

广西县域耕地地力评价丛书

北海市辖三区 耕地地力评价

广西壮族自治区土壤肥料工作站 组织编写
北海市农业技术推广中心 编著



广西科学技术出版社

广西县域耕地地力评价丛书

北海市辖三区 耕地地力评价

广西壮族自治区土壤肥料工作站 组织编写
北海市农业技术推广中心 编著



广西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

北海市辖三区耕地地力评价 / 北海市农业技术推广
中心编著. —南宁: 广西科学技术出版社, 2016. 3
(广西县域耕地地力评价丛书)
ISBN 978-7-5551-0591-6

I. ①北… II. ①北… III. ①耕作土壤—土壤肥力—
土壤调查—北海市 ②耕作土壤—土壤评价—北海市
IV. ①S159.267.3 ②S158

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第 038467 号

广西县域耕地地力评价丛书

BEIHAI SHI XIA SAN QU GENGDI DILI PINGJIA

北海市辖三区耕地地力评价

广西壮族自治区土壤肥料工作站 组织编写

北海市农业技术推广中心 编著

出 版 人: 韦鸿学

出版发行: 广西科学技术出版社

(社址/广西南宁市东葛路66号 邮政编码: 530022)

网 址: <http://www.gxkjs.com>

经 销: 广西新华书店

印 刷: 广西大华印刷有限公司

(地址/广西南宁市高新区科园大道62号 邮政编码: 530007)

开 本: 890 mm × 1240 mm 1/16

字 数: 256 千字

印 张: 10

插 页: 16

版 次: 2016 年 3 月第 1 版

印 次: 2016 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5551-0591-6

定 价: 100.00 元

版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

目录



第一章 自然与农业生产概况	1
第一节 自然与农村经济概况	1
第二节 农业生产概况	3
第三节 耕地利用与保养管理概况	7
第二章 耕地土壤与农业基础设施	14
第一节 立地条件状况	14
第二节 耕地土壤形态特征	15
第三节 农业基础设施	24
第三章 耕地地力评价方法与步骤	26
第一节 采样方法与步骤	27
第二节 样品分析及质量控制	30
第三节 评价依据及方法	34
第四节 耕地资源管理信息系统建立	41
第五节 资料汇总与评级	42
第六节 成果图件编制	47
第四章 耕地土壤属性	49
第一节 有机质及大量元素	49
第二节 中量、微量元素	69
第三节 其他属性	91
第五章 耕地地力	100
第一节 1 级地	101
第二节 2 级地	102

第三节	3 级地	104
第四节	4 级地	105
第五节	5 级地	107
第六节	6 级地	108
第六章	中低产耕地划分与改良	111
第一节	中低产耕地划分	111
第二节	中低产耕地综合改良共性措施	113
第七章	施肥指标体系建立方法	117
第一节	施肥指标体系建立方法、理论、流程	117
第二节	田间试验数据综合分析	121
第三节	主要技术参数分析	126
第八章	建立主要作物施肥指标体系	131
第一节	主要作物施肥情况	131
第二节	“3414”田间试验肥料效应方程拟合	133
第九章	配方制定与配方肥开发	138
第一节	县域配方制定	138
第二节	配方肥开发与推广	140
第三节	测土配方施肥技术应用效果	141
第十章	主要作物分区施肥指导意见	144
第一节	县域耕地土壤主要养分含量区域分布	144
第二节	县域主要作物施肥指标	146
专题报告		147
	北海市辖三区中低产耕地形成原因及综合利用措施	147
	推广节水农业技术 促进农业全面发展	153

第一章 自然与农业生产概况

第一节 自然与农村经济概况

一、地理位置与行政区划

1. 地理位置

北海市辖三区（海城区、银海区、铁山港区）地处广西南部，位于东经 $108^{\circ}50'45''\sim 109^{\circ}47'28''$ ，北纬 $20^{\circ}54'\sim 21^{\circ}55'34''$ 之间，北海市辖三区南北跨度 114 km，东西跨度 93 km。

2. 行政区划

北海市辖三区辖海城区、银海区、铁山港区，包括 8 个镇、7 个街道办事处、97 个村委会、56 个社区居委会。2009 年末，北海市辖三区总人口为 59.69 万人。

海城区是北海市辖三区的政治、经济、文化中心。辖区包括大陆区和海岛区两大部分，总面积为 140 km^2 ，管辖涠洲镇和高德、驿马、东街、中街、西街、海角、地角 7 个街道办事处，包括 19 个村委会和 45 个社区居委会，总人口为 27.82 万人。

银海区管辖 4 个镇（福成镇、平阳镇、侨港镇、银滩镇）、40 个村委会、7 个社区居委会，总人口为 15.09 万人。

铁山港区管辖 3 个镇（南康镇、营盘镇、兴港镇）、38 个村委会、4 个社区居委会，总人口为 16.78 万人（北海市辖三区行政区划示意图见附图 1）。

二、自然条件

（一）气候条件

北海市辖三区属亚热带海洋性季风气候。年平均气温为 22.9°C ，极端最高温度为 37.1°C ，极端最低温度为 2°C 。年平均降水量为 1670 mm。年平均日照时数为 2009 h，年平均太阳总辐射量为 111 kcal/cm^2 。主要气象灾害是台风，10 级以上的台风平均每 10 年发生 6 次。

北海市三面环海，每立方厘米空气中的负离子含量高达 2500~5000 个，比一般城市高出 50~100 倍，被誉为中国最大的“氧吧”城市，位居“全国 10 个空气质量最好的城市”之首，荣获“中国十大休闲城市”称号，两次获得中国人居环境范例奖殊荣，2012 年被评为“国家园

林城市”。

（二）地质、地貌

1. 地质

北海市辖三区（包括大陆区、海岛区）地处华南准地台南端，境内地层自老而新有志留系、泥盆系、石炭系、第三系及第四系。志留系仅见下志留统领山群，出露于草花岭、牛尾岭、大岭头、冠头岭等处，面积约 14 km²，厚度大于 1 238 m；泥盆系潜布于三合口—沙湾一线的东南及北部赤壁以西，呈北东—南西向展布；石炭系潜布于大冠沙—西村一带，呈北东—南西展布；第三系潜布于除残丘及基岩隆起区以外的地区，呈北高南低展布。灰岩潜布于大桥、冯家、白虎头一线的东南面；碎屑岩潜布于深泥坑—高德—地角一线的东南面；细粒斑状花岗岩出露于牛尾岭水库北端，坡心岭以南 1 km 处，面积为 0.028 km²；黑云母花岗岩潜布于北海市辖三区及南郊，东至陈屋，北临外沙桥，南至沙湾海滩一带；熔岩主要有橄榄玄武岩、橄榄粗玄岩、橄榄玄武岩、橄榄变长玄武岩等；火山碎屑岩石主要有凝灰质砂岩、玄武质沉凝灰岩、火山角砾岩、集块岩等。

2. 地貌

北海市辖三区地貌类型单一，地势从北向南倾斜，东北、西北为丘陵，南部沿海为台地和平原。市区海滨平原土地占土地总面积的 70% 以上，土质由沙质黏土、沙砾构成，地层结构稳定，承压力强，一般为 18~25 t/m²。海洋滩涂约占市区土地总面积的 20%，这种土地耐力较低，为 12~16 t/m²。平均海拔高度为 10~15 m，最高峰海拔高度为 554 m（五点梅），市区最高点为 120 m（冠头岭）。

（三）水文条件

1. 地表水

北海市辖三区河流甚小，最大的为南康江，集雨面积为 198.3 km²。北海市辖三区内有中型水库 1 座，平均年流量为 0.6 亿立方米。北海市辖三区多年平均地表水资源总量为 31.22 亿立方米，主要用于农业灌溉。

2. 地下水

北海市辖三区地下水资源较为丰富，因为其稳定的水量和较好的水质而成为城镇生活用水、工业用水的重要水源。类型有松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩裂隙水等。北海市辖三区地下水资源总量为 8.26 亿立方米，其中地下水与地表水的非重复计算量为 1.05 亿立方米，地下水与地表水的重复计算量为 7.21 亿立方米。

北海市辖三区虽然水资源丰富，但太阳辐射强度大，因此北海是广西壮族自治区境内高蒸发量地区之一。从北海到涠洲，蒸发量由北向南逐渐增加，年蒸发量分别为 1 812 mm 和 1 849 mm。

（四）植被

受气候、降水、土壤、地形等条件的影响，北海市境内植被主要是亚热带季节性雨林，原生植被大部分被破坏，次生阔叶林和残林很少，在滨海平原台地更为罕见，大面积分布的为灌草丛和人工植被，沿海港湾滩涂还可见到稍大面积的红树林。

据统计，北海市辖三区森林面积为 26.31 万 hm²，森林覆盖率达 45%，植被好，原生植被为季节性雨林，次生植被有露兜勒、海芋、黄牛木、假鹰爪、九节木、大沙叶、无花果等，人

工植被主要有速生桉、波罗蜜等。近年来由于城市开发建设占用大量土地，农村出现毁林开荒、乱砍滥伐现象，尤其是燃料缺乏地区，人们常年无计划地采伐，使植被群落受到较大影响，水土流失日趋严重。

天然植被有针叶林、北热带季节性雨林、红树林、灌草丛等。三种乔木覆盖率一般为30%，较好的达到50%~60%。

人工植被分为防护林、用材林、特种经济林和经济竹林4种。

（五）土地资源概况

2009年末，北海市辖三区土地总面积为47.9万亩，其中耕地面积为34.38万亩。

水田有9.53万亩，占耕地总面积的27.7%；旱地有24.85万亩，占耕地总面积的72.3%。北海市辖三区人均耕地面积为0.66亩，其中人均水田占有量为0.34亩，人均旱地占有量为0.31亩；农业人口人均耕地为1.07亩。

（六）农村经济概况

1. 农村人口与劳动力

2009年末，北海市辖三区共有农业人口32.02万人，乡村劳动力22.14万人，乡村从业人员20.23万人，占乡村劳动力总数的91.37%。

2. 农业生产总值和人均产值

（1）农业产值。2009年北海市辖三区农林牧渔业总产值为642 063万元，其中农业中的种植业总产值为102 206万元，占农林牧渔业总产值的15.92%。种植业中，粮食作物总产值为11 345万元，占种植业总产值的11.10%，占农林牧渔业总产值的1.77%；经济作物总产值为38 240万元，占种植业总产值的37.41%，占农林牧渔业总产值的5.96%；蔬菜总产值为29 768万元，占种植业总产值的29.13%，占农林牧渔业总产值的4.64%；水果总产值为18 919万元，占种植业总产值的18.51%，占农林牧渔业总产值的2.94%；粮食作物副产品总产值为663万元，占种植业总产值的0.65%，占农林牧渔业总产值的0.10%；经济作物副产品总产值为3 271万元，占种植业总产值的3.20%，占农林牧渔业总产值的0.51%。

（2）人均收入情况。2009年北海市辖三区农林牧渔业总产值为642 063万元（按当年价），农民人均年纯收入为4 697元（数据来源于北海年鉴）。

第二节 农业生产概况

北海市辖三区农业生产以粮食种植为主，粮、糖、油生产并举。粮食作物有水稻、红薯、玉米、大豆、绿豆和各种小豆；经济作物有甘蔗、木薯、花生、芝麻、西瓜、甜瓜等；园地作物有柑、橙、龙眼、荔枝、三华李、黄皮、柚子、芭蕉、香蕉、芒果、百香果、火龙果、柿子、菠萝、波罗蜜、杨梅、橄榄、阳桃、药材等；其他作物主要有辣椒、黄瓜、叶菜类、食用菌等；林木主要有松、杉、桉、樟、苦楝、木麻黄、竹等；畜牧水产养殖主要有牛（包括少量奶牛）、马、猪、羊、狗、兔、猫、鸡、鸭、鹅、鸽、蜂、蚕、鱼、虾等。

长期以来，由于土地经营体制、人民生活水平及市场需求的变化，产业结构不断优化，各行业发展规模也不断变化。北海市辖三区全面落实科学发展观，以结构调整为主线，以农民增收为目标，切实提高农业基础地位，积极发展现代农业，推进社会主义新农村建设，粮食生产

基本稳定，农民收入有较大幅度增长，农村经济保持良好的发展势头。

一、农业发展历史

新中国成立以来，中国先后实行了土地改革、农业合作化、人民公社化、家庭联产承包责任制、农村税费改革等政策，特别是在 1982 年实行的家庭联产承包责任制政策，突破了“一大二公”“大锅饭”的旧体制，使得农民的生产积极性大增，极大地解放了农村生产力，同时也使大量农村富余的劳动力可以进城务工，从而增加了农民收入。党的农村政策的贯彻实施，使农业得以稳步发展。1950 年北海市辖三区的农林牧渔业总产值只有 0.26 亿元，2009 年达到了 134.73 亿元，1950~1978 年的年平均增长率只有 3.83%，而 1978~2009 年的年平均增长率达 9.47%。与此同时，北海市辖三区的农业现代化进程也在稳步推进，特别是近年来北海市辖三区坚持加大对农村基础设施建设的投入，全面开展科学种植、养殖技术的推广工作。经过多年努力，目前北海市辖三区的农业基本实现了现代化种植、养殖，呈现出特色多、产量高、质量化、效益好的局面。2009 年，北海市辖三区农业固定资产投资额为 21.81 亿元，农业机械总动力为 118.27 万千瓦，农村用电量为 1.47 亿千瓦，全年农业化肥施用量为 9.65 万吨，农用塑料膜使用量为 480 吨，农田有效灌溉面积为 5.44 万亩。

二、农业生产现状

（一）农作物面积及产量

根据 2009 年统计，北海市辖三区农作物播种总面积为 75.2 万亩。其中粮食作物播种面积为 20.75 万亩，产量为 5.36 万吨；经济作物播种面积为 11.37 万亩，产量为 3.05 万吨；其他农作物（蔬菜等）播种面积为 9.38 万亩，产量为 2.98 万吨。

（二）农业生产水平

北海市辖三区农业生产水平低，主要粮食作物和经济作物单产不高。其中水稻平均亩产（单产，下同）为 421 kg，红薯平均亩产为 2 200 kg，玉米平均亩产为 528 kg，大豆平均亩产为 234 kg；经济作物中甘蔗平均亩产为 4 270 kg，木薯平均亩产为 1 662 kg，花生平均亩产为 171 kg（2009 年统计）。

（三）农作物种植制度

在农作物构成中，粮食作物以水稻为主，经济作物以甘蔗、木薯为主。粮食作物播种面积以水稻最大，其余依次为玉米、红薯、大豆；经济作物中甘蔗种植面积最大，其余依次为木薯、花生；其他农作物如叶菜类蔬菜等播种面积也比较大。

1. 水田耕作制度

北海市辖三区的水田以水稻种植为主，一年两熟制或一年三熟制，晚稻收割后种植蔬菜或冬闲。按作物经济效益高低排序，北海市辖三区水田作物种植制度模式依次为稻—稻—菜、稻—稻—薯、稻—稻—冬翻、稻—稻—肥、春玉米—稻—菜、春花生—稻、菜—稻。

（1）稻—稻—菜

稻—稻—菜是近十几年来水田主要耕作制度之一，利用冬闲田种植辣椒或蔬菜等作物，

提高种植指数，且由于施肥水平偏高，土壤养分含量丰富，此类水田各种养分含量逐年增加。

(2) 稻—稻—薯

稻—稻—薯种植模式是在双季稻的基础上，冬种马铃薯。晚稻收割后，利用冬闲田进行免耕马铃薯栽培，每亩覆盖稻草 1 000 kg，实现“摆一摆、盖一盖、捡一捡”轻松增收的效果。以每年亩产稻谷 860 kg、鲜薯 1 000 kg 计，年产值在 2 400 元以上。稻—稻—薯种植规模在 5 000 亩以上，这类耕地每年每亩覆盖稻草还田约 1 000 kg。但稻—稻—薯种植模式易受气候和市场等因素制约。

(3) 稻—稻—冬翻

稻—稻—冬翻是传统的种植模式，晚稻收割后将稻田冬翻闲置，此耕作模式能促进土壤风化，提高土壤肥力，能消除潜育性水稻土中的还原性有毒物质，抑制农作物的病虫害越冬。近些年，前外出务工的年轻劳动力增多，农村劳动力不足，采用此类耕作制度的田地有所增加。

(4) 春玉米（春花生）—稻—菜

由于春旱，水源不足，春季可种植玉米或花生，夏季雨水充足后种植晚稻，晚稻收割后冬种。采用此类耕作制度种植的田地因水利设施年久失修或损毁而逐年增加。

(5) 菜—稻

由于种植辣椒、春黄瓜的效益较高而种粮效益低，加之外出务工人员增多，原种植双季稻地区的部分田地，随着种植冬辣椒收获期延长至 5 月中下旬，或种植黄瓜收获后，休耕 1~2 个月再种植晚稻。

2. 旱地种植制度

北海市辖三区旱地的种植模式以一熟制为主，以二熟制为辅。一熟制主要种植模式为甘蔗、木薯；二熟制主要种植模式为红薯—西甜瓜、黄瓜—辣椒、春花生（或豆类）—秋红薯、早玉米—秋玉米、春玉米—秋花生等各种种植模式产值效益见表 1-1。

表 1-1 北海市辖三区主要种植模式产值效益情况

种植模式	水 稻		蔬 菜		马铃薯		亩产值 —
	产量 (kg/亩)	产值 (元/亩)	产量 (kg/亩)	产值 (元/亩)	产量 (kg/亩)	产值 (元/亩)	
稻—稻—菜	968	1 936	1 550	510	—	—	2 446
稻—稻—薯	956	1 912	—	—	1 500	750	2 662
稻—稻—闲	940	1 880	—	—	—	—	1 880

(四) 农业生产存在的主要问题

由于传统观念、土地利用机制、资金投入、劳动力资源条件等因素的制约，农业生产仍存在许多发展障碍。

1. 农民文化素质低、观念落后

在北海市辖三区农业生产中，农业耕种均以家庭为单位分别进行，农业生产以自给自足为主，商品率极低，不同家庭间缺少合作和竞争意识，生产过程中积累的传统生产技术一直沿袭至今，严重地限制了农业生产技术的快速提高和普及应用。由于历史原因，北海市辖三区从事农业生产者绝大多数是文化素质较低、经济上较落后的人，与农业发展的要求形成了根本性的矛盾。现代农业是涉及学科最广的产业之一，在生产环境方面，涉及气象、土壤结构及土壤微生物、植物病理和昆虫学等；在生产管理方面，涉及植物生理生化、病虫害防治、水肥营养、

农业机械、农产品贮藏与加工等；在生产经营方面，涉及市场预测、成本控制等。因此，农民文化素质低成为发展现代农业的根本性障碍。

2. 农业生产方式落后

农业生产方式落后的主要表现有五种：一是以维持家计生活为生产目的，而不是以追求利润作为根本目标；二是生产分配家长说了算，实行只能基本维持家庭成员生活的按需分配而不是按劳分配；三是生产的物质为农产品而非农业商品，普遍只计数量，没有规格标准和质量标准；四是不计生产成本，家庭开支不能明确区分生活消费和生产投资；五是零散经营，人均耕地少且分散，生产的作物品种多，自给自足，劳动效率和商品率极低，与集约经营、规模经营的现代化生产模式差距相差甚远。农业从业者人均耕地少而分散，发展空间有限，严重地制约了农业机械化的发展，限制了劳动生产率的有效提高，也影响了农民培肥改良耕地、进行排灌设施改造和吸收应用农业新技术的积极性。

3. 中低产耕地面积大

根据地力评价结果，北海市辖三区的中产、低产耕地面积为 29.92 万亩，占耕地总面积的 87%。其中中产耕地（3~4 级）面积为 22.06 万亩，占耕地总面积的 64%；低产耕地（5~6 级）面积为 7.86 万亩，占耕地总面积的 23%。

4. 用地与养地失调，耕地质量下降

新中国成立以后至 20 世纪 70 年代末，农作物施肥以农家肥为主，主要是猪牛粪、草木灰和绿肥，化肥施用量少，磷肥、钾肥施用量更少，同时由于畜牧业落后，肥源不足，施肥水平低，土壤中氮、磷、钾三要素严重失调。20 世纪 80 年代初至 20 世纪 90 年代中期是一个耕地地力提升的时期，由于实行农业生产承包责任制，农民的生产积极性空前高涨，开始不断增加培肥耕地投入，并应用第二次土壤普查成果，通过增施有机肥，发展绿肥生产，推广秸秆还田和配方施肥技术，提高土壤肥力。20 世纪 90 年代中后期至今，随着国民经济的不断发展和人民生活水平的逐步提高，种植业结构不断调整，生产物资和劳动力成本也逐年提高，农业生产投资收益率逐年下降，农民外出务工人员逐年增多，许多农户的作物生产由两造变一造甚至丢荒田地，有机肥施用和绿肥种植逐年减少，造成土壤板结，耕地质量持续下降。

5. 中、微量元素肥料尚未引起重视

近年来，虽然少部分农民施用含中量、微量元素的配方肥、复合（混）肥，但绝大部分农民还没有针对不同作物进行施用中量、微量元素肥料。中、微量元素肥料影响作物的生长发育，同时也影响作物的产量和质量。

6. 施肥盲目性明显

北海市辖三区的耕地土壤呈酸性，农民已习惯多施过磷酸钙，重施氮肥，少施钾肥。施用的氮、磷、钾搭配不合理容易导致氮素挥发损失，磷素固定，钾素流失，肥料利用率低，土壤供肥、保肥性能差，同时造成土壤中主要营养元素比例失调，满足不了作物正常生长发育的营养需求。

7. 农业基础设施配套不够完善

进入 20 世纪 90 年代中期以后，由于人多耕地少，农户承包土地分散，劳动生产率低，生产成本逐年提高，从事农作物生产难以致富，发展空间小，影响了农民投工投劳、兴修水利的积极性。在国家不断加大灌溉设施建设的投入、全面完善水库和主干渠道配套建设的情况下，田间农毛渠却因年久失修而逐年荒废，出现农田灌溉最后一公里限制瓶颈，水田面积逐年减

少。而且在农田用水方式上各户自扫门前雪，田间垌面没有排灌毛渠布局，排灌不分家，串灌串排，极不利于水肥管理。旱地则基本无灌溉条件，旱地作物生产丰歉完全依赖天气。

（五）肥料施肥情况

1. 有机肥施肥现状

2009 年，北海市辖三区主要农作物播种面积为 75.2 万亩，秸秆资源总量为 41.6 万吨（鲜重），秸秆直接还田的作物是水稻、玉米、甘蔗、马铃薯等，水稻播种面积为 9.11 万亩，水稻秸秆直接还田面积为 7.34 万亩，占水稻播种面积的 80.57%；甘蔗播种面积为 11.5 万亩，甘蔗叶直接还田面积为 8.31 万亩，占甘蔗播种面积的 72.26%；其他作物秸秆还田面积为 7.54 万亩，占其他作物播种面积的 80.38%。

2. 化肥施用现状

据 2009 年统计，北海市辖三区化学肥料（实物）施用总量为 96 502 吨，其中氮肥为 23 877 吨，磷肥为 32 363 吨，钾肥为 17 060 吨，复合（混）肥为 23 202 吨。每亩耕地化肥施用量最大的是磷肥，其次是氮肥，再次是复合（混）肥（见表 1-2）。

表 1-2 2009 年北海市辖三区化学肥料平均亩施用量统计

项目 化肥名称	化肥施用总量 (t)	播种面积施用量 (kg/亩)	耕地面积施用量 (kg/亩)
氮 肥	23 877	31.8	69.5
磷 肥	32 363	43.0	94.1
钾 肥	17 060	22.7	49.6
复合（混）肥	23 202	30.0	967.5
合 计	96 502	127.5	1 180.7

注：北海市辖三区耕地总面积为 34.38 万亩，2009 年农作物播种面积为 75.2 万亩。

北海市辖三区化肥施用品种主要为尿素、过磷酸钙、钙镁磷肥、进口氯化钾、复合（混）肥、配方肥、有机—无机复合（混）肥、微量元素肥料。

施肥方式主要是撒施、穴施、条施、沟施、冲施（用于蔬菜）。

第三节 耕地利用与保养管理概况

一、第二次土壤普查回顾

1. 第二次土壤普查前耕地保护与利用

新中国成立初期，北海市辖三区农业基础十分薄弱。1950 年，北海地区生产总值只有 0.31 亿元。由于基础条件差，技术水平低，农作物品种单一落后，生产投入严重不足，仅有猪牛粪和草木灰作为施用肥料。由于畜牧业落后，施肥量极少。在耕作制度方面，仅采用早稻—晚稻—冬翻的单一模式，对耕地的利用和保养处在低投入、低产出的阶段，生产水平低下。1950~1960 年，北海市辖三区水稻平均亩产在 90~130 kg 范围内徘徊。

20 世纪 60 年代至 20 世纪 70 年代，实行人民公社集体化生产，在以粮为纲的农业生产指

导思想下，以各级行政部门为主导，全面组织开展农业基础设施建设，大规模地修建水库、水利设施，全面地改善了农田水利灌溉条件。同时还广泛开展造田、造地和培肥地力运动，通过开荒造田、造地并利用堆积草皮灰、渗入塘泥、发展冬种绿肥和冬耕等方式培肥土壤，在扩大了耕地面积的同时有效地提高了耕地地力。随着耕地基础设施的改善，水稻生产面积逐年扩大，耕作制度也相应地发生了改变，形成了早稻—晚稻—绿肥的生产模式，冬种绿肥面积获得了较快发展。这一时期，肥料使用由以农家肥为主逐渐转到以施用化肥为主，北海市辖三区化肥施用量由 1970 年的 5 580 t 增加到 1980 年的 19 860 t。耕作制度的转变，加上推广良种和其他新技术措施的应用，耕地得到了很好的利用，促进了粮食生产逐步发展，北海市辖三区水稻平均亩产从 1960 年的 116 kg 提高到 1980 年的 235 kg，产量翻了一番。

2. 第二次土壤普查后耕地保护与利用

20 世纪 80 年代以后，农村推行土地承包责任制，农民以户为单位，进行自主生产经营，生产积极性迅速提高，农民的生产生活方式发生了根本改变：一是生产投入不断加大，化肥施用量急剧增加；二是牲畜畜养也获得了迅速发展，有机肥源增加，耕地农家肥料施用数量逐年增多，促进了耕地地力提升；三是耕作制度发生了较大改变，水田生产模式由稻—稻—绿肥或稻—稻—冬闲的生产模式发展到稻—稻—绿肥、烟—稻—菜、稻—稻—菜、稻—菜—菜等多种生产模式并存；四是各项综合农业增产技术得到迅速推广应用，如配方施肥、秸秆还田、开沟治潜、水旱轮作及一系列的作物高产栽培技术，有效地培肥了地力，提高了生产水平；五是充分应用第二次土壤普查成果，因地改良，因土施肥，普及推广各项综合改土措施，对北海市辖三区的中低产田进行了有效的改造。

二、土壤普查成果应用

第二次土壤普查至 20 世纪 90 年代中期，由于土壤普查成果的广泛应用和农业新技术成果的不断示范推广，北海市辖三区农业生产进入了一个新的发展阶段。通过第二次土壤普查时对耕地土样的化验，探清了北海市辖三区稻田土壤普遍有机质含量低、缺磷、缺钾，沙质、酸性田面积较大的情况。据统计，北海市辖三区耕地土壤有机质含量低的耕地占耕地总面积的 54.4%，缺磷耕地占耕地总面积的 36.5%；缺钾耕地占耕地总面积的 66.7%。为此，北海市农业部门大力推广增施有机肥料，稻田推广增施磷肥、钾肥技术，酸性土施用石灰，增产效果非常显著。由于各种农业技术的推广应用，耕地复种面积逐年增加，土地的利用率不断提高，耕地保养及管理技术水平得到逐步推广，耕地质量有了明显提高，促进了粮食逐年增产，推动了农村经济的全面快速发展。

1984 年，北海市被列为沿海开放城市后，北海市辖三区抓住这一机遇，通过土地大开发，城市大发展，使北海市从一个滨海小镇一跃成为中等规模城市，北海市辖三区经济全面发展，工业化、城镇化步伐明显加快，城市建设日新月异。同时，采取土地整理、复垦、开发等综合整治手段，加大土地开发整理力度，增加有效耕地面积，改善生态环境，促进农村发展，农业增产，农民增收，确保了北海市辖三区建设用耕地“占补平衡”和资源环境与社会经济协调发展。

1996 年以来，通过连年实施水肥一体化、农业综合开发、沃土工程和测土配方施肥等项目，不断增加农业基础设施建设和耕地改良资金投入，组织建设了一系列农田生产环境优化工

程，包括标准农田建设、机耕道路和排灌设施配套建设，种植冬绿肥和增施有机肥，有效地促进了耕地质量的提高，为耕地利用与保养管理提供了有利的条件。

三、实施的一些重大项目的内容、作用、效果等

（一）实施的一些重大项目的情况

1. 发展畜牧养殖业生产，大力积制农家肥

农家肥是北海市辖三区第一大有机肥源。自实行土地承包责任制以来，农村畜禽饲养业得到空前发展。畜禽养殖数量增多，主要包括猪、牛、羊、马、鸡、鸭、鹅等。畜禽排泄物资源总量约 30 万吨，农民采用堆积、池积、沼化等方式将其制成优质肥料投入农田，对改良培肥耕地，提高作物产量起到了极其重要的作用。农家肥料开发利用成为北海市辖三区改良培肥耕地，提高作物产量的主要技术措施。

2. 大力推广秸秆还田技术，充分利用作物秸秆资源改良培肥耕地

北海市辖三区秸秆资源非常丰富，每年秸秆资源总量约 32 万吨，主要有水稻、甘蔗、木薯、玉米、马铃薯、大豆、花生等作物秸秆。其中水稻、玉米、甘蔗等作物秸秆利用广泛，利用率高，秸秆覆盖直接还田，除了少部分作燃料、饲料或废弃外，其余以覆盖、垫圈、过腹等方式间接还田，秸秆还田量大。利用秸秆还田是北海市辖三区改良培肥耕地的一项重要措施。除此之外，马铃薯、西香瓜、花生、玉米、大豆等作物秸秆还田面积不断增加，有效地缓解了北海市辖三区有机肥与无机肥施用比例失调的矛盾。通过推广秸秆还田技术，耕地质量得到不同程度的提高，达到了改良培肥耕地的目的，对促进北海市辖三区农业可持续发展起到了重要作用。

3. 推广测土配方施肥技术

北海市自 20 世纪 80 年代起持续开展测土配方施肥技术推广工作，2009 年被列为国家农业部测土配方施肥补贴资金项目实施单位，加大了北海市辖三区测土配方施肥技术推广力度。项目实施以来，在北海市辖三区各城区、乡（镇）重点推广“测土—配方—供肥—施肥”技术指导一条龙服务的技术模式，紧紧依托自身的技术优势，积极创新思路，以配方肥为载体，逐步建立了网点到村、培训、发放施肥建议卡和配方肥供应三位一体技术服务网络，进一步提高了测土配方施肥技术的覆盖率和到位率。

2009~2012 年共完成测土配方施肥 105 万亩，其中水稻 29.9 万亩，甘蔗 33.6 万亩，木薯 32 万亩，瓜果类 6.45 万亩，其他作物 3.15 万亩。项目区总增产 7 350 万千克，总减少不合理施肥量（纯量）0.731 万吨，北海市辖三区通过实施测土配方施肥技术，累计为农民节本增收 8 170.92 万元，取得了显著的经济效益、社会效益和生态效益。

本次土壤普查采集土壤样品 4 873 个，采集植株样 450 个，完成土壤及植株样品的检测化验 43 406 项次，其中土壤全氮、有效磷、速效钾、缓效钾等大量元素化验项目 13 720 项次；检测有效硫、有效铜、有效锌、有效铁、有效锰等中量、微量元素 12 150 多项次；完成土壤有机质、pH 值、交换性钙、镁、石灰需要量等项目的检测化验累计 17 150 余次，植株样品检测共 386 项次。分别在水稻、木薯、甘蔗等主要作物上设计实施了田间肥效试验示范 92 项次，其中“3414”类试验 40 项次，其他类试验 52 项次。制定了主要农作物施肥配方 6 个，北海市辖三区施用配方肥面积 16 万亩。发放施肥建议卡 18 000 份，发放施肥建议挂图 10 000 份，项目区施肥

建议卡入户数达 15 000 多户，覆盖率达 90% 以上，中心示范区施肥建议卡入户率达 100%。

通过推广测土配方施肥技术，为北海市辖三区农作物高产优质、农业节本增收、提高肥料利用率和降低施肥对环境带来的负面影响等方面起到了重要的作用。

4. 发展冬种绿肥生产

北海市辖三区历年来有冬种绿肥的习惯，特别是 20 世纪 80 年代末至 20 世纪 90 年代初，基本上冬季无闲田，最高亩产鲜草达到 4 000 kg，对提高北海市辖三区农田地力，增加土壤有机质，改善农田生态环境起到了积极的作用。20 世纪 90 年代中后期以来，随着化肥施用水平的不断提高，农民对农家肥和绿肥作用的认识和重视程度逐年下降，特别是一些地方由于村规民约不健全，牛羊、家禽疏于管理，严重地影响了绿肥的种植效果和农民种植绿肥的积极性，冬种绿肥面积与产量均出现下降局面。近年来，在恢复发展冬种绿肥生产上，北海市委、市政府高度重视，把这项工作当作一季生产来抓，农业局领导干部做了大量积极性的工作，结合农业综合开发和冬菜生产来发展冬绿肥，结合测土配方施肥项目工作的开展分别在各城区建立了红花草、苕子示范样板片。主要是对种植农户免费发放种子，进行技术指导。免费提供技术培训指导资料，同时采取以下措施确保冬种绿肥的健康发展。

①加大技术培训和科技网络的建设力度，从改土、培肥、改善农产品品质等角度入手，积极引导农民施用有机肥料，充分发挥其增产效果。

②引进高产优质的绿肥品种。

③加大对冬种绿肥的资金投入，对种植绿肥的农户给予种子肥料的补贴。

④抓好宣传培训，有效地提高农民群众的冬种积极性。为了使广大农户对冬种生产有新的认识，农技部门加大了宣传的力度，采取地头现场讲解、课堂办班、发放资料、出版墙报、播放多媒体等多种形式进行培训、指导和服务，实行理论与实践相结合，使冬种绿肥知识被广大农民所掌握，并运用于生产实践中。

⑤加强检查督促工作。在绿肥生产期间，农技部门组织人员不定期对各乡（镇）冬种工作开展情况进行了督查，发现问题，及时解决，并总结和推广冬种绿肥工作中涌现出的好经验和好做法。由于各级政府部门的重视，农技部门宣传培训工作搞得很好，示范样板办得比较成功，有效地带动了北海市辖三区冬种绿肥的发展。

5. 实施耕地质量建设，改善农田灌溉条件

1996 年以来，北海市辖三区先后实施了国家土地治理项目、粮食基地建设项目和测土配方施肥项目，尤其是连续实施国家土地治理项目。10 多年来，投入了大量的建设资金，完成了 30 多个村的田、路、渠配套基础设施工程建设，其中修建田间机耕道路 85.4 km，建成三面光排灌渠道 190.6 km。通过各种农田水利工程建设，有效地改善了农田灌溉条件和机耕作业条件，有效灌溉面积和机耕面积逐年增加，基本满足了农业生产发展的需要，促进了当地粮食的稳产高产。

（二）取得的成效

1. 农业发展方式实现重大转变

农业生产更加注重可持续发展，从追求数量转为质量、效益、环境并重，观光农业、生态农业、循环农业模式得到更大面积的推广。测土配方施肥、膜下滴灌、“三避”技术、无公害栽培等生态高效新技术得到大力推广，“标准+农户+基地+公司”的经济发展模式促进了农业增产、农民增收和农村经济快速健康发展。截至 2009 年，北海市辖三区已有 40 多万亩种植

业标准化生产基地，农业标准化生产基地整体规模和科技含量不断提升，开始由“小而全”、粗放型向“大而专”、集约化、标准化转变；有 20 种无公害农产品得到认证，打造了“还珠”蔬菜、利添柑橘、火山岛香蕉等一批知名的农产品品牌，为农产品快速、高效走向市场开辟了一条“绿色通道”。

2. 新技术、新品种引进推广促进农民增收致富

近年来，北海市辖三区坚持以加强农田基本建设为基础，以推进科技进步为支撑，以健全服务体系为保障，以农业增产、农民增收为核心，坚持走提高农业综合效益的发展路子，通过狠抓农业综合配套建设，不断提升北海市辖三区土地产出率、资源利用率、劳动生产率。同时不断引进农业新技术、新品种进行试验、示范、研究，加强优良品种推广与使用，鼓励和引导农民选择高产、优质、抗病性强的优良品种，相继引进与推广了“新台糖”系列甘蔗、台湾大青枣、百香果等新品种，推广了膜下滴灌、大棚无公害瓜菜栽培等一批先进适用的农业新技术，良种覆盖率达到 90% 以上。

3. 农业结构调整促进农业有序发展

继续推进农业种植结构调整，加快农业优势产业的发展，在保护和提高粮食综合生产能力，确保粮食安全的基础上，继续推进农业结构调整，优化农业区域布局，大力推进规模化开发、标准化管理，发展农业优势产业。大力发展优质粮食产业、优质果蔬产业、种子种苗产业、木薯产业、糖料产业、花卉产业，促进以秋冬蔬菜、西甜瓜、鸡嘴荔枝、柑橘、火山岛香蕉等为代表的优势特色农产品向优势产区集中，增强市场竞争力。大力发展和提升 30 个涵盖优质高产粮食、优质高效蔬菜、高产高油花生、高产高糖甘蔗、高产高淀粉木薯、名优品牌水果、名贵外向花卉、特色蚕桑、旅游观光农业、农产品加工等十大产业的特色现代农业示范基地，促进了农业结构的优化升级和整体效益的稳步提升。抓好以蔬菜为重点的秋冬种生产，实现农民人均冬种增收 100 元以上。大力发展以瓜果菜为主的高效设施农业，加快转变农业发展方式，全面提高土地利用率、产出率和农民增收贡献率，大幅度提升特色农业规模化、设施化和现代化水平。城郊型农业、生态循环农业、旅游观光农业发展势头强劲，田野观光、东园生态、利添柑橘、佳永金花茶等一批产业基地异军突起，北海市辖三区农业呈现优势更优、特色更特、亮点更亮、效益更好、农民更富的喜人局面。

4. 农村科技服务体系不断完善

农村科技服务体系遵循面向产业化、模式多元化、服务专业化、组织网络化的发展方向，目前已拥有国家级星火农村信息化基地 1 个，广西壮族自治区级农村专业技术协会 4 个，构建起连接广西壮族自治区、北海市辖三区的“三农”科技信息服务网体系。

四、耕地利用与保养管理法律法规建设

（一）基本农田保护建设与管理

农村联产承包责任制实施后，耕地分散经营给耕地保养与管护工作带来了新的挑战，不注重耕地保养与培肥的现象较普遍。为此，国家、广西壮族自治区政府出台了一系列耕地保护管理方面的法律法规，如《中华人民共和国农业法》《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《广西耕地保护责任目标考核办法》等。北海市辖三区政府和农业部门高度重视，认真贯彻耕地保护与管理方面的法律、法规，采取了一系列行之有效的措施，制定了《北海市基

本农田保护实施办法》，依法加强了基本农田保护与耕地保养管理。

按照土地利用总体规划和《基本农田保护条例》的要求，至 2009 年末，北海市辖三区耕地保有量面积为 34.38 万亩，共划定基本农田保护面积 30.8 万亩，保护率为 89.6%。

（二）统筹城乡与区域协调发展

坚持“五个统筹”，以农业为基础，统筹兼顾各业、各部门对土地的合理需求；以工业化、城镇化为重点，统筹兼顾城乡建设和各区域发展。通过优化和合理配置土地资源，全面协调好耕地保护和城乡建设、工业化城镇化和新农村建设、重点发展区域和一般发展地区之间的关系，促进城乡和区域协调发展。

（三）节约集约用地，提高土地利用效率

按照建设资源节约型社会的要求，把节约集约用地作为各项建设必须遵循的基本方针，各行业用地走内涵挖潜与外延扩张相结合的发展道路，转变土地利用方式，提高土地集约利用水平和效益。合理控制城镇建设用地规模，充分利用现有存量建设用地；积极稳妥开展农村集体建设用地整理，稳步开展城乡建设用地增减挂钩政策。

（四）协调土地利用与生态环境建设

按照保护优先、兼顾治理的要求，协调好经济发展与环境保护的关系、合理安排环境保护和生态用地，推进国土资源综合整治。强化生态脆弱地区和重要生态功能区的保护，确保土地资源可持续利用。

五、重大自然灾害对耕地质量的影响

北海市辖三区的气候属海洋性季风气候，具有典型的亚热带特色。冬半年（10 月～次年 3 月）主要受偏北季风控制，夏半年（4～9 月）主要受热带高压、强风和偏南风影响。秋春相连，长夏无冬，夏无酷暑，气候宜人。

北海市辖三区平均日照时数为 2 089.3 h，年日照百分率为 47%。日照时数最多为 7 月，为 240.8 h；日照时数最少为 2 月，为 81.5 h。根据北海市辖三区年日照时数的变化，年日照时数最多是 1963 年，为 2 392.9 h；最少是 1995 年，为 1 800.6 h。太阳辐射量为 111 kcal/cm²，是广西辐射量最丰富的地区。

北海市辖三区多年平均气温为 22.6℃。常年最热为 6～8 月，市区极端最高气温为 37.1℃。常年最冷月为 1 月、2 月或 12 月，极端最低气温为 -0.8℃。

北海市辖三区相对湿度年平均为 81%～82%。一年内高值月各地均为 3 月，月平均值为 84%，而涠洲岛为 10～12 月，各地低值月的平均相对湿度均小于 80%。

北海市辖三区为广西壮族自治区境内高蒸发量地区之一。从北海到涠洲，蒸发量由北向南逐渐增加，年蒸发量分别为 1 812 mm 和 1 849 mm。高蒸发量时段为 5～10 月，涠洲高峰月为 7 月，超过 200 mm，北海高峰月为 5 月，接近 200 mm。

北海市辖三区主要的灾害性天气有春旱、低温阴雨、台风暴雨、寒露风、霜冻等。历史上春旱比较严重的年份有 1962 年、1963 年、1971 年、1973 年、1977 年、1981 年、1999 年、2004 年。这些年份 2～4 月降水量不足 200 mm，受旱面积往往超过 50%。北海市辖三区出现低温阴雨的频率为 70%，年平均天数为 6.8 天，最多年为 1985 年，天数为 24 天。影响北海的台