

建筑施工中大体积混凝土施工技术分析

卢金金

(安徽富唐建筑工程有限公司, 安徽 淮南 232000)

摘要 随着建筑规模的扩大,对工程质量的要求也随之提高,相应的施工风险与难度也增加了,这就需要使用先进的技术,比如当前建筑领域广泛推广的大体积混凝土施工技术。大体积的混凝土用量多、结构厚、体型大、钢筋密,又因为施工环境复杂,技术要求高,所以,要想提升房屋建设的质量,就要把握混凝土大面积施工的技巧,再依据具体施工细节把控质量关,推动混凝土大体积施工技术广泛应用于建筑业。文章借助真实工程案例,关于混凝土的原料构成和有关设计的开展,采用详细的热工演算方式研究分析养护混凝土与控制质量方法。

关键词 大体积混凝土 混凝土配合比设计 绝热温升

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0007-03

当前的建筑业没有统一的标准来定义大体积混凝土,通常来说,大于 1000m^3 的浇筑量或者断面 1m 以上或者大于 5m 的结构厚度或者内外温差高于 5°C 的都称之为大体积的混凝土构造,在实际建筑项目中,专业人员就会有效解决温差问题,避免体积变形、水热化、裂缝。将问题控制到最小程度的现浇混凝土也称之为大体积混凝土,然而这种混凝土的浇筑均具有较大厚度与面积,必须要控温处理并散热。所以,关于大体积混凝土的概念不能只看表面,还要合理区分施工效果、影响因素及重点,要依据其特点绘制相应的养护措施,保证应用技术获得成效。

1 建筑工程中大体积混凝土施工技术要点

1.1 混凝土配置

1. 配合比设计:浇筑位置不同混凝土的质量标准也是不同的,所以,要根据实际施工需求设计混凝土配合比。通过实验室的试验验证,配比前要先计算构造受力情况,还要检测原料的质量与测试其性能与抗压强度。选用建模的方法计算混凝土数量,预测出混凝土最大的温差收缩应力,把控原材料数量,合理化进行配比,由于不同工程的要求不同,适当地添加粘结剂、减水剂,有助于增加混凝土的抗裂性,从而提高工程整体稳定性。^[1]

2. 大体积混凝土搅拌:大体积混凝土的用量比较多,搅拌设备和搅拌时间要求不同,通过科学计算与控制,使混凝土具有保水性、流动性和粘结性,选择合适的搅拌设备,可以保障设备正常运行。

1.2 混凝土浇筑

(1) 混凝土浇筑前先验收钢筋和模板的质量,查

验预埋件和钢筋是否符合标准要求,将模板清理干净并刷上界面剂;(2)按照施工的实际要求需用适当的浇筑方式,把控好混凝土装车至泵送完成的时间;(3)保障浇筑的持续性,完成无缝浇筑;(4)掌控好混凝土的温度,控制入模温度低于 28°C ,根据现场情况把控混凝土内外温差;(5)振捣混凝土,依据浇筑方法、外表处理泌水的需求设置振捣点及选用振捣的设备,把控振动棒移动的速度与间距,表面泛浆则停止振捣;(6)振捣时要特别注意防止预埋件与钢筋发生位移或者变形;(7)加强混凝土的抗渗性与强度可以提升其密实度,混凝土未凝结时可以二次振捣,只要把控好时间和震动力度,就不会影响振捣的效果;(8)振捣后的抹面处理,在表面撒一层均匀的碎石(粒径 25mm),拍实抹平可以防止裂缝。^[2]

1.3 温差控制

浇筑混凝土时要控制好其温度。夏季浇筑时要进行多重降温,不但浇筑时要实施降温,在制作混凝土原料时也要防止暴晒。粗骨料用水降温冲洗,不但能除去杂质,还能降温。在搅拌时利用水汽加热技术使用蒸汽炉搅拌混凝土。浇筑时利用雾化降温,由于环境温度与实际混凝土的温度密切相关,所以在其上中下对应的地方设立测温孔,使用测温芯片进行实时控制大体积混凝土的温度,强化把控温度的准确性。

1.4 观感质量控制

浇筑振捣后产生的多余的混凝土影响到外表的平整度,使用长刮尺将其清除,提浆整平,然后用木抹多次抹面,待混凝土外表水分干掉后,使用拉毛器匀速拉毛,槽深 $2.5\text{mm} \sim 3.5\text{mm}$,凝固后做好养护措施,防止表面出现干裂缝。

表1 水泥性能

比表面积 / (m ² /kg)	混凝土凝结时间 /min		混凝土抗压强度 /MPa		混凝土抗折强度 /MPa		混凝土稳定性	铝酸三钙 /%
	初凝	终凝	3d	28d	3d	28d		
350	176	238	29.8	53.2	4.2	9.2	合格	7.66

表2 细集料性能

细度模数	堆积密度	含泥量 /%	泥块含量 /%
2.6	1449	0.4	0.0

表3 粗集料性能

含泥量	泥块含量	针、片状颗粒总含量	压碎指标
0.3	0.2	5	5.3

表4 减水剂性能

减水率 /%	泌水率比 /%	含气量 /%	凝结时间差, 初凝 /min	抗压强度比 /%		收缩率比 /%
				7d	28d	
18	49	2.2	+94	149	132	112

1.5 混凝土养护

混凝土浇筑后很长时间才能满足强度标准, 因为水化放热、天气等因素容易引起混凝土发生裂缝等问题, 所以养护是混凝土实施最关键的工作, 依据实际情况实时监测掌握温度动态, 采用科学的养护方案, 有效控制湿度与温度在标准范畴内。

2 工程概况

本文引用的实例为安徽地下室施工项目, 该项目地下室承台主要为大体积混凝土, 采用桩基础模式, 混凝土的规格等级为 C40, 整体混凝土浇筑方式为商品混凝土泵送形式。以下重点阐述该工程的施工方法与质量控制措施, 以供参考和借鉴。

3 原材料

3.1 水泥

水泥是混凝土中极其关键的成分, 水泥良好的胶结特性能够有效提升混凝土凝结和硬化作用, 因此水泥是混凝土材料中最核心的部分。水泥在混凝土中的含量能够对混凝土质量产生极其重要的影响。因此, 必须熟悉相关的标准说明, 在进行混凝土配比设计时结合施工要求合理科学地操作, 这对降低大体积混凝土的开裂等都有很大的积极效果。尤其对于防水防渗要求较高的建设项目来说, 必须重视对水泥这一原材料的掌握。

3.2 集料

集料过程是指混凝土中粗细骨料的组合搭配过程, 只有级配合理的骨料, 才能最大化地实现浇筑构件的

严密性, 减少孔隙的形成。一般粗细骨料的多少在单位体积下的混凝土中都有参考标准, 只需结合参数标准进行微调即可。如表2、表3, 分别是对粗细集料的表述。在本工程中, 地下室的浇筑严密性要求较高, 因此, 细骨料采用直径较小的河砂, 粗骨料则为粒径6~31mm, 尽量保证粗细骨料直径之间的连贯交叉、合理科学。

3.3 外加剂

混凝土中加入外加剂主要是为了延缓混凝土在不同的时间段中部分特性的过快增长, 使其更好地满足建设要求, 发挥自身的价值作用, 表4为混凝土外加剂的性能参考。它不仅能降低大体积混凝土的水化热, 还能提高混凝土的强度等级, 增强抗压性能。

4 大体积混凝土配合比设计

4.1 大体积混凝土配合比设计基本要求

配合比设计对地下室混凝土施工质量具有举足轻重的作用, 在实际设计过程中应充分满足标准要求, 严格遵照实施。设计完成后必须进行实验并且结合得到的实验结果判断是否与标准相符, 只有合格的混凝土方可用于实际施工。针对地下室大体积混凝土的配合比设计要充分考虑两方面内容, 既要对其质量问题进行考量又要计算好原材料的用量, 将成本问题也纳入设计需求中。其中, 水泥的含量要精准要求, 它所产生的水化反映将直接影响大体积混凝土的浇筑质量, 一般控制水胶比在0.5左右。其次, 注重水量的控制也是核心环节, 用水过多会造成混凝土流动性太大, 不易于混凝土的浇筑成型, 而混凝土的水量过少, 又会

导致混凝土流动性太弱,混凝土干硬后出现裂缝。最合理的做法是混凝土的和易性满足设计要求的条件下增加用砂量,提高粗细骨料之间的融合性。^[3]

4.2 大体积混凝土配合比设计及优化

本工程中多处存在大体积混凝土浇筑工程。本工程结合多次实验结果数据设计混凝土配合比为3#。为更好地体现技术控制要点,本文主要以地下室浇筑为对象展开叙述。优化设计过程中,将混凝土凝结硬化30天后的强度测定数据作为混凝土的配合比参选标准。

5 大体积混凝土热工计算

5.1 混凝土绝热温升计算

在设计大体积混凝土配合比时,针对其水化热的质量控制是重中之重,大体积混凝土热工设计计算应采用科学方法,在实际计算过程中应充分考虑其混凝土级配数据与凝结硬化时间,进一步有效地控制水化热对大体积混凝土质量的影响,可以通过水化热参数的大小来进行定量控制,这相比于模糊的控制方式更具有实践性,也能及时反馈做法的差异大小,进而提供更好的决策方向。混凝土28d龄期估算绝热温升发现,第9天混凝土的绝热温升几乎趋于某一固定值,维持在47~48摄氏度之间。

5.2 混凝土中心温度及混凝土表层最低温度估算

大体积混凝土的水化热经过时间累积会逐渐向中心区域汇集从而出现温度过高产生裂缝的现象。在实际估算过程中应采用科学计算模式,本工程大体积混凝土计算的初始温度数值,应以其入模的浇筑温度数据为准,并且混凝土温度计算曲线的记录,应结合具体估测方法进行。同时,要针对项目的施工气候情况做真实的记录,消除一切外在因素对实验对象的干扰,提高测算精确度。测试的过程是为了更好地掌握温度变化规律进而做出相应的措施进行管理控制。比如说在热工计算条件基础上,就可以通过保温层的设置等方式进行温度维持,减少水化热对混凝土本身的伤害;其次,还可以降低混凝土的入模温度等来实现温度控制。总之,方法是灵活多变的,重点在于何时何处采取降温措施较为有效,而热工计算这一环节无疑提高了最好的施工依据,能最大化地实现温度控制目标。

6 混凝土养护

混凝土的强度需要经过一定时间的增长才能达到设计强度,在这期间,为避免外界因素的干扰需要对

其进行养护处理。养护过程中,除了防止自然因素外,对其进行必要的水分补充,使其有强度增长的良好环境也是必不可少的。一般混凝土的养护只需通过洒水即可,但针对天气较冷的北方地区,还需考虑温度气候影响。所以,应科学制定混凝土的养护模式。现阶段混凝土养护模式中蒸汽养护方法较为常见。^[4]该工程地下室大体积混凝土养护应以两周为宜,周期如太短将影响混凝土质量。养护过程中对试块进行强度等级测试非常必要,它是判断养护是否到位的重要评判依据。大体积混凝土如地下室对混凝土的一次浇筑质量要求较高,因此,如果能保证模板与浇筑构件之间有良好的接触,一般成型拆模后就可以省略抹光工序。为保证养护期间洒入的水分及时被吸收,而不是在夏季高温中蒸发降解,可以采用薄膜覆盖的方式进行阻隔,以促进混凝土强度的及时增长。一旦使用了薄膜,拆除过程中就要注意表面保护层的完整性,防止出现各类不必要的二次破坏。混凝土养护虽然是混凝土工程中的最后一道工序,但对整个混凝土的质量影响非常大,要从根本作用上有所认识。

7 结语

总之,所有的措施其目的在于进一步解决大体积混凝土凝结硬化过程中因温度过高导致的裂缝问题,降低这类因素对混凝土质量的影响。如果水化热的大小无法通过有效措施进行消除,就要利用化学反应原理,借助外加剂延缓水化热峰值的时间点,避免混凝土成型时产生损害。具体的技术方法要借助实验参数来进行验证,以量化的结果来作为实践的有力依据。要想保证大体积混凝土的浇筑质量,除了要控制混凝土配比外,养护阶段也不可忽视,各项措施要根据标准规范进行,做好参数记录,掌握温度变化,及时做出调整,避免发生破坏。

参考文献:

- [1] 韦永华. 大体积混凝土浇筑技术在建筑施工中的应用[J]. 四川水泥, 2021(07):11-12.
- [2] 杜娟. 土木工程建筑中大体积混凝土结构的施工技术探析[J]. 居舍, 2021(06):38-39.
- [3] 康红刚, 徐忠雄. 建筑工程大体积混凝土施工技术要点分析[J]. 城市建筑, 2021, 18(02):155-157.
- [4] 易志伟. 现代房屋建筑工程中大体积混凝土施工技术的应用分析[J]. 中国建设信息化, 2021(11):66-67.