

# 双面叠合剪力墙混凝土生产技术

曹海洋, 左志军, 赵文丽

(恒均建材科技河北有限公司, 065800, 河北廊坊)

**摘要:** 双面叠合剪力墙是通过桁架钢筋连接先后预制的2块混凝土薄板, 形成中间空腔后在其内浇筑混凝土, 形成整体的受力结构。针对板厚度薄、钢筋间距小、二次浇筑结合等影响产品质量的难点, 通过试验及生产实践, 采用调整砂率、选择粗骨料粒径、选用外加剂等措施, 保证了构件混凝土质量。

**关键词:** 双面叠合剪力墙; 混凝土; 砂率; 碎石粒径

中图分类号: TU 74

文献标志码: B

文章编号: 1000-4726(2021)09-1113-02

## PRODUCTION TECHNOLOGY OF DOUBLE-SIDE COMPOSITE SHEAR WALL CONCRETE

CAO Hai-yang, ZUO Zhi-jun, ZHAO Wen-li

(Hengjun Construction Materials Technology (Hebei Province) Co., Ltd., 065800, Langfang, Hebei, China)

**Abstract:** The double-side composite shear wall was composed of 2 prefabricated concrete sheets connected by truss reinforcement and an intermediate cavity was formed, then concrete was poured into the cavity and formed an overall stress structure. In view of the difficulties affecting product quality such as thin plate thickness, small steel bar spacing and secondary pouring combination, through experiments and production practice, the quality of component concrete was ensured by adjusting sand rate, selecting coarse aggregate particle size and selecting additives.

**Keywords:** double-side composite shear wall; concrete; sand ratio; gravel grain size

近年来作为新型的装配式预制构件, 双面叠合剪力墙也得到了部分应用, 但其单面叶板厚度薄(一般为50~70 mm)、钢筋间距小、对墙体结构整体厚度及钢筋保护层要求严格, 且混凝土须具有大流动性、低泌水率等, 必须选用合理的原材料并进行多次试验优化配合比, 以提高施工性, 满足质量要求。

### 1 原材料选用

(1) 冀东水泥公司产P·O 42.5普通硅酸盐水泥, 其各项性能指标根据GB/T 1346—2011《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》、GB/T 17671—1999《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》进行测试, 结果均符合要求。(2) 细骨料选用品质良好的天然砂或球磨水洗机制砂, 规格为Ⅱ区中砂, 天然砂按JGJ 52—2006《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》进行检测, 其结果符合强度等级为C30~C55的混凝土用Ⅱ区中砂标准要求。(3) 粗骨料选用连续级配的卵石, 每种规格粗骨料的各项指标相差甚小, 且均符合JGJ 52—2006《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》要求。(4) 矿物掺合料选

用符合GB/T 1596《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》的F类Ⅰ级粉煤灰, 其浸水后表面无黑油及明显杂物。必试项目性能指标均符合要求。(5) 外加剂选用与水泥适用性较好的聚羧酸高性能减水剂, 其母液主体由调节型减水性母液、引气剂、消泡剂组成, 通过复配功能性外加剂流变剂HJ, 以保证混凝土的和易性和耐振捣性。性能指标符合相关要求。

### 2 配合比及试验结果

#### 2.1 混凝土配合比

预拌混凝土对双面叠合剪力墙的生产效率和质量影响较大, 本试验采用强度等级为C30的混凝土基准配合比(表1), 在用水量、胶凝材料用量和外加剂配方、掺量均不变的前提下, 通过调整砂率及粗骨料粒径, 对混凝土的工作性和强度进行研究, 以优化双面叠合剪力墙混凝土原材料选用和配合比设计。

表1 C30混凝土基准配合比

kg/m <sup>3</sup>					
胶凝材料	水	水泥	粉煤灰	砂	石
363	160	304	59	834	1016
外加剂					
7.30					

注: 水胶比为0.44, 砂率为45%。

#### 2.2 混凝土性能要求

在保证用水量、胶凝材料用量、外加剂配方和掺

收稿日期: 2021-06-24

作者简介: 曹海洋(1988—), 男, 山西芮城人, 工程师,  
e-mail: 837079938@qq.com.

量不变的情况下, 坍落度应不小于 200 mm, 坍落扩展度应不小于 450 mm, 40 min 坍落度基本无损失, 混凝土浇筑及振捣后状态良好, 浆体厚度适中且无漏石。

(1) 在用水量、胶凝材料用量、粗骨料规格种类和级配、外加剂配方和掺量、养护条件均不改变的前提下, 通过改变砂率, 分析不同砂率下混凝土各项性能指标, 见表 2、表 3。

表 2 不同砂率混凝土性能指标

砂率 / %	坍落度 / mm	坍落扩展度 / mm	和易性	振捣后状态	45 min 坍落度 / mm
43	180	390	差, 流浆	泌水	175
44	200	465	包裹性差	轻微泌水	195
45	215	510	良好	良好	210
46	205	500	良好	良好	195
47	185	395	流动性差	砂浆厚	170

表 3 不同砂率混凝土抗压强度

砂率 / %	1 d 蒸养 / MPa	7 d 标养 / MPa	28 d 标养 / MPa
43	19.8	29.6	31.7
44	21.2	30.5	34.8
45	23.1	32.8	38.0
46	20.9	30.3	34.4
47	20.0	29.5	32.0

表 2、表 3 表明砂率对混凝土的工作性、状态及强度有较大影响, 而混凝土流动性对双面叠合剪力墙浇筑质量起关键作用, 因此须严格控制砂率。若砂率过低, 混凝土流动性变差、包裹性差、内部空隙增加, 泌水、流浆现象发生概率增大, 振捣后极易泌水和分层, 会导致混凝土强度降低。若砂率超过合理范围, 混凝土流动性变差, 坍落度损失增大, 会严重影响混凝土连续浇筑的性能及浇筑质量; 在水泥用量不增加的情况下, 水泥砂浆的强度降低, 受力后会沿粗骨料与水泥砂浆粘结面破坏, 导致混凝土强度降低。合理的砂率可使包裹骨料的砂浆层达到最佳状态, 流动阻力减小, 可保证混凝土的和易性, 使混凝土更加密实, 强度提高。

(2) 在用水量、胶凝材料用量、砂率、粗骨料种类和级配、外加剂配方和掺量、养护条件均不改变的前提下, 分析改变粗骨料最大粒径对双面叠合剪力墙的强度、厚度、观感质量的影响 (表 4)。

表 4 不同粒径粗骨料对强度、观感质量、墙厚的影响

碎石粒径 / mm	强度 / MPa			观感质量	墙体厚度
	1 d 蒸养	7 d 标养	28 d 标养		
5~16	24.1	33.3	38.8	浆体厚	符合要求
5~20	22.8	31.9	37.6	良好	符合要求
5~25	20.6	30.5	34.7	漏石	超允许偏差

从表 4 可看出, 随粗骨料粒径增大, 其总表面积逐渐减小, 水泥砂浆和粗骨料粘结面积也随之减小, 粘结界面处于薄弱状态, 致使混凝土抗压强度降低。在粉料和砂率不改变的情况下, 因混凝土的浆体量大, 振捣后浮浆较厚, 增大了细小裂缝的发生概率和结构安全风险。由于双面叠合剪力墙钢筋较密, 粒径较大的骨料无法通过钢筋间隙, 还会造成混凝土中粗骨料分布不均匀, 导致混凝土抗压强度降低。

粗骨料粒径增大, 混凝土浇筑完成后构件表面漏石现象增多, 会影响表面平整度, 观感质量变差。

粗骨料最大粒径超过 20 mm 时, 双面叠合剪力墙叠合过程中, 经振捣完成的墙体厚度超过构件厚度的允许偏差, 引起混凝土过振, 会导致浆体和粗骨料分离, 若使用人工调整厚度还会影响施工效率。因此, 双面叠合剪力墙及同类型构件混凝土中粗骨料的最大粒径应不大于 20 mm, 以保证混凝土的抗压强度、观感质量和墙体厚度。

### 3 结束语

通过多次配合比试验及北京某项目双面叠合剪力墙的实际应用, 总结出双面叠合剪力墙生产过程中, 混凝土原材料选用及配合比的注意事项如下。(1) 应根据混凝土原材料选定合理的砂率, 保证混凝土性能满足施工要求, 避免离析、流浆、浆体过厚产生的质量问题, 以较小的胶凝材料用量, 取得较高的混凝土强度保证率。(2) 应严格限制混凝土中粗骨料的粒径, 粗骨料粒径不应大于 20 mm, 以保证构件尺寸准确、观感质量和混凝土强度符合要求。(3) 应按实际生产使用的混凝土原材料情况, 提前进行试配, 选用匹配度高的外加剂 (如调节型聚羧酸减水剂), 以降低外加剂对混凝土体系的敏感性, 避免混凝土发生离析泌水等问题。

### 参考文献

- [1] 赵文丽, 侯凯, 周师. 流变剂对混凝土工作性能的影响 [J], 建筑技术, 2017, 48 (10): 1025-1027.
- [2] 普通混凝土配合比设计规程: JGJ 55—2011[S].
- [3] 湖北省装配式整体式叠合剪力墙结构技术规程: DB42/T 1483—2018[S].