



STATE of KNOWLEDGE

大坝对湄公河渔业的影响

IlsePukinskis , Kim Geheb 汇编

湄公河鱼类和渔业概况

从商业价值上看，湄公河流域的鱼可分为两类：

“黑鱼”和“白鱼”。“黑鱼”生活在氧气含量低的浅水区，游动速度慢；“白鱼”生活在氧气含量较高的深水区，游动速度快（MRC, 2010a）。生活在湄公河流域的人们还从“其他水生动物”获取食物和收入，如淡水蟹、虾、蛇、乌龟和青蛙等。

“其他水生动物”占总湄公河总捕获量的20%左右。讨论渔业时，鱼产品获取通常分为野生捕捞（在鱼类自然栖息地捕获）和水产养殖（人工饲养）。其中，野生捕捞在湄公河渔民的生计中扮演着重要角色。野生捕捞渔业是开放渔业，穷人能从中获得食物和经济收入。

湄公河鱼类的栖息地大致可分为三类：1）河流，包括所有主要支流、洪涝区河流以及洞里萨湖（the Tonle Sap），提供了大约30%的野生捕捞量；2）河漫滩外的湿地，主要是林地形成的季节性稻田，水深约50厘米，66%的野生捕捞来源于此；3）洪涝区外的大型水体，如水渠和水库，约占4%的野生捕捞量（MRC, 2010a）。

湄公河流域有世界上最大且最具生产力的内陆渔业（Baran and Myschowoda, 2009; Baran and Ratner, 2007; ICEM, 2010; Sarkkula et al., 2009）。估计每年捕获200万吨鱼、50万吨其他水生动物（Hortle, 2007）。水产养殖的鱼产量为每年200万吨（MRC, 2010a）。因此，下湄公河流域每年的鱼类和水产产量为450万吨左右。渔业年产值为39-70亿美元（MRC, 2010b），其中野生捕捞的鱼年产值为20亿美元（Baran and Ratner, 2007）。但各方的估计值差异较大。

下湄公河流域的居民每年消费的鱼类和其他水产估计

为256万吨（MRC, 2010a）。水产为下湄公河农村人口提供了47-80%的动物蛋白（Baran and Ratner, 2007; Bush, 2003; Friend and Blake, 2009）。鱼是当地最便宜的动物蛋白来源，渔业的衰退将严重影响到百姓的营养水平，尤其是穷人（Baird, 2009a, 2009b, 2011; Bush, 2003; ICEM, 2010）。但这种影响的大小尚不明确（Baird, 2009b, 2011）。

据估计，下湄公河有4000万农村人口从事与野生捕捞，占农村人口的三分之二以上（MRC, 2010b）。渔业为许多人提供了生计来源，特别是那些严重依赖河流资源的穷人（Baran and Myschowoda, 2009; Baran and Ratner, 2007; Baran et al., 2011; Friend and Blake, 2009; World Bank, 2004）。

渔业是许多人的基本经济来源，在农业欠收或其他困难时期为他们提供了一定程度的保障。老挝71%的农村家庭（290万人）通过渔业获取生活补贴。在柬埔寨的洞里萨湖周边，超过120万人生活在渔业区，几乎完全依靠捕鱼维持生计（MRC, 2010b）。

大坝对渔业有何影响？

世界各地都有大坝对渔业影响的相关研究。大坝影响河流生态系统和水文环境已是共识。修建大坝建设会形成新的生态体系（Agostinho et al., 2008）。在全球范围内，大坝使其附近的鱼类减少了10-60%（Baran et al., 2009）。

大坝对渔业的具体影响表现在以下方面：

- 1、阻碍鱼类洄游。鱼类迁徙是一件很复杂的事情，同时也是部分鱼类繁衍的需要。譬如，亚马逊流域修建的大坝使数种鲶鱼洄游受阻，下游地区的鱼类捕获量减少了70%（Bergkamp et al., 2000）。
- 2、扰乱鱼类以适应了数千年的自然洪水周期。

3、硬化河床。大坝开闸泄水使大量沉积物流失，如粉砂、砂、砾石，以及水生动植物和植物纤维。大坝下的基岩因此而暴露，不再适宜鱼类栖息。

4、滞留沉积物。大坝对拦截沉积物非常有效，而沉积物是鱼类营养的重要来源。

5、改变水温。大坝释放出的水温度不同于下游自然水温（通常更低）。大坝放水后，下游水温随之改变，对鱼类栖息地造成直接影响（WCD, 2000）。随着大坝的发展，柬埔寨可能在渔业衰退中会首当其冲，沿岸国老挝（ICEM, 2010）、泰国（Baird, 2011）以及越南湄公河三角洲地区的百姓都会因此蒙受损失。渔业衰退会在不同程度上影响到穷人，但仅靠渔业并不能消除贫困（Friend and Blake, 2009）。如果11座计划中的大坝如期建设，到2030年，每年损失的动物蛋白质相当于目前柬埔寨和老挝年畜牧业产量的110%（ICEM, 2010）。随着该地区人口的增长，鱼类产品消费量预计将上升（Mainuddin and Kirby, 2009）。

结论：事实和科学已经证明大坝对渔业有显著的负面影响，部分情况下甚至有可能使其崩溃。但大坝对渔业的影响程度各异，取决于大坝的位置，具体水系的流体力学，以及大坝管理和排水模式。

大坝如何影响湄公河的生物多样性？

湄公河流域的水生生物多样性仅次于亚马逊流域（Ferguson et al., 2011; ICEM, 2010; World Bank, 2004），但湄公河每公顷的生物多样性全球第一（Valbo-Jørgensen et al., 2009）。虽然对多样性的统计有所差异，但估计湄公河流域鱼类约有850种（Hortle 2009）。未来20年，因过度开发、生境多样性下降、（部分地区）水质降低等因素，鱼类多样性将受损（Costanza et al., 2011; ICEM, 2010）。在下湄公河地区，干流大坝可能导致洄游鱼类减产和生物多样性下降（Costanza et al., 2011）。

结论：湄公河是世界上鱼类最具多样性的地区之一，不时有新品种发现。大坝很可能给鱼类多样性带来负面影响。因为大坝阻碍鱼类洄游，破坏鱼类栖息地，从而影响鱼类繁殖。

大坝是否会影响湄公河的鱼类洄游？

河流中下游任何对鱼类洄游的直接阻碍都会深刻影响鱼的产量（Stone, 2011）。作为一种物理障碍，大坝阻碍了鱼类洄游，隔开了产卵地和栖息地（Baird, 2009a, 2009b; Baran and Myschowoda, 2009; Kirby and Mainuddin, 2009; Sarkkula et al., 2009; Valbo-Jørgensen et al., 2009; World Bank, 2004）。

这些障碍会影响到鱼的产量和许多鱼种的生存（Baird, 2009a; World Bank, 2004）。鉴于大部分远距离洄游的鱼类都会游经湄公河干流，在干流修建大坝对渔业的影响要比在支流上修建水坝更大（Dugan, 2008）。绝大多数鱼类生活在湄公河中下游，且很少鱼类的迁徙距离贯穿整条河流，因此在上游修建大坝的影响相对较小（Baran and Myschowoda, 2009; Ferguson et al., 2011）。然而，应当指出的是“与上湄公河相比，下湄公河的脆弱鱼种要少，因为下湄公河的泛滥平原为不能存活于上游的鱼类提供了适宜的栖息场所”（Halls and Kshatriya, 2009: 73）。人们通常认为，径流式大坝比水库大坝的影响小。然而，大坝的影响力度取决于大坝的设计和运作。此外，所有的径流式大坝都会阻碍鱼类洄游（Baran and Myschowoda, 2009）。

并非所有鱼类都会受到干流大坝的影响，通过洄游繁衍的鱼类最有可能受到波及（Halls and Kshatriya, 2009）。关于湄公河有多少种洄游鱼，相关统计数据存在差异。已发现有洄游现象的鱼中大概有87%（165种）已被确定为洄游鱼种（Baran, 2006; Baran and Ratner, 2007; Baran and Myschowoda 2009）。

远距离洄游的鱼至少占下湄公河流域捕获量的三分之一，其中很大一部分是商业鱼种（ICEM, 2010; World Bank, 2004）。据估计，洄游鱼占整个流域鱼产量的37%（Ferguson et al., 2011）。在万象上游生态区，有58种鱼极易受干流主干大坝的影响，另有26种鱼因需要洄游而面临中等风险（ICEM, 2010）。

结论：湄公河的鱼捕获量中很大一部分是洄游鱼。大坝对洄游鱼类的影响程度存在差异，但都会影响到它们的洄游路线，从而影响捕获量。世界上其它地区的例子已经证明，阻碍鱼类洄游将给渔业带来严重的负面影响。大坝给洄游鱼类设置了不可逾越的障碍，因此，应对湄公河地区大坝对鱼类的影响程度和范围进行更广泛的研究。

大坝是否会影响湄公河的洪水脉冲？

修建大坝会改变湄公河水位的季节性变化，即“洪水脉冲”。大坝会增加旱季的水流排放量（Friend and Blake, 2009），减少洪水脉冲的力度，从而减少洪水（Stone, 2011）。但洪水有利于渔业，因为它能为鱼类提供新的栖息地。许多湄公河鱼类的迁徙都受水文现象的触动。水文变化是鱼类洄游的触发器，如果旱季水流增加，鱼类对洄游期将不再那么敏感，繁衍量会因此减少（Baird 2011; Baran and Myschowoda, 2009; Baran and Ratner 2007; Friend and Blake 2009; Halls and Kshatriya 2009; Hogan et al., 2004, 236; Jutagate et al., 2003; Valbo-Jørgensen et al., 2009）。即便是径流式大坝也可能改

变水流模式，主要看它们是如何建设的（Baran and Ratner, 2007）。但对可能受洪水脉冲变化影响的鱼类种数的估计各有不同（Baran and Ratner, 2007）。水流变化还带来其它影响，包括减少养料来源和避难机会，以及生存环境恶化（Halls and Kshatriya, 2009; Kirby and Mainuddin 2009; Sarkkula et al., 2009; World Bank, 2004）。

洞里萨湖目前的渔业生产离不开洪水，一旦它的水量因洪水脉冲变化而呈现稳定将会破坏生态系统。（Kirby and Mainuddin, 2009; Stone, 2011）。

结论：大坝将减少湄公河脉冲的幅度，但尚不清楚具体程度。这很可能对鱼类洄游和繁殖周期产生连锁反应，从而降低渔业生产力。

大坝是否会影响鱼类栖息地？

深水区是湄公河流域鱼类重要的栖息地，在旱季和水量减少时能为鱼类提供安全场所（以避免被捕捞）（Bush, 2003; Baird, 2009b）。亚力大坝（Yali Fall Dam）带来的沉积物使西山河（Sesan）的深水区越来越浅，从而影响到渔业（Baird, 2009b）。湄公河干流规划中的11座大坝都建成后，到2030年，下湄公河81%的水域会受阻，泛滥区的洄游鱼类将无法在这些水域生存（Baran, 2010）。此外，湄公河在清盛（Chiang Saen）和桔井（Kratie）之间55%的水域将成为水库，从而改变该地区的环境特征（Baran, 2010）。所有规划中的支流大坝都建成后，到2030年至少有25万公顷泛滥平原销声匿迹，占下湄公河流域泛滥平原总面积的5%（ICEM, 2010; Roberts, 2004）。

结论：修建大坝很可能给鱼类栖息地造成巨大的负面影响，破坏鱼类洄游和繁殖周期，从而降低渔业生产力。有必要进一步研究大坝对鱼类栖息地缩减和鱼类捕获量的具体影响程度。

大坝是否会影响湄公河的生态效益？

湄公河渔业的衰退可能影响湄公河生态系统的完整性和功能（Halls and Kshatriya, 2009; Baird 2009a）。生态系统带来的经济、营养和社会效益都会面临着风险（Dugan et al., 2010）。在最坏的情况下，湄公河所有的大坝建成后导致的生态损失将达2740亿美元（Stone, 2011）。

结论：修建大坝将影响湄公河的生态功能。生态系统被破坏导致的损失大小取决于大坝数量和选址。鉴于穷人在不同程度上依赖湄公河稳定的生态环境，他们会受到最大的波及。

大坝是否会影响湄公河的渔业产量？

下湄公河主流的11座大坝均建成后，预计2030年鱼类

将减产55-88万吨（与2000年产量相比减产26-42%），与不建大坝的情况相比，要多减产34万吨（ICEM, 2010）。每年因鱼类减产造成的经济损失为2亿美元（Baird, 2011）到4.76亿美元（ICEM, 2010）。在流经万象之前的河段建大坝对渔业资源造成的影响要小于在下游其它地区修建大坝。

干流大坝对鱼类产量的影响各不相同，主要取决于大坝与湄公河泛滥平原和主要支流的距离（ICEM, 2010）。在支流修建大坝同样影响鱼类产量。下湄公河支流已建和计划修建的78座大坝与干流规划中的6座大坝相比，不仅发电量要小，而且对环境的破坏更大，更容易危害鱼类产量和生物多样性（Ziv et al., 2012）。

在规划的支流大坝中，柬埔寨的西山河下二电站大坝（Lower Sesan 2 Dam）对渔业的影响最大。它将使流域的渔业产量减少9.3%；老挝的色贡3号下游大坝（Sekong 3）将导致2.3%的减产；色贡3号上游大坝导致的减产为0.9%；色贡4号大坝为0.75%（Ziv et al., 2012）。

结论：湄公河大坝的发展将极大地影响大渔业产量，无论大坝是建在湄公河干流还是支流。

因发展大坝导致的野生捕捞减少是否能得到缓解？

2008年，17名渔业专家在万象的湄公河委员会秘书处召开会议，并得出结论，“现有的洄游技术无法应对湄公河干流鱼类洄游规模……会议还认为南美和欧洲能为鱼类提供部分洄游通道是依赖于大量研究和数十年的技术发展以及生物学家和渔业专家的团队合作。相关技术起作用前，湄公河也需要进行类似的投资（Dugan, 2008: 14）。”无论是该地区还是全球其它地方都尚无证据能证明这些洄游措施能完全排除大坝对渔业的影响。不过，它们可以减少影响力度。

结论：技术、管理和生态措施有助于减少渔业损失，但无法使其恢复到河流未建大坝前的水平。

扩大水产养殖能否弥补潜在的渔业损失和需求缺口？

修建大坝被认为是湄公河地区水产养殖潜在的催化剂（Friend and Blake 2009）。湄公河流域的水产养殖产量普遍偏低。近年来，水产养殖产量有所提高，主要是在湄公河三角洲地区（Kirby and Mainuddin 2009; Mainuddin et al., 2011）。大部分水产养殖产品用于出口，并没有用来改善当地膳食（Friend and Blake, 2009; ICEM, 2010; Mainuddin et al., 2011）。

2008年的水产养殖产量估计约为200万吨，相当于野生鱼消费量的78% (MRC, 2010a)。湄公河的水产养殖主要在湄公河三角洲地区。随着湄公河流域人口的增加，对水产养殖鱼的需求也会增多，价格随之上涨，投资环境也有所改善。预计到2015年，湄公河流域对鱼产品的需求会超过野生捕获量，而水产养殖将能填补需求缺口 (MRC, 2010a)。到2020年，水产养殖也无法再满足人们对鱼产品的需求，野生捕捞又将面临压力 (MRC, 2010a)。

需要注意的是，产量并不等于消费量。其它地区的现象已经说明，大量食物并没有被分配到需要食品的人手中，因为有人没有购买力 (Sen, 1981)。这就是野生捕捞和水产养殖的重大区别，养殖鱼需要购买，而野生鱼可以自己捕捞。

目前尚不可知水产养殖能否弥补因建设大坝导致的野生捕捞不足。情景研究显示，在好的情况下该目标可以实现。中间情况假设下，水产养殖产量仍能略大于消费需求，除非干流所有大坝都被建好。最坏的情况下，2015年以后整个湄公河流域每年将出现43.6万吨需求缺口。大部分缺口主要出现在柬埔寨；泰国和越南高地居民也会面临供不应求的情况；但即使在最坏的情形下，老挝的需求缺口也很小 (MRC, 2010a)。湄公河三角洲地区具备强大的养殖鱼生产力，不管在何种情形下都会产大于求。

如果不采取措施保护鱼类洄游，有效管理野生捕捞，即便养殖鱼产量保持目前的增长趋势也无法满足湄公河流域的需求。同时需要指出，以上数据并未将湄公河三角洲用于出口到下湄公河地区外的养殖鱼统计在内。如果该地区的人工养殖鱼仅限于在下湄公河区域销售，则当地不会出现需求缺口。但这并不意味着穷人也能得到相应的食用鱼。因为没有支付能力，穷人仍是最大的受害者 (MRC, 2010a)。

除了技术和政策支持，水产养殖还需要大量资金投入 (Friend and Blake, 2009; Ferguson et al., 2011; ICEM, 2010; World Bank, 2004)，其未来发展空间也没有进行充分评估 (Friend and Blake, 2009; Ferguson et al. 2011)。大型水产养殖确实存在显著的生态影响，尤其是意外引入非本土的鱼种和过度捕捞野生鱼苗 (Costanza et al., 2011; Friend and Blake, 2009; Mainuddin et al., 2011)。不过，小型水产养殖可以为农村粮食安全做出贡献 (Friend and Blake, 2009; World Bank, 2004)。

结论：大规模的水产养殖或许可以弥补野生捕捞的不足，但这并非绝对的。发展水产养殖是有代价的。乡下人不能“免费”享受水产养殖的成果。此外，大规模水产养殖的生态影响需要人们权衡其成本与效益。

大坝水库是否是渔业发展的新机遇？

目前，水库渔业占湄公河渔业生产的10%左右 (Baran et al., 2007)。水库无法达到当前的河流系统维持鱼类多样性的水平 (ICEM, 2010; Roberts, 1996)。已知能在水库繁殖的湄公河鱼类仅有9种 (Baran, 2006)。过去，水库放养一直不能弥补渔业捕捞量的不足 (Friend and Blake, 2009)。水库可能出现富营养化、缺氧，以及因大坝建成导致鱼病爆发 (Roberts, 1996)。这些现象在湄公河部分水库已经出现了 (Baird, 2009b)。水库放养基本不可能弥补 (修建大坝带来的) 渔业损失 (Baran and Myschowoda, 2009; Friend and Blake 2009)。

结论：大坝水库放养鱼无法弥补因修建大坝导致的渔业捕捞损失。

水电效益能否抵消大坝导致的渔业损失？

2006年，世界银行和亚行开展的联合研究发现，湄公河流域的灵活性、包容性、可持续性和综合性能力可以带来广泛的利益。研究建议有关水资源管理的政策要建立在权衡经济、环境和社会利益的基础之上 (Friend and Blake, 2009)。发展大坝导致的渔业损失可能超过它带来的经济效益 (Baran and Myschowoda, 2009; Baran and Ratner 2007; Friend and Blake 2009)。

结论：对兴修大坝导致的环境和社会影响以及带来的经济效益的初步研究发现，大坝带来的经济效益不可能超过环境和社会成本。

References

- Agostinho, A.A., Pelicice, F.M. and Gomes, L.C. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal of Biology* 68(4): 1119-1132.
- Baird, I.G. 2009a. The Don Sahong Dam: Potential Impacts on Regional Fish Migrations, Livelihoods and Human Health. <http://polisproject.org/PDFs/Baird%20Don%20Sahong.pdf>. Accessed on 30 January 2012.
- Baird, I.G. 2009b. Best Practices in Compensation and Resettlement for Large Dams: The Case of the Planned Lower Sesan 2 Hydropower Project in Northeastern Cambodia. Rivers Coalition in Cambodia, Phnom Penh.
- Baird, I.G. 2011. The Don Sahong Dam. *Critical Asian Studies* 43(2): 211-235.
- Baran, E. 2006. Fish migration triggers in the Lower Mekong Basin and other tropical freshwater systems. *MRC Technical Paper* No. 14, Vientiane, Lao PDR, Mekong River Commission.
- Baran, E. 2010. Mekong fisheries and mainstream dams. Fisheries sections in: ICEM 2010. Mekong River Commission Strategic Environmental Assessment of hydropower on the Mekong mainstream, International Centre for Environmental Management, Hanoi, Vietnam. p. 67. Accessed on February 20, 2012. http://www.worldfishcenter.org/resource_centre/WF_2736.pdf.
- Baran, E., Jantunen, T., Chong, C.K. 2007. Values of inland fisheries in the Mekong River Basin. WorldFish Center, Phnom Penh, Cambodia.
- Baran, E., Meynell, P.-J., Kura, Y., Agostinho, A.A., Cada G., Hamerlynck, O., Nao T. and Winemiller K., 2009. Dams and Fish: Impacts and Mitigation. Unpublished draft report from WorldFish Center to the MRC.
- Baran, E. and Myschowoda, C. 2009. Dams and fisheries in the Mekong Basin. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 12(3): 227-234.
- Baran, E. and Ratner, B. 2007. The Don Sahong Dam and Mekong Fisheries. *Science Brief*. WorldFish Center. p. 3.
- Baran, E., Samadee, S., Shwu Jiau, T. and Thanh Cong T. 2011. Fish and fisheries in the Sesan River Basin: Catchment baseline, fisheries section. Project Report. Mekong Challenge Program Project MK3.
- Bergkamp, G., McCartney, M., Dugan, P., McNeely, J. and Acreman, M. 2000. Dams, Ecosystem Functions and Environmental Restoration: Thematic Review II.1. Prepared as an input to the World Commission on Dams. Cape Town, South Africa, World Commission on Dams.
- Bush, S. 2003. "Give a man a fish..." Contextualising Living Aquatic Resources Development in the Lower Mekong Basin. Australian Mekong Resource Centre Working Papers No. 8.
- Costanza, R., Kubiszewski, I., Paquet, P., King, J., Halimi, S., Sanguanngoi, H., Bach, N.L., Frankel, R., Ganaseeni, J., Intralawan, A. and Morell, D. 2011. Planning approaches for water development in the Lower Mekong Basin. Portland State University, Portland, Oregon, USA, and Mae Fa Luang University, Chiang Rai, Thailand.
- Dugan, P. 2008. Mainstream dams as barriers to fish migration: international learning and implications for the Mekong. *Catch and Culture* 14(3): 9-15. Vientiane, Lao PDR, Mekong River Commission.
- Dugan, P.J., Barlow, C., Agostino, A.A., Baran, E., Cada, G.F., Chen, D., Cowx, I.G., Ferguson, J.W., Jutagate, T., Mallen-Cooper, M., Marmulla, G., Nestler, J., Petrere, M., Welcomme, R.L., Winemiller, K.O. 2010. Fish Migration, Dams, and Loss of Ecosystem Services in the Mekong Basin. *Ambio* 39: 344-348.
- Ferguson, J.W., Healey, M., Dugan, P. and Barlow, C. 2011. Potential Effects of Dams on Migratory Fish in the Mekong River: Lessons from the Fraser and Columbia Rivers. *Environmental Management* 47: 141-159.
- Friend, R., Arthur, R. and Keskinen, M. 2009. Songs of the Doomed: The Continuing Neglect of Capture Fisheries in Hydropower Development in the Mekong. In Molle, F., Foran, T. and Kakonen, M. (eds) *Contested Waterscapes in the Mekong Region: Hydropower, Livelihoods and Governance*. London, Earthscan: 307-331.
- Halls, A.S. and Kshatriya, M. 2009. Modelling the cumulative barrier and passage effects of mainstream hydropower dams on migratory fish populations in the Lower Mekong Basin. MRC Technical Paper No. 25. Mekong River Commission, Vientiane.
- Hogan, Z.S., Moyle, P.B., May, B., Jake Vander Zanden, M., and Baird, I.G. 2004. The Imperiled Giants of the Mekong: Ecologists struggle to understand - and protect - Southeast Asia's large migratory catfish. *American Scientist*, 92 (2004): 228-237.
- Hortle, K.G. 2007. Consumption and the yield of fish and other aquatic animals from the Lower Mekong Basin. MRC Technical Paper No. 16, Mekong River Commission, Vientiane.
- Hortle, K.G. 2009. Fishes of the Mekong—How many species are there?. *Catch and Culture* 15(2): 4-12. Vientiane, Lao PDR, Mekong River Commission.
- ICEM (International Centre for Environmental Management) ., 2010, *MRC Strategic Environmental Assessment (SEA) of hydropower on the Mekong mainstream*. Vientiane, Mekong River Commission, Hanoi, Viet Nam.
- Jutagate, T., Krudpan, C., Ngamsnae, P., Payooaha, K. and Lamkom, T. 2008. *Fisheries in the Mun River: A One-Year Trial of Opening the Sluice Gates of the Pak Mun Dam, Thailand*. *Kasetsart Journal: Natural Science* 37 (1): 101-116.
- Friend, R.M. and Blake, D.J.H. 2009. Negotiating trade-offs in water resources development in the Mekong Basin: implications for fisheries and fishery-based livelihoods. *Water Policy Supplement I* (2009): 13-30
- Kirby, M. and Mainuddin, M. 2009. Water and agricultural productivity in the Lower Mekong Basin: trends and future prospects. *Water International* 34 (1): 134-143.
- Mainuddin, M. and Kirby, M. 2009. Agricultural water productivity in the lower Mekong Basin: trends and future prospects for food security. *Food Security* 1 (1): 71-82.
- Mainuddin, M., Kirby, M. and Chen, Y. 2011. Fishery productivity and its contribution to overall agricultural production in the Lower Mekong River Basin. *CPWF Research for Development Series* 03. Colombo, Sri Lanka, CGIAR Challenge Program on Water and Food (CPWF).
- MRC (Mekong River Commission), 2003. State of the Basin Report: 2003. Mekong River Commission, Phnom Penh.

- MRC (Mekong River Commission), 2010a. Impacts on Fisheries. Assessment of Basin-wide Development Scenarios: Technical Note 11. Basin Development Plan Programme Phase 2. Vientiane, Lao PDR, MRC.
- MRC (Mekong River Commission), 2010b. State of the Basin Report 2010. Vientiane, Lao PDR, MRC.
- Roberts, T.R. 2004. Fluvicide: an independent environmental assessment of Nam Theun 2 hydropower project in Laos, with particular reference to aquatic biology and fishes. <http://www.irn.org/programs/mekong/tysonfluvicide0904.pdf> (19 February 2006). Accessed on 30 January 2012.
- Sarkkula, J., Keskinen, M., Koponen, J., Kumm, M., Richery, J.E., and Varis, O. 2009. Hydropower in the Mekong Region: What Are the Likely Impacts Upon Fisheries? In Molle, F., Foran, T. and Kakonen, M. (eds) *Contested Waterscapes in the Mekong Region: Hydropower, Livelihoods and Governance*. London, Earthscan: 227-249.
- Sen, A. 1981. *Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation*. Oxford, Clarendon Press.
- Stone, R. 2011. Mayhem on the Mekong. *Science* 333: 814-818.
- Valbo-Jørgensen, J., Coates, D., Hortle, K.G. 2009. Fish diversity in the Mekong River Basin. In: Campbell, I.C. (ed.) *The Mekong: Biophysical Environment of an International River Basin*. Amsterdam, Elsevier Publishers: 161-196.
- WCD (World Commission on Dams), 2000. Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Commission on Dams. London, Earthscan.
- World Bank, 2004. Modeled Observations on Development Scenarios in the Lower Mekong Basin. Prepared for the World Bank with MRC Cooperation. Technical assessment by Geoff Podger and Richard Beecham. Review, observations and conclusions by Don Blackmore, Chris Perry and Robyn Stein. Vientiane, Lao PDR, World Bank.
- Ziv, G., Baran, E., Rodríguez-Iturbe, I., and Levin, S.A. 2012. Trading-off Fish Biodiversity, Food Security and Hydropower in the Mekong River Basin. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109 (15): 5609-5614.

关于知识现状 (State of Knowledge, SOK) 系列

知识现状 (SOK) 系列目的在于了解和评估与湄公河 (包括其支流) 水电开发、管理和影响相关学科知识的现状。该系列文稿由国际农业研究磋商组织 (CGIAR) 的水和粮食挑战计划 (CPWF) - 湄公河项目工作小组编写。文章借鉴了区域和国际经验, 旨在了解对某个特定主题的认知程度, 并探讨相关知识和理解的差距。所有SOK文章均经过该领域专家的评审。每篇文章的节末都对该方面认知现状做出了结论, 反映出认知是属于高度、中等抑或较低。

SOK系列以光盘和印刷两种形式出版。同时光盘内容还包括文章引用材料。

Pukinskis, I. and Geheb, K. : 《大坝对湄公河渔业的影响》, 《知识现状系列1》, 老挝万象, CPWF, 2012年。

本文由 Eric. Baran (世界渔业中心)、Kent Hortle (渔业顾问)、Yumiko Kura (世界渔业中心)、Chris Barlow (ACIAR) 和 Robert Arthur (MRAG有限公司) 审阅。文章内容由CPWF及文章涉及的人员负责, 与审稿人无关。

This SOK has been edited by Terry Clayton at Red Plough (clayton@redplough.com).

Design and lay-out by Remy Rossi (rossiremy@gmail.com).

水和粮食挑战计划 (CPWF)

在CGIAR的倡导下, 水和粮食挑战计划 (CPWF) 于2002年开始实施。CPWF旨在通过更好地管理粮食 (农作物、渔业和畜牧业) 生产中的水资源利用来提高社会和生态系统的适应力。CPWF以创新研究、汇集科学家、发展专家和决策者力量等方式关注粮食安全、贫困和缺水问题。目前, CPWF在全球6大流域开展, 包括安第斯山脉、恒河、林波波河、湄公河、尼罗河和沃尔特湖。了解更多相关信息, 请登陆: www.waterandfood.org。

在湄公河流域, CPWF致力于通过优化水库水资源利用来消除贫困和促进发展。如果计划成功, 水库的水资源将: 1) 以对所有水用户来说更公正、公平的方式进行管理; 2) 统筹整体利益, 进行阶梯式协调; 3) 考虑环境和社会需求; 4) 除开发水电外, 实现水资源的其它多种用途; 5) 更好地治理和效益共享。了解更多相关信息, 请登陆: www.mekong.waterandfood.org。

CPWF是CGIAR“水、土和生态系统研究项目”的一个组成部分。该项目聚集了来自CGIAR14个研究中心的工作者和来自国内外的专家, 致力于探索自然资源管理 (NRG) 综合模式。该计划重点关注水资源短缺、土地退化、生态系统功能和自然资源的可持续管理。同时, 它也有利于改善粮食安全、扶贫和保障居民营养健康。了解更多相关信息, 请登陆: www.iwmi.cgiar.org/CRP5。

Want to know more?

Contact us at cpwf.mekong@gmail.com.



