

Application Analysis of Concrete Anti Crack and Anti-seepage Technology in Building Basement Construction

Fu Wan

Shanghai Research Institute of Building Sciences(Group) Co., Ltd., Shanghai, 518048, China

Abstract

The continuous change of the construction industry leads to the continuous emergence of large volume or super long structure buildings, which makes the emergence of mass concrete basement. For the basement of buildings, due to the lack of attention to the corresponding mass concrete pouring, the anti crack and anti-seepage work is lack of effective control, which significantly increases the probability of water leakage in the basement. This paper makes a comprehensive study on the application of the concrete crack control technology through the "anti caving theory" in order to solve the problem of basement leakage.

Keywords

building basement; concrete; anti crack and anti-seepage technology

建筑物地下室施工中混凝土抗裂防渗技术的应用分析

万富

上海建科工程咨询有限公司, 中国·上海 518048

摘要

建筑业的不断变化, 导致大体积或超长结构建筑物不断涌现, 这使得大体积混凝土地下室也随之出现。对建筑物地下室来讲, 由于对相应大体积混凝土浇筑缺乏重视, 使得抗裂防渗等工作缺乏有效控制, 从而使地下室发生渗漏水概率显著增加。论文通过“抗放理论”对该混凝土裂缝控制技术的应用进行全面研究, 以解决地下室渗漏问题。

关键词

建筑物地下室; 混凝土; 抗裂防渗技术

1 引言

由于高层建筑的大量出现, 使得地下室成为重要的组成部分之一。其能够对建筑地基的稳定性进行加强, 并增加相应的建筑空间。由于设计的底板及外墙厚度相较常规地下室较大, 该部分发生渗漏水的概率大大提高。为了使该现象得到妥善解决, 需要对相关的混凝土抗裂防渗技术科学应用。如何应用该技术成为研究的重点, 论文从以下方面来对其进行详细阐述。

2 建筑物地下室施工中出现混凝土裂缝的原因

2.1 设计方面存在缺陷

设计计算中的承载力和构件实际承受力之间存在较大的偏差, 或者构件局部承压面积和计算之间不相符, 以此来使得裂缝得以产生。另外, 当构造缺乏合理性或存在相对较大的变形应力也可以产生裂缝。温度或不均匀沉降等因素会导致变形应力的出现, 该应力会导致裂缝出现的概率大幅度

增加。由该因素导致的裂缝通常是结构变形裂缝。从研究中可知, 当应力大于混凝土上限时, 就会导致裂缝现象的出现^[1]。

2.2 材料缺陷

当混凝土对高水化热水泥进行应用, 或者配合比之间缺乏科学性, 就会导致裂缝的出现。同时当混凝土不添加膨胀外加剂或者混凝土自身存在不正常膨胀时, 也会发生裂缝现象, 进而引起渗漏问题。

2.3 生产缺陷

在生产的过程中, 当外加掺和剂方面出现生产技术缺陷时, 如配合比不合理、搅拌缺乏均匀性、生产顺序之间存在一定的操作失误等, 就会导致裂缝问题的产生。

3 建筑物地下室裂缝类型

3.1 塑性收缩裂缝

混凝土浇筑完成后的 2~4 天, 混凝土都处于塑性的阶段。在该阶段中, 当混凝土流动性相对欠缺时, 就会使水分不断蒸发, 从而使龟裂现象出现在混凝土表面。产生这种现象的原因是混凝土初凝前结构内部水分会不断向表面涌现, 但塑性阶段的混凝土体积却处于不断收缩的状态, 这样内部

【作者简介】万富(1990-), 男, 中国江西南昌人, 硕士, 工程师, 从事工程管理研究。

混凝土会对表面失水干缩现象进行约束,由此产生塑性收缩裂缝。

3.2 温度裂缝

地下室混凝土结构裂缝形式中出现频率最高的是温度裂缝。水泥会发生水化热反应,这样就会产生相应的温度。该温度使结构内部温度大幅度提高,内部温度和外部温度协同作用下导致温度裂缝出现。完成混凝土浇筑工作之后,当天气处于高温或暴雨状况时,就会导致温度差在短时间之内明显增大,以此来使温度应力有效产生。当温度处于较低的状态时,收缩应力会远远超过混凝土抗拉强度。此时混凝土无法对应力分布进行合理化调整,就会导致应力以不均匀的状态来进行分布,从而导致裂缝的出现^[2]。

4 建筑物地下室施工中混凝土抗裂防渗技术的应用策略

经过多年施工经验分析,建筑物地下室的裂缝通常出现在底板及外墙等部位,其集高、厚、长的特点,体型大,混凝土量多,在混凝土硬化期间水泥水化过程中所释放的水化热所产生的温度变化和混凝土收缩以及外界约束条件的共同作用下而产生的温度应力和收缩应力是导致大体积底板、外墙结构出现裂缝的主要原因。因此,通过采取“抗”和“放”辩证方法,即“抗”为掺入微膨胀剂、减少配筋直径、增加配筋密度已提高混凝土抗裂强度;“放”为合理设置后浇带,减少单堵强度,使混凝土墙的收缩应力小于抗裂强度,做到“抗放兼施”,达到减少超长地下室外墙裂缝的效果。

4.1 优化结构设计方案

通常情况下大体量建筑物地下室应为3层以上,根据所处地区及地质情况判断其地下水水位线标高。设计院在进行结构设计时考虑到外墙需抵抗较大的水、土压力,在外墙设置较多的扶壁柱,此处配筋较大,在裂缝形成时扶壁柱内钢筋对外墙起了约束裂缝形成和扩展阻力作用,而与其连接的两侧外墙由于钢筋相对约束较小,造成连接处混凝土收缩不均,使应力相对集中,产生“柱箍作用”,易产生收缩裂缝。

经实践及相关分析证明,外墙水土侧压力在墙顶形成的弯矩与地下室楼盖在外墙形成的弯矩是反向的,可以相互抵消。为减少应力变化和混凝土收缩引起的裂缝,经设计院复核后,可取消扶壁柱;同时采用抗的方法,修改外墙配筋,以同强度钢筋进行等面积代换,减少外墙水平钢筋直径,适当加密纵向钢筋间距,且配筋率宜取0.4%~0.5%(内外两侧均需计入)。

优化结构设计方案后,从源头上解决了建筑物地下室外墙的开裂的结构设计理论问题,为后续施工阶段的抗裂防渗控制措施打下良好基础^[3]。

4.2 制定完善的技术方案

在对混凝土抗裂防渗技术进行合理化应用时,为了使应用效果能够达到预期要求,制定科学完善的施工技术方

案,并和以往的工程经验进行有效结合,来对技术应用中出现频率相对较多的问题有效掌握。

4.2.1 钢筋工程

通常地下室墙体钢筋规格在C10~C25不等,在合理分析后,建议外墙增设抗裂钢筋网片。为保证墙体双层钢筋横平竖直,间距均匀,采用梯子限位筋。

为控制钢筋保护层厚度,采用强度高、不易变形的硬质塑料卡环替代传统混凝土钢筋保护层垫块,布置间距4个/m²,在外墙模板封模前进行全数检查,确保外墙钢筋保护层符合设计及规范要求,避免因钢筋保护层过厚加剧外墙裂缝宽度,避免钢筋保护层厚度过薄影响耐久性能。

4.2.2 混凝土工程

混凝土浇筑采用分层浇筑方式推进,分层厚度最大不超过1m,且上层混凝土应在下层混凝土初凝之前浇筑完毕,以免形成冷缝。墙体高度较高,浇筑过程中使用溜槽送砼,单次浇筑高度严格按照施工流水段划分执行。

混凝土水泥水化过程散发的热量聚集在混凝土内部不易散失,使内外温差增大,温度应力也相应增大,加之地下室外墙并不能像楼板结构一样进行土工布覆盖浇筑养护,故外墙采取温度控制措施,减少混凝土内外温差引起温度应力是控制外墙裂缝的有效手段之一。

通过采用建筑电子测温仪配合预埋测温导线进行外墙测温,沿外墙厚度方向布置三个点位,分别为1个中心点和2个表层点,沿墙高方向布置在中间高度处,沿墙长方向设置在跨中位置。通过定时监测记录混凝土浇筑体内最高温升、里表温差、降温速率及环境温度,根据温度信息将外墙养护时间适当延长,并优化外墙养护措施。在外墙混凝土浇筑完成24小时后松开外墙模板三段止水螺杆,使外墙模板与混凝土之间形成一定的缝隙,然后在缝隙中淋水养护,避免混凝土表面水分过快蒸发,保证外墙的湿度。待带模养护结束后将模板拆除,依旧进行墙体淋水湿润养护,共计养护时间不得少于14天。

4.2.3 地下室外墙超前止水预制板做法

对外墙超前止水构造做法进行设计优化,采用预制板形式,不仅能提前对外墙进行封闭,加快工期进度,而且还能提高外墙超前止水结构施工质量效果。施工要点如下:

①在外墙后浇带施工时在距后浇带边缘两侧100mm处埋入40mm×50mm的木条,待两侧外墙浇筑拆模完成后,将木条取出。留置出40mm×50mm的凹槽用于后续填入膨胀止水条,提高防水效果。

②预制底板及后浇带盖板,尺寸长1000mm,宽1000mm,厚80mm,预埋C14钢筋,预制底板及后浇带盖板均留置企口,方便安装预制板时固定及提高防水效果。

③在外墙两侧预留40mm×50mm的槽内埋入膨胀止水条,拼装预制后浇带盖板,后浇带盖板预留出钢筋与外墙后浇带钢筋焊接固定,盖板之间涂抹防水砂浆,预防水从预制

后浇带盖板之间渗漏。

④在后浇带盖板两侧与外墙交界处的阴角抹防水砂浆,防止水从预制后浇带盖板边缘渗漏。

同时要对施工现场调查工作有效完成,不断优化和设计相关技术方案,从而为混凝土抗裂防渗的顺利开展提供重要支撑。

4.3 合理选择和优化混凝土组成材料及配合比

混凝土材料构成种类相对较多,不仅包含水泥和防水剂,还包括粗骨料和细骨料等,在对水泥材料进行选择时,需要相关指标重点关注,对水化热反应相对较小且标号相对较高的水泥进行选择。同时在对粗细骨料进行选择时,应该给使骨料的洁净性和自然连续性得到确保。除此之外,为了使混凝土的和易性得到确保,要对水和水泥的使用量适当减少,以此来对混凝土材料的抗压性进行显著提升。同时对连续级配的石子合理化选择,进而使混凝土发生干缩裂缝的概率大幅度降低。

为了使混凝土发生裂缝或漏水等问题的概率得到有效降低,在制作混凝土的时候,不仅要对相关材料进行合理化选择,还要科学、有效控制相关的配合比。在进行配置之前要在实验室完成相应的试配工作,通过不断的实验操作来对混凝土抗裂防水的最优配合比得以确定。通常情况下灰砂配合比要保持在1:2,并将砂率控制在38%之内。与此同时,为了使混凝土结构强度得到大幅度加强,要对水和水泥的用量进行全面严控。

在地下室混凝土施工的裂缝控制中,混凝土膨胀剂是抗裂补偿收缩的理想材料,掺入混凝土拌水搅拌后生成大量的膨胀性结晶水化物,使其产生适度的膨胀,在钢筋的约束下,产生的膨胀能转化为压应力,这一应力可以抵消混凝土在硬化中的收缩拉应力,从而减少裂缝的产生,但膨胀剂的掺入方式及掺量会影响到混凝土的性能。通过施工前的对比试验及分析,可进一步优化膨胀纤维抗裂剂掺入量配合比及掺入方式,膨胀纤维抗裂剂本身能发挥的膨胀效应比较微弱,内掺时反而会影响到混凝土中水泥及其他外加剂的添加量,宜将膨胀纤维抗裂剂掺入方式由内掺改为外掺,并将掺量降低至5%~6%为宜。

4.4 完成施工环节的动态化把控

为了使混凝土抗裂防渗效果得到确保,就要在施工过程中对相关的环节全面把控,并对动态化控制理念在整个施工过程中全面贯彻。同时在材料和施工设备等基础上,对相

关的把控措施全面实施,以此来使整体抗裂防渗效果大幅度提升。具体从以下方面入手:第一,对相关的管理小组进行合理化创设。在各个部门中选择几名人员来组建相关的管理小组,在地下室混凝土抗裂防渗技术施工状况的基础上,来对相关的技术要点和质量控制措施等全面总结,同时要和技术交底和培训工作有效完成,这样可以使施工人员对相关的要点有效掌握,从而使该工程能够顺利开展。第二,对浇筑作业时间科学的选择,杜绝在高温时段来进行浇筑,当无法避开高温时段时,就要将浇筑时间选在傍晚。第三,关注混凝土制作中所使用的水,尽量对水温进行控制,这样可以使混凝土入模温度得到显著降低。当气温处于较高状态时,需要将冰块添加到搅拌罐之中,促使温度得到有效控制。同时,也可以对各类降温方法综合应用,使温度得到更加合理、有效的控制。这样不仅可以使温度裂缝现象得到避免,还会对整体施工质量产生不良影响。第四,合理把控材料和设备等因素,全面严格的检查混凝土抗裂防渗中所应用的设备或材料。同时对相关的检查制度执行,尽量使全面控制得以实现,从而使相关质量问题得到有效避免。

5 结语

从论文研究中可知,当裂缝或漏水等问题出现在建筑物地下室混凝土施工中时,会对建筑物地下室的结构质量产生严重的不良影响,从而使建筑物使用周期被大幅度缩短。因此,要对混凝土抗裂防渗技术合理化应用。论文通过“抗放理论”对本项目地下室混凝土裂缝控制进行研究,有效地解决了地下室开裂渗透问题,对底板、外墙防水抗渗起保障作用。其创新点在于通过应力分析优化了结构方案设计、对材料或设备进行科学选择改变了膨胀纤维掺入方式、运用超前止水技术提前地下室底板、外墙封闭时间,保证了混凝土防渗抗裂的能力。以此来使该技术的效果得到最大化体现,从而使地下室漏水或裂缝问题得到有效杜绝,进而使建筑物质量和使用寿命得到明显提升。

参考文献

- [1] 蔡东.试论地下室施工中防水防渗施工技术的应用[J].科技资讯,2013(3):1.
- [2] 蔡晓鸿.超限结构地下防水施工技术[J].建筑施工,2007,29(1):45-47.
- [3] 毛义华.关于地下室混凝土防裂施工技术的探讨[J].城市建筑,2013(2):1.