



手冊

香港

2014

# 低碳制造计划 (LCMP) 最佳守则指导手册

低碳制造计划乃世界自然基金会的项目，  
旨在减少制造业的碳排放



# 世界自然基金会

世界自然基金会是全球性环保组织，总会于 1961 年成立，总部设于瑞士。分会及项目遍布全球超过100个国家，拥有超过500万个支持者。

## 世界自然基金会的使命和气候变化

世界自然基金会的使命是遏止地球自然环境的恶化，创造人类与自然和谐相处的美好未来。

然而，世界自然基金会等保育组织在过去半个世纪取得的一切成果，被气候变化所威胁。

许多动植物在过去数百万年间已经适应了周边的环境，即使温度变化轻微，亦备受伤害。气候变化意味着许多这类敏感的物种可能快将面临绝种。海洋变暖和酸化威胁到世界上许多地方的海洋食物链的基层 — 珊瑚礁和磷虾；而大型哺乳动物，如鲸鱼和大象，可能被迫到远处寻找食物，离开世界自然基金会和其他环保组织一直奋力争取的安全保护区。

人类也是地球万物的一份子，气候变化带来的后果，人类也都不能置身事外。

## 世界自然基金会香港分会

自1981年起，世界自然基金会香港分会透过保育、生态足印及环境教育项目，缔造生生不息的地球。

为响应我们在全球的使命，世界自然基金会香港分会的愿景是透过保育自然环境，减少碳排放造成的污染，市民「惜」用资源，推动香港成为亚洲最可持续发展的城市。减少区域性的温室气体排放，并确保我们消费的产品通过低碳制造生产，这些都是实现愿景的关键因素，亦是努力解决全球气候变化危机的行动。

## 低碳制造计划目标

世界自然基金会香港分会的低碳制造计划（LCMP），旨在减少中国厂房的碳排放量，并鼓励企业提高供应链碳排放的透明度，及找出资源运用效率不足的地方。

©版權2014；本會保留所有版權

# 修订历史

## 批准

本手册乃为参与世界自然基金会香港分会低碳制造计划（LCMP）的公司而编写的指导手册。它涵盖了有关低碳制造计划所提供的工具的信息，并解释如何使用在线企业碳排放核算软件，以及如何实践低碳生产的最佳守则，其中包括温室气体（GHG）的管理制度，工厂一般公用设施和制造工艺上的整体能源使用和能效改善措施等。

初版日期：2010 年 5 月 10 日版第 1 次修订

编写单位：Ecofys-安元易如国际科技发展(北京)有限公司（Ecofys-Azure）和香港生产力促进局（HKPC）

批准单位：世界自然基金会香港分会（WWF-Hong Kong）

本手册已获世界自然基金会香港分会批准并于 2010 年 5 月发布第 1 次修订版。如有任何查询或改进建议，请联系 [lcmp@wwf.org.hk](mailto:lcmp@wwf.org.hk)。

## 修订历史记录

表 1：低碳制造计划（LCMP）最佳守则指导手册修订历史记录

修订日期	修订版本及更改列表	编写单位	批准单位
2010 年 5 月 10 日	第 1 次修订版	Ecofys-Azure 和 HKPC	WWF-Hong Kong
2014 年 6 月 16 日	第 2 次修订版		
	1. 合并 LCMP 企业碳排放核算软件使用手册	Ecofys	WWF-Hong Kong
	2. 加入金属制品业制造工艺的能源效率最佳守则	HKPC	WWF-Hong Kong
	3. 加入鞋类工业的能源效率最佳守则	WWF-Hong Kong	WWF-Hong Kong

# 目录

---

低碳制造计划(LCMP)简介	p. 5
----------------	------

## 碳审计软件

LCMP 碳审计软件使用手册	p.8
添加新的排放因子或排放源	p.17
逸散式排放源	p.25
低碳制造计划报告样本	p.29

## 温室气体管理最佳守则

温室气体管理系统	p.34
温室气体管理的最佳守则评估清单	p.36
温室气体管理评分	p.41

## 提高能源效率和减少温室气体排放的最佳守则

节能和温室气体减排的概述	p.44
一般工厂设备的减排最佳守则	p.45
A. 暖通空调系统	
B. 电力系统	
C. 照明系统	
D. 蒸汽系统	
E. 压缩空气系统	
行业特有生产工艺设施节能减碳的最佳守则	p.54
A. 塑料工业	
B. 纺织工业	
C. 电子工业	
D. 金属制品业	
E. 鞋类工业	
制造业节能减碳的最佳守则评估清单	p.70
A. 一般工厂设备的最佳守则评估清单	
B. 行业特有生产工艺设施的最佳守则评估清单	
C. 工厂设备和制造过程的能效评分	

我的低碳制造计划(LCMP)	p.81
----------------	------

# 低碳制造计划(LCMP) 简介

低碳制造计划(LCMP) 旨在减少中国工厂的碳排放量，并协助当地厂商实践企业的环保责任。LCMP 为制造商提供量度减碳成效的工具及标签评级系统，让他们掌握管理温室气体的最佳措施。制造商使用 LCMP 工具可以很方便、快捷、经济地评估和报告以及提高能源效率和碳绩效。

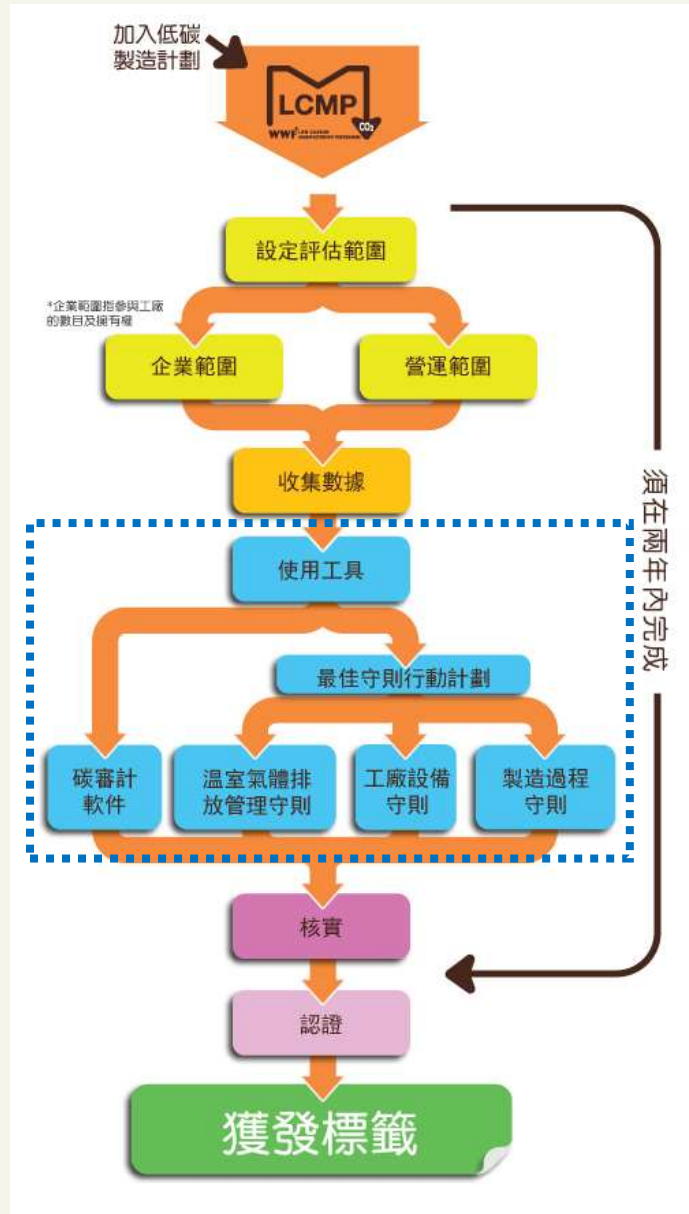
图 1（右）描绘了实践低碳制造计划的步骤，从申请参与低碳制造计划，设计评估范围的边界，数据收集，使用工具，验证核实，认证以及授予标签等。

低碳制造计划认证标签表扬已妥善和彻底地实践该计划最佳守则的工厂。全球的零售商和品牌都正致力控制供应链的温室气体排放，而参加了低碳制造计划的制造商就正正能助他们做到这点，是理想的合作伙伴。这些拥有低碳制造计划认证标签的制造商较其他供货商拥有更强的竞争力。

本手册为制造商实践低碳制造计划的重要指引，详述计划中的使用工具，包括（a）碳审计软件：用于量度碳排放量的在线企业碳排放核算软件，以及（b）最佳守则行动计划：从三个方面 - 温室气体管理，**工厂设备和制造过程** - 探讨低碳和节能措施的最佳守则和范例。

认证标签分为四个等级，表扬工厂减少碳足印，管理温室气体排放，和在设备及工序上不同程度的节能减碳绩效，并鼓励持续改善。工厂一旦通过由第三方现场验证核查和评估，提交报告予世界自然基金会审阅无误，便可获授予低碳制造计划认证标签。此外，由行业专家，学者和世界自然基金会代表组成之认证委员会小组会定期随机检查验证报告，以保证整个流程符合低碳制造计划认证的标准程序。

图 1: 实践低碳制造计划的步骤  
LCMP 指导手册详述低碳制造计划 的使用工具的最佳守则(蓝色部分)



# 碳审计软件使用手册







Funded By



# 碳排放审计软件



Low Carbon Manufacturing Program

Low Carbon Manufacturing Program

Organizational structure:

<input type="checkbox"/> Global Head Office
<input type="checkbox"/> China Head Office
<input type="checkbox"/> Factory A
<input type="checkbox"/> Factory B
<input type="checkbox"/> Factory C
<input type="checkbox"/> Factory D

GHG inventory:

<input type="checkbox"/> Global Head Office
<input type="checkbox"/> China Head Office
<input type="checkbox"/> Factory A
<input type="checkbox"/> Factory B
<input type="checkbox"/> Factory C
<input type="checkbox"/> Factory D

Data Graph Table Report

Factory Head Office

Title	
Description (Within 100 characters)	
Contact person	
Operator	
Location Longitude	
Location Latitude	
Production volume	
Production volume unit	
Address	
Postal code	
Company classification	
Number of square meters of the premises	



# LCMP 碳审计软件使用手册

低碳制造计划的碳审计软件可以帮助企业在低碳制造计划框架下对其排放进行监控和报告。软件包括一个通过网络传送的数据库，存储了来自不同排放源的碳排放数据。软件可以自动编纂各种标准化的碳排放监测报告，提交给管理层、验证机构和低碳制造计划项目管理办公室。除此之外，软件可以提供关于企业的每月碳排放管理信息，便于组织内各个级别执行决策。软件可以提供企业不同层面的碳排放信息，从而对拥有多个运行作业地点的企业的碳排放进行监控和管理。

## A. 低碳制造计划碳审计软件的用户

低碳制造计划碳审计软件有两个用户组群：

- 低碳制造计划项目工作人员，负责更新或编辑现有的数据到软件。低碳制造计划的碳审计软件是用户友好的及有“在线帮助”的功能。低碳制造计划的碳审计软件建基于“温室气体议定书”，用户应该对“温室气体议定书”有基本知；
- 希望定期了解企业的温室气体排放状态的经理。

\*低碳制造计划的培训将涵盖“温室气体协议”的更多细节

## B. 如何开始

请到以下网址浏览 LCMP 的技术网站：

[http://www.wwf.org.hk/en/whatwedo/footprint/climate/corpaactions/lcmp/login\\_to\\_lcmp\\_technical\\_site/](http://www.wwf.org.hk/en/whatwedo/footprint/climate/corpaactions/lcmp/login_to_lcmp_technical_site/)

浏览器要求：Internet Explorer 7.0 或以上。按连结进入登录网页。使用用户名和密码登录。



图 2：低碳制造计划技术网站登录页面





图 3：网站登录后第一个输入页面

低碳制造计划软件可以用于输入和查看温室气体排放数据。图 3 显示网站登录后第一个输入页面。

在页面左上角 “组织结构\Organizational structure” 可以输入组织机构的不同层面。用户可以选择不同层次输入和编辑相关信息。可以定义较为复杂的组织结构，例如业务单位数量较多，可以把它们分类在不同的水平，没有必要将所有的排放源放在同一个层面上。

在左下角 “温室气体清单\GHG inventory” 可以输入某个工厂的具体信息。下面 D 部分将详细介绍 “温室气体清单\GHG inventory”。

在页面右边可以选择不同的任务栏，例如数据输入，图形，表格，导出报告等。

框架可以通过拖拉双划线重新调整定位。

# 低碳制造计划报告样本

下面是一个由软件自动产生的低碳制造计划温室气体排放报告。

## 低碳制造计划温室气体排放报告

本报告根据温室气体议定书编写并且用于低碳制造计划。

### 1. 公司简介和排放边界描述 \ DESCRIPTION OF THE COMPANY AND INVENTORY BOUNDARY

母公司名称 \ Name of parent company	Zhongshan factories
子公司名称 \ Name of subsidiary company	No.1 ABC,
下属工厂 \ Depending companies and factories	
地址 \ Address	Central
城镇 \ Town	Zhongshan
省 \ Province	
邮政编码 \ Postal code	
国家 \ Country	China
联系人 姓名 \ Contact person Name	Ms. Ho
联系人 电话 \ Contact person Telephone	
联系人 传真 \ Contact person Fax	
联系人 电子邮件 \ Contact person Email	
组织边界和确定方法 \ Organizational boundaries & approach <sup>[1]</sup>	运营控制权法 用于确定组织边界 \ Operational control based approach was used to defining organizational boundaries.
选择的运营边界 \ Operational boundaries chosen <sup>[2]</sup>	
范围 1 \ Scope 1	来自燃料燃烧的直接排放 \ Direct Emission from fuel combustion
范围 2 \ Scope 2	购买电力、热力、蒸汽产生的间接排放 \ Indirect emission from purchased electricity/heat/steam
范围 3 \ Scope 3	其它间接排放 \ Other indirect emission <ul style="list-style-type: none"><li>Mobile combustion unit</li><li>Business Travel</li></ul>
报告期间 \ Reporting period	1/1/2007 - 12/31/2007
基准年 \ Base Year	2007
报告编写日期 \ Date of Issue the report	4/21/2010

### 2. 温室气体排放 \ GREENHOUSE GAS EMISSIONS

#### 2.1 关键绩效指标 \ Key performance indicators

	基准年 \ Base Year	前一年 \ Previous Year	% 修改 % Change
总排放量 (单位: 吨 CO <sub>2</sub> ) \ Total emissions (Unit: tonne CO <sub>2</sub> )	5040.167	0	-
排放 / 材料生产公吨 单位: (吨 CO <sub>2</sub> /t) \ Emissions / tonne of material production Unit: (tonne CO <sub>2</sub> /t)	-	-	-
排放 / 销售额 (单位: 克二氧化碳 /人民币) \ Emissions / sales (Unit: g CO <sub>2</sub> /RMB)			

#### 2.2 排放清单概览 2007 \ Emissions Inventory Summary in 2007

排放类型 \ Type of emission	Tonnes <sup>[3]</sup> CO <sub>2</sub> -equivalent
范围 1 \ Scope 1	
Biodiesel	1346.048
diesel	468.608
diesel highway	465.156
总计 范围 1 排放量[吨 CO <sub>2</sub> ] \ Total Scope 1 Emissions [tonne CO <sub>2</sub> ]	2279.812
范围 2 \ Scope 2	

ElectricitySouthern Grid	2113.956		
总计 范围 2 排放量[吨 CO <sub>2</sub> ] \ Total Scope 2 Emissions [tonne CO <sub>2</sub> ]	2113.956		
范围 3 \ Scope 3			
gasoline	121.889		
diesel highway	339.574		
Intercity (e.g., Amtrak)	124.8		
Long Flight (>1600 km)	54.615		
Medium Flight (<1600 km)	5.52		
总计 范围 3 排放量[吨 CO <sub>2</sub> ] \ Total Scope 3 Emissions [tonne CO <sub>2</sub> ]	646.399		
总计 排放量[吨 CO <sub>2</sub> ] \ Total Emissions [tonne CO <sub>2</sub> ]	5040.167		
2.3 生物排放 \ Biological Emission			
排放类型 \ Type of emission	吨 CO <sub>2</sub> \ tCO <sub>2</sub>		
Biodiesel	1346.048		
Biogasoline	14.914		
2.4 重新计算基准年 \ Base Year Recalculation			
产生重大的排放变化导致基准年的重新计算 \ Significant emissions changes that trigger base year emissions recalculation. <sup>[4]</sup>	无 \ None		
2.5 未包括的排放源 \ Emission sources exclusions			
未包括的排放源 /工厂 /运营 \ Exclusions of sources/facilities/operations <sup>[5]</sup>	无 \ None		
2.6 抵减 \ Offsets			
抵减活动 \ Offset Activity	抵减数量 : tCO <sub>2</sub> \ Offset Amount :	认证的 / 获得证书方 \ Verified / Certified Party	
GHG	None	7000	
2.7 可再生能源利用 \ Renewable Energies Application			
可再生能源利用 \ Renewable Energies Application	安装年份 \ Year of Installation	系统容量 \ System Capacity	减排的温室气体 \ GHG Emission Reduced
wind turbine	12/31/2007		5051.774
3. 选报信息 \ OPTIONAL INFOTMATIONS			
3.1 排放和绩效相关信息 \ Information on emissions and performance			
范围 1 排放量[吨 CO <sub>2</sub> ] \ Scope 1 Emissions [tonne CO <sub>2</sub> ]			
范围 1 活动 \ Scope 1 Activities			
活动类型 \ Type of Activity	stationary combustion unit		
活动描述 \ Description of Activity	There is no process emission		
使用的方法 \ Approach Used/Calculation Measurement	Combustion: General combustion activities		
排放源类型 \ Type of source	boiler		
燃料类型 \ Type of fuel	diesel		
	单位 \ Unit	数据 \ Data	
活动数据 \ Activity data	litre	332821	
排放因子 \ Emission Factor	kilo tonne CO <sub>2</sub> /TJ	0.003	
总排放量 \ Total emissions	Kilo tonne CO <sub>2</sub>	883.64	
Type of Fuel	Biogasoline		
	单位 \ Unit	数据 \ Data	
活动数据 \ Activity data	kg	7800	
排放因子 \ Emission Factor	kilo tonne CO <sub>2</sub> /TJ	0.002	
总排放量 \ Total emissions	Kilo tonne CO <sub>2</sub>	14.914	



# 温室气体管理 最佳守则





LCP 低碳制造计划





# 温室气体管理系统

---

## 1. 序言

温室气体排放管理的目的是发现并且管理和温室气体排放相关的风险和机会。温室气体排放管理的范围，超越了传统的能源效率管理，涵盖着一个组织和气候变化相关的每一方面，并且帮助组织理解其在温室气体排放上的责任和权益。

许多实施了温室气体排放管理的企业，已为今后可能出台的碳排放限制做好准备，并报告其获得的相关经济利益。美国 BP (前英国石油公司) 将其温室气体排放量在 1990 年的基础上降低了 10%，同时在这个过程中创造出大约六亿五千万美元的价值。全球第三大铝制品生产商 Alcoa 通过提高能源效率，将其温室气体排放量在 1990 年的基础上减少了 25%，并且节约每年超过一千六百万美元<sup>1</sup>的能源成本。

低碳制造计划对于温室气体排放管理体系的要求建立在 ISO14001 环境管理体系的标准之上。参与低碳制造计划的企业为了证明其建立并实施了温室气体排放管理体系，必须符合以下几方面的要求：

- 温室气体政策
- 温室气体减排目标和管理方案
- 实践和操作
- 检查和纠正错误

这些要素不仅和 ISO14001 标准保持一致，同时亦遵循着一个已经被许多世界性能源管理体系证明非常成功的能源管理结构。

## 2. 温室气体政策

温室气体政策是温室气体排放管理体系的基础。一个组织的高层管理人员应当建立并维护组织的温室气体排放管理政策，该政策体现了组织对减少温室气体排放，重视气候变化和进行持续改进的承诺。高层管理人员的承诺是一个温室气体减排方案成功的前提条件。它有助于确保建立内部问责制和激励机制，为目标的实现提供足够的资源。如果没有高层管理人员的承诺，实现以上这些是非常困难的。温室气体政策应传达给各级员工及要求他们在日常操作注意能源效率。企业也可以选择将其温室气体政策宣传到各利益相关者。

## 3. 温室气体目标和管理方案

一旦管理层对温室气体排放政策作出承诺，便要收集、追踪和分析有关数据。低碳制造计划的在线碳审计工具，帮助企业建立一个碳盆查清册/基准（碳足迹），并追踪今后的减幅。参与低碳制造计划的企业，也可以选择进行能源审核，以确定低投资的改善能源效率的方案，有助企业实现成本节约。企业应设定恰当的温室气体减排目标。而这个目标必须是具体明确的、可测量的、相关和有时间限的。对温室气体排放管理取得的成果，应该进行有系统的监控和记录。

企业应当建立适当的温室气体排放管理方案，以实现其减排目标和温室气体管理政策。方案应当文件化，与温室气体管理政策一致，并且根据企业的活动、操作程序、范围、产品和服务进行调整。

---

<sup>1</sup> 美国公司的温室气体排放管理战略 环境顾问 2005 年 6 月 15 (Greenhouse Gas Management Strategies for U.S. Corporations; The Environmental Counselor, June 15, 2005.)

## 4. 实践和操作

在实践和执行温室气体排放管理方案时，员工的任务、责任和权限应该明确，并予以记录，同时在组织内部进行必要的沟通，使得温室气体排放管理得以顺利实施。高层管理人员应当为温室气体排放管理体系的实施和监控提供所需的资源。为了成功执行温室气体排放管理方案，还需要对有关人员进行必要的培训，并且举行提高意识的活动。

## 5. 检查和纠正错误

企业应当有系统地计算并监控其温室气体排放。对温室气体盘查清册应当定期进行计算、分析和报告。企业应该对其温室气体排放管理体系进行内部审计。如有必要，应当根据设定的温室气体减排目标，对行动和实际操作进行调整。



在实践和执行温室气体排放管理方案时，关键成功因素在于培训和提高员工的高意识和参与。

# 温室气体管理的最佳守则评估清单

温室气体管理最佳守则评估清单主要用来检视一个组织建立和实践温室气体管理系统的状况。温室气体管理是低碳制造计划第三方验证评估范畴的一部分。验证人将使用此清单来评估一个组织的温室气体管理系统的绩效。该组织的管理层或执行低碳制造计划的工作人员也可以使用这清单来进行自我评估，找出组织在温室气体管理的现状与最佳守则的距离。

分数说明： ☐ 0 = 很少或没有实施    ☐ 1 = 部分实施    ☐ 2 = 完全实施

“\*” 如此项目适用，则此项目必须得分 (>0) 才可获发标签认证

表 4: 温室气体管理最佳守则评估清单

参考	项目名称	分数	评估标准说明	证据
1.	温室气体排放/能源政策			
1.1	温室气体排放政策声明	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	公司对温室气体排放有关的活动是否有明确的政策声明？	
1.2	应用在公司所有活动中	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	温室气体/能源政策是否涵盖公司从事的所有活动？	
1.3	高层管理做出承诺	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	温室气体/能源政策中是否有明确的高级管理人员的承诺？	
1.4	政策告知员工	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	温室气体/能源政策是否明确地传达给员工？	
1.5	公众了解相关政策	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	温室气体排放的政策是否向公众提供？	
1.6*	符合相关法律法规	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	温室气体/能源政策是否提及适用的法律和法规，并且遵守这些法律法规？	
1.7	持续改进	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	公司的温室气体/能源政策是否包括一项声明，表明公司不断提高其温室气体表现的承诺？	

# 温室气体管理评分

编译温室气体管理实践记分卡：

- 1. 填写评估清单每个部分的累积总分；
- 2. 把温室气体管理评估清单的总分加起来；
- 3. 用公式计算温室气体管理系统的整体得分：温室气体管理清单总分（步骤 2）除以 98（评估清单的最高得分）乘 35（低碳制造计划认证标签标总分为 100，其中温室气体管理占 35 分）
- 4. 确保强制项目(参考清单标有“\*”的项目)得分大于 0；
- 5. 检查每个部分的得分，并通过研究在“证据” 栏记录的意见找出需要改进的地方。

表 5：温室气体管理实践记分卡

温室气体管理实践记分卡		
	总分	
第一部分: 温室气体排放/能源政策	A	/14 (第一部分的最高得分)
第二部分 : 温室气体/能源目标和管理项目	B	/38 (第二部分的最高得分)
第三部分: 实践和操作	C	/32 (第三部分的最高得分)
第四部分: 检查和纠错	D	/14 (第四部分的最高得分)
温室气体管理评估清单总分	Y=A+B+C+D	/98 (温室气体管理评估清单的最高得分)
温室气体管理系统的整体得分	$Z = Y / 98 \times 35$	温室气体管理清单总分除以 98 ( 评估清单的最高得分 ) 乘 35 ( 低碳制造计划认证标签标总分为 100, 其中温室气体管理占 35 分 )



# 提高能源效率和减少 温室气体排放的 最佳守则

我们每生产一吨  
One ton of wpc



A photograph of a large industrial building with a high ceiling and a series of windows. A green banner is stretched across the front of the building. The banner contains text in Chinese and English. The Chinese text reads '木型材，可减排987千克二氧化碳' and the English text reads 'can reduce carbon emissions by 987 kg'. The building has a corrugated metal roof and a concrete frame. The interior of the building is visible through a large opening, showing some equipment and materials.

木型材，可减排987千克二氧化碳  
can reduce carbon emissions by 987 kg

# 节能和温室气体减排的概述

低碳制造计划的重要组成部分之一是评估当前参加计划的工厂，使用降低温室气体排放所采取的操作和行业所知的相关最佳守则之间的差别。

制造工厂产生的温室气体排放，通常是从直接排放(范围 1)的燃料燃烧和化学品释放，或是拥有令全球变暖的产品，如制冷剂，以及由于消耗电力和天然气所造成的间接排放(范围 2)。而另一类温室气体间接排放(范围 3)，例如工厂使用的由其它服务提供者提供的支助性服务，如交通，供水，原料供给等，由于这些温室气体间接排放量计算复杂性较高，因此不包括在本评分系统中。从本质上来说，制造业产生的温室气体排放的最主要部分在消耗能源。任何节能措施都可以有效地降低温室气体的排放。

在一个典型的制造工厂里，主要的能源消耗并导致产生温室气体排放的设备包括：

**一般工厂设备**-这些工厂的辅助设施，提供一般机电服务，包括供暖通风和空调系统，电力输送系统，照明系统，压缩空气系统，蒸汽系统，供水系统和污染控制系统；

**特有生产工艺设施**-包括所有种类的生产设备，直接和生产过程相关的监测和控制设施。

不同行业使用的一般设备基本类似，但是对不同行业，甚至是不同工厂，特有生产工艺设施则有很大的不同。它往往和生产规模，生产过程和产品种类有关。但是，作为一般法则，典型工厂中大约有 50%的能源消耗在一般设备上。

在低碳制造计划核查议定书中列明，工厂的能源消耗/温室气体排放将会分开一般设备和特有生产工艺设施两个类别来评估。为了达到这一目的，采用了标准核对清单的办法，即以工厂目前的能源消耗模式和清单上列出的作为基准的最佳守则进行比较。在总体表现评分过程中，两个类别的平均得分代表工厂的最终得分（0-100 分）。

在这一阶段的核查计划中，主要针对塑料，纺织，电子工业和金属制品业制定了四份标准核对清单。透 过由两份或两份以上的标准核对清单的组合使用，低碳制造计划针对下面 11 个行业评估企业的能源使用/温室气体减排的最佳实践：

表 6: 低碳制造计划适用行业

行业编号	行业名称
4	服装制品制造业
6	鞋类制造业
7	制衣业
15	胶制品制造业
18	金属制品制造业
19	办公室、会计及计算机机械制造业
20	广播、电视及通信设备与仪器制造业
21	机械、设备、仪器及零件制造业
23	电子零件制造业
24	电器及家庭用品和电子玩具制造业
25	专业、科学、量度与控制设备及摄影与光学用品制造业

# 一般工厂设备的减排最佳守则

在一家典型的工厂中，一般性设备包括以下几种系统：

- 暖通空调系统
- 电力系统
- 照明系统
- 压缩空气系统；和
- 蒸汽系统

这些系统的能耗占一家工厂总能耗中的大约 50%，从而释放差不多相同比例的温室气体。



优化设计和有效的操作和维护都是提高暖通空调系统能源效率的最佳实践



# 行业特有生产工艺设施节能减碳的最佳守则

除了上述一般设备工作时产生的温室气体，一些行业特有或工厂特有的生产工艺设施运行时也会产生温室气体。

低碳制造计划的验证计划审查通过节能来减少温室气体的最佳守则，现阶段覆盖以下四个行业：

- **塑料工业：**包括注塑成型过程和吹塑成型过程；
- **纺织工业：**包括纺纱业，机织和针织业，纺织湿加工业和制衣业；
- **电子工业：**包括三种电子制造服务，表面组装技术，透孔组装技术和印刷电路板制造行业；
- **金属制品业：**包括金属铸造行业，金属成型行业及金属机器加工行业；。
- **鞋类工业：**包括基本工序。



配有伺服马达的注塑机

## A. 塑料工业

### 1. 塑料工业工艺流程

总的来说，大多数塑料工业与注塑成型工业和吹塑成型工业有关。两种工业应用都有一次加工和二次加工。有些工厂甚至还有回收工艺。通常，一次加工消耗更多的能源。

#### 1.1 塑料注塑成型应用

在塑料注塑成型应用方面，主要包括两项工艺，即一次加工和二次加工。

##### 1.1 (a) 一次加工：

在一次加工中，塑料树脂首先在斗式干燥机中干燥，然后塑料树脂由自动装料机装入塑料注塑成型机中。溶化的塑料在高压下注入预先制成的和产品逆形的模具中。根据模具的设计和产品的性质，注塑的温度可以由冷水机组循环的冷水或由模具控制器提供的热油来控制。

##### 1.1 (b) 二次加工：

根据设计和产品的性质，工业应用中有下列共有的二次加工工艺：

- 组装 - 双料覆盖成型，螺丝，卡扣，粘合，超声波，高频焊接
- 装饰 - 模中装饰法，标注，丝网印刷，移印，激光标记，油漆，和传热

##### 1.1 (c) 循环工艺

在这个工艺中通常有三个步骤：

- 使用制粒机将废塑料制成颗粒
- 挤出机将输入的胶粒生产成新的塑料管
- 用制粒机将新塑料管切粒，生产塑料树脂

#### 1.2 塑料吹塑成型应用

塑料吹塑是一种生产空心塑料的制造工艺。在塑料吹塑成型应用中，典型的主要工艺和次要工艺分别为：

##### 1.2 (a) 一次加工

在一次加工中，塑料树脂首先在斗式干燥机中干燥。然后塑料树脂由自动装料机装入塑料吹塑成型机中。塑料吹塑成型机将塑料先融化，并注入型胚或预制胚中。型胚是一个管状塑料件，一端有洞，并可以通入压缩空气。

型胚然后夹紧成为模具，再泵入空气。空气压力向外推动塑料，和模具形状相一致。一旦塑料冷却变硬，模具打开，就可以被取出产品了。

##### 1.2 (b) 二次加工

根据设计和产品的性质，工业应用中有下列共有的二次加工：

- 组装 - 粘合，超声波
- 装饰 - 热传导，标注，丝网印刷，移印，油漆



## C. 一般性设备和行业特有生产工艺设施表现评估和整体等级评定

一般工厂设备和行业特有生产工艺设施的表现首先是分开评估的。再根据两项评估的结果，用相同加权比例，来评定工厂的整体等级。因此，一家工厂分别在一般性设备评估中取得 40%，而在行业特有生产工艺设施评估中取得 60%的话，这家工厂的整体等级评定为 50%（40%和 60%的平均值）。因为最佳守则评估的总分为 40 分，因此这家工厂在这个方面的得分为 20 分。

但是，如果一家厂家在一般性设备和行业特有生产工艺设施评估表现中都只取得低于 40%的分数，那此工厂就没有取得低碳制造计划认证标签的资格，将继续维持在预备阶段。

表 18: 节能最佳守则评分卡

节能最佳守则评分卡		
第一部分： 一般工厂设备 第二部分： 行业特有生产工艺设施 最佳守则核对清单总分 工厂设备节能减碳实践得分	总分	
	A	(A 值必须等于或大于 40%)
	B	(B 值必须等于或大于 40%)
	$Y = (A+B) / 2$	(一般工厂设备所得分数和行业特有生产工艺设施所得分数的平均值)
	$Z = Y \times 40$	最佳守则核对清单总分乘 40 （低碳制造计划认证标签总分为 100，其中最佳守则核对清单占 40 分）

# 我的低碳制造计划(LCMP)

这本低碳制造计划 (LCMP) 最佳守则指导手册是专为项目经理和主管设计的自学资源，协助他们在工厂实施低碳制造计划。世界自然基金会建议负责执行低碳制造计划的项目团队认真学习 LCMP 碳审计软件的使用，温室气体管理，一般工厂设备和行业特有生产工艺设施节能减碳的最佳守则。

此外，世界自然基金会和低碳制造计划秘书处还提供一系列的支援服务、活动和通讯，并协助参与低碳制造计划的企业实现目标，转型成为低碳工厂：

- 计划简介：例如传单、网络视频。
  - 申请参与计划：低碳制造计划 LCMP 秘书处 @ITS 数据信息交流。
  - 最佳守则指导手册：包括碳审计软件操作手册、温室气体管理守则、工厂设备守则、制造过程守则。
  - 员工参与：例如海报、生产车间贴纸。
  - 培训和交流：包括节能减碳热线\*、网络研讨会培训、季刊、案例分析、年度报告。
  - 其他活动：例如讲座、研讨会、实地考察和免费咨询\*、标签认证、年度颁奖典礼。
- (a) ^ITS 数据信息交流是针对低碳制造计划参与公司，低碳制造计划秘书处和低碳制造计划项目管理办公室之间的信息交流沟通平台。每个低碳制造计划参与公司都拥有一个独特的安全密码以登录 ITS 数据信息交流平台。所有相关文件和进度监控都集中存储在该平台，方便项目经理参考和检查记录。
- (b) \*减碳热线和免费咨询服务是由世界自然基金会指派的专家和合作伙伴提供的，回复水平以及详细程度决定于个别专家和合作伙伴的可用时间和具体问题而定。

## 评核碳排放强度

碳排放强度是根据公司的营业额、生产数量等数据而计算的平均温室气体（转化为二氧化碳当量，CO2-e）排放率。

在首年验证中，公司需要提交两年碳排放强度数据（参考网上碳审计软件）。计算年的数据会跟基准年比对，以计算碳排放强度的百分比。此部份占整个标签认证评分的 25%，评分方法如下：

碳排放强度的变化(%)	0	-0.5	-1	-1.5	-2	-2.5	-3	-3.5	-4	-4.5	-5	>-5
碳排放强度部分的分数	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100

由第二次验证开始，计分方法维持不变。无论第一次验证的成绩如何，如果碳排放强度增加 10%或以上，分数将会按下表图被扣减：

碳排放强度的变化(%)	实际增加小于或等于 10%	实际增加多于 10%至 100%	实际增加超过 100%
碳排放强度部分扣除的分数	0	实际增加 x 50	50

# 低碳制造计划标签认证

低碳制造计划标签认证表扬工厂减少碳足印，管理温室气体排放，和在设备及工序上不同程度的节能减碳绩效，并鼓励持续改善。工厂一旦通过由第三方现场验证核查和评估，提交报告予世界自然基金会审阅无误，便可获授予低碳制造计划认证标签。

表 19：低碳制造计划标签评级

低碳制造计划标签评级			
评估标准	评估方法	最高分数	我的分数
碳强度	网上碳审计软件数据	25	参考 p.81
温室气体管理	最佳守则评估清单	35	参考 p.41
工厂设备节能减碳实践得分	最佳守则评估清单	40	参考 p.80
能源效率： <ul style="list-style-type: none"><li>- 一般工厂设备</li><li>- 行业特有生产工艺设施</li></ul>			
总计		100	

## 低碳制造计划标签等级

白金标签：总分等于或大于 80

黄金标签：总分 60 至 79.9 分

纯银标签：总分 40 至 59.9 分

认证标签：总分 20 至 39.9 分



请联系以下人士作进一步查询。

**LCMP 项目办公室:**

世界自然基金会香港分会

联系人: 关逸明先生

电邮: [lcmp@wwf.org.hk](mailto:lcmp@wwf.org.hk)

电话: +852-2161-9655

传真: +852-2845-2764

网址: [www.wwf.org.hk/lcmp](http://www.wwf.org.hk/lcmp)

**LCMP 秘书处:**

天祥公证行有限公司

联系人: 萧文源先生

电邮: [lcmp@intertek.com](mailto:lcmp@intertek.com)

电话: +852-2173-8541

传真: +852-2742-5716

网址: [www.intertek.com.hk](http://www.intertek.com.hk)

# 有关低碳制造计划(LCMP)

62

已参与低碳制造计划工厂数目\*

37,080

29 低碳制造计划标签认证公司已减少的碳排放吨数(与“一切如常”比较)\*



2010

低碳制造计划于 2010 年开展

85,000

参与低碳制造计划企业的员工数目\*

\*截至 2013 年 9 月

