

内蒙古自治区 公路边坡生态恢复 与重建技术指南

Neimenggu Zizhiqu Gonglu Bianpo Shengtai Huifu Yu Chongjian Jishu Zhinan

戴泉玉 顾 卫 张化平 李和平 陈述悦 余海龙 辛国树 编著



人民交通出版社
China Communications Press

Neimenggu Zizhiqu Gonglu Bianpo
内蒙古自治区公路边坡
Shengtai Huifu Yu Chongjian Jishu Zhinan
生态恢复与重建技术指南

戴泉玉 顾 卫 张化平
李和平 陈述悦 余海龙 辛国树 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书系统介绍了内蒙古自治区境内公路边坡生态恢复各环节特点及工艺流程。在理论分析和工程实践的基础上,详细论述了坡面人工土壤层和植物群落的设计与重建方法,阐述了坡面植被恢复技术的原理、特征、应用状况、设计原则、设备材料、工艺流程和施工验收,并通过工程示范和跟踪调查,对主要植被建植技术的工程效果进行了分析。本书在总结内蒙古多处绿化工程施工的经验和教训的基础上,系统介绍了内蒙古自治区公路边坡生态恢复的技术特点。因此,对于边坡植被恢复具有较强的指导意义,不仅可指导内蒙古境内的公路边坡绿化工作,对于国内其他地区的生态恢复工作也具有一定的借鉴意义。书中内容文字简练、演示图片较多,易被施工一线的工作人员吸收和理解,指导操作性强。

本书主要适合从事我国北方地区(内蒙古自治区)公路边坡生态恢复的工程技术人员及科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

内蒙古自治区公路边坡生态恢复与重建技术指南/
戴泉玉等编著. —北京:人民交通出版社,2011.6
ISBN 978-7-114-09063-9

I. ①内… II. ①戴… III. ①公路路基—边坡—生态
恢复—内蒙古—指南 IV. ①U418.5-62②X171.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 074641 号

书 名: 内蒙古自治区公路边坡生态恢复与重建技术指南
著 作 者: 戴泉玉 顾 卫 张化平 李和平 陈述悦 余海龙 辛国树
责任编辑: 刘 倩
出版发行: 人民交通出版社
地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号
网 址: <http://www.ccpres.com.cn>
销售电话: (010) 59757969、59757973
总 经 销: 人民交通出版社发行部
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京市密东印刷有限公司
开 本: 880×1230 1/16
印 张: 8.75
字 数: 244 千
版 次: 2011 年 6 月 第 1 版
印 次: 2011 年 6 月 第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-09063-9
印 数: 0001—2000 册
定 价: 58.00 元
(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



a. 2006 年 10 月 29 日项目专家评审会



b. 2010 年 5 月 28 日项目结题验收会

卷头插图“半干旱地区公路岩质边坡生物恢复加固技术研究”课题相关照片

前 言

内蒙古自治区位于我国北部边疆,地域辽阔,地跨东北、华北、西北地区,由东北向西南斜伸,呈狭长形,东西直线距离 2 400 多公里,南北跨度为 1 700 多公里,全区总面积 118.3 万平方公里。内蒙古地域特点鲜明,交通建设对经济的发展极为重要,交通是国民经济的基础性、先导性和服务性产业,公路是内蒙古各族人民的发展路、致富路。近年来,随着交通运输部等部门在政策、规划、投资上支持力度的不断加大,内蒙古公路交通正处于蓬勃发展的阶段。

目前,内蒙古正在建设“8988”高速公路网,该路网由 8 条横线、9 条纵线、8 条联络线和 8 条环线组成,总里程 9 200km。其中,国家高速公路网规划已经明确的路线总里程为 6 000km。截至 2010 年年底,全区公路通车总里程达到 15.7 万 km,其中高速公路达到 2 365km,一级公路达到 3 387km,一个以高速公路、一级公路为骨架,农村牧区公路为补充的公路网络格局初步形成,盟市行署政府所在地与周边省区大城市正在以高速公路、一级公路连通。但全区公路密度仅为每百平方公里面积土地拥有公路 13.3km,不足全国平均面积密度的 1/3。

内蒙古自治区除兴安岭山区属温带湿润季风气候和温带半湿润季风气候外,广大中西部地区分属温带半干旱和干旱大陆性气候,这对裸露边坡的植被恢复无疑增大了难度。全区不少地区因公路地处盐碱、沙漠戈壁地带,自然环境较差,树木花草的栽植难度大,成活率偏低;同时,公路交通部门每年可投入的绿化经费有限,致使全区可绿化里程不能全面开展并提高绿化标准,以及无资金对恶劣地质条件下的绿化研究工作进行更深层次的科学研究等因素,都在一定程度上影响了公路绿化。据报道,2009 年全区公路绿化率仅为 21.7%。因此,加快全区公路绿化建设、提高绿化质量,对改善公路沿线地区生态环境、提高道路服务水平和质量将产生极大的促进作用。在大力发展资源节约和环境友好型社会的要求下,公路边坡生态恢复与重建方面的工作就显得尤为重要和紧迫。

在这个背景下,为了恢复和改善半干旱地区公路岩质边坡生态环境,提高我国北方公路生态建设的技术水平,建立恶劣立地条件下的生态恢复模式,探索土木工程与生态工程相结合的技术方法,经交通部科技教育司组织专家审议论证,由内蒙古自治区公路局负责,由区内外高等院校和施工企业参加的西部交通建设科技项目“半干旱地区公路岩质边坡生物恢复加固技术研究”课题组在 2006 年正式成立。在项目牵头单位内蒙古自治区公路局的精心组织下,北京师范大学、路城生态工程有限公司等参加单位精诚合作,认真实施,经过科研人员 4 年多的努力研究和反复实验,项目研究取得了可喜的成果。2010 年 5 月,交通运输部西部交通建设科技项目管理中心在呼和浩特市主持召开了西部交通建设科技项目“半干旱地区公路岩质边坡生物恢复加固技术研究”成果验收鉴定会。与会专家在听取了项目组汇报和审查了技术文件的基础上,经过讨论后认为该项目在基于植被恢复目的的岩质边坡及其相应的生境再造技术方案、人工土壤层中

壤土和堆肥的合理配比、构建草灌群落的多种技术组合等方面取得了创新性成果,课题成果在半干旱地区依托工程的应用中取得了显著成效,项目研究成果在半干旱地区公路岩质边坡生态恢复方面达到了国际先进水平。

在项目实施过程中,得到了交通部西部项目中心刘家镇主任,内蒙古自治区交通厅周杰副厅长、姜革锋副厅长、科教处刘凤林处长,以及内蒙古赤峰市交通局,赤大、赤通高速项目办,集老高速项目办,北京首发公司京承高速项目办的大力支持和帮助,在此一并表示感谢!

为了使研究成果能够与实际工作有机地结合起来,更好地服务于交通环保事业,课题承担单位内蒙古自治区公路局和参加单位北京师范大学在归纳总结专家意见的基础上,对课题的研究内容和结果进行了整理和提炼,编写了本指南。

本指南在编制过程中,认真总结内蒙古自治区多处绿化工程施工的经验和教训,学习和借鉴国内、国际先进技术,以工程质量验收标准为依据,重点对施工过程中的工艺、方法、措施和质量控制目标作出规定,反映工程施工的新技术、新材料、新工艺、新方法,突出内蒙古自治区公路边坡生态恢复的技术特点。因此,本指南对于边坡植被恢复具有较强的指导意义,不仅可指导内蒙古自治区内的公路边坡绿化工作,对于国内其他地区的生态恢复工作也具有一定的借鉴意义。再有,本指南内容文字简练、演示图片较多,易被施工一线的工作人员接受和理解,指导操作性强。

本指南共分8个章节,包括内蒙古自治区自然环境概述、公路边坡概论、人工土壤层设计与重建方法、植物群落设计与重建方法、养护管理、施工及交工验收、工程案例和工程效果评价等内容。

本指南由戴泉玉、顾卫主持编著。第1章由陈述悦、李和平、张化平、辛国树编写;第2章由顾卫、邵琪、戴泉玉、陈述悦编写;第3章由顾卫、戴泉玉、余海龙编写;第4章由顾卫、齐藤诚、陶岩、戴泉玉编写;第5章由戴泉玉、顾卫、陶岩、张春禹编写;第6章由戴泉玉、顾卫、张春禹编写;第7章由顾卫、齐藤诚、邵琪、余海龙、陶岩、戴泉玉、李和平、张化平、辛国树编写;第8章由余海龙、顾卫、陶岩编写。全书由戴泉玉、顾卫统编定稿。

半干旱地区公路岩质坡面植被恢复技术研究对作者来说是新课题,由于我们水平有限,有些技术试验和理论分析结果还有待于时间的检验,所以难免有疏忽和遗漏之处,值得讨论和商榷的问题还很多,恳请广大读者、有关专家和工程技术人员提出批评和宝贵意见。

作 者
2010年12月

目 录

- 1 内蒙古自治区自然环境概述 1
 - 1.1 地理位置 1
 - 1.2 气候特征 1
 - 1.3 地质地貌特征 3
 - 1.4 土壤特征 5
 - 1.5 植被特征 7
- 2 公路边坡概论 10
 - 2.1 边坡分类及其特点 10
 - 2.2 公路边坡的主要生态问题 11
 - 2.3 公路边坡的生态恢复模式 14
 - 2.4 常用植被建植技术边坡适用性分析 16
- 3 人工土壤层设计与重建方法 18
 - 3.1 基础材料 18
 - 3.2 添加材料 19
 - 3.3 土壤层重建方法 22
- 4 植物群落设计与重建方法 25
 - 4.1 植物护坡理论 25
 - 4.2 植物物种选择 29
 - 4.3 植物群落设计 32
 - 4.4 植物群落重建方法 37
- 5 养护管理 46
 - 5.1 施工期养护管理 46
 - 5.2 交工后的养护管理 47
- 6 施工及交工验收 50
 - 6.1 施工期间主要技术环节的验收 50
 - 6.2 竣工时主要技术环节的验收 50
 - 6.3 验收时质量检查 51
- 7 工程案例 52
 - 7.1 内蒙卓资土质边坡——有机质喷播 52
 - 7.2 内蒙赤峰岩质边坡——双层喷播 + 灌木移栽 54
 - 7.3 内蒙兴和路基边坡——铺设植生带 58
- 8 工程效果评价 61
 - 8.1 评价指标体系 61
 - 8.2 评价方法 64
 - 8.3 评价指标权重值确定 65
 - 8.4 评价流程 65
 - 8.5 评价案例 65

附件 76

附件一 公路自然区划标准(JTJ 003—86) 77

附件二 公路水路交通运输“十二五”发展规划思路(草案) 93

附件三 国家和交通运输部关于路域生态建设的政策 105

附件四 内蒙古自治区人民政府关于进一步加快公路建设的意见 111

附件五 其他相关技术简介 117

附件六 建设生态文明 促进和谐发展 123

参考文献 130

1 内蒙古自治区自然环境概述

1.1 地理位置

内蒙古自治区位于我国的北部边疆,由东北向西南斜伸,呈狭长形。经纬度东起东经 126°04',西至东经 97°12',横跨经度 28°52',东西直线距离 2 400 多公里;南起北纬 37°24',北至北纬 53°23',纵占纬度 15°59',南北直线距离 1 700 多公里。内蒙古自治区东、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,跨越三北(东北、华北、西北),靠近京津,北部同蒙古国为邻,东北部与俄罗斯接壤,国界线长达 4 221km。内蒙古自治区行政区划图见图 1.1-1。



图 1.1-1 内蒙古自治区行政区划图

1.2 气候特征

内蒙古自治区气候以温带大陆性季风气候为主。大兴安岭北段地区属于寒温带大陆性季风气候,巴彦浩特—海勃湾—巴彦高勒以西地区属于温带大陆性气候。内蒙古气候总的特点是春季气温骤升,多大风天气,夏季短促而炎热,降水集中,秋季气温剧降,霜冻往往早来,冬季漫长严寒,多寒潮天气。

内蒙古日照充足,大部分地区年日照时数都大于 2 700h,全年太阳辐射量从东北向西南递增,年平均气温为 0 ~ 8℃,气温年差平均在 34 ~ 36℃,日差平均为 12 ~ 16℃。年总降水量 50 ~ 450mm,由东北向西南递减,蒸发量大部分地区都高于 1 200mm,大兴安岭山地年蒸发量少于 1 200mm,巴彦淖

尔高原地区达3 200mm 以上。全年大风日数平均在10~40d,70%发生在春季。其中锡林郭勒、乌兰察布高原达50d 以上;大兴安岭北部山地,一般在10d 以下。沙暴日数大部分地区为5~20d,阿拉善西部和鄂尔多斯高原地区达20d 以上,阿拉善盟额济纳旗的呼鲁赤古特大风日,年均108d。

采用内蒙古自治区1 月平均气温-30℃作为一级区划主导指标,≥10℃积温为1 400℃为一级区划辅助指标,可以把自治区划分为山地垂直寒温带和中温带两大部分;以自治区的湿润状况作为二级区划指标,可以把自治区划分为9 个气候湿润地带(表1.2-1);以≥10℃积温为三级区划指标,可以把自治区划分为7 个气候区(表1.2-2)。全区气候区划图见图1.2-1。



图 1.2-1 内蒙古自治区气候区划图(引自内蒙古草场资源遥感应用研究文集)

气候区划的水分指标(二级区划指标) 表 1.2-1

区 号	名 称	湿 润 度	年降水量(mm)
A	湿润气候地带	>1.0	>450
B	半湿润偏湿气候地带	0.8~1.0	400~450
C	半湿润偏润气候地带	0.6~0.8	350~400
D	半干旱偏润气候地带	0.4~0.6	300~350
E	半干旱偏干气候地带	0.23~0.4	250~300
F	干旱气候地带	0.13~0.23	200~250
G	很干旱气候地带	0.10~0.13	150~200
H	强干旱气候地带	0.03~0.10	100~150
I	极干旱气候地带	<0.03	<100

气候区划的热量指标(三级区划指标) 表 1.2-2

区 号	名 称	≥10℃ 积温(℃)
1	山地寒温带寒冷气候区	<1 400
2	中温带严寒气候区	1 400 ~1 800
3	中温带温凉气候区	1 800 ~2 200
4	中温带温和气候区	2 200 ~2 600
5	中温带温暖气候区	2 600 ~3 000
6	中温带温热气候区	3 000 ~3 400
7	中温带暖温气候区	>3 400

1.3 地质地貌特征

内蒙古自治区地域辽阔,地层发育齐全。以北 42°为界,可分为两个 I 级大地构造单元,42°线以北为天山—内蒙古—兴安地槽区,以南为华北地台区。中、新生代时受太平洋板块向西俯冲的影响,内蒙古东部地区形成北北东向的构造火山岩带,即新华夏系第三隆起带。

全区地貌以蒙古高原为主体,具有复杂多样的形态。除东南部外,基本是高原,由呼伦贝尔高平原、锡林郭勒高平原、巴彦淖尔—阿拉善及鄂尔多斯等高平原组成,平均海拔 1 000m 左右,海拔最高点贺兰山主峰 3 556m。高原四周分布着大兴安岭、阴山、贺兰山等山脉,构成内蒙古高原地貌的脊梁。内蒙古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 km²。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。在山地向高平原、平原的交接地带,分布着黄土丘陵和石质丘陵,其间杂有低山、谷地和盆地分布。全区高原面积占全区总面积的 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%。内蒙古自治区地貌分区见图 1.3-1 和表 1.3-1。

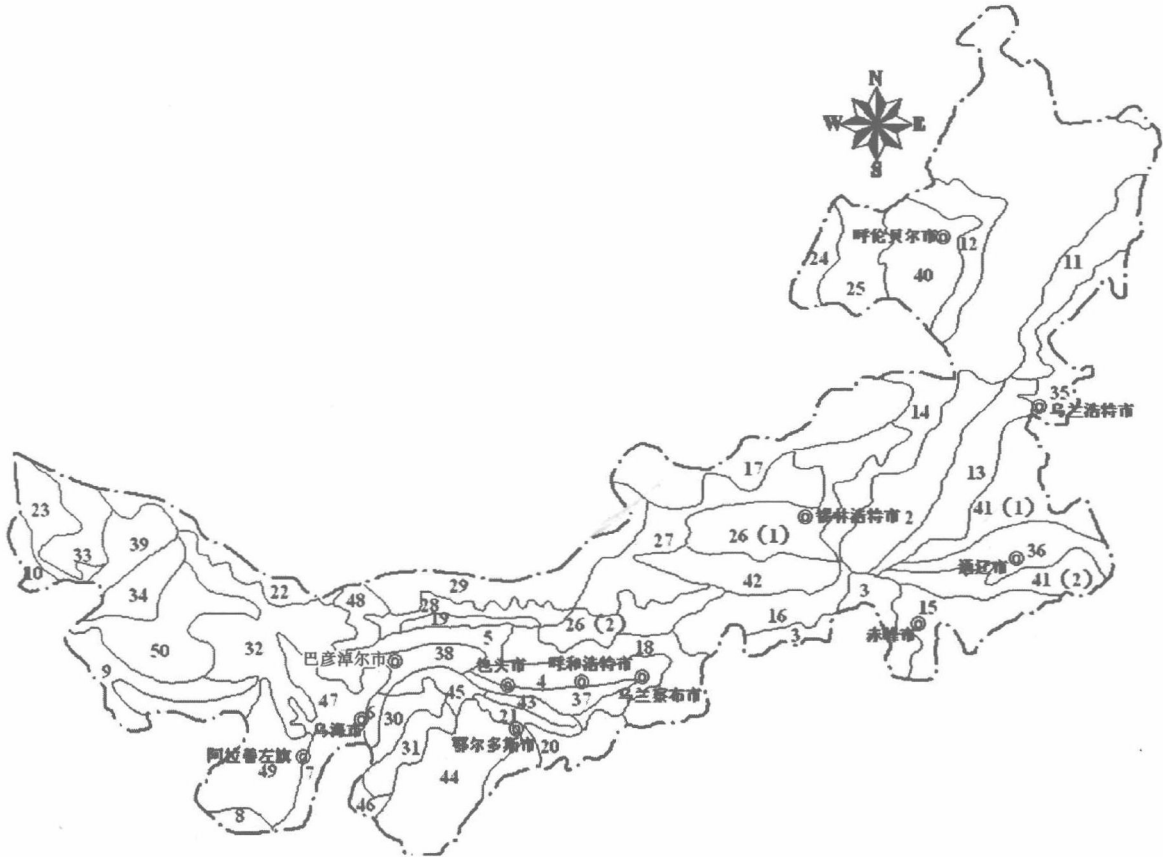


图 1.3-1 内蒙古自治区地貌分区图(引自内蒙古草场资源遥感应用研究文集)

内蒙古自治区地貌分区表

表 1.3-1

区	亚 区	小 区
山地	寒冻风化、侵蚀剥蚀山地	1. 大兴安岭北段中、低山地 2. 大兴安岭南段中、低山地
	侵蚀剥蚀山地	3. 冀北中、低山地 4. 阴山东段中、低山地
	侵蚀剥蚀、干燥剥蚀山地	5. 阴山西段中、低山地 6. 卓资山中、低山地 7. 贺兰山高、中、低山地
	干燥剥蚀山地	8. 庆阳山中、低山地 9. 龙首山北侧中、低山地 10. 色尔乌拉山中、低山地
丘陵	侵蚀剥蚀、寒冻风化丘陵	11. 大兴安岭北段东侧残积、坡积丘陵 12. 大兴安岭北段西侧残积、覆沙丘陵
	侵蚀剥蚀丘陵	13. 大兴安岭南段东侧残积、坡积丘陵 14. 大兴安岭南段西侧残积、覆沙丘陵 15. 冀北山地东段北侧黄土、残积丘陵 16. 冀北山地西段北侧覆沙、残积丘陵
	侵蚀剥蚀、风蚀(积)	17. 中蒙边境残积丘陵 18. 阴山东段北侧覆沙、残积丘陵 19. 阴山西段北侧覆沙、残积丘陵 20. 准格尔—清水河黄土、残积丘陵 21. 东胜—和林覆沙、残积丘陵
	干燥剥蚀丘陵	22. 阿拉善北缘洪果尔残积丘陵 23. 阿拉善西端吉尔德查残积丘陵
高平原	侵蚀剥蚀、风蚀(积)高平原	24. 呼伦贝尔波状、残积高平原 25. 呼伦贝尔层状、覆沙、残积高平原 26. 锡林郭勒波状残积高平原 27. 锡林郭勒层状覆沙、残积高平原
	干燥剥蚀、风蚀(积)高平原	28. 乌兰察布波状残积高平原 29. 乌兰察布层状覆沙、残积高平原 30. 鄂尔多斯波状残积高平原 31. 鄂尔多斯层状覆沙、残积高平原 32. 阿拉善东部波状残积、覆沙高平原 33. 阿拉善西部波状残积、覆沙高平原 34. 额济纳古三角洲层状残积、覆沙高平原
平原	冲积、冲洪积平原	35. 岭东嫩江沿岸冲积平原 36. 西辽河冲积平原 37. 呼包冲积、冲洪积平原
	洪积、冲积、风蚀(积)平原	38. 河套冲洪积、风积平原 39. 额济纳河风积、洪积、冲积平原
沙地	风蚀(积)、洪积沙地	40. 呼伦贝尔风积、洪积沙地 41. 科尔沁风积、洪积沙地 42. 小腾格里风积、洪积沙地 43. 库布齐沙带东段风积、洪积沙地 44. 毛乌素风积、洪积沙地

续上表

区	亚 区	小 区
沙漠	风蚀(积)、干燥剥蚀沙漠	45. 库布齐沙带西段风积沙漠 46. 鄂尔多斯(毛乌素沙区西段、河东沙区)风积、残积沙漠 47. 乌兰布和风积沙漠 48. 亚玛雷克—海里风积、残积沙漠 49. 腾格里风积沙漠 50. 巴丹吉林风积、残积沙漠

1.4 土壤特征

内蒙古自治区土壤种类较多,但其共同特点是土壤形成过程中钙积化强烈,有机质积累较多。根据土壤形成过程和土壤属性,分为9个土纲,22个土类。在9个土纲中,以钙层土分布最少。土壤分布东西之间变化明显,土壤带基本呈东北—西南向排列,最东为黑土壤地带,向西依次为暗棕壤地带、黑钙土地带、栗钙土地带、棕壤土地带、黑垆土地带、灰钙土地带、风沙土地带和灰棕漠土地带。其中黑土壤的自然肥力最高,结构和水分条件良好,易于耕作,适宜发展农业;黑钙土自然肥力次之,适宜发展农林牧业。内蒙古自治区土被区划见图 1.4-1 和表 1.4-1。

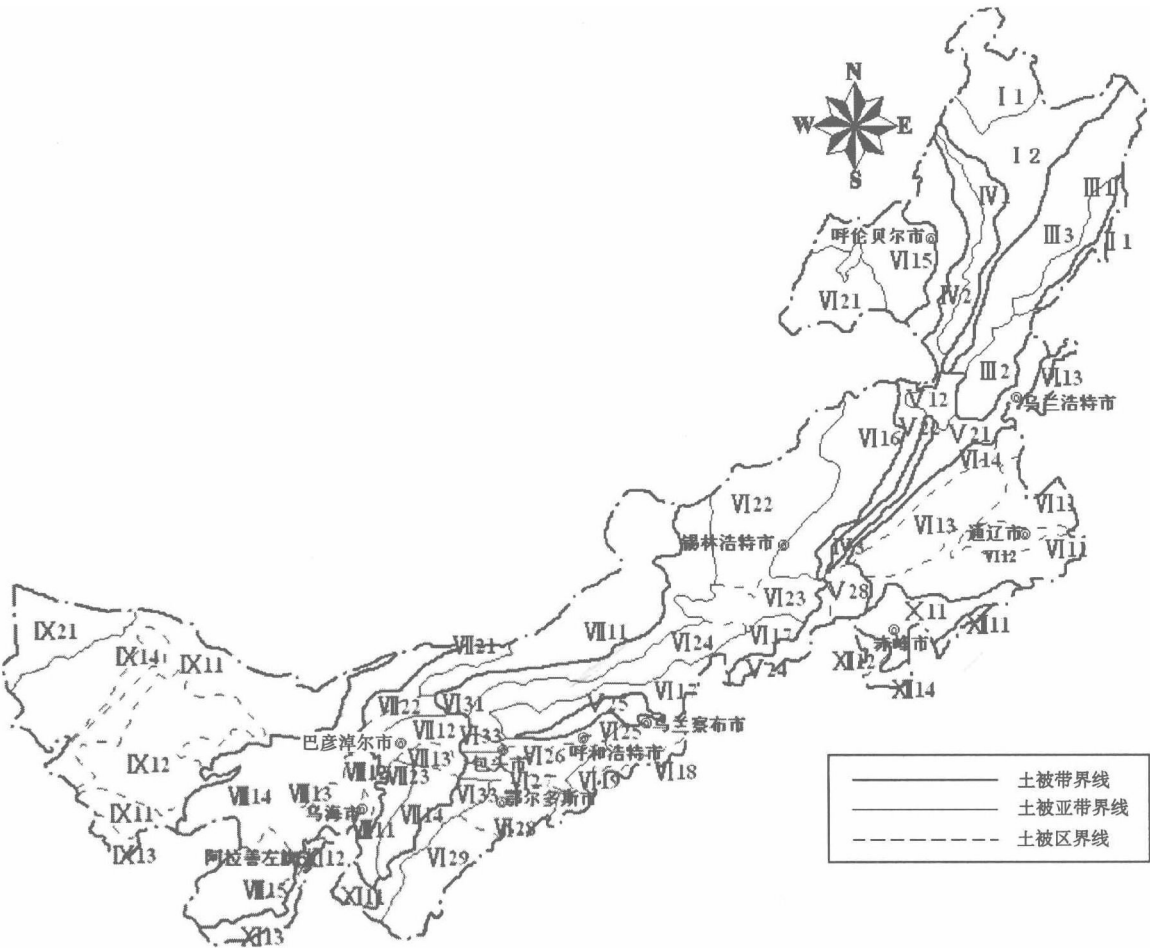


图 1.4-1 内蒙古自治区土被区划图(引自内蒙古草场资源遥感应用研究文集,1:5 000 000)

内蒙古自治区土被区划表

表 1.4-1

土 被 带	土 被 亚 带	土 区
I. 寒温带棕色针叶林土、灰化土土被带	I 1. 灰化土、棕色针叶林土被亚带	
	I 2. 棕色针叶林土、灰化土被亚带	
II. 温带黑土土被带	II 1. 半湿润黑土土被亚带	
III. 温带暗棕壤土被带	III 1. 半湿润暗棕壤、黑土土被亚带	
	III 2. 半湿润暗棕壤、黑钙土土被亚带	
	III 3. 湿润暗棕壤土被亚带	
IV. 温带灰色森林土土被带	IV 1. 湿润灰色森林土土被亚带	
	IV 2. 半湿润灰色森林土、黑钙土土被亚带	
	IV 3. 大兴安岭南段灰色森林土、黑钙土土被亚带	
V. 温带黑钙土土被带	V 1. 半湿润黑钙土土被亚带	V 11. 呼伦贝尔高原黑钙土区 V 12. 大兴安岭中段鞍部黑钙土区
	V 2. 半湿润淡黑钙土土被亚带	V 21. 大兴安岭南段淡黑钙土、暗棕壤区 V 22. 大兴安岭南段西坡淡黑钙土、灰色森林土区 V 23. 大兴安岭南段台地、丘陵淡黑钙土、栗钙土区 V 24. 锡林郭勒盟南部淡黑钙土、暗栗钙土、风沙土区 V 25. 大青山北侧淡黑钙土、灰褐土区
VI. 温带栗钙土土被带	VI 1. 半干旱暗栗钙土土被亚带	VI 11. 科尔沁润风沙土、盐渍土、草甸土区 VI 12. 西辽河平原灌淤土、草甸土、风沙土区 VI 13. 大兴安岭东暗栗钙土、风沙土、草甸土、盐渍土区 VI 14. 大兴安岭东暗栗钙土、淡黑钙土区 VI 15. 呼伦贝尔高原暗栗钙土、风沙土、盐渍土、草甸土区 VI 16. 锡林郭勒高原东部暗栗钙土、风沙土、盐渍土区 VI 17. 锡林郭勒盟中南部、乌兰察布市东部暗栗钙土、盐渍土、草甸土区 VI 18. 乌兰察布市东南部、丘陵山地暗栗钙土、灰褐土、黄绵土区 VI 19. 乌兰察布市南部丘陵栗褐土、黑垆土、黄绵土区
	VI 2. 半干旱栗钙土土被亚带	VI 21. 呼伦贝尔高原西南部栗钙土、风沙土、盐渍土区 VI 22. 锡林郭勒盟、乌兰察布市高原中部栗钙土、盐渍土、风沙土区 VI 23. 小腾格里沙地风沙土区 VI 24. 内蒙古高原中部栗钙土、盐渍土区 VI 25. 大青山南侧灰褐土、粗骨土、黑垆土区 VI 26. 呼包平原栗钙土、草甸土、盐渍土、新积土、灌淤土区 VI 27. 库布齐沙地东风沙土区 VI 28. 鄂尔多斯高原东部粗骨土、栗钙土、黄绵土、黑垆土区 VI 29. 毛乌素沙地风沙土、草甸土、沼泽土、盐渍土区
	VI 3. 半干旱淡栗钙土土被亚带	VI 31. 内蒙古高原中部淡栗钙土、风沙土、盐渍土区 VI 32. 乌拉山淡栗钙土、灰褐土、粗骨土区 VI 33. 鄂尔多斯高原淡栗钙土、黄绵土、风沙土区

续上表

土 被 带	土 被 亚 带	土 区
Ⅶ. 温带棕钙土土被带	Ⅶ1. 半干旱棕钙土土被亚带	Ⅶ11. 内蒙古高原棕钙土、盐渍土区 Ⅶ12. 河套灌区灌淤土、草甸土、盐渍土、风沙土区 Ⅶ13. 库布齐沙漠干风沙土区 Ⅶ14. 鄂尔多斯高原棕钙土、风沙土、盐渍土区
	Ⅶ2. 淡棕钙土土被亚带	Ⅶ21. 巴彦淖尔市西北部淡棕钙土、风沙土、盐渍土区 Ⅶ22. 狼山棕钙土、粗骨土(石质土)、栗钙土区 Ⅶ23. 鄂尔多斯高原西部淡棕钙土、风沙土区
Ⅷ. 温带干旱灰漠土土被带		Ⅷ11. 桌子山灰漠土、棕钙土、栗钙土区 Ⅷ12. 鄂尔多斯高原西端灰漠土、粗骨土、风沙土区 Ⅷ13. 乌兰布和沙漠干风沙土、草甸土、盐渍土区 Ⅷ14. 阿拉善高原灰漠土、风沙土、粗骨土区 Ⅷ15. 腾格里沙漠干风沙土、盐渍土、草甸土区
Ⅸ. 温带干旱灰棕漠土土被带		Ⅸ11. 阿拉善高原灰棕漠土、风沙土、龟裂土区 Ⅸ12. 巴丹吉林沙漠、干风沙土区 Ⅸ13. 龙首山石质土、粗骨土、灰漠土、棕钙土区 Ⅸ14. 弱水干三角洲灌丛荒漠草甸土、灰棕漠土、盐渍土区 Ⅸ21. 阿拉善盟西北部碎屑土、石膏灰棕漠土区
X. 温带暖温型栗褐土土被带		X11. 半干旱偏润黄绵土、栗褐土区
XI. 温带暖温型灰钙土土被带		XI11. 鄂尔多斯高原西南部淡灰钙土、风沙土、草甸土区 XI12. 贺兰山灰钙土、灰褐土、黑毡土区 XI13. 阿拉善盟东部淡灰钙土、风沙土区
XII. 暖温带褐土土被带		XII11. 赤峰南部低山、黄土丘陵棕壤、褐土、黄绵土区 XII12. 赤峰南部石质中山棕壤区

1.5 植被特征

内蒙古自治区植被具有植物种类较丰富但分布不均衡的特点。境内植被由种子植物、蕨类植物、苔藓植物、菌类植物、地衣植物等植物种类组成,已搜集到的种子植物和蕨类植物共计 2 351 种,其中引进栽培的有 184 种,野生植物有 2 167 种(种子植物 2 106 种,蕨类植物 61 种)。山区植物最丰富,东部大兴安岭拥有丰富的森林植物及草甸、沼泽与水生植物,中部阴山山脉及西部贺兰山兼有森林、草原植物和草甸、沼泽植物,高平原和平原地区以草原与荒漠旱生型植物为主,含有少数的草甸植物与盐生植物。

内蒙古自治区是国家重要的森林基地之一,树木种类繁多,乔灌树种达 350 多种,森林总面积约 2 080 万公顷,居全国第 1 位。区内森林资源大部分集中在大兴安岭北部山地,原始森林就占全区林地面积的 50%。

内蒙古天然草场面积辽阔,草原总面积达 8 666.7 万公顷,占全国草原总面积 21.7%,其中可利

用草场面积达6 818.0 万公顷,约占内蒙古总土地面积的60%。境内草原植被由东北的松辽平原,经大兴安岭南部山地和内蒙古高原到阴山山脉以南的鄂尔多斯高原与黄土高原,组成一个连续的整体,其中:草原植被包括世界著名的呼伦贝尔草原、锡林郭勒草原、乌兰察布草原、鄂尔多斯草原等。荒漠植被主要分布于鄂尔多斯市西部、巴彦淖尔市西部和阿拉善盟。内蒙古自治区植被水平—垂直地带见图1.5-1和表1.5-1。

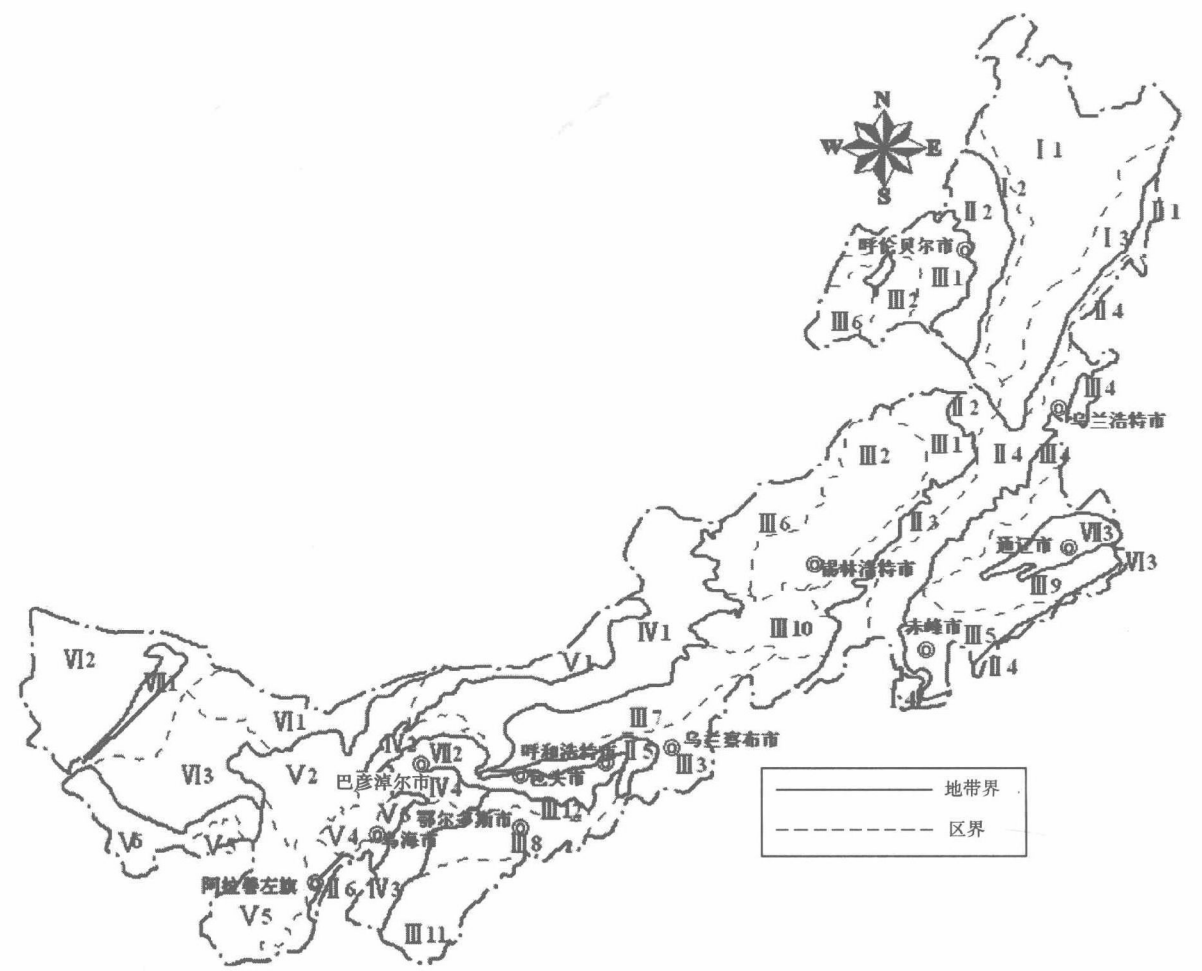


图 1.5-1 内蒙古自治区植被水平—垂直地带图(引自内蒙古草场资源遥感应用研究文集)

内蒙古自治区植被水平—垂直地带表		表 1.5-1
地 带	亚 地 带	
I. 寒温性、温性森林地带	I 1. 大兴安岭寒温性针叶林亚地带	
	I 2. 大兴安岭西麓寒温性小叶林亚地带	
	I 3. 大兴安岭东麓温性阔叶林亚地带	
	I 4. 冀北山地暖温性阔叶林亚地带	
II. 温性、暖温性森林草原地带	II 1. 大兴安岭东麓柞林草原亚地带	
	II 2. 大兴安岭西麓桦杨林草原亚地带	
	II 3. 大兴安岭南段桦柞林草原亚地带	
	II 4. 环松辽平原柞榆林草原亚地带	
	II 5. 阴山松柞林草原垂直带	
	II 6. 贺兰山松、灰榆、云杉林草原垂直带	