水利扶贫能否促进农村居民增收？
——基于农村饮水安全工程的考察

孙广亚　张征宇

摘要：农村饮水安全工程是水利精准扶贫的重要一环，而水利扶贫又是国家农村扶贫开发工作的重要组成部分和脱贫攻坚的基础保障。本文利用中国健康与营养调查(CHNS)1989-2015 年的 10 次微观数据，考察了农村饮水安全工程对农村居民的增收效应。研究发现：(1) 农村饮水安全工程显著提高了农村居民的安全饮水概率和收入水平，其中自来水的饮用概率提高了 40%，平均收入提高近 7%；(2) 农村饮水安全工程的增收效应存在地域和学历差异，其中对中部省份和初中及以下学历的农村居民增收效应最为显著；(3) 分位数研究发现，收入越低的农村居民受农村饮水安全工程的增收效应越大，说明农村饮水安全工程真正帮扶了困难群众，起到了很好的扶贫效果。本文的研究不仅对水利扶贫的扶贫效应进行了评估，也为精准扶贫提供了参考价值和政策自信。

关键词：水利扶贫　农村居民增收　农村饮水安全

中图分类号：F328　　**文献标识码：**A

文章编号：1006-9849（2022）01-006-14

一、引 言

水利扶贫是国家脱贫攻坚的重要扶贫策略，能够帮助贫困地区摆脱经济困境，为经济增长提供良好宏观环境（水利扶贫领导小组办公室 ,2017）。在微观和短期层面，水利扶贫可以直接改善贫困居民的生产生活条件。在宏观和长期层面，可以改善生态环境，促进经济和生态的良性循环。从贫困结构和贫困区域分布来看，我国精准扶贫难度较大，但水利扶贫有助于扶贫模式由救济式向开发式转变，是一项具备治本特征的精准扶贫策略。

水利扶贫关注众多指标，其中农村安全饮水的集中供水率和自来水普及率都是重要指标。

收稿日期：2021-12-19

作者简介：孙广亚，浙江财经大学经济学院讲师，研究领域：微观计量经济学，劳动经济学；张征宇，上海财经大学经济学院教授，研究领域：微观计量经济学。

基金项目：国家自然科学基金面上项目《工具变量分布处理效应:前沿理论与应用研究》（71873080），国家自然科学基金重点项目《半参数计量经济学的理论与方法的创新研究——基于个体异质性和相依性的经济学分析》（71873004）。

中国知网 https://www.cnki.net

安全饮水是人类生存的基本需求，是建设社会主义新农村的重要内容，也是实现联合国千年发展目标的需要。而政府介入是确保农村饮水安全的关键（李伯华等 ,2007;2008），因此我国在 2005 年开始实施了农村饮水安全工程，该工程不仅是一项重大民生工程，也是水利精准扶贫的重要措施。历年解决农村饮水安全人口是农村饮水安全工程的重要指标，也是全国水利发展的主要指标之一。下图 1 为历年解决农村饮水安全人口的时间趋势图[1]，容易看出，2009 年以前历年解决农村饮水安全人口持续增加，2009 年之后平稳维持在 6000 万以上。2005-2015 年我国农村供水处于饮水安全阶段，该阶段累计解决了 5.2 亿多农村人口的饮水安全问题。

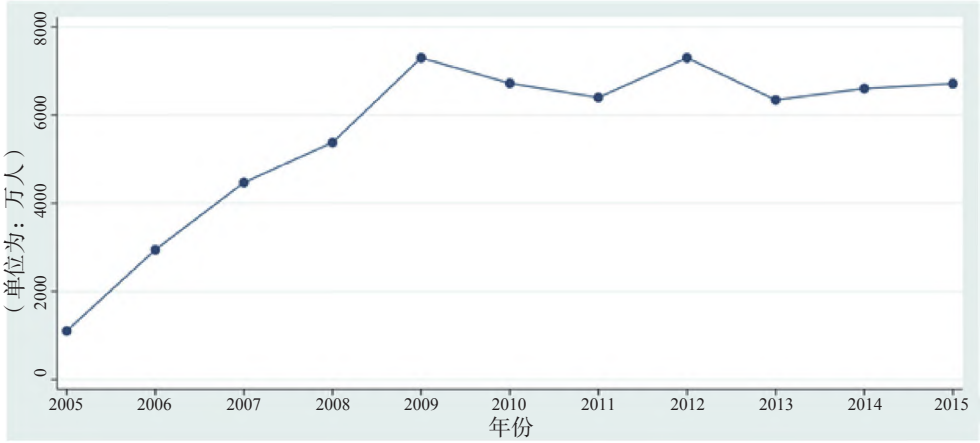

图 1　历年解决农村饮水安全人口

农村饮水安全工程属于重大农村基础设施建设，农村基础设施可以直接降低农民粮食生产成本（曾福生和李飞 , 2015），增加农村居民家庭收入（Fan and Zhang,2004;Fan et al.,2005）和个人收入（刘生龙和周昭杰 , 2011; 骆永民和樊丽明 , 2012; 刘晓光等 , 2015）。更重要的是，农村基础设施建设和改善可以提高劳动生产率（Fan and Zhang,2004）和非农就业率（邓蒙芝等 , 2011）等宏观经济指标。相反，缺乏基础设施是农村居民陷入贫困的重要原因（Gibson and Rozelle, 2003;Dercon,2005）。因此，农村基础设施是我国进行脱贫攻坚的重要依靠。

对于农村基础设施的考察，只有少部分文献涉及了水利基础设施。从宏观经济角度来看，大型水利基础设施建设能够拉动中国经济（唐文进等 , 2011），呈现显著的经济增长效应（张勋和张睿 , 2017）；其次水利基础设施可以提高农业生产效率（Aschauer,1989），其资本存量也具有外溢效应（方文全和张勋 , 2013）。从微观个体角度来看，农村水利基础设施可以提高农民收入，并且这种增收效应会随经济的发展而提高（郝二虎等 , 2015）。不难看出，大型水利基础设施建设主要对宏观经济产生驱动，不具备精准扶贫的效应。只有水利精准扶贫能够真正产生扶贫效果，缩小农村居民的收入不平等（张勋和万广华 , 2016）。农村饮水安全工程是水利精准扶贫重要一环，其提高的自来水普及率不仅改善了居民健康也解放了贫困人口的劳动力。

然而，只有极少文献关注了自来水基础设施的经济效益。Ilahi 和 Grimard（2000）发现

1　数据来源于《全国水利发展统计公报》。值得说明的是，《全国水利发展统计公报》只在2005-2015年关注了历年解决农村饮水安全人口这个指标，2015年之后开始关注农村自来水普及率和农村集中式供水工程供水率。这是因为在2015年，我国饮水安全开始进入饮水安全巩固提升阶段。

中国知网　https://www.cnki.net

自来水的使用能够促进巴基斯坦妇女的时间分配。农村居民自来水的可得性不仅能够增加农村居民的个人收入（刘生龙和周昭杰，2011），而且能够促进包容性增长（张勋和万广华，2016）。遗憾的是，这些文献只对自来水的可得性进行了经济考察，都没有关注到农村饮水安全工程，更没有从水利扶贫的角度来探讨农村居民的增收效应。纵观国内外文献，对农村饮水安全工程的研究严重不足。本文重点关注了水利精准扶贫中的农村饮水安全工程，基于中国健康与营养调查（CHNS）1989-2015 年的 10 次数据，深入探讨了农村饮水安全工程对农村居民收入增长的影响情况。本文研究发现，农村饮水安全工程显著增加了农村居民的平均收入，其中对中部省份和低学历的农村居民收入的增长效应最为显著。更重要的是，收入越低的农村居民受农村饮水安全工程促进的增收效应越大，表明农村饮水安全工程真正帮助了困难群众，具备很好的精准扶贫效果，对农村地区的脱贫攻坚和减小收入不平等具有重要意义。

下面的内容安排如下：第二部分论述了农村饮水安全工程的背景；第三部分为本文的数据来源和基本的描述性分析；第四部分为具体的实证结果；第五部分为实证结果的稳健性检验；最后为本文的结论总结和政策性建议。

二、政策背景

水资源是人类生存的必需品，安全饮水直接关系到人们的健康水平和生活质量。然而，我国的广大农村地区却长期存在着缺水引起的饮水困难、污染引起的涉水性疾病和长距离取水导致的劳动力束缚等问题。新中国成立以来，广大农村地区进行了大量农田水利基本建设，用来解决农村地区的饮水困难问题，解决农村饮水困难也纳入了国家重大规划。在 20 世纪 90 年代，我国基本解决了农村长期的饮水难问题，实现了从喝水难到喝上水的目标。

但农村饮水问题远没有完全解决，水源水质仍面临威胁，即存在严重的饮水安全问题[2]。发展中国家居民都存在严重的饮水安全问题，据统计，发展中国家 80% 的发病及死亡与水有关[3]。联合国在 1996 年的《21 世纪议程》中首次提出关注发展中国家的饮水安全问题。在随后的 2000 年又发布联合国千年宣言，提出到 2015 年底将没有安全饮水的人口减少一半的目标。

为了保障农村居民的健康权益，改善农村居民的生产生活条件。2004 年，在提前完成《全国解决农村饮水困难“十五”规划》任务和目标的基础上，国务院发展研究中心把饮水安全普及率列入全面建设小康社会指标体系。2005 年国家将农村饮水工程工作的重点由饮水解困转变为保障饮水安全。2005 年 3 月，国务院常务会议审议通过了国家发改委、水利部、卫生部三部委编制的《2005-2006 年农村饮水安全应急工程规划》，正式启动了农村饮水安全应急工程，规划两年内解决2120万农村人口的饮水安全问题，标志着农村饮水安全工程的正式实施。2006 年 7 月，水利部农村水利司印发了《关于对农村饮水安全项目进行社会公示的通知》，要求各省（市、区）从 2006 年开始将国家安排的农村饮水安全项目全部在当地新闻媒体进行公示，接受社会监督。2006 年 8 月，国务院常务会议审议通过了国家发改委、水利部、卫生部三部委编制的《全国农村饮水安全工程“十一五”规划》，要求“十一五”期间解决 1.6 亿农村人口的饮水安全问题，农村饮水安全工程在全国范围全面铺开。同年，国家在中央建设投资中安排 60 亿元的资金，专项用于补助农村饮水安全工程建设。2009 年我国解决了 6069 万农村

2 农村饮水安全是指农村居民能够获得足量、洁净的生活饮用水，直接关系贫困居民的身体健康安全。

3 资料来源：中华人民共和国水利部网站。

中国知网 https://www.cnki.net

人口的饮水安全问题，提前一年完成“十一五”饮水安全规划任务，“十一五”期间累计解决2.1 亿农村人口饮水安全问题，全国农村集中式供水人口比例提高到 58%，提前 6 年实现了联合国千年宣言目标。

紧接着，2012 年 3 月，国务院常务会议通过《全国农村饮水安全工程“十二五”规划》，指出“十二五”期间要在持续巩固已建工程成果基础上，全面解决 2.98 亿农村人口和 11.4 万所农村学校的饮水安全问题，将全国农村集中式供水人口比例提高到 80% 左右。为了支持农村饮水安全工程的建设、运营，经国务院批准，2012 年 4 月财政部、国家税务总局发布《关于支持农村饮水安全工程建设运营税收政策的通知》，通知规定自 2011 年 1 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日，对农村饮水安全工程建设、运营实行一揽子税收优惠政策。同年 6 月，我国拟将饮水安全保障工作纳入地方政府考核体系，严格实行问责制。2013 年 12 月，国家发展和改革委员会、水利部、国家卫生和计划生育委员会、环境保护部和财政部联合印发了《农村饮水安全工程建设管理办法》，对农村饮水安全工程职责分工、项目实施、资金管理、建后管理等方面做出了详细规定。

到 2015 年我国农村长期存在的饮水不安全问题基本得到解决，为了进一步提高农村饮水安全保障水平，“十三五”期间，中央决定实施农村安全饮水巩固提升工程。2016 年，发展改革委员会和水利部等六部联合印发通知，要求各地围绕全面建成小康社会、打赢脱贫攻坚的战略部署，进一步提升农村集中供水率和自来水普及率。通过全力推动，截止 2020 年 7 月，全国巩固提升了 2.56 亿农村人口供水保障水平，其中解决了 1710 万贫困人口的饮水安全问题[4]。现行标准下，贫困人口饮水安全问题得到全面解决，我国八成以上农村人口用上自来水。

饮水安全的前提是水源安全。农村饮水安全工程从源头解决了农村居民的饮水安全问题，是一项惠及民生的重大工程。保障贫困居民的饮水安全，是进行精准扶贫重要体现。农村饮水安全关乎广大农村居民的切身利益，是脱贫攻坚、乡村振兴的基础条件之一。不仅如此，农村饮水安全也具备良好的社会、经济和环境效益，能够促进美丽乡村建设、提高健康水平、增强抗旱救灾能力、解放劳动力促进农居增收和维护民族的团结和谐稳定。

三、数据来源与变量选取

本文采用的数据来源于中国健康与营养调查（CHNS）数据库，该数据库由美国罗莱纳州人口中心、中国疾病控制和预防中心的国家营养和食品安全所合作建立的一个面板数据库（包含农村和城镇），目前时间横跨 1989-2015 年共 10 次追踪调查数据[5]。调查的内容涉及社会学、经济学和公共政策等多个学科，调查范围包括社区调查、家庭调查、个人调查、健康和计划生育调查等多个层面。

2005 年国务院批准了《2005-2006 年农村饮水安全应急工程规划》，标志着我国农村饮水安全工程的开始，也标志着我国农村饮水进入饮水安全阶段。之后又通过了《全国农村饮水安全工程“十一五”规划》、《全国农村饮水安全工程“十二五”规划》和《农村饮水安全工程建设管理办法》等文件。可以看出，从 2005 年开始国家持续推进农村饮水安全工程，不断解决农村居民的饮水安全问题。

4 数据来源于中华人民共和国水利部网站。

5 具体年份为1989、1991、1993、1997、2000、2004、2006、2009、2011和2015。

中国知网 https://www.cnki.net

由于农村饮水安全工程是在全国范围内持续推进，我们很难根据省、县（市、区）或乡镇的信息识别出，某段时间里哪些地区进行了农村饮水安全工程的建设。但是，根据 CHNS 数据库中家庭问卷的问题“自来水的水源是否来自于水厂”，可以判断该家庭的饮水安全是否受农村饮水安全工程的影响。我们认为，样本中的居民家庭如果在 2005 年之前没有得到自来水，2005 年之后饮用了水厂的自来水，该家庭水源水质的改变是农村饮水安全工程作用的结果。首先，将样本控制在农村；其次，由于 2005 年以前部分农村居民已经使用了自来水，将这部分家庭样本剔除，只保留 2005 年以前未饮用自来水的样本。最终在 2005 年之后获得水厂自来水的样本，就是受农村饮水安全工程影响的群体，即为本文的实验组。

本文的被解释变量为农村居民收入，以 2015 年为基准，将其余年份的收入水平根据 CPI 进行调整，并取对数形式。控制变量包括个人的婚姻状况、教育年限、性别、年龄和工作状态，另外本文在控制变量中未加入医疗保险和健康状况等变量，这是基于本文的面板数据跨度时间长和追踪次数多的考虑。为了将所有年份的变量保持完全一致，本文只选取了上述控制变量[6]。

下表 1 为根据 10 次 CHNS 追踪调查数据，计算的 1989-2015 年的农村居民自来水饮用率和水厂取水率[7]。在图 2 中画出了对应的时间趋势图，容易看出：在 1989-2015 时间段，我国农村居民的自来水饮用率和水厂取水率都是不断上升的。值得一提的是，本文计算的 2015 年农村自来水饮用率为 83.3% 高于水利局公布的农村自来水普及率 76%，这充分说明在 2015 年我国农村地区的饮水安全状况较好。

表 1 各年自来水农村居民自来水饮用率和水厂取水率

年份	1989	1991	1993	1997	2000	2004	2006	2009	2011	2015
自来水饮用率（%）	35.2	43.0	48.2	53.7	56.3	63.1	68.5	72.2	81.3	83.3
水厂取水率（%）	24.9	26.7	28.3	34.6	31.9	35.5	41.7	43.9	50.6	55.2

四、实证分析结果

（一）基准回归结果

国务院常务会议在 2005 年审议通过了《2005-2006 年农村饮水安全应急工程规划》，正式启动了农村饮水安全应急工程，也标志了农村饮水安全工程的实施。根据问卷问题“自来水的水源是否来自于水厂”，来判断家庭饮水安全是否受农村饮水安全工程的影响。2005 年之后的调查数据中，每年都有新的家庭开始饮用水厂的自来水，为我们采用双重差分法评估农村饮水安全工程提供了良好条件。同时，一直未饮用水厂自来水的家庭不受农村水利安全工程的影响，为本文的对照组；2005 年之前未饮用水厂自来水，但是 2005 年之后饮用了水厂自来水的家庭，为本文的实验组。因此，设计如下模型：

$$y_{ist} = \alpha + \beta \times Plant_{st} + \gamma' X_{ist} + \mu_t + \eta_s + \epsilon_{ist} \quad (1)$$

6 一些变量在某些年份常常有缺失，比如：本文的控制变量中未加入个体的自评健康，因为自评健康变量在2009和2011年样本中并未涉及。

7 自来水饮用率为使用了自来水的家庭占比，水厂取水率为饮用水来自水厂的家庭占比。

中国知网 https://www.cnki.net

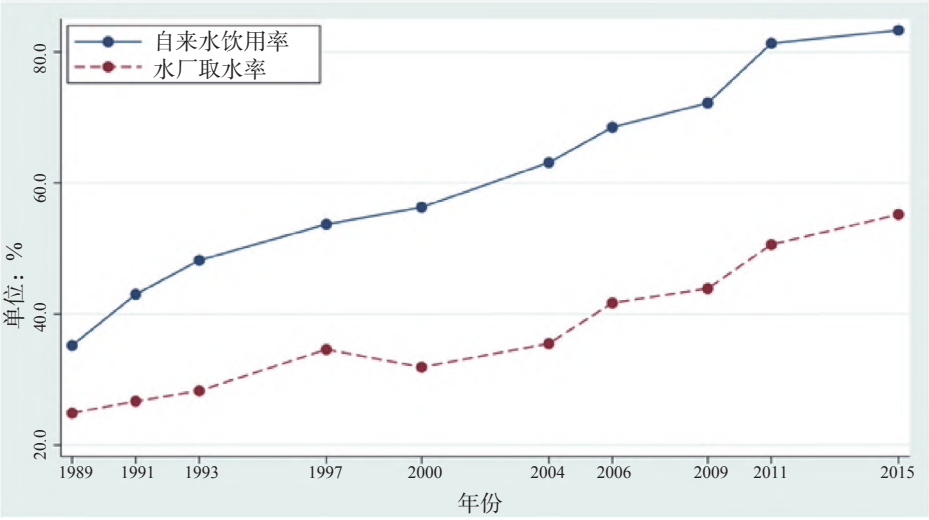

图 2 自来水饮用率和水厂取水率的趋势图

其中被解释变量 y_{ist} 为农村居民的个人收入。下标 i,s 和 t 分别表示第 i 个农村居民、第 s 个家庭和第 t 年；$Plant_{st}$ 表示第 s 个家庭在 t 年是否受农村饮水安全工程的影响，X_{ist} 为个人的特征变量包括婚姻状态、年龄、性别、教育年限和是否工作状态，μ_t 为时间固定效应，η_s 为家庭固定效应。

实施农村饮水安全工程的直接目的是提高农村居民的自来水饮用率，然后达到促进农村居民健康和收入等精准扶贫的效果。下表 2 检验了农村饮水安全工程对农村居民安全饮水[8]和

表 2 自来水和收入的回归结果

	（1）	（2）	（3）	（4）
	自来水	自来水	收入	收入
Plant	0.399*** （0.009）	0.400*** （0.009）	0.078*** （0.030）	0.069** （0.029）
married		0.001 （0.007）		0.299*** （0.025）
age		0.000 （0.000）		-0.004*** （0.001）
gender		-0.003 （0.003）		0.227*** （0.014）
eduyear		0.000 （0.001）		0.021*** （0.003）
job		0.024*** （0.007）		0.566*** （0.025）
时间固定效应	是	是	是	是
家庭固定效应	是	是	是	是
样本量	28,528	28,528	28,528	28,528
R-squared	0.642	0.642	0.470	0.507

注：Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1（下同）。

8 该变量为家庭的饮用水是否为自来水，是二元变量。

中国知网 https://www.cnki.net

收入的影响。可以看出，不同形式的回归结果都显著为正，说明农村饮水安全工程不仅显著提高了农村居民自来水的使用概率，也显著提高了农村居民的平均收入。式（2）和（4）的结果分别显示农村饮水安全工程将农村居民安全饮水的概率提高了 40%，将农村居民的收入平均提高了 6.9%。继续观察式（4）中其他变量的回归结果发现，婚姻能显著提高农村居民收入，农村居民的年龄越大收入降低，这可能是农村居民主要从事体力劳动的原因；同时，农村男性居民的收入显著高于女性，教育年限越多收入越高，有工作的居民高于没有工作的居民，这些结果和劳动经济学的经典研究结论一致。

农村饮水安全工程的主要扶贫对象是饮水困难和不能获得安全水的居民，这部分居民往往是相对贫穷的群众。为了评估出农村安全饮水工程是否真正帮助了困难群众，是否达到了精准扶贫的效果，我们下面继续从不同地域、不同教育程度和分位数的角度考察农村饮水安全工程的异质性影响。

（二）基于地域差异的考察

农村饮水安全工程是为保障贫困地区居民的饮水安全，对贫困地区进行水利扶持，其帮扶对象主要是中西部饮水困难的居民，那么农村饮水安全工程在不同地区之间的效应是否存在差异？以及存在怎样的差异？下面分样本考察了东部、中部和西部地区之间农村饮水安全工程的增收效应差异。结果如下表 3 所示：农村饮水安全工程对于东、中、西部居民的收入影响都为正值，但是只有中部省份的系数在 1% 条件下显著。表明农村饮水安全工程真正提高了中部地区的农村居民收入，对东西部地区的增收效应还不显著。未来需要持续关注西部地区的饮水安全问题，将西部地区的水利精准扶贫落到实处，让其在西部地区也真正达到水利扶贫的效果。

表 3 不同地域之间的差异

	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
	东部	东部	中部	中部	西部	西部
Plant	0.014 （0.044）	0.010 （0.040）	0.245*** （0.057）	0.229*** （0.056）	0.015 （0.068）	0.018 （0.066）
married		0.317*** （0.041）		0.239*** （0.045）		0.319*** （0.042）
age		-0.012*** （0.001）		-0.003* （0.002）		-0.000 （0.001）
gender		0.386*** （0.022）		0.218*** （0.029）		0.076*** （0.024）
eduyear		0.016*** （0.004）		0.019*** （0.006）		0.023*** （0.005）
job		0.595*** （0.040）		0.346*** （0.046）		0.723*** （0.047）
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
家庭固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	10,584	10,584	8,228	8,228	9,697	9,697
R-squared	0.489	0.552	0.427	0.448	0.450	0.487

中国知网 https://www.cnki.net

（三）基于教育程度差异的考察

水利扶贫重点扶持经济困难地区，经济困难地区往往也存在着普遍的教育缺失，那么农村饮水安全工程会在不同教育程度的居民间产生怎样的差异效应？是否真正增加了低学历居民收入？根据不同教育程度来分样本考察农村饮水安全工程的增收效应差异，具体结果见下表 4。结果显示：农村饮水安全工程对初中及以下学历的农村居民收入有显著的提高，说明农村安全饮水工程真正帮扶了低学历的群体。高中和大专及以上群体的系数都不显著且为负值，表明农村饮水安全工程对高中及以上群体没有收入增长效应。从不同教育群体的样本量也可以看出，越高学历的居民越少地生活在农村，比如初中及以下学历的居民生活在农村的占比为 84%，这可能是农村饮水安全工程没有促进农村高学历居民收入增长的原因，同时也说明农村饮水安全工程真正帮扶了农村的大多数居民。

表 4 不同教育程度之间的差异

	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
	初中及以下	初中及以下	高中	高中	大专及以上	大专及以上
Plant	0.118*** （0.035）	0.109*** （0.034）	-0.053 （0.085）	-0.046 （0.081）	-0.012 （0.089）	-0.021 （0.087）
married		0.315*** （0.027）		0.248** （0.106）		0.236 （0.160）
age		-0.006*** （0.001）		0.003 （0.004）		0.002 （0.006）
gender		0.254*** （0.015）		0.170*** （0.049）		0.151*** （0.050）
job		0.563*** （0.030）		0.556*** （0.085）		0.514** （0.250）
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
家庭固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	23,358	23,358	3,547	3,547	871	871
R-squared	0.433	0.466	0.643	0.659	0.775	0.789

（四）基于分位数的异质性考察

前文的基准分析表明，农村饮水安全工程显著提高了农村居民的人均收入。但是水利精准扶贫是否较好的实现脱贫效果？对贫困居民的增收效应如何？需要我们继续深入考察，下面采用面板分位数回归方法，考察了农村饮水安全工程对不同收入阶层农村居民的收入增长异质性，具体结果如下表 5 所示。

为了清晰观察出不同收入阶层增收效应的异质性趋势，我们画出了不同分位点上农村饮水安全工程系数的折线图，如下图 3 所示。可以明显看出，从收入的低分位点到高分位点，农村饮水安全工程的回归系数不断变小，从 10% 分位点的 0.122 下降到 90% 分位点的 0.022。说明收入越低的农村居民，其受农村饮水安全工程的增收效应越大，即对低收入群体的收入提高作用最为显著，很好的起到了水利扶贫的效果，缩小了农村居民之间的收入不平等。该

中国知网 https://www.cnki.net

结论与张勋和万广华（2016）的研究结果一致。

表 5 不同分位点上的差异

分位点	（1）0.1	（2）0.2	（3）0.3	（4）0.4	（5）0.5	（6）0.6	（7）0.7	（8）0.8	（9）0.9
Plant	0.122* （0.081）	0.102* （0.061）	0.088* （0.048）	0.075** （0.037）	0.063** （0.032）	0.053* （0.030）	0.043* （0.031）	0.034 （0.037）	0.022 （0.046）
控制变量	已控	已控	已控	已控	已控	已控	已控	已控	已控
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
家庭固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
样本量	28,528	28,528	28,528	28,528	28,528	28,528	28,528	28,528	28,528

五、稳健性检验

（一）平衡面板（Balanced Panel）检验

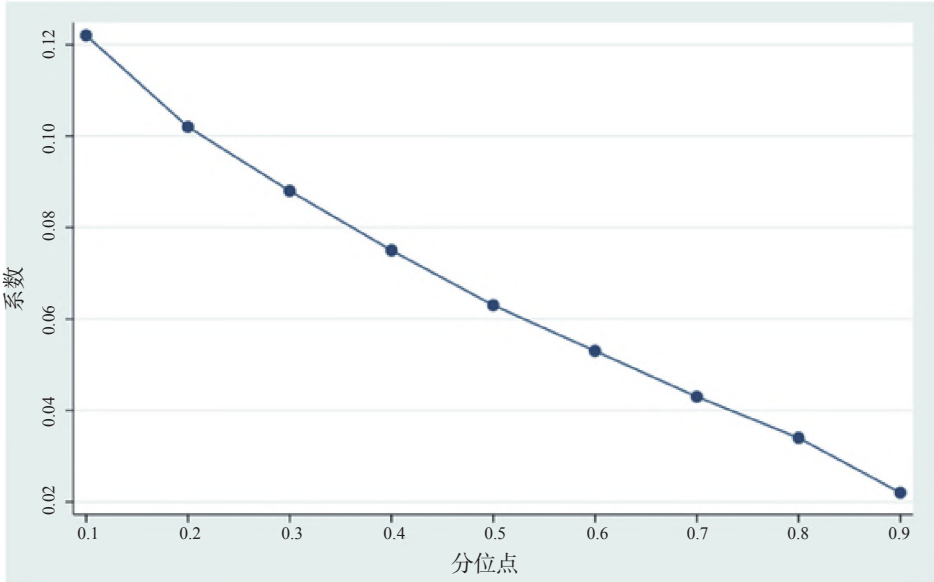

图 3 各个分位点上农村饮水安全工程系数的折线图

本文采用的数据库 CHNS 包含了从 1989-2015 年共 10 次、时间跨度长达 27 年的调查数据。在这长达 27 年的 10 次追踪调查中，单个个体很难每次都被追踪到，加上回归分析需要控制变量，而控制变量在一些追踪调查中常面临缺失或不一致。因此，很难对 10 次追踪调查数据进行平衡面板模型分析。下图 4 画出了 10 次追踪调查中，个体可以被完全追踪[9]的次数柱状图。可以看出，该面板数据存在严重的不平衡，10 次都被追踪到的个体只有 150 个。所以前文分析中一直采用非平衡面板数据（Unbalanced Panel Data）模型，然而当数据损耗率较高时，不平衡的数据容易产生偏差。所以下面我们继续使用平衡面板数据（Balanced Panel Data）模型

9 完全追踪是指根据变量进行筛选后，信息仍比较全面，可以用来进行回归分析。

中国知网 https://www.cnki.net

进行稳健性检验。

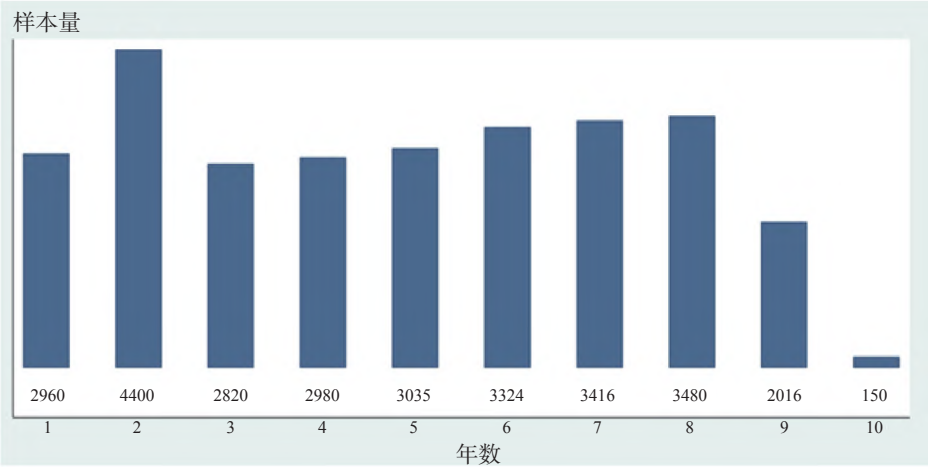

图 4　非平衡面板样本被追踪次数柱状图

为了保持面板数据的平衡性，此处只采用两年的面板数据对农村饮水安全工程进行分析[10]。以 2005 年为分界线，2005 年以前的 6 个年份为事前，2005 年之后的 4 个年份为事后，只选取事前一个年份和事后一个年份数据处理为平衡面板进行双重差分。下表 6 为采用两年平衡

表 6　平衡面板检验结果

	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）
	1989-2006	1989-2009	1989-2011	1989-2015	1991-2006	1991-2009	1991-2011	1991-2015
Plant	0.208*	0.346***	0.125	0.313**	0.380***	0.655***	0.229**	0.342***
	（0.123）	（0.108）	（0.121）	（0.142）	（0.109）	（0.087）	（0.101）	（0.130）
样本量	2208	2168	2074	1680	2444	2514	2314	1910
	（9）	（10）	（11）	（12）	（13）	（14）	（15）	（16）
	1993-2006	1993-2009	1993-2011	1993-2015	1997-2006	1997-2009	1997-2011	1997-2015
Plant	0.262**	0.521***	0.415***	0.294**	0.429***	0.789***	0.532***	0.480***
	（0.109）	（0.090）	（0.112）	（0.129）	（0.108）	（0.091）	（0.093）	（0.113）
样本量	2400	2462	2278	1880	2684	2816	2552	1970
	（17）	（18）	（19）	（20）	（21）	（22）	（23）	（24）
	2000-2006	2000-2009	2000-2011	2000-2015	2004-2006	2004-2009	2004-2011	2004-2015
Plant	0.309***	0.783***	0.637***	0.509***	0.115*	0.769***	0.733***	0.677***
	（0.095）	（0.084）	（0.096）	（0.109）	（0.070）	（0.070）	（0.080）	（0.097）
样本量	3030	3140	2854	2258	3370	3306	3102	2378

注：控制变量和固定效应都已经控制，限于篇幅，其余控制变量结果已省略。

10　本文也采用了三个年份及多个年份的平衡面板数据模型进行回归，结果依然稳健。限于篇幅略去，对此感兴趣的读者，欢迎向作者索取。

中国知网　https://www.cnki.net

面板数据进行回归的结果，24 个年份组合的回归结果几乎都显著为正，表明从各个年份采用双重差分来对农村饮水安全工程进行评估时，农村饮水安全工程都对农村居民具有增收效应，充分体现了本文结论的稳健性。

（二）平行趋势检验

双重差分法的关键假设是，在政策实施前，对照组和实验组具有共同的时间趋势。然而，农村饮水安全工程实施之前，国家一直对农村进行了大量资金投入来解决农村的饮水困难问题，这些政策措施可能在农村饮水安全工程之前提高了居民收入。同时，从 2005 开始农村饮水安全工程之后的很长时间里，我国一直持续推进农村饮水安全工程，在工程期内增收效应可能是持续的。并且农村饮水安全工程的基础设施一旦建立，自来水的供应是持续的，对农村居民的影响也将是持久的。表 7 为平行趋势检验结果，当进行变量控制之后，实施农村饮水安全工程之前的多数年份都满足平行趋势假设，但仍有部分年份并不满足平行趋势假设，比如：1993 年和 2004 年的系数都显著大于 0。在农村饮水安全工程实施之后的所有年份里，农村居民的收入都有显著的持久增长。

表 7 平行趋势检验结果

	（1） 收入	（2） 收入
Treated × *Plant* $^{-6}$	0.149 （0.189）	0.024 （0.180）
Treated × *Plant* $^{-5}$	0.173*** （0.057）	0.084 （0.057）
Treated × *Plant* $^{-4}$	0.293*** （0.059）	0.215*** （0.059）
Treated × *Plant* $^{-3}$	0.106* （0.055）	0.015 （0.055）
Treated × *Plant* $^{-2}$	0.124* （0.064）	0.032 （0.063）
Treated × *Plant* $^{-1}$	0.261*** （0.062）	0.168*** （0.060）
Treated × *Plant* ^{1}	0.227*** （0.062）	0.149** （0.059）
Treated × *Plant* ^{2}	0.132** （0.052）	0.063* （0.050）
Treated × *Plant* ^{3}	0.189*** （0.052）	0.135*** （0.051）
Treated × *Plant* ^{4}	0.266*** （0.061）	0.185*** （0.058）
控制变量	无	有
时间固定效应	是	是
家庭固定效应	是	是
Observations	28,528	28,528

中国知网 https://www.cnki.net

R-squared	0.471	0.507

（三）三重差分检验

平行趋势检验表明，政策实施前的对照组和实验组并不完全满足双重差分的共同趋势假设，即没有完全排出不可观测的其他因素的干扰，导致农村饮水安全工程的增收效应可能被高估。所以下面继续采用三重差分法，放松共同趋势假设，允许政策前的对照组和实验组有一定的趋势差异。将政策前不满足共同趋势的两期（1993 年和 2004 年）作为事前组，将政策后的某个时期作为事后组，进行三重差分（Triple Difference）检验[11]。结果如下表 8 所示，政策实施后有四个年份数据，（1）-（4）列分别对应四个年份的三重差分结果。可以看出，三重差分的系数都大于 0，且除 2006 年不显著外，其余年份都在 1% 条件下显示为正。说明农村安全饮水工程确实对农村居民的收入产生了增收效应，较好的体现了本文结果的稳健性。

表 8 三重差分检验

	（1）	（2）	（3）	（4）
	1993-2004-2006	1993-2004-2009	1993-2004-2011	1993-2004-2015
Plant	0.107 （0.088）	0.669*** （0.070）	0.660*** （0.093）	0.477*** （0.105）
控制变量	已控	已控	已控	已控
时间固定效应	是	是	是	是
家庭固定效应	是	是	是	是
样本量	3688	3604	3416	2684

六、结论和建议

饮水安全是贫困地区居民面临的重要难题，是能否实现精准扶贫的关键，也是防止返贫的重要保障。尽管我国在贫困地区推行了众多精准扶贫项目，但其扶贫效果很少能做到长期有效。农村饮水安全工程是长期有效的精准扶贫策略，对农村贫困人口健康具有长期促进作用，是推进城乡基本公共服务均等化和全面建成小康社会的关键策略。

本文利用跨度 27 年的中国健康与营养调查（CHNS）微观数据，运用双重差分法，分别用非平衡面板数据和平衡面板数据模型考察了农村饮水安全工程对农村居民的增收效应。研究发现，农村饮水安全工程不仅显著提高了农村居民安全饮水的概率，也显著提高了其收入水平，其中农村居民饮用自来水的概率提高了 40%，平均收入提高近 7%；通过不同地域和学历的差异研究发现，农村饮水安全工程对中部省份和初中及以下学历的农村居民的增收效应最为显著；进一步探究不同收入阶层的异质性发现，收入阶层越低的农村居民受农村饮水安全工程的增收效应越大，表明农村饮水安全工程这个水利精准扶贫项目真正帮扶了贫困居民，降低了农村居民的收入不平等。

本文的研究表明，在我国经济相对落后的西部地区，农村安全饮水工程还没有发挥出水

11 此处涉及的年份只有三个，我们也采用平衡面板数据进行分析。

中国知网 https://www.cnki.net

利扶贫的经济效益，是否因为西部的安全饮水还没得到充分供给？这是未来水利扶贫必须充分考虑的问题。自来水饮用可以大大减轻农民取水劳动强度，缩短农民取水时间，解放农村劳动力，在西部扶贫定会产生很好的经济效益。农村安全饮水工程具备持久的经济效益和预防返贫的扶贫效果，对于西部省份，应该持续实施农村供水工程规模化建设和升级改造项目，加强水源保护和水质保障，不断提升农村供水保障水平；对于中东部省份，未来应重点巩固脱贫攻坚成果，进一步提升农村供水保障水平，建立长效机制，确保贫困人口饮水安全问题能够得到长期稳定的解决。

参考文献

[1] Aschauer D. A.. Is public expenditure productive? [J]. Journal of Monetary Economics,1989,23(2):177-200.

[2] Dercon S.. Risk, Poverty and Vulnerability in Africa[J]. Journal of African Economies, 2004,14(4):483-488.

[3] Fan S.. Nyange D., Rao N.. Public investment and poverty reduction in Tanzania: Evidence from household survey data. No. 580-2016-39335, 2005.

[4] Fan S., Zhang X.. Infrastructure and regional economic development in rural China[J]. China Economic Review, 2004,15(2):203-214.

[5] Gibson J., S. Rozelle. Poverty and Access to Roads in Papua New Guinea[J]. Economic Development and Cultural Change, 2003, 51(1):159-185.

[6] Ilahi N., Grimard F.. Public Infrastructure and Private Costs: Water Supply and Time Allocation of Women in Rural Pakistan, Economic Development and Cultural Change, 2000, 49(1):45-76.

[7] 邓蒙芝,罗仁福,张林秀.道路基础设施建设与农村劳动力非农就业——基于5省2000个农户的调查[J].农村技术经济,2011(2):4-11。

[8] 郝二虎,胡凯,陈小萍.农村基础设施存量的增收效应——基于全国30个省级面板数据的分析[J].农村经济,2015,(4):64-68。

[9] 刘生龙,周绍杰.基础设施的可获得性与中国农村居民收入增长——基于静态和动态非平衡面板的回归结果[J].中国农村经济,2011,(1):27-36。

[10] 刘晓光,张勋,方文全.基础设施的城乡收入分配效应:基于劳动力转移的视角[J].世界经济,2015(3):145-170。

[11] 李伯华,刘传明,曾菊新. 基于公共物品理论的农村饮水安全问题研究——以汉江平原为例[J].农村经济问题,2007,(4):81-87。

[12] 李伯华,刘传明,曾菊新. 基于农户视角的汉江平原农村饮水安全支付意愿的实证分析——以石首市个案为例[J].中国农村观察,2008,(3):20-28。

[13] 骆永民,樊丽明.中国农村基础设施增收效应的空间特征——基于空间相关性和空间异质性的实证研究[J].管理世界,2012(5):77-93。

[14] 水利扶贫领导小组办公室.水利扶贫：典型案例选[M].2017。

[15] 唐文进,徐晓伟,许桂华.大规模水利投资对中国经济的拉动效应——基于水利社会核算矩阵的分析[J].当代财经,2011(11):20-29。

[16] 方文全,张勋.中国经济增长中的公共资本外溢——来自水利基础设施价值的疑问与实证[J].数量经济技术经济研究,2013(12):126-139。

[17] 张勋,万广华.中国的农村基础设施促进了包容性增长吗?[J].经济研究,2016, (10):82-96。

中国知网 https://www.cnki.net

[18] 曾福生,李飞.农业基础设施对粮食生产的成本节约效应估算——基于似无相关回归方法[J].中国农村经济,2015,(6):4-12。

Can water conservancy alleviate poverty increase the income of rural residents? ——Based on the investigation of rural drinking water safety projects

SUN Guangya, ZHANG Zhengyu

Abstract: The rural drinking water safety project is an important part of water conservancy targeted poverty alleviation. This article uses 10 micro data from the China Health and Nutrition Survey (CHNS) over 27 years to investigate the income-increasing effects of rural drinking water safety projects on rural residents. The study found that: (1) Rural drinking water safety projects have significantly improved the probability of safe drinking water and income levels of rural residents. Among them, the probability of drinking tap water increased by 40%, and the average income increased by nearly 7%; (2) The income-increasing effect of rural drinking water safety projects There are differences in regions and educational backgrounds. Among them, the income-increasing effect of rural residents in central provinces and junior high school and below is the most significant; (3) The quantile study found that the lower the income of rural residents, the greater the income-increasing effect of rural drinking water safety projects, indicating that rural residents The drinking water safety project really helped the poor people and played a very good role in poverty alleviation.

Keywords: Water Conservancy Poverty Alleviation; Rural Residents' income Increase; Rural Drinking Water Safety

（责任编辑：马鹏晴）

中国知网 https://www.cnki.net