

北方冬油菜北移与区划

孙万仓 刘自刚 周冬梅 张仁陟 等 编著



科学出版社

9634.3
72

北方冬油菜北移与区划

孙万仓 刘自刚 周冬梅 张仁陟 等 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是近 10 多年北方冬油菜北移研究的最新成果总结。全书共分五章。第一章, 北方旱寒区种植业生产现状, 主要包括北方旱寒区自然生态条件、种植业现状和存在的问题等内容; 第二章, 北方旱寒区冬油菜北移, 主要包括冬油菜在北方旱寒区的适应性、产量表现, 以及经济、生态效益等内容; 第三章, 我国冬油菜与春油菜产区新分界; 第四章, 北方旱寒区冬油菜区划。依据本研究结果, 北方冬油菜区划分为东北冬油菜亚区、华北冬油菜亚区、鄂尔多斯高原冬油菜亚区、黄土高原冬油菜亚区、甘新绿洲冬油菜亚区、西藏高原冬油菜亚区等 6 个亚区; 第五章, 北方旱寒区冬油菜发展潜力分析。

本书内容丰富, 信息量大, 可供农业科技人员、有关管理部门参考, 也可作为农业院校涉农专业的辅助教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

北方冬油菜北移与区划/孙万仓等编著. —北京: 科学出版社, 2016.7
ISBN 978-7-03-048501-4

I. ①北… II. ①孙… III. ①干旱区—油菜—油料作物 ②寒冷地区—油菜—油料作物 ③油菜—种植区划—研究—中国 IV. ①S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 116753 号

责任编辑: 罗 静 夏 梁 / 责任校对: 郑金红
责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 铭轩堂

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>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 7 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 7 月第一次印刷 印张: 15 1/2 插页: 1

字数: 345 000

定价: 148.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

作者名单

(按姓氏汉语拼音排序)

陈其鲜	硕士 / 高级农艺师	甘肃省农业技术推广总站
陈跃华	研究员	新疆农业科学院
董 静	高级农艺师	河北省农业技术推广站
方 彦	博士 / 副研究员	甘肃农业大学
冯克云	副研究员	甘肃省农业科学院
贾利欣	推广研究员	内蒙古农业技术推广站
雷建明	高级农艺师	天水市农业科学研究所
李 强	硕士 / 助理研究员	新疆农业科学院
李学才	副研究员	甘肃农业大学
李禹超	高级农艺师	新疆阿勒泰地区种子管理站
刘 秦	高级农艺师	张掖市农业科学院
刘海卿	硕士研究生	甘肃农业大学
刘自刚	博士 / 副教授	甘肃农业大学
邵志壮	助理研究员	内蒙古农牧业科学院
孙万仓	博士 / 教授	甘肃农业大学
王鹤龄	博士 / 副研究员	兰州干旱气象研究所
王积军	推广研究员	全国农业技术推广服务中心
王俊英	推广研究员	北京市农业技术推广站
王书芝	推广研究员	河北省农业技术推广站
武军艳	博士 / 副教授	甘肃农业大学
徐爱遐	博士 / 教授	西北农林科技大学

许志斌	研究员	宁夏农林科学院
杨 刚	硕士研究生	甘肃农业大学
杨瑞菊	博士 / 副研究员	甘肃省农业科学院
曾秀存	博士 / 教授	河西学院
张长生	高级农艺师	全国农业技术推广服务中心
张建学	高级农艺师	天水市农农业科学研究所
张仁陟	博士 / 教授	甘肃农业大学
张亚宏	硕士 / 助理研究员	天水市农业科学研究所
赵彩霞	硕士 / 助理研究员	西藏农牧科学院
赵贵宾	推广研究员	甘肃省农业技术推广总站
周冬梅	博士 / 副教授	甘肃农业大学
周吉红	高级农艺师	北京市农业技术推广站

序 一

2015年1月5日我去甘肃农业大学参加该校国家重点实验室学术委员会议，孙万仓教授将他的新专著《北方冬油菜北移与区划》初稿送我审阅，并要我为该书写序，我欣然接受。

因为孙万仓是我的学生，在攻读博士期间已表现十分优秀，积极上进，学习刻苦，科研工作踏实认真，他对油菜科学也已有较深刻了解，常与我讨论我国油菜发展问题，很有见解。

博士毕业后他去甘肃农业大学工作，潜心研究北方旱寒区种植冬油菜问题。于2008年起陆续育成‘陇油6号’、‘陇油7号’、‘陇油8号’、‘陇油9号’、‘陇油12号’、‘陇油14号’等强抗寒冬油菜品种，能耐 -32°C 低温，在北方 $-40\sim-30^{\circ}\text{C}$ 极端低温条件下能正常越冬，打破了业内关于北纬 35° 为我国冬春油菜的分界线（即北纬 35° 以南为冬油菜区，北纬 35° 以北为春油菜区）的观点。现在北方冬油菜种植区已北移至北纬 $40^{\circ}\sim 48^{\circ}$ 地区。我国北方地域辽阔，冬油菜发展潜力很大，据初步分析，北方冬油菜可发展到5000万亩左右，除了能增产油料外，对增加北方冬季土地覆盖、提高土壤有机质、改善生态环境、减少沙尘暴等方面也有重要意义。

近年来孙万仓等在农业部等部门大力支持下，在整个北方地区进行了抗寒冬油菜大面积试验和示范，积累了各地自然气候条件、冬油菜生长发育特点、冬油菜产量及经济与生态效益等大量数据资料，明确了影响北方冬油菜分布的主要气候因子及其贡献率，在此基础上提出了北方旱寒区冬油菜种植区划，从而绘就了北方冬油菜种植蓝图。

全书资料翔实，图文并茂，科学性、针对性、实用性均强，可供广大油菜科学工作者和农业工作者阅读。我特此向大家推荐这本书。



中国工程院院士
湖南农业大学教授
2015年1月28日

序 二

我国油菜生产分为冬、春油菜两大产区，以北纬 35° 左右的山东南部、河北南部、山西南部、延安与陇东南部、天水为界，以南为冬油菜区，以北地区由于气候严寒、降水稀少、自然生态条件恶劣，冬油菜不能越冬，为春油菜区。

超强抗寒白菜型冬油菜品种的育成及成功应用于生产，解决了我国北方地区冬油菜越冬问题，从而使我国冬油菜扩展到新疆、西藏、青海、甘肃中部与河西走廊、宁夏、陕北靖边、山西中北部、河北、北京、天津及辽宁等地，种植区北移了 5~13 个纬度，使冬油菜成为北方旱寒区新型油料作物和生态作物。

北方冬油菜研究是油菜研究的新领域，其重要性也是毋庸置疑的。一是冬油菜显著的生态效益。冬油菜秋季播种，一方面避免秋、春季的土壤耕作，在土壤表面形成稳定的固定层和较厚的植被层，增加冬、春季的植被覆盖度，可有效地减少沙尘源，改善生态环境条件，使农业生产与生态环境建设有机地结合起来。二是显著的经济效益。冬油菜产量在 200kg/亩以上，含油率 44% 以上，与该地区同类传统油料作物胡麻和白菜型春油菜相比，增产 30% 以上，含油率增加 3~4 个百分点。三是能够提高复种指数。我国北方地区农业生产两季不足一季有余，绝大部分地区为一年一熟制。冬油菜 8 月下旬至 9 月中下旬播种，第二年 5 月中下旬至 6 月上中旬即可成熟，收获后可复种花生、水稻、大豆、马铃薯、玉米、棉花、向日葵、籽瓜及秋杂粮与蔬菜、饲草，产量与质量可达到正茬种植的产品标准。因此，发展冬油菜生产可有效利用秋季和早春的光、热、水、土资源，改传统的一年一熟为一年二熟或二年三熟，增加复种指数，提高了土地资源利用率和单位面积经济效益。四是在气候变暖的大背景下，发展冬油菜生产是北方旱寒区应对气候暖化挑战的重要技术措施。

甘肃农业大学等根据 10 多年北方冬油菜研究成果，结合北方各地气候生态条件、农作物生长发育特点和种植结构，对北方旱寒区冬油菜的发展潜力和适宜种植区域进行了深入系统的研究，提出了北方地区冬油菜种植区划。

该书科学性、实用性强，对制定北方冬油菜生产规划、指导北方旱寒区冬油菜生产具有重要的现实意义。



中国工程院院士
华中农业大学教授
2015 年 1 月 30 日

前 言

我国传统的冬、春油菜产区基本以北纬 35°左右为界，以南为冬油菜区，以北为春油菜产区。北方旱寒区冬油菜北移的提出和实施，使冬油菜成功引入甘肃河西走廊，新疆阿勒泰、塔城、乌鲁木齐，青海，宁夏，西藏，陕北，山西，河北，天津，山东，北京等地，冬油菜种植区域向北推进了 5~13 个纬度，初步形成了新的北方寒区冬油菜产区。

北方地区植被条件差，生态环境恶劣，种植制度多数地区为传统的一年一熟制，经济效益不高。冬油菜生产由于在秋末到春季进行，成熟早、产量高、含油率高，在增加冬春季植被覆盖度、提高复种指数与光热水土资源利用等方面具有重大意义。因此，北方冬油菜北移问题受到广泛关注。甘肃农业大学等于 1995 年开始着手北方旱寒区冬油菜北移问题的研究，研究内容涉及抗寒种质的创制、抗寒品种选育与栽培技术研发等一系列问题，先后进行 10 多年、400 多点次的试验，对不同类型冬油菜在北方旱寒区的适应性、产量表现、生长发育特性、经济效益与生态效益及北方冬油菜的发展潜力等问题进行了研究分析。这些研究曾得到国家公益性行业专项项目“北方旱寒区冬油菜北移集成技术与示范”（200903002）、国家现代农业产业技术体系“北方寒旱区冬油菜育种”岗位、国家自然科学基金项目（31460356、31560397）、国家 973 计划油菜高产油量形成的分子生物机制（2015CB150206）、国家支撑计划西北旱寒区主要作物抗逆新品种筛选及栽培技术集成示范（2007BAD52B08）、国家农业科技成果转化项目（2014G10000317）、国家 863 计划专项强优势油菜杂交种的创制与应用（2011AA10A104）、科技部“油菜杂种优势利用技术与强优势杂交种创新”（2016YFD0101300）等项目的资助。本书是上述研究工作的部分研究成果，参与此项研究工作的有全国农业技术推广服务中心王积军、张长生；新疆农业科学院陈跃华、李强，阿勒泰种子站李禹超；宁夏农林科学院许志斌；北京市农技站周吉红、王俊英；甘肃省农技总站陈其鲜、赵贵宾，甘肃省农业科学院冯克云、杨瑞菊，甘肃农业大学孙万仓、刘自刚、武军艳、方彦、李学才，天水市农业科学研究所雷建明、张建学、张亚宏、张岩，武威市农技中心彭治云，张掖市农业科学院刘秦、缪崇庆，酒泉市农科所杨仁义；河北省农技站董静，王书芝；西北农林科技大学徐爱遐；陕西省靖边县良种场李建宏，鲁瑞文；西藏自治区农牧科学院卓玛、赵彩霞；辽宁省农技站李秀华；内蒙古农牧业科学院邵志壮，内蒙古农技站贾利欣；天津市农技站耿以工等。官春云院士、傅廷栋院士从立项到结题一直指导、参与了此项研究。

全书共分五章。第一章，北方旱寒区种植业生产现状，由孙万仓、杨刚、刘自刚执笔；第二章，北方旱寒区冬油菜北移，由孙万仓、刘自刚、杨刚、刘海卿、武军艳、方彦、李学才等执笔；第三章，我国冬油菜与春油菜产区新分界，由孙万仓、刘自刚、曾秀存执笔；第四章，北方旱寒区冬油菜区划，由孙万仓、刘自刚、杨刚、周冬梅、王鹤龄执笔；第五章，北方旱寒区冬油菜发展潜力分析，由周冬梅、张仁陟、孙万仓执笔。全书由孙万仓统稿。

在本书的编写过程中,得到了农业部、全国农业技术推广服务中心、甘肃农业大学、兰州干旱气象研究所、有关省(市、自治区)科研和推广部门的领导和专家的大力支持和指导;西藏大学王建林教授,湖南省农业科学院陈卫江研究员、李莓研究员,甘肃省农业科学院李守谦研究员、孙政研究员,西南大学李加纳教授等先后提出了宝贵的修改意见;陈跃华、李强惠赠了宝贵照片;官春云院士、傅廷栋院士为本书作了序,在此一并表示衷心感谢。农业部刘艳副司长、张国良处长自始至终关注、关心、支持本项研究的进展,多次听取本研究的进展汇报,提出了许多宝贵意见和建议,对本研究得以完成起了很好的作用,因此,本书也倾注着他们的大量心血。谨以此书表达对所有支持、关心、指导、参与过本研究的领导、专家和前辈的衷心感谢。

新疆农科院陈跃华、李强先生为本书提供了封面照片,他们同时还与北京农业技术推广站周吉红先生一起提供了附件四中的部分照片,特此致谢。

希望本书的出版对北方冬油菜科研与生产有所裨益。

由于作者业务水平有限,对试验结果的总结分析不够,不足之处在所难免,敬请读者指正。

孙万仓

2014年12月28日

目 录

第一章 北方旱寒区种植业生产现状	1
第一节 北方旱寒区的自然条件	1
一、地形地貌	1
二、气候特征	7
三、土壤	20
四、水系	23
五、植被	26
第二节 北方旱寒区农作物种植概况与特点	29
一、种植业概述	29
二、耕作制度特点	32
三、主要栽培作物	34
四、油菜生产概况	36
第三节 北方旱寒区农业生产存在的问题	36
一、干旱缺水、抗灾能力弱	36
二、土地资源丰富,耕地比重小	39
三、粮食作物播种面积过大,经济作物播种面积偏小	40
四、春播作物面积大、复种指数低	41
五、土地用养失调,土壤养分不均衡	41
六、耕地风蚀、污染严重	42
第二章 北方旱寒区冬油菜北移	44
第一节 北方旱寒区冬油菜北移的意义	44
一、北方旱寒区冬油菜北移的基础	44
二、北方旱寒区冬油菜北移的重要意义	45
第二节 北方旱寒区白菜型冬油菜适应性	47
一、白菜型冬油菜在北方旱寒区的越冬率	47
二、白菜型冬油菜在北方旱寒区的产量表现	64
三、北方白菜型冬油菜生育期	80
四、白菜型冬油菜主要农艺性状	86
五、白菜型冬油菜含油率	90
第三节 北方旱寒区甘蓝型冬油菜适应性	91
一、甘蓝型冬油菜与白菜型冬油菜的越冬率差异	92
二、甘蓝型冬油菜品种间适应性差异	92
三、甘蓝型冬油菜种植北界	96

四、影响甘蓝型冬油菜抗寒性的原因分析	96
五、甘蓝型冬油菜抗寒性改良的策略与途径	100
第四节 北方旱寒区冬油菜生长发育特性	102
一、北方旱寒区冬油菜产区生态条件	102
二、北方旱寒区冬油菜越冬率变化	103
三、北方旱寒区冬油菜生长发育特点	104
四、北方旱寒区冬油菜产量及产量构成因素变化	106
第五节 北方旱寒区冬油菜经济效益与生态效益	107
一、冬油菜与其他春播油料作物产量和经济性状比较	108
二、冬油菜经济效益	110
三、冬油菜生态效益	123
第三章 我国冬油菜与春油菜产区新分界	127
第一节 我国油菜栽培简史与生产概况	127
一、油菜栽培简史	127
二、油菜生产概况	128
第二节 我国冬油菜与春油菜产区分界的历史概述	131
一、冬、春油菜产区分界	131
二、传统油菜区划概要	132
第三节 我国冬油菜与春油菜产区新分界	137
一、提出我国冬油菜与春油菜产区新分界的依据	137
二、我国冬油菜与春油菜产区新分界	138
三、提出北方冬油菜与春油菜产区新分界的意义	138
第四章 北方旱寒区冬油菜区划	140
第一节 北方旱寒区冬油菜区域划分的意义和原则	140
一、北方旱寒区冬油菜区域划分的意义	140
二、北方旱寒区冬油菜区域划分的原则	140
第二节 影响北方旱寒区冬油菜安全越冬的气候因子	140
一、主要热量因子	140
二、主要水分因子	144
第三节 北方旱寒区主要气候因子与冬油菜越冬率的关系	147
一、北方冬油菜的冬害	147
二、气温对冬油菜安全越冬的影响	149
三、降水对冬油菜安全越冬的影响	155
四、其他气候因素对冬油菜安全越冬的影响	160
五、北方冬油菜分布的极限气候指标	164
第四节 北方旱寒区冬油菜区划的依据与方法	165
一、判定安全越冬的依据性状及临界指标	165
二、区划的参考方法	166
三、北方冬油菜适种区域层级划分	167

第五节 北方旱寒区冬油菜生态分区	169
一、东北冬油菜亚区 (I)	170
二、华北冬油菜亚区 (II)	170
三、鄂尔多斯高原冬油菜亚区 (III)	170
四、黄土高原冬油菜亚区 (IV)	171
五、甘新绿洲冬油菜亚区 (V)	171
六、青藏高原冬油菜亚区 (VI)	171
第六节 北方旱寒区各冬油菜亚区的自然条件及栽培技术	172
一、东北冬油菜亚区	172
二、华北冬油菜亚区	173
三、鄂尔多斯高原冬油菜亚区	175
四、黄土高原冬油菜亚区	176
五、甘新绿洲冬油菜亚区	177
六、青藏高原冬油菜亚区	181
第五章 北方旱寒区冬油菜发展潜力分析	184
第一节 北方旱寒区冬油菜发展潜力分析评估的意义	184
一、规划北方地区冬油菜生产发展的依据	184
二、建立北方地区合理的种植业结构的依据	184
三、研制北方地区冬油菜生产支撑技术的依据	184
第二节 北方旱寒区冬油菜生态适应性模拟分析	184
一、研究方法	184
二、北方旱寒区影响冬油菜种植的主要气象因子及其特征	190
三、北方旱寒区冬油菜适宜种植区域划分	193
第三节 北方旱寒区冬油菜发展潜力分析	198
一、北方旱寒区农作物种植结构及面积	198
二、北方旱寒区冬油菜发展潜力分析	198
三、北方各省 (市、自治区) 冬油菜发展潜力分析	201
第四节 发展北方旱寒区冬油菜生产的措施	209
一、改春播为冬播	209
二、改单种为复种	209
三、加强高效种植模式研究与示范推广	209
四、加强北方旱寒区冬油菜科学研究	209
五、加强政策支持与引导	209
参考文献	210
附件一 北方旱寒区冬油菜适宜种植区域图	
附件二 北方旱寒区冬油菜种植区划图	
附件三 北方各省份冬油菜适宜种植区域图	215
附件四 冬油菜在北方各地生长表现	227

第一章 北方旱寒区种植业生产现状

北方旱寒区是指西起东经 74°, 东至东经 135°, 南起北纬 35°、北至北纬 48°左右的广大北方地区, 约为沿山东临沂与枣庄、河北邯郸、山西运城以北, 陕西洛川、甘肃天水麦积区以北的广大区域, 包括山东 (除枣庄南部)、河北、天津、北京、山西 (除运城)、内蒙古、宁夏、陕北、甘肃 (除陇南)、青海、西藏、新疆及辽宁和吉林的部分地区, 共同特点是干旱少雨、冬春低温严寒。了解这个区域的自然条件及农业生产和种植业结构, 对发展本区冬油菜生产是十分必要的。

第一节 北方旱寒区的自然条件

北方旱寒区地域辽阔广袤, 生态条件复杂, 农业生产条件差异悬殊。太阳辐射量为 $100\sim 195.99\text{kcal/cm}^2$, 总的趋势是由南向北递增; 日照时数 $2000\sim 3500\text{h}$ 。 $\geq 10^\circ\text{C}$ 的活动积温 $1600\sim 5000^\circ\text{C}$, $\leq 0^\circ\text{C}$ 冬季负积温为 $-1612.42\sim -104.3^\circ\text{C}$, 最低可达 -3487.99°C , 极端低温 $-46\sim -15^\circ\text{C}$ 。降水量由南向北、由东向西递减, 南部地区降水量为 $500\sim 800\text{mm}$, 东部地区降水量 $400\sim 600\text{mm}$, 西北的敦煌等地降水量 $40\sim 100\text{mm}$; 年蒸发量 $1000\sim 3500\text{mm}$ 。本区土地资源丰富, 但多为高山、沙漠、戈壁, 耕地所占面积小。冬季严寒, 春季干旱多风, 沙尘暴灾害频繁, 农田土壤风蚀严重, 倒春寒也是该区主要灾害。主要农作物有小麦、玉米、糜子、谷子、水稻、荞麦、马铃薯、棉花、大豆、向日葵、甜菜、花生、春油菜、胡麻等。

一、地形地貌

北方地区 (秦岭—淮河以北) 地形地貌多样复杂, 境内有昆仑山、天山、阿尔泰山、祁连山、秦岭、大兴安岭、太行山、阴山、长白山、六盘山等众多山脉, 以及东北平原、华北平原、黄土高原、内蒙古高原、青藏高原等高原和塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地等盆地, 形成了复杂多变的地形地貌。总体来讲, 北方地形以平原、高原为主, 东部多平原, 中西部多盆地、高原。东北主要为东北平原 (三江平原、松嫩平原、辽河平原)、大兴安岭、小兴安岭和长白山、辽东丘陵; 华北主要为华北平原 (也称黄淮海平原, 为黄土高原的一部分) 及太行山、泰山、嵩山、华山、恒山等山脉; 西北主要有黄土高原、内蒙古高原、青藏高原三大高原, 塔里木盆地、准噶尔盆地、吐鲁番盆地等盆地, 阿尔泰山、天山、昆仑山、祁连山等山脉。西北及华北多分布沙漠和戈壁, 其中塔克拉玛干沙漠, 面积约 33万 km^2 。此外有巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠、乌兰布和沙漠、库布其沙漠、毛乌素等沙漠横卧境内。各地地形地貌概况如下图 (图 1-1-1)。

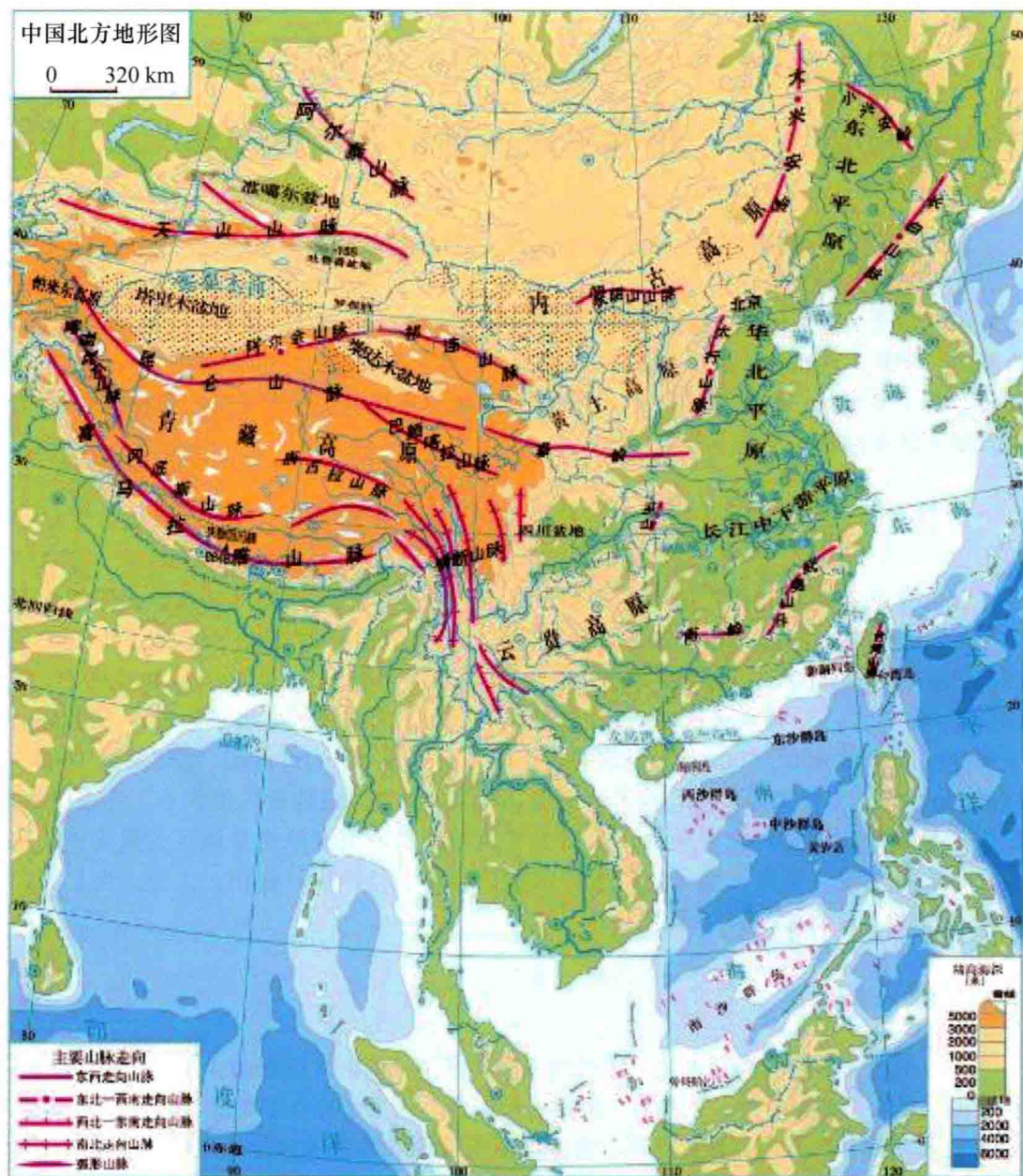


图 1-1-1 北方地区地形图

(一) 新疆

新疆的地形地貌可以概括为“三山夹两盆”：北面是阿尔泰山，南面为昆仑山，天山横贯中部，把新疆分为南北两部分，天山以南为南疆，天山以北为北疆。新疆沙漠面积大，占全国沙漠面积的 $\frac{2}{3}$ 。南疆的塔里木盆地面积 53 万 km^2 ，是中国最大的内陆盆地。位于塔里木盆地中部的塔克拉玛干沙漠，面积约 33 万 km^2 ，仅次于阿拉伯半岛上的鲁卜哈利沙漠，是中国最大、世界第二大流动沙漠。贯穿塔里木盆地的塔里木河长约 2100 km ，是中国最长的内陆河。北疆的准噶尔盆地面积约 38 万 km^2 ，是中国第二大盆地。准噶尔

盆地中部的古尔班通古特沙漠面积约 4.8 万 km^2 , 是中国第二大沙漠。水域面积 5500 km^2 , 其中博斯腾湖水域面积 980 km^2 , 是中国最大的内陆淡水湖。在天山东部和西部, 还有被称为“火洲”的吐鲁番盆地和被誉为“塞外江南”的伊犁谷地。位于吐鲁番盆地的艾丁湖, 低于海平面 154m, 是中国陆地最低点。绿洲分布于盆地边缘及周边河流域, 总面积约占全区面积的 4.2%。

(二) 甘肃

甘肃位于中国地理位置中心, 介于北纬 $32^{\circ}11' \sim 42^{\circ}57'$ 、东经 $92^{\circ}13' \sim 108^{\circ}46'$ 间, 地处蒙新、黄土和青藏三大高原的交汇地带。东接陕西, 东北与宁夏毗邻, 南邻四川, 西连青海、新疆, 北靠内蒙古, 并与蒙古人民共和国接壤。地势高亢, 多高原和山地, 沙漠戈壁分布广, 地形地貌复杂多样。山地、高原、平川、河谷、沙漠、戈壁交错分布, 地势主要呈西北—东南走向。地形狭长, 东西长 1655km, 南北宽 530km。山地和高原约占总面积的 70% 以上, 主要分布在西南部、东南部和省境边缘, 如甘青交界处的祁连山、甘川交界的岷山、甘陕交界的秦岭和子午岭。复杂的地貌大致可分为陇南山地、陇中黄土高原、甘南高原、河西走廊、祁连山山地、北山山地各具特色的六大地形区域。中部属黄土高原, 纵贯南北的陇山将高原划分为陇东和陇西两大部分, 地面为黄土覆盖, 梁峁起伏, 沟壑纵横; 南部的陇南山地, 高山环列, 属西秦岭山地; 西南部的甘南高原是典型的山原地形, 为青藏高原的组成部分; 北部的阿拉善高原属蒙新高原, 有大片的沙漠、戈壁和保灌的农田, 河西走廊斜卧于祁连山以北、北山以南, 东起乌鞘岭、西迄甘新交界, 为自东向西、由南而北倾斜的狭长地带, 海拔 1000~1500m, 长 1000km, 宽由几千米到百余千米不等, 这里地势平坦, 机耕条件好, 光热充足, 水资源较丰富, 是著名的戈壁绿洲, 农业发达, 是甘肃主要的商品粮基地。

(三) 青海

青海地处青藏高原, 东部地区为青藏高原向黄土高原过渡地带, 西部海拔高, 向东倾斜, 呈梯形下降。全省平均海拔在 3000m 以上, 最高点昆仑山的布格达板峰为 6860m, 最低点在民和县下川口村, 海拔为 1650m。青藏高原平均海拔超过 4000m, 面积占全省总面积的一半以上; 河湟谷地海拔较低, 多在 2000m 左右。省境东北和东部与黄土高原、秦岭山地相过渡, 北部与甘肃河西走廊相望, 西北部通过阿尔金山和新疆塔里木盆地相隔, 南部与藏北高原相接, 东南部通过山地和高原盆地与四川盆地相连。在总面积中, 平地占总面积的 30.1%, 丘陵占 18.7%, 山地占 51.2%, 海拔在 3000m 以下的土地面积占 26.3%, 67% 的土地海拔为 3000~5000m, 水域面积占 1.7%。全省地势总体呈西高东低、南北高中部低的态势。

(四) 西藏

青藏高原位于青藏高原的主体区域。青藏高原是世界上隆起最晚、面积最大、海拔最高的高原, 因而被称为“世界屋脊”, 也被称为南极、北极之外的“地球第三极”。青藏高原总的地势由西北向东南倾斜, 有高峻的山脉, 陡峭的沟峡, 以及冰川、裸石、戈壁等多种地貌类型; 分属寒带、温带、亚热带、热带, 气候垂直分布, “一山见四季”、

“十里不同天”。地貌大致可分为喜马拉雅山区，藏南谷地，藏北高原和藏东高山峡谷区。

（五）陕北高原

陕西境内山峦起伏，地形复杂，基本特征是南北高，中部低。由北向南形成 3 个各具特色的自然区。北部是陕北黄土高原即陕北高原，中部是关中平原，号称“八百里秦川”，南部是秦巴山区。陕北高原，海拔 800~1300m，面积约占陕西总面积的 45%。位于“北山”（“北山”泛指陕北黄土高原南缘与关中盆地过渡地带的一系列以灰岩为主的石质山丘）以北，是我国黄土高原的中心部分。地势西北高，东南低。总面积 92 521.4km²，是在中生代基岩所构成的古地形基础上，覆盖新生代红土和很厚的黄土层，再经过流水切割和土壤侵蚀而形成的。基本地貌类型是黄土塬、梁、峁、沟、壑，是黄土高原经过现代沟壑分割后留存下来的高原面。梁、峁是黄土塬经沟壑分割破碎而形成的黄土丘陵，沟大都是流水集中进行线状侵蚀并伴以滑塌、泻溜的结果。西部为较大河流的分水岭，多梁状丘陵。延安以南是以塬为主的塬梁沟壑区。洛川是保存较完整、面积较大的黄土塬。在榆林地区的定边、靖边、横山、神木等县的北部，长城沿线一带是风沙滩地。著名的毛乌素沙漠，从定边至窟野河，东西长约 420km，南北宽 12~120km，主要是植被遭受破坏后就地起沙的结果，也和强风从内蒙古鄂尔多斯搬运沙粒有关。冬、春季多强劲的西北风，使沙丘向东南移动。沙丘之间或低洼地方，分布有大小不等的湖盆滩地。滩地中部平坦，夏季水草茂盛，为重点农牧业基地。

（六）宁夏

宁夏位于中国地质、地貌“南北中轴”的北段，地处华北台地、阿拉善台地与祁连山褶皱之间。高原与山地交错。从西部、北部至东部，由腾格里沙漠、乌兰布和沙漠和毛乌素沙地包围，南部与黄土高原相连。地形南北狭长，地势南高北低，西部高差较大，东部起伏较缓。南部的六盘山自南端向北延，与月亮山等断续相连，把黄土高原分隔为二。东部为陕北黄土高原与丘陵，西侧和南侧为陇中山地与黄土丘陵，中部山地、山间与平原交错，北部地貌呈明显的东西分异。黄河出青铜峡后，造就了美丽富饶的银川平原。平原西侧为贺兰山，东侧为鄂尔多斯台地，高出平原百余米，前缘为一陡坎，是宁夏向东突出的灵盐台地。宁夏按地形大体可分为黄土高原、鄂尔多斯台地、洪积冲积平原和六盘山、罗山、贺兰山南北中三段山地。平均海拔 1000m 以上。按地表特征，还可分为南部暖温带陇中山地地带、中部中温带半荒漠地带和北部中温带荒漠地带。

（七）内蒙古

内蒙古地形由东北向西南斜伸。东起东经 126°04′，西至东经 97°12′，横跨经度 28°52′，东西直线距离 2400km；南起北纬 37°24′，北至北纬 53°23′，纵占纬度 15°59′，直线距离 1700km。东、南、西依次与黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、陕西、宁夏和甘肃 8 省区毗邻，横跨东北、华北、西北三大区；北部同蒙古国和俄罗斯接壤。

内蒙古的地貌为高原型地貌，以蒙古高原为主体，海拔一般在 1000m 以上。大部分地区处在东亚季风的影响之下，属于温带大陆性季风气候区，气候复杂多样。除东南部外，基本为高原，占总土地面积的 50%左右，由呼伦贝尔高原、锡林郭勒高原、巴彦淖

尔-阿拉善及鄂尔多斯等高原组成,平均海拔 1000m 左右,海拔最高点贺兰山主峰 3556m。高原四周分布着大兴安岭、阴山(狼山、色尔腾山、大青山、灰腾梁)、贺兰山等山脉,构成内蒙古高原地貌的脊梁。内蒙古高原是中国四大高原中的第二大高原。西端分布有巴丹吉林、腾格里、乌兰布和、库布其、毛乌素等沙漠,总面积 15 万 km^2 。在大兴安岭的东麓、阴山脚下和黄河岸边,有嫩江西岸平原、西辽河平原、土默川平原、河套平原及黄河南岸平原。这里地势平坦、土质肥沃、光照充足、水源丰富,是内蒙古的主要农业区。在山地向高原、平原的交接地带,分布着黄土丘陵和石质丘陵,其间有低山、谷地和盆地分布,水土流失较严重。全区高原面积占全区总面积 53.4%,山地占 20.9%,丘陵占 16.4%,河流、湖泊、水库等水面面积占 0.8%。

(八) 山西

山西位于华北平原西部、黄河中游左岸的黄土高原之上,是典型的以黄土广泛覆盖的山地高原,地势东北高西南低。高原内部有山地、丘陵、高原、盆地、台地等多种地貌类型。山地、丘陵面积占全省总面积的 80.1%,平川、河谷面积占总面积的 19.9%。全省大部分地区海拔为 1000~2000m。最高点为五台山的北台叶斗峰,海拔 3061.1m,最低点在垣曲县境内西阳河入黄河处,海拔仅 180m。省境轮廓略呈东北斜向西南的平行四边形。东有太行山作天然屏障,与河北为邻;西、南以黄河为堑,与陕西、河南相望;北依绵绵内长城,与内蒙古毗连。东西宽约 290km,南北长约 550km。一系列的盆地将山西斜分为东西两部分,东部、东南部是恒山、五台山、太行山、太岳山和中条山为主体的山地高原区;西部是吕梁山、云中山、芦芽山等山脉及相连的黄土高原区。

(九) 山东

山东的地形包括鲁中南山地、丘陵、胶东丘陵、鲁西北平原等部分。境内中部山地突起,西南、西北低洼平坦,东部缓丘起伏,形成以山地丘陵为骨架、平原盆地交错环列其间的地形。泰山踞中部,主峰海拔 1532.7m,为山东最高点。黄河三角洲海拔一般 2~10m,为山东陆地最低处。境内地貌可分为中山、低山、丘陵、台地、盆地、山前平原、黄河冲积扇、黄河平原、黄河三角洲等 9 个基本地貌类型。山地约占山东总面积的 15.5%,丘陵占 13.2%,平原占 55%,洼地占 4.1%,湖沼平原占 4.4%,其他占 7.8%。境内主要山脉集中分布在鲁中南山区和胶东丘陵区,绝对高度在 700m 以上、面积 150km^2 以上的有泰山、蒙山、崂山、鲁山、沂山、徂徕山、昆嵛山、九顶山、艾山、牙山、大泽山等。

(十) 河北

河北地势西北高、东南低,由西北向东南倾斜。境内高原、山地、丘陵、盆地、平原均有,分为坝上高原、燕山和太行山山地、河北平原三大地貌单元。坝上高原属蒙古高原的一部分,地形南高北低,平均海拔 1200~1500m,面积 $15\,954\text{km}^2$,占河北总面积的 8.5%。燕山和太行山山地包括中山山区、低山山区、丘陵地区 and 山间盆地 4 种地貌类型,海拔多在 2000m 以下,高于 2000m 的孤峰有 10 余座,其中小五台山海拔高达 2882m,