Haier
一个世界一个家

家电产品的绿色设计及塑料的应用

海尔集团技术研发中心 尹凤福
yinff@haier.com

2013.04

Haier
一个世界一个家

提　　纲

一、海尔2012年概况

二、家电产品的绿色设计与制造

三、家电中的塑料

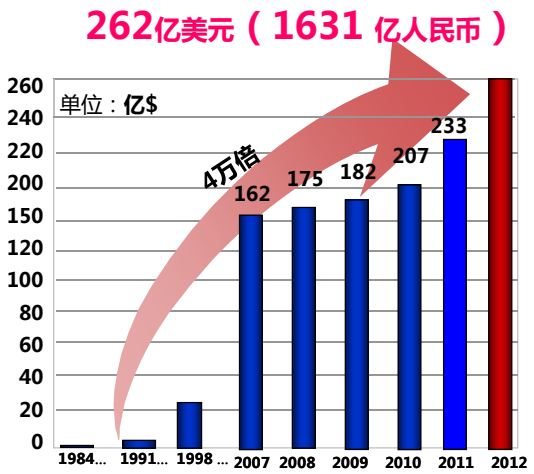
四、家电用塑料的发展方向

五、家电中的塑料再利用

一 2012年海尔集团概况

Haier 一个世界一个家

- 海尔集团在2012年实现营业收入1631亿；
- 2012年，海尔大型家用电器在全球市场的品牌零售量份额为8.6%，第四次蝉联全球第一。



产品种类	全球市场品牌零售量份额：%	国内零售量市场份额：%
冰箱	14.8	28.1
洗衣机	11.8	31.18
酒柜	15.3	/
冷柜	18.6	/
空调	/	13.38
热水器	/	19.92

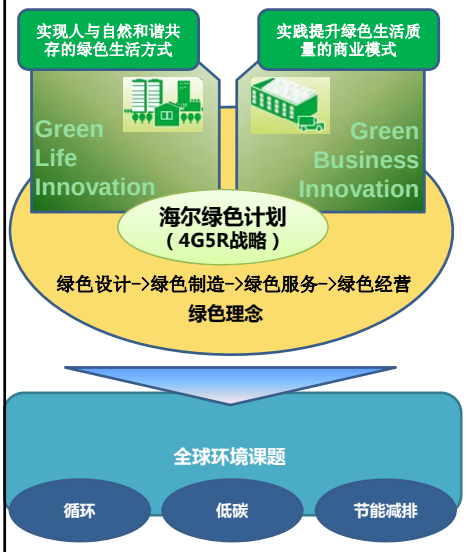
数据来源：

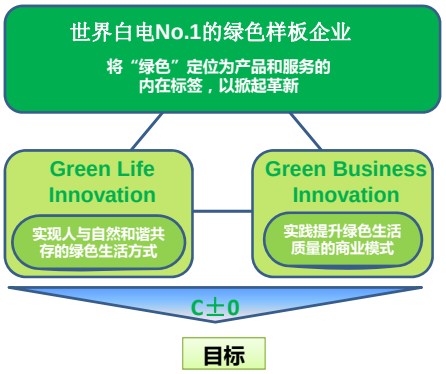
青岛海尔股份有限公司2012年年度报告

一 2012年海尔集团概况

Haier 一个世界一个家

海尔绿色发展体系





在循环、低碳、节能减排等绿色领域成为全球引领者和规则制定者

—**循环**：发展海尔环境和再生资源产业，构建循环经济产业；

—**低碳**：制定低碳战略，规划低碳体系，规避低碳领域的风险和获取战略机会；

—**节能减排**：制定节能减排的 RoadMap、指标体系；采用节能减排的技术和资源。

二、海尔产品的绿色设计

Haier 一个世界一个家

节能健康空调

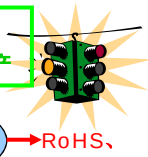
节能冰箱

洗净即停技术的洗衣机

绿色设计

ISO14001

低碳制造清洁生产



绿色制造

RoHS、REACH 有害物质控制

海尔产品在市场调研、设计、制造、销售、回收及资源化利用过程中，始终保持绿色和环保的经营理念，把绿色和环保理念融入上述的每一个过程中，坚持产品与地球共生存、和谐发展。

绿色经营

生态理念 协调发展

绿色服务

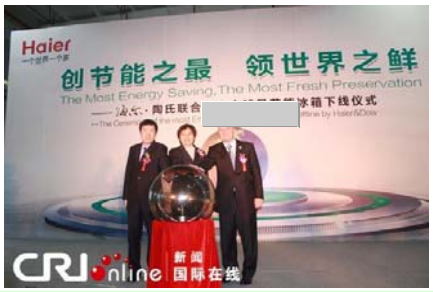
产品生命周期终点，报废，回收再利用。传播环保思想，企业内部回收，社会回收

绿色设计->绿色制造->绿色服务->绿色经营

二、海尔产品的绿色设计

Haier 一个世界一个家

1、节能环保新技术研发产品——冰箱



海尔“四季节能冰箱”日耗电仅为0.19度，创造了世界冰箱节能史上的“吉尼斯”纪录。这款冰箱比市场上已知的节能冰箱还节能20%，比国家最高能效标准节能63%，是全球首台达到A++++级能效标准的冰箱产品。

国内市场上大多数是低价位的有霜冰箱，无霜冰箱温度波动很小，保证食物的冷藏质量，有利于食物保鲜，过滤除臭的功能，保持冰箱内空气的持久清新，减少食物之间互相串味的优点。

海尔冰箱获得了环保、节能方面的“诺贝尔奖”——“全球气候奖”，以表彰海尔冰箱多年来在环保、节能方面所做出的卓越贡献

2006年，获得联合国开发计划署与国家环境保护总局颁发的“节能明星大奖”与44万美元的奖金。

二、海尔产品的绿色设计

Haier 一个世界一个家

2 节能环保新技术研发产品——洗净即停功能的海尔双动力洗衣机

采用了洗净即停功能洗衣机，可随时监测洗涤过程中水质的清洁程度。

比普通波轮洗衣机节水节能各50%，海尔滚筒洗衣机比普通滚筒洗衣机节水节能各52%。　水晶洗衣机

二、海尔产品的绿色设计

Haier 一个世界一个家

3、节能环保新技术产品——空调

（1）　海尔除甲醛节能空调

室温催化氧化技术（RCD催化分解技术），可在室温条件下将空气中甲醛污染物催化氧化成水和二氧化碳。

单独开启除甲醛功能即除甲醛，更节能。

高效去除甲醛安全更环保。

（2）　海尔绿色物联家电

通过3G网络，与家中物联网空调轻松互联，便可视频监控家庭安全、进行无线温控管理；还可通过3G网络进行无线监控，调节空调运行状态；无氟变频物联网空调还可提前发现空调异常，自动联系售后服务；此外，物联网空调还可随时将空调耗电量、室内外的温度差等报告用户。

二、海尔产品的绿色设计

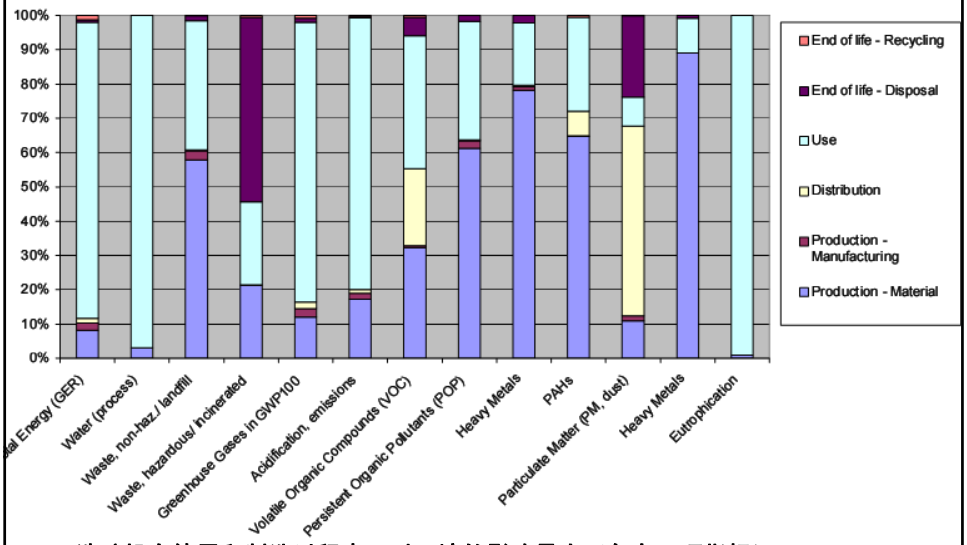
Haier 一个世界一个家

4节能环保新技术研发产品——模卡电视

模卡电视最大的特点：具备一个“总线扩展模卡”接口。
即开放式流媒体模卡接口，不是通过外接设备，而是通过按需购买或者定制的各种流媒体模卡，实现相应的流媒体功能，换卡时无需更换电视。
换卡的模块化技术节省了电视的更新换代，及购买大量外接设备的费用，节约了大量能源，是“一台顶N台的省钱电视”。

洗碗机生命周期评价结果（DW impact on LCA）

Haier 一个世界一个家



洗碗机在使用和制造过程中，对环境的影响最大（各有五项指标）

二、海尔产品的绿色制造

Haier 一个世界一个家

■推行ISO14001环境管理体系认证，严格企业内部管理体系。截至2003年，海尔已完成了ISO9001、ISO14001、ISO10015和OSHMS18001体系认证，各项管理体系已达到了国际先进水平。

■积极推行清洁生产，建立绿色工厂，实现生产过程的节能降耗。例如，金属表面的的喷粉一次下线合格率及单位面积的粉耗达到国际先进水平； PCM或VCM代替喷粉工艺。

■ 新产品符合回收率的要求；严格控制铅、汞、镉、六价铬、PBB、PBDE六种有害物质。

RoHS ， WEEE ，REACH，EuP（ErP）

三、家电中的塑料

Haier 一个世界一个家

塑料在家电行业中应用广泛，用量仅次于钢材的第二大类材料，并且使用比例仍处于上升趋势。在家电产品中，电冰箱体积较大并大量采用塑料部件，多年来一直是家电领域中塑料用量最大的产品。

典型家电产品中的主要材料构成表（单位KG）

产品	平均重量	钢	铝	铜	塑料	玻璃	其他	塑料占比%
150L以下（含）电冰箱	31.00	18.57	0.03	0.40	6.50	-	5.49	20.97
150L以上电冰箱	68.50	25.00	3.00	2.00	24.00	3.00	11.5	35.04
窗式空调器	36.00	15.26	1.62	2.96	2.00	-	14.15	5.56
分体壁挂式空调器	47.00	12.19	3.46	5.62	3.63	-	22.10	7.72
分体柜式空调器	104.50	40.28	6.27	10.51	6.59	-	40.85	6.31
波轮双缸洗衣机	29.00	5.02	0.49	2.00	16.01		5.48	55.21
波轮全自动洗衣机	42.50	21.97	0.85	1.36	15.00		3.32	35.29
滚筒洗衣机	77.50	26.71	2.84	2.57	12.63	1.91	30.82	16.30

三、家电中的塑料——常用塑料

Haier 一个世界一个家

不同品种的塑料，由于其力学性能、加工工艺的不同，在家电工业中的应用范围各异。不同类型塑料在家用电器上的应用见表

常用塑料用于家用电器实例

塑料品种	应 用 实 例
PP	洗衣机内桶、甩干桶、脱水桶、面盖、箱体、控制盘、电冰箱门内胆、冰箱抽屉、空调器外壳、电饭煲壳体、电磁炉底座、电熨斗外壳、微波炉门盖板、 电风扇风叶、电风扇的电机罩等。
PA	齿轮、轴承及滑动耐磨零件，电器零部件如小型断路器具外壳、绝缘板、线圈架等。
PC	要求耐热及强度高的结构部件、绝缘螺栓、螺母、线圈架、耐热的盖壳，如电吹风、电热器外壳、齿轮、齿条、透明罩壳、光盘等。
PBT	电视机零部件、线圈骨架、变压器外壳、磁带盒等。
PE	电线外皮、高频部件、容器、包装材料、绝缘套、热收缩套管、配管、干电池壳等。
ABS	电视机、收音机、录音机、电风扇、吸尘器等的外壳和部件，电冰箱内衬等。
PS	电冰箱的门胆、内胆、蔬菜箱、肉盘、冰盒，电视机、计算机、录音机、空调器、吸尘器、电话机、电子琴及其他家用电器的壳体，录音录像带盒，键盘等
PVC	电冰箱门框嵌条、门密封塑料套、电视机后盖，电风扇、吹风机、吸尘器等部件。
PPO	电视机、收音机外壳及零部件，插座、绝缘支承体、绕线架等。
PUR	电冰箱隔热的硬质泡沫塑料制品等。

三、家电中的塑料——塑料性能要求

Haier 一个世界一个家

根据塑料选材的四个原则：环保原则、物理原则、化学原则、经济原则，择优选取对应的塑料性能

部分家电产品对塑料材料的要求

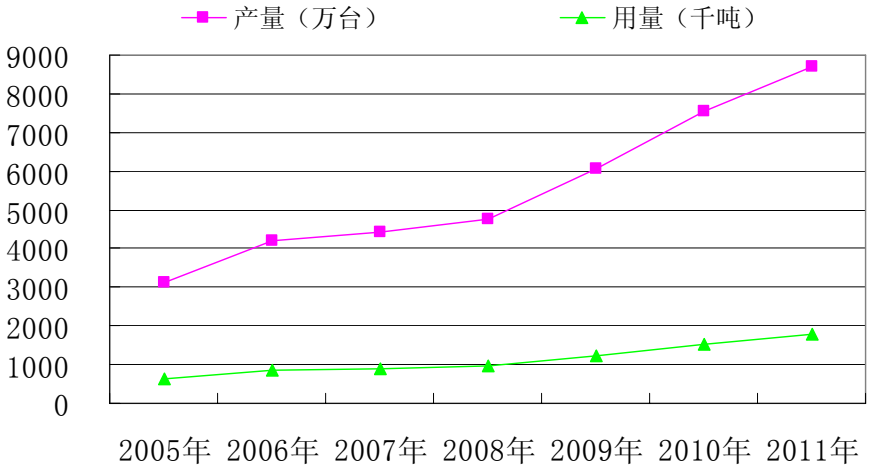
家电产品	对塑料材料的要求
冰箱	耐低温、耐龟裂、耐食用油、耐发泡剂、绝热效果、力学性能好，还要求环保无毒、无霉、无臭、不粘食品等；
洗衣机	耐热性好，耐化学药品性优良，能耐洗涤剂、润滑油、油腻等的腐蚀作用，耐冲击性要高，以满足洗涤衣物时所产生的冲击力，材料成本要低及环保等。
空调器	耐候性好、刚性好、环保、抗冲击、耐寒，同时要求材料具有优良的流动性、尺寸稳定性、超声波焊接性等。
电视机	耐热、阻燃、耐电压、耐电晕、耐电孤、环保及力学性能好等
电磁炉	耐热、力学性能好、环保和阻燃等
吸尘器	抗静电以避免吸灰，电性能好、刚性好、抗冲击、耐刮痕、染色性好、有光泽等
电饭煲	高光泽、耐热、力学性能好和无毒环保等

冰箱中以P P 、P S 居多，其次为ABS、PU。

冰箱中使用的塑料种类

材料名称	所占比例（%）	零部件或用途
PP	24.7	顶盖板、定位板
PS	26.3	果菜箱及箱盖、塑料层架、门搁架
PVC	4.9	门封、门框条
ABS	16.3	顶盖板、定位板、内胆和门胆、门拉手、电器盒
PU	21.4	发泡绝热层
PE	3.1	说明书塑料包装袋、冰箱内外包装袋
其他	3.3	照明灯座、塑料接插件等
合计	100	

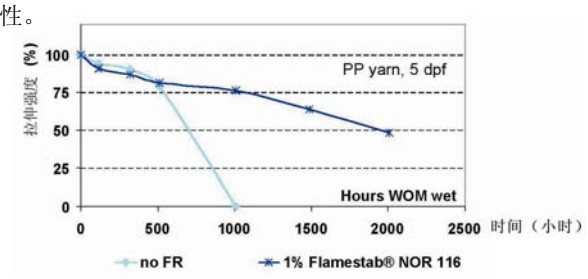
国内冰箱产量及其塑料的用量



塑料部件的6大 应用优势

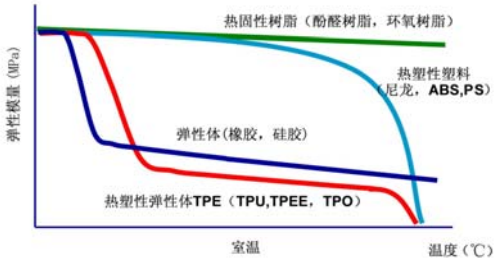
电冰箱的塑料制件占整体零部件70%以上，涉及到常用的包括ABS、PE、PP、PA、POM、PU等。这些常用塑料都具有六个性能方面的优势，处于不可替代的地位：

1. **质轻、比强度高**。塑料只有钢铁的1/8~1/4，有些增强塑料的比强度甚至超过钢材（单位质量计算的强度称为比强度）。例如合金钢材单位质量的拉伸强度为180MPa，而用玻璃纤维增强的塑料可达到170~400 Mpa。基于这个特性， 可做电冰箱的压缩机支撑部件、冰箱把手等。
2. **优异的电绝缘、阻燃性能**。塑料都具有优异的电绝缘性能，一般的塑料经过改性后可以通过阻燃性能测试。
3. **优良的化学稳定性能**。一般塑料对酸碱等化学药品均有良好的耐腐蚀能力，电冰箱内胆采用食品级的PS、ABS材料就可以对食物的残渣起到很好防护的作用。图为添加了助剂的塑料材料的耐候性测试，体现出了良好的化学稳定性。



塑料部件的6大 应用优势

4. **减摩、耐磨性能好**。大多数塑料具有优良的减摩、耐磨和自润滑特性。一些需要长期运动的部件，如电冰箱的铰链、滑轮等，采用了PA、POM等塑料材料就可以满足耐久性的使用要求。
5. **透光及防护性能优良**。多数塑料都可以作为透明或半透明制品，利用其透光的特性在电冰箱上广泛用做显示屏幕外罩和显示面板；聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯等塑料薄膜具有良好的透光和保暖性能。
6. **减震、消音性能优良**。某些塑料柔韧而富于弹性，当受到外界频繁的机械冲击和振动时，内部产生粘性内耗，将机械能转变成热能 ，利用这个特性，这些塑料常常在电冰箱上用作减震消音材料。例如，用工程塑料制作的电冰箱压缩机内部消音器就可有效减小噪音。



塑料部件应用中的新机会

塑料也有一些不足之处。主要可以归为以下4个方面：

1. **耐热性差**。一般塑料仅能在100°C以下温度使用，改性少数可在200°C左右；有特殊耐温要求的零部件无法应用。
2. **热膨胀系数过大**。塑料的热膨胀系数要比金属大3~10倍，容易受温度变化而影响尺寸的稳定性。在一些温差过大地区使用的电冰箱，其塑料零部件的耐用程度会大大缩短，导致部件之间的装配出现问题。
3. **稳定性仍有欠缺**。在荷载作用下，塑料会缓慢地产生蠕变现象，这个现象在高温的情况下发生的几率更大，因此电冰箱上的大部分承重部件一般都会采用金属材料或金属材料配合塑料原料共同使用。
4. **老化导致物性变化**。塑料在大气、阳光、长期的压力后某些介质作用下会发生老化，使性能变坏等。如电冰箱门体的密封条，在一定年限过后，会出现硬化的现象，导致电冰箱的保温性能变差。

随着塑料工业的发展和塑料材料研究工作的深入，这些缺点正被逐渐克服，性能优异的新颖塑料和各种塑料复合材料正不断涌现。家电企业需要加入更多的材料选择的机会。

四、家电用塑料材料的发展方向

1. 绿色环保

- 欧盟WEEE、RoHS、ErP、REACH等的实施及中国对废旧电器回收处理的加强管理, 家电中塑料零部件的环境安全问题已成为人们关注的焦点。未来, 绿色环保塑料会逐渐深入应用于家电行业；
- 绿色低碳塑料必须符合经济效益和生态效益，才能被家电企业大规模采用.

生物基塑料应用示例

PLA/PC塑料合金	天然纤维增强聚丙烯材料

常用塑料的碳排放值

种类	碳排放值（KG）
PC	6.93
PS	2.1247
PP	1.974
PE	2.3073
ABS	3.8724
PET	2.4443
PA	5.3512

无独有偶，由于 PP价格低，碳排放值低，且具有柔软性手感好，容易回收，从重量上可节省材料10%等优点，而具有良好的生态效益，因而，家电厂家广泛采用PP制作洗衣机面板替代曾占主导地位的ABS材质 。

四、家电用塑料材料的发展方向

Haier 一个世界一个家

2. 外观愉悦

- 外形美观、个性化等因素也逐渐成为人们选择家电的重要标准；
- 塑料作为外观件的主要原料之一，在外观上有所突破，实现特殊的视觉效果，是其在家电行业持续发展的另一关键。

原来空调面板采用的是ABS、PS等塑料制品现在逐渐在使用彩晶玻璃面板材料

电视机壳采用的是普通的ABS塑料制品，现在逐渐在使用高光免喷涂塑料材质

目前一线家电企业已开始采用金属色、珠光色、渐变色免喷涂塑料替代高成本、高污染喷涂工艺。

四、家电用塑料材料的发展方向

Haier 一个世界一个家

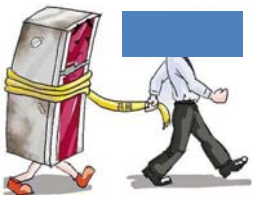
3. 功能多样

随着消费者健康意识的增强，具有抗菌、抑菌功能的家电将日益受到关注，这也对塑料的抗菌性能提出更高的要求。

抗菌

海尔跨界系列采用了新型蓝色抗菌防霉塑料窗垫，抗菌率高达99%，防霉等级达到最高零级标准。

阻燃



XX冰箱因为阻燃剂的问题而“召回”，其实为整个家电业敲响了警钟。

五、家电中的塑料再利用

Haier 一个世界一个家

R_{cyc}：80%” 表示产品的可再生利用率指标

不含有毒有害物质的产品可回收利用率

含有毒有害物质的产品可回收利用率

废材料回收率

	废钢	废铝	废铜	废塑料
国家标准	85%	85%	85%	80%

Haier 一个世界一个家

各种塑料的回收方法

塑料	回收方法	规模
PE	①熔融造粒、再生：②加工成类似木材的复合材料：③用于焚烧炉的能量回收	工业化
PVC	①熔融、挤压、造粒：②裂解回收氧乙烯	工业化：试验
PP	①挤出塑化、再生；②能量回收；	工业化
PS	①破碎、切粒、再生；②改性生产胶粘剂、快干漆、防水涂料；③热解制各苯乙烯单体	工业化:试验
PET	①造粒；②用乙二醇、甲醇分解生产对苯二甲酸二甲酯	工业化
PMMA	①加热解聚，制取单体；②造粒	工业化
PA	①造粒再生；②在催化剂作用下解聚回收；③已内酰胺	工业化
PF	①热解后生产活性碳	试验
PU	①用胶粘剂回收，压塑再利用	试验

Haier
一个世界一个家

衷心感谢各位专家与领导
对海尔长期以来的支持与关注！

Thank you for your attention!