



西南交通大学

土木工程学院

2022 年 “西南交通土木工程设计有限公司杯”
土木科技月

道路工程组

2022 土木科技月竞赛委员会

2022 年 3 月

1.选题背景

2013 年,在中央城镇化工作会议上,习近平总书记指出:“要建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市。”几年来,作为加强城市规划建设管理、缓解城市内涝的一项重大工程,海绵城市建设在全国许多城市陆续铺开,城市发展方式迎来重大转变。“自然、生态、绿色治水”的美好图景正在加速实现。

“海绵城市”的建设顺应自然,即能有效排水解决城市内涝,又能把有限的水留存下来缓解城市缺水问题。其中在道路应用中,主要是利用空隙率较高,透水性良好的面层、基层甚至土基,在保证一定的路用强度、稳定性和耐久性的前提下,使雨水能够顺利进入铺面结构内部,通过具有临时贮水能力的基层,直接下渗入土基或进入铺面内部排水管排除,从而达到雨水还原地下和消除地表径流等目的的铺装型式。

本届赛事要求各参赛小组围绕竞赛主题,结合学生培养,组织实施“透水混凝土路面配合比设计”竞赛活动。推动更多同学了解“海绵城市”设计理念,将所学知识运用到“海绵城市”建设中。

2.竞赛主题

主题为“透水混凝土路面配合比设计”。评价在满足规定强度要求下的混凝土透水性能。

规定混凝土最小强度: 20 MPa

3、竞赛试件

3.1 试件形式要求

参赛队提供养护 28 天的 150mm×150mm×150mm 的立方体混凝土试件 3 块(用于立方体抗压强度测试), 100mm×50mm 圆柱体试件 3 块(一块用于美观,

其于两块用于透水性能试验)。制作好的试件应放置在密封袋中，并在密封袋上进行标识。

参赛队上交的试件必须由水泥混凝土制作，且试件为匀质的非空心试件。

3.2 试件制作要求

①参赛队应提供混凝土配合比设计原理、选材宗旨、计算过程、经济性分析等。同时详细说明胶凝材料组成、骨料种类（天然或机制的粗、细骨料、人工轻骨料）、外加剂种类等混凝土组成材料的品种和规格。

②组委会提供材料有：42.5/42.5R 硅酸盐水泥、1.18-2.36, 2.36-4.75, 4.75-9.5, 9.5-13 粒径的集料、透水混凝土增强剂、150mm×150mm×150mm 的立方体试件模具及 100mm×50mm 圆柱体试件模具、瓦工铲、钢筋捣棒、盆等。若试验需要可自行购买其他必须材料。

③参赛队应提供试件拌和及成型过程的视频资料，视频时长 2 ~ 3min，画面应显示录制日期、时间或文件有拍摄时间。

4、试件测试

4.1 表观密度测试

组委会对各参赛队提交的 6 个试件分别称取质量，计算出不同类型试件的质量平均值，最后通过平均质量与体积参数计算得到试件的表观密度。

4.2 立方体抗压强度测试

组委会对各参赛队提交的 3 块 150mm×150mm×150mm 的立方体混凝土试件进行立方体抗压强度试验，具体实验操作按照《普通混凝土力学性能试验方法标准》（GB/T50081-2002）规范进行，分别记录每块的破坏荷载 F ，根据公式 $f_{cc}=F/A$ 计算混凝土立方体抗压强度，最终取三块试件混凝土立方体抗压强度的

算术平均值作为最终立方体抗压强度。

4.3 透水性能测试

组委会对各参赛队提交的 2 块用于透水性能试验的 100mm×50mm 的圆柱体混凝土试件进行现场透水性能试验。具体试验装置见图 1。

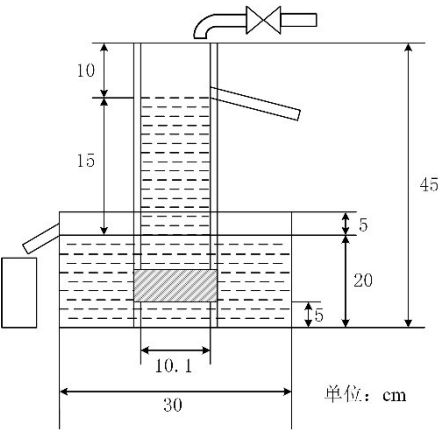


图 1.透水性能测试装置

5、评分标准

最终结果由试件的抗压强度、表观密度、透水系数、混凝土配合比设计方案、答辩情况进行综合评定。竞赛总成绩 (P) 由比强度分值 (P1)、透水系数分值 (P2)、答辩情况 (P3) 以及扣除分 (P4) 各项分值的总和组成。

5.1 比强度分值 (P1)

比强度分值 (P1)，权重系数为 35。本项最高得分为 35 分。

$$P1 = [(\sigma_a \div V_a) \div (30 \div 1600)] \times 35$$

σ_a --试件抗压强度 (MPa);

V_a --试件表观密度值 (kg/m³), 取 3 个试件表观密度的算术平均值 (精确至 1kg/m³)。

强度测试值及偏差规定：根据国标 GB/T50081-2002 进行试件抗压强度的确定。3 个试件的抗压强度测试值, 最大值或最小值有一个与中间值的差值超过 15%,

则把最大值和最小值一并舍除，取中间值作为该组试件的抗压强度值（ σ_a ）；如最大值和最小值与中间值的差值均超过中间值的 15%，则抗压强度的结果作废。当强度测试最终结果小于 20 MPa 时，全部成绩无效。

5.2 透水系数分值（P2）

透水系数比评价分值（P2），权重系数为 50。

$$P2 = (K_a \div K_0) \times 50$$

透水系数（ K_a ）为混凝土试件现场检测值；

暂定透水系数 $K_0=1.5\text{cm/s}$ ； K_0 值可以根据渗透仪装置调整。

5.3 答辩情况（P3）

现场答辩评价分值（P3），权重系数为 15。P3 由评委组根据参赛队透水混凝土路面设计方案的科学性、合理性、规范性、经济性、适用性及现场答辩表现（需阐明养护方式），并参考试件的外观情况、表观密度匀质性、工程应用情况给予评价打分。鼓励安全、低碳、绿色的制备思想和新型的技术创意和方案。

5.4 扣除分（P4）

参赛队提供的 6 个试件的表观密度计算结果，其最大值或最小值与平均值的差值超过平均值的 5% 时，则对参赛队扣除 5 分。

$$\text{竞赛总成绩：} P = P1 + P2 + P3 - P4$$

6、参赛选手所需提交的资料

各参赛队应在指定时间提交参赛试件（6 块）、配合比设计方案纸质材料、拌和及成型过程的视频资料。组委会对参赛队提交的参赛试件进行封存。参赛试件中需要有 1 块彩色具有艺术效果的试件（用于评价美观）。

7、附则：

1.大赛涉及相关标准:

《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T50081-2002)

《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T50080-2016)

《透水路面砖和透水路面板标准》(GB/T25993-2010)

《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135-2009)。

2.具体竞赛日程详见土木工程学院网站发布的通告。

3.本竞赛规则中若出现叙述不一致之处, 请咨询竞赛组委会。

4.本竞赛细则最终解释权归竞赛组委会。

2022 科技月竞赛委员会

2022 年 3 月