

DB 2306

黑龙江省大庆市地方标准

DB 2306/T 194—2024

大庆市海绵城市设施施工和验收导则

Guidelines for construction and acceptance of sponge
city facilities in Daqing

2024 - 12 - 10 发布

2025 - 1 - 9 实施

目 次

| | |
|-----------------|---|
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由大庆市住房和城乡建设局提出并归口管理。

本文件起草单位：大庆市规划建筑研究院、中规院（北京）规划设计有限公司、中水生态建设（辽宁）有限公司。

本文件主要起草人：杨兴军、孙德庆、盛江、朴雪银、李思远、景哲、范锦、石国强、蔺昊、梁晓莹、李秋循、张庆斌、付燕、郭亚琼、裴晓红、苗继刚、许志明、李兆斌、于清江、贾晓鑫、邓遵、张智鹏、李立冬、刘光涛、王玺凯、高兴敏、吴春荣、朱广娟、张雪巍、刘佳、侯雅琪、孙建鹏、郑少龙、刘铭鑫、迟然、田凯、徐晓明、申健、王洪宇。

本文件实施应用中的疑问，可咨询大庆市住房和城乡建设局，联系电话：0459-6293616，邮箱dqshmb@163.com。对本文件的有关修改意见建议请反馈至大庆市规划建筑研究院，联系电话：0459-4608066，邮箱：dqshmb@163.com。（地址大庆市萨尔图区人民西路4号，邮编：163311）。

大庆市海绵城市设施施工和验收导则

1 范围

本文件规定了海绵城市建设施工和验收的基本规定、渗滞设施、储存设施、调节设施、转输设施、截污净化设施、附属设施、质量管理验收。

本文件适用于大庆市海绵城市建设，包括建筑与小区类、城市道路类、绿地与广场类、城市水系类等工程新建、改建、扩建项目和“渗、滞、蓄、净、用、排”设施的施工和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 17639 土工合成材料长丝纺粘针刺非织造土工布
- GB/T 17642 土工合成材料非织造布复合土工膜
- GB/T 17643 土工合成材料聚乙烯土工膜
- GB/T 25993 透水路面砖和透水路面板
- GB/T 39599 低影响开发雨水控制利用 基础术语
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50108 地下工程防水技术规范
- GB/T 50123 土工试验方法标准
- GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB/T 50290 土工合成材料应用技术规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- 02S404 防水套管图集
- CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
- CJ/T 51 铸铁检查井盖
- CJJ 82 园林绿化工程施工及验收规范
- CJ/T 188 透水砖路面技术规程
- CJJ/T 190 透水沥青路面技术规程
- CIJ/T 209 塑料排水检查井应用技术规程
- JTG/T D32 公路土工合成材料应用技术规范

3 术语和定义

GB/T 39599界定的术语和定义适用于本文件。

3.1 海绵城市 sponge city

通过城市规划、建设的管控，从“源头减排、过程控制、系统治理”着手，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，统筹协调水量与水质、生态与安全、分布与集中、绿色与灰色、景观与功能、岸上与岸下、地上与地下等关系，有效控制城市降雨径流，最大限度地减少城市开发建设行为对原有自然水文特征和水生态环境造成的破坏，使城市能够像“海绵”一样，在适应环境变化、抵御自然灾害等方面具有良好的“弹性”，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，有利于达到修复城市水生态、涵养城市水资源、改善城市水环境、保障城市水安全、复兴城市水文化的多重目标。

3.2 透水铺装 permeable pavement

采用透水材料或透水结构铺设的具有一定下渗能力的地面。

3.3 下沉式绿地 sunken greenbelt

低于周边汇水地面或道路，且可用于渗透、滞蓄和净化雨水径流的绿地。

3.4 生物滞留设施 bioretention system; bioretention cell

通过植物、土壤和微生物系统滞蓄、渗滤、净化径流雨水的设施。

3.5 渗透塘 infiltration basin

雨水通过侧壁或池底进行入渗的滞蓄水池（塘）。

3.6 渗井 infiltration well

雨水通过侧壁和井底进行入渗的设施。

3.7 湿塘 wet pond

具有雨水调蓄、雨水净化和景观功能的水体，有稳定水源保障，维持一定运行水位，且以雨水作为主要补水水源。

3.8 雨水湿地 stormwater wetland

将雨水进行沉淀、过滤、净化、调蓄的湿地系统，同时兼具生态景观功能，通过物理、植物及微生物共同作用达到净化雨水的目标。

3.9 蓄水池 reservoir

具有雨水贮存功能和削减峰值流量作用的集蓄利用设施。

3.10 雨水罐 rainwater harvesting tanks

地上或地下封闭式的简易雨水集蓄利用设施。

3.11 调节塘 regulating pond

由进水口、调节区、出口设施、护坡及堤岸构成，具有削减峰值流量功能的雨水调节设施。

3.12 调节池 regulating pool

调蓄雨水管渠峰值流量的调节设施。

3.13 植草沟 grass swale

用来收集、输送、削减和净化雨水径流的表面覆盖植被的明渠。

3.14 渗管、渗渠 infiltration trench

具有渗透和转输功能的雨水管渠。

3.15 植被缓冲带 vegetative filter strips

坡度较缓的植被区，能利用植被拦截及土壤下渗等作用促进雨水下渗，减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物。

3.16 初期雨水弃流设施 first flush device

将存在雨水冲刷效应、污染物浓度较高的初期雨水径流予以弃除，以降低雨水的后续处理难度的设施。

3.17 人工土壤渗滤 artificial soil infiltration

人工构建具有一定渗透性与密度，并可达到最大持水量、非毛管孔隙度、总孔隙度、持水能力的土壤渗透能力的系统或设施。

4 基本规定

4.1 施工

4.1.1 海绵城市设施的设计、施工、运行维护等应充分论证冻害对设施使用年限耐久性的影响。

4.1.2 海绵城市设施应按照批准的设计文件和施工技术标准进行施工，并应加强过程监管，达到设计目标要求。

4.1.3 施工单位应具备相应的施工资质，并配备具有海绵设施相关专业知识的技术人员。

4.1.4 施工单位应建立健全的施工技术、质量、安全、文明、环保管理体系，制定并执行施工管理制度。

4.1.5 施工单位应根据合同文件、设计文件、工程水文地质资料、地下管网资料等踏勘施工现场，结合周边环境编写海绵城市设施专项施工方案，并按其管理程序进行审批。涉及危险性较大的分项、分部工程的应按要求组织专家论证。

4.1.6 施工应建立施工交底制度，作业前，设计单位应对施工单位进行全面的设计技术交底，施工技术人员应逐级向作业人员进行详尽的针对性技术交底，并形成交底记录。

4.1.7 海绵城市设施所用主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备应具有中文质量合格证明文件，规格、型号及性能检测报告应符合设计要求。进场时应做检查验收，并经监理工程师核查确认。

4.1.8 施工前应探明施工区域地下管线、地下构筑物等，并对其采取有效的保护措施。减少施工过程对场地及其周边环境的扰动和破坏。大型涉水海绵城市设施周围应设置警示标志和防护设施，护栏、警示牌和防护栏等设施的位置应醒目，且安装牢固。其它项目应严格按规范及设计要求进行各项警示标志、预警系统建设，避免对公共安全造成危害。

4.1.9 施工测量应符合下列规定：

- a) 应根据建设单位提供的现场高程控制点和坐标控制点按照总平面图建立工程测量控制网；
 - b) 各单位工程应根据建立的工程测量控制网进行测量放线；
 - c) 施工单位应进行自检、互检双复核，监理单位应进行复测；
 - d) 对原高程控制点和坐标控制点应设保护措施。
- 4.1.10 海绵设施的防渗措施，应严格按设计文件要求进行施工，防止径流雨水下渗对道路路基造成损坏。
- 4.1.11 海绵设施施工时，应注意溢流排放系统与城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统有效衔接。水系岸线应严格按照要求设计，进行水生及湿生植物施工，以确保海绵设施功能发挥及景观效果。
- 4.1.12 海绵设施应按照设计图纸施工，并按先地下后地上的顺序进行。
- 4.1.13 海绵城市设施施工过程中，应做好施工记录。

4.2 验收

- 4.2.1 海绵城市设施建设工程，应重点对设施规模、竖向、进水设施、溢流排放口、防渗、水土保持、绿化种植、安全等关键环节进行验收并做好验收记录。
- 4.2.2 在冬季有积雪堆放需求的地区，海绵设施宜考虑积雪堆放和融雪的蓄积，堆放存储积雪不得对海绵设施的运行和管理造成影响。
- 4.2.3 海绵城市设施的竣工验收应由建设单位组织，验收组应由建设、勘察、设计、施工、监理、设施维护管理等单位的有关负责人组成，宜邀请海绵城市领域专家参加，验收组长由建设单位相关人员担任，总监理工程师组织申请有关质量监督部门监督。
- 4.2.4 海绵城市设施建设工程施工质量验收应在施工单位自检合格的基础上，按检验批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行，并进行记录备档。
- 4.2.5 海绵城市设施建设工程施工质量验收应在施工单位自检合格的基础上，按检验批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行，并应符合下列规定：
- a) 分项工程的质量应按主控项目和一般项目验收，主控项目合格率为100%，一般项目合格率不应小于80%；
 - b) 加强分项工程的验收，在前一分项工程未经验收合格时，不应进行下一分项工程的施工；
 - c) 对涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块及材料，应在进场时或施工过程中按规定进行见证检验；
 - d) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件，包括验收记录和影像资料，验收合格后方可继续施工；
 - e) 外观质量应由质量验收人员通过现场检查共同确认。
- 4.2.6 验收合格条件和质量缺陷备案应符合下列要求：
- a) 当国家现行标准对工程中的验收项目未做规定时，应由工程建设单位组织监理、设计、施工等相关单位制订专项验收要求；
 - b) 当待验收项目涉及安全、节能、环境保护时，工程建设单位应组织专家论证，出具专家意见后报请有关部门组织专项验收。
- 4.2.7 工程竣工验收报告中，应写明海绵城市设施相关工程措施的落实情况，提交备案机关。

5 渗滞设施

5.1 透水砖铺装

5.1.1 一般规定

5.1.1.1 透水砖铺装适用于停车场、步行街和广场及人行道等轻型荷载道路。

5.1.1.2 透水砖物理性能应符合 GB/T25993 的相关规定，并进行冻融循环试验检验。

5.1.1.3 透水砖路面结构层应由透水砖面层、找平层、基层、垫层组成。

5.1.1.4 透水砖路面结构层施工所用原材料、半成品、构（配）件、设备等产品入施工现场应按相关要求进行现场验收。

5.1.1.5 透水砖路面结构层宜设置单一级配碎石垫层或砂垫层，并应验算防冻厚度。路面最小防冻厚度应根据大庆所在自然区划、路基潮湿类型、道路填挖情况、道路宽度、路面材料及基层混合料的物理性能计算确定。

5.1.1.6 透水砖路面下的土基应具有一定的透水性能，土壤透水系数不应小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ ，且土基顶面距离地下水位宜大于 1.0m。当土基、土壤透水系数及地下水位高程等条件不满足本要求时，宜增加路面排水设计内容。

5.1.1.7 路基、垫层、基层及找平层的施工可按现行行业标准 CJJ1 执行，其透水性及有效孔隙率应满足设计要求。

5.1.1.8 透水砖路基路填料宜采用砂性土、中粗砂及砂砾石等透水性较好材料，应稳定、密实、均质，应具有足够的强度、稳定性、抗变形能力、抗冻融和耐久性。

5.1.1.9 透水砖基层可采用刚性基层、半刚性基层或柔性基层，可根据地质差异选择透水粒料基层、透水水泥混凝土基层、水泥稳定碎石基层等类型，并应具有足够的强度、透水性及水稳定性。

5.1.1.10 透水砖路面排水分为表面排水和内部排水，应结合市政景观、绿化景观、生态建设及雨水综合利用系统的设计情况进行综合考虑施工，保证路面坡度及排水方式符合设计要求。

5.1.1.11 透水砖铺装地面的透水性能应满足大庆地区 2 年一遇暴雨强度下，持续降雨 1h，表面不产生径流，并应符合下列规定：

- a) 透水砖铺装地面宜在土基上建造，自上而下设置透水砖面层、找平层、基层和垫层；
- b) 透水面层的渗透系数应大于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；可采用硅砂透水砖等透水砖、透水混凝土、草坪砖等；透水面砖的有效孔隙率不应小于 8%，透水混凝土的有效孔隙率不应小于 10%；当面层采用透水砖和硅砂透水砖时，其抗压强度、抗折强度、抗磨长度及透水性能等应符合国家现行有关标准的规定；
- c) 找平层的渗透系数和有效孔隙率不应小于面层，宜采用细石透水混凝土、干砂、碎石或石屑等；
- d) 基层和底基层的渗透系数应大于面层；底基层宜采用级配碎石、中、粗砂或天然级配砂砾料等，基层宜采用级配碎石或透水混凝土；透水混凝土的有效孔隙率应大于 10%，砂砾料和砾石的有效孔隙率应大于 20%；
- e) 铺装地面应满足承载力要求和抗冻要求。

5.1.1.12 当透水砖铺装下为地下室顶板或管廊顶板，且覆土深度小于 1m 时，地下设施顶板应设有疏水板及排水管等。

5.1.2 施工要求

5.1.2.1 透水砖铺装宜按下列工序进行施工：施工准备；土基开挖、压实；垫层施工；基层施工；找平层施工；面层施工。

5.1.2.2 透水砖铺装施工，应符合下列要求：

- a) 施工前，应根据设计文件进行路面的定位及高程的标定；
- b) 透水砖施工时，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模及透水砖规格、块形及尺寸设置。透水砖的铺筑应从透水砖基准点开始，并以透水砖基准线为基准，按设计图铺筑，基准点宜每3m~5m设置，应用经纬仪或直尺测定纵、横方格网，定好面砖基准线，并在路幅中线（或边线）上，宜每隔5~10m安设一块透水砖作平面、高程控制点；
- c) 透水砖铺筑过程中，不应直接站在找平层上作业，不应在新铺设的砖面上拌合砂浆或堆放材料；
- d) 透水砖铺筑过程中，应随时检查牢固性与平整度，应及时修整，不应采用向砖底部填塞砂浆或支垫等方法进行砖面找平；
- e) 应采用切割机械切割透水砖。透水砖的接缝宽度不宜大3mm。曲线外侧透水砖的接缝宽度不应大于5mm，内侧不应小于2mm；竖曲线透水砖接缝宽度宜为2mm~5mm；
- f) 铺设时应将砖轻轻平放，用橡胶锤锤打稳定、平整，不得损坏边角，也可采用高频小振幅板夯（80~90HZ）振压2~3遍；
- g) 透水砖铺筑完成后，表面敲实，应及时清除砖面上的杂物、碎屑，面砖上不应有残留水泥砂浆。面层铺筑完成后基层未达到规定强度前，车辆不应进入；
- h) 透水砖施工过程中应防止堵塞透水层及透水面砖，必要时采用土工布遮盖；
- i) 透水砖填缝砂不得采用易堵塞透水孔隙的细砂，用砂级配应符合表1要求。

表1 表 1 透水砖接缝用砂级配

| 编号 | 筛孔尺寸 (mm) | 通过质量百分率 |
|----|-----------|---------|
| 1 | 5 | 90~100 |
| 2 | 2.5 | 60~90 |
| 3 | 1.25 | 0~20 |
| 4 | 0.63 | 0~5 |
| 5 | 0.315 | 0 |

5.1.2.3 透水砖路面交付使用后应定期进行养护，保证其正常的透水功能。

5.1.3 验收标准

5.1.3.1 主控项目

5.1.3.1.1 透水砖的透水性能、抗滑性、耐磨性、抗盐冻、块形、颜色、厚度、强度等应符合设计要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：透水砖以同一块形，同一颜色，同一强度且以1000m²为一验收批；不足1000m²按一批计。每一批中应随机抽取32块试件。每验收批试件的主检项目应符合现行国家标准GB/T25993的规定；
- b) 检验方法：观察检查、钢尺量测，检查出厂合格证和质量检验报告、进场复试报告。

5.1.3.1.2 结构层的透水性应逐层验收，其性能应符合设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：每500m²抽测1处；
- b) 检查方法：按CJ/T188规定检测。

5.1.3.1.3 透水砖的铺筑形式、图案应符合设计要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察。

5.1.3.1.4 水泥、外加剂、集料及砂的品种、级别、质量、包装、储存等应符合国家现

行有关标准的规定。

5.1.3.2 一般项目

5.1.3.2.1 透水砖铺砌应平整、稳固，外观色泽均匀一致，无蜂窝、脱皮等现象，不应有污染、空鼓、掉角及断裂等外观缺陷，不得有翘动现象，灌缝应饱满，缝隙一致。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察检查、钢尺量测。

5.1.3.2.2 透水砖面层与路缘石及其他构筑物应顺接，不应有反坡积水现象。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察检查、钢尺量测或水准仪。

5.1.3.2.3 透水砖铺装的允许偏差应符合表2的规定。

表2 透水砖铺装允许偏差

| 编号 | 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|----|--------------|---------|------|----|--------------------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 表面平整度 (mm) | ≤5 | 20m | 1 | 用 3m 直尺连续量，取两次取最大值 |
| 2 | 宽度 | 不小于设计规定 | 40m | 1 | 用钢尺量 |
| 3 | 相邻块高差 (mm) | ≤2 | 20m | 1 | 用塞尺量取最大值 |
| 4 | 横坡 (%) | ±0.3 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 5 | 道路中线偏位 (mm) | ≤20 | 100m | 1 | 用经纬仪测量 |
| 6 | 纵缝直顺度 (mm) | ≤10 | 40m | 1 | 拉 20m 小线量 3 点取最大值 |
| 7 | 横缝直顺度 (mm) | ≤10 | 20m | 1 | 沿路宽拉小线量 3 点取最大值 |
| 8 | 缝宽 (mm) | ±2 | 20m | 1 | 用钢尺量 3 点取最大值 |
| 9 | 井框与路面高差 (mm) | ≤3 | 每座 | 1 | 用塞尺量取最大值 |
| 10 | 路面标高 (mm) | ±20 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 11 | 各结构层厚度 (mm) | ±10 | 20m | 1 | 用钢尺量 3 点取最大值 |

5.2 透水沥青混凝土路面

5.2.1 一般规定

5.2.1.1 大庆市宜采用透水沥青混凝土路面，一般用于新建或改建的城镇轻荷载道路、园林中的轻型荷载道路、人行道、慢行系统等。

5.2.1.2 透水沥青混凝土路面开工前，宜铺设长度 100m~200m 的单幅试验路段，进行混合料试拌、试铺和试压试验，确定合理的施工工艺。

5.2.1.3 透水沥青混凝土为骨架~空隙结构，采用间断级配（又称开级配），矿料级配主要由粗集料嵌挤组成，细集料及填料较少，空隙率一般为 18%~25%。

5.2.1.4 对于透水沥青混凝土路面的交叉口进口道、靠近公交车停靠站区域，可采用密实型沥青路面结构，也可采用大空隙的沥青路面灌注水泥基砂浆。

5.2.1.5 当遇雨、雪天气及环境温度低于 5℃时，不得进行透水沥青混凝土路面施工。

- 5.2.1.6 透水沥青混凝土应满足道路路面使用功能，并应满足透水、抗滑、降噪要求。
- 5.2.1.7 透水沥青混凝土路面铺筑前，应对下层结构的质量进行检查并现场进行透水试验，符合要求后方可施工。
- 5.2.1.8 透水沥青混凝土路面在透水层和不透水层之间应设防水封层。
- 5.2.1.9 透水沥青混凝土路面与不透水沥青路面衔接处，应做好封水、防水处理。
- 5.2.1.10 透水沥青混凝土的原材料、基层、结构应符合现行行业标准 CJJ/T190 的相关规定。
- 5.2.1.11 透水沥青混凝土面层集料的最大粒径应与分层压实厚度相匹配，每层的压实厚度不宜小于混合料公称最大粒径的 2~2.5 倍，以减少离析，便于压实，透水沥青混凝土面层厚度设计没有要求时，宜符合表 3 的规定。

表3 表 3 透水沥青混凝土推荐厚度

| 沥青混凝土类型 | 编号 | 符合 | 面层厚度 (mm) |
|---------|----|--------|-----------|
| 透水沥青混凝土 | 1 | PAC-10 | 30~40 |
| | 2 | PAC-13 | 40~50 |
| | 3 | PAC-16 | 50~60 |
| | 4 | PAC-20 | 60~80 |

5.2.2 施工要求

5.2.2.1 施工准备

- 5.2.2.1.1 铺筑透水沥青混凝土路面面层前，应检查下承层的质量，不符合要求的不得铺筑透水沥青混凝土面层。下承层已被污染时，应清洗或铣刨处理后方可铺筑透水沥青混凝土面层。
- 5.2.2.1.2 透水沥青混凝土面层施工前，应按设计要求设置防水封层。
- 5.2.2.1.3 透水沥青混凝土的施工温度应根据沥青黏度、气候条件、设计厚度并参照表 4 确定。

表4 表 4 透水沥青混凝土施工温度

| 编号 | 工序 | 施工温度 |
|----|-----------------|-------------------|
| 1 | 沥青加热温度 (°C) | 165~175 (高黏度改性沥青) |
| | | 155~165 (基质沥青) |
| 2 | 集料加热温度 (°C) | 190~200 |
| 3 | 混合料出料温度 (°C) | 170~185 |
| 4 | 混合料贮料仓贮存温度 (°C) | 贮料过程中温度下降不超过 10 |
| 5 | 混合料废弃温度 (°C) | ≥195 或 ≤155 |
| 6 | 摊铺温度 (°C) | ≥160 |
| 7 | 初压温度 (°C) | ≥150 |
| 8 | 碾压终止的表面温度 (°C) | ≥60 |

5.2.2.2 透水沥青混凝土的拌制

- 5.2.2.2.1 透水沥青混凝土应在沥青拌合厂 (场、站) 采用拌合机械拌制。拌合厂的设置应符合国家有关环境保护、消防、安全等规定外，还应具备下列条件：
- a) 拌合厂应设置在空旷、干燥、运输条件良好的地方，贮料场和场内道路应做硬化处理，并有良好的排水设施；

- b) 沥青应分品种、标号密闭储存；各种集料应分别堆放在具有硬质基底的料仓或场地上，不得混杂，集料宜设置防雨顶棚；不得使用受潮矿粉等填料；
- c) 拌合厂应配备试验室，并有足够的仪器设备能满足试验要求；
- d) 拌合厂应有可靠的电力供应。

5.2.2.2.2 透水沥青混凝土搅拌时间应经试拌确定，以沥青均匀裹覆集料为度。

5.2.2.2.3 透水沥青混凝土应随拌随用。

5.2.2.2.4 生产添加纤维的透水沥青混凝土时，搅拌机应配备同步添加纤维投料装置，搅拌时间宜延长 5s 以上。

5.2.2.2.5 拌合厂拌合的透水沥青混凝土应均匀一致，无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现象，不符合要求时不得使用，并应及时调整。

5.2.2.2.6 透水沥青混凝土出厂时，应逐车检测透水沥青混凝土的质量和温度，并附带载有出厂时间的运料单，不合格品不得出厂。

5.2.2.3 透水沥青混凝土的运输

5.2.2.3.1 透水沥青混凝土宜采用与摊铺机匹配的自卸汽车运输，运输时应防止沥青与车厢板粘结，车厢应清扫干净，车厢侧板和底板应涂隔离剂，并不得有余液积聚在车厢底部，不应使用柴油作为隔离剂。

5.2.2.3.2 从拌合机向运料车装料时，应多次挪动汽车位置，平衡装料，以减少透水沥青混凝土的离析。

5.2.2.3.3 运料车应采取覆盖篷布等保温、防雨、防污染的措施。

5.2.2.3.4 运输车辆的总运力应比搅拌能力或摊铺能力有所富余。

5.2.2.3.5 运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得粘有泥土等可能污染路面的脏物。

5.2.2.3.6 透水沥青混凝土运至摊铺地点，应凭运料单接收，并对搅拌质量和温度进行检查，合格后方可使用。

5.2.2.3.7 摊铺过程中，运料车应停在摊铺机前 10cm~30cm 处，并不得撞击摊铺机，卸料过程中运料车应挂空挡，靠摊铺机推动前进。

5.2.2.4 透水沥青混凝土的摊铺

5.2.2.4.1 应采用沥青摊铺机摊铺，摊铺机受料前，应在料斗内涂刷防粘剂，并在施工中经常将两侧板收拢。

5.2.2.4.2 铺筑透水沥青混凝土时，一台摊铺机的铺筑宽度不宜超过 6m(双车道)~7.5m(三车道以上)，通常宜采用两台或多台摊铺机前后错开 10m~20m 成梯队方式同步摊铺，两幅之间应有 5cm~10cm 的搭接，并躲开车道轮迹带，上、下层的搭接位置宜错开 20cm 以上。

5.2.2.4.3 施工前应提前 0.5h~1.0h 预热摊铺机熨平板，使其温度不低于 100℃。铺筑过程中，熨平板的振捣或者夯锤压实装置应具有适宜的振动频率和振幅，以提高路面的初始压实度。

5.2.2.4.4 摊铺机应缓慢、均匀、连续不间断的摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，摊铺速度宜控制在 1.5m/min~3.0m/min。

5.2.2.4.5 透水沥青混凝土的松铺系数应通过试验段确定，试验段长度宜为 100m~200m。

5.2.2.5 透水沥青混凝土的压实及成型

- 5.2.2.5.1 压实机械组合和压实遍数应根据试验段确定。
- 5.2.2.5.2 透水沥青混凝土宜采用 12t 以上的钢筒式压路机碾压，碾压速度应符合表 5 的规定，碾压过程中碾压轮应保持清洁，可对钢轮涂刷隔离剂或防粘剂，不应涂刷柴油，当采用向碾压轮喷水方式时，应严格控制喷水量应成雾状，不得漫流。

表5 压路机碾压速度

| 压路机类型 | 初压 | | 复压 | | 终压 | |
|------------------|-------|----|---------|----|---------|----|
| | 适宜 | 最大 | 适宜 | 最大 | 适宜 | 最大 |
| 钢筒式压路机 (km/h) | 1.5~2 | 3 | 2.5~3.5 | 5 | 2.5~3.5 | 5 |

- 5.2.2.5.3 初压应在紧跟摊铺机后碾压，并保持较短的初压区长度，以尽快使表面压实，减少热量损失，碾压应从外侧向中心碾压，碾速稳定均匀。初压后应检查平整度、路拱，必要时应修整乃至返工。
- 5.2.2.5.4 复压应紧跟初压连续进行，压实遍数应经试验段确定，复压后路面达到要求的压实度，并无显著轮迹。复压压路机碾压段的总长度应尽量缩短，通常不超过 60m~80m。
- 5.2.2.5.5 对路面边缘、加宽及港湾式停车带等大型压路机难以碾压的部位，宜采用小型振动压路机或振动夯板作补充碾压。
- 5.2.2.5.6 终压应紧随复压后进行，一般不宜少于 2 遍，至无明显轮迹为止。
- 5.2.2.5.7 压路机不得在未碾压成型路段上转向、掉头、加水或停留。在当天成型的路面上，不得停放各种机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

5.2.2.6 接缝

- 5.2.2.6.1 透水沥青混和料面层的施工接缝应紧密、平顺。
- 5.2.2.6.2 上、下层的纵向热接缝应错开 15cm，冷接缝应错开 30cm~40cm。相邻两幅及上、下层的横向接缝均应错开 1m 以上。
- 5.2.2.6.3 纵向接缝部位的施工应符合下列要求：
- 摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100mm~200mm 宽暂不碾压，作为后续部分的高程基准面，最后跨缝碾压以消除痕迹；
 - 当半幅施工或因特殊原因不能采用热接缝而产生纵向冷接缝时，宜加设挡板或采用切刀切齐，也可在混合料尚未冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式，但不宜采用切割机作纵向切缝。在铺另半幅前应将缝边缘清扫干净，并应涂洒少量粘层沥青，摊铺时应重叠在已铺层上 50mm~100mm，摊铺后人工将摊铺在前半幅上面的混合料铲走，碾压时应先在已压实路面上行走碾压新铺层 150mm 左右，然后压实新铺部分。
- 5.2.2.6.4 表面层横接缝采用垂直的平接缝，以下各层可采用斜接缝，沥青层较厚时也可作阶梯形接缝。
- 5.2.2.6.5 斜接缝的搭接长度与层厚有关，宜为 0.4m~0.8m。搭接处应洒少量沥青，混合料中的粗集料应予剔除，并补上细料，搭接平整，充分压实。阶梯形接缝的台阶经铣刨而成，并洒粘层沥青，搭接长度不宜小于 3m。
- 5.2.2.6.6 平接缝宜趁尚未冷透时用凿岩机或人工垂直刨除端部层厚不足的部分，使工作缝成直角接缝。当采用切割机制作平缝时，宜在铺设当天混合料冷却但尚未结硬时进行。刨除或切割不得损伤下层路面，切割时留下的泥水应冲洗干净，待干燥后涂刷粘层油。铺

筑新混合料接头应使接茬软化，压路机先进行横向碾压，再纵向碾压成为一体。

5.2.2.7 开放交通及其他

5.2.2.7.1 施工后，当透水沥青路面与表面温度降低到 50℃ 以下后，方可开放交通。

5.2.2.7.2 透水沥青混凝土路面雨季施工应符合下列要求：

- a) 注意气象预报，加强工地现场、沥青拌和厂及气象站之间的联系，控制施工长度，各工序紧密衔接；
- b) 运料车和工地应备有防雨设施，并应做好基层和路肩排水；
- c) 当遇雨或下层潮湿时，不得摊铺沥青混合料。对未经压实即遭雨淋的沥青混合料，应全部清除，更换新料。

5.2.2.7.3 铺筑好的透水沥青混凝土路面应做好保护，保持整洁，不得造成污染，不应在透水沥青混凝土层上堆放施工产生的土或杂物，不应在已铺透水沥青混凝土层上制作水泥砂浆。

5.2.3 验收标准

5.2.3.1 主控项目

5.2.3.1.1 透水沥青混凝土采用沥青的品种、标号应符合国家现行标准。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一标号、同一批号连续进场的沥青（石油沥青每 100t 为一批，改性沥青每 50t 为一批）每批次抽检 1 次；
- b) 检验方法：查出厂合格证、检验报告并进场复试。

5.2.3.1.2 透水沥青混凝土所用粗集料、细集料、矿粉、纤维等材料的质量及规格应符合设计要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按不同品种产品进场批次和产品抽样检验方案确定；
- b) 检验方法：观察、检查进场检验报告。

5.2.3.1.3 透水沥青混凝土生产温度应符合本标准表 4 的有关规定。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：查测温记录，现场检测温度。

5.2.3.1.4 透水沥青混凝土品质应符合设计要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：每日、每品种检查 1 次；
- b) 检验方法：现场取样试验。

5.2.3.1.5 透水沥青混凝土面层压实度不应小于设计值。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：每 1000m² 测 1 点；
- b) 检验方法：查试验记录（马歇尔击实试件密度，试验室标准密度）。

5.2.3.1.6 透水沥青混凝土面层厚度应符合设计规定，允许偏差为+10mm~-5mm。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：每 1000m² 测 1 点；
- b) 检验方法：钻孔或剖挖，钢尺量测。

5.2.3.1.7 弯沉值，应满足设计规定。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：每车道、每 20m，测 1 点；

b) 检验方法：弯沉仪检测。

5.2.3.1.8 透水沥青混凝土面层渗透系数应达到设计要求。检验数量和检验方法要求如下：

a) 检验数量：每 1000m² 抽测 1 点；

b) 检验方法：查试验报告、复测。

5.2.3.2 一般项目

5.2.3.2.1 透水沥青混凝土路面表面应平整、坚实，接缝紧密，无枯焦；不应有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象，不得污染其他构筑物。面层与路缘石、平石及其他构筑物应接顺，不得有积水现象。检查数量和检验方法要求如下：

a) 检查数量：全数检查；

b) 检验方法：观察。

5.2.3.2.2 透水沥青混凝土面层允许偏差应符合表 6 的规定。

表6 透水沥青混凝土面层允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 | 检验频率 | | | 检验方法 | |
|--------------|----------------|-----------|------|--------|------|-----------------|-----------------------|
| | | | 范围 | 点数 | | | |
| 纵断高程 (mm) | | ±15 | 20m | 1 | | 用水准仪测量 | |
| 中线偏位 (mm) | | ≤20 | 100m | 1 | | 用经纬仪测量 | |
| | | | 范围 | 点数 | | | |
| 平整度 (mm) | 标准差 σ 值 | ≤1.5 | 100m | 路宽 (m) | <9 | 1 | 用测平仪检测 |
| | | | | | 9~15 | 2 | |
| | | | | | >15 | 3 | |
| | 最大间隙 | ≤5 | 20m | 路宽 (m) | <9 | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值 |
| | | | | | 9~15 | 2 | |
| | | | | | >15 | 3 | |
| 宽度 (mm) | | 不小于设计值 | 40m | 1 | | 用钢尺量 | |
| 横坡 | | ±0.3%且不反坡 | 20m | 路宽 (m) | <9 | 2 | 用水准仪测量 |
| | | | 9~15 | | 4 | | |
| | | | >15 | | 6 | | |
| 井框与路面高差 (mm) | | ≤5 | 每座 | 1 | | 十字法，用直尺、塞尺量取最大值 | |
| 抗滑 | 摩擦系数 | 符合设计要求 | 200m | 1 | | 摆式仪 | |
| | 构造深度 | 符合设计要求 | 200m | 全线连续 | | 横向力系数车 | |
| | | | | 1 | | 激光构造深度仪 | |

注：1测平仪为全线每车道连续检测每100m计算标准差 σ ；无测平仪时可采用3m直尺检测；表中检验频率点数为测线数。2平整度、抗滑性能也可采用自动检测设备进行检测。3底基层表面、下面层应按设计规定用量洒泼透油层、粘油层。4中面层、下面层仅进行中线偏位、平整度、宽度、横坡的检测。5十字法检查井框与路面高差，每座检查井均应检查。十字法检查中，以平行于道路中心线，过检查井盖中心的直线做基线，另一条线与基线垂直，构成检查用十字线。

5.3 下沉式绿地

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 下沉式绿地适用于城市建筑小区、公园绿地、道路广场内绿地，下沉式绿地覆土高程应进行测量复核，溢流口设置应确保雨水径流及超标雨水排放。

- 5.3.1.2 下沉式绿地所用材料应提供产品合格证书和检测报告；应按设计要求和国家现行有关标准的规定对其类别、材质、规格、外观进行复核，且应形成相应的质量记录，验收合格后方可使用。
- 5.3.1.3 下沉式绿地施工前应查询相关图纸资料，明确相应区域内地下管线的埋设情况，避免施工过程中损坏管线。
- 5.3.1.4 下沉式绿地土方回填的密实度应按设计要求，设计不能明确时宜按照 90%~93% 进行控制。
- 5.3.1.5 下沉式绿地中的微地形在施工前期为保持水土，应采用相应的施工措施，避免泥土进入雨水系统堵塞管网。
- 5.3.1.6 下沉式绿地内的植物应满足设计要求，并能保证耐旱、耐水湿、耐滞、净化雨水、低维护等要求。
- 5.3.1.7 地下水位较高的区域应设置溢流口，根据快进缓出的原则将雨水排放至排水管渠，绿地排空时间不宜小于 24h。
- 5.3.1.8 表层土壤渗透能力不足时，应通过措施改良渗透能力，也可以另设渗透设施。
- 5.3.1.9 下沉式绿地的标高、面积、容积、断面及尺寸均应满足设计要求，外形可根据地形变化进行调整。

5.3.2 施工要求

5.3.2.1 下沉式绿地宜按下列工序进行施工：施工准备；土方开挖；施工进水、排水设施；回填种植土；植物栽种。

5.3.2.2 下沉式绿地施工要求：

- a) 应尽量采用本地耐旱耐水湿耐滞，维护成本低并且对雨水净化能力强的植物，宜采用草本植物；
- b) 下沉式绿地回填土面宜低于硬化道路地面 100mm~200mm，进水口截污设施应正确设置，且保证雨水无返流、积水现象，施工的进水口流道应顺畅。在下沉式绿地的雨水集中入口、坡度较大的截污设施出水口处，应采取铺设卵石、设置消能坎等消能措施，防止水流对下沉式绿地的冲击。如设计没有明确时宜采用直径为 30mm~50mm 的卵石作为水流消能措施，布置宽度宜为 400mm~600mm，厚度宜为 80mm~100mm；
- c) 下沉式绿地内溢流井（雨水口）顶面标高应符合设计要求无设计要求时，一般应低于汇水面 50mm~100mm，高于蓄水面 50mm~100mm，以确保暴雨时超标雨水的溢流排放；
- d) 下沉式绿地靠近机动车道一侧 1m~2m 范围内的防渗措施应满足设计要求，当设计未明确时路基应呈梯形延伸至绿地内 1 倍~1.5 倍路基深度。施工时路基区域的各项排水施工措施满足 CJJ1 相关规定。

5.3.2.3 下沉式绿地的构造做法应符合设计要求。

5.3.2.4 土方开挖应符合下列规定：

- a) 应根据地形设计控制坡度和高程，坡度应顺畅，避免阻水；
- b) 在满足调蓄容积要求的前提下，生物滞留设施平面形态应与周边环境呼应；
- c) 水泥混凝土拌和及挡墙砌筑等作业应在沟槽外围进行；
- d) 土方开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水坝或挡水袋等措施，防止水土流失。

5.3.2.5 进水和排水设施施工应符合下列规定：

- a) 进水口以干硬性砂浆铺砌时表面应平顺不阻水；

- b) 入口处的植被缓冲带或卵石缓冲带应严格按照设计要求施工，消能设施应牢固，以防止雨水径流对土壤的直接冲刷；
- c) 溢流井或溢流口安装应根据设计要求控制溢流标高，安装位置应正确、垂直、牢固，与排水管接缝应严密；
- d) 管道、截污、溢流设施、检查井等排水设施施工应符合设计和现行国家标准 GB50268 的有关规定。

5.3.2.6 种植土宜采用二次覆土方式，对含有大量易发酵物质的有机物，应充分发酵后，方可入场使用。应避免重型机械的碾压，对已压实的土壤需要借助机械改善土壤密实度，当土壤渗透性较差，应通过改良措施（如适量加入有机质、膨胀页岩、多孔陶粒等碎材来改良土壤结构）增大土壤渗透能力，保证土壤渗透能力符合规范和设计要求。种植土和植被种植的施工除应满足上述要求外，还应符合现行行业标准 CJJ82 的有关规定。

5.3.3 验收标准

5.3.3.1 主控项目

5.3.3.1.1 下沉式绿地施工的构造形式应满足设计要求，使用的栽植土和渗滤材料不得污染水土，不得导致周边次生灾害发生。检验方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测
- c) 检查出厂合格证和质量检验报告。

5.3.3.1.2 种植土所含营养物质、有害物质及透水性能应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：检查产品质量合格证明、型式检验报告及进场复检报告。

5.3.3.1.3 下沉式绿地完成面应低于周边铺砌地面或道路，蓄水层厚度应符合设计要求，设计未明确时控制在 100mm~200mm 之间。检查方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测。

5.3.3.1.4 下沉式绿地应设置超高层，高度应符合设计要求，设计未明确时，高度应为 50mm~100mm，即溢流口顶部标高应低于周边场地最低点 50mm~100mm。检查方法要求如下：

- a) 检查方法：观察检查、钢尺量测。

5.3.3.1.5 下沉式绿地与周边的衔接应符合设计的要求，设计未明确时，采用缓坡形式，边坡坡度应不大于 1:3，其他护坡形式应满足边坡稳定的要求。检查方法如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺/卷尺量测
- c) 水准仪。

5.3.3.1.6 下沉式绿地完成面（种植面）应压实整平，且坡度平滑，不应存在局部凸起部分。检查方法：植物种植前，观察检查。

5.3.3.1.7 下沉式绿地内管线应满足管道覆土的最低要求，管道覆土厚度不应小于 0.5 米。检查方法要求如下：

- a) 检查隐蔽工程验收记录或观察检查两侧管井

b) 钢尺量测。

5.3.3.2 一般项目

5.3.3.2.1 下沉式绿地的植物应能保证耐旱、耐水湿的要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察检查。

5.3.3.2.2 下沉式绿地植物的病虫害防治应采用生物和物理防治方法，不应使药物污染水源。检查方法要求如下：

a) 检查方法：检查施工方案及现场灭虫防虫措施。

5.3.3.2.2 下沉式绿地植物的品种、规格、栽植方式和单位面积栽植数应符合设计要求并同时满足 CJJ82 的规定。检查方法：检查施工方案及施工日志、观察检查、钢尺量测。

5.3.3.2.3 下沉式绿地施工允许偏差应符合表 7 的要求。

表7 下沉式绿地施工允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检查方法 |
|--------------|---------|--------|----|-----------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 轴线 (mm) | ≤50 | 每 200m | 5 | 用经纬仪、钢尺测量 |
| 基底高程 (mm) | +0, -10 | 每 200m | 4 | 用水准仪测量 |
| 断面尺寸 | 不低于设计要求 | 每 200m | 4 | 用钢尺测量 |
| 蓄水层厚 (mm) | ±10 | 每 200m | 4 | 用钢尺测量 |
| 渗水种植土厚度 (mm) | ±10 | 每 200m | 4 | 用钢尺测量 |
| 渗水砂砾层厚度 (mm) | ±10 | 每 200m | 4 | 用钢尺测量 |

5.4 生物滞留设施

5.4.1 一般规定

5.4.1.1 生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施。

5.4.1.2 简易型生物滞留设施适用于建筑与小区内的建筑、道路及停车场的周边绿地，以及城市道路绿化带等城市绿地。复杂型生物滞留设施主要适用房屋建筑、园林景观建筑，或是其它指定性建筑与小区、道路及停车场周边绿地，以及城市绿化带等城市绿地内，按应用位置不同可分为生态树池、雨水花园、高位花坛、生物滞留带等。

5.4.1.3 简易型生物滞留设施自上而下设置蓄水层、覆盖层及原土，各层设置要求满足下列条件：

- a) 蓄水层：蓄水深度根据植物耐淹性能、土壤渗透性能及年径流控制目标确定，一般为 200mm～300mm，并应设 100mm 的超高；
- b) 覆盖层：一般采用有机质进行覆盖，覆盖层厚度宜为 50mm。

5.4.1.4 复杂型生物滞留设施自上而下设置蓄水层、覆盖层、植被及种植土层、换填层，各层设置要求满足下列条件：

- a) 蓄水层：蓄水深度根据植物耐淹性能、土壤渗透性能及年径流控制目标确定，一般为 200mm～300mm，并应设 100mm 的超高；
- b) 覆盖层：一般采用有机质进行覆盖，覆盖层厚度宜为 50mm；

- c) 植被及种植土层：一般选用渗透系数较大的砂质土壤，其主要成分中：砂子含量为 60%~85%，有机成分含量为 5%~10%，黏土含量不超过 5%，种植土层厚度根据植物类型而定，当采用草本植物时一般厚度为 250mm 左右；
- d) 换填层：种植土层及换填层间设置透水土工布或 50mm~100mm 砂滤水层，其中换填层宜设渗排管，厚宜为 300mm~600mm。

5.4.1.5 屋面落水管接入生物滞留设施应位置准确、标高合适，道路路缘石开口应位置准确、尺寸合格，截污措施安装牢固、美观。

5.4.1.6 生物滞留设施内应设有溢流设施，包括溢流竖管、盖篦溢流井或雨水口等，应位置、标高准确，安装牢固美观，材质及规格应进场验收合格。溢流设施进口标高一般应低于周边地面 50mm~100mm 且高于设计蓄水位 100mm。

5.4.1.7 生物滞留设施应用于道路绿化带时，应特别注意做好绿化带纵坡测量复核控制，滞留设施靠近路基部分防渗处理应进行隐蔽验收。

5.4.1.8 生物滞留设施施工中所使用的种植土、砾石、碎石、土工布、防渗膜、管道等材料应提供产品合格证书和检测报告；应按照设计要求和国家相关标准对其类别、材质、规格、外观进行复核，且应形成相应的质量记录，验收合格后方可使用。

5.4.2 施工要求

5.4.2.1 简易型生物滞留设施宜按下列工序进行施工：挖掘；素土回填至密实度要求；铺种植营养土及种植；铺设树皮覆盖层；残土处理；清扫整理。

5.4.2.2 复杂型生物滞留设施宜按下列工序进行施工：挖掘；素土夯实至密实度要求；铺透水土工布；填充碎石；铺设进水和排水设施（外包透水土工布）；填充碎石；铺透水土工布；填充碎石；填充砂滤层；铺种植营养土及种植植物；铺设树皮、树叶等覆盖层；残土处理；清扫整理。

5.4.2.3 简易型生物滞留设施施工，应符合下列要求：

- a) 严格按照施工图设计进行放线，埋设控制点；
- b) 应根据设计图纸并结合现场实际地形地貌控制高程，同时要求坡度顺畅，避免阻水；
- c) 覆盖层应按不漏土的原则进行铺设，并应兼顾景观效果；采用树皮作为覆盖层时不应选用轻质树皮。

5.4.2.4 复杂型生物滞留设施施工，在满足简易型生物滞留设施施工要求的基础上应符合下列要求：

- a) 砾石排水层铺设厚度应符合设计要求，砾石应洗净且粒径不小于穿孔管的开孔孔径；
- b) 为防止换土层介质流失，换土层底部应铺设透水土工布隔离层，或厚度不小于 100mm 的砂层；
- c) 换土层介质类型及深度应满足设计要求，还应符合 CJJ82 要求。

5.4.3 验收标准

5.4.3.1 主控项目

5.4.3.1.1 生物滞留构造应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生。检验方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测。

5.4.3.1.2 生物滞留溢流装置应符合设计要求，设计未明确时，溢流口应高于设计液位

100mm。检验方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测。

5.4.3.1.3 蓄水层深度应符合设计要求，设计未明确时，一般为200mm~300mm，最高不超过400mm，并应设100mm的超高。检验方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测。

5.4.3.1.4 砾石排水层的粒径应符合设计要求，设计未明确时，应为25mm~40mm。检验方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 卡尺量测。

5.4.3.2 一般项目

5.4.3.1.5 覆盖层采用树皮层的厚度允许偏-10mm。检验方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测。

5.4.3.1.6 透水土工布隔离层规格应符合设计要求，设计未明确时，规格宜为200g/m²~300g/m²，土工布搭接宽度不应少于150mm。检验方法要求如下：

- a) 检查出场合格证
- b) 钢尺量测。

5.4.3.1.7 隔离层采用砂层的厚度允许偏差为-10mm。检验方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测。

5.4.3.1.8 穿孔PVC排水管钻孔率应不小于设计要求的95%。检验方法：观察检查。

5.5 渗透塘

5.5.1 一般规定

5.5.1.1 渗透塘适用于汇水面积较大且具有一定空间及下渗条件较好的区域。

5.5.1.2 渗透塘前应设置沉砂池、前置塘等预处理设施，去除大颗粒的污染物并减缓流速；使用融雪剂的区域，应采取弃流、排盐等措施防止融雪剂侵害植物。

5.5.1.3 渗透塘施工前应对进水口、预处理设施、主塘、溢流水口等构成部分平面、高程控制进行复核，应探明施工区域地下管线，并对地下管线采取有效的保护措施确认无误后方可施工。

5.5.1.4 如渗透塘区域土质情况无法达到种植土的要求，须对该范围土壤进行改良或换填符合要求的种植土。

5.5.1.5 渗透塘的施工应根据现场作业面合理选用施工机具，并应保护周边绿地植物。

5.5.1.6 沟槽的开挖、支护方式应根据施工地质条件、周围环境进行经济技术比较，确保施工安全，不应造成次生灾害。

5.5.1.7 渗透塘外围应设安全防护措施和警示牌。

5.5.2 施工要求

- 5.5.2.1 渗透塘宜按下列工序进行施工：施工准备；开挖；施工进水和排水设施；铺设卵石、种植土；种植植物。
- 5.5.2.2 渗透塘土方开挖应采取排水措施并注意边坡稳定，渗井结构完成后应及时进行隐蔽验收，土方开挖及运输要做好扬尘控制、文明施工。
- 5.5.2.3 渗透塘的进水点应多点分散布置，进水点的出水口应设置碎石堆进行过滤。
- 5.5.2.4 渗透塘进水管道的标高应符合设计要求，消能碎石应摆放整齐，厚度、面积符合设计要求。
- 5.5.2.5 渗透塘边坡坡度及塘底至溢流水位高度要在施工过程中准确控制，以确保安全及蓄水深度。
- 5.5.2.6 渗透塘底部构造严格按设计要求分层施工、分层验收，一般为 200mm~300mm 的种植土、透水土工布及 300mm~500mm 的过滤介质层。
- 5.5.2.7 渗透塘底部放空管，以及出口放空阀门要准确设置，管道的材质、管径及阀门规格、型号应符合设计要求。
- 5.5.2.8 渗透塘排空时间一般不应大于 24h。
- 5.5.2.9 渗透塘溢流设施施工，应确保与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接，渗透塘外围安全防护措施和警示牌应位置准确、提示清晰，安装牢固美观。

5.5.3 验收标准

5.5.3.1 主控项目

5.5.3.1.1 前置塘、主塘的面积、深度、进水口与溢流口高程应满足设计要求，渗透塘主控项目允许偏差应符合表 8 的规定。

表8 渗透塘主控项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检查方法 |
|------|------|-----------------|
| 平面尺寸 | ±5% | 钢尺测量，坑底、坑顶各 4 点 |

表8 渗透塘主控项目允许偏差（续）

| 项目 | 允许偏差 | 检查方法 |
|-----------|----------|---------------|
| 前置塘、主塘底高程 | ±20mm | 5m×5m 方格网挂线丈量 |
| 塘底平整度 | 0mm~20mm | 2m 靠尺、塞尺测量 |
| 进水口高程 | -5mm~0mm | 水准仪测量 |
| 溢流口高程 | 0mm~5mm | 水准仪测量 |

注：前置塘、主塘底高程和塘底表面平整度测量时每25m²至少取1个点，其余项目全数检测。

5.5.3.1.2 渗透塘底部及周边的土壤渗透系数不应低于设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：每 500m² 不少于 1 处测点，且每个塘不少于 1 处；
- b) 检查方法：查看地勘报告及相关资料，必要时应使用野外双环入渗法现场检测，检测方法应参照现行国家标准 GB/T50123 的有关规定。

5.5.3.1.3 渗透塘构造形式应满足设计要求，使用的种植土和渗滤材料不应污染水源，不应造成次生灾害。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：观察检查、钢尺测量，检查出厂合格证和质量检验报告。

5.5.3.1.4 排空时间应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：灌水试验或实际降雨观察、计时。

5.5.3.1.5 栽植的品种、规格和单位面积栽植数应符合设计要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察检查、钢尺量测。

5.5.3.1.6 植物的病虫害防治应采用生物和物理防治方法，不应使药物污染水源。检验方法要求如下：

- a) 检查施工方案及现场灭虫防虫措施
- b) 施工日志。

5.5.3.1.6 栽植土及地形工程、植物材料工程、栽植工程验收主控项目应满足 CJJ82 相关要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察检查。

5.5.3.2 一般项目

5.5.3.2.1 边坡形式及坡度应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：观察、钢尺测量。

5.5.3.2.2 溢流口的结构形式应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：测量。

5.5.3.2.3 砌筑结构应灰浆饱满、无通缝。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：观察。

5.6 渗井

5.6.1 一般规定

5.6.1.1 渗井主要适用于建筑与小区内建筑、道路及停车场的周边绿地区域，在土壤渗透条件较好的情况下宜设置渗井。

5.6.1.2 在径流污染严重、设施底部距离建筑物基础小于 3m(水平距离)的区域，不宜采用渗井。

5.6.1.3 渗井通过井壁和井底进行雨水下渗，可在渗井周围设置水平渗排管，并在渗排管周围铺设砾(碎)石，增大其渗水效果。

5.6.1.4 渗井周围水平渗排管及砾(碎)石铺设，应严格按照设计要求进行施工、并进行隐蔽验收，以确保渗透效果。

5.6.1.5 渗井宜采用 PE(聚乙烯)材质，井壁及井底均开孔，具有渗透功能，开孔率宜大于 15%，井口公称直径宜为 600mm~800mm，井深宜为 1m~1.4m。渗井宜与渗管配套使用。

5.6.1.6 渗排管、砾(碎)石、土工布等材料应进场报验合格后才可用于施工。

5.6.1.7 应严格进行渗井平面位置及竖向标高测量放样，并在施工过程严格控制。

5.6.2 施工要求

5.6.2.1 渗井宜按下列工序进行施工：施工准备；开挖；渗井埋设；进出水管埋设；回填。

5.6.2.2 渗井基坑土方施工要求：

- a) 沟槽开挖时应做好支护措施，防止土方塌方；
- b) 基坑不得超挖，超挖后不得采用超挖土方回填，宜采用碎石回填；
- c) 沟槽开挖验槽合格后，应立即铺设碎砾石或砂，不得用机械碾压；
- d) 土方回填材料宜选用不含有害物质、不易堵塞反滤层的砂类土。

5.6.2.3 渗井施工，应符合下列要求：

- a) 渗井的井室应符合 GB50268、CIJ/T209 的有关要求；
- b) 渗井的水源应通过植草沟、植被缓冲带等设施对雨水进行预处理；
- c) 渗井出水管内底高程应高于进水管内顶高程，但不应高于上游相邻井出水管内底高程，调蓄容积不足时，可以在渗井外围设置渗排管，形成辐射渗透，渗管坡度宜小于 2%；
- d) 渗井砾石层应外包透水土工布，透水土工布性能指标应符合表 9。

表9 透水土工布主要性能指标要求

| 项目 | 性能指标 |
|----------------------------|--------|
| 单位面积质量 (g/m ²) | ≥200 |
| 厚度 (mm) | ≥1.7 |
| 断裂强度 (KN/m) | ≥6.5 |
| 断裂伸长率 (%) | 25~100 |
| 撕破强力 (KN) | ≥1.6 |

5.6.3 验收标准

5.6.3.1 主控项目

5.6.3.1.1 渗井几何尺寸应满足设计要求，不得使用含有毒害物质的材料制作。检查方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 钢尺量测
- c) 化学检测
- d) 检查出场合格证、材质证明和质量检测报告。

5.6.3.1.2 渗井开孔率应符合设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：观察检查、钢尺量测。

5.6.3.1.3 透水土工布性能应满足设计要求，不得使用不合格的产品。检验方法要求如下：力学检测，检查出厂合格证、材质证明和质量检验报告。

5.6.3.1.4 底部及周边的土壤渗透系数应满足设计要求，设计未明确时，应大于 5×10^{-6} m/s。检查方法要求如下：通过试验检查。

5.6.3.2 一般项目

5.6.3.2.1 渗井的井体周围应用砾石填充，砾石的含泥量宜小于 1%，粒径范围为 25mm~40mm。检查方法要求如下：

- a) 观察检查
- b) 含泥量检测
- c) 卡尺量测。

5.6.3.2.2 渗井周边的植物应能保证耐旱耐水湿耐滞的要求。检查数量和检验方法要求

如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察检查。

6 储存设施

6.1 湿塘及雨水湿地

6.1.1 一般规定

- 6.1.1.1 湿塘及雨水湿地的分项工程宜包括土方开挖、进水和排水设施、堤岸、防渗层、介质层、土工布、种植土、驳岸和植被等工程。
- 6.1.1.2 湿塘及雨水湿地所使用的设备材料应满足设计要求，并提供产品合格证书和检测报告，进场前应按照设计要求核查，并应经监理工程师或建设单位代表检查认可，且形成相应的质量记录。进口植物应提供原产地证明、商检部证明、质量合格证明、检测报告病虫害检疫报告等中文文本。非本地植物应提供病虫害检疫报告。
- 6.1.1.3 湿塘及雨水湿地施工前应对进水口、前置塘、主塘、沼泽区、出水池、溢流出水口、护坡和驳岸、维护通道等等平面位置的控制桩及高程控制桩进行复核，确认无误后方可施工。
- 6.1.1.4 湿塘及雨水湿地的施工应根据现场作业面合理选用施工机具，并应保护周边绿地植物。
- 6.1.1.5 湿塘及雨水湿地沟槽的开挖、支护方式应根据施工地质条件、周围环境进行经济技术比较，确保施工安全，不应造成次生灾害。
- 6.1.1.6 湿塘及雨水湿地施工过程中应按规范要求设置护栏、警示牌等安全防护和警示标志。

6.1.2 施工要求

- 6.1.2.1 湿塘及雨水湿地施工工序应按施工准备、土方开挖、进水和排水设施、堤岸施工、基底、护坡夯实、防渗层、介质层、土工布、种植土铺设驳岸施工、种植植物的顺序进行。
- 6.1.2.2 土方开挖应按设计要求控制坡度和高程，坡度应顺畅，以免阻水；在满足调蓄容积要求的基础上，平面形态应与周边环境呼应。并应符合下列要求：
 - a) 开挖时基坑应采用合适的支护方式，开挖范围应控制在设计范围内，不得损坏或干扰附近建（构）筑物；
 - b) 采用机械开挖时，应控制基底和边坡的距离不小于 150mm；采用人工开挖时，应挖至设计标高和边坡坡度；如局部出现超挖，应按设计要求进行处理；
 - c) 基底应进行平整并按设计要求压实，不得对原状土的渗透性造成影响；边坡应夯实或加固处理，防止坍塌；处理后的基底和边坡表面应平整光滑，确保不出现建筑垃圾、尖锐物、局部凸起、裂缝、空鼓等情况；
 - d) 土方开挖至设计高程后应由建设单位会同设计、勘察、施工、监理单位共同验槽；发现现场与勘察报告不符或有其他异常情况时，应由建设单位会同上述单位研究处理措施。
- 6.1.2.3 进水和排水设施及堤岸施工应符合下列规定：
 - a) 进水管的高程应满足设计要求，进水口处的消能碎石应摆放整齐，厚度、面积应满足设计要求；
 - b) 前置塘底部沉淀区混凝土或浆砌块石施工应符合现行国家标准 GB50204 的有关规定；
 - c) 挡水堤岸的基础、堤身和排水管道与堤岸之间应密实、不渗水；
 - d) 溢洪道的高程、断面、坡度等应满足设计要求，并保证调蓄空间；

- e) 配水石笼的基底土质及密实度应满足设计要求，现场地基土质不满足设计要求时应另做地基处理；
- f) 溢流竖管、排放管和放空管的高程、断面、坡度应满足设计要求，保证调蓄空间；
- g) 进水和排水设施的施工应符合现行国家标准 GB50268 的有关规定。

6.1.2.4 防渗层、介质层、土工布铺设应符合下列规定：

- a) 防渗施工结束后，应进行防渗透验收，验收合格后方可进行下一步施工；
- b) 填料铺设前应先清洗干净，分层铺填，各层的粒径应满足设计要求；
- c) 土工布的搭接宽度不应小于 200mm，连接方式、搭接宽度还应符合现行国家标准 GB/T50290 的有关规定；
- d) 防渗层搭接宽度不宜小于 500mm，立面防渗层应收头入槽，卷材接缝处应牢固、严密；防渗膜的施工还应符合现行国家标准 GB/T17643 的有关规定。

6.1.2.5 种植土铺设、植物种植和驳岸的施工应符合现行行业标准 CJJ82 的有关规定。

6.1.2.6 进场的植物宜在 6h 之内栽植完毕，未栽植完毕的植物应喷水保湿，或采取假植措施。

6.1.2.7 种植土进场后应避免雨淋，散装种植土应具有防止扬尘措施。种植土、植物等应均匀堆放。

6.1.2.8 警示牌和防护栏等设施的位置应醒目，并应安装牢固。

6.1.3 验收标准

6.1.3.1 主控项目

6.1.3.1.1 前置塘、主塘、沼泽区、出水池等的面积、深度及进水口与溢流口高程应满足设计要求，湿塘及雨水湿地主控项目允许偏差应符合表 10 的规定。

表 10 湿塘及雨水湿地主控项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检查方法 |
|------------------------|------|-----------------|
| 平面尺寸 (%) | ±5 | 钢尺测量，坑底、坑顶各 4 点 |
| 前置塘、主塘、沼泽区、出水池底高程 (mm) | ±20 | 5m×5m 方格网挂线丈量 |
| 塘底平整度 (mm) | 0~20 | 2m 靠尺、塞尺测量 |
| 进水口高程 (mm) | -5~0 | 水准仪测量 |
| 溢流口高程 (mm) | 0~5 | 水准仪测量 |

注：塘底高程测量以及塘底表面平整度测量时每 25m² 至少取 1 个点，其余项目全数检测。

6.1.3.1.2 湿塘构造形式应满足设计要求，使用的种植土和渗滤材料应符合国家有关标准的规定和设计要求。不应污染水源，不应导致周边次生灾害发生。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场验收记录。

6.1.3.1.3 砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：每 50m³ 砌体或混凝土每浇筑 1 个台班 1 组试块；
- b) 检查方法：检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告。

6.1.3.1.4 湿塘蓄水量、排空能力应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：灌水试验或实际降雨观察、计时。

6.1.3.1.5 植物的选配、规格及形态应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：现场核查。

6.1.3.2 一般项目

6.1.3.2.1 前置塘、主塘、沼泽区、出水池等的驳岸边坡坡度、溢流水口的结构形式应按设计要求施工。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：测量。

6.1.3.2.2 砌筑结构应灰浆饱满、无通缝。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：观察。

6.2 蓄水池

6.2.1 一般规定

6.2.1.1 蓄水池宜采用钢筋混凝土蓄水池及装配式预应力混凝土蓄水池两种。施工前应根据设计要求，复核蓄水池与收集、弃流、雨水回用等其他配套设施相结合位置处的有关管道、控制点和水准位置的准确性，施工时应采取相应措施、合理安排施工顺序，避免管道、构筑物之间出现影响结构安全、运行功能的差异沉降。

6.2.1.2 蓄水池的预埋管与外部管道连接，在设计未明确时，跨越基坑的管下填土应压实，必要时可填灰土、砌砖或浇筑混凝土，对于比较重要的位于蓄水池底板以下的工艺管道，回填处理材料可采用灰土、级配砂石或混凝土等。

6.2.1.3 管道穿墙部位的防水处理应符合设计要求，当设计未明确时具体做法参见 02S404。

6.2.1.4 蓄水池进水口应正确设置拦污设施，净化初期降雨，为后期蓄水池池体清理减少工作量。

6.2.1.5 蓄水池满水试验检验结构本体（混凝土、装配式预应力混凝土）施工的结构强度和抗渗性质量，试验应在表面层（防水层、防腐层、保温层、喷浆保护层）施工前进行，且应符合 GB50141 的相关规定。

6.2.1.6 原材料、半成品或成品的进场质量均应按 GB50300 的要求进行材料进场验收。

6.2.1.7 蓄水池池顶覆土厚度应根据各地区土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定。应考虑周边荷载的影响，其竖向荷载能力及侧向荷载能力应大于上层铺装、附加荷载及施工要求。不应超过设计荷载物体的碾压。

6.2.2 施工要求

6.2.2.1 钢筋混凝土蓄水池

6.2.2.1.1 钢筋混凝土蓄水池宜按下列工序进行施工：模板、钢筋制作安装；混凝土浇筑振实；养护；拆模；检查验收。

6.2.2.1.2 基础如为桩基础，施工前组织有关单位进行现场交桩，施工单位对所交控制桩复核测量。

6.2.2.1.3 土方开挖制定专项施工方案，根据土质按照比例放坡，减少对地基土和周边土的扰动，在机械开挖至设计标高以上 200mm~300mm 处，由人工完成开挖与整平。

6.2.2.1.4 固定在板上的预埋管、预埋件应安装牢固，位置准确；安装前应清除铁锈和油污，安装后应做标志。

6.2.2.1.5 钢筋进场检验和钢筋加工、连接、安装，模板、钢筋的制安及混凝土的施工

应符合现行国家标准 GB50204 的相关规定。

6.2.2.1.6 混凝土蓄水池防水的施工应符合现行规范 GB50108 的相关规定。

6.2.2.1.7 蓄水池位于地下水位较高区域时，在设计未明确时，施工时根据当地实际情况采取相应的抗浮措施（桩基拉结、增加自重）。

6.2.2.2 装配式预应力混凝土蓄水池

6.2.2.2.1 装配式预应力混凝土蓄水池宜按下列工序进行施工：构件的制作与吊装；壁板缠丝；电热张拉钢筋；预应力混凝土喷枪喷水泥砂浆保护层；养护；检查验收。

6.2.2.2.2 构件的制作及吊装应满足以下要求：

- a) 预制构件制作的允许偏差应符合本标准表 14 的规定；
- b) 构件运输及吊装的混凝土强度不应低于设计强度的 75%；
- c) 带有锚具槽的壁板数量和布置，应符合设计规定；壁板安装前应将不同类别的壁板按预定位置顺序编号；壁板两侧面宜凿毛，并将浮渣、松动的混凝土等冲洗干净；
- d) 构件安装到位后，应在轴线位置及高程进行校正后焊接或浇注接头混凝土；
- e) 装配式预应力混凝土水池壁板的接缝施工：浇筑前，接缝的壁板表面应洒水保持湿润，模内应洁净；接缝的混凝土应采用微膨胀混凝土，其强度应符合设计规定，当设计无规定时，应比壁板混凝土强度提高一级；内模一次安装到顶，外模应分段随浇随支，分段支模高度不宜超过 1.5m；浇筑时间应根据气温和混凝土温度选在壁板间缝宽较大时进行；混凝土分层浇筑厚度不宜超过 250mm，并应采用机械振捣，配合人工捣固。

6.2.2.2.3 壁板缠丝应满足以下要求：

- a) 预应力钢丝接头应采用 18~22 号铁丝并密排绑扎牢固，其搭接长度不应小于 250mm；
- b) 缠绕预应力钢丝，应由池壁顶向下进行，第一圈距池顶的距离应按设计规定或依缠丝机设备确定，并不宜大于 500mm；
- c) 池壁两端不能用绕丝机缠绕部位，应在顶端和底端附近局部加密或改用电热张拉。

6.2.2.2.4 电热张拉钢筋应满足以下要求：

- a) 电热张拉前，应根据电工、热工等参数计算伸长值，并应取一环作试张拉，进行验证；
- b) 电热张拉可采用螺丝端杆，墩粗头插 U 形垫板，帮条锚具 U 形垫板或其他锚具；
- c) 电热张拉预应力钢筋应力值的测定，应在每环钢筋中选一根钢筋，在两端和中间附近各设测点一处，测点的初读数应在钢筋初应力建立后，通电前测读，末读数应在断电并冷却后测读。

6.2.2.2.5 预应力混凝土喷枪喷水泥砂浆保护层应满足以下要求：

- a) 预应力钢筋保护层的施工应在满水试验合格后的条件下进行；
- b) 枪喷水泥砂浆砂子粒径不得大于 5mm；细度模量应为 2.3~3.7，最优含水率应经试验确定，宜为 1.5%~5.0%，其配合比应符合设计要求，经试验确定，当无条件试验时，其灰砂比宜为 1:2~1:3，水灰比宜为 0.25~0.35；
- c) 喷浆前，应对受喷面进行除污、去油、清洗等处理；
- d) 喷浆机罐内压力宜为 0.5MPa，供水压力应相适应。输料管长度不宜小于 10m；管径不宜小于 25mm；
- e) 喷浆应沿池壁的圆周方向自池身上端开始；喷口至受喷面的距离应以回弹物较少、喷层密实确定；
- f) 喷枪应与喷射面保持垂直，当受障碍物影响时，其入射角不应大于 15 度；喷浆时应连环旋射，出浆量应稳定和连续，不得滞射或扫射，并保持层厚均匀密实，水泥砂浆保护层凝结后应遮盖，保持湿润并不应少于 14d。

6.2.3 验收标准

6.2.3.1 钢筋混凝土蓄水池主控项目

6.2.3.1.1 地基承载力符合图纸要求，基底不应受浸泡，天然地基不得扰动、超挖。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按验槽比例检查；
- b) 检验方法：检查验基（槽）记录。

6.2.3.1.2 蓄水量应满足图纸设计要求，进水口拦污设施设置准确。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：量测、现场观察。

6.2.3.1.3 模板及支架材料的技术指标应符合国家现行有关标准和专项施工方案。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：检查质量证明文件。

6.2.3.1.4 钢筋进场时，应按国家现行相关标准的规定抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合相关标准的规定。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定；
- b) 检验方法：检查质量证明文件和抽样复验报告。

6.2.3.1.5 现浇混凝土所用的水泥、细骨料、粗骨料、外加剂等原材料的产品质量保证资料应齐全。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定；
- b) 检验方法：检查出厂质量合格证明、性能检验报告及复验报告。

6.2.3.1.6 现浇混凝土蓄水池不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：量测，检查技术处理方案。

6.2.3.1.7 施工缝用止水带、遇水膨胀止水条或止水胶、水泥基渗透结晶防水涂料和预埋注浆管应符合设计要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定；
- b) 检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.2.3.2 钢筋混凝土蓄水池一般项目

6.2.3.2.1 混凝土表面不应有一般缺陷。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检验方法：观察，检查技术处理方案。

6.2.3.2.2 墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于 300mm；板与墙结合的水平施工缝，宜留在板与墙交接处以下 150mm~300mm；垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按规范规定施工缝检查数量要求；
- b) 检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

6.2.3.2.3 现浇混凝土水池模板安装的尺寸允许偏差应符合表 11 的规定。

表11 现浇混凝土水池模板安装的允许偏差及检验方法

| 项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 | |
|-----------------|-----------|---------|---------|----------|
| 模板间偏差 (mm) | 2 | 1点/20m | 靠尺量测 | |
| 模板面标高 (mm) | ±5 | 1点/10m | 水准仪检查 | |
| 模平整度 (mm) | 3 | 1点/20m | 直尺、塞尺检查 | |
| 截面 (内部) 尺寸 (mm) | L≤20m | ±10 | 4点/每池 | 尺量检查 |
| | 20m≤L≤50m | ±L/2000 | 6点/每池 | 尺量检查 |
| | L≥50m | ±25 | 8点/每池 | 尺量检查 |
| | 池壁、顶板 | ±3 | 4点/每池 | 尺量检查 |
| 轴线偏差中心线止水带 (mm) | 地板 | 10 | 1点/每面 | 经纬仪检查 |
| | 墙 | 5 | 1点/10m | 经纬仪检查 |
| | 预埋件、放埋管 | 3 | 1点/1处 | 尺量检查 |
| | 预留洞 | 5 | 1点/1处 | 尺量检查 |
| | 中心位移 | 5 | 1点/5m | 尺量检查 |
| | 垂直度 | 5 | 1点/5m | 垂线配合尺量检测 |

6.2.3.2.4 现浇混凝土水池允许偏差应符合表12的规定。

表12 现浇混凝土水池允许偏差及检验方法

| 检查项目 | 允许偏差 | 检验方法 | |
|--------------|-------------|-----------|-------|
| 轴线偏差 (mm) | 池壁、柱、梁 | 8 | 经纬仪检查 |
| 标高控制 (mm) | 池壁、柱、梁、顶板 | ±10 | 水准仪检查 |
| 池体尺寸 (mm) | 边长/直径 | ±20 | 尺量检查 |
| 中心线位移偏移 (mm) | 预埋件、预埋管道 | 5 | 尺量检查 |
| | 预留洞 | 10 | 尺量检查 |
| 墙垂直度 (mm) | 池壁高度≤5m | 8 | 垂线检查 |
| | 5m<池壁高度≤20m | 1.5H/1000 | 垂线检查 |
| 面平整度 (mm) | 一般平面 | 8 | 尺量检查 |
| | 轮轨面 | 5 | 水准仪检查 |
| 截面尺寸 (mm) | 池壁、柱、梁、顶板 | ±10, -5 | 尺量检查 |
| | 空洞、槽 | ±10 | 尺量检查 |

6.2.3.2.5 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞不得遗漏，且应安装牢固。当设计无具体要求时，其位置偏差应符合表13的规定。检查数量和检验方法要求如下：

表13 预埋件和预留孔洞的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | |
|-------------------|-------|--------|
| 预埋钢板中心线位置 (mm) | 3 | |
| 预埋管、预留孔中心线位置 (mm) | 3 | |
| 预留洞 (mm) | 中心线位置 | 10 |
| | 尺寸 | ±10, 0 |

注：检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

- a) 检查数量：在同一检验批内，对墙和板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查10%，且均不少于3面；
- b) 检验方法：尺量检查。

6.2.3.3 装配式预应力混凝土蓄水池主控项目

6.2.3.3.1 对工厂生产的预制构件，进场时应检查其质量证明文件和表面标识。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
b) 检验方法：检查质量证明文件。

6.2.3.3.2 预制构件的外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
b) 检验方法：观察，只量检查。

6.2.3.3.3 预应力工程材料进场应符合设计要求。检查数量和检验方法要求如下：

- a) 检查数量：按规范规定预应力工程材料抽检数量要求；
b) 检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

6.2.3.4 装配式预应力混凝土蓄水池一般项目

6.2.3.4.1 装配式预应力混凝土在连接节点及叠合构件浇筑混凝土之前，应进行隐蔽工程验收。

6.2.3.4.2 预制混凝土构件的尺寸偏差应符合表 14 的规定。

表14 预制混凝土构件尺寸的允许偏差及检验方法

| 项目 | | 允许偏差 | 检验方法 |
|---------------|----------------|--------------|----------------------|
| 长度 (mm) | 板、梁、柱、桁架 | <12m | ±5 |
| | | ≥12m 且 <18m | ±10 |
| | | ≥18m | ±20 |
| | 墙板 | ±5 | 尺寸检查 |
| 宽度、高(厚)度 (mm) | 板、梁、柱、墙板、桁架 | ±5 | 钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处 |
| 侧向弯曲 (mm) | 板、梁、柱 | L/750 且 <20 | 拉线、钢尺量最大侧向弯曲处 |
| | 墙板、桁架 | L/1000 且 <20 | |
| 预埋件 (mm) | 预埋板中心线位置 | 5 | 尺寸检查 |
| | 预埋板与混凝土面平面高差 | ±5 | |
| | 预埋螺栓、预埋套筒中心线位置 | 2 | |
| | 预埋螺栓外漏长度 | ±10, -5 | |
| 预留孔 (mm) | 中心线位置 | 5 | 尺寸检查 |
| | 孔尺寸 | ±5 | |
| 预留洞 (mm) | 中心线位置 | 10 | 尺寸检查 |
| | 洞口尺寸 | ±10 | |
| 对角线差 (mm) | 板、墙板 | 10 | 钢尺量两个对角线 |
| 表面平整度 (mm) | 板、墙板内表面、柱、梁 | 5 | 2m 靠尺和塞尺检查 |
| | 墙板外表面 | 3 | 钢尺检查 |
| 翘曲 (mm) | 板 | L/750 | 调平尺在两端量测 |
| | 墙板 | L/1000 | |

注：L为构件长度 (mm)；检查中心线、螺栓和孔道位置偏差时，应沿纵、横两个方向量测，取其中偏差较大值。

6.2.3.4.3 装配式结构安装完毕后，尺寸偏差应符合表 15 要求。

表15 预制构件安装尺寸的允许偏差及检验方法

| 项目 | | 允许偏差 | 检验方法 |
|-----------------|----------------|------|------|
| 构件中心线对轴线位置 (mm) | 基础 | 15 | 尺寸检查 |
| | 竖向构件 (柱、墙板、桁架) | 10 | |
| | 水平构件 (梁、板) | 5 | |

| 项目 | | | 允许偏差 | 检验方法 |
|----------------|-------------|------------|------|----------|
| 构件标高 (mm) | 梁、板底面或顶面 | | ±5 | 水准仪或尺量检查 |
| 构件垂直度 (mm) | 柱、墙板 | <5m | 5 | 经纬仪检查 |
| | | ≥5m 且 <10m | 10 | |
| | | ≥10m | 20 | |
| 构件倾斜度 (mm) | 梁、桁架 | | 5 | 垂线、钢尺检查 |
| 相邻构件平整度 (mm) | 板端面 | | 5 | 钢尺、塞尺检查 |
| | 梁、板下表面 | 抹灰 | 5 | |
| | | 不抹灰 | 3 | |
| | 柱、墙板侧面 | 外露 | 5 | |
| | | 不外露 | 10 | |
| 构件搁置长度 (mm) | 梁、板 | | ±10 | 尺量检查 |
| 支座、支垫中心位置 (mm) | 板、梁、柱、墙板、桁架 | | ±10 | 尺量检查 |
| 接缝宽度 (mm) | 板 | <12m | ±10 | 尺量检查 |

6.3 雨水罐

6.3.1 一般规定

- 6.3.1.1 雨水罐的分项工程宜包括土方、基础、设备安装、管道和配件安装等。
- 6.3.1.2 雨水罐的安装可采用地上安置或地下埋设。施工前，应对雨水罐平面位置及安装高程进行复核，确认无误后方可施工。雨水罐周边应按设计做好排水设置，埋地式大型雨水罐顶部检查口应加防坠设施。
- 6.3.1.3 进水口拦污设施应正确设置，以初步净化雨水，降低后续清理难度。
- 6.3.1.4 雨水罐安装前应进行满水试验。

6.3.2 施工要求

- 6.3.2.1 雨水罐采用埋地式施工时，应确保基坑安全放坡、尺寸准确，基坑承载力满足设计要求。
- 6.3.2.2 基坑回填应分层填筑、对称施工，回填密实度应满足设计要求，回填前应进行雨水罐安装隐蔽验收。
- 6.3.2.3 安放在地面上的应确保固定牢靠，使用方便、便于维护。
- 6.3.2.4 雨水罐应避免设置在阳光直射的地方。雨水罐应防止误接、误用、误饮，设置警示措施。
- 6.3.2.5 雨水罐周边应按设计要求做好排水设置。
- 6.3.2.6 雨水罐顶部检查口应加设防坠落设施。

6.3.3 验收标准

6.3.3.1 主控项目

6.3.3.1.1 质量应符合国家现行有关标准的规定，规格、形状、容积等应满足设计要求，进出口拦截设施应正确设置。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；
- b) 检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、现场观察。

6.3.3.1.2 雨水罐的基础做法应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

- a) 检查数量：全数检查；

b) 检查方法：检查施工隐蔽验收记录。

6.3.3.1.3 具有缓释净化功能雨水罐的缓释排水流量应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

a) 检查数量：每50台设备随机抽样检测3台，小于50台时取3台；

b) 检查方法：秒表计时，称重法测量。

6.3.3.1.4 雨水罐地面周边的防护装置和安全警示标志应满足设计要求。检查数量和检查方法要求如下：

a) 检查数量：全数检查；

b) 检查方法：图纸核对。

6.3.3.1.5 进、出水管接口应严密，无渗漏。检查数量和检查方法要求如下：

a) 检查数量：全数检查；

b) 检查方法：蓄水观察。

6.3.3.2 一般项目

6.3.3.2.1 雨水罐一般项目验收应包括轴线偏位、底高程、垂直度。雨水罐的允许偏差应符合表16的规定。

表16 雨水罐的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检查数量 | | 检查方法 |
|-----------|------|------|----|-----------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 轴线偏位 (mm) | 0~5 | 每座 | 2 | 经纬仪和钢尺检查，纵、横各1点 |
| 底高程 (mm) | ±5 | 每座 | 1 | 水准仪检查 |
| 垂直度 (mm) | H≤5m | 每座 | 1 | 垂线配合钢尺检查 |
| | H>5m | 每座 | 1 | |

注：H为雨水罐高度。

6.4 雨水模块

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 传染病医院的雨水、含有重金属污染和化学污染等地表污染严重的场地雨水，不得用雨水模块雨水利用系统。

6.4.1.2 雨水模块的最大堆看高度应根据塑料模块材料强度计算确定，且不宜大于2.5m~3.0m。

6.4.1.3 雨水模块顶面的土壤应具有较高的渗透率，雨水模块内应具有良好的水流流动性，雨水模块外围包有土工布层。

6.4.1.4 应考虑周边荷载的影响，其竖向荷载能力及侧向荷载能力应大于上层铺装、附加荷载及施工要求。不应超过设计荷载物体的碾压。

6.4.1.5 雨水模块施工完毕后应设置明显的警示标志。

6.4.2 施工要求

6.4.2.1 雨水模块宜按下列工序进行施工：基坑开挖；基坑地基处理；铺设土工布、土工膜和土工布（或二布一膜构造的复合土工膜）；安装储水模块；包裹土工布、土工膜和土工布（或二布一膜构造的复合土工膜），安装管道；回填；路基处理。

6.4.2.2 土方开挖工作可采用人工或小型机械施工，应避免超挖，超挖时不得用超挖土回填，应用碎石回填夯实。

6.4.2.3 雨水模块安装期间，为池底安装开挖的区域内，不得有地下水或地表水流入，否则应采取降水措施，控制开挖区水位，直至池体上方的回填土深度达到设计覆土深度。

6.4.2.4 室外埋地管道的覆土深度，应根据各地区土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定，管顶最小深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m，车行道下的管顶覆土深度不宜小于 0.7m。

6.4.2.5 基础处理应符合下列要求：

- a) 人工或机械将基槽开挖完毕，应清理底部及侧壁的树根、砖头、铁钉等尖锐物体后夯实；
- b) 基础平整、清理、夯实处理完毕后，铺设 100mm 细沙垫层，应铺设平整，平整度不应大于 5%，细沙铺设完毕后应防止人等在其上行走。

6.4.2.6 土工布/防水膜的铺装应符合下列要求：

- a) 土工布铺设于平整的中砂找平层之上，土工布的长度与宽度在雨水模块拼装完毕后，土工布能包裹至雨水模块顶部边沿，有一定的余量；
- b) 土工布铺装可使用搭接，最小搭接宽度不应小于 30cm，弧形段铺装应保留富余。可采用砖压或胶带固定，防止刮风或回填移动；
- c) 防水膜应使用宽幅产品，应减少搭接、焊接缝。应采用双焊缝焊接防水膜，减少丁字缝焊接，杜绝十字缝焊接；
- d) 防水膜焊接完毕后，应分段进行避水试验。焊缝不漏水为合格；
- e) 布膜铺装过程中，操作人员不应穿着钉鞋等能造成无纺布膜破损的鞋进行操作。

6.4.2.7 雨水模块组装应符合下列要求：

- a) 组装前检查组装件外观，有破损产品及时剔除，小板插接脚缺失的产品不允许使用；
- b) 组装时应使用橡皮锤、缓冲板（木板），不应使用皮锤直接敲打组装件，应用缓冲板隔开敲打，组装件组合密实为合格；
- c) 组装完毕的雨水模块箱不应堆码过高，防止箱体坠落，摔裂或摔碎；
- d) 模块箱拼装时，单板顺单一方向插接组装，单板方向需一致，避免错位；
- e) 冬季施工，运输时不应抛掷，存放、组装应在室内作业。

6.4.2.8 模块定位与码放应符合下列要求：

- a) 定位放线应符合设计要求，码放应排列整齐，模块箱之间的缝隙不应大于 2mm；
- b) 排水板应在模块铺装时同步进行，铺装人员需在已铺装排水板上向前铺装。铺装过程中随时检查平整度，若发现有不平整时应及时检查底部是否有异物，底部异物会导致模块及整段系统的损坏，可能出现严重后果。

6.4.2.9 覆土、成品保护应符合下列要求：

- a) 回填与夯实应分段施工，分段验收并回填。夯实操中模块无纺布侧面需使用挡板保护，防止机械误操作损坏无纺布及模块；
- b) 雨水模块铺设位置为非上车辆区域。施工完毕后使用白灰划定分界，并设置标牌警示附近车辆通行，防止误压而导致模块受损。

6.4.3 验收标准

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/278051004132007032>