

李砚阁 雷志栋 等编著

地下水系统保护研究

DIXIASHUI XITONG BAOHU YANJIU



中国环境科学出版社

ISBN 978-7-80209-779-7



9 787802 097797 >

定价: 68.00元

本书由南京水利科学研究院出版基金和

“十一五”国家科技支撑计划重点项目(2006B14B04-01)资助

地下水系统保护研究

李砚阁 雷志栋 等编著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

地下水系统保护研究/李砚阁,雷志栋等编著. —北京:
中国环境科学出版社, 2008.8

ISBN 978-7-80209-779-7

I. 地… II. ①李…②雷… III. 地下水保护—研
究 IV. X523

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 116826 号

责任编辑 周 煜
责任校对 尹 芳
封面设计 王筱婧

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
010-67112738 (编辑部)
发行热线: 010-67138929

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2008 年 8 月第 1 版
印 次 2008 年 8 月第 1 次印刷
开 本 787×960 1/16
印 张 22 彩插 28
字 数 400 千字
定 价 68.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载,侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题,请寄回本社更换

参加编写人员

南京水利科学研究院：李砚阁 黄 菊 卞锦宇

李 伟 耿雷华 徐澎波

清华大学：雷志栋 张思聪 吕贤弼

丛振涛 唐莉华 姚文锋

河海大学：束龙仓 温忠辉 荆艳东

吉林大学：苏小四 朱 琳 杜新强

参加研究工作人员：刘 波 李忠国 黄聿刚 刘志武

倪广恒 陈炼钢 胥 娜 罗 云

前 言

进入 21 世纪后,水资源的匮乏已经是全球瞩目的问题。近二十多年来,随着我国经济社会的发展,水资源的供需矛盾也日益突出,地下水资源开发利用程度不断地提高。一些地下水集中开采区已经出现地下水位持续下降、抽空吊泵、地面沉降、地面塌陷、海(咸)水入侵、土地荒漠化等一系列的生态环境问题,严重影响到国计民生,已引起各级政府高度重视。21 世纪初,我国开展的地下水规划中突出了地下水保护工作。有关部门和水资源研究者充分认识到地下水资源的保护行动刻不容缓、势在必行。

《地下水系统保护研究》一书是在全国水资源综合规划专题研究“地下水系统保护的标准及方法研究”成果的基础上编写的,该项研究工作由南京水利科学研究院、清华大学、吉林大学、河海大学共同完成。

本书收集整理和总结了国内外已有的地下水资源开发利用和保护方面的成果和实践经验,分析了国内外出现的与地下水相关的生态环境问题及其成因,提出了识别这些问题及成因的有关参数;在广泛分析国外对地下水系统脆弱性研究的基础上,首次提出了地下水系统开发利用脆弱性的概念,并对我国北方平原区的开发利用脆弱性进行了评价;结合我国地下水系统的特点,针对性地提出了地下水水质脆弱性分区的原则、标准,对全国各三级区的水质脆弱性进行了评价;系统提出了地下水系统保护的概念、开发与保护的原则、标准,研究提出了确定这些保护标准的方法;对我国主要超采区以及出现了与地下水相关生态环境问题的重点地区地下水系统良性循环的最小需水量进行了估算;对大连市海水入侵区、太原市山间盆地、长江三角洲地面沉降区以及内陆河流域和华北平原的部分地区进行了典型研究,提出了相应地下水系统的保护标准与确定标准的方法。

研究中采用数学模拟技术、遗传算法、人工神经网络、多元回归和时间序列分析等方法,对确定地下水系统保护标准的方法进行了有益的探索;在图形处理和计算中,采用了地理信息系统和数据库等计算机技术,对提高研究成果的质量和保证研究工作的进度方面起了重要作用。

该书初稿完成后,由束龙仓教授和苏小四副教授进行了审阅和修改,最后由李砚阁教授统稿。本书各章主要编写人员如下:

第一章 李砚阁、黄菊、吕贤弼（南京水利科学研究院）

第二章 张思聪、吕贤弼、唐莉华（清华大学）

第三章 苏小四（吉林大学）

第四章 李砚阁（南京水利科学研究院）、丛振涛（清华大学）

第五章 卞锦宇、李砚阁、黄菊（南京水利科学研究院）

第六章 束龙仓、李伟、温忠辉、荆艳东（河海大学）

第七章 苏小四（吉林大学）

第八章 雷志栋、丛振涛、黄聿刚（清华大学）

第九章 张思聪、吕贤弼、唐莉华、姚文锋（清华大学）

在课题研究和本书编写过程中，水利部水利规划总院给予了大力支持，很多国内知名专家提出的许多中肯意见，使本书的写作人员受益匪浅，在这里我们表示衷心的感谢！由于时间和水平有限，书中有些成果可能还不成熟，甚至存在某些错误，请专家和同行不吝赐教，我们将不胜感激！

作者

2007年1月

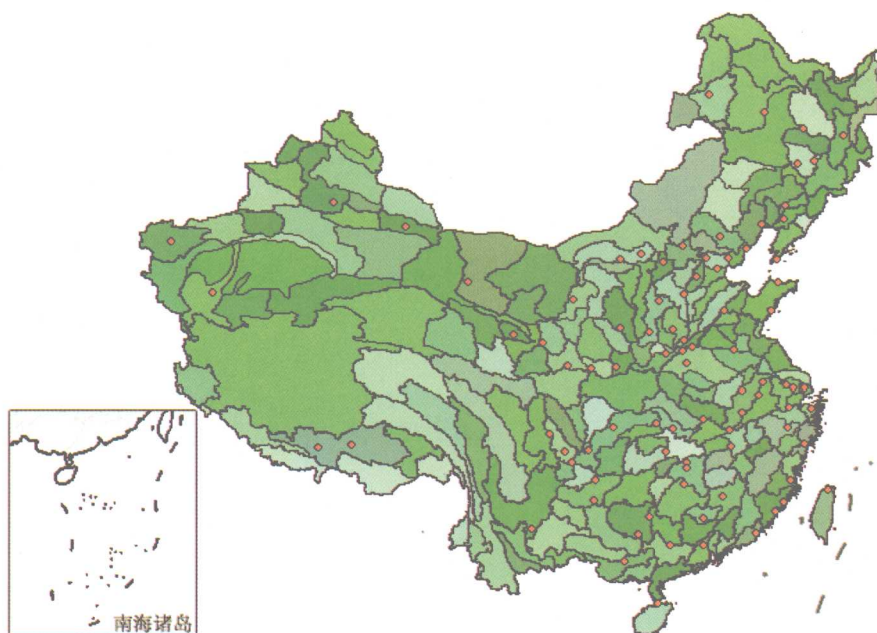


图 2-1 全国水资源评价三级分区分布图

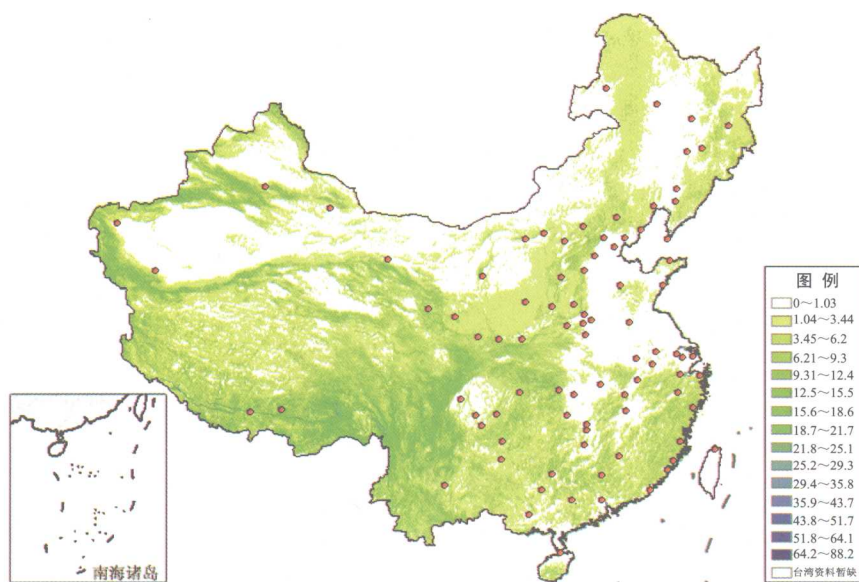


图 2-3 全国地表坡度分布图

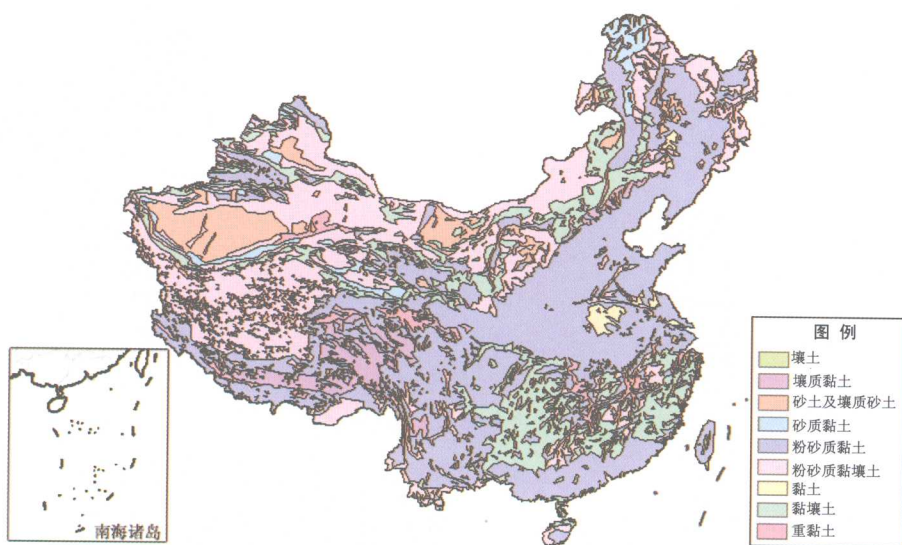


图 2-4 全国土壤类型分布图

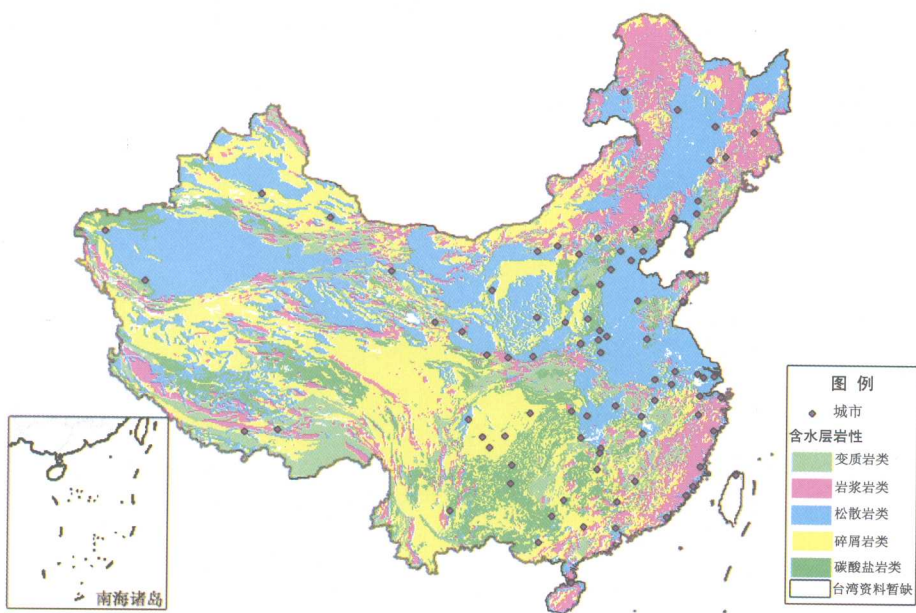
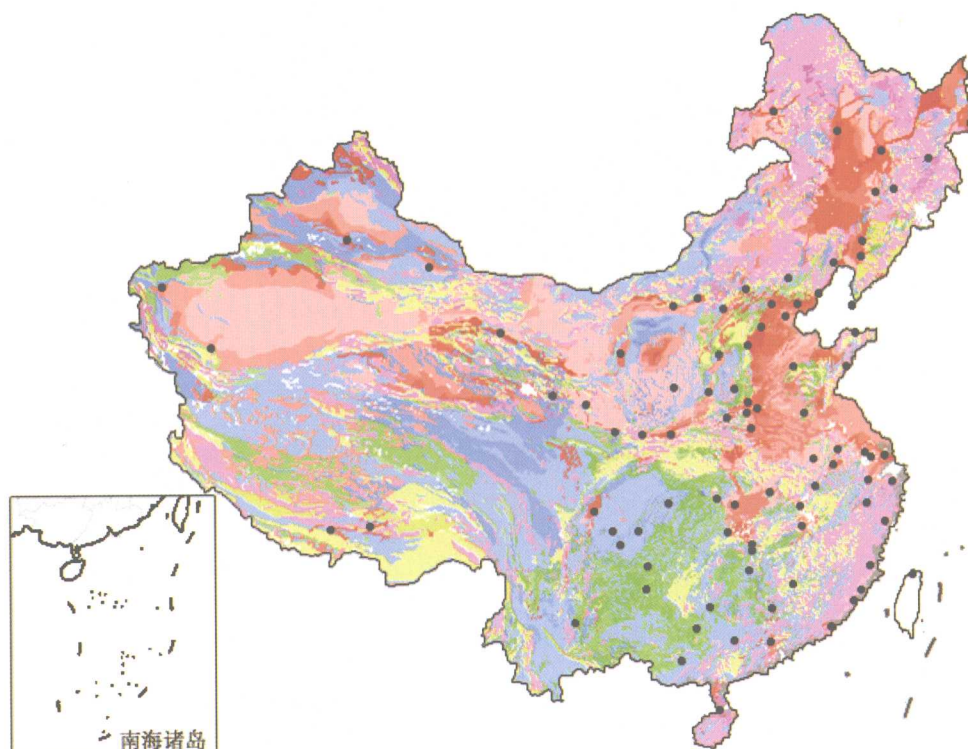


图 2-5 全国含水层岩性分布图



图例

图 2-6 全国地下水岩性富水程度分布图

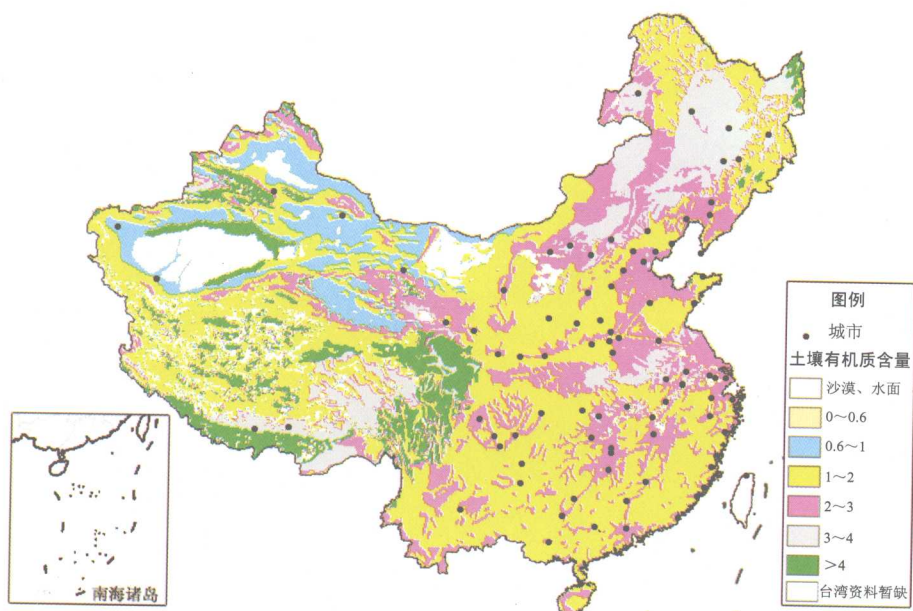


图 2-7 全国土壤有机质含量分布图

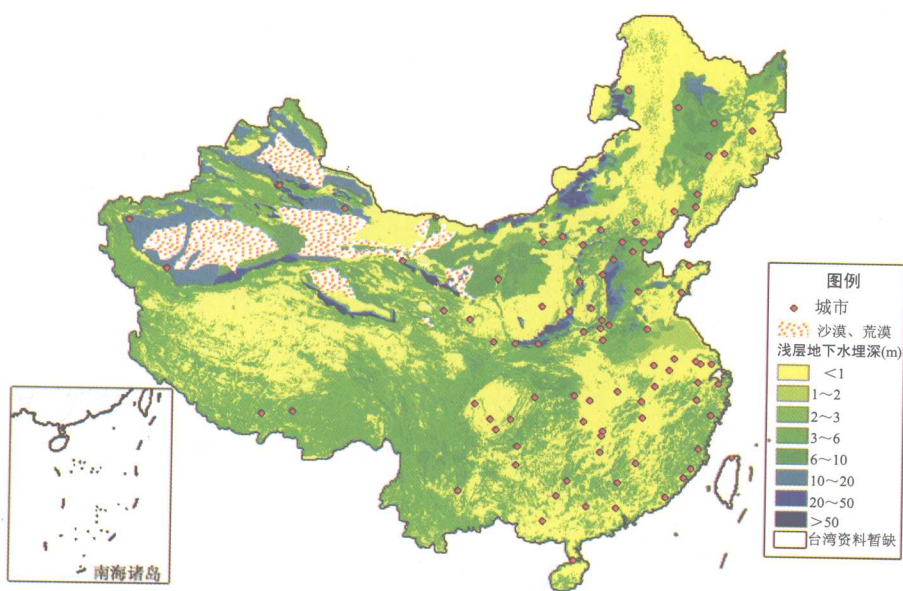


图 2-8 全国地下水埋深分布图

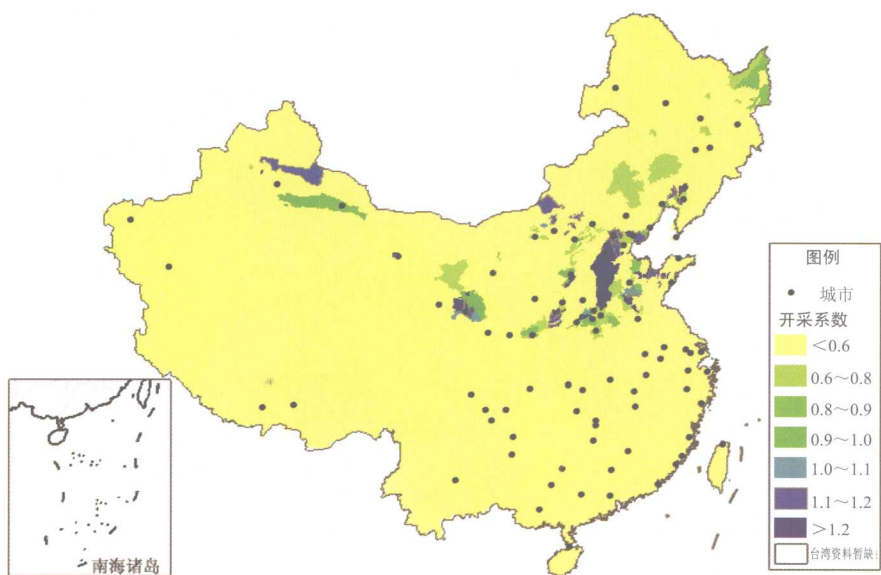


图 2-9 全国地下水开采系数分布图

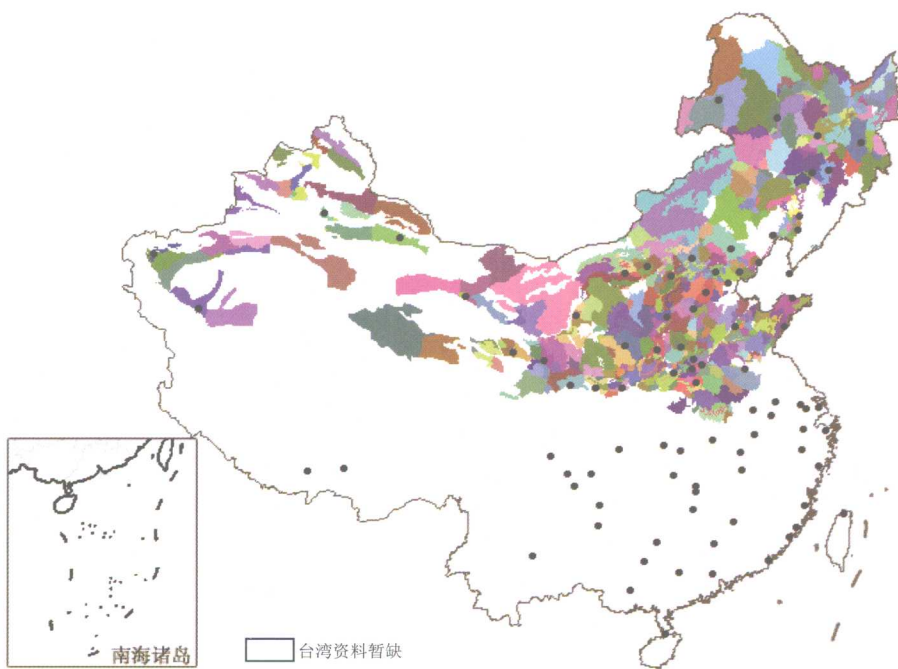


图 2-10 有实测资料的开采系数的分区分布图

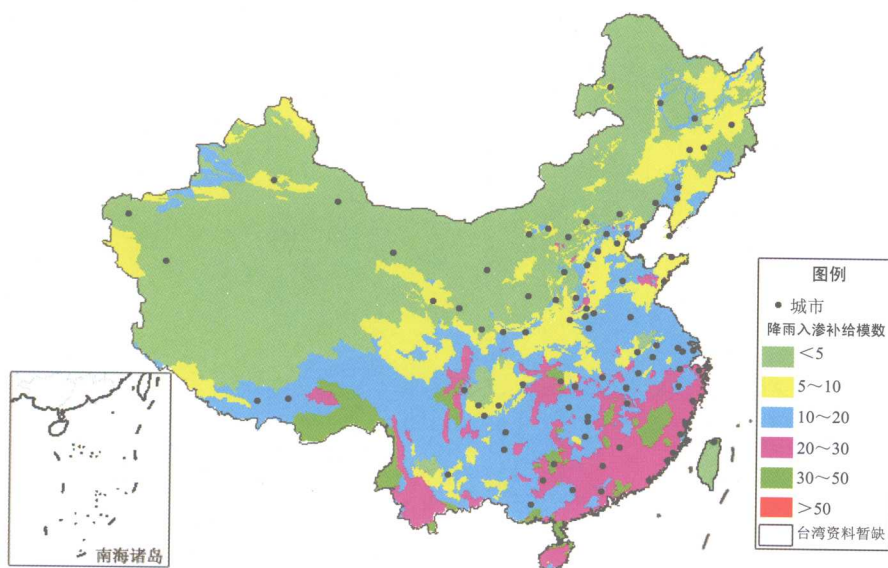


图 2-11 降雨入渗补给模数分布图[单位: $10^4\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]

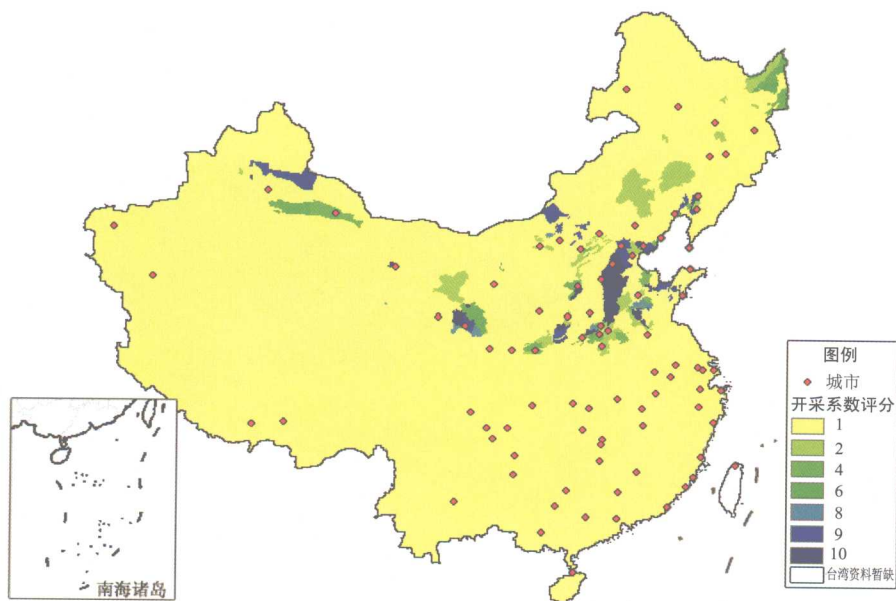


图 2-12 地下水开采系数评分结果分布图

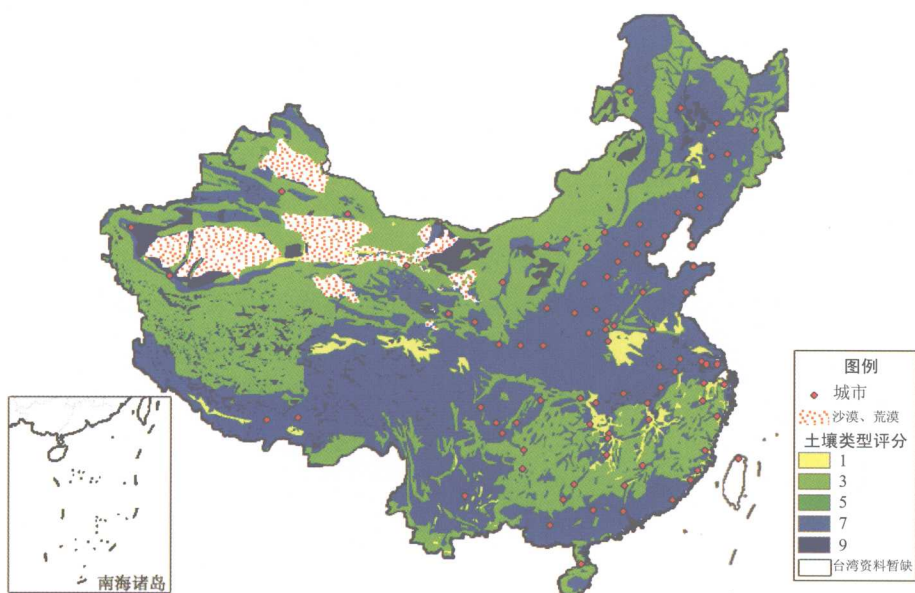


图 2-13 土壤类型评分结果分布图

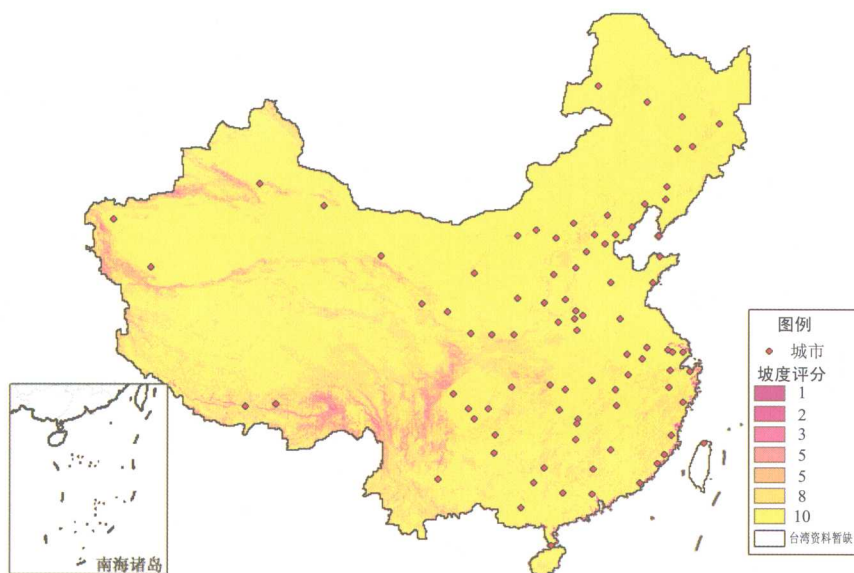


图 2-14 地面坡度评分结果分布图

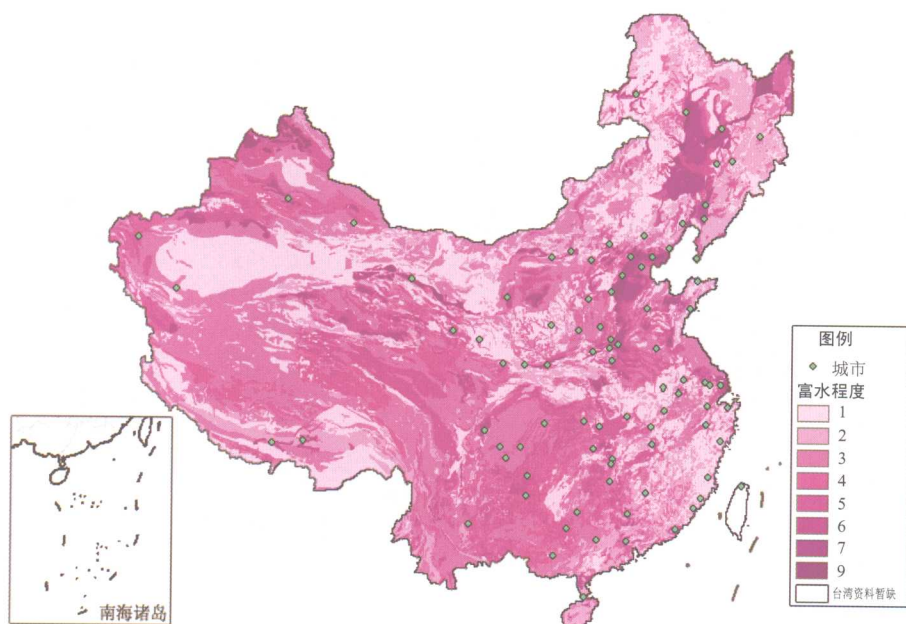


图 2-15 含水层富水程度评分结果分布图

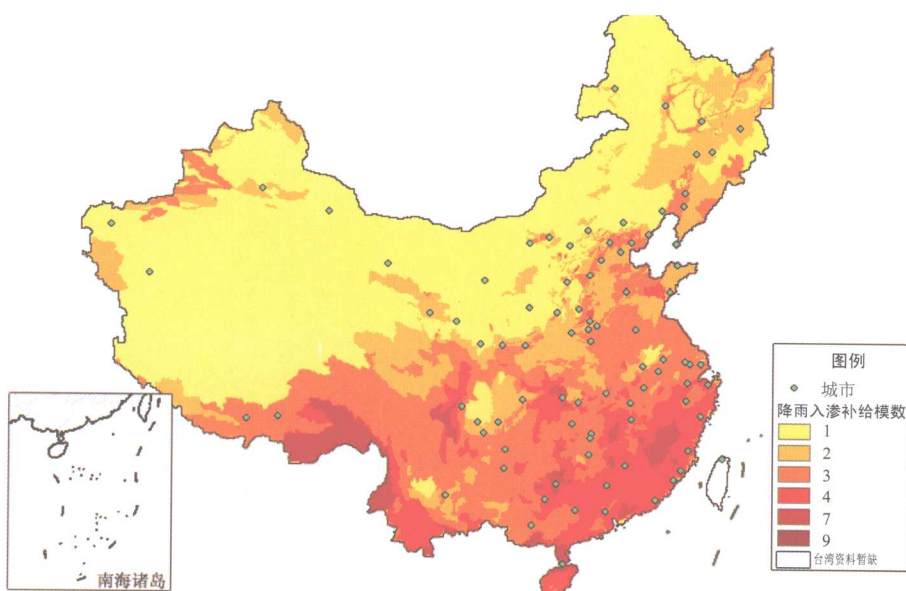


图 2-16 降雨入渗补给模数评分结果分布图

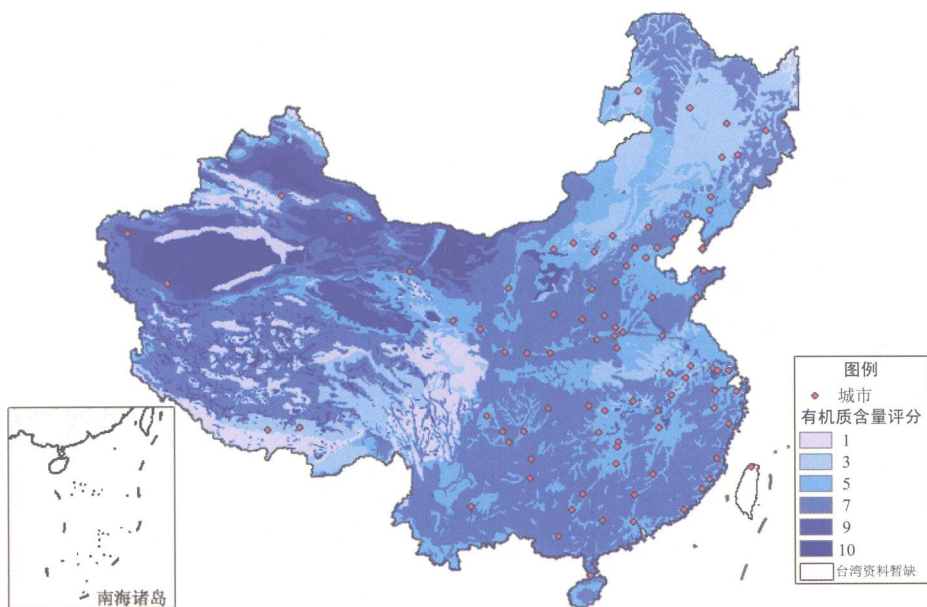


图 2-17 土壤有机质含量评分结果分布图

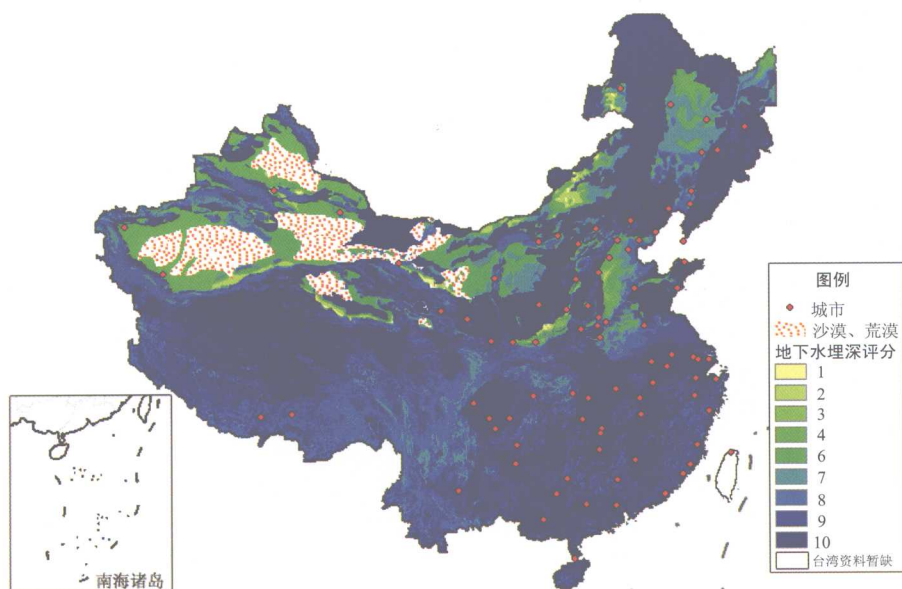


图 2-18 地下水埋深评分结果分布图

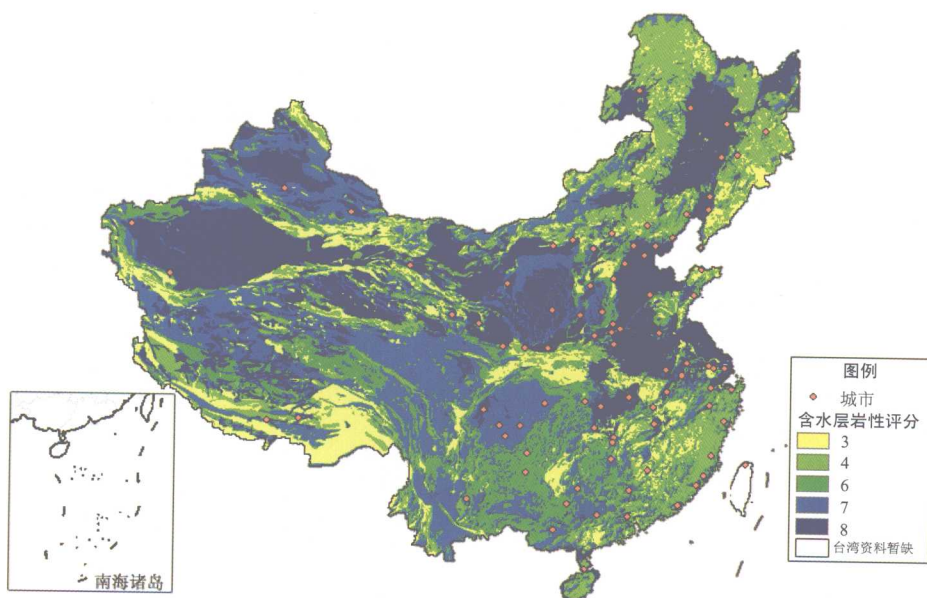


图 2-19 含水层岩性评分结果分布图

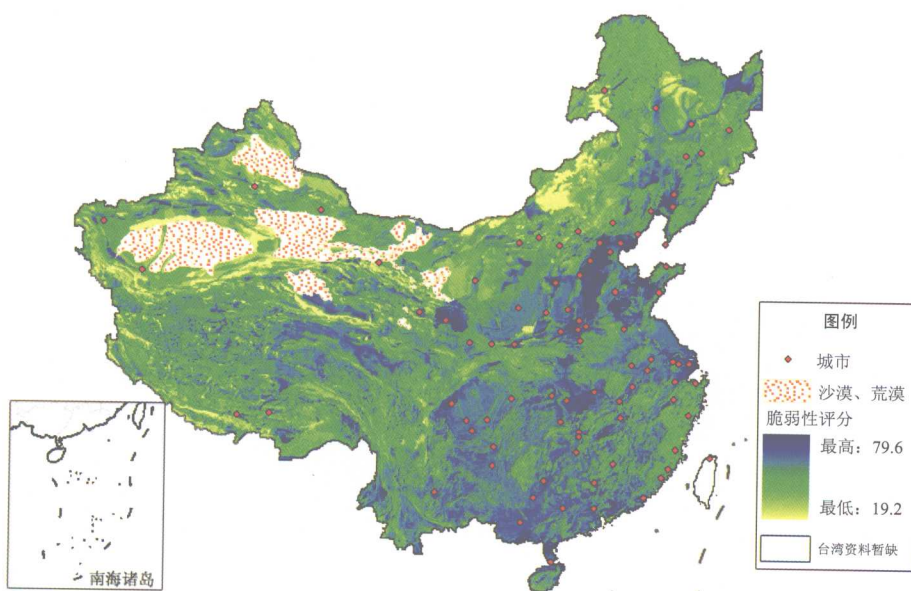


图 2-20 全国地下水水质脆弱性综合评分值分布