

## 电机系统节能——高效电机

河北电机股份有限公司 虞维廉

### 一、电机系统节能简述

#### 1、电机系统节能。

“电机系统节能工程”已成为“十一五”期间的十大重点工程之一。按照计划，“十一五”期间，我国节能减排目标是：单位GDP的能耗降低20%，污染物排放量降低10%。

#### 2、电机系统节能意义一。

我国目前正在成为全球最大的电动机和电机系统组件生产基地之一，电机的年产量就达到1.5亿KW。提升我国电机系统能效不仅对中国经济大有裨益，也有利于国际市场的能源持续供应。

#### 3、电机系统节能意义二。

目前我国，电动机的用电量约占我国用电量的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%、6%。电机系统节能对能源的有效利用起到很好推动作用。

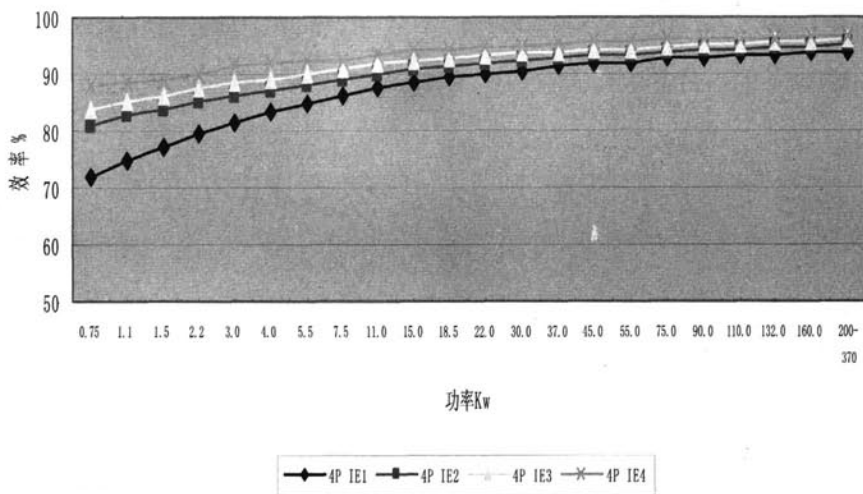
#### 4、高效电机。

提高电动机的效率在电机系统节能中是非常重要的环节。资料显示，我国80%以上的电机产品效率比国外先进水平平均低2~3个百分点。我国目前广泛应用的Y系列电动机效率平均值为87.3%，而美国高效电动机的效率平均值为90.3%，其近几年推出的超高效电动机产品的效率平均值更高达91.7%。显然，通过提高电动机效率来实现节约能源目的的潜力巨大。

## 二、高效电机现状简介

国际电工协会为统一各国电机效率标,拟采用IE系列电机效率标准及检测方法。

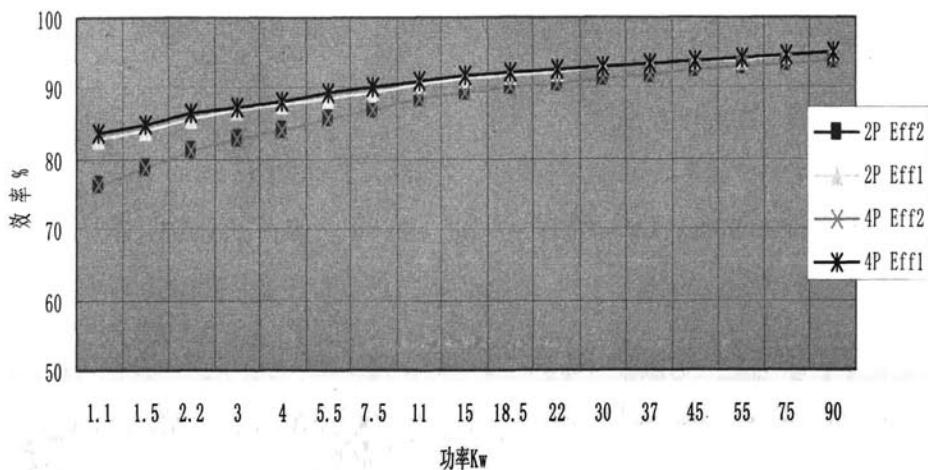
### 1、IE1、IE2、IE3、IE4 电机效率曲线。



### ● 欧洲高效电动机

“欧洲电动机和电力电子制造商协会——欧盟能源组织协议”对每一个规格的电动机规定了高低两档效率指标。产品的效率值低于低指标的成为 eff3 电动机,介于低指标和高指标之间的成为 eff2 电动机(提高效率电机),高于高指标的称为 eff1 电动机(高效电动机)。并提出大力推广 EFF1 电机。

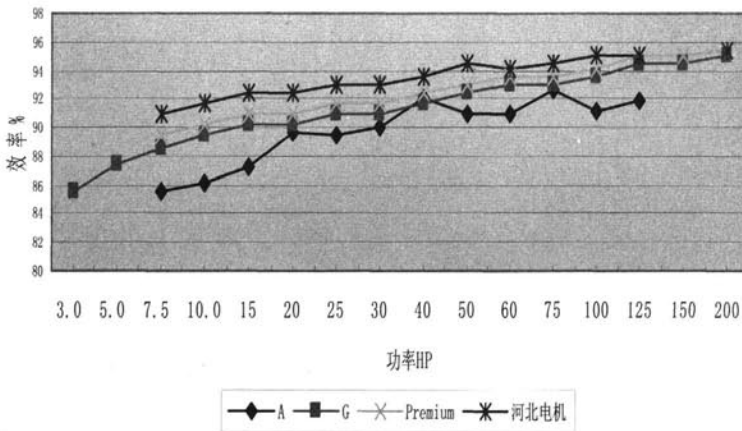
### 2、欧洲 EFF1、EFF2 效率曲线。



### ● 北美高效电动机

按照美国“全国电气设备制造商协会标准”（NEMA 标准）规定，高效电动机要比标准电动机效率提高 2-6%，损耗下降 20-30%。1992 年 10 月美国通过 Epact 能源法案，以“NEMA Epact 标准”做为最低能效标准。规定 1997 年 10 月 24 日以后，凡制造、进口和安装在成套设备上的一般用途的电机，必须达到所规定的指标，即所谓 Epact 指标（标准）。达到此标准的电机，其损耗下降 20%~30%，效率提高 1.5%~5%，并进行了实验方法和实验室认证的强制性规定。Epact 规定承担认证任务的实验室必须经过国家实验室认证委员会（nvlap）的认可。

### 3、例：NEMA 2 极电机效率曲线。



### 4、中国电机效率情况。

中国的国家标准对电动机的效率规定了三个指标，即：等级 1、2、3。等级 3 为能效限定值，相当于欧洲 eff2 标准，等级 2 为节能评价值，相当于欧洲 eff1 标准。等级 1 是在等级 2 的基础上电动机损耗降低 15%左右，效率最高。凡是达到节能价值的电动机可称为高效电动机。

### 三、高效电机市场前景分析

目前电动机的用电量平均占世界各国的总用电量的50%以上,占工业用电量的70%以上。研究表明,通过电动机节能,到2011年,累计节电764亿KWh,节约电费497亿元,减排二氧化碳7640万吨(排放系数:1kg二氧化碳/KWh);到2020年,累计节电1653亿千瓦时,节约电费7800亿元,减排二氧化碳1.6亿吨。因此,大力推广高效电机应用具有非常重要的意义。

- 据统计,我国现有电机每年要消耗800亿~1000亿千瓦时的能量,占工业能源消耗量的75%,总能源消耗量的60%。其中,70%用来驱动风机和电泵,总量达2.5亿千瓦的电机,都应该使用高效节能电机驱动。但事实是,只有20%使用了节能驱动——巨大的电能浪费自不待言。
- 中科院一项调查显示,我国是全世界自然资源浪费最严重的国家之一,在59个接受调查的国家中排名第56位。另据统计,中国的能源使用效率仅为美国的26.9%,日本的11.5%,差距很大。
- 我国GDP占全球3.8%,但消耗全球能源却占到了11%。近年来,我国经济可持续发展受到能源瓶颈制约,日益加剧。2002年下半年开始全国有11个省市缺电,2004年缺电扩大到24个省市,各地相继出现不同程度的电荒、煤荒、油荒,经济增长方式急需由粗放型转变为集约型和节约型。
- 在当前能源和环境问题极为严峻的形势下我们有必要开发节能电机或高效电机,以使电动机本身消耗的电能进一步下降,从而减少我国电动机系统的用电量,减轻能源和环境的压力。
- 高效电机节约资源、保护环境、节约电费总体效益远大于高效电机制造成本增加。
- 政府的激励政策对高效电机的应用能产生强大的推动作用——美国于80年代制定了电机能效标准。当时能够达到电机能效标准的电机被视为高效电机,凡购买这种高效电机的用户,都可以获得电力公司发放的补贴,补贴数额为每马力10~20美元,正好是低效电机与高效电机的差价。由于政策的影响,电机效率不断提高,到1990年在美国所有销售的中小型电机中,已有20%~30%的电机达到了能效标准的要求。
- 美国政府在推行高效电机使用时,通过各种方式和手段为他们提供服务,例如: \*通过800免费电话服务,提供电机能效标准的有关技术信息; \*印发示范项目的资料、编写电机及其它负载经济运行手册; \*定期举办培训班和散发电机运行管理的计算机软件等。

- 近期美国又规定，2010年之后除部分特殊用途电机外，没有达到 Premium 效率标准的电机，将不允许在美国市场销售，加拿大西部部分省份这一时间还要提前到2009年。
- 电机节能工程在国内尽管已经提上日程，然而，在国内市场中高效电机的使用率并不高。据有关调查结果显示，在中国目前的整个中小型电机产量中，高效电机的市场份额非常低，只占到总量的10%。其实，国内相当一部分的生产厂家都在生产高效电机。如河北电机，无锡华达等都在生产相当数量的高效电机，只不过，这些高效电机有很大一部分都是用于出口。这是由于国内市场对高效电机的需求不高所致，中国高效电机的产品市场还需要进一步的培育。

#### 四、河北电机高效电机情况

- 河北电机以“节能减排、科学发展”为主题，不断推进技术改造和技术创新，致力于高效节能电机的研究和开发，并大力推广应用高效节能电机。1995年公司自主开发出了符合美国 NEMA EPACT 标准的高效电机。2005年，设计并试制完成了具有完全自主知识产权、满足并超越美国 NEMA Premium 标准的超高效电机系列产品，电机效率平均提高3%-8%。河北电机2007年生产电机414万千瓦，其中高效电机238.17万千瓦，占公司总产量的57.53%，按电机效率平均提高3%-8%计算，仅2007年一年生产的高效电机就节约能源7-19万千瓦。而河北电机做高效电机已有10年的历史了，为国家节约能源近200万千瓦。
- 加大超高效电机专有技术的研发力度，充分研究现有材料、工艺水平，在成本许可的情况下充分发挥材料和工艺潜能；加大新材料、新工艺的投入与应用，通过试验总结，形成具有自主知识产权的专有技术。例如 NEMA 电机效率的研制经历了 A、H、G、W、W2 五个阶段，现在正在研制更高效率标准电机，在这些系列电机研制中积累了大量的设计、生产、试验、材料、市场认可等经验，企业技术基础更加雄厚。