

苹果：透明撬动治污

IT 产业供应链调研报告（第六期）

自然之友 公众环境研究中心 环友科技 自然大学 南京绿石

2013/1/29

目 录

概述.....	3
与此同时，若干IT品牌的表现不佳，其中佳能公司和LG公司对中外环保组织就其供应链管理的多次提示表现消极，至今未能建立机制，主动识别其问题供应商；而HTC则是33家IT品牌中唯一一家拒绝对供应链污染质疑作出回应的品牌。环保组织呼吁消费者对上述品牌作出表达，为清除IT产业污染提供动力。.....	3
1. 苹果的转变.....	4
1.1 多方协作推动苹果改变.....	4
1.2 参与提供转变动力.....	4
1.3 苹果公司着手推动PCB供应商改善环境表现.....	6
1.3.1 中国：全球PCB制造中心.....	6
1.3.2 PCB制造过程中的主要环境影响.....	7
1.3.3 加强PCB供应商管理面临的挑战.....	8
1.3.4 通过透明和参与机制，识别良好实践.....	8
1.3.4.1 对含重金属和化学物质复杂废水的管理.....	8
1.3.4.2 危险废弃物减量.....	17
1.3.4.3 水资源的可持续利用.....	19
2 苹果下一步需要做什么？.....	24
2.1 开展深入调查。.....	24
2.2 建立检索机制.....	24
2.3 解释及整改措施。.....	24
2.4 推动供应商定期披露排放数据。.....	24
2.5 将管理体系直接延伸至主要材料供应商。.....	25
2.6 推动一级供应商对二级供应商进行有效管理。.....	25
2.7 鼓励对电子废品进行回收和合理处置。.....	25
3. 33个品牌表现评估.....	25
3.1. 积极品牌的表现.....	27
■ 西门子：.....	27
■ 松下：.....	27
■ 微软.....	27
3.2. 消极品牌的表现.....	27
■ HTC.....	27
■ 佳能.....	27
■ LG.....	27
4. 结论与建议.....	28

概述

IT 产业高度发达的全球供应链带来效率和利润，但也带来了 CSR 管理上的巨大挑战。近年来发生的多起富士康工人坠楼事件，使得 IT 产业的劳工权益问题广为人知。而自 2010 年 4 月起，中国多家环保组织开展的绿色选择 IT 产业污染调研，又使得供应链存在的污染和毒害问题开始得到重视。

在各界推动之下，20 余家 IT 品牌先后开始回应环保组织的质疑，着手加强对供应商的环境管理。这其中转变最大的当属苹果公司，在经历了长时间的纠结之后，苹果公司改变了之前的抵触和否认，开始与环保组织进行沟通，进而开始全面跟进 NGO 对其供应链污染提出的质疑；经过长时间地沟通、争论和磨合，苹果自 2012 年 4 月开始尝试使用 NGO 监督下的第三方审核，推动其供应商整改环境违规问题。

经过沟通和探讨，苹果公司与环保组织逐步就促使高污染的材料供应商实现转变达成了共识。从整个 IT 行业来看，其污染排放和水耗、能耗主要集中在原材料生产环节，其中尤以 PCB 企业最为典型。针对环保组织提出的质疑，苹果公司推动三家全球主要 PCB 供应商接受环保组织监督下的专项审核。本期报告介绍了这三家企业的整改情况，并着重记述了它们在废水管理、危险废物减排和提升了用水效率方面的良好实践。

环保组织希望苹果公司能将这些良好实践推广到更多供应商，也建议更多品牌和材料供应商能够借鉴这些良好实践，推动绿化高污染的 IT 材料生产过程。

在确认苹果公司供应链环境管理取得重要进展的同时，此次报告也指出了其需要继续改进的方面，包括部分供应商整改至今尚未完成，部分当地社区依然投诉收到影响，尚未能及时推动供应商对违规和作出公开说明，尚未能推动供应商公开排放数据等。同时，环保组织希望苹果公司能够与政府、劳工组织和工人沟通，解决供应链存在的劳工权益和职业伤害问题。

除苹果公司之外，还有一批 IT 品牌积极回应各界关注，加强对供应商的环境管理。在西门子、松下、诺基亚、飞利浦、苹果、微软等的推动下，100 余家企业对它们存在的问题和整改情况进行了说明。多家品牌开展的绿色采购，不但促进了实际的污染减排，更是让大批供应商认识到它们必须对社区和公众负责，开始树立其环境责任感。

与此同时，若干 IT 品牌的表现不佳，其中佳能公司和 LG 公司对中外环保组织就其供应链管理的多次提示表现消极，至今未能建立机制，主动识别其问题供应商；而 HTC 则是 33 家 IT 品牌中唯一一家拒绝对供应链污染质疑作出回应的品牌。环保组织呼吁消费者对上述品牌作出表达，为清除 IT 产业污染提供动力。

1. 苹果的转变

IT 产业高度发达的全球供应链带来效率和巨大利润，但也带来了 CSR 管理上的巨大挑战。近年来发生的多起富士康工人坠楼事件，使得劳工权益问题为广为人知。而自 2010 年 4 月起，中国多家环保组织开展的绿色选择 IT 产业污染调研，又使得供应链存在的污染和毒害问题开始得到重视。回应各界关注，一批 IT 品牌着手加强对供应商的环境管理。

在西门子、松下、诺基亚、飞利浦、苹果、微软等品牌的推动下，大约 100 余家企业对它们存在的问题和整改情况进行了说明。多家品牌开展的绿色采购，不但促进了实际的污染减排，更是让大批供应商认识到它们必须对社区和公众负责，开始树立其环境责任感。

在 29 个品牌中，变化最大的当属苹果公司。在 2012 年中，苹果公司改变了之前的抵触和否认，转而与利益方合力推动供应商整改环境问题。

1.1 多方协作推动苹果改变



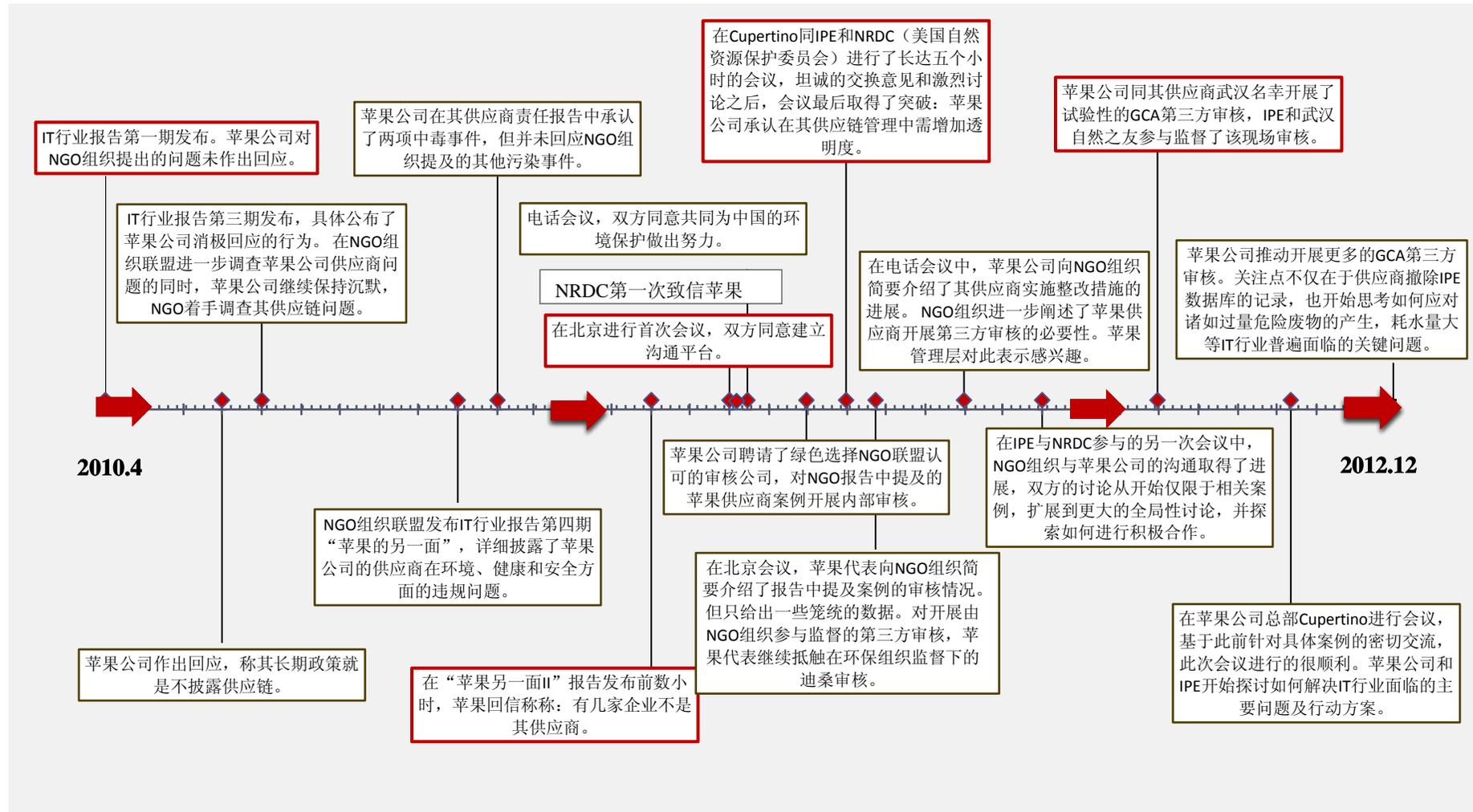
图表 1 多方协作推动苹果改变

1.2 参与提供转变动力

在《苹果的另一面 2》中，环保组织列举了部分苹果 PCB 供应商的污染问题。在与环保组织两轮沟通之后，苹果公司聘用了环保组织认可的第三方机构，对报告中列举的问题进行了内部审核。

在确认问题存在后，苹果公司推动这些企业制定和实施整改方案。经过与 IPE 和 NRDC 的多次沟通，苹果提出其供应链管理也需要透明度。经过多次探讨，苹果最终开始要求供应商接受环保组织监督下的第三方审核，以便向公众公开证明其整改情况。

图表 2 苹果改变的历程



1.3 苹果公司着手推动 PCB 供应商改善环境表现

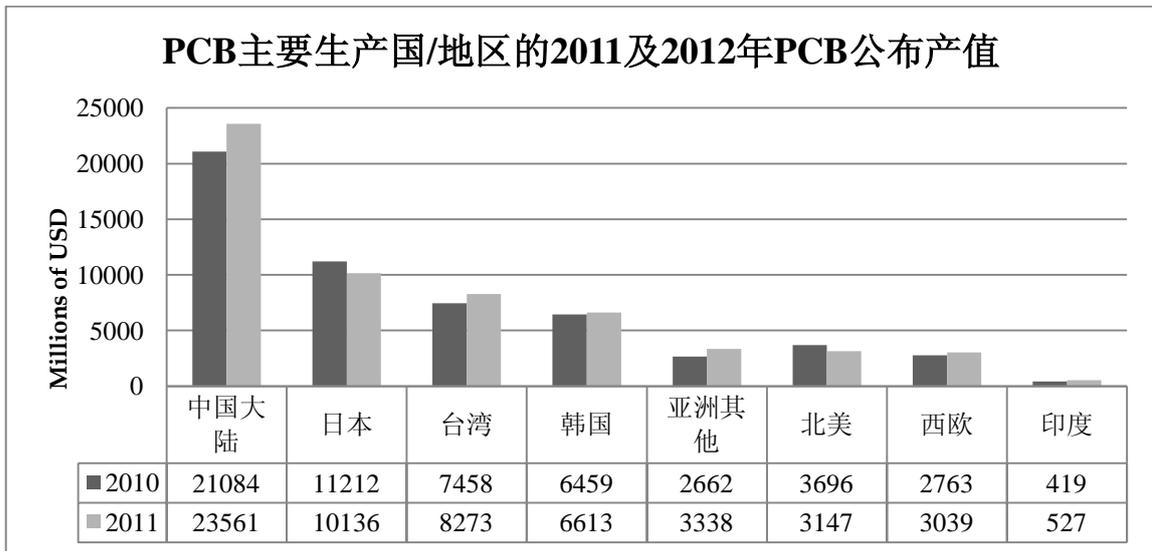
从排名来看，苹果的整体表现，尚落后于西门子、松下、诺基亚等品牌。我们着重提到苹果公司，不但因为它所发生的显著转变，更因为是在推动材料供应商改进方面取得的进展。材料生产是整个 IT 行业污染排放的主要源头，如何通过绿色采购促进材料供应商节能减排，是绿化 IT 产业的重点，也是难点所在。

如果处理不当，印刷电路板、电池、触摸屏、布线、外壳、包装材料和微芯片在生产过程中都可能会产生严重污染。而在这其中，印刷电路板（PCB）作为 IT 产品的核心，越来越广泛地用于各类智能 IT 产品，因此它的生产过程造成的污染和水资源消耗，是 IT 行业一个特别突出的问题。

通过与供应商和环保组织的合作，苹果自 2012 年开始尝试推动部分 PCB 生产提升环境表现。

1.3.1 中国：全球 PCB 制造中心

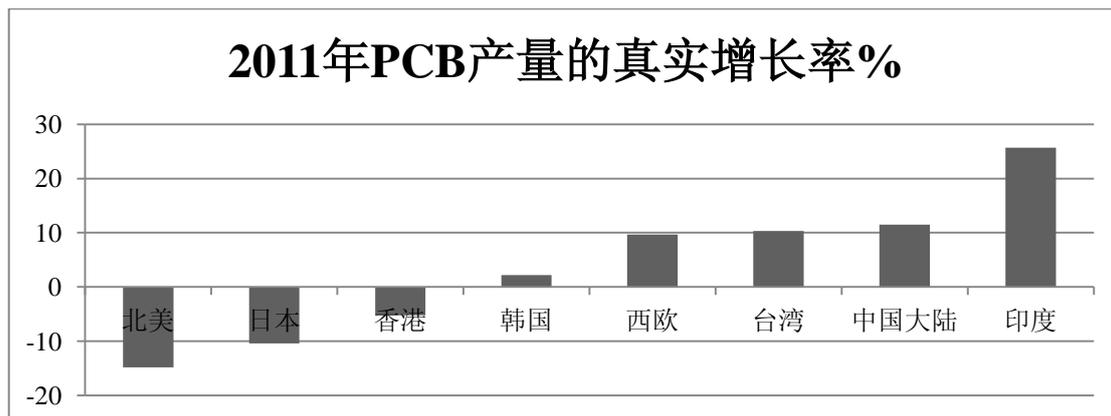
PCB（印刷电路板）是几乎会应用于所有电子设备。中国是世界上 PCB 产量最大的国家，2011 年产值预计达 235 亿美元¹



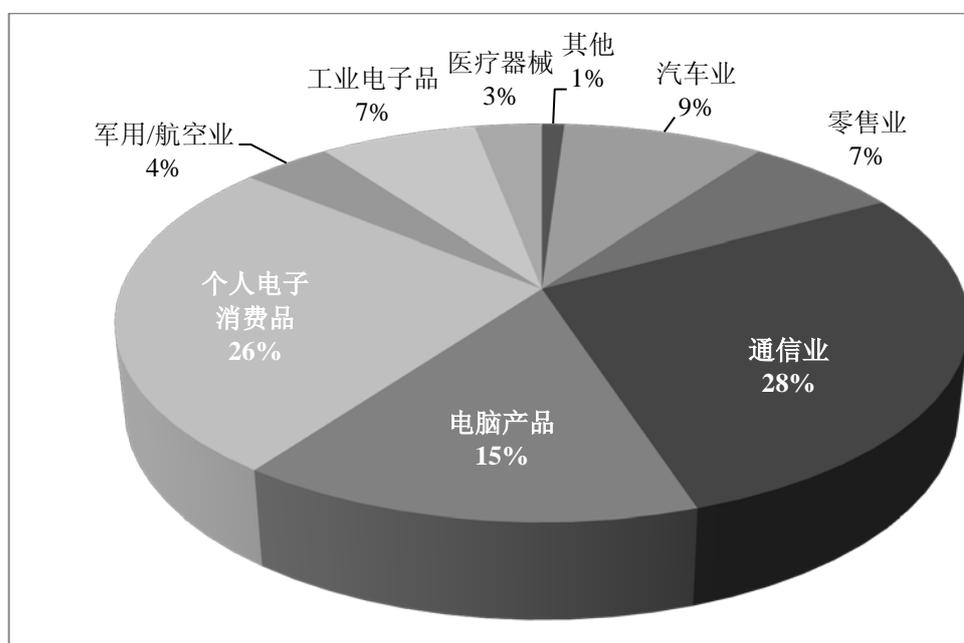
图表 3 PCB 主要生产国/地区的 2011 及 2012 年 PCB 公布产值

2011 年同 2010 年相比，北美和日本的 PCB 产值分别下降了 14.8% 和 10.4%，而同期中国的 PCB 产值则保持增长 11.5%。

¹WECC Global PCB Production Report for 2011, World Electronic Circuits Council, September 2012.



图表 4 2011 年 PCB 产值的真实增长率% (按国家/地区当地货币计算得)
近七成中国制造的PCB产品用于个人电子消费品、电脑产品及通信设备中²。



图表 5 2011 年中国 PCB 产品的终端市场分布图

1.3.2 PCB 制造过程中的主要环境影响

PCB 制造过程中可能会带来以下问题：

- 由于 PCB 生产过程中结合使用重金属和化学品，产生的工艺废水中可能含有一些较难处理的复杂污染物质，如重金属铜、镍、汞、六价铬及锌和持久性有机污染物 (POPs)。一旦这些污染物质未经妥善处理而被释放到环境中，将在环境中存在相当长的时间，即便在低浓度下亦呈毒性，污染饮用水和土壤，危害水体生物。
- PCB 生产过程中使用到重金属、化学品及酸性溶液等生成的危险固体废弃物。由于中国的许多 PCB 制造商生产规模庞大，随之产生的危险废弃物的数量亦是巨大的，对公众健康和环境安全带来很大的潜在风险。
- PCB 生产过程对水资源的耗用量大。对于中国这样一个清洁水资源极其稀缺的国家，

² Ibid

高耗水量的生产过程不仅给环境带来巨大威胁，也是对行业本身可持续性的一个严重挑战。

1.3.3 加强 PCB 供应商管理面临的挑战

基于以下几个原因，PCB 供应商管理具有很高的挑战性。

- PCB 供应商可能处于企业供应链的某个上游位置，对于尚未建立第二级及以上供应商管理体系的企业而言，如何延伸其管理体系到上游 PCB 供应商会有难度。
- 对于 PCB 制造商而言，治理环境问题和建立运行环保设施等举措可能意味着昂贵的资金投入，令其望而却步。
- PCB 供应商存在的环境问题可能非常复杂，由此带来很高的风险成本，供应商可能会试图隐瞒其环境问题。

1.3.4 通过透明和参与机制，识别良好实践

基于对 PCB 环境影响的共识，苹果公司与环保组织达成协议，在正常的绿色选择审核的基础上，开展了 NGO 组织监督下的第三方专项审核。专项审核针对特定的问题，不仅限于确认之前环境问题的整改，更在于识别良好实践。

通过绿色选择专项审核，三个大型 PCB 供应商的整改方案得到验证和确认，其中一些更被认为是行业内的良好实践。

1.3.4.1 对含重金属和化学物质复杂废水的管理

由于 PCB 生产过程中结合使用重金属和化学品，产生的工艺废水中可能含有一些较难处理的复杂污染物质，如重金属铜、镍、汞、六价铬及锌和持久性有机污染物（POPs）。

在调研中我们发现，大量 PCB 生产企业不能稳定达标排放部分线路板企业存在偷排、直排以及超标超量排放污染物的现象屡禁不止，弄虚作假实现虚假达标的情况时有发生。PCB 企业超标违规排放，给一些地区的水环境带来了严重污染。

在《苹果的另一面 2》中，环保组织列举了部分苹果 PCB 供应商的污染问题。在聘用第三方机构确认问题存在后，苹果公司推动这些企业制定和实施整改方案，并逐步推动它们接受环保组织监督下的第三方审核，以便向公众公开证明其整改情况。名幸电子（武汉）有限公司就是其中一个在开展审核后发生明显变化的案例。

■ 案例研究 1 武汉名幸

名幸电子（武汉）有限公司（以下简称武汉名幸）位于湖北省武汉经济技术开发区，成立于 2005 年 8 月，是日本株式会社名幸集团在最大的生产基地，主要生产多层电路板和高密度互联电路板等。

2011 年 4 月到 6 月间，在当地渔民和志愿者协助下，自然之友武汉小组和公众环境研究中心对武汉名幸电子进行了调研，发现其工厂旁的雨水排水渠和相邻的南太子湖受到严重污染，排水渠底泥中铜的含量明显偏高，而南太子湖与排水渠相连部分的底泥中铜的含量异常偏高。2011 年 8 月 31 日，环保组织在《苹果的另一面 2》中，提出了武汉名幸的废水污染问题。



图表 6 武汉名幸电子、排水渠、南太子湖、东风闸 Google Earth 卫星图

2011年9月名幸电子表示受日本使馆和客户企业的要求与自然之友武汉小组和公众环境研究中心进行多次沟通。2011年9月23日至24日，苹果委托高达公司³对武汉名幸电子工厂进行了环境审核。2011年12月高达公司受名幸委托跟进审核，以确认整改情况。

2012年1月27日，名幸电子客户之一苹果公司与公众环境研究中心和NRDC举行了视频会议，期间双方同意试点开展在环保组织监督下的绿色选择环境审核，并初步选定武汉名幸电子作为试点审核企业。2012年4月26日，武汉名幸电子正式接受了环保组织监督下的第三方审核。

通过文件审阅和现场审核，识别了武汉名幸电子存在的环境问题及其原因，同时对整改情况进行了确认。其中以下三个问题是环保组织在前期调查中最为关注的。

- 通过雨水口进行废水排放
- 重金属废水污染物超标、超总量排放
- 南太子湖底泥污染

现将对这三个问题的审核发现和整改情况确认总结如下：

一、通过雨水口进行废水排放

a. 审核发现

根据高达开展的首次审核，确认排水收集问题如下：

污水平面图上显示RO水（日产生量约1,000吨）是连接到污水处理设施，而实际上是排放到雨水系统：

- 高温高盐的锅炉排水被直接导入雨水系统；
- 在沿二厂房东边的几处雨水井中发现有淡紫色液体；

³为绿色选择联盟认可的审核机构之一。

- 在二厂房东南处的雨水井中发现有两根来自二厂房方向的钢水管，在审核期间没有水从这两根钢管流出，但在此处检查井中发现有淡紫色液体。

这一审核发现说明，武汉名幸电子曾经存在雨污管网的管理不善的问题，RO 浓缩水及锅炉排水未经有效处理，经由雨水口排入南太子湖。

b. 整改情况

审核中确认，对于通过雨水口排放工业废水问题，名幸电子采取了以下主要措施加以解决：

- 在两个雨水最终排放口安装阀门，切断其直接排放的方式。同时，在两个雨水最终排放口前端新增设了一个400立方米的储水池，用于储存初期雨水，以便将其泵回至排水栋进行处理。另一方面，工厂在两个雨水总排口处新装了在线监测系统，监测其铜和镍的浓度，确保无超标情况出现。
- 目前工厂有1000立方米的雨水收集池，其中大约一半容积用于RO浓水收集使用。工厂代表在本次审核期间说明，目前雨水改造工程可以支持暴雨期间的雨水收集和应急功能。
- 工艺废水管道由原来的经地下管道传输至排水栋改为经地上管道输送；
- RO回收利用系统已建成并投入使用，该系统的使用可以节约20-30%的生产用水量，同时也减少了污水排放量。新建锅炉冷凝水收集池，继而将其输送至排水栋进行处理。
- 工厂已对全厂范围内的雨水检查井进行了初步的检查确认，拆除封堵了其中存在的非雨水PVC管之外的所有管道，禁止潜在的工艺废水排入雨水系统。



图表 7 为避免污水和雨水管网混搭的情况，将原地下工业废水输送管道改为地上



图表 8 雨水口铅封图片



图表 9 雨水口在线监测设施



图表 10 之前 RO 水排放到雨水系统, 审核时 RO 回收利用系统, 已建成并投入使用

二、重金属等废水污染物超标、超总量排放

a. 审核发现

根据高达开展的首次审核，审核过程中查阅了2005年8月的一期环评报告及2005年8月29日武汉环保局颁布的环评批复，发现以下超标情况：

- 2011 版二期环评中所引用的2010 年环境监测结果显示，工厂实际排放的氟化物总量（0.021吨/年），铜总量（1.6 吨/年），废水排放总量（12694吨/天）以及生活污水排放中的化学需氧量（COD，70.44吨/年），均超出了相关批准的排放限值。此外，铜的排放浓度（0.5mg/L）也超出了相应的排放限值（0.24mg/L）。

这一审核发现说明，武汉名幸电子曾经存在废水超标、超总量排放的问题，对废水的受体长江造成污染。

b. 整改情况

审核中确认，对于废水污染物超标、超总量排放问题，名幸电子采取了以下主要措施加以解决：

● 浓度超标问题

- a) 针对铜的排放浓度，已确认需执行当地要求，即 0.24mg/L；据此工厂采取的措施为调整凝聚剂量以控制铜的浓度，调整后的自测结果显示铜的排放浓度已达到该标准要求。此外，工厂也对工艺用水采取了节水措施，以减少废水总量。另一方面，工厂制定了针对排放量超标时的《一般水处理程序》，根据该程序，若浓度超标，废水将被转回事故槽重新处理。
- b) 在最终合流处理系统收集池处监控铜浓度，如发现超出设计处理值，立即加入重金属捕捉剂（此药剂为高效重金属沉淀剂，能将重金属在极短的时间内蓄凝沉淀），确保铜保持在标准范围内，同时监控最终放流结果。
- c) 氟化物，总铜和总镍排放的在线监测系统将于 2012 年 5 月完成调试后投入使用；在各排液处理系统做监控，发现超出设计值时，直接回流再处理。
- d) 查看 2012 年 1-4 月的记录显示，各类污染物浓度均达标；工厂对法律法规的收集和更新情况进行自行整理，同时考虑聘请专业的咨询公司协助。
- e) 工厂提供信息表示微蚀液目前已经可以由工厂污水排水栋自行处理。

● 超总量问题

- a) 工厂已建立各类主要污染物实际排放总量的统计和监控系统，包括 COD, BOD5, 铜, 镍等。RO 水回用系统已投入使用，可节约生产用水 20-30%，同时也减少了废水排放量。
- b) 在目前产量下（达到设计产能的 20-30%），各类污染物排放总量的统计显示可以满足季度污染物排放总量（按年度排放总量折算）。



图表 11 生产废水总排放口



图表 12 生产废水总排放口在线监测

三、南太子湖底泥污染

a. 审核发现

高达公司在首次审核中对南太子湖未做详细调查。但之后高达公司受武汉名幸委托对此开展了调查，确定了污染范围：

高达针对300米半径内的区域进行污染范围调查，以了解含铜底泥的水平分布以及垂直分布情况，按上中下游三个区域分别设置5个、9个和20个取样点，每个取样点按不同深度各采三个底泥样品，所取样品外送第三方实验室进行含铜量的分析。结果显示离排水口近的区域为污染严重区域，污染集中在表层10cm的底泥中以及大部分污染集中在距排水渠100m半径范围内。

b. 整改情况

审核中确认，对于南太子湖底泥污染问题，名幸电子委托高达公司制定污染治理方案、武汉当地的疏浚公司施工。

根据方案，现场设置6个沉淀池（见下图），每个池容约为500立方，铺设土工膜，设计每天使用4个，其余两个轮空备用。现场另设置1个放流池，池容为1000立方；设置1个脱水机余水处理池，池容为800方。



图表 13 南太子湖疏浚现场图--6个沉淀池

现场按照设计方案安装 3 套离心式脱水机组（见下图），每套设计每天处理量为 240 立方，使用两套，一套轮空备用。



图表 14 南太子湖疏浚现场图--离心式脱水机组

由于湖区条件有限以及根据现场实际情况，疏浚方专门设计并建造了一艘简易清淤船+吸泥泵（见下图）来进行该整治项目。



图表 15 南太子湖疏浚现场图--一艘简易清淤船+吸泥泵

吸泥泵将淤泥抽至泥浆泵，然后由其增加压力送至输泥管，排往淤泥沉淀池。

脱水机机组将沉底池底部的淤泥抽出进行脱水处理，脱出底泥直接装进编织袋，由叉车转运至临时放置场，装袋底泥由第三方有危废资质的处置公司定期清运。



图表 16 南太子湖疏浚现场图



图表 17 南太子湖疏浚现场图

由于工程项目的复杂性，且国内外没有此类修复工程的先例，所以设计疏浚和处理工艺花费了一些时间。因不能交付令人满意的结果，对最初的设计方案进行了调整。目前，工程在昼

夜进行着，我们期待看到疏浚和处理工程能取得良好效果。

武汉名幸的良好实践：

- 针对污染物总量超标
 - 在最终合流处理系统收集池处监控铜浓度，如发现超出设计处理值，立即加入重金属捕捉剂；
 - 建立氰化物，总铜和总镍排放的在线监测系统；
 - 在各排液处理系统做监控，发现超出设计值时，直接回流再处理；
- 针对雨水口排放
 - 为避免污水和雨水管网混搭的情况，将原地下工业废水输送管道改为地上；
 - 在两个雨水最终排放口安装阀门，切断其直接排放的方式；
 - 在两个雨水最终排放口前端新增设了一个 400 立方米的储水池，将初期雨水泵回至排水栋进行处理；
 - 工厂在两个雨水总排口处新装了在线监测系统，监测其铜和镍的浓度，确保无超标情况出现；
- 对于南太子湖底泥污染问题
 - 聘用专业机构，制订可行方案，进行认真修复。

1.3.4.2 危险废弃物减量

危险废弃物在中国亦是一大严峻问题，工业源每年产生超过一千万吨的危险废弃物¹⁴，其储存、运输和处理环节带来了巨大的环境和健康风险。环境保护部已意识到此问题，并将治理危险废弃物作为 2013 年的一个主要工作重点。¹⁵ PCB 行业的工业危险废弃物产生源头包括：PCB 电路板粉尘，酸碱性蚀刻废液，废电镀液，含镍废液及含铜污泥。含重金属废水经过酸化处理会产生具有危害性的废污泥¹⁷，若不经妥善处置会对土壤和地下环境造成严重的重金属污染。

■ 案例研究：健鼎（无锡）电子有限公司

健鼎（无锡）电子有限公司在 2010 年产生了 超过 112000 吨危险废弃物²⁰，也因此被 IPE 网站收录并在《苹果的另一面 2》报告中被重点提及。苹果公司对无锡健鼎开展了审核，确认了其危险废弃物产生量巨大的情况，并针对审核中发现的一系列问题要求无锡健鼎进行整改。

为确认前次审核中发现的问题是否得到解决，以及危废减排方案的实施情况，2012 年 10 月 16 日至 17 日，绿色选择现场审核在环保组织的监督下由高达公司进行。之后高达公司出具了审核报告，其中就无锡健鼎危险废弃物减排方案和实施情况进行了较为详细的审计。其要点如下：

审核公司首先识别了无锡健鼎危险废弃物主要来源，其中酸碱性蚀刻废液、含铜污泥、电镀废液等产生量最大。

之后审核公司确认危险废弃物产生的基准年和减排目标，通过明确 2011 年度危险废弃物的种类和数量，以及当年的产能，确认无锡健鼎 2011 年单位面积危废产生量为 21.93 千克/平方米，2012 年工厂计划在年底使单位面积危险废弃物比 2011 年降低 32%。

审核公司确认了无锡健鼎为减排危险废弃物实施的四项主要措施，包括：

- 1) 降低含铜污泥含水量—2011 年含铜污泥的含水量平均值为 82%，2012 年前九个月的平均值下降为 70%
- 2) 2012 年工厂将硫酸铜液体转化成硫酸铜副产品后出售。

- 3) 去除酸性蚀刻废液-工厂通过一系列工艺手段将废酸液转变成氧化铜固体后运出工厂。
- 4) 去除含磷废液 -从 2012 年开始使用一种低磷溶剂替代含磷清洗剂,废溶剂直接进入污水处理站。

这其中减排效果显著的两项措施,包括去除酸性蚀刻废液和结晶转化硫酸铜液体,都得益于企业于 2012 年在其两个工厂建成的资源回收中心。



图表 18 资源回收中心

为确认减排效果,审核报告汇总了工厂统计的 2012 年 1 月到 8 月的危废量,显示危废总量降低,结合当期产量,确认单位面积危废产生量大幅降低。从 2011 年的 21.93 千克/平方米,降低到 2012 年的 12.03 千克/平方米。

	2011	2012 (至 8 月 31 日)
PCB 总产量 (m ²)	5380000	5230000
危险废物总量 (t)	117982.02	62941.52
单位面积危废 (kg/m ²)	21.93	12.03

健鼎公司制定了 2012 年的危废减排目标,即单位生产面积的危废产生量减少 32%。从 2012 年前九个月的数据中反映出,工厂成功减少了单位生产面积危废量达 45%,大大超过其预定目标。从健鼎在如此短的时间内取得显著的减排效果这一案例中,可以看出废物减排在本行业内有着巨大潜力。

将环境审查延伸到危废处理单位

作为危险废物管理专项审核,在此次绿色选择审核中,无锡健鼎抽取了 4 家委托处理危废的合同单位,就其环境实践、环境责任和符合性等信息进行了访谈和沟通。

通过现场查阅污染地图数据库,发现接受访谈的四家危险废物处理商均受到过当地环保局的行政处罚。在访谈过程中,相关处理商代表对行政处罚的具体内容以及后续跟进改善措

施和计划作出了初步说明。有部分处理商在现场审核后向无锡健鼎提交了书面说明和监管文件。

在以往开展的 IT 产业绿色选择审核中，也会检查企业委托处理危险废物的合同单位是否拥有适当的资质，但却没有对这些单位实际的环境表现情况进行跟踪。然而，拥有适当的资质，只是开展危险废物处理的最基本条件。2012 年 10 月，环保部等四部委发布的《“十二五”危险废物污染防治规划》指出：“危险废物利用处置设施运营和技术水平不高，存在超标排放现象，涉重金属危险废物利用处置污染问题尤为突出。”

危险废物具有的多重危险特性，意味着一旦处置不当，不仅会对生态环境造成难以恢复的损害，而且可能严重危害人体健康。此次专项审核中对危险废物处理商进行的面对面访谈，特别是利用既有的监管记录对处理商的违规问题进行的跟进，是 IT 品牌与环保组织共同将供应链环境管理向下延伸到危废处理商的的首次积极尝试。

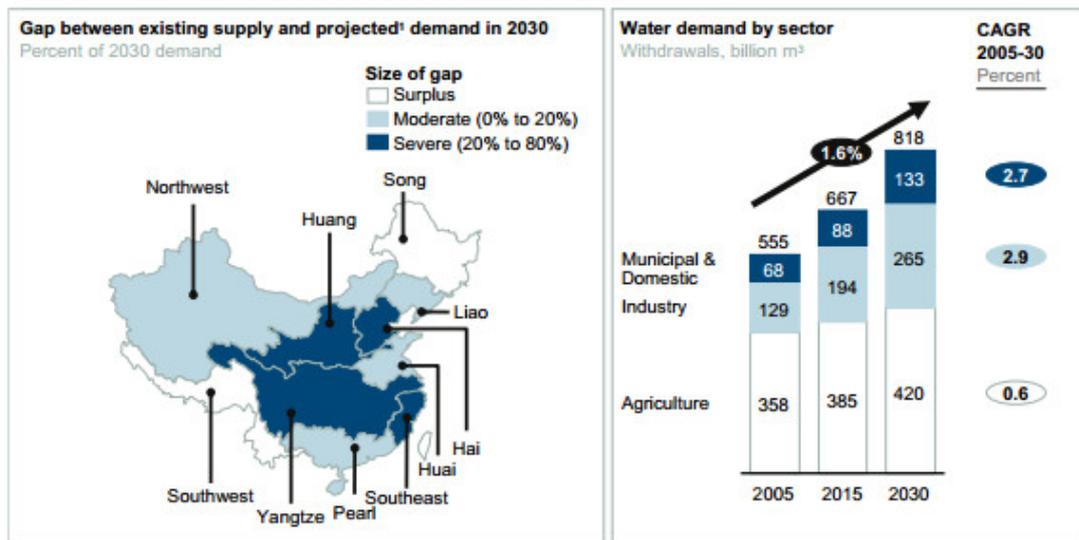
无锡健鼎的良好实践：

- 针对危险废物产生量巨大
- 识别污染来源
- 制定多项减排措施，完善设施和管理，对金属资源实施清洁回收
- 通过专项审计，确认减排效果
- 在 IT 行业首次尝试利用公开监管记录对危废处理商的违规问题进行的跟进，将供应链环境管理向下延伸。

1.3.4.3 水资源的可持续利用

水资源紧缺是中国面临的又一巨大问题，大量的水污染和工业用水效率低下等情况更是加重了这一问题。预计到 2030 年现存的水源供应将出现更大缺口。工业用水需求预期以年均 3% 的最大增速上升。

China – Water supply and demand gap



1 The unconstrained projection of water requirements under a static policy regime and at existing levels of productivity and efficiency
SOURCE: China Environment Situation Fact Book; China Agriculture Annual book; Study of China water resources strategy; China grain security planning; basin annual bulletin; press search; 2030 Water Resources Group

图表 19 中国水供需差距⁴

⁴http://www.2030waterresourcesgroup.com/water_full/Charting_Our_Water_Future_Final.pdf

面对严峻的水环境形势，2011 年中央 1 号文件和中央水利工作会议明确要求实行最严格水资源管理制度。2012 年，国务院出台指导文件，设定了水资源管理“三条红线”的目标⁵：

- 确立水资源开发利用控制红线，到 2030 年全国用水总量控制在 7000 亿立方米以内；
- 确立用水效率控制红线，到 2030 年用水效率达到或接近世界先进水平，万元工业增加值用水量降低到 40 立方米以下，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.6 以上；
- 确立水功能区限制纳污红线，到 2030 年主要污染物入河湖总量控制在水功能区纳污能力范围之内，水功能区水质达标率提高到 95% 以上⁶。

我国 PCB 工业到 2010 年的年产量已超过 18000 万平方米，年产值超过 180 亿美元，成为世界产量和产值第一大国，当然也成为最大的资源消耗国⁷。PCB 工业是我国工业中用水大户之一，通过以下表格所列数据可知：

图表 20 每平方米 PCB 产品生产用水量⁸

PCB 类型	单面板	双面板	四层板	六层板	八层板	每加两层
用水量/ (t/m ²)	0.6~ 1.2	1.2~1.8	1.8~2.4	2.4~3.6	3.6~5.4	增加 50%

因此，生产企业需要正确认识因水资源稀缺和污染给本行业及更广泛的环境带来的种种挑战，并开展实际行动来降低水耗。同时，企业通过产品或工艺创新、使用再生水或回用水等手段达到降低水耗的目的，从而减少水费开支，亦能产生一定的经济效益。

■ 案例研究 - 揖斐电电子（北京）有限公司

PCB 制造企业循环用水及回收废水

日本揖斐电株式会社（IBIDEN）是全球最大的印制电路板开发和生产的专业厂家之一。成立于 2000 年的揖斐电电子（北京）有限公司（以下简称“北京揖斐电”）是其在华的产品制造基地。日本揖斐电电子北京公司位于北京经济技术开发区，有两座厂房，主要生产各种移动电话用多层高密度印制电路板。

2010 年 6 月，北京揖斐电被报道在环保检查中重金属废物转移联单不规范，含有重金属污泥的确切去向不明。之后该记录被录入中国污染地图。

2011 年 8 月 25 日，环保组织致信北京揖斐电，核对在污染地图上的环境监管记录，但没有得到回复。

2011 年 8 月 31 日，自然之友、公众环境研究中心、达尔问、环友科技和南京绿石五家环保组织共同发布《苹果的另一面 2》报告。在《苹果的另一面 2》中环保组织提到北京揖斐电的违规问题。

⁵ 国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见，国发〔2012〕3 号，二〇一二年一月十二日

⁶ http://www.china.org.cn/china/2012-02/17/content_24664293.htm

⁷ 《我国 PCB 工业面临的“四大”挑战(2)——“减成法”技术的资源消耗之挑战》，林金堵，印制电路信息，2012 年 3 月

⁸ 《我国 PCB 工业面临的“四大”挑战(2)——“减成法”技术的资源消耗之挑战》，林金堵，印制电路信息，2012 年 3 月

2011年9月7日和14日，北京揖斐电与 IPE 进行电话和面对面沟通，北京揖斐电就其危险废物的情况进行了说明，并介绍了工厂在节水方面所做的努力。

2012年1月27日，北京揖斐电客户之一苹果公司与公众环境研究中心和 NRDC 举行了视频会议，期间双方同意试点开展在环保组织监督下的绿色选择环境审核，并初步选定北京揖斐电作为试点审核企业之一。

2012年10月，苹果公司与公众环境研究中心沟通，双方确认将对北京揖斐电进行第三方合规性审核。同时，公众环境研究中心提出建议针对北京揖斐电的用水管理（包括节水计划及成效）开展专项审核。苹果公司表示同意公众环境研究中心的提议。

北京的缺水形势

北京市 1956~2000 年多年平均水资源总量 37.4 亿立方米，但是近年来的流域降水偏少，入境水量大幅衰减，同时城市规模快速扩展，导致水资源严重紧缺。北京用水总量 35.2 亿立方米，而 2011 年北京市水资源总量为 26.81 亿 m^3 ，按照 2011 年末常住人口 2019 万人，加上流动人口约 240 万人，北京市人均水资源占有量为 119 m^3 。远低于国际人均水资源占有量 1000 m^3 的重度缺水标准⁹。

水资源紧缺导致北京不得不大量开采地下水，超采导致地下水位不断下降，近些年，北京依靠从河北调水维持稳定供水，但是河北省同样面临严重的水资源短缺。

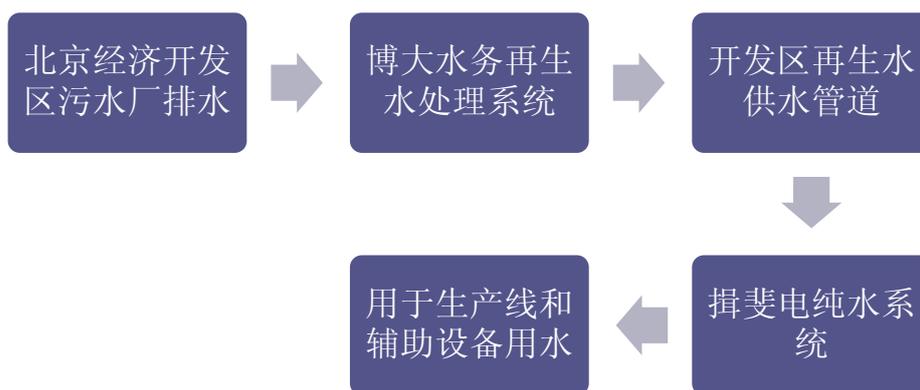
基于 PCB 行业用水量巨大，且北京又是缺水的城市，环保组织特别关注对北京揖斐电的用水管理关注，2012年11月13日至14日，绿色选择现场审核就揖斐电再生水利用和节水计划实施情况进行了较为详细的审计。

审计中发现，北京揖斐电采取了两大类节水方式，即，一、采用再生水；二、提升自身用水效率。

- 对于再生水的使用

北京经济开发区建立了一个集中性区域再生水厂，由北京博大水务有限公司运作。在审核中发现，北京揖斐电 2 厂从 2010 年 5 月开始使用这家再生水厂的再生水服务，一厂从 2011 年 12 月也开始使用。

再生水处理流程图如下：



图表 21 再生水处理流程图

审核期间审核员和环保组织参观了再生水厂并验证了再生水厂的处理能力。根据来自再

⁹ 《北京市水资源公报》（2011 年），北京市水务局

生水厂人员反映，再生水供应能力是 20,000 m³ /天，实际再生水供应量是 13,000 m³ /天。

审核中看到，再生水经过位于一厂和二厂的两座纯水系统处理后用于生产。工厂所有的生产线都已经使用再生水，辅助设备（空调设备系统、锅炉等）也正在改造以便使用再生水。再生水也用于绿化带浇灌和厕所冲洗。而自来水主要用于生活用水（厨房和洗手）。

作为证明，审核中工厂提供了来自北京博大水务有限公司的再生水水费单供审阅。根据水费单，工厂从 2011 年 12 月到 2012 年 10 月再生水消耗量如下：

表 5：2012 年再生水消耗量

时间	一厂再生水消耗量 (m ³)	二厂再生水消耗量 (m ³)
2011 年 12 月到 2012 年 2 月	37,179	107,213
2012 年 3 月 1 日到 2012 年 3 月 29 日	28,964	43,947
2012 年 3 月 30 日到 2012 年 4 月 26 日	26,657	38,014
2012 年 4 月 27 日到 2012 年 5 月 31 日	35,555	53,238
2012 年 6 月 1 日到 2012 年 7 月 2 日	36,602	52,608
2012 年 7 月 3 日到 2012 年 7 月 26 日	20,956	35,066
2012 年 7 月 27 日到 2012 年 8 月 30 日	32,507	58,466
2012 年 8 月 31 日到 2012 年 9 月 28 日	35,458	45,673
2012 年 9 月 29 日到 2012 年 10 月 25 日	33,234	43,975

● 提升自身用水效率

根据工厂人员汇报，工厂的两个厂在 2012 年都设置了节水计划，计划如下：

表 7：2012 年节水计划

节水计划	
一厂	<ul style="list-style-type: none"> ■ 纯水系统树脂塔使用再生水，延长树脂塔通水时间以减少再生水的消耗量。 ■ 锅炉用水改为再生水。 ■ 固定研磨台水龙头，减少水用量。 ■ 空调用水使用再生水替换自来水。
二厂	<ul style="list-style-type: none"> ■ 停用纯水系统最后一个树脂塔，减少再生水消耗。 ■ 水处理时减少使用固体氢氧化钙，以减少配置溶液时水用量。 ■ 锅炉用水改为再生水水。 ■ 空调用水使用再生水替换自来水。 ■ 水处理污泥槽、脱水机冲洗使用再生水。 ■ 酸碱中和处理时使用废酸。 ■ 使用挤水滚轮减少半蚀刻 PCB 板带出水量。 ■ 砂滤塔逆洗水回收利用。 ■ 研磨工序清洗水回收利用。

审核中对逐月的水消耗量进行了审计，总结如下：

	水消耗总量	自来水	回收水	再生水	PCB 板产量 (km ²)
一厂					

2011 总量(4 至 12 月)	677, 777	299, 939	377, 640	198	167
2012 总量(1 至 9 月)	689, 905	47, 226	385, 017	257, 662	164
二厂					
2011 总量(4 至 12 月)	742, 512	18, 089	316, 602	407, 821	244
2012 总量(1 至 9 月)	836, 981	20, 085	402, 863	414, 033	265

根据文件审阅，自来水、回收水和再生水消耗量占工业用水总消耗量的比率如下：

%	一厂		二厂	
	2011	2012	2011	2012
自来水消耗量/总消耗量	44%	7%	2%	2.40%
回收水消耗量/总消耗量	56%	56%	43%	48.10%
再生水消耗量/总消耗量	0%	37%	55%	49.50%

通过此次审核，确认揖斐电在再生水利用和节水计划方面取得重要进展：

- 确认揖斐电再生水使用情况，确认其两个工厂的工艺用水均已在使北京博大水务有限公司提供的再生水；
- 通过现场走访，确认了揖斐电为实现节水目标分别针对一厂和二厂采取的具体措施；
- 确认一厂自来水消耗量由 2011 年的 44%降低到 2012 年的 7%，得益于从一厂从 2012 年开始使用再生水；
- 确认二厂 2011 年和 2012 年的自来水消耗量占总耗水量的 2%和 2.4%，得益于二厂从 2010 年开始使用再生水；
- 二厂回收水的使用比率由 2011 年的 43%增为 2012 年的 48.1%，增加的部分得益于四个于 2012 年 6 月已完成的节水计划(使用酸性废水调节 pH、使用挤水滚轮减少半蚀刻 PCB 板带出水量、砂滤塔逆洗水回收再利用、研磨工序清洗水回收利用)。

北京揖斐电的良好实践

- 在工艺流程中用优质再生水替代自来水，大幅度降低对当地水资源的影响；
- 制定和实施节水计划，提高用水效率。

建议：

- 考虑到北京的严重缺水状况，以及开发区再生水水质优良，可以有多种其它用途，环保组织希望揖斐电能够在用水效率上进一步向国际先进水平看齐，以降低高质量再生水的消耗量。
- 审核显示，苹果公司对环保组织提出的供应商环境违规问题进行了跟进，积极推动供应商采取措施，并要求供应商通过环保组织监督下的第三方审核向公众做出公开证明，对此公众环境研究中心表示赞赏，并希望苹果公司能够将揖斐电利用再生水和回用水的良好做法纳入供应链环境管理体系。

- 生产用水消耗量巨大，是 PCB 这一 IT 业的核心产业存在重大环境挑战。公众环境研究中心建议 PCB 生产企业和 IT 品牌共同推动减少新鲜水（自来水）的使用量，促进 PCB 产业的可持续发展
- 考虑到 PCB 行业用水量巨大，建议 PCB 生产厂家在选址时靠近再生水源。

2 苹果下一步需要做什么？

图表 22：IT 品牌行业跟进表

客户企业名称	排名	回复收到与否	了解收到与否	跟进供货商超标记录		探讨利用公开信息加强供应链管理		推动供货商作出整改并公示环境信息	推动环境管理直接延伸到主要材料供应商	推动一级供应商检索二级供货商环境表现	
				初步检查	深入调查	考虑建立检索机制	决定建立检索机制	作出整改并公开说明	定期公布排放数据	直接延伸到主要材料供应商	推动一级供应商检索二级供货商环境表现
苹果	6	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X

从图表 22 中可以看到苹果至今已采取的多项行动，然而，在许多方面苹果仍可进一步开展更多工作。以下是我们向苹果提出的一些建议，帮助其提升透明度和责任感：

2.1 开展深入调查。

苹果公司已经就 IT 第四期报告中提到的供应商环境违规案例展开了调查。然而，除了接受绿色选择第三方审核的供应商之外，至今未有供应商就违规记录作出公开解释。我们建议苹果公司推动有污染记录的供应商向公众作出及时详尽的解释。在这些供应商中，有若干企业曾因污染遭当地社区强烈投诉。经过跟进调研，看到多数案例有所解决，但部分至今还未能另当地社区满意。这些问题主要涉及废气排放。鉴于废气排放涉及硫酸雾、非甲烷总烃、苯系物等有害物质，不但会影响周围社区，也会成为城市 PM2.5 污染的来源，建议苹果公司推动其供应商完善废气治理。

2.2 建立检索机制

苹果公司应建立一个定期检索机制，在污染地图数据库中对其现有及未来供应商的环境违规记录进行检索。苹果公司已开始使用污染地图数据库，不过目前的使用频率间隔太长，导致问题不能及时发现。同时，检索识别出的苹果供应商未有直接同 NGO 建立联系，使得苹果检索机制的有效性很难得到评估和确认。我们建议苹果学习其他品牌建立更频繁的检索机制。

2.3 解释及整改措施。

在对供应商进行调查之后，苹果公司应推动违规企业同 NGO 组织联系并提供解释说明。这样进行公开的解释披露可以帮助企业建立责任感。同时，NGO 组织如能参与识别问题和整改的全过程，会比仅仅在最后由苹果公司向 NGO 通报问题整改情况而来的更有效。这样可以减少供应商重复审核的负担。在审核过程中，苹果公司代表需做到不干涉审核流程，并避免以个人意见影响审核报告的撰写。

2.4 推动供应商定期披露排放数据。

我们建议苹果公司推动其供应商定期向公众公开其排放数据，可通过上传企业年度排放数据至公众开放平台（如 IPE 网站）等方式开展。此举有着非常重要的意义，因为有效管理始于正确的监测手段。供应商需要对其排放进行测试、记录和验证数据，才能做到准确公开。

2.5 将管理体系直接延伸至主要材料供应商。

我们建议苹果公司开展更多的绿色选择审核，继续其最佳实践将供应商管理体系延伸至对环境影响最大的材料供应商。我们也建议苹果公司向其他 PCB 供应商推广在绿色选择审核中获得的良好实践及建议。

2.6 推动一级供应商对二级供应商进行有效管理。

对于 IT 这样一个重污染集中于供应链的上游的行业来说，由一级供应商逐级对其上游供应商进行环境表现调查是十分必要和重要的举措。

此外，我们也希望苹果公司在以下方面做出行动：

2.7 鼓励对电子废品进行回收和合理处置。

苹果公司持续不断推出新产品的同时，一定程度上也促成了电子产品的高报废率和电子废品数量的快速增长。电子废品一旦未经有效处置，其中含的有毒物质和重金属将被释放到环境中。在中国，非正规的操作工人采用危险的方式回收处置电子废品，往往导致其中的有毒物质被释放出来。苹果有责任告知消费者这些电子废品的危害性，发起“易回收计划”等活动以确保安全回收。

3. 33 个品牌表现评估

多家中国环保组织 2010 年开启绿色选择 IT 产业供应链项目，在广泛信息收集和案头及现场调研的基础上，先后与 33 家 IT 品牌进行沟通，并发布了 5 期调研报告。报告凸显出全球主要 IT 品牌在华供应链存在环境问题，引发了广泛的社会关注。

客户企业名称	回复收到与否	了解收到与否	跟进供货商超标记录		探讨利用公开信息加强供应链管理		推动供应商作出整改并公示环境信息		推动环境管理向供应链深处延伸	
			初步检查	深入调查	考虑建立检索机制	决定建立检索机制	作出整改并公开说明	定期公布排放数据	直接延伸到主要材料供应商	推动一级供应商检索二级供货商环境表现
西门子	√	√	√	√	√	√	√	X	X	X
松下	√	√	√	√	√	√	√	X	X	X
诺基亚	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X
沃达丰	√	√	√	√	√	√	√	X	X	√
飞利浦	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X
苹果	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X
阿尔卡特朗讯	√	√	√	√	√	√	√	X	X	X
索尼	√	√	√	√	√	√	√	X	X	X
微软	√	√	√	√	√	X	√	X	X	X
惠普	√	√	√	√	√	X	√	X	X	X
英国电信	√	√	√	√	√	X	X	X	X	√
富士康	√	√	√	√	√	X	√	X	X	X
三洋	√	√	√	√	√	X	√	X	X	X
戴尔	√	√	√	√	√	X	√	X	X	X
联想	√	√	√	√	√	X	X	X	X	X
东芝	√	√	√	√	√	X	X	X	X	X
思科	√	X	√	√	√	X	√	X	X	X
夏普	√	√	√	X	√	X	X	X	X	X
摩托罗拉	√	√	√	√	√	X	X	X	X	X
英特尔	√	√	√	X	√	X	X	X	X	X
精工爱普生	√	X	√	√	√	X	X	X	X	X
日立	√	√	√	√	X	X	X	X	X	X
三星	√	√	√	√	X	X	X	X	X	X
佳能	√	X	√	√	X	X	X	X	X	X
海尔	√	√	√	X	X	X	X	X	X	X
比亚迪	√	√	√	X	X	X	X	X	X	X
TCL	√	√	√	X	X	X	X	X	X	X
新加坡电信	√	√	√	X	X	X	X	X	X	X
IBM	√	X	√	X	X	X	X	X	X	X
LG	√	X	√	X	X	X	X	X	X	X
爱立信	√	X	√	X	X	X	X	X	X	X
黑莓	√	X	√	X	X	X	X	X	X	X
HTC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

图表 23 33 个品牌表现评估

面对各界关注，33 家 IT 品牌作出了不同的回应。其中多数跟进环保组织提出的质疑，对问题供应商进行调查；部分品牌开始建立检索机制，通过公开数据的比对，系统地识别问题供

应商，并推动其开展整改。沃达丰、飞利浦等品牌开始尝试将供应链管理向上游延伸。但是，三星、佳能、LG 等大型国际品牌表现消极，而 HTC 甚至没有做出任何回应。

3.1. 积极品牌的表现

■ 西门子：

自第四期IT行业重金属污染调研报告于2011年1月发布以来，西门子在如下两个方面做出了显著改进：

1. 将政府公开发布的企业环境监管信息纳入公司的供应链环境管理。由于供应商数量庞大，西门子开发了自己的程序，可以自动将其供应商名单和“污染地图”数据库收录的全部企业监管记录进行比对。

2. 要求有违法违规记录的供应商公开已经采取或将要采取的整改措施；

近期，西门子表示会推动供应商开展GCA第三方审核，推动供应商常规公布企业排放数据。

■ 松下：

2010年4月15日，34家环保组织联名向松下发出了信件，向其确认污染地图收录的违规企业是否存在环境违规问题，是否还有其他供应商存在环境违规问题，以及是否建立了供应商环境管理体系。

松下同环保组织进行了多次电话沟通。经深入调查后，松下于2010年4月30日提交了书面说明，对环保组织提到的企业分别做了解释，并表示已经开始运用中国水污染数据库对一级供货商进行管理，并考虑进一步建立管理机制。

2012年，松下开始运用中国水污染数据库对供货商进行管理，并进一步建立管理机制。松下推动27家供应商开展整改，并向公众说明整改情况。环保组织认为这是积极的进展。

■ 微软

2012年1月，环保组织联名致信微软公司，沟通多次之后，微软公司在认真考虑建立一套高标准的供应链管理制度。在与微软公司供应商交流过程中，环保组织获知，微软公司在与供应商签订订单之前会利用中国水污染地图进行核查，如果供应商存在违规记录，则会要求供应商开展在环保组织监督下的第三方审核。

3.2. 消极品牌的表现

■ HTC

HTC至今为止没能回应环保组织对其供应链提出的质疑。这是目前33家IT品牌中唯一拒绝回应的一个。环保组织要求HTC改变其拒绝面对污染质疑的做法，切实承担环境责任。

■ 佳能

2010年4月15日，34家环保组织联名向佳能公司发出了信件，向其确认污染地图收录的违规企业是否存在环境违规问题，是否还有其他供应商存在环境违规问题，以及是否建立了供应商环境管理体系。

面对环保组织的质疑，佳能公司曾经长时间的沉默。在公众压力下，佳能确认了供应商污染问题。其后中日环保组织的多次试图与其多次沟通，但佳能一味回避。环保组织要求佳能改变一味回避的做法，尽快解决其供应链存在的污染问题。

■ LG

自2010年4月第一次发信LG电子开始，LG对环保组织就其就其供应商的违规情况提出的质疑先是长时间不予回应，后回应否认是其供应商。虽然其最终承认是自己搞错企业名称，但其消极姿态一直未能扭转。环保组织要求LG吸取供应商违法事件的教训，改变敷衍应付的被动做法，尽快弥补供应链管理体系的漏洞。

4. 结论与建议

- 确认苹果公司大幅提升透明度并开展绿色采购,成功撬动一批材料供应商实质性改进了环境表现。
- 环保组织希望苹果公司能将这些良好实践推广到更多供应商,也建议更多品牌和材料供应商能够借鉴这些良好实践,推动绿化高污染的 IT 材料生产过程。

附录 I: 绿色选择参与组织

序号	单位名称
1	自然之友
2	地球村
3	绿家园志愿者
4	全球环境研究所
5	淮河卫士志愿者协会
6	甘肃绿驼铃
7	天津绿色之友
8	北京市可持续发展促进会
9	中国政法大学污染受害者法律帮助中心
10	重庆绿色志愿者联合会
11	绿石环境行动网络
12	守望家园志愿者
13	绿色汉江
14	环友科学技术研究中心
15	新疆自然保育基金
16	河北绿色之音
17	云南大众流域
18	温州绿眼睛
19	野性中国
20	绿岛
21	达尔问环境研究所
22	上海绿洲生态保护交流中心
23	陕西省红凤工程志愿者协会
24	江苏绿色之友
25	绿色龙江
26	安徽绿满江淮环境发展中心
27	绿色珠江
28	绿色江河环保促进会
29	大连环境资源中心
30	兰州大学社区与生物多样性保护研究中心
31	华南自然会
32	绿色昆明
33	重庆两江志愿者服务发展中心
34	道和环境与发展研究所
35	福建省绿家园环境友好中心
36	绿色潇湘环境咨询中心
37	绿色浙江环保组织
38	绿色盘锦
39	盘锦市黑嘴鸥保护协会
40	厦门市绿十字环保志愿者中心
41	苏州工业园区绿色江南公众环境关注中心
42	自然大学(北京市丰台区源头爱好者环境研究所)
43	芜湖生态中心
44	大连市环保志愿者协会
45	武陵山生态环境保护联合会
46	公众环境研究中心