

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2024.04.070

# 市政污水池防腐防水涂层设计新标准

顾阳<sup>1</sup>, 曹志杰<sup>2</sup>

[1.南通水务集团有限公司,江苏南通 226007;2.上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海 200092]

**摘要:**对比了《建筑与市政工程防水通用规范》(GB 55030—2022)和《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008)中有关污水池防水设计的区别,分析了新规范对市政污水池的防水要求,讨论了污水池防腐和防水涂层的涂装顺序,列举了常见的污水池防腐防水涂层配套。以某污水厂为例,说明了常见市政污水池的防腐防水做法,对规范实施过程中的技术问题进行探讨。

**关键词:**防水通规;市政污水池;防腐涂层;防水涂层

**中图分类号:** TU761.1

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-7716(2024)04-0304-03

## 0 引言

《建筑与市政工程防水通用规范》(GB 55030—2022)(以下简称《防水通规》)<sup>[1]</sup>于2023年4月1日实施,规范对蓄水类工程提出了更高的防水要求。在市政排水工程设计时,设计师往往对规范的理解、防水标准的选用、防水设计和污水池防水跟防腐的协调关系存在疑惑,有必要对规范实施过程中的技术问题进行讨论。

## 1 新旧规范对比

在《防水通规》出来之前,市政污水池一般采用混凝土自防水,不做另外的防水卷材或防水涂料,污水池内侧会做防腐涂层(也有设计单位采用防水防腐一体化涂料或者采用水泥基结晶渗透涂料加强结构防水防腐性能)。对污水池的材料、节点(施工方、变形缝、后浇带、预埋套管等)基本参考了《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008)(以下简称《地下防水规范》)<sup>[2]</sup>中的有关做法。《防水通规》对防水的材料、设计、施工、验收和维护提出了强制性的要求<sup>[1]</sup>。市政污水池属于蓄水类工程,必须严格执行规范规定。需要说明的是,市政污水不属于《防水通规》中所注的“侵蚀性介质”。具体《防水通规》和《地下防水规范》防水要求对比,见表1。

## 2 设计标准

根据《防水通规》,污水池的防水等级按防水类

表1 《防水通规》和《地下防水规范》防水要求对比

比较内容	旧规范	防水通规
适用范围	《地下工程防水技术规范》(GB 55030—2022)	《建筑与市政工程防水通用规范》(GB 55108—2008)
防水类别	无	均为甲类
防水等级确定方法	按适用范围	按防水类别和环境类别
防水等级	无	一、二级
设计工作年限	无	不低于10a
混凝土结构	不小于P6,不小于250mm	一级,不小于P8,顶板≥250,底板池壁≥300;二级,不小于P6,顶板≥200,底板池壁≥250
主体防水	结构自防水	至少内侧一道防水层

别和环境类别综合确定,蓄水类工程中,规范明确市政给水池和污水池均为甲类,一些雨水调蓄池和雨水污水检查井可为乙类,以环境类别Ⅱ级考虑(地下或半地下水池,涉及干湿交替),则一般市政污水池防水等级为一级,雨水调蓄池或雨污水井为二级。

污水池局部地下没有污水的设备操作空间,可按市政地下工程考虑,一般设备对渗漏水不敏感,按乙类考虑,环境类别Ⅰ或Ⅱ类时,防水等级为二级或三级。有配电设备或人员活动较多时应按甲类考虑。水池上部有操作车间时,可按工业建筑考虑。

阀门井、流量计井等小型构筑物不接触污水,可按市政地下工程考虑,防水类别为丙类(对渗漏水无严格要求的蓄水类工程),环境类别Ⅰ或Ⅱ类时,防水等级为二级或三级。

对于钢筋混凝土管道或预应力混凝土管道,主要考虑接头橡胶条止水,其他遵循管道的制作要求即可,一般不按照防水等级执行。

收稿日期: 2023-06-25

作者简介: 顾阳(1987—),男,学士,工程师,主要从事给排水工程建设和污水处理技术研究工作。

### 3 防水设计方案

防水设计主要包括以下内容:

(1)明确各单体的防水设计工作年限、防水工程类别、防水等级;

(2)明确主体结构防水做法;

(3)明确细部节点防水构造要求;

(4)明确各类防水材料的基本性能要求;

(5)明确施工、验收、维护的基本要求。

《防水规程》对防水设计工作年限提出了更高的要求,市政污水池属于非侵蚀介质蓄水类工程,要求内壁防水层设计工作年限不低于10 a<sup>[1]</sup>,这个要求对防水材料寿命提出了耐久性要求,设计文件必须明确。

主体结构防水,要求至少在内壁设置一道防水层,防水材料应选防水卷材、防水涂料或水泥基防水材料<sup>[1]</sup>。由于防水卷材随着水流动容易脱落,一般应选择防水涂料或水泥基防水材料。

污水池内的防腐涂层,存在防水和防腐协同的问题。防腐涂层虽然也有一定的防水功能,但是相应的物理性能不一样,厚度也较薄(一般200~500 μm),不能直接作为防水层使用。防水和防腐分开涂装时,如果两者都是有机类涂料,考虑到防腐涂料跟基层粘接强度高,相对较刚性,一般可以先涂防腐涂料,再涂防水涂料,两者间材质相容,这里防水涂料也要通过腐蚀介质耐久性试验。

如果采用水泥基防水材料,一般应先涂水泥基防水材料,再涂防腐涂料。但是应注意,水泥基渗透结晶防水涂料需要浇水养护到位,否则会起粉脱落,影响防水防腐涂层的粘接效果(见表2)。

表2 污水池内防腐防水常用涂层配套

序号	涂层顺序	基层处理	涂层
1		—	1 mm 水泥基渗透结晶防水涂料 + 250 μm 无机改性聚脲防腐涂料
2	防水层 在下	—	1 mm 水泥基渗透结晶防水涂料 + 250 μm 聚氨酯防腐涂料
3		拉毛或专用界面剂	8 mm 聚合物水泥防水砂浆 + 250 μm 无机改性聚脲防腐涂料
4		拉毛或专用界面剂	8 mm 聚合物水泥防水砂浆 + 250 μm 弹性聚氨酯防腐涂料
5	防腐层 在下	环氧(湿面)封闭涂料	250 μm 环氧防腐涂料 + 聚氨酯防水涂料
6		环氧(湿面)封闭涂料	250 μm 环氧防腐涂料 + 聚脲防水涂料
7	防腐防水一体化	环氧(湿面)封闭涂料	1.5 mm 防腐防水一体化涂料

市场上也有柔性防水防腐一体化涂料,满足防水厚度1.5 mm时,可以兼顾防水和防腐,避免多次涂装的麻烦(见表3)。

表3 防腐防水一体化涂料主要技术指标

序号	项目	技术指标	试验方法	
1	耐碱性(5% NaOH 溶液)	720 h 不起泡、不开裂,不脱落		
2	耐盐性(3% NaCl 溶液)	720 h 不起泡、不开裂,不脱落	《色漆和清漆耐液体介质的测定》(GB/T 9274—88)	
3	耐酸性(10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液,点蚀法)	48 h 不起泡、不变色,不开裂,不脱落		
4	抗拉强度 /MPa	≥2	《建筑防水涂料试验方法》(GB/T 16777—2008)	
5	延伸率	≥300%		
6	不透水性 /MPa	0.3(2 h 不透水)		
7	粘接强度(与混凝土)/MPa	≥2	《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》(JT/T 695—2007)附录 B.3	
8	耐冲击性 /cm	≥40	《漆膜耐冲击性测定法》(GB/T 1732—93)	
9	耐人工气候老化 <sup>①</sup>	1 000 h 不起泡、不生锈、不开裂、不脱落。粉化,变色、失光均为1级	《色漆和清漆人工气候老化和人工辐射曝露滤过的氙弧辐射》(GB/T 1865—2009)	
10	耐磨性(1 000 g/500 r)/g	≤0.05	《色漆和清漆耐磨性的测定旋转橡胶砂轮法》(GB/T 1768—2006)	
11	抗氯离子渗透 / [mg·(cm <sup>2</sup> ·d) <sup>-1</sup> ]	≤5 × 10 <sup>-3</sup>	《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》(JT/T 695—2007)附录 B.2	
12	干燥时间 /h	表干	≤4	《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》(GB/T 1728—2020)
		实干	≤24	

注①:仅针对半封闭和敞口露天的混凝土构筑物部位使用的涂装材料

另外,防腐和防水涂层的部位不同。根据统计,水池气、水分界面处或水位变化频繁处比一般区域腐蚀严重<sup>[3]</sup>,所以市政污水池必需防腐的区域为水位变动区域及以上池壁和顶板。防水区域包括底板、侧壁,不包含顶板(带压顶板除外)。所以对防腐防水一体化涂层方案来说,水池整个内侧,包括底板、侧壁、顶板均应涂装防护;对防腐防水分层防护的方案,防腐防水范围可以有所区别,防腐范围为池壁和顶板,防水范围为池壁和底板(见图1)。

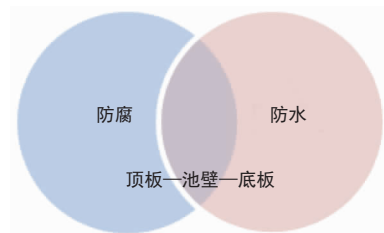


图1 防腐防水范围

### 4 工程案例

某市政污水处理厂生物反应池,设计使用寿命50 a,防水设计工作年限15 a。有水区域防水类别甲类,防水等级为一级,内侧采用1.5 mm 柔性防腐防水涂料;干作业区防水类别参考市政地下工程乙类,防水等级为二级,内侧采用1.2 mm 水泥基渗透结晶型防水涂料。外侧底板采用1.2 mm 高分子自黏胶膜防水卷材,侧壁采用1.5 mm 自黏聚合物改性沥青防水卷材(水池外侧可以选做),外防水的做法可以参考地下工程相关图集。顶板不带压力,按《防水通规》不需要防水,如果顶板考虑种植土绿化,为了防止根系侵入结构,可以做一层耐根穿刺卷材(见图2、表4)。

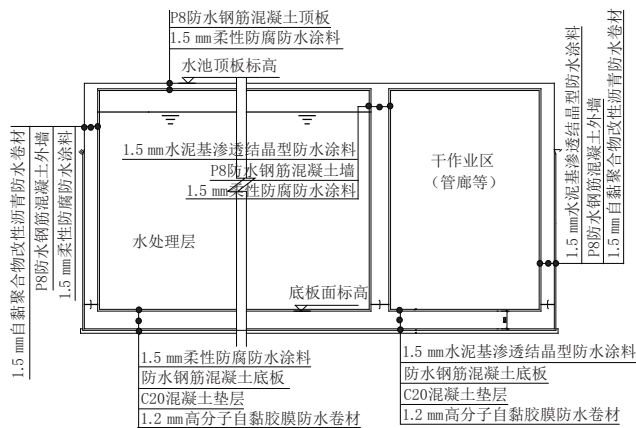


图2 构筑物防腐防水做法示意

二沉池由于底板收到刮泥板的作用,一般防水涂料容易被磨损或破坏,建议采用无机砂浆类防水。其他附属构筑物(如计量井、电缆沟等)防水做法,可以参考市政地下工程,适当降低防水等级。

### 5 存在问题和建议

《防水通规》刚刚实行不久,污水池防腐的

表4 某污水处理厂水池防腐防水做法汇总表

序号	构筑物名称	防水类别	防水等级	防腐防水做法
1	进水泵房、生物反应池、二沉池等	甲类	一级	内侧 1.5 mm 柔性防腐防水涂料;外侧 1.5 mm 自黏高分子防水卷材
2	加药池 <sup>①</sup>	甲类	一级	1.2 mm 水泥基渗透结晶型防水涂料 + 3 mm 玻璃钢防腐
3	计量井	丙类	三级	内壁涂刷 20 厚防水砂浆
4	电缆沟	丙类	三级	内壁涂刷 20 厚防水砂浆

注①:加药池由于重腐蚀,所以采用玻璃钢防腐。

设计尚有许多技术问题需要探讨:

(1)新型防腐防水一体化涂料,对涂层材料的物理和化学性能要求较高,成本也会相应提高,相关材料没有定额,需要随着工程实例逐步积累经验和价格数据。

(2)目前主要的防水涂料,如聚氨酯、聚脲等,对基面湿度比较敏感,污水池特别是地下有盖水池,由于混凝土硬化、渗水或揭露等原因,表面含水率较高,防水涂料容易起泡或脱落,需要选择隔水性较好的腻子 and 底涂。

(3)《防水通规》中要求污水池内侧做防水,本意是阻止污水外渗到地下,污染环境。对于全地下污水厂,外侧地下水的水压大于水池内水压,不存在污水外渗的问题,内侧是否必须做防水层,值得商榷。

#### 参考文献:

[1] GB 55030—2022,建筑与市政工程防水通用规范[S].  
 [2] GB 50108—2008,地下工程防水技术规范[S].  
 [3] 曹志杰,徐震,徐春蕾.城市污水处理厂混凝土结构防腐要点与设计实例[J].城市道桥与防洪,2022(1):234-236.

(上接第303页)

[4] 危有达,胡永兴,徐硕.浅丘地形多舱综合管廊工程设计方案[J].中国给水排水,2021,37(6):56-60.  
 [5] 郑铁丽,谢鲁,曾小云.成都地下综合管廊复合型精简化总体设计[J].中国给水排水,2019,35(2):72-78.  
 [6] 付朝晖,刘羽.平坡道路综合管廊污水管道入廊案例分析[J].中国给水排水,2020,36(10):76-81.  
 [7] 乔怡超.PE 实壁管及塑料检查井在综合管廊中的应用[J].城市道桥

与防洪,2022(7):208-210.  
 [8] 杨磊三,李骏飞,周炜峙.污水管道纳入综合管廊的规划及设计探讨[J].中国给水排水,2019,35(18):27-31.  
 [9] 陈艳平.综合管廊雨污水和燃气管道入廊关键技术探讨[J].市政技术,2019,37(1):138-142.  
 [10] 王志峰,汪宏.污水管道入廊设计研究[J].城市道桥与防洪,2018(3):121-122,151.