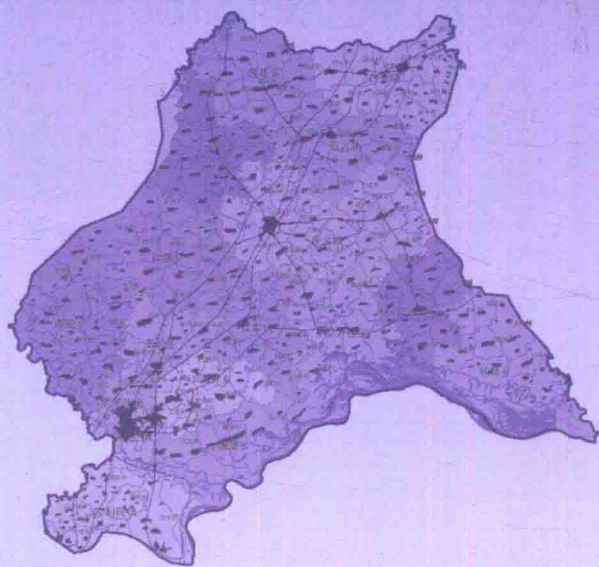


黑龙江省呼兰区 耕地地力评价

李大伟 顾显权 王 春 • 主编



卷外借



中国农业出版社

黑龙江省 呼兰区 耕地地力评价

李大伟 顾显权 王 春 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

黑龙江省呼兰区耕地地力评价 / 李大伟, 顾显权,
王春主编. —北京: 中国农业出版社, 2017. 6
ISBN 978-7-109-23107-8

I. ①黑… II. ①李… ②顾… ③王… III. ①耕作土
壤—土壤肥力—土壤调查—呼兰区②耕作土壤—土壤评价
—呼兰区 IV. ①S159.235.2S158

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 137349 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 杨桂华 廖 宁

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 13.25 插页: 8

字数: 300 千字

定价: 108.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员名单

主 编：李大伟 顾显权 王 春

副 主 编：邹忠君 张明志 李道顺

肖 勇 兰博学

参编人员（按姓名笔画排序）：

王志学 王丽娟 王春梅 曲振权

刘成双 汤振霞 许丽艳 孙 艳

孙凤喜 孙艳华 李金凤 李姝然

杨 丛 张 辉 郑立新 郑丽华

姜秀芝 高伟超 谭增权

农业是国民经济的基础。耕地是农业生产的基础，也是社会稳定的基础。中共黑龙江省委、省政府高度重视耕地保护工作，并做了重要部署。为适应新时期农业发展的需要，确保粮食安全，增强农产品竞争能力，促进农业结构战略性调整，提高农业效益，促进农业增效、农民增收，针对当前耕地土壤现状，确定科学评价体系，摸清耕地基础地力，分析预测变化趋势，提出耕地利用与改良措施与路径，为政府决策和农业生产提供依据。

2007年，呼兰区结合测土配方施肥项目实施，及时开展了耕地地力调查与评价工作。在黑龙江省土壤肥料管理站、黑龙江省农业科学院、东北农业大学、中国科学院东北地理与农业生态研究所、黑龙江大学、哈尔滨万图信息技术开发有限公司等单位及呼兰区广大农业科技人员的共同努力下，2009年完成了呼兰区耕地地力调查与评价工作，并通过了农业部组织的专家验收。通过耕地地力调查与评价工作的开展，摸清了呼兰区耕地地力状况，查清了影响当地农业生产持续发展的主要制约因素，建立了呼兰区土壤属性、空间数据库和耕地地力评价体系，提出了呼兰区耕地资源合理配置及耕地适宜种植、科学施肥及中低产田改造的路径和措施，初步构建了耕地资源信息管理系统。这些成果为全面提高农业生产水平，实现耕地质量计算机动态监控管理，适时提供辖区内各个耕地基础管理单元土、水、肥、气、热状况及调节措施提供了基础数据平台和管理依据。同时，也为各级政府制订农业发展规划，调整农业产业结构，加快绿色食品基地建设

设步伐，保证粮食生产安全以及促进农业现代化建设提供了最基础的科学评价体系和最直接的理论、方法依据，也为今后全面开展耕地地力普查工作，实施耕地综合生产能力建设，发展旱作节水农业、测土配方施肥及其他农业新技术普及工作提供了技术支撑。

《黑龙江省呼兰区耕地地力评价》一书，集理论基础性、技术指导性和实际应用性为一体，系统地介绍了耕地资源评价的方法与内容，应用大量的调查分析资料，分析研究了呼兰区耕地资源的利用现状及问题，提出了合理利用的对策和建议。该书既是一本值得推荐的实用技术读物，又是呼兰区各级农业工作者应具备的工具书之一。该书的出版将对呼兰区耕地的保护与利用、分区施肥指导、耕地资源的合理配置、农业结构调整及提高农业综合生产能力起到积极的推动和指导作用。



2017年1月

按照《耕地地力调查与质量评价技术规程》、农业部《关于做好耕地地力评价工作方案的通知》（农办农〔2007〕66号文件）、黑农委联发〔2005〕192号文件精神，农业部印发的《耕地地力评价指南》和《黑龙江省2006年测土配方施肥工作方案》的要求，在哈尔滨市呼兰区各级有关部门的大力支持、配合及单位领导的高度重视下，在黑龙江省土壤肥料管理站和技术依托单位黑龙江极象动漫影视技术有限公司、哈尔滨万图信息技术有限公司指导帮助下，呼兰区耕地地力评价工作于2007年4月开始至2010年12月结束，历时3年多，全面完成了耕地地力评价工作。

哈尔滨市呼兰区农业技术推广中心作为项目的实施单位，承担了本次耕地地力评价工作，组建了内业和外业共40余人的技术队伍，在全区范围内共采集了1947个耕地土壤样品，并进行室内检测和数据分析。通过艰苦的工作，完成了五项工作：一是对呼兰区耕地地力进行了质量评价分级；二是摸清了耕地地力与生产潜力状况，为各级领导指导农业生产和进行宏观决策提供了可靠的依据；三是建立了规范的测土配方施肥数据库和县域土地资源空间数据库、属性数据库和耕地质量管理信息系统；四是制作了耕地地力等级图、玉米适宜性评价单元图和肥料综合施肥分区和各种养分分级标准图；五是撰写了耕地地力评价技术报告及具有指导实践的专题报告。5篇专题报告为《呼兰区中低产田提档升级措施》《呼兰区耕地地力评价与区域配方施肥报告》《呼兰区耕地地力调查与种植业布局专题报告》《呼兰区玉米适宜性评价报告》和《呼兰区耕地地力评价与利用工作报告》。

该项目的完成构建了呼兰区测土配方施肥宏观决策和动

态管理基础平台，为保护耕地环境，指导农民合理施肥、节本增效提供了科学保障。同时，也为种植业结构调整提供理论依据，对指导今后农业生产具有重要的现实意义。

为了将评价成果更好地应用于生产实践，我们对呼兰区耕地地力评价成果进行了全面总结，并编写了《黑龙江省呼兰区耕地地力评价》一书。在本书编写过程中，参考了肇东市编写的《耕地地力评价报告》《呼兰县土壤志》《呼兰区2007—2009年统计年鉴》《呼兰区县志》和呼兰区近十年气象资料等，并借鉴了黑龙江省土壤肥料管理站下发的有关耕地地力评价的材料。

本次地力评价工作，得到了黑龙江省土壤肥料管理站，哈尔滨市农业综合服务中心，黑龙江极象动漫影视技术有限公司，哈尔滨万图信息技术有限公司，呼兰区统计局、土地局和民政局等单位及有关专家以及肇东市农业技术推广中心汪君利主任和拜泉县农业技术推广中心汤彦辉站长的大力支持和协助，在此表示最诚挚的谢意！

由于时间仓促和工作量大，加上编者水平有限，书中难免有欠妥之处，恳请各级领导、专家和同行给予批评指正！

编 者

2017年1月

序
前言

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
一、地理位置与行政区划	1
二、土地资源概况	1
三、自然气候与水文地质条件	3
四、农村经济概况	5
第二节 农业生产概况	7
一、农业发展历史	7
二、农业发展现状	7
第三节 耕地利用与养护的历史回顾	18
一、自然开发与原始粗放耕作阶段	19
二、过度利用与可持续发展结合阶段	19
第二章 耕地立地条件与农田基础设施	21
第一节 立地条件状况	21
一、地形地貌	21
二、成土母质	22
三、土壤侵蚀类型及土壤侵蚀程度	25
第二节 农田基础设施	28
第三章 耕地土壤类型、理化性质与面积分布	31
第一节 耕地土壤分类	31
一、呼兰区耕地土壤分类系统	31
二、呼兰区耕地土壤新旧土类检索	33
三、呼兰区耕地土壤新旧亚类检索	33
四、呼兰区耕地土壤新旧土属检索	34

五、呼兰区耕地土壤新旧土种检索	35
第二节 呼兰区土壤的分布规律	36
一、黑土分布区	36
二、草甸土分布区	36
三、黑钙土分布区	36
四、新积土和风沙土分布区	37
第三节 呼兰区土壤类型、形成过程与分布	37
一、黑土类	38
二、黑钙土类	48
三、草甸土类	51
四、风沙土类	59
五、新积土类	60
第四章 耕地地力调查	63
第一节 调查方法与内容	63
一、调查方法	63
二、调查内容及步骤	65
第二节 样品分析及质量控制	66
一、物理性状	66
二、化学性状	66
第三节 数据库的建立	67
一、属性数据库的建立	67
二、空间数据库的建立	67
第四节 资料汇总与图件编制	68
一、资料汇总	68
二、图件编制	68
第五章 耕地土壤属性	69
第一节 有机质、酸碱度及大量元素	69
一、土壤有机质	69
二、土壤 pH	71
三、土壤全氮	74
四、土壤碱解氮	76
五、土壤有效磷	78
六、土壤全磷	80
七、土壤速效钾	82
八、土壤全钾	84
第二节 土壤微量元素	85

一、有效锌	85
二、有效铜	87
三、有效铁	89
四、有效锰	90
第三节 土壤物理性状	91
一、土壤容重	91
二、土壤孔隙度	92
第四节 呼兰区土壤养分性状评述	92
一、土壤养分含量分级标准	93
二、呼兰区土壤养分基本情况	93
第六章 耕地地力评价	107
第一节 耕地地力评价的原则和依据	107
一、综合因素研究与主导因素分析相结合的原则	107
二、定性与定量相结合的原则	107
三、应用 GIS 支持的自动化评价方法的原则	107
第二节 耕地地力评价原理和方法	107
一、确定评价单元	108
二、确定评价指标	108
三、评价单元赋值	110
四、评价指标的标准化	110
五、确定指标权重	115
六、计算耕地地力生产性能综合指数	117
七、确定耕地地力综合指数分级方案	118
第三节 耕地地力评价结果与分析	119
一、一级地	120
二、二级地	123
三、三级地	125
四、四级地	127
第七章 中低产田提档升级措施	130
第一节 中低产田类型	130
第二节 中低产田障碍因素产生的原因	130
一、自然因素	130
二、人为因素	131
第三节 中低产田改良利用措施	131
一、水土流失型中低产田地力改良利用	131
二、低洼易涝型中低产田地力改良利用	132

三、瘠薄型低产田地力改良利用·····	132
四、中低产田地力改良利用分区·····	133
第八章 区域配方施肥 ·····	137
第一节 区域耕地施肥区划分·····	137
一、坡岗地黑土施肥区 ·····	137
二、低洼地草甸土施肥区 ·····	137
三、洪泛区新积土施肥区·····	137
第二节 地力评价施肥单元的确定 ·····	138
第三节 不同施肥区施肥配方的推荐 ·····	138
一、坡岗地黑土施肥区施肥推荐·····	138
二、低洼地草甸土施肥区施肥推荐·····	139
三、洪泛区新积土施肥区施肥推荐·····	140
第四节 因土配方施肥 ·····	140
一、建立养分分级数据库·····	141
二、配方施肥查询表·····	141
三、施肥单元配方实例·····	142
第九章 种植业布局专题报告 ·····	144
一、概况·····	144
二、开展专题调查的背景·····	144
三、调查方法与内容·····	145
四、调查结果与土地不同分区作物适宜性·····	145
五、种植业结构调整方向·····	147
六、种植结构调整存在的问题·····	148
七、对策与建议·····	148
第十章 玉米适宜性评价报告 ·····	150
一、概况·····	150
二、玉米适宜性评价技术路线·····	150
三、玉米适宜性评价结果·····	158
四、玉米不同适宜性分析·····	159
附录 ·····	162
附录1 呼兰区耕地地力评价工作报告 ·····	162
附录2 呼兰区村级养分状况 ·····	171

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

哈尔滨市呼兰区位于黑龙江省南部、松花江北岸、呼兰河下游。地理坐标为北纬 $45^{\circ}49' \sim 46^{\circ}25'$ ，东经 $126^{\circ}11' \sim 127^{\circ}19'$ 。辖境东西长约 83.5 千米，南北宽约 62.5 千米；土地面积 215 096.6 公顷，约占黑龙江省总土地面积的 6%，占哈尔滨市总土地面积的 5%。呼兰区地处松嫩平原，地势平坦、开阔，东北略高，西南略低。松花江流经南界，呼兰河横贯西南，东有漂河、少陵河，西有泥河，“一江四河”形成了呼兰区肥沃的堆积和冲积平原。境内最东端至杨林乡于松花江与少陵河交汇处，最南端至利民街道吕刚屯和哈尔滨市道外区松浦镇东方红村土地连接，最西端至学院路街道与哈尔滨市松北区相连，最北端至白奎镇杏山村与巴彦县建华村土地相连。

呼兰区地理位置优势得天独厚，位于哈尔滨的北部，是哈尔滨通往黑龙江北部（腹地）的必经之地，处于黑龙江省经济最活跃的“哈大齐佳”经济带的枢纽部位。境内江河纵横、陆路交错，有松花江、呼兰河、泥河、少陵河和漂河，滨洲、滨北 2 条铁路线，国道哈黑、哈伊、哈绥（高速）和省道哈萝 4 条公路，构成呼兰区四通八达的交通路网，人流、物流、资金流和信息流突出。呼兰区新城区利民经济开发区与松北区连片开发，新城区建设初具规模。

2014 年，呼兰区辖 3 个乡 7 个镇 10 个街道，168 个行政村。耕地面积为 129 177.9 公顷，占呼兰区总面积的 60.05%；牧草地面积为 15 440.2 公顷，占呼兰区总面积 7.18%；林地 17 249.6 公顷，占全区总面积 8.02%。2014 年年末，户籍总人口 631 553 人，其中非农业人口 177 737 人。

二、土地资源概况

呼兰区土地总面积为 215 096.6 公顷，耕地总面积 129 177.9 公顷。按照国土资源局最新统计数字，各类土地面积及构成见表 1-1、图 1-1。

表 1-1 呼兰区各类土地面积及构成

序号	土地利用类型	土地面积（公顷）	占总土地面积（%）
1	耕地	129 177.9	60.05
2	园地	194.7	0.09

(续)

序号	土地利用类型	土地面积 (公顷)	占总土地面积 (%)
3	林地	17 249.6	8.02
4	牧草地	15 440.2	7.18
5	居工用地	17 295.5	8.04
6	交通用地	5 850.3	2.72
7	水域	26 167.1	12.17
8	未利用地	3 721.3	1.73
合计		215 096.6	100

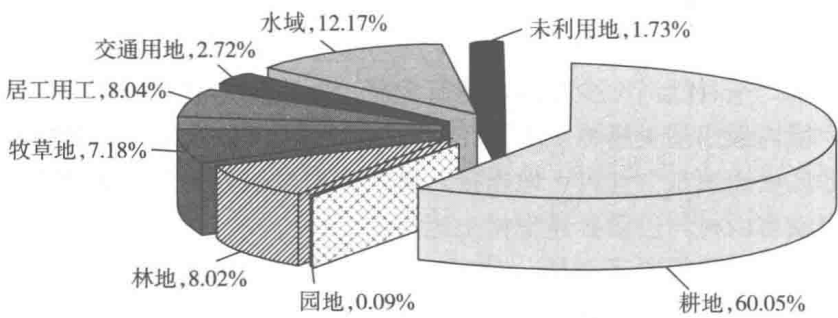


图 1-1 呼兰区各类土地比例

呼兰区耕地按照第二次土壤普查结果，土壤类型及面积统计见表 1-2、图 1-2。

表 1-2 呼兰土壤类型及面积

序号	土类名称	亚类数量 (个)	土属数量 (个)	土种数量 (个)	耕地面积 (公顷)	占总耕地 (%)
1	黑土	1	4	7	88 693.8	68.7
2	草甸土	5	7	9	36 737.9	28.4
3	黑钙土	2	3	3	3 277.7	2.5
4	新积土	1	2	2	464.1	0.4
5	风沙土	1	1	1	4.4	0
	合计	10	17	22	129 177.9	100

呼兰区土地自然类型齐全，利用程度较高（利用率 98.48%），垦殖率达到 64.5%。工业发达，工业用地面积也较大，占总面积的 6.7%，但存在宏观调控和微观管理不到位、供给与需求失衡、中低产田面积较大（占总耕地面积的 53.6%）等问题。在后备土地资源开发、中低产田改造、土地整理、城镇国有存量土地和农村居民点存量土地等方面还有一定的潜力可挖。

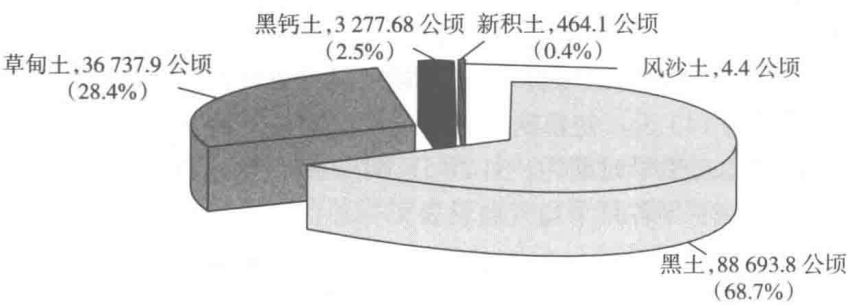


图 1-2 呼兰区土壤类型面积

三、自然气候与水文地质条件

(一) 气候条件

呼兰区属于北温带大陆性季风气候，境内各地气候差异不太显著，四季分明，农业气候属于温暖半干旱、重春旱、夏半湿润地区。冬季受蒙古冷高压控制，寒冷、少雪、多西北风；春季气旋活动频繁，多风，短暂风大，少雨、低温、气候干燥，易春旱；夏季受西太平洋副热带高压影响，盛行西南暖湿气流，高温，雨量充沛；秋季西南风南撤，冷暖交替，多秋高气爽天气，冷凉短促，早霜。全年日照长，农作物生长期短，无霜期短，土壤封冻期长。

1. 日照和太阳辐射 年平均日照 2 538 小时，日照率 58%。5~9 月日照时数为 1 218 小时，太阳辐射率总量为 118.5 千卡/平方厘米，全年日照时数以春、夏、秋三季最多，冬季最少。春秋日位虽低于夏季。但秋高气爽，大气透明度好，故日照时数不少于日位高、白昼长、雨水多的夏季。冬季太阳角度最低，昼短夜长，且多烟雾，大气浑浊，所以，日照时间最短。1999—2009 年各月日照平均数见表 1-3。

表 1-3 1999—2009 年各月日照平均数

月份	日照时数 (小时)	日照率 (%)
1	161.4	57
2	188.4	65
3	236.2	64
4	229.3	50
5	254.4	55
6	260.6	56
7	240.3	52
8	230.2	54
9	232.5	61
10	192.9	57
11	162.1	57
12	149.8	56
全年	2 538	58

2. 气温 年平均气温 4.6℃，7 月平均气温最高，为 23.9℃；1 月平均气温最低，为 -17.7℃；极端最高气温为 38.7℃，极端最低气温为 -35.6℃。1982 年属高温年，平均气温为 5.6℃。1976 年为最低气温年，平均气温 2.8℃。5~9 月，≥10℃ 活动积温 2 820.3℃。无霜期为 143 天，初霜期 9 月下旬，终霜期 5 月上旬，解冻期 3 月末，冻结期 11 月中旬。初霜出现最早时期为 9 月 20 日（1976 年），终霜出现最晚日期为 10 月 8 日（2006 年）。1999—2009 年各月平均气温见表 1-4。

表 1-4 1999—2009 年各月平均气温

月份	1	2	3	4	5	6	7
温度（℃）	-17.7	-11.5	-2.6	7.9	15.6	21.1	23.9
月份	8	9	10	11	12	全年	
温度（℃）	21.8	15.5	62	-5.7	-14.8	4.6	

3. 降水 常年平均降水量 500.3 毫米，最大降水量 683.0 毫米（1998 年），最小降水量 297.8 毫米（2001 年），年降水量变率为 21.1%。年平均蒸发量 1 409 毫米（1999—2009 年），3~4 月蒸发量较大，1 月和 12 月蒸发量较小，全年蒸发量是降水量的 2.8 倍。2000—2009 年降水量分布见表 1-5。

表 1-5 2000—2009 年降水量分布

单位：毫米

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
降水量	393.6	300.3	516.5	636.4	464.5	545.5	468.2	396.4	505.4	470

由于季风影响，降水主要集中在 6~8 月，降水量为 335.8 毫米，占全年降水量的 67.1%，4~9 月降水量为 435.1 毫米，占全年降水量的 87%，雨热同季，适宜作物生长。1999—2009 年各月平均降水量见表 1-6。

表 1-6 1999—2009 年各月平均降水量

单位：毫米

月份	1	2	3	4	5	6	7
降水量	3.6	2.1	7.3	18.7	38.9	79.8	152.1
月份	8	9	10	11	12	全年	
降水量	103.9	51.8	28.8	8.7	4.1	500.3	

4. 风 全年 6 级或以上大风平均 5 次，最多年 8 次（1986 年），最少年 1 次（1979 年），4~5 月大风次数占全年 68% 以上。历年各月大风次数见表 1-7。

表 1-7 历年各月大风次数

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
6 级风次数	0.3	0.3	0.4	1.6	1.7	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.5

（二）水文地质条件

境内江河纵横、池塘沟渠密布。水域面积 2.6 万余公顷，占全区总土地面积的 10%；

地下水埋藏浅,水质好,补给充分,便于开发利用,是工农业用水的主要水源。

1. 地表水资源 地表水主要来自松花江、呼兰河、泥河、漂河和少陵河,其中,松花江、泥河、漂河和少陵河属界河,呼兰河、泥河、漂河和少陵河的河口在境内,5条河流发源地均在界外。

松花江位于区境东南部,境内流长66千米。呼兰河在区境穿过,是松花江最长支流之一,滩地宽阔,水流缓慢,河道弯曲,境内流水70千米;泥河位于西北部,境内流长75千米;漂河位于东部,境内流长58千米;少陵河位于东南部,境内流长12千米。

2. 地下水资源 区内地下水根据地质、地貌及水文地质条件分为两个区,即康金承压水Ⅰ区和潜水Ⅱ区。

(1) 康金承压水Ⅰ区:地处第四系潜水贫水区,承压深藏,富水段呈微波状起伏平原,总面积为1355平方千米,表层为黄土状亚黏土,接受降水渗透补给,含少量潜水,贫水层厚度为20~50米。亚黏土和淤泥质,重黏土为隔水层,承压水含水层岩性为沙砾石,厚度为10~50米。水位埋深10~30米,单位涌水量5~40吨/(小时·米),系低矿化淡水,矿化度由小于1克/升到1~3克/升,此富水盆地封闭性好,基础空隙随深度增加,水化学垂直分带明显,此区机电井为深井,能满足旱田灌溉用水和发展部分水田用水。该区又根据富水指标、含水层埋深、成井难度等分成两个副区。Ⅰa中井区,行政区包括莲花、大用、许堡、康金、沈家、长岭、双井等乡(镇、街道),井深在40~50米,该区为承压水的富水地段,可发展部分水田。Ⅰb深井区,行政区包括杨林、二八、方台、康金(原西井乡范围)、石人、白奎等乡(镇、街道),井深一般大于70米,由于地貌复杂,井深、成井提水都比较困难,应发展旱田。

(2) 潜水Ⅱ区:地处第四系潜水富水地段,河流补给地下水。分布于泥河、呼兰河漫滩、一级阶地,松花江漫滩上,总面积为1257平方千米。地貌呈平原,地质为剥蚀堆积高平原含水岩层,岩层型为沙砾石,厚度为5~40米,上部没有隔水层,直接受该区域降水和河流补给。单位涌水量5~40吨/(小时·米),水位埋深一般小于5米,矿化度小于1克/升,适宜浅井,可发展旱田和水田灌溉。

3. 水资源总量 呼兰区地表水径流1056亿立方米,人均地表水量153立方米,年耕地每公顷平均地表水量615立方米。全区地下水年平均补给量2.48亿~3亿立方米,年可开采量2.5亿立方米。人均地下水量363立方米,耕地每公顷平均水量1440立方米。

四、农村经济概况

1999—2009年,呼兰区始终把发展农业放在各项工作首位,在逐步完善家庭承包经营之后,又进行第二轮土地承包。增加对农业投入,大搞农田水利建设,提高农机化和标准化作业水平,强化农业基础建设。以建设小康总揽农村工作全局,以市场为导向,以农业增产、增收为目标,大力推进产业结构调整,发展“两高一优”(高产、高效、优质)农业及特色农业、庭院经济,实现农林牧渔各业并举,农村社会经济得到飞快发展。2009年实现总产值173.6亿元,为1999年12.2倍,平均年增长8.5%。

1. “八五”时期 呼兰区强化农业基础地位,大力发展高产、优质、高效农业,坚定