

房建工程中大体积混凝土施工技术要点

王丙寅

(中交四公局第一工程有限公司项目部, 北京 100000)

摘要: 目前, 建筑界对大体积混凝土的定义还没有一个统一的标准, 一般认为, 浇筑量大于1000立方米、截面尺寸大于1米、结构厚度大于5米、内外温差大于5℃的现浇混凝土, 属于大体积混凝土, 但在实际施工中, 业内人士将需要采取措施正确处理温差、防止水化热、体积变形等问题的现浇混凝土统称为大体积混凝土。所以, 对大体积混凝土的定义不能仅限于表面现象, 应从影响因素、施工要点、施工效果等方面进行合理划分, 并依据这些特点, 制订科学、合理的施工和维护计划, 使其在实践中得到最好的运用。

关键词: 房建工程 大体积混凝土 施工技术

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2023.09.148

目前, 我国建筑行业得到了迅猛的发展, 特别是建筑规模不断扩大, 对城市的发展起到了很大的推动作用。大型建筑的出现, 从某种意义上反映了一个区域的经济状况, 现在使用大面积混凝土的工程技术已经相当成熟, 但仍然存在着施工管理和技术问题; 若不及时处理, 就会产生裂纹, 造成更大的影响。要确保工程质量和工程效益, 必须对其进行分析、处理, 并采取相应的防范措施, 使我国的工程建设得到更好的发展。

一、大体积混凝土施工技术概述

在建筑工程中, 当第一次浇筑超过1000立方米时, 或最小直径不低于1米的大体积混凝土, 就叫作“大体积混凝土”施工工艺。混凝土结构是房屋结构的主体, 其施工性能和施工质量直接关系到项目建设的成败。目前, 多数房屋建设项目都将大体积混凝土技术引入到基础施工环节, 一方面可以延长整体结构的使用寿命; 另一方面, 也为施工安全和施工安全提供了强有力的保证。组织实施大体积混凝土的施工, 不仅要根据工地的具体条件, 还要严格按照《施工规程》中的各项规定和规定的技术指标; 充分考虑了混凝土的温度、容积等因素, 保证了各项施工工作的顺利进行, 从而使房屋建筑工程的工期最短, 节省了工程投资费用^[1]。

二、大体积混凝土施工质量的影响要素

(一) 温差

混凝土结构在温度变化的作用下, 很容易产生开裂问题, 但混凝土一次浇筑混凝土数量多、钢筋密集, 不仅温度迅速上升, 而且热量不易外泄, 所以短期内内外温差较大; 温度在25℃以上时会产生温度应力, 从而产生贯通裂

纹, 所以在施工过程中要对温度进行有效的控制, 并根据环境温度和浇筑温度的变化采取相应的防治措施, 防止温度应力对混凝土的大变形, 导致混凝土的质量不合格。要做到这一点, 就必须针对施工期间的天气情况采取相应的防治措施, 但是由于一般的建筑项目都是在夏、冬两种极端气候条件下进行的, 所以在进行散热处理的同时也要做好; 冬天要注意保暖, 比如在高温环境下, 要降低原材料的温度, 确保混凝土浇筑时能充分地散发热量; 冬天施工, 或者是在北方, 对于混凝土结构的抗冻性有很高的要求, 为了避免混凝土结构中的水分凝结而产生裂缝, 所以要根据具体的温度和温差来控制。

(二) 混凝土收缩

在大体积混凝土的建造中, 不可避免地要用到水泥, 而在水化的时候, 它只能吸收少量的水分, 其他的则会被蒸发; 在蒸发量超过标准时, 由于正常的建筑用水需求较低, 会产生收缩应力, 使混凝土发生收缩; 在大应力和过度集中的情况下, 混凝土结构自身会发生较大的膨胀, 从而导致混凝土开裂。由于大体积混凝土体积大, 浇筑面大, 易发生收缩开裂, 因此, 应从影响收缩值的添加剂、水灰比等因素入手, 在混凝土的配合比、原材料的选用上加大力度^[2]。

(三) 水泥水化热

水泥在水化作用下释放了大量的热量, 随着水化作用的进行, 大量的热量会在混凝土结构中逐渐积累, 从而使混凝土的温度不断上升。同时, 由于其表面的散热率很低, 热量不能及时地散发出去, 导致内外温差不断增大, 造成的拉应力也随之增大; 混凝土结构开裂是迟早的事

情。但是，由于不同的水泥材料所释放的热量会有一些的差别，并且水泥的水化热与水泥的性能和使用方法密切相关，所以可以通过这些措施对混凝土的收缩进行有效的控制，减少裂缝的发生。

三、房建工程中大体积混凝土施工技术的应用难点

(一) 施工耗材较多

在进行大体积混凝土时，所需的混凝土比普通混凝土要多得多。所以，在进行大面积混凝土施工前，必须对项目进行全面的预算。在工程前期，若预算不合理，则会造成物料供给短缺，尤其是在物料调配、搬运等环节，若预算有出入；很容易造成材质的不和谐。大体积混凝土与小块混凝土施工有很大的区别，其土石量很大，如果在施工期间没有足够的材料，会造成工程的停顿，最后造成的结果就是在后期出现混凝土开裂。所以在大体积混凝土的施工中，做好预算工作非常重要。

(二) 预应力的控制

在大体积混凝土施工中，其结构的预应力是比较复杂的。大体积混凝土的内部预应力通常较为稳定，而大体积混凝土的预应力稳定性也是其与小型混凝土相比的优点。由于工程中的预应力变化具有较大的不确定性，因此在施工过程中存在较大的不确定性，而当大体积混凝土重心发生位移时，则会引起整体受力变化。在大体积混凝土施工中，如何有效地控制预应力是一个重要而又困难的问题。

(三) 施工参数的设定

大体积混凝土施工中的另一技术难题是其工程参数设置，因为大体积混凝土的体积大，其厚度、尺寸与常规混凝土有很大差别，故应将施工尺寸控制在一定的误差之内；同时，混凝土的强度系数、级配系数等指标也是施工中必须严格控制的重要指标。一些建筑工人在施工前不设定合理的参数，只按常规方法进行施工，这种方法可以在小型混凝土中使用，因为在小体积混凝土中留出了施工缝隙；个别混凝土的大小误差不会对整个工程产生很大的影响。但大体积混凝土就不一样了，在施工前，如果按常规设计的话，哪怕只有一点点的微小误差，都会给整个项目带来很大的影响，从而引起结构的不均衡。所以，在进行大体积混凝土的施工前，必须对其进行严格的工艺参数和尺寸校核。

(四) 施工过程中温度的控制

在大体积混凝土的施工中，温度的控制关系到其施工的成功与否，是整个工程技术的关键。在大体积混凝土的施工中，加入了许多原料，如搅拌等，会产生一系列的化

学反应，使混凝土迅速升温。在此期间，如果混凝土的内部温度超出了临界温度，将会对工程质量产生不利的影 响，温度过高会使混凝土的内部温度迅速上升，进而引起混凝土的膨胀。由于混凝土在膨胀时，其内部的预应力会发生变化，其无规律的预应力将使其内张力持续上升，最终造成混凝土开裂。此外，混凝土浇筑完毕后，会逐步降温，然后再进行降温；在混凝土凝固过程中，温度的控制是非常关键的，控制好这个阶段的温度，可以有效地防止裂缝的发生。

四、大体积混凝土施工技术的应用要点

(一) 加强把控混凝土温度差

控制大体积混凝土内外温差的关键是要严格控制水、水泥等材料的配合比，并根据具体需要加入适当的辅助材料，从而降低混凝土的含水量；既能减少内外温差，又不会影响混凝土的整体强度。通过对大量大型混凝土的分析和观测，可以看出，为了有效地控制大跨度的温差，可以选用低浓度的砂石水，并在适当的范围内使其固化时间更长；使混凝土中的热更快地向外散发。另外，在混凝土浇筑完毕后，还需要在很短的时间内，将周边的模板一一拆掉，并按照既定的施工计划，进行相应的维护工作。

(二) 温测技术要点

大体积混凝土的面积大，内外温差大，内部热量的释放缓慢，为防止大体积混凝土的开裂，必须对其进行温度的检测与控制。在此工程中，采用了电阻式温度计，技术人员在测温过程中要进行各个楼层的温度测量，并合理地设定测温点和测温线，定位后进行标识；使温度线与钢条充分接触，并将外边的电线头包起来，从而确保测试的效果。测温员应严格按照要求进行测温仪的测量、填写，并由技术人员进行整理、分析，并适当地采取水化升温、减小混凝土收缩等措施，以防止内外温差超过 25°C 。在大面积的混凝土浇筑时，为了防止温度过高，因此夏天一般不会在中午进行浇筑，在光照充足时可以安装遮阳板；还可以采用冷水搅拌、原料冷却等工艺，并利用计算机技术模拟保温效果，从而节省建设费用。

(三) 完善前期方案设计

由于建筑工程的建设内容比较多，操作过程比较复杂，所以在正式组织施工之前，必须根据工地的具体情况进行；并根据工程实际情况，制定合理的施工计划，对施工各个工序进行科学的设计。在设计时，应充分考虑大尺寸混凝土施工工艺的实际应用特性，并根据建筑物的强度特性，对混凝土强度等级进行了明确的界定。特别是在混

凝土结构中的钢筋骨架的设计,必须从整体的观点来考虑其质量、规格、硬度、温度等。此外,在前期的方案设计中,应尽可能地减少安装间隔,以防止工地对大体积混凝土的施工造成约束和约束。在进行连续浇筑时,应事先选择合适的位置,并进行施工缝的预留操作,以防混凝土结构发生开裂;可以在最短的时间内进行针对性的修复,将对混凝土的强度和品质的负面影响降到最低。

(四) 对材料进行严格筛选

在进行大面积混凝土的过程中,施工方要对材料进行管理,确保所需的材料充足,同时也要对混凝土进行分级,并根据实际情况来确定所需的混凝土。在配筋时,主要采用马歇尔系统的级配系数,然后再进行适当的调节。在选用大体积混凝土时应注意的是,在选用水泥时,可按具体情况选用矿渣水泥、硅酸盐水泥,并按施工规范选用;重点是减少水化热,若水泥的细度不够,应及时进行处理。在保证混凝土强度的前提下,使水泥用量保持在合理的水平。通过添加适量的化学添加剂,可以提高混凝土的性质,例如添加煤灰可以使其固化时间延长,从而防止其迅速固化和加热。利用粉煤灰可以提高混凝土的流动性。而集料的使用也是非常重要的,通常,在混凝土中要掺入80%以上的集料,主要是洁净度高、岩石弹性低的集料,并要求粗集料颗粒尺寸大。该项目使用厦门市智欣建筑材料有限公司所供应的商品混凝土,其原材料、配合比设计等数据都是完整的,其强度达到了设计指标^[3]。

(五) 做好混凝土的振捣工作

为了提高混凝土本身的致密程度,必须采用振捣棒进行振捣,在大体积的混凝土中使用插入式振捣机,其具体做法是将其插入到混凝土中,采用竖直插入;为了防止在振捣时产生盲区,应确保插入位置均匀。在使用搅拌机时,要合理地控制插料的速度,按照“快插慢拉”的原则,分层浇注应保证50cm的深度,同时注意不要碰到模板,否则会造成混凝土结构的损伤;施工方负责提供持续的混凝土。

(六) 做好混凝土的浇筑工作

在混凝土浇筑阶段,混凝土的温度必须在5摄氏度以上,并且在浇筑过程中要视具体情况而定。采用相应的浇注措施,以防止施工缝的产生,从而确保了大体积混凝土的稳定。浇注阶段一般浇注厚度为400cm,各层间距不得太大,若因外部环境因素造成层间间距过大,应采取相应的措施。在浇铸过程中,施工人员需要在浇注前对有关资料进行分析,并对浇注部位进行测量。然后将模板清洗干净,确保浇注表面的干净和完好,然后在浇注的时候要仔

细检查一下钢筋的位置,防止出现位移、变形等问题。为了确保模板间的紧密性,应采取相应的措施,以确保模板间的紧密性,一般采用分层施工或推进式施工;这两种施工工艺都有各自的优点,也有各自的缺点,要按实际工作条件来进行合理的选择。

(七) 提高混凝土自身的抗裂性

在大体积混凝土中加入适当的添加剂是必要的,只有在一定程度上降低了混凝土的自收缩,并改善了混凝土本身的抗裂性;在进行混凝土的制造时,要注意选用符合技术规范和要求材料。此外,可以在混凝土的制造中加入一些加强剂,在施工的时候加入一些有机纤维,金属纤维,无机纤维,这些都可以用来增加材料的抗裂性。在掺入水泥和其他原料时,要有专门的人员按照严格的要求进行调配,并且要按照科学的方法进行调配^[4]。

(八) 做好后期养护工作

在工程建设的过程中,混凝土的养护是最后一道工序,也是整个项目的关键。首先,在进行养护时,要严格遵守混凝土的温湿条件,使其与混凝土之间的温差在一定的范围内,同时也能保证其强度;这样可以有效地防止裂纹的产生。然后,作为施工人员,要根据具体的施工条件来进行混凝土的养护,尽可能地延长养护期。再次,在拆除模具后,应及时进行充填,或及时覆盖保护混凝土;从而可以防止在混凝土养护过程中出现的早期开裂现象。

五、结语

因此,为保证大体积混凝土施工技术的合理、有效、有效地应用,必须结合工程实际要求,做好相关的前期工作;严格选择材料,科学地设计配合比,全面、有针对性地管理各个施工阶段的质量问题,并对搅拌、浇筑时间进行合理的控制,并在施工前、后进行温度控制,以避免出现质量问题。加强对这一技术的研究,并总结其工程实践,以进一步提升其应用水平,使其更符合今后建筑行业发展的方向,从而为建筑业提供更多的方便。

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.