

关于无缝施工技术在大量混凝土楼板施工中的应用

唐永鹏

湖北鑫祥商品混凝土有限公司

摘要:对于大量混凝土,采用无缝施工技术已经在多个项目的建设进行了试验,只要严格按照制定的施工方案来实施,到目前为止,所有的已建成或在建的项目都没有出现任何的裂缝。但是将其视为一种成熟技术措施,仍需不断的探索和丰富。所以,必须紧紧抓住建设的各个阶段,对建设项目进行严格的建设和管理,以保证建设项目的质量。如何对大量混凝土楼板的施工质量进行有效地管理,已成为人们关注的焦点。根据多年来的工作实践,本文对大量混凝土无缝施工技术进行了阐述,并对其开裂问题进行了探讨。

关键词:无缝施工技术;大量混凝土楼板;施工策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.030

引言

目前,大量混凝土已被大量使用,但其缺点是极易产生裂缝,如果在楼面板上产生裂缝,则会对整体结构的安全性和质量造成严重影响。裂缝产生的因素众多,其中最普遍的就是温度、湿度等因素,因此解决裂纹问题,减少裂缝数目,是目前建设中需要重视的问题。随着建筑业的发展,各种新的施工工艺不断涌现,并取得了一定的成效。采用高质量膨胀混凝土,设置后浇带,添加外加剂,可有效地防止混凝土开裂。

一、无缝施工中常见大量混凝土裂缝产生原因分析

“内冷外热”是引起大量混凝土裂缝的主要因素。通过对几年来工程施工经验的总结,总结出了引起混凝土开裂的四个主要原因。

①混凝土水胶比:水胶比过大,说明混凝土的收缩较大,因此必须对水胶比进行严格地控制。②水泥的质量:水泥各组分比例和水泥细度,以及水泥的稳定性是否符合标准,都是影响大量混凝土出现裂缝的主要原因。③施工人员的职业素质:施工人员的技术素质也起着很重要的作用,施工人员的某些不标准的操作和流程都可能造成大量混凝土的裂缝。④混凝土面积过大:大量混凝土通常因为面积过大、施工时间长、工艺要求高、混凝土钢筋密度等原因而导致开裂,再加上受到环境的影响,施工的难度相对较大,因此在无形之中也提高了混凝土出现裂缝的概率^[1]。

二、无缝施工方案设计

(一)设计原理

当前,混凝土裂缝控制技术属于建设工程学术领域

中相对重要的议题。在混凝土结构完成后,所产生的各类质量问题,会让工程项目变得更加复杂和多样化,而混凝土裂缝控制技术的执行也会对工程的安全使用性能产生影响。因此在整个工程的施工中,无缝控制技术是至关重要的一环,其施工的优劣,将会影响到整个工程的质量。在最近一段时间内,笔者将大量的理论与现场实践相结合,使其在控制大量混凝土裂缝方面取得了明显的技术进步^[2]。

鉴于当前的大量混凝土基本材料是采用掺加膨胀剂额外补偿收缩混凝土,因此,在施工的技术上要设置加强带来取代后浇带,采取连续浇筑超大量混凝土结构的方法,它按照项目施工设计的方案,将地下室混凝土底板、墙板、顶板分成几个甚至多个板块,以此构成了多个浇筑单元,在确定后这些相同的位置都要留设后浇带及加强带。在这两种情况下,要对扩张加强宽度进行设置,以阻止加强带外的混凝土进入到加强带内,在边缘的每一侧都要布置一个密孔铁丝网,并用钢筋对其进行强化和定位,要以浇筑的大量混凝土的实际工程特征为依据,对其进行合理的设置。在浇灌的时候,方法也是很关键的。第一步要先浇筑带外混凝土,然后再浇筑加入膨胀剂的带内混凝土。

(二)混凝土坍落度的设计

在混凝土施工过程中,坍落度是一项非常关键的参数,它的变化对混凝土的质量有很大的影响。由于加料顺序或计量、搅拌时间的问题,搅拌机搅拌叶松动变形等因素,在搅拌过程中很可能会产生生料,也会对混凝土的综合性能造成一定的影响。搅拌机设备出现问题,也会对混凝土的性能造成一定的影响。在实际工程中,由于混凝土的浇筑者为加快施工速度,随意添加水分,也导致混凝土出现裂缝、蜂窝和麻面等质量问题,因此现场应该严格控制加水现象,确保混凝土坍落度在合理范围。

(三)补偿收缩混凝土的设计

要按照《混凝土外加剂应用技术规范》中的要求,对膨胀性进行检验,选择的膨胀剂要由行业内著名的生产厂家生产,并且要具有良好的稳定性。在进行大量混凝土配合比的设计时应注意:混凝土的设计配合比要与泵送的性能相匹配,根据现场的实际施工经验,管道出口的坍落度一般在160-200mm。水泥应当使用大品牌质量好的普通硅酸盐水泥。粗骨料以碎石为主,其粒径在5-31.5mm之间,压碎指标≤10%,含泥量在≤1%。细

骨料宜选用中砂，其细度的模数为 $M_x=2.6-2.8$ ，含泥量 $\leq 3\%$ ^[4]。

三、大面积混凝土楼板中无缝施工步骤及控制措施

(一) 混凝土搅拌振捣

在泵送混凝土经过振捣之后，其表面的水泥浆比较厚，因此很可能会导致表面出现裂缝。首先，需要在振捣最上面一层混凝土的时候，对其进行控制，同时还要注意不能在表层形成过厚的浮浆层。除了水化的热量以外，外界的温度也会造成不同程度的差异。若是气候变化很快，就会造成混凝土表面与内部的气温差异。在浇筑结束后，要用抹子将表面多余的浆液刮掉。若有凹坑则要进行及时填平，待其即将初凝时则要进行抹光，施工过程中，除有关施工人员以外，其余人不应在未硬化的材料中随意行走，完工后要进行养护。要了解混凝土的水化热升温状况和施工期间的不同阶段的气温变化特点等，需要根据现场的特殊状况和建筑物的大小等，在不同的方向上设置气温监测装置，在测点被覆盖、振捣、抹平之后，记录入模温度。根据大面积混凝土的初期升温速度很快，到了后期，冷却速度也很快特点，在对温度收缩应力计算的基础上，将测温时间确定为1d-3d期间每4 h测读1次，3-14d每6h测读1次，之后每12h测读1次，如果遇到了温度突变或温度过高，应该将其进行记录。

对于大面积浇筑混凝土的楼层，应着重注意混凝土的原材料、骨料、外加剂的选择和混凝土的水灰比的控制。我们要从水化热低的程度出发，综合考虑建筑工程实际的条件和建筑施工项目的需求，最后确定原料的种类和各类原料的最佳配比，同时为了降低混凝土裂缝的发生概率，并提高建筑混凝土结构的整体抗裂能力，我们应在一个合理的范围之内，尽量减少水泥的单位用水量。此外，还要重视在输送、浇注等环节对施工质量的影响。通常情况下，采用管线输送和汽车输送两种方式来输送混凝土。如果采用管道运输方式，则需提前湿润管道内壁，避免混凝土堵塞，并视实际条件而定。但是，如果是用车辆运输的方式，那么就需要对车辆的运输速度进行重点关注，这将会影响到混凝土的凝固，大家都知道，在经过一段时间后，混凝土就会凝固，因此，我们要结合具体的条件，来决定汽车的行驶速度，从而保证混凝土的最好的使用时机。

在夏天，由于温度较高，混凝土水分流失较大，应加大对收缩率的控制力度，可以采取后加减水剂的方式。此外，若在运输途中发生拥堵，或施工中发生临时故障，导致浇捣速度慢，从而延迟了混凝土入模的时机，此时禁止添加水，应采用二次掺少量减水剂的后掺法，以弥补和修复混凝土的坍落度损失^[5]。需要在搅拌站质检员的工作中，对混凝土的配比进行控制，并且可

以在容许的条件下，对混凝土的配比进行适当的调节，以确保其工作性能。在出站之前，必须对其坍落度进行检测，并对其工作性能进行观测，确保其工作性能不能出现离析、分层等现象，否则质量达不到标准，则不准其出厂。在进行混凝土浇筑时，必须对到施工现场的每车混凝土进行测量，控制在160~200mm，并对其和易性能进行观测，没有离析、泌水现象。外观检查不合格的混凝土要果断撤离现场。混凝土的振捣要按照操作规范进行，不能漏振、欠振和过振，更不能用振捣器拖赶混凝土，振捣的时间要控制在以混凝土表面出现浮浆和不再沉降为准。在经过抹面和压光后，马上用塑料薄膜包住保持水分和养护，保证其始终保持湿润。

(二) 地下室墙体混凝土配合比及浇筑的措施

墙体混凝土的设计配合比，以减少混凝土的收缩为要求，墙体混凝土的坍落度指标为160~180mm，其主要方法是减少水灰比。为了防止混凝土由于沉降收缩而造成的裂缝，就必须在混凝土初凝阶段进行二次振捣工艺，这是防止墙体裂缝出现异常的一种有必要的措施。

(三) 地下室顶板的混凝土浇筑的控制

地下室顶板的浇筑，严格执行混凝土施工计划，按地下一楼墙体至楼顶梁下口、再至楼顶的次序进行。在具体的实施中，必须对早期裂缝的产生进行严密的控制，此时的裂缝一般都是在混凝土初凝的期间产生，因此很容易被察觉，根据对该时期裂缝的观测，施工人员应对顶板进行二次或三次的补缝，采取抹压、搓平等方法，这是修补早期裂缝的最佳方法，可以防止后期顶板出现大面积的开裂，是必不可少的一环^[6]。

(四) 地下室混凝土的养护

当混凝土基本施工完毕后，有一段较长的养护时间，待混凝土抹压后，应立即铺上草席、麻袋，并适时地浇水以保证湿润，在混凝土硬化3-4小时后，底板、顶板均筑堰，蓄水3-5cm，墙板不间断淋水保温，养护时间不低于14天，墙板侧模的拆除不低于7天。为了保证在规定的时间内混凝土可以达到设计的强度，而且可以防止随后发生大的收缩裂缝，必须进行对混凝土的养护。在地下室施工期间温度比较高，可以采用手动喷涂养护剂的方法，同时根据生产厂商提供的技术参数进行施工。其次，剪力墙、柱拆模后，应使混凝土达到或有可能达到一种饱和状态，使水化速度达到最大，不使其水分挥发，保证水化的正常进行。为此，应定期观察、检查混凝土，并安排专门的人员进行养护，以防止以后产生较大的裂缝。

(五) 细部加强处理

在施工过程中，特别是在施工过程中，一些小部位的加固也起到了很大的作用。具体有三个要点。①通常情况下，墙体与侧柱的配筋率不同，其收缩性也不同，

因此,为了避免由于受压过大造成的纵裂,需在二者连接处设置1-1.5mΦ10@200锚入柱内20厘米的水平提升钢筋。②外墙面的具体施工,将外墙面上的对拉螺丝的突出部位全部切割下来,用1:2的ZY混合料密封,外墙面上的管道也用同样的混合料密封,并进行防水处理^[7]。

(六) 后期施工检测与验收

试验结果表明,在保证商品混凝土强度大于95%的前提下,标定偏差是一个很关键的因素。所以,混凝土公司要每月或季度对商品混凝土的强度标准差进行统计,检验其生产管理水平和,在对施工配置的强度进行动态管理时,也要根据统计的实际标准差来进行。首先要进行实验,并根据搅拌机的型号,来决定原材料的投入时机及顺序;其次,必须做好测量工作,在制造空隙处,用高压水炮冲洗搅拌机内壁、搅拌轴和搅拌桨叶等部位;最后,要强化搅拌机的检测,在对混凝土生料结块进行人工去除后,要对搅拌机叶片的松动、变形及损失等现象进行严格的检查,以便能够及时地发现问题并予以修复。为了防止由于搅拌机的失效而对混凝土的质量造成不利的后果,搅拌站必须在一定程度上加强对设备的维护,并在一定程度上制定有效的应急措施。为了更好地掌握大面积内的混凝土的水化热的量值,以及在施工过程中的前、中、后三个阶段的温度变化以及应力的发展情况。按照大楼的结构平面尺寸、形状以及厚度,在各个部位都安装了温度监测仪,在测点经过覆盖、振捣、抹平之后,将其进入模具的温度进行记录。

(七) 施工裂缝的处理

混凝土裂缝问题历来都是一个令人头痛的重大问题,混凝土结构裂缝会对混凝土建筑工程的整体质量安全产生影响,因此,在施工的时候,建筑施工工程师要认真对待混凝土结构裂缝这个问题,要做到“施工拘小节,工程无大碍”,并严格按照施工流程进行。在施工的时候,通常情况下,建筑工程师会使用补偿收缩混凝土结构膨胀加强带的措施来避免混凝土结构产生裂缝。除此之外,在施工的时候,施工人员会使用混凝土膨胀外加剂和补偿收缩混凝土等原材料来调节混凝土施工原材料的搭配比例,这样就可以在建筑工程整体水分蒸发而造成建筑主体硬化的时候,对混凝土结构收缩拉力效应进行有效的控制。同时,因为我们在前面已经说明了,有两种类型的混凝土结构裂缝,所以我们通常会采用低热种类的水泥来预防温度裂缝,来降低混凝土硬化过程中内部温度,减小水化热效应,来缓解建筑主体混凝土结构的温度变化。另外,为了合理地解决超长钢筋混凝土结构建筑主体整体热胀冷缩问题,建筑设计师和建筑工程师都会考虑在混凝土建筑主体局部加设建筑形变膨胀缝。这一点,可以说是运用了“以柔克刚”这一奥秘,也可以说是“后发制人”,有时会有意外的收获。

四、结语

中国目前处在社会主义的初期,是一个快速发展的黄金时代,为了回应社会经济的要求,顺应农村城市化的大潮流,房地产业正在蓬勃发展。所以,建设项目的质量和安全是最重要的。而且在混凝土建设项目中,无缝施工技术是必不可少的,它直接关系到建设项目的质量和安全,具有重要的作用。现在随着社会对现代建筑的需求越来越高,因此其建设过程也越来越复杂,存在着众多的不确定因素。一定要强化质量管理,才能保证项目的顺利完成。对于大面积混凝土施工的楼层而言,开裂问题最为严重,其危害性极大,必须加以预防和控制。采用无缝施工法对混凝土开裂进行了控制,是一种行之有效的方法,具有一定的应用价值,但仍需要改进。如果出现了大面积混凝土的裂缝,在严重的时候会造安全事故,还会给人们的生命和财产带来很大的危害,因此在工程建设的过程中,一定要严格地把好质量,对每个步骤都要严格地进行把控,防止今后出现大面积混凝土的施工裂缝,在施工中也要做好所有的防护控制措施和应急措施,如果出现了大的裂缝,可以进行及时的补救。尽管在许多现代化的工程中采用了大面积混凝土的无缝施工技术,但大面积混凝土开裂后的状况与传统的裂缝相比仍存在着较大的差别。无缝施工技术是一种新的技术,它的理论框架是要在实践中去探索、尝试和完善的,并从中得到实用性和创新性的措施。

参考文献

- [1] 苏武金. 关于无缝施工技术在大量混凝土楼板施工中的应用[J]. 科技创新与应用, 2013(15): 249.
- [2] 刘贵州. 关于无缝施工技术在大量混凝土楼板施工中的应用[J]. 科技创新与应用, 2013(1): 189.
- [3] 韦斌. 关于无缝施工技术在大量混凝土楼板施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2013(9).
- [4] 王洋. 关于无缝施工技术在大量混凝土楼板施工中的应用[J]. 黑龙江科技信息, 2011(26): 315-315.
- [5] 刘贵州. 关于无缝施工技术在大量混凝土楼板施工中的应用[J]. 科技创新与应用, 2013(1): 189-189.
- [6] 苏武金. 关于无缝施工技术在大量混凝土楼板施工中的应用[J]. 科技创新与应用, 2013(15): 249-249.
- [7] 徐红. 关于大量混凝土楼板施工的无缝施工技术实践分析[J]. 江西建材, 2014(23): 66-66.
- [8] 李星燃, 张治国. 论大量混凝土楼板施工中无缝施工技术的应用[J]. 中小企业管理与科技, 2010(31): 257.