

投资烧结砖厂应注意的因素分析

龚晓国 王德永 陈刚

(山东省建筑材料工业设计研究院环美分院, 泰安 271000)

摘要: 分析了烧结保温砖、自保温砌块等的发展前景, 对新建砖厂投资提出建议。分析了新建项目投资决策应注意的几个问题。

关键词: 节能标准 自保温砌块 固废

目前, 烧结砖行业正处于一种非常尴尬的处境, 一方面, 烧结砖是大宗利用煤矸石等工业固废的有效途径, 固废产生单位投资热情很高, 另一方面, 多数城市高层建筑主体结构并不接受烧结砖, 产品在城市建筑业推广难度极大。同时, 随着城市化进程不断加快, 环保制度不断完善, 废气排放必须经过达标监测, 烧结砖企业经营成本大幅提高。在此背景下, 投资烧结砖行业要从宏观方面关注行业发展方向, 分析烧结产品在城市建筑中的应用前景, 保证企业具有发展潜力, 同时要控制投资强度, 合理投资, 优化、加强环保和节能设计, 降低生产运行成本, 保证企业具有市场竞争力。

1 烧结产品在城市建筑中的应用前景

北京市地方节能标准《居住建筑节能设计标准》将于 2021 年 1 月 1 日起执行, 居住建筑节能设计标准要达到 80% 以上, 且全部由围护结构节能承担。按此要求, 外墙体的热工传热系数至少要做到 $0.35 \text{ w}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$, 有的情况还要达到 $0.23 \text{ w}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 的要求。建筑围护结构对于建筑节能起着重要作用, 改善围护结构节能效果是实现能耗降低的重要手段之一。按照现有围护结构材料性能特点, 外层保温层厚

度需要达到 110-170mm 以上，墙体厚度增加很多，结构稳定性也难以保证。采用烧结保温砌块作为围护结构填充墙，可以提高墙体保温性能，降低外墙保温层厚度。《烧结保温砖和保温砌块》(GB26538-2011) 中规定传热系数等级从 2.0-0.4w/ (m².k) 共 10 个等级。

表 1 传热系数等级 单位: w/ (m².k)

传热系数等级	单层试样传热系数 K 值的实测值范围
2.00	1.51-2.00
1.50	1.36-1.50
1.35	1.01-1.35
1.00	0.91-1.00
0.90	0.81-0.90
0.80	0.71-0.80
0.70	0.61-0.70
0.60	0.51-0.60
0.50	0.41-0.50
0.40	0.31-0.40

传热系数越低，对保温砌块的孔洞结构要求越高，有研究表明孔洞率越大，试样传热系数越小；孔洞率相同时，壁肋越薄，试样传热系数越小，因此薄壁高孔洞率的保温砌块保温性能更好。

受原材料和生产工艺影响，保温砌块很难实现很大的孔洞率，采用砌块内注塑发泡生产的复合保温砌块，能够进一步降低制品传热系数，提高保温性能。

烧结材料在强度、呼吸性能、居住舒适性等方面明显优于其他材料，是优质的建筑材料，传统的烧结材料难以达到越来越高的节能要求，但烧结保温砌块、复合保温砌块和保温砂浆、有机材料等的组合能够满足不同地区节能的要求。

随着人们对居住环境要求的不断提高，烧结类制品会越来越受到重视，重庆、合肥等地区对烧结砖、烧结砌块类产品的市场认可度优于其他地区。烧结类产品的推广使用还需要做很多工作，建筑业的科研院所要对不同材料组成的墙体维护结构进行全寿命周期的节能分析，能够发现烧结类制品的优势，认识到其在现代化建筑相关要求中所起的作用，才有可能在行业中取得普遍共识。科研院所和设计院的工作一方面受建筑行业发展的影响，另一方面受建筑材料不断更新换代的影响，对于烧结砖行业而言，传统工艺生产的普通烧结制品已经无法满足市场需求，只要尝试发展低传热系数的高档烧结保温砌块类产品，主动适应更高标准的节能要求，才能得到发展机会。用科学研究和使用实践证明烧结制品的优势，是推动行业健康发展的基础，行业发展前景是广阔的，但不是低端产品的重复，而是环保节能的高端烧结制品。烧结砖厂是处理工业固废的“大胃王”，很多企业积极建砖厂用于处理主业生产过程中产生的副产品，这在客观上促进了烧结砖装备制造业的发展，随着煤矿等企业加大投入建设烧结砖厂，为砖机、码坯机等主要设备的引进、吸收、发展提供了广阔空间，经过近 20 年发展，为烧结砖行业服务的装备制造业得到长足发展，已经基本满足现有需求。单纯以固废作为原料，可以生产普通烧结砖和简单砌块，但是很难生产自保温砌块类产品。烧结砖行业似乎进入一个误区，优质原料已经不被允许用于生产烧结砖，烧结砖几乎成了工业固废的代名词，如果不以处理固废的名义，几乎不可能得到新建项目的许可。

2 投资烧结砖厂的决策定位

就烧结砖行业本身而言，这是一个微利行业，单位产品的利润微薄，产品价格波动较大，大部分时间，企业盈利靠的是降低生产成本和提高运行效率，同样地区的生产线，有的盈利有的亏损，原因即在于此。当前环境下，烧结砖行业从业者主要有三种情况：一种是消化利用工业固废，这类企业需要处理主业生产过程中产生的副产品，比如煤矸石、炉渣、粉煤灰、污泥等，企业投资砖厂的社会效益大于经济效益，这类企业初期投资定位很高，但后期受各种因素影响，经营状况一般；另一种是老砖厂升级转型，由原来的轮窑、小断面隧道窑转型升级而来，不想放弃这个行业，受市场和环保等多方面影响，这类企业生存压力较大；还有一种是经营状况良好的企业扩大发展或者行业外资本投资进入烧结砖行业，多出现在发达地区和烧结砖市场培育较好的地区，这类企业定位较高，拥有一定原料资源，对产品质量要求较高，追求经济效益，是行业发展的推动者。

准确定位投资意图，是影响投资决策和设计规划的关键。很多企业，一提规划就是要建最先进的生产线，自动化程度要达到全国第一，这是很笼统的概念，先进的生产线首先是产品先进，通过合理的工艺设计，生产环保节能的烧结砖，提高自动化程度可以提高工作效率、降低劳动强度，整个行业都在努力提高自动化程度，不存在哪个厂最先进。

对于有高端保温砌块需求和烧结产品接受程度高的地区，烧结保温砖、砌块及烧结自保温砌块生产线是比较好的选择。烧结保温砖和

砌块及烧结自保温砌块需要采用二次码烧生产工艺，多以外燃烧结为主，设备运行成本较高；烧结普通砖和低孔洞率的大孔砖采用一次码烧工艺完全可以实现，多采用内燃烧结工艺，在有条件的地区，针对不同产品需求可以选择两种工艺相结合，这样既有高端产品优势，又可以提供丰富的产品种类，大大提高了企业的竞争力。

对于需要处理固废而建设烧结砖厂的地区，需要谨慎考虑，烧结砖厂虽然可以承担消化固废的任务，但也并不能背负过多企业责任。如果单纯为了处理工业固废而建设大产量的烧结砖生产线，根本不考虑当地的市场容量，往往造成的结果是固废处理不了，砖厂也无法正产运行，投资浪费极大。投资烧结砖厂是项系统工程，从基础设施、设备配套到环保工程，投资下来动辄几千万甚至上亿，生产过程中维持良好的设备维护和各工段管理才能保证系统正常运转，如果不能实现正常销售运营，很快就会出现产品堆积如山的状况，系统无法正常运转。建砖厂首先是完善的工业项目，是解决固废处理的有效手段但不是一劳永逸的手段，在符合市场需求的前提下才能维持企业发展。

3 项目投资建设注意事项

笔者跟踪一些企业从建设到投产运营的全过程，总结几个注意事项供投资者参考。

3.1 选址要准确

选址要统筹考虑原料运输和产品运输问题，通常情况下，项目选址会靠近原料产地，避免原料运输过程中产生粉尘等污染环境的事情发生。选址的同时要通过合同方式确保原料稳定供应源，保证项目建

设后能够持续的原材料供应。

3.2 充分调研，确定最佳工艺方案

项目投资较大,在考察阶段要充分调研，多接触，多观察，多了解其他企业的生产运营情况，在考察阶段多花些精力是值得的。特别是初次投资者，更要多去在建和在生产的企业学习取经，去伪存真。充分调研才能真实了解设备运行状况，才能了解不同工艺方案的优缺点；充分调研才能理解工艺技术现状，才能对配套服务行业有所了解；充分调研才能提出自己的见解，才能做出合理决策。

在充分考察的基础上，经过多次论证，最终确定最佳工艺方案。所谓最佳工艺方案，首先厂区整体规划要合理，不同功能分区明确，符合环保和消防要求，原料运输和成品运输流畅。其次，各车间生产工艺布置要合理，减少运输环节，设备配置合理简洁，便于维护保养。再次，窑车运行路线简洁，避免反复穿梭，尽量减少摆渡次数，便于存坯和卸砖。注重环保设计，包括厂区环保设计和各车间的无组织排放治理、烟气治理。

3.3 组建由管理人员和技术人员组成的筹建团队

筹建团队在考察之初就要组建，团队负责人要有丰富管理经验，最好有其他项目的筹建组织阅历，还要配备土建、机电设备等相关技术人员。好的筹建团队才能甄别信息优劣，才能选择适合项目需求的技术方案和设备选型。很多项目建设期管理混乱，施工组织无序，正常工期不能保证，施工质量也很难保证。有经验的团队管理者能够协调各施工单位有效配合，在规定工期内完成建设任务。合理的工期安

排能够为企业节约时间，使项目在最短时间内投入运营，降低资金成本。科学的施工管理能够保证施工质量，减少后期维护成本，为项目建设和使用增值。

3.4 坚持原则，不随意变更方案

项目建设方案确定以后，轻易不要改动，人云亦云，往往适得其反。项目建设过程中，会收到各类信息，获得各种方案，有的信息有助于项目决策，有的信息则会扰乱思路，企业没有时间也没有精力去逐个辨别，坐在办公室很难辨别真伪，最好的办法就是实事求是地调查研究，到生产厂家去学习，把时间花在向砖厂的技术人员讨教学习上，是获得真实信息的最好办法。在充分调研基础上指定的设计方案，要贯彻到项目建设中，一般情况下，只要做到独立深入调研，都能够制定较为合理的设计方案。随意变动方案会影响建设工期，也会给投资带来很大影响，给项目带来的价值往往不尽如人意。

3.5 重视热工设备选材和施工质量

生产工艺的各个环节有机结合在一起，每个工序都正常生产才能保证整个生产线正常运转，在破碎、陈化、成型等工段，设备经过一定的运行周期后残余价值小于维护成本时都可以进行更换，设备更换费用相对较少。隧道窑和窑车却不一样，两者投资巨大，几乎和生产线同寿命，因此在选材和施工方面，要尤其注意。

隧道窑主要注重耐火材料和保温材料的选型和施工，目的是提高窑体保温性能和密封性能，延长窑内耐火墙体和窑顶使用寿命。材料到场后要对耐火度、含铝量、常温耐压强度、0.2Mpa 荷重软化温度、

加热永久线变化率、窑车用耐火材料的抗热震性等关键指标进行抽样检测，符合要求后才能使用。窑墙砌筑过程中应重点对耐火泥浆、砂浆饱满度进行检查，保证窑体密封性。窑顶施工以耐火砖吊顶和耐火棉吊顶为主，施工过程中要重点检查吊件质量和密封性能。

到砖厂去考察，如果看到窑车状况很差，或者看到很多报废窑车或车轮部件，基本可以判断其产量和经营状况不会太好。窑车是比较特殊的设备，负载重，长期冷热交替运转，并且不停地处在运动过程中，其维护工作量巨大，维护成本高。因此，对加工精度要求较高，有的企业窑车运行 3-5 年都没有大的维修，有的投产就问题不断。根本问题在于窑车钢结构用材及加工精度不符合要求，其次是耐火衬砌层用材档次低。

窑车运行过程中全部负重都要通过钢结构车架传递到车轮，车架结构如果不稳固，上层耐火衬砌层首当其冲会产生变形；窑车在窑内移动是通过后车推动，其受力点是钢架主副梁的两头推力点，如果车架梁的安装尺寸误差偏大，就会造成密封层或者耐火层充当推力点，窑车会因为受推力不均匀而变形。车架的任何变形都会导致耐火衬砌层受损，并且窑车车架变形几乎无法修复。在钢架加工过程中首先要保证选用国标材料，要保证钢架本身强度和稳定性。钢架加工精度也是关键环节，焊接质量直接影响结构强度，装配尺寸精度直接影响整体系统配合度，窑车在运行过程中无序组合，要保证每台车和任意窑车都能紧密配合，难度很大，而这是整个系统正常运行的必备条件。因窑车加工精度不合理导致的密封不严、轨道变形、窑墙刮擦倒塌等

事故在很多砖厂都出现过。

窑车顶部衬砌层主要作用是隔热保温和承重，防止热量从窑内传递到窑车底部，还要承受上部砖的重量。比较规范的生产线采用耐火材料作为衬砌层，使用寿命较长，但是初期投资费用较高，有些企业采用黏土、炉渣和烧结砖作为衬砌层，投资成本低，但是维修频繁，台面平整度极差。

4 结论

烧结砖行业一定要朝着建筑节能需要的方向发展，才能进入城市高层建筑市场，才能持续健康发展。在产品开发和使用方面还有大量工作要做，行业内有志之士可以从科研和样板工程建设方面深入研究，充分展示烧结自保温砌块等产品的优势，推动行业自我发展。

投资烧结砖行业要立足行业现状进行决策，定位准确，投资合理的企业，能够得到应有回报。片面追求固废处理或者本末倒置地追求其他方面的价值，最终都难以达到目的。

烧结砖生产工艺并不复杂，但要投资好、经营好也不简单。在选址、产品定位、方案选择、施工管理、设备选型等各个方面的决策管理都要做到科学合理，才能为后续生产运营提供条件。务实高效的管理团队是保证精准投资的关键，多相信眼睛、少相信耳朵是避免投资失误的诀窍。