

科学地研究全球暖化对中国水资源和粮食生产的影响

——与朴世龙教授等商榷

曾左韬¹, 王 勋^{1,2}

1. 美国华人教授和科学家学社, 美国伊利诺州伍德瑞奇市 60517
2. 威斯康辛大学帕克赛德分校, 美国威斯康辛州克依夏市 53141

摘要 朴世龙教授等在 2010 年 9 月 2 日出版的英国 *Nature* 杂志上发表的题为“The impacts of climate change on water resources and agriculture in China”的一篇综述里采用不适当的方法处理数据, 偏向评估暖化对水资源和粮食生产这一复杂的科学问题, 得出的结论与中国的实际情况相差甚远。为了有助于国家的正确决策, 有必要研讨全球暖化研究的方法论问题。本文旨在初步澄清关于暖化对中国的水资源和粮食生产影响的一些关键事实和相关的研究方法问题。

关键词 全球暖化; 水资源; 农业产量

中图分类号 P339, S162.5

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.32.012

How to Evaluate the Impacts of Climate Change on Water Resources and Agriculture in China Scientifically

ZENG Zuotao¹, WANG Xun^{1,2}

1. Society of Chinese American Professors and Scientists, Richwood 60517, Illinois, USA
2. University of Wisconsin-Parkside, Kenosha 53141, Wisconsin, USA

Abstract The paper "The impacts of climate change on water resources and agriculture in China" (*Nature* 43, 43-51, 2010) fails to follow scientific methods by selecting one-sided data sets and research results to support their argument that the warming has a significant negative impact on water resources and agriculture. This one-sided paper is not only a disservice to the academic community, but also has generated unnecessary panic responses from public that China will not be able to feed its people since warmer temperatures in China will reduce crop yields significantly. The purpose of this paper is to clarify some of the basic facts about the true impacts of the warming on water resources and agriculture in China and discuss some relevant methodological issues.

Keywords global warming; water resource; crop yields

0 引言

全球暖化问题, 是目前国际上激烈争论的一个问题^[1]。由于地球已经有数十亿年历史, 而人类对关键气候参数如温度的仪器定量测量仅百余年的历史, 现代科学所建立的气候预测模型仍处于非常不成熟的状态, 难以准确预测长期气候变化。学术界对引起地球温度变化主因的争论更为激烈。虽然

暖化受太阳辐射变化等多种影响因素影响, 但目前有把暖化归咎于人造二氧化碳排放上的趋势, 以致多次联合国气候大会要求限制世界各国二氧化碳排放。对正在高速迈向全面工业化的中国来说, 这将深刻影响到国家的能源生产和使用。在国内学术界开展全球暖化及其影响的讨论, 有利于搞清事情的真伪, 搞清暖化到底哪些对中国有利、哪些对中国不利,

收稿日期: 2011-05-23; 修回日期: 2011-10-08

作者简介: 曾左韬, 教授, 研究方向为能源化工材料, 电子信箱: zuotaozeng@yahoo.com; 王勋 (通信作者), 教授, 研究方向为全球化、组织社会学、比较研究, 电子信箱: wang@uwp.edu

以及应对措施的利弊得失。

全球暖化对中国的水资源和粮食产量的影响究竟是什么?这是涉及 13 亿人生活的重大问题,同时也是涉及多学科的复杂问题。因为这一复杂问题涉及国家的重大决策,因此特别需要全面的科学的评估。然而北京大学环境学院朴世龙教授等在 2010 年 9 月 2 日出版的 *Nature* 上发表了一篇题为“The impacts of climate change on water resources and agriculture in China”的综述^[2],却采用不适当的方法偏向选取和处理数据,偏向评估这一复杂的科学问题,得出的全球暖化对中国水资源和农业生产的影响的一些结论说明不了自 20 世纪 60 年代以来中国粮食产量随着气候变暖而大幅上涨的事实。朴世龙一文的研究和分析问题的方式显示目前全球暖化的研究存在偏向选择数据的方法问题。本文将澄清关于暖化对中国的水资源和粮食生产影响的一些关键事实,并探讨在全球暖化研究中的一些研究方法问题。

1 暖化对水资源的影响

中国的工农业生产和人民生活都需要大量的水,而不少地方尤其是北方地区缺水严重,因此全面评估暖化对今后中国水资源的影响十分重要。然而朴文^[2]在暖化对黄河流量影响的数据分析上,其采用的数据分析方法是不适当的。虽然黄河目前的水量不足,影响了北方工农业生产,但暖化对黄河流量的影响应从长期角度分析。对此王金法等^[3]早有文说明在过去的 520 年内,黄河流量的变化就是不断震荡的,并存在准 30 年的周期变化规律。但是朴文却不适当地仅仅截取周期性变化中的黄河流量下降的时间段,硬生生地将其与全球暖化关联起来,得出了暖化减少黄河流量的结论。在朴文中,只截取 1960—2000 年那一段黄河流量的数据。从图 1(a) 可看出,1960 年前黄河流量振荡上涨的数据被截掉^[2,4],2003 年后流量从周期振荡的低点回涨的数据也被截掉^[5]。图中红虚线是朴给出的趋势线;红实线是按准 30 年周期给出的黄河兰州站流量趋势线,2003 年后黄河流量实际上又开始上涨;黑虚线则表明近期(1997—2003 年)的黄河最低流量其实高于 80 多年前的最低流量,而 1997—2003 年的全球温度高于 80 多年前。图 1(b) 显示 1485—2005 年的 520 年中,黄河的汛期流量一直在周期性上下波动,1960—2003 年的下降不过是这种波动周期的一部分,上下虚线分别是最大和最小汛期流量变化趋势,注意黄河汛期流量最低值不是出现在暖化后的今天,而是出现在小冰川期中温度最低的那一段时间内。由此可见,从长期数据来看,暖化导致黄河流量下降的结论并不成立。Miao 等^[6]从研究黄河自 1470 年在三门峡的流量变化也指出从长期趋势来看黄河的流量没显著的变化。然而朴文只取符合其需要的流量下降的那段数据,偏离了正常的科学研究方法,由此得出的结论也必然是片面和错误的。

如果要进一步延长时间段,在 6000—3500 年前的全新世大暖期,地球年均温度比现在高 2—4℃ 左右,全球普遍温暖。中国历史文献记载当时暖冬多雨,黄河泛滥,因此才有著名

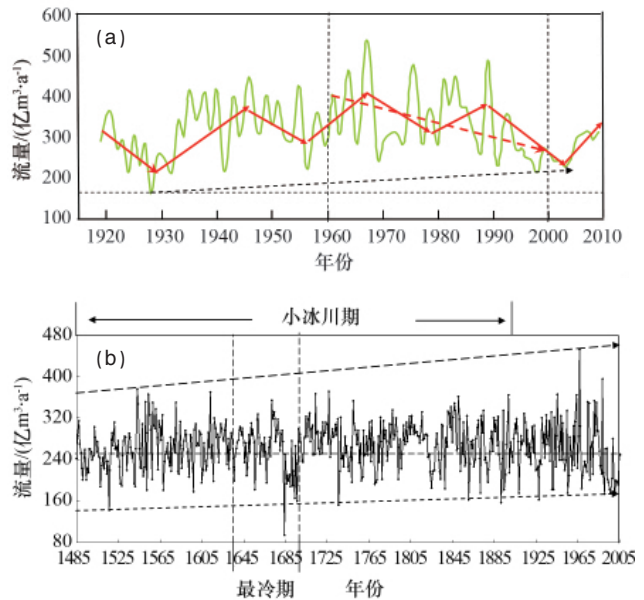


图 1 1920—2010 的黄河流量(a)和 520 年来的黄河汛期流量(b)

Fig. 1 Runoff of the Yellow River from 1920 to 2010 (a) and runoff of the Yellow River during flood season from 1485 to 2005 (b)

注:图 1(a)数据来源于文献[2]—[5],图 1(b)数据来源于文献[3]。

Notes: Data of Figure 1 (a) are from references 2 to 5, the data Figure 1 (b) from reference 3.

的大禹治水,治的就是黄河流域。所以虽然现代科学技术仍然无法准确预测长期气候变化,但中国五千年历史已经清楚记载了在全球暖化期间,中国水资源丰富,黄河流量大,这是一个不争的事实。朴等的关于暖化会减少黄河流量的结论与历史和现实资料明显不符。

在近年来全球暖化的过程中,西北的降雨量在逐渐增长,以至柴达木盆地的地下水水位大涨,目前已上涨 3m。很显然,有西部“聚宝盆”之称的柴达木盆地气候正在向暖湿型转换。然而在暖化对今后西北水资源的分析上,虽然朴承认西北目前的水资源量在增加,但却称当全球暖化导致冰川融化后,如果没有了额外的冰川融水,西北水资源将重新减少。他们只字不提暖化导致西北降雨量的增加会远远超过冰川融水的减少。显而易见,朴等的论文再一次通过偏向选取数据来证明他们的观点。

中国西北干旱与其独特的地理环境有关,在对流层内,空气温度随高度下降,而水蒸气容易在低温下凝结下落,因而高空水蒸气浓度很低,印度洋的暖湿气流和西风环流很难越过青藏和帕米尔两大高原。但如果全球升温,高空温度上升,水蒸气能升到更高的空中,越过两大高原而进入中国西部的水汽量将大幅上涨。同时,如果全球升温,北冰洋蒸发加快,从北方到达中国西北的水汽含量也会上升,这些都非常有利于改善中国西北的干旱情况。实际上,自 1987 年以来,全球

温度上升 0.7℃,中国西北降雨量增加 22%^[7]。中国科学院寒区旱区环境与工程研究所施雅风院士等预测,到 2100 年,如果全球温度增加 2.7℃,西北降雨量还会进一步增加 25%^[7]。历史考古数据也表明,在中世纪暖期,温度比现在高 0.5—1.6℃,那时新疆湖泊水位增高,气候湿润^[8]。因此,综合科学和历史事实,适度的暖化总体上有利于增加降雨,改善中国水资源短缺的局面。

2 暖化对粮食生产的影响

暖化对水稻生产的正面影响似乎是无可争辩的,否则,我们很难理解为什么朴文中只讨论了暖化对小麦和玉米生长的负面影响。在暖化对小麦生产的影响上,朴等选取了 You 等^[9]在 2009 年发表的 1 篇文章作为主要例证,You 等将 1979—2000 年间中国小麦实际产量的大幅上涨全归于其他因素,但断定气候变暖导致小麦的产量下降 4.5%,然而朴等却漠视由 You 和同一组研究人员,使用相同的数据收集和分析方法,在 2005 年发表的相同的 1 篇文章里称,气候变暖只导致了小麦产量下降 2.4%^[10]。也就是说在短短 4 年里,在数据和分析方法不变的前提下,暖化对小麦生长的副作用突然增加了近 1 倍,其可信度(reliability)显然是值得质疑的。而朴等引用这篇可信度有问题的文章作为暖化导致小麦产量下降的主要依据也显然是不可靠的。此外,小麦的最佳生长温度是在 20—25℃区间^[11-12],然而 You 等在 2009 年一文中所研究的中国北方区域内年平均温度仅 12.09℃。在远低于最佳生长温度的环境下升温,且小麦实际产量大幅增长的情况下,该文作者却得出暖化对麦子生产不利的结论,这只能说明该论文用于分析处理的数学方法是不适当的。相比之下,澳大利亚科学家在 *Nature* 杂志上有文说明,暖化导致澳大利亚麦子生产增加 30%—50%^[13],而澳大利亚的年均温度远高于中国北方的年均温度。You 文对影响小麦生产的一些重要因素如霜冻的影响没有考虑,其套用的欧美分析模型更不考虑中国常用的多季耕作制度对中国农业有效利用暖化的能力。欧美通常只种一季,然而中国数百年前就已经有效地发展出多季耕作制度,温度升高作物生长期缩短,对单季耕作的农业没有好处,可是却有利于多季耕作的中国农业。由于积温增高,北方原来只能单季耕作的地区变得可以冬小麦-夏玉米两季耕作,南方冬小麦-早稻-晚稻三熟模式的种植面积也扩大,而这些却是欧美气候研究模型所不考虑的变量^[14-15]。实际上,在中国小麦主产区东北,因温度增高致高产的冬小麦北移,已经成为东北粮食产量增加的重要途径^[6]。

在关于暖化对玉米生产的影响问题上,朴等再一次偏离科学研究原则而选取偏向数据。他引用 Tao 等^[17]在 2008 年发表的文章作为暖化对玉米生产的负面影响的主要依据,称在 1979—2002 年,有 8 个省区的资料显示气温的升高对玉米的产量有负面的影响。然而令人诧异的是,朴等视而不见在 Tao 文调查样本中的其他 14 个省区(样本的 64%,近 2/3)里,暖化对玉米产量并没有表现出显著的负面影响。这篇文章的调

查结果是不能也不应该被用来证明由于气候变暖玉米产量下降。相反,这篇文章所提供的数据恰恰证明了暖化没有对玉米产量产生显著的负面影响。实际上在中国玉米主产区东北松嫩平原,20 世纪 90 年代玉米增产中气候变化的贡献率高达 32.78%^[18]。

众所周知,1960 年以来在中国温度上升 1.2℃的情况下,中国的大米、麦子和玉米产量分别增加了 90%,240%和 150%,这本应是朴文在探讨关于暖化和农业生产关系时最先讨论的问题,然而在用大量篇幅讨论暖化对农业生产的负面影响后,朴等却用一句话轻描淡写地带过这一极其重要的事实。紧接着,朴等又沿用他们的“既定理论”用大量的篇幅讨论暖化对今后中国农业生产的负面影响。他们预测在暖化影响下,最佳的情况是中国的农产量不会减少。而最坏的情况是在今后的数十年里,小麦将减产 3%—22%,大米将减产 8%—18%,玉米将减产 9%—30%。他们的一个主要理由是二氧化碳排放引起暖化而造成粮食减产。科学研究表明,低浓度二氧化碳对人体无害,不是污染物,而且二氧化碳是植物生长所必需的物质。目前空气中的二氧化碳浓度通常只有 0.038%,不能充分满足植物需要。当二氧化碳浓度增加一倍时,农作物的产量可以增高 40%到 130%。同时当二氧化碳浓度增加后,植物需要的气体交换量减少,水分蒸发量减少,作物抵御干旱和臭氧等污染物的能力也增加,这对干旱和污染不断增加的中国农业生产有特殊意义。然而在国际上担心二氧化碳浓度不断增加导致全球暖化的大环境下,朴评估暖化对粮食生产的影响时,却强调如果不考虑二氧化碳对粮食生产的增产作用,暖化会导致中国粮食产量下降 13%,就是说,当讨论全球暖化时二氧化碳的温室效应被大肆渲染成暖化元凶,而讨论对农业的影响时,却把二氧化碳的正面作用一笔勾销。如此的偏向研究方法得出的结果只能偏向迎合利益集团的需要,在英国 *Nature* 杂志特邀朴等撰写的这篇论文发表后,英国路透社立刻积极配合,大肆报道中国科学家研究表明暖化会导致中国粮食生产大幅下降^[9],更进一步误导读者和舆论。

3 暖化对水资源和粮食产量的综合影响

虽然朴等在其论文摘要中说明目前不足以清晰地评估气候变化对中国水资源和农业的影响,然而在文末的结论中,其对暖化对中国西部、东北和南方的水资源和粮食产量的综合影响还是给出了明确的结论。这些结论很大程度上不适当和夸大了暖化的负面影响。对朴的这些结论,我们要指出以下几点。

第一,朴文在其图 6 的注解中承认在西部地区由于暖化而造成的雨水增多有利于农业。但是,朴等却在结论里声称,进一步的暖化会导致冰川融水量下降,最终导致西部缺水而影响该地区的农业生产。我们已经在前面说明暖化后西部降雨量的增加会大大超过冰川融水量的减少。考古研究也表明,在全球温度高于目前的中世纪暖期,中国西部新疆地区

处于相对湿润时期,湖泊水位处于上升期,湿度较高,草原荒漠植被生长旺盛,湖边缘处于潜育沼泽环境,物种多样性增加^[8]。显然朴文根据不全面的科学观察和目前非常不可靠的全球气候预测及其对农作物生产的影响建立的计算机数学模型得出的结论根本说明不了历史记载下来的事实。

第二,东北是中国最寒冷的地方,温度增高明显有利于那里的粮食生产。虽然朴等在讨论暖化对农业的影响时承认温度上升有利于东北水稻生产,但将暖化和水资源和农业生产的影响进行综合评估时却得出暖化和干旱的综合作用是不利于东北粮食生产的结论。近年来,东北缺水确实是在增加,但朴等的论文中已经自己说明东北干旱对粮食生产的影响是可以忽略不计的,一个可以忽略的负面影响和一个由温度升高而带来的明显的正面影响加起来怎么就成了总的负面影响了呢?如此明显的逻辑矛盾令人不可思议。实际情况是由于暖化,东北部粮食生产大幅增长,以致中国粮食生产的重心北移。

第三,水稻是中国东南部的的主要粮产,水稻的最佳生长温度在 30—35℃^[12],而东南大部分地区的年平均温度不过 20℃,即使是温度最高的海南,年平均温度也就 22—26℃。在年平均温度远低于最佳生长温度时,温度升高会导致水稻产下降么?水稻的另一个特点是大量耗水,而朴文指出暖化使得东南降雨量增加。在决定东南部主要种植的水稻生长的两大因素——温度和水量都朝有利方向增长时,朴却认为暖化可能导致该地区的粮食产量下降,这样的结论是否是事实大相径庭,南辕北辙?且不说降雨量增加本身就可使高产水稻田种植面积增加进而提高粮食产量。实际情况是气候变暖使得南方种植制度改变,一年二熟或三熟的粮食种植区域向北向西扩展,且面积增加,明显有利于单位面积总粮食年产量的提高^[15]。

退一步说,即使如朴文指出的东南部地区的暖化是否有利农业生产是不确定的,但是如果在中国 3 个地区中,有两个地区里暖化对农产品的影响是正面的而另一个地区的影响不清楚,那么,关于暖化是有利于还是不利于农业生产,我们应该得出什么样的结论呢?这似乎是不言而喻的。

4 结论

以上事实表明,朴及其选择的 IPCC 报告相关的一些研究全球暖化对中国水资源和农业生产的影响的文章没有采用适当的科学方法分析数据,而是偏向的拣取数据,以不适当的方法误导读者。朴在其文中不断强调暖化的负面作用的同时,声称评估暖化的影响非常困难。可是如果不偏向地分析数据,综合考虑现代科学研究成果和中国五千年历史记载,不难看出适度暖化在总体上有利于中国水资源和粮食生产。中国历史上的温暖期伴随着唐宋等盛世,而寒冷期的干旱和粮食生产大幅下降则带来明朝等的灭亡。

特别值得指出的是,朴文的问题是近年来在全球暖化研究领域里经常出现的误导手法,就是在这个复杂问题的研究

上拣取负面的影响而忽略正面的影响,而给出扭曲的结论。这种非科学的分析方法误导公众,并阻碍决策部门做出符合中国国情和利益的正确决策。全球暖化及其影响是涉及多学科的复杂问题,若这方面的研究工作者不能回归正确的科学方法,坚持采取偏向拣取和解释数据的手段,那么研究的结果不但无助于弄清问题,反而误导政府决策。目前国际气候研究上有不适当地把二氧化碳排放当成全球暖化的罪魁祸首的趋势,同时通过过分渲染全球暖化的负面影响,试图限制有利于粮食生产的二氧化碳的排放。在中国人均能源使用量只有工业化国家 1/3 的情况下,限制二氧化碳排放必将限制中国丰产能源煤的开发利用,直接打击中国迈入工业化国家的步伐。

致谢 感谢 G. Shackman、李鸿祥和 R. Mason 对本文写作的建议和帮助。

参考文献 (References)

- [1] Singer S F. Nature, not human activity, rules the climate [R]. Chicago: The Heartlan Institute, 2008.
- [2] Piao S, Ciais P, Huang Y, *et al.* The impacts of climate change on water resources and agriculture in China[J]. *Nature*, 2010, 467: 43–51.
- [3] 王金花, 苏富岩, 康玲玲, 等. 黄河兰州站 520 年汛期径流量变化规律及预测[J]. *人民黄河*, 2009, 31(10): 71–73.
Wang Jinhua, Su Fuyan, Kang Lingling, *et al.* *Yellow River*, 2009, 31(10): 71–73.
- [4] 马柱国. 黄河径流量的历史演变规律及成因 [J]. *地球物理学报*, 2005, 48(6): 1270–1275.
Ma Zhuguo. *Chinese Journal of Geophysics*, 2005, 48(6): 1270–1275.
- [5] 水利部黄河水利委员会. 黄河水资源公报 [OL]. [2011-01-05]. <http://www.yellowriver.gov.cn/other/hhgb>.
Yellow River Conservancy Commission of MWR. *Yellow River water resources bulletin*[OL]. [2011-01-05]. <http://www.yellowriver.gov.cn/other/hhgb>.
- [6] Miao C Y, Ni J R. Variation of natural streamflow since 1470 in the middle Yellow River, China[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2009, 6: 2849–2864.
- [7] Shi Y F, Shen Y P, Kang E S, *et al.* Recent and future climate change in northwest China[J]. *Climatic Change*, 2007, 80(3–4): 379–393.
- [8] 张芸, 孔昭宸, 阎顺, 等. 新疆地区的“中世纪温暖期”-古尔班通古特沙漠四厂湖古环境的再研究[J]. *第四纪研究*. 2004, 24(6): 701–708.
Zhang Yun, Kong Zhaochen, Yan Shun, *et al.* *Quaternary Sciences*, 2004, 24(6): 701–708.
- [9] You L, Rosegrant M W, Wood S, *et al.* Impact of growing season temperature on wheat productivity in China [J]. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2009, 149(6–7): 1009–1014.
- [10] You L, Rosegrant M W, Fang C, *et al.* Impact of global warming on Chinese wheat productivity [R]. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2005.
- [11] Li L, McMaster G S, Yu Q, *et al.* Simulating winter wheat development response to temperature: Modifying Malo's exponential sine equation[J]. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2008, 63(2): 274–281.
- [12] Nagai T, Makino A. Differences between rice and wheat in temperature responses of photosynthesis and plant growth [J]. *Plant Cell Physiol*, 2009, 50(4): 744–755.

- [13] Nicholls N. Increased Australian wheat yield due to recent climate trends[J]. *Nature*, 1997, 387: 484-485.
- [14] 杨晓光, 刘志娟, 陈阜. 全球气候变暖对中国种植制度可能影响 I. 气候变暖对中国种植制度北界和粮食产量可能影响的分析 [J]. *中国农业科学*, 2010, 43(2): 329-336.
Yang Xiaoguang, Liu Zhijuan, Chen Fu. *Sci Agri Sinica*, 2010, 43(2): 329-336.
- [15] 赵锦, 杨晓光, 刘志娟, 等. 全球气候变暖对中国种植制度可能影响 II. 南方地区气候要素变化特征及对种植制度界限可能影响[J]. *中国农业科学*, 2010, 43(9): 1860-1867.
Zhao Jin, Yang Xiaoguang, Liu Zhijuan, et al. *Sci Agri Sinica*, 2010, 43(9): 1860-1867.
- [16] 张正斌, 陈兆波, 孙传范, 等. 气候变化与东北地区粮食新增[J]. *中国生态农业学报*, 2011, 19(1): 193-196.
Zhang Zhengbin, Chen Zhaobo, Sun Chuanfan, et al. *Chinese J Eco-Agri*, 2011, 19(1): 193-196.
- [17] Tao F L, Yokozawa M, Liu J Y, et al. Climate-crop yield relationships at provincial scales in China and the impacts of recent climate trends[J]. *Clim Res*, 2008, 38: 83-94.
- [18] 王宗明, 宋开山, 李晓燕, 等. 近 40 年气候变化对松嫩平原玉米带单产的影响[J]. *干旱区资源与环境*, 2007, 21(9): 112-117.
Wang Zongming, Song Kaishan, Li Xiaoyan, et al. *J Arid Land Res Env*, 2007, 21(9): 112-117.
- [19] Reuters article about food production in China[OL]. [2010-09-01]. <http://www.reuters.com/article/2010/09/01/us-china-crops-idUSTRE68056320100901>.

(责任编辑 代丽)

· 学术动态 ·

“IEEE 第二届电子信息与控制工程国际会议 (ICEICE2012)”征文

由美国电气和电子工程师协会(IEEE)主办,湖北省自动化学会承办的“IEEE 第二届电子信息与控制工程国际会议(ICEICE2012)”将于 2012 年 4 月 6—8 日在江西省九江市召开。

征文范围:微电子和集成电路技术;低功耗电路器件物理学;网络与其他工艺技术存储器件;纳米材料和微电子电子线路技术;集成电路制造技术封装和测试技术;可靠性,建模与仿真射频技术;仪器科学与测量技术;仪器设计与测量理论现代误差理论与补偿技术;仪器和测量系统的可靠性智能仪器和计算机视觉;建模,仿真应用和传感器传感器融合技术;远程传感技术激光测量技术;电磁测量和检测无线传感器网;计量测试技术计算机在线测量;制图和地理信息工程;电子信息与信号处理电源转换和智能控制;半导体技术;电力电子及驱动系统电机及系统和驱动器;信号与图像处理时间和频域的信号处理;三维信息获取与重建传输数字图像;图像和视频信号处理空间信息系统;数据库和系统安全数字版权管理;攻击和防范网上欺诈计算机安全基础;身份和信任管理;网络和无线网络安全;安全的电子商务,电子商务和电子政务信息隐藏与数字水印;数据挖掘基于内容的图像信息检索;管理信息系统;控制工程与应用;神经网络和应用系统建模与仿真;智能系统;机器学习;智能电路和系统;嵌入式系统和软件;科学和工程计算;优化;模式识别;分布式/并行算法;优化技术和算法控制理论与应用;系统科学和系统工程;计算机辅助网络设计;网络和互联网的计算机;T 政策和业务管理;工业应用。

全文截止日期:2011 年 11 月 15 日。

联系电话:027-87558617;18627055052。

电子邮箱:iceice2012@126.com;iceice.conf@gmail.com。

通信地址:湖北省武汉市武昌洪山区珞瑜路 1037 号华中科技大学南一楼六楼湖北省自动化学会(430074)。

大会网站:<http://www.iceice.org/2012/index.html>。