

增訂本

# 一般性廠房節能方案

## 實用指南



香港特別行政區政府  
環境保護署  
Environmental Protection Department

廣東省經濟和信息化委員會  
Economic & Information Technology  
Commission of Guangdong Province

技術顧問：



Hong Kong  
Productivity Council  
香港生產力促進局



廣州市環境保護清潔生產促進中心

2010年

目录	
<b>前言</b> .....	1
清洁生产伙伴计划简介.....	2
第一篇 清洁生产的基本概念及发展趋势.....	4
1.1 清洁生产与传统的污染治理方法的不同之处.....	4
1.1.1 清洁生产的发展.....	4
1.1.2 清洁生产与末端治理.....	5
第二篇 工厂的能源使用概况.....	7
2.1 一般性厂房的能源消耗概览.....	7
2.2 一般性厂房耗能系统类型及存在问题.....	10
2.2.1 一般性厂房耗能系统类型.....	10
2.2.2 不同类型耗能系统存在的问题.....	11
2.3 典型企业厂房耗能系统实测.....	18
第三篇 一般性厂房的节能措施与实例.....	20
3.1 厂房节能清洁生产方案总览表.....	20
3.2 一般性厂房不同耗能系统的节能方案.....	48
3.2.1 空调通风系统.....	48
3.2.2 照明系统.....	54
3.2.3 供热、蒸气系统.....	62
3.2.4 供电系统.....	76
3.2.5 压缩空气系统.....	79
3.2.6 耗能生产机电设备.....	82
3.2.7 电动马达.....	87
3.2.8 输电系统.....	96
3.2.9 耗能系统管理.....	98
参考文献.....	101
附录.....	103
甲) 国内有关清洁生产、节能的法规及政府节能减排的政策目标 .....	104
清洁生产法规.....	104
<b>乙) 政府节能法规及减排的政策目标</b> .....	108
丙) 国家已淘汰或限制的设备.....	110

#### 免责声明

本指南内的资料由广州市环境保护科学研究院提供，并由伙伴计划的执行机构—香港生产力促进局编制。载于指南内的清单和范例只供一般参考。香港生产力促进局虽已尽力确保该等资料准确，但对于该等资料在任何特定情况下使用时的准确性或恰当性，并没有作出任何明示或隐含的陈述、申述、保证或担保。

对于因或就本指南所载的任何资料而引起的任何损失或损害，香港生产力促进局并不承担责任。香港生产力促进局保留权利，可随时运用其绝对酌情决定权，省略、暂停或编辑本指南所载的资料内容，而无须给予任何理由，亦无须事先通知。

使用者有责任自行评估本指南所载的一切资料，并宜加以核实，例如参阅服务供应商的工程项目经验，以及在根据该等资料行事之前征询意见。

# 前言

以往企业在改善其环保表现时，多采用被动的末端防治策略，着重安装排污处理设备。清洁生产突破这个模式，采用主动预防的方式，在生产工序的每一个环节上进行改善，包括在产品的设计、物料采购、工艺、流程等方面应用先进的技术和管理等，令环保工作成为一项提高利润的投资。众多成功的实例证明清洁生产一方面可以帮助企业从源头上减少污染物排放及节省后期的排污费用，另一方面透过减少原材料消耗和节约能源，降低生产成本，增加竞争力，从而提高利润，达至环境保护及经济效益两者兼容并存的双赢局面。

香港特别行政区政府于2008年4月18日开展了一项为期五年的「清洁生产伙伴计划」([www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk))（下称「伙伴计划」），以资助的方式协助位于珠三角地区的港资厂商采用清洁生产技术及作业方式，减少排放和节省能源，从而改善区域空气质素以及降低生产成本。由于广东当局近年来一直收紧工业污水排放的规定，而且业界对治理水污染的需求甚殷，有鉴于此，自2010年起，本计划已进一步扩展支援范围，以涵盖减控污水排放技术。

香港生产力促进局过去曾编写《一般性厂房节能方案实用指南》，于2007年在伙伴计划网上公布。为加强本指南的内容及成功实例，在获得广州市环境保护科学研究院的协助下，生产力局已将近年业界采用的清洁生产方案的实际经验增修在本指南内，以及参考国内外的技术资料，编写《一般性厂房节能方案实用指南(增订版)》，供业界作参考之用。

# 清洁生产伙伴计划简介

香港特别行政区政府于 2008 年度开展一个为期 5 年的清洁生产伙伴计划，协助位于珠三角地区的港资厂商节约能源、减少原材料消耗、减少排污及降低生产成本。

该计划获立法会财务委员会通过拨款 9,306 万港元，推广及资助珠江三角洲地区的港资厂商采用清洁生产技术和工艺，厂商可获政府资助达 19 万港元。

## 主要项目概览及资助额：

项目	实地评估项目	示范项目	核证改善项目的成效
资助项目性质	资助参与的工厂获得环境技术服务公司协助，为工厂评估节能、减排、降耗及少污水排放的空间，建议切实可行的清洁生产改善方案。	资助参与的工厂透过安装设备或改良生产工序，示范清洁生产的成效、涉及的成本及潜在的经济回报。	为已实施清洁生产方案的工厂提供独立第三方核证服务，评估成效，所有成功申请者皆可获颁嘉许状，以嘉许其在环保方面的付出。
每份申请的资助总额	政府资助 50% 的顾问费用，并以港币 15,000 元为每间厂的上限。	政府资助 50% 的费用，并以港币 160,000 元为每个项目的平均资助上限	政府全数资助、并以港币 15,000 元为每个项目的上限

## 申请资格：

申请机构必须是按照商业登记条例(第 310 章)在香港注册的机构并在珠江三角洲地区以独资、合资或「三来一补」形式经营工厂。

**申請:**

申請表格可在香港生產力促進局索取或于網頁下載，網址為：

[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

**查詢:**

電話：

(852) 2788 5588(香港) (86 755)8615 6942(深圳) (86 769)2299 2095(東莞)

電郵：

[Enquiry@cleanerproduction.hk](mailto:Enquiry@cleanerproduction.hk)

# 第一篇 清洁生产的基本概念及发展趋势

能源、原材料、水、土地等自然资源是人类赖以生存和发展的基础，是经济社会可持续发展的重要物质保障。我国人均资源占有量不足，耕地、淡水、森林、石油、天然气和煤炭等资源的人均占有量远低于世界平均水平，资源供给不足已经成为经济社会发展和实现全面建设小康社会目标的重要制约因素。同时，由于我国许多行业和地区资源利用效率低、浪费大、污染重，目前我国单位国内生产总值能源、原材料和水资源消耗远高于世界平均水平。靠大量消耗资源支撑经济增长，不仅使资源约束矛盾更加突出，环境压力加大，也制约了经济增长质量和效益的进一步提高。

因此，大力开展节能降耗、节约用电活动，全面推行清洁生产，对缓解能源、资源供应紧张的“瓶颈”制约和环境压力，实现国民经济持续、快速、协调、健康发展，具有十分重要的现实意义和战略意义。

## 1.1 清洁生产与传统的污染治理方法的不同之处

### 1.1.1 清洁生产的发展

自 1992 年以来，联合国环境规划署已先后在坎特伯雷、巴黎、华沙、牛津、汉城和蒙特利尔举行了六次国际清洁生产高级研讨会。在 1998 年 10 月韩国汉城第五次国际清洁生产高级研讨会上，出台了《国际清洁生产宣言》，是对作为一种环境管理战略的清洁生产公开的承诺。自此清洁生产开始被国际社会所广泛认同，清洁生产开始被大力的推广。

所谓清洁生产，是人们思想和观念的一种转变，是环境保护战略由被动反应向主动行动的一种转变。联合国环境规划署将清洁生产定义为：

“清洁生产是一种创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少对人类及环境的风险。

——对生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减少或降低废弃物的数量和毒性。

——对产品，要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响。

——对服务，要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。”

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》的定义，本法所称清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用的措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或消除对人类健康和环境的危害。

### **1.1.2 清洁生产与末端治理**

清洁生产作为污染预防的环境战略，是对传统的末端治理手段的根本变革，是污染防治的最佳模式。传统的末端治理与生产过程相脱节，即“先污染，后治理”，侧重点是“治”；清洁生产从产品设计开始，到生产过程的各个环节，通过不断地加强管理和技术进步，提高资源利用率，减少乃至消除污染物的产生，侧重点是“防”。传统的末端治理不仅投入多、治理难度大、运行成本高，而且往往只有环境效益，没有经济效益，企业没有积极性；清洁生产从源头抓起，实行生产全过程控制，在生产过程之中最大限度地消除污染物，不仅从根本上改善环境状况，而且降低能源、原材料和生产成本，经济效益提高，竞争力增强，能够实现经济与环境的“双赢”。清洁生产与传统的末端治理的最大区别在于找到了环境效益与经济效益相统一的结合点，能够调动企业防治工业污染的积极性。下表为清洁生产与末端治理的对比。



表 1 清洁生产与末端治理的比较

比较项目	清洁生产	末端治理（不含综合利用）
思考方法	在生产过程中消除污染物	污染物产生后再处理
产生时代	20 世纪 80 年代末期	20 世纪 70 年代
控制过程	生产全过程控制，产品生命周期 全过程控制	污染物达标排放控制
控制效果	比较稳定	受产污量影响处理效果
产污量	明显减少	间接可推动减少
排污量	减少	减少
资源利用率	增加	无显著变化
资源耗用	减少	增加(治理污染消耗)
产品产量	增加	无显著变化
产品成本	降低	增加(治理污染费用)
经济效益	增加	减少(用于治理污染)
治理污染费用	减少	随排放标准严格，费用增加
污染转移	无	有可能
目标对象	全社会	企业及周围环境

## 第二篇 工厂的能源使用概况

### 2.1 一般性厂房的能源消耗概览

随着我国经济的快速发展，资源、环境的矛盾日益突出，以高投入、高消耗、低产出的经济增长模式很难持续。如何保持我国经济的可持续发展是摆在我们面前的重要议题。“十一五”规划提出了节能降耗的目标：“2010年人均GDP比2000年翻一番，GDP能耗要比‘十五’末期降低20%左右”。

纵观我国过去几十年经济发展与能源消耗的情况发现，在20世纪的后20年，我国经济增长了5.55倍，能源消费增长了1.16倍，GDP能耗由1980年的3.98吨标准煤/万元（2000年价，下同）下降到2000年的1.31吨标准煤/万元，20年下降了66.98%，20年累计节能175.6亿吨标准煤；电力消费增长了3.57倍，GDP电耗由1980年的1949.8千瓦时/万元下降到2000年的1361千瓦时/万元，下降了30.20%，累计节电42160亿千瓦时，节能成绩突出。

然而，在过去的5年，情况发生了很大变化。由国家统计局最新公布的经济数据算出：“十五”期间我国GDP增长了57.26%，能源消费增长了67.82%，2005年GDP能耗达到1.40吨标准煤/万元，5年上升了6.71%；电力消费增长了83.33%，GDP电耗上升到1587千瓦时/万元，上升了16.57%。我国能耗问题非常严峻。

近年来，行业结构的持续调整对能耗及电耗的变化有直接的影响。由于行业发展的不均衡、企业的能耗管理不到位、技术改造（进步）投入不足等因素均会引起行业电耗及能耗的上升。由于三次产业结构的变化而引起的行业电耗上升在1986~2000年贡献较大，而在“十五”期间贡献不大。在三个产业结构中，二产的电耗仍是GDP电耗的主要贡献者。“十五”期间行业发展的不均衡在二产中较为突出：2000年轻工业用电占全社会用电比重为14.89%，重工业为56.56%；2005年轻工业用电比重降为14.76%，而重工业却升为58.67%。

从行业电力需求强度(行业电力需求强度为行业用电增长率与全社会用电增长率之比)来看,用电增长呈现不均衡性。“十五”期间黑色金属冶炼行业电力需求强度均大于1,有色行业在2003~2004年电力需求强度均大于1。“十五”期间它们总电力需求强度高达1.2;建材电力需求强度为1.03;化工也在2005年达到1.17。这4个行业的用电占全社会用电量的30%以上。这些行业电力需求强度大大高于1,相应的其他行业电力需求强度大大低于1,行业发展不均衡性很突出。

据国家统计局最新公布的统计数据,经初步测算,2008年全年能源消费总量28.5亿吨标准煤,比上年增长4.0%。煤炭消费量27.4亿吨,增长3.0%;原油消费量3.6亿吨,增长5.1%;天然气消费量807亿立方米,增长10.1%;电力消费量34502亿千瓦时,增长5.6%。全国万元国内生产总值能耗下降4.59%。近三年累计,单位国内生产总值能耗下降10.08%。然而“十一五”期间的能耗目标是:到2010年单位GDP能耗在2005年的基础上降低20%,相当于年均降低4%。显然,在“十一五”的头三年能耗降低目标没有达到“十一五”规划所提出的要求。为此,在“十一五”的后两年全国的节能降耗任务是非常艰巨的。

为顺利实现“十一五”规划提出的节能降耗目标,保证国民经济的持续健康发展,必须贯彻“开发与节约并举,把节约放在首位”的方针;继续深入推进能源节约,把节约资源作为基本国策;将节约能源作为宏观调控的主要内容,作为转变发展方式、优化结构的突破口和抓手。通过调整产业结构,提高科技水平,加强能源管理,强化节能法规,深化能源体制改革,提高全民参与意识等全方位推进节能减排工作。具体措施如下:

### **(1) 推进结构调整**

长期以来,中国能源效率偏低的主要原因是经济增长方式粗放、高耗能产业比重过高。必须坚持把转变发展方式、调整产业结构和工业内部结构作为能源节约的战略重点,努力形成“低投入、低消耗、低排放、高效率”的经济发展方式。加快产业结构优化升级,大力发展高新技术产业和服务业,严格限制高耗能、高

耗材、高耗水产业发展，淘汰落后产能，促进经济发展方式的根本转变，加快构建节能型产业体系。

通过调整行业发展的不均衡、加强企业能耗管理及加大技术进步投入等措施可以降低二产三产的电耗。以电力行业为例。2005 年全国发电装机 5.1 亿千瓦，其中：火电 3.85 亿千瓦、水电 1.17 亿千瓦、核电 685 万千瓦。火电中单机容量在 10 万千瓦以下的小火电约 6000 万千瓦，其供电煤耗是大机组的 2 倍，既消耗了大量宝贵的能源资源，又造成了许多污染。若能充分利用高效的大机组发电，逐步淘汰这些高能耗的小火电，全国每年可以减少发电用煤约 7000 万吨标准煤，万元产值能耗可以降低 3.15 个百分点，为能耗降低 20% 的目标贡献了约 1/6。

抓部分行业产能过剩的机遇，调整行业内的生产结构、产品结构，淘汰落后生产工艺，加强企业能耗管理，加大技改及技术进步的投入，降低能耗。

## **(2) 加强工业节能**

工业是能源消费的重点领域。坚持走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源得到充分发挥的新型工业化道路，加快发展高技术产业，运用高新技术和先进适用技术改造传统产业，提升工业整体水平。重点加强钢铁、有色金属、煤炭、电力、石油石化、化工、建材等高耗能行业节能降耗。实施千家企业节能行动，重点加强年耗能万吨标准煤以上的工业企业节能管理。调整产品结构，加快技术改造，提高管理水平，降低能源消耗。支持一批节能降耗的重大及示范项目，带动工业提高能效水平。进一步完善工业行业能效标准和规范，强制淘汰落后的高耗能产品，完善能效市场准入制度。

## **(3) 实施节能工程**

通过实施节约替代石油、热电联产、余热利用、建筑节能等十大重点节能工程，支持节能重点及示范项目建设，鼓励高效节能产品的推广应用。大力发展节能省地型建筑，积极推进既有建筑节能改造，广泛使用新型墙体材料。实施节约和替代石油工程，科学发展替代燃料。加快淘汰老旧汽车、船舶，积极发展公共交通，限制高油耗汽车，发展节能环保型汽车。加快燃煤工业锅（窑）炉改造、

区域热电联产和余热余压利用，提高能源利用效率。促进电机节能和能源系统优化，提高电机运行和能源系统效率。实施绿色照明工程，加快推广高效电器应用。加快推广农村省柴节煤炉灶、节能房屋技术，淘汰高耗能老旧农机、渔船，推进农业和农村节能。加强政府机构节能，发挥政府对社会节能的带动作用。加快节能监测和技术服务体系建设，强化节能监测，创新服务平台。

#### **(4) 加强管理节能**

建立政府强制采购节能产品制度，积极推进优先采购节能（包括节水）产品，选择部分节能效果显著、性能比较成熟的产品予以强制采购。积极发挥政府采购的政策导向作用，带动社会生产和使用节能产品。研究制定鼓励节能的财税政策，实施资源综合利用税收优惠政策，建立多渠道的节能融资机制。深化能源价格改革，形成有利于节能的价格形成机制。实施固定资产投资项目节能评估和审核制度，严把能耗增长的源头。建立企业节能新机制，实施能效标识管理，推进合同能源管理和节能自愿协议。建立健全节能法律法规，依法强化节能管理。加强节能管理队伍建设，加大执法监督检查力度。

#### **(5) 倡导社会节能**

大力宣传节约能源的重要意义，不断增强全民资源忧患意识和节约意识。倡导能源节约文化，努力形成健康、文明、节约的消费模式。把节约能源纳入基础教育、职业教育、高等教育和技术培训体系，利用新闻出版、广播影视等媒体，大力宣传和普及节能知识。继续深入开展节能宣传周活动，动员社会各界广泛参与，努力建立全社会节能的长效机制。

## **2.2 一般性厂房耗能系统类型及存在问题**

### **2.2.1 一般性厂房耗能系统类型**

随着现代化工业的快速发展和公民意识的觉醒以及“以人为本”理念的深入人心，工厂的功能正在不断的完善，各种配套设施健全。工厂不仅提供了质量稳定可靠的各种产品，同时也为工作人员提供了较为安全舒适的工作环境。维持工

厂持续运转除了原材料、工人、设备、周转资金等各种生产要素之外，能源是工业系统的粮食和血液，是维持整个系统正常运转的前提。一般性厂房的各种生产设备(以机电设备为主)需要消耗大量的电能；各种化工单元操作和日化用品的生产需要消耗大量的蒸气和提供足够的热能；为了实现自动化作业，利用压缩空气使各种气动元件保持正常运转；为了保证正常的作业，必须提供足够的照明；为保证产品质量和机器设备的工作寿命同时为保障工人的健康，提供较为舒适的工作环境需要完善的空调通风系统；等等。概括起来，一般工厂的耗能系统主要有以下几个方面：

1、空调通风系统；2、照明系统；3、供热、蒸气系统；4、供电系统；5、压缩空气系统；6、耗能生产机电设备；7、电动马达；8、输电系统。

## 2.2.2 不同类型耗能系统存在的问题

### 1.空调通风系统

空调通风系统是现代工业厂房的一个重要组成部分，同时也是重点耗能单元，在厂房耗能中占有较大的比重，它的运行直接影响整个厂房的能源消耗，对空调通风系统采取各种节能措施可以有效改善整个厂房的能耗水平。一般空调通风系统主要有以下几部分组成：空调机组，管网，控制系统，冷却系统，净化系统等。空调系统的运行过程，主要根据空调负载人工调节主机和水泵的停开数量，调节方式粗放，无法实时控制。中央空调在运行过程中主要存在“大流量小温差”和“大马拉小车”现象。

#### (1) “大流量小温差”现象

夏季冷水系统的供回水温差，较好的为 $3^{\circ}\text{C}$ 左右，差的只有 $1\sim 1.5^{\circ}\text{C}$ 。而循环水量一般为设计水量的1.5倍。此种运行状态增加了管路系统的能量损失，浪费了水泵运行的输送能量。

#### (2) “大马拉小车”现象

在春夏或夏秋之交的某些时候，对整个建筑物而言实际需要的制冷量可能不

大，但是由于需要保证重要场所的温度要求，或者少数用户的需求，仍然需要开启中央空调设备。即产生了“大马拉小车”现象。

中央空调系统节能，一方面要从系统本身的设计上考虑整体的能耗；另一方面，在使用和维护过程中，要尽量按要求进行管理，这样，既可延长系统的使用寿命，也可减少物资和能源浪费。通常可以从中央空调系统中的新风机组、风机盘管等环节提出有效的节能措施，可以从以下几个方面入手：

① 以自动调节取代人工设置操作，通过模糊控制技术自动控制水泵和风量，使中央空调系统处于趋近最佳工况的条件下运行，实现精密调节避免过度能耗。

② 以自动控制取代人工切换操作，通过自动控制自动切换主机的投入台数、水泵投入台数，实现以自动控制取代粗糙切换。

③ 在回风处增设温度控制器并将温度控制器由控制电磁阀的开关变为直接控制轴流风机。通过温控方式的改造可以有效节能：

例如：原来两台新风机组(6台3千瓦电机)一天使用时间为8小时，温度控制在24度时，这样一天风机的耗电量为144度。采用温控控制风机，一天耗电量仅为90度，整整少用54度电，一年能省去19710度电；可以使室内的温度变化更小，减少冷、热损失；合理的新风输入也是节能降耗的一种手段，可以有效减少冷、热的损失。

④ 加强设备的维护保养，定期对风机盘管、冷却塔、送风管道进行维修；经常清理机器过滤网和翅片，可以减少风机阻力，使冷热量充分发挥，减少机器运转时间；改造风机盘管，使能源损耗降得更低。

⑤ 防止冷凝水系统管路倒流，损坏设备，在下水处加装过滤网，可有效地防止细菌的滋生和管道堵塞。

## 2.照明系统

工厂和车间里良好的照明对于提高产量和质量十分有效。良好的照明增加了工人的舒适度和安全度，减少错误率，并能刺激员工发挥出良好的状态。出色的照明为企业的发展起到了间接但是十分重要的作用。一般工业厂房工作环境的照明功率密度通常在 300~500 流明左右。工业照明的光源经历了单纯使用大功率白炽灯，到应用于不同行业照明空间的自镇流荧光灯、金属卤化物灯、高压钠灯及未来半导体照明的应用等。

按照工厂工作环境对照明的不同需求，工业常规照明通常可以分为以下七类：1、普通照明；2、应用照明；3、高空照明；4、紧急照明；5、室外照明；6、控制室照明；7、检验工作照明。

照明系统的能耗在工业厂房能耗中同样占据较大的比例，为降低工业厂房的能耗，照明系统节能降耗是一个重要的切入点，投资少、见效快。照明系统在节能方面存在的问题主要有以下几点：

① 光源的选择不合理，普通的白炽灯仍在大量使用，不仅浪费能源而且光效也比较差，使用寿命较短。

② 在荧光灯的整流器配置上，还有大量的旧式电磁镇流器，相对于新型的电子镇流器，旧式镇流器体积大、笨重、寿命短、安全性差、且发热量大、能耗较高。

③ 灯具发射器和灯管的匹配不合理，导致光源损失严重。高反射性灯具发射器与高效光管的合理匹配可以有效减少光管使用的数量，降低照明功率密度，减少光线损失，从而节省电能。

④ 照明系统的设计和分布不合理。大部分厂房在设计时忽略了不同区域对亮度的要求，造成各区域亮度的不均衡，部分区域亮度过高，浪费了能源。

## 3.供热、蒸气系统

一般来说，供热系统主要由蒸气产生系统、蒸气输送系统、蒸气疏水系统、凝结水回收系统、凝结水处理系统共五个部分组成。供热、蒸气系统在节能方面存在的主要问题有以下几个方面：



① 供热系统的各个环节，包括管道和各类原件由于没有采取合理的保温措施导致系统热损失较大，造成能源的浪费。

② 由于锅炉工艺参数和管理维护等原因导致的锅炉效率不高，造成燃料的浪费。加强锅炉的运行控制和维护管理，有效提高锅炉效率，节省能源。

③ 工厂的热水供应系统目前还有相当大的部分仍然采用电热水器供应热水，珠江三角洲地区常年阳光充足，若采用清洁的太阳能热水系统可以显著的节能。

④ 供热系统提供的热水或蒸气经使用后产生的低热值热水和二次蒸气，仍含有大量的热能，没有合理的利用会造成能源的极大浪费。同时大量的凝结水也没有得到合理的利用，浪费能源和水资源。将现有的供热系统进行改造，充分利用余热资源，可以实现热能的梯度利用，提高能源使用效率。

⑤ 供热系统中关键产品的质量不理想，系统的维护方面比较欠缺造成能源的浪费。在蒸气系统中，落后的蒸气疏水阀仍然占有大量的市场。蒸气疏水阀在蒸气供热系统节能减排地位重要，合适的疏水阀可以起到良好的节能效果。

#### 4.供电系统

供电系统是电力系统的重要组成部分，是连接发电站和终端用电用户的连接中端，优良的供电系统不仅能够保证高品质的电力供应，提高电力品质，同时还可以显著减少电能浪费，延长用电设备的使用寿命。工业厂房供电系统一般包括：配电设备、电力使用设备、电表和各种检测设备等。配电设备包括变压器，低压开关，低压开关柜，主电路，支电路，末端电路，开关设备等。电力使用设备有：空调通风设备，照明设备，各种机电设备，电动马达，各种办公生活电器等。

供电系统中常见的问题有：

**(一)功率因素**——有功需求量保持不变的情况下，用电设备功率因数降低，将有以下不良后果：

① 增加输电网的有功损耗和电能损耗。

② 使线路上电压损耗增大，使负荷端电压下降，甚至影响用电设备正常运行。

### ③ 不能充分利用发电设备和变电设备的容量

设法提高相关部分的功率因数，以充分利用发电部分和变输电部分的设备容量，提高其输电能力；减小导线截面，以节约有色金属，减少电网中功率损耗和电能损耗，降低电网电压损失、电压波动。

**(二)电路谐波**——供电系统谐波是对周期性非正弦电量进行傅立叶级数分解，除了得到与电网基波频率相同的分量，还得到一系列大于电网基波频率的分量，这部分电量成为谐波。供电系统的谐波产生源主要是电力变压器，整流设备，变频装置等。谐波的存在会增加电器设备的热损耗，干扰电器设备的功能并引发故障，对信息系统产生频率耦合干扰。谐波危害主要有：

① 电动机：谐波电压在电动机短路阻抗上产生的谐波电流和电动机负序基波电流一起使设备产生附加热损耗，增加了电能消耗。

② 电容器：谐波使电容器过流发热。

③ 电子装置：谐波电压可使晶闸管触发装置发生触发错误，甚至导致设备故障。谐波也会对电网音频控制系统和计算机产生不良影响。

④ 通讯系统：在 2.5 千赫(kHz) 以下导线间电感电容耦合作用随频率呈近似线性上升，特别是较高次谐波会对通讯及信息处理设备产生干扰。

通过选用优质的设备，优化供电系统的设计，加装谐波过滤装置可以有效减少谐波的产生，减少谐波危害。

## 5.压缩空气系统

压缩空气是工业生产的重要二次能源，压缩空气系统的耗电量占整个工业耗电的 15%-30%，蕴藏着巨大的节电潜力。压缩空气系统的设备主要有以下几个部分：压缩机（产生气源）；干燥器、过滤器、分离器等（处理气源）；各种控制元器件（控制部分）；储气罐、管路阀门等（集输部分）。压缩空气系统作为工业应用中的第四设备，是很多工业产品系统的中枢，也是典型的昂贵的运行设备。一台 24 小时不间断运行、气体流量为 15 立方米/分钟( $m^3/min$ )的压缩机，每年的运行费用高达 70 万元人民币。如果一个公司有 5%的净利润率，则压缩机的运行费用与 1400 万元人民币的产品相当。在竞争激烈的环境中，压缩机节能产生的经济效益显得更加重要。

大多数压缩空气系统，无论其新或旧，运行的效率都很低，存在着设备不匹

配、管路损失大、系统泄漏、人为需求、不正确的使用和不适当的系统控制等问题。

通过系统评估分析：供气设备是否合理配置；是否正确使用压缩空气；是否建立泄漏检查及维护机制；供气管路布局是否合理；压缩机储能是否配置合理；供气压力设置是否合理；供气原则是否合理；空压机控制方法是否合理等系统的各个方面。通过采取恰当的措施可以节能 10%~50%，节能潜力显著。

很多企业只要改变一下运行方式或者对系统进行非常小的改动，在不投资或投资很小的情况下就能达到既提高供气可靠性又能节约空压机耗电的双重效果。

## 6.耗能生产机电设备

一般厂房好能机电设备主要有：变动负载类（如：锻压机、车床、铣床、磨床、冲床、挤压机、成形机、研磨机、造粒机、球磨机、筛选机、油泵、粉碎机、搅拌机、传送带、空压机、自动扶梯、切割机、污水处理用曝气机等）；风机水泵类（如：空调风机、中央空调水泵、循环水泵、冷却泵、干燥机、送风机、给水泵、鼓风机、引风机、恒压供水泵等）。机电机床设备电能浪费主要表现在以下几个方面：

① 电动机选型时，通常要考虑到加工最硬材质时的最重负载，并且均留有一定的余量。因此，在加工相对材质硬度低、体积小的物品时，“大马拉小车”的现象突出；

② 机械、机电、机床设备为周期性工作负载设备。加工件（进刀、锻压、挤出、成型等）时为加载运行，推出、待机或换件时空载运行，载不同的时段其负载时不同的。此类机电、机床设备的加载时间普遍小于轻载运行时间（一般，锻压机的加载/减载运行比例为 1/10 左右）；

③ 通常机电、机床设备为保证加载时所需要的转矩，只能工频运行，而不能根据负载量的变化做出响应，造成大量的电能浪费；

④ 电动机始终载全速状态下运行的另一个弊端是，由于电动机的铜损与电流的平方成正比，铁损与电压的平方成正比，较高的电压和电流，会早春那个车窗电动机的发热，缩短车床电动机的使用寿命。

## 7. 电动马达

电机是一种应用量大、使用范围广的高耗能动力设备。据统计，我国的总装机容量约为 4 亿千瓦，年耗电量约为 6000 亿千瓦时，约占工业用电的 70—80%。电机系统用电量约占全国用电量的 60%，其中风机、泵类、压缩机和空调制冷机的用电量分别占全国用电量的 10.4%、20.9%、9.4% 和 6%。我国以中小型电机为主，约占 80%，而中小型电机耗损的电量却占总损耗量的 90%。电机在我国的实际应用中，同国外相比差距很大，机组效率为 75%，比国外低 10%；系统运行效率为 30—40%，比国际先进水平低 20—30%。电机系统量大面广，节电潜力巨大，已被纳入国家“十一五”十大重点节能工程。

电机系统存在的主要问题是：电动机及被拖动设备效率低，电动机、风机、泵等设备陈旧落后，效率比国外先进水平低 2~5 个百分点；系统匹配不合理，“大马拉小车”现象严重，设备长期低负荷运行；系统调节方式落后，大部分风机、泵类采用机械节流方式调节，效率经调速方式约低 30%。

电机系统节能改造的主要措施有：更新淘汰低效电动机及高耗电设备；提高电机系统效率；对传统的传动控制装置和设备进行改造；优化电机系统的运行控制。

电机系统节能改造的重点领域是：

① 电力、用变频、永磁调速及计算机控制改造风机、水泵系统，重点是 20 万千瓦以上火力发电机组；

② 冶金：鼓风机、除尘风机、冷却水泵、加热炉风机、铸造除鳞水泵等设备的变频、永磁调速；

③ 有色：除尘系统自动化控制及风机调速；

④ 煤炭：矿井通风机、排水泵调速改造及计算机控制系统；

⑤ 石油、石化、化工：工艺系统流程泵变频调速及自动化控制；

⑥ 机电：研发制造节能型电机、电机系统及配套设备；

⑦ 轻工：注塑机、液压油泵的变频、永磁调速；

⑧ 其他：企业空调和通风、楼宇集中空调的电机系统改造等。

## 8.输电系统

输电系统是将发电机产生的电力通过主变压器输送给电网，并通过降压变压器输送给厂用设备。输电系统主要由主变压器、降压变压器及它们所属的冷却系统和分解开关组成。输电线路的能量损耗和变压器的能量损耗是输电系统好能的重要环节，不同的输电方式能量损耗也不尽相同。高压直流输电较交流输电节能效果显著。

## 2.3 典型企业厂房耗能系统实测

### 1、广东某装备制造企业不同耗能系统的耗能比例

项目	仓库	车间照明	研发部(空调)	制冷站	办公楼	污水站	生活区	生产	其他
比例/%	0.59	0.32	6.75	24.96	3.25	3.10	1.26	59.54	0.23

### 2、广东某钢铁企业不同耗能系统的耗能比例

#### A 厂用电情况

项目	空压站	变电站	行政楼	废水站	生产工序
比例/%	3.43	0.13	1.64	0.64	59.54

#### B 厂用电情况

项目	循环水系统	变电站	行政楼	废水站	生产工序
比例/%	3.43	0.13	1.64	0.64	94.16

#### C 厂用电情况

项目	动力及其他辅助生产	生产工序
比例/%	3	97

3、广东某造纸企业不同耗能系统的耗能比例

项目	其他辅助用电	生产工序
比例/%	21	79

## 第三篇 一般性厂房的节能措施与实例

### 3.1 厂房节能清洁生产方案总览表

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
<b>一、空调通风系统节能方案</b>							
1	综合行政楼空调系统节能自控改造	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 使用传统的中央空调控制系统, 没有采取相应的节能措施。</p> <p><b>改善后:</b> 通过在中央空调控制系统安装节能控制系统、对空调机组及冷却水泵采用变频控制改造。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 通过节能改造, 年节省电费15万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资为66万人民币, 投资回本期约4.4年。</p>		√
2	中央空调节能改造工程	汽车装备	节能措施	<p><b>改善前:</b> 中央空调系统采用人工操作的运行方式, 根据空调负载人工调节主机和水泵的停开数量, 调节方式粗放, 无法实时控制。中央空调在运行过程中主要存在“大流量小温差”和“大马拉小车”现象。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节电共约34.5万度, 收益合计22.5万人民币/年。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 中央空调改造包括制冷站内的多个系统改造, 投资费用合计208万元,</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<p><b>改善后:</b> (1) 自动调节取代人工设置操作, 通过模糊控制技术自动控制水泵和风量, 使中央空调系统处于趋近最佳工况的条件下运行, 实现精密调节避免过度能耗。</p> <p>(2) 自动控制取代人工切换操作, 通过自动控制自动切换主机的投入台数、水泵投入台数, 实现以自动控制取代粗糙切换。</p>	投资回本期约9年。		
3	纯水系统的浓水回收用于空调凉水塔	日用化工	循环再用	<p><b>改善前:</b> 方案实施前, 纯水系统产生的浓水直接达标排放, 没有采取回用措施。</p> <p><b>改善后:</b> 通过可行性分析和论证, 方案实施后将部分浓水引入空调系统凉水塔, 作为冷却水进行回收再利用, 有效节省水资源。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节省水费4.8万人民币, 年减排废水2.1万吨。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资40万人民币, 投资回本期约为9.5年。</p>		√
4	中央空调系统改造	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 方案实施前, 工厂的空调系统过于分散, 管理分散, 不便于集中控制。</p> <p><b>改善后:</b> 重新整合中央空调设备, 改造各区域的冷冻管和送风管, 实现生产、办公制冷相对集中的管理。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 方案实施后可以明显改善员工的工作环境, 提高工作效率。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资为240万元, 经济效益主要体现在提高员工的工作效率上, 同时改善了员工的工作环境。</p>		√



序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
5	控制室内空调更换	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b>控制室内已有的空调为两台制冷功率为19.2千瓦的大空调,耗电量大,噪声大。</p> <p><b>改善后:</b>把现有两台功率为19.2千瓦的大空调更换为功率4-6千瓦的小空调机(三台)。</p>	<p><b>节能的成效:</b>年节约用电87600千瓦时,以每度电0.5人民币计算,一年可节省43800人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b>方案总投资2万人民币,不到半年投资收回。</p>		√
6	箱式空调安装节电装置	电子材料	节能措施	<p><b>改善前:</b>空调温度开关被随意设置,空调长期满负荷运行。</p> <p><b>改善后:</b>现场使用箱式空调为普通温控控制,温度调节开关经常被随意设置过低,空调经常满负荷运转,安装空调节能装置可直接控制压缩机开停时间,可降低空调的使用频率,减少电力使用量。</p>	<p><b>节能的成效:</b>年节省电量约20万千瓦时,节省电费13万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b>项目总投资为18万人民币,回本期约1.4年。</p>		√
7	联合厂房屋面隔热涂料工程	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b>传统的方法是在屋面采用水冷降温或自然换风降低厂房温度。</p> <p><b>改善后:</b>通过在联合厂房屋面喷涂新型隔热涂料,加强对红外光的反射率,从而降低车间温度,节约空调耗能,同时降低屋</p>	<p><b>节能的成效:</b>年节省电费50万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b>项目总投资320万人民币,投资回本期为6.4年。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				面受到空气、酸雨的腐蚀，防止生锈。			
8	通风系统改善	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 通风系统的流量提高后，在最高的出风口检查达到3米/秒(m/s)。为了引进更多新鲜空气到车间，车间的空气流通量太大以至形成了浪费。</p> <p><b>改善后:</b> 将每个出口的排气量与车间内的空气质量连接，并比较风速与空气质量之间的联系以控制通风系统的流量。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 系统功率提高45.12千瓦，年节约23.6万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资31.5万人民币，投资回本期为20个月。</p>		√
<b>二、照明系统节能方案</b>							
9	安装节能灯	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 仓库、水处理设施、机房等公共部门采用金属卤灯。</p> <p><b>改善后:</b> 将一期仓库、水处理、机房等场所的金卤灯换为节能灯，降低能耗。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节省电费25.3万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资为13万人民币，年经济效益为25.3万人民币，投资回本期为0.5年。</p>		√
10	全厂实行绿色照明	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 全厂照明系统采用传统的照明灯。</p> <p><b>改善后:</b> 将全厂的照明灯统一更换为22W的节能灯。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节省电费203.94万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资121.6万人民币，投资回本期为0.6年。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
11	照明系统改善	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 车间原采用高压灯照明, 车间内生产过程中, 会产生大量的水蒸气和油性气体, 原有灯具无透明件无防护, 灯腔内部被水蒸气以及油性气体和空气中的铸造粉尘严重污染, 光源的反射率和光的有效利用率严重下降。其外壳采用普通铝板, 普通铝板反射率低, 无防腐处理, 易氧化易腐蚀。车间以地面为准实测照度为30-40 (lx), 照度不够会对其工作带来不便, 车间内的叉车不间断地进行物件运输, 照度不好会有一定的安全隐患。压铸机顶上的灯具据了解约每两个月需更换一次灯泡, 且亮度不是很好。</p> <p><b>改善后:</b> 选择NGC9810A高顶灯对车间照明系统加以改造, 达到节能、降低维护费用、提高照度。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节电38544千瓦时, 年节约维护费用7975人民币, 年收益约3.3万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资为6.97万人民币, 投资回本期为2.1年。</p>		√
12	安装智能电源开关	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 宿舍走道、楼道照明灯具常开, 篮球场上射灯在无人打球时也经常开着。</p> <p><b>改善后:</b> 在人员不常出入场所安装声控电源开关, 宿舍走道、楼道间的照明采用光</p>	<p><b>节能的成效:</b> ET仓库有照明灯管180支, 每支40瓦, 一天可以节约14.4度电; 宿舍照明费用能减少50%; 凌晨时关灯可节电30度/天; 篮球场上四个</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				感开关控制在亮度低时照明，亮度高时关闭。通过加强管理，当篮球场上射灯在无人打球时及时关闭。	射灯都功率都为1千瓦，按每天四小时算则年产生效益为 $4 \times 4 \times 300 \times 1 = 4800$ 人民币/年。  <b>投资额及回本期：</b> 项目总投资为1000人民币，年经济效益为0.48万人民币，投资回本期为3个月。		
13	采用绿色照明	所有	节能措施	<b>改善前：</b> 车间原有照明系统采用高压水银灯。 <b>改善后：</b> 通过对各分厂车间及道路的照明灯具由传统的250W高压水银灯更换成源光无极荧光灯，节约电量40%。	<b>节能的成效：</b> 减少电耗，节约能源，年节约用电112550千瓦时，节省电费6.87万人民币。 <b>投资额及回本期：</b> 项目总投资为21.7万人民币，投资回本期为3.2年。	√	
14	车间节电	所有	节能措施	<b>改善前：</b> 车间采用传统的灯管提供照明。 <b>改善后：</b> 车间房顶镶嵌透光板，利用自然光照明；车间照明灯具更换为节能灯。	<b>节能的成效：</b> 年节省电费9.6万人民币。 <b>投资额及回本期：</b> 项目总投资为38万人民币，投资回本期为4年。		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
15	车间节能	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 车间采用传统的灯管提供照明。</p> <p><b>改善后:</b> (1) 制作小型标示或颜色标示, 根据实际使用情况对所有开关加以区别。如: 使用“常开”“常关”“用时开”等文字标示, 或用红色、绿色、黄色等颜色标示进行区分。(2) 对工厂内还在使用400W高压水银灯区域进行改造(喷漆、染色等), 换为节能型T5日光灯管; 对已改造或区域已加装日光灯照明的区域, 拆除高压水银灯。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 至少可节约照明用电10%, 每月可节约用电5万度以上。</p>		√
16	车间照明系统改善	所有	节能措施	<p><b>改善前:</b> 车间采用传统的灯管照明, 开启数量过多, 多余的光源浪费掉。</p> <p><b>改善后:</b> 通过减少照明灯管的数量, 将传统的照明灯管改成节能灯。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节省电费27.3万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资12.2万人民币, 投资回本期为0.5年。</p>	√	
<b>三、供热、蒸气系统节能方案</b>							
17	烟气热能回收工程	轻工	节能措施	<p><b>改善前:</b> 锅炉烟气脱硫除尘后直接外排。</p> <p><b>改善后:</b> 将超导节能装置安装在设备锅炉的排烟出口端。该装置由容器、超导椭圆</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节约油量235.6吨, 收益折合77.7万人民币。同时减少了CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排</p>	√	

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
						(a)	(b)
				形翅片热管、挡板、烟气通道、进出水口、排污及溢流口等组成；容器分为上、下两层，中间用挡板隔开，上层是水或其他介质，下层是排烟通道，烟气在下层通道中流动；超导异形热管的30%在上层，70%在下层，下层部分吸收烟气中的热能，迅速传到上层，上层的水（冷介质）吸收热管传来的热量而升温。（2）采用烟气余热回收设备后，进入脱硫设备的的烟气温度由230℃降至100℃。烟气温度降低使烟气中的酸雾容易被喷淋水捕捉吸收，提高了脱硫效果。另外，烟气与锅炉补充水进行热交换后，提高了锅炉进水温度，减少了锅炉补水含氧量和锅炉点火次数，达到节约燃油、延长锅炉使用寿命的目的。	放量，保护大气环境。  <b>投资额及回本期：</b> 本项目投资99万人民币，投运一年半内可收回成本。		
18	蒸气热能回收再利用	食品	循环再用	<b>改善前：</b> 公司糖化车间生产过程中需要使用蒸气加热，煮沸后的二次蒸气（约200吨/日）排放大气中，造成能源浪费与环境污染。  <b>改善后：</b> 在原有的煮沸系统增加常压二次蒸气回收系统，将麦汁在常压煮沸中产生	<b>节能的成效：</b> 二次蒸气回收系统能成功将煮沸锅热能进行回收并用于前道工序的麦汁预热，减少煮沸过程蒸气使用量；真空蒸发系统能有效去除麦汁中的DMS，去除率超过30%；加热麦汁由实施前的		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<p>的二次蒸气通过冷凝器的热交换，将能量储存于能量储存罐的水中，再将此高温水通过麦汁预热器将麦汁预热，然后使用原有的蒸气加热器将麦汁加热至沸腾状态，达到节省蒸气消耗、缩短煮沸时间、减少加热器结垢的目的。</p>	<p>95℃降低至85℃，减少麦汁冷却时的冰水使用量；同时，经真空系统冷却产生2%二次蒸气，全部回收用于升温加热生产用水，节约加热生产用水的蒸气消耗。根据测算，该项目的实施每年能节省约6万吨蒸气，节约电量500万千瓦时，每年可产生经济效益1409.25万人民币，经济效益显著。该项目节约的蒸气与电可减少烟尘与二氧化硫排放量分别为890.05吨、232.17吨。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资1100万人民币，一年内可回本。</p>		
19	蒸气热能回收再利用	食品	循环再用	<p><b>改善前：</b>锅炉通过连续排污扩容器排出锅炉气包，其为具有较高热值的气水混合物，一部分蒸气通过除氧器加热凝结水，另一部分是直接排进地沟，造成资源浪</p>	<p><b>节能的成效：</b>锅炉连排废热蒸气制冷改造工程采用的溴化锂制冷机组的驱动热源是低品位的蒸气或热水，与压缩式电空调相比，减少了CFC及</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<p>费。</p> <p><b>改善后：</b>在锅炉连排处装一台SXZ6-174DH2或2台SXZ6-93DH2型溴化锂制冷机组；加装冷水管道保温敷设至用冷地点并安装末端设备。利用锅炉连排废热进行制冷，使总公司、电厂办公楼、电厂控制室、饭堂实现集中供冷，降低运行成本和维护费用；同时，将冷源作为一项新的产品，向工业区内其他厂家供冷。</p>	<p>HCFC的使用，有利于保护环境。该方案实施后，每年可节电208万千瓦时，相当于从源头上减少了21.5吨二氧化硫、268吨烟尘的产生。按脱硫率80%、除尘率99.8%计算，年减排二氧化硫4.3吨、烟尘0.54吨，环境效益显著。该厂通过收取空调费，加上年节电量，年收益为92万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资1100万人民币，投资回收期为3.5年。</p>		
20	升高14#楼室外蒸气主管	日用化工	循环再用	<p><b>改善前：</b>14楼蒸气由9#楼外南面蒸气主管经地沟一直接至14楼南面地沟，再进入14楼机房的。由于靠近14#楼南面的地沟较低，且蒸气管之前被安装在管沟的底部大雨时，管沟积水，蒸气管就浸在水里，造成蒸气损失、压力下降等问题。</p> <p><b>改善后：</b>将外蒸气主管升高，避免大雨时</p>	<p><b>节能的成效：</b>年节省蒸气约200吨。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资10万人民币，回本期约3年。</p>		√



序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				浸水而造成蒸气热能损失。实施内容包括开挖出旧管沟、将旧管沟加高0.5m、新增两个管沟井及更新一处原管沟井盖、重新安装新蒸气管。			
21	蒸气冷凝水余热回用	食品	循环再用	<p><b>改善前:</b> 生产过程中, 蒸气(183℃)经过热交换后变成蒸气冷凝水(95℃), 全厂可收集的冷凝水量为70~80吨/日, 这部分冷凝水收集后, 经冷却排放, 未加以利用, 造成能源和水资源的巨大浪费。</p> <p><b>改善后:</b> 蒸气冷凝水回收利用改造方案: (1) 冷凝水回收于储罐中; (2) 自来水与蒸气换热并由温控阀控制, 获得50℃左右的理想生产及生活用热水; (3) 增加一个热水储罐, 确保水温水压稳定和使用安全。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节省蒸气约2318吨, 年收益41万人民币/年。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资44万人民币, 回本期约1年。</p>	√	
22	蒸气节能技术改造工程	制药	技术改造	<p><b>改善前:</b> 在生产高峰期, 蒸气供应质量得不到保证, 出现了部分蒸气管道的蒸气压力过低情况, 造成有些蒸气设备不能正常运行。</p> <p><b>改善后:</b> (1) 将主蒸气管线上的园盘式</p>	<p><b>节能的成效:</b> 该方案的实施解决了车间供气量不足及蒸气压力不稳定的问题, 为企业的产品质量提供了基础保障。年节约蒸气600吨左右, 年节约费用超过80万人民币。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				疏水阀全部更换成大排量的热动力式蒸气疏水阀，使主蒸气管线上的冷凝水能够及时排出。（2）现逐步将存在泄露的疏水阀更换为高效的浮球式疏水阀，同时取消蒸气疏水旁路系统，杜绝蒸气旁路泄漏及人为操作失误。（3）车间员工洗澡用的热水器为旧式的容积式热水器改成高效快速热水器。	<b>投资额及回本期：</b> 该方案总投资60万人民币，回本期约10个月。		
23	蒸气冷凝水回用工程	制药	循环再用	<p><b>改善前：</b>公司用气部门主要是三个生产车间和洗澡房，所有的冷凝水都直接排放，造成浪费。</p> <p><b>改善后：</b>（1）A车间四楼的冷凝水管通过三楼的夹层引入管井，并在二楼的蒸气总管处引出，与丸剂车间的蒸气总管并行送回锅炉，整个回用管路采用自流的形式，不需要动力输送。二楼和三楼的组合式空气机组的蒸气冷凝水通过开挖路面，将回用水管连接到提取车间东面的冷凝水系统进行回收。（2）B车间首层和二层的冷凝水通过自流的形式进入MFP14冷凝水回收泵组合装置，冷凝水管沿地面铺设，出</p>	<p><b>节能的成效：</b>以平均每天回用40吨80℃的蒸气冷凝水计，年节约柴油71.8吨，减少101万立方米废气产生，减排烟尘37公斤/年、二氧化硫218公斤/年、氮氧化物214公斤/年。每年可节约燃油费37万人民币，全年可节省水费和排污费约3万人民币，合计年净收益40万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资98万人民币，回本期约2.5年。</p>	√	

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				水管与提取车间新蒸气管并行，并用冷凝水回收泵送回锅炉。（3）新锅炉后面首先放置一个储罐（3立方米），各个车间的冷凝水全部回收到这个储罐中，经过水处理检验合格后，用泵送入除氧罐中，供锅炉使用。			
24	纯低温余热发电工程	水泥	节能措施	<p><b>改善前：</b>水泥生产线，其烧成系统采用窑外分解工艺，在热耗、电耗均较低，但仍排放出大量的中、低温废气。排入大气的烟气热量约占水泥熟料烧成系统总热耗量的30%左右，进一步利用这部分中、低品位的余热是节约能源、减少温室气体排放的关键。</p> <p><b>改善后：</b>实施纯低温余热发电改造，增设余热发电系统，将烟气潜热转化为电能。</p>	<p><b>节能的成效：</b>降低了进入水泥生产线窑尾、窑头除尘设备的烟气温度和烟气含尘浓度，提高了除尘设施的效果，有效减轻了环境热污染，年发电量达到<math>4100 \times 10^4</math>千瓦时，收益达2580万人民币/年。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资5400万人民币，回本期约2.5年。</p>		√
25	等离子稳燃系统改造	电厂	技术改造	<p><b>改善前：</b>锅炉燃油消耗量大。</p> <p><b>改善后：</b>在锅炉点初期，用助燃油将烟温提高到200℃后，可启动制粉系统和等离子系统运行，然后可全部中断助燃油运</p>	<p><b>节能的成效：</b>节省燃油320吨/年，年收益160万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资200万人民币，回本期约15个月。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				行，直接用煤粉稳燃。			
26	采用弯管式流量计代替主蒸气管道孔板流量计技改	电厂	技术改造	<p><b>改善前:</b>主蒸气管道设置的孔板流量计不合理，造成蒸气管道上的压力损失0.1MPa。</p> <p><b>改善后:</b>利用蒸气管道上现有的弯头安装新型弯管流量计，代替现有孔板式流量计，减少蒸气管道上的压力损失0.1MPa，从而在锅炉工况不变的情况下提高气轮机进气压力0.1MPa，使气轮机进气压力提升至3.5MPa，根据12MKW气轮机负荷特性曲线，满负荷的情况下进气压力由3.4MPa提升至3.5MPa，负荷增加200千瓦时，发电气耗下降0.1公斤/千瓦·h。从而达到节能降耗目的。</p>	<p><b>节能的成效:</b>三台发电机组每年可增加发电量420万千瓦时，减少燃煤量4205吨，减少SO<sub>2</sub>排放21.5吨，每年增加收益210万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b>该方案总投资24万人民币，回本期约1.5个月。</p>		√
27	锅炉省煤器更新改造	电厂	技术改造	<p><b>改善前:</b>由于锅炉省煤器是传统的钢管式省煤器，传热面积小，结构不合理，易磨损，寿命短；易堵灰，常使锅炉产生正压，增加排烟机能耗，对锅炉安全稳定运行亦造成诸多不利因素。虽然加装了防磨罩或喷涂防磨涂料，可轻度减轻磨损，但降低</p>	<p><b>节能的成效:</b>年节约原煤4212吨，年减少二氧化硫排放量21.6吨，年节约费用211万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b>该方案总投资60万人民币，回本期约4个</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<p>传热速率，也不能解决积灰堵塞问题。</p> <p><b>改善后：</b>采用膜式壁省煤器代替现用钢管式省煤器，进行技术改造。</p>	月。		
28	锅炉制粉系统管段更换保温	电厂	节能措施	<p><b>改善前：</b>由制粉系统管段保温层脱落严重，热能散失严重。</p> <p><b>改善后：</b>重新更换保温层，减少能源散失。</p>	<p><b>节能的成效：</b>减少热损失，提高锅炉效率。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资2.5万人民币。</p>		√
29	锅炉制粉系统管段更换保温	木材加工	节能措施	<p><b>改善前：</b>由于煤炭资源日益紧张，其价格的提高增加了企业的生产成本。</p> <p><b>改善后：</b>改造锅炉，增加风机和螺旋等，将生产中产生的多余的砂光粉输入炉膛，使用螺旋风机将粉尘输入炉膛，以提高炉膛温度，保证干燥时足够的热量。</p>	<p><b>节能的成效：</b>提高炉膛的温度，从而大大提高了导热油的温度，加快了木纤维的干燥速度，年节约木柴360吨，年收益12.6万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>该方案总投资30万人民币，回本期2.5年。</p>		√
30	冷凝水回收利用	轻工	循环再用	<p><b>改善前：</b>厂区内有三台锅炉，其中两台产气量为6吨/小时、一台产气量8吨/小时，蒸气管道冷凝水冷却后直接排放，造成水资源和热能浪费。</p>	<p><b>节能的成效：</b>该工程解决了高温冷凝水、二次气对水泵的气蚀破坏难题，确保冷凝水、二次气全部闭式回收。年节水3万吨，同时节约了燃油耗用</p>	√	

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<p><b>改善后:</b> 采用高低压并网技术对间接加热设备的冷凝水实施闭式回收, 并将回收到的冷凝水打入新装的锅炉低位热力除氧器中, 冷凝水经除氧后作为锅炉补水。该方案具有以下优势: ① 解决高温凝水、二次气对水泵的气蚀破坏难题, 确保冷凝水、二次气水全部闭式回收; ② 使用低位热力除氧器回收高品质凝水, 解决水质污染, 管道腐蚀等难题。③ 将锅炉补给水温度从40℃提高到104℃, 节约蒸气消耗。④ 解决高温凝水回收和软水补给与锅炉用水的指令间矛盾, 延长锅炉使用寿命。</p>	<p>量, 减少了SO<sub>2</sub>排放量。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 项目总投资28.1万人民币, 约4年内收回投资成本。</p>		
<b>四、供电系统节能方案</b>							
31	发电机组冷却水泵供电方式改进	电厂	技术改造	加强供电质量管理, 保证上网电力质量参数。	<p><b>节能的成效:</b> 保证电力质量, 确保经济效益。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案为无费方案。</p>	√	
32	升压站安装数字报警仪	电厂	技术改造	<b>改善前:</b> 升压站及6、7#炉蓄电池组无报	<b>节能的成效:</b> 保证供电安全和		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<p>警装置，不利于电压的监控。</p> <p><b>改善后：</b> 分别对升压站及6、7#炉蓄电池组的安装数字报警仪。加装数字报警仪后，将直流电压钳在210~240之间，若超出此范围则进行声、光报警，而且电压值是数字直读，精度高，值班人员可以及时发现，并且较容易作出调整。</p>	<p>质量。</p> <p><b>投资额及回本期：</b> 该方案投资8500人民币。</p>		
33	发电机组冷却水泵供电方式改进	电厂	技术改造	<p><b>改善前：</b> 原有4#母线418#、419#两线路（6千伏特）供冷却水泵房11台马达用电，这就造成当水泵房设备甚至其实分路设备故障影响到#4母线跳闸或电压降低时，全部水泵马达跳闸停电，造成发电机组失去冷却水紧急停机。</p> <p><b>改善后：</b> 将冷却水泵房其中一路419#迁到5#母线524#处，即由4#、5#母线分别独立供泵房用电，再把水泵马达按负荷平均分配到两路母线上。当设备发生故障造成4#或5#其中一路母线失电或电压降低时，冷却水泵仍有一半工作，从而不会直接威胁到发电机组的安全运行。</p>	<p><b>节能的成效：</b> 保证气轮机发电机组安全和稳定生产运行。</p> <p><b>投资额及回本期：</b> 该方案总投资1.5万人民币。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
<b>五、压缩空气系统节能方案</b>							
34	更换车间压缩气接驳口漏气部件	轻工	技术改造	<p><b>改善前:</b> 车间机器压缩气接驳口和机器所配的气管有漏气现象, 有些还比较严重。</p> <p><b>改善后:</b> 检查和更换漏气部件。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 可节约7800m<sup>3</sup>压缩空气。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 投资额1000人民币, 回本期约1个月。</p>	√	
35	车间压缩空气管路改良	电力、汽车	技术改造	<p><b>改善前:</b> 旧有管路由于设计缺陷和使用时间较长, 泄漏点较多且维修困难, 造成压缩机长时间运行。</p> <p><b>改善后:</b> 重新设计和安装新管路, 减少压缩机运行时间和工作负荷检查和更换漏气部件。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节约用电约10950千瓦时, 节约电费5.6万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 投资额5000人民币, 回本期约11个月。</p>	√	
36	空压机技术改造工程	轻工	技术改造	<p><b>改善前:</b> 已有的三台LGD-20/8-X空压机无任何节能设施, 效率低于50%, 耗电量。</p> <p><b>改善后:</b> 对3台的进行变频及系统改造, 将效率提高到67%。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节电14.4万千瓦时。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 投资额40万人民币, 回本期为四年半。</p>	√	
37	空压机装控制系统	化工、轻工	技术改造	<p><b>改善前:</b> 已有的两台ZT90空压机, 由人工控制, 无法根据车间情况及时进行调整机</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节省电能约116438千瓦时, 年节省电费约8.5万人民币。同时, 平衡空</p>	√	



序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				组，造成很大的电能浪费。 <b>改善后：</b> 加装ZS8控制器，根据车间情况及时调整开关机组，以降低空压机加减载压力差，减少空压机电机开关、加减载次数，达到节能效果。	压机运行时间，还可降低维修成本。 <b>投资额及回本期：</b> 投资额20万人民币，回本期约28个月。		
<b>六、耗能生产机电设备节能方案</b>							
38	加热器优化	塑料	技术改造	<b>改善前：</b> 挤出机的加热系统原感温温差为 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ 。 <b>改善后：</b> 将挤出机的加热系统原感温温差改为 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，改善加热效率。	<b>节能的成效：</b> 年节省电耗28.2万千瓦时，每年节省电费14.7万人民币。 <b>投资额及回本期：</b> 该方案总投资15万人民币，回本期约1年。		√
39	可控硅整流器改良为开关电源	电子、电镀	技术改造	<b>改善前：</b> 两条电镀线的整流器为早期的可控硅整流器，可控硅整流器的输出偏差较大、电流有效率较低，影响产品质量和生产成本。 <b>改善后：</b> 使用一种更精确、更稳定的整流器(开关电源整流器)替代可控硅整流器，提高生产品质，降低生产成本。	<b>节能的成效：</b> 可提高产品质量，并可节省铜球的消耗量，节约用电，每年的经济效益达41.89万人民币。 <b>投资额及回本期：</b> 该方案总投资23万人民币，回本期约8个月。		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
40	染色设备(染缸)保温	纺织印染	节能措施	<p><b>改善前:</b> 车间已在使用的20台染色设备(染缸)染布过程中需大量热水,而该设备由于没有保温设施,热水的热量部分经容器壁散发到大气中,单位面积布匹的能源消耗随之增加。</p> <p><b>改善后:</b> 采用高压无气喷涂设备将LEADER工业隔热涂料喷涂于染缸外表面,形成3mm厚度的隔热层,外加一层防水墙面漆(本项目选用DUTCH BOY墙面漆),从而降低染缸的热量散失,达到节能降耗的目的。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 全年节约蒸气量为16800吨,年节约费用约234万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资90万人民币,回本期约5个月。</p>		√
41	注塑机电热系统节能改造	塑料	节能措施	<p><b>改善前:</b> 注塑机电热系统进行改造前的情况。</p> <p><b>改善后:</b> 利用高效节能塑料加工机械加热圈对注塑机电热系统进行改造。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 节能率为30%,每天节电1000千瓦时,年收益105万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资44万人民币,回本期约5.5个月。</p>		√
42	粉尘系统修整	塑料	节能措施	<p><b>改善前:</b> 粉尘收集管道里的粉尘堵塞,造成除尘效率低。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节电11.5万千瓦时,年收益6万人民币。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<b>改善后:</b> 定期清理, 提高收集效率20%。	<b>投资额及回本期:</b> 该方案为无费方案。		
43	生产线滚道改造	机械、汽车	节能措施	<p><b>改善前:</b> 滚道改造前, 滚道有一前一后两光电开关控制, 由于滚道短且厂家设计程序的不合理(此滚道停则OP80上料前段滚道也停), 把滚道前开关直接用反光镜挡住, 相当于取消其作用, 使滚道不停地转动, 浪费了电能。</p> <p><b>改善后:</b> 通过改动PLC程序和后开关位置, 使滚道只有后开关控制, 当有工件挡住时滚道停止, 且修改程序不合理地方, 使OP80上料滚道与其停止的直接关系取消, 改由另一开关控制。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节电4500千瓦时。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资1000人民币, 5个月可收回成本。</p>		√
44	轧延机增设静止无功补偿装置	钢铁	技术改造	<p><b>改善前:</b> 轧延机生产时冲击较大, 对电网电能质量存在影响; 同时造成功率因数较低, 导致供电母线上损耗较大, 以及影响公司电量计费侧功率因数不达标而被供电局罚款。</p> <p><b>改善后:</b> 采用TCR+FC组合方式, 消除钢卷轧制过程中产生的谐波, 抑制电压波动,</p>	<p><b>能的成效:</b> 改善电能质量, 减少罚款。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资80万人民币。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				提高功率因数，改善电能质量。		(a)	(b)
<b>七、电动马达节能方案</b>							
45	电机增加变频调速	机械、汽车	节能措施	<p><b>改善前：</b>(1) 在制造部机加工现场的大型液体泵，如清洗机的大流量清洗泵，缸盖自动压床的液压泵等，这些泵日常都是额定功率运行，水泵流量的设计为最大流量，压力的调控方式只能通过控制阀门的大小、电机的启停等方法。(2) 电气控制采用直接或Y-△启动，不能改变水泵的转速，无法具有软启动的功能，机械冲击大，传动系统寿命短，震动及噪声大，功率因数较低等是其主要的问题。</p> <p><b>改善后：</b>通过加装变频器及电柜，并对线路实施改造。实现电动机的软停、软起，避免了启动时的电压冲击，减少电动机故障率。还可延长使用寿命，降低了对电网的容量要求。</p>	<p><b>节能的成效：</b>年能节省电能641366千瓦时，以平均用电成本0.65元计算，一年的节电回报就可达到41.7万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>总投资36.7万人民币，不到一年即可回本。</p>		√
46	加热炉南侧高压风机马达改装变频	钢铁	节能措施	<p><b>改善前：</b>加热炉南侧高压风机使用定速马达进行驱动，当加热炉在非满负荷运行时，该马达仍以额定转速运行，造成电能</p>	<p><b>节能的成效：</b>每天节电2937千瓦时。</p> <p><b>投资额及回本期：</b>总投资3万</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
	器控制			浪费。 <b>改善后：</b> 使用变频器进行控制，当加热炉在非满负荷时，变频器可以控制马达低速运行，节省电力。	人民币，回本期半个月。		
47	粗轧除尘系统马达改装变频器控制	钢铁	节能措施	<b>改善前：</b> 粗轧除尘系统风机使用定速马达进行驱动，当钢坯未在粗轧机轧延时，马达转速无法下降，造成电力浪费。 <b>改善后：</b> 用变频器进行控制，当钢坯不在粗轧机时，变频器可以控制马达低速运转，节省电力。	<b>节能的成效：</b> 每天节电1410千瓦时。 <b>投资额及回本期：</b> 总投资3万人民币，回本期约1个月。		√
48	冷却水泵增设(VFD)变频系统	塑料	节能措施	<b>改善前：</b> 在不同的天气情况和工作条件下，热交换器的需求量是不断变化的。 <b>改善后：</b> 增设VFD变频系统，可使冷却水泵根据合适的需求来运作而不是永远满负荷的工作。同时，用浮球控制水池的放水量保持水量的平衡。	<b>节能的成效：</b> 系统功率提高24千瓦，每年节约12.5万人民币。 <b>投资额及回本期：</b> 总投资10.5万人民币，回本期约11个月。		√
49	水泵改装压力表量程表	电厂	技术改造	<b>改善前：</b> 将河边吸水泵压力表量程由0~0.25MPa改为0~0.1MPa。该压力表日常操作的变化为0.032~0.035MPa，指针变化	<b>节能的成效：</b> 有效控制供水量，年节约水量18250吨，年		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				甚微。 <b>改善后:</b> 改用小量程计量表, 使指针指示范围加大, 方便操作者对河边吸水泵的给水控制。	节约运行费用8500人民币。 <b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资1700人民币, 回本期约3个月。		
50	更换一台排渣泵	电厂	技术改造	<b>改善前:</b> 排渣泵使用年久, 能耗高属淘汰产品。 <b>改善后:</b> 更换新型节能型水泵, 达到节能效果. 减少维修费用, 提高灰水泵送效率。	<b>节能的成效:</b> 年节约电25万千瓦时, 节约费用13万人民币。 <b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资8万人民币, 回本期约8个月。		√
51	风机变频改造	造纸、木材加工	节能措施	<b>改善前:</b> 已有的9台送(引)风机大多采用挡板调节, 在实际运行时, 由于采用挡板调节, 大部分的能量都被消耗在挡板上了, 且挡板的开度越小则耗能就更多。 <b>改善后:</b> 采用高压变频技术对已有的9台风机进行节能改造, 原系统10千瓦高压开关柜至电机, 电机与风机直接连接, 通过风门挡板的开度来调节风量。各风机进行变频改造后, 电气系统也要进行相应的改装, 可根据需要改为手动控制或自动控	<b>节能的成效:</b> 年节电653.1万千瓦时, 按当地0.5人民币/度电价和全年7000小时运行时间计算, 每年将节约资金人民币326.55万人民币。 <b>投资额及回本期:</b> 该方案总投资872万人民币, 投资回收期约2.67年。	√	

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				制。			
52	柴油机冷却塔风机运行方式优化	钢铁	技术改造	<p><b>改善前:</b> 冷却塔风机是按夏季冷却要求配置的,但在秋冬季使用与实际需求不匹配,存在“大马拉小车”现象。</p> <p><b>改善后:</b> 通过严格监测冷却水温度,适时调整风机投入的台数及转速,在秋冬季减少风机功率,节约用电。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节约用电396000千瓦时,每年可节约电费24.156万人民币。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案为无费方案。</p>		√
53	直接水立式泵浦更改润滑油控制模式	钢铁	技术改造	<p><b>改善前:</b> 原设定的模式为直接水立式泵浦,其与产线生产不匹配。</p> <p><b>改善后:</b> 更改为润滑油控制模式,由一开始的流速3.53立方米改为2立方米。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 18台直立式泵浦每小时节水27.54m<sup>3</sup>,每天节水548m<sup>3</sup>。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案为无费方案。</p>		√
54	冷却塔风机控制温度工程	钢铁	技术改造	<p><b>改善前:</b> 原风机起动温度设定为30℃,在此设定之下,三台风机均为高速运转;高速运转时风机功率为90千瓦,而低速运转时为45千瓦。</p> <p><b>改善后:</b> 更改冷却塔风机控制温度,将起动温度由30℃更改为32℃,在此设定之下,风机也由三台高速变为1台高速2台低速运行。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 年节电1650千瓦时。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 该方案为无费方案。</p>		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
55	机组调速马达的优化	钢铁	技术改造	<p><b>改善前:</b> BC分厂使用的进口调速马达故障率高, 价格昂贵。电机与齿轮箱配套使用, 故障时必须整体更换。</p> <p><b>改善后:</b> 选用微型电机经加工后配套原调速电机的齿轮箱使用, 使得电机故障时只需更换微型电机。</p>	<p><b>节能的成效:</b> 每年节省7万人民币维护费用。</p> <p><b>投资额及回本期:</b> 总投资5000人民币, 回本期约1个月。</p>		√
<b>八、输电系统</b>							
56	低压回路节电改造工程	食品	节能措施	<p><b>改善前:</b> 随着现代化工业设备的普及, 电力电子装置的应用越来越广泛, 其非线性、冲击性和不平衡用电特性, 给电网注入了大量的谐波和瞬流。</p> <p><b>改善后:</b> 对变电站低压回路进行节电改造, 每个回路均采用3级布控 (变电站负荷开关出线+现场配电柜总开+具体机台), 配置高效节电器 (Topspark-G5) 和系统保护节电器 (Surglimiter), 以消除电网中的瞬流。对末端电机加装电机节电器, 根据负荷变化情况, 改变电机的实际消耗功率, 使电机在转速不变的情况下降</p>	<p><b>节能的成效:</b> 通过对节电改造的低压回路进行现场的在线测量, 利用专业测试仪FLUKE 43B及日置3286钳形功率仪, 对比节电器投入前/投入后的电流、电压波形、平均电耗等参数, 得出节电率。节电率基本保持在5%~7%之间, 13个回路的总负荷约为6500 千瓦 (500千瓦/回路), 每月节约电费9.36万人民币。节电器的安装, 除了带来良好的节电效果外, 还显著改善了低压回路</p>		√



序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				低电能消耗。对研发中心、信息中心采用有源滤波节电保护设备，对精密仪器设备进行节电保护。	的谐波污染（降低了约40%的谐波污染）。  <b>投资额及回本期：</b> 该方案总投资540万人民币，回本期约5年。		
57	配电房功率改善	塑料	技术改造	<b>改善前：</b> 配电房电机功率因数过低。 <b>改善后：</b> 配电房电机增加电容补偿，增加了175Kvar(?)，功率因数从0.85提升到0.92，减少了无功功率。	<b>节能的成效：</b> 年节省电力57.5万千瓦时，每年节省电费30万人民币。 <b>投资额及回本期：</b> 该方案总投资10.5万人民币，回本期约4个月。		√
<b>九、耗能系统管理方案</b>							
58	完善岗位操作规程	所有	节能措施	<b>改善前：</b> 设备启停、运行等的操作不规范。 <b>改善后：</b> 制定完善的岗位操作规程，加强员工的培训，提高员工的操作业务素质，挖掘来自员工的节能潜力。	<b>投资额及回本期：</b> 该方案为无费方案。	√	
59	完善考核定额制度	所有	节能措施	<b>改善前：</b> 定额考核不细化、设备维护、润滑不到位等。	<b>投资额及回本期：</b> 该方案为无费方案。		√

序号	方案名称	适用行业	方案归类	清洁生产方案简介	方案成效	厂家采用情况	
						(a) 广泛采用	(b) 已被采用
				<b>改善后:</b> 制定完善的考核制度, 加强设备维护, 提高设备维修质量, 挖掘节电潜力。			
60	热轧空压站更改启动模式工程	钢铁	节能措施	<b>改善前:</b> 采用基本模式启动空压机, 运转时电流值基本不变。 <b>改善后:</b> 更改空压机启动模式, 由“基本模式”更改为“进气节流模式”, 更改后电流由120安培降至110安培。	<b>节能的成效:</b> 年节电1000千瓦时。 <b>投资额及回本期:</b> 该方案为无费方案。		√

## 3.2 一般性厂房不同耗能系统的节能方案

针对珠三角各行业的生产厂家如：①电子、信息技术及通讯产品行业；②制衣、成衣及鞋履行业；③塑料成形加工行业；④金属电镀及加工行业；⑤印刷及包装行业；⑥化学制品行业；⑦家具制品行业；⑧食品及饮品制造行业；⑨非金属矿产制品行业；⑩造纸及纸品制造行业等。根据各行业在厂房节能方面普遍存在的问题及节能的潜力，通过实施一系列的节能改造方案可以有效降低厂房的能耗，节省企业的生产成本。

节能方案分为以下几类：1、空调通风系统；2、照明系统；3、供热、蒸气系统；4、供电系统；5、压缩空气系统；6、耗能生产机电设备；7、电动马达；8、输电系统。下面按照节能方案的类型从以下八个方面介绍相关的节能方案，其中绝大部分方案以实际应用，供各行业的相关企业借鉴和参考。以下「可行性的分析」环节，★的数目越多，代表其可行性越高，3个★为最高数目。

### 3.2.1 空调通风系统

#### 方案 1

生产工序：综合行政楼空调系统

适用的行业：所有行业

方案名称：空调机组及冷却水泵采用变频控制改造

方案归类：节能措施

改善前：使用传统的中央空调控制系统，没有采取相应的节能措施。

改善后：通过在中央空调控制系统安装节能控制系统、对空调机组及冷却水泵采用变频控制改造。

节能的成效：通过节能改造，年节省电费 15 万人民币。

方案实施的注意事项：方案实施前需要对空调系统进行综合评估，包括年用电量，

空调机组运行工况等，综合分析系统的节能潜力，然后采取相应的改造方案。

**投资额及回本期：**项目总投资为 66 万人民币，投资回本期约 4.4 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某汽车公司、广州某钢铁公司

**可行性的分析：**

技术：★★★                      经济：★★                      环境：★★★

## **方案 2**

**生产工序：**中央空调系统（含多个制冷站系统）

**适用的行业：**汽车装备

**方案名称：**中央空调整能改造工程

**方案归类：**节能措施

**改善前：**中央空调系统采用人工操作的运行方式，根据空调负载人工调节主机和水泵的停开数量，调节方式粗放，无法实时控制。中央空调在运行过程中主要存在“大流量小温差”和“大马拉小车”现象。

**改善后：**(1) 自动调节取代人工设置操作，通过模糊控制技术自动控制水泵和风量，使中央空调系统处于趋近最佳工况的条件下运行，实现精密调节避免过度能耗。(2) 自动控制取代人工切换操作，通过自动控制自动切换主机的投入台数、水泵投入台数，实现以自动控制取代粗糙切换。

**节能的成效：**年节电共约 34.5 万度，收益合计 22.5 万人民币/年。

**方案实施的注意事项：**方案实施前应该对系统进行综合的评估，计算系统的节能潜力。

**投资额及回本期：**中央空调改造包括制冷站内的多个系统改造，投资费用合计 208 万人民币，投资回本期约 9 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某汽车装备公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★

环境：★★★

**方案 3**

**生产工序：**空调系统凉水塔

**适用的行业：**日用化工

**方案名称：**纯水系统的浓水回收用于空调凉水塔

**方案归类：**循环再用

**改善前：**方案实施前，纯水系统产生的浓水直接达标排放，没有采取回用措施。

**改善后：**通过可行性分析和论证，方案实施后将部分浓水引入空调系统凉水塔，作为冷却水进行回收再利用，有效节省水资源。

**节能的成效：**年节省水费 4.8 万人民币，年减排废水 2.1 万吨。

**方案实施的注意事项：**方案实施前应该对处理水的水质进行分析评估，确保达到冷却水回用的要求。

**投资额及回本期：**项目总投资 40 万人民币，投资回本期约为 9.5 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用

部份厂家采用

有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某日用品公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★

环境：★★★

**方案 4**

**生产工序：**空调系统

**适用的行业：**所有行业

**方案名称：**中央空调系统改造

**方案归类：**节能措施

**改善前：**方案实施前，工厂的空调系统过于分散，管理分散，不便于集中控制。

**改善后：**重新整合中央空调设备，改造各区域的冷冻管和送风管，实现生产、办公制冷相对集中的管理。

**节能的成效：**方案实施后可以明显改善员工的工作环境，提高工作效率。

**方案实施的注意事项：**该方案实施前要协调全厂的改扩建工作和现有的车间空调通风环境，对通风系统进行优化。

**投资额及回本期：**项目总投资为 240 万人民币，经济效益主要体现在提高员工的工作效率上，同时改善了员工的工作环境。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用  部份厂家采用  有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某汽车零部件配套公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★

环境：★★★

## **方案 5**

**生产工序：**车间控制室

**适用的行业：**所有行业

**方案名称：**控制室内空调更换（大空调换小空调）

**方案归类：**节能措施

**改善前：**控制室内已有的空调为两台制冷功率为 19.2 千瓦的大空调，耗电量大，噪声大。

**改善后：**把现有两台功率为 19.2 千瓦的大空调更换为功率 4-6 千瓦的小空调机

(三台)。

**节能的成效：**年节约用电 87600 千瓦时，以每度电 0.5 人民币计算，一年可节省 43800 人民币。

**方案实施的注意事项：**方案投资较小，需要进行综合评估厂房的实际需要进行分析。

**投资额及回本期：**方案总投资 2 万人民币，不到半年投资收回。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**东莞某大型造纸厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## **方案 6**

**生产工序：**箱式空调

**适用的行业：**电子材料

**方案名称：**箱式空调安装节电装置

**方案归类：**节能措施

**改善前：**空调温度开关被随意设置，空调长期满负荷运行。

**改善后：**现场使用箱式空调为普通温控控制，温度调节开关经常被随意设置过低，空调经常满负荷运转，安装空调节能装置可直接控制压缩机开停时间，可降低空调的使用频率，减少电力使用量。

**节能的成效：**年节省电量约 20 万千瓦时，节省电费 13 万人民币。

**方案实施的注意事项：**在满足生产需要的前提下可以采取相应的节电措施，降低空调的使用频率，节省电能消耗。

**投资额及回本期：**项目总投资为 18 万人民币，回本期约 1.4 年。

**厂家采用该方案的情况:**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称:** 广州某电子材料公司

**可行性的分析:**

技术: ★★★                  经济: ★★★                  环境: ★★★

**方案 7**

**生产工序:** 厂房屋面

**适用的行业:** 所有行业

**方案名称:** 联合厂房屋面隔热涂料工程

**方案归类:** 节能措施

**改善前:** 传统的方法是在屋面采用水冷降温或自然换风降低厂房温度。

**改善后:** 通过在联合厂房屋面喷涂新型隔热涂料,加强对红外光的反射率,从而降低车间温度,节约空调耗能,同时降低屋面受到空气、酸雨的腐蚀,防止生锈。

**节能的成效:** 年节省电费 50 万人民币。

**方案实施的注意事项:** 结合工厂实际生产的需要,评估项目的可实施性。

**投资额及回本期:** 项目总投资 320 万人民币,投资回本期为 6.4 年。

**厂家采用该方案的情况:**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称:** 广州某汽车装备公司

**可行性的分析:**

技术: ★★★                  经济: ★★                  环境: ★★★



## 方案 8

**生产工序：**车间通风系统

**适用的行业：**所有行业

**方案名称：**通风系统改善

**方案归类：**节能措施

**改善前：**通风系统的流量提高后，在最高的出风口检查达到 3m/s。为了引进更多新鲜空气到车间，车间的空气流量太大了以至形成了浪费。

**改善后：**将每个出口的排气量与车间内的空气质量连接，并比较风速与空气质量之间的联系以控制通风系统的流量。

**节能的成效：**系统功率提高 45.12 千瓦，年节约 23.6 万人民币。

**方案实施的注意事项：**结合工厂实际生产的需要，评估项目的可实施性。

**投资额及回本期：**项目总投资 31.5 万人民币，投资回本期为 20 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某塑料公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★

环境：★★★

### 3.2.2 照明系统

降低办公及车间照明消耗的措施有：办公区照明用电采用声光控制装置，实现照明自动控制。生产区域照明用电实行定时停送电制度，车间照明用高效节能荧光灯代替高能耗白炽灯，选用电子整流器，逐步淘汰能耗较大的铁心整流器等。严禁使用电炉子、电热壶等大功率用电设备。以上这些措施对照明节能工作均能起到显著的作用。

## **方案 9**

**生产工序：**公用车间

**适用的行业：**所有

**方案名称：**安装节能灯

**方案归类：**节能措施

**改善前：**仓库、水处理设施、机房等公共部门采用金属卤灯。

**改善后：**将一期仓库、水处理、机房等场所的金卤灯换为节能灯，降低能耗。

**节能的成效：**年节省电费 25.3 万人民币。

**方案实施的注意事项：**针对工厂闲置的部位及对照明质量要求不高的部位尽量考虑采用节能灯，基本上可以达到传统灯管同样的效果，且更为节能。

**投资额及回本期：**项目总投资为 13 万人民币，年经济效益为 25.3 万人民币，投资回本期为 0.5 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某日用品公司、东莞某纸厂、深圳某拉链厂等

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## **方案 10**

**生产工序：**全厂各部门

**适用的行业：**所有

**方案名称：**全厂实行绿色照明

**方案归类：**节能措施

**改善前：**全厂照明系统采用传统的照明灯。

**改善后：**将全厂的照明灯统一更换为 22 瓦特的节能灯。

**节能的成效：**年节省电费 203.94 万人民币。

**方案实施的注意事项：**项目一次性投资较大，根据企业实际情况可以采用分批更换的方式，采用渐进式的节能方案，逐步淘汰高能耗的照明设备。

**投资额及回本期：**项目总投资 121.6 万人民币，年经济效益为 203.94 万人民币，投资回本期为 0.6 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某纺织印染企业、广州某制衣印染企业、东莞某大型造纸厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

**方案 11**

**生产工序：**铸造车间

**适用的行业：**汽车装备加工

**方案名称：**照明系统改善

**方案归类：**节能措施

**改善前：**车间原采用高压灯照明，车间内生产过程中，会产生大量的水蒸气和油性气体，原有灯具无透明件无防护，灯腔内部被水蒸气以及油性气体和空气中的铸造粉尘严重污染，光源的反射率和光的有效利用率严重下降。其外壳采用普通铝板，普通铝板反射率低，无防腐处理，易氧化易腐蚀。车间以地面为准实测照度为 30-40 (1x)，照度不够会对其工作带来不便，车间内的叉车不间断的进行物件运输，照度不好会有一定的安全隐患。压铸机顶上的灯具据了解约每两个月需更换一次灯泡，且亮度不是很好。



**改善前**

**改善后：**选择 NGC9810A 高顶灯对车间照明系统加以改造，达到节能、降低维护费用、提高照度。



**改善后**

**节能的成效：**年节电 38544 千瓦时，年节约维护费用 7975 人民币，年收益约 3.3 万人民币。

**方案实施的注意事项：**方案实施不存在风险，若有类似情况，结合实施照明需求，建议实施。

**投资额及回本期：**项目总投资为 6.97 万人民币，投资回本期为 2.1 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某汽车装备公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

**方案 12**

**生产工序：**厂区及生产车间

**适用的行业：**所有行业

**方案名称：**安装智能电源开关

**方案归类：**节能措施

**改善前：**宿舍走道、楼道照明灯具常开，篮球场上射灯在无人打球时也经常开着。

**改善后：**在人员不常出入场所安装声控电源开关，宿舍走道、楼道间的照明采用光感开关控制在亮度低时照明，亮度高关闭。通过加强管理，当篮球场上射灯在无人打球时及时关闭。

**节能的成效：**仓库有照明灯管 180 支，每支 40 瓦特，一天可以节约 14.4 度电；宿舍照明费用能减少 50%；凌晨时关灯可节电 30 度/天；篮球场上四个射灯都功率都为 1 千瓦，按每天四小时算则年产生效益为  $4 \times 4 \times 300 \times 1 = 4800$  人民币/年。

**方案实施的注意事项：**根据工厂的实际情况评估照明系统的节能潜力，采取相应的改造方案。

**投资额及回本期：**项目总投资为 1000 人民币，年经济效益为 0.48 万人民币，投资回本期为 3 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**深圳某拉链公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★

### **方案 13**

**生产工序：**各生产车间

**适用的行业：**化工行业

**方案名称：**采用绿色照明

**方案归类：**节能措施

**改善前：**车间原有照明系统采用高压水银灯。

**改善后：**通过对各分厂车间及道路的照明灯具由传统的 250 瓦特高压水银灯更换成源光无极荧光灯，节约电量 40%。

**节能的成效：**减少电耗，节约能源，年节约用电 112550 千瓦时，节省电费 6.87 万人民币。

**方案实施的注意事项：**结合工厂实际情况进行。

**投资额及回本期：**项目总投资为 21.7 万人民币，投资回本期为 3.2 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某农化公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★

环境：★★★

### **方案 14**

**生产工序：**生产车间

**适用的行业：**所有行业

**方案名称：**车间节电

**方案归类：**节能措施

**改善前：**车间采用传统的灯管提供照明。

**改善后：**车间房顶镶嵌透光板，利用自然光照明；车间照明灯具更换为节能灯。

**节能的成效：**年节省电费 9.6 万人民币。

**方案实施的注意事项：**根据厂房结构及车间照明需求综合考虑。

**投资额及回本期：**该方案总投资为 38 万人民币，投资回本期为 4 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某纸板生产企业

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★

环境：★★★

## **方案 15**

**生产工序：**生产车间

**适用的行业：**所有行业

**方案名称：**车间节能

**方案归类：**节能措施

**改善前：**车间采用传统的灯管提供照明。

**改善后：**(1)制作小型标示或颜色标示，根据实际使用情况对所有开关加以区别。如：使用“常开”“常关”“用时开”等文字标示，或用红色、绿色、黄色等颜色标示进行区分。(2)对工厂内还在使用 400W 高压水银灯区域进行改造（喷漆、染色等），换为节能型 T5 日光灯管；对已改造或区域已加装日光灯照明的区域，拆除高压水银灯。

**节能的成效：**至少可节约照明用电 10%，每月可节约用电 5 万度以上。

**方案实施的注意事项：**根据车间照明需求综合考虑。

**投资额及回本期：**该方案为低费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**深圳某拉链生产企业

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

**方案 16**

**生产工序：**车间照明

**适用的行业：**电子

**方案名称：**车间照明系统改善

**方案归类：**节能措施

**改善前：**车间采用传统的灯管照明，开启数量过多，多余的光源浪费掉。

**改善后：**通过减少照明灯管的数量，将传统的照明灯管改成节能灯。

**节能的成效：**年节省电费 27.3 万人民币。

**方案实施的注意事项：**在保证不影响车间正常生产所需的照明质量的情况下，可以适当减少照明灯管的数量或减少开启的数量，减少电能的浪费。

**投资额及回本期：**项目总投资 12.2 万人民币，投资回本期为 0.5 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某电镀厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★



### 3.2.3 供热、蒸气系统

用气设备都必须安装疏水阀，凝结水通过疏水阀带出大量显热，如果疏水阀维护不善，便会排出大量蒸气，这些蒸气的热量如不加以回收利用，就是能量的极大浪费。因此凝结水的回收和利用是企业节能的重要课题。凝结水回收可以取得显著的经济效益，因凝结水热量被利用后，可以节约燃料，相应减少环境污染。凝结水返回锅炉被利用，则可以减少工业用水量及软水制备的生产负荷。对于使用锅炉或窑炉的企业，会产生大量的中低温烟气，烟气的余热利用也具有相当的经济和环境效益。

#### 方案 17

生产工序： 锅炉

适用的行业： 轻工

方案名称： 烟气热能回收工程

方案归类： 节能措施

改善前： 锅炉烟气脱硫除尘后直接外排。

改善后： 将超导节能装置安装在设备锅炉的排烟出口端。该装置由容器、超导椭圆形翅片热管、挡板、烟气通道、进出水口、排污及溢流口等组成；容器分为上、下两层，中间用挡板隔开，上层是水或其他介质，下层是排烟通道，烟气在下层通道中流动；超导异形热管的 30%在上层，70%在下层，下层部分吸收烟气中的热能，迅速传到上层，上层的水（冷介质）吸收热管传来的热量而升温。（2）采用烟气余热回收设备后，进入脱硫设备的的烟气温度由 230℃降至 100℃。烟气温度降低使烟气中的酸雾容易被喷淋水捕捉吸收，提高了脱硫效果。另外，烟气与锅炉补充水进行热交换后，提高了锅炉进水温度，减少了锅炉补水含氧量和锅炉点火次数，达到节约燃油、延长锅炉使用寿命的目的。

节能的成效： 年节约油量 235.6 吨，收益折合 77.7 万人民币。同时减少了 CO<sub>2</sub>（二氧化碳）、SO<sub>2</sub>（二氧化硫）排放量，保护大气环境。

方案实施的注意事项： 结合锅炉烟气温度和烟气量评估方案的可操作性。

投资额及回本期： 本项目投资 99 万人民币，投运一年半内可收回成本。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：** 广州某钢琴厂、深圳某拉链厂、广州某钢铁公司

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★      环境：★★★

**方案 18**

**生产工序：**糖化

**适用的行业：**食品

**方案名称：**蒸气热能回收再利用

**方案归类：**循环再用

**改善前：**公司糖化车间生产过程中需要使用蒸气加热，煮沸后的二次蒸气（约200吨/日）排放大气中，造成能源浪费与环境污染。

**改善后：**在原有的煮沸系统增加常压二次蒸气回收系统，将麦汁在常压煮沸中产生的二次蒸气通过冷凝器的热交换，将能量储存于能量储存罐的水中，再将此高温水通过麦汁预热器将麦汁预热，然后使用原有的蒸气加热器将麦汁加热至沸腾状态，达到节省蒸气消耗、缩短煮沸时间、减少加热器结垢的目的。



**糖化热能储存罐**



**二期真空冷凝器**

**节能的成效：**二次蒸气回收系统能成功将煮沸锅热能进行回收并用于前道工序的麦汁预热，减少煮沸过程蒸气使用量；真空蒸发系统能有效去除麦汁中的DMS（二甲基硫），去除率超过30%；加热麦汁由实施前的95℃降低至85℃，减少麦汁冷却时的冰水使用量；同时，经真空系统冷却产生2%二次蒸气，全部回收用于升

温加热生产用水，节约加热生产用水的蒸气消耗。根据测算，该项目的实施每年能节省约 6 万吨蒸气，节约电量 500 万千瓦时，每年可产生经济效益 1409.25 万人民币，经济效益显著。该项目节约的蒸气与电可减少烟尘与二氧化硫排放量分别为 890.05 吨、232.17 吨。

**投资额及回本期：**该方案总投资 1100 万人民币，一年内可回本。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某啤酒公司

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★      环境：★★★

## **方案 19**

**生产工序：**锅炉

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**蒸气热能回收再利用

**方案归类：**循环再用

**改善前：**锅炉通过连续排污扩容器排出锅炉气包，其为具有较高热值的气水混合物，一部分蒸气通过除氧器加热凝结水，另一部分是直接排进地沟，造成资源浪费。

**改善后：**在锅炉连排处装一台 SXZ6-174DH2 或 2 台 SXZ6-93DH2 型溴化锂制冷机组；加装冷水管道的保温敷设至用冷地点并安装末端设备。利用锅炉连排废热进行制冷，使总公司、电厂办公楼、电厂控制室、饭堂实现集中供冷，降低运行成本和维护费用；同时，将冷源作为一项新的产品，向工业区内其他厂家供冷。

蒸气型溴化锂制冷机组以水—溴化锂为工质，其工作原理为：溴化锂稀溶液在发生器中被加热，蒸发形成制冷剂（沸点较低），在冷凝器中被冷却，并凝结成溶液；再经节流装置减压后进入蒸发器，在其中吸热蒸发而制冷，溶液重新气化为制冷剂。发生器中溴化锂溶液蒸发出气态制冷剂后成为浓溶液，经节流阀减压后，进入吸收器吸收来自蒸发器的气态制冷剂，并由溶液泵提高压力送回发生器，完成吸收制冷循环。

吸收式制冷溴化锂双效蒸气制冷机组是热交换器组合体，除小功率的真空泵和溶

液泵外，无转动部件，因此振动小，噪音低，在真空下工作无爆炸危险；制冷剂对环境无污染，运行可靠，维护方便，自动化控制。

**节能的成效：**锅炉连排废热蒸气制冷改造工程采用的溴化锂制冷机组的驱动热源是低品位的蒸气或热水，与压缩式电空调相比，减少了 CFC 及 HCFC 的使用，有利于保护环境。该方案实施后，每年可节电 208 万千瓦时，相当于从源头上减少了 21.5 吨二氧化硫、268 吨烟尘的产生。按脱硫率 80%、除尘率 99.8% 计算，年减排二氧化硫 4.3 吨、烟尘 0.54 吨，环境效益显著。该厂通过收取空调费，加上年节电量，年收益为 92 万人民币。

**方案实施的注意事项：**由于该方案的施工范围广、面积大，涉及部门广泛，因此需争取到公司各部门、各车间的支持的同时，同时督促施工方做好详尽而周密的施工计划和组织安排，认真做好内部统筹，确保工程顺利实施。

**投资额及回本期：**该方案总投资 1100 万人民币，投资回收期为 3.5 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某食品公司

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★      环境：★★★

## **方案 20**

**生产工序：**厂区管路

**适用的行业：**日用化工

**方案名称：**升高 14 楼室外蒸气主管

**方案归类：**节能措施

**改善前：**14#楼蒸气由 9 楼外南面蒸气主管经地沟一直接至 14#楼南面地沟，再进入 14#楼机房的。由于靠近 14#楼南面的地沟较低，且蒸气管之前被安装在管沟的底部大雨时，管沟积水，蒸气管就浸在水里，造成蒸气损失、压力下降等问题。

**改善后：**将外蒸气主管升高，避免大雨时浸水而造成蒸气热能损失。实施内容包

括开挖出旧管沟、将旧管沟加高 0.5 米、新增两个管沟井及更新一处原管沟井盖、重新安装新蒸气管。

**节能的成效：**年节省蒸气约 200 吨。

**方案实施的注意事项：**由于部分管段位于道路处，在不影响道路安全的情况下进行设计施工。

**投资额及回本期：**该方案总投资 10 万人民币，回本期约 3 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某日用品公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★

环境：★★★

## **方案 21**

**生产工序：**蒸气加热

**适用的行业：**食品

**方案名称：**蒸气冷凝水余热回用

**方案归类：**循环再用

**改善前：**生产过程中，蒸气（183℃）经过热交换后变成蒸气冷凝水（95℃），全厂可收集的冷凝水量为 70~80 吨/日，这部分冷凝水收集后，经冷却排放，未加以利用，造成能源和水资源的巨大浪费。

**改善后：**蒸气冷凝水回收利用改造方案：（1）冷凝水回收于储罐中；（2）自来水与蒸气换热并由温控阀控制，获得 50℃左右的理想生产及生活用热水；（3）增加一个热水储罐，确保水温水压稳定和使用安全。

蒸气冷凝水回用系统工作原理：将全厂使用蒸气后通过疏水阀排放的蒸气冷凝水（温度超过 95℃）收集到冷凝水收集水罐。将收集到的蒸气冷凝水作为热交换的热源，通过快速热交换板式换热器来实现与自来水之间的热交换，快速热交换板式换热器的一边通入自来水（约 20~30℃），另一边反向通入蒸气冷凝水（95℃），热交换后自来水变成热水，储存在热水储存罐中，这样储罐中的热水出水温度约

有 55℃，蒸气冷凝水换热后水温降至 30℃以下，小部分当成洗地的清洗用水排放，大部分直接排放。当热水储存罐的水位低于 85%时需要补充水，再次进行热交换补充热水，这样就实现了冷凝水的循环使用。

**节能的成效：**年节省蒸气约 2318 吨，年收益 41 万人民币/年。

**方案实施的注意事项：**该方案运用了较为简单的技术设备，通过普通换热器与不锈钢罐的组合达到了保温效果，通过电气阀门和水位计联动组合达到了温度和进水控效果。

**投资额及回本期：**该方案总投资 44 万人民币，回本期约 1 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某糖果公司、广州某制药公司

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

## **方案 22**

**生产工序：**蒸气管网

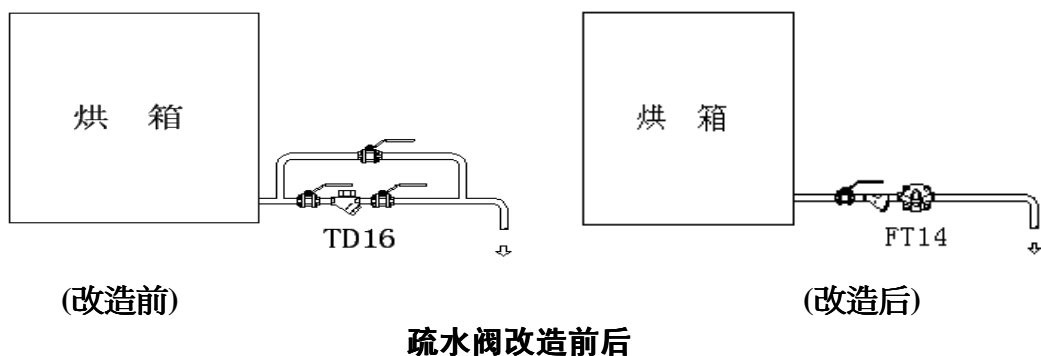
**适用的行业：**制药

**方案名称：**蒸气节能技术改造工程

**方案归类：**技术改造

**改善前：**在生产高峰期，蒸气供应质量得不到保证，出现了部分蒸气管道的蒸气压力过低情况，造成有些蒸气设备不能正常运行。

**改善后：**（1）将主蒸气管线上的园盘式疏水阀全部更换成大排量的热动力式蒸气疏水阀，使主蒸气管线上的冷凝水能够及时排出。（2）现逐步将存在泄露的疏水阀更换为高效的浮球式疏水阀，同时取消蒸气疏水旁路系统，杜绝蒸气旁路泄漏及人为操作失误。（3）车间员工洗澡用的热水器为旧式的容积式热水器分期改成高效快速热水器。



**节能的成效:** 该方案的实施解决了车间供气量不足及蒸气压力不稳定的问题，为企业的产品质量提供了基础保障。年节约蒸气 600 吨左右，年节约费用超过 80 万人民币。

**方案实施的注意事项:** 需用专业的蒸气检测设备对公司厂区蒸气系统进行详细调查，覆盖所有的在用蒸气使用设备和蒸气管道。

**投资额及回本期:** 该方案总投资 60 万人民币，回本期约 10 个月。

**厂家采用该方案的情况:**

广泛采用       部份厂家采用       有待采用

**已采用上述方案的工厂名称:** 广州某制药厂

**可行性的分析:**

技术: ★★★      经济: ★★★      环境: ★★★

### 方案 23

**生产工序:** 蒸气管网

**适用的行业:** 制药

**方案名称:** 蒸气冷凝水回用工程

**方案归类:** 循环再用

**改善前:** 公司用气部门主要是三个生产车间和洗澡房，所有的冷凝水都直接排放，造成浪费。

**改善后:** (1) A 车间四楼的冷凝水管通过三楼的夹层引入管井，并在二楼的蒸

气总管处引出，与丸剂车间的蒸气总管并行送回锅炉，整个回用管路采用自流的形式，不需要动力输送。二楼和三楼的组合式空气机组的蒸气冷凝水通过开挖路面，将回用水管连接到提取车间东面的冷凝水系统进行回收。(2) B 车间首层和二层的冷凝水通过自流的形式进入 MFP14 冷凝水回收泵组合装置，冷凝水管沿地面敷设，出水管与提取车间新蒸气管并行，并用冷凝水回收泵送回锅炉。(3) 新锅炉后面首先放置一个储罐（3 立方米），各个车间的冷凝水全部回收到这个储罐中，经过水处理检验合格后，用泵送入除氧罐中，供锅炉使用。

**节能的成效：**以平均每天回用 40 吨 80℃ 的蒸气冷凝水计，年节约柴油 71.8 吨，减少 101 万立方米废气产生，减排烟尘 37 公斤/年、二氧化硫 218 公斤/年、氮氧化物 214 公斤/年。每年可节约燃油费 37 万人民币，全年可节省水费和排污费约 3 万人民币，合计年净收益 40 万人民币。

**方案实施的注意事项：**A 车间的回收水管有一段管线是从空中横跨马路，施工时需进行交通管制。

**投资额及回本期：**该方案总投资 98 万人民币，回本期约 2.5 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某制药厂

**可行性的分析：**

技术：★★★                      经济：★★★                      环境：★★★

## **方案 24**

**生产工序：**烧成系统

**适用的行业：**水泥

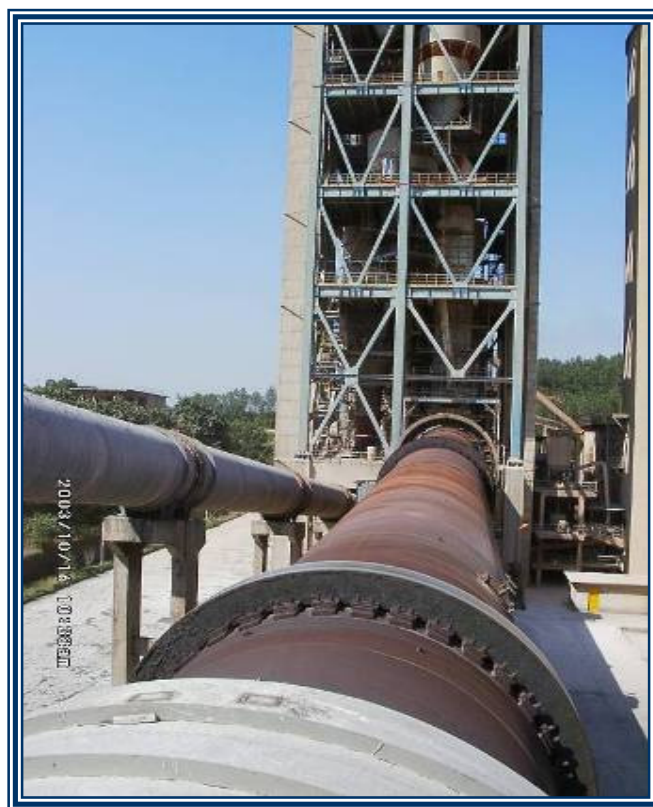
**方案名称：**纯低温余热发电工程

**方案归类：**节能改造

**改善前：**水泥生产线，其烧成系统采用窑外分解工艺，在热耗、电耗均较低，但仍排放出大量的中、低温废气。排入大气的烟气热量约占水泥熟料烧成系统总热耗量的 30% 左右，进一步利用这部分中、低品位的余热是节约能源、减少温室气体排放的关键。



**改善后：**实施纯低温余热发电改造，增设余热发电系统，将烟气潜热转化为电能。



**余热发电系统**

**节能的成效：**降低了进入水泥生产线窑尾、窑头除尘设备的烟气温度和烟气含尘浓度，提高了除尘设施的效果，有效减轻了环境热污染，年发电量达到  $4100 \times 10^4$  千瓦时，收益达 2580 万人民币/年。

**方案实施的注意事项：**该方案投资规模大，工艺过程复杂，需有有相关经验的资质单位进行设计施工。

**投资额及回本期：**该方案总投资 5400 万人民币，回本期约 2.5 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用       部份厂家采用       有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某大型水泥厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## **方案 25**

**生产工序：**锅炉

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**等离子稳燃系统改造

**方案归类：**技术改造

**改善前：**锅炉燃油消耗量大。

**改善后：**在锅炉点初期，用助燃油将烟温提高到 200℃后，可启动制粉系统和等离子系统运行，然后可全部中断助燃油运行，直接用煤粉稳燃。

**节能的成效：**节省燃油 320 吨/年，年收益 160 万人民币。

**方案实施的注意事项：**根据锅炉实际情况进行改造。

**投资额及回本期：**该方案总投资 200 万人民币，回本期约 15 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**东莞某大型造纸厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## **方案 26**

**生产工序：**锅炉

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**采用弯管式流量计代替主蒸气管道孔板流量计技改

**方案归类：**技术改造

**改善前：**主蒸气管道设置的孔板流量计不合理，造成蒸气管道上的压力损失 0.1MPa。

**改善后：**利用蒸气管道上现有的弯头安装新型弯管流量计，代替现有孔板式流量计，减少蒸气管道上的压力损失 0.1MPa，从而在锅炉工况不变的情况下提高气轮机进气压力 0.1MPa，使气轮机进气压力提升至 3.5MPa，根据 12MKW 气轮机负荷特性曲线，满负荷的情况下进气压力由 3.4MPa 提升至 3.5MPa，负荷增加 200 千瓦时，发电气耗下降 0.1 公斤/千瓦时。从而达到节能降耗目的。

**节能的成效：**三台发电机组每年可增加发电量 420 万千瓦时，减少燃煤量 4205 吨，减少二氧化硫(SO<sub>2</sub>)排放 21.5 吨，每年增加收益 210 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 24 万人民币，回本期约 1.5 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某热电厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## **方案 27**

**生产工序：**锅炉

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**锅炉省煤器更新改造

**方案归类：**技术改造

**改善前：**由于锅炉省煤器是传统的钢管式省煤器，传热面积小，结构不合理，易磨损，寿命短；易堵灰，常使锅炉产生正压，增加排烟机能耗，对锅炉安全稳定运行亦造成诸多不利因素。虽然加装了防磨罩或喷涂防磨涂料，可轻度减轻磨损，但降低传热速率，也不能解决积灰堵塞问题。

**改善后：**采用膜式壁省煤器代替现用钢管式省煤器，进行技术改造。

**节能的成效：**年节约原煤 4212 吨，年减少二氧化硫排放量 21.6 吨，年节约费用 211 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 60 万元，回本期约 4 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

已采用上述方案的工厂名称: 广州某热电厂

可行性的分析:

技术: ★★★      经济: ★★★      环境: ★★★

## 方案 28

生产工序: 锅炉制粉系统

适用的行业: 电厂

方案名称: 锅炉制粉系统管段更换保温

方案归类: 节能措施

改善前: 由制粉系统管段保温层脱落严重,热能散失严重。

改善后: 重新更换保温层,减少能源散失。

节能的成效: 减少热损失,提高锅炉效率。

投资额及回本期: 该方案总投资 2.5 万人民币。

厂家采用该方案的情况:

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

已采用上述方案的工厂名称: 广州某热电厂

可行性的分析:

技术: ★★★      经济: ★★★      环境: ★★★

## **方案 29**

**生产工序：**锅炉

**适用的行业：**木材加工

**方案名称：**提高炉膛温度

**方案归类：**节能措施

**改善前：**由于煤炭资源日益紧张，其价格的提高增加了企业的生产成本。

**改善后：**改造锅炉，增加风机和螺旋等，将生产中产生的多余的砂光粉输入炉膛，使用螺旋风机将粉尘输入炉膛，以提高炉膛温度，保证干燥时足够的热量。

**节能的成效：**提高炉膛的温度，从而大大提高了导热油的温度，加快了木纤维的干燥速度，年节约木柴 360 吨，年收益 12.6 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 30 万人民币，回本期 2.5 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某木材厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

## **方案 30**

**生产工序：**锅炉

**适用的行业：**轻工

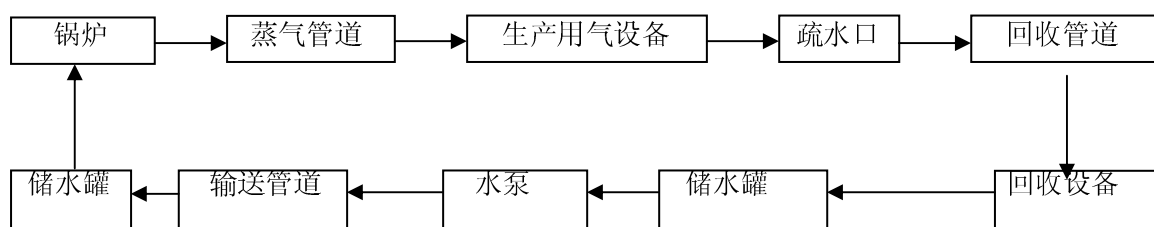
**方案名称：**冷凝水回收利用

**方案归类：**循环再用

**改善前：**厂区内有三台锅炉，其中两台产气量为 6 吨/小时、一台产气量 8 吨/小时，蒸气管道冷凝水冷却后直接排放，造成水资源和热能浪费。

**改善后：**采用高低压并网技术对间接加热设备的冷凝水实施闭式回收，并将回收

到的冷凝水打入新装的锅炉低位热力除氧器中，冷凝水经除氧后作为锅炉补水。该方案具有以下优势：① 解决高温凝水、二次气对水泵的气蚀破坏难题，确保冷凝水、二次气水全部闭式回收；② 使用低位热力除氧器回收高品质凝水，解决水质污染，管道腐蚀等难题。③ 将锅炉补给水温度从 40℃ 提高到 104℃，节约蒸气消耗。④ 解决高温凝水回收和软水补给与锅炉用水的指令间矛盾，延长锅炉使用寿命。



**蒸汽使用流程图**

**节能的成效：**该工程解决了高温冷凝水、二次气对水泵的气蚀破坏难题，确保冷凝水、二次气全部闭式回收。年节水 3 万吨，同时节约了燃油耗用量，减少了二氧化硫(SO<sub>2</sub>)排放量。

**方案实施的注意事项：**需结合蒸气冷凝水的产生量、温度和回用的经济性等方面进行考虑。

**投资额及回本期：**项目总投资 28.1 万人民币，约 4 年内收回投资成本。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某钢琴厂、广州某制药厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★

环境：★★★

### 3.2.4 供电系统

(1) 合理进行无功补偿，以提高功率因数，这是减小线损的有力措施。在电力系统中，由于用户功率因数的变化直接影响系统有功功率和无功功率的比例变化，如果用户的功率因数过低，则使电网的功率因数下降。这不但降低了发、供电设备的出力，造成电网电压的波动，也增大了远距离输送无功功率和在线路中的有功功率的损失，而且还增加了用户的电费开支。因此，作为一个电力用户要提高功率因数，减少无功电力的消耗。

(2) 采用铜导体代替铝导体，采用铜导体比采用铝导体有较好的节能效果。由于铜导体的电阻率是铝导体电阻率的 57.7%，由功率计算可知，损失率可以减少 42.3%，这是一个非常实际的措施。否则，为了达到与铜导体相同的损失水平，就必然需要扩大铝导体的截面约 1 倍，因此所付出的初投资和以后的维护费用都是不合理的。

(3) 选用节能型变压器。随着相关技术的发展，节能型变压器在质量方面已经达到较好的水平。目前已经发展到 S9 系列以上的产品；同时也开始出现了环绕铁心和非晶体铁心变压器。非晶体铁心变压器空载损失仅为 S9 系列的 25%-30%，对进一步降低传输过程中的损耗能起到很大的作用。

(4) 对低压配电线路进行改造、更新，扩大导线的通流水平，提高绝缘水平，以减少传输和漏电的损失。

(5) 在现代工业生产系统中，复杂的计算机网络系统、精密化的测控仪器、可编程控制系统、变频器以及电力电子转换装置等用电设备与电力设备使用的急剧增加，一方面使得系统的自动化程度不断地提高，系统的可靠性逐步改善，另一方面又由于整流装置、变频器等电力电子变换装置的大量使用，大大增加了电力系统中的非线性负荷，导致电网中存在大量谐波电流，电网电压波形产生畸变，恶化了电力系统的电能质量，导致电气设备异常和事故，给电力系统带来了极大的危害，影响了用电设备安全经济地运行，严重干扰了计算机、通信等系统正常运行。

### 方案 31

生产工序: 供电

适用的行业: 电厂

方案名称: 发电机组冷却水泵供电方式改进

方案归类: 技术改造

改善: 加强供电质量管理, 保证上网电力质量参数。

节能的成效: 保证电力质量, 确保经济效益。

投资额及回本期: 该方案为无费方案。

厂家采用该方案的情况:

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

已采用上述方案的工厂名称: 广州某热电厂

可行性的分析:

技术: ★★★

经济: ★★★

环境: ★★★

### 方案 32

生产工序: 供电

适用的行业: 电厂

方案名称: 升压站安装数字报警仪

方案归类: 技术改造

改善前: 升压站及 6、7 号炉蓄电池组无报警装置, 不利于电压的监控。

改善后: 分别对升压站及 6、7 号炉蓄电池组的安装数字报警仪。加装数字报警



仪后，将直流电压钳在 210~240 之间，若超出此范围则进行声、光报警，而且电压值是数字直读，精度高，值班人员可以及时发现，并且较容易作出调整。

**节能的成效：**保证供电安全和质量。

**投资额及回本期：**该方案投资 8500 人民币。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某热电厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

### **方案 33**

**生产工序：**发电系统

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**发电机组冷却水泵供电方式改进

**方案归类：**技术改造

**改善前：**原有 4 号母线 418 号、419 号两线路（6kV）供冷却水泵房 11 台马达用电，这就造成当水泵房设备甚至其他分路设备故障影响到 4 号母线跳闸或电压降低时，全部水泵马达跳闸停电，造成发电机组失去冷却水紧急停机。

**改善后：**将冷却水泵房其中一路 419 号迁到 5 号母线 524 号处，即由 4 号、5 号母线分别独立供泵房用电，再把水泵马达按负荷平均分配到两路母线上。当设备发生故障造成 4#或 5#其中一路母线失电或电压降低时，冷却水泵仍有一半工作，从而不会直接威胁到发电机组的安全运行。

**节能的成效：**保证气轮机发电机组安全和稳定生产运行。

**投资额及回本期：**该方案总投资 1.5 万人民币。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某热电厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

### 3.2.5 压缩空气系统

压缩空气系统作为工业应用中的第四设备，是很多工业产品系统的中枢，也是典型的昂贵的运行设备。一台 24 小时不间断运行、气体流量为 15m<sup>3</sup>/小时的压缩机，每年的运行费用达 70 万人民币。如果一个公司有 5% 的净利润率，则压缩机的运行费用与 1400 万人民币的产品相当。在日益激烈的竞争环境中，由空压机节能所带来的经济效益显得愈发重要。

#### **方案 34**

**生产工序：**吹件

**适用的行业：**轻工

**方案名称：**更换车间压缩气接驳口漏气部件

**方案归类：**节能措施

**改善前：**车间机器压缩气接驳口和机器所配的气管有漏气现象，有些还比较严重。

**改善后：**检查和更换漏气部件。

**节能的成效：**可节约 7800m<sup>3</sup> 压缩空气。

**投资额及回本期：**投资额 1000 人民币，回本期约 1 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用

部份厂家采用

有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**深圳某拉链公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

**方案 35**

**生产工序：**压缩空气管网

**适用的行业：**电力、汽车

**方案名称：**B 厂车间压缩空气管路改良

**方案归类：**节能措施

**改善前：**旧有管路由于设计缺陷和使用时间较长，泄漏点较多且维修困难，造成压缩机长时间运行。

**改善后：**重新设计和安装新管路，减少压缩机运行时间和工作负荷检查和更换漏气部件。

**节能的成效：**年节约用电约 10950 千瓦时，节约电费 5.6 万人民币。

**投资额及回本期：**投资额 5000 人民币，回本期约 11 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用

部份厂家采用

有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某热电厂、广州某汽车厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

**方案 36**

**生产工序：**吹件

**适用的行业：**轻工

**方案名称：**空压机技术改造工程

**方案归类：**技术改造

**改善前：**已有的三台 LGD-20/8-X 空压机无任何节能设施，效率低于 50%，耗电量大。

**改善后：**对 3 台的进行变频及系统改造，将效率提高到 67%。

**节能的成效：**年节电 14.4 万千瓦时。

**投资额及回本期：**投资额 40 万人民币，回本期为四年半。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某钢琴厂、广州某日用品公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

### **方案 37**

**生产工序：**吹件

**适用的行业：**化工、轻工

**方案名称：**空压机装控制系统

**方案归类：**技术改造

**改善前：**已有的两台 ZT90 空压机，由人工控制，无法根据车间情况及时进行调整机组，造成很大的电能浪费。

**改善后：**加装 ZS8 控制器，根据车间情况及时调整开关机组，以降低空压机加卸载压力差，减少空压机电机开关、加卸载次数，达到节能效果。

**节能的成效：**年节省电能约 116438 千瓦时，年节省电费约 8.5 万人民币。同时，平衡空压机运行时间，还可降低维修成本。

**投资额及回本期：**投资额 20 万人民币，回本期约 28 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某日用品公司、广州某制药厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

### 3.2.6 耗能生产机电设备

对耗能生产机电设备实施节能改造，不改变设备原有的使用性能，不影响原有设备控制系统的安全性，根据负载变化（如：加载、减载、空载），全范围内实时在线调整电动机的输入功率，有效提高功率因素，在保证满足所需输出功率的同时节省电能。现场运行实测数据：

- ①某啤酒厂风机电机：有功节电率 18.5%；
- ②某化纤集团脱水机：有功节电率 16.7%；
- ③某汽车制造厂车床：有功节电率 33%；
- ④某汽车制造厂铣床：有功节电率 14.6%；
- ⑤某机械厂锻压机：有功节电率 31%；
- ⑥某污水处理厂曝气机：有功节电率 15%。

#### **方案 38**

**生产工序：** 塑胶挤出

**适用的行业：** 塑料

**方案名称：** 加热器优化

**方案归类：** 技术改造

**改善前：** 挤出机的加热系统原感温温差为±15℃。

**改善后：**将挤出机的加热系统原感温温差改为±5℃，改善加热效率。

**节能的成效：**年节省电耗 28.2 万千瓦时，每年节省电费 14.7 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 15 万人民币，回本期约 1 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某塑料厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

### **方案 39**

**生产工序：**电镀

**适用的行业：**电子、电镀

**方案名称：**可控硅整流器改良为开关电源

**方案归类：**技术改造

**改善前：**两条电镀线的整流器为早期的可控硅整流器，可控硅整流器的输出偏差较大、电流有效率较低，影响产品质量和生产成本。

**改善后：**使用一种更精确、更稳定的整流器（开关电源整流器）替代可控硅整流器，提高生产品质，降低生产成本。

**节能的成效：**可提高产品质量，并可节省铜球的消耗量，节约用电，每年的经济效益达 41.89 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 23 万人民币，回本期约 8 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某电子厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

#### **方案 40**

**生产工序：**染整

**适用的行业：**纺织印染

**方案名称：**染色设备（染缸）保温

**方案归类：**节能措施

**改善前：**车间已在使用的 20 台染色设备（染缸）染布过程中需大量热水，而该设备由于没有保温设施，热水的热量部分经容器壁散发到大气中，单位面积布匹的能源消耗随之增加。

**改善后：**采用高压无气喷涂设备将 LEADER 工业隔热涂料喷涂于染缸外表面，形成 3 毫米厚度的隔热层，外加一层防水墙面漆（本项目选用 DUTCH BOY 墙面漆），从而降低染缸的热量散失，达到节能降耗的目的。

**节能的成效：**全年节约蒸气量为 16800 吨，年节约费用约 234 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 90 万人民币，回本期约 5 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某纺织印染厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

#### **方案 41**

**生产工序：**注塑

**适用的行业：**塑料

**方案名称：**注塑机电热系统节能改造

**方案归类：**节能措施

**改善前：**注塑机电热系统进行改造前情况

**改善后：**利用高效节能塑料加工机械加热圈对注塑机电热系统进行改造。

**节能的成效：**节能率为 30%，每天节电 1000 千瓦时，年收益 105 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 44 万人民币，回本期约 5.5 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某五金塑料厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## 方案 42

**生产工序：**废气处理

**适用的行业：**塑料

**方案名称：**粉尘系统修整

**方案归类：**节能措施

**改善前：**粉尘收集管道里的粉尘堵塞，造成除尘效率低。

**改善后：**定期清理，提高收集效率 20%。

**节能的成效：**年节电 11.5 万千瓦时，年收益 6 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案为无费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某塑料厂

**可行性的分析：**



技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

### **方案 43**

**生产工序：**机械加工

**适用的行业：**机械、汽车

**方案名称：**生产线滚道改造

**方案归类：**技术改造

**改善前：**滚道改造前，滚道有一前一后两光电开关控制，由于滚道短且厂家设计程序的不合理(此滚道停则 OP80 上料前段滚道也停)，把滚道前开关直接用反光镜挡住，相当于取消其作用，使滚道不停地转动，浪费了电能。

**改善后：**通过改动 PLC(可编程控制器) 程序和后开关位置，使滚道只有后开关控制，当有工件挡住时滚道停止，且修改程序不合理地方，使 OP80 上料滚道与其停止的直接关系取消，改由另一开关控制。

**节能的成效：**年节电 4500 千瓦时。

**投资额及回本期：**该方案总投资 1000 人民币，5 个月可收回成本。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某汽车装备公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

### **方案 44**

**生产工序：**机械加工

**适用的行业：**钢铁

**方案名称：**轧延机增设静止无功补偿装置

**方案归类：**技术改造

**改善前：**轧延机生产时冲击较大，对电网电能质量存在影响；同时造成功率因数较低，导致供电母线上损耗较大，以及影响公司电量计费侧功率因数不达标而被供电局罚款。

**改善后：**采用 TCR (晶闸管控制电抗器) +FC (固定电容器) 组合方式，消除钢卷轧制过程中产生的谐波，抑制电压波动，提高功率因数，改善电能质量。

**节能的成效：**改善电能质量，减少罚款。

**投资额及回本期：**该方案总投资 80 万人民币。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某不锈钢厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★

环境：★★★

### 3.2.7 电动马达

电机是一种应用量大、使用范围广的高耗能动力设备。据统计，我国电机耗电约占工业用电总量的 60%~70%。实际应用中，我国电机的整体运行状况，同国外相比差距很大，机组效率约为 75%，比国外低 10%左右；系统运行效率为 30~40%，比国际先进水平低 20~30%。因此，我国的电机应用具有极大的节能潜力，推行电机节能势在必行。

在工业生产、产品加工制造业中，风机设备主要用于锅炉燃烧系统、烘干系统、冷却系统、通风系统等场合，根据生产需要对炉膛压力、风速、风量、温度等指标进行控制和调节以适应工艺要求和运行工况。而最常用的控制手段则是调节风门、挡板开度的大小来调整受控对象。这样，不论生产的需求大小，风机都要全速运转，不能随运行工况的变化进行相应的调节，白白浪费了大量的能量。在生产过程中，不仅控制精度受到限制，而且容易造成设备损耗，从而导致生产成本

增加，设备使用寿命缩短，设备维护、维修费用居高不下。

泵类设备在生产领域同样有着广阔的应用空间，提水泵站、水池储罐给排系统、工业水(油)循环系统、热交换系统均使用离心泵、轴流泵、齿轮泵、柱塞泵等设备。根据不同的生产需求往往采用调整阀、回流阀、截止阀等节流设备进行流量、压力、水位等信号的控制。这样，不仅造成大量的能源浪费，管路、阀门等密封性能的破坏；还加速了泵腔、阀体的磨损和气蚀，严重时损坏设备、影响生产、危及产品质量。

目前，我国在家电行业已逐步采用变频调速控制技术以降低能耗，而工业控制领域中的许多速度调节方法还停留在传统技术层面上。根据美国能源部的一项数据显示，如果采用最新的高效率电机设备和一定的变频调速装置来替代旧的电机设备，工业用户至少能在现有基础上节省电能 18%以上。目前，许多国家均已指定流量压力控制必须采用变频调速装置取代传统方式，我国也在积极鼓励工业企业采用高效、节能的电动机、锅炉、窑炉、风机、泵类等设备。

## **方案 45**

**生产工序:** 机械加工

**适用的行业:** 汽车、机械

**方案名称:** 电机增加变频调速

**方案归类:** 节能措施

**改善前:** (1) 在制造部机加工现场的大型液体泵，如清洗机的大流量清洗泵，缸盖自动压床的液压泵等，这些泵日常都是额定功率运行，水泵流量的设计为最大流量，压力的调控方式只能通过控制阀门的大小、电机的启停等方法。(2) 电气控制采用直接或 Y- $\Delta$  启动，不能改变水泵的转速，无法具有软启动的功能，机械冲击大，传动系统寿命短，震动及噪声大，功率因数较低等是其主要的问题。

**改善后:** 通过加装变频器及电柜，并对线路实施改造。实现电动机的软停、软起，避免了启动时的电压冲击，减少电动机故障率。还可延长使用寿命，降低了对电网的容量要求。

**节能的成效:** 年能节省电能 641366 千瓦时，以平均用电成本 0.65 人民币计算，

一年的节电回报就可达到 41.7 万人民币。

**方案实施的注意事项：**可采用局部试点方案，根据节能效果确定进一步的推广计划。

**投资额及回本期：**总投资 36.7 万人民币，不到一年即可回本。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某汽车装备公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★★

环境：★★★★

## **方案 46**

**生产工序：**炼钢

**适用的行业：**钢铁

**方案名称：**加热炉南侧高压风机马达改装变频器控制

**方案归类：**节能措施

**改善前：**加热炉南侧高压风机使用定速马达进行驱动，当加热炉在非满负荷运行时，该马达仍以额定转速运行，造成电能浪费。

**改善后：**使用变频器进行控制，当加热炉在非满负荷时，变频器可以控制马达低速运行，节省电力。

**节能的成效：**每天节电 2937 千瓦时。

**方案实施的注意事项：**可采用局部试点方案，根据节能效果确定进一步的推广计划。

**投资额及回本期：**总投资 3 万人民币，回本期半个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：** 广州某不锈钢公司

**可行性的分析：**

技术：★★★                      经济：★★★                      环境：★★★

**方案 47**

**生产工序：** 炼钢

**适用的行业：** 钢铁

**方案名称：** 粗轧除尘系统马达改装变频器控制

**方案归类：** 节能措施

**改善前：** 粗轧除尘系统风机使用定速马达进行驱动，当钢坯未在粗轧机轧延时，马达转速无法下降，造成电力浪费。

**改善后：** 用变频器进行控制，当钢坯不在粗轧机时，变频器可以控制马达低速运转，节省电力。

**节能的成效：** 每天节电 1410 千瓦时。

**方案实施的注意事项：** 可采用局部试点方案，根据节能效果确定进一步的推广计划。

**投资额及回本期：** 总投资 3 万人民币，回本期约 1 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：** 广州某不锈钢公司

**可行性的分析：**

技术：★★★                      经济：★★★                      环境：★★★

## **方案 48**

**适用的行业：**塑料

**方案名称：**冷却水泵增设 VFD 变频器系统

**方案归类：**节能措施

**改善前：**在不同的天气情况和工作条件下，热交换器的需求量是不断变化的。

**改善后：**增设 VFD 变频器系统，可使冷却水泵根据合适的需求来运作而不是永远满负荷的工作。同时，用浮球控制水池的放水量保持水量的平衡。

**节能的成效：**系统功率提高 24 千瓦，每年节约 12.5 万人民币。

**投资额及回本期：**总投资 10.5 万人民币，回本期约 11 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某塑料公司

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## **方案 49**

**生产工序：**供水系统

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**水泵改装压力表量程表

**方案归类：**技术改造

**改善前：**将河边吸水泵压力表量程由 0~0.25MPa 改为 0~0.1MPa。该压力表日常操作的变化为 0.032~0.035MPa，指针变化甚微。

**改善后：**改用小量程计量表，使指针指示范围加大，方便操作者对河边吸水泵的给水控制。

**节能的成效：**有效控制供水量，年节约水量 18250 吨，年节约运行费用 8500 人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 1700 人民币，回本期约 3 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某热电厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

## 方案 50

**生产工序：**排渣系统

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**更换一台排渣泵

**方案归类：**技术改造

**改善前：**排渣泵使用年久，能耗高属淘汰产品。

**改善后：**更换新型节能型水泵,达到节能效果.减少维修费用，提高灰水泵送效率。

**节能的成效：**年节约电 25 万千瓦时，节约费用 13 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 8 万人民币，回本期约 8 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某热电厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

## **方案 51**

**生产工序：**锅炉

**适用的行业：**造纸、木材加工

**方案名称：**风机变频改造

**方案归类：**节能措施

**改善前：**已有的 9 台送（引）风机大多采用挡板调节，在实际运行时，由于采用挡板调节，大部分的能量都被消耗在挡板上了，且挡板的开度越小则耗能就更多。

**改善后：**采用高压变频技术对已有的 9 台风机进行节能改造，电机与风机直接连接，通过风门挡板的开度来调节风量。各风机进行变频改造后，电气系统也要进行相应的改装，可根据需要改为手动控制或自动控制。

**节能的成效：**年节电 653.1 万千瓦时，按当地 0.5 人民币/度电价和全年 7000 小时运行时间计算，每年将节约资金人民币 326.55 万人民币。

**方案实施的注意事项：**因所设置的风机为一用一备，可先对备用风机进行节能改造，或在大修时进行，即可避免对生产造成影响。

**投资额及回本期：**该方案总投资 872 万人民币，投资回收期约 2.67 年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**东莞某造纸厂、广州某木材厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

## **方案 52**

**生产工序：**热轧

**适用的行业：**钢铁

**方案名称：**柴油机冷却塔风机运行方式优化



**方案归类：**技术改造

**改善前：**冷却塔风机是按夏季冷却要求配置的，但在秋冬季使用与实际需求不匹配，存在“大马拉小车”现象。

**改善后：**通过严格监测冷却水温度，适时调整风机投入的台数及转速，在秋冬季减少风机功率，节约用电。

**节能的成效：**年节约用电 396000 千瓦时，每年可节约电费 24.156 万人民币。

**方案实施的注意事项：**评估后实施改进，避免对生产造成影响。

**投资额及回本期：**该方案为无费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某电厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

### **方案 53**

**生产工序：**热轧

**适用的行业：**钢铁

**方案名称：**直接水立式泵浦更改润滑水控制模式

**方案归类：**技术改造

**改善前：**原设定的模式为直接水立式泵浦，其与产线生产不匹配。

**改善后：**更改为润滑水控制模式，由一开始的流速 3.53 立方米改为 2 立方米。

**节能的成效：**18 台直立式泵浦每小时节水 27.54 立方米，每天节水 548 立方米。

**方案实施的注意事项：**评估后实施改进，避免对生产造成影响。

**投资额及回本期：**该方案为无费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：** 广州某不锈钢厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

**方案 54**

**生产工序：** 热轧

**适用的行业：** 钢铁

**方案名称：** 冷却塔风机控制温度工程

**方案归类：** 节能措施

**改善前：** 原风机起动温度设定为 30℃，在此设定之下，三台风机均为高速运转；高速运转时风机功率为 90 千瓦，而低速运转时为 45 千瓦。

**改善后：** 更改冷却塔风机控制温度，将起动温度由 30℃更改为 32℃，在此设定之下，风机也由三台高速变为 1 台高速 2 台低速运行。

**节能的成效：** 年节电 1650 千瓦时。

**方案实施的注意事项：** 评估后实施改进，避免对生产造成影响。

**投资额及回本期：** 该方案为无费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：** 广州某不锈钢厂

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

## **方案 55**

**生产工序：**机组系统

**适用的行业：**电厂

**方案名称：**机组调速马达的优化

**方案归类：**技术改造

**改善前：**BC 分厂使用的进口调速马达故障率高，价格昂贵。电机与齿轮箱配套使用，故障时必须整体更换。

**改善后：**选用微型电机经加工后配套原调速电机的齿轮箱使用，使得电机故障时只需更换微型电机。

**节能的成效：**每年节省 7 万人民币维护费用。

**方案实施的注意事项：**可采用局部试点方案，根据节能效果确定进一步的推广计划。

**投资额及回本期：**总投资 5000 人民币，回本期约 1 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某电厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## **3.2.8 输电系统**

### **方案 56**

**生产工序：**工厂电网

**适用的行业：**食品

**方案名称：**低压回路节电改造工程

**方案归类：**节能措施

**改善前：**随着现代化工业设备的普及，电力电子装置的应用越来越广泛，其非线性、冲击性和不平衡用电特性，给电网注入了大量的谐波和瞬流。

**改善后：**对变电站低压回路进行节电改造，每个回路均采用3级布控（变电站负荷开关出线+现场配电柜总开+具体机台），配置高效节电器（Topspark-G5）和系统保护节电器（Surglimiter），以消除电网中的瞬流。对末端电机加装电机节电器，根据负荷变化情况，改变电机的实际消耗功率，使电机在转速不变的情况下降低电能消耗。对研发中心、信息中心采用有源滤波节电保护设备，对精密仪器设备进行节电保护。

**节能的成效：**通过对节电改造的低压回路进行现场的在线测量，利用专业测试仪FLUKE 43B及日置3286钳形功率仪，对比节电器投入前/投入后的电流、电压波形、平均电耗等参数，得出节电率。节电率基本保持在5%~7%之间，13个回路的总负荷约为6500千瓦（500千瓦/回路），每月节约电费9.36万人民币。节电器的安装，除了带来良好的节电效果外，还显著改善了低压回路的谐波污染（降低了约40%的谐波污染）。

**方案实施的注意事项：**需先对厂房低压回路进行现场进行谐波调查测试，结合实测情况进行改造。

**投资额及回本期：**该方案总投资540万人民币，回本期约5年。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某饮料公司

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★      环境：★★★

**方案 57**

**生产工序：**配电房

**适用的行业：**塑料

**方案名称：**配电房功率改善

**方案归类：**技术改造

**改善前：**配电房电机功率因数过低。

**改善后：**配电房电机增加电容补偿，增加了 175Kvar，功率因数从 0.85 提升到 0.92，减少了无功功率。

**节能的成效：**年节省电力 57.5 万千瓦时，每年节省电费 30 万人民币。

**投资额及回本期：**该方案总投资 10.5 万人民币，回本期约 4 个月。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**广州某塑料厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

### 3.2.9 耗能系统管理

#### 方案 58

**生产工序：**全厂

**适用的行业：**各行业

**方案名称：**完善岗位操作规程

**方案归类：**节能措施

**改善前：**设备启停、运行等的操作不规范。

**改善后：**制定完善的岗位操作规程，加强员工的培训，提高员工的操作业务素质，挖掘来自员工的节能潜力。

**方案实施的注意事项：**根据工厂实际制定规程。

**投资额及回本期：**该方案为无费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**东莞某纸厂、广州某纸厂、广州某不锈钢厂等

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

**方案 59**

**生产工序：**全厂

**适用的行业：**各行业

**方案名称：**完善考核定额制度

**方案归类：**节能措施

**改善前：**定额考核不细化、设备维护、润滑不到位等。

**改善后：**制定完善的考核制度，加强设备维护，提高设备维修质量，挖掘节电潜力。

**方案实施的注意事项：**根据工厂实际制定考核制度。

**投资额及回本期：**该方案为无费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：**东莞某纸厂、广州某纸厂、广州某不锈钢厂、广州某汽车公司等

**可行性的分析：**

技术：★★★      经济：★★★      环境：★★★

**方案 60**

**生产工序：**热轧

**适用的行业：** 钢铁

**方案名称：** 热轧空压站更改启动模式工程

**方案归类：** 节能措施

**改善前：** 采用基本模式启动空压机，运转时电流值基本不变。

**改善后：** 更改空压机启动模式，由“基本模式”更改为“进气节流模式”，更改后电流由 120 安培降至 110 安培。

**节能的成效：** 年节电 1000 千瓦时。

**方案实施的注意事项：** 评估后实施改进，避免对生产造成影响。

**投资额及回本期：** 该方案为无费方案。

**厂家采用该方案的情况：**

广泛采用      部份厂家采用      有待采用

**已采用上述方案的工厂名称：** 广州某不锈钢厂

**可行性的分析：**

技术：★★★

经济：★★★

环境：★★★

## 参考文献

- [1] 刘天齐、黄小林、邢连壁等，2001年，《三废处理工程技术手册—废气卷》，化学工业出版社
- [2] 国家清洁生产中心，《企业清洁生产审核手册》
- [3] 2006年，清洁生产与传统的污染治理，《江苏环保》
- [4] 《电力系统谐波治理的治理方案选择和应用实例》
- [5] 1985年，蒸汽供热系统凝结水回收与节能，《节能与环保》
- [6] 推行电机节能势在必行，中国自动化网（<http://www.ca800.com>）
- [7] 刘颖辉，2002年，“末端治理”和“清洁生产”，《中国环保产业》
- [8] 包英姿，2004年，循环经济与末端治理的比较研究，《天津科技》
- [9] 方重秋，2007年，配电网无功功率、功率因数与工厂节能，《吉林广播电视大学学报》
- [10] 石铃林，2007年，中小型机械类工厂节能的分析和对策，《广西轻工业》
- [11] 刘晓东，2008年，简述洁净厂房节能方面的实践经验，《才智》





# 附录

## 甲) 国内有关清洁生产、节能的法规及政府节能减排的政策

### 目标

#### 清洁生产法规

为了促进清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展，2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议审议并通过了《中华人民共和国清洁生产促进法》，首次以法律的形式确立清洁生产的地位并于2003年1月1日起实行。

为全面推行清洁生产，规范清洁生产审核行为，根据《中华人民共和国清洁生产促进法》和国务院有关部门的职责分工，国家发展和改革委员会、原国家环境保护总局制定并审议通过了《清洁生产审核暂行办法》，该办法自2004年10月1日起施行。

为规范有序地开展全国重点企业清洁生产审核工作，根据《中华人民共和国清洁生产促进法》、《清洁生产审核暂行办法》（国家发展和改革委员会、国家环境保护总局令第16号）的规定，原国家环境保护总局制定了《重点企业清洁生产审核程序的规定》，该规定于2005年12月13日起实施。

在总结清洁生产阶段性工作的基础上，为了进一步明确和细化清洁生产审核工作，准确评价清洁生产审核工作成效，国家相继颁布了42项清洁生产行业标准和24项清洁生产指标评价体系。

#### 清洁生产评价指标体系

---

清洁生产评价指标体系

清洁生产评价指标体系

---

清洁生产评价指标体系		清洁生产评价指标体系	
制革行业清洁生产评价指标体系（试行）		包装行业清洁生产评价指标体系（试行）	
水泥行业清洁生产评价指标体系（试行）		制浆造纸行业清洁生产评价指标体系（试行）	
硫酸行业清洁生产评价指标体系（试行）		煤炭行业清洁生产评价指标体系（试行）	
机械行业清洁生产评价指标体系（试行）		电池行业清洁生产评价指标体系（试行）	
发酵行业清洁生产评价指标体系（试行）		铝行业清洁生产评价指标体系（试行）	
纯碱行业清洁生产评价指标体系（试行）		烧碱、聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系（试行）	
涂料制造业清洁生产评价指标体系（试行）		铬盐行业清洁生产评价指标体系（试行）	
陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）		印染行业清洁生产评价指标体系（试行）	
铅锌行业清洁生产评价指标体系（试行）		电镀行业清洁生产评价指标体系（试行）	
轮胎行业清洁生产评价指标体系（试行）		氮肥行业清洁生产评价指标体系（试行）	
磷肥行业清洁生产评价指标体系（试行）		钢铁行业清洁生产评价指标体系（试行）	
火电行业清洁生产评价指标体系（试行）		电解金属锰行业清洁生产评价指标体系（试行）	

### 清洁生产行业标准

清洁生产标准		清洁生产标准	
发布稿			
平板玻璃行业清洁生产标准		浮法玻璃行业清洁生产标准	
钢铁行业（中厚板轧钢）清洁生产标准		钢铁行业清洁生产标准	
彩色显像（示）管生产清洁生产标准		制革行业（猪轻革）清洁生产标准	
化纤行业（氨纶）清洁生产标准		纺织业（棉印染）清洁生产标准	

清洁生产标准	清洁生产标准
镍选矿行业清洁生产标准	炼焦行业清洁生产标准
铁矿采选业清洁生产标准	人造板行业清洁生产标准 (中密度纤维板)
电解锰行业清洁生产标准	电镀行业清洁生产标准
电解铝业清洁生产标准	氮肥制造业清洁生产标准
造纸工业(硫酸盐化学木浆生产工艺) 清洁生产标准	基本化学原料制造业(环氧乙烷/乙二 醇)清洁生产标准
造纸工业(漂白化学烧碱法麦草浆生产 工艺)清洁生产标准	石油炼制业清洁生产标准
造纸工业(漂白碱法蔗渣浆生产工艺) 清洁生产标准	汽车制造业(涂装)清洁生产标准
食用植物油工业(豆油和豆粕) 清洁生产标准	啤酒制造业清洁生产标准
乳制品制造业(纯牛乳及全脂乳粉) 清洁生产标准	甘蔗制糖业清洁生产标准
<b>征求意见稿</b>	
宾馆饭店行业清洁生产标准	化纤行业(涤纶)清洁生产标准
酒精制造业清洁生产标准	分体式空调制造业清洁生产标准
化纤行业(维纶)清洁生产标准	餐饮行业清洁生产标准
化纤行业(腈纶)清洁生产标准	水泥行业清洁生产标准
油脂工业清洁生产标准	燃煤电厂清洁生产标准
烟草加工业清洁生产标准	

为支持引导企业开展清洁生产工作,国家经济和信息化委员会相继公布了三批国家清洁生产技术导向目录。通过不断总结已成功实施的先进清洁生产技术和经验,并加以推广,推动清洁生产工作的全面开展。

2001年,广东省环保厅、经信委、科技厅联合出台《广东省清洁生产联合行动实施意见》(粤经贸资源[2001]972号),标志着广东清洁生产正式启动。

2009年1月12日，广东省经信委、省科技厅和省环保厅联合发布了《广东省清洁生产审核及验收办法》（粤经贸法规〔2009〕35号），进一步规范清洁生产审核行为和验收程序。

## 乙) 政府节能节能法规及减排的政策目标

为了推动社会节约能源、提高能源利用效率、保护和改善环境，促进经济社会全面协调可持续发展，2007年10月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议审议并修订了1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过的《中华人民共和国节约能源法》，新修订的《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令第77号）于2008年4月1日起施行。

2007年5月23日，国务院发布了《关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2007]15号），进一步明确了实现节能减排的目标任务。要求到2010年，万元国内生产总值能耗由2005年的1.22吨标准煤下降到1吨标准煤以下，降低20%左右；单位工业增加值用水量降低30%。“十一五”期间，主要污染物排放总量减少10%，到2010年，二氧化硫排放量由2005年的2549万吨减少到2295万吨，化学需氧量（COD）由1414万吨减少到1273万吨；全国设市城市污水处理率不低于70%，工业固体废物综合利用率达到60%以上。

2008年7月23日国务院第18次常务会议通过《公共机构节能条例》（中华人民共和国国务院令531号），自2008年10月1日起施行。

为了促进循环经济发展，提高资源利用效率，保护和改善环境，实现可持续发展，国家颁布了《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令第4号），自2009年1月1日起施行。

根据《中华人民共和国节约能源法》和有关法律、法规，广东省结合本省实际情况，制定了《广东省节约能源条例》，该《条例》自2003年10月1日起施行。

为进一步贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，加快发展循环经济，建设资源节约型、环境友好型社会，推动广东省经济社会又好又快发展，广东省人民政府发布了《关于加快推进清洁生产工作的意见》（粤府办〔2007〕77号）。该《意见》提出，到2010年，实现广东省万元GDP能耗（按2005年不变价格

计算)比 2005 年下降 16%，万元 GDP 的取水量下降到 200 吨，工业用水重复率达到 68%；全省化学需氧量（COD）和二氧化硫排放量均在 2005 年的基础上削减 15%。通过加快结构调整和技术进步，完善政策法规体系，引导企业开展清洁生产审核，力争广东省清洁生产达到国内先进水平，进一步加强清洁生产组织管理、生产标准、科技支撑、宣传培训、保障激励机制等方面建设，推进清洁生产从试点阶段向普及阶段转变，从工业领域向社会多领域转变，从企业层面向行业园区层面转变，推动清洁生产在全社会的广泛实施。到 2010 年，全省公布表彰 300 家清洁生产先进企业，依法对 500 家重点污染企业以及使用或排放有毒有害物质企业实施强制性清洁生产审核，列入省“双千节能行动”的重点耗能企业、省循环经济试点单位、资源综合利用企业全面开展清洁生产审核；在经国家审核公告的开发区中，选取 15 个基础较好的园区作为清洁生产示范园区；整合行业清洁生产技术，重点抓好广东省重污染行业技术攻关和节能减排技术推广；研发、推广 100 项以上先进的清洁生产技术、产品；在农业、交通运输、商贸流通、服务业等领域选择示范点作为清洁生产示范单位，在社会各个领域推进清洁生产工作。

2009 年初发布的《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008-2020)》也提出要大力发展循环经济，坚持开发节约并重、节约优先，按照减量化、再利用、资源化的原则，大力推进节能节水节材，加强资源综合利用，全面推行清洁生产，形成低投入、低消耗、低排放和高效率的经济发展方式。到 2012 年每新增亿元地区生产总值所需新增建设用地量下降，单位生产总值能耗与世界先进水平的差距明显缩小，环境质量进一步改善。



## 丙) 国家已淘汰或限制的设备

根据国家经信委发布的《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》和国家发改委公布的《产业结构调整指导目录（2005 年本）》，结合厂房节能的具体需求，按照空调通风系统、照明系统、供电系统、压缩空气系统、耗能生产机电设备、电动马达、输电系统等厂房节能的七个部份分别予以归类。目录包括了国家命令淘汰或限制的落后生产能力、工艺和产品，涉及 1) 电子、信息科技及通讯产品；2)制衣、成衣及鞋履；3) 塑料成形加工；4) 金属电镀及加工；5)印刷及包装；6)化学制品；7)家具制品；8)食品及饮品制造；9)非金属矿产制品；10)造纸及纸品制造等多个行业。根据国家经信委的要求，各批次目录开始实施时间分别为：

《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》(第一批)自 1999 年 2 月 1 日起施行；

《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》(第二批)自 2000 年 1 月 1 日起施行；

《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》(第三批)自 2002 年 7 月 1 日起施行。

《产业结构调整指导目录（2005 年本）》自 2005 年 12 月 2 日起施行。

表 2 厂房节能国家已淘汰或限制的设备目录

类别	设备名称	批次	淘汰期限
<b>一、空调通风系统</b>			
1	KDON-3200/3200 型蓄冷器全低压流程空分设备	第一批	*
2	KDON-1500/1500 型蓄冷器(管式)全低压流程空分设备	第一批	*
3	KDON-1500/1500 型管板式全低压流程空分设备	第一批	*
4	高压离心通风机：8-18 系列、9-27 系列	第二批	发布之日起

类别	设备名称	批次	淘汰期限
5	KDON-6000/6600 型蓄冷器流程空分设备	第三批	2002 年 7 月 1 日
<b>二、照明系统</b>			
\	\	\	\
<b>三、供电系统</b>			
6	DZ10 系列塑壳断路器	第一批	*
7	DW10 系列框架断路器	第一批	*
8	QC10、QC12、QC8 系列起动器	第一批	*
9	JRO、JR9、JR14、JR15、JR16-A、B、C、D 系列热继电器	第一批	*
10	SL7-30/10~SL7-1600/10、S7-30/10~S7-1600/10 配电变压器	第一批	*
11	快速断路器: DS3-10、DS3-30、DS3-50(1000、3000、5000A)、DS10-10、DS10-20、DS10-30(1000、2000、3000A)	第二批	发布之日起
12	单相电度表: DD1、DD5、DD5-2、DD5-6、DD9、DD10、DD12、DD14、DD15、DD17、DD20、DD28	第二批	发布之日起
13	刀开关: HD6、HD3-100、HD3-200、HD3-400、HD3-600、HD3-1000、HD3-1500	第二批	发布之日起
14	热电阻(分度号 BA、BA2、G)	第三批	2002 年
15	DDZ-I 型电动单元组合仪表	第三批	2002 年
<b>四、压缩空气系统</b>			
16	3W-0.9/7(环状阀)空气压缩机	第一批	*
17	2V-0.3/7、V-0.3/7 空气压缩机	第一批	*
18	2V-0.6/7、V-0.6/7 空气压缩机	第一批	*
19	V-3/8、1V-3/8、VF-3/8、2V-3/7、2VF-3/8、WF-3/8、WF-3.2/7、1WG-3/7、1WG-3/8、V-6/8、2V-6/7、2V-6/8、VF-6/8、W-6/7、WF-6/7、WF-6.3/7、2W-6/7、WF-9/7、DW-9/7 往复式空气压缩机	第一批	*
20	动力用往复式空气压缩机: 1-10/8、1-10/7 型	第二批	发布之日起
<b>五、机电设备</b>			
21	PG-27 型真空过滤机	第一批	2000 年
22	X-1 型箱式压滤机	第一批	2000 年
23	ZYZ、ZY3 型液压支架	第一批	2000 年

类别	设备名称	批次	淘汰期限
24	建国前生产的细纱机	第一批	2000年
25	所有“1”字头的细纱机	第一批	2000年
26	1979年及以前生产的A512、A513系列细纱机	第一批	2000年
27	无生产许可证的企业所生产的细纱机（即未经原国家技术监督局或行业主管部门下发细纱机生产许可证的企业所生产的细纱机）	第一批	2000年
28	开放式电石炉	第一批	2000年
29	铁粉还原法苯胺工艺	第一批	*
30	年产1000吨以下黄磷生产线	第一批	2000年
31	生产氰化钠的氨钠法及氰熔体工艺	第一批	2000年
32	联苯胺和联苯胺型偶氮染料	第一批	*
33	高中温钠法百草枯农药工艺	第一批	*
34	建筑卫生陶瓷土窑、倒焰窑、多孔窑、煤烧明焰隧道窑	第一批	*
35	建筑石灰土窑	第一批	1999年
36	陶土玻璃纤维拉丝坩埚	第一批	*
37	砖瓦简易轮窑、土窑	第一批	*
38	水泥土（蛋）窑、普通立窑	第一批	*
39	年产100万卷以下沥青纸胎油毡生产线	第一批	2000年
40	热烧结矿工艺	第一批	2000年
41	1.5平方米以下鼓风炉炼铜、冶炼烟气制酸干法净化和热浓酸洗涤技术	第一批	2000年
42	60KA以下铝自焙电解槽	第一批	2000年
43	“二人转”式有色金属轧机	第一批	2000年
44	热轧方法生产铜线杆（黑杆）	第一批	2000年
45	B581、B582型精纺细纱机	第一批	2001年**
46	BC581、BC582型粗纺细纱机	第一批	2001年**
47	B591绒线细纱机	第一批	2001年**
48	使用期限超过20年的各类国产毛纺细纱机	第一批	2000年
49	B型、BA型单级单吸悬臂式离心泵系列	第一批	*
50	F型单级单吸耐腐蚀泵系列	第一批	*

类别	设备名称	批次	淘汰期限
51	GC 型低压锅炉给水泵	第一批	*
52	JD 型长轴深井泵	第一批	*
53	CA630 普通车床	第一批	*
54	X920 键槽铣床	第一批	*
55	B665、B665A、B665-1 牛头刨床	第一批	*
56	D6165 电火花成型机床	第一批	*
57	D6185 电火花成型机床	第一批	*
58	D5540 电脉冲机床	第一批	*
59	J53-400 双盘摩擦压力机	第一批	*
60	J53-630 双盘摩擦压力机	第一批	*
61	J53-1000 双盘摩擦压力机	第一批	*
62	Q11-1.6×1600 剪板机	第一批	*
63	1200 叠板轧机(二辊周期式四机架)	第一批	*
64	横列式线材轧机	第一批	*
65	Q51 汽车起重机	第一批	*
66	TD62 型固定带式输送机	第一批	*
67	25MPa 采油(气)井口装置	第一批	*
68	OY-40 石油钻机	第一批	*
69	3t 直流架线式井下矿用电机车	第一批	*
70	18 平方米烧结机	第一批	*
71	直径 1.98 米水煤气发生炉	第一批	*
72	A571 单梁起重机	第一批	*
73	25A 空腹钢窗	第一批	2000 年
74	ZD647、ZD721 型自动缫丝机	第一批	*
75	D101A 型自动缫丝机	第一批	1999 年
76	ZD681 型立缫机	第一批	*
77	DJ561 型绢精纺机	第一批	*
78	土法炼锑工艺及设备：采用地坑炉、坩埚炉、赫氏炉等落后方式炼锑	第二批	发布之日起

类别	设备名称	批次	淘汰期限
79	环保不能达标的自焙槽电解铝生产工艺及装备	第二批	发布之日起
80	离子型稀土矿酸浸冶炼工艺	第二批	发布之日起
81	采用烧结锅、烧结盘炼铅工艺及设备	第二批	发布之日起
82	炉床面积 1.5 平方米密闭鼓风炉炼铜工艺及设备	第二批	2003 年
83	真空加压法和气炼一步法石英玻璃	第二批	2000 年
84	6X600 吨六面顶小型压机生产人造金刚石	第二批	2000 年
85	ZD201、ZD301 型系列 单字铸字机	第二批	2000 年
86	TH1 型 自动铸条机	第二批	2000 年
87	ZT102 型系列 铸条机	第二批	2000 年
88	ZDK101 型 字模雕刻机	第二批	2000 年
89	KMD101 型 字模刻刀磨床	第二批	2000 年
90	AZP502 型 半自动汉文手选铸排机	第二批	2000 年
91	ZSY101 型 半自动汉文铸排机	第二批	2000 年
92	TZP101 型 外文条字铸排机	第二批	2000 年
93	ZZP101 型 汉文自动铸排机	第二批	2000 年
94	QY401、2QY404 型系列 电动铅印打样机	第二批	2000 年
95	QYSH401、2QY401、DY401 型 手动式铅印打样机	第二批	2000 年
96	YX01、YX02、YX03 型系列 压纸型机	第二批	2000 年
97	HX01、HX02、HX03、HX04 型系列 烘纸型机	第二批	2000 年
98	PZB401 型 平铅版铸版机	第二批	2000 年
99	JB01 型 平铅版浇版机	第二批	2000 年
100	YZB02、YZB03、YZB04、YZB05、YZB06、YZB07 型系列 铅版铸版机	第二批	2000 年
101	RQ02、RQ03、RQ04 型系列 铅泵熔铅炉	第二批	2000 年
102	BB01 型 刨版机	第二批	2000 年
103	YGB02、YGB03、YGB04、YGB05 型 圆铅版刮版 机	第二批	2000 年
104	YTB01 型 圆铅版镗版机	第二批	2000 年
105	YJB02 型 圆铅版锯版机	第二批	2000 年
106	YXB04、YXB05、YXB302 型系列 圆铅版修版机	第二批	2000 年

类别	设备名称	批次	淘汰期限
107	P401、P402 型系列 四开平压印刷机	第二批	2000 年
108	P801、P802、P803、P804 型系列 八开平压印刷机	第二批	2000 年
109	PE802 型 双合页印刷机	第二批	2000 年
110	TE102、TE105、TE108 型系列 全张自动二回转平台印刷机	第二批	2000 年
111	TY201 型 对开单色一回转平台印刷机	第二批	2000 年
112	TY401 型 四开单色一回转平台印刷机	第二批	2000 年
113	TY4201 型 四开一回转双色印刷机	第二批	2000 年
114	TT201、TZ201、DT201 型 对开手动续纸停回转平台印刷机	第二批	2000 年
115	TT202 型 对开自动停回转平台印刷机	第二批	2000 年
116	TZ202 型 对开半自动停回转平台印刷机	第二批	2000 年
117	TZ401、TZS401、DT401 型 四开半自动停回转平台印刷机	第二批	2000 年
118	TT402、TT403、TT405、DT402 型 四开自动停回转平台印刷机	第二批	2000 年
119	TR801 型系列 立式平台印刷机	第二批	2000 年
120	LP1101、LP1103 型系列 平板纸全张单面轮转印刷机	第二批	2000 年
121	LP1201 型 平板纸全张双面轮转印刷机	第二批	2000 年
122	LP4201 型 平板纸四开双色轮转印刷机	第二批	2000 年
123	LSB201 (880×1230mm) 及 LS201、LS204 (787×1092mm) 型系列 卷筒纸书刊转轮印刷机	第二批	2000 年
124	LB203、LB205、LB403 型 卷筒纸报版轮转印刷机	第二批	2000 年
125	LB2405、LB4405 型 卷筒纸双层二组报版轮转印刷机	第二批	2000 年
126	LBS201 型 卷筒纸书、报二用轮转印刷机	第二批	2000 年
127	火柴理梗机、排梗机、卸梗机	第二批	发布之日起
128	1332SD 络筒机	第二批	2000 年
129	BC272、BC272B 型分条梳毛机	第二批	2000 年
130	B701A 型绒线摇绞机	第二批	2000 年
131	B311C、B311C (CZ)、B311C (DJ) 型毛精梳机	第二批	2000 年
132	1511M-105 织机	第二批	2000 年

类别	设备名称	批次	淘汰期限
133	K251、K251A 型丝织机	第二批	2000 年
134	Z114 型小提花机	第二批	2000 年
135	GE186 型提花毛圈机	第二批	2000 年
136	Z261 型人造毛皮机	第二批	2000 年
137	LMH551 型平网印花机	第二批	2000 年
138	LMH571 型圆网印花机	第二批	2000 年
139	LMH303、303B、304、304B-160 型热熔染色机	第二批	2000 年
140	LMH731-160 型热风布铗拉幅机	第二批	2000 年
141	LMH722M-180, LMH722D-180 型短环烘燥定型机	第二批	2000 年
142	BX1-135、BX2-500 交流弧焊机	第二批	发布之日起
143	AX1-500、AP-1000 直流弧焊电动发电机	第二批	发布之日起
144	SX 系列箱式电阻炉	第二批	发布之日起
145	锅炉给水泵: DG270-140、DG500-140、DG375-185	第二批	发布之日起
146	X62W 320x150 升降台铣床	第二批	发布之日起
147	J31-250 机械压力机	第二批	发布之日起
148	TD60、TD72 型固定带式输送机	第二批	发布之日起
149	单机架三辊劳特式轧机	第三批	2003 年
150	TQ60、TQ80 塔式起重机	第三批	2002 年 7 月 1 日
151	QT16、QT20、QT25 井架简易塔式起重机	第三批	2002 年 7 月 1 日
152	ZP-II、ZP-III 干式喷浆机	第三批	2002 年
153	矿用钢丝绳冲击式钻机	第三批	2002 年
154	KJ1600/1220 单筒提升绞机	第三批	2002 年
155	3000 千伏安以下刚玉冶炼炉	第三批	2002 年
156	3000 千伏安以下碳化硅冶炼炉	第三批	2002 年
157	含氰电镀	第三批	2003 年
158	B601、B061A 型毛捻线机	第三批	2002 年 7 月 1 日
159	H112、H112A 型毛分条整经机 (纺机厂停止生产)	第三批	2002 年 7 月 1 日

类别	设备名称	批次	淘汰期限
160	B751 型绒线成球机（纺机厂停止生产）	第三批	2002 年 7 月 1 日
161	1332 系列络筒机（纺机厂停止生产）	第三批	2002 年 7 月 1 日
162	辊长 1000 毫米以下的皮辊轧花机(长绒棉种子加工除外)	第三批	2002 年 7 月 1 日
163	锯片在 80 以下的锯齿轧花机	第三批	2002 年 7 月 1 日
164	压力吨位在 200 吨以下的皮棉打包机（不含 160 吨短绒棉花打包机）	第三批	2002 年 7 月 1 日
165	K.M.T 型自动铸字排版机	第三批	2002 年 7 月 1 日
166	PH-5 型汉字排字机	第三批	2002 年 7 月 1 日
167	球震打样制版机（DIA PRESS 清刷机）	第三批	2002 年 7 月 1 日
168	1985 年前生产的国产制版照相机	第三批	2002 年 7 月 1 日
169	1985 年前生产的手动照排机	第三批	2002 年 7 月 1 日
170	离心涂布机	第三批	2002 年 7 月 1 日
171	J1101 系列全张单色胶印机（印刷速度每小时小于或等于 4000 张）	第三批	2003 年
172	J2101、PZ1920 系列对开单色胶印机（印刷速度每小时小于或等于 4000 张）	第三批	2003 年
173	PZ1615 系列四开单色胶印机（印刷速度每小时小于或等于 4000 张）	第三批	2003 年
174	YPS1920 系列双面单色胶印机（印刷速度每小时小于或等于 4000 张）	第三批	2003 年
175	W1101 型全张自动凹版印刷机	第三批	2002 年 7 月 1 日
176	AJ401 型卷筒纸单面四色凹版印刷机	第三批	2002 年 7 月 1 日
177	DJ01 型平装胶订联动机	第三批	2002 年 7 月 1 日
178	PRD-01、PRD-02 型平装胶订联动机	第三批	2002 年 7 月 1 日
179	DBT-01 型平装有线订、包、烫联动机	第三批	2002 年 7 月 1 日
180	溶剂型即涂覆膜机	第三批	2003 年



类别	设备名称	批次	淘汰期限
181	QZ101、QZ201、QZ301、QZ401 型切纸机	第三批	2003 年
182	MD103A 型磨刀机	第三批	2002 年 7 月 1 日
183	打击式金属丝网织机	第三批	2003 年
184	冲击式制钉机	第三批	2003 年
185	无净化设施的热风干燥箱	第三批	2002 年 7 月 1 日
186	安瓿拉丝灌封机	第三批	2002 年 7 月 1 日
187	单机容量在 30 万千瓦及以下的常规燃煤火电机组	/	限制类
188	发电煤耗高于 300 克标准煤/千瓦时的发电机组	/	限制类
189	空冷机组发电煤耗高于 305 克标准煤/千瓦时的发电机组	/	限制类
190	6AM、φM-2.5、PA-3 型煤用浮选机	/	立即淘汰
191	PB2、PB3、PB4 型矿用隔爆高压开关	/	立即淘汰
192	大电网覆盖范围内，服役期满的单机容量在 10 万千瓦以下的常规燃煤凝汽火电机组	/	立即淘汰
193	以发电为主的燃油锅炉及发电机组（5 万千瓦及以下）	/	立即淘汰
194	5000 千伏安以下（1 万吨/年以下）电石炉及开放式电石炉	/	立即淘汰
195	窑径 2.5 米及以下水泥干法中空窑（生产特种水泥除外）	/	立即淘汰
196	直径 1.83 米以下水泥粉磨设备	/	立即淘汰
197	SJ1580-3000 双轴、单轴搅拌机	/	立即淘汰
198	SQP400500-700500 双辊破碎机	/	立即淘汰
199	不符合 GMP 要求的安瓿拉丝灌封机	/	立即淘汰
200	塔式重蒸馏水器	/	立即淘汰
201	无净化设施的热风干燥箱	/	立即淘汰
202	强制驱动式简易电梯	/	立即淘汰
203	QT16、QT20、QT25 井架简易塔式起重机	/	立即淘汰
204	冲击式制钉机	/	立即淘汰
205	打击式金属丝网织机	/	立即淘汰
206	热动力式疏水阀：S15H-16、S19-16、S19-16C、	/	立即淘汰

类别	设备名称	批次	淘汰期限
	S49H-16、S49-16C、S19H-40、S49H-40、S19H-64、S49H-64		
207	TY1100 型单缸立式水冷直喷式柴油机	/	立即淘汰
208	165 单缸卧式蒸发水冷、预燃室柴油机	/	立即淘汰
<b>六、电动马达</b>			
209	JO <sub>2</sub> 、JO <sub>3</sub> 系列小型异步电动机	第一批	*
210	JDO <sub>2</sub> 、JDO <sub>3</sub> 系列变极、多速三相异步电动机	第一批	*
211	电动机驱动旋转直流弧焊机全系列	第一批	*
212	YB 系列隔爆型三相异步电动机（机座号 63—355mm,电压 660 伏及以下）	/	立即淘汰
<b>七、输电系统</b>			
\	\	\	\
<p>注：“*”为有关部门已明令淘汰的，应立即淘汰；“**”为该产品应于 1999 年底前停止生产；淘汰期限 1999 年是指应于 1999 年底前淘汰；淘汰期限 2000 年是指应于 2000 年底前淘汰；淘汰期限 2002 年是指应于 2002 年底前淘汰；淘汰期限 2002 年 7 月 1 日是指应于 2002 年 7 月 1 日前淘汰；淘汰期限 2003 年是指应于 2003 年底前淘汰；公布之日起是指应于对应批次目录正式发布之日前淘汰。</p>			