

鲁西北地区土地资源条件与 土地利用变化趋势的研究^{*}

张洪业

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)

摘 要 本文从分析鲁西北地区土地资源的基本特点入手, 讨论了该地区土地需求、土地利用结构和土地利用方式的变化趋势, 以及水土资源条件对未来土地利用变化的影响。本文还探讨了土地利用变化对环境和农业持续发展可能产生的影响, 并提出了一些实现土地资源高效持续利用的措施。

关键词 鲁西北地区 土地资源 土地利用变化

1 土地资源条件

1.1 土地资源基本特点

鲁西北地区位于山东省的西北部, 包括聊城和德州两个地区。本区属于黄泛冲积平原的一部分, 地势低平, 由西南向东北缓慢倾斜, 主要由河滩高地, 决口冲积扇形地, 缓坡平地, 浅平洼地, 背河洼地, 沙质河槽地, 沙丘地等构成。地貌上的基本特点是大平小不平, 高地、坡地和洼地相间分布。缓坡平地 and 河滩高地是两种最主要的类型。

河滩高地地形部位相对较高, 为河漫滩沉积形成的。土壤质地较轻, 地下水埋藏较深, 水质较好。这类土地没有涝碱的影响, 但易于受干旱的威胁。这类土地在德州和聊城地区分别占总面积的 24.5% 和 31.8%。

缓坡平地地势缓平, 排水不畅, 地下水埋深较浅且矿化度较高。这类土地是由黄河泛滥漫流沉积而形成的, 易于受到涝碱的影响, 土壤多为壤质轻度盐化潮土和潮土。这类土地在德州和聊城分别占总面积的 52% 和 43.8%。

决口冲积扇形地是由黄河骨干支流冲积而成, 潜水埋藏较深, 土壤质地偏砂, 保水保肥能力差, 易受风沙影响。这类土地在鲁西北地区占的比重不大, 在德州和聊城地区分别占 9.5% 和 3.6%。

背河洼地主要分布在河流的两侧, 呈带状分布, 地势低洼, 地下水埋藏较浅且矿化度高, 土壤盐渍化普遍, 是盐碱危害最为严重的地方。但这类土地面积不大, 小于总面积的 5%。

浅平洼地是由黄河泛滥时远离主河道的静水沉积形成的, 地势低洼, 排水不畅, 容易受到涝渍的影响, 地下水埋藏较浅且矿化度偏高, 土壤质地较为粘重。这类土地的面积也

^{*} 本研究为国家自然科学基金资助项目、项目编号: 49471003

来稿日期: 1997-10

不大,德州与聊城地区分别占总面积的7.0%和8.2%(根据德州和聊城地区土壤普查与农业区划资料)。

可以看出,鲁西北地区土地条件的分异主要受到河流冲积和改道等活动的影响。河流的冲积与河床的摆动不仅造成了微地貌上的差异,而且使土壤质地、地下水埋深与水质,盐碱化程度,土壤肥力等出现明显的分异,表现在农林牧生产特点及其布局上也有明显的差异。高地井灌条件好,土壤肥力较高,历史上一直被视为高产类型,主要种植棉花和粮食作物;但也存在水源不足,旱灾威胁大等问题。这一类型主要分布在马颊河以西和小清河以南地区。缓坡地主要分布在黄河两岸和徒骇河流域,排水不畅,地下水矿化度高,一般采用井渠结合的灌溉方式,土壤肥力不高,大部分属于中产农田,多以种植粮棉为主,农业生产上主要问题是旱涝盐碱薄,洼地主要分布在马颊河和徒骇河之间,地势低洼,排水不畅,地下水埋藏浅,涝洼和盐碱地面积大,这一类型土地大部分属于低产农田。河流故道、沙质河槽的分布面积虽然很小,但局部有流沙移动,危害附近农田,近年来有些这类土地已被用于种植花生等作物,林果业也取得了较好的效益。

1.2 土地资源评价的原则、系统和指标体系

借鉴了许多其它土地资源评价工作^[1,2],鲁西北地区土地资源评价主要是依据土地的自然属性,对农林牧生产的适宜程度,限制因素的限制程度以及土地利用现状,目前的改造利用水平和进一步改造利用的可能性。

根据上述原则和鲁西北地区的实际情况,划分出四个适宜类:①宜农类土地;②宜林类土地;③宜牧类土地;④不宜农林牧的土地。

在宜农类土地中又根据生产力的高低,限制因素的限制程度进一步划分了三个等级。

由于农业生产对土地质量的要求一般比林牧业生产要高,同时考虑到鲁西北以农业生产为主的情况,在土地同时适宜农林牧生产的情况下,一般划为宜农土地。在同时适宜林牧业生产的情况下,考虑当地林业效益大于牧草的实际情况,土地一般划为宜林类。

在对鲁西北地区农业土地资源的评价中,主要依据了影响农作物、树木、牧草的产量与质量,并能使从事农林牧生产所需的投入和产出出现明显差别的一些土地特性。这些土地特性包括气候、地形、土壤、水文等方面的因素。气候是在大范围内变化的,鲁西北地区内部的气候条件差异并不明显,因而在实际工作中主要依据了地形,土壤与水文方面的特性。主要考虑了地形坡度,土壤质地,有效土层厚度,土壤盐碱化,水文与排水条件,水分条件等对农林牧生产的限制程度,确定了鲁西北地区农业土地评价的指标体系(表1)。

1.3 土地资源的数量与质量

从鲁西北地区土地资源结构中可以发现,聊城地区宜农土地占总面积的89.7%,德州地区宜农土地占土地总面积的91.6%(表2)。在宜农土地中,聊城地区一等地占比重较大,达31%左右,德州地区一等地只占20.3%;聊城地区二等地和三等地的比重分别为36.4%和22.3%,德州地区二等地和三等地的比重分别为45.2%和26%。宜林地和宜牧土地面积很小,分别不足8%和3%。

鲁西北地区适宜农业生产的土地受到水分、盐碱、土质等不利条件的限制(表3),这些障碍性因素是鲁西北地区形成大面积中低产田的主要原因。改造这些具有障碍性因素的土地,充分发挥这些土地的生产潜力,对于促进鲁西北地区农业生产进一步发展具有重要作用。这些中低产田是农业发展的一种重要的后备资源。

表 1 农业土地资源评价 Tab. 1 Criteria for the classification of agricultural land and resources					
	宜农类土地			宜牧类土地	不宜农林牧类土地
	一等	二等	三等	土地	牧类土地
地形坡度 (°)	< 3	3 ~ 7	7 ~ 15	< 20	> 20
土壤质地	壤土	粘土 砂壤土	粘土 沙土	不限	—
有效土层厚度 (cm)	> 80	80 ~ 50	50 ~ 30	30 ~ 10	< 10
土壤盐碱化	无	轻度	中度	强度	盐碱土
水文与排水	不淹没 排水条件好	不淹没或偶然淹没, 排水条件好	短期淹没, 排水条件较好	较长期淹没, 排水条件差	长期淹没
水分条件	充分保证	有一定保证	无保证	无保证	—

表 2 鲁西北地区土地资源结构 (根据 1:50000 地形图量算) Tab. 2 Structure of land resources in the northwest of Shandong									
地区	一等农地		二等宜农地		三等农地		宜牧地		不宜农林牧类土地
	面积 (km ²)	占总面积 (%)	面积 (km ²)	占总面积 (%)	面积 (km ²)	占总面积 (%)	面积 (km ²)	占总面积 (%)	面积 (km ²)
聊城	148.3	36.4	1929.5	482.3	668.1	166.8	3.9	2.6	—
德州	10.5	45.2	270.1	111.0	593.2	248.0	1.0	2.7	—

表 3 具有限制因素土地占农业用地的百分比 Tab. 3 Percentages of land with various restriction factors in agricultural land					
限制因素	德州地区		聊城地区		德州地区
	面积 (km ²)	百分比 (%)	面积 (km ²)	百分比 (%)	德州地区
排水条件	—	—	32.5	1.3	3.7
坡度	—	—	23.9	1.0	—
土壤条件	—	—	18.0	0.7	78.1

二、农业现代化趋势

随着农业现代化的推进, 对农业资源的需求也在不断变化。农业资源包括土地资源、水资源、生物资源、气候资源和能源资源等。鲁西北平原地区, 土层深厚, 土壤肥力较高, 是发展农业的理想地区。然而, 由于人口增长和社会经济发展, 农业资源的需求也在不断增加。前期 (80 年代末以前) 土地资源的开垦和农业机械化建设主要以满足粮食需求为目的, 而

后期(80年代末以后)开始在土地利用上追求高效益高利润。从表4中可以发现,1949年以后鲁西北地区耕地面积和农业人口人均占有耕地面积减少的速度很快,而同期人口数量却有很大的增长。耕地减少的原因在于居民、工矿、交通等非农业用地面积的扩大。1985年以前,农业人口人均占有粮食一直在200 kg~260 kg左右徘徊,人均粮食占有水平较低。虽然经历了60年代初粮食生产不稳定时期以后,粮食单产与总产基本是不断上升的,但仍不能使人均占有粮食水平有大幅度提高,对粮食需求压力一直较大。70年代末到80年代末10年间,粮食单产与总产提高的速度很快,到80年代后期,农业人口人均占有粮食达到500 kg以上。虽然90年农业人口人均占有耕地面积只有1949年的一半左右,1990年粮食总产仍达到1949年的3~4倍;1990年亩耕粮食单产为1949年的7~8倍。粮食产量的提高有效地缓解了由于人口增长产生的粮食不足的压力。80年代末期,鲁西北地区农业生产已经基本解决了当地人民的温饱问题。在这种情况下对土地的需求也发生了变化,人们已不满足于把土地仅仅用于解决吃饱问题,开始在土地利用上追求高效益高利润。在居民、工矿和交通等非农业用地继续扩大的同时,一些经济效益较高的农业产业如林果、蔬菜和经济作物,对土地的需求量激增。因而,80年代末以来鲁西北地区土地需求的变化可以概括为非农业用地需求的增加,农业用地内部林果业和经济作物用地需求的增加。

2.2 土地利用结构的变化

在很早以前,鲁西北地区就形成了以种植业为主的地土地利用格局。在农业开发的早期阶段,扩大耕地面积是满足对粮食和其他农产品需求的简单有效的手段。从聊城与德州地区耕地面积的变化来看,50年代初期为耕地面积最大的时期。聊城地区耕地面积最大的年份为1954年,而德州地区耕地面积最大的年份为1952年(表4)。表明50年代以前,鲁西北地区农业生产的发展主要是依靠扩大耕地面积,提高土地垦殖率来实现的。但这一时期耕地面积扩大的速度和幅度是很有限的,1949年以前土地的垦殖率已相当高,以耕地迅速扩大为特征的农业发展早期阶段早已结束。质量较高的土地在早期阶段绝大部分已被开垦,50年代以前出现的耕地缓慢扩大主要是依靠开垦质量较低的土地实现的,这一过程使一些原来用于林业、牧业的土地面积逐渐减少,出现现在以缺林少牧为特点的土地利用结构(表5)。

在各类用地当中,居民工矿和交通用地一直是逐渐扩大的。可以说,八十年代以前耕地减少主要是由居民工矿和交通用地扩大引起的,而未来在很长的时间内居民、工矿和交通用地仍将是逐渐扩大的,以德州地区的土地利用规划为例,从1985年到2000年,居民工矿用地预计将增加35万亩左右,交通用地将增加16万亩。

园地和林地是80年代以前是逐渐减少的,80年代末的土地利用结构中,园地和林地占总面积的比重很小。聊城地区园地占总面积的1.4%,林地占总面积的2.1%;德州地区园地占总面积的1.3%,林地占2.8%。80年代末以后,园林地出现扩大趋势。未来相当长的时期内,园地和林地的面积仍将是逐渐扩大的,以德州地区为例,1985年到2000年园地和林地共计划增加75.57万亩。

牧草地目前的面积也很小,在德州的规划中,计划在1985年~2000年间使牧草地增加35.02万亩。从鲁西北地区土地供需总的情况来看,牧业用地相对较低,将来不会有较多的土地用于发展牧业。鲁西北地区主要是依靠种植业产品为饲料,没有必要扩大牧草地;德州地区规划中牧草地增加的面积也许过于偏大了。

未来鲁西北地区耕地的面积也将保持进一步减小的趋势,德州地区的规划中预计从1985年到2000年15年间耕地面积将减少135.18万亩。

鲁西北地区土地利用结构的变化,不仅反映在农林牧和非农林牧用地的比例上,而且也反映在种植业内部各种作物的播种面积变化上。70年代末到80年代末这一时期内,鲁西北地区的总播种面积呈减少的趋势。聊城地区1979年总播种面积为1216.23万亩,1985年为1200.16万亩,德州地区1978年总播种面积为1617.60万亩,1993年为1290.70万亩。而整个黄淮海平原的总播种面积在这段时间里却呈略微上升的趋势,1984年为42320.60万亩,1993年为43555.67万亩。黄淮海平原耕地减少而总播种面积增加的原因是复种指数的提高(1984年为154.95%,1993年为162.56%)。鲁西北地区70年代的复种指数就已相当高(150%~170%),以后耕地减少造成总播种面积也相当减小。鲁西北地区主要农作物中粮食作物播种面积减小,而经济作物播种面积扩大。德州地区1978年粮食作物播种面积为1295.70万亩,占总播种面积的80.10%,1993年粮食作物播种面积为965.79万亩,占总播种面积的74.8%;而同期内经济作物的面积却由209.30万亩上升到236.38万亩,比重由12.90%上升到18.30%。聊城地区1979年~1985年间粮食作物由909.75万亩下降到744.57万亩,其比重由74.8%下降到62.04%;而经济作物却由218.56万亩上升到401.7万亩,其比重由17.97%上升到33.47%。

2.3 土地利用方式的变化

鲁西北地区土地利用方式变化的主要趋势是土地利用强度越来越大,土地利用投入越来越高。解放初期,本区农业生产条件较差,复种面积很小,复种指数在120%左右,大多实行一年一熟或二年三熟。60年代小麦和玉米面积迅速扩大,小麦地80%进行了复种,复种指数上升到150左右,由二年三熟逐渐转为一年两熟为主。70年代粮作复种继续扩大,复种指数上升到170%。80年代复种形式出现了多样化,发展了麦棉间套作,复种指数上升到180%以上。从而出现了耕地利用强度越来越大,轮作越来越简单的趋势。高强度的土地利用需要很高的投入。以聊城地区为例,除了水利、农业机械和劳动力的投入以外,化肥、农药、能源的投入也大幅度提高;50年代化肥施用量每亩不足5kg,70年代每亩为30多kg,1985年每亩平均达70.5kg;1985年每亩耕地用油6.7kg,用电31.2度;农业生产的投入越来越高。

另外,在土地利用上对水资源的依赖越来越大,水浇地面积一直是不断扩大的,1949年水浇地面积只有耕地的3%左右,60年代中期发展了15%左右,70年代中后期发展到60%以上。1990年聊城地区有效灌溉面积为719.9万亩,占耕地面积的85.56%;德州地区有效灌溉面积为627.3万亩,占耕地面积的72.61%。进入九十年代后,有效灌溉面积扩大的速度已经很缓慢,主要是由于水源不足和地势高亢地区引水困难。

鲁西北地区土地利用方式的另一个变化是产业复合型的土地利用方式的出现和发展。目前最常见的是农牧结合与农林复合土地利用模式。在这些模式中,各产业之间有着相互促进、相互依存的联系,往往可以形成一种高效稳定的农业生产体系,对提高土地利用的效率有很大作用。鲁西北地区现在人均占有粮食在500kg左右,从粮食构成上看,玉米占一半左右,秸秆加工也可提供大量饲料,依靠种植业提供饲料的牧业生产有很大发展潜力。牧业的发展又可为种植业提供所需的肥源,有力地促进地力增长。因而农牧结合的土地利用方式被视为一种高效模式而得到大力发展。林粮间作,林果与经济作物的间作近年来也有

较大规模的发展, 对于提高土地利用经济效益作用很大。在沙地(如高唐县、茌平县的黄河故道)上发展农林复合的模式, 对于改善环境、防风固沙作用也十分明显。

3 土地资源条件对土地利用变化趋势的影响

土地利用变化受到很多因素的影响, 社会经济的发展, 气候和环境条件的变化都对土地利用的变化起着驱动作用。同时, 土地利用的变化也受到土地条件的制约, 土地资源条件决定了土地利用变化的方式和范围。鲁西北地区土地资源条件对未来土地利用变化的影响主要有以下几个方面:

(1) 土地资源数量对土地利用变化的限制。社会经济的发展对土地资源的需求量越来越大, 在鲁西北地区靠开发新的土地资源来满足日益增长的需求的可能性很小, 因而未来土地利用变化将主要表现为土地利用结构的变化和土地利用强度的增强。由于土地资源数量的限制, 各产业的发展在土地利用上出现了互相制约、互相影响的趋势。农民人均占有耕地的减少对土地利用的变化将会产生较大影响。为了提高每个农村劳动力的收入, 将会出现两种趋势:

① 加大土地利用强度, 其特点主要为高复种指数和水肥能源的高投入; ② 扩大非农业用地、非种植业用地和经济作物的面积, 特别是效益较高的产业用地的面积。这些趋势对粮食生产是极为不利的, 使粮食生产的发展不仅受到耕地减少的影响, 而且受到粮食作物播种面积减小的影响。

(2) 土地资源质量对土地利用变化的影响。鲁西北地区大部分土地类型具有多宜性, 即适宜各类作物的种植, 又适宜林牧业的利用, 但具有各种障碍性因素的土地面积很大。许多耕地由于这些障碍性因素而具有较低的生产力, 形成大面积的中低产耕地。德州地区现有中低产田 7 413 262 亩, 占耕地的 76.8%; 聊城地区现有中低产田 687.4 万亩, 占耕地面积的 77.8%。这些中低产田由于生产力低, 过去对其利用的强度也很低。由于鲁西北地区质量较高的土地利用强度已达到很高的程度, 未来土地利用强度的加强将主要表现在对中低产田改造利用的加强。

中低产田改造的主要内容是使土地消除不利因素的影响。中低产田一般可分为瘠薄型、渍涝旱地型、盐碱型、风沙型和缺水型。聊城地区盐碱型中低产田为 155.54 万亩, 占中低产田的 22.6%; 风沙型中低产田为 105.98 万亩, 占中低产田的 15.4%。德州地区盐碱型中低产田为 173.13 万亩, 风沙型中低产田为 89.10 万亩, 两者总共占中低产田的 35.4%。而从改造难易程度上讲, 盐碱型与风沙型的改造较为困难, 需要较大的投入。因而, 人力物力与科技管理的高投入将是未来土地利用变化的另一明显特点。

(3) 水资源条件对土地利用变化的影响

鲁西北地区属于光热资源比较丰富而降水不足的地区。有资料表明^[3], 正常降水年夏玉米生长期的降水量基本能满足其生长需要, 棉花生长期大约可满足需求量的 1/2 左右, 而冬小麦生长期降水只能满足需要的 1/3 左右。扩大冬小麦和夏玉米的复种以充分利用光热资源, 但受到降水不足的限制, 冬小麦生长期需要进行灌溉。鲁西北地区农业用水占总用水量的 90.7%。1982 年到 1986 年聊城地区平均引黄水量为 $12.47 \times 10^8 \text{ m}^3$, 德州地区为 $21.85 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。鲁西北地区地表水开发利用程度已很高, 但提高利用效率的潜力仍很大; 地下水未

来开发利用潜力也很大。未来土地利用变化趋势与水资源开发利用有着密切的联系, 水资源开发利用增加了土地利用的投入, 促进了土地利用强度的增强, 同时对于消除障碍性因素, 提高生产力, 改善土地利用环境也有很大作用。

(4) 土地利用变化和环境条件变化的相互影响。土地利用变化对环境产生了许多有利于农业生产的影响, 特别是水浇地面积扩大, 灌排系统的改善, 增强了抗旱抗涝能力。农林复合和农田防护系统的完善, 改善田间生态条件, 促进了农业增产。中低产田改造对于消除不利于农业生产的环境条件也有很大作用。但是土地利用的变化也对环境产生了许多不利影响, 主要表现在以下几个方面: ①大规模引水灌溉增加了土壤盐分的积累并引起了土地沙化的危害^[3, 4]。鲁西北地区由于大量抽引浅层地下水并改进了排水系统, 地下水位明显下降, 盐碱地面积明显减小。但大部分盐分并没有排出, 而只是由表层下移到 1 m 左右的深度。大量引用矿化度高的地表水灌溉, 又使大量盐分积累于农田。一旦气候变湿或灌溉过度, 地下水位上升, 潜在盐渍化危害仍然很大^[3, 4]。引黄灌溉的发展使大量泥沙被搬运到田间, 导致土地砂化。用于沉沙的土地面积逐年增加, 不仅形成大面积高低不平的沙化土地, 而且给周围村庄与农田造成一定危害。②引起黄河下游地区的水量减少和断流。由于上游用水量的增加, 引起径流量的明显减少, 经常出现大面积浇地因引不出水来而浇不上水的情况。在用水高峰期的断流越来越频繁, 断流时间也越来越长。根据水文资料统计, 1972 年共断流 15 天, 1981 年共断流 37 天, 1993 年利津站 6 次断流时间总计达 61 天, 对农业生产影响极大。③地下水资源也受到一定程度破坏。部分地区, 如德州地区的夏津、宁津、武城、陵县等县, 聊城地区的临清、冠县等县, 地下水大量超采, 地下水漏斗区出现扩大趋势^[4]。这些环境问题对土地的持续利用势必产生深刻的影响。

4 保障农业持续发展与实现土地持续利用的措施

鲁西北地区土地利用变化对农业发展的不利影响主要有以下几个方面: ①对农业各产业的平衡发展产生不利影响。由于经济效益高的产业生产规模的扩大, 造成一些经济效益低但社会需求大的产业, 特别是粮食生产的萎缩。②土地利用强度加大造成土壤肥力下降, 并有可能加剧土地砂化、水资源破坏、盐渍化和土壤污染等土地退化过程, 进而影响农业生产的持续性。③土地利用的投入不断加大, 造成农业生产效益的下降。④土地利用方式的改变可能引发新的农业生产问题, 如麦棉套种的扩大加剧了棉花生产虫害, 等等。实现土地持续利用需要考虑下面几个方面的问题。

(1) 因地制宜地进行开发利用, 充分利用各类土地资源, 开展多种经营。鲁西北地区虽然大部分土地适宜于种植业, 但仍有较大面积的土地适宜于林业和牧业。如果把这些勉强适宜于种植业但对林牧业适宜性较好的土地也开垦成耕地, 不但很难取得理想的产量, 还可能造成对环境的破坏。如果因地制宜, 利用这些土地发展林牧业, 可以取得较好的生态与经济效益。例如, 偏砂的土地改造难度大, 用于粮食生产产量很低, 但发展林果业却可取得很高的效益。

(2) 保护耕地资源, 保证粮食作物播种面积, 注意高产田的建设。要保证粮食生产的增长, 除了采用提高单产的办法外, 还必须稳定粮食作物的播种面积。一方面要遏制大面积占用耕地的势头, 一方要防止林果、经济作物面积的过分扩大。从粮食产量上看, 有多少

耕地可以转为他用取决于单产进一步进高的幅度，耕地转为他用的面积（ S ）如果超过一定限度就会影响粮食生产。从全区考虑，则有：

$$S = \frac{\text{全区粮食总产增加量}}{\text{每亩平均单产}}$$

超过这一限度就会影响粮食的稳产增产。黄淮海平原未来粮食单产进一步提高潜力最大的是中低产田，可以用中低产田改造的规模和效果来估算耕地转为他用的允许规模。如果 Y 为平均单产， ΔY 为中低产田改造后粮食单产增加量， A 为中低产田改造的面积。为了粮食产量稳中有增， S 的范围应由下式确定：

$$S = \frac{\Delta Y}{Y} \cdot A$$

已开垦的耕地是经过开发投入形成的宝贵资源，一方面把耕在转为他用，一方面又投入大量资金和劳力开垦荒地和改造中低产田，等于浪费资金和人力。因此保护现有耕地和加强高产田建设是与中低产田改造同等重要的。

(3) 建立高效稳定的农业生产系统，用科学的方法促进地力增长，使农业生产步入良性循环。鲁西北地区复种指数高，轮作简单，耕地利用强度大的情况近期不可能有所缓解。单纯按以前的办法，采用种植绿肥，改进轮作制度等传统办法来解决地力恢复与增长问题，在目前是行不通的。采用农牧、农林、种养加等产业复合模式，建立各产业相互促进的用地机制，是解地力增长，改善生产环境的有效途径，应大力加以推广。

(4) 合理利用水资源，提高土地生产力。提高水资源利用效率可以缓解水源不足的问题，把节约下来的水用来扩大灌溉面积，有利于中低产田的改造。另外，应注意地下水与地表水的联合利用，避免单纯依靠地表水灌溉引起地下水位上升和盐渍化发展的危险。努力改善水资源环境，对于土地持续利用具有很大意义。发展井灌对于防止盐渍化发展作用很大，但鲁西北地区由于过于依赖引黄的便利条件，对地下水开发利用不够充分，目前地下水开采量仅为 $12 \times 10^8 \text{ m}^3 \sim 13 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，仅占综合补给量的漏^[3]。据调查 1978 年～1995 年间在引黄灌溉面积快速扩大的同时，井灌面积却有所下降。由于鲁西北地区旱涝盐碱危害并存，只有走井渠结合的道路，才能实现水土资源的持续利用。

(5) 进一步增加对土地的投入，包括肥料、能源劳动力和技术管理的投入。对土地利用中的问题应及时加以研究解决。近年来虽然鲁西北地区肥料投入水平已相当高，但由于各种肥料施用比例失调，存在有机肥施用量偏少，化肥中氮肥施用较多而磷肥、钾肥和微肥施用量过少等问题。根据德州地区 1989 年秋播前土壤调查资料和聊城地区 1990 年土壤养分资料，有机质、碱解氮和速效磷近年虽呈微弱上升趋势，但含量都不高，耕层土壤有机质一般不足 1%，碱解氮平均在 $60 \text{ mg/kg} \sim 63 \text{ mg/kg}$ 之间。速效磷平均为 $4 \text{ mg/kg} \sim 10 \text{ mg/kg}$ 。速效钾平均为 $109 \text{ mg/kg} \sim 115 \text{ mg/kg}$ ，虽含量较高，但近年来呈下降趋势。因此，增加对土地投入，不仅需要提高投入水平，还要注意投入的合理性和科学性。

(6) 提高非农业用地的利用效率，尽量在发掘现有非农业用地潜力的基础上发展工矿交通业和改善居住条件，减少对耕地的占用。

参 考 文 献

1 Dent D, Young A. Soil survey and land evaluation. Allen and Unwin Ltd London UK. 1981, 115 ~ 186.
2 李秀彬. 黄荣金黄淮海平原土地农业适宜性评价. 自然资源, 1989, 4 32 ~ 38.
3 许越先等. 区域治理与农业资源开发. 中国科学技术出版社, 1995, 10 ~ 203.
4 吴凯. 鲁西北地区农业水资源利用环境效应. 见 许越先主编. 地理学与农业持续发展. 气象出版社, 1993, 131 ~ 132.

CONDITIONS OF LAND RESOURCES AND CHANGING
TREND OF LAND USE IN THE NORTHWEST
PART OF SHANDONG

Zhang Hongye

(*Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101*)

Abstract

Based on the analysis on the conditions of land resources, the changing trend in the requirements of land for various purposes, the structure of land use and the manner of land use is discussed in this paper. The changes in land use are determined by both social-economic development and conditions of land and water resources. In this paper, the impacts of the changes in land use on environment and sustainable agricultural development are also discussed. Policies and measures which can help to achieve the purpose of using land resources effectively are proposed.

Key words Northwest part of Shandong, Land resources, Changes in landuse

作 者 简 介

张洪业, 1957 年生, 1982 年毕业于北京大学地理系 (学士), 1989 年在澳大利亚悉尼大学土壤系获博士学位, 1991 年在中科院地理所完成博士后研究工作, 现为中科院地理所研究员, 已发表论文 20 余篇, 参加编写专著 3 本。