

溶氧水平对梭鱼幼鱼能量代谢与氧化应激的影响*

Energy Metabolism and Oxidative Stress of Juvenile *Liza haematocheila* as Dissolved Oxygen Decline

彭银辉¹, 黄国强^{1,2**}, 李 洁², 唐 夏², 刘旭佳¹

PENG Yin-hui¹, HUANG Guo-qiang^{1,2}, LI Jie², TANG Xia², LIU Xu-jia¹

(1. 广西海洋研究所广西海洋生物技术重点实验室, 广西北海 536000; 2. 中国海洋大学水产学院, 山东青岛 266003)

(1. Guangxi Key Laboratory of Marine Biotechnology, Guangxi Institute of Oceanology, Beihai, Guangxi, 536000, China; 2. Fisheries College, Ocean University of China, Qingdao, Shandong, 266003, China)

摘要:为分析低氧胁迫对梭鱼(*Liza haematocheila*)幼鱼能量代谢与氧化应激的影响,选择体重为6~10g的梭鱼,在溶氧水平从7.18 mg/L降至0.60 mg/L过程中测定其耗氧率和排氮率,计算幼鱼相对应的氧氮原子比(O:N);又在溶氧水平大于6.0 mg/L、4.5 mg/L、3.0 mg/L、1.5 mg/L、0.5 mg/L时,分别测定幼鱼肌肉和肝脏组织中的乳酸(LD)含量、过氧化物歧化酶(SOD)活力、总抗氧化能力(T-AOC)、抗超氧阴离子活力(ASOR)、丙二醛(MDA)含量。结果显示,随着溶氧水平的下降,梭鱼的耗氧率和排氮率总体呈降低趋势,氧氮原子的比值在溶氧水平3.23~1.92 mg/L时达到最大,在溶氧水平1.03~1.60 mg/L时达到最小;溶氧水平为6.15 mg/L时,肝脏中LD、SOD、T-AOC、ASOR、MDA均显著大于其它溶氧水平下的相应指标($P < 0.05$)。溶氧水平下降过程中,肌肉组织中的SOD、MDA、TAOC差异不显著($P > 0.05$),溶氧水平在0.5 mg/L时,LD显著高于其它组($P < 0.05$)。这表明,梭鱼能通过降低耗氧率和排氮率、改变代谢底物和提高肌肉、肝脏组织无氧代谢能力等方式,达到新陈代谢的平衡,以适应低氧生活。

关键词:梭鱼 溶氧水平 能量代谢 氧化应激

中图法分类号: S917.4 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2013)04-0294-05

Abstract: To study the effect of hypoxia stress on the energy metabolism and oxidative metabolism of juvenile *Liza haematocheila*, the oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of experimental fish were determined and the oxygen-nitrogen ratio was calculated while the dissolved oxygen level ranged from 7.18 to 0.60 mg/L. The lactic acid(LD), superoxide dismutase (SOD), total antioxidant capability (T-AOC), anti-superoxide anion (ASOR) and malondialdehyde (MDA) in the muscle and liver were measured when the dissolved oxygen level were above 6.0 mg/L, 4.5 mg/L, 3.0 mg/L, 1.5 mg/L and 0.5 mg/L, respectively. The results showed that the oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of juvenile fish presented a downward trend. The oxygen-nitrogen ratio reached the maximum when the dissolved oxygen

level was 3.23~1.92 mg/L, and the minimum when the dissolved oxygen level was 1.03~1.60 mg/L. The LD, SOD, T-AOC, ASOR and MDA of liver were significantly greater at the dissolved oxygen level of 6.15 mg/L than that at other dissolved oxygen levels. The SOD, MDA and TAOC of muscle had no direct correlation with dissolved oxygen ($P > 0.05$), and LD significantly higher than other groups when the dis-

收稿日期: 2013-03-21

修回日期: 2013-07-16

作者简介: 彭银辉(1981-),男,助理研究员,主要从事海水养殖与遗传育种研究。

* 广西自然科学基金项目(2011GXNSFA018116),山东省自然科学基金项目(ZR2009DM020)资助。

** 通讯作者: 黄国强(1973-),男,博士,主要从事水产养殖生态学研究, E-mail: hgqhugh@yahoo.com.cn。

solved oxygen level was 0.5 mg/L. This study suggested that juvenile *Liza haematocheila* could adapt hypoxia environment by reducing oxygen consumption rate and ammonia excretion rate, changing metabolic substrate and improving anaerobic metabolism capacity of muscle and liver.

Key words: *Liza haematocheila*, dissolved oxygen level, energy metabolism, oxidative stress

溶解氧是影响鱼类生长的重要生态因子之一,低氧环境下,鱼类能改变与代谢相关酶的活性,依靠无氧代谢作为补充为生命活动提供能量^[1,2]。探讨低溶氧条件下鱼类能量代谢变化以及氧化应激情况,对于阐明溶解氧对鱼类生长、呼吸代谢过程的影响具有重要意义^[3,4]。梭鱼(*Liza haematocheila*)是鲮科鱼类主要的经济代表鱼种之一,不但食物链短,而且适应盐度、温度的范围广。在鱼类养殖生产中,梭鱼可以维持养殖水域的生态平衡,起优化环境的作用,因而梭鱼与其它鱼虾的咸淡水混养模式已得到广泛推广^[5]。目前,摄食、温度、盐度、pH值等因子对梭鱼生长及代谢的影响已有报道^[4,6~8],而溶解氧与代谢及氧化应激关系的研究未见报道。本文探讨溶氧水平下降过程中梭鱼幼鱼的能量代谢和氧化应激,以其为梭鱼呼吸代谢机制和机体适应低氧策略提供基础资料,为健康养殖梭鱼提供参考。

1 材料与方 法

1.1 实验材料与驯养

实验梭鱼苗购自江苏赣榆县,体重为6~10g,运回实验室后在50 cm×40 cm×40 cm(80L)水族箱中驯养15 d,期间连续充气维持水族箱溶氧水平6.5~7.0 mg/L,温度(25±1)℃,盐度30。每天08:00和18:00过量投饵2次,投饵2 h后清理残饵和粪便。

1.2 实验设计与样品收集

1.2.1 能量代谢实验

使用能控制温度(25±1)℃的循环水控温养殖系统的圆桶作为水浴系统,设置11个重复和一个空白对照,将12个容量为20 L的玻璃广口瓶放入圆桶,每个广口瓶放平均体重(7.44±0.90)g的梭鱼幼鱼1尾,其中以1个不放幼鱼的广口瓶作为对照来扣除水体中微生物耗氧与氨氮变化。连续充气并在梭鱼适应2h后,取广口瓶水样测定溶解氧和氨氮含量,然后补满水后用塑料保鲜膜密封瓶口。每隔4h取样一次,用于测定溶解氧和氨氮含量,直至梭鱼幼鱼窒息时取最后一次水样。

1.2.2 氧化应激实验

在3个规格为50 cm×40 cm×40 cm(80L)玻璃水族箱中,按每个水族箱40尾的密度,挑选规格均

匀,体重(7.26±1.03)g的健康梭鱼个体放入水族箱。连续充气驯化10d后,停止充气,用YSI DO200溶氧仪监测溶解氧含量,在溶氧水平分别大于6.0mg/L、4.5 mg/L、3.0 mg/L、1.5 mg/L、0.5 mg/L时从每个水族箱取4尾鱼作为样品。

1.2.3 样品收集

实验鱼用100 mg/L的MS-222麻醉后解剖,取肝脏和肌肉0.5 g左右,按1:9比例加入0.09%生理盐水,在冰水浴中用IKA匀浆机匀浆10 min,然后在0℃下10000 r/min离心10min,取上清液放入-30℃冰箱保存待用。

1.3 样品测定

水样中溶解氧含量用碘量法测定,氨氮含量用次溴酸钠氧化法测定。乳酸(LD)含量、过氧化物歧化酶(SOD)活力、总抗氧化能力(T-AOC)、抗超氧阴离子活力(ASOR)、丙二醛(MDA)含量使用购自南京建成生物工程研究所的试剂盒测定。

1.4 数据统计分析

对所有实验数据进行单因子方差分析,并对不同处理间的数据进行DUNCAN多重比较,以 $P < 0.05$ 作为差异显著的标准。统计分析软件采用SPSS11.0包。

2 结果与分析

2.1 溶氧水平下降时梭鱼幼鱼的能量代谢

表1结果显示,溶氧水平下降过程中,梭鱼的耗氧率逐步下降,排氨率总体呈降低趋势,在溶氧最低水平(1.03~0.60 mg/L)时有所升高。溶氧水平在7.18~3.23 mg/L,3.23~1.03 mg/L,1.03~0.60 mg/L时,耗氧率、排氨率呈现显著差异($P < 0.05$)。氧氮原子比在溶氧水平3.23~1.92 mg/L时达到最大(280.05),在溶氧水平1.03~1.60 mg/L达到最小(10.25)。溶氧水平在7.18~3.23 mg/L时的氧氮原子比与其它各组间均呈现显著差异($P < 0.05$)。

2.2 溶氧水平下降时梭鱼的氧化应激指标

表2结果显示,溶氧水平为6.15 mg/L时,肝脏中的乳酸(LD)含量、过氧化物歧化酶(SOD)活力、总抗氧化能力(T-AOC)、抗超氧阴离子活力(ASOR)、

表 1 溶氧水平下降过程中梭鱼幼鱼的耗氧率、排氨率和氧氮比

Table 1 The oxygen consumption rate, ammonia excretion rate and oxygen-nitrogen ratio of *Liza haematocheila* as oxygen dissolve

溶氧水平 (DO) Oxygen(mg/L)	耗氧率 Oxygen consumption rate (mg/g · h ⁻¹)	排氨率 Ammonia excretion rate(mg/g/h)	氧氮原子比(O : N) Oxygen-nitrogen ratio
7.18~5.14	0.88 0.08 ^c	0.0069 0.0007 ^c	111.20 28.33 ^{ab}
5.14~3.23	0.78 0.05 ^c	0.0087 0.0012 ^c	96.19 21.32 ^{ab}
3.23~1.92	0.51 0.04 ^b	0.0017 0.0005 ^a	280.05 59.28 ^c
1.92~1.03	0.34 0.05 ^b	0.0017 0.0005 ^a	242.23 54.38 ^{bc}
1.03~0.60	0.05 0.01 ^a	0.0044 0.0003 ^b	10.25 1.96 ^a

注:同一列中未标有相同字母的数值相互之间存在显著差异 ($P < 0.05$)。

Note: Values without same letter superscript in the same row were significantly different from each other ($P < 0.05$).

表 2 溶氧水平下降过程中梭鱼幼鱼肝脏和肌肉的氧化应激指标

Table 2 Oxidative stress index of liver and muscle of *Liza haematocheila* as oxygen dissolve decreasing

组织 Tissue	溶氧水平 (DO)(mg/L)	LD (μ mol/g)	MDA (μ mol/g)	SOD (U/mg)	ASOR (U/mg)	TAOC (U/mg)
肝脏 Liver	0.5	0.18 0.04 ^a	0.15 0.02 ^a	3.83 0.65 ^a	9.84 1.53 ^a	0.14 0.04 ^a
	1.5	0.23 0.03 ^a	0.15 0.01 ^a	3.53 0.44 ^a	9.48 1.08 ^a	0.12 0.01 ^a
	3.0	0.16 0.03 ^a	0.17 0.05 ^a	3.49 1.04 ^a	9.60 2.70 ^a	0.09 0.01 ^a
	4.5	0.19 0.05 ^a	0.10 0.02 ^a	3.74 1.10 ^a	10.69 2.97 ^a	0.37 0.17 ^a
	6.15	0.53 0.08 ^b	0.36 0.04 ^b	11.83 1.49 ^b	36.10 4.20 ^b	0.66 0.11 ^b
肌肉 Musler	0.5	0.60 0.02 ^b	0.61 0.06 ^a	41.77 1.89 ^a	33.56 1.85 ^{ab}	0.63 0.16 ^a
	1.5	0.29 0.03 ^a	0.47 0.03 ^a	38.10 0.74 ^a	35.26 2.26 ^{ab}	0.63 0.10 ^a
	3.0	0.30 0.04 ^a	0.63 0.10 ^a	40.09 2.87 ^a	31.49 1.54 ^a	0.53 0.06 ^a
	4.5	0.37 0.03 ^a	0.57 0.03 ^a	39.80 1.37 ^a	37.60 1.38 ^b	0.43 0.06 ^a
	6.15	0.31 0.05 ^a	0.56 0.05 ^a	43.15 2.78 ^a	33.25 1.75 ^{ab}	0.57 0.13 ^a

注:同一列中未标有相同字母的数值相互之间存在显著差异 ($P < 0.05$)。

Note: Values without same letter superscript in the same row were significantly different from each other ($P < 0.05$).

丙二醛(MDA)含量均显著大于其它溶氧水平下的相应指标 ($P < 0.05$),且其它溶氧水平组间氧化应激指标差异不显著 ($P > 0.05$)。溶氧水平(6.15~0.5 mg/L)下降过程中,梭鱼肌肉组织的 SOD、MDA、TAOC 差异不显著 ($P > 0.05$)。低氧水平(0.5 mg/L)下,肌肉中的 LD 含量显著高于其它组 ($P < 0.05$),低氧水平(0.5~1.5 mg/L)下肌肉组织的 ASOR 有所回升,与较高氧水平(6.15 mg/L)下的 ASOR 差异不显著 ($P > 0.05$)。

3 讨论

3.1 溶氧水平对梭鱼幼鱼能量代谢的影响

当溶氧不适宜时,耗氧率、排氨率可以作为衡量鱼类氨基酸吸收代谢的重要指标^[9,10]。本实验中,随着溶氧水平的下降,梭鱼的耗氧率和排氨率都呈降低趋势,这与许多鱼类的相关研究结果相类似^[11,12]。通过降低代谢率来适应低溶氧环境,已在多种鱼类和甲壳动物等实验中得到证实^[12~14],梭鱼的耗氧率和排氨率降低是缺氧导致其代谢率下降的表现。当溶氧水平为 3.23~1.03 mg/L 时,梭鱼的排氨率骤降至 0.0017 mg/(g · h⁻¹),说明该溶氧水平下的梭鱼代谢极低。而溶氧继续降低至最低水平,其排氨率又

上升至 0.0044 mg/(g · h⁻¹),可能是因为经过短暂适应低氧后,机体的代谢有所恢复。此时耗氧率仅为 0.05 mg/(g · h⁻¹),说明极低溶氧水平下,梭鱼机体能通过降低耗氧以适应低氧环境。

氧氮比(O : N)已被广泛用于反映鱼类和对虾等动物体能量代谢底物组成的指标^[15,16]。低氧环境下,鱼类通过动员肌肉和肝脏中的糖原及游离的氨基酸等来调整能量代谢底物组成以获得能量,O : N 的值越低则能量代谢底物中蛋白质的比例越大^[17,18]。本研究中,溶氧水平处于 3.23~1.92 mg/L 时,O : N 的值从最高溶氧水平下的 111.20 升高至 280.05,差异极显著,推测在较高溶氧水平下梭鱼的代谢底物主要是脂肪和碳水化合物,在溶氧较低环境下,梭鱼利用肌肉和肝脏中的糖原及游离的氨基酸为代谢底物,并且能维持一段时间。处于最低溶氧水平(3.23~1.92 mg/L)时,梭鱼糖原及游离的氨基酸基本消耗尽,代谢底物为蛋白质,表现为 O : N 的值极低(仅为 10.25),说明较低的氧氮比值也可能跟低氧下较低的代谢率有关。低氧环境下的代谢研究已发现,中国明对虾在一定程度上可以调节代谢底物组成,但仍然以蛋白质占大部分(O : N < 30),且这种能量代谢底物调节能够维持的时间较短^[19]。鱼类蛋白质、脂

肪和氨基酸的组成比例与对虾有所不同,因而氧氮比呈现不同数值。这可能与不同物种的身体组成和食物组成有关,也有可能不同鱼类对低氧的耐受能力与敏感性有关。

3.2 溶氧水平对梭鱼氧化应激与抗氧化适应性的影响

低氧环境下的厌氧代谢会加速生物体内乳酸(LD)和丙二醛(MDA)等代谢产物的积累以及活性氧(ROS)的产生等,对生物造成氧化胁迫^[1,2,7]。本研究中,低溶氧水平(0.5~4.5mg/L)环境下梭鱼肝脏组织中乳酸和丙二醛保持在稳定的范围,均显著低于高溶氧水平(6.15 mg/L)下的相应数值。原因有两点:一是梭鱼降低身体的代谢需求,因而其代谢产物也相对较低,第二点可能是肝脏通过某些代谢途径进行调节,能以此为机体提供能量。鱼类乳酸的清除通常存在3种途径:合成肌糖原、合成葡萄糖或是被彻底氧化并提供能量^[20],而本研究结果显示,低氧环境下的梭鱼肝脏可能会清除其乳酸以提供能量。即乳酸脱氢酶反应平衡向丙酮酸一侧移动,生成葡萄糖为代谢提供能量,导致乳酸的生产速率下降。在梭鱼肌肉组织中,乳酸随溶氧水平下降而变化不明显,只在溶氧极低水平(0.5 mg/L)下达到最大,呈显著差异,丙二醛则无明显变化,说明超过一定范围的极低氧,厌氧代谢产物乳酸在梭鱼的肌肉组织中积累明显增多。已有研究显示,鱼类的白肌组织是乳酸和丙二醛产生和清除的主要部位^[21],而本试验结果说明,梭鱼的肌肉组织有一定的厌氧代谢能力,能通过厌氧途径给机体提供能量,使产生的乳酸和丙二醛等代谢产物含量相对稳定。这样有利于减少肝脏等重要器官的损伤,有利于提高鱼类无氧代谢能力和生存适合度。

已有报道,超氧化物歧化酶(SOD)、总抗氧化能力(TAOC)和抗超氧阴离子活力(ASOR)可反映机体抗氧化能力^[22~24]。本研究中,低溶氧水平(0.5~4.5 mg/L)环境下梭鱼肝脏中SOD、ASOR和TAOC活性差异不显著,相比高溶氧水平(6.15mg/L)显著下降。这可能是梭鱼机体代谢降低而导致肝脏等器官的抗氧化酶活性有所降低所致。曾有学者提出,耐受环境无氧或缺氧的鱼类在经历缺氧胁迫时会提前提高某些抗氧化酶的活力^[25],以提高其应对恢复正常溶解氧环境可能带来的氧化应激的能力。本文结果中,梭鱼肌肉组织中的SOD和TAOC活性无显著变化,ASOR在较低溶氧水平下与较高溶氧水平下差异不显著,提示低氧环境下肌肉提高了其无氧代谢能力。梭鱼在低溶氧水平下其肝脏抗氧化活力

有所降低,可能是鱼类自身会产生保护肝脏器官的一种机制。该机制同时能够较快地通过自身调节来适应环境变化,表现为肌肉组织的抗氧化能力总体上始终维持在较稳定水平,以保持机体内环境的稳态。

4 结论

本研究表明,梭鱼在低溶氧环境下,能通过降低耗氧率和排氮率、改变代谢底物和提高肌肉、肝脏组织无氧代谢能力等方式,达到新陈代谢的平衡,具有较强的耐低氧性。

参考文献:

- [1] 洪磊,张秀梅. 环境胁迫对鱼类生理机能的影响[J]. 海洋科学进展,2004,22(1):114-121.
- [2] Wilhelm Filho D, Torres M A, Zaniboni Filho E, et al. Effects of different oxygen tensions on weight gain, feed conversion, and antioxidant status in piapara *Leporinus elongates* (Valenciennes, 1847) [J]. Aquaculture, 2005, 244:349-357.
- [3] Savitz J. Effects of temperature and body weight on endogenous nitrogen excretion in the bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*) [J]. J Fish Res Bd Canada, 1969(26):1813-1821.
- [4] 线薇薇,朱鑫华. 梭鱼标准代谢、内源氮排泄与体重和温度的关系[J]. 青岛海洋大学学报,2002,32(3):368-374.
- [5] 施兆鸿,彭士明,侯俊利. 我国鲷、梭鱼类资源开发及其生态养殖前景的探讨[J]. 渔业科学展,2010,31(2):120-125.
- [6] 线薇薇,朱鑫华. 摄食水平对梭鱼的生长和能量收支的影响[J]. 海洋与湖沼,2001,32(6):612-620.
- [7] 重刚,余群,郁昂,等. 苯并(a)芘和芘暴露对梭鱼肝脏超氧化物歧化酶活性的影响[J]. 海洋环境科学,2002a,21(4):10-13.
- [8] 彭士明,施兆鸿,陈超. 鲷梭鱼营养与环境因子方面的研究现状及展望[J]. 海洋渔业,2008,30(4):356-362.
- [9] Brito R, Chimal M E, Gaxiola G, et al. Growth, metabolic rate, and digestive enzyme activity in the white shrimp *Litopenaeus setiferus* early post-larvae fed different diets [J]. J Exp Mar Biol Ecol, 2000, 255:21-36.
- [10] 杨莹,李二超,姜雪芹,等. 瓦氏黄颡鱼幼鱼标准代谢的初步研究[J]. 水产科学,2011,4(30):192-196.
- [11] Pichavant K, Ruyet P L J, Bayon N L, et al. Effects of hypoxia O₂ growth and metabolism of juvenile turbot [J]. Aquaculture, 2000, 188(1-2):103-114.
- [12] 杨凯,樊启学,张磊,等. 溶氧水平对黄颡鱼稚鱼摄食、生长及呼吸代谢的影响[J]. 淡水渔业,2010,40(2):24-29.
- [13] Harper S L, Reiber C L. Metabolic, respiratory and car-

- diovascular responses to acute and chronic hypoxic exposure in tadpole shrimp *Triops longicaudatus* [J]. *Journal of Experimental Biology*, 2006, 209(9): 1639-1650.
- [14] 管越强,李利,王慧春,等.低氧胁迫对日本沼虾呼吸代谢和抗氧化能力的影响[J].*河北大学学报:自然科学版*,2010,30(3):301-306.
- [15] Rosas C, Sanchez A, Diaz-Iglesia L E A, et al. Oxygen consumption and ammonia excretion of *Peaesus setiferus*, *P. schmitti*, *P. duorarum* and *P. notialis* post-larvae fed purified test diets: effect of protein level on substrate metabolism [J]. *Aquatic Living Resource*, 1995, 8: 161-169.
- [16] 于东祥,韩阿寿,柳学周,等.真鲷幼鱼能源物质的研究[J].*中国水产科学*,1998(4):109-111.
- [17] Mayzaud P, Conover R J. O : N atomic ratio as a tool to describe zooplankton metabolism [J]. *Mar Ecol Prog Ser*, 1988, 45: 289-302.
- [18] 金春华,郑忠明,陆开宏,等.铜绿微囊藻对三角帆蚌耗氧率和排氨率的影响[J].*宁波大学学报:理工版*, 2011, 24(1): 5-9.
- [19] 韦柳枝.低溶解氧对中国明对虾生长的影响及其机制的实验研究[D].青岛:中国海洋大学,2008.
- [20] Franklin C E, Johnston I A, Batty R S, et al. Metabolic recovery in herring larvae following strenuous activity [J]. *Journal of Fish Biology*, 1996, 48: 207-216.
- [21] Sharpe R L, Milligan C L. Lactate efflux from sarcolemmal vesicles isolated from rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* white muscle is via simple diffusion [J]. *Journal of Experimental Biology*, 2003, 206: 543-549.
- [22] Almeida Val V M F, Val A L, Duncan W P, et al. Scaling effects on hypoxia tolerance in the Amazon fish *Astronotus ocellatus*: Contribution of tissue enzyme levels [J]. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B*, 2000, 125: 219-226.
- [23] Hermes L M, Storey J M, Storey K B. Antioxidant defenses and animal adaptation to oxygen availability during environmental stress [J]. *Cell and Molecular Responses to Stress*, 2001, 2: 263-287.
- [24] 姜景腾,吴雄飞,蒋宏雷.低氧胁迫对真鲷(♀)与黑鲷(♂)杂交子一代体内酶活力的影响[J].*宁波大学学报:理工版*,2010,23(4):10-14.
- [25] Lushchak V I, Bagnyukova T V. Effects of different environmental oxygen levels on free radical processes in fish [J]. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 2006, 144: 283-289.

(责任编辑:尹 闯)

广西科学院成为全国科学院联盟文献情报分会理事单位

新闻时间:2013-11-07

为进一步落实广西区政府与中国科学院科技合作协议,广西科学院在文献情报工作中取得新突破,成为全国科学院联盟文献情报分会理事成员之一。

中科院为落实与各省科学院协同创新、服务区域发展等举措,11月5日,由中科院国家科学图书馆发起的“全国科学院联盟文献情报分会”在京成立,会议正式通过《全国科学院联盟文献情报分会章程》,推选国科图馆长张晓林担任“全国科学院联盟文献情报分会”理事长、国科图副馆长刘细文担任分会秘书长。广西科学院副院长刘书龙和院办公室主任兼广西科学院文献信息共享服务站站长毛卫华同志代表广西科学院参加了分会成立仪式。

“全国科学院联盟文献情报分会”致力于推动全国科学院联盟成员机构实现文献情报服务共享,将本着“资源共享、优势互补、交流合作、共同发展”原则,依托国科图,联合各省科学院开展文献情报服务共享,提高文献信息保障效率,促进成员单位科技创新能力提升。

国科图针对各个省科学院文献情报需求,采取开通特色文献信息资源、培训文献情报服务队伍、提升省科学院研究所科研人员信息获取能力、开通运行省院文献情报服务门户、协助各省科学院提升情报跟踪研究能力等五大有效措施,拓展对省科学院文献情报服务取得成效,形成了共享文献情报服务机制,提升了各个省科学院文献信息获取能力。

摘自广西科学院信息网