

## 昔日旋窑改造状元 今日系统优化专家

淄博科邦创始人、创新实战专家——郭红军



2013年，是淄博科邦热工科技有限公司在水泥熟料烧成技术方面取得多项创新技术成果的一年。

在这一年里淄博科邦公司完成了“水泥熟料低氮烧成系统”的开发，并在一年多的时间里运行了4条采用这项技术中的核心技术的生产线，其中一条是5000t/d的生产线；在对多年采用的烧成操作方法进行提升完善，并进行了理论推导后，推出了一种更加符合窑外分解技术原理的操作方法：——“精准平衡操作技术”，并完成了在多条1300——5000t/d的生产线中应用。其中解决了两条5000t/d生产线多年没有解决的系统稳定运行问题，且其中一条生产线已经运行了8年都没有解决；与此同时还完成了国内最大的带余热发电的白水泥预分解窑的优化改造，创造了白水泥预分解窑投料、运行不堵塞，投产仅十天就实现达标达产，并投料后一直稳定运行的显著效果。

这些业绩说明淄博科邦公司已实现了十几年来从专门进行中小型旋窑改造到进行大型熟料烧成系统优化升级的成功转型。并实现了更高水平层面的技术创新。

上世纪九十年代，郭红军响应组织号召，从国有大型企业厂长助理、副总工程师的职位上辞职，领办淄博科邦公司的时候，正面临着我国新型干法水泥生产技术起步后的发展阶段。当时中小型旋窑生产线基本不能达标达产的情况，严重制约着这项技术的发展。他利用扎实的专业知识和对应用技术

特有的敏感性，专心投入旋窑改造这一很少有人涉足的事业。从研究解决各种不正常工艺现象，研究预热器堵塞、结皮、窑头罩正压、分解炉塌料等方面入手，开发出多项新型独到的实用技术，实现了预热器不装空气炮而不堵塞；预热器分解炉从不塌料，窑头罩不正压（单筒冷却机系统）、三次风管不积灰的工艺设计技术。广泛应用于各种类型、各种规模水泥熟料烧成系统的改造和新建。实现了烧成系统运行工况稳定、提产、节能、降耗显著的效果。并使一大批“邗江型”、“宝山型”、“泾阳型”旋窑摆脱了亏损的局面，实现了超标超产的工况。

2001年，他们成功解决了当时被称为行业老大难企业——河北宣化水泥厂700t/d的N-SF炉烧成系统投产12年没有达标的难题。这条生产线曾经组织国内众多知名专家联合攻关，改造投资高达上千万，仍未达标。而他采用独创的系统平衡技术，仅仅进行了系统优化，就使其顺利超产达到了798t/d的好成绩。成为继拉法基之后，国内第二个对这种成熟的分解炉进行改造的公司。这一成功的创举，使科邦旋窑改造技术得到国家建材行业领导和专家们充分认可。也使郭红军在行业内得到高度评价。中国建材报曾两次分别以：“中小旋窑改造的状元”和“把成熟技术做到极致就是绝招”的标题对他本人作了专门报道。他的母校武汉理工大学也聘他为“兼职教授”；他被评为建材行业“优秀企业家”。同时，淄博科邦公司亦被政府部门授予高新技术企业、中国专利明星企业等称号。

近年来，随着中国水泥行业快速越过中小旋窑发展阶段，开始发展2000t/d以上的生产线后，中小型旋窑即使改造提产后的生存空间也比较艰难。此时，他根据变化的形势和国家新的产业政策，审时度势。一边总结多年的改造经验和应用技术，一边加强研究分析正在运行的大型生产线存在的

问题，把技术研究重点从系统改造转移到系统优化升级，目标也从提高产量转移到节能、降耗和减少有害气体的排放上来。

郭红军曾说：他就是一个水泥厂的医生。他根据这些年来考察过的大小几百个水泥厂的运行现状，运用流体力学、运动学、动力学和燃烧学、热力学理论，分析总结出了当前正在正常运行的熟料烧成系统存在的约十五种不合理现象。同时与国外公司合作，结合国外关于篦冷机和燃烧器的先进技术，针对这些现象设计了解决方案。提出了对烧成系统进行优化升级的技术观点。当这个观点第一次在中国水泥协会召开的关于熟料烧成技术研讨会上提出来的时候，很多人都感觉到改变这些现象是不太可能的。因为大多数人对他们提出的这些现象都已经习以为常，没想到会能改变，更没有去分析改变后会产生什么效果。

在南方水泥集团的支持下，他们利用停窑检修的时间在河山南方水泥实施了他们的设计方案。在分解炉容积没有扩大的情况下，采用了扩大三次风管直径、优化分解炉结构、篦冷机采用“纵向控制流固定床”进行优化和新型“低风量大推力低氮燃烧器”、“变流场分解炉燃烧器”等多项专利技术，只改动了局部结构就取得显著效果：

- 1、系统的产量从原来设计2500t/d，实际3000t/d，提高到了实际3305t/d；
- 2、改造优化篦冷机后，二次风温从原来的1070℃提高到了1150℃；
- 3、改造三次风管后，三次风温提高到了1000—1050℃，并且没有积灰；
- 4、不仅使回转窑烧成带窑皮实现了：平整、光滑、坚固的效果，还大幅度提高了耐火砖的寿命；
- 5、熟料的游离钙降低了0.3—0.5%，合格率提高了5—8%，更突出的是熟料的3d和28d的强度分别提高了3—4Mpa. 分别达到了月平均32和61.3Mpa；

6、烧成热耗降低了12kgce/tcl；

7、氮氧化物排放降低了80—200ppm/m<sup>3</sup>；

在水泥市场竞争激烈的情况下，他们因为熟料质量高而稳定成为当地最抢手的熟料。

这个项目的投产运行，全面验证了郭红军提出的系统优化理论和措施是正确可行的。

这个项目投产运行状况引起了国内一家上市公司水泥企业的重视。立即要求科邦公司对其将要进行大修的熟料烧成系统进行维修式优化。在双方的互相支持和密切配合下，科邦公司将应用的技术再次对细节进行了完善。使该生产线投产后实现了降低氮氧化物排放30—50%，排放指标达到450mg/m<sup>3</sup>的惊人效果。在产量提高了16%的情况下，用煤量降低了约20%。热耗达到了680—710kcal/kgcl的超高水平，操作人员的工作强度也从原来的高度紧张变为轻松悠闲。熟料质量稳定提高。这个项目的投产，再次验证了科邦提出的优化理论和措施。特别是大幅度降低氮氧化物的效果，使科邦公司的优化升级技术提高到了一个更高的层次，全面实现了降低热耗，减少有害元素排放的环保目标。郭红军也借此机会抓紧进行了总结，从理论上进行了全面分析，发现他们这次升级后的技术，各个工艺环节全都符合了国际上用工艺措施减少氮氧化物生成量的原理。而且由于他们之前就已经解决了很多一般烧成系统中存在的问题，同时又应用了新的操作技术，所以技术应用的过程非常顺利。在完成分析总结之后，他将这项组合了各种优化技术方案的技术起名为：水泥熟料低氮烧成技术。

对于出现这种技术成果，郭红军认为是应验了“机遇总是垂青那些有准备的人”的名言。在全社会都在为减少空气污染，减少雾霾天气而全面采取

措施的环境下。科邦公司取得的这一适应社会要求的成果，正是社会对这些年来带领科邦团队艰苦奋斗不断创新的郭红军的一种奖赏。

当问到科邦公司为什么这几年在烧成技术方面发展的这么快，技术创新这么多时，郭红军认为这是他们长期的技术积垒形成的。在这个时候的突出表现只能说是厚积薄发的一种现象。是在原有的基础上实现了快速升级。他认为，能够实现技术的快速圆满升级是有多个方面的主客观因素促成的：

首先是他一贯遵循的相信别人，尊重别人的工作作风。任何一位他接触到的与熟料烧成有关的人员，不管是老总还是一个普通的操作员，只要提出与原来烧成技术不一样信息时，他首先相信别人说的是真的。然后用各方面的理论和知识去做推断。最终确认这种现象产生的根源和特点，并行成完整的理论解释。这样做的好处是不会放过任何一个具有新意的技术。对 N-SF 分解炉的优化和“变流场分解炉燃烧器”的研发，对“大推力低氮燃烧器”的开发等都是由此产生的；他说，相信并尊重他人，是一个人的美德。这种为人处事的基本原则，使他比别人更多的得到了一些技术潜在性能的信息，让他受益匪浅。

第二是踏踏实实的深入一线，认真听取一线人员的各种意见。他说，作为一个设计者，不可能常年24小时在现场值班。而一线工人在实际生产中对一些异常情况的处理，有可能就会激发出一些系统本来就应该有的性能和功能。所以，在去工厂考察的时候，每到一处，他都会去和操作人员进行详细交谈，并不耻下问，不摆专家的架子。认真倾听他人提出的观点和遇到的问题，以及处理过程和处理方法。对每一个在现场工作的人员提出的不同意见和观点以及发生的现象，都会刨根问底，了解清楚。这使一些在一线工作的人员很受感动，愿意和他说一些他们自己了解的少有的现象。他说喷煤管的调整方法和喷煤管在不同的调整状况下产生的没有被大多数人认识到的作

用，就是这样得到的。再经过他多次计算分析和多次实践后，他提出了一系列关于喷煤管的判断、调整、使用方法；得出了喷煤管的性能是由喷煤管的四个通道的各自风量和风速的合理匹配形成的观点。同时研究出用数据计算分析法判断喷煤管性能的技术。完善了喷煤管参数的优化设计和使用；

第三是善于联想和创新。任何一项技术，都是有很多理论和技术支撑的。这里有主有次。有些看起来不搭边的技术，也会有其共同之处。就象分解炉和汽车发动机一样。他们的共同之处就是要燃烧燃料，产生最大的热能。他们面对的共同的问题就是燃料不能充分燃烧。用最少的燃料产生最大的能力是他们的共同点。不同的发动机设计技术在同样的容积时产生的功率相差很大。这与已经正在运行的各种分解炉的现象是一样的。从这一点出发，他提出了关于影响分解炉性能的7个因素。并把分解炉的结构和燃烧器的结构放在了首要因素中。再结合在工厂调研中了解到的关于三通道喷煤管不同的使用经验和发生的现象，从而顺利完成了分解炉优化的理论和验证了实际使用效果。

第四要有扎实的基础理论功底和广阔的知识面。在大学期间，理论力学、运动学、动力学、流体力学这些与工程有关的课程都是他的强项。同时他喜欢看各方面的技术书籍，来增加自己对科学知识的了解。而更强项的是他把理论应用到实践中去的能力。对于在生产线运行中出现的问题以及他人反映的问题，他都会首先用这些理论知识去进行辨别分析以及计算数据。采用这些理论和数据，他完成了对分解炉流场与喷煤管的气体流场合成后的状况的分析，从而在分解炉容积不扩大的情况下提高了分解炉的各种性能；特别是对三次风管改造，很多人的认识和他的观点正好相反。而他却利用流体力学中的一个基本公式，解释了这种技术的原理，实现了三次风管减少热损失和阻力的作用。同时又用另外的理论消除了三次风管的积灰现象。使三次

风的入炉温度提高到1050℃。三次风管两端的温度差只有不到150℃。阻力只有250pa；形成了低损耗三次风管的设计技术。特别是他在听了一位烧窑比较有经验的技师的观点，完善了对喷煤管的分析和优化措施后，实现了很多人想不到的窑皮光滑坚固、熟料游离钙下降，合格率提高、窑内氮氧化物减少的优异效果。

第五是敢于亲历亲为进行实践。任何新的理论和设计指导思想的出现，都需要经过实践来检验。而新的设计在运行中有可能会发生的现象，必须事先预测到，同时设计出解决方案。而一项新的技术在应用中，都需要有对应的操作方法来保证。而这些内容不是一个一般的技术人员就能解决的。所以，每次开发的新技术、新产品他都会亲临现场一线进行指导操作。他说自己有很强的动手能力和处理现场问题又准又快特点。这些年来一到窑前他很快就会进入状态，对技术问题具有高度的敏感性。通过观察分析运行数和现场实际状况，能够迅速找出原因，从根本上解决问题。喷煤管的合理调整、使用，篦冷机的急冷部分的合理结构和合理操作等技术问题，都是他在现场时产生灵感后产生的。而使预热器在没有空气炮的情况下，在投料过程和运行期间不易堵塞的技术，也是他在工厂连续多天24h跟班，就是在凌晨时间，也亲自上框架捅堵。经过不断探索，终于发现问题原因而彻底解决了。

正是这种把理论与实践密切结合的做法和大量解决工厂实际问题的经历，使他练就了相当高的解决疑难问题的能力。并研究出了一套远程分析工厂运行问题的方法。只要是他分析并计算过的烧成系统，首先是在投产之前就可以预见到有可能会出现哪些操作人员不可控的问题；在投产后，只要现场操作的人员按照要求及时报告运行参数和出现的现象，他就能判断出是哪方面出了问题，需要采取什么样的调整和措施。在这些年进行系统优化的

生产线上，已经多次在关键时刻显示了他这方面的能力。因此他对科邦开发的所有技术都是最有发言权的。

今天的淄博科邦技术和科邦的团队，已经再次成为能够解决国内水泥熟料烧成系统高难度问题的团体。他们现在追求的已经不是一般的72h 达标的问题了。他们把系统投产既稳定、操作难度低、操作人员工作强度低、各项经济技术指标明显提高并稳定，当作自己优化的目标。

现在经过优化的生产线，已经不需要专门组织高水平的技术人员进行调试了。工厂的中控操作人员只要按照新型干法旋窑的操作原则就能容易的实现既定的技术指标。

在一些水泥厂的技术人员看来，科邦公司做到并做好了很多人没有想到的技术。

跟随郭红军经过多年磨练的技术人员充满信心的说：只要是熟料烧成系统的问题，我们都能解决。

目前，淄博科邦公司正在把提升完善低氮烧成系统的技术指标，创建一流的烧成系统做为奋斗目标，让采用新技术的水泥厂，真正成为城市建设和保护环境必不可少的主要设施。