
测地所在中国节水灌溉综合效益及应用潜力方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4637.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

测地所在中国节水灌溉综合效益及应用潜力方面取得进展。作为世界水稻生产大国，中国以占全球19%的种植面积生产了占全球32%的水稻。目前水稻种植仍然以大水大肥模式为主。大量施肥造成了较为严重的稻田氮磷面源污染；同时，在常规淹水灌溉(FI)模式下，水稻灌溉需水量大，约占全国年灌溉用水总量的65%。在当前人口增长和水环境退化的大背景下，水稻生产不仅需要保证产量，同时还需应对水资源短缺以及水稻生产引发的各种环境问题。

中国科学院测量与地球物理研究所环境灾害评估团队庄艳华、张亮、李思思等与中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、北京大学等单位合作，从国家尺度分析了中国节水灌溉的综合效益及应用潜力。目前浅湿(SWI)、间歇(II)、控制(CI)和蓄雨灌溉(RGI)是中国常见的稻田节水灌溉模式。浅湿灌溉的主要特点是，除晒田和人工排水外，田间建立浅水层；间歇灌溉主要表现为浅水层和无水层交替；控制灌溉是除返青期和分蘖初期田间建立水层外，其余生育期处于无水层状态；蓄雨灌溉是在不影响水稻生长的前提下，最大程度利用雨水灌溉，且常与其他节水灌溉模式结合应用。该研究基于多点田间研究数据重点从节水、增产和氮素径流流失负荷削减3个方面对比分析了不同模式的综合效益。

控制灌溉具有最佳的节水效果和氮素径流流失减排效果，平均节水率和污染负荷削减率可达35.12%和54.97%；其次是蓄雨灌溉、浅湿灌溉和间歇灌溉。整体而言，节水率和污染负荷削减率呈显著正相关(图1a)。由于田埂的存在，长期低水位或无水位运行使节水灌溉在面源污染控制方面具有“控源增汇”的双重功能，一方面，可大大降低径流排水几率、延缓暴雨后田间排水时间、削减高浓度田面水排放量，起到“控源”作用；另一方面，可增加田间水储存“空间”，从而提高稻田容纳雨水、灌溉来水甚至消纳生活污水的潜力，起到“增汇”作用。从增产效果看，蓄雨灌溉增产效果最佳，平均增产率可达11.82%，其次是浅湿灌溉(8.12%)和间歇灌溉(5.40%)；控制灌溉增产效果不太显著，平均增产率为0.79%。整体而言，增产率随节水率增加呈“先增后减”趋势(图1b)。相比于淹水灌溉，适度的节水灌溉可改善土壤透气性、促进根部发育并提高水肥利用效率等，从而增加水稻产量；但当节水率增加到一定程度，会因缺水型水分胁迫导致增产效率降低、甚至减产。

节水灌溉普遍适宜于水肥保持能力强、气候湿润、地下水位较高以及地势平坦等区域。通过分析不同节水灌溉模式的适用条件和特点，该研究构建了中国节水灌溉模式识别指标体系，共包括土壤、气候水文、地形和目标效率4类及土壤质地、土壤肥力、土壤盐碱度、降水、地下水位、地类/坡度和综合效益7项指标。基于指标体系和GIS空间分析技术，绘制了4种节水灌溉模式潜在的应用空间分布图。中国约94.19%的稻田区域适宜实施节水灌溉，应用潜力大。其中，浅湿灌溉分

布最为广泛，适宜于约90.03%的稻田区域;其次是控制灌溉和间歇灌溉，适宜于约23.33%的稻田区域;蓄雨灌溉的适宜范围约占4.16%。5.81%的稻田区域因土壤盐碱化和肥力低下等因素不适宜实施节水灌溉。在中国全面实施节水灌溉的情况下，在国家尺度上可节水约22.06-26.41%、削减氮素径流流失负荷约31.11-39.11%、增产约5.39-6.87%。

节水灌溉在确保水稻稳产增产的同时，可有效缓解水资源短缺、控制面源污染;同时，还被证实有利于控制稻田温室气体排放、降低病虫害风险等。稻田节水灌溉的多功能符合《2030年可持续发展议程》多项发展目标，值得在全国推广应用。上述研究成果以Effects and potential of water-saving irrigation for rice production in China 为题于3月5日正式发表于国际学术期刊Agricultural Water Management。该研究得到国家重点研发计划、中科院青年创新促进会和农业部面源污染控制重点实验室等资助。

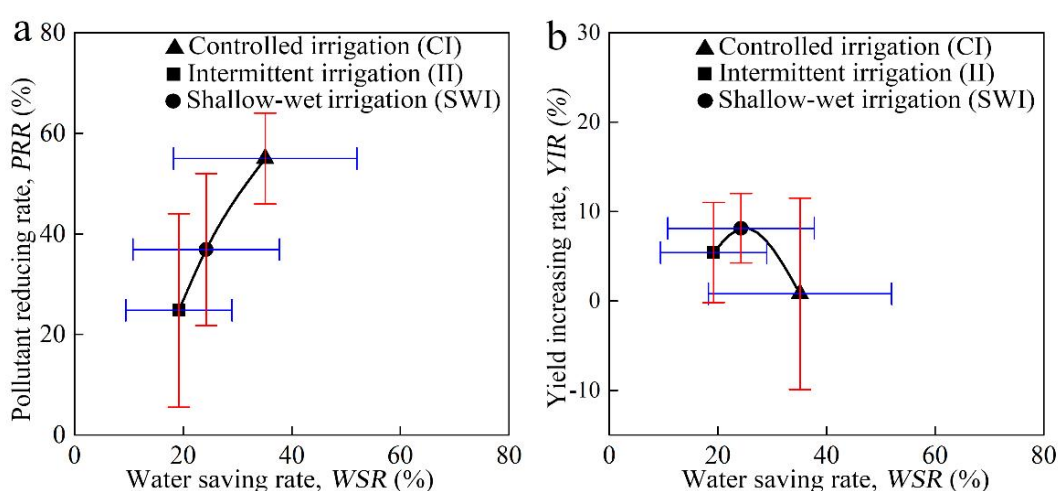


图1 常见节水灌溉模式不同效率之间的变化关系：a. 污染负荷削减率与节水率;b. 增产率与节水率

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发