



The China Sustainable Energy Program

中 国 可 持 续 能 源 项 目

大卫与露茜尔·派克德基金会

威廉与佛洛拉·休利特基金会 合盟

能 源 基 金 会

项目资助号：G-0209-06527

中国彩色电视机国家能效标准 技术支持报告

Technical supporting report for China energy efficiency standard of Color TVs

中国标准化研究院

China National Institute of Standardization

2005 年 3 月

中国彩色电视机国家能效标准
技术支持报告

Technical supporting report for China energy
efficiency standard of Color TVs

课题负责人	陈海红		
课题研究人员	陈海红	高级工程师	中国标准化研究院
	李爱仙	高级工程师	中国标准化研究院
	刘 江	高级工程师	中国赛宝（总部）实验室
	宋丹玫	高级工程师	中国赛宝（总部）实验室
	王海燕	高级工程师	国家广播电视产品质量检验中心
	张西群	高级工程师	TCL 集团股份有限公司
	杜明慧	高级工程师	中山嘉华电子（集团）有限公司
	张少君	高级工程师	青岛海尔股份有限公司
	熊承龙	高级工程师	深圳创维－RGB 电子有限公司
	施 瑜	高级工程师	厦门华侨电子股份有限公司
	赵跃进	高级工程师	中国标准化研究院
	金明红	高级工程师	中国标准化研究院

目 录

表 格	4
图 形	6
前 言	8
执 行 报 告	11
(一) 项目概况	11
(二) 主要工作过程	13
(三) 项目的实施效果预测	17
(四) 政策建议	20
一、 彩色电视机技术概述	22
(一) 电视系统概述	22
(二) 电视机的种类	24
(三) 彩电的组成	25
(四) 彩电的技术参数	26
二、 彩色电视机相关标准介绍	28
(一) 国外电视机能效标准介绍	28
1. 电视机工作能效标准	28
2. 电视机待机能耗能效标准	38
(二) 电视机国内标准介绍	40
1. 能效标准	41
2. 安全标准	42
3. 性能标准	43
4. 测试标准	44
5. 能效标准及其与相关标准的关系	45
三、 减少彩电能耗的技术途径	48
(一) 组件	48
(二) 设计	49
(三) 降低制造商对发光度默认设置	49
四、 中国彩电的市场状况	51
(一) 中国彩电的发展历程	52
(二) 彩电的供给结构	57

(三) 彩电的销售结构.....	60
(四) 彩电的市场预测.....	62
五、 能效标准的技术内容	66
(一) 产品分类.....	66
(二) 样品测试结果.....	66
(三) 扫描频率对开机功耗的影响.....	68
(四) 技术指标确定.....	70
1. 能效限定值.....	70
2. 节能评价值.....	72
3. 目标值.....	73
六、 产品寿命周期成本和回收期分析	76
(一) 寿命周期成本和回收期的概述.....	76
1. 产品寿命周期成本.....	76
2. 回收期.....	77
(二) 寿命周期成本和回收期分析模型中的输入数据.....	78
1. 使用习惯和折现率的确定.....	79
2. 彩电的年能耗.....	80
3. 彩电的购买价格.....	82
4. 电的价格.....	84
(三) 寿命周期成本分析结果.....	87
(四) 回收期分析结果.....	94
(五) 敏感性分析.....	96
1. 电价对寿命周期成本的影响.....	96
2. 折现率对寿命周期成本的影响.....	97
七、 国家能源节约总量和环境影响分析	98
(一) 分析方法概述.....	98
(二) 输入数据	99
1. 分析年限.....	100
2. 年净增量和产品结构变化预测.....	100
3. 年平均运行时间和折现率.....	101
4. 平均寿命和平均年存活率.....	101
5. 标准实施前后达到标准技术要求的产品比例.....	101
6. 保有量.....	103
7. 电价预测.....	105

8. 单位产品年能耗及节电量.....	106
9. 折现率.....	106
10. 排放系数.....	106
(三) 分析结果.....	108
(四) 政策建议.....	112
参考资料	115

表 格

表 0-1 标准节能潜力和环境影响	18
表 2-1 日本“TOP RUNNER”项目预期的能效提高值	29
表 2-2 日本 1998 年电视目标能效值	30
表 2-3 日本修订的目标能效值	31
表 2-4 基准能耗	35
表 2-5 基准值参数	35
表 2-6 基准时间	36
表 2-7 俄罗斯电视机最低能效标准	37
表 2-8 目前国外不同节能标志对电视机待机能耗的要求	40
表 2-9 GB12021.7-1989 电视机电耗限定值	41
表 2-10 GB/T 10239-1994 中对电源消耗功率的规定	43
表 4-1 各地区主要生产企业	53
表 4-2 1999~2002 年彩电供给结构比较表	58
表 4-3 1999~2002 年彩电供给结构比较表	60
表 5-1 CRT 彩电开机功率样品测试结果	67
表 5-2 彩电待机功率样品测试结果（包括 PDP, LCD）	68
表 5-3 不同频率对开机功率的影响	69
表 5-4 变频产品对开机功率的影响	69
表 5-5 测试数据能效指数频数分布（CRT 彩电）	70
表 5-6 测试数据待机功率频数分布（包括 PDP, LCD 彩电）	71
表 6-1 我国彩电使用习惯	79
表 6-2 待机功率 W	80
表 6-3 能效指数的归一化功率 W	80
表 6-4 待机年能耗	81
表 6-5 开机年能耗	81
表 6-6 彩电的购买价格	82
表 6-7 达到能效标准技术指标需增加的购买成本 元	83
表 6-8 全国部分地区 2002 年各用电领域平均电价（元/kWh）	85
表 6-9 彩电待机能耗寿命周期成本分析	89
表 6-10 彩电工作能耗寿命周期成本分析	90
表 7-1 2005~2014 年彩电年净增量预测 百万台	100
表 7-2 2005~2014 年彩电产品结构变化预测	100
表 7-3 节能产品市场占有率预测（待机状态） %	102

Formatted

Formatted

Formatted

Formatted

Formatted

Formatted

Formatted

表 7-4 节能产品市场占有率预测（开机状态）	%	103
表 7-5 没有达到能效限定值单位产品年能耗		106
表 7-6 CO ₂ 排放系数	单位 KG-C/KGCE	107
表 7-7 CO ₂ 排放系数（A）	单位：G-C/KWH	108

图 形

图 1-1 电视系统组成方框图	22
图 1-2 最基本的 PAL 制彩色电视机的方框图	25
图 4-1 1990 年和 2000 年中国和世界电视机总产量	51
图 4-2 1988~2002 年我国彩电产量和国内销售量趋势	52
图 4-3 1999~2002 彩电产品供给结构对比	58
图 4-4 1999~2002 年彩电不同规格彩电产量变化图	59
图 4-5 1999~2002 彩电产品国内销售结构对比	61
图 4-6 1999~2002 年彩电不同规格彩电国内销售量变化图	61
图 4-7 未来我国彩电需求趋势	64
图 4-8 未来 10 年我国彩电需求结构预测	65
图 5-1 屏幕尺寸对 CRT 彩电开机功率的影响	67
图 5-2 屏幕尺寸对彩电待机功率的影响	68
图 5-3 测试数据能效指数频数分布	71
图 5-4 测试数据待机功率频数分布	72
图 6-1 2002 年全国部分城市和地区电价分布	85
图 6-2 1999 年国家电力公司各电网平均电价分布	87
图 6-3 1990-1999 年国家电力公司各电网平均电价分布	87
图 6-4 彩电待机能耗寿命周期成本比较	92
图 6-5 34 英寸彩电寿命周期成本比较	92
图 6-6 29 英寸彩电寿命周期成本比较	93
图 6-7 25 英寸彩电寿命周期成本比较	93
图 6-8 21 英寸彩电寿命周期成本比较	94
图 6-9 14 英寸彩电寿命周期成本比较	94
图 6-10 彩电回收期比较	95
图 6-11 电费对彩电寿命周期成本的影响（以 29 英寸彩电为例）	96
图 6-12 折现率对彩电寿命周期成本的影响（以 34 英寸彩电为例）	97
图 7-1 2005~2014 年彩电保有量预测	104
图 7-2 没有标准情景下节能彩电保有量预测	104
图 7-3 实施标准情景下节能彩电保有量预测	105
图 7-4 2005~2014 年居民平均电价预测	105
图 7-5 2005 年至 2014 年每年节约电量预测	110
图 7-6 2005 年至 2014 年每年节约电费预测	110

图 7-7 2005 年至 2014 年每年 C 的减排量预测	111
图 7-8 2005 年至 2014 年每年氮氧化物的减排量预测	111
图 7-9 2005 年至 2014 年每年二氧化硫的减排量预测	111
图 7-10 2005 年至 2014 年每年可吸入颗粒物的减排量预测	112

前 言

能效标准与标识是世界各国积极采用的节能手段之一，通过能效标准与标识的实施，能够提高用能产品的能源利用效率、促进节能技术的进步，从而减少有害物质的排放，最终达到节约能源、保护环境的目的。彩色电视机在中国是量大面广的产品，其耗电量非常可观而且在逐年增加，虽然我国于 1989 年制定并颁布了国家强制性能效标准 GB12021.7《彩色及黑白电视广播接收机电耗限定值及测试方法》，1990 年开始实施。但是由于近年来大屏幕、数字彩电的发展，电视机功能的多样化，以及目前国际节能组织对待机能耗的关注，都使原有的标准远远不能满足实际的需要，为配合《中华人民共和国节约能源法》的实施，提高彩色电视机的能源利用效率，引导企业的节能技术进步，增强我国彩色电视机的国际竞争力，由国家发展和改革委员会环境与资源综合利用司、国家标准化管理委员会工交部提出修订彩电能效标准。

新的彩电能效标准是在充分分析了我国电视机产业的总体发展状况和彩电的技术水平的基础上，对 GB12021.7-1989《彩色及黑白电视广播接收机电耗限定值及测试方法》的全面修订，使之更加适应我国节能工作和彩电技术的发展。新的技术指标是在分析国外彩电能效标准和测试方法的基础上，同时认真考虑了我国彩电能效的技术水平，并进行了大量的试验数据的统计分析后提出的，科学、合理、可操作性强。特别是标准中规定了 3 年后实施的目标值，为生产企业提供了国家能源政策的信息，使企业有充分的时间提高节能技术，变堵为疏，使产品的能效能够在良性环境中稳步提高。新的彩电国家标准的实施将为《中华人民共和国节约能

源法》在彩电行业中的实施提供科学依据，适应了我国社会主义市场经济的发展。将在实施节能产品认证制度、淘汰高耗能产品、促进企业技术进步和彩电产品能效提高、增强我国彩电产品国际竞争力，加强政府节能管理的宏观调控等方面发挥重要作用。

美国能源基金会中国可持续能源项目为本项目提供了宝贵的资助。项目的起始时间为 2002 年 12 月至 2004 年 5 月，项目资助号：G-0209-06527。合同的执行单位为中国标准化研究院，参加单位包括中国赛宝（总部）实验室、国家广播电视产品质量检验中心、TCL 集团股份有限公司、中山嘉华电子（集团）有限公司、青岛海尔股份有限公司、深圳创维—RGB 电子有限公司、厦门华侨电子股份有限公司等典型生产企业。编制组成员有：陈海红、刘江、宋丹玫、李爱仙、王海燕、张西群、杜明慧、张少君、熊承龙、施瑜。

在项目的执行过程中还得到了上海索广映像有限公司品质保证部林一平副部长、康佳集团股份有限公司刘军高级工程师、苏州飞利浦消费电子有限公司的张玉琦女士、山东济南松下电子信息有限公司陈奕尧课长、青岛海信电器有限公司技术中心电视研究所王清金、高兆峰先生等国内专家以及美国 LBNL 的国际专家林江博士的具体支持和帮助，在此一并表示感谢。

随着我国经济的高速增长，能源供需矛盾日益加剧，今年有 31 个省市出现了缺电甚至拉闸限电现象，能源已经成为制约我国经济增长的瓶颈，只有走资源节约型的道路，才能保证我国经济的可持续发展。虽然我国政府节能主管部门和国家标准化委员会高度重视能效标准的制定

工作，但是由于政府资金有限，对能效标准研制工作的投入远远不能满足实际需要。在彩电能效标准研制工作完成之际，我们要特别感谢美国能源基金会对彩电能效标准研制工作的资金资助，正是由于这些资助，我们才得以顺利进行研制标准所需的产品测试、数据收集、工程分析、国家影响分析等一系列工作，使标准所规定的技术要求更科学、更合理、更具有操作性。寿命周期成本分析可以使消费者清楚地知道购买节能产品是经济可行的，而国家影响分析更是为政府提供了科学的决策支持。能源基金会长期以来对中国能效标准研制工作的支持，为中国能源的可持续发展做出了巨大的贡献。

执行报告

（一）项目概况

20 世纪 80 年代以来，伴随着改革开放的步伐，中国居民收入逐年增长，人民生活水平不断提高，消费观念和消费需求发生了显著的变化。以彩色电视广播接收机（以下简称彩色电视机或彩电）为代表的耐用消费品开始大规模进入家庭，并成为社会性消费热点。彩电是居民家庭耐用消费品增长的主流，表现出持续增长的势头，电视机工业成为我国发展最快、分布最广、规模最大的消费类电子产品产业。据调查，到 2002 年底我国城镇居民每百户拥有彩色电视机 126.4 台⁽¹⁾，拥有 2 台电视机的家庭比例已占拥有电视机家庭比例的 30.9%；拥有 3 台电视机家庭的例已占拥有电视机家庭比例的 4.9%。与此同时，农村居民对家电产品的消费意识也跟随着城市的发展趋势发生了巨大的变化，部分沿海开放地区农村经济高速发展构成强劲的消费市场，彩色电视机在农村也越来越普及。随着农村人均纯收入水平的提高，农村彩色电视机替代黑白电视机的速度在加快，2001 年农村彩色电视机百户拥有量首次超过黑白电视机的拥有量，达到 54.4 台，2002 年达到了 60.5 台⁽¹⁾。按照国内销售量测算，2002 年我国彩电保有量十分巨大约为 2.8 亿台。

彩色电视机在中国是量大面广的产品，其耗电量非常可观而且在逐年增加，其原因主要是：

1. 彩色电视机的拥有量增长迅速；
2. 产品单机耗电功率增大，目前消费者普遍购买大屏幕、多功能产品；
3. 由于电视节目丰富多彩导致开机时间增加，而且多数产品增加了待机功能，随着年轻家庭生活方式的改变，待机耗电量比重增大。

据测算，2001 年全国彩电耗电量为 329 亿度，其中待机耗电为 12.4 亿

度。

为了节约能源、保护环境，提高用能产品的能源利用效率，许多国家陆续从二十世纪七十年代末开始制定、实施家用电器和照明产品能效标准，并取得了很好的社会和经济效益。能效标准的有效实施积极推动了用能产品的节能技术进步，对不断提高能效水平、减缓环境污染、降低消费者使用成本发挥了重要的作用，并成为许多国家能源政策的基石。1998年1月1日我国颁布实施了《中华人民共和国节约能源法》，明确提出了节能产品认证制度和高耗能产品淘汰制度，以促进我国耗能产品节能技术水平不断提高，创造一个公平竞争、规范的市场。

我国已于1989年制定并颁布了国家强制性能效标准GB12021.7《彩色及黑白电视广播接收机电耗限定值及测试方法》，1990年开始实施。标准中包括了屏幕尺寸为37cm~56cm彩色电视机和屏幕尺寸为31cm~47cm的黑白电视机输入功率限定值。由于近年来大屏幕、数字彩电的发展，电视机功能的多样化，以及目前国际节能组织对待机能耗的关注，都使原有的标准远远不能满足实际的需要，需要对原有标准进行修订。

由于从80年代我国开始大规模引进彩色电视机生产线，彩色电视机快速替代黑白电视机进入城镇居民家庭，经过20多年发展，目前城镇居民拥有的黑白电视机数量已经及其有限，市场上销售的黑白电视也仅仅是极少量的尺寸小或者是便携式的黑白电视机，所以在项目建议书中我们申请标准的范围做适当调整，只覆盖量大面广的彩色电视机，不再覆盖黑白电视机；标准的名称也根据目前能效系列标准的惯例，改为《彩色电视广播接收机能效限定值及节能评价值》；标准的内容也根据我国能效系列标准的要求做了全面的修订。本标准被列入2002年国家标准制修订计划中，计划项目代号：20020405-Q-424，由全国能源基础与管理标准化技术委员会合理用电分委员会技术归口。2002年12月该项目得到美国能源基金会的资助，

被列入能源基金会中国可持续能源项目中，项目资助号：G-0209-06527。

项目承办单位为中国标准化研究院，参加单位：中国赛宝（总部）实验室、国家广播电视产品质量检验中心、TCL 集团股份有限公司、中山嘉华电子（集团）有限公司、青岛海尔股份有限公司、深圳创维—RGB 电子有限公司、厦门华侨电子股份有限公司等典型生产企业。

（二）主要工作过程

标准起草准备工作共分为三个阶段。第一阶段收集分析国内外相关资料。包括我国彩电总量、企业状况、供给、需求、出口等，以及国内国外彩色电视机能效及测试标准分析等。

第二阶段收集测试数据。在美国劳伦斯伯克利国家实验室国际专家的指导下，由赛宝（总部）实验室制定测试方案，组织对 100 多个样品进行了测试，在对测试数据进行分析的基础上，确定标准框架，形成标准讨论 1 稿。

第三阶段确定技术指标。按照项目进度安排，2003 年 7 月 18 日在广州召开了“彩色电视机国家能效标准研讨会”，中国标准化研究院、中国赛宝（总部）实验室、国家广播电视产品质量监督检验中心、海尔集团、四川长虹电器股份有限公司、TCL 集团股份有限公司、康佳电子有限公司、深圳创维电子有限公司和中山嘉华电子（集团）有限公司的专家和代表出席了会议，会议还邀请了安森美半导体公司和雅利电子（中国）有限公司的代表参加。会议围绕能效指标计算模型的选择、参数指标的确定、是否进行分等分级、是否制定超前标准等议题结合标准内容进行了深入的讨论

和研究，充分发表了意见，并达成一些共识：

1. 由于待机功耗只受电源的影响，与显示方式关系不大，因此关于待机功耗的要求适用于所有在国内销售的彩色电视机；而关于开机功耗的规定只适用于 CRT 彩电，CRT 彩电量面广，对能耗总量影响较大，其他类型的彩电目前暂时不考虑；

2. 从产品出口的角度等方面考虑，能效限定值计算模型采用欧洲的模式，但应充分考虑我国国情和产品的特点，对模型所需要计算的参数进行进一步细化研究；

3. 标准内容包括待机功耗限定值、节能评价价值和开机功耗节能评价价值；由于彩电产品的复杂性，功能繁多，对于开机功耗能效限定值的制定意见有分歧。标准目前不宜作分等分级，但可以作超前标准，为企业改进技术留下足够时间；

4. 初步确定了技术指标：待机功耗限定值：9W；待机功耗节能评价价值 3W；能效指数：1.2（完全按 GEEA 参数计算）；同时提出 2008 年（暂定）目标：待机功耗限定值达到 6W，待机功耗节能评价价值达到 1W，能效指数为 0.75（完全按 GEEA 参数计算）。

为了更广泛征求相关方意见，我们又重点走访和电话访问了一些彩电生产企业，并于 2003 年 12 月 4 日在北京召开了第二次研讨会。国家发展和改革委员会环境与资源综合利用司、国家标准化管理委员会工业交通部、中国标准化研究院、美国能源基金会、全国能标委合理用电分委会、中标认证中心、中国赛宝（总部）实验室、国家广播电视产品质量检验中心、电子部四所 TC100 秘书处、北京松下彩色显像管有限公司、海尔集团、

山东松下电子信息有限公司、厦门华侨电子股份有限公司、上海索广映像有限公司、康佳集团股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、TCL 王牌、中山嘉华电子集团有限公司、青岛海信电器有限公司、苏州飞利浦电器有限公司，雅利电子（中国）有限公司、安森美半导体香港有限公司共 22 个单位 30 位代表出席了会议。

与会代表围绕讨论 2 稿中的标准适用范围、能效限定值、节能评价价值和目标值指标的确定进行了热烈的研讨，并达成以下共识：

1. 标准的适用范围：关于被动待机功率的规定适用于所有国内销售的彩色电视机；关于能效指数的规定适用于阴极射线管彩电（CRT 彩电）；
2. 能效限定值：被动待机功率 9W，能效指数 1.5；
3. 节能评价价值：被动待机功率 3W，能效指数 1.1；
4. 三年后能效限定值：被动待机功率 5W，能效指数 1；三年后节能评价价值：被动待机功率 1W，能效指数 0.75。
5. 明确屏幕尺寸为：图像对角线有效尺寸；
6. 对行频的影响做进一步研究；
7. 待机功率测试方法用功率计法还是单位时间能耗法做进一步研究确定。

根据此次会议精神，修改完成征求意见稿。2003 年 12 月按照《国家标准管理办法》的有关规定，我们将征求意见稿、编制说明等相关资料发送给相关的管理部门、检测机构、研究单位、生产厂商以及相关的专家，共计 54 份，截止到 2004 年 3 月 5 日返回意见截止日，共收到 7 个单位书面回函意见共计 34 条，3 月 22 日又收到 1 个单位书面回函意见 7 条，主

要意见归纳如下：

1. 涉及表述、措词和文字修改、打印错误的共计 29 条；
2. 要求增加“一体化数字解码器”等定义的，有 3 条；
3. 涉及场频影响的，有 1 条；
4. 涉及屏幕尺寸计算的，有 1 条；
5. 涉及测试方法，仪器精度要求的，有 4 条；
6. 其他，有 2 条。

根据回函意见，编制组通过电子邮件的方式对意见逐条进行了分析，并给出了处理意见，形成了标准送审稿。

2004 年 4 月 9 日全国能源基础与管理标准化技术委员会在北京召开了《彩色电视广播接收机能效限定值及节能评价值》国家标准审定会。国家发展和改革委员会、国家标准化管理委员会、中国标准化研究院的领导，全国能标委的专家、国家标准审查部、中标认证中心、清华大学、中国能源研究会、电子部四所、国家广播电视产品质量监督检验中心、山东松下电子信息有限公司、康佳电子有限公司、青岛海信电器有限公司、上海索广映像有限公司、苏州飞利浦有限公司、安森美（中国）有限公司等单位 20 位专家作为审定委员会委员，标准起草组 10 位成员共计 30 人应邀出席了会议。会议特别邀请了本项目国际专家美国劳伦斯伯克利国家实验室的林江博士出席。与会代表本着科学求实、积极负责、协调一致的原则对标准送审稿的各项内容，进行了充分、认真、细致的讨论和逐章逐条的审查，一致通过该标准的审查，并提出以下几点主要的修改意见：

1. 名词术语中“能效指数”、“能效限定值”、“节能评价值”为了避

免与其它家电能效标准的混淆，前面要加“彩色电视机”定语；

2. 删除 3.8 条定义；
3. 公式（1）、（2）的表达方式要修改得更加符合数学要求；
4. 对 4.2.3、4.3.2 和 6.2 条进行文字修改；
5. 删除附录 C。

根据会议提出的修改意见，项目组于 2004 年 5 月完成标准报批稿并上报国家标准委审批。

（三）项目的实施效果预测

中国是彩色电视机的最大生产国和出口国，中国的彩色电视机能效标准不仅对中国而且对世界彩色电视机能效的提高都将产生深远影响。由于彩色电视机需求还呈现继续发展的态势，标准实施所带来的节能效果、经济效益和环境效益都将十分显著。

经计算，从 2005 年到 2014 年 10 年间，彩电能效标准的实施在全国可累计节电 377.2 亿千瓦小时，可以节约电费 200 亿元人民币，减少 C 排放 9.81M 吨，减少 NO_x 排放 15 万吨，减少 SO₂ 排放 200 万吨，减少可吸入颗粒物排放 94 万吨。其中降低待机能耗的贡献为：节电 21.6 亿度，节约照明电费 11.5 亿元人民币，减少 C 排放 0.56M 吨，减少 NO_x 排放 0.86 万吨，减少 SO₂ 排放 11.4 万吨，减少可吸入颗粒物排放 5.4 万吨。见表 0-1。工程分析的结果也表明，能效标准的制定和实施有着良好的投资回报，是一种良好的投入少、见效快节能途径。标准中规定的能效限定值、

表 0-1 标准节能潜力和环境影响

Deleted: 表 0-1:

Formatted

	单位	累计	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
节能量	billion kWh	37.72	0.16	0.53	1.16	2.08	3.04	4.03	5.06	6.12	7.22	8.30
待机状态	billion kWh	2.16	0.01	0.03	0.07	0.12	0.17	0.23	0.29	0.35	0.41	0.48
开机状态	billion kWh	35.56	0.15	0.49	1.10	1.97	2.87	3.80	4.77	5.78	6.81	7.82
节约电费	billion yuan	20.02	0.07	0.25	0.56	1.03	1.53	2.07	2.65	3.28	3.94	4.62
待机状态	billion yuan	1.15	0.00	0.02	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.19	0.23	0.27
开机状态	billion yuan	18.88	0.07	0.23	0.53	0.97	1.45	1.96	2.50	3.09	3.72	4.36
减排量												
碳	MtC	9.81	0.04	0.14	0.30	0.54	0.79	1.05	1.32	1.59	1.88	2.16
待机状态	MtC	0.56	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13
开机状态	MtC	9.25	0.04	0.13	0.28	0.51	0.75	0.99	1.24	1.50	1.77	2.03
NOx	ktNOx	150.86	0.64	2.11	4.66	8.34	12.16	16.12	20.24	24.49	28.89	33.22
待机状态	ktNOx	8.63	0.04	0.13	0.28	0.47	0.68	0.91	1.14	1.39	1.65	1.93
开机状态	ktNOx	142.23	0.59	1.97	4.38	7.86	11.47	15.22	19.09	23.10	27.24	31.29
SO2	ktSO2	1998.90	8.42	27.93	61.74	110.46	161.10	213.65	268.12	324.51	382.83	440.14

	单位	累计	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
待机状态	ktSO3	114.33	0.56	1.77	3.67	6.28	9.06	12.01	15.13	18.42	21.89	25.54
开机状态	ktSO4	1884.57	7.87	26.16	58.07	104.18	152.04	201.64	252.99	306.09	360.93	414.60
可吸入颗粒物	ktParticulates	942.88	3.97	13.18	29.12	52.10	75.99	100.78	126.47	153.07	180.58	207.61
待机状态	ktParticulates	53.93	0.26	0.84	1.73	2.96	4.27	5.66	7.13	8.69	10.33	12.05
开机状态	ktParticulates	888.95	3.71	12.34	27.39	49.14	71.72	95.11	119.34	144.38	170.25	195.57

节能评价值，为我国《中华人民共和国节约能源法》在彩电行业中的实施提供了科学依据，适应了我国社会主义市场经济的发展，将在彩电行业淘汰高耗能产品、促进产品提高能效、实施节能产品认证制度、加强政府节能管理的宏观调控等方面发挥重要作用。

（四）政策建议

由于彩电的降耗并不象空调、冰箱一样引起人们足够的重视，长期以来在彩电的设计中也没有对降低能耗有更多的关注，为了更好地实施彩电能效标准，我们建议：

1. 做好标准的宣贯工作

采取各种形式做好标准的宣贯工作，使社会有关方面及部门能了解能效标准的意义，使企业掌握标准的内容并遵照执行，引导消费者正确选择节能彩电。

2. 加强能效标准的实施与监督

国家应尽快出台强制性的高耗能产品淘汰制度及其他相应的能效标准的监督措施，保护生产商和消费者的合法权益，促进公平竞争，维护市场秩序。

3. 尽快出台节能激励政策

制定和颁布相应的鼓励政策，诸如入税收、低息贷款、加速折旧、帮助开拓市场等一系列优惠政策，可以调动企业开发和生产节能产品、申请节能产品认证的积极性，降低节能成本，扩大节能产品的市场占有率。

4. 做好标准的后续研究与更新工作

要从制度上和资金上保证研究工作的持续进行,从而保证能效标准持续有效地发挥出应有的作用。

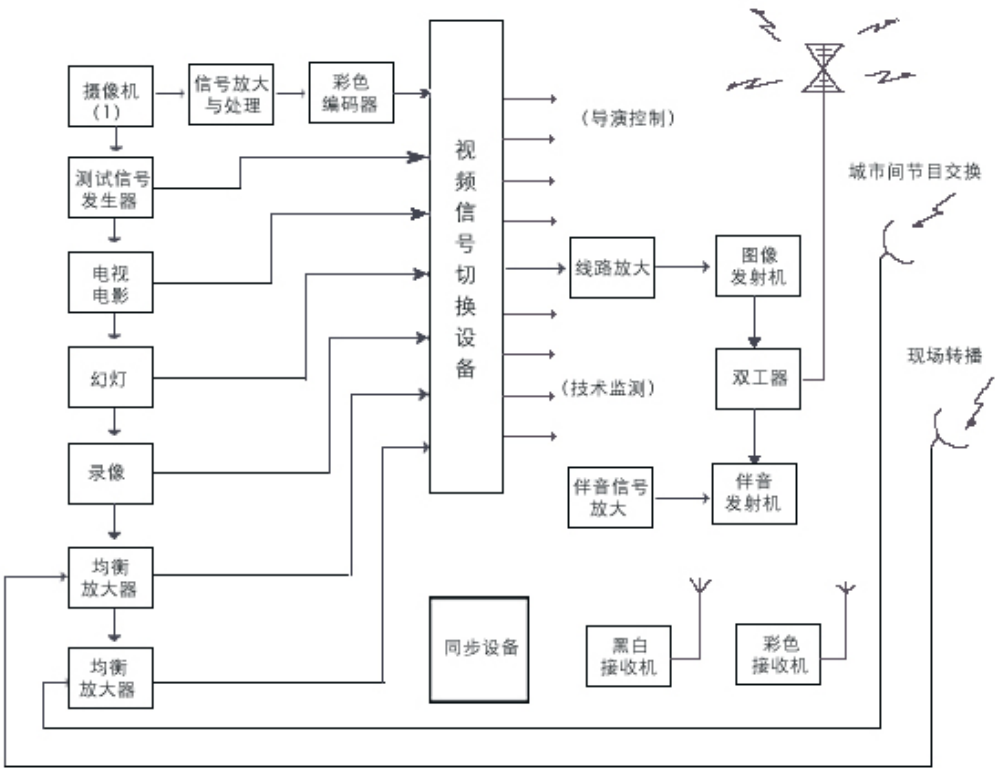
5. 加强国际合作, 促进标准协调统一

加强国际合作, 促进标准的协调和统一, 将对增强我国出口彩电的市场竞争力, 满足国际贸易的需要具有十分重要的意义。

一、彩色电视机技术概述

(一) 电视系统概述

电视是通过通信线路将现场的或记录的景物在一定距离之外以图像形式即时重现的一种技术。从对景物信息的摄取直到在显示设备上重现出景像，构成一个完整的电视系统。电视系统包括信号源、信号处理电路、传输线路及终端显示设备等。广播电视系统组成方框图见图 1-1。



广播电视系统组成方框图

图 1-1 电视系统组成方框图

(资料来源：国防工业出版社《电视原理》)

Deleted: 图 1-1
Formatted
Formatted

电视系统的信号源主要通过电视信号之类的商业化产品来获取，信号源有摄像机、飞点扫描器、电视电影、测试信号发生器等。而终端显示

设备就是黑白或彩色电视接收机，这部分涉及消费者处理、接收电视信号等行为。传输线路是信号制作与接收间的联系纽带，信号传输技术的发展会极大地影响电视机及相关设备的工作。

对于彩色电视系统来说，在发送端和接收端必须采取某种特定的信号处理方式，从而构成了具有不同特点的各种彩色电视制式。自从 20 世纪 20 年代彩色电视问世以来，世界各国曾研制了许多制式，在这些制式中，有的因性能不好被淘汰了，有的可在不同场合下采用。自五六十年代开始，实际用于彩色电视广播的只有 NTSC、PAL 和 SECAM 三种模拟信号传输标准。模拟信号的传输技术有图像质量不太高、传输频带有限、节目收集困难等缺陷。为了高保真地传送信息，以适应信息社会的需要和适应人眼接受信息的能力，20 多年来国际上对新一代电视制式的研究十分活跃，而数字技术、超大规模集成电路技术和拥有较宽频带的广播卫星传输手段又为实现新一代电视提供了物质基础。数字电视技术是继黑白电视和彩色电视技术之后的第三代电视技术，数字化信号传输技术具有抗干扰能力强、可以减小发射功率，提高频谱资源的利用率，易于把试音频信号与数据等其他信号交织传输、便于实现与数字通信网和计算机网的互操作等许多优点。到目前为止，经国际电联批准的无线数字电视广播标准有三个，美国的 ATSC/VSB 制式、欧洲的 DVB/OFDM 制式和日本的 ISDB-T 制式，它们形成了激烈的竞争。它们的差别除调制方式外，还有伴音制式和广播覆盖方式的不同。但是从视频压缩编码和传送码流的组成方式来讲，却都是基于国际标准 MPEG-2。我国的无线数字电视广播标准化工作还在进行之中。

电视信号的接收主要分为地面广播电视接收、有线电视接收、卫星直播电视接收三种方式。普通电视机能直接收看地面广播电视和有线电视，附加一定设备就可以收看卫星直播电视。

（二）电视机的种类

GB/T9002-1996《音频、视频和试听设备及系统词汇》对电视接收机这样定义：选择、放大和解调广播电视发送的信号，并在显示图像时重放伴音的电子设备。

电视技术在经历了黑白电视、彩色电视的发展阶段后，现处在向高清晰度电视过渡的阶段，也可以说正处在从模拟电视向数字电视过渡的阶段。但目前我国广播电视仍然使用模拟电视制式，电视机接收的信号都是模拟电视信号，为了提高图像和声音的质量而采用各种数字信号处理技术的电视机仍不能称为数字电视接收机。只有数字电视开播之后，真正的数字电视机才会进入千家万户。

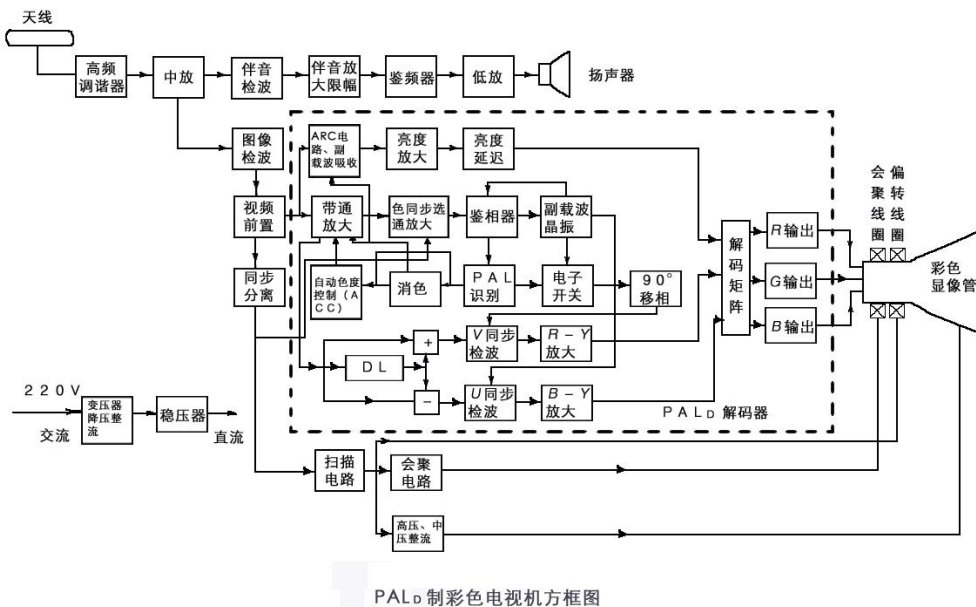
电视机的显像器件分为阴极射线管（也称：显像管 CRT）和平板显示器件（FPD, Flat Panel Display）两大类。通常，将深度小于显示器对角线尺寸 1/4 的显示装置称为平板显示器。与传统的显像管相比，平板显示器具有体积小、重量轻、使用电压低和无 X 射线辐射等长处。因其亮度较好、图像清晰、整体超薄而轻等特点，适宜用作壁挂电视、多媒体终端装置和 HDTV 的显示终端。目前 FPD 中最成熟的有液晶显示（LCD）和等离子体显示（PDP），此外场致发射阵列平板显示器（FED, Field Emission Display）和有机电致发光器件（OLED）也在迅速地发展。应当指出，传统的 CRT 也在向平板显示的方向发展，新型扁平 CRT（FPCRT）去掉了电子枪，采用线状或矩形阴极，实现矩阵驱动，加之又是扁平管屏，故使其既克服了 CRT 的现存缺点，又兼有平板显示之优点，既轻而薄、低压驱动和低功耗等。总之，在平板显示技术领域，正不断出现各种新型器件，并且日益得到广泛的应用。

电视接收机可分为黑白电视和彩色电视；按传输方式可分为模拟电视

和数字电视；按屏幕格式分为普屏（4:3）电视和宽屏（16:9）电视；按显示器件可分为显像管（CRT）彩电、液晶（LCD）彩电、等离子（PDP）彩电、FED 彩电、OLED 彩电等等。通常，把具有平板显示器件的模拟高清晰度电视或数字高清晰度电视笼统称为高端电视。

（三）彩电的组成

电视机在应用器件和电路形式上经历了从电子管、晶体管等分立元件向小、中、大规模集成电路发展的演变过程。据统计我国人民手中使用过和正在使用的电视机型号不少于 7000 种，这些电视的电路虽然千变万化，组成各异，但其基本原理是共同的。图 1-2 为最基本的 PAL 制彩色电视机的方框图，它主要由信号通道（包括高频头、中放、视放和伴音通道）、扫描电路（包括同步分离、场、行扫描电路）、电源、解码器和彩色显像管等部分组成。



PAL 制彩色电视机方框图

图 1-2 最基本的 PAL 制彩色电视机的方框图

Deleted: 图 1-2

Formatted

（资料来源：国防工业出版社《电视原理》）

信号通道的任务是：将天线接收到的高频电视信号变换成视频亮度信号和音频伴音信号。亮度信号激励显像管产生图像，伴音信号推动扬声器产生电视伴音。

扫描电路的任务是：为显像管提供场、行扫描电流和各种电压，使显像管产生与电视台摄像管同步扫描的光栅。

电源部分的任务是：将交流电转变成电视机所需要的各种直流电压。

解码器的主要任务是：将彩色全电视信号进行解码，还原成红绿兰三基色信号。它主要由亮度通道、色度通道、副载波恢复电路、解码矩阵四大部分组成。解码器还包括自动色度控制（ACC）和自动消色（ACK）电路等附设电路。

显像管是实现电—光转换、重现电视图像的一种电子束器件。

（四）彩电的技术参数

接收模拟电视广播信号，并采用阴极射线管显示的彩色电视机的基本技术参数主要有：

1. 射频通道的基本参数；
2. 亮度通道的基本参数；
3. 色度通道的基本参数；
4. 各种制式中固有的色度信号解调特性的基本技术参数；
5. 图像显示特性的基本参数；
6. 同步质量、功率消耗及电源电压变化影响的基本参数；
7. 声音通道基本参数；

8. 声音通道音频（AV）输出端的基本参数；
9. 声音通道音频（AV）输入端的电声性能基本参数；
10. 采用两倍扫描显示电视机固有特性的基本参数。

二、彩色电视机相关标准介绍

（一）国外电视机能效标准介绍

为了节约能源、保护环境，提高用能产品的能源利用效率，许多国家陆续从 70 年末开始制定、实施家用电器和照明产品能效标准，并取得了很好的社会和经济效益。能效标准的有效实施积极推动了用能产品的节能技术进步，对不断提高能效水平、减缓环境污染、降低消费者使用成本发挥了重要的作用，并成为许多国家能源政策的基石。

由于各个国家节能、环保政策不同，经济条件不同，市场状况不同，生产和销售情况不同，因而各个国家能效标准的内容也各不相同。国外有关电视机的能效标准或者技术条件主要有两种，一种是针对电视机工作功耗的，日本、欧盟和俄罗斯等国制定了有关的标准；更多的国家制定或实施了针对电视机待机能耗的能效标准或保证标识。下面简要介绍一下部分国家的电视机能效标准。

1. 电视机工作能效标准

（1）日本

30 多年来日本在亚洲的经济发展中处于领先地位，日本的发电总量超过 150000MW，但是供应 7000 万用户却需要 700,000GWh 电力。由于日本能源资源的匮乏，巨大的能源需求导致日本能源的大量进口。为了削减能源需求，保持经济增长，日本在 1979 年制定并实施了《节能法》，以提高能效，促进能源节约。日本通产省（MITI）在 1979 年通过了《合理利用能源法》（即节能法），提出了多项节能措施，并为设备的能源管理、房屋的

绝热以及汽车油耗建立了标准。根据法律，标准和标识以自愿的方式实施。然而，如果制造商没有遵守或满足通产省推荐的能效改进的要求，通产省便会向公众通报。通产省也可以责令制造商为了符合政府的建议而从董事会那里得到咨询。这些措施会使制造商蒙受羞辱，所以事实上他们自动地使标准和标识规则成为“强制性”的，因为日本的制造商非常看重他们的公司名誉。1979 年日本建立了家用电冰箱和空调器目标能效标准，1994 年又颁布了荧光灯、电视机、计算机、磁盘驱动器以及复印机的目标能效标准。

1998 年 6 月，《节能法》进行了修订，并于 1999 年 4 月生效。修订后的节能法为用能产品建立了目标能效标准和要求。修订法还引入了领先者（Top Runner）项目，该项目是指在预先限定的产品类型范围内，将目前市场上各类产品的最高能效水平设定为制造商和进口商产品的能效目标值，即现行产品型号中最高的能效水平将成为将来的最低能效标准。表 2-1 为“Top Runner”项目各种产品预期的能效提高与生效的年限。通产省有一份报告指出，项目截至到 1999 年 3 月，每年家用和商用电器在能源效率提高方面可以避免 9.7Mt 碳排放。1995 年日本和美国“能源之星”就办公设备达成了互认协议。

表 2-1 日本“Top Runner”项目预期的能效提高值

产品	能效提高的绝对值（%）	目标年限
空调（冷暖）	63.0	2004
空调（单冷）	14.0	2007
冷藏箱、冷冻箱和冷藏冷冻箱	22.5	2004
电视机	16.4	2003
盒式录像机 （仅限待机能耗）	58.7	2003

Formatted

产品	能效提高的绝对值（%）	目标年限
荧光灯	16.6	2005
计算机	83.0	2005
磁盘驱动器 (Magnetic disk drives)	78.0	2005
影印机 (Photocopier)	30.0	2006

资料来源: Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies (Main Report), November 1999

日本 1994 年《节能法》中能效标准将电视机分为 4 类:

1. 53cm(21inch) 及以下的标准电视机;
2. 大于 53cm(21") 的标准电视机;
3. 宽荧光屏电视机;
4. 高清晰度电视机 (HDTV) .

表 2-2 给出了 1998 年电视机的目标能效值。

表 2-2 日本 1998 年电视目标能效值

产品分类	最大能源消耗值 (kWh/yr.)
53cm(21") 及以下的标准电视机	6.24S+14.5+A
大于 53cm(21") 的标准电视机	6.24S+34.2+B
宽荧光屏电视机	7.06S+53.9+B
高清晰度电视机 (HDTV)	9.86S+99.4

资料来源: Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies (Main Report), November 1999

其中: S=屏幕尺寸, 以英寸表示;

A=16.4 (for built-in broadcast satellite reception 信号来自广

播人造卫星接受器)

44.6 (for built-in video deck 信号来自录像机)

61.0 (for built-in satellite reception and video deck)

0.0 (otherwise)

B=44.6(for built-in video deck)

0.0(otherwise)

通产省在 1999 年 3 月 31 日以第 192 号通告颁布了 Top Runner 从 1999 年开始到 2003 年生效的新的电视机能效标准, 见表 2-3。

表 2-3. 日本修订的目标能效值

线性扫描 频率	外观比例		功能	最大能源消耗 (kWh/year)
常规扫描 速率	4: 3	对角线等于或 小于 100	基本模式	$E_M=2.5S+32$
			带 VCR	$E_M=2.5S+60$
		对角线大于 100	基本模式	$E_M=5.1S-4$
			带 VCR	$E_M=5.1S+24$
	16:9 (宽屏幕)		基本模式	$E_M=5.1S-11$
			带 VCR	$E_M=5.1S+17$
			不带 VCR, 但带一个附加功能	$E_M=5.1S+6$
			不带 VCR, 但带两个附加功能	$E_M=5.1S+13$
			不带 VCR, 但带三个附加功能	$E_M=5.1S+59$
双倍速度	16: 9		高清晰度	$E_M=5.5S+72$
			其他	$E_M=5.5S+41$

资料来源: Notification No.192 of the Ministry of International Trade and Industry

Formatted

Deleted: 表 2-3

Formatted

Formatted

注：1、目标值为 2003 年 4 月到 2004 年 3 月的销售加权平均值。

2、附加功能指具有双调谐电路，双屏（画中画）功能，多元文本广播接收功能，和 MUSE-NTSC 转化器。

3、S：接收机的尺寸。这个值是由电视机显象管外部对角线尺寸（厘米）除以 2.54 得到的，保留整数位。

表中 E_M (Wh) 是由公式 (2-1) 计算出来的电视机年电消耗：

$$E_M = \{ (P_0 - P_A / 4) \times 1642.5 + P_S \times 7117.5 \} / 1000 \quad (2-1)$$

式中：

P_0 ——开机状态下的消耗功率，W；

P_A ——通过节电功能节约的功率，W；

P_S ——待机状态下的消耗功率，W；

t_1 ——估计的平均开机时间（每天 4.5 小时），h；

t_2 ——估计的平均待机时间（每天 19.5 小时），h；

日本采用国内的测试标准 JIS C6101：电视广播接收机测试方法。

(2) 欧盟

欧洲能源效率集团（Group for Energy Efficient Appliances, GEEA）成立于 1996 年 3 月，致力于欧洲范围内的家用电器和办公领域的一些自愿性行动的计划和协调，由丹麦、荷兰、瑞士、瑞典和欧洲能源网络（European Energy Network, EnR）的政府机构和公共事业单位发起，目前的成员有瑞士、丹麦、瑞典、奥地利、德国、荷兰、芬兰和法国。原先在电视机和盒式录像机方面，许多欧洲国家都有各自的自愿性项目或计划，为了在欧洲范围内统一这些项目，在瑞士 E2000 标识的基础上，推出了 GEEA 标识。GEEA 标识的框架是：

- ✓ 技术指标是动态的，按一定规则由相关的行业协会进行修订，例如，欧洲信息、通信和消费者电子技术行业协会（European Information, Communications and Consumer Electronics Technology Industry

Association, EICTA);

- ✓ 推动的产品大约占市场上所有型号的 25%;
- ✓ 自愿性;
- ✓ 与工业伙伴没有财政关系。

2001 年 1 月 GEEA 家用电器工作组发布了模拟和数字广播接收机技术要求建议稿。由 NOVEM 领导的研究小组对欧洲 102 台彩电样品进行了能耗测试,用统计分析和技术分析的方法研究了彩电各种特征参数对其工作能耗的影响,其研究结果表明开机状态彩电的能耗依赖于下述参数:

- ✓ 图像: 显象管, 屏幕激励电路 (分辨率、屏幕尺寸、发光标准)
- ✓ 声音: 声频输出标准;
- ✓ 处理: 模拟/数字, 存储;
- ✓ 电力供应: SMPS, 电力分布

技术要求引入了能效指数的概念, 能效指数由公式 (2-2) 来计算:

$$E_i = \frac{E}{E_R} \quad (2-2)$$

式中:

E ——标准测试条件下, 某台电视机的实测能耗, KWh;

E_R ——基准能耗, KWh;

E_i ——能效指数。

基准能耗 E_R 是由具有相同能源特性的电视机的平均能耗所计算出来的。考虑到电视机的不同模式 (待机、开机、关机), 电视机的基准值以 24 小时为一个负载循环周期 (忙闲度) 按公式 (2-3) 和公式 (2-4) 分类计算:

$$E_{24hrsR} = \sum_{i=1}^n P_{i,R} \times t_{i,R} \quad (2-3)$$

和

$$\sum t_{i,R} = 24\text{hours} \quad (2-4)$$

电视机在特定模式下的周期 ($t_{i,R}$) 源自欧盟的平均值。这些数值还会用在 E 和 E_R 的计算中, 因为能效指数与特殊的消费行为无关。

电视机不同模式下的实际能耗值 P_i 可以被测得 (按照标准的测试条件), 在一个负载循环周期 E_{24hrs} 内的能耗可以由公式 (2-5) 计算出来:

$$E_{24hrs} = \sum_{i=1}^n P_i \times t_{i,R} \quad (2-5)$$

然后按公式 (2-1) 就可以计算出能效指数。为了计算能效指数, GEEA 考虑了下列相关模式:

- ✓ 开机模式 (P_{on} 和 $t_{on,R}$): 产品连接到供电电源上并生成声音和/或图像。
- ✓ 被动待机模式 (P_{sbp} 和 $t_{sbp,R}$): 产品连接到供电电源上且处于等待状态, 既不产生声音, 也不产生图像, 使用者可以使用直接或间接信号, 例如使用遥控器将产品转换到“关机”、“主动待机”或“开机”状态。
- ✓ 主动待机模式 (P_{sba} 和 $t_{sba,R}$): 产品连接到供电电源上, 既不产生声音, 也不产生图像, 间断或持续处于通信状态。
- ✓ 关机模式: 产品连接到供电电源上, 既不产生声音, 也不产生图像, 使用者不能用遥控器或外部信号切换到任何模式。

待机和关机模式能耗基准值 $P_{i,R}$ 的建议值 (见表 2-4)。

表 2-4 基准能耗

模式	没有自动关机功能 (W)		具有自动关机功能 (W)	
	没有内置数字 解码器	有内置数字 解码器	没有内置数字 解码器	有内置数字 解码器
被动待机	4*	4	6	6
主动待机	0	12	0	12
关机	0	0	0	0

资料来源：GEEA Working Group on Consumer Electronics Criteria for TVs(duty cycle):analogue and digital broadcasting, January 18, 2001

公式 (2-6) 被用来计算开机模式基准能耗值。

$$P_{on,R} = \frac{P_{basis} + P_{digital} + P_{sb, audio} + P_{dcoder}}{\eta_{power supply}} + \frac{\alpha_{screen} \times [0.80; 0.87]_{ws0.1} \times scrnsize + \alpha_{tube} \times scrnarea + \Delta_{scanrate}}{\eta_{smgs}} \quad (2-6)$$

计算基准值 $P_{on,R}$ 需要的参数：

- 屏幕尺寸（厘米）
- 屏幕形式：4：3 或 16：9
- 屏幕面积（dm²）：由屏幕尺寸和屏幕形式计算
- 扫描速率：50Hz 或 100Hz
- 数字信号处理：有或者没有
- 一体化的数字广播信号数字解码器：有或者没有

公式 (2-6) 中的基准值参数根据表 2-5

表 2-5 基准值参数

变量	描述	基准值
$\eta_{power supply}$	能源供给的全部效率	0.75

η_{SMPS}	主要的开关模式能源供给的效率	0.825
P_{baiss}	小的模拟信号处理器的能耗	6W
P_{digital}	数字信号处理器的能耗	9W ¹⁾
$P_{\text{sb, audio}}$	大型音频信号的能耗	6W
P_{decoder}	一体化的数字解码器的能耗	12W ²⁾
α_{tube}	显象管系数	0.38W/dm ²
α_{screen}	屏幕宽度系数	0.75W/cm
Δ_{scanrate}	100Hz 扫描速率的影响	23W ³⁾

资料来源：GEEA Working Group on Consumer Electronics Criteria for TVs(duty cycle):analogue and digital broadcasting, January 18, 2001

注：1、如果是数字信号处理器是 9W，否则是 0；

2、如果是一体化数字解码器是 12W，否则是 0；

3、如果扫描速率是 100Hz 是 23W，否则是 0。

基准时间 $t_{i,R}$ 用到下列数值（表 2-6）

表 2-6 基准时间

Deleted: 表 2-6

模式	没有自动关机功能 (h/day)		具有自动关机功能 (h/day)	
	没有内置数字解码器	有内置数字解码器	没有内置数字解码器	有内置数字解码器
开机状态	4*	4	4	4
主动待机	0	10	0	2
被动待机	20	10	4	2
关机	0	0	16	16

资料来源：GEEA Working Group on Consumer Electronics Criteria for TVs(duty cycle):analogue and digital broadcasting, January 18, 2001

电视机 GEEA 标识能效指数的合格指标为：E1, GEEA $\leq$ 0.75.

这就意味着带有 GEEA 标识的电视机（至少）应比具有相同能源性能的电视机的平均值节能 25%。

为了验证指标的合理性，GEEA 使用了 102 个模拟电视机的测试数据，这些样品的型号占了超过市场 70% 型号，验证结果表明，每一种类别中，至少有 10% 的型号可以满足该指标要求，一般电视（不是宽屏，不带数字）可以高达 30%。

(3) 俄罗斯

俄罗斯针对耗能设备的能效标准的项目已经有很多年了，与此有关的机构是政府的燃料和能源部、俄罗斯 GOSTANDART (俄罗斯国家标准和计量委员会，也称 GOST) 和 ZNEENMash (是 GOST 负责开发产品能源性能规范的会员)。产品的能源性能要求包含在相同的 GOSTANDART 规范中，总是放在 GOST 的前面，描述产品的能源测试步骤，通常是强制性的。另外一个政府机构，Mintopenergo, 负责制定和监督自愿性的能效要求和目标值。

俄罗斯电视机规范是 GOST18198-89 《电视接收机》，产品范围包括彩色和黑白电视机。目前最低能效标准要求见表 2-7。

表 2-7 俄罗斯电视机最低能效标准

类型	屏幕对角线尺寸 cm	开机状态下最大能耗要求 W	
		彩色	黑白
固定的	67	80	
	61	80	50
	51—40	60	40
便携式	44—40	70	40
	32	60	
	31		35/22

	25	50	
	23		30/20
	16		18/8

资料来源: Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies (Main Report), November 1999

注: 第二个数字表示当使用自治电源供电 (using an autonomous power supply) 时的最大耗电量。

测试方法也在 GOST 18198-89 《电视接收机》中给出。

2. 电视机待机能耗能效标准

(1)背景

待机能耗是一个新概念, 待机能耗是指电器不执行其主要功能时所消耗的电能。待机功能主要有: 遥控、定时、时钟显示以及网络联系等, 待机功能为人们的生活提供了便利, 提高了生活质量和舒适度。30 年前第一批具有待机功能的电器问世, 它们主要是视听产品, 具有遥控功能的电视机以及带有定时功能的录、放像机、音响等, 以后逐渐扩展到厨房中的炉灶、微波炉、以及洗衣机、空调, 直至现代家庭和办公设备中的电脑、打印机、复印机、传真机、以及一些通讯和网络产品, ISDN、电话答录机、调制解调器等。随着互联网的发展和普及, 一些以前不需要待机的产品一旦入网, 为了保持和网络的联系以及能够及时对网络要求作出反应, 因此需要增加待机模式。今天, 具有待机功能的电器产品无处不在, 因而待机能耗也就随处可见, 并且随着电器消费总量的日益增长以及联网电器设备的增加, 待机能耗也在急剧上升。

一般单一产品的待机能耗不太高, 不会引起消费者的注意。但是近年来, 国际能源署 (IEA) 通过对其成员国居民电器用电量调查发现, 在电器的能源消耗总量中待机能耗占了很大一部分。在经济合作与发展组织 (OECD) 各国, 待机能耗占总耗电量的 1.5%, 预计家用和商用的总待机能

耗量共占 OECD 总耗电量的 2.2%⁽²⁾。在国际节能环保组织和有关国家的积极努力下，1999 年至 2001 年分别在巴黎、布鲁塞尔和东京召开了有关待机能耗的三次国际研讨会，引起世界各国对待机能耗问题的广泛关注。

待机能耗问题在 2000 年得到了我国政府有关部门、研究机构和制造商的重视，2000 年底和 2001 年 4 月在北京和广州做过两次针对待机能耗的城市家庭家用电器的问卷调查和入户测试，157 户中等收入家庭的入户测试结果表明，平均的待机能耗高达 37 瓦/户。在此基础上，得到了美国劳伦斯·伯克利国家实验室的技术支持和能源基金会资助，中国节能产品认证中心选择了彩色电视机作为第一个开展待机能耗节能认证的产品，技术要求为不低于 3W。

(2)国外彩电待机能耗水平

通过改进设计和技术，能使待机能耗平均降低 75%以上而丝毫不会影响其功能，因此降低待机能耗是一项投资少见效快的节能措施。国外许多的国家和地区已经采取了一系列的措施来降低一些常用电器的待机能耗，由于电视机等视听产品普及率高，社会保有量大，降低待机能耗的技术成熟，成本低，见效快，因而常常被优先选择。电视机的待机状态可以定义为：

“产品连接到供电电源上且处于等待状态，既不能提供声音和图像，也不能发出和接收节目信号和/或数据（不包括为将待机状态转变到正常工作状态而传递的数据），使用者可以使用直接或间接的信号，例如使用遥控器，将产品转换到“开机”（工作/播放状态）状态”（能源之星定义）。目前国外几个不同的节能标志对电视机待机能耗的最低要求见表 2-8。

表 2-8 目前国外不同节能标志对电视机待机能耗的要求

Swiss Energy 2000 (瑞士)	Energy Star (美国)	Group for Efficient Appliances (GEEA) (欧洲)	Blauer Engel (德国)	Nordic Swan (瑞典)
$\leq 3W$	$\leq 3W$	$\leq 1W$	$\leq 4W$	$\leq 1W$ (100Hz: 3W)

资料来源：IEA 降低待机能耗的措施，Benoit Lebot，2001 年 11 月“中国—国际能源署能源效率标准与标识研讨会”

日本的 Top-runner 目标是在 2003 年彩电的待机能耗要小于 1W。欧盟早在 1995 年就开始实施电视机和录像机的自愿协议活动，1996 年欧盟市场中的 16 个最大的公司就签署协议减少待机能耗，协议的目标是：到 2000 年签署协议的公司产品销售加权平均待机能耗量要小于 6W，到 2009 年产品销售加权平均待机能耗量要降低到 3W 以下，并且从 2000 年 1 月 1 日起限定产品销售加权平均待机能耗不得大于 10W。

在这一领域，美国的能源之星（energy star）由于得到了政府的支持取得了巨大成功，从而使能源之星的技术要求成为全球性的自愿性标准。新西兰、澳大利亚、日本、台湾、以及欧盟、加拿大、巴西、墨西哥等许多国家和地区已经采用或正打算采用能源之星标志。能源之星最初实施的彩电待机能耗为不大于 3W，不过该指标在 2002 年 7 月 1 日被修订，从 2002 年 7 月 1 日起至 2005 年 6 月 30 日，模拟彩电的待机能耗为不大于 1W，数字电视的待机能耗为不大于 3W，而 2005 年 7 月 1 日以后模拟电视和数字电视将统一执行不大于 1W 的待机能耗指标。在东京会议上，国际能源署发出倡议要在 2010 年将所有彩色电视机的待机能耗降到 1W 以下。

（二）电视机国内标准介绍

1. 能效标准

我国于 1989 年 12 月颁布、1990 年 12 月 1 日实施了 GB12021.7-1989 《彩色及黑白电视广播接收机电耗限定值及测试方法》，标准中规定了 37cm~56cm 彩色电视机和 31cm~47cm 黑白电视机电耗限定值、测试方法和判定原则。电耗限定值及有关参数见表 2-9。

表 2-9 GB12021.7-1989 电视机电耗限定值

类别	屏幕尺寸 cm	伴音通道最大有用输出功率 W	输入功率限定值 W
彩色 电视 接收机	37	1	55
	41	1	55
	47	1.5	60
	51	1.5	60
	56	2	75
黑白 电视 接收机	31	0.5	30
	35	0.5	30
	44	0.5	40
	47	0.5	60

资料来源：GB 12021.7-1989

测试方法在标准 4.3 中进行了规定：在标准输入电平条件下，电视机输入端加上射频信号，获得标准图像输出电压和伴音最大有用功率标称值。然后去掉射频信号，换上标准彩条射频信号、并使饱和度旋钮调在最佳解码状态，用功率表测量输入功率。

GB12021.7 是根据我国当时的主要电视机的规格品种制定的，评价指

标采用输入功率。十几年来，我国电视机产业有了飞速的发展，从原来需要进口到现在的生产大国，品种规格近 7000 种，近几年彩电向大屏幕、多功能、数字化方向发展，原有的国家能效标准已经不能满足实际的需要，需要进行全面的修订。鉴于目前国内黑白电视机的数量正在急剧减少，年产量不足总产量的 1/10，加上出口比例很大，国内销售量及其有限，所以新修订的电视机能效标准适用范围将只覆盖量大面广的彩色电视机。评价指标除工作功率以外，还包括待机功率。

2. 安全标准

彩色电视机被列入中国第一批实施强制性产品认证（也称：3C 认证，China Compulsory Certification）目录，检测依据的标准有：

- (1)、GB 8898-2001《音频、视频及类似电子设备安全要求》，该标准等同于 IEC60065；
- (2)、GB 13836—200《电视和声音信号电缆分配系统 第 2 部分：设备和电磁兼容》，该标准等同于 IEC 60728-1；
- (3)、GB 13837-2003《声音和电视广播接收机及有关设备干扰特性允许值和测量方法》，该标准根据 IEC 的国际无线电干扰特别委员会标准 CISPR: 13 修改；
- (4)、GB 17625.1-2003《低压电气及电子设备发出的谐波电流限值（设备每项输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》，该标准等同于 IEC 61000.3-2。

按照国家认证认可监督管理委员会发布的 CNCA-01C-017:2001《电气电子产品类强制性认证实施规则 音视频设备》的规定，产品的安全检验

项目按 GB 8898 规定的全部适用项目；产品的电磁兼容检验项目按 GB 13836 或 GB 13837 以及 GB 17625.1 规定的全部适用项目。

3. 性能标准

针对 CRT 彩电的产品标准 GB/T 10239-1994《彩色电视广播接收机通用技术条件》首次颁布于 1994 年 12 月，于 1995 年 8 月 1 日实施。标准适用于不小于 37cm 的 CRT 彩电。标准中规定了电视制式、接收频道、电视中间频率、群时延特性、正常测试条件、图形符号、互连配接要求八项一般要求，还有电、光、声、色 38 项基本性能参数要求及测量方法，其中对电源消耗功率的要求见表 2-10。

表 2-10 GB/T 10239-1994 中对电源消耗功率的规定

显像管屏幕尺寸 cm	伴音通道最大有用电输出功率 W	电源消耗功率 W
37~44	≥ 1.0	≤ 60
47~51	≥ 1.5	≤ 65
54~56	≥ 2.0	≤ 70
56 以上	产品标准中规定	产品标准中规定

资料来源：GB/T 10239-1994

从表 2-9 与表 2-10 对比看，GB/T 10239-1994 对电源消耗功率规定得要比与 GB 12021.7-1989 宽松，显然在制定 GB/T 10239-1994 时没有考虑与能效标准的协调一致。

为了适应我国彩色电视机工业科技发展的需要，2002 年由全国音频、

视频及多媒体系统与设备标准化技术委员会组织对 GB/T10239—1994 标准进行修订，标准于 2003 年颁布，更名为《彩色电视广播接收机通用规范》，在规范中删去了彩色电视机的电、光、声色性能要求，这部分要求引用新制定的行业标准 SJ/T11285—2003《彩色电视广播接收机基本技术参数》，增加了“彩色电视机的谐波电流特性和测量方法”，“具有画中画电视接收功能的彩色电视机性能要求和测量方法”等，修改了“双伴音/立体声的性能要求和测量方法”等内容。功率消耗在修订版标准中未作规定。

4. 测试标准

能效标准中开机功率的测试方法用 GB/T 17309.1 —1998《电视广播接收机测量方法 第 1 部分：一般考虑 射频何视频电性能测量以及显示性能的测量》中功率消耗的测试方法进行，该方法是等同采用 IEC60107-1：1995 的。针对变频产品的测试问题，经研究在测试方法中增加了“如果电视机的输出显示方式具有不同的行频或场频，则将在不同的输出显示方式下进行测定，取最值劣值”的规定。

关于待机功率的测试方法，目前还没有国家标准可以引用，能效标准用附录的形式给出了两个测试方法，一个是参照欧盟标准的平均功率法，还有一个是参照能源之星的功率计法，功率计法简单、快捷，但是在待机功率小于 1W 或测量时仪器读数不稳定而无法得到误差符合要求的数值时，平均功率法更准确。平均功率法作为仲裁方法在新修订的能效标准中作为标准的规范性附录，功率计法作为可选方法作为标准的资料性附

录。

5. 能效标准及其与相关标准的关系

彩色电视广播接收机国家能效标准是我国系列能效标准之一。我国已陆续颁布和实施了 14 项国家能效标准，涉及家用电器、照明产品和工业产品。

(1) 标准制定的依据与指导思想

- ✓ 按照 GB/T1.1-2000 的要求和规定编写本标准内容；
- ✓ 能效标准要与已颁布实施的相关标准，尤其是要与 GB 8898-2001《音频、视频及类似电子设备安全要求》、GB/T10239—2003《彩色电视广播接收机通用规范》等标准进行很好的衔接；
- ✓ 能效标准应尽量与国际上的相关标准、法规接轨，但也要充分考虑我国彩色电视机产品的实际情况和发展水平，使标准具有很高的科学性、先进性和可操作性，促进我国彩色电视机的发展，增强我国彩色电视机在国内、国际市场上的竞争力。
- ✓ 能效标准的主要内容是我国能源政策实施的技术依据，所以标准中的技术要求应反映出我国能源政策的导向。

(2) 标准主要内容

本标准主要有三个方面的内容。

第一个内容是对彩色电视机的能效限定要求，它在标准实施时将作为强制性指标。能效限定值是国家允许产品的最低能效值，低于该值的产品则是属于国家明令淘汰的产品。能效低的产品不但额外消耗了大量能源，

同时也相对加大了用户在用能方面的支出,根据《中华人民共和国节约能源法》的有关条款的规定,本标准中的能效限定值是针对彩色电视机行业的监督管理,防止能效低的产品进入市场,是国家淘汰高耗能产品的依据。

第二个内容是对彩色电视机的节能评价要求,属于推荐性指标,是开展节能产品认证的技术依据。节能产品认证是我国《节能法》规定的一个重要的节能管理制度,以引导和激励企业提高产品的能源利用率。当彩色电视机是达到节能评价要求的产品时,就可向国家节能产品认证中心申请节能产品认证并获得其颁发的节能标志和证书。

第三个内容是目标值,提供了一个将在3年后开始生效的能效限定值和节能评价价值指标,该指标为生产企业提供一个国家能源政策信息,使企业有一定的时间去提高用能产品的节能技术,改进产品结构或生产工艺,从而变堵为疏,使产品的能效能够在一个良性环境中稳步提高,并进一步促进产品的更新换代。

(3)标准的范围和能效参数

在世界各国制定的能效标准中,标准所规定的产品范围一般限制在技术成熟、使用普遍、产量大和具有较大节能潜力的产品品种上,这是各国制定能效标准的一个共同特征。我国彩电规格品种很多,按照显示器件的不同可以分为CRT(阴极射线管)、背投、LCD(液晶)和PDP(等离子)电视机,由于彩电的待机功耗只与电源部分有关,显示器件对其影响不大,因此对待机功耗的技术要求适用于所有在国内销售的彩电;而显示器件对彩电的开机功耗影响很大,因此本标准开机功耗的技术要求只适用于目前产量和保有量最大的CRT彩电。

可供借鉴的国外工作能效标准主要有日本的领先者项目技术要求和欧盟的 GEEA 提案。由于我国的电源电压与欧洲相同，又同样采用 IEC/ISO 国际标准体系，在对国外相关标准分析的基础上，2003 年 7 月彩电能效标准第一次研讨会上，与会代表经过认真研讨，一致同意采纳欧盟 GEEA 提议的能效指数作为评价彩电工作能效指标，以利于国际接轨，便于产品出口和数据可比性；同时采用被动待机功率作为评价待机能效的指标。

(4)与相关标准的关系

彩色电视机的能效标准以 GB/T10239—2003《彩色电视广播接收机通用规范》为基础，与该标准是配套标准，侧重于产品的节能性能，其技术指标、试验方法和检验规则都与 GB/T10239 保持协调一致。因此在执行时应参照 GB/T10239 共同执行。GB8898 等安全和电磁兼容标准是强制性国家标准，产品必须符合其要求，而且国家将依据这些标准进行强制性认证。本标准也是国家强制性标准，是条款强制，其能效限定值指标是强制性的，无论是强制性能效限定值，还是推荐性的能效等级和节能评价值，其在进行判定时所涉及到的产品的其他性能均以合格产品作为前提，必须符合 GB/T10239 等标准的有关规定。

三、减少彩电能耗的技术途径

根据 Novem 领导的研究小组在《电视机开机模式下的能耗和节能潜力分析》报告中的阐述，减少电视机能耗的技术途径主要有两个：组件选择和设计选择。此外倡导制造商降低对发光度的默认设置也能节能至少 10% 左右。

（一）组件

减少电视机能耗最有效的方法是改进电力供应方式 (SMPS)，提高 SMPS 的效率。SMPS 的效率一般在 80%~86% 之间，但是采用最佳技术 SMPS 的效率可以高达 90%，而且在 SMPS 电感线圈中采用的不是非常昂贵的材料—标准 N27 铁素体。

由于电视机小信号是由若干个积分电路进行处理的，因此积分电路的综合利用也是减少电视机能耗的有效方法。测试数据表明，图像小信号的功率消耗在 1W~6W 之间，其能耗差有 5W，RF 调谐器的功率消耗在 0.1W~1.7W 之间，其能耗差也有 1.6W 之多。因此对积分电路进行优化设计可以有 5W~7W 的节能潜力⁽³⁾。

用更高效的组件是减少电视机能耗的又一种选择。例如音频输入采用一种更高效的功率放大器，采用更高效的图像大信号电路，此外还可以采用降低积分电路的供给电压的方法，因为积分电路的能耗与电压成正比。

（二）设计

电视机（硬件和软件）的设计有两种选择：最小化不同电压和电力管理。通过电压调节器供给组件不同的电压，电压调节器能使电压从 SMPS（或其它的电压调节器）下降到组件的合适电压值。电压调节器有两种类型：分路电压调节器和连续电压调节器。只能用于低功率情况下的连续电压调节器效果更好。测试数据表明，电压调节器的效率从 50%~65% 不等，因此从效率角度来说，选择高效电压调节器对减少电视机能耗是很有价值的。

由于电视机的发展趋势是有更出色的声音效果（立体声、环绕声、重低音等）和具有更多功能（例如：DVD 驱动，CD-ROM 一体等），优化电力管理将会是一种减少电视机能耗的很好选择。许多芯片厂商已经开发出可以应用的高效芯片可供选择，而且价格更趋合理。

（三）降低制造商对发光度默认设置

研究表明，电视机的发光度与能耗成正比。国际的标准测试条件发光度只有 80cd/m^2 ，而制造商为了在消费者面前演示鲜亮的图像效果，对电视机出厂发光度设置通常都比标准测试条件高得多，高达 $180\text{cd/m}^2 \sim 300\text{cd/m}^2$ 。虽然消费者会看到非常鲜亮的图像，但是图像显像管的效率将会在几年内降低因而更加耗能。虽然所有的电视机都允许用户设置自己喜欢的发光度标准，但是从服务和维修机构反馈的信息表明，大多数的用户都

不会改变制造商出厂时设置的发光度。Novem 领导的研究小组比较了发光度为 230 cd/m^2 和 130 cd/m^2 的电视机，降低发光度设置平均可以节能 10% 左右⁽³⁾，因此积极倡导制造商降低对电视机出厂时发光度的默认设置，可以有效地降低电视机的能耗。

四、中国彩电的市场状况

我国是世界上最大的彩电生产基地。目前,全球有 100 多个国家或地区生产彩电,2000 年墨西哥彩电工业的产值最高达到 57 亿美元,其次是美国和日本分别为 32 亿美元和 30 亿美元,中国位居 11 位,产值达到 11 亿美元⁽⁴⁾。尽管中国彩电工业总产值不及墨西哥、美国、日本等国家,但是我国彩电的总产量从二十世纪九十年代末期就一直位居全球榜首。2000 年全球彩电总产量为 1.36 亿台,我国的彩电总产量达到 4051 万台,占全球产量的 29.8%⁽⁵⁾。图 4-1 为 1990 年和 2000 年中国和世界电视机总产量。近年来,由于我国良好的投资环境、丰富的劳动力资源等原因,吸引着越来越多的世界著名家电企业在中国建立生产基地。这种趋势在今后一段时间将会日益明显。

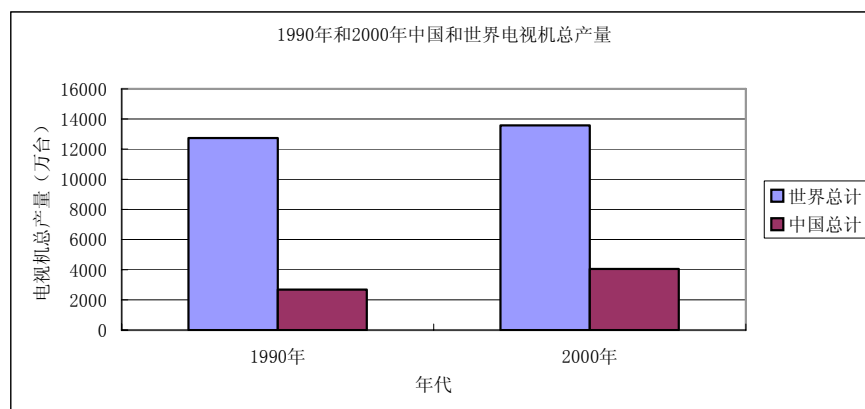


图 4-1 1990 年和 2000 年中国和世界电视机总产量

资料来源:2003 年国际统计年鉴,中国统计出版社

（一）中国彩电的发展历程

在党的十一届三中全会确立的改革开放路线的指引下，在党和国家领导人的重视下，电视机工业，特别是彩电工业得到了长足发展，取得了显著成就。突出表现在生产规模、产品技术、生产自立能力方面实现了“三级跳”：彩电生产规从 1980—1990 年的年均 500 万台，到 1991—1995 年的 1500 万台，再到 1996—2000 年的 3000 万台；电视技术从黑白电视技术发展 to 彩电技术，从球面管彩电发展到纯平彩电技术、平板彩电技术；生产自立能力从进口彩电发展到进口彩电生产线，实现彩电国产化，再发展到出口彩电。目前国产彩电的规格已经系列化，形成了从 14 英寸到超大屏幕规格多样的产品体系。一批国产名牌彩电也脱颖而出，如“长虹”、“康佳”、“TCL 王牌”、“熊猫”、“海信”、“海尔”、“厦华”、“创维”等，名牌彩电的产量已占彩电总产量的 60% 以上。图 4-2 为中国历年彩电生产量和国内销售量趋势图。

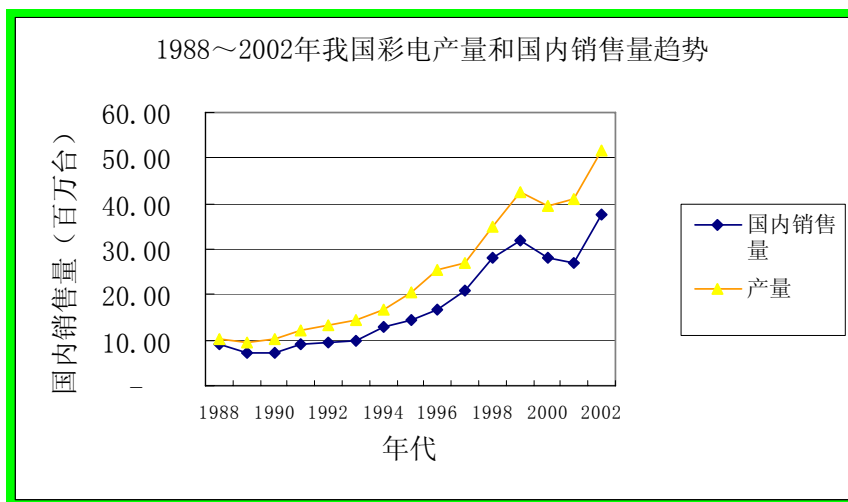


图 4-2 1988~2002 年我国彩电产量和国内销售量趋势

资料来源：产量数据来自中国统计年鉴；国内销售量数据来自赛迪咨询顾问有限公司（CCID）。

我国彩电工业经过 20 多年的发展，在国家强有力的支持下，通过走“引进、消化、吸收”的发展道路，已形成了从彩电整机装配、到配套基础元器件的生产“一条龙”式的较为完整的彩电工业体系，建立起了一批彩电生产的骨干企业。截至 2001 年末，我国彩电生产企业共计 68 家，除了青海、宁夏、新疆、西藏等几个省区外，大多数省区都有彩电生产企业，是电子工业分布最广的一个行业。表 4-1 列出了各地区主要生产企业，我国彩电工业主要的生产能力集中在广东、四川、辽宁和山东四省。

表 4-1 各地区主要生产企业

地区	主要生产企业
华北	北京牡丹电子集团、海信集团公司、海尔集团公司、天津三星电子有限公司、山东松下映像产业有限公司等；
华东	熊猫电子集团公司、上海索广映像有限公司、苏州飞利浦消费电子有限公司、西湖电子集团有限公司等；
华南	TCL 集团、深圳创维—RGB 电子有限公司、康佳集团股份有限公司、厦门华侨电子企业有限公司、深圳华强集团有限公司、广东松日电器有限公司、中山嘉华电子集团有限公司、福建日立电视机有限公司等；
东北	乐金电子有限公司、丹东菊花电器（集团）公司、大连东芝电视有限公司、大连大显（集团）有限公司、沈阳三星电子有限公司等；
华中	湖南电视机厂、赣新电视有限公司；
西北	黄河机电股份有限公司、陕西康佳电子有限公司等；
西南	四川长虹电子集团公司

改革开放以来，彩电行业国家总投资 280 亿元，累计实现销售收入 6000

多亿元，利税 650 亿元，为电子信息产业的发展积累了必要的资金。彩电整机的发展带动了显示器件、配套元器件、塑料件、包装件等相关产业的发展，使彩电业(含配套元器件)在整个电子工业经济总量中的比重达 26% 左右，并向社会提供了 30 多万个就业岗位。⁽⁶⁾

20 多年来，彩电产业在发展过程中呈现如下的主要特点。

1. 满足广大消费者需求。国产彩电的品种规格基本系列化，从低端到高端，从普通产品到个性化、智能化产品，已能满足国内市场不同层次的需求。多年来，电视节目日益丰富多彩，为人民生活提供了多种多样的娱乐内容；二是提供宣传教育的工具，如电视专题教育节目已产生了广泛深远的影响，使电视大学等新兴教育方式发展得如火如荼，对促进先进文化的传播和满足最广大人民群众的需求作出了积极贡献。

2. 形成较强的国际竞争力。彩电市场开放较早，因此国内企业与跨国公司几乎处在同一环境中竞争，国产机性能品质的提升也基本与境外同步，已具有较强的国际竞争力。与此同时，由于跨国公司落户国内，可以多方位利用国外的先进技术和管理经验，培养了一批科技人才，建立了相应的管理队伍。

3. 生产保持快速发展。1989 年-2001 年，年均增长 21.5%，在产业持续快速发展过程中，部分生产规模大、研发投入多、经济实力强、品牌效应好的企业脱颖而出。1993 年-2001 年，长虹、TCL、康佳销售收入年均增长率分别达到 40.8%、68.2%和 42.9%。

4. 生产集中度不断提高。1995 年，全国彩电企业 98 家，其中仅有 4 家企业年产量超过 100 万台；1998 年，彩电企业减少为 91 家；到 2001 年调整到 68 家，当年产量超过 100 万台的企业有 10 家，生产彩电 2800 万台，占总产量的 70.9%，其中排在首位的长虹电子集团公司的生产量为 634.5 万台；产量在 50 万台~100 万台之间的企业有 8 家。经过彩电业的整合、

重组、兼并，至 2001 年，排名前 5 位的厂家——长虹、康佳、TCL、创维、海信的彩电生产量已占到总量的 57.3%。

5. 出口量逐年增长。1989 年我国彩电出口量仅为 179 万台，而在 1995 年-1999 年期间始终徘徊在 400 万台左右，2000 年有了明显突破，超过 1000 万台，2001 年，出口彩电 1166 万台，2002 年达到 1612 万台，占全部销量的 1/3。⁽⁶⁾多年来，彩电已经成为重要和主要的机电出口产品之一。

6. 研发能力明显提高。近几年来，不少企业均先后建立了研究开发中心，且一改过去研发投入不足状况，占销售额的比例不断增加，已达 3%左右，技术创新、新品开发能力不断增长，在各个领域都有突破性进展。彩电已由过去四、五片芯片发展到单片芯片，元器件数量减少 30%左右；采用计算机 12 总线布线技术、国际线路等，大大提高了彩电的性能和质量；多功能组合彩电、逐行扫描彩电、数字电视接收机、液晶电视、超大屏幕投影电视等都相继进入市场；产品向个性化、数字化、智能化、环保、节能、超薄、超大等方向发展；企业的技术创新体系正在建立。

7. 结构调整取得明显进展。一是企业在市场竞争中有进有退，早期进入彩电领域的企业到 90 年代中期通过资产重组逐步退出，而另有一些企业则异军突起，快速进入该领域；二是彩电业注重调整产品结构，不断推出新产品，如大屏幕电视、组合彩电、多媒体电视、投影电视、数字电视等；三是转变单一经营彩电的模式，先后进入移动通信、空调、冰箱、传真机等领域，在国内定点生产 GSM 手机的 13 家企业中，彩电厂家占了 6 家；四是近三年里彩电出口不断增加，使内外销比例发生了根本变化。

8. 就经济体制而言，国有企业、国有控股、三资企业和民营企业同步发展，已经比较符合十五大提出的以公有制为主体、多种经济成分共同发展的要求。

总之，彩电业快速发展、不断调整，可以说是改革开放 20 年中发展最

为成功的产业之一，在电子信息产业中具有举足轻重的地位，对产业的支撑和发展功不可没：

1. 以彩电为代表的消费类电子是我国电子信息产业的重要组成部分。80 年代末到 90 年代初，彩电工业产值占了行业总产值的一半以上，当时的电子工业被称为“彩电工业”。1993 年以后，随着产业结构的调整和优化，“命系彩电”的状况开始改变，但消费类电子的销售额、利税在电子信息产业中所占的比重仍具有主导地位。

2. 满足需求。国产彩电的品种规格基本系列化，同时随着技术的创新、生产规模的集中、成本的降低、质量的提高，我国价廉物美的彩电已能满足国内市场不同层次的需求，也不断提高了城乡居民的文化教育水平，拓展了人们的生活空间，成为广大人民群众了解世界的最重要窗口。

3. 扩大就业。我国消费类电子行业的发展先后提供了 30 多万个就业岗位，并通过新旧更替、文化知识层次升级、新颖人才加入、世界制造业和研发中心转移，促进了人力资源结构的优化。

4. 带动相关产业发展。20 年里，随着彩电工业的发展，我国先后引进上千条元器件生产线，形成彩电-彩管-元器件完整产业链的彩电工业体系。除个别品种外，已完全能满足整机生产需要，其它配套件如高频头、行输出变压器、晶体管、阻容、部分 IC 等基本与彩电生产水平相适应。多年来彩电一直作为我国工业的一项主导产品，带动了一大批如电子基础产品、原材料工业、冶金、化工、广告等相关产业的发展；彩电及其配套产品创造的大量资金对其他产业部门在资金上也存在有力支持。

5. 探索市场经济体制。彩电工业早在 80 年代初就引入竞争机制，并在竞争中不断调整产业发展战略和市场定位，又通过调整实现新的发展，为我国社会主义市场经济体制的建设作出了积极有益的探索。

6. 培养锻炼了一支队伍。彩电行业技术更新快，市场变化大，国际竞

争激烈，经过 20 余年的发展，消费类电子企业大多已建立了市场意识强、专业跨度大、应变能力好、勇于开拓、善于创新的研发、生产、管理和营销队伍。

我国的彩电工业在发展过程中也出现了一些问题。由于重复建设导致彩电产品阶段性过剩，而技术创新能力薄弱又导致结构性过剩。鉴于彩电生产厂家过去主要以整机装配为主，因而技术门槛和资金门槛都比较低，而市场门槛不高又使其它企业容易进入彩电领域，从而生产能力一增再增。到 1996 年，开始出现产销脱节、供过于求，企业必然将降价作为参与市场竞争的首选策略。自 1996 年 3 月以来，大范围的彩电降价已达 10 多次，无序竞争曾一度成为行业的主要问题。自 1997 年起，在国务院主要领导的直接关注下，行业主管部门在行业协会、彩电大企业的支持下，针对彩电、彩管行业竞相降价干扰市场有序竞争的问题，不断加大宏观调控力度。通过调查研究、座谈交流、政策导向、调控总量、鼓励出口、加强研发、调整结构、监管市场等措施，逐步使彩电业走上健康发展的道路。与此同时，彩电企业也不断深化改革、调整结构、开拓创新、走出国门，自 2001 年以来已基本走出低谷，呈现平稳发展的势头，彩电企业和销售市场已从前几年单一依赖降价竞销而开始进入理性思考、重在发展的阶段，到 2002 年上半年彩电业呈现了新的发展势头。

（二）彩电的供给结构

2002 年我国彩电的供给以 21 英寸彩电为主，共生产了 1969 万台，占到总产量的 38.6%，但 21 英寸彩电主要用于出口。其次为 29 英寸彩电，共生产 1274 万台，占总产量的 25%，这两种主要规格彩电比重比 2001 年略有减少；而 34 英寸及以上彩电以及背投、液晶等高端彩电产量继续攀

升，在总产量比重继续增加。表 4-2 和图 4-2 和图 4-3 给出了从 1999 年至 2002 年彩电市场产品的供给结构比较。

表 4-2 1999~2002 年彩电供给结构比较表

产品	1999 年		2000 年		2001 年		2002 年	
	产量 (万台)	比重	产量 (万台)	比重	产量 (万台)	比重	产量 (万台)	比重
34 英寸及以上	100	2.6%	130	3.5%	168	4.4%	238	4.7%
29 英寸	800	20.7%	920	24.5%	959	25.1%	1,274	25.0%
25 英寸	1,000	25.9%	900	24.0%	852	22.3%	992	19.5%
21 英寸	1,600	41.4%	1,400	37.3%	1,490	39.0%	1,969	38.6%
21 英寸以下	260	6.7%	384	10.2%	332	8.7%	549	10.8%
其他	103	2.7%	20	0.5%	19	0.5%	78	1.5%

资料来源：1999~2001 年数据来自 CCID；2002 年数据来自信息产业部

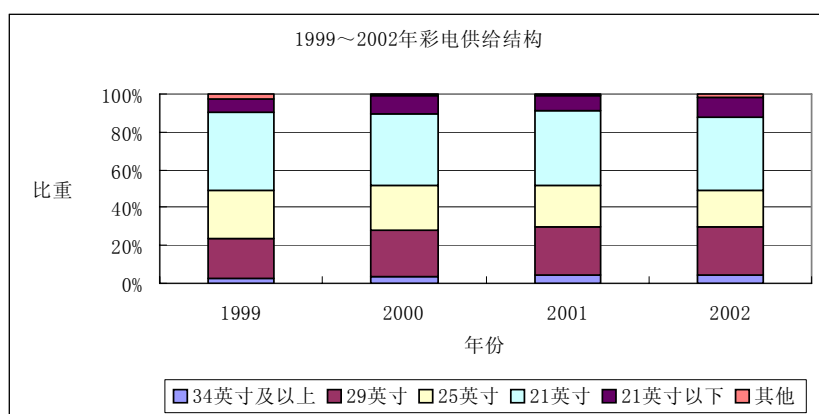


图 4-3 1999~2002 彩电产品供给结构对比

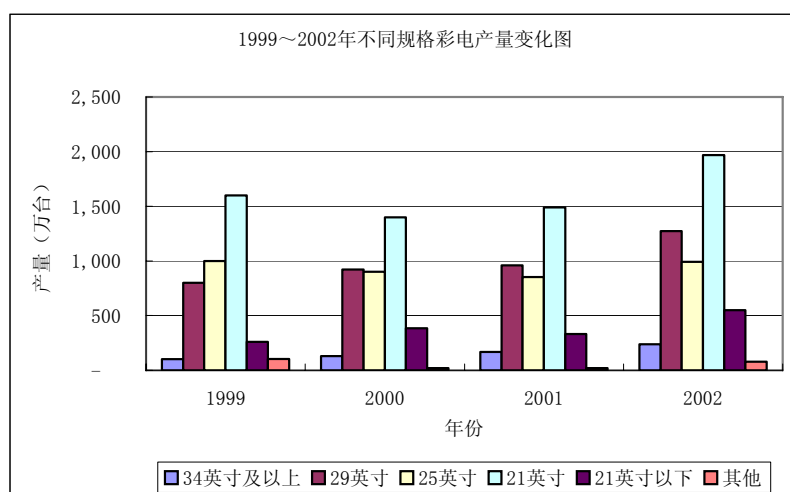


图 4-4 1999~2002 年彩电不同规格彩电产量变化图

从 1999~2002 年的数据对比分析看，我国彩电供给产品结构呈现以下特点：

1. 受我国彩电市场大屏幕彩电需求旺盛的影响，29 英寸和 34 英寸以上彩电的生产量比重在稳步增加，34 英寸及以上尺寸是目前城市居民更新换代的主要产品；；
2. 由于中国居民住宅结构的特点，25 英寸产品档次和价位处于中游，消费者在消费偏好方面存在的两级分化情况，因此 25 英寸彩电受需求的影响生产量在总产量的比重在持续下降；
3. 由于我国消费者整体消费水平还不高，此外在众多消费水平低的农村需求和部分城市“一户多机”新增需求中，小屏幕电视机具有相当比重，因此 21 英寸及以下彩电需求比例虽然有所下降，但总量还是占据了 40% 以上的比重，基本保持稳定；
4. 随着人民生活水平的提高，背投、液晶等数字高清晰高端彩电在城

市的购买力逐年增强，这部分彩电增长较快。

（三）彩电的销售结构

2002 年我国彩电共销售了 5354 万台，其中出口了 1612 万台，国内市场销售量为 3742 万台。彩电的国内销售也是以 21 英寸彩电为主，共销售了 1580 万台，占到总销售量的 38.6%，其次为 29 英寸彩电和 25 英寸彩电。34 英寸及以上彩电以及背投、液晶等高端彩电销售量增长强劲。表 4-3 和图 4-5 和图 4-6 给出了从 1999 年至 2002 年彩电市场产品的国内销售量结构比较。

表 4-3 1999~2002 年彩电供给结构比较表

产品	1999 年		2000 年		2001 年		2002 年	
	产量 (万台)	比重	产量 (万台)	比重	产量 (万台)	比重	产量 (万台)	比重
34 英寸及以上	76	2.7%	85	3.3%	130	5.1%	196	5.2%
29 英寸	817	29.2%	800	30.8%	798	31.3%	1167	31.2%
25 英寸	595	21.3%	620	23.8%	561	22%	941	25.1%
21 英寸	1167	41.7%	1040	40%	1010	39.6%	1580	42.2%
21 英寸以下	70	2.5%	30	1.2%	26	1.0%	278	7.4%
其他	76	2.7%	25	0.9%	26	1.0%	45	1.2%

资料来源：1999~2001 年数据来自 CCID；2002 年数据来自信息产业部

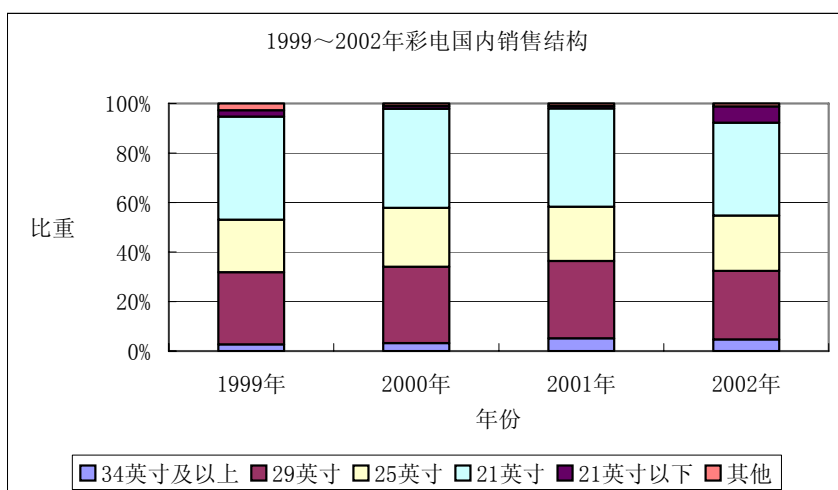


图 4-5 1999~2002 彩电产品国内销售结构对比

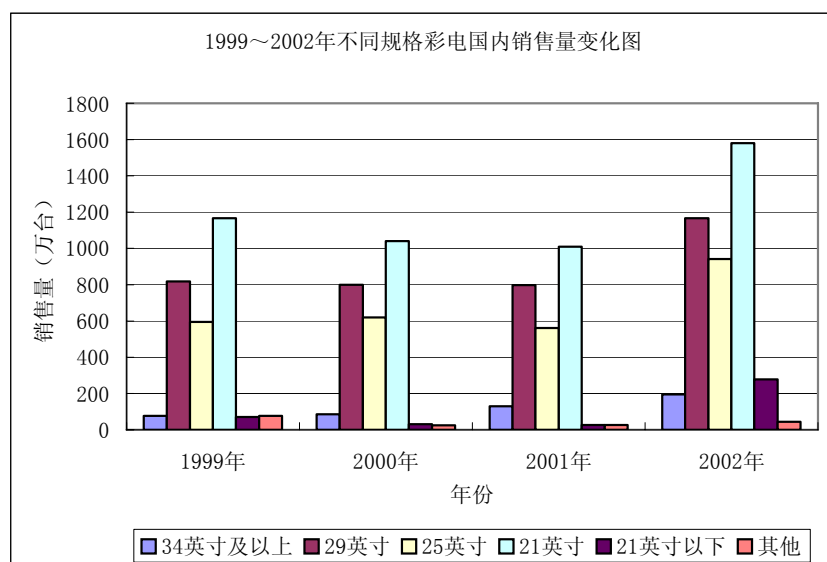


图 4-6 1999~2002 年彩电不同规格彩电国内销售量变化图

从 1999~2002 年的数据对比分析看，国内彩电总体销售量呈调整态势，虽然 2002 年销售量比 2001 年有所增长，但是其同比增长速度与 1996~1999 年相比已经明显放缓。近年来兴起的液晶电视、背投电视、PDP

电视、宽屏电视、数字电视等新兴品种的价格在不断降低，市场接受程度也在不断加强，但是传统意义上的普通 CRT 电视仍然是我国居民家庭电视机的主流机型，大约占总拥有量的 99% 以上。产品的结构也以 21 英寸为主，其次是 29 英寸和 25 英寸彩电。

（四）彩电的市场预测

未来我国彩电市场总量的变化，受到多重因素的影响，其中能够促进彩电市场需求增长的有利因素主要有：

1. 国内家电市场总体而言仍处于平稳上升阶段，出现明显增长的可能性较小，但随着城市化水平的提高、住房制度改革、居住面积扩大，每年新增购的需求量约为 1000 万台左右。
2. 消费者预期购买率较高。据调查，在城市市场，在未来 5 年的预期购买中，彩电的预期购买率接近 20%；结合国务院发展研究中心 1999 年的农村市场调研数据，可以得到未来 5 年我国彩电市场的预期购买率为 25.73%；
3. 农村人口城镇化带来新增需求。据我国的经济发展规划，到 2010 年我国城镇人口比率将达到 70%，即将有 2 亿户左右的农村人口进入城市，如果这部分人口能够达到现在的城市彩电拥有量的话，那么这 10 年的彩电需求量约为 1.3 亿台；至于尚未城市化的农户，按 20% 的需求量计算，则每年需彩电 300 万台左右。

影响未来我国彩电市场需求量的不利因素主要有：

1. 彩电市场将面对婚龄期人口进入低峰期的局面，导致第一次购买量

趋于减少。我国家用电器的消费主要由新婚第一次购买和更新购买组成，因此人口出生高、低峰周期将对家用电器的第一次购买消费市场形成重要影响。我国 1975 年开始进入人口出生低谷期。由 1975 至 1985 年期间平均每年出生的人口较前 12 年高峰年平均出生人口减少约 700 万人，这一期间出生的人口将在 2000 年开始进入 25 岁的婚龄期，可以预见今后 12 年间平均每年组成的新婚家庭将较上一阶段减少 350 万个，将会对家用电器的第一次购买需求带来一定程度的不利影响；

2. 彩电市场面临社会经济结构调整与消费结构发生变化时期，导致更新期推迟滞后，抑制了更新消费需求。按照彩电的使用寿命，我国自 80 年代大批进入家庭的彩电已开始纷纷进入更新期，尽管从理论上说当前家电产品的更新购买需求相当大，但由于耐用消费品市场的增长对经济周期十分敏感，我国社会当前因经济结构调整而处于消费低迷时期。此外，由于我国正处于消费结构转型期，当前明显成为重要消费流向的领域有：住房、室内装饰、文化教育、医疗、养老及保险，甚至通讯、汽车，这些都已经开始超过购买耐用消费品的消费。而当前预期收入减少因素的影响以及住房分配制度、医疗制度与各项福利制度的改革也导致居民储蓄倾向增强，已成为社会资金分流的重要因素。这些因素促使彩电等耐用消费品更新滞后，抑制了更新消费需求。

信息产业部经济运行司 2001 年发布了我国彩电发展情况展望报告称，目前彩电的供大于求只是一种阶段性、结构性过剩，待开发的市场空

间仍然很大,综合考虑,我国未来 10 年每年的市场需求约为 3000 万台左右⁽⁷⁾。由于彩电是家庭耐用消费品,而家庭的数量不能无限增长,彩电总的社会保有量总的趋势应该趋于一个饱和值,因此综合分析以上有利及不利因素的双重影响,对 1988 年以来近 15 年的国内销售量趋势进行指数拟合分析,我们可以对未来我国彩电的需求有如下预测:由于城市彩电拥有量已经饱和,而数字电视市场又有待进一步培育,因此城市彩电需求的增长十分平稳,而农村彩电的需求量将会继续超过城镇需求量,指数拟合的结果是未来 20 年全国年均增长率约为 1%左右,预计到 2010 年国内销售量达到 3115 万台,预计到 2020 年国内销售量将达到 3487 万台左右。未来我国彩电需求趋势见图 4-7。

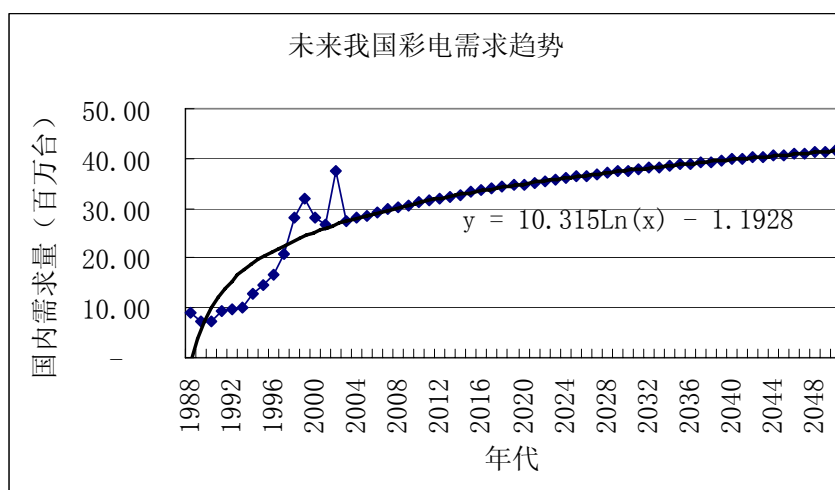


图 4-7 未来我国彩电需求趋势

根据 1999~2002 年市场销售各不同规格尺寸彩电市场占有率变化情况综合分析,预测未来 10 年我国彩电需求结构将会呈现以下变化趋势:

34 英寸大屏幕彩电市场需求将快速增长,预计到 2014 年其市场需求比

重将上升到 12%；29 英寸彩电仍将是市场需求的主流产品之一，其市场需求量将会稳步增长，预测到 2014 年，其市场需求比重将增加到 35%；由于受到彩电需求两极分化的影响，25 英寸彩电需求量将逐步下降，预计到 2014 年其市场需求比重将下降到 15%；随着城乡人民生活水平的不断提高，21 英寸及以下彩电市场需求稳步降低，预计到 2014 年其市场需求比重将分别下降到 27%和 8%；随着平板电视技术的发展和价格的降低，其市场占有率快速上升，预计到 2014 年这类新型彩电的市场需求比重将上升到 3%。

未来 10 年我国彩电需求结构预测见图 4-8。

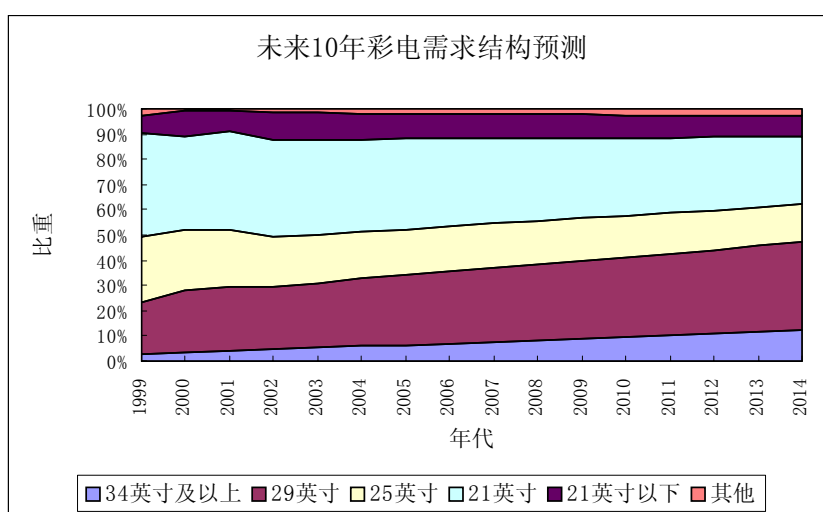


图 4-8 未来 10 年我国彩电需求结构预测

五、能效标准的技术内容

彩电能效标准的技术内容是项目组在分析国外彩电能效标准和测试方法的基础上，同时认真考虑了中国彩电能效的技术水平，并进行了大量的试验数据的统计分析后确定的。

（一）产品分类

为了使能效标准的实施有利于推进我国彩电能效水平的提高，在确定产品范围时应遵循以下几点原则：

1. 应根据我国国情针对量大面广的产品；
2. 应有利于标准的实施和监督；
3. 应避免生产企业单独追求能效而忽视产品其他质量。
4. 标准覆盖的产品在一般性能和安全性能上已具有国家标准。

根据以上原则，经过充分的讨论，我们确定：能效标准中对待机功耗的要求适用于所有在中国境内销售的彩电；而对工作状态下的能效指数的要求只适用于量大面广的 CRT 彩电。

由于屏幕尺寸对能耗的影响最大，我们按屏幕尺寸把彩电分为五类：34 英寸及以上，29 英寸，25 英寸，21 英寸，21 英寸以下。

（二）样品测试结果

通过以下两种渠道共收集到 253 个数据：

- ✓ 企业提供样品，再经过国家认可的第三方实验室赛宝（总部）实

验室测试；

✓ 由企业自己根据标准测试程序测试。

图 5-1、表 5-1、图 5-2、表 5-2 分别是彩电工作功耗和待机功耗样品测试数据。

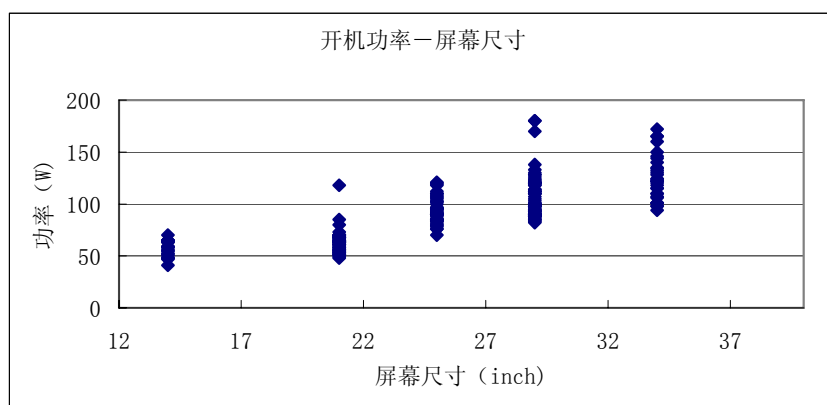


图 5-1 屏幕尺寸对 CRT 彩电开机功率的影响

表 5-1 CRT 彩电开机功率样品测试结果

屏幕尺寸 (inch)	开机功率 (W)			能效指数		
	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
34 英寸及以上	172	94	125.3	2.14	0.91	1.39
29 英寸	180	82	106.4	2.41	0.8	1.26
25 英寸	121	70	94.0	2.04	1.04	1.40
21 英寸	85	48	61.6	1.73	0.94	1.20
21 英寸以下	70	41	56.7	1.59	0.82	1.31

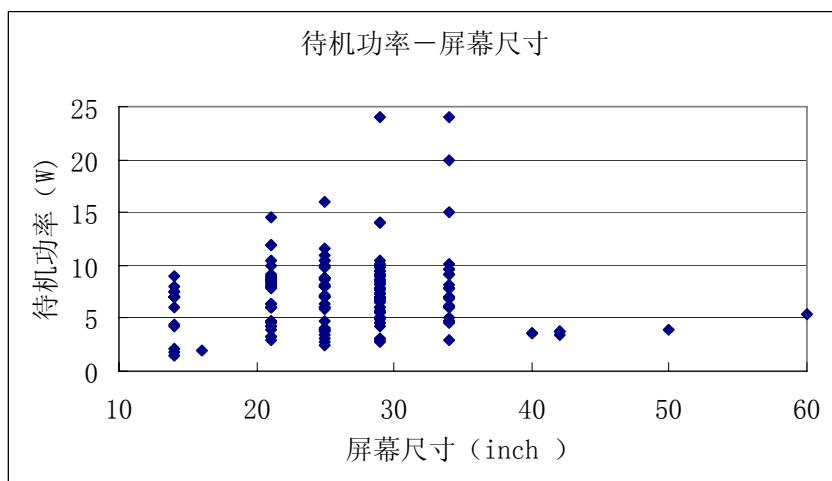


图 5-2 屏幕尺寸对彩电待机功率的影响

表 5-2 彩电待机功率样品测试结果（包括 PDP, LCD）

待机功率 (W)			比重 (%)			
最大值	最小值	平均值	小于 1W	小于 3W	小于 5W	小于 9W
20	1.4	7.3	0	6	26.5	79.5

（三）扫描频率对开机功耗的影响

由于 GEEA 技术要求中对不同扫描频率的影响只考虑了 50Hz 和 100Hz 的扫描频率,而我国有一些厂家生产 50Hz 和 100Hz 以外扫描频率的产品,甚至是变频产品,不同场频、行频对开机功率的影响见表 5-3,变频产品在不同频率时的开机功率见表 5-4。

表 5-3 不同频率对开机功率的影响

序号	场频 (Hz)	行频 (Hz)	开机功率 (W)	待机功率 (W)
1	60	18750	128	4
2	60	18750	110	4
3	75	23437	118	4
4	60	18750	118	4
5	60	23437	133	4
6	75	28125	118	4
7	75	31500	127	4
8	75	31500	113	12
9	100	33750	146	4

表 5-4 变频产品对开机功率的影响

场频 (Hz)	行频 (Hz)	开机功率 (W)	待机功率 (W)	备注
100	31500	175	1	射频输入(110HZ 隔行)
50	31500	171	1	射频输入(50HZ 逐行)
50	28125	166	1	1080i/50 YPBPR 输入
60	33750	155	1	1080i60 YPBPR 输入
50	37500	170	1	720P YPBPR 输入
60	37900	169	1	VGA 800*600
60	31500	169	1	VGA640*480

由表 5-3 和表 5-4 可以看出, 不同的扫描频率对待机功耗没有影响, 但是对开机功率还是有一定的影响, 但是由于场频改变, 行频也随之改变, 因此单个因素对开机功率的影响不容易测算出来, 考虑到我国这种产品的多样性, 在计算基准开机功率中关于扫描频率的影响时, 我们对表

2-5 中扫描速率的影响参数作了修改,如果采用 50Hz625 行隔行扫描方式时,在公式(2-6)中 Δ 取 0,如果是采用其他扫描方式时,在公式(2-6)中 Δ 均取 23W。

(四) 技术指标确定

1. 能效限定值

能效限定值在本标准中是强制性技术要求,标准一旦实施,能效低于或能耗高于限定值的产品将不允许进入市场。由于我国的能效标准从批准发布到实施通常只有半年的时间,企业没有足够的准备时间,因此能效限定值不能规定得过高,一般按照淘汰市场 20%左右低效产品为原则。本标准基本按照这一原则确定了待机能耗限定值为 9W,能效指数为 1.5,低于限定值产品的比例分别占测试样品总数的 82.4%和 78%,频数分布分别见表 5-5、表 5-6 图 5-3 和图 5-4。

表 5-5 测试数据能效指数频数分布(CRT 彩电)

能效指数	频数(个)	占样品总数百分数(%)	累积百分数(%)
0	0		
0.75	0	0	0
0.9	2	2.2	2.2
1	5	5.5	7.7
1.1	16	17.6	25.3
1.2	12	13.2	38.5
1.3	15	16.5	54.9

能效指数	频数 (个)	占样品总数百分数 (%)	累积百分数 (%)
1.4	14	15.4	70.3
1.5	7	7.7	78.0
1.6	16	17.6	95.6
1.8	2	2.2	97.8
2.5	2	2.2	100.0
3	0	0	100.0

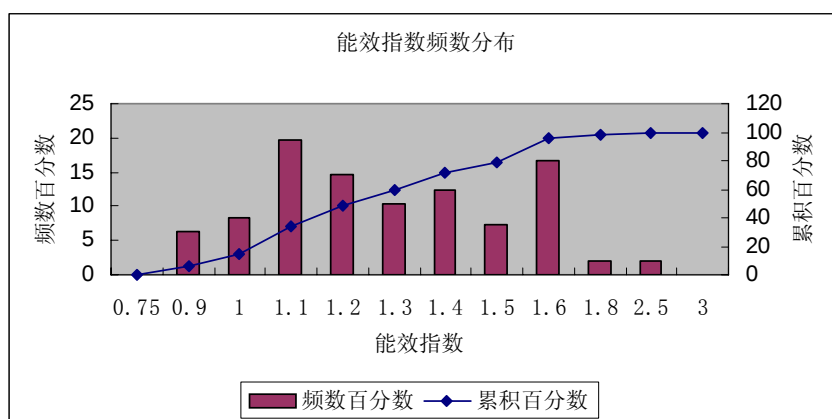


图 5-3 测试数据能效指数频数分布

表 5-6 测试数据待机功率频数分布 (包括 PDP, LCD 彩电)

待机能耗 (W)	频数 (个)	占样品数百分数 (%)	累积百分数 (%)
0	0		
1	0	0	0
3	10	6.0	6.0
5	34	20.5	26.5
6	14	8.4	34.9
9	74	44.6	79.5
10	16	9.6	89.2

待机能耗 (W)	频数 (个)	占样品数百分数 (%)	累积百分数 (%)
15	14	8.4	97.6
20	2	1.2	98.8
25	2	1.2	100.0

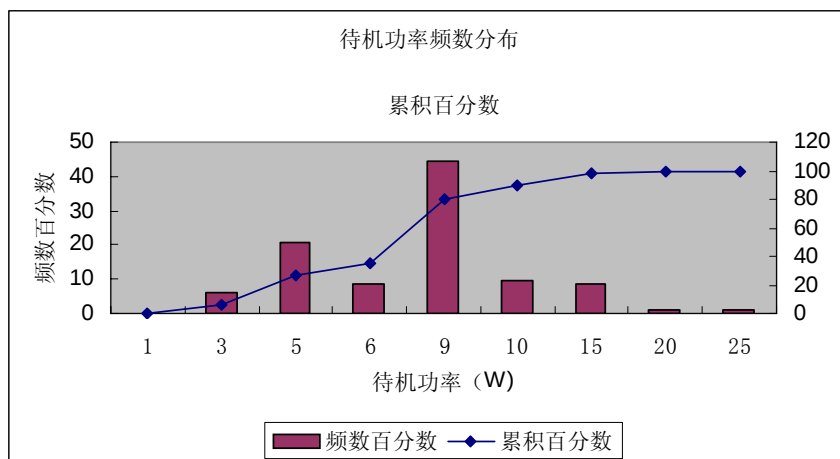


图 5-4 测试数据待机功率频数分布

2. 节能评价

节能评价是我国实施节能产品认证的技术依据，凡是能够达到或超过该值的产品，并通过节能认证机构的审核认可，就可以在产品上粘贴节能标志，便于消费者快速选择高效产品。目前我国通常遵循市场前 20% 左右的高效产品为节能产品的原则。按照这一原则，节能评价确定能效指数 1.1，占测试样品总数的 17.6%。（见图 5-3 和表 5-5）。由于待机能耗的问题近几年才得以被世界关注。2001 年中标认证中心（原名称：中国节能产品认证中心）在国际有关的能源机构的资助下选择了电视机作为首个开展待机能耗节能认证的产品，技术要求为不低于 3W，截至到 2003

年 6 月，共有 TCL、海尔、长虹、创维四家企业共 18 个型号产品获得了认证证书，平均的待机功率有 2.12W，最低达到 0.8W。所以待机功率的节能评价值与原中国节能产品认证中心的彩电节能产品认证技术要求保持一致，为 3W。

通常按照国家认监委的要求，中标认证中心将根据本标准的要求制定实施细则，除了本标准的规定外，为了确保产品的节能性能，有时还会补充一些性能要求和检测要求。

根据《中国节能产品认证管理办法》第二章认证条件的有关规定，申请节能认证的企业除产品的能源效率要符合相应标准规定外，其安全性和性能也要符合国家标准的要求，并且还要对产品进行抽样，按照中标认证中心实施细则对产品进行测试，对企业的质量保证能力也有要求，换句话说通过节能产品认证的产品应该是同类产品中的“精品”，不但节能而且有品质保证。我国的节能产品认证采取的是自愿方式，而且能效要求较高，不是所有的产品都能达到，企业可以根据自己的产品策略选择一些规格申请节能产品认证。

3. 目标值

为了配合我国节能政策，80 年代中、末期，全国能源基础与管理标准化技术委员会组织有关单位和专家制定了第一批共 9 项家用电器能效标准，首批能效标准的主要内容有：能效限定值及测试方法，主要是为了限制淘汰当时情况下比较落后的高能耗的家电，属于现状标准。90 年代中期以后，中国政府对节能管理工作的力度逐渐增强。随着国外能效标

准的制订与实施活动的深入开展、能效标准分析研究手段的进一步完善以及标准实施成效的不断出现,中国也开始全面修订并继续加快了制定能效标准的步伐。现阶段我国能效标准的主要内容有:能效(能耗)限定值,节能评价值指标。能效限定值一般低于近期市场产品的平均能效水平,以淘汰 5%~20%的低效产品为原则;节能评价值较高,为开展节能产品认证提供依据。由于在技术、资金上存在相当大的困难,我国目前组织制定的能效标准主要用来限制当前一段时期内高耗能产品的生产和销售,一般在颁布半年后开始实施,属于“现状、强制性标准”。

在从计划经济向市场经济过渡时期实施这种现状能效标准还是非常必要的,其意义主要是规范市场,调整行业结构,限制低劣产品生产企业的经营活动。因此,这种标准在短期内会取得一定的效果。但对产品的更新换代作用不够明显。随着中国市场经济的不断发展,现状标准已不能完全适应当前节能管理工作的新形势,所产生的影响也将受到限制,为此,在继续研究现状标准的基础上,我国逐步开展超前性能效标准的研究工作,以不断促进耗能产品和设备在能源利用效率方面的更新换代,变堵为疏,引导企业的节能技术进步之路。

为了给企业一定的技术改进时间,在研究国外“超前”能效标准的基础上,在近一、两年制定的能效标准中,有些标准中增加了“超前”指标,即在标准中同时颁布一个3年或者5年之后实施的能效限定值/节能评价值,给企业提供国家节能政策的信息,使企业有足够的时间改进技术,促进节能技术的进步。根据以上原则,经与相关方充分协商,在本标准中颁布了一个3年后实施的能效限定值和节能评价值。目标能效限定值待机功

率主要考虑到改进电源的节能潜力,并与即将实施的数字电视性能标准协调,确定为 5W。由于提高能效指数的技术途径不是单一的,每个企业都可能根据自身的情况做出合理的选择,目标能效指数的确定主要考虑到与国外能效水平的接轨,因此确定为能效指数要到目前欧洲的平均水平,确定为 1.0。目标节能评价值待机功率主要考虑与国际降低待机能耗的步伐相一致,确定为 1W,能效指数与欧盟 GEEA 建议的节能指标一致,确定为 0.75。

六、产品寿命周期成本和回收期分析

（一）寿命周期成本和回收期的概述

对产品节能效果做经济评价的方式主要有两种：寿命周期成本和回收期，它们是以不同的角度来进行评价的。

1. 产品寿命周期成本

产品寿命周期成本是指在产品使用寿命期间内因使用产品而消费的资金。这个资金包括了从购买产品、维修到该产品使用结束整个期间为该产品而花费的全部费用，它的大小与许多因数有关。本研究中主要考虑的因素有购买价格、消耗电费的支出及折现率。假设基准产品的寿命和高效产品的寿命相同，如果不是在基准产品服务期满之前损坏，可不考虑维修的费用。用户在旧彩电损坏的情况下购买新彩电时会有两个选择：一个是多花点钱购买节能型的产品，另一个是买较为便宜的一般产品。若用户选择买便宜的一般产品，它就可以节省出一些钱，这些钱有可能被存入银行，也可能投入股市或做其他赢利的投资，这些节省下来的钱是会增值的。考虑到资金的增值，同样面值的钱在购买时和在使用一年后或几年后的价值是不相等的，将来所花费的钱要低于目前同面值的钱，因此在使用中的费用应考虑它的折现率，也就是把以后每年所支出的钱折合成现在的钱，以此来比较购买新的高能效产品是否经济合理。

根据上面对寿命周期成本的定义，寿命周期成本（LCC）分析主要包括两个部分，一个是初始购买成本（PC），一个是运行费用（OC），运行费用应考虑折现率。寿命周期成本的计算公式（6-1）为：

$$LCC = PC + \sum_{t=1}^N \frac{OC_t}{(1+r)^t} \dots\dots\dots (6-1)$$

式中：LCC—寿命周期成本（元）；

PC—初始购买成本（元）；

OC_t—第 t 年的运行费用（元）；

r—折现率；t=1, 2, 3, ……N；N—统计年数。

运行费用（OC）中若不考虑维护费用，将只包括电费。

如果运行费用不随时间变化，则公式（6-1）可以简化成公式（6-2）：

$$LCC = PC + PWF * OC \dots\dots\dots (6-2)$$

式中 PWF 为现值系数，其计算公式（6-3）为：

$$PWF = \sum_{t=1}^N \frac{1}{1+r^t} = \frac{1}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^N} \right] \dots\dots\dots (6-3)$$

带入公式（6-2），得出公式（6-4）：

$$LCC = PC + \frac{OC}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^N} \right] \dots\dots\dots (6-4)$$

寿命周期成本的单位是人民币“元”。寿命周期成本越低，说明该产品在整个使用中越经济。而寿命周期成本高，说明选用该产品后整个费用要增加，是不经济的。

2. 回收期

回收期（PAY）是指通过降低运行成本（OC），来抵消在购买高能效产品所增加成本的时间。它是衡量节能经济效果的一个重要指标，回收期越短说明经济效果越好，回收期越长说明经济效果越差。回收期可通过公式（6-5）得出：

$$\Delta PC + \sum_{t=1}^{PAY} \Delta OC_t = 0 \quad \dots\dots\dots (6-5)$$

式中： ΔPC —购买成本增加值；

ΔOC_t —第 t 年的运行费用差（元）；

$t=1, 2, 3, \dots\dots N$ ； N —统计年数。

假设运行成本为常数，公式（6-5）可简化为公式（6-6）：

$$PAY = -\frac{\Delta PC}{\Delta OC} \quad \dots\dots\dots (6-6)$$

式中： PAY —回收期（年）；

ΔOC —为运行费用差（元）。

从数学角度讲，回收期是购买高效产品而增加的成本与年使用成本降低值的比，计算出的回收期数值越小越好。一般说来，回收期小于产品寿命的技术方案才是可行的。回收期大于产品寿命意味着降低的使用成本不能抵消增加的购买成本。

（二）寿命周期成本和回收期分析模型中的输入数据

彩电寿命周期成本和回收期分析计算所需的输入数据包括：

- 年耗电量；
- 电价；
- 购买价格和增加的成本；
- 寿命；
- 运行时间；
- 折现率。

在上面列出的参数中，寿命 GB/T10239 标准中规定的无故障使用时间至少为 15000 小时。

1. 使用习惯和折现率的确定

彩电的使用习惯在每个国家和每个家庭都有不同。由欧盟 GEEA 和日本 Top runner 项目的技术要求可知，欧盟平均的开机时间为 4 小时，被动待机时间为 20 小时；日本平均的开机时间为 4.5 小时，平均被动待机时间为 19.5 小时。在我国，由中国节能产品认证中心于 2001 年组织了一项针对北京和广州城市家庭的入户调查和测试，结果表明，我国彩电使用习惯 24 小时平均开机时间为 5.13 小时，平均待机时间为 2 小时，平均关机时间为 16.87 小时。而央视索福瑞媒介研究的一项调查显示，全国电视人均日收视时间，2000 和 2001 年平均为 184 分钟，2002 年平均为 179 分钟。《中国能源战略研究报告》中也给出了一个调查数据为电视机年运行时间为 1080 小时。因为我国百姓素有节俭的美德，加上过去电网电压质量不高，居住条件所限，为了避免损坏家用电器，老百姓有拔掉插头的习惯。由于电网供电质量的提高，居住条件的改善，年轻的家庭家用电器的待机使用越来越频繁，时间也越来越长。综合以上调查数据，考虑到我国百姓的使用习惯，在本研究中，我们假设待机时间分为两种情形，我国彩电使用习惯见表 6-1。

折现率按照通常社会平均折现率，以国家短期贷款利率上浮 1 至 2 个百分点，在本研究中我们取折现率为 7%。年运行时间是年运行天数乘以日运行时间得来的。

表 6-1 我国彩电使用习惯

状态	日运行时间	年运行天数	年运行时间	折现率
	小时/日	日/年	小时	
开机	5.13	210.5	1080	7%
待机 1	2	210.5	421	

待机 2	4	365	842	
------	---	-----	-----	--

2. 彩电的年能耗

基准是分析的出发点，技术指标通过与基准进行比较来确定其是否经济合理。我们选择能效限定值作为比较的基准，则待机功率见表 6—2。由 GEEA 的计算模型可以算出 34 英寸、29 英寸、25 英寸、21 英寸和 14 英寸普通型彩电（即 4：3 屏幕，不带自动关机功能、不带一体化数字解码器、50Hz 扫描频率）在能效指数为 1 时的功耗，从而计算出能效限定值、节能评价价值和目标值的归一化功率，见表 6—3。

表 6—2 待机功率 W

能效限定值 (基准)	目标能效限定值	节能评价价值	目标节能评价价值
9	5	3	1

表 6—3 能效指数的归一化功率 W

屏幕尺寸 inch	EEI=1	能效限定值 EEI=1.5	目标 能效限定值 EEI=1.0	节能 评价价值 EEI=1.1	目标 节能评价价值 EEI=0.75
34 英寸	96.0	144.0	96.0	105.6	72.0
29 英寸	81.9	122.9	81.9	90.1	61.4
25 英寸	71.6	107.4	71.6	78.8	53.7
21 英寸	61.7	92.6	61.7	67.9	46.3
14 英寸	45.0	67.5	45.0	49.5	33.8

根据表 6—1 的运行时间可以算出待机年能耗和开机年能耗以及各技术指标的年能耗差，见表 6—4 和表 6—5。

表 6-4 待机年能耗

技术指标	待机能耗	运行时间	年能耗	年能耗差
	W	h/y	kWh/y	kWh/y
情形 1: 待机时间为 2h				
能效限定值 (基准)	9	421	3.79	-
目标能效限定值	5	421	2.11	1.68
节能评价值	3	421	1.26	2.53
目标节能评价值	1	421	0.42	3.37
情形 2: 待机时间为 4h				
能效限定值 (基准)	9	842	7.58	-
目标能效限定值	5	842	4.21	3.37
节能评价值	3	842	2.53	5.05
目标节能评价值	1	842	0.84	6.74

表 6-5 开机年能耗

技术指标	规格	归一化功率	运行时间	年能耗	年能耗差
	inch	W	h/y	kWh/y	kWh/y
能效限定值 (基准)	34	144.0	1080	155.5	-
	29	122.9	1080	132.7	-
	25	107.4	1080	116.0	-
	21	92.6	1080	99.9	-
	14	67.5	1080	72.9	-
目标能效限 定值	34	96.0	1080	103.7	51.8
	29	81.9	1080	88.4	44.2
	25	71.6	1080	77.3	38.7
	21	61.7	1080	66.6	33.3
	14	45.0	1080	48.6	24.3

技术指标	规格	归一化功率	运行时间	年能耗	年能耗差
	inch	W	h/y	kWh/y	kWh/y
节能评价价值	34	105.6	1080	114.0	41.5
	29	90.1	1080	97.3	35.4
	25	78.8	1080	85.1	30.9
	21	67.9	1080	73.3	26.7
	14	49.5	1080	53.5	19.4
目标节能评价价值	34	72.0	1080	77.8	77.8
	29	61.4	1080	66.3	66.3
	25	53.7	1080	58.0	58.0
	21	46.3	1080	50.0	50.0
	14	33.8	1080	36.4	36.4

3. 彩电的购买价格

彩电的购买价格因屏幕尺寸、功能、品牌、地域、销售时间不同而差异巨大，尺寸相同、功能类似的产品因品牌的不同价格可能相差一倍之多，因此各种尺寸的购买价格分难确定，根据各种渠道（网络、平面广告、商场等）粗略估算我国各种规格的彩电平均购买价格见表 6—6。

表 6—6 彩电的购买价格

屏幕尺寸 (inch)	购买价格 (元)
34 英寸	6000
29 英寸	4000
25 英寸	2500
21 英寸	1500
14 英寸	800

在一般正常情况下，节能产品由于使用了新工艺、新技术和新材料，其制造成本比一般产品较高。降低待机能耗之所以成为彩电降耗的首选，是因为相对于降低整机能耗而言，其节能技术成熟，且投资少，见效快。

降低待机能耗的技术途径主要有两个：增加一个遥控变压器（电源开关），使电源中的一路只对 CPU 和红外供电，把它和电源供电的其他部分分开；还有一种就是改善电源控制集成电路，目前一些半导体厂商，例如 ON 半导体公司已经能够提供多种产品满足来这一需要。

由于过去国内电视机生产商在彩电的设计过程中很少关注过彩电降耗的问题，使得我国彩电的能耗总体水平偏高，虽然一个新型的电源控制芯片价格已经降到 1 美元以下，甚至新的电源方案成本比改进前还降低了 15%⁽⁸⁾，但是由于电源控制部分的改变，需要进行一系列的性能和安全检测，要付出一定的研发成本，加上流通成本，降低待机能耗到 5W 或 3W，总成本大约在 10 元人民币左右，降到 1W 以下就要付出 20~30 元的成本，而我国的电视机生产厂商经过几年的价格竞争，盈利水平已经普遍降到 2% 以下，所以如果没有政策支持和市场需求，大多数生产厂商更愿意在高端产品中使用这些技术。

而能效指数更是与设计有很大关系，降低能耗可以用新的材料、新的技术、新的设计来达到目的，也有可能取消一些功能、降低一些性能来达到目的，与成本增加多少没有直接关系。由部分生产厂商估计，综合考虑我们暂且假设达到标准中的技术要求需要增加的购买成本见表 6-7。

表 6-7 达到能效标准技术指标需增加的购买成本 元

规格	能效限定值		目标能效限定值		节能评价值		目标节能评价值	
	能效指数	待机	能效指数	待机	能效指数	待机	能效指数	待机
	1.5	9W	1.0	5W	1.1	3W	0.75	1W
34 英寸及	0	0	100	10	100	10	200	20

规格	能效限定值		目标能效限定值		节能评价值		目标节能评价值	
	能效指数	待机	能效指数	待机	能效指数	待机	能效指数	待机
	1.5	9W	1.0	5W	1.1	3W	0.75	1W
以上								
29 英寸	0	0	100	10	100	10	200	20
25 英寸	0	0	50	10	50	10	100	20
21 英寸	0	0	50	10	50	10	100	20
21 英寸以下	0	0	50	10	50	10	100	20

假设高效产品的购买价格会提高，购买高效产品对用户会产生两个方面的影响，一个是运行成本减少，另一个是购买成本上升，这两个影响都和用户的经济利益密切相关的。本标准中的高效产品在使用中所节省的电费能不能弥补购买成本的增加，这就需要通过能耗数据，以及产品购买价格及电价数据，对产品的寿命周期成本进行分析来做出判断。本章将分别给出符合本标准技术指标的产品寿命周期成本分析结果及回收期，以确定能效标准中的能效限定值和节能评价值有没有好的经济性。

4. 电的价格

（1）2002 年电价分布

电的价格会因地区的不同、行业的不同和使用时间（高峰和峰谷）的不同以及用电量的不同等因素而有所变化。我们调查了北京、上海、天津、河北省、江苏省、辽宁省、福建省等 13 个省市在居民生活、非居民照明（公共）、商业和工业领域的 2002 年电价数据（图 6—1），并在不考虑各地用电量差别的情况下，计算出个地区电价的算术平均值（见表 6—8）。这些平均值将用于本章寿命周期成本分析时的电价输入。

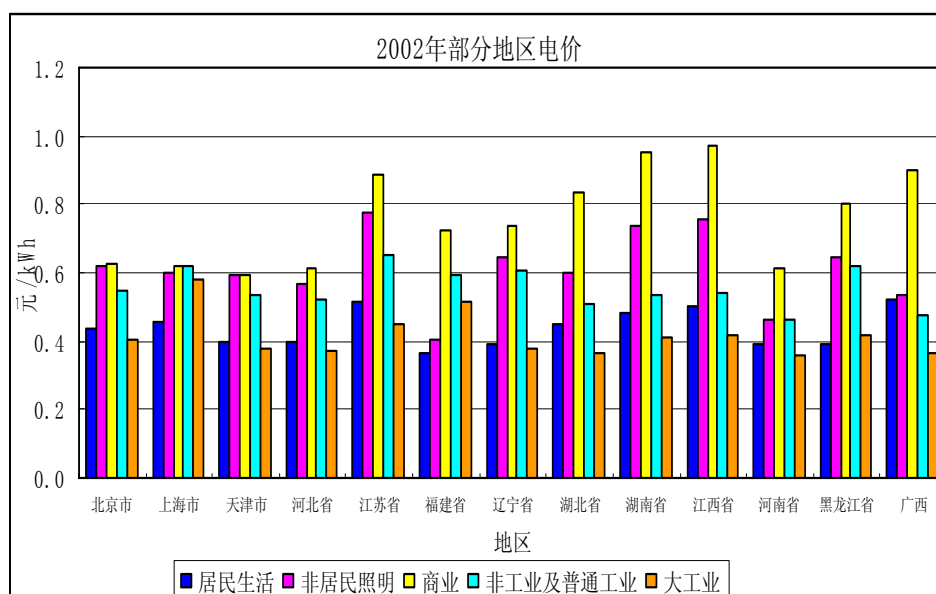


图 6-1 2002 年全国部分城市和地区电价分布

(2) 2002 年居民生活、非居民照明（公共）、商业和工业领域平均电价

2002 年居民生活、非居民照明（公共）、商业和工业领域平均电价见表 6—8。

表 6-8 全国部分地区 2002 年各用电领域平均电价（元/kWh）

地区	居民生活	非居民照明	商业	非工业及普通工业	大工业
北京市	0.440	0.62	0.626	0.55	0.406
上海市	0.455	0.597	0.618	0.62	0.578
天津市	0.400	0.593	0.593	0.532	0.378
河北省	0.400	0.57	0.61	0.519	0.369
江苏省	0.515	0.776	0.884	0.649	0.451
福建省	0.365	0.405	0.725	0.592	0.513

辽宁省	0.392	0.647	0.736	0.607	0.377
湖北省	0.452	0.597	0.832	0.509	0.364
湖南省	0.481	0.735	0.955	0.536	0.411
江西省	0.501	0.755	0.975	0.543	0.418
河南省	0.391	0.461	0.615	0.461	0.36
黑龙江省	0.392	0.644	0.805	0.621	0.419
广西	0.520	0.536	0.9	0.474	0.364
平均	0.439	0.610	0.760	0.555	0.416

资料来源：专家提供和网上公布

注：各领域电价由于使用量不同而不同，工业电价由于行业不同也不同，上表中每个地区各领域的电价是不同电价的算术平均值，大工业电价不包括基本费用。

（3）电价预测

项目组还收集了 1999 年全国 26 个电网的平均电价（见图 6—2），及 1990 年至 1999 年全国部分电力公司的平均电价（图 6—3）。通过这些年的电价数据，可以做出电价变化趋势曲线，并结合实际情况对今后若干年的电价变化趋势作出预测。

从图 6—2 可以看出，全国个别电网之间的电价有很大的差异，电网电价最高的上海电网的电价几乎是电网电价最低的广西电网电价的 2.5 倍。图 6—3 的电价变化趋势显示，从 1990 年至 1999 年，电价的年增长率为 18.9%。但后两年的增长趋势变慢，为 10% 左右。1999 年至 2000 年，电的价格基本维持不变。虽然近几年随着经济的快速增长各地又出现了电力紧张的局面，但是随着三峡工程的进展和电力建设步伐的加快，电力紧张的局面在三年后有望缓解，况且居民的电价会保持相对的稳定，因此预计全国的居民电价将呈现平缓的增长，今后电价将维持在 2% 左右的增长率。

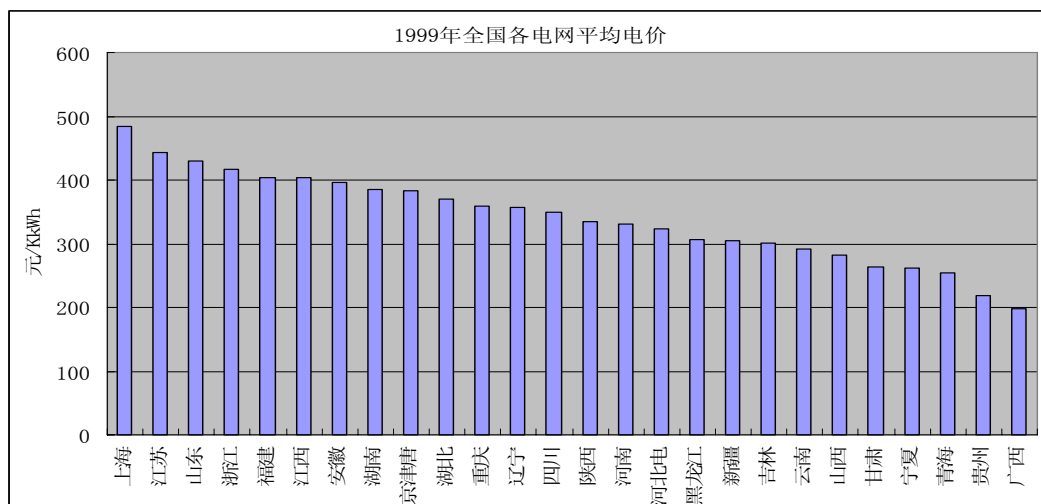


图 6-2 1999 年国家电力公司各电网平均电价分布

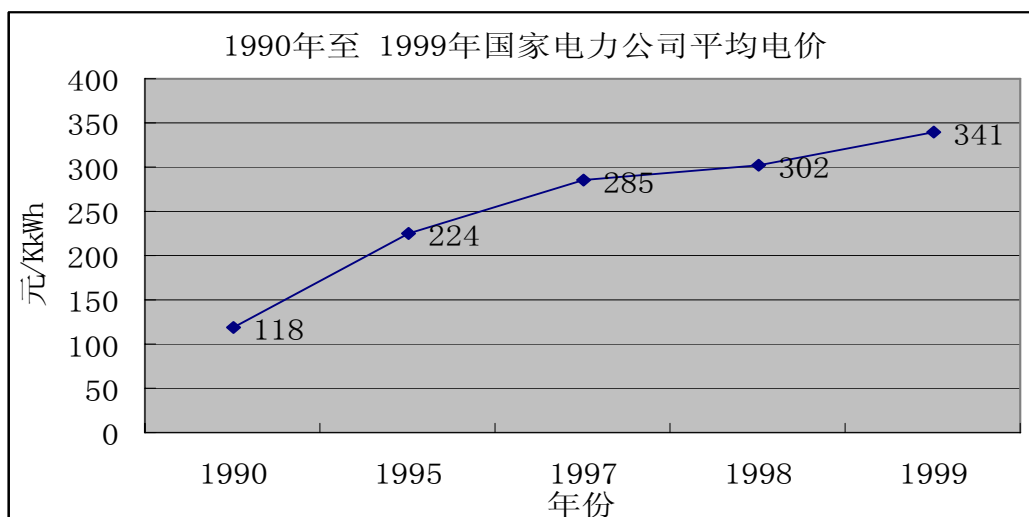


图 6-3 1990-1999 年国家电力公司各电网平均电价分布

（三）寿命周期成本分析结果

本节我们将针对几个重要的寿命周期成本分析变量：寿命、购买价格、年运行时间、电价、折现率，利用公式（6—4）和（6—6）来计算产品的

寿命周期成本和回收期。

将表 6—1、6—4、6—5 和表 6—6、表 6—7、6—8 中有能耗、电价及其它相关数据带入公式(6—4),就可以算出产品的寿命周期成本和回收期。寿命周期成本分析以及回收期结果见表 6-9、6-10,图 6-4~图 6-9。

从表中和图中可以看出,无论是达到目标能效限定值还是达到节能评价值、目标节能评价值,其产品的寿命周期成本都比基准产品低;就待机能耗来说,由于达到节能评价值 3W 的寿命周期成本最低,随着待机时间的增加,目标限定值和节能评价值寿命周期成本显著降低,目标节能评价值接近。就工作能耗来说,目标节能评价值寿命周期成本最低,其次是目标能效限定值。

表 6-9 彩电待机能耗寿命周期成本分析

	待机能耗	年能耗	年能耗差	购买成本	购买成本差	寿命	寿命	电价	运行成本	运行成本差	LCC	ΔLCC	回收期	回收期
情形 1	W	kWh/y	kWh/y	¥	¥	h	y	¥/kWh	¥/y	¥/y	¥	¥	y	寿命比
能效限定值 (基准)	9	3.79		4000.00		15000	35.63	0.439	1.66		4022			
目标能效限定值	5	2.11	1.68	4010.00	10.00	15000	35.63	0.439	0.92	0.74	4022	0	13.53	37.99%
节能评价值	3	1.26	2.53	4010.00	10.00	15000	35.63	0.439	0.55	1.11	4017	4	9.02	25.32%
目标节能评价值	1	0.42	3.37	4020.00	20.00	15000	35.63	0.439	0.18	1.48	4022	-1	13.53	37.99%
情形 2														
能效限定值 (基准)	9	7.58	-	4000.00		15000	17.81	0.439	3.32		4033			
目标能效限定值	5	4.21	3.37	4010.00	10.00	15000	17.81	0.439	1.85	1.48	4028	5	6.77	37.99%
节能评价值	3	2.53	5.05	4010.00	10.00	15000	17.81	0.439	1.11	2.22	4021	12	4.51	25.32%
目标节能评价值	1	0.84	6.74	4020.00	20.00	15000	17.81	0.439	0.37	2.96	4024	10	6.77	37.99%

]

表 6 - 10 彩电工作能耗寿命周期成本分析

规格		归一化功率	年能耗	年能耗差	购买成本	购买成本 差	寿命	寿命	电价	运行成本	运行成本差	LCC	△LCC	回收期	回收期
inch		W	kWh/y	kWh/y	¥	¥	h	y	¥/kWh	¥/y	¥/y	¥	¥	y	寿命比
34	能效限定值	144.0	155.5	-	6000.00	-	15000	13.89	0.439	68.23	-	6594	-	0.00	0.00
	目标限定值	96.0	103.7	51.8	6100.00	100.00	15000	13.89	0.439	45.49	22.74	6496	98	4.40	31.65%
	节能评价值	105.6	114.0	41.5	6100.00	100.00	15000	13.89	0.439	50.03	18.19	6536	58	5.50	39.57%
	目标评价值	72.0	77.8	77.8	6200.00	200.00	15000	13.89	0.439	34.11	34.11	6497	97	5.86	42.21%
29	能效限定值	122.9	132.7	-	4000.00	-	15000	13.89	0.439	58.21	-	4507	-	0.00	0.00%
	目标限定值	81.9	88.4	44.2	4100.00	100.00	15000	13.89	0.439	38.81	19.40	4438	69	5.15	37.10%
	节能评价值	90.1	97.3	35.4	4100.00	100.00	15000	13.89	0.439	42.69	15.52	4472	35	6.44	46.38%
	目标评价值	61.4	66.3	66.3	4200.00	200.00	15000	13.89	0.439	29.10	29.10	4453	53	6.87	49.47%
25	能效限定值	107.4	116.0		2500.00	-	15000	13.89	0.439	50.89	-	2943	-	0.00	0.00%
	目标限定值	71.6	77.3	38.7	2550.00	50.00	15000	13.89	0.439	33.92	16.96	2845	98	2.95	21.22%
	节能评价值	78.8	85.1	30.9	2550.00	50.00	15000	13.89	0.439	37.32	13.57	2875	68	3.68	26.53%
	目标评价值	53.7	58.0	58.0	2600.00	100.00	15000	13.89	0.439	25.44	25.44	2821	121	3.93	28.29%
21	能效限定值	92.6	99.9	-	1500.00	-	15000	13.89	0.439	43.85	-	1882	-	0.00	0.00%

规格		归一化功率	年能耗	年能耗差	购买成本	购买成本差	寿命	寿命	电价	运行成本	运行成本差	LCC	ΔLCC	回收期	回收期
inch		W	kWh/y	kWh/y	¥	¥	h	y	¥/kWh	¥/y	¥/y	¥	¥	y	寿命比
	目标限定值	61.7	66.6	33.3	1550.00	50.00	15000	13.89	0.439	29.23	14.62	1804	77	3.42	24.63%
	节能评价值	67.9	73.3	26.7	1550.00	50.00	15000	13.89	0.439	32.16	11.69	1830	52	4.28	30.78%
	目标评价值	46.3	50.0	50.0	1600.00	100.00	15000	13.89	0.439	21.93	21.93	1791	91	4.56	32.83%
14	能效限定值	67.5	72.9	-	800.00	-	15000	13.89	0.439	31.98	-	1078	-	0.00	0.00%
	目标限定值	45.0	48.6	24.3	850.00	50.00	15000	13.89	0.439	21.32	10.66	1036	43	4.69	33.76%
	节能评价值	49.5	53.5	19.4	850.00	50.00	15000	13.89	0.439	23.45	8.53	1054	24	5.86	42.21%
	目标评价值	33.8	36.4	36.4	900.00	100.00	15000	13.89	0.439	15.99	15.99	1039	39	6.25	45.02%

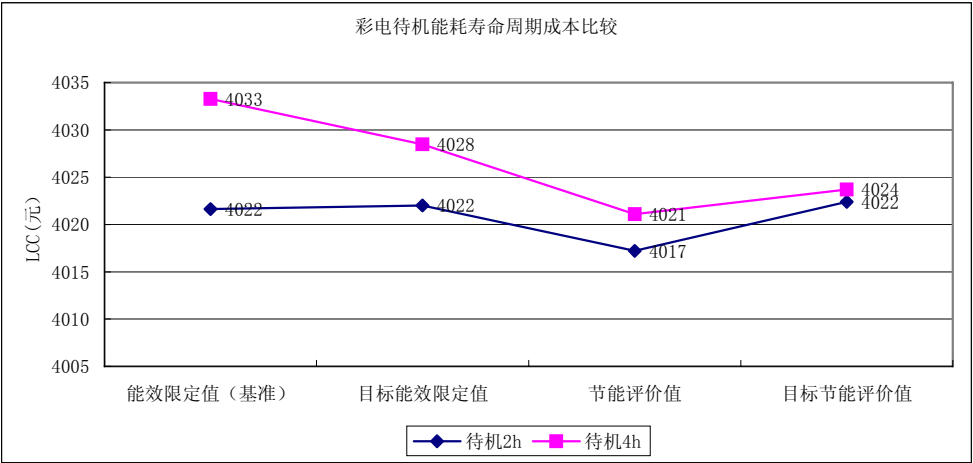


图 6-4 彩电待机能耗寿命周期成本比较

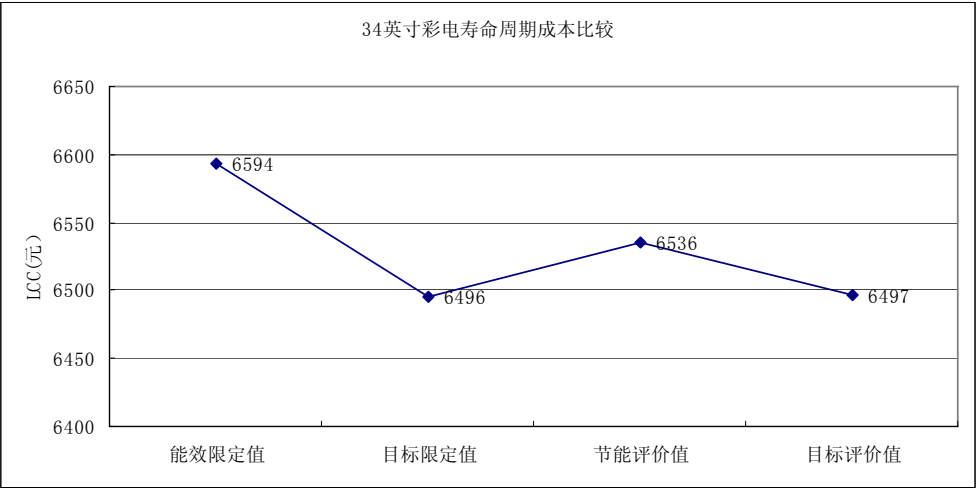


图 6-5 34 英寸彩电寿命周期成本比较

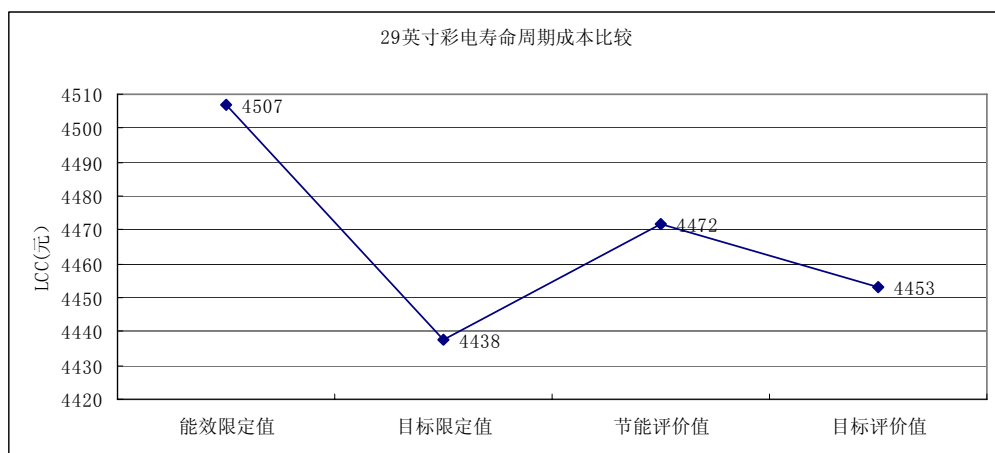


图 6-6 29 英寸彩电寿命周期成本比较

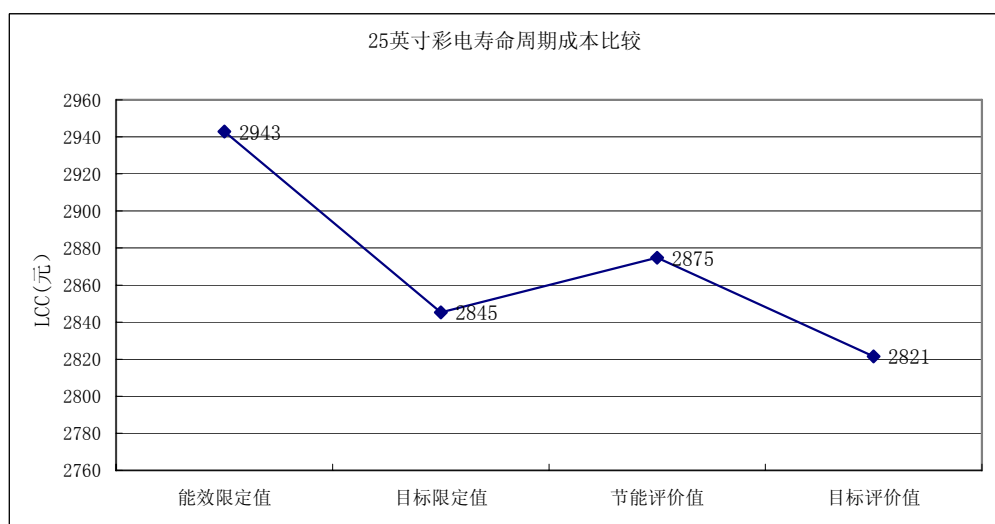


图 6-7 25 英寸彩电寿命周期成本比较

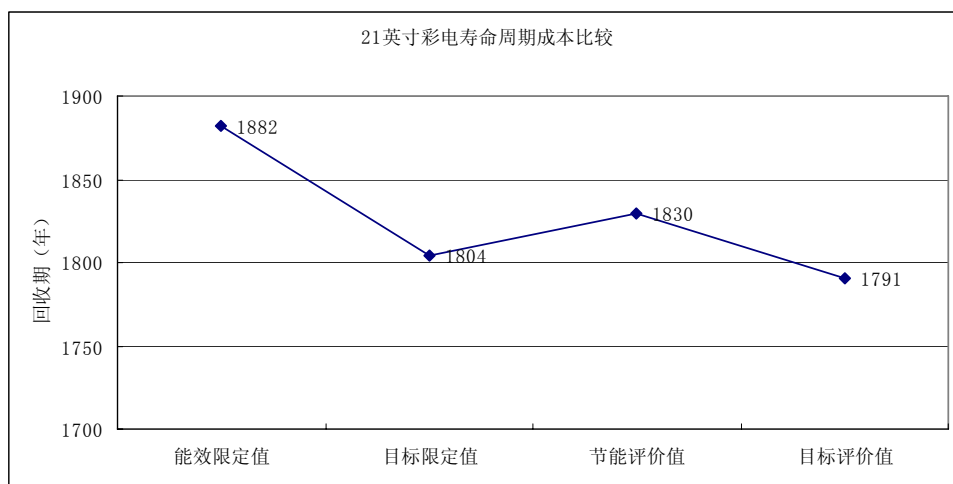


图 6-8 21 英寸彩电寿命周期成本比较

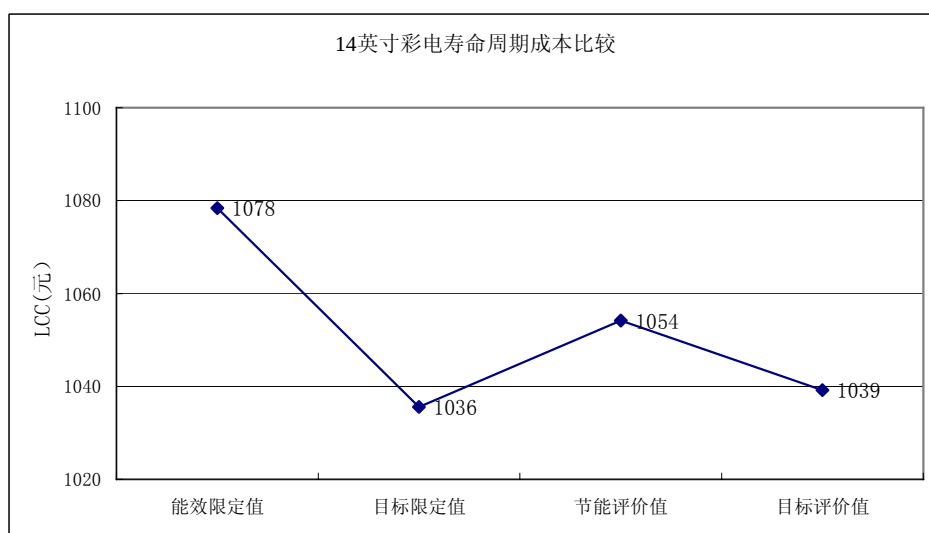


图 6-9 14 英寸彩电寿命周期成本比较

(四) 回收期分析结果

回收期可以通过表 6-9 和表 6-10 的结果由公式 (6—8)：

$$PAY = -\frac{\Delta PC}{\Delta EC} \dots\dots\dots (6-8)$$

计算得出。例如：某一高效产品购买成本为 12 元，年耗电 120 元/年，其基准产品的购买成本为 8.5 元，年耗电 130 元/年，则 $\Delta PC = 12 \text{ 元} - 8.5 \text{ 元} = 3.5 \text{ 元}$ ， $\Delta EC = 130 \text{ 元/年} - 120 \text{ 元/年} = 10 \text{ 元/年}$ ，该技术方案的回收期为：

$$PAY = -\frac{\Delta PC}{\Delta EC} = \frac{3.5}{10} = 0.35y$$

回收期的长短同所选购的高效产品的价格及基准产品的价格有关，并且因年耗电量的不同而不同，在其他条件不变的情况下，年运行时间越长，年耗电量越大，则回收期越短。按照我们的输入数据，由图 6-10 可以看出，各种规格目标能效限定值回收期最短，其次是节能评价值。不同规格比较，25 英寸彩电回收期最短，其次是 14 英寸，最长的是 29 英寸彩电。

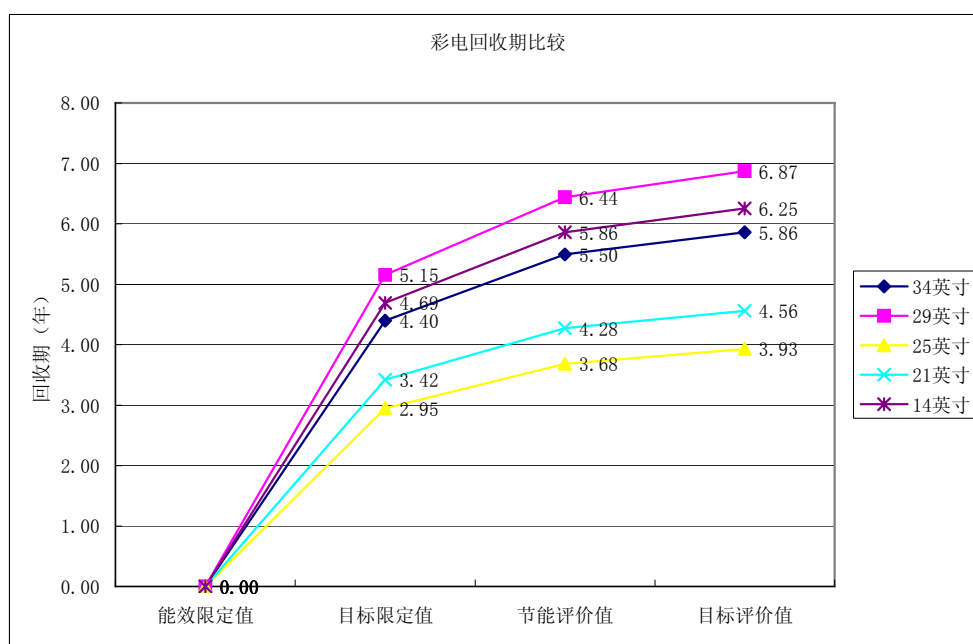


图 6-10 彩电回收期比较

（五）敏感性分析

当寿命周期成本计算公式中的参数发生变化时，寿命周期成本也会发生相应的变化。通过前面的分析，我们知道影响寿命周期成本的参数主要有电费、运行时间、折现率、价格等，在这一节中主要就电费和折现率对寿命周期的影响做进一步的研究。在每一种情况中，我们假定其他参数保持不变。

1. 电价对寿命周期成本的影响

我们分别取 2002 年电价的 80%、85%、90%、95%、100%、105%、110%、115%、120%，而其他参数保持不变，针对不同规格彩电分别进行研究。以 29 英寸彩电为例，其分析结果见图 6-11。从图中可以看出，随着电价的提高，彩电的寿命周期成本也相应增大，目标节能评价价值对电费最敏感，其受电费的影响最大。

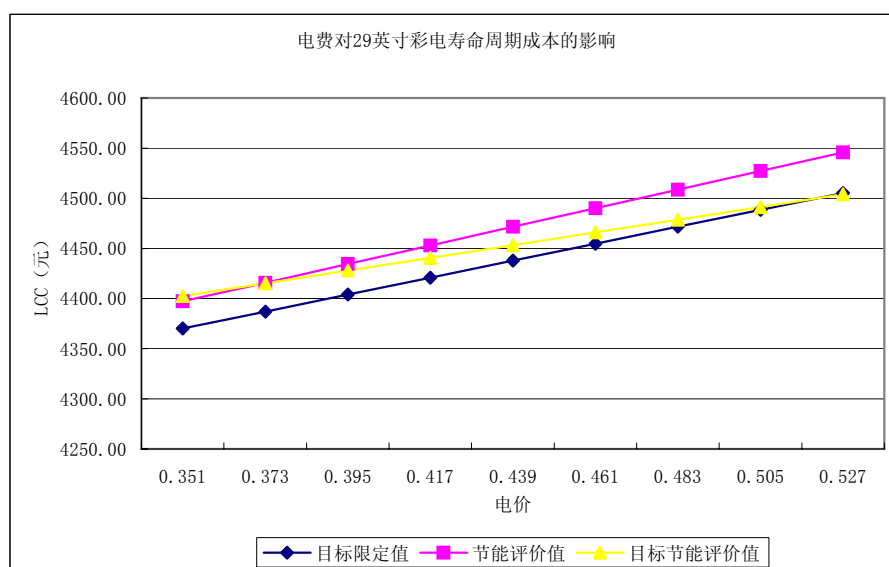


图 6-11 电费对彩电寿命周期成本的影响（以 29 英寸彩电为例）

2. 折现率对寿命周期成本的影响

我们分别取工程分析中所用折现率及其 80% 和 120% 的折现率数值，而其他参数保持不变。以 34 英寸彩电为例，其分析结果见图 6-12。从图中可以看出，彩电的寿命周期成本随着折现率的增加而减少。

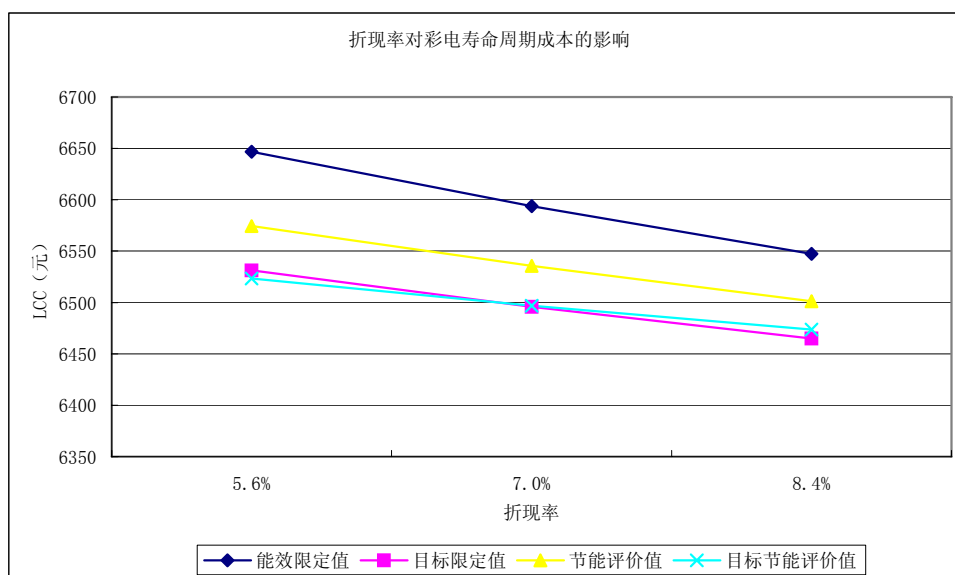


图 6-12 折现率对彩电寿命周期成本的影响(以 34 英寸彩电为例)

七、国家能源节约总量和环境影响分析

本章针对通过实施彩电灯能效标准和节能产品认证，淘汰低于能效限定值的产品，发展能效高的节能型产品，普遍提高我国彩电的能效水平，对我国电力消耗、节约电费和减少环境污染方面所产生的影响进行分析。

（一）分析方法概述

国家节能影响分析基于对一些参数的预测，比如彩电的年增长率、保有量、各种规格彩电所占的比例及存活率、电费增长率等，进而利用分析程序，通过对标准实施前后两种情况下市场产品结果和能效的不同计算出两种情况下各自能源消耗总量，新增高光效产品所投入的资金总量，进而计算出实施新的能效标准和节能认证后所节约的电力与经济效益，以及对减少环境污染所产生的影响。

假设标准将在 2005 年实施，所以分析时间为 2005 年至 2014 年，采用以下几个步骤进行分析：

1. 设定彩电总国内销售量的年增长率；34 英寸及以上，29 英寸，25 英寸，21 英寸及 14 英寸彩电在总量中所占的比例，进而求得五种规格彩电在分析年限内每年的净增量。
2. 根据平均年运行时间和产品的标称寿命，计算出彩电的年存活率，再根据寿命周期成本分析中所得到的单位产品年能耗数据，分别计算出每年的市场保有量及能耗总量。

3. 根据电价增长率预测，计算出各年的电价及各年消耗的电费。
4. 在没有能效标准和实施能效标准两种情况下，重复上面的计算过程，求出两种情况下的总能耗差、总消耗电费差；
5. 将所计算出的节能总量乘以碳等空气污染排放物的换算系数，得出标准实施后减少的污染物排放物的数量。

（二）输入数据

国家节能及环境影响分析中所要用到的输入数据包括：

- 分析年限；
- 彩电的年增长率及年净增量；
- 标准实施前后，没有满足能效限定值要求，达到能效限定值要求、达到节能评价要求，达到目标值要求的彩电在总量中所占的比例；
- 各种规格彩电在分析年限中的变化趋势；
- 年运行时间；
- 产品的平均寿命；
- 产品的平均年存活率；
- 保有量；
- 电价增长率及每年的电价；
- 单位产品年能耗；
- 折现率；

● 排放系数。

1. 分析年限

按照本项目的进度，2004 年 5 月完成了彩电能效国家标准的报批工作，根据国家标准的审批程序，标准预计要到 2005 年才能实施，所以本研究中的国家能源节约总量和环境影响分析的起止时间范围为 2005 年至 2014 年。

2. 年净增量和产品结构变化预测

彩电的年净增量和 34 英寸及以上、29 英寸、25 英寸、21 英寸以及 14 英寸各规格彩电在未来 10 年的结构变化趋势见第 4 章第 4 节。根据图 4-7 国内需求量预测，假设全部满足需求，则 2005~2014 年彩电的年净增量预测和产品结构变化预测分别见表 7-1 和 7-2。

表 7-1 2005~2014 年彩电年净增量预测 百万台

年 代	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
净 增 量	28.62	29.18	29.71	30.21	30.69	31.15	31.59	32.01	32.41	32.80

表 7-2 2005~2014 年彩电产品结构变化预测

规 格	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
34	6.5%	7.1%	7.7%	8.3%	8.9%	9.6%	10.2%	10.8%	11.4%	12.0%

规格	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
29	27.5%	28.3%	29.2%	30.0%	30.8%	31.7%	32.5%	33.3%	34.2%	35.0%
25	18.3%	18.0%	17.6%	17.2%	16.9%	16.5%	16.1%	15.7%	15.4%	15.0%
21	35.7%	34.7%	33.8%	32.8%	31.8%	30.9%	29.9%	28.9%	28.0%	27.0%
14	10.1%	9.8%	9.6%	9.4%	9.2%	8.9%	8.7%	8.5%	8.2%	8.0%
其他	1.9%	2.0%	2.1%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.8%	2.9%	3.0%

3. 年平均运行时间和折现率

年运行时间根据我国彩电的使用习惯确定，见第六章表 6-1。待机时间取每天 2h，开机时间取每天 5.13h，年运行时间取 1080 小时。折现率取 7%。

4. 平均寿命和平均年存活率

国家标准 GB/T10239 中规定产品的最低无故障使用时间为 15000h，按照一般的使用寿命 19000h 计算，彩电的使用寿命为 10 年。

为便于分析，我们的淘汰模型选择最简单的“突然死亡法”，即产品在寿命期 10 年内无故障工作，存活率为 100%，到第 11 年寿命期止时突然死亡，存活率为 0。

5. 标准实施前后达到标准技术要求的产品比例

在本研究中，待机能耗和开机能耗对节能的影响是分开计算的。待机能耗是针对所有在中国境内销售的彩电，在对测试数据进行统计

分析时包括了 LED 和 PDP 彩电的数据。而开机能耗只针对 CRT 彩电，测试数据中不包括 LED 和 PDP 的彩电数据。以 2003 年实测数据中达到标准中各技术要求的产品比例为基准，分为没有标准和标准实施两种情景。如果没有制定能效标准，由于彩色电视机生产厂商不重视节能技术的应用，节能产品在市场上的比例将一个非常缓慢的速度增长。而一旦能效标准实施，2005 年标准实施之日，低于能效限定值的产品将不能在市场上销售，到 2008 年低于目标能效限定值的产品也将被淘汰，再加上节能产品认证的拉动作用，节能产品在市场上的占有率将显著提高。没有标准和标准实施之后节能产品在市场的占有率见表 7-3 和表 7-4。

表 7-3 节能产品市场占有率预测（待机状态） %

情景	技术要求	2003	2005	2008	2014
没有标准情景	没有达到能效限定值 ($\geq 9W$)	20.5			15.0
	达到能效限定值 ($< 9W$)	53.0			55.0
	达到目标限定值 ($< 5W$)	20.5			22.0
	达到节能评价值 ($< 3W$)	6.0			7.0
	达到目标节能评价值 ($< 1W$)	0			1.0
标准实施情景	没有达到能效限定值 ($\geq 9W$)	20.5	0	0	0
	达到能效限定值 ($< 9W$)	53.0	65	0	0
	达到目标限定值 ($< 5W$)	20.5	25	70	30
	达到节能评价值 ($< 3W$)	6.0	9.5	25	40
	达到目标节能评价值 ($< 1W$)	0	0.5	5	30

注：2003 年为实测数据的比例，2005、2008、2014 年数据为估计值。

表 7-4 节能产品市场占有率预测（开机状态） %

情景	技术要求	2003	2005	2008	2014
没有 标准 情景	没有达到能效限定值 (≥ 1.5)	20.8			18.0
	达到能效限定值 (< 1.5)	44.8			37.0
	达到目标限定值 (< 1.0)	14.6			11.0
	达到节能评价值 (< 1.1)	19.8			33.0
	达到目标节能评价值 (< 0.75)	0.0			1.0
标准 实施情 景	没有达到能效限定值 (≥ 1.5)	20.8	0.0	0.0	0.0
	达到能效限定值 (< 1.5)	44.8	60.0	0.0	0.0
	达到目标限定值 (< 1.0)	14.6	17.0	90.0	70.0
	达到节能评价值 (< 1.1)	19.8	22.0	0.0	0.0
	达到目标节能评价值 (< 0.75)	0.0	1.0	10.0	30.0

注：2003 年为实测数据的比例，2005、2008、2014 年数据为估计值。

6. 保有量

本分析中，根据前面假定的每年的年产量和每年的存活率及其比例，我们可以分别计算从 2005 年至 2014 年各年彩电的保有量，见图 7-1。按照没有能效标准和实施能效标准两种情景，根据两种情景下节能产品市场份额的变化趋势，可以计算出从 2005 年至 2014 年节能产品在各年的保有量，见图 7-2 和图 7-3。

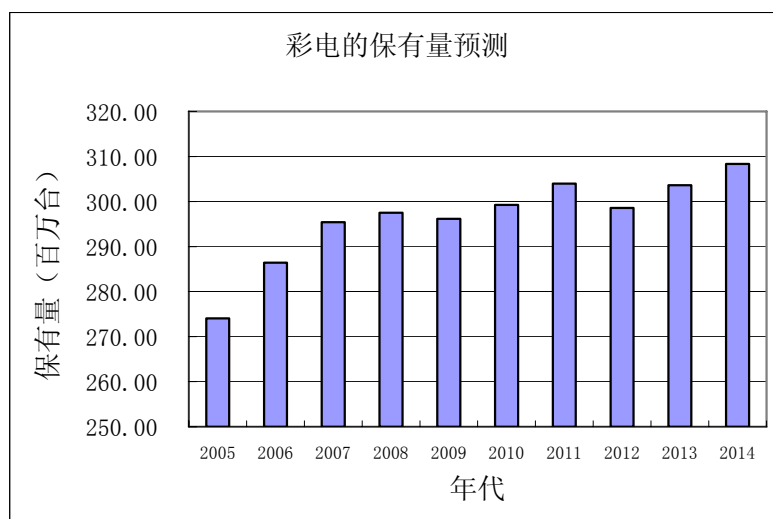


图 7-1 2005~2014 年彩电保有量预测

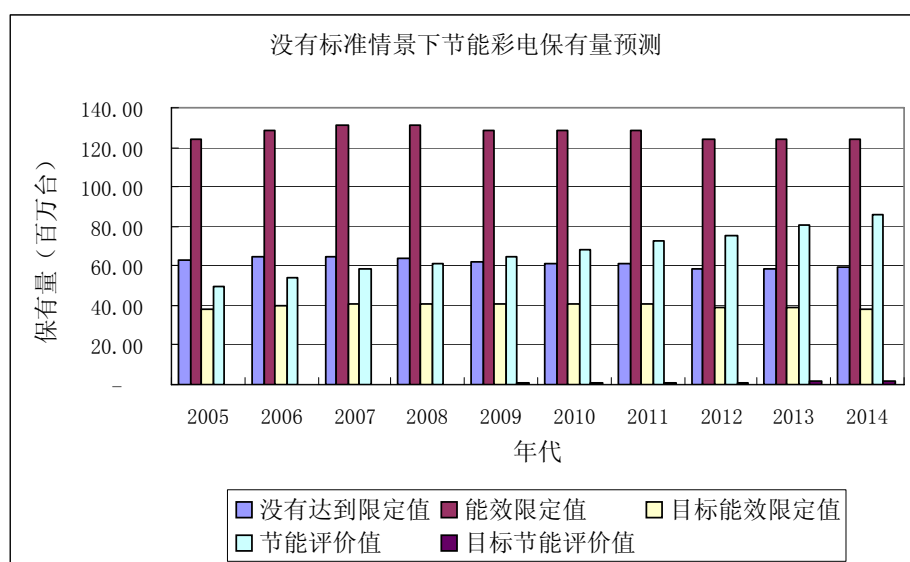


图 7-2 没有标准情景下节能彩电保有量预测

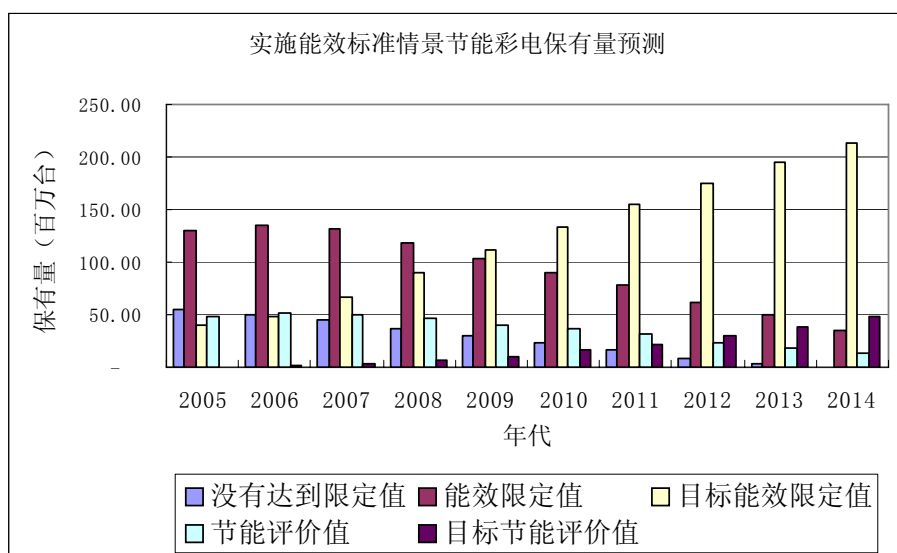


图 7-3 实施标准情景下节能彩电保有量预测

从图 7-2 和图 7-3 对比来看，由于实施能效标准，节能彩电在未来 10 量保有量有了显著的提高。

7. 电价预测

图 7-4 给出了根据第六章电价预测得到的 2005-2014 年平均电价的预测。

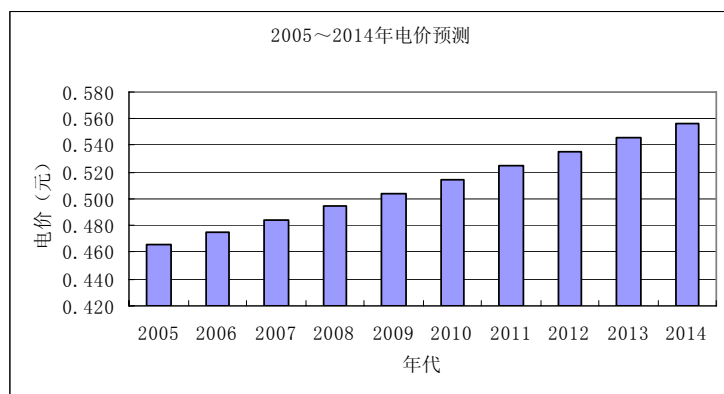


图 7-4 2005~2014 年居民平均电价预测

8. 单位产品年能耗及节电量

由于待机能耗与彩电屏幕尺寸关系不大，因此单位产品待机能耗的计算没有分规格；而屏幕尺寸是彩电工作能耗的最大影响因素，因此单位产品工作年能耗则分为 5 种规格尺寸分别计算。单位产品年能耗数据见第六章。没有达到能效限定值的单位产品所耗功率为 2003 年测试数据没有达到能效限定值的平均值。待机能耗为 11.34W，工作能耗见表 7-5。

表 7-5 没有达到能效限定值单位产品年能耗

屏幕尺寸 (inch)	能效指数	归一化功率 (W)	年能耗 (kWh/y)
34	1.8	169.6	317.6
29	1.7	137.8	258.0
25	1.6	115.4	216.1
21	1.6	97.0	181.6
14	1.5	68.8	128.8

9. 折现率

在国家节能影响分析中我们采用与寿命周期成本分析中相同的 7 %折现率。

10. 排放系数

火力发电所产生的固体或气体排放物对大气和环境会产生不良影响，如二氧化碳会产生温室效应，而二氧化硫则能够导致酸雨等。

提高彩电能效、节约用电带来的环境效益是减少由于发电而向大气排放二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等温室气体及大气污染物。

CO₂的减排量由公式(7-1)计算：

$$Q = \alpha \times \frac{44}{12} \times E \times 10^{-6} \dots\dots\dots (7-1)$$

其中：Q ----CO₂减排量 (t_{CO2}) ；

α ---- CO₂排放系数 (g-C/kWh) ；

$\frac{44}{12}$ ---- CO₂的碳当量折算为二氧化碳当量系数；

E-----节电量 (kWh)。

CO₂排放系数的经验数据见表 7—6。

表 7 - 6 CO₂排放系数 单位 kg-c/kgce

数据来源	煤炭	石油	天然气
DOE/EIA	0.702	0.478	0.389
日本能源经济研究所	0.756	0.586	0.449
中国工程院	0.680	0.540	0.410
国家环保局温室气体控制项目	0.748	0.583	0.444
国家科委气候变化项目	0.726	0.583	0.409
国家科委北京项目	0.656	0.591	0.452

(资料来源：企业能源审计方法，孟昭利，清华大学出版社)

注：DOE/EIA 为美国能源部能源信息署，1999；日本能源经济研究所，1999；中国工程研究院，中国可持续发展能源战略研究报告，1998；国家环保局，GEF，中国温室气体控制的问题与选择，1995；国家科委，ADB，中国全球气候变化国家对策研究，1994；国家科委，加拿大环境部，北京市温室气体排放及减排对策研究，1994。

取 2002 年中国供电煤耗为 383gce/kWh⁽⁹⁾，将表 7—6 换算成表 7

—7。

表 7-7 CO₂排放系数 (α) 单位: g-c/kWh

数据来源	煤炭
DOE/EIA	269
日本能源经济研究所	290
中国工程院	260
国家环保局温室气体控制项目	286
国家科委气候变化项目	278
国家科委北京项目	251

目前国内学术界认为中国工程院数据比较权威, 常常被引用, 本研究取 α 为 260g-c/kWh。

NO_x、SO₂ 和大气颗粒物排放系数取自《中国重点耗能产品节能潜力分析》所用排放系数⁽¹⁰⁾:

NO_x 排放系数: 0.004kg/kWh

SO₂ 排放系数: 0.053kg/kWh

PM10 排放系数: 0.025kg/kWh

(三) 分析结果

为确定标准实施将对国家节能总量和对环境的影响, 在参考了有关国家节能分析的模型基础上, 建立了彩电国家节能影响分析模型。在国家节能影响分析中, 分别计算了待机状态和工作状态两种模式下,

没有能效标准和实施能效标准两种情景下的能耗，从而计算出标准实施 10 年每年的节能量和 10 年累计的节能量以及由节能量产生的环境效益。

经计算，从 2005 年到 2014 年 10 年间，彩电能效标准的实施在全国可累计节电 377.2 亿千瓦小时，可以节约电费 200 亿元人民币，减少 C 排放 9.81M 吨，减少 NO_x 排放 15 万吨，减少 SO₂ 排放 200 万吨，减少可吸入颗粒物排放 94 万吨。其中降低待机能耗的贡献为：节电 21.6 亿度，节约照明电费 11.5 亿元人民币，减少 C 排放 0.56M 吨，减少 NO_x 排放 0.86 万吨，减少 SO₂ 排放 11.4 万吨，减少可吸入颗粒物排放 5.4 万吨。

由于 2005 年实施的能效标准的限定值是根据目前市场的能效水平确定的，相对提高不大；而 3 年后实施的目标值则是根据国际能效发展的先进水平制定的，无论待机能耗还是能效指数都比目前市场彩电的能效水平有大幅度提高，因此目标值对节能量的贡献要大得多。

图 7—5、7—6、7—7、7—8、7—9、7—10 分别给出了标准实施后 2005 年至 2014 年每年节约的电量、电费以及 C、NO_x、SO₂、可吸入颗粒物的减排量预测。

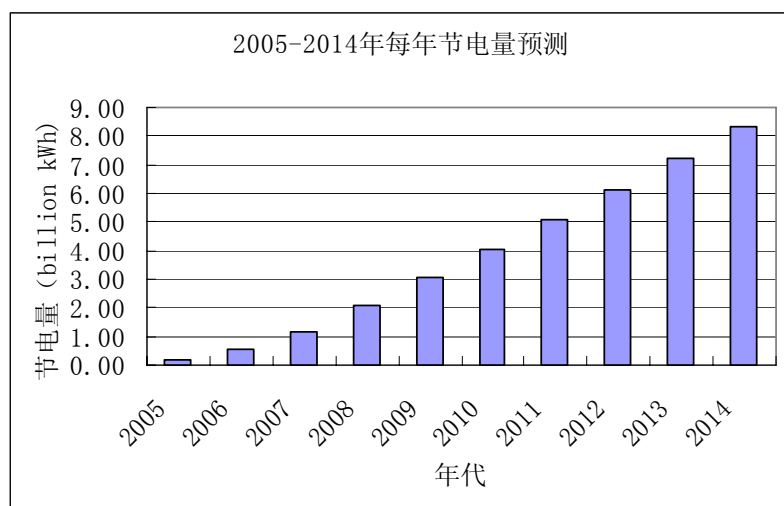


图 7-5 2005 年至 2014 年每年节约电量预测

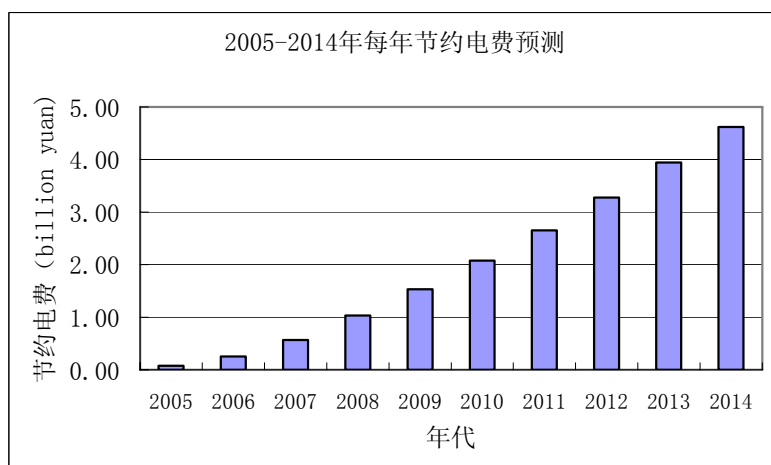


图 7-6 2005 年至 2014 年每年节约电费预测

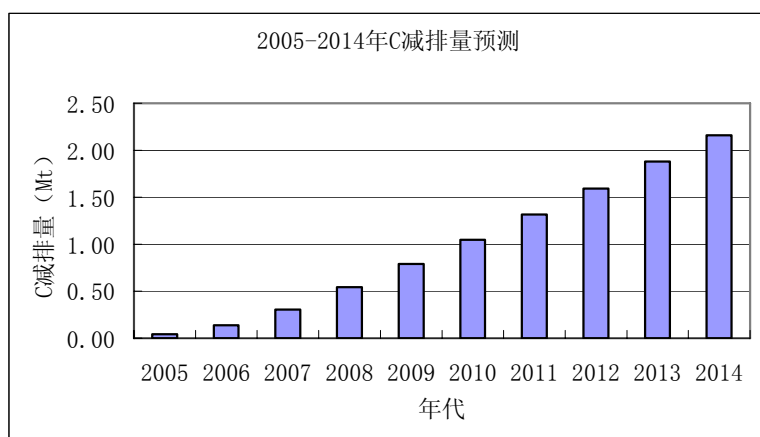


图 7-7 2005 年至 2014 年每年 C 的减排量预测

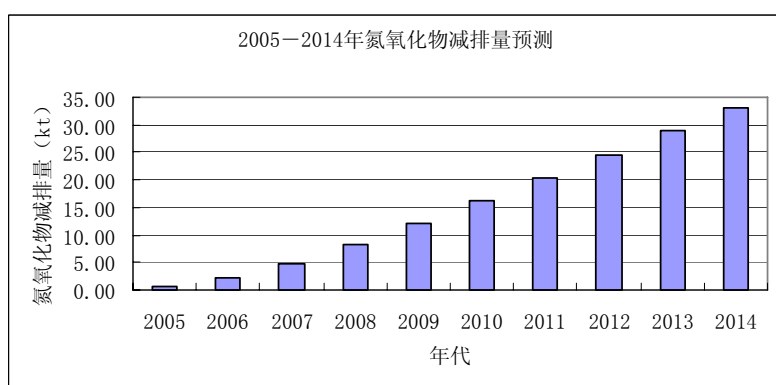


图 7-8 2005 年至 2014 年每年氮氧化物的减排量预测

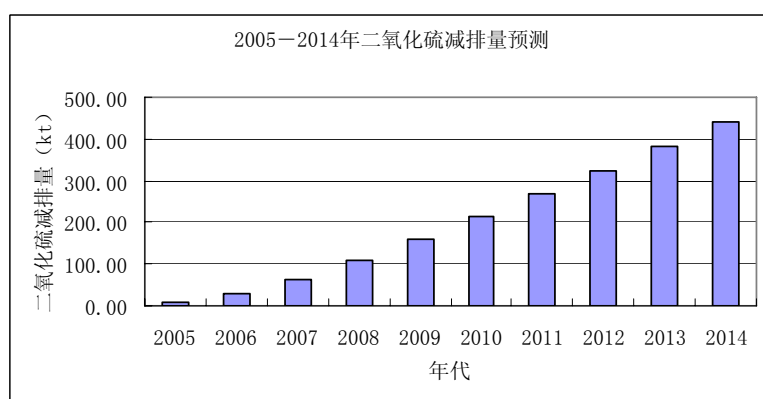


图 7-9 2005 年至 2014 年每年二氧化硫的减排量预测

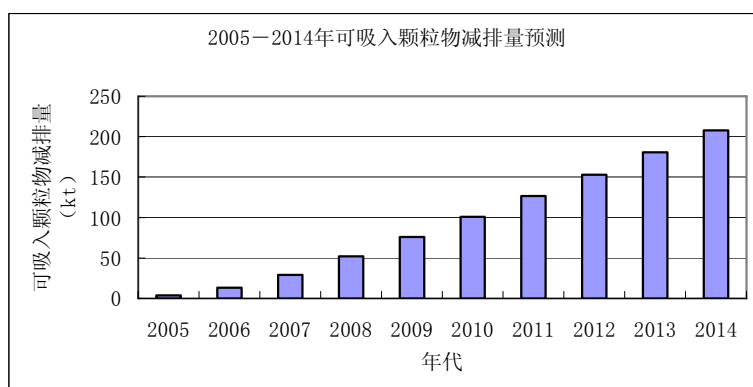


图 7-10 2005 年至 2014 年每年可吸入颗粒物的减排量预测

（四）政策建议

从分析结果不难看出，实施新的彩电能效标准将为国家节约大量的电力，并带来巨大的经济效益和环境效益，其节能的效果是十分显著的。工程分析的结果也表明，能效标准的制定和实施有着良好的投资回报，是一种良好的投入少、见效快节能途径。标准中规定的能效限定值、节能评价值，为我国《中华人民共和国节约能源法》在彩电行业中的实施提供了科学依据，适应了我国社会主义市场经济的发展，将在彩电行业淘汰高耗能产品、促进产品提高能效、实施节能产品认证制度、加强政府节能管理的宏观调控等方面发挥重要作用。由于能效限定值将是强制性的，对规范我国彩电市场、正确引导彩电节能技术的发展具有实质性作用。但是，由于彩电的降耗并不象空调、冰箱一样引起人们足够的重视，长期以来在彩电的设计中也没有对降低能耗有更多的关注，为了更好地实施彩电能效标准，我们建议：

1. 做好标准的宣贯工作

采取各种形式做好标准的宣贯工作，使社会有关方面及部门能了解能效标准的意义，使企业掌握标准的内容并遵照执行，同时应加强对消费者的宣传，增强消费者的节能意识，引导消费者正确选择节能彩电，扩大节能彩电在市场上的占有率。

2. 加强能效标准的实施与监督

国家应尽快出台强制性的高耗能产品淘汰制度及其他相应的能效标准的监督措施，使违反能效限定值的产品不能在市场上流通和交易，保护生产商和消费者的合法权益，促进公平竞争，维护市场秩序，保障能效标准的实施效果。

3. 尽快出台节能激励政策

由于节能产品的科技含量高，企业开发和生产节能产品需要增加一定的投入，尤其是彩电行业经过几年的恶性竞争，企业的盈利水平普遍下降。而我国消费者购买能力差异很大，产品价格在很大程度上影响着销售量，因此制定和颁布相应的鼓励政策，诸如税收、低息贷款、加速折旧、帮助开拓市场等一系列优惠政策，可以调动企业开发和生产节能产品、申请节能产品认证的积极性，降低节能成本，扩大节能产品的市场占有率。

4. 做好标准的后续研究与更新工作

我们正处在模拟电视向数字电视过渡的变革时期，再加上彩电技术的日新月异都要求我们不断地跟踪彩电的技术发展，适时地更新能效标准以适应技术发展的需要，这需从制度和资金上保证研究工

作的持续进行，从而保证能效标准持续有效地发挥出应有的作用。

5. 加强国际合作，促进标准协调统一

随着世界范围内能效标准和标识活动的深入开展，各国都在寻求能效标准和标识的协调统一，以消除潜在的贸易壁垒，促进国际贸易的发展。目前，我国已是彩电的生产大国，彩电出口持续增长，因此加强国际合作，促进标准的协调和统一，将对增强我国出口彩电的市场竞争力，满足国际贸易的需要具有十分重要的意义。

参考资料

- (1) 《2003 年中国统计年鉴》，中国统计出版社
- (2) “IEA 降低待机能耗的措施”，Benoit Lebot，国际能源署，2001 年 11 月中国—国际能源署“能源效率标准与标识国际研讨会”
- (3) *Analysis of Energy Consumption and Efficiency Potential for TVs in on-mode (Final Main Report)*，B.P.F.Huenges Wajer (NOVEM)，November 1998
- (4) “2001-2002 年彩色电视机市场研究年度报告”，赛迪资讯顾问有限公司
- (5) 《2003 年国际统计年鉴》，中国统计出版社
- (6) “中国彩电业：20 年成就十大变化”，信息产业部经济体制改革与经济运行司，2004 年 9 月
- (7) “中国彩电发展情况展望报告”，信息产业部经济体制改革与经济运行司，2001 年
- (8) “中国电子产品制造企业关于产品节能的对策与建议”，徐洪涛，TCL 集团有限公司 TV 事业部，2001 年 11 月中国—国际能源署“能源效率标准与标识国际研讨会”
- (9) 《2002 年中国能源统计年鉴》，中国统计出版社
- (10) “中国重点耗能产品节能潜力分析”，中国标准化研究院，2002 年
- (11) 《电视原理》（第 5 版），俞斯乐等，国防工业出版社，2003 年 3 月
- (12) “Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies (Main Report)”，APEC Energy Working Group，November 1999
- (13) *Notification No. 192 of the Ministry of International Trade and Industry*，March 31, 1999
- (14) “GEEA Working Group on Consumer Electronics Criteria for TVs(duty cycle):analogue and digital broadcasting”，January 18, 2001
- (15) 《企业能源审计方法》，孟昭利，清华大学出版社
- (16) 《彩电新技术原理及应用》，高玉祥，机械工业出版社
- (17) 《显示器的应用》，新居宏壬，科学出版社
- (18) 《标准编写指南》，白殿一，中国标准出版社
- (19) “2002 年我国彩电行业回顾及 2003 年展望”，万晓东，信息产业部经济体制改革与经济运行司，2004

- (20) “2003 年中国电子信息产品市场展望”，信息产业部经济体制改革与经济运行司，2002
- (21) “关于 1999 年和 2000 年彩电市场报告”，中国电子报，2000
- (22) “中国农村电视和市场需求”，中国电子报，2000
- (23) “世界家电产业发展概况”，中国电子报，2001
- (24) GB12021.7-1989《彩色及黑白电视广播接收机电耗限定值及测试方法》
- (25) GB/T 9002-1996《音频、视频和试听设备及系统词汇》
- (26) GB 8898-2001《音频、视频及类似电子设备安全要求》(IDT IEC60065)
- (27) GB 13836—200《电视和声音信号电缆分配系统 第 2 部分：设备和电磁兼容》(IDT IEC 60728-1)
- (28) GB 13837-2003《声音和电视广播接收机及有关设备干扰特性允许值和测量方法》(MOD CISPR: 13)
- (29) GB 17625.1-2003《低压电气及电子设备发出的谐波电流限值（设备每项输入电流≤16A）》(IDT IEC 61000.3-2)
- (30) CNCA-01C-017:2001《电气电子产品类强制性认证实施规则 音视频设备》
- (31) GB/T 10239-1994《彩色电视广播接收机通用技术条件》
- (32) GB/T 10239—2003《彩色电视广播接收机通用规范》
- (33) SJ/T11285—2003《彩色电视广播接收机基本技术参数》
- (34) GB/T 17309.1 —1998《电视广播接收机测量方法 第 1 部分：一般考虑 射频何视频电性能测量以及显示性能的测量》(IDT IEC60107-1: 1995)