



Sustainable Public Procurement in Urban Administrations in China
An action under Europe Aid's SWITCH-Asia Programme

中国城市可持续采购项目
欧盟亚洲可持续生产与消费框架项目

Methodology for Monitoring Environmental Benefits of Sustainable Public Procurement

可持续采购环境效益评估方法

Zhang Renzhi, Zhang Mingshun
Environmental Management college of China

张仁志、张明顺
中国环境管理干部学院

March • 2011 Lanzhou

目 录

1. 项目概述.....	3
2. 环境效益评估目的	5
3. 环境效益评估产品	5
4. 产品生命周期内环境影响的四个阶段分析.....	5
4.1 原材料能源采购	6
4.2 工厂设计制造	6
4.3 销售和服务	6
4.4 回收和处置	6
5. 环境效益估算方法	6
5.1 统计计算单位	6
5.2 电器类统计参数	6
5.3 纸张类统计参数	7
5.4 办公家具类统计参数.....	7
5.5 汽车类统计参数	7
6. 综合评估.....	8
6.1 资金完成额评估可持续产品采购率.....	8
6.2 按单位产品采购量评估可持续采购率.....	8
7. 环境效益评估计算表	9
8. 2010 年三城市可持续采购环境效益评估结果.....	10
8.1 2010 年三城市可持续采购完成情况.....	10
8.2 2010 年三城市可持续采购环境效益评估综合情况	11
9. 结论	12
8. 参考文献.....	12

1. 项目概述

中国政府可持续公共采购项目（SuPP-Urb China）是由欧盟的亚洲可持续生产与消费框架项目（An action under EuropeAid’s SWITCH-Asia Programme）支持，由德国乌珀塔尔气候能源环保研究所与中国环境管理干部学院、南开大学、兰州市环境保护局、天津市采购中心、兰州市采购中心、秦皇岛市采购中心共同执行，由联合国环境署乌珀塔尔研究所合作中心提供支持。

项目的目的旨在天津、秦皇岛、兰州的城市公共采购中心学习和借鉴欧盟的可持续采购方法、标准、程序、评估等，以推进中国政府的可持续采购，引领市场消费导向，促进节能减排以及可持续发展，进而拓展到整个中国。该项目有助于减少资源消耗和废弃物的排放。因此，它支持我国“十一五”计划中环境目标的实现并促进可持续消费。

2006年9月，中国财政部和国家环境保护总局（现环境保护部）发布了一项促进绿色公共采购的指令，同时发布了环保产品“绿色采购清单”（已三次更新）。在公共采购中应优先选择清单列出的产品，但实际采购时并没有完全按要求实施。本项目就是通过为可持续公共采购（SPP）的设计和实施提供帮助来克服这一弊端。本项目的总目标是：

要为政府采购中心实施可持续采购提供支持和服务。具体任务包括：

- 项目准备与收集可持续采购优秀案例
- 评估和建议可持续采购的基本框架条件
- 在三个师范城市实施政府可持续采购
- 项目成果在中国其他城市和亚洲其他国家扩散
- 提供国家可持续采购实行政策建议

本项目在每个示范城市实现的具体目标是：

- 办公设备(计算机，打印机，冰箱，热水器)节能 20-30%；
- 纸张和洗涤剂产品耗水量减少 10-15%。

上述具体目标实现后，三个城市在项目执行的第二年实现节能 3.5 百万 kWh，减少废水排放 9 百万吨，减少固废产生 1.5 百万吨；第三年节能达 1.8 千万 kWh，减少废水排放 4.9 千万吨，减少固废产生 8 百万吨。以上计算是基于文献报到，生态产品与一般产品相比，可节能 20-30%，减排 10-25%，减少固废产生量 0-15%。本项目的经验和成果在其他相关城市扩散后，其节能和环境效益还可以呈 10 倍增长。

项目于 2009 年 4 月 21 日在秦皇岛正式启动，启会上合作方签订了协议，进行了项目活

动布置，各方进行了发言和研讨；2010年3月11日在天津召开了项目研讨会，会议各方汇报了阶段成果，着重对可持续采购的环境效益评估方法进行了研究，并由中国环境管理干部学院项目组开发了《可持续采购环境效益评估计算表》，应用此表对2010年上半年可持续采购情况进行了试验和验证性评估；项目还将于2011年3月在兰州召开研讨会，三个目标城市汇报2010可持续采购执行情况，环境效益情况，布置项目最后一阶段工作，2011年10月完成项目总结工作。

需要更多的信息，请访问项目网站：www.public-procurement.cn

2. 环境效益评估目的

综合评估三个城市政府采购中心，通过实施可持续采购项目，学习欧盟先进的方法与理念，对环境产生的影响。从而评估可持续采购效果，调整可持续采购策略，宣传可持续采购作用，推广可持续采购方法。

- 综合评估可持续采购实施情况；
- 测算温室气体(二氧化碳)减排量；
- 测算节水(减排)量；
- 测算固体废弃物减排量。

3. 环境效益评估产品

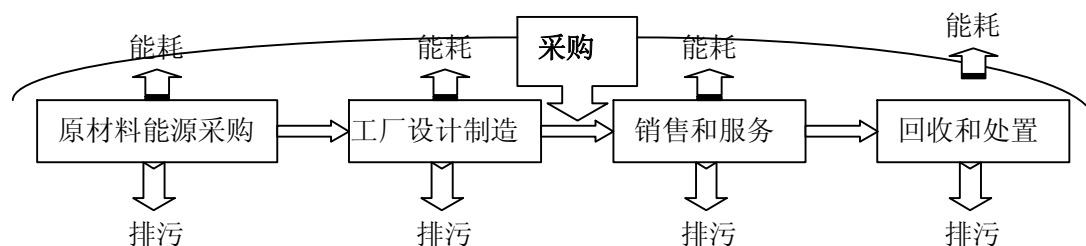
根据本项目所确定的政府采购产品以办公和交通工具为主。按照使用功能、环境影响情况进行分类，将政府采购产品归为四类：

- 1、电器类（计算机、打印机、复印机、冰箱，空调、照明等耗电设备）；
- 2、各类纸张（办公用纸，文件材料印刷）；
- 3、办公家具（各种木质办公家具）；
- 4、汽车（政府事业单位公务用车、公共交通）。

总采购额中只包括以上产品，其他产品不列入总采购额和可持续采购额中，也不进行环境效益评估计算。

4. 产品生命周期内环境影响的四个阶段分析

应用在环境保护和可持续采购上的产品生命周期与经济学的“产品生命周期”是两个完全不同的概念。这里所指的产品生命周期是指从生产产品的材料到组织生产、销售与服务、回收与处置四个阶段，是指一个单位产品，一个、一台、一批、一吨、一个采购单等。而经济学中的“产品生命周期”是指一类产品从市形成、成长、成熟、衰退的四个阶段，可能是一年、两年、十年、一百年、一万年等。



从上图我们可以看出可持续采购可以影响到全部产品生命周期内的四个阶段。

4.1 原材料能源采购

企业的原材料采购与组织直接影响到上游企业的环境保护行为,也就是上游企业的生产是不是环保的,其能耗、水耗、排污情况,其产品是不是节能和绿色采购清单中的产品,也包括原材料的运输能耗等。可以估算其环境效益情况。但是由于其复杂性和资料不易取得,所以,本估算方法中未予以考虑。

4.2 工厂设计制造

工厂设计制造,可持续采购对环境影响最大,也是环境效益最大的一阶段。其工艺设计和产品制造决定了产品对环境的综合影响,在生产组织过程中也是能耗、物耗、水耗最大,排污最多的阶段。但由于环保产品与非环保产品在生产能耗、物耗、排污单耗的数据上没有可准确参考的数据,所以,很难进行估算。本方法中的再生纸、再生木材等考虑了与非再生之间比较而产生的减排效果。其他未予估算。

4.3 销售和服务

产品使用阶段(包括产品运输)是可持续采购考虑最多,其节能环保情况易于对比分析,同时有政府节能、绿采购清单。因此,在本估算方法中,主要考虑了产品在使用中节能,以及由于节能而影响到节水和减排效果。

4.4 回收和处置

能否回收循环利用是绿色环保产品的一个标准,但是在与非环保产品回收与处置的对比中很难测算其节能、减排的效果。因此,本方法中也没有考虑此阶段的影响。

5. 环境效益估算方法

5.1 统计计算单位

资金、金额为万元人民币(万元)、节煤为吨标准煤(T)、节电为千瓦时(KWh 度)、节水为吨(T)、节油为千升(m^3)、节气为立方米(m^3)、固体废物排放量为吨(T)、CO₂减排量为吨(T)、平均寿命为年、家具木才量为立方米(m^3)

5.2 电器类统计参数

计算机: 平均每小时耗电 0.3KW, 每天工作 6 小时,每年 250 天。

节电(I6)=0.3×6×250×G6(可持续采购台套数)×B6(使用寿命)×0.11(节电率)

二氧化碳减排量(J6)=I6×0.997(每 KWh 减排量 kg)/1000(换算为吨)

节水=I6×0.4(每 KWh 节水 0.4Kg)/1000(换算为 T)下同

固体废物减排量= $I6 \times 0.4$ (每度电耗标煤 kg) $\times 0.2$ (灰渣量 20%)/1000(换算为 T)

打印机：每小时耗电 250W，每天工作 2 小时,每年 250 天

节电(I7)= $0.25 \times 2 \times 250 \times G7$ (采购台套数) $\times B7$ (使用寿命) $\times 0.11$ (节电率)

复印机：每小时耗电 1000W，每天工作 2 小时,每年 250 天

节电(I8)= $1 \times 2 \times 250 \times G8 \times B8 \times 0.11$

冰箱：每天耗电 1KWh，每年 365 天

节电(I9)= $1 \times 365 \times G9 \times B9 \times 0.11$

空调：每小时耗 2500W，每天工作 6 小时，每年 80 天（按 4 个月，每月 20 天）

节电(I10)= $2.5 \times 6 \times 80 \times G10 \times B10 \times 0.11$

照明：每小时耗 40W，每天工作 1 小时，每年工作 250 天，节能灯平均节电 50%，即和实际用电相等。

节电(I11)= $0.04 \times 1 \times 250 \times G11 \times B11$

除照明外，绿色、环保、节能产品节电均按统一按 10%，即实际电耗的 11%。

5.3 纸张类统计参数

每吨纸需要 5 吨原木。每立方米原木可吸收二氧化碳 1.83t。

再生纸每吨节标准煤 0.4 吨，每吨标准煤排二氧化碳 2.6 吨；每吨纸节电 500Kw。

节电(I14)= $G14 \times 500$

二氧化碳减排量（J14）= $I14 \times 0.997/1000$ (节电部分减排)+ $G14 \times 0.4 \times 2.6$ (节煤部分减排)+ $G14 \times 5 \times 1.83$ (减少天然木材消耗部分减排)

每吨再生纸浆减少制浆废水与再生纸脱墨抄浆等水耗差为 15 吨。

节水量（K14）= $(G14) \times 15$ (制浆部分节水)+ $I14 \times 0.4/1000$ (节电部分节水)

固体废弃物为减少废纸进入环境成为固废量，因此与再生纸量相等。

固体废弃物（L14）= $J14$

5.4 办公家具类统计参数

节电（I16）=不计

二氧化碳减排量（J16）= $G16 \times 1.83$ (每 1 立米可吸收二氧化碳量)/0.7（家具原木利用率）

节水（K16）=不计

固体废弃物（L16）= $G16/0.7$ (家具原木利用率) $\times 1.5$ (木材平均比重)（减少废弃木材固废量，原木制材损失量）

5.5 汽车类统计参数

汽油车节省汽油每升减少二氧化碳排放量 2.7Kg

公务用车每年 5 万公里，每百公里油耗 15 升,环保节能车型节油 10%（节油量即实际油耗 0.11 倍）

节油（I18）= $G18 \times B18 \times 50000/100 \times 15 \times 0.11/1000$

节能（炼制每吨原油耗能 80kg 标准油/0.65 汽柴油得率/0.725 比重）

二氧化碳减排量（J18）= $I18 \times 2.7$ (直接节油减排量)+ $I18/0.65 \times 80/0.725 \times 2.7/1000$ (节油炼厂节能减排量)

节水（炼制每吨原油节水 1.5 吨）（K18）=I18×1.5/0.722(得率)

固体废物减排量（炼制每吨固废产生量）（L18）=不计

6. 综合评估

综合评估采用“可持续产品采购率”进行评估，通过评估可以了解统计时期内的可持续采购完成情况。按资金计算可持续产品采购额占总采购额的份额；按单位产品可持续采购数占总采购数的份额。

6.1 资金完成额评估可持续产品采购率

$$\text{可持续采购率 (\%)} = \frac{\text{可持续采购完成额 (万元)}}{\text{年度采购实际完成额 (万元)}} \times 100\%$$

6.2 按单位产品采购量评估可持续采购率

$$\text{可持续采购率 (\%)} = \frac{\text{可持续采购完成数 (台/套)}}{\text{年度采购实际完成数 (台/套)}} \times 100\%$$

$$\text{可持续采购率 (\%)} = \frac{\text{可持续采购完成量 (吨)}}{\text{年度采购实际完成量 (吨)}} \times 100\%$$

7. 环境效益评估计算表

为了使各城市进行环境效益评估时计算方便、方法统一、结果可比、提高效率，我们开发了“可持续采购项目环境效益评估计算表”。这个电子表格是在 Excel 平台上开发的，只需录入基础采购数据，即可计算出最终的统计结果，总采购额、可持续采购额、可持续采购完成额、可持续采购完成率、节电量、节水量、CO₂ 减排量、固废减排量等。

表 7-1 可持续采购环境效益评估计算表

可持续采购项目环境效益评估计算表											
采购中心名称		***市政府采购中心						填表日期		2011-1-15	
全年部采购额(万元)		9		其中:可持续采购额(万元)		9		总可持续采购完成率		100%	
总节电Kwh		3201		节油KL		8.25		CO2减排T		42.1	
节水T		33.4		固体废物减排T		3.4					
1. 电器类	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总台套数	可持续数	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
计算机	6	1	1	100%	1	1	100%	297	0.3	0.1	0.0
打印机	6	1	1	100%	1	1	100%	82.5	0.1	0.0	0.0
复印机	10	1	1	100%	1	1	100%	550	0.5	0.2	0.0
冰箱	10	1	1	100%	1	1	100%	401.5	0.4	0.2	0.0
空调	10	1	1	100%	1	1	100%	1320	1.3	0.5	0.1
照明	5	1	1	100%	1	1	100%	50	0.0	0.0	0.0
合计		6	6	100%	6	6	100%	2701	2.7	1.1	0.2
2. 纸张		总采购额	可持续额	完成率	总重量吨	再生纸量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
		1	1	100%	1	1	100%	500	10.7	15.2	1.0
3. 办公家具		总采购额	可持续额	完成率	总体积M3	可持续量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
		1	1	100%	1	1	100%		2.6		2.1
4. 汽车	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总辆数	可持续数	完成率	节油	CO2减排	节水	固废减排
	10	1	1	100%	1	1	100%	8.25	26.1	17.1	
总合计		9	9	100%					42.1	33.4	3.4
负责人					审核人				填表人		

注：表中数据是初始数，没有任何意义，待数据录入后即可更新。

8. 2010—2011 年三城市可持续采购环境效益评估结果

8.1 2010—2011 年三城市（含所辖区县）可持续采购完成情况

表 8-1 天津市 2010—2011 年可持续采购环境效益评估结果

可持续采购项目环境效益评估计算表											
采购中心名称		天津市政府采购中心						填表日期		2011-11-1	
全年部采购额(万元)		321792		其中:可持续采购额(万元)		277272		总可持续采购完成率		86%	
总节电Kwh	70552056	节油KL	43032	CO2减排T	353378.6	节水T	122080.5	固体废物减排T	124043.8		
1. 电器类	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总台套数	可持续数	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
计算机	6	75696	75696	100%	148088	148088	100%	43982136	43850.2	17592.9	3518.6
打印机	6	1652	1652	100%	5856	5856	100%	483120	481.7	193.2	38.6
复印机	10	1488	1488	100%	672	672	100%	369600	368.5	147.8	29.6
冰箱	10	80	80	100%	80	80	100%	32120	32.0	12.8	2.6
空调	10	6576	6576	100%	13664	13664	100%	18036480	17982.4	7214.6	1442.9
照明	5	120	120	100%	150000	150000	100%	7500000	7477.5	3000.0	600.0
合计		85612	85612	100%	318360	318360	100%	70403456	70192.2	28161.4	5632.3
2. 纸张		总采购额	可持续额	完成率	总重量吨	再生纸量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
		668	540	81%	345.6	297.2	86%	148600	3176.6	4517.4	297.2
3. 办公家具		总采购额	可持续额	完成率	总体积M3	可持续量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
		70032	55120	79%	70032	55120	79%		144099.4		118114.3
4. 汽车	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总辆数	可持续数	完成率	节油	CO2减排	节水	固废减排
	10	165480	136000	82%	5708	5216	91%	43032	135910.4	89401.7	
总合计		321792	277272	86%					353378.6	122080.5	124043.8
负责人	鞠美庭		审核人				填表人		尹敬红		

表 8-2 兰州市 2010—2011 年可持续采购环境效益评估结果

可持续采购项目环境效益评估计算表											
采购中心名称		兰州市政府采购中心						填表日期		2012-11-1	
全年部采购额(万元)		18785.2		其中:可持续采购额(万元)		17244		总可持续采购完成率		92%	
总节电Kwh	3500506	节油KL	3729	CO2减排T	22858.3	节水T	9207.4	固体废物减排T	6472.5		
1. 电器类	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总台套数	可持续数	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
计算机	6	4538.4	4109.6	91%	7320	6680	91%	1983960	1978.0	793.6	158.7
打印机	6	1934.8	1902.4	98%	4600	4344	94%	358380	357.3	143.4	28.7
复印机	10	1004	908	90%	928	832	90%	457600	456.2	183.0	36.6
冰箱	10	4	4	100%	4	4	100%	1606	1.6	0.6	0.1
空调	10	356	304	85%	1160	528	46%	696960	694.9	278.8	55.8
照明	5	4	4	100%	4	0	0%	0	0.0	0.0	0.0
合计		7841.2	7232	92%	14016	12388	88%	3498506	3488.0	1399.4	279.9
2. 纸张		总采购额	可持续额	完成率	总重量吨	再生纸量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
		4	4	100%	4	4	100%	2000	42.8	60.8	4.0
3. 办公家具		总采购额	可持续额	完成率	总体积M3	可持续量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排
		3060	2888	94%	3060	2888	94%		7550.1		6188.6
4. 汽车	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总辆数	可持续数	完成率	节油	CO2减排	节水	固废减排
	10	7880	7120	90%	484	452	93%	3729	11777.5	7747.2	
总合计		18785.2	17244	92%					22858.3	9207.4	6472.5
负责人			审核人		吴维一		填表人		富少春		

表 8-3 秦皇岛市 2010—2011 年可持续采购环境效益评估结果

可持续采购项目环境效益评估计算表													
采购中心名称			秦皇岛市政府采购中心					填表日期		2012-11-1			
全年部采购额(万元)			31480.5		其中:可持续采购额(万元)		31478.8		总可持续采购完成率		100%		
总节电Kwh		7307268	节油KL		9273	CO2减排T		46756.7	节水T		25788.1	固体废物减排T	7157.8
1. 电器类	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总台套数	可持续数	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排		
计算机	6	8348	8348	100%	13584	13584	100%	4034448	4022.3	1613.8	322.8		
打印机	6	440	440	100%	3752	3752	100%	309540	308.6	123.8	24.8		
复印机	10	132	132	100%	264	264	100%	145200	144.8	58.1	11.6		
冰箱	10	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0.0	0.0	0.0		
空调	10	692	692	100%	2044	2044	100%	2698080	2690.0	1079.2	215.8		
照明	5	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0.0	0.0	0.0		
合计		9612	9612	100%	19644	19644	100%	7187268	7165.7	2874.9	575.0		
2. 纸张		总采购额	可持续额	完成率	总重量吨	再生纸量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排		
		376	376	100%	240	240	100%	120000	2565.2	3648.0	240.0		
3. 办公家具		总采购额	可持续额	完成率	总体积M3	可持续量	完成率	节电	CO2减排	节水	固废减排		
		2334.8	2334.8	100%	2960	2960	100%		7738.3		6342.9		
4. 汽车	寿命	总采购额	可持续额	完成率	总辆数	可持续数	完成率	节油	CO2减排	节水	固废减排		
	10	19157.7	19156	100%	1124	1124	100%	9273	29287.4	19265.2			
总合计		31480.5	31478.8	100%					46756.7	25788.1	7157.8		
负责人					审核人						填表人		

8.2 2010 年三城市可持续采购环境效益评估综合情况

将表 8-1、8-2、8-3 统计后得到下表。

2010\2011两年天津市、兰州市、秦皇岛市可持续采购环境效益估算

城市	总采购额	其中可持续	可持续采购率	节电	节水	节油	固废减排	CO2减排
	万元	万元	%	万度(10000kw)	吨(1000Kg)	1000L	吨(1000Kg)	吨(1000Kg)
天津市	321792	277272	86%	7055	122080	43032	124043	353379
兰州市	18785	17244	92%	350	9207	3729	6472	22860
秦皇岛	31480	31480	100%	731	25788	9273	7158	46757
合计	372057	325996	88%	8136	157075	56034	137673	422996

9. 结论

通过产品生命周期的材料采购、设计生产、销售服务、回收处置四个阶段分析，这四个阶段对环境都产生影响，调查分析认为，其影响的大小次序为：设计生产>材料采购>销售服务>回收处置。也就是说设计生产制造环节其能耗、物耗、排污是最严重，而实施可持续采购产生的环境效益也是最为显著，其次为上游产品的环保影响，使用过程中的环保性与回收处置很难区分那一个影响大与小，要看具体的产品。

本项目采用的评估方法主要是针对使用过程中节能和部分生产中减排，调查分析其节能减排效益只相当于由于可持续采购而产生的环境效益的 1/3~1/4。其节水、污水减排、固废减排没有体现出来。因此，本方法估算的结果只是部分环境效益。

为了使统计工作简便、可比、快速，开发了 Excel 可持续采购评估计算表。在表格内填入统计期内的原始数据，即可直接计算出环境效益结果。

2010—2011 年三城市（含所辖区县）政府办公、交通设备采购完成总额 372057 万元，其中可持续采购总额 325996 万元，可持续采购完成率为 88%；估计直接和间接产生的环境效益：节电 32544 万度，节水 63 万吨，节油 22.4 万立方米，固体废物减排 55.1 万吨，温室气体二氧化碳减排 169.2 万吨。

8. 参考文献

《可持续政府采购技术导则》项目成果 2010 南开大学鞠美庭、张磊、关泽、刘沁哲、展刘洋

《可持续采购评估方法》项目天津报告 2010 天津 中国环境管理干部学院张明顺、张仁志

《可持续公共采购的实践及范例中国案例研究》2009 中国环境管理干部学院张明顺、张仁志

《实践政府可持续采购欧洲案例分析》2009 德国乌泊塔尔研究所

http://www.cenews.com.cn/xwzx/yz/yzqt/200912/t20091208_628385.html 2009 作者： 来源：中国环境报第 8 版

<http://www.ditan0.com/show.asp?id=110> 低碳推广站 节能减排的计算方法

<http://www.chinajnjpw.com/html/3/Sd/201005/15-48404.html> 节能灯计算方法

http://114.255.43.243/news_view6.asp?lm2=10&id=2742 中央企业节能减排网