

郑州市工程建设标准

---

郑州市海绵城市建设工程  
施工与验收导则

Guidelines for construction and acceptance criteria of  
sponge city in Zhengzhou

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

---

郑州市城乡建设局 发布

郑州市工程建设标准

郑州市海绵城市建设工程  
施工与验收导则

Guidelines for construction and acceptance criteria of  
sponge city in Zhengzhou

主编单位：河南省建筑科学研究院有限公司

河南省海绵城市工程技术研究中心

批准单位：郑州市城乡建设局

实施日期：20××年××月××日

## 前 言

根据《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发[2015]75号），中关于“推进海绵城市建设”的工作要求，为规范和指导郑州市海绵城市建设，进一步提高海绵城市建设工程施工质量，加强海绵城市建设工程竣工验收管理，促进郑州市海绵城市建设高质量发展，根据国家相关规范和标准要求，结合郑州市海绵城市建设运行的实际情况，郑州市城乡建设局组织编制《郑州市海绵城市建设工程施工与验收导则》，目的是规范海绵城市建设工程施工与竣工验收行为，确保工程建设质量。

编制组在广泛调查研究，参考国家及行业相关标准，以及国内其他城市的成功做法，认真总结实践经验，并多次征求了相关单位及专家意见的基础上，经反复讨论和修改，形成本导则。

本导则共分7章，内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.材料与技术要求；5.施工；6.质量验收；7.项目系统性验收；附录；用词说明；等。

本导则由郑州市城乡建设局负责管理，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。本导则执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将意见或有关材料寄送至河南省建筑科学研究院有限公司（地址：郑州市金水区丰乐路4号，邮编450053）。

主编单位：河南省建筑科学研究院有限公司

河南省海绵城市工程技术研究中心

参编单位：

主要起草人：

# 目 录

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>术语</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>基本规定</b> .....	<b>9</b>
3.1	施工.....	9
3.2	施工准备.....	10
3.3	施工过程.....	11
3.4	项目施工.....	14
3.5	验收.....	17
<b>4</b>	<b>材料与技术要求</b> .....	<b>24</b>
4.1	透水砖.....	24
4.2	透水水泥混凝土.....	25
4.3	透水沥青混凝土.....	27
4.4	防水卷材与防渗膜.....	30
4.5	渗透管及排水（过滤）材料.....	32
4.6	雨水罐、塑料蓄水模块及蓄水池.....	33
4.7	透水土工布.....	35
4.8	种植土.....	36
4.9	其他材料.....	37
<b>5</b>	<b>施工</b> .....	<b>39</b>

5.1	土方工程.....	39
5.2	透水路面.....	41
5.3	渗管、渗渠、渗井.....	52
5.4	渗透塘、湿塘、调节塘、雨水湿地.....	55
5.5	绿化屋顶.....	61
5.6	下凹式绿地.....	66
5.7	生物滞留设施.....	68
5.8	植草沟.....	71
5.9	调蓄池.....	73
5.10	雨水罐.....	78
5.11	植被缓冲带.....	79
5.12	生态护岸.....	80
5.13	初期雨水弃流设施.....	85
5.14	附属设施.....	86
<b>6</b>	<b>质量验收.....</b>	<b>90</b>
6.1	开挖与回填.....	90
6.2	透水路面.....	94
6.3	渗管/渠.....	104
6.4	渗透塘.....	106
6.5	渗井.....	108
6.6	湿塘.....	110
6.7	调节塘.....	112

6.8	雨水湿地.....	114
6.9	绿化屋顶.....	116
6.10	下凹式绿地.....	118
6.11	生物滞留设施.....	120
6.12	植草沟.....	123
6.13	调蓄池.....	124
6.14	雨水罐.....	126
6.15	植被缓冲带.....	127
6.16	生态护岸.....	128
6.17	初期雨水弃流设施.....	129
6.18	附属设施.....	130
<b>7</b>	<b>项目系统性验收.....</b>	<b>138</b>
7.1	一般规定.....	138
7.2	项目评价验收.....	139
7.3	工程试运行.....	161
<b>附录 A 海绵城市建设工程检验批、分项、分部工程划分表....</b>		<b>163</b>
<b>附录 B 一般项目正常检验一次、二次抽样判定.....</b>		<b>167</b>
<b>附录 C 验收记录单.....</b>		<b>168</b>
<b>附录 C.1 检验批、分项、分部、单位工程质量验收记录（建筑工程） .....</b>		<b>168</b>

附录 C.2 检验批、分项、分部、单位工程质量验收记录（市政工程） .....	172
附录 C.3 系统性验收记录单 .....	176
附录 D 模块储水池土工布（膜）搭接及穿管质量检验方法 .....	181
本标准用词说明 .....	186
引用标准名录 .....	187

# 1 总则

**1.0.1** 为进一步提高郑州市海绵城市建设工程施工质量，加强海绵城市建设工程竣工验收管理，促进郑州市海绵城市建设高质量发展，实现海绵城市建设效果，制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于郑州市新建、改建、扩建的建筑与小区、道路与广场、公园与绿地、河湖水系等有关“海绵城市”建设工程的施工与验收。

**[条文说明]**《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发[2015]75号)明确要求，海绵城市建设应综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，涵盖源头减排、过程控制和系统治理。

源头减排，可以通过对雨水的渗透、储存、调节、转输与截污净化等功能有效控制径流总量、径流峰值和径流污染，减少城镇开发对环境的冲击。其主要措施包括绿色屋顶、透水铺装、生物滞留设施、下沉式绿地、植草沟、渗透塘、湿塘、雨水湿地、雨水罐等，是合理利用相关空间并采取相应措施对降雨径流进行控制的技术手段。

过程控制是通过增设雨水调蓄设施或者优化排水管网的运行，蓄排结合提高原有市政排水系统的排水能力和对污染的截流输送能力。系统治理则是以海绵城市建设在水生态、水资源、水环境、水安全等方面需求和目标为导向，在源头减排和过程控制的基础上，需要进一步采取的措施，在水安全方面包括排涝除险系统，即行泄通道、多功能调蓄等措施；在水环境方面包括污水处理厂、河湖水体生态治理等措施。

**1.0.3** 施工应全面实现海绵城市建设原则，做到因地制宜、安全可靠、技术先进和经济合理。

**[条文说明]** 说明海绵城市施工原则

2015年10月国务院办公厅发布的《关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发〔2015〕75号)提出海绵城市建设应坚持生态为本、自然循环，坚持规划引领、统筹推进，坚持政府引导、社会参与的基本建设原则。



**1.0.4** 海绵城市建设工程的施工应根据水文地质条件、现场周边环境及材料供应条件因地制宜的科学组织施工，郑州市海绵城市建设工程施工与验收除应符合本导则规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**[条文说明]** 关于尚应执行的有关标准和规范的规定

海绵城市施工验收相关标准包括：现行国家标准《海绵城市建设评价标准》GB 51345、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1；《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82；《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033、《城镇污水处理厂工程施工规范》GB51221、和《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB50334 等。

## 2 术语

### 2.0.1 海绵城市 sponge city

通过城市规划、建设的管控，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，有效控制城市降雨径流，最大限度的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。

### 2.0.2 海绵城市建设工程 Construction project of sponge city

居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施，道路与交通，绿地与广场，河湖水系，市政排水设施等五大用地类型项目中新建海绵城市建设工程和现有项目的海绵化改建、扩建工程的统称。

### 2.0.3 源头减排 source control

雨水降落下垫面形成径流，在排入市政排水管渠系统之前，通过渗透、净化和滞蓄等措施，控制雨水径流产生、减排雨水径流污染、收集利用雨水和削减峰值流量。

### 2.0.4 过程控制 process control

通过雨污水管网、泵站、调蓄池等市政排水设施的建设和改造，对雨水径流的合理组织和排放，达到相应的内涝防治和污染控制目标。

### 2.0.5 系统治理 systematic treatment

通过河道整治、生态驳岸和闸坝建设、污水处理以及生态补水设施的建设运行，联合源头减排和过程控制措施，系统实现海绵城市建设目标。

### 2.0.6 绿色设施 green infrastructure

采用自然或人工模拟自然生态系统控制城市降雨径流的设施。

**2.0.7 渗、滞、蓄、净、用、排** infiltration, detention, retention, storage, treatment, utilization, discharge

海绵城市建设设施的功能分类，单项海绵城市建设设施往往具有多种功能，其设计参数应根据所需功能选取。渗：使雨水下渗到土壤表层以下，补充地下水；滞：削减雨水径流峰值流量、实现错峰排放；蓄：调节、储存雨水径流；净：减少雨水径流污染，改善城市水环境质量；用：雨水资源化利用、提高用水效率；排：雨水径流收集、转输、排放。

**2.0.8 海绵功能性验收** Functionality acceptance of sponge city

在所有设施质量验收完成后，按照设计指标对整个项目的海绵功能进行验收。

**2.0.9 灌水试验** Water filling test

向具有一定调蓄能力的入渗设施内灌水，达到设计调蓄容积时，停止灌水并开始计时，记录设施排空时间。

**2.0.10 排空时间** Drain time

具有入渗、调节等功能设施内的调蓄水量入渗完所需要的时间。

**2.0.11 渗透系数** permeability coefficient

表征设施透水性能的指标。

**2.0.12 雨水控制与利用** stormwater management and harvest

削减径流总量、峰值及降低径流污染和收集回用雨水的总称。包括雨水滞蓄、收集回用和调节等。

**2.0.13 雨水调蓄** stormwater detention

雨水滞蓄、储存和调节的统称。

**2.0.14 雨水滞蓄** stormwater retention

在降雨期间滞留和蓄存部分雨水以增加雨水的入渗、蒸发及收集回用。

**2.0.15 雨水调节** stormwater detention

也称调控排放，在降雨期间暂时储存（调节）一定量的雨水，削减向下游排放的雨水峰值径流量、延长排放时间，但不减少排放的总量。

### 2.0.16 透水路面 pervious pavement

可渗透、滞留和渗排雨水并满足一定要求的地面铺装结构。

**[条文说明]**按照面层材料不同可分为透水砖路面、透水水泥混凝土路面、透水沥青路面、碎石（卵石）路面、植（嵌）草砖等。

### 2.0.17 透水水泥混凝土路面 pervious concrete pavement

由具有较大空隙的水泥混凝土作为路面结构层、容许路表水进入路面（或路基）的一类混凝土路面。

### 2.0.18 透水沥青路面 pervious asphalt pavement

由较大空隙率混合料作为路面结构层、容许路表水进入路面（或路基）的一类沥青路面。

**[条文说明]**透水沥青路面结构类型分为：I型，路表水进入表面层后进入临近排水设施；II型，路表水由面层进入基层（或垫层）后排入临近排水设施；III型，路表水进入路面后渗入路基。

### 2.0.19 透水基层 permeable base

由粗骨料及水泥基胶结料拌合形成的具备一定透水性要求的道路基层。

### 2.0.20 透水路基 permeable embankment

路基土透水性满足一定透水率要求的路基。

### 2.0.21 绿化屋顶 green roof

在高出地面以上，周边与自然土层不连接的各种建筑物、构筑物的顶部以及天台、露台上由植被层、覆土层和疏水设施构建的屋顶。

**[条文说明]**绿化屋顶也称绿色屋顶、种植屋面、屋顶绿化、绿色屋面等。根据种植土厚度和景观复杂程度，绿色屋顶又分为简单式、花园式和容器式。

### 2.0.22 下凹式绿地 sunken greenbelt, depressed 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。

**[条文说明]**下凹式绿地用于源头减排时，主要功能为径流污染控制，兼有削减峰值流量的作用；用于排涝除险时，主要功能为削减峰值流量。

### **2.0.23 生物滞留设施 bio-retention measure**

通过植物、土壤和微生物系统滞留、渗滤、净化径流雨水的设施。

**[条文说明]**生物滞留设施包括生物滞留带（池）、雨水花园、生态树池、高位花坛等。

### **2.0.24 渗透塘 infiltration pond**

指雨水通过侧壁和池底进行入渗的滞蓄水塘。

### **2.0.25 渗井 pits**

通过井壁和井底进行雨水下渗的设施。

### **2.0.26 湿塘 wet pond**

具有雨水调蓄和净化功能的景观水体。

### **2.0.27 雨水湿地 rainwater wetland**

利用物理、水生植物及微生物等作用净化雨水的湿地。

**[条文说明]**雨水湿地一般由基质、水生植被等组成，与处理污水的人工湿地不同，雨水湿地主要处理雨水。

### **2.0.28 蓄水池 reservoir**

指具有雨水储存功能和削减峰值流量作用的集蓄利用设施。

**[条文说明]**蓄水池的主要类型包括钢筋混凝土蓄水池，砖、石砌筑蓄水池及硅砂砌块、塑料模块组合拼装水池。

### **2.0.29 雨水罐 rain water container**

也称雨水桶，是地上或地下封闭式的简易雨水集蓄利用设施。

**[条文说明]**可用塑料、玻璃钢或金属等材料制成。

### **2.0.30 调节塘 regulating pondage**

也称干塘，是以削减峰值流量功能为主的一种雨水调节设施。

**[条文说明]**以削减峰值流量功能为主，一般由进水口、调节区、出口设施、护坡及堤岸构成，也可通过合理设计使其具有渗透功能，起到一定的补充地下水和净化雨水的作用。

### **2.0.31 调节池** regulating pool

是用于削减雨水管渠峰值流量的一种雨水调节设施。

**[条文说明]**调节池为调节设施的一种，一般常用溢流堰式或底部流槽式，可以是地上敞口式调节池或地下封闭式调节池。

### **2.0.32 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。

**[条文说明]**用于衔接其他各单项设施、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。除传输型植草沟外，还包括渗透型的干式植草沟及常有水的湿式植草沟，可分别提高径流总量和径流污染控制效果。

### **2.0.33 渗管/渠** infiltration pipe/trench

具有渗透和转输功能的雨水管或渠。

**[条文说明]**可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管/渠和砾（碎）石等材料组合而成。可以与渗井一同组成渗透排放一体化系统。

### **2.0.34 植被缓冲带** vegetation belt zone

坡度较缓的植被区，经植被拦截和土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的污染物。

### **2.0.35 初期雨水弃流设施** initial rainwater flow facilities

通过一定方法或装置将存在初期冲刷效应、污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除，以降低雨水的后续处理难度的设施。

**[条文说明]**主要用于屋面雨水的落水管、雨水径流的集中入口等海绵城市设施的前端。常见的初期弃流方式包括容积法弃流、小管弃流（水流切换法）等，弃流形式包括自控弃流、渗透弃流、弃流池、落水管弃流等。

### **2.0.36 生态岸线** ecological bank

模仿自然岸线具有的“可渗透性”特点，采用生态材料修建、能为河湖生境的连续性提供基础条件的河湖岸坡，以及边坡稳定且能防止水流侵袭、淘刷的自然堤岸的统称。一般指河湖常水位与管理范围线之间的范围。

#### **2.0.37 生态护岸 ecological protection of riparian**

包括生态挡墙和生态护坡，指采用生态材料修建、能为河湖生境的连续性提供基础条件的河湖岸坡以及边坡稳定且能防止水流侵袭、淘刷的自然堤岸的统称。

#### **2.0.38 排水盲管**

设置在海绵设施排水层中的穿孔排水管。

#### **2.0.39 检查口**

设置于盲管远离溢流井的起端，用于海绵设施检查、检修以及排水通气的管道。

## 3 基本规定

### 3.1 施工

**3.1.1** 施工单位应具备相应的施工资质，并应配备具有海绵城市设施相关专业知识的技术人员。

**3.1.2** 海绵城市建设工程的施工与验收应按照设计文件和相关标准进行。

**[条文说明]**海绵城市建设工程的施工与验收应按照设计文件进行，以保证项目建设效果。海绵城市建设工程的施工及验收应符合《建设工程项目管理规范》

(GB/T50326) 以及当地海绵城市建设管理机构的规定和要求。竣工验收可按照

《房屋建筑和市政基础设施工程竣工验收规定》(建质[2013]171号)的有关内容进行。海绵城市建设工程中施工单位的资质要求和施工人员的资格要求以及相应的质量管理和安全生产管理，应符合相应的国家、行业有关标准。

**3.1.3** 海绵城市建设工程应按照《建设工程项目管理规范》GB/T 50326 要求进行项目管理，施工单位应具备安全生产条件，应建立安全生产管理体系和安全生产责任制，应明确海绵城市建设工程施工作业的安全环保要求，并应采取安全和环境保护措施。

**3.1.4** 施工现场应建立健全工程质量管理体系、施工质量控制与质量检验制度，实现施工全过程质量控制。

**3.1.5** 海绵城市建设工程所采用的材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能应符合国家有关标准的规定和设计要求，进入施工现场应按相关要求进行现场验收，严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

**[条文说明]**阐述了海绵城市建设工程的材料采用原则。

**3.1.6** 海绵设施施工应注意既有管线的调查和保护；严格按照设计要求进行设施进水口防冲刷、预处理设施的施工；设施竖向标高应准确设置，确保设施进水系统、溢流排放系统、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。



**3.1.7** 施工单位应按通过审查的设计文件进行施工。如需变更设计，应通过监理单位与业主单位、设计单位沟通，由设计单位出具设计变更通知单，变更内容不得低于原设计目标，并由设计单位出具相应承诺。

## **3.2 施工准备**

**3.2.1** 施工人员应具备相关资质及施工经验，施工前，应结合工程特点对现场作业人员进行技术安全培训。

**3.2.2** 施工单位应根据合同文件、设计文件和现行标准的相关规定开展施工前准备工作，并按设计要求编制施工组织设计。

**[条文说明]**根据建设单位以及勘察、设计单位提供的资料进行施工现场踏勘，掌握现场实际情况。针对海绵设施施工工艺、植被在场地内的适应性等情况，对工程现场进行整体预评估。

**3.2.3** 施工前施工单位应根据设计文件做好场地测量、地勘物探和测绘的复核和摸排工作，发现与设计文件和勘察报告不符应及时向相关部门报告。

**[条文说明]** 对施工前施工单位场地测量及地勘工作提出要求。

场地测量和物探地勘是工程施工的基础，是工程实施前必须要进行的重要施工步骤。当测量物探过程中发现设计未注明的且需要保留的重要构（建）筑物，如地下电井、化粪池等需及时反馈给建设单位和设计单位，对设计文件进行校核。对于具有渗透功能的设施，在施工前应对场地的渗透性进行复核，发现与设计文件和勘察报告不符应及时向相关部门报告。

**3.2.4** 开工前，施工单位应对施工场地内、外市政雨水口、检查井和管道、线缆等既有设施进行保护，应建造或安装临时排水、保土措施及既有管道线缆保护措施，确保施工安全。

**[条文说明]** 防止施工场地降雨冲刷造成的管渠堵塞、下游水体污染等。

**3.2.5** 施工单位应在工程开工前编制施工组织设计，对海绵城市建设工程关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案，并严格按照审批后的施工组织设计、专项施工方案执行。

**3.2.6** 施工前，施工单位应制定人、材、机进场计划，做好充分的施工准备工作。

**3.2.7** 施工前施工单位应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图与要求，实行自审、会审制度；对施工图中有疑问或发现差错时，应及时提出意见和建议。

**[条文说明]** 海绵城市建设工程中部分产品、设施与工法较新，对施工单位会审提出了更高的要求，有新工艺要求时应及时按设计要求制定相应的施工程序与技术措施。

### 3.3 施工过程

**3.3.1** 工程施工中，质量检查、验收使用的计量器具和检测设备，必须经当地法定计量单位检校合格，并确保在有效期内。

**3.3.2** 植物的种植宜按《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82）及其他相关要求进行。

**3.3.3** 工程所用的管道、附件、构（配）件和主要原材料应进行进场验收，验收合格后方可使用。对于新产品、新材料，为保证工程质量，必要时应对所采用的材料进行复测和专家评审。

**[条文说明]** 关于材料进场检验的一般规定。

进场验收应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检测报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按有关标准规定进行复验，合格后方可使用。

石材、砂浆、防腐与防水涂料、土工布、碎石、砂子等工程材料及辅料应检测合格后方可使用。

**3.3.4** 海绵城市工程施工时，应合理安排项目中各项设施的施工顺序。设施规模、平面布局、竖向、管渠系统、与上下游设施的衔接等均应按设计文件施工。

**3.3.5** 应进行施工过程与成品质量控制，前一分项工程未经验收合格严禁进行后一分项工程施工。

**3.3.6** 施工中应加强施工测量与试验工作，按规定作业，业内资料完整，经常复核，确保准确。

**3.3.7** 基坑（沟槽）断面形式、坡度和宽度、标高等应按设计要求施工，不应超挖。当基坑（沟槽）超挖时，应按设计要求进行地基处理。

**[条文说明]** 关于土方施工的一般规定。

消能沟槽、渗排水管等构造进行沟槽开挖时，应严格控制开挖的平面尺寸和竖向高程，基底高程和边坡坡度，开挖过程应做好侧壁边坡的安全措施。

**3.3.8** 设施中进出水口（设施）与周边设施应平顺衔接，设施进水口高程、进水口道路立缘石开口宽度、植物种类和种植密度等应满足设计要求。

**3.3.9** 施工中必须建立安全技术交底制度，在作业前，主管施工技术人员必须逐级向作业人员进行详尽的安全技术交底，并形成交底记录。

**3.3.10** 施工现场应采取下列安全防护措施：

1 施工场地周边和预留孔洞部位应设置安全护栏、安全网或其他防止人员和物体坠落的防护措施；

2 施工人员应戴安全帽，穿防滑鞋；

3 施工现场应设置消防设施。

**3.3.11** 施工期间应采取措施防止设施各部分结构产生过大差异沉降。

**3.3.12** 设施施工完成后应对成品进行保护。

**3.3.13** 沟槽开挖、介质回填、边坡种植等分部、分项工程施工期间，应对施工作业面内裸土、堆土等进行水土流失控制，避免降雨、洒水养护等造成水土流失，导致排水设施堵塞等问题发生，避免对周边既有排水管渠及周边环境功能的扰动和破坏。

**3.3.14** 特殊土壤地质条件下的海绵设施施工，施工方案应符合设计文件要求，必要时可进行专家论证。施工过程应做好防护措施。

**3.3.15** 严格按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。

**3.3.16** 绿色设施中检查井等位置应与设施协调，不宜突兀。电缆井等设施位置不应产生安全隐患。

**[条文说明]** 关于绿色设施内检查井等设施位置的规定。

道路周边的植草沟等绿色设施内经常会设有检查井、电缆井等附属设施，经常会出现因施工工序安排不合理，检查井井盖标高高于周边地面很多，造成设施景观效果差。另外有些电缆井井盖标高低于设施最高水位，给使用带来安全隐患。

**3.3.17** 应充分考虑工程区域地下水位，应在地下储水构筑物施工过程中采取措施抗浮。

**3.3.18** 海绵城市设施相关分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格，不得进行下道工序。

**3.3.19** 隐蔽工程施工应符合以下要求：

**1** 挡土土工布、防渗施工前应对沟槽进行处理，避免可穿透物损伤土工布及防渗材料；

**2** 材料搭接宽度应根据搭接方式确定，保证防渗和挡土性能，材料的收边处理应注意与周边道路、护坡等的衔接，压边处理应保证材料稳定性；

**3** 蓄水模块等蓄水设施应进行满水试验，保证防渗效果；

**4** 沟槽分层回填时，应保证各层回填介质配比和粒径符合设计要求。

### **3.3.20 施工测量应符合下列规定：**

- 1** 应按照总平面图或根据建设单位提供的现场高程控制点和坐标控制点，建立工程测量控制网；
- 2** 各个单位工程应根据建立的工程测量控制网进行测量放线；
- 3** 施工单位应进行自检、互检双复核，监理单位经进行复测；
- 4** 对原高程控制点及控制坐标应设保护措施。

## **3.4 项目施工**

**3.4.1** 应按设计要求采取措施保护施工场地内现状河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等城市自然水体，并合理确定施工组织方案。

**3.4.2** 海绵城市改造项目施工应结合现状调研，核实地面易涝点位置、地下管线混接、排水不畅、管道破损及管道迁改位置，对施工图中有疑问或发现差错时，应及时告知设计单位进行变更，并调整施工方案。

**3.4.3** 透水路面、渗透塘、生物滞留设施、模块化水池等在施工前应按地勘报告复核场地地下水位及土壤渗透系数，复核数据应及时反馈给设计单位，得到确认后方可施工。

**3.4.4** 建筑与小区海绵设施应按照先地下后地上的顺序进行施工，防渗、水土保持、土壤介质回填等分项工程的施工应符合设计文件及相关规范规定。

**3.4.5** 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施等海绵城市建设工程，雨水立管断接应符合下列规定：

- 1** 居住（14层以下）应采取雨水立管断接；
- 2** 多层公共、商服宜采取雨水立管断接；
- 3** 大型公共建筑的屋面雨水宜经调节沉淀池后排入雨水管渠；
- 4** 桥梁落水管宜直接排入绿化，无收水井，后期加强道路环卫管理，不得随意堵塞，破坏海绵设计设施，降低使用功能。

**3.4.6** 道路与交通项目应采取相应的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基造成损坏，并满足设计和现行相关标准的要求。

**3.4.7** 绿地广场项目在土壤改良过程中，应在保证土壤肥力的基础上，增加土壤入渗率。在发生表土扰动时，应先对表土进行剥离、存放，土地平整后，再将表土覆盖于表层。

**3.4.8** 绿地广场项目在设施周围边界施工时，进水口高程、进水口道路立缘石开口宽度、植物种类和种植密度等应符合设计要求。

**3.4.9** 河湖水系项目建设，应符合以下规定：

1 清淤、截污、岸线、土方等涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排  
在非汛期实施，避开雨季和洪水期；

2 各类水生植物根据河道水位变动情况，宜在生境构建结束后的非汛期实施，  
应符合水生植物种植需要；

3 水生动物宜安排在水生植物群落生长基本稳定后投放；

4 生物浮床安装等涉及水上施工的工程宜在主体工程结束后实施；

5 植草沟、下沉式绿地、植被缓冲带等设施的施工宜在涉水工程基本结束后  
实施；

6 位于蓄滞洪区的河道、湖泊、滨水低洼地区的建设工程，同时应满足《蓄  
滞洪区设计规范》GB50773 中相关要求。

**[条文说明]** 关于河湖水系项目建设的规定。

2 挺水植物宜在春季（3~5月）进行种苗移植，若施工时间受限，可在夏  
季（6~8月）进行营养植株移植或冬季（12月~翌年2月）进行根茎移植。

生长期为夏秋季的沉水植物种植宜在春末夏初（4~7月）进行营养植株（未  
开花的成株）移植，也可在春季（3~5月）采用种子或营养繁殖体播撒方式；

生长期为冬春季的沉水植物种植宜在秋末冬初（9~11月）进行营养繁殖体（芽

抱、石芽、冬芽、球茎等)播植,也可采用营养植株在春季(3~5月)移植。

浮叶植物宜在4~9月采用带有生长点的块茎或成株进行移植。

**3.4.10** 施工单位应根据现场情况、设计图纸、施工总平面图等布设场区内的平面坐标控制网及高程控制网,且测量方法和精度应根据工程特点和现行测量规范进行控制,满足建设项目内所有海绵专项设施施工测量的需要。

**[条文说明]** 关于项目控制网建立基本原则。

海绵城市建设工程的规模和复杂程度不同,对应的测量标准和精度也不同,需根据工程的特点按照《工程测量规范》GB 50026的规定确定。新建、改建、扩建的海绵城市道路工程的控制测量和放线测量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1的要求。新建、改建、扩建的海绵城市中水利水电工程的施工测量工作应符合《水利水电工程施工测量规范》SL52的要求。平面及高程控制网应以所在城市的平面及高程基本控制点作为起算依据。

**3.4.11** 高程控制宜采用当地高程系统,当小测区联测有困难时,也可采用相对高程系统。当小测区采用独立的高程系统时,应经上级行政主管部门批准。

**3.4.12** 新建项目施工高程测量以绝对标高为主;改建、扩建项目施工高程测量以相对标高控制为主,绝对标高为参考。改扩建项目采用独立的高程系统时,应经上级行政主管部门批准。

**3.4.13** 场地平面和高程测量控制应符合下列规定:

**1** 高程控制测量应做好与上下游雨水管渠、生态沟渠、河湖水系、周边道路控制网的协调;

**2** 与既有管道、设施、构筑物衔接的平面位置和高程,在开工前必须校测;

**3** 施工过程中,应反复校测汇水区完成面标高、服务汇水面积与进水口位置、数量的衔接合理性,存在问题时,应及时告知设计单位进行变更调整,保证低洼处不积水且设施收水顺畅;

**4** 源头减排设施溢流口、管渠排水口、超标雨水径流蓄排设施溢流口出水与下游雨水设施衔接的平面位置和高程,应进行校测;

5 源头减排设施溢流口平面位置和高程，溢流口和进水口的相对标高应符合设计要求。存在问题时，应及时告知设计单位进行变更调整，保证不应出现径流短流。

**3.4.14** 应向建设单位提交测量复核书面报告，经监理工程师签字批准后，方能作为放线测量、建立施工控制网、线、点的依据。

## 3.5 验收

**3.5.1** 海绵设施质量验收人员应具备相应的资格。

**3.5.2** 海绵城市建设工程应进行海绵城市系统性验收，相关指标达到设计要求后通过验收。

**[条文说明]** 关于海绵城市建设工程验收规定。

海绵城市建设工程验收需根据系统功能对海绵城市系统进行评定，判断海绵系统整体的各方面功能（如透水性能、蓄水能力、排水能力、径流控制目标、其他使用功能等）达到的标准是否符合要求，或基本符合要求，亦或者不符合要求，最终形成评价性的结论，不符合要求的工程项目应进行整改。

由于海绵城市建设工程的特殊性，既要求工程施工质量验收合格，又要求工程整体满足径流总量及径流污染控制等功能需求。海绵城市建设工程主要目标是实现工程设计目标要求：主要包括径流总量控制率和径流污染控制率等指标，仅凭单体设施工程质量指标难以判断工程整体达标效果。同时，由于降雨的不确定性和工期安排考虑，应在全部设施和工程施工后历经一个雨季的调试运行后，当市政接驳口处检测径流总量控制率和污染控制率等指标满足设计规定要求时方可进行工程交付。



**3.5.3** 符合联合验收条件时，应由建设单位按规定申请，组织竣工联合验收。施工、勘察、设计、监理和雨水行政主管部门及雨水管理等相关单位应参加验收。

**3.5.4** 海绵城市建设工程通过整改仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部工程、单位工程，不得给予通过验收。

**3.5.5** 项目竣工验收合格后，建设单位应按规定在工程竣工验收报告中，写明海绵城市相关工程措施的落实情况，将验收报告和有关文件报工程所在地建设行政主管部门和雨水管理部门备案，并应将有关文件和技术资料归档。竣工验收材料包括：竣工图和设计变更文件，竣工测量报告，分项、分部、单位工程质量验收记录表，验收报告等。

**[条文说明]**关于备案归档的规定。

为保障海绵城市建设工程施工竣工资料记录完整，利于工程以后的改造施工，建设单位应按规定将竣工验收报告和有关文件报工程所在地建设行政主管部门和雨水管理部门备案，同时应将有关文件和技术资料向海绵设施权属单位、海绵设施管护单位归档。建设单位应按要求编制工程竣工档案，应在工程竣工验收后规定时间内，将验收合格的工程档案移交城建档案馆。

**3.5.6** 工程验收不合格的，建设行政主管部门不得竣工验收备案，项目不得交付使用；经返工重做的工程，应重新申请验收。

**3.5.7** 海绵城市建设工程应建立健全维护管理制度和操作规程，宜采用在线监测、数字信息化平台等手段辅助工程进行海绵设施资产管理、运行维护、日常调度和效果评估等工作。

**3.5.8** 本章适用于居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施；道路与交通项目、绿地与广场；河湖水系；市政排水设施等五大用地类型项目和“渗、滞、蓄、净、用、排”设施中海绵性能验收，其他相关验收内容尚应符合相关标准的规定。

**[条文说明]** 本章施工验收规定的制定内容，尚应符合的相关规范。

道路与交通项目现行国家规范《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1；绿地与广场现行国家规范《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82；河湖水系项目尚应符合水利方面的相关标准；市政排水设施现行国家标准《给水排水管道工

工程施工及验收规范》、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033 的相关规定和《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB50334 的相关规定。

各类给排水管道、附属构筑物井室、支墩、雨水口工程，小型抽升泵房及取水口、排放口构筑物应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定。设施的混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

**3.5.9** 海绵城市建设工程实施全过程质量监管，分为施工单位自检、组织初检、单体项目验收、总体项目综合验收和典型设施功效验收五个层级。

**3.5.10** 海绵城市建设工程的竣工验收应提供专项验收文件和资料，包括：竣工图和设计变更文件，材料、管件、成品设备等的出厂合格证明和检测报告，工程施工、监理记录及工程质量事故处理记录，各分部工程、分项工程验收资料，隐蔽工程施工相关的影像资料等。

**3.5.11** 设施质量验收应对设施规模、竖向、进水口、溢流排水口、绿化种植等关键环节进行专项验收，应符合表 3.5.11 的要求：

表 3.5.11 设施质量验收汇总表

验收内容		透水路面	渗管/渠/渗井	渗透塘	绿化屋顶	生物滞留设施	湿塘/调节塘/雨水湿地	调蓄池	植被缓冲带	生态驳岸
基础工程	土方工程	√	√	√	-	√	√	√	√	√
	基坑工程	√	√	√	-	√	√	√	√	√
平面和竖向	几何尺寸	-	√	√	√	√	√	√	√	√
	结构层厚度与组成	√	√	-	√	√	√	-	-	-

	种植层厚度与组成	-	-	√	√	√	√	-	√	√	
	边坡	-	-	√	-	√	√	√	√	√	
	坡度	-	-	√	-	√	√	-	-	-	
	进出口标高	-	-	√	√	√	√	√	√	√	
	溢流口标高	-	-	√	-	√	√	√	-	-	
消能设施		-	-	√	-	-	√	-	-	-	
给排水管道、设备及附属设施		√	-	-	-	-	√	√	√	√	
植物种植及养护		-	-	-	-	-	√	-	√	√	
景观		-	-	-	-	-	√	-	√	√	
安全		√	-	-	-	-	√	√	√	√	
功能性	渗滞能力	滞蓄水量	-	-	-	-	√	√	-	√	-
		渗透时间	-	√	√	-	-	-	-	-	-
		排空时间	-	√	√	-	√	-	-	√	-
	蓄排能力	满水试验	-	-	-	-	-	√	√	√	-
		调蓄水量	-	-	-	-	-	√	√	-	-
		渗透时间	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		排空时间	-	-	-	-	-	√	√	-	-
	其他		抗压强度、抗折强度、渗透系数	渗透系数	渗透系数	-	-	雨水湿地应测出水水质	坠落试验, 抗压强度试验, 有回用要求的还应测出水水质	-	-

### 3.5.12 工程项目质量验收应包括以下内容:

- 1 建设项目范围内海绵设施的平面布局、规模、竖向、外排口等满足施工图要求;
- 2 设施渗滞能力和蓄排能力满足施工图要求;
- 3 年径流总量控制率、径流污染控制率、水质情况等满足施工图要求;

4 隐蔽工程全过程影像资料应作为重点备案资料，水土流失与不均沉降应作为施工过程及试运行阶段重点检验内容。

**3.5.13** 海绵城市建设工程施工质量验收中分项分部的划分应符合下列规定：

1 海绵城市建设工程施工前，应由施工单位制定分项工程和检验批的划分方案，并由监理单位审核；

2 海绵城市建设工程分项工程和检验批的划分宜按本标准附录 A 执行。

**[条文说明]** 关于海绵城市建设工程施工质量验收中分项分部的划分应规定。

海绵城市建设工程应根据设施位置、专业类型进行分类。分项工程、分部（子分部）工程划分可按附录 A 在施工前确定。

分项工程可由一个或若干个检验批组成，检验批可根据施工及质量控制和业验收需要按施工段进行划分。

**3.5.14** 海绵城市建设工程施工质量验收记录按下列规定填写：

1 检验批质量验收记录可按本标准附录 C 填写，填写时应具有现场验收检查原始记录；

2 分项工程、分部工程质量验收记录可按本标准附录 C 填写；

3 单位工程质量竣工验收记录、质量控制资料核查记录、安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录、观感质量检查记录应按本标准附录 C 填写。

**3.5.15** 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行质量验收，由专业监理工程师负责验收。验收时应形成验收文件，包括验收记录和影像资料，验收合格方可继续施工。施工单位及时填报《隐蔽工程验收记录》（附表 A-2），监理单位签字盖章确认。

**3.5.16** 隐蔽工程验收应符合下列规定：

1 管道预埋、敷设按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 5 章的规定执行；

2 附属排水设施的隐蔽工程验收应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 8 章的规定执行；

3 透水路面应检查垫层、基层、找平层、面层，应按照相关标准规定执行；

4 绿色设施应检查种植土层、人工填料层、(砾石)排水层、防渗层、渗排水管等。其中种植土层、人工填料层、(砾石)排水层、防渗层和渗排水管，应按照相关标准规定执行；

5 渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘中混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定；

6 园林绿化工程施工应符合设计要求和现行相关标准的规定；

7 排水泵站的施工及验收应符合设计要求和现行国家标准《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033 的相关规定。

**3.5.17** 海绵城市建设工程施工的全过程应按国家现行相应施工技术标准进行质量控制，各分项工程完成后，应进行质量验收，相关各分项工程间应进行交接验收。

**[条文说明]** 关于各分项工程间交接验收的规定。

透水路面应检查垫层、基层、找平层、面层，按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的相关规定执行。

园林绿化工程施工应符合设计要求和现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的相关规定。

**3.5.18** 对材料、构件和设备的质量证明文件进行核查，并应经监理工程师确认，纳入工程技术档案。进入施工现场的材料、构件和设备均应具有出厂合格证、中文说明书及相关性能检测报告。

**3.5.19** 应按照本导则的规定在施工现场随机抽样检测，抽样检测应为见证取样检测。当检测结果不合格时，则该批材料、构件和设备不得使用。

**3.5.20** 海绵设施使用的材料应符合国家现行有关标准对材料有害物质含量的规定，不得对环境造成污染。

**3.5.21** 海绵城市设施工程的质量验收依据应包括工程勘察资料、设计文件、现行国家和地方标准的相关规定。

**3.5.22** 海绵城市监测信息平台所需安装的监测设备应在建设项目竣工验收前完成安装与调试。

**3.5.23** 海绵城市建设工程的质量验收应在施工单位自检合格的基础上进行，自检项目包括基本建设程序是否合法、工程设计内容是否完成、工程质量是否合规、整改情况是否完善、验收与技术资料是否完整齐全等。

**3.5.24** 海绵城市建设工程质量检验与验收的主控项目抽样检验或全数检查应100%合格。一般项目抽样检验的合格率应达到80%。

**3.5.25** 当现行国家和地方标准对工程中的验收项目未作规定时，应由工程建设单位组织监理、设计、施工等相关单位制定专项验收要求；如待验收项目涉及安全、节能、环境保护时，工程建设单位还应组织专家论证。

## 4 材料与技术要求

### 4.1 透水砖

**4.1.1** 现场配制的混凝土、砂浆、种植土、防腐与防水涂料等工程材料应经检测合格后方可使用。

**4.1.2** 透水砖的外观质量、尺寸偏差、强度等级等技术要求应符合设计和《透水路面砖和透水路面板》（GB/T25993-2010）、《混凝土路面砖》（GB28635）、《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《砂基透水砖》（JG/T 376-2012）等国家及行业标准的规定。

**4.1.3** 透水砖的透水性能、防滑性能及耐磨性能应满足表 4.1.3 的要求；

**[条文说明]** 缝隙式透水砖、结构性透水砖等透水路面层的性能应符合现行相关标准为《混凝土实心砖》GB/T 21144、《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T400。

表 4.1.3 透水砖的主要性能指标

项目	性能指标	
抗压强度 (MPa)	小区道路（支路）、广场、停车场	平均值 $\geq 50$ ；单块最小值 $\geq 42$
	人行道、步行街	平均值 $\geq 40$ ；单块最小值 $\geq 35$
抗折强度 (MPa)	小区道路（支路）、广场、停车场	平均值 $\geq 6$ ；单块最小值 $\geq 5$
	人行道、步行街	平均值 $\geq 5$ ；单块最小值 $\geq 4.2$
透水系数 (cm/s)	$\geq 1 \times 10^{-2}$	
耐磨性(mm)	磨坑长度 $\leq 35$	
顶面防滑性	检测 BPN 值 $\geq 60$	

**4.1.4** 透水块材强度等级应符合下列规定：

1 透水砖的劈裂抗拉强度应符合表 4.1.4-1 的要求；

表 4.1.4-1 劈裂抗拉强度

抗折强度等级	平均值 (MPa)	单块最小值 (MPa)
R <sub>ts</sub> 3.0	≥3.0	≥2.4
R <sub>ts</sub> 3.5	≥3.5	≥2.8
R <sub>ts</sub> 4.0	≥4.0	≥3.2
R <sub>ts</sub> 4.5	≥4.5	≥3.4

2 透水板的抗折强度应符合表 4.1.4-2 的要求。

表 4.1.4-2 抗折强度

抗折强度等级	平均值 (MPa)	单块最小值 (MPa)
R <sub>f</sub> 3.0	≥3.0	≥2.4
R <sub>f</sub> 3.5	≥3.5	≥2.8
R <sub>f</sub> 4.0	≥4.0	≥3.2
R <sub>f</sub> 4.5	≥4.5	≥3.4

4.1.5 填缝用砂材料应符合设计及相关规范要求。一般情况下，砂的含泥量应小于 3%、泥块含量应小于 1%、含水率宜小于 3%，级配应符合表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5 填缝用砂级配要求

筛孔尺寸 mm	10.0	5.0	2.5	1.25	0.630	0.315	0.160
累计筛余量%	0	0	0~5	0~20	15~75	60~90	90~100

## 4.2 透水水泥混凝土

4.2.1 透水水泥混凝土的配合比设计、强度、空隙率等应符合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T 135) 的规定。

4.2.2 透水混凝土主要性能指标应满足表 4.2.3 要求。

表 4.2.3 透水水泥混凝土的主要性能指标



项目	单位	要求		
耐磨性（磨坑长度）	mm	≤30		
透水系数（15℃）	mm/s	≥0.5		
连续孔隙率	%	≥10		
抗冻等级	-	D50		
强度等级	-	C20	C25	C30
弯拉强度（28天）	MPa	≥2.5	≥2.7	≥3.5

**4.2.3** 透水找平层可采用干硬性水泥砂浆、干砂或碎石等材料，并应符合下列要求：

1 当采用干硬性水泥砂浆时，水泥：砂配比应为 1:5~1:7；

2 当采用干砂为材料时，应满足砂含泥量小于 2%；泥块含量小于 1%；含水率小于 3%；级配应符合表 4.2.4-1 的规定；

表 4.2.4-1 找平层用砂级配要求

筛孔尺寸mm	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30
通过率%	100	80~100	60~100	25~80	5~30	0~15

3 当采用碎石为材料时，应满足碎石或石屑中针、片状颗粒含量小于 10%；碎石中的含泥量小于 1%；泥块含量小于 0.5%；含水率小于 2%；级配符合表 4.2.4-2 规定：

表 4.2.4-2 找平层用碎石级配要求

筛孔尺寸mm	10.0	5.0	2.5
通过率%	100	0~15	0~5

**4.2.4** 透水基层应采用强度高、透水性能良好、水稳定性好的透水材料，宜采用级配碎石或者透水混凝土，并应符合下列规定：

1 级配碎石应采用质地坚韧、耐磨的破碎花岗岩或石灰石。集料中扁平、长条粒径含量不应超过 10%，且不应含有粘土块、植物等杂质。级配应符合表 4.2.5 的规定；

表 4.2.5 级配碎石颗粒组成表

筛孔尺寸mm	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36	0.075
通过率%	100	85~95	65~80	55~71	8~16	0~7	0~3

2 透水混凝土基层材料应满足以下要求:

- 1) 骨料应采用粒径为 5mm~10mm 的单一级配, 最大粒径不应超过 15mm; 应选用 P. 042. 5 及以上强度等级硅酸盐或普通硅酸盐水泥;
- 2) 应使用无氯盐类的防冻剂、引气剂、减水剂等外加剂。

### 4.3 透水沥青混凝土

**4.3.1** 透水沥青路面的透水面层应采用高黏度改性沥青作为结合料, 基层可采用高黏度改性沥青、改性沥青或普通道路石油沥青。高黏度改性沥青应采用成品沥青, 其主要性能应满足表 4. 3. 1 的要求;

表 4.3.1 高黏度改性沥青技术要求

项目	单位	技术要求
针入度 25℃	0.1mm	≥40
软化点	℃	≥80
延度 15℃	cm	≥80
延度 5℃	cm	≥30
闪点	℃	≥260
60℃动力黏度	Pa·s	≥20000
黏韧性	N·m	≥20
韧性	N·m	≥15
薄膜加热质量损失	%	≤0.6
薄膜加热针入度比	%	≥65

**4.3.2** 透水沥青混合料中粗集料宜采用轧制碎石, 其他技术指标应满足表 4. 3. 2 规定;

**[条文说明]** 粗集料的粒径规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

表 4.3.2 粗集料技术要求

项目	单位	层次位置	
		表面层	其他层次
石料压碎值	%	≤26	≤28
洛杉矶磨耗损失	%	≤28	≤30
表观相对密度	—	≥2.6	≥2.5
吸水率	%	≤2	
坚固性	%	≤8	≤10
针片状颗粒含量	%	≤10	≤15
水洗法<0.075mm 颗粒含量	%	≤1	
软石含量	%	≤3	≤5

4.3.3 透水沥青路面表面层粗集料磨光值及与沥青的黏附性应满足表 4.3.3-1 的规定；透水沥青路面透水面层的细集料宜采用机制砂，技术要求应符合表 4.3.3-2 的规定；

表 4.3.3-1 粗集料磨光值及与沥青的黏附性

项目		表面层粗集料的磨光值 PSV	粗集料与沥青的黏附性	
			表面层	其它层次
技术要求	湿润区	≥40	≥5	≥5
	半干区	≥38	≥5	≥4

表 4.3.3-2 细集料的技术要求

项目	单位	技术要求
表观相对密度	—	≥2.50
坚固性 (>0.3mm 部分)	%	≥10
含泥量 (<0.075mm 的含量)	%	≤1
砂当量	%	≥60
棱角性 (流动时间)	s	≥30

**4.3.4** 透水沥青路面的透水基层细集料可采用天然砂和石屑，技术要求应符合现行其他标准的规定；

**[条文说明]** 透水沥青路面的透水基层细集料可采用天然砂和石屑，技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

**4.3.5** 透水沥青混合料的矿粉宜采用石灰岩矿粉，混合料中掺加的纤维可采用木质素纤维、矿物纤维等，混合料技术要求应符合表 4.3.5 的要求。

**[条文说明]** 透水沥青混合料混合料技术要求符合《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的规定。

表 4.3.5 透水沥青混合料技术要求

试验项目	单位	技术要求
马歇尔试件击实次数	次	两面各击实 50 次
孔隙率	%	18~25
连通孔隙率	%	≥14
马歇尔稳定度	kN	≥5
流值	mm	2~4
析漏损失	%	<0.3
飞散损失	%	<15
渗透系数	ml/15s	800
动稳定度	次/mm	≥3500
冻融劈裂强度比	%	≥85

## 4.4 防水卷材与防渗膜

**4.4.1** 防水材料应满足一级防水等级设防要求，且必须至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。

**4.4.2** 绿化屋顶耐根穿刺防水卷材性能应符合现行国家标准《弹性体改性沥青防水卷材》(GB 18242)、《塑性体改性沥青防水卷材》(GB 18243)、《改性沥青聚乙烯胎防水卷材》(GB 18967)、《聚氯乙烯防水卷材》(GB 12952)、《高分子防水材料第1部分：片材》(GB 18173.1)和表4.4.2-1以及相关现行标准的规定。

**[条文说明]** 绿化屋顶耐根穿刺防水卷材性能应符合《种植屋面用耐穿刺防水卷材》JC/T 1075的相关规定。

表 4.4.2-1 耐根穿刺防水卷材的应用性能指标

序号	项目		技术指标
1	耐根穿刺性能		通过
2	耐霉菌腐蚀性	防霉等级	0级或1级
		拉力保持率%	≥80
3	尺寸变化率%		≤1.0

**4.4.3** 带自粘层防水卷材的自粘层的物理力学性能应符合《带自粘层的防水卷材》GB/T 23260的相关规定，见表4.4.3。

表 4.4.3 卷材自粘层物理力学性能

序号	项目		指标
1	剥离强度/(N/mm)	卷材与卷材	≥1.0
		卷材与铝板	≥1.5
2	浸水后剥离强度/(N/mm)		≥1.5
3	热老化后剥离强度/(N/mm)		≥1.5
4	自粘面耐热性		70℃, 2h 无流淌
5	持粘性/min		≥15

4.4.4 防渗土工膜技术要求应符合《土工合成材料聚乙烯土工膜》GB/T 17643 要求，普通高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表 4.7.2 的要求。

表 4.7.2 普通高密度聚乙烯土工膜主要性能指标表

序号	项目	指标								
		0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
1	密度 g/cm <sup>3</sup>	≥0.940								
2	拉伸屈服强度（纵横） N/mm	≥4	≥7	≥10	≥13	≥16	≥20	≥26	≥33	≥40
3	拉伸断裂强度（纵横） N/mm	≥6	≥10	≥15	≥20	≥25	≥30	≥40	≥50	≥60
4	屈服伸长率（纵横）%	-	-	-	≥11					
5	断裂伸长率（纵横）%	≥600								
6	直角撕裂负荷 N	≥34	≥56	≥84	≥115	≥140	≥170	≥225	≥280	≥340
7	抗刺穿强度 N	≥72	≥120	≥180	≥240	≥300	≥360	≥480	≥600	≥720
8	炭黑含量%	2.0~3.0								
9	炭黑分散性	10 个数据中 3 级不多于 1 个，4 级、5 级不允许								
10	常压氧化诱导时间 (OIT) min	≥60								
11	低温冲击脆化性能	通过								
12	水蒸气渗透系数 g·cm (cm <sup>2</sup> ·s·Pa)	≤1.0×10 <sup>-13</sup>								
13	尺寸稳定性%	±2.0								
注：表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。										

4.4.5 土工合成材料用于防渗工程时，主要材料选取应满足下列要求：

- (1) 一般情况下宜采用土工膜或复合土工膜；
- (2) 承受较高拉力时，宜采用加筋复合土工膜。

4.4.6 防渗土工膜膜材的选取宜选用聚乙烯膜（PE）和聚氯乙烯膜（PVC），与水接触的工程宜采用聚乙烯膜。

## 4.5 渗透管及排水（过滤）材料

4.5.1 渗透管应由生产商提供成品管道，材料质量应符合相关标准的规定。

4.5.2 渗透管管材主要性能指标应满足表 4.5.2 的要求：

表 4.5.2 管材弹性模量及抗拉强度标准值、设计值 (MPa)

管材名称	弹性模量	抗拉强度标准值	抗拉强度设计值
聚乙烯（PE）实壁管	≥758	≥20.7	≥16
聚乙烯（PE）双壁波纹管			
聚乙烯（PE）缠绕结构壁管			
硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管	≥3000	≥40	≥20.3
硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管			

4.5.3 渗透管技术参数应满足表 4.5.3 的要求：

表 4.5.3 渗透管的技术参数

管材	管径	开孔方式	开孔孔径(mm)	开孔率	开孔后环刚度(kN/ m <sup>2</sup> )	参考标准
聚乙烯（PE）实壁管	DN100~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5%~3%	≥4	《非开挖铺设用高密度聚乙烯排水管》(CJ/T 358)
聚乙烯（PE）双壁波纹管	DN100~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5%~3%	≥4	《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第1部分：聚乙烯双壁波纹管材》(GB/T 19472.1)
聚乙烯（PE）缠绕结构壁管（B型）	DN100~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5%~3%	≥4	《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管

						材》(GB/T 19472.2)
硬聚氯乙烯 (PVC-U) 实壁管	DN100~DN 600	梅花形 均匀布 孔	8~12	1.5%~3%	≥4	《无压埋地排污、 排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》 (GB/T20221)
硬聚氯乙烯 (PVC-U) 双壁波纹 管	DN100~DN 600	梅花形 均匀布 孔	8~12	1.5%~3%	≥4	《埋地排水用硬聚 氯乙烯 (PVC-U) 结构壁管道系统第 1 部分: 双壁波纹 管》(GB/T18477.1)
玻璃钢管	DN100~DN 400	梅花形 均匀布 孔	8~12	1.5%~3%	≥5	《纤维增强塑料用 液体不饱和聚酯树 脂》(GB/T8237) 《玻璃纤维无捻粗 砂》(GB/T18369)

4.5.4 软式渗透管技术参数应满足表 4.5.4 的规定。

[条文说明] 软式渗透管可分为三种：第一种材质为高抗冲聚乙烯；第二种主要以合成纤维、塑料以及合成橡胶等为原料；第三种以覆有聚氯乙烯树脂防腐层的螺旋式钢丝弹簧管为骨架，外包裹渗透性土工布及聚合纤维编织物为管壁。

表 4.5.4 软式渗透管技术参数

管材	管径	开孔率	环刚度
软式渗透管	DN50~DN200	65%~75%	0.1~3kN/m <sup>2</sup>

## 4.6 雨水罐、塑料蓄水模块及蓄水池

4.6.1 雨水罐宜结合景观工程要求，采用塑料、玻璃钢、金属、陶瓷、石材、木桶等材质的成品雨水罐。

4.6.2 塑料蓄水模块中聚丙烯、聚乙烯材料的性能指标应符合现行行业标准《建筑排水用聚丙烯 (PP) 管材和管件》(CJ/T278) 的相关要求。

4.6.3 模块化雨水储水设施的技术性能应符合《模块化雨水储水设施》CJ/T 542 要求。塑料蓄水模块单体的性能指标应满足表 4.6.3 的要求。

表 4.6.3 蓄水模块单体的性能指标



项目	测试条件			指标要求
坠落试验	23C°±2C°，1m 高处跌落，边角落地			无开裂、破损或永久变形
抗压强度 试验	顶部 加载	0.5m≤覆土≤4m	200kN/m <sup>2</sup>	无开裂、破损或永久变形
	侧面 加载	0.5m≤埋深≤4m	100kN/ m <sup>2</sup>	
		4m<埋深≤7.5m	185kN/ m <sup>2</sup>	
烘箱试验	150C°，30min			无气泡、分层和破裂
抗冲击性能	23C°±2C°，4kg 砝码，高 2m，试样上覆盖 35cm 厚沙床。			无开裂、破损或永久变形
长期蠕变 性能	23C°±2C°，≥1008h			50 年外推垂直变形 ≤4%，水池的竖向变 形并不得超过： 100mm/水池高度 (mm) X100%
	顶部 加载	0.5m≤覆土≤4m	110kN/ m <sup>2</sup>	

4.6.4 塑料蓄水模块的性能指标应满足表 4.6.4 的要求。

表 4.6.4 蓄水模块单体的性能指标

项目	测试方法	指标要求
流通直径	通球试验	≥50mm(树池、收集池)； ≥150mm(排水渠、调蓄池)
孔隙率	满水试验	≥90%
清掏通道	钢尺测量	最小通道尺寸≥350mm

4.6.5 绿化屋顶塑料蓄排水板的性能指标应符合相关现行标准的规定，见表 4.6.5。

[条文说明] 绿化屋顶塑料蓄排水板的性能指标应符合《塑料防护排水板》

表 4.6.5 塑料蓄排水板性能指标

项目		单位	性能指标
伸长率 10%时，拉力		N/100mm	≥350
最大拉力		N/100mm	≥600
断裂伸长率		%	≥25
撕裂性能		N	≥100
压缩性能	压缩率 20%时，最大强度	kPa	≥150
	极限压缩现象	—	无破裂
低温柔度		—	-10℃无裂纹
热老化 (80℃, 168h)	伸长率 10%时，拉力保持率	%	≥80
	最大拉力保持率	%	≥90
	断裂伸长率保持率	%	≥70
	压缩率 20%时，最大强度保持率	%	≥90

## 4.7 透水土工布

**4.7.1** 海绵城市建设工程用土工布技术要求应符合现行国家标准《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638 要求，基本技术性能指标应符合表 4.7.1 的规定。

表 4.7.1 土工布基本性能指标表

项目	标称断裂强度/ (kN/m)									
	3	5	8	10	15	20	25	30	40	
1	纵横向断裂强度/ (kN/m) ≥									
2	3.0	5.0	8.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	40.0	
3	标称断裂强度对应增长率/%									
4	20~100									
5	顶破强力/kN≥									
6	0.6	1.0	1.4	1.8	2.5	3.2	4.0	5.5	7.0	
7	单位面积质量偏差率/%									
8	±5									
9	幅宽偏差率/%									
10	-0.5									
11	厚度偏差率/%									
12	±10									

7	等效孔径 $O_{90}$ ( $O_{95}$ ) /mm	0.07~0.20								
8	垂直渗透系数/ (cm/s)	$K \times (10^{-2} \sim 10^{-3})$ 其中: $K=1.0 \sim 9.9$								
9	纵横向撕破强力/kN $\geq$	0.10	0.15	0.20	0.25	0.40	0.50	0.65	0.80	1.00
10	抗酸碱性能 (强力保持率) /% $\geq$	80								
11	抗氧化性能 (强力保持率) /% $\geq$	80								
12	抗紫外线性能 (强力保持率) /% $\geq$	80								

**4.7.2** 透水土工布的性能规格应符合设计要求, 设计未明确时, 可按以下要求执行: 1) 单位面积质量为  $200 \sim 300 \text{g/m}^2$ ; 2) 渗透系数应介于  $4 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-1} \text{m/s}$ , 长期使用衰减后渗透系数不小于  $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 。

## 4.8 种植土

**4.8.1** 种植土应尽量选用原始土壤, 原始土壤应满足 PH 值为 6.0~8.5、含盐量  $\leq 0.1\%$ 、有机质  $\geq 2.5\%$ 、容重  $\leq 1.2 \text{g/cm}^3$ 、渗透能力  $> 1.3 \text{cm/h}$  等条件, 不能满足条件的, 应按设计要求进行换土。

**4.8.2** 种植土可选用田园土、改良土或无机复合种植土, 其主要性能应分别符合表 4.8.2 的规定。

表 4.8.2 常用种植土性能

种植土类型	饱和水密度 ( $\text{kg/m}^3$ )	有机质含量 (%)	总孔隙率 (%)	有效水分 (%)	排水速率 (mm/h)
田园土	1500~1800	$\geq 5$	45~50	20~25	$\geq 42$
改良土	750~1300	20~30	65~70	30~35	$\geq 58$
无机种植土	450~650	$\leq 2$	80~90	40~45	$\geq 200$

## 4.9 其他材料

**4.9.1** 电气和照明材料应符合《低压电气装置第 7-705 部分：特殊装置或场所的要求农业和园艺设施》GB 16895.27 和《民用建筑电气设计规范》JGJ/T 16 中的规定。

**4.9.2** 功能性检查井井体尺寸、构造等，应满足设计要求。沉泥井井底座沉泥槽深度不应小于 200mm；渗透井井底及井壁下部应为透水材料或有透水孔，孔径不宜大于 10mm，渗透层外包单位面积质量不宜小于 200g/m<sup>2</sup> 土工布。

**4.9.3** 塑料检查井井壁管的环刚度不应小于 4kN/m<sup>2</sup>；下人检查井的井壁管内径（井径）不应小于 800mm，井深大于 1.5m 时，应设置爬梯。沉泥检查井的井壁管内径（井径）不应小于 500mm。

**4.9.4** 绿化屋顶种植容器材质应无毒、无污染，耐紫外线老化，使用年限不应低于 10 年。种植容器的外观质量、物理机械性能、承载能力、排水能力、耐久性能等应符合产品标准，并由相关检测机构提供产品检测合格报告。种植容器应具有排水、蓄水、阻根和过滤功能。

**4.9.5** 绿化屋顶灌溉系统中滴灌、微喷灌工程相关材料应符合《微灌工程技术规范》GB/T50485 中的相关规定，喷灌工程相关材料应符合《喷灌工程技术规范》GB/T 50085 中的相关规定。

**4.9.6** 雨水口、溢流口及排水沟的荷载等级和排水流量应符合设计要求。

**4.9.7** 具有截污、渗透及沉泥等功能的雨水口及排水沟应满足以下要求：

- 1 雨水口及排水沟的材料及截污、透水性等应符合设计的要求；
- 2 设有截污筐时，截污筐的高度不宜小于 150mm，筐内应设土工布；
- 3 雨水口或排水沟的侧面、底部为透水孔时，透水孔孔径不宜大于 10mm，且不得现场开孔；
- 4 雨水口或排水沟有沉泥功能时，其排水管至雨水口或排水沟处地面高差不

少于 150mm；

**5** 应按设计要求包裹土工布，土工布单位面积质量不宜小于  $200\text{g}/\text{m}^2$ 。

## 5 施工

### 5.1 土方工程

**5.1.1** 渗透设施和有防渗要求设施的土方工程除应满足本标准的规定外，尚应符合现行国家标准的规定；绿化种植土回填施工应符合现行相关标准的要求。

**[条文说明]** 本标准关于海绵城市建设工程土方工程的主要内容，及尚应执行有关标准和规范的规定。

土方工程的现行国家标准为《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141；绿化种植土回填施工的现行标准为《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82。

**5.1.2** 土方开挖完成后，应采取措施防止水土流失，并应满足下列要求：

1 土方开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水坝等设施以防止沟槽内水土流失进入管渠系统造成堵塞及污染，并防止周边土壤进入设施对土壤渗透性能及深度造成影响；

2 植草沟、具有转输功能的生物滞留设施等转输设施，沟槽开挖完成后，设计挡水堰的位置应设置临时挡水坝/袋，防止沟槽内土壤流失。

**5.1.3** 基（槽）坑开挖与回填应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 的相关规定，并应符合下列规定：

1 应根据设施的功能划分严格控制开挖平面尺寸、基底高程和边坡坡度；采用机械开挖时，基底和边坡应预留大于等于 200mm 的高度，由人工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；

2 基底和边坡不得有树根、石块、草皮等杂物，避免受水浸泡和受冻，发现与勘察报告不符合的土质时，必须清除，按设计要求处理；

3 基底坡脚线和边坡上口应修边整齐、顺直；基底应平整，边坡顶面不得随意堆土；

4 基（槽）坑开挖至设计高程后由建设单位会同设计、勘察、施工、监理等

单位共同验收；发现岩、土质与勘察报告不符或有其他异常情况时，由建设单位会同上述单位研究确定处理措施。

**5.1.4 渗透设施土方施工应满足以下要求：**

- 1 开挖与回填施工不应降低自然土壤的渗透能力；
- 2 土方开挖后基（槽）坑底面不应反复夯实；
- 3 基（槽）开挖后，埋地渗透设施安装和敷设应连续施工；
- 4 基（槽）机械开挖、水泥混凝土拌合与挡墙砌筑作业等宜在沟槽外围进行，避免沟槽因重型机械碾压、水泥混凝土拌合作业等降低基层土壤渗透性能；超挖时不得用超挖土回填，应用碎石填充；
- 5 完成槽底面的清理并通过监理和设计单位对沟槽开挖验收后，再实施下一道工序；
- 6 回填碎石含泥量应小于 1%；
- 7 应分层回填，每层厚度不超过 200mm，采用平板振动器夯实，回填后的平整度及压实系数应满足设计要求。

**5.1.5 有防渗要求时设施土方工程应满足以下要求：**

- 1 开挖时应将基坑底部平整并压实，周边应进行夯实或加固处理，防止坍塌；
- 2 周边护坡宜采用夯实的土壤构建。在夯实过程中应考虑土壤的湿度，不得在阴雨天施工。围堰建成后，应设置植被护坝等进行表面防护；
- 3 坑(槽)侧壁应设立安全支撑，保证开挖尺寸和施工安全，开挖范围控制在现场范围，不得损坏或干扰附近建筑物；开挖边界以基坑能保持稳定来确定。

## 5.2 透水路面

**5.2.1** 本导则所列的透水路面为郑州市海绵城市建设中常用的几种类型，包括透水砖路面、透水水泥混凝土路面、透水沥青路面和嵌草砖等形式。

**【条文说明】**本导则未载明的其他透水铺装路面类型的施工及验收根据相应材料的现行国家、行业及地方技术标准、规范、规程执行。其他透水铺装路面新技术、新材料，尚无相应的国家、行业及地方技术标准、规范、规程支持时，在大面积实施前，应铺筑试验段，掌握施工工艺和技术参数，同步开展课题研究，总结归纳验收标准，确保透水铺装新技术、新材料的安全、可靠。

**5.2.2** 对透水砖路面、透水混凝土路面、透水沥青路面的基层、面层等不同结构层的施工要求和对不同工序分部、分项工程的质量检验与验收标准，应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）以及《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）的规定。

**5.2.3** 透水路面砖、透水路面板铺装路面自上而下一般由透水路面块材、找平层、基层、垫层、土基构成。

**5.2.4** 应组织进行对进场透水材料的现场抽样检验。

**5.2.5** 透水砖铺装面层施工前，应对基层（垫层）进行检查验收，透水砖铺装基层除了满足开挖深度、找坡、压实度等设计要求外，还应满足透水基层厚度、材料要求，符合要求后方可进行面层施工。

**5.2.6** 透水砖铺装周边有绿化工程施工时，应优先进行绿化工程施工。

**5.2.7** 土基层施工应符合下列规定：

土基碾压应遵循先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠的原则，从边缘向中央进行，达到设计要求压实度为止。当不宜采用压路机碾压时，应用人工或振动振荡夯实机等夯实。

**5.2.8** 垫层施工应符合下列规定：

- 1 垫层宜采用中粗砂、级配碎石为材料；
- 2 垫层压实度应满足设计要求；



### 5.2.9 透水路基施工应符合下列规定：

1 透水路基填料宜采用砂性土、中粗砂及砂砾石等透水性较好的材料，路基应稳定、均质，具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性。透水路基同时还应满足设计透水性要求；

2 路基应排水顺畅，压实平整，压实度不应小于 0.9。

**【条文说明】**路基施工前，应将现状地面上的积水排除、疏干，将树根坑、井穴等进行技术处理，并将地面整平。路基应稳定、密实、均质，为路面结构提供均匀的支承。

3 路基范围内遇有软土地层或土质不良、边坡易被雨水冲刷的地段，应按设计要求进行处理，并应制定专项施工方案；

4 路基填料施工应分层进行，压实应符合设计要求。下层土验收合格后方可进行上层填筑；

5 对于软土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土、粉性土等地区透水路基材料进行不良土质处理，应严格验槽制度，基底地质情况、路基置换厚度、范围应满足设计要求；

6 透水路基采用置换回填的，应严格验槽制度，确保基底地质情况、路基置换厚度、范围满足设计要求。

### 5.2.10 透水基层施工应符合下列规定：

1 透水基层一般选用级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架空隙型水泥稳定碎石、透水混凝土等；应具备稳定、均质，具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性。透水路基同时还应满足设计透水性要求；

2 级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架空隙型水泥稳定碎石、透水水泥混凝土基层的施工应符合现行国家相关标准。透水基层采用多孔隙水泥稳定碎石基层时，其含泥量不应大于 1%（按质量计），其级配详见下表 5.2.10-1；

表 5.2.10-1 多孔隙水泥稳定碎石基层级配

筛孔尺寸（mm）	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.075
----------	------	------	------	-----	------	------	-------

通过质量百分率 (%)	100	85~95	65~80	55~70	55~70	0~2.5	0~2
----------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-----

3 透水基层采用透水混凝土时，其含泥量不应大于 1%（按质量计），其级配详见下表 5.2.10-2；

表 5.2.10-2 透水混凝土基层级配

筛孔尺寸 (mm)	31.5	26.5	19.0	9.5	4.75	2.36
通过质量百分率 (%)	100	90~100	72~89	17~71	8~16	0~7

4 对铺装承载力要求较低时，基层可采用级配碎石。集料级配范围应符合设计要求，设计无要求时，可参照国家和地方相关规范规定，如表 X 所示。碎石的压实值应 $\leq$ 40%，针片状含量应 $\leq$ 20%。级配碎石基层应采用小型压实机具，因地制宜进行碾压，并达到相关规范要求。

5 透水混凝土基层应设置纵横温度缝（膨胀缝和收缩缝）和施工缝。温度缝和施工缝间距可为 4.5~5.5m，不宜超过 6m；

6 透水砂浆垫层铺设前，透水性基层上应铺设土工保护层，并符合下列规定：

(1) 保护层沿纵向铺设，平整、无褶皱；

(2) 搭接宽度不应小于 200mm；

(3) 土工保护层铺设完成后，应立即铺筑上层材料，其间隔时间不应超过 48h。

**【条文说明】** 透水砖路面采用透水砂浆垫层作为找平层，找平层厚度宜为 3cm $\pm$ 0.5cm，透水砂浆采用水泥中和、粗砂干拌。

7 基层透水混凝土夯实成型后，方可在其上铺筑找平层、面层。

**5.2.11** 基层施工完成后，其面层应及时洒水养护、保持湿润状态，必要时可采取覆盖措施，满足《混凝土结构工程施工规范》（GB50666）；

**5.2.12** 透水粘结找平层施工应符合下列规定：

1 透水砖找平层用水泥（325#）与砂（中砂）重量比宜为 1:5（水灰比 0.44）或水泥（325#）与砂（中砂）重量比宜为 1:6（水灰比 0.38），每罐料搅拌时间应保证 2min 以上，搅拌均匀后应达到手握成团，松手即散的状态；

2 透水粘结找平层的摊铺厚度：人行道应为 30~40mm；停车场及车行道应为 40~50mm。

**5.2.13** 透水路面施工应符合下列规定：

1 透水路面施工前，应对道路结构层、排水系统、铺装面高程进行重点检查验收，验收合格后方可继续施工；

2 施工过程中应复核雨水组织路径上与各类设施的竖向衔接情况；

3 道路工程应按照先地下后地上的顺序进行施工，透水路面宜最后施工或在施工后采用土工布覆盖；

4 透水路面应加强对基准点校验，随时检查牢固性和平整度，及时清理杂物碎屑，不得残留易堵塞铺装孔隙的液体或材料；

5 透水路面的透水性以及有效孔隙率应满足海绵城市建设和设计要求；

6 透水路面的找平层或结构层及基层的透水率应大于面层。

**5.2.14** 透水砖施工应符合下列规定：

1 透水砖铺筑施工前，应对基层进行隐蔽工程验收，符合要求后方可进行透水砖施工；

2 透水砖铺筑时，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；

3 铺装控制网格不应大于 6.0m×6.0m；

4 透水砖铺筑时，应表面敲实，并应随时检查透水砖的牢固性与平整度，应及时进行修整，不得采用砖底部填塞砂浆或支垫等方法进行砖面找平。透水砖需要切割时应采用切割机切割；

5 透水砖铺筑过程中，透水砖应轻放、平放、不得损伤砖的角落。落砖时应贴近已铺好的砖垂直落下，不得推砖。

6 透水砖铺筑不得直接站在找平层上作业，也不得在新铺设的砖面上拌合砂浆或堆放材料；

7 设置标高控制点，控制点间距不应超过 10m；

8 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。铺筑透水路面应纵横拉通线铺筑，每 3~5m 设置基准点。

9 透水砖路面与主干道、检查井、构筑物、绿地衔接应按设计要求进行，铺筑时应避免出现空隙，空隙处宜切块补齐。

10 透水砖施工过程中应防止堵塞透水层及透水面砖，必要时应采用土工布遮盖。

11 普通型透水砖的接缝宽度不宜大于 3mm；曲线外侧透水砖接缝宽度不应大于 5mm、内侧不应小于 2mm，竖曲线透水砖接缝宽度宜为 2mm~5mm。缝隙型透水砖的固定缝隙宽度宜为 6mm~12mm；

12 普通型透水砖的接缝宜采用中砂填缝，中砂的含泥量应小于 3%，泥块含量应小于 1%，接缝用砂级配详见表 5.2.14-1。缝隙型透水砖的接缝宜采用碎石填缝，碎石的含泥量应小于 1%，泥块含量应小于 0.5%，接缝用碎石级配应符合表 5.2.14-2 的规定。嵌草砖之间的土壤类型为素土粗砂（砂：土=1：1）；

表 5.2.14-1 透水砖接缝用砂级配

筛孔尺寸 (mm)	10.0	5.0	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16
通过质量百分率 (%)	0	0	0~5	0~20	15~75	60~90	90~100

表 5.2.14-2 缝隙型透水砖接缝用碎石级配表

筛孔尺寸 (mm)	9.5	4.75	2.36	0.6
通过质量百分率 (%)	100	90~100	0~15	0~3

13 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，砖面上不得有残留的水泥砂浆。面层铺筑完成后基层未达到设计强度前，严禁车辆进入。

14 铺砌后的砖面应平整一致，坡向应符合设计要求。

15 透水砖的砖面清理干净后，应对透水砖接缝进行填缝，缝隙应饱满，砖面应整洁，并应及时洒水养护，养护期不应少于 3d。当找平层采用干硬性水泥砂浆时，养护时间不应少于 7d。

**【条文说明】** 关于透水砖施工的规定。

2 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。透水砖铺筑应纵横拉通线，每 3m~5m 设置基准点。

9 透水砖边缘部位应设路缘石约束，铺筑时应避免与路缘石出现空隙，如有空隙应用在建筑物或道路外侧一侧，当建筑物一侧及检查井边出现空隙可用切割砖填平。

14 透水砖的坡向应符合设计要求，结合施工现场排水进行调整，要注意坡向车行道还是周边的下沉式绿地。

**5.2.15** 透水水泥混凝土面层施工应符合下列规定：

1 透水水泥混凝土路面自上而下一般由透水水泥混凝土面层、（找平层）、基层、路基构成。

2 透水水泥混凝土面层施工前应按规定对基层检查验收，符合要求后方可进行面层施工。基层表面应平整、清洁、无积水，并保持一定的湿润状态；

3 当用于人行道或慢行系统时，透水水泥混凝土应在（平）路缘石安装完成后施工；当用于机动车道、广场或停车场时，应安装模板施工。

4 透水混凝土配合比应符合现行国家相关标准规定，其强度、透水系数、耐磨性等性能指标应符合设计要求；

5 透水混凝土原材料（按质量计）必须计量准确，允许误差范围应为水泥±1%，集料±2%，水±1%和外加剂±1%；

6 透水混凝土应采用厂拌，宜选择商品混凝土；

7 透水水泥混凝土采用的集料，必须使用质地坚硬、耐久、洁净、密实的碎石

料，碎石的性能指标应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》GB/T14685 中的二级要求，一般碎石性能指标应满足现行行业标准的规定；

8 透水混凝土从搅拌直至浇筑完毕时间不宜超过 50min，且不应超过水泥的初凝时间；

9 当室外日平均气温连续 5 天低于 5℃时，不得进行透水水泥混凝土路面施工。当室外最高气温达到 32℃及以上时，不宜进行透水水泥混凝土路面施工；

10 透水水泥混凝土的拌制宜采用强制性搅拌机进行搅拌，搅拌机的容量应根据工程量、施工进度、施工顺序和运输工具等参数选择。不同色彩的混凝土应采用不同搅拌机分别搅拌；

11 当彩色透水混凝土的面层有颜色、图案等要求时，应通过试验段确认后再大面积开展施工。

12 采用自落式搅拌机时，宜将石料和 50%用水量加入强制式搅拌机拌合 30s，再加入水泥、增强料、外加剂拌合 40s，最后加入剩余用水量拌合 50s 以上。

13 透水混凝土拌合物运输时应防止离析，并注意保持拌合物的湿度，必要时采用遮盖等措施。

14 透水水泥混凝土路面铺筑时，每隔 20m 应设置胀缝，胀缝应上下贯穿、顺直。

15 透水混凝土从搅拌机出料后，运至施工地点进行摊铺、压实直至完毕的允许最长时间，可由实验室根据水泥初凝时间和施工气温确定。透水水泥混凝土拌合物从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间应符合表 5.2.15；

表 5.2.15 透水水泥混凝土从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间

施工气温 T (°C)	允许最长时间 (h)
$5 \leq T < 10$	2.0
$10 \leq T < 20$	1.5
$20 \leq T < 32$	1.0

16 模板拆除时透水混凝土要有足够的强度，不得损坏混凝土面层的边角，应

保持透水混凝土块体的完好;路面缩缝切缝深度宜为 1/2~1/3 厚度,路面胀缝应与路面厚度相同,施工缝可代替缩缝;

17 透水水泥混凝土拌合物摊铺应均匀,平整度与排水坡度应符合要求;

18 透水水泥混凝土路面施工完毕后,宜采用塑料薄膜覆盖等方法养护。养护时间不宜少于 14d;

19 养护期间透水混凝土面层应封闭交通不允许人车通行,也不允许堆放重物,并应保证覆盖材料的完整;

20 透水水泥混凝土路面未达到设计强度前不得投入使用。透水水泥混凝土路面的强度,应以透水水泥混凝土试块强度为依据。

**【条文说明】** 关于透水水泥混凝土面层施工的规定。

10 透水水泥混凝土的拌制宜先将集料和 50%用水量加入搅拌机拌 30s,再加入水泥、增强料、外加剂拌合 40s,最后加入剩余用水量拌合 50s 以上;

20 透水水泥混凝土路面现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的规定。

**5.2.16** 透水沥青路面结构形式结合设计方案分为 I 型、II 型、III 型: I 型:自上而下由透水沥青上面层、封层、中下面层、基层、垫层、路基构成; II 型:自上而下由透水沥青面层、透水基层、封层、垫层、路基构成; III 型:自上而下由透水沥青面层、透水基层、透水垫层、反滤隔离层、路基构成。

**5.2.17** 透水沥青混合料面层施工应符合下列规定:

1 应在下卧结构层验收合格后再进行面层施工;

2 当遇雨天或气温低于 10℃时,不得进行透水沥青路面施工;

3 透水沥青混合料应经目标配合比设计、生产配合比设计与生产配合比验证并不得随意变更。透水沥青混合料的技术要求详见表 5.2.17-1;

表 5.2.17-1 透水沥青混合料技术要求

试验项目	单位	技术要求
马歇尔试件击实次数	次	两面各击实 50 次

孔隙率	%	18~25
连通孔隙率	%	≥14
马歇尔稳定度	kN	≥5
流值	mm	2~4
析漏损失	%	<0.3
飞散损失	%	<15
渗透系数	ml/15s	800
动稳定度	次/mm	≥3500
冻融劈裂强度比	%	≥85

4 热拌沥青混合料施工温度应根据沥青标号与粘度、气候条件、铺装层的厚度及下卧层表面温度等条件，参照表 5.2.17-2 并经试验确定；

表 5.2.17-2 透水沥青混合料施工温度

混合料施工温度		控制范围 (°C)
拌合温度 (°C)	沥青加热温度	160~170
	集料加热温度	190~200
	混合料出厂温度	175~185
运输到摊铺现场温度 (°C)		≥175
摊铺温度 (°C)		≥170
碾压温度 (°C)	初压	≥160
	复压	≥130
	终压	≥90



5 温拌透水改性沥青混合料，施工温度应根据温拌剂的特点经试验确定，宜比热拌沥青混合料降低 20℃ 以上；

6 沥青混合料应在沥青拌和厂（场、站）采用拌和机械拌制。沥青混合料的拌制可采用间歇式拌和机或连续性拌和机；

7 沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，运料车的数量应与拌和能力、摊铺速度相匹配。运料车运输混合料应采取保温、防雨、防污染措施；

8 透水沥青混合料运输时，应采取保温措施。运输温度不应低于 175℃，摊铺温度不应低于 170℃；

9 工程开工前，宜铺筑单幅长 100~200m 的试验路段，进行混合料试拌、试铺和试压试验，并据此确定合理施工工艺；

10 透水沥青混合料生产量小于 1000t 时，宜采用直投改性颗粒的生产工艺；采用成品高黏度改性沥青时，沥青储存罐反复加热次数不应超过 2 次。

11 铺筑前，应检查下承层结构的质量和透水性能；

12 单台摊铺机的铺筑宽度不宜超过 6.0m（双车道）~7.5m（3 车道以上），宜采用两台或多台摊铺机成梯队方式同步摊铺。摊铺机应缓慢、均匀、连续不间断地行进，不得随意变换速度、中途停顿、收起料斗；当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以消除；

13 双层透水沥青混合料面层宜连续摊铺以保证层间连续，路缘石、雨水口、检查井、不透水路面衔接处等部位与新铺沥青混合料接触的侧面，应喷洒粘层油；透水路面与不透水结构界面应做封层；粘层和封层施工前，应将界面清扫干净；

14 透水沥青混合料的压实应按照试验段确定的工艺进行，压路机不得在未碾压成形路段上转向、调头、加水或停留；待路表面温度降低到 50℃ 以下后，方可开放交通，严禁洒水冷却降低混合料温度；

#### **5.2.18 嵌草砖的施工应符合下列规定：**

1 嵌草砖铺装前，应对基层进行隐蔽工程验收，符合要求后进行嵌草砖施工；

2 嵌草砖铺筑时，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模及嵌草砖规

格、块形及尺寸设置；

3 铺设嵌草砖前，应铺筑找平层，找平层施工详见透水砖施工要求；

4 嵌草砖底部应交错排列，固定安装在地基上。按要求可能需要在整块地区外围加框或者用固定钉将其固定，为避免草坪格可能发生的热胀情况，必须在每块嵌草砖之间预留 10mm~15mm 的缝隙；

5 绿化种植应符合设计及相关标准的要求。

#### 5.2.19 嵌草混凝土路面施工应符合下列规定：

1 嵌草混凝土路面施工前，应对基层进行隐蔽工程验收，符合要求后方可进行嵌草混凝土路面施工；

2 级配碎石或砂卵石垫层铺设应符合设计要求，应分层碾压密实，压实系数按设计及相关标准的要求；

3 砂滤层铺设应适量洒水并用压路机或平板振捣器碾压振捣密实；

4 模板支设和混凝土浇筑应符合设计要求和相关标准的规定；

5 绿化种植应符合设计及相关标准的要求。

#### 5.2.20 道路防渗施工应满足下列要求：

1 城市道路中间隔离带或周边绿地内的生物滞留设施应根据设计或现场道路防护等实际需要，设置防渗砖墙或防渗混凝土墙等挡墙结构，施工应满足以下要求：

1) 防渗砖墙砌筑宜为单层，厚度不宜低于 115mm，宜采用全顺砌筑形式，各皮砖均顺砌，上下批垂直灰缝互相错开半砖（120mm）；

2) 防渗混凝土墙宜为现浇，厚度宜为 12~20cm，8m 为一个节段，节段之间设伸缩缝；

3) 伸缩缝施工时应做好防水补漏措施，符合 GB 50141 中相关规定。

2 全透水结构路面下的排水盲沟应与道路排水系统采用检查井连接，雨水口

与基层、面层结合处应设置成透水形式，利于基层过量水分向雨水口汇集，雨水口周围应设置宽度不小于 1m 的不透水土工布于路基表面。

### 5.3 渗管、渗渠、渗井

**5.3.1** 渗管、渗渠、渗井基（槽）坑施工应符合本导则 5.1 节的相关规定，并应符合下列要求：

1 渗管、渗渠、渗井垫层严禁使用灰土、三合土等不透水垫层，宜使用中粗砂或碎石垫层。垫层所用中粗砂、碎石强度等级、垫层的厚度、平整度和表面高程应满足设计要求；

2 碎石应采用透水土工布与渗透土壤层隔离，挖掘面应便于透水土工布的施工和固定。

**5.3.2** 渗渠施工宜在其汇水面施工完成后进行，如周边绿地种植、道路结构层等施工。周边应有防止泥土侵入措施，如挡土袋、预沉淀池等，防止周边流失水土对渗渠深度和纵坡造成影响。同时，已完工的进水口设施应进行临时封堵。

**5.3.3** 沟槽挖开应控制沟底标高，当开挖距沟底剩 20cm 时，宜采用人工铲土清底。

**5.3.4** 沟底基土及特性与设计不符时，应按设计要求进行换填。

**5.3.5** 渗管、渗渠四周土方应每 30cm 分层回填，回填土料、透水性能、密实度应满足设计要求。

**5.3.6** 浅沟沟底表面的土壤厚度应满足设计要求，一般不应小于 10cm。

**5.3.7** 渗渠中的砂（砾石）层厚度应满足设计要求，一般不应小于 10cm。

**5.3.8** 渗渠边坡应进行压实以防止坍塌与水土流失。

**5.3.9** 渗渠沟槽应避免因重型机械碾压、水泥混凝土拌合作业等造成的基层土壤渗透性能降低。

**5.3.10** 渗管、渗渠基础做法及接管方式应满足设计要求，设计无特殊要求时，应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定和下列要求：

- 1 渗渠断面尺寸、边坡坡度及纵坡应满足设计要求；
- 2 渗渠进水口、溢流口位置及高程应满足设计要求；
- 3 渗渠采用塑料模块时，施工参照塑料模块中渗透模块施工；
- 4 渗管材质宜采用聚乙烯 PE 管、硬聚氯乙烯 PVC-U 管等。开孔率不超过 3%，孔径一般为 8~12mm。渗排水管环刚度不小于  $4.8\text{kN/m}^2$ 。渗排水管的管径和布置间距应计算确定，渗排水管的排水能力应不小于地表入渗量和地下水入渗量；
- 5 渗管不宜现场打孔，宜为预制打孔管；
- 6 渗管回填土密实度应满足设计要求；
- 7 渗管铺设坡度、高程应满足设计要求；
- 8 渗透管渠的碎石层应外包透水土工布，透水土工布搭接宽度不应小于 200mm；

9 渗渠的坡度和接管方向应满足设计要求，当使用底部不穿孔的穿孔管沟时，应注意管道的上下面朝向。

10 穿孔管外包透水土工布埋于透水基层，其排水坡度应满足设计要求。

### 5.3.11 渗井应符合下列规定：

1 渗井主要适用于小区内绿地区域。当渗井距离建筑物基础小于 3m（水平距离）的区域（或者流污染严重的区域），应采取必要的措施防止发生灾害。

2 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。

3 应在基础渗透性验收合格后再进行渗井施工；

4 渗井的井室应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）的有关要求；

5 渗井开挖时井边应预留填充渗透层的位置，井径小于等于 600mm 时，井体单侧预留净空不应小于 200mm；井径大于 600mm 时，井体单侧净空不应小于 250mm；

6 渗井出水管的内底标高应高于进水管管内顶标高，但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。辐射渗井，渗管敷设坡度宜不小于 2%；

7 渗井介质层应外包透水土工布，透水土工布性能指标符合表 5.3.11 的规定；

表 5.3.11 土工布主要性能指标要求

序号	项目	性能指标
1	单位面积质量 (g/m <sup>2</sup> )	≥200
2	厚度 (mm)	≥1.7
3	断裂强度 (KN/m)	≥6.5
4	断裂伸长率 (%)	25~100
5	撕破强力 (KN)	≥1.6

8 透水土工布包裹时应采取相应的措施防止尖锐物体损坏。透水土工布应布面平整、适当留有变形余量；

9 井底应设置砾石排水层和砂层过滤,井内渗排管口应高于砂层 100mm；

10 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，渗排管周边包裹一层砾石排水层，砾石层外铺透水土工布，土工布的宽度应全部包裹砾石层；

11 渗井的雨水井算应符合《再生树脂复合材料水算》（CJ/T130）、《聚合物基复合材料水算》（CJ/T212）、《球墨铸铁复合树脂水算》（CJ/T328）等现行有关标准的规定。HDPE 成品井，应符合设计要求和《建筑小区排水用塑料检查井》（CJ/T233）的相关规定。

12 渗井水质净化材料粒径、级配、厚度应符合设计要求。

13 渗井应按设计要求设置防坠落设施。

## 5.4 渗透塘、湿塘、调节塘、雨水湿地

**5.4.1** 渗透塘体施工应符合本标准的相关规定，塘体防渗施工应符合本标准和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 中相关规定；混凝土、砌体结构施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 的相关规定；与塘体相连的管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的相关规定；绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定。

**【条文说明】** 绿化种植及景观石的施工应符合的现行标准为《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82。

**5.4.2** 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地施工前应对进水口、前置塘、主塘、出水池、溢流设施、护岸及驳岸、维护通道、放空管和排放管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。

**5.4.3** 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地施工前应放线定位开挖区域，尽可能减小施工对周边区域带来的不良影响。

**5.4.4** 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地施工前应建造或安装临时排水、保土措施，确保施工安全。

**5.4.5** 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地施工应符合下列规定：

1 渗透塘的主塘体自上而下宜设置蓄水层、种植土层、透水土工布、滤料层；湿塘和调节塘的主塘自上而下宜设置蓄水层、种植土层；雨水湿地的主塘自上而下宜设置蓄水层、种植土层、透水土工布、填料层。其中湿塘的蓄水层包括永久容积和储存容积，调节塘的蓄水层包括永久容积、储存容积和调节容积。若塘体渗透面距离季节性最高地下水位小于 1m 或设施距离建筑物基础边缘水平距离小于 3m，则需按照要求设置防渗层。主塘与前置塘间设置水生植物种植区，主塘驳岸宜为生态型驳岸，边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1：6。

2 基坑内的石块、树枝等尖锐材料应清理干净，防止损坏透水土工布或防渗土工膜等；

3 前置塘为预处理设施，去除大颗粒污染物并减缓流速，减少主塘的污染负荷。池底一般为混凝土或块石结构，便于清淤，前置塘应设置清淤通道及防护设施；

4 进水管、放空管、溢流设施的位置和高程应符合设计要求，放空管应与城市雨水管渠系统或超标雨水径流排放系统平顺衔接，溢流管高程不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。渗透塘溢流管的内底高程应高于进水管管内顶高程，湿塘和雨水湿地溢流管的内底高程应高于调节容积最高水位；

5 驳岸及护岸形式应符合设计要求，施工要求详见生态护岸 4.12.1~4.12.4 的相关规定；

6 填料填入前应进行清洗；

7 填料应按水流方向铺设，严格控制填料孔隙率，垂直流人工湿地中应按填

料级配投放；

8 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地塘外围安全防护措施和警示牌位置应符合设计要求，安装应牢固美观。

#### 5.4.6 渗透塘施工一般应符合下列要求：

1 渗透塘应用于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1m 及距离建筑物基础小于 3 m（水平距离）的区域时，应按设计要求采取必要的措施防止发生次生灾害；

2 渗透塘在开工前应校核区域内土质的渗透系数，无法达到设计要求的应及时通知设计单位。土质情况无法达到种植土的要求，应按设计要求对该范围土壤进行改良或换填符合要求的种植土；

3 前置塘、主塘面积与深度应满足设计要求。

4 前置塘底部沉淀区混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的规定。

5 渗透塘的边坡坡度应满足设计要求。

6 渗透塘边坡坡度、塘底至溢流水位高度应在施工过程中准确控制，以确保安全及蓄水深度 渗透塘底部构造应严格按设计要求分层施工、分层验收，宜为 200mm~300mm 的种植土、透水土工布及 300mm~500mm 的过滤介质层。

7 渗透塘的主塘储存容积的排空时间应满足设计要求，设计未明确时，不应大于 24h。

#### 5.4.7 渗透塘滤料铺设应符合下列要求：

1 铺设滤料前，应将底部杂物全部清除，经检查合格后，敷设滤料层；

2 滤料铺设时，宜采用溜槽或其他方法将滤料送至槽底，不得直接由高处向下倾倒；

3 回填过滤介质层，分层敷设，每层厚度均匀，铺设后不得采用机械碾压，敷设厚度应符合设计要求；

4 渗排管两侧的滤料层应对称分层铺设，每层厚度不宜超过 300mm，且不得使渗排管产生位移。



5 当冬期施工时，滤料层中不得含有冻块。

#### 5.4.8 渗透塘透水土工布铺设及种植土回填，应符合下列要求：

1 透水土工布铺设，布面应平整，适当留有变形余量，并应采取相应的措施防止尖锐物体损坏；

2 渗排管滤料层外铺设的透水土工布宽度应全部包裹滤料层。透水土工布搭接宽度应不小于 150mm，并防止尖锐物体破坏；

3 种植土回填应在透水土工布施工验收合格后进行，厚度宜为 200mm~300mm，种植土应符合相关标准的要求。

4 种植土回填应在透水土工布施工验收合格后进行，种植土应符合《园林绿化工程施工与验收规范》（CJJ 82）的要求。

#### 5.4.9 渗透塘进出水及其他设施施工，应符合下列要求：

1 渗透塘进水口和溢流出水口处碎石、消能坎等消能设施应按设计要求施工，碎石摆放整齐，厚度、面积符合设计要求；

2 渗透塘溢流堰高程和出水溢流设施高程、断面、坡度应满足设计要求。

3 渗透塘底部放空管，以及出口放空阀门应准确设置，管道的材质、管径及阀门规格、型号应符合材料规定；

4 渗透塘排空时间应满足设计要求，不应大于 24h。

5 渗透塘进水口施工应采取措施解决以下问题，具体措施如下：

1) 进水口不能有效收集汇水面径流雨水时，应加大进水口规模或进行局部下凹；

2) 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；

3) 由于坡度导致调蓄空间调蓄能力不足时，应增设挡水堰或抬高挡水堰、溢流口高程。

6 植物种植应在种植土回填完成后进行，植物选型应符合设计要求，植物应生长健壮、株型完整、无病虫害、枝干无损伤。护坡上部铺设草皮宜优先采用草

皮移植。当采用喷草种时，应先刨松表层 20mm 土壤，然后喷草种，并设置防护网。

#### 5.4.10 湿塘施工一般应符合下列要求：

- 1 前置塘、主塘面积与深度应满足设计要求。
- 2 前置塘底部沉淀区混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的规定。
- 3 湿塘的护坡及驳岸应满足设计要求。
- 4 湿塘排空时间应满足设计要求，不应大于 24h。
- 5 溢流通道、放空管和排放管高程、断面、坡度应满足设计要求。

#### 5.4.11 湿塘进出水及其他设施施工，应符合下列要求：

- 1 进水管的高程应符合设计要求，进水口处的消能碎石应摆放整齐，厚度、面积应符合设计要求，防止水流冲刷和侵蚀塘底；
- 2 湿塘内部多级溢流堰高程和出水溢流设施高程、断面、坡度应满足设计要求，确保调蓄容积和溢流排水能力；
- 3 湿塘底部放空管、出口放空阀门应准确设置，管道的材质、管径及阀门规格、型号应符合材料规定；
- 4 湿塘常水位以下的防渗做法应符合设计要求，宜采用防渗土工膜、防水毯或厚度大于 300mm 粘土防渗；
- 5 挡水堤岸的基础、堤身和排水管道之间应紧密、不渗水；
- 6 配水石笼的基底土质和其密度应符合设计要求，现场如遇到较差地基土质时，应另做地基处理。
- 7 常水位与溢流水位之间边坡应按设计要求进行处理，并应拟制定专项施工方案。
- 8 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；
- 9 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、植物等均匀摊放。

#### 5.4.12 调节塘施工应符合下列要求：

- 1 前置塘、调节区面积与深度应满足设计要求。
- 2 进水管的高程应符合设计要求，进水口处的消能碎石应摆放整齐，厚度、面积应符合设计要求，防止水流冲刷和侵蚀塘底。
- 3 调节塘底部沉淀区混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的规定。
- 4 调节塘的边坡应满足设计要求。
- 5 调节塘排空时间应满足设计要求。
- 6 溢流通道高程、断面、坡度应满足设计要求，确保溢洪道排水能力，防止出现漫堤现象。

#### 5.4.13 雨水湿地施工应符合下列要求：

- 1 前置塘、沼泽区、处理塘、出水池面积与深度应满足设计要求。
- 2 进水口应与汇水面平顺衔接，溢流口应与排水设施平顺、有效衔接。当进、出水口及沟纵向坡度较大时应按设计要求设置卵石等消能缓冲措施；
- 3 前置塘底部沉淀区混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的规定。
- 4 雨水湿地进出水设施应进行浮力校核；
- 5 各级溢流口高程、尺寸，溢流通道断面、坡度均应满足设计要求；
- 6 雨水湿地的护坡及驳岸应满足设计要求；
- 7 填料铺设及种植土回填应在防渗施工验收合格后进行；
- 8 各级湿地或处理塘在所有填料填入前应进行彻底清理或清洗；
- 9 填料铺设时应按水流方向铺设粒径从小到大的填料，应能为植物和微生物提供良好的生长环境，并具有良好的透水性。填料回填后应按设计要求严格控制孔隙率，设计无要求时不宜低于 0.3；
- 10 穿孔（布）集水管的敷设应符合设计要求，宜采用成品穿孔管；
- 11 雨水湿地排空时间应满足设计要求，不应大于 24h；
- 12 沼泽区（深、浅）、处理塘内的植物选择与配置应满足设计要求；

13 雨水湿地应按照种植物要求铺设种植土。

## 5.5 绿化屋顶

**5.5.1** 绿化屋顶适用于结构安全、符合防水条件的平屋顶或坡度不大于 15°的坡屋顶建筑，大于 15°时，应采取相应安全可行措施。

**5.5.2** 绿化屋顶的施工与验收应符合《种植屋面工程技术规范》JGJ 155、《屋面工程技术规范》GB 50345、《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定。

**5.5.3** 既有建筑屋面施工前，应对原结构进行鉴定，鉴定结果不能满足设计要求的应进行结构加固。

**5.5.4** 绿化屋顶施工时应按结构设计永久荷载限定堆土及种植方案。既有建筑的改造工程，其屋顶荷载和防水等均应满足相应要求，开工前应对屋面结构荷载进行复核，必要时委托有资质单位检测评估结构承载能力。复核数据应及时告知设计单位，确认后方可施工。

**【条文说明】** 关于绿化屋顶施工结构荷载的规定。

屋面种植构造重量应按照屋面恒荷载考虑，对既有建筑进行海绵化改造时，应对原有建筑图纸进行校核，同时对现状屋面承载能力进行评估，确定是否满足进行屋面绿化改造的条件，防止发生工程事故。

既有建筑屋面改造成绿化屋顶是一项很复杂的施工过程，原有防水层是否保留、如何设置构造层次和耐根穿刺防水层、周边如何设挡墙和其他安全设施，以及作满覆土种植还是容器种植等都是应周密考虑的问题。在保障人身和结构安全的基础上发挥其径流流量和污染控制的功能。

**5.5.5** 绿化屋顶的基层、绝热层、找坡（找平）层、防水层、保护层、排水/蓄水层和过滤层、种植土层、植被层的施工做法应符合设计和国家现行相关标准的有关规定。

**5.5.6** 绿化屋顶采用材料的品种、规格、性能等应符合国家相关产品标准和设计要求，满足屋面设计使用年限的要求，并应提供产品合格证书和检测报告。

**5.5.7** 绿化屋顶应按下列工序施工：基层施工→绝热层施工→找坡/找平层施工→防水层施工→保护层施工→排水/蓄水层施工→过滤层施工→种植土层施工→植被层施工。

**5.5.8** 绿化屋顶绝热层材料应满足设计要求，一般选用密度小、压缩强度大、导热系数小、吸水率低的材料。

**5.5.9** 绿化屋顶的绝热层应采用粘贴法或机械固定法施工。

**5.5.10** 改造工程施工前应按设计要求拆除原有屋面层，对建筑屋面顶板找坡并做混凝土保护层，重新施工防水层，防水层的泛水高度应高出种植土不小于 250mm。

**【条文说明】** 绿化屋顶的基层、绝热层、找坡（找平）层、防水层、保护层、排水/蓄水层和过滤层、种植土层、植被层的施工做法应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 和《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的有关规定。

**5.5.11** 绿化屋顶防水层应满足一级防水等级设防要求，且应至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。

**【条文说明】** 关于绿化屋顶改造工程中防水施工的规定。

既有屋面绿化改造工程施工应根据设计要求，对原有屋面防水层防水效果进行评估和调研，当屋面防水层丧失防水能力时，应按设计要求拆除原有防水层及上部构造，重新进行防水层施工。

**5.5.12** 绿化屋顶施工应在防水工程完毕并通过蓄水试验检验后进行，后续施工不得破坏防水层。

**5.5.13** 耐根穿刺防水层施工应满足以下要求：

- 1 耐根穿刺防水层的施工方式应与防水材料的检测报告要求相符；
- 2 改性沥青类耐根穿刺防水卷材搭接缝应一次性焊接完成，并溢出 5mm~10mm 沥青胶封边，不得过火或欠火；

3 塑料类耐根穿刺防水卷材施工前应试焊，检查搭接强度，调整工艺参数，必要时应进行表面处理；

4 高分子耐根穿刺防水卷材暴露内增强织物的边缘应密封处理，密封材料与防水卷材应相容；高分子耐根穿刺防水卷材“T”形搭接处应作附加层，附加层直径（尺寸）不应小于 20mm，附加层应为匀质的同材质高分子防水卷材，矩形附加层的角应为光滑的圆角；

5 种植屋面用防水卷材长边和短边的最小搭接宽度均不应小于 100mm。卷材收头部位宜采用金属压条钉固定和密封材料封严。

6 绿化屋顶用防水卷材长边和短边的最小搭接宽度均不应小于 150mm，且不应采用溶剂型胶黏剂搭接，卷材收头部位宜采用金属压条钉压固定和密封材料封严。对于具有坡度的屋面，防水卷材搭接时，应坡上压坡下；

7 防水层边缘沿种植挡墙上翻，应与种植土高度一致；

8 防水材料的施工环境应符合下列要求：合成高分子防水卷材冷粘法施工，环境气温不宜低于 5℃；采用焊接法施工时，环境气温不宜低于-10℃；高聚物改性沥青防水卷材热熔法施工环境温度不宜低于-10℃；反应型合成高分子涂料施工环境温度宜为 5~35℃；

9 耐根穿刺防水层的沥青基防水卷材与普通防水层的沥青基防水卷材复合时，应采用热熔法施工；

10 耐根穿刺防水层的高分子防水卷材与普通防水层的高分子防水卷材复合时，宜采用冷粘法施工。

#### **5.5.14 绿化屋顶的排水层和过滤层施工应满足以下规定：**

1 排水层应与屋面雨水系统连通，保证排水畅通；

2 排水层施工应避免融剂流入；

3 凹凸塑料排（蓄）水板宜采用搭接法施工，搭接宽度不应小于 100mm，网状交织、块状塑料排水板宜采用对接法施工；

4 板材类排水板设计为满铺时，应铺设至排水沟边缘或雨水斗周边；设计为局部铺设时，应按一定间距设置排水管道，并接至排水沟或雨水斗；

5 采用卵石、陶粒等作为排水材料铺设时，铺设厚度应符合设计要求。采用陶粒及砾石蓄排水层时，陶粒的粒径宜为 10mm~25mm，堆积密度不宜大于

500kg/m<sup>3</sup>，铺设厚度不宜小于 100mm；级配碎石粒径宜为 15mm~30mm；卵石的粒径宜为 25mm~40mm，铺设厚度均不宜小于 100mm；

6 砾石类排水层与排水沟和雨水斗（口）之间需进行格挡处理，砾石不得进入排水管道；

7 雨水斗（口）上方应设置雨篦，雨篦孔径大小应能阻挡枯枝落叶、碎石等进入排水管道；

8 过滤层空铺于渗排水层之上时，铺设应平整、无皱折，搭接宽度不应小于 150mm，边缘沿种植挡墙上翻至与种植基质高度一致。过滤层无纺布的搭接，宜采用粘合或缝合固定。

**5.5.15** 绿色屋顶需做好排水设施，合理组织屋顶排水系统设置排水孔，排水孔应做好防堵塞措施。

**5.5.16** 绿色屋顶需做好灌溉系统，可采用喷灌、滴灌、微灌、渗灌等自动灌溉形式，并预留人工浇灌接口。

**5.5.17** 绿化屋顶灌溉系统施工应符合下列规定：

- 1 灌溉系统支管或末级管道应铺设在排（蓄）水层之上；
- 2 管道设施的套箍接口应牢固、对口严密，并应设置泄水设施；
- 3 系统中管道的安装施工、试压、冲洗与试运行，应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 中的相关规定；

4 灌溉设施喷洒至防水层泛水部位，不得超过绿地种植区域。

**5.5.18** 种植土的厚度及荷载应符合设计要求。种植土、植物等应在屋面上均匀堆放，且不得损坏防水层。种植土进场后应避免雨淋，散装种植土应有防止扬尘的措施。

**5.5.19** 进场的植物宜在 6h 栽植完毕，未栽植完毕的植物应及时喷水保湿或采取假植措施。

乔灌木、地被植物的栽植宜根据植物的习性在冬季休眠期或春季萌芽期前进行，栽植后应根据设计要求和当地气候条件，采取防冻、防晒、降温或保湿等措施。

**5.5.20** 容器种植施工应满足以下要求：

- 1 容器种植的基层应按现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 中一级

防水等级要求施工；

2 种植容器置于防水层上时应设置保护层；

3 保护层厚度和平整度应满足设计要求；

4 容器安装施工前，宜按种植设计要求预先铺设灌溉系统；

5 应按种植设计要求进行安装，容器放置平稳、固定牢固，并与屋顶排水系统相连通；

6 安装时应避开水落口、檐沟等部位，不得将容器安装或放置在女儿墙上和檐口部位。

**【条文说明】** 关于绿化屋顶容器式种植的规定。

随着近几年我国对海绵城市建设工程的逐步推广和要求的不断提高，越来越多的建筑及小区都要求进行海绵化改造。为了降低对原有屋顶做法造成破坏，在满足屋顶荷载的情况下，越来越多的建筑屋面采用容器式种植方式。为降低容器内植被根系和容器搬运等对屋面造成破坏影响，应采取措施保护措施。同时，考虑降低养护阶段人工灌溉的工作量，当条件允许的情况下应设置灌溉系统，且应在容器铺设前完成灌溉系统的安装。



**5.5.21** 地下建筑顶板应按设计要求设置排水层和过滤层，当地下建筑顶板面积较大时，增设排水过滤管应符合设计要求。

**5.5.22** 地下建筑顶板排水层应坡向实土区域，实土区设置收集滤管将渗水导入附近雨水井。

## 5.6 下凹式绿地

**5.6.1** 下凹式绿地内排水管道和检查井的施工应满足设计要求，并符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）的规定。

**5.6.2** 下凹式绿地的位置、范围、下凹深度、坡度、构造等应符合设计要求。宜低于硬化地面 50mm~200mm。开挖交界处应平缓过渡，地形自然顺畅；

**5.6.3** 下凹式绿地自上而下宜设置超高层、蓄水层、种植土层。若下凹式绿地底部渗透面距离季节性最高地下水位小于 1m、设施距离建筑物基础边缘水平距离小于 3m 或是设施设于道路绿化带内且靠近路基部分，则需按照要求设置防渗层。

**5.6.4** 下凹式绿地靠近机动车道一侧 1~2m 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 1~1.5 倍路基深度。施工时路基区域的各项排水施工措施满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）的规定。

**5.6.5** 对于径流污染严重的区域，下凹式绿地应按照设计要求设置相应的预处理设施，预处理设施要便于清理及养护。

**5.6.6** 施工前应对建设区域的表层土壤渗透能力和地下水位数据进行采集；采用的砂料应质地坚硬清洁，级配良好，含泥量不应大于 3%；粗骨料不得采用风化骨料，粒径应符合设计要求，含泥量不应大于 1%；

**5.6.7** 下凹式绿地地形造型的测量放线工作应做好记录、签认；

**5.6.8** 下凹式绿地的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：

施工准备及测量放线→开挖→溢流井→防渗层（可选）→种植土层→植物栽植

**5.6.9** 下凹式绿地宜在其汇水面完工后开始施工，进水口位置应根据完工后的汇水面径流实际汇流路径进行调整，同时设施的竖向高程应以进水口处汇水面的高程为基准进行测量。

**5.6.10** 下凹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，边坡坡度不大于 1: 3，其他护坡形式应满足边坡稳定的要求。

**5.6.11** 下凹式绿地放样时如碰到现状管线，经设计单位同意后可对下凹式绿地位置或形状进行微调，尽量避让管线。如空间有限仍有管线需穿越下凹式绿地，应通知设计单位采取有效地防护措施，同时避免开挖过程中对管线的破坏。

**5.6.12** 下凹式绿地沟槽开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水坝/袋等防止水土流失的措施，防止土方塌陷进入沟槽而影响下凹式绿地下凹深度和渗透性能。

**5.6.13** 下凹式绿地内溢流雨水井周边土壤宜以缓坡形式衔接至雨水口标高下 50mm~100mm，避免雨水口裸露。地形坡起的范围应不影响雨水滞蓄和排除；

**5.6.14** 在下凹式绿地的雨水集中汇入口、坡度较大的区域，应按设计要求铺设卵石、设置消能坎、隔离纺织物料、栽种永久性植被等防冲刷措施；

**5.6.15** 种植土尽量使用原始土壤，对于土壤渗透性较差的地区，应按设计要求适当缩小雨水溢流口高程与绿地高程的差值，或将原始土壤换填为排水良好的砂性壤土，使得下凹式绿地集蓄的雨水能够在 24h 内完全下渗。

**5.6.16** 进水口应按照设计要求保证进水通畅。缓冲设施应牢固，可采用 20~30mm 的卵石或碎石铺垫，厚度不宜小于 50mm，宽度不应小于导流设施的宽度。

**5.6.17** 溢流口的位置、深度及间距应符合设计要求，安装不得歪扭。

**5.6.18** 下凹式绿地内选用的植物应满足设计要求，并应满足耐旱、耐淹、耐滞、净化雨水、低维护等要求。

**5.6.19** 下凹式绿地的植物选配、规格及形态应符合设计要求，并符合《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82）的规定。

**5.6.20** 下凹式绿地边部的路缘石应采取加固措施。

**【条文说明】** 在道路两侧下沉式绿地的施工中，由于绿地下沉而路缘石的支撑不规范，经常发生路缘石歪倒向绿地一侧，影响道路正常使用，造成安全隐患。

路缘石应根据设计要求浇筑水泥混凝土支撑，并还土夯实。对现状普通绿地进行下沉式改造时，对路缘石的支撑应采取必要的复原和加固措施。

## 5.7 生物滞留设施

**5.7.1** 生物滞留设施的位置、形状、做法应满足设计要求。溢流口位置、标高应符合设计要求；

**5.7.2** 当设施距离建筑物基础小于 3m（水平距离）或在径流污染严重的区域时，生物滞留设施底部和对建筑物有影响的一侧均应采取防渗措施。

**5.7.3** 生物滞留设施使用的砾石、土工布、砂、种植土、填料及树皮等材料应严格按设计要求选取、提供产品合格证书和检测报告、进行进场检验。

**5.7.4** 生物滞留设施的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序为：施工过程中的土壤侵蚀和沉淀控制→沟槽开挖及基层土壤渗透性能保护与恢复→防渗→砾石排水层→透水土工布或砂层→换土层/种植土层→植物种植→覆盖层→进水口与溢流口。

**5.7.5** 对于径流污染严重的区域，生物滞留设施应按照设计要求设置相应的预处理设施，预处理设施要便于清理及养护。

**5.7.6** 施工过程中的土壤侵蚀和沉淀控制应符合下列规定：

1 生物滞留设施宜在其汇水面施工完成后进行施工，如周边绿地种植、道路结构层等施工均已完成，或根据现场条件及施工进度安排与汇水面同时进行施工。

2 生物滞留设施沟槽周边应设置挡土袋、预沉淀池等，防止周边水土流失对沟槽渗透性能、深度造成影响。已完工的入水口设施应进行临时封堵；

**5.7.7** 沟槽开挖及基层土壤渗透性能保护与恢复应符合下列规定：

1 当存在入渗型生物滞留设施时，沟槽机械开挖、水泥混凝土拌合与挡墙砌筑作业等宜在沟槽外围进行，避免沟槽因重型机械碾压、水泥混凝土拌合作业等降低基层土壤渗透性能。

2 已压实土壤可通过对不小于 300mm 厚度范围内的基层土壤进行翻土作业，尽量恢复其渗透性能，有条件的，应对施工前后的土壤渗透性能进行监测，以确定翻土厚度；应及时清理沟槽底部已板结的水泥混凝土。土壤渗透性能无法恢复

时，设计单位应调整设计渗透值，重新校核设施设计渗透量。

3 生物滞留设施边坡应进行压实以防止坍塌及水土流失。

4 具有转输功能的生物滞留设施（如生物滞留带），为防止冲刷，沟底一般间隔设置挡水堰，沟槽开挖完成后，设计挡水堰的位置应设置临时挡水坝袋，防止沟槽内土壤流失。

**5.7.8** 防渗膜作为防渗材料时，应将沟槽内的石块、树枝等尖锐材料清理干净。

**5.7.9** 砾石排水层应符合下列规定：

1 砾石层应为洗净的碎石、砾石等材料，不含杂土。砾石层内穿孔排水管的开孔孔径应小于砾石粒径，开孔率不小于 2%。

2 砾石排水层采用透水土工布包裹方式时，应避免换土层/种植土层内土壤随雨水流失进入排水层。

3 隔离层采用粗砂时，砾石层应满足设计要求，一般应设置厚度不小于 100mm、粒径 2~4mm 的砾石层过渡层。

4 开孔率宜为 1%~3%，穿孔排水管端头和侧壁应用透水材料（如滤网）进行包裹。

**5.7.10** 隔离层采用透水土工布时，应防止种植土随雨水流入砾石排水层，且搭接宽度不应小于 200mm，防止尖锐物体损坏；采用砂层时，应选用中粗砂作为隔离层。

**5.7.11** 换土层/种植土层应符合下列规定：

1 土壤或填料应分层回填至设计高度。

2 换土层四周用土工布包裹时，土工布搭接宽度不应小于 200mm，以避免周边土壤进入换土层。

3 换土层/种植土层回填到设计高度后一段时间内发生沉降时，应进行补充回填。

**5.7.12** 建筑屋面径流雨水按设计要求经消能后接入生物滞留设施。场地及道路径流雨水进入时，豁口尺寸和数量应满足设计要求，并根据道路纵坡等条件设置；

**5.7.13** 生物滞留设施设置在道路周边，当道路纵坡大于 1%时，应设置挡水堰等措施，以减缓流速并增加雨水渗透量；设施靠近路基部分应进行封水、防渗处理；

**5.7.14** 溢流设施排水面标高应按设计溢流水位确定，应与下游城市雨水排水管道合理衔接，应低于相应汇水地面标高；

**5.7.15** 施工前应核查设施服务区雨水径流的情况。严重污染和可能造成土壤盐碱的雨水径流区域采用的弃流和排盐措施的做法应满足设计要求；

**5.7.16** 雨水花园、下凹式绿地结构层外侧及底部土工布、土工膜应有效搭接或焊接，防止周围原土侵入和避免对周边构（建）筑物造成塌陷影响。采用土工布时，搭接宽度不应低于 200mm；

**5.7.17** 植物种植应满足下列要求：

1 植物种植应按种植设计图纸施工，进水口及溢流口处的种植密度可适当加密以利用植物拦截垃圾及较大颗粒物；

2 既短时期耐涝又耐旱，满足收集、净化和下渗雨水的功能；

3 根系发达，净化能力强；

4 宜选用抗性强、低维护、管理相对粗放的乡土植物；

5 植物配置应相互相生，与景观相结合，并应满足生态学特性。

**5.7.18** 覆盖层应满足设计要求，防治水土流失、保持土壤水分，一般由碎树皮、木屑、陶粒或者椰糠组成，不含其它杂质，如杂草种子、土、树根等，厚度为 50~75mm。

**5.7.19** 生物滞留设施的排空时间应满足设计要求，设计未明确时，不应大于 24h。

**5.7.20** 进水口与溢流口应满足下列要求：

1 进水口位置、溢流口高程应满足设计要求，结构层回填高度应与设计高度一致，保证有效调蓄深度。

2 进水口处的消能、预处理设施和溢流口处拦截较大垃圾的格栅等设施应符合设计要求。

## 5.8 植草沟

**5.8.1** 植草沟一般分为转输型植草沟和生态滞留植草沟。转输型植草沟自上而下宜设置超高层、蓄水层、种植土层。当植草沟长度超过 30m 时，需增加排水层和溢流井；生态滞留植草沟的构造形式可参考生物滞留设施的要求。

**5.8.2** 植草沟的施工应满足设计要求和相关标准的要求，设计无特殊要求时，应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 相关规定，园林绿化工程应符合现行相关标准的要求；

**【条文说明】** 植草沟的植被施工和种植土粒径尚应符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的相关规定。

**5.8.3** 植草沟施工宜在周边绿地种植、道路结构层等施工均已完成后进行。

**5.8.4** 植草沟与周边的衔接应符合设计的要求，设计未明确时，边坡坡度不宜大于 1: 3，纵坡不宜大于 4%，纵坡较大时宜设置为阶梯型植草沟或在中途设置挡水堰。

**5.8.5** 植草沟的转弯半径应符合设计的要求，设计未明确时，中心线的弯曲半径不小于设计宽度的 5 倍。

**5.8.6** 植草沟的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：施工准备及测量放线→开挖→溢流井（可选）→排水层（可选）→种植土层→植物栽植。

**5.8.7** 植草沟宜在其汇水面完工后开始施工，进水口位置应根据完工后的汇水面径流实际汇流路径进行调整，同时设施的竖向高程应以进水口处汇水面的高程为基准进行测量。

**5.8.8** 植草沟开挖应符合下列规定：

1 植草沟开挖应采用人工或小型机械施工，底部土壤不应夯实，边坡可轻度压实防止坍塌及水土流失。

2 渗透型植草沟沟槽应避免因重型机械碾压、水泥混凝土拌合作业等造成的基层土壤渗透性能降低。

3 植草沟沟槽开挖完成后，周边及设计挡水堰处应设置临时挡水坝/袋等防止

水土流失的措施，防止土方塌陷进入沟槽而影响植草沟的断面和渗透性能。

4 植草沟的断面形状、沟顶宽度、沟底宽度以及沟深度、边坡、纵坡等均应满足设计要求。

**5.8.9** 溢流井的高程应严格按照设计要求，高程控制应参考进水口和沟底高程确定。

**5.8.10** 排水层施工应符合下列规定（可选）：

1 排水层应为洗净的碎石、砾石等材料，不含杂土。

2 排水层厚度及砾石粒径应符合设计要求。设计未明确时，厚度宜为250mm~300mm，并保证将排水盲管覆盖，使排水盲管管顶及管底均具有至少50mm 厚的砾石层。排水层粒径宜控制在 10~20mm 之间，且最小粒径不小于排水盲管开孔孔径的 1.5 倍。

3 排水层粒径应均匀，防止因粒径分布跨度大而导致过渡层介质渗漏。粒径应在干燥情况下筛分 2~3 遍，防止因水分粘连筛分不彻底。

4 排水层在铺设完毕后轻微压实，保证排水层的平整度，并注意防止损坏排水盲管。

**5.8.11** 种植土回填密实度应满足设计要求，不得采用机械压实。回填土中掺加中、粗砂时，中、粗砂粒径及掺加比例应符合设计要求；

**5.8.12** 植被布置严格按设计要求进行施工，应符合园林绿化相关标准的规定：

1) 植草沟内的植物种类及种植密度应满足设计要求。边坡坡面种植时，应采取防止水土流失的措施。

2) 先种植坡面和边坡，再种植沟底植物。在种植沟底植物前，应再次确认其坡度和形状是否被破坏；

3) 植草沟内土壤不得裸露，植被高度宜为 100mm~200mm。

**5.8.13** 植草沟的进口应与汇水面平顺衔接，出水口应与排水设施平顺衔接。设计未说明时进水口高程应低于汇水面。当进、出水口及沟纵向坡度较大时应设置卵石等消能缓冲措施；

**【条文说明】** 植草沟的进、出水口应与周边排水设施平顺衔接，设计未说明时进水口高程应低于汇水面，避免阻水。

**5.8.14** 挡水堰顶高程应严格按照设计要求，一般根据植草沟纵坡和沟深确定，确保在植草沟纵坡较大情况下，起到蓄水、降低水流流速、防止沟底冲刷的作用。

**5.8.15** 植草沟结构层外侧及底部土工布、土工膜应有效搭接或焊接，防止周围原土侵入和避免对周边构（建）筑物造成塌陷影响。采用土工布时，搭接宽度不应低于 200mm。

## 5.9 调蓄池

**5.9.1** 调蓄池从形式和材质分为钢筋混凝土调蓄池和拼装组合调蓄池。钢筋混凝土调蓄池的施工和验收应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《给水排水构筑物工程施工和验收规范》GB 50141 相关规定；拼装组合调蓄池的施工和验收应符合《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《模块化雨水利用系统应用技术规程》CJJ 230 相关规定。

**5.9.2** 调蓄池施工应考虑施工期间的稳定性，进行抗浮验算，临河或建于坡地时应进行抗滑、抗倾覆稳定验算。

**5.9.3** 调蓄池施工前应根据设计要求，复核与调蓄池连接的有关管道控制点和水准点。施工时应采取相应技术措施、合理安排施工顺序，避免新、老管道、建（构）筑物之间出现影响结构安全、运行功能的差异沉降。

**5.9.4** 施工前应做好基坑降、排水，施工降排水的施工应经过专家论证。

**5.9.5** 对于有雨水回用需求的项目，调蓄池应按照设计要求设置相应的预处理设施，设施要便于清理及养护。

**5.9.6** 调蓄池施工完毕后必须进行满水试验。

**5.9.7** 水池防水层施工和池外壁与池顶的土方回填施工应在满水试验合格后进行。

**5.9.8** 调蓄池应按下列工序施工：水池开挖→地基处理→水池基础施工→找平层施工→防渗膜铺设→调蓄池拼装→管道安装→水池四周保护→回填施工

**5.9.9** 水池开挖和地基处理应满足以下要求：

- 1 边坡容许坡度值可参照表 5.9.9-1、表 5.9.9-2 选用。当坡高超过列表范围



或岩石结构面倾向与边坡开挖面方向一致或地下水比较发育时，其坡度值应进行专门分析评价和设计；

2 开挖边坡时，宜从上到下依次开挖，保护边坡的平衡、稳定，分散处理弃土，在坡顶或坡腰大量弃土时，应进行坡体稳定性验算；

3 对于土质边坡或易风化、易软化的岩质边坡，开挖后应做好排水和对坡脚、坡面的保护工作，以防冲蚀和风化剥落；

表 5.9.9-1 岩石边坡度容许值（高宽比）

边坡岩体类型	风化程度	边坡高度（m）		
		<8	8~15	15~25
I 类	微风化	直立~1: 0.10	1:0.10~1: 0.15	1:0.15~1: 0.25
	中等风化	1:0.10~1: 0.15	1:0.15~1: 0.25	1:0.25~1: 0.35
II 类	微风化	1:0.10~1: 0.15	1:0.15~1: 0.25	1:0.25~1: 0.35
	中等风化	1:0.15~1: 0.25	1:0.25~1: 0.35	1:0.35~1: 0.50
III 类	微风化	1:0.25~1: 0.35	1:0.35~1: 0.50	-
	中等风化	1:0.35~1: 0.50	1:0.50~1: 0.75	-
IV 类	中等风化	1:0.50~1: 0.75	1:0.75~1: 1.00	-
	强风化	1:0.75~1: 1.00	-	-

注：边坡岩体类型按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330）确定。

表 5.9.9-2 岩石边坡度容许值（高宽比）

土的名称	紧实度或状态	边坡高度（m）	
		<5	5~10
碎石土	紧实	1:0.35~1: 0.50	1:0.50~1: 0.75
	中密	1:0.50~1: 0.75	1:0.75~1: 1.00
	稍密	1:0.75~1: 1.00	1:1.00~1: 1.25
粉土	稍湿	1:1.00~1: 1.25	1: 1.25~1: 1.50
粘性土	坚硬	1:0.75~1: 1.00	1:1.00~1: 1.25
	硬塑	1:1.00~1: 1.25	1: 1.25~1: 1.50

4 在无地下水和土壤具有天然湿度、构造均匀的条件下，水池开挖基坑深度小于 5m 时，最大允许坡度应符合表 5.9.9-3 的规定；

表 5.9.9-3 不加支撑边坡的坡度值

土壤类别	边坡坡度（高/宽）		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载

中密砂土	1: 1	1: 1.25	1: 1.5
中密碎石类土（填充物为砂土）	1: 0.75	1: 1	1: 1.25
硬塑的粉土	1: 0.67	1: 0.75	1: 1
中密碎石类土（填充物为黏土）	1: 0.5	1: 0.67	1: 0.75
硬塑的粉质粘土、粘土	1: 0.33	1: 0.5	1: 0.67
老黄土	1: 0.1	1: 0.25	1: 0.33
软土（经井点降水后）	1: 1.25	-	-

**5** 水池开挖深度大于等于 5m，或地基为软弱土层时，地下水渗透系数较大或受场地限制不能放坡开挖时，应采取支护措施。在地下水位较高的地段施工时，应根据水文地质条件及基坑深度等确定降排水施工方案；

**6** 地基承载力应满足设计要求。对于软土地基或承载力不满足设计要求时，应进行加固补强。对于地基存在不均匀沉降的地段，应按照设计要求进行加固处理。

**7** 地基处理还应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202）的规定。

**8** 水池基坑开挖应严格控制基底高程，避免扰动基底原状土层。机械开挖时，基底设计标高以上 200mm~300mm 的原状土应人工清理。如有超挖或发生扰动，可换填粒径 10mm~15mm 的天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 的碎石填平夯实，压实系数 0.95，地基承载力应符合设计要求；

**9** 水池开挖基坑底每边应留出不小于 1000mm 的安装空间。

#### **5.9.10 塑料模块拼装水池基础处理：**

**1** 水池的地基承载力应达到设计规定；

**2** 对于地基存在不均匀沉降的地段，应按照设计要求进行加固处理，素土夯实度按设计要求，不得小于 95%，平整度允许偏差±5mm；素土基础尺寸每边应比塑料模块拼装水池底尺寸大于 500mm；

**3** 素土夯实达到设计要求后，上方需浇筑厚度不小于 100mm 素混凝土底板；

底板每边应比塑料模块拼装水池池底尺寸大于 300mm；

4 在素混凝土底板上浇筑钢筋混凝土底板。钢筋混凝土基础结构层的钢筋、混凝土强度等级、厚度、标高等，均应符合设计要求，当设计无要求时，钢筋混凝土基础厚度不应小于 200mm，强度不小于 C25，钢筋敷设 $\phi 12@250$  双层双向。

钢筋混凝土基础每边应比塑料模块拼装水池池底尺寸大于 200mm；

5 基础底板浇筑完后，宜在 12h 后铺设保护膜，并应浇水养护，且持续时间不应少于 7d；

6 水池基础工程完成后，在基础面上满铺中砂 30mm~50mm 找平，砂层应喷水压实；

7 渗透模块储水池应组装在表面平整的透水混凝土基础板上，基坑超挖应采用夯实的碎（卵）石垫层，其厚度、混凝土强度等级应经计算确定，且基础板应位于地下水位 1.0m 以上，若基础在地下水位以下，应考虑抗浮措施；

9 渗透模块储水池池体侧面距建筑物、构筑物基础边缘应不小于 3.0m。

**【条文说明】** 关于塑料模块拼装水池基础处理的规定。

1 基坑如遇软土或淤泥地段，应采取换土或设置桩基等处理方法，除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 的规定，确保满足设计承载力。

**5.9.11** 塑料模块拼装水池复合土工膜或土工膜（布）的铺设应满足以下要求：

1 应在底板验收合格后，池体施工之前铺设。池壁和顶板复合土工膜或土工膜（布）应在池体拼装施工完成后铺设；

2 塑料模块储水池池顶应铺设一布一膜型复合土工膜或土工布（膜）；

3 当水池作为雨水调蓄利用池时，池顶土工膜应与池体包裹土工膜焊接密封；

4 铺设前应对水池基础和其周围的渣土、尖锐物、石块、铁丝等进行清理；

5 应采用人工卷铺。应自然展平、不应强力拉展，不应出现破损、起鼓及死折，并与找平层层面紧贴；

6 应按自下而上的顺序包裹，与侧壁紧贴，不应拉得过紧，留有 1.5%的余幅，且上幅应搭接在下幅的上面；

7 两幅土工膜及土工布应采用双道缝焊接，且不出现焊接弯曲，重叠等缺陷；

8 应尽量减少搭接接缝，搭接宽度不应小于 200mm，接缝应位于平面处，避开转角处；

9 搭接处应洁净，接缝宜采用塑料热机焊接，焊接时应先试焊，再全面焊接，池体高度较高时，施工操作人员应采用软梯进行焊接；

10 焊接应控制焊接时的环境温度；焊接应平直、均匀、饱满、密实，不应出现漏焊、虚焊、焊穿膜布；出现 T 形焊缝和双 T 形焊缝时，应采用切材补疤，并应对转角进行补圆；焊接完成后应确保焊缝两侧土工膜平整和无死折。

**5.9.12** 蓄水模块的铺设和安装从最下层开始，逐层向上进行。在安装底层模块时，应同时安装鼓风通气管、水池出水管。当有水池井室时应将井室就位，模块使用连接件连成整体。

**5.9.13** 管道安装应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）的规定。

**5.9.14** 调蓄池拼装完成后在回填前应采用聚苯板对水池四周进行保护，防止周边土壤中尖锐杂物刺破防渗膜。

**5.9.15** 水池四周沟槽及顶部的回填应在水池外围包裹的土工布或土工膜工序完毕后进行，可以按照本规范渗透管、渗透井、渗透塘等渗透设施基坑回填要求执行。

**5.9.16** 塑料模块拼装水池池顶的覆土厚度应按设计要求根据地面荷载、池体强度、周边地形等因素，经计算确定，并应符合下列规定：

1 位于绿地下方时，其覆土厚度不应小于 0.5m；

2 位于小型停车场地面下时，其覆土厚度不应小于 0.8m，如位于冻土地区低于冰冻线应大于 0.20m；

3 位于中型汽车停车场、轻型货物堆场地面下时，其覆土厚度不应小于 1.5m，但也不宜超过 4.0m；

4 池顶及周边 5m 范围内覆土厚度应均匀一致，且须满足抗浮要求。

**5.9.17 塑料模块拼装水池回填应满足以下要求：**

1 四周回填土保护层的材质应符合设计要求，当设计无要求时可采用聚苯板或其他材料保护，防护层外的回填土采用现场开挖的土方及砂质土壤；

2 回填土应分层回填，每层应为 200mm；

3 中粗砂回填部分应采用人工夯实，其他部位可采用机械夯实；

4 回填土应在池体周围同时进行；

5 水池位于绿地地面之下时，池周围密实度应不小于 90%；池顶 0.5m 以内密实度应不小于 85%；池顶 0.5m 之外至地面的密实度应不小于 90%；

6 模块化储水池位于运动场、广场及小区道路面以下时，水池顶面 0.5m 以上的密实度应符合设计及相关规范的规定，当设计无要求时，应大于 93%。

**5.9.18 调节池的施工应满足设计要求，且应同时满足《给水排水构筑物施工及验收规范》GB 50141 的规定。**

## 5.10 雨水罐

**5.10.1 雨水罐的品种、规格应符合设计要求，采用半成品应进场验收。**

**5.10.2 雨水罐基础涉及的模板、钢筋及混凝土的施工应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的规定。**

**5.10.3** 雨水罐安装前应做满水试验。

**5.10.4** 雨水罐应严格按产品要求进行安装，安装方式分为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。

**5.10.5** 采用地下埋设施工时，应确保基坑安全放坡、尺寸准确，基坑承载力满足设计要求。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，回填前应进行雨水管安装隐蔽验收。

**5.10.6** 采用地上安置施工时，应确保固定牢靠、使用方便、便于维护并与周边景观相协调。

**5.10.7** 进水口处的截污设施应按设计要求设置，以净化初期雨水、降低后续清理难度。

**5.10.8** 雨水罐周边应按设计要求做好排水设置，溢流管、排空管应连接至雨水管网中。

**5.10.9** 雨水罐应按设计要求，采取防止误接、误用、误饮的措施。

## 5.11 植被缓冲带

**5.11.1** 缓冲带植被种植施工与质量验收应符合《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82）的规定。

**5.11.2** 植被缓冲带与人行道、堤岸、踏步、座椅等连接部位应进行标高控制或设置隔离措施。

**【条文说明】** 避免土体污染公共设施及道路，确保行人休闲娱乐良好体验。

**5.11.3** 植被缓冲带断面形式、土质、植被材料应符合设计要求。

**5.11.4** 植被缓冲带应采取防止水土流失的措施。

**5.11.5** 碎石消能渠、排水管、净化区、进出水口等应严格按设计布置施工，排水管与周边排水设施平顺衔接，进水口应按照设计要求设置拦污设施。

**5.11.6** 栽植应按设计要求进行选苗，选择本土植物，并应符合相关标准的规定。

1 植被缓冲带植物栽植前，应制定详细的栽植计划。在满足植物正常生长及符合设计要求的情况下，乔、灌木植物栽植宜在休眠期进行；草本植物栽植宜结合成活率及草籽发芽要求，择时栽种或播种，以提高植物成活率；水生植物栽植

宜根据河道水位的变化情况，在生境构建结束后的非汛期实施；

2 滨水植被缓冲带的护岸、土方工程涉及导流、围堰或水下施工等内容时，宜在非汛期施工。

**【条文说明】** 栽植应按设计要求进行选苗，选择本土植物，并应符合《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82 的规定。

5.11.7 布置防止雨水径流对土壤侵蚀的稳固措施。

**【条文说明】** 坡度较大的植被缓冲带的雨水集中入口处，应按设计要求布置防止雨水径流对土壤侵蚀的稳固措施，如布置碎（卵）石消能沟槽、放置隔离土工织物、栽种临时或永久性植被、裸露处添加覆盖物等。

## 5.12 生态护岸

5.12.1 生态护岸的构造型式、地基处理及园林绿化应符合设计要求，施工除符合本标准外，尚应符合相关标准的要求，具体规定如下：

1 生态护岸施工前，应参照设计文件，对现状岸线的周边建筑、水上、水下地形、地质条件、水质条件、生境条件等进行复核，如现状条件与设计文件不符，应上报监理及建设单位。已建硬质护岸绿色改造在施工前应掌握已建硬质护岸的工程结构，确保护岸结构安全；

2 应合理组织生态护岸与源头减排设施、植被缓冲带等之间的施工时序，采用科学和有序的方式做好各专业施工的衔接；

3 生态护岸施工作业应避免对周边建筑及生态环境的破坏；

4 生态护岸涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排在非汛期实施，避开汛期。施工前应做好度汛措施及预案。

**【条文说明】** 关于生态护岸施工的规定。

管道的敷设、溢流设施的施工应符合设计要求和现行国家标准《建筑给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 相关规定。园林绿化工程施工应符合设计要求和现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的相关规定。混

凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

生态护岸技术在实现岸坡安全稳定及耐久目标的同时，为生物创造良好的生存环境。与采用浆砌块石、钢筋混凝土等硬质护岸材料的传统护岸相比，生态护岸结构空隙率较大、结构不耐水流冲击，且土工合成材料存在易老化特性，因此生态护岸的安全性和耐久性为首要关注的方面。生态材料的性能是生态护岸建设成败的决定因素，必须在施工组织、工艺、材料和质量等方面提出更高要求。

生态护岸是海绵城市建设中末端治理的重要一环，在超标雨水径流通道、面源污染控制等方面发挥重要作用。生态护岸实施过程中，应注重海绵城市系统化建设要求，采用科学和有序的方式做好各专业施工的衔接。

生态护岸实施过程中，应注重对周边环境的保护。尤其是加筋式生态护岸开挖量较大，需避免破坏生境的现象。

有度汛要求的生态护岸应做好汛期防洪措施和预案，如需围堰和导流措施，尽量放在非汛期。

生态护岸建议通过专业化单位实施，提高施工队伍素质，抓好施工质量控制，在施工环节，材料厂家需要全过程提供施工技术支持，做好施工现场的服务指导工作。

#### **5.12.2 纯植物类生态护岸施工应符合下列要求：**

##### **1 植物护坡施工应符合下列规定：**

- 1) 施工时不得大面积翻动坡面土壤和植被，避免泥土受水位变动淘刷；
- 2) 草坡入水驳岸敷设前应回填厚度不小于 20cm 的种植土，坡度较陡时，应采用竹钉等措施固定草坪；

##### **2 木桩护岸施工应符合下列规定：**

- 1) 木桩需采用新鲜、无虫孔、无损伤、无人工切削、桩头尾头齐平、轴线基本顺直的落叶松；
- 2) 所用木桩须材质均匀，不得有过大弯曲，桩身不得有裂纹或其它足以损害强度的瑕疵；木桩木材须做好防腐处理；



3) 边坡土质较松时，应进行加固。

### 5.12.3 植物与土工合成材料相结合护岸施工应符合下列要求：

#### 1 生态袋施工应符合下列规定：

1) 基质材料应充分调研后选用，宜于植物生长。将基质材料填入生态袋内、压实后妥善封口；

2) 地下水位较高时，可在部分生态袋填充中粗砂以利排水；

3) 将生态袋结构扣水平放置两个袋子之间，靠近袋子边缘 1/3 的位置，以便每个标准结构扣横跨两个生态袋；

4) 生态袋表皮植被可通过草种入袋（将单子叶植物种子预先放在生态袋内的方法）、插播、铺设草皮及混播（将不同季节有不同表现的多种草种均匀播撒在边坡上，以实现边坡四季常绿）等方法实现，在生态袋施工后 3 个月内均要求植被覆盖率 $\geq 99\%$ 。

#### 2 水土保持毯应符合下列规定：

1) 水土保持毯应采用专用钢钉固定，正常坡度情况下每 2~3m<sup>2</sup> 固定一根锚钉；

2) 顺水流方向搭接（上游压下游），搭接宽度约为 100mm~150mm，搭接处同样用钢钉进行固定，钢钉间距 1m。

#### 3 土工格（巢）室应符合下列规定：

1) 填料可选择最大粒径不超过 50mm 的表土或碎砾石表土，碎砾石 60%~70%。逐层叠砌并压实至压实度不小于 95%；

2) 每 2~3 层在巢格中垂直钉入 $\phi 18$  螺纹钢锚钉，锚钉长度 0.8~1m。

### 5.12.4 植物与非土工合成材料相结合护岸施工应符合下列要求：

#### 1 仿木桩护岸应符合下列规定：

1) 仿木纹理应采用定型模具一次成型，桩体表面喷漆宜在安装前完成；

2) 堆放、安装桩体注意保护仿木纹理，严格控制桩体间距和垂直度；

3) 建议采用定型模具一次成型产品，并定期对桩体进行修补、上色。

## 2 石笼应符合下列规定：

1) 石笼钢丝直径：多角拧编石笼一般应在 2mm 以上，无锈熔接网石笼一般应在 3.5mm 以上；

2) 填筑石料必须质地坚硬、表面洁净，耐久且抗风化性强；直径宜为石笼网孔孔径的 1.5~2.0 倍，填充后孔隙率应小于 30%。

## 3 叠石应符合下列规定：

1) 石材应质地坚硬、完整、强度高，耐风化，具有良好抗水性；单块石材块径不小于 300mm，重量不小于 60kg；石料色泽应与自然较好融合，不得选用风化料；

2) 块石层间接触面可采用砂浆粘结；块石间应留有缝隙，便于鱼类及其他水生物栖息、繁衍；

3) 叠石挡墙墙顶应高低起伏、错落有致，由熟悉园林造景技术的专业人员从事叠石挡墙施工。

## 4 生态砌块应符合下列规定：

1) 宜选用开孔率较高、形状立体性强、层层砌筑后移幅度较大的砌块；产品拼装时尽量选用砌块孔隙外露最多的方案，实现高透水性并为植物根系的生长提供足够的空间；

2) 砌块的抗压强度需根据挡墙高度确定，应不小于 10Mpa；

3) 砌筑前应对承台进行清扫，首层砌块基础应平整，以保证砌块与承台顶面完整接触；砌块与承台底板前趾间应采用砂浆填实；砌块应逐层垒砌、回填，放置时确保错台咬接以形成抗剪连接，检查每层块体沿墙纵向的平直度与平面的水平度。

## 5 螺母块体应符合下列规定：

1) 螺母块体混凝土强度不应低于 C25；螺母块体厚度一般为 150~300mm，开孔率不应低于 20%；

2) 块体可单块、多块联体预制，根据块体重量分别采用人工搬运安装或者专用夹具机械吊装；

3) 水位变动区回填土体中绿植需经一段时间养护，生根成活后，护坡结构方可通水。

#### 6 生态混凝土应符合下列规定：

1) 生态混凝土厚度  $H=80\sim 150\text{mm}$ ，具体厚度根据现场土质确定；抗压强度为  $5\sim 8\text{N/mm}^2$ ；孔隙率为  $25\sim 35\%$ ；

2) 生态混凝土施工后须洒水保养或用草帘覆盖进行浇水养护，在准备种草前用专用的草酸溶液喷洒或用水进行冲洗控制酸碱度，以利于植物的生长；

3) 生态混凝土配合比及搅拌时间应由现场试验确定，确定原则为保证混凝土性能满足设计要求；

4) 种草前需进行综合验收后方可再施工。

#### 7 土壤固化技术应符合下列规定：

1) 根据淤泥固化土配方设计的要求，严格控制淤泥固化土中掺加材料的质量和数量，确保质量符合设计要求，达到设计强度；

2) 淤泥固化土搅拌时，力求达到最佳含水量，搅拌必须均匀，使各种材料混合充分，确保淤泥的固化效果；

3) 碾压淤泥固化时，确保淤泥固化土的设计密实度；

4) 施工前排除淤泥表面积水是保证固化质量的关键工作，必须加强施工区域的排水降水措施。

## 5.13 初期雨水弃流设施

**5.13.1** 弃流池、弃流井、进水管、排水管等设施的施工和验收应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《给水排水构筑物工程施工和验收规范》GB 50141 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

**5.13.2** 电力驱动自动弃流设施的施工和验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定执行。

**5.13.3** 分流制区域初期雨水弃流后宜就近妥善生态处理净化后利用或排放，如进入污水管网，校核下游污水管网及污水处理厂是否有接纳容量，同时取得相关排水部门的批准。

**5.13.4** 初期雨水弃流设施的初期径流控制深度应满足设计要求。

**5.13.5** 初期雨水径流的汇水面的集水距离和汇水时间应满足设计要求。设计未明确时可参考以下执行：

- 1 屋面的集水距离应不大于 50m，汇水时间应不大于 5min；
- 2 路面的集水距离应不大于 150m，汇水时间应不大于 15min。

**5.13.6** 初期雨水弃流池的底坡坡度应满足设计要求，设计未明确时，不宜小于0.1。

**5.13.7** 初期雨水弃流设施的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：施工准备→土方开挖、基层处理→构筑物施工、给排水预留→设备/装置、安装调试→土方回填。

**5.13.8** 应现场复核确认初期雨水弃流装置的位置及标高，初期雨水弃流装置的安装应符合产品说明书的要求；

**5.13.9** 弃流雨水接入排污管的管顶标高和坡度应符合设计要求，可防止污水倒灌回弃流装置内。初期雨水弃流设施进水口格栅应不影响过水功能，并便于清理；

**5.13.10** 流量控制式初期雨水弃流装置的流量计应按设计要求进行安装；

**5.13.11** 初期雨水弃流池入口监测装置及自动控制系统应符合设计要求。

## 5.14 附属设施

**5.14.1** 开孔路缘石的施工应符合下列规定：

- 1 开孔路缘石的施工和验收应符合本标准和现行相关标准的规定；
- 2 路缘石开口尺寸、数量和位置应按设计要求确定并根据道路纵坡等复核；
- 3 路缘石开口处高程应与道路汇水面和下游设施平顺衔接；
- 4 入水口处消能措施应符合设计要求。

**【条文说明】** 开孔路缘石的施工和验收尚应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的规定。

**5.14.2** 雨水口、检查口、检查井、溢流口、溢流井应符合下列规定：

1 雨水口、检查井、溢流排水口的施工与质量验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）的规定。

2 雨水口施工还应符合《雨水口》（16S518）和《建筑小区塑料排水检查井》（08SS523）的规定。

3 检查井施工应符合《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》(20S515)的规定。塑料雨水检查井施工应符合图集《建筑小区塑料排水检查井》(08SS523)的规定。

4 雨水口的选用应满足设计要求, 可选用球墨铸铁、复合材料、砖等不同材质雨水口或具有截污等不同功能的多功能雨水口。

5 溢流雨水口施工尚应符合下列规定:

- 1) 溢流雨水口位置与高程应满足设计要求, 保证有效调蓄深度;
- 2) 溢流井出水口高程应满足设计要求, 与下游管道合理衔接。
- 3) 溢流井内流量与液位等监测装置应满足设计要求。

6 环保型雨水口施工尚应符合下列规定:

- 1) 环保型雨水口安装应与道路铺缘石同步进行;
- 2) 环保型雨水口位置及尺寸应符合设计要求, 平面尺寸误差不应大于 10mm;
- 3) 环保型雨水口圈表面高程应比该道路路面低 30mm;
- 4) 砌筑砂浆选用 M10、砌筑 MU10 以上实心砖;
- 5) 内设截污筐的雨水口应安装正确, 在雨水口安装完毕后置入截污筐;
- 6) 雨水口有沉泥功能时, 其排水管至雨水口排水处地面高差不少于 150mm。

7 检查口施工尚应符合下列规定:

1) 检查口应采用防护罩进行遮挡, 防护罩既要保证通气效果, 也要防止杂物进入管道内部。

2) 检查口应均匀布置于海绵设施内, 一般情况下单个海绵设施内检查口不宜超过 2 处。

3) 检查口管道应设置在排水盲管主管远离溢流井的起端, 应通过 90°弯头进行连接, 随排水盲管同时架设。

4) 检查口管道应采用植株较高的草本、灌木进行遮挡。

### 5.14.3 雨水立管断接应符合下列要求：

1 管道工程安装及验收应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 的要求；

2 屋面雨水收集排放系统宜采用断接处理，引入分散式或集中式渗透设施；或者安装分散式屋面雨水净化回收装置，配备雨水罐，对净化过的雨水进行储存，如有地下室，也可通过导流井将其引入地下室顶板排（蓄）水层。屋面雨水断接可采用散水式、明沟+散水、花坛式等方式。

3 雨水管道材质应符合设计要求。

4 在雨落管散水位置，建筑防水泛水与散水口的高差不应小于 250mm；

5 雨水立管断接应按照国家规范及设计要求做好外墙防渗和保温措施，不应对建筑立面、幕墙、建筑防水造成影响；

6 室外雨落管断接标高应与下游接收设施做好衔接，还应符合下列规定：

1) 采用雨落管断接至散水排至绿地，散水宽应覆盖建筑地基，应按照国家设计要求设置消能设施。绿地内应设溢流雨水口，溢流雨水口周边应按设计要求填实，高程应满足设计要求；

2) 雨落管断接排入明沟，溢流通过散水排至绿地，散水口处 1.5m 基础范围内宜填碎石夯实。明沟与外墙采用 20mm 宽油膏嵌缝；

3) 采用水簸箕消能，水簸箕尺寸应满足设计要求。设计无要求时，水簸箕尺寸不小于 1200mm×1000mm，水簸箕处 1.5m 基础范围内，应进行夯实。水簸箕与外墙采用 20mm 宽油膏嵌缝；

4) 采用高位雨水花坛断接至绿地，雨水落水口应与雨水花坛凹口位置对应，雨水花坛的泄水口处 1.5m 基础范围内，宜填碎石夯实。雨水花坛与外墙采用 20mm 宽油膏嵌缝；

5) 采用雨水桶收集屋面雨水，雨落管应断接至与雨水桶进水口位置。

7 内排水雨水管及虹吸雨水管采用室外消能池断接，消能池出水口处 1.0m 基

础范围内，宜填碎石夯实。

8 更换雨落管及配件应与原管材尽量保持一致，保证不漏水，颜色统一。

#### 5.14.4 排放口的施工应符合下列规定：

1 排放口的竖向标高、构造做法和位置应符合设计要求，管道及附属构筑物的施工与质量验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定，砖砌体、浆砌块石、素混凝土的施工与质量验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；

2 监测设备的施工安装应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的相关规定；

3 用户排水管线直接与市政（公共）排水管网检查井接驳时，不得动力撞击拆除市政（公共）检查井结构，接驳部位封孔材料宜选用现浇混凝土方式处理；

4 与既有公共排水管网接驳时，不宜在降雨时施工作业；与既有雨水管线接驳时，应采取导流措施，确保既有雨水管道运行安全，同时便于结构施工；

5 与河湖水系接驳，出水口不宜在降雨时施工作业；

6 监测设备数量、种类、位置应满足监测方案设计要求；

7 流量、液位、流速、水质等监测设备应满足产品规格、性能要求；

8 监测方法应满足监测方案设计要求。有条件的可实施在线监测或自动控制监测。



## 6 质量验收

### 6.1 开挖与回填

#### 主控项目

1 基坑无超挖、地基处理应符合设计要求；

检查方法：在基坑中心，用水准仪测量。

检查数量：全数检查。

2 如地基有承载力要求时，应进行地基承载力实验。

检查方法：观察、检查地基承载力实验报告。

检查数量：全数检查。

3 如要进行地基处理时，压实度及厚度应符合要求。

检查方法：按设计及规定观察、检查检测记录、实验报告。

检查数量：全数检查。

4 基坑坑底标高的允许偏差：土方开挖时，偏差应在 $\pm 20\text{mm}$ ；石方开挖时，偏差应在 $+20\text{mm}\sim -200\text{mm}$ 范围内；

检查方法：在基坑中心，用水准仪测量。

检查数量：全数检查。

5 基坑回填后坑底标高的允许偏差：土方回填时，偏差应在 $\pm 20\text{mm}$ 范围内。

检查方法：在基坑中心，基坑四周的特征点用水准仪测量；

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

6 基础施工质量应符合相关规范规定，基础厚度允许偏差应在 $0\text{mm}\sim +15\text{mm}$ 内；

检查方法：用仪器测量。

检查数量：全数检查。

7 回填材料和压实系数应符合下列规定：

1) 回填前基底不应有垃圾、树根等杂物，无积水、淤泥。验收前，基底应

压实；

检查方法：观察，检查检测报告

2) 回填材料应密实，并应符合设计要求，回填材料条件变化或来源变化时，应分别取样检测；

检查数量：条件相同的回填材料，每铺筑 1000 m<sup>2</sup>取样一次，每次取样至少应做两组测试。

检查方法：用环刀法检查或《土工试验方法标准》GB/T50123 中的其他方法。

3) 填方施工结束后，应检查标高、边坡坡度、压实系数等，检验标准应符合表 6.1-1 的规定。

检查数量：每层测一组。每组不宜少于 3 点，可按每 20 延米取一点。

表 6.1-1 填土工程质量检验标准 (mm)

项目	序号	检查项目	允许偏差或允许值					检查方法
			柱基基 坑基槽	场地平整		管沟	地(路) 面基础 层	
				人工	机械			
主控 项目	1	标高	-50	±30	±50	-50	-50	水准仪
	2	分层夯实系数	设计要求					按规定方法
一般 项目	1	分层厚度及含水量	设计要求					观察或土样 分析

8 绿化栽植土壤回填应符合以下规定：

主控项目

1) 绿化栽植或播种前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的土壤改良、施肥和置换客土等措施；

检查方法：观察，经有资质检测单位检测。

检查数量：每 500m<sup>3</sup>或 2000m<sup>2</sup>为一检验批，随机取样 5 处，每处 100g 组成一组试样。500m<sup>3</sup>或 2000m<sup>2</sup>以下，取样不少于 3 处。

2) 绿化栽植土壤有效土层厚度应符合表 6.1-2 规定；

表 6.1-2 绿化栽植土壤有效土层厚度

项次	项目	植被类型	土层厚度 (cm)	检验方法	
1	一般栽植	乔木	胸径 $\geq 20\text{cm}$	$\geq 180$	挖样洞， 观察或尺量检查
			胸径 $< 20\text{cm}$	$\geq 150$ (深根) $\geq 100$ (浅根)	
		灌木	大、中灌木、大藤本	$\geq 90$	
			小灌木、宿根花卉、小藤本	$\geq 40$	
		棕榈类		$\geq 90$	
		竹类	大径	$\geq 80$	
			中、小径	$\geq 50$	
		草坪、花卉、草本地被		$\geq 30$	
2	设施顶面绿化	乔木	$\geq 80$		
		灌木	$\geq 45$		
		草坪、花卉、草本地被	$\geq 15$		

一般项目

3) 栽植土表层土表土层应疏松，所含石砾中粒径大于 3cm 的不应超过 10%，粒径小于 2.5cm 不应超过 20%，杂草等杂物不应超过 10%；土块粒径应符合表 6.1-3 的规定；

表 6.1-3 栽植土表层土块粒径

项次	项目	栽植土粒径 (cm)
1	大、中乔木	$\leq 5$
2	小乔木、大中灌木、大藤本	$\leq 4$
3	竹类、小灌木、宿根花卉、小藤本	$\leq 3$
4	草坪、花草、地被	$\leq 2$

检查方法：观察，用水准仪检查，检查施工记录。

检查数量：1000m<sup>2</sup>检查3处，不足1000m<sup>2</sup>检查不少于1处

4) 栽植土表层与道路挡土墙或立缘石接壤处，栽植土应低于立缘石10cm~15cm；栽植土表层整地后应平整略有坡度，当无设计要求时，其坡度宜为0.3%~0.5%。

检查方法：观察，用水准仪检查，检查施工记录。

检查数量：1000m<sup>2</sup>检查3处，不足1000m<sup>2</sup>检查不少于1处。

5) 当设计对土壤厚度范围内的渗透值有设计要求时，应对已压实基层土壤进行翻土作业，恢复其渗透性能；当土壤渗透性能无法恢复时，设计单位应调整设计渗透值，重新校核设施设计渗透量。

检查方法：检测土壤渗透值。

检查数量：全数检查。

9 透水土工布（防渗土工膜）应符合下列规定：

#### 主控项目

1) 土工合成材料质量检验应复核设计要求及相关标准的要求。

检验方法：检查出厂质量合格证明、性能检验报告和有关复验报告。

检查数量：按进场批次，每批抽检1次；

#### 一般项目

2) 透水土工布搭接宽度不应小于200mm，保持平顺和松紧适度，允许误差为±50mm；

检验方法：观察、量测。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>或每20延米至少应有1点。

3) 防渗土工膜应焊接牢固，不得搭接。

检验方法：观察、量测。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>或每20延米至少应有1点。

## 6.2 透水路面

6.2.1 路基施工质量检验应符合以下规定：

主控项目

10 路基压实度应符合设计要求，应符合表 6.2.1 要求；

检查数量：每 1000m<sup>2</sup>、每压实层抽检 3 点。

检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

表6.2.1 路基压实度

填挖类型	深度范围 (mm)	压实度 (%) (重型击实)	
		次干路	支路、小区道路
填方	0~800	≥93	≥90
	>800	≥90	≥87
挖方	0~300	≥93	≥90

11 路床弯沉值，不应大于设计规定值；

检查数量：每车道、每 20m 测 1 点。

检验方法：弯沉仪检测。

12 路基透水率，应大于面层设计透水率；

检查数量：每 1000m<sup>2</sup>测 1 点。

检验方法：立管注水法、圆环注水法，也可采用简易的土槽注水法检测。

一般项目

13 路基各项指标的允许偏差应符合现行国家相关标准规定。

6.2.2 基层及垫层施工质量检验应符合以下规定：

主控项目

1 排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架空隙型水泥稳定碎石、透水水泥混凝土透水基层采用的原材料均应符合本规范及现行标准的规定；

2 透水基层的结构形式及渗透系数应大于面层设计要求；

检查数量：每 1000m<sup>2</sup>测 1 点。

检查方法：查试验报告。

3 找平层渗透系数不应小于面层设计要求；

检查数量：每 1000m<sup>2</sup>测 1 点。

检查方法：查试验报告。

#### 一般项目

4 排水式沥青稳定碎石、级配碎石、骨架空隙型水泥稳定碎石允许偏差应符合现行标准的规定。大粒径透水性沥青混合料、透水水泥混凝土的允许偏差应符合本规范的相关规定。

**【条文说明】** 基层及垫层施工质量检验规定。

1 排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架空隙型水泥稳定碎石、透水水泥混凝土透水基层采用的原材料均应符合本规范及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的规定。

3 排水式沥青稳定碎石、级配碎石、骨架空隙型水泥稳定碎石允许偏差应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。大粒径透水性沥青混合料、透水水泥混凝土的允许偏差应符合本规范的相关规定。

**6.2.3** 透水砖施工质量验收应符合下列规定：

#### 主控项目

1 透水砖的尺寸偏差应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的规定；

检查数量：透水砖以同一厂家、同一块形、同一生产工艺以 5000m<sup>2</sup>为一验收批，不足 5000m<sup>2</sup>按一批计。每一批中应随机抽取 50 块试件。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

2 透水砖的强度等级应符合设计要求；

透水砖以同一厂家、同一块形、同一批原材料、同一配合比、同一生产工艺以 5000m<sup>2</sup>为一验收批，不足 5000m<sup>2</sup>按一批计。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

3 透水砖的抗冻性应符合设计要求；设计未规定时，应符合现行国家标准《透

水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的规定；

检查数量：同一厂家、同一配合比、同一生产工艺生产的透水块应至少检验 1 组。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

4 透水砖的透水性应进行验收，其性能应符合设计要求；

检查数量：每 500m<sup>2</sup>抽测 1 处。

检查方法：按现行透水砖路面标准的规定检测。缝隙透水砖不检测砖体透水性能，仅对结构层的透水性验收，并应符合设计要求。

5 透水砖的铺筑形式应符合设计要求；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6 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。

7 透水混凝土底部穿孔排水管的铺设深度、坡度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量检查。

#### 一般项目

8 透水砖的外观质量应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的规定；

检查数量：透水砖以同一厂家、同一块形、同一配合比、同一生产工艺以 5000m<sup>2</sup>为一批，不足 5000m<sup>2</sup>按一批计。每一批中应随机抽取 50 块试件。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

9 透水砖铺筑应平整、稳固，不应有污染、空鼓、掉角及断裂等外观缺陷，不得有翘动现象，填缝应饱满，缝隙一致；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

10 透水砖砖面与路缘石及其他构筑物应衔接平顺，不得有反坡积水现象。缝隙透水砖应对填缝进行检查，要求缝隙填料饱满密实，具有良好的透水性；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

11 透水砖铺筑允许偏差应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 透水砖铺筑允许偏差

序号	项目	允许偏差	检查频率		检验方法
			范围 (m)	点数	
1	中线偏位 (mm)	$\leq 20$	100	1	用全站仪测量
2	宽度 (mm)	不小于设计要求	20	1	用钢尺量
3	表面平整度 (mm)	$\leq 5$	20	1	用 3m 直尺和塞尺连续量取 2 次取最大值
4	横坡 (%)	$\pm 0.3$	20	1	用水准仪测量
5	相邻块高差 (mm)	$\leq 2$	20	1	用塞尺量最大值
6	纵缝直顺度 (mm)	$\leq 10$	20	1	拉 20m 小线量 3 点取最大值
7	横缝直顺度 (mm)	$\leq 10$	20	1	沿路宽拉小线量 3 点取最大值
8	缝宽 (mm)	$\pm 2$	20	1	用钢尺量 3 点取最大值
9	井框与砖面高差	$\leq 3$	每座	1	用塞尺量最大值

**【条文说明】** 透水砖施工质量验收规定。

透水砖的透水性应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 的相关规定。

**6.2.4** 透水水泥混凝土路面的质量检验应符合以下规定：

主控项目

1 水泥品种、级别、质量、包装和储存应符合国家现行有关标准的规定；

检查数量：按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥，袋装水泥不超过 200t 为一批，散装水泥不超过 500t 为一批，每批抽样 1 次。水泥出厂超过 3 个月时，应进行复验，复验合格后方可使用。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。



2 混凝土中掺加外加剂的质量应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定；

检查数量：按进场批次和产品抽样检验方法确定。每批应不少于 1 次。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

3 集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的碎石和砾石，其粒径为 3mm~8mm（面层）、10~20（底层）两种。集料中含泥量应小于 0.5%，碎石的性能指标应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》GB/T 14685 中二级要求；

检查数量：同产地、同品种、同规格且连续进场的集料，每 400m<sup>3</sup>为一批，不足 400m<sup>3</sup>按一批计，每批抽检 1 次。

检验方法：检查试验报告。

4 透水水泥混凝土路面面层弯拉强度应符合设计规定；

检查数量：每 100m<sup>3</sup>同配合比的透水水泥混凝土，取样 1 次；不足 100m<sup>3</sup>时按 1 次计。每次取样应至少留置 1 组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定，最少 1 组。

检验方法：检查试件弯拉强度试验报告。

5 透水水泥混凝土路面抗压强度应符合设计规定；

检查数量：每 100m<sup>3</sup>同配合比的透水水泥混凝土，取样 1 次；不足 100m<sup>3</sup>时按 1 次计。每次取样应至少留置 1 组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定，最少 1 组。

检验方法：检查试件抗压强度试验报告。

6 透水水泥混凝土路面面层透水系数应达到设计要求；

检查数量：每 500m<sup>2</sup>抽测 1 组(3 块)。

检验方法：检查试验报告。

7 透水水泥混凝土路面面层厚度应符合设计规定，允许误差为±5mm；

检查数量：每 500m<sup>2</sup>抽测 1 点。

检验方法：钻孔或刨坑，用钢尺量。

一般项目

8 透水水泥混凝土路面面层应板面平整，边角应整齐，不应有石子脱落现象；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

9 路面接缝应垂直、直顺，缝内不应有杂物；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

10 彩色透水水泥混凝土路面颜色应均匀一致；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

11 露骨透水水泥混凝土路面表层石子分布应均匀一致，不得有松动现象；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

12 透水水泥混凝土路面面层允许偏差应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 透水水泥混凝土路面面层允许偏差项目

项目		允许偏差 (mm)		检验范围		检验 点数	检验方法
		道路	广场	道路	广场		
高程 (mm)		±15	±10	20m	施工单元 <sup>①</sup>	1	用水准仪测量
中线偏位 (mm)		≤20	—	100m	—	1	用经纬仪测量
平整度	最大间隙 (mm)	≤5		20m	10m×10m	1	用 3m 直尺和塞尺连续量两处，取较大值
宽度 (mm)		0~20		40m	40m <sup>②</sup>	1	用钢尺量
横坡 (%)		±0.30% 且不反坡		20m		1	用水准仪测量
井框与路面高差 (mm)		≤3	≤5	每座井		1	十字法，用直尺和塞尺量，去最大值
相邻板高差 (mm)		≤3		20m	10m×10m	1	用钢板尺和塞尺量
纵缝直顺度 (mm)		≤10		100m	40m×40m	1	用 20m 线和 钢尺量
横缝直顺度 (mm)		≤10		40m	40m×40m	1	

注:1 在每一单位工程中,以 40m×40m 定方格网,进行编号,作为量测检查的基本施工单元,不足 40m×40m 的部分以一个单元计。在基本施工单元中再以 10m×10m 或 20m×20m 为子单元,每基本施工单元范围内只抽一个子单元检查;检查方法为随机取样,即基本施工单元在室内确定,子单元在现场确定,量取 3 点取最大值计为检查频率中的 1 个点。

2 适用于矩形广场与停车场。

### 6.2.5 透水沥青路面的质量检验应符合以下规定:

#### 主控项目

1 沥青品种、标号应符合国家现行有关标准的规定;

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 1 批,改性沥青每 50t 为 1 批)每批次抽检 1 次。

检验方法:查出厂合格证,检验报告并进场复检。

2 沥青混合料所选用的粗集料、细集料、矿粉、纤维稳定剂等的质量及规格应符合国家现行有关标准的规定;

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。

检验方法:观查、检查进场检验报告。

3 透水沥青混合料面层主控项目允许偏差应符合表 6.2.5-1 的规定;

表6.2.5-1 透水沥青混合料面层主控项目允许偏差表

序号	项目	规定值或允许偏差		检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	压实度	快速路、主干路	≥96 %	1000m <sup>2</sup>	1	T0924
		次干路、支路	≥95 %			
2	厚度	- 5mm~+10mm				
3	渗水系数	符合设计要求				T0971
4	弯沉	符合设计要求		每车道、每 20m 测 1 点		T0951/T0952/T0953

注: 标准密度采用当天试验室实测的马歇尔击实试件密度。

#### 一般项目

4 表面应平整、坚实、接缝紧密,无枯焦;不得有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象,不得污染其它构筑物。面层与路缘石、平石及其

它构筑物应接顺，不得有积水现象；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 透水沥青混合料面层一般项目允许偏差应符合表 6.2.5-2 的规定。

表6.2.5-2 透水沥青混合料面层一般项目允许偏差

序号	项 目		规定值或允许偏差 (mm)		检验频率			检验方法	
					范围	点数			
1	几 何 尺 寸	纵断高程	±15		20m	1		T0911	
2		中线偏位	≤20		100m	1			
3		宽度	不小于设计值		40m	1			
4		横坡	±0.3%且不反坡		20m	路宽 ( m)	< 9 9~15 > 15		2 4 6
5	平 整 度	σ 值	快速路、 主干路	1.5	100m	路宽 ( m)	< 9	1	T0932/T0931/T0 933/T0934
			次干路、 支路	2.4			9~15	2	
		最大间隙	次干路、 支路	5	20m		> 15	3	用 3m 直尺和塞 尺连续量取两 尺，取最大值
6	井框与路面高 差		≤5		每座	1		十字法，用直尺、 塞尺量，取最大 值	
7	抗 滑	摩擦系数	符合设计要求		200m	1		T0964	
						全线连续		T0965/T0967/T0 968	
		构造深度	符合设计要求		200m	1		T0961/T0962/T0 966	

注：1. 第 5 项检验频率点数为测线数；  
2. 中面层仅进行第 2、3、4、5 项的检测；  
3 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。

### 6.2.6 嵌草砖的质量检验应符合以下规定：

#### 主控项目

1 嵌草砖与基层应结合牢固、无空鼓；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 基层的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m<sup>2</sup>检查一处。

检查方法：查看试验报告。

3 种植土的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m<sup>2</sup>检查一处。

检查方法：检查试验报告。

4 嵌草砖的强度等级应符合设计要求；

嵌草砖以同一厂家、同一块形、同一批原材料、同一配合比、同一生产工艺以 5000 块为一验收批，不足 5000 块按一批计。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

#### 一般项目

5 嵌草砖的抗冻性应符合设计要求和现行国家标准的规定；

检查数量：同一厂家、同一配合比、同一生产工艺生产的嵌草砖应至少检验 1 组。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

6 嵌草砖的铺筑形式应符合设计要求；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7 嵌草砖砖面与路缘石及其他构筑物应衔接平顺；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

8 嵌草砖铺筑允许偏差应符合表 6.2.6 的规定；

表 6.2.6 嵌草砖砖面允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
	嵌草砖	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
表面平整度	3	拉 5m 线盒钢尺检查
缝格平直	3	用钢尺和楔形塞尺检查
接槎高低差	3	用钢尺检查
板块间隙宽度	3	-
检查数量：每 200 m <sup>2</sup> 检查 3 处。不足 200 m <sup>2</sup> 的，不少于 1 处		

9 种植土填充面应低于块料上表面 10mm~20mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

10 种植成活率和覆盖率应符合设计和国家相关现行标准的规定。

6.2.7 嵌草混凝土路面的质量检验应符合以下规定：

#### 主控项目

1 嵌草混凝土路面所用原材料符合设计和国家相关现行标准的要求；

2 基层的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m<sup>2</sup> 检查一处。

检查方法：查看试验报告。

3 种植土的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m<sup>2</sup> 检查一处。

检查方法：检查试验报告。

4 嵌草混凝土路面的强度应符合设计要求；

检查数量：200m<sup>2</sup> 检查一处。

检查方法：查看混凝土试块强度试验报告。

#### 一般项目

5 嵌草混凝土路面的铺筑形式应符合设计要求；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

6 嵌草混凝土路面与路缘石及其他构筑物应衔接平顺；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

7 不应有裂缝、缺陷，表面应平整、清洁；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

8 种植土填充面应低于块料上表面 10mm~20mm；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

9 种植成活率和覆盖率应符合设计和国家相关现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

### 6.3 渗管/渠

#### 主控项目

1 渗渠断面尺寸、边坡坡度应满足设计要求。

检查方法：观察与尺量检查，水准仪检查。

检查数量：全数检查。

2 渗渠进水口、溢流口高程应满足设计要求。

检查方法：水准仪检查。

检查数量：全数检查。

3 渗渠纵坡应满足设计要求。

检查方法：水准仪检查。

检查数量：全数检查。

4 管材、管件及接口材料质量应符合设计要求和国家相关标准要求。

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；

检查数量：全数检查。

5 渗管的开孔率、渗渠的渗透系数应符合设计要求；

检查数量：全数检查。

**6** 渗管安装的进水孔方向正确，且无堵塞；渗透管（渠）的坡度应符合设计要求；

检查方法：观察；检查施工记录、测量记录。

检查数量：抽查

**7** 渗管外包渗透碎石层、沙垫层层厚度满足设计要求，碎石粒径应大于渗管开孔孔径，设计未明确时，应为 25~40mm；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：抽查。

**8** 渗管外包土工布搭接宽度满足设计要求；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：抽查。

**9** 渗管回填土的密实度应符合设计要求；

检查方法：环刀法检查。

检查数量：抽查。

**10** 粗砂保护层、碎石层铺设应平整密实，允许偏差-10mm 为合格；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：两井之间 3 点。

**11** 外包土工布完整性良好，无破损；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

**12** 渗管/渠安装允许偏差应符合表 6.3-1 的规定；

表 6.3-1 渗管/渠安装允许偏差表

序号	项目	允许偏差	检验频率		检查方法
			范围	点数	
1	轴线	≤15mm	每节管或每 5m	1	挂中心线用尺量
2	高程	±10mm	每节管或每 5m	1	水准仪测量



3	渠断面尺寸 (mm)	不低于设计要求	每 5m	1	用尺量
4	盖板断面尺寸 (mm)	不低于设计要求	每 5m	1	用尺量
5	墙高	±10mm	每 5m	1	用尺量
6	渠底中心线每 侧宽度 (mm)	±10mm	每 5m	2	用尺量
7	墙面垂直度 (mm)	10mm	每 5m	2	挂线、用尺量
8	墙面平整度 (mm)	10mm	每 5m	2	用 2m 直尺、塞尺量
9	墙厚(mm)	10mm	每 5m	2	用尺量

13 土工布铺设允许偏差应符合表 6.3-2 的规定。

表 6.3-2 土工布铺设允许偏差表

序号	项目	允许偏差	检验频率		检查方法
			范围	点数	
1	搭接长度	≤50mm	两井之间	3	钢尺测量

14 渗管外观应平整、无气泡、夹渣或裂纹应满足设计要求。

检查方法：检查产品质量保障资料，检查成品管进场验收记录。

## 6.4 渗透塘

### 主控项目

1 渗透塘构造形式、平面面积、断面尺寸、坡度，汇水面竖向标高应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

2 前置塘塘底应满足设计要求，一般设置局部硬化区，周边应设置清淤通道。

检查方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

- 3 渗透塘底部及周边的土壤渗透系数不小于设计要求；  
检查方法：通过试验检查。  
检查数量：全数检查。
- 4 与上游各汇水面衔接顺畅，入水口消能设施应符合设计要求；  
检查方法：通过试验检查。  
检查数量：全数检查。
- 5 渗透塘的塘底至溢流水位高差不小于设计要求；  
检查方法：观察检查、钢尺量测。  
检查数量：全数检查。
- 6 溢流口设置、与相关设施衔接处高程应符合设计要求；  
检查方法：观察检查，尺量检查。  
检查数量：全数检查。
- 7 渗透塘边坡坡度不大于设计要求，表面宽度和深度的比例不小于设计要求；  
检查方法：用水准仪、拉线和尺量检查。  
检查数量：全数检查。
- 8 入渗池(塘)排空时间不应大于 24h；  
检查方法：灌水试验，观察检查。  
检查数量：全数检查。
- 9 所用原材料、 预制构件的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。  
检查方法：检查每批的产品质量合格证明书、 各项性能检验报告、进场验收记录等。  
检查数量：全数检查。
- 10 种植土、土工布、过滤介质等材料不得污染水源；  
检查方法：进场检验，产品合格证。  
检查数量：全数检查。
- 11 进水管、出水管严禁倒坡；  
检查方法：观察。  
检查数量：全数检查

一般项目

12 渗透塘种植土层和滤料层厚度应符合设计要求；

检查方法：拉线和尺量检查。

检查数量：全数检查。

13 透水土工布隔离层规格应满足设计要求，设计未明确时，单位面积质量为 $200\text{g}/\text{m}^2\sim 300\text{g}/\text{m}^2$ ，土工布搭接宽度不应少于 200mm；

检查方法：检查产品合格证、钢尺量测。

检查数量：规格每批抽样检查，搭接宽度全数检查

14 溢流通道埋设深度、轴线位置应符合设计要求。

检查方法：检查施工记录、测量记录。

检查数量：全数检查。

15 植被和景观置石的数量应符合设计要求；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

16 渗透塘内植物选配、规格及形态应符合设计要求。

检查方法：观察、检查施工记录。

检查数量：全数检查。

17 安全防护措施和警示牌的设置应符合设计要求；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

18 大型渗透塘机械清淤进出通道应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

19 渗透塘距离建筑物或道路基础的距离应满足设计要求，设计未明确时，不应小于 3.0m。

检查方法：钢尺测量。

检查数量：全数检查。

## 6.5 渗井

主控项目

**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:观察检查、钢尺量测,检查出厂合格证、质量检验报告。

检查数量:全数检查。

**2** 渗井构造形式应满足设计要求,不得导致周边次生灾害发生。透水土工布隔离层规格应满足设计要求,设计未明确时,单位面积质量为  $200\sim 300\text{g}/\text{m}^2$ ,土工布搭接宽度不应少于  $200\text{mm}$ ;

检查方法:检查出场合格证、钢尺量测。

检查数量:全数检查。

**3** 渗井开孔率应符合设计要求。

检查方法:观察检查、钢尺量测。

检查数量:全数检查。

**4** 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:力学检测,检查出厂合格证和质量检验报告。

检查数量:全数检查。

**5** 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  $5\times 10^{-6}\text{m}/\text{s}$ ;

检查方法:通过试验检查。

检查数量:全数检查。

#### 一般项目

**6** 砾石应干净,含泥量宜小于  $1\%$ ,粒径范围为  $25\sim 40\text{mm}$ ,其它净化介质粒径、级配应符合设计要求。

检查方法:观察检查、含泥量检测、钢尺量测。

检查数量:全数检查。

**7** 渗井的出水管的内底高程应高于进水管管内顶高程,但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程;

检查方法:钢尺检测。

检查数量:全数检查。

**8** 渗透面应设过滤层,且过滤层表面距地下水位的距离应满足设计要求,设计未明确时,不应小于  $1.5\text{m}$ ;

检查方法：查看地勘资料。

检查数量：全数检查。

**9** 渗井距离建筑物或道路基础的距离应满足设计要求，设计未明确时，不应小于 3.0m。

检查方法：钢尺测量。

检查数量：全数检查。

**10** 渗井周边的植物应能保证耐旱、耐淹的要求。

检查方法：观察检查。

检查频率：全数检查。

## 6.6 湿塘

### 主控项目

**1** 湿塘所用的原材料、预制构件的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求；

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。

检查数量：全数检查。

**2** 湿塘的前置塘、主塘的面积、深度及进水口与溢流设施高程应满足设计要求，允许偏差应满足表 6.6 的要求。

表 6.6 湿塘主控项目允许偏差

序号	项目	检查数量	允许偏差	检查方法
1	前置塘面积	全数检查	±3%	用全站仪测量等
2	主塘面积	全数检查	±3%	用全站仪测量等
3	前置塘、主塘底标高	全数检查	±50mm	用水准仪测量
4	进水口、溢流设施标高	全数检查	±30mm	用水准仪测量

注：前置塘、主塘面积及底标高、溢流通道标高计算：以散点高程方式，均匀布设。面积 50 m<sup>2</sup> 以内不宜小于 3 个点，每增 10 m<sup>2</sup> 增加 1 个高程点。塘上沿高程做适当加密。最终计算塘底平均高程及塘上沿平均高程。

**3** 与上游各汇水面衔接顺畅，进水口和溢流出水口应设置碎石、消能坎等消

能设施；

检查方法：核对图纸、观察检查。

**4** 主塘常水位与溢流水位之间的高差符合设计要求，允许误差±20mm；

检查方法：水准仪。

检查数量：全数检查。

**5** 前置塘塘底应满足设计要求，一般设置局部硬化区，周边应设置清淤通道。

检查方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**6** 调节容积的排空时间不应大于 48h；

检查方法：现场灌水试验，观察检查。

检查数量：全数检查。

**7** 溢流出水口的结构型式、标高，应严格按照设计要求施工；

检查方法：量测。

检查数量：全数检查。

**8** 防渗层的铺设正确，防渗土工布搭接宽度不小于 200mm，允许偏差为±10mm；

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**9** 池底防渗性能符合设计要求；

检查方法：现场灌水试验，观察检查。

检查数量：全数检查。

**10** 湿塘驳岸边坡形式及坡度符合设计要求，无坍塌现象。

检查方法：观察与尺量检查。

检查数量：全数检查。

**11** 湿塘种植区回填材料不得污染水源，不得导致周边次生灾害发生和满足水生植物种植要求。

检查方法：检查质量检验报告。

检查数量：全数检查。

## 一般项目

**12** 前置塘边坡应为 1:2~1:8，主塘边坡不宜大于 1:6；

检查方法：水准仪和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**13** 溢流通道埋设深度、轴线位置应符合设计要求。

检查方法：检查施工记录、测量记录。

检查数量：全数检查。

**14** 湿塘内植物选配、规格及形态应符合设计要求。

检查方法：观察、检查施工记录。

检查数量：全数检查。

**15** 设置护栏、安全警示标志应位置合理，警示清楚。

检查方法：逐个检查。

检查数量：全数检查。

## 6.7 调节塘

### 主控项目

**1** 调节塘的前置塘、调节区的面积、深度及进水口与溢流设施高程应满足设计要求，允许偏差应满足表 6.7-1 的要求；

表 6.7-1 调节塘主控项目允许偏差

序号	项目	检查数量	允许偏差	检查方法
1	前置塘面积	全数检查	±3%	用全站仪测量等
2	调节区面积	全数检查	±3%	用全站仪测量等
3	前置塘、调节区底标高	全数检查	±50mm	用水准仪测量
4	进水口、溢流设施标高	全数检查	±30mm	用水准仪测量

注：前置塘、调节区面积及底标高、溢流通道标高计算：以散点高程方式，均匀布设。面积 50m<sup>2</sup> 以内不宜小于 3 个点，每增 10m<sup>2</sup> 增加 1 个高程点。塘上沿高程适当加密。最终计算塘底平均高程及塘上沿平均高程。

表 6.7-2 调节塘允许偏差

项目		允许偏差	检验频率		检验方法
			范围	点数	
水平轴线 (mm)	管道	≤15	每节管	1	用经纬仪、钢尺量
	井室		每座	2	
底高程 (D≤1000) (mm)	管道	±10	每节管	1	用水准仪测量
	井室		每座	2	
井室尺寸长、宽或直径 (mm)		±20	每座	1	用钢尺量
井口高程 (mm)		+20	每座	1	用水准仪测量
踏步安装, 水平及垂直间距、外露长度 (mm)		±10	每座	1	用钢尺量
脚窝高、宽、深 (mm)		±10	每座	1	用钢尺量
流槽宽度 (mm)		+10	每座	1	用钢尺量
挡水堤轴线位置 (mm)		50	每 10m	1	用经纬仪、钢尺量
挡水堤顶高程 (mm)		不低于设计要求	每 10m	1	用水准仪测量
挡水堤顶宽 (mm)		不低于设计要求	每 10m	1	用钢尺量
挡水堤边坡 (mm)		不低于设计要求	每 10m	1	用钢尺量

**2** 前置塘塘底应满足设计要求, 一般设置局部硬化区, 周边应设置清淤通道;  
检查方法: 观察和尺量检查。

检查数量: 每 100 m<sup>2</sup>检测 1 点, 且不少于 10 点。

**3** 调蓄水量排空时间应满足设计要求, 设计无要求时应不大于 24h;

检查方法: 灌水试验或实际降雨观察计时。

检查数量: 全数检查

**4** 调节塘边坡形式及坡度符合设计要求, 无坍塌现象。

检查方法: 观察与尺量检查。

**5** 调节塘进水管、出水管严禁倒坡;

检查方法: 观察。

检查数量: 全数检查

**6** 所用钢筋、水泥、集料、砌体、管材等原材料的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。



检查方法：检查每批的产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场报告等。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

7 调节塘内部构造应符合设计和工艺要求，流槽应平顺、圆滑、光洁；

检查方法：逐个观察。

检查数量：每 100 m<sup>2</sup>检测 1 点，且不少于 10 点。

8 溢流通道埋设深度、轴线位置应符合设计要求；

检查方法：检查施工记录、测量记录

检查数量：全数检查

9 调节塘进水管、出水管排水通畅。

检查方法：观察。

检查数量：全数检查

10 调节塘内植物选配、规格及形态应符合设计要求。

检查方法：观察、检查施工记录。

检查数量：全数检查

## 6.8 雨水湿地

#### 主控项目

1 雨水湿地的前置塘、沼泽区、处理塘、出水池的面积、深度及进水口与溢流设施高程应满足设计要求，允许偏差应满足表 6.8 的要求；

表 6.8 雨水湿地主控项目允许偏差

序号	项目	检查数量	允许偏差	检查方法
1	前置塘面积*	全数检查	±3%	用全站仪测量等
2	沼泽区*（浅、深）、处理塘面积、主塘面积*	全数检查	±3%	用全站仪测量等
3	出水池面积	全数检查	±3%	用全站仪测量等

4	前置塘*、沼泽区*、主塘*出水池底	全数检查	±30mm	用水准仪测量
5	进水口*、溢流设施标高	全数检查	±20mm	用水准仪测量
<p>注：1 前置塘、沼泽区、处理塘、出水池面积及底标高、溢流通道标高计算：以散点高程方式，均匀布设。面积 50m<sup>2</sup> 以内不宜小于 5 个点，每增 10m<sup>2</sup> 增加 1 个高程点。池上沿高程适当加密。最终计算池底平均高程及池上沿平均高程。</p> <p>2 表中带“*”的主控项目可做为主塘为湿塘的主控项目。</p>				

- 2** 前置塘塘底应满足设计要求，一般设置局部硬化区，周边应设置清淤通道；  
检查方法：观察和尺量检查。
- 3** 各级湿地或处理塘种植区回填材料不得污染水源，不得导致周边次生灾害发生和满足水生植物种植要求；

检查方法：检查质量检验报告。

- 4** 调节容积排空时间应满足设计要求。设计无要求时应不大于 24h。

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时；

- 5** 出水水质应满足设计要求；

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时。

#### 一般项目

- 6** 雨水湿地护坡及驳岸形式及坡度符合设计要求；

检查方法：观察与尺量检查。

- 7** 溢流通道埋设深度、轴线位置应符合设计要求；

检查方法：检查施工记录、测量记录。

- 8** 湿地底部滤料层厚度应满足设计要求，并应大于 300mm；

检查方法：尺量检查。

- 9** 种植土和滤料层之间应铺设一层不小于 200g/m<sup>2</sup> 的土工布；

检查方法：查出厂质量检验报告、复验报告和观察检查。

- 10** 渗透塘深度应满足设计要求，并不应超过 1m；

检查方法：尺量检查。

**11** 植物应具有净化功能，耐旱耐涝，搭配合理。植物的种类、覆盖率、成活率应满足设计要求。

检查方法：检查园林部门确认的植物特性书或园林部门参加现场验收确定。

## 6.9 绿化屋顶

### 主控项目

**1** 绿化屋顶防水工程竣工后，平屋面应进行 48h 蓄水检验，坡屋面应进行 3h 持续淋水检验。

**2** 缓冲带的位置、宽度应满足设计要求；

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**3** 排水层应与屋面排水系统衔接；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**4** 挡墙或挡板泄水孔的留设应符合设计要求，并不得堵塞。

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**5** 屋面荷载应满足设计要求；

检验方法：检查结构计算书。

检查数量：全数检查

**6** 各分项工程主控项目应符合设计要求，允许偏差应符合表 6.9-1 的要求，同时满足：

1) 找坡（找平）层、绝热层、保护层、排（蓄）水层和防水层应按屋面面积每 100 m<sup>2</sup>抽查一处，每处 10 m<sup>2</sup>，且不应少于 3 处；

2) 接缝密封防水部位，每 50m 抽查一处，每处 5m，且不应少于 3 处；

3) 乔灌木应全数检验，草坪地被植物每 100 m<sup>2</sup>检查 3 处，且不应少于 2 处；

4) 细部构造部位应全部进行检查;

表 6.9-1 各分项工程主控项目

序号	分项	检查项目	规定值或偏差	检查方法
1	绝热层	保温板厚度	-4mm	钢针插入、尺量检查
		喷涂硬泡聚氨酯绝热层厚度	无负偏差	
2	普通防水层	防水材料及配套材料质量	符合设计要求	合格证、质量检验报告、进场检验报告
		施工质量	无渗漏、积水	雨后观察或淋水、蓄水试验
		防水构造	符合设计要求	观察检查
		涂膜防水层最小厚度	不小于设计厚度 80%	针测法或取样检测
3	耐根穿刺防水层	防水材料及配套材料质量	符合设计要求	合格证、质量检验报告、耐根穿刺检验报告、进场检验报告
		施工质量	无渗漏、积水	雨后观察或淋水、蓄水试验
		防水构造	符合设计要求	观察检查
		聚脲防水层最小厚度	不小于设计厚度 80%	超声波法或取样检测
4	排水系统、排(蓄水)层和过滤层	排水管道、水落口、观察井	畅通	通球试验、闭水试验、观察检查
		材料质量	符合设计要求	合格证、质量检验报告、进场检验报告
		材料厚度、单位面积质量、搭接宽度	符合设计要求	尺量检查、称量检查
5	种植土层	种植土质量	符合设计要求	合格证、质量检验报告、进场检验报告
		厚度	±5%，不得大于 30mm	尺量检查
		密度	符合设计要求	环刀和称量检查
6	植被层	乔灌木成活率	95%以上，无病残枝	观察统计
		草坪表面平整	草坪表面平整，施工	尺量检查、观察检查

		区域内覆盖率 100%	
--	--	-------------	--

### 一般项目

7 各分项工程一般项目应符合设计要求，允许偏差应符合表 6.9-2 的要求。

表 6.9-2 各分项工程一般项目

序号	分项	检查项目	规定值或偏差	检查方法
1	绝热层	保温板平整度	±5mm	2m 靠尺和楔形塞尺检查
		保温板接缝高差	±2mm	直尺和楔形塞尺检查
		聚氨酯绝热层平整度	±5mm	1m 靠尺和楔形塞尺检查
2	普通防水层	卷材搭接宽度	- 10mm	观察和尺量检查
		胎体增强材料	- 10mm	观察和检查隐蔽工程验收记录
3	过滤层	搭接宽度	±30mm	观察和尺量检查
4	种植土	PH 值	符合设计要求	便携式 PH 计检查

## 6.10 下凹式绿地

### 主控项目

1 下沉式绿地的面积、下沉深度、溢流口高程应满足设计要求，允许偏差应满足表 6.10-1 的要求。

表 6.10-1 下沉式绿地主控项目允许偏差

序号	项目	检查数量	允许偏差	检查方法
1	面积	全数检查	±5%	用全站仪测量等
2	下沉深度	全数检查	±30mm	用钢尺量测、水准仪等
3	溢流口高程	全数检查	±20mm	用水准仪测量

注：下沉深度计算方式：每个单项设施上沿口及底部各取不小于 3 个测点，取平均高程，深度=上沿口平均高程-底部散点平均高程。

2 下凹式绿地的回填土层深度应低于周边铺砌地面或道路路面，下凹式绿地面底面与溢流口之间的标高差满足设计要求，设计无明确时厚度控制在

50mm~200mm;

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

3 下凹式绿地内的溢流口顶部标高应符合设计要求，高于绿地 50mm~100mm，应低于周边路面汇水面；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

4 地下室顶板下凹式绿地的防渗做法的质量验收按照本规范 5.9 绿化屋顶的相关验收要求执行；

5 地形造型尺寸和高程允许偏差值应符合表 6.10-2 的规定；

表 6.10-2 地形造型尺寸和高程允许偏差

项次	项目	尺寸要求	允许偏差 (cm)	检验方法
1	边界线位置	设计要求	±50	经纬仪、钢尺测量
2	等高线位置	设计要求	±10	经纬仪、钢尺测量
3	地形相对标高	回填土方自然沉降后	-2	水准仪、钢尺测量， 每 1000m <sup>2</sup> 测定一次

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

6 下凹式绿地采用的种植土及相关渗虑材料不得污染地下水；

检查方法：进场检验，合格证。

检查数量：全数检查。

7 排空时间应满足设计要求。

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时。

检查数量：全数检查。

8 边坡护坡应无坍塌现象。

检查方法：观察。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

9 下凹式绿地外观不应有大片土壤裸露、沟槽高低起伏不平等缺陷。

检查方法：观察、检查施工记录。

检查数量：全数检查。

**10** 种植土层的厚度应和植被类型相匹配，应符合相关标准的规定和设计文件的要求；

检查方法：挖样洞，观察检查或尺量检查。

检查数量：同一区域 2000m<sup>2</sup> 为一个检验批，全数检查。

**11** 下沉式绿地表面平整，无松散、裂纹、板结现象。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**12** 下凹式绿地植物覆盖率达到 100%，无原土裸露，绿地整洁，无杂物。乔木、灌木成活率应达到 95%以上；地被植物种植无病虫害，无枯黄，种植成活率达到 95%以上；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**13** 植物的种类、高度和布置应符合设计要求；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

## 6.11 生物滞留设施

### 主控项目

1 生物滞留设施的面积、下沉深度、溢流口高程应满足设计要求，允许偏差应满足表 6.11 的要求。

表 6.11 生物滞留设施主控项目允许偏差

序号	项目	检查数量	允许偏差	检查方法
1	面积	全数检查	±5%	用全站仪测量等
2	下沉深度	全数检查	±30mm	用钢尺量测、水准仪等
3	溢流口高程	全数检查	±20mm	用水准仪测量

注：下沉深度计算方式：每个单项设施上沿口及底部各取不小于3个测点，取平均高程，深度=上沿口平均高程 - 底部散点平均高程。

2 种植层厚度及主要成分符合设计要求。

检查方法：尺量检查、检查试验报告。

检查数量：全数检查。

3 生物滞留设施进水面或进水口的数量、位置应符合设计要求；

检查方法：观察、钢尺测量检查。

检查数量：进水面每 500m<sup>2</sup>，核查三个点。进水口全数检查。

4 进水口的砾石缓冲带或种植土嵌卵石缓冲带的长、宽应符合设计要求；

检查方法：观察、钢尺测量检查。

检查数量：全数检查。

5 砾石层厚度、砾石粒径应符合设计要求。

检查方法：尺量检查、网格筛选。

检查数量：全数检查。

6 砾石层和填料层之间铺设土工布或厚度不小于 100mm 的粗砂隔离层。

检查方法：检查产品质量保证资料、检验报告，观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

7 溢流设施应符合设计要求，溢流口应高于设计液位 100mm；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

8 蓄水层深度应符合设计要求，偏差±20mm 为合格；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

9 排空时间应满足设计要求。

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时。

检查数量：全数检查。

10 边坡护坡应无坍塌现象。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。



11 穿孔排水管管径、开孔率、强度、铺设坡度、埋深应满足设计要求。

检查方法：检查产品质量保障资料；检查成品管进场验收记录；尺量检查。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

12 透水土工布隔离层规格应满足设计要求，设计未明确时，单位面积质量为 $200\text{g}/\text{m}^2\sim 300\text{g}/\text{m}^2$ ，搭接宽度不应少于200mm；

检查方法：检查产品合格证，钢尺量测。

检查数量：规格每批抽查，搭接宽度全数检查。

13 生物滞留设施外观不应有大片土壤裸露、沟槽高低起伏不平等缺陷。

检查方法：观察、检查施工记录。

检查数量：全数检查。

14 生物滞留设施内植物选配、规格及形态应符合设计要求。

检查方法：观察、检查施工记录。

检查数量：全数检查。

15 生物滞留设施内植物成活率、底部植被覆盖度应符合设计要求。

检查方法：观察统计。

检查数量：全数检查。

16 生物滞留设施表面平整，无松散、裂纹、板结现象。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

17 穿孔排水管外观应平整、无气泡、夹渣或裂纹。

检查方法：检查产品质量保障资料，检查成品管进场验收记录。

检查数量：全数检查。

**【条文说明】** 生物滞留设施施工质量验收规定。

种植土层的厚度应和植被类型相匹配，应符合相关标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82 中关于绿化栽植土壤有效土层厚度的规定。

## 6.12 植草沟

### 主控项目

1 植草沟断面形式与尺寸应满足设计要求，允许偏差应满足表 6.12 的要求。

表 6.12 植草沟主控项目允许偏差

序号	项目	允许偏差	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	轴线 (mm)	$\leq 50$	每 100m	5	用经纬仪、尺量检查
2	沟底高程 (mm)	+0~-30	每 100m	5	用水准仪测量
3	断面尺寸 (mm)	不低于设计要求	每 100m	5	尺量检查
4	边坡坡度	不陡于设计要求	每 100m	5	尺量检查

2 植草沟坡向满足设计要求；

检查方法：每隔 20m 测一个沟底高程，每段高程测量不少于 2 个点。

检查数量：全数检查

3 植草沟应直顺，沟底平整、无反坡，沟内无杂物，坡度符合设计要求；

检查方法：观察、测量。

检查数量：每 20 延米 1 处，且至少 1 处。

4 植草沟的进出水口位置、高程应满足设计要求，应与周边排水设施平顺衔接。

检查方法：观察，水准仪测量。

检查数量：全数检查。

### 一般项目

5 植草沟外观不应有大片土壤裸露、沟槽高低起伏不平等缺陷。

检查方法：观察，水准仪测量。

检查数量：全数检查。

6 植草沟植被成活率、植被覆盖率、高度及冠幅不小于设计要求；

检查方法：观察、量测。

检查数量：全数检查。

7 穿孔排水管外观应平整、无气泡、夹渣或裂纹，管径、开孔率、强度应满足设计要求。

检查方法：检查产品质量保障资料，检查成品管进场验收记录。

检查数量：全数检查。

## 6.13 调蓄池

### 主控项目

**1** 调蓄池尺寸、预埋管道、预留孔洞等规格应符合设计要求；

检查方法：观察；检查施工记录、测量记录、隐蔽验收记录；

检查数量：全数检查。

**2** 调蓄池液位控制计安装正确，信号反馈准确；

检查方法：观察、检查运行记录。

检查数量：全数检查。

**3** 调蓄池进水口、排水口、溢流口标高管径符合设计要求；

检查方法：钢尺测量，检查施工记录等。

检查数量：全数检查。

**4** 调蓄池有效容积满足设计要求；

检查方法：检查运行报告、检查液位计液位信息。

检查数量：全数检查。

**5** 调蓄水池基础承载力满足设计要求；

检查方法：检查试验报告

检查数量：每 10m<sup>2</sup>一个点

**6** 调蓄水池基坑压实系数应满足设计要求；

检查方法：观察检查，对照设计文件检查施工记录，环刀法检查回填密实度。

检查数量：每 10m<sup>2</sup>一个点。

**7** 基坑边坡稳定、围护结构安全可靠，无变形、沉降、位移，无线流现象。

检查方法：观察、检查施工记录。

检查数量：全数检查。

**8** 调蓄水池周边回填土密实度应满足设计要求；

检查方法：回填高度用水准仪测量；密实度采用环刀法；其他采用观察检查。

检查数量：密实度：池四周每 1.0m 土层每边取 3 点；池顶每 100m<sup>2</sup>取 3 点。

**9 调蓄池满水试验应符合设计要求。**

检查方法：检查满水试验施工记录。

检查数量：全数检查。

一般项目

**10 基础完成面平整度偏差每 10m<sup>2</sup> 不应超过 ±5mm；坐标偏差不应超过 5.0mm；**

检查方法：标高采用水准仪；坐标采用经纬仪；钢筋对照设计图样和质量合格证检查。

检查数量：全数检查。

**11 拼装完成后的蓄水池位置偏差应符合表 6.13 的规定；**

检查方法：按表 6.13 的规定，分层检查每个储水模块之间连接件的可靠性、模块之间接触面的平整性、各层之间的垂直度及最外层侧板的平整性，池体外壁垂直度每 10m 边长一个测点。

检查数量：全数检查。

表 6.13 塑料模块拼装水池组装尺寸允许偏差表

序号	检查项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	高程（池壁顶面）		±15	每 5m	1	水准仪测量
2	轴线位置（池外壁）		10	每 10m	1	经纬仪测量
3	平面尺寸（长度、宽度）	L≤20m	±20	每池	4	钢尺测量
		20m≤L≤100m	±100	每池	4	钢尺测量
4	中心位置	预埋管	5	每件	1	钢尺测量
		预留洞	10	每孔	1	钢尺测量
5	池体垂直度		±10	每边 10m	1	吊线钢尺测量

**12 塑料模块拼装水池基础和顶部复合土工膜或土工膜、土工布铺设前，基础和顶部的表面平整度应每 3m×3m 范围内不超过基础设计标高 20mm，且表面平整、无尖锐凸出物和杂物；**

检查方法：检查工程过程质量检验记录；找平层厚度用精度 1mm 的钢尺测量；标高用水平仪测量。

检查数量：全数检查。

**13** 复合土工膜或土工膜、土工布铺设、包覆应平整、无漏点；

检查方法：土工膜或复合土工膜、土工布质量检查出厂质量合格证及复检报告；尺寸用 1mm 精度钢尺；外观采用目视观察。

检查数量：全数检查。

**14** 复合土工膜或土工膜、土工布的搭接缝应饱满、密实、平整、无虚焊。

检查方法：表面质量采用目视观察；焊接的密封性，按本标准附录 D 的规定进行；

检查数量：全数检查。

**15** 管道穿越模块储水池位置处应采用专用配套连接件，确保结合部位管道与储水池不均匀沉降的严密性能；

检查方法：按附录 D 规定进行处理和检查。

检查数量：全数检查。

**16** 拼装水池中有关混凝土、砌体结构工程、附属构筑物工程的各分项工程质量验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中相关规定。

## 6.14 雨水罐

### 主控项目

**1** 雨水罐的质量应符合国家有关标准的规定。

检验方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告。

检查数量：全数检查。

**2** 雨水罐的基础底座做法应符合设计要求。

检验方法：检查施工隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**3** 雨水罐容积应不小于设计要求，进水口处截污设施应正确设置。

检验方法：检查产品质量合格证明书、观察。

检查数量：全数检查。

**4** 雨水罐地面周边的防护装置及安全警示标志应符合设计要求。

检验方法：图纸核对。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

**5** 进、出水管接口应严密，无渗漏。

检验方法：蓄水观察。

检查数量：全数检查。

**6** 雨水罐安装的允许偏差应符合表 6.14 的规定。

表 6.14 雨水罐安装的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	轴线偏位 mm		10	每座	2	用经纬仪和钢尺测量，纵、横各 1 次
2	底高程 mm		±10	每座	1	用水准仪量测
3	垂直度 mm	H≤5m	5	每座	1	用垂线配合钢尺量测
		H>5m	8	每座	1	

## 6.15 植被缓冲带

#### 主控项目

**1** 植被缓冲带构造形式应满足设计要求，进出水口设施准确设置；

检查方法：核对图纸、量测。

检查数量：全数检查

**2** 碎（卵）石消能设施的规格、铺设范围应符合设计要求，有砂浆灌浆要求的，应灌浆饱满；

检查方法：观察。

检查数量：全数检查

**3** 植被缓冲带的植被布置、成活率、植被高度及冠幅应符合设计要求；

检查方法：观察、量测。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

4 植被缓冲带的坡顶和坡脚应分别与汇水面、排水系统顺接；

检查方法：观察

检查数量：全数检查。

6 植被缓冲带宽度和坡度的允许偏差应符合表 6.15 规定。

7 表 6.15 植被缓冲带宽度和坡度允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
宽度 (m)	不小于设计宽度	20m	1	用钢尺量测
横度 (%)	±0.3%且不反坡	20m	1	用水准仪量测

【条文说明】植被缓冲带施工质量验收规定。

1 坡度较大或地形较复杂时，植被缓冲带可依据设计文件划分为若干个面积不等的植被缓冲带验收单元，且每个验收单元宽度不宜小于 2m。

2 植被缓冲带内设置的其它 LID 设施的验收应符合本标准相应条款的规定。

## 6.16 生态护岸

#### 主控项目

1 所用的原材料、生态预制构件的质量应符合国家有关标准规定和设计要求；

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。

2 生态护岸的坡度应符合设计要求；

检查方法：检查施工图纸、土壤自然安息角试验报告、复测。

3 生态护岸基础承载力、填土压实度应符合设计要求；

检查方法：现场检测和按照设计规定方法。

4 砌筑水泥砂浆强度等级、结构混凝土强度、抗冻等级符合设计要求；

检查方法：检查水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试验、抗冻融试验

检查数量：每 50m<sup>3</sup>砌体或混凝土每浇筑 1 个台班一组试块。

5 土工合成材料性能、搭接宽度和缝合（或粘合）质量应符合设计要求；

检查方法：土工合成材料性能检测、尺量检查。

6 砾石层、填料层的压实度、粒径、厚度应符合设计要求；

检查方法：压实度检测、尺量检查。

7 生态孔隙充填的盐碱改良材料含量、客土回填土含水量、播种草籽发芽率应满足设计要求；

检查检验方法：观察、量测。

检查频率：固定数量抽样检查。

#### 一般项目

8 生态护岸工程坡面平整度、顺直度、曲线段处理、坡度、顶面高程符合设计值允许偏差要求；

检查方法：尺量检查和观察。

9 绿化种植及养护应满足设计要求。

检查方法：观察、量测。

检查频率：全数检查。

**【条文说明】** 生态护岸施工质量验收规定。

有防汛要求的生态护岸涉及开挖、回填、压实等传统施工环节均可按照《水利水电工程施工质量检验和评定规程》SL 176、《水利水电建设工程验收规程》SL 233 及其他相关规范要求执行。基础验收按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202 的有关规定执行。与传统施工环节不同之处在于对生态材料、施工工艺等环节进行重点控制。

## 6.17 初期雨水弃流设施

#### 主控项目

1 初期雨水弃流设施进水口拦污设施应符合设计要求；

检验方法：图纸核对、观察检查。

检查数量：全数检查。



2 初期雨水弃流设施弃流口的设置应符合设计要求；

检验方法：图纸核对、观察检查。

检查数量：全数检查。

3 初期雨水弃流设施的初期径流深度应符合设计要求；

检验方法：观察检查、尺量。

检查数量：全数检查。

4 初期径流汇水面的集水距离和汇水时间应符合设计要求；

检验方法：尺量、秒表计时。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

5 初期雨水弃流设施的底坡坡度应满足设计要求，当设计无要求时，坡度不应小于 10%；

检验方法：观察检查，水平尺、尺量。

检查数量：全数检查。

6 初期雨水弃流设施的监测、监控设备的性能、规格、安装位置应满足设计要求。

检验方法：核对图纸、仪器检测。

检查数量：全数检查。

## 6.18 附属设施

**6.18.1** 开孔式路缘石应符合下列规定：

#### 主控项目

1 混凝土排水型路缘石开口宽度宜为 200mm，允许偏差不大于 10mm。开口式混凝土路缘石宜以 5~40 块一组，集中紧挨铺砌；

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量，随机抽样，量 3 点取最大值。

2 开孔式混凝土排水型路缘石开孔宽度宜为 100mm~250mm、开孔高度宜为 100mm。允许偏差不大于 10mm。开孔式混凝土排水型路缘石宜以 5~10 块一组，集中紧挨铺砌；

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量，随机抽样，量3点取最大值。

3 开孔路缘石或开口路缘石开口部位最低高程应低于道路汇水面高程；

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量。

4 路缘石与下游设施衔接处应设置消能、截污设施；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

#### 一般项目

5 路缘石强度应符合设计要求；

检查数量：每种、每检验批1组（3块）。

检验方法：查出厂检验报告。

6 路缘石应砌筑稳固、砂浆饱满、勾缝密实，外露面清洁、线条顺畅，平缘石不阻水；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7 路缘石背后宜浇筑水泥混凝土支撑，并还土夯实。还土夯实宽度不宜小于50cm，高度不宜小于15cm。压实度不得小于90%；

8 立缘石、平缘石安砌允许偏差应符合表6.18.1的规定。

表 6.18.1 立缘石、平缘石安砌允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围 (m)	点数	
直顺度	≤10	100	1	用 20m 线和钢尺量 <sup>①</sup>
相邻块高差	≤3	20	1	用钢板尺和塞尺量 <sup>①</sup>
缝宽	±3	20	1	用钢尺量 <sup>①</sup>
顶面高程	±10	20	1	用水准仪测量

注：随机抽样，测3点取最大值。曲线段缘石安装圆顺度允许偏差应结合工程具体制定。

**6.18.2 雨水口、检查口/井、溢流口/井应符合下列规定：**

**主控项目**

- 1 原材料可采用砖砌、预制混凝土或成品购置；  
检查方法：核查设计图纸、检查出厂合格证。  
检查数量：全数检查
- 2 雨水口、溢流口位置、尺寸应符合设计要求；水平标高允许偏差不大于-20mm；  
检验方法：尺量。  
检查数量：全数检查。
- 3 截污雨水口内截污框设置符合设计要求；  
检验方法：尺量。  
检查数量：全数检查。
- 4 溢流井应布置在源头减排设施内，井口标高应与设计滞水高度一致；  
检查方法：核查设计图纸、钢尺测量。允许偏差为±10mm。  
检查数量：全数检查。
- 5 溢流井的篦子宜为突起式铸铁篦子；  
检查方法：现场查验。  
检查数量：全数检查。
- 6 溢流排放口位置与高程以及溢流井出水口高程应满足设计要求。  
检查方法：观察检查，水准仪检查。  
检查数量：全数检查。
- 7 溢流井出水管管径及埋深应满足设计要求；  
检查方法：核查设计图纸、检查隐蔽记录、现场查验。  
检查数量：全数检查。
- 8 溢流口周围宜放置卵石过渡高程变化和美化环境；  
检查方法：核查设计图纸、现场查验。  
检查数量：全数检查。
- 9 雨水口部件进场应完整、无破损、无裂缝、无变形；  
检查方法：观察检查。  
检查数量：每批抽检。

10 与环保型雨水口连接的管道坡向应正确，且坡度应符合设计要求；

检查方法：水准仪、拉线和丈量。

检查数量：全数检查。

11 检查井砌筑结构应灰浆饱满、灰缝平直，不得有通缝、瞎缝；预制装配式结构应坐浆、灌浆饱满密实，无裂缝；混凝土结构无严重质量缺陷；井室无渗水、水珠现象。

检查方法：逐个检查。

12 结构验收应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 中雨水口的验收规定执行。成品雨水口标高应符合设计要求，且应比道路路面低 30mm，并与附近路面接顺；

检查方法：两侧各一点，水准仪。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

13 雨水口砌筑勾缝应直顺、坚实；不得漏勾、脱落；内、外壁抹面平整光洁。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

14 雨水口的允许偏差应满足表 6.18.2-1 的要求。

表 6.18.2-1 雨水口的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围 (m)	点数	
雨水口位置与道路边线平行 mm	≤10	每座	1	用钢尺量测较大值

15 井壁抹面应密实平整，不得有空鼓、裂缝等现象；混凝土无明显质量缺陷；井室无明显湿渍现象。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

16 井内部构造符合设计和水力工艺要求，且部位位置及尺寸正确，无建筑垃圾等杂物；检查井流槽应平顺、圆滑、光洁。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

17 井室内踏步位置正确、牢固。

检查方法：观察检查和尺量。

检查数量：全数检查。

18 井盖、座规格符合设计要求，安装稳固。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

19 与环保型雨水口连接的管道应保证管道内清洁、流水畅通。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

20 检查井的允许偏差应满足表 6.18.2-2 的要求。

表 6.18.2-2 雨水检查井的允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围 (m)	点数	
井室尺寸	长、宽	±20	每座	2	用钢尺量测
	直径				
井口高程	农田或绿地	+20		1	用水准仪测量
	路面	与道路规定一致			
井底高程	开槽法管道铺设	$D_i \leq 1000$	±10	2	
		$D_i > 1000$	±15		
	不开槽管道铺设	$D_i < 1000$	±10, -20		
		$D_i \geq 1000$	+20, -40		
踏步安装	水平及垂直间距、外露长度	±10	1	用尺量测偏差较大值	
	流槽宽度	±10			

6.18.3 雨水立管断接应符合下列规定：

主控项目

1 雨水管道如采用塑料管，其伸缩节安装应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

2 悬吊式雨水管道的敷设坡度不得小于 5‰；埋地雨水管道的最小坡度，应符合表 6.18.3。

表 6.18.3 地下埋设雨水排水管道的最小规定

项次	管径 (mm)	最小坡度 (‰)
1	50	20
2	75	15
3	100	8
4	125	6
5	150	5
6	200~400	4

检验方法：水平尺、拉线尺量检查。

3 雨落管断接与地面高差不宜大于 150mm；

检验方法：尺量检查。

检查数量：全数检查。

4 雨落管断接处采用的消能设施应符合设计要求；

检验方法：观察。

检查数量：全数检查。

5 雨水立管断接处外墙防渗和保温措施应符合设计要求；

检验方法：观察。

检查数量：全数检查。

6 雨落管与雨水罐进水口应衔接到位；

检验方法：观察。

检查数量：全数检查。

一般项目

7 雨水管道不得与生活污水管道相连接。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**8** 雨落管不漏水，颜色统一；

检验方法：观察，排水试验。

检查数量：全数检查。

**9** 雨落管的位置及尺寸应符合设计要求；

检验方法：丈量。

检查数量：全数检查。

**10** 水落口的防水应符合下列要求：

1) 水落口杯上口的标高应设置在沟底的最低处；

2) 防水层贴入杯内不应小于 50mm；

3) 水落口周围直径 500mm 范围内的坡度不应小于 5%，并采用防水涂料或密封材料涂封，其厚度不应小于 2mm；

4) 水落口杯与基层接触处应留宽 20mm、深 20mm 凹槽，并嵌填密封材料。

检验方法：观察与尽量检查。

**11** 溢流雨水口位置及尺寸应符合设计要求。

检验方法：丈量。

检查数量：全数检查。

**6.18.4** 排放口应符合下列规定：

排放口工程施工质量检验应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 的规定。监测设备施工电气部分质量检验应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

#### 主控项目

**1** 接驳口进水管旱季无排水；

检查方法：观察，检查运行记录。

检查数量：全数检查。

**2** 接驳口外观及井壁无明显缺陷；

检查方法：观察。

检查数量：全数检查。

3 接驳口接口各管线标高符合设计要求；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：全数检查。

4 接驳口排水水量符合设计要求；

检查方法：检查运行记录。

检查数量：全数检查。

5 监测设备产品规格、性能应满足设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证书、性能检验报告、进场验收记录。

6 监测设备应运行良好。检查运行时信号传输稳定性及收集数据的有效性。

检查数量：全数检查。

7 固定式和移动式监测设备的安装位置应满足设计方案要求；

检查方法：检查设计图纸，检查运行记录。

检查数量：全数检查。

#### 一般项目

8 监测设备的电气与机械部分性能应满足设计要求。

检查方法：检查产品质量合格证书、性能检验报告，现场抽样检测。



## 7 项目系统性验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 分部工程质量验收应提供下列文件和资料：

- 1 隐蔽工程质量验收记录；
- 2 海绵城市建设工程相关材料、产品的出厂合格证明、检测和复检报告；
- 3 设施工程施工、分项工程质量验收记录及工程质量事故处理记录；
- 4 系统性验收报告或第三方检测报告；
- 5 竣工图和设计变更文件。

7.1.2 海绵系统性验收应提供下列文件和资料：

- 1 设施安全、卫生和使用功能检验和检测记录；
- 2 分项工程质量验收记录；
- 3 海绵城市建设工程评价报告；
- 4 工程试运行验收记录单（附录 C.3.2~C.3.5）；
- 5 第三方监测报告。

7.1.3 海绵系统性验收合格判定应符合下列要求：

- 1 海绵城市建设工程评价报告合格，且验收情况与评价报告一致；
- 2 项目外排水量和水质符合设计要求；
- 3 雨水处理设施、回用系统内的设备运行状态进行监测，对水处理设施的各个工艺段的出水水质、净化工艺的工作状态等。回用水系统内设备的运行状态包括蓄水池液位状态、回用水系统的供水状态、雨水系统的可供水状态、设备在非雨季时段内的可用状态进行监测，监测结果符合设计要求。

7.1.4 海绵系统性验收不能满足设计要求的应整改，并延期验收。水质不能满足要求时应复核管网是否错接。如整改后水质不达标，或主要控制目标不达标者不得验收。

**【条文说明】** 海绵系统性验收不能满足设计要求的整改规定。

在工程试运行阶段，未通过系统功能测试的项目应整改，直至系统功能性测试满足要求。

## 7.2 项目评价验收

### 7.2.1 建筑与小区

#### 控制项

##### 1 年径流总量控制率

建筑与小区年径流总量控制率应满足相关海绵城市专项规划或批复要点规定的年径流总量控制率目标。

##### 2 水质

对设有水体的建筑与小区，其水质应满足以下要求：

- 1) 建筑与小区内的封闭水体应属于非黑臭水体；
- 2) 建筑与小区内的过境水体应不增加水体污染负荷。

#### 技术文件评分项

##### I 目标评价（40分）

##### 1 年径流总量控制率（10分）

当场地年径流总量控制率超过相关海绵城市专项规划规定目标，且小于5%，得7分；超过相关海绵城市专项规划规定目标5%或以上，得10分。

##### 2 径流污染控制（5分）

当场地年径流污染物总量（以悬浮物SS计）削减率超过相关海绵城市专项规划规定目标，且小于5%，得2分；超过相关海绵城市专项规划规定目标5%或以上，得5分。

##### 3 径流峰值控制（5分）

当雨水管渠及内涝重现期下，径流峰值流量不超过开发建设前原有径流峰值流量，得5分。

#### 4 硬化地面率（5分）

新建项目硬化地面率低于40%，得5分；改扩建项目硬化率不大于改造前水平，低于70%，得5分。

#### 5 透水铺装率（5分）

当项目透水铺装率满足相关海绵城市专项规划对其指标要求，得2分；指标超过相关海绵城市专项规划对其指标要求5%或以上，得5分。

#### 6 下沉绿地率（5分）

当项目下沉式绿地满足相关海绵城市专项规划对其指标要求，得2分；指标超过相关海绵城市专项规划对其指标要求5%或以上，得5分。

#### 7 绿色屋顶率（5分）

当项目屋面绿化率满足相关海绵城市专项规划对其指标要求，得2分；指标超过相关海绵城市专项规划对其指标要求5%或以上，得3分。

### II 技术适应性评价（60分）

#### 1 汇水分区划分合理（10分）

工程建设充分结合场地自然条件，划分汇水分区，并保证每个汇水分区雨水排放畅通，评价总分为10分。

- 1) 根据地形，合理确定排水分区和排水出路，得3分；
- 2) 保护和修复自然径流通道，延长汇流路径，得3分；
- 3) 充分利用场地内雨水花园、湿塘等海绵绿色设施控制径流雨水，得4分。

#### 2 雨水径流合理组织（10分）

工程建设注重竖向设计及生态雨水设施布局设计，合理组织雨水径流，评价总分为10分。

- 1) 充分利用竖向，合理规划设计生态雨水基础设施，得2分；

2) 充分利用场地空间合理设置生态雨水基础设施，场地内所有雨水在排入灰色雨水设施前至少流经生态雨水基础设施一次，得 2 分；

3) 合理设计生态雨水基础设施规模，充分接收其汇水面雨水，得 3 分；

4) 通过合理设计，将雨水引入架空层绿化，发挥架空层绿化的雨水渗透、滞留、蓄存或净化功能，得 3 分。

### 3 生态雨水基础设施适宜性配置（8 分）

生态雨水基础设施需保证安全性及实用性，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 生态雨水基础设施构造及选材符合相关规范要求，室外开放的生态雨水调蓄设施处配建警示标志，得 4 分；

2) 生态雨水基础设施与景观设计相融合且具有实用性，得 4 分。

### 4 植被选择（6 分）

建筑与小区合理选择海绵城市绿地推荐植物与乡土植物，充分考虑植物的多样性、季向性及色彩丰富性，评价总分为 6 分，并按下列规划分别评分并累计：

1) 生态雨水基础设施区域采用本地的、耐淹耐旱种类的植物，得 2 分；

2) 生态雨水基础设施区域采用海绵城市绿地推荐植物，满足植物多样性与色彩丰富性，海绵植物种类 $\geq 5$  种且海绵植物色彩 $\geq 3$  种，得 1 分，海绵植物种类 $\geq 10$  种且海绵植物色彩 $\geq 5$  种，得 2 分；

3) 种植适应当地气候和土壤条件的乡土植物：场地内不少于 70%树种和植物数量的产地距场地的运输距离在 500 千米以内，且符合《河南省常用园林植物名录》，得 2 分。

### 5 植物科学配置（6 分）

建筑与小区合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，评价总分为 6 分，并按下列规划分别评分并累计：

1) 采用乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求，得 1 分；

2) 每 100 平方米绿地上乔木量不少于 3 株且每 100 平方米硬质铺地上乔木量不少于 1 株，得 1 分；

3) 选用木本植物种类满足：场地面积 $\leq$ 5 万平方米时不少于 45 种；场地面积 5-10 万平方米时，不少于 55 种；场地面积 $\geq$ 10 万平方米时，不少于 60 种，得 2 分；

4) 建筑采用立体绿化且垂直绿化种植面积不少于 2%的屋面面积，得 2 分。

#### **6 原有海绵体保护（8 分）**

工程建设充分结合场地自然条件，优先保护原有海绵体，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 充分结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，得 4 分；

2) 保护并合理利用场地内原有的自然水域、湿地、坑塘、沟渠等，得 4 分。

#### **7 预留技术检测条件（6 分）**

项目应根据实际情况，为后期海绵城市实施效果评价预留检测条件。评价总分为 6 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 项目范围内设置雨量监测站，得 1 分；

2) 所有市政雨水排出口预留检测条件，得 2 分；

3) 水体安装在线监测设备，得 3 分。

#### **8 模拟（6 分）**

项目在海绵城市设计中运用模拟分析，评价总分为 6 分，并按下列规则评分并累计：

- 1) 项目进行径流模拟分析，得 3 分；
- 2) 项目进行管网模拟分析，得 3 分。

## 7.2.2 道路与广场

### 控制项

#### 1 年径流总量控制率

市政工程年径流总量控制率应满足相关海绵城市专项规划或批复要点规定的年径流总量控制率目标。

#### 2 内涝指标

市政工程雨水控制与利用建设标准应达到《室外排水设计规范》(GB50014)中内涝防治设计重现期标准。

### 技术文件评分项

#### I 目标评价（40 分）

#### 1 年径流总量控制率

合理规划地表雨水径流，对场地实施年径流总量控制，评价总分为 10 分。

当场地年径流总量控制率超过相关海绵城市专项规划规定的目标，且小于 5%，得 7 分；超过相关海绵城市专项规划的目标 5%或以上，得 10 分。

#### 2 径流污染控制

通过生态雨水基础设施的运用，减少场地径流污染，评价总分为 6 分。

当场地年径流污染物总量（以悬浮物 SS 计）削减率满足相关海绵城市专项规划规定的目标，且小于 5%，得 4 分；当场地年径流污染物总量削减率超过相关海绵城市专项规划规定的目标 5%或以上，得 6 分。

#### 3 非传统水源利用率

合理使用非传统水源，评分总分为 6 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 绿化灌溉、道路冲洗采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于80%，得3分；

2) 城市广场公共公厕采用非传统水源的用水量占其用水量的比例不低于50%，得3分。

#### 4 排水能力

市政雨水排水设施设计标准满足相关海绵城市专项规划或批复要点规定的雨水管渠设计重现期，评分总分值为6分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 城市主干道及以上市政道路的雨水工程设计重现期达5年一遇及以上；汇水面积1平方公里以上雨水主干管渠设计重现期采用10年一遇及以上；汇水面积2平方公里以上新建雨水管渠用明渠设计，按50年一遇复核工程规模，得3分；

2) 规划城区新建雨水管渠设计重现期采用3年一遇及以上，通过应用绿色雨水设施，有效应对5年一遇降雨强度，得3分。

#### 5 径流峰值控制

对大型降雨事件，能够起到错峰、延锋作用，评价总分值4分。当雨水管渠及内涝重现期下，径流峰值流量不超过开发建设前原有径流峰值流量，得4分。

#### 6 透水铺装率

合理设置透水铺装，评价总分值4分。当项目透水铺装率满足相关海绵城市专项规划对其指标要求，得2分；指标超过相关海绵城市专项规划对其指标要求5%或以上，得4分。

#### 7 下沉式绿地率

合理设置具有调蓄雨水功能的下沉式绿地，评价总分值 4 分。当项目下沉式绿地满足相关海绵城市专项规划对其指标要求，得 2 分；指标超过相关海绵城市专项规划对其指标要求 5%或以上，得 4 分。

## II 技术适宜性评价（60 分）

### 1 雨水径流合理组织

优化竖向设计及生态雨水基础设施布局，雨水径流组织合理，评分总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 充分利用场地竖向关系，合理规划设计生态雨水基础设施，得 3 分；

2) 充分利用场地空间合理设置生态雨水基础设施，使场地内雨水径流汇入生态雨水基础设施后再排入市政管网，得 3 分；

3) 合理设计生态雨水基础设施大小，充分接收其汇水面雨水，得 4 分。

### 2 超标雨水排放通道

城市道路与广场周边具有城市防洪体系时，生态雨水基础设施应设置超标雨水排放通道，并与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接，得 5 分。

### 3 生态雨水基础设施适宜性配置

合理配置适宜性生态雨水基础设施，评价总分值为 15 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 道路人行道宜采用透水铺装，非机动车道和机动车道可采用透水沥青路面或透水水泥混凝土路面，透水铺装设计应满足国家有关标准规范的要求，得 3 分；

2) 道路绿化带内生态雨水基础设施应采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏，得 3 分；



3) 道路径流雨水进入道路红线绿地内的生态雨水基础设施前, 应设置相关截留或沉淀措施等对进入绿地内的径流雨水进行预处理, 防止径流雨水对绿地环境造成破坏, 得 3 分;

4) 路面排水宜采用生态排水的方式, 广场道路两侧设置植草沟, 替代雨水口收集雨水, 路面雨水径流入植草沟中, 得 3 分;

5) 道路及周边公共用地的地下空间设计调蓄设施, 得 3 分。

#### 4 生态雨水基础设施的多功能性

市政工程生态雨水基础设施具有多功能性, 发挥景观及休闲等功能, 评价总分为 5 分, 并按下列规划分别评分并累计:

1) 城市广场可结合周边用地和排水情况建成下沉式广场, 得 3 分;

2) 生态雨水基础设计与景观结合设计, 具有景观休闲和娱乐功能, 得 2 分。

#### 5 植被选择

合理选择海绵城市绿地推荐植物与乡土植物, 充分考虑植物的多样性、季向性及色彩丰富性, 评价总分为 6 分, 并按下列规划分别评分并累计:

1) 生态雨水基础设施区域采用本地的、耐淹耐旱种类的植物, 参考附录《河南省地区海绵城市绿地建设推荐植物种植表》, 得 2 分;

2) 生态雨水基础设施区域采用海绵城市绿地推荐植物, 满足植物多样性与色彩丰富性, 海绵植物种类 $\geq 5$  种且海绵植物色彩 $\geq 3$  种, 得 1 分, 海绵植物种类 $\geq 10$  种且海绵植物色彩 $\geq 5$  种, 得 2 分;

3) 种植适应当地气候和土壤条件的乡土植物: 场地内不少于 70% 树种和植物数量的产地距场地的运输距离在 500 千米以内, 且符合《河南省常用园林植物名录》, 得 2 分。

#### 6 植物科学配置

城市合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，评价总分为 6 分，并按下列规划分别评分并累计：

1) 城市道路绿化布置符合城市道路功能，不得影响道路交通安全运行，得 3 分；

2) 根据场地气候条件、土壤特性选择适宜的配置模式，得 3 分。

#### 7 植被浇灌

绿地采用滴灌、喷灌或微灌设施，2 分。

#### 8 原有海绵体保护

市政工程建设充分结合场地自然条件，优先保护原有海绵体，评分总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 充分结合现状地形地貌进行场地设计与雨水控制利用措施的布局，得 4 分；

2) 保护并合理利用场地内原有的自然水域、湿地、坑塘和植被等，得 4 分。

#### 9 安全措施

在城市径流雨水行泄通道及易发生内涝的道路、下沉式立交桥区等区域，配建警示标志及必要的预警系统，避免对公共安全造成危害，得 3 分。

### 7.2.3 河湖水系

#### 控制项

##### 1 生态岸线率

海绵城市建设前后天然水域面积不宜减少或应达到相关规划的蓝线绿线等管控要求，保护并最大程度恢复自然地形地貌和山水格局，不得侵占天然行洪通道、洪泛区和湿地、林地、草地等生态敏感区。

##### 2 防洪

河湖水系的设计应符合《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805）中的相关要求，并在暴雨期间设置汛期运行管理模式。

#### 技术文件评分项

## I 目标评价（40分）

### 1 生态岸线率

在不影响防洪安全的前提下，应对城市海岸线、河湖岸线进行生态修复。

评分总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 生态岸线率满足海绵城市专项规划规定的生态岸线比例要求，得7分；

2) 项目生态岸线率超过批复要点规定的生态岸线比例要求5%或以上，得3分。

### 2 地表水体水质

河道和地表水体水质达到郑州市水环境功能区划所确定的功能和相应的水质标准，并不低于《水污染防治行动计划》中的目标要求，得10分。

### 3 生态需水量

保证河道生态与环境需水量，强化水体自然净化能力，防止河流断流、河道淤积等造成河道部分功能丧失，得8分。

### 4 水量的调度和平衡

河道规模与当地行洪排涝、水量调蓄等相适应，满足水量调度和水量平衡相关要求，得6分。

### 5 河道断面多样性

河道断面型式按照因地制宜，且满足防洪排涝和生态功能要求进行设计，保持河道形态的多样性和与环境的协调性，提供适宜生物种群栖息的环境，得6分。

## II 技术适宜性评价（60分）

### 1 雨水径流设计

结合河道建设范围和周边地块的地形特点，进行合理的合理的竖向设计，雨水径流实现有组织进出海绵设施，雨水资源得以利用，评价总分值为6分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 通过合理设计，雨水自流进出生态雨水基础设施和陆域缓冲带，得4分；

2) 调蓄池中储存的初雨径流或者溢流污水通过提升净化后利用, 得 2 分。

## 2 合流制溢流污染

对于雨天分流制雨污混接污染和合流制溢流污染, 明确项目需要治理对象的规模和分布, 结合场地现状因地制宜设置治理设施, 评价总分值为 6 分, 并按下列规则分别评分并累计:

1) 雨天分流制雨污混接污染和合流制溢流污染, 所对应的受纳水体不出现黑臭, 得 3 分;

2) 雨天分流制雨污混接排放口和合流制溢流排放口的年溢流体积控制率均不小于 50%, 且处理设施悬浮物 (SS) 排放浓度的月平均值不大于 50mg/L, 得 3 分。

## 3 生态雨水基础设施的多功能性

充分利用场地空间合理设置生态雨水基础设施, 评价总分值为 6 分, 并按下列规则分别评分并累计:

1) 利用城市水系滨水绿化控制范围内的城市公共绿地, 在绿地内合理设计湿塘、雨水湿地等设施调蓄、净化径流雨水, 并与城市雨水管渠的水系入口、经过或穿越水系的城市道路的排水口相衔接, 得 4 分;

2) 在陆域缓冲带布置生态雨水基础设施时, 充分考虑防汛通道、慢行道、游步道、休憩广场、亲水平台等功能设施的布置要求, 使水流在场地内流动顺畅, 得 2 分。

## 4 生态雨水基础设施适宜性配置

场地采用了多种生态雨水基础设施, 合理配置适宜性生态雨水基础设施, 评价总分值为 8 分, 并按下列规则分别评分并累计:

1) 防汛通道、游步道、慢行道、休憩平台等设施采用了透水铺装, 海绵设施构造及选材合理, 并符合《河南省海绵城市建设系统技术标准》和《河南省海绵城市设计技术标准》的相关规定, 得 4 分;

2) 场地采用了人工湿地、下沉式绿地、植草沟等海绵城市基础设施, 海绵设施构造及选材合理, 并符合《河南省海绵城市建设系统技术标准》和《河南省海绵城市设计技术标准》的相关规定, 得 4 分。

#### 5 原有海绵体保护

保护场地原有海绵体, 评分总分值为 8 分, 并按下列规则分别评分并累计:

1) 水系设计根据功能定位、水体现状、岸线利用现状及滨水区水现状进行合理保护、利用和改造, 得 4 分;

2) 保护现状河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等城市自然水体, 得 4 分。

#### 6 植被选择

滨水景观海绵城市绿地推荐植物与乡土植物, 充分考虑植物的多样性、季向性及色彩丰富性, 评价总分值为 6 分, 并按下列规划分别评分并累计:

1) 生态雨水基础设施区域采用本地的、耐淹耐旱种类的植物, 参考附录《河南省地区海绵城市绿地建设推荐植物种植表》, 得 3 分;

2) 生态雨水基础设施区域采用海绵城市绿地推荐植物, 满足植物多样性与色彩丰富性, 海绵植物种类 $\geq 5$  种且海绵植物色彩 $\geq 3$  种, 得 2 分, 海绵植物种类 $\geq 10$  种且海绵植物色彩 $\geq 5$  种, 得 3 分。

#### 7 植物科学配置

滨水景观合理选择绿化方式, 科学配置绿化植物, 评价总分值为 6 分, 并按下列规划分别评分并累计:

1) 采用乔、灌、草结合的复层绿化, 种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求, 得 2 分;

2) 从水体到陆域形成以沉水、浮叶、挺水和陆生植物为一体的全系列或半系列滨河植物带, 得 2 分;

3) 选用木本植物种类满足：绿地面积 $\leq 10$  万  $m^2$ 时不少于 45 种；绿地面积 $\geq 10$  万  $m^2$ 时，不少于 60 种，得 1 分；

4) 每 100 $m^2$ 绿地上乔木量不少于 3 株，且灌木量不小于 10 株，得 1 分。

#### 8 植被浇洒

景观植物浇洒采用滴灌、喷灌或微灌设施，得 6 分。

#### 9 水生动物

河湖水体中水生动物的投放应选用本地滤食性和碎屑食性为主的鱼类和底栖动物，以及适当配置少量肉食性鱼类，得 4 分。

#### 10 监测技术条件

根据入河或水体污染物的特性和水体监控要求，在排口末端和水体内设置监测与监控设施，得 4 分。

### 7.2.4 公园绿地

#### 控制项

##### 1 年径流总量控制率

公园绿地年径流总量控制率应满足相关海绵城市专项规划或批复要点规定的年径流总量控制率目标。

##### 2 生态优先

结合现状地形地貌进行公园绿地场地设计与配套建筑布局，保护原有湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，优先考虑将暗涵恢复成明渠或者生态水系。

##### 3 水质

公园绿地的水体水质应达到以下要求：

- 1) 公园绿地内的封闭水体，应满足国家黑臭水体治理标准要求；
- 2) 公园绿地内的过境水体，在项目范围内，水体的污染负荷不应增加。

#### 技术文件评分项

### I 目标评价（40 分）

##### 1 年径流总量控制率

合理规划地表雨水径流，对场地实施年径流总量控制，评价总分值 10 分。  
当场地年径流总量控制率超过相关海绵城市专项规划规定的目标，且小于 5%，得 7 分；超过相关海绵城市专项规划的目标 5%或以上，得 10 分。

## 2 面源污染消减率

公园绿地面源污染消减率应符合海绵城市专项规划及所在区域海绵城市专项规划或规划批复要点中对管控单元的面源污染削减率目标，得 10 分。

## 3 城市调蓄贡献

利用公园绿地合理布置绿色调蓄空间，鼓励对周边雨水进行消纳，评价总分值为 8 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1) 公园绿地的有效调蓄容积满足专项规划的要求，得 3 分；
- 2) 公园绿地的有效调蓄容积在满足专项规划要求的基础上，为周边城市雨水提供的调蓄容积每增加 5%，得 2 分，最高不超过 3 分。
- 3) 当城市雨水利用公园绿地进行消纳时，汇水量应经计算确定并与受纳体的调蓄容积相匹配，得 2 分。

## 4 透水铺装率

合理设置透水铺装，评分总分值 8 分。当项目透水铺装率满足相关海绵城市专项规划对其指标要求，得 4 分；指标超过相关海绵城市专项规划对其指标要求 2%或以上，得 4 分。

## 5 下沉式绿地率

合理设置具有调蓄雨水功能的下沉式绿地，评价总分值 4 分。当项目下沉式绿地满足相关海绵城市专项规划对其指标要求，得 2 分；指标超过相关海绵城市专项规划对其指标要求 5%或以上，得 4 分。

# II 技术适宜性评价（60 分）

## 1 雨水径流合理组织

工程建设注重竖向设计及生态雨水设施布局设计，合理组织雨水径流，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 充分利用竖向，合理规划设计生态雨水基础设施，得 3 分；

2) 充分利用场地空间合理设置生态雨水基础设施，场地内所有雨水在排入灰色雨水设施前至少流经生态雨水基础设施一次，得 3 分；

3) 海绵设施规模与汇水面相一致，得 4 分。

## 2 污染控制

对进入公园绿地的水体需采取污染控制措施，评分总值 10 分：

1) 公园与绿地接纳周边市政雨水，但应选择无污染或污染较轻的汇流面，避开垃圾堆、工业污染地等重污染源，得 4 分；

2) 对排水溪流和明渠的初期雨水进行弃流，弃流初雨排入污水系统，得 3 分；

3) 通过建设岸边湿塘、湿地等手段，使得进入公园水体的雨水达到受纳水体水质标准的，得 3 分。

## 3 生态雨水基础设施的多功能性

鼓励采用多功能海绵设施。合理设置低势活动场地，暴雨时兼做调蓄空间，暴雨后在限定时间内及时排空，得 5 分。

## 4 生态雨水基础设施适宜性配置

结合雨水利用设施进行景观水体设计，充分结合海绵功能进行景观水体打造，评价总分值为 5 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 景观水体具有雨水调蓄功能，得 3 分；

2) 利用景观水体提供水生动植物栖息或生长条件，并通过水生动植物对水体进行净化，得 2 分。

## 5 植物选择



公园绿地合理选择海绵城市绿地推荐植物与乡土植物，充分考虑植物的多样性、季向性及色彩丰富性，评价总分为 6 分，并按下列规划分别评分并累计：

1) 生态雨水基础设施区域采用本地的、耐淹耐旱种类的植物，参考《河南省地区海绵城市绿地建设推荐植物种植表》，得 2 分；

2) 生态雨水基础设施区域采用海绵城市绿地推荐植物，满足植物多样性与色彩丰富性，海绵植物种类 $\geq 5$  种且海绵植物色彩 $\geq 3$  种，得 1 分，海绵植物种类 $\geq 10$  种且海绵植物色彩 $\geq 5$  种，得 2 分；

3) 种植适应当地气候和土壤条件的乡土植物：场地内不少于 70%树种和植物数量的产地距场地的运输距离在 500 千米以内，且符合《河南省常用园林植物名录》，得 2 分。

## 6 植物科学配置

公园合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，评价总分为 6 分，并按下列规划分别评分并累计：

1) 采用乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求，得 2 分；

2) 选用植物种类满足：公园绿地面积 $\leq 10$  万 $m^2$ 时，不少于 60 种；公园绿地面积 $\geq 10$  万 $m^2$  时，不少于 100 种，得 2 分。

3) 每 100  $m^2$ 绿地上乔木量不少于 5 株且灌木量不少于 15 株，得 1 分。

4) 公园内古树名木得到保护，符合《河南省古树名木保护管理规定》相关规定的，得 1 分。

## 7 植被浇洒

绿化灌溉采用节水灌溉方式，评价总分为 6 分，并按下列规则评分：

1) 采用节水灌溉系统，得 2 分；在此基础上设置土壤湿度感应器、雨天关闭装置等节水控制措施，再得 1 分。

2) 种植无需永久灌溉植物，得 3 分。

#### 8 预留技术检测条件

项目设置检测系统，评分总分值为 6 分，并按下列规则分别评分：

1) 在控制点预留雨量监测、水质监测、外排水流量监测条件，得 3 分。

2) 在控制点预留雨量、水质、外排水流量监测设施，并进行长期监测，得 3 分。

#### 9 安全警示措施

公园绿地须设置有以下安全警示措施，评分总值 6 分。

1) 在设置有自然水面的位置，清晰设置“严禁戏水、游泳”的安全警示牌、安全告示牌，得 1 分。

2) 对于有水位变化的水域，应清晰设置有警示水位，得 1 分。

3) 水体的近岸 2.0m 范围内的水深，不得大于 0.7m，达不到此要求的应设护栏。无护栏的园桥、汀步附近 2.0m 范围以内的水深不得大于 0.5m，得 2 分。

4) 当采用回用水作为补水水源时，应有预防误引误用的措施，得 2 分。

### 7.2.5 施工管理

#### 控制项

施工项目应建立海绵城市建设工程项目施工管理体系和组织机构，并落实各级责任人。施工项目部应制定施工全过程的环境保护计划，并组织实施。施工项目部应制定施工人员职业健康安全管理计划，并组织实施。施工前应进行设计文件中的海绵城市建设工程重点内容的专项会审。

#### 评分项

### I 环境保护

- 1 采用洒水、覆盖、遮挡等降尘措施，评价分值为 15 分。
- 2 采用有效的降噪措施，评价分值为 15 分。
- 3 制定并实施施工废弃物减量化、资源化计划，评价分值 20 分。

## II 过程管理

1 实施设计文件中海绵专项方案重点内容，评价总分值为 15 分，并按下列规划分别评分并累计：

1) 进行海绵专项方案重点内容的专项交底，得 5 分；

2) 施工过程中以施工日志记录海绵专项方案重点内容的实施情况，并具有完整的档案管理，得 5 分；

3) 对隐蔽工程进行相应验收并记录，得 5 分。

2 严格控制设计文件变更，避免出现降低海绵城市建设工程性能的重大变更，评价分值为 20 分。

3 工程竣工验收前，由建设单位组织有关责任单位，进行相关设施的综合调试和联合试运转，结果符合设计要求，评价分值为 15 分。

### 7.2.6 效果评价

#### 控制项

竣工图中的生态雨水基础设施应严格按施工图设计文件实施。

#### 评分项

##### 1 生态雨水基础设施运行情况

海绵城市建设工程项目中的生态雨水基础设施整体运行状态良好，未出现设施破损、堵塞等现象，得 15 分。

##### 2 积水点

建筑与小区、市政工程、公园绿地建设工程，在雨水管渠设计重现期降雨量条件下，无内涝风险和积水点，得 15 分。

##### 3 植物存活

建筑与小区、市政工程、公园绿地建设工程项目中根据《园林绿化养护技术规程》(DG/TJ08-19-2011)进行植物养护,植物生长状态良好,得10分。

#### 4 动植物存活情况

河湖水系建设工程项目对陆生植物以及水生动、植物维护和管理,定期对相关植物进行补植和修剪,保证滨水生态系统完整性,评价总分值为10分,并按下列规则分别评分并累计:

1)陆生景观植物覆盖率达到海绵设计要求,并不低于建成前指标,得4分;

2)水体中水生植物的物种种类,密度和分布范围等指标满足海绵设计要求,并不低于建成前指标,得3分。

3)水生动物的种类和数量等指标满足海绵设计要求,并不低于建成前指标,得3分。

#### 5 水体不黑臭

水体不黑臭,评分总分值为10分,并按下列规则评分:

1)建筑与小区、市政工程、公园绿地建设工程项目水体水质达到要求,封闭水体无黑臭现象,过境水体未增加污染负荷,得10分。

2)河湖水系建设工程项目水体水质达到要求,河道和水体无大面积漂浮物,河岸无垃圾,无违法排污口,水体无黑臭现象,得10分。

#### 6 水质检测

海绵城市建设工程项目进行水质检测,评分总分值为10分,并按下列规则评分:

1)建筑与小区、市政工程、公园绿地建设工程项目进行径流水质检测,并有检测数据,得10分,要求提供所有市政排出口检测数据,得3分;提供项目范围内降雨数据,得3分;提供水体在线监测数据,得4分。

2) 河湖水系建设工程项目进行水质监测以及监测系统的维护，并有记录，得 10 分，要求设置河湖水系信息管理系统，有相关资料的积累，得 3 分；监测数据及时统计分析，掌握水体水质、排口水量水质等动态变化情况，得 3 分；

3) 定期检查系统的运行情况，并有记录，得 2 分；项目现场进行监控，对河湖水系污染的不文明行为，得 2 分。

## 7 安全警示标识

设置安全警示标识，评价分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 城市径流雨水行泄通道及易发生内涝的区域的生态雨水调蓄设施，应配建警示标志及必要的预警系统，得 5 分。

2) 生态雨水基础设施安装有防误接、误用、误饮等警示标识、护栏等安全防护设施及预警系统，得 5 分。

## 8 制度

建设工程项目建立海绵城市管理及宣传制度，评分总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 健全生态雨水基础设施的维护管理制度和操作规程，配备专职管理人员，并对管理人员和操作人员进行专业技术培训，得 6 分；

2) 建立海绵城市宣传制度，设置海绵城市宣传展板，并留有工作记录，得 4 分。

## 9 大众感受

公众对海绵城市效果满意度评价，评分总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：

1) 公众对项目积水情况满意度不小于 80%，得 3 分；

2) 公众对项目生态雨水基础设施维护状况满意度不小于 80%，得 3 分；

3) 公众对项目内水体水质满意度不小于 80%，得 4 分。

### 7.2.7 创新评价

#### 加分项

##### 1 补偿系统

工程除了满足场地内指标要求外，同时消纳相邻建筑用地或道路排放入场地的雨水，得 2 分。

##### 2 技术数据收集

针对每类生态雨水基础设施进行技术数据收集，得 2 分。

##### 3 环境改善

环境改善，绿视率提高 2%，得 2 分。

##### 4 水系连通

河湖水体通过采用水系的连通和流动设计，增强水系连通程度，强化了水体的自我净化功能，恢复健康良好的水生态系统，评价分值为 2 分。

##### 5 尾水处理

公园绿地作为城市污水处理厂尾水公园，并通过人工湿地等生态处理措施进一步提升水质标准，使得处理后水质达到地表Ⅳ类标准以上的，得 2 分。

### 7.2.8 评价成果

海绵城市建设工程每类评价对象评价指标包括控制项和技术文件评分项。控制项是海绵建设工程的必备条件，技术文件评分项是划分海绵城市建设工程的可选条件，为鼓励创新技术的运用，本导则设置了创新项。海绵城市建设工程应按如下方法进行分值计算。

海绵工程评价的总得分按下式进行计算：

$$\Sigma Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3) / 3 + Q_4$$

式中： $\Sigma Q$ ——总得分；

$Q_1 \sim Q_3$ ——分别为技术文件评分项、施工管理、效果评价得分；

$Q_4$ ——创新得分。

海绵城市建设工程评价按总得分确定等级，分为合格、优秀 2 个等级。2 个等级的海绵城市建设工程均应满足本导则所有控制项的要求。当海绵城市建设工程总得分分别达到 60 分、85 分及以上时，其海绵城市建设工程等级分别为合格、优秀。

## 7.3 工程试运行

**7.3.1** 主要渗透工程雨季运行情况应满足下列要求：

**1** 道路及场地雨后无明显积水，地面无明显淤泥累积；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**2** 雨水花园、下凹式绿地等生物滞留设施，渗透塘等进水口消能措施运行效果良好，植被无冲刷露土现象；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**3** 降雨 12h 后，生物滞留设施、渗透塘内无明显积水；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**4** 生物滞留设施、渗透塘进水口、排水口、溢流口无杂物淤积；植被生长良好。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**7.3.2** 要调蓄、回用和净化工程雨季运行情况应符合下列要求：

**1** 调蓄池蓄水容积满足设计要求；

检查方法：检查液位情况及运行报告。

检查数量：全数检查。

**2** 调蓄池进、出水阀门等运行正常，雨季进、出水液位正常；

检查方法：现场查看，运行报告。

检查数量：全数检查。

**3** 末端调蓄池出水水质及水量满足设计要求，运行报告记录完整；

检查方法：查询运行记录，水质指标取样送检报告。

检查数量：全数检查。

**4** 雨水回用水池进、出水阀门等运行正常，雨季进、出水液位正常；

检查方法：观察、检查运行报告。



检查数量：全数检查。

**5** 雨水回用水池回用水水质及回用水量满足设计要求，运行报告完整；

检查方法：检查流量计（水表）及查询运行记录，回用水取样检测报告。

检查数量：全数检查。

**6** 雨水回用净化处理设施处理出水水质满足设计要求。

检查方法：检查出水水质送检报告。

检查数量：全数检查。

### **7.3.3** 排放口雨季运行情况应满足下列要求：

**1** 非雨季无污水排入；

检查方法：观察检查，检查流量监测运行报告和雨量计监测运行报告。

检查数量：全数检查。

**2** 排水流量、总量及水质满足设计要求。

检查方法：检查流量、水质监测计及运行报告。

检查数量：全数检查。

#### **【条文说明】** 排放口雨季试运行规定。

新建海绵城市建设工程应首先满足雨污分流的要求，防止污水错接、混接排入雨水管道，进而污染城市地表水系。根据对我市以往新建项目的回访，大部分项目存在雨污水混接问题，这是城市水系面源污染的主要诱因。因此应从源头杜绝雨污错接和混接现象的发生。

附录 A 海绵城市建设工程检验批、分项、分部工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批	
居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施, 道路与交通, 绿地与广场, 河湖水系, 市政排水设施	透水路面	路基	土方路基、石方路基、路基处理、路肩、“两布一膜”防渗处理	
		基层	级配碎石层、级配砂砾层、透水土工布、穿孔盲管铺设、管道连接	
		面层	透水砖及结构透水	混凝土路面砖、拱桥砖
			透水混凝土	硅酸盐水泥、增强料、集料、混凝土配合比、级配层（砾石、碎石）
			透水沥青	高粘度改性沥青、改性沥青、普通沥青、粗集料、细集料、封层
			嵌草砖	面砖、植物种植
	嵌草混凝土	混凝土浇筑、植物种植		
	渗管/渠/井	塑料模块	分项分部工程同调蓄水池	《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141
		穿孔塑料管、无砂混凝土管或排疏管	基础工程（土石方、管槽、基础处理）、砾石层、透水土工布、粗砂层、成品渗井或检查井井室、管道敷设	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
		附属构筑物		

续表附录 A

分部工程	子分部工程	分项工程		检验批	
居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施、道路与交通,绿地与广场,河湖水系,市政排水设施	渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地	基础工程	土方工程		基坑开挖、基坑支撑、基坑回填
			基坑工程	滤料层	人工填料层
				防渗层(滤料层)	防渗层、滤料层
				种植土层	种植土
				覆盖层	卵石
		配套工程	进水口		进水管、消能坎、碎石消能设施
			护岸工程		石笼护岸、生态驳岸
			溢流设施		溢流井、溢流口、排溢流井、碎石消能设施
			管道工程		布水管道铺设、放空管
			混凝土或浆砌块石施工		配水石笼基础、砌筑工程
	安全护栏		安全护栏、警示牌		
	植物种植与养护			常规种植、施工期间养护	
	绿化屋顶	屋面工程	基层与保护层		找坡层、找平层、耐根穿刺保护层
			保温与隔热		板状材料保温层、纤维材料保温层、喷涂硬泡聚氨酯保温层、架空隔热层、蓄水隔热层
			防水与密封		卷材防水层、涂膜防水层、复合防水层、接缝密封防水
			细部构造		檐口、檐沟和天沟、女儿墙和山墙、水落口、变形缝
		配套工程			消能及溢流设施: 鹅卵石、碎石、自然石块、水洗石、雨水口、排水板、溢流口、溢流雨水管
		植物种植与养护			常规种植、施工期间养护
					《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

续表附录 A

分部工程	子分部工程	分项工程		检验批		
居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施、道路与交通,绿地与广场,河湖水系,市政排水设施	生物滞留设施(雨水花园、下凹式绿地)、生物滞留池、高位花坛)、植草沟*、植被缓冲带*	基础工程	土方工程	基坑开挖、基坑支撑、基坑回填	《园林绿化工程施工及验收规范》 CJJ 82、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141	
			基坑工程	防渗层(渗透)		防渗层(渗透层)
				种植土层		种植土
				级配层及排水盲管		砾石层、碎石层、渗管开口、渗管连接、渗管铺设
				介质土换填		介质土、介质土换填前场地清理、介质土回填及地形造型、介质土表面整理
		配套工程	护坡工程	植物、生态驳岸		
			挡水堰	土、混凝土、砌石		
			进水口	进水管、消能坎、碎石消能设施		
			溢流设施*	溢流井、溢流口、排水管道		
		植物种植与养护		常规种植、施工期间养护		
	生态护岸	基础工程	土方工程	基坑开挖、基坑支撑、基坑回填	《水利水电工程施工质量检验和评定规程》SL 176、《水利水电建设工程验收规程》SL 233、《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82	
			防渗层	防渗层		
			种植土层	种植土		
			级配层及排水盲管	砾石层、碎石层、渗管开口、渗管连接、渗管铺设		
		细部	植物护坡	-		
			木桩护岸	-		
			生态袋	-		
			水土保持毯	-		
			土工格(巢)室	-		
			仿木桩护岸	-		
			石笼	-		
			叠石、砌块	-		
螺母块体			-			
生态混凝土			-			
土壤固化技术	-					
植物种植与养护		常规种植、施工期间养护				

续表附录 A

分部工程	子分部工程	分项工程		检验批	
居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施、道路与交通、绿地与广场、河湖水系、市政排水设施	调蓄水池（硅砂PP模块成品、混凝土、砌筑型）	基础工程	土石方工程	基坑开挖、基坑支撑、基坑回填	《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141
			基础	地基处理、钢筋混凝土底板、“两布一膜”防水、反冲洗管	
			防水	侧壁、池顶“两布一膜”防水	
		模块组装		模块组装、连接件	
		配套设施	进水	进水管、进水井	
			排水	排水井、排水管道及阀门	
	设备		提升泵、电气设备		
	弃流设施	初期雨水弃流设施		基础工程（土石方、基坑、基础）、井室、机电设备、管道	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
	附属设施	屋面雨水立管断接		雨落管、穿墙、消能卵石、水簸箕、高位雨水花坛、雨水桶、溢流口	《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242
		溢流雨水口（井）		基础工程（土石方、基坑、基础）、井室、管道	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
		排放口	溢流口（井）、防倒灌井、监测井、计量井、消能井、排水口	基础工程（土石方、基坑、基础）、井室、机电设备、管道	
	<p>备注：</p> <p>1. 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施；道路与交通项目、绿地与广场；河湖水系；市政排水设施 5 大用地类型项目均可单独作为一个分部工程进行专项验收。</p> <p>2. 若项目整体立项为“海绵城市建设工程”的，则单位工程质量合格的前提是以上分部验收质量合格。</p> <p>3. “*” 不包含溢流设施。</p>				

## 附录 B 一般项目正常检验一次、二次抽样判定

对于计数抽样的一般项目，正常检验一次抽样可按表 B.0.1-1 判定，正常检验二次抽样可按表 B.0.1-2 判定。抽样方案应在抽样前确定。

样本容量在表 B.0.1-1 或表 B.0.1-2 给出的数值之间时，合格判定数可通过插值并四舍五入取整确定。

表 B.0.1-1 一般项目正常检验一次抽样判定

样本容量	合格判定数	不合格判定数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
5	1	2	32	7	8
8	2	3	50	10	11
13	3	4	80	14	15
20	5	6	125	21	22

表 B.0.1-2 一般项目正常检验二次抽样判定

样本次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数	抽样次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
(1)	3	0	2	(1)	20	3	6
(2)	6	1	2	(2)	40	9	10
(1)	5	0	3	(1)	32	5	9
(2)	10	3	4	(2)	64	12	13
(1)	8	1	3	(1)	50	7	11
(2)	16	4	5	(2)	100	18	19
(1)	13	2	5	(1)	80	11	16
(2)	26	6	7	(2)	160	26	27

## 附录 C 验收记录单

### 附录 C.1 检验批、分项、分部、单位工程质量验收记录（建筑工程）

**C.1.1** 验收批的质量验收记录由施工项目专业质量检查员填写，监理工程师(建设项目专业技术负责人)组织施工项目专业质量检查员进行验收，并按表 C-1-1 记录。

表 C.1.1 检验批质量验收记录表

编号：

单位（子单位）工程名称			分部（子分部）工程名称		分项工程名称	
施工单位			项目负责人		检验批容量	
分包单位			分包单位项目负责人		检验批部位	
施工依据				验收依据		
主控项目	验收项目	设计要求及规范规定	最小/实际抽样数量	检察记录		检察结果
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
一般项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日				

表 C.1.2 分项工程质量验收记录

编号：

单位（子单位） 工程名称				分部（子分部） 工程名称		
分项工程数量				检验批数量		
施工单位				项目负责人		项目技术 负责人
分包单位				分包单位负责人		分包内容
序号	检验批 名称	检验批容量	部位/区 段	施工单位检查评定结果	监理单位验收结论	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
说明：						
施工单位 检查结果			项目专业技术负责人： 年月日			
监理单位验收结论			专业监理工程师： 年月日			



表 C.1.3 分部工程质量验收记录

编号：

单位（子单位） 工程名称				子分部工程 数量		分项工程数 量	
施工单位				项目负责人		技术（质量） 负责人	
分包单位				分包单位负 责人		分包内容	
序号	子分部 工程名 称	分项工程名称	检验批 数量	施工单位检查结果		监理单位验 收结果	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
质量控制资料							
安全功能检查结果							
观感质量检验结果							
综合 验收 结论							
施工单位项目负 责人：		勘察单位项目负责 人：		设计单位项目负 责人：		监理单位总监理工程 师：	
年月日		年月日		年月日		年月日	

注：1 地基与基础分部工程的验收应由施工、勘察、设计单位项目负责人和总监理工程师参加并签字；  
2 主体结构、节能分部工程的验收应由施工、设计单位项目负责人和总监理工程师参加并签字。

表 C.1.4 单位(子单位)工程质量联合验收记录表

编号：

工程名称		类型		工程造价	
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目经理		项目技术负责人		竣工日期	
序号	项目	验收记录		验收结论	
1	分部工程	共分部，经查分部符合标准及设计要求分部			
2	质量控制资料核查	共 项，经审查符合要求项，经核定符合规范规定项			
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果	共核查 项，符合要求项，共抽查 项，符合要求 项，经返工处理符合要求项			
4	观感质量检验	共抽查项，符合要求 项，不符合要求项			
5	综合验收结论				
参加验收单位	建设单位	设计单位	施工单位	监理单位	
	(公章) 项目负责人 年月日	(公章) 项目负责人 年月日	(公章) 项目负责人 年月日	(公章) 总监理工程师 年月日	

## 附录 C.2 检验批、分项、分部、单位工程质量验收记录（市政工程）

表 C.2.1 检验批质量验收记录表

编号：

检验批质量验收记录（表1）			编号																		
工程名称																					
分部（子分部）工程		分项工程																			
检验批名称		桩号（部位）																			
施工单位		项目经理	项目技术负责人																		
分包单位		分包项目经理	分包项目技术负责人																		
执行标准名称及编号																					
质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录			监理（建设）单位 验收记录																
主控 项目	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
	6																				
	7																				
一般 项目	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
	6																				
	7																				
	8																				
施工单 位检查 结果	施工员		班组长																		
	项目专业质量（技术）负责人：质量员：年月日																				
监理（建 设）单位 验收结 论	监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）年月日																				

表 C.2.2 分项工程质量验收记录

编号：

分项工程质量验收记录（表 2）				编号	
单位（子单位）工程名称					
分部（子分部）工程名称					
分项工程名称				检验批数	
施工单位			项目经理		项目技术负责人
分包单位			分包项目经理		分包技术负责人
序号	检验批部位、 区段	施工单位检查评定结果		监理（建设）单位验收意见	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
备注：					
施工单位 检查评定 结果	项目专业质量（技术）负责人年月日				
监理（建 设）单位 验收结论	监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）年月日				

表 C.2.3 分部工程质量验收记录

编号：

分部（子分部）工程质量验收记录（表 3）				编号	
工程名称					
施工单位		质量部门负责人		技术部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包单位技术负责人	
分部名称					
序号	子分部（分项）名称	分项（检验批）数	施工单位检查评定结果	验收意见	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
质量控制资料					
安全和功能检验（检测）报告					
观感质量验收					
验收结论（监理/建设单位填写）					
验收单位	分包单位	项目经理：年月日			
	施工单位	项目经理：年月日			
	勘察单位	项目负责人：年月日			
	设计单位	项目负责人：年月日			
	监理（建设）单位	总监理工程师（建设单位项目专业负责人）			
					年月日

表 C.2.4 单位（子单位）工程质量联合验收记录表

编号：

单位（子单位）工程质量竣工验收记录（表 4）				编号	
工程名称				工程造价	万元
施工单位				项目经理	
施工单位技术负责人				项目技术负责人	
监理单位				总监理工程师	
结构类型		开工日期		完工日期	
验收范围和数量					
序号	项目	验收记录（施工单位填写）		验收结论（监理或建设单位填写）	
1	分部工程	共分部，经查分部，符合标准及设计要求分部。			
2	质量控制资料核查	共项，经审查符合要求项。			
3	安全和主要使用功能核查结构	共核查项，符合要求项。			
4	安全和主要使用功能抽查结果	共抽查项，符合要求项，其中经处理后符合要求项。			
5	观感质量验收	共抽查项，符合要求项，不符合要求项。			
6	综合验收结论（建设单位填写）				
参加验收单位	建设单位（公章）	勘察单位（公章）	设计单位（公章）	施工单位（公章）	监理单位（公章）
	单位（项目）负责人：	单位（项目）负责人：	单位（项目）负责人：	单位负责人（或项目经理）：	总监理工程师：
竣工验收日期	年月日				
备注					

## 附录 C.3 系统性验收记录单

### 附录 C.3.1 系统性验收记录单

编号：

工程名称						
施工单位			项目负责人		项目技术负责人	
降雨日期	降雨量 (mm)		外排总量 (m <sup>3</sup> )	外排峰值流量 (L/s)	外排悬浮物平均浓度 (mg/L)	年径流总量控制率 (%)
	气象降雨资料	监测数据				
设计单位检查结果	设计负责人： 年 月 日					
监理单位验收结论	专业监理工程师： 年 月 日					

表 C.3.2 调蓄设施工程试运行记录单











## 附录 D 模块储水池土工布（膜）搭接及穿管质量检验方法

### D.1 模块储水池土工布（膜）搭接质量检验方法

D.1.1 使用自动熔接机或手动熔接机搭接时，应符合下列规定：

自动熔接机搭接熔接方式应符合下列规定：

熔接机以压接之滚轮自走之结构，能调整加热温度，自走速度和滚轮压力。

自动熔接机熔接方式如图（D.1.1-1）所示。

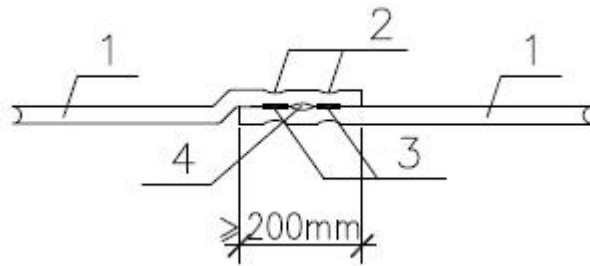


图 D. 1. 1-1 自动熔接搭接图

1——防渗土工膜；2——熔焊机滚轮痕迹；3——熔焊部位；4——检查孔；

手动熔接机熔接方式如图（D.1.1-2）所示。

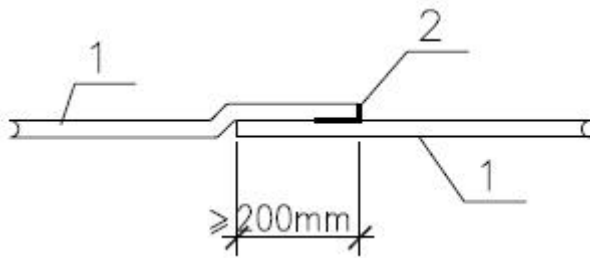


图 D. 1. 1-2 手动熔接搭接图

1——土工膜；2——熔接部位；

D.1.2 采用粘接搭接方式搭接时，应符合下列规定：

粘接剂采用丁基橡胶条的粘接剂及补强胶带进行补强。

采用粘接胶带搭接应按图 D.1.2-1 确定。

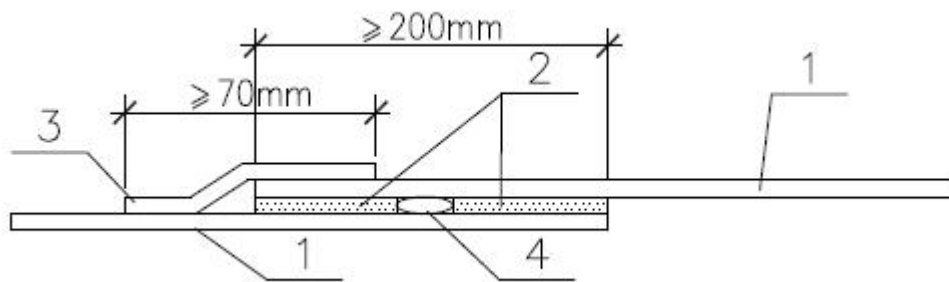


图 D. 1. 2 粘接胶带搭接图

1——土工膜；2——粘接胶带；3——补强用胶带；4——检查用之中空部；

采用粘接剂搭接应按图 D.1.2-2 确定。

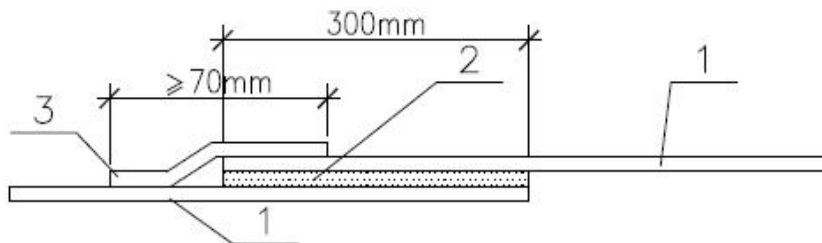


图 D. 1. 2-2 粘接剂搭接图

1——土工膜；2——丁基橡胶系粘接剂；3——补强用胶带；

### D.1.3 质量检查方法应符合下列规定：

利用螺丝刀尖锐端插入搭接面（如图 D.1.3-1 所示）走动检查熔接面有无剥离。

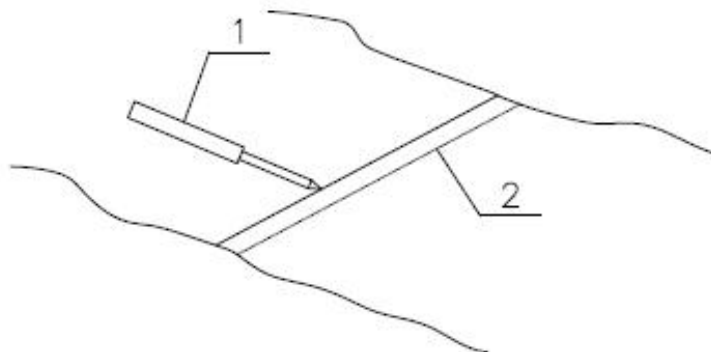


图 D. 1. 3-1 螺丝刀检查图

1——螺丝刀；2——熔接部位；

利用加压气泵进行充气检查搭接部位密封性能，如图 D.1.3-2 所示。

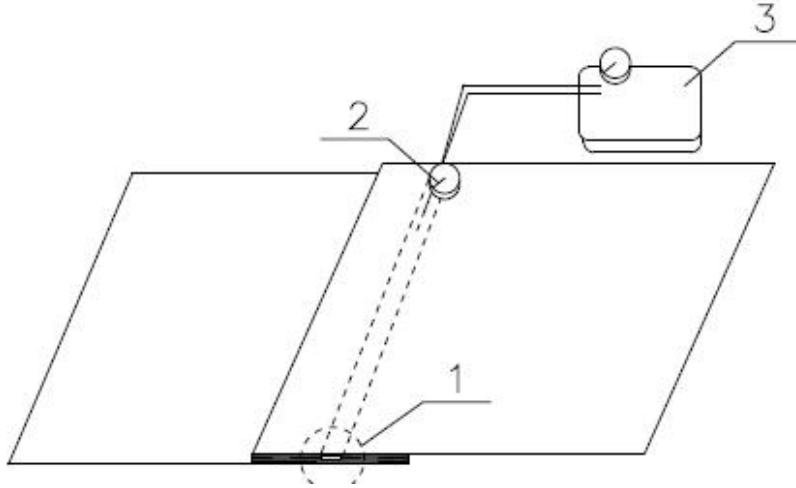


图 D. 1. 3-1 加压气泵检查图

1——检查用中空部；2——加压口；3——加压泵；

将加压气泵出气管插入搭接处检查口的一端，并将另一端检查口封闭。

#### D.1.4 质量判定应符合下列规定：

管检查口内充 50kPa~150kPa 的气体气压，使之持压 30s，无漏气或充气压力下降不超过充气压力的 20%，判定为合格。

粘接搭接插入目视无空隙为合格。

### D.2 模块储水池穿管质量检验方法(无专用侧板接管管件接头)

D.2.1 储水池穿管处土工膜、土工布处理方式如图 D.2.1 所示。

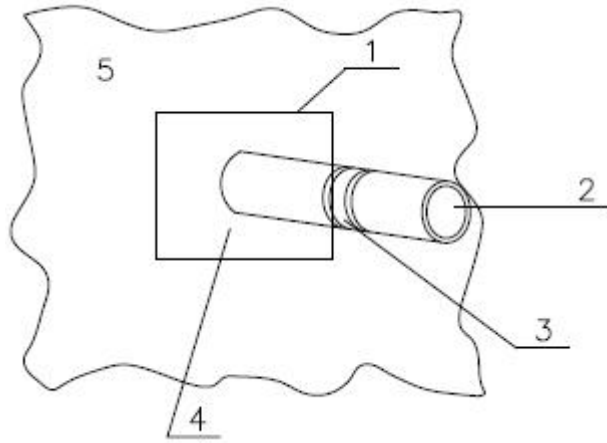


图 D. 2. 1 储水池穿管处处理示意图

1——熔接或黏接面；2——储水池配管；3——缠绕管带（涂填缝剂）；4——补强覆盖土工膜；5——池外壁包覆土工膜；

**D.2.2** 覆盖土工膜、土工布与储水池包覆土工膜、土工膜质量应一致，并应连接在一起。

**D.2.3** 穿管外表面应缠绕防水胶带或涂刷填缝剂。

**D.2.4** 目视搭接缝处无孔隙为合格。

**D.2.5** 模块侧板接头与模块采用卡扣紧密连接，模块侧板接头如图 D.2.5 所示。

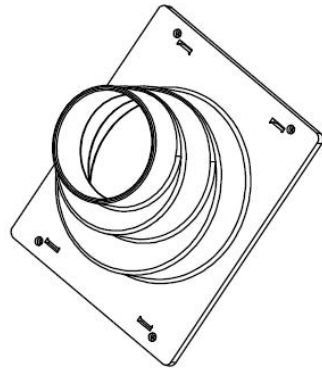


图 D. 2. 5 模块侧板接头示意

**D.2.6** 模块侧板接管接头安装处理方式如图 D.2.6 所示。

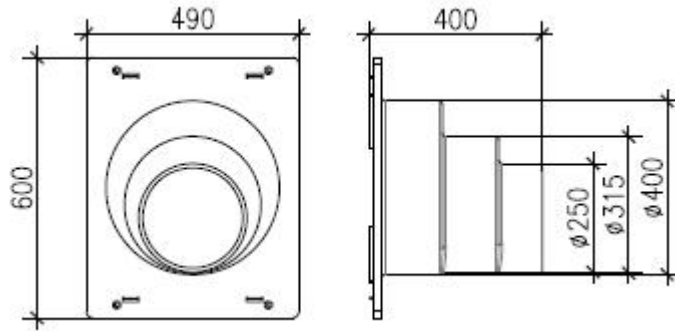


图 D. 2. 6 模块侧板接管接头安装处理方式示意

**D.2.7** 储水池外围复合土工膜应与侧板接头材料相同。

**D.2.8** 储水池接管采用实壁 HDPE 管时，采用热熔对接连接方式；储水池接管采用缠绕型 HDPE 管材时，应采用热收缩带进行连接。

**D.2.9** 目视搭接缝处无空隙为合格。



## 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”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建设工程项目管理规范》GB/T 50326
- 2 《工程测量规范》GB 50026
- 3 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202
- 4 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1
- 5 《水利水电工程施工测量规范》SL52
- 6 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82
- 7 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141
- 8 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
- 9 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 10 《沥青混凝土路面施工验收规范》GB50092
- 11 《公路工程土工合成材料防水材料》JT/T644
- 12 《屋面工程技术规范》GB50345-2012
- 13 《透水路面砖和透水路面板》GB/T25993