

燃气锅炉发展预测

2013年9月，国务院发布《大气污染防治行动计划》，明确提出“到2017年，全国地级及以上城市可吸入颗粒物浓度比2012年下降10%以上，优良天数逐年提高；京津冀、长三角、珠三角等区域细颗粒物浓度分别下降25%、20%、15%左右。”同时还强调要“加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。”“到2017年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨/时及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨/时以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨/时以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。

为实现上述目标，“河北省大气污染防治行动计划”提出在2012年基础上，“到2017年，河北省削减燃煤4000万吨”；天津市也明确提出在2012年基础上，净削减原煤1000万吨。

2014年11月，国家发改委、工信部等7部委联合印发了《燃煤锅炉节能环保综合提升工程实施方案》，指出“到2018年，推广高效锅炉50万蒸吨/时，高效燃煤锅炉市场占有率由目前的不足5%提高到40%；淘汰落后燃煤锅炉40万蒸吨/时；完成40万蒸吨/时燃煤锅炉的节能改造；燃煤工业锅炉平均运行效率在2013年的基础上提高6个百分点，形成年4000万吨标煤的节能能力；减排100万吨烟尘、128万吨二氧化硫、24万吨氮氧化物。”“到2017年，天津市、河北省地级及以上城市建成区基本淘汰35吨/时及以下燃煤锅炉。”

受雾霾等环境因素的影响，节能环保燃气锅炉在近几年市场需求还会比较旺盛。从发展角度看，“煤改气”项目还会继续深化，城市新增项目将以中小型燃气锅炉为主。

国办印发的《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》已明确，“到2020年，非化石能源占一次能源消费比重达到15%，天然气比重达到10%以上，煤炭消费比重控制在62%以内。”、“以经济发达地区和大中城市为重点，有序推进重点用煤领域“煤改气”工程，加强余热、余压利用，加快淘汰分散燃煤小锅炉，到2017年，基本完成重点地区燃煤锅炉、工业窑炉等天然气替代改造任务。”等具体目标和要求。

另一方面，近几年，随着中国能源转型和应对环境问题的需要，分布式能源的发展逐渐进入升温阶段。未来，天然气、生物质、余热利用等分布式能源的市场将迎来新的爆发。根据GE《分布式能源白皮书》，2012年，分布式能源技术的投资达到1500亿美元，包括在全球电气、电力、机械传动和推进应用领域的燃气轮机、往复式发动机和太阳能光伏产品。到

2020 年，分布式能源技术的投资将从 1500 亿美元增加到 2060 亿美元。这也就意味着分布式能源的“黄金时代”即将到来。

伴随着工业化进程加速，我国城镇化经历了一个起点低、速度快的发展过程。1978~2013 年，城镇常住人口从 1.7 亿人增加到 7.3 亿人，城镇化率从 17.9%提升到 53.7%，年均提高 1.02 个百分点；城市数量从 193 个增加到 658 个，建制镇数量从 2173 个增加到 20113 个。如下图 1。

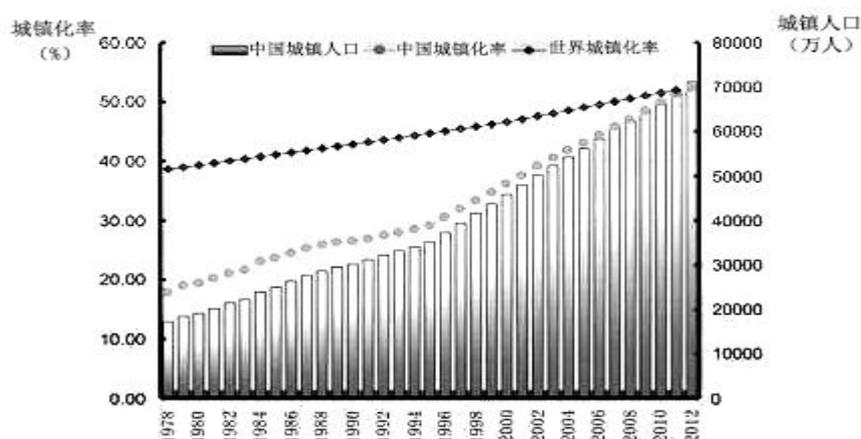


图 1 城镇化水平变化

“十三五”时期，我国工业化、城镇化建设进程将进一步加快推进，我国能源需求呈刚性增长，节能减排仍面临严峻形势。《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》要求户籍人口城镇化率从 2012 年的 35.3%提高到 2020 年的 45%左右的同时，城镇可再生能源消费比重从 2012 年的 8.7%提高到 2020 年的 13%、“北方地区县城和重点镇集中供热水平明显提高”、“城镇建设和改造优先采用分布式能源，资源丰富地区的城镇新能源和可再生能源消费比重显著提高。”。

从技术及产品发展来看：

能源供应在逐步减少燃煤比重的同时增加油气特别是燃气的供应，提高可再生能源的比重。对工业锅炉而言应重点关注生物质能利用、天然气深度利用和煤的清洁高效利用，其中生物质能和天然气利用将以分布式为重点、煤炭以集中利用为重点；

因此，未来锅炉行业企业将聚焦（工业）锅炉及相关领域节能、环保、新能源利用、信息化融合四大领域，通过研发、转化、集成创新等手段形成一批有较大应用前景的具有自主知识产权或集成创新特点的关键新技术、新产品，为我国工业锅炉行业持续发展提供足够技术支撑。

燃气锅炉继续向低氮燃烧、凝结换热与多能源系统集成化方向发展

①燃气锅炉继续低氮化、冷凝化

围绕能源结构转换工作的不断推进及减排要求的严格,燃气工业锅炉将继续向低氮排放、冷凝化方向发展。未来应以分散式及时供热为出发点,重点抓好天然气深度利用技术和产品的研发、系统集成与工程化工作,特别是中小容量($\leq 40\text{t/h}$)新型燃气锅炉、冷凝式燃气锅炉产品开发、定型和推广;通过综合利用目前国际上最先进的分级燃烧技术、浓淡燃烧技术、蒸汽雾化技术、预混燃烧技术和中心稳燃射流燃烧技术等,结合烟气再循环技术和燃烧控制技术等以最大限度地控制 NO_x 的排放;通过研制高端换热设备,有效降低锅炉排烟温度,有效回收烟气显热和烟气中水蒸汽潜热,提高锅炉热效率,降低燃气消耗量。

②大容量燃气水管锅炉向组装化、模块化方向发展

针对燃气的燃烧特性和燃气锅炉的运行特点,开展采用膜式壁结构、微正压燃烧为主的新型大容量燃气水管锅炉研发,减少锅炉散热损失与漏风造成的排烟热损失等。通过对水循环原理和方式研究,实现中小型中温中压锅炉、大容量锅炉组装化、模块化出厂,减少材料消耗、提升产品制造质量和性能质量。

市场需求分析和预测

综合以上诸多因素和锅炉行业近年来的发展情况,我们可以设想我国锅炉市场发展轨迹及未来趋势:从最初的燃柴、燃煤锅炉为主导的锅炉市场,逐步发展成燃气、燃煤锅炉为主导、其它新能源锅炉为补充的锅炉市场,往后的发展将是新能源锅炉、燃气锅炉、燃煤锅炉三足并存成鼎力之势;再往后可能就是新能源锅炉和环保燃煤锅炉雄踞天下的局面,……。总之锅炉产品发展的结果将是产品更节能、更环保、更人性化。

近年来工业锅炉年产量总的看来呈波浪式发展。未来工业锅炉的需求将处于平稳增长态势(年产量在45~50万蒸吨/时)(此数据以2014年国家统计局数据的8折并结合2015年趋势推算。2015年1~5月累计同比增长-15%)。我国工业锅炉产品市场主要在国内,影响工业锅炉市场的主要因素主要是国民经济的发展速度和投资规模、北方地区采暖需要和住宅建设、第三产业的发展、效率低污染重的落后锅炉淘汰改造以及正常的更新改造等。从2005-2014年我国历年经济发展相关数据与工业锅炉年总产量的变化的分析可以看出,我国工业锅炉的发展与房地产发展、固定资产投资呈正相关关系,见表1、图2、图3、图4。

表1 2005-2014年我国经济发展相关数据与工业锅炉年总产量的变化

年份			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
工业锅炉年总产量	总产量	蒸吨/时	162959.7	175125.5	208595.5	222781.5	292149.9	336381.55	413329	439337	512736	558118.1
	同比	%	21.93	7.47	19.11	6.80	31.14	15.14	22.88	6.29	16.71	8.85
GDP	增幅	%	11.31	12.68	14.16	9.63	9.21	10.6	9.5	7.7	7.7	7.4
三北地区房地产 ¹⁾	竣工面积	万 m ²	13726.35	14878.03	16332.21	15381.6	18395.41	20806.74	26880	28257.91	28743.53	27616.76
	同比	%		8.39	9.77	-5.82	19.60	13.11	29.19	5.12	1.72	-3.92
全社会固定资产	投资	亿元	88773.6	109998.2	137323.9	172828.4	224598.8	251684	311485.1	374695	446294.09	512761
	同比	%		23.91	24.84	25.86	29.95	12.06	23.76	13.04	19.11	14.89
注 1): 三北地区包括东北、华北、西北。												

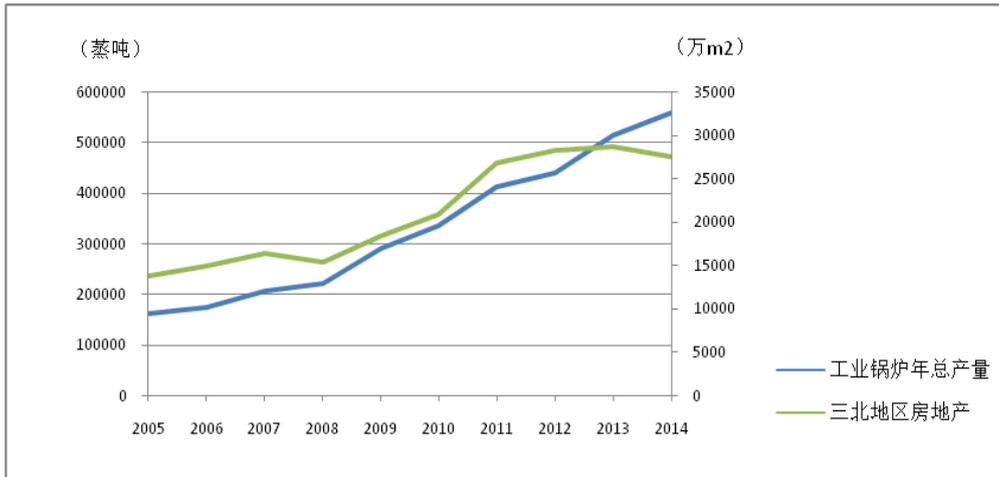


图2 历年工业锅炉年产量与三北地区房地产发展趋势

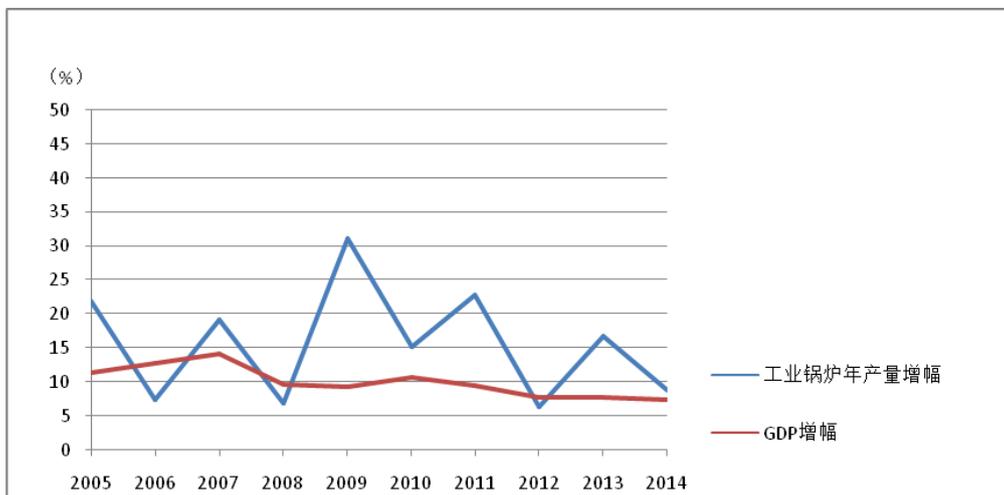


图3 历年工业锅炉年产量增幅与 GDP 增幅趋势

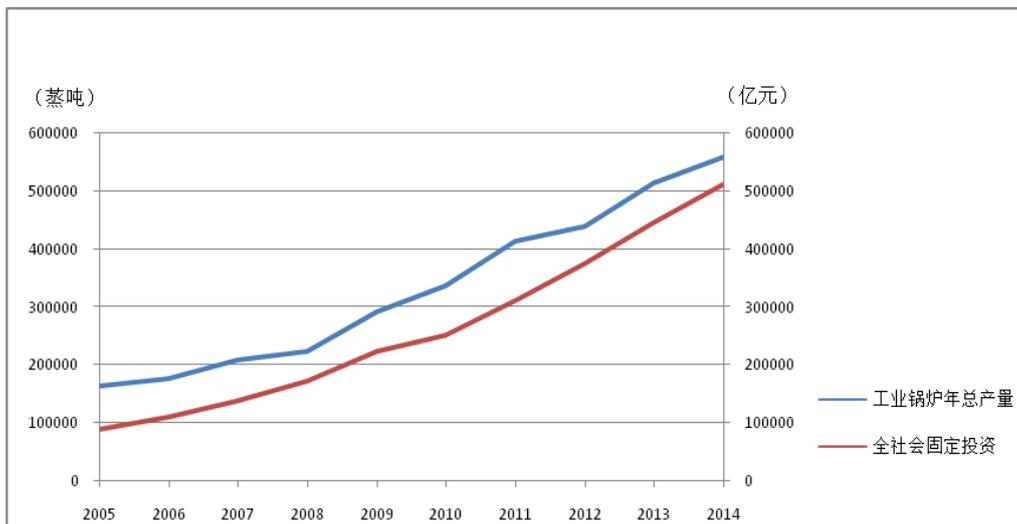


图4 历年工业锅炉总产量与全社会固定资产投资走向

(一) 北方寒冷地区新建住房的采暖需要

北方寒冷地区的集中供热面积 1996 年为 73433 万 m^2 ，到 2012 年为 518367.96 万 m^2 ，平均每年增长 27808 万 m^2 ，年增长率约为 14%。就北方各省来说，从 1996 年至 2012 年虽然供热面积不时有波动，但是显而易见，无一例外都是增长的趋势，特别是辽宁省，增长速度最快，16 年间增长了近 3 倍，如图 5 所示，集中供热面积较大的地区有辽宁、山西、北京等。现阶段我国城市集中供热的方式仍以区域锅炉房供热为主，2012 年，集中供热总量为 295427 万吉焦，其中热电联产供热所占比重较少，约为占 46.23%，锅炉房供热占 51.28%，还有少量 2.5%来自于其他的供热方式。

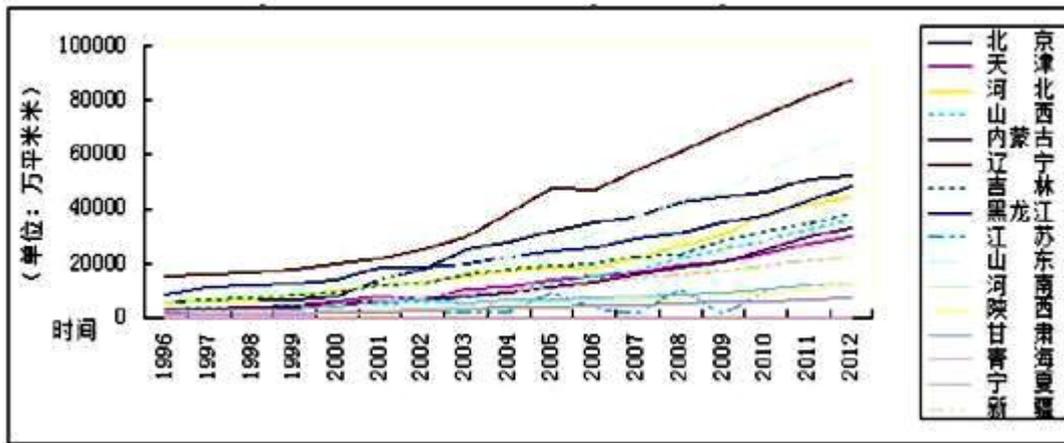


图 5 1996-2012 北方各省份集中供热面积

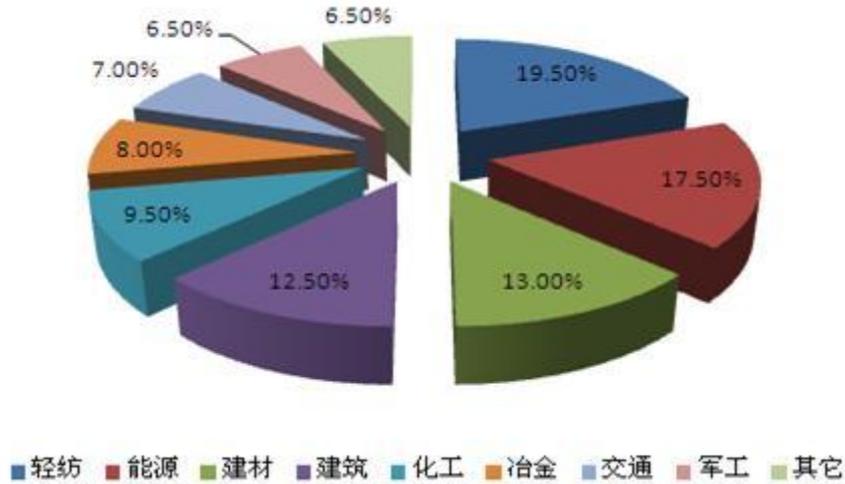
但城市集中供热普及率仍然不高，北方采暖城市中集中供热普及率平均不到 40%，且发展水平和发展速度差别很大，以辽宁省为最高，该省城市集中供热普及率 2015 年拟达到 95% 以上，供热质量全面提升；黑龙江集中供热普及率 2013 年已达到 67.8%，计划到 2017 年底，全省城市建成区集中供热普及率达到 73% 以上，到 2020 年达到 87%。为此，《关于发展热电联产的规定》明确“供热锅炉单台容量 20t/h 及以上者，热负荷年利用大于 4000 小时，经技术经济论证具有明显经济效益的，应改造为热电联产。”、“在城市热力网供热范围内，居民住宅小区应使用集中供热，不应再采用小锅炉等分散供热方式。”

就“三北”地区而言，平均每年新增住房面积 20000~25000 万 m^2 ，其所需采暖锅炉量为 1.29~1.71 万蒸吨/时。另据住建部专家估计，“三北”地区需供热的总需求约为 400 亿 m^2 ，约需采暖锅炉量为 271 万蒸吨/时，发展潜力巨大。

(二) 国民经济各部门的发展和投资规模

工业锅炉 50% 以上用于各主要工业部门。根据初步的调查统计，在我国工业生产中需要大量用热的部门，主要是轻纺和化学工业，其用热温区和用量比例，和美国 1977 年对全国

工业用热的调查估计大体一致，工业用热的参数范围，大约在 300℃和 1.0MPa 以下。未来轻纺工业、能源工业、建材、建筑业、化学工业、冶金工业、交通运输业和军工部门等仍将是工业锅炉的主要市场，各自所占份额见图 6。



数据来源：CMMA（中机系（北京）信息技术研究院）整理

图 6 我国工业锅炉主要需求市场分布

（三）工业锅炉的正常更新以及低效率和落后锅炉的改造

工业锅炉使用寿命一般在 15~20 年，某些水火管锅炉的寿命短的不过 8~10 年。未来 5 年（2016-2020）内将有约 11 万台 40 万蒸吨/时（年均 2 万台、8 万蒸吨/时）工业锅炉需要更新改造。但是随着热电联产和集中供热的发展，这些更新改造不会是简单的重置，而是容量等级提高，锅炉和锅炉房数量相对减少。

（四）未来工业锅炉产品市场发展将进一步受到能源政策和节能、环保要求的制约

随着大中城市产业结构调整、旧区改造和工业区的成片建设以及中心城区禁煤政策的实施，区域集中供热、热电联产等节能减排政策的推行，20t/h 及以下燃煤锅炉的比重将会显著下降，大容量、高参数、高效、低排放的燃煤锅炉比重继续提高：燃煤锅炉仍将较长时间内以层燃炉为主，即以链条炉排锅炉为主，向着大容量、高参数方向发展，是任何其他燃煤锅炉都取代不了的；大容量循环流化床锅炉（35t/h 及以上）等采用清洁燃烧技术的锅炉将得到较快的发展；燃气锅炉将面向区域集中供热和分散供热、工业用热方向发展；电热锅炉及蓄热系统随着电力工业改革和发展其市场将进一步拓宽；燃生物质和生活垃圾的锅炉将迎来新的发展机遇。

燃气锅炉销售比例继续增大

面对节能减排的双重压力，我国已开始进行能源消费结构转型。国家《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》中提出“到2020年，非化石能源占一次能源消费比重达到15%，天然气比重达到10%以上，煤炭消费比重控制在62%以内。”可喜的是，随着我国常规天然气资源探明程度和可采资源量的不断提升、煤层气和天然气水合物、页岩气等的非常规天然气资源战略地位日益提升、煤气化、煤制油、煤制合成天然气等煤化工产业发展迅速、各种可燃工业余气回收利用、邻国天然气或液化天然气进口的不断加大，我国以气体能源为第一能源的能源结构将逐步成型，“在2020年后，特别是在2025~2035年，中国天然气产业将与全球同步进入更加快速发展的时期，呈现产业发展、政策到位和公众利益同步推进的“黄金时代”的特征。”（引自中国社科院世界经济与政治研究所发布的《世界能源中国展望（2013-2014）》）。基于此，未来燃油\燃气锅炉在我国将迎来很大发展空间，具有很好市场前景。

根据中国电器工业协会工业锅炉分会2010-2014年的统计资料，这五年每年生产的工业锅炉中，燃油燃气锅炉从台数上看平均占约30%左右、从容量上平均占约20%左右。未来燃油燃气锅炉从台数上看平均占约45%左右、从蒸吨上平均占约25%左右，且逐年上升2个百分点左右。

天津宝成机械制造股份有限公司网站工作人员说明：

本文作者系天津宝成机械制造股份有限公司总工程师李耀荣。



李耀荣，男，1962年12月生人，中共党员，正高级工程师，硕士研究生学历，曾任天津锅炉总厂技术部副部长、天津宝成机械集团有限公司总工程师、天津宝成机械制造股份有限公司总工程师，先后获得“天津市技术创新带头人”、“天津市优秀科技工作者”等荣誉称号，参与研制的多项产品获得国家重点新产品证书，多项研究成果获得政府有关部门颁发的荣誉证书，多项专业论文获得有关权威科研机构奖励。