

《材料创新研究体验》研讨课大纲

“LiTracon”——透光混凝土的设计与制备

16 学时, 1 学分

1、名称

“LiTracon”——透光混凝土的设计与制备

2、背景、目的及解决的问题

一直以来，传统混凝土在全球建筑工业中已毋庸置疑的成为中流砥柱，而我们也一直依靠这可靠而沉闷的建筑材料来改造着我们的地球。随着社会和科技的进步，现代混凝土的发展不仅向着高强、高性能以及与环境相协调的方向发展，建筑装饰混凝土也成为混凝土一个重要的发展方向。建筑装饰混凝土打破了传统混凝土给人的沉闷、笨重、庞大、单调的感觉，成为了轻质、活泼、灵活多变、美观的建筑材料。传统混凝土不能透过光线，一直给人以灰暗、冰冷的感觉。如果混凝土能够透过光线，在光线照射下不仅能创造出不同透明度的渐变，营造绚丽的色彩效果，还可以减少室内灯光的使用，从而节约能源。2010 年上海世博会上意大利馆运用的透光混凝土给人带来了视觉震撼，使得透光混凝土获得了广泛的关注。

透光混凝土是由大量的光学纤维或塑料树脂等透光材料和普通混凝土制成，具有高透明度，可以透过光线的特点。预制的透光混凝土墙板可以将离其最近的物体的阴影在墙上投影，明亮的一侧的阴影会以鲜明的轮廓出现在阴暗的一面，且颜色保持不变，会令人感觉室内明亮、通透。



图 1 透光混凝土

本项目教学主要包括四方面内容：

(1) 介绍混凝土的发展历史和发展趋势，让学生畅想可以赋予传统混凝土哪些新的功能；介绍混凝土的基本组成与基本性能，共同研讨如何提升混凝土的透光性。

(2) 由学生自主选择设计，采用光学纤维或塑料树脂等技术方案，预植入、后植入或 2D 纺织等工艺，完成透光混凝土的设计与制备工作。

(3) 评价表征混凝土透光性能，并从物理原理上尝试解释。

(4) 通过本项目训练，让学生体验项目执行的各个步骤和相关规范性。包括：项目调研、项目设计、实验执行、性能测试和评价、汇报。同时，激励团队合作，促进学生和老师的交流。

3、指导教师

王瑞兴

4、授课部分的内容和学时，实验学时

授课：2~4 学时；实验：8 学时；讨论：2~4 学时；汇报：2 学时。共 16 学时。

授课内容：

(1) 介绍混凝土的发展历史和发展趋势，混凝土的光学特性，以及透光混凝土的研究背景与设计原理。

(2) 在课程结束之前，集中安排学生小组汇报研发成果，教师点评。汇报方式可以采用口头演讲、宣传展板等方式。汇报内容包括：透光混凝土展示、设计方案、技术路线、测试分析结果、成本分析评价。

5、实验准备：原材料及相关设备等

(1) 原材料：根据学生自主设计的方案确定，有可能包括：玻璃光纤、塑料树脂、偶联剂等。

(2) 相关设备：紫外分光光度计。

6、实验内容和考核指标

主要测试混凝土透光性，可以采用直观展示和定量评价两种手段，并核算该透光混凝土的原材料成本。

7、考核方式

总评成绩 100%=课堂考勤 10%+试验安全性和服从实验室管理规定情况 10%+技术路线创新性 20%+样品质量或水平，或样机实用效果 30%+汇报水平 30%

8、实验项目预算

要求一个小组每个项目所需研发活动总经费不超过 500 元。