

智能仪表行业分析报告

作者：张君子

一、智能仪表概述

水表、热量表、燃气表、电表属于国家重点管理的计量工具，主要运用于民用领域，计量出的数据为居民家用能源计量收费的主要依据。

传统的计量仪表多采用机械式，通过机械技术计量并显示数值，采用人工读数、抄表方式记录数据。智能计量仪表是指通过自动检测和电子信息自动化技术实现水、热、气、电等的智能计量。

随着微电子、计算机、网络和通讯技术的迅猛发展以及综合自动化程度的不断提高，计量仪表业已跨入数字化、智能化、网络化的时代。智能仪器仪表计量系统通过采用传感计量，采用现代 CPU 技术和嵌入式程序技术进行计算，采用智能 IC 卡技术或者有/无线远传技术进行记录和传输。信息管理系统与之配合，实现仪表数据自动抄录及程序控制，进而实现水、热、气、电的自动计价、自动缴费和远程控制，从而降低人工抄表成本，提高计价工作效率，简化居民缴费流程，增强远程控制能力。

使用智能计量仪表具有避免浪费、提高生活质量和满足现代生活需求等诸多优势，为阶梯计价提供智能化、一体化解决方案，对国家的水、热、气价格改革及城镇化和智慧城市的推进有着重要作用。

二、行业主管部门、监管体制及主要法规及政策

（一）行业主管部门及监管体制

行业内的主管部门包括国家工信部、国家发改委，行业内的协会包括中国仪器仪表行业协会、中国软件行业协会等。

国家工信部负责研究拟定国家信息产业发展战略、方针政策和总体规划，拟定信息行业的法律、法规，组织制订信息行业的技术政策、技术体制和技术标准

等；负责会同国家发改委、科技部、国家税务总局等有关部门制定软件企业认证标准并管理软件企业认证。

国家质检总局对计量器具进行检验和监督管理。

中国仪器仪表行业协会承担智能计量仪表的行业引导和服务职能，该协会的职能主要包括编制行业标准、行业指导、行业规划、技术交流、行业数据统计、产业及市场研究、与国际组织的交流联系等。

中国计量协会水表工作委员会、燃气表工作委员会和中国城镇供排水协会、中国燃气协会、中国城镇供热协会等行业协会也对智能计量仪表有管理监督职能。

国家对计量仪表行业执行严格的准入制度，根据《计量法》的要求，“制造、修理计量器具的企业、事业单位，必须具备与所制造、修理的计量器具相适应的设施、人员和检定仪器设备，经县级以上人民政府计量行政部门考核合格，取得《制造计量器具许可证》或者《修理计量器具许可证》”。

计量器具产品需符合以下质量标准：

计量器具	标准等级	标准名称	
水表	国家标准	GB/T778-1996《冷水水表》	
	行业标准	JJG162-2007《冷水水表检定规程》	
		JJG164-2000《液体流量标准装置检定规程》 JJG643-2003《标准表法流量标准装置检定规程》	
燃气表	国家标准	GB/T6968-2011《膜式燃气表》 GB/T26794-2011《膜式燃气表用计数器》	
	行业标准	JJG577-2012《膜式燃气表检定规程》	
电表	国家标准	《标准电能表》 《自动抄表系统》	
		GB/T11150-2001《电能表检定装置》	
	行业标准	JJG597-2005《电能表检定装置检定规程》 DL/T862-2002《交流电能表现场校验仪》 DL/T645-2007《多功能电能表通信规约》 DL/T614-2007《多功能电能表》	
		国家标准	CJ128-2007《热量表》
			行业标准

中国软件行业协会承担软件行业的行业引导和服务职能，主要工作包括积极学习、宣传、贯彻国家鼓励软件产业的政策，举办中国国际软件博览会，开展“双软认定”工作等。

(二) 主要法律法规

法律法规名称	实施日期	发布单位
《中华人民共和国计量法》	1986. 7. 1	全国人民代表大会
《中华人民共和国计量法实施细则》	1987. 2. 1	国务院
《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》	1987. 7. 1	国务院
《中华人民共和国节约能源法》	2008. 4. 1	全国人民代表大会
《制造、修理计量器具许可监督管理办法》	2008. 5. 1	国家质检总局
《民用建筑供热计量管理办法》	2008. 7. 1	住房和城乡建设部
《民用建筑节能条例》	2008. 10. 1	国务院
《公共机构节能条例》	2008. 10. 1	国务院

(三) 促进产业发展的主要产业政策

时间	颁布机构	主要产业政策	主要内容
2005年7月	国家质检总局、国家发改委	《加强能源计量工作的意见》(国质检量联[2005]247号)	要尽快建立新型能源计量仪表的计量标准、校准装置,制定相应的技术规范,扩大能源计量仪表的检定校准覆盖范围,保证能源计量仪表有量值溯源的依据和途径。
2006年2月	国务院	《国家中长期科学和技术发展规划纲要》(2006-2020)	加强信息技术应用,提高城市综合管理水平。开发城市数字一体化管理技术,建立城市高效、多功能、一体化综合管理技术体系。 重点研究开发城市网络化基础信息共享技术,城市基础数据获取与更新技术,城市多元数据整合与挖掘技术,城市多维建模与模拟技术,城市动态监测与应用关键技术,城市网络信息共享标准规范,城市应急和联动服务关键技术
2008年4月	科技部、财政部、国家税务总局	《高新技术企业认定管理办法》	将电子信息技术中的支撑软件、中间件软件、嵌入式软件认定为高新技术领域;支持自动化、智能化、网络化、功能全、测量范围广、适应性强的能源测量、记录和节能检测新技术。
2009年4月	国务院	《电子信息产业调整和振兴规划》	支持重要应用软件和嵌入式软件技术、产品研发,实现关键领域重要软件的自主可控,促进基础软件与CPU的互动发展;加强国产软件和行业解决方案的推广应用,推动软件产业与传统产业的融合

			发展。
2010年1月	国家电网公司	关于加快推进坚强智能电网建设的意见	旨在建设以特高压电网为骨干网架，各级电网协调发展，以信息化、自动化、互动化为特征的坚强国家电网，全面提高电网的安全性、经济性、适应性和互动性。
2010年10月	国务院	《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》（国发[2010]32号）	重点开发推广高效节能技术装备及产品，实现重点领域关键技术突破，带动能效整体水平的提高。 提升软件服务、网络增值服务等信息服务能力，加快重要基础设施智能化改造。
2011年1月	国务院	《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》（国发[2011]4号文）	“进一步优化软件产业发展环境，提高产业发展质量和水平，培育一批有实力和影响力的行业领先企业”，并从财税、投融资、研究开发、进出口、人才、市场、知识产权七个方面制定了鼓励措施。
2012年3月	科技部	《智能电网重大科技产业化工程“十二五”专项规划》	用电信息采集系统与高级量测系统、智能用电互动平台的集成技术；智能用电小区用户能效管理系统与智能家居的集成技术；智能楼宇自动化系统与建筑用电管理系统的集成技术；分布式储能系统优化配置方法和运行控制技术；新一代高性能电力线载波（宽带/窄带）关键通信技术。
2012年3月	国务院批转了发改委	《关于2012年深化经济体制改革重点工作意见的通知》	合理制定和调整水资源费征收标准，推进农业水价综合改革，合理调整城市供水价格。积极推动水权制度改革和水权交易市场建设。（发展改革委、水利部、财政部、住房城乡建设部等负责）
2012年5月	住房和城乡建设部、国家发改委	《全国城镇供水设施改造与建设“十二五”规划及2020年远景目标》	1) 扩大公共供水范围。提高公共供水普及率，设市城市达到95%、县城达到85%、重点镇达到75%，满足新增城镇人口的用水需求。2) 新建供水设施，以适应快速城镇化发展要求：新建水厂规模共计0.55亿立方米/日，新建管网长度共计18.53万公里。3) “十二五”规划项目总投资4100亿元，其中：水厂改造投资465亿元；管网改造投资835亿元；新建水厂投资940亿元；新建管网投资1843亿元；水质检测监管能力建设投资15亿元；供水应急能力建设投资2亿元。
2013年2月	工信部、科技部、财政部、国家标准	《加快推进传感器及智能化仪器仪表产业发展行动计划》	重点支持基础共性技术和关键核心技术，包括新型敏感材料、器件及传感器设计和制造技术，传感器测量和数据处理技术，智能传感器系统及无线传感

	准化管理委员会		网络技术，嵌入式软件，功能安全和信息安全、系统集成技术等。面向物联网技术和产业发展瓶颈，进一步加快与物联网发展相关的传感器产品及智能化仪器仪表核心关键技术研发及产业化。在智慧城市、智能交通、食品药品信息追溯、社会公共医疗服务等领域开展应用示范。
2013年8月	国务院	《关于加快发展节能环保产业的意见》	推行居民用水用气阶梯价格
2013年	国务院	《于加快发展节能环保产业的意见》	新建建筑全面实行供热按户计量；推进既有居住建筑供热计量和节能改造；实施供热管网改造2万公里；在各级机关和教科文卫系统创建节约型公共机构2000家，完成公共机构办公建筑节能改造6000万平方米，带动绿色建筑建设改造投资和 Related 产业发展
2013年10月	国家能源局、南方电网公司	《南方电网发展规划（2013-2020年）》	《规划》确定了稳步推进跨省通道建设、完善各省输电网、加强城乡配电网建设、积极推进智能电网建设、大力推动技术进步、保证系统安全稳定运行、积极开展周边电力合作、完善电网应急体系八项重点任务。
2014年1月	国家发改委、住建部	《关于加快建立完善城镇居民用水阶梯价格制度的指导意见》	1) 2015年底前，设市城市原则上要全面实行居民阶梯水价制度；2) 原则上以居民家庭用户为单位；3) 今后凡调整城市供水价格的，必须同步建立起阶梯水价制度；4) 限期完成“一户一表”改造；5) 户表改造和新建住宅水表应积极推行智能化管理；6) 供水企业因实施计量到户增加的改造、运营和维护费用，可计入供水成本。
2014年8月	国家发改委、工信部、科技部、公安部、财政部、国土资源部、住建部、交通运输部	《关于印发促进智慧城市健康发展的指导意见的通知》	<p>加快建设智能化基础设施。加快智能电网建设；推动城市公用设施、建筑等智能化改造，完善建筑数据库、房屋管理等信息系统和服务平台。</p> <p>基础设施智能化。电力、燃气、交通、水务、物流等公用基础设施的智能化水平大幅提升，运行管理实现精准化、协同化、一体化。工业化与信息化深度融合，信息服务业加快发展。</p>

三、行业运行概况分析

(一) 行业概况

市场内大部分计量仪表企业的产品品种还是以机械计量仪表为主，普遍缺乏技术人才和研发经验，难以解决客户需求的产品和服务成为。国内智能计量仪表行业处于发展的初期阶段，市场规模巨大，行业集中度较低且国内企业规模较小。

国外智能计量仪表企业多以合资或者国内企业技术引进的方式进入国内，但由于国外产品价格较高，且我国大部分地区还不具备对国外产品的使用条件和设施，因此国外企业在国内的市场份额不大。国内智能计量仪表行业在未来 10 年内拥有巨大发展潜力，目前行业格局尚未形成，今后 3-5 年会逐渐形成产业规模，创造一批成规模的企业。

1、智能水表的现状及发展趋势

我国智能水表发展快速，依据“十二五”城镇供水管道建设规划，预计 2015 年智能水表销量突破 1300 万只，2006 年智能水表销量为 247.5 万只，2006 年至 2015 年我国智能水表销量年均增速约为 20%，如果按照单价 275 元计算，预计 2015 年智能水表市场容量为 35 亿元。尽管过去几年我国智能水表发展快速，但智能水表占水表总市场需求只有不到 20%，未来还有很大提升空间。

2、智能热量表的现状及发展趋势

我国供热改革始于 2003 年，2006 年我国开始推行强制性的计量表安装。2010 年 2 月随着《关于进一步推进供热计量改革工作的意见》的下发，我国要求北方采暖地区新竣工及完成供热计量改造的既有居住建筑，取消以面积计划收费方式，实行按用热量计价收费方式。至此供热计量改革工作逐步落实，我国智能热量表需求开始急剧增长，预计 2015 年我国热量表实现销售 500 万台。

3、智能燃气表的发展现状及发展趋势

我国智能燃气表快速发展，2008 年到 2011 年我国智能燃气表销量年均增速高达 30.5%。尽管过去几年我国智能燃气表发展很快，但智能燃气表占燃气表总需求量仍不到 40%，智能燃气表的占比还很低，考虑到智能燃气表的诸多优势和燃气价格改革中的不可替代性，预计未来还有很大的提升空间。

我国民用智能燃气表的需求主要来自三个方面：一、更新和替换需求；新增需求；三、智能燃气表在燃气表中的占比提升。预计“十二五”期间，我国智能燃气表需求年复合增速为 30.2%，2015 年末，我国智能燃气表需求量可以达到 2100 万台，按单台 250 元测算，既有 53 亿元的市场需求。

4、智能电表的发展现状及发展趋势

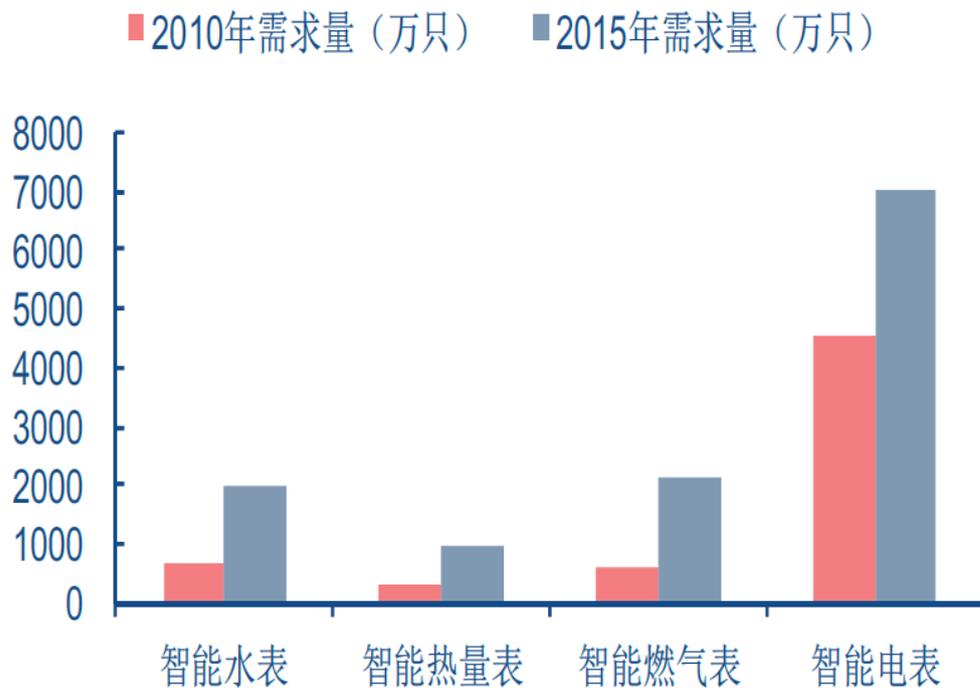
我国智能电网的建设主要由国家电网公司和南方电网公司主导推动。

2010 年起，国家电网开始第一次集中招标智能电表，截止 2012 年底国家电网已经完成 13 次智能电表集中招标，累计招标智能电表 1.89 亿只，考虑到替代需求和新增需求，预计到“十二五”期末，我国智能电表共新增 3.8 亿台需求。

（二）行业的市场规模

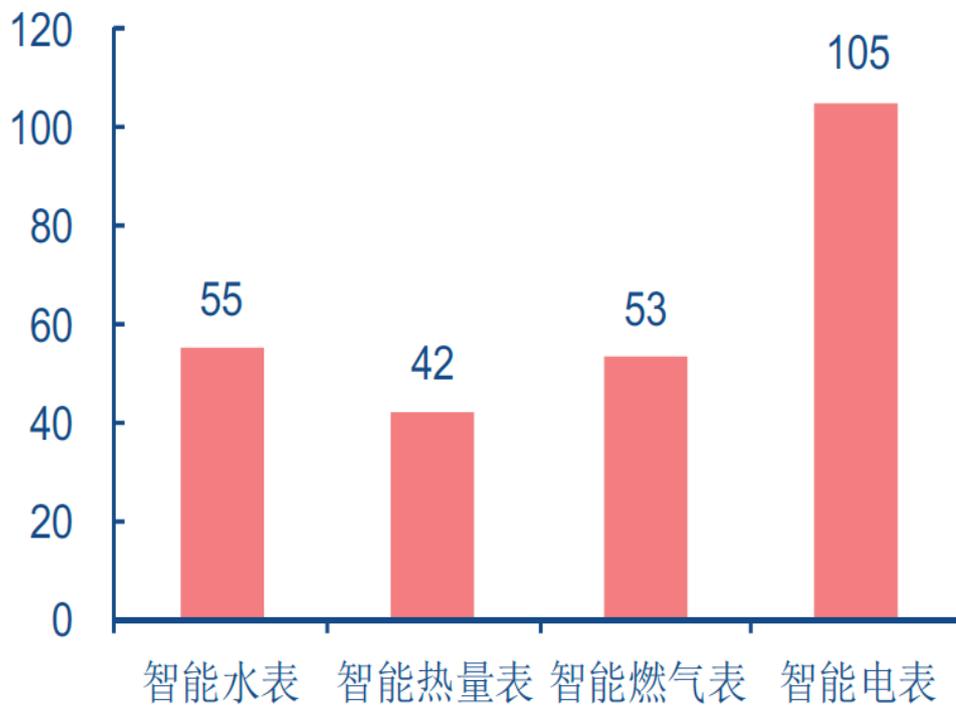
智能计量仪表的需求主要来自于更新需求、新增需求。预计在“十二五”期间，智能水表、智能热量表、智能燃气表都将快速增长，需求增速分别为 25.0%、26.2%、30.2%，到 2015 年，这三种表的市场需求分别可以达到 55 亿元、42 亿元和 53 亿元。智能电表目前需求基数较高，未来仍有望保持每年 7000 万台、约 105 亿元的市场需求。

四大智能计量仪表 2010 年和 2015 年需求对比（万只）：



数据来源来自中信证券研究部

四大智能表 2015 年的市场需求 (亿元):



数据来源来自中信证券研究部

（三）行业的竞争程度

目前智能计量仪表行业还处于成长期，客户较为分散，行业集中度较低，预计未来行业集中度呈逐步上升趋势，市场会逐渐向具备技术优势、品牌优势、规模优势和质量优势的企业集中。

1、智能水表市场竞争情况

目前，我国智能水表行业仍处于行业生命周期中的成长期，行业集中度不高，行业内多数企业规模较小。国外企业多以合资或者国内企业技术引进的方式进入我国，由于国外产品价格高，国内智能水表市场基本被国内企业占据。目前，国内生产智能水表的公司主要有：深圳市华旭科技开发有限公司、新天科技股份有限公司、江西三川水表股份有限公司、湖南威铭科技有限公司、西安旌旗电子股份有限公司。

2、智能电表市场竞争情况

经过多年的发展，我国电表行业进入平稳增长期，行业集中度不断提高，大型骨干企业支柱作用突出。近年来，随着智能电网建设的推进，智能电表市场快速发展，电表中智能电表比例不断提高，增长高于行业增长。目前，智能电表行业主要企业有：江苏林洋电子有限公司、华立仪表集团股份有限公司、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、宁波三星电气股份有限公司、德力西集团仪器仪表有限责任公司、杭州百富华隆电子技术有限公司、兰吉尔表计（珠海）有限公司、深圳市思达仪表有限公司、深圳科陆电子股份有限公司和深圳浩宁达仪表股份有限公司、西安旌旗电子股份有限公司等。

3、智能热量表市场竞争状况

热量表技术在 20 世纪 90 年代末才开始逐渐成熟，是一个比较新的行业。近年来，我国企业经过自主研发，结合中国水质较差的情况，将无磁技术、超声波技术、电池供电技术应用于热量表产品，不断进行产品的科技创新，热量表产品的核心技术发展速度较快。我国目前热量表的制造水平已经能基本赶上国际水平，而价格优势较为明显，所以，我国热量表市场九成以上的份额由国内企业占据。随着 2010 年开始推广热量表，国内热量表企业的数量大幅上升，到 2011 年，已

经超过了 200 家，但是年产能超过 10 万台的企业不足十家。行业内较大型的企业有山东荷德鲁美特表计有限公司、博大仪表集团有限公司、威海市天罡仪表有限公司、河南新天科技股份有限公司、唐山汇中仪表股份有限公司、天津市光大伟业计量仪表技术有限公司等。

4、智能燃气表市场竞争状况

我国目前约有 100 家燃气表厂商，其中 50%左右为机械表生产厂、40%左右为智能表生产厂、10%左右同时具有生产机械表和智能表能力。目前，国内生产机械燃气表的公司主要有：丹东热工仪表有限公司、重庆山城燃气设备有限公司、重庆前卫克罗姆有限责任公司和浙江蓝宝石仪表等。国内智能燃气表的主要公司有：浙江金卡高科技工程有限公司、浙江先锋电子技术有限公司、陕西航天动力高科技股份有限公司、浙江威星智能仪表股份有限公司和重庆爱拓利检测仪表有限公司等。此外，新天科技、积成电子也生产智能表，虽然目前市场占有率不高，但未来有望进入燃气智能表第一梯队。

（四）行业的风险特征

1、房地产市场调控的风险。

房地产行业是智能计量仪表行业的重要的下游行业。近年来，政府为了遏制部分城市住房价格上涨过快、抑制投资性需求，出台了多项房地产宏观调控政策，短期内可能导致房地产开发投资增速放缓，进而将会对智能计量仪表产品的销售造成一定的不利影响。

2、国内市场竞争加剧的风险

受国家产业政策的推动，智能计量仪表市场需求强劲增长，不仅价格比较高，毛利率也远高于传统机械计量仪表，智能仪表产品的强劲需求和高毛利率水平将会吸引更多的厂家进入该行业，从而造成产品价格及毛利率水平下降，如果行业内企业不能持续提升技术水平、增强创新能力，则可能在市场竞争中处于不利地位。

3、原材料价格波动的风险

智能计量仪表产品的主要原材料是钢、铁等金属，金属价格的波动较大，其价格上涨将对行业盈利水平产生较大影响。

4、国家产业政策变动的风险

国务院及有关政府部门颁布的一系列鼓励性政策，为智能计量仪表行业的发展建立了良好的政策环境。受益于阶梯水价、阶梯电价、阶梯气价、供热计量改革、节能减排、新型城镇化建设和智慧城市的推进，智能计量仪表行业呈现出较快的发展态势。但是，如果未来国家产业政策发生重大变化，导致下游行业需求增长速度放缓，可能对智能计量仪表行业的快速发展产生不利影响。

四、行业上下游关系

（一）与上游行业的关系

智能计量仪表行业的上游行业主要是铜、钢、铝等原材料行业及绝缘材料、集成电路行业，目前上游原材料市场基本属于竞争性行业，智能计量仪表制造所需的大多数原材料都可以获得充足的供应。

上游原材料的价格变动将会对智能计量仪表行业的生产成本起着较大影响。

（二）与下游行业的关系

智能计量仪表行业的下游行业主要是供水、供热、供气、供电、房地产、物业管理等行业及企事业单位。

本行业与下游行业的发展关系密切，国家的能源阶梯收费、节能减排等政策及城镇化、智慧城市的推动是影响本行业需求的重要因素。下游客户的需求变化对本行业未来发展状况具有较大影响。

五、行业进入壁垒

（一）技术壁垒

智能计量仪表的研发、生产涉及到现代 CPU 技术、微电子技术、微功耗技术、智能 IC 卡技术、无线远传技术、有限远传技术、传感技术、电子控阀技术、数

字运算技术、自动控制技术等诸多高端技术领域，对产品生产者的技术储备及运用能力有着很高的要求。同时，部分客户的使用环境及应有要求不同，用能过程的不可塑性等因素对产品长期性、可靠性有着较高要求要求。智能计量仪表行业相比传统计量仪表行业有着更高的技术壁垒。

（二）质量壁垒

智能计量仪表目前主要用于民用市场，更换周期一般较长，客户对其产品的长期使用性、可靠性、稳定性及准确性有着较严格的要求，对智能计量仪表供应商的选择较为严格。

智能计量仪表也是水、热、气、电等能源供应商与用户之间实现交易的计量工具，涉及到民生领域。计量仪表的质量及计量精确性关系到能源供应商与用户间的权益和信用，对于相关国家能源改革政策和城镇化、智慧城市的推动产生较大影响。

客户对产品的质量要求和相关质量认证形成了该行业的质量壁垒。

（三）资金壁垒

随着智能计量仪表的客户对产品功能要求提高和国家相关的政策推动加快了新技术运用及产品升级更新的步伐，从而使得芯片的设计和开发成本提高，企业对新产品研发投入加大。其次，由于行业格局导致销售回款周期较长，对公司的现金流储备力有着一定要求。新进入行业企业需要有雄厚的资金支持，形成规模经济效益，方可与市场内已掌握自主研发技术优势的企业形成竞争力。因此进入行业者有着较大前期投资的资金壁垒。

（四）客户关系壁垒

客户在选择产品时，一般需要经过严格的试点、检测等认证，并会对产品的过往使用情况、售后服务情况和企业信誉等进行综合考核；其次，由于目前智能计量仪表行业缺乏统一设计和制造标准，不同的仪表厂商的产品存在系统间的不兼容现象，一般客户在选择产品时，只会选择 1-2 家的产品。因此，行业的新进

入者很难再较短时间内与下游客户建立良好的合作关系，其技术方案也将很难获得推广，存在着较强的客户关系壁垒。

六、影响行业发展的有利和不利因素

（一）有利因素

1、能源价格改革

近几年国内经济发展引起的资源制约现象逐渐显著，随着环保型、节约型发展模式的进一步深化，水、气、电相继推动价格改革。

智能计量仪表内部通过时钟设计以及利用计算机网络技术，可以自动、准确的实现各时间阶段和不同使用流量阶段用量的计量，实现“阶梯性”收费或者峰值谷值差异化的收费，为建设节能减排的节约型社会起到了推动作用，而这一功能是传统计量仪表无法实现的。未来，我国水、气、电价格改革、供热计量等改革的推进，将推动计量仪表需求从传统表转向智能表，催生智能计量仪表需求。

2、城镇化建设的发展

从1995年到2014年，我国城镇人口从3.5亿人增加到7.5亿人，增长一倍多。我国住宅自1998年开启市场化后也得到快速发展，2014年商品住宅竣工量达到1995年商品住宅竣工量的近8倍。城镇化的核心是人口城镇化，农业剩余劳动力开始从事工业活动并逐渐转变为市民，因此城镇化必然与商品住宅的发展紧密相连。2014年3月17日，《国家新型城镇化规划（2014-2020）年》对全社会公布。新型城镇化会带来持续的新增住宅需求，同时将长期推高智能计量仪表的需求量。

3、智慧城市的进程

智慧城市是广泛获取城市综合信息进而加以智能统筹的平台。智能计量表为智能城市提供了入口数据，是智慧城市重要的信息获取源。2012年11月22日，住建部办公厅下发《关于开展国家智慧城市试点工作的通知》，随后在北京组织召开“国家智慧城市试点创建工作会议”，公布了首批90个国家智慧城市试点名单并签订了推进智慧城市创建协议，确定经过3-5年创建期后将按照住建部印发

的《国家智慧城市（区、镇）试点指标体系（试行）》对试点城市进行等级评定。其中，在“智慧能源”指标中明确提出“智能表具安装”的要求，另外在“节水应用”、“燃气系统”、“供热系统”和“智慧支付”指标中，智能计量仪表都将起到至关重要的作用。

（二）不利因素

1、智能计量仪表技术标准有待进一步完善

智能计量仪表的研发、生产涉及到现代 CPU 技术、微电子技术、微功耗技术、智能 IC 卡技术、无线远传技术、有限远传技术、传感技术、电子控阀技术、数字运算技术、自动控制技术等诸多高端技术领域，虽然各技术均较成熟，但因缺乏统一设计和制造标准，造成此期间的产品良莠不齐。国家出台的行业技术标准如《JG/T162-2004 住宅远传水表系统》、《CJ/T133-2001 IC 卡冷水水表》等，均属生产技术规范，目前产品难以实现系统间的兼容，造成用表单位在选用产品时，只能选用 1-2 家的产品，否则就造成收费管理出现多套系统共存。

2、国内智能计量仪表整体业发展落后

我国仪表行业成员企业和欧洲等发达国家仪表企业相比组建时间普遍较短，仪器仪表行业总体上基础还是比较薄弱。行业里小企业多，单兵作战企业多，中、低端产品多，贴牌生产和以价格取胜的产品多；综合实力强的企业少，附加值高的产品少，有自主知识产权的技术少。行业技术创新能力弱，产品结构和生产方式不尽合理，高素质和复合型人才缺乏，以及设计工艺水平、装备检测手段和关键原材料特别是工程塑料材料的应用研究等方面的差距，制约着水表行业进一步的快速发展。