

新时代背景下混凝土绿色高质量发展与应用

朱洁 黄梦迟 张艳姣 文刚 刘琮玮

中国国检测控股集团股份有限公司 北京 100024

摘要:近年来,绿色发展、生态文明建设进入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局,被提升至前所未有的国家战略高度。混凝土作为传统建材行业,面临着突破行业发展瓶颈、加快向绿色高质量转型升级的新挑战。通过统筹考虑混凝土产业链的基础和条件,深入分析混凝土行业优劣势,以生态环境保护为前提,以实现绿色高质量发展为目标,明确提出新时代背景下混凝土绿色高质量发展的基本思路,并介绍了绿色混凝土技术的研究与应用。

关键词:新时代;混凝土;绿色高质量发展;发展思路

引言

十九大报告明确提出,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,报告将生态文明建设提到了前所未有的高度,强调既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要,也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要^[1]。然而随着经济体量的不断增大,依靠后发优势获得的高速增长已经不可持续,产业模式粗放、供需结构失衡、人口红利消失、投资驱动后劲不足、环境问题突出等问题制约着中国的经济发展速度与质量^[2-6]。此外,在全球化不断深化的过程中,中国越来越多的参与到国际竞争,国际政治经济秩序的重构对中国的自身定位提出了新的要求。然而,不同于水泥行业,混凝土行业因其体量大但企业数量众多,产业集中度较低,家庭作坊式作业现象明显等因素,在新时代背景下,混凝土行业的绿色高质量发展面临着更多的机遇与挑战。

1. 国内外混凝土行业现状

1.1 全球混凝土行业现状

据欧洲预拌混凝土组织(ERMCO)统计,欧洲大部分国家预拌混凝土(RMC)已经发展到成熟阶段,RMC的人均消费量基本稳定或略有下降。除了希腊、西班牙、土耳其等少数国家的预拌混凝土产量保持相对较快增长外,其余欧盟、美国和俄罗斯国家近三年的预拌混凝土产量增长趋缓甚至下降^[7]。

从全球预拌混凝土市场分布看,亚洲占77%、欧洲占10%、北美占8%、中南美洲占3%、非洲占1%、大洋洲占1%,中国是全球预拌混凝土第一大国,约占全球预拌混凝土消费

量的六成左右^[8]。

1.2 中国混凝土行业现状

中国预拌混凝土的发展进程与中国经济发展的进程密切相关,大体分为三个阶段:萌芽期:从1949~1978年,这个时期是以重工业为主导的计划经济时期。徘徊期:从1979~1990年,这个时期是由计划经济向市场经济过渡的“由重转轻”的过渡时期。高速发展期:从1991~2014年左右,由于宏观经济快速发展,这个时期中国工业格局出现了新的变化,面对资源和环保的要求。成熟期:从2015年至今,当中国进入中等发达国家水平,在国家宏观经济影响下,国内混凝土行业将面临大范围整合,混凝土产业步入稳定期^[9-10]。2020年,商品混凝土累计产量284275.82万立方米;规模以上混凝土与水泥制品工业企业主营业务收入累计17906.51亿元,利润总额累计873.33亿元,产量与经济总量双创新高。近两年,房地产市场的减速导致了混凝土需求的下降,市场竞争日益激烈,企业感到压力倍增。

2. 混凝土行业发展带来的问题

2.1 质量问题

(1) 砂石骨料级配、含泥量不合格

在当前放管服的政策背景下,建材行业的准入门槛进一步降低,导致一些混凝土企业为了增加竞争力,一味靠低价销售获取一定的利润,不重视砂石骨料质量,为了能够对混凝土成本进行降低,对视砂石骨料的质量管控不重视,一再降低要求,使得砂石骨料级配不良、含泥量高的问题屡见不鲜,在实际的施工的过程中,材料部门往往会忽略对于粗骨料的强度的考虑,不对其进行检验而直接投入生产当中,

单单凭借经验来配制粗骨料的强度，导致强度系数偏度，没有办法配制出合适的混凝土的强度。

(2) 水灰比控制不当

由于搅拌机距离施工现场的距离比较远，再加上天气炎热的时候，运输的时间比较长，有一些施工工地并没有对于运输的车辆采取相应的防护措施，导致在混凝土中的水分蒸发，混凝土施工现场存在向混凝土中任意加水的现象，给工程质量带来极大的影响。

(3) 混凝土外加剂适应性不强

一些工程项目公司为了节约施工项目的成本，只是最大程度上的减少对水泥的使用。他们往往也不会对于混凝土外加剂进行严格的实验控制，只是一味地凭借经验和混凝土外加剂的说明书使用，并不会在配比混凝土的时候，根据原材料质量差异对外加剂的种类及用量进行严格调试，长期下去，也会造成预拌混凝土的质量问题。

(4) 施工养护不当

在混凝土施工浇注完成之后，常常由于养护不当，使得刚刚凝固的混凝土受到温度、环境干扰而出现开裂、蜂窝、孔洞等质量问题。

(5) 技术创新储备不足

耐久性提升将成为技术创新的核心，耐久性是混凝土工程质量方面一个非常重要的系统概念，是混凝土可持续发展的基础，也是引领混凝土材料与工程技术发展的方向，很多混凝土企业不重视前期技术创新，导致工程耐久性得不到保证。

2.2 环境问题

混凝土作为建筑施工领域中用量最大、用途最广的传统建筑材料之一，是由水泥、砂、石、水、外加剂等按比例混合，并经一定时间水化、硬化而成的一种人造石材。而以水泥为代表的凝胶材料、砂石骨料在原料开采过程，会造成环境气候变化、河流改道及水土流失等恶劣后果，同时，在原材料开采、破碎、运输和生产制造过程中，产生的噪音和粉尘难以避免，此外，混凝土生产过程中会使用较多的水，从而产生较多的生产污水，不少企业对污水处理不够，或者不处理就直接排入河道，造成水质污染。

2.3 资源问题

水泥砂石作为混凝土的主要原材料，主要来源于天然矿山的开采，随着市场需求的不断提升，天然资源的储备也面临着严重的短缺，一些工业废料和建筑垃圾提取出来的一

些代替天然材料生产的混凝土，虽然可以解决一些资源紧缺的问题，也可以响应国家节能减排的政策要求，但由于技术方面仍然不够成熟，在进行再利用时存在着重大的问题，实际上也没有做到节约能源和高效回收利用。

2.4 节能问题

在原材料开采、破碎、运输过程中，需要消耗大量的能源，另外，在生产过程中，对节能型外加剂应用不够，很多高标号混凝土的生产过程由于黏、重、板，导致能源消耗过大。

2.5 供给问题

产能严重过剩、产业集中度很低是我国混凝土行业的最大痛点。正是由于行业集中度很低，导致同质化竞争激烈，上下游产业链和企业间协同联动不足，资源整合能力和集约管理能力较弱，具备较为完整产业链的混凝土企业非常稀少，混凝土企业容易受到来自上游原材料企业和下游施工企业的竞争压力。

我国混凝土产业虽大但不强，社会认可度不高，长时间贴着“高能耗、高排放、高污染”的标签，缺乏人才吸引力，短期内难以扭转。这不利于行业未来的高质量发展。从经济社会发展全局来看，混凝土行业是实现绿色发展和“双碳”目标的重要一环，随着国家对生态环保治理的深入，行业将迎来更严峻的挑战。

3. 我国混凝土行业绿色高质量发展的现实选择

改革开放以来，随着供给侧改革宏伟战略的提出，中国经济在取得举世瞩目成就的同时也进入了由低成本的粗放型和数量型的简单扩张向集约型和质量型的高质量发展的调整转型期。新时代下，经济增长主要依靠产业的转型升级，更加注重可持续性。此外，随着人口红利的逐渐缩小，中国经济增长的驱动力也发生了变化，混凝土行业作为传统粗放式生产的典型，劳动密集度高，既要面对应收账款居高不下、行业话语权弱等历史积弊，又要面对行业同质化竞争持续加剧、无法满足市场的多元化需求、环保压力持续增大、原材料价格持续上涨等重重时弊，在当前大环境背景下，混凝土行业唯有坚持以绿色促升级、以创新谋发展的转型高质量发展战略，才能实现对困境的突破。

4. 新时代混凝土行业绿色高质量发展思路

4.1 “转型”植入“绿色基因”

鼓励企业引入清洁生产的方法，创建绿色混凝土厂站，

实现混凝土行业绿色生产,绿色运输,采用绿色生产技术,做好废弃物的回收利用;开发绿色混凝土产品;建立统一的信息化的管理系统、采用能耗定额管理模式等现代化管理模式。

4.2 创新打造“硬核”实力

以国家生态文明建设战略为指针,以智能制造和绿色生产发展为抓手,开发新技术新工艺,打造以提高混凝土工作性和耐久性为目的的绿色高性能混凝土,拓宽混凝土的使用领域,满足多元化的市场需求。发展才是硬道理。只有持续不断地创新,方能打造出企业立于不败之地的“硬核”实力。

4.3 优化全产业链生态链

进一步构建完整、适宜的绿色混凝土产业生态链,从根本上优化各种资源要素的配置,形成和谐共生的产业生态。内在“显性”生态链的重心在于各种资源要素与先进生产技术的有机嫁接;而外在“隐性”的生态链则是信息化、智能化与传统经营模式的融合创新。鼓励发展电商平台,打造一个产业线上数据平台,整合供应商、经销商、客户、物流、金融、评级机构等行业上下游资源,服务多方在线签约、交易,提供大数据风险评估、供应链综合服务、信息系统平台服务,赋能全产业链条企业。

创建建材5G智能应用大数据平台,并在各生产基地建立生产可视化系统,加强建材质量全面可追溯监管,实现工地、工厂的可视化联动。

5. 几种混凝土的绿色先进技术与应用简介

5.1 超高性能混凝土(UHPC)

超高性能混凝土,简称UHPC(Ultra-High Performance Concrete),也称作活性粉末混凝土(RPC, Reactive Powder Concrete),是过去三十年中最具创新性的水泥基工程材料,实现工程材料性能的大跨越。“超高性能混凝土”包含两个方面“超高”——超高的耐久性和超高的力学性能。

行业发展,标准先行。UHPC的标准体系正在逐步完善,目前已初步形成UHPC的标准体系,涉及产品标准、应用技术规范、试验方法、质量控制等标准。多个与UHPC相关的团体标准正在编制。

据CCPA-UHPC分会统计,2020年中国UHPC用量超过4万立方米(仅民用项目用量,不含未收集到工程用量),使用了逾7万吨UHPC预混料。主要应用在钢-UHPC桥面、

桥梁构件连接(湿接缝)、预制构件、建筑幕墙和维修加固。钢-UHPC复合桥面是中国主要的UHPC应用之一,进入了规模化、可持续发展阶段,国内还有多座在建桥梁,即将进入UHPC铺装阶段。

5.2 固废综合利用技术应用

2020年,混凝土一如既往地无害化消纳工业与建筑废弃物,从掺合料、机制砂骨料等多个维度将工业副产品或建筑废弃物凝聚成合格的建筑部品或产品。统计资料显示,“十三五”期间,我国大宗工业固废与建筑垃圾的年综合利用量约近20亿吨,综合利用率达60%多,其中水泥、混凝土行业利用废渣量已超过10亿吨,同比增加10%以上。用于商品混凝土超过6亿吨,总产值近5000亿元。我国混凝土产业发展迅速,2019年产值突破1.5万亿元,已连续多年成为建材行业的最大产业,固废与建筑垃圾在混凝土中应用的技术和工艺水平也取得了显著提高,先后成功开发出了废弃物无害化处置和资源综合利用等一系列新技术新工艺如绿色液相研磨技术、干渣池中废干渣资源综合利用技术、废渣掺合料性能提升技术、再生骨料生产工艺和集配应用技术等。可以说,混凝土产业的快速发展为工业固废无害化综合利用实现大规模消纳提供了一条重要途径。

5.3 生态混凝土

生态混凝土又称植被混凝土,就是通过材料筛选、添加功能性添加剂、采用特殊工艺制造出来的具有特殊结构与功能,能减少环境负荷,提高与生态环境的相协调性,并能为环保做出贡献的混凝土。

生态混凝土也开始进入人们的视线。江西鱼尾洲清水混凝土栈道项目、中晶展示中心项目、生态UHPC高耐久多功能海洋漂浮结构、棕榈石生态护岸、引江济淮工程一生态混凝土预制块岸坡防护与生态景观等项目都受到了市场与公众的关注。目前生态混凝土的标准体系的制定还有待研究和完善。

参考文献

- [1] 郑文聚.美丽中国的土地支撑[J].中国土地,2012(12):1.
- [2] 王焯.国内外混凝土行业现状及发展趋势[J].混凝土世界,2010(01):07
- [3] 郭晓华,牛凯征,王曙明,王晓芳.全球预拌混凝土市场研究[J].混凝土与水泥制品,2019(02):02

- [4] 杨德胜. 新时代绿色高性能混凝土发展的必要性研究[J]. 混凝土, 2019(11): 145-148
- [5] 杜康武. 中国商品混凝土发展现状及预测[J]. 科技创新导报, 2018(11): 152-154
- [6] 张红, 徐洁. 构建绿色智能新业态是预拌混凝土发展的必由之路[J]. 混凝土世界, 2019(09): 18-21
- [7] 赵福超, 沈宏任, 徐倩. 混凝土发展方向及两种绿色混凝土的研究现状[J]. 四川建材, 2018(10): 3-4
- [8] 周耀旭, 梁丽敏. 绿色混凝土的发展与创新[J]. 建材发展导向, 2019(04): 77-84
- [9] 王恒, 徐义华. 浅谈高性能混凝土发展现状及趋势[J]. 江西建材, 2021(08): 5-6
- [10] 王维栋. 商品混凝土质量通病分析及预防措施[J]. 绿色环保建材, 2021(04): 154-155

作者简介:

朱洁(1987-), 女, 汉族, 中国国检测试控股集团股份有限公司认证评价中心, 材料学硕士, 中级工程师, 研究方向: 建筑材料绿色发展与应用研究。