

建筑物地下室外墙施工中混凝土抗裂防渗技术的应用分析

何梦璇¹ 李 强²

中建一局集团第五建筑有限公司 江西赣州 341000

摘要: 伴随经济的迅速进步,我国建筑形式也产生了很大的改变。同时,随着超长结构这类建筑的产生,一些超大的地下室也开始出现,但是在现下建筑的地下室作业当中,防渗及抗裂措施往往不及时,造成其经常会出现漏水的情况。因此,地下室外墙作业中混凝土抗裂防渗技术是当前建筑领域亟待研究和解决的问题。本篇文章就建筑物地下室外墙施工之中混凝土抗裂防渗技术的运用进行研究,希望可以给类似工程提供参考。

关键词: 建筑物;地下室;外墙施工;混凝土抗裂防渗技术

近期建筑结构出现开裂的概率非常高,这也开始引起政府机构与工程领域的高度关注,混凝土开裂在工程中往往是一个很难攻克的难题,据统计^[1],混凝土工程中存在两种主要类型的裂缝,其中荷载缝占20%,变形缝占80%。实践证明,在本身设计水准及其技术渐强化的当下,荷载缝在整个工程中发生的概率逐渐降低,混凝土的开裂通常是因为变形能力不够所导致的,针对地下室当中的底板与楼板,地下室外墙产生裂缝的概率会更高。

1 建筑物地下室外墙产生裂缝的原因

其一,混凝土的收缩。从裂缝所具有的特征可以看出:大部分都是收缩的裂缝。地下室结构中混凝土外墙出现收缩的原因有:水泥使用较多、养护不够等等。而养护不够所导致的裂缝最为普遍^[2]。其二,设计存在的问题。现浇钢筋混凝土结构的伸缩缝的距离是20到30m,前者适用在露天的结构,后者则适用在室内或是土中结构,但是具体在工作之中墙长通常超出了规定的长度。应该指出来的是,部分工程设计打破了设计所提出的规定,地下室外墙当中的水平钢筋还是依据构造来加以配置,这是外墙极易发生裂缝的一个因素。其三,作业中温差较大。温差较大可能会导致混凝土内部产生不够均匀的温度应力,其也是造成裂缝的关键原因之一,通常包含着混凝土内部和外部温差较大、昼夜温差较大、拆模太早及其气候改变所导致的影响。其四,外墙本身是一个薄而长的结构,其对于温度及其湿度的变化较为敏感,经常因为一些温度应力而造成裂缝。并且还需要引起注意的是,在具体的设计之中需要依据埋到土里或是室里的结构来进行考虑,让伸缩缝间最大的距离是30m。然而,在正式作业之中,难以在墙结束以后快速回填土来做好盖顶,所以具体工程之中需要取伸缩缝最大的间距是20m。其也是地下室外墙出现裂缝的有一大因素^[3]。其五,施工质量较差。事实证明,原材料质量不好、配合比设计不合理、运用不在保质期内的膨胀剂、施工中肆意加水及其混凝土养护不到位这些因素,都可能会造成混凝土出现收缩加大而出现裂缝。

2 建筑物地下室外墙施工中混凝土抗裂防渗技术的运用

混凝土抗裂防渗技术已成为建筑物地下室外墙施工重要的技术应用,是不可缺少的技术。那么,在施工过程中,施工人员应注重周密施工,保证工艺使用及施工流程科学化,才能按照严格标准完成,将工程建设整体质量有效提高,更是借助混凝土防渗墙技术建筑发展模式做到切实有效改善。为此,必须对防渗墙技术进行科学应用,可以从以下几方面完成高质量技术应用。

2.1 工程概况

某中科院项目会议交流中心工程,地下室的外墙厚度是300到350mm,外墙的总延长将近500m,混凝土的种类是c35p6。根据地下室本身长度较大,所以,需要留有5个后浇带。结合施工的具体情况,外墙部分施工的时间是12月到2月,这段时间低温天气与温差都相对较大,地下室外墙抗裂防渗的方式应该考虑这个因素。

2.2 施工防渗的技术措施

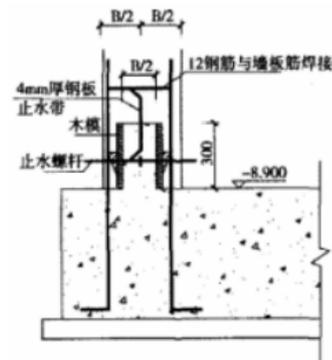


图1 外墙和底板连接处施工缝处理

近年来,塑性混凝土防渗墙技术的应用凸显出重要价值,不仅具备极强抗挤压能力,也能在强力挤压状态下保持整体形态完好。依据正常的作业手段,在进行底板的浇筑时,施工缝部分的外墙应浇筑到底板面之上300mm(非人防区域为500mm),接着创建止水带^[4]。为了能够让施工缝结合处的外墙内、外表面的足够顺直,可以运用下面这些方式:在浇筑底板部分的混凝土时,施工缝处的外墙仅浇筑墙中部半墙厚的混凝土大于300mm(非人防区域为500mm),

同时进行这类止水带的设计。通过以上的处理,不只整个外墙的所有面都是相同的,并且在止水能力方面相当于运用了企口和钢板止水带这两个手段,在某个方面止水路径加大了600mm,在原来钢板止水的前提下防渗的效果会有所提升,让施工缝位置的防渗要求和外墙保护能够彼此融合到一起。具体如图1所示。

2.3 外墙板钢筋的调节和加强

设计当中运用的外墙板钢筋是:竖向外侧 $\Phi 16@150$,里侧 $\Phi 14@150$,水平向钢筋 $\Phi 14@150$,其都处在竖向钢筋的里侧。结合外墙存在的裂缝多部分都是竖向的,同时威胁较大的也是竖向贯通这种裂缝。在此情况下,建议将一些外墙板的水平钢筋从原来的 $\Phi 16@150$ 变成 $\Phi 12@85$, $\Phi 14@150$ 变成 $\Phi 12@100$,并且把水平向钢筋同竖向的钢筋换取位置,如此在加密以后的水平向钢筋就可以比避免混凝土竖向裂缝的出现^[5]。在这个前提下,迎水面应加入 $\Phi 4@150$ 的防裂钢筋,同时让其水平向的钢筋可以处在外侧,如此借助多个层次的钢筋调节,让裂缝出现的几率能够变得最低。通过设计及验算,以上钢筋调节对于构件本身的受力并没有很大影响,就落实的效果而言,这个防渗抗裂的控制方式也是十分成功的。

2.4 外墙后浇带的设置

某中科院项目科学之门工程原设计在外墙部分设有10条后浇带,结合外墙本身的长度与控制外墙裂缝和防渗透的需求,建议在此基础上新增部分后浇带,同时做好抗水压垫层的构造调节(如图2),借此来提升地下室外墙本身所具有的抗裂与防渗能力。

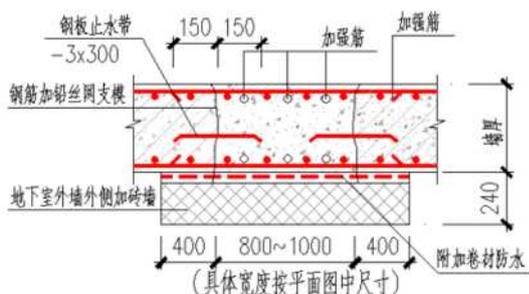


图2 后浇带抗水压垫层的构造

2.5 外加剂的选择

外墙使用最多的就是混凝土,设计当中就应该添加减水剂与HEA膨胀剂,借此来提升混凝土本身的防渗性^[6]。在混凝土之中添加HEA膨胀剂,养护时需要提供足够水源,而普通养护难以达到这个标准,所以,HEA膨胀剂添加到外墙的混凝土之中,如果无法给予所需要的水分,HEA膨胀剂所具有的作用难以实现,这样不仅无法提升外墙所具有的抗裂效果,反之还会导致墙体发生严重的裂缝。因此,结合HEA膨胀剂使用时所具有的这种特征,以及地下室本身结构较长的特征,建议在工程中选择在混凝土当中不添加HEA膨胀剂,而是选择添加聚丙烯纤维^[5]。添加后以无规则的形式分布,

其能够避免混凝土本身的收缩,并把收缩的能力有效分散至大量带有高耐拉强度及其弹性模对比不高的纤维单丝上,借此来强化混凝土本身的韧性,尽可能避免小裂缝的出现^[7]。并且大量纤维在混凝土之中产生了复杂的支撑体系,有利于避免骨料出现离析的情况,让混凝土能够有好的粘聚,同样可以减少裂缝出现的可能性,因此加入聚丙烯纤维,让混凝土中存在的不良裂缝在数量上可以得到控制,同时使混凝土的渗透性减弱,促使混凝土不容易被碳化。

2.6 混凝土配合比

其一,原材料情况。1.水泥。一般硅酸盐42.5级。2.砂。混合砂(机制砂40%+细砂60%)。3.石。5mm到20mm的碎石。4.粉煤灰。电厂原装粉煤灰,即 $mf_0=mc \times 16.5\% \times 1.3=69.3kg$ 。5.膨胀剂。ZY-1膨胀剂。6.泵送剂。某混凝土外加剂长JY-1泵送剂。其二,补偿收缩混凝土的配合比(如表1所示)。

表1 补偿收缩混凝土的配合比

	材料名称	水泥	砂	石子	水	泵送剂	F	ZY-1
C30P8	kg/m ³	299	610	1175	195	4.88	86	26
	质量比	1.00	2.04	3.93	0.65	0.016	0.29	0.087
C35P8	kg/m ³	338	583	1175	195	3.60	82	22
	质量比	1.00	1.72	3.48	0.58	0.011	0.24	0.065

2.7 拆模和养护

通常来说,混凝土在完成浇筑以后,3天之内水泥水化热出现的温度提升达到峰值,因为热量是由表面处散出,再加上混凝土本身的导热相对较低,内部的热量容易被散出,让混凝土的内部与表面间存在温度差异,因而造成的温度应力使得混凝土出现裂缝^[8]。现下混凝土的支模通常是运用木模,而木模本身没有较强的导热能力,大多数企业在完成浇筑的3天以后才可以进行拆下模,这时混凝土中的温度是最高的,待完全拆下以后表面的温度开始逐渐下降,混凝土内部与外部有着很大的温差,因此会导致很多的裂缝。

首先,拆模时机的控制。在墙板部分混凝土完成终凝后的1天内将外部的墙板拆下,这对于防止裂缝而言是非常有利的。这时混凝土之中水泥化所形成的热量在持续的增加,但并没有达到最高的值,借助盖草袋同时养护来将水化热迅速去除,并且避免混凝土的表面存在热扩散,降低混凝土内部、表面及其外部的温差,避免出现裂缝。让混凝土在温度上所形成的拉应力不大于混凝土本身的抗拉效力,避免出现贯穿类的裂缝。

其次,养护手段。拆下模以后再把拉螺栓加以养护,同时让挂上麻袋让其能够紧靠着墙板,不停的进行养护。针对墙板养护本身的特殊,依据现场具体的操作情况,在墙板顶部安排一个细的塑料管,同时距离2m到3m扎孔,让其在流通的状况下可以沿着墙板壁逐渐流出,以实现自动进行墙板的目的。

2.8 外墙防水浆料选择

因为地下室所处位置的土体中含有很多的水,所以在养护的一段时间以后,就需要及时把两侧的对拉螺栓进行清除,将两侧止水撑头部分的垫木剔除,接着使用膨胀的水泥砂浆来完成阻截。螺栓孔在结束以后应及时对于外墙的迎水面做好浆料的作业。结合目前对防水要求的提升,能够运用K11这个防水的浆料。这种浆料包含着通用与柔韧这两种,其中通用这类浆料能够和底材结合到一起,阻挡多个方向来水的通过;然而柔韧这类浆料则是能够在结构上产生一个坚韧且带有弹性的防水膜,这种膜对于混凝土及其灰浆而言更加粘附,可以和其产生更好的结合,避免水的渗透,对于结构应变导致的小裂缝能够有一定的保护功效。所以,在外墙防水这类浆料的运用方面,需要在外墙迎水面全都刷上二道通用的浆料,针对底板面到板面之上30cm这个距离,因为处在墙根容易渗水的部分,就需要再多去刷上二道柔韧这类浆料。另外,在外墙迎水面存在小裂缝的区域,也全都刷上二道柔韧这类浆料,并且使用无纺布来进行裂缝的覆盖,借此来让防水的效果变得更好。

2.9 及时回填土

由于地下室总体的长度较长,而温差在所有浇筑与养护的过程之中一直存在,假如使外墙经常裸露在外,就算养护再有效也有可能后期会出现裂缝。对此,需要在迎水面做完浆料的作业以后,及时组织进行验收,待完成验收以后需要快速做土方的回填,减少温差所产生的影响,避免出现裂缝。

结束语:总而言之,因为混凝土在凝结的时候会收缩同时形成水化热,假如混凝土本身强度的等级偏高,再加上施工当中忽视了混凝土前期在养护与设计之中所存有的问题,让混凝土本身的收缩应力多于混凝土具体的抗拉强度,进而导致地下室的外墙出现裂缝。所以,需要对混凝土的配合比

加以优化,在具体施工之中强化对于混凝土的养护手段,并且还该克服结构设计之中存有的问题,让钢筋可以承受住混凝土的收缩应力,才可以有效降低和预防地下室外墙出现裂缝。

参考文献:

- [1] 张畅. 探析加气混凝土砌块外墙抗裂防渗质量控制[J]. 建筑与装饰,2019(4):154-155.
- [2] 杨泽华. 杭州之江医院地下室外墙及底板抗裂防渗施工技术 and 质量保证要点[J]. 建材与装饰,2016(51):15-16.
- [3] 赵嵩珏. 高层住宅楼地下室外墙抗裂防渗施工技术和质量保证要点[J]. 低碳世界,2017(25):172-173.
- [4] 马建平. 浅探地下室外墙抗裂防渗施工技术——以威强工业大厦为例[J]. 大陆桥视野,2011(12):168-169.
- [5] 李大俊,张云龙,王丽霞,翁爱华. 基于密集直流电位数据探测钢筋混凝土结构裂缝[J]. 地球物理学进展,2020,35(04):1572-1576.
- [6] 陈全健. 钢筋混凝土结构裂缝成因及防治措施[J]. 中国住宅设施,2019(12):87-88+96.
- [7] 冯立勇,舒必仁,邓翀. 钢筋混凝土结构裂缝成因及防治措施[J]. 商品混凝土,2019(08):8-10.
- [8] 赵斌鑫,郭斌. 钢筋混凝土框架梁结构裂缝的成因及控制措施分析[J]. 中国住宅设施,2017(08):93-94.

作者简介:

何梦璇:女,汉族,出生于1994年12月,安徽芜湖人,硕士学历,助理工程师,就职于中建一局集团第五建筑有限公司,职务:技术工程师,主要从事建筑施工。

李强:男,汉族,出生于1994年5月,河北石家庄人,本科学历,工程师,就职于中建一局集团第五建筑有限公司,职务:项目总工,主要从事建筑施工。