

工程与实践

大型贮水池的防水设计与施工

(21)

105-107

王昌良

(长沙铁道学院修建服务中心 长沙 410075)

TU PP1-343

TU 761.11

摘要 重点探讨了大型贮水池的防水设计原则和施工方法问题, 望能给今后类似的工程实践起到抛砖引玉的作用。

关键词 大型贮水池, 防水设计, 防水施工

中图分类号 TU561.575

水与人们的生活密切相关, 但城市供水能力愈来愈紧张。为了把有限的水资源储存起来计划供应, 水塔和贮水池应运而生。如何解决土木建筑的渗漏问题, 这是一个值得研究的课题。根据我们对大型贮水池的设计和施工实践, 特作如下探讨。

1 大型贮水池的设计

在设计方面应注意调查研究, 切实掌握和正确运用防水设计所需要的一切可靠依据, 正确地选择防水设计方案, 制订行之有效的防水技术措施, 防止一切可能导致渗漏的不利因素, 才能把防水问题解决好^[1]。

1.1 结构选型

一般说来, 钢筋混凝土构筑比用砖混构筑更易于保证结构防水, 但应根据贮水池的具体工作环境加以区别对待。我们设计的两个大型贮水池的蓄水量分别为 750 t 和 1 000 t, 它们的蓄水深度均在 4 m 以上, 静水压力较大, 而且动水的冲击力也较大。根据“适用、经济, 在可能条件下注意美观”的设计原则, 我们对地上贮水池和地下贮水池分别采取了不同的结构。750 t 贮水池建于 1991 年 5 月, 系笔者设计和施工的。当时为了利用自然高差铺设 $\varnothing 200$ 专线向梅 28~36 栋供水, 采取了地上贮水池的设计方案。考虑地面构筑物风吹雨打日晒, 自然破坏力的影响较大, 特别是贮水池壁内外温差大, 温度应力大, 开裂的可能性大, 同时吸取了以往砖混水池风化剥落严重、开裂渗水严重的教训, 于是采用了现浇钢筋混凝土框架结构(它比单一的钢筋混凝土悬臂结构节省钢材 30% 以上), 从而从“本能”上保证了结构自然防水的优越性。1 000 t 贮水池建于 1996 年 5 月(笔者施工), 全部埋置于地下, 设计人员考虑工作环境较好, 设计成夹 12 cm 厚钢筋混凝土止水带的砖混结构, 同样考虑了结构自防水。在构造方面, 转角处应设置转角筋, 池壁顶部应设置刚度较大的圈梁, 池底厚度应不小

收稿日期: 1997-10-13

王昌良, 男, 1962年生, 工程师

于 18 cm,防止转角处、顶部及池底开裂而渗水。同时池顶要设置溢水孔。

1.2 防水设计

1.2.1 抗渗混凝土标号的设计^[2]

防水混凝土标号应根据最大水头与防水混凝土壁厚之比($k = h/t$)来选用。当 $k = 16$ 时,混凝土的抗渗标号为 S_{10} ,即 10 个压力或 1 MPa。为了达到这一抗渗标号,混凝土的抗压强度应不低于 C_{20} ;如考虑到施工工艺的误差,最好设计成 C_{25} 。笔者推荐 C_{25} 抗渗混凝土配合比设计为:普通硅酸盐水泥(525[#]):中砂:卵石(粒径 5~30 mm):水:UNF 减小剂 = 336 kg : 790 kg : 1200 kg : 156 kg : 1.5 kg。

1.2.2 内表面防水层的设计^[3]

作为饮用水的贮水池的防水层必须采用砂浆刚性防水,因为油膏等柔性防水材料对人体有一定危害。防水层与结构层应该很好地结合起来。建议采用五层防水法:第一遍用 1:3 防水砂浆(掺防水液体固化剂为水泥用量的 8%)拌基层的蜂窝麻面;第二遍抹防水净浆(掺防水剂 8%)1~2 mm 厚;第三遍抹 1:3 防水砂浆(掺防水剂 5%)10 mm 厚;第四遍抹 1:2 防水砂浆(掺防水剂 5%)8 mm 厚;第五遍刷防水净浆。当采用砖混结构时,内壁抹灰应设计成钢丝网刚性防水层。

2 大型贮水池的施工

2.1 主体的施工^[4]

主体施工是保证池体自防水能力的关键环节,如果主体构筑质量不好,薄薄的一层表面防水层将是“爱莫能助”,因为池体是在变应力状态下动态地工作。要想把主体工程防水工作做好,应注意下面几个方面:钢筋、水泥等主要材料必须送检合格后才能使用。混凝土的水灰比应严格控制在 0.5~0.55。混凝土要用机械搅拌,搅拌时间为 90~120 秒。混凝土灌注时,池底要用平板振动器振捣密实;池壁要用插入式振动棒振捣密实,一般每隔 60 cm 一插。每处振捣时间不宜过长,以 30 秒为宜,以防止下部缺浆而出现蜂窝麻面。特别需要强调的是:振动棒必须专人使用,防止漏振现象发生而导致局部出现孔洞。为防止模板漏浆,浇注混凝土前应认真仔细检查模板是否牢固密合。池底混凝土应一次连续浇注完毕。4 m 高左右的池壁应分两次浇注,施工缝应设置成踏步式;踏步式施工缝有三大优点:一是便于清理接合面的垃圾,二是接合面连接可靠,三是起延长渗水路径的作用。接合面处应先用水清洗干净,再用 1:2 水泥砂浆作粘结层。出水口及集水坑排污管口更是防水的重点部位,应引起高度重视。混凝土捣后一天就要进行养护工作,养护时间为 7~14 天。前三天每隔 2 小时浇水一次;第 4~7 天每 4 小时浇水一次;第 8~14 天,每天浇水一、二次即可。

2.2 防水面层的施工

面层是防水的第一道防线,也是决定性的环节。面层做得密实、牢固,将大大提高其抗渗能力。要想搞好面层的防水工作,施工中必须认真按照操作规程办事。根据我们的施工经验,个人认为施工中应该特别注意以下几个方面:应先把基层表面清理干净,如果基层过于光滑则要拉毛。当基层有孔隙或蜂窝麻面时,则要用 1:3 防水砂浆嵌补抹平。抹防水净浆不宜太厚,否则会出现局部龟裂或离壳现象。防水净浆抹完后 7~8 成干时就需进行 1:3 防水

砂浆层施工(只要求平,不要求光)。待1:3防水层干后,再抹1:2防水砂浆层(要求压光)。待1:2防水层干后,再刷防水净浆。防水砂浆的水灰比要控制在0.5~0.55,每次不宜抹得太厚,以便于压实。防水层也应注意加强养护,防止曝晒干裂。为防止池顶漏水而影响饮用水的质量,屋面防水也应按照图纸要求及有关施工规范进行施工。

3 结 论

1) 按照上述设计原则及施工方法,笔者设计、施工的750 t地上钢筋混凝土贮水池自1991年6月2日使用以来,未发现一处有微小渗漏现象;笔者施工的1000 t地下砖混贮水池也无渗漏现象。

2) 减水剂及防水剂在贮水池防水抗渗方面发挥着重要作用,应该大胆使用。

3) 750 t贮水池混凝土的抗渗标号达到了2 MPa。

参 考 文 献

- 1 苏开国. 刚性防水屋面的设计与施工. 湖南高校基建, 1987, (2): 43
- 2 徐家保主编. 建筑材料学. 广州: 华南工学院出版社, 1986
- 3 石永峰, 等编. 建筑材料(第二版). 北京: 中国建筑工业出版社, 1982
- 4 薛振东编. 地下防水工程. 建筑施工手册(第二版). 北京: 中国建筑工业出版社, 1988

Waterproof Design and Application of a Huge Reservoir

Wang Changliang

(Building Service Department, Changsha Railway Institute, Changsha, 410075)

Abstract According to own experience in designing and operating two huge reservoirs, in this paper the questions are primarily discussed about the designing principles and construction methods, and It is hoped that it can bring into effect for the similar engineering practice.

Key Words huge reservoir, waterproof design, waterproof construction