

建筑工程大体积混凝土裂缝防治技术

吴校雷

山东弘润天成建设咨询有限公司 山东 济南 250014

[摘要]建筑工程项目规模逐步扩大的过程中,越来越多的工程企业都面临着大体积混凝土结构施工的技术难题,虽然混凝土施工技术越发成熟,但因为大体积混凝土的结构体积庞大,再加上混凝土的固有特性,使得在大体积混凝土结构施工中,常常会因为施工不当而引起开裂问题。因此,当面临大体积混凝土结构施工时,各个工程企业都要严格遵守相应的技术流程和规范,加强施工过程中的技术管理,全面提升大体积混凝土的结构施工质量和效益,促进建筑工程的质量目标实现。

[关键词]建筑工程;大体积混凝土;裂缝防治

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.302

1 建筑工程大体积混凝土裂缝出现的原因

1.1 温度问题引起的裂缝

受混凝土材料自身特点影响,受温度影响,容易出现裂缝,大体积混凝土施工期间受周围环境影响,内部环境容易发生转变,从而引起裂缝。随着大体积混凝土体积的不断增大,外界温度对其的影响也将会进一步扩大。由于大体积混凝土体积大,这也就导致内部发生的水化热十分显著,施工开展时,内部热量无法快速消散,如果在混凝土外表面没有采取合理措施保温,容易由于内外温差过大,而出现裂缝。如果出现的裂缝较为严重,且没有及时采取合理措施处理裂缝,将会影响建筑工程的应用。

1.2 干缩原因引起的裂缝

所谓干缩裂缝指的就是在进行大体积混凝土拆模期间,因为表面水分大量流失而引起温度改变,进而会出现干缩裂缝。一般来说,干缩裂缝并不一定会对大体积混凝土内部结构造成影响。但是,出现的一些裂缝具有纵横交错特点,情况严重时,会影响整体美观性。具体施工作业开展时要全面结合施工现场的具体环境,以及施工条件,对引起干缩缝的影响因素进行明确,提出具有针对性的管理模式与制度。同时,施工开展要以确保建筑工程整体美观性和质量为基础,采取科学方式实现对干缩裂缝的处理。

1.3 束缚性因素引起的裂缝

束缚性因素也是导致大体积混凝土出现裂缝的一项重要因素。例如,在大体积混凝土施工作业开展期间,由于温度改变,会导致大体积混凝土发生不同程度变形。同时,由于外界因素具有多样、复杂等多项特点,受束缚性因素影响,会导致结构关键部位发生断裂,致使内部产生较大拉应力。从实际情况来看,若内应力超出大体积混凝土能够承受的最大抗拉强度,就会出现大量裂缝,这一裂缝的出现,会影响大体积混凝土质量与耐久性。

2 大体积混凝土施工技术

2.1 混凝土质量控制及浇筑技术

为保证大体积混凝土实体质量及实体结构稳定性,避免混凝土温差应力过大是施工单位控制的主要控制要素,要确保浇筑的混凝土质量满足设计的要求,首先要从源头严格要求混凝土胶材种类及单方混凝土胶材总量,混凝土配合

比设计时应结合大体积混凝土所处部位、功能特性选择水泥种类及用量,必要时加大矿物掺合料用量替代水泥、使用优质高效塑化剂,在维持设计水胶比的同时降低拌和用水实现降胶材量,这些技术措施都是能实现降低混凝土绝热温升的效果,也就是从根本上达到控制大体积混凝土温差应力的措施。其次,严格控制混凝土入模温度,将混凝土入模温度控制在较低的温度范围内是实现大体积混凝土温控措施之一,混凝土的入模温度主要取决于原材料温度,其和施工时的环境温度也有一定关系,在大体积混凝土浇筑前,应对大体积混凝土热工计算,根据计算确定混凝土入模温度进行控制,在混凝土正式浇筑时如果气温、原材料温度都超过前期热工计算时预估温度,就要采用必要的原材料降温措施以保证入模不超过计算值,具体措施如:骨料遮阳降温、粗骨料洒水降温,拌和水中加入冰块降温等,对于超厚大体积混凝土(结构最小尺寸不小于5m),温控要求特别严重的重大工程尽可能避免在高温季节进行浇筑施工,如果高温季节浇筑施工不可避免除了严格控制混凝土入模温度外还应从浇筑方式、主动降温等方面进行温度控制。第三,制定合理的施工方案,严格按施工方案进行混凝土浇筑、振捣、抹面、养护、测温、控温,通过严格的施工质量控制来保证大体积混凝土质量符合设计

2.2 温度控制技术

大体积混凝土结构施工中,温度应力的存在增大了混凝土裂缝的出现几率,为有效避免温度因素所导致的混凝土裂缝,在开展施工作业时要加强对温度参数的监测与控制。测温工作开展最好选择在晴天进行,借助于专门的测温仪器来进行现场温度的实时测量,最好使得温度不超25℃。当混凝土浇筑作业全面结束以后,施工人员应立即采用塑料膜来进行混凝土表面的覆盖,以实现混凝土的保温养护,避免混凝土结构内外部温差过大而引起的结构裂缝。对于温度应力的控制,可严格从以下几个方面来实施:(1)浇筑作业的实施,因为浇筑温度深受外部环境温度的影响,一旦浇筑温度急剧升高,就会影响到混凝土的温度应力,因此,在整个的浇筑作业过程中,选择恰当的浇筑时机,根据工程经验,一般不在温度较高的季节或者时间段来开展浇筑施工,如果不得不在正午进行混凝土的浇筑,一般需采取相应的降温

处理方式，如使用冷却水管将浇筑温度控制在正常标准内。

(2) 使用其他材料来替代水泥，对混凝土施工作业而言，水泥的水化热现象对于混凝土结构质量的实现极为不利，为有效减小水泥水化热的不利影响，可通过水泥使用量的控制来实现，使用其他材料来替代水泥的作用，比如，可通过混合材料或者掺加减水剂的方式，控制水热化造成的不利影响。当然，现场施工作业的进行中，施工人员也可通过新型搅拌技术的应用来加快混凝土内部热量的散发。(3) 采用强制性的降温处理方式，比如，可在混凝土内部预埋水管，将冷水排入到该水管中，以控制混凝土的内部温度。

2.3 严控材料品质与配合比

在房建施工前，便需完成配比试验工作，对于大体积混凝土，在科学选定配合比时，应当以设计要求的耐久性、强度等为前提，然后再结合温升控制需要，在配比中尽可能减小水泥占比，有效限制水化热反应，实现配合比的优化。这样不仅可从源头缓解大体积混凝土养护压力，更能够减少病害发生。配合比的确定，并不是简单由经验获取，而是通过试配、计算得来的，而且对需采取泵送的情况，也需做相关试验，确保满足泵送要求。而且，借着配合比试验的便利，还可就集料温度、搅拌温度、入模温度等加以验证，确定合适的温度范围，并提出相关温控措施，辅助后续施工作业。同时，在原材料选择上，对于大体积混凝土，更需要关注于水泥材质，低水化热是首选条件，常用的如矿渣或粉煤灰硅酸盐水泥，并且要达到相关质量标准。对于骨料的选择，关键要从指标上强制约束其湿度、含泥量等，并且尽可能选用天然砂。对于外加剂的选择，也多是温度应力控制考量，常用的有膨胀剂（如UEA膨胀剂）、增强材料（如有机纤维）、减水剂、粉煤灰等，外加剂质量要有保障。

2.4 混凝土振捣

在对混凝土进行振捣操作时，施工单位要使用性能良好的振捣棒，采用快插慢拔的方法，快插可避免混凝土的离析，慢拔以保证混凝土填满振捣棒造成的空隙，混凝土分层浇筑时，振捣上层混凝土时应插入下层混凝土约50mm，以消除层间接缝。振捣棒插入点应分布均匀，相邻插入点之间的距离以不大于振捣棒作用半径（30~40cm）的1.5倍，振捣时应避免振捣棒碰触钢筋、预埋件。振捣时振捣棒可直插，也可斜插，但二者不可混用。振捣的时间应控制在30秒以内，以混凝土充分填充结构部位，内部气泡不再排出或者排出量很少为振捣密实标准，严禁过振。良好的振捣保证混凝土施工整体的质量，避免因混凝土内部不密实而造成混凝土质量缺陷。目前，高频率的振捣器在混凝土振捣施工过程中得到了广泛的应用，能够将大体积混凝土的振捣时间严格控制在20秒以下，只有确保混凝土表面不产生气泡，才算完成了整个振捣施工作业。

2.5 维护与验收

在完成大体积混凝土施工以后，施工单位要对混凝土进

行严格检查，避免混凝土内部结构不稳定或产生表面裂缝等现象，这样不仅能够提高整体的施工效率，还能保证施工质量符合标准。此外，大体积混凝土完成浇筑施工作业以后，施工单位要按照前期制定好的施工计划，对混凝土进行养护。养护包括两个方面，一是做好浇筑后大体积混凝土温度控制，避免混凝土温度控制不力导致混凝土收缩过大出现裂缝；二是做好浇筑大体积混凝土保湿养护，避免混凝土失水造成胶材水化反应不充分而影响到混凝土质量。对于混凝土验收工作而言，安排专业且经验丰富的验收人员进行验收，对混凝土的质量进行全面考察，这样才能有效保证大体积混凝土的浇筑质量。

2.6 科学应用养护技术

出于质量控制需要，在完成浇筑后，对于大体积混凝土，保温养护是不可或缺的质保措施。而覆膜养护等措施的实施，多是以内外温差控制为目的，需要有足够的养护时长（通常在15d以上），同时，还需做好表面保湿与通风工作，优化大体积混凝土养护环境，提高温度应力的可控性，避免干缩裂缝等病害发生。而对于浇筑初期所出现的塑性裂缝问题，需及时采取处置措施，如，二次压光。保温材料的选择并不固定，薄膜、草袋等均可应用，但要考虑施工环境需要。若混凝土构件地处寒冷地带，还可为其专门搭建保温棚。同时，温度作为关键指标参数，在进行保温养护时，如有需要，可经技术手段加以监测，了解养护期间温度变化，进而方便调整保温措施。还需注意的是，降温措施的实施，需要突出自然、均匀要求，以免因不良人为干预而对大体积混凝土造成二次损伤。此外，在模板选择方面，若大体积混凝土模板选择为钢模，则应当另设保温措施，而若以木模为主，则可将其视为保温材料，但养护措施需依实际确定。

3 结论

综上所述，在城市高速发展背景下，房屋建筑数量规模急剧增长，大体积混凝土的应用也更为普遍。尽管说大体积混凝土的应用，较好的满足房建结构设计需要，然而其具有体积大、施工条件复杂、养护要求高、裂缝病害多发等特点，加大房建施工难度。要想提高裂缝预防效果，首先要了解其关键因素，受冷缩与干缩变形影响，再加上结构内外约束，使得裂缝发生成为常态。在此基础上，需重视施工要点掌控，优化浇筑施工方案，采取必要温度应力控制措施，并依据浇筑与养护技术要求，有序开展大体积混凝土施工，建立起混凝土质量保障体系，更好地服务于房屋建设。

参考文献

- [1] 李同昌, 李同委. 大体积混凝土施工质量控制措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020, 36(13): 1742.
- [2] 李玉国. 高层建筑工程大体积混凝土施工质量控制措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2020, 25(6): 1761.
- [3] 孔会强. 高层建筑大体积混凝土施工质量控制措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2020, 19(23): 2273.