

出口商品技术指南



中华人民共和国商务部

目 录

摘 要.....	2
第一章 适用范围.....	3
1.1 产品范围.....	3
1.2 该商品的海关统计口径.....	3
1.3 主要出口目标国和地区.....	3
第二章 我国中小电机产品出口的基本情况.....	4
第三章 电动机主要市场的技术法规、标准和合格评定程序.....	10
3.1 能效政策.....	10
3.2 欧洲的统一认证工作.....	11
3.3 美国 UL 认证和加拿大 CSA 认证.....	11
第四章 欧盟市场的技术法规、合格评定程序和技术标准.....	13
4.1 技术法规的差异.....	13
4.2 合格评定程序的差异.....	15
4.3 安全技术标准的差异.....	16
4.4 欧盟 ErP 指令.....	21
第五章 北美市场的安全认证程序和技术标准.....	26
5.1 美国的 UL 认证.....	26
5.2 加拿大的 CSA 认证.....	28
5.3 北美安全技术标准与我国安全认证标准的对比.....	30
第六章 美国有关电动机能效的法令、认证程序和技术标准.....	36
6.1 适用范围.....	36
6.2 认证程序.....	37
6.3 能效标准与试验方法.....	42
第七章 加拿大有关电动机能效的法令、认证程序和技术标准.....	46
7.1 适用范围.....	46
7.2 实施日期.....	46
7.3 认证程序.....	46
7.4 测试方法.....	47
第八章 澳大利亚和新西兰有关电动机能效法令、认证程序和技术标准.....	50
8.1 适用范围.....	50
8.2 认证程序.....	50
8.3 能效限值.....	51
第九章 我国中小型三相异步电动机能效标准及认证程序.....	58
9.1 国标 GB 18613 发展情况简述.....	58
9.2 国标 GB18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值和能效等级》	59
9.3 认证程序.....	59
9.4 我国电动机能效指标与欧盟、美国和 IEC 标准的比较.....	62
第十章 电机出口生产企业应面对或潜在的问题.....	64
第十一章 有关说明和建议.....	65

摘 要

本指南覆盖产品的功率范围为 1000kW 及以下电机，覆盖的目标市场有欧洲、北美和东南亚国家，涉及产品出口金额为 38.13 亿美元（按 2013 年统计）。

本指南主要研究了欧洲、美国、加拿大、东南亚等四个主要的目标市场，按照 2013 年统计数据市场的覆盖率为 87%。主要研究了欧盟《关于协调各成员国用于某些电压(低电压)范围内的电气设备法律》的 73/23/EEC 指令等 2 个国外技术法规；研究了 IEC60034-1《旋转电机定额和性能》、美国 UL1004《电动机安全标准》、加拿大 CSA 安全认证 C22.2 标准、澳大利亚 AS/NZS 1359.5 标准等 8 个国外标准；研究了欧盟 CE 认证、美国 UL 安全认证、加拿大 CSA 安全认证等 4 个合格评定程序；分析了美国电机能效标准、欧洲电机能效标准、澳大利亚电机能效标准等与我国标准的技术差异/门槛，为企业和行业提出了专用设计出口产品等解决方案。

本指南技术资料的截止日期为 2014 年 9 月。

第一章 适用范围

1.1 产品范围

中小电机-主要研究目标为功率在 1000kW 及以下的电机，以下简称为目标产品。。

1.2 该商品的海关统计口径

(即该商品所包含货品的种类名称及其海关税则号如表 1-1 所示)

表 1-1 货品及对应的海关税则号

海关税则号	货品名称
85015100	多相交流电动机 $P \leq 750W$
85015200	多相交流电动机 $750W < P \leq 75kW$
85014000	其他单相交流电动机

1.3 主要出口目标国和地区

根据对 2011 年度、2012 年度和 2013 年度电机产品出口数据的统计分析，亚洲、北美洲、欧洲和拉丁美洲等地区的出口额和出口量之和分别占我国中小电机出口总额和出口总量的 94.3 和 93.7%，所以确定目标产品的主要出口目标国地区为亚洲、北美洲、欧洲和拉丁美洲地区（如表 1-2 所示）。

表 1-2 主要出口目标国和地区近年出口情况

国 别		2013 年数据		2012 年数据	
		出口额（万美 元）	出口占比 （%）	出口额（万美 元）	出口占比 （%）
总额(合计)		381251	100	362127	100
其 中：	亚洲	151663	39.78	147149	40.63
	北美洲	93928	24.64	87671	24.21
	欧洲	85883	22.53	79992	22.09
	拉丁美 洲	28178	7.39	24761	6.84
	其他	21599	5.66	22554	6.23

第二章 我国中小电机产品出口的基本情况

中小电机是量大面广的产品，产品广泛应用于工业、农业、国防、交通、公用设施等各个经济建设领域。随着我国国民经济的持续发展，中小电机也步入了快速发展阶段，据国家统计局公布的数据，2008 年我国交流电动机的产量达到创纪录的 2 亿 kW。从国际市场需求来看，我国中小电机的年出口量也逐年增长，目前我国已经成为世界上最大的中小电机生产、使用和出口大国，中小电机是我国主要出口机电产品之一，产品出口遍及全球，有欧洲、美洲、亚洲、非洲、大洋洲等，产品出口的国家 and 地区达 193 个。根据我国海关数据统计资料，与 2004 年相比，2013 年出口数量增长 3.0 倍，出口额增长 4.6 倍；2004~2013 年出口数量和出口额的逐年统计资料见图 2-1。





图 2-1 2004~2013 年我国出口增长情况

2009 年受到国外经济危机的影响，当年度出口量下滑，2010 年后出口量又开始了逐步的增长，但与 2008 年以前（增长幅度为二位数，大于 20%）相比较，出口增幅明显减小，2011 年与 2010 年相比；出口量仅增长了 3.84%，2012 年与 2011 年相比，出口量增长了 2.49%；2013 年与 2012 年相比，出口量增长了 10%。如表 2-1 所示。

表 2-1 近年我国中小电机出口情况

序号	年度	出口额（万美元）	出口同比（%）	出口数量（万台）	出口数量同比（%）
1	2009	202572	0	18289.8	0
2	2010	287741	36.64	24723.4	34.51
3	2011	358879	17.11	25623.7	3.84
4	2012	362126	1.97	26236.9	2.49
5	2013	381251	6.13	28862.4	10

中小电机产品出口遍及欧洲、美洲、亚洲、非洲、大洋洲等地区。按照出口数量进行统计，2004 年出口主要目的国及地区为亚洲、北美洲、欧洲和拉丁美洲，占比分别为 59%、27%、8%和 4%。2013 年出口主要目的国及地区的分布虽未发生变化，但占比却明显变化，其中亚洲减少了 14 个百分点，降为 45%；北美洲减少 8 个百分点，降为 19%；欧洲上升 6 个百分点，达到 14%，而拉丁美洲地区增长近 14 个百分点，达到 18%，如图 2-2 所示。

近年来拉丁美洲地区的出口量在逐步增长，2012 年的出口量比 2011 年增长了 16.06%，2013 年的出口量比 2012 年又增长了 34.71%，因此，该地区的出口情况应给予适当的关注。

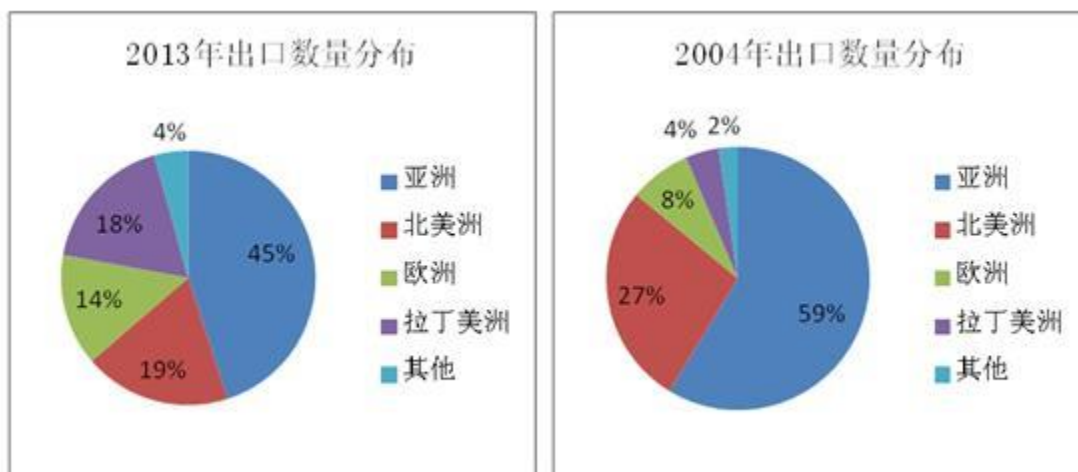


图 2-2 电机出口数量分布图

按照出口额进行统计，2004 年出口主要目的国家及地区为亚洲、北美洲、欧洲和拉丁美洲，占比分别为 53%、24%、17%和 3%。2013 年出口主要目的国及地区的分布虽未发生变化，但占比却明显变化，其中亚洲减少了 13 个百分点，降为 40%；北美洲增加 1 个百分点，达到 25%；欧洲地区上升 6 个百分点，达到 23%，而拉丁美洲地区增长近 4 个百分点，达到 7%，如图 2-3 所示。

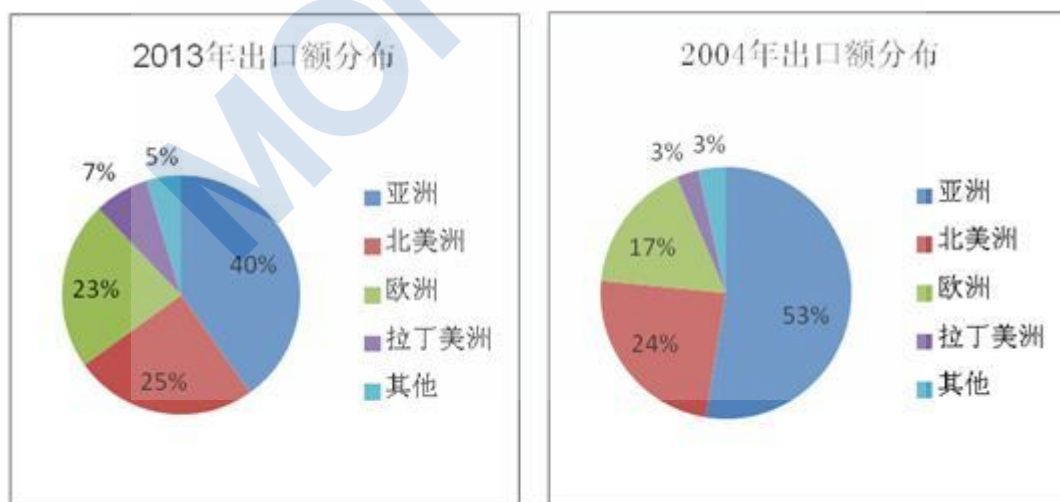


图 2-3 电机出口额分布图

按照产品进行分类，若按出口数量统计，2013 年与 2004 年相比，单相电机（代码 85014000）的出口量增长了 2.1 倍，由 2004 年占总出口量为 92.1%的比例上升为 2013 年的 95.8%；功率为小于 750W 的三相交流电机（代码 85015100）的出口量仅增长了 0.3 倍，所占比例则由 2004 年的 5.6%下降为 2013 年的 2.4%；功率为 750W<P≤750kW 的三相交流电动机（代

码 85015200) 的出口量增长了 1.4 倍, 所占比例由 2004 年的 2.3% 下降为 2013 年的 1.8%, 如表 2-2 所示。

表 2-2 2004~2013 年电机出口量对比

年份	总数量 (万台)	单相电机 (85014000)		三相电机 P≤750W (85015100)		三相电机 P≤75kW (85015200)	
		数量(万台)	比例(%)	数量(万台)	比例(%)	数量(万台)	比例(%)
2004	9574	8819	92.1	532	5.6	223	2.3
2005	10678	9949	93.2	442	4.1	287	2.7
2006	14349	13505	94.1	480	3.3	364	2.5
2007	18048	17027	94.3	562	3.1	459	2.5
2008	18585	17566	94	534	2.9	485	2.6
2009	18290	17566	96	417	2.3	307	1.7
2010	24724	23628	95.6	663	2.7	433	1.8
2011	25624	24534	95.7	547	2.1	543	2.1
2012	26237	25144	95.8	586	2.2	507	1.9
2013	28862	27643	95.8	688	2.4	531	1.8

若按出口额统计, 2013 年与 2004 年相比, 单相电机(代码 85014000) 的出口额增长了 4.3 倍, 由 2004 年占总出口额为 55.8% 的比例上升为 2013 年的 64.0%; 功率为小于 750W 的三相交流电机(代码 85015100) 的出口额增长了 2.0 倍, 所占比例则由 2004 年的 12.7 下降为 2013 年的 8.3%; 功率为 750W<P≤750kW 的三相交流电动机(代码 85015200) 的出口额增长了 3.0 倍, 所占比例由 2004 年的 31.5% 下降为 2013 年的 27.7%, 如表 2-3 示。

表 2-3 2004~2013 年电机出口额对比

年份	总数额 (万台)	单相电机 (85014000)		三相电机 P≤750W (85015100)		三相电机 P≤75kW (85015200)	
		金额(万美元)	比例(%)	金额(万美元)	比例(%)	金额(万美元)	比例(%)
2004	83030	46306	55.8	10539	12.7	26185	31.5
2005	107194	60671	56.6	10910	10.2	35613	33.2
2006	154232	92175	59.8	13450	8.7	48607	31.5
2007	212554	131073	61.7	16264	7.7	65218	30.7
2008	257804	156404	60.7	19217	7.5	82182	31.9
2009	202572	140868	69.5	12758	6.3	48946	24.2
2010	287742	192483	66.9	22444	7.8	72815	25.3
2011	358879	225409	62.8	27002	7.5	106468	29.7
2012	362126	229853	63.5	29868	8.2	102404	38.3
2013	381251	243940	64	31562	8.3	105749	27.7

2009 年受到国际金融危机的影响，该三类产品的出口额均大幅下降，下降幅度为 9.9～40.4%，其中海关税则号为 85015200 的多相交流电动机下降幅度最大，达到 40.4%；2010 年虽然是经历了大幅反弹，出口额增幅最大达到了 78.9%，但随后的增幅是连年降低，2013 年三类产品的增幅分别为 6.13%、5.67%和 3.27%。出口增幅的连续下降应引起相关部门的高度重视。该三类产品近年出口情况如表 2-4～2-6 所示。

由于全球能源的日趋紧张，推广采用高效率电动机已在世界范围达成共识。自上世纪九十年代起，美国率先于 1992 年通过了新能源政策法令（EPACT），规定从 1997 年 10 月 24 日起在美国生产和进口到美国市场的三相交流电动机必须要达到该法令所规定的高效率标准；随后欧洲、加拿大、澳大利亚、巴西等国家和地区对推广采用高效率电动机也给予了高度重视，并制订了有关高效率电动机的有关标准。

针对世界各国和地区持续推广和使用高效率电动机的情况，国际电工委员会 IEC 组织于 2008 年 10 月发布了 IEC60034-30：2008《单速三相笼型感应电动机的能效分级》标准，统一了全球的电机效率标准，将电动机能效等级分为 IE1、IE2、IE3、IE4 等级，其中 IE1 为基本效率，IE2 为高效率，IE3 为超高效率，IE4 为更高的效率标准；并制订了 50Hz 和 60Hz 两套标准体系，分别用于电源频率 50Hz 和 60Hz 的国家和地区。该标准的适用范围为：额定电压 1000V 及以下，输出功率 0.75～375kW，极数为 2、4、6 极（对应同步转速为 3000、1500、1000 转/分），S1 连续工作制或 S3 断续工作制（80%及以上运行时间）。

美国自 1997 年 10 月 24 日起已开始推广使用 EPACT 高效率标准电机（对应于 IE2 高效率标准等级）后，2011 年起又率先强制推行要求更高的 NEMA Premium 超高效率标准电机（对应于 IE3 超高效率标准等级）。欧盟从 2011 年 6 月 16 日起开始强制推行 IE2 高效率标准电机，从 2015 年 1 月 1 日起，额定输出功率在 7.5～375kW 之间的电动机的能效不得低于 IE3 超高效率标准、或者在配备变速传动装置时应达到 IE2 效率标准；从 2017 年 1 月 1 日起，额定输出功率在 0.75～375kW 之间的所有电动机的能效不得低于 IE3 超高效率标准、或者在配备变速传动装置时应达到 IE2 效率标准。

针对国外有关国家和地区电动机效率标准的的变化情况，应给予特别的关注，以避免造成不必要的损失。

表 2-4 多相交流电动机(海关税则号：85015100)近年出口情况

序号	年度	出口额（万美元）	出口同比（%）	出口数量（万台）	出口数量同比（%）
1	2009	12758	-33.61	417.3466	-21.85
2	2010	22444	75.92	662.7983	58.81
3	2011	27002	20.31	547.242	-17.43
4	2012	29868	10.61	586.4256	7.16
5	2013	31562	5.67	687.895	17.3

表 2-5 多相交流电动机(海关税则号：85015200)近年出口情况

序号	年度	出口额（万美元）	出口同比（%）	出口数量（万台）	出口数量同比（%）
1	2009	48946	-40.44	306.9473	-36.74
2	2010	72815	48.76	432.972	41.06
3	2011	106468	46.22	542.6306	25.33
4	2012	102404	-3.82	506.5305	-6.65
5	2013	105749	3.27	531.4679	4.92

表 2-6 其他单相交流电动机(海关税则号：85014000)近年出口情况

序号	年度	出口额（万美元）	出口同比（%）	出口数量（万台）	出口数量同比（%）
1	2009	140868	-9.93	17565.55	0
2	2010	192483	36.64	23627.65	34.51
3	2011	225409	17.11	24533.84	3.84
4	2012	229853	1.97	24153.93	2.49
5	2013	243940	6.13	27643.06	9.94

第三章 电动机主要市场的技术法规、标准和合格评定程序

技术法规和技术标准是在国际贸易中用来设置技术壁垒的主要手段之一，具体体现在：1) 技术标准、法规繁多，使出口国防不胜防；2) 技术标准要求严格，技术指标高于发展中国家；3) 各国标准的不一致性；4) 各国认证体系的差异。在国际贸易中，电机行业遭遇的主要有以下几方面技术标准和技术法规。

3.1 能效政策

美国于 1992 年通过了新的“能源政策法令”(EPACT)，该法令规定了三相笼型感应电动机(1~200 马力)的最低名义效率。自 1997 年 10 月起，美国不允许生产、进口和销售低于该法令(EPACT)规定的效率指标的电动机。美国能源部于 1999 年 10 月 5 日公布了有关能效电动机试验程序、标志和认证要求的最终规则，即 10CFR Part 431。自 1999 年 11 月 4 日起生效。2001 年美国又制定了超高效率电机标准(NEMA Premium)，将功率范围扩大为 1~500 马力，并自 2011 年起实施。2014 年 5 月 29 日美国能源局修订了 10 CFR Part 431，将法令规定的电机范围从 200 马力扩大到了 500 马力，并增加了 8 极电机。新修订的法令将于 2016 年 6 月 1 日起生效。

加拿大也于 1992 年制订了能源效率法令(EEACT)，其中包括了 1~200 马力电动机的最低能效标准，并于 1995 年起正式生效。其电动机效率指标与美国 EPACT 指标相同，该指标是法令规定的强制性执行的指标。2010 年 6 月对该法案进行了修订将电机能效法案所涉及的电机扩大到 500HP，并将效率水平提升到 NEMA 超高效水平。

澳大利亚政府为节约能源和保护环境，自 1999 年起开始对家用电器和工业设备实施强制性能效标准计划(Mandatory Energy Efficiency Performance Standards)，或简称 MEPS 计划。澳大利亚的电动机强制性标准于 2001 年 10 月批准生效，标准号为 AS/NZ1359.5: 2000(新西兰也执行该标准)。于 2004 年 7 月重新进行了修订，标准号为 AS/NZS 1359.5: 2004。在澳洲和新西兰生产和进口的电机均需达到或超过此标准所规定的最低效率指标。该标准除规定了强制性的最低标准外，还规定了高效率电机指标，为推荐性标准，并鼓励用户采用。

2009 年欧盟委员会通过了《确立能源相关产品生态设计要求的框架》(2009/125/EC 指令)，该指令取代了 2005/32/EC 指令(原 EuP 指令)，并将“电动机生态设计要求”纳入 ErP 指令框架中，于 2009 年 7 月 23 日发布正式法规 640/2009/EC，于 2011 年 6 月 16 日开始执行，以此降低电动机能耗。与原指令相比，新指令将耗能产品扩展为能源相关产品(Energy-related Products)，因此将 2009/125/EC 指令简称为 ErP 指令。ErP 指令同 LVD 指令、EMC 指令一样，也被纳入欧盟 CE 体系中，因此，能源相关产品在出口欧洲之前，必须考虑 ErP 指令的要求，才可以加贴 CE 标志。

3.2 欧洲的统一认证工作

欧洲经济区（EEA）协议将欧盟（EU）成员国和四个 EEA 欧洲自由贸易协会（EFTA）国成为一个市场。欧盟为了实现统一市场，消除其成员国之间的技术及贸易壁垒，实现欧盟各成员国人员、商品、劳务和资金的自由流通，发布了一系列的欧盟指令。CE 标志是产品在欧盟境内销售的市场准入证，目前有 30 条欧盟指令规定 CE 涵盖的产品范围及相关安全要求，其中涉及中小电机产品的是低压指令（93/68/EEC）和 ErP 指令（2009/125/EC），所主要使用的标准是 EN60034-1《旋转电机 定额和性能》和 EN60034-30《电机效率等级标准》。

3.3 美国 UL 认证和加拿大 CSA 认证

美国的 UL 认证和加拿大的 CSA 认证均是世界上最著名的认证机构之一。他们可对电机电器、电动工具、绝缘材料、电线电缆等方面所有类型的产品提供认证。产品获得 UL 认证或 CSA 认证，即可在整个北美市场通行。适用于中小电机产品的标准主要是 UL1004《电动机安全要求》标准、CSA100《电动机和发电机安全要求》标准。

欧盟、北美地区及东南亚地区的技术法规、合格评定程序及技术标准的对比如表 3-1 所示，各国、各地区之间的电压和频率差异对比如表 3-2 所示。

表 3-1 欧盟、北美地区及东南亚地区技术法规、合格评定程序及技术标准对比

主要市场	技术法规	标准	合格评定程序	与国标有无差异
欧盟	LVD 指令 EMC 指令 ErP 指令	EN 60034-1 EN 60335-1 EN60034-30	CE 标志（市场准入）	无
美国	电器安全法规	UL1004	UL 标志	有
	10CFRPart431 能效法令	NEMA MG. 1 IEEE 112	CC 标志（市场准入）	有
加拿大	电器安全法规	CSA22.2 No. 100 CSA22.2 No. 77	CSA 标志	有
	EEACT 能效法令	CSA C390-10	EEV 标志（市场准入）	有
澳大利亚、新西兰	MEPS 能效计划	AS/NZ1359.5-2004	MEPS 标志（市场准入）	有
东南亚	电器安全法规	IEC 60034-1 IEC 60335-1	CE 标志	无

表 3-2 各国、各地区的电压和频率差异

地区	电压（V）		频率（Hz）
	单相电机	三相电机	
中国	220	380	50
欧盟	230	400	50
美国	115	115	60
	200	200	

	230	230 460 575	
加拿大	115 200 230	115 200 230 460 575	60
澳大利亚	240	415	50
日本	110	190	60
马来西亚	230	400	50
新加坡	240	416	50



第四章 欧盟市场的技术法规、合格评定程序和技术标准

4.1 技术法规的差异

4.1.1 欧盟技术法规介绍

欧盟为欧洲国际性的多国组织，早期称为欧洲共同体，简称“欧共体”，1992年2月更名为欧洲同盟即欧盟。在欧盟的一体化进程中，法律原则是其最终目标的唯一基础，欧盟法律是一个独立的法律体系。欧盟技术法规主要以法令（Regulations）、指令（Directives）、决议（Decisions）等形式颁布实施，为涉及到安全、健康、卫生、环保等内容的强制性文件。欧盟技术法规通常由欧盟委员会提出，经欧盟理事会和欧洲议会讨论通过后，再进行颁布实施。欧盟的技术法规目前约有2000多个，内容涉及到机械设备、交通运输、农产食品、医疗设备、化学产品、建筑建材、通信设备以及动植物检验检疫等许多方面。而新方法指令则是欧盟技术法规的一个重要组成部分。

在建立欧盟统一市场过程中，为了消除贸易技术壁垒，规范和协调欧盟各成员之间的技术法规和标准，欧盟在1985年5月颁布实施了《技术协调和标准化新方法》，并相继出台了一系列指令，即“新方法指令（the New Approach Directives）”。“新方法”分清了欧共体立法机构和欧洲标准化机构（CEN）、欧洲电工标准化委员会（CENELEC）及欧洲电信标准协会（ETSI）之间的职责。欧盟指令规定的是“基本要求”，而欧洲标准化机构的任务是制定符合指令基本要求的相应的技术规范（即“协调标准”）。

这些技术法规和新方法指令是阻碍我国产品对欧盟出口的主要技术障碍。

4.1.1.1 有欧洲标准的支持

由欧洲标准化组织制定符合新方法指令基本要求的技术规范：低电压指令中和旋转电机有关的协调标准，主要有EN 60034-1《旋转电机 第1部分：定额和性能》、EN 60204-1《机械的安全性 机械的电气设备 第1部分：一般要求》、EN 60335-1:2002《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求及特殊要求》等；

4.1.1.2 采用合格评定程序（8种基本模式和8种派生模式）保证新方法指令的有效实施

欧洲共同体理事会1973年2月19日发布了《关于协调各成员国用于某些电压（低电压）范围内的电气设备法律的73/23/EEC指令》（以下简称为低电压指令（LVD）），该指令适用于额定电压范围为交流50~1000V、直流75~1500V产品规定的合格评定程序，通常主要采用A模式，即是制造商或其设在欧洲共同体的授权代表用以保证并声明相关产品符合适用于他们的指令要求的程序。

根据低电压指令（LVD）要求，制造商或其授权代表必须将CE标志加贴在每个产品上，并编制一份合格声明；制造商必须编写技术文件，并且（或其设在欧洲共同体的授权代表）必须自制造出最后一个产品之日起至少将该文件保存10年，以供有关主管当局检验之用。当制造商

或其授权代表均未设在欧洲共同体内时，应由负责将产品投放欧洲共同体市场的人员履行保存技术文件的义务；技术文件必须有助于产品符合指令的要求。

为便于进行评定，技术文件中必须涉及产品的设计、制造和操作（技术文件的内容应根据有关产品逐件加以规定。例如，为便于评定，技术文件中应包括：对产品概括地描述；原理设计，制造图纸，部件、组件、电路图等；了解上述图纸和图表及产品操作所需的说明及解释；全部或部分采用的欧洲标准清单，如未采用欧洲标准，为满足指令要求而采用方案的说明；实际计算和试验结果；测试报告）；制造商或其授权代表必须保存一份关于产品符合技术文件的合格声明；制造商必须采取一切必要措施，以便使制造过程产品符合模式 A 上述技术文件及适用于他们的指令要求。另外，基于 EN ISO9000 系列标注的质量保证模式（D\E\H 及其派生模式），为强制性管理领域和非强制性管理领域建立一种联系，从而有助于制造商在满足指令基本要求的同时满足顾客要求。

4.1.1.3 有指定机构依据每个新方法指令中规定的合格评定程序进行合格评定，以保证产品投放市场前符合新方法指令的基本要求

指定机构是由各成员国主管当局批准的、旨在依据新方法指令中规定的合格评定程序开展审核工作的机构，指定机构必须设立在主管当局的境内，但其工作人员可以到其他成员国，甚至到共同体以外的国家参加审核活动，其证书常常以指定机构的名义颁发。EN 4500 系列标准是评定指定机构的基础。

4.1.1.4 用唯一的法律标志

“CE”标志证明投放市场的产品符合新方法指令的基本要求；新方法指令所涉及的，并准备在共同体市场销售的产品在投放市场前都必须加贴“CE”标志（如图 4-1 所示）。CE 标志并非由任何官方当局、认证机构或测试实验室核发，而应由制造商或其代理商根据上述八种模式中的一种（或混合），自行制作和加贴。



图 4-1 “CE”标志

CE 标志的加贴和使用有以下几点注意事项：

--CE 合格标志必须由首字母缩略词“CE”按给出的式样组成，如果 CE 标志要缩小或放大，必须遵守图中规定的刻度比例；

--如果有关指令并不规定具体尺寸，CE 标志必须具有至少 5mm 的高度；

--CE 标志必须加贴在产品上或数据标牌上。由于产品的性质不可能做到或不能保证时，须将 CE 标志加贴到产品的包装上（如果有的话）以及当有关指令有规定时，加贴在随附产品的文件上；

--加贴的 CE 标志，必须清晰可辨、不易擦掉；

—用市场监督机制保证投放市场后的产品符合新方法指令的基本要求，保证消费者的健康和安全。为保证市场监督的公正性，欧洲共同体要求市场监督工作必须由各成员国政府主管当局负责。指定机构不得参与市场监督工作。市场监督活动主要包括两项内容：一是由各成员国的主管当局检举投放市场的产品，检查其是否符合所适用的新方法指令中的相关条款要求；二是采取必要的一致性措施。

—欧洲共同体各成员国主管当局发现不符合使用指令条款的规定时，必须采取适当的行动，阻止不合格品投放市场。欧共体要求成员国必须在其法律中对防止滥用或误用 CE 标志做出明确规定。若指令中没有涉及到的产品被加贴了 CE 标志，则被视为欺骗行为。

4.1.2 与我国产品认证的差异比较

(1) 性质相同：都是强制性产品安全认证；

(2) 意义相同：我国正在实施的强制性产品认证（简称 CCC 认证或 3C 认证）遵循国际认证通行准则，认证制度的建立和运作、认证/检测/监察机构的运作和认证实施规则程序皆遵循 ISO/IEC 有关国际指南和标准。欧盟新方法指令已成为欧洲共同体消除贸易技术壁垒所采取的最新、最先进的方法，它可以使共同体一方面完成极其复杂的技术协调立法工作，另一方面推动欧洲标准的制定和实施，这不仅为提高欧洲地区的工业竞争能力提供了基本条件，而且还为商品的自由流通提供了必要条件，大大加快了消除贸易技术壁垒的进程，促进了欧洲共同体的经济发展。此外，新方法指令的产生还促进了欧洲共同体内部贸易的扩大，降低了产品成本，强化了欧洲共同体内部的竞争，增加了消费者的选择，推动了欧洲共同体标准化水平的提高。

(3) 指定机构的任命方式相同：都是国家（欧盟为各成员国）当局指定；

(4) 负责监督的机构相同：都是由国家指定的监督机构对取得证书的产品进行市场监督；认证的监督机构不能是执行认证的指定机构；监督的内容都涉及认证标志的使用以及产品的一致性。

(5) 工厂检查采用认证标准不同：CE 采用 ISO9000 (EN19000) 族体系标准进行工厂检查，我国的 3C 认证是根据我国自己的认证特点，以 ISO9000 族标准为主要依据，制定了《工厂质量保证能力的要求》，工厂审查的内容是以工厂质量保证能力审查和产品一致性检查为主。

(6) 检测依据的标准不同：同一种产品执行的标准不同，3C 认证依据的国家标准是国家强制执行的，而 CE 认证依据的欧洲标准属于非强制性的，它们应保留自愿性标准的地位，但国家主管当局必须同时承认，对按照协调标准（或暂时按照成员国国家标准）生产的产品应符合指令所规定的“基本要求”（这表明制造商可以选择不按协调标准生产，但在此种情况下，制造商必须证明其产品符合指令的“基本要求”）。

(7) 适用范围不同：旋转电机 CE 认证没有产品目录，范围只以电压范围来限定，而 3C 认证的适用范围主要以功率来限定，而且有详细的产品目录。

4.2 合格评定程序的差异

4.2.1 欧盟的合格评定程序（CE 认证程序）

(1) 根据指令关于使用 CE 标志应通过何种合格评定模式的要求、合格评定的原则和 93/465/EEC 号理事会指令，在八种认证模式中选取合适的模式。

(2) 根据指令要求采取自我评定或申请第三方评定或强制申请欧共体通知程序认可认证机构评定后，编制制造商自我评定的一致性声明和（或）认可认证机构的 CE 证书，作为可以或准许使用 CE 标志的前提条件。

(3) 由制造商按有关指令规定在通过规定模式的合格评定后，自行制作或加附 CE 标志及有关指令规定的附加信息。

(4) 有关指令规定应在 CE 标志部位，接着加附认可认证机构的识别编号时，应由执行合格评定的认可认证机构自行加附，或授权制造商或其在欧共体的代理商负责加附。对特别危险的产品，指令中规定由强制性认可认证机构进行产品样品试验和（或）质量体系认可的，均应先取得评定认可，才能获准使用 CE 标志。

4.2.2 与我国合格评定程序的差异

- (1) 所需提供资料不同,产品描述大同小异，但 CE 需要英文说明书；
- (2) 送样要求不同,小功率电机 3C 认证同一单元分段送样，不一定送最小规格的样机，但 CE 认证需送最小规格的样机；
- (3) 型式试验执行标准不同，因此检验项目也不同；
- (4) 工厂审查方式不同，旋转电机和水泵 CE 认证按照低电压指令的要求，无需工厂审查；3C、CQC 认证初次工厂审查后每年监督复查一次；VDE 原则上每年两次工厂审查。至于工厂审查的内容，3C、CQC 主要是工厂质量保证能力要求和产品一致性，VDE 主要审查产品和样品的一致性，但也同时要审查有关检验程序、记录、计量等质量管理文件。
- (5) 合格声明的重要性不同，CE 认证的重点是 EC 合格声明。
- (6) 认证标志及其用途不同，3C 标志适用于中国境内销售，CE 标志适用于欧盟国家境内以及客户要求的市场。

4.3 安全技术标准的差异

4.3.1 我国的相关安全标准

按照产品的用途和分类以及功率的大小，有以下二个强制性的安全标准：

GB12350-2009 《小功率电动机的安全要求》

GB14711-2013 《中小型旋转电机通用安全要求》

4.3.1.1 GB12350-2009 《小功率电动机的安全要求》

该标准适用于家用和类似用途电器用小功率电动机。按照该标准规定，进行如表 4-1 所示的安全性能试验项目。

表 4-1 GB12350-2009 规定的安全性能试验项目

序号	依据标准章节	试验项目
----	--------	------

1.	第 4 章	标志与说明
2.	第 5 章	机座与外壳
3.	第 6 章	机械装配与零件
4.	第 7 章	防腐蚀
5.	第 8 章	电气连接
6.	第 9 章	联接件
7.	第 10 章	内部布线
8.	第 11 章	电气绝缘支持
9.	第 12 章	绝缘结构评定
10.	第 13 章	刷握
11.	第 14 章	非金属部件
12.	第 15 章	爬电距离和电气间隙
13.	第 16 章	接地
14.	第 17 章	温升试验
15.	第 18 章	非正常试验
16.	第 19 章	耐久性试验
17.	第 20 章	绝缘电阻和电气强度
18.	第 21 章	工作温度下的泄漏电流
19.	第 22 章	湿热试验
20.	第 23 章	起动
21.	第 24 章	元件
22.	第 25 章	电磁兼容性
23.	第 26 章	其他要求

4.3.1.2 GB14711-2013《中小型旋转电机通用安全要求》

该标准适用于一般用途中小型旋转电机，其他各类电机的通用安全要求也可参考使用。按照该标准要求，进行如表 4-2 所示的安全性能试验项目。

表 4-2 GB14711-2013 规定的安全性能试验项目

序号	依据标准章节	试验项目
----	--------	------

1.	第 4 章	标志与说明
2.	第 5 章	机座与外壳
3.	第 6 章	接线盒（750V 及以下电机）及 接线装置
4.	第 7 章	导线管衬套和等效的螺纹开孔
5.	第 8 章	机械装配
6.	第 9 章	接地
7.	第 10 章	引接软电缆（电源软线）
8.	第 11 章	电气间隙与爬电距离
9.	第 12 章	元器件
10.	第 13 章	内部布线
11.	第 14 章	联接件
12.	第 15 章	电气绝缘
13.	第 16 章	绝缘结构
14.	第 17 章	刷握
15.	第 18 章	接线端子
16.	第 19 章	非金属功能部件
17.	第 20 章	定额试验
18.	第 21 章	热试验
19.	第 22 章	接触电流
20.	第 23 章	绝缘电阻
21.	第 24 章	介电强度试验
22.	第 25 章	机械强度试验
23.	第 26 章	防护试验
24.	第 27 章	湿热试验
25.	第 28 章	防腐蚀
26.	第 29 章	电磁兼容性（EMC）

4.3.2 欧盟的相关安全标准

(1) EN 60335-1:2012 《Household and similar electrical appliances – Safety Part 1:General requirements 家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求》（适用于家用及类似用途的小功率电机）

该标准涉及单相器具额定电压不超过 250V，其他器具额定电压不超过 480V 的家用和类似用途电器的安全。电池供电的电器和其他直流电器也在本标准范围内。不打算作为一般家用但对公众仍可以构成危险源的器具，例如：打算在商店中、在轻工行业以及在农场中由非电专业人员使用的器具，属于该标准范围之内。就实际而言，该标准涉及在住宅内和住宅周围所有人员遇到的而由器具所表现出来的共同危险。按照该标准要求，进行如表 4-3 所示的安全性能试验项目。

表 4-3 EN60335-1：2012 的安全性能试验项目

序号	依据标准章节	试验项目
1.	第 7 章	标志和说明
2.	第 8 章	防触电保护
3.	第 9 章	电动器具的启动
4.	第 10 章	输入功率和电流
5.	第 11 章	发热
6.	第 13 章	工作温度下的泄漏电流和电气强度
7.	第 14 章	瞬间过电压
8.	第 15 章	耐潮湿
9.	第 16 章	泄漏电流和电气强度
10.	第 17 章	变压器和相关电路的过载保护
11.	第 18 章	耐久性
12.	第 19 章	非正常工作
13.	第 20 章	稳定性和机械危险
14.	第 21 章	机械强度
15.	第 22 章	结构
16.	第 23 章	内部布线
17.	第 24 章	元件
18.	第 25 章	电源连接和外部软线
19.	第 26 章	外部导线用接线端子

20.	第 27 章	接地
21.	第 28 章	螺钉和连接
22.	第 29 章	爬电距离、电气间隙和穿通绝缘距离
23.	第 30 章	耐热、耐燃和耐漏电起痕
24.	第 31 章	防锈
25.	第 32 章	辐射、毒性和类似危险

(2) EN 60034-1:2010 《Rotating electrical machines - Part 1:Rating and performance 旋转电机定额和性能》（适用于工业用途电机及泵产品）

该标准适用于所有的旋转电机，但其他 IEC 标准所规定的电机除外，例如，IEC 60349。该标准范围内的电机也可符合经取代、修改或补充的其他 IEC 标准的要求，例如，IEC 60079 和 IEC 60092。如为了适用于特殊用途，例如耐辐射电机或宇航电机而必须对标准的某些条文进行修改，则所有其他条文在其适用时仍然有效。

按照该标准要求，进行如表 4-4 所示的安全及性能试验项目。

表 4-4 EN6-34-1：2010 的安全及性能试验项目

序号	依据标准章节	试验项目
1.	第 4 章	工作制
2.	第 5 章	定额
3.	第 6 章	现场运行条件
4.	第 7 章	电气运行条件
5.	第 8 章	热性能与试验
6.	第 9 章	其他性能和试验
7.	第 10 章	铭牌
8.	第 11 章	其他要求
9.	第 12 章	容差
10.	第 13 章	电磁兼容性（EMC）
11.	第 14 章	安全

4.3.3 技术标准的差异

欧盟的 EN 60335-1:2012 《Household and similar electrical appliances - Safety Part 1:General requirements 家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求》（适用于家

用及类似用途的小功率电机)和 EN 60034-1:2010《Rotating electrical machines - Part 1:Rating and performance 旋转电机定额和性能》(适用于工业用途电机及泵产品)二个安全标准与我国的 GB12350 和 GB14711 二个安全标准相比较,在电压等级、适用范围、以及试验方法等方面,都存在一定的差异,在开展相关的认证时应引起必要的关注。

4.4 欧盟 ErP 指令

2009 年欧盟委员会通过了《确立能源相关产品生态设计要求的框架》(2009/125/EC 指令),该指令取代了 2005/32/EC 指令(原 EuP 指令),并于 2011 年 6 月 16 日起正式实施。与原指令相比,新指令将耗能产品扩展为能源相关产品(Energy-related Products),因此将 2009/125/EC 指令简称为 ErP 指令。ErP 指令同 LVD 指令、EMC 指令一样,也被纳入欧盟 CE 体系中,因此,能源相关产品在出口欧洲之前,必须考虑 ErP 指令的要求,才可以加贴 CE 标志。

能源相关产品指的是投放市场和/或投入使用,并在其使用期间对能源消耗有影响的所有产品,如水龙头、淋雨喷头、窗户等。这包括预期嵌入能源相关产品、对于最终用户作为独立单元、其环保性能能够被评估的零部件。

ErP 指令并不是针对产品要求的指令,而只是一个框架指令。欧盟按照这一指令中的相关规定,制定进一步的有关某类耗能产品需要符合的生态设计要求的指令,称作“实施措施”。ErP 指令规定了考虑制定实施措施的耗能产品需要遵循的原则:

在欧盟市场具有一定的销售和贸易规模(每年 20 万套以上);

该产品对环境有重大影响(如欧盟第 VI 次环境计划所指的对环境重大影响的四大领域:气候变迁、自然及生物物种多样化、环境健康及生活品质、自然资源及废弃物);

在不需要增加过多成本的条件下,有较大的改善环境影响的潜力。

ErP 指令范围应用时间表:

✓ 第一阶段(从 2011 年 6 月 16 日起),新法规所涉及的电机在欧盟市场上出售时,都必须至少达到能效等级 2 级(IE2)标准。

✓ 第二阶段(从 2015 年 1 月起实施),要求输出功率在 7.5~375kW 的电机必须达到 IE3 能效等级,或者达到 IE2 等级、同时应配备变频器。

✓ 第三阶段(从 2017 年 1 月起实施),涉及范围扩展到输出功率 0.75~375kW 的电机,它们必须达到 IE3 能效等级,或者达到 IE2 等级、同时应配备变频器。

4.4.1 合格评定程序

根据 ErP 指令规定,实施措施应准予制造商根据需要在“内部设计控制”(指令附加 IV)和“环境管理体系”(指令附件 V)两种合格评定模式中任选其一开展产品评定。但制造商必须提交相关的技术文件和检测结果,以验证其合格评定的真实性。

制造商若采用“内部设计控制”模式,相关技术文件主要包括几个方面:耗能产品的描述,环境评估研究的结果,产品或产品组的生态概要,产品设计规范要素,与环境要素相关联、适用的标准或其他用于证明符合性的协调标准或替代方法的清单,使用者及处理机构所需要的信

息和测量的结果；若选择“环境管理体系”模式，则要求制造商能够提供产品的环境性能政策，制定产品环境性能目标和指标的框架，建立相关程序文件的计划，在实施方面则应建立和维护表述管理体系的核心环境要素和管理所有必需的文件信息。制造商应采取必要措施，以确保耗能产品与其设计规范和适用的实施措施要求相一致，有些类似环境体系认证内容。

ErP 指令规定纳入实施措施的耗能产品必须加贴 CE 标志，方可投放市场或投入使用。在取得 CE 标志前，制造商或其授权代表应采取措施，确保产品已按照实施措施规定的内容及程序通过合格评定，准备好产品合格评定相关的技术文件，并出具 EC 合格声明。

EC 合格声明（指令附件 VI）的内容应包括制造商或授权代表名址、模型描述、采用协调标准、采用其他技术标准或规范、与加贴 CE 标志相关的其他欧共体法律等。

合格评定和 EC 合格声明相关的文件均应在 ErP 最后一件产品制造完成后，持续保存 10 年，以供欧盟成员国监督机构查验，文件必须在接收到成员国监督机构要求后的 10 天内提交。如果 ErP 的制造商不在欧盟境内，且在欧盟境内无授权代表，则其进口商须承担起确保相关产品通过合格评定及保存评定相关文件和 EC 合格声明的法律责任。

除以上途径外，ErP 指令同时还规定了作为指令符合性推断的其他条件，即 ErP 产品如果取得了“欧洲之花”的生态标签（该标签制度依据欧盟法规 EC No. 1980/2000 制定），将被视同符合了 ErP 指令的实施措施。另外，对于已取得现有的其他生态标签的产品，在按照实施措施进行评定后，也可视为符合指令要求。

ErP 指令规定了耗能产品的一般生态要求（指令附录 I）和特殊生态要求（指令附录 II），并据此制定具体产品的具体生态特征和实施措施规范（指令附录 VII）。制造商和欧盟进口商根据该具体规范来调整自己的产品，如果符合要求，便可投放欧盟市场，否则将禁止其产品的投放或受到相关惩罚。

ErP 指令规定了各成员国制定监督机构负责对进入市场的耗能产品行使市场监督权力。监督机构行使权力通常体现在三个方面：一是可以对实施措施内的能源相关产品进行检查，责成制造商召回不符合要求的产品；二是要求相关方提供必需的信息；三是有从市场抽样并进行符合性检查的权利。各成员国有将获得的信息及时通报欧盟委员会和其他成员国的义务。这意味着，当一种耗能产品被禁止进入欧盟一个或几个成员国市场的时候，该产品将同样无法进入其他欧盟成员国市场。

4.4.2 电机能效标准

电机能效标准依据 EN 60034-30:2008 《Rotating electrical machines - Part 30: Efficiency classes of single speed, three-phase, cage-induction motors (IE-code) 旋转电机 第 30 部分：单速三相鼠笼式感应电动机的效率等级（IE 代号）》

4.4.2.1 适用范围

EN 60034 适用于单速三相 50Hz 或 60Hz 鼠笼式感应电动机：

- 额定电压 1000V 及以下；

注：标准也适用于电机运行在双电压或多电压和/或频率下。

- 额定输出功率在 0.75kW~375kW 范围内；
- 极数为 2 极，4 极或 6 极；
- 工作制为 S1（连续工作制）或 S3（断续周期工作制）且负载持续率达到 80%及以上；
- 能直接启动；
- 电机额定运行条件满足 EN 60034-1 第 6 章的要求。

电机的法兰、底脚和/或轴伸机械尺寸与 IEC 60072-1 不同时，也适用于本标准。

齿轮电机和制动电机也包含在本标准内，虽然这类电机使用特殊的轴伸和法兰。

该标准不包括：

- 根据 IEC 60034-25 设计的变频专用电机；
- 电机与其他设备设计为一个整体（如泵、风机和压缩机）而不能单独进行测试。

4.4.2.2 效率标准值

三相异步电动机 IE1、IE2、IE3 能效等级 50Hz 的标准值如表 4-5 所示、60Hz 的标准值如表 4-6 所示。其中 60Hz 、IE2 效率标准值与美国 EPACT 标准相同，60Hz 、IE3 效率标准值与美国 NAME Premium 相同。

表 4-5 IE1~IE3 效率标准值（50Hz）

PN	IE1			IE2			IE3		
kW	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0,12	53,6	53,6	53,2	64,0	69,7	63,2	68,5	73,5	67,1
0,18	58,3	58,3	57,3	67,4	72,1	66,3	71,6	75,7	70,0
0,25	61,9	61,9	60,5	69,9	74,0	68,7	74,0	77,4	72,3
0,37	65,8	65,8	64,1	72,8	76,1	71,4	76,6	79,3	74,8
0,55	69,4	69,4	67,5	75,5	78,1	74,0	79,0	81,2	77,2
0.75	72.1	72.1	70	77.4	79.6	75.9	80.7	82.5	78.9
1.1	75	75	72.9	79.6	81.4	78.1	82.7	84.1	81
1.5	77.2	77.2	75.2	81.3	82.8	79.8	84.2	85.3	82.5
2.2	79.7	79.7	77.7	83.2	84.3	81.8	85.9	86.7	84.3
3	81.5	81.5	79.7	84.6	85.5	83.3	87.1	87.7	85.6
4	83.1	83.1	81.4	85.8	86.6	84.6	88.1	88.6	86.8
5.5	84.7	84.7	83.1	87	87.7	86	89.2	89.6	88
7.5	86	86	84.7	88.1	88.7	87.2	90.1	90.4	89.1
11	87.6	87.6	86.4	89.4	89.8	88.7	91.2	91.4	90.3
15	88.7	88.7	87.7	90.3	90.6	89.7	91.9	92.1	91.2
18.5	89.3	89.3	88.6	90.9	91.2	90.4	92.4	92.6	91.7
22	89.9	89.9	89.2	91.3	91.6	90.9	92.7	93	92.2
30	90.7	90.7	90.2	92	92.3	91.7	93.3	93.6	92.9
37	91.2	91.2	90.8	92.5	92.7	92.2	93.7	93.9	93.3
45	91.7	91.7	91.4	92.9	93.1	92.7	94	94.2	93.7
55	92.1	92.1	91.9	93.2	93.5	93.1	94.3	94.6	94.1

75	92.7	92.7	92.6	93.8	94	93.7	94.7	95	94.6
90	93	93	92.9	94.1	94.2	94	95	95.2	94.9
110	93.3	93.3	93.3	94.3	94.5	94.3	95.2	95.4	95.1
132	93.5	93.5	93.5	94.6	94.7	94.6	95.4	95.6	95.4
160	93.8	93.8	93.8	94.8	94.9	94.8	95.6	95.8	95.6
200	94	94	94	95	95.1	95	95.8	96	95.8
250	94.3	94.3	94.2	95.3	95.3	95.2	96	96.2	95.9
315	94.5	94.5	94.3	95.5	95.5	95.3	96.2	96.3	96.1
355	94.6	94.6	94.3	95.6	95.5	95.3	96.3	96.4	96.2
400	94.7	94.7	94.4	95.7	95.6	95.4	96.4	96.4	96.2
450	94.8	94.8	94.4	95.7	95.6	95.4	96.4	96.5	96.2
500 ~800	94.8	94.8	94.4*	95.8	95.7	95.4	96.5	96.5	96.3

表 4-6 IE1~IE3 效率标准值（60Hz）

PN	IE1			IE2			IE3		
kW	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0.75	77	78	73	75.5 *	82.5	80	77.0 *	85.5	82.5
1.1	78.5	79	75	82.5	84	85.5	84	86.5	87.5
1.5	81	81.5	77	84	84	86.5	85.5	86.5	88.5
2.2	81.5	83	78.5	85.5	87.5	87.5	86.5	89.5	89.5
3.7	84.5	85	83.5	87.5	87.5	87.5	88.5	89.5	89.5
5.5	86	87	85	88.5	89.5	89.5	89.5	91.7	91
7.5	87.5	87.5	86	89.5	89.5	89.5	90.2	91.7	91
11	87.5	88.5	89	90.2	91	90.2	91	92.4	91.7
15	88.5	89.5	89.5	90.2	91	90.2	91	93	91.7
18.5	89.5	90.5	90.2	91	92.4	91.7	91.7	93.6	93
22	89.5	91	91	91	92.4	91.7	91.7	93.6	93
30	90.2	91.7	91.7	91.7	93	93	92.4	94.1	94.1
37	91.5	92.4	91.7	92.4	93	93	93	94.5	94.1
45	91.7	93	91.7	93	93.6	93.6	93.6	95	94.5
55	92.4	93	92.1	93	94.1	93.6	93.6	95.4	94.5
75	93	93.2	93	93.6	94.5	94.1	94.1	95.4	95
90	93	93.2	93	94.5	94.5	94.1	95	95.4	95
110	93	93.5	94.1	94.5	95	95	95	95.8	95.8
150	94.1	94.5	94.1	95	95	95	95.4	96.2	95.8
185	94.1	94.5	94.1	95.4	95.4 **	95	95.8	96.2	95.8
220	94.1	94.5	94.1						
250	94.1	94.5	94.1						
300	94.1	94.5	94.1						
335	94.1	94.5	94.1						
375	94.1	94.5	94.1						

375-800									
				* 该值取至 NEMA MG1。					*该值取至 NEMA MG1。
				** NEMA 的能效限定值，功率 185 kW 是 95.0% ， 375kW 是 95.8%.					



第五章 北美市场的安全认证程序和技术标准

5.1 美国的 UL 认证

世界上大多数国家和地区对涉及安全、卫生、环境保护等项目的产品，要求在进入市场前必须取得安全认证。在美国，尽管产品的安全认证并不是法律要求的，即法律并未规定产品必须带有安全认证标志，但事实上，没有安全认证标志，就很难找到市场。

UL 安全试验所是美国最有权威的、也是全球著名的从事安全试验和鉴定民间组织，为独立的第三方认证机构；UL 主要从事产品的安全认证和经营安全证明业务，也确定、编写、发行相应的标准。

5.1.1 UL 认证申请流程

美国 UL 认证的申请流程如图 5-1 所示。



图 5-1 UL 认证申请流程图

5.1.1.1 申请人递交有关公司及产品资料

申请人应以书面方式向 UL 公司申请对产品进行检测。申请人用中英文提供公司资料（公司详细准确的名称、地址、联络人、邮政编码、电话及传真）以及产品资料（产品的名称、型号、预定的用途、零件表、电性能、结构图、产品的照片、使用说明、安全等项或安装说明等）。申请表内容愈是详尽，愈有助于 UL 准确制定测试程序和项目估价。其中：

- 申请公司：提出产品检测申请并负责全部工程服务费用的公司
- 列名公司：在 UL 公司出版的各种产品目录列出名称的公司
- 生产工厂：产品的制造者和生产者。

5.1.1.2 根据所提供的产品资料作出决定

当产品资料齐全时，UL 的工程师根据资料作出下列决定：实验所依据的 UL 标准、测试的工程费用、测试的时间、样品数量等，以书面方式通知申请人，并将正式的申请表及跟踪服务协议书寄给申请公司。

5.1.1.3 申请公司汇款、寄回申请表及样品

申请人在申请表及跟踪服务协议书上签名，并将表格寄返 UL 公司，同时，通过银行汇款，并寄出样品（请对送验的样品进行适当的说明（如名称、型号））。

5.1.1.4 产品检测

收到申请公司签署的申请表、汇款、实验样品后，UL 将通知申请人该实验计划完成的时间。UL 也可接受经过该机构审核的第三方提供的测试数据。

如果产品检测结果符合 UL 标准要求，UL 公司会发出检测合格报告和跟踪服务细则。检测报告将详述测试情况、样品达到的指标、产品结构及适合该产品使用的安全标志等；在跟踪服务细则中包括了对产品的描述和对 UL 区域检查员的指导说明。

5.1.1.5 申请人获得授权使用 UL 标志

在中国的 UL 区域检查员联系生产工厂进行首次工厂检查 IPI (Initial Production Inspection)，检查员检查工厂的产品及其零部件在生产线和仓库存仓的情况，以确认产品结构和零件是否与跟踪服务细则一致。有时区域检查员还会根据细则中的要求要求，进行现场目击实验，当检查结果符合要求时，申请人将获得授权使用 UL 标志。

继首次工厂检查 IPI 后，检查员会不定期地到工厂检查，检查产品结构和进行目击实验，检查的频率由产品类型和生产量决定，大多数类型的产品每年至少检查四次。检查员的检查是为了确保产品继续与 UL 要求相一致。如果您需要改变产品结构或部件，必须事先通知 UL。对于变化较小的改动，不需要重复任何实验，UL 可以迅速修改跟踪服务细则，使检查员可以接受这种改动；当 UL 认为产品的改动影响到其安全性能时，需要申请公司重新递交样品进行必要的检测。

5.1.1.6 其他注意事项

除了了解申请 UL 认证的一般步骤外，以下几点可以帮助申请公司更加快速有效地获得 UL 认证：

首先，在产品设计伊始应把产品的安全性能列入设计目标，设计工程师必须确定使用一项 UL 标准，它应当和 UL 进行检测认证时所使用的标准相一致。

其次，UL 要求申报产品所采用的零部件（如开关、电源线/内部导线、漆包线、绝缘材料和塑料）也应获得 UL 认证。因此应尽量选用已经通过 UL 安全检测的材料或零部件，这有助于提高一次通过测试的成功率。有关已获 UL 认证的产品（零部件和材料）信息，可以通过 UL 网站查询。

再次，在产品递交 UL 之前，申请公司可以按照 UL 相应标准规定的方法，自行测试产品的安全性。UL 为了保证产品最大程度地通过 UL 认证，推出了产品预测试服务，即在产品的研发

阶段，通过对样品、部件或相关的产品信息进行评估以确定其是否符合 UL 安全标准。这样可加快申请人的研发周期，避免产品的重新设计，缩短随后的全项测试周期，大大节省产品研发的整体费用和时间。

5.1.2 适用标准

- UL1004-1: Rotating Electrical Machines-General Requirements 旋转电机-通用要求
- UL1004-2: Impedance Protected Motors 阻抗保护电动机
- UL1004-3: Thermally Protected Motors 热保护电动机
- UL1004-4: Electric Generators 发电机
- UL1004-5: Fire Pump Motors 消防泵电机
- UL1004-6: Servo and Stepper Motors 伺服电机和步进电机
- UL1004-7: Electronically Protected Motors 汽车电子保护电机
- UL1004-8: Inverter Duty Motors 变频电机

5.1.3 UL 安全认证标志

适用于不同市场的 UL 安全认证标志如图 5-2 所示。

		
适用于美国市场	适用于加拿大市场	适用加拿大&美国市场

图 5-2 适用于不同市场的 UL 安全认证标志

5.2 加拿大的 CSA 认证

进入加拿大市场的电机，按当地法规的要求，必须获得安全认证，认证标记为 CSA。CSA 认证标志可根据加拿大及美国的标准进行测试。

CSA 分别获得加拿大标准委员会（SCC）的授权和美国职业安全健康管理局（OSHA）的认可，并通过了美国国家认可实验室（NRTL）的认可。可以根据加拿大和美国两国的标准对产品进行测试和认证。

5.2.1 CSA 认证申请流程

加拿大 CSA 认证的申请流程如图 5-3 所示。



图 5-3 加拿大 CSA 认证申请流程图

5.2.1.1 提交认证申请

向最近的 CSA 集团提交认证申请，并附带下列资料：

- 产品介绍（产品说明书、外观图、爆炸图）
- 产品型号及各型号间的异同
- 电路图或结构图表等相关图纸
- 申请公司和产品制造厂的名称、地址和联系人
- 其他材料，如产品规格，包括产品的尺寸以及额定电压参数等
- 若您的产品经过其他授权机构的测试，请提供相关测试报告

以上为通用资料，特殊产品可能还需要补充其他资料，如产品零部件清单，包括厂商姓名、型号、额定电源和 CSA 档案号等。CSA 集团将会给您反馈，并提供一份报价单，注明付款要求以及样品要求等。在签订服务协议后，将收到正式的申请表。

5.2.1.2 提供测试样品

- 提供认证产品的样品
- 进行测试和认证流程

5.2.1.3 回应评估结果

产品完成测试后，CSA 集团将出具一份评估结果信（Findings Letter），告知产品测试的相关结果，并列明如何进一步推进产品的测试和认证。

- 若产品不能通过某项测试，申请人需要对相关项目内容作出回应，或对产品进行必要的改动；
- 为了顺利完成整个认证过程，申请人需要尽快对评估结果进行反馈；
- 如是第一次申请，则必须接受首次工厂评估。

5.2.1.4 获得认证标志

当产品符合标准要求时，CSA 集团会为申请人颁发合格证书，授权申请人在该产品上使用 CSA 认证标志。获得 CSA 认证或认可的产品和公司信息将在 CSA 集团网站发布。

5.2.1.5 接受年检

为确保工厂生产的产品能持续符合 CSA 认证规范，CSA 集团会定期对工厂进行检验。

5.2.2 适用标准

CSA C22.2 No.100-04 : Motors and Generators 电机与发电机

CSA C22.2 No.77-95: Motors with Inherent Overheating Protection 带过热保护电动机

5.2.3 CSA 安全认证标志

适用于不同市场的 CSA 安全认证标志如图 5-4 所示。

		
适用于加拿大市场	适用于美国市场	适用加拿大&美国市场

图 5-4 适用于不同市场的 UL 安全认证标志

5.3 北美安全技术标准与我国安全认证标准的对比

5.3.1 安全认证适用标准及其范围对比

北美地区美国、加拿大与我国安全认证标准的对比如表 5-1 所示。

表 5-1 北美地区与我国安全认证标准的对比

类别	适用标准及其范围
中国	GB12350-2009《小功率电动机的安全要求》：
	适用于折算至 1500r/min 时最大连续额定功率不超过 1.1kW 的电动机，不适用于控制电动机
	GB14711-2013《中小型旋转电机通用安全要求》：
	适用于一般用途中小型旋转电机（电动机和发电机）
UL 认证	UL1004-1 Rotating Electrical Machines - General Requirements
	适用于额定电压 7200V 及以下的旋转电机和直线电机（交流和直流）
	UL1004-2 Impedance Protected Motors
	适用于额定电压 600V 及以下的阻抗保护的电动机
	UL1004-3 Thermally Protected Motors
	适用于带热保护装置的电动机（内部或外部装有热保护装置，如热断路器（热熔断体）、自动复位保护器、手动复位保护器、一次性运行保护器等）
CSA 认证	CSA C22.2 No.100-04 : Motors and Generators
	适用于通用的电动机与发电机：
	机座号 80 及以下直流和交流电机（包括交直流二用电动机）；机座号 90~280 额定电压 750V 及以下的交流电动机（包交直流二用电动机）；机座号为 315 及以上，额定电压超过 750V 的交流电动机和发电机；机座号 90 及以上的直流电机；便携式和备用发电机；变频调速电机。

	CSA C22.2 No. 77-95: Motors with Inherent Overheating Protection
	适用于 600V 及以下带有电路保护装置的电动机；600V 及以下阻抗保护电动机；以及额定电压 5000V 及以下，且其外部控制电路电压不超过 600V 的电动机。

5.3.2 安全认证标准基本内容介绍及对比

5.3.2.1 国内安全认证标准基本内容

我国电机产品的安全认证主要使用 GB12350-2009 与 GB14711-2013 两个标准，标准主要内容如表 5-2 所示。

表 5-2 GB12350-2009 与 GB14711-2013 标准的主要内容

标准编号	标准内容		
GB12350-2009	1 范围	11 电气绝缘支持	20 绝缘电阻和电气强度
	2 规范性引用文件	12 绝缘结构评定	21 工作温度下的泄漏电流
	3 术语和定义	13 刷握	22 湿热试验
	4 标志和说明	14 非金属部件	23 起动
	5 机座与外壳	15 爬电距离和电气间隙	24 元件
	6 机械装配与零件	16 接地	25 电磁兼容
	7 防腐蚀	17 温升试验	26 其他要求
	8 电气连接	18 非正常试验	27 检验规则
	9 联接件	19 耐久性试验	
	10 内部布线		
GB14711-2013	1 范围	11 电气间隙和爬电距离	21 热试验
	2 规范性引用文件	12 元器件	22 接触电流
	3 术语和定义	13 内部布线	23 绝缘电阻
	4 标志与说明	14 联接件	24 介电强度试验
	5 机座与外壳	15 电气绝缘	25 机械强度试验
	6 接线盒（750V 及以下电机）及接线装置	16 绝缘结构	26 防护试验
	7 导线管衬套和等效的螺纹开孔	17 刷握	27 湿热试验
	8 机械装配	18 接线端子	28 防腐蚀
	9 接地	19 非金属功能部件	29 电磁兼容性（EMC）
	10 引接软电缆（电源软线）	20 定额试验	

5.3.2.2 UL 安全认证标准基本内容

UL1004 是美国 UL 电机产品安全的系列标准，其中以 UL1004-1 为基础，适用于一般通用电机产品，其他标准均为在 UL1004-1 基础上进行补充的特殊要求，适用于不同种类的电机产品。其中在出口产品认证中使用较多的标准为 UL1004-1、UL1004-2 及 UL1004-3，因此主要介绍以上三个标准的基本内容。

表 5-3 美国 UL1004 标准的基本内容

UL1004-1			
引言	1 范围	3 计量单位	5 名词解释
	2 元件	4 规范性引用文件	
结构	6 电流和功率的关系	14 防腐蚀	22 电气绝缘
	7 装有控制器的电动机	15 电动机软线连接	23 绝缘系统
	8 机械装配	16 输入和输出连接	24 绕组
	9 框架和外壳	17 接线端子和导线	25 刷握
	10 接地	18 间距	26 电容器
	11 接地标识	19 载流部件	27 开关
	12 通风口	20 内部布线	28 非金属功能部件
	13 可触及的非绝缘带电部件，电源线和可移动部件	21 接地螺钉	
性能	29 概述	34 推力消除试验	39 油的相容性试验
	30 定额试验	35 弹性橡胶安装试验	40 电解电容过压测试
	31 温升试验	36 绝缘耐压试验	41 非金属功能部件堵转试验
	32 机械检查	37 短路电流试验	
	33 拉力消除试验	38 接地检查	
制造和生产测试	42 生产线的绝缘耐压试验		
标志检查	43 概述	44 环境标志检查	
说明书	45 概述		
UL1004-2			
除以下条款外，其余未涉及到的章节使用 UL1004-1 的内容：			
引言	1 范围		

性能	41A 堵转温升与空载温升试验		41B 耐久试验
标志检查	43 概述		
UL1004-3			
除以下条款外，其余未涉及到的章节使用 UL1004-1 的内容：			
引言	1 范围	5 名词解释	
结构	18 间距	20A 热保护系统	23 绝缘系统
性能	29 概述	41A 堵转温升试验	41C 运行发热温升试验
	29A 具有电子保护装置的电动机	41B 堵转耐久试验	
标志检查	43 概述		
说明书	45 概述		

5.3.2.3 CSA 安全认证标准基本内容

CSA 电机产品安全认证主要使用标准 C22.2 No. 100-04 与 CSA C22.2 No. 77-95，标准主要内容如表 5-4 所示。

表 5-4 加拿大 C22.2 标准的基本内容

C22.2 No. 100-04		
1 范围		
2 定义和参考文件	定义、参考文件	
3 一般要求		
4 结构	4.1 概述	4.8 间距（低电压）
	4.2 外壳	4.9 电容器
	4.3 非金属外壳材料	4.10 抑制器和阻燃器
	4.4 接线盒(750V 及以下)	4.11 接地和连接
	4.5 导线管衬套和等效的穿线开孔	4.12 刷握和端子
	4.6 软线	4.13 插座
	4.7 引线	4.14 逆变器
5 标志		
6 试验	6.1 概述	6.7 防护电机试验
	6.2 温升试验	6.8 防水试验
	6.3 定额试验	6.9 燃烧试验
	6.4 介电强度试验	6.10 冲击试验
	6.5 穿过开孔的导线管	6.11 接线盒静压力试验
	6.6 拉紧放松试验	6.12 整体绝缘
7 机座号 80 及以下直流和交流电机（包括交直流二用电动机）	范围、结构、标志、试验	

8 机座号 90~280 额定电压 750V 及以下的交流电动机（包交直流二用电动机）	范围、结构、标志、试验	
9 机座号为 315 及以上，额定电压超过 750V 的交流电动机和发电机	范围、结构、标志、试验	
10 机座号 90 及以上的直流电机	范围、结构、标志、试验	
11 便携式和备用发电机	范围、结构、标志、试验	
12 变频调速电机	范围、结构、标志、试验	
CSA C22.2 No. 77-95		
1 范围		
2 定义和参考文件	定义、参考文件	
3 一般要求	概述、温度保险丝	
4 结构	4.1 概述	4.3
	4.2 间距	4.4 加强绝缘
5 试验	5.1 概述	5.6 耐久性
	5.2 额定条件	5.7 手动复位保护器
	5.3 运行温升试验	5.8 最小短路电流
	5.4 堵转温升试验	5.9 介电强度-加强绝缘
	5.5 介电强度	
6 标志		

5.3.2.4 北美安全技术标准与我国安全认证标准的简要对比

通过以上对标准内容的介绍可以看出，UL 安全认证、CSA 安全及我国安全认证所使用的标准在标准框架结构与内容上均有较大的差异：

1) 标准框架结构对比

- UL 标准与 CSA 标准都对标准的项目按照结构、性能（试验）、标志、说明等类别进行大类区分，而我国电机标准则没有进行此类区分；

- UL 标准为系列标准，依托 UL1004-1 为基础，依据产品种类向下进行延展。CSA 标准与我国电机标准则不同，他们相互独立而完整；

- UL 标准与 CSA 标准中普通电机与带保护装置的电机分开编写，我国电机标准没有进行此类区分。

2) 标准内容对比

(1) 结构项目对比：总体来讲，UL 标准对产品结构的项目最多，要求也最为严格：

- 绝缘系统：北美对绝缘系统的要求比较严格，B 级及以上绝缘系统必须进行绝缘系统的认证，而这种认证费用较高，且认证周期较长。因此企业如果需要对电机进行 UL 认证或 CSA 认证时，直接购买通过认证的绝缘系统是较好的选择；

- 防腐蚀：UL 标准与我国标准都有要求，CSA 标准未作规定；

- 载流部件：UL 标准与我国标准都有要求，CSA 标准未作规定；
 - 内部布线：UL 标准规定的更为具体；
 - 带控制器的电动机：UL 标准与 CSA 标准均列出了对带控制器的电动机要求，我国标准中 GB12350 有要求，GB14711 未作规定；
 - 起动开关：UL 标准有具体要求，CSA 标准与我国标准均未作规定；
 - 接地：UL 标准与我国标准都有接地电阻的要求，CSA 标准未作规定。
- (2) 性能项目对比：
- 热保护器：UL 标准与 CSA 标准均规定了热保护器的评定内容，我国标准未作规定；
 - 堵转试验温升/耐久试验：UL 标准与 CSA 标准对有阻抗保护与装有热保护装置的电动机要进行该试验，我国标准仅对装有热保护装置的家用和类似用途的电机进行该试验；
 - 运行发热温升试验：UL 标准对装有热保护装置的电动机要进行该试验，CSA 标准与我国标准均未作规定；
 - 机械强度试验：我国标准规定了超速等 5 项试验，CSA 标准规定了两项试验，UL 标准未作规定；
 - 非金属功能零部件：UL 标准规定堵转转子循环试验和应力消除试验；CSA 与我国标准仅规定耐热、耐燃等试验。

第六章 美国有关电动机能效的法令、认证程序和技术标准

美国于 1992 年通过了“能源政策法令”(EPACT)，该法令规定了(1~200) 马力三相笼型感应电动机的最低名义效率，于 5 年后正式生效，即在 1997 年 10 月 24 日之后，在美国不能再生产、进口和销售低于 EPACT 规定效率标准的电动机。美国能源部于 1999 年 10 月 5 日公布了有关能效电动机试验程序、标志和认证要求的最终规则，即 10CFR Part 431，自 1999 年 11 月 4 日起生效。2001 年美国又制定了超高效率电机标准(NEMA Premium)，将功率范围扩大为 1~500 马力，并自 2011 年起实施。2014 年 5 月 29 日美国能源局修订了 10CFR Part 431，将法令规定的电机范围从 200 马力扩大到了 500 马力，并增加了 8 极电机。新修订的法令将于 2016 年 6 月 1 日起生效。

6.1 适用范围

美国有关能效电动机的适用范围如表 6-1 所示。

表 6-1 美国有关能效电动机的适用范围

设备类别组	电动机设计类别	额定马力	极数	外壳
1	NEMA A和B设计电机	1-500	2, 4, 6, 8	开放式 封闭式
2	NEMA C设计电机	1-200	4, 6, 8	开放式 封闭式
3	消防泵电机	1-500	2, 4, 6, 8	开放式 封闭式

6.1.1 11~500 马力电机

(1) 2 极、4 极、6 极、8 极电动机

(2) 开启式(英文缩写为: OPEN)或封闭式(英文缩写为: TEFC)电动机。

--开启式电动机是指电动机有通风口，允许外部冷却空气吹过电动机绕组。

--封闭式电动机是指电动机结构可阻止机壳内外空气自由交换，但并不是密封，后者称为气密型。

(3) 能在大多数通用场合使用的规定用途电动机

--中间马力(非标准定额)电动机

--热保护电动机

--滚柱轴承电动机

6.1.2 最终规则 10CFRPart431 中“电动机”一词的含义

6.1.2.1 通用电动机，包括具有防爆结构的电动机

--标准的工作特性和标准的机械结构，用于通常的工作条件，如 NEMA 标准 MG1 规定的《通常工作条件》，并且不限制其特定的应用场合和应用方式。

--标准的工作特性或标准机械结构，用于非平常工作条件，如 NEMA 标准 MG1 规定的《非平常工作条件》，或特殊的应用方式，并且能在大部分通用场合应用。

6.1.2.2 单速

--连续工作制或 S1 工作制

--笼型转子

--底脚安装，包括带凸缘的底脚和可拆卸底脚结构

--按 NEMA, T 机座尺寸或 IEC 等同公制尺寸制造

--具有 NEMA 标准 MG1 的 A 设计或 B 设计的性能特性，或具有等同性能的设计，如 IEC 标准设计电动机

--工作电源为多相，60Hz 正弦波，电动机的额定电压为：电压为 230V、460V 或二者，包括多档电压（含 230V 和 460V）的所有电动机。能在 230V 或 460V 或二者的电网上运行的电动机。

6.2 认证程序

6.2.1 符合认证

生产商或持牌商（订牌商），应依据该规则（10CFR Part 431，下同）向能源部提交符合认证证书，证明其基本型电动机的满载效率平均值符合该规则提出的能效标准，否则不得销售。

6.2.1.1 选择试验样本

--制造商选择试验用样本的准则

(A) 必须是此前一年内生产的 5 个基本型电动机，其中 2 个应是单机体积最大的，选取其中最近生产的产品；

(B) 所选的基本型电动机应为不同的马力，不重复；

(C) 所选的基本型电动机应为不同的机座号，不重复；

(D) 所选的基本型应是相同定额的基本型电机中预计名义满载效率是最低的。在任何情况下，制造商选择的试验用基本型电动机符合全部准则是不可能的，应按准则所列先后次序予以考虑。在准则限定的范围内，随机选择试验用基本型电动机样本。

--选择试验样本制造商应在所选择的试验用基本型电动机样本中随机抽取试验用样本。样本应不小于 5。除非在合理期限（约 180 天）内生产的基本型电动机数量不足 5 台，这时每个单元均应试验。

6.2.1.2 效率确定

--样本电机由符合该最终规则要求的认可实验室进行试验；

--测试效率的试验方法必须按该规则规定的统一试验方法 IEEE112 (B) 法；

—在符合性效率试验中

(A) 样本平均满载效率应符合该最终规则的要求；

(B) 样本中最低满载效率应符合该最终规则的要求。

6.2.1.3 符合认证证书的内容

每份符合认证证书必须证明：

—销售的每台基本型号电动机的名义满载效率不小于对该电动机要求的最低名义满载效率值。

—符合认证证书所依据的全部测定值都是按规则规定的适用要求确定的。

—符合认证证书中报告的全部信息是真实的，准确的和完整的。

—对制造商或持牌商销售的每一定额电动机（术语“定额”见基本型号定义）符合认证证书，必须报告在该定额范围内的最低名义满载效率，该效率是依据规定测定的。

—符合认证证书必须证明，该基本型电动机是经过了实际试验证明符合要求。

—制造商或持牌商须明白违反效率规定应接受相关的处罚和违反 18US.C. 1001 禁止向联邦政府故意编造假声明的相关处罚。

6.2.1.4 符合认证证书的签名与提交

制造商或持牌商提交的符合认证证书，必须由代表该公司的法人代表签字，或由代表该公司的第三方（例如，贸易协会或其它授权）签字。采用第三方时，符合认证证书必须验明制造商或持牌商授权给第三方的官员，必须由第三方的法人代表签字。然后通过 COMPLIANCE AND CERTIFICATION MANAGEMENT SYSTEM (CCMS) 注册并递交新的申请。

6.2.1.5 能源部对符合认证的回复

能源部根据收到的符合认证证书，会很快确定该文件是否包括所要求的全部要素，并会慎重地确定该文件所提供的信息是全部还是部分是准确的。然后，能源部会书面通知提交方，当符合认证证书符合要求时，能源部会通知提交方作出此决定的依据；当符合认证证书不满足要求时，会退还相关的文件。

6.2.1.6 符合认证号(CC号)的申请与发放

—申请

在任何符合认证证书中，制造商或持牌商可申请能源部给其所有的品牌商标或其它标志。提供唯一的符合认证号（CC号），制造商或持牌商用这些名称销售符合认证证书上包括的电动机。

—初始符合认证证书

当能源部通知以制造商或持牌商名义提交的初始符合认证证书已被接受时，有：

(A) 能源部会提供唯一的 CC 号，“CC×××.”给制造商或持牌商，此 CC 号可适用于该制造商或持牌商销售的全部电机。

(B) 当有要求时，能源部会提供一个以上的 CC 号给制造商或持牌商。

—后续符合认证证书

当能源部通知所有其它符合认证证书已被接受，能源部会给每个品牌、商标或其它名称提供唯一的 CC 号。

—当能源部减少供给制造商或持牌商要求的 CC 号时，能源部会通知申请者拒绝的理由。

—发放 2 个及以上 CC 号

根据制造商或持牌商对 CC 号的请求，能源部会对其每个品牌，商标或其它标志名称提供一个唯一的 CC 号。但下列情况除外，能源部不会对任何品牌，商标或其它标志名称提供 CC 号。

(A) 能源部从前对其提供了 CC 号；

(B) 申请的名称与该生产商或持牌商销售电动机所用的名称重复或重叠。

一旦能源部给某个特定的名称提供了 CC 号，则该 CC 号仅适用于在那个名称下由生产商和持牌商销售的所有电机。

如果制造商或持牌商申请 CC 号的符合认证书是由它自己或以它的名义提交的初始符合认证，能源部根据该项请求提供的 CC 号未包括它销售的电动机。能源部会提供一个唯一的 CC 号，以适用于所有的其它电机。

6.2.1.7 记录的保存

根据 EPCAT 第 342 条规定的能效标准生产电动机的制造商，必须建立、保存和保留下列记录：按该部分要求进行全部试验的基础试验数据，属于该部分所用的 AEDM 法的研发、核实、应用及随后的验证资料；以及从认证项目获得的书面证明，包括依据该部分条款取得的合格证书。这些记录必须以一定的方式编排并编制索引，便于查阅。为满足该部分的各项要求，对任何试验单元试验所得到的相关支持性试验数据、记录都必须包括在内（能源部直接进行的试验除外）。

自适用的基本型号电动机停止生产之日起必须由制造商保留记录两年。记录保存形式必须便于能源部索取。

6.2.2 标志

6.2.2.1 标识要求

符合该规则要求的电动机，其永久铭牌应清晰标明下列信息：

—电动机的名义满载效率（生产时），名义满载效率是根据电动机的平均满载效率确定的。

—符合认证号（CC 号），由能源部颁发给制造商或持牌商（Private Labeler）的 CC 号，自下述情况 90 天内必须标在电动机的铭牌上：

(A) 制造商或持牌商收到了适用电动机的符合认证号；

(B) 自能源部收到此电机的符合性声明后 21 天，制造商或持牌商没有收到能源部提出的不满足符合性声明的意见。

--显示所需要的信息。显示所需信息的总体布置，字号、间距、字的外观及字符行距宽应与电动机铭牌上其它性能数据相同或相似。名义满载效率应当用“Nominal Efficiency”或用“Nom Eff”标记，或用 NEMA 标准 MG1 中规定的，如“NEMA Nom Eff”标记。能源部号是“CC×××”形式。

--非强制显示，如果按最终规则确定的电动机效率符合规定的适用标准，且该电动机符合规定的符合认证范围，此电动机的永久铭牌，包括分开的铭牌，可用围起来小写字母“ee”标识，例如或用类似的标识或专用标识。

6.2.2.2 在营销资料中效率信息的披露



在电动机永久铭牌上出现的相同信息 应突出醒目排印：

--印在电动机目录一览表的每页上。

--在销售电动机的其它资料中。

--“ee”专用标识或其它类似的专用标识或标志也可用在电动机的目录中或其它资料中。

6.2.3 被禁止的行为

6.2.3.1 根据 EPCAT 第 332 条和第 345 条的规定，下列各项属被禁止的行为：

--生产商或持牌商的贸易方式销售其未按规定标志的新覆盖设备，新设备应按 EPCAT 第 344 条和本部分规定的适用标志规则进行标志。

。 --根据本规则新覆盖设备均应提供所要求的标志，但制造商、销售商、代理人或持牌商从这类新设备上取下标志或提供的标志模糊不清。

--不利用或复制根据本规则要求提供所需要的记录，不根据本规则编写报告或提供所要求的其它信息。

--制造商、销售商、代理商或持牌商，在其所销售新覆盖设备的目录广告中未包括如 § 431.82 (b) (1) 中所要求全部信息。

--制造商未能自费将合理数量单元的电动机提供给部长指定的实验室。

--制造商不允许能源部指定的代表监视本规则所要求的任何试验并检查这些试验结果。

--新覆盖设备的制造商和持牌商以贸易方式销售其不符合 EPCAT 和本规则规定的能效标准的产品。

6.2.4 强制检验

6.2.4.1 试验通知

在收到有关制造商或持牌商销售的个别电动机的信息时（该信息表明该电动机可能不符合适用的能效标准），应查明电动机铭牌及营销资料中标明的效率定额的准确性。能源部可能对属于本规则的覆盖设备进行试验，按下列要求将试验通知制造商：

--试验通知程序仅在下列工作之后实行：部长或他/她指定的代表检查过由该制造商提供的基础试验数据，如可行给该制造商一个机会，即经能源部检验，符合适用能效标准或标志效率

准确性的机会。应允许能源部指定的代表监视依据本规则采取的任何再检验程序并检查此再检验结果。

——试验通知由部长或他/她的被指定者签字，本试验通知由能源部邮寄或送给该工厂经理，或制造商指定的其它负责官员。

——试验通知会规定所选用试验电机的型号或基本型号、选择试验样本的方法、试验开始的日期和时间、计划完成试验的日期及进行试验所用设备。试验通知可能还规定，如规定的试验用基本型号无货时，可供备选的一些基本型号。

——在试验通知中，能源部会要求电动机制造商自费将该通知中规定的合理数量的基本型电动机送至部长指定的实验室。试验通知中规定的基本型单元数不超过 20。

——在 5 个工作日内，选择试验单元，且制造商将规定的试验单元内的电机送达指定的实验室。

6.2.4.2 实验室

每当能源部根据试验通知在指定的实验室进行属本条规定的强制试验，其综合试验数据就是该基本型电机的正式试验数据。如按该规则要求对足够数量电机进行了试验，能源部将用这些试验数据做出是符合还是不符合的决定。

6.2.4.3 抽样

某制造商的基本型电机效率是否符合其标定值或能效标准，应依据本规则提出的统计抽样程序和试验程序所做的试验做出判定。

6.2.4.4 试验单元的选择

能源部检验员应从有一定批量的产品中选择批量样品。应依据规则的条款和试验通知中规定的条件，从批量样品中选出试验单元。

——能源部利用本试验通知中规定的准则把该批样品再分组。

——从其中的一组或多组中随机选择总数为 20 单元作为批样本。制造商应继续保存批样本中的所有单元，直至确定该基本型电机是符合还是不符合要求时止。

——构成试验样本的单个试验单元应从批样本中随机选取。

——先把批样本中全部单元连续编号，然后用随机数字表选择被试单元，这样就完成了所有的随机选择。

6.2.4.5 试验单元的准备

——在试验之前和试验中，所选择的试验单元，不得以任何方式准备、修改或调整。除非这种准备、修改和调整是能源部适用试验程序所允许的。应依据规定的适用试验程序对每一试验单元进行完整的试验。

——对试验单元的装配程序和试验没有质量控制，即为基本型电动机中包括的所有其它单元都没有质量控制。

--如果一个试验单元因不能按制造商的设计和使用说明书运行，则此单元是无效的，是不符合要求的，因而认为此试验单元是有缺陷的。有缺陷的单元，包括那些因运输和搬运受损的单元，应立即向能源部报告。能源部授权按一对一的原则增加一个单元进行试验。

6.2.4.6 制造商选择的试验

--依据抽样方案，如果能源部的试验结论，确定该制造商的基本型电动机不符合适用的能源性能标准，制造商可请求能源部依据本规则提出的程序增加试验。

--属本条的全部被试单元，依据所规定的条款进行选择 and 试验。

--制造商应承担按规则要求进行全部试验的费用。

--制造商应停止销售按本条条款试验的该基本型电动机，自制造商决定运用本条提供选择时间起，直至确定该基本型电动机符合要求止。能源部可寻求对其在此期销售的全部单元的民事罚金。

--如果附加试验结果判为符合，能源部应发出允许恢复销售的通知。

6.2.4.7 基本型号停止销售

如果能源部确定某基本型电动机为不符合，或如果制造商或持牌商确定某基本型电动机不符合，则制造商或持牌商应：

--立即停止该基本型号商业销售；

--迅速将书面通知到购买自上次判定符合以来生产的基本型号单元的人。

--依据能源部的要求，在提出此要求的 30 天内，向能源部提供被判为不符合的基本型电动机的记录、报告、定单、库存、运输、销售及其它有价值的文件。

--制造商可能用某种方法修改不符合要求的该基本型号电动机，使其符合适用的性能标准，此修改后的基本型电动机可视其为新的基本型号，但应被证实符合本子部分条款，除满足本子部分的全部要求外，制造商还应保存记录，以证明在商业销售之前，所有新的基本型号单元都已修改。

6.3 能效标准与试验方法

6.3.1 能效标准

(1) 于 2016 年 6 月 1 日以后生产的每台电机（单件或作为其它设备零件），其名义满载效率应不低于表 6-2、表 6-3 和表 6-4 的规定。

表 6-2 NEMA A 和 B 设计电机满载效率规定（不包括消防泵电机）

电动机马力/ 等同标准千瓦	满载效率							
	2极		4极		6极		8极	
	封闭式	开放式	封闭式	开放式	封闭式	开放式	封闭式	开放式
1/75	77.0	77.0	85.5	85.5	82.5	82.5	75.5	75.5
1.5/1.1	84.0	84.0	86.5	86.5	87.5	86.5	78.5	77.0
2/1.5	85.5	85.5	86.5	86.5	88.5	87.5	84.0	86.5
3/2.2	86.5	85.5	89.5	89.5	89.5	88.5	85.5	87.5
5/3.7	88.5	86.5	89.5	89.5	89.5	89.5	86.5	88.5
7.5/5.5	89.5	88.5	91.7	91.0	91.0	90.2	86.5	89.5
10/7.5	90.2	89.5	91.7	91.7	91.0	91.7	89.5	90.2
15/11	91.0	90.2	92.4	93.0	91.7	91.7	89.5	90.2
20/15	91.0	91.0	93.0	93.0	91.7	92.4	90.2	91.0
25/18.5	91.7	91.7	93.6	93.6	93.0	93.0	90.2	91.0
30/22	91.7	91.7	93.6	94.1	93.0	93.6	91.7	91.7
40/30	92.4	92.4	94.1	94.1	94.1	94.1	91.7	91.7
50/37	93.0	93.0	94.5	94.5	94.1	94.1	92.4	92.4
60/45	93.6	93.6	95.0	95.0	94.5	94.5	92.4	93.0
75/55	93.6	93.6	95.4	95.0	94.5	94.5	93.6	94.1
100/75	94.1	93.6	95.4	95.4	95.0	95.0	93.6	94.1
125/90	95.0	94.1	95.4	95.4	95.0	95.0	94.1	94.1
150/110	95.0	94.1	95.8	95.8	95.8	95.4	94.1	94.1
200/150	95.4	95.0	96.2	95.8	95.8	95.4	94.5	94.1
250/186	95.8	95.0	96.2	95.8	95.8	95.8	95.0	95.0
300/224	95.8	95.4	96.2	95.8	95.8	95.8	.....	.....
350/261	95.8	95.4	96.2	95.8	95.8	95.8	.....	.....
400/298	95.8	95.8	96.2	95.8	.....	.....	.....	.....
450/336	95.8	96.2	96.2	96.2	.....	.....	.....	.....
500/373	95.8	96.2	96.2	96.2	.....	.....	.....	.....

表 6-3 NEMA C 设计电机满载效率规定

电动机马力/等同标准千瓦	满载效率					
	4极		6极		8极	
	封闭式	开放式	封闭式	开放式	封闭式	开放式
1/75	85.5	85.5	82.5	82.5	75.5	75.5
1.5/1.1	86.5	86.5	87.5	86.5	78.5	77.0
2/1.5	86.5	86.5	88.5	87.5	84.0	86.5
3/2.2	89.5	89.5	89.5	88.5	85.5	87.5
5/3.7	89.5	89.5	89.5	89.5	86.5	88.5
7.5/5.5	91.7	91.0	91.0	90.2	86.5	89.5
10/7.5	91.7	91.7	91.0	91.7	89.5	90.2
15/11	92.4	93.0	91.7	91.7	89.5	90.2
20/15	93.0	93.0	91.7	92.4	90.2	91.0
25/18.5	93.6	93.6	93.0	93.0	90.2	91.0
30/22	93.6	94.1	93.0	93.6	91.7	91.7
40/30	94.1	94.1	94.1	94.1	91.7	91.7
50/37	94.5	94.5	94.1	94.1	92.4	92.4
60/45	95.0	95.0	94.5	94.5	92.4	93.0
75/55	95.4	95.0	94.5	94.5	93.6	94.1
100/75	95.4	95.4	95.0	95.0	93.6	94.1
125/90	95.4	95.4	95.0	95.0	94.1	94.1
150/110	95.8	95.8	95.8	95.4	94.1	94.1
200/150	96.2	95.8	95.8	95.4	94.5	94.1

表 6-4 消防电机满载效率规定

电动机马力/ 等同标准千瓦	满载效率							
	2极		4极		6极		8极	
	封闭式	开放式	封闭式	开放式	封闭式	开放式	封闭式	开放式
1/75	75.5	.....	82.5	82.5	80.0	80.0	74.0	74.0
1.5/1.1	82.5	82.5	84.0	84.0	85.5	84.0	77.0	75.5
2/1.5	84.0	84.0	84.0	84.0	86.5	85.5	82.5	85.5
3/2.2	85.5	84.0	87.5	86.5	87.5	86.5	84.0	86.5
5/3.7	87.5	85.5	87.5	87.5	87.5	87.5	85.5	87.5
7.5/5.5	88.5	87.5	89.5	88.5	89.5	88.5	85.5	88.5
10/7.5	89.5	88.5	89.5	89.5	89.5	90.2	88.5	89.5
15/11	90.2	89.5	91.0	91.0	90.2	90.2	88.5	89.5
20/15	90.2	90.2	91.0	91.0	90.2	91.0	89.5	90.2
25/18.5	91.0	91.0	92.4	91.7	91.7	91.7	89.5	90.2
30/22	91.0	91.0	92.4	92.4	91.7	92.4	91.0	91.0
40/30	91.7	91.7	93.0	93.0	93.0	93.0	91.0	91.0
50/37	92.4	92.4	93.0	93.0	93.0	93.0	91.7	91.7
60/45	93.0	93.0	93.6	93.6	93.6	93.6	91.7	92.4
75/55	93.0	93.0	94.1	94.1	93.6	93.6	93.0	93.6
100/75	93.6	93.0	94.5	94.1	94.1	94.1	93.0	93.6
125/90	94.5	93.6	94.5	94.5	94.1	94.1	93.6	93.6
150/110	94.5	93.6	95.0	95.0	95.0	94.5	93.6	93.6
200/150	95.0	94.5	95.0	95.0	95.0	94.5	94.1	93.6
250/186	95.4	94.5	95.0	95.4	95.0	95.4	94.5	94.5
300/224	95.4	95.0	95.4	95.4	95.0	95.4	.....	.....
350/261	95.4	95.0	95.4	95.4	95.0	95.4	.....	.....
400/298	95.4	95.4	95.4	95.4	.....	.....	.....	.....
450/336	95.4	95.8	95.4	95.8	.....	.....	.....	.....
500/373	95.4	95.8	95.8	95.8	.....	.....	.....	.....

(2) 为了确定定额介于两个连续定额之间电动机的最小名义满载效率，应按下述方法确定该电动机的定额：

--功率数等于或大于两个连续马力的平均值，应圆整到较大的功率数。

--功率数小于两个连续马力的平均值，应圆整到较小的功率数。

--千瓦定额应该直接由千瓦换算为马力，用公式： $1 \text{ 千瓦} = (1/0.746) \text{ 马力}$ ，计算取 3 位有效数字。所得的功率数值按上述情况进行圆整。

(3) 本条不适用于规定用途的电动机、专用电动机以及被排除在外的电动机。

6.3.2 试验方法简介

损耗和效率按 IEEE 112-2004 中的 B 法确定。采用测量输入和输出法间接确定负载杂散损耗，采用损耗分析法直接测量定子绕组（I_{2R}）损耗、转子绕组（I_{2R}）损耗、铁耗和风摩耗。计算定子绕组（I_{2R}）损耗的电阻和计算转子绕组（I_{2R}）损耗的转差必须换算到规定的温度 t_s 。

$t_s = \text{定子绕组温升} + 25^\circ\text{C}$

IEEE112（B）法确定效率的优点是：

（1）电动机在试验状态下测得的效率接近其实际工作（额定工况）状态；

（2）测得的各项损耗，特别是负载杂散损耗较为准确。目前，国际上能效电动机试验大多采用此方法。

第七章 加拿大有关电动机能效的法令、认证程序和技术标准

1995 年加拿大通过了 1~200HP 的电机最低能效标准的法案, 1997 年对法案进行了修订, 将防爆和配置齿轮箱的电机也纳入到法案中。2010 年 6 月对法案再次进行了修订, 并效仿美国将电机能效法案所涉及的电机扩大到 500HP, 将电机的效率水平提升到美国 NEMA Premium 超高效水平。

7.1 适用范围

适用于将电能转换为旋转机械能的电动机, 包括那些被装在其他设备内的电动机。并满足如下条件:

- 连续运行
- 满足如下设计类型:
 - ◆ 三相感应设计
 - ◆ 鼠笼设计
 - ◆ NEMA A 设计, B 设计, C 设计, 并满足 NEMA T 或 U 机座尺寸, 或 IEC N 或 H 设计
- 单速运行
- 额定功率不小于 0.746 kW (1 HP), 并不大于 375 kW (500 HP)
- 额定电压不超过 600 V AC
- 额定频率 50/60 Hz 或 60 Hz
- 2 极, 4 极, 6 极和 8 极
- IP 防护等级从 00 到 66
- 开放式或封闭式
- 底脚安装或法兰安装
- 标准轴, R 轴或 S 轴, 或封闭式水泵电机或垂直安装的实心轴标准推力电机

但不包括:

- ◆ NEMA: A or C 设计电机, 额定功率超过 150kW(200 HP)并不超过 375 kW(500 HP);
- ◆ IEC: H 设计电机额定功率超过 150 kW (200 HP) 并不超过 375 kW (500 HP)。
- 防爆电机、带齿轮的电机、机座号大于 90 的 IEC 电机也包含在法规范围内。

7.2 实施日期

从 2011 年 1 月 1 日起开始实施。

7.3 认证程序

7.3.1 发证机构

电机能效确认标志必须由 Standards Council of Canada(SCC)认可的能效发证机构颁发。

目前国内电机一般都采用 CSA International(CSA)颁发的能效标志。

7.3.2 申请须知

申请加拿大能效认证的电机必须满足加拿大安全认证, 未取得安全认证的电机无法直接申请能效认证。

7.3.3 抽样原则

加拿大电机能效认证可以接受抽样测试。抽样必须覆盖到申请型谱中的最大、最小功率和所有极数。

7.3.4 工厂检查

工厂需要接受首次工厂检查后才能正式出货, 此后将每年至少接受一次工厂检查。工厂检查主要包括:

- 能效标签的使用情况
- 监控工厂产品控制措施
- 审核制造商的合规控制程序
- 随机选择生产的马达样品重新测试

7.4 测试方法

CAN/CSA C390-10 Test Methods, Marking Requirements and Energy Efficiency Levels for Three-phase Induction Motors (如表 7-1 所示, 为超高效 Premium 等级), 测试可以采用等同的 IEEE112 B 法。

7.4.1 一般用途电机能效水平

满足如下条件的电机需要满足较苛刻的能效水平。

- 额定输出功率不小于 0.746 kW (1 HP) 并不大于 150 kW (200 HP)
- 2 极, 4 极或 6 极
- NEMA T 机座或 IEC 机座号大于 90
- NEMA A 或 B 设计或 IEC N 设计
- 标准轴, R 轴或 S 轴或 IEC 等效的轴
- 底脚安装或带底脚和可拆卸底脚的 C 安装或带底脚和可拆卸底脚的 D 法兰安装

但不包括:

- ◆ 装有齿轮的电机
- ◆ 消防泵电机

7.4.2 特殊用途电机能效水平

CAN/CSA390-10 中的能效等级 (如表 7-2 所示) 的限值适用于其他所有电机。

满足如下任意条件的法规规定的电机:

- 8 极
- NEMA U 机座
- NEMA C 设计 or IEC H 设计

- 紧密连接的水泵电机
- 垂直安装实心轴正常推力电机
- 消防泵电机
- 不带底脚的电机，包括无底脚的 C 安装或无底脚的 D 法兰安装电机

非底脚安装的电机，包括：

- 带齿轮的电机
- 2 极，4 极，6 极，8 极，NEMA B 设计 or IEC N 设计额定功率超过 150kW (200 HP)

但不超过 375 kW (500 HP)

表 7-1 CAN/CSA 390-10 标准 100%额定负载下最小标称效率 (Premium)

功率 (HP)	功率	能效标准 (%)					
	(kW)	开启式			封闭式		
		2 极	4 极	6 极	2 极	4 极	6 极
1	0.75	77	85.5	82.5	77	85.5	82.5
1.5	1.1	84	86.5	86.5	84	86.5	87.5
2	1.5	85.5	86.5	87.5	85.5	86.5	88.5
3	2.2	85.5	89.5	88.5	86.5	89.5	89.5
4	3	86.5	89.5	89.5	88.5	89.5	89.5
5	3.7	86.5	89.5	89.5	88.5	89.5	89.5
5.5	4	86.5	89.5	89.5	88.5	89.5	89.5
7.5	5.5	88.5	91	90.2	89.5	91.7	91
10	7.5	89.5	91.7	91.7	90.2	91.7	91
15	11	90.2	93	91.7	91	92.4	91.7
20	15	91	93	92.4	91	93	91.7
25	19	91.7	93.6	93	91.7	93.6	93
30	22	91.7	94.1	93.6	91.7	93.6	93
40	30	92.4	94.1	94.1	92.4	94.1	94.1
50	37	93	94.5	94.1	93	94.5	94.1
60	45	93.6	95	94.5	93.6	95	94.5
75	55	93.6	95	94.5	93.6	95.4	94.5
100	75	93.6	95.4	95	94.1	95.4	95
125	90	94.1	95.4	95	95	95.4	95
150	110	94.1	95.8	95.4	95	95.8	95.8
175	132	95	95.8	95.4	95.4	96.2	95.8
200	150	95	95.8	95.4	95.4	96.2	95.8

表 7-2 CAN/CSA 390-10 标准 100%额定负载下最小标称效率 (能效等级)

功率 (HP)	功率 (kW)	能效标准 (%)							
		开启式				封闭式			
		2 极	4 极	6 极	8 极	2 极	4 极	6 极	8 极
1	0.75	75.5	82.5	80	74	75.5	82.5	80	74

1.5	1.1	82.5	84	84	75.5	82.5	84	85.5	77
2	1.5	84	84	85.5	85.5	84	84	86.5	82.5
3	2.2	84	86.5	86.5	86.5	85.5	87.5	87.5	84
4	3	84	86.5	86.5	86.5	85.5	87.5	87.5	84
5	3.7	85.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	85.5
5.5	4	85.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	85.5
7.5	5.5	87.5	88.5	88.5	88.5	88.5	89.5	89.5	85.5
10	7.5	88.5	89.5	90.2	89.5	89.5	89.5	89.5	88.5
15	11	89.5	91	90.2	89.5	90.2	91	90.2	88.5
20	15	90.2	91	91	90.2	90.2	91	90.2	89.5
25	19	91	91.7	91.7	90.2	91	92.4	91.7	89.5
30	22	91	92.4	92.4	91	91	92.4	91.7	91
40	30	91.7	93	93	91	91.7	93	93	91
50	37	92.4	93	93	91.7	92.4	93	93	91.7
60	45	93	93.6	93.6	92.4	93	93.6	93.6	91.7
75	55	93	94.1	93.6	93.6	93	94.1	93.6	93
100	75	93	94.1	94.1	93.6	93.6	94.5	94.1	93
125	90	93.6	94.5	94.1	93.6	94.5	94.5	94.1	93.6
150	110	93.6	95	94.5	93.6	94.5	95	95	93.6
175	132	94.5	95	94.5	93.6	95	95	95	94.1
200	150	94.5	95	94.5	93.6	95	95	95	94.1
250	185	94.5	95.4	95.4	94.5	95.4	95	95	94.5
300	225	95	95.4	95.4	–	95.4	95.4	95	–
350	260	95	95.4	95.4	–	95.4	95.4	95	–
400	300	95.4	95.4	–	–	95.4	95.4	–	–
450	335	95.8	95.8	–	–	95.4	95.4	–	–
500	375	95.8	95.8	–	–	95.4	95.8	–	–

第八章 澳大利亚和新西兰有关电动机能效法令、认证程序和技术标准

澳大利亚政府为节约能源和保护环境，自 1999 年起开始对家用电器和工业设备实施强制性能效标准计划(Mandatory Energy Efficiency Performance Standards)，或简称 MEPS 计划。澳大利亚的电动机强制性标准于 2001 年 10 月批准生效，标准号为 AS/NZ1359.5:2000（新西兰也执行该标准）。于 2004 年 7 月重新修订，标准号为 AS/NZS 1359.5:2004。在澳洲和新西兰生产和进口的电机均需达到或超过此标准所规定的最低效率指标。该标准除规定了强制性的最低标准外，还规定了高效率电机指标，为推荐性标准，并鼓励用户采用。

8.1 适用范围

功率：0.73kW~185kW 但不包括 185kW

电压：AC1100V 以下

极数：2、4、6、8 极

对下列电机不做要求

- 1) 单相电机
- 2) 潜水（密封）电机。设计用来浸入液体中使用的电机
- 3) 电机被装入传动机构，且无法拆开。例如：空调压缩机用电机
- 4) 多速电机
- 5) S2 工作制电机。例如：起重机、吊车、卷帘门用电机
- 6) 重绕的电机不做要求。例如：更换电机定子

8.2 认证程序

8.2.1 申请人

制造商或者进口商需在澳大利亚或者新西兰注册。在中国大陆注册的企业申请 MEPS 时，必须提供在澳大利亚或者新西兰注册的代理商或者进口商的信息。

8.2.2 电机抽样原则

申请 MEPS 的电机必须提供每个申请型号的测试报告。原则上不接受抽样覆盖。

8.2.3 测试

电机交由具有资质的试验室进行测试并出具能效测试报告。

8.2.4 申请递交

目前澳大利亚电机能效注册可以登录 <https://reg.energyrating.gov.au> 提交注册信息。

8.3 能效限值

8.3.1 Minimum energy performance standard (MEPS) 最低能效要求

AS/NZS1359.5-2004 中规定有两种方法来确定损耗。

Method A: 此方法对应 IEC61972 中的 Method 1, 等同于 IEEE112-B。

Method B: 此方法对应 IEC60034-2。此方法采用负载杂散损耗按 0.5% 计算。

8.3.1.1 MEPS-Method A

(1) 生效日期

澳大利亚 AS/NZS 1359.5: 2004 标准 Method A 的生效日期如表 8-1 所示。

表 8-1 澳大利亚 AS/NZS 1359.5 标准 Method A 的生效日期

效率	生效日期							
	澳大利亚				新西兰			
	2001-10-1~		2006-4-1 以后		2002-7-1~		建议日期以后	
	2006/3/31				建议日期			
限值	Level 2A	Table A1	Level 1A	Table A2	Level 2A	Table A1	Level 1A	Table A2

(2) 能效要求

Method A 按照标准 AS/NZS 1359.102.3 或 IEC61972。电机在满载和 75% 的额定下，效率都不能低于最低能效要求（如表 8-2 所示），其效率水平与 IE2 等同。

表 8-2 澳大利亚 AS/NZS 1359.5 标准 Method A 最低能效要求

TABLE A2
(LEVEL 1A)
最低效率或（高效）-测试方法A

额定输出 kW	最低效率或（高效） %			
	2-pole	4-pole	6-pole	8-pole
0.73	78.8	80.5	76.0	71.8
0.75	78.8	80.5	76.0	71.8
1.1	80.6	82.2	78.3	74.7
1.5	82.6	83.5	79.9	76.8
2.2	84.1	84.9	81.9	79.4
3	85.3	86.0	83.5	81.3
4	86.3	87.0	84.7	82.8
5.5	87.2	87.9	86.1	84.5
7.5	88.3	88.9	87.3	86.0
11	89.5	89.9	88.7	87.7
15	90.3	90.8	89.6	88.9
18.5	90.8	91.2	90.3	89.7
22	91.2	91.6	90.8	90.2
30	92.0	92.3	91.6	91.2
37	92.5	92.8	92.2	91.8
45	92.9	93.1	92.7	92.4
55	93.2	93.5	93.1	92.9
75	93.9	94.0	93.7	93.7
90	94.2	94.4	94.2	94.1
110	94.5	94.7	94.5	94.5
132	94.8	94.9	94.8	94.8
150	95.0	95.2	95.1	95.2
<185	95.0	95.2	95.1	95.2

8.3.1.2 MEPS-Method B

（1）生效日期

澳大利亚 AS/NZS 1359.5：2004 标准 Method B 的生效日期如表 8-3 所示。

表 8-3 澳大利亚 AS/NZS 1359.5 标准 Method B 的生效日期

效率	生效日期	
	澳大利亚	新西兰

	2001-10-1~2006-3-31		2006-4-1 以后		2002-7-1~建议日期		建议日期以后	
限值	Level 2B	Table B1	Level 1B	Table B2	Level 2B	Table B1	Level 1B	Table B2
限值	Level 2A	Table A1	Level 1A	Table A2	Level 2A	Table A1	Level 1A	Table A2

(2) 能效要求

Method B 按照 AS1359.102.1 或 IEC60034-2 电机在满载和 75%的额定下，效率都不能低于最低能效要求（如表 8-4 所示）。

表 8-4 澳大利亚 AS/NZS 1359.5 标准 Method B 最低能效要求

TABLE B2
(Level 1B)
最低能效或（高效）-测试方法B

输出功率 kW	最低能效或（高效） %			
	2-pole	4-pole	6-pole	8-pole
0.73	80.5	82.2	77.7	73.5
0.75	80.5	82.2	77.7	73.5
1.1	82.2	83.8	79.9	76.3
1.5	84.1	85.0	81.5	78.4
2.2	85.6	86.4	83.4	80.9
3	86.7	87.4	84.9	82.7
4	87.6	88.3	86.1	84.2
5.5	88.5	89.2	87.4	85.8
7.5	89.5	90.1	88.5	87.2
11	90.6	91.0	89.8	88.8
15	91.3	91.8	90.7	90.0
18.5	91.8	92.2	91.3	90.7
22	92.2	92.6	91.8	91.2
30	92.9	93.2	92.5	92.1
37	93.3	93.6	93.0	92.7
45	93.7	93.9	93.5	93.2
55	94.0	94.2	93.9	93.7
75	94.6	94.7	94.4	94.4
90	94.8	95.0	94.8	94.7
110	95.1	95.3	95.1	95.1
132	95.4	95.5	95.4	95.4
150	95.5	95.7	95.6	95.7
<185	95.5	95.7	95.6	95.7

8.3.2 High efficiency motor（高效电机）

8.3.2.1 Method A

（1）生效日期

澳大利亚 AS/NZS 1359.102.3 标准 Method A 的生效日期如表 8-5 所示。

表 8-5 澳大利亚 AS/NZS 1359.102.3 标准 Method A 的生效日期

效率	生效日期							
	澳大利亚				新西兰			
	2001-10-1~		2006-4-1 以后		2002-7-1~		建议日期以后	
	2006/3/31				建议日期			
限值	Level 1A	Table A2	Heff- A	Table A3	Level 1A	Table A2	Heff- A	Table A3

（2）能效要求

Method A 按照 AS1359.102.3 或 IEC61972 测试，电机在满载和 75%的额定下，高效率不能低于的能效要求如表 8-6 所示，其效率水平与 IE3 等同。

表 8-6 AS/NZS 1359.102.3 标准 Method A 高效率标准

TABLE A3
(Heff-A)
最低高效-测试方法A

输出功率 kW	最低高效 %			
	2-pole	4-pole	6-pole	8-pole
0.73	81.4	82.9	78.8	75.0
0.75	81.4	82.9	78.8	75.0
1.1	83.0	84.5	80.9	77.6
1.5	84.8	85.6	82.4	79.6
2.2	86.2	86.9	84.2	81.9
3	87.2	87.8	85.6	83.6
4	88.1	88.7	86.7	85.0
5.5	88.9	89.5	87.9	86.5
7.5	89.9	90.4	89.0	87.8
11	90.9	91.3	90.2	89.3
15	91.6	92.1	91.0	90.4
18.5	92.1	92.4	91.6	91.1
22	92.4	92.8	92.1	91.5
30	93.1	93.4	92.8	92.4
37	93.6	93.8	93.3	92.9
45	93.9	94.1	93.7	93.5
55	94.2	94.4	94.1	93.9
75	94.8	94.9	94.6	94.6
90	95.0	95.2	95.0	94.9
110	95.3	95.5	95.3	95.3
132	95.5	95.6	95.5	95.5
150	95.7	95.9	95.8	95.9
<185	95.7	95.9	95.8	95.9

8.3.2.2 Method B

(1) 生效日期

澳大利亚 AS/NZS 1359.102.3 标准 Method B 的生效日期如表 8-7 所示。

表 8-7 澳大利亚 AS/NZS 1359.102.3 标准 Method B 的生效日期

效率	生效日期							
	澳大利亚				新西兰			
	2001-10-1~2006-3-31		2006-4-1 以后		2002-7-1~建议日期		建议日期以后	
	Level 1B	Table B2	Heff-B	Table B3	Level 1B	Table B2	Heff-B	Table B3+

(2) 能效要求

Method B 按照 AS1359.102.1 或 IEC60034-2 测试, 电机在满载和 75%的额定下, 高效率不能低于的能效要求如表 8-8 所示, 其效率水平与 IE3 等同。

表 8-8 AS/NZS 1359.102.3 标准 Method B 高效率标准

TABLE B3 (Heff - B) 最低能效-测试方法B				
额定输出 kW	最低能效 %			
	2-pole	4-pole	6-pole	8-pole
0.73	82.9	84.5	80.4	76.5
0.75	82.9	84.5	80.4	76.5
1.1	84.5	85.9	82.4	79.1
1.5	86.2	87.0	83.8	81.0
2.2	87.5	88.2	85.5	83.3
3	88.5	89.1	86.9	84.9
4	89.3	89.9	87.9	86.2
5.5	90.1	90.7	89.1	87.7
7.5	90.9	91.5	90.1	88.9
11	91.9	92.2	91.2	90.3
15	92.5	92.9	92.0	91.4
18.5	92.9	93.3	92.5	92.0
22	93.3	93.6	92.9	92.4
30	93.9	94.2	93.6	93.2
37	94.2	94.5	94.0	93.7
45	94.6	94.8	94.4	94.2
55	94.9	95.0	94.8	94.6
75	95.4	95.5	95.2	95.2
90	95.5	95.7	95.5	95.5
110	95.8	96.0	95.8	95.8
132	96.1	96.1	96.1	96.1
150	96.1	96.3	96.2	96.3
<185	96.1	96.3	96.2	96.3

8.3.3 容差的使用

AS/NZS1359.5-2004 中标准中列出了电机能效容差仅在监督抽查中可以使用（如表 8-9 所示），即铭牌标称的电机能效值和实测的能效值之间存在的允许偏差。但在首次申请时电机 100%和 75%额定下的效率都不能低于最低能效要求，不允许使用容差。

表 8-9 电机效率标准的容差

序 号	参 量	容 差
1	效率 η	

1 (a)	损耗分析法	
	—50kW 及以下电机	-15% (1- η)
	—50kW 及以上电机	-10% (1- η)
1 (b)	输入输出法	-15% (1- η)
2	总损耗	+10% 总损耗



第九章 我国中小型三相异步电动机能效标准及认证程序

9.1 国标 GB 18613 发展情况简述

国家标准 GB18613《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》是我国中小型三相异步电动机生产与使用必须遵守的有关效率的强制标准。自 2002 年起已发布了三个版本，新国标 GB18613-2012 是第三版。第一版国标为 2002 首次发布，2006 年推出了第二版国标 GB18613-2006，第二版与第一版相差不大，两个标准中的能效限定值和节能评价值或高效率标准相同，主要参考了当时欧洲的 EFF2 和 EFF1 效率等级标准，其中 EFF2 为普通效率等级、EFF1 为高效率等级。

第三版国标 GB18613-2012 与前两版相比变化较大，其中效率标准等级提高了一级，同时效率的考核方法也不一样，第一、二版国标是按杂散损耗为 0.5%推荐值计算效率，新国标则是规定按 112B 法实测杂散损耗计算电动机的效率，应该说该方法更合理、更符合实际情况。

参照我国的习惯，新国标 GB18613-2012 中能效等级的高低排列顺序与国际电工委员会 IEC 标准不一样，我们的 1 级效率为最高值，而 IEC 的 1 级效率则为最低值。新、旧国标（GB18613）与 IEC IEC60034-30 标准的效率对应关系如表 9-1 所示，其中新国标 GB18613-2012 中的 2 级、3 级效率数据与 IE3 和 IE2 完全一致，新国标 GB18613-2012 中的 1 级效率与 IEC 标准中的 IE4 不完全相同。新标准 GB18613-2012 的实施，表明我国电机产品进行了一次更新换代，提升了电机效率等级，平均约提高 3%左右。同时表明，近阶段我国在大批量生产的 Y、Y2、Y3 系列三相异步电动机应全部停止生产；将由 YE2、YX3、YE3 系列高效率 and 超高效率三相异步电动机等产品来替代，符合新国标 GB18613-2012 能效限定值等级（新 3 级）的 YE2 系列三相异步电动机等产品应该说已成为行业的基本系列产品。

表 9-1 GB18613-2012 与 IEC60034-30 的对应关系

GB18613-2012	GB18613-2006	IEC60034-30	平均效率 (%)	备 注
新标准	老标准			
效率标准 1 级	无	IE4—超超高效率等级 (目前为讨论稿)	93.1	—
节能评价 或 效率标准 2 级	超高效率标准(1 级)	IE3—超高效率等级	91.5	对应 YE3 系列 电机等
能效限定值 标准 3 级	节能评价或高效率标准(2 级)	IE2—高效率等级	90	对应 YE2、YX3 系列电机等

无（已废止）	能效限定值标准(3级)	IE1—普通效率等级	87	对应 Y、Y2、Y3 系列电机等
--------	-------------	------------	----	---------------------

9.2 国标 GB18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值和能效等级》

国标 GB18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》适用于 1000V 以下的电压，50Hz 三相交流电源供电，额定功率在 0.75~375kW 范围内，极数为 2 极、4 极和 6 极，单速封闭自扇冷式、N 设计、连续工作制的一般用途电动机或一般用途防爆电动机。该标准规定，电动机的效率应按 GB/T1032 中的 B 法—测量输入—输出功率的损耗分析法测定。

9.2.1 电动机的能效限定值(强制性)

GB18613-2012 标准将电动机的效率等级分为三级，各等级的效率指标如表 9 所示，其中 1 级为效率最高等级、2 级为节能评价价值、3 级为能效限定值。3 级能效限定值与国际 IE2 高效率标准等级相同，为我国目前强制执行的三相异步电动机的最低效率等级标准。同时按照该标准的建议，该标准在实施 4 年后，其目标能效限定值将改为表 9-2 中的 2 级效率标准，即电动机的最低效率值将由目前的 3 级提升到 2 级标准，目标能效限定值建议开始实施的条件如下：

对于额定功率范围为 7.5~375kW 的电动机，其目标能效限定值在 GB18613-2012 标准自 2103 年 9 月 1 日起实施 4 年后（也即自 2017 年 9 月起）开始正式实施；

对于额定功率为 7.5kW 以下电动机，其目标能效限定值在 GB18613-2012 标准实施 5 年后（也即自 2018 年 9 月起）开始实施。

依据上述的规定，表明我国电动机的效率等级在 2017 年 9 月后将再次提升一级。

9.2.2 电动机的节能评价价值(推荐性)

GB18613-2012 的 2 级效率标准等级（如表 9-2 所示），与国际 IE3 超高效率标准等级相同，目前为我国三相异步电动机推荐性的节能评价价值效率等级。

9.2.3 试验方法

电动机效率应按 GB/T1032-2012 中的 B 法—测量输入—输出功率的损耗分析法测量。

9.3 认证程序

9.3.1 能效限定值(强制性)

GB18613-2012 标准中的 3 级能效限定值（如表 9-2 所示），为我国目前强制执行的三相异步电动机的最低效率等级标准，目前无认证程序。

表 9-2 电动机能效等级

额定功率	效率 (%)								
kW	1 级			2 级			3 级		
	2 极	4 极	6 极	2 极	4 极	6 极	2 极	4 极	6 极
0.75	84.9	85.6	83.1	80.7	82.5	78.9	77.4	79.6	75.9
1.1	86.7	87.4	84.1	82.7	84.1	81	79.6	81.4	78.1

1.5	87.5	88.1	86.2	84.2	85.3	82.5	81.3	82.8	79.8
2.2	89.1	89.7	87.1	85.9	86.7	84.3	83.2	84.3	81.8
3	89.7	90.3	88.7	87.1	87.7	85.6	84.6	85.5	83.3
4	90.3	90.9	89.7	88.1	88.6	86.8	85.8	86.6	84.6
5.5	91.5	92.1	89.5	89.2	89.6	88	87	87.7	86
7.5	92.1	92.6	90.2	90.1	90.4	89.1	88.1	88.7	87.2
11	93	93.6	91.5	91.2	91.4	90.3	89.4	89.8	88.7
15	93.4	94	92.5	91.9	92.1	91.2	90.3	90.6	89.7
18.5	93.8	94.3	93.1	92.4	92.6	91.7	90.9	91.2	90.4
22	94.4	94.7	93.9	92.7	93	92.2	91.3	91.6	90.9
30	94.5	95	94.3	93.3	93.6	92.9	92	92.3	91.7
37	94.8	95.3	94.6	93.7	93.9	93.3	92.5	92.7	92.2
45	95.1	95.6	94.9	94	94.2	93.7	92.9	93.1	92.7
55	95.4	95.8	95.2	94.3	94.6	94.1	93.2	93.5	93.1
75	95.6	96	95.4	94.7	95	94.6	93.8	94	93.7
90	95.8	96.2	95.6	95	95.2	94.9	94.1	94.2	94
110	96	96.4	95.6	95.2	95.4	95.1	94.3	94.5	94.3
132	96	96.5	95.8	95.4	95.6	95.4	94.6	94.7	94.6
160	96.2	96.5	96	95.6	95.8	95.6	94.8	94.9	94.8
200	96.3	96.6	96.1	95.8	96	95.8	95	95.1	95
250	96.4	96.7	96.1	95.8	96	95.8	95	95.1	95
315	96.5	96.8	96.1	95.8	96	95.8	95	95.1	95
355-375	96.6	96.8	96.1	95.8	96	95.8	95	95.1	95

9.3.2 节能评价价值(推荐性, 自愿认证)

GB18613-2012 标准中的 1 级为电动机的效率最高等级、2 级为推荐性的节能评价标准等级。为了规范我国高效率三相异步电动机的推广认证工作, 中国质量认证中心编制了《中小型三相异步电动机节能认证规则 (CQC31-461121-2009) 》, 在我国开展了中小型三相异步电动机节能产品的自愿认证。

(1) 适用范围

电动机产品的适用范围为: 690V 及以下的电压, 50Hz 三相交流电源供电, 额定功率 0.55~315kW 范围内, 极数为 2 极、4 极和 6 极, 单速封闭自扇冷式、N 设计的一般用途电动机或一般用途防爆电动机。

(2) 认证模式

节能产品的认证模式为: 产品检验 + 初始工厂审核 + 获证后监督。开展认证的基本环节包括:

- a. 节能产品认证的申请
- b. 产品检验
- c. 初始工厂检查

d. 认证结果评价与批准

e. 获证后的监督

(3) 产品要求

--产品质量应满足《旋转电机 定额和性能 (GB755-2008)》和《中小型旋转电机安全通用要求 (GB14711-2013)》的要求；

--产品的效率水平应达到《中小型三相异步电动机能效限定值和能效等级 (GB 18613-2012)》中节能评价标准的要求。

(4) 认证单元划分

电动机的类型、结构相同的系列产品为同一个认证单元，每个认证单元中按系列产品功率的大小分为三个不同的检测单元。一般按不同的机座号（轴中心高，即电机轴线至底脚底面的距离）进行区分，三个检测单元即为：检测单元 1（H71~160）、检测单元 2（H180~280）和检测单元 3（H315~355）。

同一制造商、同一系列产品，生产场地不同时，应视为不同的认证单元。但对不同生产厂（场所）生产的相同型号产品只做一次产品检验。

(5) 申请认证提交的文件

--申请资料（按中国质量认证中心（简称 CQC）提供的表格文件填写）

- a. 正式申请书(网络填写申请书后打印或下载空白申请书填写)；
- b. 工厂检查调查表（首次申请时，附质量手册目录，组织机构图或组织描述等）；
- c. 产品描述及其他必要的产品说明文件；
- d. 品牌使用声明（如使用商标做品牌，提交商标注册证明）；

--证明资料

- a. 申请人、制造商、生产厂的注册证明如营业执照、组织机构代码（首次申请时）；
- b. 产品已获 CCC 认证证书及工业产品生产许可证（如防爆电机生产许可证）复印件；
- c. 申请人为销售者、进口商时，还须提交销售者和生产者、进口商和生产者订立的相关合同副本；

- d. 代理人的授权委托书（如有）；
- e. 有效的监督检查报告或工厂检查报告（如有）。

(6) 产品检验

--产品送样

申请方在收到认证中心的送样通知单后，将样品送至认证中心指定的检测机构，并对选送样品负责。

--送样原则

- a. 为设计定型产品，并能够批量生产；
- b. 认证中心指定的送样规格。

—送样数量

按检测单元选送的样品如表 9-3 所示，申请方应负责把样品送到指定的检测机构。

表 9-3 样品选取原则及数量

检测单元	送样数量	送样要求
检测单元 1（H71～160）	在检测单元 1 中选择一大一小规格的样机各一台	具体的送样规格，由 CQC 根据所申请认证单元的产品型谱确定。
检测单元 2（H180～280）	在检测单元 2 中选择一大一小规格的样机各一台	
检测单元 3（H315～355）	在检测单元 3 中选择最大规格的样机一台	

（7）产品检验依据、项目、方法及判定

—检验依据及方法

GB 755-2008《旋转电机 定额和性能》

GB 18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值和能效等级》

—检验项目及要求

检验项目及要求如表 9-4 所示。

—判定

样品检验结果符合表 9-4 的要求，则判定该检测单元产品满足要求；若任何 1 项不符合表 11 的要求时，则判定该检测单元产品不满足要求。只有所有检测单元都满足要求方可认为认证单元满足要求。

表 9-4 检验项目及要求

检验项目	要 求	方法
效 率	应不低于节能评价价值及容差要求： 节能评价价值（ η ）：GB 18613 表 1 中 2 级； 容差： 150kW(或 kVA)及以下：-15%（ $1-\eta$ ） 150kW(或 kVA)以上：-10%（ $1-\eta$ ）	GB 18613 -2012 的 4.5 GB/T1032-2012 的 11.3 GB755-2008 的 12.1
功率因数	符合相关标准规定值及容差要求： 容差：-1/6（ $1-\cos\phi$ ），最小绝对值 0.02，最大绝对值 0.07	相关产品标准
注：对一般用途电动机，申请人应提供有效的符合 GB755 标准的检验报告及符合 GB14711 的安全认证证书，如不能提供则按对应标准进行随机检测；对一般用途的防爆电动机，申请人应提供防爆电机生产许可证。		

9.4 我国电动机能效指标与欧盟、美国和 IEC 标准的比较

由于全球能源的日趋紧张，推广采用高效率电动机已在世界范围达成共识。自上世纪九十年代起，美国、欧洲、加拿大、澳大利亚、巴西等国家和地区对推广采用高效率电动机也给予

了高度重视，并制订了有关高效率电动机的有关标准。针对世界各国和地区持续推广和使用高效率电动机的情况，国际电工委员会 IEC 组织于 2008 年 10 月发布了 IEC60034-30: 2008《单速三相笼型感应电动机的能效分级》标准，统一了全球的电机效率标准，将电动机能效等级分为 IE1、IE2、IE3、IE4 等级，其中 IE1 为基本效率，IE2 为高效率，IE3 为超高效率，IE4 为更高的效率标准；并制订了 50Hz 和 60Hz 两套标准体系，分别用于电源频率 50Hz 和 60Hz 的国家和地区。

我国和欧盟等采用了 50Hz 标准系列、美国采用了 60Hz 标准系列，我国电动机能效指标与欧盟、美国标准和 IEC 的比较如表 9-5 所示。

表 9-5 我国电动机能效指标与欧盟、美国标准和 IEC 的比较

类 别	效率等级				备 注
IEC60034-30:2008	IE1	IE2	IE3	IE4	推荐 50Hz 和 60Hz 两个系列
中 国	废除	同上	同上	同上	采用 50Hz 系列；效率按 B 法——测量输入—输出功率的损耗分析法测量。
欧 盟	废除	同上	同上	同上	
美 国	废除	废除	同上	同上	采用 60Hz 系列；效率按 B 法——测量输入—输出功率的损耗分析法测量。

第十章 电机出口生产企业应面对或潜在的问题

2008 年 10 月国际电工委员会 IEC 组织正式发布了 IEC60034-30“单速、三相笼型感应电动机的能效分级”标准，统一了全球的电机效率标准，统一将电动机能效标准分为 IE1、IE2、IE3、IE4 四个等级，其中 IE1 为标准效率、IE2 为高效率、IE3 为超高效率，IE4 为更高的效率标准等级，并制订了 50Hz 和 60Hz 两套标准体系，分别用于电源频率 50Hz 和 60Hz 的国家和地区。

近几年，主要发达国家都在各自的发展计划中提出了明确的强制推行高效电机的时间表，美国自 1997 年 10 月 24 日起就已开始推广使用 EPACT 高效率标准电机(等同于 IE2 标准等级)，2011 年起在全球范围内又率先开始强制推行要求更高的 NEMA Premium 超高效率标准电机(等同于 IE3 标准等级)。

欧盟从 2011 年 6 月起开始强制推行 IE2 高效率标准电机；从 2015 年 1 月 1 日起，额定输出功率在 7.5~375kW 之间的电动机的能效不得低于 IE3 超高效率标准、或者在配备变速传动装置时应达到 IE2 效率标准；从 2017 年 1 月 1 日起，额定输出功率在 0.75~375kW 之间的所有电动机的能效不得低于 IE3 超高效率标准、或者在配备变速传动装置时应达到 IE2 效率标准。

我国于 2012 年 5 月发布了新的国家标准(GB18613-2012)《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》，并从 2012 年 9 月 1 日起开始正式实施。新标准 GB18613-2012 的实施表明我国三相异步电动机产品进行了一次更新换代，提升了电机效率等级，平均约提高 3%左右。同时表明，现阶段我国在大批量生产的 Y、Y2、Y3 系列三相异步电动机应全部停止生产，将由 YE2、YX3、YE3 系列高效率 and 超高效率三相异步电动机等产品来替代，符合新国标 GB18613-2012 能效限定值等级(新 3 级)的 YE2 系列高效率三相异步电动机等产品已成为行业的基本系列产品，符合新国标 GB18613-2012 节能评价等级(新 2 级)的 YE3 系列超高效率三相异步电动机等产品将成为行业的节能认证产品。

应提及的是，按照 GB18613-2012 标准的建议，该标准在实施 4 年后，其目标能效限定值将变为 2 级效率标准，即电动机的最低效率值将由目前的 3 级提升到 2 级标准，目标能效限定值建议开始实施的条件如下：

- 对于额定功率范围为 7.5~375kW 的电动机，其目标能效限定值在 GB18613-2012 标准自 2013 年 9 月 1 日起实施 4 年后(也即自 2017 年 9 月起)开始正式实施；
- 对于额定功率为 7.5kW 以下电动机，其目标能效限定值在 GB18613-2012 标准实施 5 年后(也即自 2018 年 9 月起)开始实施。

依据上述的规定，表明我国电动机的效率等级在 2017 年 9 月后将再次提升一级。

第十一章 有关说明和建议

中小电机产品涉及的国际和国外标准、技术法规较多，尽管我们投入了大量的人力物力进行研究分析，但由于工作量较大、编写时间较紧，必定有考虑不全面和研究不够细致的地方。

《出口商品技术指南-中小电机》发布后，希望广大企业提出宝贵意见，我们会根据企业的需求在以后的修订中考虑增加相关的内容，使该指南能够更贴近市场，满足企业的需要。

《出口商品技术指南-中小电机》虽编制完成，能对企业起到指导作用，但由于技术在不断发展进步，国外（尤其工业发达国家）的标准和技术法规更新速度也非常快，需要我们长期跟踪研究并对该指南作出动态维护。而动态跟踪和维护需要投入较大的人力和费用，希望关注该指南、并使用该指南的企业予以支持和资助，使《出口商品技术指南-中小电机》能与时俱进，发挥出更大的作用。

《出口商品技术指南-中小电机》由商务部世贸司统一安排和部署，在编制过程中得到了中国电器工业协会、机械工业北京电工技术经济研究所、上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、上海电器科学研究所（集团）公司等单位有关领导的支持和指导，在此一并表示感谢。参加编写的单位有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、上海电器设备检测所、中国机电产品进出口商会等，编写人员为陈伟华、金惟伟、黄坚、严蓓兰、孙广彬、孙晓红、吴菲菲、庄晓芬、汤慧莉、陈雪飞等。