出口商品技术指南

电能表

中华人民共和国商务部

前　　言

随着经济全球化和贸易自由化的不断发展，各国采取的贸易保护措施发生了很大变化。传统的贸易保护措施如关税、许可证、配额等逐步被削弱甚至取消，一些新型的贸易保护措施不断出现，如技术性贸易壁垒、绿色壁垒、知识产权、包装、企业社会责任等，对国际贸易的影响越来越大。

近年来，由于技术性贸易壁垒具有技术性强、隐蔽性高、透明度低、不易监督等特点，已逐渐成为发达国家采取的最主要的贸易保护措施之一。一些发达国家以维护国家基本安全、保障人类健康和安全、保护生态环境、防止欺诈行为和保证产品质量为由，凭借他们科学技术和社会经济的发展优势，通过制定技术法规、标准和合格评定程序等方式对商品提出苛刻的市场准入要求，给其他国家尤其是发展中国家的对外贸易造成很大的障碍，从而有效地达到了保护本国商品的目的。

我国加入世界贸易组织以来，对外贸易一直处于快速增长状态，出口商品技术含量逐步增加，结构进一步优化，对国民经济发展的贡献越来越大。2004 年进出口贸易总额超过 1 万亿美元，位居世界第三。

尽管我国已成为贸易大国，但在发展中还面临一些问题，特别是发达国家纷纷制定技术性贸易措施，阻碍我们相当数量传统优势产品的出口。他们的“大门看似敞开了，实际上门槛提高了”。调查表明，国外技术性贸易壁垒对我国出口的影响已经涉及我三分之二以上的出口企业、三分之一以上的出口商品，每年造成的损失约 200 亿美元。企业跨越国外技术性贸易壁垒遇到的主要困难有：不了解国外的信息、缺少有效的解决方案、没有足够提升技术水平的资金。

为了落实科学发展观，贯彻“科技兴贸”战略，建立服务型的政府，指导企业跨越国外技术性贸易壁垒，从 2003 年开始，商务部与 14 个部委、40 个行业协会、6 个进出口商会、50 个科研院所、10 个地方政府部门等单位和专家合作，开展技术性贸易措施体系建设工作，启动了《出口商品技术指南》项目。指南主要包括出口目标市场的技术法规、标准、合格评定程序以及与我国的差异，跨越技术壁垒需要注意的问题，专家提出的解决方案和建议等。到 2006 年底,我们将陆续为社会无偿提供 100 个指南。

由于这项工作涉及国内外众多领域，技术性很强，难度很大，加上国外技术性贸易措施更新很快，希望各单位、企业、专家提出更多更好的建议，不断完善和更新指南，为企业跨越国外技术性贸易壁垒服务，为企业不断提升国际竞争力服务。

魏建国

二 00 五年十一月八日

出口商品技术指南

电能表

本指南适用于出口机电式电能表。

本指南主要研究了德国、巴西、泰国、印度等 4 个主要出口目标市场，并分别代表了欧洲市场、南美市场和亚洲市场。

本指南主要分析了机电式电能表的基本技术要求，并对国内外机电式电能表在负载特性、绝缘、机械要求、使用环境温度、气候、机械结构等方面的标准进行了分析对比。

本指南的主要内容包括：我国机电式电能表生产和出口情况概述；机电式电能表基本技术要求；国内外机电式电能表标准综述；我国企业出口电能表应注意的技术环节；主要目标市场——德国、巴西、泰国和印度电能表市场研究及对我国出口企业的具体建议。

本指南技术资料来源的截止日期为 2004 年 12 月。

目　　录

适用范围----------1
第一章　我国机电式电能表出口情况综述----------1
1.1、2000－2003年我国电能表出口概况
1.2、2000－2003年各地区电表出口数量、金额情况
1.3、 2000－2003年不同经营单位性质的出口数量、金额情况
第二章　机电式电能表基本技术要求----------5
2.1、规范性引用文件
2.2、分类
2.3、标准电量值
2.4、机械要求
2.5、气候条件
2.6、电气要求
2.7、准确度要求
2.8、调整
第三章　国内外机电式电能表标准分析对比----------21
3.1、关于负载特性
3.2、关于影响量影响
3.3、关于绝缘
3.4、关于机械要求
3.5、关于使用环境温度
3.6、关于气候影响
3.7、关于机械结构
3.8、关于仪表等级
3.9、国内外电能表标准技术要求对比表
第四章　我国企业出口电能表应注意的技术环节----------27
4.1、出国目标国（及市场）产品标准
4.2、出国目标国（及市场）整个电能表的标准体系
4.3、当地的气候环境
4.4、当地不同结构要求
4.5、当地的使用条件
4.6、目标国（及市场）准入和验收标准
第五章　主要目标市场研究及具体建议----------30
5.1、德国
5.2、巴西
5.3、泰国
5.4、印度
第六章　有关说明----------42

附录一　目标市场标准目录----------43
附录二　目标市场技术规范目录----------44

适用范围

本指南本着维护国家和行业整体的长远利益，为我国电能表企业跨越发达国家设置的技术壁垒提供技术指导，并提供解决问题的参考指引，帮助企业更好地开展电能表的出口业务，提升我国电能表行业整体质量和管理水平。

本指南所述“机电式电能表”系指：《中华人民共和国海关进出口税则》第十八类第九十章、海关编码 90283010、商品名称“电度表”；适用于最新制造的、用来测量 50Hz 或 60Hz 且电压不超过 600V 的交流电网中电能的机电式电能表（以下简称“仪表”）。

第一章　我国机电式电能表出口情况综述

1.1. 2000－2003 年我国电能表出口概况

两网改造结束后，我国电能表行业进入了平稳过渡期，出现短暂的低潮，但行业发展并未停止，许多电能表企业在低谷中不断拓宽服务领域，不断拓展市场空间，向国外市场发展，目前出口已辐射到近百个国家。产品也发生了质的变化，开始从量的增长向技术创新过渡，并步入高质量、高技术、高附加值时代，企业的集中度不断提高，集约化规模不断扩大，核心竞争力不断增强，成为一个极具国际竞争力的行业。出口地区也从以亚洲地区为主，转为各个地区齐头并进，尤其是在欧美市场取得了很大的突破。

1.2. 2000－2003 年各地区电表出口数量、金额情况

2000 年，我国电能表产品出口主要集中在亚洲地区，占总出口量的 80%以上。其中，巴基斯坦、菲律宾、泰国、伊拉克、印度尼西亚、越南等几个国家是我国电能表的传统出口地区，出口量占到了总出口量的 58.4%。2001 年，出口到亚洲地区的数量基本与 2000 年持平，其它各洲则都有不同幅度的增长。北美洲、非洲和大洋洲的增长幅度较大。尤其是北美洲和大洋洲，都实现了零的突破，主要销往多米尼加、美国、澳大利亚等国。2002 年是电能表出口最为辉煌的一年，取得了历史性突破。除非洲的出口为负增长外，其它各洲的增长幅度都在 50%以上，南、北美洲则翻了一番。意大利 400 余万只单相电子式电能表的中标，更是使得出口欧洲的数量遥遥领先，一枝独秀，并首次超过了亚洲地区，出口量占总数的 52%。2003 年，亚洲地区在 2002 年出现大幅增长的情况下，仍然保持着强劲的发展势头，较上年增长 15%。欧洲地区和上年相比虽有所回落，但总量仍然相当可观，占当年总出口量的 36%。北美洲则一直是跳跃式发展，较上年又翻了两番。和 2002 年相比，2003 年我国整表出口虽有下降，但相关零件、散件出口数量和金额却保持较大增长，从而使我国电能表产品出口呈一个发展的趋势。各年度出口具体情况如表 1~表 3 及图 1~图 4 所示：

表 1　2000-2003 年各地区出口数量　　单位：万台

地区	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
亚洲	204.3	201.5	336.1	385.8
欧洲	2.4	3.7	497.1	307.9
南美洲	24.7	25.9	52.3	51.8
北美洲	0.02	6.5	13.8	40.0
非洲	17.1	36.5	26.1	56.2
大洋洲	0.07	10.8	18.8	12.5
总计	248.6	284.9	944.2	854.2

图 1　2000——2003 年各地区出口数量统计情况

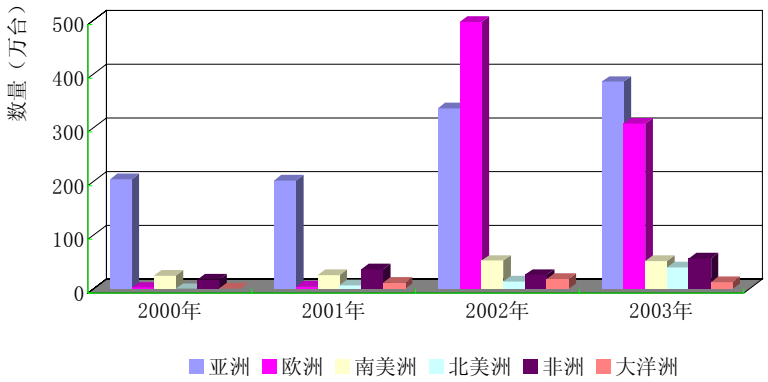
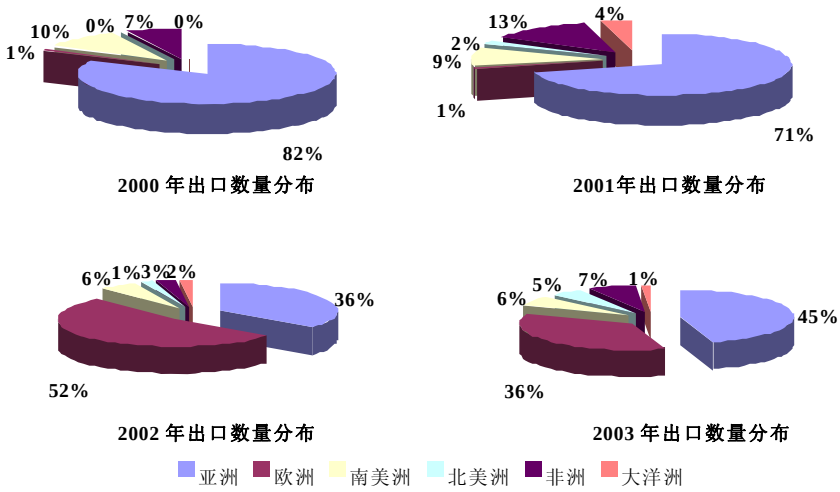


图 2　2000——2003 年各地区出口数量



2000 年到 2002 年，亚洲地区的出口一直呈增长的势头；进入 2003 年，尽管数量增长了 15%，但平均单价却从 15.4 美元降到了 8.3 美元，说明亚洲地区有不少国家都在打价格战，很多中国电能表企业为了保持量的增长，只好牺牲利润或质量去参与竞争，尤其是这种情况出现在 2003 年原材料价格居高不下、电力、能源紧张这种时代背景下。欧美发达国家的出口情况表现优秀，进步神速，无论是数量还是平均单价都有大幅度的提升，充分体现了转型时期（机械表向电子表过渡）旺盛的市场需求和强大的消费能力。

表 2　2000－2003 年各地区累计出口金额　　单位：万美元

地区	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
亚洲	1702.5	2583.5	5164.5	3220.5
欧洲	28.0	37.4	14631.8	7053.3
南美洲	200.3	308.9	605.6	543.9
北美洲	0.5	28.8	147.3	1099.8
非洲	309.4	505.8	357.4	900.7
大洋洲	1.4	226.0	262.1	153.2
总计	2242.1	3690.4	21168.7	12971.4

图 3　2000——2003 年各地区出口金额统计情况

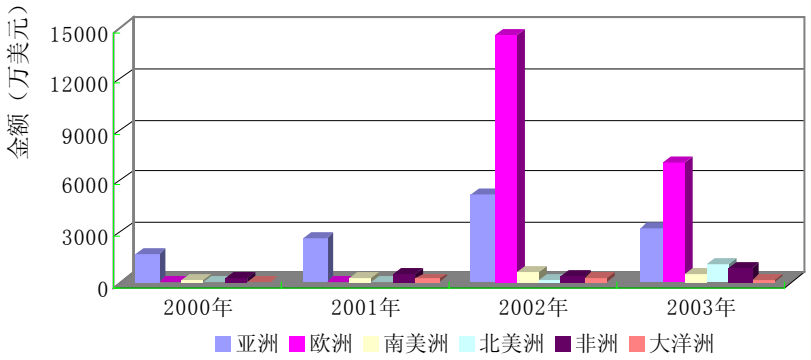
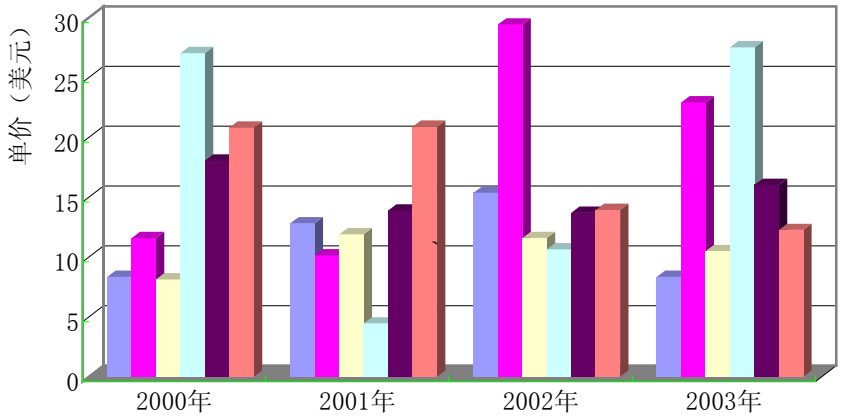


表 3　2000——2003 年各地区出口平均单价　　单位：美元

地区	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
亚洲	8.3	12.8	15.4	8.3
欧洲	11.6	10.1	29.4	22.9
南美洲	8.1	11.9	11.6	10.5
北美洲	27.0	4.5	10.6	27.5
非洲	18.0	13.9	13.7	16.0
大洋洲	20.8	20.9	13.9	12.3

图 4　2000——2003 年各地区出口平均单价统计情况



从以上图表可以看：近两年电能表企业加快了“走出去”的步伐，越来越重视国际市场，普遍加大了新市场开拓的力度，取得了显著的效果。我国一直是电能表生产大国，目前机械表、电子表和智能化电表等主要产品都已经达到发达国家技术标准，生产和研发能力也已经能够充分满足国际市场的不同需求，具有较强的国际市场竞争力。另一方面，电能表出口以电力用户招标采购为主、市场开拓周期较长，经过几年来企业的艰苦努力和苦心经营，出口产品已经从低档产品向电子化、智能化的中高档产品发展，市场也从不发达国家进入到了欧美等发达国家，出口已经初步形成规模。尽管 2003 年受非典疫情影响，外贸出口有所下降，但随着我国加入世贸组织，市场进一步开放，传

统产品向科技型转型，高附加值含量增加，我国的电能表出口还将获得进一步的发展。

1.3. 2000－2003 年不同经营单位性质的出口数量、金额情况

经济体制的变革、城乡电网改造的良机、巨大的经济利润，使得城乡电网改造期间，我国的电能表生产企业剧增。近年来，部分国营企业通过改制重组获得新生，从提供货源到自营出口业务、逐渐熟悉和了解了国际市场，成为外贸出口的生力军；民营企业得到更多的鼓励、支持政策和更加广阔的发展空间，已经成为外贸出口中最具活力和最有潜力的重要组成部分。外商独资及合资、合作企业出口量增长较快。从统计数据看，各种不同性质的企业相互促进，使我国的电能表的出口量在国内仪表行业中始终占据着龙头地位，尽管每年的波动比较大，但是仍然遥遥领先于其它不同类别的仪表。通过这几年的发展，个体企业和集体企业有了长足的进步，这得益于这些企业灵活的机制和快速的市场响应速度。2003 年，我国电能表出口的总体情况不如 2002 年，但是这一年个体企业的出口数量翻了一番，销售额增长了近 50%；集体企业的出口数量增长了 50%，销售额则增长了 150%，体现了强大的生命力。因此如何保持我国电能表在国际市场上的优势是值得研究的。本指南就是基于这种考虑而编制的。

第二章　机电式电能表基本技术要求

2.1. 规范性引用文件

下列文件是本技术要求使用中不可缺少的。标有日期的文件，只能使用该版本。未标日期的文件，可引用该文件（包括各种修订版）的最新版本。

1.1 GB/T 2423.1-2001

电工电子产品环境试验 - 第二部分：试验方法 试验 A：低温 (eqv IEC60068-2-1:1990，1994 第 2 次修订)

1.2 GB/T 2423.2-2001

电工电子产品环境试验 - 第二部分：试验方法 试验 B：高温 (idt IEC60068-2-2:1974，1994 第 2 次修订)

1.3 GB/T 2423.4-1993

电工电子产品基本环境试验规程-试验 Db：交变湿热试验方法(eqv IEC60068-2-30:1980)

1.4 GB/T 2423.5-1995

电工电子产品环境试验 - 第二部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击 (idt IEC60068-2-27:1987)

1.5 GB/T 2423.17-1993

电工电子产品基本环境试验规程-试验 Ka：盐雾试验方法 (idt IEC60068-2-11:1981)

1.6 GB/T 2423.24-1995

电工电子产品环境试验 - 第二部分，试验方法-试验 Sa：模拟地面上的太阳幅射 (idt IEC60068-2-5:1975)

1.7 GB/T 11021-1989

电气绝缘的耐热性评定和分级 (eqv IEC60085:1984)

1.8 GB/T 16927-1997

高电压试验技术 第一部分:一般试验要求(eqv IEC60060-1:1989)

1.9 GB/T 17441-1998

交流电能表符号 (idt IEC60387:1992)

1.10 IEC 60038:1983 IEC

标准电压（第一次修订：1994，第二次修订：1997)

1.11 IEC 60044-1:1996 仪用互感器 -- 第 1 部分：电流互感器

1.12 IEC 60044-2:1997

仪用互感器 - 第 2 部分：感应电压互感器

1.13 IEC 60050 300:2001 国际电工词汇（IEV）

--311 部分：电工和电子测量和测量仪表一般术语

--312 部分：电工测量仪表通用术语

--313 部分：电工测量仪表的型式

--314 部分：有关测量仪表型式的特殊术语

1.14 IEC 60068-2-6:1995

环境试验 - 第 2 部分：试验 - 试验 Fc：振动（正弦）

1.15 IEC 60068-2-75:1997

环境试验 - 第 2-75 部分：试验 - 试验 Eh：弹簧锤试验

1.16 IEC 60359:2001 电工和电子测量设备的特性-性能表示

1.17 IEC 60417-2:1998 设备用图形符号 - 第 2 部分：符号原图

1.18 IEC 60529:1989 外壳防护等级（IP 码） 第一次修订：1999

1.19 IEC 60695-2-11:2000

着火危险试验 - 第 2-11 部分 - 灼热丝基本试验方法 - 成品的灼热丝可燃性试验方法

1.20 IEC 60721-3-3:1994

环境条件分类-第 3 部分:环境参数及其严酷度的分类-第 3 节:固定使用在有所防护的场所 第一次修订：1995，第二次修订：1996

1.21 IEC62052-11:2003

交流电测量设备—通用要求，试验和试验条件-11 部分：测量设备

1.22 IEC62052-11:2003

交流电测量设备—特殊要求-11 部分：机电式有功电能表（0.5、1 和 2 级）

1.23 IEC 62053-31:1998

交流电测量设备-- 特殊要求—第 31 部分:机电式和电子式电能表脉冲输出装置(仅为二线) 第一次修订：2000

1.24 ISO 75-2:1993 塑料 - 负载下热变形的测定 - 塑料和胶木

2.2. 分类

2.1 按使用环境

分为户内用表和户外用表

2.2 按绝缘等级

分为Ⅰ类防护仪表和Ⅱ类防护仪表

2.3 按接入方式：分为直接接入式和经互感器接入式

2.3. 标准电量值：按 IEC62052-11 的规定。

2.4. 机械要求

4.1 通用要求

仪表应被设计并制成在正常条件下正常工作时不至引起任何危险。尤其应该确保：

4.1.1 抗电击的人身安全；

4.1.2 对过极温度效应的人身安全；

4.1.3 防止火焰蔓延；

4.1.4 防止固体异物、灰尘和水的进入。

在正常工作条件下可能经受腐蚀的所有部件应受有效防护。在正常工作条件下任何防护层既不应在一般的操作时会受损，也不应由于暴露在空气中而受损。户外用仪表应能经受阳光幅射。

4.2 对各部件的要求

4.2.1 外壳

a) 仪表应有一个能被铅封的外壳，只有在破坏铅封后才能触及仪表内部部件。

b) 不使用工具，表盖应不能被拆下。

c) 外壳应构造和布置成使任何非永久性的变形不会影响仪表的正常运行。

d) 外壳结构应保证，若按制造商的说明书安装，仪表不应从其垂直位置向各个方向偏离 0.5º 以上。

e) 除非另有规定，在参比条件下接入对地电压超过 250V 的供电干线的仪表，且当其外壳全部或部分由金属制成，应提供一个保护接地端子。

4.2.2 窗口

如果表盖不是透明的，为抄读显示器和观察工作指示器（如装设时），应提供一个或几个窗口。这些窗口应由透明材料制成，不拆去铅封，未被破坏不能被取下。

4.2.3 端子-端子座-保护接地端子

a) 端子应组装在具有足够的绝缘性能和机械强度的端子座中。为满足此项要求，在为端子座选择绝缘材料时应考虑适当的材料试验。

b）制造端子座的材料应能通过 ISO75-2 规定的有关温度为 135℃、压力为 1.8Mpa（方法 A）的试验。

c）成为端子孔延伸的绝缘材料中的孔应有足够的大小，以同时容纳导线的绝缘层。

d）导线与端子的固定方式应确保充分和持久的接触，以免松动和发热。传递接触力的螺钉和在仪表寿命期内需多次松紧的固定螺钉应拧入金属螺母。

e）每个端子的所有部分应使其在与任何其它金属部件接触而产生腐蚀的危险性最小化。

f）电气连接应设计成不通过绝缘材料来传递接触力。

g）对于电流线路，其电压被认为与相应的电压线路是相同的。

h）紧密组装在一起的不同电位的端子应防止偶然短路。用绝缘栅可得以防护。一个电流线路的端子被视作处于同电位。

i）端子、导体固定螺钉，或内、外部导体应不可能与金属端子盖接触。

j）如有保护接地端子：应与可接触的金属部件作电的连接；如可能，应成为仪表底座的部件；应尽量靠近端子座；应能容纳一个导线，其截面至少等于主干电流导线的截面，下限为 6㎜^{2}上限为 16㎜^{2}（此尺寸仅为使用铜导线时）；按IEC60417-5019 保护接地 规定的图形符号清楚地予以标识。

安装后，不使用工具应不能松开保护接地端子。

4.2.4 端子盖

仪表的端子如果被组装在端子座中且无任何其它方法保护，应有一个独立于表盖的可铅封的盖。端子盖应盖住端子、导线固定螺钉，除非另有规定，还应盖住适当长度的外接导线及其绝缘层。

当仪表为面板式安装时，不拆除端子盖铅封应不能触及端子。

4.2.5 间隙和爬电距离

a）间隙和爬电距离在：参比电压超过 40V 的线路的任何端子与地； 参比电压低于或等于 40V 的辅助线路的端子与其连接在一起。

b）之间,应不小于下列规定：对Ⅰ类防护仪表按表 3a；对Ⅱ类防护仪表按表 3b。参比电压超过 40V 的线路其端子间的间隙和爬电距离应不小于表 3a 中的规定。

c）端子盖如用金属制成，其与拧入所固定的最大导线后的螺钉端面的间隙不小于表 4 和表 5 中所示的相关值。

表 4　Ⅰ类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离

从额定系统电压导出的相对地电压　V	额定脉冲电压 V	最　小　间　隙		最小爬电距离	
		户内用仪表 mm	户外用仪表 Mm	户内用仪表 mm	户外用仪表 mm
≤100	1500	0.5	1.0	1.4	2.2
≤150	2500	1.5	1.5	1.6	2.5
≤300	4 000	3.0	3.0	3.2	5.0
≤600	6 000	5.5	5.5	6.3	10.0

表 5　Ⅱ类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离

从额定系统电压导出的相对地电压　V	额定脉冲电压 V	最　小　间　隙		最小爬电距离	
		户内用仪表 mm	户外用仪表 Mm	户内用仪表 mm	户外用仪表 mm
≤100	2 500	1.5	1.5	2.0	3.2
≤150	4 000	3.0	3.0	3.2	5.0
≤300	6 000	5.5	5.5	6.3	10.0
≤600	8 000	8.0	8.0	12.5	20.0

也应满足脉冲电压试验的要求（见 7.3.2）

4.2.6 Ⅱ类防护绝缘包封仪表

Ⅱ类防护仪表应具一个耐用的且完全由绝缘材料制成的外壳，包括端子盖也应由绝缘材料制成。除一些小部件，如铭牌、螺钉、挂攀和铆钉外，外壳应包容所有的金属部件。如果这类小部件用标准试验指（按 IEC60529 规定）可从表壳外触及，则还应通过附加绝缘将其与带电部件隔离以防基本绝缘失效或带电部件松动。清漆、瓷漆、普通纸、棉纱、金属件上的氧化膜、粘贴膜、填充料或类似的不可靠材料的绝缘保护对附加绝缘而言，不应被认为是有效的。

对此类仪表的端子座和端子盖，用加强绝缘是足够的。

4.2.7 计度器（计数机构）

计度器应为鼓轮式或指针式。

测量值的基本单位为千瓦时（kWh）、千乏时（kvarh）、千伏安时（kVAh）或兆瓦时（MWh）、兆乏时（Mvarh）、兆伏安时（MVAh）。

计度分度应是耐久的并易读取的。当连续转动时，鼓轮的最低值应被分成十等分并标以数字，每一等分再被分成十份，或任何其它能确保相同读数准确度的分格。指示单位小数位的字轮，当其可见时，应有不同的标记。

在鼓轮式计度器中，其记录的基本单位应标记在鼓轮组附近。在此类计度器中，只有最后一个鼓轮，即最右边的鼓轮在连续地转动。

在指针式计度器中，其记录的单位应在单位度盘附近以 1kWh/div 或 1MWh/div 的形式标记，且其十进倍率应标记在其它度盘附近。例如：在一个记录千瓦时的仪表中，单位度盘应标记 1kWh/div，在该度盘左边相邻的度盘应标记：10-100-1000 等。

计度器应能记录并显示从零开始相应于在参比电压和功率因数为 1 时，至少 1500h 最大电流时的电能（ 注：多于 1500h 的值应为订货合同的条款 ）。

在使用期间，应不能使累积总电能的指示复位（ 注：显示的例行翻转不能认为是复位）。

4.2.8 转子的旋转方向和标记

从正面观察仪表，与观察者最近的转盘的边缘作为正向记录应从左向右转动。应用清晰可见的箭头标示旋转方向。

圆盘的边缘或/和上面应作一易见的标记以方便计数。为了频闪或其它测试也可加以其它标记，但这些标记的设置不应干涉为光电计转数而使用的主要可见标记。

4.3 试验

4.3.1 弹簧锤试验

仪表外壳的机械强度应作弹簧锤试验（见 IEC60068-2-75）。

应将仪表安装在其正常工作位置，弹簧锤以 0.2J±0.02J 的动能作用在仪表表盖的外表面（包括窗口）及端子盖上。

如果仪表的外壳和端子盖没有出现影响仪表功能及可能触及带电部件的损伤，此试验的结果是合格的。不减弱对间接接触的防护或不影响防止固体异物、灰尘和水进入的轻微损伤是允许的。

4.3.2 冲击试验

试验应在下列条件下，按 GB/T2423.5 进行：

a）仪表在非工作状态，无包装；

b）半正弦脉冲；

c）峰值加速度：$30g_n$(300m / s^2)；

d）脉冲周期：18ms。

试验后，仪表应无损伤或信息改变并应能正确地工作。

4.3.3 振动试验

试验应在下列条件下，按 IEC60068-2-6 进行：

a）仪表在非工作状态，无包装；

b）频率范围：10Hz—150Hz；

c）交越频率：60Hz；

d） f＜60Hz，恒定振幅 0.075mm;

e） f＞60Hz，恒定加速度 9.8 m/ s^2(1g)；

f）单点控制；

g）每轴扫描周期数：10（ 注：10 个扫描周期=75min ）。

试验后，仪表应无损伤或信息改变并应能按相应标准的要求准确地工作。

4.3.4 耐热和阻燃

端子座、端子盖和表壳应确保合适的安全性以防止火焰蔓延。不应因与之接触的带电部件的热过载而着火。为了充分满足要求应进行下列试验。

试验应按 IEC60695-2-11 规定，以下列温度进行：

a）端子座：960℃±10℃；

b）端子盖和表壳：650℃±10℃；

c）作用时间：30s±1s。

可在任一随机位置与灼热线接触。如果端子座与表底为一整体，仅对端子座进行试验是足够的。

4.3.5 防尘和防水

仪表应符合 IEC60529 给定的防护等级：户内用仪表：IP51，但表内无负压；户外用仪表：IP54。

试验应按 IEC60529 的规定，在下列条件下进行：

a）防尘：仪表在非工作状态下，并安装在一模拟墙上；应接入制造商规定型号的标准长度的电缆（暴露端密封）进行试验，且端子盖在原来位置； 表内外应保持相同的大气压力（既不欠压也不过压），仅对户内用仪表； 第一位特征数字：5（IP5X）。

任何灰尘的进入量以不影响仪表的工作为度。应通过 7.3 规定的绝缘强度试验。

b）防水：仪表在非工作状态；第二位特征数字：1（IPX1），适用于户内用仪表；4（IPX4），适用于户外用仪表。

任何水的进入量以不影响仪表的工作为度。应通过 7.3 规定的绝缘强度试验。

4.4 仪表的标志

4.4.1 铭牌

每台仪表应按适用具有下列信息：

a）制造厂名或商标，如需要时包括产地；

b）型号（见 3.1.8），如需要时留有认证标志的空间；

c）仪表适用的相数和线数（例如单相二线、三相三线、三相四线）；这些标志可用 IEC60387 所规定的图形符号来代替；

d）顺序号和制造年份。如顺序号标在固定于表盖的标牌上，则也应标在仪表的表底或贮存在仪表的非易失存贮器中；

e）参比电压以下列形式之一标志：元件数（如多于一个）和仪表电压线路端的电压；系统的额定电压或仪表预定连接的仪用互感器的二次电压。标志示例见表 6 。

表 6 电压标志

仪　　表	电压电路端子上的电压 V	额定系统电压 V
单相二线，220V	220	220
单相三线，120V(对中线 120V)	240	240
三相三线，二元件（相间 230V）	2×230	3×230
三相四线，三元件（相对中线 230V）	3×220(380)	3×220 /380

f）对直接接入式仪表，标示基本电流和最大电流。例如，一台基本电流为 10A，最大电流为 40A 的仪表，标示成：10-40A 或 10（40）A；

对经互感器工作的仪表，标示与其连接的互感器的额定二次电流，例如 /5A；仪表的额定电流和最大电流可包括在型号中。

g) 参比频率，Hz；

h) 仪表常数；

i) 仪表等级指数；

j) 参比温度，不是 23℃时；

k) Ⅱ类防护绝缘包封仪表用双方块 □ 符号。

以上，a)、b)和 c)项信息可标示在永久性地附于表盖外部的标牌上。d)至 k)项信息应优先标示在仪表内部的铭牌上。标志应耐久、清晰，并从仪表外部可见。

若仪表是一种特殊形式的（例如在多费率仪表中，如果其转换装置的电压不同于参比电压）则应在铭牌或单独的标牌上予以说明。

如果在仪表常数中考虑了仪用互感器，应标示互感器变比。

也可使用标准符号（见 GB/T17441）。

4.4.2 接线图和端子标志

每台仪表应永久地标示接入的线路。如无可能，则应制作说明书以提供接线图。对多相仪表，图中还应示出仪表接入线路的相序。

若仪表端子加以标记，则此标记应在接线图中出现。

2.5. 气候条件

5.1 温度范围

仪表的温度范围如表 7 所示。除 m)凝露和 p)结冰以外，这些数值引自 IEC60721-3-3 表 1。

表 7　　温度范围

	户内用仪表	户外用仪表
规定的工作范围	－10℃到 45℃ （3K5 级）	－25℃到 55℃ （3K6 级）
极限工作范围	－25℃到 55℃ （3K6 级）	－40℃到 70℃ （3K7 级）
贮存和运输极限范围	－25℃到 70℃ （3K8H 级）	－40℃到 70℃ （3K7 级）
注 1：对特殊用途，可在订货合同中规定其它温度值，例如户内用仪表低温环境可使用 3K7 级。注 2：在此极端温度范围（3K7 级）内，仪表的工作、贮存和运输最长期限仅限于 6h。		

5.2 相对湿度

所设计的仪表应经受表 8 规定的气候条件。温度和湿度组合的试验见后“交变湿热试验”。

表 8　　相对湿度

年平均	＜ 75%
30 天，一年中这些天以自然方式分	95%
其余时间有时为	85%

相对湿度极限与环境温度的函数关系如附录 A 所示。

5.3 气候环境影响试验

每项气候试验后，仪表应无损坏或信息改变并能正确地工作。

5.3.1 高温试验：试验应按 GB/T2423.2，在下列条件进行：

a) 仪表在非工作状态下；

b) 温度：+70℃±2℃；

c) 试验时间：72h。

5.3.2 低温试验：试验应按 GB/T2423.1，在下列条件进行：

a）仪表在非工作状态下；

b）温度：-25℃±3℃，户内用仪表；-40℃±3℃，户外用仪表；

c）试验时间：72h，户内用仪表；16h，户外用仪表。

5.3.3 交变湿热试验

试验应按 GB/T2423.4，在下列条件下进行：

a）电压线路和辅助线路通参比电压；

b）电流线路无电流；

c）交变方式：1；

d）上限温度：+40℃±2℃，户内用仪表；+55℃±2℃，户外用仪表；

e）不采取特殊的措施来排除表面潮气；

f）试验时间为 6 个周期。

此项试验结束后 24h，仪表还应经受下列试验：

g）除脉冲电压应乘以系数 0.8 以外，按 5.4.3 进行绝缘试验；

h）功能试验，仪表应无损坏或信息改变并能正确工作。

湿热试验也可当作腐蚀试验。目测评判试验结果。不应出现可能影响仪表功能特性的腐蚀痕迹。

5.3.4 阳光幅射防护

户外用仪表应承受阳光幅射。

试验应按 GB/T2423.24 在下列条件下进行：

a）仅对户外用仪表；

b）仪表在非工作状态；

c）试验程序 A（照光 8h，遮暗 16h）；

d）上限温度：+55℃；

e）试验时间： 3 个周期或 3 天。

试验后，仪表应受目测检验。设备的外观，特别是标志的清晰度应不受改变。仪表的功能不应受损。

5.3.5 盐雾试验:

试验应按 GB2423.17，在下列条件下进行：

a）仪表在非工作状态；

b）喷雾时间为 25h；

c）大气暴露时间为 24h。

试验后，仪表的金属部分不应产生腐蚀，仪表的功能不应受损，能正确工作。

2.6. 电气要求

6.1 电源电压影响：电压范围见表 9

表 9　　电压范围

规定的工作范围	从 0.9 到 1.1Un
扩展的工作范围	从 0.8 到 1.15Un
极限工作范围	从 0.0 到 1.15Un

注：　在接地故障情况下的最大电压见 7.4。

6.2 温升

在额定工作条件下，电路和绝缘体不应达到可能影响仪表正常工作的温度。

绝缘材料应遵从 IEC60085 的相应要求。

仪表每一电流线路通以额定最大电流，每一电压线路（以及那些通电周期比其热时间常数长的

辅助电压线路）加载 1.15 倍参比电压，外表面的温升在环境温度为 40℃时应不超过 25K。

在 2h 的试验期间，仪表不应受到风吹或直接的阳光照射。

试验后，仪表应不受损坏并满足 7.3 的介电强度试验。

6.3 功率消耗

电压和电流线路中的功率消耗应在 8.5 给出的参比条件下以适当的方法测定。功率消耗测量值的全部最大误差应不超过 5%。

6.3.1 电压线路

在参比电压、参比温度和参比频率下，仪表的每一电压线路的有功功耗和视在功耗应不超过表 10 所示的值

表 10　　电压线路的功耗

仪表类别	仪表等级
	2
单相和多相	2W10VA
注:为使电压互感器与仪表匹配,,仪表制造商应说明负载是感性的还是容性的(仅对经互感器工作的仪表)	

6.3.2 电流线路

在基本电流、参比频率和参比温度下，直接接入式仪表每一电流线路产生的视在功率应不超过表面化所示的值。

在电流等于相应的互感器的额定二次电流及参比温度、参比频率下，经电流互感器接入的仪表的每一电流线路所产生的视在功率应不超过表 11 所示的值。

表 11　　电流线路的功耗

仪表类别	基本电流 I_b	仪表等级
		2
单相和多相	〈30A	2．5VA
	≥30A	4．0VA
注 1：额定二次电流是电流互感器指示的二次电流值，该电流值基于互感器的特性。最大二次电流的标准值是额定二次电流的 120%、150%和 200%。 注 2：为使电流互感器与仪表匹配，仪表制造商应当说明负载是感性还是容性（仅对经互感器工作的仪表）		

6.4 短时过电流影响

短时过电流应不损坏仪表。当仪表回到其初始工作状态时应正确地工作且其误差改变应不超过表 12 所示的值。应使仪表在电压线路通电（约 1h）条件下回到初始温度。

试验线路应是实际无感的并且对于多相仪表试验应一相接一相进行。

6.4.1 对直接接入式仪表：

仪表应能承受峰值为 50I_{max}，允差为+0%至-10%（或 7000A，二者取较小者）的脉冲电流，并保持 25 I_{max}，允差为+0%至-10%（或 3500A，二者取较小者）1ms（ 注一：脉冲电流可通过如电容放电或交流电源的闸流管控制获取；注二：I_{max}是仪表最大电流的r.m.s值）。

6.4.2 对经互感器工作的仪表：

仪表应能承受电流为 20I_{max}，允差为+0%至-10%，0.5s的冲击。(注：仪表的试验必需与电流线路连接，见相关的标准）。

表 12　　由于过电流的改变

仪表类别	电流值	功率因数	允许的百分误差改变限
直接接入	I_b	1	1.5
经互感器接入	I_n	1	1.0

6.5 自热影响：由于自热的误差改变应不超过表 13 给出的值。

表 13　　由于自热的改变

电流值	功率因数	允许的百分误差改变限
I_{max}	1	1.0
	0.5(感性)	1.5

试验应如下进行：电流线路无电流，电压线路通参比电压至少 1 h 后，在电流线路中加最大电流。在加以电流后，在功率因数为 1 时立即测量仪表误差，然后以足够短的时间隔正确绘制误差改变作为时间函数的曲线。试验至少应进行 1 h，直至在 20min 内误差的改变不超过 0.2%。

同样的试验接着在功率因数为 0.5 时进行。

用于仪表通电的电缆应长为 1m，截面由电流密度确定，电流密度为 3.2A/mm^2~4A/mm^2。

6.6　绝缘

在正常使用条件下，考虑到气候环境影响及在正常使用条件下经受的不同电压，仪表及其连用的辅助装置（如有时），应具有足够的介电质量。

仪表应经受 6、3、1 至 6、3、3 规定的脉冲电压试验和交流电压试验。

6.6.1 通用试验条件

试验仅对整表进行，带有表盖（后文有说明时除外）和端子盖，端子螺钉应拧在端子所能固定最大导线位置上。试验程序按 GB/T16927。

首先应进行脉冲电压试验，而后进行交流电压试验。

在型式试验中，介电强度试验仅对经受过该试验的仪表的端子排列是有效的。当端子排列不同时，应对每种排列进行所有的介电强度试验。

对于这些试验，术语“地”具有如下含义：当表壳由金属制成时，“地”即表壳本身，置于导电平面上；当表壳全部或只有部分由绝缘材料制成时，“地”是包围仪表的导电箔，此导电箔与所有可接触导电部件接触并与置于表底的导电平面相连接。在端子盖处，使导电箔接近端子和接线孔，距离不大于 2cm。

在脉冲电压和交流电压试验时，如下文所指出，非试验线路应与地相连接。

试验后，在参比条件下仪表的百分数误差的改变应不大于测量不确定度并对设备无机械损坏。

在本条款中，“所有端子”是指电流线路、电压线路和参比电压超过 40V 的辅助线路（如有）的整套端子。

这些试验应在正常使用条件下进行。试验中，绝缘质量不应受灰尘或异常潮湿而降低。

除非另有规定，绝缘试验的标称条件为：

a）环境温度：15℃至 25℃；

b）相对湿度：45%至 75%；

c）大气压力：86kPa 至 106kPa。

如因各种原因必须重做绝缘试验，则应取新的样品进行。

6.6.2 脉冲电压试验

试验应在下列条件下进行:

a）脉冲波形：按 GB/T16927 规定的 1.2/50 脉冲；

b）电压上升时间：±30%；

c）电压下降时间：±20%；

d) 电源阻抗：500Ω±50Ω；

e) 电源能量：0.5J±0.05J；

f) 试验电压：按表 3a 或 3b；

g) 试验电压允差：+0　-10%。

每次试验，以一种极性施加 10 次脉冲，然后以另一极性重复 10 次。两脉冲间最小时间为 3s。（ 注：对以架空电网为主的地区，峰值电压可高于表 4 和 5 中规定的试验电压）。

6.6.2 脉冲电压试验

a) 线路及线路间的脉冲电压试验:

在正常使用中与仪表的其它线路绝缘的每一线路（或线路组合）应单独进行试验。不经受脉冲试验的线路端子应接地。

如此，当在正常使用中一个测量单元的电压线路和电流线路连在一起时，应整体进行试验。电压线路的另一端应接地，脉冲电压应施加在电流线路端子和地之间。当仪表的几个电压线路有一个公共点时，此公共点应接地。脉冲电压依次施加在每一接线的自由端（或与之相连接的电流线路）与地之间。此电流线路的另一端应开路。

在正常使用中同一测量单元的电压线路与电流线路分离并适当地绝缘（例如与测量互感器相接的每一线路）时，应分别对每一线路进行试验。

在某一电流线路试验时，其它线路端应接地，脉冲电压施加于电流线路端子之一与地之间。对某一电压线路试验时，其它线路端和被试电压线路端子之一应接地，脉冲电压施加于电压线路的另一端子与地之间。

直接与电网干线连接或连接到仪表线路的同一电压互感器上的、参比电压超过 40V 的辅助线路，应经受与那些已经对电压线路给出的相同条件下的脉冲电压试验。其它辅助线路应不作此试验。

b) 电路对地的脉冲电压试验:

仪表电路的所有端子，包括那些参比电压超过 40V 辅助电路端子，应该连接在一起。参比电压低于或等于 40V 的辅助电路应该接地。脉冲电压施加在所有电路和地之间。在此试验期间，不应出现闪络，破裂放电或击穿。

6.6.3 交流电压试验

交流电压试验应按表 14 规定进行。

试验电压应是实质性的正弦波，频率为 45Hz~65Hz，作用 1min。电源容量至少 500VA。对地的试验时，参比电压等于或低于 40V 的辅助线路应接地。

试验时，应无闪烁、击穿放电或击穿发生。

表 14　　交流电压试验

试验	试验电压 r.m.s	试验电压作用点
A）	2kV 试验项目 a),b),c),d) 及 500V 试验项目 e)	移去表盖和端子盖进行试验 - 在基架与下列部位之间： a) 每一电流线路，在正常工作时，它们是相互隔离的且与其它线路适当绝缘[1)]； b) 相互隔离的每一电压线路或在正常工作时有一个公共接点的电压线路组且与其它线路适当绝缘[1)]； c) 每一辅助线路或有一个公共接点的辅助线路组且其参比电压超过 40V； d) 同一驱动元件的每一电压-电流线圈组合在正常工作时，它们是连接在一起但相互隔离的且与其它线路适当绝缘[2)]； e) 参比电压等于或低于 40V 的每一辅助线路。
B）	600V 或二倍的在参比条件下加于电压线圈的电压大于300V的电压（取较高值）	试验时移去端子盖，但当此盖由金属制成时，则不能移去。 在每一驱动元件的电压线圈与电流线圈间进行。通常二线圈连接一起，为了该试验被临时断开[3)]。
C）	2kV	以封闭的外壳进行试验，表盖与端子盖应盖上。 以所有的电流线路和电压线路以及参比电压超过 40V 的辅助线路连接在一起为一端，另一端为地。
D）	4kV，对 a)项试验 2kV，对 b)项试验 40V，对 d)项试验	Ⅱ级防护绝缘包封仪表的附加试验 a) 以所有的电流线路和电压线路以及参比电压超过 40V 的辅助线路连接在一起为一端，另一端为地； b) 基架与地之间； c) 视觉检查按 IEC62052-11，5.7 的条件进行； d) 以表壳内所有导电部分连接一起为一端，以表壳外试验指可触及的所有导电部分连接一起为另一端[4)]。
1) 通常包括电流线圈和电压线圈的连接的间单的断开一般不足以保证适当的绝缘，这种绝缘需经受 2kV 的试验电压。A）部分 a)项和 b)项试验一般对经仪用互感器工作的仪表也对某些电流线圈和电压线圈隔离的特殊仪表。2)经受 A） 部分 a)项和 b)项试验的线路不再经受 d)项试验。当多相表的电压线路在正常工作中有一公共点时，该公共点应在试验中维持，且在此情况下，驱动元件的所有线路将经受单一次试验。2）严格地说，这不是绝缘强度试验，但这是一种验证当连接装置开路时，绝缘距离是否足够的方法。3）如果对 D） 部分 c)项试验没有疑问，则 d)项试验不是必需的。		

6.7 接地故障能力（仅对用于装备接地故障抑制器电网中的仪表）

对三相四线经互感器工作、并接入配有接地故障抑制器或星形点被隔离的配电网的仪表（在产生接地故障并伴有 10%过电压的情况下，不受接地故障影响的另两线对地的电压将会上升到标称电压的 1.9 倍）应适用以下要求：

对三条相线中的某一线上模拟接地故障条件下的试验，所有电压都提高到标称电压的 1.1 倍历时 4h。试验时仪表中性端与仪表试验设备（MTE）的接地端断开而与MET模拟接地故障的线电压端连接（见IEC62052-11 附录C)。这样，被试仪表不受接地故障影响的两电压端子接入了 1.9 倍标称相电

压。在此试验中，设定电流线路为 50% I_n、功率因数为 1 和对称负载。试验后，仪表应无损坏并能正确地工作。

当仪表回到正常工作温度时，测得的误差改变应不超过表 15 规定的极限。

表 15　　接地故障引起的误差改变

电流值	功率因数	允许的百分误差改变量极限
I_n	1	1.0

试验线路图见附录 C。

在型式试验后，对仪表进行调整并仅影响仪表部分性能的情况时，则对因调整而可能影响到的特性进行有限的试验即可。

2.7 准确度要求

采用在 IEC62052-11 中给出的试验和试验条件。

7.1 由于电流改变的误差极限

当仪表在 8.5 中给出的参比条件下，百分误差应不超过表 16 和表 17 给出的相应准确度等级的极限。

表 16　百分误差限（单相表和平衡负载下的多相表）

电流值		功率因数	仪表的百分误差限
直接接入式仪表	经互感器工作的仪表		2 级
$0.05I_b \leqslant I < 0.1I_b$	$0.02I_n \leqslant I < 0.05I_n$	1	±2.5
$0.1I_b \leqslant I \leqslant I_{max}$	$0.05I_n \leqslant I \leqslant I_{max}$	1	±2.0
$0.1I_b \leqslant I < 0.2I_b$	$0.05I_n \leqslant I < 0.2I_n$	0.5(感性)	±2.5
$0.2I_b \leqslant I \leqslant I_{max}$	$0.1I_n \leqslant I \leqslant I_{max}$	0.5()感性)	±2.0

表 17　百分误差限(带单相负载的多相表,但电压线路加平衡相电压)

电流值		功率因数	仪表的百分误差限
直接接入式仪表	经互感器工作的仪表		2 级
$0.2I_b \leqslant I \leqslant I_b$	$0.1I_n \leqslant I \leqslant I_n$	1	±3.0
I_b	I_n	0.5(感性)	±3.0
$I_b \leqslant I \leqslant I_{max}$	$I_n \leqslant I \leqslant I_{max}$	1	±4.0

对直接接入式仪表，在基本电流和功率因数为 1 时，对经互感器工作的仪表在额定电流和功率因数为 1 时，仪表单相负载与多相平衡负载下的百分误差之差应不超过 2.5%。（注：按表 7 试验时，试验电流应依次加于每一测量元件）。

7.2　由于影响量的误差限

由于影响量相对参比条件的变化，如 8.5 给出的，而引起的附加百分误差应不超过表 18 给出的相应准确度等级的极限。

表 18　影响量

影响量	电流值（除非另有说明，为平衡时）		功率因数	平均温度系数 %/K
	直接接入式	经互感器工作式		
环境温度改变[6]	$0.1I_b \leqslant I \leqslant I_{max}$ $0.2I_b \leqslant I \leqslant I_{max}$	$0.05I_n \leqslant I \leqslant I_{max}$ $0.1I_n \leqslant I \leqslant I_{max}$	1 0.5(L)	0.10 0.15
				允许的百分误差改变
电压改变 ±10%[1]	$0.1I_b$ $0.5I_{max}$ $0.5I_{max}$	$0.1I_n$ $0.5I_{max}$ $0.5I_{max}$	1 1 0.5(L)	1.5 1.0 1.5
频率改变 ±2%	$0.1I_b$ $0.5I_{max}$ $0.5I_{max}$	$0.1I_n$ $0.5I_{max}$ $0.5I_{max}$	1 1 0.5(L)	1.5 1.3 1.5
逆相序	$0.5I_b \leqslant I \leqslant I_{max}$ $0.5I_b$ （单相负载）	$0.5I_n \leqslant I \leqslant I_{max}$ $0.5I_n$ （单相负载）	1 1	1.5 2.0
波形:电流中含 10%三次谐波[2]	I_b	I_n	1	0.8
0.5mT外磁场感应[3]	I_b	I_n	1	3.0
附件的工作[4]	$0.05I_b$	$0.02I_n$	1	1.0
单费率及多费率的机械负载[5]	$0.05I_b$	$0.02I_n$	1	2.0
倾斜 3°	$0.05I_b$ I_b 和 I_{max}	$0.02I_n$ I_n和 I_{max}	1 1	3.0 0.5

1)　电压范围在-20%~-10%和+10%~+15%时,百分误差的改变极限是本表中给出值的三倍.低于 $0.8U_n$,仪表的误差可以在+10%~-100%范围内改变.

2)　电压的畸变因数小于 1%，应在与基本电流相比较的电流三次谐波在最不利的相位上测量仪表.

3)　由与加于仪表的电压频率相同的电流产生的 0.5mT 外磁场感应引起的仪表百分误差改变应不超过本表所示的值，外磁场通过一个环形线圈获得,该线圈直径为 1m,截面为矩形,径向厚度小于直径,400 安匝,中心可放置仪表.

4)　这种附件,当其装入仪表内,被间断地通电,如多费率计度器的电磁铁.,最好能将与辅助装置的连接以标志指示正确的连接方法.如这种连接是利用插头插座的,则其应是不能倒置的.

然而,在缺少这些标志或不可倒置连接时,如果以最不利的状态连接来测试仪表,则误差改变应不超过本表所示的值

5)　当仪表在校验时,已包括了这种影响.

6)　平均温度系数应全部工作范围内测定.工作温度范围应被划分成 20K 的宽度.然后,平均温度系数应在此范围内测定.在此范围的中心点的以上 10K 和以下 10K 进行测量.试验时间,温度应不在规定的工作温度范围之外.

对由影响量引起的改变的试验因在其它所有的影响量在参比条件下单独进行。

7.3　起动和潜动试验

对这些试验，除以下规定外，影响量的条件和值应按 8.5 的规定。

7.3.1 潜动

当电流线圈无电流（电流线路应为开路）时加以电压，在参比电压的 80%~110%间的任何电压时

仪表的转盘的转动应不超过一整转。

对鼓轮式计度器，此时应仅有一个鼓轮在转动。

7.3.2 起动

在表 19 所示的起动电流下（多相表应是平衡负载），仪表的转盘应起动并连续计数。

表 19 起动电流

仪表类别	起动电流	功率因数
直接接入式	$0.005I_b$	1
经互感器工作式	$0.003I_n$	1

校准时转盘应至少完成一整转。

对装有鼓轮式计度器的仪表，试验时不应有两个鼓轮在转动。

7.4 仪表常数

应校核仪表转盘转数与计度器示值间的比率是正确的。

7.5 准确度试验的条件

为了测试准确度要求，应保持下列试验条件：

7.5.1 试验时应不拆去表盖；

7.5.2 在每项试验前，电压线路应通电至少 1h；

测试电流值应逐渐增大或减少且电流线路在每一电流值应通电足够的时间以达到具有相应的恒定速率的热稳定性。

7.5.3 另外，对多相表：

a) 相序应如接线图上所标示的；

b) 电压和电流应充分地平衡（见表 20）。

表 20 电压和电流平衡

多相表	允许的的偏差
每一相与中性线之间的电压以及任两相间的电压与相应的平均电压之差应不大于	±1%
每一导体中的电流与平均电流之差应不大于	±2%
每一相的电流与相应的相对中性线的电压间的相位与其它相的电流与电压间的相位之差,与相角无关,应不大于	2°

d) 参比条件在表 21 中给出；

e) 关于试验设备的要求见 IEC60736；

f) 对鼓轮式计度器，只有转动最快的鼓轮在转动。

表 21　参比条件

影响量	参比值	允许的偏差
环境温度	参比温度或缺省时为 23℃[1)]	±2℃
电压	参比电压	±1.0%
频率	参比频率	±0.5%
相序	L1-L2-L3	-
电压平衡	连接所有相	-
波形	正弦电压和正弦电流	畸变因数小于 3%
参比频率下的外磁场感应	外磁场感应等于 0	磁感应值引起的误差改变不大于[3)] ±0.3%
附件的工作	附件不工作	-
工作位置	垂直工作位置[2)]	±0.5°

1)　若试验在参比温度(包括允差)外的温度下进行,则试验结果应用仪表的适当的温度系数加以修正

2)　垂直工作位置的决定(见 5.1)

仪表的结构和装配应确保其在正确的垂直位置(前后左右都在垂直平面),当:

- 仪表的底座靠在一垂直的墙上，且
- 一个参考边（如端子座的底边）或标记在仪表外壳的参考线是水平的。

3)　试验包括

a)　对单相表，首先测定在与电网正常连接时仪表的误差，然后测定电流线路以及电压线路反向连接时仪表的误差。两个误差之差值的一半即为误差改变量值。由于外磁场的相位未知，试验应分别在 $0.1I_b$ ($0.05I_n$)、功率因数为 1 和 $0.2I_b$ ($0.1I_n$)、功率因数为 0.5 时进行。

b)　对三相表，在 $0.1I_b$ ($0.05I_n$)、功率因数为 1 时进行三次测量,每次测量后电流线路与电压线路的连接改变 120° 而相序不变。如此测定的每个误差与其平均值间的最大差值即为误差改变量值。

7.6　试验结果的判读

由于测量的不确定性或其它能影响测量的参数,某些试验结果可能落在表 6 和表 7 所示的极限以外。然而，如果将零线平行移动不超过表 22 所示的极限，所有试验结果都在表 16 和表 17 所示的极限内，则该型仪表应被认可。

表 22　试验结果的判读

允许的零线位移 (%)	1.0

2.8 调整

通常，应提供一个适宜的调整方法。经用户与制造商协商，制造商可生产不需提供进一步调整方法的仪表。

一种提供调整方法并已按本标准要调整的仪表至少应能按表 23 所示的范围用进一步调整。应在 7.5 规定的条件下进行试验。

表 23　调整的最小范围

调整	电流值	功率因数	以百分数误差表示的转盘转速调整的最小范围
制动元件	$0.5I_{max}$	1	±4.0
轻负载	$0.05I_b$	1	±4.0
感性负载	$0.5I_{max}$	0.5（感性）	±1.0
注：　对多相仪表，感性负载调整范围的校核应对每一驱动元件进行并应在每一电流线路负载一半基本电流时测定，该电流比接入该元件的端子上的电压滞后 60°。所有驱动元件的所有电压线路加以平衡多相电压，其有效值 r.m.s 等于参比电压，相序如接线图所示。			

第三章　国内外机电式电能表标准分析对比

电能是目前世界上使用最为广泛的一种能源，作为计量电能的电能表受到了世界各国的普遍重视，世界各国都制定有电能表的标准。综观众多国家的标准，虽有种种种差别，但可以 IEC（国际电工委员会）、美国和日本的标准作为代表。也就是说掌握了这几个标准则基本可以消除了电能表国际贸易的技术壁垒。

IEC 标准是世界上最有影响的标准，目前大约为 20 多个国家或地区所采用（区别在于采用程度不同）。在欧洲几乎所有国家都等同采用，亚洲也有很多国家，如印度、巴基斯坦等在采用。我国也是采用 IEC 标准的国家，只是目前采用的是 IEC60521-1988　0.5、1 和 2 级交流有功电度表，而 IEC 已经于 2003 年发布了新的标准：IEC62053-11：2003　交流电测量设备-特殊要求-11 部分 机电式有功电能表（0.5、1 和 2 级）(Electricity metering equipment(a.c)-particular requirements-part 11:Electromechanical meters for active energy(classes 0,5,1 and 2))。我们还未能及时更新，除欧洲外，其它国家大约也未能更新。

美国标准除在其本土使用外，在加拿大、墨西哥及中、南美的其它一些国家都有使用。美国国家标准 ANSI C12 自 1910 年第一次出版后，至今已修订了 10 次，现行标准为 ANSI C12.1-2001 电能表规范 （ Electric Meters Code for Electricity Metering ）。

日本标准除在本国使用外，在东南亚的一些国家也有所使用。现行的日本标准 JIS C1211 直接接入式交流电度表 （还有 JIS C1216 交流电能表〈经仪用互感器接入式〉，二者技术要求基本一致，现以前者为代表）以及其它一些相关的电能表标准虽发布于 1979 年，但经日本工业标准调查会几次审议确认，至今仍在使用。

这三个电能表标准在技术要求上有许多共同之处，也存在着一些差别，而且即使同样的要求，由于测试水平和测试条件的不同，也有差别。正是这些差别体现了标准的水平。

IEC 标准中将要求分为机械要求、电气要求、气候要求、准确度要求共 28 项试验，美国标准中将性能要求分为准确度的内部影响和外部影响二类共 28 项试验。日本标准则分为耐气候性能、计量误差容许限度、电气性能、机械性能、电流线圈和端子温升、绝缘性能、耐久度共 33 项试验。各标准对一些技术要求的分类自有其内在的逻辑，但因电能表的主要功能就是用于测量电能的，所以对电能表应具有的基本性能要求应是一致的。下面对这些要求的异同作一简要分析对比。

3.1．关于负载特性

所谓负载特性是指电能表在各种不同电流负载下对电能测量的准确度。这应是电能表的最基本的要求，也是体现电能表内在品质的主要指标，对此各标准有不同的表述。有关内容见表 24。

表 24　关于负载特性的比较

标准名称	相关条款及名称	主要内容
IEC62053-11	8.1 电流改变的误差限	仪表在平衡负载及不平衡负载时对不同功率因数下不同电流负载的最大允许误差。
ANSI C12.1	4.7.2.3 负载特性 4.7.2.4 功率因数改变的影响	在功率因数为 1 时,不同电流负载相对试验电流(T_A)的允许误差改变。 在不同功率因数时,不同电流负载相对的允许误差改变。
JIS C1211	3.2 计量误差的允许限度 3.3.4 电流特性 3.3.5 不平衡负荷影响	仪表在平衡负载及不平衡负载时对不同功率因数下不同电流负载的最大允许误差. 仪表在不同负载时的允许误差改变. 在不平衡负载下对不同功率因数、不同电流负载的最大允许误差.及相对平衡负载的允许误差改变。

从上表可看出，美、日标准要求仪表在不同电流负载时，计量的一致性须控制在一定范围内。就是要求仪表的误差特性曲线要平直。

另外，美、日标准还对仪表特性长期稳定性作出了规定：

1.1 ANSI C12.1　4.7.2.13 特性的稳定性：

这一条款规定：在为期 2 周的试验期内，至少每隔 24h，在 10% T_A作连续 10 次的测试。从该试验开始直到结束，其误差改变应不超过 1.0%。

1.2 JIS C1211　3.7 耐久度：

此条规定：仪表在经受 500m/s2，的冲击试验后，在额定条件下连续运行 2000h。期间从试验开始直到结束，每 500h对仪表在 3.3%I_b、100%I_b分别进行 10 次和 5 次的测试，其平均值的误差改变分别不应超过 0.9%、0.7%。同时符合起动、潜动和轻负荷误差改变的规定。

日本标准还对仪表在轻负载时的特性作出规定。

1.3 JIS C1211　3.4.1 轻负载时的误差改变：

此条款规定：仪表在额定电压、额定频率和功率因数为 1 时，加载 3.3%I_b，经 20 次连续测试，测得的最大误差和最小误差之差应不大于 1.0%。

3.2. 关于影响量影响

关于影响量，IEC 给出的定义是：“可能影响仪表工作特性的任一量，一般为外部量。”由影响量引起仪表的误差改变即为影响量影响，亦称为附加误差。IEC 规定的影响量基本上是相对于参比条件（reference condition）的改变；美国标准将其分别列为对准确度的内部和外部影响；而日本标准则认为是仪表相应的电气性能和机械性能。这种不同的分类自有其理由，不必追究。现以 IEC 标准为参照，列表比较如下（见表 25）。

表 25　关于影响量的比较

影响量项目	IEC62053-11	ANSI C12.1	JIS C1211
环境温度改变	√	√	√
电压改变	√	√	√
频率改变	√	√	√
逆相序	√	无	无
电流线路三次谐波	√	无	√
外部磁感应	√	√	√
附件影响	√	无	无
机械负载	√	√	√
倾斜	√	√	√

美、日标准没列的影响量并不表示没有影响，而是这些量不应引起电能表的误差改变。即使是同样的项目，但其测试水平也不完全一样的。如倾斜，ANSI C12.1 试验是在仪表向各方向倾斜 4°时进行，而 IEC62053-11 和 JISC1211 是倾斜 3°。至于影响较大的环境温度改变影响在后面另有说明。

3.3. 关于绝缘

对仪表的绝缘要求是涉及人身和仪表本身安全的一个指标。IEC 标准规定了交流电压和脉冲电压二个试验；美国标准只规定交流电压试验，而日本标准除交流电压和脉冲电压试验外还增加一个绝缘电阻。见表 26。

表 26　关于绝缘的比较

试验项目	IEC62053-11	ANSI C12.1	JIS C1211
交流电压（50Hz 或 60HZ）	2000V	2500V	2000V
脉冲电压	6kV(1.2/50)	—	6kV(1/40)
绝缘电阻	—	—	5MΩ/500V（DC）

3.4. 关于机械要求

IEC 标准的机械要求可分为两部分，一部分是对电能表的各零部件的要求，一部分是外部机械物理量的试验。这些试验共五项，包括：振动试验、冲击试验、弹簧锤试验、防尘和防水试验、耐热和阻燃试验。美国标准除对结构上有要求外，涉及机械要求的也有五项：机械冲击、运输跌落、机械振动、运输振动和防雨水。日本标准的机械性能有七项，但与 IEC 对应的只有冲击和振动二项。另有轻负载时的误差改变（可作为负载特性）、计度器的影响和倾斜影响（作为影响量）、噪声、驱动力矩等。其中最后二项为日本标准所特有。冲击和振动三个标准都有，但其试验参数和试验条件是不一样的。

3.5.关于使用环境温度

环境温度对电能表的计量准确度有较大的影响，各标准对不同使用环境的电能表的温度特性提出了要求。IEC 按不同使用环境分为户内用表和户外用表；而美国只有户外用表；日本分为普通耐气候型和强化耐气候型。规定的使用环境温度范围见表 27。

表 27　关于使用环境温度的比较

	IEC62052-11		ANSIC12.1	JISC1211	
	户内表	户外表		普通型	强化型
规定工作温度范围	-10~+45℃	-25~+55℃	-20~+50℃	-10~+40℃	-10~+50℃
工作极限温度范围	-25~+55℃	-40~+70℃	-30~+70℃		

对于在温度范围内的误差改变，IEC 规定，在规定工作范围内以平均温度系数表示（%/K），在工作极限范围内只要求能连续地运行。美国标准则规定在规定工作范围的两极端温度时的允许的误差改变，在极限工作范围内能连续地运行。日本标准是以在规定工作范围内每 10℃温度改变的允许的误差改变来表示电能表的温度特性。

3.6 关于气候影响

气候条件对电能表影响的试验，IEC 规定了四项试验，即高温度试验、低温试验、交变湿热试验和阳光幅射试验。美国标准有贮存温度影响、相对湿度影响、气候模拟试验和盐雾试验等四项，其中贮存温度若与工作温度一致，则该试验可免除。日本则专门有一个耐气候性能的标准：JIS C1281 电度表的耐气候性能 有较详细规定：防水、耐阳光、湿热+亚硫酸气体、盐雾、老化、高温急冷、屋外暴露、金属材料表面处理（进行冲击、弯曲、涂膜厚度三项测试）共八项试验。

3.7 关于机械结构

以上仅涉及机电式电能表的有关技术性能，而对仪表机械结构上的一些要求各国的差异更为显著。所以 IEC 没有对此作出具体规定，让各国家委员会去制定相应的标准（如英国标准有 BS7856、德国标准有 DIN43857）。而美国、日本以及其它国家都有外形尺寸、安装尺寸及端子的排列和尺寸方面的规定或专门标准。美国标准 ANSI C12.10-1997 机电式电能表 详细规定了机电式电能表的外形及结构方面的尺寸、“S” 型表（圆形表）的插座尺寸。日本在 JIS C1211 的 4 中专门对仪表外形及端子和铅封螺钉的尺寸作出了规定。在研究电能表国际标准时也应对这些内容引起重视。

3.8 关于仪表等级

关于仪表等级的分类，IEC 和日本都是按准确度来分的，即仪表在电能测量时所允许的最大百分数误差。如 IEC 将仪表分为 2 级、1 级、05 级、02 级，即允许的最大误差为 2%、1%、05%和 02%。日本分为普通级、精密级和特别精密级（分别对应 IEC 的 2 级、1 级和 05 级）。而美国则是以最大电流来分等级的，并以此决定仪表的负载特性。如 class 100、class200 分别表示仪表的最大电流为 100A 和 200A。

3.9. 国内外电能表标准技术要求对比

表 28 国内外机电式电能表标准对比表（仅对普通级）

项目名称			GB/T15283-1994	IEC62053-11:2003	ANSIC12.1-2001	JISC1211-1979[1]	备注
机械要求	振动试验		无	10~150Hz\0.075mm\10 次	30~350Hz\30min\每轴	16.7Hz\4mm\1h	
	冲击试验		无	$30g_n$\18ms	15g\11ms	500m/s^2\2 次	
	弹簧锤试验		0.2J±0.02J	0.2J±0.02J	无	无	
	防尘和防水试验		无	IP5X\IPX4	按 UL50	3mm/min\1h	
	耐热和阻燃试验		960℃\650℃\30s	960℃\650℃\30s	无	无	
气候影响	高温试验		无	70℃\72h	作动态的气候模拟试验（分别改变温度、湿度参数）	70℃\48h	
	低温试验		无	-40℃\16h		-20℃\10h	
	交变湿热试验		无	55℃\6 个周期			
	阳光幅射试验		无	55℃\3 天		8h\6 个月	
电气要求	功率消耗		2W/10VA	2W/10VA	5W/20VA	1.8W	每一电压线路
	短时过电流影响		允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.0	试验条件不同
	自热影响		允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	
	温升			25K（40℃时）	不超过 55℃		
	抗接地故障能力		无	允许误差改变 1.0	无	无	
	绝缘性能		2kV\6kV	2kV\6kV	2.5kV	2kV\6kV	
准确度	基本误差[2]		2.0（0.1I_b~I_{max}）	2.0（0.1I_b~I_{max}）	基本特性±1.0	2.0(3.3%I_b~I_b)	
	仪表常数		符合	符合	符合	符合	
	起动		0.005 I_b	0.005 I_b	0.01T_A	80mA(I_b=30A)	T_A为试验电流
	无负载状态（潜动）		80%~110%U_n时	80%~110%U_n时	U_n,10min+20min	110% U_n时	
	环境温度（平均温度系数）		0.10%/K	0.10%/K	允许误差改变 1.0	0.6%/10℃	cosΦ=1 时
	影	电压改变	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	cosΦ=1 时
		频率改变	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	下同
		逆相序	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.5	允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	

	响量试验	电流线路含三次谐波	允许误差改变 0.8	允许误差改变 0.8		允许误差改变 1.0	
		外磁场	允许误差改变 3.0	允许误差改变 3.0	允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	
		机械负载	允许误差改变 1.0	允许误差改变 1.0	允许误差改变 0.5	允许误差改变 1.5	
		附件磁场	允许误差改变 2.0	允许误差改变 2.0		无	
		倾斜	允许误差改变 0.5	允许误差改变 0.5	允许误差改变 0.5	允许误差改变 1.0	美：倾斜 4°
其它要求	调整裕度		±4.0/±4.0/±1.0	±4.0/±4.0/±1.0			
	误差曲线平移		允许移动 1.0	允许移动 1.0			
	噪声					3dB/1m	
	驱动力矩					10.8μNm	
	电流特性					允许误差改变 1.5	3.3%I_b~I_b
	轻负载误差改变					允许误差改变 1.0	3.3%I_b时 20 次
	耐久性					允许误差改变 0.7	连续 2000h
	稳定性				不超过 0.5		10 次/24h/2 周
	接地导线中的电流浪涌				允许误差改变 1.0		20000A\20/50
	元件的独立性				各元件负载特性±1.0		
	运输影响				跌落、振动试验		
	盐雾试验				25h	24h	

注：

1） JIS C1211-1979 经日本工业标准调查会审议确认现仍有效。

2） 美国标准对电能表按其最大电流分类，T_A为试验电流,一般Imax=6.67T_A。上表的有关指标均以T_A时为基准(reference)。

第四章　出口电能表应注意的技术环节

4.1．必须仔细研究出国目标国（及市场）的产品标准

电能表出口主要依据的技术文件有三类：

1.1 出国目标国（及市场）的技术标准（国家标准）；

1.2 出国目标国（及市场）电力部门的技术规范 ；

1.3 招标文件中的有关技术要求。

其中技术标准是最基本的，技术规范或招标文件都会引用。招标文件中的要求是最具体、最具个性化的。这三者互为依存，而以产品标准为基础。因此无论对方提供的技术文件是规范还是标书，都应该追溯到产品标准并进行仔细的研究。

4.2．要关注出国目标国（及市场）的整个电能表的标准体系

仅研究电能表的产品标准是不够的，要关注其整个电能表的标准体系。

2.1　IEC 专门的技术委员会（TC13）

IEC 专门的技术委员会（TC13）负责制定以电能表为主的有关电能测量的标准。TC13 将调整后的标准体系包含已制定和正在制定的标准共 45 个，按不同专业划分为九个分区：

2.1.1　IEC 62051: 电能测量 — 术语

2.1.2　IEC 62052: 电能测量设备 — 通用要求(包括通用的定义、要求、试验和试验条件)

2.1.3　IEC 62053: 电能测量设备 — 特殊要求(按具体设备分别制定要求)

2.1.4　IEC 62054: 电能测量设备 — 费率和负荷控制 — 特殊要求

2.1.5　IEC 62055: 电能测量 — 付费售电系统

2.1.6　IEC 62056: 电能测量 — 抄表、费率和负荷控制的数据交换

2.1.7　IEC 62057: 电能测量 — 试验设备

2.1.8　IEC 62058: 电能测量设备 — 验收检验

2.1.9　IEC 62059: 电能测量设备 — 可靠性

2.2　美国标准 ANSI C12

美国标准 ANSI C12 系列现行标准有 6 个：

2.2.1　ANSI C12.1-2001 电能表规范

2.2.2　ANSI C12.10-1997 机电式电能表

2.2.3　ANSI C12.18-1996　ANSI 2 型光口协议规范

2.2.4　ANSI C12.19-2001 公用事业终端设备的表格

2.2.5　ANSI C12.20-1998 0.2 级和 0.5 级静止式电能表

2.2.6　ANSI C12.21-1999 电话网络通信协议规范

除上述六个标准之外还有几个标准正在制定中。

2.3　日本标准 JIS C12

日本标准 JIS C12 系列现行标准也有 6 个：

2.3.1　JIS C1210-1979 电能表通则

2.3.2　JIS C1211-1979 直接接入式交流电能表

2.3.3　JIS C1216-1979 经仪用互感器接入式交流电能表

2.3.4　JIS C1263-1979 无功电能表

2.3.5　JIS C1281-1979 电能表耐气候性能

2.3.6　JIS C1283-1979 有功、无功电能及最大需量的遥测装置

以上这些标准中的一些不但与机电式电能表的出口有很大的关连，即使有些看似不直接相关但对拓展市场会有很大作用的，也应加以研究。

4.3. 应了解当地的气候环境

对电能表的使用环境，在电能表的产品标准中有一些基本规定或有专门的标准。如 IEC 标准根据不同使用环境将仪表区分为户内用表和户外用表（不同要求见表 29）；日本标准将仪表区分为耐气候的普通型和强化型（不同要求见表 30）；美国标准只有户外用一种（要求见表 31）

表 29　　户外表和户内表的适用气候条件

	防尘防水(1	温度范围	极限温度	低温试验(2	交变湿热(3	阳光幅射(4
户内表	IP51	-10~+45℃	-25~+55℃	-25℃/72h	40℃	-
户外表	IP54	-25~+55℃	-40~+70℃	-40℃/16h	50℃	55℃/3d

防护等级按 IEC60529

低温试验按 IEC60068-2-1

交变湿热试验按 IEC60068-2-30

阳光幅射试验按 IEC60068-2-5

日本标准规定电能表的常规使用条件为：环境温度范围-10~+40℃，24 小时平均温度在 35℃以下，普通型应安装在雨线内、强化型可安装在雨线外。

表 30　　普通型和强化型的试验要求

序	试验项目	普通型	强化型
1	淋雨试验(淋水部位)	前面	前面/左右侧
2	耐光试验(阳光照射时间/紫外线照射时间/大气中放置时间)	48/96/48h	96/192/96 h
3	湿热•SO2 试验(湿热箱/SO2/大气中放置)	24/24/24	48/48/48
4	盐雾试验(喷雾/大气中放置)	24/24	48/48
5	高温急冷试验	试验时无负载	试验时加负载
6	屋外暴露(放置位置)	雨线内	雨线外
7	金属材料表面处理(涂膜厚度)		30μm 以上

详细试验方法见 JIS C1281。

试验方法见 JIS C1281。

雨水与墙面成 45º时，屋檐能档住的部分为“雨线内”，不能档住的部分为“雨线外”。

表 31　　ANSI 气候要求

序	项目名称	试验条件
1	工作温度	规定范围-20℃~+50℃；极限范围：-30℃~+70℃
2	湿热试验	85℃/95%/18h 或 40℃/95%/72h
3	气候模拟试验	气候模拟设备内 18min 光照和水喷-102min 光照-14 天
4	盐雾试验	盐雾箱内 25h，按 ASTM B117
5	防雨淋	按 UL50

以上仅是标准规定的常态，是最低等级的试验，对一些气候特征明显的国家还应提高试验等级，如菲律宾等一些热带或亚热带岛国或沿海国家以及需经较长时间海洋运输的，则应加强盐雾试验和 SO_2试验等级。

4.4 注意不同结构要求

电能表出口除了性能必须满足要求外，另一个重要方面就是表的结构也必须符合目标国（及市场）的有关规定。主要是外形尺寸和安装尺寸，端子排列和端子座尺寸，面牌标志等。另外，还有一些为防窃电的特殊要求。有关要求有的作为标准或标准的一部分，更多地会在标书中提出。专用标准如：美国 ANSI C12.10-1997 机电式电能表，英国标准 BS7856-1996，德国标准 DIN43875-1978 等都对仪表外形（安装）尺寸及接线端尺寸作了详细规定。

有的则在相应的产品标准中有结构方面的规定，如美国标准除有 ANSI C12.10 外，在 ANSI C12.1 中也有专门条款（如：4.3 specifications for design and construction）

日本在 JIS C1210 电能表通则中有详细规定并在相应的产品标准中另有更具体的规定。如在 JIS C1211 的 4 尺寸中对表的外形尺寸、接线端子、端子座和端座盖的结构及尺寸、铅封螺钉尺寸都有很具体规定。

IEC62052-11 在“机械要求”中对电能表各部件提出了要求，计有外壳、窗口、端子-端子座-保护接地端、端子盖，IEC62053-11 中还有对计度器、转盘提出要求。这些要求在电能表设计制造时必须注意到。如对端子座，标准中提到“在选择绝缘材料时应考虑适当的材料试验”，“材料应能通过 ISO75-2 规定的有关温度为 135℃、压力在 1.8Mpa 的试验”。

在目标国（及市场）的各电力局的规范及招标文件中还会有更具体而严格的要求，而且对会涉及“开模”，为了适应这种要求，出口商应有预案，才不致于影响投标或交付。

4.5 了解当地的使用条件

这些使用条件往往在技术文件中没有明确规定，需要通过洽谈或考察才能了解到，但对出口商来说却是十分重要。如泰国及一些东南亚地区，电能表是挂在露天使用的，电能表必须经受阳光的强烈照射所带来的高温和紫外线幅射以及雨季时的大雨淋注。又如在印度，仪表会经受高达 20mT 的外磁场的干扰（型式试验时的外磁场仅 0.5mT）。又在南非等一些经济落后地区，有较为严重的窃电现象，需要有防窃电措施。我国出口电能表要满足这些特有的使用条件，必须改进电气性能和结构。

4.6 了解目标国（及市场）的准入和验收标准

对于出口来说准入和验收都是很重要的技术环节,这是完成产品出口过程的起始和终结的两端。产品的准入标准并不只是目标国（及市场）的产品标准、规范或招标技术文件，欧洲有的国家（欧共体）还引用“欧洲议会关于测量仪表的指令”其附录 MI003 中有关合格认证的规定。相似的文件还有国际法制计量（OIML）IR46，也有合格认证的规定，也有很多国家使用。因此也必须收集这些文件。

验收标准与准入不同。准入只是对样机进行测试，而验收是对批质量的判定。常用的标准有 IEC60514　2.0 级交流有功电度表的验收检验　该标准规定了验收技术要求（即检验项目）、试验方法、试验设备、抽样方案及检验结果的判定等内容。本标准与相应的IEC产品标准是有差别的，如进行潜动（无负载）试验时，本标准需加 0.1%I_b。

我国出入境检验检疫局也发布一个电度表的出口商检的标准：

SN/T 0743-1999 出口交流有功和无功电度表检验规程。 该标准规定了出口交流有功和无功电度表的抽样、检验和检验结果的判定。

第五章　主要目标市场研究及具体建议

以下对主要目标市场进行研究，并根据目标市场的具体情况提出了中国企业向该市场出口机电式电能表的注意事项和建议。其中，以德国代表欧洲市场，以巴西代表南美市场，以泰国、印度代表亚洲市场。

5.1. 德国

1.1 德国概况:

德国位于欧洲中部，东邻波兰、捷克，南毗奥地利、瑞士，西界荷兰、比利时、卢森堡、法国，北接丹麦，濒临北海和波罗的海。面积为357020.22平方公里，人口为8237万。德国是高度发达的工业国家，经济实力位居欧洲首位，为世界第三大经济强国和美国之后第二大贸易国。德国自然资源较为贫乏，除硬煤、褐煤和盐的储量丰富之外，在原料供应和能源方面很大程度上依赖进口，2/3的初级能源需进口。

近三年来，德国经济陷入停滞。2000年至2002年实际GDP的增长率逐年下降，分别为2.9%，0.8%，0.2%。2003年甚至出现负增长0.1%。商品与服务的出口增长从2001年至2003年，出现了连年下降的趋势，增长率分别为5.6%，3.4%和1.8%；进口增长率分别为0.9%，-1.7%和3.4%。其中的主要原因是对外经济发展的总体环境不佳。但2004年以来，德国经济出现了好转迹象。第一季度实际GDP的增长率上升为0.7%，进出口的增长率分别上升为3.9%和7.2%。世界经济复苏逐渐成型，特别是美国经济在扩张性经济政策的推动下出现强劲增长。欧元区的扩张性货币政策也促进了经济的发展。德国企业的融资条件也随着股价回升、银行盈利状况改善日益宽松。此外，曾造成前年上半年世界经济疲弱的伊拉克危机趋于平和。但德国的经济复苏还受一系列因素的干扰。首先，2004年政府将继续实行紧缩的财政政策。其次，政府减税的同时，也削减了税收优惠。私人家庭现实收入的增长有限，仍将保持较高的储蓄率，私人消费需求疲软。在这一背景下，预计今年将实现温和增长。

1995年以来,建筑投资一直持续减少。2001年至2003年建筑投资增长率均为负值:-4.8%,-5.8%,-3.4%。楼房空置率上升，私人家庭收入预期不佳，公共财政压缩开支都影响该行业的发展。但受去年启动实施的“2003年住宅现代化计划”和德国整体经济贸易状况的好转,2004年第一季度建筑投资出现回升，增长率为0.9%。

1.2　2000年至2002年德国电表进口情况:下述三表中所指电表的HS编码均为六位编码：902830（电表类）。统计数据均来自德国海关统计。

表32　　德国2000年——2002年电表进口金额最大的前十个国家　　单位：百万欧元

2000年			2001年			2002年		
国家和地区	金额	占比	国家和地区	金额	占比	国家和地区	金额	占比
全球	36.706	100	全球	30.329	100	全球	45.084	100
斯洛文尼亚	17.386	47.37	斯洛文尼亚	16.208	53.44	斯洛文尼亚	15.802	35.05
瑞士	5.768	15.71	瑞士	5.509	18.17	瑞士	11.041	24.49
希腊	4.342	11.83	葡萄牙	1.947	6.42	希腊	8.846	19.62
匈牙利	2.712	7.39	希腊	1.5	4.95	葡萄牙	1.886	4.18
芬兰	1.262	3.44	瑞典	1.06	3.49	芬兰	1.864	4.13
瑞典	1.117	3.04	匈牙利	0.951	3.14	瑞典	1.263	2.8
波兰	0.899	2.45	波兰	0.818	2.7	匈牙利	1.134	2.52
美国	0.826	2.25	法国	0.412	1.36	波兰	0.731	1.62
印度	0.643	1.75	中国	0.364	1.2	印度	0.622	1.38
中国	0.484	1.32	芬兰	0.356	1.17	法国	0.389	0.86

表 33　　德国 2000 年——2002 年电表进口数量前十大国家和地区　　单位：个

2000 年		2001 年		2002 年	
国家和地区	数量	国家和地区	数量	国家和地区	数量
全球	995,189	全球	854,296	全球	1,211,785
斯洛文尼亚	404,983	斯洛文尼亚	429,683	斯洛文尼亚	432,105
瑞士	170868	葡萄牙	132290	希腊	336286
匈牙利	140134	美国	58198	葡萄牙	119840
希腊	94,615	匈牙利	55177	瑞士	75317
波兰	41945	希腊	50,010	波兰	46587
印度	39098	波兰	33558	芬兰	45818
中国	36121	瑞士	29913	印度	42206
芬兰	26816	中国	25432	匈牙利	41400
美国	13583	印度	12068	中国	30822
瑞典	8910	瑞典	8046	中国香港	13688

表 34　　德国 2000 年—2002 年电表进口平均单价　　单位：欧元

2000 年		2001 年		2002 年	
国家和地区	平均单价	国家和地区	平均单价	国家和地区	平均单价
全球	36.88	全球	35.5	全球	37.2
斯洛文尼亚	42.93	斯洛文尼亚	37.72	斯洛文尼亚	36.57
瑞士	33.76	葡萄牙	14.72	希腊	26.30
匈牙利	19.35	美国	5.13	葡萄牙	15.74
希腊	45.89	匈牙利	17.24	瑞士	146.60
波兰	21.44	希腊	30	波兰	15.70
印度	16.44	波兰	24.39	芬兰	40.69
中国	13.39	瑞士	184.18	印度	14.73
芬兰	47.05	中国	14.3	匈牙利	27.39
美国	60.84	印度	17.74	中国	11.97
瑞典	125.41	瑞典	131.7	中国香港	17.13

注一：表三中国家和地区的排序并没按照单价数值由高到低排列，而是依照表二中的排序。这样做的理由是：有的国家出口到德国的电表价格较高，但数量很少，在这里反映不出德国进口电表的一般情况，故无需列出。

注二：资料来自 2001 年《德国统计年鉴》；数据均来自 Statistisches Bundesamt

由以上三个图表中可以明显看出：

1.2.1　德国电表的前三大进口国基本稳定在斯洛文尼亚、瑞士和希腊三国（2001 年从希腊进口的电表金额落到第四位）。这与德国和这些国家在政治制度、经济体制和宗教信仰上基本一致、地理距离较近，运输成本较低有很大关系，同时之间的语言交流无太大障碍（斯洛文尼亚的母语是斯洛文尼亚语，但国内有不少人会德语、意大利语；在瑞士，官方语言为德、法和意大利语。居民中讲德语的占６３．６％。）另外，斯属中等发达国家，是原南地区经济最发达的国家，加工业和科技基础较好，服务业发达。在斯加工工业中，电子等工艺水平较高。而瑞士工业界的看家之作是精密机械、电子仪器、高档钟表，瑞士的产品具有鲜明的“高、精、尖”特点，质量几乎成了瑞士产品的代名词。

1.2.2　德国对电表的进口数量呈逐年上升趋势（每年家用电表需求量约为 150 万只）。但 2002 年电表进口的激增是由于突发事件的发生：2002 年 8 月发生的那场洪水除给东德造成了 5000 万欧

元的损失外，还使 45000 支电表无法使用。

1.2.3　来自各国的电表进口价格逐年下降。中国虽为德国电表前十五大进口来源国之一，但完全依靠的是价格优势，在众多进口国家中价格是最低的。在德国电表市场中，三相式家用电表的价格约为 25 至 30 欧元。

1.3　目前德国电表市场状况

在德国，居民电力消费量每年都要超过 10 万千瓦小时。负责这部分电量消费测量工作的是德国配电网业主（DNOs），目前大约有 900 个这样的 DNO。在 1998 年德国电力市场自由化改革后，电力市场的各相关方（包括配电网业主、供电商、电力生产商）都获得了新的权利。其中电表就归属德国的 DNO 们所有并管理。

德国目前大约安装有 4400 万只家用电表，其中 80%的是 3Ⅹ230/400 伏、40—60 安培的三相式电表。另外还有最大电流为 100 安培的三相式电表，和 40-60 安培电流的单相式电表。每日远程抄表工作都是通过 PSTN（即公共电话交换网络）和 GSM 进行的。

在德国，家庭用电表和工业用电表所要求的准确等级是不一样的。家用电表的准确等级是 2.0，而对于每年耗电量高于 10 万千瓦小时的工业用户，使用电表的准确度要求为 1.0。如果是测量 110 千伏高压电的用电量，使用的电表准确度就要求是 0.5，对于 220－380 千伏的高压电，使用的电表准确度则要达到 0.2。

欧洲各国，尤其是德国，对于各类仪表产品的质量要求非常高。电表、煤气表和水表必须要通过德国认证机构 PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt)的型式批准才行。使用各类电表之前，产品必须要经过仪表校准中心的校准，德国共有 140 家这样的校准中心。DNO（即配电网业主）和仪表生产商在特定的法律条件下也可以经营仪表校准中心。经过校准，机电式（感应式）电表要满足 16 年的使用年限，电子式电表要满足 8 年的使用年限。如果经过法定样本测试证明某批电表产品（同种型式，并经同期校准）的质量满足要求规定，那么这一整批电表的使用年限都可以再延续 5 年。电表的法定样本测试是从 1972 年开始的。由于机电式电表质量较好，在满足了同期法定样本测试的各项要求条件下，有些电表产品使用超过了 44 年。也许就是因为这个原因，以前安装的电表多是机电式电表。机电式电表占绝大多数的另一个原因是抄表方式的简单性。在德国，家用电表每年只抄表一次。这项抄表工作通常是由 DNO 代表或电力消费者自己进行的。消费者他们或者通过明信片的方式填写记录信息，或者利用因特网传送这一数据。这些方式都能有效控制成本。从 1998 年德国电力市场自由化改革开始以来到现在，这种远程抄表工作就一直没产生什么成本问题。也是从那个时候起，所有的居民消费者都可以选择他们自己喜欢的供应商。电表由 DNO 管理，由 DNO 每年将消费者的需求和记录信息转寄给电力供应商。

对于目前所有的电表产品，德国使用的都是 IEC 标准和建议，比如对于电子式电表就使用的是 IEC61036。对于机电式电表要满足 IEC60521 的规定。同时电表外壳还要满足德国国家的各项标准（DIN43870）。

1.4　德国电表市场未来发展趋势

虽然目前家用电表中有 95％的是机电式电表，但预计五年后这一比例可能会降到 60％。因为德国将采取一种新概念电表，即电子式家用电表。2004 年底将开始对这种新型电表进行实地测验。

由于机电式电表满足了保持成本最低、测量准确、每年抄表一次、及时把抄表信息传递出去的市场要求，所以在电力自由化改革开始的时候，并没有像设想的那样立刻出现新型电表运行模式，如复费率计价和与客户的新交流界面。而且为降低成本，越来越多的电表不再需要 DNO 人员而只要一般的电表安装人员来安装就可以了，这就更推迟新型电表“出场”的时间。

在机电式电表还是如此值得人信赖、成本还是如此低廉的情况下，德国电表专家就在考虑一种把电表设计与安装设计联系起来、产品本身具有成本优势，而且在电表测试与校准领域中、在物流过程中，及安装和抄表过程中都要具有经济优势的新型电表——电子式电表了。因为毕竟要给生产商们留有充足的时间来发展可让人放心使用并且寿命长的电表新产品。

正是带着这些要求，VDN(Verband der Netzetreiber im VDEW-VDN-e.V.)在 2000 年成立了一个“电子式家用电表”工作小组，并将新型电表的各项要求清楚地进行了说明。这样做的目的是开

发一种可以替代直接连接式单费率三相机电式电表的产品，而且今后还要替换双费率的电表产品。所要满足的必要要求包括：

1.4.1 市场自由化的要求必须满足。

1.4.2 欧洲测量仪器指令（MID）和 IEC 标准的各项要求必须满足。

1.4.3 无需特殊工具即可进行电表的安装。

1.4.4 在安装过程中，电力供应不能有中断。

1.4.5 电表在表壳中所占的体积要缩减。

这一工作组与各家电表制造商密切保持联系，逐步完善发展这一新概念。编辑出的一份规格单，可以到www.emsycon.de 网站上下载，是德文版的pdf文件。

负责电表抄表工作的 DNOs 希望这种电表新产品的最低使用寿命为 18 年。这符合当今的德国法律规定。德国法律规定年限为 8 年，如果通过法定样本测试寿命可再延长 10 年（只要电表质量满足各项要求，扩展期是没有限制的）。

这种新产品将以液晶显示屏显示记录用电量的。实体规格很小，小到将来可以在当今只能安装一只机电式电表的空间内安装两只这样的电子式家用电表。

虽然这种新型电表没有接线盒，但在背面有七个叶片式接点。这种电表靠四个小爪依附在支架（有托板和接触点）上，当把电表插进支架并向下推动时，电表就被稳定的固定住了。这种电表有一种可以密封的锁闭装置，这样的话如果不损坏密封锁，就不可能把电表拿走。

这种电表和支架的设计主要关注于它的安全性，且安装简便，无需专家上马。

这种电表具有每隔一定时间间隔就将记录信息和其它数据资料（电表号、及所处位置等）传送出去的功能。

1.5 对我国出口企业的建议

1.5.1 通过www.ptb.de网站，取得有关电表各项特定要求和标准的信息。德国对电表质量的要求非常高，许多地区都有他们自己的电表测量和校准中心，他们都可以查定电表质量。有关的各项不同要求就要通过PTB网站先行了解。

1.5.2 如果某家中国电表公司想要进入德国电表市场，有必要找一位德国专家。这位德国专家要能够与德国校准中心里的技师对话，能够帮助回答这些技师们提出的各项问题。

1.5.3 密切关注将于 2005 年 3 月底完成出版的“电子式家用电表 VDN-规范”的第二版。那里将涉及电表的其它要求（双费率、信息交换等）。

1.5.4 驱动德国电表市场发展的首先是电表产品的技术和产品的可靠性，其次是价格。

1.5.5 仔细研读德国《对外经济法》及《对外经济条例》和各项欧盟统一对外经济立法。在德国众多的经济法规之中，管理对外经济贸易活动的最重要也是最基本的依据是联邦政府于 1961 年 9 月 1 日颁布的《对外经济法》（AWG），同时生效的还有《对外经济条例》（AWV）。但其原有地位大有被欧盟统一对外经济立法所取代的趋势。

5.2. 巴西

2.1 巴西概况:

巴西是拉丁美洲面积最大的国家，位于南美洲东部，面积 854.7 万平方公里，居世界第五位。除智利和厄瓜多尔以外，巴西和所有南美洲非岛屿国家接壤。巴西人口 1.745 亿，人口增长率为 1.2%。巴西有 25 个行政区域，首都是巴西利亚，位于巴西的中南部。巴西的货币是雷亚尔，近期与美元的比率为 1 美元兑 2.86 雷亚尔。巴西是农业大国,农牧业在国民经济中占有举足轻重的地位。2002 年的数字显示，农牧业产值为 4243.2 亿雷亚尔，占 GDP 总量的 27%。

近几年由于巴西国内外一些问题的影响，巴西的经济增长起伏很大。2000 年巴西的经济达到了 4.4%的较快增长，但在 2001 年由于受到世界经济增长放慢、美国 9.11 事件和阿根廷金融危机等一系列严峻的外部条件的影响，加上巴西国内发生旱灾，致使电力供应紧张，以及雷亚尔贬值等不利因素，巴西经济 2001 年未能继续快速增长的势头，全年增长率只有 1.3%。2002 年和 2003 年困扰巴西经济的外部因素依然存在，巴西继续低速增长，增长率分别为 1.9%和-0.2%。从 2003 年下半

年起，巴西的经济开始复苏，2003 年第 3、4 季度 GDP 的增速均为正值，分别为 0.4%和 1.7%。进入到 2004 年经济复苏正在逐步增强，第 1 和 2 季度 GDP 分别增长了 1.7%和 1.5%。受到出口和国内需求的强劲推动，IMF 预测巴西 2004 年和 2005 年的经济将分别增长 4.0%和 3.5%。

2.2　二 000 年至二 00 二年巴西电表进口情况分析

以下表中所指电表的 HS 编码为：902830（机电式电表），统计数据来自巴西海关。

表 35　巴西 2000 年——2002 年机电式电表进口金额　　单位：百万美元

	数量			同比	
国家和地区	2000 年	2001 年	2002 年	01/00	02/01
全球	7,034	13,710	5,099	94.91	-62.81
法国	2,984	2,649	3,540	-11.23	33.64
美国	2,010	2,729	657	35.77	-75.93
意大利	77	200	184	159.74	-8
瑞士	91	86	152	-5.49	76.74
加拿大	87	81	146	-6.9	80.25
西班牙	6	29	136	383.33	368.97
德国	277	159	95	-42.6	-40.25
韩国	7	200	76	2757.1	-62
瑞典	81	5	43	-93.83	760
墨西哥	0	0	30	0	
日本	20	6	14	-70	133.33
马来西亚	0	4	8		100
奥地利	0	0	5	0	
阿根廷	0	0	3	0	
中国香港地区	55	0	3	-100	
英国	14	63	3	350	-95.24
新西兰	0	0	2	0	
芬兰	2	0	2	-100	
中国台湾省	5	10	0	100	-100
丹麦	0	1	0		-100
澳大利亚	0	1	0		-100
比利时	18	20	0	11.11	-100
中国	1,295	6,695	0	416.99	-100

表 36　巴西 2000 年——2002 年机电式电表进口平均单价　　单位：美元

	平均单价			同比	
国家和地区	2000 年	2001 年	2002 年	01/00	02/01
全球	325.13	210.85	288.65	-35.15	36.9
法国	86.5	90.73	57.99	4.89	-36.09
美国	518.33	631.83	1,023.59	21.9	62
意大利	294.45	82.53	34.78	-71.97	-57.86
瑞士	1,083.47	1,214.20	1,326.82	12.07	9.28
加拿大	1,321.62	1,082.94	1,375.84	-18.06	27.05

西班牙	4,779.50	1,769.48	710.45	-62.98	-59.85
德国	126.83	856.75	187.87	575.51	-78.07
韩国	77	4.55	328.72	-94.09	7124.6
瑞典	221.14	261.2	137.33	18.12	-47.42
墨西哥	0	0	6.73	0	
日本	962.9	382.17	234.57	-60.31	-38.62
马来西亚	0	1,424.25	1,146.50		-19.5
奥地利	0	0	84.8	0	
阿根廷	0	0	4,383.33	0	
中国香港地区	11.56	0	50	-100	
英国	615.43	331.9	121.67	-46.07	-63.34
新西兰	0	0	6,427.00	0	
芬兰	11.5	0	69.5	-100	
中国台湾省	1,051.40	1,500.00	0	42.67	-100
丹麦	0	309	0		-100
澳大利亚	0	191	0		-100
比利时	401.11	411.1	0	2.49	-100
中国	479.88	62.29	0	-87.02	-100

从上表中可以看出：

2.2.1 2002 年巴西电表的进口没能继续前两年快速增长的势头，有了大幅度的衰退。其原因是多方面的：2001 年巴西经历了电力危机，巴西实行电力配给制，造成整个电力市场萎缩，再加上雷亚尔的贬值，巴西发电、分销等电力企业都蒙受了巨大的损失，电力行业亏损严重，2002 年，行业亏损达到 100 多亿雷亚尔。电力分销企业因用户拖欠电费和停电而经营困难；新电力生产商担心无分销保障不愿冒险发展。整个电力市场的低迷也导致了电表行业在 2002 年的衰退。

2.2.2 美国一直是巴西电表市场最大的供应国，占有巴西电表进口市场近一半的份额，且经营的多是高端产品。这与美国企业一直致力于巴西电力市场的投资是密不可分的。自巴西在 90 年代开始实行电力部门私有化以来，美国一直是注入外资最多的国家。美国 AES 公司是巴西电力领域投资最大的外资公司。

2.2.3 欧洲国家近几年对巴西电表市场的开拓也很成功，特别是法国，无论是从总体金额还是数量上都有很大的提高，2002 年法国电表出口数量更是首次超过美国，成为第一大电表供应商。法国等欧洲国家在巴西电表市场上取得成功的原因在于，他们在投标方案中给巴西企业提供融资安排，而且还包括多数巴西电力企业看重的安装协助和维修。

2.2.4 中国和韩国等亚洲国家和地区凭借价格的优势在巴西的电表市场占有了一席之地。中国对巴西的电表出口在 2000 年和 2001 年在整个巴西电表进口总额中所占的比例达到 27.17%和 14.43%，但在 2002 年没有从中国进口。巴西该领域的专家在分析报告中指出，巴西有一些电力企业对来自于中国和韩国的产品不太满意。

2.3 巴西电表行业

2.3.1 行业标准：

巴西对整个电力部门的行业标准和规定很宽松，但巴西电力研究中心 CEPEL 和电力－电子设备认证协会 UCIEE 表示巴西有倾向要遵从欧洲的行业标准。例如，巴西的技术标准协会 ABNT 实际上就是模仿欧洲标准 ISO 和 IEC。但在实际操作中，许多巴西大的特许经营商都有其特定的标准和设备检测工具。为了保证设备的质量，巴西电力部门最大的控股公司 ELCTROBRAS 设立了 NBR19000 质量方案，这套方案采纳了 ISO9000 标准。

2.3.2 市场准入：

要想进入巴西市场，外国供应商必须先在不同的电力公司登记，该登记必须遵守巴西第 8666 号法律的规定，该法律主要的要求是外国公司在巴西有代理机构。外国公司和其法定代理都需交纳一些文件，包括技术上和财务方面的资格证明，这些文件都需翻译成葡萄牙文。

2.3.3 进口要求：

向巴西进口电表主要的进口要求是进口许可证，可以通过“巴西外贸网”（简称 SISCOMEX）申请，巴西所有的进口操作必须通过 SISCOMEX 进行。进口许可证分为自动进口许可证和非自动进口许可证（简称 LI）。自动进口许可证，是针对那些不必进行严格贸易管制的商品，许可证的申请与递交报关单同时进行，审批过程比较简单，且自动批准；非自动进口许可证的申请要在货物装船前或视情况在报关前进行，审批过程比较复杂，需要出示各种文件和证明，并要经相关机构会签。对于机电式电表这个类别的商品，有 3 种商品的进口需要申请非自动进口许可证，其 HS 编码为 90283019、90283029、90283039，这三种商品要经过巴西发展工商部外贸局(简称为 DECEX)会签。机电式电表的进口关税税率分别是 90283011（14BIT）、90283019（18%）、90283021（14BIT）、90283029（18%）、90283031（14BIT）、90283029（18%）、90283090（18%）。

2.3.4 电表类产品贸易现状：

电表类产品贸易的发展跟巴西总体经济状况是密不可分的。据巴西基础设施和基础工业协会估算，如果巴西国内生产总值年均增长 3%，到 2020 年巴西需要增加发电能力 8500 万千瓦，对电力业需要投资 820 亿美元，年均投资 50 亿美元，才能满足电力发展的需求。经历过 2001 年的电力危机对巴西经济的严重损害后，巴西将采取一系列措施来促进该行业的发展，而这对电表类产品的进口是一个很大的机遇。电表这类产品的贸易都是通过招、投标的方式进行的。巴西电力行业的招标计划可以在巴西电力监管机构 ANEEL 获得。巴西政府将于年内公开招标建设 5 条输电线路，这是国家私有计划的一部分，指标工作由巴西电力局负责实施。这五条线路是：

a) 东北电网，位于 Paraíba 州，连接 Milagres 和 Coremas；

b) 东南电网，包括 A 段，位于里约热内卢州，连接 Campos 和 Macaé；B 段，位于米那斯州，连接 Furnas 和 Pimenta；C 段，位于米那斯州，连接 Itutinga 和 Juiz de Fora；

c) 南部电网，包括 A 段，位于巴拉那州，连接 Ivaipora 和 Londrina；B 段，位于 Santa Catarina 州，连接 Campos Novos 和 Blumenau；

d) 中西部电网，位于 Mato Grosso 州，连接 Riberaozinho 和 Barra do Peixe；

e) 东南电网和中西部电网的整合工程，包括 A 段，连接圣保罗州的 Porto primavera 和南 Mato Grosso 州 的 Dourados；B 段，位于南 Mato Grosso 州，连接 Porto primavera 和 Imbirussu。

另外，巴西电力局还授权了 13 家公司建设小型水电站、热电站和一座核电站。政府还将 2.169 亿雷亚尔的预算用于供电设施建设刺激计划，计划完成后，巴西可增加电力供应 132.3 兆瓦。同时，巴西电力局还授权圣保罗电力传输公司改善该州现有电网，这项工程计划投资 2.2 亿雷亚尔，为此，该公司每年将得到政府 3530 万雷亚尔的拨款。

5.3. 泰国

3.1 泰国概况

泰国是我国近邻，位于中南半岛中南部，面积 51.3 万平方公里，人口 6250 万。经济上属于中等收入的发展中国家。二次大战以前，泰国是单一的农业国，经济基础落后，几乎没有工业。五十年代，美国对泰国的基础设施建设进行了大规模的援助和投资。六、七十年代，泰国分阶段实施鼓励工业发展的"进口替代"和"出口导向"战略，经济得到迅速发展。八十年代，泰国政府进一步调整工业结构，并取得成效。从 1990 年至 1996 年，泰国经济一直处于高增长状态，1997 年 7 月爆发的金融危机，使泰国经济受到严重打击，但从 1999 年以后，泰国经济逐步走上复苏的道路，2000 年 GDP 增长率为 4.4%。2001 年由于受到不利的国际经济环境影响，泰国经济增长再度受挫，GDP 仅增长 1.8%。进入 2002 年以来，泰国政府积极刺激内需并促进出口，经济有了进一步的好转。2002 年起实施第九个五年计划。

3.2 2000 年至 2002 年泰国电表进口情况

下述三表中所指电表的 HS 编码均为六位编码：902830（电表类）。统计数据均来自德国海关统计。

表 37　　泰国 2000 年——2002 年电表进口金额最大的前十个国家　　单位：十亿泰铢

2000 年			2001 年			2002 年		
国家和地区	金额	占比	国家和地区	金额	占比	国家和地区	金额	占比
总值	0.294	100	总值	0.284	100	总值	0.329	100
日本	0.185	63.06	日本	0.14	49.15	美国	0.131	39.8
中国	0.043	14.75	美国	0.042	14.93	日本	0.086	26.32
美国	0.025	8.52	中国	0.031	10.89	中国	0.059	17.82
新加坡	0.013	4.26	新加坡	0.022	7.89	斯洛文尼亚	0.009	2.66
中国台湾	0.005	1.82	德国	0.019	6.56	新加坡	0.009	2.61
越南	0.005	1.6	英国	0.005	1.89	瑞士	0.006	1.84
瑞士	0.003	0.98	马来西亚	0.005	1.76	韩国	0.004	1.17
韩国	0.002	0.77	法国	0.005	1.68	法国	0.003	0.97
以色列	0.002	0.54	丹麦	0.003	1.21	意大利	0.003	0.95
德国	0.001	0.48	中国台湾	0.002	0.78	瑞典	0.003	0.88

表 38　　泰国 2000 年——2002 年电表进口数量前十大国家和地区　　单位：个

2000 年		2001 年		2002 年	
国家和地区	数量	国家和地区	数量	国家和地区	数量
总值	1,037,813	总值	487,868	总值	755,619
日本	478,478	中国	358,738	中国	517,708
中国	307,949	新加坡	69,351	新加坡	133,145
新加坡	210,341	日本	42,394	日本	60,786
中国台湾	19,730	马来西亚	5,726	美国	14,493
越南	10,002	中国香港	4,207	德国	2,382
韩国	2,830	美国	2,898	斯洛文尼亚	2,010
中国香港	2,127	法国	741	中国香港	1,560
美国	1,819	西班牙	708	中国台湾	705
德国	1,441	芬兰	550	瑞典	693
波兰	913	德国	530	意大利	619

表 39　泰国 2000 年—2002 年电表进口平均单价　　单位：泰铢（千）

2000 年		2001 年		2002 年	
国家和地区	平均单价	国家和地区	平均单价	国家和地区	平均单价
全球	0.28	全球	0.58	全球	0.43
日本	0.39	中国	0.09	中国	0.11
中国	0.14	新加坡	0.32	新加坡	0.06
新加坡	0.06	日本	3.3	日本	1.42
中国台湾	0.27	马来西亚	0.88	美国	9.03
越南	0.47	中国香港	0.22	德国	0.47
韩国	0.8	美国	14.66	斯洛文尼亚	4.34
中国香港	0.1	法国	6.46	中国香港	0.09
美国	3.76	西班牙	1.15	中国台湾	3.53

德国	0.97	芬兰	0.14	瑞典	4.17
波兰	0.43	德国	35.2	意大利	5.07

注：表三中国家和地区的排序并没按照单价数值由高到低排列，而是依照表二中的排序。这样做的理由是：有的国家出口到泰国的电表价格较高，但数量很少，在这里反映不出泰国进口电表的一般情况，故无需列出。

从表中数据可以看出：

3.2.1 电表需求量基本上呈逐年上升趋势，这与泰国快速发展的整体经济（是亚洲地区经济发展速度最快的国家之一）有关。2001 年电表进口数量的减少则是与国家所受的外界环境有关：美国经济低迷与世界经济形势不佳。

3.2.2 前十大电表进口来源国，多集中于与泰国邻近的东南亚地区。从泰国的外贸投资数据中，我们看到在泰国投资最多的国家和地区是日本、美国、台湾、新加坡、英国、香港等，投资最多的行业有汽车和摩托车装配及零配件制造、电子电器、服务业、化工、造纸和塑料等工业，所以上述表一、表二所体现的状况也就不难理解了。

3.2.3 日本、美国和中国一直稳定成为泰国电表进口的前三大国家。有关资料显示 2001 年世界前三大公用仪表生产国分别为美国（产值为 8.2436 亿美元）中国（产值为 6.0382 亿美元）和日本（产值为 4.2871 亿美元），占世界仪表产值的 16.82%、12.32%和 8.75%。

3.3 目前泰国电力市场状况

众所周知，一个国家的电表市场状况与该国电力市场状况息息相关的，为了解泰国的电表市场，须先仔细了解一些泰国电市场的结构与特点。

在泰国有关能源行业的改革压力可以追溯到 20 世纪 80 年代，当时有几位政界人士和商业人士主张对国有企业进行改革。在第五个国家经济与社会发展计划（NESBD）中，私有化的中心主要集中在石油和天然气行业。之后，1992 年 3 月，泰国政府出台公布了《国家企业私有化法令》。

私有化改革之前，泰国的电力供应行业在产电和送电方面一直是政府垂直管理的。EGAT 是唯一一家代理机构，负责上述职能。配电与零售业务则由 MEA 和 PEA 负责。MEA 负责的区域包括首都曼谷行政区（BMA）和两个邻近的省（Nonthaburi 和 Samutprakarn）。PEA 负责泰国其他地区。后面我们将具体介绍 EGAT、MEA 和 PEA 等这几个机构。

增加电力供应的融资需求及遵循市场经济的要求，是推动重组和私有化行动的主要问题。公用事业的无效性虽也是一项考虑，但不如财政方面带来的问题大。

3.4 泰国改革过程

3.4.1 产电与输电业务：

1992 年泰国政府将产电行业向个体私人开放了，允许有小型电厂（SPP）和独立个人电厂（IPP）的出现。

EGAT 的一个附属单位 EGCO，于 1992 年成立，于 1994 年经过公司化改革后成为泰国的一家上市公司。当 1995 年，EGCO 首次向公众发售股票后，EGAT 所占的股份缩减到 40.7%，当 1997 年向战略投资者发售股票后，EGAT 所占的股份又缩减到 25.8%。EGAT 的另一家附属单位：Ratchaburi 供电控股有限公司于 2000 年 3 月成立，2000 年 8 月改组成公司制。

EGAT 一直是电力行业的唯一一家购买代理机构，继续负责电力的输送。小型电厂（SPP）、独立个人电厂（IPP）和 EGCO 将电力卖给 EGAT，由 EGAT 再将高压电销售给分销商及一些大型工业客户。但泰国政府允许小型电厂（SPP）将自己生产的电力直接销售给终端客户。

3.4.2 分销与零售业务：

MEA 和 PEA 在各自的辖区对电力的分销和零售业务保持垄断地位。

3.4.3 规则：

由于这三家公用事业企业都是政府企业，所以泰国政府就通过总理办公室间接的控制了电力行业的管理活动。但政府分别通过三部法令：《EGAT 法令》、《MEA 法令》、《PEA 法令》直接控制了这些公用事业企业的定价和投资政策。

泰国政府计划分别通过短期（2000 年-2001 年）、中期（2001 年-2002 年）和长期（2003 年之后）规划对电力供应行业进行重组和私有化的改革。

3.5　与电力业务有关的具体机构

EGAT 是于 1969 年 5 月 1 日、在兼并了三家政府企业资产和业务之后成立起来的，目前是泰国能源部下面的一家政府企业。它的主要职责是生产、获取、输送电力给 MEA、PEA 和其他法律许可的电力消费者及邻近国家；从事各种与电力有关的业务活动。EGAT 拥有并运营多种类型、多种规模的电厂，总的装机容量为 1500 千万瓦，占全国 2560.28 千万瓦生产能力的 59%。EGAT 负责把从自己产电企业和私人电厂购买来的电力提供销售给 MEA（约占总电量的 35%）和 PEA（约占 65%），之后由它们将电销售给全国客户。EGAT 的直接客户是政府法令规定下的为数不多的几家大型产业用户。EGAT 的工作范围包括工程设计、运营、维护、建设、测量、测试等。

EGCO（ Electricity Generating Public Company Limited ）是泰国第一家独立电力生产企业，成立于 1992 年 5 月 12 日。该企业是通过将政府企业 EGAT 部分私有化形成的，目的是减轻政府财政负担，鼓励个体私人加入到能源行业，进而提供电力生产效率。EGCO 是一家控股公司，下有许多分支机构。在全球通常存在这样一种共识：EGCO 这种类型的企业组织形式是最能提高管理弹性及效率的。EGCO 的主要工作是电力生产，并根据与 EGAT 达成的长期电力购买协议将电力提供给 EGAT。同时 EGCO 还积极寻求与这项核心业务相关的其他能源发展商机。目的是维持自身在产电领域的领导地位，并取得投资的丰厚回报，最大化股东收益。

MEA（ Metropolitan Electricity Authority ）是一家政府性质的企业。2002 年 5 月 14 日通过的一项内阁决议，批准了《MEA 私有化计划》，计划的目标是使 MEA 到 2004 年成为一家上市公司。从 2000 年 8 月以来，MEA 所有 14 个地区就已经取得了 ISO9002 的各项质量认证；而从 2001 年开始，就达到了 TIS18001 的职业卫生和安全管理的标准。如今，MEA 正朝着 ISO9001:2000 的质量管理体系的标准迈进。另外，MEA 的测试实验室也从 EAQA/EIT-CBO 处获得了 ISO9001:2000 的质量管理体系标准的认证，同时也满足了泰国产业标准协会（TISI）制定的具备测试与校准实验室能力一般要求的 TIS17025-2543(2000)规定。目前 MEA 正在申请 TIS18001 职业卫生与安全管理标准。为提高服务的准确性和及时性，MEA 对自身的计算机系统和客户服务系统进行了升级换代。装配的电表通过采用远程抄表（RMR）系统和自动抄表（AMR）系统，为供电、用电双方提高了可靠、准确和及时的信息数据。2002 年 MEA 完成了 2000 只 RMR 式电表的装配。而自动抄表（AMR）系统使得数据可以通过电线输送网络、电话线和计算机网络自动传送到 MEA 的中央办公室。由此降低了各项成本，获得了可观的经济收益。MEA 不断扩大自己的服务领域，其中包括改善和维护高压输电线沿路的电力系统和设备，提供电力设备的测试及电力咨询服务等。

PEA 是泰国内务部下属的一家政府企业，是根据 1960 年 9 月 20 日执行、1960 年 9 月 27 日出版在政府公告中的《皇室第 1960 号法令》成立的。该企业主要负责除曼谷、Nonthaburi 和 Samut Prakran 省以外的其他省市的商业、工业及公共事业的产电、输电、售电及配电工作。PEA 提供服务的领域共有 73 个省，面积约为 51 万平方公里，占全国面积的 99%。2003 年共有 928 个分支机构广泛分布于全国，向客户提供服务。总部位于首都曼谷的 PEA 将自己的服务领域分成四个区：北部地区（Chiang Mai、Phitsanulok、Lop Buri）、东北地区（Udon Thani、Ubon Ratchathani、Nakhon Ratchasima）、中部地区（Phra Nakorn Si Ayutthaya、Chon Buri、Nakhon Pathom）和南部地区（Phetchaburi、Nakhon Si Thammarat、Yala）。作为一家政府企业，PEA 有责任成为国家的一个基础性机构。2001 年 PEA 向国家提供的电量占全国总量的 8.7%，比 2002 年有所提高，符合全国经济与社会发展委员会（NESDAB）的预测。这一委员会同时预测泰国经济在 2004 年将以 7.0—8.0%的速度增长。这意味着对 PEA 提供服务的需求提高了。为满足这一要求，PEA 发展了自己的送电系统。PEA 面临的一个重大问题是：在用电高峰时，客户自己产电，而在非用电高峰时，使用费率较低的 PEA 产的电。以一种更透明、更具远见卓识的态度，在所有领域进行一种效率化管理，PEA 对自己的长期及短期计划都进行了改进。这些计划包括提高单位售电收入、降低电力系统及电表校对的策略损失等。在实践中，PEA 认识到某些风险的重要性，组建了自己的风险管理委员会，以协助自己对那些潜在的对 PEA 将产生影响的风险进行分类与确认。其中包括利润降低风险、私有化风险、信息技术风险、小型产

电商的竞争风险及无效电表的风险等。

根据 1992 年-1996 年的第 7 个全国经济与社会发展计划（7th NESDP）的统计数据，我们看到：电力分销系统加固工程（1993 年-2002 年）第 5 期，安装电表数量达 200.8 万只；乡村电力化改造工程（1994 年-1997 年）第三期，安装电表数量达 12 万只；面向东北地区的居住在森林退化区的贫困人口的乡村电力化改造工程（1992 年-1996 年），安装的电表数量为 2.5 万只。在 1997 年-2001 年的第 8 个全国经济与社会发展计划（8th NESDP）的统计数据，我们看到：城乡居民电力化改造工程（2001 年-2003 年）第二阶段，安装的电表数量为 15 万只。

3.6　泰国电表市场未来发展趋势

由于几年前亚洲金融危机的影响，导致经济下滑，泰国电力产能过剩。许多个体电站（IPP）的建设暂时陷入停滞，由此也抑制了对电力相关产品的需求。但不用怀疑，电力的生产、输送和配发在泰国处于优先发展的地位，因为根据 2002 年—2006 年的经济预测，未来几年泰国将对电力产生巨大需求。为满足这种需求，EGAT、MEA和PEA都计划除了扩展自己已有业务外，对一些老的发电、输电及售电等系统进行重建修复。这就为许多公司，包括电表生产企业，提供了发展的机会。如果现存设备的使用寿命一定、预期的需求一定增加，及强劲的经济增长的预计出现，那为各家公司提供的中期和长期的市场机遇都将非常巨大。同时泰国对电力市场自由化改革的行动也将会刺激一些新供电机构的建设，因为过去国有电力对城市的电表安装较多，农村很少，随着私有化的进程，农村也必须安电表，这也是增长点之一。比如对于PEA来说，在 2002 年-2006 年的第 9 个全国经济与社会发展计划（9th NESDP）中，电表就存在巨大的市场。因为在这一阶段，PEA肩负着向未实现电力化的城乡地区的 15 万户家庭扩大电力提供服务的职责。同时根据预测，到了 2006 年PEA负责的最大的电力需求将从 2001 年的 949.1 千万瓦增加到 1317.3 千万瓦,同时用电客户数量也从 2001 年的 1155 万人增加到 1315 万人。

5.4. 印度

4.1 印度概况：

印度面积为 297.47 平方公里，排位世界第七，人口约 11 亿（2001 年），是世界四大文明古国之一。印度农业由严重缺粮达到基本自给，工业已形成完整体系，自给自足能力较强。近年来，印度政治经济改革步伐很快，信息技术发展也非常迅速。印度政府于 1991 年 7 月开始进行全面的经济改革,成果显著。1990 年至 1999 年经济年均增长率为 6%,1999/2000 年度国内生产总值为 176660 亿卢比（汇率 2000 年 4 月为 1 美元=43.6 卢比），国内生产总值增长率为 6.4%，年均通胀率为 3.3%，进口额为 20458.3 亿卢比，出口额为 16292.5 亿卢比，年发电量为 4807 亿度。

4.2　印度电表市场

印度电表需求分布很广，需求增长也很快，分析其原因主要如下：

4.2.1　印度基本概况中我们知道，印度是世界上人口最多的国家之一，近几年来经济发展速度很快，市场对各种产品的需求不断增加。

4.2.2　1999-2000 年度，印度政府大力推行第二阶段经济改革，主要目标是发展基本设施，向外资开放银行业、保险业、电力工业等，并继续出售国有企业的资产。特别是电力工业方面，印度改革力度不断加大，私有化进程加快，私人办电，原国有的电力公司股份制。私有化体系对电表的要求猛增。据印度当地的媒体报道和走访的几个印度电表生产企业统计分析，近几年印度对电表的年需求量大约在 2000 万只左右。印度过去国有电力对城市的电表安装较多，农村很少，随着私有化的进程，农村也必须安电表，这是增长点之一；其二是现使用的电表多年来未维护，不能准确记录电量，使印度几乎所有的电力部门亏损，因此需要更换；其三是有些邦的城市将更新换代电子表。

4.2.3　资金方面除有中央联邦财政和 PFC 投资贷款及地方邦财政和地方电力部门资金外,还广泛利用世行、亚行和政府间信贷。

4.2.4　从印度本国电表的生产能力方面看，印度有传统的国营和私营工厂，但几个较大的工厂，如 ECE、Capital、Alsto、gdc、、TTc、powertech 等生产机电式电表的总能力大约在 600 万只，生产电子式电表的能力在 500 万只左右。尽管也有一些小的企业不断加入到此行列中，但总体上看，

目前印度生产的电表无论是从数量上、技术上还是质量上都不能满足其国内需要，看，由于南部经济增长快，电子信息技术集中发展和使用，因此，像安德拉邦、卡纳塔克邦等对电子式电表的需求量很大，很快将会超过对机电式电表的需求。中部和西部，如马哈拉使特邦、古吉拉特邦、旁遮普邦、新德里地区也属经济发展较快的地区，因此对电子式电表的需求量也比较大。东部和北部目前还基本停留在对机电式电表的需求阶段，农村普遍要重新安装电表。

4.3 发展趋势

随着印度政府大力推行经济改革以及加大基础设施建设，扩大需求，大规模投资城乡电网建设和改造，改变现在电力不足，对电表的需求将会呈现爆炸式增长。由于电量供应不足，电费较贵，因此对电表的防窃性能要求很高。另外，机电式电表要求单方向转动计数，具有防强外磁场，防震、防撞性能和大接线盒盖板、适应电压波动幅度大等特点。电子表要求具有防窃电、多功能、多费率、多种电子显示、预付费、数据交换等功能。

4.4 印度市场的贸易壁垒与准入环境

总的来说，贸易保护措施有关税壁垒和非关税壁垒两大方式。关税壁垒很明确我们可以把握，非关税壁垒隐蔽性强较难把握。非关税壁垒主要包括任意估价，进出口数量限制、进出口许可证、外汇管制、反倾销、反补贴、政府采购、贸易技术壁垒、转运前检验、原产地证等规则。印度是关贸总协定的创始成员国，几十年来一直实行严厉的贸易管制，用高关税、非关税措施保护其国内工业，现关税居世界之首。同时它又在国内市场实行全面限制管制。目前电表进口关税为 25%，增殖税 16%，消费税为 4%，加上其他费用要进口一只电表总税费约为 53%。印度是〈TBT 协议〉的原始签字国，虽于 1988 年接受了这一协议，使印度的技术标准与国际标准一样，但印度允许其电压、电流规格与国际标准不同。印度制定标准的机构为印度标准局，其制定的产品标准适合于国内及进口产品，对 150 多种影响卫生安全的产品通过有关法强制实行。电表最好要有 ISI 认证标志。印度近几年对我反倾销最多，1992-2000 年为 89 起，中国达 41 项。印度将我国列为非市场经济国家名单。

印度市场与周边几个国家不同，它有自己完整的工业体系，有自己的标准，基本自给自足，同时对进口产品严格限制。最近印度又通过和限制周边国家及对印度发展不利的国家投资到印度重要和敏感行业，其中包括中国。因我国近 20 年在各方面取得很大成绩，尤其经济上发展很快，使印度颇感压力。因此中国电表欲更大幅度进入印度市场，可谓机遇有之，但困难和障碍亦很大。

4.5 有的放矢，进军印度市场

就目前中国电表而言，无论是质量还是技术，基本可以满足印度市场的要求，价格也有一定的竞争优势。但要成功进入印度市场，尽量少走或不走弯路，还需把握和注意好以下几点：

4.5.1 印度各邦对电表的要求各异，因此选择好项目后要认真研究这些邦所需电表的特点。

4.5.2 注意对印度当地有关实验室和研究所的考察。例如，国内电表厂在七、八年前就开始送样给印度实验室进行检验，结果没有一家电表通过，我们的电表厂只是感到不可思议，认为印度试验有问题，但究竟有什么问题不知道，一直没有搞清楚。经过对印度 NPL、CP、ERDA、ETDC 等实验室和研究所的考察，发现印度实验室做试验的许多设备都是自己制造的，通用的试验项目大家都一样，但对特殊的要求如电表力矩要求、外磁场和窃电要求、冲击试验等，我们国内是无法想象和做到的。只有同技术人员面对面交流，亲眼看看，我们才能理解。

4.5.3 对印度 IS/13010 和 17951 电表文件要认真研究。印度电子表就光防窃电要求就有 22 种。火线和零线相互 异接，火线变零线，零线变火线，火线进变出，零线出变进等等。

4.5.4 在选择具体项目方面，建议一：尽量选择印度国内资金项目。作为我们刚开始进入印度市场争取比较困难。近几年印经济发展较快资金紧强，许多国内项目缺资金，却进口关税高，各邦法律要求不同很难把握，因此我们认为暂时不能碰；建议二：世行、亚行项目最适合我们参与，因世行、亚行项目在各国的标准基本相同，有自己的规范，可减免关税，同时收汇有保证；建议三：印度当前的发展极不平衡，有些地方发展慢，观念陈旧产品很难进入。而有些地方发展快，进口产品随处可见，选择较发达的地区；建议四：电力部门都在私有化，有些地方电力部门已是合资公司和股份公司，这样的企业接受外来产品容易。

第六章　有关说明

编制《指南》的目的：维护国家、行业整体和长远利益，提升我国电能表行业整体质量和管理水平，促进我国电能表技术的发展，带领我国电能表企业跨越发达国家设置的技术壁垒，促进企业扩大出口，使更多的企业能够进入到国际市场，稳定、持续地促进电能表产品扩大出口。

编制《指南》的原则：一是先进性原则——参照国际电工标准最新版本，为我国电工仪表制造企业开拓国际市场、特别是开拓欧美发达国家市场，冲破技术壁垒提供技术指导；二是实用性原则——结合我国电工仪表行业实际水平，全面分析研究了国际主要市场概况、技术标准情况以及差异，对我国企业开拓市场、扩大出口提出有具体的、有针对性的建议和指导意见。

《指南》由商务部科技司统一安排和部署，在编制过程中得到有关单位和领导的大力支持与指导，在此一并表示感谢。参加编写的单位：中国机电产品进出口商会、华立仪表（集团）公司、全国电工仪器仪表标准化委员会、商务部国际贸易经济合作研究院等。参加编写人员：史海燕、王兆宏、肖琪经、敖毅斌、陈波、徐人恒、朱中文、梁艳芬、张学庆、付丽、张久琴、王尚恩。

附录一　　目标市场标准目录

序号	国家（客户）	编号	版本	名　　称
1	日本	JIS C 1210	1979	General Rules for Electricity Meters(电表的一般规则)
2	日本	JIS C 1211	1995	Alternating-Current Watt-Hour Meters 直接式交流有功电能表
3	日本	JIS C 1216	1979	Alternating-Current Watt-Hour Meters 互感式交流有功电能表
4	日本	JIS C 1263	1979	Var-Hour Meters 无功表
5	日本	JIS C 1281	1979	Weather-proof Performance of Electricity Meters 电表耐气候性能
6	日本	JIS C 1283	1979	Watt-Hour,Var-Hour and Maximum Demand Indicators for Telemetering
7	日本	JEC 184	1971	普通电力量计（L 形）
8	American(美国)	ANSI C12.1	1982	Code for Electricity Metering(电测量代码)
9	American(美国)	ANSI C 12.10	1987	American National Standard for electromechanical watthour meters
10	American(美国)	ANSI C12.4	1984	mechanical demand registers
11	American(美国)	ANSI C12.7	1993	Requirements fou Watthour Meter Sockets
12	American(美国)	ANSI C12.13	1991	Electric metering Electronic Time-of-Use Register for Electricity
13	American(美国)	ANSI C12.15	1990	Electricity metering Solid-state Demand Registers for Electromechanical Watthour Meters
14	American(美国)	ANSI C12.16	1991	Electricity metering Solid-state Electricity Meters
15	英国	BS7856	1996	交流有功电能表（1 和 2 级）的设计
16	英国	BS5685	1979	0.5、1 和 2 级单相和三相，单费率和多费率电能表
17	英国	BS 5685.2	1986	Electricity meters part2：Specification for single-phase coin operated prepayment flat rate and two-part tariff watthour meters of Class 2 and fixed charge collectors of Class 2
18	英国	BS 5685.3	1986	Electricity meters part3：Specification for meters having Class 1 electro-mechanical maximum demand indicators
19	英国	BS 5685.4	1986	Electricity meters part4：Specification for Class 3 var-hour meters
20	英国	BS 5685.5	1987	Electricity meters part5：Specification for input and output switching or logic arrangerment for multi-rate registers for eletricity meters
21	英国	BS 5685.8	1991	Electricity meters part8：Specification for impulse operated multiple register for use with induction eletricity meters
22	德国	DIN43857	1978	机械表安装、外形尺寸要求
23	德国	DIN43862	1996	Electricity metering-Plug-in static electricity meters-Principal dimensions
24	德国	DIN 43864	1986	Electricity meters; current interface for transmitting pulses from a pulsing meter to a tariff metering device
25	澳大利亚	AS 1284.1	1999	Electricity metering part1：General purpose indution watthour meters
26	澳大利亚	AS 1284.2	1973	Electricity metering part2：Portable alternating current rotating standard watthour meters
27	澳大利亚	AS 1284.3	1991	Electricity metering part3：Induction watthour meters----Energy demand type
28	澳大利亚	AS 1284.11	1995	Electricity metering part11：Single-phase multifunction watthour meters
29	澳大利亚	AS 1284.12	1995	Electricity metering part12：Ployphase multifunction watthour meters(Class)
30	泰国	TIS 1030-2354		交流有功电能表：安全要求
31	孟加拉	BDS 131(Part-1)	1998	交流电能表第一部分：单相两线全电流电能表（2 级） （第 2 版）
32	印度	IS 13010	1990	ac WATTHOUR METERS,CLASS 0.5, 1 AND 2-SPECIFACTION 0.5,1，2 级交流有功电度表技术标准
33	印度	IS 13779	1999	ac STATIC WATTHOUR METERS,CLASS 1 AND 2-SPECIFACTION 1,2 级静止式交流有功电度表技术标准
34	IEC	IEC1358	1996-04	直接式交流有功静止式电能表（1 和 2 级）验收检查
35	IEC	IEC62052-11	200x	电能测量设备通用要求，试验和试验条件-11 部分：测量设备
36	IEC	IEC62053-11	2003	电能测量设备特殊要求 11 部分：0.5、1 和 2 级机械式有功电能表
37	IEC	IEC62053-21	200x	电能测量设备特殊要求 21 部分：1 级和 2 级静止式有功电能表
38	IEC	IEC62053-22	2003	电能测量设备特殊要求 22 部分:0.2s 和 0.5s 级静止式有功电能表
39	IEC	IEC62053-23	2003	电能测量设备特殊要求 23 部分:2 和 3 级静止式无功电能表

附录二

目标市场技术规范目录

序号	国家（客户）	编号	版本	名　　称
1	泰国 MEA	551	2002	单相电能表技术要求
2	泰国 MEA	552	2002	三相四线电能表技术要求
3	泰国 PEA（英文版）	R-744/2542(DS.Ⅰ-79/2542)	2001	单相电能表技术要求
4	泰国 PEA（英文版）	R-745/2539(DS.Ⅰ-224/2542)	2001	三相四线电能表技术要求
5	以色列电力公司(IECo)	Specitication307-02B-02	2002	以色列电力公司技术规范 307-02B-02(英,中译稿)
6	马来西亚 TNB	无	2002	单相积算式电能表（2 级）技术规范----英文版、中译版
7	新加坡公共事业管理局	无	2002	单相二线电能表规范----旧英文版、中译版，2002 英文版
8	阿联酋（UAE-MEW)	无	2002	电能表规范（英文版/中译版）
9	尼泊尔（Nepal)	DP-30	2002	电能表技术规范 DP-30(英文版，中译版）
10	老挝电力局	无	2002	电能表技 术规范（单相、三相直接式和四线互感式）
11	孟加拉国农村电气委员会（REB）	REB 370-1988 出版物	1988	10（40）A，单相 2 级有功表标准（中译版，英文版）
	孟加拉国农村电气委员会（REB）	REB 372-1988 出版物	1988	三相瓦时和瓦时需量表（S 底座）标准、三相电子式瓦时和瓦时需量表（S 底座）标准
	孟加拉国农村电气委员会（REB）	REB 373-1988 出版物	1988	仪表插座和各种材料标准
	孟加拉国农村电气委员会（REB）	REB 376-1990 出版物	1990	铅封标准
12	坦桑尼亚电力供应公司	S32A 规范	2002	机电式电能表（英，中译稿）
13	斯里兰卡电力局 CEB		2002.5	家用电表最低要求
14	香港中华电力 CLP POWER	MD/MS/0028	2001.11	单相机电式电能表（包括适当的工具选择）技术规范
15	香港中华电力 CLP POWER	MD/MS/0020	2001.10	三相电能表技术规范
16	香港中华电力 CLP POWER	安装-01	2001	单相机电式电能表安装规范
17	越南河内电力局 HPC		2002	单、三相机械表招标书；三相多功能电子表技术规范
18	以色列电力公司(IECo)	Specitication307-00-107	2002	感应式单相有功电能表-电流和电压互感器连接
19	以色列电力公司(IECo)	Specitication307-00-108	2002	感应式单相有功电能表-电流互感器连接
20	印度 BESE 公司		2003	单、三相静止式电能表及表箱技术规范
21	印度德里电力局	NO.CE(RP)/PREPAID/F-65/4	2000	预付费计量系统
22	马耳他电力公司		2002	单相和三相预付费表、计算机软件和硬件，以及网络基础结构
23	希腊公共电力公司	a/a　33/2/97	1997	低压电卡表系统技术规范
24	巴西国家实验室 INMETRO	NO.148 规范	1985	2.0 级单相有功电能表（中译版）
25	巴西 CEMIG 电力公司	CM/ME-014	1997	电能表技术规范(英文版）
26	阿根廷 IRAM 电力公司	/		感应式 2 既有功电能表规范（8 倍表、英文版）
27	委内瑞拉国家电力公司 CADAFE	372-92 规范	1992	0.5、1 和 2 级单相和多相感应电能表（中译版）
28	以色列电力公司(IECo)	Specitication307-21-03	2003	感应式单相全电流电能表
29	土耳其	NO.25056 规范	2003	使用于电力市场的电能表规范
30	巴基斯坦 WAPDA	DD-S-22-91	1991	单相电能表技术规范
31	印度 CBIP	NO.88	1996.7	第 88 号技术报告
32	印度古吉拉特邦电力局 GEB	1	2001	单相机电式电能表技术要求
33	印度古吉拉特邦电力局 GEB	2	2001	三相机电式电能表技术要求
34	印度古吉拉特邦电力局 GEB	1	2001	单相静止式电能表技术要求
35	印度古吉拉特邦电力局 GEB	2	2001	三相静止式低压带抄表器电能表技术要求

36	印度古吉拉特邦电力局 GEB	3	2001	静止式高压带抄表器电能表技术要求
37	印度古吉拉特邦电力局 GEB	4	2001	静止式高压远程抄表电能表技术要求
38	德国 e.on 电力局		2002	直接式 2 级感应式电表技术规范
39	塞浦路斯 EAC 电力局	Specitication K1-202	2003	Single-Phase 1-Rate Static Watt-Hour Electricity Meters
40	塞浦路斯 EAC 电力局	Specitication K1-203	2003	Three-Phase 2-Rate Static Watt-Hour Electricity Meters
41	爱尔兰国家电力局		2002.6	仪表和计量附件技术规范
42	马来西亚 SESCo		2003	全电流单相机电式电能表规范