

高层建筑基础底板大体积混凝土施工技术

万 宇

中国新兴建筑工程有限责任公司 北京 100000

摘 要：基础底板是高层建筑物地基中的一个重要的防水构筑部件，它以承受水的反作用力为主，一般具有较大的厚度。所以，在高层建筑中，一般都是采用大体积混凝土的方法来制备。然而，因为大体积的混凝土本身特性的局限性，它的水泥水化热很大（预期会高于25℃），而且它的内部也会迅速地升温，因此容易因为混凝土的内外温差过大，导致出现温度裂缝，从而对高层建筑基础底板的安全和正常使用造成威胁。基于这种情况，为了提高高层建筑的基础底板的施工质量，本文将大体积混凝土的施工技术作为一个主要的研究内容，并在一个高层建筑工程的基础底板的施工过程中，对大体积混凝土的施工工艺的关键环节进行了深刻的剖析，希望能为同类工程提供一些借鉴。

关键词：高层建筑；基础底板；大体积混凝土；浇筑；测温

引言

随着社会的不断进步，人民群众对物质生活的需求也越来越高。在大城市中，高层建筑比比皆是，因此，对构成高层建筑的混凝土材料和结构，也就愈来愈受到关注。大体积混凝土是指建筑超过一米的混凝土。因为混凝土中含有大量的黏结性物质，所以在水泥砂浆中很容易发生水化、收缩等现象，所以很多因素都会对混凝土的施工质量造成很大的影响。在此背景下，研究和探讨了在超大型建筑物中，如何在地基和地面上浇筑大体积混凝土是非常有意义的。

1 建筑工程基础底板大体积混凝土施工概述

大体积混凝土是一种具有较大体积，最小实体尺寸超过1 m的混凝土结构，在发生了胶凝材料的水化反应后，会产生一些会对建筑物结构产生不利影响的裂缝。在工程施工过程中，它是一种大型的混合型施工材料，一般情况下它与钢筋共同组成了工程结构的受力支撑框架。在建筑工程房屋中，基础的主要形式包括了条形基础、独立基础、筏形基础、箱型基础等。在房屋建筑基础大底板筏形、箱型基础、主体转换层等土建施工中，大量使用了大体积混凝土。在建筑中，筏形、箱型基础的应用大部分都超过了40 m，并应该按照要求，设置施工缝等技术措施。与此同时，对于大体积的混凝土，其施工的步骤比较复杂，因此，在土建项目中，应该以各种工程特点、所处环境条件及设计施工要求为依据，展开工作。尤其是在施工的过程中，要对温度展开控制，这样才能让混凝土达到结构承载力的要求。所以，在建设项目的建设过程中，要根据各个环节的施工特征，对大体积混凝土技术的施工工艺进行严格控制^[1]。

2 高层建筑基础底板大体积混凝土的施工特点

在当代的各种高层建筑中，大量采用了大体积混凝土。大体积混凝土和一般的混凝土有很大的区别，所以它的施工工艺也有很大的区别。它的建设具有以下几个特征：第一，它的建设技术特征和建设要求都很高。与一般的混凝土相比，大体积混凝土具有更多的厚度和更多的容积，对其施工要求也更高。其次，对整体性能提出了较高的要求。在进行大量的混凝土浇筑后，大量的热量会在内部的水泥中快速积累，短期内很难进行有效地冷却，从而使得混凝土的内外会有过大的温差，从而引起混凝土中的各类裂缝。再次，对横向成层提出了更高的要求。水泥的水化作用对混凝土层有很大的影响，应采取水平分层的施工工艺^[2]。

3 基础底板大体积混凝土施工

某工程共43楼，其中地面41楼，地面2楼。通过对某高层住宅的设计，确定了其为一种完全现浇式框架剪力墙的筒中筒。基础底板是这栋建筑的一个关键部分，工程人员按照建筑的具体状况，将它的厚度设定为2.5 m，而且使用大体积混凝土工艺来进行施工。在大体积混凝土技术的应用中，经常会出现施工缝，然而，为了增加基础底板的刚性和表面的平坦性，本次工程对于基础底板的施工，要求一次浇筑完毕，避免因浇筑过程中出现施工缝。

3.1 混凝土原材料的选择

第一，选用高品质水泥。在选取上，要注意对水泥的水化热进行全面的分析，并尽可能地采用水化热较小的水泥，例如42.5号的硅酸钙；第二，选用高质量粗集料。为确保粗骨料石级配的粒度大，制得的混凝土应具有优良的平滑度、抗压性能，并可实现水的流动、水泥用量的最大化，降低水泥的水化热。例如，在该项目

中,选用的是泥沙含量小于3%、泥沙含量小于1%的5—20颗鹅卵石;第三,选确定合理配合比。结合本工程特征,对其他原材料进行合理地加入,例如,采用了具有抗渗、补偿收缩缓凝、延迟水化热峰值等效果的膨胀剂,并与 I或 II级粉煤灰一起,既可以有效地节约原材料,又可以提升混凝土性能,避免大面积混凝土裂缝的发生。

3.2 混凝土料配制

本工程采用的是C40/P8级的混凝土,为了保证大体积混凝土的各项参数符合工程需要,对其原料进行了严格的选择。在搅拌站采用三掺法,也就是在拌制混凝土时,加入粉煤灰、SY-G型高性能膨胀抗裂剂及高炉磨细矿渣粉(S75),既可以对混凝土的强度和抗裂性进行优化,又可以提高混凝土的工作性。在配比过程中,可降低含沙量,防止由于收缩引起的开裂。

3.3 浇筑前准备

为了保证基础底板上的大体积混凝土的施工效率和质量,需要事先将技术交底落实好,并对所需要的材料及设备进行充分的准备(比如泵车、运混凝土车等)。在完成了以上工作之后,在现场,要遵循“管线宜直、转弯宜缓”的原则,与泵管进行连接,泵管直径为125mm,并在对接口处添加橡胶圈,以增强接头的紧密性^[3]。

3.4 模板工程

在保证施工过程中,模板施工是保证施工过程中的重要一环。通常情况下,模板的大小是以混凝土对其所受的侧向力为依据的。大体积混凝土通常采用泵灌技术,该技术具有快速、高质量的特点。由于在施工过程中存在着一些限制,无法在同一时间内将混凝土均匀地分配到不同的位置,因此往往会造成一个位置上的混凝土产生显著的抬升。对于采用泵送工艺制作的大容量混凝土模板,不能采用传统的方式进行结构设计,而是要从实际受力出发,确定模板与支撑体系,保证其强度与刚度。在计算大体积泵送混凝土对模架的最大侧压力时,应根据现有的公式,选取其最小的值。在确定了混凝土的最大侧压力值后,要对模板中的各个构件进行横断面及尺寸的确定,并进行了安装。在立模时要注意:弹好底面立模的线后,在模板上口或底面做好标记,也可以将其置于垂直方向做支撑,使混凝土的表面具有标准的一致高度。将焊接在钢筋的支撑上的模板固定好,在支撑结构上的模板的外部,应对其进行对角力或鼎力。

3.5 浇筑施工过程

1)在预备期,建设单位和监理单位要对钢筋工程进行隐蔽,模板和支撑系统的检查,在保证质量达到要求

后,才能开始混凝土的灌注,最好是采取整体分层或搬运的方式。

2)必须保证灌溉作业不间断。如果遇到不能继续施工的情况,则要尽可能地减少施工周期,并在第一层开始凝固前,将次层全部浇筑完毕。同时还要保证混凝土的持续浇筑,其用量不应少于每一次浇筑所需要的1.2倍。

3)当基础底板较大时,需采用类似“跳仓”的施工方法,并注意施工过程中的细节控制。比如,在对大体积混凝土进行连续浇筑时,浇注体的入模厚度范围应该在300 mm~500 mm之间。在浇筑时,必须注意外界的影响因素,当地面气温出现超过35摄氏度的异常时,必须采用冷却的方法进行防护。在施工过程中,由于温度变化过大,可能导致混凝土中产生较大的开裂,从而对后期施工产生较大的影响。在浇注时,要一直到完成,其目的是消除内部气泡,提高密实度,确保成品质量。建议使用泵送模式和二次振捣工艺,振动器的插入要快速,但是要慢慢地拔出,15 s以内,当周边的混凝土还没有沉降,并且已经开始浮浆的时候,就要及时地及时地将其拔出。在浇筑过程中,要做到连续有序,尽量减小施工裂缝^[4]。

3.6 混凝土的振捣

下料入仓后,采用插接的振捣棒对混凝土进行铺平,并将其置于下层的钢筋网中进行振动。在振动棒插入时,可以在离振捣棒端65 cm处系上一条红皮筋作为标记,以保证振动棒插入的准确性。在振动的过程中,振动杆可以轻微地向上和向下移动,并且插入的位置要均匀,保证振动的密度。在进行振捣的时候,还要注意振捣器不要碰到钢筋、模板、预埋件及测温探针等,而且在振捣上层混凝土的时候,振捣棒应该向下插入5 cm,以保证上下层混凝土可以进行有效的结合。为防止30 cm导墙根部出现漏振、烂根等现象,可在导墙部位的底板混凝土初凝前,对导墙两边分别补浇两次混凝土,然后用Φ50 cm的振捣棒进行振捣,直到混凝土从底部流出。在将全部导墙混凝土浇筑完毕后,不得在墙体根部进行第二次振捣(务必保证导墙混凝土为最后一次)。当第一层混凝土振捣完成20—30分钟,并已浇注到一定区域后,在混凝土初凝前进行第二次振捣。

3.7 处理混凝土的表面如

如果需要,还可以在上面撒上一层很细的小石子。在浇注后4—8个小时,先用长刮刀把表层刮干净,然后再用滚筒把表层磨掉2次。然后用木板将水泥地面上的裂缝给弄得平整平整,然后再将水泥地面给压紧。在混凝土浇筑完毕后,在其刚好可以让人行走时,在其表面覆

盖一层塑料膜,然后在其表面套上一套麻袋进行养护。若有局部区域变得干燥,则需对该区域喷洒水分,保持其水分,并持续用塑料膜覆盖。另外,应注意水泥表层的问题,并据此对保护层的厚度作相应的处理。保证其内部和外部的温差在25℃左右。对于混凝土的维护,要注重在底板与外墙的交界处,要有严密的覆盖,否则,在底板的部位,很可能会由于温度的变化而出现裂纹^[5]。

3.8 大体积混凝土的养护

在大体积混凝土的建设工作结束后,要根据建设工程的具体条件和建设质量的需要,安排专门人员对其进行维护,并做好检测和记录。由于大体积混凝土的材料性质,养护施工时间的控制应该在拌合物浇筑完成后,并大于14 d,养护时间结束后,按照浇筑层次,逐层地拆除材料上的保温保护膜。在其它条件符合的情况下,内外最大温度差不超过20度,可以完全拆卸。另外,施工现场的温度、湿度、海拔等外部条件也要适当调节。

3.9 混凝土的测温

(1)温度测量的目标。本项目在进行大体积混凝土的施工时,必须确保一次全面浇筑完成。在浇筑完成以后,因为水化反应会释放出大量的水化热,而大体积混凝土本身就有一定的隔热能力,所以内部温度会快速地渗透。按照相关的混凝土建筑技术规程,必须把混凝土的内部和外部的温差控制在25℃以下,以避免由于温差太大引起的温度应力而引起的开裂。但是,为了更好地对大体积混凝土内部和外部温度展开监控,从而可以对温度进行合理的控制,一定要事先将测温元件设置好,并安排专业人员对其进行测温,并将测温情况、当时天气温度等都做好记录,这样就可以利用这些数据,对混凝土结构的实际情况进行分析,从而可以对出现裂缝的可能性进行预测,并以此为基础,采取相应的温控措施,从而可以有效地保障大体积混凝土浇筑施工质量,同时还可以根据对大体积混凝土监测的温度,来对养护措施进行相应的调整,从而可以避免大体积混凝土出现裂缝,确保大体积混凝土的质量,进而保障底板强度达到预期^[6]。

(2)温度测量方法。注意要掌握好测温的频率,要结

合周围的温度、湿度等因素来决定。就像这个项目,在监测到峰值之前,每隔2小时一次,在达到峰值之后,每隔4小时就会增加一次,而在以后的时间里,每隔6—8小时就会有一次。在进行测温工作时,施工企业会挑选出一名有一定技术水平、工作态度、工作仔细的工程技术人员来进行,并在测温完成之后,将有关数据进行汇总,提交给总工程师审核签字之后,将其保存起来,以此来为后续的施工质量措施的制订以及出现的问题进行分析提供一个重要的参考信息^[7]。

4 结束语

总而言之,伴随着建筑业的不断发展,目前的项目数量越来越多,其构造也越来越复杂,与此相对应的混凝土施工也越来越困难。地下室底板大体积混凝土施工,是一项十分复杂而且十分关键的施工工作。在地下室底板大体积混凝土施工的过程中,要将多个影响因素相联系起来,并要对其进行有效的防治,对存在的问题进行有效地改善,对施工技术进行科学的运用,使每一道施工工序都得到规范,从而为提升施工项目的质量奠定了良好的基础。

参考文献

- [1]郑杰.超高层基础底板大体积混凝土施工技术[J].建筑施工, 2021, 43(12): 2465-2467.
- [2]洪成溪.对高层建筑基础底板大体积混凝土施工技术分析[J].绿色环保建材, 2021(05): 103-104.
- [3]蒲晓勇,侯利锋.高层建筑大体积混凝土底板冬季施工技术分析[J].建材与装饰, 2020(28):10-11.
- [4]荆志朋.浅析高层建筑基础底板大体积混凝土施工技术[J].产业创新研究, 2020(14): 138-139.
- [5]郝芬芬.浅析高层建筑基础底板大体积混凝土施工技术[J].建材与装饰, 2020(1): 32-33.
- [6]张甫.建筑基础底板大体积混凝土施工技术[J].价值工程, 2020, 39(2):137-140.
- [7]雷焕锋,罗少强,屈发东,等.基于温度监测的大体积混凝土冬期施工动态养护技术[J].施工技术, 2020, (10): 103-104.