

二・項目簡介

(項目所屬科學技術領域、主要技術內容、授權專利情況、技術經濟指標及應用推廣情況)

新型建築材料是“減碳”亟需關注的領域。每生產 1 噸水泥，將排放 0.93 噸二氧化碳；全球每年生產 40 多億噸水泥，所排放的二氧化碳，約占全球溫室氣體總排放量的 8%，造成的碳排放甚至超過航空及船舶的總和；同時，建築物採暖製冷產生的用電能耗，已達全社會能源消耗總量的 32%。針對以上問題，本項目開發了一款新型納米泡沫混凝土材料，在顯著減少建築水泥用量的同時，能夠大幅提高建築物的節能保溫能力。

泡沫混凝土的核心原材料是發泡劑，其質量決定泡沫混凝土的質量。目前市面上泡沫存在穩定性不足的問題，難以有效降低水泥用量和成本，以及提高保溫能力。針對這一關鍵技術需求，本項目率先提出通過對納米顆粒進行精確的表面改性，以控制其在氣泡表面團聚行為的技術思路，使納米顆粒可在氣泡表面形成單層團聚的“納米粒子膜”，在有效提高氣泡穩定性的同時，大幅度降低納米粒子的使用量。該種納米泡沫性能指標遠超國內外市面發泡劑，用其制取的納米泡沫混凝土，相比市面產品，在同樣密度下孔隙極小，強度高 2-5 倍；在同樣強度下，重量可減輕 40%，同時保溫效果大幅提升。水泥用量較普通泡沫混凝土下降 40%，有效降低了生產成本，並減少水泥生產過程中帶來的碳排放量，助力國家低碳減排戰略目標。

該項目應用範圍廣，目前已實現三款應用產品的產業化，分別為：輕質高強度裝配式牆體、防火門芯材料、現澆回填技術。與當前國內外同類技術主要參數、效益、市場競爭力比較，都具有明顯優勢。(1) 輕質高強度裝配式牆體領域，無需蒸壓，自然條件下即可澆築納米泡沫混凝土牆板。可做到與市面上常規產品相比，原料成本及運輸裝配成本均降低 30% 左右，且隔熱保溫能力提升 2-3 倍。已應用於江蘇啟東建築集團、江蘇漢府環境管理有限公司的裝配式建築項目中。僅需 6.6kg 納米發泡劑粉末，即生產出 500 平米裝配式牆板，搭建 300 平米裝配式房屋。2020 年，納米發泡劑已於中山宜發建材科技有限公司進行生產，山西太原獅頭創一建材集團，和江蘇南通漢府環境管理有限公司，已分別建立年產能 10 萬及 30 萬立方米以上的納米泡沫混凝土牆板生產線。創造年產值 3 億元，附帶納米泡沫劑銷售額 600 萬元；(2) 防火門芯板領域，已成功研製出密度僅為 215kg/m³，強度和孔隙滿足要求的納米泡沫混凝土門芯材料，成本僅為市面珍珠岩門芯材料的一半，在浙江金華門博會上引起轟動。僅浙江金華一地，每年門芯板使用量高達 400 萬立方米，年產值約 23 億元。該項目已得到當地政府肯定並推廣，目前正在進行大規模生產線的投資及設計，市場前景可觀；(3) 應用於屋面保溫、大型工程坑道現澆回填的泡沫混凝土，是將泡沫和水泥在特定設備內部混合後，泵送噴射一定距離澆築。目前，已成功完成兩個方向的實際工程應用，分別用於河南省 1000 平米樓盤的屋面保溫，以及中國建築（澳門）承建的大型園區建設工程的環繞園區一圈的 5000 立方米坑道（肥槽）回填。實際節省水泥用量 190 kg/m³，在大幅度節約成本的同時，為減少碳排放做出了實際貢獻（每噸水泥生產排放 0.93 噸二氧化碳）。

在知識產權保護方面，申請人已就此項目申請中國發明專利四項，其中一項已授權。專利範圍包括納米發泡劑生產製造、泡沫混凝土生產及其衍生產品生產方法。

(字數不超過 1200 字)