·创刊30周年纪念·

我国登革热疫情防控与媒介伊蚊的综合治理

孟凤霞[1],王义冠[1],冯磊[1,2],刘起勇[1]

1 中国疾病预防控制中心传染病预防控制所媒介生物控制室,传染病预防控制国家重点实验室,WHO媒介生物监测与管理合作中心,北京 102206; 2 上海市浦东新区疾病预防控制中心

摘要: 登革热是一种急性蚊传病毒病,发生在全球热带和亚热带地区,多数患者的症状与流感类似。目前,重症登革热正困扰着一些亚洲和拉美国家,该病是导致这些区域儿童住院和死亡的首要因素。媒介蚊虫控制是登革热控制的唯一有效途径。该病的发生特点是传播迅猛、发病率高、人群普遍易感。目前,我国广泛存在登革热媒介伊蚊,由于经济快速发展,人员交流和货物流通频繁,气候变暖,加之周边国家登革热高发等原因,处于登革热发生高峰期。在登革热疫情处置中,各地都积累了自己的疫情处置经验、对面临的一系列亟待解决问题有了更多的思考。该文通过对国内外登革热媒介控制经验的收集和整理,结合多年疫情处置的实践与思考,在登革热流行特点、媒介伊蚊控制技术、杀虫剂使用情况、抗药性产生现状、媒介伊蚊的综合治理和国内外的防控经验等方面进行了整理和综述,供登革热疫情处置及其媒介伊蚊的预防控制参考。

关键词: 登革热; 白纹伊蚊; 埃及伊蚊; 杀虫剂; 抗药性; 综合治理

中图分类号: R373.3+3; R384.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-4692(2015)01-0004-07

DOI:10.11853/j.issn.1003.4692.2015.01.002

Review on dengue prevention and control and integrated mosquito management in China

MENG Feng-xia[1], WANG Yi-guan[1], FENG Lei[1,2], LIU Qi-yong[1]

1 *WHO Collaborating Centre for Vector Surveillance and Management, State Key Laboratory for Infectious Disease Prevention and Control, National Institute for Communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 102206, China; 2 *Shanghai Pudong New Area Center for Disease Control and Prevention*

Supported by the Major National Science and Technology Projects of China (No. 2012ZX10004-219)

Abstract: Dengue found in tropical and sub-tropical climates worldwide is a mosquito-borne viral infection. The infection causes flu-like illness, and occasionally develops into a potentially lethal complication called severe dengue. Severe dengue is a leading cause of serious illness and death among children today, severe dengue affects most Asian and Latin American countries and has become a leading cause of hospitalization and death among children in these regions. Its prevention and control solely depends on effective vector control measures. In China, the characteristics of dengue is rapid spread, high prevalence as well as the massive susceptibility. Due to the ubiquitous distribution of vector *Aedes* mosquitoes, economic boost, frequent migration of people and movement of freights global warming and the prevalent dengue infection in neighboring countries, this infection has gone to its peak in Guangdong province in 2014. Local governments and agencies had gained lots of experiences and ideas in dealing with the disease outbreak. In this paper, with the domestic and foreign experiences in mosquito management we have culled and gathered, combined with our opinions formulated in the dispose of dengue outbreak, we present a review on the character of dengue epidemic, the technology applied on *Aedes* control, the insecticides used, the insecticides resistance, the integrated methods used in mosquito control in China and other countries. Thus, the review will provide a useful reference on dengue outbreak management and *Aedes* mosquito control in China.

Key words: Dengue fever; *Aedes albopictus*; *Aedes aegypti*; Insecticide; Insecticide resistance; Integrated vector management

登革热(dengue fever)是一种蚊虫传播的病毒病,在全球均有分布,主要分布在热带和亚热带地区,有时会发展为可能致命的重症登革热〔severe dengue,也叫登革出血热(dengue hemorrhagic fever)〕。近几十年全球登革热发病率大幅度增长,全球约有一半的人口处于登革热发生的风险区。重

基金项目: 国家科技重大专项课题(2012ZX10004-219)

作者简介: 孟凤霞,女,博士,研究员,硕士生导师,主要从事媒介生物防制和昆虫毒理与抗药性研究,Email: mengfengxia@icdc.cn

症登革热是一些亚洲和拉美国家儿童的重要死因。该病具有传播迅猛、发病率高、人群普遍易感、重症类型死亡率高等特点，倍受人们的广泛关注，被认为是全球最受关注的传染病[1]。在我国，登革热具有典型的输入性和突发性，在发生时常常表现为较大范围、较严重的暴发流行等特点。由于这种疾病的发生，增加了医疗负担，占用了医疗资源，影响了居民的生活和旅游业的发展，进而影响当地的经济发展，同时由于控制不当还会造成大量的杀虫剂浪费，导致环境污染，严重影响人类和环境健康，也能诱发媒介生物抗药性。

2014年，我国广东省大规模暴发流行登革热疫情，报告病例超过45 000例；同年，云南、广西、福建、台湾等地出现登革热本地暴发；在海南省和香港地区也有本地病例出现，是我国登革热发生高峰年。2013年，我国云南省边境地区和河南省许昌市也出现登革热暴发，预示我国登革热的发生范围在扩大，将有更多区域面临登革热暴发流行的高风险。因而，在全国范围内，普及登革热防控知识，开展持续且行之有效的媒介伊蚊预防控制，将登革热的危害降到最低水平，已经是我国面临的非常紧迫的任务。

本文通过对国内外登革热媒介控制经验的收集整理，结合多年参与疫情处置的思考，在登革热发生及其流行、登革热媒介及其控制的关键环节、媒介伊蚊的综合治理与抗药性和国内外的防控经验等方面，进行了综述和整理，供登革热疫情处置及其媒介防控工作时参考。

1　登革热的流行概况

1.1　*登革热及其全球流行情况*　登革热病毒属于黄病毒科黄病毒属，分为4个不同但密切相关的血清型（DEN-1、DEN-2、DEN-3和DEN-4）。DEN-1和DEN-2于1952年被分离出来，DEN-3和DEN-4分离于1956年。1958年在曼谷还分离出可能属于第5、6两型的病毒[2]。人一旦被某血清型的登革热病毒感染后，就能对该型病毒产生终生免疫，并对其他血清型别的病毒感染有2～3个月的交叉免疫保护作用，但是感染一种血清型病毒后再感染另一血清型的登革热病毒就容易出现重症登革热[1]。

据WHO资料统计，近几十年来，登革热的发生有以下特点：①全球呈急剧上升势态，发生人数不断增加，全球有近40%人口处于登革热发生的风险区，目前已为全球主要的公共卫生问题之一。据WHO近期估计，全球登革热的病例数逐年增加，近年来每年约有5000万到1亿例。20世纪70年代，仅有9个登革热流行较重的国家，而目前登革热流行国家已经超过100个，分布在非洲、美洲、东地中海地区、东南亚和西太平洋地区等区域，美洲、东南亚和西太区是发生最严重的地区。2008年，美洲、东南亚和西太区的登革热病例超过120万例，2010年超过230万例，2013年仅美洲就有235万例，其中有37 687例为重症。②登革热的发生区域在扩大，2010年法国和克罗地亚首次报告有登革热本地病例；2012年在葡萄牙的马德拉岛暴发登革热，有2000例病例；2013年我国云南、河南省和美国佛罗里达州暴发登革热[1]；2014年在东京代代木公园暴发登革热本地疫情，报告病例超过140例[3]，这是日本继二战期间登革热大暴发后的首次本地暴发。

1.2　*我国登革热的发生情况*

1.2.1　我国登革热疫情发生历史　1917年我国有登革热的描述，1940年上海、广东、浙江、福建、江苏、湖北、台湾等地均有登革热流行记载[4]。新中国成立后到改革开放前，我国大陆无登革热疫情。直到1978年，广东省佛山市暴发登革热疫情，报告病例达2万多例；1987年广东省（海南在1988年4月前归广东省管辖）出现2次登革热大流行，仅海南就报告59.69万例[5]；1995年和2013年出现2次登革热流行，我国登革热报告病例分别达到6836例和4664例（图1）。

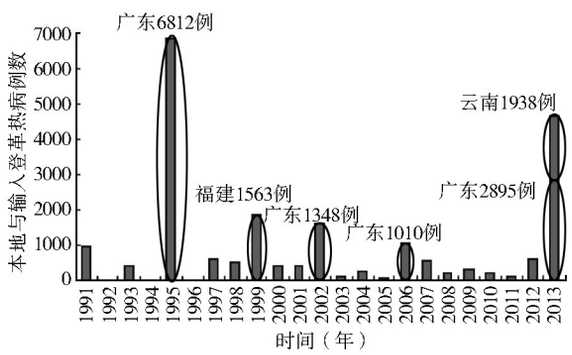

图1　1991—2013年我国大陆登革热发生情况

Figure 1　The number of dengue fever cases in mainland of China from 1991 to 2013

1.2.2　我国登革热疫情现状　近年来，登革热在我国本地暴发流行区域主要集中在广东、云南、浙江、广西、福建省（自治区）等东南沿海和边境省份，而输入病例在我国多数省份有分布。2013年全国的登革热在广东、云南和河南省有本地病例暴发，是10年来的发病高峰年（图1），河南省许昌市也出现登革热本地暴发，尽管仅报告29例，但这是我国登革热本地病例分布的最北线。由此提示，与河南省许昌市相近纬度区域也应重视登革热媒介防控措施的落实，预防控制登革热疫情在本区域的暴发流行。

2014年由于受到东南亚和西太平洋等地区登革热输入的强大压力影响，我国广东、广西、云南、福建等省（自治区）有本地病例暴发，海南省也出现本地感染病例。2014年广东省登革热病例的发生数量超过45 000例，是该区域（不含1988年4月前的海南省病例数）1978年改革开放35年来的发生高峰年[5]。

我国登革热的输入病例主要来自东南亚、南亚。在我国，由于旅游业和经济的快速发展，登革热具有典型的输入性、突发性，在发生时常表现为区域较大范围、疫情较严重的暴发流行等特点。这种疾病的发生对人类生活和经济发展有十分严重的影响。

近几年，我国本地病例主要分布在广东、云南、广西、浙江和福建省（自治区）。目前我国登革热疫情特征：①输入病例数多，境外输入压力大；②本地发生病例区域北扩，由于气候变暖、货物流通和旅游、商务等活动的加剧，登革热本地病例的发生在我国出现明显的北扩现象，2013年河南省许昌市首次报告有本地登革热病例发生，这是我国有登革热本地发生记录的最北线；③发生范围扩大，2014年广西、海南省（自治区）有本地病例暴发，是当地近20年来首次发生本地病例；④登革热本地病例数量增多，2014年我国登革热病例超过45 000例。可见，目前我国登革热防控任务之重。

2014年登革热不但在中国大陆发生严重，在大陆周边地区和国家的发生也较严重。据台湾地区有关部门报道，截至2014年11月24日，我国台湾地区已累计发现13 030例登革热病例，16例死亡[6]；据香港《星岛日报》网站消息，截至2014年11月27日，香港地区已报告3例本地感染病例[7]。

1.2.3 我国登革热传播媒介 1906年，Bancroft首次证明埃及伊蚊（*Aedes aegypti*）为登革热的传播媒介，随后他们又证明白纹伊蚊（*Ae. albopictus*）也是其传播媒介。埃及伊蚊分布在热带和亚热带，多数分布在北纬35°和南纬35°之间，冬季最低温度等温线为10 ℃的区域。虽然埃及伊蚊在北纬45°也有发现，但是由于冬季寒冷不能越冬也就不能成为当地种群。由于海拔高，温度较低，埃及伊蚊很少在海拔1000 m以上区域分布[8]。埃及伊蚊主要在人房及其周围完成生活史，成蚊也是在此区域叮咬人同时传播登革热病毒，可见在登革热疫情的传播中，带病毒者的活动是引起社区内登革热扩散的主要原因。

埃及伊蚊和白纹伊蚊是我国登革热的传播媒介，其中埃及伊蚊的传播能力强，是东南亚和西太区的主要传播媒介。从埃及伊蚊和白纹伊蚊分离出登革热病毒的阳性率分别为13%和1%，在32 ℃时，伊蚊吸血后10 d即开始有传播能力，其传染性最长可达174 d[2]。我国埃及伊蚊主要分布在台湾地区、海南、广东省雷州半岛和云南省的边境区域，尽管其分布局限，但其对登革热病毒的传播能力强，需要重点控制。白纹伊蚊是我国多地登革热疫情传播的重要媒介，在多数省份有分布，其分布北至辽宁省，西至甘肃、陕西、四川、云南和西藏等地区[9]。研究表明不同地区白纹伊蚊对登革热病毒的易感性有很大差异，通过选择性交配，可使其感染性由74%降至13%[2]。

1.3 由2014年日本登革热的发生情况，看我国温带地区登革热发生风险 日本曾经在1942—1945年有登革热暴发流行，由此成为温带区暴发登革热的典型案例，之后的70年间无本地感染病例出现。但是，日本厚生劳动省于2014年8月27日通报，东京一名从未出过国的日本女孩被确诊为登革热患者，这是日本战后近70年来，首例在国内感染的登革热病例[3]。截止2014年9月1日，日本国内本地感染登革热病例已达22例，9月19日共发生本地病例141例。这些患者均无前往海外的经历，很可能是在公园等地方被携带登革热病毒的蚊虫叮咬后感染。

由我国及周边地区和国家的登革热暴发流行情况可见，到2014年为止，就地理纬度而言，登革热本地疫情风险已临近我国的山东省日照、临沂、济宁、枣庄和菏泽市，河南省的新乡、鹤壁、濮阳、济源和三门峡市，山西省的晋城、运城市，陕西省的铜川、宝鸡市，甘肃省的天水市以及以南地区。在某种程度上说明，这些地区也具有登革热发生的风险，应该加强该区域的登革热及其媒介伊蚊的防控工作。

2 登革热防控的关键点

鉴于登革热是由媒介伊蚊传播的急性传染病，具有很强的传播能力。WHO针对全球登革热的防控有一系列的技术文件，在我国登革热的防控过程中，各地也均有各自的经验，现将2014年参加登革热疫情处置中有关登革热防控的关键点整理如下。

2.1 早发现、早隔离、早治疗 如何判断自己是否得了登革热？如果出现持续2～7 d的高热（有时高达40 ℃），同时伴有以下症状中的两种——头痛、眼眶痛、肌肉与关节痛、恶心、呕吐、腺体肿大和出疹子，且在自己生活与活动社区、街道、甚至城市范围内有登革热发生，或近期去过登革热发生流行区工作、生活或旅游，就应考虑可能感染了登革热，这时应尽快到正规医院就医，并提醒大夫可能得了登革

热，尽快得到诊治，并能适当隔离，防止进一步扩散。除了表现明显症状的患者，还有很多人在感染了登革热病毒以后无症状（隐性感染者），也有人症状非常轻微，但是这些人能作为传染源传播登革热病毒，引发其他敏感人群发病。

2.2 培养健康的生活方式，远离登革热困扰 各种血清型的登革热发生均是由于染毒的媒介蚊虫叮咬人后引起。健康蚊虫叮咬了具有感染能力的病毒血症期患者（或隐性感染者）后，如果被病毒感染，经过4～10 d的潜伏期（也称为外潜伏期）而再叮咬人，就可能传播登革热，且染毒蚊虫终生能传播登革热病毒。但是，人与人之间不传播登革热。由于埃及伊蚊是典型的家栖蚊种，主要孳生在室内外及其周围，而白纹伊蚊是半家栖蚊种，除了能孳生在室内外，多数孳生在人类居住区或活动区及其周围。人的行为和习惯，对蚊虫的孳生影响很大。

从我做起，培养健康的生活方式，减少蚊虫孳生：①爱护环境，不随手扔垃圾。室外的饮料瓶、食品与物品的包装袋（盒、罐等），如果遇到降雨，就可以成为伊蚊的孳生地；②翻盆倒罐，及时倾倒闲置的积水。小型积水是登革热媒介伊蚊孳生的主要场所，有积水可能性的闲置容器和积水容器均应该及时进行清理或倒置，以减少现存积水和潜在积水；③对正在使用的水缸（桶、盆等）容器应加盖，如果条件允许尽量使用自来水；④对水培植物，每周均应至少清洗根部且更换一次新水，减少蚊虫孳生。另外，为了减少人与蚊虫接触的机会，应使用纱门、纱窗、蚊帐，外出时应使用驱避剂。

2.3 加强对废旧轮胎的管理和处置 因汽车、摩托车、拖拉机等维修，会产生大量的废旧轮胎、轮胎经营和维修、废旧轮胎收购的企业和业主，均应该加强对废旧轮胎的管理，将其放置在不被雨水淋湿的地方，或集中起来用塑料布等遮盖后保存。加强对个体户废品收购站（点）的管理，这些收购站（点）多分散在居民区，除了有废旧轮胎外，还有很多废旧容器，是潜在的登革热媒介伊蚊孳生重要场所，必须加强管理。

加强和完善废旧轮胎管理的法规与管理制度建设。在登革热媒介伊蚊的分布区，尤其是在登革热疫区，因废旧轮胎的运输具有导致染毒伊蚊卵与幼虫扩散的可能，因而各级政府及相关部门均应加强对废旧轮胎的专项治理。对卡丁车场、码头、停车场等正在使用的旧轮胎，应该加强监管，使用环境友好的杀幼虫剂方式减少伊蚊的孳生，进而降低登革热媒介伊蚊的危害。

总之，带水的废旧轮胎因为给登革热媒介伊蚊提供了良好的湿润、安静、黑暗的孳生和栖息环境，是其最好的幼虫孳生地和成蚊栖息地，加强管理有助于对伊蚊的控制，也有助于对登革热疫情的控制。

2.4 加强针对医务人员的登革热诊疗技术及防控知识培训 医务人员，尤其是社区、乡村等门诊医生常常是发现登革热病例的第一关，提高门诊医生对登革热患者的识别能力，能尽早发现登革热的发生和流行。因此，对医疗机构的医生进行全面的登革热诊断及救治知识与登革热媒介防控的培训，是实现早发现、早隔离治疗的关键。

2.5 加强蚊虫防控技术的宣传教育 防控蚊虫孳生与叮咬，是切断登革热传播途径的重要手段，也是疫情控制的紧急而迫切的工作。针对疾病控制机构、医疗机构、各级政府及各行政与事业单位的主管领导、卫生机构的管理人员、学校专业技术人员以及行政管理干部进行登革热防控技术培训，对公众开展广泛的科学防控登革热媒介伊蚊的科普知识宣传，对预防控制登革热疫情，将起到积极的推动作用。

3 建立登革热媒介防控的长效机制

登革热媒介伊蚊的防控是登革热疫情控制的基础，是一项涉及范围广、人员多、持续时间长、工作量大的社会性工作。而在登革热疫情处置中，对媒介伊蚊的应急控制类似消防队，对其需要是非常迫切的[10-15]。目前在全球登革热高发、我国输入病例压力大的情况下，应设置长效的媒介伊蚊防控工作机制。

2003年非典暴发以来，政府加大了对卫生应急工作的支持，使其得到长足发展。2004年起，中国正式启动了以传染病个案报告为基础的传染病与突发公共卫生事件的信息报告管理系统，并加强了突发公共卫生事件应急机制建设及专业培训等工作。2005年启动了“我国重点传染病和病媒生物监测”工作，对登革热在内的20多种重点传染病疫情和4类病媒生物发生情况进行了系统监测，但是经费少，登革热和媒介生物的监测点每点仅2万元。而在近日《南方都市报》新闻显示，广州市城管委2014年“打蚊子”花费近2亿元。希望能加强各级政府对蚊虫等有害生物防控的资金投入，提高登革热疫情防控能力。

目前在无疫苗和针对性治疗药物的情况下，登革热媒介控制是目前甚至较长时间控制疫情的唯一有效途径，登革热媒介伊蚊的控制又是需要政府主导、各部门合作与全面参与的工作。在国家层面上，建立登革热及其媒介伊蚊的防控规划，建立以健康教育、环境治理为主导的登革热及其媒介伊蚊的综

合治理工作，已是当务之急。应将蚊虫的控制工作放到日常工作中，而非在登革热发生后再开始突击防控。

4 从2014年广东省登革热疫情处置中杀虫剂的使用，看我国登革热防控策略的不足

目前，登革热的有效预防和控制完全依赖于媒介伊蚊的有效控制。在长期的登革热疫情控制过程中，化学杀虫剂的使用因具有快速和高效特点成为首选的控制措施。但是，在20世纪80年代初，由于媒介生物杀虫剂抗药性的快速产生和发展[16]以及人们对环境安全的意识提高，同时随着WHO对媒介生物综合治理的倡导，人们已经逐渐意识到大量传统杀虫剂的使用所带来的弊端。但是目前国内对登革热疫情的控制仍然依赖于大量杀虫剂的使用。2014年广东省河源市组织专业消杀队伍对区公共场所和机关企事业单位进行全面消杀，施药2次，共使用灭蚊药物120吨，面积达1200多万平方米[10]。广东省全省出动消杀人员5.06万人次，使用药物1985吨，使用器械19 072台次，灭蚊面积47 351万平方米[11]。2014年广州市“打蚊子”一项花费近2亿元，6月以来，广州市开展了24次全市统一灭蚊行动，累计消杀面积3291 km^2[12]。深圳市在2014年10月1—8日，开展爱国卫生专项行动415次，灭蚊面积6016.3万平方米，出动消杀人员5273人次，使用灭蚊药物136.8吨，使用灭蚊器械3324台次[13]。湛江市于2014年10月5日和8日在全市范围统一开展灭蚊行动，杀灭成蚊，投入灭蚊药物约100吨，消杀面积100多平方公里[14]。惠州市于2014年10月8日在各县(区)同步开展防蚊灭蚊爱国卫生行动，病媒生物控制用药13吨，灭蚊片500箱，消杀面积200万平方米[15]。长期大量的杀虫剂使用不仅能导致环境污染，还容易诱发抗药性的产生。

5 我国登革热媒介伊蚊的抗药性概况

以中国疾病预防控制中心(CDC)传染病预防控制所筛选的白纹伊蚊敏感品系(JS-SUS)为基线品系，进行抗药性程度的比较，发现2010年广州市白纹伊蚊幼虫对溴氰菊酯已经产生20余倍的抗性[17]，其中从化市抗性最高，达到119倍。以WHO对按蚊的诊断剂量，2014年监测到广州市荔湾区、天河区和从化区白纹伊蚊成蚊对溴氰菊酯和高效氯氰菊酯产生中到高程度的抗性，荔湾种群白纹伊蚊对氯菊酯也具有了高抗性[18]。中国CDC传染病预防控制所2009年的研究表明，北京、青岛、郑州、慈溪、衢州、南昌、海口市的白纹伊蚊对溴氰菊酯抗性在3～12倍，对双硫磷的抗性为2～4倍(本科室待发表数据)，与2012年孙养信等[19]对陕西省安康和铜川两地白纹伊蚊抗性的监测结果接近。除了拟除虫菊酯类产生了一定程度的抗性外，对有机磷类和氨基甲酸酯类杀虫剂也显示产生抗性，2002年广东省几个城市的白纹伊蚊幼虫对仲丁威有6～15倍不等的抗性；对敌敌畏也产生了5～10倍的抗性[20]。由于近年来白纹伊蚊传播的登革热疫情的持续大范围发生，杀虫剂使用量激增[10-15]，抗药性问题应该受到重点关注。

埃及伊蚊的抗药性水平略高于白纹伊蚊，中国CDC传染病预防控制所于2010年对广东省湛江市埃及伊蚊的抗性调查显示，其对溴氰菊酯、高效氯氰菊酯和氯菊酯分别产生了13.0、6.7和7.9倍抗性，而对双硫磷仅产生了1.2倍的抗性；对海南省儋州市、三亚市和昌江黎族自治县进行调查，对拟除虫菊酯(本科室待发表资料)同样出现了数倍不等的抗性。2002年我国台湾地区发生登革热大流行，原因是埃及伊蚊对氯菊酯产生了抗药性[21]，导致控制失败。如果我们不能采取有效措施延缓抗性的产生和发展，也会加大登革热媒介伊蚊的控制难度。

6 关于登革热媒介伊蚊的综合治理看法

6.1 重视环境安全，提高社会参与度 “从蚊虫及其环境以及社会条件的整体观点出发，根据标本兼治而以治本为主，以及安全、有效、经济和简便，包括对环境无害的原则，因地因时制宜地采取综合环境治理、化学防治、生物防治以及其他有效手段组合成一套系统的防制措施，把防制对象的种群降低到不足为害的水平，并争取予以清除，以达到除害灭病或减少其骚扰的目的”，这是陆宝麟院士在《蚊虫综合治理》中对蚊虫综合治理的定义[16]，也是对1984年《蚊虫综合防治》一书的完善和发展[22]。综合治理倡导采用多种蚊虫控制措施，减少对化学杀虫剂的依赖，降低杀虫剂对人和环境的危害；同时，综合治理也强调了蚊虫控制中社会因素的重要性，指出蚊虫控制是一项负责任的社会性卫生工程，蚊虫的危害涉及所有人，不同区域的自然条件和发展水平对蚊虫孳生均能产生多方面影响；不同的社会经济条件更决定了防治规模和深度，蚊虫防控需要各级政府机构与民众广泛参与[16]。

WHO针对登革热全球暴发流行的快速增长态势，于2004年提出《媒介生物综合治理全球策略框架》[23]，指出登革热媒介伊蚊控制策略，应当合理利用人力、财力以及组织结构等多种资源，强化社区参

与，确保媒介控制可持续性。同时，强调媒介伊蚊有效控制不仅仅是卫生部门的责任，也需要其他各部门、公立或私人机构和科研机构的合作，制定行之有效的公共卫生法规与管理制度，以确保综合治理策略具体措施的落实。

6.2 “管理”与“技术”并重 WHO专家委员会在1983年对媒介综合防治的定义：应用所有适当的技术与管理方法，以经济核算的方式，取得有效的媒介控制[24]。该定义与2004年WHO的《媒介生物综合治理全球策略框架》中的定义是一致的。综合治理策略并不反对使用化学杀虫剂，也不是几个方法或措施的简单组合，而是技术与管理同等重要。在我国登革热疫情防控中，由政府主导的各部门、各单位和个人共同参与的媒介蚊虫综合治理的模式，显示了“管理”所起到的重大作用。

6.3 “管理”在2014年云南省瑞丽市登革热防控的作用 我国的瑞丽市与缅甸的木姐市接壤，是著名的玉石（器）商贸中心，双边人员与物资交流频繁。由于受缅方登革热媒介与病例输入的影响，目前埃及伊蚊广泛分布，并3次暴发登革热疫情，2008年报告32例，2013年和2014年分别报告230多例和280多例。究其主要原因，一是2013—2014年与云南省接壤的邻国登革热大暴发，2014年6—11月底，与瑞丽市相邻的缅甸木姐市输入到瑞丽市的病例有146例；二是埃及伊蚊广泛分布；三是边贸发达，玉石（器）商户感染率高；四是邻国公共卫生体系薄弱，登革热的预防与救治能力差，染病后到中国就医。

在瑞丽市3次登革热疫情处置中，均实施了媒介伊蚊的综合治理策略，也体现了“管理”的重要性。与2014年广东省登革热大流行初期的发展态势相比，瑞丽市的登革热防控呈现更为严重的形势，输入压力大，本地病例发生早且上升快，但是经过有效的综合治理后，瑞丽市登革热疫情得到快速控制，总结有以下几点：①省级监测网络密集、监测到位，指导与培训及时，年初就进行长达3周的疾病控制人员专业技术培训，在边境所有区域均布设密集的登革热伊蚊和临床病例的监测网络。②对临床医生、学校及托幼机构的校长及负责人、社区干部、边境工作人员、武警和边防战士进行针对性的登革热及媒介生物防控技术培训。③市领导重视，责任明确，督导检查到位。各级政府、各单位在市政府的领导下，努力做到“守土有责”，蚊虫控制和杀虫药械主要由各单位承担，公共场所由政府承担。④在疾病控制系统的专业人员培训与指导下，登革热病例的实验室确诊前移到医院。⑤病例管理严格，所有确诊病例均在医院隔离治疗。⑥建立专业工作队，开展废旧轮胎专项治理，指导废旧轮胎的科学使用；编写并实施“边境集贸市场的登革热媒介控制方案”、“学校登革热防控工作方案”、“瑞丽市姐告口岸登革热防控专项处理活动方案”等针对性进行指导。

6.4 重视蚊幼虫阶段的控制，有效降低伊蚊密度，防控登革热疫情 登革热伊蚊幼虫孳生在小型积水中，成蚊在人房和住区周围环境中栖息或活动。针对蚊幼虫的杀灭及其孳生地管理，对成蚊进行空间喷洒、滞留喷洒或采用药物蚊帐、纱窗等，是控制蚊虫的关键环节。20世纪40年代化学杀虫剂问世前，清理孳生地是控制蚊虫的主要措施，此后，因杀虫剂具有快速高效的蚊虫控制效果而被广泛应用。长期、大量、广泛地使用化学杀虫剂，不但使登革热媒介伊蚊获得了抗药性，同时也造成了严重的环境污染。1962年，美国海洋生物学家Rachel Carson写的《寂静的春天》（Silent spring）一书，让人们对杀虫剂的危害有了新的理解，我们应该科学、安全地使用化学杀虫剂，尽量减少化学杀虫剂的过度使用和浪费。

在欧美等发达国家，杀虫剂的管理与医药一样非常严格。很多杀虫剂不能随意购买，需要有资格的专业机构或个人才能购买和使用，对环境安全也非常注重。欧美国家对蚊虫控制的重点放在幼虫控制上，而且环境安全的生物源杀虫剂被广泛应用[25-26]。美国多数州的蚊虫控制均是由蚊虫控制局承担，这是一个挂靠政府的独立机构，在长期的蚊虫控制中积累了丰富经验，取得了非常理想的蚊传疾病及蚊虫骚扰的控制效果，已被大家广泛认可。美国加利福尼亚州南部蚊虫控制模式：①“健康促进”：这是蚊虫控制的基础，位于“金字塔”底部位置，作为蚊虫控制的最重要组成部分之一，被专职人员以多种方式在所有相关人群中广泛宣传；②“环境管理”是预防蚊虫的关键措施，处于蚊虫控制的第2位；③“蚊幼虫控制”作为日常蚊虫控制工作的主要内容，被首先选用，在控制过程中环境友好型杀蚊幼剂在美国已经被广泛应用；④只有在应急状态下，才选用“杀成蚊剂控制蚊虫”，也就是杀成蚊剂处于“金字塔”的顶部，必要时选用以救急。我们应该借鉴发达国家的登革热及其媒介预防控制的先进经验，促进我国病媒生物控制水平的提高。

总之，2014年我国广东省的登革热大流行，对媒介蚊虫防控有了急迫的需求。结合发达国家的媒介控制经验，我们对蚊虫综合治理有了新的认识和感悟。在登革热等媒介生物性传染病的预防控制中，我们应该强化全民参与的爱国卫生运动，建立蚊

虫等有害生物防控的长效机制，重视环境安全的防控措施使用，在我国经济快速发展的同时有一个健康安全的生活环境。

参考文献

[1] World Health Organization. Dengue and severe dengue[EB/OL]. (2014-03)[2015-01-21]. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/zh/.

[2] 彭文伟. 登革热和登革出血热(综述)[J]. 国外医学：内科学分册，1978(12)：535-540.

[3] 蓝建中. 日本登革热患者达22人[EB/OL]. (2014-09-01)[2015-1-21]. http://news.xinhuanet.com/world/2014-09/01/c_1112315454.htm.

[4] 吕志平，潘德观. 登革热的流行概况[J]. 中国国境卫生检疫杂志，1999，22(4)：214-217.

[5] 曾泽锋，何剑峰. 广东省1978—1999年登革热流行态势分析[J]. 旅行医学科学，2000，6(2)：1-5.

[6] 许雪毅. 台湾登革热疫情已致16人丧生10多年来最严重一次 [EB/OL]. (2014-11-25)[2015-01-21]. http://news.chinaso.com/detail/20141125/1000200032727861416910005655221675_1.html.

[7] 牟彦秋. 香港今年已录得104宗登革热个案[EB/OL]. (2014-11-29) [2015-01-21]. http://news.xinhuanet.com/gangao/2014-11/29/c_127261720.htm.

[8] World Health Organization Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control[M]. Geneva: World Health Organization，2009：14.

[9] Wu F, Liu Q, Lu L, et al. Distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in northwestern China[J]. Vector Borne Zoon Dis，2011，11(8)：1181-1186.

[10] 广东省爱国卫生运动委员会. 河源掀起全市登革热防控工作新高潮[EB/OL]. (2014-09-30)[2015-01-21]. http://www.gdaw.gov.cn/ArticleShow.asp? ArticleID=5921.

[11] 广东省爱国卫生运动委员会. 我省全面开展以灭蚊为重点的爱国卫生运动[EB/OL]. (2014-09-20)[2015-01-21]. http://www.gdaw.gov.cn/ArticleShow.asp? ArticleID=5909.

[12] 梅雪卿. 广州城管委：去年“打蚊子”花费近2亿元[EB/OL]. (2015-01-17)[2015-01-21]. http://news.163.com/15/0117/05/AG4VU3G200014AED.html.

[13] 鲍文娟，王岭. 深圳1周使用灭蚊药物136.8吨[EB/OL]. (2014-10-09)[2015-01-21]. http://gd.people.com.cn/n/2014/1009/c123932-22543732.html.

[14] 广东省爱国卫生运动委员会. 一场八百万人民群众生命健康的保卫战：湛江市卫计系统防控登革热侧记[EB/OL]. (2014-10-10) [2015-01-21]. http://www.gdaw.gov.cn/ArticleShow.asp? ArticleID=5946.

[15] 广东省爱国卫生运动委员会. 惠州市统一开展防蚊灭蚊爱国卫生行动[EB/OL]. (2014-10-09)[2015-01-21]. http://www.gdaw.gov.cn/ArticleShow.asp? ArticleID=5934.

[16] 陆宝麟. 蚊虫综合治理[M]. 2版. 北京：科学出版社，1999：240.

[17] 李成玲，胡志刚，江毅民，等. 广州地区白纹伊蚊对常用杀虫剂抗药性的初步研究[J]. 热带医学杂志，2010，10(4)：429-430，443.

[18] 徐建敏，梁雪莹，严子锵，等. 白纹伊蚊对3种拟除虫菊酯类杀虫剂的抗药性调查[J]. 中华卫生杀虫药械，2014，20(5)：439-440，443.

[19] 孙养信，吕文，霍丽霞，等. 陕西省白纹伊蚊抗药性研究和防制策略[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2013，24(1)：47-49.

[20] 蔡松武，林立丰，段金花，等. 广东省白纹伊蚊抗药性现状与抗性治理对策[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2006，17(4)：274-276.

[21] 徐尔烈，白秀华，何兆美，等. 台湾地区登革热防治与病媒蚊虫抗药性治理[G]. 第二届媒介生物可持续控制国际论坛论文集，北京，2008：293.

[22] 陆宝麟. 蚊虫综合防治[M]. 北京: 科学出版社，1984：29.

[23] World Health Organization. Global strategic framework for integrated vector management [M]. Geneva: World Health Organization，2004：3.

[24] World Health Organization. Integrated vector control[J]. WHO Tech Rep Ser，1983，688：1-72.

[25] 苏天运. 生物理念杀蚊幼剂的历史与现状及未来[J]. 中华卫生杀虫药械，2014，20(1)：1-5，9.

[26] 苏天运. 蚊虫对微生物和昆虫生长调节剂杀幼剂的抗药性及其管理[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2014，25(3)：193-199.

收稿日期：2015-01-22