

2011

澳门环境状况报告



环境保护局
Direcção dos Serviços
de Protecção Ambiental

2011

澳门环境状况报告



环境保护局
Direcção dos Serviços
de Protecção Ambiental

澳门环境状况报告 2011

鸣谢 — 资料提供 (排名不分先后)

土地工务运输局

民航局

民政总署

交通事务局

地球物理暨气象局

地图绘制暨地籍局

行政公职局

法律改革及国际法事务局

旅游局

海关

财政局

能源业发展办公室

教育暨青年局

统计暨普查局

海事及水务局 (前港务局)

博彩监察协调局

新闻局

经济局

卫生局

澳门生产力暨科技转移中心

澳门自来水股份有限公司

澳门电力股份有限公司

机场管理有限公司

燃料安全委员会

为著不断改进《澳门环境状况报告》的质量，以达到各界的要求与期望，欢迎 阁下到环境保护局网站提供宝贵意见，使我们能持续改善有关工作！谢谢！

目录

献辞 3

前言 4

简介 5

大气环境 15

水资源 49

废弃物 73

保护大自然 85

环境噪声 95

环境管理 111

结语 131

附录 I 133

附录 II 134

缩写列表 149

参考资料 150

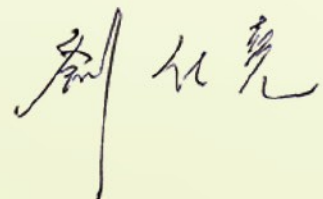
踏入 21 世纪，全球化的崛起诚然为各地区带来了机遇，但同时也间接对环境带来了一定的冲击，而气候变化、臭氧层耗损、灰霾天空以及酸雨等不同的环境问题因而日益突显。面对全球性的环境问题，澳门不会也不能独善其身。在追求城市发展的今天，我们亦必须致力确保环境质素良好，永续保育本澳珍贵的生态系统、生物多样性及世界文化遗产等重要环境资产，维护本澳休闲和舒适的环境、宜居和宜游的气候及独特和交错的文化。

澳门特别行政区政府已完成首份环境保护规划 --《澳门环境保护规划（2010-2020）》的编制工作，并在加强污染控制、优化环保基础设施、制定环保法规指引、推广环保宣传教育等多方面工作上投放大量资源。《规划》也为本澳未来十年的环保工作描绘了具前瞻性、策略性及针对性的蓝图，确立了“构建低碳澳门，共创绿色生活”的愿景，并有序地以不同的环境要素为切入点，采取有效的治理措施，从源头上减少污染物的产生。

《澳门环境状况报告 2011》对澳门环境状况趋势作全面审视和剖析，编撰团队在整合分析了由各政府部门提供的相关资料、并听取了环境谘询委员会委员的宝贵意见后，结合本澳社会发展实况，持续更新相关环境指标及丰富具体内容，务求更完整地向公众展示澳门的环境状况。事实上，每年公布的《澳门环境状况报告》，不单是特区政府评估各项环境政策成效的科学依据，也为社会各界提供多元的环境数据及资讯，更能进一步推动公众对环境多加爱护和关注。

在感谢各方为这份报告付出努力的同时，我们更寄望这份报告能唤起社会各界对本澳环境问题的重视。我们亦深信只有政府、企业及广大市民能共同关注、共同参与和共同行动，加上澳门环境保护规划的具体指导方针及与时俱进的环境政策的配合，方能营造全社会的环保意识、简约的消费模式与绿色出行习惯的氛围，我们对构建低碳的澳门、共创绿色的生活的愿景也才能得以付诸实现！

运输工务司司长



刘仕尧

《澳门环境状况报告 2011》透过全面审视澳门的环境状况及发展趋势，一方面揭示了由于环境状况恶化以及环境资源消耗而带来的种种压力和挑战。另一方面，亦介绍了澳门特区政府近年为解决环境问题所采取的各种管理措施和成效。

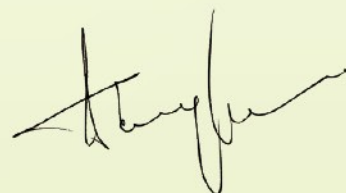
回顾状况，策划未来，我们在整理有关环境数据、指标，分析 2011 年环境状况优劣，以提高社会各界对保护环境的认知和重视之同时，亦将推进落实更多可持续和有效的环境管理决策。

为了让公众能全面地了解澳门的环境状况，我们在对各类环境资料进行深入分析的同时，亦持续优化和完善报告内容。在《澳门环境状况报告 2011》新增了碳排放强度、废弃物资源回收率和动植物种类等 10 项环境子指标，并针对在各章节中备受关注的的项目，引入与不同城市或地区的比较。

我们期望藉著不断丰富《澳门环境状况报告》的内容，能为制定环境政策提供更稳固的基础，并推动社会更了解和关注本澳环境问题，与我们一起努力，提升澳门的环境品质。

最后，我们殷切希望社会各界能够一如既往地支持及参与澳门的环保工作，以每个行动来爱护环境，共同实践「构建低碳澳门，共创绿色生活」的愿景。

环境保护局局长



张绍基

1 简介

随著环境问题日益备受关注，国际环保焦点已不再停留于污染治理上，如何提升环境保护事业的可持续发展模式毫无致疑已成为当今全球积极探索的问题。

美丽的环境是澳门的珍贵资产，是保障居民安居乐业、吸引旅客休闲玩乐的重要元素。因此，澳门在经济急速增长之际，应确保在发展的同时不以牺牲环境为代价，著重采取以“预防为主”的环境综合防治措施，从而实现经济、社会、生态环境的平衡发展。

为了让广大市民和社会各界更了解本澳近年的环境状况，关注和重视各项我们正在面对且不容忽视的环境问题，从而与政府共同合力推动改善澳门的环境质素，环境保护局透过每年收集、整理澳门相关的环境资料，编撰及出版《澳门环境状况报告》，致力适时为社会各

界展示相关环境数据及资讯，分析并阐述澳门环境保护工作的优与劣、危和机。

本报告透过对环境资料数据的科学分析及环境现况的论述，反映出本澳经济、社会及环境的状态。同时，为制定环境保护政策措施和环境规划的重要参考依据，亦是推动本澳市民强化爱惜自然环境、预防及治理环境污染的观念，以携手构建可持续发展的低碳澳门。

基于「环境指标」是有效分析及评估一个地区或国家在环境质素的重要参考依据，为此，本报告沿用「欧洲环境署」(EEA)的「驱动力 (Driving Forces) – 压力 (Pressures) – 状况 (States) – 影响 (Impacts) – 回应 (Responses)」指标模式体系，对澳门环境状况进行分析和评估，展示本澳各环境因素间的相互关系。

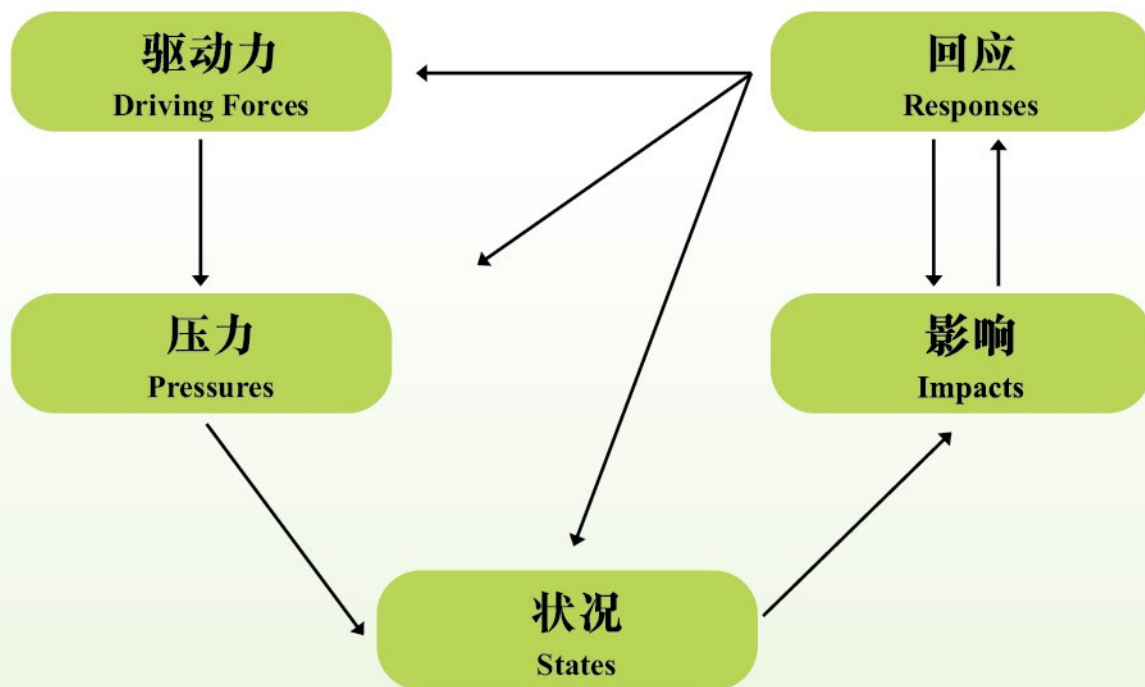


图 1.1 环境状况报告中之「驱动力 – 压力 – 状况 – 影响 – 回应」框架
(资料来源：欧洲环境署第 25 号技术报告「环境指标：分类与概况」，1999 年)

类别	含义
「驱动力」	描述社会、人口及经济的发展，使生活方式、整体消费水平以及生产模式产生的相应改变。人口的增长和个体的需要及个体活动的发展视为初级驱动力，并全面导致在不同水平上的生产和消费的改变。驱动力透过这些改变对环境施予压力。
「压力」	描述物质的排放、物理或生物媒体的释放、资源及土地的利用等发展。这些由社会对环境所造成的压力在不同的自然过程中将被输送及转化，使环境状况呈现变化。例如废弃物的数量等。
「状况」	指对某一领域中之物理现象(如温度)、生物现象(如鱼类的存量)以及化学现象(如大气中的二氧化碳含量) 作出质和量的描述。例如空气质量指数、道路噪声水平等。
「影响」	施加于环境的各种压力会导致环境状况发生改变，而这些改变又将对社会及经济功能产生一定的影响(如适当的健康防护、可利用的资源以及生物多样性的保护等)。例如空气污染可导致全球变暖，气温的上升导致海平面的上升，可造成丧失生物多样性的后果。
「回应」	形容社会中的个体、群体及政府试图阻止、补救、改善或适应环境状况的改变而作出的回应。例如对环境整治的投资及引入清洁生产等等。

在本报告将按澳门七个主要环境范畴的十九项环境指标进行分析和评估，并集中分析 2011 年本澳社会、经济及各项主要环境指标的变化状况和趋势，以提升公众对澳门重大环境问题的了解和关注。



1 简介

表 1.1 《澳门环境状况报告 2011》指标一览表

 = 良好  = 持平  = 不良好

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
简介	本澳社会、经济及环境的变化	●	●				
	年底人口						
	旅客量						
	土地面积						
	本地生产总值(以当年价格计算)						
	耗电量						
	收费用水量						
	运往焚化中心处理的废弃物量						
	温室气体排放量						
	旅游强度						
人口密度							
大气环境	空气质量			●			
	空气质量指数						
	直径少于10微米之可吸入悬浮粒子的浓度						
	二氧化硫的浓度						
	二氧化氮的浓度						
	臭氧的浓度						
	一氧化碳的浓度						
	大气排放		●				
	一氧化碳年排放量						
	硫氧化物年排放量						
	氮氧化物年排放量						
	氨气年排放量						
	非甲烷挥发性有机化合物年排放量						
	总悬浮粒子年排放量						
	直径少于10微米的可吸入悬浮粒子年排放量						
	铅年排放量						
	温室气体排放	●	●				
	温室气体年排放量						
	二氧化碳年排放量						
	甲烷年排放量						
氧化亚氮年排放量							
碳排放强度							
能源领域之生态效益	●	●					
终端能源耗用量							
能源强度							
单位GDP能耗							
交通运输领域之生态效益	●	●					
机动车辆数目							
每公里机动车辆数目(机动车辆密度)							
陆上交通运输燃料年消耗量							
海上交通运输燃料年消耗量							

※ D：驱动力，P：压力，S：状况，I：影响，R：回应

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
水资源	饮用水水质			●			
	降雨量						😊
	青洲水厂出厂水的氯化物含量						😊
	供水网大肠杆菌群总数检测合格率						😊
	饮用水的消费		●	●			
	引入供水网水量						😊
	管网漏损率						😊
	家庭用水量						😊
	万元GDP用水量						😊
	每人每日平均收费用水量						😊
各类用水分布比例						😊	
废弃物	沿岸水质			●			
	非金属评估指数						😊
	重金属评估指数						😊
	总评估指数						😊
	富营养化指数						😊
	叶绿素a浓度						😊
	污水处理		●				
污水处理厂/站每日平均进水量						😊	
污水处理厂/站年污水处理量						😊	
保护大自然	废弃物的产生		●				
	每人每日平均运往处理的废弃物理量						😊
	城市废弃物之物理成份						😊
	运往处理之特殊和危险废弃物理量						😊
	电力公司产生的固体废弃物理量						😊
	废弃车辆种类及数量						😊
保护大自然	废弃物的最终处理					●	
	建筑废弃物的堆填量						😊
	熔渣的堆填量						😊
	飞灰的堆填量						😊
	经澳门半岛污水处理厂焚化炉处理的废油量						😊
	废弃物资源回收率						😊
	绿化区			●		●	
绿地面积						😊	
人均绿地面积						😊	
绿化区分布比例						😊	
绿地率						😊	
澳门半岛及离岛树木品种数目						😊	
澳门半岛及离岛动物品种数目						😊	
绿化区山火数目						😊	

※ D：驱动力，P：压力，S：状况，I：影响，R：回应

1 简介

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
环境噪声	噪声驱动力	●	●				
	有准照工程的建筑场所数目						🔴
	噪声状况			●			
	全年平均每小时等效连续声级值 (Leq)						🟡
	全年平均等效连续声级值						🟡
	全年平均统计声级值						🟡
环境管理	噪声投诉					●	
	全年噪声投诉个案数目						🟢
	环境保护局接获之投诉个案数目及类别						🔴
	环境规划、整治及设施的公共投资及开支					●	
	「基础设施」及「规划与环境整治」的公共开支						🟢
	公众参与及关注					●	
环境管理	活动总次数						🟢
	参加总人次						🟢
	协办单位数目						🟢
	经费						🟢
	公众向环境保护局作出环境问题投诉的个案数目及类别						🔴
	公众向民政总署作出环境卫生问题投诉的个案数目及类别						🟡
环境管理	推广实施环境管理系统					●	
	ISO14001环境管理系统认证之机构数目						🟢
	获澳门环保酒店奖之酒店数目						🟢
	环境管理系统的课程及研讨会 课程及研讨会的参与人数						🟡

※ D：驱动力，P：压力，S：状况，I：影响，R：回应



本澳社会、经济及环境的变化

指标

DPSIR 模式

D 驱动力 P 压力 S 状况 I 影响 R 回应

本澳社会、经济及环境的变化指标以 1999 年作为基准年，分析本澳每年年底人口、本地生产总值（按当年价格计算）、旅客量、耗电量、收费用水量、运往焚化中心处理的废弃物流量、温室气体排放量及土地面积。

🌱 = 良好 😐 = 持平 🌪️ = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
简介	本澳社会、经济及环境的变化	●	●				
	年底人口						🌪️
	旅客量						🌪️
	土地面积						🌪️
	本地生产总值（以当年价格计算）						🌱
	耗电量						🌪️
	收费用水量						🌪️
	运往焚化中心处理的废弃物流量						🌪️
	温室气体排放量						🌱
	旅游强度						🌪️
人口密度						🌪️	

指数(1999=100)

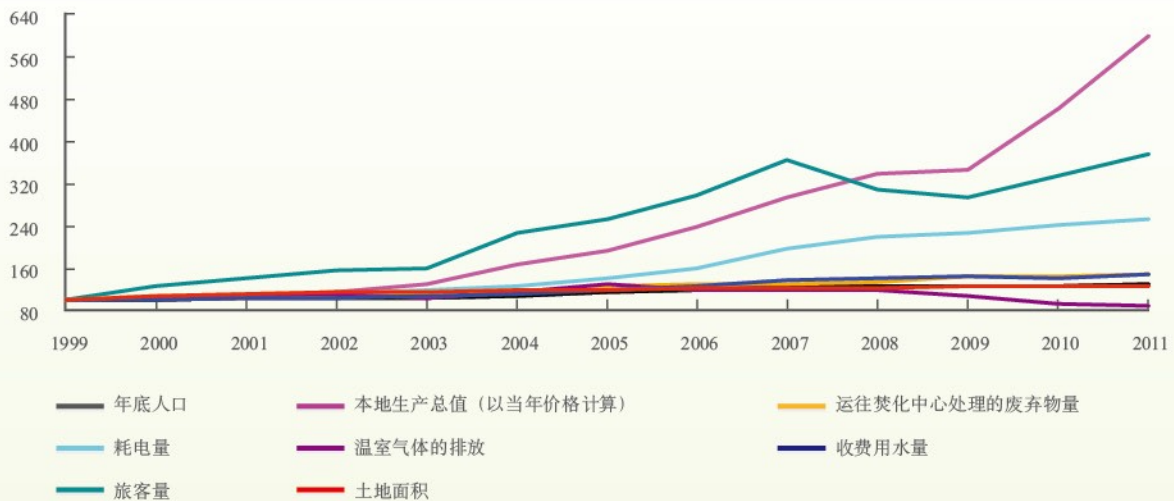


图 1.2 本澳一些社会、经济及环境指标的变化情况 (资料来源：统计暨普查局、环境保护局，2012 年)

1 简介

本澳社会、经济及环境的变化

指标

表 1.2 2010 年与 2011 年，年底人口、旅客量、土地面积、本地生产总值(以当年价格计算)、耗电量、收费用水量及运往焚化中心处理的废弃物量之数值及增/减幅

	2010	2011	增/减幅
年底人口(千人)	540.6	557.4	+3.1%
旅客量(人次)	24,965,411	28,002,279	+12.2%
土地面积(平方公里)	29.7	29.9	+0.7%
本地生产总值(以当年价格计算)(百万澳门元)	226,941 ^f	295,046	+30.0%
耗电量(百万千瓦小时)	3,655.3	3,856.5	+5.5%
收费用水量(立方米)	67,149,353	70,548,780	+5.1%
运往焚化中心处理的废弃物量(公吨)	321,425.0	329,190.0	+2.4%

注：^f《本地生产总值 2012 年第 4 季》之修订数字。

分析

根据 2011 年的统计数据，反映澳门社会、经济及环境的统计数据如下，从图 1.2 及表 1.2 可以看出，2011 年，所有指标均有不同程度的上升趋势。其中本地生产总值(以当年价格计算)及旅客量增长较明显，增幅分别达 30.0% 及 12.2%。而显示社会生活环境变化趋势的耗电量、收费用水量及运往焚化中心处理的废弃物量也有所增加，增幅分别为 5.5%、5.1% 及 2.4%。

总括近几年各项指标的趋势变化，显示在社会及经济迅速发展的同时，各项环境指标有逐步趋向不良的情况。尤其本地人口的持续增长以及旅客量的大幅度攀升，无疑对本地能源、水资源、废弃物管理、污水处理系统以及交通网络等带来巨大压力。

可见在城市发展的同时亦带来更多影响环境的后果，为达致更优质的生活环境，社会各方应持续推进及参与环保工作。

人口密度(人/平方公里)

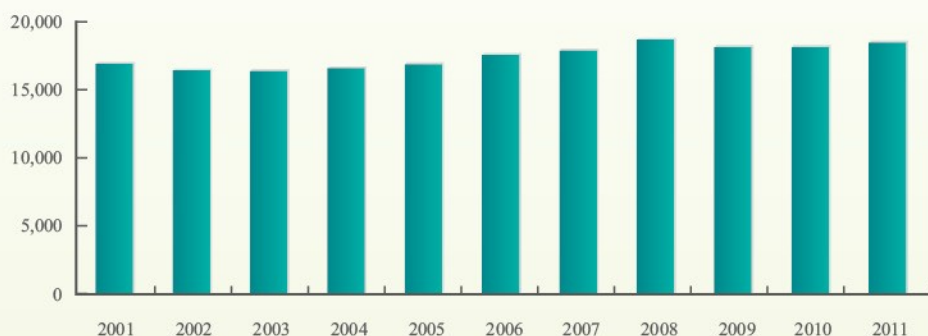
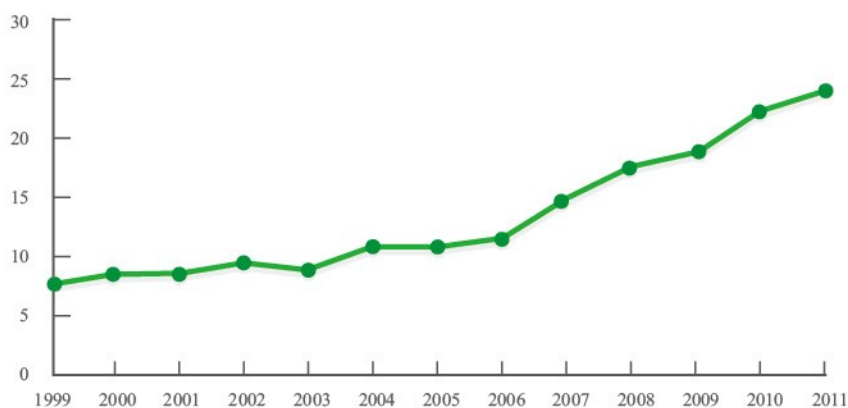


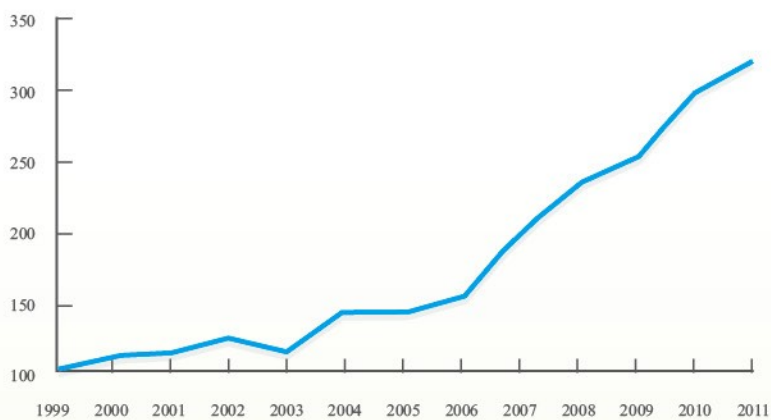
图 1.3 人口密度变化趋势

(资料来源：《环境统计》- 统计暨普查局，2012 年)

旅游强度 (晚/人)



旅游强度 (指数 (1999 = 100))



注：(1) 旅游强度是本澳全年旅客总留宿晚数与本澳年中人口之比率。

图 1.4 本澳旅游强度的变化情况
(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

表 1.3 2010 年与 2011 年，旅游强度与人口密度之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
旅游强度 (晚/人)	22.2	24.0	+7.8%
人口密度 (人/平方公里)	18,081	18,381	+1.7%

注：(1) 旅游强度是本澳全年旅客总留宿晚数与本澳年中人口之比率，透过旅游强度的变化趋势，以反映旅客对人居环境的影响。

1 简介

本澳社会、经济及环境的变化

指标

分析

为更好地反映旅客量及本地人口对于环境状况的压力，是次报告首次引入旅游强度的指标，并与人口密度作出参照。

本澳的人口密度一直处于高水平，2011年更录得每平方公里 18,381 人的人口密度（见图 1.3），与邻近地区相比，2011年香港的人口密度¹为每平方公里 6,544 人，而新加坡的人口密度为每平方公里 7,257 人。

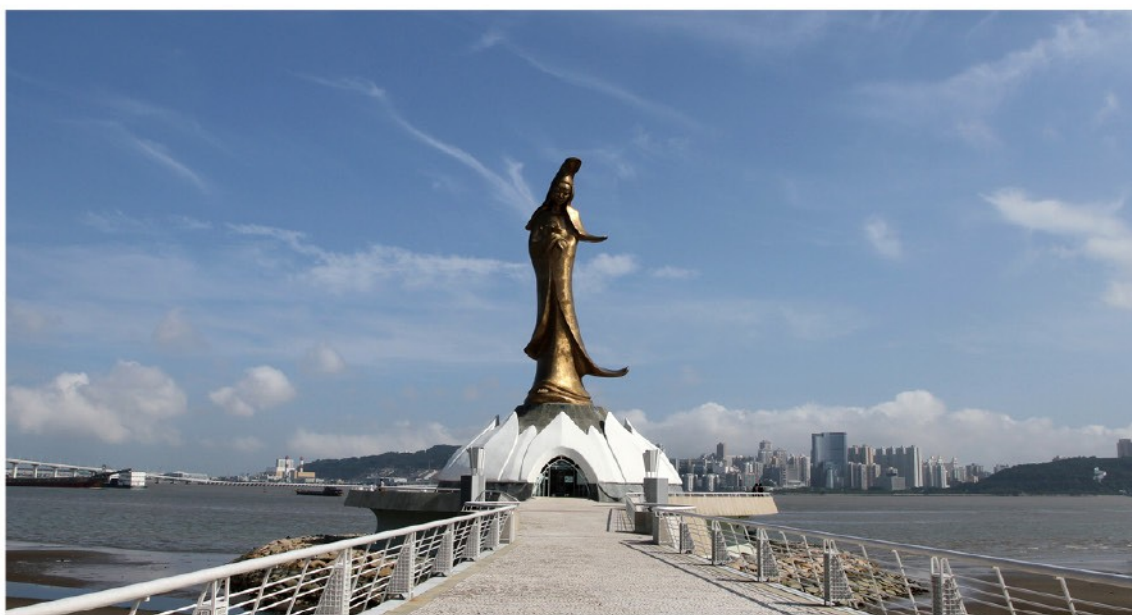
根据图 1.4，透过旅游强度的变化趋势，特别自 2005 年开始，随著大型酒店及娱乐场陆续开业，旅游强度呈续年上升趋势。与 2010 年相比，2011 年为 24.0（增幅达 7.8%），充分体现旅客在带来可观经济收益的同时，亦对本澳环境资源的耗用造成了一定的压力。与邻近地区相比，2011 年香港的旅游强度为 11.4²，新加坡为 9.0³。

澳门拥有极高的人口密度，加上每年数以千万计的旅客到访，对地少人多的澳门来说，环境压力将日趋增大。为此，需要透过更有效的城市、环境、交通、以及旅游等各范畴的规划，共同探索在有限的环境承载能力下，保持良好舒适的环境质量，休闲的宜游环境。

注：¹根据香港 2011 人口普查，按区议会分区划分的人口密度（每平方公里内的人口数目）分别为：香港岛 15,924、九龙 44,917 及新界 3,870。

²香港全年旅客总留宿晚数与香港年中人口之比率。

³新加坡全年旅客总停留天数与新加坡年中人口之比率。



总结及建议

从本章对澳门社会、经济及环境变化的综合分析可以看出，2011年澳门的经济发展持续呈强劲趋势，本地生产总值（以当年价格计算）稳步上升，旅客量超越2007年达至新高水平。

同时，2011年的耗电量、收费用水量及运往焚化中心处理的废弃物量均高于2010年水平，显示需大力提高本澳整体社会及公众对环保方面的关注和努力，倡导珍惜、节约资源以及环境友好的绿色生活方式。

澳门是一个发展中的旅游城市，在2011年国家发布的「十二五」规划纲要中，明确了「支持澳门建设世界旅游休闲中心」的区域发展定位。近年来访澳旅客量持续上升，在推动澳门经济迅速发展的同时，无可避免地给本地环境容量带来了一定的挑战。由此可见，在更优质的旅游服务以及更便利的交通基础设施陆续投入使用下，未来澳门将吸引更多的旅客来游览以及延长逗留时间。为此，促使旅游业贯彻可持续发展，配合世界旅游休闲中心的定位，将是澳门环境保护的一个重要议题。为此，建议借鉴目前酒店业日趋重视保护环境的社会责任和持续完善环境管理实践中的经验，向各行各业适时推广环境管理，改善企业环保表现，同时获取更大的经济效益。

此外，澳门在逐步发展成为一个既宜居又宜游城市的同时，访澳旅客对本地环境的爱护是支撑澳门能长久地拥有独特文化资源以及良好环境质量的其中一个重要环节。为此，未来亦应加强向旅客宣扬环保意识，推广低资源耗用以及低废物产出的旅游模式。

在2011年，环境保护局在融合第一阶段《澳门环境保护概念性规划构想(2010-2020)》徵集意见文本及第二阶段总体规划和专项规划研究的基础上，推出了《澳门环境保护规划(2010-2020)》谘询文本。透过全体澳门居民的积极参与，共同制订本澳首个环境保护规划。完成的《澳门环境保护规划(2010-2020)》以“构建低碳澳门，共创绿色生活”为规划的愿景，并将作为澳门直至2020年的环境保护工作纲领。

我们期待，在近期（2012年）、中期（2015年）及远期（2020年）的三阶段澳门环境规划目标的指引下，将能更好及更有系统地推动澳门环境质量的提高，以低污染、低排放及环境友好的低碳经济发展模式，塑造一个集环境质素、生态平衡、健康、和谐以及繁荣于一身的休闲澳门。



参考资料 《环境统计》2011 《统计年鉴》2011 《能源调查》2011 《本地生产总值 - 年刊》2011

更多资讯 <http://www.eea.europa.eu> <http://www.dsec.gov.mo>

2

大气环境

虽然目前澳门的环境空气质量仍处于较优水平，但环境无疆界，本澳大气环境质量的优劣除受本地因素影响外，亦与邻近地区紧密相连。为此，如何在未来发展中有有效推进污染控制、继续保持和提升环境空气质量以及深化区域在改善空气质量各方面的合作将是澳门环境保护的重点工作。

继 2009 年 1 月国家发展和改革委员会发布《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020 年）》，为包括澳门在内的珠三角区域奠下了重要的社会经济发展纲领，2009 年粤港澳三地共同开展《共建优质生活圈专项规划》编制工作，目标是研究大珠三角地区的长远

合作方向，其中包括对环境生态及低碳发展提出合作建议，以共同构建大珠三角优质的生活圈。2011 年 3 月广东省人民政府和澳门特别行政区政府签署了《粤澳合作框架协议》，进一步深化了粤澳两地合作的重要战略蓝图，在框架协议下提出了包括共建珠江三角洲区域空气质量监测网络以及逐步执行更加严格的机动车以及船舶排放标准等环境保护的具体合作内容。

由此可见，澳门在致力控制本地大气污染源的同时，亦积极透过不断深化区域合作，共同努力推进各项大气环境的联防联控工作，以保障及提升大气环境的质量。

空气质量

1999 年澳门地球物理暨气象局在本澳各区开始建立自动空气监测网络。直至 2011 年底，本澳设有包括水井斜巷站（代表路边）、澳北电站站（代表澳门高密度住宅区）、大潭山站（代表氹仔一般性）、氹仔市中心站（代表氹仔高密度住宅区）及联生工业村站（代表路环一般性）等 5 个自动空气质量监测站。

根据各自动空气质量监测站所录得的质量指数，2011 年本澳空气质量主要介乎「良好」至「普通」之间。其中，水井斜巷站及氹仔市中心站属「良好」空气质量的天数较 2010 年有所减少，而澳北电站站、大潭山站及联生工业村站属「良好」空气质量的天数较 2010 年有所增加（详见“空气质量”分析内容）。

能源领域

本澳的能源主要来自汽油、轻柴油、重油、石油气、火水、天然气及电力等七种类别，可透过终端能源消耗量了解本澳的能源使用状况。特区政府为配合履行《京都议定书》适澳的义务，近年积极优化本澳的能源结构，如透过各种途径，推动长远天然气在澳的供应，以及设置太阳能光伏试验项目等。

为配合横琴总体发展及相关市政建设规划工程，自 2011 年 6 月起暂停内地输澳天然气，为期 190 天。因此，2011 年仅录得约 0.74 亿立方米的天然气用量，较 2010 年减少 52.4%。而天然气发电量达 293.9 百万千瓦小时，占本地电厂产电比例的 40.2%。

交通运输

机动车辆尾气排放产生的污染物包括微粒（PM）、氮氧化物、硫氧化物、一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物等。2011 年本澳机动车辆数目已超过 20 万辆，其中轻型及重型摩托车数量占 53.9%，达 111,198 辆，而轻型

及重型车辆则占 46.1%，达 95,151 辆。随著机动车辆数目的不断攀升，由陆上交通运输所产生的大气污染物排放量相对上升，对本澳空气质量构成的影响突显，需尽早落实相关污染减排的工作及措施。

在环境保护局公布的《澳门环境保护规划（2010-2020）》（下称《环规》）咨询文本中，“空气质量的改善”是十五个关注领域之一，在文本中建议透过引进及推广环保车辆的应用、研究制定新进口及在用机动车辆尾气污染物排放标准、优化公共交通运输系统及控制机动车辆数量等措施，从而减低交通运输所造成的排放问题，推动低污染及低排放的发展模式。

同时，在2011年10月发布的首个《澳门陆路整体交通运输政策（2010-2020）》，明确未来10年本澳整体陆路交通运输政策的愿景、基本原则、主要目标等。并订定了「公交优先」是整体政策的核心内涵。当中部份行动措施，如制订合理验车标准及检验制度、淘汰高污染车辆并推广环保车辆及合理控制车辆增长等，与《环规》互相协调和配合，在推动进一步改善本澳陆路交通运输排放，制定改善空气质素规划的同时，有序落实本澳作为一个宜行、宜游和绿色交通城市。

环境保护局为保障空气质素及控制机动车辆尾气排放，2011年在“柴油车尾气微粒过滤装置测试研究计划”的成果及相关研究资料的基础上，推出了“澳门柴油车加装尾气后处理装置的建议技术规范”，建议客货车、公共及旅游用的大型小型巴士、货车及工程车辆等类别柴油车辆加装合适的后处理装置，以减低尾气的污染物排放量。

同时环境保护局在2011年亦委托了学术研究机构开展“澳门机动车排放污染综合控制与示范”之研究，对本澳机动车辆的污染排放现状进行全面研究，并建立一系列的模型和数据库系统。研究结果显示，澳门不同类型机动车辆的排放水准差异很大，老旧机动车辆比新机动车辆的平均排放水准高出数倍甚至一个数量级以上。与此同时，亦开发了“澳门机动车排放因子模型（V1.0）”，透过此模型可以系统模拟和计算各典型机动车辆在不同工况下的多种污染物（包括HC、CO、NO_x、PM等）的排放因子，有助特区政府日后制定针对性的相关政策措施。

与此同时，特区政府为推动本澳环保车的使用，根据首阶段环保车研究及试验计划的结果，结合本澳情况及目前世界环保车技术现状，2011年完成了“第二阶段环保车研究及试验计划”，为制定适合的环保车推广策略提供科学依据及日后设立有关配套设施和管理提供建议。

此外，环境保护局为履行第4/2006号行政命令之规定，持续监察在本澳销售的车用轻柴油的含硫量，2011年分别在不同时段进行了3次抽样抽查，结果显示全部样本含硫量均低于法定0.005%的标准。

其他专项研究

为改善澳门公共场所的室内空气质素，提高人居环境质量，环境保护局、澳门大学和澳门发展及质量研究所共同合作于2007年至2010年进行三个阶段的检测研究工作。2011年收集了不同公共场所，包括学校、酒店、街市、图书馆、办公室、政府部门对外开放场所、出入

境关口、商场及戏院等场所的室内空气质素检测数据，并对相关数据进行了全面分析。同时，特区政府根据实际情况，参考不同地方的相关标准及指引，结合环保建筑的理念及其他各项要求，开展编制适用于澳门的室内空气质素指引。

本章节用于分析环境状况的指标

- 空气质量
- 大气排放
- 温室气体排放
- 能源领域之生态效益
- 交通运输领域之生态效益

2

大气环境

空气质量

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

空气质量状况以每年由自动空气质量监测站所录得各级别之空气质量所占百分比、每年空气质量指数的月变化、各自动空气质量监测站测得之空气污染物浓度的年平均值作评价。

澳门地球物理暨气象局根据对直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子 (PM₁₀)、二氧化硫 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂)、一氧化碳 (CO) 和臭氧 (O₃) 等各种污染物的 24 小时自动监测数据以及每种污染物对人类健康的影响程度，订定了澳门之空气质量指数，空气质量水平共分为良好、普通、不良、非常不良、严重及有害等六个级别。

= 良好 = 持平 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
大气环境	空气质量			●			
	空气质量指数 直径少于10微米之可吸入悬浮粒子的浓度 二氧化硫的浓度 二氧化氮的浓度 臭氧的浓度 一氧化碳的浓度						

表 2.1 本澳空气质量指数及水平标准

	指数	水平	
	空气质量	0-50	良好
	51-100	普通	
	101-200	不良	
	201-300	非常不良	
	301-400	严重	
	401-500	有害	

(资料来源：地球物理暨气象局，2012 年)

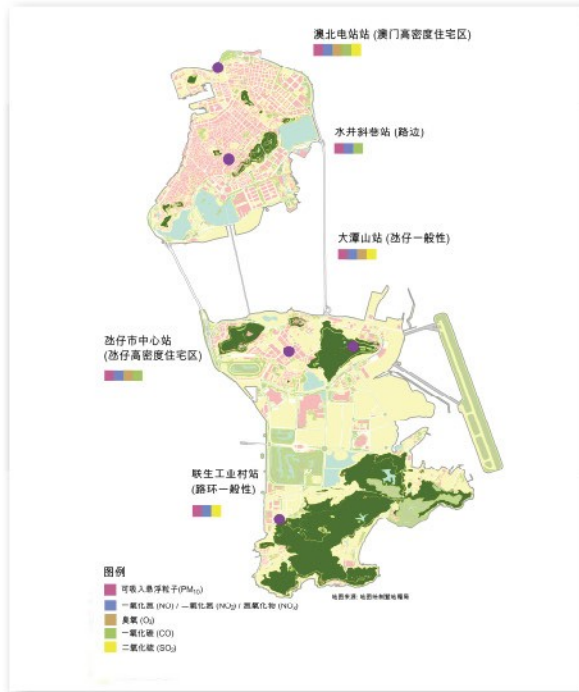


图 2.1 澳门各自动空气质量监测站分布及其监测之污染物参数示意图
(资料来源：地球物理暨气象局，2012年)

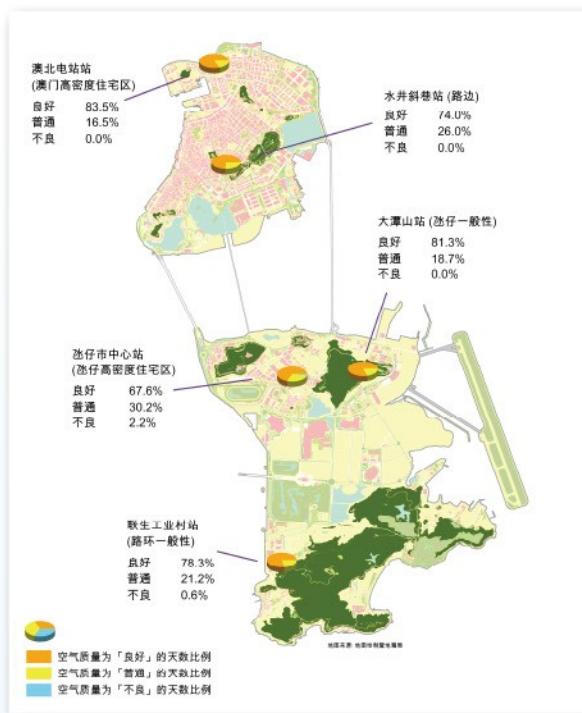


图 2.2 2011 年各自动监测站所录得之空气质量等级比例示意图
(资料来源：地球物理暨气象局，2012年)

表 2.2 2010 年与 2011 年，各自动监测站所录得之空气质量水平为「良好」、「普通」、「不良」、「非常不良」及「严重」天数之数值及增 / 减幅

空气质量水平	良好			普通		
	2010	2011	差值	2010	2011	差值
水井斜巷站(路边)(天)	289	270	-19	66	95	+29
澳北电站站(澳门高密度住宅区)(天)	274	294	+20	81	58	-23
大潭山站(氹仔一般性)(天)	220	296	+76	129	68	-61
氹仔市中心站(氹仔高密度住宅区)(天)	230	123	注 ¹	122	55	注 ¹
联生工业村站(路环一般性)(天)	265	277	注 ²	34	75	注 ²

空气质量水平	不良			非常不良			严重		
	2010	2011	差值	2010	2011	差值	2010	2011	差值
水井斜巷站(路边)(天)	8	0	-8	2	0	-2	0	0	0
澳北电站站(澳门高密度住宅区)(天)	7	0	-7	0	0	0	2	0	-2
大潭山站(氹仔一般性)(天)	13	0	-13	0	0	0	2	0	-2
氹仔市中心站(氹仔高密度住宅区)(天)	11	4	注 ¹	2	0	注 ¹	0	0	注 ¹
联生工业村站(路环一般性)(天)	2	2	注 ²	0	0	注 ²	0	0	注 ²

注：¹ 氹仔市中心站于 2011 年 7 月 2 日至 12 月 31 日期间，因工程关系暂停提供资料，为避免引起歧义，不作差值的计算。

² 联生工业村站于 2010 年 8 月 27 日至 10 月 29 日没有录得纪录，为避免引起歧义，不作差值的计算。

分析

2011 年各自动空气质量监测站的空气质量水平主要介乎「良好」至「普通」之间（见表 2.2）。比较 2010 年与 2011 年，澳北电站站、大潭山站及联生工业村属「良好」空气质量天数百分比有所增加，而水井斜巷站及氹仔市中心站属「良好」空气质量天数有所减少（其中氹仔市中心站于 2011 年 7 月 2 日至 12 月 31 日期间，因工程关系暂停提供资料）。

图 2.3 及表 2.2 分别显示了历年各站属「不良」空气质量天数的比例情况。2011 年水井斜巷站、澳北电站站及大潭山站空气质量没有出现「不良」天数，氹仔市中心站有一定减幅，而联生工业村站情况与 2010 年相若。

整体来看，2011 年各自动空气质量监测站录得大部份天数空气质量指数¹在 100 或以下，且较少出现极端天气情况。

注：¹ 当指数数值低于 100 以下，即表示该测站当日空气质素符合标准。指数数值在 100 以上，对身体不好而较敏感的人会使其症状更加恶化。

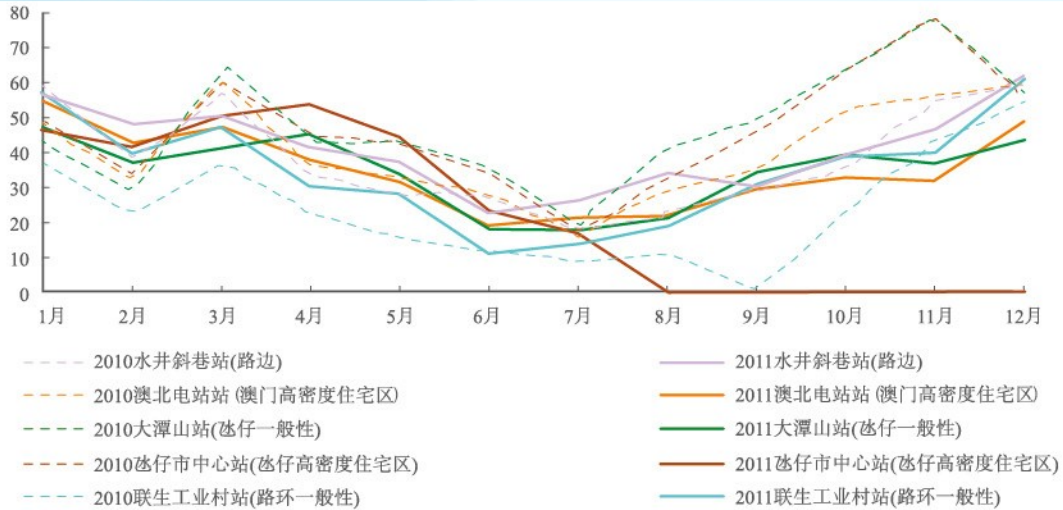
2

大气环境

空气质量

指标

空气质量指数月平均值



注：(1) 澳北电站站（澳门高密度住宅区）于2010年8月及2011年2月、5月、11月部份日子资料从缺。
 (2) 大潭山站（氹仔一般性）于2010年4月及2011年12月的部份日子资料从缺。
 (3) 氹仔市中心站（氹仔高密度住宅区）于2011年7月2日至12月31日期间，因工程关系暂停提供资料。
 (4) 联生工业村站（路环一般性）于2010年8月27日至10月29日及2011年3月、7月部份日子资料从缺。

图 2.4 2010 年及 2011 年空气质量指数月平均值比较
 (资料来源：地球物理暨气象局，2012 年)

降雨量 (毫米)

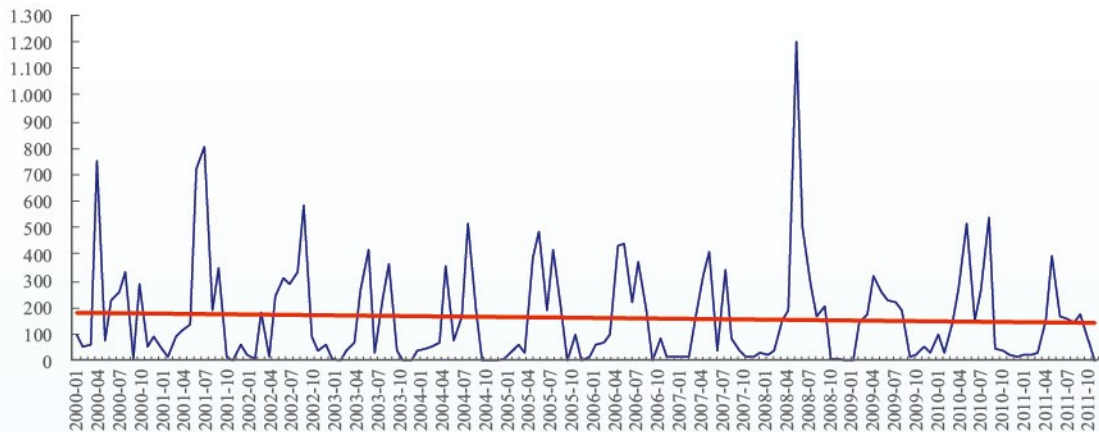


图 2.5 降雨量之变化趋势
 (资料来源：地球物理暨气象局，2012 年)

表 2.3 2010 年与 2011 年，降雨量之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
总降雨量(毫米)	2,172.6	1,363.6	-37.2%

分析

图 2.4 显示了 2011 年各站空气质量指数的月平均值变化，水井斜巷站月平均值曲线起伏较大，2011 年中时段稍高于 2010 年同期。澳北电站站及大潭山站的月平均值曲线上旬时段较起伏，但在 2011 年后段明显低于 2010 年同期。联生工业村站于 2010 年只录得十个月的数据，虽不能作全年分析比较，但 2011 年前段的月平均值曲线明显高于 2010 年同期。氹仔市中心站于 2011 年只录得上半年数据，故不能作全年分析比较。

在降雨方面，降雨高峰主要集中在 5 月至 10 月。图 2.5 显示了历年每月降雨量趋势。表 2.3 显示 2011 年本澳总降雨量为 1,363.6 毫米，明显低于 2010 年的总降雨量。

在夏季由于大气稳定度较低，扩散能力较强，污染物不易在地面层累积。由于夏季云雨天气较多，而降雨在一定程度上亦起到净化空气的作用。从监测数据显示，2011 年本澳在夏季录得的空气质量指数较低，显示空气质量相对较佳。

相反，在冬季偏北风盛行时会有大气污染物经远距离输送到澳门境内。若天气持续稳定，地面风力较弱，澳门局部地区的大气扩散能力减弱，大气污染物容易累积在地面层导致空气质量下降。从图 2.4 综合来看，空气质量指数月变化特徵与气象条件的气节变化有著密切的关系。



2

大气环境

空气质量

指标

污染物浓度年平均值

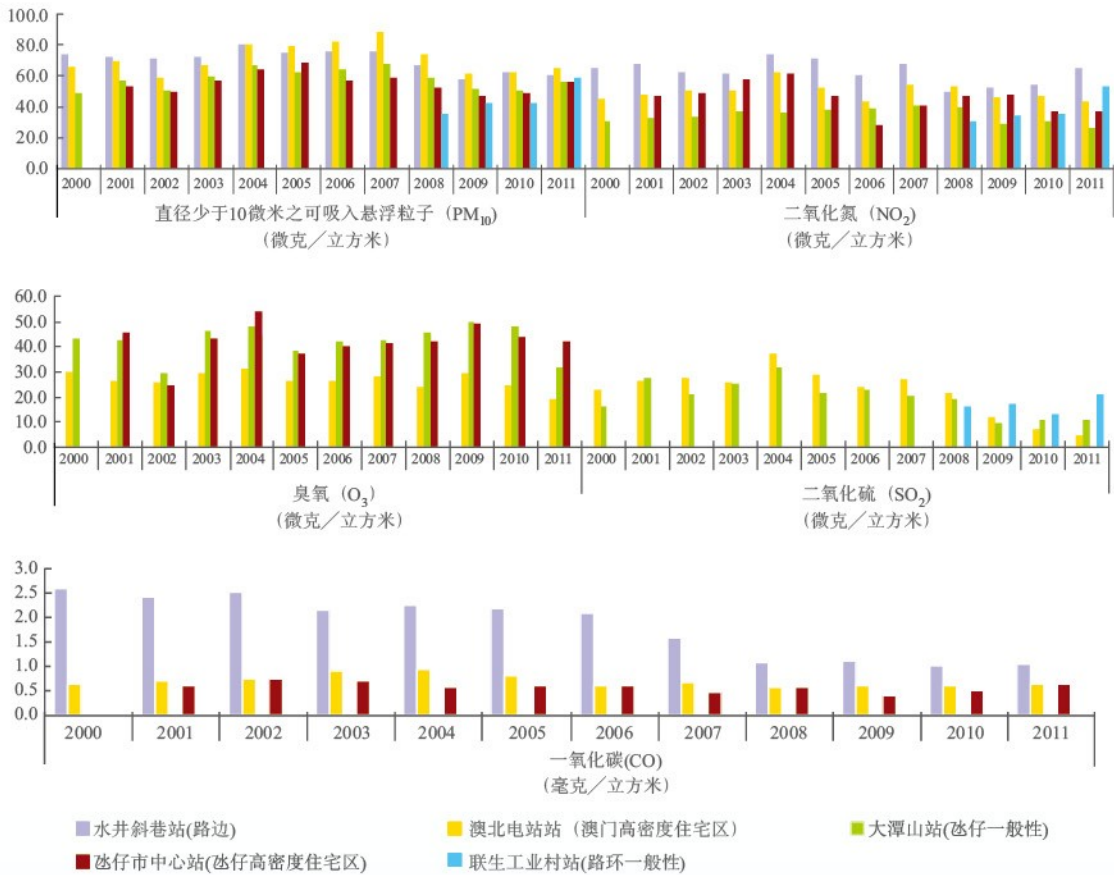


图 2.6 各自动空气质量监测站之空气污染物浓度年平均值
(资料来源：地球物理暨气象局，2012年)

污染物浓度年平均值



图 2.6a 2010年及2011年各种空气污染物浓度年平均值比较图
(资料来源：地球物理暨气象局，2012年)

表 2.4 2010 年与 2011 年，各监测站的污染物浓度年平均值及增 / 减幅

直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子 (PM₁₀)

(标准值：100微克/立方米)	2010	2011	增/减幅
水井斜巷站(路边)	62.0	60.4	-2.6%
澳北电站站(澳门高密度住宅区)	62.0	65.0	+4.8%
大潭山站(氹仔一般性)	50.1	55.9	+11.6%
氹仔市中心站(氹仔高密度住宅区)	48.7	56.3	+15.6%
联生工业村站(路环一般性)	42.1	58.5	+39.0%

二氧化氮 (NO₂)

(标准值：80微克/立方米)	2010	2011	增/减幅
水井斜巷站(路边)	54.1	64.6	+19.4%
澳北电站站(澳门高密度住宅区)	46.8	43.4	-7.3%
大潭山站(氹仔一般性)	30.3	26.6	-12.2%
氹仔市中心站(氹仔高密度住宅区)	37.0	37.3	+0.8%
联生工业村站(路环一般性)	35.2	53.5	+52.0%

臭氧 (O₃)

(标准值：80微克/立方米)	2010	2011	增/减幅
澳北电站站(澳门高密度住宅区)	24.7	19.1	-22.7%
大潭山站(氹仔一般性)	48.0	31.5	-34.4%
氹仔市中心站(氹仔高密度住宅区)	43.8	41.7	-4.8%

二氧化硫 (SO₂)

(标准值：60微克/立方米)	2010	2011	增/减幅
澳北电站站(澳门高密度住宅区)	7.1	4.9	-31.0%
大潭山站(氹仔一般性)	10.9	10.8	-0.9%
联生工业村站(路环一般性)	13.0	21.1	+62.3%

一氧化碳 (CO)

(标准值：5毫克/立方米)	2010	2011	增/减幅
水井斜巷站(路边)	1.02	1.05	+2.9%
澳北电站站(澳门高密度住宅区)	0.60	0.63	+5.0%
氹仔市中心站(氹仔高密度住宅区)	0.50	0.63	+26.0%

分析

图 2.6 及 2.6a 显示了各自动空气质量监测站所监测的 5 种污染物的浓度年平均值。从整体上看，2011 年除臭氧浓度年平均值有所下降外，其他污染物浓度年平均值呈上升趋势。

从表 2.4 可见，在直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子方面，各监测站的浓度年平均值均低于标准值（100 微克 / 立方米）。与 2010 年相比，2011 年除水井斜巷站的可吸入悬浮粒子浓度年平均值有轻微下降外，澳北电站站、大潭山站、氹仔市中心站及联生工业村站的可吸入悬浮粒子浓度年平均值均有所上升，当中以联生工业村站的升幅最高，达 39.0%。

在二氧化氮方面，各监测站的浓度年平均值均低于标准值（80 微克 / 立方米）。与 2010 年相比，除澳北电站站及大潭山站的二氧化氮浓度年平均值有轻微下降外，水井斜巷站、氹仔市中心站及联生工业村站的浓度均有所上升，当中以联生工业村站的升幅最高，达 52.0%。

在臭氧方面，各监测站的臭氧浓度年平均值均低于标准值（80 微克 / 立方米）。2011 年澳北电站站、大潭山站及氹仔市中心站所监测的浓度年平均值均较 2010 年有所下降，其中以大潭山站的减幅较大。

在二氧化硫方面，各监测站的二氧化硫浓度年平均值均低于标准值（60 微克 / 立方米）。2011 年除联生工业村站有 62.3% 升幅外，大潭山站录得的浓度年平均值比 2010 年轻微下降 0.9% 及澳北电站站的浓度年平均值较 2010 年有明显下降情况。

在一氧化碳方面，各监测站的一氧化碳浓度年平均值均低于标准值（5 毫克 / 立方米）。2011 年水井斜巷站、澳北电站站及氹仔市中心站所监测的一氧化碳浓度年平均值均较 2010 年有所上升，其中以氹仔市中心站的升幅较大，达 26.0%。

从过去十年的数据看，各监测站可吸入悬浮粒子及一氧化碳浓度整体呈下降趋势，反映近年可吸入悬浮粒子及一氧化碳的污染问题有所改善。而各监测站的二氧化氮、二氧化硫以及臭氧的浓度均有波动且变化趋势各异。

表 2.5 2010 年与 2011 年，直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子 (PM₁₀) 及二氧化氮 (NO₂) 超出日平均浓度标准值的天数

直径少于10微米之可吸入悬浮粒子(PM₁₀)

(标准值：150微克/立方米)	2010	2011	差值	2011年超标月份
水井斜巷站(路边)	7	1	-6	1月
澳北电站站(澳门高密度住宅区)	7	1	-6	1月
大潭山站(氹仔一般性)	6	0	-6	-
氹仔市中心站(氹仔高密度住宅区)	3	0	注 ¹	-
联生工业村站(路环一般性)	3	0	注 ²	-

注：¹ 氹仔市中心站于 2011 年 7 月 2 日至 12 月 31 日期间，因工程关系暂停提供资料，为避免引起歧义，不作差值的计算。

² 联生工业村站于 2010 年 8 月 27 日至 10 月 29 日没有录得纪录，为避免引起歧义，不作差值的计算。

二氧化氮(NO₂)

(标准值：150微克/立方米)	2010	2011	差值	2011年超标月份
水井斜巷站(路边)(天)	1	0	-1	-
联生工业村站(路环一般性)	0	2	注 ¹	12月

注：¹ 联生工业村站于 2010 年 8 月 27 日至 10 月 29 日没有录得纪录，为避免引起歧义，不作差值的计算。

分析

在 2011 年间，大部份污染物的浓度年平均值有上升趋势，其中直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子及二氧化氮两种污染物曾录得日平均浓度超标情况。

在直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子方面，表 2.5 显示 2011 年水井斜巷站及澳北电站站于 1 月 14 日曾录得超出日平均浓度标准值（150 微克 / 立方米）。相对 2010 年的超标情况，2011 年的超标天数大幅下降，主要因为 2010 年曾受来自内地之沙尘暴影响，使各站录得的日平均浓度超出标准值。

在二氧化氮方面，2011 年联生工业村站曾录得二氧化氮日平均浓度在 12 月出现 2 日超过日标准值（150 微克 / 立方米）。

此外，在二氧化硫、臭氧及一氧化碳方面，2011 年各监测站均没有录得超过日平均标准值的情况。

2

大气环境

大气排放

指标

DPSIR 模式



大气排放之变化趋势由各污染物排放源每年之一氧化碳、硫氧化物、氮氧化物、氨气、非甲烷挥发性有机化合物、总悬浮粒子、直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子及铅排放总量年变化情况来反映。

在评估本澳大气排放及温室气体情况时采取了较适合本澳特点的各种分析方法，并根据下列技术资料来做全面的分析及每年更新修正：EMEP/EEA “Air Pollutant Emission Inventory Guidebook”；IPCC “Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” 及 USEPA “Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42”。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
大气环境	大气排放		●				
	一氧化碳年排放量						😞
	硫氧化物年排放量						😞
	氮氧化物年排放量						😞
	氨气年排放量						😞
	非甲烷挥发性有机化合物年排放量						😞
	总悬浮粒子年排放量						😞
	直径少于10微米的可吸入悬浮粒子年排放量						😞
铅年排放量						😞	

一氧化碳年排放量 (公吨)



图 2.7 一氧化碳的排放

(资料来源：环境保护局，2012 年)

大气排放

指标

二氧化硫年排放量 (公吨)

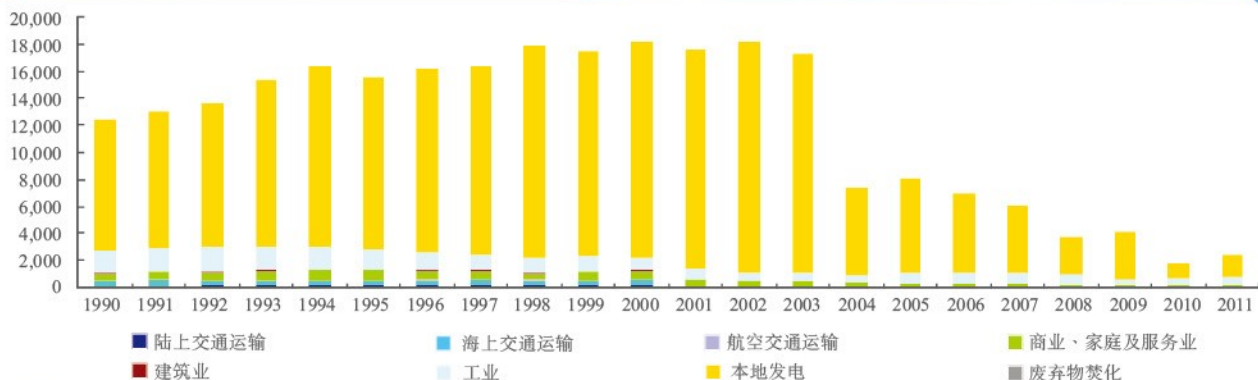


图 2.8 二氧化硫的排放
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

氮氧化物年排放量 (公吨)

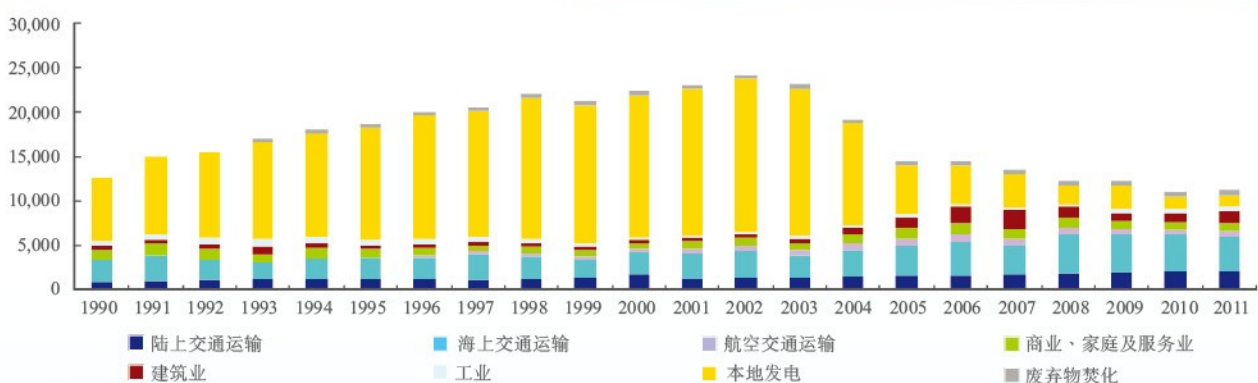


图 2.9 氮氧化物的排放
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

氨气年排放量 (公吨)

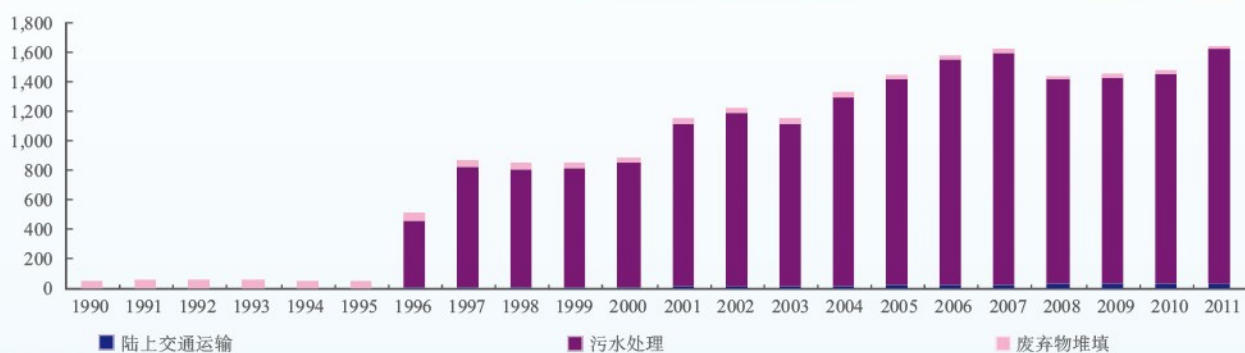


图 2.10 氨气的排放
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

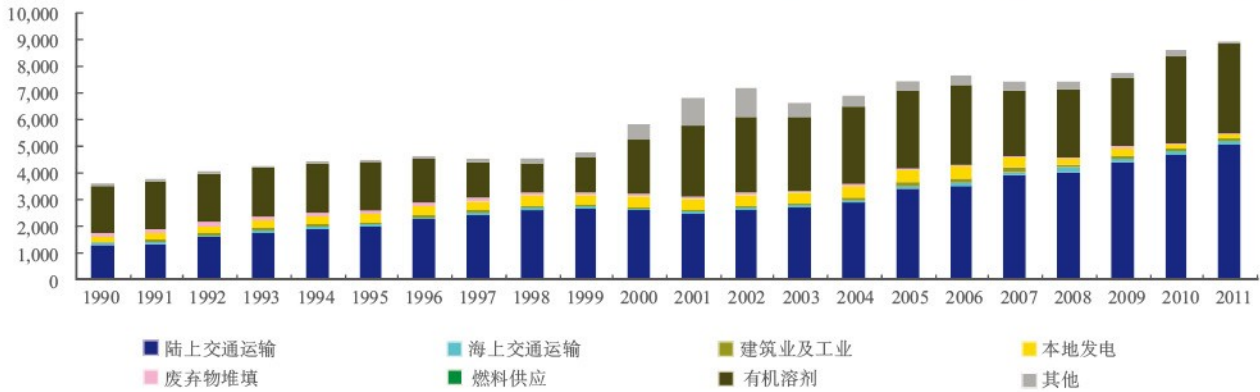
2

大气环境

大气排放

指标

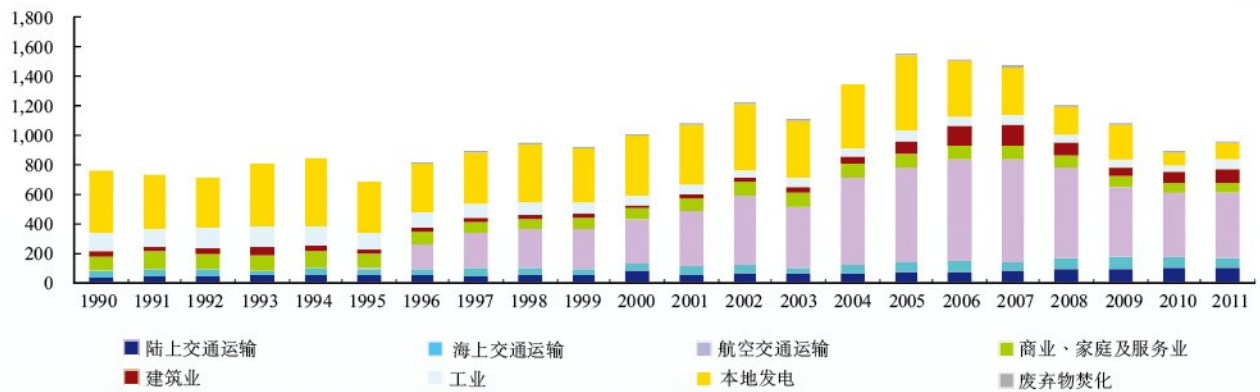
非甲烷挥发性有机化合物年排放量 (公吨)



注：(1) 其他包括航空交通运输、商业、家庭用户及服务、废弃物焚化及污水处理。

图 2.11 非甲烷挥发性有机化合物的排放
(资料来源：环境保护局，2012 年)

总悬浮粒子年排放量 (公吨)



直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子年排放量 (公吨)

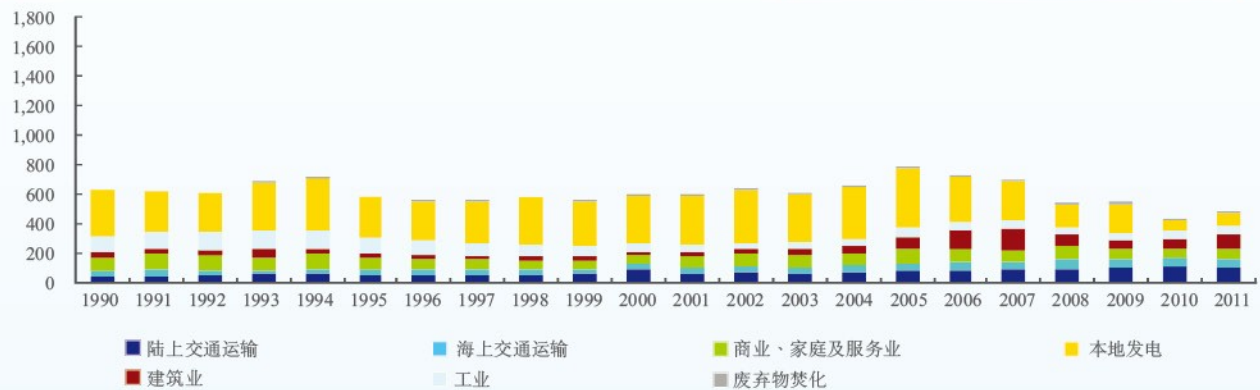
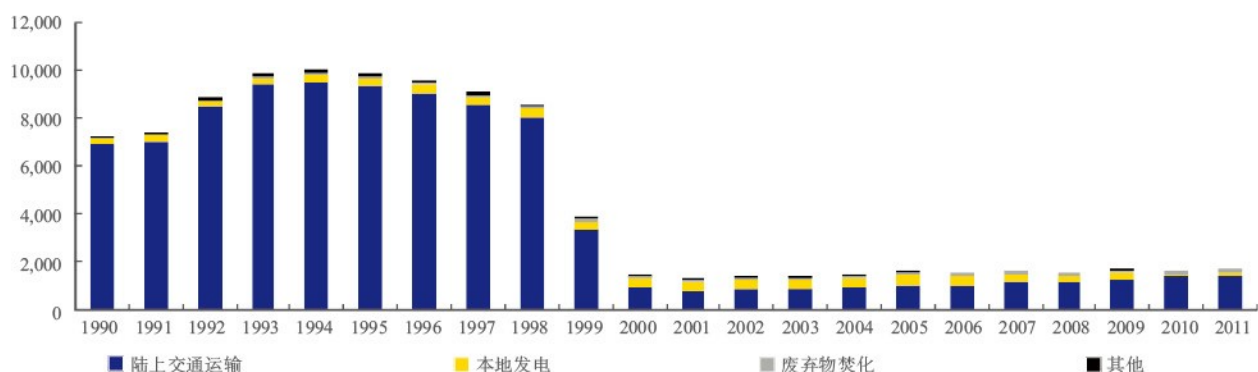


图 2.12 总悬浮粒子及直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子的排放
(资料来源：环境保护局，2012 年)

铅年排放量 (公斤)



注：(1) 其他包括海上及航空运输、商业、家庭用户及服务业、建筑业及工业。

图 2.13 铅的排放
(资料来源：环境保护局，2012年)

表 2.6 2010 年与 2011 年各种大气污染物排放源的排放量之增 / 减幅

百分比	一氧化碳	硫氧化物	氮氧化物	氨气	非甲烷挥发性有机化合物	总悬浮粒子	直径少于10微米之可吸入悬浮粒子	铅
总排放量	+10.6%	+32.5%	+1.9%	+10.9%	+4.2%	+7.1%	+12.5%	+5.8%
陆上交通运输	+9.7%	+6.8%	+1.0%	+7.7%	+7.5%	-1.6%	-1.6%	+4.2%
海上交通运输	-5.7%	-5.7%	-5.7%		-5.7%	-5.7%	-5.7%	*
航空交通运输	+1.4%	+0.9%	+2.9%		*	+0.9%		*
商业、家庭及服务业	+2.5%	+3.2%	+2.3%		*	+2.1%	+2.1%	*
建筑业	+37.4%	+37.4%	+37.4%			+37.4%	+37.4%	*
工业	*	+37.5%	+7.0%		+27.7%	+20.0%	+18.7%	*
本地发电	+31.0%	+38.0%	-1.8%		+15.7%	+32.9%	+31.9%	+38.0%
废弃物焚化	*	+2.4%	+2.4%		*	+2.4%	+2.4%	+2.4%
废弃物堆填				-5.4%	-5.2%			
污水处理				+11.3%	*			
燃料供应					+9.3%			
有机溶剂					+1.5%			
其他	+3.7%				-37.2%			+8.3%

注：* 表示综合为「其他」项目。

2

大气环境

大气排放

指标

表 2.6a 2011 年各种大气污染物排放源的排放量百分比

百分比	一氧化碳	硫氧化物	氮氧化物	氨气	非甲烷挥发性有机化合物	总悬浮粒子	直径少于10微米之可吸入悬浮粒子	铅
陆上交通运输	82.5%	0.6%	19.1%	2.4%	55.0%	10.6%	21.0%	83.0%
海上交通运输	2.3%	0.2%	34.8%		1.4%	7.3%	12.0%	*
航空交通运输	2.2%	2.5%	4.7%		*	45.4%		*
商业、家庭及服务	2.3%	4.2%	8.1%		*	7.2%	13.7%	*
建筑业	1.7%	0.1%	12.0%		1.4%	9.9%	19.6%	*
工业	*	25.2%	4.1%			6.9%	12.6%	*
本地发电	7.8%	62.9%	11.8%		1.5%	11.5%	18.8%	6.4%
废弃物焚化	*	4.2%	5.4%		*	1.2%	2.4%	8.7%
废弃物堆填				1.3%	0.6%			
污水处理				96.3%	*			
燃料供应					2.4%			
有机溶剂					36.1%			
其他	1.3%				1.5%			1.9%

注：* 表示综合为「其他」项目。



分析

表 2.6 及 2.6a 显示了 2011 年各种大气污染物总排放量与 2010 年相比之增 / 减幅及排放源的各排放量之百分比。「本地发电」及「陆上交通运输」仍是空气污染物的两大来源。

「本地发电」一直是影响本澳大气污染物排放量的重要因素，2011 年由「本地发电」产生之各种大气污染物排放量均出现上升的情况。虽然 2011 年本地发电量为 730.0 百万千瓦小时，较 2010 年减少 21.3%，但自 2011 年 6 月实施暂停天然气输澳的措施，增加了本澳燃油发电之比例，达总发电量的 59.3%（增幅达 36.2%），故使用燃油发电而产生的各排放量亦相对增加。

「陆上交通运输」是影响本澳大气质量的另一主要污染源，为一氧化碳、非甲烷挥发性有机化合物及铅的主要来源。2011 年由「陆上交通运输」产生之大气污染物排放量出现上升情况，主要是由于机动车辆数目及燃料消耗量上升，以致由「陆上交通运输」产生的排放量亦相对增加。

2011 年一氧化碳的总排放量约 17,361 公吨，较 2010 年上升 10.6%，「陆上交通运输」是主要的污染源。如图 2.7 所示，2011 年大部份污染源的排放量较 2010 年均有所上升，其中以「陆上交通运输」及「本地发电」产生的排放量所占百分比之升幅较明显。

2011 年硫氧化物的总排放量为 2,567 公吨，较 2010 年上升 32.5%，「本地发电」是主要的排放源。如图 2.8 所示，2011 年大部份污染源的排放量均较 2010 年出现上升情况，按各排放源所占百分比分析，「本地发电」产生的排放量之升幅较明显，而「工业」排放量亦呈现轻微上升。

如图 2.9 所示，2011 年氮氧化物的总排放量为 11,240 公吨，较 2010 年上升 1.9%，「海上交通运输」及「陆上交通运输」是主要排放源。按各排放源所占百分比分析，以「建筑业」产生的排放量之升幅较明显。

如图 2.10 所示，2011 年氨气的总排放量为 1,642 公吨，较 2010 年上升 10.9%，主要排放源来自「污水处理」的过程。因「污水处理」产生的排放量增加而有轻微上升。

2011 年非甲烷挥发性有机化合物的总排放量为 9,157 公吨，主要排放源为「陆上交通运输」及「有机溶剂」。较 2010 年上升 4.2%，如图 2.11 所示，按各排放源所占之百分比分析，以「陆上交通运输」产生的排放量之升幅较明显。

2011 年总悬浮粒子的总排放量为 963 公吨，主要排放源为「航空交通运输」。较 2010 年上升 7.1%，如图 2.12 所示，按各排放源所占之百分比分析，「建筑业」及「本地发电」的排放量略有上升情况。

2011年直径少于10微米之可吸入悬浮粒子的总排放量为485公吨，主要排放源是「陆上交通运输」、「建筑业」及「本地发电」。较2010年上升12.5%，如图2.12所示，按各排放源所占之百分比分析，「建筑业」及「本地发电」的排放量略有上升情况。

2011年铅的总排放量为1,733公斤，主要排放源为「陆上交通运输」。较2010年上升5.8%，如图2.13所示，「陆上交通运输」的排放量略有上升情况。

综上所述，除了「本地发电」及「陆上交通运输」排放源影响各污染物排放量外，随著「工业」及「建筑业」能源消耗量的增加及因污水处理厂进水的有机污染物浓度上升，「污水处理」所产生氨气的排放量增加，以致部份污染物排放量出现轻微的升幅。

总结十年间（2002年至2011年）本澳的各大气污染物的排放情况，一氧化碳的年排放量呈起伏情况；硫氧化物的年排放量有明显下降趋势（减幅约为86%），而氮氧化物及的年排放量也同样呈下降趋势（减幅约为53%）；氨气的年排放量呈先升后降的情况；非甲烷挥发性有机化合物的年排放量呈持续上升趋势（增幅约为26%）；总悬浮粒子及直径少于10微米之可吸入悬浮粒子的年排放量同样呈起伏情况；而铅的年排放量的趋势较平稳。

自回归以来，澳门特区政府颁布了一系列行政命令和规定，包括第49/2000号行政命令及第4/2006号行政命令规定车用轻柴油量以及第1/2008号行政法规《进口新重型及轻型摩托车应遵守的气体污染物排放限值的规定》等。透过对澳门境内的陆路交通车辆燃料含硫量控制以及订定进口新重型及轻型摩托车污染物排放限值等措施，同时透过持续监测销售车用轻柴油及汽油的含铅量，使源于陆上交通运输的铅、硫氧化物以及氮氧化物排放有不同程度的降低。

另一方面，澳门电力股份有限公司自2003年开始对低速柴油发电机组装配「选择性催化还原系统」脱硝装置、采用「复式循环燃气涡轮机」、控制发电燃料的含硫量、积极利用天然气和增加从外地购买电量的比例等。在供电需求不断增长的情况下，这些措施均对氮氧化物以及硫氧化物等削减起到非常显著的作用。

温室气体排放

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

温室气体排放之变化趋势是透过分析每年等值二氧化碳温室气体年排放量、每年各污染物之排放源的温室气体排放量、二氧化碳、甲烷及氧化亚氮各自的年排放量、碳排放强度来反映。

 = 良好  = 持平  = 不良好

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
大气环境	温室气体排放	●	●				
	温室气体年排放量						
	二氧化碳年排放量						
	甲烷年排放量						
	氧化亚氮年排放量						
	碳排放强度						

各类温室气体之年排放量 (千吨等值二氧化碳)

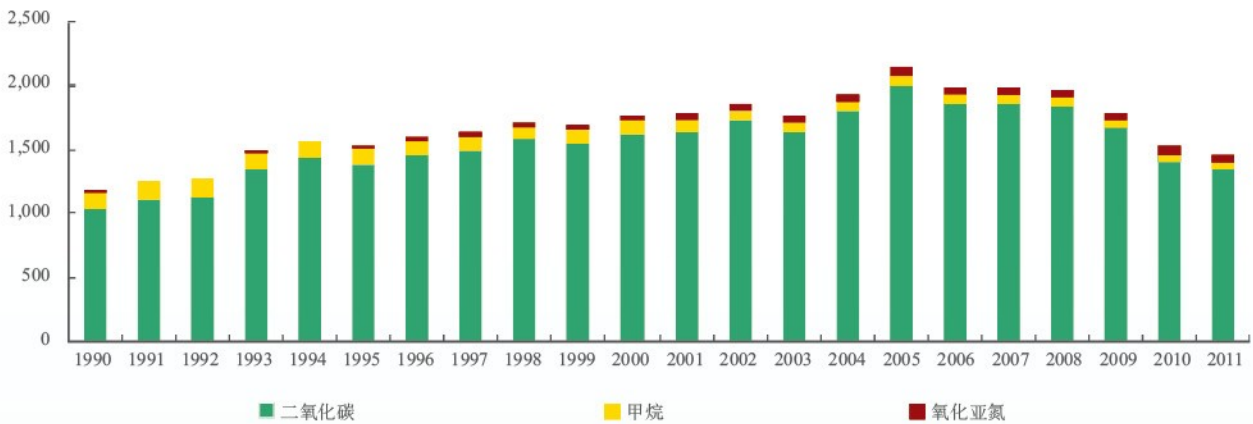


图 2.14 温室气体的排放
(资料来源:环境保护局,2012年)

温室气体年排放量 (千吨等值二氧化碳)

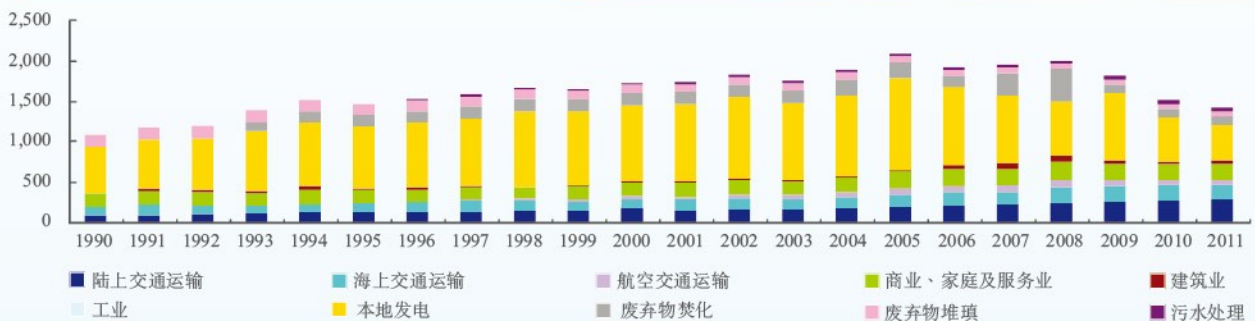


图 2.15 各领域的温室气体排放
(资料来源:环境保护局,2012年)

2

大气环境

温室气体排放

指标

二氧化碳年排放量 (千吨)

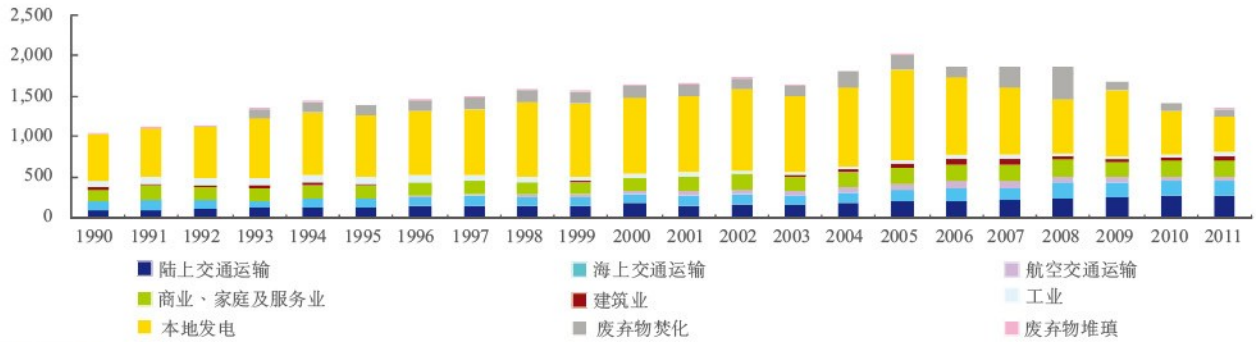


图 2.16 二氧化碳的排放
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

甲烷年排放量 (公吨)

废弃物堆填产生的甲烷年排放量 (公吨)



图 2.17 甲烷的排放
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

氧化亚氮年排放量 (公吨)



图 2.18 氧化亚氮的排放
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

表 2.7 2011 年各种温室气体排放清单的排放量百分比

百分比	二氧化碳	甲烷	氧化亚氮
温室气体	91.7%	3.9%	4.5%

表 2.7a 2010 年与 2011 年各种温室气体排放清单总排放量之增 / 减幅

	温室气体	二氧化碳	甲烷	氧化亚氮
总排放量	-4.2%	-4.7%	-4.2%	+6.2%

表 2.8 2011 年各种温室气体排放源的排放量百分比

百分比	温室气体	二氧化碳	甲烷	氧化亚氮
陆上交通运输	19.8%	20.7%	5.9%	13.7%
海上交通运输	12.1%	13.0%	0.7%	2.0%
航空交通运输	3.7%	4.0%	0.2%	0.7%
商业、家庭及服务	13.9%	14.9%	0.8%	4.2%
建筑业	3.7%	4.0%	0.4%	0.1%
工业	2.9%	3.2%	0.3%	0.1%
本地发电	30.0%	32.6%	0.7%	2.3%
废弃物焚化	7.3%	7.2%	0.7%	14.9%
废弃物堆填	3.9%	0.4%	90.2%	
污水处理	2.8%			61.9%



图 2.14、表 2.7、2.7a 及 2.8 显示了本澳温室气体排放清单中二氧化碳、甲烷及氧化亚氮等三种温室气体的排放状况。其中，二氧化碳排放量占 91.7%、甲烷占 3.9% 及氧化亚氮占 4.5%。

如图 2.15 所示，2011 年温室气体的年排放估算量为 1,465 千吨等值二氧化碳（下称千吨），较 2010 年下降 4.2%。主要排放源是「本地发电」，其次是「陆上交通运输」。按各排放源所占百分比分析，2011 年因「本地发电」所产生的排放量较 2010 年减少而稍有下降。

如图 2.16 所示，2011 年二氧化碳的年排放估算量为 1,343 千吨，较 2010 年下降 4.7%，主要排放源是「本地发电」。按各排放源所占百分比分析，2011 年因「本地发电」所产生的排放量减少而较 2010 年稍有下降。

如图 2.17 所示，2011 年甲烷的年排放估算量为 2,261 公吨，较 2010 年下降 4.2%，主要排放源是「废弃物堆填」。按各排放量百分比分析，2011 年因「废弃物堆填」所产生的排放量减少，较 2010 年稍有下降。

如图 2.18 所示，2011 年氧化亚氮的年排放估算量为 220 公吨，较 2010 年上升 6.2%，主要排放源是「污水处理」。2011 年因污水处理量有所增加，所以「污水处理」所产生的排放量较 2010 年稍有上升。

「本地发电」的温室气体排放量与发电量、使用的燃料成份以及控制措施等相关。2011 年「本地发电」产生的温室气体量相对减少主要是因为购入外电的数量增加，相反本地电厂的自身发电量较 2010 年下降了 21.3%。

「陆上交通运输」的温室气体排放量与机动车辆数目、使用燃料成份以及控制措施等相关。2011 年「陆上交通运输」温室气体量相对增加主要是因为机动车辆数量较 2010 年上升 4.9%。

综合分析各类温室气体近年的排放估算量，温室气体及二氧化碳自 2005 年开始呈逐年下降趋势，主要由于来自「本地发电」排放减少，但同时，来自「陆上交通运输」、「海上交通运输」及「商业、家庭及服务」的排放却有所增加。甲烷及氧化亚氮的排放则呈起伏状况。

碳排放强度 (千克等值二氧化碳/澳门元)

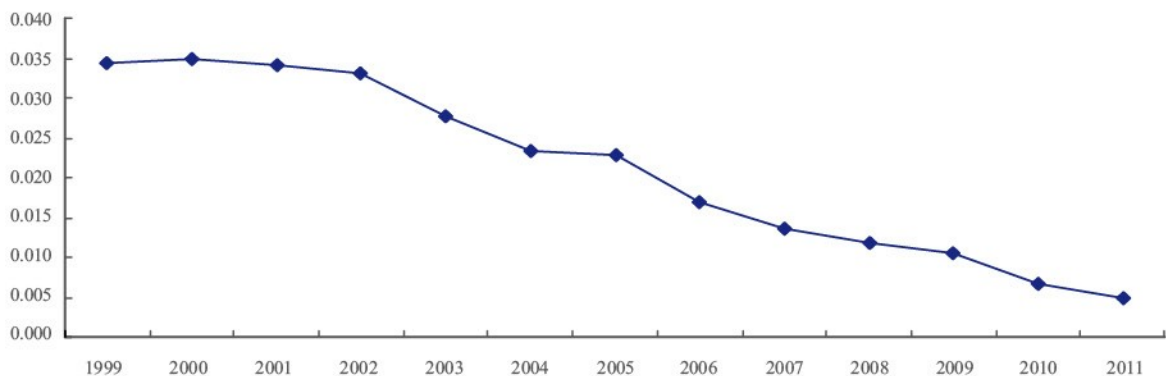


图 2.19 1999 年至 2011 年本澳碳排放强度的趋势
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

环境知识

2009 年碳排放强度

城市 / 地区	碳排放强度	资料来源
香港	0.026 千克等值二氧化碳 / 港元	“温室气体排放量及碳强度”, 香港
澳门	0.011 千克等值二氧化碳 / 澳门元	《澳门环境状况报告2011》, 澳门
台北	0.012 千克等值二氧化碳 / 新台币	台北市统计资料库, 台北

分析

碳排放强度是温室气体排放量与本地生产总值之比, 该指标主要用来衡量经济与碳排放量之间的关系, 若指标呈下降趋势, 即表示该地区正逐步朝低碳模式发展。如图 2.19 显示, 澳门 2011 年的碳排放强度为 0.005 千克等值二氧化碳 / 澳门元, 可见澳门在经济增长的同时, 每单位本地生产总值所带来的温室气体排放量亦在下降, 这体现澳门现时正避免高消耗及高污染的发展模式。

在哥本哈根气候变化大会上, 中国提出了在 2020 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40% 至 45% 的目标。2011 年本澳单位本地生产总值二氧化碳排放与 2005 年相比已下降约 78%, 展示澳门注重经济与环境保护的协调发展。

2

大气环境

能源领域之生态效益

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

能源领域之生态效益是比较本地生产总值、本地发电量、因本地发电所排放的污染物排放量、温室气体排放量、终端能源耗用量、能源强度及单位 GDP 能耗之年变化趋势来进行分析。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良好

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
大气环境	能源领域之生态效益	○	○				
	终端能源耗用量						😊
	能源强度						😊
	单位GDP能耗						😊

指数 (1999 = 100)

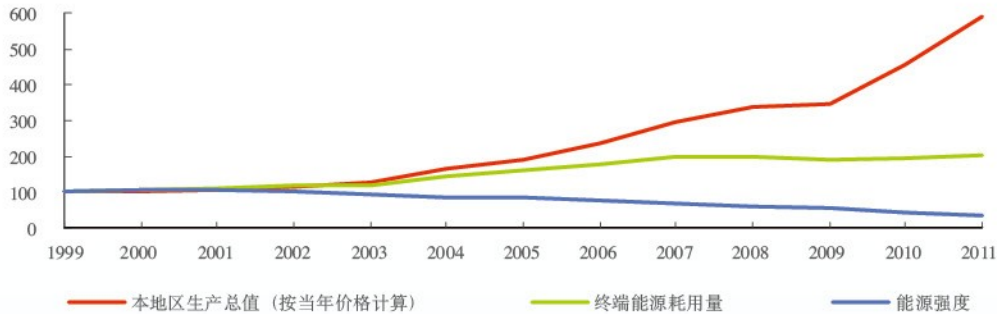


图 2.20 本地生产总值、终端能源消耗及能源强度的变化趋势

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

单位 GDP 能耗 (太焦耳/亿澳门元)

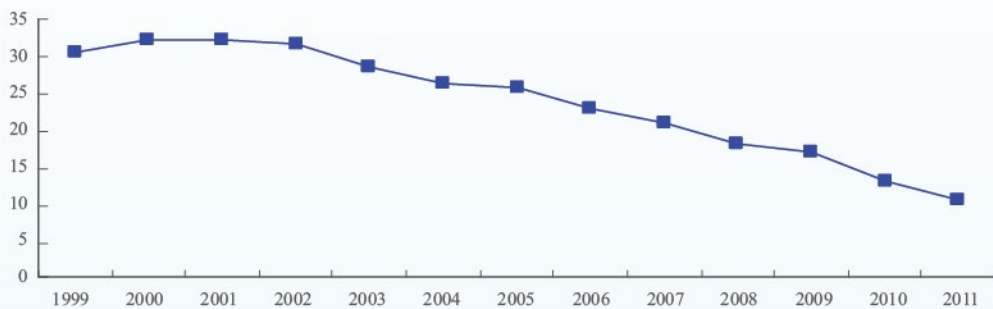


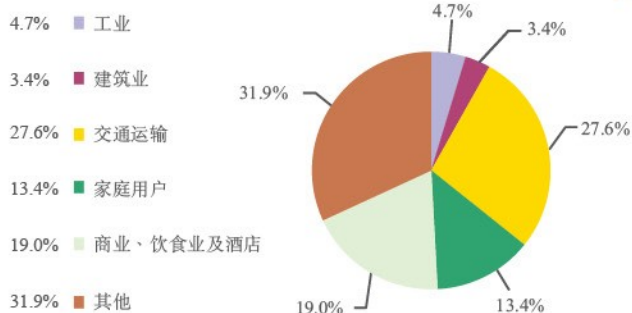
图 2.21 1999 年至 2011 年本澳单位 GDP 能耗的趋势

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

能源领域之生态效益

指标

2011



注：(1) 工业不包括电力公司的消耗量。
 (2) 交通运输包括「陆上交通运输」及「海上交通运输」。
 (3) 统计暨普查局，能源调查：基于保密原因，航空用煤油资料不作公布。



图 2.22 2011 年不同领域的终端能源消耗比率
 (资料来源：统计暨普查局，2012 年)

表 2.9 2010 年与 2011 年，不同领域的终端能源消耗比率及其消耗量增 / 减幅

	终端能源消耗比率		消耗量
	2010	2011	增/减幅
工业	4.5%	4.7%	+10.6%
建筑业	3.0%	3.4%	+19.9%
交通运输	28.1%	27.6%	+4.4%
家庭用户	13.4%	13.4%	+6.4%
商业、饮食业及酒店	19.5%	19.0%	+3.1%
其他	31.6%	31.9%	+7.0%

注：(1) 工业不包括电力公司的消耗量。
 (2) 交通运输包括「陆上交通运输」及「海上交通运输」。

分析

如图 2.20 显示，本地生产总值、终端能源消耗量及能源强度之间的关系及变化趋势，当能源强度数值越大，即说明能源利用率越低。2011 年与 2010 年相比，能源强度减幅为 20.0%，而终端能源消耗则有 4.2% 的增幅。2011 年与 2002 年相比，十年间能源强度减幅为 67.4%，且呈续年下降趋势，表示能源利用率高。

单位 GDP 能耗是终端能源消耗量与本地生产总值之比率，该指标是指本地生产总值消耗终端能源的量。该指标说明一个地区经济活动中对能源的利用程度，反映经济结构和能源利用率的变化。如图 2.21 显示，近十年，本澳单位 GDP 能耗呈下降趋势，开始步向节能减排里程。

如图 2.22 及表 2.9 所示，2011 年本澳的终端能源消耗总量 (不包括航空用煤油) 较 2010 年上升 6.0%。主要以「交通运输」(包括陆上及海上交通运输)，占消耗总量的 27.6%，其次是「商业、饮食业及酒店」，占消耗总量的 19.0%。综合分析，2011 年所有范畴的能源消耗量均有轻微上升情况，并以「建筑业」升幅较大。

2

大气环境

能源领域之生态效益

指标

指数 (1999 = 100)

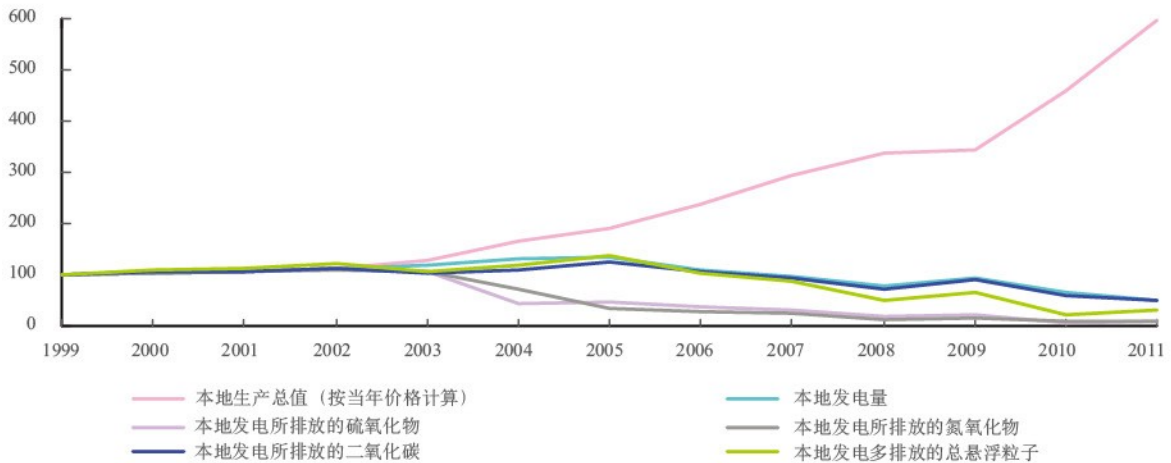


图 2.23 能源领域的生态效益

(资料来源：统计暨普查局，环境保护局，2012 年)

指数 (1999 = 100)

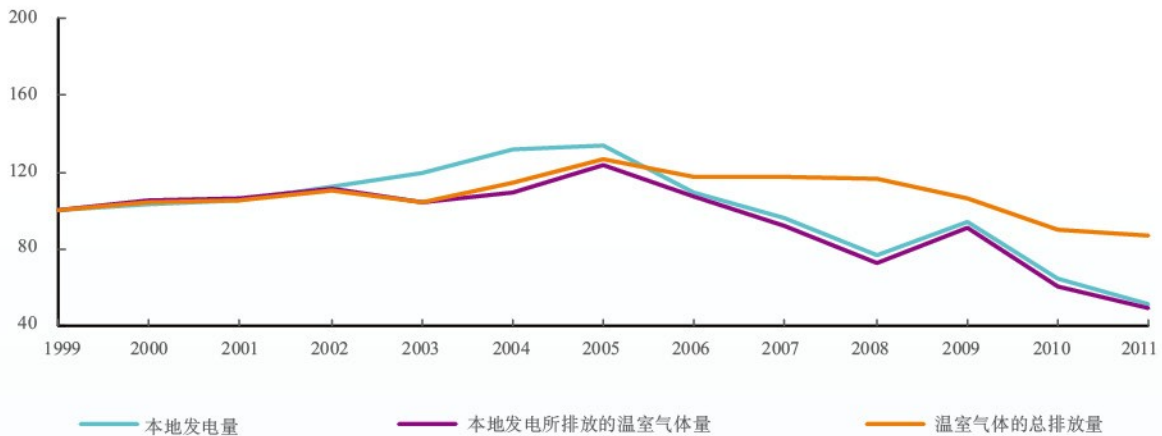


图 2.24 本地发电及温室气体排放的趋势

(资料来源：澳门电力股份有限公司，环境保护局，2012 年)

分析

如图 2.23 及 2.24 显示，「本地发电」是本澳大气污染物及温室气体的主要来源。2011 年本地发电量为 730.0 百万千瓦小时，较 2010 减少 21.3%，所以温室气体及二氧化碳的排放量相应下降，但由于 2011 年使用燃油发电的比例较 2010 年上升 36.2%，因此产生的大气污染物，包括一氧化碳（增幅达 31.0%）、硫氧化物（增幅达 38.0%）及总悬浮粒子（增幅达 32.9%）的排放量均有所上升。

交通运输领域之生态效益

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

透过比较本地生产总值、陆上交通运输之燃料年消耗量、陆上交通运输所排放之污染物排放量、机动车辆数目以及机动车辆密度，海上交通运输燃料年消耗量之年变化趋势来对交通运输领域之生态效益进行分析。

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
大气环境	交通运输领域之生态效益	○	○				
	机动车辆数目						😞
	每公里机动车辆数目(机动车辆密度)						😞
	陆上交通运输燃料年消耗量						😞
	海上交通运输燃料年消耗量						😞

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

指数 (1999 = 100)

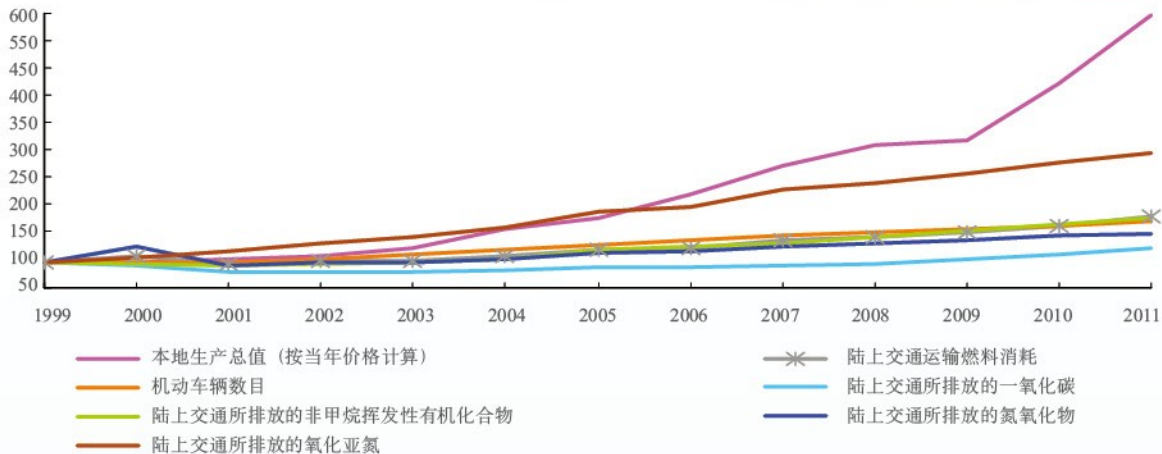


图 2.25 交通运输领域的生态效益

(资料来源：统计暨普查局，环境保护局，2012 年)

表 2.10 2010 年与 2011 年，机动车辆数量之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
机动车辆总数(辆)	196,634	206,349	+4.9%
- 轻型车辆(辆)	83,879	88,581	+5.6%
- 重型车辆(辆)	6,335	6,570	+3.7%
- 重型摩托车(辆)	62,551	67,882	+8.5%
- 轻型摩托车(辆)	43,869	43,316	-1.3%

2

大气环境

交通运输领域之生态效益

指标

机动车辆 (辆)

能源消耗 (等值石油吨值)

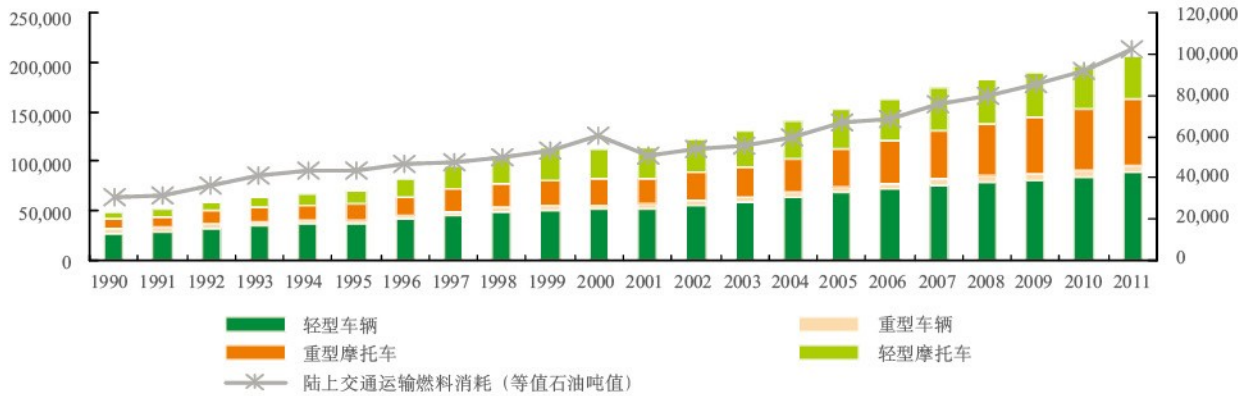


图 2.26 机动车辆数量以及陆上交通运输的燃料消耗量变化趋势
(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

机动车辆密度 (辆/公里)

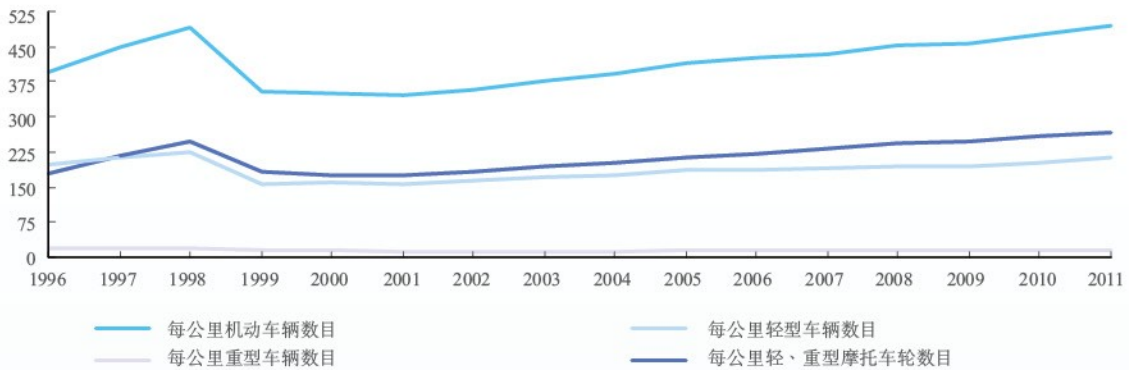


图 2.27 机动车辆密度变化
(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

表 2.11 2010 年与 2011 年，机动车辆密度变化之数值及增/减幅

	2010	2011	增/减幅
每公里机动车辆数目(辆/公里)	476	496	+4.2%
每公里轻型车辆数目(辆/公里)	203	213	+4.9%
每公里重型车辆数目(辆/公里)	15	16	+5.3%
每公里轻、重型摩托车数目(辆/公里)	257	267	+3.9%

分析

除了「本地发电」，「交通运输」是另一个主要大气污染物及温室气体排放源。包括「陆上交通运输」、「海上交通运输」及「航空交通运输」。

如图 2.25 所示，由于近十年「陆上交通运输」燃料消耗量续年上升，故一氧化碳、氮氧化物、非甲烷挥发性有机化合物及氧化亚氮的排放量亦相对上升。

如图 2.26 及表 2.10 显示机动车辆数目的变化趋势，2011 年全澳的机动车辆数目已突破 20 万辆，除了轻型摩托车数目稍有下降外，轻型、重型车辆及重型摩托车数目均有轻微上升。

与 2002 年相比，2011 年本澳无论在人口、旅客量及机动车辆数目方面均呈持续上升趋势，十年间增幅分别达 26.5%、142.8% 及 68.7%。显示在本地人口及留澳活动人数增多的同时，对于出行交通工具的需求亦相应增加，尤以轻型车辆及重型摩托车数量的增长最为显著。

如图 2.27 及表 2.11 显示了本澳机动车辆密度的变化趋势，2011 年全澳机动车辆及各类别机动车辆的密度均较 2010 年有轻微上升。

陆上及海上交通运输燃料消耗量（太焦耳）

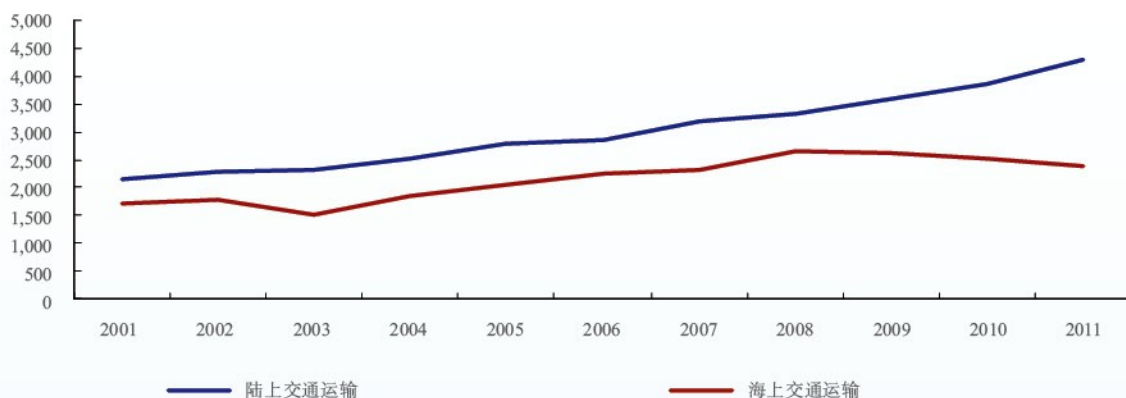


图 2.28 陆上及海上交通运输的燃料消耗量趋势
(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

表 2.12 2010 年与 2011 年，陆上及海上交通运输燃料消耗量之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
陆上交通运输燃料消耗量(太焦耳)	3,858	4,289	+11.2%
海上交通运输燃料消耗量(太焦耳)	2,522	2,379	-5.7%

2

大气环境

交通运输领域之生态效益

指标

飞机升降次数 (次)

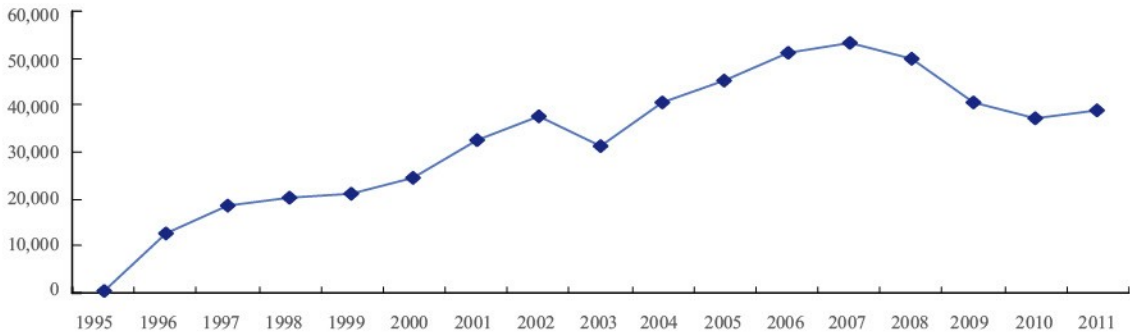


图 2.29 澳门国际机场飞机升降量演变
(资料来源: ADA 机场管理有限公司, 2012 年)

表 2.13 2010 年与 2011 年, 飞机升降次数之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
飞机升降次数(次)	37,148	38,946	+4.8%

分析

从图 2.28 及表 2.12 可见, 「陆上交通运输」的主要消耗是汽油及轻柴油, 2011 年燃料消耗量为 4,289 太焦耳, 较 2010 年上升 11.2%; 随著机动车辆数目的持续增长, 陆上交通运输的燃料消耗量也呈续年上升趋势, 与 2002 年相比, 十年间增幅达 88.5%。

如图 2.25 所示, 近十年「陆上交通运输」燃料消耗量续年上升, 一氧化碳、氮氧化物、非甲烷挥发性有机化合物及氧化亚氮的排放量亦相对上升。

在「海上交通运输」方面, 2011 年燃料消耗量为 2,379 太焦耳, 较 2010 年减少 5.7%; 虽然近年燃料消耗量呈下降趋势, 但与 2002 年相比, 十年来仍有 32.7% 的增幅。

如图 2.29 及表 2.13 显示本澳飞机升降次数, 2011 年澳门国际机场飞机升降量较 2010 年上升 4.8%, 根据统计暨普查局统计, 经空路入境的旅客达 1,681,680 人次, 较 2010 年上升 2.9%。因航空交通运输而产生的污染物主要为二氧化碳、氮氧化物及总悬浮粒子, 各种污染物排放量均较 2010 年稍微增加。

总结及建议

根据各自动空气质量监测站所录得的质量指数，2011年本澳空气质量水平主要介乎「良好」至「普通」之间。2011年各自动空气质量监测站没有录得「非常不良」及「严重」的空气质量天数，同时录得「不良」的空气质量天数亦比2010年有所减少。虽然，空气质量指数¹超过100的天数对比2010年有所减少，但水井斜巷站及氹仔市中心站属「良好」空气质量的天数也较2010年有所减少（氹仔市中心站于2011年7月2日至12月31日期间，因工程关系暂停提供资料），而澳北电站站、大潭山站及联生工业村站属「良好」空气质量的天数较2010年有所增加。

值得注意的是，在2011年各自动空气质量监测站所监测的5种污染物中，除臭氧浓度年平均值有下降外，其他污染物包括直径少于10微米之可吸入悬浮粒子（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、二氧化硫（SO₂）及一氧化碳（CO）的浓度年平均值浓度均有所上升。

其中，直径少于10微米之可吸入悬浮粒子的浓度年平均值，仅水井斜巷站录得的浓度年平均值较2010年有轻微下降，其余各站包括澳北电站站、大潭山站、氹仔市中心站及联生工业村站的浓度年平均值均录得有所上升。

在二氧化氮的浓度年平均值方面，仅澳北电站站及大潭山站录得浓度年平均值较2010年轻微下降，水井斜巷站、氹仔市中心站及联生工业村站的浓度年平均值均录得有所上升。

在臭氧的浓度年平均值方面，澳北电站站、大潭山站及氹仔市中心站录得的浓度年平均值均较2010年有所下降。

在二氧化硫的浓度年平均值方面，除联生工业村站录得的浓度年平均值有所上升外，大潭山站录得的浓度年平均值比2010年轻微下降及澳北电站站录得

的浓度年平均值较2010年有明显下降情况。

在一氧化碳的浓度年平均值方面，水井斜巷站、澳北电站站及氹仔市中心站所录得的浓度年平均值均较2010年有所上升。

在2011年，虽然大部份污染物的浓度年平均值有上升趋势，但只有直径少于10微米之可吸入悬浮粒子及二氧化氮两种污染物曾录得日平均浓度超标情况。

另一方面，根据澳门大气污染物总排放量估算，2011年全部污染物排放量均较2010年有不同程度的上升。其中，由于为配合横琴总体发展及相关市政建设规划工程，自2011年6月起暂停天然气输澳，为期190天，故本澳用作发电的燃油量相对增加，导致硫化物、总悬浮粒子、直径少于10微米之可吸入悬浮粒子量、一氧化碳及铅的排放量均有所上升。在「陆上交通运输」方面，由于机动车辆数目及燃料消耗量上升，亦导致非甲烷挥发性有机化合物以及氮氧化物等的排放量增加。

2011年澳门各大气污染物排放量的估算结果较2010年有所增加，与2011年各自动空气质量监测站录得大部份污染物的浓度年平均值的上升趋势保持一致。可见，本澳的空气质量虽然容易受到区域污染的影响，但亦不能忽视本地区污染源的贡献，大气污染控制措施应持续及有针对性地开展。

此外，本澳温室气体排放清单主要考虑二氧化碳、甲烷及氧化亚氮等三种温室气体。主要来源是「本地发电」、「交通运输」、「商业、家庭用户及服务业务」、「废弃物焚化」及「污水处理」等。

从本澳2011年温室气体总排放量估算，可见由于2010年增加了从内地购电的比例，减少了本地发电总量，因此二氧化碳及甲烷的排放估算量与2010

注：¹当指数数值低于100以下，表示该站当日空气质素符合标准。而当指数数值在100以上，表示对身体不好而较敏感的人会使其症状更加恶化。

年相比有所下降。

由此可见，「本地发电」仍是影响大气污染排放物及温室气体排放的重要因素。在《澳门环境保护规划(2010-2020)》谘询文本中提出优化能源结构，推广节约能源，在电力生产方面，建议除透过持续优化生产过程中有效控制各项污染物排放，逐步加强对本澳发电厂的空气污染排放的要求外，亦建议根据内燃机机型引入更先进的低氮燃烧技术，从而降低燃气后氮氧化物的排放浓度。此外，由于天然气是较洁净的能源，为此建议在确保天然气稳定供澳基础上，应透过全面的规划，提高使用天然气发电的比例。与此同时，亦需推广节能产品的广泛使用、透过经济手段提升各行业的节能效益并推广和鼓励可再生能源的使用。

澳门道路狭窄，车辆及人口密度高，必须从源头著手，有效控制车辆尾气污染物的排放，参照《澳门环境保护规划(2010-2020)》谘询文本的规划建议，除了以法律手段订定更严格的排放标准，从源头限制高污染车辆进入本澳外，亦必需控制在用车辆的尾气排放，制订澳门柴油车加装尾气后处理装置的建议技术规范，并开展研究制订本澳在用车辆的排放标准、相关检测制度及检测方法，以更全面、系统地改善机动车辆尾气排放，保障本澳的空气质素。

与此同时，亦建议加快汰换高污染的车辆，推动公共巴士逐步更新至符合欧盟四期的排放标准，并加强淘汰在用二冲程摩托车及残旧柴油车辆等高污染机动车辆及完善相关回收处置政策。

此外，建议继续推广环保车的应用，在完成引入环保车政策措施第一、二阶段研究的基础上，制订引入及推广环保车的短、中、长期政策，启动试点项目，建议由公共部门先行，逐步汰换公共部门车辆，并推动采用更环保的公共巴士。

另一方面，鉴于车用燃料质量与机动车辆尾气排放有著密切的关系，建议透过不断提升燃料规格和质量，包括考虑将车用无铅汽油及轻柴油提高至欧盟 V

期的标准，更好地配合各项新进口车辆的排放标准，以进一步地改善空气质素。

同时，建议加强车辆尾气排放的监控及检测、完善交通规划以及优化公共交通运输系统。除透过法律、政策及技术手段外，完善与强化轨道及公共交通网络、鼓励绿色出行、推出优惠政策鼓励市民乘搭公共交通工具等一系列的配套措施。亦需配合本澳交通网络的发展实况，适当控制机动车辆的数量。

再者，在控制各类固定大气污染源方面，应按其类型及特性，以科学技术及管理手段相结合，在源头上减少及防止污染物的排放。在 2011 年完成的重大污染源调查及研究有关较高污染工业场所之排放标准的基础上，透过继续深化固定空气污染源研究，制订全面的污染源排放清单及相关控制政策。同时，为保障居民生活环境，建议在食肆油烟调查及控制研究成果的基础上，参考邻近地区控制食肆油烟排放的策略，开展制订油烟排放标准及监管策略的研究，为将来制订有关控制策略提供科学依据。





此外，为保障室内环境质量，建议透过制定室内空气质素标准指引，推动学校、政府部门及企业实施室内空气质素监测及改善计划。

目前，澳门特区政府正有序开展路氹新城的建设与新填海区的规划，对于新建城区规划是非常有利于植入各种环保和低碳元素，例如在土地规划策略、建筑群布局、建筑节能、城市绿化、交通工具等方面。配合规划中的环城轻轨工程，新城填海区的交通工具可着重推行环保汽车，限制机动车流动数量，构建舒适的步行环境，如配备单车径等。从城市规划中的整体布局以及楼宇设计入手，将有助构建环保社区并长远地改善各小区内的空气质素。

鉴于大气无边界，澳门的空气质量与整个珠三角区域息息相关，因此需要珠三角城市群中各个城市共同开展污染防治工作，并配合《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020）》中“逐步实现统一采用优于全国其他地区的汽车燃料、船舶燃油与排放标

准，力争改善珠江三角洲地区空气质量”之目标，建议必需不断强化区域间在空气监测、污染控制及改善区域空气质素各项政策和措施上的交流与合作。

澳门作为珠三角城市群中一员，在已建立的环境空气质量监测网络，长期收集本澳的空气质量数据。为此，建议澳门应尽快加入区域监测网络，透过与粤港两地的合作机制，推进构建珠江三角洲区域空气监测网络，以便能够更全面、更正确地判定整个区域的空气质量状况，为政府环保决策提供依据和支持，并实现《粤澳合作框架协议》中完善区域污染信息通报和联防联控机制的目标。

同时，亦建议有序开展有关区域污染的联防联控行动计划以及区域大气污染源控制措施等相关研究。按实际情况制定污染物减排目标。通过珠三角城市群共同努力，以提升整个区域的空气质量水平。

3

水资源

2011年「世界水日」的主题是「城市用水：应对都市化挑战」，指出全球居住在都市的人口于2008年底已超过50%，与都市水资源息息相关的问题如生活用水的获取以及提供洁净的卫生设施等正逐步成为严峻的挑战。水资源短缺无异对长期依赖内地供水的澳门来说是十分突显的问题。为此，特区政府于近年

不遗余力地推动社会各界共同节约和珍惜水资源，并实施应对用水压力不断增长的各项开源节流措施。在务求将澳门构建成为一个节水型城市的同时，亦透过加强对污水处理以及优化渠网管理等，以逐步减缓澳门沿岸水环境的污染，保护水环境质量。

供水状况

2010年至2011年度咸潮整体形势较2009至2010年度缓和，但本澳饮用水安全仍受到威胁，在中央政府的大力支持下，咸潮期间珠江防汛抗旱总指挥部办公室积极实施珠江枯水期水量调度，成功实现压咸补淡的预期效果，使珠澳饮用水含氯度一直保持在较低水平。

经过粤澳多年来的紧密合作，竹银水源系统工程已于2011年4月份竣工并开始蓄水。竹银水源系统（包括竹银水库、平岗泵站及竹洲头泵站系统）于2011年9月投入试运行，加上珠江水量统一调度于12月实施了应急调水，配合泵站及水库的合理调度与操作，有效地将出厂水咸度维持在100度以下，安全渡过咸潮期间最困难的时期，使澳门供水安全获得保障。竹银水源全面投入运作标志着珠澳至2020年的供水安全基本得到保障。

与此同时，为长远应对咸潮问题，特区政府于2009年与珠江水利委员会签署了《关于澳门特别行政区援助建设大藤峡水利枢纽工程合作建议书》，大力支持和推动这项水利枢纽工程。有关工程能够抑制珠三角地区咸潮上溯，保障澳门和珠江三角洲的供水安全。2011年12月1日大藤峡工地的专用公路动工，标志着大藤峡水利枢纽工程的建设迈出重要一步。

再者，「推动构建节水型社会工作小组」为强化在供水范畴的应变能力，在2011年进行“澳门供水安全研究”，并在此基础上拟定《澳门供水安全应急预案》。2011年10月澳门与广东省联合举行了“2011粤澳供水应急演练”，以检验双方在保障对澳供水安全的各项措施，加强双方在应对供水突发事件时的配合，以进一步完善应急预案。

节水工作

澳门特区政府于2011年1月1日起实施阶梯水价和分类水价相结合的“新自来水价格机制”，旨在体现“多用者多付、少用者少付”的原则，以透过经济手段推动各界节约用水。同时，在新水价机制实施前后，透过不同形式和媒体、以多种渠道向公众宣传机制内容及计算方法，以及推广节约用水的意识。在新水价机制实施后，直至2011年底本澳家居用水量与2010年相比出现负增长，显示居民节水意识有所提升。

在2010年至2011年度咸潮期间，「推动构建节水型社会工作小组」推出「全民节水回赠计划」，超过三万住宅及商业用户积极响应号召，成功达至计划预期的节水目标，节水总量超过110万立方米，用户获得水费回赠总金额逾澳门币269万元。

在商业用水量方面，由于本澳经济持续向好，大型酒店及娱乐场所的投入运作，带动来澳旅客量不断上升，相应地亦带动整体用水量上升约5%。为此，

多年来环境保护局为推动酒店进行环境管理，提升自身的环保表现，举办了“澳门环保酒店奖”活动，吸引酒店持续以环保理念营运及管理酒店，推行一系列节水、节能及减废等各种环保措施。同时，「推动构建节水型社会工作小组」亦推出「酒店节水计划」，组织多家用水量较高酒店商讨节水措施，以优化酒店

娱乐业的用水效益。

另一方面，部份公共部门已按“常用节水器具的技术要求”的指引，试行规范节水龙头、淋浴花洒、坐便器等的技术要求，并将致力继续推广到公共工程领域应用，使得节水器具在本澳更普及。

水资源的开发利用

为进一步提高水资源的利用效率，减低澳门对内地原水的依赖，特区政府有必要开发各类非常规水资源。在拓展雨水资源方面，民政总署近年扩展松山收集雨水的面积，并积极开发利用石排湾山体的雨水作绿化用水。

此外，考虑到城市排放水经先进技术处理后具备良好的回收重用环保效益，为此特区政府近年来积极推进再生水的开发和利用。2011年「推动构建节水型社会工作小组」开展了“澳门再生水发展总体规划研究”工作，为制订未来十年本澳再生水的发展路向提供科学依据。

为配合未来再生水的安全应用，完备再生水水质及供水系统技术标准是重要的技术规范。因此，「推动构建节水型社会工作小组」与相关部门于2011年共同拟定了《再生水利用参考标准》指引文本，并将应用于石排湾都市化及横琴岛澳门大学新校区工程。同期，特区政府多个部门正通力合作，筹建路环再生水厂的工作。其中，环境保护局为配合《澳门节水规划大纲》中再生水的规划工作，于2011年开展了“建造路环再生水厂之选址及初步工艺设计研究”，以便将部份路环污水厂的尾水作深度处理，使其转化至再生水之质量，并引至横琴岛澳门大学新校区及石排湾新社区等试点项目，以用作绿化、冲厕及景观用水等进行研究。



沿岸水质

根据卫生局公共卫生化验所编制的《2011年澳门水域水质监测和评估报告》，指出由于现有12个监测点中有10个为沿岸景观水域，考虑到黑沙及竹湾监测点虽在泳滩附近，但并非政府指定游泳区域，与国标分类标准不符。因此该报告自2011年起由过去采用《海水水质标准》（GB3097-97）第二类水质标准（适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区）转为采用国家《海水水质标准》（GB3097-97）第三类水质标准（该标准适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区）。透过水域水质与水质标准的对比分析，对沿岸水体进行评估以确定其受到污染的程度。

澳门沿岸水体水质的总评估指数与2010年相比稍有上升，主要原因是金属污染评估指数上升了约90%。此外，大部份监测点的非金属评估指数仍高于标准值1.00的上限，显示水体仍受到不同程度污染；在重金属评估指数方面，各监测点的锌及汞单项评估值均接近或超过标准值1.00的上限，其中汞评估值乎1.00至3.25之间，超标情况显著，值得关注。在富营养化指数方面，显示澳门沿岸水体继续呈严重的

富营养化状况，其中内港一带仍是澳门沿岸污染最严重的水体，但其营养化指数较2010年下降约50%。

2011年春、夏两季，澳门沿岸水域曾四次爆发红潮，地点包括竹湾、外港、南湾及北安等水域，是自澳门沿岸水域水质监测以来，监测到出现大规模和次数最多红潮的一年，红潮威胁似有加剧的趋势。

另一方面，2011年估计全年从上游流入本澳的水浮莲约为420公吨，较2010年减少63.5%。而港务局全年共清理了水浮莲18公吨。

此外，2011年1月、2月、8月及9月再数次在鸭涌河出现大量死鱼事故。就近年鸭涌河多次出现死鱼的情况，环境保护局会同港务局与珠海市相关部门举行多次会议及意见交流。2011年港务局共清理死鱼约3公吨。

同时，为改善鸭涌河的污染状况，环境保护局委托科研机构对鸭涌河整治方面进行调研，探讨有关的改善措施。

污水的管理

特区政府持续完善下水道网络，土地工务运输局为改善高士德区下水道排水能力及配合未来城市规划，在2010年12月展开了高士德大马路下水道重整工程。主要将该区的合流渠更换为清、污分流渠，从而加大下水道排水能力，改善区内的水浸情况。有关工程已于2011年12月中全面竣工。

与此同时，为解决筷子基北湾污水长期溢流出海，污染环境，影响区内居民生活的问题。民政总署将在俾若翰街至沙梨头北街建造污水截流渠，将污水截流至沙梨头北街与青洲大马路交界的新建污水泵

房，利用泵房将污水排入公共污水系统，以便输送至污水处理厂进行处理。此外，为改善筷子基北湾潮退时淤泥发臭的问题，亦一并清理污染海面的淤泥。

澳门半岛污水处理厂自1995年投入运作以来，一直负责处理澳门半岛大部份地区产生的污水及焚化本澳各污水处理设施所产生的污泥，在处理过程中产生的尾气，将透过净化系统处理。另一方面，为更好地改善区内的环境，环境保护局亦将逐步停用污水厂内的污泥焚化炉，将污泥改送垃圾焚化中心处理。此外，环境保护局为改善澳门半岛污水处理厂周边环境

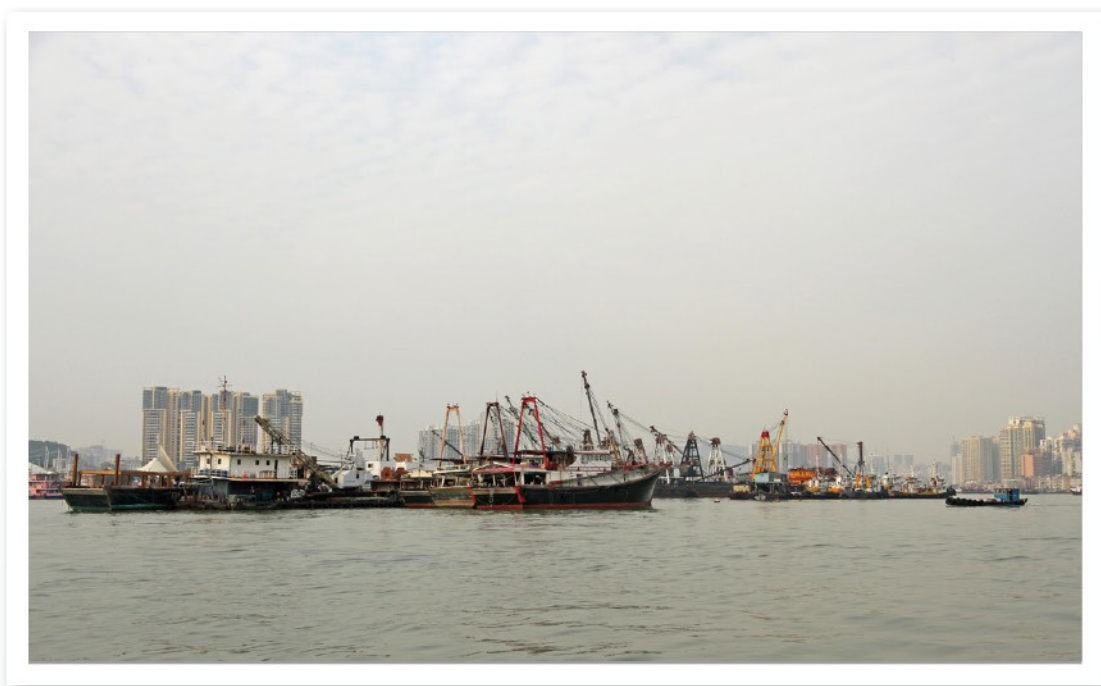
状况，2011 年开展了“澳门半岛污水处理厂气味源调查及研究”，从而制订相应的缓解措施，务求减少澳

门半岛污水处理厂附近存在气味问题对居民的生活影响。

突发事故预警

环境保护局于 2011 年委托科研机构对本澳潜在的环境事件来源作全面调查及评估分析，以便研究将来制订本澳突发环境事件应急预案及机制，提出建议方案及相关配套措施，从而保障市民生命财产安全及减少环境污染等。

同时，特区政府为加强风暴潮间的预警工作，自 2009 年起设立“风暴潮预警”系统设施，透过持续的监控，以尽早向居民发放风暴潮的资讯，使得居民能及时做好应对水浸准备。



本章节用于分析环境状况的指标

- 饮用水水质
- 饮用水的消费
- 沿岸水质
- 污水处理

3

水资源

饮用水水质

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

饮用水水质指标透过每月录得的降雨量、青洲出厂水中每公升水的氯化物含量和在供水网所采集的水样本的总数目中大肠杆菌群总数之检测合格样本数目所占之百分率作出分析。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
水资源	饮用水水质			●			
	降雨量						😊
	青洲水厂出厂水的氯化物含量						😊
	供水网大肠杆菌群总数检测合格率						😊

特区政府为了让居民在咸潮来袭期间能适时掌握自来水咸度，在 2006 年订定了「饮用水咸度分级制」，根据咸度指数所对应的水质情况，将饮用水的咸度分为低（绿色）、中等（黄色）、偏高（橙色）和高（红色）等 4 个级别，让市民清晰了解饮用水咸度及食用安全情况。详见下表：

表 3.1 澳门自来水的咸度分级制

咸度级别	咸度指数 (毫克/公升)	水质概况/情况
低	10-250	水质符合世界卫生组织饮用水建议标准
中等	251-400	除氯化物及钠离子外，一般参数均符合标准
偏高	401-600	除氯化物、钠离子及钾离子外，一般参数均符合标准
高	>600	除氯化物、钠离子、钾离子及镁离子外，一般参数均符合标准

降雨量 (毫米)

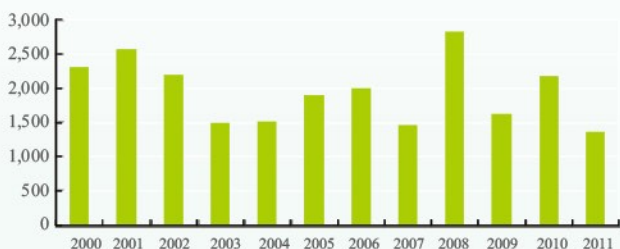
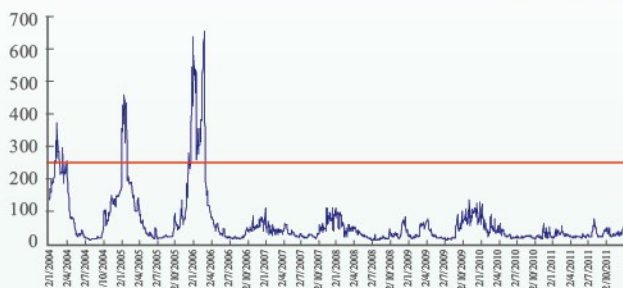


图 3.1 2000 至 2011 年间本澳总降雨量
(资料来源：地球物理暨气象局，2012 年)

青洲水厂出厂水的氯化物含量 (毫克/公升)



注：(1) GB3838-2002 一集中式生活饮用水地表水源地的氯化物标准限值 (250 毫克/公升)。

图 3.2 2004 至 2011 年间青洲水厂出厂水的氯化物含量变化情况
(资料来源：民政总署，2012 年)

饮用水水质

指标

检测合格率 (%)

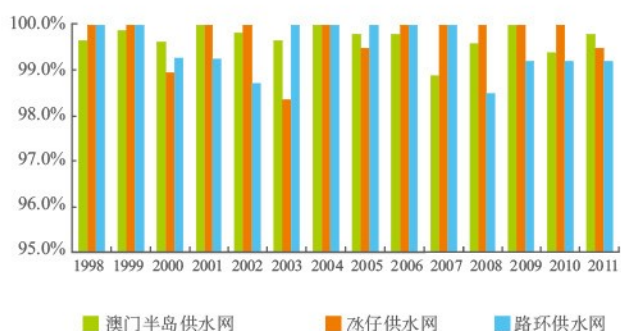


图 3.3 本澳各供水网大肠杆菌群总数检测合格率
(资料来源: 民政总署, 2012 年)

表 3.2 2010 年与 2011 年, 本澳总降雨量, 青洲水厂出厂水的氯化物含量及本澳各供水网大肠杆菌群总数检测合格率之数值及增/减幅

	2010	2011	增/减幅
总降雨量(毫米)	2,172.6	1,363.6	-37.2%
青洲水厂出厂水的氯化物含量			
- 最高氯化物含量 (毫克/公升)	128.0	75	-41.4%
- 年平均氯化物含量 (毫克/公升)	33.3	27.7	-16.6%
供水网大肠杆菌群总数检测合格率¹			
- 澳门半岛供水网	99.4%	99.8%	+0.4%
- 氹仔供水网	100.0%	99.5%	-0.5%
- 路环供水网	99.2%	99.2%	0.0%

注：¹根据第 46/96/M 号法令《澳门供排水规章》规定，从试验的样本中有 95% 达致检测合格率为满足饮用要求。(详见第 46/96/M 号法令《澳门供排水规章》附件一表一 e(续)之内容)

分析

如图 3.1 及表 3.2 所示, 2011 年是近年降雨量最少的一年, 只有 1,363.6 毫米, 相较 2010 年减幅为 37.2%, 从降雨量的大幅减少, 可见珍惜、节约和善用水资源的重要性。

2011 年青洲水厂出厂水录得最高氯化物含量均在每公升 150 毫克以下, 优于每公升 250 毫克的国家标准。2011 年平均氯化物含量为每公升 27.7 毫克, 自来水水质维持在低咸度级别 (见图 3.2 及表 3.2)。

在供水网微生物参数化验方面, 2011 年澳门半岛、氹仔及路环大肠杆菌群总数检测合格率均超过 99.0% (见图 3.3 及表 3.2)。

3

水资源

饮用水的消费

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

饮用水的消费指标是透过每年的总收费用水量指数（以 1999 年为基准年）、每年的家庭用水量指数（以 1999 年为基准年）、每年的本地生产总值指数（按当年价格计算及以 1999 年为基准年）、每年的年底人口指数（以 1999 年为基准年）、每年引入供水网的水量、管网漏损率、每年澳门半岛、氹仔、路环及路氹填海区的收费用水量、每年各类用水量占总收费用水量的百分比、万元 GDP 用水量及每人每日平均收费用水量作出分析。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
水资源	饮用水的消费		●	●			
	引入供水网水量						😊
	管网漏损率						😊
	家庭用水量						😊
	万元GDP用水量						😊
	每人每日平均收费用水量						😊
	各类用水分布比例						😊

指数 (1999 = 100)

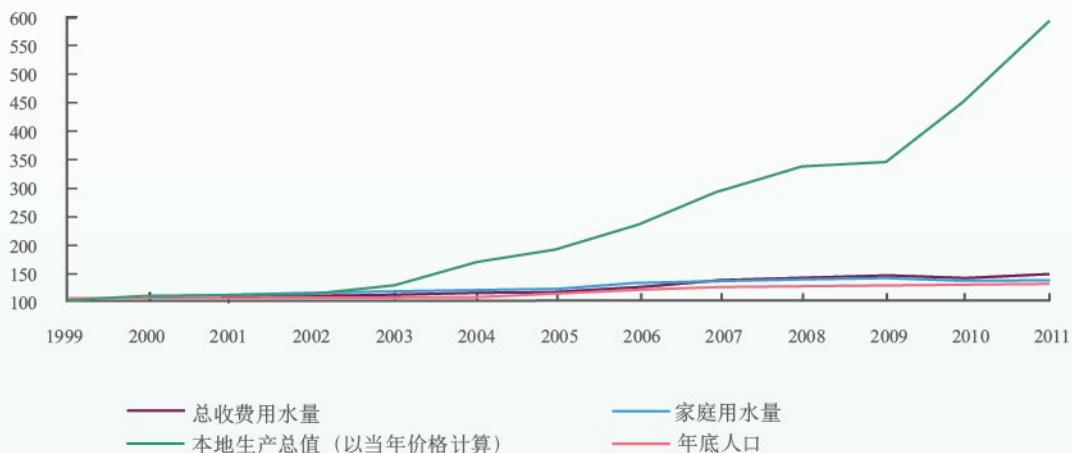


图 3.4 用水量的年变化

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

饮用水的消费

指标

水量 (百万立方米)

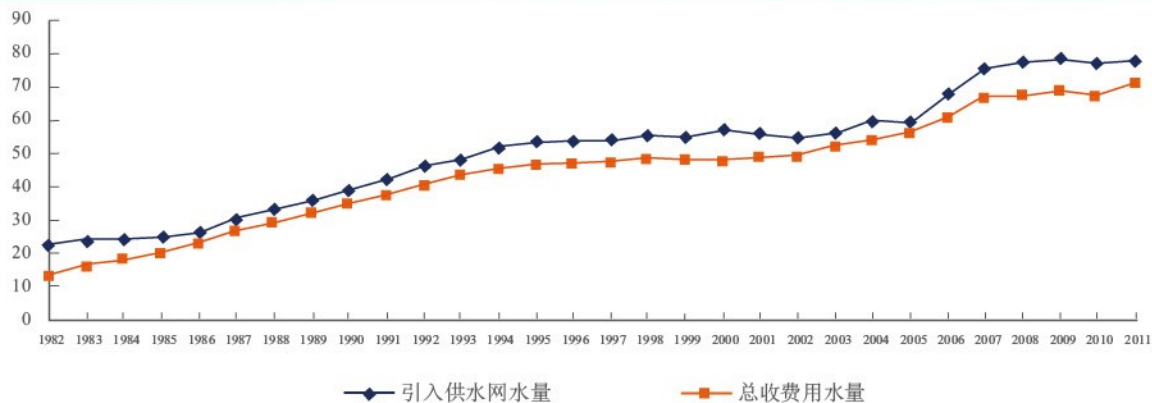


图 3.5 引入供水网水量及总收费用水量

(资料来源: 统计暨普查局, 2012 年)

管网漏损率 (%)

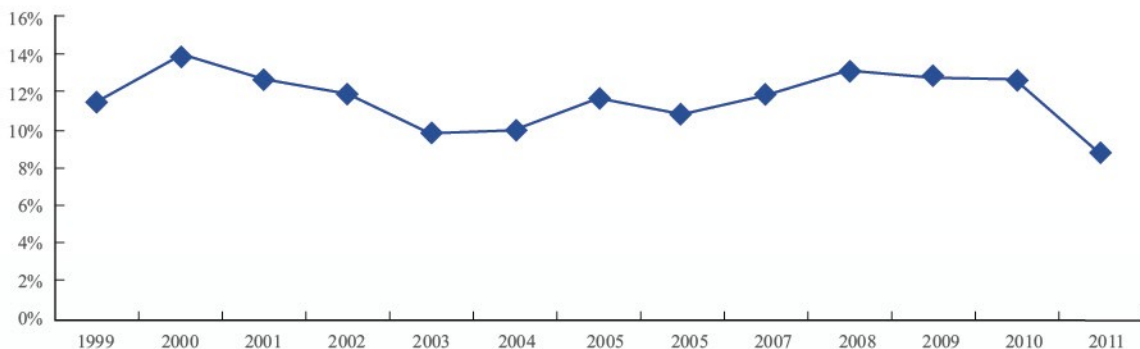


图 3.6 1999-2011 年间本澳管网漏损率

(资料来源: 澳门自来水股份有限公司, 2012 年)

每人每日平均用水量 (公升)

万元 GDP 用水量 (立方米/万澳门元)

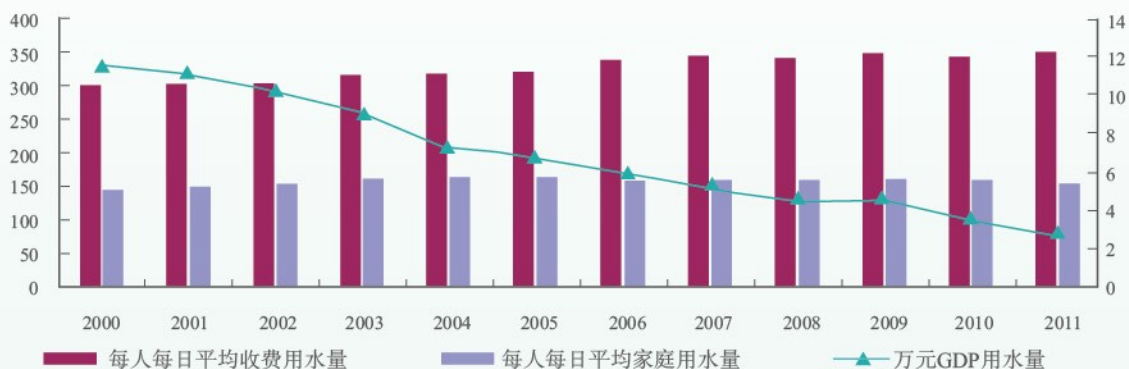


图 3.7 每人每日平均收费用水量及家庭用水量, 万元 GDP 用水量之变化趋势

(资料来源: 统计暨普查局, 港务局, 2012 年)

3

水资源

饮用水的消费

指标

表 3.3 2010 年与 2011 年，管网漏损率之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
管网漏损率 (%)	12.5%	8.8%	-30.1%

表 3.4 2010 年与 2011 年，收费用水量，每人每日平均收费用水量及家庭用水量之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
收费用水量 (立方米)	67,149,353	70,548,780	+5.1%
家庭用水量 (立方米)	31,285,651	31,074,318	-0.7%
每人每日平均收费用水量* (公升)	342.6	351.7	+2.7%
每人每日平均家庭用水量* (公升)	159.6	154.9	-2.9%
万元GDP用水量 (立方米/万澳门元)	3.53	2.66	-24.6%

注：* 以每年 365 日及每年之年中人口为计算单位。

分析

多年来，本澳的收费用水量呈逐年上升趋势。2011 年总收费用水量多达 7 千万立方米，并较 2010 年上升 5.1%（见图 3.4 及 3.5）。

按《2010-2014 供水指导计划》¹ 监督专营公司更新供水管道，以推动减低管网漏损率。2011 年澳门自来水股份有限公司将管网漏损率由 2010 年约 12.5% 降低至约 8.8%（见图 3.6 及表 3.3）。

若结合本地生产总值进行分析，本澳的万元 GDP 用水量² 持续呈下降趋势，反映社会经济不断发展的同时，亦能保持稳定的用水量，不断提高用水效率。

在人均用水量方面，2011 年的每人每日平均收费用水量较 2010 年上升 2.7%，主要因为商业用水量的增加，引致全澳总收费用水量相应增加。而每人每日平均家庭用水量则较 2010 年下降 2.9%，家庭用水量保持平稳状况。显示本澳的节水工作仍需持续推广至社会各界（见图 3.7 及表 3.4）。

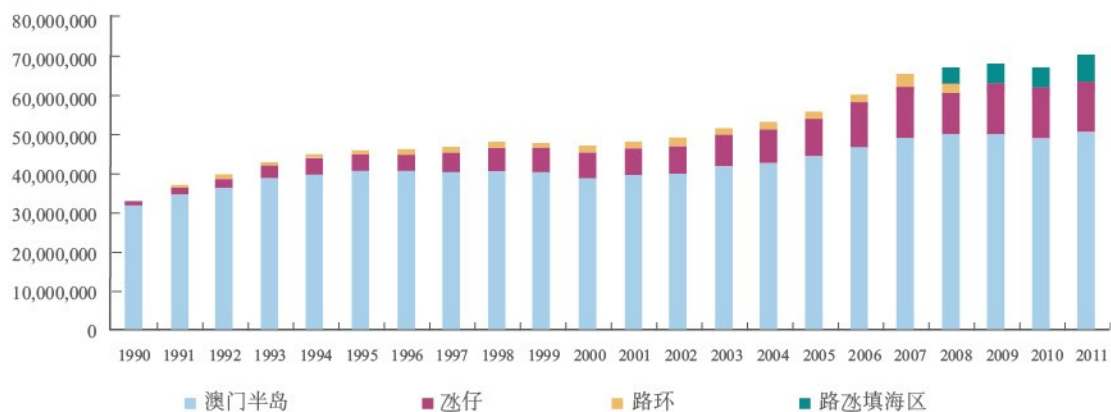
注：¹ 供水指导计划是一份订定供水服务将要达致中期和长期目标，以及进行新建设和改造及扩建现有建设时应遵守的总方针文件，目的是按照国际标准及澳门特别行政区社会经济发展水平，确保满足居民现在及未来的需求。

² 万元 GDP 用水量指澳门本地生产总值消耗的用水量，使用收费用水量与本地生产总值的比率表示。

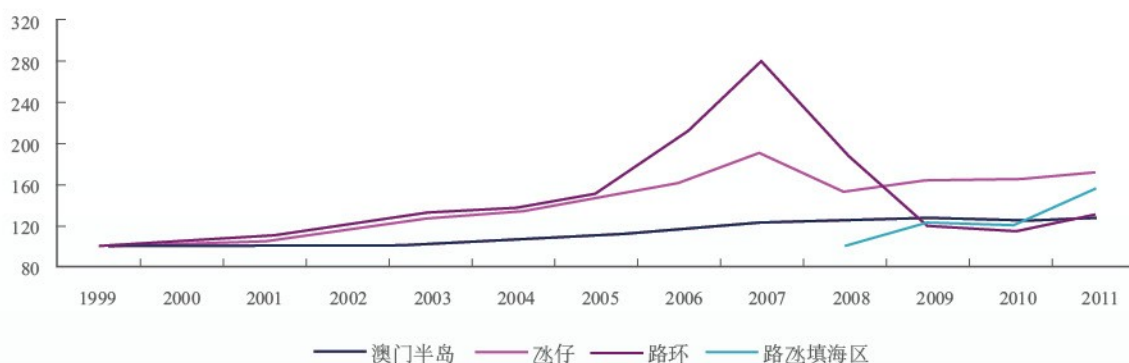
饮用水的消费

指标

收费用水量 (立方米)



指数 (1999 = 100)



注：(1) 自 2008 年起新增路口填海区收费水量数据，其指数为 2008=100。

图 3.8 各区收费用水量及其相应的变化情况
(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

表 3.5 2010 年与 2011 年各区收费用水量之数值及增/减幅

	2010		2011		增/减幅
	数值	(%)	数值	(%)	
澳门半岛(立方米)	49,013,918	(73.0%)	50,190,131	(71.1%)	+2.4%
氹仔(立方米)	10,266,923	(15.3%)	10,578,414	(15.0%)	+3.0%
路环(立方米)	2,136,569	(3.2%)	2,401,902	(3.4%)	+12.4%
路氹填海区(立方米)	5,731,943	(8.5%)	7,378,333	(10.5%)	+28.7%

注：(1) 表中括号内数值为各区收费用水量占全澳收费用水量百分率。

3

水资源

饮用水的消费

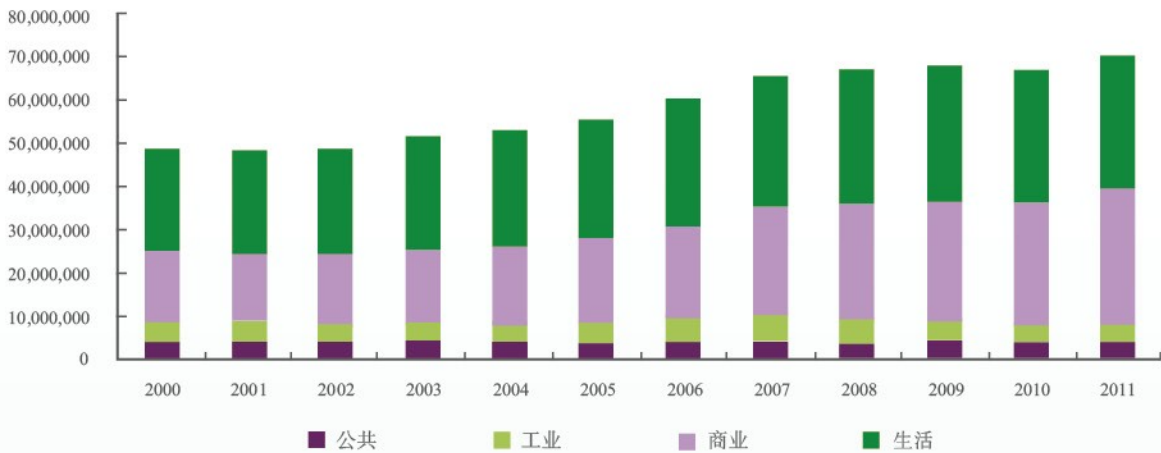
指标

分析

2011年，澳门半岛、氹仔、路环及路环填海区的收费用水量均有所上升，其中以路氹填海区的增幅最为明显，达28.7%，主要与工商业用户的耗水量大幅度增加有关，路环次之为12.4%（见表3.5）。

当按区域（图3.8）来分析本澳收费用水量时，显示2011年依然以澳门半岛的收费用水量为最高。2011年路氹填海区收费用水量占全澳收费用水量的10.5%，显示以工商业为主的路氹填海区的收费用水量正不断增加。

收费用水量（立方米）



2011

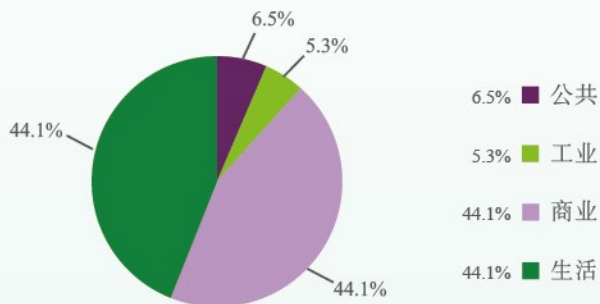


图 3.9 2011 年澳门各类用水的分布情况及所占比例
(资料来源：港务局，2012 年)

表 3.6 2010 年与 2011 年，各用水单位的收费用水量之数值及增 / 减幅

	2010		2011		增 / 减幅
	数值	(%)	数值	(%)	
公共 (立方米)	4,220,937	(6.3%)	4,562,503	(6.5%)	+8.1%
工业 (立方米)	4,013,647	(6.0%)	3,767,050	(5.3%)	-6.1%
商业 (立方米)	27,629,118	(41.1%)	31,144,909	(44.1%)	+12.7%
生活 (立方米)	31,285,651	(46.6%)	31,074,318	(44.1%)	-0.7%

注：(1) 表中括号内数值为各用水单位的收费用水量占全澳收费用水量百分率。

分析

当按用水单位 (图 3.9) 来分析收费用水量时，显示 2011 年生活用水量及商业用水量依然占首两位。

与 2010 年的收费用水量相比，2011 年商业用水量及公共用水量有所增长，工业用水量则有所下降，而生活用水量情况相若 (见表 3.6)。



3

水资源

沿岸水质

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

沿岸水质指标透过每年 12 个监测点的算术平均评估指数 (包括非金属评估指数、重金属评估指数和总评估指数)、每年各监测点的水质平均非金属评估指数、按每区域的划分显示每年各监测点的非金属评估指数、每年各监测点的富营养化指数、每年各监测点每升样本中叶绿素 a 浓度和每年各监测点重金属评估指数作出分析。

 = 良好  = 持平  = 不良好

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
水资源	沿岸水质			●			
	非金属评估指数						
	重金属评估指数						
	总评估指数						
	富营养化指数						
	叶绿素a浓度						

指数	定义
单项评估指数	指根据实际检测结果之平均值与水质参数之最大允许值*的接近或超出程度, 所分析的参数包括 (非金属类) pH、溶氧量、化学需氧量、生化需氧量、非离子氨、无机氮及活性磷; (重金属类) 砷、镉、铬、铜、汞、镍、铅、硒及锌。
富营养化指数	根据化学需氧量、溶解无机氮浓度及溶解活性磷浓度进行评估。
综合评估指数	单项评估指数进行算术平均而得出的指数。包括非金属评估指数、重金属评估指数及总评估指数 (非金属类及重金属类参数)。

注: (1)*根据卫生局公共卫生化验所编制的《2011 年澳门水域水质监测和评估报告》, 由过往以《海水水质标准》(GB 3097-97) 第二类水质标准改为采用第三类水质标准 (适用于一般工业用水区, 滨海风景旅游区) 作为对比分析。此转变将使评估值有所下降, 但不影响各年度之间的可比性及变化趋势。

(2) 当评估指数为 1.00 时达至标准上限 (标准值), 当评估指数介乎 0.90-1.00 时属临界值, 当评估指数大于 1.00 时则属超标。

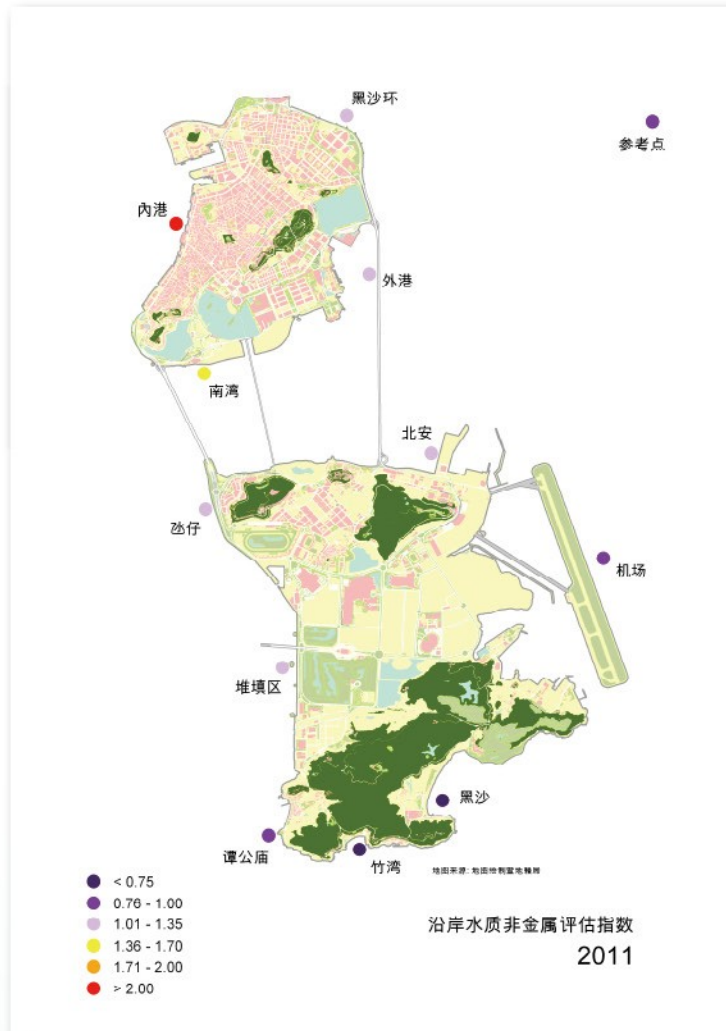


图 3.10 2011 年澳门各沿岸水质监测点分布及其非金属评估指数示意图
(资料来源：卫生局，2012 年)



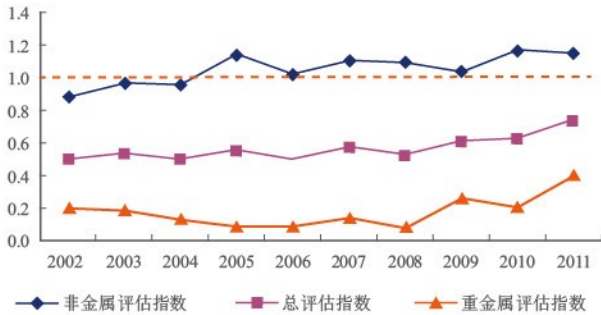
3

水资源

沿岸水质

指标

综合评估指数



注: (1) 红色虚线表示标准上限 (标准值为 1.00)。

图 3.11 澳门沿岸水体评估指数变化趋势
(资料来源: 卫生局, 2012 年)

非金属评估指数



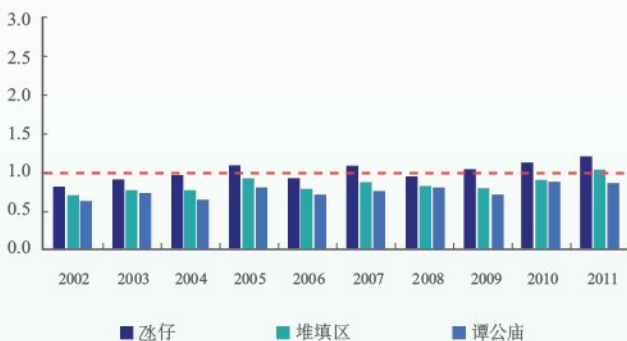
注: (1) 红色虚线表示标准上限 (标准值为 1.00)。

图 3.12 2011 年各监测点的水质非金属评估指数
(资料来源: 卫生局, 2012 年)

表 3.7 2010 年与 2011 年, 澳门沿岸水体综合评估指数之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增 / 减幅
非金属评估指数	1.17	1.15	-1.7%
重金属评估指数	0.21	0.41	+95.2%
总评估指数	0.63	0.73	+15.9%

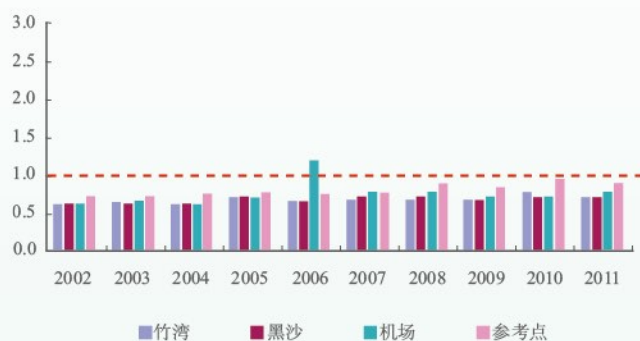
非金属评估指数



注: (1) 红色虚线表示标准上限 (标准值为 1.00)。

图 3.13 氹仔、堆填区及谭公庙非金属评估指数的变化
(资料来源: 卫生局, 2012 年)

非金属评估指数



注: (1) 红色虚线表示标准上限 (标准值为 1.00)。

图 3.14 竹湾、黑沙、机场及参考点非金属评估指数的变化
(资料来源: 卫生局, 2012 年)

沿岸水质

指标

非金属评估指数



注：(1) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

图 3.15 外港、北安及黑沙环非金属评估指数的变化
(资料来源：卫生局，2012 年)

非金属评估指数



注：(1) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

图 3.16 内港及南湾非金属评估指数的变化
(资料来源：卫生局，2012 年)

表 3.8 2010 年与 2011 年，各监测点的非金属评估指数之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
氹仔	1.14	1.23	+7.9%
堆填区	0.95	1.07	+12.6%
谭公庙	0.89	0.87	-2.2%
竹湾	0.79	0.73	-7.6%
黑沙	0.73	0.72	-1.4%
机场	0.75	0.80	+6.4%
参考点	0.99	0.93	-6.7%
外港	1.31	1.28	-2.3%
北安	1.12	1.10	-2.0%
黑沙环	1.28	1.30	+1.8%
内港	2.52	2.21	-12.3%
南湾	1.38	1.36	-1.4%

沿岸水质

指标

分析

根据卫生局公共卫生化验所《2011年澳门水域水质监测和评估报告》，由2011年开始选用国家《海水水质标准》（GB3097-97）第三类水质标准（适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区）进行分析。

如图3.11及表3.7所示，2011年总评估指数为0.73，相较于2010年的增幅为15.9%，显示澳门沿岸水体水质持续呈恶化趋势。其中重金属评估指数明显上升，而非金属评估指数虽有轻微下降，但仍然高于标准上限（标准值为1.00），2011年的指数达至1.15。

在2011年，除路环沿岸、机场及参考点的非金属评估指数符合标准外，其他沿岸监测点的非金属评估指数均超过标准上限（标准值为1.00）（见图3.12及表3.8），即超出国家《海水水质标准》（GB3097-97）第三类水质标准的水平。

在各监测点中，仍以内港的水质污染情况最为严重，由于有机污染及营养性污染的影响，其中2011年的非金属评估指数达2.21，远高于2011年沿岸水体整体的非金属评估指数1.15。

从多年的综合污染指数变化趋势看，澳门沿岸水质总体有恶化趋势，年度总评估指数由2008年的0.53上升到2011年的0.73，绝大部份点位总评估指数有总体持续上升趋势。

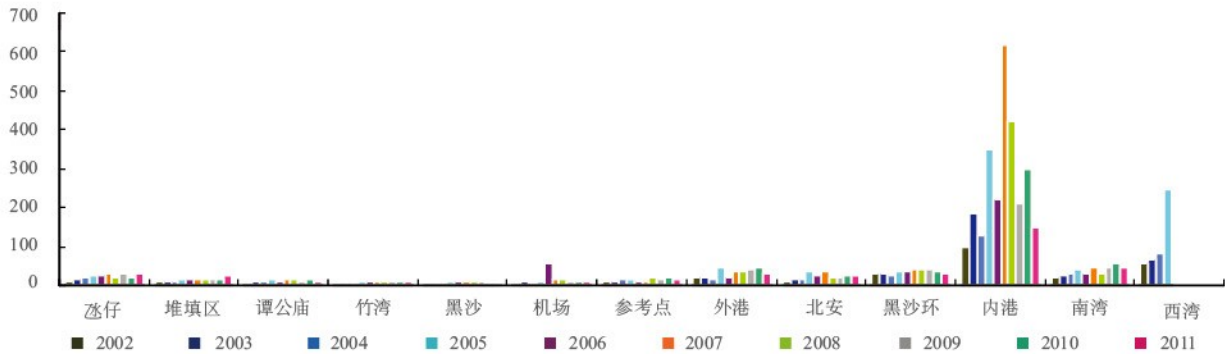
外围海域水质存在总体变差的趋势，自2007年到2011年非金属评估指数高于标准上限（标准值为1.00），出现超标现象，并呈现阶梯上升趋势。总体来说，内港、南湾、外港及黑沙环的水质与参考点相比较差。南部海域大部份监测点的非金属评估指数均低于参考点，说明水质较好（参看图3.13至3.16）。

从澳门卫生局多年监测数据显示，各监测点主要超标因子有：无机氮、非离子氨、化学需氧量、五日生化需氧量、活性磷酸盐等，其中2011年主要是因为无机氮及活性磷酸盐的大幅度超标，使得非金属评估指数持续处于高水平。

沿岸水质

指标

富营养化指数

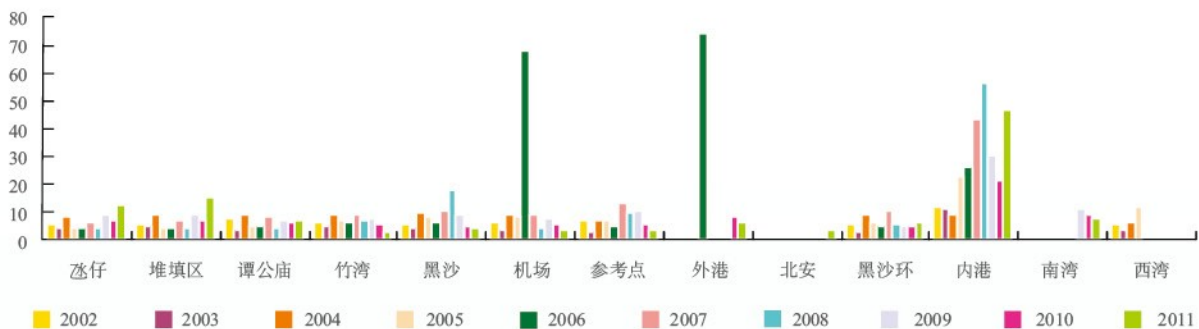


注：(1) 自 2006 年西湾监测点已被取消。

图 3.17 各监测点的富营养化指数

(资料来源：卫生局，2012 年)

叶绿素 a 浓度 (微克/公升)



注：(1) 自 2006 年西湾监测点已被取消；暂时只有 2006 年外港监测点的监测数据。

(2) 自 2009 年南湾监测点增设叶绿素 a 浓度数据。

图 3.18 各监测点的叶绿素 a 浓度比较

(资料来源：卫生局，2012 年)

2010 年及 2011 年各监测点的富营养化指数

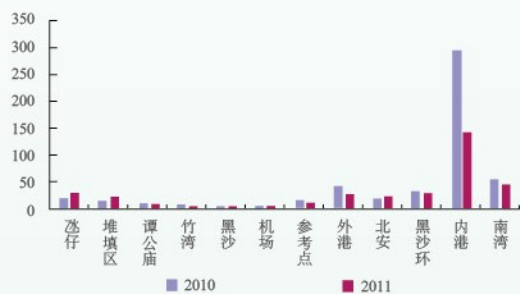


图 3.17a 2010 年及 2011 年各监测点的富营养化指数

(资料来源：卫生局，2012 年)

2010 年及 2011 年各监测点的叶绿素 a 浓度



图 3.18a 2010 年及 2011 年各监测点的叶绿素 a 浓度比较

(资料来源：卫生局，2012 年)

3

水资源

沿岸水质

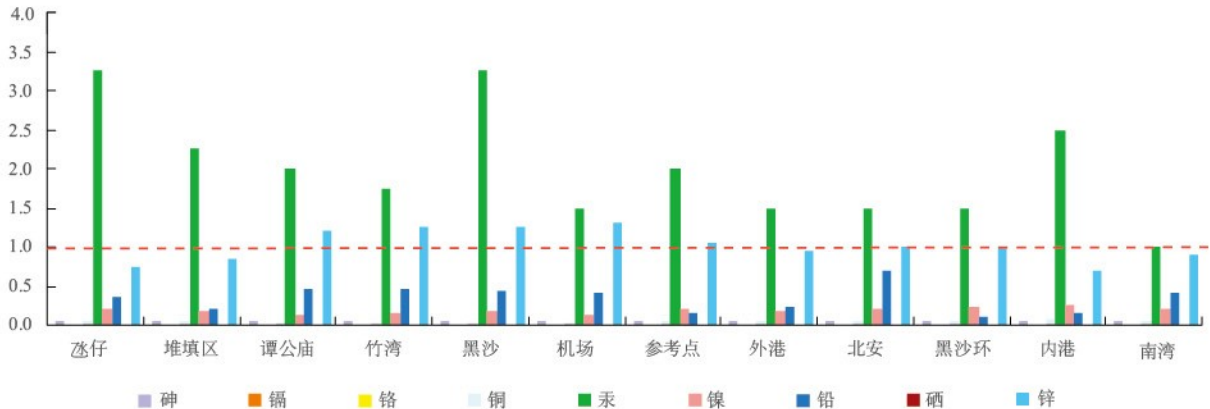
指标

表 3.9 2010 年与 2011 年，各监测点的富营养化指数及叶绿素 a 浓度比之数值及增 / 减幅

	富营养化指数			叶绿素a浓度比(微克/公升)		
	2010	2011	增/减幅	2010	2011	增/减幅
氹仔	22.3	31.4	+40.8%	6.5	12.0	+84.6%
堆填区	15.4	25.7	+66.9%	6.5	15.3	+135.4%
谭公庙	14.1	10.8	-23.4%	6.0	6.8	+13.3%
竹湾	8.8	7.8	-11.4%	5.7	3.0	-47.4%
黑沙	7.3	7.4	+1.4%	4.9	3.8	-22.4%
机场	8.6	10.0	+16.3%	5.3	3.3	-37.7%
参考点	18.3	15.8	-13.7%	5.5	3.5	-36.4%
外港	43.8	32.5	-25.8%	8.3	6.3	-24.1%
北安	24.0	24.7	+2.9%	-	3.5	-
黑沙环	34.2	32.1	-6.1%	5.0	6.2	+24.0%
内港	298.3	149.4	-49.9%	21.0	46.3	+120.5%
南湾	58.6	47.6	-18.8%	8.9	7.4	-16.9%



重金属评估指数



注：(1) 由于各监测点的镉及铬评估指数少于或等于 0.01，而硒的评估指数均为 0.01，故不能于图中显示其数值。
 (2) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

图 3.19 2011 年重金属评估指数
 (资料来源：卫生局，2012 年)

分析

根据 1998 年至 2011 年各点位富营养化指数变化，各监测点指数变化趋势并不稳定，内港监测点的指数一直远高于其他监测点的指数。

2011 年部份监测点的富营养化指数有所改善，其中内港的指数下降 50%。总体而言，澳门沿岸水域的水体富营养化水平较高，各水域存在发生红潮的风险（见图 3.17 及 3.17a，表 3.9）。

按图 3.18a 所示，叶绿素 a 浓度是作为监测水体中藻类生长及繁殖的指标，2011 年氹仔、堆填区及内港监测点录得一定的增幅。

从 2008 年至 2011 年重金属评估指数分析，各监测点均出现变差趋势，2008 年重金属评估指数为 0.08，在 2011 年上升至 0.41，其中黑沙监测点的评估指数达 0.58；虽然重金属类指标超标不显著，但有逐年变差的趋势（图 3.11）。

综合 2010 及 2011 年的数据，发现所有监测点的汞指数均超出超标值，而大部份监测点的锌¹指数亦已达至临界值或超标值，超标情况显著，值得关注（见图 3.19）。

从近年水质监测结果可知，本澳沿岸水域的部份重金属浓度变化幅度较大。但由于此类指标监测值的稳定性较差，不适合作为判定水质污染程度的单一指标，建议未来需持续进行监察以有助查找污染源头。

注：¹ 锌主要用于钢铁、冶金、机械、电气、化工、轻工和医药等领域。

3

水资源

污水处理

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

污水处理指标是透过 2011 年本澳四间污水处理厂 / 站（其中经澳门国际机场污水处理站处理之污水会转至氹仔污水处理厂作进一步处理，为此不独立列出机场污水处理站的处理数据）每年的处理量、各污水处理厂 / 站每日平均进水量占本澳每日平均总进水量之百分比、每年的每日平均总进水量指数（以 1999 年为基准年）、每年澳门半岛污水处理厂每日平均进水量指数（以 1999 年为基准年）、每年氹仔污水处理厂每日平均进水量指数（以 1999 年为基准年）、每年路环污水处理厂每日平均进水量指数（以 1999 年为基准年）、每年跨境工业区污水处理站每日平均进水量指数（以 2009 年为基准年）及每年录得降雨量作出分析。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
水资源	污水处理		●				
	污水处理厂/站每日平均进水量 污水处理厂/站年污水处理量						😐 😐

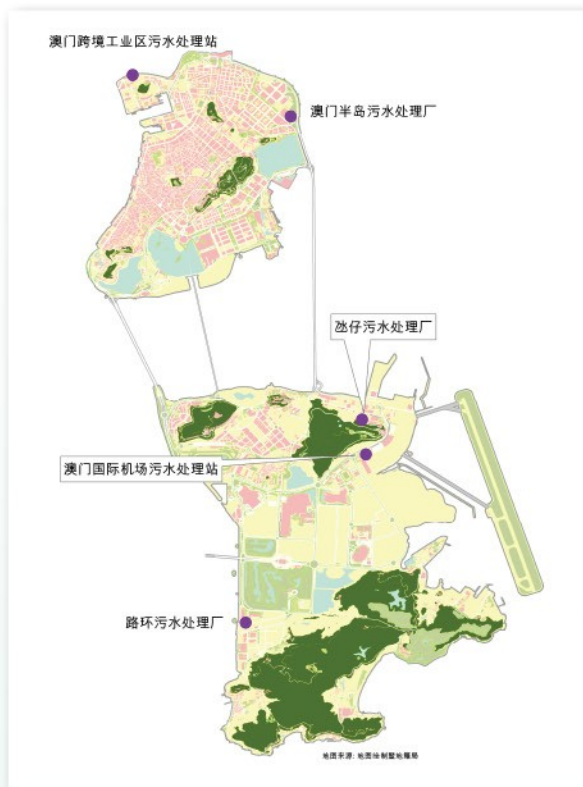
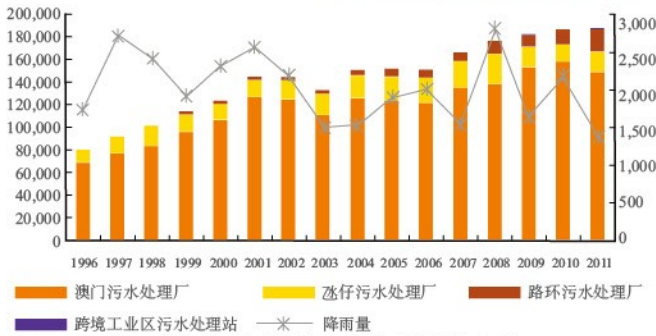


图 3.20 澳门各污水处理厂 / 站的分布示意图
(资料来源：环境保护局，2012 年)

污水处理

每日平均进水量 (立方米)

降雨量 (毫米)

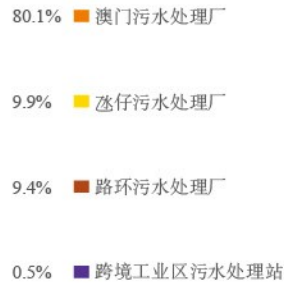


注：(1) 氹仔污水处理厂包括机场污水处理站的进水量。

图 3.21 各污水处理厂/站每日平均进水量之百分比
(资料来源：环境保护局，2012 年)

指标

2011



指数 (1999 = 100)

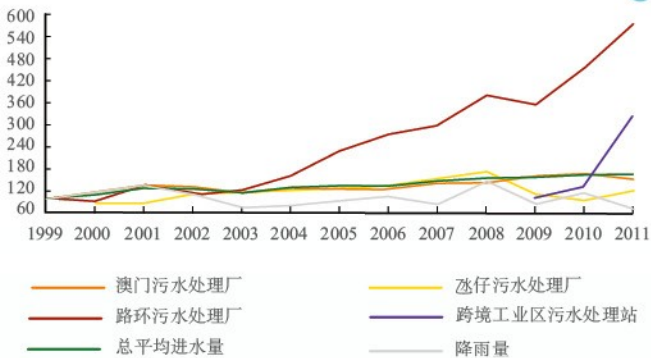


图 3.22 各污水处理厂/站每日平均进水量指数
(资料来源：环境保护局，2012 年)

污水处理量 (立方米)



注：(1) 氹仔污水处理厂包括机场污水处理站的进水量。

图 3.23 各污水处理厂/站全年污水处理量
(资料来源：环境保护局，2012 年)

表 3.10 2010 年与 2011 年，澳门各污水处理厂/站每日平均进水量之数值及增/减幅

	2010		2011		增/减幅
	数值	占比	数值	占比	
澳门半岛污水处理厂(立方米)	158,598	(84.5%)	148,734	(80.1%)	-6.2%
氹仔污水处理厂(立方米)	14,901	(7.9%)	18,440	(9.9%)	+23.8%
路环污水处理厂(立方米)	13,845	(7.4%)	17,440	(9.4%)	+26.0%
跨境工业区污水处理站(立方米)	408	(0.2%)	972	(0.5%)	+138.2%

注：(1) 表中括号内数值为各污水处理厂/站占全澳每日平均进水量百分率。

分析

如图 3.21 及表 3.10 所示，2011 年氹仔污水处理厂、路环污水处理厂及跨境区污水处理站的每日平均进水量均有不同程度的升幅，但由于每日平均进水量占本澳八成的污水量的澳门半岛污水处理厂每日平均进水量稍微下降，故全澳的整体每日平均进水总量有轻微下降。

总结及建议

澳门是世界上人口密度最高的城市之一，地少人多，2000至2011年间澳门的居住人口平均以2.4%的速度持续增长。与此同时，澳门作为旅游城市，每年还吸引上千万游客的到访，使得原来已经稀缺的水之源，显得更加珍贵。

特区政府为保障澳门地区的社会、经济发展和生态环境需水，近年大力开展水资源保护及开发利用工作。编制了直至2025年的《澳门节水规划大纲》，该规划大纲总体目标是到透过各项开源节流措施的实施。计划至2015年，本澳可减少内地原水取水量853万立方米，预计节水率为9.0%；2020年，可减少内地原水取水量1,572万立方米，预计节水率为14.4%；2025年，可减少内地原水取水量2,270万立方米，预计节水率为18.4%。

从用水量方面分析，澳门的总收费用水量在过去数年呈持续上升趋势。在不断强化节水意识和相关宣导工作的大力促进下，本澳工业用水量连续5年下降，主要与建筑业及制衣业的耗水量大幅度减少有关，2011年实施的阶梯式水价更进一步推进了节水工作。另一方面针对近年商业用水量的飙升，环境保护局持续举办“澳门环保酒店奖”活动以及节水小组推出酒店节水计划。建议日后可藉著这些平台，推动大型酒

店、娱乐场所以及本澳相关耗水行业的节水意识、透过软硬件的配合，从各方面更广泛而深入地推行节水工作。与此同时，建议持续推动服务业及生活节水、工业生产节水宣导活动，提高公众节水意识，并通过推广节水器具的应用，更有效地降低生活用水量。

同时，亦建议透过利用水库储存淡水，进行再生水利用的规划研究以及工程建设等，以达至更好的节水效果。此外，亦建议提高对内地河流水质的关注，制定完备的供水安全突发应急机制，从而加强对饮用水源的保护力度。

根据近年卫生局公共卫生化验所的统计资料可见，澳门沿岸水体水质呈反覆恶化的趋势。其中鸭涌河、筷子基北湾、内港污染水质污染相对较严重，无机氮、可溶性总汞和粪大肠菌群是主要的污染因素。由此可见，需要加强沿岸水体污染的综合整治，尤其对内港、筷子基北湾、鸭涌河进行优先整治，并研究鸭涌河整治的相关方案。

面对沿岸水体点源污染问题，建议在有序提升各污水处理厂的处理工艺水平和强化监管的同时，亦要同步针对渠网的维护、更新、管理以及加强向下水道非法倾倒行为的执法惩处，强化公众对保护水环境方





面的认知以及宣传教育推广工作，从而减低污染物排入沿岸水体造成对环境的负荷。此外，亦建议需提高对内地河流污染情况的关注，完善区域环境污染信息包括水环境污染事故通报和联防联治机制。

从多年的监测结果以及对沿岸水质开展的专项研究发现，城市径流所带来的非点源污染值得关注。为此，建议改善澳门地区雨污合流和雨污分流不同区域的情况，加快推进完善供排水规章的修订、开展以城市生态、环境保护、水资源利用作全面考量的城市面源污染防治研究以及进行城市面源综合管理。

一套完备水环境管理系统包括环境监测、监察、资讯、宣教和应急预警能力建设等。首先，为提高水环境监测系统的整体素质，应加强环境监测、品质控制及人材培养等各方面的工作。此外，透过完善污染源自动监测系统的建设，在重点排污企业的污染物排放口安装在线监控仪器，强化污染源例行监测和监督监测。再者，有必要逐步完善现有水环境监测网络，

包括饮用水源保护监测网络、沿岸水体监测网络以及地表水监测网络等。透过建设完备的水环境监测与监控体系，扩大获取水环境品质讯息的覆盖面。可以预期，良好的水环境管理，不仅有助更全面地了解水环境状况，亦为澳门建设低碳社会提供技术保障和决策支援。

澳门位于珠江流域的出海口，沿岸水质无可避免地受到外源的影响。为此，建议在已有的区域合作基础上，推动区域间在水环境方面的交流合作，推动跨界水质监控。

为将澳门打造成资源节约型和环境友好型的低碳特区，按世界旅游休闲中心的发展定位，在水环境保护工作上，应坚持以人为本，透过持续推动全社会的节约水资源，规划及建设美丽的城市水岸及湖泊体系，实施沿岸水体环境综合整治与生态修复，促进经济社会与水环境全面以及协调的可持续发展。

参考资料 《2011年澳门水域水质监测和评估报告》 《环境统计》2011

更多资讯 <http://www.ssm.gov.mo> <http://www.dsec.gov.mo> <http://www.iacm.gov.mo>

4

废弃物

随著城市化进程的不断加速、每人每天在生活及工作中产生的废弃物已逐渐成为窒碍城市发展的沉重负担。固体废弃物管理的成败已成为是否能实现可持续发展的关键所在，如何处理这些不断增长的城市代谢物，这些被错放了资源已成为各地政府及城市极待解决的问题。

近年本澳的经济不断发展、人口的膨胀以及访澳旅客量的飙升等，为本澳带来日益沉重的废弃物处理压力。特区政府在现有废弃物处理设施的基础上，以不断完善废弃物处理为工作重点之一，并积极推进源头减废与资源回收再利用的废弃物综合管理策略。

废弃物的收集

2011年特区政府持续优化并改进澳门的废弃物收集设施。累计建成了131个垃圾房，其中110个具有分类回收功能。与此同时，为更好地改善环境卫生，

在不同区域设置了19个大容量的压缩式垃圾桶以取代旧式垃圾桶，使放置于街道上的旧式垃圾桶数量递减至507个。

废弃物的处理

特区政府一直投入大量资源持续优化本地的环保基础设施包括澳门垃圾焚化中心以及特殊和危险废弃物处理站等等，从而确保本澳产生的固体废弃物的无害化处理。

澳门垃圾焚化中心座落于澳门氹仔北安的工业区，占地约4万平方米。该中心由新、旧两个厂房组成，每个厂房均设有3台焚化炉。旧厂房产于1992年投入运作，而新厂房亦已于2008年第4季开始营运。目前，每日最大的废弃物处理能力已由1992年的864公吨提升至1,728公吨，即每年处理生活废弃物的最大处理能力可达至576,650公吨。其中，新厂房的尾气排放能达到最新的欧盟2000/76/EC指引的排放标准。2011年运往焚化中心处理的废弃物量达329,190公吨。

同时，在焚烧废弃物处理过程中所产生的热能亦用于发电，2011年由焚烧废弃物而产生的电量分别为132.4百万千瓦小时，输至公共电网的电量分别为106.7百万千瓦小时，占本澳总电量的2.8%。2011年废弃物焚化所产生之熔渣比率为16.8%，飞灰比率为

5.1%。

除对生活废弃物作焚烧处理外，澳门所产生的建筑废弃物以堆填方式来处理。2011年建筑废弃物堆填量为1,260,569立方米较2010年的1,538,657立方米减少18.1%。

另一方面，本澳一些特殊或危险废弃物包括化学废弃物、医疗废弃物、屠房废弃物、狗、马及其他动物尸体、油渣沉淀物及废旧轮胎等等，均运往特殊和危险废弃物处理站以高温焚烧处理。2011年特殊和危险废弃物量为2,205公吨。其中，屠房废弃物量为708公吨（占32.1%）、废旧轮胎量为581公吨（占26.3%）及医疗废弃物量为421公吨（占19.1%）。此外，自2011年10月1日起将废油运往澳门特殊和危险废弃物处理站处理，而澳门垃圾焚化中心开始试验性地接收由氹仔及路环污水厂产生的脱水污泥，2011年的废油量及脱水污泥量分别为62.2立方米及3,303公吨。

在海上废弃物的清理方面，港务局于2011年全年共清理了水浮莲约共180公吨，死鱼约共3公吨。

废弃物处理设施的监管

特区政府为更好地保障环境质素和居民健康，一直严格监管垃圾焚化中心之运作，并透过多方面对垃圾焚化中心之尾气排放进行严格监察，包括透过远程监察系统实时监察焚化中心的数据，以及派出专业人员与营运公司一起检查尾气分析仪的状况。焚化炉的尾气分析仪亦设有后备系统，保障监测数据不会间断。除了连续性监察尾气排放系统外，环境保护局亦委托独立第三方实行每年至少三次对焚化中心的尾气作采样、化验及分析等工作。

2011年，环境保护局针对居民关注的九澳飞灰堆填区实施了一系列计划和措施从而加强监测九澳区内环境，包括在九澳飞灰堆填区内安装闭路电视，加强监督；聘请独立第三方定期抽检固化飞灰的固化质量；

分析区内土壤及尘埃中的重金属含量；并计划在九澳区内适当位置设置空气监测站。在监测站建立前，将持续在区内一些地点采集空气样本等多项工作。

同时，2011年11月环境保护局于建筑废料堆填区入口处设置地磅设施，以加强管理进入堆填区的车辆及完善倾倒物料的计算方法，更好地掌握作堆填处理物料的具体弃置数量。根据本澳的实际情况，作为制定将来废弃物处理的策略的参考。

环境保护局亦将委托顾问公司对现时澳门的环保基础设施进行全面的评估，并根据有关评估结果，逐步完善各环保基础设施的监管工作。



废弃物的回收

为加强市民对源头减废和保护环境的意识及推行循环再用的习惯，特区政府各部门举办各类型资源垃圾分类回收活动，以促进废弃物的再利用。

2011年民政总署继续完善社区中的分类回收设施，使全澳公共的废弃物分类回收点增至246个。与

此同时，透过现时本澳的废弃物回收系统，于2011年共回收近8.6万多公吨都市固体废物（包括塑胶、橡胶、纸类及金属类等），废弃物资源回收率达20.6%，较2010年增加6.0%。

此外，2011年参与“资源垃圾分类回收计划”的

4

废弃物

学校、政府部门、社团及私人机构等单位达 302 个，而参与家居废物分类回收计划的住宅大厦亦增至 304 座共 32,000 多户。据统计，2011 年民政总署透过“资源垃圾分类回收计划”，包括学校及大厦分类回收计划、利是封及月饼盒回收大行动等宣传推广活动，共回收了 499,690 公斤资源垃圾（包括纸张 420,808 公斤、塑胶 53,489 公斤以及金属 25,373 公斤）。

环境保护局于 2011 年 6 月亦开展了环保积分奖励计划。该计划旨在通过奖励形式，鼓励市民在生活

中实践环保理念，逐渐养成节约能源、爱惜自然的环保生活习惯。首阶段之““环保 Fun”之减废回收撈满分”计划，在本澳不同地区内设立废弃物分类回收点作起动，定期回收三大类物品，包括：纸类、金属类以及胶樽类，并对提供一定数量回收物品的环保 Fun 会员，提供一定积分奖赏作鼓励，藉此加强市民把废弃物回收的意识。截至 2011 年 12 月 31 日，环境保护局透过“环保 Fun”共收集来自市民的纸张 25,820 公斤、胶樽 9,628 公斤及铝罐 / 铁罐 44,120 个。

固体废弃物专项研究

经开展各类固体废弃物产生和处理处置设施的资料调查、现场勘查、补充监测、问卷调查及专业访谈等多种不同形式的现状调研及分析，2011 年环境保护局委托国家环境保护部华南环境科学研究所完成了《固体废弃物处理处置专项规划》研究。根据研究的预测，随著澳门“世界旅游休闲中心”定位的推进落实，人口及旅客量的增加，带动本澳博彩、零售等相关行业的发展，工商业废弃物产生量可能进一步增加。按照本澳固体废弃物产生量的发展趋势，在高度发展的情景预测下，估算至 2020 年垃圾量将达到垃圾焚化中心处理能力约 85%，将对焚化设施造成较大处理压力，不利于其安全运作。为此，研究成果提出了对澳门固体废弃物管理目标，以及编制规划重点行动、重点处理处置工程等方案，将有助澳门固体废弃物进行分类全过程管理，改善和保持澳门良好的环境品质。

电子废弃物是近年本澳增长最快的固体废物类别

之一，其特有资源性和污染性，受到社会广泛关注。环境保护局于 2010 年至 2011 年在“内地与澳门科技合作委员会”下设之“节能及环保科技与产业工作小组”机制下，联同国家科学技术部委托北京清华大学开展了《澳门电子废物管理与污染控制示范》研究项目。是次研究，以资料分析和实地调研相结合，对澳门家庭及社会（政府部门和其他行业单位）两个主要来源的电子废物产生特性、流向和处理处置等现状和发展趋势进行调查。并提出澳门电子废物管理政策与处理处置方案的初步建议，例如逐步完善固体废物相关的法律体系、各类主要电子废物及固体废物的产生情况进行衡常的监测和统计工作以及加强分类回收工作等。此外，以废电脑作为技术开发的典型研究对象，研制了废显示器和废电路板移动式处理装置，并进行了实地处理示范。期间共收集到约 1,000 台废电脑及废显示器，通过装置进行拆解、分离、破碎、分选等处理，以便为后续对这类电子废物的再利用建立实验数据。

本章节用于分析环境状况的指标

● 废弃物的产生

● 废弃物的最终处理

废弃物的产生

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

废弃物产生的指标是透过每年运往焚化中心处理的废弃物理量、每人每日平均运往处理的废弃物理量、每年城市废弃物物理成份的百分比、运往处理之特殊和危险废弃物理量、每年电力公司所产生的固体废弃物理量以及每年废弃车辆种类及数量作出分析。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
废弃物	废弃物的产生		●				
	每人每日平均运往处理的废弃物理量						😐
	城市废弃物之物理成份						😐
	运往处理之特殊和危险废弃物理量						😐
	电力公司产生的固体废弃物理量						😞
废弃车辆种类及数量						😊	



图 4.1 澳门各废弃物处理处置设施位置图
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

4

废弃物

废弃物的产生

指标

运往焚化中心的废弃物量及焚化中心最大处理能力（公吨）

每人每日平均运往作处理的废弃物量（公斤）

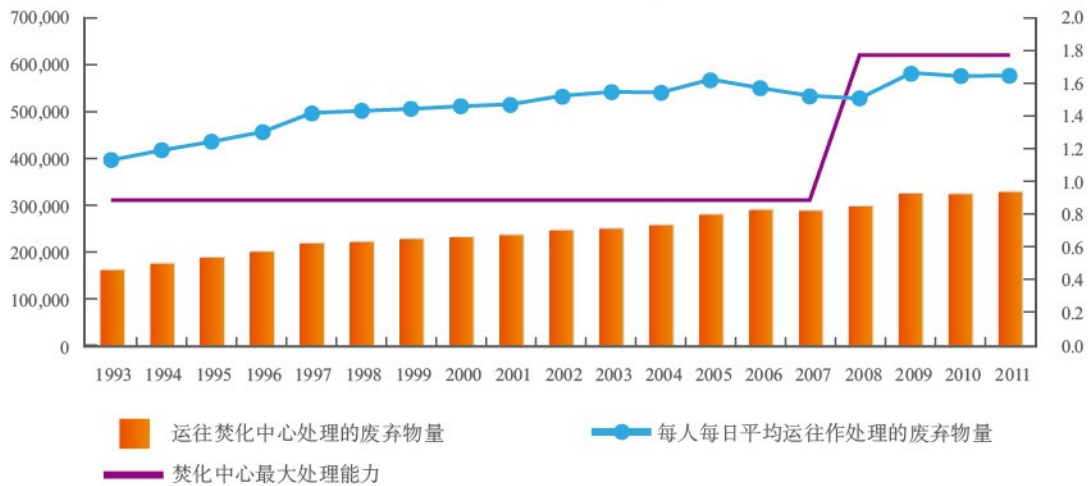
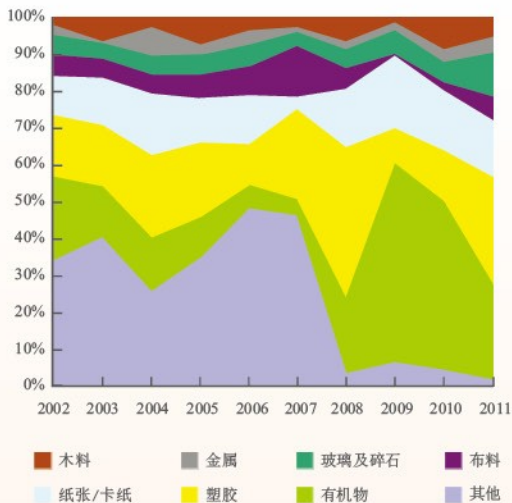


图 4.2 运往焚化中心处理的废弃物量及每人每日平均运往处理的废弃物量

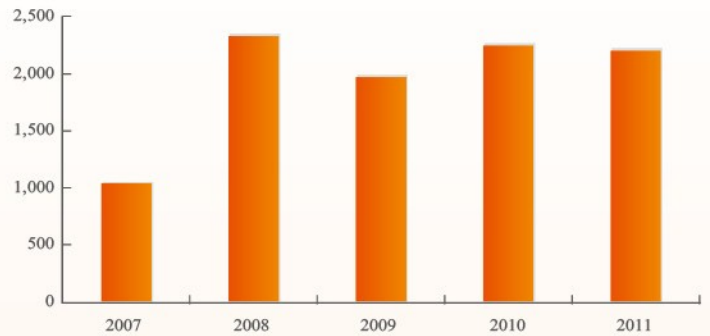
(资料来源：环境保护局，2012 年)

城市废弃物之物理成份

运往处理之特殊和危险废弃物量 (公吨)



注：(1) “其他”指难以区分的及直径少于 2 厘米的物质。



注：(1) 特殊和危险废弃物处理站于 2007 年 5 月开始运作，故从 2008 年开始显示每年废弃物量。

图 4.3 城市废弃物之物理成份

(资料来源：环境保护局，2012 年)

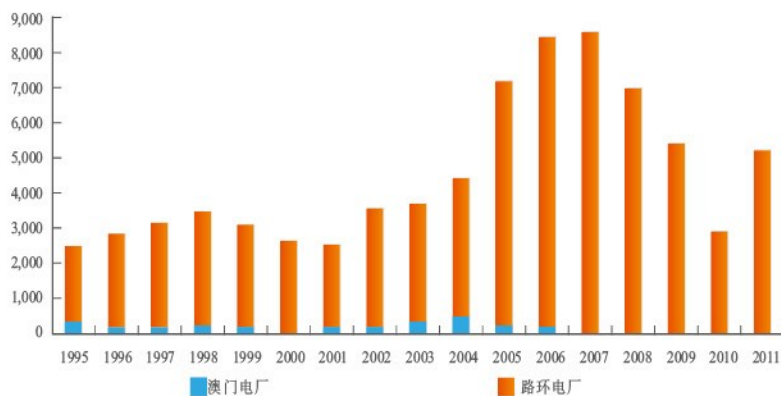
图 4.4 运往处理之特殊和危险废弃物量

(资料来源：环境保护局，2012 年)

废弃物的产生

指标

废弃物的产生量 (公吨)



注：(1) 澳门电厂于 2007 年开始没有运作。

(2) 包括油类废弃物、飞灰和不可燃烧物等。

图 4.5 电力公司产生的固体废弃物流量

(资料来源：澳门电力股份有限公司，2012 年)

废弃车辆种类及数量

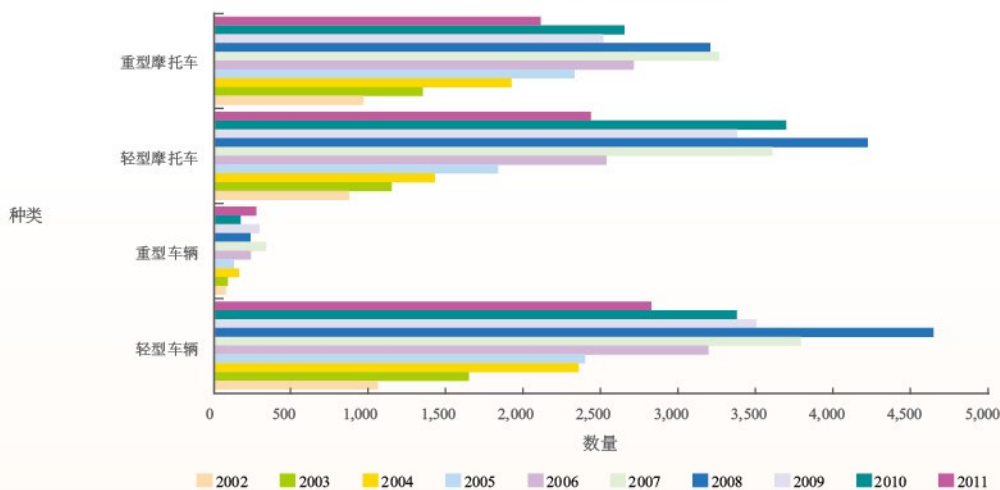


图 4.6 废弃车辆种类及数量

(资料来源：交通事务局，2012 年)

表 4.1 2010 年与 2011 年，运往焚化中心处理的废弃物流量、每人每日平均运往处理的废弃物流量及运往处理之特殊和危险废弃物流量及电力公司产生的固体废弃物流量之数值及增/减幅

	2010	2011	增/减幅
运往焚化中心处理的废弃物流量(公吨)	321,425	329,190	+2.4%
每人每日平均运往处理的废弃物流量(公斤)	1.64	1.64	0.0%
运往处理之特殊和危险废弃物流量(公吨)	2,252	2,205	-2.1%
电力公司产生的固体废弃物流量(公吨)	2,718.4	5,035.0	+85.2%

4

废弃物

废弃物的产生

指标

表 4.2 2010 年与 2011 年，城市废弃物之物理成份

	2010	2011
木料	8.7%	5.1%
金属	3.3%	4.3%
玻璃及碎石	5.4%	12.1%
布料	2.2%	6.5%
纸张/卡纸	16.3%	15.3%
塑胶	14.1%	29.1%
有机物	45.7%	25.7%
其他	4.4%	1.9%

表 4.3 2010 年与 2011 年，废弃车辆数目之数值及增/减幅

	2010	2011	增/减幅
重型摩托车(辆)	2,652	2,108	-20.5%
轻型摩托车(辆)	3,698	2,430	-34.3%
重型车辆(辆)	171	273	+59.6%
轻型车辆(辆)	3,376	2,824	-16.4%

注：(1) 2011 年分别有 84 辆废弃工业机器及 95 辆废弃半挂车，远高于过往的数量。

分析

在澳门，如图 4.2 所示，由于人口量以及旅客量的上升，在 2011 年，运往澳门垃圾焚化中心的固体废物量共计有 329,190 公吨，较 2010 年上升了 2.4%。同时，本澳每人每日平均运往处理的废弃物量达 1.64 公斤，与过去两年情况相若，仍处于较高水平，可见必需正视本澳固体废弃物的处理压力，继续深化和向社会各阶层推动源头减废和善用资源的工作。

根据 2011 年运往焚化中心处理的固体废物物理成份比例显示（图 4.3），可见有机物、纸张/卡纸及塑胶等仍是本澳废弃物的主要成份，其中塑胶较 2010 年增加了一倍，占了 29.1%，而纸张/卡纸亦维持于 15.3%，显示社会对资源回收工作的投入力度仍然不足，将对焚化设施的处理效率造成影响。与此同时，木料、金属、布料以及玻璃均具回收价值的资源垃圾。

如图 4.4 显示，特殊和危险废物处理站自 2007 年 5 月开始至今，废弃物量一直处于 2,000 公吨至 2,500 公吨的水平。2011 年的废弃物量为 2,205 公吨，较 2010 年减少 2.1%。

此外，2011 年因电力生产而产生之废弃物类别包括油类废弃物、飞灰和不可燃烧物量达 5,035.0 公吨，较 2010 年增加 85.2%（见图 4.5），主要由于废弃物的水份含量较多，约达 70%，故使重量大幅增加。

近年本澳机动车辆数目每年均持续增长，但 2011 年本澳废弃车辆总数却有所下降，除重型车辆有 59.6% 增幅外，重型摩托车、轻型摩托车及轻型车辆分别录得了 20.5%、34.3% 及 16.4% 的减幅。

可预见在特区政府的推动下，未来较高污染车辆的淘汰率将出现增长，处理处置废弃车辆的配套方案应及早出台（见图 4.6）。

環境知識

2011 年
每日人均生活废弃物量

城市 / 地区	每日人均生活废弃物量 (公斤 / 人 · 日)	资料来源
北京	0.86 ¹	《北京统计年鉴2012》，北京
上海	0.82 ¹	《中国统计年鉴2012》，中国
广州	0.75 ¹	《广州统计信息手册2012》，广州
香港	1.27 ²	《香港固体废物监察报告—二零一二年》，香港
澳门	1.64 ³	《环境统计2011》，澳门
台北	0.39 ⁴	台北市统计资料库，台北

注：¹ 每日人均生活垃圾清运量 = 生活垃圾清运量 / 常住人口 (年末) / 当期日数。

² 每日人均都市固体废物量 = 都市固体废物量 (每日平均量) / 年中人口；都市固体废物量包括：家居废物 + 商业废物 + 工业废物。

³ 每日人均运往焚化中心处理的废弃物量 = 运往焚化中心处理的废弃物量 / 年中人口 / 当期日数。

⁴ 每人每日垃圾清运量 = 垃圾清运量 / 当期日数 / 清运区期中人口数。垃圾清运量包括：焚化及卫生掩埋之废弃物，沟泥，但不含回收资源、事业废弃物及迁移旧垃圾。



4

废弃物

废弃物的最终处理

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

废弃物最终处理的指标是基于每年建筑废弃物量、每年所产生之飞灰量、每年所产生之熔渣量、每年运往澳门半岛污水处理厂焚化炉处理的废油处理量及废弃物资源回收率作出分析。

😊 = 良好

😐 = 持平

😡 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
废弃物	废弃物的最终处理					●	
	建筑废弃物的堆填量						😊
	熔渣的堆填量						😐
	飞灰的堆填量						😡
	经澳门半岛污水处理厂焚化炉处理的废油量						😊
	废弃物资源回收率						😐

建筑废弃物总量 (立方米)

飞灰量及熔渣量 (公吨)

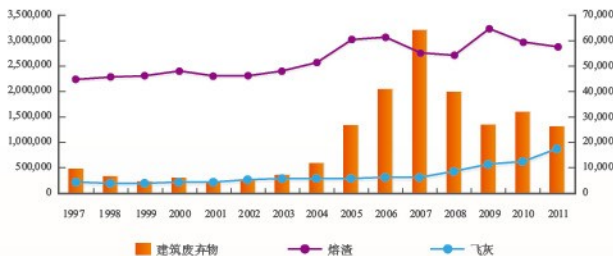
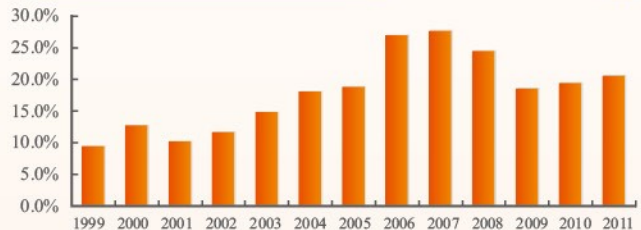
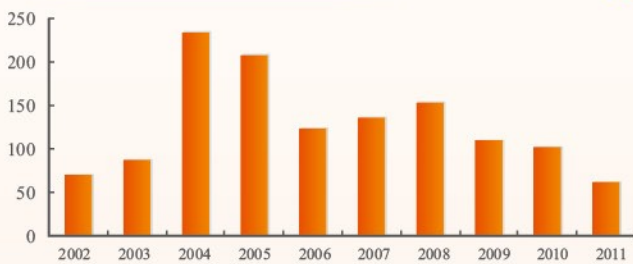


图 4.7 堆填处理的废弃物量

(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

废油处理量 (立方米)

废弃物资源回收率 (%)



注: (1) 2011 年 10 月 1 日起废油运往澳门特殊和危险废物处理站处理。

注: (1) 包括塑胶、橡胶、纸类及金属类等资源废物。

(2) 由于本澳回收到的废物基本运往内地及其他国家循环再造, 为此根据统计暨普查局进出口资料中包括废纸、废塑胶及废金属等数量作以上估算。

图 4.8 运往澳门半岛污水处理厂焚化炉处理的废油处理量 (资料来源: 环境保护局, 2012 年)

图 4.9 废弃物资源回收率 (资料来源: 统计暨普查局, 2012 年)

废弃物的最终处理

指标

表 4.4 2010 年与 2011 年，建筑废弃物量、熔渣量、飞灰量、不宜焚烧和热值较低的废弃物量之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
建筑废弃物量(立方米)	1,538,657	1,260,569	-18.1%
熔渣量(公吨)	57,485.7	55,737.0	-3.0%
飞灰量(公吨)	11,914.3	17,116.1	+43.7%
不宜焚烧和热值较低的废弃物量(公吨)	214.5	317.7	+48.1%

注：(1) 2011 年的飞灰量是按固化后的飞灰量作计算。

表 4.5 2010 年与 2011 年，运往澳门半岛污水处理厂焚化炉处理的废油处理量之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
运往澳门半岛污水处理厂焚化炉处理的 废油处理量(立方米)	102.0	62.2	-39.0%

注：(1) 2011 年 10 月 1 日起废油运往澳门特殊和危险废物处理站处理。

分析

见图 4.7 及表 4.4，在焚化过程中（包括垃圾焚化中心及特殊和危险废物处理站）产生之飞灰量于 2011 年较 2010 年相比增加了 43.7%；由于 2011 年环境保护局优化了废弃物的处理方式，在开展焚化中心旧厂的升级工程前，先把旧厂飞灰系统接驳至新厂的飞灰处理设施，对全部飞灰作固化处理，为此飞灰量有所上升；另一方面熔渣量则持续下降，2011 年与 2010 年相比，熔渣量减少 3.0%。

在建筑废弃物处置方面，如图 4.7 所示，2011 年本澳建筑废弃物量有所下降，较 2010 年减少了 18.1%，估计与建筑工程减少有关，但堆填区面临饱和的压力仍不容忽视。

在堆填量方面，2011 年被直接运往建筑废弃物堆填区处置不宜焚烧和热值较低的废弃物（包括：泥土、石块及瓦砾，地盘之残余物，金属、玻璃及其他非燃烧物质，以及体积过大之树干或木头等）总量达 317.7 公吨，较 2010 年增加 48.1%。

特区政府为确保机动车辆所产生之废油能得到适当的处理，将所收集之废油与澳门半岛污水处理厂污水处理过程中所产生的污泥混合焚化处理，但自 2011 年 10 月 1 日起废油转运往澳门特殊和危险废物处理站作处理。如图 4.8 及表 4.5 所示，2011 年处理的废油量较 2010 年减少了 39.0%。

由于本澳回收的都市固体废弃物基本运往内地及其他国家循环再造，可透过统计暨普查局进出口资料数据，了解废弃物回收量（包括废纸、废塑胶及废金属等）的状况。如图 4.9 所见，自 1999 年至今，本澳的废弃物资源回收率介于 10% 至 20% 之间，除了 2006 年至 2007 年回收率达至 25% 外，2008 年回收率有所回落，在 2009 年又重新进入另一稳步上升的趋势。而 2011 年共回收近 8.6 万公吨都市固体废弃物，回收率为 20.6%，较 2010 年增加 6.0%。

总结及建议

每个人在日常生活及工作中都无可避免会产生废弃物，甚至构成环境卫生的隐患。因此，致力完善废弃物管理政策是涉及所有居民生活质素和健康保障的重大议题。优化固体废弃物处理处置设施水平的同时，亦大力推动公众积极参与“源头减废”的工作，培养良好的绿色生活习惯，共同发挥点滴成河，聚沙成塔的精神，并致力提高废弃物资源化利用的比率。

2011年9月初环境保护局公布了《澳门环境保护规划(2010-2020)》谘询文本，为废弃物的管理及资源化方面提出了较全面的规划方案，其中在谘询文本中的规划主线二「推进节约循环社会」中，就“资源垃圾的回收再生”关注领域中，提出了包括开展生活废弃物分类回收与可回收产品使用宣传、推广厨余垃圾回收再利用、开展建筑垃圾多元化利用计划研究、逐步建立相对完善的废弃物分类回收系统以及鼓励资源回收企业，逐步发展资源废弃物前处理或再利用原料加工业等短、中和长期的环保工作建议。

管理、规范、善用和教育无疑是处理废弃物问题的重要手段。在管理上，建议特区政府除需持续严格监察和优化各项环保基础设施建设管理水平外，亦需同步提升各项环保建设处理技术水平。

近年，由于澳门社会的急速发展，本澳的固体废弃物管理规章制度，特别是对固体废弃物从源头开始进行全过程管理方面的规章制度相对滞后，急需制定固体废弃物方面的法规和标准、指引等以规范其管理程序。建议必需著重“源头减废”的各项措施，单靠建设末端的无害化处理处置设施来应对日益增多的固体废弃物处理问题可能需付出更高昂的社会、经济和环境代价。为此，建议城市固体废弃物需透过立法从源头开始进行管制。

与此同时，对较高污染的固体废弃物妥善的处理技术和处置途径亦是燃眉之急。随著特殊和危险废物处理站的投入使用，虽然在较大程度上减低了部份可被焚化处理的危险废弃物对环境所构成的影响，但却未能彻底处理和解决各式各样如不可被焚化的危险废弃物处理及处置问题。例如在现今的电子世代，废旧电子产品、电器便成为其中一个棘手而又急需处理的问题。为此，建议透过不同途径，如引入新的预处理技术或加强区域的合作，以寻求其他可行而对环境无害化的处理方法。

此外，由于澳门是一个人口密集又正值发展的城市，土地资源非常有限且弥足珍贵，随著城市的发展，建筑废弃物堆填区容量正面临接近饱和的状况，但却难觅建筑堆填土地。事实上，不少建筑的惰性废料均是具价值的资源，为此，建议特区政府需推动和鼓励建筑及装修业界做好废料分类及回收的工作，一方面避免将仍具使用价值的惰性材料，例如混凝土、泥土、石块及瓦砾等夹杂在生活废弃物中作焚化处理，以免有关物料对焚化中心运作造成影响。同时需推动建筑业在把有关建筑废弃物运往建筑废料堆填区前先回收可再用的资源如纸张、木材、金属及塑胶等物料。透过政府的推动，公众及业界对建筑废弃物的妥善管理，以大大减低对本澳固体废物处理及处置设施的负荷，使资源得到更有效的利用。与此同时，亦建议可参考国内、外地区研究，考虑适时引入“污染者自付”制度，透过环境经济的手段，减少建筑废弃物的产生。

再者，善用我们每天产生的食物残渣和妥善处理厨余，将可以改善我们的生活环境和创造健康的生态系统，更有助缓解垃圾焚化中心的处理压力。

每个人的参与和行动是环境政策成败的关键所

在，为此持续推动源头减废、珍惜和善用资源的各项环境宣传教育活动是必不可决的重要举措。在 2011 年环境保护局首次推出了“环保 Fun”积分计划期望透过奖励形式，持续地鼓励市民实践各种环保行为。特别以垃圾分类回收作为“环保 Fun”的起点活动，透过与社团的合作，吸引了众多市民参与及逐步形成良好的回收习惯，为源头减废的工作注入新鲜活力，并取得了一定的成效。

固体废物污染防治的目标之一就是显著地改善城市的生活环境。从推动善用资源和源头减废为本、

及时地清理收集、安全卫生地运输和最终妥善环保的处理废弃物，才能有效地保障城市的人居环境。

在建立本地区的固体废物综合管理的体制的同时，亦要把握区域合作的机遇，寻求在珠三角区域的技术支持。尤其针对特殊及危险废弃物的资源化处理，应充分发挥区域发展的互补和协同效应，从而有助开拓此类废弃物的处置渠道，全面地将循环利用的目标覆盖到本地区产生的各种固体废物，为澳门长远的可持续发展提供有力的支撑。



参考资料 《环境统计》2011

更多资讯 <http://www.dsec.gov.mo>

5

保护大自然

在剧烈气候变化以及城市高度开发种种压力下，全球生物多样性正以难以置信的惊人速度持续消失，随著所有陆地、海洋及其他水生生态系统以及其所构成之生态系统综合体之生物变异性的减少，将削弱由生物所提供如调节大气中的气体成份、保护海岸带、调节水循环和气候、形成及保护肥沃土壤、分解

废弃物、使作物授粉和吸收污染物等的环境服务功能，将使地球生态系统日趋恶化。澳门本身的自然资源十分稀缺，为避免生态危机的出现，“发展与保育”间平衡一直是特区政府的施政理念。在保障本地宝贵生态系统的同时，建造一个绿意盎然的舒适环境以供本澳居民生活、工作、休憩以及游客观光旅游。

绿地面积

2011年民政总署管辖的绿地面积合计有8,520,013平方米，与2010年相比稍有下降，减幅为0.2%。按绿地面积地区分类，澳门半岛为2,033,072平方米，氹仔为1,745,455平方米，路氹填海区为169,686平方米及路环为4,571,800平方米。按绿地面积定义分类，

休闲游憩绿地为3,888,472平方米，道路交通绿地为601,063平方米，苗圃生产绿地为45,588平方米及生态景观绿地为3,984,890平方米；其中休闲游憩绿地和道路交通绿地的面积较2010年稍微下降，减幅分别为0.1%及1.9%。

树木的养护

澳门特区政府为提升本澳的生态资源，一直透过科学维护现有树木，并透过挑选适合澳门当地的树木种类及栽种地点，持续种植新树木，积极地扩充绿化系统。

2011年本澳行人道树木共有17,133株（较2010年增加了519株）。其中澳门半岛路旁（行人道）树

木为9,638株（较2010年增加了333株），包括新植树木826株及遭砍伐的树木430株。氹仔、路氹填海区及路环的路旁（行人道）树木总数为7,495株（较2010年增加了186株），当中包括新种植的路旁（行人道）树木有400株，砍伐的树木431株。2011年的再植林的树木总数为480,000株（较2010年增加了5,308株）。

在树木品种方面，2011年全澳行人道树木树种共有391种，较2010年增加39.6%，其中乔木品种占216种，灌木品种占175种；而再植林的主要树种共有124种。

另一方面，在城市发展的同时，注重现有的树木及绿地不受影响。尤其在风季来临前及台风季节期间，民政总署均加强对树木护理，例如采取对潜在危险性的树木进行即时除险等处理措施，从而减低对公众安全构成的潜在危险。



路氹城生态保护区

澳门特区政府为加强对澳门湿地资源的管理，将靠近路氹填海区西侧面积约 55 公顷的土地开辟为路氹城生态保护区，包括 15 公顷的鸟类栖息区（生态一区）及 40 公顷的红树林保护及鸟类觅食区（生态二区），以加强对湿地资源及生态环境的综合管理，经过多年的持续优化、保育和不断完善区内的管理，使该区不单成为珍稀候鸟黑脸琵鹭和 50 多种候鸟的栖息地，更逐渐发展成为一个环境教育的场所。

环境保护局为更好地善用路氹城生态保护区宝贵的湿地资源，2011 年在生态区外加设了观鸟台及展览板，同时亦在区内修建了自然研习径，充分利用保护区的资源，发挥生态教育及研习功能。2011 年，路氹城生态保护区接待本地和外地参观者共 463 人次。让学生及市民透过参观生态保护区，加强对保护大自然、生物多样性、候鸟及湿地的认识。

与此同时，环境保护局持续透过顾问公司管理及保养生态一区及二区，有系统地收集该区的底栖生物、植物、雀鸟及水质等资料。根据持续在区内进行的环境调查显示，路氹城生态保护区孕育著大量的天然资源。2011 年生态保护区全年录得鸟类种类达 134

种，在区内发现包括黑脸琵鹭、黑鸢、白腹鹳、普通鵞及黑翅鸚鵡等多种列为国家 II 级重点保护动物。

在 2011 年鸟季（由 2011 年 10 月至 2012 年 4 月），在生态区内录得濒危的黑脸琵鹭数目最高纪录达 53 只。此外，亦录得最高纪录共有 71 种鸟类到访生态保护区。

在底栖生物调查方面，生态一区及二区底栖生物物种亦与往年相若，其中包括软体动物、甲壳类、多毛类及昆虫动物；一区以软体动物为主，二区则以甲壳类生物为主。在表面底栖生物调查方面，一区主要为软体动物，二区主要为招潮蟹及弹涂鱼。在 2011 年全年所采集的动物中，鱼类分别共有 20 种，甲壳类达到 11 种，底栖动物总数达到 27 种。其中鱼类生物有所增加，由 2010 年的 14 种增至 2011 年的 20 种。

在红树植物方面，2011 年生态一区及二区维持包括秋茄、白骨壤、桐花树和老鼠簕等红树种类。而在生态二区出现的外来红树物种无瓣海桑生长迅速，对其他本地红树植物生长构成威胁，为此环境保护局在 2011 年底对区内的无瓣海桑进行了有效清理。



5

保护大自然

生态保护专项研究

在生态系统中土壤起着维护生物生长及保护环境等重要作用，了解本地土壤的质量将有利于促进动植物和人类健康。因此，环境保护局在第二阶段的“澳门环境保护总体规划及专项规划项目”研究工作中，透过开展生态保护专项规划研究，特别是根据澳门本地工业布局、土壤类型、城市功能区布局等因素，进行了具有代表性的土壤成份监测。有关数据结果将填补澳门在土壤背景资料的空白，有助了解本地生态环境现状及识别关键问题，有助于编制日后具操作性的生态建设及保育的规划行动。

此外，2011年民政总署继续开展鸟类调查工作，

在本澳共记录鸟类96种，分属39科，优势种是白头鹇（陆栖）和小白鹭（水鸟）；常见种有6种，其中暗绿绣眼鸟、珠颈斑鸠、画眉和麻雀等4种是陆栖鸟类，苍鹭、大白鹭等2种是水鸟，常见鸟类中水鸟种类多于陆栖鸟类种类。

另一方面，为配合澳门特别行政区政府履行《联合国气候变化框架公约》，地球物理暨气象局在民政总署协助下于2011年分别与中国科学院华南植物园合作开展「澳门植物监测研究项目」，及与广东省昆虫研究所合作开展「澳门野生动物（昆虫）的物种多样性及对气候变化响应的研究项目」。

《濒危野生动植物种国际贸易公约》

《濒危野生动植物种国际贸易公约》目前适用于澳门特别行政区，该公约旨在透过许可证制度来规范濒危野生动植物种的国际贸易活动，减低引致若干野生动植物濒危及严重影响生态环境之过滥经营所带来之后果，以及为了对该类野生动植物进行保护，防止其因非法的国际贸易活动遭过度捕猎或利用而灭绝。按物种受国际贸易威胁的程度，将多种濒危动植物分别列入3个附录内，其中包括5,000种动物及29,000种植物物种。

2011年由经济局签发的进口及再出口《濒危野生动植物种国际贸易公约》证明书分别共有3,655份，较2010年增加54.7%。另一方面，2011年因违反公约而被起诉的个案共有4宗，较2010年增加1宗，海关检获涉及违反《濒危野生动植物种国际贸易公约》的物品及物种包括沉香木、放射龟、三脊棱龟、黑池龟、印度星龟及变色龙等。

本章节用于分析环境状况的指标

- 绿化区

绿化区

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

绿化区的变化状况以下列指标反映，包括总体绿地面积、人均绿地面积、各地区绿地率、各类别绿地面积的演变、树木及动物品种；以及每年在绿化区发生山火的次数。

🌿 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
保护大自然	绿化区			🌿		🌿	
	绿地面积 人均绿地面积 绿化区分布比例 绿地率 澳门半岛及离岛树木品种数目 澳门半岛及离岛动物品种数目 绿化区山火数目			🌿		🌿	😐 😐 😐 😐 🌿 😐 🌿



5

保护大自然

绿化区

指标

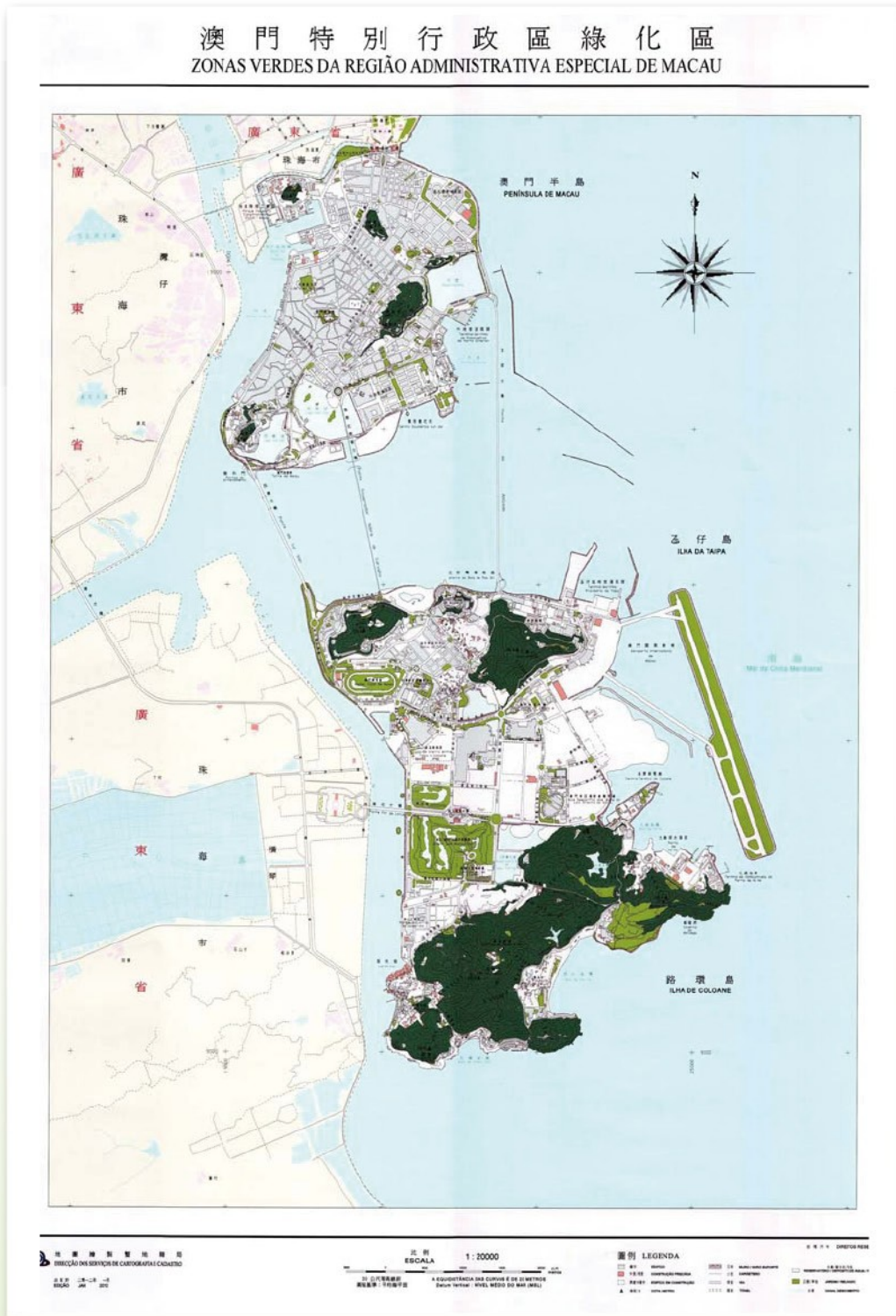
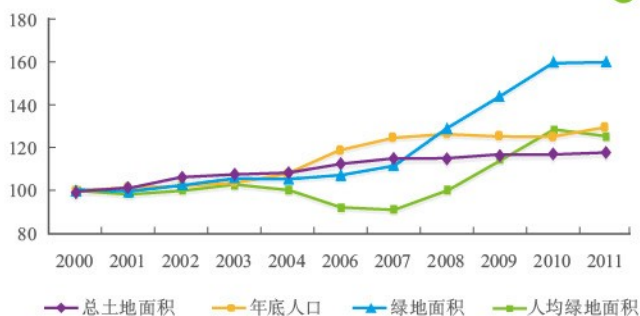


图 5.1 2011 年澳门绿化区图
(资料来源：地图绘制暨地籍局，2012)

绿化区

指标

指数 (2000 = 100)

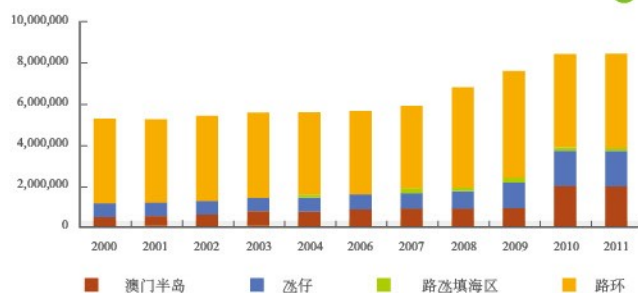


注：(1) 此为民政总署管辖的绿地面积。
(2) 2005 年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。

图 5.2 总土地面积、年底人口、绿地面积以及人均绿地面积的演变

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

面积 (平方米)

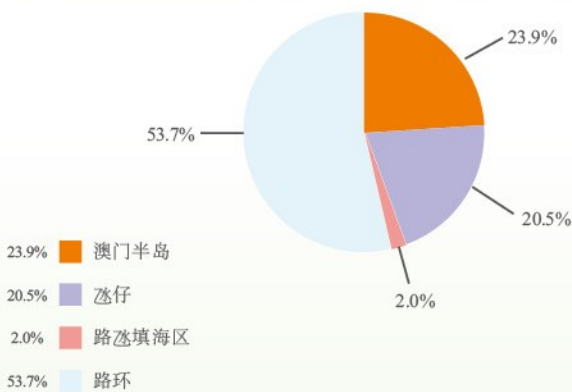


注：(1) 此为民政总署管辖的绿地面积。
(2) 2005 年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。
(3) 2006 年氹仔绿地面积包括氹仔及路氹填海区面积。

图 5.3 澳门绿地面积的演变

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

2011

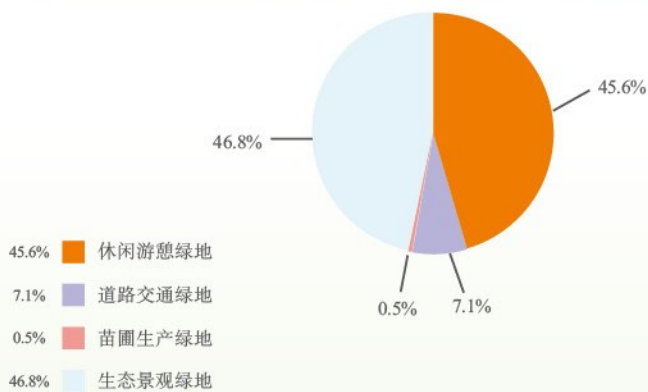


注：(1) 此为民政总署管辖的绿地面积。

图 5.4 2011 年澳门绿地面积的分布

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

2011



注：(1) 此为民政总署管辖的绿地面积。

图 5.5 2011 年澳门绿地区各类别所占比例

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

表 5.1 2010 年与 2011 年，民政总署管辖的绿地面积分布之数值及增 / 减幅

总体绿地面积(平方米)	2010		2011		增/减幅
	数值	百分比	数值	百分比	
总体绿地面积(平方米)	8,534,475		8,520,013		-0.2%
澳门半岛(平方米)	2,033,911	(23.9%)	2,033,072	(23.9%)	0.0%
氹仔(平方米)	1,753,709	(20.5%)	1,745,455	(20.5%)	-0.5%
路氹填海区(平方米)	173,128	(2.0%)	169,686	(2.0%)	-2.0%
路环(平方米)	4,573,727	(53.6%)	4,571,800	(53.6%)	0.0%

注：(1) 民政总署管辖的绿地面积包括水源保护地面积。
(2) 表中括号内数值为各绿化区面积占全澳绿地面积百分率。

5

保护大自然

绿化区

指标

澳门各区的绿化率



注：(1) 此为民政总署管辖的绿地面积。

(2) 2005 年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。

(3) 绿地率指各类型绿地 (不包括水源保护地) 的面积占总面积的比率。

图 5.6 澳门各区的绿地率

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

在绿化区发生的山火数目 (宗)

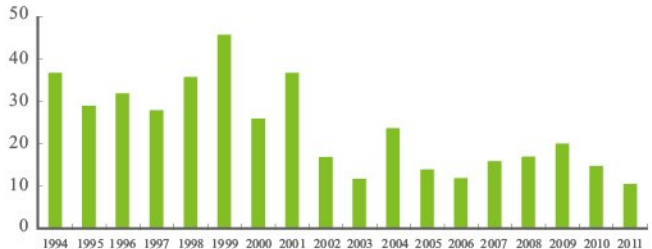


图 5.7 绿化区山火数目

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

澳门半岛及离岛树木品种数目 (种)

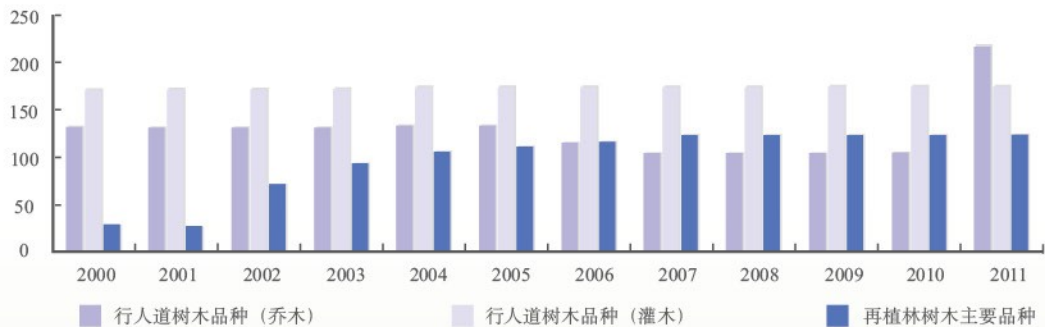
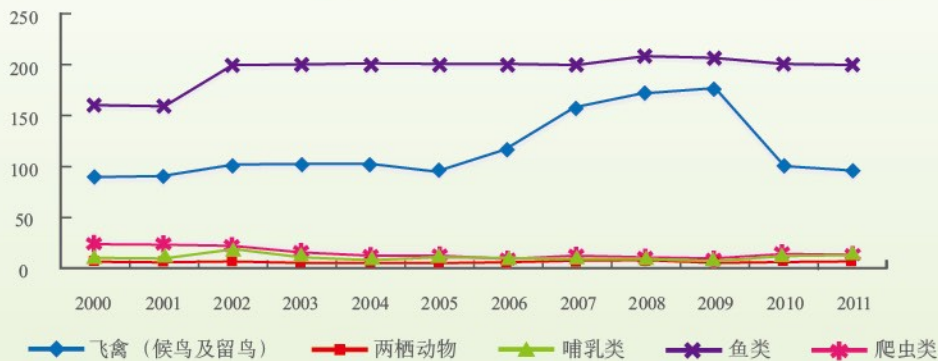


图 5.8 澳门半岛及离岛树木品种数目

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

澳门半岛及离岛动物种类数目 (种)



注：(1) 2000 年至 2011 年间，昆虫类的数目均为 500 种。

图 5.9 澳门半岛及离岛动物品种数目

(资料来源：统计暨普查局，2012 年)

表 5.2 2010 年与 2011 年，民政总署管辖的各类别绿地面积之数值及增 / 减幅

	2010		2011		增/减幅
	数值	(%)	数值	(%)	
休闲游憩绿地(平方米)	3,891,238	(45.6%)	3,888,472	(45.6%)	-0.1%
道路交通绿地(平方米)	612,759	(7.2%)	601,063	(7.1%)	-1.9%
苗圃生产绿地(平方米)	45,588	(0.5%)	45,588	(0.5%)	0.0%
生态景观绿地(平方米)	3,984,890	(46.7%)	3,984,890	(46.8%)	0.0%

注：(1) 民政总署管辖的绿地面积包括水源保护地面积。

(2) 表中括号内数值为各绿化区面积占全澳绿地面积百分率。

表 5.3 2010 年与 2011 年，行人道树木品种及再植林树木品种之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
行人道树木品种(乔木)(种)	105	216	+105.7%
行人道树木品种(灌木)(种)	175	175	0.0%
再植林树木主要品种(种)	124	124	0.0%

表 5.4 2010 年与 2011 年，绿化区山火数目之数值及增 / 减幅

	2010	2011	增/减幅
绿化区山火数目(宗)	15	11	-26.7%

分析

本澳 2011 年由民政总署管辖的人均绿地面积为 15.5 平方米，较 2010 年的 15.9 平方米稍微下降，这与绿地面积稍微下降及人口增加有关（见图 5.2 及图 5.6）。

2011 年各绿化区类别以“休闲游憩绿地”及“生态景观绿地”占总体绿地面积比例最高，分别达 45.6% 及 46.8%（详见图 5.5 及表 5.2）。而此两部份的绿地大部分为市民日常可享受的公共绿地资源。

2011 年由民政总署管辖的澳门总体绿地面积为 8,520,013 平方米，其中仍以分布于路环的绿地面积所占比例最高。2011 年澳门总体绿地面积较 2010 年减少 0.2%；主要是休闲游憩绿地和道路交通绿地的面积较 2010 年稍微下降（见图 5.3，表 5.1 及 5.2）。

此外，自 2011 年绿化区山火数目为 11 宗，较 2010 年下降 26.7%（见图 5.7 及表 5.4）。

在树木品种及动物品种方面，2011 年全澳行人道树木树种共有 391 种，较 2010 年增加 39.6%，其中乔木品种占 216 种，灌木品种占 175 种；再植林的主要树种共有 124 种，与 2010 年情况相若（见图 5.8 及表 5.3）。而动物品种方面，包括有飞禽（候鸟及留鸟）、两栖动物、哺乳类、鱼类、爬虫类及昆虫类（见图 5.9）。

5

保护大自然

总结及建议

生态系统是环境质量的重要组成部份，关系到澳门社会经济的持续发展，与市民的生活、健康及休闲息息相关。要实现可持续发展，必需先取得发展与保育间的平衡，力求在发展中保育，在保育中发展，同时在发展过程中以低碳和保护生态环境为纲领。

近年随著澳门经济与社会持续高速发展，生态环境受诸如外来物种入侵；绿地被开发、破碎化；湿地被侵蚀；动、植物生境遭割裂及干扰等等，对澳门仅有而脆弱的生态环境实构成不容忽视的冲击和压力。只有维护良好的生态环境，才能回应提升本澳居民生活质素的诉求，吸引更多旅客的到访以及保障澳门迈向世界旅游休闲中心的发展定位。

根据 2011 年统计资料显示，民政总署管辖的绿地面积为 8,520,013 平方米，其中路环的绿地面积占总绿地面积五成以上，而澳门半岛及氹仔的绿地面积均分别占总绿地面积约两成左右。然而澳门人口却主要聚居于澳门半岛及氹仔，一方面对绿地面积分布不均的情况，另一方面，目前绿地景观破碎化与绿廊的阻隔对生态系统的整体结构造成了很大的压力，都值得我们深深关注。

澳门是一个高度开发、人车熙攘的城市，需要不断提升生态系统的服务功能，才能真正滋养每位居民的绿色生活。为此，《澳门环境保护规划(2010-2020)》谘询文中本，提出以“构建低碳澳门，共创绿色生活”为环境规划的愿景，保护本澳的大自然无疑是达成规划愿景的根本所在。在此规划中建议先进行生态功能分区规划研究，确定不同生态敏感性和适宜性区域相应的生态环境服务功能，从而能够结合自然山体、生态区和风景名胜旅游区等自然斑块的管育，强化建设和维护具联系作用的生态廊道，构筑城市的生态安全格局。

为改善城市景观的生态质量，建议推动旧区以及新城的绿地系统和生态社区建设，结合城市建设景观风貌的总体规划方案及重点工程项目的实施，逐步形成完善的生态功能、优美、生活舒适的人居环境。与此同时，在持续维护城区现有的自然保护区与绿化成果的基础上，建议通过立体绿化与多维绿化等多种手段，优化林木及绿地的空间布置，为城市居民的休憩提供优美充足的场所的同时，亦逐步恢复城市的生态服务功能。





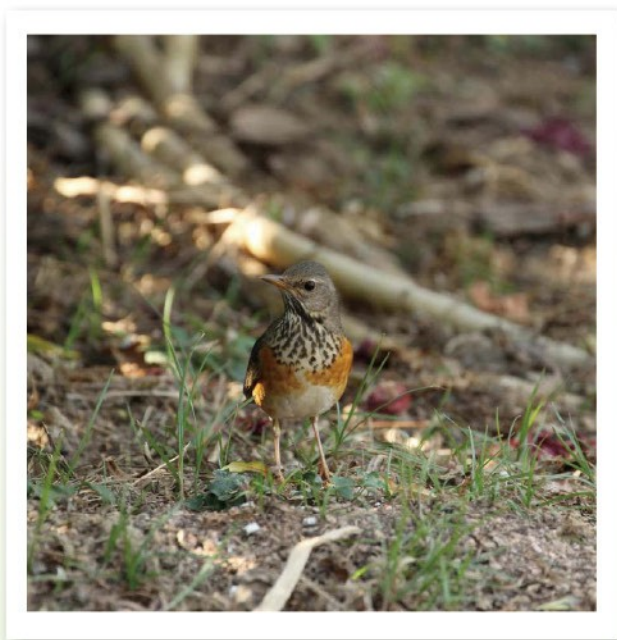
生态系统的破坏常常是不可逆转的，当生态环境遭受破坏后可能已无法修复又或需付出极高昂的社会代价和成本并耗费漫长的岁月来修复。由于城市的建设与扩展，将无可避免地影响本澳重要动、植物的繁衍及栖息生境，生态破坏问题应得到关注和重视。在澳门尚缺乏一套完备的自然保护法规及管理指引的情况下，实难以有效保障发展与保育间平衡。为此，在可能出现破坏生态危机的当下，就先要做好充分的评估分析以及制定足够的生态补偿措施。在条件许可下，选取合适且对生态环境较优之规划发展方案。在这个繁华喧闹的城市里，为我们及珍贵的动、植物生境保留大自然的一片净土，从而逐渐提高本地的生物多样性。

事实上在经济发展的诱因下，近年建设用地不断与重要生境竞逐。为此，建议应及早从生态功能区划与优化、重点工程建设与环境管理等多方面入手，不仅加强对湿地的保护，亦为澳门自然生态与人文景观的保护建立良好示范。

再者，邻近地区环境对澳门生态环境的压力亦不能忽视。随著珠江三角洲一体化发展与粤港澳三地《共建优质生活圈专项规划》的推进，可以预见在经济发展的同时，生态环境将面对新的挑战。生态环境怎样优化经济发展将成为区域发展的关键课题。为此，在融入珠江三角洲优质生活圈与城市一体化的过程中，可以通过建设宜居、低碳的可持续发展城市，在逐步重建与恢复自身生态环境条件的同时，透过区域规划、协调和合作，充分发挥区域的大生态条件，共同建立人与自然的和谐共存的区域生态景观安全格局。

近年特区政府为优化生态保护区采取了多项改善工程，在保育生态系统的同时，亦不断加强和丰富路氹城生态保护区内的环保教育元素，藉此宣导公众对于大自然的保护意识。事实上，人类只有尊重生命及保育生境，才能世代地繁衍下去。

长久以来，澳门以宁静、舒适和休闲的环境深受澳门居民对她的钟爱，并吸引各方旅客来访。未来城市的发展路向应秉持人与自然的统一和谐，既要推动澳门经济社会的持续增长，亦要满足居民的基本需要，更要保障自然环境不被破坏。透过营造整洁优美的环境，健康舒适的生活，良性循环的生态，在使人心旷神怡的绿色生活氛围中，实现可持续城市的生态化发展。



参考资料 《环境统计》2011

更多资讯 <http://www.dsec.gov.mo> <http://www.iacm.gov.mo>

6

环境噪声

2011年世界卫生组织公布了一份关于《环境噪声所带来的疾病》(Burden of Disease from Environmental Noise)的研究报告,揭示噪声污染已成为仅次于空气污染威胁人们健康的第二个重要环境因素。随著城市化的发展,为了出行的便捷,城市内、外道路交通网络迅速扩展,交通噪声成了环境噪声的主要来源。

在地少人稠,旅客串流不息的澳门,环境噪声

水平同样也受到繁忙道路交通噪声影响高居不下。为此,近年特区政府正藉助城市、交通及环境规划以及借助科技力量来控制交通噪声。

与此同时,社会生活噪声仍是对居民生活构成滋扰的主因之一,因此环境保护局亦正推进对环境噪声的法例修改,以进一步降低噪声对居民日常生活的滋扰。

环境噪声监测、普查及规划

澳门环境噪声监测网络目前共设有四个监测站,24小时收集本澳环境噪声相关数据。包括在澳门半岛以表徵道路交通噪声为主的高士德站、以表徵环境噪声为主的柏嘉街站和表徵工商住宅混合区噪声为主的慕拉士站和位于氹仔岛以表徵环境噪声为主的施利华街站。

从分析各站环境噪声数据可得,在2011年仍以高士德站录得之全年平均等效连续声级值(L_{eq})为最高,慕拉士站次之,而柏嘉街站及施利华街站录得全年平均等效连续声级值相对较低。



表 6.1 2011 年全年平均等效连续声级值

2011年 全年平均等效连续声级	高士德站	柏嘉街站	慕拉士站	施利华街站
	分贝(A)	分贝(A)	分贝(A)	分贝(A)
24小时	74.3	66.8	72.9	68.0
日间时段(08h-20h)	75.7	68.5	74.2	69.9
夜间时段(20h-08h)	71.9	63.8	71.0	64.2
黄昏时段(20h-24h)	73.8	66.0	72.3	66.2
深宵时段(24h-08h)	70.5	62.0	70.1	62.4

2008年至2011年底,环境保护局利用流动噪声监测车在本澳进行了第二次环境噪声普查,将澳门划分成若干个250米x250米的监测网格,以流动监测

车在不同网格范围内进行数天24小时连续噪声普查监测(见图6.1)。噪声普查的结果可为环境规划、环境影响评估、环境污染等工作提供丰富数据资料。

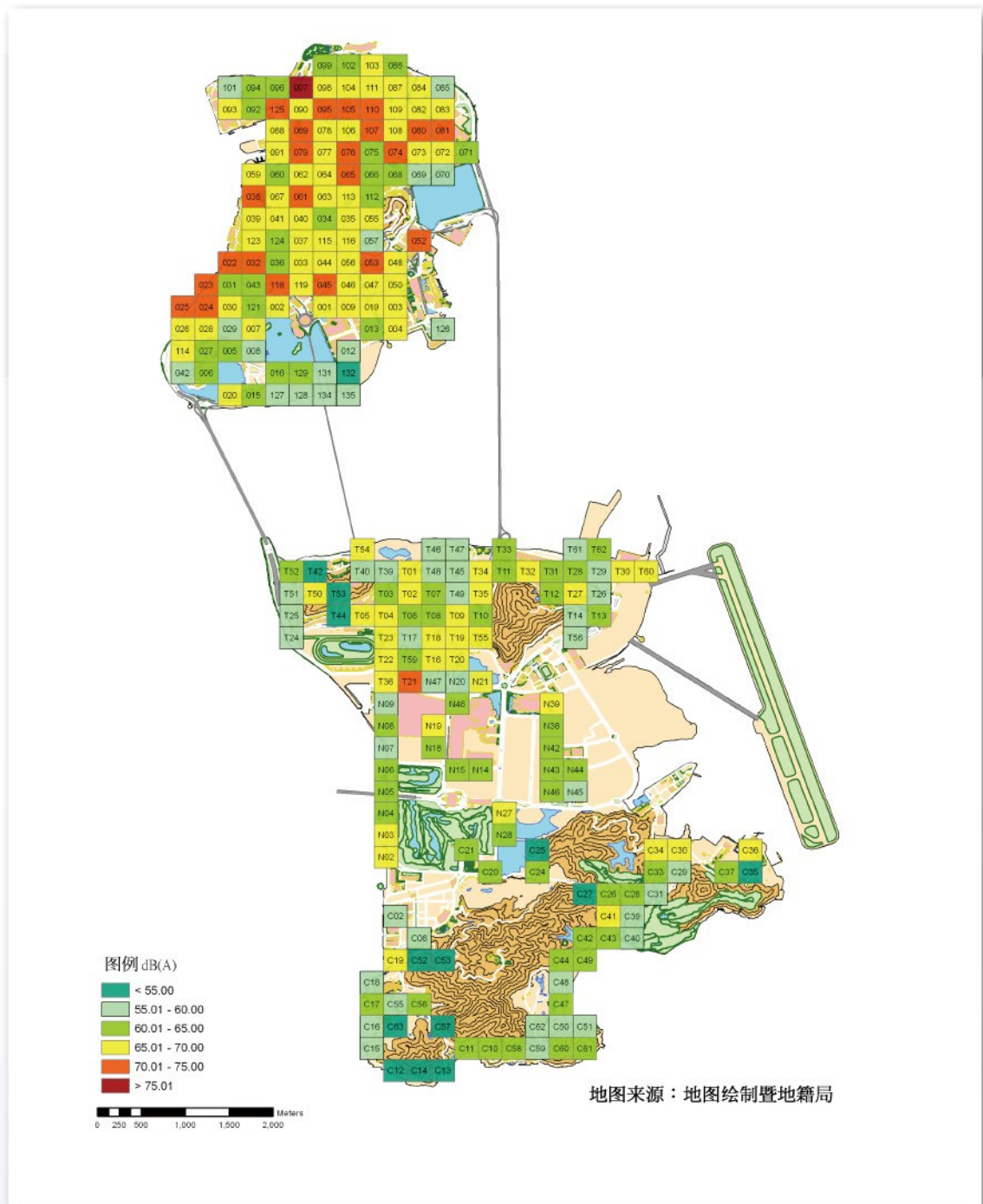


图 6.1 第二次环境噪声普查结果示意图 (包括新增 9 个监测点)
(资料来源：环境保护局，2012)

6

环境噪声

此外，为更好地推进环境规划工作，2011年环境保护局委托国家环境保护部华南环境科学研究完成了《声环境保护专项规划》。在有关研究中透过分析两次噪声普查、四个固定监测点的历史数据、对非临路区域补充监测以及相关部门接获的噪声投诉个案，全面地了解澳门的声环境质量状况。专项规划研究结果指出，整个澳门受到一定程度的噪声污染，并且受污染程度与澳门的社会经济发展水准基本一致。其中道路交通噪声影响较大，是噪声的主要贡献因素。非临路区域在日间时段声环境质量较好，但在夜间时段则受到周边道路交通噪声、一定程度的生活噪声和施工

噪声的影响，以致澳门夜间时段噪声值较大，日夜声级差距较小。除大环境主要受道路交通噪声影响外，另一方面从噪声投诉个案中亦可发现工商业的空调及通风系统设备噪声、商铺、食肆噪声、生活噪声、施工噪声占投诉比例较大，是对居民造成噪声滋扰的主要来源。专项规划在分析现状、趋势以及存在的主要问题基础上，针对各类声源提出防治措施，提出以优化布局、加强宣传与引导的方案，总结规划的重点行动和工程，并提出优化完善声环境监测体系的方案，为澳门声环境质量的改善和管理的完善提供参考与方向。

环境噪声投诉

根据《环境统计 2011》数据显示，在 2011 年相关部门（包括治安警察局、环境保护局、民政总署及旅游局）共接获 5,389 宗环境噪声投诉个案，其中大部份为治安警察局接获的个案。其中，主要噪声投诉类别为「住宅/邻居滋扰」886 宗（16.4%）、「谈话及喧哗」870 宗（16.1%）、「工程施工」797 宗（14.8%）、「商铺」586 宗（10.9%）及「音乐及卡拉 OK」568 宗（10.5%）等，其中以社会生活噪声滋扰为主，工程作业及商业运作产生的噪声亦占一定的比例。

2011 年每千人口噪声投诉个案数目为 9.81 宗，远高于香港噪音指数¹（按每一千名人口计算）的 0.91 宗的数值。



注：¹资料来源为 2012 年 7 月香港中文大学香港亚太研究所发布的《中大香港生活质素指数》。噪声指数（按每一千名人口计算）指每一千名人口中环保署及警方接到有关噪音投诉的个案。

本章节用于分析环境状况的指标

- 噪声驱动力
- 噪声状况
- 噪声投诉

噪声驱动力

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

噪声驱动力指标反映造成本澳城市噪声压力较主要因素的变化趋势。

 = 良好  = 持平  = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
环境噪声	噪声驱动力	●	●				
	有准照工程的建筑场所数目						

机动车辆密度 (辆 / 公里)

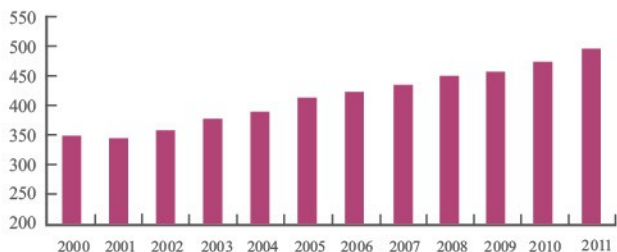


图 6.2 机动车辆密度变化趋势

(资料来源:《环境统计》-统计暨普查局,2012年)

工程之场所数目 (个)

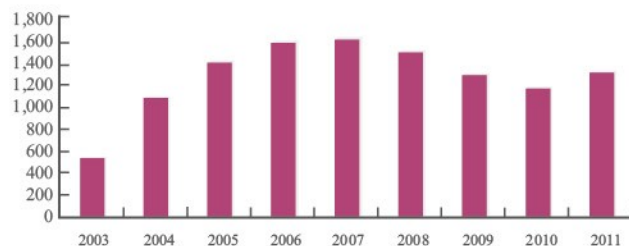


图 6.3 从事有准照建筑工程之场所数目变化趋势

(资料来源:统计暨普查局,2012年)

人口密度 (人 / 平方公里)

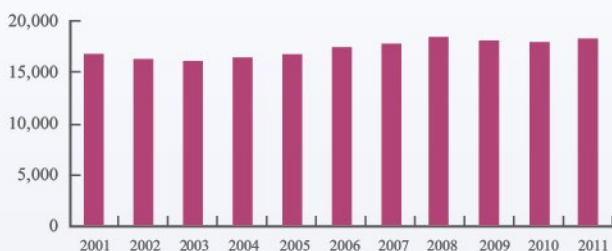


图 6.4 人口密度变化趋势

(资料来源:《环境统计》-统计暨普查局,2012年)

年底人口 (千人)

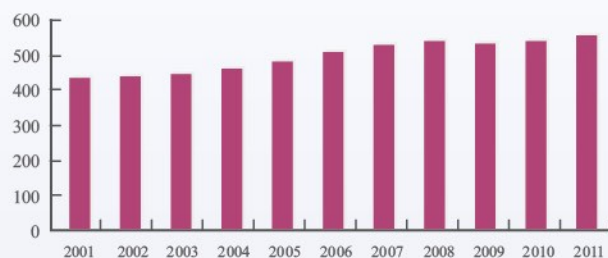


图 6.5 人口数目变化趋势

(资料来源:《环境统计》-统计暨普查局,2012年)

6

环境噪声

噪声驱动力

指标

表 6.2 2010 年与 2011 年，机动车辆密度、有准照建筑工程之场所数目、人口密度及年底人口数目之数值及增/减幅

	2010	2011	增/减幅
机动车辆密度 (辆/公里)	476	496	+4.2%
有准照建筑工程之场所数目 (个)	1,178	1,320	+12.1%
人口密度 (人/平方公里)	18,081	18,381	+1.7%
年底人口 (千人)	540.6	557.4	+3.1%

分析

综合分析本澳的情况，显示澳门的噪声污染主要来自陆上交通运输、建筑工程项目及社会生活噪声等三大来源。因此，从图 6.2 至图 6.5 及表 6.2 可见，透过机动车辆密度、工程场所之数目、人口密度和人口数目的指标分析，在一定程度上可间接地反映出本澳噪声驱动力的加剧或衰减情况。

机动车辆密度自 2000 年开始呈持续上升趋势，其中 2011 年较 2010 年上升 4.2%。随著社会及经济迅速发展，在有限的土地资源下，居民大多习惯以车代步，促使本澳在用机动车辆数量持续快速增长，机动车辆密度不断攀升，交通噪声构成的影响不容忽视。

澳门 2011 年的年底人口数目为 557,400 人（较 2010 年上升 3.1%），本澳土地面积为 29.9 平方公里（较 2010 年上升 0.7%），相对人口密度也有所上升，2011 年每平方公里有 18,381 人（较 2010 年上升 1.7%）。

而 2011 年有准照建筑工程之场所数目为 1,320 个，较 2010 年增加 142 个，增幅达 12.1%。

可见在人口、车辆以及工程数目的不断增长，将加重本澳整体声环境的压力。



DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

噪声状况指标是反映在特定时段内某些具代表性监测地点的噪声变化状况，有助评估噪声特徵及变化趋势，采用的参数包括：

参数	意义
$L_{eq,T}$	等效连续声级代表在某一段时间(T)内声能量的平均值，即声音随时间变化的等能量稳态声级。
L_{10}	在测量时间内10%的时间超过的噪声声级，代表测量时间内较高强度的声级。
L_{50}	在测量时间内50%的时间超过的噪声声级，代表测量时间内噪声声级之中位数。
L_{90}	在测量时间内90%的时间超过的噪声声级，代表测量时间内较低强度的声级。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
环境噪声	噪声状况			●			
	全年平均每小时等效连续声级值(L_{eq})						😞
	全年平均等效连续声级值(L_{eq}) 全年平均统计声级值(L_N)						😞 😞 😞

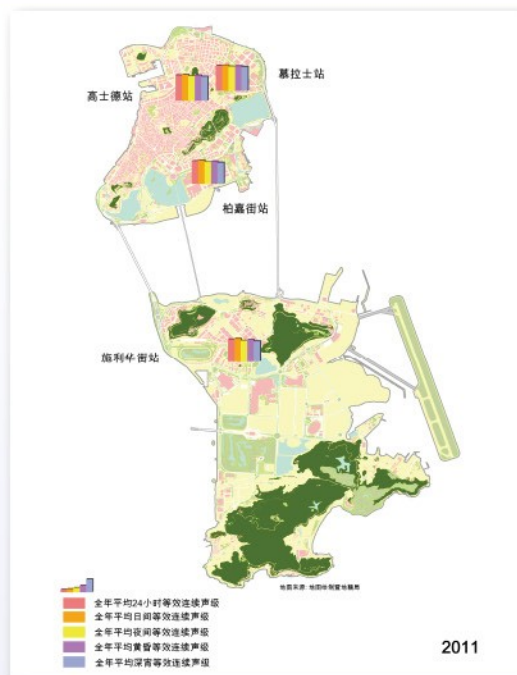


图 6.6 澳门各固定环境噪声监测站及其全年平均等效连续声级值示意图
(资料来源：环境保护局，2012)

6

环境噪声

噪声状况

指标

分贝 (A)

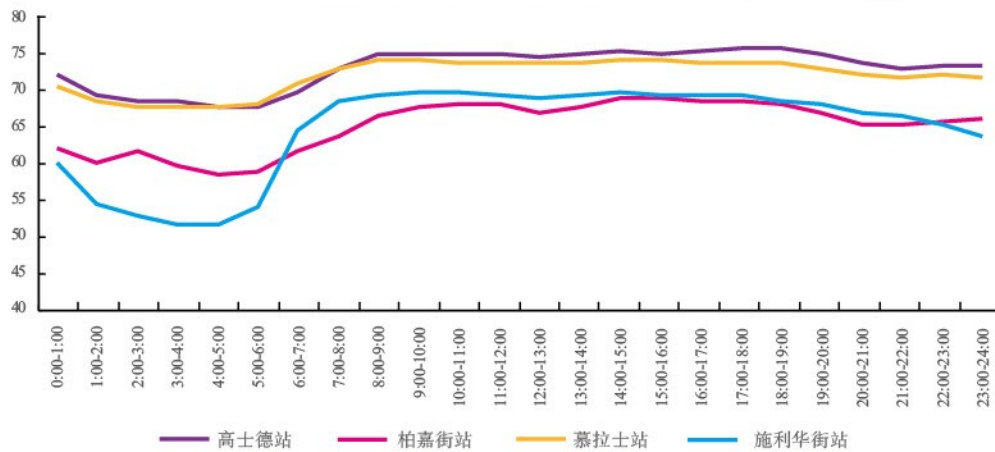


图 6.7 2011 年各固定环境噪声监测站之全年平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

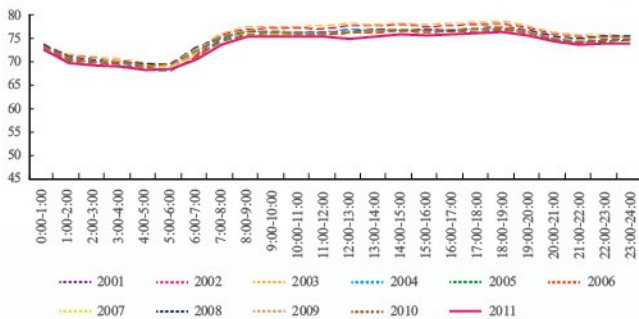


图 6.8 2001-2011 年高士德站之全年平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

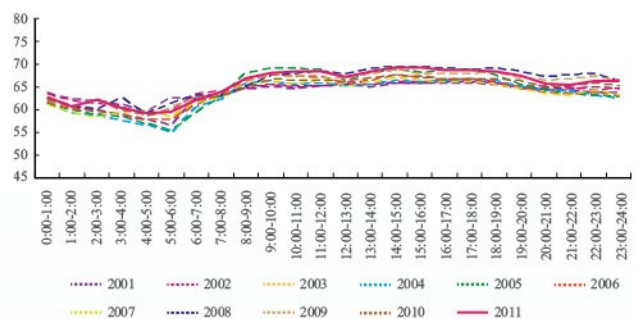


图 6.9 2001-2011 年柏嘉街站之全年平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

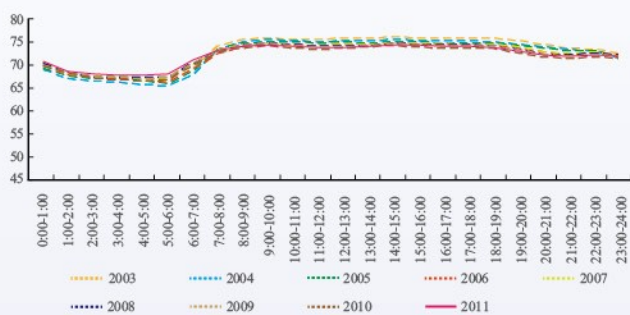


图 6.10 2003-2011 年慕拉士站之全年平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

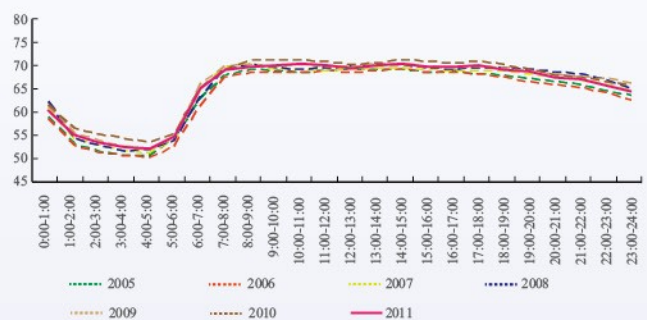


图 6.11 2005-2011 年氹仔施利华街站之全年平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

噪声状况

指标

分贝 (A)

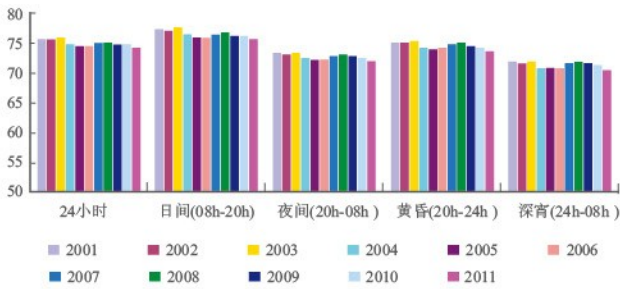


图 6.12 2001-2011 年间高士德站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

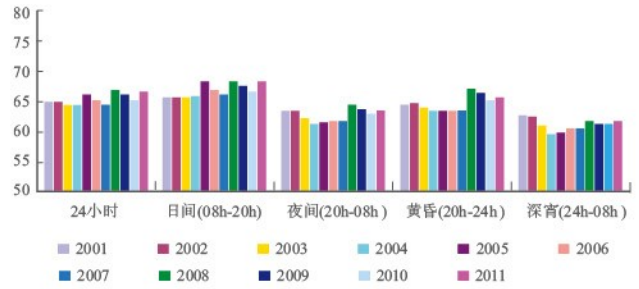


图 6.13 2001-2011 年间柏嘉街站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

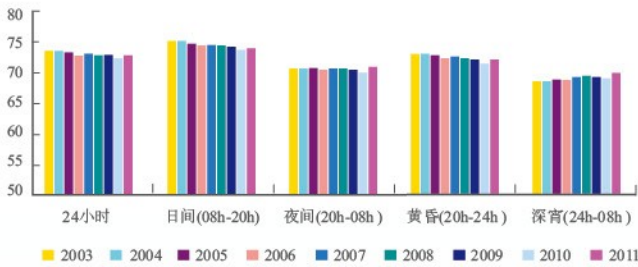


图 6.14 2003-2011 年间慕拉士站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

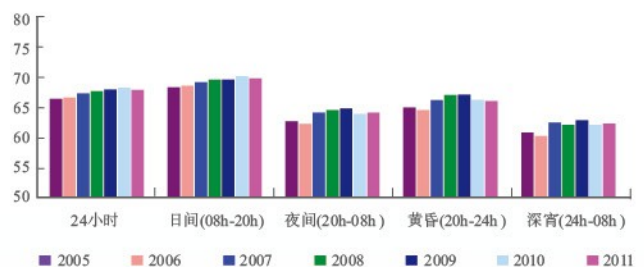
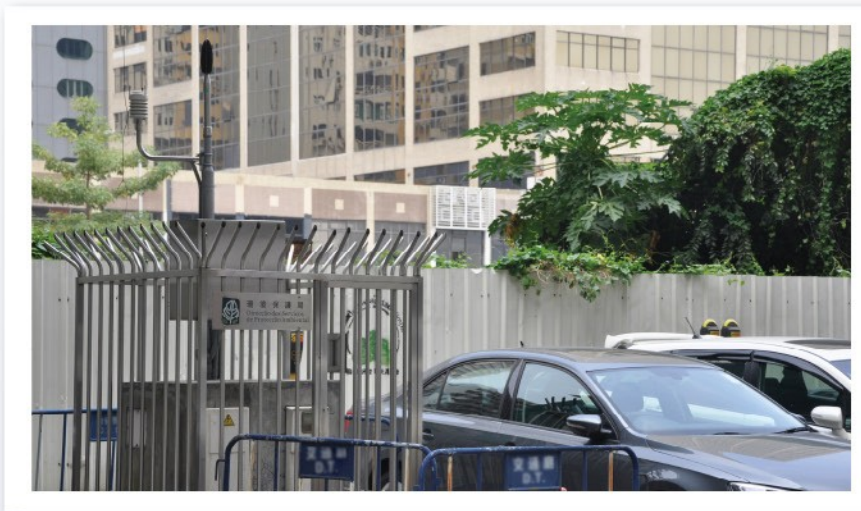


图 6.15 2005-2011 年间施利华街站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)



6

环境噪声

噪声状况

指标

分贝 (A)

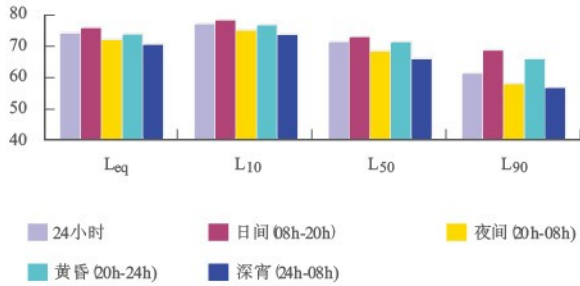


图 6.16 2011 年高士德站各时段之全年平均统计声级
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

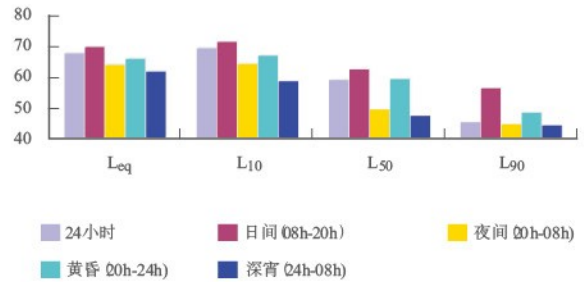


图 6.19 2011 年施利华街站各时段之全年平均统计声级
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

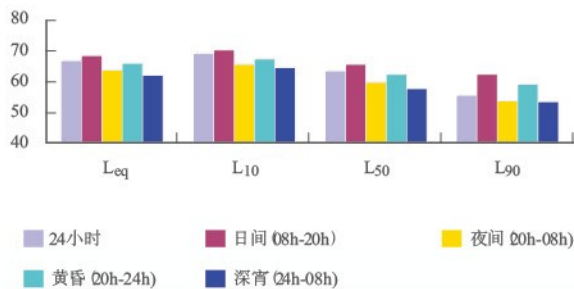


图 6.17 2011 年柏嘉街站各时段之全年平均统计声级
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

分贝 (A)

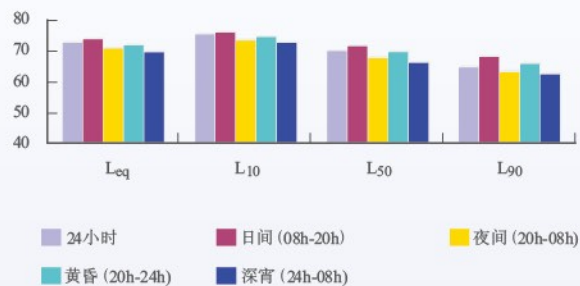


图 6.18 2011 年慕拉士站各时段之全年平均统计声级
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)



表 6.3 2010 年与 2011 年，高士德站全年平均等效连续声级值（各时段）之差值

	2010	2011	差值
24小时 (分贝(A))	74.8	74.3	-0.5
日间时段(08h-20h) (分贝(A))	76.2	75.7	-0.5
夜间时段(20h-08h) (分贝(A))	72.7	71.9	-0.8
黄昏时段(20h-24h) (分贝(A))	74.4	73.8	-0.6
深宵时段(24h-08h) (分贝(A))	71.4	70.5	-0.9
L_{10} 与 L_{90} 之差值 ($L_{10}-L_{90}$)	12.9	15.7	+2.8

表 6.4 2010 年与 2011 年，柏嘉街站全年平均等效连续声级值（各时段）之差值

	2010	2011	差值
24小时 (分贝(A))	65.4	66.8	+1.4
日间时段(08h-20h) (分贝(A))	66.7	68.5	+1.8
夜间时段(20h-08h) (分贝(A))	63.2	63.8	+0.6
黄昏时段(20h-24h) (分贝(A))	65.3	66.0	+0.7
深宵时段(24h-08h) (分贝(A))	61.4	62.0	+0.6
L_{10} 与 L_{90} 之差值 ($L_{10}-L_{90}$)	12.2	13.6	+1.4

表 6.5 2010 年与 2011 年，慕拉士站全年平均等效连续声级值（各时段）之差值

	2010	2011	差值
24小时 (分贝(A))	72.4	72.9	+0.5
日间时段(08h-20h) (分贝(A))	73.9	74.2	+0.3
夜间时段(20h-08h) (分贝(A))	70.2	71.0	+0.8
黄昏时段(20h-24h) (分贝(A))	71.6	72.3	+0.7
深宵时段(24h-08h) (分贝(A))	69.2	70.1	+0.9
L_{10} 与 L_{90} 之差值 ($L_{10}-L_{90}$)	13.5	10.8	-2.7

表 6.6 2010 年与 2011 年，施利华街站全年平均等效连续声级值（各时段）之差值

	2010	2011	差值
24小时 (分贝(A))	68.3	68.0	-0.3
日间时段(08h-20h) (分贝(A))	70.3	69.9	-0.4
夜间时段(20h-08h) (分贝(A))	64.2	64.2	0
黄昏时段(20h-24h) (分贝(A))	66.4	66.2	-0.2
深宵时段(24h-08h) (分贝(A))	62.2	62.4	+0.2
L_{10} 与 L_{90} 之差值 ($L_{10}-L_{90}$)	22.8	23.7	+0.9

6

环境噪声

噪声状况

指标

分析

透过 24 小时环境噪声监测网络，从各个固定环境噪声监测站所录得澳门环境噪声的相关数据显示，2011 年 4 个固定环境噪声监测站之全年平均每小时等效连续声级值 (L_{eq}) 变化规律与往年相若，以高士德站录得之等效连续声级值最高，慕拉士站次之，而柏嘉街站及施利华街站录得之等效连续声级值相对较低（见图 6.7）。

从图 6.8 至图 6.11 及表 6.3 至表 6.6 中可以知道，2011 年高士德站及施利华街站录得各时段的全年平均每小时等效连续声级值较 2010 年轻微下降；而柏嘉街站及慕拉士站则较 2010 年轻微上升。

其中以柏嘉街站录得之增幅最为明显，其中录得全年平均日间时段（08 时至 20 时）等效连续声级值较 2010 年上升了 1.8dB(A)，由于该区为商业住宅区，居民于日间时段较活跃，故录得的噪声值较其他时段高。

近年高士德站录得全年平均各时段的等效连续声级值呈下降趋势，特别于 2011 年录得有史以来最低值，主要因为 2010 年 12 月 8 日开始的高士德大马路下水道重整工程，对整条高士德大马路实施阶段性通车，以致该区车流量减少，噪音值相对减低。

根据各固定环境噪声监测站录得的全年平均统计声级值，比较代表在环境噪声测量时间内较高强度的声级 L_{10} 及代表测量时间内较低强度的声级 L_{90} 之差值 ($L_{10}-L_{90}$)¹ 2011 年高士德站、柏嘉街站、慕拉士站及施利华街站分别算出差值为 15.7dB(A)、13.6dB(A)、10.8dB(A) 及 23.7dB(A)，与 2010 年的差值相比，除慕拉士站轻微下降外，其余各站均有所上升。

注：¹该值可说明噪声的起伏变化程度。



噪声投诉

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

噪声投诉指标显示市民每年向相关部门作出之噪声投诉个案数目及分类变化，反映影响市民作息生活中较敏感的噪声滋扰来源。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良好

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
环境噪声	噪声投诉					●	
	全年噪声投诉个案数目 环境保护局接获之投诉个案数目及类别						😊 😞

投诉个案数目 (宗)



注：(1) 2002年至2006年包括治安警察局、环境保护局及民政总署所接获之投诉个案，而2007年开始包括治安警察局、环境保护局、民政总署及旅游局所接获之投诉个案。

图 6.20 各部门接获的噪声投诉个案数目年变化

(资料来源：《环境统计》- 统计暨普查局及民政总署，2012年)

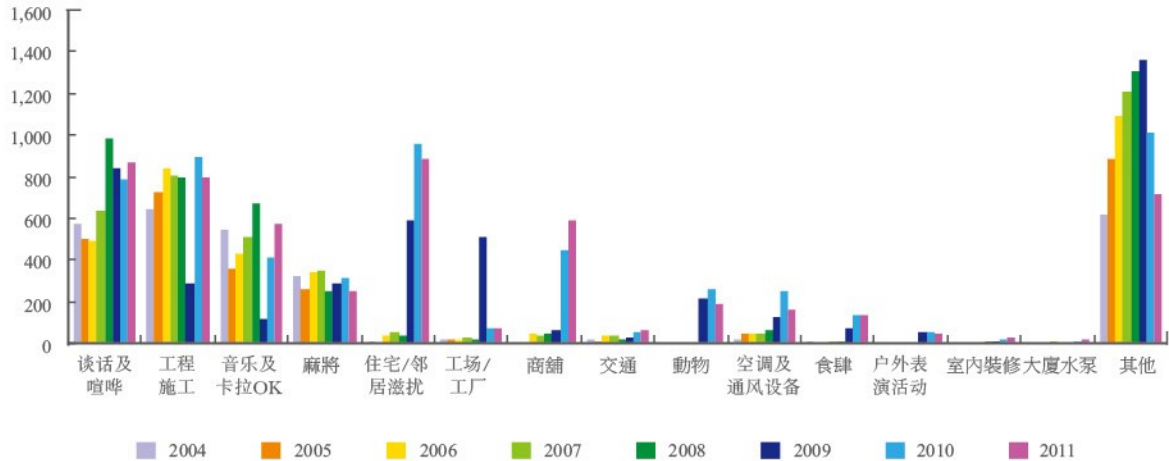
6

环境噪声

噪声投诉

指标

各类别之投诉个案数目 (宗)



注：(1) 2004 年至 2008 年不包括民政总署接获之投诉个案类别。

2011

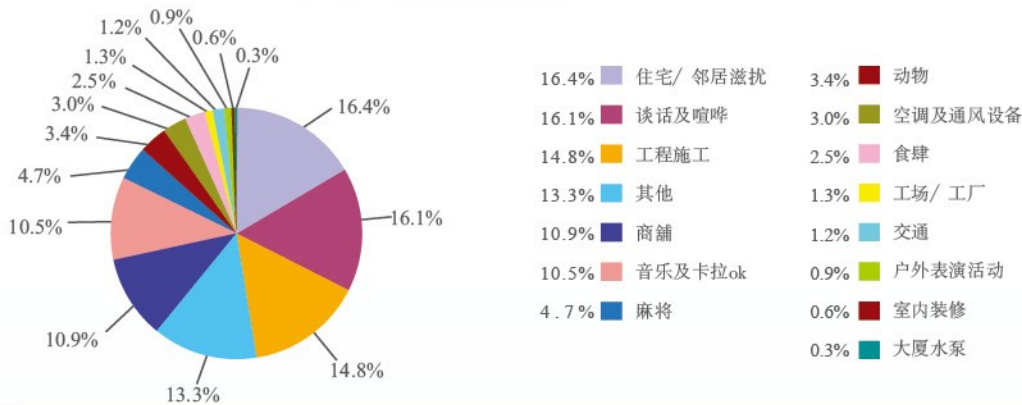


图 6.21 2011 年本澳噪声投诉个案分类比较及所占比例
(资料来源：《环境统计》- 统计暨普查局，2012 年)

2011

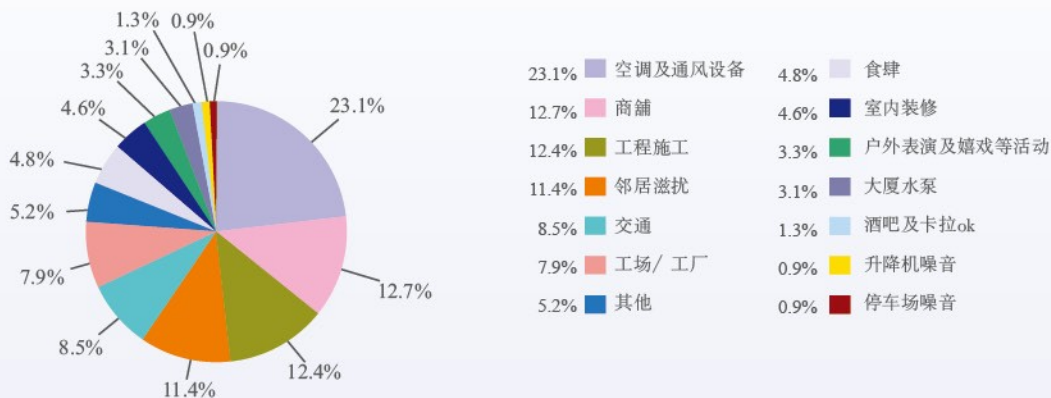


图 6.22 2011 年环境保护局接获之噪声投诉个案类别所占比例
(资料来源：环境保护局，2012 年)

指数 (2002 = 100)

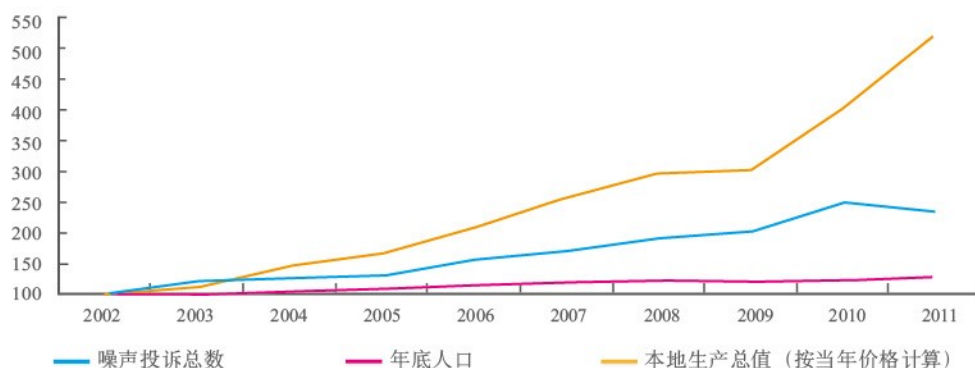


图 6.23 噪声投诉个案总数、人口及本地生产总值之年变化趋势
(资料来源: 统计暨普查局, 2012 年)

表 6.7 2010 年与 2011 年, 各部门接获噪声投诉个案数目之数值及增/减幅

	2010	2011	增/减幅
噪声投诉个案总数 (宗) ¹	5,661 [†]	5,389	-4.8%
环境保护局接获噪声投诉个案数目 (宗)	435 (7.7%)	458 (8.5%)	+5.3%
每千人口的投诉个案数目 (宗/千人)	10.54 [†]	9.81	-6.9%

注: (1)¹ 包括治安警察局、环境保护局、民政总署及旅游局所接获之噪声投诉个案。
(2)[†] 修正数字。
(3) 表中括号内数值为环境保护局接获噪声投诉个案数目占总数目的百分率。

表 6.8 2010 年与 2011 年, 本澳噪声投诉个案总数之数值及增/减幅

	2010		2011		增/减幅
住宅/邻居滋扰(宗)	954	(16.9%)	886	(16.4%)	-7.1%
谈话及喧哗(宗)	786	(13.9%)	870	(16.1%)	+10.7%
工程施工(宗)	891	(15.7%)	797	(14.8%)	-10.5%
商铺(宗)	446	(7.9%)	586	(10.9%)	+31.4%
音乐及卡拉OK(宗)	407	(7.2%)	568	(10.5%)	+39.6%
麻将(宗)	316	(5.6%)	252	(4.7%)	-20.3%
动物(宗)	257	(4.5%)	185	(3.4%)	-28.0%
空调及通风设备(宗)	250	(4.4%)	162	(3.0%)	-35.2%
食肆(宗)	134	(2.4%)	135	(2.5%)	+0.7%
工场/工厂(宗)	72	(1.3%)	70	(1.3%)	-2.8%
交通(宗)	52	(0.9%)	66	(1.2%)	+26.9%
户外表演活动(宗)	54	(1.0%)	46	(0.9%)	-14.8%
室内装修(宗)	20	(0.4%)	30	(0.6%)	+50.0%
大厦水泵(宗)	11	(0.2%)	18	(0.3%)	+63.6%
其他(宗)	1,011	(17.9%)	718	(13.3%)	-29.0%

注: (1) 表中括号为各类别的分布比例。

6

环境噪声

噪声投诉

指标

分析

根据图 6.20，近年政府相关部门所接获的噪声投诉个案数目超过五千多宗，居民主要向治安警察局、环境保护局、旅游局及民政总署作出投诉；2011 年本澳每千人口之噪声投诉个案为 9.81 宗，较 2010 年的 10.54 宗下降 6.9%。

综合各部门接获之投诉个案（图 6.21 及表 6.8），本澳噪声投诉类别仍以「住宅/邻居滋扰」、「谈话及喧哗」为主，显示社会生活噪声对居民生活影响较大；其次是一些商业活动如「商铺」及「音乐及卡拉 OK」的噪声，由于本澳的商业及住宅区域紧靠或混在一起，故居民生活在一定程度上也受到商业活动噪声的影响。此外，「工程施工」对居民生活同样构成影响。

图 6.23 显示了近十年间澳门环境噪声总投诉个案与人口及本地生产总值之间的相关关系，显示在经济急速发展的同时，噪声投诉个案数一直呈上升情况，不过在 2011 年则有轻微减幅。



总结及建议

澳门特区政府一直关注控制本澳的噪声污染，2011年在环境保护局推出的《澳门环境保护规划（2010-2020）》谘询文本中，将噪声污染控制作为其中一个关注领域建议从声源控制、噪声传播途径控制以及声环境管理等方面多管齐下，为宁静的环境作好规划，并开展了相关专项规划的研究工作。

此外，特区政府持续推进对《噪音法》以及相关《声学规定》的修订工作，预期在落实有关法例的修订后，将能对施工噪声和社会生活噪声作更有效的监管及控制。与此同时，环境保护局亦透过订定对工程、桩基础以及酒店及同类场所的相关指引，以加强对噪声污染源的控制。

要减低噪声的影响必须从城市建设规划及交通布局源头做起。结合旧城的建设改造与新城的优化布局，科学地划分噪音环境功能区划，从规划布局、选址及建筑设计等各阶段作考虑，从源头根本上解决噪声的影响。

就影响区域噪声水平最大的交通噪声来说，建议应从规划建设及布局、制定降低交通噪声等指引，以降低城市交通噪声影响。与此同时，透过发展更完善的公交体系、推动绿色出行、控制车辆数目增长、有效运用交通流量管制、研究在合适区域设置交通宁静区、铺设低噪路面、在主要道路设置隔声屏障、在敏感点安装隔声窗、推广低噪声环保车辆、提升对新进口车辆的噪声限值以及开展宣传教育等多管齐下的措施，以降低交通噪声对居民生活素质及健康的影响。

此外，值得关注的是近年噪声投诉个案数目明显上升，2011年每千人口噪声投诉个案数目9.81宗，远高于邻近地区的数值。特别是在社会生活噪声、施工和商业噪声等局部影响方面。

针对社会生活噪声的防治，建议应继续加强宣传教育，培养良好的公民品德，除提升公众自觉减少制

造可能对他人构成噪声滋扰的意识外，亦需同步加强在法律对生活噪声监管效力，并通过改善建筑设计及建筑物的隔音效能，以降低社会生活噪声对日常生活的影响。

对施工噪声的防治，建议需加强防噪宣传，严格落实《噪音法》及在其修订实施后的监管，推动采取更严谨的施工噪声控制流程及措施，如安装消声器，设立施工临时隔声屏障，并鼓励采用低噪声施工设备等。同时，有序地开展制定在施工场界一定范围内的施工噪声标准以及开展制定签发施工噪声许可证制度的研究。此外，建议亦应监管在装修工程时段高噪声工具使用，并开展对空调及通风设备等主要低频噪声源的调查以及相关研究。

自2001年起，在澳门已逐步建成了四个固定噪声监测站，并先后进行了两次全澳的噪声普查工作，以更好地掌握澳门的噪声水平。从多年监测所得的历史数据来看，近年虽然道路车辆数目有较大幅度的增加，但澳门声环境质量总体变化不大，仅呈现较轻微恶化趋势。

在优化监测体系方面，建议结合室内与室外噪声污染的特徵，优化噪音监测网络。此外，加快推进噪声监测的标准化能力建设，并针对标准体系及技术规范的研究，提出相应规范性文件。透过绘制全澳噪声地图，更详细地公布噪声影响状况，将有利于针对性地实行改善声环境质量的工程或措施。

声环境问题的预防与整治，涉及社会层面广泛，建立比较完善的系统化噪音监测、预防、标准、控制、管理制度及法律体系，并透过政府跨部门及社会各界的通力合作，互相配合，更好地保障居民工作、生活素质和健康，形成可持续的安静优质生活环境，缔造宜居的世界级旅游城市，实现“低碳澳门、绿色生活”的和谐环境。

7

环境管理

近年随著澳门人口日益增长，游客量大幅度攀升，从各种环境指标揭示了本澳环境质素正面临著日趋严峻的考验和压力。

环境管理的目的是透过有效的管理体系，协调社会、经济发展与保护环境间关系，在促使人类具

有一个良好生活和工作环境的同时，在经济发展方面亦得到长期适当的成长。透过运用行政、法律、技术、经济、教育与合作等综合管理手段，在维护生态平衡与环境品质的前提下，更有效的运用自然资源，提升居民的健康与生活质素。

公共投资及开支

在涉及改善环境的相关公共投资及开支方面，2011年澳门特别行政区政府在「规划与环境整治」方面的投资为澳门币 8.6 亿元，占所属年度公共行政总开支的 1.8%。而在「基础设施」方面的投资为澳门币 4.2 亿元，占所属年度公共行政总开支的 0.9%。其中，

「规划与环境整治」包括与都市规划、环境保护、污染防治、水文地理系统、环境及风景设计工程等活动有关之行政、法规制订及调查之开支，而「基础设施」则包括兴建及维修以满足集体需求的基础设施，旨在为澳门提供更优质的生活环境。

环境投诉

在居民关注的环境问题方面，治安警察局、环境保护局、民政总署及旅游局于 2011 年合共收到 5,389 宗噪声投诉个案（详见第 6 章），而环境保护局及民

政总署合共收到 794 宗空气污染（包括油烟排放）投诉个案及 813 宗垃圾问题投诉个案。

环保宣传教育

宣传教育是有效推行环境保护工作的基础元素之一，环境保护局于 2011 年继续透过各大环保节目举办多项形式丰富的宣传教育活动，宣扬“绿色生活”，共建“绿色家园”，从而逐步提升本澳居民的环保意识，使环保理念能融入日常生活中。

按环境统计资料显示，环境保护局及民政总署于 2011 年合共举办了 1,290 项环保宣传教育活动。参与环保活动的人次达 53.8 万人次，协办单位数合共有 428 单位次，使用经费为澳门币 1 千 1 百万元。



环境保护局为确保环保宣传教育更切合本澳实际情况出发，2010年底开展了第一次“澳门公众环境意识调查”。调查以电脑辅助电话访问系统，采用随机抽样的方式成功访问了1,555名年满15岁或以上的澳门居民，超过七成的受访者认同环境保护人人有责。有关调查发现，澳门居民普遍认同环保工作的急切性和重要性，亦意识到实践环保生活是每个人的责任，但落实程度却往往偏低。

同年环境保护局首次在世界环境日期间举办“2011澳门环保周”，并以“源头减废，绿色生活”为主题，围绕“环保5R”的减废理念，推动各类型与市民日常生活息息相关的活动，藉此把环保理念与市民的日常生活紧密地联系起来，吸引公众养成“绿色生活”的时尚风格。举办了一系列包括“全民网上减废知识有奖问答游戏”、“旧物回收活动”、“善用资源环保兴趣班”、“城市厨余处理技术及应用研讨会”、“建筑业环保科技与澳门社会发展研讨会”，以及“2011两地五市世界环境日嘉年华”等丰富多样的活动。

2011年在“绿色学校伙伴计划”的基础上，公布了由环境保护局及教育暨青年局主办，澳门中华教育会、澳门天主教学校联会及澳门生产力暨科技转移中心协办的首届《环保教案设计奖励计划》，计划除旨在鼓励本澳教育界人士设计能配合本澳正规教育课程使用之环境教案外，更藉比赛提升本澳师生的环保知识、执行能力及参与，是次活动共吸引15间学校共61位教师分别组成27个队伍参赛。此外，更推出了“绿色学校”专题网页。

与此同时，教育暨青年局近年持续对教师开展环保知识的培训活动，推动私立学校及青年社团开展多项环保活动。2011年透过“学校发展计划”资助了18所学校的27项推动环保校园建设及开展相关的环保教育活动。此外，2011年透过“青年社团年度资助计划”，让青年社团开展各种有助青年成长的活动，其中共资助了11个社团举办了15项环保相关的活动。透过公立及私立中小学校多姿多彩的环境教育活动，节能节水以及资源循环的绿色低碳氛围已逐渐在大小校园里形成。

另一方面，澳门生产力暨科技转移中心持续向本澳三年至六年级小学生推行「环保小先锋 - 儿童环保行动」，促进将低碳生活的概念落实到日常生活中。截止2010/2011学年已完成五届活动，累计有19家小学共2,593名学生参加了「儿童环保行动」。

同时，环境保护局为强化环保宣传成效，于2011年推出「地球，我们知道了」及「青空」两首本地原创的环保歌曲，从音乐出发把保护环境、爱惜地球、珍惜资源的讯息带进青少年心中，冀他们从小养成绿色环保的习惯。

此外，环境保护局于2011年推出「爱绿·爱生活」系列宣传短片，整套短片以春、夏、秋、冬四季为主题，期望以生活化的故事内容带出「生活，越简单越充实」的讯息，宣扬「用心感受，便会爱上环保」的生活态度及模式，冀望提高受众的投入感及养成「环保、低碳」就是最自然不过的生活习惯。



环境规划及评估

环境保护局为规划澳门未来十年环境保护工作的开展，在 2010 年首阶段《澳门环境保护概念性规划构想（2010-2020）》收集公众意见以及完成第二阶段总体规划及专项规划研究工作的基础上，环境保护局在 2011 年编制了《澳门环境保护规划（2010-2020）》谘询文本，并于 2011 年内向社会各界进行了为期两个月的徵集意见。谘询文本以“构建低碳澳门，共创绿色生活”为规划愿景，提出了近期（2012 年）、中期（2015 年）及远期（2020 年）三阶段的规划目标。同时，进一步将概念性规划中提出的六大策略归纳成“优化宜居宜游环境”、“推进节约循环社会”及“融入绿色优质区域”三大规划主线，在各主线下分别建议了十一项规划绿指标。首次提出“分区管理”的概念，透过划分环境功能区，推进以不同的管理办法控制各区的开发强度，以减低社会发展对环境的影响。此外，结合对污染排放预测及环境承载力评估的分析，按先后缓急建议透过十五个关注领域的环保工作，系统、务实、细致和有序地规划本澳直至 2020 年的各项环

保工作。

另一方面，为建立本澳环境影响评估制度以及提高社会各界对环评制度的认知，环境保护局完成编制《构建环境影响评估制度的探索文本》（以下简称《探索文本》）。为构建务实而适合本澳环评制度奠定基础。2011 年 8 月至 9 月期间进行了为期一个月的意见徵集活动。《探索文本》主要介绍环评制度的定义、环评的一般程序、建立环评制度的意义、本澳环评的现状以及分析与借鉴外地相关经验等，并提出六大重点环评讨论议题，让社会各界共同探讨如何建立适合本澳的环境影响评估制度。环境保护局透过在《探索文本》的意见徵集活动中除收集及综合专家、业界和居民的意见外，亦为开展下一阶段制订环境影响评估程序、技术准则、一般指引及标准订定等工作打下基础，以助提升未来环评制度的可操作性，同时亦普及环评的基本知识，厘清概念，从而提高社会各界对环评制度的认知。



环境监测

环境噪声监测方面，在第二次环境噪声普查的基础上，2011 年新增了新城填海区（B 区及 E1 区）9 个普查监测点的数据收集，丰富有关普查数据，并重新制作第二次环境噪声普查结果示意图（见第 6 章）。

水质监测方面，分别于澳门筷子基北湾青洲塘及路氹城生态保护区设有水质监测站，透过自动化网络系统，进行 24 小时监测工作，为未来掌握相关水域的水质状况提供条件。



环保基础设施

在环保基础设施方面，环境保护局持续完善各项环保基础设施。由 2011 年 10 月开始由新营运保养公司接手管理澳门半岛污水处理厂的营运服务，并逐步根据特区政府计划开展有关之升级及扩容工程，优先进行臭气处理系统的改善工程。另外，为规范及减少油脂废水倾倒入路环污水处理厂的情况，环境保护局于 2011 年 8 月引入了油脂废水接收系统，以接收来自餐厅食肆的油脂废水及流动厕所所产生的生活污水。

另一方面，环境保护局为加强对进入建筑废料堆填区车辆管理，2011 年 11 月在堆填区入口处增设了地磅，并且完善了对倾倒入料的计量方法，为制订未来本澳废弃物处理策略作参考。

同时，环境保护局亦持续优化路氹城生态保护区

的保育设施，推动科普教育，包括于生态一区兴建观鸟屋，让观鸟人士可更近距离观赏区内雀鸟，以及在区内修建自然研习径，充分利用本澳的湿地资源，发挥其生态教育及研习功能。另外，为优化候鸟栖息环境，加紧清理生态区的杂草，以腾出更多滩涂面积供候鸟使用。

2011 年，环境保护局针对居民关注的九澳飞灰堆填区实施了一系列计划和措施，透过加强监测区内环境以持续改善环境质素。包括在九澳飞灰堆填区内安装闭路电视，加强监督；聘请独立第三方定期抽检固化飞灰的固化质量；分析区内土壤及尘埃中的重金属含量及计划在九澳区内适当位置设置空气监测站。在监测站建立前，将持续在区内某些地点采集空气样本等。

环境立法及指引

近年环境保护局持续完善环境法律法规的研究及制订相关标准指引的工作。按照第 1/2008 号行政法规《进口新重型及轻型摩托车应遵守的气体污染物排放限值的规定》之相关规定，2010 年 11 月 29 日透过第 356/2010 号行政长官批示，对行政法规附件装有四冲程发动机车辆的气体污染物排放参数表作出更新修改，有关修改已于 2011 年 9 月 1 日正式生效。

同时，环境保护局亦积极推动环境立法工作，包括草拟《环境噪音的预防及控制》行政法规及研究制定《车用无铅汽油及轻柴油标准》行政法规等工作。

此外，2011 年环境保护局透过完成“澳门重大空气污染源排放标准”之研究工作及举行专家座谈会听取意见。祈望透过制订较污染工业场所的空气污染物排放标准及提出相关污染控制策略建议保障居民健康及环境质素。

另外，为保障本澳建筑地盘及附近地区的环境质

素及居民健康，环境保护局联同土地工务运输局委托澳门建筑师协会及澳门工程师学会，研究及制订适合本澳城市特徵及实际环境的“环保建筑指引”，并透过分析有关指引，选取具操作性及可于短期实施的部份，优先在公共工程中作试点形式运作。

再者，除了推动社会各界根据“广告招牌建筑物装饰灯和户外电子显示屏光污染控制指引”进行相关活动外，环境保护局于 2011 年透过 3D GIS 系统对广告招牌发出之光线进行数模化之研究，以助日后制订相关规范及改善措施。

与此同时，环境保护局就社会及经济发展对居民生活环境造成的影响，不断完善就施工场地规划、建筑设计、材料应用技术、排气油烟、汽车尾气、环境评估及环境管理等范畴制定适合本澳城市特徵及实际环境的系列环境指引，期望社会各界能根据指引内容进行有关工作，积极作好保护环境的措施，减少产生环境问题。

国际协议及公约

现时适用于澳门特别行政区与环境相关之重要国际协议及公约包括：

资源环保类的国际协议及公约	
1	《保护臭氧层维也纳公约》 - 《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》 - 《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》修正案 - 《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》修正案（伦敦修正案） - 《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》修正案（哥本哈根修正案）
2	《联合国气候变化框架公约》 - 《〈联合国气候变化框架公约〉京都议定书》
3	《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》 - 《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》的修正案
4	《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》
5	《关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采用事先知情同意程序的鹿特丹公约》
6	《濒危野生动植物种国际贸易公约》
7	《生物多样性公约》
8	《亚洲及太平洋地区植物保护协定》
9	《国际植物保护公约》
10	《南极海洋生物资源养护公约》
海事类的相关国际协议及公约	
1	《1990年国际油污防备、反应和合作公约》
2	《1973年防止船舶造成污染国际公约》
3	《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》

环境保护局持续推进为配合履行上述适用于澳门特别行政区各项环保类国际公约的相关义务。为有效推进《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》澳门履约实施计划，2011年完成了针对本澳持久性有机污染物的首个调查研究，目的是针对21种受控持久性有机污染物，对澳门POPs现状进行详细的调查。

此外，2011年环境保护局已完成并向国家环境保护部递交《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》2010年度报告内有关澳门的更新情况和内容。同时，环境保护局透过与海关和经济局等部门合作及透过对外交流活动，加强监管澳门危险废物越境转移及其处置的有关工作。

区域合作与国际交流

近年，随著环境问题备受关注，澳门与区域以至国际间的环境合作亦不断加强。在国际交流方面，环境保护局为配合国家履约工作于2011年11月在北京出席了《斯德哥尔摩公约》十周年纪念活动及2011年技术工作组会议及相关工作坊。

另外，2011年环境保护局继续与葡萄牙环境署在制作《澳门环境状况报告》方面持续合作。葡萄牙环境署亦继续作为“2011年澳门国际环保合作发展论坛及展览”的支持单位。

2011年环境保护局与国家环境保护部属下之华南环境科学研究所完成了“澳门鸭涌河水环境综合整治方案研究”、“澳门持久性有机污染物(POPs)调查评估研究”以及“澳门特别行政区环境保护总体规划及专项规划”包括环境保护总体规划以及水、大气、固体废弃物、噪声、生态、光、辐射、环境管理等各专项规划的研究工作。同年亦开展了“澳门沿岸水质整体性评价与改善策略研究”。

在泛珠三角区域环保合作方面，2011年3月31日至4月2日由澳门特别行政区政府在澳门主办、国家发展和改革委员会及国家环境保护部作为特邀支持单位，泛珠三角省/区政府协办的“2011年澳门国际环保合作发展论坛及展览”，再次得到泛珠三角各省/区环保部门作为支持单位，并推动和组织泛珠环保产业协会及企业参会和参展。此外，环境保护局亦参与了在厦门举行的《第六届福建省环保项目洽谈会》。

在节能及环保科技及产业合作方面，继续透过“内地与澳门科技合作委员会”下之“节能及环保科技与产业”工作小组，在2011年完成了“澳门机动车排放污染综合控制示范”及“澳门电子废物管理与污染控制示范”两个研究项目。

在推进将大珠三角地区建设成绿色、宜居、低碳、

可持续发展的世界级城市群，在为居民提供一个具洁净、舒适、便捷、高效、人本的优质生活环境愿景的同时，亦协助提升大珠三角地区的整体竞争力和吸引力的《共建优质生活圈专项规划》(以下简称“《专项规划》”)方面，广东省人民政府、香港特别行政区政府及澳门特别行政区政府共同组织编制了《专项规划》初步建议，并于2011年9月1日至11月30日分别在三地就《专项规划》共同展开了为期三个月的公众谘询活动。

在粤澳环保合作方面，2011年3月粤澳两地政府签署了《粤澳合作框架协议》，在环境保护范畴，提出了严格水资源管理，共同推进西江水资源和湿地保护，治理珠澳跨境河涌污染，创新流域整治的合作机制和管理模式，加强区域水环境管理和污染防治；建设跨境自然保护区和生态廊道，构建完整的区域生态系统，保护区域生态旅游资源。推进生态保护合作重点区域建设，加快环珠江口跨境区域绿道建设；共建珠江三角洲区域空气质量监测网络，逐步执行更加严格的机动车、船舶排放标准。完善区域污染信息通报和联防联控机制，提高环境事故处置协调能力；以及支持发展循环经济和环保产业，推动两地环保服务市场开放，开展酒店企业清洁生产审核合作，研究共同举办环保技术和国际环保博览会，推动广东与欧盟、东盟与葡语国家在环保产业领域的交流合作等。

与此同时，在粤澳合作联席会议机制下，粤澳环



保合作专责小组除透过其下设之粤澳水葫芦治理以及粤澳空气合作两个专项小组，探讨澳门加入“粤港珠江三角洲区域空气监控网络”的事宜及推进在水环境管理及污染防治的合作外，同时亦持续推进在环保产业、固体废弃物处置、水环境整治及生态保护等多方面的交流合作。

在港澳环保合作方面，在港澳环保合作的机制下，2011年双方推进了在危险废物的进出口监管以及巴塞尔公约的执行制度交流、环境执法及监察交流培训、厨余利用交流、环境影响评估制度交流培训、环境监测交流、绿色学校交流计划等各方面交流合作。2011年3月香港环境保护署继续作为“2011年澳门国际环保合作发展论坛及展览”之支持单位，组团来澳参会以及组织香港展馆参展。同年10月环境保护局于组织42人代表团参与在香港举行之“国际环保博览2011”，并联手澳门贸易投资促进局组织澳门展区。

在珠澳环保合作方面，2011年5月在珠澳合作专责小组下设立了珠澳环保合作工作小组，以加强珠澳两地环保合作的策划、协调及管理，推进优质生活圈的建设以及对鸭涌河环境的整治等工作。珠澳环保合作工作小组认同整治鸭涌河是珠澳环保合作中当务之急的一项工作，并原则同意以截污清淤为近期鸭涌河整治的主要措施。此外，2011年双方亦开展了生态合作交流，环境保护局与珠海市环保局合办了“2011世界无车日之澳珠单车绿道游”等宣教活动。

此外，由澳门特别行政区政府环境保护局、广东省环境保护厅、香港环境保护署、广州市环境保护局、中山市环境保护局、东莞市环境保护局、深圳市人居环境委员会以及珠海市环境保护局合办的澳门环保周系列活动之“2011两地五市世界环境日嘉年华”亦已纳入粤澳及港澳环保合作项目中。



推动环保产业发展

自2008年，每年均由澳门特别行政区政府主办、澳门贸易投资促进局及环境保护局承办「澳门国际环保合作发展论坛及展览」(MIECF)，在短短四年间展会质素及认受性不断提升，并逐步发展成为华南及泛珠地区绿色产业的重要发展平台。

2011年11月全球展览业协会(UFI)通过澳门国际环保合作发展论坛及展览(MIECF)成为认证展会，更印证了活动所取得的国际认可资质。

2011年MIECF的活动以「绿色机遇—低碳城市



发展」为主题，倡议「绿色城市、智能技术、持续增长」。大会主要透过专业展览及多个主题论坛，配合绿色商机合作日、商业配对、绿色公众日及多元化的交流活动，促进澳门、区域与国际合作，分享最新环保科技及方案，是一个集产、官、学、研之交流平台。2011年MIECF总参会人数超过8,800人，较2010年增长一成。三天的活动共促成31个签约项目，其中签约单位合共63个，显示MIECF环保产业平台的功能已逐渐增强。

另一方面，自2003年10月内地与澳门签署首阶段的《内地与澳门关于建立更紧密经贸关系的安排》（CEPA，以下简称《安排》），《安排》及其补充协议的签署，为本澳的环保产业进入内地市场发展提供了良好的机遇。自2011年1月1日起生效的《安排》补充协议七，将环保产业合作补充列入《安排》贸易

投资便利化的产业合作领域，并在《安排》附件6中增加对环保产业合作的具体支持内容。当中包括允许澳门服务提供者在内地设立独资企业，提供环保服务（如提供排污、固体废物处理、废气清理、降低噪音、自然和风景保护等环保服务等）；以及透过补充协议，加强内地及本澳环保产业领域的合作，支持两地环保产业共同发展。

此外，2011年澳门特区政府透过21/2011号行政法规设立环保与节能基金，并根据第22/2011号行政法规订定了启动基金为澳门币二亿元的《环保、节能产品和服务资助计划》。旨在向本澳商业、企业和社会团体提供资助以支付因购买或更换能有助改善环境质素、具能源效益或节水的产品和服务而引致的费用，以支援及推动环保产业的发展，在改善环境的同时，促进生活质素的提升。

推广实施环境管理

2011年环境保护局与行政公职局及财政局举办以“实践环保采购、引领绿色潮流”为题的系列介绍会及进阶培训课程，并同步推出“公共部门环保采购

指引”（以下简称“指引”）。“指引”主要包括建议选购合乎环保及高能源效益的产品以及需考虑外判服务的环保因素等。同时，环境保护局就50项常用产



品订定了相关的“环保规格建议”，加深公共部门相关人员对环保采购的认知，以进一步落实环保采购工作。

澳门以旅游博彩业为支柱，随著近年众多酒店相继落成，环境保护局亦不断优化“澳门环保酒店奖”的设置，并推动酒店持续以环保理念进行营运及管理。截止 2011 年共有 22 间酒店获颁授“澳门环保酒店奖”。“2010 澳门环保酒店奖”共有 11 间酒店获得嘉许，得奖酒店均需达到一定的节水、节能及减废

指标，并根据各自的特点引入或实行各种环保措施，如成立环保工作小组、使用中水回用设施及购置厨余机处理厨余等，以推动本澳酒店致力实施不同的环保措施、推行环境管理以及持续改善其环保表现。

随著公众对环境管理系统的认识，每年政府部门及业界取得环境管理系统 ISO14001 认证的机构数目均有上升，然而总体取得认证的数量仍非常有限。直至 2011 年累计澳门只有 44 家机构取得环境管理系统 ISO14001 认证。



澳门突发环境事件应急预案研究

为应对现时过于零散及不系统的环境风险管理政策措施，以及复杂多变的环境风险问题。环境保护局于 2011 年初委托科研机构对本澳潜在的环境事件来源作全面调查及评估分析，以便研究制定突发事件应

急预案及机制，并提出建议方案和相关配套措施，藉此提高部门应对及处置突发环境事件的能力，保障公众生命安全及减少公众的危害及环境的污染。

本章节用于分析环境状况的指标

- 环境规划、整治及设施的公共投资及开支
- 公众参与及关注
- 推广设施环境管理系统

7

环境管理

环境规划、整治及设施的公共投资及开支

指标

开支 (千澳门元)

占总开支的比率 (%)

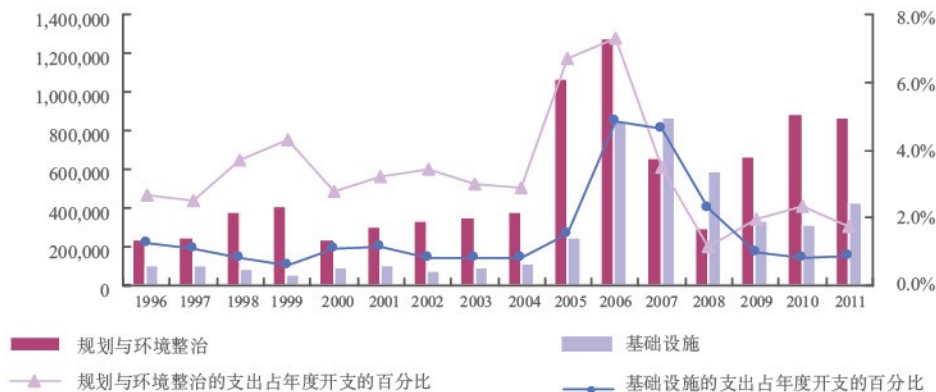


图 7.3 用于「规划与环境整治」及「基础设施」项目的公共开支（千澳门元）
(资料来源: 财政局, 2012 年)

表 7.1 2010 年与 2011 年, 「规划与环境整治」及「基础设施」开支之数值及增/减幅

	2010		2011		增/减幅
规划与环境整治 (千澳门元)	889,353	(2.4%)	863,922	(1.8%)	-2.9%
基础设施 (千澳门元)	311,790	(0.8%)	425,878	(0.9%)	+36.6%

注: (1) 表中括号内数值为各类别开支占公共行政年度开支的比例。

分析

「规划与环境整治」和「基础设施」包括气象/空气质量/室内空气质量研究、水质污染调查、环境噪声监测网络、下水道网络整治、环境信息系统、生态保护区的维护、绿化、环境管理计划、能源业发展研究及教育活动、固体废弃物收集处理、特殊及危险废料处理、焚化中心、污水处理厂等环境保护相关项目及环保与节能基金。从图 7.1 及 7.2 显示, 「规划与环境整治」和「基础设施」合共占公共总开支的 2.6%, 随著澳门环境保护规划的推进, 构建环保、低碳、可持续发展都市及世界旅游休闲中心目标的确立, 建议日后可提升对环境配套措施、环保基础设施建设及研究项目等公共财政支持。

根据图 7.3, 在「规划与环境整治」方面, 2011 年的投资为澳门币 8.6 亿元, 较 2010 年减少 2.9%, 主要是减少了路氹城莲花路轻型车停车场及氹仔新码头地下停车场和商业区域等工程的投资。

在「基础设施」方面, 2011 年的投资为澳门币 4.2 亿元, 较 2010 年增加 36.6%。主要是增加了优化环保基础设施建设及澳门半岛渠网等项目投资。

公众参与及关注

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

公众对环境保护事务的参与及关注情况可从每年参与由相关政府部门所举办之环保宣传教育活动的人次以及每年公众所提出的环境投诉数量与类别来反映。

 = 良好  = 持平  = 不良好

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
环境管理	公众参与及关注					●	
	活动总次数 参加总人次 协办单位数目 经费 公众向环境保护局作出环境问题投诉的个案数目及类别 公众向民政总署作出环境卫生问题投诉的个案数目及类别						     



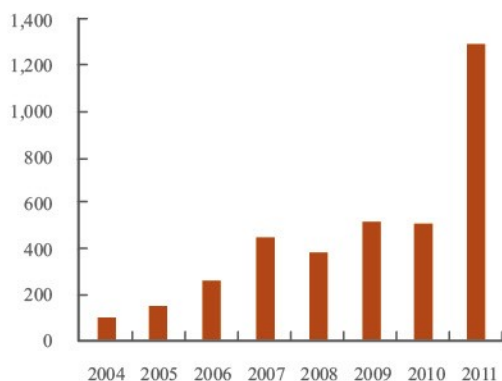
7

环境管理

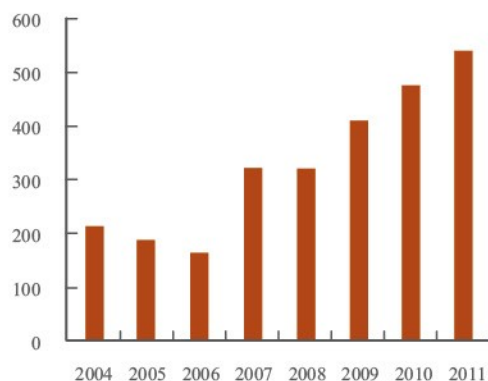
公众参与及关注

指标

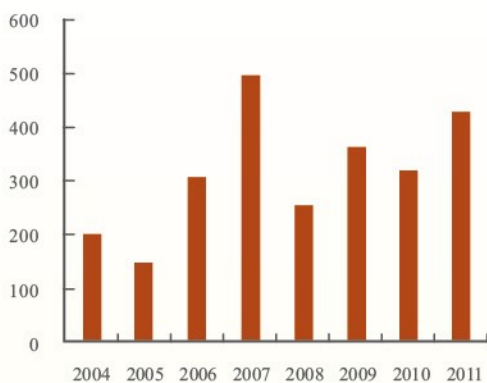
活动总次数 (次)



参加总人次 (千人次)



协办单位数目 (个)



经费 (千澳门元)

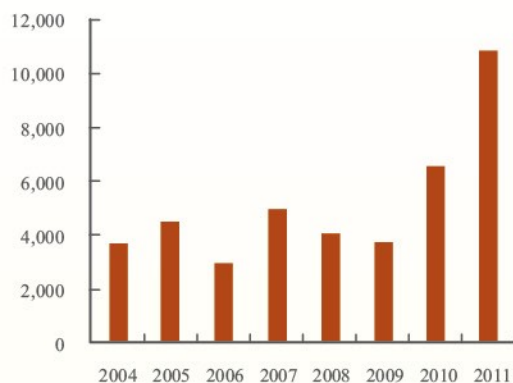


图 7.4 由环境保护局及民政总署举办的环境教育宣传活动相关资料
(资料来源:《环境统计》,统计暨普查局,2012年)

表 7.2 2010 年与 2011 年,环境保护局及民政总署举办的环境宣传教育活动相关项目之数值及增/减幅

	2010	2011	差值	增/减幅
活动总次数 (次)	514	1,290	776	+151.0%
参加总人次 (千人次)	474.8	538.0	63.2	+13.3%
协办单位数目 (个)	321	428	107	+33.3%
经费 (千澳门元)	6,582.2	10,865.6	4,283.4	+65.1%

分析

2011年公众参与环保方面的活动十分积极，根据环境统计资料显示，在环境保护局及民政总署举办的环保教育活动总次数、参加总人次、协办单位数目及经费等方面均有所增加。特别是活动总次数达1,290次，较2010年增加151.0%。在使用经费上，2011年也较2010年增加65.1%，参与人次较2010年上升了13.3%（见图7.4及表7.2）。可见不论是活动次数、参与人次及经费等方面，均显示政府及居民都积极响应环保工作及宣传活动。

此外，2011年较主要之环保宣传教育及推广活动可详见表7.3。

表 7.3 2011 年较主要的环保宣传教育及推广活动

2011年
环保采购培训课程
澳门绿化周2011
2011世界水日嘉年华活动
2011年澳门国际环保合作发展论坛及展览（MIECF）
2011地球日之地球我们知道了及公众环境意识调查发布会
2011澳门环保周
“2011两地五市世界环境日嘉年华”
“2010澳门环保酒店奖”颁奖典礼
“环保Fun”之减废回数摆满Fun活动推广日
《构建环境影响评估制度的探索文本》意见徵集活动
2011世界无车日之「澳珠单车绿道游」活动
“澳门环境保护规划（2010-2020）”谘询活动
“地球先生与你畅游澳门美食节”之减废计划
“实践环保采购 引领绿色潮流”介绍会
“绿色学校伙伴计划”推广会暨环保教案分享会
澳门节能周2011

（资料来源：环境保护局、民政总署、能源业发展办公室，2012年）

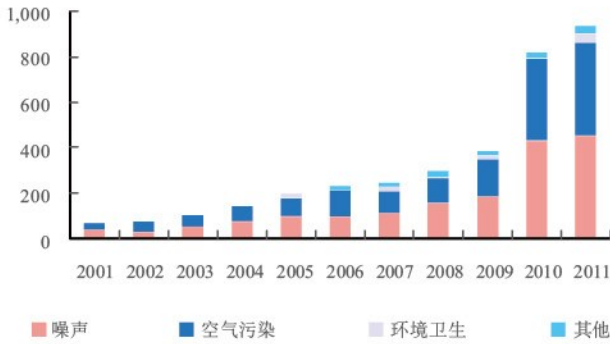
7

环境管理

公众参与及关注

指标

个案数目 (宗)



注：(1) 上述为按投诉类别分类之个案数目。

图 7.5 公众历年向环境保护局作出环境投诉的个案数目
(资料来源：环境保护局，2012 年)

2011

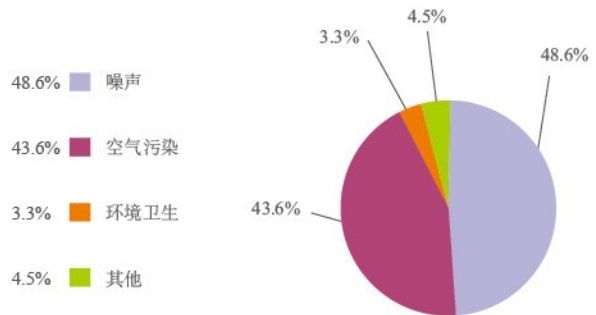


图 7.6 2011 年公众向环境保护局作出环境投诉的个案类别比例
(资料来源：环境保护局，2012 年)

个案数目 (宗)

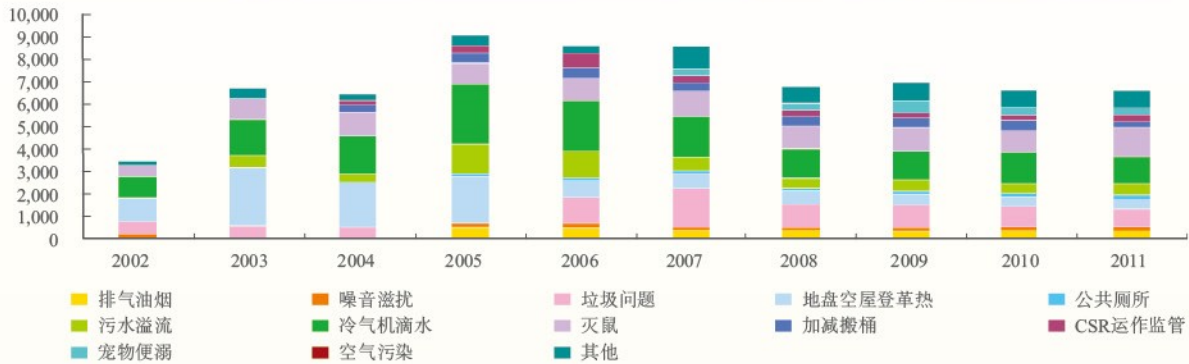


图 7.7 公众向民政总署作出有关环境卫生问题投诉的个案数目
(资料来源：民政总署，2012 年)

2011

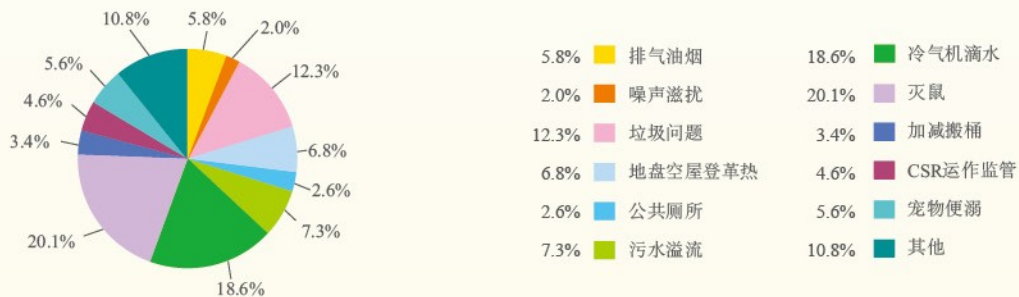


图 7.8 2011 年公众向民政总署作出有关环境卫生问题投诉的个案类别比例
(资料来源：民政总署，2012 年)

表 7.4 2010 年与 2011 年，环境保护局接获的环境投诉个案类别之数值及增 / 减幅

	2010	2011	差值	增/减幅
总个案 (宗)	822	942	120	+14.6%
- 噪声 (宗)	435	458	23	+5.3%
- 空气污染 (宗)	357	411	54	+15.1%
- 环境卫生 (宗)	10	31	21	+210.0%
- 其他 (宗)	20	42	22	+110.0%

注：(1) 上述为按投诉类别分类之个案数目。

表 7.5 2010 年与 2011 年，民政总署接获总投诉个案（包括环境问题类别）之数值及增 / 减幅

	2010	2011	差值	增/减幅
总个案 (宗)	6,660	6,589	-71	-1.1%
环境问题类别个案 (宗)	1,443	1,331	-112	-7.8%
- 排气油烟 (宗)	366	383	17	+4.6%
- 噪声滋扰 (宗)	132	135	3	+2.3%
- 垃圾问题 (宗)	945	813	-132	-14.0%

分析

现时，公众主要向环境保护局、民政总署、治安警察局及旅游局作出环境问题的投诉。

环境保护局自成立以来，日渐成为统筹及协调处理公众作出环境诉求的其中一个渠道。2011 年环境保护局共接获 942 宗环境投诉个案，较 2010 年增加 120 宗（增幅为 14.6%），其中以噪声投诉及空气污染投诉为主。同时，2011 年的环境卫生投诉个案明显上升，增幅达 210.0%（见图 7.5 及 7.6，表 7.4）。

另外，民政总署是另一个接获有关环境卫生问题投诉个案的部门，2011 年共有 6,589 宗投诉个案，较 2010 年下降 1.1%，其中环境问题类别的投诉包括垃圾问题投诉个案较 2010 年减少 14.0%，噪声滋扰及排气油烟投诉个案则分别较 2010 年增加了 2.3% 及 4.6%（见图 7.7 及 7.8，表 7.5）。

7

环境管理

推广实施环境管理系统

指标

DPSIR 模式

D 驱动力

P 压力

S 状况

I 影响

R 回应

以每年累计在澳门取得 ISO14001 环境管理系统认证的机构数目、获澳门环保酒店奖之酒店数目以及每年参与相关课程及研讨会之人次来反映环境管理系统在澳门的实施情况。

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良

章节	项目描述	D	P	S	I	R	趋势
环境管理	推广实施环境管理系统					●	
	ISO14001环境管理系统认证之机构数目						😊
	获澳门环保酒店奖之酒店数目						😊
	环境管理系统的课程及研讨会 课程及研讨会的参与人数						😊 😊 😊 😊

每年累积取得 ISO14001 认证机构数目 (个)

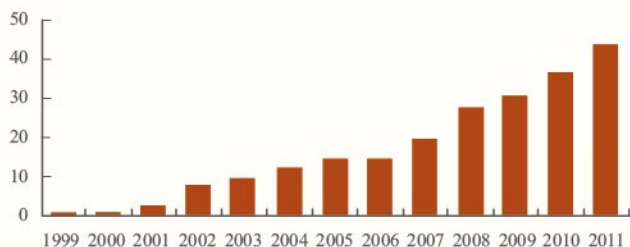


图 7.9 每年累积已取得 ISO14001 环境管理系统认证之机构数目
(资料来源: 澳门生产力暨科技转移中心, 2012 年)

获澳门环保店奖之酒店数目 (间)

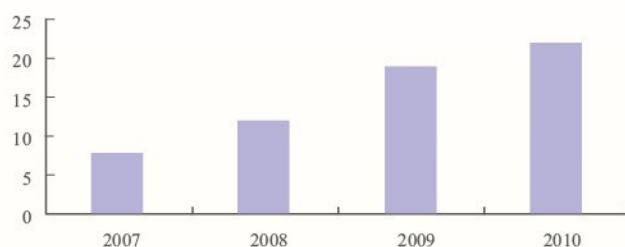
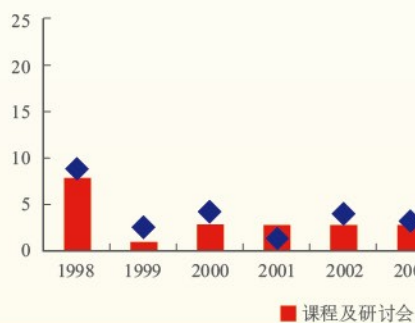


图 7.10 2007-2010 年度获环保酒店奖之酒店数目
(资料来源: 环境保护局, 2012 年)

课程及研讨会数目 (次)



参加人数 (人次)

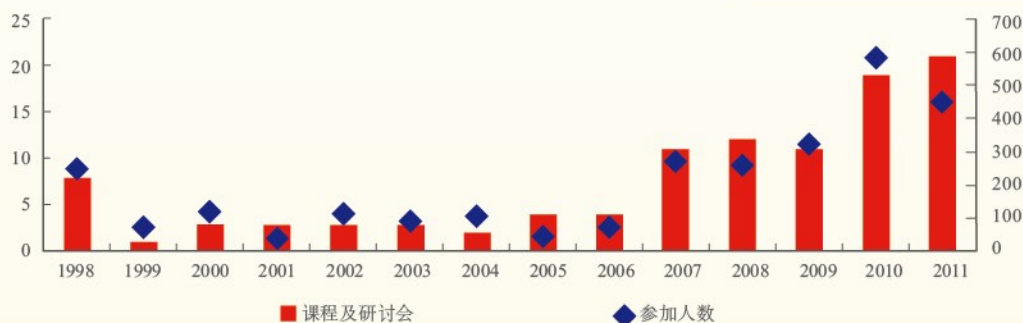


图 7.11 有关环境管理系统的课程及研讨会
(资料来源: 澳门生产力暨科技转移中心, 2012 年)



推广实施环境管理系统

指标

表 7.6 2010 年与 2011 年，有关环境管理系统的相关资料之数值及增 / 减幅

	2010	2011	差值	增/减幅
已取得ISO14001认证机构（个）	37 [†]	44	7	+18.9%
有关环境管理系统的课程及研讨会（次）	19	21	2	+10.5%
有关环境管理系统的参加人数（人次）	586	448	-138	-23.5%

注：[†]修正数字。

分析

根据国际标准化组织（ISO）所作的年度调查，截止 2011 年底，已向全球 158 个国家及地区共发出了至少 267,457 张 ISO14001 环境管理系统证书；其中，中国占 81,993 张，占 30.7%。

而澳门在 1999 至 2011 年间，累计共有 44 家澳门机构取得 ISO14001 认证。其中，工业类占 3 家，建筑工程占 10 家，环境基础设施营运占 5 家，政府部门占 5 家，机场管理服务占 2 家，电讯及电力各占 1 家，学校占 1 家，清洁服务占 6 家及其他占 10 家。而在 2011 年共增加 7 家机构（包括建筑工程 1 家、环境基础设施营运 1 家、清洁服务 4 家及其他 1 家）（见图 7.9），虽然已取得认证机构数目有所上升，然而总体取得认证的数量仍非常有限。

“澳门环保酒店奖”自 2007 年举办至今，由当初获颁授此奖项的 8 间酒店，累积至 2010 年的 22 间，充分体现本澳酒店业界重视环保工作及积极推进实施环保措施（见图 7.10）。

2011 年曾参与由澳门生产力暨科技转移中心举办之推广环境管理等讲座、培训课程及研讨会分别有 21 个，较 2010 年增加了 2 个；而参与人次分别有 448 人，较 2010 年减少 138 人（见图 7.11）。

总结及建议

随著近年澳门经济社会的急速发展，居民生活水平的提高，环境质量的改善已经成为公众关注的热点。面对环境保护工作的新形势，需要未雨绸缪，透过建立与经济、社会和环境形势发展相适应的崭新的环境管理手段来迎接挑战。

2011年，环境保护局在总体环境政策上，延续“总体规划与区域合作”、“污染控制”和“宣传教育”3个主轴，研究并推行噪音、空气、水质和光污染等监控措施，加强区域合作及联防联控，优化环保基建，并结合一系列的宣传推广计划，提升居民的环保意识。

随著环境问题的加剧，社会对改善环境质量和保障健康的诉求日渐强烈，环境管理应以提升环境品质为目标来制定管理政策。为此，环境保护局于2011年9月推出《澳门环境保护规划（2010-2020）》谘询活动。提出了优化宜居宜游环境、推进节约循环社会及融入绿色优质区域为三大规划主线，在各主线下分别建议共十一项规划绿指标及十五个关注领域，随著澳门环境保护规划（2010-2020）的编制，展示了澳门直至2020年以“构建低碳澳门，共创绿色生活”为愿景的各项重点环保工作。日后藉著逐步落实《澳门环境保护规划（2010-2020）》各项行动计划，将过去单一的污染控制管理思路调整到改善环境质量与污染减排管理双管齐下的控制，争取达到环境品质改善、保障居民健康与生态系统平衡的远期目标。



事实上，鉴于澳门尚缺乏全面而系统的环境资料和数据，为此，强化环境监测和研究，是制定日后合适环境政策和立法的科学依据和基础。自环境保护局成立以来，除进行了以上有关环境规划的各项研究外，针对噪音、机动车尾气以及环评制度已开展了一系列的立法或相关研究工作。

在推进专项法规应对重点污染问题的同时，本澳整个环境法律体系的梳理以及完善工作亦是刻不容缓的。为确保本地居民具有良好的生活及生存环境品质，体现可持续发展的环保原则，前瞻和全面地预防环境污染的环境立法工作显得格外重要。为配合澳门社会经济快速发展的实际需求，建议需在现行环境法制的基础上系统化地计划开展各项环境立法，以逐步确立澳门完备的环境法律体系。与此同时，亦应不断推进和完善各环境范畴的相关指引和标准的建立。

此外，鉴于环境影响评估是一项涉及面广、综合性的专业技术工作。随著澳门城市的发展，构建环境影响评估制度近年成为关注的焦点，根据社会对《构建环境影响评估制度的探索文本》的意见，应逐步建立相关的配套指引或技术准则，有序推进环评制度的建立。推进在环评制度方面的技术及法律层面的互动交流、相关能力建设及培训，以便更好地推进本澳环评制度之建立。

与此同时，环境保护局应持续透过“绿色学校伙伴计划”、“绿色企业伙伴计划”及“澳门环保酒店奖”三大环保平台，并结合推动公共部门实施环境管理等工作，通过政府的引导和推动，强化环境保护范畴的执行力、推动环境立法和制定切合澳门可持续发展实况的各项环境政策和措施。

除继续透过有效的行政措施、以经济手段及立法规管外，建议亦应促使企业将保护环境作为提升自身形象、履行社会责任和提升竞争力的重要部份，推动企业透过「自愿作为（Volunteer Action, VA）」之管



理方式，自主进行环境管理，藉持续改善自身的环保表现及污染预防等措施，履行企业对保护环境的社会责任。

不容置疑，有效落实环保工作的先决条件是要获得社会大众对环境保护的关注、支持及参与。根据环境保护局于2010年底开展的“澳门公众环境意识调查”显示，澳门居民均普遍认同环保工作的急切性和重要性，亦意识到实践环保生活是每个人的责任，但落实环保行为的程度却往往偏低。可见，宣传教育仍然是有效推行环境保护工作的重要元素。

为此，建议结合调查结果，制订出适时、适当的环保策略，在软件上利用不同渠道提供更多的环保资讯以及向社会广泛宣传环境保护意识，深化在学校的环境教育，推动绿色校园和环保社区的建设，鼓励公众实践低碳的环保生活和绿色消费模式。在硬件上透过不断优化和提供更多有利于公众履行环保行为的社区环保设施和诱因，以助环保政策在社区的扎根，从而达到可持续发展之目标。

另一方面，随著全球暖化和环境污染问题日趋重

要，环境灾害和污染事故造成的社会影响突显。由于复杂多变的环境风险很难通过现行的环境管理制度措施彻底解决，为此建议应提升对环境潜在风险的忧患意识和管理考量。进一步就制定有关应急预案及机制开展研究。

事实上，澳门的面积细小，环境质量的提升和环境污染问题有效控制，除不断优化各项环境管理政策、推进企业污染减排、推动全民参与环保工作、培养环保专材以及在环境保护范畴下，强化政府内部的跨部门合作机制外，实离不开更紧密的区域合作。为配合《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020年）》，广东省、香港及澳门于2009年启动了《共建优质生活圈专项规划》的编制工作，并于2011年就《专项规划》的初步建议，共同完成了为期三个月的公众谘询工作。

建议未来特区政府应进一步深化区域以至国际间的环保交流、培训和合作，以不断提升澳门的环境管理和技术水平，透过更紧密和有效的区域合作，实现构建一个低碳和具优质生活环境区域的目标。

参考资料 澳门特别行政区财政预算

更多资讯 <http://www.dspsa.gov.mo>

<http://www.dsrjdi.ccrj.gov.mo>

<http://www.cpttm.org.mo>

《环境统计》2011

<http://www.dsf.gov.mo>

<http://www.macaolaw.gov.mo>

<http://www.iso.org>

The ISO Survey of Certifications - 2011

<http://www.dsec.gov.mo>

<http://www.iacm.gov.mo>

为达至“构建低碳澳门，共创绿色生活”的环境规划愿景，缔造一个优质的居住环境，配合作为世界旅游休闲中心的区域发展定位，建设一个环保、低碳、宜居、宜游的城市，澳门正致力推进社会经济的稳定和可持续发展。为避免在社会经济发展的同时面对环境质量劣化的挑战，建议需全方位推进环保立法、环境污染控制以及预防生态破坏等各方面的工作，并配合国家制订的二氧化碳减排目标，推进本澳的低碳发展进程。

2011年，在19项主要的环境指标共86项子指标中，多种空气污染物浓度(PM₁₀、NO₂、CO)、大气污染物排放量(CO、SO_x、NH₃、TSP、PM₁₀、Pb)、耗电量、收费用水量、沿岸水质评估指数(重金属评估指数、总评估指数、叶绿素a浓度)等21项子指标与2010年相比，均呈现“不良”的态势。这与本地年底人口、旅客量(旅游强度)以及交通运输范畴等11项驱动力子指标的增长息息相关。

另一方面，当结合经济发展作综合分析时，显示近年在本地生产总值高速增长的同时，资源消耗量相对增幅较缓慢，碳排放强度、单位GDP能耗、能源强度以及万元GDP用水量等4项子指标均呈下降趋势，状况属于“良好”。由此可见，澳门在急速发展的同时，在水资源、能源的利用效率和效益方面均有明显提升。

与此同时，温室气体排放量(GHG、CO₂、CH₄年排放量)、空气中臭氧浓度、青洲水出厂水的氯化物含量、沿岸水质富营养化指数、废弃车辆种类及数量、管网漏损率、建筑废弃物的堆填量、树木品种数目、全年噪声投诉个案数目、「基础设施」及「规划与环境整治」的公共开支、环保教育活动总次数、参加人数及经费、ISO14001环境管理系统认证之机构数目、获澳门环保酒店奖之酒店数目等21项子指标在2011年较2010年朝“良好”态势方向发展。

其余29个子指标，如空气质量指数、终端能源耗用量、污水处理量、运往焚化中心处理的废弃物量、废弃物资源回收率、噪声声级值等处于“持平”态势，显示在这些范畴的环境状况并没有进一步改善或恶化。

综合来说，2011年，超过三分之二的环境子指标保持在“持平”或“良好”的趋势。可见，特区政府、业界及公众对环境保护工作的大力支持及持续投入，促使澳门的环境质量及资源消耗在整体上仍能处于正面的发展。

若从近十年的变化趋势来看，虽然在旅客量、本地生产总值、耗电量、机动车辆数目及环境投诉个案等方面有明显的上升；同时，大气污染物排放量温室气体排放量及环境相关活动次数及参与人次等方面亦有改善。我们不能避免社会及经济发展对环境造成的



影响及压力，但透过各种政策措施、资助鼓励及宣传教育活动等推动公共部门、企业及市民落实及承担保护环境的责任，以便在发展的同时，确保环境的质素，减低对环境的损害。

澳门正处于城市 and 环境保护工作的全面发展阶段，丰富的环境资讯及数据将有助决策者制定更实在的环境政策、管理措施以及资源分配。从报告中可展示本澳环境状况有危亦有机，为此建议在稳固和优化目前澳门具优势环境质量的同时，更需提升对部份较脆弱环境元素的忧患意识，及早作好应对准备和制定相应的对策，以进一步推进迈向可持续发展的目标。

其中，改善空气质素和完善废弃物处理将是本澳两大优先重点工作方向。在政府的带头下，透过立法、科研、宣导、技术投入和跨部门协作，全方位、多层次地鼓励各阶层的市民和机构采取更多措施及行动减少空气污染排放和废弃物的产生，以务实推进环保工作的步伐。

2012 年特区政府已按先后缓急逐步推进各项环境保护措施。《进口新汽车应遵守的尾气排放标准的规定》行政法规于 2012 年出台，有助从源头控制高污染车辆进口本澳。对于在澳门行驶的在用车辆，亦完成了柴油车加装尾气微粒过滤装置测试研究计划，并透过“环保与节能基金”计划的配合，资助本澳社团和企业加装有关装置。此外，亦制订了在用车辆的排放标准、相关检验制度及检测方法的谘询方案，开展引入及推广环保车政策的研究，并完成了《车用无铅汽油及轻柴油标准》的谘询。同时，各环保基础设施的营运及保养服务继续有序开展，并进行了“城市清洁及垃圾收集清运服务”新营运服务合同的公开招标工作。

同时，为从源头上避免城市发展对环境有所损害，必须以落实环境保护规划、完善环境法律体系、建立环境影响评估制度、推广最佳可行污染控制技术

以及完备环境监测体系等环境管理手段，将环境保护纳入社会、经济发展的决策和规划的全过程考虑中去。

2012 年经公众谘询及收集社会意见后，编制了《澳门环境保护规划（2010-2020）》谘询总结报告及《澳门环境保护规划（2010-2020）》谘询意见汇编，并发布了《澳门环境保护规划（2010-2020）》最终文本，以推进本澳首个环境规划的落实。此外，在公布《构建环境影响评估制度的探索文本》意见徵集汇编的同时，亦开展了构建环评制度的第二阶段及相关配套工作，正积极推动环评制度化的进程。

不容置疑，环境是珍贵、是保障居民健康之本。环境的好与坏除透过实施有效的环境政策外，同样取决人类行为和每个人对环境的关爱和保护。为此，特区政府一直透过不同形式的宣传教育活动，着力推动社会大众关注环境，减少自身对环境的影响，齐以行动来保护环境，相信在全民参与和投入下，环保工作将可事半功倍。事实上，从近年参与环保活动的人数以及公众环保调查的结果中，可见公众的环保意识正与日俱增。我们确信，在政府、企业和公众的共同努力下，推行低碳、可持续发展方向，实践绿色生活，澳门环境质量将有所改善。

保护环境是没有边界的，我们在改善本地污染问题的同时，亦积极透过区域环保合作与协调，期望以共同制订方向一致的环境政策及措施，提升珠江三角洲的整体环境质量，共同创建一种崭新的绿色消费、生产社会氛围以及发展方式。

展望未来，随著《澳门环境保护规划（2010-2020）》的确立和各项环保措施的推进，透过政府部门共同协作、企业和公众的参与，共同肩负保护环境的责任，「构建低碳澳门、共创绿色生活」的愿景绝对不会是空想！

附录 I — 在本报告中增加或完善的环境指标

章节	指标	定义/作用	图号
简介	增加“旅游强度”指标	旅游强度是本澳全年旅客总留宿晚数与本澳年中人口之比率，透过旅游强度的变化趋势，可反映旅客对该地区人居环境的影响程度。	图 1.4
大气环境	更新“温室气体”指标	明确显示不同温室气体的排放量，有助更清晰了解各温室气体成分所占比例以及变化趋势。	图 2.14
	增加“碳排放强度”指标	碳排放强度是温室气体排放量与本地生产总值之比率，该指标主要用来衡量经济与碳排放量之间的关系。若指标呈下降趋势，即表示该地区正逐步朝低碳模式发展。同时有关指标为国家“十二五”规划中节能减排的约束性目标。	图 2.19
	增加“单位 GDP 能耗”指标	单位 GDP 能耗是终端能源消耗量与本地生产总值之比率，该指标是指本地生产总值消耗终端能源的量。该指标说明一个地区经济活动中对能源的利用程度。同时有关指标为《澳门环境保护规划(2010-2020)》中的规划绿指标。	图 2.21
水资源	增加“管网漏损率”指标	管网漏损率是指输水过程中漏耗的水量比率。有关指标能反映一个地区供水系统的效率，体现其对水资源管理的成效。	图 3.6
	增加“万元 GDP 用水量”指标	万元 GDP 用水量是指澳门本地生产总值消耗的用水量，使用收费用水量与本地生产总值的比率表示。同时有关指标为国家水利发展“十二五”规划中的发展目标。	图 3.7
废弃物	增加“运往处理之特殊和危险废弃物量”指标	运往处理之特殊和危险废弃物量是指每年运往特殊和危险废弃物处理站之废弃物量，有助更全面地反映本澳处理各类废弃物的情况。	图 4.4
	增加“废弃物资源回收率”指标	废弃物资源回收率是指由统计暨普查局统计之出口废弃物量(包括废纸、废塑胶及废金属等)与本澳运往焚化中心处理的废弃物量之比率。同时有关指标为《澳门环境保护规划(2010-2020)》中的规划绿指标。	图 4.9
保护大自然	增加“澳门半岛及离岛树木品种数目”指标	澳门半岛及离岛树木品种数目是指在本澳栽种之树木品种数目。有关指标丰富了本澳自然资源方面的资讯，可以评估生物多样化的变化趋势。	图 5.8
	增加“澳门半岛及离岛动物品种数目”指标	澳门半岛及离岛动物品种数目是指在本澳出现之动物品种数目。有关指标丰富了本澳自然资源方面的资讯，可以评估生物多样化的变化趋势。	图 5.9
环境管理	增加“获环保酒店奖的酒店数目”指标	获环保酒店奖的酒店数目是指参与「澳门环保酒店奖」活动，并获得嘉许的酒店数目。有关指标可体现业界在环境管理方面的投入力度。	图 7.10

😊 = 良好 😐 = 持平 😞 = 不良好

第一章 简介

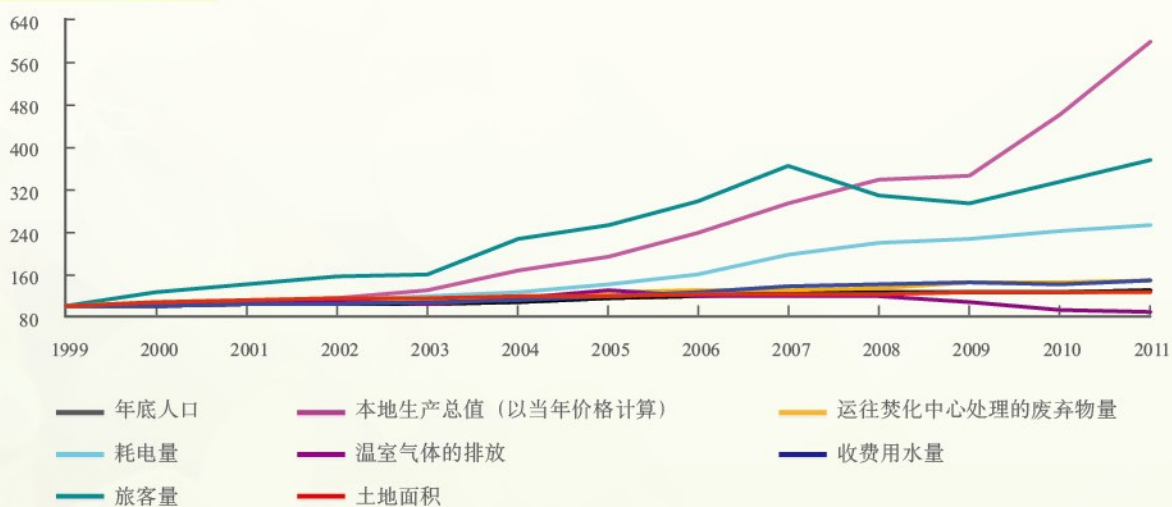
本澳社会、经济及环境的变化

本澳一些社会、经济及环境指标的变化情况

(资料来源：统计暨普查局、环境保护局，2012年)

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 😞 年底人口 | 😊 本地生产总值 (以当年价格计算) |
| 😞 运往焚化中心处理的废弃物量 | 😞 耗电量 |
| 😊 温室气体排放量 | 😞 收费用水量 |
| 😞 旅客量 | 😐 土地面积 |

指数(1999 = 100)



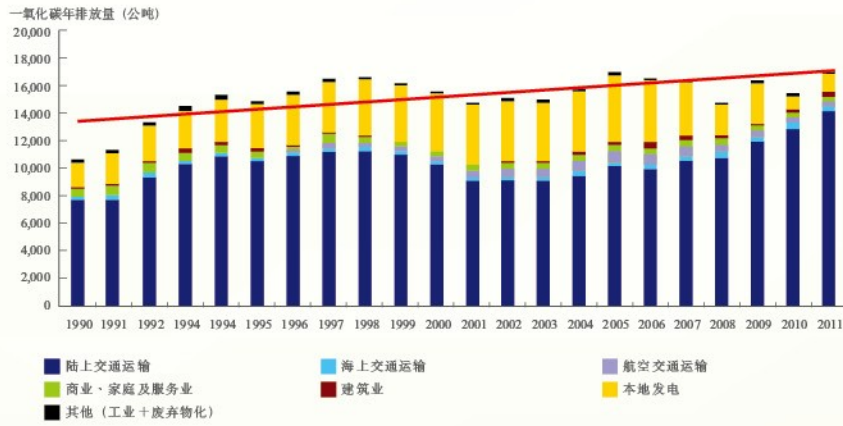
大气排放

一氧化碳的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



一氧化碳年排放量 (公吨)

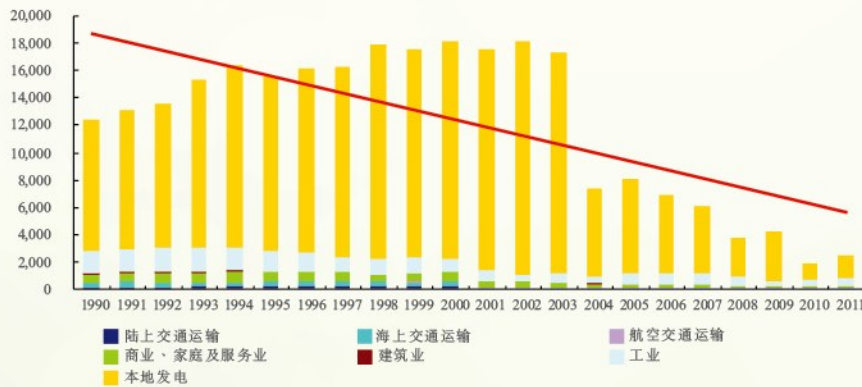


硫氧化物的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



硫氧化物年排放量 (公吨)



氮氧化物的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



氮氧化物年排放量 (公吨)



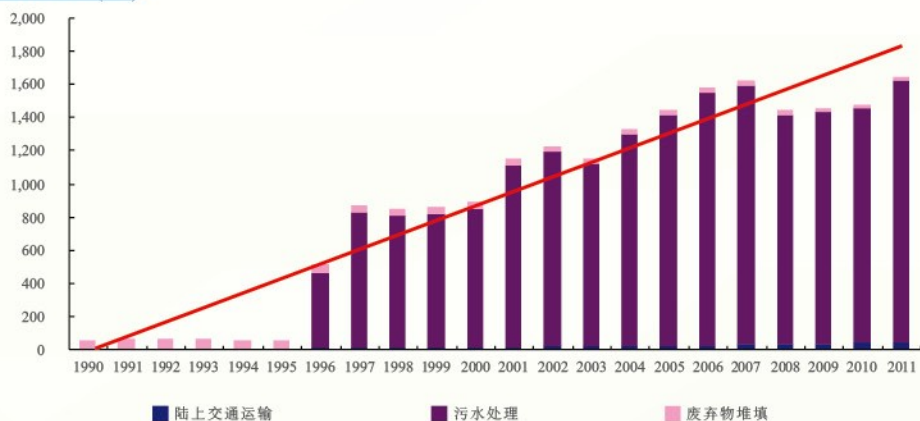
大气排放

氨气的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



氨气年排放量 (公吨)



非甲烷挥发性有机化合物的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



非甲烷挥发性有机化合物年排放量 (公吨)



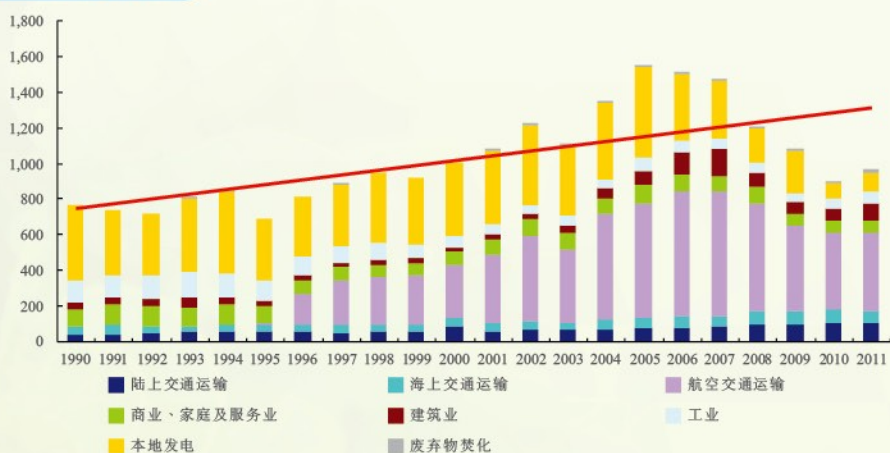
注：(1) 其他包括航空交通运输、商业、家庭用户及服务、废弃物焚化及污水处理。

总悬浮粒子的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



总悬浮粒子年排放量 (公吨)



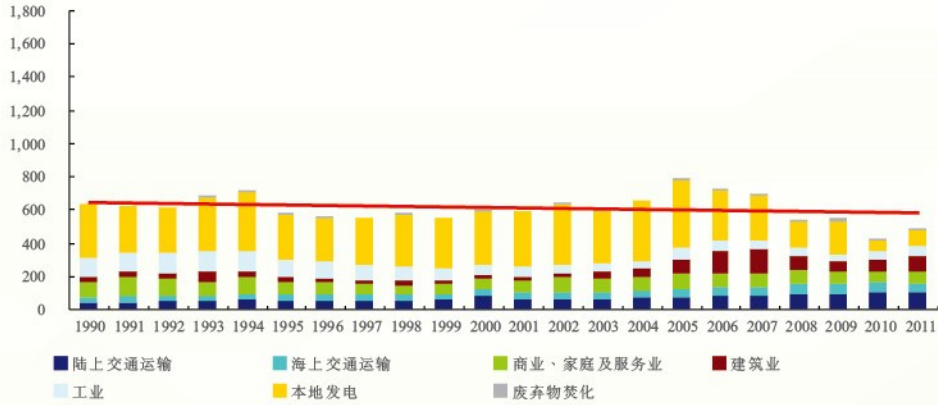
大气排放

直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子的排放

(资料来源：环境保护局，2012 年)



直径少于 10 微米之可吸入悬浮粒子年排放量 (公吨)

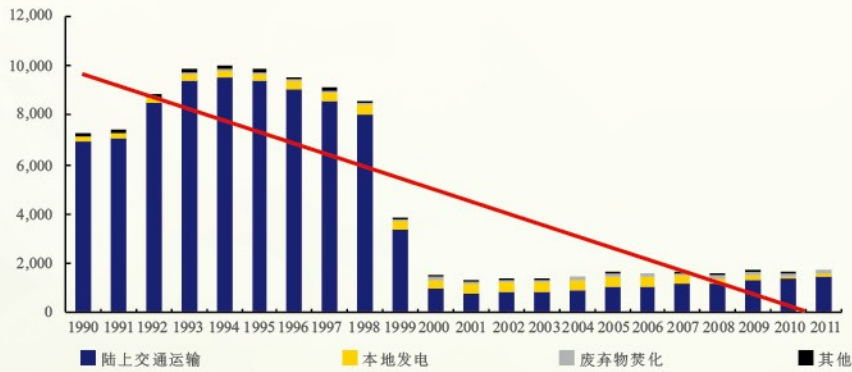


铅的排放

(资料来源：环境保护局，2012 年)



铅年排放量 (公斤)



温室气体排放

温室气体的排放

(资料来源：环境保护局，2012 年)



各类温室气体之年排放量 (千吨等值二氧化碳)



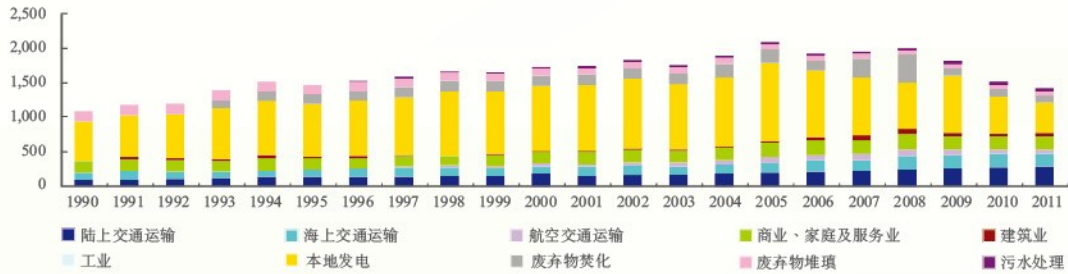
温室气体排放

各领域的温室气体的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



温室气体年排放量 (千吨等值二氧化碳)



二氧化碳的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



二氧化碳年排放量 (千吨)



甲烷的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



甲烷年排放量 (公吨)

废弃物堆填产生的甲烷年排放量 (公吨)



温室气体排放

氧化亚氮的排放

(资料来源：环境保护局，2012年)



氧化亚氮年排放量 (公吨)



能源领域之生态效益

本地生产总值、终端能源消耗及能源强度的变化趋势

(资料来源：统计暨普查局，2012年)

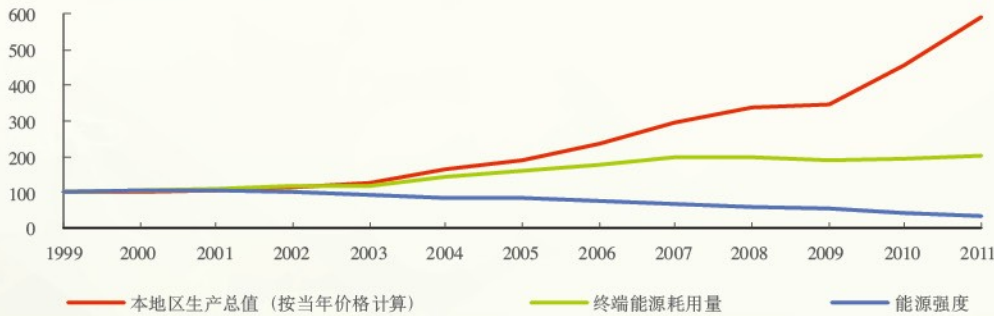


终端能源耗用量



能源强度

指数 (1999 = 100)



交通运输领域之生态效益

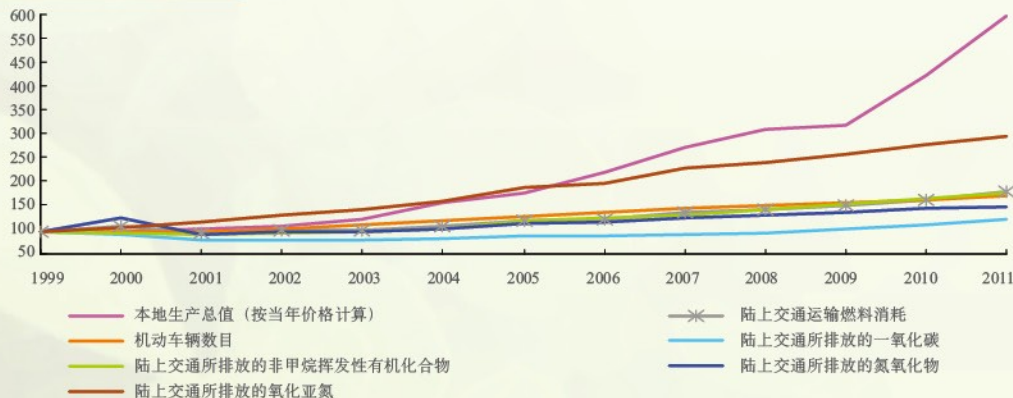
交通运输领域之生态效益

(资料来源：统计暨普查局，环境保护局，2012年)



机动车辆数目

指数 (1999 = 100)



第三章 水资源

饮用水的消费

用水量的年变化

(资料来源：统计暨普查局，2012年)



总收费用水量



家庭用水量

指数 (1999 = 100)



澳门各类用水的分布情况

(资料来源：港务局，2012年)



收费用水量 (立方米)



沿岸水质

澳门沿岸水体评估指数变化趋势

(资料来源：卫生局，2012年)



非金属评估指数



总评估指数



重金属评估指数

综合评估指数



注：(1) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

各监测点的水质非金属评估指数

(资料来源：卫生局，2012年)



非金属评估指数



注：(1) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

氹仔、堆填区及谭公庙非金属评估指数的变化

非金属评估指数



注：(1) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

竹湾、黑沙、机场及参考点非金属评估指数的变化

非金属评估指数



注：(1) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

外港、北安及黑沙环非金属评估指数的变化

非金属评估指数



注：(1) 红色虚线表示标准上限（标准值为 1.00）。

内港及南湾非金属评估指数的变化

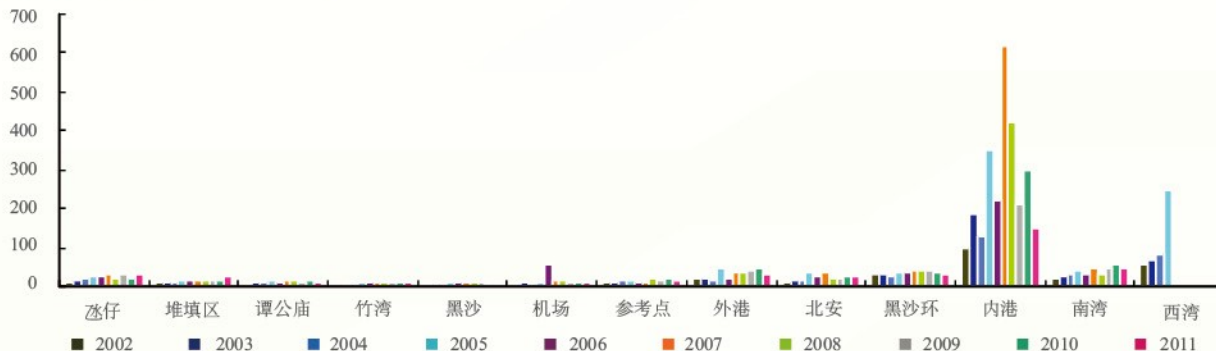
沿岸水质

各监测点的富营养化指数

(资料来源：卫生局，2012年)



富营养化指数



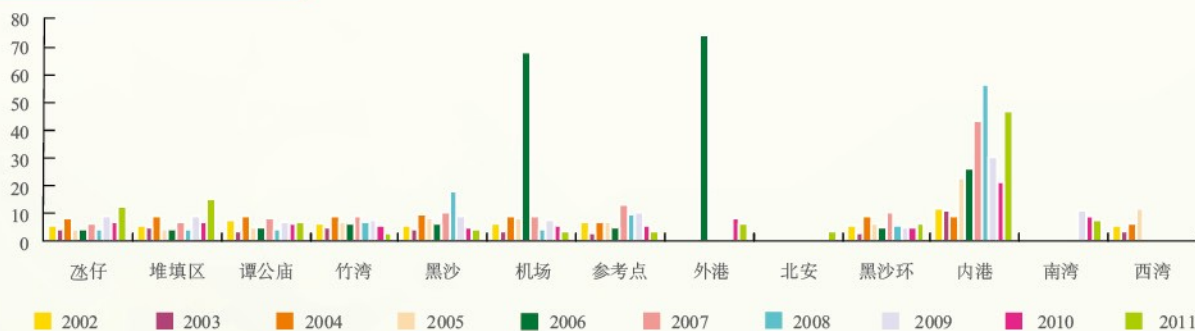
注：(1) 自2006年西湾监测点已被取消。

各监测点的叶绿素 a 浓度比较

(资料来源：卫生局，2012年)



叶绿素 a 浓度 (微克/公升)



注：(1) 自2006年西湾监测点已被取消；暂时只有2006年外港监测点的监测数据。

(2) 自2009年南湾监测点增设叶绿素 a 浓度数据。

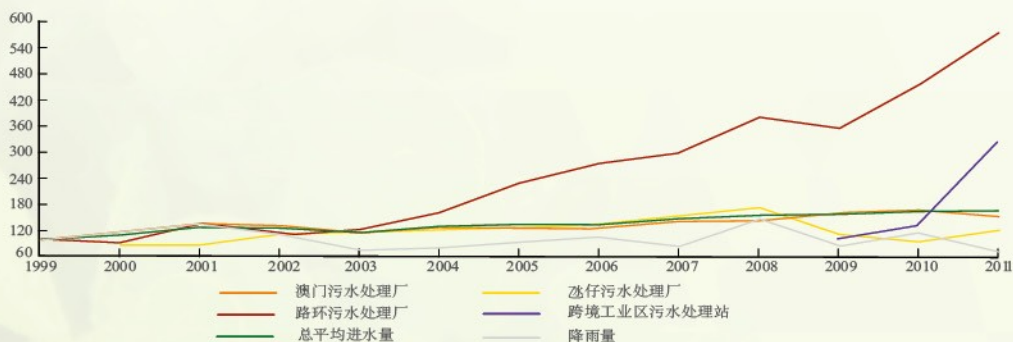
污水处理

各污水处理厂/站每日平均进水量指数

(资料来源：环境保护局，2012年)



指数 (1999 = 100)



第四章 废弃物

废弃物的产生

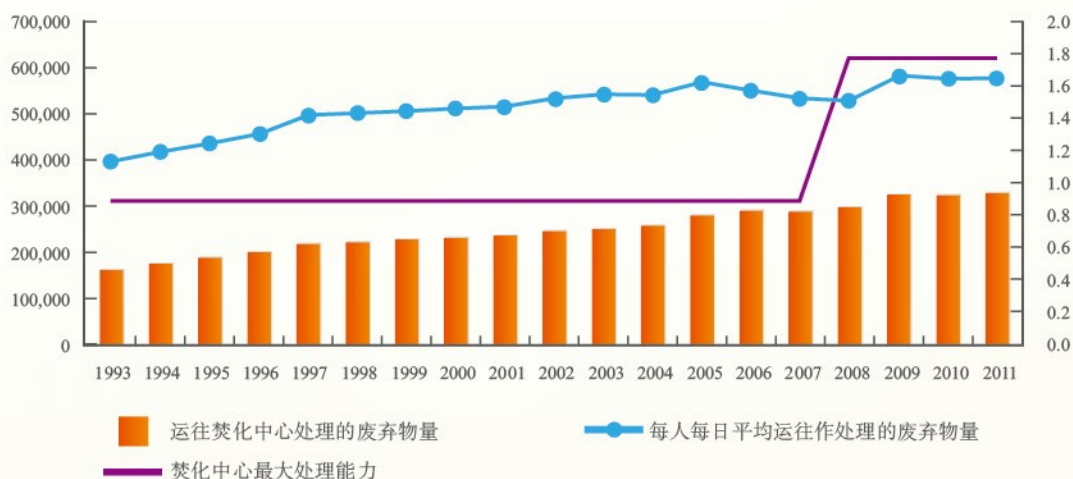
运往焚化中心处理的废弃物流量及每人每日平均运往处理的废弃物流量

(资料来源：环境保护局，2012年)



运往焚化中心的废弃物流量及焚化中心最大处理能力 (公吨)

每人每日平均运往作处理的废弃物流量 (公斤)



废弃物的最终处理

堆填处理的废弃物

(资料来源：环境保护局，2012年)



建筑废弃物的堆填量



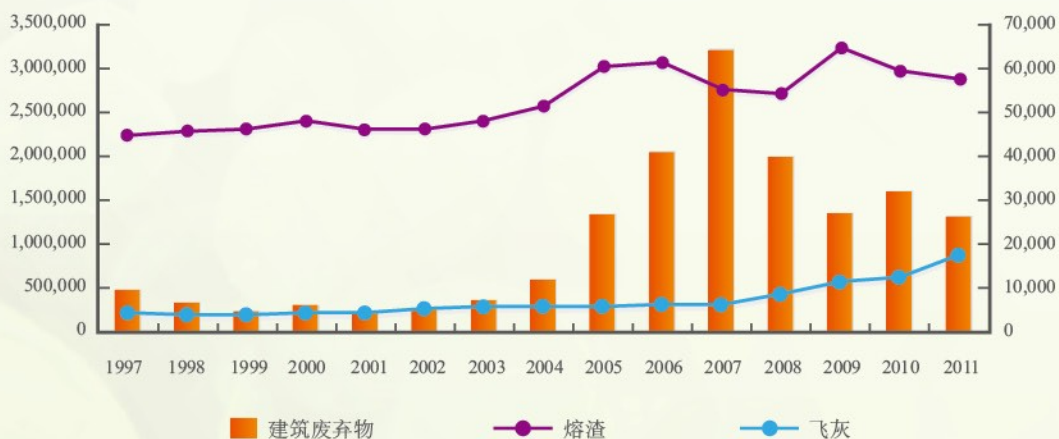
溶渣



飞灰

建筑废弃物总量 (立方米)

飞灰量及熔渣量 (公吨)



第五章 保护大自然

绿化区

总土地面积、年底人口、绿地面积以及人均绿地面积的演变

(资料来源：统计暨普查局，2012年)

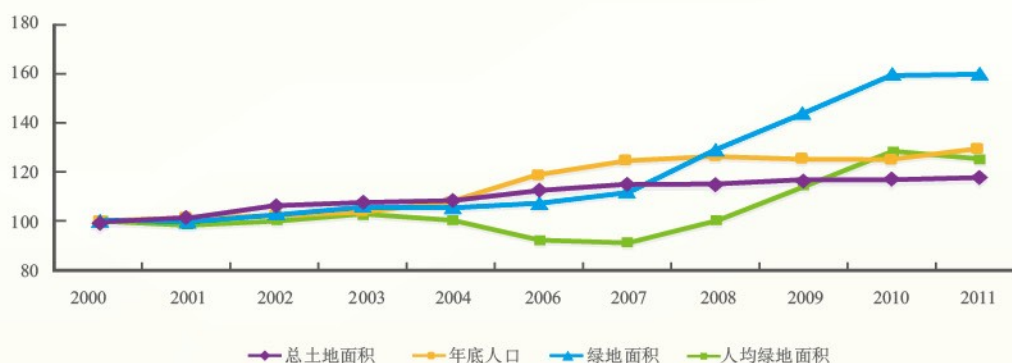


绿地面积



人均绿地面积

指数 (2000 = 100)



注：(1) 此为民政总署管辖的绿地面积。

(2) 2005年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。

澳门绿地面积的演变

(资料来源：统计暨普查局，2012年)



面积 (平方米)



注：(1) 此为民政总署管辖的绿地面积。

(2) 2005年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。

(3) 2006年氹仔绿地面积包括氹仔及路氹填海区面积。

第六章 环境噪声

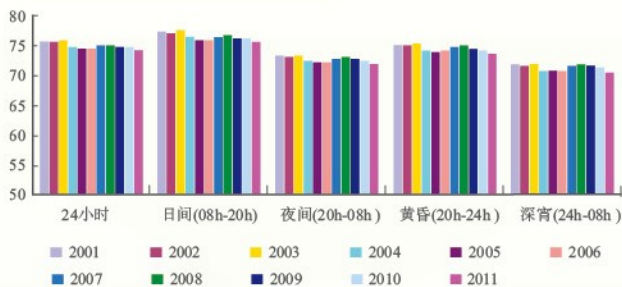
噪声状况

全年平均等效连续声级值

(资料来源：环境保护局，2012年)

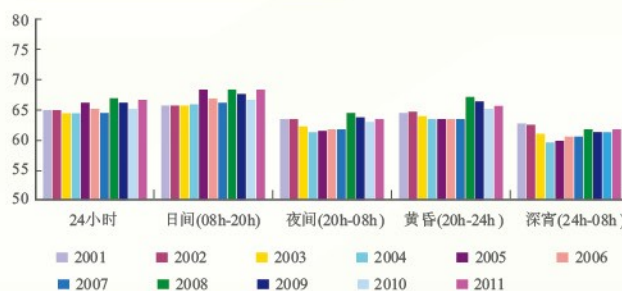


分贝 (A)



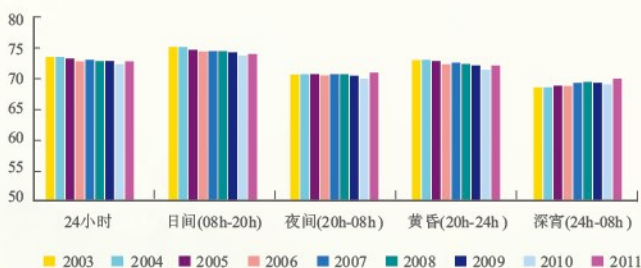
2001-2011 年间高士德站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)

分贝 (A)



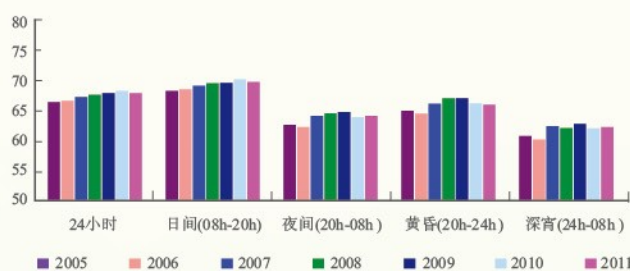
2001-2011 年间柏嘉街站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)

分贝 (A)



2003-2011 年间慕拉士站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)

分贝 (A)



2005-2011 年间施利华街站各时段之全年平均等效连续声级值 (Leq)

噪声投诉

各部门接获的噪声投诉个案数目年变化

(资料来源：《环境统计》- 统计暨普查局及民政总署，2012年)



投诉个案数目 (宗)



注：(1) 2002 年至 2006 年包括治安警察局、环境保护局及民政总署所接获之投诉个案，而 2007 年开始包括治安警察局、环境保护局、民政总署及旅游局所接获之投诉个案。

第七章 环境管理

环境规划、整治及设施的公共投资及开支

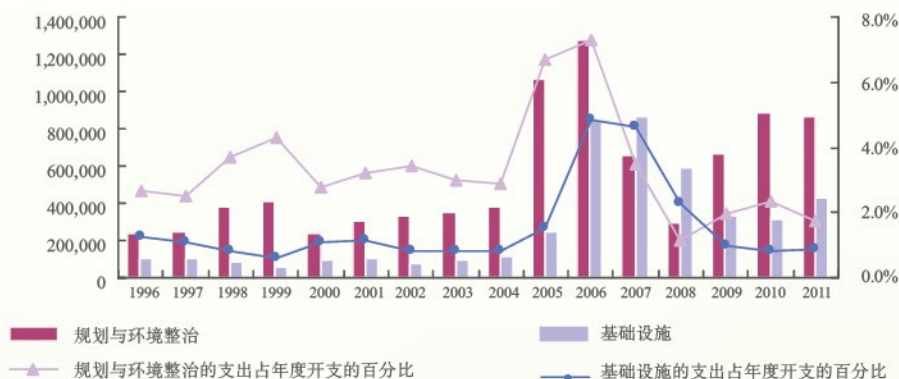
用于「规划与环境整治」及「基础设施」项目的公共开支

(资料来源: 财政局, 2012 年)



开支 (千澳门元)

占总开支的比率 (%)



公众参与及关注

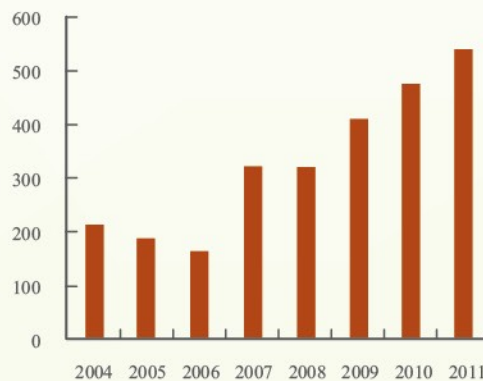
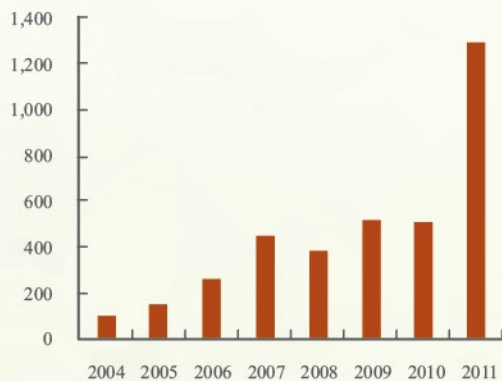
由环境保护局及民政总署举办的环境教育宣传活动相关资料

(资料来源: 《环境统计》, 统计暨普查局, 2012 年)



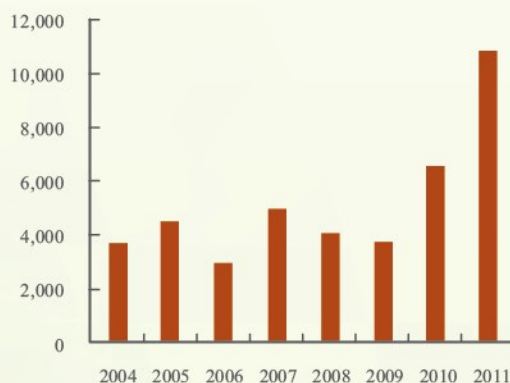
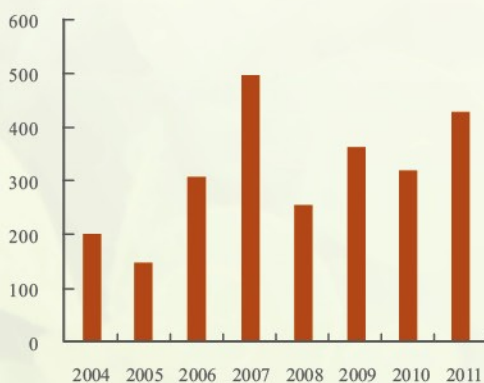
活动总次数 (次)

参加总人次 (千人次)



协办单位数目 (个)

经费 (千澳门元)



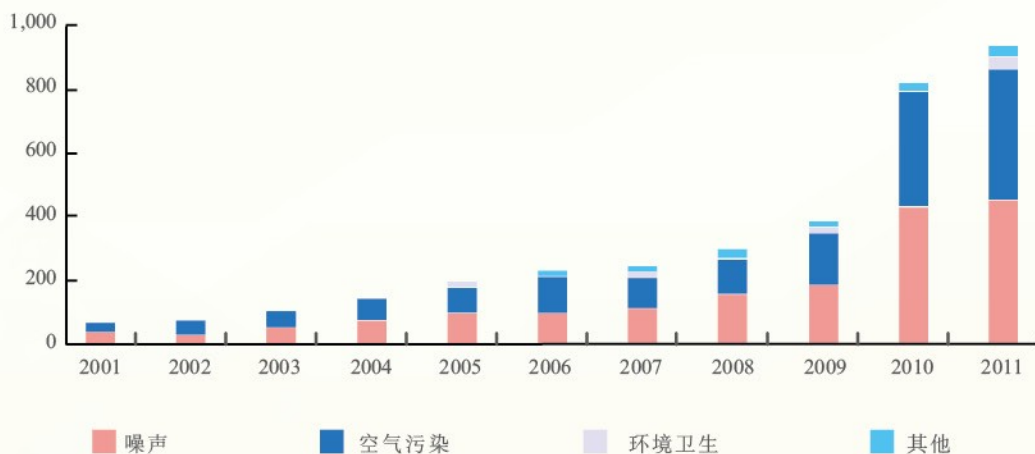
公众参与及关注

公众历年向环境保护局作出环境投诉的个案数目

(资料来源：环境保护局，2012年)



个案数目 (宗)



注：(1) 上述为按投诉类别分类之个案数目。



缩写列表

C	CEPA	《内地与澳门关于建立更紧密经贸关系的安排》
	CH ₄	甲烷
	CO	一氧化碳
	CO ₂	二氧化碳
D	dB(A)	分贝 (A)
	DPSIR	驱动力 (D) - 压力 (P) - 状况 (S) - 影响 (I) - 回应 (R)
E	EEA	欧洲环境署
G	GB	国家标准代码
	GHG	温室气体
	GIS	地理资讯系统
	GDP	本地生产总值 / 国内生产总值
I	IPCC	政府间气候变化专门委员会
	ISO	国际标准化组织
L	L ₁₀	测量时间内 10% 的时间超过的噪声声级
	L ₅₀	测量时间内 50% 的时间超过的噪声声级
	L ₉₀	测量时间内 90% 的时间超过的噪声声级
	L ₉₅	测量时间内 95% 的时间超过的噪声声级
	L _{eq}	等效连续声级
M	MIECF	澳门国际环保合作发展论坛及展览
N	NH ₃	氨气
	NO ₂	二氧化氮
	NO _x	氮氧化物
O	O ₃	臭氧
P	Pb	铅
	PM	悬浮粒子
	PM ₁₀	直径少于 10 微米的可吸入悬浮粒子
	POPs	持久性有机污染物
	pH	酸硷值
S	SO ₂	二氧化硫
T	TSP	总悬浮粒子
U	UFI	全球展览业协会
	USEPA	美国国家环境保护局
V	VA	自愿作为

参考资料

一般性

中华人民共和国环境保护部
<http://www.mep.gov.cn>

环境保护局
<http://www.dspa.gov.mo>

葡萄牙环境署
<http://www.apambiente.pt>

环境保护局 - 澳门环境状况报告
<http://www.dspa.gov.mo>

土地工务运输局
<http://www.dssopt.gov.mo>

民航局
<http://www.aacm.gov.mo>

民政总署
<http://www.iacm.gov.mo>

交通事务局
<http://www.dsat.gov.mo>

地球物理暨气象局
<http://www.smg.gov.mo>

地图绘制暨地籍局
<http://www.dscg.gov.mo>

行政公职局
<http://www.safp.gov.mo>

法律改革及国际法事务局
<http://www.dsrjdi.ccrj.gov.mo>

旅游局
<http://www.macautourism.gov.mo>

海关
<http://www.customs.gov.mo>

财政局
<http://www.dsf.gov.mo>

能源业发展办公室
<http://www.gdse.gov.mo>

教育暨青年局
<http://www.dsej.gov.mo>

一般性

统计暨普查局
<http://www.dsec.gov.mo>

海事及水务局（前港务局）
<http://www.marine.gov.mo>

新闻局
<http://www.gcs.gov.mo>

经济局
<http://www.economia.gov.mo>

卫生局
<http://www.ssm.gov.mo>

澳门生产力暨科技转移中心
<http://www.cpttm.org.mo>

澳门自来水股份有限公司
<http://www.macaowater.com>

澳门电力股份有限公司
<http://www.cem-macau.com>

机场管理有限公司
<http://www.ada.com.mo>

燃料安全委员会
<http://www.csc.gov.mo>

人口经济与社会

统计暨普查局 - 各类统计指标
<http://www.dsec.gov.mo>

大气环境

地球物理暨气象局 - 澳门空气质量、紫外线指数及气候资料
<http://www.smg.gov.mo>

统计暨普查局 - 环境统计
<http://www.dsec.gov.mo>

水资源

澳门自来水股份有限公司 – 水质日分析报告
<http://www.macaowater.com>

统计暨普查局 – 环境统计
<http://www.dsec.gov.mo>

废弃物

统计暨普查局 – 环境统计
<http://www.dsec.gov.mo>

保护大自然

民政总署 – 澳门自然网
<http://nature.iacm.gov.mo>

地图绘制暨地籍局 – 专题图 – 绿化区图
<http://www.dscc.gov.mo>

统计暨普查局 – 环境统计
<http://www.dsec.gov.mo>

环境噪声

环境保护局 – 噪声监测站数据
<http://www.dsqa.gov.mo>

国际公约

濒危野生动植物种国际贸易公约
<http://www.cites.org>

保护臭氧层维也纳公约、关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书
<http://www.unep.org/ozone>

防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约
http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm

控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约
<http://www.basel.int>

国际公约

生物多样性公约
<http://www.cbd.int>

联合国气候变化框架公约
<http://unfccc.int>

亚洲及太平洋地区植物保护协定
<http://sedac.ciesin.org/entri/texts/plant.protection.south-east.asia.pacific.1956.html>

关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约
<http://www.pops.int>

关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采用事先知情同意程序的鹿特丹公约
<http://www.pic.int>

国际植物保护公约
<https://www.ippc.int>

其他

环境地理资讯系统
<http://www.dsqa.gov.mo>

环境保护局 – 澳门环境法例
<http://www.dsqa.gov.mo>

澳门电力股份有限公司 – 健康、安全、环境及质量，澳电年报
<http://www.cem-macau.com>

欧洲环境署
<http://www.eea.europa.eu>

技术策划

书名

澳门环境状况报告 2011

出版

环境保护局

印数

2,000 本

ISSN

1681-7451

出版日期

二零一三年

环境保护局

澳门宋玉生广场 393-437 号皇朝广场十楼

电话 : (853) 2872 5134

传真 : (853) 2872 5129

电邮 : info@dspa.gov.mo

网址 : <http://www.dspa.gov.mo>

版权所有 翻印必究

