

地下室钢筋混凝土外墙防止裂缝的施工措施

楼望月¹ 张 洁²

(1. 杭州北方房地产开发公司 杭州 310018; 2. 嘉兴市建筑工程质量检测中心 嘉兴 314001)

摘 要 结合杭州北云大厦地下室工程实例,分析地下室钢筋混凝土外墙裂缝产生的原因,提出了一些能有效防止裂缝产生的措施以及施工注意事项。

关键词 地下室 混凝土 裂缝 防止措施

由于地下室混凝土结构的裂缝严重影响了它的承载能力、防水功能和使用寿命。因此地下室钢筋混凝土结构如何控制裂缝已成为施工中的一个重要技术课题。本文以杭州北云大厦的地下室工程实例来阐述防止裂缝的施工技术。

1 工程概况

杭州北云大厦位于杭州市区,地下一层,地上 18 层,为钢筋混凝土框架剪力墙结构,柱轴线间距为 8.1 ~ 8.7 m,地下室平面尺寸东西向为 118.2 m,南北为 75.2 m,深度为 6 m,地下室外墙板厚 350 mm,混凝土设计强度等级 C40/S8,地下中部纵横向各设置一条宽为 1 m 的后浇带。

该地下室外墙的第一浇筑块于 2003 年 7 月 1 日上午 8 点 40 分开始浇筑,7 月 2 日凌晨 2 时结束,混凝土的初凝时间为 6 h,混凝土总方量为 450 m³。在混凝土浇筑并收面完成后进行了塑料薄膜覆盖,并在上面再加一层麻袋,然后进行浇水养护。

7 月 7 日拆模时发现纵向裂缝,其宽度最宽的为 0.17 mm;7 月 8 日墙板拆模完毕,此时发现外墙的裂缝较多,平均 1.5 ~ 2 m 之间产生一条裂缝,且在中间为纵向垂直裂缝,两边为倾斜裂缝,平均每两条轴线间有 2 ~ 3 条贯穿裂缝。

2 开裂的原因分析

综合分析裂缝产生的主要原因有以下几个方面:

(1) 夏季施工气温高(当天气温为 37℃,平均气温 32℃)引起混凝土内的水分蒸发快,这是客观原因。

(2) 水泥早期强度高,本工程采用德清某牌 42.5 普通硅酸盐水泥。

(3) 混凝土的原材料欠佳对混凝土裂缝的产生有一定的影响,本工程砂石料含泥量超标 3%,骨料粒径偏小 5 ~ 25 mm,使得混凝土的粘聚力相应降低。^[1]

(4) 混凝土中的水泥用量偏少。从第一浇筑块的混凝土配合比中发现,其水泥用量是按规范的最小值 280 kg/m³ 来配置的,具体见表 1。

表 1 混凝土配合比

C	S	G	W	TEA	HR1-2	粉煤灰取代率
1	2.45	3.51	0.44	10%	0.019	10%

3 改进措施

根据以上分析采取以下改进措施:

(1) 改用优质品牌水泥。

(2) 调整骨料的粒径。采用 5 ~ 31.5 mm 的骨料,砂必须是中砂,骨料的含泥量必须控制在规范内。

(3) 降低早期强度。提高缓凝剂的掺量,把掺量提高到 2.2%;降低水灰比,以降低混凝土强度的富余系数。^[2]

调整混凝土配合如下:

混凝土强度验收龄期为 28 d,设计水灰比为 0.46, D_{max} 30;浇筑材料用量为 420 kg/m³;其中

TEA 掺加量为 10%, 粉煤灰取代率为 15%。

高效减水剂: HR1 - 2 (液) = $(C + F/1.5 + TEA) \times 2.2\%$

出机坍落度: (18 ± 2) cm

入泵坍落度: (12 ± 2) cm

表 2 改进后的混凝土配合比

C	S	G	W	TEA	HR1 - 2	粉煤灰取代率
1	2.24	3.51	0.46	10%	2.2%	15%

单方混凝土的水泥用量增加到 299 kg/m^3 。

(4) 延长拆模时间到 7 d 后再拆模, 加强混凝土前期的养护。

(5) 改进现场施工工艺。施工中分层浇捣, 在浇捣上层时, 将振捣棒插入下层 5 cm, 上下时间不宜过长, 在 1 h 左右, 每层混凝土高度不超过 500 mm, 振捣要密实, 不宜过振, 不得漏振, 严禁现场二次加水。

(6) 配筋调整。按等配筋率的原则调整水平钢筋的间距和直径, 进行细筋密布。

4 效果

实行上述改进施工措施后, 于 7 月 20 号浇捣后半部地下室墙板混凝土, 并经养护 7 d 后拆模时再对地下室结构进行裂缝检查, 与第一浇筑块

相比, 地下室结构的裂缝有明显的减少, 平均每两条轴线间产生裂缝 1 条, 长度在 0.9 ~ 1.2 m 之间, 经浇水试验也只有一条贯穿裂缝。一个月后再次检查也无裂缝增多和延长。

5 结论

(1) 地下室混凝土设计强度等级较高, 水泥用量相对大, 容易因水泥水化热诱导混凝土早期裂缝产生, 所以在选用水泥时, 应采用低热水泥, 并掺加一定用量的粉煤灰和 TEA 膨胀剂, 这是降低胶泥材料水化热量最有效的办法。

(2) 控制混凝土原材料的质量如骨料的含泥量和粒径, 可以减少混凝土裂缝。

(3) 夏季高温浇筑大体积混凝土, 合理划分浇筑块可减少裂缝产生。

(4) 延长封模时间, 拆模后加强养护, 覆盖麻袋或草包进行喷水湿润也是减少混凝土裂缝的简单易行的措施。

参考文献

- [1] JG 55 - 2000 建筑施工规范大全.
- [2] 黄大能. 混凝土外加剂应用指南. 北京: 中国建筑工业出版社, 1989. 45 ~ 46.

(上接第 43 页)

水进入后泛碱和冬天该层受潮后冻胀(泛碱和冻胀是引起面涂变色、粉化或基面处理层开裂、剥落的两个主要因素)。步骤如下: 用腻子嵌批明显凹陷部位, 并进行养护, 要求无接搓印、裂纹。

采用封底漆封底, 要求不流挂、不漏刷, 厚薄均匀。

4.4 面涂施工工艺

采用“蓝地”高级硅丙漆进行表面涂饰。从实际情况考虑, 采用滚筒涂刷, 先后涂刷两遍, 每遍间隔不小于 2 h。每公斤涂刷面积应控制在 $2 \sim 3 \text{ m}^2$ 。

5 结语

经过全体建设者近两个月的共同努力, 上石立交涂装工程已于 2003 年 9 月完成。上石立交涂料施工过程有三大创新之处:

(1) 省内首次使用自行设计的大跨度移动吊篮进行高架桥涂装施工, 对已有绿化带的桥梁施工是一个很好的借鉴。

(2) 首次使用自行设计的移动平台进行高架桥涂装施工, 既保证了施工的顺利进行, 又不影响道路的正常通行, 对高架桥的施工和维护都提供了一种全新的方法。

(3) 采用登高车进行立交桥涂装施工, 可以解决立交桥一些特殊部位高难度的施工问题。

(4) 混凝土表面涂装材料是一种新型室外构造物装饰材料。能够改善立交桥的景观, 对美化环境起着非常有效的作用。结合工程建筑物应符合“实用、坚固、经济、美观”的要求来看, 市政道路、桥梁的美化已成为工程建设的重要方面, 人们越来越重视它们与周围景观及生态环境的协调。所以, 混凝土表面涂装材料在立交桥以及城市道路设施上将会得到越来越广泛的应用。同时, 也对立交桥涂装技术提出了新的考验, 面对各种复杂的施工条件, 必须从实际出发, 不断开创新颖快捷的施工技术。