

# 现浇薄壁式钢筋混凝土水池防裂抗渗技术研究

张永政 翟安昌 李右鹏

济南城建集团有限公司 山东 济南 250000

**摘要:**随着我国国民经济的不断发展,对生态环境治理和保护的意识更加重视,全国各县市兴建许多自来水厂及污水处理厂。因水处理工艺要求的需要,必不可少的需要建设多个水处理构筑物,现浇薄壁钢筋混凝土水池是最普遍和最广泛的,如何采取可行性技术措施防止水池裂缝及抗渗,对提高水厂工程整体质量,为后期节约和充分利用水资源,减少对周围土体及地下水影响具有决定性作用。

**关键词:**现浇;薄壁式钢筋混凝土;混凝土养护;水池;防裂抗渗技术

## 1 施工准备

(1)熟悉图纸,掌握薄壁水池混凝土施工方案,要对工人、班组进行详细技术交底。(2)配合比由省建筑科学院根据设计要求进行配制,施工中商品混凝土拌合站严格根据配合比进行试拌,并取样送检经相关检测中心站进行配比验证试验,材料选用要以在保证强度的情况下尽量减少水灰比,水泥宜采用强度等级不低于42.5R的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥,水泥用量不宜小于 $260\text{kg}/\text{m}^3$ ;优化骨料级配,宜选用坚固耐久、粒型良好的洁净石子,最大粒径不得大于 $37.5\text{mm}$ ,吸水率不得大于 $1.5\%$ ,不得使用碱活性骨料;砂选用坚固、抗风化性强、洁净的中粗砂,不得使用海砂;根据设计要求,掺加减水剂、膨胀剂、引气剂、合成纤维等增加混凝土自身防裂抗渗性能<sup>[1]</sup>。(3)各种材料供应应满足连续浇灌的需要,所需机具如振动器、运输工具、串筒等应备足,浇筑前检查其完好情况。(4)安排要满足连续施工作业。(5)模板、钢筋,预埋件等按设计要求加工安装完毕,并经隐蔽验收检查。(6)配备发电设备,防止施工时水、电中断,夜间施工需有足够照明。(7)掌握天气变化情况,避开雨雪天和炎热时间浇筑混凝土,必要时准备好防雨雪设施。

## 2 混凝土的浇筑

(1)混凝土浇筑总体方法为:混凝土采用泵车分层循环、连续浇筑,坍落度控制在配合比设计要求坍落度之内 $180\pm 20\text{mm}$ 。浇筑现场要求首车进行开盘鉴定,并每次构筑物浇筑至少做3次坍落度试验、留存规定批量的混凝土试块,以进行各项指标实验室检验。(2)混凝土浇筑前,全部支架、模板和钢筋预埋件按图纸要求进行检查,底板和池壁、顶板分两次浇筑完成,二次结合部位通过 $400\text{mm}$ 止水钢板及控制肋技术达到防水抗渗效果;为了使新旧混凝土结合完整,在第一次混凝土位

置初凝前进行拉毛;二次浇筑时须清除干净一次浇筑拉毛位置浮渣或凿毛的残渣及模板内杂物,使模板内不得有滞水、锯末、施工碎屑和其他附着物质,自检合格经监理工程师检查批准后方可浇筑混凝土<sup>[2]</sup>。(3)水池混凝土浇筑应合理分段分层进行,每层高度根据池体整体高度合理分配,不超过 $150\text{cm}$ 。混凝土的浇筑必须连续不断的进行,浇筑速度要保持均匀,加强振捣,提高混凝土的整体密实度,上层混凝土须在底层混凝土初凝前浇筑,以保证两层混凝土严密结合,减少出现冷接缝现象;浇筑入模温度不宜超过 $30^\circ\text{C}$ (混凝土浇筑温度指振捣后在混凝土 $50\sim 100\text{mm}$ 深处的温度)。(4)混凝土浇筑时,其下落高度不得超过2米,超过2米时采用串筒或滑槽,串筒或滑槽要保持干净,以免混凝土浇筑过程中发生离析。混凝土一经浇筑,立即用插入式振捣棒进行振捣,使之形成密实、均匀的整体。振捣采用插入式振捣器,振捣时在浇筑点和新浇混凝土面上进行,振捣器从混凝土中拔出时速度要缓慢以免产生空洞并将混凝土中的夹气顺利导出;振捣器要垂直地插入混凝土内,并要插入前一层混凝土中 $50\sim 100\text{mm}$ 深度,以保证新浇混凝土与先浇混凝土结合良好<sup>[3]</sup>。(5)拆模:规定合理的拆模时间,环境温差大时进行表面覆盖保温,以免混凝土表面发生急剧的温度变化;刚拆模混凝土温度高时,不得淋洒凉水养护,防止产生热震裂缝,淋注于混凝土表面的养护水温度低于混凝土表面温度时,二者间温差不得大于 $15^\circ\text{C}$ 。

## 3 混凝土养护

混凝土养护采取如下措施:(1)浇筑完毕的混凝土初凝后,面层用土工布覆盖。(2)派专人洒水养护,洒水养护次数以混凝土表面湿润为宜、为减少人工喷淋不均匀性对混凝土表面产生温差影响,利用截水沟内地表水压力罐增压、合理布置喷头进行定期自动喷淋养护,

喷头雾化后在池壁周围形成优良湿度养护屏障,达到良好的养护效果。(3)混凝土初凝后、强度达到2.5MPa前,不得使其承受行人、运输工具、模板、支架及脚手架荷载。(4)混凝土强度达到2.5MPa后方可拆除模板,拆除模板后立即覆盖或用土工布全部包裹,继续喷淋养护,喷淋覆盖养护不少于14天。

#### 4 施工注意事项

##### 4.1 保护钢筋及预埋预留构件位置

水处理厂工艺确定了水池构筑物必定包含许多预埋件和预留管道,因此水池混凝土浇筑时,应随时复核钢筋及预埋预留构件的位置,并采取提前加固定位措施,以保证位置正确。

##### 4.2 防止出现裂缝的措施

水池混凝土浇筑完毕后,由于水泥水化热作用所放出的热量使混凝土内部的温度不断上升,由于水池池壁厚度不大于500mm,混凝土表面和内部温差不太大,表面与内部混凝土收缩基本一致,若环境温差较大时会产生很大的拉应力,而混凝土的早期抗拉强度和弹性模量很低,因此容易出现混凝土的表面裂缝<sup>[4]</sup>。

##### 4.3 水池混凝土处理水化热的措施

(1)在保证混凝土等级的前提下,使用适当的缓凝减水剂,减少水泥用量,降低水灰比,以减少水化热。

(2)夏天气温较高时采用为砂石料堆降温及搅拌站搭设遮阳棚、向石子洒水、搅拌水中加碎冰等办法降温,以降低混凝土入模温度。(3)选用级配良好的骨料,并严格控制砂、石子的含泥量,降低水灰比,加强振捣,以提高混凝土的密实性和抗拉强度。(4)筏板及墙板分层浇筑混凝土时,每层厚度不宜大于300mm,以加快热量散发,并使温度分布较均匀,同时也便于振捣密实。上层混凝土覆盖要在下层混凝土初凝之前进行。(5)测温孔布置,砼硬化所释放的水化热会产生较高的温度,因混凝土在较大截面范围内硬化速度和散热条件的差异,内部会产生一定的温差,可能导致筏板或池壁砼产生温度裂缝。对浇筑后的混凝土进行温度监控,随时掌握混凝土内部温度变化动态,以此指导混凝土的养护工作,保证混凝土内表温差控制在允许范围内。(6)测温孔应设在混凝土温度较低和有代表性的地方,所有测温孔应编号。测温孔采用预埋内径20mm的PVC管深度为0.5m。在混凝土终凝前分几次转动PVC管,保证混凝土终凝后能拔出,不用后立即注浆封堵<sup>[1]</sup>。

#### 5 质量检查

##### 5.1 水池混凝土要求

###### 池体混凝土结构实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	参照《混凝土强度检验评定标准》	
2	高度 (mm)	+5, -5	尺量: 检查3个断面	
3	宽度 (mm)	±30		
4	顶板厚 (mm)	外露	+10, 0	尺量: 检查3-5处
		覆土	不小于设计值	
5	侧墙和底板厚 (mm)	不小于设计值	尺量: 检查3-5处	
6	平整度 (mm)	5	2m直尺: 每10m检查2处 ±3尺	

##### 5.2 外观鉴定

(1)混凝土表面平整光滑,棱角平直,无明显施工接缝。

(2)蜂窝、麻面面积不得超过该面总面积的0.5%。深度超过5mm的必须处理。

(3)混凝土表面裂缝宽度超过设计规定或设计未规定时超过0.15mm必须处理。

##### 5.3 池体混凝土开裂

产生原因: 温度应力与荷载力超过混凝土的抗拉强度;混凝土拌和时搅拌不足或过分;浇筑时振捣不密实;浇筑间断;养生不及时或养护方法不当;切缝不及时;浇筑时昼夜温差太大;混凝土原材料不合格<sup>[2]</sup>。

##### 5.4 预防措施

(1)严格控制混凝土入模温度。(2)混凝土的拌和时间要根据机械性能准确掌握,最长拌和时间不应超过最短拌和时间的3倍。(3)振捣应均匀密实,避免漏振或过振现象的发生。(4)混凝土开盘前,要仔细检查振捣设备,泵送车辆等机具设备的完好性。(5)高度重视混凝土的养生工作,采用优质养护剂或采用有覆盖物的湿法养生,强力推荐覆盖喷淋养护。(6)在夏季温度较高及阳光直射时段浇筑混凝土时,要设置遮阳棚,避免阳光直射。(7)严格做好材料管理工作,杜绝不合格材料进场使用。(8)严格控制混凝土配合比,本工程现浇混凝土防水、抗渗、抗冻性能要求较高,施工中需严格加强对混凝土配合比的控制,最大限度的减少混凝土裂纹产生。

#### 6 混凝土施工安全保证措施

##### 6.1 施工组织上的安全措施

认真做好指挥工作,施工现场有人进行总体指挥,各个作业点人员明确,负责到底,做到:指挥统一、分工明确、各负其责。须对全体职工定期进行技术安全教育。结合工程任务在施工前做好安全技术交底,准备好

安全防护用品。对工人必须进行安全教育和操作规程的教育，也要进行安全教育和安全技术交底。每年进行一次复审。采用新设备、新机具、新工艺应对操作人员进行机械性能、操作方法等安全技术交底<sup>[1]</sup>。

## 6.2 现场安全管理

为确保工程安全施工所需的足够的标志、宣传画、标语、指示牌、火警和急救电话提示牌等。各种施工操作人员严格经过安全培训，严禁无证上岗，各种自制设备、设施通过安全检验及性能检验合格后方可使用。所有施工人员通过培训，掌握安全用电的基本知识和所用设备性能，用电人员各自保护好设备的负荷线、地线和开关，发现问题及时找电工解决，施工现场所有用电设备，按规定设置漏电保护装置，定期检查，发现问题及时处理解决。

## 结语

现浇混凝土水池在施工中所要解决的首要问题是防止裂纹的产生和渗水现象的出现。为确保池体混凝土施工质量，在施工前须从设计、施工的各个环节来采取技术措施，针对引起裂缝的原因，妥善处理和减小温度差值和混凝土表面水分蒸发量，控制和减少裂缝的发生和发展。

## 参考文献

- [1]张丽华.大型现浇钢筋混凝土水池池壁抗裂缝施工措施[J].黑龙江科技信息, 2012.
- [2]赵罗轩, 梁书华.混凝土水池的防水施工技术[J].广东土木与建筑, 2010.
- [3]刘庭跃.现浇钢筋混凝土水池裂缝成因及预防[J].中国科技投资, 2016(28).