

透水模板布对混凝土质量影响的试验研究

杨万斌¹, 袁铁刚¹, 韩秋阳²

(1. 河北工程大学 土木工程学院, 河北 邯郸 056038; 2. 生命人寿保险股份有限公司, 河北 衡水 053000)

摘要: 为了研究透水模板布在改善混凝土表层微观质量以及提高混凝土强度, 通过试验数据进行了系统地分析, 与只用普通钢模板支护效果的对比, 透水模板布能改善混凝土表层微观质量, 提高混凝土的强度, 透水模板布在提高工程质量、耐久性, 以及使用寿命方面有较好的应用前景, 可以在多种混凝土工程中使用。

关键词: 透水模板布; 混凝土强度; 耐久性; 表面质量

中图分类号: TU502

文献标识码: A

Research on the influence of permeable formwork to concrete

YANG Wan-bin, YUAN Tie-gang, HAN Qiu-yang

(1. College of Civil Engineering, Hebei University of Engineering, Hebei Handan 056038, China;

2. Life Insurance Co., LTD, Hebei Hengshui 053000, China)

Abstract: With the purpose of studying the influence of permeable formwork liner to concrete surface and concrete strength, this paper analyzed the application of permeable formwork systematically through experiment. By comparing with the effect of common steel formwork supporting system, permeable formwork can improve the quality of concrete surface and the strength of concrete. Permeable formwork liner really has impact on improving the quality of engineering, durability, and the life of service, so that it has good prospect in application, and can be used in many kinds of concrete engineering.

Key words: permeable formwork; strength; durability; surface appearance of concrete

随着现代化建设的进步, 工程建设已经成为社会的一大特色, 全国各地都在积极发展工程事业。由此作为主要建筑材料之一的混凝土, 其需求量日益增加, 但是随之而来的问题是混凝土质量总是随着材料和养护方法的不同而有差异, 从而影响工程质量。传统的钢模板支护有时会出现麻面、蜂窝等质量问题。鉴于此种情况, 世界各地的学者以及科研人员从混凝土选材及养护方法等方面提出改善混凝土质量的应用措施。透水模板布最早是日本在1985年提出并且应用的, 国内引进此项技术比较晚, 而且也只是限于大型工程的应用, 因此缺乏试验数据。透水模板布是一种经过特殊处理的纤维制品, 具有透水、透气以及持水能力, 笔者从试验出发, 针对6种不同品牌类型的

透水模板布在混凝土质量方面的影响, 分析数据, 从而得出透水模板布在改善混凝土表面质量以及提高强度方面有显著影响。

1 原材料与混凝土配合比

1.1 原材料

采用烟台三菱水泥有限公司生产的 PII52.5 水泥, 日照电厂 I 级粉煤灰, 矿粉为青岛家樑足球工贸有限公司生产的 S95 矿粉, 粒径 5-10 的碎石和粒径为 10-20 的碎石均为青岛当地石料厂生产, 砂产自青岛莱西大沽河, 其细度模数为 2.786 的中砂, 水为自来水。胶凝材料主要参数见表 1。

收稿日期: 2014-10-24

作者简介: 杨万斌(1963.07-), 男, 张家口人, 博士, 教授, 从事岩体结构与分析方面的研究。

表 1 三种胶凝材料的主要试验参数

Tab. 1 Main parameters of the three kinds of cement materials

参数名称	材料名称		
	水泥/%	粉煤灰/%	矿渣粉/%
含水量/g	0.25	0.5	0.75
烧失量/g	2.06	3.15	1.18

1.2 混凝土配合比

为了测试透水模板布对混凝土表面质量和强度的影响,文章进行了混凝土配合比设计,并且在此配合比设计下,进行了混凝土的试件制作,分别用 6 种不同型号的透水模板布作为钢模板衬里进行支护,同时用模板布作衬里的钢模板支护,测定不同龄期的混凝土的回弹值,从而得到可靠的对比试验数据,并进行系统分析。

2 透水模板布对混凝土性能的影响

2.1 试验步骤

第一步,清理钢模板。用钢刷仔细全面地清理钢模板表面的锈迹。第二步,喷涂胶水。第三步,粘贴模板布。将模板布沿着一个方向平整地粘贴在喷涂胶水的钢模板面上。第四步,将粘贴有透水模板布的钢模板按照一定的顺序和位置合理安装完,等待浇筑混凝土。第五步,配制混凝土。按照表 2 的配合比,用单卧轴强制式搅拌机搅拌混凝土 180s。第六步,浇筑混凝土。将配合好的混凝土,分层浇筑在钢模板中,并且用振动棒振捣均匀,同时不能触碰钢模板,以免影响混凝土

质量。第七步,养护。将浇筑好的混凝土保湿养护,到一定龄期时拆模,观测其表面质量,同时测定混凝土的回弹模量。

2.2 模板布对混凝土表面质量的影响

通过混凝土试件的表面图 1 即可看出,使用模板布的混凝土试件其表面气泡较少,没有出现麻面现象,而且表面比较平整,因此使用模板布可以改善混凝土表面质量,减少混凝土表面缺陷,进而提高混凝土强度。

2.3 模板布对混凝土强度的影响

待上述混凝土试件达到规定的龄期时,即可拆模,然后测定其回弹模量。因为此次试验采用了 6 种不同品牌类型的透水模板布,编号为 CPF-1—CPF-6。所以文章分别测定了每一种模板布的回弹值数据,并且与不使用模板布的普通钢模板支护条件下的混凝土回弹值进行对比分析。图 2 横坐标数值 1—7 分别代表 CPF-1—CPF-6 透水模板布和不使用模板布的情况。图例数据为养护 7 d、14 d 的试件,其回弹值测试范围分别为距离试件顶部 5 cm、20 cm、50 cm。

通过图 2 发现使用透水模板布支护的混凝土试件其强度比不使用模板布的普通钢模板支护的混凝土试件的回弹值大,其早期强度和后期强度都比不使用模板布支护的试件强度大。而且不同模板布支护条件下的混凝土回弹值也有差异,考虑模板布蓄水能力的不同对混凝土强度有不同的影响,文章对此进行了试验研究。

表 2 混凝土配合比设计

Tab. 2 Mix proportion of concrete

水泥	粉煤灰	矿渣粉	水	碎石(5-10)	碎石(10-20)	砂	减水剂
/kg·m ⁻³	/kg·m ⁻³	/kg·m ⁻³	/kg·m ⁻³	/kg·m ⁻³	/kg·m ⁻³	/kg·m ⁻³	/kg·m ⁻³
180	90	180	150	300	720	740	4.5

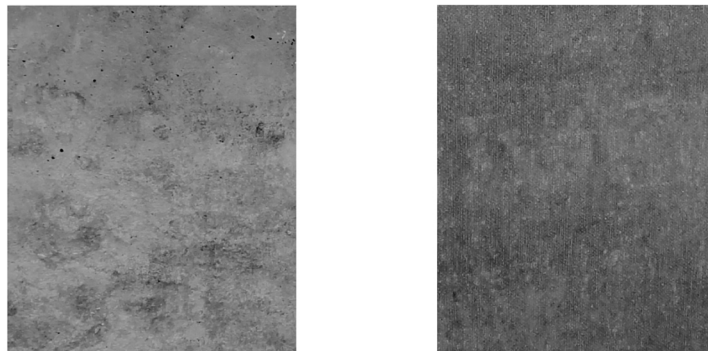


图 1 普通钢模板支护(左)与透水模板布支护(右)

Fig. 1 Ordinary steel formwork supporting (left) and permeable formwork cloth supporting (right)

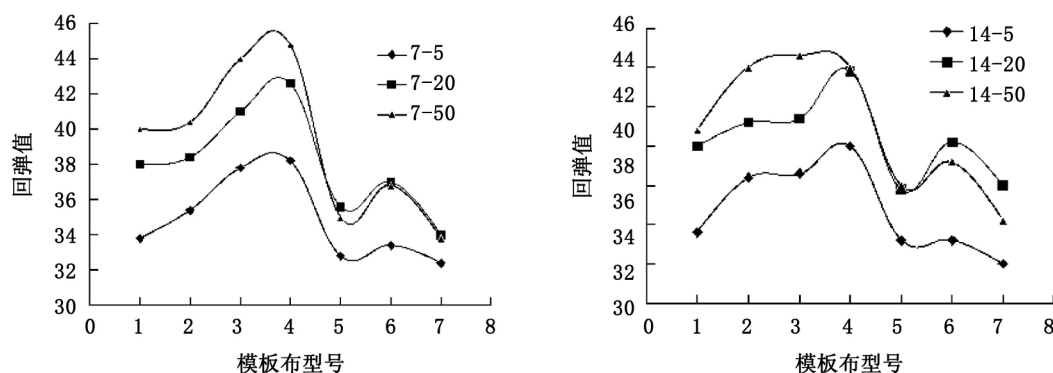


图2 养护7d的回弹值(左)与养护14d的回弹值(右)

Fig.2 The rebound value of maintenance for 7d (left) and 14d (right)

3 不同压力下的蓄水能力测试

3.1 试验步骤

选用6种透水模板布,将每种模板布裁剪成10片 10×10 mm,分别编号为CPF-1, CPF-2, CPF-3, CPF-4, CPF-5, CPF-6,称量此时模板布的重量。并且6种透水模板布分别置于水中3 min 浸泡吸水。然后将10片 10×10 mm 模板布取出,待不明显滴水时,将模板布叠合在一起,然后将其分别置于24 kPa, 48 kPa, 72 kPa, 96 kPa 的压力下,待加载3 min 后,卸载,称量此时模板布的重量,记录试验结果。其他5种模板布按上述步骤试验,记录试验结果。

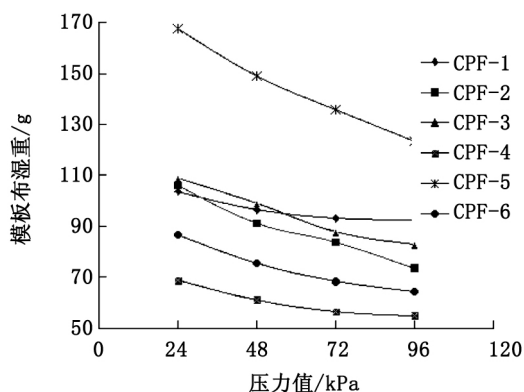


图3 不同模板布在不同压力下的蓄水能力

Fig.3 Storage capacity of different form-works under different pressure

通过图3可以分析得到,透水模板布的蓄水能力在不同压力下有不同的变化,随着荷载的增加,其蓄水能力逐渐降低,且其蓄水能力逐渐趋于稳定。不同的模板布在相同的压力下,其蓄水能力是不同的。因混凝土养护需要一定的水量,模板布蓄水量能满足混凝土养护需要的水量时,混凝土的回弹值就较高,而模板布蓄水量较少时,不

能满足混凝土养护需要的水量时,此情况下混凝土的回弹值相对较低。这就要在工程应用中注意,根据不同的工程质量要求,以及不同的养护条件选用不同类型的透水模板布,从而保证混凝土的养护质量。

4 结论

透水模板布能明显减少混凝土表面出现麻面、蜂窝等质量缺陷的情况,改善混凝土的表观质量,同时能提高混凝土表面的平整度。透水模板布对于提高混凝土强度具有很好的作用,从而提高混凝土工程的耐久性和承载能力。对强度、质量要求严格的工程项目可以使用透水模板布,保证施工质量,提高工程项目的使用寿命。

参考文献:

- [1]田正宏,郑小伟,宋健大,等. 透水模板改善混凝土性能试验[J]. 建筑材料学报, 2008(2): 172-178.
- [2]梅佳鸿,丛炳刚,穆红臣,等. 透水模板布在青岛海湾大桥的应用[J]. 公路交通科技, 2010(21): 147-150.
- [3]唐崇正,田正宏,毛龙,等. 透水模板布改善混凝土耐久性试验研究[J]. 混凝土, 2013(5): 42-45.
- [4]黄耀峰. 透水模板布改善混凝土表层质量试验分析[J]. 中国建设信息, 2012(11): 78-79.
- [5]郭保林. 模板衬里改善表层混凝土质量的机理研究[J]. 建筑材料学报, 2011(4): 512-516.
- [6]郭保林,黄智德,朱聚鹏,等. 透水模板衬里在混凝土工程中应用的技术效益[J]. 混凝土世界, 2013(3): 77-81.
- [7]安新正,易成,姜新佩,等. 海水环境下再生混凝土的腐蚀研究[J]. 河北工程大学学报:自然科学版, 2011, 28(1): 5-9.

(责任编辑 刘存英)