

# Cause Analysis, Treatment and Prevention of Cracks in the Underground Garage Structure of a Certain Community

Weijiang Yan

Shanghai Construction No.7 (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

## Abstract

After the construction of the underground garage in the community of the crack, there is a problem of water leakage, the relevant personnel think that it is necessary to effectively carry out the structure detection and crack cause analysis to provide a basis for the repair work. Based on this, the paper first introduces the content and situation of on-site structural inspection, then analyzes the causes of cracks, and finally proposes suitable repair processes and measures to prevent cracks.

## Keywords

structure detection; underground garage; settlement cracks; repair process

## 某小区地下车库结构裂缝原因分析、处理及预防

严伟江

上海建工七建集团有限公司, 中国 · 上海 200000

## 摘要

某小区地下车库在建设完成后产生了贯穿性裂缝, 出现了漏水的问题, 相关人员认为需要在有效开展结构检测和裂缝原因分析才可作为修补工作提供依据。基于此, 论文首先介绍其现场结构检测内容及情况, 然后分析导致裂缝产生的原因, 最终提出适宜的修补工艺及预防裂缝的措施。

## 关键词

结构检测; 地下车库; 沉降裂缝; 修补工艺

## 1 引言

某小区地下车库工程在交工验收之前产生了漏水的情况。该地下车库为钢筋混凝土框架结构, 在建设过程中使用了 C30 强度等级混凝土。在结束地下车库施工后相关人员发现地下车库顶板和墙板出现了开裂的情况, 同时伴随漏水问题, 出于保证建筑结构安全的目的, 相关人员需要开展结构检测工作, 针对墙板、顶板转角区的斜裂缝和车道坡道板墙、车道坡道板墙垂直裂缝开展分析, 明确裂缝成因, 进而制定出有针对性解决对策。

## 2 现场检测内容及情况

### 2.1 强度检测

此地下车库以现浇钢筋混凝土框架结构为主体结构, 被检测构件均使用了 C30 强度等级的混凝土, 在落实混凝土抗压强度检测的过程中使用回弹法, 最终检测结果为工

程拥有满足设计要求的混凝土强度<sup>[1]</sup>。在检测混凝土碳化深度的过程中, 在混凝土构件中随机选取检测样本并运用酚酞试剂完成检测, 混凝土顶板具有 2.0mm 碳化平均值, 墙板拥有 2.0mm 碳化平均值。

### 2.2 钢筋及保护层检测

对地下车库结构中出现明显裂缝特征构件开展抽样检测, 抽查主要范围为部分存在显著裂缝特征的区域, 抽查主要包括钢筋保护层厚度、钢筋位置、钢筋间距等内容。最终检测结果为, 钢筋及保护层设置情况可满足图纸要求。

### 2.3 楼板厚度检测

在实际操作过程中, 相关人员利用楼板厚度检测仪抽样检查了裂缝周边的顶板和墙板厚度, 最终检测结果如表 1 所示。

表 1 顶板和墙板厚度检测结果

顶板设计厚 (mm)	400	400	400	400	400	400	400
顶板实际厚 (mm)	410	409	425	402	413	418	414
墙板设计厚 (mm)	300	400	400	400	400	400	400
墙板实际厚 (mm)	304	415	418	405	410	421	408

【作者简介】严伟江 (1968-), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事大面积混凝土施工、地下室外墙裂缝控制研究。

## 2.4 工程裂缝检测

在本地下车库工程中主要是在墙板及与墙板接近的顶板部位出现了工程裂缝,而且在墙板转角处存在少量裂缝。在现有工程裂缝中占比最高的是斜裂缝,并且这种斜裂缝与普通裂缝存在明显差异,主要体现在拥有相反的方向<sup>[2]</sup>。除此之外,还存在部分能够连接上下的垂直裂缝,其工程裂缝具体拥有以下几种形式:一是墙板上斜裂缝;二是顶板转角区斜裂缝;三是车道坡道板墙斜裂缝;四是墙板垂直裂缝,此种工程裂缝所占比重较小;五是车道坡道板墙垂直裂缝。

在裂缝的宽度方面,在工程裂缝中大多为宽度为0.2~0.8mm的裂缝,其在所有裂缝中可达到约75%的占比;其次为宽度为0.2mm以下的裂缝,在所有裂缝中可达到约20%占比;最少的为宽度在8mm以上的裂缝,在所有裂缝中可达到约5%占比。

## 3 裂缝成因分析

该地下车库工程之所以会出现工程裂缝是受到了多方面因素共同影响,在宏观层面有建设周期、开发建设、建筑材料等,在微观上有工程管理、设计工作、施工技术等。与上文所述结构检测资料相结合地下车库并未出现上浮的情况,因此可以确定裂缝并不是基础抗浮力不足导致的。下面将分析其他三个方面的原因。

### 3.1 设计方面

#### 3.1.1 顶板和墙板存在不合理的厚度比

通过分析现场裂缝实际情况可知,在顶板上仅存在较少裂缝,而裂缝大多集中在墙板上,而且主要分布在进入车库的车道墙板上,因为墙板和顶板的设计厚度分别为300mm和400mm,在此种情况下顶板会比墙板产生更大的收缩,致使墙板出现裂缝的概率更高。

#### 3.1.2 车道设计不科学

在充分考虑地下车库空间需求的基础上,在车库入口20m内的两侧板墙上并没有楼板,而在这道板墙上出现了很多裂缝,究其原因主要是由于施工现场无法控制混凝土收缩,在大尺寸顶板混凝土收缩的影响下小尺寸混凝土板墙也出现了收缩的情况,进而导致裂缝出现。混凝土存在较低的抗拉强度,而混凝土收缩比超出正常水平,在此情况下会提升拉力。因此,与混凝土抗拉强度相比,混凝土具备更大的收缩拉应力,最终必然会有裂缝出现。

#### 3.1.3 并未设置后浇带

该小区地下车库为70m长度,但是相关人员并未设置后浇带,只是简单利用膨胀混凝土代替后浇带,无法满足结构安全性要求。对于膨胀混凝土中添加的UEA材料才说,其只有当环境足够潮湿时才可以产生膨胀现象,从而发挥自身作用,也就是说在运用膨胀混凝土的过程中必须实施规范蓄水养护措施,只有这样才能在最大程度上发挥其功能,然而在实际操作中难度较高。这也是在地下车库中仅有顶板和

墙板部位出现裂缝的根源。

## 3.2 施工方面

### 3.2.1 混凝土振捣不规范

因为在开展地下车库建设工作时,相关人员需要同步完成浇筑混凝土顶板和墙板工作,而墙板存在较大高度,而在振捣时应该使用振捣棒振捣混凝土,出于使混凝土满足密实性要求的目的,有一定几率出现部分区域振捣过度的情况,导致骨料所在位置降低,使粗骨料分布均匀性被破坏,严重时还会产生砂浆层,进而导致各地点混凝土强度出现较大差异,当混凝土自身出现干缩现象后,必然会有裂缝在薄弱处产生。另外,在振捣混凝土过程中,部分地点振捣不均匀或漏振,对于漏振的混凝土来说,其极易凝结成块状并导致结构开裂。

### 3.2.2 养护措施不合理

本地下车库的建设时间为冬去春来之际,相关人员在选择养护方法时并未充分考虑实际情况,仅是单一采用了自然养护的方法,并未使用草包、土工布等覆盖混凝土表面,也未定期洒水,致使混凝土在短时间内就流失了表面水分,提升了混凝土表面收缩速度,最终形成裂缝。

## 3.3 材料方面

混凝土收缩变形是导致裂缝的主要因素,其主要包含两个方面内容:一是环境气候因素导致的变形。因为在地下车库入口处车道板墙分别部分直接接触外界而部位处于地下部分,这种情况将严重降低温差变形质量。二是混凝土自身化学收缩和收缩变形。

## 4 修补地下车库裂缝的工艺

通过分析相关工程实践可知,地下车库工程裂缝需要1~2年才会发展成熟。在修补裂缝方面粉刷并不是最好的方法,而是需要保持混凝土原本状态,在裂缝出现6个月后进行修补的最佳时机,能够使裂缝修补工作达到更高质量。否则,若是出现裂缝就修补,在短时间内修补部位附近还可能出现裂缝。

通过分析本地下车库出现裂缝时间和裂缝情况可知,其仅存在较少的裂缝,发展速度较慢。在充分考虑工期要求的基础上,同时结合本工程裂缝线漏占比较大、面漏与点漏占比较小的特点,相关人员决定在出现裂缝的5个月开展修补工作。

### 4.1 选择修补方法

在落实裂缝修补工作前,相关人员首先应出现裂缝中漏水的水压、来源、流量的情况,并以实际情况为依据使用有针对性的方法。根据本工程裂缝实际情况,在修补裂缝的过程中应用了抹面堵漏化学注浆的方法。

在开展抹面堵漏施工的过程中应将抹面置于堵漏之后,其能够在大面积堵漏中发挥较好的作用。借助此种方式可以将裂缝露点变小,也就是完成线漏到点漏、从面漏向孔漏的

转变。在堵漏工作结束后开展抹面防水施工,主要使用的材料为聚丙烯酸树脂,以此避免因为堵漏施工不合理和地下水位变化产生的渗漏情况。

#### 4.2 确定漏水部位

结合漏水速度相关人员可以将渗透问题分为快渗和慢渗两种,在修补裂缝前必须准确锁定渗漏水实际位置,只有这样才能使裂缝修补工作达到较高的质量。在及时开展工作时,相关人员需要借助直接观察的方式确定漏水点的大致范围。然后使用干抹布等擦干漏水部位,同时将干水泥撒在漏水处,若其表面出现湿润的情况就是漏水处。

#### 4.3 修补工艺

##### 4.3.1 修补点漏的工艺

针对常规孔洞漏水,相关人员应该先完成漏水处污物和松散部分清理工作,在保证该地点足够干净后,以防水剂为原材料进行速凝水泥胶浆拌制工作,之后在孔洞处埋管并完成封堵,最后注入速凝水泥胶浆。

当存在较大水压和孔洞时,相关人员应在充分考虑渗漏水点渗透面水压走向的基础上,在墙板上设置一个深度为50~200mm的深槽,在此过程中若有钢筋处于修补处应在第一时间清除,并且将碎石铺设在孔洞底部,使用与孔洞具有相同面积的铁片或油毡覆盖在碎石上,在铁片上插入胶管并深入碎石中,借助干硬性混凝土或胶浆封严管四周,进而保证胶管中能够集中流出漏水。最后在胶皮管中完成注浆。

##### 4.3.2 修补线漏的工艺

线漏存在连续且不规则的特点,在进行处理时相关人员应顺着裂缝渗漏水方向凿一个“八”字形坡沟槽,具体规范为17mm左右宽度,40mm左右深度,在冲洗干净后,在线槽内埋入胶皮管,使用将要凝固的水泥胶浆快速封严沟槽并挤压密实,之后将浆液注入胶皮管中。当处理较长裂缝时,相关人员可以采取分段堵塞方式,从而保证修补工作顺利完成。

##### 4.3.3 修补面漏的工艺

面漏就是在同一平面上同时具有较多细微裂缝并伴随着渗水情况,相关人员在使用上文所述方法锁定裂缝后,需要先将裂缝处凿开,同时将双快水泥、AEA膨胀剂、结晶防水胶泥拌制成水泥胶浆,使用胶浆封严沟槽,然后将适量防水剂喷洒到胶浆表面。

#### 4.4 修补效果

在使用以上修补工艺修补裂缝后,14天后浆液已完成凝固,相关人员开展了结构裂缝和渗透水现象全面检查工作。最终检查结果为,上述裂缝修补方法在处理渗漏方面达到了超过95%的有效率,但是还有个别部位依旧存在渗漏问题,需要再次开展修补工作,直至解决所有渗漏问题。当所有裂缝渗漏问题均解决后,将修补过程中使用的注浆嘴卸下,并将表面处理平整,最后使用议程防水砂浆和防水浆保护表面。

## 5 预防裂缝的措施

通过分析本地地下车库出现裂缝的情况可知,其裂缝问题主要集中在顶板和墙板上,而且大多属于混凝土收缩裂缝。想要有效避免这些裂缝产生,相关人员可采取以下措施。

### 5.1 向设计方提出合理建议

在地下车库施工图纸设计阶段,施工企业应与设计方有效协商,其不但需要保证地下车库顶板、墙面等与实际结构受力要求相符,还需要对构造配筋进行适当增强。以不改变钢筋整体数量为前提,采取水平钢筋加密改细的措施。

### 5.2 强化现场施工

当在实际开展浇捣混凝土的工作时,相关人员的各项操作必须严格遵守相关施工规范,在开展工作时,想要使混凝土足够密实,相关人员应合理选择各种振捣工具,均匀分布振捣点,从而保证混凝土强度分布足够均匀。在落实振捣工作过程中,相关人员还应重视漏振的问题,应依次连续完成振捣工作。在完成浇捣混凝土的工作后,需要采取适宜的养护措施,在此过程中应运用蓄水养护措施养护顶板混凝土,在操作过程中需要控制40mm以上蓄水厚度,同时采取喷淋养护方法开展墙板混凝土养护<sup>[1]</sup>。另外,在开展养护工作的过程中,相关人员至少需要保证混凝土养护时间在7d以上。

### 5.3 严格控制材料质量

在实际开展施工工作时,相关人员应将混凝土坍落度和水泥用量作为重要控制指标。在实际工作中应将试验结果作为确定混凝土配合比的唯一依据。在条件允许的情况下,相关人员应该将适当的抗裂剂和外加剂添加到混凝土中,以此使混凝土拥有更高的抗裂性能。同时,在开展现场施工过程中,相关人员应细致、认真、规范的落实检验原材料质量的工作,严格检查购入商品混凝土的各项性能,保证混凝土满足流动性与和易性的要求。另外,相关人员也应该严格控制混凝土原材料的质量,保证其含泥量和砂石含量处于标准水平。

## 6 结语

裂缝问题能够在很大程度上影响地下车库结构质量,在实际开展工程建设工作时,相关人员应充分重视结构检测工作,在充分掌握各方面实际情况后再开展裂缝修补工作。除此之外,想要在施工过程中有效避免裂缝问题,相关人员应在优化设计工作、强化现场施工、严格控制材料质量等方面做出努力。

### 参考文献

- [1] 牟强,吕鹏飞,孔淑臻.某单层大型地下车库裂缝和渗漏鉴定分析与处理[J].工程质量,2021,39(4):33-36.
- [2] 刘勇,梁玉国,胡华华.某地下车库顶板裂缝的鉴定分析及加固处理[J].粉煤灰综合利用,2020,34(3):131-135.
- [3] 周永庆.某棚改项目高层住宅楼及地下车库工程现浇混凝土楼板裂缝控制[J].居业,2020(9):119-120.