

水工建筑混凝土裂缝成因分析及防治技术

吴志蓉

(惠州市水电建筑工程有限公司 广东 惠州 516001)

[摘要] 由于当前国民经济的快速增长, 虽然水利工程基础设施建设物增长得很快, 但在水利工程建设物的施工与运用过程中, 由于发生断裂而影响工程质量甚至造成建筑结构坍塌的情形却层出不穷。因此针对水工建筑物砼构件开裂的原因进行剖析, 并提供相应的预防方法。

[关键词] 水工建筑混凝土; 裂缝成因分析; 防治

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1643

引言

水泥取材范围广, 抗压强度大, 能砼浇灌出不同形状, 并且不易风化, 防火性能好, 维护费用低廉, 是当今水利施工建筑上应用较为普遍的材料之一。但是, 在砼浇筑过程中很容易出现各种各样的问题, 而这种问题的形成也大幅度降低了钢筋或砼材料的抗渗力、承载能力和耐久性。因此, 关于砼裂纹形成的各种因素和相应的治理技术可以谈一些个人意见。

一、混凝土裂缝的类型

(一) 干缩裂纹

在砼养护周期完成后的二个星期以内, 易发生干缩裂纹。因为砼易受外界条件的直接危害, 表层水分损失的多, 变形则大; 而内在温湿度变动小, 变形则较小。若较大钢筋混凝土结构的表层干燥改变引起内约束, 则形成了较大拉应力而形成干缩裂纹。干缩裂纹多是表面性的网状或平行线状浅细裂纹, 长度多在0.05mm~0.2mm左右, 较薄的在楼板中则多沿其短向布置。干缩裂纹往往会直接危害砼的强度能, 并进而造成钢筋混凝土结构的腐蚀, 从而严重地危害砼的耐久和承载力。砂浆干燥程度, 一般和构件的水灰比、的主要成分和品质、构件的用量、集料颗粒的特性与用量、混凝土外加剂的用量等因素相关^[1]。

(二) 塑性收缩裂纹

在水泥完全凝固之前, 其表层由于失水速度较快而容易形成的塑性收缩裂纹。塑性收缩裂纹往往在干热或风力很大的气候下容易发生, 该裂纹多呈现中部宽、两头细且长短不一, 或互不连续的状况。裂纹长度最短的通常为20cm-30cm, 较长的裂纹可达2m-3m, 最大长度通常为1mm-5mm。塑性收缩裂缝形成的主要因素有: 当砼在最终砼时几乎没有抗拉强度或强度很小时, 由于受外部条件的影 响, 如高热以及大风力等的天气情况, 使得砼表层失水速度过快, 并由此导致在毛细管中形成了很大的负压而使砼体积迅速缩小, 但此时砼的抗拉强度又根本无法抵消其自身压缩, 从而形成了龟裂。砼塑性收缩裂缝的原因有砼的水灰比、砼的凝固日期、外部温度、大风力、相应温湿度等^[2]。

(三) 沉陷收缩裂纹

沉陷裂纹大多由于结构基础土质不均、疏松土壤或回填土失实和淹水等原因产生不平均下沉所导致的, 模块力度不够、模块支承间隙过大等原因均可产生沉陷收缩裂纹, 特别

是在冬季, 当模块支承于冻土层上, 由于气候等因素冻土层在解冻后会出现不平均下沉, 并由此引起混凝土构件产生裂纹。这种裂隙一般表现为深进型或贯穿式的裂隙, 其断裂方向也一般与下沉程度直接相关, 规模不大的断裂方向通常与地层基本垂直, 并向地面30°-45°角方向延伸, 而大的沉陷收缩裂隙则具有一定的错位, 断裂长度也通常与沉降量大小呈正比关系。断裂宽度受温度变动的影 响也较小。地基变形平稳以后, 沉陷收缩裂隙也就基本趋于稳定。

(四) 温度裂缝

当水泥的容量很大时, 大部分的水化热聚积到水泥里面无法分散, 因此造成水泥里面气温迅速增高, 并且水泥表面散热迅速, 这很极易产生水泥里面很大的温度, 造成内部结构和外面热胀冷缩的差异, 在水泥表层形成一定的拉应力, 当拉应力超出水泥的抗拉强度极限后, 在大尺寸水泥表层或温度变化很大区域的水泥构件中就会形成裂纹, 这些断裂多出现在水泥浇筑后期。温度裂纹的方向一般无固定规则, 大面积结构裂纹往往呈现为纵横交错^[3]。

(五) 建筑裂缝

砼结构材料在制造、脱膜、搬运、存放与吊装过程工作的整个流程中, 由于各种因素易形成纵贯、侧向、倾斜、竖向、水平贯穿等的各类裂纹。而形成建筑裂纹的主要因素有: 木层在浇筑施工前未进行湿透或阻隔剂损坏、模板与水泥连接、层板吸湿时产生热膨胀或水泥拉裂、结构材料存放时支撑部位和吊装定位错误、结构成形和拆层时的震动过大、搬运时受到震动撞击等, 都可形成裂纹。

二、混凝土裂缝形成的原因

(一) 建筑材料质量问题

由于建筑材料质量问题而引起的破裂, 较普遍的因素有水泥、沙、石料等的质量不良。假如水泥的硬度不足, 水泥潮湿或超期, 使水泥的硬度达不到设计值时, 也可以造成混凝土裂缝。但唯有把好材料的质量关, 质量才能在此基础上提高^[4]。

(二) 混凝土配合问题

水泥配合比设置不合理会直接影响水泥的抗拉强度, 是导致其断裂不能忽视的重要因素。配合比不良指水泥用药量过大, 水灰比大, 含砂比不合适, 骨材种类不佳, 以及使用阻锈剂不合理等, 这几种原因之间是相互联系的。

(三) 施工中的技术问题

由于施工因素，导致裂纹产生的原因多。水分挥发、水泥石以及混凝土干缩性，通常是造成混凝土开裂产生的最主要因素。而模板结构质量不良，渗浆、基础强度不够、支撑的地面沉降、过拆模等均有可能引起混凝土裂缝。所以，砼的拌和、搬运、施工、振实等各道工序中的所有问题与疏漏，均可以是开裂产生的最直观或间接原因。

三、混凝土裂缝的防治

(一) 混凝土具体使用材料的准备

混凝土结构是由许多物质所共同构成的，并且需要对其按某种比例加以搭配，使其中的成分满足实际所要求的，主要是为保证混凝土结构内部存在着不平衡的现象，当使用成分一旦配好并混合在一起以后，要保证凝结在一起的时间不大于八小时^[5]。使用这种原材料时不能随便进行加工的，而是必须经过实际的称取、把控制具体的时间和温度来完成使用过程的，如此才可以保证所制作的材料对水泥的整体构成产生实际的影响。

(二) 对水泥凝固和施工过程中的高温进行了严格控制

气温的变动也是导致砼产生裂纹的原因之一，所以，在施工过程中，施工人员必须要掌握好气温的变动。首先，在选用混凝土材料时，可以选用水热性反应不太剧烈的混凝土材质。而之后，也要按照水利工程实际建设的季节，科学合理地调整混凝土的温度条件，例如，当夏天的气温过高时，有关人员就可以按照水利工程的实际状况，做好合理的降温和调整混凝土结构的工作。最大程度避免了由于建筑物内部的水分挥发而导致其自身内部环境温度出现非常大的变动，而这些状况都会造成大量裂纹的产生，因此环境温度变低就可以有效减少给建筑物造成的不好负面影响。此外，对于在施工混凝土结构时，一旦发生了气温过高的状况时，要相应地在建筑或施工现场添加一些冰块等方法，来减少施工现场的高温。除此以外，还可按照水泥的实际状况，选择出一种更为合适的浇注工艺。在对混凝土进行施工的过程中，如果想要增加混凝土施工的体积，则可以选择分层施工的方式，而这个办法也可以在一定程度上提高了热量的发散速率。而同时，通过直接在混凝土中添加冰水的方式也能够有效的减少混凝土内气温过高的状况，并以此减少了混凝土内部的温度，从而减少了混凝土内部产生裂纹的状况。

(三) 施工更加规范

在设计施工的过程中，施工方式和施工次序都必须严格按照根据施工单位之前的设计方法进行，不得存在跨工艺同时进行的现象，而且设计方法也不可擅自改变。首先在设计阶段，专业的技术人员就必须做好了现场勘察，然后针对禄劝彝族自治县当地的环境设计施工方式，在设计方式的时候，就必须把土壤裂缝问题、地方的山区和溪流较多的现象都考虑了进来。其次，在要把砼浇筑以后的养护方式和时间也设计在内。同时，针对发生裂纹以后的修复方法也加以了设计和完善。

(四) 混凝土的质量把关

对工程建筑而言，原料也是非常关键的部分，尽管是最基本建筑材料，但质量也可以影响整体施工。同时如果混凝土的品质不符合设计要求，就会间接造成钢筋发生氧化的现象，这就会损害整个的施工结构。而如果能够提高原料的品质，则混凝土发生裂纹的概率也就会降低，但是对产品质量必须要严格把关，所有原料都必须要达到相关的施工标准和设计要求。同时为了能够降低混凝土裂纹的发生，还需要对原料中混凝土、砂浆、水泥、石的配比做出相应的调节，减少了混凝土的使用，用其他的材料取代了混凝土，这就能够提高混凝土的结合性能，使其外界的抗性也能够提高。同时还必须在浇筑的时候减少对水泥的使用，并添加了一些减水剂，这样出现的缝隙就会更少，而完工以后水泥的渗透率也就会降低，从而减小了裂纹的产生。

(五) 对混凝土实施养护

混凝土的安放位置是保养混凝土过程中最关键的一个问题，安放处温度必须有利于水泥的保存，如果气温降低，将会增加水泥发生开裂的概率。要想从根本上改善水泥的温度问题，合理保养水泥的结构也是非常关键的。所以，在水利工程砼的浇筑过程中，防晒和保温等措施工作显得尤为重要，此外，维护管理工作中（洒水、铺上塑料薄膜或草席等）也需要严密地根据有关方案规范加以维护。但与此同时，工程企业也不可忽视由于某些因素而导致的砼在养护过程中出现意外，或造成发生裂纹的情形。

(六) 设置专门的监督部门

无论是对于工程质量方面的考核，或是对于技术方面的把关，又或者是完成工程以后定期检查，通常都是有专业的工程监理部门，同时对于相应的管理部门，以及对于工程完成以后的保养需要制定了相应的规章制度，这也会使得有关工作人员比较重视。

结束语

综上所述，砼作为水工建筑施工中至关重要的建筑材料和最关键的建筑材料，因此在建设施工中有关单位必须要在设计、施工等多方面进行充分考虑，并制定合理的安全措施，以严格控制建筑施工中砼裂纹的形成，从根本上提高了水工建设的施工安全，从而保障了水工建设的安全、顺利地进行。

参考文献

- [1] 丁宁. 简析水工建筑混凝土裂缝成因及加固措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(29): 4970-4970.
- [2] 张永利. 简析水工建筑混凝土裂缝成因及加固措施[J]. 商品与质量(建筑与发展), 2014(9): 339-339.
- [3] 赵飞伟. 水工建筑混凝土裂缝成因分析及防治技术[J]. 科技与生活, 2010(22): 66-66.
- [4] 周志光. 试论水工建筑物混凝土裂缝成因与预防处理[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(5): 904.
- [5] 李广荣. 浅谈水工建筑物混凝土裂缝成因及处理措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2014(18): 258-258.