

土木工程混凝土裂缝控制技术探讨

王玉龙

[甘肃正立建设投资(集团)有限公司,甘肃 定西 743000]

摘要:在对土木工程进行施工建设期间,合理管控混凝土产生的裂缝十分重要。由于我国城市化建设的脚步不断加快,也让建筑行业的进步变得更加明显,而混凝土结构施工在土木工程项目中是非常基础的内容之一,并且渐渐的突显出了该环节的关键意义。由于受到大量因素的干扰,混凝土结构中常常会出现部分缝隙,使得混凝土结构的承载力度、耐久程度与防水性都有所下降,降低了混凝土结构中的稳定性与可靠程度,给整个工程的质量带来不好的影响。换个角度来说,因为多样化建筑的混凝土结构中也有一定的区别,使得混凝土裂缝产生的原因也存在着不同的特点,因此给混凝土裂缝处理技术的实施提出了许多标准。基于此,主要围绕土木工程施工期间的混凝土裂缝种类展开分析,研究了相应的操作技术与优化措施,以供相关人员借鉴参考。

关键词:土木工程;混凝土裂缝;原因;控制措施

中图分类号:TU755

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)07-0174-03

0 引言

在混凝土施工期间需要严格保障混凝土具有更好的品质,而为混凝土质量提供保障,不但需要应用优秀的机械装置,还应该重点管控每道施工流程,提高施工操作的精确程度,降低裂缝产生概率。但是在对混凝土进行具体施工操作期间,通常会由于技术操作不合理等因素导致裂缝产生,并且因素涵盖了单方面与多方面,其原因的差异也导致裂缝类型不同。混凝土构造也因为各种辅助材料对结构特征造成影响,将钢筋等材料应用到结构中,能够稳固抗震性能和整体稳固程度,其他对应性材料的应用也会增强混凝土结构中相应的特点。混凝土要想在土木工程项目中更加频繁使用,并且施工单位为强化土木工程建设质量,务必得合理结合工程设计方案、施工实际情况、工程进度标准、基础设施等,使施工技术步骤更加合理。工程单位需要对原材料的供应质量进行严格审核,并把具有较高品质的混凝土原材料应用到土木工程施工建设中。操作人员需要持续完善和改进混凝土的配比,并让混凝土浇筑更加科学合理,进一步落实养护工作,才可以有效降低混凝土裂缝的形成概率。

1 混凝土结构工程裂缝常见种类

1.1 结构性裂缝

结构性裂缝也叫做荷载裂缝,主要形成原因为混凝土结构受到较大承载力形成的缝隙,在应力达到或大于结构的最大值时,裂缝会持续延伸直到无法承受。

在对道路桥梁进行施工操作时,道桥里烦琐的构造之间存在相互影响,并且在混凝土结构进行施工操作时,会由于温度、环境等因素的干扰产生应力,从而形成应力裂缝,该种裂缝类型十分普遍^[1]。另外在土木工程的施工期间,混凝土中的水分会渐渐流失,导致混凝土结构规格缩小,因为伸缩量不同,该结构在后期运行中也会产生大量的应力裂缝。

1.2 非结构性裂缝

1.2.1 干湿型裂缝

干湿型裂缝的形成原因主要为混凝土干燥期间因为孔洞中的水受到蒸发,使得混凝土不断缩紧,一旦在缩紧期间被干扰,所形成的收缩应力大于混凝土的抗拉强度就会形成混凝土缝隙。混凝土的主要构成部分为水、水泥、砂石等材料,要想确保混凝土具有更强的融合性,其用水量需大于水泥水化需要的数量,大约有70%的水无须进行水泥水化,并且在搅拌混凝土之后会渐渐的朝外部散发,从而形成大量的孔洞,产生负压,提高了水分蒸发的速度,而负压大小与混凝土的收缩速度成正比。因为混凝土外部常常接触到流动的空气,所以具有较快的水分蒸发与混凝土收缩的速度,但是混凝土内部较少地和空气产生直接接触,水分也会一直保持蒸发和收缩速度较慢,所以常常会使混凝土的内外部之间形成较大的拉应力,在应力大于混凝土抗拉强度时形成缝隙。该种干湿型裂缝在整个土木工程中是最普遍的裂缝之一,其形状并不规则通常出现

在表层较浅部位。

1.2.2 温度裂缝

混凝土当中和外表层之间产生的温差也是导致出现温度裂缝的关键因素，在土木工程施工过程中的温度裂缝通常在养护与浇筑阶段产生。水泥作为混凝土形成的重要原材料之一，能够在水化期间释放大量的热量，由于结构外表层具有较快的散热性可以使其更快实现冷却，而内部的热量常常更加集中而不容易散发，在温差大于一定的临界值时就会形成温度裂缝。

1.2.3 化学型裂缝

混凝土中的化学型缝隙主要是因为碱骨料反应与钢筋锈蚀而形成的，其中碱骨料中的化学反应主要是对水泥中的碱性氧化物进行水解后产生的强碱氢氧化钠、氢氧化钾以及活性氧化硅等造成的，而发生在骨料外部的碱-硅酸凝胶会改变骨料和水泥浆原始的外表层，该种凝胶的特征为能够持续吸水后不断膨胀，从而体积过大破坏附近的混凝土水泥石与构件。而要是混凝土混合物中具有许多含有强氧化性能的氯离子，可以和钢材产生化学反应后形成氯化铁酸性物质，使得设置钢筋的环境中 pH 发生变化^[9]，主要原理为和空气中的二氧化碳、水相融合后出现大量铁锈，并且体型不断膨胀，突破保护层后分隔钢筋和水泥石，再顺着钢筋产生裂缝，破坏了土木工程混凝土构件的承载力。

2 工程施工中混凝土产生裂缝的原因

2.1 结构组件受力不均匀

通常情况下，土木工程施工建设中的构造较为烦琐并且具有较多的操作环节，而结构组件的承载力也具有部分差距，在承载力计算时由于结构不同而存在差别。在施工期间有关操作人员要是未能充分了解各种构件中的受力特征、荷载传递趋势等，就无法对结构的力学特征与受力原理进行合理应用^[9]，从而不能保障混凝土结构可以承受一定范围的荷载量。要是混凝土结构大于极限承载范围，会导致构件出现开裂的情况。

2.2 施工细节把控不到位

施工人员的素质会直接影响到土木工程施工的细节，从而妨碍混凝土的可靠性与安全性。现阶段大部分施工人员的素质还需要进一步提升，由于操作人员的技术专业性存在差异，更严重的是部分施工单位未聘用具备资格证书的人员，以至于不能对操作细节进行严格管控，进而降低了混凝土的性能特征。另外，还有部分施工单位并不具备严格的管理制度，也未曾及时察觉并更正施工期间的错误，最终破坏了混凝土的整体构造，从而出现严重的裂缝。

2.3 混凝土材料质量问题

土木工程施工项目中频繁使用的混凝土材料为骨料、水泥、外加剂等，在对混凝土进行配比时，应该强化对原材料质量的管控，进而保证混凝土的性能特点与施工标准相符。然而，目前大部分工程中并未重点关注混凝土原材料的质量与混凝土配比，使得混凝土在浇筑之后产生裂缝。例如，集料的粒径会对混凝土强度造成影响，粗集料里含有的硫化物、土以及有机质等会干扰集料与水泥的黏结性，要是未科学管控集料质量，就会使得混凝土强度降低，从而出现施工裂缝^[9]。另外，混凝土材料里的活性碳酸盐与活性氧化硅质量不达标也会造成混凝土出现膨胀、开裂等现象，进而减弱混凝土结构的抗裂性。

3 工程混凝土裂缝的控制对策

3.1 原材料的控制

在施工操作期间需要尽量选择传热性与收缩性能较弱的水泥种类，主要是因为传热性低的水泥种类能够对混凝土内部的温度上升进行控制，同时在选用期间应该重视，混凝土与硅酸盐水泥的配比需要大于 $1\text{m}^3/290\text{kg}$ ，而应用低热水泥时应该为 $1\text{m}^3/350\text{kg}$ ，换言之，在选用水泥时应结合具体的水泥水化热情况实施，判断是否选用矿渣硅酸盐水泥或低传热性水泥。并且，要想确保混凝土的施工质量，还应该在生产期间合理检验混凝土的原材料品质，在全部达标之后就on能够继续使用。在实际施工过程中，要专人监管材料的使用与存储，在保证材料质量的基础上提高最终混合料的质量稳定性。集配碎石基层应注意以下 3 点：①在选用水泥时，务必提前筛选目前市场上种类多样的材料，并结合施工方案进行甄选，一般会选择标号更高的水泥。②在选用细骨料时，应该采用具有含泥量低与有害物质少的细骨料，从而保障混凝土质量。③粗骨料的使用应结合含泥量、粒径规格、颗粒量、种类与质地等进行思考^[9]。另外，在混凝土施工期间务必完善配合比，特别是水灰比，操作人员需要按照混凝土的实际情况科学选择砂率，在达到强度与施工技术标准的前提下，降低水泥与水的水灰比，强化其抗拉能力。

3.2 建立和完善土木施工质量制度，提高铺筑工作效率

要想更好的增强土木工程的施工质量，还应该创建更健全的土木施工管理体系。并对危险区域施工展开严格监管。施工人员还需聘请专业的技术人员，进一步全面掌握道路施工知识，提高技术人员的专业素养，并确保技术管理措施的合理开展。通过创建健全的施工技术质量管理体系，能够合理衔接施工作业作为更

加完善的工作体系,有效提高施工效率。并且在混凝土搅拌期间,还需要保障其速度能够和搅拌机的循环高度更加协调,在使用时,要确保粗骨料、细骨料能够有效混合,还应该在搅拌机当中放入矿粉与其全面融合。在搅拌时需要科学控制操作时间,要是技术人员察觉到搅拌时间过长,还需要增加矿粉,不然会影响搅拌质量。在发生该种问题时,操作人员得按照具体情况对配合比进行调整,从而保障混凝土质量达到标准。

3.3 确保混凝土的拌和温度

在对土木工程实施混凝土修建时,前阶段应该制订更完善的修建与设计计划,并科学的对建设工期进行估算,这也是确保建设项目具有更高品质的前提条件,而合理施工也是确保路面建设质量十分重要的一环。在对建设材料进行施工与选择时,应该坚持选址合理的原则掌握集料场所的地点,同时确保原材料供应能够更加及时与充分,降低混凝土拌料在运输过程中的时间,也给拌和温度的管控提供了更便捷的方式。在拌和期间,还需掌握天气对运输时长给拌料温度造成的影响,维持施工现场的混凝土材料温度范围为120~165℃,使其黏性与配比等级能够满足建设条件,防止混凝土施工产生的病害,也提高了修建质量。

4 混凝土裂缝的处理方法

4.1 表面修补法

表面修补法主要应用到整体构造相对平稳,并未进一步造成较大的裂缝的混凝土处理中。所使用的涂抹材料是水泥浆、环氧胶泥或油漆、沥青等,将其铺平至裂缝外表,能够在防护过程中混凝土受到极大的承载力而进一步开裂,通常应用的方法为将纤维布粘贴在混凝土表层等措施。

4.2 嵌缝法

嵌缝法在对裂缝进行封堵时是应用得最为普遍得技术之一,通常会沿着裂缝凿出一条凹槽,并将塑性或刚性的止水材料放入凹槽中,填满裂缝使其闭合。一般应用得最为普遍的刚性防水材料有聚合物水泥砂浆,塑性材料为聚氯乙烯胶泥、塑料油膏、丁基橡胶等。

4.3 搅拌技术

在配比混凝土材料时的比例数量非常关键,一般需将搅拌技术应用到混凝土搅拌前仔细查看比例是否达到标准,并检查比例是否存在合理范围内。若比例存在差异,制成的混凝土特点也有所不同,从而在一定程度上干扰了企业施工的整体品质,也会给后阶段的施工活动带来较大的风险因素。因此,技术人员需要在对混凝土原料进行配比时始终保障各项材料的添加比例

合适,要想更好地增强其结构强度,就需要科学管控水泥和添加剂的掺入顺序和时间,并在搅拌期间满足振捣适当的目的,其添加剂的比例相差需不大于5%^[6],不然就会给混凝土结构带来较大的影响,从而不能合理确保整个工程项目的质量。

4.4 置换处理技术

最常使用置换技术的区域一般会是在土木工程施工期间破损情况更加严重的区域,而在应用该技术时,操作人员应该去除干净混凝土产生裂缝部位的杂物,应用新材料进行替换,有效解决形成的裂缝现象,强化了整个工程项目的整体品质。可以得知,在使用置换处理技术时,需要确保后期替换上去的材料能够达到技术标准条件,工程单位需要有效结合土木工程项目整体结构,合理应用置换材料进行施工。现阶段,施工单位在应用该种形式对混凝土裂缝进行处理时,使用频率较高的材料有聚合物、水泥砂浆、改性聚合物混凝土等,该部分材料能够获取到更好的置换效果。

5 结语

总体来说,混凝土在我国土木工程施工领域中占据着非常大的比例,然而混凝土结构中产生的裂缝妨碍了整个土木工程的发展。而合理控制所形成的裂缝需要系统化的建设能力,并针对设计、材料等部分进行施工,通过合理的操作技术,能够持续增强技术能力,在分析出现裂缝的成因后需采取有针对性的对策,才能够确保整改工程质量,使建筑物结构具有更高的可靠性。

参考文献

- [1] 孟云如.对建筑混凝土施工技术的可控制的分析[J].城市建筑,2012(15):33.
- [2] 邓少辉,马双梅.浅谈桥梁混凝土裂缝原因与治理措施[J].科技促进发展,2010(增刊1):115,119.
- [3] 宋平.浅析混凝土裂缝的成因、预防与处理[J].建筑经济,2019(增刊1):81-83.
- [4] 韩浩.中钢筋混凝土结构裂缝的控制措施[J].建材与装饰,2018(32):31.
- [5] 白锦霞.试述公路桥梁施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J].绿色环保建材,2018(9):106.
- [6] 周清,丁杰,王钊.钢筋混凝土雨篷板配筋率及截面尺寸对雨篷抗爆性能的影响[J].山东理工大学学报(自然科学版),2018,32(6):44-51.

作者简介:王玉龙(1988—),男,汉族,甘肃定西人,本科,工程师,主要从事土木工程施工工作。