

ICS 91.200
P 72
备案号：J237—2003

SH

中华人民共和国石油化工行业标准
SH/T 3535—2002

石油化工混凝土水池工程施工及验收规范

Specification for the construction and acceptance of concrete

water pit engineering for petrochemical industry

2003—02—09 发布

2003—05—01 实施

国家经济贸易委员会 发布

前 言

本规范是根据中石化[1998]建标字159号文的通知，由中国石化集团第四建设公司主编。

本规范共分八章和二一个附录，附录A、附录B为规范性附录，主要内容包括：

- 水池施工一般规定；
- 现浇钢筋混凝土水池；
- 预制装配式混凝土水池；
- 水泥砂浆防水层；
- 水池防腐；
- 水池蓄水试验；
- 水池验收。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，应严格执行。

本规范由中国石化集团施工规范管理站管理，由中国石化集团第四建设公司负责解释。

本规范在实施过程中，如发现需要修改补充之处，请将意见和有关资料提供给我们，以便今后修订时参考。

管理单位：中国石化集团施工规范管理站

通讯地址：天津市大港区世纪大道180号

邮政编码：300270

主编单位：中国石化集团第四建设公司

通讯地址：天津市大港区世纪大道180号

邮政编码：300270

主要起草人：黄锦儒 姚治洪 汪庆华

石油化工混凝土水池工程施工及验收规范

SH/T 3535—2002

1 范围

本规范规定了钢筋混凝土水池施工及质量检验、试验的要求。

本规范适用于石油化工工程中现浇钢筋混凝土和预制装配式混凝土水池的施工及验收。非储液池及地下式、半地下式泵房的施工及验收可参照执行。

本规范不适用于预应力混凝土水池的施工及验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版适用于本规范。

GB 8076 混凝土外加剂

GB 50202—2002 建筑地基基础工程施工质量验收规范

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50212—91 建筑防腐蚀工程施工及验收规范

GBJ 107 混凝土强度检验评定标准

- GBJ 119 混凝土外加剂应用技术规范
- JGJ 52 普通混凝土用砂质量标准及检验方法
- JGJ 53 普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法
- JGJ 63 混凝土拌合用水标准
- SH 3503—2001 石油化工工程建设交工技术文件规定
- SH 3505 石油化工施工安全技术规程

3 一般规定

3.1 水池工程施工应做好下述准备工作：

- a) 进行设计交底、会审图纸，编制施工技术文件；
- b) 完成水池定位、高程的测量布点工作，并对各基准点采取保护措施，作出明显标记。

3.2 水池工程应依据设计文件施工，使用的材料应具有质量证明文件，还应按有关规定进行复验。

3.3 土方工程施工应符合GB 50202—2002的规定，并符合下列要求：

- a) 土方开挖不应影响邻近建筑物、构筑物的安全；
- b) 地基不得扰动，不得超挖。当采用机械挖土时，应保留100mm~200mm厚度的土层，由人工进行清底；
- c) 埋深不同且相邻的两水池同时施工或先施工浅池时，应对浅池基土加以保护，使其不受扰动或破坏；
- d) 土方开挖完成后，应按设计文件规定进行钎探，并做好钎探记录。

3.4 土方开挖并钎探完毕应经设计、建设/监理单位验槽，验槽记录应有土质情况、基槽轴线位置、几何尺寸、底标高等内容，并符合下列规定：

- a) 经验槽需进行地基处理时，应由设计提出处理方案；
- b) 地基验槽及地基处理两种记录应由设计、建设/监理、施工单位代表签字确认。

3.5 水池底板位于地下水位以下时，应验算施工阶段的抗浮稳定性，当不能满足时应采取抗浮措施。

3.6 钢筋混凝土现浇水池的施工，宜采用商品混凝土，并应机械振捣。

3.7 混凝土平衡层施工宜连续浇注，平衡层表面应平整清洁，平衡层伸缩缝与底板的伸缩缝应在同一位置。

3.8 水池永久沉降观测点应按设计文件设置，当设计文件无规定时，应按下述规定在池壁设置沉降观测点：

- a) 对称布置不少于4点，圆形水池均布，矩形水池布置于长面两端，并高于地面200mm以上；
- b) 有伸缩缝的水池，伸缩缝两侧应各增加一个观测点，且对称布置。

3.9 水池沉降量观测应按下列规定进行，并做好观测记录：

- a) 水池底板浇注完毕后，观测一次；
- b) 水池壁板全部浇注完毕后，观测一次；
- c) 水池蓄水试验时按本规范6.4条要求观测。

3.10 水池工程施工的安全技术、劳动保护应按SH 3505的规定执行。

4 现浇钢筋混凝土水池

4.1 模板

4.1.1 模板及其支架应根据水池的结构形式、施工工艺进行设计和安装，并符合下列规定：

- a) 优先选用定型模板；
- b) 进行强度、刚度及稳定性验算；
- c) 满足构造要求，且便于施工，各连接点以及预埋件、止水带等的固定应牢固可靠；

- d) 模板拼缝应严密不漏浆；
 - e) 隔离剂不应污染钢筋及混凝土接茬处，对妨碍后续工序施工和影响观感质量的隔离剂不得使用。
- 4.1.2 当池壁及池顶连续施工时，池壁模板支护架应与池顶板模板支撑架脱开，不得相互连接，池顶模板支撑架的斜杆或横向连杆不得与池壁模板的杆件相连接。
- 4.1.3 模板安装应保证各工序顺利进行，并符合下列规定：
- a) 分层安装模板每层高不宜超过1.5m；
 - b) 两侧一次安装模板到顶时，应分层留置混凝土浇注窗口，窗口层高、水平距离不宜超过1.5m；
 - c) 分层模板或窗口模板应预先排板组合；
 - d) 安装分层模板或窗口模板及其检查所用时间，应满足本规范4.3.9条的要求；
 - e) 当有预留孔洞或预埋管时，模板宜在孔口或埋管外径1/4~1/3高度处分层或留置窗口，当孔径或管径小于200mm时，可不受此限制；
 - f) 池壁最下一层模板应留清扫口，并在浇注混凝土前进行清扫，检查确认后再进行封堵。
- 4.1.4 采用对拉螺栓固定池壁模板时，宜选用可拆卸的工具式对拉螺栓，螺杆直径、间距由计算确定，并符合下列规定：
- a) 留在混凝土内的螺杆中部应加止水板；
 - b) 止水板规格以60mm×60mm~100mm×100mm或60mm~100mm、厚度3mm~6mm为宜；
 - c) 止水板焊缝应双面满焊。
- 4.1.5 模板拆卸后，在池内、外壁上由于工具式对接螺栓拆除留下的圆锥形凹槽，宜用微膨胀水泥砂浆堵塞密实。
- 4.1.6 止水带质量应符合下列规定：
- a) 止水带的形状、尺寸应准确，不得有油污；
 - b) 金属止水带应平整，表面无锈蚀、砂眼、分层等缺陷；
 - c) 塑料或橡胶止水带不得有裂纹。
- 4.1.7 止水带安装应牢固，位置正确并与伸缩缝垂直，且符合下列规定：
- a) 金属止水带接头应按其厚度分别采用搭接或咬接，搭接长度当设计无规定时不得小于20mm，咬接或搭接均应双面满焊；
 - b) 金属止水带在伸缩中的部分应按设计文件要求涂防腐涂料。
 - c) 塑料或橡胶止水带应采用热接，接头应平整牢固，不得有裂口、气泡等缺陷；
 - d) 止水带与钢筋间应有空隙。
 - e) 不得在止水带上穿孔或用铁钉固定就位。
- 4.1.8 固定在模板上的预埋件应安装牢固、位置准确，并符合下列规定：
- a) 预埋件与模板宜采用螺栓固定；
 - b) 不得有未焊止水环的杆件贯通混凝土。
- 4.1.9 整体现浇混凝土水池模板安装的允许偏差，应符合表I的规定。

表1 整体现浇混凝土模板安装允许偏差

单位：mm

项目		允许偏差值	检验方法
轴线位置	底板	10	钢尺检查
	池壁、柱、梁	5	钢尺检查
标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
平面尺寸(底板、池体的长、宽或直径)	L ≤ 20000	±10	钢尺检查
	20 000 < L ≤ 50 000	±L/2000	钢尺检查
	L > 50000	±25	钢尺检查
混凝土结构截面尺寸	池壁、柱、梁、顶板截面	±3	钢尺检查
	洞、槽、沟净空, 伸缩缝宽度	±5	钢尺检查
垂直度(池壁、柱)	H ≤ 5 000	5	经纬仪或吊线、钢尺检查
	H > 5 000	H/1000, 且 8	经纬仪或吊线、钢尺检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查
中心位置	预埋件、预埋管	3	钢尺检查
	预留洞	5	钢尺检查
	预埋螺栓	2	钢尺检查
预埋管尺寸		+10 0	钢尺检查
相邻两模板表面高低差		2	钢尺检查
止水带位移		5	钢尺检查
止水带埋深		±8	钢尺检查
注 1: L—混凝土底板、池体的长、宽或直径。			
注 2: H—池壁、柱的高度。			

4.1.10 当水池梁、顶板跨度大于4m时,底模宜起拱。当设计无要求时,起拱高度宜为跨度的0.1%~0.3%。

4.1.11 现浇混凝土水池的模板及其支架的拆除,应符合下列规定:

- 池壁模板不得少于7d,且混凝土强度应达到设计强度等级的50%;
- 底模板应在混凝土强度达到表2的规定后方可拆除;

表2 整体现浇混凝土底模板拆除时所需混凝土强度

结构类型	结构跨度 m	达到设计强度等级的百分率%
顶板	2	50
	8	75
梁	8	75
	> 8	100
悬臂构件	—	100

c) 冬期施工时,池壁模板拆除宜在混凝土表面温度与环境温度差较小时进行,且温差不宜超过15℃,并在模板拆除后覆盖保温。

4.1.12 模板分项工程除应符合本规范规定外,施工质量尚应符合GB 50204的规定。

4.2 钢筋

4.2.1 钢筋代换时应符合下列规定，并取得设计批准的变更文件：

- a) 不同种类钢筋的代换，应按钢筋受拉承载力设计值相等的原则进行；
- b) 同种类钢筋的代换应按钢筋总截面面积相等的原则进行，且直径变更范围不超过2mm；
- c) 在钢筋代换时，应满足混凝土设计规范中所规定的钢筋间距、最小直径和根数等要求。

4.2.2 钢筋的连接应符合GB 50204的规定。

4.2.3 预埋螺栓、预埋件上的锚固筋等埋入混凝土内长度不得超过混凝土厚度3/4，否则应弯折。

4.2.4 混凝土水池钢筋位置应正确，钢筋位置的允许偏差应符合表3规定。

表3 钢筋位置的允许偏差

单位：mm

序号	项 目		允许偏差值	检验方法
1	受力钢筋间距、受力钢筋在长度方向净尺寸		± 10	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
2	受力钢筋的排距		± 5	
3	钢筋弯起点位置		20	钢尺检查
4	箍筋、横向钢筋间距	绑扎骨架	± 20	钢尺量连续三档，取最大值
		焊接骨架	± 10	
5	预埋件	中心线位置	5	钢尺检查
		水平高差	+3 0	钢尺检查
6	受力钢筋保护层厚度	底板	± 10	钢尺检查
		柱、梁	± 5	钢尺检查
		顶板、池壁	± 3	钢尺检查

4.3混凝土

4.3.1 水池现浇混凝土施工技术文件应包括下述主要技术内容：

- a) 混凝土配合比及外加剂的选用；
- b) 确定混凝土搅拌、运输能力和混凝土浇注的布置、顺序、速度及振捣方式；
- c) 防止碱集料反应及防止渗漏的措施；
- d) 施工缝的留设位置及预防混凝土施工裂缝的措施；
- e) 季节性施工措施；
- f) 施工质量控制措施。

4.3.2 水池主体结构部位的混凝土应使用同牌号、同厂家、同品种、同强度等级的水泥拌制。

4.3.3 当设计无要求时，现浇混凝土所用水泥应符合下列规定：

- a) 采用普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥或粉煤灰硅酸盐水泥；
- b) 当有抗冻要求时应采用普通硅酸盐水泥，不得采用火山灰质硅酸盐水泥；
- c) 掺外加剂时优先采用普通硅酸盐水泥，也可采用矿渣硅酸盐水泥或硅酸盐水泥；
- d) 每立方米混凝土中水泥的含量不应少于300kg，水泥中的含碱量不大于0.6%。

4.3.4 混凝土所用骨料除符合JGJ 52和JGJ 53的质量要求外，尚应符合下列规定：

- a) 混凝土用的粗骨料应采用坚硬质密的石料，其最大颗粒粒径不得大于结构截面最小尺寸的1/4，不得大于钢筋最小净距的1/2，且不得大于40mm，针片状颗粒含量不应大于15%，含泥量不大于1%，石料吸水率不大于1.5%，不应有泥块、泥包石块；
- b) 混凝土用细骨料宜采用中砂，最大粒径应小于5mm，其含泥量不得大于3%，不应有泥块。当采用海砂时，其氯盐含量应小于0.6%。

4.3.5 拌制混凝土宜采用饮用水，当采用其他水时，应符合JGJ 63的规定。

4.3.6 当配制混凝土掺外加剂时，其品种和质量应符合GB 8076和GBJ 119的规定，并经试验确定，

水池混凝土中不得使用氯盐及含氯盐的防冻剂、复合早强剂及早强减水剂等。

4.3.7 混凝土配合比应保证结构设计的强度、抗渗、抗冻等级及施工的和易性要求，并通过计算与试配确定。

4.3.8 振捣混凝土时，预留孔、洞和预埋件、管与止水带等周边混凝土应振实，预留管下部还应辅助人工捣固，且不得碰撞止水带。

4.3.9 混凝土连续浇注时间及坍落度应符合下列规定：

- a) 间歇时间不应超过前层混凝土初凝时间；
- b) 混凝土从搅拌机卸出到浇注完毕的延续时间不应大于表4的规定；

表4 混凝土从搅拌机卸出到浇注完毕延续时间 单位：mm

气温	延续时间			
	采用搅拌车		采用其他运输设备	
	混凝土强度等级			
	C30	> C30	C30	> C30
25	120	90	90	75
> 25	90	60	60	45

- c) 掺有外加剂时，其延续时间应经试验确定；
- d) 混凝土拌合物的坍落度应在浇注地点测定，其允许偏差应符合表5的规定。

表5 坍落度允许偏差 单位：mm

坍落度	允许偏差值
50	± 10
50 ~ 100	± 20
100	+30

4.3.10 现浇混凝土水池的壁板宜连续浇注，当池壁需要留置施工缝时，应符合下列规定：

- a) 位置应在底板上而或腋角上面不小于300mm处；
- b) 形式做成凸凹式、阶梯式或埋设止水带。

4.3.11 在施工缝处继续浇注混凝土时，应符合下列规定：

- a) 已浇注混凝土的抗压强度值不小于2.5MPa；
- b) 将已硬化的混凝土表面凿毛，清除钢筋与止水带上的浮浆，冲洗干净并保持湿润状态，但不积水；
- c) 浇注混凝土时，施工缝处先铺一层厚为20mm ~ 30mm、配比1：1的水泥砂浆；
- d) 接缝处混凝土应仔细捣实。

4.3.12 浇注水池底板混凝土时，应连续浇注，并符合下列规定：

- a) 分条或分块浇注时，混凝土接茬时间应符合本规范4.3.9条的规定；
- b) 适时进行二次振捣、压面；
- c) 覆盖并进行、洒水养护。

4.3.13 浇注大体积混凝土应进行热工计算，混凝土中心温度与表面温度差不得大于25℃，合理布置测温点，定时记录温度，并在下述环境中进行和养护：

- a) 混凝土浇注时，环境温度不宜超过30℃，当气温高于30℃时，应采取措施，测温监视；
- b) 日平均温度低于5℃时，应采取冬期施工养护措施；
- c) 混凝土浇注完毕，应及时覆盖洒水养护或涂刷养护剂保水养护，养护期不应小于14 d。

4.3.14 混凝土水池在未交付使用前不得空池，按设计水位充水，需越冬时，应采取防冻措施。

4.3.15 评定混凝土质量的试件应在浇注地点制作，并符合下列规定：

- a) 强度试件：

1) 标养试件每一工作班不少于一组,每100m³混凝土不少于一组,每组三块,且池底、池壁、池顶均应留置;

2) 同条件养护试件组数应符合施工技术文件的规定;

b) 抗渗试件:

1) 施工部位按池底板、池壁板留置;

2) 每一部位不少于一组,每组六块;

c) 抗冻试件应根据设计文件要求的抗冻等级留置:

1) 冻融循环50次及以下不少于一组,每组三块;

2) 冻融循环100次及以上不少于一组,每组三块;

d) 冬期施工应增加与水池同条件养护试件:

1) 强度试件二组,一组用于检验混凝土受冻前强度,另一组用于检验解冻后转入标养28d的强度;

2) 抗渗试件一组,用于检验解冻后转入标养28 d的抗渗标号。

4.3.16 混凝土应进行抗压强度、抗渗、抗冻试验,并应符合下列规定:

a) 同条件养护试件强度检验结果应符合GBJ107的规定;

b) 抗渗试件的抗渗等级不得低于设计文件规定;

c) 抗冻试件按设计文件规定的循环次数进行冻融后,其抗压极限强度与检验用的相当龄期的试块抗压极限强度比值不得超过25%,其重量损失不得超过5%。

4.3.17 现浇混凝土水池施工允许偏差,应符合表6的规定。

表6 现浇混凝土水池施工允许偏差

单位: mm

序号	项 目	允许偏差值	检验方法	
1	轴线位置	底板	15	钢尺检查
		池壁、柱、梁	8	钢尺检查
2	标高	垫层、底板、池壁、柱、梁	± 10	水准仪或拉线、钢尺检查
3	平面尺寸(底板、池体的长、宽或直径)	L ≤ 20000	± 20	钢尺检查
		20 000 < L ≤ 50000	± L/1000, 且不大于 40	钢尺检查
		L > 50000	± 50	钢尺检查
4	截面尺寸	池壁、柱、梁、顶板	+10 -5	钢尺检查
		洞、槽、沟净空, 伸缩缝宽度	± 10	钢尺检查
5	垂直度	H ≤ 5000	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
		H > 5000	1.5H/1000, 且 ≤ 30	
6	表面平整度	10	2m 靠尺和塞尺检查	
7	中心位置	预埋管、预埋件	5	钢尺检查
		预留洞	10	
		预埋螺栓	4	
注 1: L—底板和池体的长、宽或直径。				
注 2: H—池壁、柱的高度。				

4.3.18 水池混凝土后浇带施工,应执行设计文件规定,当设计文件无规定时应符合下列要求:

a) 后浇带两侧混凝土应设置止水带,并符合本规范4.1.7条规定;

- b) 后浇带处钢筋不得切断，并清除浮锈和浮浆；
- c) 后浇带接缝处两侧混凝土应凿毛，并清洗干净；
- d) 后浇带混凝土应在两侧混凝土浇注、养护42d后再施工；
- e) 后浇带混凝土应采用微膨胀混凝土，强度提高一级；
- f) 后浇带混凝土应振捣密实，养护时间不少于28d。

4.3.19 水池混凝土的受力钢筋保护层厚度应符合设计文件规定。

5 预制装配式混凝土水池

5.1 一般规定

5.1.1 构件质量应按GB 50204的规定检查验收，并有构件出厂质量证明文件。

5.1.2 构件运输及吊装强度应符合设计文件规定，当设计文件无规定时，不应低于构件设计强度等级的75%。

5.1.3 构件现场存放应符合下列规定：

- a) 存放构件的场地应平整、不沉陷，并有排水措施；
- b) 按构件的安装部位就近有序存放；
- c) 构件存放应按其受力状态支垫，并保持稳定，其中曲梁应采用三点支承。

5.1.4 逐件核对构件规格型号，检查外观质量，合格后方可使用。

5.1.5 构件应按设计或经计算的吊点起吊。

5.1.6 构件安装前，应按表7的规定对环槽、杯口的施工质量进行检查。

5.2 底板与环槽

5.2.1 底板与环槽之间不得有施工缝。

5.2.2 底板与环槽施工应符合本规范第3章的有关规定。

5.2.3 环槽、杯口的施工质量允许偏差应符合表7的规定。

表7 环槽、杯口施工允许偏差

单位：mm

项 目	允许偏差值	检验方法
轴线位置	8	钢尺检查
底面标高	± 5	水准仪或拉线、钢尺检查
底、顶宽度	+10	钢尺检查
直 径	± 15	钢尺检查
对角线之差(绝对值)	20	钢尺检查
壁 厚	± 10	钢尺检查

5.2.4 在环槽、杯口上标出中心线位置。

5.3 构件安装

5.3.1 柱、梁、壁板安装前应绘制安装位置排板图，并在构件表面、环槽顶面对应放线定位，并标出编号。

5.3.2 柱与杯口、壁板与环槽、壁板与壁板连接部位均应在安装前凿毛，并将残留的隔离剂、浮渣、松动混凝土等清除后冲洗干净。

5.3.3 构件吊装就位后，应对轴线位置、标高等进行检查，校正后采取临时支撑固定措施，并及时浇注连接混凝土。

5.3.4 柱、梁、壁板及顶板安装允许偏差，应符合表8的规定。

表8 柱、梁、壁板、顶板安装允许偏差

单位：mm

序号	项 目		允许偏差值	检验方法
1	构件中心线对轴线位置		5	钢尺检查
2	垂直度 (柱、壁板)	H ≤ 5000	5	经纬仪或吊线、钢尺检查
		H > 5000	10	
3	柱、壁板标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
4	两壁板间隙		±10	钢尺检查
注：H—柱或壁板的高度。				

5.4 壁板接缝

- 5.4.1 壁板与环槽的接缝在壁板宽度范围内进行二次灌浆,不得将浆料灌入两壁板之间接缝宽度范围内。
- 5.4.2 壁板接缝的一侧模板宜一次安装到顶,另一侧模板可分段随支随浇筑混凝土,且分段支模高度不宜超过1.5m。
- 5.4.3 混凝土浇筑前壁板侧面应洒水湿润,但槽内不应积水。
- 5.4.4 接缝用混凝土宜采用微膨胀混凝土,接缝混凝土强度等级应符合设计文件要求,当设计文件无规定时,应比壁板混凝土强度提高一级。
- 5.4.5 混凝土应分层浇筑,每次浇筑高度不宜超过400 mm,分段浇筑接茬时间符合本规范4.3.9条的规定。
- 5.4.6 接缝处混凝土应加强养护和保护,养护期不少于14 d。
- 5.4.7 模板拆除应符合本规范4.1.11条的规定。

6 蓄水试验

- 6.1 水池施上完毕,按本规范9.5条规定检验合格,池内清理干净,完成蓄水试验准备后,应及时进行蓄水试验。水池蓄水试验应符合下列规定:
- 混凝土已达到设计强度等级;
 - 本规范4.3.15条留置的试件试验合格;
 - 不得进行回填土施工;
 - 试验用水温度与环境温度差宜为20℃,并应采用清洁水。
- 6.2 水池蓄水试验应按本规范附录A的规定进行,并符合下列要求:
- 平衡层位于底板上面时,应先进行蓄水试验合格后施工平衡层;
 - 设计有防水层或防腐层的水池,应先进行蓄水试验,合格质施工防水层或防腐层;
 - 多格水池蓄水试验顺序应按设计文件规定进行。
- 6.3 水池蓄水试验应进行渗漏检查。渗漏水按附录A中式A.1计算,不得超过设计文件规定的防水等级渗漏标准(见附录B)。
- 6.4 水池蓄水试验时,应测定其沉降量,并符合下列规定:
- 水池缓慢充水,每2m高度或每次充水观测一次,发生不均匀沉降时应停止充水,并增加观测次数,直至稳定后再继续充水;
 - 水池蓄水达到设计高度后,观测一次,24h后观测一次,连续观测3d,以后每15d观测一次,直至沉降稳定;
 - 放水前后再各观测一次;
 - 地基沉降速率控制在连续2d内为5mm/d。
- 6.5 水池地基的不均匀沉降应符合设计文件规定,有伸缩缝的水池,缝两侧沉降差不得大于10 mm,

地基的最大沉降值不宜大于300mm。

7 水泥砂浆防水层

7.1 水泥砂浆防水层施工应在水池蓄水试验合格后进行。

7.2 防水层基层应符合下列规定：

- a) 混凝土表面应平整清洁、无隔离剂和油污，并凿毛处理；
- b) 混凝土表面应湿润但无积水；
- c) 抹灰前应均匀涂刮一薄层(约0.5mm)水泥浆，并随即抹灰。

7.3 防水砂浆采用雨量比，配合比应经试验确定，稠度宜为7cm~9cm，机械搅拌，随搅拌随使用，使用中不得加水。

7.4 防水砂浆用水泥应符合设计文件要求，砂应符合JGJ 52的规定。

7.5 防水砂浆用水，应符合本规范4.3.5条的规定，

7.6 防水砂浆在环境温度高于30℃和低于5℃时不宜施工。

7.7 防水层与基层结合应牢固，无裂缝、无空鼓、无气泡、不脱层、不滑坠。

7.8 防水砂浆终凝并保持湿润养护 14d 后，按本规范4.3.14条的规定充水至设计水位。

8 水池防腐

8.1 一般规定

8.1.1 防腐层所用原材料应符合设计文件要求，并有出厂质量证明文件，必要时应复验，设计无要求时，按GB 50212—91第三章、第七章有关规定验收。

8.1.2 防腐层施工完毕应进行成品保护，不得受到损坏，并按本规范4.3.14条的规定充水至设计水位。

8.1.3 施工所采用胶泥配合比应由设计文件给出，并经试验确定。

8.2 基层处理

8.2.1 混凝土水池防腐基层处理和要求应符合GB 50212—91的第二章有关规定，并经验收合格。

8.2.2 基层底面坡度应符合设计文件规定，阴阳角应做成斜面或圆角，表面平整度不应大于5 mm。

8.2.3 施工前基层应干燥，在20 mm深度内的含水率不应大于7%，表面不应有浮灰、油污。

8.3 块材防腐面层

8.3.1 块材使用前应挑选、洗净并干燥。

8.3.2 块材铺砌前先试排并标记，铺砌顺序由低向高，阴角处立面块材应压住平面块材，阳角处平面块材应压住立面块材。

8.3.3 块材铺砌应交错进行，不应有直缝和十字缝多层铺砌时，层间不应重缝。

8.3.4 块材铺砌应采用揉挤法，立面块材连续铺砌高度与胶泥硬化时间相适应。

8.3.5 块材的结合层及灰缝应饱满、密实、粘结牢固，不得有疏松和裂纹等现象，灰缝表面应平整。

8.3.6 块材铺砌质量应符合表9规定。

表9 块材铺砌质量

单位：mm

堆材面层	平整度允许偏差	相邻高低差	检验方法
耐酸(碱)瓷板	4	1.5	2m 靠尺和塞尺检查
缸砖、耐酸(碱)陶板			
沥青浸渍砖	6	2	
花岗石及条石	8	3	

8.3.7 表面坡度应符合设计文件规定，其允许偏差为坡长的 $\pm 0.2\%$ ，且最大偏差不应大于30mm，泼水试验应能顺利排水。

8.3.8 做勾缝的块材面层铺砌时，应随时刮除灰缝内多余的胶泥，当设计文件无要求时应做原浆勾缝。

8.3.9 块材结合层厚度、灰缝宽度和沟缝或灌缝的尺寸应符合表10的规定，且块材勾缝应符合下列要求：

- a) 灰缝应清理干净，不得沾染污垢；
- b) 勾缝应填满压实，表面应平整光滑，不得有空隙气泡。

表10 结合层厚度、灰缝宽度和勾缝或灌缝的尺寸 单位：mm

块材种类	铺砌		勾缝或灌缝	
	结合层厚度	灰缝宽度	缝宽	缝深
标形耐酸砖、缸砖	4~6	2~4	6~8	15~20
平板形耐酸砖、耐酸陶板	4~6	2~3	6~8	10~12
铸石板	4~6	3~5	6~8	10~12
花岗石及其他条石块材	4~12	4~12	8~15	20~30

8.3.10 胶泥养护应符合产品使用说明书的要求。

8.4 树脂类防腐面层

8.4.1 树脂类材料的配制应执行GB 50212—91的第七章有关要求。

8.4.2 树脂胶泥(包括环氧胶泥、酚醛胶泥、环氧酚醛胶泥等)与玻璃钢(包括环氧玻璃钢、酚醛玻璃钢、环氧酚醛玻璃钢、环氧煤焦油玻璃钢等)防腐工程的施工环境温度以15~25为宜，相对湿度不宜大于80%，否则应采取相应措施。

8.4.3 树脂胶泥和玻璃钢防腐工程在施工和养护期间不得有明火，并应防水、防日晒。

8.4.4 树脂、固化剂、稀释剂等材料均应密封贮存在阴凉干燥处，并应防火。

8.4.5 配制的环氧树脂胶泥，自加入固化剂起应在40 min内用完。

8.4.7 玻璃钢宜采用间断法或连续法施工。

8.4.7 玻璃钢间断法施工应按下列规定进行：

- a) 将打底料均匀涂刷于基层表面，进行第一次打底，自然固化宜不少于12h，打底应薄而均匀，不得有漏涂、流坠等现象；
- b) 基层不平处应用腻子修补，并进行第二次打底，自然固化不少于24h；
- c) 在基层上均匀涂刷一层衬布料，随即衬上一层玻璃布，贴实后再均匀刷一层衬布料，并应浸透玻璃布，自然固化24h后再按上述程序铺布，如此反复间断铺到设计文件规定层数或厚度；
- d) 每次间断时，均应仔细检查衬布层质量，如有毛刺、突起或气泡应清除修补；
- e) 布与布搭接应相互错开，搭接宽度不应小于50mm，阴阳角处应增加1~2层玻璃布；
- f) 面层用毛刷蘸上面层料均匀涂刷，自然固化24h后再涂刷第二层面层料。

8.4.8 连续法施工除衬布连续进行施工外，打底刮腻子和面层施工均与间断法施工相同。

8.4.9 树脂胶泥和玻璃钢养护期应符合产品使用说明的规定。

8.4.10 玻璃钢质量应符合下列要求：

- a) 面层应与基层结合牢固，平整光滑、色泽均匀，且无起鼓、脱层、固化不完全、不均匀等现象；
- b) 面层平整度用2m靠尺检查允许偏差5mm；
- c) 表面坡度应符合本规范8.3.7条的要求。

9 水池工程验收

9.1 混凝土水池施工、水泥砂浆防水层施工及防腐层施工过程中，被以后工序所覆盖的部位应进行隐蔽工程验收。

9.2 水池施工完毕，蓄水试验前应进行中间验收。

9.3 水池工程按合同规定的内容全部完成后，施工单位应及时向建设/监理单位办理交工验收手续。

9.4 土方工程施工质量按GB 50202—2002的第6章有关规定验收。

9.5 水池混凝土抗压强度、抗渗等级、抗冻等级及结构尺寸允许偏差应符合本规范4.3.16、4.3.17条规定，外观质量应符合GB 50204的有关规定。

9.6 水池防腐面层质量应符合本规范8.3.6、8.3.7、8.3.9、8.4.10条的规定。

9.7 水池渗漏水、沉降值应符合本规范6.3、6.5条的规定。

9.8 施工单位与建设/监理单位应对下列资料共同检查确认：

- a) 主要原材料和制品的质量证明文件及检验试验报告；
- b) 设计变更文件；
- c) 钢筋焊接试验报告；
- d) 合格焊工登记表；
- e) 混凝土配合比报告、试件报告；
- f) 地基验槽和钎探记录；
- g) 隐蔽工程记录；
- h) 施工测量及沉降观测记录；
- i) 蓄水试验记录；
- j) 重大质量事故记录；
- k) 工程质量验收记录；
- l) 竣工图。

9.9 水池工程交工技术文件除另有规定外，应符合SH 3503—2001的要求。若建筑工程表格不能满足时，可采用通用表格J128根据需要制表填写。

附录 A

(规范性附录)

水池蓄水试验

A.1 水池蓄水试验渗漏水测定应符合下述规定：

- a) 渗水量应符合设计文件要求，第一天测定的渗水量符合标准，应再测定一天；
- b) 若第一天测定的渗水量超过设计文件规定值，而以后渗水量逐渐减少时，可继续延长观测时间；
- c) 连续观测的时间依实际情况确定，渗水量仍超过设计文件规定值时，应进行处理后重新

测定；

d)雨天不进行渗漏水量测定。

A.2 当设计文件无要求时，水池充水应符合下列规定：

- a) 向水池充水宜分三次进行，即第一次充水至设计水位的1/3，第二次充水至设计水位的2/3，第三次充水至设计水位；
- b) 对大、中型水池可先充水至池壁底部的施工缝以上，检查底板及底板与池壁交接的施工缝处的抗渗漏质量，当无明显渗漏时，再继续充水至第一次水位；
- c) 充水时的水位上升速度不宜超过2m/d，相邻两次充水间隔时间不应少于24 h；
- d) 每次充水宜测读24 h的水位下降值，并按式A.1计算渗漏水量；
- e) 在充水过程中应对水池作外观检查，并做记录和标记，当发现渗漏水量过大时，应停止充水，经分析原因做出处理后，方可继续充水。

A.3 水位观测应符合下列规定：

- a) 充水时的水位可用水位标尺测定；
- b) 进行渗漏水量测定时，应采用水位测针测定水位；
- c) 水位测针的读数精度达到1/10mm；
- d) 充水至设计水位后，至开始进行渗漏水量测定的延续时间不应少于24h；
- e) 测改水位的初读数与末读数之间的间隔时间应为24h，连续观测时，式A.1中前次的E₂与e₂即为后次的E₁与e₁；

A.4 蒸发量测定应按下述规定进行：

- a) 现场测定蒸发量的设备可采用直径为50cm、高30cm的敞口钢板圆形水箱，并设有测定水位的测针，水箱不得渗水；
- b) 水箱应固定在水池中，水箱中充水深度为20 cm；
- c) 测定水池中水位的同时测定水箱中水位。

A.5 水池的渗漏水量按下式计算：

$$q = \frac{A_1}{A_2} [(E_1 - E_2) - (e_1 - e_2)] \quad \dots\dots\dots \text{(式A.1)}$$

式中：

A₁—水池的水面面积，m²；

A₂—水池的浸湿总面积，m²；

E₁—水池中水位测针的初读数，mm；

E₂—测读E₁后24 h水池中水位测针的读数即末读数，mm；

e₁—测读E₁时水箱中水位测针的读数，mm；

e₂—测读E₂时水箱中水位测针的读数，mm；

q—渗漏水量，L/m²·d⁻¹。

A.6 混凝土水池蓄水试验记录采用SH 3503—2001规定的表格。

附录 B

(规范性附录)

石油化工混凝土水池防水等级渗漏标准

表B.1 给出了石油化工混凝土水池防水等级渗漏标准。当水池增设附加防水层时，可降低一级防水标准，但不低于四级。

表B.1 石油化工混凝土水池防水等级渗漏标准

防水等级	渗漏标准	水池名称
一级	不允许渗水，围护结构无湿渍	无
二级	不允许漏水，围护结构有少量偶见湿渍，湿渍总面积不应大于维护结构总面积的 0.6%	地下式或半地下式泵房
三级	有少量漏水点，任意 100 m ² 防水面积上的漏水点数不超过 7 处，不得有线流和漏泥砂，整个水池平均漏水量小于 0.5 L/m ² ·d ⁻¹	架空式水池，大型设备井池、有侵蚀作用的污水池类，如事故池、调节池、中和池等
四级	有漏水点，不得有线流和漏泥砂，整个水池平均漏水量小于 2 L/m ² ·d ⁻¹	贮焦池、沉淀池、沥青池、隔油池、撇沫池、浮选池、曝气池、沉砂池、反应池、澄清池、气浮池、过滤池、清水池、雨水池、冷却水池、消防水池等

中华人民共和国石油化工行业标准

石油化工混凝土水池工程施工及验收规范

SH/T 3535—2002

条文说明

3 一般规定

3.1 水池施工前应对施工现场进行调查做好施工前准备工作。建设单位主持设计交底，说明设计意图、质量要求、使用条件等。施工技术人员了解现场环境，包括邻近建筑物、水文、地质、气候等，以利编制施工技术文件。施工技术文件包括施工组织设计、施工方案、施工措施和作业指导书等，施工单位可根据本单位的质量管理要求选择。

3.4 经钎探、验槽须进行地基处理时，由设计提出处理方案，包括与施工、监理等单位共同商讨的处理意见。

4 现浇钢筋混凝土水池

4.1 模板

4.1.1 本条对模板及其支架提出了要求，从质量和经济二方面考虑易优先选用定型模板，有条件应选大模板以保证水池几何尺寸符合本规范规定，模板组合应保证其强度、刚度、稳定性要求，对留

置“窗口”预埋管等处模板的设计应保证顺利浇注混凝土。模板拼缝应严密不漏浆的规定是定性要求，未给出定量允许值，考虑目前水池模板大都采用定型大模板拼缝较少，且接缝只要不漏浆就能保证质量。

4.1.4 采用两端能拆卸的工具式对拉螺栓加固池壁模板，并在留置混凝土内的螺杆中间加止水板是较先进的施上方法，既保证了施工质量又节约加固材料，应积极推广。

4.1.6 根据调查建议止水带优先选用橡胶止水带，若选用金属止水带应有足够宽度，使渗径不致太短。

4.1.7 止水带的安装质量是保证水池在应力作用下不渗漏的关键，本条对止水带的安装提出了要求，并做为强制性条文执行。

4.1.11 混凝土在膨胀应力消失后才有强度，失去约束时强度降低，为确保安全生产，确保水池质量，本条对池壁模板、底模板的拆除时间作了规定，并做为强制性条文执行。

4.2 钢筋

4.2.1 对于结构的配筋，在满足结构构造配筋的前提下，宜选用较小直径、较密置的配筋方法，有利于降低混凝土收缩产生裂缝。

4.2.3 预埋螺栓、插筋等埋入混凝土内长度不得超过砼厚度3/4，否则应弯折，此规定是为防止沿螺杆或钢筋渗水。

4.3 混凝土

4.3.1 为保证水池施工科学有序进行，施工技术文件编制与实施除满足本条规定外，还应结合具体施工条件充实有效内容。

4.3.3~4.3.5 水池所用水泥、骨料、水除应符合要求外，尚应对其碱含量加以控制，防止碱集料反应发生。

4.3.11 提出了施工缝处理、砂浆配比、接缝表面及浇注振捣均应保证不使整体混凝土强度降低的要求。

4.3.12~4.3.13 大体积混凝土施工前应进行热工计算，采取措施防止混凝土内外温差大而产生结构裂缝，应进行测温点布置，绘制实测混凝土内外温度变化曲线，以利技术人员掌握温度情况或采取措施。

当环境温度高于30℃时，应根据施工条件采取搭设凉棚防晒、石料洒水降温、利用早晚气温较低时浇注混凝土、适当增大混凝土坍落度、渗入缓凝剂、混凝土浇注完毕及时覆盖养护和增加浇水次数、保护混凝土表面湿润等措施。防止接茬不良，防止高温加速混凝土凝结和冷却时变化大而导致出现裂缝。

混凝土养护是防止裂缝出现的关键环节之一，应设专人负责。优先采用涂刷性能可靠的养护剂方法养护，减少人为因素的影响。水池完工后进行充水养护也是防止裂纹出现的可靠的养护措施。

混凝土拌合物试验，尚应对拌合物含碱量、含气量、容重等的试验，控制总含碱量，目前发现有些水池裂缝不排除是由碱集料反应引起的。

4.3.18 混凝土后浇带施工目前专业规范标准尚不多见，有后浇带施工时望积累资料与施工经验以充实本规范。

5 预制装配式混凝土水池

5.2 底板与环槽

5.2.3 环槽底与预制壁板高差的处理，应使环槽底标高用1:2水泥砂浆找平至设计标高，而壁板质量只要符合GB 50204，上述之差即满足了本规范的规定。

6 蓄水试验

6.1 完成蓄水试验的准备包括以下内容：

- a) 临时封堵预留孔洞、预留管口；
- b) 充水、放水系统；
- c) 设置水位观测标尺、标定水位测针；
- d) 测定蒸发量的设备；
- e) 充足的水源。