

高回填蓄水池防渗施工工艺简介

袁强

中国电建集团重庆工程有限公司, 重庆 400060

[摘要]通过对土方回填质量控制、水池混凝土施工、关键节点及水池防水防腐涂料施工四个方面进行阐述,提出位于高回填土上水池施工防渗的措施,解决大容积薄壁水池混凝土施工中易渗漏的问题。

[关键词]水池;防渗;施工工艺

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11865

中图分类号: TU991

文献标识码: A

Introduction to Anti-seepage Construction Technology for High Backfill Water Reservoirs

YUAN Qiang

PowerChina Chongqing Engineering Corporation Limited, Chongqing, 400060, China

Abstract: By elaborating on four aspects: quality control of earthwork backfilling, concrete construction of water tanks, key nodes, and waterproof and anti-corrosion coating construction of water tanks, measures for anti-seepage in water tank construction on high backfill soil are proposed to solve the problem of easy leakage in concrete construction of large volume thin-walled water tanks.

Keywords: water pool; anti-seepage; construction technology

1 施工简介

由于目前国内一些地区地质条件差,对水厂、净水站等池类结构施工产生了影响,池体不能置放于原始坚硬土质上,较多地区水池设计在回填土上,对水池的防渗提出了更高的要求,针对此种情况本文根据工程实例简要介绍高回填土上蓄水池防渗施工工艺。

2 施工工艺简介

以某工业园区电站 5000m³ 蓄水池为例进行简单阐述。

2.1 工程概况

该工程是循环水系统的重要组成部分,为现浇钢筋混凝土池体结构。在施工中,从土方回填、水池混凝土施工、池体内部防水防腐涂料施工三个方面加以控制,保证水池一次试水试验成功,无明显渗漏现象。该工业园区工程蓄水池长 105.5m,宽 25.9m,高 1.8m,底板厚 400mm,水池壁厚 250mm,为现浇钢筋混凝土结构水池,混凝土强度等级为 C30,水池抗渗等级为 P6,混凝土中掺入水泥总量 6%的 SY-T 复合纤维抗裂剂。水池总回填高度 3.4m,底板下 0.8m 采取砂夹石回填,0.8m 以下采取素土夯实,压实系数不小于 0.95,要求地基承载力 $\geq 130\text{kPa}$ 。

2.2 施工准备

(1)组织施工技术人员和班组技术骨干熟悉施工图和相关图集、规程、规范。(2)测量轴线及高程控制桩已交验。(3)混凝土浇筑期间必须保证水、电、照明不中断。(4)机具准备:运输车 4 辆、振动棒 4 套;机具使用前应进行检修试运行,同时配专职技工,随时检修。

2.3 主要施工方法及工艺

2.3.1 水池底板及池壁施工段的划分及施工缝留设

(1)在垂直方向以水池伸缩缝为界将水池分为三段

施工。(2)水平施工缝留设:在距底板顶 500mm 处设一道水平施工缝。

2.3.2 关键部位的确定

根据该工程的工艺要求,以下部位及工序属关键控制点,应重点控制:土方回填、施工缝、伸缩缝、穿墙对拉螺杆、预埋管(件)的防水构造处理;水池底板、池壁的混凝土浇筑密实度和防止结构裂纹;池体内壁的防水施工。

2.3.3 水池土方回填施工工艺

水池位于高回填土上,回填土的回填质量对水池的防渗抗裂有很大的影响。回填土回填不好,就容易造成土方沉降,使水池产生局部不均匀沉降,使池体结构产生裂缝,影响水池防渗效果。在回填施工中,通过对厂区堆土场的土质进行压实度及含水率的实验,发现厂区土质不合格,故为了使回填土受力均匀、碾压密实,达到不局部沉降和压实度要求,经过我方提出并通过试验证明将素土回填改为 500mm 高素土,200mm 高砂夹石循环层层回填起来,这种回填方式较全素土回填压实度更好。

(1)填料选择。土方回填料首先应符合设计要求。其次是填料中如含有淤泥、腐植土、肥黏土、耕作土及有机物含量大于 8%的填料不能用作回填料。回填土料含水量的大小,直接影响到夯实(碾压)质量。所以填料应进行含水率控制,施工前应进行击实试验,并根据试验数据严格控制,施工期间也应随时抽样检验。土料含水量一般以手握成团,落地开花为适宜。砂砾料的含水量一般以表面观测湿润,用力手握无过多水分溢出,有易压实的感觉。填土压实后的干密度应取样进行压实试验,试验合格后方可使用。

(2)填料摊铺。回填分层厚度控制:基底验收合格

后,进行分区分层的填筑高程测定,用红油漆将所测定的填筑层高标识在木桩或其他参照物上,再按其标识线进行填料的摊铺。机械或人工取土运输进行摊铺,在摊铺时,机械可以施工的采用机械摊铺;不能使用机械的则使用人工摊铺。方法是在粗平面上进行拉线找平,凡超过标准高程的地方,及时依线铲平;低于标准高程的地方,补充填料找平。

(3) 回填碾压:碾压以14T压路机进行碾压为主,机械碾压不到的地方用人工以蛙式打夯机压实进行,碾压遍数以实验遍数为参考并在施工中逐渐调整,以达到压实系数满足设计要求的密实度为准。在土方回填过程中应注意:

①压路机碾压速度不宜过快。

②在土方压实过程中,应先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠。

③如水池回填正处于多雨季节,应组织好人员和运输机械,有计划地集中力量快速施工,应坚持铺多少,压多少,当日完成;当下雨完不成时,应尽快碾压,防止雨水浸泡,未来得及碾压的土料,在天晴后应将土料挖出晾晒,土料含水率经测试合格后重新摊铺碾压。

④在土方回填过程中,加强与天气部门联系,掌握天气预报,尽量安排在不下雨时施工。

2.3.4 水池混凝土施工工艺

水池底板及侧壁混凝土施工属于防渗混凝土施工,且池壁混凝土为薄壁结构。在池壁混凝土结构施工中由于长度较长,厚度较薄,混凝土自身的膨胀收缩容易引起混凝土内部应力变化,从而导致混凝土发生裂缝,影响水池混凝土的抗渗性能。因此控制混凝土浇筑的分段长度、原材料质量及振捣质量,是预防混凝土出现有害裂缝及渗漏的关键,现就原材料控制和混凝土施工措施方面进行阐述。

(1) 混凝土原材料控制

①尽量采用无收缩微膨胀水泥,以降低混凝土的收缩和膨胀量。

②必须采用经检验合格的SY-T复合纤维抗裂剂配置混凝土,并严格控制掺量。

③采用5-25mm颗粒级配的石子控制含泥量小于1.5%,采用中粗沙控制含泥量小于1.5%。

④掺和料及外加剂的使用,国内用的掺和料主要是指粉煤灰,它可以提高混凝土的和易性,大大改善混凝土的工作性能和可靠性,同时可代替部分水泥降低施工成本;外加剂主要指减水剂、缓凝剂和膨胀剂;减水剂主要为减少拌合用水,节约水泥,从而降低水化热。缓凝剂主要用在泵送混凝土上,为了延缓混凝土的凝结时间,防止混凝土浇筑面出现层间裂缝,保证混凝土的抗渗、抗裂和整体强度;膨胀剂是为了防止初始裂缝。在本示例施工中,外加剂使用SY-T复合纤维抗裂剂。SY-T复合纤维抗裂剂是采用先进的生产工艺将高效微膨胀抗裂剂、高强阻裂纤维、

特效增强剂等多种功能组分复合而成的特效混凝土外加剂;多种功能材料在提高混凝土的耐久性能方面取长补短,产生超叠加效应;本产品掺入混凝土里,可极为有效的控制混凝土的塑性收缩及离析,抑制混凝土裂缝的产生,大大改善混凝土的柔韧性。SY-T复合纤维抗裂剂中的纤维在混凝土中起到二次加强效果、阻碍了沉降裂缝的产生,并和膨胀组分产生的微膨胀一起从理化两方面为混凝土提供双重保护、达到抑制开裂、防止收缩的双重效果,显著提高混凝土的防水抗裂性能;其具有高抗裂、高抗渗的超叠加效应,防止混凝土在形成过程中不同时期的收缩应力,阻止裂缝的产生和发展,能显著增强混凝土的抗冲击能力;使用该外加剂可获得高强、抗裂、高弹性模量、高抗渗性、高耐磨性、高抗冲击性、高耐久性的高性能混凝土;SY-T复合纤维抗裂剂与其他外加剂及各类水泥的适应性强。

(2) 施工措施

①优化混凝土配合比设计

配置底板混凝土采取掺加粉煤灰和矿粉取代部分水泥(10%),并取混凝土60天强度作为混凝土强度评定标准,减少水泥用量,降低水化热。

池壁为薄壁长墙结构由于在水平施工缝接合处受已浇混凝土和钢筋的约束,针对墙体收缩受限制后容易开裂的特点选择配置补偿收缩微膨胀混凝土。

②混凝土的浇筑工艺

混凝土的浇筑方法可用分层斜面浇筑及推移式连续浇筑,不得在方案确定的位置外留施工缝。混凝土的摊铺厚度应根据所有振捣器的作用深度及混凝土的和易性确定,分层厚度要适中,分步浇筑到顶,薄层浇筑,先深后浅,连续浇筑,这种方法能较好适应泵送施工工艺要求,同时控制好上下层混凝土覆盖时间,在下层混凝土未初凝时进行上层混凝土浇筑,以避免混凝土冷缝出现。

对施工操作人员进行技术交底,严禁向罐车内加水。

浇筑前应进行隐蔽工程验收,必须仔细检查模板加固是否牢固可靠,模仓内应清理干净,并用水湿润混凝土接触面。

混凝土入仓后应及时进行振捣,以保证混凝土密实。振捣采用插入式振捣棒。振捣应采用快插慢拔方式,待气泡排完后方可抽出振动棒,振捣时间以混凝土不在显著下沉,表面泛灰浆为准,一般为10-15s。振动棒不能直接与钢筋、模板接触,插点间距400mm左右。

混凝土浇筑时应有专人负责监护模板,随时检查模板的变形情况,拧紧对拉螺杆,拧紧扣件,对漏浆的地方进行处理。

振动棒应专人负责,避免漏振或重复振捣,掌握好振捣时间,既要振捣密实又不能出现翻砂现象。

混凝土终凝后对其采取养护措施,洒水及覆盖薄膜进行养护,养护时间不得低于14天。

底板及池壁混凝土浇筑完后,混凝土强度达到75%以上方可安排拆模。

2.3.5 施工缝、伸缩缝、防水套管、穿墙对拉螺杆的节点处理

(1) 施工缝处理:在浇筑池壁时,为防止在水平施工缝处出现渗漏现象,按规范处理施工缝十分重要,施工缝要求凿毛并清扫干净、涂刷水泥浆、湿润,再铺上一层10mm厚的1:1水泥砂浆一道,其配比与混凝土内砂浆成分相同。在水平施工缝处安装3mm厚镀锌钢板止水片,止水片宽600mm。钢板止水片安放在池壁中间,两端弯折处应朝向迎水面,水平止水钢板搭接使用双面焊,搭接长度50mm,在焊接钢板时要进行试焊,调整好电流参数,避免烧穿钢板或焊接不牢固。水平止水钢板在确定标高后,应根据标高控制点在钢板止水带上口拉通线,以保持上口平直。伸缩缝处用沥青木丝板填缝,表面使用SGJL-85聚硫密封胶密封。

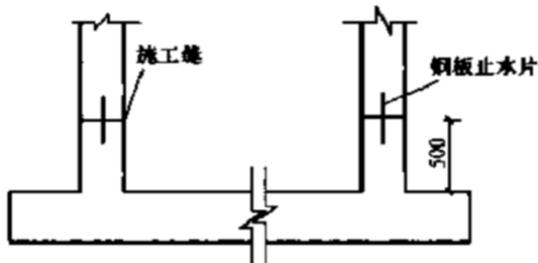


图1 施工缝防水处理

(2) 穿墙对拉螺杆除中间满焊止水钢片外,在池壁的工作面和迎水面两头各加设一个小木方预留封浆坑,待模板拆除后剔除小木方,齐封浆坑底部割除对拉螺杆头,然后用防水砂浆封堵齐平。

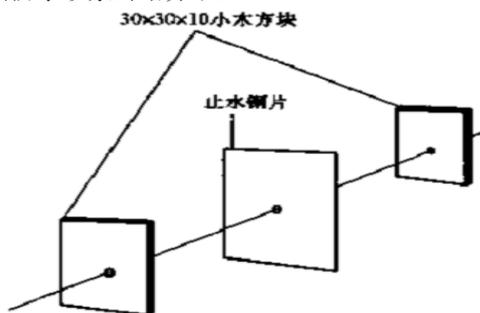
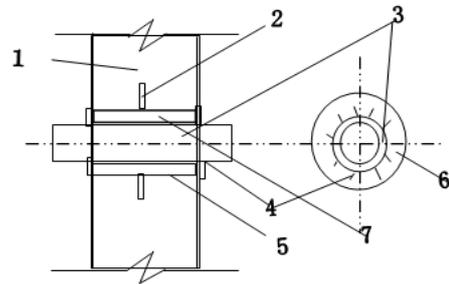


图2 对拉螺栓防水处理

(3) 池壁防水套管的处理:穿墙管道防水处理:在管道穿过防水混凝土结构处,预埋套管,套管上加焊止水环,要满焊严密,止水环数量按设计规定。安装穿管时,先将管道穿过预埋套管,并将范围找准,作临时固定,然后一端用封口钢板将套管焊牢,再将另一端套管与穿管间的缝隙用防水密封材料嵌填严密,并用封口钢板封堵严密(如图)。



1、池壁; 2、止水环; 3、管道; 4、焊缝; 5、预埋套管; 6、封口钢板; 7、防水密封材料

图3 穿池壁套管加焊止水环做法示意图

2.3.6 内壁防水施工

(1) 对基层的要求

- ①基层应坚固,不应有空鼓、松动、穿透性裂缝。
- ②表面干燥,无建筑黏结物、无油污、无浮灰。
- ③基层表面应平整、光滑,对于残留的砂浆块或凸起物应以砂轮机削平,不允许有凹凸不平和起砂现象出现。

(2) 施工方法

①清除塔下水池底板及内壁表面油污、泥土及浮砂等杂物,用建筑胶加高标号水泥制成腻子修补浇筑缺陷;施工表面不允许有浮水,若有浮水用抹布擦干方可施工。

②将防水底层料采用喷涂或涂刷在基层表面上,均匀喷涂一遍完成后24小时内不粘水自然风干,以不粘手为准。

③用漆腻子修补缺陷,待第一道涂料风干后,就可进行下一道防水面层的喷涂施工,面层施作三遍,喷涂搭接长度不小于300mm。

④面层施工完成后养护7天,养护期间不能见水,待完全固化成膜后即可产生优异的防水效果。

3 结语

该示例工程通过对土方回填、混凝土施工、关键节点及池体内壁防水涂料施工四个方面的施工技术研究,并在施工过程中对其施工质量及施工工艺进行重点控制,严格按照预定方案实施,有效保证了位于高回填土上的水池防渗质量,也适用于同类型水池的施工。

[参考文献]

- [1] 张小勇. 浅谈水池施工防渗抗裂的措施[J]. 山西建筑, 2002(8): 28.
- [2] 四川电力建设二公司. 垃圾焚烧电厂安装与运行技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 2009.
- [3] 李爱茹. 大型现浇钢筋混凝土水池池壁抗裂防渗施工措施[J]. 建筑渝工程, 2009(3): 76.

作者简介: 袁强(1980.6—), 男, 中国人民解放军后勤工程学院, 本科, 土木工程专业, 中国电建集团重庆工程有限公司, 项目经理, 副高。