# 加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响
## ——基于黄河流域中上游地区的证据

王本业

（华南理工大学公共管理学院，广东广州 510641）

【摘　要】水土保持耕作是解决黄河流域中上游地区水土流失问题的有效途径。文中基于2022年黄河流域中上游地区2343份农地经营户调研数据，实证检验加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响效应及作用机制。研究表明：①加入农业产业组织，能够正向促进农户水土保持耕作技术的采纳；②价值感知和技术感知是加入农业产业组织影响农户水土保持耕作技术采纳的两条作用路径，其中价值感知的贡献率最大；③加入农业产业组织对不同年龄、受教育水平、收入水平和经营规模的农户，其水土保持耕作技术采纳行为的促进作用存在显著差异。基于此，建议政府通过有针对性地引导农户加入农业产业组织，改善农户对于水土保持耕作技术的认知水平，进而提高农户参与水土治理的积极性，稳固黄河流域水土流失治理成效。

【关键词】农业产业组织；水土保持耕作；黄河流域；作用机制；倾向性得分匹配（PSM）

【中图分类号】X196；F221　　【文章编号】1674-6252（2025）06-0116-10

【文献标识码】A　　【DOI】10.16868/j.cnki.1674-6252.2025.06.116

## 引言

位于黄土高原地带的黄河流域中上游地区是水土流失问题的高发地带，每年因人为水土流失面积占到 1000km² 以上，入黄泥沙量更是高达 16 亿 t[1]。水土流失的频发在导致生态环境脆弱的同时，还严重制约着沿线地区经济社会的发展。为此，我国对黄河流域综合治理问题进行了全面系统性的研究，2021 年中共中央、国务院印发了《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，有针对性地解决黄河流域沿线区域性的水土流失问题。但黄河流域中上游农耕区仍有不少农户为谋求短期内的经济增长沿用粗放的耕作方式，使得土壤质量变差且水土流失问题反复[2]。是什么原因使水土流失问题成为制约黄河流域经济社会发展的“顽疾”呢？

从现实中看，水土保持耕作措施同时具有经济效应与生态效应，所以农户作为理性主体，其水土保持耕作行为是成本与收益博弈的结果[3,4]。长期以来，中国农业生产模式大多为小农户家庭生产，由于资源禀赋条件的限制，小农户采纳水土保持耕作技术的成本收益难成正比[5]，从而使得水土保持耕作技术在推广过程中会有部分地区出现“面子”工程，水土流失治理长期处于治标不治本的状态。因此，现阶段，改变原有小农户生产模式、提高技术的成本收益比，才是推动农户由被动转变为主动采纳水土保持耕作技术，实现水土治理政策可持续的关键。

现有研究普遍认为加入农业产业组织是改变小农户生产模式、促进技术推广的有效手段[6]。研究大致可以分为两类：一是将水土保持耕作技术纳入保护性耕作技术范畴，探讨农业产业组织对农户采纳保护性耕作技术的影响。有研究发现，加入农业

**作者简介：**王本业（1998—），男，汉族，博士研究生，研究方向为公共政策，E-mail: 1393536893@qq.com。

合作社能有效促进农户对保护性耕作技术的采纳[7,8]，其中社会参与是农户的耕地保护意愿与行为保持一致性的基础[9]，正式农民网络始终是影响农户采用保护性耕作技术的关键因素[10]。二是将保护性技术进一步细分为水土保持耕作技术，单独考量农业产业组织对农户采纳水土保持耕作技术的影响。有研究发现，社会网络会通过改善农户价值感知来促进农户水土保持耕作技术的采纳[5]，但这一影响效应具有空间异质性[11]。总体而言，学者均认为加入农业产业组织是改变农户的生产方式，促进农户采纳水土保持耕作等保护性耕作技术的有效手段。

通过文献梳理可知，研究仍有可改进空间。其一，已有研究多将水土保持耕作技术纳入保护性耕作技术体系，并将其视为整体进行研究。而水土保持耕作技术作为复合型技术，应对其技术类型加以区分。其二，已有研究多采用线性回归，而农户是否加入农业产业组织受农户个人和家庭等多方面因素影响，并非随机性事件，因而会存在“自选择”偏误等内生性问题。其三，已有研究对农户个体的感知视角等内部因素关注不足，而农户对技术的主动作为往往取决于农户对于技术的感知水平。此外，不同农户禀赋条件差异显著，已有研究却多将农户视为同质个体，鲜有关注不同禀赋特征的农户在加入农业产业组织后采纳水土保持耕作技术行为的差异。

为弥补现有研究的不足，本研究基于黄河流域中上游地区 2343 份农户微观调查数据，实证分析加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响及作用机制，以期丰富相关研究。本研究边际贡献为：研究视角上，对水土保持耕作技术这一复合型技术进行细分，突破以往将其笼统纳入保护性耕作体系中的研究局限；研究方法上，本研究关注了农户加入农业产业组织存在“自选择”偏误的问题，综合运用倾向得分匹配与工具变量法，缓解内生性问题的干扰，提升研究结果的严谨性；研究框架上，本研究同时考虑了农户感知因素与禀赋异质性因素，构建了外部组织支持与内部农户特征相结合的分析框架，为理解农业产业组织如何影响技术采纳提供了更全面的理论支撑。

## 1 理论分析与研究假设

已有研究认为，影响农户水土保持耕作技术采纳的因素有农户认知、政策环境、收入水平等[12,13]。随着农业产业化的发展，农业产业组织在水土保持耕作技术推广方面的作用日益凸显。农业产业组织的运行机制是农户与相关企业或合作组织建立起来的一种契约关系[14,15]。加入农业产业组织促进农户水土保持耕作技术采纳的核心在于成本效应，它可以将分散的农户生产资料进行整合与统一管理，并通过产业化规模发展或为农户定期提供生产技术指导等方式降低农户耕作技术的采用成本[16]，从而提高农户采用水土保持耕作技术的积极性。基于上述分析，本研究提出如下假设：

H1：加入农业产业组织能促进农户对水土保持耕作技术的采纳。

农户作为理性的主体，水土保持耕作技术采纳决策是成本收益博弈的结果[3,4]，因此，只有当农户认为水土保持耕作技术采纳能够产生正收益时，农户才会主动进行技术采纳。农业产业组织作为小农户与技术推广的桥梁，能发挥自身的组织优势，通过分散资源整合和提供生产资料支持等形式，降低农户技术采用的风险，同时通过技术培训等组织支持手段对小农户生产行为产生一定的正向引导，因此加入农业产业组织可能会提高农户对于水土保持耕作技术的生态感知、价值感知和技术感知，从而提高农户水土保持耕作技术采纳的概率。基于上述分析，本研究提出如下假设：

H2：加入农业产业组织通过提高生态感知水平能促进农户对水土保持耕作技术的采纳。

H3：加入农业产业组织通过提高价值感知水平能促进农户对水土保持耕作技术的采纳。

H4：加入农业产业组织通过提高技术感知水平能促进农户对水土保持耕作技术的采纳。

现实生活中农户存在异质性，所以不同类型农户加入农业产业组织对水土保持耕作技术采纳行为的影响效应也会存在差异。已有研究表明，农户选择是否加入农业产业组织的决策会受到年龄、文化程度、收入状况与耕地经营状况等因素的影响[17，18]。因此在考虑加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响效应时，也应考虑该效应在不同年龄、受教育程度、家庭收入水平及耕地经营规

模农户之间的组间差异。就户主年龄而言，户主年龄越小，对新事物的接受程度越高，加入农业产业组织后主动接受培训并采纳水土保持耕作技术的可能性越大；就受教育程度而言，户主的受教育程度越高往往意味着更高的认知水平与行为能力，加入产业组织后更易于将组织提供的水土保持耕作技术转化为实操并应用到农业生产当中；就收入水平与经营规模而言，收入水平越低、经营规模越小，农户自身的抗风险能力就越弱，相较于较高成本的保护耕作，传统低成本的生产方式更易于被农户接受，而加入农业产业组织后组织能帮助农户分担很大一部分生产成本，进而降低了农户的技术采纳成本与经营成本，增加了农户对水土保持耕作技术的采用积极性。基于上述分析，本研究提出如下假设：

H5：年龄越小，加入农业产业组织的农户其水土保持耕作技术采纳行为改善越显著。

H6：受教育程度越高，加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的改善越显著。

H7：收入水平越低，加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的改善越显著。

H8：耕地规模越小，加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的改善越显著。

本研究框架见图 1。

## 2 数据、变量与模型设定

### 2.1 研究区域概况与数据来源

本研究数据来源于课题组 2022 年 8—9 月在黄河流域中上游地区甘肃、宁夏、山西、陕西、内蒙古、河南 6 个省区开展的入户调查。黄河流域中上游地区整体位于黄土高原地带，海拔介于 800～3000m，土壤颗粒细且土质松软，流域沿线有着许多重要的农业产区，每年因不合理耕作等人为因素造成的水土流失问题严峻。因此，研究选取黄河流域中上游地区作为研究区域具有一定代表性。本次调研采用分层抽样与随机抽样相结合的方法，在每个省份选取 2 个沿流域重点农业县（市），每个县（市）选取 2～6 个乡（镇），每个乡（镇）选取 2～5 个行政村，每个行政村随机抽取 10～25 个农户作为研究样本，采用入户问卷访谈的形式，共收回有效问卷 3235 份。结合研究需要删除核心变量缺失的样本，最终获得有效研究样本 2343 份。

### 2.2 变量选择与描述性统计

（1）被解释变量：本研究被解释变量为水土保持耕作技术采纳行为。水土流失治理主要包括工程措施、生物措施和耕作措施 [19]，其中与政府主导的工程与生物措施不同，耕作措施的实施主体为农户个人，农户是否采纳水土保持耕作技术是保障水土治理成效的关键一环。水土保持耕作技术指的是通过改变地表微地形、增加地面覆盖和改善土壤物理性状等形式实现保水保土，进而改良土壤。借鉴已有研究成果 [11,12,20]，文中选取少耕免耕、深耕、沟垄耕作、覆盖耕作（地膜覆盖、秸秆、杂草、花生壳覆盖）、轮作 5 项技术来作为水土保持耕作技术的代理变量，采纳情况均用“1= 是，0= 否”赋值，若采用了“少耕免耕、深耕、沟垄耕作、覆盖耕作和轮作”其中任意的一种技术则赋值为 1，否则赋值为 0。

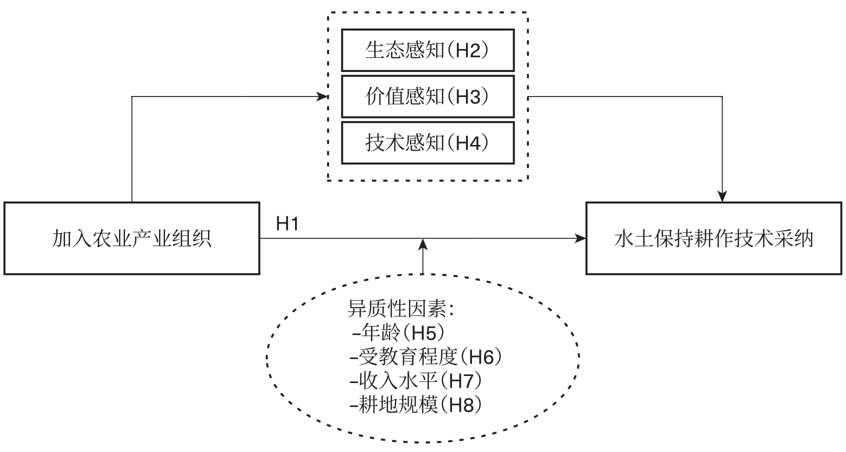


**图 1　研究框架**

（2）解释变量：本研究解释变量为农户是否加入农业产业组织。若农户家庭加入了农业产业组织则赋值为 1，若农户家庭没有加入农业产业组织则赋值为 0。

（3）中介变量：根据前文理论 [3,4]，选取生态感知、价值感知与技术感知作为本研究的中介变量。生态感知反映农户对技术采纳的生态认同感，以“农业生产过程中，您是否注重绿色生产能

卖个好价钱”的问题来衡量，是则赋值为 1，否则赋值为 0。价值感知反映农户对技术采纳的价值认同，以“学习耕作技术对您的帮助怎么样”的问题来衡量，通过 1～5 的量表进行赋值，赋值越高价值感知越强。技术感知反映农户对于技术了解程度，以“您能够获取到的农业技术信息”的问题来衡量，通过 1～5 的量表进行赋值，赋值越高技术感知越强。

（4）控制变量：参考已有研究 [21,22]，将农户个体特征、农户家庭特征及种植结构特征等多方面因素作为控制变量纳入模型。

具体变量赋值及描述性统计结果如表 1 所示。

**表 1　变量定义与样本描述性统计**

| 变量名称 | | 变量定义及赋值 | 均值 | 标准差 |
|---|---|---|---|---|
| 被解释变量 | 水土保持耕作技术 | 是否采用水土保持耕作技术？（是 = 1；否 = 0） | 0.346 | 0.476 |
| 解释变量 | 加入农业产业组织 | 农户家庭是否加入了农业产业组织？(是 = 1；否 = 0) | 0.092 | 0.289 |
| 中介变量 | 生态感知 | 农业生产过程中，您是否注重绿色生产能卖个好价钱？（1= 是，0 = 否） | 0.121 | 0.326 |
| | 价值感知 | 学习耕作技术对您的帮助怎么样？（1= 几乎没有作用；2= 有一点作用；3= 一般；4 = 作用较大；5 = 作用很大） | 2.647 | 0.889 |
| | 技术感知 | 您能够获取到的农业技术信息——（1 = 很少；2 = 较少；3 = 一般；4 = 比较多；5 = 很多） | 2.215 | 0.964 |
| 控制变量 | | | | |
| 个人特征 | 年龄 | 户主年龄（岁） | 57.344 | 11.202 |
| | 健康状况 | 户主健康状况（1 = 不健康；2 = 一般；3 = 健康） | 2.680 | 0.606 |
| | 受教育程度 | 户主受教育年限 / 年 | 7.009 | 3.445 |
| 家庭特征 | 家庭劳动力数量 | 家庭劳动力数量 / 人 | 2.571 | 1.223 |
| | 家庭总收入 | 家庭总收入 / 元 | 102 610.030 | 226 387.120 |
| | 有无村干部 | 家中有无村干部（1 = 有；0 = 无） | 0.043 | 0.202 |
| 种植特征 | 耕地面积 | 家庭耕地经营面积 / 亩① | 19.967 | 100.331 |
| | 耕地块数 | 家庭耕地地块数量 / 块 | 5.822 | 14.519 |
| | 是否为种植示范户 | 您家是否为农业种植示范户（1 = 是；0 = 否） | 0.018 | 0.133 |

## 2.3 研究方法

### 2.3.1 倾向得分匹配模型

研究加入农业产业组织对农户技术采用行为的影响时，首先需要解决样本“自选择”带来的内生性问题 [23]，即单纯的截面数据仅能反映出加入或未加入农业产业组织的农户水土保持耕作技术采纳情况，却无法观测到这些样本农户若未加入农业产业组织时的水土保持耕作技术采纳情况，这种“数据缺失”问题会造成估计结果发生偏差。鉴于此，参考已有研究 [24,25]，构建倾向得分匹配模型（propensity score matching，PSM），利用“反事实框架”估计加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响效应。

本研究通过计算处理组与对照组的水土保持耕作技术采纳程度的差异，即平均处理效应（ATT），得到加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响。为保证倾向得分匹配结果的客观性，采用K近邻匹配（1对4）、卡尺（半径）匹配、卡尺近邻匹配、核匹配、局部线性回归匹配五种匹配方法进行分析，最后取这五种匹配方法结果的均值作为最终结果。ATT 表达式为：

$$\mathrm{ATT}=E(Y_1 \mid C=1)-E(Y_0 \mid C=1)=E(Y_1-Y_0 \mid C=1) \quad (1)$$

式中，$Y_1$ 为加入农业产业组织农户的水土保持耕作技术采纳水平；$Y_0$ 为加入农业产业组织农户但未加入农业产业组织的水土保持耕作技术采纳水平。$C$ 表示处理变量；$C$=1 表示农户加入了农业产业组织，即处理组；$C$=0 表示农户未加入农业产业组织，即对照组。$E(Y_1 \mid C=1)$ 可以直接观测到，但 $E(Y_0 \mid C=1)$ 不可直接观测，属于反事实结果，研究通过倾向得分匹配方法构建了相应的替代指标。

① 亩，我国地积单位，1 亩 ≈ 666.7 平方米。

2.3.2 分解方程模型

借鉴李晗等的研究[24]，本研究通过构建分解方程模型检验加入农业产业组织驱动农户水土保持耕作技术采纳的具体作用机制。通过倾向得分匹配，将对照组看成一次实验结果，将处理组看成另一次不同的实验结果。具体检验步骤如下：

首先，计算农户水土保持耕作技术采纳行为在处理组和对照组之间的 ATT，具体公式为 $\Delta Y_i = Y_{1i} - Y_{0i}$，表示加入农业产业组织的农户水土保持耕作技术采纳行为的提升水平。其次，计算中介变量在处理组和对照组之间的差值，具体公式为 $\Delta M_i = M_{1i} - M_{0i}$，表示加入农业产业组织的农户水土保持耕作技术采纳驱动因素的提升水平，具体包括生态感知、价值感知与技术感知。最后，构建 $\Delta M_i$ 对 $\Delta Y_i$ 的回归方程，并计算各分量的贡献率，具体公式为：

$$\Delta Y_i = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta M_i + \varepsilon_i \tag{2}$$

式中，$\Delta M_i$ 为处理组与控制组的中介变量差值；$\gamma_0$ 为截距；$\gamma_1$ 为待估系数；$\varepsilon_i$ 为模型的随机扰动项。在分解方程模型中，中介变量的平均处理效应由近邻匹配（1～4 匹配）计算得出，净增长率来源由中介变量 ATT 乘以待估系数得出，最后通过净增长率来源除以水土保持技术采纳的 ATT 得出中介变量的具体贡献率。

## 3 模型结果

### 3.1 加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响效应

研究采用倾向得分匹配（PSM）的方法估算加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响效应，结果见表 2。结果表明，加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响效应为 0.244，证明加入农业产业组织会使农户采纳水土保持耕作技术的可能性提高 24.4%，即加入农业产业组织促进了农户水土保持耕作技术的采纳，假设 H1 成立。为更好地验证农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为影响的逻辑机理，本研究将水土保持耕作技术细分为少耕免耕、深耕、沟垄耕作、覆盖耕作和轮作五项，具体结果见表 3。研究结果表明，农业产业组织对少耕免耕、深耕、沟垄耕作、覆盖耕作和轮作五项技术均产生了显著的正效应，具体影响效应表现为沟垄耕作（0.103）= 覆盖耕作（0.103）＞深耕（0.101）＞少耕免耕（0.057）＞轮作（0.033）。从上述结果可以看出，农户加入农业产业组织能促进其水土保持耕作技术的采纳，但是不同技术类型的提升效应存在一定的差异，可能的原因是沟垄耕作、覆盖耕作和深耕等技术相较于少耕免耕与轮作工序较为复杂，所以加入农业产业组织以后的降本效应更大，提升效应也更明显。

**表 2　倾向性得分匹配结果**

| 匹配方法 | 样本 | 处理组 | 对照组 | ATT | 标准误 | *T* 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 匹配前 | 0.600 | 0.320 | 0.280*** | 0.034 | 8.34 |
| 近邻匹配 | 匹配后 | 0.600 | 0.373 | 0.227*** | 0.042 | 5.37 |
| 卡尺（半径）匹配 | 匹配后 | 0.595 | 0.336 | 0.259*** | 0.039 | 6.73 |
| 卡尺近邻匹配 | 匹配后 | 0.595 | 0.365 | 0.230*** | 0.042 | 5.44 |
| 核匹配 | 匹配后 | 0.601 | 0.342 | 0.259*** | 0.039 | 6.63 |
| 局部线性回归匹配 | 匹配后 | 0.598 | 0.354 | 0.244*** | 0.053 | 4.57 |
| 均值 | | 0.598 | 0.354 | 0.244 | | |

注：*、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 的水平上显著。

**表 3　不同技术类型倾向性得分匹配结果**

| 匹配方法 | ATT | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 近邻匹配 | 卡尺（半径）匹配 | 卡尺近邻匹配 | 核匹配 | 局部线性回归匹配 | 均值 |
| 少耕免耕 | 0.057*** | 0.057*** | 0.058*** | 0.056*** | 0.056** | 0.057 |
| 深耕 | 0.100*** | 0.100*** | 0.100*** | 0.106*** | 0.097** | 0.101 |
| 沟垄耕作 | 0.106*** | 0.099*** | 0.094*** | 0.109*** | 0.108*** | 0.103 |
| 覆盖耕作 | 0.107*** | 0.103*** | 0.106*** | 0.101*** | 0.098** | 0.103 |
| 轮作 | 0.033* | 0.031** | 0.024 | 0.040** | 0.035* | 0.033 |

注：*、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 的水平上显著。

### 3.2 稳健性检验

3.2.1 匹配质量双重检验

（1）共同支撑域检验。为保证结果的准确性，

文中进行了共同支撑域检验。匹配后处理组与对照组具有较大面积的重叠范围，且倾向得分匹配过程中仅有对照组损失 3 个样本，表明匹配效果良好。

（2）平衡性检验。除共同支撑以外，还需要对控制变量进行平衡性检验。确保对照组与处理组之间的控制变量均趋于可比状态。结果表明，多数控制变量的偏误降低比例较大，且偏误比例绝对值均降到了 10% 以下，匹配后各控制变量差异性均不再显著。以上结果表明平衡性检验已通过，倾向得分匹配方法可行。由于篇幅限制，匹配质量双重检验结果留存待索。

3.2.2 考虑内生性问题

单纯用 PSM 模型进行回归仅能解决反向因果问题，考虑到农业产业组织具有复杂性，本研究中所用的测量方法可能会因测量误差和遗漏变量等问题引起模型估计的偏误，因此参考已有研究 [26,27]，引入工具变量并采用两阶段回归（2SLS）来解决模型的内生性问题。本研究选取的工具变量为村庄产业组织数量，农户作为村庄的基本个体，其行为会受到村集体的影响，而村庄拥有的产业组织数量越多，农户可选择性就越强，越有可能根据自身农业生产加入到合适的农业产业组织中，满足工具变量的相关性条件。村庄产业组织的数量几乎不会通过其他渠道对农户个体水土保持耕作技术采纳行为造成影响，同时满足了工具变量的外生性条件，具体回归结果见表 4。

2SLS 模型回归结果表明，工具变量“村庄产业组织数”在 1% 的统计水平上显著为正，满足了相关性要求，且第一阶段 $F$ 值为 311.169，大于经验值 10，拒绝了解释变量为外生变量的假设，表明不存在弱工具变量问题。在考虑内生性后，加入农业产业组织仍在 5% 的统计水平上显著影响农户水土保持耕作技术采纳，表明回归结果可信。

3.2.3 替换核心解释变量

单纯用“是否加入农业产业组织”这一指标判断农户是否为农业产业组织实质成员存在一定的局限性。研究参照郭熙保等的做法 [28]，改用“是否接受产业组织提供的服务”这一指标作为衡量农户是否为农业产业组织实质成员的依据进行检验。这是因为，农户接受了农业产业组织服务，可以肯定农户与农业产业组织发生了实质性的交易，结果见表 5。替换核心解释变量检验结果表明，以“是否接受产业组织提供的服务”作为解释变量的估计结果与基准回归基本一致，说明研究结果具有稳健性。

### 3.3 加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为影响的机制分析

根据上述研究假设，本研究实证检验了生态感知、价值感知与技术感知在加入农业产业组织中驱动农户水土保持耕作技术采纳行为的影响机制及贡献率。从表 6 结果可知，加入农业产业组织驱动农户水土保持耕作技术采纳主要是通过提高农户价值感知与技术感知来实现。其中，价值感知的边际效

**表4 内生性检验结果**

| 变量 | 加入农业产业组织 | 水土保持耕作技术采纳 |
|---|---|---|
| 加入农业产业组织 | | 0.144**<br>（0.077） |
| 村庄产业组织数 | 0.019***<br>（0.001） | |
| 常数项 | 0.090*<br>（0.051） | 0. 062<br>（0.070） |
| 第一阶段 $F$ 值 | 311.169 | |
| $N$ | 2 341 | 2 343 |

注：*、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 的水平上显著。

**表5 替换核心解释变量检验结果**

| 匹配方法 | 样本 | 处理组 | 对照组 | ATT | 标准误 | $T$ 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 匹配前 | 0.529 | 0.321 | 0.208*** | 0.030 | 6.880 |
| 近邻匹配 | 匹配后 | 0.529 | 0.367 | 0.162*** | 0.038 | 4.320 |
| 卡尺（半径）匹配 | 匹配后 | 0.529 | 0.343 | 0.186*** | 0.034 | 5.480 |
| 卡尺近邻匹配 | 匹配后 | 0.529 | 0.359 | 0.170*** | 0.037 | 4.550 |
| 核匹配 | 匹配后 | 0.529 | 0.348 | 0.181*** | 0.034 | 5.290 |
| 局部线性回归匹配 | 匹配后 | 0.522 | 0.358 | 0.164*** | 0.045 | 3.650 |
| 均值 | | 0.528 | 0.355 | 0.173 | | |

注：*、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 的水平上显著。

表 6 影响机制分析结果

| 变量类型 | 系数估计值 | 驱动因素 ATT 值 | 净效率增长来源 | 贡献率 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | （1） | （2） | （3） | （4） |
| 生态感知 | −0.008 | 0.048 | | |
| 价值感知 | 0.079* | 1.379*** | 0.109 | 48.02% |
| 技术感知 | 0.065* | 1.465*** | 0.095 | 41.85% |

注：① *、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 的水平上显著；② 机制检验采用近邻匹配方法，近邻匹配的平均处理效应为 0.227。

应为 0.079，其对农户水土保持耕作技术采纳行为影响效应的贡献率最高，为 48.02%，表明加入农业产业组织提高农户价值感知是驱动农户水土保持耕作技术采用的首要因素，原因可能是农户加入农业产业组织后原先分散的生产资料得到了统一调配，降低了生产成本，降低了农户新技术采用成本，进而提高了农户对水土保持耕作技术的采用积极性，假设 H2 成立。技术感知的边际效应为 0.065，其对农户水土保持耕作技术采纳行为影响效应的贡献率为 41.85%，表明加入农业产业组织提高了小农户的技术可得性，组织是技术扩散的关键要素 [29]，农业产业组织所提供的技术支持增强了农户的技术获得感，极大程度上规避了新技术采用过程中的不确定性风险，进而激发了农户对水土保持耕作技术的采用意愿，假设 H3 成立。生态感知的边际效应为 −0.008，未通过机制检验，假设 H4 不成立，可能的原因是农户作为理性的个体，其决策多遵循利益最大化原则，即使农户拥有较高的生态感知，也会优先考虑技术采纳成本，因此生态感知更多的是起辅助作用，而不是加入农业产业组织促进农户水土保持耕作技术采纳的关键动因。与前文的论述结果一致，加入农业产业组织是通过组织支持等手段提高农户对于水土保持耕作技术的技术感知和价值感知，降低了农户技术采纳的风险与成本，进而影响了农户对水土保持耕作技术的采纳。所以，基于成本效应，农户在加入农业产业组织后，对于工序较为复杂、成本较高的水土保持耕作技术采纳行为的提升效应更为明显。综上所述，农业产业组织通过价值感知与技术感知两条作用路径驱动农户水土保持耕作技术采纳水平的提升。

### 3.4 加入农业产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为影响的组群差异

农户具有异质性，上文的影响效应估算结果仅能体现一个均值水平的变化情况，无法体现因农户异质性而产生的差异。因此，参考已有文献 [30，31]，将户主年龄、户主受教育程度、家庭收入水平和耕地经营规模进行分组回归，结果见表 7。结果表明，鉴于农户主体禀赋状况的差异，农户加入产业组织对农户水土保持耕作技术采纳行为的影响效应也存在较大的差异。在户主年龄方面，55 岁及以下组别的农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.418，55 岁以上组别的农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.113。表明年龄较小的农户群体加入农业产业组织后其水土保持耕作技术采纳行为改善更显著，假设 H5 成立。户主受教育程度方面，小学以下组别的农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.225，初中及以上组别的农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.432。这表明，农户受教

表 7 组群差异分析

| 变量 | | 平均处理效应 ATT | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 近邻匹配 | 卡尺（半径）匹配 | 卡尺近邻匹配 | 核匹配 | 局部线性回归匹配 | 均值 |
| 户主年龄 | 55 岁及以下 | 0.398*** | 0.426*** | 0.431*** | 0.427*** | 0.411*** | 0.418 |
| | 55 岁以上 | 0.104* | 0.126** | 0.103* | 0.125** | 0.108 | 0.113 |
| 受教育程度 | 小学及以下 | 0.228*** | 0.227*** | 0.234*** | 0.223*** | 0.213*** | 0.225 |
| | 初中及以上 | 0.384*** | 0.465*** | 0.443*** | 0.466*** | 0.404*** | 0.432 |
| 收入水平 | 均值及以下 | 0.235*** | 0.222*** | 0.242*** | 0.213*** | 0.219*** | 0.226 |
| | 均值以上 | 0.379*** | 0.306*** | 0.354*** | 0.310*** | 0.308*** | 0.331 |
| 经营规模 | 均值及以下 | 0.252*** | 0.226*** | 0.248*** | 0.228*** | 0.214*** | 0.234 |
| | 均值以上 | 0.219*** | 0.248*** | 0.224*** | 0.241*** | 0.245*** | 0.236 |

说明：*、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 的水平上显著。

育程度越高加入农业产业组织后对其改善水土保持耕作行为的提升作用更明显，假设 H6 成立。家庭收入方面，收入水平均值及以下组别农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.226，收入水平在均值以上组别的农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.331。高收入农户群体加入农业产业组织后其水土保持耕作技术采纳行为改善更加显著，假设 H7 不成立。耕地经营规模方面，经营规模在均值及以下组别的农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.234，经营规模在均值以上组别的农户加入农业产业组织后，采纳水土保持耕作技术的净效应为 0.236。这表明，耕地经营规模较大的农户群体加入农业产业组织后期水土保持耕作技术采纳行为改善更加显著，假设 H8 不成立。

通过上述结果可知，年龄较小及受教育程度较高的农户群体可能拥有更高的学习及对新事物的接受能力，加入农业产业组织后更容易将组织提供的水土保持耕作技术转化为实操，进而提升效应更明显。而经营规模和收入水平与预期呈现出了相悖的结果，可能的原因是家庭禀赋条件较好的农业生产大户，在农业产业组织内会拥有更大的话语权，因此对于组织内部资源的支配有更大的优势，同时生产大户对于保护性耕作技术的采用会产生规模正效应，因而加入产业组织后对于技术采用的提升效应更明显。因此，针对此现象应采取针对性的措施更多关注小农户群体，向小农户进行适当的资源调配，避免出现组织内部强者越强、弱者越弱的“马太效应”。

## 4 结论、讨论与建议

### 4.1 结论

（1）农户加入农业产业组织能够促进农户的水土保持耕作技术的采纳，且组织对工序复杂、成本较高的技术类型提升作用更明显。但本研究的样本区域内农户加入农业产业组织的比例仅为 9.2%，农业产业组织对水土保持耕作技术采纳的驱动效应仍待进一步提升。

（2）机制检验表明，价值感知与技术感知是农业产业组织促进农户水土保持耕作技术采纳的两条主要路径。组织主要通过整合资源降低技术采纳成本，增强价值感知，同时借助信息扩散提升技术感知。生态感知未通过显著性检验，反映当前农户技术采纳决策更依赖于经济与技术因素。

（3）异质性分析结果表明，加入农业产业组织对年轻、高学历、高收入及大规模农户的水土保持耕作技术采纳提升效果更明显。相反，低收入农户与小规模农户在水土保持耕作技术采纳方面的改善幅度较小。所以农业产业组织可能存在“马太效应”，需要重点关注资源分配的公平性。

### 4.2 讨论

研究发现，黄河流域样本农户中水土保持耕作技术的采纳水平仅为 34.6%，仍有很大的提升空间。同时，研究通过倾向得分匹配方法构建“反事实框架”验证了加入农业产业组织能显著促进农户对水土保持耕作技术的采纳，这与张彤等观点较为一致[31]，证实了农业产业组织在水土保持耕作技术的扩散与推广方面所起到的重要作用。农户小规模分散经营、组织化程度普遍较低，很大程度上制约着黄河流域水土保持耕作技术的推广，进而出现了技术推广过程中“上行下不效”的陷阱[32]。本研究将加入农业产业组织与水土保持耕作技术采纳相结合，探究组织化对技术推广的作用及机理，证实了加入农业产业组织可以有效提高农户对于水土保持耕作技术采用的成本认知及技术认知，进而提高技术采纳水平。研究结果可以为决策部门解决黄河流域水土流失反复的问题提供相应的决策参考。但研究仍存在一定的局限需要进一步完善，农业产业组织存在诸多模式，不同的模式的交易或服务形式都有所差别，因此对农户水土保持耕作技术的采纳行为的影响可能也会存在差异[33]。但由于数据的限制，本研究尚未进行更细致的探讨，未来可以从“基地＋农户”“专业合作社＋农户”“龙头企业＋农户”等不同农业产业组织形式的农户水土保持耕作技术采纳行为差异方面进行研究，可以为水土治理提供更为完善的理论指导。

### 4.3 建议

（1）积极推动农业产业化发展，在制定相关政

策，通过税收优惠与补贴等手段营造良好的农业产业化发展环境的同时，鼓励地方建立农业产业组织并引导农户参与，充分发挥农业产业组织优势，通过组织内部的支持手段改善农户对于水土保持耕作技术的价值感知，进而提高农户技术采纳积极性。

（2）优化农业产业组织管理模式，在水土治理重点区域扶持相关农业产业组织发展，并针对不同地区的社会经济及自然资源禀赋条件，因地制宜实施相适宜的水土保持耕作技术，通过专项经费支持等方式引导当地农业产业组织加强水土保持耕作技术相关的技术培训，通过差异化的政策提高水土治理成效。

（3）实施农户“点对点”帮扶，针对家庭禀赋条件较弱的农户，农业产业组织应该建立精准识别与对接机制，组织内部派技术人员上门提供技术指导或提供生产资料补贴等形式帮助农户降低技术采纳门槛，充分发挥农业产业组织对各类型农户水土保持耕作技术采纳行为的带动作用，从而突破水土治理的“瓶颈”。

（4）培育农户的生态意识，强化生态感知引导。尽管生态感知中介效应不显著，但其作为辅助因素潜在的引导价值仍值得关注，产业组织内部可以通过生态培训与生态补偿等形式，将生态效益转化为可视化的经济激励，从而逐步提高生态感知在水土保持耕作技术采纳决策中的影响力，形成生态感知、价值感知与技术感知三者共促的协同机制。

## 参考文献


[1] 穆兴民 , 李朋飞 , 刘斌涛 , 等 . 1901—2016 年黄土高原土壤侵蚀格局演变及其驱动机制 [J]. 人民黄河 , 2022, 44(9): 36-45.

[2] 史国荣 . 黄河流域水土保持生态建设可持续发展研究——评《黄河流域水土保持遥感监测理论与实践》[J]. 人民黄河 , 2022, 44(8): 164-164.

[3] 上官周平 , 刘国彬 , 李敏 . 黄土高原地区水土保持技术的发展与创新 [J]. 中国水土保持 , 2008(12): 34-36.

[4] WILLY D K, ZHUNUSOVA E, HOLM-MÜLLER K. Estimating the joint effect of multiple soil conservation practices: a case study of smallholder farmers in the Lake Naivasha basin, Kenya[J]. Land use policy, 2014, 39: 177-187.

[5] 王本业 , 孙国艳 , 罗龙泉 , 等 . 农户水土保持耕作技术采纳行为的影响因素研究——基于黄河流域中上游地区农户调研数据 [J]. 干旱区资源与环境 , 2024, 38(1): 105-113.

[6] 刘金晶 , 刘灵芝 . 合作经营如何促进养殖户数字技术采纳——以鸭 RFID 脚环、翅标为例 [J]. 农业技术经济 , 2024(12): 46-67.

[7] 高雪 , 李谷成 , 郑宏运 . 极端天气事件感知与收入水平对农户保护性耕作采用意愿的影响 [J]. 中国农业大学学报 , 2019, 24(10): 187-197.

[8] WOLLNI M, LEE D R, THIES J E. Conservation agriculture, organic marketing, and collective action in the Honduran hillsides[J]. Agricultural economics, 2010, 41(3-4): 373-384.

[9] 崔悦 , 赵凯 , 贺婧 , 等 . 水稻优生区农户资本禀赋对其耕地保护决策行为的影响——基于双栏模型的实证研究 [J]. 中国生态农业学报 ( 中英文 ), 2019, 27(6): 959-970.

[10] ASPROOTH L, NORTON M, GALT R. The adoption of conservation practices in the Corn Belt: the role of one formal farmer network, Practical Farmers of Iowa[J]. Agriculture and human values, 2023, 40(4): 1559-158a.

[11] 刘丽 , 褚力其 , 姜志德 . 技术认知、风险感知对黄土高原农户水土保持耕作技术采用意愿的影响及代际差异 [J]. 资源科学 , 2020, 42(4): 763-775.

[12] 黄晓慧 , 王礼力 , 陆迁 . 农户水土保持技术采用行为研究——基于黄土高原 1152 户农户的调查数据 [J]. 西北农林科技大学学报 ( 社会科学版 ), 2019, 19(2): 133-141.

[13] 刘丽 , 郝净净 , 姜志德 . 基于 TPB 框架的农户水土保持耕作技术采用意愿及代际差异研究——基于黄土高原 3 省 6 县的实证 [J]. 干旱区资源与环境 , 2020, 34(5): 51-57.

[14] 罗必良 . 农业产业组织 : 演进、比较与创新 : 基于分工维度的制度经济学研究 [M]. 北京 : 中国经济出版社 , 2002.

[15] 黄祖辉 , 俞宁 . 新型农业经营主体 : 现状、约束与发展思路——以浙江省为例的分析 [J]. 中国农村经济 , 2010(10): 16-26, 56-56.

[16] 卢跃 , 刘吉龙 , 李先德 . 产业组织模式选择对大麦种植户生产投入与收入的影响——基于 4 个省的调研数据 [J]. 农业现代化研究 , 2022, 43(5): 891-900.

[17] KARLI B, BILGIÇ A, ÇELIK Y. Factors affecting farmers' decision to enter agricultural cooperatives using random utility model in the South Eastern Anatolian region of Turkey[J]. Journal of agriculture and rural development in the tropics and subtropics, 2006, 107(2): 115-127.

[18] 高思涵 , 鄢伟波 . 家庭农场加入合作社的行为特征与增收效应——基于网络组织的视角 [J]. 中国农村经济 , 2023(6): 161-184.

[19] 李占斌 , 朱冰冰 , 李鹏 . 土壤侵蚀与水土保持研究进展 [J]. 土壤学报 , 2008, 45(5): 802-809.

[20] LI L, DINGYI S G, LI X F, et al. Influence of peasant household differentiation and risk perception on soil and water conservation tillage technology adoption-an analysis of moderating effects based on government

subsidies[J]. Journal of cleaner production, 2021, 288: 125092.

[21] 常倩，王士权，李秉龙．农业产业组织对生产者质量控制的影响分析——来自内蒙古肉羊养殖户的经验证据 [J]. 中国农村经济，2016(3): 54-64, 81-81.

[22] 江光辉，胡浩．生猪价格波动、产业组织模式选择与农户养殖收入——基于江苏省生猪养殖户的实证分析 [J]. 农村经济，2019(12): 96-105.

[23] ROSENBAUM P R, RUBIN D B. Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score[J]. The American statistician, 1985, 39(1): 33-38.

[24] 李晗，陆迁．产品质量认证能否提高农户技术效率——基于山东、河北典型蔬菜种植区的证据 [J]. 中国农村经济，2020(5): 128-144.

[25] 袁俊林，赵跃龙，魏昊．农民合作社能提升农户自主发展能力吗？——来自中国西部欠发达地区农村的证据 [J]. 世界农业，2023(1): 99-114.

[26] 江永红，杨春．加入合作社能否改善中国小农户市场弱势地位 ?[J]. 农村经济，2024(4): 121-131.

[27] HECKMAN J J. Sample selection bias as a specification error[J]. Econometrica, 1979, 47(1): 153-161.

[28] 郭熙保，吴方．参加合作社能提高家庭农场生产技术效率吗 ?[J]. 社会科学战线，2022(1): 66-79.

[29] 包尔江·吉恩斯别克，李家辉，陆迁．产品质量认证与农户绿色生产技术采用表现 [J]. 干旱区资源与环境，2024, 38(11): 32-43.

[30] 牛文浩，申淑虹，蔡孟洋，等．农业产业组织能否影响农户安全生产行为——来自陕西省眉县 500 户猕猴桃种植户的证据 [J]. 农业技术经济，2022(1): 114-128.

[31] 张彤，郎亮明，陆迁．组织支持激励保护性耕作技术采用效应与路径——基于北方瓜果种植户的实证研究 [J]. 农业技术经济，2023(3): 124-144.

[32] 刘森挥，曹建民，张越杰．农户组织模式与其技术效率的关系——一个考虑样本异质性的分析 [J]. 农业技术经济，2019(12): 68-79.

[33] CHARATSARI C, LIOUTAS E D, DE ROSA M, et al. Extension and advisory organizations on the road to the digitalization of animal farming: an organizational learning perspective[J]. Animals, 2020, 10(11): 2056.

# The Impact of Joining Agricultural Industry Organization on Farmers' Adoption of Soil and Water Conservation Farming Techniques: Evidence from the Middle and Upper Reaches of the Yellow River Basin

**WANG Benye**

**(School of Public Administration, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)**

**Abstract:** Soil and water conservation farming is an effective way to solve soil erosion in the middle and upper reaches of the Yellow River Basin. Based on survey data from 2343 farmland operators in the middle and upper reaches of the Yellow River Basin in 2022, the paper empirically examines the effects and mechanisms of joining agricultural industrial organizations on farmers' adoption of soil and water conservation farming technologies. The study shows that: ①Joining agricultural industrial organizations positively promotes farmers' adoption of soil and water conservation farming techniques; ②Value perception and technology perception are two paths through which joining agricultural industrial organizations influences farmers' adoption of such techniques, with value perception making the greatest contribution; ③The promoting effect of joining agricultural industrial organizations on farmers's adoption of soil and water conservation farming techniques varies significantly among groups with different ages, education levels, income levels and business scales. Based on these findings, it is suggested that the government adopt targeted measures to guide farmers in joining agricultural industrial organizations, improve their value perception of soil and water conservation tillage technologies, and thereby increase their participation in soil and water management, ensuring the sustainability of erosion control efforts in the Yellow River Basin.

**Keywords:** agricultural industrial organization; soil and water conservation farming; the Yellow River Basin; mechanism of action; PSM