

农用保水剂

应用原理与技术

■ 主 编 黄占斌

■ 副主编 李茂松 夏春良 祝光富
朱书全 王爱勤

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

农用保水剂应用原理与技术/黄占斌等编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2005

ISBN 7-80167-820-6

I. 农… II. 黄… III. 保水剂-基本知识
IV. TQ421.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 077482 号

责任编辑	左月秋
责任校对	李 刚
出 版	中国农业科学技术出版社
发 行	北京市中关村南大街 12 号 邮编:100081 电话:010-68975144;010-68919703
经 销 者	新华书店北京发行所
印 刷 者	北京雅艺彩印有限公司
开 本	787mm×1092mm
印 张	21.25
字 数	420 千字
版 次	2005 年 7 月第 1 版
印 次	2005 年 7 月第 1 次印刷
印 数	1~2500 册
定 价	50.00 元
版权所有·翻印必究	

内 容 提 要

保水剂是一类高分子化合物,具有保水改土、抗旱节水和无毒害、无污染的特性,是新型的现代抗旱节水材料。本书在论述保水剂发展概况、保水剂化学合成与理化性能测试方法的基础上,重点对保水剂自身吸水、保水和释水原理,改土保水原理,保肥保药原理,对植物直接效应原理等理论方面进行论述;分析了保水剂在农林生产中的一般方法,结合粮食作物、经济作物、花卉蔬菜、经济林果和林草种植的发展需要,对保水剂在这些方面生产中的应用方法、技术和效果进行系统论述,列举大量试验应用结果和实例;介绍了可与保水剂复合的其它化学材料,以及有机无机复合保水剂、腐植酸基保水剂等新型保水剂的合成及其理化特性。此外,本书简要介绍了国内外保水剂生产企业概况。该书是目前我国农用保水剂理论与应用研究的专著,供有关科研、企业、生产的科研管理人员和大专院校师生,以及农林生产的技术员和生产人员参考。

序

世界范围的缺水日趋严重,干旱缺水已经成为我国北方农业生产和生态环境治理中的主要限制因素,高效利用水资源,提高水分利用率、水分利用效率和水分生产效益是当代农林生产和生态环境治理的重要目标。为此,不仅需要对各种传统的抗旱节水农业生产技术进行挖掘和改造,更需要发展现代高新农业技术。保水剂应用作为一种化学抗旱节水技术,经过不断试验研究以及生产实践,已经成为一种现代农业生产中既具有现实应用价值、更具发展前景的新技术。

保水剂的研制和应用推广,不同学科从不同角度进行了较多研究,取得了不少研究成果,但还没有形成一套完整的、较为系统的理论体系。本书在作者进行有关保水剂应用基础方面的试验和研究基础上,结合大量的有关文献资料,提出保水剂农业应用的基本原理,总结保水剂在不同作物,包括植树种草等方面的应用方法和应用技术,介绍了保水剂的合成原理和性能测定方法,与保水剂相关的其它化学节水制剂和一些新型保水剂的研制。此外,本书还介绍一些保水剂生产企业的基本情况,为有志于从事保水剂研究与推广人员提供了方便。可以说,这是一部化学抗旱保水剂应用于农林生产的一本专著,其出版对丰富我国农业抗旱节水技术,促进节水农业和现代旱地农业的发展具有重要意义。

作者是从事植物生理生态、农业生态和生物技术等专业研究的中青年学者。1983年从西北大学毕业后在中国陕西杨陵中国科学院水利部水土保持研究所和西北农林科技大学工作20多年,现在中国矿业大学(北京校区)从事科研教学工作。先后主持和参加科研项目20多项。1997年在中国科学院沈阳应用生态所获理学博士学位。多次赴以色列、澳大利亚、意大利等国家进行合作研究。在国内外重要刊物发表论文70多篇;参加《黄土高原旱地农业的理论与实践》、《旱地农业的生理生态基础》、《节水农业》和《人工汇集雨水利用技术研究》等5部专著编写,获5项科研成果奖,是一位很有发展潜力的中青年科技工作者。

在此,我愿将这本书推荐给从事旱地农业和节水农业研究、教学、管理,以及推广部门的同志和广大读者,希望这本书的出版,对推动我国化学节水,特别是保水剂的研究与应用推广,发挥积极的促进作用。

中国工程院院士

2005年1月

前 言

农用保水剂缘于吸水性树脂在农业上的应用,是一种新型功能性高分子化学节水材料。它能迅速吸收比自身重数百倍甚至上千倍的纯水,而且有反复吸水功能,吸持后的大部分水分可释放供作物利用。同时,保水剂能改良土壤结构,提高土壤的水分保持,提高土壤的水肥利用率,进而达到节水增产、改善品质效果,是农业抗旱节水一种新途径和新方法。

保水剂自 20 世纪被美国农业部研究中心研制,并在玉米、大豆种子涂层、树苗移栽应用取得显著效果后,1974 年保水剂实现工业化生产。日本随后购买美国专利进行新产品开发,并成为目前生产和出口保水剂最多的国家,英国、法国、俄罗斯、韩国等国家也投入大量资金进行农用保水剂研发。目前全世界年生产保水剂超过 200 万 t。

我国农用保水剂研发与应用始于 20 世纪 80 年代初,发展速度较快。许多科研单位引进和开发出不同类型的农用保水剂,如 SA 型、IPA 型、KH841 和 IAC-B 型等保水剂,并应用于农林生产领域,但均未进行批量化生产。90 年代中期保定科翰树脂厂“高吸水树脂实现工业化生产”后,我国保水剂研发形成第二个高潮,一批保水剂厂家和产品陆续问世,但缺乏有序的指导,一些厂家在竞争中转行;2002 年科技部在“十五”“生物与现代农业”领域的节水重大专项中,列入“新型多功能保水剂系列产品研制与产业化开发”专题(2002AA2Z4171),将保水剂研究和生产、应用和推广提升到一个新的层次,迎来我国保水剂发展的第三次高潮。长期以来,干旱缺水和土壤退化是制约我国农林业持续发展的重要因素。据资料,我国水资源总量年约 2.81 万亿 m^3 ,人均水资源占有量仅为全世界平均的 1/4,时空分布又极不均匀,干旱面积不断扩大。全国年均农田受旱面积已经由 50 年代 1 330 万 hm^2 ,上升到 90 年代以来的 2 670 万 hm^2 。每年因干旱减产粮食 150 亿 kg,直接经济损失 150 亿~200 亿元。我国森林资源贫乏,森林覆盖率仅为 16.3%,干旱地区植林成活率仅为 20%,半干旱地区植林成活率仅为 40%~50%,而国家要求植树造林成活率必须达到 85%以上。由于干旱缺水,我国环境问题日趋恶化,全国水土流失面积达到 367 万 km^2 ,占国土 38.2%;全国沙漠和沙漠化土地面积达 171.1 万 km^2 ,沙漠化土地面积每年仍以 2 460 km^2 速度扩展,风沙危害日趋加剧。

解决我国的抗旱节水问题,不仅需要发展投资大的喷灌、微灌等工程技术,根据国情推广相对价格低廉的节水技术产品——保水剂也有广阔空间。保水剂在农业、林业、水利、沙产业等领域发挥抗旱保苗、增产增收、改良土壤、防风固沙、水土保持等多种功能,是工程方法所不能比拟和达到的。因此业内专家称保水剂是继化肥、农药、地膜之后第 4 种最有希望被农民接受的新型农用化学制品,是国家鼓励推广并重点支持开发的农林业节水新技术产品。2000 年水利部全国农村水利工作会议也将保水剂列为十大节水灌溉技术之一,2001 年农业部将抗旱保水剂应用列为重点推广的种植业生产技术。

编写本书的目的,主要是在分析保水剂国内外发展动态的基础上,从理论上论述农用保水剂合成和应用的基本原理,总结我国保水剂已经取得的一些试验研究成果,提出保水剂农

林生产不同农业生产领域的应用技术,期望本书能为加快保水剂的研究、进一步推动保水剂在农林生产中的应用发挥积极作用。因为目前还没有一本关于农用保水剂方面的专著。

本书第1、4、5、6、8章由黄占斌编写,第2章由李淑琴编写,第3章由黄占斌、俞满源、朱元峻编写,第7章由黄占斌、方峰编写,第9章由黄占斌、张玲春编写,第10章由张国桢、黄占斌编写,第11章由辛小桂、黄占斌编写,第12章由王爱勤编写,第13章由初荣、朱书全编写,第14章由黄占斌、李茂松编写,张玲春、刘殿红、李建玲、迟永刚、张英华等同志协助部分资料整理和书稿校对。全书由黄占斌、李茂松负责统稿和校对。

在本书的编写过程中,得到胜利油田长安实业(集团)公司有限责任公司、唐山博亚科技(集团)有限公司、广东三九生物降解塑料有限公司等单位的大力支持,中国矿业大学(北京校区)化学与环境工程学院、中国科学院水利部水土保持研究所、黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室,农业部全国农技推广中心有关领导的支持、鼓励与帮助。作者的恩师、中国工程院院士山仑先生为本书热情作序。在此,向关心本书出版和编写支持和帮助的领导、老师和同志们表示衷心感谢!

在编写过程中,作者详细查阅了近年发表的有关保水剂农林生产应用文献,研究生论文和有关专利。注重理论和实践的结合;既突出作者的研究成果,又系统总结相关的技术成果;还注意到保水剂应用的相关信息,包括各类别应用作物的生产结构和布局情况,相关保水剂的其它化学节水制剂情况,保水剂生产厂家信息,以及发表的保水剂文献信息等。力求为读者提供全面、系统的保水剂应用的理论和实践最新进展,提升保水剂研究与应用的发展。但是,由于保水剂研究与应用涉及的学科领域较多,还存在许多问题需要深入研究,加之作者的水平有限,书中还存在不少错误和缺点,敬请广大读者批评指正。

作 者

2005年6月于北京

Abstract

Superabsorbent is a kind of chemical polymer product with characteristics on water conservation and soil amendment, drought resistance and no pollution to environment, and has become a modern material on drought resistance and water saving widely and quickly in China. The book is summarized the survey of superabsorbent research and the application in agricultural production in abroad and national inside, and emphasis discussed the acting principles of superabsorbent on four aspects: principle on superabsorbent self water absorbing, remaining and water releasing; principle on superabsorbent improving soil; principle on superabsorbent acting fertilizer and pesticide; principle on superabsorbent changing plant-water relation and acting on plant directing. The book also analyzed application usage of superabsorbent and effect on cereal crop, cash crop, flower and fruit crop, foresting and grassland, and enclosed a lot of experimental or test samples. It is introduced other chemicals that can be bounded with superabsorbent, and synthesis principles and express methods of organic-inorganic multi-superabsorbent, humic acid superabsorbents. On the other hand, author summarized and simple introduced some companies for producing superabsorbent in the world. It can be said that the book is a special book on superabsorbent theory and application issue in agriculture, and can be used as a reference for researchers and managers worked in institute and university, and technician and farmers.

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 保水剂应用与农林抗旱节水	(1)
1.1 干旱缺水是我国农林业生产面临的重大问题	(1)
1.2 化学节水是农林业生产中抗旱节水的重要技术	(2)
1.3 保水剂是用途广泛的化学节水制剂	(2)
第二节 保水剂研制、应用的历史与发展概况	(3)
第三节 保水剂的分类、合成与特性	(4)
3.1 保水剂分类	(4)
3.2 保水剂特性	(5)
3.3 保水剂的作用原理	(6)
第四节 保水剂在农业生产中的应用技术与效果	(7)
4.1 保水剂应用技术	(7)
4.2 保水剂农业应用效果	(8)
第五节 发展趋势与需要研究的问题	(8)
5.1 保水剂的应用基础研究	(9)
5.2 低成本多功能复合专用保水剂研制	(9)
5.3 保水剂产品应用技术研究	(10)
5.4 保水剂生产应用标准制定	(11)
第二章 保水剂的合成与理化特性	(13)
第一节 合成保水剂的原料与工艺	(13)
1.1 淀粉类保水剂的合成	(13)
1.2 纤维素类保水剂的合成	(18)
1.3 树脂类保水剂的合成	(19)
1.4 其他类型保水剂	(23)
第二节 保水剂的合成技术	(23)
2.1 保水剂合成过程的反应类型	(23)
2.2 保水剂的合成方法	(24)
第三节 保水剂理化特性及其测定	(27)
3.1 保水剂的基本性能指标	(27)
3.2 农用保水剂的关键指标评价和测定方法	(29)

第三章 保水剂的作用原理	(34)
第一节 保水剂自身吸水、保水和释水原理	(34)
1.1 保水剂类型与吸水形态	(34)
1.2 保水剂的吸水性及其特征	(36)
1.3 保水剂的保水性	(42)
1.4 影响保水剂吸水和保水性的因素	(45)
1.5 保水剂的吸水保水机理	(48)
1.6 保水剂的持水性(释水性)	(49)
1.7 保水剂的反复吸水性	(52)
1.8 需要注意的几个问题	(53)
第二节 保水剂改土保水原理	(54)
2.1 保水剂与土壤饱和和导水率	(54)
2.2 保水剂对土壤保水能力的影响	(56)
2.3 保水剂对土壤物理特性和团聚结构影响	(59)
2.4 保水剂与土壤表面蒸发	(63)
2.5 保水剂与土壤抗侵蚀性	(65)
2.6 保水剂与土壤化学特性变化	(65)
2.7 保水剂对土壤温度的影响	(67)
2.8 保水剂与土壤微生物活性	(67)
第三节 保水剂保肥保药原理	(67)
3.1 保水剂对肥料缓释增效原理	(67)
3.2 保水剂对不同肥料品种的效应	(68)
3.3 保水剂与氮磷肥混合使用对作物的效应	(69)
3.4 保水剂应用农药缓释剂	(70)
第四节 保水剂环境安全原理	(71)
第四章 保水剂对植物效应的作用原理	(74)
第一节 植物与水分的关系	(74)
1.1 土壤-植物-大气连续体(SPAC)中的水分运动	(74)
1.2 植物耗水量与水分利用效率	(78)
1.3 水分与植物生长	(82)
1.4 作物对多变水环境的整体适应	(83)
第二节 保水剂应用对植物的效应机理实验	(87)
2.1 机理研究进展	(87)
2.2 试验材料与方法	(89)
2.3 试验结果与分析	(91)
2.4 保水剂对玉米生长和产量及 WUE 效应机理分析	(99)
第三节 保水剂与氮肥混合的作物效应及其机理试验	(101)

3.1	试验设计的基础	(101)
3.2	试验材料与方法	(101)
3.3	结果与分析	(103)
3.4	保水剂与氮肥混合对马铃薯效应讨论	(111)
第五章	保水剂在旱地农业应用中的一般方法	(115)
第一节	干旱与旱地农业	(115)
1.1	干旱与农业生产环境辩证	(115)
1.2	我国农业水资源危机	(118)
1.3	我国北方旱地农业分区	(119)
1.4	我国旱地农业建设的技术路线	(119)
第二节	保水剂农业应用的一般技术	(120)
2.1	保水剂在旱地农业中的主要作用	(120)
2.2	保水剂应用的一般方法和用量	(121)
2.3	保水剂在农林生产中的一般技术	(123)
2.4	保水剂在不同作物类别应用技术	(126)
第三节	保水剂应用注意的问题	(130)
3.1	保水剂应用的土壤水分条件	(130)
3.2	保水剂要合理用量	(131)
3.3	保水剂与其他措施配合应用	(131)
3.4	保存保水剂的注意事项	(133)
第六章	保水剂在粮食作物上的应用技术	(136)
第一节	我国粮食生产现状与特点	(136)
1.1	我国粮食生产的巨大成就	(136)
1.2	我国粮食生产的新情况	(136)
1.3	科技进步促进我国粮食生产	(137)
第二节	粮食作物应用保水剂的一般方法	(138)
2.1	拌种	(138)
2.2	浸种	(138)
2.3	涂膜	(138)
2.4	土壤施用法	(139)
第三节	粮食作物应用保水剂的技术与实践	(139)
3.1	拌种、浸种和种子包衣	(139)
3.2	保水剂土壤施用	(144)
3.3	玉米应用保水剂的增产效果	(146)
3.4	保水剂在薯类作物中的应用	(148)

第七章 保水剂在经济作物上的应用技术	(151)
第一节 我国经济作物生产现状与特点.....	(151)
第二节 经济作物应用保水剂的一般方法.....	(152)
第三节 经济作物应用保水剂的技术与实践.....	(155)
3.1 经济作物专用保水剂的研发	(155)
3.2 保水剂在棉花生产中的应用	(155)
3.3 保水剂在烟草种植中的应用	(157)
3.4 保水剂在甘蔗种植中的应用	(160)
3.5 保水剂在油料作物种植中的应用	(161)
3.6 保水剂在食用菌生产中的应用	(164)
3.7 保水剂在橡胶种植中的应用	(166)
第八章 保水剂在蔬菜花卉等作物中的应用技术	(168)
第一节 我国蔬菜花卉和瓜果作物生产现状与特点.....	(168)
1.1 我国蔬菜生产状况与特点	(168)
1.2 我国花卉生产状况与特点	(169)
1.3 我国瓜果生产状况与特点	(170)
1.4 我国蔬菜花卉生产发展道路——精细化	(170)
第二节 蔬菜、花卉和瓜果作物应用保水剂的一般方法	(171)
第三节 蔬菜花卉和瓜果作物应用保水剂的技术与实践.....	(172)
3.1 蔬菜应用保水剂的技术与实践	(172)
3.2 花卉草坪应用保水剂的技术与实践	(175)
3.3 保水剂在瓜果栽培中的应用实例	(176)
3.4 蔬菜花卉和瓜果应用保水剂应注意的问题	(178)
第九章 保水剂在造林种草生产中的应用技术	(181)
第一节 我国造林种草意义与工程建设.....	(181)
1.1 我国造林种草意义与工程建设	(181)
1.2 造林种草与干旱缺水	(182)
第二节 造林种草应用保水剂的一般方法.....	(183)
2.1 种子处理	(183)
2.2 苗木处理与苗木移栽	(184)
2.3 土壤处理	(184)
2.4 固化水(干水)	(185)
2.5 人工草坪与城市绿地应用保水剂方法	(186)
2.6 保水剂在造林种草中的施用量和成本计算	(187)
第三节 造林种草应用保水剂的技术与实践.....	(187)
3.1 造林种草专用保水剂开发	(188)

3.2 种子处理——飞播造林	(188)
3.3 苗木处理——保水剂蘸根	(190)
3.4 土壤处理——保水剂混合土壤	(195)
第四节 保水剂在绿化种草中的应用	(200)
4.1 保水剂在半干旱地区黑麦草草坪种植中的应用试验	(200)
4.2 保水剂在草坪种植中的应用	(201)
4.3 保水剂在高速公路绿化中的应用	(202)
4.4 保水剂在铁路路基边坡防护中的应用	(203)
第十章 保水剂在经济林果生产中的应用技术	(206)
第一节 我国经济林果生产与贸易状况	(206)
1.1 我国水果的生产状况	(206)
1.2 我国水果的贸易状况	(206)
第二节 保水剂在经济林果生产中应用一般方法	(207)
2.1 保水剂应用方法	(207)
2.2 保水剂用量与方式	(209)
第三节 保水剂在经济林果生产应用的技术与实践	(210)
3.1 保水剂在苹果、杏、梨水果栽植中的应用	(210)
3.2 保水剂在枣树穴施中的应用	(215)
3.3 保水剂在猕猴桃生产中的应用	(216)
3.4 保水剂在果苗长途运输和移栽中的应用	(217)
3.5 保水剂在柑橘和石榴栽植中的应用	(218)
3.6 保水剂在葡萄生产中的应用	(219)
3.7 保水剂在菠萝生产中的应用	(219)
3.8 保水剂在果树越冬抽条中的应用	(219)
第四节 保水剂在经济林果中应用的注意事项	(220)
4.1 选择适宜的保水剂品种	(221)
4.2 合理确定施用量和施用深度	(221)
4.3 保水剂对作物的选择性	(222)
第十一章 保水剂与其他保水节水材料	(224)
第一节 聚丙烯酰胺(PAM)	(224)
1.1 PAM 的理化性质	(224)
1.2 PAM 改良土壤的特性	(225)
1.3 PAM 保持水土的作用原理	(226)
1.4 PAM 应用方法	(227)
1.5 PAM 应用效果	(227)
第二节 抗蒸腾剂(Anti-transpiration agent)	(229)

2.1	抗蒸腾剂分类	(229)
2.2	作物抗蒸腾剂应用机理、效果和使用方法	(230)
第三节	液态地膜——乳化沥青(Emulsification asphaltum)	(233)
3.1	研究历史与发展趋势	(233)
3.2	沥青乳剂的分类	(234)
3.3	乳化沥青的改土机理	(234)
3.4	乳化沥青在农业生产上的应用	(235)
3.5	液态地膜在改良盐碱土中的作用	(238)
3.6	液态地膜在水土保持中的应用	(239)
第四节	泥炭(peat)	(239)
4.1	泥炭资源及其性质	(239)
4.2	泥炭在农业中的应用	(242)
第五节	稀土(Rare Earth Element)	(243)
5.1	稀土元素及农业应用研究进展	(243)
5.2	稀土元素的性能与作用机理	(244)
5.3	稀土元素的试验应用效果	(244)
第六节	沸石(Zeolite)	(246)
6.1	沸石资源分布和性质	(246)
6.2	沸石理化特性与农业应用	(246)
6.3	沸石在改良土壤方面的应用	(247)
6.4	沸石的保肥作用	(247)
6.5	沸石的其他营养效应	(249)
第七节	化学节水材料应用的展望	(249)
第十二章	有机无机复合保水剂的合成与理化特性	(253)
第一节	有机无机复合保水剂的原料与工艺	(253)
1.1	高岭土复合保水剂	(253)
1.2	膨润土复合保水剂	(255)
1.3	凹凸棒土复合保水剂	(256)
1.4	腐植酸复合保水剂	(258)
1.5	其他复合保水剂	(259)
第二节	复合保水剂的合成原理与表征方法	(260)
2.1	复合保水剂合成的反应原理	(260)
2.2	复合保水剂的表征方法	(262)
第三节	复合保水剂的理化特性	(265)
3.1	复合保水剂的吸水特征	(265)
3.2	复合保水剂的失水特征	(266)
3.3	复合保水剂与土壤的相互作用	(267)

第十三章 腐植酸保水剂研制及其特性	(271)
第一节 腐植酸的结构和性质	(271)
1.1 腐植酸的结构	(271)
1.2 腐植酸的性质	(273)
第二节 褐煤腐植酸的提取	(275)
2.1 煤质分析	(275)
2.2 碱溶法提取风化褐煤腐植酸	(277)
2.3 腐植酸结构与性质分析	(277)
2.4 腐植酸钠的制备	(278)
2.5 磺化腐植酸钠的制备	(279)
第三节 腐植酸对共聚反应的影响	(279)
3.1 腐植酸对共聚产物吸水性能的影响	(279)
3.2 腐植酸对共聚反应的阻聚作用	(280)
3.3 腐植酸的阻聚作用机理	(281)
3.4 克服空气中 O ₂ 和腐植酸对聚合反应不利影响的方法	(284)
第四节 腐植酸复合型吸水性树脂 HA/PAA-AM 的制备	(284)
4.1 HA/PAA-AM 的制备	(284)
4.2 表面交联反应机理	(287)
4.3 HA/PAA-AM 吸水机理	(292)
4.4 不同类型腐植酸吸水树脂的吸水性能	(293)
第五节 吸水性树脂的性能对比试验	(296)
5.1 重复吸水性	(296)
5.2 耐寒性	(297)
5.3 保水性能	(298)
5.4 水分在土壤中的移动性	(300)
5.5 SH/PAA-AM 对植物生长和节水效应试验	(300)
第十四章 国内外保水剂主要生产公司介绍	(307)
第一节 国内外保水剂开发与生产公司	(307)
1.1 国外保水剂生产厂商及产品	(307)
1.2 国内生产厂家及常见品种	(309)
第二节 国内外主要保水剂生产公司概况	(311)
第三节 国内外主要保水剂主要生产厂家介绍	(313)
3.1 唐山博亚科技(集团)有限责任公司 (Tangshang Boya S & T Industry Exploitation Co., Ltd)	(313)
3.2 胜利油田长安实业(集团)公司有限责任公司	(316)
3.3 广东三九生物降解塑料有限公司	

	(Guangdong Sanjiu Biodegradable Plastic Co., Ltd.)	(317)
3.4	德国巴斯夫(中国)公司	(318)
3.5	法国 SNF 公司	(319)

Contents

Chapter 1 Introduction	(1)
Section 1 Superabsorbent's position in agriculture and forestry production with drought resistant and water saving	(1)
1.1 Drought and water shorting is an important problem that China farming and forestry production facing	(1)
1.2 Chemical water saving is an important technology of drought resistant and water saving in farming and forestry production	(2)
1.3 Superabsorbent is a kind of chemical water saving agent with extensive use fields	(2)
Section 2 Development, application history and situation of superabsorbent	(3)
Section 3 Classification, synthesis and characteristics of superabsorbent	(4)
3.1 Classification	(4)
3.2 Characteristics	(5)
3.3 Action principle	(6)
Section 4 Superabsorbent's application technology and the effect in agricultural production	(7)
4.1 Technology	(7)
4.2 Effect	(8)
Section 5 Development trend and some problems need for research of superabsorbent	(8)
5.1 Reinforcing superabsorbent's applied fundamental research	(9)
5.2 Developing of low cost, long acting, multifunctional, multiplex and special water-retaining agent	(9)
5.3 Applied technology research on water-retaining agent and its spectrum products	(10)
5.4 Standard establishment of water-retaining agent's production and application	(11)
Chapter 2 Chemosynthesis and physicochemical property of superabsorbent	(13)
Section 1 Material and technique of superabsorbent's systemization	(13)
1.1 Starch genus	(13)
1.2 Fibrin genus	(18)
1.3 Synthetic resin genus	(19)

1.4 Other genus	(23)
Section 2 Superabsorbent's systemization technology	(23)
2.1 Reaction type of synthesization process	(23)
2.2 Synthesis method	(24)
Section 3 Physicochemical property and menstruation of Superabsorbent	(27)
3.1 Basic functional index	(27)
3.2 Key indexes' evaluation and menstruation method of water-retaining agent	(29)
Chapter 3 Superabsorbent's action principle	(34)
Section 1 Superabsorbent's principle of water absorbing, retaining and releasing	(34)
1.1 Types and water absorbing form	(34)
1.2 Water absorbing property and characteristic	(36)
1.3 Water retaining property	(42)
1.4 Factors influence characteristic of water absorbing and retaining	(45)
1.5 Principle of water absorbing and retaining	(48)
1.6 Water releasing property	(49)
1.7 Property of water sopping repeatedly	(52)
1.8 Points for attention	(53)
Section 2 Superabsorbent's principle of improving soil and retaining water	(54)
2.1 Superabsorbent and soil saturation transmissvity	(54)
2.2 Influence on soil water retaining ability	(56)
2.3 Influence on physical property and granule structure	(59)
2.4 Superabsorbent and soil surface evaporation	(63)
2.5 Superabsorbent and soil erode resistance ability	(65)
2.6 Superabsorbent and soil chemical property transformation	(65)
2.7 Influence on soil temperature	(67)
2.8 Superabsorbent and edaphon activity	(67)
Section 3 Superabsorbent's principle of retaining fertilizer and pesticide	(67)
3.1 Slow releasing and effect increasing of fertilizer	(67)
3.2 Effect on different fertilizer variety	(68)
3.3 Effect on crop when mixed with nitrogenous and phosphate fertilizer	(69)
3.4 Slow releasing agent of fertilizer applying superabsorbent	(70)
Section 4 Superabsorbent's environmental safe principle	(71)
Chapter 4 Superabsorbent's action principle on plants effect	(74)
Section 1 Plant moisture	(74)
1.1 Water movement in soil-plant-atmosphere continuum	(74)