

高层建筑底板大体积混凝土施工技术及温度裂缝控制

苏海燕

广西建工集团联合建设有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i5.2182

[摘要] 大体积混凝土结构是高层建筑建设施工中的主要结构,大体积混凝土施工的要求十分严格,在工程建设中,应采取有效措施避免混凝土温度差所导致的应力裂缝。所以,为了保证基础底板大体积混凝土施工的质量,必须高度重视材料选择和施工技术的合理性,有效控制温度裂缝。

[关键词] 大体积混凝土; 温度裂缝; 大型建筑

如今建筑规模不断扩大,大体积混凝土在工程建设和施工中得到了广泛应用。大体积混凝土施工具有十分显著的系统性,且很多因素都会对工程建设质量产生影响,因此必须规范施工技术,优化工程施工水平。

1 高层建筑基础底板大体积混凝土施工特点

高层建筑施工中,大体积混凝土得到了广泛应用。在高层建筑塔楼基础建设中,通常设有厚度为 1.5~4.5m 的大面积钢筋混凝土承台。大体积混凝土结构施工与一般混凝土结构施工存在较大不同,应充分考虑水泥水化热所产生的温度应力和混凝土变形所产生的负面影响。

大体积混凝土的块体厚度和体积较大,且对整体性要求较高,混凝土连续浇筑量也相对较大。其受水化热影响,内部温度明显高于一般混凝土。另外,为了减小水化热对混凝土结构的负面影响,如混凝土厚度在 1.5m 以上,则应及时开展水平分层施工。再者,高层建筑大体积混凝土一般均为基础混凝土结构,且需要埋设于地下。尽管其对外界温度变化的敏感度不高,但是对抗渗性有着严格的要求,因此既要充分考虑水化热的影响,还需科学处理混凝土结构的自防水问题。

2 高层建筑基础底板大体积混凝土的施工技术

2.1 工程概况

某工程总建筑面积为 153452 万平方米,地下 1 层,建筑高度为 77.1m。基础底板混凝土等级为 C45P8,工程施工中全部采用大体积混凝土,总浇筑量为 14000 立方米。

2.2 底板钢筋施工

结合工程设计的基本要求,基础底板中的主筋主要采用单面焊接连接方式,完成混凝土垫层施工后,结合控制轴线所弹出的底板外围线和墙柱的位置线,结束工程施工。

施工人员要完成承台和底梁等地下结构的钢筋绑扎工作。遵循设计要求完成底板钢筋的铺设施工。钢筋绑扎时,要采取自下而上的分层施工方式,绑扎期间需高度关注上下层钢筋之间的关系。施工中,双层钢筋间要设置 8@600*600 拉筋,上下层钢筋间也需设置 16@900*900 钢筋支架,将其视作上部的支承结构。钢筋绑扎施工后,应在自检合格基础上邀请监理单位开展工程验收,合格后可继续工程施工。钢筋绑扎应以图纸为依据,且保证钢筋的尺寸、数量和间距准确

无误,严格按照图纸来完成钢筋接头施工处理,并按照要求开展抽检复试。

2.3 模板工程

模板工程对工程结构的外形尺寸有着较大影响,混凝土对模板的侧压力是确定模板尺寸的主要依据。大体积混凝土浇筑施工中主要采用泵送技术,该技术浇筑的速度较快,且浇筑面也相对集中。由于混凝土施工工艺本身具有一定的不足,无法保证混凝土输送的均匀性,故而这也影响了工程的施工质量。

在工程建设中,若大体积混凝土采用泵送的方式,则需结合结构的受力情况确定模板和支撑系统,从而保证模板体系的强度和刚度满足工程设计和施工的基本要求。然后根据我国现行规范当中的模板侧压力公式,计算大体积泵送混凝土对模板的最大侧压力,计算后取最小值。

参照计算位置的混凝土最大侧压力,确定模板体系中多个部件的截面形式和尺寸,并以此为基础完成模板安装施工。在立模时应注意,地面的立模位置做好弹线处理后要准确标记,标记通常在地面或模板的上口,其可保证混凝土表面的标高一致。然后及时固定焊接在钢筋支架或钢筋上的模板拉杆,模板外侧支护机构中需适度增加斜撑或顶进。

2.4 底板混凝土施工

2.4.1 混凝土原材料质量控制

结合设计级配抗渗混凝土以及总混凝土方量严格控制原材料的质量,选择与现场距离较近且有资质的预拌混凝土供应站,从而实现材料、级配和计量的统一。工程施工中使用的原材料需满足国家制定的标准和规范,且在混凝土建设期间必须做好抽检工作,确保其质量满足工程建设的基本要求。工程施工中主要采用高性能混凝土。为了改善混凝土的性能,可选择地热水泥,加大混水灰比的控制力度,同时适度减少水泥的使用量,进而降低水化热。在混凝土材料中还应加入超细磨矿渣、粉煤灰等活性细掺料,该工程选择 42.5 的矿渣硅酸盐水泥,有效降低水化热。

混凝土中所含的氯离子要占据水泥重量的 0.06%,基础底板和地下室外墙一般应用非碱活性骨料,其他部位需使用 B 种低碱活性集料。混凝土的含碱量在 3.0kg/m³ 以下。砂石

骨料中的含泥量在 1%以内,现场施工混凝土的坍落度为 $14 \pm 2\text{cm}$ 。底板所使用的混凝土需经试配处理,只有在符合要求后方可开展混凝土拌制施工。

2.4.2 混凝土浇捣控制分析

针对本工程基础底板混凝土的浇捣季节,必须进行周密的考虑和组织,根据由后浇带位置划分施工段,按施工顺序先后完成,确保每段混凝土能一次性连续顺利浇捣完成。

地下室基础底板混凝土施工采用商品混凝土,底板混凝土浇捣采用固定泵管进行浇捣施工。混凝土的配制中必须对砂石的含泥量进行控制,选用低水化热的水泥,如矿渣水泥、粉煤灰水泥。混凝土浇筑前必须做配合比试验,确保混凝土各种材料的掺入量符合设计要求。

该工程基础底板混凝土施工中,应当充分考虑季节因素,按照后浇带的位置来划分施工段,并以施工顺序为基础完成浇筑和振捣施工,保证每一段均可一次性地完成浇筑和振捣处理。地下室基础底板混凝土施工中,主要应用商品混凝土,底板混凝土浇筑时主要应用固定泵管完成浇筑振捣施工,混凝土配置时要严格控制砂石含泥量,选择低水化热水泥。该工程地下室混凝土浇筑施工前,务必严格控制商品混凝土的坍落度,确保商品混凝土的坍落度在 $120 \pm 20\text{mm}$ 范围内,如商品混凝土无法满足坍落度的要求,则需及时将其清除施工现场。

混凝土施工阶段,商品混凝土的流动性较强,所以浇筑时要采用自然流淌的混凝土浇筑方式,其与泵送工艺具有良好的适应性,而且还可有效避免泵送管道出现经常性拆除的问题,提高了泵送的效率,同时也使混凝土泌水处理更加简单快捷,充分确保上下层混凝土不超过初凝的时间。

根据混凝土泵送形成的坡度可以看出,每个混凝土泵中均要配置 3 台插入式振捣棒,并采取三道布置的方式,第一道通常设置在出料点,使混凝土形成自然流淌坡度,第二道应设置在坡脚,保证混凝土下部的密实度。第三道需设置在斜面的中央位置,且在斜面上对各点振捣的时间和移动距离予以严格控制。每个浇筑带均应设专人负责,且对流淌部分实行跟踪振捣,防止出现冷缝。

3 温度裂缝控制措施

3.1 积极开展设备测试

底板大体积混凝土在浇筑施工后依然会释放大量热,进而导致底板开裂,对结构质量产生了较大的影响。为了全面掌握混凝土内部温度变化的基本规律,施工人员需要不断调整养护措施及时间,让混凝土内外温差在 25°C 以内,且底板混凝土要采用专业仪器监测,测温计外围可设置钢管保护装置,并应用木塞塞住钢管头。

3.2 制定完善的测温方案

3.2.1 测温点布置

施工人员要先预留测温孔,测温孔需与测温点一一对应,布置时应当充分考虑该点的代表性及可比性,然后结合竖向

位置和横向位置完成布置,规定中间点竖向间隔为 700mm ,而横向间隔为 1500mm 。

3.2.2 测温制度

底板混凝土浇筑施工后,混凝土凝结硬化过程中释放大量热。所以,测温时要在 1-4d 内每隔两个小时测一次;5-14 天时,时间间隔为 4 小时;15-28 天时间,间隔为 8 小时。第一次主要测量底板混凝土不同位置,如最大温差在 23°C 以上,则应适度加厚保温层,避免出现温度裂缝。

3.3 完善混凝土保温保湿养护

在底板混凝土养护工作中,为了严格控制水分蒸发速度,可在浇筑后初凝的部分覆盖塑料薄膜,如图 1 所示,然后覆盖麻袋保温,最后再盖上一层薄膜,从而防止降雨对温度产生较大的影响。若温差较大,则可更换厚棉被。在这一过程中,规定混凝土表面与外部的温差在 20°C 以内,撤出保温层时,混凝土与大气的温度差在 20°C 以内。

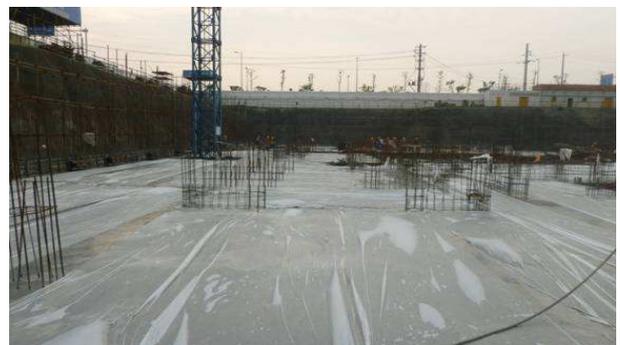


图 1 在浇筑后初凝的部分覆盖塑料薄膜

此外,养护过程中,混凝土表面必须保持潮湿状态,同时塑料薄膜内应始终有适量凝结水,且针对加入膨胀剂的混凝土,加大富水养护力度。再者,高度重视混凝土保湿养护,一方面要洒水和覆盖,另一方面还需结合温差情况采取有效的保温和保湿措施,尤其在温度骤降时,必须立即采取有效的养护措施。

4 结束语

综上所述,受温度应力的影响,在大体积混凝土工程中容易出现裂缝问题,其对混凝土的质量和建筑的性能均产生了较大的影响。所以,在大体积混凝土基础底板施工中,必须制定科学的施工方案,严格控制温度裂缝,不断完善基础底板施工,最终促进工程的顺利竣工。

[参考文献]

- [1]吴金茹,竺东芳.大体积混凝土基础温度裂缝控制施工技术[J].智能城市,2016,2(07):235.
- [2]郑宏.大体积混凝土基础温度裂缝控制施工技术探讨[J].建材与装饰,2016,(12):32-33.
- [3]王小龙.大体积混凝土施工技术与裂缝控制[J].山西建筑,2018,44(12):94-95.