

澳門環境

狀況報告

2007



環境保護局

DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE PROTECÇÃO AMBIENTAL



澳門環境
狀況報告
2007



環境保護局
DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE PROTECÇÃO AMBIENTAL

澳门环境状况报告 2007

编写单位

根据「中华人民共和国澳门特别行政区环境委员会*与葡萄牙共和国城市、领土整治及环境部环境署的合作议定书」，本报告由上述两单位共同编写。

鸣谢 - 资料提供

土地工务运输局
民航局
民政总署
地球物理暨气象局
地图绘制暨地籍局
好利安制药科学股份有限公司
行政暨公职局
建设发展办公室
旅游局
海关
财政局
能源业发展办公室
教育暨青年局
国际法事务办公室
统计暨普查局
港务局
新闻局
经济局
卫生局
澳门大学
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

为着不断改进《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！

*根据澳门特别行政区第6/2009号法律，环境委员会于2009年6月29日被撤销，并于同日设立环境保护局。并根据该法律第五条“在法律、规章及合同的条文中对“环境委员会”的提述，经作出必要配合后，均视为对环境保护局的提述。”

目录

	前言	5
	1. 简介	6
	2. 大气环境	10
	3. 水资源	30
	4. 废弃物	44
	5. 保护大自然	52
	6. 环境噪声	60
	7. 环境管理	72
	8. 结论及展望	84

附录：缩写列表 90

参考资料 92



前言

二十一世纪，全世界正面临着诸如全球暖化与水资源匮乏的环境危机。在澳门，旅游博彩业的快速发展、经济的不断繁荣、人口的高度膨胀、资源的长期消耗，使得生态环境正承受着前所未有的巨大压力。加强环境保护、实施可持续发展的全球大趋势，亦正正是澳门在追求更高经济产出的同时，需要解决的首要任务。

推动环境保护一直是澳门特区政府关注的工作，透过持续投放人力和物力资源及开展多方面的环境管理政策，致力于实现人和自然协调发展。特区政府自1999年起编制「澳门环境状况报告」供各界参考，以使居民了解本地区环境保护现况及政府的工作成果，并希望提升其对环境的关注度。报告期以宏观论述及数据分析相结合，展示本澳环境现况与环境保护工作进程，为澳门环境保护建立一份重要的文献依据，及为未来的环境政策及规划奠下基础。

环境保护是一项长期性的工作，除了政府作主导外，更有赖于社会各界的共同参与和积极支持。值得指出的是，近年本澳居民的环保意识日益增强，推动关注环境的良好氛围正在社区蔓延开去。随着公众环保意识加强，在国际环保公约的督促下，特区政府亦大力开展政府内部各部门的通力合作和加强区域间地方政府的协调沟通，力求在环境保护的工作上朝着以多层次、多目标的方式积极向前推进。

随着是次《澳门环境状况报告》的出版，不单展示了澳门环境状况的客观数据和分析，指出了现时较为迫切的环境挑战，更建议了缓解环境恶化趋势的对策。

我们深切期望，这份报告能作为澳门特别行政区在制定可持续发展策略时的重要参考依据。同时，亦希望报告能回应社会各界对环境资讯的关注需求，并推动公众对就应对本澳环境问题之良方妙药，向我们提供更多的宝贵意见。

我们深信，只要全澳门居民积极参与环境保护的工作，在每个人的日常生活细节中为环境减轻一点负担，最终能创造宜居、健康的优质生活！

1 简介

鉴于环境的重要性和复杂性，同时基于「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，本报告采用了「欧洲环境署」(EEA)的「驱动力(Driving forces) – 压力(Pressures) –

状况(State) – 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，以反映出本澳各种环境因素间的相互关系。

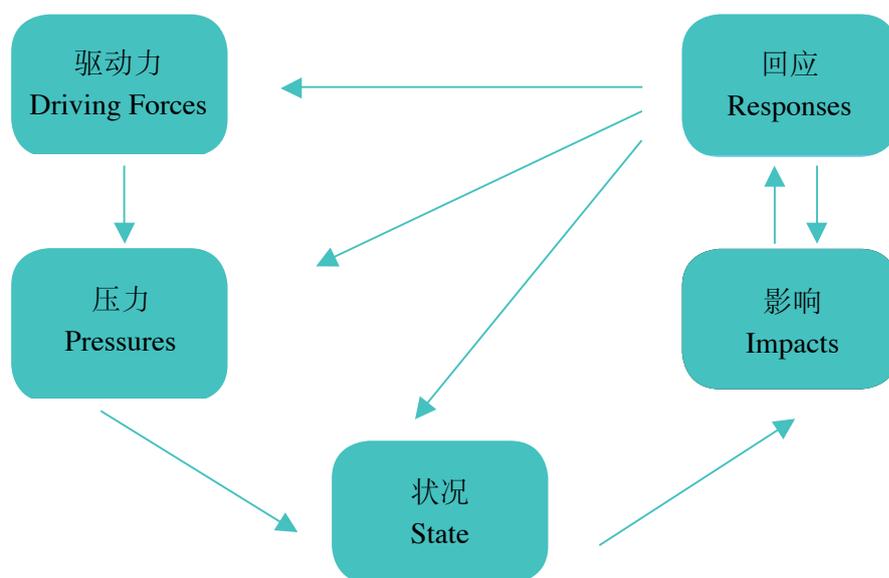


图1.2 环境状况报告中之「驱动力-压力-状况-影响-回应」框架

(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进车辆的三元催化器等等。



本报告将对澳门六个主要的环境范畴的十九项环境指标进行分析和评估，并集中分析了2007年本澳社

会、经济及主要环境指数的变化状况和趋势。

章节	项目描述	D	P	S	I	R
简介	<ul style="list-style-type: none"> • 本澳社会、经济及环境的变化 	•	•			
大气环境	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	•	•	•		
水资源	<ul style="list-style-type: none"> • 饮用水水质 • 饮用水的消费 • 沿岸水质 – 平均污染指数 • 污水处理 		•	•		
废弃物	<ul style="list-style-type: none"> • 废弃物的产生 • 废弃物的最终处理 		•			•
保护大自然	<ul style="list-style-type: none"> • 绿化区 			•		•
环境噪声	<ul style="list-style-type: none"> • 噪声驱动力 • 噪声状况 • 噪声投诉 	•	•	•		•
环境管理	<ul style="list-style-type: none"> • 「规划与环境整治」公共投资及开支 • 公众参与及关注 • 推广实施环境管理系统 					•



1 简介

本澳社会、经济及环境的变化

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

本澳社会、经济及环境的变化指标以1998年作为基准年，以分析本澳每年的年中居住人口估计数目、本地区生产总值、焚化处理的固体废弃物量、旅客量、耗电总量、温室气体的总排放量及用水总量。

指数 (1998=100)

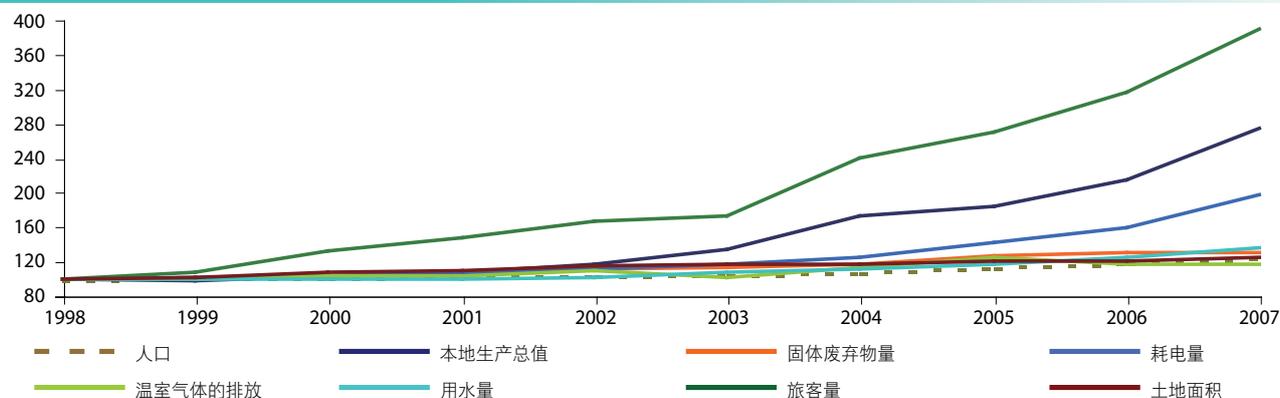


图1.2 本澳一些社会、经济及环境指标的变化情况

(资料来源：统计暨普查局、建设发展办公室，2008年)

分析

2007年反映澳门的社会、经济及环境的主要指标如下：2007年本澳年中居住人口估计为525,800人、土地总面积为29.2平方公里、本地区生产总值达127,982,395千澳门元、旅客量达27,003,370人次、耗电量为2,984百万千瓦小时、焚化处理的固体废弃物量达288,243公吨、用水量达65,828,012立方米，而温室气体排放量估算量约为1,972千吨等值二氧化碳。

对比2006年，以上各项指标在2007年均有所增长。其中旅客量、耗电量以及本地生产总值在2007年较2006年更有高于20.0%的增长，当中旅客量增幅为

22.8%、耗电量增幅为23.1%、本地生产总值增幅为27.3%。而在余下的各项指标中，用水量增幅为9.1%、人口增幅为5.4%、土地面积增幅为2.1%、焚化处理废弃物量增幅为0.7%、而温室气体排放量则微增了0.1%。





从1998至2007年间本澳旅客量、本地区生产总值以及耗电量等显示出经济发展的指标有较急速增长，依次增加了288.6%、173.1%以及96.0%。而用水量、土地面积、人口、废弃物量及温室气体排放量的增长则相对较

平缓，分别增加了36.2%、23.7%、24.5%、30.4%以及15.9%，反映出近年澳门随着经济不断发展，无论在资源消耗以及废物排放方面的环境指标均呈持续增长的趋势，但增幅却较经济指标温和。

总结及建议

澳门正处于较为急速的发展阶段，整体经济社会迅速发展，环境压力亦逐步增大，为此环境保护工作既是挑战也是机遇。

在经济发展的同时，如何不以牺牲环境为代价？如何应用先进科技来构建一个环境友好型、资源节约型的低碳社会？将是澳门环境工作需要面对的一个重大课题。

目前，全球正为应对气候变暖而逐渐形成了前所未有的环保氛围，不同的社会阶层更重视环保的工作与行动。对正处社会急速变化关键时刻的澳门而言，正好把握这一全球环保趋势积极开展工作，以奠下坚实的环境基础。



参考资料

环境统计
统计年鉴
能源调查
本地生产总值
人口统计

更多资讯

<http://eea.eu.int>
<http://www.dsec.gov.mo>

2 大气环境

澳门特别行政区政府为配合减缓气候变化的国际趋势，致力减少温室气体排放对全球气候和生态环境系统可能造成不可逆转的影响，于2007年正式向中央人民政府申请使《京都议定书》适用于澳门特别行政区。

随着《京都议定书》的适澳，本澳将从多方面着手，积极探讨和推行各种节能减排以及有助减低大气污染的可行性措施，包括改进发电设备、引进洁净能源、研究更多替代能源的方案、优化公交系统和服务、推动环保产业的发展、深化各项环保及节能的宣传教育、积极参与更紧密的区域环境合作等等，这些都将对改善澳门的空气质量起到正面作用。

据世界卫生组织的估计，全球每年由于吸入空气中悬浮污染物粒子而过早死亡的人约有240万人，其中因吸入室外可吸入颗粒物引致死亡的约有80万人，因吸入室内可吸入颗粒污染物引致死亡的约有160万人。空气质素和人类健康的密切程度由此可见。

空气质量

澳门地球物理暨气象局持续透过路边、高密度住宅区及一般性自动监测站进行24小时的监测工作，对本澳的空气质量进行监测及分析，并每天发布澳门的空气质量指数（AQI），把空气的质量分为良好、普通、不良、非常不良、严重及有害等六个级别。

2007年各自动空气质量监测站录得的空气质量指数属「不良」的天数较2006年增加了3天；而录得属「良好」的天数则较2006年减少11至26天不等。

2007年路边监测站录得空气质量属「良好」的天数为227天（62%），较2006年减少15天、属「普通」的天数有116天（32%），较2006年增加13天、属「不良」的天数为21天（6%），较2006年增加3天。

澳门高密度住宅区站录得属「良好」的天数为206天（59%），较2006年减少了26天、属「普通」的有108天（31%），较2006年增加17天、属「不良」的有36天（10%），较2006年增加3天。

氹仔高密度住宅区站录得属「良好」的天数为224天（61%），较2006年减少26天、属「普通」的天数为123天（34%），较2006年增加28天、属「不良」的

天数为18天（5%），较2006年增加3天。

一般性监测站录得属「良好」的只有205天（56%），较2006年减少11天、属「普通」的天数为133天（36%），较2006年增加8天、属「不良」为27天（7%），较2006年增加3天。

在各自动监测站所监测的五种污染物当中，可吸入悬浮粒子（PM₁₀）以及二氧化氮两种污染物曾录得日平均浓度超标情况，当中又以可吸入悬浮粒子（PM₁₀）超标的天数较多（详情见以下“空气质量”的“分析”内容），是造成2007年空气质量指数属「不良」天数增加的主要污染物。而二氧化硫、臭氧及一氧化碳则未有录得超过日平均标准值。

在酸雨方面，2007年大潭山站测得酸雨出现的情况与往年相若，在全年55次测量当中只有3个测量周的雨水酸硷度是稍高于5.6（若降雨酸硷度高于5.6，一般不被认为属酸雨），介乎5.7至5.8之间，其余的时间皆低于标准值，表示澳门存在酸雨的情况。

此外，位于大潭山的辐射监测站透过测量大气中伽偻射线的辐射水平来判定本澳大气中辐射量的高低。2007年该站所测得的伽偻射线全年平均值为0.106微格雷/小时，低于标准0.35微格雷/小时。

针对可吸入悬浮粒子（PM₁₀）是导致澳门空气质量出现「不良」情况的主要来源，澳门地球物理暨气象局为更细致地分析有关情况，在2006年3月至2007年8月期间在氹仔大潭山站进一步对PM_{2.5}进行监测。PM_{2.5}是指悬浮在大气中，空气动力粒径小于2.5微米的颗粒物，这类粒径比PM₁₀更小的粒子可在呼吸过程中直达人体肺部的细支气管壁并长期存留，对人体呼吸系统造成影响。





本澳之排放源清单主要包括一氧化碳、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、可吸入悬浮粒子及铅之年排放量，并根据相关之年度变化来评估本澳的大气环境状况。

在制作是次排放源清单时，为持续改善排放源清单的精确度，搜集和引用了更多的资料来进行分析，并根据最新的资料对往年的排放量进行了调整及修正。

根据有关的估算，本地发电及废弃物堆填等排放源的污染物排放量近年呈减少趋势，但陆上交通运输、建筑业、废弃物焚化、污水处理、燃料供应以及溶剂使用等领域的污染物排放量却正在逐年增加。

当比较2006及2007年的排放数据时，发现源自发电的硫氧化物、氮氧化物和可吸入悬浮粒子(PM₁₀)的排放量均有所减少，但其他污染物诸如非甲烷挥发性有机化合物、氨气及铅则有所上升（见“大气排放”指标分析）。

温室气体排放

为应对因温室气体排放而导致的气候变化对全球人类及环境所造成的重大影响，联合国大会在1990年建立了气候变化框架公约政府间气候变化专门委员会（IPCC）。该委员会起草了《联合国气候变化框架公约》，并在1992年6月的里约热内卢地球问题首脑会议上由来自全球多个国家的元首和其他高级代表签署了《公约》。

及后，于1997年，作为公约最高机构的公约缔约方会议在日本京都举行，会议通过了《京都议定书》，该议定书是具约束性的法律条文，其主要目标是透过减少温室气体排放以防止气候变化情况继续恶化，影响人类的生存和发展。《京都议定书》规定了主要工业发达国家在2008至2012年间的温室气体排放量，需在1990年的基础上平均减少5.2%，虽然议定书没有订明对发展中国家的减排规限以及目标责任，但在公约理念下，发展中国家仍须为减排作出努力。

按政府间气候变化专门委员会第一工作组在最新的第四次评估报告「气候变化2007：科学基础」决策者摘要中指出，在未来的二十年，根据所估算之温室气体排放量作为基础，全球气温每十年将上升0.2°C；纵使温室气体

综合是次监测结果及相关分析，澳门大气中PM_{2.5}之日平均浓度范围介乎2.8微克/立方米至143.3微克/立方米之间，浓度起伏较大，并随季节而变化。当中，出现高浓度PM_{2.5}日子以冬季为主，秋季为次，其可能与冬季季候风的盛行有关。但在夏季PM_{2.5}之浓度水平则明显下降，主要是由于澳门地处华南沿岸，在夏季受到来自南中国海之海洋性空气影响，空气相对较湿润，空气中的悬浮粒子量相对较少。值得关注的是，若根据世界卫生组织对PM_{2.5}所建议的24小时平均值75微克/立方米为评价标准，在这18个月监测时间中，PM_{2.5}共出现了42天（达7.9%）超标天数，因此有需要进一步分析PM_{2.5}之组成成份及来源，以便进一步制定控制方案，保障居民的健康。

此外，特区政府为了解本澳公共场所之室内空气质素情况，于2007年对澳门公共停车场、学校、酒店及食肆等公共场所进行随机抽样，短时间或连续性的室内空气质素检测工作，以掌握室内空气质素之数据及相关资料。

鉴于大气是无分界，粤澳两地为进一步完善空气质量监测工作，2006年在粤澳环保合作专责小组下成立的粤澳空气合作专项小组，正逐步开展粤澳空气质量监测的技术和数据交流，以便加强珠江三角洲区域的空气质量状况及污染问题上的合作，共同谋求改善区域空气质量的对策。

此外，为配合控制破坏臭氧层物质的《蒙特利尔议定书哥本修正案》的适澳，2007年透过第343/2007号行政长官批示对氟氯烃类物质“HCFCs”设定了年度进口限额，这样将有助减低氟氯烃类物质排放所造成的影响，同时亦履行了保护臭氧层的国际义务。

大气排放

本澳的大气排放污染源主要来自多个领域，包括发电、交通运输、工业制程、建筑业及废弃物焚化等。

2 大气环境

的排放量能维持在2001年之水平作估算，全球气温每十年仍将上升0.1°C，并将导致海平面升高、低洼地区的淹没、降雨量的改变及极端异常气候现象的出现等等。

澳门特别行政区政府为共同承担应对气候变化的国际义务，推动澳门环保工作的发展，于2007年底正式向中央人民政府申请，使《京都议定书》适用于中华人民共和国澳门特别行政区。

为此，澳门需按《京都议定书》要求提交本地的温室气体排放清单，同时亦需按本澳社会经济发展实际情况，制定和落实相关的减排政策和措施。其中包括引入天然气发电；订定更严格的汽车尾气排放标准如新进口摩托车的标准；取缔废气排放量较高的二冲程摩托车之进口以及推动公交优先等政策。

澳门自2000年开始持续关注温室气体排放的状况，估算自1990年以来包括二氧化碳、甲烷及氧化亚氮等三种温室气体的排放量，并制定了相关的温室气体排放清单。

据有关估算，1990至2005年间澳门温室气体排放量持续上升，但在2005至2007年间则呈放缓趋势。2007年，本澳温室气体排放量为1,972千吨等值二氧化碳，当中二氧化碳占1,851千吨（93.9%），甲烷占57千吨（2.9%），氧化亚氮占63千吨（3.2%）。

从地球物理暨气象局的气象观测资料分析，澳门近一百年的升温率为每百年0.66°C，略低于全球平均升温率0.74°C，而20世纪80年代中以后的升温幅较快。此外，暖夜（最低气温在27.0°C以上）日数趋增，而冷夜（最低气温低于12.0°C）日数则显着减少，显示本澳亦正受全球暖化影响。

能源领域

各种能源的开发和使用，对提高活动效率及改善居民生活素质发挥着重要的作用，然而传统利用能源的方式和耗能量的急增带来了全球性的各种环境问题，如导致温室效应、酸雨等，正危害着人类的生存和发展。

近年本澳能源强度呈下降趋势，即单位本地生产总值所耗用的终端能源有所下降。但由于澳门经济和社会持续快速发展，自2005年本地实际的能源耗用量却有两位数字的增长。2007年本澳终端能源消耗总量为21,054太焦耳，较2006年增加了14.2%，可见由此产生的环境压力

不容忽视，需进一步加强节能减排的工作，更有效地控制温室气体排放，以配合《京都议定书》的落实执行。

2007年，澳门「交通运输」耗能最高（占27.2%），其次是「其他行业」（包括包括渔业、服务业、电力及水（不包括电力公司的消耗量）等）、「商业、饮食业及酒店」、「家庭用户」等。2007年「建筑业」能源耗用量已超过「工业」类的耗用量，并较2006年再度大幅增加93.4%（详见“能源领域之生态效益”分析内容）。

交通运输

交通运输对城市而言就像在人体内流动的血液一样，不断输送着城市所需的人流物流，是城市可持续发展的重要组成部份。因此，城市交通规划和管理应不断改善和优化以减轻交通运输对环境所构成的压力。

近年澳门机动车辆数目持续增长，2007年共有174,520辆，较2006年的162,874辆增加了7.2%。陆上交通运输在2007年的终端能源消耗为3,186太焦耳，较2006年的2,869太焦耳增加了11.0%；而2007年由陆上交通运输所导致的温室气体排放量为229千吨等值二氧化碳，较2006年的206千吨等值二氧化碳增加了11.2%。

为减轻交通运输对环境所造成的压力，政府正从多方着手，制定综合政策。在减低车辆废气排放方面，除已有的措施如规定汽油车必须安装三元催化器、限制销售的车用轻柴油的含硫量及汽油的含铅量外，亦正对新进口重型摩托车和轻型摩托车尾气污染物排放标准作出规定，逐步取缔二冲程摩托车之进口。此外，亦正研究引进天然气等洁净燃料。

在改善陆上交通方面，澳门已制定了公共优先的发展策略，将调整公交配置、兴建轻轨系统、自动步行系统、继续优化车用燃料、引入环保车种、提倡绿色出行以及开展各项车辆数目及污染物排放的研究工作，期望能更适时和有效地减低机动车辆污染排放量。

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

空气质量

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

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指数所占百分比、每年空气质量指数的月变化、各自动监测站测得之空气污染物浓度年平均值来作评价。

澳门地球物理暨气象局根据对可吸入悬浮粒子（ PM_{10} ），二氧化硫（ SO_2 ），二氧化氮（ NO_2 ），一氧化碳（ CO ）和臭氧（ O_3 ）等各种污染物24小时自动监测数据以及每种污染物对人类健康影响程度，订定了相关之空气质量指数，指数分为良好、普通、不良、非常不良、严重及有害等六个级别。

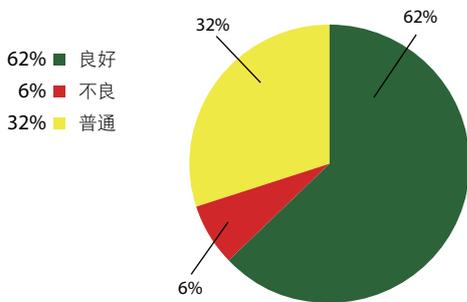


2 大气环境

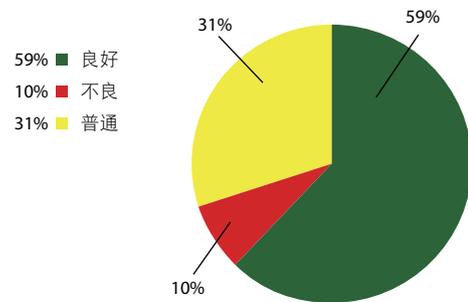
空气质量

指标

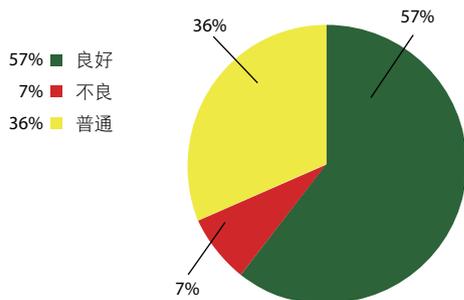
水井斜巷（路边）2007年



澳北电站（高密度住宅区）2007年



大潭山（一般性）2007年



氹仔市区（高密度住宅区）2007年

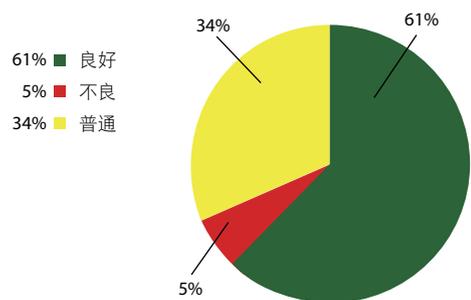


图2.1 2007年各自动监测站所得之空气质量指数等级比例

(资料来源：地球物理暨气象局，2008年)



空气质量



空气质量指数为「不良」的日数所占百分比

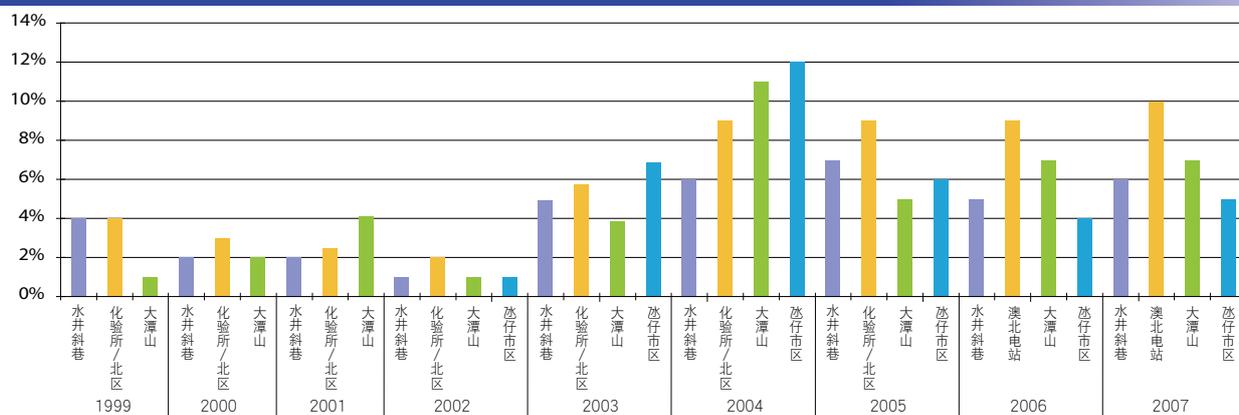


图2.2 历年空气质量指数为「不良」天数所占比例

(资料来源：地球物理暨气象局，2008年)

空气质量指数月平均值

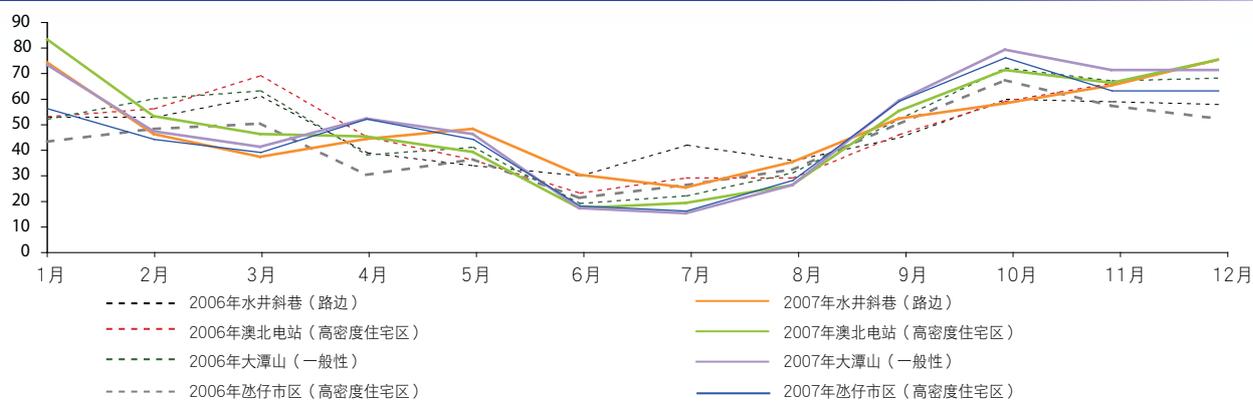


图2.3 2007年空气质量指数月平均值比较

(资料来源：地球物理暨气象局，2008年)

2 大气环境

空气质量

指标

浓度年平均值 (微克/立方米)

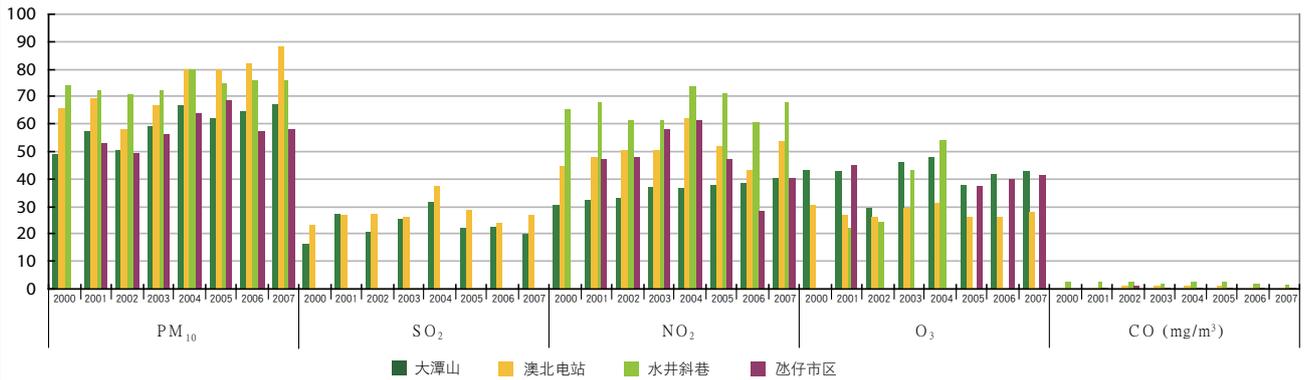


图2.4 在各自动监测站之空气污染物浓度年平均值

(资料来源:地球物理暨气象局,2008年)

降雨量 (毫米)

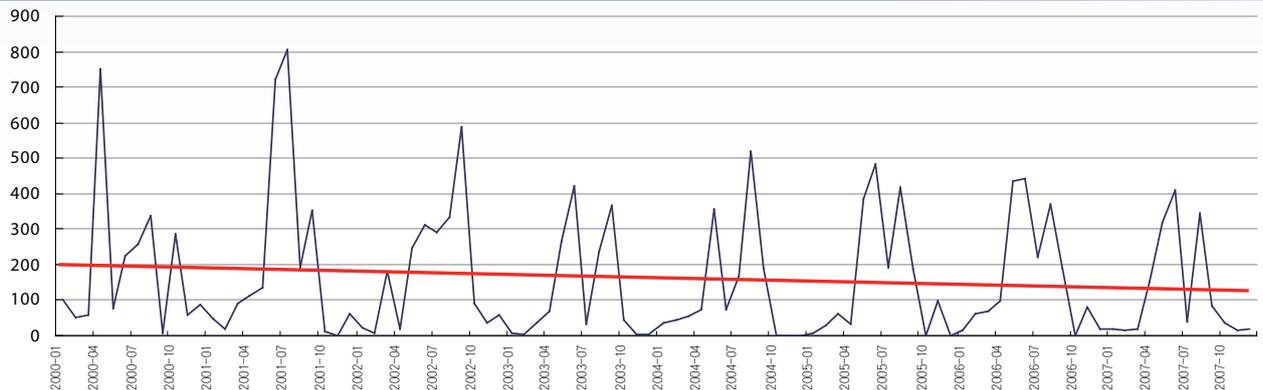


图2.5 降雨量之变化趋势

(资料来源:地球物理暨气象局,2008年)

空气质量

分析

2007年各空气质量自动监测站的空气质量指数均介乎良好至普通之间，各站属「不良」空气质量天数均较2006年增加3天。其中，水井斜巷站属「不良」空气质量天数的比例由2006年的5%增至6%（18天增至21天）；澳北电站则由2006年的9%增至10%（33天增至36天）；氹仔市区站由2006年的4%增至5%（15天增至18天）；大潭山站则由24天增至27天。

2007年空气质量指数的月平均值变化与往年相约，在多雨潮湿的夏季，污染物较容易扩散，空气质量指数较低，空气质量相对较佳。2007年总降雨量为1,466.4毫米，2006年为1997.8毫米，整体而言，2000至2007年的降雨量呈下降趋势。

在各自动监测站所监测的五种污染物中，可吸入悬浮粒子（ PM_{10} ）以及二氧化氮两种污染物曾录得日平均浓度超标情况，以可吸入悬浮粒子（ PM_{10} ）超标的天数较多。

在可吸入悬浮粒子（ PM_{10} ）方面，2007年澳北电站、水井斜巷、大潭山及氹仔市区超出日平均浓度标准值（150微克/立方米）的天数分别为29天、20天、19天及5天；较2006年分别增加4天、9天、5天及2天。超标的日子主要集中在1月及12月份，而9月、10月、11月、2月及3月皆出现超标的情况。当比较2007年及2006年的可吸入悬浮粒子年平均浓度时，显示澳北电站、大潭山及氹仔市区的浓度均有增加，

增幅分别为7.7%、4.8%及2.2%；而水井斜巷的年平均浓度则下降0.2%。

在二氧化氮方面，2007年澳北电站及水井斜巷站各录得日平均浓度超过日标准值（150微克/立方米）为1天，而大潭山站及氹仔市区站则没有录得超标情况。但当比较2007年及2006年的二氧化氮年平均浓度时，澳北电站、水井斜巷、大潭山及氹仔市区均有增加，增幅分别为3.9%、11.9%、5.2%及43.9%。

在二氧化硫方面，2007年各站均没有超过日平均标准值（150微克/立方米）的情况；比较2007年及2006年的二氧化硫年平均浓度，其中澳北电站的年平均浓度增加了11.6%，大潭山站的年平均浓度则下降10.6%。

在臭氧方面，2007年各站的日平均浓度均没有高于日标准值（160微克/立方米）；比较2007年及2006年的臭氧年平均浓度时，澳北电站、大潭山站及氹仔市区站的年平均浓度均有增加，增幅分别为7.7%、2.2%及2.8%。

在一氧化碳方面，2007年各站的日平均浓度均没有高于日标准值（10.00毫克/立方米）；当比较2007年及2006年的一氧化碳年平均浓度时，澳北电站的年平均浓度增加9.8%，而水井斜巷站及氹仔市区站的年平均浓度则分别下降25.3%及19.8%。



DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

大气排放之变化趋势由各污染源每年之一氧化碳、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、直径小于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情况时采取了较适合本澳特点的种种分析方法，并根据下列技术资料来做全面的分析：EMEP/CORINAIR *"Atmospheric Emission Inventory Guidebook"*；IPCC *"Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories"*；USEPA *"Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42"* 以及PARCOM/ATMOS *Emission Factor Handbook*。

值得注意的是，为持续改善排放源清单的精确度，在制作2007年排放清单的工作中，搜集并引用了更多的资料来进行分析；如使用了IPCC 2006更新方法所使用的排放系数来估算废弃物堆填及焚化处理的排放量，并根据新的排放系数对往年的排放数据进行调整及修正；此外亦将由工业污水排放所带来的非甲烷挥发性有机污染物排放量加入估算当中。

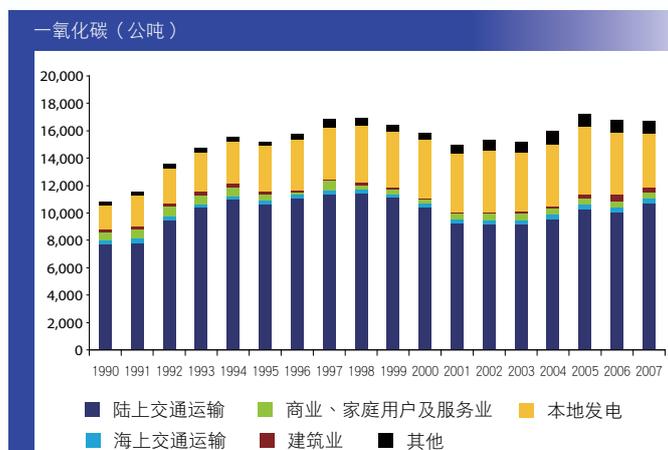


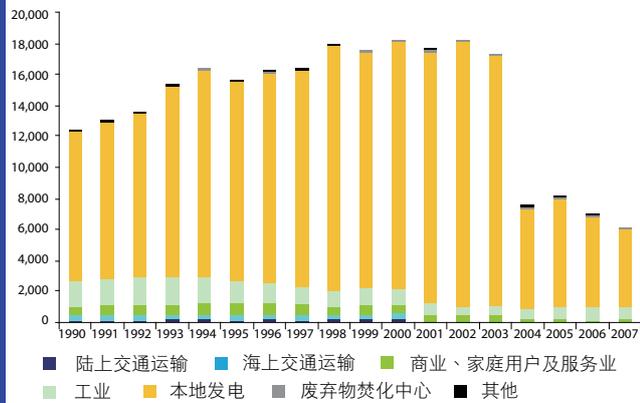
图2.6 一氧化碳的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

大气排放

指标

硫氧化物 (公吨)



氮氧化物 (公吨)

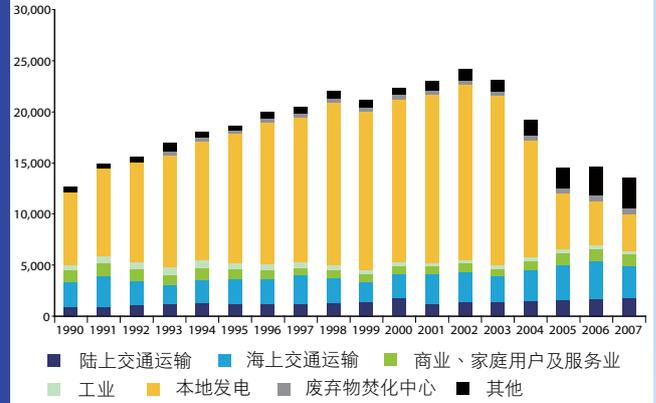
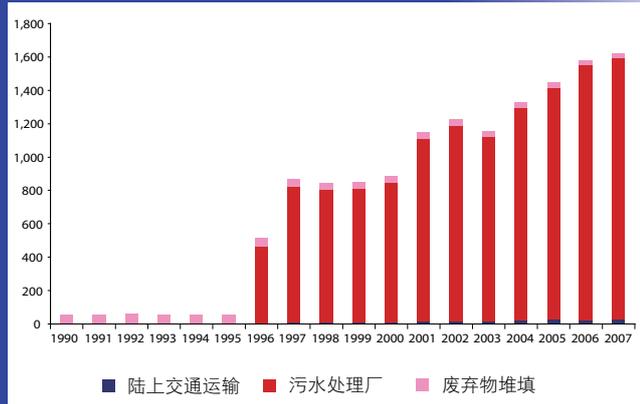


图2.7 硫氧化物及氮氧化物的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

氨气(公吨)



非甲烷挥发性有机化合物 (公吨)

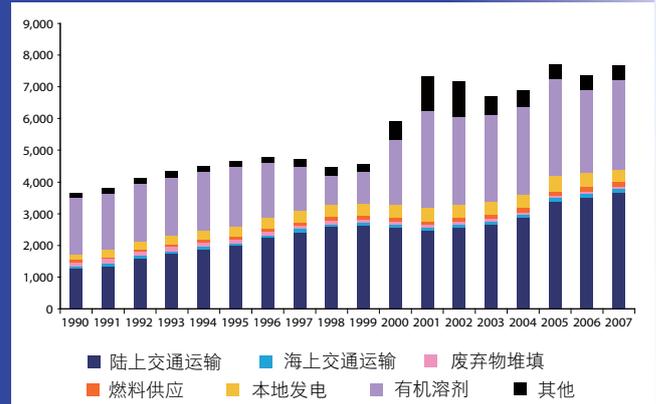


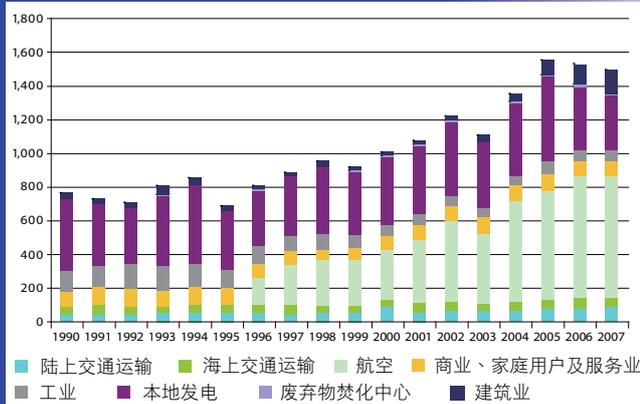
图2.8 氨气的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

图2.9 非甲烷挥发性有机化合物的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

总悬浮粒子 (公吨)



直径少于10微米之可吸入悬浮粒子 (公吨)

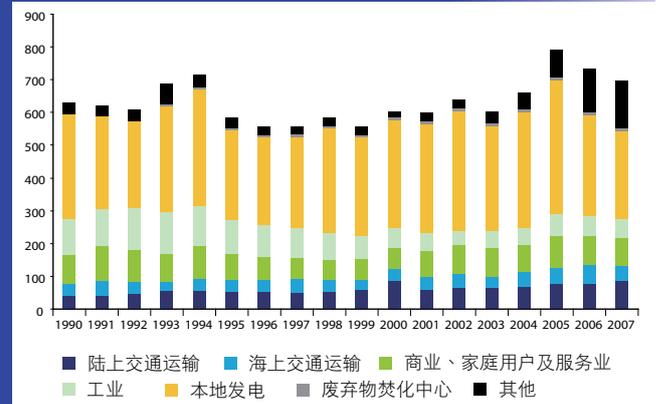


图2.10 总悬浮粒子及可吸入悬浮粒子的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

澳门环境状况报告 2007

2 大气环境

空气质量

指标

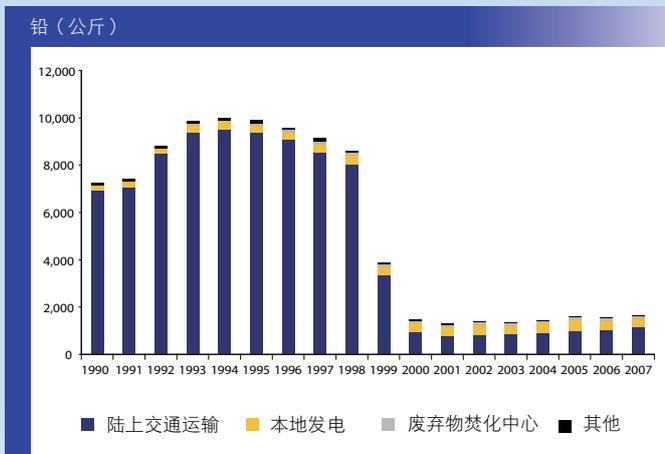


图2.11 铅的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)



分析

本澳大气污染物之排放源主要来自本地发电、交通运输、建筑施工、工业制程、废弃物焚化及污水处理等过程。其中近年本地发电及废弃物堆填等排放源的排放量呈减少趋势，但陆上交通运输、建筑施工、废弃物焚化、污水处理、燃料供应、溶剂使用等领域的排放量则在逐年增加。

据2007年的排放估算，当按污染排放源分类，本地发电是二氧化碳（占44.6%）、硫氧化物（占79.9%）、氮氧化物（占27.1%）、总悬浮粒子（占21.7%）及可吸入悬浮粒子（占38.4%）的主要来源。

陆上交通运输是铅（占69.2%）、非甲烷挥发性有机化合物（占48.0%）、一氧化碳（占64.2%）以及可吸入悬浮粒子（占12.4%）的主要来源。航空交通为总悬浮粒子主要来源（占48.2%）。

虽然建筑业只占整体排放量的比重较轻，但当比较2006及2007年数据时，显示由建筑业所导致各种污染物的排放升幅较显著，如二氧化碳增加了9.9%、氧化亚氮增加了4.3%、甲烷增加了9.8%、硫氧化物增加了10.1%、氮氧化物增加了10.1%、非甲

烷挥发性有机化合物增加了9.8%、总悬浮粒子增加了10.3%、可吸入悬浮粒子增加了10.3%、铅增加了10.5%等。

再分析各污染物的情况，其中，硫氧化物主要来源为发电（占79.9%），2007年的总排放量为6,201公吨，较2006年的7,033公吨下降了11.8%，主要由于本地发电及海上交通运输各减少了14.9%及15.4%；但源自陆上交通运输、建筑业及“商业、家庭用户及服务”的排放量则各增加了11.5%、10.1%及17.5%。

氮氧化物主要源于发电及交通运输，2007年的总排放量为13,519公吨，较2006年的14,550公吨下降了7.1%，主要是来自本地发电、工业制程及海上交通运输，较2006年依次各减少了15.3%、16.1%以及15.4%；但源自陆上交通运输及建筑业的排放量则较2006年分别增加了8.2%及10.3%。

氨气之排放量大部份来自污水处理的过程（占96.5%），随着本澳污水日平均处理量由2006年的

空气质量

151,833立方米增加至2007年的167,624立方米，氨气之总排放量亦有所增加，达1,623公吨，较2006年上升了2.9%。

非甲烷挥发性有机化合物主要源自陆上交通（占48.0%）及有机溶剂使用（占36.7%），2007年的总排放量为7,670公吨，较2006年的7,373公吨增加了4.0%，主要由于陆上交通运输、燃料供应、有机溶剂使用的排放量各增加了4.8%、12.3%以及7.8%；但本地发电及海上交通运输则各减少排放13%及15.4%

在总悬浮粒子及可吸入悬浮粒子（PM₁₀）方面，2007年的总排放量各为1,499公吨及698公吨，较2006年各减少2.5%及4.8%，主要由于本地发电及海上交通运输各减少排放13.0%及15.4%；但陆上交通运输及建筑业则各增加排放8.9%以及10.3%。

铅的排放主要源自陆上交通运输（占69.2%），2007年的总排放量为1,650公吨，较2006年增加了3.8%，主要由于陆上交通运输的排放量增加了10.7%；本地发电的铅排放

量则下降了13.0%。

本地发电的污染物排放量近年呈下降趋势，这是由于自2003年开始，采取了在电力生产过程中引入「复式循环燃气涡轮机」及安装「选择性催化还原系统」、控制发电燃料的含硫量、以及增加从外地购买电量的比例等措施。

在2003至2007年间，本澳电力消耗由1,772百万千瓦时增至2,984百万千瓦时，增幅为68.4%；同期因本地发电引致的温室气体排放量由936千吨降至828千吨，减幅为11.5%；氮氧化物排放量由16,559公吨减至3,668公吨，减幅为77.9%；硫氧化物排放量由16,119公吨降至4,957公吨，减幅为69.2%。

比较2006及2007年的排放数据，主要源自发电的硫氧化物、氮氧化物、可吸入悬浮粒子（PM₁₀）的排放量均有所减少。

但其他污染物诸如非甲烷挥发性有机化合物、氨气及铅则有所上升，主要由于源自陆上交通运输、污水处理及有机溶剂使用的排放有所增加。



2 大气环境

温室气体排放

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

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排放总量、每年各污染源的温室气体排放总量、温室气体二氧化碳、甲烷及氧化亚氮各自的年排放量来反映。

指标

温室气体排放量(千吨等值二氧化碳)

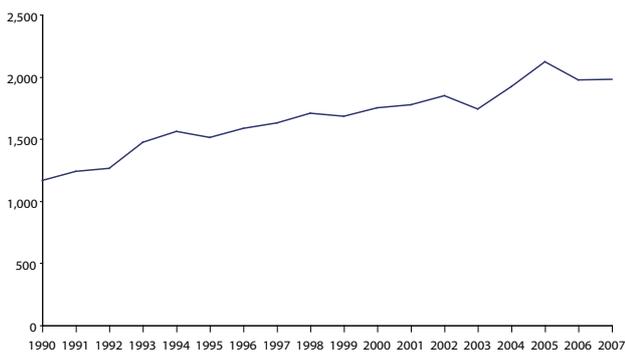


图2.12 温室气体的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

温室气体排放量(千吨等值二氧化碳)

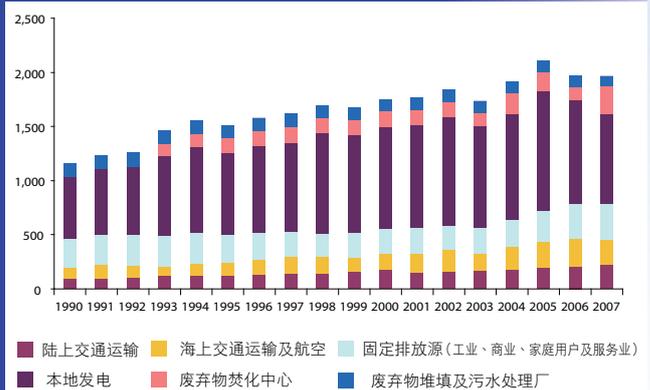


图2.13 各领域的温室气体排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

二氧化碳(千吨)

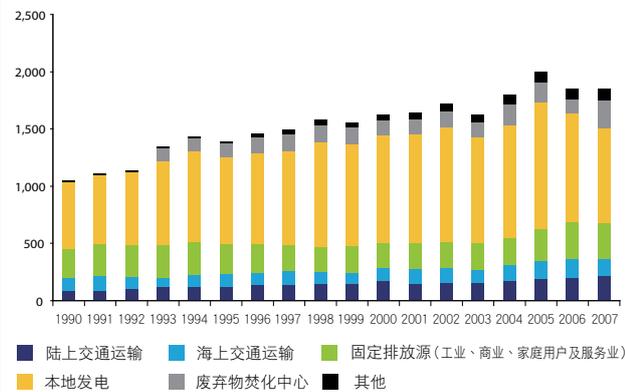


图2.14 二氧化碳的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

甲烷(公吨)

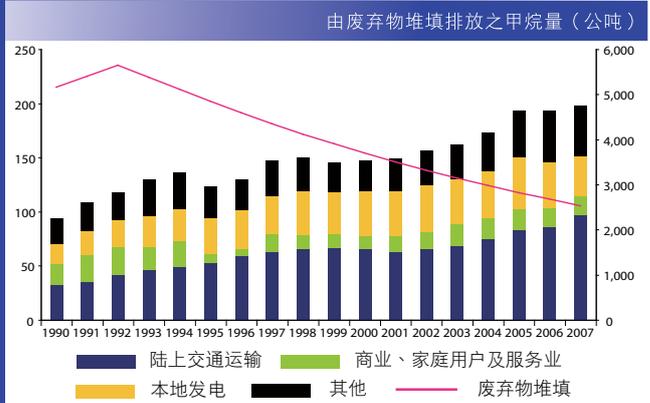


图2.15 甲烷的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2008年)

温室气体排放

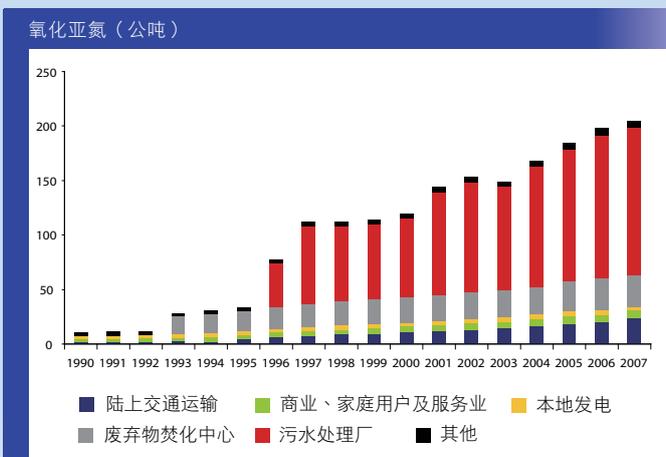


图2.16 氧化亚氮的排放

(资料来源：葡萄牙环境署，2006年)



分析

本澳的温室气体排放清单主要考虑的温室气体包括二氧化碳、甲烷及氧化亚氮。在制作2007年排放源清单时，使用了IPCC 2006更新方法所使用的排放系数来估算废弃物堆填及焚化处理的排放量，并根据新的排放系数对往年的排放数据进行了调整及修正。

根据上述已作修正的排放数据，显示本澳的温室气体排放呈放缓趋势。在2007年，温室气体排放量与2006年相若，为1,972千吨等值二氧化碳，同时较2005年减少6.7%，主要由于本地发电的排放量大幅减少（参见“能源领域之生态效益”章节）。在各种估算的温室气体当中，二氧化碳占1,851千吨（93.9%），较2006年增加0.2%；甲烷占57千吨

（2.9%），较2006年减少4.8%；氧化亚氮占63千吨（3.2%），较2006年增加3.1%。

在2007年，本地发电仍是引致温室气体排放的最大污染源，估算共排放828千吨等值二氧化碳（占42.7%），其次是固定污染源（包括工业、商业、家庭用户及服务业）估计排放327千吨（占16.6%），废弃物焚化255千吨（占12.9%），海上及空中交通运输231千吨（占11.7%），陆上交通运输229千吨（占11.6%），废弃物堆填及污水处理厂102千吨（占5.2%）。

另一方面，昔日城市固体废弃物堆填是大部份甲烷排放的来源（占92.2%）。污水处理是氨气及氧化亚氮的主要来源（分别占96.5%及66.0%）。

2 大气环境

能源领域之生态效益

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

指标

能源领域之生态效益是比较本地生产总值、电力消耗、因发电产生之污染物排放量、温室气体排放量、终端能源耗用量及能源强度之年变化趋势来进行分析。

指数(1990=100)

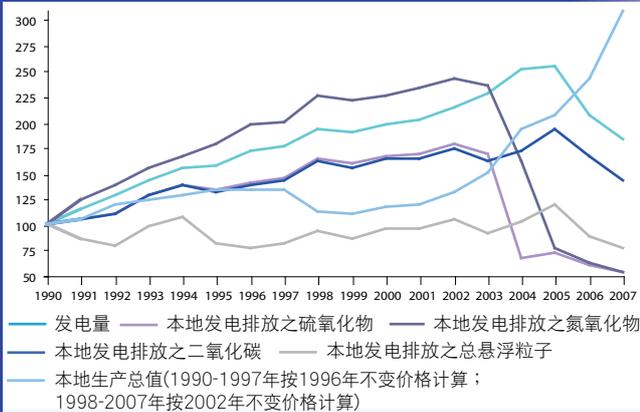


图2.17 能源领域的生态效益

(资料来源：统计暨普查局、澳门电力股份有限公司、葡萄牙环境署，2008年)

指数(1990=100)

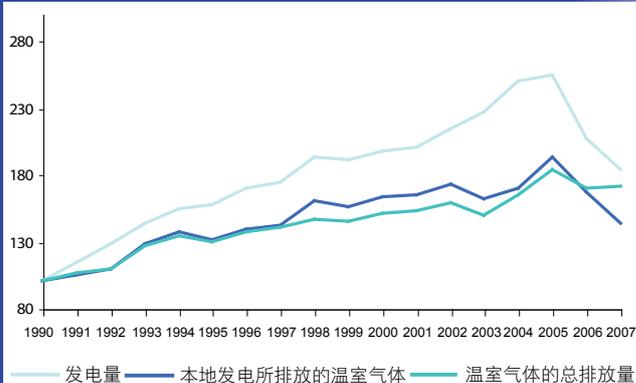


图2.18 发电及温室气体排放的变化趋势

(资料来源：澳门电力股份有限公司、葡萄牙环境署，2008年)

指数(1998=100)

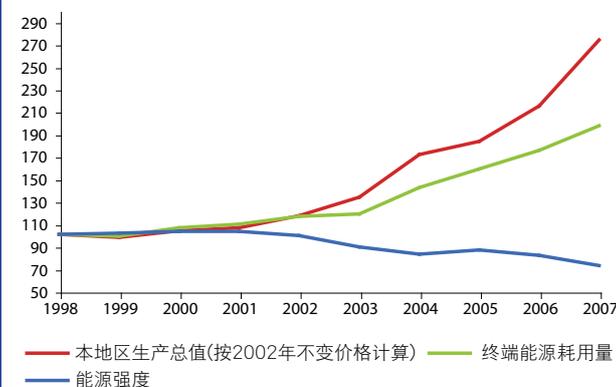
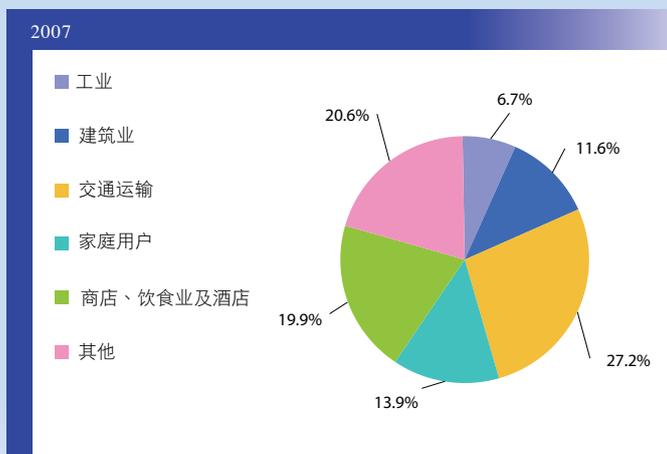


图2.19 本地区生产总值、终端能源消耗及能源强度的变化趋势

(资料来源：统计暨普查局，2008年)



注：1) 其他：包括渔业、服务业、电力及水（不包括电力公司的消耗量）
 2) 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2.20 2007年不同领域的终端能源消耗比率

(资料来源：统计暨普查局，2008年)

分析

能源强度是能源消耗量与本地生产总值的比率，透过分析能源强度来反映一个经济体系可持续发展的指标。按相关的统计资料计算，2007年的能源强度较2006年减少11.5%；是2005年以来连续两年下降，表示本地生产总值较终端能源消耗的升幅相对较大，是一正面的趋势。然而，值得注意的是，本澳的能源消耗量由2005年开始每年均以双位数字的增幅增长，应予以正视。

至2007年，本澳使用的燃料包括汽油、轻柴油、重油、石油气、火水、传统能源及电力等7种类别，不同领域对这些燃料的总耗用量由其终端能源消耗反映。

2007年终端能源消耗总量为21,054太焦耳，较2006年增加了14.2%；主要的终端能源消耗范畴仍为「交通运输」，占27.2%，较2006年增加了6.8%；其次是「其他行业」（包括渔业、服务业、电力及水，但不包括电力公司的消耗量等），占20.6%，较2006年增加31.6%；「商业、饮食业及酒店」占19.9%；较2006年减少6%；「家庭用户」占13.9%，较2006年增加5.9%。2007年「建筑业」所占总终端能源消耗

比率为11.6%，耗用量超过了「工业」的6.7%，并较2006年再度大幅增加93.4%。

本地发电一直是温室气体、硫氧化物及氮氧化物等的主要排放源，电力的生产方式对这些污染物的排放量有着重大影响。自2003年开始，透过在电力生产过程中引入「复式循环燃气涡轮机」及安装「选择性催化还原系统」、控制发电燃料的含硫量、以及增加进口电量的比例，因本地发电而产生的主要污染物排放量有着显著下降。在2003至2007年间，电力消耗由1,772百万千瓦时增至2,984百万千瓦时，增幅为68.4%；同期因本地发电引致的温室气体排放量由936千吨降至828千吨，减幅为11.5%；氮氧化物排放量由16,559公吨减至3,668公吨，减幅为77.9%；硫氧化物排放量由16,119公吨降至4,957公吨，减幅为69.2%。



2 大气环境

交通运输领域之生态效益

指标

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

透过比较本地生产总值、交通运输所消耗之能源、由交通运输所产生之污染物排放量、机动车辆数目以及车辆密度之年变化趋势来对交通运输领域之生态效益进行分析。

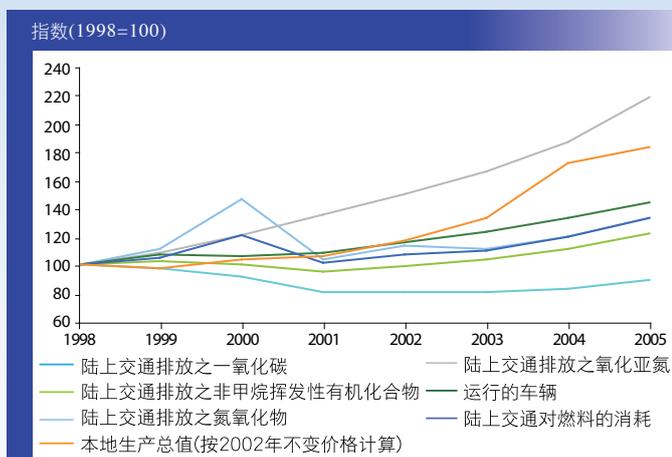


图2.21 交通运输领域的生态效益

(资料来源：统计暨普查局，葡萄牙环境署，2006年)

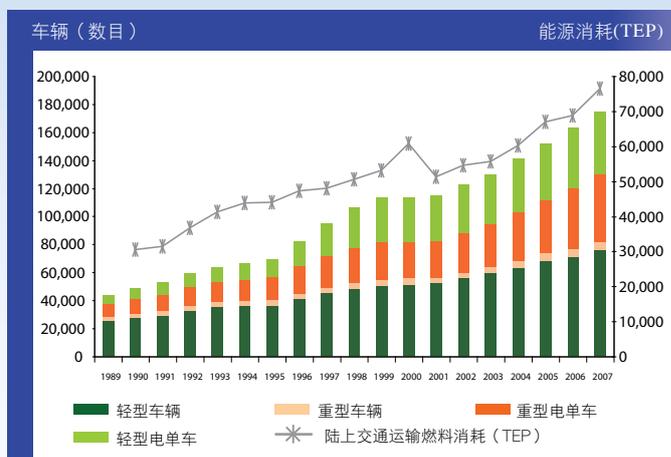


图2.22 车辆数量以及道路交通运输的能源消耗量变化趋势

(资料来源：统计暨普查局，2008年)

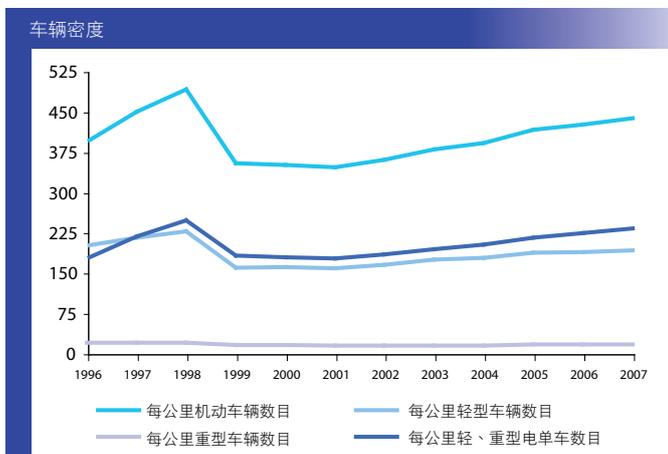


图2.23 车辆密度变化

(资料来源：统计暨普查局，2008年)



分析

交通运输是除本地发电外另一主要污染排放源，其中陆上交通运输是铅、非甲烷挥发性有机化合物及一氧化碳的主要排放源，而空中交通运输则是总悬浮粒子的主要排放源。

在陆上交通运输方面，2007年的机动车辆总数为174,520辆，较2006年的162,874辆增加了7.2%，其中轻型车辆为76,117辆、重型车辆为6,107辆、重型摩托车为48,106辆、轻型摩托车44,190辆，分别较2006年增长了6.1%、5.7%、12.0%以及4.2%。

在车辆密度方面，虽然本澳已不断增加道路的总长度，但每公里之机动车辆数目仍逐年上升，2007年为每公里435.4辆，较2006年的424.6辆增加了2.5%。

陆上交通运输主要消耗汽油及轻柴油，2007年共消耗3,186太焦耳，较2006年2,869太焦耳增加了11.0%。

虽然以往已采取一些减低车辆污染物排放的措施如规定汽油车必须安装三元催化器、限制销售的车用轻柴油的含硫量及汽油的含铅量等，但车辆数目及燃油耗用量的增加使由陆上交通运输产生的铅、非甲烷挥发性有机化合物及一氧化碳的排放量在2007年较2006年分别增加了10.7%、4.8%及6.7%。

在空中运输方面，2007年在澳门机场共有53,386次升降，较2006年的51,049次增加了4.6%，而由空中运输产生的总悬浮粒子在2007年较2006年增加了0.9%。

2 大气环境

总结及建议

空气质量及其监测工作

根据澳门地球物理暨气象局设置的自动监测站的数据显示，2007年澳门的环境空气质量在大部份日子（约62%）属良好的状况。其中，导致空气质量不良的主要污染物是可吸入悬浮粒子（ PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ ），而此污染物可被人体吸入后影响呼吸系统的运作。因此，为更好地掌握可吸入悬浮粒子的浓度变化，建议将 $PM_{2.5}$ 参数作为常规及持续性的监测项目，以加强纪录其在路边及高密度住宅区的浓度状况。另一方面，建议积极研究控制各项空气污染物如可吸入悬浮粒子 PM_{10} 的措施，以从源头着手改善本澳的空气质量。

就固定大气污染源的排放方面，建议加强对大型排污源如电厂、焚化炉、污水厂以及堆填区的气态污染物的排放状况进行监测和监管。另外，食肆油烟的问题一直是市民关注的热点，建议透过科学研究及订定相关标准，以保障居民健康。

此外，澳门的酸雨状况仍然普遍存在，且周边地区的污染物排放亦对澳门空气质量有较大影响。因此，建议加强区域合作以便共同改善珠三角区域的空气质量。如可透过现有的粤澳环保合作专责小组下设立的粤澳空气合作专项小组，开展粤澳空气质量监测的技术和数据交流，最终目标是了解珠江三角洲区域的空气质量状况并应对相应的污染问题。

同时，在城市规划、土地批给中，应充分考虑建筑物的高度及空气的流动的状况。在新城规划及旧区重整中，预留一定绿化空间，以改善空气质素。

大气排放及减排措施

根据排放源清单的有关估算，澳门的空气污染的排放源主要来自电力生产及交通运输，其余的还有工业制程、焚化以及污水处理等过程。比较2006及2007年的排放数据，主要源自发电的硫氧化物、氮氧化物、可吸入悬浮粒子（ PM_{10} ）的排放量均有所减少。但源自陆上交通运输、污水处理及有机溶剂使用的诸如非甲烷挥发性有机化合物、氨气及铅的排放则有所上升。

源自本地发电的污染物排放的大幅减少主要因为自2003年来一系列包括改善发电污染控制技术、引入含硫量较低的重油、逐步增加进口电量等措施。2008年开始引入天然气用于发电，相信本地发电的污染物将能进一步下降。

为履行《京都议定书》所规范的减排义务，澳门需逐步订定具体的减排目标、策略及措施，及有序开展清洁发展机制。为此建议透过推动大气污染物及温室气体的排放研究，从而制定本澳大气环境管理及污染物减排的目标。有关的减排目标日后可纳入城市规划、能源政策以及交通建设等各项政策中，以便从澳门政府各个部门及社会各界等不同层面共同努力去实现澳门的减排义务。

能源及交通领域

能源消耗和交通运输均是本澳对大气环境构成压力的主要领域。于2007年，反映可持续发展的能源强度指标持续下降，表示终端能源消耗的升幅较本地生产总值的升幅小；但同时不可忽略的是，本澳的能源消耗量仍以双位数字的幅度增长。在陆上交通运输方面，2007年的机动车辆数目较2006年增加了7.2%，车辆密度亦上升了2.5%，导致其所产生的铅、非甲烷挥发性有机化合物及一氧化碳的排放量亦相应增加。

为持续降低能源强度指标，建议透过推行能源标签，以促使各种节能产品在市场上得到更大的普及。另一方面，透过设立专项的环保与节能基金来协助中小型工商企业及其他社会机构，购置或引进先进的节能设备和技术，达至改善本澳环境质量和节能减排的目的。再者，建议进一步研究可替代能源的技术措施在本澳应用。

此外，亦继续建议在加油站引入油枪之汽油回收系统，并收集运油车卸油及车辆加油时释放的汽油气体，以减低非甲烷挥发性有机化合物的排放。同时，由于源自建筑业的各种污染物均呈上升趋势，建议在建筑施工的过程



或牌照的批给中，制定适当的环保指引和法律，并加强监督，鼓励采用更环保的建筑施工方法，向公众推广环保建材及环保装修物料的认识以及环境管理等措施。

在交通运输领域，为降低机动车排放的气态污染物，需考虑控制车辆数目增长，并可透过鼓励性措施、加速淘汰较污染的车种。另外，订定各类机动车尾气排

放的标准，并引入先进水平的排放标准，同时亦须加强对机动车的检验以及引入自动化的检测方式。此外，应持续展开环保燃料在机动车辆及船舶的使用，并建议研究混能车辆、天然气车辆、电动车辆在澳门的适用性。长远来说，透过完善交通规划、推行公交优先和鼓励绿色出行的政策才能真正减轻澳门道路的车流量，从而缓和交通运输对澳门空气质量的影响。

参考资料

环境统计
空气质量年报
气象观测年报《澳门的气候变化情况与21世纪变化趋势》

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

3 水资源

近年本澳面对经济的快速发展，人口及旅客的数量不断增加，要确保可持续的发展，稳定的水资源供应成为城市持续发展的一项重要因素。鉴于澳门本身缺乏充裕的天然水资源，加上过去曾发生咸潮及突发性水污染事故等问题，澳门各界更加重视保护水资源及构建节约用水型社会的工作。

咸潮与供水

咸潮多发生于沿海地区，特别在江河出海口或潮汐敏感河段的枯水季节更为明显。近年位于珠江流域出口的澳门面对着咸潮的威胁，对供水构成了压力。事实上，咸潮的发生除与珠江三角洲的社会经济发展，人口不断增加，用水量直线上升等因素有关外，亦与气候变化息息相关。如降雨量减少、海平面上升、上游环境产生变化促使蓄水力降低、挖沙工程导致河床地形、地貌产生变化以及天文潮汐现象等因素的影响。

澳门特区政府一直就供水问题与内地有关部门保持联系及沟通，并就舒缓近年本澳冬春季节经常出现的咸潮问题，积极参与编制保障澳珠供水规划工作。

在特区政府的努力和中央政府的大力支持和推动下，2007年春、冬咸潮期间，在水利部门和地方政府的通力合作下，对珠江骨干水库实行统一调度，有效地保障了本澳在咸潮期间的供水问题。在2007年，「咸潮应变措施小组」专责小组继续咸潮应变措施的工作，包括加强宣传对抗咸潮等工作。与此同时，「粤澳供水专责小组」一直与内地有关部门保持紧密的联系及沟通，并不断完善供水规划的工作，以持续跟进和保障本澳的饮用水供应，包括分析珠澳两地用水规划；探讨长远保障珠澳供水安全的工程措施和投资机制；探讨合理水价机制及水资源分配机制以及研究水资源共同保护内容和水环境治理目标等。同时在小组下设立「技术小组」，负责跟进保障供澳饮用水安全及展开舒缓咸潮影响等多方面的工作。2007年12月特区政府与广东省政府签订了《粤澳供水合作框架协议》，双方提供在咸潮期间有关供水资料的实时数据，特别是有关咸度，补库及供水调度的情况，以便更有效地对抗咸潮的威胁。

开源节流是使珍贵水资源得以有效利用的最佳举措，为此，有必要加强节约用水的概念，达致保护水资源的最终目的，2007年由前环境委员会、民政总署、新

闻局及澳门自来水股份有限公司组成的「推广节约用水工作小组」继续更深入地透过长期及广泛的多项宣传教育活动来深化社会上各阶层的节水意识。

特区政府为推动构建节约用水型社会的长远考虑，为制定适当有效的公共节水政策和措施，保障安全而稳定的供水，提高市民节约用水的意识，在2007年，委托「珠江水利委员会珠江水利科学研究院」及「中国水利水电科学研究院」共同撰写《澳门总体节水规划研究报告》，对澳门总体节水规划进行研究。

另一方面，为更有效地善用水资源及解决暴雨期间高士德及新桥一带的水浸问题，2007年民政总署特别修建了一条从二龙喉公园引至新口岸大水塘的雨水排放管，透过排放管把从松山一带收集的雨水输送到新口岸大水塘贮存备用。

与此同时，为回应本澳不断上升的用水量，尤其是路氹城的用水需求，澳门自来水股份有限公司于2007年完成了扩建路环水厂的工程，使该厂每日的处理供水量由15,000立方米提升至30,000立方米，并正计划进行新口岸大水塘水厂的第二期扩容工程，以便将其每日水处理能力进一步提升至60,000立方米。

沿岸水质

卫生局公共卫生化验所自1988年持续透过12个采样点对本澳的沿岸水体水质进行平均每两个月一次的采样监测工作。2007年由于北安新客运码头建设工程，北安采样点的位置北移了约500米，其余的采样点位置则维持不变。

根据卫生局公共卫生化验所《澳门水域2007水质监测和评估报告》的结论，澳门周边水体的污染状况有反复上升的趋势，其中以内港及黑沙环的采样点污染情况最为严重。

在富营养化指数方面，2007年各采样点的富营养化指数在与参考点作比较时均出现高值并较2006年有较大的升幅，显示水体富营养化的情况仍然持续。根据监测的结果，内港采样点的富营养污染物最严重。同时，上述报告亦指出富营养污染物很大可能源自本澳。

在重金属污染方面，在各采样点上砷、镉、铬、汞、硒和锌等参数的浓度分布较平均，其中砷、镉、铬和硒的污染较轻，汞和锌的污染则在可接受范围内。在铅污染指数方面，在2007年的12个采样点中，10个属超标及1个处于临界值，远超过2006年的2个超标值，显示铅污染渐趋严重，而最大值出现在堆填区的采样点。

继2006年在筷子基北湾出现大量鱼类突发死亡事件后，在2007年的1月、5月及8月份先后在内港航道发现有死鱼飘浮个案，经港务局船队对死鱼进行清理后，由清洁专营公司运往焚化炉销毁。在2007年共处理了约10吨的死鱼。在综合卫生局公共卫生化验所之《澳门水域2007水质监测和评估报告》后，显示内港采样点污染情况最为严重，该采样点的溶氧量低、非离子态氨浓度高、有机污染物浓度高，长期处于严重富营养化状态。因此，复氧能力较弱及水体交换能力较差的内港水体，最终导致该区水生物因缺氧而死亡，与多次的死鱼飘浮个案有着密切的关系。

因此，为掌握筷子基北湾一带水质变化的情况，特区政府在2007年在青洲塘码头设立了第一个自动水质监测站，该监测站主要收集基本的水质理化参数，包括温度、电导率、酸硷度、溶氧、氧化还原电位、浊度、叶绿素a和蓝绿藻。在监测水质的同时，亦同时收集突发鱼类死亡事件期间的相关数据，作为评估突发水环境污染事故之参考。在监测大量鱼类死亡期间，筷子基青洲塘水体之溶氧变化范围在8.42mg/L至0.08mg/L之间，平均值为3.0mg/L，当与《中华人民共和国海水水质标准》（GB3097-1997）进行比较时，发现在53%的监测时间中，水体溶氧低于第四类水质标准（即<3mg/L），显示该带水体受着严重的有机污染。

对于水浮莲的处理问题，在粤澳联席会议下之「粤澳环保合作专责小组」设立了「水浮莲专项小组」，负责有关方面的探讨及治理工作，目前仍以加强前山水闸开放联络机制及采用人工打捞的方式清理流入本澳的水浮莲。根据港务局的资料，2007年清理水浮莲约800吨，而捞获海上废弃物约234吨。与2006年之清理616吨水浮莲作比较，数量有所增加。

污水的管理

随着路氹城多项规模庞大的旅游娱乐酒店设施的兴建和投入运作，澳门特区政府预计该区所产生的污水量

将有所增加，为确保污水得到适当的处理，正有序地开展路环污水处理厂第二期的扩建工程，待有关的工程完成后，路环污水处理厂的处理能力将由每天20,000立方米提升至130,000立方米。

此外，澳门特区政府为持续完善本澳的污水处理设施，正在珠澳跨境工业区澳门园区内兴建一座污水处理厂，该厂除处理区内所产生的工业污水外，亦因应青洲区的发展计划，将污水处理的能力由每天7,500立方米增加至每天12,000立方米。有关工程预计在2008年竣工。

完善的下水道网络是确保把污水输送到污水处理厂作适当处理必不可缺的配套设施，因此对污水处理厂是否能有效发挥其作用至为重要，目前，澳门半岛大部份的污水下水道网络，均已接驳至澳门污水处理厂。而在氹仔及路环，除氹仔的卓家村及路环的九澳村外，其余地方的下水道网络亦已接驳至相应的污水处理厂进行处理。

2007年民政总署继续澳门半岛各雨水下水道出水口之水质监测工作，参考《中国地表水水质标准》（GB 3838-2002）对监测之污染物浓度分为六个级别，而所监测之参数包括酸硷度、硝酸盐、氨氮、总磷、溶解氧、生化需氧量及化学需氧量。与往年的情况相若，总磷浓度普遍维持较高的水平，位于内港流域一带的监测点之氨氮浓度更达到第六级的水平。总体来说，内港监测点的水污染程度较严重，多项参数达第六级的水平。

基于节约水资源的考虑，中水或生活污水经适当处理后，可用于对水质标准要求较低的活动如城市消防、冲洗以及浇灌等用途。为舒缓供水的压力以及达至中水重用、善用资源的目的，特区政府计划利用路环污水处理厂及跨境工业区污水处理厂处理后的部份中水作清洗街道、淋花及清洗厂内设施等用途。

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 - 平均污染指数
- 污水处理

3 水资源

饮用水水质

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况 ●

影响

回应

用水水质指标透过每月录得的降雨量、青洲出厂饮用水中每公升水的氯化物（毫克）含量和在供水网所采集的水样本的总数中大肠杆菌之超标样本数目所占之百分率作出分析。

指标

降雨量（毫米）

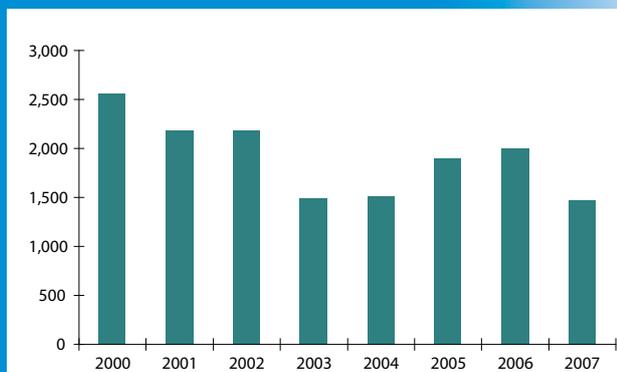


图3.1 2000-2007年间本澳总降雨量

(资料来源：气象观测年报，地球物理暨气象局，2008年)

青洲水厂出厂水的氯化物含量（毫克/升）

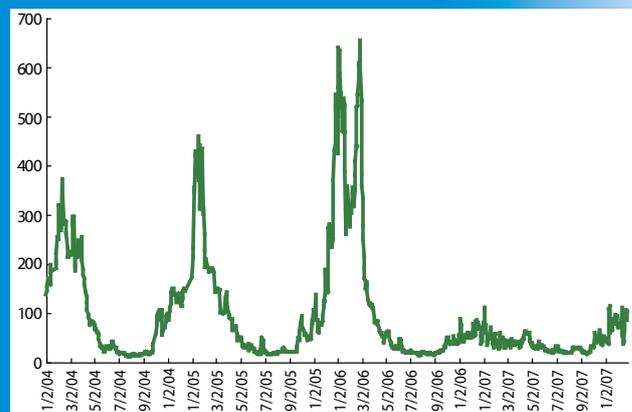
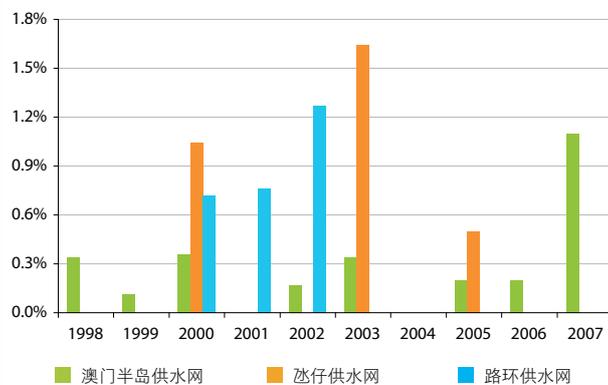


图3.2 2004-2007年间青洲水厂出厂水的氯化物含量变化情况

(资料来源：民政总署，2008年)

超标情况（%）



注：2007年氹仔供水网及路环供水网没有超标的情况。

图3.3 本澳各供水网大肠杆菌群总数超标百分率

(资料来源：民政总署，2008年)

分析

2007年的降雨量较2006年有所减少，整年只录得1466.4毫米的雨量。

鉴于2007年对珠江骨干水库实行统一调度纾缓咸潮的措施，因此本澳居民并未感受到咸潮的严峻威胁。2007年青洲水厂录得最高的氯化物含量为112毫克/升，年平均的氯化物含量为42.4毫克/升，均属于低咸度级别。

2007年，在供水网中微生物参数的化验中，澳门半岛大肠杆菌群总数检测合格率为98.9%、氫仔及路环为100%。



3 水资源

饮用水的消费

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

指标

饮用水的消费指标透过每年的总用水容量指数（以1998年为基准年）、每年家庭总用水容量指数（以1998年为基准年）、每年的本地生产总值指数（按2002年不变价格计算及以1998年为基准年）、每年总人口数量指数（以1998年为基准年）、每年进入供水网的总供水容量、每年澳门、氹仔及路环各区的收用水量、每年公共部门、公共设施、港口及码头、商业、工业及家庭各类用水容量占总用水容量的百分比作出分析。

指数 (1998 = 100)

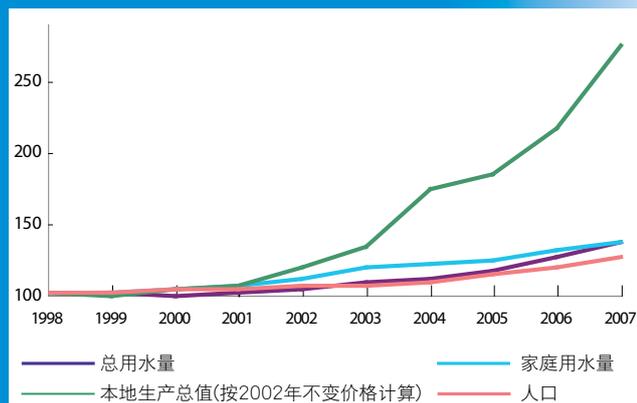


图3.4 用水量的年变化

(资料来源：统计暨普查局，2008年)

水量 (百万立方米)

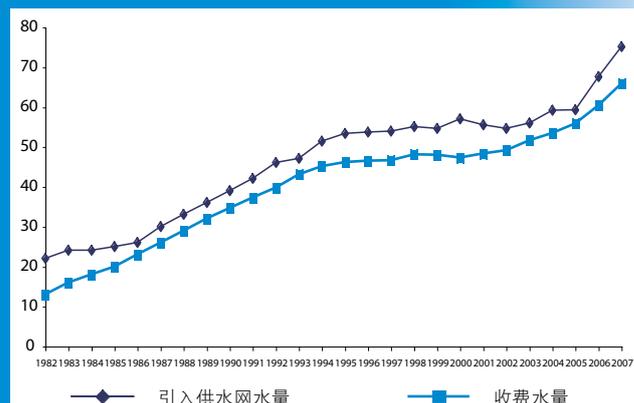


图3.5 引入供水网水量及收用水量

(资料来源：统计暨普查局，2008年)

收用水量 (立方米)

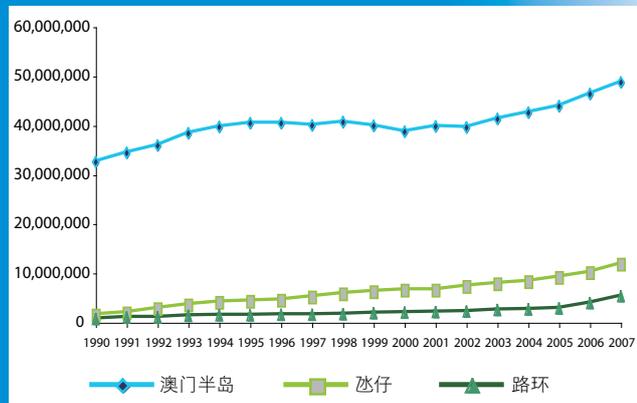
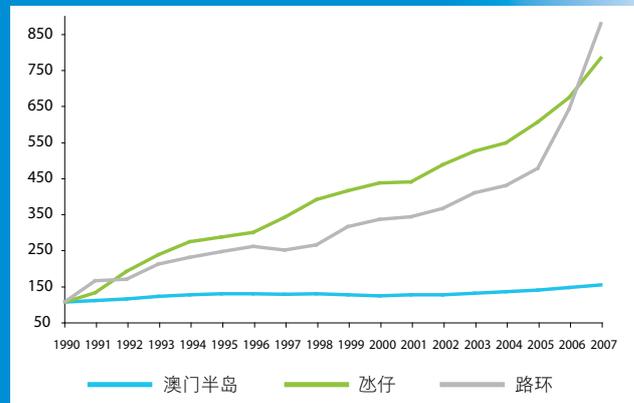


图3.6 各区收用水量及其相应的变化情况

(资料来源：民政总署和统计暨普查局，2008年)

指数 (1990 = 100)



饮用水的消费

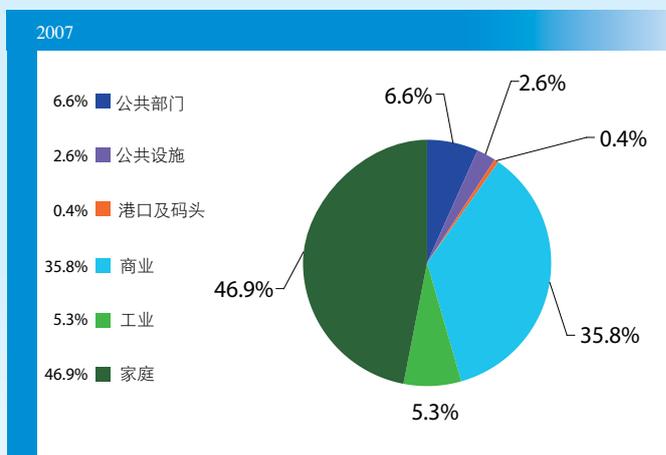
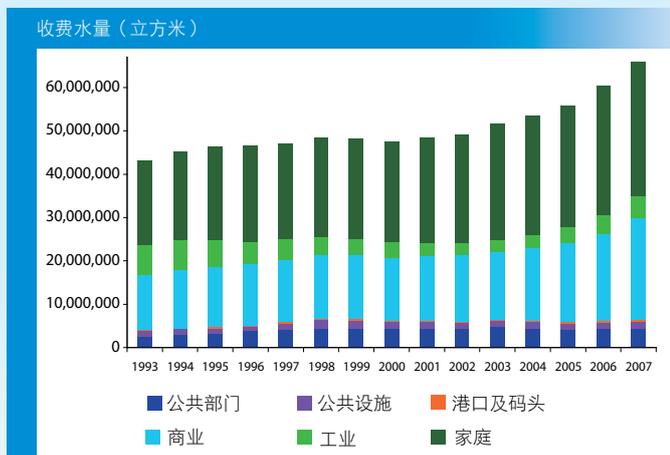


图3.7 2007年澳门各类用水的分布情况

(资料来源：澳门自来水股份有限公司，2008年)

指标

分析

按 本澳2007年的总用水量（65,828,012立方米）计算，2007年每人每日平均总用水量为391升，较2006年的371升增加约5.4%；但按家庭总用水量（30,846,168立方米）计算，2007年每人每日平均总用水量为161升，则较2006年的164升减少约1.8%，显示居民的节水意识有所提升。

在以用水单位的角度来分析用水量时，2007年的家庭用水量占总用水量之46.9%，其次是商业用水和公共部门用水，分别占35.8%及6.6%。在用水量增幅方面，2007年的工业用水量较2006年增加约18.7%，达5,080,397立方米，其次是商业用水和公共设施用水，分别较2006年增加16.8%及14.9%。

随着近年本澳旅游业及建筑业的兴旺，连带的相关行业之用水量有明显的增加。2007年，洗衣店、建筑业和酒店及宾馆之用水量较2006年分别增加了53.0%、37.4%及23.5%。

当根据本澳的地区用水量来作分析时，将发现2007年澳门半岛录得最高的用水量，占全澳总用水量之74.0%，氹仔占18.0%，路环则占8.0%。但从增长幅度来看，路环于2007年的用水量较2006年增长37.1%，达5,261,722立方米，氹仔增长约16.4%，而澳门半岛增长则为5.1%。

3 水资源

沿岸水质-平均污染指数

指标

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

沿岸水质指标透过每年12个采样点的算术平均污染指数、每年各采样点的水质平均污染指数、按每区域的划分显示每年各采样点的污染指数、每年各采样点的富营养化指数、每年各采样点每升样本中叶绿素a浓度和每年各采样点重金属污染指数作出分析。

指数	定义
单项污染指数	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pH值、溶氧量、化学需氧量、五天生化需氧量、氮、磷和重金属。
平均污染指数(I)	单项污染指数进行算术平均而得出的指数。

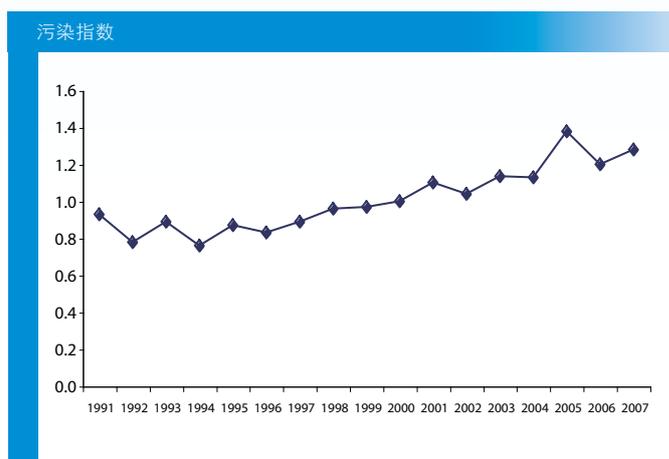


图3.8 澳门沿岸水质污染指数变化趋势
(资料来源：卫生局，2008年)

沿岸水质-平均污染指数

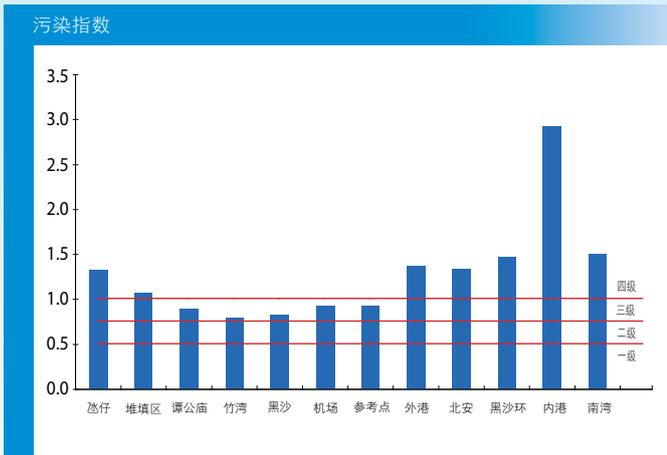


图3.9 2007年各采样点的水质污染指数

(资料来源：卫生局·2008年)

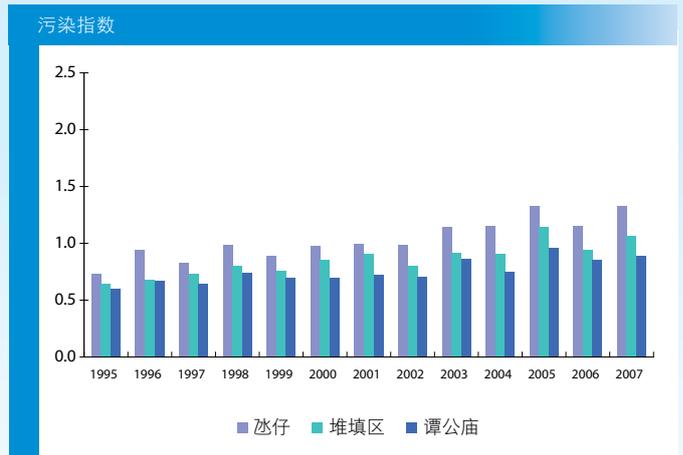


图3.10 氹仔、堆填区及谭公庙污染指数的变化

(资料来源：卫生局·2008年)

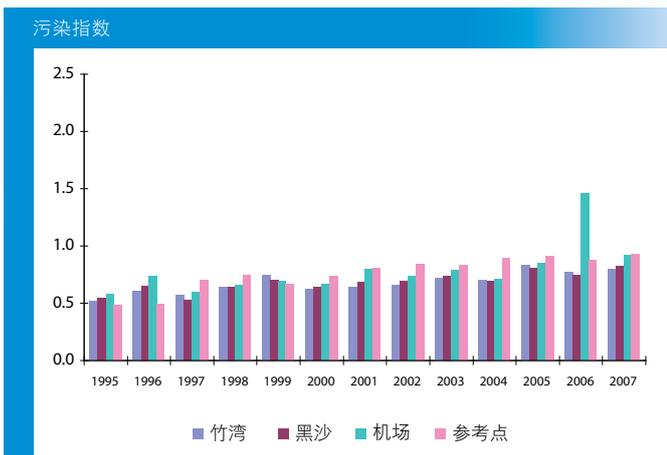


图3.11 竹湾、黑沙、机场及参考点污染指数的变化

(资料来源：卫生局·2008年)

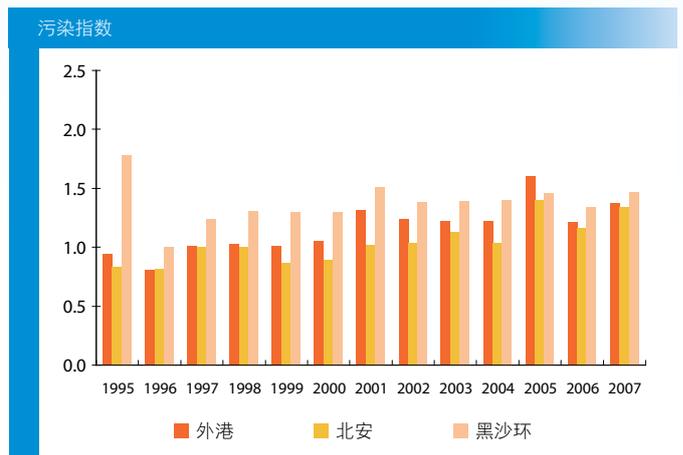


图3.12 外港、北安及黑沙环污染指数的变化

(资料来源：卫生局·2008年)

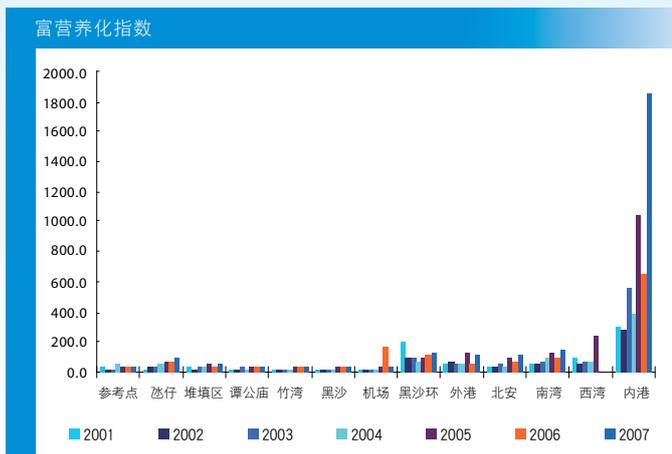
3 水资源

沿岸水质-平均污染指数

指标



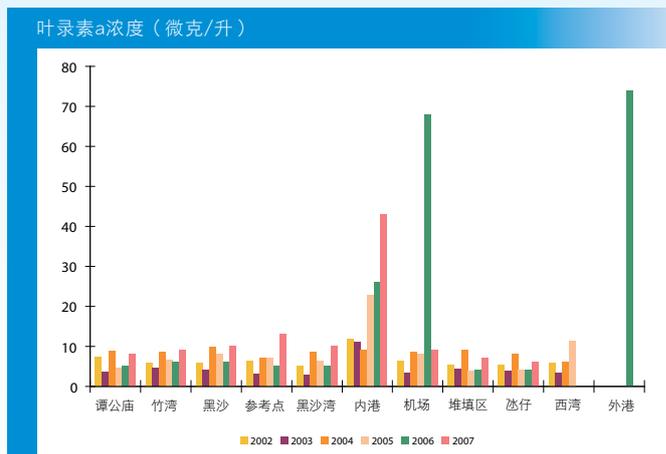
图3.13 内港及南湾污染指数的变化
(资料来源：卫生局，2008年)



注：自2006年西湾采样点已被取消。

图3.14 各采样点的富营养化指数

(资料来源：卫生局，2008年)



注：自2006年西湾采样点已被取消。2007年外港采样点没有监测数据。

图3.15 2007年的叶绿素a浓度比较

(资料来源：卫生局，2008年)

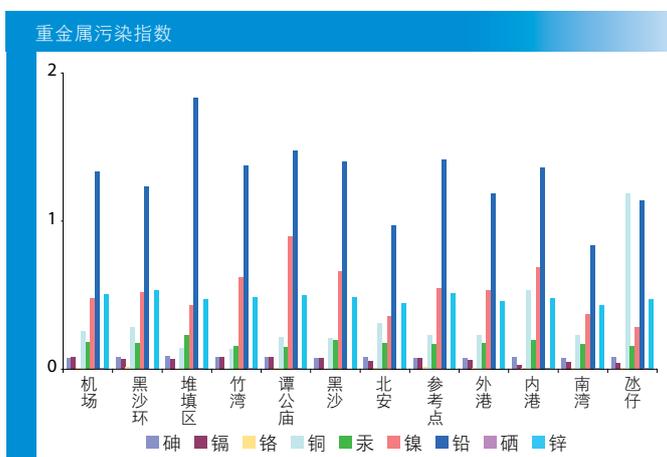


图3.16 2007年重金属污染指数

(资料来源：卫生局，2008年)

沿岸水质-平均污染指数



分析

门沿岸水体的水质在近十年持续呈恶化趋势，在2007年录得的污染指数达1.28，较2006年上升6.67%。在众采样点中，以内港的水质污染最严重，污染指数达2.92，其余为南湾及黑沙环采样点，指数分别达1.5及1.47。

在水体富营养化程度方面，内港的富营养化指数由2006年的663.0飚升至2007年的1848.4水平，创历史新高，显示水体富营养化非常严重，而用作监测水体中藻类生长及繁殖指标的叶绿素a值更达至每升43微克。从年度变化趋势来分析，可发现近年本澳沿岸水体的水质呈富营养化现象已十分严重。

根据2007年的重金属监测结果显示，各采样点的砷、镉、铬、汞、硒和锌的浓度值较平均，而其中砷、镉、铬和硒属轻微污染，汞和锌的指

数在可接受范围。只有氹仔采样点的铜浓度水平及内港的锰浓度水平较其他的采样点高。值得注意的是，2007年的铅污染指数较2006年更严重，当中有10个采样点的指数水平超出1，而在2006年只有2个采样点超标。在2007年，堆填区铅污染达1.83的水平，是众采样点中铅污染最严重的地点。



DPSIR 模式

驱动力

压力

状况 ●

影响

回应

污水处理指标透过每年澳门、氹仔及路环三间污水处理厂的总进水量、2007年各污水处理厂进水量占总进水量之百分比、每年的总平均进水量指数（以1996年为基准年）、每年澳门污水处理厂进水量指数（以1996年为基准年）、每年氹仔污水处理厂进水量指数（以1996年为基准年）、每年路环污水处理厂进水量指数（以1996年为基准年）及每年录得总降雨量作出分析。

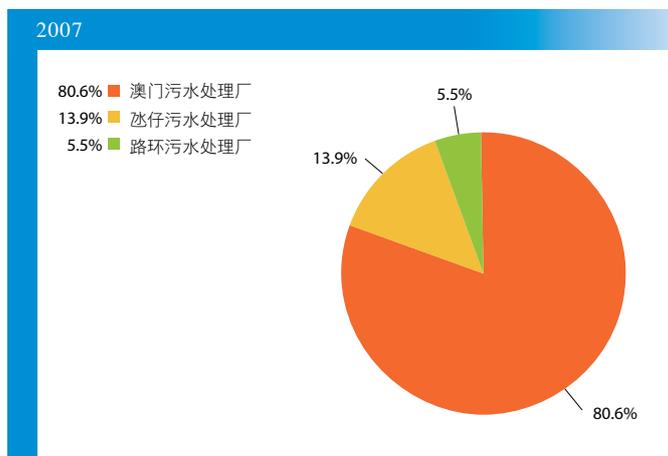


图3.17 各污水处理厂日平均进水量及其处理量之百分比

（资料来源：建设发展办公室，2008年）

污水处理

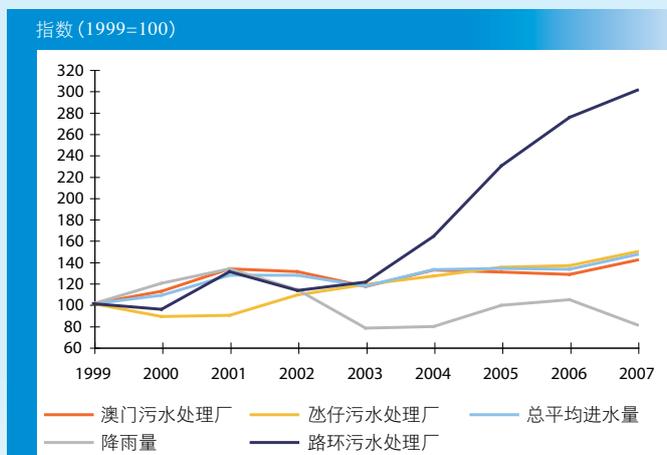


图3.18 各污水处理厂日平均进水量指数

(资料来源：建设发展办公室，2008年)

分析

2007年，澳门污水处理厂、氹仔污水处理厂和路环污水处理厂的平均日处理量分别为135,132立方米、23,330立方米及9,162立方米，其中澳门污水处理厂处理本澳约80.6%的污水、氹仔污水处理厂占13.9%、路环污水处理厂则占5.5%，与2006年相若。2007年各污水处理厂的污水处理量较2006年有所增加，澳门污水处理厂、氹仔污水处理厂以及路

环污水处理厂分别增加了10.6%、9.6%和9.2%。

在分析各污水处理厂的进水量指数时发现，澳门污水处理厂和氹仔污水处理厂的进水量近年稳步上升，但路环污水处理厂近四年的污水进水量则持续飙升，显示该区污水量的增加与路氹城的发展有着密切的关系。



3 水资源

总结及建议

基于全球人口激增、农业灌溉以及工业发展导致了全球用水量的增加，与此同时，地下水的污染以及全球暖化等因素，使全球水资源短缺及水质污染的问题日趋严峻。

澳门本身缺乏天然的水资源，98%的原水均依赖内地的供应，水资源的危机实不容忽视。因此，我们应更有效地管理和利用水资源，整治和修复水质，使澳门得以持续发展。

过去数年的沿岸水质监测结果显示，各沿岸水质监测点均呈不同程度的污染状况，尤以内港的污染最为严重。该区水域除受到有机污染物的污染外，亦呈现富营养化的问题。近年内港水域接连发生鱼类死亡事件，显示需要对该区的水体进行治理。为此，建议于内港水域一带进行治理研究，透过找出污染源头，制定治理方案，从而解决该带水体越趋恶化的情况。

此外，值得注意的是，在2007年大部份采样点的铅浓度值偏高，其中有10个采样点的铅污染指数更超过可接受水平。因此，建议开展调查及研究工作，评估重金属污染状况，尤其是确定导致该区水体铅污染的源头。



同时，在维护沿岸水质的工作上，尤其在发生突发性水污染事故时，离不开区域间的合作。为此，应持续加强与内地有关部门的联系和沟通，逐步建立长效而紧密的水污染联防联控协调机制，并透过加强对沿岸水质的研究和治理，促进沿岸水质恢复至良好水平。

在污水处理方面，除提升可满足未来城市发展要求的污水处理能力外，污水下水道的网络复盖率及其管理工作亦非常重要。在此，建议继续提升和完善污水处理的设施以确保污水得到适当的处理，符合排放的要求后才排海，避免对沿岸水体构成污染。另外，亦应加快完成将旧城区合流式下水道网络改建成清污分流系统的工程。同时，为提升本澳的污水排放标准，建议对现行的供排水规章的相关部分进行修订及完善。

为了使水资源得到更有效的利用，本澳必须加大节水的力度，订立节水大纲，以构建节水型社会为目标。透过探讨和评估未来水资源的生长和消耗等状况，可制定更长远之供水及水资源有效利用政策，并将有关的计划纳入社会、经济和城市规划的整体发展策略中。此外，建议研究雨水收集及再利用、中水回用和海水化淡等开发水资源的措施，及其应用于新城规划中的可行性。同时，应继续深化宣传教育的工作，如向公众推行珍惜及节约用水外，及加强对雨水下水道非法排污的宣教及执法工作。另外，亦建议将推广工作延伸到公共部门及耗水量较大的企业，鼓励其推行环境管理，使无论在家庭用水、商业用水或工业用水方面，水资源都得到更适当的利用。长远来说，更可透过订立节水目标、订定节水器具标准、以价制量等政策法规来强化善用水资源的工作。





参考资料

澳门水域2007年水质监测和评估报告
环境统计

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

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

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

4 废弃物

2007年本澳的主要废弃物类别以生活废弃物、工商业废弃物、医疗废弃物、危险废弃物及建筑废弃物等为主。

澳门一如其他的亚洲城市，随着经济发展、人口及旅客的增长和城市化等因素驱使，消费物品及资源耗用量与日俱增，正面对着废弃物数量不断增加以及废弃物种类更趋多样化和复杂化的挑战。

事实上，过去数年澳门特别行政区政府已投入大量资源，扩建及不断完善本澳废弃物收集和处理设施，使废弃物得到较有效的处理。

鉴于本澳人口及城市规模不大、废弃物种类繁多、废弃物产生量持续增加等因素，市场规模制约着各类处理设施之设置或循环再造业的发展。同时，在土地资源有限的澳门，与日俱增的废弃物量下，如何推动构建一个资源节约型以及环境友好型的社会，妥善解决未来废弃物的处理问题将是制约城市可持续发展和影响居民生活素质不可忽视的一个重要部份。

废弃物的收集

民政总署为改善生活废弃物的收集方式，自1998年开始在本澳各区兴建具分类回收功能的垃圾房，继2006年建成的60个垃圾房后，在2007年亦已累计完成建造了共93个垃圾房。新垃圾房的投入使用，使放置于街道上的垃圾桶数量由2006年的1,600个减至900个，并减少了因垃圾外露而引来之环境卫生问题，进一步改善本澳的市容。

此外，为进一步改善城市的环境，以配合取缔街道垃圾桶的工作，将于2008年开始在本澳黑沙环新填海区引入首个「固体垃圾自动收集系统」试点，在专人操作下把该区包括住户、工厂大厦及政府部门等设施所产生之废弃物，透过在收集站的投放口真空吸取，并通过设置于地下的专属管网将废弃物快速地运送至垃圾转运站作进一步的处理，以减少传统街道垃圾桶占用公共道路和夜间收集垃圾时所带来的噪音等问题，同时亦可改善街道环境卫生状况。这个自动收集试点项目，预计每天可处理垃圾量约为48公吨，涵盖了19,000户住宅约6万人口所产生的垃圾。

废弃物的处理

在生活废弃物处理方面，2007年本澳仍以焚化为主，堆填为辅的方式来处理生活废弃物。澳门固体垃圾焚化中心自1992年投入使用以来，运作已达十多年。2007年，由垃圾焚化炉处理中心进行处理的生活废弃物达288,243公吨，鉴于2007年每日平均的垃圾焚化量已高达790公吨，已非常接近其864公吨的最大日处理能力。因此，焚化中心自2005年已展开扩建工程的计划，透过新增建的三台焚化炉，以便将每日处理废弃物的能力由864公吨提升至1,800公吨，该中心的扩建工程在2008年中建成并试运。与此同时，政府亦已计划对现有的三台焚化炉进行更新工程，加强污染处理的设施，将使用“半湿式”石灰喷注反应器和布袋除尘器，将污染物如粉尘、氯化氢、氟化氢、二氧化硫、氮氧化物以及二恶英等的排放减少，使其尾气符合现时欧盟的最新标准。





2007年垃圾焚化所产生之熔渣比率为18.4%，飞灰比率为2.1%。2007年焚烧废弃物所产生的电量为66千兆瓦时，除用于焚化中心的本身运作外，剩余输入公共电网的电力约占本澳总电量的2.1%。

在建筑废弃物处理方面，本澳仍是以堆填方式来处理建筑废弃物，由于近年建筑业的持续兴旺，因而产生之建筑废弃物量亦不断上升。2007年建筑废弃物量再创新高，达3,118,253立方米，较2006年增加了58.2%。而2007堆填区已被堆填的面积为1,052,576平方米，较2006年增大了57.0%。

在危险废弃物方面，其中2007年的医疗废弃物量达399公吨，较2006年增加了3.9%，被运往澳门污水处理厂焚烧处理之废油达137立方米，较2006年增加了9.6%。针对本澳其他之特殊和危险废弃物，特区政府建造了一所「澳门特殊和危险废弃物处理站」，该站每天的处理量为24公吨，以高温焚化的技术处理化学废弃物、医疗废弃物、屠房废弃物、狗、马及其他动物尸体、油渣沉淀物及废旧车胎等等，同时设有持续对排气进行监测的监察排放系统，以确保所排放之气体符合欧盟标准。

在其他各类废弃物的处理方面，2007年本澳新增的废旧轮胎量达26,466条，较2006年减少了51.0%。港务局在2007年所清理的水浮莲量及海上废弃物量分别达800公吨及234公吨，较2006年分别增加了29.9%及31.5%。此外，在2007年的1月、5月及8月分别在内港航道发现有死鱼飘浮，而最后被运往焚化炉销毁的死鱼量则合共约10公吨。

废弃物的回收

在2007年，民政总署透过设置于澳门半岛及离岛各区共155个公共分类回收点及已参与「资源垃圾分类回收计划」的学校、政府部门以及社团机构，共回收废纸106,680公斤、铝罐15,146个、塑胶17,244公斤。与2006年相比，纸张及塑胶之回收量分别增长了30.1%及79.4%，而铝罐的回收量则减少了23.4%。此外，2007年参与「家居废物分类回收计划」的大厦已由2006年的80座增至133座。

危险废弃物进出口及相关立法工作

为了配合《控制危险废弃物越境转移及其处置公约》（简称《巴塞尔公约》）在澳门特别行政区的适用，环境保护局目前正进行有关危险废弃物进出口立法工作的研究，以保证危险废弃物和其他废物的管理包括其越境转移和处置符合保护人类健康和环境。



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

4 废弃物

废弃物的产生

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

指标

废弃物产生的指标透过每年焚化中心焚化的废弃物总重量、每年每人每天平均产生的废弃物重量、每年城市废弃物物理成份的百分比、每年因电力生产所产生的废弃物重量及每年废弃车辆数量作出分析。

焚化量及最大处理能力 (公吨)

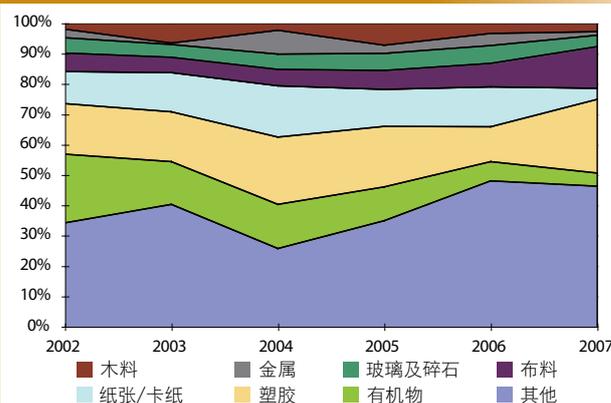


备注：废弃物焚化总量包括从家庭、商业、工业及医疗固体废弃物

图 4.1 澳门废弃物总焚化量及人均废弃物量

(资料来源：建设发展办公室，2008年)

城市废弃物之物理成份

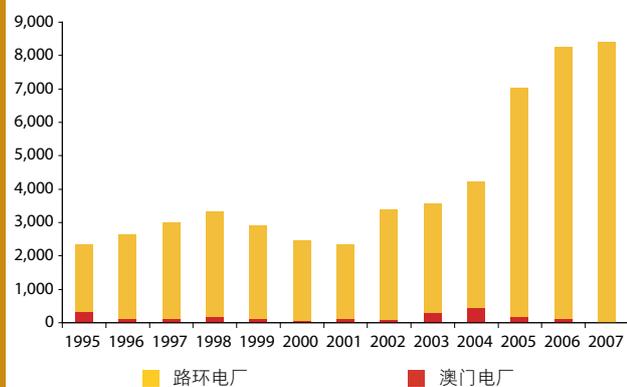


备注：“其他”指难以区分的及直径小于2厘米的物质

图 4.2 城市废弃物之物理成份

(资料来源：建设发展办公室，2008年)

废弃物的产生量 (公吨)



备注：澳门电厂于2007年没有运作

图 4.3 电力公司产生的固体废弃物量

(资料来源：澳门电力股份有限公司，2008年)

种类

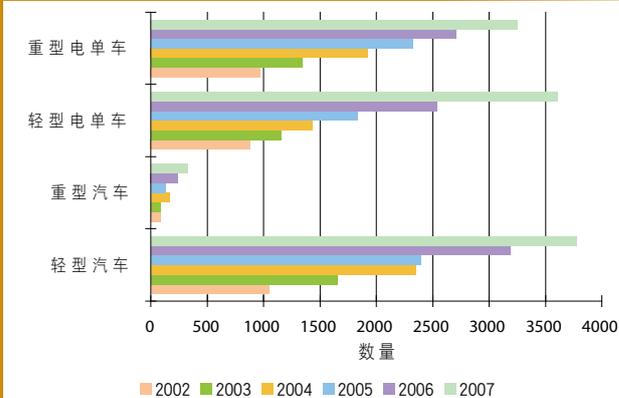


图 4.4 废弃车辆种类及数量

(资料来源：民政总署，2008年)



废弃物的产生



指标

分析

在2007年，澳门垃圾焚化中心处理288,243公吨固体废弃物，即每人每天约产生1.50公斤废弃物，较2006年的1.53公斤减少了2.0%。

根据2007年焚化中心处理的固体废弃物物理成份结果显示，本澳废弃物成份中约有46.2%为难以区分的及直径小于2厘米的物质、24.4%为塑胶、13.7%为布料和4.3%为有机物等。对比往年的成份分析，其中变化较为突出的有塑胶成份和纸张及卡纸成份。塑胶成份比例由2006年的11.5%增至2007年的24.4%，而纸张及卡纸的成

份比例由2006年的13.2减至3.6%。

因电力生产而产生之废弃物类别主要包括油类废弃物、飞灰和不可燃烧物等等，2007年的总量为8,395公吨，较2006年的8,268公吨增加了1.5%。

在2007年，报废车辆总数达10,974辆，较2006年的8,680辆增加了26.4%。其中，报废之轻型汽车达3,777辆（占34.4%）、轻型电单车达3,603辆（占32.8%）及重型电单车3,255辆（达29.7%）。



澳门环境状况报告 2007

4 废弃物

废弃物的最终处理

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

指标

弃物最终处理的指标基于每年建筑废料总量、每年所产生之飞灰总量、每年所产生之熔渣总容量、每年堆填面积、每年运往污水处理厂焚化炉处理的废油总量而作出分析。



图 4.5 在堆填区填埋的废弃物的量

(资料来源: 民政总署, 建设发展办公室, 2008年)

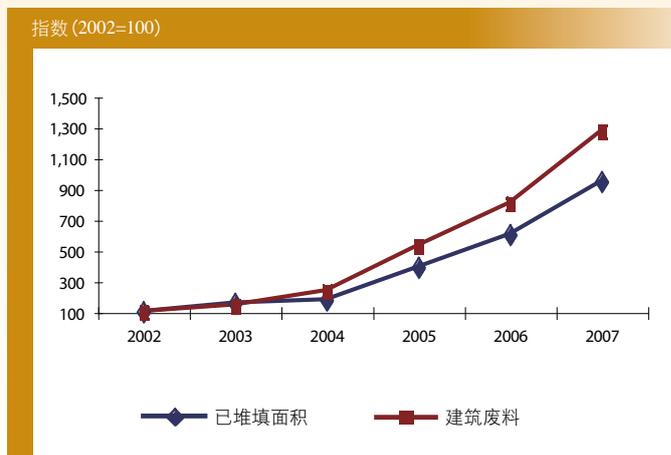


图 4.6 已堆填面积及建筑废料之增加趋势

(资料来源: 民政总署, 2008年)

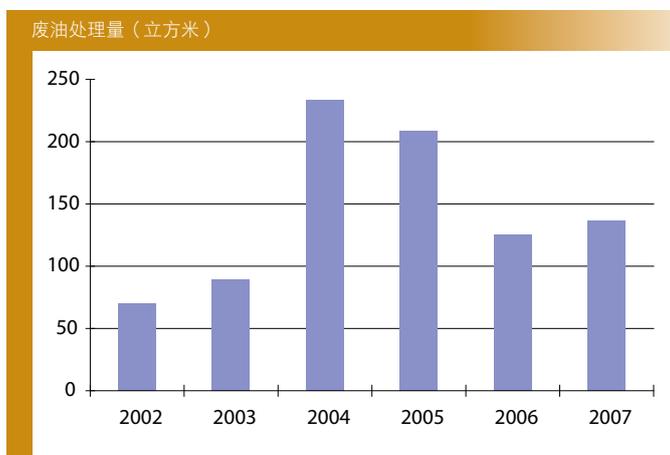


图 4.7 运往污水处理厂焚化炉处理的废油处理量

(资料来源: 建设发展办公室, 2008年)



废弃物的最终处理

分析



鉴于焚化炉中心处理能力已接近饱和，为此2007年焚烧的废弃物总量变化不大。2007年，在焚化过程中产生之飞灰达5,970公吨，熔渣达53,102公吨，情况与2006年相若。2007年被直接运往堆填区作处理的不宜焚烧和热值较低的废弃物数量达145公吨，较2006年减少了50.7%。

2007年建筑废料量创历年的新高，达3,118,253立方米，较2006年的1,971,003立方米增加了58.2%，反映了近年建筑业蓬勃发展。

为着确保机动车辆所产生之废油得到妥善的处理，特区政府把收集到的废油与澳门污水处理厂污水处理过程中所产生的污泥混合焚化处理。在2007年经处理的废油达137立方米，较2006年的125立方米上升了9.6%。



4 废弃物

总结及建议

人口增长、都市化和经济发展成为固体废弃物问题的主要驱动力，这些因素加速了城市的消费力，使废弃物无论在数量或种类方面都随着消费不断上升，令废弃物管理的工作变得困难并成为可持续发展的一项重大挑战。

近年来，特区政府不断投放资源于改善废弃物的收集及处理等硬件设施，包括扩建焚化中心、完善堆填区、引进城市自动垃圾收集系统及建成澳门特殊和危险废物处理站等，使得废弃物的处理能力持续增强。然而，在废弃物管理策略和规划，以及在推动重用、回收及循环再造等方面尚有不少可提升的空间。并可开展废弃物资料的调查研究，以提高制定处理及处置策略的科学依据及逐步订定废弃物的减量目标。

同时，透过持之以恒的环境宣传和教育工作如推广资源善用、循环再用、分类回收、环保消费和环保采购等等提升居民及各行业善用资源的意识。建议研究引入污染者自付以及生产者责任的原则，建立和完善废弃物管理法规和标准体系，以各种政策措施和经济手段来带动发展循环经济，最终构建成为一个资源节约型的社会。

目前废弃物种类的复杂化亦是本澳在经济发展下同时需要面对的问题，如电子产品消费的增加，加速了旧电子废弃物的淘汰；建筑业的兴旺亦带来了大量建筑废料的处置问题；居民收入的增加亦加速了一些奢侈品如机动车辆的购买，以致废弃车辆数目逐年增加等等的情况。为此，亦需要有一套在整体的废弃物管理策略中考虑相关之问题，并制定可行有效的措施，根本地解决因而产生的废弃物问题。

再者，在危险废弃物处理方面，现时澳门像许多其他城市一样，亦面对着处理危废的压力。2007年，借着本澳首座特殊和危险废物处理站的兴建，在一定程度上减低了危险废弃物对本澳环境所构成

的压力。不过，要彻底解决各式各样的危险废弃物的问题，还需透过不同渠道如引入新的处理技术或加强区域的合作，以寻求更多的可行且对环境无害化的处理方法。此外，在完善处理设施的同时，亦需对危险废弃物作出系统性的管理，如逐步制定危险废弃物识别、收集、分类、管理及监测措施等。因此，为着更好地掌握及处理本澳的危险废物的问题，配合有关国际公约之执行，有必要开展更持续而全面的研究以及制定管制危险废弃物进出口的法规等。

本澳作为一个旅游城市，每年接待数千万名的旅客，要持续地以博彩旅游业作为本澳之龙头产业，订定长远的废弃物管理策略是不可缺少的一环。由于土地资源的限制，澳门在处理废弃物的问题上谋求区域合作，共同推动循环经济发展，为澳门的废弃物提供最适宜的处置出路。



参考资料
环境统计

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



5 保护大自然

澳门的城市面貌正在随社会经济发展产生莫大的变化，在各种为改善居民生活质素的公共设施及推动经济发展的建设逐步落实的同时，澳门的自然生态保育工作亦面对不少机遇及挑战。毫无疑问，在城市进行各项重整和长远规划之际，重视发展与自然保育间的平衡，将把澳门缔造成一个宜居休闲和旅游的自然环境。

绿化指标

2007年澳门绿化区总面积为5,948,638平方米，较2006年增加了244,957平方米，增幅为4.3%。当中以「休憩区」及「道路分隔带/安全岛/迴旋处」的增长为主，但「花园/广场/公园」、「育苗圃/苗场」以及「再植林（离岛）」则有所减少。

2007年各绿化区项目占绿化区总面积比例依次为「再植林（离岛）」占68.3%、「道路分隔带/安全岛/迴旋处」占12.8%、「花园/广场/公园」占11.5%、「休憩区」占2.9%、「坟场」占4.2%及「育苗圃/苗场」占0.3%。

2007年人均绿化面积为11.1平方米，与2006年相若，而绿化区占土地总面积比例为20.4%，较2006年的19.9%有轻微上升。

树木的养护

城市行道树的保育与管理工作向来充满挑战，在澳门树木的生长条件受多方面的限制，如道路狭窄、植树空间有限、光照受阻、土壤肥力不足、树木根部因路面透水透气性差及地下工程等因素而无法正常工作。其中树木的疾病及虫害较主要有根腐病、白蚁、侵害棕榈植物的椰心叶甲、刺桐属植物的刺桐姬小蜂、榕属植物的榕透翅毒蛾等；此外，台风袭澳亦吹倒不少树木。

根据统计资料，2007年澳门半岛路旁（行道）树木总数有8,499株，较2006年减少381株。虽然该年已新种植1,146株树木，但由于亦同时斩除了1,527株因虫害、染病、根部受损或遭台风吹倒等而无法复壮的行道树，使路旁树木总数下降。

整体而言2007年氹仔、路氹城及路环的路旁树木总

数为7,141株，较2006年大幅增加了3,409株。当中新种植的共有4,075株，斩除的为666株。而再植林的树木在2006年下降后，在2007已复增至467,205株，较2006年增加了3,400株。

本澳的行道树总数虽然只有一万多株，但对稠密的城市环境而言却发挥着重要的美化景观与减轻污染等作用。

在树木品种方面，2007年澳门半岛共有280个树种，当中乔木品种较2006年减少了11种；而再植林的主要树种共有124种，则较2006年增加了6种。

为保护好珍贵的树木资源，民政总署近年加强了对树木的养护工作，邀请专家进行树木普查、应用树木管理维护系统、对澳门植物资源进行科学研究并出版澳门植物志等等。

预防及清除有害植物

有害植物是指在某区域内不正常地过度生长繁殖，以至破坏了该区生态平衡的植物，它可能是外来入侵物种，占据了该区植物的生境；亦可能是本土植物因气候变化等因素而改变了生长模式，危及区内其他物种的繁衍。有害植物对山林有极大的危害，必须密切监察并进行清除及防治工作。

近年澳门发现了多种外来入侵植物，如薇甘菊、无根藤、菟丝子、大米草、飞扬草、假臭草和五爪金龙等，其中以薇甘菊入侵的绿化面积范围最广，这是由于其繁殖能力很强，常迅速复盖周边的植物，使其光合作用受阻而枯萎。

从气象局气象观测资料分析，澳门近一百年的升温率为每百年0.66°C，而20世纪80年代中以后的升温幅度较快。根据民署资料显示，由于天气变暖，二氧化碳浓度增加，促使植物经常处于剧烈的生长状态。在路氹山林内，就出现藤本植物过度生长的现象，严重影响了其他植物的正常生长。虽然这些藤本植物原不具危害性，但由于其迅速扩张成为优势品种后便干扰到其他品种的生存繁衍，破坏了生态的平衡，减低了区内的生物多样性，因此变成了有害植物。由于这些有害的藤本植物本属澳门的原生植物，是构成山林植被的重要组成部分，



因此民署目前以人工拔除的方式作控制，致力在减低对其他物种的威胁与维护原生植物间作平衡。

生态保护

位于路氹莲花大桥旁的生态保护区占地共55公顷，分为一区及二区。一区呈长方形，占地15公顷，以封闭式管理；二区沿路氹西堤公路延伸，占地40公顷，为开放性土地。该区由环保专责部门委托一顾问公司负责管理及进行研究工作。

生态保护区在每年10月至翌年4月份均吸引不少珍稀候鸟包括黑脸琵鹭来澳过冬。根据持续在区内进行的环境调查显示，2007年在生态区录得濒危的黑脸琵鹭数目最高纪录为12月份的52只。在底栖动物方面，一区以软体类为主，亦有昆虫类及多毛类；而二区则以甲壳类为主。红树植物仍以秋茄、白骨壤、桐花树及老鼠勒为主，而引种的无瓣海桑则在增加当中。

值得注意的是，生态区内不断清除诸如大花咸丰、大黍、大飞扬草、蟛蜞菊、马鞍藤、鱼藤等入侵植物。

此外，生态区周边正逐渐发展，各种设施工程相继进行以及道路的车流人流增加均对生态区内各动物栖息及觅食产生一定影响；而潜入一区内非法捕捞的事情时有发生，为此除加强对区内的管理外亦需加强宣传保护生态区意识。

为有效监察生态保护区之水环境状况，特区政府于生态保护区一区内设置一自动水质监测站，监测参数包括温度、酸硷度(pH)、浊度、电导率、盐度、溶氧、氧化还原电位、蓝绿藻和叶绿素等。以便即时了解及掌握区内水质变化的趋势。

此外，民政总署为了促进山林的生物多样性，以及保育澳门自然原生物种，近年在路环九澳山林间进行恢复淡水湿地生态系统工作，研究利用现有水源及生境保育物种，以促进山林的生物多样性。

《濒危野生动植物物种国际贸易公约》

《濒危野生动植物物种国际贸易公约》旨在透过许可证制度来规范濒危野生动植物物种的国际贸易活动，防止它们因非法的国际贸易活动遭过渡捕猎或利用而灭绝。该公约目前适用于澳门特别行政区。

2007年由经济局所签发的进口及再出口公约证明书共有957份，较2006年增加250份，因违反公约而被起诉之个案则有20宗，较2006年减少10宗；被海关检获的物种包括花旗蓼、兰花、虎蚊蛙、活蛙蛙鱼、凤尾松、苏铁科、蛇及变色龙等。此外，在2007年，为配合该公约之执行，经济局在澳门举办了“2007年中央政府和港澳特区政府濒危物种管理机构履约协调会”。

本章节用于分析环境状况的指标

- 绿化区

5 保护大自然



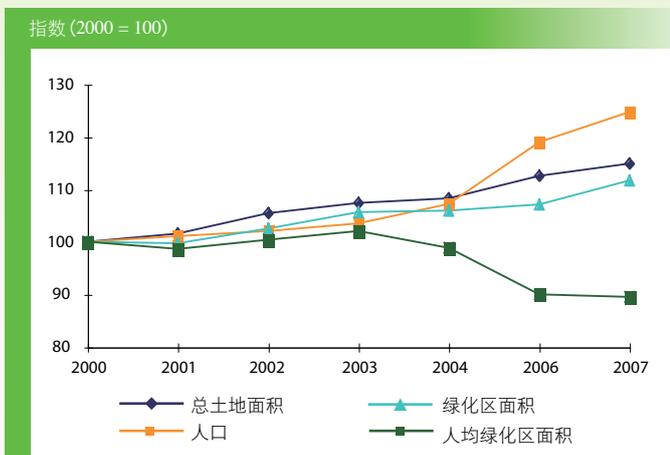
绿化区

DPSIR 模式



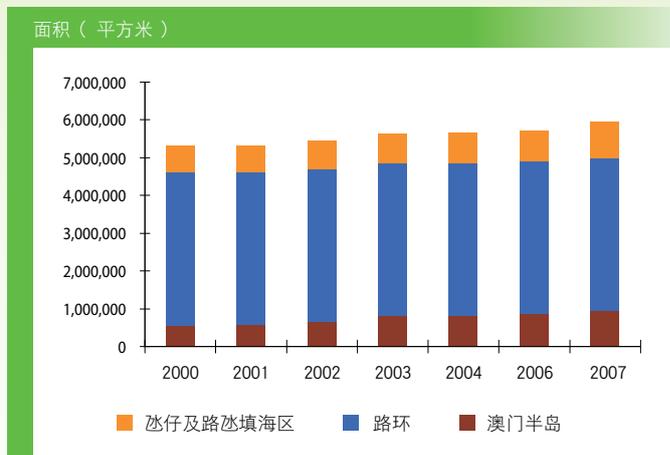
绿化区的变化状况以下列指标反映，包括绿化区总面积、人均绿化面积、各地区绿化复盖率、各类别绿化区面积的演变；以及每年在绿化区发生山火的次数。

指标



注:2005年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。

图 5.1 本澳总面积、人口、绿化区面积以及人均绿化面积的演变
(资料来源:统计暨普查局, 2008年)



注: 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 澳门绿化面积的演变
(资料来源:统计暨普查局, 2008年)

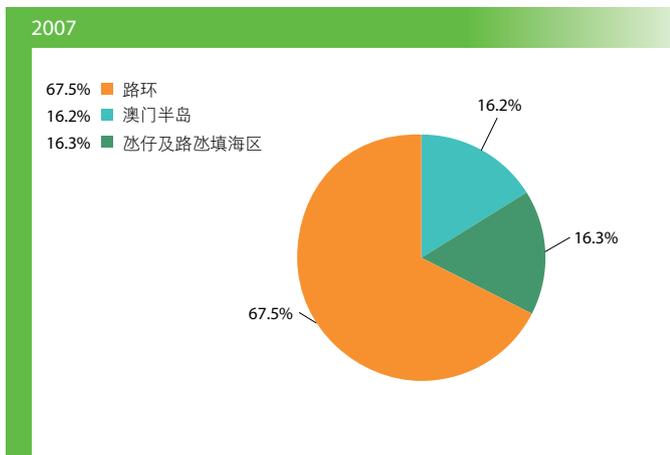
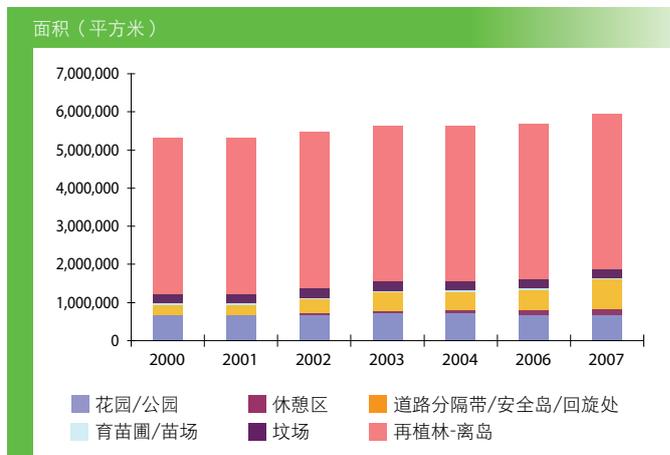


图 5.3 2007年澳门绿化面积的分布
(资料来源:统计暨普查局, 2008年)



注: 2005年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。

图 5.4 澳门绿化区各类别面积的演变
(资料来源:统计暨普查局, 2008年)

澳门环境状况报告 2007

5 保护大自然

绿化区

指标

2007

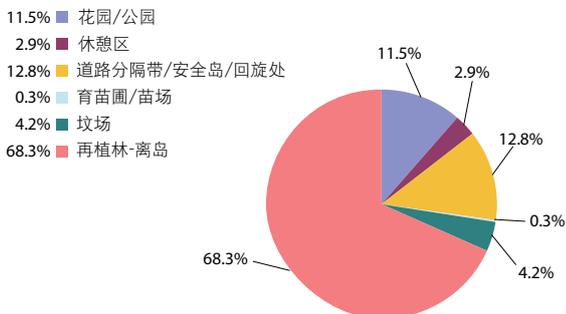
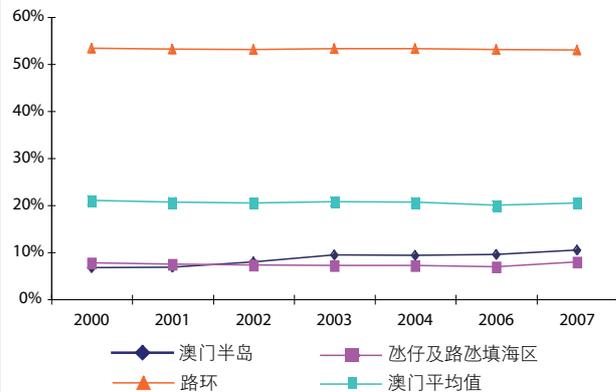


图 5.5 2007年澳门绿化区各类别所占比例

(资料来源：统计暨普查局，2008年)

绿化区占本澳不同地区面积之百分比



注：2005年的绿化资料数据因施工未能进行量度工作而从缺。

图 5.6 澳门各区的绿化复盖率

(资料来源：统计暨普查局，2008年)

在绿化区发生的山火数目

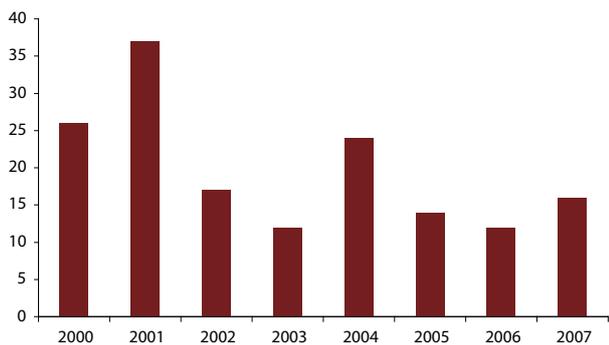


图 5.7 绿化区山火数目

(资料来源：统计暨普查局，2008年)



绿化区

分析

2007年澳门绿化区总面积为5,948,638平方米，分布于澳门半岛、氹仔、路环及路氹填海区的绿化区面积分别为960,847平方米、782,611平方米、4,017,407平方米及187,773平方米；即分别占绿化区总面积的16.2%、13.2%、67.5%及3.2%。

根据环境统计资料，澳门的绿化区总面积是「花园/广场/公园」、「休憩区」、「道路分隔带/安全岛/迴旋处」、「育苗圃/苗场」、「坟场」以及「再植林（离岛）」六个项的总和。2007年各绿化区项目占绿化区总面积比例依次为「再植林（离岛）」占68.3%、「道路分隔带/安全岛/迴旋处」占12.8%、「花园/广场/公园」占11.5%、「休憩区」2.9%、「坟场」占4.2%及「育苗圃/苗场」占0.3%。

2007年澳门绿化区总面积较2006年增加了244,957平方米，增幅4.3%。当中以「休憩区」及「道路分隔带/安全岛/迴旋处」的增长为主，各分别

增加了43,520平方米以及236,672平方米；但「花园/广场/公园」、「育苗圃/苗场」以及「再植林（离岛）」则分别减少了9,930平方米、10,305平方米以及15,000平方米；「坟场」面积维持不变。

2007年人均绿化面积为11.1平方米，与2006年相若，而绿化区占土地总面积比例为20.4%，较2006年的19.9%有轻微上升。

此外，2007年在绿化区内共发生了16宗山火，较2006年增加了4宗。

在2000至2007年间，「花园/广场/公园」、「休憩区」及「道路分隔带/安全岛/迴旋处」的绿化区面积有增加的趋势，特别是「休憩区」及「道路分隔带/安全岛/迴旋处」更是增长迅速，三者各增加了5,474平方米、172,843平方米以及490,011平方米。然而，具较丰富植被和较优生境的再植林区面积则呈下降趋势，共减少了33,335平方米。



5 保护大自然

总结及建议

2007年底澳门的土地面积仅为29.2平方公里，却居住着五十多万人口以及每年接待过千万的旅客，各种建筑及设施用地需求压力可想而知。尽管如此，近年来透过在新规划区增加绿化带，以及借旧区重整的机会不断增加休憩区及道路分隔带的绿化面积，使澳门整体的绿化区面积有所增长。2007年绿化区增幅为4.3%，占土地总面积的比例达至20.4%。

为进一步提高绿化空间，建议优先在城市规划中增加绿化面积比例，推行屋顶绿化及立体绿化等新技术，在美化环境的同时，亦能缓和澳门的热岛效应。与此同时在城区改造时，亦可考虑将自然融入城市，如建立配合景观及环境的湿地小区等。

各种生态和生物多样性调查亦应加紧开展，以便科学客观地评估各区的生态价值，并对其进行全面的绿化和生态规划。



建议继续优化本澳的树种并加强对古树、病树及枯树之检查、养护和管理，尤其加强对山林中外来入侵植物分布及种类进行系统性的调查。近年来，本澳的树木尤其是行道树的生长发育受到众多因素的影响和限制，一方面须加强研究调查，改善生长环境和培育合适的树种；另一方面，更须提升各界的护树意识，以共同维护此珍贵的城市资源。

为确保澳门的自然保育工作能持续得到保障地进行，可考虑通过行政、经济及立法手段，促使生态保育及绿化纳入城市建设的考量因素。例如对各保育区及其邻近区域在规划环境上的有效保护以及工程建设前需评估对有关保育区生态环境的影响等等，从预防角度加强对自然资源的维护和开发，为自然保育的持续发展创造有利条件。



参考资料

环境统计2007

更多资讯

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

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

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



6 环境噪音

每个人对噪声的接受程度不一，有些人对声音特别敏感。但总的来说，噪声强度愈强，对人的影响愈显着。噪声一般会对人构成滋扰，在严重的情况，更可能对精神或健康造成损害。

近年本澳的发展迅速，带动交通运输、工商业活动、建筑活动、装修工程、人流及旅客量等等不断增加，在不同时段的人为活动变化如夜间人流及车流的增加，促使噪声对居民生活作息构成一定程度的影响，从居民对噪声的投诉个案增加亦可反映出有关的情况。

环境噪声监测

自2001年起，特区政府先后设置了4个固定环境噪声监测站，透过环境噪声监测网络24小时收集澳门环境噪声之相关数据，包括澳门半岛之高士德站（道路交通噪声）、柏嘉街站（环境噪声）、慕拉士站（工商住宅混合区噪声）以及氹仔施利华站（环境噪声）。

根据多年来对环境噪声数据分析显示，各监测站每年所录得的全年月平均等效连续声级值（ L_{eq} ）差异不大。在高士德站及慕拉士站所录得之全年月平均等效连续声级值（ L_{eq} ）在整日各时段均较柏嘉街站及施利华站的水平高。

环境噪声投诉

在2007年所接获的噪声投诉个案中，超过九成是向治安警察局作出，显示治安警察局为居民主要的投诉渠道。2007年治安警察局所接获的投诉个案中，晚间占约77.1%（2,749宗），主要的投诉类别为「谈话、喧哗及嬉戏」、「住宅音乐及电视噪音」及「搓麻雀」等等的社会生活噪声。日间的投诉达817宗，主要类别为「室内装修工程」（358宗，占43.8%）、「工程及土木工程」（276宗，33.8%）及「工场及机械噪音」（40宗，4.9%）等等的作业噪声。



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

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

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。

辆/公里道路

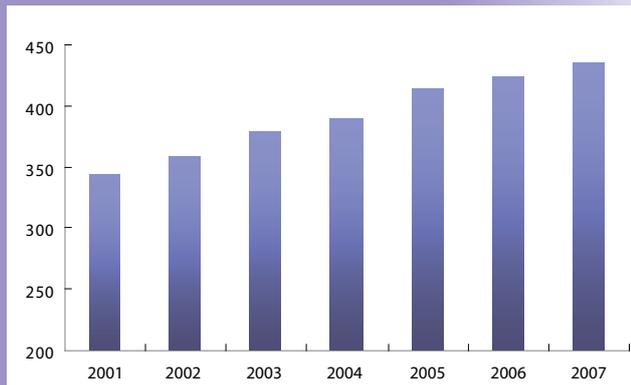


图6.1 车辆密度变化趋势

(资料来源：《环境统计》，统计暨普查局，2008年)

工程之场所数目

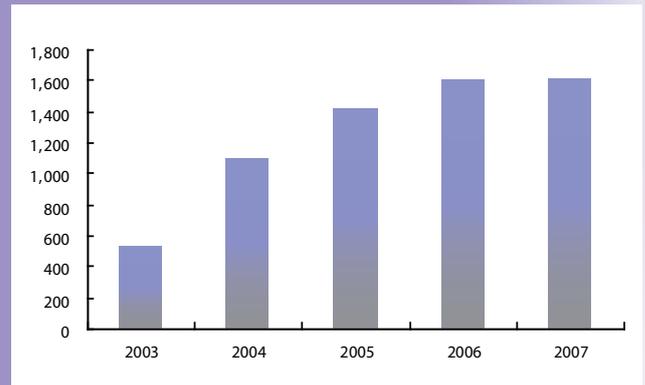


图6.2 从事有准照建筑工程之场所数目变化趋势

(资料来源：统计暨普查局，2008年)

人/平方公里

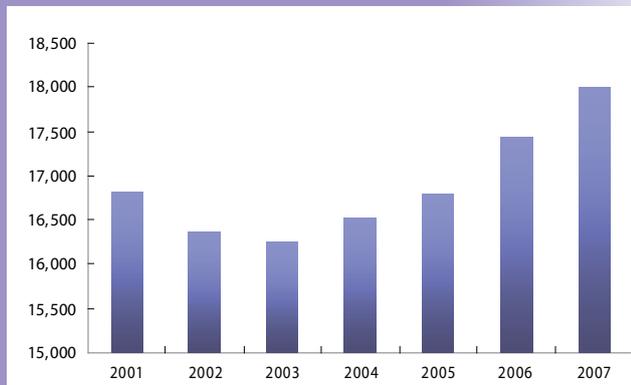
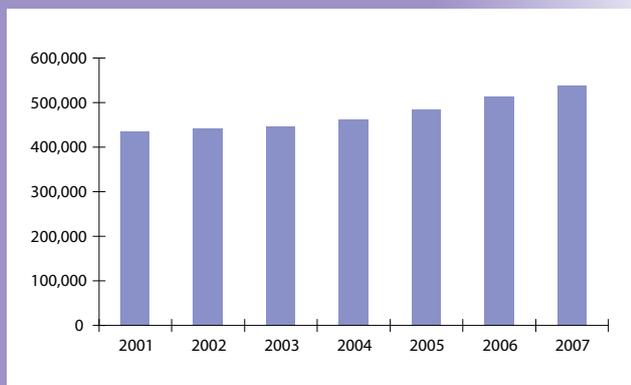


图6.3 人口密度变化趋势

(资料来源：《环境统计》，统计暨普查局，2008年)

人口数目



注：年中人口数目。

图6.4 人口数目变化趋势

(资料来源：《环境统计》，统计暨普查局，2008年)



6 环境噪音

噪声驱动力

指标



分析

本澳的主要噪声来源为陆上交通运输、建筑工程项目及社会生活噪声。因此，车辆密度、工程场所之数目、人口密度的指标分析在一定程度上可反映出噪声驱动力的加剧或减缓的情况。

2007年澳门人口密度为每平方公里18,007人，较2006年的每平方公里17,442人增加了3.2%。但相对1999年而言，2007年的人口密度只增加了0.3%，这是由于随着人口的增长，土地的供应

亦相应由1999年的23.8平方公里增加至2007年的29.2平方公里，增幅为22.7%。

在车辆密度方面，由2006年每平方公里的425辆增至2007年的每平方公里435辆，增幅达2.6%。当与1999年每平方公里的395辆比较时，增幅达23.5%，显示随着经济的发展，城区的扩大，居民消费力的增加，车辆数目在这段期间亦有惊人的增长。





噪声状况

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

噪声状况指标反映在特定时段内某具代表性监测地点的噪声变化状况，有助评估噪声特征及变化趋势，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。

分贝 (A)

2007

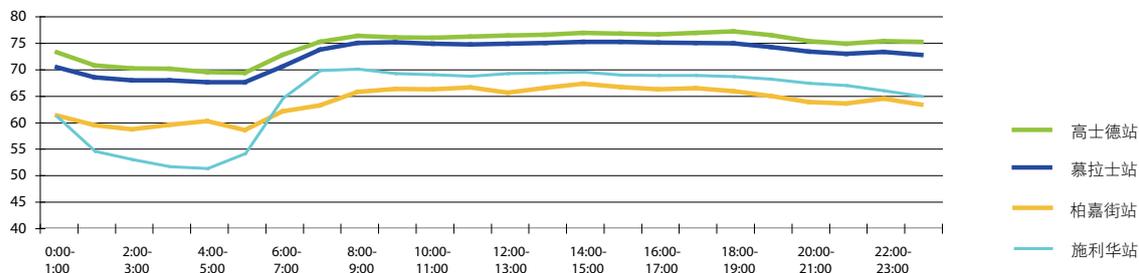


图 6.5 2007年各固定环境噪声监测站之全年月平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源：前环境委员会，2008年)

6 环境噪音

噪声状况

指标

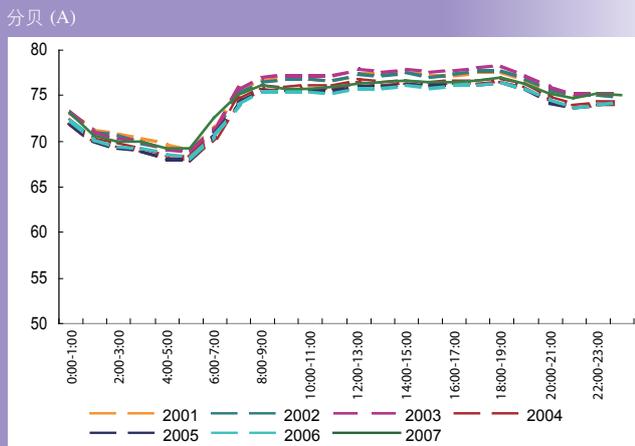


图 6.6 2001-2007年高士德站之全年月平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源：前环境委员会，2008年)

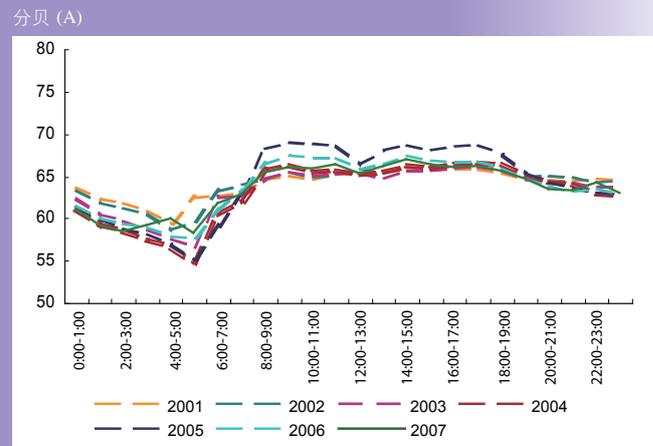


图 6.7 2001-2007年柏嘉街站之全年月平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源：前环境委员会，2008年)

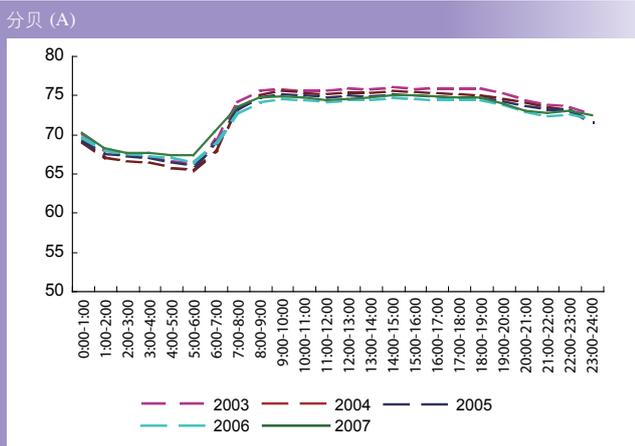


图 6.8 2003-2007年慕拉士站之全年月平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源：前环境委员会，2008年)

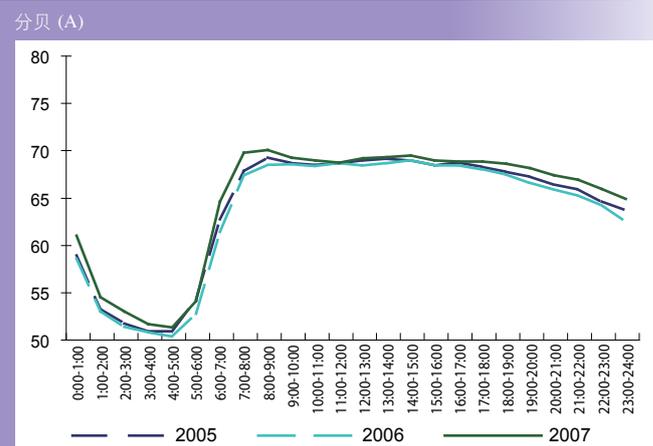


图 6.9 2005-2007年仔施利华站之全年月平均每小时等效连续声级值 (L_{eq})

(资料来源：前环境委员会，2008年)

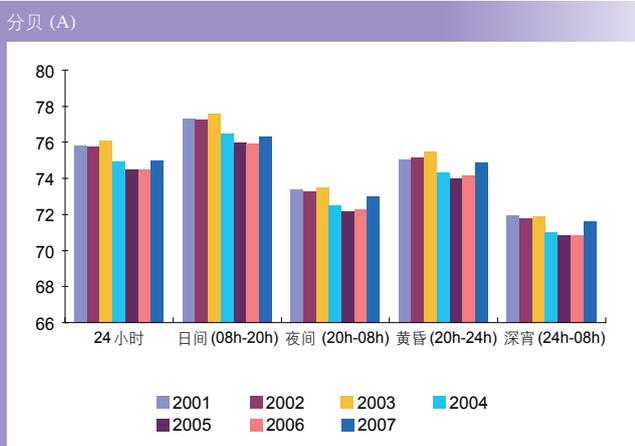


图 6.10 2001-2007年间高士德站各时段之全年月平均等效连续声级值

(资料来源：前环境委员会，2008年)

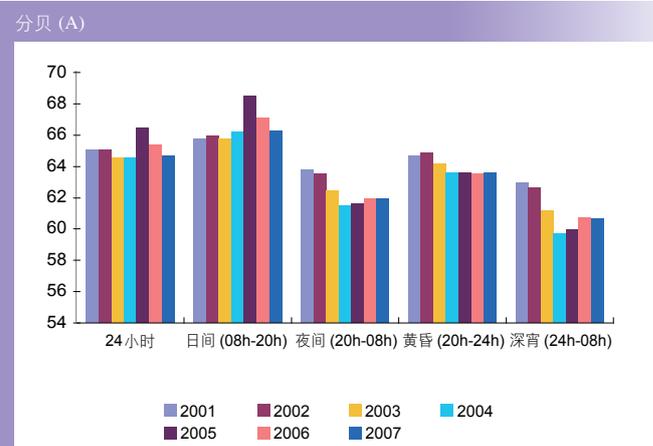


图 6.11 2001-2007年间柏嘉街站各时段之全年月平均等效连续声级值

(资料来源：前环境委员会，2008年)

噪声状况



指标

分贝 (A)

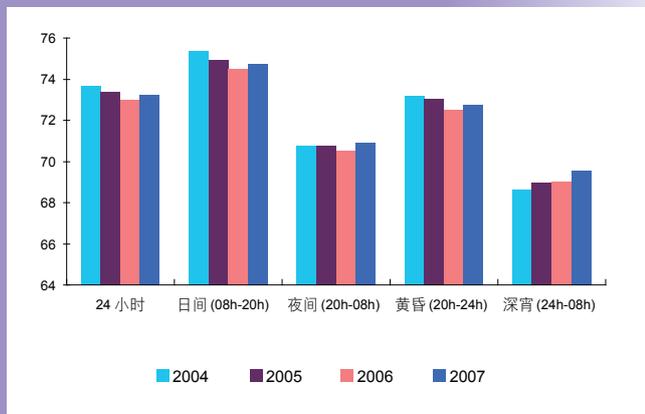


图 6.12 2004-2007年间慕拉士站各时段之全年月平均等效连续声级值
(资料来源：前环境委员会，2008年)

分贝 (A)



图 6.13 2005-2007年间施利华站各时段之全年月平均等效连续声级值
(资料来源：前环境委员会，2008年)

分贝 (A)

2007

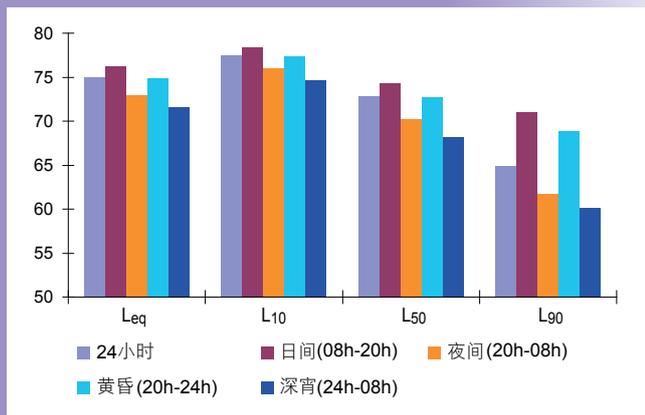


图 6.14 2007年高士德站各时段之全年月平均等效连续声级及统计声级
(资料来源：前环境委员会，2008年)

分贝 (A)

2007

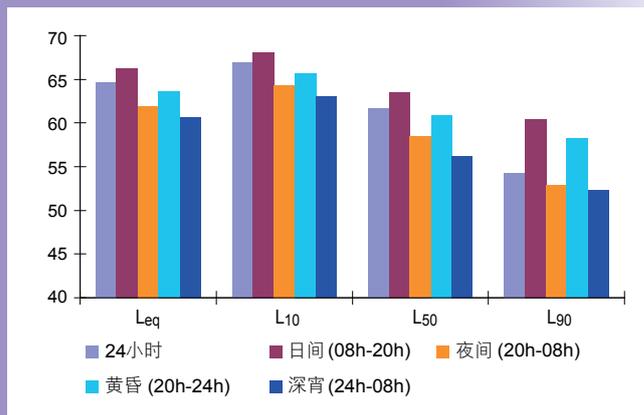


图 6.15 2007年柏嘉街站各时段之全年月平均等效连续声级及统计声级
(资料来源：前环境委员会，2008年)

分贝 (A)

2007

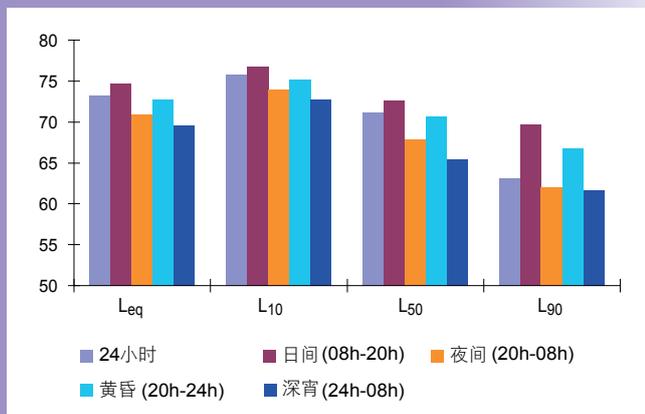


图 6.16 2007年慕拉士站各时段之全年月平均统计声级
(资料来源：前环境委员会，2008年)

分贝 (A)

2007

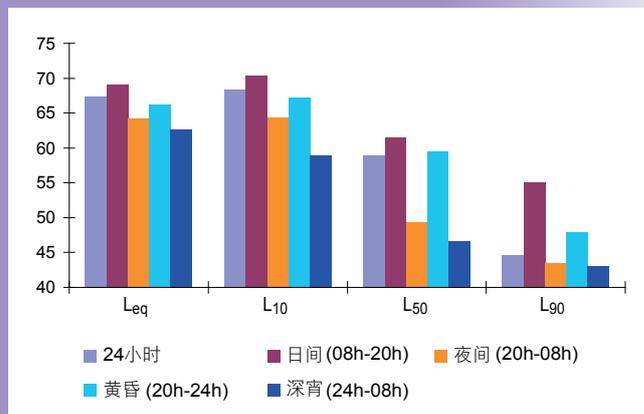


图 6.17 2007年施利华站各时段之全年月平均统计声级
(资料来源：前环境委员会，2008年)

6 环境噪音

噪声状况

分析

指标

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收集之澳门环境噪声相关数据，在2007年，4个固定环境噪声监测站之平均每小时等效连续声级值（ L_{eq} ）之变化规律跟2006年相若，以高士德站之 L_{eq} 最高，慕拉士站次之。2007年在四个固定环境噪声监测站中，以施利华站之年平均每小时等效连续声级值升幅最为明显。

在2007年，高士德站所录得之24小时全年月平均等效连续声级较2006年增加0.5dB（A），但相较2001年却下降了0.8dB（A）。另外，2007年日间时段（8时至20时）月平均等效连续声级、夜间时段（20时至08时）等效连续声级、黄昏时段（20时至24时）等效连续声级及深宵时段（24时至08时）等效连续声级均较2006年上升了0.3dB（A）、0.7dB（A）、0.7dB（A）、和0.7dB（A）。反映该区噪音的状况有所提升。

柏嘉街站自2001年开始运作，而该站周边环境为4个固定环境噪声监测站中变化最大的一个，当中包括正在兴建的酒店项目和附近新建的道路网等。从2001年至2007年柏嘉街站之年平均每小时等效连续声级值较其他固定环境噪声监测站有着较显著的变化。2007年柏嘉街站之24小时月平均等效连续声级值较2006年下降了0.7dB（A），较2001年则下降了0.4dB（A）。2007年之日间时段（8时至20时）月平均等效连续声级值较2006年亦下降了0.9dB（A）。值得注意的是2007年该站之夜间时段（20时至08时）月平均等效连续声级值、黄昏时段（20时至24时）等效连续声级值及深宵时段（24时至08时）等效连续声级较2001年分别下降了1.9dB（A）、1.1dB（A）及2.3dB（A）。这与该带周边活动之变化及附近新增之道路网络息息相关。

2007年慕拉士站之月平均每小时等效连续声级值之变化规律与高士德站非常接近，说明该带的噪声特征与高士德站相若，主要反映道路交通的状况。2007年该站之24小时月平均等效连续声级值较

2006年增加0.3dB（A），较该站开始运作的2004年下降了0.4dB（A）。除深宵时段（24时至08时）外，2007年该站在其余各时段之月平均等效连续声级值均呈轻微下降趋势。2007年该站深宵时段（24时至08时）月平均等效连续声级值较2006年增加了0.5dB（A），较2004年则增加了0.9dB（A）。

位于氹仔旧城区的施利华站，2007年之24小时月平均等效连续声级值较2006年上升0.7dB（A），其中日间时段（8时至20时）、夜间时段（20时至08时）、黄昏时段（20时至24时）及深宵时段（24时至08时）之月平均等效连续声级分别上升了0.5dB（A）、1.9dB（A）、1.7dB（A）及2.3dB（A）。值得注意的是，施利华站于2007年之平均每小时等效连续声级值自0时至5时均处于较低的水平，但在6时至24时的期间，年平均每小时等效连续声级却较柏嘉街站为高，处于接近70分贝（A）的水平。

在分析各固定环境噪声监测站各个时段之2007年24小时月平均等效连续声级值时，发现高士德站、柏嘉街站、慕拉士站之环境噪声（ $L_{10}-L_{90}$ ）相若，分别为12.6dB（A）、12.6dB（A）及12.7dB（A），而施利华站在各个时段则呈现效大差距的环境噪声（23.7dB（A）），反映一些间歇性出现的噪声源（如交通噪声）影响着该站整体噪声的水平。



噪声投诉

DPSIR 模式



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

指标

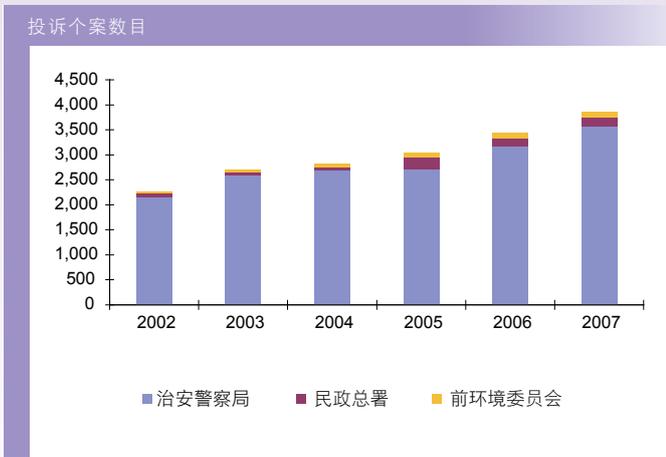


图6.18 各部门接获噪音投诉数目年变化
(资料来源：治安警察局、民政总署、前环境委员会，2008年)



图6.19 治安警察局接获之日间及夜间噪声投诉
(资料来源：治安警察局，2008年)

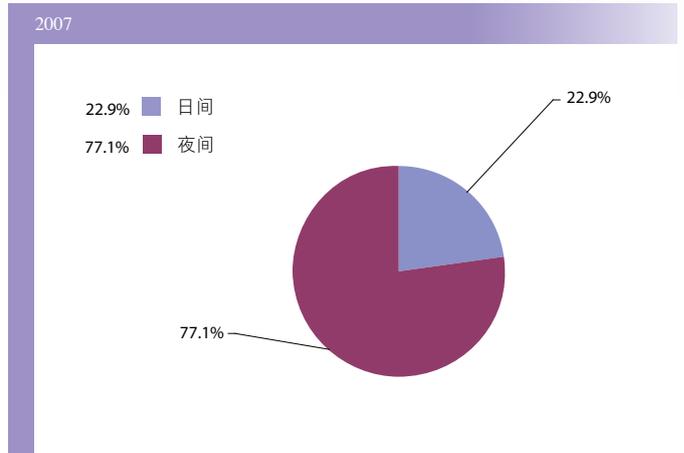


图6.20 治安警察局接获之日间及夜间噪声投诉比例
(资料来源：治安警察局，2008年)

6 环境噪音

噪声投诉

指标

个案数目

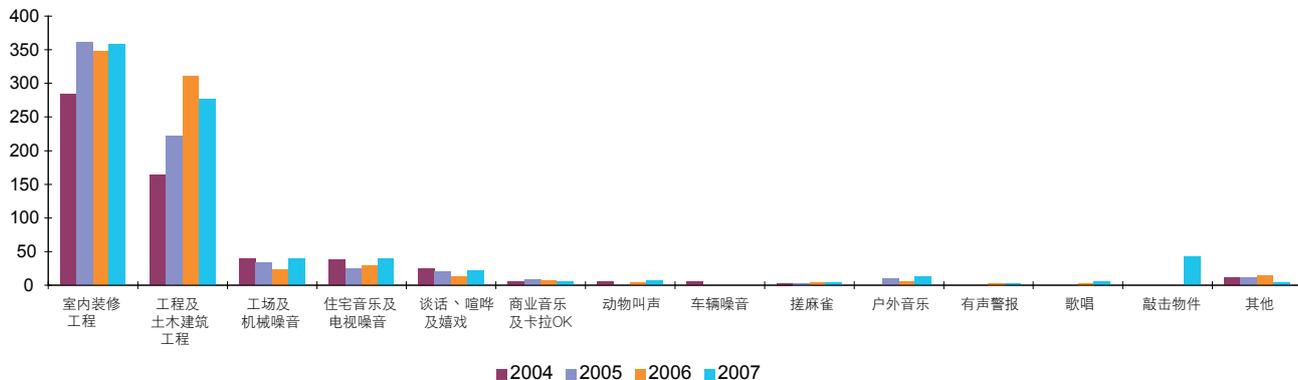


图6.21 治安警察局接获之日间噪声投诉分类比较

(资料来源：治安警察局，2008年)

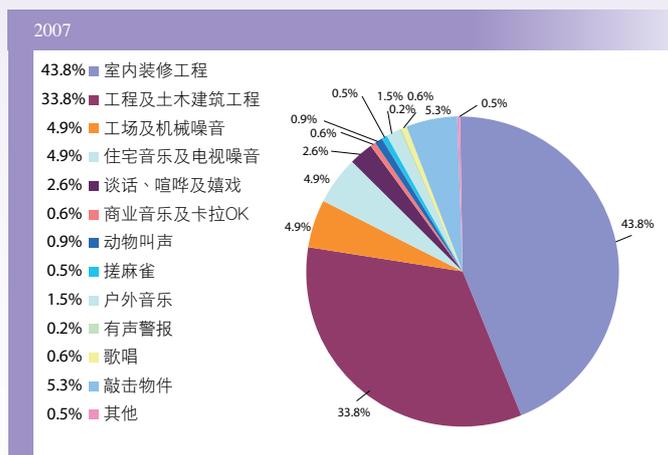


图6.22 2007年治安警察局接获之日间主要噪声投诉分类所占比例

(资料来源：治安警察局，2008年)

个案数目

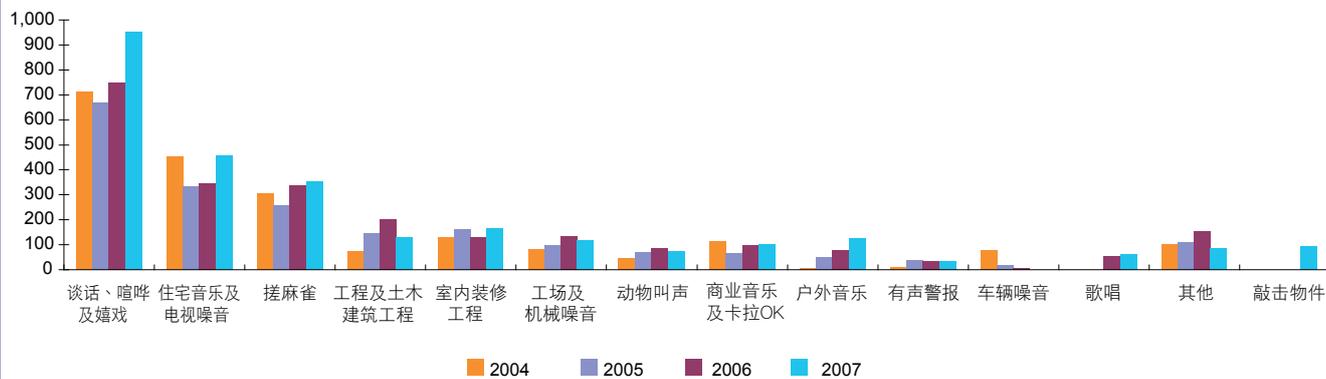


图6.23 治安警察局接获之夜间噪声投诉分类比较

(资料来源：治安警察局，2008年)

噪声投诉

指标

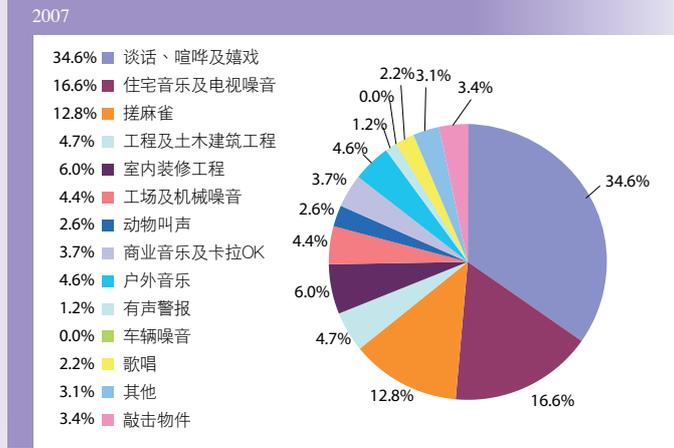


图6.24 治安警察局接获之夜间主要噪声投诉分类所占比例
(资料来源：治安警察局，2008年)

个案数目

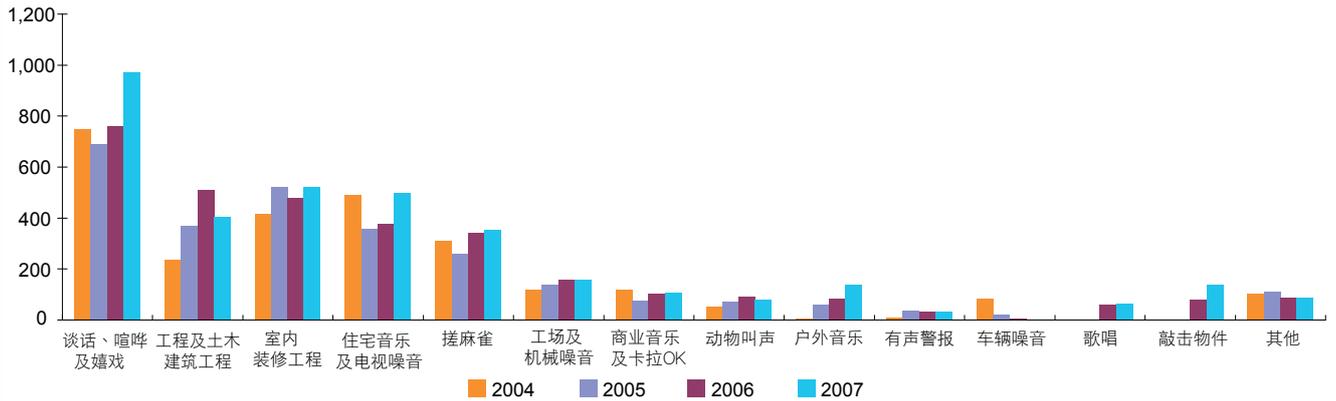


图6.25 治安警察局接获之全日噪声投诉分类比较
(资料来源：治安警察局，2008年)

2007

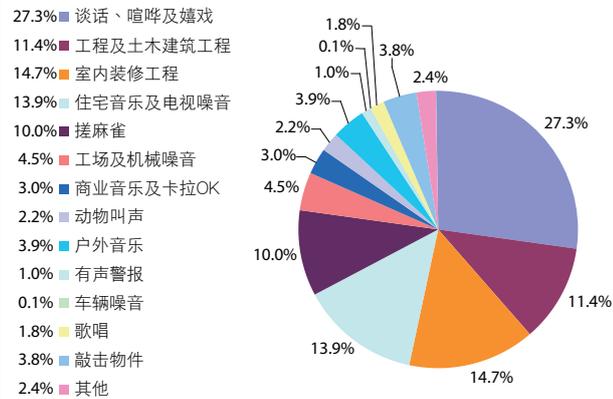


图6.26 治安警察局接获之全日噪声投诉分类分布
(资料来源：治安警察局，2008年)

指数 (1999=100)

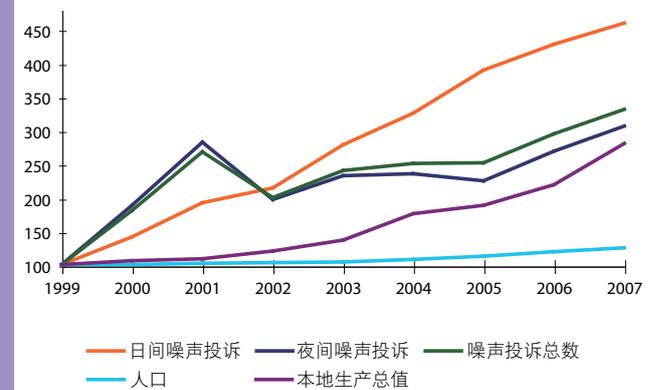


图6.27 治安警察局接获噪声投诉数目、人口及本地生产总值之年变化趋势
(资料来源：治安警察局、统计暨普查局，2008年)

6 环境噪音

噪声投诉

分析

指标

近年政府相关部门所接获的噪声投诉个案数目不断上升，2007年共接获3,853宗投诉个案，其中向治安警察局作出的噪声投诉个案达3,566宗（约占92.6%）、民政总署为176宗（约占4.6%）及前环境委员会为111宗（约占2.9%）。反映治安警察局是市民作出有关噪声投诉的主要渠道，而大部份的投诉个案以夜间的噪声滋扰为主。

在2007年所接获的噪声投诉个案较2006年增加了413宗，增幅为12.0%。对有关数据进行分析，2007年本澳每千人口之噪音投诉约为7.3宗，亦较2006年每千人口的6.8宗轻微增加。

2007年，在治安警察局全年接获的3,566宗噪声投诉个案中，「谈话、喧哗及嬉戏」为973宗（占27.3%）、「室内装修工程」为523宗（占14.7%）及「工程及土木工程」为406宗（占11.4%）。

在时段分布方面，2007年日间时段的噪声投诉个案共有817宗，占整体投诉个案约22.9%，投诉的

主要类别包括「室内装修工程」358宗（占43.8%）及「工程及土木建筑工程」276宗（占33.8%）。在夜间时段的噪声投诉个案为2,749宗，占治安警察局投诉个案的77.1%，主要类别包括「谈话、喧哗及嬉戏」952宗（占34.6%）、「住宅音乐及电视噪音」457宗（占16.6%）及「搓麻雀」352宗（占12.8%），仍以社会生活噪声投诉为主。从投诉个案分布反映夜间的噪音滋扰约占投诉数目的八成个案。

值得指出的是，从投诉个案分布反映夜间的噪音滋扰占约八成的个案。整体而言，2007年日间及夜间时段的噪声投诉类别与2006年并没太大的变化，在投诉个案数目方面，2007年的日间投诉个案较2006年增加26.9%，而夜间投诉个案亦增加了14.0%。当分析夜间时段的投诉个案数目时，发现近年「谈话、喧哗及嬉戏」及「住宅音乐及电视噪音」有上升的趋势，由2006年的750宗及347宗增至2007年的952宗及457宗，升





总结及建议

在澳门，高密度的人口及车辆成为主要的噪声驱动力，并产生社会生活噪声及高环境噪声背景值。

根据所收集之噪声数据显示，2007年全年平均每小时等效连续声级值（ L_{eq} ）以高士德监测站之 L_{eq} 最高，慕拉士监测站次之。而位于氹仔的施利华监测站，其全年平均每小时 L_{eq} 为4个固定环境噪声监测站中升幅最明显。由此可见，随着社会的不断发展，本澳的环境噪声水平正在不断变化中。为此，应继续深化噪声普查之工作，从而适时地更新本澳的噪声状况及建立健全的噪声数据库。

另外，近年的噪声投诉个案数目不断增加，当中以「谈话、喧哗及嬉戏」、「室内装修工程」、「工程及土木建筑工程」及「住宅音乐及电视噪音」为过去数年的主要投诉类别。为此，建议透过推行各种的宣传教育活动来加强公民意识，并配以管制由邻居造成的滋扰性生活噪声、改进楼宇隔音效果、优化城市规划等实质措施来协助改善噪声投诉的情况。

此外，为有效控制及减低因施工及土木工程中所带来的噪声滋扰，尤其是使用柴油式打桩设备所产生的噪声，建议完善并修订现行之噪声法例。通过逐步取缔旧式的柴油式打桩设备、制定施工及设备的噪声指引等，从而加强建筑业界对各项施工程序的环境管理的概念，提升其环境保护的表现及减少对周边环境及居民的影响。对大型的基建或工程项目，建议进行对环境噪声的评估，以及及时采取有效的噪音控制措施。

鉴于本澳的机动车辆数目持续上升，频繁的车流不论日间或晚间在被新建高层楼宇包围的狭窄街道上行驶，造成交通噪声难以扩散，亦加剧了本澳整体的环境噪声水平。为改善有关情况，推广绿色出行、收紧进口车辆的噪音标准和车辆加装设备的噪音限值、鼓励使用可降低噪音水平的路面建材、适当地加设隔音屏障及完善交通网络规划等措施，将有助舒缓本地区之噪声问题。



参考资料

《环境统计》2006

更多资讯

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

7 环境管理

澳门特别行政区透过持续对环保基建的投入、逐步完善环保法规、深化环保宣传教育、鼓励环保产业发展以及参与区域环保合作等多种手段，期望令澳门环境质量能在不同的发展时期都能保持良好水平，以配合澳门可持续发展的方向。

公共投资及开支

澳门特区政府在2007年对「规划及环境整治」方面的投资为661,094,000澳门元，占该年度公共行政总开支的3.5%。

公众参与及关注

环境统计资料显示，2007年前环境委员会及民政总署共举办了446项次环保教育活动，参与人次共320,800人，协办单位数有449单位次，而使用经费为4,928,199澳门元。

在市民关注的环境问题方面，前环境委员会、民政总署及治安警察局于2007年共收到6,090宗环境相关投诉，投诉类别主要集中在噪声、垃圾问题、油烟排放及空气污染。

设立环境保护局

澳门特别行政区政府为了加强环境保护的工作，强化环保部门的职能，以配合城市的可持续发展，在施政重点当中提出了设立环境保护局的目标。环境保护局具备加强环境立法、执法和污染控制；开展环境规划、监测及评估；强化环保基建管理；深化环境宣传教育；推行环境管理及环保产业的发展以及推动区域和国际环保交流合作的职责。同时亦将成立具广泛代表性的环境咨询委员会，以便更广泛地与社会各界就环保工作进行沟通，收集对环保相关政策的意见及建议。

完善环境法规

澳门正处于发展较快的时期，需要有适当的环保法律法规保障环境的质素，现正从制定环保行政机构职能、更新引进防污法规、研究建立环境影响评估制度以及配合环保国际公约在澳门的实施等四个方向完善环境法律体系。



根据环境保护局的组织及运作法规，环保局承担着环境立法、执法、污染控制、环境规划评估、环境宣传教育、环保区域合作、环保基础设施管理等职能，为提升澳门整体环境质量服务。

正制定的污染防治法规包括透过对新进口四冲程和二冲程摩托车订定尾气排放标准，逐步取缔二冲程摩托车的进口，以减低摩托车尾气污染的排放；亦将继续研究订定其他机动车辆尾气排放的标准。

此外，亦正进行环境噪音法例修订研究，将加强控制土木建筑工程的噪声，尤其是研究逐步取缔高污染撞击式柴油打桩设备的使用，以便减低噪音对居民的影响。

除上述个别的立法工作外，亦开展了对环境影响评估制度的立法研究，环境影响评估制度是指在项目进行发展及进行一些对环境可能造成影响的建设项目或活动前，事先对该项目或活动对环境造成的潜在影响进行调查、预测和评定，以便提出预防或补偿措施的一种管理制度。具有预防污染产生的重要意义，在多个国家及地区正广泛实施。澳门亦正就建立环境影响评估制度进行前期的研究，将探讨设立制度的条件、内容、适用范围及审批程序等。

为配合相关适用于澳门特别行政区的国际公约在本澳的实施，本地立法准备工作亦正循序进行，例如正就《控制危险废弃物越境转移及其处置巴塞尔公约》以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》进行相关调查研究、资料搜集等，以便制定管制危险废弃物及持久性有机污染物之进出口条例草案。





另一方面，为了更好地就各类场所的环境表现进行监察，已制定了一系列的环保技术指引供各界参考，如“打桩基础工程噪音、振动及废气污染控制技术意见及指引”、“餐厅、舞厅、酒吧等同类场所环境污染控制指引”、“锅炉或火炉排放黑烟和微粒污染控制”、“关于混凝土搅拌厂污染控制”及“关于沥青搅拌厂污染控制”等，以便各有关权限部门加强对环境问题的监管。

《京都议定书》适澳

澳门特别行政区政府为共同承担应对气候变化的国际义务，推进澳门环保工作的前进步伐，于2007年底已正式向中央人民政府申请《京都议定书》适用于澳门特别行政区。

《联合国气候变化框架公约》及其《京都议定书》是国际社会为共同应对气候变化对全球人类及环境所带来的重大影响国际性法律文件。《京都议定书》是具有约束性的法律条文，其主要目标是透过减少温室气体排放以防止气候继续恶化，影响人类的生存和发展。在议定书中规定，在2008至2012年间主要工业发达国家的温室气体排放量要在1990年的基础上平均减少5.2%，虽然议定书没有被明确规限发展中国家的减排目标，但在公约理念下，发展中国家仍须为减排作出努力。

《京都议定书》的适澳对促进澳门环保工作及改善环境质素具有重大而深远的意义。澳门一方面将按议定书要求汇报本地的温室气体排放清单，另一方面则将按本澳社会经济发展实际情况制定和落实具体的减排措施和政策，当中包括引入天然气发电，逐步取缔废气排放量较高的摩托车进口、推动公交优先，引入公共轨道交通政策、加强城区的绿化以及开展可再生能源如风能及太阳能的研究等。



国际公约及协议

现时适用于澳门特别行政区与环境相关之国际协议及公约为：

大气环境类之条约

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伦敦修正案》
《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书哥本哈根修正案》
2. 《联合国气候变化框架公约》
《京都议定书》

危险物质类之条约

1. 《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》
2. 《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》
3. 《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》

生物资源类之条约

1. 《濒危野生动植物种国际贸易公约》
2. 《生物多样性公约》
3. 《亚洲及太平洋地区植物保护协定》
4. 《国际植物保护公约》

海洋环境保护类之条约

1. 《1990年国际油污防备、反应和合作公约》
2. 《经修订的1973年防止船舶造成污染国际公约的1978年议定书》
3. 《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》
4. 《南极海洋生物资源养护公约》

在澳门特别行政区适用之其他与环境相关条约

1. 《保护非物质文化遗产公约》
2. 《保护世界文化和自然遗产国际公约》
3. 《禁止为军事或任何其他敌对目的使用改变环境的技术的公约》
4. 《关于环境保护的南极条约议定书》

7 环境管理

区域合作与国际交流

在粤澳环保合作方面，2007年透过粤澳联席会议及粤澳环保合作专责小组的工作，不断巩固交流和合作，并分别在空气质量监测、废弃物处理及宣传教育方面取得了一定程度的进展。2006年在粤澳环保合作专责小组下正式成立的粤澳空气合作专项小组，正逐步开展粤澳空气质量监测的技术和数据交流。同时，亦进行了废燃油运往广东省作无害化处理之合作。此外，澳门、香港、广州、中山、珠海、深圳及东莞两地五市继续举办联合大行动，并以「冰川消融：后果堪忧？」为主题庆祝一年一度的世界环境日。

在泛珠三角区域环保合作方面，2007年前环境委员会参与了在长沙举行的泛珠三角区域环境保护合作联席会议第四次会议，期望逐步加强在生态环境保护、污染防治、环境监测、环境宣传教育、环境科技与环保产业方面的交流。前环境委员会在同年邀请了泛珠环保合作秘书处、泛珠各省区的环境保护局及环保产业协会代表到澳门考察交流，为筹办“2008年澳门国际环保合作发展论坛及展览”做好准备工作。此外，亦首次协办了泛珠三角环保征文、摄影大赛以及泛珠三角环保演讲比赛，以促进区域环境宣传教育合作。

在配合国家有关国际公约的实施与执行方面，前环境委员会参与了在北京举行之《关于持久性有机污染物斯德哥尔摩公约》国家实施计划启动会；亦出席了在北京举行之「中央政府与香港、澳门特别行政区代表关于气候变化问题的磋商会议」。

在国际交流方面，前环境委员会根据「中华人民共和国澳门特别行政区环境委员会与葡萄牙共和国城市、领土整治及环境部环境署的合作议定书」，继续与葡萄牙环境署合作编写了《澳门环境状况报告》。在2007年，前环境委员会亦参加了「贸易与环境区域工作坊」、「西太平洋健康城市联盟香港支部成立典礼暨健康安全城市论坛」等多项国际性的会议和活动。

推动环保产业平台的构建

澳门特别行政区政府为了促进本地区经济与社会的可持续发展，发挥澳门在促进泛珠三角与欧盟环境产业技术交流、商贸往来与合作方面的桥梁作用，将于2008年4月份在澳门主办“2008年澳门国际环保合作发展论坛

及展览”(2008MIECF)。这将开启了澳门构建环保产业平台新的一页。

为鼓励澳门的环保产业加强与外地业界的交流，开拓发展空间和扩大合作机会，政府亦适当资助业界参与邻近地区相关的环保产业展览。

推广实施环境管理

特区政府为推动澳门不同行业实施环境管理系统，提高环境管理质量，借此加强本澳社会对环保工作的关注，逐步开展了「澳门环保酒店推广计划」、「澳门公共部门环境管理推广计划」以及建筑工地环境管理推广等工作。

2007年前环境委员会首次开展了「澳门环保酒店奖」的活动，旨在让酒店业认识环保管理的重要性，并表扬已采纳环保理念的酒店。2007年取得「澳门环保酒店奖」的酒店及教学酒店共有8家。

同年前环境委员会向公共部门进行了「澳门公共部门及机构环境管理状况问卷调查」，以了解现时各部门及机构在环境管理工作上的概况及发展需要。此外，举办了「公共部门环境管理介绍会」，增加参加者对环境管理的认识，引起各公共部门及机构领导对环境管理重要性的重视，从而鼓励在各部门内推行环境管理。

为提高建筑业界对地盘环保施工的认知，并促进环保施工经验、方法及技术之交流，2007年举办了「建筑工地环境管理研讨会」，推广良好的工地环境管理经验。

澳门生产力暨科技转移中心自2006年开展「儿童环保行动」，目标是将环境管理概念融入儿童与少年的学习当中，鼓励从小养成寓环保于生活的习惯。2007年共有12所学校参与了「儿童环保行动」。

另一方面，截至2007年，澳门共有18家机构取得ISO14001认证。

本章节用于分析环境状况的指标

- 「规划与环境整治」公共投资及开支
- 公众参与及关注
- 推广实施环境管理系统



「规划与环境整治」公共投资及开支

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

「规划与环境整治」乃澳门特区政府公共投资及开支按职能分类中之「经济服务」项目之其中一项目，显示每年政府在各种环境保护设施、改善城市面貌的基础建设及交通建设等方面之开支金额及占整体开支之百分比。

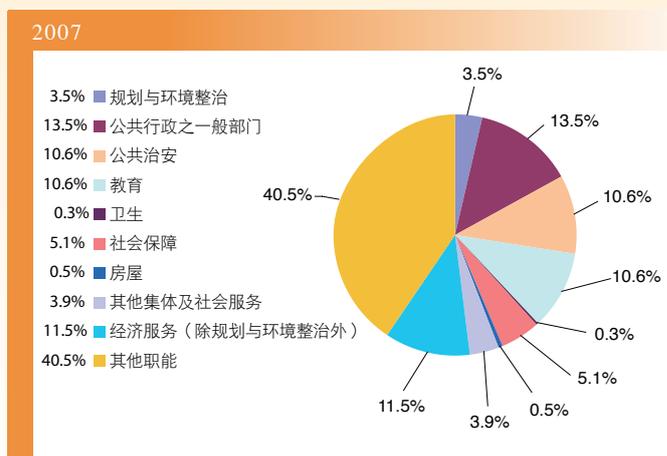


图 7.1 2007年度按职能分类的公共开支

(资料来源：财政局，2008年)

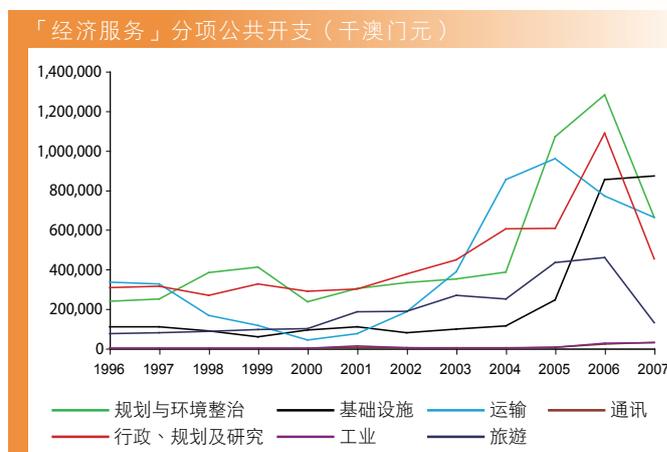


图 7.2 按职能划分的「经济服务」分项公共开支变化情况

(资料来源：财政局，2008年)

7 环境管理

「规划与环境整治」公共投资及开支

指标



图 7.3 用于「规划与环境整治」项目的公共开支 (千澳门元)

(资料来源：财政局，2008年)



分析

2007年在「规划及环境整治」方面的投资分别为661,094,000澳门元，占年度澳门特别行政区公共行政总开支的3.5%，较2006年减少48.4%，主要是由于一些基建项目如停车场等陆续完工。

「规划及环境整治」投资为各种环保基础设施、城市交通运输网络及环境美化等提供了资金保

障。2007年与保护环境相关之投资项目与2006年相若，包括固体废物收集处理、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、特殊及危险废料处理、能源业发展研究及教育活动等等。



公众参与及关注

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

回应

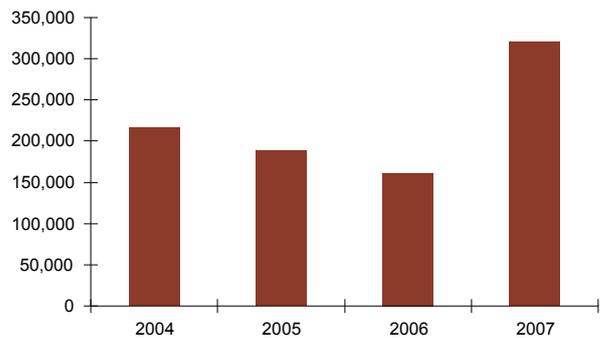
公众对环境保护事务的参与及关注情况可从每年参与由相关政府部门所举办之环保宣传教育活动的人次以及每年市民所提出的环境投诉数量与类别来反映。

指标

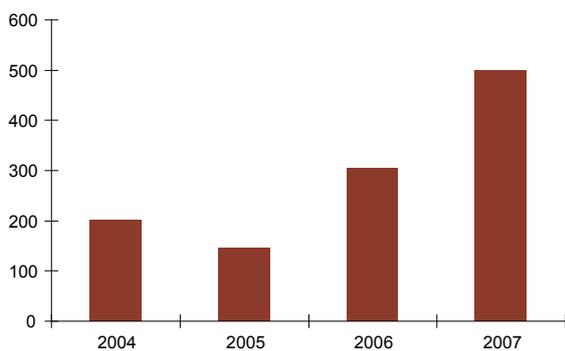
活动总次数



参加总人次



协办单位数目



经费 (澳门元)

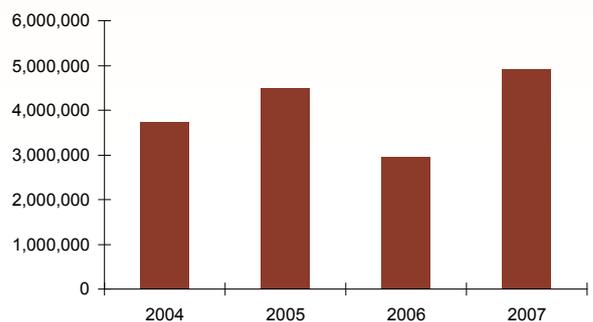
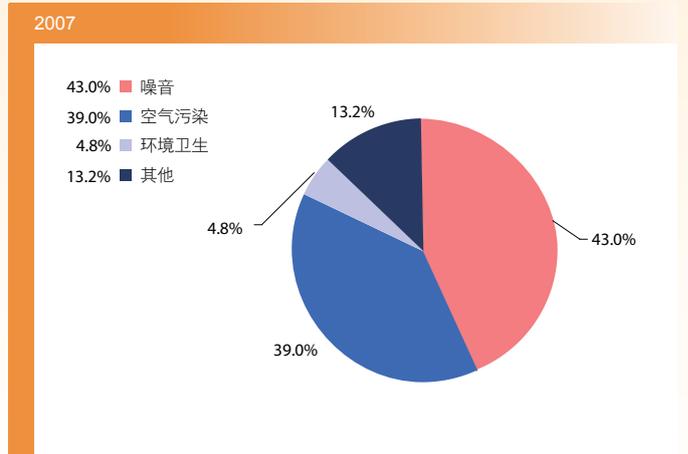


图 7.4 由前环境委员会及民政总署举办的环境教育宣传活动相关资料
(资料来源:环境统计·统计暨普查局·2008年)

7 环境管理

公众参与及关注

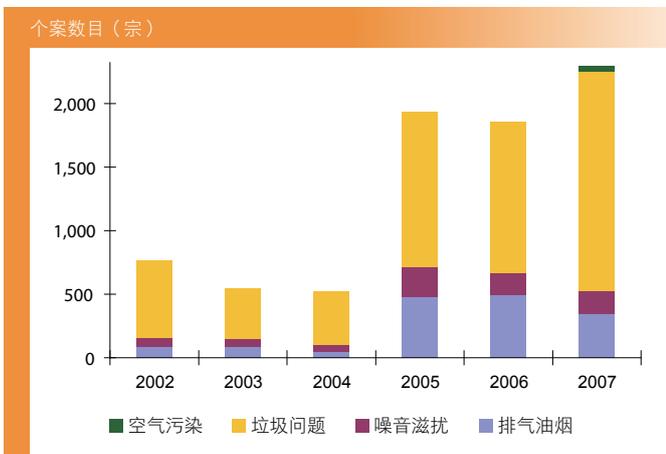
指标



(资料来源：前环境委员会，2008年)

图 7.5 公众历年向前环境委员会作出环境投诉的情况

图 7.6 2007年公众向前环境委员会作出环境投诉的类别分布



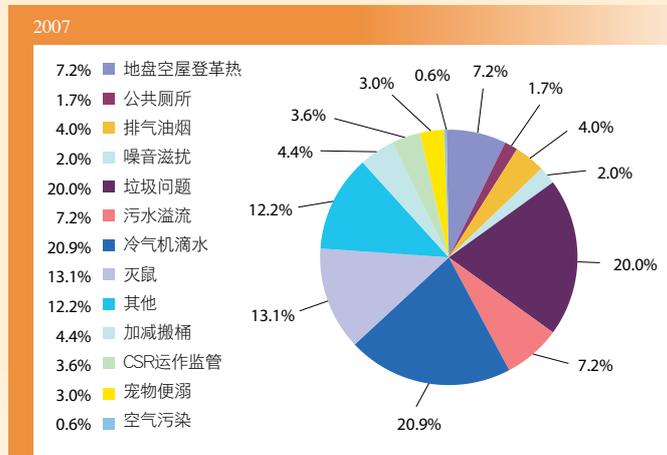
(资料来源：前环境委员会，2008年)

图 7.7 公众向民政总署作出有关环境问题投诉的变化情况





公众参与及关注



(资料来源：民政总署·2008年)

图 7.8 2007年公众向民政总署作出有关环境卫生问题的投诉类别分布情况

指标



澳门环境状况报告 2007

分析

(资料来源:民政总署,2008年)

2007年前环境委员会共接获228宗环境投诉,较2006年减少3宗(减幅为1.3%),主要以噪声投诉及空气污染投诉为主,其中2007年的噪音投诉为98宗,较2006年减少1宗;空气污染投诉为89宗,较2006年减少20宗。

民政总署在2007年接获油烟投诉348宗、噪声投诉176宗、垃圾相关投诉1,724宗以及空气污染投诉48宗,总数为2,296宗,较2006年增加了441宗,增幅达23.8%。

治安警察局是接获最多有关噪声投诉的部

门,2007年共接获3,566宗,较2006年增加了393宗(增幅为12.4%)。(请见「环境噪声」章节)。

在公众参与方面,2007年按环境统计资料显示,前环境委员会及民政总署共举办了446项次环保教育活动,较2006年增加了181项(增幅为68.3%)。参与人次共320,800人,较2006年增加159,769人(增幅为99.2%)。协办单位数为499个,较2006年增加194个(增幅为63.6%)。在使用经费方面,2007年为4,928,199澳门元,较2006年增加1,972,240澳门元(增幅为66.7%)。2007年较主要之环保宣传教育活动列于表7.1。

表 7.1 2007年较主要的环境宣传推广活动

(资料来源:前环境委员会,民政总署,2008年)

「世界水日」之环保填字有奖游戏
绿色社区大比拼
学校环保图片巡回展
环保单车游
「珍惜用水创未来」系列活动
澳门绿化周
地球日 <ul style="list-style-type: none"> · 「美丽的地球」展览 · 环保亲子同乐嘉年华
「国际生物多样性日」之「自然与生态」摄影比赛
世界环境日 <ul style="list-style-type: none"> · 「两地五市世界环境日联合大行动」- 以「冰川消融,后果堪忧?」为主题纪念六五世界环境日 · 「爱惜资源,使用环保购物袋」
「世界无车日」之「绿色步行齐参与,爱护环境健身心」大步行
暑期教师环境教育培训课程
回收利是封及月饼盒活动



公众参与及关注

废旧电子电器回收活动
旧衣物、碳粉盒回收活动
齐来环保过圣诞 - 环保圣诞树设计比赛
「澳门环保酒店奖」启动仪式
公共部门环境管理介绍会
建筑工地环境管理研讨会

指标



此外，在2006年底由前环境委员会、民政总署、新闻局以及澳门自来水股份有限公司组成的「推广节约用水工作小组」在2007年持续透过不同形式的宣传教育活动来提升和深化居民节约用水的意识，举办的

活动包括「“珍惜用水创未来”巡回展活动」和「“珍惜用水创未来”之“饮水思源”嘉年华活动暨“节水周”开幕仪式」等推广节约用水的系列活动。



7 环境管理

推广实施环境管理系统

DPSIR 模式

驱动力

压力

状况

影响

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。

每年累计取得ISO14001认证机构数目

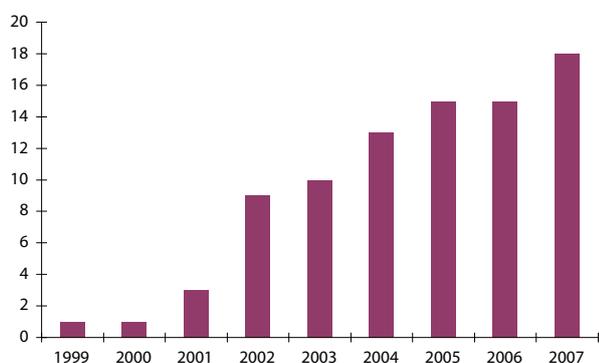


图 7.9 每年累计已取得ISO14001环境管理系统认证之机构数目

(资料来源：澳门生产力暨科技转移中心，2008年)

课程及研讨会数目

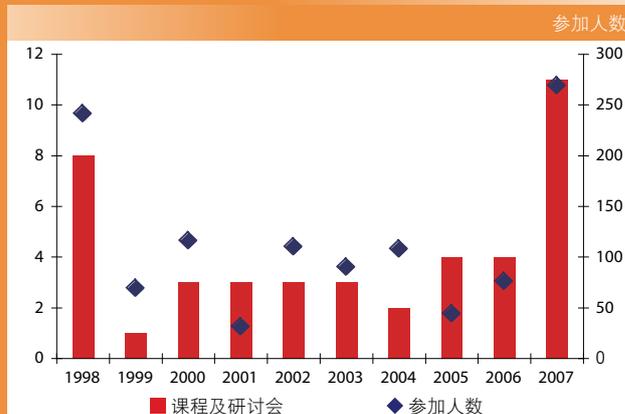


图 7.10 有关环境管理系统的课程及研讨会

(资料来源：澳门生产力暨科技转移中心，2008年)

分析

根据国际标准化组织 (ISO) 所作的年度调查，截止2007年底，在全球148个国家及地区总共已发出至少154,572张ISO14001环境管理系统证书，较2006年增加21%。内地有30,489张，居全球首位。

澳门在2007年度新增了3张ISO14001证书，历年取得认证机构共有18家。其中，工业类占

3张，建筑工程占3张，环境基础设施营运占3张，政府部门占2张，机场管理服务占2张，电讯电力各占1张，其余有3张。

2007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讲座等课程及研讨会会有11个，较2006年增加7个；而参与人次有269人，较2006年增加193人。



总结及建议

过去数年，澳门在环保基建投资、宣传教育、区域合作及推动环保产业发展方面已累积了一定的基础。面对城市本身以至周边大范围地区正进行科学化和现代化规划的机遇，本澳有必要更务实地开展完善环保法规、环境规划研究以及环境质量监测和评估的工作。

2007年按环境统计资料显示，前环境委员会及民政总署共举办了446项次环保教育活动，较2006年增加了68.3%，公众参与人次的增幅更高达99.2%。由此可见，环境宣教工作的成果应继续巩固，透过进一步深化公共行政机构、教育界、商界、学术、社区、家庭及个人对珍惜资源的认知，促使其自发开展爱护环境的行动。另外，建议提升环境资讯的透明度，及建立让公众参与环境事务的有效机制和渠道，从而加强公众对环境事务的关注和参与。

另一方面，环境监测及研究能力的建设对于提升环境管理的水平同样重要，为此建议进一步完善本澳环境参数的监测网络，并进行全面的环境质素评估，以掌握详尽的环境质素的数据。并按优先次序订立环境指标、

标准及指引，以对澳门进行整体的环境规划及建立环境影响评估制度。另外，建议对环境法律体系作全面的研究和检讨，订定立法之优先次序，以制定立法的短、中及长期计划。

事实上，澳门整体的环保意识已较以往有明显的提升，不论社会各阶层均主动投身环保行动，形成了一股正面的环保潮流。日后期望透过更广泛地吸收和归纳各方意见，更好地掌握澳门环境状况，并配合教育、科技、经济及法例等手段，共同描绘出一幅美丽的环保蓝图。



参考资料

澳门特别行政区总帐目
环境统计

更多资讯

- <http://www.dspa.gov.mo>
- <http://www.dsf.gov.mo>
- <http://www.dsec.gov.mo>
- <http://www.macaolaw.gov.mo>
- <http://www.iacm.gov.mo>
- <http://www.cpttm.org.mo>

8 结论及展望

澳门环境状况报告编制的目的是使公众和决策者适时了解本澳环境的状况及历年的变化趋势，并建议相应的改善措施，从而透过具体的行动和政策来实现澳门的可持续发展。本章将总结本澳环境状况在大气环境、水资源、废弃物、保护大自然、环境噪声及环境管理各范畴的改善成效、仍然面对的挑战并展望下一阶段的环保工作。

大气环境

2007年本澳正式向中央人民政府申请使《京都议定书》适用于澳门特别行政区，标志着澳门在大气保护上的工作进入了新的纪元。随着《议定书》的适澳，本澳将从多方面着手，按序积极推进各种制定有助减排和改善空气质量的措施、研究、政策及法规。

值得注意的是，2007年各自动空气质量监测站录得的空气质量指数属「良好」的天数较2006年减少了11至26天不等，而且可吸入悬浮粒子（ PM_{10} ）以及二氧化氮两种污染物曾录得日平均浓度超标的情况。有关的排放估算亦显示，陆上交通运输、建筑业、废弃物焚化、污水处理、燃料供应、溶剂使用等领域的污

染物排放量正在逐年上升。此外，本澳的终端能源耗用量及机动车辆数目均持续增长，能源及交通领域对大气环境造成的压力不容忽视。

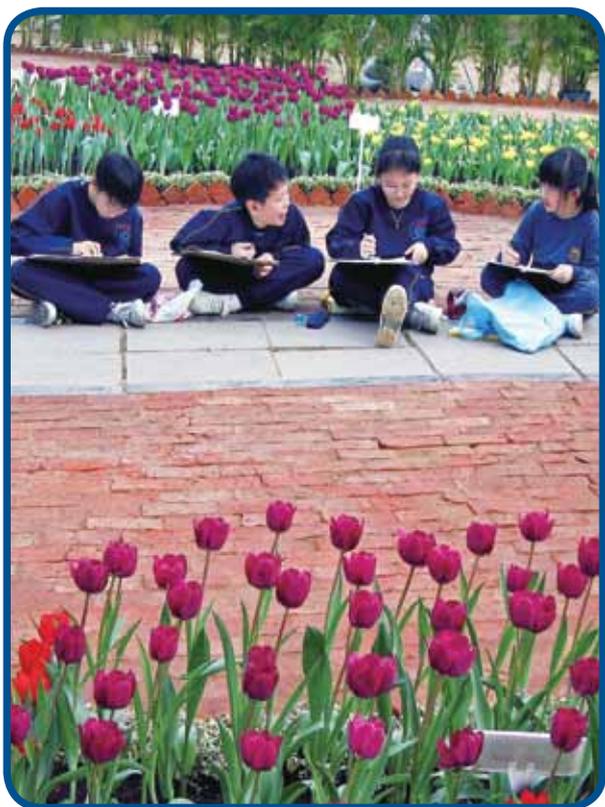
诚然，拥有良好的空气质素不单保障本地居民的生活质素和健康，亦将是吸引各地旅客驻足停留的一个重要因素。同时，全球暖化对气候产生的影响日益显著，有关的观察证据显示各大洲及各大洋的自然系统已受到区域气候变化特别是气温上升的影响。从澳门地球物理暨气象局的气象观测资料得出，自20世纪80年代中，澳门气温升幅的速度开始加快。而暖夜的趋增及冷夜的减少，更加反映澳门不能幸免于全球暖化的影响。

鉴于导致空气质量不良的主要污染物是可吸入悬浮粒子，建议特区政府可从源头出发，研究控制各项空气污染物如可吸入悬浮粒子 PM_{10} 的措施，从而有效地改善本澳的空气质量。

同时，透过加强对本澳大型排污源如电厂、焚化炉、污水厂以及堆填区的气态污染物的监测和监管，能更全面地掌握固定大气污染源的排放情况，从而能持续地实施及推广污染控制措施。在微大气环境内，食肆油烟和热气等问题一直是市民关注的热点，可透过科学研究及订定相关标准来保障居民健康。

根据温室气体的估算结果，澳门温室气体的排放量在2005至2007年间呈放缓趋势，尤其源自本地发电的二氧化硫、氮氧化物、可吸入悬浮粒子（ PM_{10} ）的排放量在近年呈下降趋势。这是因为本地发电工业于近年开展了一些环境保护的计划，包括在引入「复式循环燃气涡轮机」、安装「选择性催化还原系统」、控制发电燃料的含硫量、以及增加从外地购买电量的比例等。

无容置疑，制定节能减排的政策措施并落实到各领域，以减缓气候变化及改善空气质素将是未来环境工作所面对的重任。一方面透过引入天然气发电、改进车用燃料、订定更严格的各种机动车辆尾气排放标准、对在用车辆引入改善尾气排放的设施、推动公交优先等政策，以达至在本地大气污染物总量减排的目标；另一方面，透过区域合作，加强珠江三角洲区域的空气质量状况及污染问题上的科学研究和联防联控，共同谋求改善区域空气质量的良方妙策。





鉴于室内空气对人体健康的影响值得关注，前环境委员会亦于2007年对澳门公共停车场、学校、酒店及食肆等公共场所进行随机抽样检测，逐步掌握了本澳公共场所室内空气质素之数据及相关资料，以便作为未来制定相关标准之参考。

此外，特区政府亦透过第343/2007号行政长官批示对氟氯烃类物质“HCFCs”设定了年度进口限额，配合了控制破坏臭氧层物质的《蒙特利尔议定书哥本修正案》的适澳。为进一步完善空气质量监测工作，在粤澳环保合作专责小组下已成立粤澳空气合作专项小组，逐步开展粤澳空气质量监测的技术和数据交流。

水资源

澳门由于先天天然水资源的不足，再加上近年咸潮的影响及突发性水污染事故的问题，社会各界对保护水质及对构建节约用水型社会的关注越来越重视。

2007年在中央政府支持、地方政府及特区政府的通力合作下，使本澳在咸潮期间的供水获得保障。同年，由前环境委员会、民政总署、新闻局及澳门自来水股份有限公司组成的「推广节约用水工作小组」更深入地透过长期及广泛的多项宣传教育活动来推广节水的措施。据有关数据显示，2007年每人每日平均总用水量较2006年减少约1.8%，显示居民的节水意识正在日益提升。

此外，特区政府港务局委托「珠江水利委员会珠江水利科学研究院」及「中国水利水电科学研究院」对澳门总体节水规划展开研究。2007年12月特区政府与广东省政府签订了《粤澳供水合作框架协议》，更有效地开展对抗咸潮的工作。

再者，路环自来水厂及污水厂的扩建工程已经开展，意味着本澳在饮用水供应及污水处理上的处理能力将获得提升。

然而，卫生局公共卫生化验所及民政总署对本澳沿岸水域的水质监测结果均显示，沿岸水体仍受到一定程度的污染，尤其在富营养化指数及铅污染方面。各采样点中以内港采样点的污染情况最为严重。因此，前环境委员会在2007年在青洲塘码头设立了第一个自动水质监测站，以更好地掌握筷子基北湾一带水质变化的情况。此外，亦透过粤澳联席会议之「粤澳环保合作专责小组」下设之「水浮莲专项小组」专责处理由内地漂浮到澳门沿岸的水浮莲的治理工作。

基于现时内港水域一带呈现的严重污染情况，未来应开展详细的科学研究，透过找出污染源头，制定治理方案，从而寻求解决该带水体日趋恶化的对策。此外，在铅污染的问题，亦应组织调查及研究工作，评估重金属污染状况并确定污染来源。同时，在维护沿岸水质的工作上，区域间的合作非常重要。为此，应持续加强与内地有关部门的联系和沟通，逐步建立长效而紧密的水污染联防联控协调机制，改善及保护沿岸水质。

8 结论及展望

有效管理和利用水资源及整治水质，是使缺乏天然水资源的澳门能够持续发展的重要支撑。为此，特区政府已开始推动建设构建节约用水型社会的工作，将研究实施一系列的政策和措施来加大节水的力度。尤其在中水回用方面，计划利用路环污水处理厂及跨境工业区污水处理厂处理后、符合相关水质要求的再生水作清洗街道、浇灌植物及消防等用途。

废弃物

本澳废弃物数量的不断增加以及废弃物种类更趋多样化和复杂化是源自经济发展、人口及旅客的增长和城市化等因素，使澳门固体废弃物管理上面对不少的压力。

据有关数据显示，2007年的人均废弃物每日产生量较2006年减少了2%。但废弃车辆的数量却较2006年增加了26.4%。建筑废料量亦创历年的新高，较2006年增加了58.2%。此外，日益增多的废旧电子电器品及废轮胎等危险废弃物，给澳门废弃物管理工作带来新的难题。特区政府于2007年建造的「澳门特殊和危险废弃物处理站」已就此作出了及时回应及缓和了部份危机。

值得指出的是，澳门特别行政区政府一直投入大量资源在废弃物收集和处理设施方面，使本澳废弃物得到有效的处置。

在改善废弃物收集系统方面，2007年民政总署累计共建造了93座具分类回收功能的垃圾房，而建设发展

办公室亦将于黑沙环新填海区引入首个「固体垃圾自动收集系统」试点，使得本澳街道上的垃圾桶数量大大下降，有效改善了本澳的市容及环境卫生的状况。在废弃物处理上，焚化中心的扩建工程已在2007年展开，除提升废弃物的处理能力外，亦加强了污染处理的设施，其排放的尾气将会符合现时欧盟的最新标准。

在推行减废方面，据民政总署的统计显示，参与有关垃圾分类回收计划的单位及个人数目均逐年上升，尤其2007年纸张及塑胶之回收量分别增长了30.1%及79.4%。由此可见，从源头上透过回收及循环利用来减少废物的产生量，在本澳具有进一步实施的可行性。考虑引入污染者自付以及生产者责任的原则，亦能在响应世界各地的减废策略的同时，利用经济诱因避免本地废弃物无节制地排放。

为配合有关危险废弃物国际公约之执行，特区政府在不断完善处理设施的同时，亦将持续对危险废弃物作出系统性的管理、开展更持续而全面的研究、加强区域的合作以及制定管制危险废弃物进出口的法规等工作。

无疑一套全面和完善的废弃物管理体系对于城市的可持续发展是至关重要的，澳门本地尤为需要在废弃物的数据分析、政策制定及法规建设上加强工作。

由于土地资源的限制，澳门在处理废弃物的问题上无可避免地需要谋求区域合作。无论从资源垃圾循环再造，电子废弃物、废轮胎及建筑废料等特殊或危险废弃物的再利用和最终处置方面，只能透过推动区域性的循环经济发展策略，才能为澳门的废弃物提供最适宜的处理和处置出路。





保护大自然

澳门的自然生态保育工作随着各项提升居民生活质素的公共设施及推动经济发展的建设项目的动土或落成，迎来了不少机遇及挑战。

在2007年，特区政府继续致力于开拓澳门的绿化空间，使得澳门绿化区总面积较2006年增加4.3%，绿化区占土地总面积比例较2006年亦有所上升。特别是离岛的行道树以及再植林的树木数目均分别较2006年大幅增加了3千多株。同时，民政总署透过邀请专家进行树木普查、应用树木管理维护系统、对澳门植物资源进行科学研究并出版澳门植物志等一系列工作巩固了树木的保育与管理工

在履行《濒危野生动植物物种国际贸易公约》方面，2007年由经济局所签发的进口及再出口公约证明书数目较2006年增加250份，而因违反公约而被起诉之个案则较2006年减少50%。

现时，本澳位于路氹莲花大桥侧的生态保护区，由前环境委员会委托一顾问公司负责管理及进行研究工作。2007年在生态区录得濒危的黑脸琵鹭数目最高纪录为52只，可见生态保护区发挥了吸引稀珍候鸟来澳过冬的作用。但是，需要关注的是，生态区的周边正在逐渐发展，各种设施工程的开展及日趋频繁的人流和车流将无可避免地对保护区造成滋扰，并将可能造成区内的生态失衡及各种鸟类不再于该处停留或栖息的影响。因此，务必从预防角度出发，才能创造有利条件保障澳门的自然保育工作。

另一方面，民政总署亦于路环九澳山林间进行恢复淡水湿地生态系统工作，对促进山林的生物多样性，保育澳门自然原生物种带来显着的成效。

为进一步提高澳门的绿化面积，建议通过行政、经济及立法手段，促使生态保育及绿化纳入新区规划、旧区重整和城市建设的考量因素。包括增加人均绿化面积比例，推行立体绿化，做到将自然融入城市，不但美化城市环境，更能缓和热岛效应和空气污染。同时，优化本澳的树种并加强对树木养护和管理



应持续地进行。尤其须加强对行道树的研究调查和提升各界的护树意识，推动全澳市民共同维护本澳珍贵的自然资源。

再者，各种生态和生物多样性调查亦应加紧开展，以便科学而客观地评估各区的生态价值，并对其进行全面的绿化和生态规划。尤为关键的是，应在大型工程建设开展前，推动项目负责承建单位进行有关工程对各保育区及其邻近区域生态环境的影响评估，从预防角度加强对自然资源和生态的维护，为自然保育的持续发展创造有利条件。此外，就损害生态环境的建设项目建议进行生态补偿机制的研究，并考虑对具生态价值的区域实行有效的立法保护。

只要在城市进行各项重整和长远规划之际，平衡发展与自然保育，一个宜居的生态城市将会得以承传下去。

8 结论及展望

环境噪声

都市化的发展使得原本宁静的澳门变成一个不夜而繁华热闹之城，伴随而来的噪声水平的提高更直接影响着居民的生活作息。

从本澳四个固定环境噪声监测站记录的数据显示，在2007年，各监测站平均每小时等效连续声级值（ L_{eq} ）之变化规律基本上与2006年保持一致，其中以高士德站之 L_{eq} 最高。但是，氹仔施利华站之年平均每小时等效连续声级值有明显升幅，且在各个时段环境噪声的差距较大。可见，氹仔的环境噪声状况开始出现变化，且受到间歇性出现的噪声源（如交通噪声）的影响。

2007年，政府相关部门所接获的噪声投诉个案数目亦较2006年有所上升，增幅为12.0%，而大部份的投诉个案涉及夜间时段的噪声滋扰。值得关注的是，「谈话、喧哗及嬉戏」及「住宅音乐及电视噪声」类别的噪声投诉个案更分别增加了26.9%及31.7%。此外，因土木工程开展，尤其柴油式打桩设备所带来的噪声滋扰，以及因机动车辆数目上升而造成的交通噪声，亦是本澳环境噪声的重要噪声来源。

鉴于本澳的环境噪声水平正在不断变化中，应进一步开展噪声普查之工作，从而适时了解本澳现时的噪声状况以及建立更全面的噪声数据库。

此外，透过加强推行各种宣传教育活动包括公民意识的培养，并配合管制由邻居造成的滋扰性的生活噪声、改进楼宇隔音效果、优化城市规划等实质措施，将有效协助改善噪声投诉的情况。

无疑，透过修订现行之噪声法例，逐步取缔旧式的柴油式打桩设备及管制由邻居造成的生活噪声滋扰能最直接有效回应居民减低环境噪声的诉求。同时，加强管制交通以减低交通噪声、在规划制定时及项目实施前开展噪声影响评估等，亦将是特区政府在未来的日子努力减低环境噪声水平的工作方向。

环境管理

一直以来，澳门特别行政区在环保基础设施建设、环保法规的制定、环保宣传教育、推动环保产业的发展以及强化区域环保合作方面都投入了大量的资源及开展了各式各样的工作，致力优化澳门环境质量的方向发展。

在粤澳环保合作方面，2007年透过粤澳联席会议及粤澳环保合作专责小组的工作，分别在空气质量监测、废弃物处理及宣传教育方面皆取得进展。在配合国家有关国际公约的实施与执行和国际交流方面，特区政府代表亦参加了相关之会议和活动。

另一方面，环境管理系统继续在澳门不同行业内得以实施，截至2007年，澳门共有18家机构取得ISO14001认证。在2007年开展的「澳门环保酒店推广计划」、「澳门公共部门环境管理推广计划」以及建筑工地环境管理推广等工作，亦进一步促进了本澳的环境管理工作。

有效的环境管理离不开公众参与，按2007年环境统计资料显示，无论在举办环保教育活动项目、参与人次、协办单位数、及使用经费各方面都有大幅增加。

在澳门，环境宣教工作应持续推进并努力巩固多年来获得的成果。不但开拓社会不同阶层对保护环境





的认知，更可透过提升环境资讯的透明度，从而鼓励公众对环境事务的积极参与，最终能达到自发地爱护我们珍贵的自然资源。

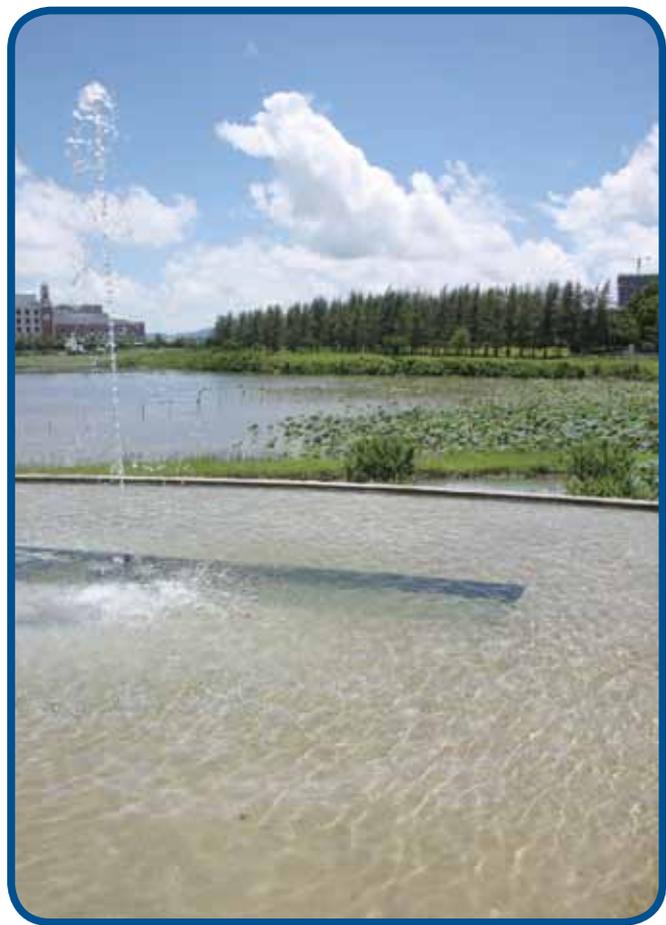
为配合环保国际公约在本澳的适用，针对《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》的本地立法准备工作正在循序进行。同时，为了更好地协助政府权限部门加强对环境问题的监管，前环境委员会就建筑工程、特殊工业及饮食业的污染控制方面制定了一系列的技术指引供相关部门参考及使用。

展望

在过去数年，澳门的经济在急速增长，其带来的今日繁荣，依赖着本地区拥有的优质环境和珍贵资源。环境状况报告一直强调着澳门在环境方面的挑战，与此同时，我们亦看到特区政府为此所采取的行动和达至的效果。

特区政府正着手完善环境法律体系，目标透过增加环保行政机构职能、有序地更新和引进污染防治法规、研究建立环境影响评估制度以及配合环保国际公约在澳门的实施等，以便更好地保持和提升澳门的环境质量。特区政府对环境保护的重视和投入，为澳门绘画出一个绿色盎然的愿景。

美好的环境是支持澳门的经济发展和生活质量的重要资本。展望未来，澳门的自然资源和环境质量将继续需要我们的珍惜和保护。随着人口及经济的不断发展，资源的消耗将会持续增加，对环境的压力亦会更趋严重。为达到澳门的可持续发展的目标，坦诚面对环境状况的新挑战，争取环境保护的进展将是一项关键的环节。



缩写列表

A	ADA	机场管理有限公司	E	ETA	自来水厂	
	AEA	欧洲环境署		ETAR	污水处理厂	
	APA	葡萄牙环境署	G	GDI	建设发展办公室	
	As	砷		GEE	温室效应气体	
C	CA	前环境委员会		GPL	石油气	
	CBO ₅	五天生化需氧量		GWh	千兆瓦时	
	Cd	镉	GWP	全球变暖潜能		
	CEM	澳门电力股份有限公司	H	HC	碳氢化合物	
	CFC	氯氟碳化合物		HCl	氯化氢	
	CFT	终端能源消耗量		HF	氟化氢	
	CFU	菌群数		HFC	氢氟碳化合物	
	CH ₄	甲烷		Hg	汞	
	CIM	澳门垃圾焚化中心		I	IACM	民政总署
	CITES	濒危野生动植物物种国际贸易公约			IE	能源强度
	Cl	氯化物	IPCC		政府间气候变化专门委员会	
	CO	一氧化碳	IQA		空气质量指数	
	CO ₂	二氧化碳	ISO		国际标准化组织	
	COV	挥发性有机化合物	IUV		紫外线指数	
	COVNM	非甲烷挥发性有机化合物	L		L ₁₀	测量时间内10%的时间超过的噪声声级
	CPM	港务局		L ₅₀	测量时间内50%的时间超过的噪声声级	
	CPTTM	澳门生产力暨科技转移中心		L ₉₀	测量时间内90%的时间超过的噪声声级	
	CQO	化学需氧量		L ₉₅	测量时间内95%的时间超过的噪声声级	
	Cr	铬		L _{eq}	等效连续声级	
	CSR	澳门清洁专营有限公司		L _d	日间等效连续声级	
Cu	铜	L _n		夜间等效连续声级		
D	DPSIR	驱动力(D) – 压力(P) – 状况(S) – 影响(I) – 回应(R)				
	DSCC	地图绘制暨地籍局				
	DSE	经济局				
	DSEC	统计暨普查局				
	DSEJ	教育暨青年局				
	DSF	财政局				

N	NO ₂	二氧化氮	SF ₆	六氟化硫
	N ₂ O	氧化亚氮	SIGA	环境地理信息系统
	NH ₃	氨	SMG	地球物理暨气象局
	NO _x	氮氧化物	SO ₂	二氧化硫

O	O ₃	臭氧
	OCDE	经济合作与发展组织
	OD	溶氧值
	OMM	世界气象组织
	OMS	世界卫生组织
	ONG	非政府组织

P	PAG	全球变暖的潜在可能性
	Pb	铅
	PFC	全氟化合物
	PIB	本地生产总值
	PIS (PM ₁₀)	可吸入悬浮粒子
	POPs	持久性有机污染物
	ppm	百万分之一
	ppb	十亿分之一
	ppt	万亿分之一
	PS	沉淀粒子
	PSP	治安警察局
	PTS	总悬浮粒子

R	RAEM	澳门特别行政区
	REAM	澳门环境状况报告
	RPC	中华人民共和国
	RSU	城市固体废弃物

S	SA	海关
	SAAM	澳门自来水股份有限公司
	SEL	噪声暴露水平

SF ₆	六氟化硫
SIGA	环境地理信息系统
SMG	地球物理暨气象局
SO ₂	二氧化硫
SO _x	硫氧化物
SST	总悬浮固体

T	TEP	等值石油吨值
	THM	三卤代甲烷
	TTHM	总三卤代甲烷

U	UE	欧盟
	UNFCCC	联合国气候变化框架公约

一般性

中华人民共和国环境保护部
<http://www.sepa.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>

行政暨公职局
<http://www.safp.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>

旅游局
<http://www.macautourism.gov.mo>

海关
<http://www.sa.gov.mo>

经济局
<http://www.economia.gov.mo>

财政局
<http://www.dsf.gov.mo>

教育暨青年局
<http://www.dsej.gov.mo>

国际法事务办公室
<http://www.gadi.gov.mo>

统计暨普查局
<http://www.dsec.gov.mo>

港务局
<http://www.marine.gov.mo>

新闻局
<http://www.gcs.gov.mo>

卫生局
<http://www.ssm.gov.mo>

能源业发展办公室
<http://www.gdse.gov.mo>

澳门大学
<http://www.umac.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>

好利安制药科学股份有限公司
<http://www.hovione.com>

机场管理有限公司
<http://www.ada.com.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

卫生局 – 澳门水域水质监测和评估报告
<http://www.ssm.gov.mo>

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

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>

澳门地理资讯系统 – 植被分布
<http://www.gis.gov.mo>

地图绘制暨地籍局 – 专题图 – 绿化区图
<http://www.dscg.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 – 环境噪声状况
<http://www.dspa.gov.mo>

国际公约

濒危野生动植物物种国际贸易公约
<http://www.cites.org/>

保护臭氧层维也纳公约、蒙特利尔议定书及伦敦修正案
<http://www.unep.org/ozone/>

防止倾倒废弃物和其他物质引起海洋污染公约
http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm

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

生物多样性公约
<http://www.biodiv.org/>

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
<http://www.fao.org/Legal/TREATIES/004s-e.htm>

关于环境保护的南极条约议定书
<http://ats.aq>

其他

澳门环境地理信息系统
<http://www.dscg.gov.mo>

澳门地理信息系统
<http://www.gis.gov.mo>

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

澳门电力股份有限公司 – 安全、环境、健康及质量统计资料
<http://www.cem-macau.com>

欧洲环境署
<http://eea.eu.int>

技术策划

书名

澳门环境状况报告 2007

出版

环境保护局

印数

1500 本

ISSN

1681-7451

出版日期

二零零九年十二月

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