使用 ASTM C1952 推进水泥和补充胶凝材料 (SCM) 评估：使用 Proceq Resipod 进行体积电阻率测试的新基准

概述

随着建筑行业采用旨在降低混凝土碳足迹的材料，补充性胶凝材料和新兴粘结剂系统不断得到开发和应用。强度仍然是评估这些材料的基本参数；但是，仅凭强度并不能确定反应性、孔隙结构发展或抗流体渗入性。

2025 年 6 月，ASTM 发布了 ASTM C1952 - 使用体积电阻率测量确定砂浆立方体体积电阻率指数的标准测试方法。[1] 该测试方法提供了一个标准化程序，用于测量在石灰饱和水中调节的 2 英寸（50 毫米）砂浆立方体的体积电阻率，并计算相对于波特兰水泥对照的体积电阻率指数。通过这种方法，可以使用进行强度活性指数 (SAI) 测试的相同砂浆立方体来评估微观结构的细化情况。[2]

耐久性工程师 (DE) 在正在进行的研究计划中采用了 ASTM C1952，重点评估一系列水泥基辅助材料。在抗压强度测试之前，使用 Proceq Resipod 测量了体积电阻率，从而可以直接比较反应活性、强度发展和孔隙结构的变化。



Laboratory setup of Proceq Resipod during bulk resistivity measurement of mortar cubes.

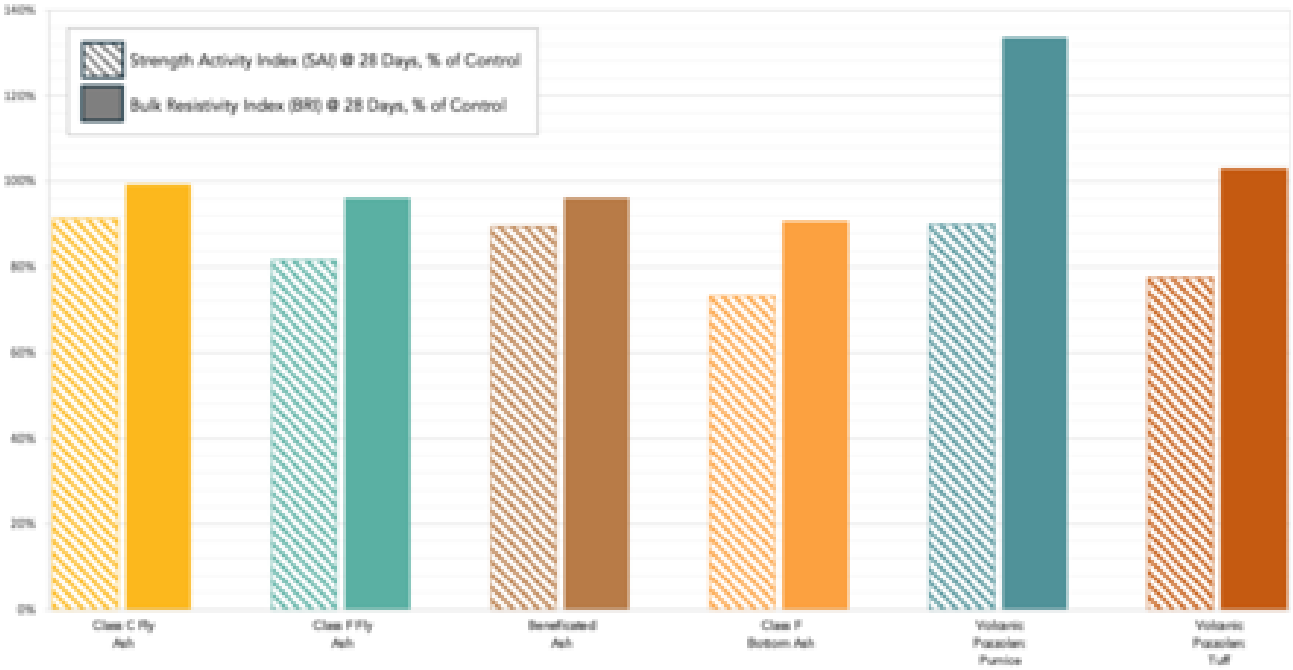
背景：强度测试的局限性和体积电阻率的作用

传统的水泥基辅助材料评估依赖于 ASTM C618[3] 和 ASTM C989[4]中定义的强度活性指数（SAI）。虽然 SAI 提供了相对强度的衡量标准，但它并不能量化材料对孔隙体积、孔隙连通性或孔隙溶液化学性质的影响。

文献和技术论文中总结的研究指出，电阻率与水泥基材料中离子和流体的传输阻力相关。ASTM C1952 将砂浆立方体的体积电阻率测量标准化，并将体积电阻率指数 (BRI) 定义为单组分砂浆与对照混合物的电阻率之比。Hooton (2025)[5] 和 Obla (2024)[6] 引用的研究表明，即使强度差异不大，反应性 SCM 始终比惰性填料产生更高的 BRI 值。

方法：纳入单体材料评估

在 DE 的研究中，使用 ASTM C109[7] 和 ASTM C1952 中规定的混合物比例和程序制备砂浆立方体。单体材料按标准化替代水平（单体材料为 20%）进行评估。每个立方体都在石灰饱和水中进行调节，使用 Proceq Resipod 进行体积电阻率测试，然后立即进行抗压强度测试。综合结果比单独的强度测试更能全面了解材料的性能。



Laboratory correlation between Strength Activity Index (SAI) and Bulk Resistivity Index (BRI) for tested SCMs.

推进材料开发和耐久性研究

ASTM C1952 通过将微观结构参数纳入传统筛选工作流程，支持对单体材料进行基于性能的评估。DE 通过互补的体积测量（ASTM 1876）和表面电阻率测量（AASHTO T358-15）将这种方法扩展到了混凝土试样，所有这些都可以通过 Proceq Resipod 系统实现。综合数据说明了单体材料如何影响微观结构的发展以及在使用环境中的潜在耐久性。

使用 Proceq Resipod 等设备进行的体积电阻率测试表明变异性很低，在标准化条件下，7 天和 28 天的变异系数均接近 3%（如 C1952 的精度部分所述）。

参考文献

[1] ASTM International.ASTM C1952-25，使用体积电阻率测量法确定砂浆立方体体积电阻率指数的标准试验方法。

[2] ASTM International.ASTM C311/C311M，《采样和测试用于波特兰水泥混凝土的粉煤灰或天然灰浆的标准测试方法》。

[3] ASTM International.ASTM C618，《用于混凝土中的煤粉灰和生料或煅烧过的天然坡模石标准规范》。

[4] ASTM International.ASTM C989/C989M，《用于混凝土和砂浆的矿渣水泥标准规范》。

[5] Hooton, R.D. Use of a Bulk Resistivity Index to Evaluate the Permeability Performance of Blended Cements and Supplementary Cementitious Materials.第一届麦卡特混凝土测试与监测进展国际研讨会论文集》，英国爱丁堡赫瑞瓦特大学，2025 年。

[6] Obla, K.H. 《使用体积电阻率测试对天然胶凝材料进行有限性能评估》。

[7] ASTM International.ASTM C109/C109M，水工水泥砂浆抗压强度标准测试方法（使用 50 毫米 [2 英寸] 立方体试样）。宾夕法尼亚州西康肖霍肯。

SCREENING EAGLE | proceq

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.