



台灣農業科技資源運籌管理學會  
Taiwan Agricultural Science and Technology Resources Logistics Management Association

# 亞洲水環境管理策略綜觀

簡介：

## Water Environment Partnership in Asia (WEPA)

The Water Environment Partnership in Asia (WEPA) is a five-year project initiated by the Ministry of the Environment of Japan in 2004, which aims to strengthen good water environmental governance through the establishment of an information platform and enhancement of water management capacities of WEPA's 11 partner countries in East Asia. The first phase of WEPA concluded in March 2009. The second phase will begin in April 2009.

One of the outputs of WEPA is an online database that is accessible to the public. The database includes four sections on the water policies, technologies, non-governmental and community-based activities and additional information resources. For more information on WEPA, please visit <http://www.wepa-db.net>

# 報告目次：

WEPA  
共11國

Executive Summary.....	vii
Cambodia.....	1
China.....	5
Indonesia.....	9
Japan.....	13
Republic of Korea.....	17
Lao PDR.....	21
Malaysia.....	25
Myanmar.....	29
The Philippines.....	33
Thailand.....	37
Viet Nam.....	41
Appendix I. Government Regulation No. 38 in 2007 Concerning the Assignment of Authority between Central, Provincial, and District/City Governments (INDONESIA).....	45
Appendix II. Legislative Framework for Water Environment Management.....	46
Appendix III. List of Environmental Water Quality Standards.....	47
Appendix IV. List of Effluent Standards.....	49

本計畫之目的：

- 水質的惡化意味著家庭、農業和工業用途的水資源減少，目前國際著重在如何獲得安全飲水和衛生設施，儘管這些問題相當重要，在國際舞台上仍沒有得到很好的解決方法。
- 縱使各國有相似的文化、地理、環境等，但水資源管理辦法卻大不同。**WEPA** 成員彼此提供對於空間與季節不同的水資源管理，讓水環境管理可以更全面性的考量不同面向的事情。
- 在每個國家的執行情況不同。在某些國家，水質普遍改善；在一些地區，尤其是在城市和城郊地區，依然存在著嚴重的污染問題。寮國與柬埔寨等國家雖被認為水質良好，但隨著人口的增加、經濟的活絡，尤其在旱季汙染更為嚴重。
- 自**2000**年以來一直加強水環境管理的框架，許多**WEPA**夥伴國家，不斷反映每個國家水環境的實際狀態。

儘管水環境管理的有效性面臨許多挑戰，此報告提出大家關心議題與有效措施如下：

1. 管理權力下放：一些國已將水環境管理的權責下放置地方政府，有助於管理的實施。有些國家未將地區與國家權責區分清楚，造成政府工作人員管理面臨問題，尤其是該地利害關係業者。
2. 適當的監測和收集監測數據，以確定是否目標水保護環境實現與否：WEPA會員國家已經建立了水質標準與水環境管理的目標。但水質監測並非全然有效，技術人員的能力也必須注意，確保資料收集的正確性與完整性。
3. 污水處理設施的引進和管理：對於沒有集中污水處理設施的國家，尤其是在城市地區，引進污水處理設施是至關重要，以便讓各國應對日益嚴重的污染負荷。
4. 政策上的一致性：水環境管理政策和河流/湖泊流域管理政策的一致性綜合水資源管理、流域管理，是一個重要的概念改善水環境治理。在一些已經引入流域層面管理國家，但水質管理等方面並沒有得到很好的解決。
5. 公民意識與法律的建立

## WEPA成員國水環境管理法規基準：

### Legislative Framework for Water Environment Management

	Basic Law on the Environment	Major Laws and Regulations related to Water Environment
Cambodia	- Law on Environmental Protection and Natural Resource Management	- Sub-Decree on Water Pollution Control - Law on Water Resources Management
China	- Environmental Protection Law of the Peoples Republic of China	- Law of the People's Republic of China on Prevention and Control of Water Pollution - Marine Environment Protection Law of the People's Republic of China
Indonesia	- Law concerning Environmental Management Law No. 23 of 1997	- Management of Water Quality and Control over Water Pollution Government Regulation Number 82 of 2001
Japan	- Basic Environment Law	- Water Pollution Control Law - Law Concerning Special Measures for Preservation of Lake Water Quality
Korea	- Framework Act on Environmental Policy	- Water Quality and Ecosystem Conservation Act
Lao PDR	- Law on Environmental Protection ( <i>Under review for amendment</i> )	- Laws on Water and Water Resources
Malaysia	- Environmental Quality Act	
Myanmar		- Public Health Law
The Philippines	- Philippines Environmental Policy - Environment Code of the Philippines	- Clean Water Act
Thailand	- Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act	- Groundwater Act (The Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act is the law to control surface and coastal and estuarine water quality.)
Vietnam	- Law on Environmental Protection	(The Law on Environmental Protection is the law to control water environment.)

# WEPA成員環境水質標準：

## List of Environmental Water Quality Standards

	Surface Water	Groundwater	Coastal and Marine Waters
Cambodia	<b>Water quality standard in public water areas for <u>public health protection</u></b> 25 parameters		
	<b>Water quality standard in public water areas for <u>biodiversity conservation</u></b> - River: 5 parameters - Lakes and reservoirs: 7 parameters		<b>*Water quality standard in public water areas for <u>biodiversity conservation</u></b> - Coastal water: 7 parameters
China	<b>Environmental quality standards for surface water</b> 24 parameters (basic parameters) (5 grades (the level of water quality described mainly by water usage))	<b>Quality standard for groundwater</b> 39 parameters (5 grades (the level of water quality described mainly by water usage))	<b>Sea water quality standard</b> 35 parameters (4 grades (the level of water quality described mainly by water usage))
Indonesia	<b>Water quality criteria</b> - Inland water: 46 parameters (4 water use classes)		<b>Sea water quality standard</b> 35 parameters in maximum (3 categories determined by usage or characteristics of seawater)
Japan	<b>Environmental water quality standards for <u>human health</u></b> - 26 substances	<b>Environment water quality standards for <u>groundwater for human health</u></b> - 26 substances	<b>Environmental water quality standards for <u>human health</u></b> - 26 substances
	<b>Environmental water quality standards for the <u>conservation of the living environment</u></b> - Rivers: - 5 parameters(6 classes determined by water use) - 1 parameter (Total zinc) for (4 classes determined by habitat condition) - Lakes and Reservoirs: - 5 parameters(4 classes determined by water use) - 2 parameters(5 classes determined by water use) - 1 parameters (Total zinc) (4 classes determined by habitat condition)		<b>*Environmental water quality standards for the <u>conservation of the living environment</u></b> - Coastal waters: - 5 parameters (3 classes determined by water use) - 2 parameters (TN and TP) (4 classes determined by water use) - 1 parameters (Total zinc) (2 classes determined by habitat condition)

# WEPA成員環境水質標準(續)：

## List of Environmental Water Quality Standards

	Surface Water	Groundwater	Coastal and Marine Waters
Korea	Water quality standards for <u>protection human health</u> (rivers and lakes) - 17 items	Ground Water Quality Standards - 20 items (3 categories (water use))	Coastal water quality standards for <u>protection of human health</u> - 19 items
	Water quality standards for conservation of the living environment (Rivers) - Rivers: 6 items (7 classes)		Coastal water quality standards for <u>conservation of the living environment</u> - 7 items (3 classes)
	Water quality standards for conservation of the living environment (Lakes) - Lakes: 9 items (7 classes)		
Lao PDR	Currently being prepared		
Malaysia	National water quality standards - 72 parameters (6 water use classes)	National Guidelines for Raw Water Quality is used as the benchmark.	Interim marine water quality standards - 9 parameters ( <i>under review</i> )
Myanmar	At present, the control of water quality is based on World Health Organization (WHO) standards.		
The Philippines	Water quality criteria for conventional and other pollutants contributing to aesthetics and oxygen demand for freshwater - 16 parameters (5 water use classes)	Philippines National Standards for Drinking Water is used to evaluate groundwater quality.	Water quality criteria for conventional and other pollutants contributing aesthetics and oxygen demand for coastal and marine waters - 12 parameters (4 water use classes)
	Water quality criteria for toxic and other deleterious substances for freshwater (for protection of public health) - 17 items		*Water quality criteria for toxic and other deleterious substances for coastal and marine waters (for protection of public health) - 17 items
Thailand	Surface water quality standard - 28 items (5 water use classes)	Groundwater quality standards - 38 items	Coastal water quality standard - 30 items (7 water use classes)
Vietnam	National technical norm on surface water quality - Surface water: 32 parameters (4 water use classes)	National technical norm on underground water quality - 26 parameters	National technical norm on coastal water quality - 29 parameters (3 categories)

## WEPA成員汙水排放標準：

### List of Effluent Standards

	Effluent standards	Target Industry and Facilities
Cambodia	Effluent standard for pollution sources discharging wastewater to public water areas or sewer	Any sources of pollution (discharging wastewater to public water area and sewer)
China	Discharge standard of pollutants for municipal wastewater treatment plants	Urban wastewater treatment plants
	Integrated wastewater discharge standard	Facilities discharging pollutant
	There are many other effluent standards for different types of industries	(e.g.)for pulp and paper industry, iron and steel industry, ammonia industry, dyeing and finishing of textile industry, phosphate fertilizer industry, coal industry, livestock and poultry breeding
Indonesia	Quality Standard of Liquid Waste for Industrial Activities	21 industrial activities
	Standard Quality of Wastewater for Commercial and/or Domestic Activities	Commercial and/or domestic activities
	There are many other effluent standards for various activities.	Hotel activities, hospital activities, oil & gas and geothermal activities, industrial estate, coal mining activities, slaughterhouses, vegetables and fruits treatment centers, seafood treatment centers, Nickel refiners, vinyl chloride monomer and polymer factories and ethylene factories
Japan	Effluent standards for <u>human health</u>	All specified facilities.
	Effluent standards for the <u>living environment</u>	Specified facilities with effluent volumes of 50m <sup>3</sup> /day or more.
Korea	Discharge water quality standard	Both public and private sewage treatment plants and waste treatment plants
	Toxic pollutants effluent standard	
Lao PDR	Concentration standards of wastewater from industries	Sugar mills, the textile and garment industry, pulp mills, paper mills, slaughter houses, and battery plants.
	Wastewater standards for buildings, hotels, dormitories, hospitals, restaurants, and commercial centers.	Buildings, hotels, dormitories, hospitals, restaurants, and commercial centers.
Malaysia	Environmental Quality (Sewage and Industrial Effluents) Regulations	Sewage and industrial effluents, and prescribed premises (raw natural rubber, and crude palm-oil)
	Environmental Quality (Prescribed Premises) (Raw Natural Rubber) Regulations	
	Environmental Quality (Prescribed Premises) (Crude Palm-Oil) Regulations	

## WEPA成員汙水排放標準(續)：

	Effluent standards	Target Industry and Facilities
<b>Myanmar</b>	No effluent standards. However, National Commission for Environmental Affairs (NCEA) and NGOs proposed effluent standards for proper disposal of wastewater from factories. Yangon City Development Committee convened a meeting in 2001 to introduce proposed environmental standards for Yangon, which includes standards on wastewater and toxic chemicals.	
<b>The Philippines</b>	<b>Effluent standards for toxic and other deleterious substance (maximum limits for protection of public health)</b>	Any wastewater discharge coming from a point source i.e. industrial plants and municipal sewerage systems.
	<b>Effluent standards for conventional and other pollutants in protected waters category I and II and Inland Waters Class C</b>	Effluent from domestic sewage and industrial wastewater treatment plants (except plants that produce strong wastewater (with BOD equal to or more than 3,000mg/L)
	<b>Effluent standards for conventional and other pollutants in Inland Waters Class D and Marine Waters Class SC and SD and other coastal waters which are not classified</b>	
	<b>Interim Effluent Standards for BOD Applicable to Old and Existing Industries Producing Strong Industrial Wastes</b>	Effluents from industries producing strong industrial wastewaters with high BOD (equal to or more than 3,000mg/L before treatment)
	<b>Effluent standards for New Industries Producing Strong Wastes upon Effectively of the Regulations and for All Industries Producing Strong Wastes.</b>	
<b>Thailand</b>	<b>Industrial effluent standards</b>	Effluent from factories group II and III categories and all industrial estates under the Factory Act
	<b>Gas station and oil terminal effluent standards</b>	Effluent from gas station and oil terminals
	<b>Building effluent standards</b>	Effluent from buildings (e.g. hotels, hospitals, department stores)
	<b>Housing estate effluent standards</b>	Effluents from housing estates
	<b>Effluent standard for pig farm</b>	Effluents from pig farms
	<b>Water characteristics discharged into deep wells</b>	Effluents to be discharged to deep wells
	<b>There are three effluent standards for conservation of aquaculture</b>	Different standards are set for coastal, brackish, and inland aquaculture, respectively
<b>Vietnam</b>	<b>Industrial wastewater discharge standards</b>	
	<b>Domestic wastewater standards</b>	
	<b>Water quality guidelines for irrigation</b>	
	<b>Freshwater quality guidelines for protection of aquatic sites</b>	
	<b>National technical norm on domestic wastewater</b>	
	There are eight other effluent standards for industrial effluents.	The standards are separately established in consideration of both water bodies which effluents discharged into and the usage of water bodies.
	There are three other effluent standards for specific industries	For aquatic products processing industry, paper and pulp industry, and textile industry.

# WEPA各國水環境管理概況與未來挑戰

國家	概況	未來挑戰
柬埔寨	該國部份地區在乾季時，面臨水源短缺，特別是在家庭及灌溉用水方面，主要因基礎建設不足（如蓄水池、水庫、運河及灌溉系統）。水源主要用於農業(56%)其次為家庭(17%)、畜牧(13%)、工業(4%)、其他(10%)。預計未來10年隨著人口、經濟繁榮將會加重水需求與汙染。	1. 要建立國家及地方政府的能力，並加強國家及地方的制度； 2. 國際社會 / 捐助者提供的技術支持；3. 利用其它方法提昇公共意識，加強公眾參與；4. 加強施行環境法規；5. 在國家預算中，加入提昇公共意識及相關議題的預算，以及；6. 與該地區中的各國進行密切合作。
中國	中國的總水資源量佔全球第6位，但因中國大量人口，每人平均分配的水資源量很低，僅為2200 立方公尺，相當於全球平均的1/4。另外，中國的水資源分配相當不平均，南方地方非常豐富，北方則很貧乏，這與中國人口、田地、及經濟的分佈不一致有關。七大主要河流如遼河、海河受到嚴重汙染(過錳酸鹽指數、油、氨氮)	根據國家的第11次5年環境保護計劃，確認了以下的優先議題：確保達成COD減量目標、確保飲用水源的安全性，以及促進主要河流域的水汙染預防與控制。
印尼	2億5千萬的印尼人口中，最少有80%的人無自來水可使用，因為乾淨水源難以取得或取得有限，大部份人仍然直接使用河水做為飲用、洗澡及清潔用，但近年來這情況已呈現下降趨勢。在2006年，平均每人年度的水資源減少比率為15-30%，可用乾淨水量正在加速減少，正成為該國嚴峻挑戰。	僅管因為中央分權的關係，水資源管理機構已轉為地方政府，但是也設立了省市雙層政府架構，省及市都可以直接訂定法規；設備與人力資源也已分配給地方政府，但是某些地區的水環境行政管治機構，仍然面對不同的難題，像是預算不足及能力發展的問題，水質測量方法的欠缺，以像是對於地方排放標準的法規宣傳不足。在未來，如何鼓勵地方政府建立水質管理的能力，也是重要問題之一。
日本	僅管日本擁有很大的降雨量，但可用水資源卻受到季節性河流流量的變化影響，一年中的可用水資源分配並不穩定。隨著人口、經濟活動增加，家庭及工業用水量已增加了將近3倍，家庭用水量卻呈現下滑趨勢。再加上工業用水回收系統的發展，工業用水量已趨於穩定，所以，已逐漸減少對水源（如河流）的額外需求量。農業用水中有超過90%是用於稻田灌溉，用於旱田灌溉及牲畜的用水比率，每年正些微上升中。	在河口、湖泊和水庫，以及市區河流的水質並未有所改善，有害化學物質的汙染繼續變得更嚴重。與其它水體相比，封閉水體中符合水質環境標準的比率很低，特別是河口、湖泊及水庫，因為他們的排水區域中有很大的汙染來源。另外，氮與磷的流入，也造成藻類汙染。至於地下水，被監測的水井中有4.3%不符EWQS的硝酸鹽氮及亞硝酸鹽氮規定，大部份的水井被認為受到被施肥的土壤、牲畜排泄物、及家庭污水的汙染。為保護地下水，有需要使用適當方法，防止汙染，但是，商業設施的揮發性有機化合物的汙染，像是三氯乙烯，是主要汙染源，有待將來加以研究。
韓國	韓國的年度降雨量，為全球平均的1.3倍，但是，每人平均降雨量僅為全球平均的1/10，平均每人可使用的家庭用水資源也很低，為1550噸 / 年，而且根據聯合國資料，韓國是全球缺水國家之一，僅管與其它OECD國家相比，水使用率算較他國為高。	環境部的水質政策將會更著重於不可分解的汙染物及總磷。這政策將會對一直管理不良的小型河川、河口及沿岸，進行水質管理 - 目前政府水質政策多只針對上游地點的集水區及主要河流部份，環境部計劃擴大泥沙與非點源汙染監測系統，以進行整體性的水質評估。

國家	概況	未來挑戰
寮國	<p>全國人口約為6百萬，整體可利用地表水資源為332.5立方公里，相當於每人每年可使用超過5.5萬立方公尺，與其它亞洲國家相比，該國人均用水資源為最高，但寮國幾乎沒怎麼發展全國的可用水資源。大型水庫的總蓄水量為7立方公里，相當於每年表面水量的2.8%。農林部的水質實驗室報告指出，根據過去15年的監測資料顯示寮國水質平均來說是好的，但主要城市地區仍有水污染問題；另外，因為淤積、土地流失、及持續的乾旱，造成水體及集水區水質繼續劣化。</p>	<p>雖然在水質監測、模型及其它技術強化方面，存在不少挑戰，必須要有一個更有系統的管理方法。目前，一些負責水資源的部門及行政機構，獨立進行水質管理(水質監測及分析)。WREA需實行它在水資源與環境管理方面的權力，在水質管理中扮演更積極領導的角色，需要採用更強而有力的水質政策及策略，才能處理水資源的快速發展。國家水資源政策及策略的更新，再加上可能修訂水與水資源法，也要考慮修訂並設定協調的水質監測標準及處理流程，對於負責整體及地區部份水質監測及管理的機構，及系統化的合作處理流程與機制。</p>
馬來西亞	<p>馬來西亞擁有豐富的水資源，僅管會出現季節上的變化地表水提供97%的家庭、工業、及農業用水，從河流中取得的水，約有80%是用於灌溉，在將來，家庭及工業用水佔地表水的比例，將會更大。飲用水提供範圍普及全國大部份地區，少處偏遠隔離地區因地理位置，使用地下水井或是鄉村供水計劃。</p>	<p>目前主要的水污染來源，來自未被完善處理的污水、農業及製造業的排放、以及牲畜養殖業的排放。從1990-2006年的河流水質監測結果趨勢顯示，河流水質一直有所改善，但是，某些河流域仍被評定為"污染"，所以需討論這些河流域的水質改善議題。水質管理需討論的另一議題是河流重建，另外，適當管理水質源的方法是整合性河流域管理 ( IRBM ) 方法。</p>
緬甸	<p>水部門的目標就是要透過永續發展水及水資源，減輕貧困並改善生活標準，並且也要保護環境。僅管緬甸有著豐富的水資源，目前也不缺乏水源。農地上的水使用效率仍然很低 ( 約40%-50% )。錯誤的灌溉用水使用，造成積水；因為滲透作用，地下水位上升，造成土壤鹽化上游過度使用水，造成下流使用者無足夠水量可用，並造成受污染的水回流，污染了淡水水資源。</p>	<p>在緬甸水資源相關的次級部門，像是灌溉與排水、環境及生態系統的水資源、飲用水、工業用水、及衛生，應將這些加以整合。在水資源管理方面，環境影響評估仍很弱，因城市持續快速工業化，都市化地區附近有很多工廠，需要傳播適當的污水處理知識，才能控制工廠直接將污水排入河川的問題。其它水環境管理中的弱點為缺乏適當的監測設施、水質控制的定期監測管理資料，以及缺乏飲用水的基本水質標準。僅管有很多與水方面有關法律規定，但是大部份的法規都需要修訂，因此需重新修訂法規才能重新制訂統一的水資源法律，才能提出更有效的法規架構，夠促進合作，並管理水資源。</p>
菲律賓	<p>菲律賓擁有豐富的水資源，雖然可用水資源受限於地理條件及季節影響。菲律賓永續發展中所面臨的重要議題便是水質惡化，預計每年因水污染所造成的經濟損失為670億披索，包括衛生損失的30億披索，漁業產品損失的170億披索，及觀光損失的470億披索。</p>	<p>菲律賓有著許多與水資源相關的法律，但是執行力很低，再加上很多問題，包括資源缺乏、資料不完整、及不同機關與地方政府單位 ( LGUs ) 之間合作不良。</p>

國家	概況	未來挑戰
泰國	<p>水質監測計劃的結果顯示，大部份集水區水質都符合水質標準及指導準則，但是人口聚集地區的河流，則受到不同點來源所排放的污水污染，因此需要利用各種方法來減輕污染，像是建立污水處理廠、處理危險廢棄物、管理農業廢棄物、控制工業廢棄物、及管理其它污染來源。地下水方面使用過量，因此造成了嚴重的地層下陷問題，這地區也觀察到高度鹽化的問題。依據國家環境品質加強與保護法，有兩種監測計劃：排放水質及接受水質監測。對點污染來源的所有者或持有者，需要對排放進行監測，並且要蒐集數值及資料，並且要提出排放監測計劃的記錄及說明。政府部門進行接受水質的監測，以維持水質，要提出全國水質年度報告。</p>	<p>1. 加強污水處理 泰國自1992年即特別發展水環境管理，也制訂法律架構，並不斷改善。在都市化地區，如曼谷主要由家庭污水所造成的污染，仍很嚴重，因此要提倡發展污水處理，以減少污染量，但是，污水處理面臨很大的挑戰，包括費用的設定及收取，還有知識缺乏的員工。所有的建築物都被要求設有污水處理設施，並要符合排放標準，但是仍存在非法排放及排放未充份處理的污水問題。</p> <p>2. 鼓勵公眾參與及志願採取行動 泰國政策鼓勵公眾參與及私人企業自願採取方法，來改善公眾用水的水質，目前政府正在發展中小型企業綠色採購計劃 ( SMEs ) 。</p> <p>3. 提倡流域管理方法 水環境管理的新興挑戰之一，就是要提倡流域管理方法，這方法可以整合水質及水量管理，改善水質，但是目前的管理系統，未能有效互相合作來提倡這種整合。</p>
越南	<p>與環境標準比較下，該國水質普遍來說是好的，但是，越來越多的證據顯示，越南的地表水、地下水及沿岸水，正受到污染。流經越南的河流均提供豐富的水資源，每年有2550億立方公尺，但是，因為基礎建設發展不足及資金缺乏，每年僅利用到530億立方公尺。越南全國的降雨量分配並不平均，再加上乾季過長，在許多地區造成嚴重的水源短缺問題。越南河流網路中許多河流的集水區，源頭來自其他國家，這使得該國的水資源，很容易受到上游國家用水及發展決定的影響。</p>	<p>2005年的環境保護法中，明確指出要進行水環境保護，要保護水資源，就要能成功實施該法及其它與水環境有關的計劃。為了改善該國政策執行力，需要加強檢查環境法規的執行力及遵守程度，並要考慮到財政投入及專業人員方面。訓練地方上的人員，也是重要的方法之一。另外，也要加強水資源管理方面的國際合作，特別是與柬埔寨、寮國、泰國、及中國的合作，因為很多國際河流都流入越南。</p>

**END**