

YE4 系列超超高效率三相异步电动机 效率验证的研究

严蓓兰

(国家中小电机质量监督检验中心, 上海 200063)

摘要: IE4 超超高效率为国际电工委员会发布的 IEC 60034-30-1:2014 标准中电动机的最高效率等级。采用 B 法——测量输入-输出功率的损耗分析法对 YE4 系列 (IP55) 三相异步电动机的各大损耗的精准测试, 以及采用不同降耗设计措施所达效果等进行了实际验证, 确保了全系列电机达到了 IE4 效率等级规定。YE4 系列产品的成功开发及推广应用, 将对进一步推进我国节能减排政策的落实做出重要的贡献。

关键词: IE4; 超超高效率; 三相异步电动机; B 法; 低不确定度

中图分类号: TM 306 文献标志码: A 文章编号: 1673-6540(2018)05-0115-05

Research on Efficiency Verification of YE4 Series Super Premium Efficiency Three Phase Asynchronous Motor

YAN Beilan

(China National Center for Quality Supervision and Test of S&M Size Electric Machines,
Shanghai 200063, China)

Abstract: IE4 super premium efficiency IEC60034-30-1:2014 issued by IEC the highest efficiency level of the motor in the standard. The B method was used to measure the input and output power loss analysis method to test the large loss of the YE4 series (IP55) three phase asynchronous motor, and to verify the effect of different consumption design measures. Thus, the whole series motor had reached the level of IE4 efficiency level. The successful development and application of YE4 products would made an important contribution to further promoting the implementation of China's energy saving and emission reduction policies.

Key words: IE4; super premium efficiency; three phase asynchronous motor; B method; low uncertainty

0 引言

随着全球能源的日趋紧张, 美国自 1992 年起在全球首次发布了三相笼型感应电动机 EPACT、NEMA Premium 标准, 随后中国、欧盟、澳洲、加拿大、巴西等国家及地区也陆续发布了高效率三相异步电动机的相关标准。为了便于技术交流和贸易开展, 2008 年 10 月国际电工委员会 IEC 组织正式发布了 IEC 60034-30《单速、三相笼型感应电动机的能效分级》标准, 统一了全球的三相笼

型感应电动机能效标准, 统一将电动机的能效标准分为 IE1、IE2、IE3、IE4 4 个等级, 其中 IE1 为标准效率, IE2 为高效率, IE3 为超高效率, IE4 为最高的效率等级 (又称为超超高效率等级)。

参考 IEC 60034-30 标准, 我国制订了国标 GB 18613—2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》, 并自 2012 年 9 月 1 日起正式实施。国标 GB 18613—2012 将三相笼型感应电动机的效率等级分为 3 个等级, 其效率高低的顺序等级与 IEC 60034-30 标准相反。GB 18613—

2012 与 IEC 60034-30 的对应关系如表 1 所示。

表 1 GB 18613—2012 与 IEC 60034-30 的对应关系		
GB 18613—2012	IEC 60034-30	平均效率/%
1 级效率标准	IE4—最高效率等级	93.06
2 级效率标准或节能评价	IE3—超高效率等级	91.39
3 级效率标准或能效限定值	IE2—高效率等级	89.85
无(已废止)	IE1—普通效率等级	87.62

由表 1 中的对应关系可知, 国标 GB 18613—2012 中的 3 级效率等同采用了国际 IEC 标准的 IE2 高效率等级, 其效率平均值为 89.85%, 为目前我国的能效限定值或最低效率标准等级; 2 级效率等同采用了国际 IEC 标准的 IE3 超高效率等级, 其效率平均值为 91.39%, 为目前我国的节能评价标准等级; 1 级效率则与国际 IEC 60034-30 中的 IE4 效率等级相对应, 效率平均值为 93.06%, 也为目前我国中小型三相异步电动机最高的效率标准等级。

2014 年国际电工委员会 IEC 组织又发布了最新的全球能效标准 IEC 60034-30-1:2014, 将电动机能效标准的功率范围从原来的 0.75 ~ 375 kW, 扩大到 0.12 ~ 1 000 kW, 电动机的极数也由原来 2、4、6 P, 变更为 2、4、6、8 P。同时, 该标准还给出了各种类型电动机所能达到各级效率等级的难易程度, 如表 2 所示。由表 2 可知, 三相异步电动机达到 IE4 效率等级是全球范围的难题。

表 2 IEC 给出的各类电动机可能达到的能效等级					
电动机类型		IE1	IE2	IE3	IE4
三相笼型感应电动机(ASM)	散嵌绕组 (所有防护等级, 各种定额)	是	是	是	困难
	成型绕组; IP2x (开起式电动机)	是	是	困难	否
	成型绕组; IP4x 及以上等级	是	是	是	困难
	三相绕线式转子感应电动机	是	是	是	困难
单相感应电动机	电容起动	困难	否	否	否
	电容运转	是	困难	否	否
	起动/运转电容器	是	困难	否	否
	分相	困难	否	否	否
同步电动机	自起动永磁(LSPMa)	是	是	是	困难

1 效率验证方法的选取

IEC 标准规定, 对 IE1 及以下能效指标的电动机可以采用中和低不确定度的测试方法, 对于 IE2 及以上效率指标的电动机, 只能采用低不确定度的测试方法。在 IEC 和国家标准中取消了按输入功率 0.5% 估算杂散损耗的测试方法, 并明确反转法和推荐值法为中/高不确定度的杂散损耗测试方法, EH-star 法为中不确定度的杂散损耗测试方法, 剩余损耗法(B 法)为低不确定度的杂散损耗测试方法。

根据 IEC 标准和国标规定, B 法电机效率测试方法为低不确定度效率测试方法。该方法通过负载试验中测得的输入功率与输出机械功率之差即为视在总损耗, 从视在总损耗中减去定子损耗、转子损耗、风摩耗和铁耗之后, 剩余的部分即为剩余损耗。通过对剩余损耗试验数据的线性回归分析和相关分析求取负载杂散损耗。在 B 法测试中规定温度为 $\theta_s = \Delta\theta + 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 就是将实际试验确定的绕组温度换算到基准环境温度为 25 $^{\circ}\text{C}$ 时的绕组温度。因此 θ_s 代表实际运行的平均温度, 按 θ_s 计算的 P_{Cu1} 和 P_{Cu2} 接近电机实际额定工况时的损耗, 通过实测 P_s 、 P_{Fe} 和 P_{fw} , 则使得总损耗接近电机实际运行时的总损耗, 测得的各项损耗, 特别是负载杂散损耗较为准确, 试验状态下测得的效率接近其实际工作(额定工况)状态。

目前, 国际上电动机能效试验大多采用 B 法——测量输入-输出功率的损耗分析法, 我国 GB 18613—2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》标准也规定效率测试方法采用 B 法, 为了得到比较符合实际的电机效率值, 因此本次样机效率验证方法选用 B 测试方法。

2 样机效率验证情况

基于技术进步和满足市场发展的需要, 自 2015 年起, 上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司在中小型电机行业组织山西电机制造有限公司、浙江江潮电机实业有限公司、广东省东莞电机有限公司、无锡中达电机股份有限公司、六安江淮电机有限公司、浙江金龙电机股份有限公司、安徽皖南电机股份有限公司、江苏锡安达防爆股份有限公司、江苏大中电机股份有限公司、卧龙电气集团股

份有限公司、江西江特电机股份有限公司、西门子(中国)有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、安波电机(宁德)有限公司、上海上电电机股份有限公司、上海特波电机有限公司等行业骨干企业,成立了 IE4 超超高效率电动机联合开发工作组,联合开展了 YE4(IP55)超超高效率三相异步电动机系列产品(H80~355)的开发。

根据 IE4 超超高效率电动机联合开发工作组的委托,自 2016 年 10 月起,国家中小电机质量监督检验中心陆续接受了样机试制承担单位山西电机制造有限公司、浙江江潮电机实业有限公司、广东省东莞电机有限公司、浙江金龙电机股份有限公司、安徽皖南电机股份有限公司、江苏锡安达防爆股份有限公司、卧龙电气集团股份有限公司、西门子(中国)有限公司等的样机测试任务。

试验按照《三相异步电动机试验方法》(GB/T 1032—2012)和《YE4 系列(IP55)三相异步电动机技术条件(机座号 80~450)》(该标准已于 2017 年正式发布,标准编号为 JB/T 13299—2017)进行。所完成的 28 个规格 112 台样机经测试,样机温升全部合格,样机效率、功率因数和起动电流等主要指标测试数据分类统计情况如表 3~表 5 所示,由表 3~表 5 分类统计数据可知,样机的效率、功率因数、起动电流等主要指标均达到了《YE4 系列(IP55)三相异步电动机技术条件(机座号 80~450)》(JB/T 13299—2017)标准要求。

表 3 YE4 样机测试效率达标情况

样机实测值分类	达标占比/%	合计/%
实测值≥IE4 值	55.36	
吃容差≤50%	32.14	94.64
容差>50%	7.14	
不合格	5.36	5.36

表 4 YE4 样机功率因数测试达标情况

样机实测值分类	达标占比/%	合计/%
实测值≥标准值	58.93	
吃容差≤50%	28.57	99.11
容差>50%	11.61	
不合格	0.89	0.89

部分样机效率测试情况如表 6 所示,从表 6 中列出的实测数据结果表明,样机的实测效率值

表 5 YE4 样机起动电流测试达标情况

样机实测值分类	达标占比/%	合计/%
实测值≥标准值	79.57	
吃容差≤50%	9.68	97.85
容差>50%	8.60	
不合格	2.15	2.15

表 6 YE4 部分样机效率测试情况汇总

型号	功率/ kW	效率/%				样机 实测值	备注
		IE4		GB18613 一级			
		标准值	最小值	标准值	最小值		
YE4-132S2-2	7.5	91.70	90.46	92.10	90.92	92.38	合格
						92.10	合格
						92.38	合格
						91.75	合格
YE4-132S-4	5.5	91.90	90.69	92.10	90.92	92.77	合格
						92.98	合格
						92.84	合格
YE4-132M2-6	5.5	90.50	89.08	89.50	87.93	90.29	合格
						90.20	合格
						90.21	合格
YE4-180L-4	22	94.50	93.68	94.70	93.91	94.46	合格
						94.56	合格
						94.55	合格
						94.52	合格
YE4-200L2-2	37	94.80	94.02	94.80	94.02	94.78	合格
						94.86	合格
						95.20	合格
						95.28	合格
YE4-200L-4	30	94.90	94.14	95.00	94.25	95.05	合格
						95.06	合格
						95.45	合格
						95.30	合格
YE4-250M-2	55	95.30	94.60	95.40	94.71	95.71	合格
						95.84	合格
YE4-280M-2	90	95.80	95.17	95.80	95.17	95.73	合格
						95.76	合格
YE4-280S-4	75	96.00	95.40	96.00	95.40	96.71	合格
						96.67	合格
YE4-315S-4	110	96.30	95.75	96.40	95.86	96.70	合格
						96.39	合格

达到了 IEC 60034-30-1:2014《单速、三相笼型感应电动机的能效分级》中最高能效分级的 IE4 能效标准,同时也达到了 GB 18613—2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》中的最高等级的 1 级能效标准规定。

根据项目工作组开展不等匝绕组和新风扇等试验研究的需要,还配合 IE4 超超高效率电动机联合开发工作组开展了相关的对比试验验证。所开展的不等匝绕组与普通绕组对比试验验证的结果如表 7、表 8 所示;所开展的采用 YE4 新系列风扇与采用 YX3 风扇的对比试验验证的结果如表 9、表 10 所示;采用转子脱壳工艺的对比

试验验证的结果如表 11 所示。从表 7~表 11 所提供的测试对比数据可知,所开展的对比试验验证均达到了预期目的。

表 9 YE4 新风扇与 YX3 风扇样机损耗修正数据对比

风扇类别		空载 损耗/W	铁耗/ W	机械耗/W		温升/ K	规格
				测试值	Δ/%		
YX3	1	237.2	150.3	64.6	—	39.6	H132S2-2
	2	262.9	150.8	91.8	—	39.7	
YE4	1	211.7	150.3	38.6	40.2	39.3	H180M-2
	2	228.8	150.8	56.6	38.3	40.1	
YX3		571.0	333	200.0	—	39.2	H200L2-2
YE4		538.0	333	167.4	16.3	38.4	
YX3		890.9	492.4	347.60	—	41.7	H250M-2
YE4		878.8	492.4	336.3	3.25	40.7	
YX3		95.71	593.3	896.9	—	35.5	H315S-4
YE4		95.84	592.7	795.8	11.27	33.4	
YX3		1 709.0	1 020	600.80	—	41.2	H315S-4
YE4		1 510.0	1 020	395.9	34.1	39.3	

表 10 YE4-200L2-2 不同参数新风扇测试数据对比

风扇 参数	空载 损耗/W	铁耗/ W	机械耗/ W	温升/ K	轴承 温度/℃	环温/ ℃
参数 A	878.8	469.7	358.96	40.7	54.0	20.9
参数 B	797.8	471.7	273.4	45.0	65.6	30.1
参数 C	845.3	471.1	322.6	45.9	61.1	24.2

表 11 样机脱壳试验数据对比

规格	杂散损耗/W	备注
	228.0	转子进行脱壳处理
YE4-200L2-2	331.0	转子进行脱壳处理
37 kW	470.0	转子未脱壳处理
	379.0	转子未脱壳处理
	270.0	转子进行脱壳处理
YE4-200L-4	236.0	转子进行脱壳处理
30 kW	382.0	转子未脱壳处理
	321.0	转子未脱壳处理

表 7 不等匝绕组杂耗等对比试验数据

规格	效率/%	杂散耗/W	杂耗比例	备注
YE4-132S-4	92.80	73.5	1.336	单层交叉绕组
5.5 kW	93.09	40.3	0.733	单层延边正弦绕组
YE4-132S2-2	92.38	70.3	0.937	单层不等匝
7.5 kW	92.38	57.5	0.767	双层不等匝
YE4-200L2-2	94.32	470	0.0127	双层叠绕
37 kW	95.34	231	0.0062	不等匝
YE4-200L-4	95.3	267.3	0.008 9	双层叠绕
30 kW	95.4	161.8	0.005 4	不等匝
YE4-280S-4	96.37	481.9	0.006 4	双层叠绕
75 kW	96.68	271.1	0.003 6	不等匝

表 8 不等匝绕组起动电流对比试验数据

规格	I_{st} 标准值	I_{st} 设计值	I_{st} 实测值	偏差/%	备注
YE4-132S-4	9.5	8.65	9.09	5.08	单层交叉
5.5 kW		8.66	8.71	0.58	单层不等匝
YE4-200L2-2	9.0	8.06	10.36	28.54	双层叠绕
			10.75	33.37	双层叠绕
		7.69	9.27	20.55	不等匝
			9.11	18.45	不等匝
YE4-200L-4	9.0	7.03	8.28	17.78	双层叠绕
			8.23	17.07	双层叠绕
		7.28	7.9	8.51	不等匝
			7.78	6.87	不等匝
YE4-280S-4	8.5	8.05	7.99	0.75	双层叠绕
			8.06	0.12	双层叠绕
		8.37	8.26	1.31	不等匝
			8.46	1.08	不等匝

3 结 语

由上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司等单位联合开发的 YE4 系列 (IP55) 超超高效率三相异步电动机,通过国家中小电机质量监

督检验中心按照 GB/T 1032—2012《三相异步电动机试验方法》进行的检测,实测效率值达到 IEC 60034-30-1:2014《单速、三相笼型感应电动机的能效分级》中最高 IE4 能效等级的标准规定,同时也达到 GB 18613—2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》中的最高等级的 1 级能效标准规定;样机的主要性能指标均达到《YE4 系列(IP55)三相异步电动机技术条件(机座号 80~450)》的标准要求。

2017 年 9 月,国家财政部、国家税务总局、国家发改委、工信部和环保部以财税(2017)71 号文发布了《关于印发节能节水和环境保护专用设备企业所得税优惠目录(2017 年版)的通知》,其中 IE4 能效等级电动机列入所得税优惠目录。YE4 (IP55)三相异步电动机系列产品的成功开发及

推广应用,将对进一步推进我国节能减排政策的落实做出重要的贡献。

【参考文献】

[1] IEC TS 60034-30-1:2014;ROTATING ELECTRICAL MACHINES-Part 30-1: Efficiency classes of Line operated AC motors (IE-code) IDT[S].

[2] GB/T 32891.1—2016;旋转电机效率分级(IE 代码)第 1 部分:电网供电的交流电动机[S].

[3] GB 18613—2012;中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级[S].

[4] GB/T 1032—2012;三相异步电动机试验方法[S].

[5] 黄坚,姚丙雷,顾德军,等.IE4 超超高效率电动机系列产品的开发[J].电机与控制应用,2018,45 (2): 56-61.

收稿日期: 2016 -12 -12

(上接第 95 页)

表 4 设计值与试验值对比

参数名称	设计值	试验值	保证值
额定功率/kW	2 800	2 800	—
额定电压/kV	10	10	—
定子绕组电阻/ Ω	0.149 36(75 $^{\circ}\text{C}$)	0.164 916(115 $^{\circ}\text{C}$)	—
转子绕组电阻/ Ω	0.012 6(75 $^{\circ}\text{C}$)	0.013 115(115 $^{\circ}\text{C}$)	—
空载电流/A	96.3	90.33	—
定子电流/A	211.4(75 $^{\circ}\text{C}$)	209.07(115 $^{\circ}\text{C}$)	—
转子电压/V	1 484	1 500	—
定子绕组温升/K	39.1	64.1	105
转子绕组温升/K	39.3	49.8	105
定子铁心温升/K	33.2	—	100
前轴承温度/ $^{\circ}\text{C}$	—	43.7	80
后轴承温度/ $^{\circ}\text{C}$	—	43.5	80
滑环温升/K	—	39	90
机械损耗/kW	26.64	19.517	—
铁耗/kW	43.56	39.023	—
定子铜耗/kW	20.03	20.139	—
转子铜耗/kW	15.22	17.098	—
杂散损耗/kW	14	22.667	—
效率/%	95.91	95.94	95
功率因数	0.797	0.822	0.78
转速/(r/min)	597	596.4	—
最大转矩/倍	2.68	3.0	1.8
振动位移/ μm	—	6.7	37
振动加速度/($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$)	—	0.4	3.6
振动速度/($\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$)	—	0.5	2.3
噪声/dB	—	102.1	109

4 结 语

由于外置全封闭集电环绕线性电机结构较内置集电环绕线性电机运行的安全可靠性强,降低了用户使用时的故障率和维护成本,同时全封闭集电环结构绕线性电机广泛适用于环境恶劣的水泥、矿山钢铁等行业,若此电机能形成大批量生产,其经济效益将非常可观。该结构电动机的试制成功,将为全封闭集电环绕线型异步电动机的制造和设计积累经验,使绕线型异步电动机设计、制造水平上一个新台阶。

【参考文献】

[1] 汤蕴珩,史乃.电机学[M].北京:机械工业出版社,2011.

[2] 陈世坤.电机设计[M].北京:机械工业出版社,2000.

[3] 纳霍德金.牵引电机设计[M].李忠武,译.北京:中国铁道出版社,1983.

[4] 周凤.YKK 高压电机冷却器通风计算[J].宁夏:宁夏机械,2006(3): 19-20.

收稿日期: 2017 -12 -04

中国(上海)国际动力设备及发电机组展览会专访 Perkins

2018年5月3日,GPOWER2018第17届中国(上海)国际动力设备及发电机组展览会在上海新国际博览中心隆重开幕。来自世界各地的制造商、贸易商相聚于此开展技术交流、商业合作、贸易采购。Perkins(珀金斯)团队挟骄人新品亮相本次展览会,其亚洲销售及分销总监权云介绍道:“亚洲的发电市场发展迅速,Perkins决意进一步巩固其在这市场的领先地位。”本刊有幸在本次展会采访到了珀金斯相关人员,得以进一步了解这家英国发动机制造厂商的最新发展情况。

在此次展会,Perkins一共带来了3款新的产品,包括在中国首发的发动机:排量7升的1206、9.3升的1706和18升的2806型号发动机。它们都是各自所属系列的新添型号。这3个新型号的设计特色包括:极高的功率密度、大幅降低的操作成本、领先市场的性能,而且全部尺寸都比系列原有成员更紧凑。纵观全球的发电设备市场,一个主要趋势是对高功率密度发动机的需求日增。随着燃油价格上升,对发电机组的排放标准变得更严苛,以及运输大型发动机的物流作业日趋复杂,愈来愈多客户追求尺寸更小、更清洁的发动机,以便更好地应付未来的需求。

还有一个大力推广的是针对售后的检修包,所有零部件都储存在一个方便携带的工具箱内,使执行500小时和1000小时间隔要求的维护项目,更加省时省力。检修发动机是项专门工作,因此我们建议客户应联系Perkins的全球代理商网络,请代理商代为执行。原因是只有这些代理商具备检修工作所需要的丰富知识、经验和专用工具,也只有他们可以获得Perkins所有原厂纯正零部件的供应。Perkins备有各式各样的检修解决方案,覆盖较广泛,为客户提供更多选择,让他们能更好地保养发动机。Perkins亚太区售后市场发展经理邢萍说:“购买这些检修包较单独购买个别零部件更划算,可助客户大幅节省费用,而且更方便快捷,无须花功夫找出实际需要订购的每个零件的编号。”

上世纪70年代初,Perkins已经开始为中国客户来提供服务,随着在中国的市场份额持续增

长,公司在2006年于上海设立办事处,统筹管理中国市场。中国市场之前略为疲软,目前虽然整体回温,但是行业内整体又有些供过于求,怎样脱颖而出成为较大的挑战。但Perkins一直致力于针对客户的需求,开发出客户所需求的产品,以应对挑战。

节能增效和可持续发展也是Perkins非常重视的问题。所开发的产品一直严格符合全球的排放标准。纵观全球的发电设备市场,一个主要趋势是对高功率密度发动机的需求日增。随着燃油价格上升,对发电机组的排放标准变得更严苛,以及运输大型发动机的物流作业日趋复杂,愈来愈多客户追求尺寸更小、更清洁的发动机,以便更好地应付未来的需求。本次展会上带来的新发动机于设计时已考虑到未来的需求,所采用的技术,全部都是满足排放要求的,能够符合全球各地的所有排放标准,包括中国、中东、非洲,以至监管要求最高的美国(可满足美国4级标准)和欧洲(欧盟V阶段)。

后市场方面,Perkins自主开发的手机软件Perkins维护宝App已推出英文、德文、法文、西班牙文和葡萄牙文多个版本,计划在今年年底之前将会推出中文版本,届时将在App Store和安卓渠道同步上架。对于拥有配备了Perkins发动机的机械设备的用户或是这些设备的操作手,Perkins维护宝App Perkins另一首创智能发动机连接方案Perkins[®]智能机油盖结合使用,无疑是十分理想的支持工具,能帮助他们便捷地掌握有关发动机的具体信息,包括发动机运行时数、开机/停机数据、建造标准清单、系列、类别、型号、Perkins白金保修计划指数、操作保养手册和零部件手册、耗材清单,以及即将要执行的维护工序和已完成工序的记录。

在整机方面Perkins将继续针对中国客户的市场需求,开发出客户所需要的产品。同时在中国加大售后网络的建设,强化售后网络体系,投入对代理商的业务支持,对代理商相关人员的培养,在全球包括中国更好的对客户的需求作出快速反应。

《电机与控制应用》合订本征订



《电机与控制应用》是上海电器科学研究所（集团）有限公司主办的全国中文核心期刊。上海电器科学研究所始建于1953年，是中国最大的多领域、综合性电工产品研究开发机构，上海市高新技术企业。电科所在电工行业内，从技术、检测、标准及人才优势等方面都具有举足轻重的地位，国内外对其关注程度都相当高。

《电机与控制应用》创刊于1959年，是经国家新闻出版总署批准注册，由上海电器科学研究所（集团）有限公司主办的具有专业权威的电工技术类科技期刊。每月10日出版，国内外公开发行，邮发代号4-199。在近半个世纪的岁月中，该杂志为我国中小型电机行业的技术进步与发展做出了巨大的贡献，在中国电机及其应用领域享有很高的影响。

名称	价格（元/套）
2008年《电机与控制应用》合订本	200
2009年《电机与控制应用》合订本	200
2010年《电机与控制应用》合订本	200
2013年《电机与控制应用》合订本	200
2014年《电机与控制应用》合订本	200
2015年《电机与控制应用》杂志全年散本	144
2016年《电机与控制应用》杂志全年散本	144

订阅方式

1、编辑部订阅：

邮局汇款：（200063）上海市普陀区武宁路505号9号楼6楼
《电机与控制应用》发行部

2、邮局订阅：具体咨询当地邮局，邮发代号4-199。

3、网上订刊渠道：我得杂志网（<http://www.myzazhi.cn>） 蜘蛛网（<http://www.spider.com.cn>） 电子版购买可登陆读览天下网（<http://emca.dooland.com>）

4、海外读者订阅：可致电中国国际图书贸易集团有限公司

亚洲地区订刊电话010-68433109 欧美地区订刊电话010-68433119

联系方式：

期刊：《电机与控制应用》发行部

电话：021-62574990-745

网站：<http://www.motor-abc.cn>

地址：上海市普陀区武宁路505号9号楼6楼（200063）

传真：021-32230809

电子邮箱：emca@seari.com.cn

中文核心期刊 / 中国科技核心期刊
专业缔造权威 服务创造价值
高效节能 绿色电机

我们专注于 电机技术的研究
电机系统节能的解决方案
电机与控制技术

电机智能制造
电机绿色制造

.....

《电机与控制应用》

创刊于1959年，是上海电器科学研究所（集团）有限公司主办的具有专业权威的电工技术类科技期刊。每月10日出版，国内外公开发行，邮发代号4-199。

杂志集合了上电科在技术研发、产品检测、标准制定及专业人才等各方面
的优势资源，专业服务于行业与用户，为我国中小型电机行业的技术
进步与发展做出了巨大贡献，在电机及控制应用领域享有很高的
荣誉，具有很大的影响力。

编辑部地址：上海市武宁路505号9号楼6楼
电话：021-62574990-745
E-mail: 392483864@qq.com

邮编：200063
传真：021-62432316



扫码关注电机与控制应用