

河南省土木建筑学会团体标准

T/YJB-0038-2020

地下工程混凝土结构自防水 技术标准

Technical Standard for Concrete Structural
Self-waterproofing of Underground Engineering

(征求意见稿)

2020-X-XX 发布

2020-X-XX 实施

河南省土木建筑学会 发布

河南省土木建筑学会团体标准

地下工程混凝土结构自防水技术标准

Technical standard for concrete structural self-waterproof of
underground engineering

T/YJB-0038-2020

批准部门：河南省土木建筑学会

主编单位：河南省建筑科学研究院有限公司

施行日期：2020年XX月XX日

前 言

为了提高地下工程防水质量，做到防水与结构同寿命，践行节能减排和地下水土环保政策，规范综合管廊、海绵城市用箱涵蓄水池、装配式地下室以及混凝土结构自防水技术，按照国家和我省有关要求，编制组根据近年来地下工程混凝土结构自防水中的应用实践，结合编制组开展的相关试验研究及结果分析，经认真总结经验，并参考相关标准，在广泛调查研究和征求意见的基础上编制本标准。

本标准的主要技术内容有：1.总则；2.术语；3.防水设计；4.混凝土结构自防水；5.附加防水层；6.地下工程排水；7.地下工程渗漏水治理；8.检查与验收。

本标准由河南省土木建筑学会负责管理，由河南省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈给河南省建筑科学研究院有限公司（郑州市金水区丰乐路4号，邮编450053），以供今后修订时参考。

主编单位：

参编单位：

编制人员：

审查人员：

目 录

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 防水设计.....	3
4 混凝土结构自防水.....	13
4.1 一般规定.....	13
4.2 原材料.....	13
4.3 配合比设计.....	16
4.4 施工.....	17
5 附加防水层.....	18
5.1 一般规定.....	18
5.2 砂浆防水层.....	18
5.3 涂料防水层.....	20
6 地下工程排水.....	23
7 地下工程渗漏水治理.....	24
7.1 一般规定.....	24
7.2 治理方案.....	24
8 检验与验收.....	25
8.1 一般规定.....	25
8.2 自防水混凝土.....	26
8.3 砂浆防水层.....	27
8.4 涂料防水层.....	28
8.5 分项工程验收.....	28
本标准用词说明.....	30
引用其他标准目录.....	31
条文说明.....	33

1 总 则

1.0.1 为保证河南省地下工程混凝土结构自防水设计和施工质量，实现防水使用年限与结构寿命等同，符合绿色环保、技术先进、经济合理、安全适用的要求及河南省的技术及经济发展水平和地域特点，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于于建筑地下工程、防护工程、轨道交通工程、管廊工程、箱涵、蓄水池、水利工程等地下工程的混凝土结构自防水的设计、施工和质量验收。

1.0.3 地下工程混凝土结构自防水的设计和施工应满足国家现行有关环境保护、安全与劳动防护的要求，并应采取相应措施。

1.0.4 地下工程混凝土结构自防水的设计、施工和验收，除应符合本标准外，尚应符合国家和当地现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 刚性防水

刚性防水是指由不易变形的构配件通过构造连接而成的防水设置。

2.0.2 混凝土结构自防水

混凝土结构自防水体系属于刚性防水技术，是指结构主体采用优化配筋和掺加抗裂、防水的混凝土外加剂，同时对变形缝、后浇带、施工缝等细部构造进行防水密封处理，并根据工程需要增设刚性防水附加层或构造防水措施，形成主体结构不依赖于外设柔性防水层的防水体系。

2.0.3 自防水混凝土

自防水混凝土是结构自防水体系的主要材料，通过掺加具有防水、缓凝、抗冻、防腐、阻锈等功能防水剂制备，有别于防水混凝土的是除了抗渗性能外，还具备控制混凝土裂缝、提升混凝土强度、自身材料具备良好的化学相容性、质量稳定、耐久性强等性能。

2.0.4 附加防水层

附加防水层是指做在自防水混凝土基面的不易变形的防水材料层。包括但不限于现行标准规定的水泥基涂料防水层、水泥砂浆防水层等刚性防水材料。

3 防水设计

3.0.1 地下工程防水的设计和施工应遵循“防、排、截、堵”相结合，刚柔相济，因地制宜，综合治理的原则。

3.0.2 地下工程防水方案应在搜集气候条件、水文地质环境、现场施工条件和周边环境等资料的基础上，根据工程规划、结构设计、材料选择、结构耐久性和施工工艺等确定。

3.0.3 地下工程混凝土结构自防水的设计应包括下列内容：

- 1 防水等级和设防要求；
- 2 自防水混凝土的抗渗等级和其他技术指标、质量保证措施；
- 3 其他防水层选用的材料及其技术指标、质量保证措施；
- 4 工程细部构造的防水措施，选用的材料及其技术指标、质量

保证措施；

5 工程的防排水系统、地面挡水、截水系统及工程各种洞口的防倒灌措施。

3.0.4 地下工程防水设计使用年限应与工程结构设计使用年限等同。

3.0.5 地下工程的防水等级判定标准和适用范围应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定。

3.0.6 地下工程的防水设防高出室外地坪完成面不应小于 500mm。

3.0.7 地下工程主体结构采用自防水混凝土，底板（筏板）、侧墙、顶板的结构自防水设计应符合下列规定：

1 结构自防水设计混凝土抗渗等级不应小于 P10；

2 变形缝内侧应增设排水盲管；施工缝、穿墙螺栓孔、穿墙管道根、预留通道接头等防水节点应强化处理；

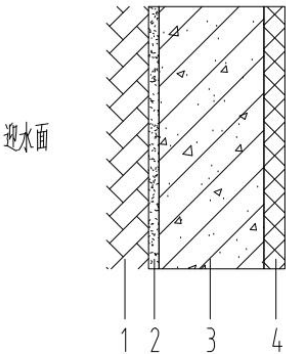
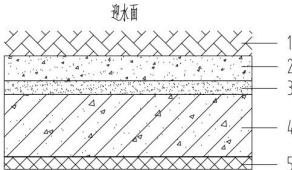
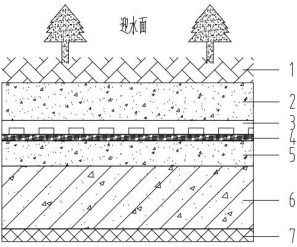
3 地下工程所采用的防水材料不得对人体、生物和水土环境产生有害影响。

3.0.7 地下工程混凝土结构自防水设计应选用地下工程防水技术规范 GB50108、中国建筑标准设计研究院图集 18CJ40-41 的构造。

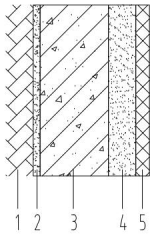
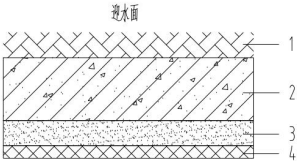
表 1 地下工程混凝土结构自防水做法选用表

编号	防水等级	构造简图	工程做法
底板 1	I级（外防外做）		<ol style="list-style-type: none"> 1、面层由设计确定 2、结构自防水钢筋混凝土板，随浇筑找平 3、防水砂浆或涂料防水层 4、防水素浆 5、混凝土垫层 6、素土夯实
底板 2	I级（外防内做）		<ol style="list-style-type: none"> 1、面层由设计确定 2、防水砂浆防水层兼找平层 3、防水素浆 4、结构自防水钢筋混凝土底板 5、混凝土垫层 6、素土夯实

底板 3	II 级		<ol style="list-style-type: none"> 1、面层由设计确定 2、防水砂浆防水层兼找平层 3、结构自防水钢筋混凝土底板 4、混凝土垫层 5、素土夯实
侧墙 1	I 级 (外防外做)		<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土分层夯实 2、防水砂浆或涂料防水层 3、穿墙螺栓采用无机铝盐防水砂浆封堵 4、结构自防水钢筋混凝土侧墙 5、面层由设计确定
侧墙 2	I 级 (外防内做)		<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土分层夯实 2、穿墙螺栓采用无机铝盐防水砂浆封堵 3、结构自防水钢筋混凝土侧墙 4、防水砂浆防水层 5、面层由设计确定

侧墙 3	II 级		<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土分层夯实 2、穿墙螺栓采用无机铝盐防水砂浆封堵 3、结构自防水钢筋混凝土侧墙 4、面层由设计确定
顶板 1	I 级（外防外做）		<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土 2、防水砂浆防水层兼找平层 3、防水水泥素浆 4、结构自防水钢筋混凝土顶板 5、面层由设计确定
种植顶板 1	I 级（外防外做）		<ol style="list-style-type: none"> 1、种植土 2、70 厚 C20 细石混凝土保护层 3、隔离层 4、耐根穿刺层 5、防水砂浆防水层兼找平 6、结构自防水钢筋混凝土顶板 7、面层由设计确定

管廊底板	I级		<ol style="list-style-type: none"> 1、防水砂浆防水层兼找平 2、结构自防水钢筋混凝土底板 3、混凝土垫层 4、素土夯实
管廊侧墙	I级		<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土分层夯实 2、穿墙螺栓采用无机铝盐防水砂浆封堵 3、结构自防水钢筋混凝土侧墙 4、防水砂浆防水层
管廊顶板	I级		<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土 2、结构自防水钢筋混凝土顶板 3、防水砂浆防水层。
地铁底板	I级		<ol style="list-style-type: none"> 1、面层由设计确定 2、防水砂浆防水层兼找平 3、结构自防水钢筋混凝土底板 4、混凝土垫层 5、素土夯实

<p>地铁侧墙</p>	<p>I级</p>	<p>防水面</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土分层夯实 2、穿墙螺栓采用无机铝盐防水砂浆封堵 3、结构自防水钢筋混凝土侧墙 4、防水砂浆防水层 5、面层由设计确定
<p>地铁顶板</p>	<p>I级</p>	<p>防水面</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1、回填土 2、结构自防水钢筋混凝土顶板 3、防水砂浆防水层 4、面层由设计确定

3.0.8 地下工程的混凝土结构自防水顶板不宜采用现浇空心楼盖、无梁楼盖和预应力混凝土空心楼板结构。

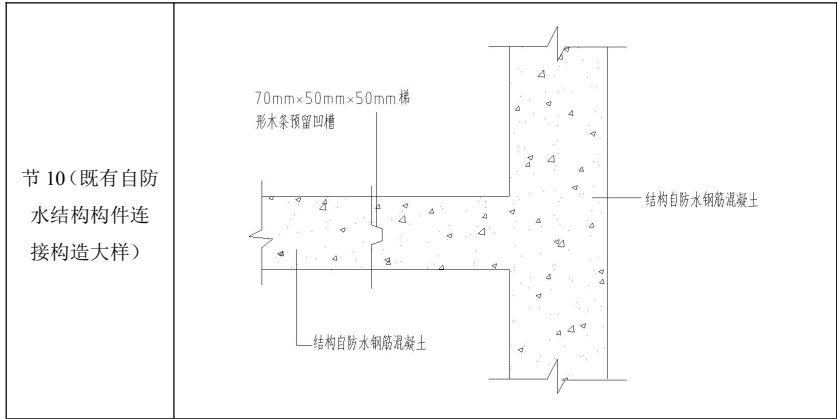
3.0.9 地下工程混凝土结构自防水细部构造防水的设计,应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定,节点工程可采用表 2 的做法。

表 2 地下工程混凝土结构自防水节点工程选用表

编号	节点构造简图
<p>节 1 (顶板、底板、筏板后浇带防水构造一)</p>	<p>1200</p> <p>后浇带浇筑结构自防水钢筋混凝土</p> <p>先浇结构自防水钢筋混凝土</p> <p>遇水膨胀止水条</p> <p>600</p> <p>混凝土垫层</p>
<p>节 2 (顶板、底板、筏板后浇带防水构造二)</p>	<p>800</p> <p>后浇带浇筑结构自防水钢筋混凝土</p> <p>先浇结构自防水钢筋混凝土</p> <p>混凝土垫层</p> <p>70mm×70mm 三角形槽</p>
<p>节 3 (顶板、底板、筏板后浇带防水构造三)</p>	<p>800</p> <p>后浇带浇筑结构自防水混凝土</p> <p>先浇结构自防水混凝土</p> <p>混凝土垫层</p> <p>70mm×50mm 梯形槽</p>

<p>节 4 (底板侧墙 防水构造大样)</p>	<p>由外到内 水泥基渗透结晶涂料 无机铝盐防水砂浆层 无机铝盐防水素浆层</p> <p>注: 无施工作业面时可作于背水面</p> <p>结构自防水钢筋混凝土侧墙</p> <p>迎水面</p> <p>背水面</p> <p>凹槽尺寸: 30mmx50mmx50mm</p> <p>结构自防水钢筋混凝土底板</p> <p>混凝土垫层</p>
<p>节 5 (桩头防水 构造大样)</p>	<p>钢筋</p> <p>混凝土垫层</p> <p>结构自防水钢筋混凝土</p>
<p>节 6 (施工冷缝 防水构造大样)</p>	<p>后浇结构自防水钢筋混凝土底板</p> <p>先浇结构自防水钢筋混凝土底板</p> <p>二次浇筑20厚防水砂浆结合层(防水砂浆与混凝土同类除骨料)</p>

<p>节 7 (变形缝、 抗震缝、伸缩缝 防水构造)</p>	<p>1.5mm 自粘卷材, 伸出缝边 大于20mm</p> <p>4mm 厚非固化橡胶改性沥青, 伸出 缝边大于20mm</p> <p>20 厚高模量聚氨酯密封胶</p> <p>衬垫板</p> <p>注: 当无反边时H=0</p>
<p>节 8 (预留孔道 节点构造大样 一)</p>	<p>50</p> <p>外</p> <p>内</p> <p>结构自防水 钢筋混凝土</p> <p>孔道实际宽度</p> <p>G0 保护层</p> <p>4mm 厚非固化橡胶</p> <p>堵漏材料封堵, 反边50mm, 坡 放45°</p>
<p>节 9 (预留孔道 节点构造大样 二)</p>	<p>50mm 高G0 保护膜粘</p> <p>外</p> <p>内</p> <p>结构自防水钢筋混凝土</p> <p>孔道实际宽度</p> <p>50mm 高4mm 厚非固化橡胶</p> <p>20mm 高堵漏材料充填</p> <p>堵漏材料充填至底板</p>



3.0.10 地下工程混凝土和附加防水层验收合格后，应及时回填，并应符合相关国家现行标准的要求。

4 混凝土结构自防水

4.1 一般规定

4.1.1 地下工程混凝土结构自防水应进行设计，并应做到定级准确、方案可靠、施工简便、耐久适用、经济合理。

4.1.2 附加防水层与自防水混凝土基层之间必须结合牢固、可靠，各组成部分应具有物理—化学稳定性，所有组成材料应彼此相容并应具有良好的结合性和耐久性，若采用两种以上外加剂混合使用的工程，应进行化学相容性检测，并出具具有相关资质的第三方检测报告方可施工。

4.1.3 自防水混凝土配合比设计，应按相关国家标准的规定执行。在搅拌站与施工现场配制的混凝土的性能检测项目，应根据设计与施工要求而定，如坍落度、坍落度经时变化、凝结时间、抗压强度和抗渗性能等。

4.1.4 自防水混凝土所采用的外加剂氯离子含量应小于 0.1%，不宜使用钙矾石、氧化钙类混凝土膨胀剂和多功能复合型（2 种或 2 种以上功能）混凝土膨胀剂。

4.2 原材料

4.2.1 用于自防水混凝土的水泥除应符合现行国家标准外，尚应符合下列规定：

- 1** 水泥品种宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥；
- 2** 在受侵蚀性介质作用时，应按介质的性质选用相应的水泥品种或掺加相应掺合料。
- 3** 不得将不同品种或强度等级的水泥混合使用。

4.2.2 用于自防水混凝土的矿物掺合料应符合下列规定：

1 粉煤灰应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB 1596 的规定，其级别不应低于 II 级；

2 硅粉应符合《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的规定；

3 粒化高炉矿渣粉应符合《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定；

4 火山灰质材料应符合《水泥砂浆和混凝土用天然火山灰质材料》JG/T 351 的规定；

5 石灰石粉材料应符合《石灰石粉在混凝土中应用技术规程》JGJ/T 318 的规定；

6 复合掺合料应符合《混凝土用掺合料》JG/T 486 的规定；

7 使用其他掺合料时应符合相关标准规定要求。

4.2.3 用于自防水混凝土的砂、石应符合《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》JGJ 52 的规定。

4.2.4 用于自防水混凝土的水，应符合《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

4.2.5 用于自防水混凝土的外加剂应为多功能复合型水剂，其性能指标应符合表 3 的要求。

表 3 用于自防水混凝土的外加剂性能

项目	性能要求	测试方法	
密度/g/cm ³	D>1.1 时，要求 D±0.03 D≤1.1 时，要求 D±0.02 D 是生产厂家提供的密度值	GB/T 8077	
氯离子含量/%	应小于生产厂最大控制值		
总碱量 (Na ₂ O+0.658K ₂ O) /%	应小于生产厂最大控制值		
水泥净浆流动度/mm	应不小于生产厂最大控制值得±95%		
PH 值	应在生产厂控制值的±1 内		
固体含量/%	S≥20%，0.95S≤X<1.05S S<20%，0.90S≤X<1.10S S 是生产厂提供的固体含量（质量/%） X 是测试的固体含量（质量/%）	GB/T 1346	
安定性	合格		
减水率/%	≥25		GB 8076
泌水率比/%	≤50		

项目		性能要求	测试方法
凝结时间差 /min	初凝	-90~+120	JC 474 GB/T 50082
	终凝		
抗压强度比 /%	1d	≥170	
	3d	≥160	
	7d	≥150	
	28d	≥140	
收缩率比/%		≤110	
含气量/%		≤5.0	
渗透高度比/%		≤20	
48h 吸水率比/%		≤65	
早期抗裂性能/%		≥30	

注：1 生产厂家应在产品说明书中明示产品匀质性指标的控制值；

2 多功能复合型外加剂应采用外掺法，混凝土坍落度按（180±10）mm 控制；

3 凝结时间差的性能指标“-90”中的“-”表示提前，“+120”中的“+”表示延缓；

4 早期抗裂性能以早期裂缝降低率表示，早期裂缝降低率指基准混凝土与受检混凝土单位面积上总开裂面积之差与基准混凝土单位面积上总开裂面积的比值。

4.2.6 自防水混凝土可根据工程抗裂需要掺入合成纤维，纤维性能应符合《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的规定，纤维的品种及掺量应通过试验确定。

4.2.7 自防水混凝土的总碱量（Na₂O 当量）不得大于 3kg/m³；氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.1%。

4.2.8 水泥防水砂浆性能应符合表 4 的规定，试验方法应符合 JGJ/T 70 的要求。

表 4 水泥防水砂浆性能指标

项 目		指标
凝结时间	初凝(min)	≥45
	终凝(h)	≤24
抗渗压力(MPa)	28d	≥0.8
粘结强度(MPa)	28d	≥0.6
收缩率(%)	28d	≤0.15

4.2.9 聚合物水泥防水砂浆应符合《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 的规定。

4.2.10 水泥基渗透结晶型防水材料应符合《水泥基渗透结晶型防

水材料》GB 18445 的规定。

4.2.11 聚合物水泥防水涂料应符合《聚合物水泥防水涂料》GB/T 23445 的规定。

4.2.12 聚合物乳液防水涂料应符合《聚合物乳液建筑防水涂料》JC/T 864 的规定。

4.3 配合比设计

4.3.1 胶凝材料用量应根据混凝土的强度等级、抗裂性能及耐久性等要求选用，其总用量不宜小于 320 kg/m^3 ；

4.3.2 在满足混凝土的强度等级、抗裂性能及耐久性的条件下，可降低水泥用量，水泥用量不宜小于 260 kg/m^3 ；

4.3.3 最大水胶比应符合表 5 的规定；

表 5 抗渗混凝土最大水胶比

设计抗渗等级	最大水胶比	
	C20~C30	C30 以上混凝土
P10~P12	0.50	0.45
>P12	0.45	0.40

4.3.4 砂率宜为 35%~45%；

4.3.5 自防水混凝土配料应按配合比准确称量，其计量允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6 防水混凝土配料计量允许偏差

混凝土组成材料	每盒计量 (%)	累计计量 (%)
水泥、掺合料	±2	±1
粗、细骨料	±3	±2
水、外加剂	±2	±1

注：累计计量仅适用于微机控制计量的搅拌站。

4.3.6 应根据工程要求对设计配合比进行施工适应性调整后确定施工配合比。

4.3.7 自防水混凝土的性能指标应符合国家现行标准及设计文件

的要求。

4.4 施工

4.4.1 防水混凝土施工前应做好降排水工作,浇筑混凝土的环境不得有积水。

4.4.2 泵送自防水混凝土坍落度控制目标值不宜大于 180mm,并应满足施工要求,坍落度经时损失不宜大于 30mm/h。

4.4.4 混凝土拌合物搅拌、运输应符合《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。在运输后如出现离析,必须进行二次搅拌。

4.4.5 自防水混凝土严禁直接加水。

4.4.6 自防水混凝土结构工程施工前,应提前就混凝土配合比和具体施工要求与预拌混凝土企业进行技术交底,并应向施工单位提供防水施工技术方案和措施。

4.4.7 地下结构自防水混凝土的浇筑要拟订合理方案,防止冷缝出现,特别应注意浇筑振捣和加强浇水养护,浇水养护不得少于 14d。

4.4.8 自防水混凝土浇筑完工后,应加强混凝土养护和保护措施;混凝土宜采用塑膜养护,低温条件下可采用保温材料覆盖。

4.4.9 自防水混凝土施工时应进行过程控制和质量检查;施工现场应建立各道工序自检和专职人员检查制度,并保留完整的检查记录。

5 附加防水层

5.1 一般规定

5.1.1 自防水混凝土基层应符合设计文件的要求，基层表面应无浮浆，无起砂、凹凸不平、裂缝现象。

5.1.2 与自防水混凝土基层相连接的各类管道、预埋件、设备支座等应安装牢固。

5.1.3 防水层施工前，应先做好节点处理，再进行大面积施工。

5.1.4 附加防水层的最小厚度应符合表 7 的规定。

表 7 附加防水层最小厚度，mm

基层种类	防水砂浆				聚合物防水涂料	水泥基渗透结晶型防水材料
	干粉聚合物	乳液聚合物	水泥防水砂浆	水泥素浆		
现浇混凝土	6	8	18	2	1.2	1.0

5.1.5 自防水混凝土地下室底板和侧墙等部位的附加防水层，与传统防水设计方案不同，一般应设置在其背水面；其他部位可根据防水功能的要求，可以设置在迎水面，也可以设置在其背水面；当接触的水介质对混凝土有腐蚀性影响时，应将附加防水层设置在迎水面上，并采用耐侵蚀的防水砂浆或防水涂料。

5.2 砂浆防水层

5.2.1 水泥防水砂浆性能应符合表 8 的规定，试验检验应按现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 执行。

表 8 水泥防水砂浆性能指标

项 目		指标
凝结时间	初凝 (min)	≥45
	终凝 (h)	≤24

抗渗压力 (MPa)	28d	≥ 0.8
粘结强度 (MPa)	28d	≥ 0.6
收缩率 (%)	28d	≤ 0.15

5.2.2 聚合物水泥防水砂浆性能应符合表 9 的规定，试验检验应按现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 执行。

表 9 聚合物水泥防水砂浆性能指标

项 目	指 标	
凝结时间	初凝 (min)	≥ 45
	终凝 (h)	≤ 24
抗渗压力 (MPa)	28d	≥ 1.5
粘结强度 (MPa)	28d	≥ 1.2
收缩率 (%)	28d	≤ 0.15

5.2.3 防水砂浆的制备应符合下列规定：

- 1 应按照设计要求进行配合比设计；
- 2 配制聚合物乳液防水砂浆前，乳液应先搅拌均匀，再按规定比例加入拌和料中搅拌均匀；
- 3 聚合物干粉防水砂浆应严格按照规定比例加水，并采用二次搅拌方式拌合均匀；
- 4 采用粉状防水剂配制防水砂浆时，应先将规定比例的水泥、砂和粉状防水剂干拌均匀，再加水搅拌均匀；
- 5 采用液态防水剂配制防水砂浆时，应先将规定比例的水泥和砂干拌均匀，再加入用水稀释后的液态防水剂搅拌均匀。

5.2.4 湿拌防水砂浆宜在 1h~2h 内用完，施工中严禁加水。

5.2.5 界面材料涂刷厚度应均匀、覆盖完全。防水砂浆的施工应在界面材料表干之后及时进行。

5.2.6 防水砂浆施工应符合下列规定：

- 1 厚度大于 10mm 时应分层施工，应待前一层达到初凝后再

涂抹后一层；

2 每层宜连续施工。当需留茬时，应采用阶梯坡形茬，接茬部位离阴阳角不得小于 200mm；上下层接茬应错开 300mm 以上。接茬应依层次顺序操作、层层搭接紧密；

3 涂抹时应压实、抹平，保证铺抹密实；

4 喷涂施工时，喷枪的喷嘴应垂直于基面，合理调整压力、喷嘴与基面距离；

5 基层表面应做界面处理，并充分湿润。抹平、压实应在砂浆初凝前完成。

5.2.7 砂浆防水层转角宜抹成圆弧形，圆弧半径应大于等于 5mm，转角抹压应顺直。

5.2.8 砂浆防水层分格缝的留设位置和尺寸应符合设计文件要求。分格缝的密封处理应在防水砂浆达到设计强度的 80%后进行，密封前应将分格缝清理干净，密封材料应嵌填密实。

5.2.9 砂浆防水层未达到硬化状态时，不得浇水养护或直接受雨水冲刷。聚合物水泥防水砂浆硬化后应采用合适的养护方法，养护时间不应少于 14d。

5.3 涂料防水层

5.3.1 聚合物水泥防水涂料性能应符合表 10 的规定，试验检验应按现行国家标准《聚合物水泥防水涂料》GB/T 23445 执行。

表 10 聚合物水泥防水涂料性能指标

项 目	指 标
	I 型
固体含量(%)	≥70
拉伸强度(无处理)(MPa)	≥1.2
断裂伸长率(无处理)(%)	≥200

低温柔性（Φ10mm 棒）	-10℃无裂纹
粘结强度（无处理）（MPa）	≥0.5
不透水性（0.3 MPa，30min）	不透水
抗渗性（砂浆背水面）（MPa）	—

5.3.2 聚合物乳液防水涂料性能应符合表 11 的规定，试验检验应按现行行业标准《聚合物乳液建筑防水涂料》JC/T864 执行。

表 11 聚合物乳液建筑防水涂料性能指标

项 目		指 标	
		I 类	II 类
拉伸强度（MPa）		≥1.0	≥1.5
断裂延伸率（%）		≥300	
低温柔性（绕Φ10mm 棒，棒弯 180°）		-10℃，无裂纹	-20℃，无裂纹
不透水性（0.3 MPa，30min）		不透水	
固体含量（%）		≥65	
干燥时间（h）	表干时间	≤4	
	实干时间	≤8	

5.3.3 水泥基渗透结晶型防水材料的有关技术质量指标，应符合现行国家标准《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445 标准的规定。

5.3.4 涂料防水层的基层应平整、清洁，无空洞、无裂缝，不渗水、无水珠。涂料的配合比、制备及施工应严格按照各种涂料的要求执行。

5.3.5 防水涂料施工应符合下列规定：

1 防水涂料施工前应先对细部构造进行密封或增强处理，外设防水层需夹铺胎体增强材料时，其宽度和厚度应符合设计要求。

2 防水涂料应按规定要求配制并搅拌均匀，配制好的涂料应色泽均匀，无颗粒悬浮物，无沉淀。

3 防水涂料应采用薄涂多遍的施工方法，遇到气泡时应挑破。前一遍涂层实干后，再进行下一遍涂刷，前后两遍的涂刷方向不应一致，涂层厚度应均匀，不得有漏刷或堆积现象。

4 夹铺胎体增强材料时，应使防水涂料充分浸透胎体层，应无折皱、翘边现象。

5 涂刷水泥基渗透结晶型防水材料时，自防水混凝土基面应洗刷干净，涂层完成后应按施工技术要求充分养护。

6 外设防水层进行饰面层施工时，应做好涂料防水层的成品保护措施。

6 地下工程排水

6.0.1 地下工程室外排水应根据工程结构防水等级、地质条件以及周围环境要求选用合理的地下水控制措施。

6.0.2 采用排水措施时，应避免因排水造成水土流失及环境破坏。

6.0.3 地下工程的排水应形成完整的排水系统。

6.0.4 建筑工程地下水要求严格时，可在结构底板下方和侧墙外侧设置排水系统。排水系统宜采用内置盲管排水。

6.0.5 盲管排水应符合下列规定：

- 1 盲管应固定在平整坚实的垫层上；
- 2 盲管周围应放置滤水材料，按照先粗后细分层填压；
- 3 宜将基坑开挖时的排水明沟与盲管相结合；
- 4 盲管上方地面相隔 30m 设置一个检查井，检查井井口应进行防护，放置人员、物体掉落。

6.0.6 排水系统的检查井应安装在钢筋混凝土井盖或钢井盖上，并设置标识。

7 地下工程渗漏水治理

7.1 一般规定

7.1.1 地下工程竣工验收前应进行全面检查,对渗漏缺陷部位进行治理,治理后的防水效果应符合设计的防水等级要求。

7.1.2 渗漏水治理前应进行现场勘查,掌握工程设计、防水施工及隐蔽工程验收记录等技术资料。

7.1.3 渗漏水治理施工不得影响结构安全,应减少破坏防水层。

7.2 治理方案

7.2.1 渗漏水治理施工时所采用的堵漏材料应符合相应的现行国家或行业标准的规定。

7.2.2 渗漏水治理的方案设计应符合现行行业标准《地下工程渗漏水治理技术规程》JGJ/T 212 的规定。

7.2.3 地下工程渗漏水治理施工应按制定的方案进行。

7.2.4 治理过程中应按照工序操作,应及时检查治理效果,并做好隐蔽施工记录。

7.2.5 地下工程渗漏水治理时应采取降水或排水措施。

8 检验与验收

8.1 一般规定

8.1.1 防水工程质量验收除应符合《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的规定，尚应符合下列规定：

- 1 结构自防水混凝土不得有渗漏现象。
- 2 使用的各种材料应符合设计要求。
- 3 找平层应平整、坚固，不得有空鼓、酥松、起砂、起皮现象。
- 4 洞口、穿墙管、预埋件及收头等部位的防水构造，应符合设计要求。
- 5 砂浆防水层应坚固、平整，不得有空鼓、开裂、酥松、起砂、起皮现象。防水层平均厚度不应小于设计厚度，最薄处不应小于设计厚度的 85%。

6 涂料防水层应无裂纹、皱折、流淌、鼓泡和露胎体现象。平均厚度不应小于设计厚度，最薄处不应小于设计厚度的 90%。

8.1.2 使用的材料应有产品合格证和出厂检验报告，材料的品种、规格、性能等应符合国家现行有关标准和设计要求。对进场的防水材料应抽样复检，并提出抽样试验报告，不合格的材料不得在工程中使用。

8.1.3 外防水层分部工程各分项工程的划分应符合表 8 的要求。

表 8 附加防水层分部工程各分项工程的划分

子分部工程	分项工程
附加防水层工程	砂浆防水层（普通水泥防水砂浆、聚合物水泥防水砂浆）
	涂料防水层（聚合物水泥防水涂料、聚合物乳液防水涂料、水泥基渗透结晶型防水材料）

8.1.4 防水工程各分项工程宜按防水面积，每 100m²抽查一处，每处 10m²，且不得少于 3 处；不足 100m²时应按 100m²计算。节点

构造应全部进行检查。

8.2 自防水混凝土

主控项目

8.2.1 自防水混凝土的原材料、配合比及性能指标应符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场验收检验报告。

8.2.2 自防水混凝土的变形缝、施工缝、后浇带、洞口、穿墙管、预埋件等部位的设置和构造应符合设计文件要求，严禁渗漏。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

一般项目

8.2.3 自防水混凝土结构表面应坚实、平整，不得有露筋、蜂窝等缺陷，埋设件位置正确。

检验方法：观察和尺量检查。

8.2.4 自防水混凝土结构表面最大裂缝宽度不应大于 0.2mm。

检验方法：用刻度放大镜观察检查。

8.2.5 自防水混凝土结构厚度应符合设计要求，其允许偏差应为 +8mm、-5mm；主体结构迎水面钢筋保护层厚度不应小于 50mm，其允许偏差应为 ± 5 mm。

检验方法：尺量检查和检查隐蔽工程验收记录。

8.3 砂浆防水层

主控项目

8.3.1 砂浆防水层的原材料、配合比及性能指标，必须符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场验收检验报告。

8.3.2 砂浆防水层与基层之间应结合牢固，无空鼓和开裂现象。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

8.3.3 砂浆防水层在洞口、穿墙管、预埋件、分格缝及收头等部位的节点做法，应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

一般项目

8.3.4 砂浆防水层表面应密实、平整，不得有裂纹、起砂、麻面等缺陷。

检验方法：观察检查。

8.3.5 砂浆防水层施工缝留槎位置应正确，接槎应按层次顺序操作，层层搭接紧密。

检验方法：观察检查。

8.3.6 砂浆防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不得小于设计值的80%。

检验方法：观察和尺量检查。

8.4 涂料防水层

主控项目

8.4.1 防水层所用防水涂料及配套材料应符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场验收检验报告。

8.4.2 涂料防水层在洞口、穿墙管、预埋件及收头等部位的节点做法，应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

一般项目

8.4.3 涂料防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不应小于设计厚度的 80%。

检验方法：针测法或割取 20mm×20mm 实样用卡尺测量。

8.4.4 涂料防水层应与基层粘结牢固，表面平整，涂刷均匀，无流淌、皱折、鼓泡、露胎体和翘边等缺陷。

检验方法：观察检查。

8.5 分项工程验收

8.5.1 地下混凝土结构自防水工程质量验收应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

8.5.2 自防水工程验收的文件和记录应按表 9 要求执行。

表 9 防水工程验收的文件和记录

序号	项 目	文件和记录
1	防水设计	设计图纸及会审记录, 设计变更通知单
2	施工方案	施工方法、技术措施、质量保证措施
3	技术交底记录	施工操作要求及注意事项
4	材料质量证明文件	出厂合格证、质量检验报告和进场验收检验报告
5	中间检查记录	分项工程质量验收记录、隐蔽工程验收记录、施工检验记录、雨后或淋水检验记录
6	施工日志	逐日施工情况
7	工程检验记录	抽样质量检验、现场检查
8	施工单位资质证明及施工人员上岗证件	资质证书及上岗证复印件
9	其他技术资料	事故处理报告、技术总结等

8.5.3 自防水工程隐蔽验收记录应包括下列内容:

- 1 防水层的基层。
- 2 密封防水处理部位。
- 3 洞口、穿墙管、预埋件及收头等细部做法。

8.5.4 自防水工程验收后, 应填写分项工程质量验收记录, 并纳入工程技术档案。

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做：
正面用词“应”，反面用词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用其他标准目录

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准条文。本标准出版时，所标版本均为有效。所有标准都会被修订，使用标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1346 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》

GB 8076 《混凝土防水剂》

GB/T 8077 《混凝土防水剂匀质性试验方法》

GB 18445 《水泥基渗透结晶型防水材料》

GB/T 23445 《聚合物水泥防水涂料》

GB/T 25181 《预拌砂浆》

GB 50010 《混凝土结构设计规范》

GB/T 50080 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》

GB/T 50081 《普通混凝土力学性能试验方法标准》

GB/T 50082 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》

GB/T 50107 《混凝土强度检验评定标准》

GB 50108 《地下工程防水技术规范》

GB 50164 《混凝土质量控制标准》

GB 50204 《混凝土结构工程施工及验收规范》

GB 50208 《地下防水工程质量验收规范》

GB 50300 《建筑工程施工质量验收统一标准》

GB/T 14902-2012 《预拌混凝土》

JC 474 《砂浆、混凝土防水剂》

JC/T 864 《聚合物乳液建筑防水涂料》

JC/T 984 《聚合物水泥防水砂浆》

JGJ/T 10 《混凝土泵送施工技术规定》

JGJ 55 《普通混凝土配合比设计规程》

河南省土木建筑学会团体标准

地下工程混凝土结构自防水 技术标准

条文说明

目 录

1 总 则.....	35
2 术 语.....	36
3 防水设计.....	38
4 混凝土结构自防水.....	39
4.1 一般规定.....	39
4.2 原材料.....	39
4.3 配合比设计.....	40
4.4 施工.....	41
5 附加防水层.....	42
5.1 一般规定.....	42
5.2 砂浆防水层.....	42
5.3 涂料防水层.....	42
6 地下工程排水.....	43
7 地下工程渗漏水治理.....	44
7.1 一般规定.....	44
7.2 治理方案.....	44
8 检验与验收.....	46

1 总 则

1.0.1 混凝土结构自防水是工程防水的重要防线，是目前防水工程首选的一种主要结构形式。随着地下空间的开发利用，地下工程渗漏水的情况时有发生，特别是近几年河南省省会郑州市正在大力建设地下轨道交通，工程的设计使用寿命为 100 年，隧道的混凝土结构大多处于潮湿和地下水流经的环境中，遭受较为严重的碳化和地下水腐蚀性物质侵蚀作用，耐久性问题较为突出，对混凝土结构的自防水及耐久性要求也较高。迄今为止，尚未发现任何有机防水材料的使用年限能够与结构主体混凝土等同寿命，因此发展与结构同寿命的混凝土结构自防水技术对于保证地下工程防水质量具有重要意义。

1.0.2 节能环保是我国的基本国策，考虑到地下工程防水施工中的噪音、材料、施工废弃物等会对周围生态环境造成不利影响，因此地下工程防水设计施工时必须从选择施工方法、材料等方面事先考虑其对周围环境的影响程度，并有针对性地采取措施。

1.0.3 本条阐明了本标准与其他相关标准的关系。这种关系遵守协调一致、互相补充的原则，即无论是本标准还是其他相关标准，在设计、施工和质量验收中都应遵守，不得违反。

2 术 语

2.0.1 地下工程防水体系根据防水依托物和原理,分为结构自防水和附加防水层防水,结构自防水一般依托具有承载能力的构件,而附加防水层依托本身不具备结构承载能力的材料。一般结构自防水指的是承载构件自身即具有防水能效,如依托物为地下钢筋混凝土结构中的顶板、侧墙、底板,或如水下观测站中的承水压荷载的透视玻璃板进行防水,该类防水技术的主体承载构件足够密实时,可不需要附加防水层进行防水。附加防水层根据所采用的材料自身刚度特性,一般分为柔性防水和刚性防水两种主要类别,柔性防水一般指防水卷材等不具有刚度但具有一定延展性的材料,刚性防水一般指防水砂浆等不具有延展性具有一定刚度的材料,其原理均为在结构承载构件外层设置,作为结构主体在特殊情况下防水能效的补充,从而使工程达到防水效果。

2.0.2 混凝土结构自防水是结构自防水体系依托物为钢筋混凝土承载构件时的情况,由于钢筋混凝土承载构件在生产中可通过掺入的 DHZ-I 混凝土复合液与混凝土发生物理和化学反应,使其密实度提升,裂缝减少,从而具备防水能效。

由于近年柔性附加防水材料暴露出诸多污染问题和隐患,为进一步贯彻落实国家绿色环保可持续发展的政策导向,以无机物为主要材料的结构自防水和刚性附加防水材料在生产 and 使用时均不存在大气和水土的污染隐患,该类技术发展日渐成熟。工程案例最早可追溯到 100 多年前的青岛管沟等项目,目前结构自防水技术在国内工程应用项目已有数万例,其防水性能经过实际工程案例亦证明了其防水性能和可行性,技术较为成熟,如 DHZ-I 混凝土复合液

等产品均可有效的实现结构自防水技术，且相较于其他防水做法，工程造价降低，工期减短，无环境污染隐患，具有较好的发展前景，该类技术的应用对推动我省地下工程防水行业和构件生态文明社会具有重要意义。

2.0.3 “防水混凝土”与“自防水混凝土”应进行概念区分，防水混凝土一般指只要求抗渗等级指标的混凝土，自防水混凝土除抗渗等级指标外，还要求具备抗裂、自愈、缓凝、抗冻、防腐、阻锈等性能，其自身的化学相容性、稳定性、耐久性要求较高，故本规范对单独定义自防水混凝土概念，以对防水混凝土进行区分。

3 防水设计

3.0.1 防水工程基本设计原则要综合考虑地下工程种类多样性、环境的复杂性和特殊性，并便于防水设计人员根据工程的特点进行适当的自由发挥，因此在勘查、设计、施工和运营维护的每个环节，都应该考虑防水要求，并根据工程所处环境的工程及水文地质条件、工程防水等级和耐久性要求，以刚柔相济（即钢筋混凝土承载构件为刚，变形缝为柔）的理念，选择适宜的防水措施。

3.0.4 由于地下工程的防水不具备重新更换的维修条件，因此其防水使用年限应该与结构同寿命。防水和承重结构一体化的混凝土结构自防水技术是经济、可行的技术方案。

3.0.7 常见地下工程混凝土结构自防水的设计做法引用中国建筑标准研究院《建筑防水系统构造（四十一）》18CJ40-41 中的地下工程设计防水做法。

3.0.8 浇筑空心楼盖、预应力空心楼板结构渗漏后不易查找渗漏源，无梁楼盖结构体系中楼板挠度较大，裂缝难以控制，应避免采用。

3.0.9 地下工程结构细部构造防水的设计，应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定。由广西大胡子公司提供的大胡子底板和侧墙节点构造、大胡子顶板后浇带构造、大胡子底板后浇带构造和大胡子桩头防水构造的防水做法，根据多年在实际应用工程中的案例和经验，效果佳于采用止水钢板的做法，因此本标准进行了采用。

4 混凝土结构自防水

4.1 一般规定

4.1.2 由于不同地域的混凝土材料差别较大,多种外加剂复合使用时对混凝土的性能造成的影响难以估计,通过单项检测结果难以推断多种外加剂复合使用在全省各地商混站使用结果,故但凡项目存在两种以上外加剂混合使用的情况,应按项目进行化学相容性检测,并出具具有相关资质的第三方检测报告后方可施工。

4.1.4 Cl⁻含量高会导致混凝土的钢筋锈蚀,是影响结构耐久性能的主要危害之一,引发钢筋锈蚀的Cl⁻临界浓度变化很大,因此本标准规定自防水混凝土工程不宜使用氯盐类防冻剂。钙矾石、氧化钙类混凝土膨胀剂和多功能复合型(2种或2种以上功能)混凝土膨胀剂,由于其膨胀性能无法控制,易造成混凝土破坏,造成结构安全隐患,北京、青岛等多地建委已发文明确禁止使用。

4.2 原材料

4.2.1 目前地下工程中使用的水泥基本上都是通用硅酸盐水泥,通用硅酸盐水泥包括硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥等,其中硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥是我国水泥市场的主导产品。在水泥品种中推荐使用硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥,主要是考虑水泥中的混合材料,现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175规定,

硅酸盐水泥混合材料掺量为 0%~5%，普通硅酸盐水泥混合材料掺量为 5%~20%，因此混凝土搅拌站使用这种硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥生产防水混凝土时，可以另行掺加粉煤灰和矿渣粉等掺合料。但是在一些地方，如果没有合格的矿物掺合料，也可以采用矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥或火山灰质硅酸盐水泥制备防水混凝土，但是需要通过试验确定抗渗等级达到设计要求。

4.2.5 自防水混凝土性能指标应符合现行国家标准《混凝土防水剂》GB 8076和现行行业标准《砂浆、混凝土防水剂》JC 474的相关规定，匀质性试验检验应按现行国家标准《混凝土防水剂匀质性试验方法》GB/T 8077的相关规定进行。由于近年来自防水混凝土行业发展较快，国内如DHZ-I复合液等产品各项性能指标相较于国家标准均已领先，经大量工程实例验证切实可行，故本规范参考了DHZ-I混凝土复合液的性能指标，作为提升抗渗等级、渗透高度比、含气量、水灰比等指标的依据。

4.2.6 防水混凝土要起到防水作用，除混凝土本身具有较高的密实性、抗渗性以外，还要求混凝土具备良好的抗裂性。为了防止或减少混凝土裂缝的产生，在配制混凝土时加入一定量的纤维，可有效提高混凝土的抗裂性，近年来的工程实践已证明了这一点。可用于防水混凝土的合成纤维种类很多，如聚丙烯腈纤维、聚丙烯纤维、聚酰胺纤维或聚乙烯醇纤维等，故条文中增加了“纤维的品种及掺量应经过试验确定”这一使用条件。

4.3 配合比设计

4.3.3 水灰比或水胶比是确保防水混凝土抗渗性能的关键技术指标，降低水胶比不仅能够提高混凝土的抗渗性能，而且能够提高混凝土抵抗化学介质腐蚀的能力。研究证明水胶比小于 0.50 后，混凝土的渗透性大幅度降低，防水性能显著提高。目前国内如 DHZ-I

混凝土复合液等外加剂,掺加后水灰比相较于国家标准可降低 0.05 左右, 以此为依据本规范对水灰比控制指标高于国家标准。

4.4 施工

4.4.1 防水混凝土施工前及时排除基坑内的积水十分重要, 施工过程还应保证基坑处于无水状态。降雨、地面水的流入以及施工用水的积存都将增大防水混凝土拌合物的水胶比, 直接影响混凝土的密实性、抗渗性和抗压强度。

4.4.2 地下工程混凝土结构自防水的施工除应符合本标准相关规定外, 还应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的相关规定。

5 附加防水层

5.1 一般规定

5.1.1 附加防水层不应单独作为一个防水层，而应与自防水混凝土基层粘结牢固并连成一体，才能形成有效的结构自防水体系，共同承受外力及压力水的作用。

5.2 砂浆防水层

5.2.1、5.2.2、5.2.3 防水砂浆指掺防水剂、掺合料和聚合物的砂浆。目前掺入各种防水剂、掺合料和聚合物的防水砂浆品种繁多，给设计和施工单位选用这些材料带来一定的困难。现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108 第 4.2.8 条列出了水泥防水砂浆和聚合物水泥防水砂浆的主要性能要求，其中防水砂浆的粘结强度和抗渗性是进场材料必检项目。

5.2.7 砂浆防水层采用分层施工，层与层之间可以有效弥补各自的缺陷。分层施工的水泥砂浆刚性防水做法我国天津等地早在上世纪 40 年代就已有应用，距今有约 70 多年的历史，实践证明防水效果非常好。

5.3 涂料防水层

5.3.3 水性渗透型无机防水剂是作用于防水混凝土表面的防水材料，其本身不会形成一定厚度的防水膜。使用聚合物水泥、渗透结晶型防水材料时，可以按照现行团体标准《聚合物水泥、渗透结晶型防水材料应用技术规程》CECS195 的有关规定执行。

6 地下工程排水

6.0.1 排水是指采用疏导的方法将地下水有组织地经排水系统排出，以减小地下水对结构的水压力，从而辅助地下工程达到防水的目的。地下工程在进行防水方案选择时，可根据工程防水等级、地质条件、环境保护等因素进行排水设计。在城市建（构）筑物、地下管线较为密集地区或环境敏感地区采取永久排水设计时，应进行环境影响评估论证。

6.0.2 设置排水系统的目的之一是降低地下水位和水压力，提高防水效果，设计排水系统时，应调查工程地质情况、环境条件、设计要求等，计算涌水量和排水能力，并形成汇集、流径和排出的完整的排水系统。

7 地下工程渗漏水治理

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于地下工程的渗漏水治理。有的工程在施工过程中或验收前就有渗水现象发生,为使工程达到所设计的防水等级,工程验收前要按照设计的防水等级对渗漏水进行治理。

7.1.2 在渗漏水治理前,掌握工程的原防排水设计、施工记录和验收资料,是制定治理方案和选择堵漏材料的基础。收集资料是分析渗漏水原因,提出治理方案的前提条件之一,条文中提到的工程技术资料不一定每项都完全具体,但尽量收集齐全。

7.2 治理方案

7.2.1 现行行业标准《地下工程渗漏治理技术规程》JGJ/T212,对地下工程的不同结构形式的渗水情况提出了相应的治理方法,在进行渗漏水治理方案制定时,可作参考。

7.2.2 根据渗水治理方案编制详细的施工方案对确保工程质量至关重要;对施工人员进行技术交底,则是掌握施工关键的必要手段。在渗漏水治理的各道工序中,有的属于隐蔽工程,如嵌缝作业的基面处理、注浆工程等,它关系到防水的质量好坏,因此要做好施工中的各项记录工作,随时进行检查,发现问题及时处理,上道工序未经验收合格,不得进行下道工序的施工,确保渗漏水治理工程的质量。

7.2.3 地下工程渗漏水治理中要重视排水工作,主要是将水量大的渗漏水排走,目的是减小渗漏水压,给渗漏水治理创造条件。排水

的方法通常有两种，一种是自流排水，另一种是机械排水，当地形条件允许时尽可能采取自流排水，只有受到地形条件限制的时候，才将渗漏水通过排水沟引至集水井内，用水泵定期将水排出。渗漏水治理时若采取了排水措施，应防止排水可能造成的危害，如地基不均匀下沉等。

8 检验与验收

8.0.1 本标准规定的地下工程混凝土结构自防水是地基与基础分部工程的一个子分部工程，分项工程防水混凝土、涂料防水层、水泥砂浆防水层、细部构造、特殊施工法结构防水、排水工程、注浆工程等的分项工程划分、检验批划分、验收内容与现行国家标准《地下防水工程质量验收规范》GB50208一致的技术内容，在本标准中不再重复规定。有些技术要求高于GB50208或GB50208不包含的内容，本标准单独列出。