
《清新空气约章》

商界指南

致辞

优质环境是每个香港人都关心的议题，我们都不会容忍混浊的空气。作为亚洲国际都会，香港更应向国际社会显示我们对环境保护的承担。政府和社会各界会继续携手采取有力措施，改善空气。我们喜见商界率先推展《清新空气约章》，并出版这本《商界指南》，向企业提供实际可行的建议，在日常运作中落实有利环境的措施。我们全力支持这项饶有意义的行动。

在同一天空下，让我们抱着决心，共同承担，争回一个更洁净、更蔚蓝的天空。

香港特别行政区
行政长官曾荫权

透过「清新空气计划」，我们成功地促使政府、商界和公众携手，为改善空气质素这个共同目标而一同努力。商界对《清新空气约章》的支持与日俱增，展示出我们的决心和承诺，定能在保护空气方面做得更好。我鼓励工商界所有成员推行清洁生产和更环保的营运模式，让香港和珠三角再现蓝天。

香港总商会主席 艾尔敦

很多在香港营运的本地和国际企业拥有一个共同的目标 — 我们要致力促进经济增长，同时亦要保护环境。因此，我们应将《清新空气约章》的承诺付诸于行。我相信，工商企业可以从这本商界指南中找到实用的建议，有助他们推行清新空气的计划。

香港商界环保大联盟召集人 关正仕

序

解决空气污染问题必须有赖整个社会的共同参与。故此，香港总商会与香港商界环保大联盟发起「清新空气计划」，促请政府、商界及公众携手，共同致力改善空气质素。

「清新空气计划」的重点，旨在鼓励企业签署《清新空气约章》和自愿地实践约章内的六项承诺，藉此减低空气污染。我们除了组织一系列教育和拓展活动，推广约章的讯息和协助约章签署者履行承诺，并编制这本商界实用指南，为企业推行空气质素管理作具体的指引和一般参考。

由于空气污染来自很多不同的源头，本指南未能涵盖和详述所有行业在各方面造成空气污染的原因和对策。故此，我们主要集中介绍普遍工商企业可以应用于能源、车队以及一般生产流程的管理措施，藉此减少空气污染物的排放。虽然本指南内所列举的方法并非适用于所有企业，但各机构定能找到一些有用的建议，并实时着手推行节约能源和减少空气污染物排放的措施。

如果 贵公司尚未是《清新空气约章》的签署机构，我们诚邀您签署约章并实践本指南的建议。只要我们一同努力，便可以令香港和珠江三角洲再现蓝天！

清新空气计划网站
www.cleanair.hk

2006年11月27日

摘要

请即行动，保护蓝天

改善空气质素，企业有责！

《清新空气约章》是一项工商界自愿参与的项目，为改善空气质素出一分力。由于各企业的性质不同，约章只提供基本原则，旨在鼓励所有签署机构按照本身的业务情况，实施减少能源消耗和空气污染物排放的方案。

承诺宣言	相关工商企业
1. 在业务营运过程中，遵守国际认可或粤港两地政府要求的废气排放标准，即使并未要求如此做。	直接排放污染物的工业操作、发电厂及企业
2. 对大中型排放源安装连续性排放监控系统，以持续监察主要废气源头的废气排放情况。	大型/中型工业操作与发电厂
3. 公布全年耗用能源和燃料的资料以及空气污染物总排放量；如废气排放量庞大，亦应及时披露。	所有企业
4. 承诺在营运过程中采纳节能措施。	所有企业
5. 制订及推行适用于空气污染指数偏高的日子、与业务有关的环保措施。	所有企业
6. 与他人分享改善空气质素的专业知识。	所有企业

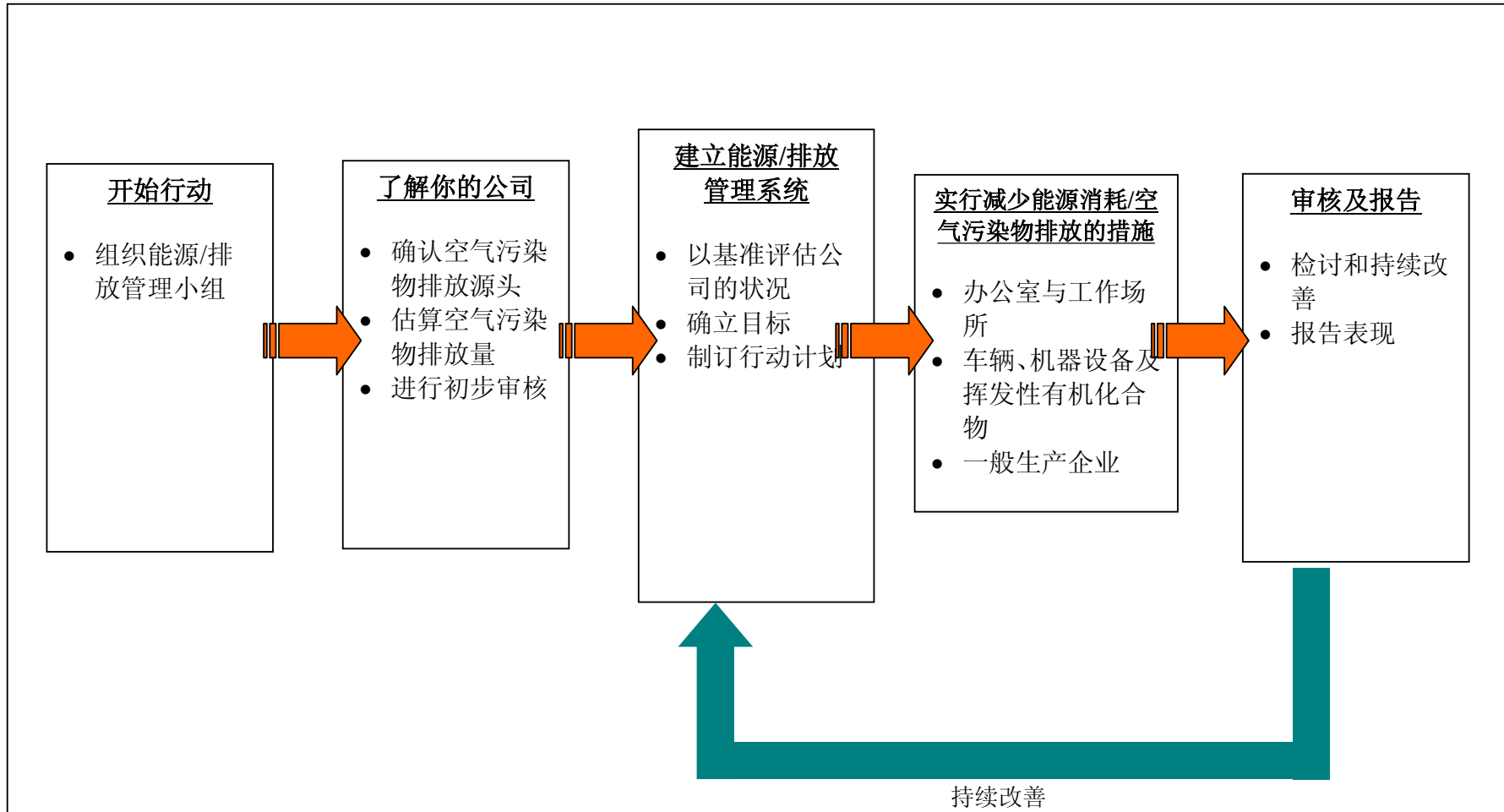
为协助企业履行约章的承诺，本指南所介绍的能源/排放管理系统，提供一系列减少能源消耗和空气污染物排放的建议。企业可以按照指引内的步骤，在日常营运中采取有关的简易措施。

整体来说，本指南提供：

- 一个途径以及相关参考资料，使企业确认因公司营运而引至能源消耗和空气污染物排放的情况；
- 具体策略，在管理层的支持下，制订公司减少空气污染物排放和节约能源的目标；
- 节约能源和空气污染物排放控制措施的例子；以及
- 监察及报告系统。

能源及排放管理策略可独立执行，或作为公司环境管理系统的一部份。

以下流程图概述能源及排放管理策略：



1. 开始行动

- 建立能源及排放管理小组

2. 了解你的公司

- 确认空气污染物排放源头
- 估算空气污染物排放量
- 进行初步审核

3. 建立能源及排放管理系统

- 以基准评估公司的状况
- 确立目标
- 制订行动计划

4. 实行减少能源消耗/空气污染物排放的措施

- 适用于办公室的节约能源措施
- 适用于车辆、机器设备及挥发性有机化合物的有关措施
- 适用于一般生产企业的减排措施

5. 审核及报告

- 检讨及持续改善
- 表现报告

附录

- A. 初步审核记录表
- B. 机电工程署能源消耗量指针及基准系统
- C. 能源效益卷标计划
- D. 季度审核记录表
- E. 排放监测方法
- F. 认识空气污染物及空气质素标准
- G. 其它相关网站连结

鸣谢

1. 开始行动

企业推行能源及排放管理策略，首先要着手组织和建立「能源及排放管理小组」，并由管理小组负责制订和管理有关策略和程序。本节提供如何建立能源及排放管理小组的相关知识。

建立能源及排放管理小组

能源及排放管理小组主要负责：

- (1) 确认公司的能源消耗/空气污染物排放量；
- (2) 制订减少能源消耗/空气污染物排放的目标；
- (3) 制订能源/排放管理计划；
- (4) 执行管理计划；
- (5) 定期进行能源/排放审核；
- (6) 比较审核结果和预期减省目标；以及
- (7) 检讨减少能源消耗/排放目标。

能源及排放管理小组须委任最少一名能源及排放管理经理。

委任能源及排放管理经理

能源及排放管理经理的职责应包括：

- 联络管理层，商讨公司减少能源消耗/空气污染物排放的策略；
- 制订并检讨能源及排放管理策略；
- 确立减少能源消耗/空气污染物排放目标；
- 在管理层的支持下，促进并推动能源及排放管理的实施；
- 加强员工对减少能源消耗/空气污染物排放的关注，并向员工供建议有关措施；及
- 监察和改善能源及排放管理策略的成效。

能源及排放管理经理应由管理层委任，并须得到管理层的全面支持。能源及排放管理经理人选应具备以下条件：

- 具有充分影响力和权力，使能源及排放管理策略在企业得以全面实施；
- 熟悉企业各部门运作；以及
- 充分了解减少能源消耗及空气污染物排放的需要。

建立能源及排放管理小组

能源及排放管理小组应由企业不同部门的代表组成在能源及排放管理经理的领导下，专责以上事务。

- 提供和支持实施能源及排放管理计划的技能、知识和专业技术；
- 搜集和整理有关发展和监察能源及排放管理策略的资料；
- 加强员工对节能及减少空气污染物排放的关注；
- 推动减少能源消耗和空气污染物排放措施的实行；
- 提供信息和培训予员工；以及
- 在能源及排放管理经理的支持下，评估及报告策略的成果。

2. 了解你的公司

在制订减少空气污染目标或执行计划前，必须先清楚了解公司的能源消耗情况和空气污染物排放量。本节提供指引和参考资料，协助企业计算有关数据和实施初步审核。

确认空气污染物排放来源

能源消耗

企业透过节约能源，可以协助减少空气污染物的排放。企业可以从电费单及煤气费单上的资料，获取和计算电力及燃料的消耗量。如果这些资料尚未被定期保存，第一个重要步骤就是要建立有系统的保存资料方法。

1个耗电单位等于1千瓦小时，1个气体燃料单位相当于48兆焦耳(以煤气而言)或46兆焦耳(以石油气而言)。在一般情况下，这些换算系数适用于计算各类企业的能源消耗，以及评估相应的直接或间接空气污染物排放量。

空气污染物排放

香港和珠三角区内的工业活动、汽车和发电厂，是空气污染物排放的主要「直接」源头。办公室因为使用电力而导致发电厂排出废气，故此是「间接」的污染源头。

二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)和挥发性有机化合物(VOCs)是珠三角地区主要的空气污染物。香港特别行政区政府和广东省政府于2002年4月达成共识，目标在2010年就二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机化合物的排放量，分别减少40%、20%、55%及55%(参照1997年的排放水平为基础)。因此，本节主要探讨此四类空气污染物排放的计算方法。

以下图表概述一些主要空气污染物的排放源头：

排放源头	空气污染物			
	二氧化硫(SO ₂)	氮氧化物(NO _x)	颗粒物(PM)	挥发性有机化合物(VOCs)
燃料消耗量				
燃煤发电厂及燃油发电厂	✓	✓	✓	
柴油发电机及锅炉	✓	✓	✓	
交通工具				
汽车	✓ (b)	✓	✓	✓
船只	✓	✓	✓	

排放源头	空气污染物			
	二氧化硫 (SO ₂)	氮氧化物 (NO _x)	颗粒物 (PM)	挥发性有机化合物 (VOCs)
加油站				✓
一般工业生产(流程排放) (a)				
水泥业	✓	✓	✓	
化工业				✓
建筑业	✓	✓	✓	
电子业				✓
塑料业			✓	✓
印刷业				✓
纺织业	✓	✓	✓	✓
玩具业			✓	✓
间接源头				
办公室	✓ (c)	✓ (c)	✓ (c) (d)	✓ (e)

备注:

- (a) 香港及珠三角地区存在各种不同行业，此图表只列举部份较为普遍的行业。
- (b) 香港出售的汽车燃油含硫量低，而内地出售的柴油大部份为非低含硫产品。
- (c) 办公室消耗的能源会产生氮氧化物(NO_x)和二氧化硫(SO₂)排放。
- (d) 办公室排放的颗粒物亦包括通风系统、纸张、复印机及打印机等所产生的灰尘。
- (e) 办公室产生的挥发性有机化合物(VOCs)来自清洁剂、化学物品、油漆和家俱等。

估算公司的空气污染物排放量

能源消耗

在香港使用的能源，一般是电力、煤气或石油气。企业可透过每月电费单等确定耗能量，以及利用标准排放系数，评估办公室的「间接」空气污染物排放量。

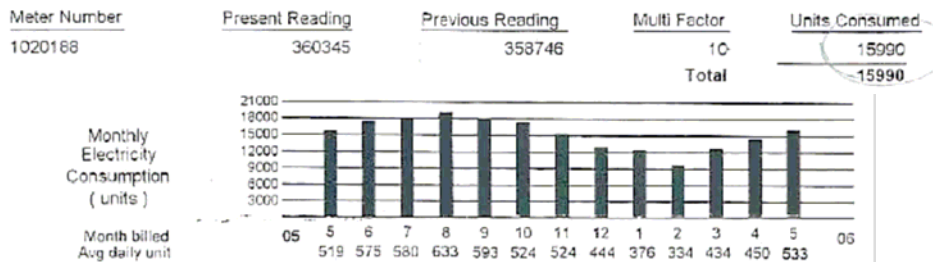
电力

氮氧化物(NO_x)、二氧化硫(SO₂)和颗粒物(PM)是由发电厂产生的主要空气污染物，故此，减少用电量亦能减少发电厂排放的废气。要评估因使用香港电力而产生的间接空气污染物排放量，可使用以下公式计算。

估算香港电力的排放量

氮氧化物(NO_x)= 耗电量(单位数目**) x 1.3 (克/千瓦小时)
 二氧化硫(SO₂)= 耗电量 (单位数目**) x 2.1 (克/千瓦小时)
 颗粒物(PM)= 用电量 (单位数目**) x 0.1 (克/千瓦小时)

以香港「ABC」公司的办公室电费单估算排放量



氮氧化物(NO_x) = 15,990 x 1.3 (克/千瓦小时) = 21 千克
 二氧化硫(SO₂) = 15,990 x 2.1 (克/千瓦小时) = 34 千克
 颗粒物(PM) = 15,990 x 0.1 (克/千瓦小时) = 1.6 千克

** 1 个耗电单位(电费单)= 1 千瓦小时

参阅中华电力集团《2005 年社会及环境报告》和香港电灯集团有限公司《环境、品质、健康及安全报告 2005》。

煤气/石油气

除电力外，气体燃料亦是香港常用的能源。氮氧化物(NO_x)是由气体燃烧产生的主要空气污染物，其排放量可使用以下公式计算。

使用气体燃料的排放量估算

氮氧化物(NO_x)=单位数目 x 48 (兆焦耳) x 8.92 (千克/10⁶兆焦耳的燃气) [煤气]
 氮氧化物(NO_x)= 单位数目 x 46 (兆焦耳) x 8.92 (千克/10⁶兆焦耳的燃气) [液化石油气]

参阅煤气公司《健康、安全及环境报告 2005》。

汽车行驶/空转

氮氧化物(NO_x)和颗粒物(PM)是汽车行驶和空转时所产生的主要空气污染物。由于不同大小及种类的汽车引擎，消耗每单位燃料时会排放不同程度的空气污染物，故此，估算车队空气污染物排放量时，需要有关汽车型号、引擎状态、使用燃料种类及运作模式等

详尽的资料，运算过程较为繁复。为协助企业进行有关评估，以下列举一种较简易的运算公式，采用总行驶距离或空转时间，粗略估计空气污染物的排放量。

香港特区政府环境保护署(环保署)亦开发了一套用作估算汽车排放量的计算机仿真软件，称为 EMFAC。有关 EMFAC 仿真软件的进一步数据，可浏览环保署网页 (www.epd.gov.hk/epd/english/environmentinhk/air/guide_ref/emfac.html)。

估算汽车行驶/空转时的排放量

汽车行驶时

空气污染物排放量 = [行驶距离] x [不同汽车型号的平均排放(克/公里)]

空气污染物	氮氧化物	颗粒物
车队汽车平均排放(克/行驶公里数)		
私家车	0.9	微量
轻型货车	1.6	0.3
重型货车	8.2	0.6

参阅香港机电工程署《能源消耗量指针》)、香港运输署《2005 交通统计年报》及欧洲环境事务处《2005 排放纪录指引》)

例子:

一辆轻型货车每天行驶 20 公里,

氮氧化物(NO_x)排放量 = 20 x 1.6 = 32 克; 颗粒物(PM)排放量 = 20 x 0.3 = 6 克

汽车空转时

空气污染物排放量 = [空转时间(分钟)] x [不同汽车型号的平均排放(克/分钟)]

空气污染物	二氧化氮	颗粒物
平均排放(克/空转分钟数)		
私家车	0.2	微量
公共小巴/私家小巴/轻型货车	0.5	0.05
重型货车/非专利/专利巴士	2.0	0.05

例:

一辆重型货车卸货时空转 10 分钟,

氮氧化物(NO_x)排放量 = 10 分钟 x 2.0 克/分钟 = 20 克; 颗粒物排放量 = 10 分钟 x 0.05 克/分钟 = 0.5 克

工业活动

发电厂和工业活动是香港及珠三角地区其中一个空气污染的来源。工业流程和后备柴油发电机均产生各类不同的空气污染物。

珠三角地区发电厂的排放

香港发电厂所产生的污染物排放量在上一节已作探讨。珠三角地区设有许多政府及私营发电厂，如上文所述，发电厂所产生的主要空气污染物，包括氮氧化物(NO_x)、二氧化硫(SO_2)和颗粒物(PM)。

在中国，发电厂多为燃煤发电厂，其二氧化硫(SO_2)的排放水平，视乎所使用煤的含硫量，以及已安装排放控制设施的性质和类型而定，而各发电厂的排放控制设施亦可能存有很大差异。以下公式可用作评估珠三角地区消耗电力所产生的污染物排放量。

使用内地电力的排放量估算

氮氧化物(NO_x)= 用电量(千瓦时) x 1.4 (克/千瓦时)

二氧化硫(SO_2)= 用电量(千瓦时) x 2.1 (克/千瓦时)

颗粒物(PM) =用电量(千瓦时) x 0.2 (克/千瓦时)

参阅香港特别行政区环境保护署《珠江三角洲空气质素研究》

后备发电机的排放

柴油发电机通常被用作为制造业的后备发电设备。由燃烧柴油产生的空气污染物，主要是氮氧化物(NO_x)，其排放量可根据发电机装机容量和排放系数进行评估。下列简化公式可用作评估氮氧化物(NO_x)的排放量。

估算后备柴油发电机的排放量

氮氧化物 (NO_x)= 发电机装机容量(马力) x 0.014 (千克/马力-小时) x 发电时间(小时)

资料来源：美国环保局《空气污染物排放系数手册》(AP-42，第五版)

柴油锅炉的排放

柴油锅炉通常被用来为生产工序(如染色)提供热量和蒸汽。燃烧柴油所产生的主要空气污染物包括氮氧化物(NO_x)和二氧化硫(SO_2)，其排放量是根据柴油消耗量、柴油的硫含量以及既定的排放系数来评估。下列简化公式可用作评估氮氧化物(NO_x)和二氧化硫(SO_2)的排放量。

估算柴油锅炉的排放量

如额定功率 < 293 千瓦

氮氧化物(NO_x) = 柴油消耗量(升) x 2.2 克/升

二氧化硫(SO₂) = 柴油消耗量(升) x 17 克/升 x 柴油内硫含量(%)

资料提供：美国环保局《空气污染物排放系数手册》(AP-42, 第5版)

工业流程的排放

不同类型的工业流程会排放出不同类型的废气。美国环境保护局在 1995 年推出的《空气污染物排放系数手册》(AP-42, 第五版)为一涵盖广泛的指引，可协助工厂营运者了解：

- 特定活动所产生的空气污染物种类；
- 排放系数评估方法；以及
- 空气污染控制措施及除污效率。

AP-42 涵盖多种行业活动，包括：

- 外部燃烧源头，例如：锅炉
- 固体废物处理，例如：堆填法
- 固定内部燃烧源头，例如：燃气轮机
- 挥发性损耗源头
- 石油工业
- 有机化工业
- 液体存运容器
- 无机化工业
- 食品及农业
- 木制品业
- 矿产业，如混凝土搅拌和石材生产
- 冶金业，如铝加工

详情请参阅：www.epa.gov/ttn/chief/ap42

挥发性有机化合物

挥发性有机化合物(VOC)属于高蒸汽压力及低水溶性的化学化合物。许多挥发性有机化合物均为人工合成，用于制造油漆、油墨、粘合剂、药物和制冷剂。

根据2002年完成的「珠江三角洲空气质素研究」，油漆、印刷业，以及含挥发性有机化合物的消费品及汽车，已被确定为珠三角地区主要的挥发性有机化合物排放来源。挥

了解你的公司

发性有机化合物的排放主要源于挥发性损耗，排放水平视乎产品和溶剂成份，例如溶剂型油漆或印刷油墨的挥发性有机化合物排放量，比水溶性油漆或印刷油墨为高。

香港特区政府于**2004**年底提出一项计划，要求在本港出售的油漆、印刷油墨及部份消费品强制登记或贴上挥发性有机化合物卷标。但是经过广泛咨询后，政府已将最初的建议修订为一个更直接及有效的管制方案。

在**2006**年**10**月**11**日发表的《**2006**年施政报告》中，行政长官曾荫权先生公布，特区政府将根据美国加州的严格标准，立法限制打印材料、油漆和消费产品中挥发性有机化合物的含量。新法例将由**2007**年**4**月**1**日起，分期设定某些产品中挥发性有机化合物含量的上限。此举将有助大幅降低挥发性有机化合物的排放量。在过渡期间，未能符合将来含量上限的油漆将要加上中英双语的卷标。

进行初步审核

企业在订立和确认能源及排放削减目标前，应先收集公司的背景资料，以及了解目前的状况，即是营运的能源消耗量及其产生的空气污染物排放量，用作初步审核。

收集的公司资料包括：

一般资料	<ul style="list-style-type: none">● 员工数目● 工作时数● 楼面面积
废气排放量有关资料	<ul style="list-style-type: none">● 操作的烟囱数目● 使用的燃料类型(即柴油、天然气、石油气等)● 每月燃料消耗率(升/月或立方米/月)● 各烟囱的操作时数● 任何废气控制技术(如：空气过滤、清水洗涤、旋风式分离及活性炭吸附等)
能源消耗有关资料	<ul style="list-style-type: none">● 办公室设备的数目和种类(如：打印机、计算机、复印机、传真机等)● 工业设备的额定功率(千瓦、马力等)● 各设备的操作时数● 光管/灯泡的种类和数量● 过去12个月的电费单● 过去12个月的煤气费单● 空调装置的数目● 空调系统的类型(如：窗口式、分体式和水冷式等)

汽车废气排放量有关资料	<ul style="list-style-type: none">• 按车种及引擎容量分类的客车和货车总数• 按车种及引擎容量分类的客车和货车总行驶里数
-------------	--

公司根据上文提供的运算公式及参考材料，所收集的资料可用作评估能源消耗量及空气污染物排放量。此外，下一节描述的基准系统，将提供评估能源消耗量的指引。

初步审核应由能源及排放管理小组负责，收集所得的资料应作记录并存盘，以便跟进有关表现。初步审核记录的样本可参照附录A。

能源审核 – 有效的能源管理工具

「对于许多中小企业来说，『能源审核』听起来好象是专门术语，其实它只不过是一种查核能源消耗系统和内部运作管理的工具，用以确保能源得到充分利用。」中华电力有限公司（中电）能源服务经理吴子坚先生说：「你可以在办公室或其它营运场地走走看，利用《能源审核指引》进行现场调查，必定能够找到提高能源效率的空间。这些指引可以从不同的来源取得，例如香港政府的网页等。」

自 1999 年起，中电能源服务小组已为超过 500 间大型工商企业进行能源审核，协助这些客户提高能源效益并取得实际的节能效果。在众多客户中，吴子坚先生以其中一间管理许多办公大楼、酒店、服务式住宅和商场的大型物业管理公司为例，作进一步说明。

「在照明和热水供应方面，管理公司已安装 20,000 个电子镇流器，及逐步淘汰旧式煤气或柴油锅炉，更换高能源效益及无污染物排放的热泵式热水系统。在电力供应方面，该公司已安装电容器以提高功率系数。在空调设备方面，我们建议客户采用水冷式制冷系统，提高散热效率。这些措施所节省的能源，每年可高达 5 百万千瓦小时(kWh)。」

其实，能源审核与财务会计十分相似。可快速评估及分析能源表现，找出明显浪费能源的地方，然后制定节约能源的方法，帮助减少废气排放。

「透过能源审核，客户可清楚了解能源使用欠缺效益的潜在地方。」吴先生解释：「在观察客户设施期间，我们会向客户提供各种建议，包括内部运作管理以至安装高能源效率设备等。根据我们累积的经验显示，透过能源审核，可以帮助大部份用户找出可节省能源开支 5%至 10%的方法。」

事实上，很多节约能源的方法十分简单。例如，使用 T8 或 T5 节能光管代替 T12 或 T10 光管，可有效将能源效益提高 10% 至 30%。使用液晶体(LCD)显示屏，比

了解你的公司

阴极管(CRT)显示屏节省超过 50%的耗电量。此外，定期清洗冷凝管、冷却盘管和空气过滤器均有助保持冷冻效率，使用高能效的设备(例如贴有能源标纤的产品)亦可有效减少能源消耗。

除了能源审核外，中电亦透过举办各种活动如社区教育推广及研讨会等，跟中小型企业交流有关国际及本地能源应用的经验，积极加强企业的节约能源及环保意识。

3. 开发能源及排放管理系统

各企业需要节能和减少排放的范畴或多或少，但可运用的资源却有限，故此需确定优先改善的地方，例如是主要的能源使用和/或重要排放源头。此外，利用基准系统亦可助企业有效地找出需优先改善之处。

以基准评估公司的状况

初步审核结果可用作营运基准，既可以此与行业标准比较，亦可作为订立减省目标的依据。

由香港特别行政区机电工程署所开发的「能源消耗量指针及基准系统」，是确立基准的有效工具。这个系统能够：

- 提供特定行业、流程或建筑物类型的能源/排放水平和数据资料
- 比较企业与其它同类型公司的表现；及
- 提供有关如何提高能源效益的建议。

基准系统可作为确定能源效益的依据，亦有助发掘减少间接排放的机会。该系统允许用户在网，根据总耗电量和燃料消耗量、楼面建筑面积、计算机数目、员工数目及营业时间等，与业界同类型公司作基准比较。

机电工程署系统将本港常见的行业分成 11 个组别如下：

- 办公室
- 商铺
- 酒店及旅舍
- 大学、专上学院及中小学
- 医院及诊所
- 私家车
- 轻型货车
- 中型货车
- 重型货车
- 私家小巴及
- 非专利巴士

各组别的能源消耗量指针在 *附录 B* 概述。

透过网上系统(www.emsd.gov.hk/emsd/chi/pee/ecib.shtml)，使用者可得知自己在使用能源方面与本港其它同类行业比较的情况，从而确立节能的预期目标。各企业可利用此基准系统及能源消耗量指针，检讨公司目前的表现。

不知从何入手？基准指针可以提供协助

很多企业对于评估公司的能源消耗情况，以及废气排放量是否符合环保标准，感到茫无头绪，而基准系统正好提供有关资料。

「基准指针就是将企业本身的表现，与其它同类型企业的表现作出比较。」金门建筑有限公司环保经理卢伟达先生解释：「简单来说，当你购买一辆新车时，将汽车的每公升油可行驶里数与其它汽车比较，这就是基准。当你将一件对象与其它同类对象作比较后，你就会更了解该对象的表现。」

自 2003 年起，金门建筑为公司在本港各项业务的环保表现互相作基准比较。公司利用每月环境资料表格纪录所有地盘的资料，包括电力和柴油用量、垃圾量及用水量等资料。2003 年所得的资料作标准化后，引申为一系列主要效绩指针 (KPI's)，用作监察日后运作情况之用。每年新资料会与主要效绩指针作比较，以便跟进公司的表现和需要改善之处。

「主要效绩指针涵盖公司所营运的机械设备和汽车的燃料消耗量，从而间接地量度废气排放量、以及由用电和采购所得原料及化学品产生的其它间接排放量。」卢伟达先生进一步解释：「公司亦组织了一个由不同业务单位代表组成的内部工作小组，由该小组制订行动计划，以降低公司在运输、地盘机械使用、电力消耗和化学品使用方面对空气质素产生的影响。」

例如，金门拥有的建筑机械设备数目超过 1,300 件，为全港之冠，为管理及减少对环境的影响，公司制订并实施全面的「预防性维修计划」，订下机械的基线表现标准，确保所有机械设备处于最佳操作状态。另一个例子是成立内部的「能源创新小组」，研究为公司带来能源效益的发展机会，包括建立合乎能源效益的工地办公室作为日后的蓝本，并制订一系列节约能源指引。

卢先生表示：「2005 年，公司将基准系统扩展至金门所有业务及活动，包括一些主要的办公室、支持服务组，中国、新加坡，以及在澳门的新业务。现在，我们亦会计算二氧化碳的排放量和《蒙特利尔议定书》消耗臭氧层物质的使用量，并于 2005 年第一次全面报告公司地区业务有关温室气体排放的情况。」

确立目标

确认需要改善的地方后，能源及排放管理小组便应订立明确的减少能源消耗和空气污染物排放目标。目标应以 **SMART** 模式订立：

- 明确(**Specific**)：目标清晰明确
- 可量度(**Measurable**)：可证明公司已达标

- 可达成(**Achievable**): 能够在指定限期达致目标
- 实际的(**Realistic**): 目标实际可行
- 具时间性(**Time-related**): 目标设有期限

以下是能源效益和空气污染物排放的 **SMART** 目标例子：

- 在Y年内减少能源消耗X%
- 在200Y年1月之前，柴油发电机的氮氧化物(NO_x)排放量减少X%

为能源效益管理定下明确指针

地铁公司车务总监麦国琛先生表示：「能源效益也是一种商业效益。」地铁公司车队超过100架列车，每天接载约250万乘客来往53个车站，由于涉及大量人流和机械操作，能源管理对公司来说尤其重要。因此，有效利用能源便成为提高成本效益、改善经营运作的长期策略。

地铁公司所管理的铁路系统是一个庞大的网络，电力主要用作列车牵引系统及空调系统两方面。为应付列车运作以及辅助基础设施的电力需要，地铁公司已采用先进的技术，提高能源效益，例如安装斩波器以及将传统的马达发电机换成变频器，两项措施分别将能源效益提高17%及10%。空调方面，地铁公司利用测重装置，根据载客量调节车厢温度。安装月台幕门除了保障乘客安全外，同时亦有助减少一成冷气费用。

另外，地铁公司由通风到照明等各方便均实行相应的节能措施。最新一项措施是与本港大学合作进行试验计划，在车箱安装发光二极管(LED)照明设备。

地铁拥有 6,500 名员工、运作高度机械化及业务复杂，如何激励每位员工，包括前线工作人员共同为目标努力，绝非易事。

地铁公司成功的关键在于定出明确指针，并纳入企业的规划。麦国琛先生说：「即使是小至0.5%的节能目标，如果管理人员能朝着目标前进，下属便会把这个指针纳入他们的业务规划。」麦先生亦表示，只要有了明确的业务规划，经理与部门主管就能认清目标，懂得从何入手。

为了确立节约能源指针和制订管理规划，地铁公司成立能源管理检讨小组，其下设有多个跨部门专责小组和工作小组，确保全体员工充分了解公司的指针。

麦国琛先生补充，公司需要借着奖励，认同对节能有贡献的员工，从而创造持续改善的企业文化，令员工全心全意地参与公司的计划和活动。

制订行动计划

能源及排放管理小组定下减省目标后，应制订行动计划与行动时间表，并界定权责。推行计划的责任不应只限于能源及排放管理小组，部份行动，例如关闭计算机与电灯，便需要其它员工的支持和配合。因此，行动计划需包括提升内部沟通及员工关注等内容。

对于可能要花较长时间实施的行动，管理小组应考虑制订中期目标，以及用作监察进展情况之用的量度标准。例如，由于资金周转的限制，小型企业购买液晶显示器替代阴极管显示器的行动，可能需要在较长的时间内分阶段实施，一些类此「在以年底前更换 40% 显示器」的中期目标可能更为恰当。

本指南第四部份提供一些行动例子作参考，有关措施可被纳入能源及排放管理行动计划。

在行动计划中，企业亦应制订审核和监控表现的时间表。部份行动可能需要定期监察，以确保行动得以顺利实施，而其它的目标进展情况或只需每半年或一年量度一次。审核和报告将在第五部份详细探讨。

行动计划例子

减省目标	负责人	限期
例如在 A 区以节能灯管替代所有传统光管	AB Cheung	2007 年 3 月 31 日
1.		
2.		
3.		

以知识为本 持续节能计划

「要实行节能计划，有三个因素至为重要：管理层的支持、员工的参与和知识。」太古地产技术统筹总监陈永康工程师说：「为得到管理层的颌首，我们需要利用信息和知识，向他们展示实施节能措施可带来的有形和无形的利益。」

太古地产在香港的投资主要包括写字楼、零售物业、服务式住宅及其它豪华住宅，总楼面面积为116万平方米。在2005年，这些物业共消耗2.2亿千瓦时电力，缴付电费2.5亿港元，相较在2002年实行节能计划前，每年节约1千1百万千瓦时电力。

「在2002年，我们成立了技术效能小组，专责整合全公司节约能源的工作，管理、制定和监察节能措施。」陈永康工程师说：「空调和照明系统是我们最为关注的两个主要部份，因为其电力消耗占商业楼宇用电量80%以上。」

太古地产所采取的节能措施，有些是比较简易和低成本，亦有些涉及较高成本和专业知

一些简易措施，包括以T-5节能灯管代替普通照明灯，并检讨营运时间表，使照明及其它设备在必要的地点和时间才使用，是比较容易推行。另一方面，要将冷冻装置从气冷式改造为水冷式，从定风量系统改造为可变风量系统，公司就必须投入更多研究及资源。然而，要估计每年的节能量是一项颇具挑战性的工作，因为冷冻系统装置的效率和能源消耗量，会受多项因子所影响，例如是室外温度、湿度、和商场人流等，令数据时刻都在变化。

陈工程师说：「在实行所有节能措施前，我们要花上整整一年时间，收集过去的运作资料，建立冷气设施效率与各种变化系数之间的关系，这些资料便成为我们对系统认知的基础，亦成为我们进行可行性研究及制订三年节能计划的依据。为了持续节能计划，我们采用了以『知识为本』的方法，持续收集与分析资料和数据，从而寻找新的改进空间。透过这个方法，我们在过去两年已经成功推出和实行众多控制策略，并且取得显著的节能效果。当中两项较为重要的措施，就是应用自动调压控制在可变风量系统上及在『又一城』采用可变主级冷水流量系统。」

太古地产正在建立一个大型的数据库，收集和存贮智能楼宇管理系统的所有运作资料，以此继续发展节能计划。公司内部亦正开发软件，自动分析数据库之资料，确认和诊断冷气装置的毛病，并监察其效能。透过这个数据库，技术效能小组便能够制订更多节能策略。

这印证了「知识就是力量」这句格言。在太古地产这个例子中，知识就有效地用于持续节能上。

4. 实行减少能源消耗/空气污染物排放的措施

《清新空气约章》列出工商企业可减少空气污染的六个重要承诺。尽管减少污染可能需要额外的资金和/或经营成本，但企业应检视本身的业务性质，制订合理、可行及具成本效益的空气质素管理政策。

《7-7-7 清新都市》指引

香港总商会和香港商界环保大联盟制订了《7-7-7 清新都市》指引，建议公众在家居、工作和路途中，尤其是在空气污染指数偏高的情况下，采取实时和简易可行的措施，协助改善空气质素。

从家居点滴做起

1. 关掉不必要的家用电器 — 充分利用天然光线和自然风。
2. 关掉电器的备用模式 — 完全关掉毋需使用的电器电源。
3. 调较舒适的室温 — 不要过冷或过热。
4. 避免使用干洗机。
5. 不使用含挥发性有机物质的产品，例如油漆、发型胶和个人护理喷雾剂等。
6. 减少煮食所产生的废气排放，如先解冻冰箱里的食物才烹制，推延烧烤活动等。
7. 请勿吸烟。

从工作中的点滴做起

1. 办公时间内，将办公室设备设为「睡眠」模式，包括复印机、扫描仪、打印机等。
2. 下班后，关掉办公室内不必要设备的备用模式，包括计算机等。
3. 尽量少用复印机，以减少臭氧排放量。
4. 增减衣服以适应舒适的办公室室温。
5. 善用会议电话或其它电子媒体，尽量减少外出开会。
6. 采取弹性上班时间，减少交通挤塞所造成的车辆废气排放。
7. 装修工程中使用零或低挥发性有机物质含量的产品。

在路途中的点滴做起

1. 减少不必要的外出。
2. 尽量使用楼梯，节省能源。
3. 于短途路程步行或用单车。
4. 利用公共交通。
5. 做好出车或搭乘顺风车计划，避免独自一人开车外出。
6. 停用排放黑烟的车辆。
7. 停车熄火。

办公室与工作场所

在香港，很多机构均已在商业楼宇张贴减少能源消耗的有关提示。下面列举部份切实可行的措施。

通风及冷气系统

通风与空调系统的节能与削减排放措施包括：

- 将冷气房间的室温调至舒适的温度；
- 定期清洗冷气系统及隔尘网；
- 使用水冷式冷气系统代替气冷式冷气系统；
- 鼓励员工穿著合适的服装上班(例如：允许员工不需穿套装)；
- 安装温度计以监察室内温度；以及
- 安装二氧化碳(CO₂)感应器，以监察室内空气是否清新，并控制新鲜空气流入室内。

小贴士：

如果把冷气房间的温度调高一度，消耗的电力会减少10%。

资料提供：《2004年度卫生、安全和环境报告》煤气公司网站：
www.towngas.com/

减低冷气机的废气排放量

在香港，冷气的用电量占总用电量的 1/3。我们估计如果把全港空调场所的温度提高 1 度，我们每年就可以节省约 3 亿度电。这代表每年能节省电费约 3 亿元，减少约 20 万吨二氧化碳、800 吨二氧化硫、400 吨氮氧化物和 30 吨可吸入悬浮粒子的排放。

鉴于空调的耗电量甚高，故工作场所的温度应被调教至舒适而又不过高的水平，以鼓励节能和减少废气排放。企业可参考香港特区政府的有关建议，在夏季将空调温度设定为 25.5°C。

资料提供：香港特别行政区政府

使用水冷蒸发式冷却装置

在2004年，香港中华煤气有限公司成为香港第一间以水冷蒸发式冷却装置，取代气冷式冷凝机的商业机构，公司北角总部因此节省50多万千瓦时用电量。此外，煤气公司还采取其它措施，例如将办公室温度维持于23-27°C之间，以及执行冷却装置排序计划等，均有助于进一步减少电力的消耗。

资料提供：煤气公司网站：www.towngas.com 《2004年健康、安全及环境报告》

办公室设备

在办公室设备方面，可采取的减少能源消耗和空气污染物排放的措施包括：

- 选用具有能源卷标及更省电的型号，取代旧的电器和办公室设备 (参见附录C)；
- 员工在午餐时间、晚上或离开工作场所时，关掉显示器电源；
- 办公时间把复印机、扫描仪、打印机等办公设备设置到「睡眠」模式；以及
- 关掉不必要设备(包括计算机)的电源。

复印文件前请三思 请使用节能设备

于通风不良的环境下使用复印机及激光打印机等办公室设备，都会影响室内空气质素。除了将机器放置于通风地方外，亦建议采取措施以减低气体的排放：

- 复印或打印前请三思 — 要确定需要数量，切勿复印或打印过多文件；
- 按下打印开始键前请检查机器操作情况及模式设置是否正确，避免打印错误的发生；
- 纸张应双面打印，并尽量缩短文件的长度。

若你欲购买复印机或打印机，请购买已获节能认证的产品。例如，有「能源之星」标志的产品即代表已符合美国环境保护局和能源部颁布的一套严格的能源效益指引。

除节能器材外，市场现亦已开发出一种乳剂聚合碳粉，相比传统碳粉，节能达 **35%**，因此能把二氧化碳的排放量减至最低。

资料提供：富士施乐(香港)有限公司

照明设备

减少照明设备的能源消耗或排放的措施包括：

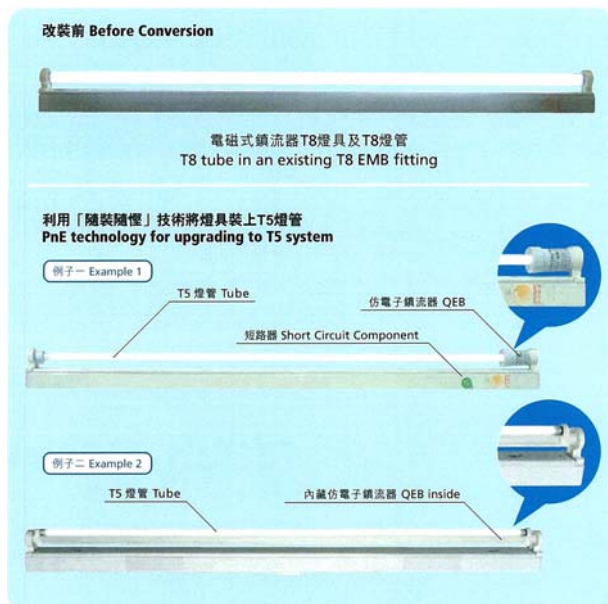
- 以慳电照明设备替代传统的光管或灯泡(例如T12或T10光管)。
- 透过安装仿电子镇流器(QEB)改善现有照明系统。
- 在过度照明的地方，采用较短的光管；
- 在过度照明的地方，减少使用光管数目；
- 在非经常使用照明设备的地方(例如会议室)，安装感应器控制灯光；
- 尽可能利用天然日光；以及
- 将「节约能源」提示贴纸贴于照明设备开关附近，提醒员在不需使用灯光时(例如午餐时或下班后)关掉电源。

小贴士：

- 以 T8 取代 T12 或 T10 光管，可减少约 10% 的电力消耗
- 将 T12、T10 或 T8 灯具内的电磁镇流器换成电子镇流器，可减少约 20% 至 25% 的电力消耗
- 将 T12、T10 或 T8 灯具(装有电磁镇流器)换成 T5 灯具(装有电子镇流器)，可使电力消耗减少 30% 达至 40%
- 以紧凑型荧光灯(慳电胆)替代白炽灯，可减少 70%-80% 的能耗
- 使用较短的灯管可节约 30% 达至 60% 的电力消耗
- 减少光管数目可减少约 33% 的电力消耗

采用仿电子镇流器(QEB)将T8光管改为T5系统

若要将照明设备改良为T5系统，可用T5光管替代T8光管，并以仿电子镇流器(QEB)作为灯管尾盖，或将其装于灯具内。



节能量及回报期实证如下：

由	至	节约能源 (%)	回报期(年)	更换后光照度 (相比现有光照度) (%)
1200 毫米T8 (电磁镇流器)	有仿电子镇流器的T5系统	33	3.5	118
3 x 1200 毫米T8 (电磁镇流器)	可变向2 x T5	56	1.8	89

资料提供: www.emsd.gov.hk 《更换高能源效益的光管照明系统》

个案研究：飞腾行(香港)有限公司

飞腾行(香港)有限公司在观塘设有两层典型的办公室。一楼为办公室，面积约 7,000 平方米。三楼是货仓和展览室。办公室采用水冷式空调系统、窗口式及分体式冷气机。

飞腾行的业务并没有直接排放废气，但办公室使用发电厂输送的电能，会在能源消耗中间接造成废气排放。该公司相当了解节能的重要性，故此在营运过程中，实行了下列减少能源消耗的措施：

1. 在午餐时间，关掉工作间照明设备的电源，把办公室器材设置到「睡眠」模式。
2. 只有授权人士方可调节室内温度。
3. 使用水冷式空调系统取代气冷式空调系统。
4. 在茶水间使用慳电胆。
5. 非午餐时间时，关掉茶水间的冷气机电源，改用风扇通风。
6. 非午餐时间时，茶水间仅开启有限数目的灯泡，减低电能消耗。
7. 会议室的冷气机和灯光在不使用时便会关上。

上述措施均适用于办公室的一般措施。

每位员工都应参与

「每名员工均应对环保做出贡献。」怡和机器行政总裁关正仕先生说：「因此，我们推出了『怡和机器清新空气奖』，让员工得知环保的讯息，同时鼓励他们共同努力保护环境。」

怡和机器清新空气运动奖设有三大奖项，分别为「清新空气技术奖」、「优质室外清新空气奖」和「优质室内清新空气奖」，公开给全公司3,000名技术人员及职员参加。

《福布斯》最近报导，许多香港公司被迫提高薪酬水平，以吸引那些认为本港空气质素欠佳的人士留港工作，故此，本港如果不能留住本地及外籍的管理人才，将会威胁到我们的亚洲金融之都地位。据AC尼尔森公司的另一项调查结果显示，大多数行政人员得悉到有人因为本港空气质素恶化而离开香港，或者为此原因正

在考虑离开香港，而媒体的大量报导，更令整个工商企业界和公众社会均对我们空气污染的情况感到忧心忡忡。

关正仕先生对这个问题抱有不同的观点。他说：「我们应由自己开始，采取我们能够做到的措施，来保护我们的空气和市民的健康。」

怡和机器是最早签署《清新空气约章》的公司之一，承诺在本身的营运过程中，以及向客户建议，采取措施减少废气排放，例如是选择及使用适当的燃料、定期保养及采用各种节能技术、利用有效回收计划减少办公室和工作场地的垃圾量、并在日常经营运作中实行有效的节源措施。为使成为负责任的企业，全公司上下均已推行积极的环保措施。

关正仕进一步解释：「为了在2007年前获得ISO 14001认证，我们在2006年第三季度已采用环境管理系统。我们鼓励出售对环境无害的产品，截至2006年7月，39%以上的客户均购入了达至美国环境保护局一级排放标准的柴油发电机，另有6%购入了达到二级排放标准的柴油发电机。我们亦密切监察，确保公司汽车使用超低硫的柴油。」

在公司内部，怡和机器亦已采取一些措施以减少用电量。例如，以T5节能光管替代传统光管，估计这项措施每年可节约三万八千六百千瓦时的用电量。办公室各个地方的照明设备必须为手动开启，而每天下午7:45后照明设备会自动关闭，其它时间如无需要，亦尽量不开灯。自2006年8月以来，公司参照政府的建议水平，调较室内温度和相对湿度，并定期监察楼宇业主使用冷冻系统情况，有助确保楼宇使用的能源能够降至最低。

关正仕说：「除了设立奖项，我们均要求每位同事和合作伙伴，由管理层至员工，在办公场所采取清新空气措施。怡和机器将于到2006年底报告我们在《清新空气约章》方面所取得的进展。」

车辆、机器设备及挥发性有机化合物

汽车行驶/和空转

减少汽车废气排放和能源消耗的措施包括：

- 采用欧盟第四代排放标准的汽车，代替欧盟标准实施前或欧盟第一或第二代排放标准的中型/重型货车；
- 规划行程以避开拥挤的道路、陡峭的山坡和修路工程范围等；
- 如路程较短，则避免驾车；

实行减少能源消耗/空气污染物排放的措施

- 停车熄火 - 激活引擎后尽快上路，如果车辆需长时间停低则关掉引擎；
- 购买高燃料效率车辆(买车前比较不同车款的燃料消耗量。向经销商查询车辆燃料消耗率)；
- 考虑使用代用燃料车(例如油电混合车)；
- 短途采用步行或骑单车；
- 使用公共交通工具。

小贴士：

根据加拿大多伦多市网站上的资料，空转的汽车柴油引擎每小时燃烧 2.5 升柴油，空转的汽油引擎每小时燃烧 3.5 升汽油。据其估算，汽车空转 10 秒钟所使用的燃料比重新激活引擎所使用的燃料要多。

让街道空气更清新

在繁忙的街道，空气污染主要由汽车引致，尤其是柴油车辆如货车、巴士和小巴，而街道两旁高楼大厦林立亦令悬浮粒子和氮氧化物等污染物积聚。

显然，我们需要更多的环保汽车，特别是在繁忙的主要街道上。要减少汽车对空气的污染，其实是有切实可行的措施，以下是以九龙巴士(一九三三)有限公司（九巴）的例子。

九巴是香港最大的公共交通公司之一，每天接载 280 万人次的乘客。截至 2006 年 10 月 31 日，九巴车队的 4,037 辆巴士中，3,450 辆达至欧盟第二代或以上的排放标准，而其中有 450 和 563 辆分别达至欧盟第三代及接近欧盟第四代排放标准。2006 年初，九巴率先引入两架达到欧盟第四代排放标准的双层巴士。相比欧盟第三代引擎，欧盟第四代引擎采用了先进的环保技术，使氮氧化物和悬浮粒子的排放量分别减少 30% 和 80%。

自 2001 年起，九巴车队已全面使用超低硫柴油，令氧化硫、氮氧化物和悬浮粒子的排放量大幅减少。九巴已为所有配备欧盟第一代或更早期引擎的巴士安装催化转换器(catalytic converter)。安装了催化转换器和使用超低硫柴油后，配备欧盟第一代或更早期引擎的巴士的排放水平已分别被提升至欧盟第二代和欧盟第一代的标准。

此外，安装微粒过滤器(CRT: Continuous Regeneration Trap)可令巴士的悬浮粒子排放量显著减少，并将黑烟排放减至接近零水平。现时九巴有 563 辆配备欧盟第三代引擎的巴士安装了 CRT 及废气再循环装置，其排放水平已十分接近欧盟第四代的标准。

早前，九巴亦提升了车务管理系统。该系统储存车队的排放水平资料，并选定所

有要求使用达欧盟第二代或以上排放标准巴士的路线。当须要调派后备巴士行走繁忙路段时，若员工选配了非欧盟第二代或以上排放标准的巴士，系统会发出提示，确保他们选择适当的巴士型号。

现时，九巴所有行经怡和街、轩尼诗道、金钟道和德辅道中的巴士，以及 90%行经弥敦道的巴士，均达到欧盟第二代或以上的排放标准。

油电混合车

现今在香港的市场，经已可以购买到比传统汽车更为环保的「油电混合车」。油电混合车兼用汽油引擎及电动马达发动，其标准的燃料消耗和排放量约为传统汽车的 50%，故此更能提高燃料效率和减少废气排放。

在 2006 年 10 月 11 日的「2006 年施政报告」演辞中，香港特别行政区行政长官曾荫权先生建议，如市民购买低排放和高燃料效率的汽车(对环境相害性低的汽车，例如油电混合车)，每辆可减少 30%的首次登记税或最高可减 5 万元。

机器及设备

有助减少机器和设备消耗能源的措施包括：

- 安装节能发动机；
- 不使用超大功率发动机（当发动机在部份荷载，如85%的荷载时，能源效率降低）；
- 经常润滑发动机和传动轴承装置，避免过热和功率损耗；
- 紧贴生产商的保养计划；
- 定期清洁电热锅炉的加热盘管；及
- 一般工作时间以外及假期时，减少电梯及扶手电梯的使用数目。

减低电梯/自动梯用电量

香港人口密集，商住大厦林立，升降机（俗称电梯）几乎是每幢建筑物的必要设施。由于电梯的使用率非常频密，故此是大厦耗电量高的设备之一。为节省能源，大厦管理公司可以在非办公时间或非繁忙时间，把部份电梯设于备用状态，以减少运行的电梯数目。对于一些旧式电梯，可以透过电梯现代化计划，把旧式电梯控制系统转变为最新由微型计算机控制的变压变频(VVVF)驱动系统(Variable Voltage Variable Frequency, 简称 VVVF 驱动系统)，以计算机取代拍子的机械性控制，令交流电机加减速更加稳定平顺，并在上落距离较短时可使用较慢速度，以节省能源。另外，当电梯在闲置又无乘客使用时，电梯机厢的照明及通风系统可以改装为自动关掉，直至有乘客使用时才再次启动，从而进一步节省用电量。

在自动梯方面，可以在自动梯外围加装感应器，当没有乘客使用时，自动梯会自动关上；而当有乘客使用时，自动梯才自动开启，以节省能源。

资料提供：其士集团

挥发性有机化合物(VOCs)

下列措施可减少排放挥发性有机化合物：

- 避免使用含挥发性有机化合物的喷雾剂产品，例如：定型喷雾、空气清新剂、除臭剂和杀虫剂等。非喷雾剂产品通常是泵状、固体、液体、啫喱或滚抹式；
- 避免使用溶剂型油漆，应选用水溶性油漆。假若必须使用溶剂型油漆，应使用手刷或滚筒刷，切勿使用喷洒装置，以减少使用稀释剂，此亦有助尽量减少超出范围的喷涂及浪费；
- 避免使用含挥发性有机化合物的产品，例如：有机清洁溶剂；
- 选择「零挥发性有机化合物」/「非挥发性有机化合物」产品，或附有环保卷标的产品（例如：环保促进会授予的环保卷标）；及
- 将含挥发性有机化合物的产品储存在密封式容器内。

使用黄豆油墨减少印刷业排放挥发性有机化合物

美国环境保护局推行「降低污染和创新技术评估」计划，重点是以黄豆油墨以取代印刷机的石油油墨。黄豆油墨采用可再生资源制造，在印刷过程所释放的挥发性有机化合物较少。评估结果显示，以单面印刷为例，石油油墨耗用量比黄豆油墨高出 17%，同时黄豆油墨所含的挥发性化合物(0.8%)比石油油墨(4.6%)少很多。

青塔印务有限公司是一间在香港拥有40年历史的印刷公司，公司的部份印刷品已由使用传统油墨改为使用黄豆油墨。虽然使用黄豆油墨的成本比传统油墨稍高，但印刷品的质素较佳，特别是四色印刷时，印刷品的质素特别好。

一般生产企业

以下简易措施有助生产企业减少空气污染物的排放：

- 定期检查、清洗和维修排气管，避免灰尘堵塞管道(有效提高系统能源效益)；
- 依据燃料消耗评估排放量，以监控表现并确定需要改善的地方；

实行减少能源消耗/空气污染物排放的措施

- 定期检查空气污染的监控设备，以确保去除污染物的效果保持在指定水平；以及
- 安装适当的排放控制措施。

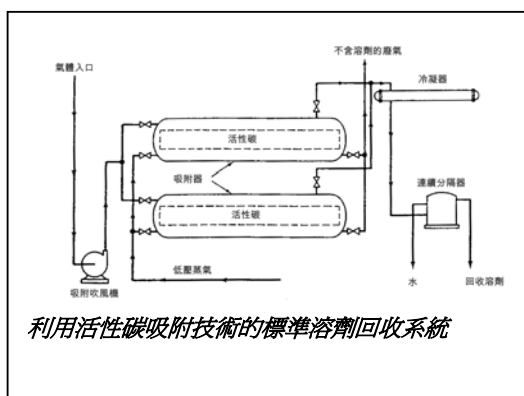
空气污染物控制技术

清水洗涤器、活性炭吸附、静电除尘器、旋风式分离器和纤维过滤是最常用的空气污染物控制技术，用于处理从烟囱排出的废气。不同的空气污染物排放控制技术及应用概述如下。

排放控制技术	二氧化硫 (SO ₂)	氮氧化物 (NO _x)	颗粒物 (PM)	挥发性有机化合物 (VOCs)
清水洗涤器	✓	✓	✓	✓
活性炭吸附				✓
静电除尘器			✓	
旋风式集尘			✓	
纤维过滤			✓	

清水洗涤器

清水洗涤器可用于收集堵塞过滤型收集器的粘性排放物，同时控制微粒及气体排放物，控制酸性、碱性、有味气体及回收可溶解的粉尘和粉末。



活性炭吸附

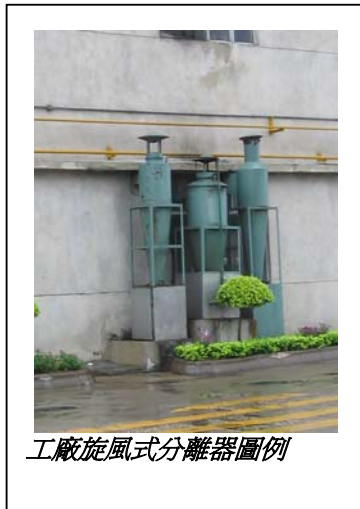
吸附作用是将分子吸附在固体表面。吸附的物质粘附在物料的表面，如灰尘附在墙壁上。吸附技术主要用作清除挥发性有机化合物。由于活性炭的价钱低廉而且可被再生利用，因此是最常用的吸附剂。

静电除尘器

静电除尘器用于清除废气中的颗粒物。颗粒物被高压电击后带电并流经高压电场，迫使带电微粒向墙面移动。当微粒吸附在除塵板，就必须清理除塵板的颗粒物，避免让微粒重新混入气流。



靜電除塵器圖例



工廠旋風式分離器圖例

旋风式分离器

旋风式分离器是清除气流中颗粒物的一种低成本及低维修技术的方法。原理是强迫含微粒的气体改变方向。在气流改变方向时，分离器使微粒继续保持原有的移动方向，从而将微粒从气流中分离。

采用多个旋风式分离器，总除尘率高达 70—90%。不过，随着微粒直径的减少，旋风式分离器的收集效率亦随之急剧下降。因此，旋风式分离器在控制纤细微粒方面受到限制。

纤维过滤器

纤维过滤器 (袋式集尘器) 是另一种清除颗粒物的技术。此技术的原理简单：废气通过紧密的织料，微粒就会通过过滤及其它方法被织料收集。袋式集尘器的微粒清除率高达 98%，甚至超过 99.9%。



工廠袋式集塵器圖例

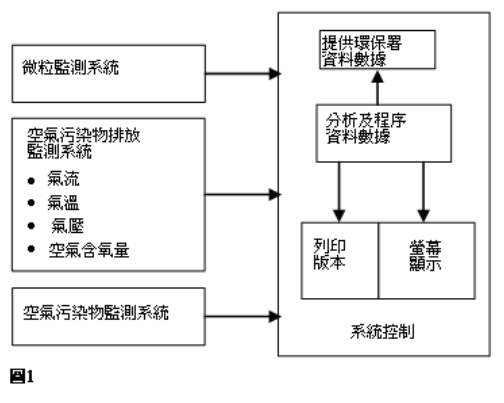
实行减少能源消耗/空气污染物排放的措施

没有可持续发展的环境，我们便无法生产优质衬衫

「溢达集团每年生产 6 千万件纯棉衬衫，使用的原料均由公司在新疆的棉花种植场供应。」广东溢达纺织有限公司在高明区设有生产基地，其行政及总务管理总经理曾崧说：「因此，棉花的品质对我们公司来说尤其重要。」

由于这个原因，环保是溢达集团的管理哲学和经营业务的重要理念，集团亦作出巨大努力，减少公司在国际间因生产造成对环境的影响。

为确保稳定的电力及蒸汽供应以应付大量生产及提高能源效益，集团已在生产基地附近兴建燃煤发电厂。发电厂采用了静电除尘器、烟气脱硫等废气排放控制措施，减少二氧化硫(SO₂)和颗粒物(PM)的排放。此外，公司亦采用连续性排放监测系统(参见图 1)，监测发电厂的空气污染物排放，实时储存空气污染物浓度、气流参数(如：空气含氧量、气温、气流和气压)等数据于数据库，并定期送往地方当局以作纪录。



除发电厂产生的废气排放外，纺织品制造通常亦释放出微细纤维及棉花灰尘，悬浮于空气中。旋风式分离器是典型、常用和有效的方法，清除此类生产过程产生中所产生的灰尘(参见图 2) 除尘率高达 80%。



在溢达集团的工厂，各车间均安装了抽气系统，收集到处乱飞的棉花灰尘或纤维。收集所得的废气在排放入大气前，需要通过旋风式分离器。旋风式分离器内含棉花及纤维的水，被送往溢达集团污水处理厂进行处理，处理后的水可再用于洗涤器。

曾崧表示：「全球纺织业雇用的员工比其它行业多。因此纺织企业亦应承担更多的社会及环境责任。」

纺粘无纺布(深圳)有限公司加工车间冷却气体的高成本效益措施

纺粘无纺布(深圳)有限公司是一间无纺布生产厂家,工厂占地总面积约 14,500 平方米,聚丙烯(PP)是生产无纺布的主要原料。在生产过程中,聚丙烯先被融化,然后粘合为布料,此技术称为「纺粘」。由于在加工过程中使用加热器,加工车间便需设置机械通风机。不过,由于熔化器释放热量,加工车间内的温度依然较高。

为降低加工车间的室内气温,该公司采用了一项高成本效益的创新措施,称之为「水冷幕门」。厂房安装双层水冷幕门在窗户上,并安装配有洒水装置的水管于水幕的顶部,令水喷洒到水幕顶部,然后透过水幕底部的贮槽收集和循环再用,藉此可降低气温摄氏 3-5 °度。



5. 审核及报告

能源及排放管理小组应按照行动计划所确定的时间表，进行能源/排放审核。审核的目的是跟进行动计划的进展情况，确定未来的改善空间，并检讨所定的整体目标是否已达到标准。

检讨及持续改善

管理小组应收集员工的意见，作为检讨资料的一部份，藉此了解问题所在和建议改善计划。有关的审核记录表范例载于附录 D。

比较审核结果及减省目标

管理小组应：

- 将审核结果与行动计划及减省目标比较，以跟进有关措施的实行和改善情况；
- 撰写审核报告，总结获取的成绩，确定需要改善的地方；
- 评估每类控制措施的效果，切实提供能进一步改善的资料，确立今后进一步的减省目标。

企业应持续不断作出改善。假如公司的运作过程涉及燃烧及加热程序，而行动计划涵盖减少直接排放的措施，则应将连续或定期监测主要空气污染物的措施，视为跟进改善的方法。

排放监测

排放监测是一个有效途径，用来量度能源及排放管理计划的进展，对使用燃烧或加热程序的重工业尤其有效。

不同类型的空气污染物需要不同的量度方法。一般来说，大型企业或有大量废气排放的企业，例如发电厂就适合使用连续性排放监测系统，监测废气排放的情形。而对中小型企业来说，应根据行业排放的空气污染物类别，定期监测空气污染物排放。

连续性排放监测系统

一般来说，我们鼓励所有大型燃烧设施使用连续性排放监测系统。该系统是一项有用的工具，用作收集燃烧过程的排放资料，以便进行环保承诺证明、控制程序和提高效率。不过，连续性排放监测系统的投资和维修费用高昂，比较适合大型企业(例如：发电厂)或排放大量空气污染物或有害物质的企业，如焚化设施、水泥厂等等。

审核及报告

连续性排放监测系统的配套系统，包括气体分析器、气体采样系统、气温、气流及空气浓度监测器。综合这些仪器所得的资料，各企业可以验证空气污染物的排放源头是否符合环境法规。有关连续性排放监测系统的技术要求和认可的分析法，可参阅美国环境保护局网站：

www.epa.gov/airmarkets/monitoring/polman/polman_oct_28_2003_vol1.pdf

抽取式连续性排放监测系统是最为企业广泛使用的系统。系统内的气体样本从加工点不断被抽取、过滤、传送、调节和提交至气体分析系统，然后量度、记录气体浓度和储存资料。有关资料可以用作撰写报告、警报或控制某些工业程序。

定期废气排放监测

定期废气排放监测有助监控设备运作表现和空气控制措施。一般来说，不同的监控方法用于不同类别的空气污染物。一般来说，美国环境保护局的废气排放测量度指引，现时已被广泛使用，请参阅 www.epa.gov/ttn/emc/promgate.html。

在广东省，烟囱排放监测应遵照国家环保总局或广东省环保局规定的量度标准，有关标准及一系列量度方法可参阅网站：www.ep.net.cn/cgi-bin/dbbz/list.cgi。一般空气污染物的量度方法载于附录 E。

表现报告

企业应每年或半年总结一次表现审核结果，以报告节约能源/减少空气污染物排放措施所取得的成绩。无论成绩达目标与否或是高于目标，总结报告可用作制订来年行动计划的参考。

总结报告应该包括：

- 减省目标
- 减省行动
- 废气排放量、能源消耗量和节能减省量与上年的表现作比较
- 每项减省目标表现的详情 (例如：表现达至目标的百分比)
- 来年的行动计划

本指南提供报告模板(后页)，协助《清新空气约章》的签署企业报告公司的空气污染物排放及节约能源表现。

减少能源消耗/空气污染物排放表现报告 (模板)

公司名称 :

企业性质 :

能源及排放管理经理 : _____ 日期: _____

第一部份: 表现报告

A1 – 所有企业能源消耗

	基准期 ____ 至 ____	报告期 ____ 至 ____	百分比 变动 (%)	备注
总耗电量 (√如适用) <input type="checkbox"/> 千瓦时 <input type="checkbox"/> 千瓦时/ 面积 <input type="checkbox"/> 千瓦时/ 员工 <input type="checkbox"/> 千瓦时/ 产品公吨 t				
总燃气耗用量 (√如适用) <input type="checkbox"/> 兆焦耳 <input type="checkbox"/> 兆焦耳 / 面积 <input type="checkbox"/> 兆焦耳 / 员工 <input type="checkbox"/> 兆焦耳 / 产品公吨				

A2 – 汽车排放 (如适用)

	基准期 ____ 至 ____	报告期 ____ 至 ____	百分比 变动 (%)	备注
总行驶公里数(公里)				
氮氧化物(NO _x)排放量(公斤)				
颗粒物(PM) 排放量(公斤)				

公式:

氮氧化物(NO_x)排放量= (客车行驶公里数目 x 0.9 克/公里) + (轻型货车行驶公里数目 x 1.6 克/公里) + (重型货车行驶公里数目 x 8.2 克/公里)

颗粒物(PM)排放量 = 轻型货车行驶公里数目 x 0.3 克/公里) + (重型货车行驶公里数目 x 0.6 克/公里)

A3 – 工业运营活动废气排放(如适用)

1) 备用柴油发电机

	基准期 ____ 至 ____	报告期 ____ 至 ____	百分比 变动 (%)	备注
总发电时数(小时)				

审核及报告

氮氧化物(NO _x)排放量(公斤)				
-------------------------------	--	--	--	--

公式:

氮氧化物(NO_x)排放量= 发电机装机容量(马力)x 0.014 (公斤/马力-小时) x 发电时数(小时)

2] 柴油锅炉

	基准期 ____ 至 ____	报告期 ____ 至 ____	百分比 变动 (%)	备注
总柴油消耗(小时)				
氮氧化物(NO _x)排放量(公斤)				
二氧化硫(SO ₂)排放量(公斤)				

公式:

氮氧化物(NO_x): 如额定功率< 293 千瓦, 则氮氧化物排放量= 消耗的燃料量(升) x 2.2 克氮氧化物/升

二氧化硫(SO₂): 如额定功率< 293 千瓦, 则二氧化硫排放量= 消耗的燃料量(升)x 17 克二氧化硫/升 x 硫含量 (%)

3] 珠江三角洲区域发电厂间接排放

	基准期 ____ 至 ____	报告期 ____ 至 ____	百分比 变动 (%)	备注
总耗电量 (kWh)				
氮氧化物(NO _x)排放量 (公斤)				
氮氧化物排放量(公斤)				
颗粒物排放量(公斤)				

公式:

氮氧化物(NO_x)= 总耗电量(千瓦时)x 1.4 克/千瓦时; 二氧化硫(SO₂)=总耗电量(千瓦时) x 2.1 克/千瓦时; 颗粒物(PM) =总耗电量(千瓦时) x 0.2 克/千瓦时

其它建议/备注:

第二部份: _____ (下一期) 减省目标及行动计划

B1 – 所有企业能源消耗

减省目标	行动计划
------	------

审核及报告

1.	
2.	

B2 – 车辆排放 (如适用)

减省目标	行动计划
1.	
2.	

B3 – 工业营运活动排放(如适用)

(备用柴油发电机/柴油锅炉/珠三角区域发电厂间接排放)

减省目标	行动计划
1.	
2.	
3.	
4.	

备注：本表作为协助企业报告其减少能耗/空气污染物排放表现的一般参考。公司可依据企业的性质修订或变更表格内容。

鸣谢

香港总商会及香港商界环保大联盟挚诚感谢以下公司，慷慨赞助「清新空气计划」：



我们亦衷心感谢以下国际商务委员会及香港商界环保大联盟的成员，对《清新空气约章》的鼎力支持。

（按机构英文序）

- 美国商会
- 美国建筑师学会
- 香港澳洲商会
- 奥地利商会
- 香港比利时-卢森堡商会
- 香港英商会
- 商界环保协会
- 香港加拿大商会
- 香港中华总商会
- 香港中华厂商联合会
- 香港丹麦商会
- 荷兰商会
- 欧洲商会委员驻香港办事处
- 香港工业总会
- 香港芬兰商会
- 法国工商总会
- 德国工商总会 香港，南中国，越南
- 香港巴林商会
- 香港日本人商工会议所
- 香港贸易发展局
- 港泰商会
- 香港印度商会
- 国际商会 - 中国香港区会
- 爱尔兰企业论坛
- 以色列商会
- 香港意大利商会
- 香港韩人商工会
- 新西兰商会
- 香港挪威商会
- 新加坡商会（香港）
- 香港西班牙商会
- 香港瑞典商会
- 香港瑞士商会

在编制这本指南期间，我们承蒙专家小组提供宝贵意见，特此向以下小组成员致谢（按机构英文序）：

彭锡荣先生	环境保护署
庄善敦先生	安达臣大亚(集团)有限公司
方育德先生	其士国际集团有限公司
吴芷茵博士	中电控股有限公司
陈世松博士	爱环保有限公司
卢伟达先生	金门建筑有限公司
冯悟文博士	地铁有限公司

编辑小组：香港总商会

陈伟群博士 麦尔康先生 石平悌先生 卢嘉莹小姐

顾问：香港环境资源管理顾问有限公司

我们以诚尽力编制本指南，唯对指南内所载信息的完整性及准确性未能提供任何保证，亦无须承担因信息和建议使用而引至任何直接、间接或后果性损失。

本指南为中文译本，如有遗漏，请以英文原版本为准。