

临潼区土地整理中新增耕地土壤养分现状研究

马超群¹, 陈桂贤², 王丽霞¹

(1. 长安大学地球科学与资源学院, 陕西 西安 710054; 2. 西安市地质环境监测站, 陕西 西安 710003)

摘 要: 本研究目的在于分析土地整理项目中新增耕地土壤养分含量的特征, 明确生产条件改善后影响土地生产能力的重要因素, 为更好地发挥土地整理效果提供依据。采集临潼区新丰土地整理项目中道路交通用地、水利设施用地、疏林地和对照样地等4种土地利用类型经整理后的新增耕地17个土壤样品, 测定其容重、有机质、全氮、速效磷、速效钾、代换量、pH值和全盐量, 运用SPSS统计软件分析土壤养分状况。结果表明: 新增耕地土壤养分含量较低, 土壤养分中容重、有机质、全氮、速效磷、速效钾、pH值、全盐和代换量含量平均为1.54 g/cm³, 5.37 g/kg, 0.54 g/kg, 5.42 mg/kg, 73.23 mg/kg, 8.51, 573.81 mg/kg和12.41 cmol/kg; 原有土地利用类型对养分含量影响较大; 土壤中各养分间相关程度较低, 容重-有机质、速效钾-代换量和全盐量、代换量-全盐量具有明显相关性, 相关系数分别为-0.54, 0.58, -0.62和-0.68, 其余养分含量之间无明显相关性。可以看出: 新增耕地利用时间较短, 养分积累不足, 土壤有机质含量低是导致肥力较低的主要原因, 土壤养分水平成为制约整理后土地生产能力和影响产量差异的重要因素, 应将提高土壤有机质含量作为培肥中心环节。

关键词: 土壤养分; 土地整理; 新增耕地; 临潼区

中图分类号: S158 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2012)02-0047-05

粮食安全是我国面临的一大挑战, 为确保粮食生产能力, 除严格控制农业用地非农转化, 确保耕地数量外, 进行土地整理, 改善土地生产条件, 提高现有耕地生产能力也是重要措施之一。土地整理后, 土地生产条件对农业生产的限制已基本解决^[1], 土壤养分肥力成为影响农业生产的关键因素, 因此充分了解土壤养分肥力状况对于更好地发挥土地整理的效果有重要的指导意义。

目前, 关于土地整理的研究已取得了大量成果, 深入地研究了土地整理的意义、区划与规划和工程措施等方面内容^[1-6], 对于提高土地生产能力具有重要作用。但是, 以往研究主要基于解决制约农业发展的外部因素, 忽视了农田管理, 如灌溉、施肥、耕作等措施。同时, 传统土壤养分研究偏重于利用方式稳定、连续性较强的土地^[7-12], 对土地整理中出现的通过用途转化得到的新增耕地研究较少, 这部分新增耕地成为了研究盲点。

本研究对2010年陕西临潼区新丰土地整理项目中, 由原交通用地、水利用地和疏林地3类非农用地转化的耕地进行土壤养分调查, 应用SPSS统计软件分析了土壤养分状况, 并与已有熟地和土壤肥力等级标准进行比较, 探讨制约新增耕地生产能力的土壤养分条件, 以期对当地农业生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

项目区属于西安市临潼区新丰街道办事处, 位于东经109°15'18"~109°17'40", 北纬34°26'37"~34°29'07"之间的渭河一级阶地上, 属暖温带大陆性季风区。年平均日照时数2154 h, 年平均气温13.4℃, 无霜期219 d, 年平均降雨量588 mm。该整理区属基本农田保护区, 主要作物为小麦和玉米。整理区原为渭河河漫滩, 现为渭河一级阶地, 土质原为黄土质砂粘土或砂质粘土, 由于地下水埋深较浅, 受水位季节升降和耕作熟化, 现类型为潮土, 厚度3~10 m, 土层深厚。

土地开发整理总面积657.874 hm², 其中道路(7.28 hm²)、水渠(6.38 hm²)和疏林地(13.01 hm²)等经整理前后用途变化较大的新增耕地面积约26.67 hm²。整理区地形平坦, 新增耕地整理中挖方、填方工作少, 主要的工程措施为田块平整, 其中道路主要采取路基破碎化处理, 平整后原土填覆; 疏林地采取移除原有植被、根系, 平整后原土填覆; 渠道采用移除边坡砌石, 渠岸回填。新增耕地均作为水浇地使用, 部分地块已种植小麦或玉米等作物。

1.2 土样选取

本次调查设定取样地16个及1个背景样地共

收稿日期: 2011-09-27

基金项目: 国家自然科学基金(41001374); 中央高校基金(CHD2010JC112)

作者简介: 马超群(1976—), 男, 陕西西安人, 讲师, 博士, 主要从事土地利用、覆被变化研究。E-mail: chaoqunm@chd.edu.cn; much1008@126.com。

17 个取样点,针对新增耕地中原道路、渠道用地和
疏林地整理前后用途变化较大、土地理化特性未知
的土地,按用地面积比重、位置分布和田块大小,确
定取样点数目及具体取样地点(表 1)。

表 1 土样采样点原土地利用类型及采样位置

Table 1 The former land-use patterns and the location of plots tested in newly-increased farmland in Lintong

土地类别及 采样点编号 Former land type and number of sample sites	土样采样点样点地理位置(北纬、东经) Location of soil sample sites (North latitude, East longitude)
水渠占地(1-4) Channel	34°27'57.80", 109°17'13.20";34°27'58.37", 109°17'13.99";34°27'59.76", 109°17'30.36";34°27'59.10", 109°17'30.48"
道路用地(5-11) Road	34°27'58.56", 109°16'27.66";34°27'56.10", 109°16'28.17";34°27'55.26", 109°16'27.36";34°27'51.48", 109°16'27.66"; 34°27'45.30", 109°16'27.54";34°27'40.32", 109°16'27.15";34°27'37.26", 109°16'27.30"
疏林地(12-16) Sparse forest	34°27'33.36", 109°16'27.36";34°27'32.88", 109°16'22.50";34°27'32.46", 109°16'20.28";34°27'32.19", 109°16'17.23"; 34°27'26.04", 109°16'16.26"
背景对照点(17) Contrast site	34°27'26.02", 109°16'16.35"

在每块研究样地上,按梅花法分为 5 个点,遵从
“随机”、“等量”和“多点混合”^[7]的原则进行采样,从
地表开始,采用常规采样法取 0~30 cm 土层的土
样,带回实验室进行室内分析。

1.3 测定项目及方法

土壤容重在 0~30 cm 深度采用环刀法测定。
其余指标测定前,土壤样品自然风干,按常规方法处
理^[9]。有机质含量采用重铬酸钾容量法(外加热法)
测定;pH 采用酸度计测定(干土:水=1:2.5);全氮
含量采用半微量凯氏定氮法测定;速效磷含量采用
NaHCO₃ 浸提,钼锑抗比色法测定;速效钾含量采用
NH₄OAc 浸提,原子吸收法测定;代换量采用中性
NH₄OAc 法测定。同一土样相同指标测定 3 次,取其
平均值^[8-9]。

1.4 数据统计分析

采用 SPSS 13.0 进行数据录入、统计和分析。

2 结果与分析

2.1 新增耕地土壤养分含量的分析

临潼区新丰土地整理中新增耕地的土壤有机质
含量为 2.46~9.41 g/kg,平均为 5.37 g/kg。按照农
田土壤有机质丰缺指标^[7,9-10],新增耕地属低肥力
土壤。在各用地类型中,有机质含量平均值最高为
原疏林地(7.35 g/kg),其次为渠道用地和道路用
地,有机质含量平均值分别为 4.48 g/kg 和 4.46
g/kg。据易亮等^[11]和候琳等^[12]的研究,以变异系数
来反映土壤养分的变异。土壤有机质平均变异系数
达到了 35.35%,属于中等变异,其含量极差之间相
差 2.19 倍。

整理区新增耕地的土壤全氮含量为 0.251~
0.964 g/kg,平均值为 0.54 g/kg,变异系数平均值为
32.24%,与有机质相类似属于中等变异。

整理区新增耕地的土壤速效磷含量为 2.04~
11.81 mg/kg,平均值为 5.42 mg/kg。3 类新增耕地
中原疏林地速效磷平均含量最高,其次为道路用地,
原水渠用地最小。变异系数 16.94%~58.35%,平
均值为 58.38%,属较强变异,在各养分类型中变化
最大,其中原道路用地中速效磷含量差异最大。

整理区新增耕地的土壤速效钾含量较高,为
27.5~94.38 mg/kg,平均值为 73.23 mg/kg,变异系
数平均为 22.60%,属轻度变异。其中原道路用地
速效钾含量最高,其次为渠道用地,疏林地的含量较
低。各类用地中,速效钾含量变化最为显著的是原
疏林地。

整理区新增耕地的土壤代换量为 5.82~18.28
cmol/kg,平均值为 12.41 cmol/kg,变异系数平均为
21.23%,属中等变异。各土地类型中,原疏林地代
换量最高,其次为水渠用地,道路用地最小。

整理区新增耕地的土壤 pH 值为 8.15~8.75,
平均值为 8.51,土壤整体呈现强碱性状态。变异系
数平均值为 2.02%,属极轻度变异。

整理区新增耕地的土壤全盐含量为 342.5~
1 090 mg/kg,平均值为 573.81 mg/kg,变异系数平均
为 40.16%,属中等变异,在各养分类型变化中居第
二位,其中原疏林地变幅最大。

整理区新增耕地的土壤容重为 1.38~1.73
g/cm³,平均值为 1.54 g/cm³,容重普遍较大。变异
系数平均为 7.31%,属轻度变异。

表 2 临潼区新丰土地整理中不同利用类型土地的土壤养分含量的统计特征
Table 2 Statistical characteristics of soil nutrient content in newly-increased farmland in Lintong

采样点及 原利用方式 Sample No. and former land use type	容重 Bulk density (g/cm ³)	有机质 O. M (g/kg)	总氮 Total N (g/kg)	速效磷 Avai. P (mg/kg)	速效钾 Avai. K (mg/kg)	pH	全盐 Total salt (mg/kg)	代换量 CEC (cmol/kg)
1	1.67	3.58	0.568	3.108	73.13	8.63	426.5	12.82
渠道用地 Channel	2	1.39	4.48	0.607	2.753	8.49	599.0	12.11
	3	1.73	5.15	0.964	2.043	8.71	343.5	14.13
	4	1.63	4.70	0.488	2.575	8.64	345.0	15.26
	平均值 Mean	1.61	4.48	0.66	2.62	8.62	428.50	13.58
变异系数 CV(%)	9.29	14.74	32.09	16.94	2.98	1.07	28.03	10.29
5	1.58	2.46	0.330	3.100	84.38	8.59	588.5	12.17
6	1.63	4.70	0.462	8.259	68.13	8.65	584.0	12.58
道路用地 Road	7	1.52	6.49	0.634	10.746	8.27	997.5	5.82
	8	1.46	5.15	0.356	2.753	8.75	808.5	9.56
	9	1.65	5.82	0.541	9.325	8.36	498.5	10.63
	10	1.54	2.58	0.409	3.641	8.72	574.0	11.1
11	1.61	4.03	0.502	3.286	94.38	8.36	1090.0	11.99
平均值 Mean	1.57	4.46	0.46	5.87	79.38	8.53	734.43	10.55
变异系数 CV(%)	4.29	34.51	23.19	58.35	16.94	2.29	31.76	22.05
12	1.39	6.27	0.673	11.812	93.75	8.45	662.0	13.12
13	1.58	5.60	0.251	5.290	27.50	8.55	356.0	18.28
疏林地 Sparse forest	14	1.40	8.51	0.667	5.062	8.45	342.5	13.3
	15	1.38	9.41	0.739	7.726	8.46	348.0	12.94
	16	1.48	6.94	0.488	5.240	8.15	617.5	12.76
	平均值 Mean	1.45	7.35	0.56	7.03	8.41	465.20	14.08
变异系数 CV(%)	5.86	21.51	35.14	41.16	37.40	1.81	34.43	16.74
总平均值 Mean	1.54	5.37	0.54	5.42	73.23	8.51	573.81	12.41
平均变异系数 CV(%)	7.08	34.23	31.22	56.53	21.89	1.95	38.88	20.56
背景点 17	1.36	7.84	0.515	11.634	68.75	8.57	462	16.25

新增耕地除 pH 值和容重外其他养分指标变异系数较大,不同地块土壤肥力有较明显的差异变化,其中又以速效磷含量变化最明显(见表 2)。与对照点各土壤养分指标对比后可以看出,整理区土壤除全氮和速效钾外,其余养分指标低于长期耕作的熟土。根据土壤养分分级指标^[13],整理区新增耕地土

壤中主要养分级别低,其中有机质含量处于极低水平(以五级为主),总氮、速效磷含量和代换量处于低水平(以四级和五级为主),速效钾处于中等水平(以三级、四级为主),土壤肥力较差(见表 3)。在生产设施条件得到改善后,养分含量将成为制约生产的主要因素。

表 3 整理区各样点(1—17 号)土壤养分分级评价
Table 3 The grades of soil nutrient of newly-increased farmland in Lintong

指标 Index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
有机质 Organic matter	五	五	五	五	五	五	四	五	五	五	五	四	五	四	四	四	四
总氮 Total nitrogen	四	四	三	五	五	五	四	五	四	五	四	四	五	四	四	五	四
速效磷 Available P	四	五	五	五	四	三	二	五	三	四	四	二	三	三	三	三	二
速效钾 Available K	四	四	四	四	三	四	三	四	三	四	三	三	五	四	四	四	四
代换量 CEC	四	四	四	三	四	四	五	五	四	四	四	四	三	四	四	四	三

2.2 不同土地利用类型土壤养分含量水平
根据原利用类型的土壤养分含量特征(表 2,表

3),原利用方式对整理后土壤养分有较大影响,主要表现为:原用地类型中的疏林地养分水平较高,与对

照点养分水平接近;其余两类用地受原利用方式影响,积累不足,以有机质为代表,养分含量较低。

表 4 临潼区新丰土地整理项目新增耕地中土壤养分的方差分析
Table 4 ANOVA of soil nutrients in newly-increased farmland in Lintong

指标 Index	误差源 Error source	平方和 Sum of square	自由度 df	均方 Mean square	F 值 F _{0.05}	显著度 Sig.
有机质 Organic matter	组间 Between groups	27.073	2.000	13.536	6.534	0.011
	组内 Within groups	26.932	13.000	2.072		
全氮 Total nitrogen	组间 Between groups	0.076	2.000	0.038	1.287	0.309
	组内 Within groups	0.383	13.000	0.029		
速效磷 Available P	组间 Between groups	43.465	2.000	21.733	2.647	0.109
	组内 Within groups	106.733	13.000	8.210		
速效钾 Available K	组间 Between groups	1743.919	2.000	871.960	4.792	0.028
	组内 Within groups	2365.305	13.000	181.947		
代换量 CEC	组间 Between groups	39.010	2.000	19.505	3.890	0.047
	组内 Within groups	65.183	13.000	5.014		
酸碱度 pH	组间 Between groups	0.093	2.000	0.046	1.723	0.217
	组内 Within groups	0.350	13.000	0.027		
全盐 Total salt	组间 Between groups	367851.563	2.000	183925.781	5.580	0.018
	组内 Within groups	428537.875	13.000	32964.452		
容重 Bulk density	组间 Between groups	0.043	2.000	0.021	1.899	0.189
	组内 Within groups	0.147	13.000	0.011		

同时为排除土壤养分在地块间的随机性差异影响,利用方差分析进行养分和原利用类型之间的分析。可以看出^[14-15],其中有机质、速效钾、代换量、全盐量等指标在 0.05 水平上的组间差异显著,速效磷在 0.1 水平上差异显著,土壤养分变异主要由各土地利用类型之间差异所引起(见表 4),即原利用方式对土壤养分差异形成有明显影响;而全氮、pH 值和容重组间差异的显著性迅速下降,仅在 0.5 水平上有较明显的差异,养分差异主要由地块间随机变化引起。

对比两种不同原因形成的差异,可看出 pH 值和容重受土壤形成环境影响和整理技术操作影响,难以体现地块利用方式差异,而反映土壤养分的其他指标(除全氮外),均受原利用方式影响,形成显著差异。因此可认为:土壤养分积累受历史影响较大,养分差异显著,培肥方式应根据原土地利用类型进行适当调整。

2.3 新增耕地中土壤养分的相关分析

土壤养分受诸多因素的影响,各养分之间存在复杂的联系,形成既独立又相互联系的关系,共同对作物生长发育提供支持。判断各养分因素之间的联系可以更为全面的感知土壤肥力结构。

经检验,各养分指标之中,仅容重-有机质、速效钾-代换量、速效钾-全盐量、代换量-全盐量具有明显相关性,研究区新增耕地中土壤养分之间的

相互联系较弱,养分之间的协调性差。

本研究区新增耕地土壤中有有机质含量属中等变异,不同地块间有机质含量差异较明显,有机质含量与土壤容重弱相关,相关系数达到-0.54,有机质随容重增加而减少,说明有机质是降低土壤容重,改良土壤可耕性的重要因素。新增耕地中速效钾与全盐量和代换量之间呈弱相关,相关系数分别为 0.58 和-0.62,间接推断土壤含盐组分中,钾盐应占有部分比重。新增耕地中全盐量与代换量之间变化趋势相反,呈强的负相关,相关系数达到-0.68,全盐量越高,对土壤肥力的限制越强,成为影响土壤肥力的重要因素。

3 结论与建议

临潼区新丰土地整理项目新增耕地土壤各养分含量水平较低,距已有生产熟地仍有较大差距;不同地块土地养分差异较大,原疏林地土壤养分水平最高,原水渠用地土壤养分分居,原道路用地养分最低,土壤养分含量受历史积累影响较大,各养分含量之间相关性较差。而根据已有研究成果,土壤养分中的有机质不仅是土壤中各种营养元素特别是 N、P 的重要来源,而且有利于提高土壤保肥力和缓冲性,从而改善土壤的物理性质^[14],因此土壤有机质含量与其他养分含量之间应具有较程度的相关性^[15-20]。由此,证明临潼区新丰土地整理项目中

表 5 临潼区新丰土地整理项目新增耕地中土壤养分的相关系数

Table 5 Correlation between available nutrients in newly-increased farmland in Lintong

项目 Item	容重 Bulk density	有机质 Organic matter	总氮 Total N	速效磷 Available P	速效钾 Available K	pH	全盐 Total salt	代换量 CEC
容重 Bulk density	1.00							
有机质 Organic matter	-0.54 *	1.00						
总氮 Total N	-0.05	0.45	1.00					
速效磷 Available P	-0.28	0.49	0.16	1.00				
速效钾 Available K	0.02	-0.11	0.35	0.26	1.00			
酸碱度 pH	0.31	-0.50	-0.12	-0.49	-0.25	1.00		
全盐 Total salt	-0.11	-0.22	-0.19	0.19	0.58 *	-0.35	1.00	
代换量 CEC	0.16	0.03	-0.10	-0.32	-0.62 *	0.25	-0.68 * *	1.00

* means correlation is significant at 0.05 level (2 - tailed).
* * means correlation is significant at 0.01 level (2 - tailed).

新增耕土壤有机质含量低是导致肥力较低的主要原因,土壤养分水平成为制约整理后土地生产能力和影响产量差异的重要因素。

土地经整理利用后,应把逐步提高土壤有机质含量作为今后培肥土壤的中心环节,建议可种植一年生绿肥压青,连续实施秸秆还田和施用农家肥,复垦初期种植豆类等,或种植油菜等作物,在培肥土壤方面大力提倡有机无机肥配合施用^[21],提高土壤有机质和氮含量。

参 考 文 献:

[1] 龙花楼,李秀彬.中国耕地转型与土地整理:研究进展与框架[J].地理科学进展,2006,25(5):67-76.
[2] 张正峰.我国土地整理模式的分类研究[J].地域研究与开发,2007,26(4):82-86.
[3] 薛继斌,吴次芳,叶艳妹,等.基于可拓工程方法的土地整理规划设计探讨[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2005,31(6):816-819.
[4] 马超群,卫新东,李芹芳.陕北黄土高原沟间地上地整理的意义与途径[J].国土资源科技管理,2008,25(6):105-109.
[5] 徐 畅,高 明,谢德体,等.土地整理年限对紫色丘陵区土壤质量的影响[J].农业工程学报,2009,25(8):242-248.
[6] 喻光明,车 懿,林小微,等.土地整理规划中的水资源需求分析与工程设计[J].华中师范大学学报(自然科学版),2007,42(4):608-611.
[7] 中华人民共和国农业部.NY/T 1121.土壤检测[M].北京:中国农业出版社,2007.

[8] 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析[M].上海:上海科学技术出版社,1978.
[9] 北京农业大学.农业化学[M].北京:农业出版社,1979.
[10] 贾维农.农业常用数据资料[M].北京:农业出版社,1980.
[11] 易 亮,李凯荣,张冠华,等.渭北黄土高原经济林地土壤养分特征研究[J].水土保持研究,2009,16(2):186-190.
[12] 侯 琳,雷瑞德,王得祥.黄龙山林区封育油松林土壤养分研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007,35(2):63-68.
[13] 中华人民共和国国务院.土地复垦条例[Z].2011—03—05.
[14] 邢月华,韩晓日,汪 仁,等.辽宁省玉米主产区土壤养分状况调查分析[J].土壤通报,2008,39(4):831-834.
[15] 杨 东,刘 强.河西地区土壤全氮及有机质空间变异特征分析——以张掖市甘州区为例[J].干旱地区农业研究,2010,28(4):183-187.
[16] 韩凤朋,张兴昌,郑纪勇.黄河中游土壤有机质与氮磷相关性分析[J].人民黄河,2007,29(4):58-59.
[17] 谢如林,黄献华,谭宏伟,等.蔗园土壤速效磷丰缺临界值的研究[J].热带作物学报,2009,30(3):304-308.
[18] Ni W Z, Zhang Y S, Sun X. Effect of organic manure on phosphorus adsorption adsorptions and availability in paddy soil derived from red earth[J]. Pedosphere,1995,5(4):357-361.
[19] 尚兴甲,王梅芳,孔繁华,等.冀州市土壤有机质和速效氮磷钾的分布状况[J].土壤,2005,37(3):334-337.
[20] 张建杰,李富忠,胡克林,等.太原市农业土壤全氮和有机质的空间分布特征及其影响因素[J].生态学报,2009,29(6):3163-3172.
[21] 战秀梅,韩晓日,杨劲峰,等.沈阳市玉米主产区土壤有机质和有效磷含量及其与玉米产量水平之间的关系[J].中国土壤与肥料,2007,(3):29-31.

(英文摘要下转第 61 页)

Outlier identification and reasonable sampling number of soil nutrient at county level

XIE Bao-ni, CHANG Qing-rui, QIN Zhan-fei

(College of Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The aim of our experiment was to provide more accurate datasets and less cost of sampling and analysis for evaluating the nutrient quality of arable land at a county level. The Quartile method and the local Moran's I method were used to identify the global and local outlier of AP, AN and AK in Baishui County. Spatial characteristics were analyzed after removing the outlier. The classical statistics method (Cochran formula) and geo-statistics method (Kriging) were used to calculate the reasonable sampling number of soil nutrient. The results showed that 3 global outliers were detected in AN and AK, the number of global outlier in AP was 7. The local outliers in AN, AK and AP were 89, 90 and 92, respectively. Three of the soil nutrient performed significant spatial correlation. The coefficient of variation (CV) fell down after outliers were removed. Cochran method was more suitable for the research of the general trend of soil nutrient while the reasonable sampling number calculated by Kriging method could present the local spatial characteristics of the soil nutrient more accurately.

Keywords: soil nutrient; spatial outlier; reasonable sampling number

(上接第 51 页)

Analysis of soil nutrients content of newly-increased farmland in the process of land consolidation in Lintong District

MA Chao-qun¹, CHEN Gui-xian², WANG Li-xia¹

(1. College of Urban and Environmental Science, Northwest University, Xi'an, Shaanxi 710127, China;

2. Geological Environment Monitoring Station of Xi'an, Xi'an, Shaanxi 710003, China)

Abstract: The objective of this study is to analyze the characteristics of nutrients content in the soil of the newly-increased farmland in the process of land consolidation and find out the factors that affect land productivity, so as to better the result of land consolidation. 17 soil samples from the newly-increased farmland converted from the former land use types of road, channel and sparse forest were collected in the land consolidation project in Xinfeng of Lintong District. The content of bulk density, soil organic matter, total N, available P, available K, base-exchange capacity, pH and total salt were measured and the characteristics of nutrient content were analyzed with the software of SPSS. The results show that the content of soil nutrients of the newly-increased farmland is low, and the mean values of bulk density, soil organic matter, total N, available P, available K, pH, total salt and base-exchange capacity are respectively 1.54 g/cm³, 5.37 g/kg, 0.54 g/kg, 5.42 mg/kg, 73.23 mg/kg, 8.51, 573.81 mg/kg and 12.41 cmol/kg. The former land use types do affect the change of nutrients in different kinds of newly-increased farmland. The correlation between each nutrient is weak. The correlation coefficients of soil bulk density and organic matter, base-exchange capacity, total salt and available K, base-exchange capacity and total salt are -0.54, 0.58, -0.62 and -0.68. It is concluded that the soil nutrients accumulation of the newly-increased farmland is not at a high level, and the reason is that soil organic matter is low. To improve the productivity of newly-increased farmland, more importance should be attached to increasing soil organic matter content through application of both organic and inorganic fertilizers.

Keywords: soil nutrients; land consolidation; newly-increased farmland; Lintong District