

附件 1：

电机能效提升计划（2013—2015 年）

为贯彻落实“十二五”节能减排规划和工业节能“十二五”规划，推动高效电机开发和推广应用，促进电机产业升级，全面提高电机能效水平，工业和信息化部、质检总局决定组织实施全国电机能效提升计划。

一、实施电机能效提升计划的必要性

电机是风机、泵、压缩机、机床、传输带等各种设备的驱动装置，广泛应用于冶金、石化、化工、煤炭、建材、公用设施等多个行业和领域，是用电量最大的耗电机械。据统计测算，2011 年，我国电机保有量约 17 亿千瓦，总耗电量约 3 万亿千瓦时，占全社会总用电量的 64%，其中工业领域电机总用电量为 2.6 万亿千瓦时，约占工业用电的 75%。

近年来在国家政策的支持下，我国电机能效水平逐步提高，但总体能效水平仍然较低。从电机自身看，我国电机效

率平均水平比国外低 3-5 个百分点，目前在用的高效电机仅占 3%左右；从电机系统看，因匹配不合理、调节方式落后等原因，电机系统运行效率比国外先进水平低 10-20 个百分点。低效电机的大量使用造成巨大的用电浪费。工业领域电机能效每提高一个百分点，可年节约用电 260 亿千瓦时左右。通过推广高效电机、淘汰在用低效电机、对低效电机进行高效再制造，以及对电机系统根据其负载特性和运行工况进行匹配节能改造，可从整体上提升电机系统效率 5-8 个百分点，年可实现节电 1300~2300 亿千瓦时，相当于 2 - 3 个三峡电站的发电量。

从国际上看，面对资源约束趋紧的发展环境，全球主要发达国家都将提高电机能效作为重要的节能措施。2008 年国际电工技术委员会（IEC）制定了全球统一的电机能效分级标准（见表 1），并统一了测试方法；美国从 1997 年开始强制推行高效电机，2011 年又强制推行超高效电机；欧洲于 2011 年也开始强制推行高效电机。我国 2006 年发布了电机能效标准（GB18613-2006），近年来参照 IEC 标准组织进行了修订，新标准（GB18613-2012）于 2012 年 9 月 1 日正式实施。按照国家新标准，我国现在生产的电机产品绝大多数都不是高效的（高效电机是指达到或优于 GB18613-2012 标准中节能评价值的电机）。为加快推动工业节能降耗，促进工业发展方式转变和“十二五”节能约束

性目标的实现，必须大力提升电机能效。

表 1 中小型三相异步电动机能效标准对比

IEC60034-30 (国际标准)	GB18613-2012 (我国 2012 版标准)	GB18613-2006 (我国 2006 版标准)
IE4	能效一级	
IE3	能效二级	能效一级
IE2	能效三级	能效二级
IE1		能效三级

注：1.我国电动机能效标准仅对低压三相笼型异步电动机能效提出了要求；2.按照 2012 版新标准，高效电机仅指达到能效二级（相对于 IE3 能效标准）及以上的电机。

二、总体思路、基本原则和主要目标

（一）总体思路

以科学发展观为指导，按照工业节能“十二五”规划要求，以提升电机能效为目标，紧紧围绕电机生产、使用、回收及再制造等关键环节，加快淘汰低效电机，大力开发和推广高效电机产品，扩大高效电机市场份额；加快实施电机系统节能改造，建立健全废旧电机回收机制，推进电机高效再制造；加强政策支持和引导，完善测试方法，强化标准规范约束，严格市场准入，加强监督管理，逐步建立激励与约束相结合的实施机制，全面提升电机能效水平，促进电机产业转型升级，推动“十二五”节能减排目标顺利完成。

（二）基本原则

坚持存量调整与增量提升相结合。从生产环节，严格执行电机能效标准，淘汰低效电机生产，提高高效电机的供给能力；从使用环节，淘汰在用低效电机和改造提升相结合，鼓励新增需求采用高效电机。

坚持技术研发与推广示范相结合。针对新型高效电机产品、高效电机关键材料、电机系统适应性改造关键技术、电机高效再制造、电机系统能耗诊断及系统节能效果测试评估等环节加强技术研发；建立完善推广服务体系，培育扶持优势企业，加大高效电机示范应用推广。

坚持淘汰低效电机与电机高效再制造相结合。淘汰在用低效电机的同时，加快建立旧电机回收体系，积极推进电机高效再制造，培育电机再制造产业，实现节能与节材的协同效应。

坚持政策激励与标准约束相结合。充分发挥高效电机推广政策的导向作用，强化电机能效强制性标准和产业政策的约束性作用，完善电机生产的市场准入机制和后续监管制度，扩大高效电机的市场份额，促进电机产业结构调整升级。

（三）主要目标

到 2015 年，实现电机产品升级换代，50%的低压三相笼型异步电动机产品、40%的高压电动机产品达到高效电机能效标准规范；累计推广高效电机 1.7 亿千瓦，淘汰在用低

效电机 1.6 亿千瓦，实施电机系统节能技改 1 亿千瓦，实施淘汰电机高效再制造 2000 万千瓦。预计 2015 年当年实现节电 800 亿千瓦时，相当于节能 2600 万吨标准煤，减排二氧化碳 6800 万吨。

三、主要任务和措施

（一）加快推广高效电机

目标：累计推广高效电机 1.7 亿千瓦，其中 2013 年推广 2700 万千瓦，2014 年推广 5400 万千瓦，2015 年推广 8900 万千瓦。

主要任务：

充分利用财政补贴政策拉动高效电机市场。一是落实好节能产品惠民工程高效电机推广财政补贴政策。依据中小型低压电机能效标准（GB18613 - 2012）及高压电机相关规范，调整高效电机推广范围，公布生产企业及相关产品型号，加大高效电机推广财政补贴力度。二是抓住节能产品惠民工程高效风机、泵、压缩机推广财政补贴政策实施的有利时机，逐步把选用高效电机作为高效风机、泵、压缩机等通用设备入围节能产品惠民工程的必要条件，延伸财政补助推广高效电机的产业链，进一步带动高效电机推广应用。到 2015 年，直接推广的高效电机累计 7600 万千瓦，配套给高效风机、泵、压缩机中的高效电机累计 7700 万千瓦，配套给机床等其他设备的高效电机累计 1700 万千瓦（见表 2）。

表 2 高效电机推广目标

单位：万千瓦

项目 年份	直接推广的 高效电机	配套给高效风机、 泵、压缩机中的 高效电机	配套给其他设 备的高效电机	小计
2013 年	1100	1300	300	2700
2014 年	2500	2400	500	5400
2015 年	4000	4000	900	8900
合计	7600	7700	1700	17000

促进电机生产转型。贯彻执行 2012 版电机能效新标准，禁止电机企业生产能效等级低于 3 级的低效电机。加强政策引导和能评审查，加强电机能效标识备案管理，确保新增电机产品全部达到高效电机能效标准，引导现有电机企业逐步转型生产高效电机。到 2015 年，当年生产的低压三相笼型异步电动机有 50%以上、高压电机有 40%以上，达到高效电机标准规范（见表 3）。

表 3 高效电机生产导向目标

单位：万千瓦

项目	低压高效电机	高压高效电机	小计

年份			
2013 年	1400	1300	2700
2014 年	3200	2200	5400
2015 年	5500	3400	8900
合计	10100	6900	17000

提升高效电机产业化能力。推动高效电机关键配套材料和装备规模化生产，不断降低高效电机生产成本，提高高效电机生产保障能力。支持福建、上海、浙江等省市建设 3-5 个高效电机定转子冲片产业化示范工程，年生产能力达到 70 万吨；支持苏州、上海等地建设 2-4 个新型绝缘材料和绝缘系统产业化示范工程，年生产能力达到 5 万吨；支持武钢、宝钢等企业提升规模化生产高牌号冷轧硅钢片的技术水平，年产能达到 170 万吨。

（二）淘汰低效电机

目标：累计淘汰在用低效电机 1.6 亿千瓦，其中 2013 年淘汰 4000 万千瓦，2014 年 6000 万千瓦，2015 年 6000 万千瓦。

主要任务：

制订在用低效电机淘汰路线图。充分运用行政、市场、经济等手段，推动落后低效电机逐步退出应用市场。到 2013 年底，完成列入工业和信息化部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第一批）J 系列在用电机及第二批淘汰目录

中 1993 年前生产的 Y 系列三相异步电机的淘汰任务;2015 年前，完成 2003 年前生产的 Y 系列三相异步电机及 Y2 和 Y3 系列电机的淘汰任务（见表 4）。

鼓励企业主动淘汰服役时间超过 20 年（或总运行时间超过 6 万小时）的高压三相笼型异步电机。

地方工业主管部门可结合实际，制定更加超前的在用低效电机淘汰路线图，确保完成本地淘汰低效电机目标任务。

表 4 在用低效电机淘汰路线图

单位：万千瓦

时间	淘汰依据	主要型号系列	淘汰量
2013 年底前	工业和信息化部高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）	J02 系列、J03 系列、J2 系列、BJ0 系列、JB3 系列、JZ、JZ2、JZR、JZR2、JZB、JZRB 系列	2000
	工业和信息化部高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）	1993 年（含）以前生产的 Y 系列低压三相异步电动机	2000
2014 年底前	工业和信息化部高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）	1998 年（含）前生产的 Y 系列低压三相异步电动机	6000
2015 年底前	工业和信息化部高耗能	2003 年（含）前生产的 Y	6000

	落后机电设备（产品） 淘汰目录（第二批）	系列低压三相异步电动机	
	拟定第三批淘汰目录	2003 年（含）前生产的 Y2、Y3 系列及电机生产企业自行命名的低压低效三相异步电动机	
合计			16000

完善落后电机淘汰机制。一是按照电机能效新标准，制订《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第三批），将 Y2、Y3 系列等低压低效三相异步电动机及低效风机、泵、压缩机等通用设备纳入淘汰目录。二是把淘汰低效电机与重点用能企业节能目标任务相结合，指导列入国家万家企业节能低碳行动的工业企业，把淘汰落后电机、提升电机能效作为节能降耗的重要措施，尽快制定工作方案并组织实施。三是把淘汰落后电机与电机系统节能改造相结合，支持系统节能改造时用高效电机替换低效电机，利用电机系统节电收益抵减购买高效电机的费用。四是支持建立规模化、规范的废旧电机回收拆解及再利用企业，推进淘汰电机定点回收补偿机制。

分解淘汰任务。组织对工业企业开展在用电机及电机系统普查，对照淘汰路线图，确定应淘汰的电机设备和功率，

分年度下达落后电机淘汰目标任务。企业按照落后电机淘汰目标任务，制定 3 年的淘汰计划，对列入淘汰范围的电机，明确淘汰时间和措施，并组织实施。

（三）实施电机系统节能技术改造

目标：累计改造电机系统 1 亿千瓦，其中，2013 年改造电机系统 3000 万千瓦，2014 年改造 3000 万千瓦，2015 年改造 4000 万千瓦。

主要任务：

制定节能改造总方案。年耗电 1000 万千瓦时以上的重点用电企业要结合实际，尽快制定电机系统节能改造方案（2013 - 2015 年），明确 3 年电机系统能效提升目标，节能改造重点及措施（包括以旧换新、电机高效再制造及电机系统技术改造等内容），总投资及实施进度等内容。

加强对电机系统节能改造技术指导。引导企业采用适宜的技术对低效运行的风机、泵、压缩机等电机系统进行适应性节能改造。应用变频调速、变极调速、相控调压、功率因数补偿以及电机与拖动设备、运行工况匹配技术对电力、冶金、石化、化工、机械、建材、食品、纺织、造纸等行业的风机、压缩机、泵等设备进行改造。应用能效检测分析、自动控制管理系统等方式，对化工、轻纺、制药、冶金等行业重点企业的电机系统进行优化和运行控制，改造上下游关联度较大的生产线和电机系统集群（见表 5）。

表 5 电机系统节能改造技术指南

单位：万千瓦

序号	技术方案	适用场所	节电效果	改造容量
1	变频调速技术	可用于高压、低压电机系统改造，适用于需要频繁调节流量的场所，如风机、水泵、压缩机等	节电率为 10%~50%，投资回收期一般在 2 年左右	4000
2	变极调速技术	主要用于高压电机系统改造，适用于需要定量调节、但不需要频繁调节流量的场所，如风机、水泵等	节电率为 20% 以上，投资回收期一般在 1 年左右	1000
3	相控调压技术	可用于高压、低压电机系统改造，适用于负荷率、功率因数较低，负载变化较大且速度恒定的场所，如机床、输送带等	节电率为 2%，投资回收期一般在 3 年左右	250
4	功率因数补偿	适用于负荷功率因数低、负载功率变化大，变化速度快、有谐波源且谐波污染大的电机集群，如钢厂、化工厂、机械加工厂等	综合节电率为 4% 左右，投资回收期一般在 3~5 年	250
5	电机与拖动设	解决电机额定功率与拖动设备运行功率不匹配问题，适用于高压、低压电	节电率为 3%~5%，投资回收	1500

	备、运行工况	机系统“大马拉小车”的改造，如风机、水泵、车床等	期一般在 2~4 年	
	匹配技术	解决重载或大惯量设备要求启动转矩大、运行效率低的问题，适用于高启动转矩且常处于空载、轻载的场合，如冲床、搅拌机、磨机、抽油机、注塑机等	节电率为 5%~15%，投资回收期一般在 1~3 年	1500
		解决拖动设备效率低或输出与需求不匹配造成系统效率低的问题，适于压力过大、扬程过高或流量过大的场所，如风机、水泵等	节电率为 10%~30%，投资回收期一般在 1~2 年	1000
6	电机系统优化和运行控制	适用于电机密集且关联度较大的生产线和工厂，如化工、轻纺、制药、食品、冶金等工业企业中同一工序设备多用、多备和上下游工序影响较大且工艺、产能经常变化的场所。	节电率为 5%~15%，投资回收期一般在 2~3 年	500
合计				10000

（四）实施电机高效再制造

目标：累计实现高效再制造电机 2000 万千瓦。

主要任务：

建设电机高效再制造示范工程。在批准建设上海电科电机科技有限公司“国家电机高效再制造示范工程”的基础上，继续支持基础条件好、具有一定规模优势的再制造企业建设一批电机高效再制造示范工程。

开展电机高效再制造试点。选择上海市、安徽省、陕西省、湖南省、江西省等工业基础较好、技术实力较强、具有一定规模优势的省（市），开展电机高效再制造试点。试点地区加快编制试点工作方案，明确地方支持电机高效再制造的政策措施。2015 年底前，建立较完善的废旧电机回收体系，完成关键技术研发及产业化示范。

建立废旧电机回收机制和体系。一是建立废旧电机定点回收机制，探索各种形式的“以旧换新”实施机制，推动废旧电机回收企业与电机高效再制造及拆解企业建立合作模式，确保回收的旧电机仅用于再制造高效电机或者进行拆解，不再回流进入二级市场。二是建立废旧电机定向回收体系，支持再制造企业以大宗用户定向回购等方式回收废旧电机。2015 年前，试点地区形成年 5000 万千瓦废旧电机的回收能力。

加强电机再制造基础能力建设。制订电机高效再制造的产品标准、设计与应用规范。加强再制造电机与负载匹配技术研究，再制造产品质量控制、工艺及装备制造能力和检测能力建设，再制造前的节能诊断、技术咨询和再制造后的现

场安装、现场测试、节能评估。组织开展电机高效再制造产品认定，提高再制造电机可靠性和安全性（见表6）。

表 6 电机再制造基础能力建设主要任务

时间	项目	主要内容	依托单位
2013 - 2015 年	技术研究	再制造设计与拖动负载特性的匹配技术研究、再制造变极调速电机定子绕组设计技术研究、再制造变极调速电机定子绕组接线控制装置研究、再制造电机降低定子铜耗、机械损耗和杂散损耗的技术研究	上海电科电机科技有限公司、国家高电压计量站
2014 年 底 前	标准体系建设	1、产品标准：制修订YX3系列高效率三相异步电动机技术条件、YSFE2系列风机水泵专用高效率三相异步电动机技术条件、YX系列高压高效三相异步电动机技术条件、YDT系列变极双速高压三相异步电动机技术条件等； 2、工艺和检验规范：旧件检测与评估规范、绿色环保拆解工艺规范、再制造产	上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、全国旋转电机标准化技术委员会、全国防爆电气设备标准化委员会防爆电机标准化分技术委员会

		品名牌标识及包装要求规范；再制造产品质量控制规范； 3、现场实施规范：针对不同设备和连接方式的旧电机拆卸现场操作规范、再制造高效电机安装调试操作规范； 4、针对不同设备的现场能效测试方法。	
2013 - 2015 年	检测能力建设	用于拆解特殊装备的研究与制造；再制造产品检测能力；现场能效测试装置、电机系统能效评估专家系统	第三方电机能效计量检测机构、中国电器工业协会防爆电机分会、上海电科电机科技有限公司、安徽皖南电机股份有限公司、西安西玛电机股份有限公司、湘潭电机股份有限公司
2013 - 2015 年	产品认定	建立再制造高效电机产品认证体系：建立认证机构、确认检验机构、制订认证实施细则、开展产品认证。	相关认证机构、检验机构、研发机构和再制造示范企业

（五）加快高效电机技术研发及应用示范

目标：突破高效电机关键设计技术、制造技术及控制技术，开展先进适用技术应用示范，开发一批高效电机产品。

主要任务：

面向全国筛选一批高效电机设计、控制、匹配及关键材料装备等领域的先进技术，发布先进适用技术目录，引导电机生产企业加强技术研发,提高数字信号处理能力，加强对电机控制系统进行优化。推动安全可靠的绝缘栅双极型晶体管（IGBT）等电力电子芯片及模块在电机节能领域的推广应用。充分发挥全国专业性的、核心电机研究机构的力量，加强电机生产企业与用户之间的合作，开发符合市场需求的电机产品。对成熟先进的技术，加强与应用环节的衔接，开展应用示范，加快推广应用（见表7）。

表 7 高效电机技术研发重点任务

项目	主要内容	依托单位
高效电机设计技术	高压高效三相异步电动机的设计技术研究；铸铜转子电机、稀土永磁电机设计技术研究；直驱高效风机、水泵、空压机的高效电机设计技术研究；驱动大功率高扬程潜水电泵的高效电机设计技术研究。	国家中小型电机及系统工程技术研究中心、上海电机系统节
高效电机控制技术	研究基于国产 IGBT 器件及装置的电机变频技术，应用半导体驱动、工频驱动等先进的驱动和调速方式，对电机运行进行优化控制。开发高效电机嵌入式系统推广应用平台。	能工程技术研究中心有
高效电机共性、匹配技	降低电机定子铜耗、转子铝耗、铁耗、机械损耗和杂散损耗的共性技术研究；风机、水泵、	限公司、有关法定计量技术机构、重点电机生产企

术	空压机等典型负载和电机性能匹配技术的研究；	业和电机配套企业。
关键材料装备技术研究	冷轧硅钢片在不同类型高效电机中的应用研究；先进冲剪工艺及高效冲剪模具、装备的研究和开发；低介质损耗（ $\text{tg}\delta$ ）、高电气强度的高压电机绝缘浸渍漆、绝缘云母带研究；超薄绝缘厚度的电磁线研究；耐高频冲击电压的绝缘浸渍漆研究；低介质损耗（ $\text{tg}\delta$ ）的云母带基材研究等。	
高效电机的效率不确定度测试方法与装置研究	研究先进的高稳定度数字变、定频电源和电子回馈系统、高精度计算机控制测量系统和分布式网络群控技术；研发基于数字化和信息化技术的高精度高效、超高效电机检测系统。	

四、保障措施

（一）加强组织协调

加强组织领导，工业和信息化部、质检总局成立电机能效提升工作领导小组，全面负责电机能效提升计划实施的组织推动和综合协调工作，在中国工业节能与清洁生产协会设立全国电机能效提升工作办公室，负责相关宣传、培训、技术推介等组织工作。省级工业和信息化主管部门对本地区电机能效提升工作负总责，要制定具体的电机能效提升实施方案，提出切实可行的工作措施，将推广高效电机、淘汰低效

电机、电机系统节能改造、电机高效再制造等目标任务分解落实到企业，落实到具体生产线和设备。中央企业集团要做表率，将电机能效提升工作作为集团企业节能减排目标任务考核的重要内容，在政策、资金等方面加大对电机能效提升项目的支持，加强与地方工业和信息化等主管部门的沟通协调，确保按要求完成任务。

（二）加大政策支持

一是落实现有优惠政策。认真执行节能产品推广补贴、节能环保装备税收优惠等政策。二是地方工业和信息化主管部门要充分利用节能减排、技术改造、中小企业等专项资金渠道，加大对电机能效提升重点工程和项目给予支持。三是加强与科技部门沟通，积极争取把高效电机重大研发项目列入科技开发计划。四是北京、宁夏、广西、广东等工业领域电力需求侧试点地区优先给予电机系统节能改造绿色贷款支持。五是加强国际合作，利用有关国际组织和机构的资金，对电机能效基础能力提升工程等给予支持。

（三）加强监督检查

开展电机生产企业执行能效标准核查。工业和信息化部 and 质检总局联合部署，省级工业和信息化主管部门会同质量技术监督部门组织实施，对低压三相笼型异步电动机生产企业执行能效标准和标识情况进行现场核查，对仍在生产低效电机的企业，下达整改通知书，明确整改时限。对未按期整

改或整改后仍不达标的，将电机生产企业及其电机产品型号通报相关部门和金融机构，并进行公开曝光，各级财政资金不得支持该企业，用户不能采购上述产品，银行不得提供贷款。

开展落后电机淘汰专项监察。对重点耗电企业落后电机淘汰情况进行专项监督检查；对工作措施不利、未达到年度淘汰目标任务的企业，及时督促整改；研究建立并逐步实施相应的差别化电价或惩罚性电价政策措施。

实施电机能效专项审查。充分发挥工业固定资产投资项目节能评估审查的约束作用，加强对电机系统能效方面的专项审查，确保增量电机选用高效电机产品。一是加强对电机生产企业的专项审查，鼓励新增电机生产能力全部生产高效电机产品。二是加强对电机用户企业的专项审查，对新建、改建、扩建项目仍然选用低效电机及系统的，不予批准，确保增量电机全部采用高效电机及拖动设备。

（四）推进合同能源管理。支持采用合同能源管理模式促进电机能效提升。鼓励高效电机生产企业成立节能服务公司或与专业的节能服务公司合作，选择部分行业或领域，以合同能源管理模式推广高效电机。鼓励专业的节能服务公司对企业电机系统进行技术改造，建立电机系统节能改造合同能源管理产业联盟。发布电机系统节能服务公司推荐名单，发布电机能效提升合同能源管理技术指南、实施指南；建立

合同能源管理公司与银行等金融投资机构的合作平台，加大对高效电机推广及电机系统节能技术改造合同能源管理项目的金融信贷支持。

（五）加快标准体系建设

一是严格执行低压三相异步电动机能效标准，风机、泵、压缩机运行标准及能效标识制度，确保标准的约束力和执行力。二是组织相关标准化技术机构研究制（修）订电机产品、再制造标准，电机及拖动设备能效及节能监测等标准，提高标准的技术水平。三是积极推进与国际 IEC 标准相衔接，以电机能效标准为引领，推动电机产业转型升级和全国工业节能降耗。

（六）加强技术支持服务

加强业务培训。依托相关机构，在有条件的地区建立高效电机技术培训中心，构建全国电机能效提升分级培训体系，对地方工业和信息化主管部门、节能监察机构、重点用电企业进行相关政策、标准、规范及高效电机应用与电机系统节能、电机高效再制造技术、电平衡测试等方面培训。到 2015 年，累计完成 300 期共 3 万人次的培训。

开展电平衡测试。年耗电 1000 万千瓦时的工业企业要委托有技术资质的单位开展电平衡测试，对企业电力、电量消耗总量，构成、分布、流向，重点设备及系统的用电效率进行测试，进一步分析挖掘节电潜力，提出解决方案（见

图 1)。

扩大对外合作交流。依托有关单位，加强与 IEC 国际标准化组织等国外机构的合作，开展电机能效标准对标及互认、先进技术、高效再制造方面的交流与合作。

加强舆论宣传。充分利用节能宣传周、我为节能减排献一策等多种形式，加大宣传力度，倡导节约型的生产及消费方式，提高企业管理层对电机系统节能管理的认识和主动节能的执行力。充分发挥企业、节能机构、监督机构、媒体的作用，营造共同推动高效电机推广的良好氛围。