

刘 猛 尚新红 陈小凤 许 一◎著

皖北平原 地下水安全开采与控制技术

中国科学技术大学出版社

北平原

地下水安全开采与控制技术

刘猛 尚新红 陈小凤 许一〇 著



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

地下水是皖北平原的重要供水水源,也是维系区域生态和地质环境的要素之一。近 20 年来,由于地表水污染和城市化进程的持续推进,地下水开发规模显著增加,而且精细化管理相对滞后,使得局部地下水循环条件发生较大变化,部分城市已出现大范围的降落漏斗和地面沉降等环境地质问题,威胁到城镇供水安全。

本书在整个流域背景下,从地下水系统和水文地质条件入手,阐述了地下水情势演变、安全开采量与控制指标的评价研究,揭示了在变化条件下地下水资源的演变特征及情势规律,对流域内超采区的状况进行系统分析评价,从流域特点和实际出发,研究安全开采量评价关键技术,并对典型区域的安全开采量进行评价。

图书在版编目(CIP)数据

皖北平原地下水安全开采与控制技术/刘猛等著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2015. 1

ISBN 978-7-312-03638-5

I. 皖… II. 刘… III. 皖北地区—地下水开采—安全控制技术 IV. P641.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 012337 号

出版 中国科学技术大学出版社

安徽省合肥市金寨路 96 号,230026

<http://press.ustc.edu.cn>

印刷 合肥市宏基印刷有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm×1000 mm 1/16

印张 15

插页 5

字数 321 千

版次 2015 年 1 月第 1 版

印次 2015 年 1 月第 1 次印刷

定价 38.00 元

前 言

安徽省皖北平原是我国重要的煤炭基地和能源基地,也是全国重要的农业经济区和粮棉油产区,在区域社会经济发展中具有重要的战略地位。皖北平原区总面积约 3.74 万 km^2 ,人口众多,经济发展迅速。本区以全省约 20%的水资源量,支撑了全省约 50%的耕地和约 43%人口的用水,随着“两淮一蚌”“皖北城市群”等皖北振兴规划的逐步推进,皖北已进入快速发展期,水资源短缺已成为社会经济快速发展的主要制约因素。皖北平原地区地表水源相对不足且污染严重,地下水是该区重要的供水水源,也是维系区域生态环境和地质环境的要素之一。地下水资源在保障城乡居民生活、支撑经济社会发展和维护生态平衡等方面具有十分重要的作用。

皖北平原特殊的地理位置和气候条件,独特的地形地貌特征以及社会经济特点,导致了水资源问题的复杂性;同时受多种因素影响,对该地区的地下水流系统研究、地下水认识与管理水平不高,尤其是地下水管理基础工作较薄弱,管理的技术依据不足,原来补给条件下提出的地下水源地允许开采量等概念也难以适应现行地下水资源管理要求,地下水源地的安全开采量、管理控制指标研究滞后,也在很大程度上诱发了地下水问题的产生。因此,为贯彻落实科学发展观,加强水资源的优化配置、高效利用和有效保护,指导地下水资源开发利用和保护管理方案的科学合理制定,推进实施最严格的水资源管理制度,作者撰写了本书。

本书以皖北平原为研究背景,以平原区、超采区等作为重点研究区域和研究对象,将地下水循环和地下水资源动态演变放到区域背景中来研究,采用皖北平原区近 140 个水文站(点)及 190 多个地下水位监测站(点)的 1956~2010 年长系列资料,结合区域社会经济资料,采用野外实验、资料分析、模型计算等手段开展研究,从实验到研究到应用实现了较好的三结合。本书揭示了地下水循环和地下水资源动态演变特征,在此基础上,对地下水超采状况进行了分区评价。本书在区域地下水系统、水文地质条件、地下水动态情势演变、超采区评价基础上,针对不同类型地下水资源的特征和利用条件,分区进行安全开采量的指标体系研究,提出地下水红线控制指标,结合区域最严格水资源管理制度实施要求,提出了地下水管理方案。

本书由安徽省水利部淮河水利委员会水利科学研究院、安徽省水文局和安徽农业大学等单位联合完成,前后历时 3 年。本书内容及成果于 2009~2012 年之间在水资源管理、区域宏观规划决策、水利规划设计、水利基础科学研究及高校等部

门得到了广泛应用,对水利科技行业、地下水资源学科的发展及产学研结合起到积极的推动作用,对皖北地区主要城市供水安全和粮食安全、经济结构的布局调整、保障区域社会经济快速发展起到了支撑作用,并产生了显著的社会效益、经济和生态环境效益。

本书共分8章,第1章、第5章由刘猛编写,第2章由陈小凤编写,第3章由尚新红编写,第4章由许一编写,第6章由王辉编写,第7章由张梦然编写,第8章由王发信编写,最后由刘猛统稿。需要说明的是,本书研究内容和成果主要源于多项科学实验和科研成果,凝聚了王振龙、金光炎、郑三元、宋家常、陈益群、何正阳、章启兵、王兵、尚晓三、柏菊、钱筱暄、张梦然、张乃丰、胡军、胡勇、郑佳重、时召军、周迪、赵家祥等同志的辛勤劳动,此外,还有很多参加研究的同志未能一一列出。

本书得到了安徽省水利厅、淮河水利委员会、安徽省皖北地区有关地市水利局、五道沟水文水资源实验站、河海大学等单位的大力支持和帮助,凝聚了水利和地质基层工作者多年的辛勤劳动。在此,向给予关心和支持的单位、领导和同志们表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中疏漏不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2014年9月

目 录

前言	(i)
第 1 章 绪论	(1)
1.1 国内外地下水开发利用及保护管理现状	(1)
1.1.1 国际现状	(1)
1.1.2 国内现状	(2)
1.2 地下水管理与保护研究综述	(4)
1.2.1 研究意义	(4)
1.2.2 研究内容	(5)
第 2 章 皖北平原区概况	(6)
2.1 自然地理	(6)
2.1.1 地理位置	(6)
2.1.2 地形地貌	(7)
2.1.3 土壤植被	(7)
2.1.4 水文气候	(9)
2.1.5 河流水系	(10)
2.2 社会经济及主要城市概况	(10)
2.2.1 社会经济概论	(10)
2.2.2 皖北平原区主要城市概况	(11)
2.3 区域水文地质条件	(13)
2.3.1 区域地质特征	(13)
2.3.2 地下水类型及含水层划分	(15)
2.3.3 地下水动态系统	(21)
2.3.4 地下水水质状况	(24)
2.3.5 地下水污染	(25)
2.4 地下水资源量及其分布特点	(26)
2.4.1 皖北平原浅层地下水资源量	(26)
2.4.2 皖北平原深层地下水资源量	(32)
2.4.3 皖北平原裂隙岩溶水资源量	(35)
2.4.4 皖北平原地下水分布特点	(40)

第3章 地下水开发利用状况	(43)
3.1 地下水开发利用历史沿革	(43)
3.1.1 农业灌溉开采地下水发展历程	(43)
3.1.2 生活供水开采地下水发展历程	(44)
3.1.3 工业生产开采地下水发展历程	(44)
3.1.4 地下水开采量的年代变化	(45)
3.2 地下水开发利用研究	(46)
3.2.1 开采井数量及水源地分布	(46)
3.2.2 地下水资源开发利用现状分析	(47)
第4章 皖北平原地下水动态与变化规律	(54)
4.1 水资源演变情势	(54)
4.1.1 降水量和蒸发量的演变分析	(54)
4.1.2 地下水埋深的演变分析	(68)
4.1.3 地下水资源量的演变分析	(71)
4.1.4 影响水资源演变因子分析	(72)
4.2 地下水位动态变化规律	(74)
4.2.1 浅层地下水水位动态	(74)
4.2.2 深层承压水水位动态	(81)
4.2.3 影响水位因子分析	(82)
4.3 地下水水质的动态变化规律	(85)
4.3.1 地下水水质研究方法	(85)
4.3.2 地下水评价结果	(87)
4.3.3 地下水质量变化	(91)
4.3.4 影响地下水质量因子分析	(93)
第5章 地下水安全开采及控制技术	(95)
5.1 地下水安全开采量概念	(95)
5.2 浅层地下水安全开采量	(96)
5.2.1 安全开采系数	(96)
5.2.2 浅层地下水安全开采量计算	(100)
5.3 深层承压水安全开采量	(101)
5.3.1 深层承压水资源特点	(101)
5.3.2 深层承压水安全开采量计算	(102)
5.4 裂隙岩溶水安全开采量	(107)
5.4.1 典型区的计算	(107)
5.4.2 皖北地区的计算	(111)
5.5 地下水安全开采潜力研究	(112)

5.5.1	地下水开发利用现状	(113)
5.5.2	地下水安全开采类型及开采区划分	(116)
5.5.3	地下水安全开采潜力分析	(118)
第6章	地下水超采区	(125)
6.1	皖北平原浅层地下水承载力研究	(125)
6.1.1	皖北平原优化层次分析法模糊优选模型	(125)
6.1.2	皖北地区水资源承载力研究	(127)
6.2	地下水超采区划分	(128)
6.2.1	划分标准	(129)
6.2.2	浅层地下水超采区划分	(130)
6.2.3	深层一含、二含承压水超采区划分	(134)
6.2.4	岩溶水超采区划分	(150)
6.3	超采区复核	(157)
6.3.1	与以往成果对比情况	(157)
6.3.2	复核后保留、增加和取消的超采区	(158)
6.4	地下水禁采区与限采区划分	(159)
6.4.1	划分标准	(159)
6.4.2	限采可行性分析	(159)
6.4.3	禁采区和限采区划分结果	(161)
第7章	地下水开发利用红线管理	(163)
7.1	地下水红线“三控”指标	(163)
7.1.1	开采量控制指标	(163)
7.1.2	地下水位控制指标	(169)
7.1.3	水质控制指标	(185)
7.2	地下水开发利用红线管理方案	(189)
7.2.1	浅层地下水开发利用方案	(189)
7.2.2	深层承压水开发利用方案	(193)
7.2.3	岩溶水开发利用方案	(204)
7.2.4	地下水水质保护	(207)
7.3	非工程措施	(212)
7.3.1	加强行政管理,落实管理责任	(212)
7.3.2	加强立法工作,健全法律法规	(213)
7.3.3	开拓投资渠道,增加资金投入	(213)
7.3.4	强化科技支撑,提高管理能力	(214)
7.3.5	健全地下水资源信息发布制度	(215)
7.3.6	量化监督效果,完善公众参与	(216)

第 8 章 成果与建议	(217)
8.1 研究成果	(217)
8.1.1 揭示了皖北平原地下水资源情势动态 演变规律.....	(217)
8.1.2 完善了地下水安全开采理论	(218)
8.1.3 开展了地下水超采区划分和评价	(219)
8.1.4 建立了地下水开发利用“三控”指标体系	(220)
8.1.5 制定了地下水开发利用红线管理方案	(221)
8.2 对策建议	(222)
8.2.1 加快替代水源规划与实施	(222)
8.2.2 进一步加强地下水监测站网建设	(223)
8.2.3 加强地下水资源保护与管理工作	(223)
8.2.4 加强水文地质勘查及地下水专题研究	(223)
参考文献	(224)
附图	(231)

第 1 章 绪 论

近几十年来,随着皖北平原城市化进程的加快和农村经济的快速发展,对地下水开发利用需求加大,加之地下水开采布局不合理,导致众多城市区地下水存在不同程度的超采,部分城市区超采严重(如阜阳),已出现不同程度的水位降落漏斗和地面沉降,且仍在继续恶化,给社会经济和人民生活带来了不可估量的影响。另外,由于地下水保护措施不到位,地下水污染问题也日益突出,一些地区地下水水质不断恶化,给当地经济社会发展和人民群众健康带来了严重危害。地下水资源开发利用中存在的诸多问题已严重危及水资源的可持续利用,对社会经济可持续发展和生态安全构成了威胁。

为贯彻落实科学发展观,加强水资源的优化配置、高效利用和有效保护,指导地下水资源开发利用管理方案的科学合理制定,推进实施最严格的水资源管理制度,迫切需要开展皖北平原地下水开发利用及保护技术方面的研究。通过开展地下水开发利用现状分析和情势演变分析,揭示地下水资源的演变特征及情势规律;在地下水情势演变分析基础上,研究地下水安全开采评价技术,并对典型区域地下水的的功能安全开采量进行研究;对区域内地下水超采区的状况进行系统分析和研究;最后,在以上研究的基础上,针对建立最严格水资源管理制度的需要,研究制定地下水开发利用红线管理(包括开采量、水质、水位管理)方案。

1.1 国内外地下水开发利用及保护管理现状

1.1.1 国际现状

地下水一般水质优良、水温变化小,开发利用简单方便,一般不需要大量投资来开发,也不必建设大的供水工程。与地表水相比,地下水补给变化与其水位响应、井的出水量之间存在较长时间的滞后,供水稳定、均衡。地下水的上述特点,使得地下水资源在世界各国都被广泛用于生活、工业、农业等方面,特别是作为居民生活用水的重要水源,得到大规模的开发利用。

全球绝大部分城市供水依靠地下水,美国 50%的生活用水取自地下水。20 世

纪 80 年代中期,全球地下水开采量约为 5500 亿 m^3/a ,其中美国、中国、日本、澳大利亚分别为 1135 亿 m^3/a 、760 亿 m^3/a 、138 亿 m^3/a 、27 亿 m^3/a 。到 20 世纪末,全球地下水开采量已经超过 7500 亿 m^3/a ,近十余年,全球地下水开采量以印度和中国增长量最大。

在世界范围内,地下水的开发利用存在三个主要问题:一是超采;二是由于排水不足或地表水、地下水没有联合利用造成的土地盐渍化;三是因农业、工业和其他人类活动造成的地下水污染。

由于地下水资源的重要性和地下水不合理的开发利用所导致的问题,世界各国逐渐意识到通过法律手段加强地下水管理的重要性,纷纷制定了地下水管理的相关法律法规。韩国于 1994 年颁布了《地下水法》以促进公共福利的增加和国民经济的发展。20 世纪 70 年代后,有关地下水水质管理和污染防治的法律条款出现在澳大利亚各州制定的有关环境保护的法律法规中。

总之,地下水在世界各国都被广泛地开发利用,但由于不合理的开采,已引起很多生态、环境和地质问题,为了解决这些问题,实现地下水可持续利用,必须合理确定地下水安全开采量,并切实有效地采取措施保护地下水资源,加强对这一宝贵资源的管理,使之发挥应有的社会效益、经济效益和环境效益。

1.1.2 国内现状

新中国成立以后,经济和社会的发展对地下水开发利用提出了更大的需求。为适应大规模开发利用地下水的需要,国家加强了水文地质勘查工作,在北京、西安、包头、上海等城市建立了地下水供水水源地,农田灌溉机井建设也得到较大的发展。至 20 世纪 60 年代末,全国配套机井总数超过 50 万眼,年开采地下水接近 200 亿 m^3 。20 世纪 60 年代中期至 70 年代末,我国北方持续干旱,为加快发展农业,保障粮食自给自足,开始大规模打井,截至 1979 年年底,全国配套机井总数已达到 229 万眼,年开采地下水达 400 亿 m^3 左右。这一时期,在计划经济为主的管理体制下,国家各有关部门围绕地下水开发开展了一系列管理工作,地下水勘查、凿井管理等得到了较快的发展。这一时期的地下水资源管理主要实行分级分部门管理的体制。

自 20 世纪 80 年代起,随着改革开放政策的实施,我国经济社会得到了快速发展,地下水开发利用规模不断扩大,原有的分级分部门管理的地下水资源管理体制带来了缺乏合理配置,管理粗放,重开发、轻保护等一系列的问题。

为解决地下水资源保护存在的问题,从 20 世纪 80 年代初开始,山西、河北、辽宁、山东等省从加强水资源统一管理入手,完善水资源管理体制,实行水资源统一规划、统一调度、统一发放取水许可证,着力解决分部门分地区管理带来的问题。各地开始推行地表水和地下水统一管理,逐步完善水资源管理体制,至 2000 年前

后,全国基本上理顺了水资源管理体制。

1998年国务院机构改革,国务院将原地矿部、建设部承担的地下水管理职能划入水利部,重新调整主管部门职能分工,以改变“多龙管水”、工作交叉、责任不清的局面。近年来,水行政主管部门在加强地下水管理,强化地下水监测,地下水合理配置和有效保护等方面做了大量工作。

2002年新修订的《中华人民共和国水法》(以下简称《水法》)确立了流域与区域相结合的管理体制和国家水资源管理的基本制度,对地下水资源的管理职能进一步予以了明确。新《水法》的颁布实施,奠定了我国水资源的制度基础,为促进我国水资源合理开发利用和保护、推进我国水利工作从传统水利向可持续发展水利转变提供了法律保障。

2012年,为了贯彻落实好中央水利工作会议和《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》(中发〔2011〕1号)的要求,国务院就实行最严格水资源管理制度提出了一系列意见。总体指导思想是深入贯彻落实科学发展观,以水资源配置、节约和保护为重点,强化用水需求和用水过程管理,通过健全制度、落实责任、提高能力、强化监管,严格控制用水总量,全面提高用水效率,严格控制入河湖排污总量,加快节水型社会建设,促进水资源可持续利用和经济发展方式的转变,推动经济社会发展与水资源水环境承载能力相协调,保障经济社会长期平稳较快发展。主要目标是确立水资源开发利用控制红线,确立用水效率控制红线,确立水功能区限制纳污红线。即要加强水资源开发利用控制红线管理,严格实行用水总量控制;加强用水效率控制红线管理,全面推进节水型社会建设;加强水功能区限制纳污红线管理,严格控制入河湖排污总量。

2013年,水利部水利水电规划设计总院编制了《全国地下水利用与保护规划(2011—2030)》,为科学指导我国地下水开发、利用、保护和管理,保障饮水安全、供水安全和生态安全,实现地下水资源可持续利用奠定了基础。

为了更好地开发利用地下水资源,近年国内外许多学者提出了地下水安全开采量这一概念,但是有关研究较少。地下水安全开采量的提出是在对地下水资源管理的不断研究与发展中逐渐形成的,目前还不具备成熟的安全开采量研究方法,尤其是对如何将经济技术、生态环境、地质环境和可持续要求等不同领域的约束集中反映到评价模型中还是一个空白。对安全开采量更多是理论上的探讨,具有普适性的区域安全开采量评价方法还有待研究人员的进一步开发。

地下水开发利用与保护控制指标体系及研究方法在地下水资源可持续利用研究中占有重要地位,是进行区域水资源宏观调控的重要依据。目前,国内外许多学者从各自的研究领域出发,对其进行研究,但是尚未形成地下水安全开采和保护控制指标体系及研究方法的统一观点。因此,本书针对现行国内外地下水开发与保护控制指标体系构建及评价方法研究的主要内容进行探讨。

1.2 地下水管理与保护研究综述

1.2.1 研究意义

一、落实 2011 年中央 1 号文件政务目标

2011 年中央 1 号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》(中发〔2011〕1 号)明确指出:“严格地下水管理和保护,尽快核定并公布禁采和限采范围,逐步消减地下水超采量,实现采补平衡”。地下水管理和保护不仅事关农业农村发展,而且事关经济社会发展;不仅关系到供水安全、粮食安全,而且关系到经济安全、生态安全、国家安全。结合地下水利用与保护管理的实际需求,针对皖北平原地下水资源特征和开发利用条件,开展地下水安全开采及控制指标的关键技术研究,是落实 2011 年中央 1 号文件政务目标的需要。

二、实行最严格水资源管理制度

《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3 号)(以下简称《意见》)总体要求,加强水资源开发利用控制红线管理,严格实行用水总量控制,加强用水效率控制红线管理。《意见》第八条强调了严格地下水管理和保护、实行地下水取用水总量控制和水位控制的必要性。深入分析皖北平原地下水资源的情势,研究地下水安全开采控制指标,可为区域地下水资源保护、开发利用总量控制管理和实行最严格水资源管理制度提供技术支撑。

三、保护区域地下水资源

皖北平原人口众多,经济社会发展迅速,水资源分布与经济社会发展布局不匹配。部分地区在追求经济增长的过程中,对地下水资源和环境的保护力度不够,地下水的不合理开采已导致出现大范围的降落漏斗和地面沉降等环境地质问题,严重影响到城乡供水安全和社会经济的可持续发展。随着经济社会发展和人民生活水平的提高,对水资源的要求越来越高,皖北平原将面临着日益严峻的水资源短缺问题,因此,开展皖北平原地下水资源动态演变分析,研究地下水超采状况及地下水安全开采技术,提出红线控制指标与地下水开发利用方案,对保障区域地下水资源安全具有重要的现实意义。

四、促进学科发展

皖北平原地下水开发利用及保护的研究,既能填补皖北平原供水安全方面实

用技术的空白,又可为安徽省水资源管理、地下水安全开采规划及产业结构布局决策提供依据。

1.2.2 研究内容

从地下水系统整体性、系统性的角度,综合皖北平原地下水资源安全利用和保护问题,针对已有研究基础,研究内容主要包括以下五个方面:

一、区域地下水资源情势动态演变特征和规律

地下水资源情势动态演变特征与规律分析是地下水研究的基础,目前皖北平原有过一些地下水动态分析方面的研究成果,但是从地下水流系统和地下水循环入手,全面、系统地分析地下水水位、水质动态的演变还是首次。本书力求通过对地下水文循环要素、地下水资源要素的研究,揭示皖北平原地下水资源情势动态演变特征和规律。

二、区域地下水安全开采量

目前国内外有关地下水安全开采量的研究较少,还不具备成熟的安全开采量定义,未考虑防洪除涝和沟网排控条件下的地下水安全开采问题,未能系统分区、分类型地开展地下水安全开采研究。本书从地下水安全开采理论与研究技术入手,进行地下水安全开采量和开采潜力评价研究。

三、区域地下水超采区划分

首次采用改进层次分析法模糊优选模型对皖北平原地下水承载力进行评价,通过地下水位动态法、开采系数法和引发问题法三种方法综合确定了皖北平原地下水超采区,并划分了禁采区和限采区,为强化皖北平原的地下水管理与保护提供了重要依据。

四、基于红线管理构建地下水控制指标

我国在地下水管理工作方面相对国外起步较晚,管理的技术依据不足,管理控制指标研究滞后。本书基于地下水超采和安全开采研究构建确定地下水控制指标,包括地下水开采量、地下水水位和水质控制指标,据此科学制定地下水开发利用红线管理方案。

五、地下水脆弱性

地下水是宝贵资源,一旦污染很难清理,所以应加强地下水水质保护工作。本书引用 DRASTIC 综合指数评价法,制作了地下水脆弱性分布图,为指导地下水资源科学合理开采及社会经济总体布局提供参考依据。

第 2 章 皖北平原区概况

2.1 自然地理

2.1.1 地理位置

本书研究区域为皖北平原区,涉及阜阳市、亳州市、淮北市、宿州市、蚌埠市及淮南市 6 个市,位于东经 $114^{\circ}55'$ ~ $118^{\circ}10'$ 和北纬 $32^{\circ}25'$ ~ $34^{\circ}35'$ 之间,东北与江苏省、山东省接壤,西北与河南省毗邻,南临淮河以南波状平原区,总面积约为 3.74 万 km^2 ,占全省面积的 28%,其中平原区面积约占总面积的 95%,山丘区面积约占总面积的 5%。其地理位置如图 2.1 所示。

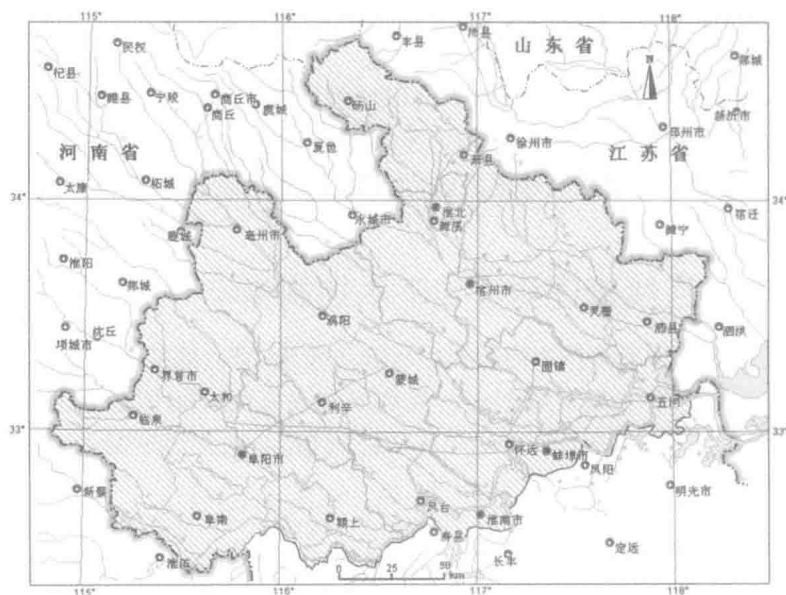


图 2.1 皖北平原区地理位置图

2.1.2 地形地貌

皖北平原属黄淮海平原的南部,西、北、东分别与豫东平原和苏北平原接壤,南临江淮波状平原,包括北部古黄河泛滥平原、东北部低山丘陵和中南部河谷及河间平原三个部分。

根据地貌形态特征,皖北平原区可划分为淮河以北的平原和淮河以南的江淮波状平原两个一级地貌单元。皖北平原主要由黄河、淮河历次泛滥堆积作用形成,除东北部有零散残丘与低山分布外,其余均为第四纪松散沉积物覆盖,呈现典型的堆积性地貌景观。区域地势由西北向东南倾斜,坡度甚缓,自然坡降 $1/7500 \sim 1/10000$,海拔高度为 $15 \sim 50 \text{ m}$,皖北平原约占全区面积的 97% 。淮河以南为江淮波状平原,由较薄的第四系组成,零星分布有丘陵,海拔高度为 $20 \sim 100 \text{ m}$,江淮波状平原约占全区面积的 3% 。皖北地区地貌分区如图 2.2 所示。

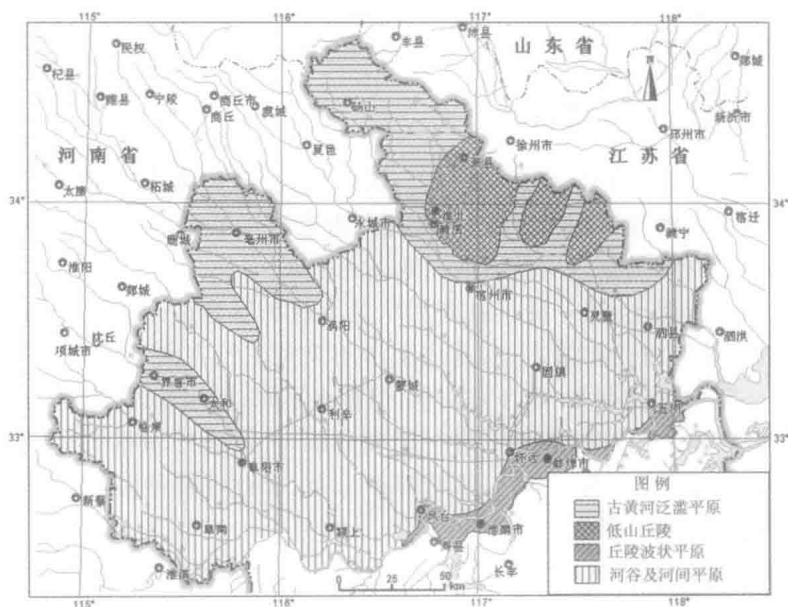


图 2.2 皖北地区地貌分区图

2.1.3 土壤植被

皖北地区土壤类型较为复杂,大体分为潮土(黄潮土)、潮棕壤土、水稻土、青黑土(砂礓黑土)等几种土壤。

一、潮土(黄潮土)

潮土土质是以淤土、两合土、沙土为主的亚砂土,分布于该区北部和主要河流的沿岸,由近代黄泛冲积所形成,见于砀山、萧县、亳州、界首全境和涡阳、濉溪、灵璧、泗县北部以及颍、涡、浍、西淝河沿岸,面积约占全区总面积的 33%。该土壤具有强石灰性,其中一小部分有盐碱化现象。

二、潮棕壤土

潮棕壤土土质是以黄白土、坡黄土为主的黏性土壤,由老的黄土性冲击母质所形成,分布于沿淮岗地及河流中游沿岸,呈带状分布,一般宽度为 1~2 km,沿淮最宽有 4 km,面积约占全区总面积的 10%。

三、水稻土

水稻土土质是以黄泥土、澄白土、黑白土为主的黏土,分布于五河、怀远、凤台、颍上、阜南等沿淮岗地,面积约占全区总面积的 2%。

四、青黑土(砂礓黑土)

青黑土土质是以黑土、黄土、白淌土、淤黑土、砂礓土为主的亚黏土,分布于广大河间地区,由古河流沉积所形成,是淮北的古老耕作土壤。在皖北地区广泛分布于临泉、涡阳、宿州、泗县以南及沿淮岗地以北地区。

砂礓黑土(青黑土)是一种具有腐泥状黑土层和潜育性砂礓层的暗色土壤,是我国古老的农业区耕作土壤之一,其成土母质系黄土性古河流沉积物。过去排水条件很差,一年中可能有 2~3 个月积水,但积水不深,能生长耐湿性草本植物。植物死亡后,在积水和湿润的条件下进行厌氧分解,土壤表层积累有机质;翌春雨季到来之前,积水退干,气温升高,又进行好氧分解,如此循环往复,由于生物累积和渍水作用的共同影响,形成了“黑土层”。

砂礓黑土有明显的淋溶淀积过程,即土壤上层的碳酸钙被淋溶而淀积于底层,形成不同形态的砂礓。所谓“砂礓”,即呈礓块状的石灰结核。砂礓黑土中的碳酸钙虽淋溶,但又淋溶不深,这与当地干湿交替的气候条件有密切关系。潮湿季节促进碳酸钙淋溶,干旱季节促进碳酸钙淀积。

砂礓黑土分布在山东、河南、江苏、湖北和安徽等省份,其中安徽淮北面积最大。砂礓黑土广泛分布在河间平原地区,于临泉、涡阳、宿州和泗县一线以南、沿淮岗地以北地区,面积为 20046 km²,占平原总土面积的 54.6%。

在近代黄河夺淮以前,砂礓黑土曾遍布皖北平原全境,后来由于黄泛物质的覆盖,大大缩小了砂礓黑土的分布范围和面积。

砂礓黑土(青黑土)亚类可划分为黑土、黄土、白淌土、淤黑土和砂礓土五个土