投入和具体的工作部署以及取得的主要成果认识和成果表达。其中第一章至第六章由王国灿、陈超、胡健民、季军良、陈越、邱士东编写；第七章由王国灿、陈超编写；第八章由王国灿、廖群安、张雄华编写；第九章由季军良、陈越、王国灿编写；第十章、第十一章由王国灿、陈超、季军良、陈越编写；第十二章由陈越、王国灿、季军良编写；第十三章由陈越编写。全书最后由王国灿、陈超统稿和定稿。

指南编写过程中，中国地质调查局基础部、所属工程挂靠单位中国地质科学院地质力学研究所给予了大力支持和关怀。二级项目和工程多次组织专家对指南编写提出了大量建设性意见和具体指导，为本指南的完善提供了积极的技术支撑。子项目承担单位中国地质大学（武汉）地质调查研究院也对本指南编写工作予以高度重视，组织力量对子项目的实施和运行进行了全面支持，对子项目工作进度和质量进行了严格审核和把关。项目组相关工作人员克服了时间紧任务重的多重困难，积极调研国内外有关覆盖区地质调查研究现状，结合我国戈壁荒漠区地质实际进行广泛的素材收集，通过填图技术与方法的不断总结，最后形成本指南。在此，对给予本指南工作指导和帮助的有关单位、领导、专家和参与项目的全体工作人员表示衷心感谢！

需要说明的是，尽管本指南试图涵盖不同类型戈壁荒漠覆盖区，但毕竟试点子项目的工作地域较为局限，对整个戈壁荒漠覆盖区的复杂性的把握可能还不全面，加之指南编写的时间较仓促，因此，本指南难免存在疏漏之处，敬请读者批评指正！也希望通过实践对指南作出进一步修正和完善。

作者

2017年12月

# 目 录

丛书序

前言

## 第一部分 戈壁荒漠覆盖区 1 : 50000 填图技术方法

第一章 绪论	3
第一节 戈壁荒漠区基本地理地质特征	3
第二节 戈壁荒漠覆盖区覆盖类型划分	9
第三节 戈壁荒漠覆盖区 1 : 50000 地质填图目标任务	11
第四节 填图阶段划分	13
第二章 戈壁荒漠覆盖区地质填图技术路线与主要技术方法	15
第一节 技术路线	15
第二节 主要技术方法	17
第三章 预研究与设计	46
第一节 资料收集整理	46
第二节 调研现状分析与工作程度图	48
第三节 野外踏勘及设计地质图	49
第四节 填图工作部署和工作部署图	50
第五节 设计编写	54
第四章 野外填图施工	57
第一节 野外填图施工常规措施	57
第二节 填图技术方法有效组合选择	61
第三节 野外验收及野外验收总结	68
第五章 综合研究与成果出版	71
第一节 资料综合整理及图件编制	71
第二节 三维地质结构建模与空间数据库完善	72
第三节 覆盖区地质填图成果的表达方式	73
第四节 填图总结报告及成果出版发表	74
第六章 填图精度要求与填图人员组成	77
第一节 填图精度要求	77
第二节 填图人员组成建议	81



## 第二部分 新疆巴里坤口门子 - 奎苏一带戈壁荒漠覆盖区填图实践

<b>第七章 口门子 - 奎苏一带填图项目概况</b> .....	85
第一节 位置及自然地理 .....	85
第二节 覆盖区填图目标及调查内容的拟定 .....	86
第三节 工作流程 .....	86
第四节 主要实物工作量投入 .....	87
第五节 具体工作部署 .....	87
<b>第八章 口门子 - 奎苏一带戈壁荒漠覆盖区域地质背景</b> .....	92
第一节 地层概况 .....	92
第二节 侵入岩概况 .....	105
第三节 火山岩概况 .....	109
第四节 区域构造格架及构造发育概况 .....	113
<b>第九章 口门子 - 奎苏一带盆地覆盖区地表地质填图</b> .....	129
第一节 填图目标 .....	129
第二节 方法选择及应用效果 .....	129
第三节 口门子 - 奎苏一带地表第四系地质结构 .....	138
<b>第十章 口门子 - 奎苏一带覆盖区覆盖层三维地质填图</b> .....	146
第一节 填图目标 .....	146
第二节 方法选择及应用效果 .....	147
第三节 口门子 - 奎苏一带盆地覆盖区第四系三维结构 .....	161
<b>第十一章 口门子 - 奎苏一带覆盖区基岩面地质填图</b> .....	178
第一节 填图目标 .....	178
第二节 方法选择及应用效果 .....	178
第三节 基岩面地质结构 .....	191
<b>第十二章 新生代盆山关系及演化</b> .....	200
第一节 新生代盆山关系分析 .....	202
第二节 第四纪盆山结构与演化 .....	209
<b>第十三章 口门子 - 奎苏一带盆地覆盖区三维地质结构建模</b> .....	212
第一节 巴里坤盆地三维地质结构模型数据库 .....	212
第二节 巴里坤盆地三维地质结构模型建立 .....	215
<b>主要参考文献</b> .....	236





---

**第一部分 戈壁荒漠覆盖区  
1 : 50000 填图技术方法**

---





# 第一章 绪 论

## 第一节 戈壁荒漠区基本地理地质特征

戈壁 (gobi) 一词来源于蒙古语, 原是指沙漠的一种, 即地面主要由砾石构成的“沙漠”。但在中文中戈壁与沙漠含义不同, 戈壁单指地势起伏平缓、地面覆盖大片砾石的荒漠地区, 而沙漠是指以沙丘为特征的荒漠地区。本指南所指“戈壁荒漠覆盖区”(以下简称戈壁荒漠区) 是指在干旱或极端干旱区长期受强烈风蚀或物理风化作用、地表由砾石覆盖的地势开阔荒漠景观区。戈壁荒漠 (gobi desert) 区主要分布于东亚内陆地区, 在我国主要分布于贺兰山以西, 昆仑山、阿尔金山和祁连山以北。在行政区划上, 我国戈壁荒漠区主要分布于内蒙古自治区中西部、宁夏回族自治区、甘肃省 (河西走廊) 和新疆维吾尔自治区, 总面积约 57 万  $\text{km}^2$ , 约占我国陆地面积的 6%, 整体向西和向东延伸 (图 1-1)。境外部分主要分布在蒙古国西部戈壁荒漠覆盖区。

### 一、戈壁荒漠区基本地理特征

#### (一) 气候特征及戈壁荒漠气候分区

##### 1. 气候特征

(1) 干旱少雨: 干燥度大于 20 (图 1-2)。年降水量一般不超过 250mm, 且多小于 50mm, 而年蒸发量却远远大于 1500mm。降水为阵性, 越向荒漠中心越少, 几乎无地表径流, 同时地下水位也较深。山地水流局限于戈壁边缘, 在水源较充足的地区会出现绿洲, 具有独特的生态环境, 利于人类居住、生活与生产。

(2) 气温寒暑变化剧烈: 夏季异常酷热, 最高气温可达  $50^{\circ}\text{C}$ , 昼夜温差悬殊, 有时达  $30^{\circ}\text{C}$  以上。

(3) 风力强劲: 风沙活动频繁, 干燥剥蚀作用和风力搬运作用强烈, 岩石机械崩解作用强烈, 在山区及低山丘陵区有季节性冲洪积物。

##### 2. 气候分区

根据气候干温系统, 中国戈壁荒漠分布区可以划分为温性干旱极干旱戈壁区、暖性干旱极干旱戈壁区和亚寒干旱极干旱戈壁区 3 个一级区 (地区) (图 1-1), 其下根据区域



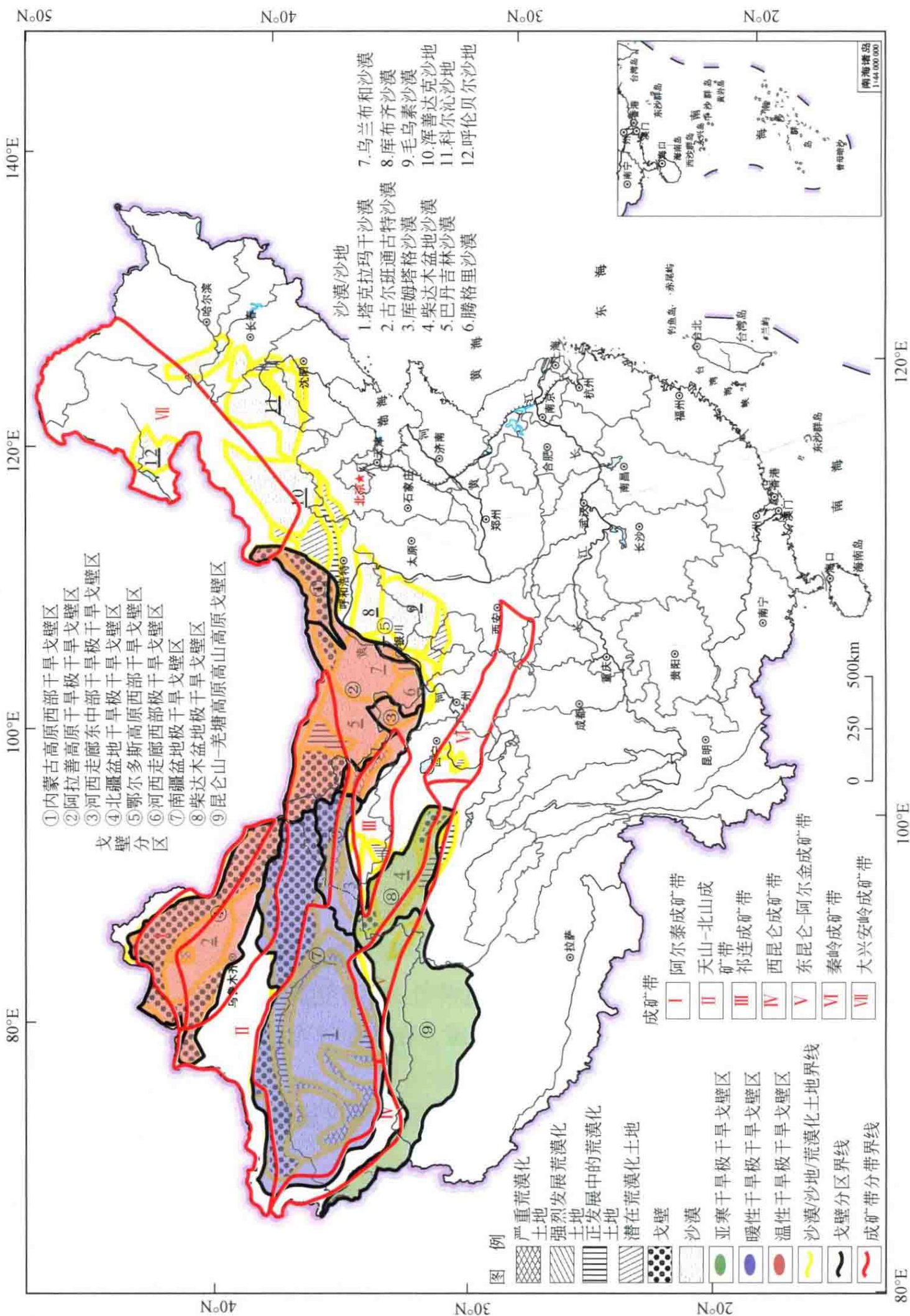


图1-1 我国戈壁荒漠区分布



地质地貌特征划分出9个二级区,分别为内蒙古高原西部干旱戈壁区、阿拉善高原干旱极干旱戈壁区、河西走廊东中部干旱极干旱戈壁区、北疆盆地干旱极干旱戈壁区;鄂尔多斯高原西部干旱戈壁区、河西走廊西部极干旱戈壁区、南疆盆地极干旱戈壁区;柴达木盆地极干旱戈壁区、昆仑山-羌塘高原高山高原戈壁区(申元村等,2016)。



图 1-2 茫茫戈壁滩,干旱少雨(新疆哈密)

## (二) 植被特征

戈壁荒漠区总体植被覆盖率低,小于5%,荒漠植被发育(图1-3),包括红棉柳、灌木、骆驼刺和麻黄草等。



图 1-3 戈壁滩上稀疏荒漠植被,受稀疏植物保护的风成沙丘(新疆哈密)



### （三）地貌特征

我国西部戈壁荒漠覆盖区的地貌特点可概括为干燥剥蚀山地、山地丘陵与山间盆地的“山盆交错”分布。典型的戈壁荒漠覆盖区从山脉至覆盖区依次为高山、边缘山地、山前滩地到中央盆地，如新疆的吐哈盆地。边缘山地与山前滩地地貌特征多为冲洪积扇平原（图 1-4），而盆地中心为冲积-风积平原（图 1-5）与冲积-湖积平原（图 1-6）。



图 1-4 山前冲洪积扇平原（新疆巴里坤盆地东部）



图 1-5 冲积-风积平原，表面发育新月形锥形的风成沙丘，迎风面为砾石滩，背风面富砂

### （四）环境状况

#### 1. 戈壁荒漠区生态环境

戈壁荒漠区生态环境十分脆弱，干旱是戈壁荒漠区生态环境的最基本特征。生态环境整体呈恶化趋势，生物多样性极差，土地有效利用率极低。戈壁荒漠区与绿洲呈棋盘交错分布格局，干旱气候严重威胁和破坏着绿洲的生态系统。