

建筑结构施工中膨胀混凝土技术的应用

郭成帅

(海南永昶兴人防工程有限公司,海南 三亚 572000)

摘要:当前,膨胀混凝土技术已经广泛应用于建筑行业。因其可在应用过程中防止混凝土开裂,并为建筑结构提供收缩压力,得到了许多建筑行业工程组的青睐。本文介绍了膨胀混凝土的材料特点和工作原理,分析了膨胀混凝土施工技术在建筑结构中的应用要点,同时对膨胀混凝土施工技术在应用时的注意事项进行了阐述,以为相关从业者提供参考。

关键词:膨胀混凝土;建筑结构;补偿钢筋

中图分类号:TU755

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)31-0154-03

1 膨胀混凝土的材料特点

膨胀混凝土施工技术远优于其他类混凝土施工技术,对膨胀混凝土的材料特点进行说明可更好地了解该技术。同时可加大对膨胀混凝土材料的研究力度,以提高建筑工程的质量。

(1)膨胀混凝土材料制作工艺大致生产过程就是向普通混凝土中投入ZY膨胀剂,ZY膨胀剂与混凝土的投入比例需严格按照施工标准来制定,也可根据实际施工环境进行适当调整。ZY膨胀剂可在混凝土中发生一系列的化学反应,从而生成优势明显的膨胀混凝土材料。经过多年实际施工经验可发现,膨胀混凝土能有效避免常规混凝土发生的开裂现象,从而提高施工质量。经实验发现,投入不同比例的ZY膨胀剂,可使膨胀混凝土获得不同大小的收缩压力与预压力。因此,在实际制作膨胀混凝土作业过程中,应根据建筑工程结构所需来制作膨胀混凝土。

(2)ZY膨胀剂是建筑工程的一种常用混凝土混合剂。为更好地在建筑施工中应用ZY膨胀剂,应进一步了解它的性能特点。根据资料及实际工程应用可知ZY膨胀剂的性能特点主要包括以下4点:①相较于常规的混凝土膨胀剂,ZY膨胀剂加入混凝土后可产生更好的膨胀效果。仅6%ZY膨胀剂与混凝土混合便可使混凝土自应力最大提升0.8,而其他类膨胀剂,如UEA则无法达到这种效果。因此,使用ZY膨胀剂提高混凝土的收缩压力与避免混凝土开裂的效果明显优于其他类膨胀剂^[1]。②ZY膨胀剂的含碱量也显著低于其他类膨胀剂。如果水泥混凝土含碱量过高,会导致水泥急剧水

化,水泥浆流动性变差,进而使最终混凝土塑化效果达不到施工标准,实用性低。而ZY膨胀剂则可以很好地避免这一问题。③从成本方面而言,ZY膨胀剂的价格也较其他类膨胀剂便宜。在对膨胀剂需求量极大的建筑工程中,选用ZY膨胀可以大大降低施工成本,提高工程经济效益。④ZY膨胀剂的适应性非常强。在实际建筑施工作业中,有许多因素会影响膨胀剂的膨胀效果,如坍落度的敏感度、与施工材料的契合度等。因此,选用适应性较强的膨胀剂可以应对各种类型的施工环境。由实际施工经验可知,ZY膨胀剂可很好地与施工材料协调作业,且不会对混凝土坍落度产生影响。在建筑工程中选用ZY这类高适应性膨胀剂可以提高工程质量。

2 工作原理

ZY膨胀剂使混凝土膨胀的工作原理是通过膨胀剂与混凝土发生的一系列化学反应而产生膨胀效应。膨胀剂通过水化作用消耗了混凝土中的水同时也生成了新的物质,这种新物质就是发生膨胀的原因。这种膨胀可在一定程度上提高混凝土的收缩压力与预压力,从而使施工质量提升。根据相关实验显示,混凝土的预压力与混凝土限制膨胀率成一定比例关系。因此,合理调整膨胀剂与混凝土的混合比例,寻求最优值,可以最大化提升工程质量^[2]。

3 膨胀混凝土的主要功能

3.1 混凝土自身具有预应力

混凝土的自应力即在膨胀剂与混凝土混合发生化学反应时产生的,也是混凝土预应力的一种类型。而混

混凝土预应力则主要是在加入膨胀剂后混凝土自身产生的膨胀力,这种膨胀力可以作为建筑结构的承载力,并避免混凝土原料出现开裂的情况,从而影响整个工程的质量。选用 ZY 膨胀剂加入混凝土中,可大大提升混凝土的预应力,并提高混凝土作为建筑结构的承载能力,进而提升工程质量。

3.2 抗裂功能

膨胀混凝土的抗开裂能力要远远优于常规混凝土原料。加入 ZY 膨胀剂的混凝土可以产生膨胀纤维,这种纤维可以提高混凝土的抗开裂能力。此外,膨胀纤维还可降低混凝土内部的应塑收缩力,从而提升其自身结构的抗拉能力,这使得施工质量大大提高。如今,我国经济水平迅速发展,科学技术水平也随之提高,生成混凝土膨胀纤维的工艺技术愈发成熟,膨胀混凝土的抗开裂能力也显著提高。因此,膨胀混凝土在建筑行业施工中获得了很高的优先级。

3.3 具有抗震能力

在对膨胀混凝土的表面采用一些措施处理后,可使膨胀混凝土与水泥基料充分混合。充分与水泥基料混合后的膨胀混凝土形成的建筑结构可获得良好的抗压强度,再加之膨胀混凝土自身产生的膨胀纤维,可在用膨胀混凝土为原料的建筑结构受到震动时,使膨胀纤维最大化吸收震动带来的压力,从而降低震动对建筑结构产生的不利影响。膨胀纤维是一类高强度纤维,能生成一个紧密排布的网状增强系统,在建筑结构受到外部冲击或震动时,起到抗震的效果。

3.4 具有补偿收缩能力

一般在对混凝土进行作业的过程中,混凝土作业的质量易受外界环境影响,一些不利的因素将对混凝土产生干扰,使其产生拉应力。若在建筑结构中,混凝土自身允许的最大拉应力小于其受到的拉应力,则会导致建筑结构出现裂缝,从而降低整个工程质量,甚至产生安全隐患。因此,为了防止建筑结构出现裂缝,应当在混凝土中加入膨胀剂,借助膨胀混凝土内部的膨胀纤维来提高自身的收缩能力,从而加强混凝土的适应能力,以削弱外部因素对混凝土产生的不利影响,确保工程质量与安全^[9]。

4 膨胀混凝土施工技术在建筑结构施工中的应用

4.1 膨胀混凝土的配合比及膨胀剂的掺量

膨胀混凝土的配合比以及膨胀剂的掺和量都会影响最终膨胀混凝土成品的强度与性能,因此,为用于施工的膨胀混凝土获得良好的性能与强度,应根据施

工要求与施工场地的实际情况调制出最优的膨胀混凝土配合比(表 1),以确保加入膨胀剂后的混凝土成品性能符合作业要求。

表 1 混凝土配合比

强度等级	混凝土材料用量/(kg/m ³)					坍落度/mm	抗压强度/MPa	
	水泥	ZY(2)	砂	石子	水		7d	28d
C30 P8	342	24	685	1270	185	60-80	29.8	40.5

4.2 设计膨胀带

在对混凝土加入膨胀剂作业之前,需合理地规划施工场地并设置膨胀带,良好的膨胀带可以提高膨胀混凝土的施工效率,提升建筑结构的工程质量。在实际规划膨胀带的作业过程中,应注意以下 3 点要求:①膨胀混凝土的配合比易在进行设置膨胀带时发生变化,最终导致膨胀混凝土成品的性能与强度达不到预期理想状态。因此,为避免出现这种情况,可在设置膨胀带结构时于其两侧固定铁丝网。②应根据实际工程需求控制向混凝土中加入膨胀剂的量。通常位于膨胀带外侧的混凝土材料只需加入 7% 左右膨胀剂即可,对于中间的混凝土材料则需加入 9% 的膨胀剂,这样合理的添加膨胀剂可使最终膨胀混凝土成品质量符合施工要求,且确保整个膨胀带内部应力的稳定性足够高。③对于膨胀带的宽度,应根据混凝土建筑的构造来设定,一般膨胀带的宽度应在 2m 左右,切不可设计过长而影响整个工程的正常运行。此外,除了应考虑膨胀带的稳定性外,还需根据实际施工变化对设计方案进行调整,以适应施工变化带来的影响。同时可适时加入 ZY 膨胀剂作为补偿材料^[9]。

4.3 设置补偿钢筋

向混凝土中加入膨胀剂时,其内部会发生凝结反应而产生内应力,严重可导致混凝土出现开裂的情况。因此,为避免出现上述情况,可向混凝土建筑结构中增加钢筋作为补偿材料,以抵消混凝土内部的应力影响,从而提升膨胀混凝土成品的稳定性。在实际安置补偿钢筋的作业中,需注意以下 3 点要求:①在向混凝土中安置钢筋时,需注意绑扎钢筋的时机。如果在混凝土凝结时,绑扎钢筋的温度过高或过低都会降低钢筋的补偿性能。因此,在安置补偿钢筋时,需使用测温设备对施工温度实时检测,确保安置补偿钢筋的效果最佳见图 1。②选择良好的安置补偿钢筋位置。在安置补偿钢筋时,应使其安置位置与加强带保持垂直。补偿钢筋进入混凝土中的深度不可低于 50cm。③控制好施工材料的相关指标。用于安置的补偿钢筋直径不可小于混凝

土内部构造的钢筋,二者相差的数量级控制在两个以内。此外,还需确保钢筋的固定符合施工要求,良好的固定可提升钢筋的补偿效果⁹。

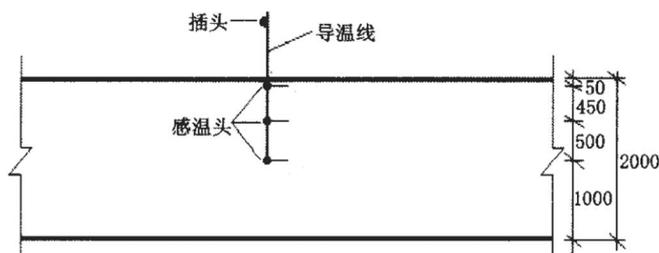


图1 纵向测温点布置(单位:mm)

4.4 合理搅拌膨胀混凝土和浇筑混凝土

在对混凝土进行搅拌处理时,应合理控制好搅拌的时间,如果发现混凝土搅拌的均匀性较差,可适当对搅拌时间进行延长,以达到良好的搅拌均匀性。通常在进行混凝土浇筑作业前,需检查模板是否符合施工标准,同时对模板上的杂物进行清除。对于混凝土的振捣作业,应先选用插入式振捣。待混凝土搅拌均匀后,再选用平板式振捣进行作业,此举可以提高混凝土表面的平整度。一般停止振捣作业需在混凝土完全均匀沉降后,即振捣时可观察到混凝土内不再向外部冒出气泡,这是判断混凝土是否完全均匀沉降的标准。在振捣的过程中,应严格控制振捣的时间、温度和振捣棒插入混凝土的深度,以提高混凝土成品的质量。

4.5 抹面养护

一般混凝土都需进行养护处理,如果混凝土缺乏养护措施,则极易出现龟裂。混凝土最常用的养护措施就是抹面养护,一般在膨胀混凝土完成浇筑作业后进行。完成第一次抹面养护后,为确保建筑结构的完整性,可适当进行第二次养护处理。混凝土的使用年限在一定程度上与混凝土的抹面养护有关,因此,相关施工者应对严格对混凝土进行抹面养护处理。养护时间一般维持15d左右。在养护期间,需对安放养护混凝土的区域修建防晒设施,或者选择较为阴凉的区域存放混凝土。

4.6 膨胀混凝土接茬处理

对于膨胀混凝土的接茬处理,应在建筑结构中安置膨胀加强带。受施工条件限制,需将混凝土施工作业分段进行,因此,对加强带进行接茬处理时,需严格控制加强带的施工质量。在对加强带进行作业前,应将接茬处的杂物清除,确保后续作业得以正常进行。

5 膨胀混凝土施工技术应用时的注意事项

在对混凝土应用膨胀技术时,应注意混凝土的自由膨胀是否超出相关作业标准,进而导致混凝土强度达不到施工要求。因此,需派工作人员对混凝土膨胀处理进行观察。工作人员应对注意以下3点内容:①在向混凝土加入膨胀剂之前,应对膨胀剂配合比进行设计,同时结合实际施工环境和施工原料进行适当调整,从而实现膨胀剂效益的最大化。②关于膨胀剂的适用性。在一般情况下采用膨胀剂混凝土作为建筑结构具有明显优势。但在一些特殊情况下,建筑结构无须使用膨胀剂混凝土。因此,在选用何种类型混凝土进行作业前,需对工程进行初步了解。③在应用膨胀混凝土技术过程中,如果发现混凝土自由膨胀度超过相关标准时,应派专业工作人员对其进行处理。

6 结语

从各方面考虑,膨胀混凝土相较于常规混凝土优势明显。它已经被广泛应用于建筑行业。因其可在应用过程中防止混凝土开裂,并为建筑结构提供收缩压力,得到了许多建筑行业工程组的青睐。在实际施工作业中,应对各施工阶段的质量进行检测,对施工遇到的问题及时进行分析并改正,以提高工程的施工效率。上文通过介绍膨胀混凝土的特点及其施工注意事项,同时对膨胀混凝土的制作工艺进行了阐述,意在为相关从业者提供一些参考。

参考文献

- [1] 林仁灿.膨胀混凝土技术在建筑结构施工中的应用探究[J].城市建筑,2020(29):122-123.
- [2] 王海剑.后浇带施工技术在房屋建筑工程中的应用[J].装饰装修天地,2020(8):322.
- [3] 张洪才,严世军,段佑强,等.超长结构无缝施工技术在建筑垃圾资源再生循环经济园区项目中的应用[J].中国建材科技,2019(5):52-53.
- [4] 李林俊,罗道林.膨胀混凝土施工技术在建筑结构施工中的应用[J].建筑技术开发,2019(23):88-89.
- [5] 吴耀飞.膨胀混凝土施工技术在建筑结构施工中的应用研究[J].工程技术研究,2019(5):46-47.

收稿日期:2022-06-07

作者简介:郭成帅(1995—),男,黎族,海南三亚人,大专,工程师,从事建筑工程工作。