

建材行业节能减排先进适用技术目录

(第一批)

二〇一二年九月

目 录

（一）水泥行业节能减排先进适用技术.....	1
（二）平板玻璃行业节能减排先进适用技术.....	7
（三）建筑卫生陶瓷行业节能减排先进适用技术.....	10
（四）烧结砖瓦行业节能减排先进适用技术.....	15
（五）石灰行业节能减排先进适用技术.....	15
（六）玻璃纤维行业节能减排先进适用技术.....	23

前 言

我国建材行业总体上仍较为落后，资源利用率低，能源消耗高，环境负荷重，与世界先进水平相比仍有较大差距，我国建材工业节能减排形势还十分严峻，筛选评估节能减排先进适用技术对我国建材工业节能减排工作非常重要。

通过编制建材行业节能减排先进适用技术目录，其目的是通过对国内外建材行业先进节能减排技术的适用条件、节能减排效果、成本效益分析、技术水平、技术知识产权状况、技术应用情况等内容的系统介绍，为企业开展节能减排工作提供参考；提供的节能减排技术对新生产线建设或现有生产线改造具有指导意义，加快建材行业节能减排技术的推广应用。在“十二五”期间，推广应用目录中先进适用技术，可以达到国家规定的节能减排效果。

本目录提出的节能减排技术适用于我国建材工业，经行业专家评估和筛选，提出适合在行业内推广的节能减排先进适用技术 43 项。其中：生产过程减排技术 25 项，资源能源回收利用技术 12 项，污染物治理技术 6 项。

（一）水泥行业节能减排先进适用技术

一、生产过程节能减排技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术产权	技术应用情况
				物耗能耗 / 相对节能量 产污情况/ 相对减排量	投资 估算	运行 费用	投资回 收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外 专利/非专利技术	技术普及率 /“十二五”预计 推广比例
1	矿山优化 开采技术	在三维化、网格化数字矿体模型基础上，融合实时数据，建立配矿优化数学模型，按目标规划方式算出最优配矿方案。	适用于各种石灰石矿山的开采，尤其是较高剥采比的矿山。	减少石灰石矿山开采的剥离量，石灰石矿山废石综合利用率提高 50%。	约 200 万 (5000 t/d 生产线)	15 万元/年	1~3	国内先进	国内专利技术	技术当前（2010）应用普及率约为 2%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 10%。
2	生料立磨 及煤立磨 粉磨技术	采用料床粉磨原理对物料进行粉磨，集物料烘干、粉磨、选粉和输送于一体。采用水泥回转窑窑尾热废气对粉磨物料进行烘干。	适用于新型干法水泥生产线生料及煤粉制备系统新建和改造。	电耗约为 13~20kWh/t； 节能量：8~10kWh/t； 相对于球磨粉磨系统节电约 20%~35%。	约 5000 万元 (5000 t/d 生产线生料立磨)； 约 500 万元 (5000 t/d 生产线煤立磨)	约 1700 万元 / 年 (5000 t/d 生产线生料立磨)； 约 200 万元 / 年 (5000 t/d 生产线煤立磨)	3~5	国内先进	国内专利，完全实现国产化。	生料立磨粉磨技术当前（2010）应用普及率约为 45%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 80%；煤立磨粉磨技术当前（2010）应用普及率约为 30%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 70%。

3	高效篦式冷却机技术	采用一组具有气流自适应功能的充气篦板，组成静止篦床为熟料冷却供风，并采用一组往复移动的推杆推动熟料层前进，使熟料冷却，提高冷却效率。	适用于新型干法水泥生产线熟料的冷却系统新建和升级改造。	电耗约为 4kWh/t 熟料，比传统篦式冷却机节电 1~3kWh/t 熟料；热耗降低 2.0~3.0kg ce/t 熟料；冷却系统热回收率可达 74%以上。	约 2000 万元（5000 t/d 生产线）	500 万元 / 年（5000 t/d 生产线）	3~5	国内先进	国内专利，国产化水平达到 95%。	技术当前（2010）应用普及率不到 10%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 25%。
4	大推力、低一次风量多通道燃烧技术	通过合理设计燃烧器的风速和通道，有效利用二次风、降低一次风量、形成大推力的燃烧技术。	普遍适用于新型干法水泥生产线的烧成系统新建和改造。	熟料热耗比三通道燃烧器降低约 0.5~1.0kg ce/t。	约 100 万元（5000 t/d 生产线技改投资）	1~5 万元 / 年（5000 t/d 生产线）	1~3	国内先进	国内专利，完全国产化。	技术当前（2010）应用普及率不到 5%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 30%。
5	辊压机+球磨机联合水泥粉磨技术	由辊压机、打散分级机（或 V 型选粉机）、球磨机和高效选粉机组成联合粉磨系统，辊压机挤压后的物料进入打散分级机（或 V 型选粉机），使小于一定粒径的半成品送入球磨机继续粉磨，粗颗粒返回辊压机再次挤压。	普遍适用于新型干法水泥生产线和水泥粉磨站的水泥粉磨系统新建和升级改造。	吨水泥电耗 30~35kWh，；比传统球磨机系统节电 15%~30%。	约 5000 万元（5000t /d 生产线）	2700 万元 / 年（5000 t/d 生产线）	3~5	国内先进	国内专利，国产化率 98%。	技术当前（2010）应用普及率约为 20%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 50%。

6	立磨终粉磨水泥技术	采用料床粉磨原理对水泥进行粉磨，粉磨系统集成粉磨、烘干、选粉于一体。	适用于新型干法水泥生产线水泥终粉磨系统新建和升级改造。	吨水泥电耗为 25~30kWh，比球磨系统节电 30%~40%。	约 5400 万元（5000t/d 生产线）	2500 万元 / 年（5000 t/d 生产线）	2~3	国内先进	国内专利，国产化率 98%。	技术当前（2010）应用普及率不到 5%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 30%。
7	NO _x 减排技术	此项技术包括采用低 NO _x 燃烧器、分级燃烧的分解炉及过程参数控制等几项综合措施，在环保要求很高的情况下，在窑尾分解炉和管道中增加 NO _x 去除技术，即选择性非催化还原技术（SNCR）。	适用于新型干法水泥生产线。	采用低 NO _x 燃烧综合技术措施，NO _x 削减率为 10%~30%；采用 SNCR 技术，NO _x 去除率可达 50%~60%；排放浓度可降低至 200~500mg/ Nm ³ 。	低 NO _x 燃烧综合技术投资约 400 万元，SNCR 技术投资约 500 万元。	低 NO _x 燃烧综合技术约为 30 万元/年；SNCR 技术约为 5~10 元/t 熟料。	无	国内先进	国内专利，完全国产化。	技术当前（2010）应用普及率不到 1%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 20%。

二、资源能源回收利用技术

序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术产权	技术应用情况
				资源能源回收率/综合利用率/节能量/副产品产量/污染减排量	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外专利/非专利技术	技术普及率/ “十二五”预计推广比例
8	利用预分解窑协同处置危险废物技术	利用预分解窑温度高、热容量大和有效利用能源和材料等工艺原理,针对不同特性的危险废物配备相应的接收检验、预处理、储存、输送、投料和控制监测系统,实现危险废物的无害化和安全处置。	适用于 2000t/d 以上新型干法水泥生产线处置其他行业产出的危险废物,包括废液、污泥、废酸、废碱、过期药品、化学试剂、漆渣、飞灰、污染土壤、油墨以及乳化液等。	危险废弃物处置量可达 10 万吨/年。	约 3000 万元(处置能力 10 万吨/年)	4000~6000 万元/年(处置能力 10 万吨/年)	4~6 (按处置费 1000 元/t 危废计算)	国际领先	国内专利, 完全国产化。	技术当前 (2010) 应用普及率不到 1%; “十二五”期末预计推广达到的比例为 5%。
9	利用预分解窑协同处置城镇污水厂污泥技术	利用预分解窑的废气余热烘干未经干化污泥; 污泥入窑在高温下实现无害化。	适用于 2000t/d 以上新型干法水泥生产线, 必须要配备相应的预处理系统和监测系统。	污泥处置量可达 150 ~200t/d (湿污泥入窑), 500~600t/d (干污泥入窑)。	约 800 万元(湿污泥入窑); 约 4000 万元(干污泥入窑)	350 元/t 污泥(湿污泥入窑); 500 元/t 污泥(干污泥入窑)	3~5 (按补贴标准为 300~500 元/t 污泥计算)	国际领先	国内专利, 国产化率 80%(湿污泥入窑), 60%(干污泥入窑)。	技术当前 (2010) 应用普及率不到 1%; “十二五”期末预计推广达到的比例为 10%。

三、污染物治理技术

序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术产权	技术应用情况
				污染物去除效率/污染物减排量/污染排放水平	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外专利/非专利技术	技术普及率/ “十二五”预计推广比例
10	高效低阻袋式除尘技术	采用微孔阻拦过滤机理使尘气分离、含尘气体得到净化。所采取的具体措施包括整机数字气流分布、清灰模拟技术、室内换袋结构、清灰控制技术、完善的运行监测系统等。	适用于新型干法水泥生产线除尘系统新建和升级改造。	减少粉尘排放 270t/年；粉尘去除率 99.99%以上；比传统袋除尘技术节电约 100 万 kWh/年。	约 920 万元（5000t/d 生产线窑尾，处理风量 960000 m ³ /h）。	200 万元 / 年（5000t/d 生产线窑尾）。	10	国内先进	国内专利，完全国产化。	技 术 当 前（2010）应用普及率约为 30%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 60%~70%。

四、其他节能减排技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术产权	技术应用情况
				污染物去除效率/污染物减排量/污染排放水平	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外专利/非专利技术	技术普及率/ “十二五”预计推广比例
11	水泥企业ERP解决方案	结合国内水泥企业通用管理模式，以供应链、财务为主线，生产、质量为辅线，形成全面的水泥企业信息化解决方案。	适用于大中型新型干法水泥生产企业或企业集团的信息化管理。	单位水泥熟料煤耗降低 2%；吨水泥节电约 2kWh。	约 360 万（2500t/d 生产线）	18 万元/年	1~2	国内领先	国内专利，完全国产化。	技术当前（2010）应用普及率不到 5%；“十二五”期末预计推广达到的比例为 20%。

（二）平板玻璃行业节能减排先进适用技术

一、生产过程节能减排技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				物耗能耗 / 相对节能量 产污情况/ 相对减排量	投资 估算	运行 费用	投资回 收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国 外专利/非专 利技术	技术普及率/ “十二五”预计 推广比例
1	浮法玻璃熔窑 0# 喷枪纯氧助燃技术	在浮法玻璃熔窑前墙和 1#小炉之间位置增设一对全氧喷枪,使用制氮车间的副产品氧气,实现熔窑的节能降耗和资源再利用。	浮法玻璃生产线的新建或改造。具有双高空分制氮设备的浮法玻璃生产线可实施热态改造。	该技术在600t/d生产线实施产量质量均有提升,节能率3%,粉尘、烟尘排放量减少约20%;烟气量减少10%~12%;减少NO _x 等废气及粉尘的排放量。	约 600 万元。	增加运行成本约 260 万元/年。	约 1 年	国际先进	国内专利	技术普及率为 10%;“十二五”预计比例为 50%。
2	窑炉大型化技术	熔窑大型化即主线配套工程化技术,将多项技术优化为成套技术,应用在 900t/d、700t/d 大型浮法玻璃生产线上。	浮法玻璃生产线的新建。	900t/d 级熔窑生产线比 600t/d 级熔窑的生产线单位产品综合能耗降低 15%左右,节约标准煤约 12 万 t。	900t/d 级熔窑总投资约 35000 万元。	900t/d 级熔窑运行成本比 600t/d 级节约 3000 万元/年。	1~2 年	国际领先	非专利技术	技术普及率为 20%;“十二五”预计推广比例为 40%。
3	甲醇裂解制氢技术	利用甲醇和水蒸气催化分解生成氢气。	浮法玻璃生产线的新建或改造。	甲醇裂解制氢气的单位能耗约为 1.06kg 标煤/m ³ ,比氨分解技术降低 15%~20%。同时,该原料甲醇容易获得,运输方便,该技术反应温度低,流程简单,操作容易,安全性较高,社会综合能耗较低。	制氢能力 100Nm ³ /h 的设备总投资为 300 万元~400 万元。	运行成本为 1.58 元/Nm ³ ,比氨分解技术节约 85 万元/年。	3~4 年	国内先进	非专利技术	技术普及率低于 1%;“十二五”预计推广比例为 20%。

二、资源能源回收利用技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				资源能源回收率/综合利用率/节能量/副产品产量/污染减排量	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/ 国外专利/非专利技术	技术普及率/ “十二五”预计推广比例
4	利用玻璃熔窑烟气余热发电技术	利用余热锅炉对玻璃生产过程的烟气进行能量回收,采用余热发电站将余热转化为电能。	对于多条浮法玻璃线集中布置的工厂,余热发电效果较好。	以 12MW 余热电站为例,满足生产线 80%~90%自用电,相当于每年节约标煤约 2 万 t,能源综合利用率提高约 10%~20%。	建设 12MW 余热发电站,总投资 5000~7000 万元。	100~200 万元/年。	3~5 年	国内先进	非专利技术	技术普及率约为 20%;“十二五”预计推广比例 60%以上。
5	燃煤玻璃生产线烟道残留煤气回收利用技术	通过烟道设计的调整,将燃煤气窑炉每次换火后烟道残留的煤气回收利用,节约能源,减少大气污染。	以煤为燃料的浮法玻璃生产线的新建和改造。	能源回收率为 5%~10%; 600t/d 的熔窑比未使用该技术的熔窑每年节约 2450~3430 吨标准煤;污染物减排量为 5%~10%。	仅需部分结构调整,投资成本较低。	600t/d 熔窑年节约费用 5%~10%;约 100~200 万元/年。	1~2 年	国内先进	国内专利	技术普及率不足 1%;“十二五”预计推广比例为 10%。

三、污染物治理技术

序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				污染物去除效率 / 污染物减排量/污染排放水平	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外专利/非专利技术	技术普及率/“十二五”预计推广比例
6	湿法脱硫技术	对熔窑废气中已产生的SO ₂ 进行处理,以降低其排放浓度和排放量的技术,其中应用较为普遍的是湿法脱硫技术。	浮法玻璃生产线的新建与改造。	SO ₂ 去除率 90%以上,减排前SO ₂ 的排放浓度为 2000~3600 mg/Nm ³ ,减排后为 200~360 mg/Nm ³ 。	600t/d 熔窑的脱硫设备投资 400~600 万元。	600t/d 熔窑的脱硫设备年运行费用 300~400 万元。	无	国内先进	非专利技术	技术普及率为 20%左右;“十二五”预计推广比例 70%以上。
7	余热发电、除尘脱硝、脱硫一体化技术	对玻璃窑炉烟气进行余热回收、除尘脱硝和脱硫处理的一体化综合治理。	浮法玻璃生产线的新建或改造。	硫化物去除率为 80%~90%; NO _x 去除率为 70%~80%。	6000~10000 万元	600~800 万元/年	无	国际领先	国内专利	技术普及率为不足 1%;“十二五”预计推广比例 70%以上。

（三）建筑卫生陶瓷行业节能减排先进适用技术

一、生产过程节能减排技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				物耗能耗/相对节能量 产污情况/相对减排量	投资 估算	运行 费用	投资 回收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外 专利/非专利技术	技术普及率 /“十二五”预计 推广比例
1	大型喷雾干燥塔技术	将含水率为 32%~38%的泥浆，由压力泵送至雾化喷枪，在塔体内雾化成雾滴群并与干燥介质接触进行热交换，使泥浆雾滴脱水，并被迅速干燥至含水率为 5%~7%左右的空心球状粉料，在引力和重力作用下聚集于塔底，由卸料装置卸出。	进塔泥浆含水量不应高于 38%，干燥塔进风温度不应低于 650℃，出风温度不宜高于 90℃。	以年产 600 万 m ² 墙地砖生产线为例，只需 1 台 PD8000 型喷雾干燥塔。每天生产 470t 粉料，节约 3tce/d，年节约 900tce；与 4000 型喷雾干燥塔相比，粉尘排放量可减少 40%~50%。	680 万元/台（PD8000 型）	550 万元/a	7	国内先进	国内专利，国产化率 100%。	技术普及率 30%；“十二五”期末预计推广比例为 80%。
2	卫生陶瓷压力注浆成型工艺技术	利用多孔树脂材料取代石膏材料制作卫生陶瓷成型模具，成型过程中依靠泥浆自身的压力，通过树脂微孔排出水分。	适合价位较高、批量大的产品；要求泥浆压力 1.0~1.5MPa，车间温度在 25℃。	与普通注浆成型相比，成型周期由 8~24h 缩短至 15~25min，成型车间温度由 30~45℃降至 25℃，可节约能耗 12%。	150 万元/套	54 万元/a(以 15 万件计)	5	国内先进	国内专利，国产化率 100%。	技术普及率 5%；预计“十二五”期末推广比例为 8%。
3	卫生陶瓷低压快排水成型工艺技术	利用新的制模技术，在石膏工作模中取掉滤网，增加排水系统和排气通道，在注浆过程中，根据需要调节排水系统气压，实现快速注浆。	适用于传统石膏模具注浆成型工艺的技术改造。	成型车间的平均温度可以降低 5~10℃，降低模具的干燥温度和缩短干燥时间，降低能耗 20% 左右，每 100 万件每年可节约石膏矿产资源 234 t。	500 万元/100 万件	100 万元	1	国内领先	国内专利，国产化率 100%。	技术普及率 15%；预计在“十二五”期末推广比例为 50%。

4	五层智能干燥器技术	通过干燥器内湿热气体反复循环应用及气流强制搅拌,达到均温并提高干燥效率。因砖坯运行线速度较低,受热均匀,可减少砖坯的机械破损。如能全部利用窑炉烟气和冷却余热,该干燥器几乎不需用燃料。	用于陶瓷砖生坯的干燥。	五层干燥器热耗为5000~6000kJ/kg水,与双层干燥器相比,热利用率提高50%左右,日节约5tce(以日产18000m ² 抛光砖计)。	500万元/条(70m×3m)	400万元/a(日产18000m ² 抛光砖)	5	国际领先	国内专利,国产化率90%。	技术普及率2%;预计“十二五”期末推广比例为5%。
5	少空气干燥器技术	利用热风发生系统产生的热风在干燥室内形成闭路循环系统,使坯体内水分不断蒸发到循环的热空气中。在整个过程中只有在助燃时供入少量空气供燃烧器,并无室外空气进入干燥室,可减少热损耗,快速干燥坯体。	适用于可塑和注浆成型且干燥周期长的卫生陶瓷坯体。	该干燥器能耗是传统干燥器(间歇烘房)的1/4~1/3,干燥周期是传统干燥器的1/5~1/4;占地面积是传统干燥器的1/5左右。	60万元/台	60万元/a	2	国内先进	国内专利,国产化率100%。	技术普及率20%;预计“十二五”期末推广比例为55%。
6	双层烧成辊道窑技术	将现有单层烧成辊道窑设计成双层辊道窑,降低窑体散热面积,提高产能。	用于陶瓷砖烧成工艺中,无特殊工艺要求。	综合能耗2.88kgce/m ² ,综合电耗0.69kWh/m ² ;与同等宽度的单层窑相比,产量相同时,节约燃气15%、节省电力9%。	1200万元/条窑(日产18000m ² 釉面砖)	1900万元/a	5	国际领先	国内专利,国产化率80%。	技术普及率1%;“十二五”期末预计推广比例在10%。

7	抛光砖宽体辊道窑技术	将窑型内宽为 2500mm 普通抛光砖窑炉升级为内宽为 3050mm 宽体窑。该窑可以使 600mm 砖每排进 4 片,800mm 砖每排进 3 片,在窑长和烧成周期相同的情况下, 600mm 砖产量可增加 33.3%, 800mm 砖产量可增加 50%。	适合陶瓷抛光砖的烧制,无特殊工艺要求。	综合能耗 4.05kgce/m ² , 综合电耗 0.41 kgce/m ² ; 与同产量普通窑相比, 分别节省水煤气 17.8%、节约电力 11.3%。	980 万元/条窑(日产 18000 m ² 抛光砖)	2000 万元/a	5	国际领先	国内专利, 国产化率 80%。	技术普及率 1%; “十二五”期末预计推广比例在 20%
---	------------	--	---------------------	---	--	-----------	---	------	-----------------	------------------------------

二、资源回收利用技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				资源能源回收率/综合利用率/节能量/副产品质量/污染减排量	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外专利/非专利技术	技术(产品)普及率/“十二五”预计推广比例
8	轻质陶瓷板生产技术	以抛光砖废渣作主要原料,掺入量在 50%~80%,采用 1050mm×2060mm 超大规格双模压机压制成型,并利用废渣自身高温发泡的特点,经高温一次烧成后磨边抛光而成,其产品成型厚度最薄可达 3.5mm,产品比重可控制在 0.7~1.5g/cm ³ 之间。	用作墙面装饰材料,新型墙体材料,还可作为隔热保温、防火、吸音等功能材料使用。	按年产 165 万/条生产线计,年综合利用废渣 1.4 万 t,年节约 137tce(按掺入 50%废渣计)。	4000 万元/条(年产 100 万 m ²)	4870 万元/a	5	国际先进	国内专利,国产化率 100%。	目前产品普及率不到 1%;“十二五”期末市场占有率预计在 6%。
9	干挂空心陶瓷板生产技术	利用低质陶瓷原料、工业废渣,经过粉碎、混练、挤出成型、干燥和烧成,制成多孔、低导热系数的建筑物幕墙装饰材料。工业废渣用量≥10%,低质原料用量≥80%。	用于生产外墙装饰材料,生产流程与普通陶瓷砖相似。	同等产量下,每年可节省优质工业原料 20%,节能 20%。	3000 万元/条(年产 100 万 m ²)	8000 万元/a	1	国际先进	国内专利,国产化率 90%。	目前产品普及率不到 2%;“十二五”期末市场占有率预计在 6%。
10	薄型陶瓷砖湿法成型生产技术	采用湿法滚压成型坯釉料配方体系、坯体增强增韧、成型、干燥施釉及烧成等技术,湿法生产厚度在 4~6mm 的薄型陶瓷砖。	产品应用于建筑物、机场、隧道、地铁、车站、实验室和医院等。	原材料消耗: 12.7kg/m ² ,耗水: 3.4 kg/m ² ,综合能耗: 2.4 kgce/m ² ,单位质量: 10 kg/m ² ;与传统陶瓷砖相比,分别减少 85.6%、98.9%、52.9%和 20%。	3800 万元(年产 100 万 m ² 生产线)	8000 万元/a	5	国内先进	国内专利,国产化率 90%。	目前产品普及率 2%;“十二五”期末市场占有率预计在 6%。

三、污染物治理技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				污染物去除效率/污染物减排量/污染物排放水平	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外专利/非专利技术	技术普及率/ “十二五”预计推广比例
11	喷雾干燥塔除尘脱硫技术	收尘采用布袋式收尘方式，脱硫工艺是以石灰为脱硫吸收剂，石灰经消化并加水制成消石灰乳，由泵打入位于吸收塔内的雾化装置，在吸收塔内，被雾化成细小液滴的吸收剂与烟气混合接触，与烟气中的SO ₂ 发生化学反应生成CaSO ₄ ，烟气中的SO ₂ 被脱除。	用于喷雾干燥塔烟尘的收集和烟气收集。	采用旋流湿式脱硫技术和布式除尘器，烟尘排放浓度小于 30mg/m ³ ，处理率达 99.1%；SO ₂ 排放浓度小于 100 mg/m ³ ，脱硫效率达 80%；NO _x 排放浓度小于 200 mg/m ³ 。	脱硫全套设备 80 万元，布袋除尘器 14 万元。	视各生产厂家产量和管理水平而定	无	国内先进	非专利技术，国产化率 100%。	技术普及率在 10%；“十二五”期末技术推广比例预计在 40%。

（四）烧结砖瓦行业节能减排先进适用技术

一、生产过程节能减排技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				物耗能耗 / 相对节能量 产污情况/ 相对减排量	投资 估算	运行 费用	投资回 收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利 /国外专利/非 专利技术	技术普及率/ “十二五”预计 推广比例
1	大型隧道窑焙烧技术	窑内宽不小于 4.60m，可达 10m 以上，窑顶和窑墙结构保证了耐热、保温、密封的性能。采用轻质衬砌材料，降低窑车的蓄热量；窑车之间采用双重密封结构，两侧与窑体也采用密封结构，杜绝了窑车面上与车下的气体流动。窑内设置多种控制系统。余热被充分置换出来。	新建生产线，或现有隧道窑技术改造	热工过程节能效率可达 40%，热利用率可达 60%~70%。焙烧和干燥所需热量最低可达 $1465 \times 10^3 \text{ kJ/t}$ ，电耗约 12kWh/t。比行业一般能耗节能 20%以上。	一条年产 6000 万块标砖的生产线，投资约 2000 万元	约 100~200 万元/年（不包括原料和燃料费用）	5~8 年	国内先进	国内专利，设计、制造、应用均可国产化。	技术普及率低于 10%；“十二五”期末预计推广比例可接近 50%。
2	烧结保温砌块技术	主要以黏土、页岩或煤矸石、粉煤灰、淤泥等固体废弃物为主要原料，经焙烧而成的可用于建筑物围护结构保温隔热的多孔薄壁砌块。烧结保温砌块有合理的孔型设计和孔洞排布，孔洞率较高，可达 50%以上。可以在砌块内腔填充高保温隔热性能材料以提高保	新建烧结制品生产线或现有烧结砖生产线改造	产品能够实现有效的建筑节能，达到节能率 65% 的要求。生产过程比普通多孔空心烧结制品节约原料 15%~30%，节能 10%~20%。	年产 1 亿块标砖的生产线一次性投资约需 4000~5000 万元	约 1000 万元/年	3 年以上	国际先进	国内专利，设计、制造、应用均可国产化	当前普及率低于 1%；“十二五”期末预计推广比例为 3%~5%。

		温效果。								
3	烧结煤矸石砖技术	用煤矸石为主要原料（占原料 70%以上，最高可达 100%），可掺入少量黏土、页岩、粉煤灰，经粉碎、成型、焙烧而成的建筑用砖。可节约大量黏土与大量焙烧用煤，甚至不需要外加燃料，多余热量也可回收利用。	周边有煤矸石来源的地地区的黏土或页岩烧结砖生产线技术改造或新建生产线	每万块标砖可消耗煤矸石约 20t。年产 1 亿块标煤矸石烧结砖项目比生产实心黏土砖每年可节约用煤约 1 万 t，可节约用地约 33 万 m ² ，可减少煤矸石堆放占地 1.0 万~1.7 万 m ² 。	普通烧结砖生产线技术改造投资约 20~50 万元	煤矸石价格约 20~50 元/t	1~3 年	国际先进	国内专利，设计、制造、应用均可国产化	在产煤地区，技术普及率在 50%以下；“十二五”预计推广比例可达 70% 以上。
4	烧结粉煤灰砖技术	用粉煤灰为主要原料制砖。粉煤灰中残余炭，可作为内燃料降低能耗；粉煤灰还作为塑化原料的外掺剂，减少干燥收缩和降低干燥敏感系数。粉煤灰用量在 50%以上。另需掺入其他原料作为粘结剂。	适用于周边有粉煤灰来源（如发电厂）且有适量黏土或页岩资源的地区，黏土或页岩砖生产线改造或者新建生产线	比实心黏土砖节土 40%~60%；节煤量由粉煤灰的发热量大小而定，一般可达 20%；掺灰量在 50%以上，对于一个年产 6000 万块砖的工厂，每年用灰量可达 7 万~8 万 t。	普通烧结砖生产线技术改造投资成本约 30~50 万元	粉煤灰价格约 10~100 元/t	1~3 年	国内先进	国内专利，设计、制造、应用均可国产化	在满足适用条件的地区，技术普及率不足 10%；“十二五”期末预计推广比例约为 20%。
5	烧结淤泥制砖技术	河道湖泊淤泥经过 3 个月以上的晾晒干燥后，可直接作为制砖原料，经过隧道窑焙烧可生产各种规格的空心砖、多孔砖，还可以与煤矸石、粉煤灰或者炉渣等不同原料混合制砖，进一步节约资源和能源。	有河道湖泊淤泥来源的地区新建或改造烧结砖生产线	每生产万块标砖可节约黏土 10~15m ³ ，加入煤矸石、粉煤灰、炉渣等内燃料烧砖节约燃料可达 50%以上。处理了河道湖泊淤泥能有效改善环境。	在烧结普通砖生产线上使用该技术其他投资在 50 万元内	淤泥原料价格 5~20 元/m ³	1~3 年	国内先进	国内专利，设计、制造、应用均可国产化	有河道湖泊淤泥来源的地区技术当前应用普及率约 20%~30%；“十二五”期末预计推广比例可达 50%以上。

二、资源能源回收利用技术

序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				资源能源回收率/综合利用率/ 节能量/ 副产品产量/ 污染减排量	投资估算	运行费用	投资回收期(年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国外专利/非专利技术	技术普及率/ 十二五预计推广比例
6	隧道窑余热人工干燥技术	利用隧道窑冷却带的余热将空气加热,再通过管道输送到干燥室,烘干干燥室内的湿砖坯,强制性地脱去坯体中的水分。	新建隧道窑或者早期隧道窑改造	年总产量 6000 万块(折标砖)的制砖企业由自然干燥改人工干燥,可节约土地约 60 亩,其干燥室年节约标准煤约 4600 t。	一条年产 6000 万块标砖的隧道窑人工干燥室,需投资 100 万元左右	年运行成本在 10 万元以内	3~5 年	国内先进	国内专利,设计、制造、应用均可国产化	技术普及率约 20%，“十二五”期末预计推广比例可达 50% 以上。
7	隧道窑余热利用技术	将内燃烧砖隧道窑的余热回收利用,通过余热锅炉等余热利用设备将冷水加热,供生产车间、办公室、生活区冬季采暖及洗浴等生活用。生产过程不增加燃料消耗量,也不增加生产设备,只是冬季选用发热量较高的内燃料。	使用内燃料的隧道窑,余热供暖较适合北方地区冬季使用	一条年产 1.2 亿块(折标砖)的内燃烧砖隧道窑冬季可满足大约 20000m ² 的采暖面积,每年可节约取暖用燃煤约 3000t。	每台余热锅炉投资成本约 10 万元	年运行成本约 1~2 万元	约 1 年	国内先进	国内专利,设计、制造、应用均可国产化	技术普及率约 20%左右;“十二五”期末预计推广比例可达 50%以上。

8	大隧道窑 余热发电 技术	利用大隧道窑制品的冷却热和 200℃~500℃的中低温烟气和余热作为热源，通过余热锅炉(热交换器)回收烟气等介质中的热量，并进行能量转移，加热给水产生过热/饱和蒸汽，冲动汽轮发电机组做功发电，且余热发电不影响正常生产。	适用于窑内冷却带温度较高的烧结煤矸石砖大隧道窑（年产 6000 万块标砖以上）	一条年产 12000 万块煤矸石烧结砖的生产线，采用隧道窑余热发电，扣除厂用电后，每年可对外供电约 6.66×10^6 kWh，总发电量相当于每年节约标准煤约 3700t。	两条一次码烧内宽为 6.9 m 的大断面隧道窑（共 1.2 亿块/年）上安装两台 3T/h 次中温中压余热锅炉，配一台 1.5MW 汽轮发电机组，总投资约 1000 万元	年运行成本约 180 万元	6~7 年	国际先进	国内专利，设计、制造、应用均可国产化	技术普及率低于 1%；“十二五”期末预计推广比例为 2%~5%
---	--------------------	---	---	---	---	---------------	-------	------	--------------------	---------------------------------

三、污染物治理技术

序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				污染物去除效率 / 污染物减排量/污染排放水平	投资估算	运行费用	投资回收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/ 国外专利/非 专利技术	技术普及率/ 十二五预计推广比例
9	砖瓦湿法烟气脱硫技术	一般以石灰石或石灰浆液作脱硫剂，在吸收塔内对 SO ₂ 烟气喷淋洗涤，使烟气中的 SO ₂ 与浆液中的 CaCO ₃ 反应，最终生成 CaSO ₄ 即脱硫副产品石膏。在吸收 SO ₂ 之前可进行烟气的预处理，或者在净化 SO ₂ 的过程中同时除去烟尘；在吸收塔前增设预洗涤塔，可使高温烟气得到冷却并除尘。	使用含硫燃料或原料的烧结砖瓦生产线	脱硫率和除尘率都能达到 90%以上，净化后的烟气中 SO ₂ 浓度在 700mg/m ³ 以下，颗粒物浓度在 100mg/m ³ 以下，完全达到国家排放标准。	一套砖瓦湿法烟气脱硫设备投资成本约 200 万元	根据烟气含硫量的不同，年运行成本在 50~100 万元之间	无	国内先进	国内专利，设计、制造、应用均可国产化	技术普及率低于 5%；“十二五”期末预计推广比例达 10% 以上。

（五）石灰行业节能减排先进适用技术

一、生产过程节能减排技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				物耗能耗 / 相对节能量 产污情况 / 相对减排量	投资估算	运行费用	投资回收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国 外专利/非专 利技术	技术普及率 /“十二五”预计 推广比例
1	先进大型 化石灰窑 技术	指单窑日产 400t 级以上，采用计算机自动控制的生产模式，以提高质量水平，降低能源消耗，实现高效化、低成本、低排放，达到清洁生产。	适用于生产规模较大、市场稳定的石灰生产企业。	节能量：0.007tce/t 石灰； 污染物减排量：15%左右。	800~1000t/d 窑投资约 6000 万元。 1200t/d 窑投资约 1.2 亿元。	每吨石灰成本为 300 ~ 350 元。	6~8 年	国内先进	国内专利	目前普及率约为 3%；“十二五”期末预计推广比例可达 10%。

二、资源能源回收利用技术

序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				物耗能耗 / 相对节能量 产污情况 / 相对减排量	投资 估算	运行 费用	投资回 收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国 外专利/非专 利技术	技术普及率/“十 二五”预计推广 比例
2	石灰窑废气回收液态 CO ₂ 技术	对石灰生产过程中排出的 CO ₂ 气体进行回收、净化处理，经浓缩生产液态 CO ₂ 产品并装瓶。	适用于窑口密封式石灰窑。不适用于小型石灰企业。	减少了 CO ₂ 的排放。	以 5000 吨/年液态 CO ₂ 规模计，总投资约 2000 万元。	运行成本较大。	7 年左右	国内先进	国内专有技术，已完全国产化。	目前普及率约 5%；“十二五”期末预计可达 10%。
3	石灰窑余热回收利用技术	将石灰窑或石灰窑预热器排出的废气和石灰窑卸出石灰含有的大量余热，通过热交换方式加以回收利用。	适用于所有类型石灰窑。	能源回收率：据估算可利用余热量的 10% 左右。	200t/d 规模的石灰窑改造需要投资 50 万。	运行成本低，几乎不增加投资。	1 年左右	国内先进	国内专利	目前普及率约 5%；预计“十二五”期末可达 15%。

三、污染物治理技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				物耗能耗 / 相对节能量 产污情况 / 相对减排量	投资 估算	运行 费用	投资回 收期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国 外专利/非专 利技术	技术普及率/“十二 五”预计推广 比例
4	石灰窑除尘及烟气治理技术	在石灰窑各工序粉尘排放点通过使用布袋除尘或其他收尘技术,对石灰生产过程中产生的粉尘、烟尘进行除尘、过滤、分离、吸收、净化处理后,达到污染物治理的目的。	适用于所有类型石灰窑。	烟气中粉尘排放降至100mg/m ³ 以下。	占石灰窑总投资的10-20%,石灰窑规模越大,其投资比例越趋于上限。	按当前石灰行业情况估算,运行费用占单位产品成本的5%~10%。	无	引进窑型为国际先进水平,国内石灰窑为国内一般水平。	除少量引进国外技术外,国内已完全实现自己制造和应用。	截止2010年此技术应用不足30%;预计“十二五”期末可达50%。

（六）玻璃纤维行业节能减排先进适用技术

一、生产过程节能减排技术										
序号	技术名称	技术介绍	技术适用条件	节能减排效果	成本效益分析			技术水平	技术知识产权	技术应用情况
				物耗能耗 / 相对节能量 产污情况/ 相对减排量	投资 估算	运行 费用	投资回 收 期 (年)	国内先进/ 国内领先/ 国际先进/ 国际领先	国内专利/国 外专利/非专 利技术	技 术 普 及 率 /“十二五”预计 推广比例
1	无硼无氟 配方技术	经玻璃配方的 优化设计、实验 研究和原料选 择，生产无硼无 氟玻璃纤维。	适用大规模的玻 璃纤维池窑生产 线。	在制造过程中降低原料成本 30%，排放废气中几乎无氟和 硼，并可大大减少废丝。	约 1300 万元	该配方 技术无 运行成 本	1~2	国内先进	国内专利	当前技术普及 率约为15%； “十二五”预计 推 广 比 例 为 50%。