

给水排水构筑物裂缝的成因分析

李硕

吉林省纺织工业设计研究院

DOI:10.18282/hwr.v2i7.1382

摘要: 通常裂缝是钢筋混凝土水池发生渗漏的初始原因,要想切实提高钢筋混凝土水池的质量,应当针对裂缝问题采取高效的预防控制措施。本文首先深入分析了水池产生裂缝的各类原因,进而提出了切实可行的裂缝预控措施,旨在提高工程建设质量和安全稳定性,为业内人士提供有价值的参考意见。

关键词: 钢筋混凝土水池; 裂缝成因; 预控措施

近年来,我国的社会主义市场经济日趋繁荣,市政给排水工程数量及规模不断扩张。在给排水工程中,钢筋混凝土水池是最基础且最常见的构筑物,其发展规模逐步增大。从专业角度来说,混凝土一般是将水泥作为胶凝材料,并将砂石作为骨料,配合不同比例的水混合而成,其不足之处在于,在很小的作用力下,混凝土表面就会产生裂缝或者变形。而大部分钢筋混凝土水池的渗漏问题,都是由裂缝导致,因此加大对裂缝的预防控制至关重要。

1 水池裂缝的具体原因分析

1.1 对外部负荷承载力考虑不全面

活荷载及恒荷载是水池基础结构主要的荷载力类型。恒荷载具体包括水池自身的重量、池内水的压力、地基的不均匀沉降等;而活荷载则包括池顶机械设备运行及检测维修产生的荷载力、池顶雪积压产生的荷载、地表及地下水的压力及浮力、基础构建的温差作用等。

在工程设计过程中,应准确的计量不同荷载力的数值。采取专业的技术措施,确定池内最高运行水位,进而判定池内水荷载力。确定池外土荷载时,则应根据池体的埋深,并综合考量地下水水位的影响,以此分析水池内侧水的负荷力,而判断地下水水位需要进行实地的勘探,并按照数据报告中的厂区抗浮水位来确定;如果水池外壁与道路距离过近,还应当考虑车辆行驶造成的负荷力。

至于池顶机械设备产生的负荷力,则要在考虑自身重量的基础上,考虑设备在运行状态下是否有震动,如果有震动,还要考虑震动系数。此外,针对多格水池来说,在其实际运行过程中,要充分考虑一格有水而其它格没有水的情况,并且要对这种情况进行系统的验算,避免造成负荷力点遗漏或工况组合考虑不全面的现象。

另外,针对水池构件的计算假定同样不容忽视,采用合理的计算假定方式,能够确保计算结果的真实性和准确性。综合上文内容可知,导致计算结果出现错误的主要原因是外部荷载力点考虑不全面,计算假定缺乏合理性,这也是水池发生裂缝的导火索。

1.2 混凝土干缩及温度应力造成结构裂缝

1.2.1 在完成混凝土浇筑后,由于防护措施不到位或养

护力度不足,导致其表面水分流失速率加快,体积收缩幅度加大,而结构内部湿度基本保持不变,收缩程度也较小,使得内外收缩力存在较大差异,产生互相作用力,引起混凝土表面出现裂缝。再者,由于内部构建水分过度蒸发,导致体积收缩,在地基的约束作用下,出现表面裂缝。

1.2.2 由于混凝土的硬化过程属于放热反应,产生的热量提高了结构内部的温度,导致结构表面出现预应力;随着温度的逐步降低,由于受到其它混凝土构件的约束作用,使其表面出现裂缝。

1.3 结构不均匀沉降导致结构裂缝

在实际施工过程中,现场的地质结构条件相对复杂,地基土软硬度不均匀的情况非常普遍,如果钢筋混凝土在受力时,抵抗弹性变形的能力较弱,负荷承载力不均匀,极易导致水池出现不均匀沉降,一旦局部沉降幅度过大,就会对整个构件产生一定的拉力,造成表面裂缝。

2 针对裂缝的几类常见预防控制措施

2.1 设置合理的计算假定

针对外部荷载考虑不全面造成的结构危害裂缝,应当在设计环节中,充分考量构筑物的外部荷载力,综合分析各种工况组合,设置合理的计算假定,确保计算结果的准确性,进而降低裂缝发生的概率。对于此种原因造成的结构裂缝,可以从根本上实现预防控制,具体的做法是在设计环节,保证计算的准确性及加设钢筋防护,由此可见,这种结构危害裂缝在实际工程中并不常见。

2.2 混凝土干缩及温度应力产生结构裂缝的概率较大

针对混凝土干缩和混凝土凝缩散发热量产生的结构裂缝来说,其在对混凝土实施浇筑工艺过程中出现的概率较高,且在竣工后投入使用的过程中也极易出现,是裂缝预防控制的关键环节。由于工程自身的复杂性,使得在实际工程中,这种类型的裂缝无法从根本上避免,也是混凝土水池裂缝控制的难点问题。

2.3 采取地基加固措施

对地基采取加固措施是改进结构不均匀沉降产生结构裂缝的最高效途径,通过加固结构基底土层的方式,满足上部结构构件的变形需求。此外,还要加强构件横向抵抗力,

针对刚度不符合要求的部位可实施强化处理,利用混凝土加固梁等,提高整体结构在受力时抵抗弹性变形的能力。

3 实际案例分享

3.1 具体工程概况

以某市污水处理厂的氧化沟为例(如下图所示),其长度为72米,宽度为58米,水池内壁距地面的高度为4.2米,外壁的埋深深度达到2.3米,其结构类型属于半地下式敞口水池,按照行业相关规定,其伸缩缝间距最大不得超过30米。

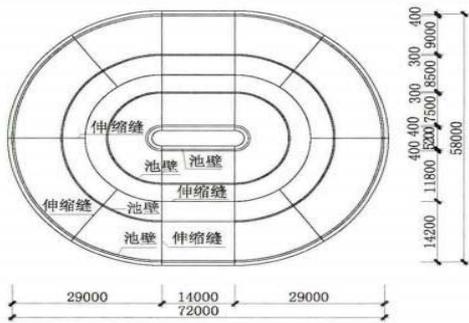


图1 氧化沟

针对伸缩缝的防水处理,采取中埋式埋置橡胶止水带的方式,在中间填充热塑性树脂,端头采用双组份聚硫密封胶,增强混凝土的粘连性,确保其在伸缩、震动、及温度条件变化下保持良好的气密性和防水性,或者采用遇水膨胀的橡胶条封堵。

在池体设置伸缩缝的作用在于,从根本上避免钢筋混凝土由于干缩及温度应力产生结构裂缝,但由于橡胶止水带经过长期使用会出现老化,如果出现破损会造成池体渗漏,并且修复难度较大,这在一定程度上,给水池的使用构成了严重的威胁。此外,设置伸缩缝会将池体划分为不同部分,极大的降低了整体的抵抗力。所以伸缩缝已逐步被后浇带取代。

3.2 控制裂缝产生的施工手段

3.2.1 在施工阶段,应当着重注意混凝土的振捣工艺,并加大后期的养护力度,最有效的措施,是在池壁设置薄膜,增强养护效果,降低蒸发流失量。在浇筑池壁混凝土前期准备阶段,要对底板混凝土实施覆盖保温,并定量洒水,保证其湿润度,控制池壁与底部结构的湿度差和温差。另外,应尽可能的减少施工缝的数量。

3.2.2 在施工过程中,监督材料的质量属性,严格控制混凝土的配置调和比例,避免其出现大幅度的收缩。

3.2.3 在混凝土初凝后,实施养护工艺,待混凝土终凝后,进行洒水养护,模具拆除后,要确定洒水频率,充分保证其表面的湿润度。

3.2.4 处理施工缝时,水池顶板及底板的浇筑要尽可能一次成型,避免预留施工缝,并且需要格外注意的是,施工缝不得出现水池壁与底板的连接处,最适宜的位置是距离底板高度达到550毫米。如在特定的条件下,则要预留池壁伸缩

缝,并设置橡胶止水带。在对混凝土实施浇筑前期,要及时且彻底的清理混凝土表面的凿毛,经过清洗处理后,方可实施混凝土的浇筑。此外,如果未对混凝土的施工缝进行高质量的处理,或者伸缩缝防水措施不到位,都会造成不同程度的渗漏,这也是混凝土浇筑工艺的重点环节。

3.2.5 在开挖基坑阶段,要严格控制基底标高,防治基底的挖掘深度过大造成土方松动。不能让基底搁置时间超过限度。尤其是在冬季开展施工作业,如果无法及时浇筑混凝土垫层,应在其上部铺设预留土层,或进行覆盖保温处理,避免基底因长时间暴露在外部出现受冻的情况。

3.2.6 水工构筑物必须严格遵循施工流程,以先地下后地上、先深后浅的工序为原则。

3.2.7 在对混凝土结构实施养护的过程中,应针对不同季节采取合理的措施。

3.2.8 加大对施工质量的重视。通常水池施工都是由土建承包商来完成的,因此,影响水池结构质量的主要因素包括,施工技术人员的专业技能水平、施工队伍的内部管理制度等。如果不能严格执行设计规划要求,将会增大池体出现裂缝的机率。针对此,设计单位应当积极做好技术交底工作,保证施工技术人员明确设计理念和意图,强化构筑物质量。

3.2.9 水池施工结束后,应当尽快的试验其性能稳定性,然后进行覆土回填,控制设备安装的时间,保证其在最短的期限内投入使用,避免水池由于长时间处于无水状态或暴露在外界环境中,在必要的条件下,对水池采取防冻保温或防晒洒水处理。

3.2.10 选择放热效应弱的水泥材料,确定适宜的水灰比例,尽量降低混凝土初始温度与浇筑工艺温度的差距,保证混凝土的充分搅拌,加大对运输过程的控制。制定科学合理的施工规划方案,创新优化浇筑工艺,提高振捣技术水平,加大混凝土的养护力度,并实施严格的温度控制,避免出现池体的开裂。

4 结束语

综上所述,通过对上文工程实例的深入分析可知,导致混凝土结构出现裂缝的主要原因,包括混凝土干缩及温度应力,同时对负荷承载力考虑不全面、结构不均匀沉降等也是诱导结构裂缝的关键因素。基于此,应当合理设置伸缩缝,并在适当的条件下利用后浇带,或在混凝土内掺杂适量的添加剂等措施,有效降低温度裂缝发生的概率。

参考文献:

- [1]许德录.给排水构筑物裂缝渗漏成因及控制措施分析[J].公路交通科技(应用技术版),2016,12(06):337-338.
- [2]王亚彬.给排水构筑物施工中存在问题与解决对策[J].山西建筑,2017,43(10):130-131.
- [3]齐双庆.给排水构筑物施工中存在的问题与解决对策[J].四川水泥,2016,(12):224.