

# 建筑基础工程大体积混凝土施工中的问题及应对

张 群

菏泽市建设工程监理咨询有限公司 山东 菏泽 274000

**摘要：**建筑技术的不断发展，为人们提供了更大的可选空间，建筑物、构筑物的体量也越来越大。基础稳固方能保障建筑稳定，大体积混凝土基础以其优越性能与高性价比被广泛应用于工程项目之中，其有着形态多变、配筋复杂、施工难度高等突出特点，在具体操作过程中由于水泥在凝固过程中会释放出大量的水化热，所以容易产生裂缝等问题，会对基础强度与抗侵蚀能力等产生不同程度的影响，从而导致工程质量降低，尤其是在大体积混凝土更难把控。

**关键词：**建筑工程；基础工程；大体积混凝土

引言：现代建筑中时常涉及到大体积混凝土施工，如高层楼房基础、大型设备基础、水利大坝等。它主要的特点就是体积大，最小断面的任何一个方向的尺寸最小为1m。它的表面系数比较小，水泥水化热释放比较集中，内部升温比较快。混凝土内外温差较大时，会使混凝土产生温度裂缝，影响结构安全和正常使用。所以必须从根本上分析它，来保证施工的质量。

## 1 大体积混凝土特点

建大体积混凝土的结构特点是：第一，属于地下建筑，可能是半地下建筑，因此防水面层施工要求较高。第二，承台施工多采用现浇钢筋混凝土结构，受收缩变化和温差变化的影响，结构开裂现象普遍。第三，此结构属于建筑的基础部分，为保证安全，需要着重控制施工质量，抓住质控要点，确保对温度收缩问题进行有效控制。第四，大体积砼结构水泥材料的用量较大，而且混凝土的标号高，因此产生的水灰比也十分巨大，为裂缝产生提供了条件。第五，基础承台混凝土大多为配筋结构，配筋率约0.2%，所以施工阶段需要考虑钢筋的作用。第六，产生的水化热温度高，并且散热迅速，在降温、收缩等的影响下极易产生裂缝。第七，结构抗裂性良好，通过优化浇筑工艺能够有效提高其抗裂性能<sup>[1]</sup>。

## 2 基础工程大体积混凝土施工中的常见问题

在具体施工过程中我们不难发现，大体积混凝土基础施工最常见的问题就是裂缝，这是非常让人头疼的一点，直至目前为止我们尚未寻找到一种能够完全杜绝裂缝产生的好方法，能做到的就是在对裂缝成因了解的基础上，思考与采用合理的方法尽可能的避免此类问题的发生，将裂缝大小、深度、数量控制在可行范围内。下面就对大体积混凝土裂缝的成因进行研究：

### 2.1 水泥凝固时产生水化热

水化热的产生会释放出很多热量，而大体积混凝土本身所具备的混凝土结构断面比较厚，且表面系数较小，所以大量的热能凝聚在混凝土结构内部，导致内部温度越来越高，与外部温度之间的差距越来越大，在内外温差的作用下，温度应力已经超过水泥自身的抗拉强度，便会被撕裂开来产生裂缝，这种裂缝被具体称之为温度裂缝，是大体积混凝土中最常见、最多见的一种问题<sup>[2]</sup>。

### 2.2 混凝土收缩

我们都知道混凝土是由水泥、水与粗细骨料混合而成的，而其中有百分之二十的水分是确保水泥硬化所必须的，百分之八十的水分是会被蒸发掉，这些水分的蒸发会导致混凝土的体积逐渐收缩，而如果在施工时遇到下雨天，如果雨水的渗透能力够强就再次让混凝土恢复到膨胀状态，这种循环往复的过程中会大大降低混凝土结构的整体强度，容易出现裂缝问题。

### 2.3 温差裂缝

混凝土浇筑完后主要采取如下养护覆盖措施：2层塑料薄膜+2层碳纤维棉被+1层防水布。混凝土浇筑完毕后立即进行表面覆盖塑料薄膜及碳纤维棉被进行保温保湿养护，并通过计算机监测混凝土硬化过程中的温度、温差、应力变化，当混凝土内外温差超过25℃及时加盖保温层等措施<sup>[3]</sup>。在浇筑、抹面完毕后12h之内对混凝土加以塑料薄膜覆盖并保湿养护，保湿养护时间不少于14天。

### 2.4 安定性裂缝

安定性是指塑性材料在特殊结构的受力条件下屈服后，仍表现出弹性行为且不久马上破坏的性质，如引起不连续应力或热应力的结构，经过初始阶段少数几次加载、卸载循环，会产生一定的塑性变形，在以后的加载、卸载循环中不再发生新的塑性变形，即不会出现塑性疲劳或棘轮现象，此时结构呈安定状态。塑性力学中

研究具有初始塑性变形的物体或结构在变值载荷的作用下能否不产生新塑性变形的理论。所谓变值载荷是指在某一范围内作周期性变化或按其他规律循环变化的载荷。若物体或结构在具有一定范围的变值载荷作用下,除初始阶段产生一定塑性变形并出现一个残余应力分布外,不管载荷在此范围内如何变化,物体或结构中不再出现新的塑性变形,则称结构所处的状态为安定状态<sup>[4]</sup>。反之称为非安定状态。在变值载荷作用下,即使载荷不会使物体或结构达到极限状态(即当外载荷达到某一定值时,物体或结构可以无限制变形的状态),结构也可能变坏。而安定性裂缝,则主要表现为龟裂,其主要产生的原因就是实际的施工过程中,因为水泥的安定性等指标不合格而导致出现的一种裂缝。该裂缝产生的主要原因是在实际的施工过程中,因水泥的质量而产生的一种偏差。

### 3 基础工程大体积混凝土施工质量控制

#### 3.1 做好材料准备工作

虽说裂缝是无法完全杜绝,但采取有效措施后能大大降低裂缝问题的发生几率,我们可以从以下几方面入手去对大体积混凝土裂缝进行控制。第一,要根据项目的实际需求,科学设计混凝土配合比,在施工时还需考虑到实验室配合比与现场环境的契合度,看是否要根据具体情况作出适当调整。第二,要将进一步缩小骨料粒径范围,对细度模数、含沙量等进行把控。第三,要对水泥质量进行把控,可根据工程的具体需要来选择性能更加优越的矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、大坝水泥等,以起到保障混凝土结构强度、降低水化热的效果。第四,在实际操作中,我们可以适当掺入粉煤灰,在减少水泥用量的同时,发挥粉煤灰的优势功能在减低水泥用量的同时,有效提升混凝土可泵性与和易性,通常情况下加入粉煤灰的数量不多于水泥总数的百分之二十<sup>[1]</sup>。第五,根据工程项目的实际情况,可加入减水剂、早强剂、缓凝剂等,以缓解水化热的峰值高度与温度变化速度。

#### 3.2 混凝土的浇筑与养护

##### 3.2.1 泌水现象的处理

在大体积混凝土浇筑过程中,混凝土表面泌水现象普遍存在,为保证混凝土的浇筑质量,要及时清除混凝土表面泌水。因为泵送混凝土的水灰比通常比较大,泌水现象也比较严重,若不及时清除泌水,会降低结构的混凝土质量<sup>[2]</sup>。

##### 3.2.2 保温养护措施的要求

每次混凝土浇筑完毕,应及时按温控措施的要求进行保温养护,并应符合以下规定:首先,保温养护措施应能使混凝土浇筑块体的内外温度及降温速度满足温控指标的要求。其次,保温养护的持续时间应根据温度应力(包括混凝土收缩产生的温度应力)来确定,但养护时间不小于15d,保温覆盖层的拆除应分层逐步进行。再次,在保温养护过程中应保证混凝土表面的湿润。保温养护是大体积混凝土施工的关键环节,其目的主要是降低大体积混凝土浇筑块体的内外温差,以降低混凝土块体的温度应力。最后,降低大体积混凝土浇筑块体的降温速度,充分利用混凝土的抗拉强度,以提高混凝土块体承受温度应力时的抗裂能力,达到防止或控制温度裂缝的目的<sup>[3]</sup>。施工人员应根据事先确定的温控指标的要求,来确定大体积混凝土浇筑后的养护措施。

#### 3.3 混凝土养护技术控制

振捣结束以后,需要按照要求进行结构养护。如果冬季施工,可在结构上方进行覆盖保温;夏季可向结构洒水养护,以控制外表温度。混凝土养护技术在振捣作业完成后进行,目的是保持混凝土性能质量稳定。相关技术操作标准及要点是:首先,在浇筑混凝土作业完成后,应在12h内即展开养护作业。其次,养护方法可以采用混凝土表面洒水或毡布覆盖等方式,对混凝土进行保湿保温。针对塑性指数较低的混凝土,应在完成混凝土浇筑及振捣后,选用喷雾养护方式。最后,混凝土养护作业应确保持续性,养护延续时间不少于14d,在养护期间应使混凝土表面始终处于湿润状态,以减少混凝土裂缝发生<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 温度控制

温度的变化对模制混凝土有着深远的影响。为防止温度变化引起的混凝土裂缝变形,可采取以下措施。一是减少水泥水化放热。正常情况下,水泥水化是不可避免的,所以要考虑减少水泥用量,或者也可以考虑用粉煤灰代替水泥,前提是不影响混凝土强度。同时也要考虑大体积混凝土表面温度对水泥水化热的影响,尽量选择温度可控时段入模。其二,施工时人为控制。首先可控制入模温度,施工时不应选炎热天气,避免砂石等原材料暴晒,也可选择水雾喷入、水冲洗、搅拌物里加冰块、用地下水降低拌合水温度等降温措施降低原材料温度。再者可预埋冷却水管,冷却水管内循环水温度可控制在40℃左右,进出口温度差在10℃左右,循环水循环流动降温,可有效保证内外温度差在可控范围内<sup>[1]</sup>。冷却水管使用大概半月左右,操作要小心,避免大体积混

土内部产生裂缝。最后可在大体积混凝土表面覆盖保温薄膜，保温保湿，防止大体积混凝土表面干裂。

#### 结语

大体积混凝土施工是建筑工程主体施工过程中一个非常重要的环节。在大体积混凝土施工之前的各个工序对大体积混凝土的施工也是非常重要的，前期材料的选择，施工工艺的制定，混凝土施工过程中的混凝土振捣、测温管的埋设和施工工艺的技术要求以及混凝土施工完后的养护、测温和施工裂缝的预防都对大体积混凝土工程的质量有很重要的影响，因此，在施工过程中我

们要对每一个环节严格把关，才能够建造出优质工程。

#### 参考文献

[1]张甫.高层建筑基础底板大体积混凝土施工技术[J].价值工程,2020,39(02):137-140.

[2]王斌.高层建筑基础底板大体积混凝土施工技术[J].居舍,2020(07):54.

[3]石广斌.大体积混凝土施工技术及其应用[J].科技创新导报,2013,15(34):159.

[4]任伟.大体积混凝土施工技术分析和裂缝预防措施[J].门窗,2013,19(07):85-86.