**T / CECS XXX—202X**

**中国工程建设标准化协会标准**

同层排水卫浴间地面绿色回填技术规程

Technical specification for green backfilling of the floor of the same floor drainage bathroom

**（征求意见稿）**

**中国计划出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**同层排水卫浴间地面绿色回填**

**技术规程**

Technical specification for green backfilling of the floor of the same floor drainage bathroom

**T/CECS XXX—202X**

主编单位：湖南省富民乐建材科技发展有限公司

湖南省第一工程有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年×月×日

**中国计划出版社**

202**×** 北 京

**前 言**

**根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》(建标协字〔2022〕13号)的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。**

**本规程共分7章和1个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、材料、地面构造设计、回填施工、质量验收等。**

**本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。**

**本规程由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理，由湖南省富民乐建材科技发展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，请反馈给湖南省富民乐建材科技发展有限公司（地址：湖南省邵阳市双清区邵阳经开区湘商产业园标准厂房15栋3楼，邮政编码：422000，邮箱：y.zongyao@163.com）。**

**主编单位：湖南省富民乐建材科技发展有限公司**

**湖南省第一工程有限公司**

**参编单位：湖南省第四工程有限公司**

**湖南省第八工程有限公司**

**中国核工业二四建设有限公司**

**中国建筑五局河南公司**

**湖南四兴工程检测咨询有限公司**

**湖南视点建筑设计有限公司**

**邵阳学院**

**主要起草人：**

**主要审查人：**

**目 次**

[**1 总 则 （1**](#_Toc57807757)**）**

[**2 术 语 （2**](#_Toc57807758)**）**

[**3 基本规定 （4**](#_Toc57807759)**）**

[**4 材 料 （7**](#_Toc57807760)**）**

[**4.1 原材料 （7**](#_Toc57807761)**）**

[**4.2 性能 （8**](#_Toc57807762)**）**

[**4.3 配合比 （8**](#_Toc57807762)**）**

[**5 地面构造设计 （10**](#_Toc57807763)**）**

[**5.1 构造要求 （10**](#_Toc57807764)**）**

[**5.2 地面细部构造 （11**](#_Toc57807765)**）**

[**6 回填施工 （13**](#_Toc57807768)**）**

[**6.1 一般规定 （13**](#_Toc57807769)**）**

[**6.2 隐蔽工程验收 （13**](#_Toc57807770)**）**

[**6.3 施工准备 （14**](#_Toc57807771)**）**

[**6.4 回填施工 （15**](#_Toc57807771)**）**

[**7 质量验收 （20**](#_Toc57807772)**）**

[**附录A 通用硅酸盐水泥碳排放因子 （22**](#_Toc57807786)**）**

[**用词说明 （24**](#_Toc57807786)**）**

[**引用标准名录 （25**](#_Toc57807787)**）**

**Contents**

[**1 General provisions （1**](#_Toc57807757)**）**

[**2 Terms （2**](#_Toc57807758)**）**

[**3 Basic requirements （4**](#_Toc57807759)**）**

[**4 Materials （7**](#_Toc57807760)**）**

[**4.1 The raw materials （7**](#_Toc57807761)**）**

[**4.2 Performance （8**](#_Toc57807762)**）**

[**4.3 Mix proportioning （8**](#_Toc57807762)**）**

[**5 Ground structure design （10**](#_Toc57807763)**）**

[**5.1 Structural requirements （10**](#_Toc57807764)**）**

[**5.2 The surface detail structure （11**](#_Toc57807765)**）**

[**6 Construction of the backfill （13**](#_Toc57807768)**）**

[**6.1 General requirements （13**](#_Toc57807769)**）**

[**6.2 Concealed engineering acceptance （13**](#_Toc57807770)**）**

[**6.3 Construction preparation （14**](#_Toc57807771)**）**

[**6.4 Construction of the backfill （15**](#_Toc57807771)**）**

[**7 Quality acceptance （20**](#_Toc57807772)**）**

[**Appendix A Common Portland cement carbon emission factor （22**](#_Toc57807786)**）**

[**Explanation of wording （24**](#_Toc57807786)**）**

[**List of quoted standards （25**](#_Toc57807787)**）**

# 1 总 则

**1.0.1 为贯彻落实绿色发展理念，推进绿色建造方式，规范建筑卫浴间地面回填施工活动，节约资源、保护环境、绿色低碳，满足人民美好生活需要，制定本规程。**

【条文说明】打造健康、绿色、环保的卫浴空间，给人们带来舒适、健康的生活体验，是绿色建筑创建行动的追求。近年来，随着同层排水系统的推广和节水器具、健康洁具、环保建材、绿色装修陆续走入卫浴空间，卫浴间绿色性能得到极大提升，唯传统的地面回填材料和回填方式未及改变，卫浴间回填空间积水、时有发生的楼地面渗漏仍是困扰建筑界的“痛点”问题，渗漏一旦发生，不仅严重降低卫浴间的使用体验、异味危及人们生命健康，还带来高昂的返修和长期维护成本，缩减建筑的使用寿命，成为提升卫浴间整体绿色性能的短板。

卫浴间是兼具舒适健康生活体验和排水防渗漏特性的建筑空间，其地面绿色回填要求和绿色建材应用尚为空白。现行国家**强制性**标准**《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021中第2.0.3条规定：新建居住建筑和公共建筑碳排放强度应在2016年执行的节能设计标准的基础上平均降低40%，碳排放强度平均降低7kgCO2/（m2·a）以上。为实现上述目标，**规范同层排水卫浴间地面回填施工活动，提升卫浴间整体绿色性能，有必要编制技术规程。

**1.0.2 本规程适用于新建居住建筑同层排水卫浴间的地面回填施工及质量验收、既有建筑同层排水卫浴间地面渗漏的整体修缮。**

【条文说明】既有建筑同层排水卫浴间地面发生渗漏，经**现场查**勘后，**如需**按**《**建筑室内渗漏修缮技术规程**》T/CECS 989-2022第5.5节要求，从迎水面**整体修缮时，可采用本规程进行修缮。公共建筑、一般工业建筑的同层排水卫浴间采用降板结构时，亦可参照使用。

**1.0.3 同层排水卫浴间地面绿色回填除应执行本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。**

# 2 术 语

**2.0.1 同层排水 same-floor drainage**

**建筑排水系统中，器具排水管和排水横支管不穿越本层结构楼板到下层空间，且与卫浴器具同层敷设并接入排水立管的排水方式。**

【条文说明】同层排水是卫浴用房(住宅卫生间、公共厕所、盥洗室和浴室等)内卫浴器具的排水管和排水横支管不穿越楼板，在同层解决排水管道连接、敷设，并接入排水立管的专用技术。具有建筑美观、排水管道暗敷、卫浴用房布置灵活、便于维修、排水噪声小、不干扰下层用户、安全可靠、无冷凝水下滴等优点。

同层排水技术目前主要应用于住宅、别墅、公寓等居住建筑的套内卫浴间内，在宿舍、酒店客房、医院病房、招待所客房、疗养院和养老院等居室的套内卫浴间或其他建筑具有类似住宅的套内卫浴间内也有应用。随着我国城市建设的发展，建筑理念更加体现以人为本的精神，建筑同层排水技术将得到更广泛的应用。

**2.0.2 绿色回填 green backfilling**

**在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过回填材料的迭代和回填工艺的创新，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响，实现节能、节材、节水、节地和环境保护（四节一环保）的建筑地面回填施工活动。**

**2.0.3 轻质发泡水泥 lightweight foamed cement**

**将专用添加剂按规定比例和顺序释入水中，溶解均匀后加入水泥，经混合搅拌、浇筑成型，在无需养护的情况下，固化成封闭微孔的轻质发泡水泥回填材料。具有质轻、憎水阻水、抗压强度满足回填要求、导热系数低与不燃烧等优良性能。**

【条文说明】一种采用“水泥+添加剂+水”制备的新型地面回填材料，采用制泡搅拌一体的小型专用设备，现场搅拌、浇筑一次完成。即拌即浇的轻质发泡水泥具有高流动、憎水阻水、自流平三个特性，其超强的流动性可无死角包裹暗敷的管材、管件，对器具与管道、管道之间接口形成二次密封；其憎水阻水特性使回填料与防水层浑然一体，形成一体化的复合防水性能；其自流平特性使回填料顶部无需再次找平。

**2.0.4 降板区域（或建筑层面抬高区域） drop-slab areas（or raised area at the architectural level）**

**指为解决同楼层排水支管均不穿越楼板，并在同楼层内接入排水立管，如需清理疏通在本层套内即可完成，采用降板结构（或建筑层面抬高）处理形式的区域。**

**2.0.5 降板空间（或抬高空间） drop-slab space（or raise space）**

**指降板区域内楼板顶面至楼地面装饰层以下的建筑空间。**

**2.0.6 压槽引流法 pressure groove drainage method**

 **回填料初凝后，按预设方案在回填料顶部压管成型引流槽，终凝后取管修整并与暗地漏（或明暗共用地漏）接通，将地面的微量渗水收集、引入排水横支管内。**

【条文说明】轻质发泡水泥的憎水特性，使地面微量渗水在回填料顶部凝结成离散水滴，自动滚入引流槽中，通过暗地漏（或明暗共用地漏）引入排水横支管内，俗称“二次排水法”。

# 3 基 本 规 定

**3.0.1 绿色卫浴间的创建，应综合考虑卫浴间全寿命周期的人居环境友好要求和排水防渗漏特性，推进回填材料向绿色低碳更新迭代，回填工艺向绿色建造升级创新，全方位提升卫浴间绿色性能，促进建筑与环境的可持续发展。**

【条文说明】在绿色卫浴间的创建中，人们往往重点关注卫浴间的空间布局、节水器具和智慧洁具选择、潮流时尚的装修打造，而传统的卫浴间地面回填材料和回填工艺几十年一成不变，监管空白时常退化为散状轻骨料干回填，甚或沦落为建筑垃圾减量化处置的消纳场。传统的地面回填材料资源消耗量大、高能耗、高排放，传统的地面回填工艺工序多、作业效率低、干湿作业并存、作业现场污染严重，亟需在建筑回填领域推进回填材料的更新迭代与回填工艺的升级创新，用绿色回填补短板，推进绿色卫浴间的创建。

**3.0.2 卫浴间地面回填材料的选择应进行产品评价，其资源属性、能源属性和环境属性指标应符合现行国家标准《绿色产品评价通则》GB/T 33761要求。本规程推荐采用轻质发泡水泥回填料，严禁采用高耗能、高污染、高排放及国家和地方限制使用或淘汰的回填材料。**

【条文说明】按现行国家标准《**建筑碳排放计算**标准》GB/T 51366-2019规定，建材生产阶段的**碳排放应**纳入建筑物化阶段的**碳排放计算，**回填材料的选择应综合考虑其各项指标对绿色目标的贡献与影响。

传统的地面回填原材料常采用人造轻骨料（如页岩陶粒、黏土陶粒、膨胀珍珠岩等）、工业废渣轻骨料（如炉渣、粉煤灰陶粒等）、天然砂石等，资源消耗量大，陶粒与膨胀珍珠岩的破碎、筛分、膨化工序均存在能耗高、粉尘污染严重、碳排放因子大等缺陷，其能源属性和环境属性指标无法满足现行国家标准《绿色产品评价通则》GB/T 33761-2017的要求。采用轻质发泡水泥取代人造轻骨料，可在供给端抑制陶粒、膨胀珍珠岩等传统“三高”产品的过度需求和产能扩张，通过绿色材料的迭代实现源头节能减排。砂石是工程建设中最基本且不可或缺的建筑材料，经过多年大规模开采，天然砂石资源逐渐减少，砂石供需局部失衡；机制砂石能耗高，碳排放因子是天然砂石的近10倍。2020年3月国家发改委等十五部委联合发出《关于促进砂石行业健康有序发展的指导意见》，要求统筹利用资源禀赋、优化砂石资源配置，积极推进砂源替代利用。轻质发泡水泥的无砂发泡结构，可实现砂石消费的减量替代和水泥消费的高效利用，在卫浴间地面回填领域实现高碳产品的减碳降碳，促进建筑行业的绿色转型和可持续发展，推进实现国家“3060”碳双控目标。

**3.0.3 卫浴间地面构造应进行绿色设计策划，以保障排水防渗特性最优为目标，优化同层排水敷设方式，对防水层、回填料、装饰层的选择进行全面统筹，形成浑然一体的防水复合功能，使地面细部构造健康、简约、高效，满足绿色回填要求。**

【条文说明】卫浴间地面的传统构造设计层次多、各层功能单一，频繁设置的找平层和保护层既增加了工序交接和工序成品保护难度，还影响了回填料与防水层、装饰层的紧密黏合，无法集成一体化的防水复合功能。卫浴间地面构造应按住建部2021年《绿色建造技术导则（试行）》第4.2节进行绿色设计策划。

用轻质发泡水泥取代高能耗、高排放的人造轻骨料，可提升绿色建筑的绿色建材使用率，高流动性的拌合物可对卫浴器具与管道接口形成二次密封；其阻水憎水特性可将地面装饰层微量渗水经引流槽收集排入地漏内，防止卫浴间降板空间积水；其即拌即浇的强附着力使回填料与防水层、地面装饰层浑然一体，实现一体化的复合防水性能，彻底根治卫浴间地面易渗漏的质量通病。既满足绿色回填要求，又使地面细部构造简约、高效、健康、环保。

**3.0.4 卫浴间地面回填施工应进行绿色施工策划，采用有利于节约资源、保护环境、减少排放、提高效率、保障品质的建造方式，推进传统回填工艺的升级创新。回填施工应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905和《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640的相关规定。严禁采用人造轻骨料干回填。**

【条文说明】卫浴间地面回填的传统工艺常采用制备轻骨料混凝土或泡沫混凝土现场浇筑。由于建筑卫浴间常独立、间隔布置，回填工程量小且回填施工通常在建筑装饰收尾阶段进行，轻骨料混凝土的场外集中拌制和拌合物运输均难以组织；人工拌合又因卫浴间空间逼仄，原材料堆放困难，工序成品保护要求使拌合操作受限，现场文明施工无法满足绿色建造要求。泡沫混凝土回填则需另行配置专用发泡设备和强制式搅拌设备，施工难度更大。一些施工单位在监管缺位的情况下，常采用人造轻骨料进行散状材料干回填，干回填的弊端较多，如暗敷管材管件位置偏移、回填料棱角对防水层形成穿刺损伤等，散状材料干回填是卫浴间降板空间积水和地面渗漏的主要成因，应予坚决禁止。

卫浴间地面回填采用轻质发泡水泥回填，小型专用设备可定置化布置，原材料品种单一且限额存放，发泡、搅拌一次完成，拌合工艺节能高效，即拌即浇且自流平，回填完毕工完料清。该回填工艺工序简化、作业效率高、一体化防水性能增强、现场整洁、施工环保，是符合绿色建造要求的卫浴间地面回填新型工艺。

**3.0.5 回填施工过程的资源节约应符合下列规定：**

**1 水泥宜采用袋装水泥，实行限额领料并定位存放，确保工完料清，蹲便器模具及压管成槽的PVC管应重复使用；**

**2 合理布置临时用水管线，搅拌用水按配合比严格计量，明确节水措施；**

**3 采用节能高效的发泡搅拌一体机，设备应定期保养维修，合理布置临时用电线路，明确节能措施。**

【条文说明】

**1** 使用袋装水泥，既便于水泥准确计量，又方便水泥缓慢投料的控制；

**3** 轻质发泡水泥的制作与浇筑应使用一体化专用设备，不得采用制泡和搅拌分设的传统施工设备，严禁使用限制、淘汰的高能耗非专用设备。

**3.0.6 回填施工过程的环境保护应符合下列规定：**

**1 加料时水泥应缓慢投料，扬尘不得扩散到搅拌桶外；**

**2 噪声控制昼间不应超过60dB（A），夜间不应超过45dB（A），噪声测量方法应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的规定；**

**3 现场照明应采用节能灯具，照度宜按最低照度设计，夜间施工应采取防光外泄措施；**

**4 回填结束时，清洗机具的废水不得直接排放；**

**5 建筑垃圾的回收利用应符合现行国家标准《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743的规定,水泥包装袋及添加剂包装桶应及时回收；**

**6 应事前规划建筑物内原材料运输路线和设备迁移路线，并采取合适的建筑成品保护措施。**

【条文说明】

**6** 一体化机完成浇筑向下一个卫浴间迁移时，应事前规划迁移路线，并对迁移路线上易损的建筑成品采取适宜保护措施；建筑物内的水泥运输应有防遗洒措施。

# 4 材 料

**4.1 原 材 料**

4.1.1 水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175的规定，宜优先选用符合现行行业标准《绿色设计产品评价技术规范 水泥》JC/T 2642且碳排放因子低的水泥。各品种水泥的碳排放因子参见附录A。

【条文说明】水泥属于高碳产品，按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019的规定，水泥生产的碳排放应计入建筑物化阶段的碳排放计算中。要实现建筑卫浴间地面绿色回填的最优技术路径，一是产品选择，优先选用通过建材行业标准《绿色设计产品评价技术规范 水泥》JC/T 2642-2021产品评价、“熟料中绿色物料使用率大于12%、单位水泥产品综合能耗低于87kgce/t”的绿色水泥产品；二是品种推荐，推荐采用混合材料复掺优化的复合硅酸盐水泥或混合材料掺量高、碳排放因子低的矿渣硅酸盐水泥；三是强度等级选择，同品种水泥中，强度等级提高一级，水泥碳排放因子提高15%以上，轻质发泡水泥是强度要求不高的回填材料，选用低强度等级水泥是水泥产品的合理高效利用，可实现高碳产品的低碳消费。

4.1.2 水应符合现行行业标准《混凝土用水》JGJ 63的规定。

【条文说明】水的选用一般以不影响轻质发泡水泥强度和耐久性为原则，可采用饮用水、自来水、河水、湖泊水和鱼塘水，不宜采用油污水、海水和含泥量大的水。

4.1.3 添加剂为工业生产的定型专用产品，按功能与添加顺序分为甲组、乙组、丙组分组包装。甲组添加剂的主要功能为发泡，乙组添加剂的主要功能为防水、定型，丙组添加剂的主要功能为增强、速凝。

【条文说明】添加剂是制作轻质发泡水泥的关键材料，添加剂的种类和质量优劣直接影响轻质发泡水泥的品质。添加剂主要组分为十二烷基硫酸钠、工业无水硫酸钠、a-烯基磺酸钠、硬脂酸钙、速凝剂等。十二烷基硫酸钠应符合GB/T 15963的规定，工业无水硫酸钠应符合GB/T 6009的规定，a-烯基磺酸钠应符合GB/T 20200的规定，硬脂酸钙应符合HG/T 2424的规定，速凝剂应符合GB/T 35159的规定。

目前建筑业流行的泡沫混凝土，是使用工业过氧化氢等表面活性剂做发泡剂，发泡过程需采用专用发泡设备预先制取气泡群，料浆制备亦需采用强制式搅拌机进行。本规程所指的添加剂无需专用发泡设备，发泡过程可采用发泡搅拌浇筑一体机发泡，亦可采用人工搅拌发泡。

**4.2 性 能**

4.2.1 轻质发泡水泥密度等级采用符号LFC与干密度标准值表示。轻质发泡水泥的吸水率、憎水率、导热系数和燃烧性能等指标按相关检验标准进行检验，其性能指标应符合表4.2.1的规定。

**表4.2.1 LFC 300轻质发泡水泥的主要性能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项 目** | **性能要求** | **试验方法** |
| **干密度（kg/m3）** | **300±5%** | **《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969** |
| **抗压强度（MPa）** | **≥1.0** | 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 |
| **吸水率（%）** | **≤50** | **《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70** |
| **憎水率（%）** | **≥90** | **《绝热材料憎水性试验方法》GB/T 10299** |
| **导热系数（W/m·K）** | **≤0.135** | **《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294** |
| **燃烧性能** | **A** | **《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624** |

4.2.2 轻质发泡水泥的干密度标准值应符合表4.2.1中的规定，允许误差为±5 %。

**4.2.3** **轻质发泡水泥的抗压强度应按28d立方体抗压强度测定，每组立方体试件的强度平均值应符合表4.2.3中的规定,单块强度最小值不应小于0.85。**

**4.3 配 合 比**

4.3.1 配合比设计指标包括干密度、流动度及抗压强度，并应符合下列规定：

1 初始流动度和20min流动度均应大于130mm。

2 试配抗压强度应大于设计抗压强度的1.05倍。

4.3.2 本规程推荐的配合比宜符合表4.3.2的要求。

**表4.3.2 LFC 300轻质发泡水泥推荐配合比**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **水泥** | **水** | **甲组添加剂** | **乙组添加剂** | **丙组添加剂** |
| **推荐配合比** | **1** | **0.76** | 0.01 | 0.003 | 0.01 |
| **单桶原材料用量（kg）** | **50** | **38** | **0.50** | 0.167 | 0.50 |

注：小型发泡搅拌一体机的搅拌桶容积167L。

4.3.3 当在本地首次使用轻质发泡水泥回填时，应进行推荐配合比的强度试验，可采用三个不同的配合比，其中一个采用本规程4.3.2条的推荐配合比，另外二个配合比的水泥和添加剂用量应与推荐配合比相同，水胶比宜较推荐配合比分别增加或减少0.03。

**4.3.4** **当水泥属性不同或气温异常时，应进行用水量的调整。**

【条文说明】表4.3.2的用水量是复合硅酸盐水泥P∙C 32.5的推荐用水量，当采用其它品种或强度等级水泥时应进行用水量的调整。如矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥需水量小，可按37kg用水量调配；火山灰质硅酸盐水泥需水量大，可按39kg用水量调配；水泥强度等级提高，水泥细度趋小、比表面积增加，需水量增大，宜按强度等级每提高一级增加0.5kg用水量调配；如采用M32.5砌筑水泥时，建议按38～39 kg用水量调配;同时可根据气温和当地水泥特性增减1～2kg。

# 5 地面构造设计

**5.1 构造要求**

**5.1.1 建筑卫浴间的排水宜采用同层排水系统。同层排水系统的管道应采用暗敷方式，器具排水管和排水横支管应与卫生器具同层敷设，不得穿越结构楼板进入下层空间。**

【条文说明】现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096-2011中第8.2.8条规定：污废水排水横支管宜设在本层套内。《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019中第4.4.5条规定:当卫生间的排水支管要求不穿越楼板进入下层用户时，应设置成同层排水。

为满足使用功能以及卫生和美观的需求，同层排水的器具排水管和排水横支管应在本层结构楼板和最终装饰地面之间隐蔽式安装。不得穿越结构楼板进入下层空间，是同层排水工程设计的基本原则。

**5.1.2**  **卫浴间地面结构可采用降板或不降板（抬高建筑面层）两种结构形式，当同层排水管线采用地面敷设时，宜采用降板结构形式。**

【条文说明】欧洲国家的同层排水多采用沿墙敷设方式，利用装饰墙或管道井将器具排水管和排水支管隐藏起来，采用排水汇集器和专用排水配件，地面结构可以不降板或微降板。国内目前多采用地面敷设方式，排水管道和管件直接敷设在结构楼板和最终装饰地面之间，隐蔽式安装要求宜采用降板结构形式。

**5.1.3**  **卫浴间地面结构的降板区域（或建筑面层抬高区域）应根据管线敷设方式、卫生器具的布置确定。**

【条文说明】采用局部降板或整体降板形式，应根据器具排水管和排水横支管隐蔽式安装的要求确定。

**5.1.4**  **卫浴间地面的降板高度（或抬高建筑面层高度）应根据卫生器具的布置、管径大小、管道长度、接管要求、使用管材等因素确定。采用排水管道通用配件时，住宅卫浴间降板高度不宜小于300mm（含建筑面层）。采用排水汇集器时，降板高度应根据产品的要求确定。**

【条文说明】当采用降板（或建筑面层抬高）结构形式且排水管道采用通用配件时，降板高度不宜小于300mm。

**5.1.5**  **同层排水卫浴间的地面构造设计应满足卫生和功能要求，不应对用户的健康和安全产生不利影响。**

**5.2 地面细部构造**

**5.2.1**  **当建筑单体设计未给出地面细部构造时，可执行本规程地面细部构造；当建筑单体设计或索引标准图集的地面构造不符合绿色回填要求时，应进行绿色回填的细部构造策划，积极推进卫浴间地面的绿色回填（图5.2.1）。**



**（a）传统回填地面构造 （b）绿色回填地面构造**

**1—装饰面层；2—水泥砂浆结合层；3—防水层；4—水泥砂浆找平层；**

**5—C20细石混凝土配双层钢筋网；6—回填料；7—水泥砂浆保护层；8--防水层；**

**9--水泥砂浆找平层；10—钢筋混凝土结构楼板；11—二次排水引流槽**

**图5.2.1 传统回填与绿色回填的地面构造比较**

【条文说明】建筑单体设计时常缺少卫浴间地面构造详图，现行标准设计图集又多采用传统回填材料，且因地区差别做法各异。卫浴间地面构造设计不详或设计不合理，既是卫浴间地面渗漏的成因之一，也不符合建筑业绿色转型和可持续发展的要求。地面细部构造策划应统筹考虑绿色建筑理念和地面防渗漏特性，积极推进卫浴间地面回填的材料迭代和工艺创新。

**5.2.2 卫浴间降板区域的地坪或结构楼板应设置防水层，防水材料的性能和构造设计应符合现行行业标准《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298的规定。不得使用溶剂型防水涂料。**

【条文说明】现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019中8.1.4条规定: 卫浴间的地坪和结构楼板均应采取可靠的防水措施。溶剂型防水涂料是靠溶剂挥发成膜的防水涂料，需要多遍涂刷方可达到设计要求的厚度，卫浴间空间逼仄，不利于溶剂的挥发，高浓度的溶剂挥发物对施工人员的身体健康造成伤害，同时也存在火灾隐患。

**5.2.3 降板空间采用轻质发泡水泥回填时，可在防水层上直接浇筑回填料。如防水层上设置有水泥砂浆保护层时，可予以取消。**

【条文说明】轻质发泡水泥回填料兼具防水层保护和找平功能，高流动性的浆料与防水层的黏合性优于水泥砂浆保护层，轻质发泡水泥的阻水憎水特性更易与防水层形成强化的复合防水性能。国家标准设计图集11J930《住宅建筑构造》和一些地方标准设计图集都在防水层上设置了水泥砂浆保护层，取消后可简化工序、节约材料。

**5.2.4 应在回填料顶部设置引流槽及暗地漏（或明暗共用地漏），通过压槽引流法将渗过地面装饰层的微量渗水收集、引入暗地漏（或明暗共用地漏），有组织排入横支管内。压槽引流法可取代地面防水层。**

【条文说明】压槽引流法俗称“二次排水法”，是地面一次排水的第二道防线。其原理是在回填料顶部压管成槽，利用轻质发泡水泥的憎水性，让渗过地面装饰层的微量渗水自动滚入引流槽内，将渗水有组织收集并引入地漏，再将渗水排入横支管内。由于轻质发泡水泥回填料的不透水特性，压槽引流法可取代地面防水层。

当卫浴间面积小于5 m2、卫浴间设置的明地漏位置合适，可将明地漏改为明暗共用地漏，无需另设暗地漏及二次排水支管；如当卫浴间面积大于5 m2，或卫浴间明地漏位置不合适、引流槽长度过长，将导致引流槽排水不畅，则应另行设置暗地漏及二次排水支管。

**5.2.5 地面装饰层宜采用不透水材料和构造，坡向明地漏的排水坡度应为0.5%～1.0 %。通常设置在填充层上的水泥砂浆找平层宜取消，装饰面层镶贴可直接在回填料上进行。**

【条文说明】轻质发泡水泥回填料具备自流平特性，无需二次找平。取消水泥砂浆找平层可简化工序、节约材料，直接镶贴可使装饰面层与回填料浑然一体，增强防水复合性能。

# 6 回 填 施 工

**6.1 一般规定**

**6.1.1 施工前，应编制回填施工方案，宜包括下列内容：**

**1 回填施工平面图：各卫浴间的位置、回填工程量、流水施工安排，施工用水、用电接入点及设备迁移路线等；**

**2 回填施工方案：工艺流程、操作顺序、质量要求，施工机具配置及现场布置，原材料限额用量、就位安排及检验方法，劳动力组合及分工等；**

**3 回填施工界面条件：回填区域空间尺寸确认，地面防水层、同层排水系统工程隐蔽验收要求等；**

**4 回填施工的检查、验收要求、成品保护以及质量保证措施，安全、文明施工及环保措施要求等。**

**6.1.2** **施工单位应对施工人员进行岗位培训，熟悉施工方案、回填流程、操作工艺、质量要求、安全措施、环保措施等。**

**6.1.3 批量回填施工前，应在现场采用相同材料、构造做法和回填工艺制作样板间，并经总包方或业主确认后方可进行批量回填施工。**

【条文说明】在批量回填施工前，先进行样板间的施工，样板间施工中采用的材料、操作工艺以及达到的回填效果应经过总包方或业主确认。

**6.1.4** **回填施工过程中，应对已完成工序的成品及半成品进行保护。**

**6.1.5** **回填施工现场环境温度宜控制在0℃～40℃之间。**

**6.1.6 回填施工过程中，应采取有效的安全防护、劳动保护和绿色施工措施，并应符合现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46和《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146的有关规定。**

**6.2 隐蔽工程验收**

**6.2.1** **卫浴间防水层的隐蔽工程验收应符合以下规定：**

**1 在转角、地漏、伸出回填高度的管道等部位，防水层的细部构造应符合设计要求；**

**2 防水层的最小厚度应不小于设计厚度的90 %；**

**3 排水立管穿越楼板处的密封材料应嵌填密实、连续、饱满，粘结牢固，无气泡、开裂、脱落等缺陷；**

**4 施工单位对防水分项工程自行检查达到合格标准，蓄水试验已进行且无渗漏发生。**

【条文说明】验收中如发现防水层有明显瑕痴、未进行蓄水试验、或蓄水试验不符合《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298中第7.3.6条强制性规定时，应由总包单位或业主责成施工单位对防水层缺陷部位进行返工处理，并补做蓄水试验，不得贸然回填。

**6.2.2 卫浴间同层排水系统的隐蔽工程验收应符合以下规定：**

**1 排水管道坡度应符合设计要求，排水横支管不得无坡或倒坡；**

**2 连接卫生器具的排水管道接口、排水管道之间的接口应紧密无渗漏；**

**3 地漏的安装应位置正确、平整牢固，周边无渗漏；**

**4 卫生器具支架和管道支架应位置正确、安装牢固，固定方式不得破坏防水层；**

**5 排水立管穿越楼板部位采取的防渗防漏措施应可靠；**

**6 施工单位已进行灌水通球试验，灌水试验时，各连接部位无渗漏；通球试验时，通球率达100%；**

**7 施工单位对同层排水系统的隐蔽工程应自行检查合格，主控项目和一般项目的检验方法应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的有关规定。**

【条文说明】现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242规定了确保同层排水系统不渗不漏、顺畅排水功能的11项主控项目内容。保证排水顺畅、管道接口严密、防水层不被破坏、以及排水立管穿越楼板部位不渗不漏等，是同层排水工程取得成功的关键，因此本条第1、2、4、5款分别予以强调。第6款通过灌水试验和通球试验来检查排水管道的通畅情况。第7款规定了同层排水工程施工单位的必须自检质量合格的责任，避免卫浴间渗漏时产生责任纠纷。

**6.3 施工准备**

**6.3.1 回填前复检各暗敷管道的位置、坡度，检查无误后应对管道进行固定，防止浇筑时管道发生上浮或位移，管道甩口用密封盖进行封堵。**

【条文说明】管道固定可用配重法，即采用砌墩或绑砖固定的方法防止浇筑回填时管道位移或上浮。管道甩口盖好密封盖，防止回填浆料进入管道造成堵塞。

**6.3.2 接通现场施工用水、用电管线，发泡搅拌一体机选择合适的位置摆放就位，调试设备并试运转，确保设备运转正常。**

【条文说明】卫浴间空间逼仄，设备的摆放位置应以操作方便、卸料均匀为前置条件。调试设备的目的是验证设备通电情况并检查卸料阀门是否启闭正常。

**6.3.3** **确认卫浴间降板空间的回填高度，在卫浴间四周标志回填控制线，并复核回填的准确工程量。**

【条文说明】回填高度通常以卫浴间中间为准，防止因降板空间边缘处的局部不平造成测量误差。现场复核回填工程量很重要，浇筑时欠料将延长施工周期，余料则造成资源浪费，其处置也给现场文明施工带来负面影响。

**6.3.4** **按回填工程量组织所需水泥和甲组、乙组、丙组添加剂进场并检验。**

【条文说明】不得使用过期水泥或受潮、结块的水泥，不得将不同品种或强度等级的水泥混合使用。添加剂使用时均应在产品保质期内。

**6.4 回填施工**

**6.4.1 同层排水卫浴间回填施工应按下列工序进行：**

**1 二次排水支管安装（暗地漏方案）；**

**2 回填施工条件确认；**

**3 搅拌发泡；**

**4 浆料搅拌；**

**5 制成卸料；**

**6 重复制料；**

**7 蹲便器坑（如有）压模成型；**

**8 浆料层间翻拌；**

**9 二次排水引流槽及地漏安装；**

**10 成型养护。**

**6.4.2** **二次排水如采用暗地漏方案，应在回填施工前进行二次排水支管的安装。拟安装的暗地漏位置宜设在回填区域中部，二次排水支管宜就近接入排水横支管。**

【条文说明】二次排水支管接入排水横支管时，应在大便器、浴盆排水管接入口的上游接入。

**6.4.3** **施工前，再次确认各管道位置准确无移动、固定稳固无松动现象，管道甩口均高出回填高度并密封。清理卫浴间降板区域的垃圾、积水，回填施工前洒水湿润回填区域。**

**6.4.4 搅拌发泡的工艺过程应符合下列规定：**

**1 在桶内注入搅拌用水，设备通电并将转速调至中速；**

**2 加入甲组添加剂，缓慢将转速调至高速进行发泡，当有气泡溢出桶边时，应适当调低转速防止气泡溢出损失，发泡高度控制在距桶边5 cm为宜；**

**3 搅拌发泡时间（从甲组添加剂加入计起）不应少于4 min。**

【条文说明】搅拌用水应一次加入；加入甲组添加剂时设备转速宜为400 r/min～500r/min，运转约20s后缓慢调速至950r/min进行发泡，当有气泡溢出时，应调低转速至850r/min继续发泡；如仍有气泡溢出时，可再次降低转速至750 r/min～800r/min继续发泡；搅拌机转速最高不得超过1 200r/min。

**6.4.5** **浆料搅拌的工艺过程应符合下列规定：**

**1 加入乙组添加剂，匀速搅拌3 min；**

**2 缓慢、均匀、松散地加入水泥，保持转速不变，加料时间不应少于2 min；**

**3 水泥加完后将转速调至高速，继续搅拌2 min。**

【条文说明】加入乙组添加剂后，转速通常控制在750 r/min～900r/min之间；加入水泥时，可将水泥袋从中间一分为二划断，分次加入；若水泥加入过快，桶内浆料漩涡会消失，需暂停加入直至桶内漩涡再次出现；水泥加完后，将转速调至950r/min。

**6.4.6** **制成卸料的工艺过程应符合下列规定：**

**1 搅拌均匀后加入丙组添加剂，继续搅拌30 s；**

**2 停机，打开卸料阀门，卸料浇筑。**

【条文说明】加入丙组添加剂后搅拌时间不能过长；当浆料顶面与桶边距离10-12cm时，应果断停机卸料；卸料时应将桶内浆料卸放干净。

**6.4.7** **桶内卸料完毕后，关闭卸料阀门。重复6.4.4条～6.4.6条的制泡、搅拌、卸料工序，连续浇筑至回填控制高度。**

【条文说明】 同一卫浴间的制料、回填应连续进行，如有间断不得超过30min。

**6.4.8** **如卫浴间采用蹲便器，应采用模具成型蹲便器安装坑，其操作过程应符合下列规定：**

**1 选用与拟安装蹲便器型号相符的定型模具，模具下层灌水、上层充气，至完全膨胀后拧紧密封盖；**

**2 回填料浇至模具安装控制线时，将模具置入预定位置，模具上沿与卫浴间地面持平，固定稳妥后继续浇筑回填料；**

**3 回填料浇至回填控制标高后，用木抹子对模具周边的表面搓平压实，终凝后将模具放气取出。**

【条文说明】

**1**  模具为定型塑胶制品。先打开下层进水盖，灌入清水至标线位置后拧上密封盖；再打开上层充气盖，充气应充满至模具膨胀成型，拧紧密封盖。

**2** 模具安装时，按规定的位置、方向将模具排污孔套住蹲便器的排污管甩口，利用模具的张力固定，模具的上沿与卫浴间的地面持平。继续浇筑回填料时，应防止模具上浮或倾斜移位，发现模具位置异常应及时调整恢复到初始状态。

**6.4.9** **为有效减少水泥初凝时产生的浮泡层，应对分层浇筑的浆料进行层间翻拌，使墙角、门槛及管道连接处浆料沉实，浆料与墙面贴合紧密。**

【条文说明】从第三桶浆料卸料后即应进行初期翻拌，回填完成后应进行全区域的层间翻拌，翻拌方法为施工人员下至回填区域，使用胶铲或脚踩进行上下翻动、左右推料，翻拌时间建议5min～10min，可视回填面积而定。

**6.4.10 二次排水引流槽的留设与成型应按下列步骤进行：**

**1 层间翻拌结束时，用木尺或铝尺将回填料顶面初步赶平，将PVC管置于拟设置引流槽位置，确认布管方向及数量；**

**2 回填料成型后应进行引流槽的留设。当采用本规程图6.4.10（a）进行压管成槽时，宜从远端向门口逐段用铁抹子将回填料顶面抹平压实，抹平一段就进行一段的压管，压管时应四周高、地漏处低，确保引流槽底排水坡度不小于0.5 %。当采用本规程图6.4.10（b）进行引流槽连通时，宜在回填料成型48 h后取出压管，将排水支管甩口切平至引流槽底部，修整成型地漏安装坑，然后修理引流槽并使其与地漏安装坑连通；**

****

**（a）引流槽的压管成槽**

****

**（b）引流槽的成型与连通**

**1—轻质发泡水泥回填料；2—D32PVC管；3—暗地漏排水支管甩口；**

**4—卫生洁具排水管甩口；5—引流槽修理成型；6—暗地漏安装坑**

**图6.4.10 引流槽的留设**

【条文说明】

**1** 二次排水引流槽的布管方案应事前确定，压管成槽可采用D32PVC管或同类型管道；

**2** 压管前抹压回填料时，可将两道引流槽之间回填料的顶面抹压成龟背状，以利渗水快速滚入引流槽内。压管时以管道中部压入1/2管径为控制深度，四周方向浅压、暗地漏处深压，以形成引流槽坡度；地漏安装坑的直径宜大于地漏保护帽外径50 mm，深度与引流槽底部平齐。

**6.4.11 二次排水地漏安装应按下列步骤进行：**

**1 地漏安装时，将地漏滤网朝下，内圈对准排水支管平放，盖好防浆保护盖，再临时用重物压住固定地漏。暗地漏安装可参见图6.4.11（a），明暗共用地漏安装可参见图6.4.11（b）；**

**2 引流槽与地漏连通后，应淋水检查二次排水引流效果，符合要求后，引流槽及地漏周围用石米填充。**

****

**（a）暗地漏安装与引流槽的连通**

****

**（b） 明暗共用地漏与引流槽的连通**

**1—装饰面层；2—干硬性砂浆结合层；3—回填料顶面；4—米石填充引流槽；**

**5—轻质发泡水泥回填料；6—暗地漏排水支管；7—暗地漏；8—明地漏排水支管；**

**9—明暗共用地漏；10—明地漏面板**

**图6.4.11 地漏与引流槽的连通**

【条文说明】

**1** 定位安装后，应确保地漏下水口是最低点；施工时可在简二排周边（不含引流槽处）及上方用水泥砂浆固定。

**2** 淋水检查时，各引流槽应排水顺畅，地漏安装坑不得有积水；石米填充时，引流槽用小八厘，暗地漏周围用中八厘。

**6.4.12 轻质发泡水泥成型后无需专门养护，地面装饰层施工前应注意成品保护。**

【条文说明】轻质发泡水泥的初步成型时间为24h，高温季节48h后适当洒水湿润即可。

# 7 质 量 验 收

**7.0.1 地面回填工程的施工质量验收，应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242和《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232的有关规定。**

**7.0.2** **地面回填工程所用设备和主要材料应符合设计规定。材料进场时，应提供产品合格证书、质量检验报告等文件。**

**7.0.3 地面回填工程应对下列项目应进行隐蔽工程验收：**

**1 施工单位对防水工程子项和同层排水系统子项自检合格的验收记录；**

**2 防水层蓄水试验和排水管线灌水试验、通球试验均已合格的验收记录；**

**3 工序交接时防水层和排水管线实时状态的照片、摄像等图像资料。**

**7.0.4 地面回填工程的质量检验包括主控项目和一般项目，主控项目的抽查数量由施工单位与总包单位或业主共同商定，原则上每项单位工程不少于一次；一般项目每个卫浴间应全数检查。并符合以下规定：**

**1 主控项目应包括干密度和抗压强度，检验结果应符合表3.2.1的规定。**

**2 一般项目应包括外观质量检验和实测检验，检验结果应符合表7.0.4的规定。**

**表7.0.4 地面回填一般项目的允许偏差和检验方法**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | 检验方法 |
| 顶面高程（mm） | ＋5；－10 | 从建筑标高下翻检查 |
| 表面平整度（mm/m2） | ±10 | 用2m直尺和塞尺检查 |
| 表面裂纹 | 长度（mm/m2） | 100 | 卷尺检查 |
| 宽度（mm） | 1 | 卷尺检查 |
| 蹲便器留孔尺寸偏差（mm） | ±10 | 卷尺检查 |
| 表面油污、层裂、表面疏松 | 不允许 | 目测检查 |

**7.0.5 地面回填工程的质量验收应符合以下规定：**

**1 材料的产品合格证和复验报告符合质量验收要求；**

**2 回填施工按本规程第6.4节的规定进行质量控制，各工序之间应进行自检、交接检验和隐蔽工程验收，并应形成文件；**

**3 按本规程第7.0.4条要求商定的主控项目全部检验合格；一般项目的合格率达80%以上，且不合格点的最大偏差值不得大于规定允许偏差的1.5倍。**

**7.0.6 对回填质量验收不合格的，总包单位或建设单位应责令施工单位进行缺陷修补或返工，并应重新进行质量检验与验收。**

**附录A 通用硅酸盐水泥碳排放因子**

**A.0.1 绿色回填时，通用硅酸盐水泥的碳排放因子应按表A.0.1选取。**

**表A.0.1 通用硅酸盐水泥的碳排放因子**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **水泥品种** | **代号** | **混合材（%）** | **强度等级** | **碳排放因子（kg CO2 e/ t）** |
| **复合****硅酸盐水泥** | **P∙C** | **＞20且≤50** | **32.5R** | **604** |
| **42.5（R）** | **742** |
| **52.5（R）** | **835** |
| **粉煤灰****硅酸盐水泥** | **P∙F** | **＞20且≤40** | **32.5（R）** | **631** |
| **42.5（R）** | **722** |
| **52.5（R）** | **805** |
| **火山灰质****硅酸盐水泥** | **P∙P** | **＞20且≤40** | **32.5（R）** | **631** |
| **42.5（R）** | **722** |
| **52.5（R）** | **805** |
| **矿渣****硅酸盐水泥** | **P∙S∙A** | **＞20且≤50****＞50且≤70** | **32.5（R）** | **621** |
| **42.5（R）** | **742** |
| **52.5（R）** | **853** |
| **P∙S∙B** | **＞20且≤50****＞50且≤70** | **32.5（R）** | **503** |
| **42.5（R）** | **624** |
| **52.5（R）** | **758** |
| **普通**硅酸盐水泥 | P∙O | **＞5且≤20** | **42.5（R）** | **795** |
| **52.5（R）** | **863** |
| **硅酸盐水泥** | **P∙I** | **0****≤5** | **42.5（R）** | **939** |
| **52.5（R）** | **941** |
| **62.5（R）** | **958** |
| **P∙Ⅱ** | **0****≤5** | **42.5（R）** | **874** |
| **52.5（R）** | **889** |
| **62.5（R）** | **918** |
| **水泥单位产品碳排放量限值****（国家建材行业标准《绿色设计产品评价技术规范 水泥》JC/T 2642-2021）** | **熟料** | **870 kg CO2 / t** |
| **水泥** | **18 kg CO2 / t** |

【条文说明】本附录提供了通用硅酸盐水泥的碳排放因子，其数值主要来源于研究人员对水泥行业统计和文献资料总结、《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019、《建筑碳排放核算标准》DB3502/Z 5053-2019以及中国生命周期基础数据库（CLCD）。

水泥碳排放因子受熟料工艺、产能、规模及清洁生产水平影响较大，宜优先选用通过《绿色设计产品评价技术规范 水泥》JC/T 2642-2021产品评价并获得绿色建材产品认证的水泥产品。

# 用 词 说 明

**为便于在执行本规程条款时区别对待，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的：**

**正面词采用“应”，反面词采用“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的：**

**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”。**

# 引用标准名录

**本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。**

**《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210**

**《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242**

**《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640**

**《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743**

**《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905**

**《通用硅酸盐水泥》GB 175**

**《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624**

**《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294**

**《绝热材料憎水性试验方法》GB/T 10299**

**《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969**

**《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523**

**《绿色产品评价通则》GB/T 33761**

**《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33**

**《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46**

**《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70**

**《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146**

**《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298**

**《混凝土用水》JGJ 63**

**《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232**

**《绿色设计产品评价技术规范 水泥》JC/T 2642**