



P. T. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKASRA, TBK

公 司 简 介

Indocement 公司是印度尼西亚最大的水泥生产企业之一，拥有一套完整的水泥生产工艺，年生产能力 1540 万吨。Indocement 公司建立于 1985 年，目前有 12 个工厂，其中 9 个工厂位于爪哇岛西部茂物市的 Citeureup，2 个位于爪哇岛西部井里汶市 Palimanan 乡，1 个位于南加里曼丹州哥打巴鲁市的 Tarjun。Indocement 公司的主营产品是普通硅酸盐水泥（OPC），同时还生产其他型号的水泥，如 2 型硅酸盐水泥、5 型硅酸盐水泥、高比重油井水泥以及火山灰硅酸盐水泥等。Indocement 公司是印尼国内惟一一个生产白色水泥的厂家。

2001 年，世界水泥制造业的领导者之一，分支机构遍及全球 50 个国家的德国海德堡水泥集团控股了 Indocement 公司。自此，Indocement 公司就开始致力于恢复在亚洲金融危机中失去的经济支撑力。在海德堡水泥集团遍及全球的技术、资金、市场以及营销网络的支持下，Indocement 公司开始集中全力开展水泥生产这一核心业务，以期实现其恢复财经实力的最终目标。2003 年，Indocement 公司实现销售收入 4 万亿印尼卢比。Indocement 公司已在雅加达证券交易所和苏腊巴亚证券交易所上市。截至 2003 年底，Indocement 公司共有雇员 7100 名。

生 产 过 程 简 介

概括地说，水泥的生产包括三个过程：一、生料制备；二、熟料煅烧；三、熟料粉磨。最普通的水泥，硅酸盐水泥，需要四种主要的化学原料：氧化钙（石灰石）、二氧化硅（硅砂）、氧化铝（铝土）和氧化铁（铁矿石）。在熟料粉磨的过程中，通常会加入适量的石膏，以减缓水泥的凝固。

原料供应: Indocement Tunggal Prakasra Citeureup 水泥厂负责石灰石和铝土矿的开采。要达到正确的原料混合比例，还需要采购硅砂、铝成分（通常是铝土矿）和含铁原料。

生料制备: 在进行煅烧之前，需要将所有原料经破碎后按一定比例配合、磨细并调配为成份合适、量质均匀的生料。在干法初磨之前，需要对原料进行预干燥处理。

燃料制备和高温处理: 硅酸盐水泥生产过程中最复杂的步骤就是煅烧。它包括将按化学比例调配，并经过物理处理而成的原料混合物转化为水泥熔渣的全过程。这个过程是在回转窑内，通过固体（煤）或液体（柴油）矿物燃料或其它代用燃料的控制燃烧来完成的。基于对成本的考虑，煤是目前最常用的燃料。

添加材料制备和细磨: 生产硅酸盐水泥的最后一步，是向水泥熔渣中添加少量石膏（低于 4%），共同磨细为水泥，这样生产出来的水泥就是 1 型普通硅酸盐水泥。如果添加火山灰或石灰石，则可以生产其他型号的水泥。



质量控制: Indocement 公司的每一个工厂都有一个独立的中心控制室，通过计算机控制的设备对水泥生产的全过程（从取料到制粉）进行监控。中控室随时在对水泥进行质量检测。为了保证产品始终具有一流品质，一套由自动采样器、自动 X 光分析仪和过程控制计算机组成的现代化的系统，对从原料的按比例配合到成品化学成分保持的过程，进行在线控制。

装运: 水泥的贮藏、包装、装卸和运输设备是水泥厂的重要设施。这些设施和水泥厂的其他设施相比似乎微不足道，但它们的资本成本却占了整个水泥厂的很大一部分。

Indocement 公司采取了很好的措施，有望获得印尼新的“优良的公司法人”计划的认证。首先，Indocement 公司通过现场诊所和汽车诊所，为突发事件提供免费的公众医疗服务。这两种诊所都是由 Indocement 公司出资建立的，可供周边 12 个村庄使用。此外，Indocement 公司还免费提供处方药。第二，Indocement 公司对周边村庄的负责人扮演着领导者的角色，帮助他们处理争端、建立新设施等，对当地村落起到了积极的作用。

公司能源效率方法的应用

公司能源效率方法草案，是 Indocement 公司评估能源效率，确定和实施降低能源和其他原料消耗、减少排放的措施的基础。以下是一些有参考意义的经验：

任务 1a——会见管理高层

该公司在能源管理项目上的表现非常突出，因为其目前已经拥有很多元素用以保证能源管理的有效性，主要是：

- 来自主要股东海德堡水泥集团在环境和能源表现方面对完美的不懈追求
- ISO 9001 质量管理体系认证和 ISO 14001 环境管理体系认证，以及 ISO 17025 管理体系认证方面的规划
- 现代化的 11 号厂房里有完备的在线实时信息体系，并将会应用于其他厂房。该体系可以监测和记录熟料生产中的具体电力和热力（热量）消耗、以及环境排放物，如烟尘、SO_x 和 NO_x 的排放。
- 监测社区对于工厂的态度：该公司运营成功性参数之一就是其公众环境反映指数。

获得的经验：在能源管理项目中的突出表现，表明其拥有雄厚的基础进行成功的工厂环境评估，以及今后不断的改善。

任务 1d——选择重点区域

这个大公司拥有将近 20 条水泥生产线。因此，生产流程图和数据收集主要来自一条生产线，并作为该项目的基础，但并不代表整个工厂。由于生产线的相似性，在一条生产线上所采取的工作方式，可以以相似的方式应用其他生产线。

获得的经验：对于拥有多条平行生产线的大公司来讲，应集中于一条生产线，然后将相同的原則应用到其他生产线上，这样做更切实可行。

任务 2d——量化投入产出以及建立基准线的成本

公司通过质量和环境管理体系对能源消耗进行管理，由一名管理代表全面主持。公司每一个部门都拥有一个最低基线表现标准，每个月都会根据该标准对每个部门的实际



表现情况进行衡量，以找出能源损失和可以改进的领域。因此，很容易获取关于能源的基线数据，从而找出损失发生之所在。

获得的经验：假如公司已经拥有测量不同部门能源消耗的体系，那么建立能源基准线和确定损失这项工作就会变得相当容易。

任务 4c——准备实施和监测方案并获得管理高层的批准

所需投资额超过 1 万美元的方案必须经过新加坡办公室的批准，这延长了方案实施之前等待的时间。

获得的经验：尽早明确方案批准和投资所需要的程序，能够避免实施和监测方案的批准的延迟。

任务 5a——方案的实施和监测

在作为评估重点区域的 6 号工厂里，有一条主要的电缆被烧毁，因此工厂不得不停工几个月，同时也导致了方案实施的拖延。为了弥补这个损失，另外确定了方案并在两个重点区域进行了实施：天然气消耗和使用过剩压力供应进行发电。

获得的经验：有时候，因为一些团队无法控制的原因（比如重点区域的大检查或者故障），方案无法继续实施下去。可以选择其他的重点区域进行研究或者实施其他的方案，这取决于可用的时间以及评估和/或实施所处的阶段。

步骤 6：持续性改进

该公司正致力于减少其温室气体排放的工作，因为这对于发展中国家来说是一家规模很大的公司，它一直在寻找参与 CDM（清洁发展机制）项目的机会。工厂已经确定并制定了符合 CDM 规定的可能的方案，目前正在与世界银行以及其他几个工业国家进行谈判，它们是经核证的减排量（CERs）的潜在购买者，该谈判是为了在 CO₂ 基准线方面和通过被提议项目而实现的减少量方面达成一致意见。

获得的经验：京都气候变化议定书中规定的清洁发展机制（CDM）是未来通过能源效率改进方案来减少发展中国家大企业温室气体排放量的主要驱动力。

步骤 6——持续性改进

为了确保 GERIAP 项目结束后能够保持现有的能源效率和温室气体排放降低量，公司管理高层于 2005 年 1 月在管理控制体系中新增加了两个参数，提交给管理层的月报中将对这两个参数进行汇报：

- AFR（替代性燃料比率），用来测量公司每个工厂的替代性燃料（比如废弃轮胎）的百分比
- 水泥熟料和水泥的比率，用来测量水泥熟料占所生产的水泥量的百分比，目的是用替代性添加剂代替水泥熟料，从而减少水泥生产所需成本，降低温室气体排放（因为石灰石的燃烧会排放 CO₂）

获得的经验：通过在提交给高层管理的月报中包含与能源和温室气体相关的参数，可能会实现更多的对能源和温室气体排放的主动管理。



方 案

Indocement 公司初步在电功率系数校正和动力车间两个重点领域确定了 7 个方案。选定的子领域包括：电功率系数校正，风机优化，空气泄漏检修，煤颗粒筛选，包装车间压缩空气的使用

- 子领域电功率系数校正的第一个重点领域主要包括以下两个操作：将常开式连接总线改为常闭式连接总线（此操作正在进行），以及将电容器组安装到功率系数校正器中的案例研究。子领域 2 也在进行；由于子领域 3 和子领域 5 是日常的操作，因此，尽管子区域 5 由于不能进行节能统计而有一定的障碍，子区域 3 和子区域 5 也已经执行。而子领域 4 则还没有执行。
- 第二个重点领域是动力车间，包括下面两个子领域：冷却塔和扩容蒸汽回收。在子领域 1，由于冷却塔正在进行维修，因此，实际的数据还要等维修的结果出来以后才能统计；初步的统计已经完成。子领域 2 还没有执行。此外，在 2003 年 8 月举行的第一次工厂内部评估会上，PT. Indocement Tunggal Prakarsa 工厂批准了多个任务。这些任务将于 2004 年 3 月由 PT. Indocement Tunggal Prakarsa 的团队执行，其目的是对已确定的领域进行可行性评估，从而得出方案。
- 五个已实施方案的总投资成本是 337,195 美元，总收益是 (1,579,884-337,195) =1,242,689 美元，回收期是 2.5 年。
- 五个已实施方案带来的环境效益是每年排放的温室气体（CO₂ 等同物）减少了 28,694 吨，占 6 号工厂（年产 120 万吨）温室气体排放总量的 26%。
- 每年节约电能 5,530,120KWh，节约煤炭 13,375 吨。

表格：方案实施实例

重点领域/方案	清洁生产 技术	财务可行性	环境效益	说明
6 号工厂，电 力/ 将连接总线运 行模式改为常 闭（NC），以 分担变压器的 负荷，并且安 装电容器组以 提高功率系 数。	生产过程/ 设备改造	新的控制板连接费 用大约为 200,000,000 印尼卢 比，或 21,739 美元 最初投入：每年 1,500,000,000 印尼 卢比，或 170,000 美元； 每年资金回流： 10,342,000,000 印尼 卢比，或 1,124,130 美元	通过维护提高传输效 率，节约了电能。 （成效研究） 馈电线-I: ± 2.5 MVA; 6.6 kV 馈电线-II: ± 0.5 MVA ; 6.6 kV 温室气体排放： 24,348.9 吨 CO ₂ /年	将连接总线由常 开改为常闭需要 政策管理的支持，因为这需要 关闭该区域所有 的供电。 功率系数尚未调 整，还是一个处 于研究中的方 案。



重点领域/方案	清洁生产 技术	财务可行性	环境效益	说明
6号工厂，窑炉风机： 在12台风机上安装变速驱动器（VSD）以减少电动机的电能消耗。	新设备/技术	<p>投资回收期：1.5个月</p> <p>最初投入：1,250,000,000 印尼卢比，或 136,000 美元</p> <p>年收益额：2,942,000,000 印尼卢比，或 320,000 美元</p> <p>基本资金回收期：5年</p>	CO ₂ 减少：3,336.41 吨 CO ₂ /年	
6号工厂，窑炉： 漏风检查和修复	良好的内务管理	<p>最初投入：35,000,000 印尼卢比，或 3,804 美元，年收益 121,265 美元</p> <p>基本资金回收期：0.5个月</p>	CO ₂ 减少：28 吨 CO ₂ /年	本方案属于日常维护操作，如果发现旋风器上部氧含量高于3%，则将进行测漏。
6号工厂，包装车间： 安装压缩空气自动排放装置	新技术/设备	最初投入：217 美元	尚未完成	
动力车间/冷却塔改进： 修改风机运行程序；定期清理；修理浮球阀	好的日常管理	<p>最初投入：27,174 美元</p> <p>通过关闭一台风机，节约的能源系数为：34.8kW</p> <p>每年资金回流：34.8 kW x 532 印尼卢比 /kWh x 24 h x 300 天 = 133,297,920 印尼卢比，或 14,489 美元</p> <p>资金回收期：1.8年</p>	温室气体排放： 250.56 MWH x 0.724 = 181.41 吨 CO ₂ /年	如果没有出现问题，本项目将在五月底实施



如需要更多信息，请联系：



Ir. Tussy A. Adibroto 博士
或

Msi Widiatmini Sih Winanti
BPPT - Jl. MH Thamrin 8, BPPT II 大厦 20 层
印度尼西亚 雅加达
电话: +62 (21) 316 9758/68; 传真: +62 (21) 316 9760;
Ee-m@il:tusyaa@ceo.bppt.go.id; widiatmini@yahoo.com,

项目组长: Gunawan Purwadi
总经理

PT. Indocement Tunggal Prakasa.Tbk
电话: 总部: +62 21 2512121; 工厂 +62 23 8752812; +62 231
343760; +62 518 61000
传真: 总部 +62 21 5701693; 工厂 +62 21 8752956;
+62 231 343617; +62 518 61090
E-m@il 地址: Gunawan@indocement.co.id

免责声明:

本案例研究是“亚太地区工业温室气体排放削减计划”(GERIAP)的一部分。尽管UNEP为保证此出版物的内容的正确性做出了不懈的努力，但是UNEP不承担其内容的准确性和完整性的责任，对任何通过使用或者依赖该出版物内容而遭受的损失或者伤害，UNEP概不负责。© UNEP, 2006