玉溪市海绵城市建设工程施工与验收导则

（征求意见稿）

# 前 言

为更好地指导玉溪市海绵城市建设施工与验收，确保海绵城市建设效果，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）、《云南省人民政府办公厅关于加快推进海绵城市建设工作的实施意见》（云政办发（2016）6号）等文件要求，在充分总结本市海绵城市三年试点实践经验基础上，通过广泛调查研究、充分征求意见，全面修订本导则。

本导则修订的主要技术内容有：对章节编排进行调整；补充术语、测量章节的内容；新增土工布（膜）、种植土、植物、下沉式绿地、渗透塘、渗井、雨水罐、调节塘、生物滤池、缓冲带与生态驳岸、管道及附属构筑物、附录等内容；新增各项设施验收的主控项目、一般项目内容。

本导则修订后的主要内容是：1总则；2术语；3基本规定；4测量；5材料；6渗滞类设施；7集蓄回用类设施；8调蓄类设施；9截污净化类设施；10转输类设施；附录等。

本导则由玉溪市住房和城乡建设局负责管理，住房和城乡建设部城乡规划管理中心负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至玉溪市住房和城乡建设局（地址：玉溪市凤凰路88号 ；邮编： 653100）。

本导则发布之日起，原《玉溪市海绵城市建设施工及验收细则》（2016）废止。

本导则修订的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主编单位：**住房和城乡建设部城乡规划管理中心

**参编单位：**玉溪市规划设计研究院有限公司

**主要起草人：**王伊倜 王文亮 王志荣 王熙蕊

**主要审查人：**谢映霞 刘 翔 李俊奇 白伟岚 孙 杨

# 目 录

[1 总则 1](#_Toc25263701)

[2 术语 2](#_Toc25263708)

[3 基本规定 3](#_Toc25263709)

[3.1 施工基本规定 3](#_Toc25263710)

[3.2 验收基本规定 4](#_Toc25263711)

[4 测量 6](#_Toc25263712)

[4.1 一般规定 6](#_Toc25263713)

[4.2 平面与高程控制 6](#_Toc25263714)

[5 材料与成品 7](#_Toc25263715)

[5.1 透水砖 7](#_Toc25263716)

[5.2 土工布（膜） 7](#_Toc25263717)

[5.3 种植土 8](#_Toc25263718)

[5.4 塑料蓄水模块 9](#_Toc25263719)

[5.5 管材（渗管） 10](#_Toc25263720)

[5.6 植物 12](#_Toc25263721)

[6 渗滞类设施 13](#_Toc25263722)

[6.1 透水铺装 13](#_Toc25263723)

[6.2 绿色屋顶 17](#_Toc25263724)

[6.3 下沉式绿地 21](#_Toc25263725)

[6.4 生物滞留设施 22](#_Toc25263728)

[6.5 渗透塘 26](#_Toc25263733)

[6.6 渗井 28](#_Toc25263734)

[7 集蓄回用类设施 30](#_Toc25263735)

[7.1 雨水罐 30](#_Toc25263736)

[7.2 蓄水池 31](#_Toc25263737)

[8 调蓄类设施 35](#_Toc25263738)

[8.1 调节塘 35](#_Toc25263739)

[8.2 湿塘 36](#_Toc25263741)

[9 截污净化类设施 39](#_Toc25263743)

[9.1 雨水湿地 39](#_Toc25263744)

[9.2 生物滤池 40](#_Toc25263746)

[9.3 缓冲带与生态驳岸 41](#_Toc25263747)

[10 转输类设施 43](#_Toc25263748)

[10.1 植草沟 43](#_Toc25263749)

[10.2 渗管/渠 44](#_Toc25263750)

[10.3 管道及附属构筑物 45](#_Toc25263753)

[附录A 分项、分部、单位工程质量验收记录表 49](#_Toc25263754)

[本导则用词说明 56](#_Toc25263755)

[引用标准名录 57](#_Toc25263756)

# 总则

**1.0.1** 为规范和指导玉溪市海绵城市建设工程的施工管理与质量验收，规范施工和验收流程，确保海绵城市建设工程质量，特制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于玉溪市的所有新建、改建及扩建项目中绿色设施的施工及验收。

**1.0.3** 海绵城市建设工程设施所用的原材料、半成品等产品或设备规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求。

**1.0.4** 海绵城市建设工程应在不断总结工程实践经验的基础上，创新工艺、工法，推广应用适宜的新技术、新方法、新材料、新设备。

**1.0.5**海绵城市建设工程设施包括但不限于：透水铺装、绿色屋顶、生物滞留设施、雨水罐、调蓄池、调节塘、湿塘、雨水湿地、生物滤池、生态驳岸、等“渗、滞、蓄、净、用、排”设施及其附属设施。

**1.0.6** 玉溪市海绵城市建设工程施工与验收除满足本导则规定外，尚应符合国家、行业、玉溪市相关规范、标准的要求。

# 术语

**2.0.1** 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。

**2.0.2** 检验批 Inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

**2.0.3** 主控项目Dominant item

工程中对安全、节能、环境保护和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

**2.0.4** 一般项目General item

除主控项目以外的检验项目。

**2.0.5** 种植土 Planting soil

理化性能好，结构疏松、通气、保水、保肥能力强，适宜植物生长的土壤。

**2.0.6** 排空时间 Drain time

具有入渗功能设施内的调蓄水量入渗完所需要的时间，可通过实际降雨观察记录或进行灌水试验获得。

**2.0.7** 灌水试验 Water filling test

向具有一定调蓄能力的入渗设施内灌水，从发生溢流开始计时，记录设施排空时间。

# 基本规定

## 施工基本规定

**3.1.1** 海绵城市建设工程应由具有相应施工资质的施工队伍承担，施工人员应经过相应的技术培训或具有施工经验。

**3.1.2** 施工现场必须建立健全的工程质量管理体系、施工质量控制与质量检验制度，并贯彻执行。

**3.1.3** 施工单位应熟悉施工图纸，掌握设计意图和要求，实行自审、会审（交底）和签证制度；发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议；如需变更设计，应按照相应程序报审，经相关单位认定后实施。

**3.1.4** 应结合工程特点对现场作业人员进行专项技术及安全培训，对特殊工种进行技术和安全交底。

**3.1.5** 海绵城市建设工程的规模、竖向、平面布局、材料规格与类型等应按照批准的工程设计文件和施工技术标准进行施工。

**3.1.6** 海绵城市建设工程使用的主要原材料、半成品、构（配）件、设备等产品，进入施工现场时必须进行进场验收。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书等，并按国家有关标准规定进行复检，验收合格后方可使用。

**3.1.7**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。

**3.1.8**施工单位应在工程开工前编制施工组织设计或调整项目原有施工组织设计，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。

**3.1.9** 工程施工中，在质量检查、验收中使用的计量器具和检测设备，必须经当地法定计量单位检定，检校合格并确保在有效期内方可使用。

**3.1.10** 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，导致设施堵塞、冲刷等问题发生，避免对周边既有排水管渠及周边环境功能的扰动和破坏。

**3.1.11** 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。

## 验收基本规定

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

**3.2.2**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，自检项目包括施工程序是否合法、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。

**3.2.3**海绵城市设施相关各分项工程之间，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分项工程。

**3.2.4**海绵城市建设工程的竣工验收应提供单独成套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。

**3.2.5**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%。

**3.2.6**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，严禁验收。

**3.2.7**海绵城市建设工程的竣工验收应由建设单位组织设计、施工、工程监理、运维单位同时参加，进行联合验收签名。

**3.2.8**工程验收合格后，需向建设行政主管部门报送竣工验收材料，进行归档备案，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。

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

# 测量

## 一般规定

**4.1.1** 施工、安装单位应按照合同文件、设计文件和有关规范、标准要求，根据建设单位提供的施工界域及相关外部环境地下管线等建（构）筑物资料、工程水文地质资料，组织有关施工技术管理人员深入沿线调查，掌握现场基础资料。

**4.1.2** 施工前施工单位应做好场地测量、地勘物探和测绘等基础工作。

**4.1.3** 施工单位应在合同规定的期限内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，作为放线测量、建立施工控制网、线、点的依据。

**4.1.4**施工测量时，对原高程控制点及控制坐标应设保护措施。施工单位应进行自检、互检双复核，监理单位应进行复测。

## 平面与高程控制

**4.2.1**应严格控制源头、中途、末端设施进水口与溢流排水口的高程衔接。

**4.2.2**应严格控制竖向，保障雨水地表漫流与汇流流向、路径的连贯性。

**4.2.3**应根据路面高程合理调整进水口位置和数量，路面低洼处应设置进水能力充足的进水口，保证设施收水顺畅和服务汇水面积满足设计要求。

**4.2.4**当无管渠系统，雨水径流主要依靠地表进行汇集和排放，应严格控制场地整体竖向，保证其与下游排水防涝系统的有效衔接。

# 材料与成品

## 透水砖

**5.1.1** 透水砖的尺寸偏差、外观质量、强度等级、透水系数等技术要求应符《透水路面砖和透水路面板》（GB/T25993-2010）、《混凝土路面砖》（GB28635-2012）、《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）等国家及行业标准的规定。

**5.1.2** 透水砖的主要性能指标应满足表5-1的要求。

**表5-1 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≥50；单块最小值≥42 |
| 人行道、步行街 | 平均值≥40；单块最小值≥35 |
| 抗折强度（MPa） | 小区道路（支路）广场、停车场 | 平均值≥6；单块最小值≥5 |
| 人行道、步行街 | 平均值≥5；单块最小值≥4.2 |
| 透水系数（cm/s） | ≥1×10-2 | |
| 耐磨性（mm） | 磨抗长度≤35 | |
| 顶面防滑性 | 检测BPN值≥60 | |

## 土工布（膜）

**5.2.1** 土工布（膜）的选择与施工要点应符合《土工合成材料聚乙烯土工膜》 （GB/T17643-2011）、《土工合成材料应用技术规范》（GB/T50290-2014）的规定。

**5.2.2** 工程中需要排水功能时，可采用无纺土工织物（利用其平面排水）；需要排水能力较大时，可采用复合排水材料和结构（排水沟、排水管、软式排水管、缠绕式排水管或塑料排水带等）。

**5.2.3** 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；

**3** 地形复杂，土工膜焊接质量难以保证，要求隔渗层受损后易于自愈时，可采用土工合成材料膨润土防渗垫。

**5.2.4** 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。

**5.2.5** 普通高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应满足表5-2的要求。其他聚乙烯土工膜技术性能指标参考《土工合成材料聚乙烯土工膜》 （GB/T17643-2011）。

**表5-2 普通高密度聚乙烯土工膜（GH-1型）技术性能指标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | | | | | | | | |
| 厚度mm | 0.30 | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.25 | 1.50 | 2.00 | 2.50 | 3.00 |
| 密度g/cm3 | ≥0.940 | | | | | | | | |
| 拉伸屈服强度  （纵、横向）N/mm | ≥4 | ≥7 | ≥10 | ≥13 | ≥16 | ≥20 | ≥25 | ≥33 | ≥40 |
| 拉伸断裂强度  （纵、横向）N/mm | ≥6 | ≥10 | ≥15 | ≥20 | ≥25 | ≥30 | ≥40 | ≥50 | ≥60 |
| 屈服伸长率  （纵、横向）% | - | - | - | ≥11 | | | | | |
| 断裂伸长率  （纵、横向）% | ≥600 | | | | | | | | |
| 直角撕裂符合  （纵、横向）N | ≥34 | ≥56 | ≥84 | ≥115 | ≥140 | ≥170 | ≥225 | ≥280 | ≥340 |
| 抗穿刺强度N | ≥72 | ≥120 | ≥180 | ≥240 | ≥300 | ≥360 | ≥480 | ≥600 | ≥720 |
| 碳黑含量% | 2.0~3.0 | | | | | | | | |
| 碳黑分散性 | 10个数据中3级不多于1个，4级、5级不允许。 | | | | | | | | |

## 种植土

**5.3.1** 换填种植土应适用于玉溪高原阶梯、干热气候与红壤地质条件，宜采取土壤改良措施，增加土壤肥力和改善土壤渗透性。

**5.3.2** 为保证渗滞类设施中植物的正常生长，填料层的组成及配比、渗透性能、持水性、去污效果等特性均应达到设计要求。经实验，推荐使用配合比为原土50%+河沙30%+椰糠20%的增强型介质种植土。

## 塑料蓄水模块

**5.4.1** 塑料蓄水模块采用分体式设计，可在施工现场按一定的顺序组装成蓄水箱体。聚丙烯、聚乙烯材料的性能指标应满足《建筑排水用聚丙烯（PP）管材和管件》（CJ/T278-2008）的要求。

**5.4.2** 塑料蓄水模块单体的性能指标应满足表5-3的要求。

**表5-3 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 | 23℃±2℃，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 | 200 kN/m2 | 无开裂、破损或永久变形 |
| 侧面加载 | 0.5m≤埋深≤4m | 100 kN/m2 |
| 4m＜埋深≤7.5m | 185 kN/m2 |
| 烘箱试验 | 150℃，30min | | | 无气泡、分层和破裂 |
| 抗冲击性能 | 23℃±2℃，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 | 23℃±2℃， ≥1008h | | | 50年外推垂直变形≤4%，  水池的竖向变形并不得超过： |
| 顶部加载 | 0.5m≤覆土≤4m | 110kN/m2 |

**5.4.3** 塑料蓄水模块的功能指标应满足表5-4的要求。

**表5-4 蓄水模块的功能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

## 管材（渗管）

**5.5.1**宜采用聚乙烯（PE）缠绕结构壁管材、聚乙烯（PE）双壁波纹管材、聚乙烯（PE）实壁管材、硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管材、硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管材、硬聚氯乙烯（PVC-U）加肋管材等，且应满足现行产品标准的要求和工程设计要求。

**5.5.2** 管材的环刚度应经过计算合理确定。

**5.5.3** 聚乙烯缠绕结构管壁管材（B型）应采用承插式电热熔连接或承插式弹性橡胶密封圈连接。

**5.5.4** 聚乙烯、硬聚氯乙烯双壁波纹管材和硬聚氯乙烯实壁管应采用承插式弹性橡胶密封圈连接。承插式弹性橡胶密封圈由管材生产厂配套供应，其性能应符合《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈》（GB/T 21873-2008）的规定。

**5.5.5**多孔渗管是以不同塑料管材在管壁上打孔而成。多孔渗管技术参数见表5-5、5-6。

**表5-5不同塑料管材的渗透管技术参数**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管材 | 管径 | 开孔方式 | 开孔孔径（mm） | 开孔率 | 环刚度  (kN/m2） | 参考标准 |
| 聚乙烯（PE）实壁管 | DN200~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 | DN200~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） | DN200~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》 |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管 | DN200~DN600 | 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 | DN200~DN600 | 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：双壁波纹管材》（GB/T18477.1） |
| 玻璃钢管 | DN100~DN700 | 梅花形均匀布孔 | 8~12 | 1.5%~3% | ≥5 | — |

**表5-6热塑性塑料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 |

**5.5.6** 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。软式渗透管技术参数应满足表5-7的规定。

**表5-7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% | 0.1~3 kN/m2 |

## 植物

**5.6.1** 植物配置选型时应综合考虑最长水淹时间及干旱时间，以耐淹、耐污、耐旱的本土植物品种为主，同时兼顾植物搭配所产生的美化功能。

**5.6.2** 植物选择应符合《云南省城镇园林工程施工质量验收规程》（DBJ53/T-40-2011）、《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82-2012）的规定，宜尽量选用本土植物，非本地产植物应提供病虫害检疫报告，进口植物还应提供商检证明。

# 渗滞类设施

## 透水铺装

**6.1.1** 一般规定

**1** 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/T188-2012）、《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T 188-2009）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T 190-2012）以及《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的规定。

**2** 透水铺装自上而下宜设置透水面层、透水找平层和透水基层，透水找平层及透水基层渗透系数应大于面层。

**3** 应组织进行对进场透水材料的现场抽样检验。

**4** 透水铺装面层施工前，应对基层（垫层）进行检查验收，透水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** 透水铺装周边有绿化工程施工时，应优先进行绿化工程施工。

**6.1.2** 施工要求

**1** 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。

**2** 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。

**3** 基层施工应符合下列规定：

1） 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4.5m-5.5m，不宜超过6m；

2） 基层透水混凝土夯实成型后，方可在其上铺筑找平层、面层；

3） 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》（GB506666-2012）。

**4** 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** 透水砖面层铺装应符合下列规定：

1） 铺装控制网格不应大于6.0m×6.0m。

2） 设置标高控制点，控制点间距不应超过10m。

3） 相邻标志点间应拉通线。

4） 直线或规则区域内两块相邻透水砖的接缝宽度不宜大于3mm。

5） 严禁在已完成铺装的路面上拌合砂浆、堆放材料或遗撒灰土。

6） 透水砖铺砌完成并养护24h后，用填缝中粗砂填缝，分多次进行，直至缝隙饱满，同时将余砂清理干净。

**6** 透水混凝土铺筑应符合下列规定：

1） 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%；

2） 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；

3） 透水混凝土拌合物运输时应防止离析，应采用油布遮盖保湿措施；

4） 透水混凝土路面铺筑时，每隔20m应设置胀缝，胀缝上下贯穿、顺直；

5） 透水混凝土浇筑完成后应立即覆膜养护，并在水泥终凝后及时洒水。养护期间，不得通行机械车辆，并保证覆盖材料完成。

**7** 透水沥青铺筑应符合下列规定：

1） 工程开工前，宜铺筑单幅长100m~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；

2） 铺筑前，应检查下承层结构的质量和透水性能；

3） 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℃；

4） 透水沥青路面应待表面温度降至50℃以下后，方可开放通行。严禁洒水冷却降低混合料温度。

**6.1.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 透水砖的透水性能、抗滑性、耐磨性、块形、颜色、厚度、强度等应符合设计要求。

检查数量：以同一块形、同一颜色、同一强度且为同一施工单位施工的每项工程项目内的透水砖为一验收批。每一批中应随机抽取50块试件。每验收批试件的主检项目应符合《透水路面砖和透水路面板》（GB/T25993-2010）的规定。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

**2** 结构层的透水性应逐层验收，其性能应符合设计要求。

检查数量：每500 m2抽测1点。

检验方法：按《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）中附录A进行检验。

**3** 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。

**4** 水泥、外加剂、集料及砂的品种、级别、质量、包装、储存等应符合国家现行有关标准的规定。

**5** 透水混凝土路面性能应符合表6-1的规定。

**表6-1 透水混凝土路面性能要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 计量单位 | 性能要求 | | 检测频率 |
| 耐磨性 | mm | ≤30 | | 每2000m2抽测l组 |
| 透水性能 | mm/s | ≥0.5mm/s | | 每1000m2抽测l点 |
| 强度等级 | - | C20 | C30 |  |
| 抗压强度 | Mpa | ≥20.0 | ≥30.0 | 每100m3抽测l组 |
| 抗折强度 | Mpa | ≥2.5 | ≥3.0 | 每100m3抽测l组 |
| 劈裂抗拉强度 | Mpa | ≥1.5 | ≥2.5 | 每1000m2抽测l组 |

1. 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。

检验方法：尺量检查。

**一般项目**

**6** 透水砖铺砌应平整、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，灌缝应饱满，缝隙一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和尺量检查。

**7** 透水混凝土面层应板面平整，边角整齐，不应用石子脱落现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**8** 透水沥青路面表面应平整、坚实，接缝紧密，无枯焦；不应有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**9** 透水砖面层与路缘石及其它构筑物应接顺，不得有反坡、积水现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和尺量检查。

**10** 透水砖铺装允许偏差值应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）的规定，具体规定见表6-2。

**表6-2 透水砖铺装允许偏差**

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

## 绿色屋顶

**6.2.1** 一般规定

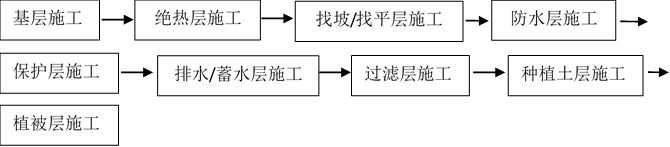
**1** 绿色屋顶适用于结构安全、符合防水条件的平屋顶或坡度不大于15°的坡屋顶建筑。

**2** 绿色屋顶的基层、绝热层、找坡（平）层、防水层、保护层、排水/蓄水层、过滤层、种植土层和植被层的施工与验收应符合《种植屋面工程技术规范》（JGJ 155-2013）《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）、《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）的规定。

**3**绿色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。

**6.2.2** 施工要求

**1** 绿色屋顶应按下列工序施工：



**图6-1 绿色屋顶施工工序**

**2** 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。

**3** 绿色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。

**4** 绿色屋顶的绝热层应采用粘贴法或机械固定法施工。

**5** 绿色屋顶找平层和保护层的施工应符合《屋面工程技术规范》GB50345、《地下工程防水技术规范》GB50108的规定。

**6** 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100m。卷材收头部位宜采用金属压条钉固定和密封材料封严。

**7** 防水材料的施工环境应符合以下要求：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℃。

**8**排（蓄）水层应铺设平整，施工前应根据屋面坡向确定整体排水方向；铺设时不能破坏耐根穿刺防水层；应铺设至排水沟边缘或落水口周边。

**9** 过滤层土工布应沿种植土周边向上铺设至种植土高度，并应与挡墙或挡板粘牢；土工布应铺设平整、无皱折，搭接宽度不应小于150mm，接缝宜采用粘合或缝合。

**10** 新建、既有建筑屋面覆土种植施工宜按《种植屋面工程技术规范》（JGJ 155-2013）的要求进行。

**11** 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。

**12**种植土表面应低于挡墙高度100 mm。种植土厚度小于500mm时，不得采取机械回填。

**13**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。

**14**种植容器应按要求组装，放置平稳、固定牢固，与屋面排水系统连通。排水方向应与屋面排水方向相同，并由种植容器排水口内直接引向排水沟排出。

**6.2.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 绿色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** 排水层应与排水系统连通。

检验方法：检查施工记录。

**3** 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。

**4** 各分项工程主控项目应符合设计要求，允许偏差应符合表6-3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100m2抽查一处，每处10m2，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100m2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6-3 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 |

**一般项目**

**3** 各分项工程一般项目应符合设计要求，允许偏差应符合表6-4的要求。

**表6-4 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 |

## 下沉式绿地

**6.3.1** 一般规定

**1** 下沉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》（GB50268-2012）的规定。

**3** 针对玉溪市红壤地质保水性差、渗透性差的特点，可采用适当缩小雨水溢流口高程与绿地底高程的差值或换填土的方法，保证排空时间和土壤渗透能力，满足设计要求。

**6.3.2** 施工要求

**1**下沉式绿地基土开挖时，严禁超挖，不得有虚土贴底或贴坡，基底应密实、平整，基坑放坡符合设计要求。

**2** 下沉式绿地的位置、下沉深度、构造形式等应满足设计要求。

**3** 溢流口的位置、深度及间距应符合设计要求，安装不得歪扭。

**4** 下沉式绿地雨水集中入口的截污、消能设施应按设计要求设置，以净化初期雨水、防止水土冲刷和侵蚀。

**5** 下沉式绿地的植物选配、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》（CJJ82-2012）、《云南省城镇园林工程施工质量验收规程》（DBJ53/T-40-2011）的规定。

**6.3.3** 验收标准

**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6-5的要求。

**表6-5 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** 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。

**3** 边坡护坡应无坍塌现象。

检查方法：观察.

**一般项目**

**4** 下沉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。

**5** 下沉式绿地内植物选配、规格及形态应符合设计要求。

检查方法：观察，检查施工记录。

**6** 下沉式绿地表面平整，无松散、裂纹、板结现象。

检查方法：观察。

## 生物滞留设施

**6.4.1** 一般规定

**1**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。

**2** 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和进行进场检验。

**6.4.2** 施工要求

**1** 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：



**图6-3 生物滞留设施施工工序**

**2** 施工过程中的土壤侵蚀和沉淀控制：

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。

**3** 沟槽开挖及基层土壤渗透性能保护与恢复：

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。

**4** 防渗层

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** 砾石排水层

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l%-3%，穿孔排水管端头和侧壁应用透水材料（如滤网）进行包裹。

**6** 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。

**7** 换土层/种植土层

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。

**8** 植物种植

植物种植应按种植设计图纸施工，也可按照实际景观效果最优的原则进行适当调整，并按程序进行设计变更。进水口及溢流口处的种植密度可适当加密，利用植物拦截较大颗粒物及垃圾。

**9** 覆盖层

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。

**10** 进水口与溢流口

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。

**6.4.3** 验收标准

**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6-6的要求。

**表6-6 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。

**3** 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。

**4** 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。

**5** 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。

**6** 边坡护坡应无坍塌现象。

检查方法：观察。

**7** 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。

**一般项目**

**8** 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。

**9** 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。

**10** 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。

**11** 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。

**12** 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。

## 渗透塘

**6.5.1** 一般规定

**1** 渗透塘施工前应对进水口、前置塘、主塘、溢流出水口、护坡等构成部分平面、高程控制进行复核，确认无误后方可施工。

**2** 渗透塘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。

**3** 渗透塘施工前应建造或安装临时排水、保土措施，确保施工安全。

**6.5.2** 施工要求

**1** 前置塘、主塘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** 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》（GB50204-2015）的规定。

**4** 渗透塘的边坡坡度应满足设计要求。

**5** 渗透塘底部构造应满足设计要求，一般种植土层为200～300mm，滤料层为300～500mm。两层之间的土工布搭接宽度应不小于150mm，并防止尖锐物体破坏。

**6** 渗透塘排空时间应满足设计要求，不应大于24h。

**7** 溢流通道、放空管和排放管高程、断面、坡度应满足设计要求。

**8** 渗透塘外围应按设计要求设置护栏、警示牌等安全防护设施。

**6.5.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 渗透塘的前置塘、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6-7的要求。

**表6-7 渗透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，均匀不设。面积50m2以内不宜小于3个点，每增10m2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。

**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** 渗透塘使用的种植土和渗滤材料不得污染水源，不得导致周边次生灾害发生。

检查方法：检查质量检验报告。

**4** 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。

**5** 渗透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。

**一般项目**

**6** 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。

**7** 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。

## 渗井

**6.6.1** 一般规定

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

**3** 渗井的雨水井箅应符合《再生树脂复合材料水箅》（CJ/T130）、《聚合物基复合材料水箅》（CJ/T212）及《球墨铸铁复合树脂水箅》（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。

**4** 渗井水质净化材料粒径、级配、厚度应符合设计要求。

**6.5.2** 施工要求

**1** 渗井基坑土方施工要求：

1）沟槽开挖时应做好支护措施，防止土方塌方。

2）基坑不得超挖，超挖后不得采用超挖土方回填，宜采用碎石回填。

3）沟槽开挖验槽合格后，应立即铺设碎砾石或砂，不得用机械碾压。

4）土方回填材料宜选用不含有害物质、不易堵塞反滤层的砂类土。

**2** 渗井施工，应符合下列要求：

1）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。

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）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6-8的规定。

**表6-8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/㎡） | ≥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 |

**6.5.3** 验收标准

**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。

检验方法：观察检查、钢尺量测，检查出厂合格证、质量检验报告。

**2** 渗井开孔率应符合设计要求。

检验方法：观察检查、钢尺量测，检查频率：全数检查。

**3** 透水土工布性能应满足设计要求，不得使用不合格的产品。

检验方法：力学检测，检查出厂合格证和质量检验报告。

**一般项目**

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

检验方法：观察检查、含泥量检测、钢尺量测。

**2** 渗井周边的植物应能保证耐旱、耐淹的要求。

检验方法：观察检查。

检查频率：全数检查。

# 集蓄回用类设施

## 雨水罐

**7.1.1** 一般规定

**1** 雨水罐又称雨水桶，一般采用塑料、玻璃钢或金属等材料制成，其品种、规格应符合设计要求，采用半成品应进场验收。

**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》（GB50204-2015）的规定。

**3** 雨水罐安装前应做满水试验。

**7.1.2** 施工要求

**1** 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。

**2** 采用埋地式施工时，应确保基坑安全放坡、尺寸准确，基坑承载力满足设计要求。

**3** 基坑回填应分层填筑、对称施工，回填密实度应满足设计要求，回填前应进行雨水罐安装隐蔽验收。

**4** 安装在地面上时，应确保固定牢靠、使用方便、便于维护。

**5** 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。

**6** 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。

**7** 雨水罐应按设计要求，采取防止误接、误用、误饮的措施。

**7.1.3** 验收标准

**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7-1的规定。

**表7-1 雨水罐安装的允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差mm | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 轴线偏位mm | | 10 | 每座 | 2 | 用经纬仪和钢尺测量，纵、横各1次 |
| 底高程mm | | ±10 | 每座 | 1 | 用水准仪量测 |
| 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 |

## 蓄水池

**7.2.1** 一般规定

**1** 砖砌、石砌、钢筋混凝土蓄水池的施工和验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）的规定。

**2** 施工完毕后必须进行满水试验，试验方法应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）的规定。

**7.2.2** 施工要求

**1** 蓄水模块应按下列工序施工：



**图7-1 蓄水模块水池施工工序**

**2** 基坑开挖

1）基坑开挖应编制专项施工方案，超过一定规模的危险性较大工程专项施工方案应组织专家论证。基坑开挖专项施工方案应根据调蓄池平面布置、埋设深度、现场环境、地下水水位、土质情况、施工准备和季节影响等因素确定。

2）基坑开挖还应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）的规定。

**3** 地基处理

1）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。

2）地基处理还应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）的规定。

**4** 防渗膜铺设

1）防渗土工膜铺设前应对地基及其周围的渣土、尖锐物、石块、铁丝等进行清理。

2）防渗土工膜到场后宜采用人工卷铺。铺设过程中，应尽量减少交叉焊缝。宜采用双道焊缝接缝方式。焊接后，应及时对焊缝接质量进行检测。防渗土工膜搭接宽度应不小于100mm。

3）底板防渗土工膜应在钢筋混凝土底板验收合格后，池体施工之前铺设。

4）池壁及顶板防渗土工膜应在池体施工完成后铺设，防渗土工膜与池壁应紧贴。

**5** 蓄水模块拼装

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。

**6** 管道安装

管道安装应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2012）的规定。

**7** 水池四周保护

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。

**8** 基坑回填

1）水池顶面以上500mm内，应先在土工膜上铺100mm厚的中粗砂层，中粗砂层以上应人工回填夯实，每层厚度不大于200mm，回填材料可用中砂，碎石屑或土质良好的原土；从水池顶面以上500mm外，一般分层回填原土，可采用机械回填压实。

2）水池四周回填从底部向上对称、分层实施，人工操作，不得采用机械推土回填，每层厚度不大于200mm，并夯实至设计要求的压实度，严禁单侧回填。回填材质靠近土工布（膜）一侧为不小于100mm厚的中砂，外侧可用碎石屑或土质良好的原土。

**7.2.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 基坑开挖承载力应符合设计要求。

检查方法：检查地基承载力报告。

**2** 地基处理应符合处理方案要求，处理后的地基厚度、压实度必须满足设计要求。

检查方法：观察、检查地基处理施工记录及实验报告。

**3** 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。

**4** 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。

**一般项目**

**5** 塑料蓄水模块规格正确，外观完好无损坏。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察和尺量检查。

**6** 塑料蓄水模块应按设计要求安装，码放整齐，连接可靠，允许偏差见表7-2。

**表7-2 塑料蓄水模块水池骨架安装允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 一般项目 | 允许偏差  mm | 检查概率 | | 检查方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 轴线 | ≤30 | 20m | 1 | 挂中心线用尺量 |
| 2 | 高程 | ±20 | 20m | 1 | 水准仪测量 |

**7** 防渗土工膜对接检验应满足表7-3的要求。

**表7-3 防渗土工膜对接检验**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 技术要求 | 检验方法 |
| 防渗土工膜的对接 | 平铺两幅待对接的土工膜，剥开土工布，搭接聚乙烯膜7cm | 观察，钢尺测量 |
| 聚乙烯膜的焊接 | 用塑料膜热焊机焊接，无虚焊 | 观察，查施工记录 |
| 包覆焊接聚乙烯区域的土工布 | 用胶合剂在焊接后的塑料膜两侧粘合土工布，要求粘接平整 | 观察，查施工记录 |

# 调蓄类设施

## 调节塘

**8.1.1** 一般规定

**1** 调节塘施工前应对进水口、前置塘、调节区、溢流出水口、护坡等构成部分平面、高程控制进行复核，确认无误后方可施工。

**2** 调节塘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。

**3** 调节塘施工前应建造或安装临时排水、保土措施，确保施工安全。

**8.1.2** 施工要求

**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》（GB50204-2015）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。

**7** 调节塘外围应按设计要求设置护栏、警示牌等安全防护设施。

**8.1.3** 验收标准

**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8-1的要求。

**表8-1 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，均匀不设。面积50m2以内不宜小于3个点，每增10m2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。

**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** 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。

**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。

**一般项目**

**5** 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。

**6** 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。

## 湿塘

**8.2.1** 一般规定

**1** 湿塘施工前应对进水口、前置塘、主塘、溢流出水口、护坡及驳岸等构成部分平面、高程控制进行复核，确认无误后方可施工。

**2** 湿塘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。

**3** 湿塘施工前应建造或安装临时排水、保土措施，确保施工安全。

**8.2.2** 施工要求

**1** 前置塘、主塘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** 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》（GB50204-2015）的规定。

**4** 湿塘的护坡及驳岸应满足设计要求。

**5** 湿塘排空时间应满足设计要求，不应大于24h。

**6** 溢流通道、放空管和排放管高程、断面、坡度应满足设计要求。

**7** 湿塘外围应按设计要求设置护栏、警示牌等安全防护设施。

**8.2.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 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8-2的要求。

**表8-2 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，均匀不设。面积50m2以内不宜小于3个点，每增10m2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。

**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** 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。

**4** 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。

**5** 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。

**一般项目**

**6** 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。

**7** 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。

# 截污净化类设施

## 雨水湿地

**9.1.1** 一般规定

**1** 雨水湿地施工前应对进水口、前置塘、沼泽区、处理塘、出水池、溢流出水口、护坡及驳岸等构成部分平面、高程控制进行复核，确认无误后方可施工。

**2** 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。

**3** 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。

**9.1.2** 施工要求

**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底部。

**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》（GB50204-2015）的规定。

**4** 雨水湿地的护坡及驳岸应满足设计要求。

**5** 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。

**6** 雨水湿地排空时间应满足设计要求，不应大于24h。

**7** 各级湿地或处理塘之间溢流高程、连接管位置应满足设计要求。

**8** 溢流通道、放空管和排放管高程、断面、坡度应满足设计要求。

**9** 沼泽区（深、浅）、处理塘内的植物选择与配置应满足设计要求。

**10** 雨水湿地外围应按设计要求设置护栏、警示牌等安全防护设施。

**9.1.3** 验收标准

**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9-1的要求。

**表9-1 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 | 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、出水池底标高 | 全数检查 | ±50mm | 用水准仪测量 |
| 5 | 进水口、溢流设施标高 | 全数检查 | ±30mm | 用水准仪测量 |

注：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，均匀不设。面积50m2以内不宜小于3个点，每增10m2增加1个高程点。池上沿高程做适当加密。最终计算池底平均高程及池上沿平均高程。

**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** 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。

**5** 雨水湿地护坡及驳岸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。

**一般项目**

**6** 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。

**7** 雨水湿地内植物选配、规格及形态应符合设计要求。

检查方法：观察，检查施工记录。

## 生物滤池

**9.2.1** 一般规定

沟槽开挖及支护应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2012）的规定。

**9.2.2** 施工要求

**1** 防渗膜的铺设应满足设计要求。应贴紧坑底与坑壁，适度张紧，不应有皱折；应采用焊接或专用胶黏剂粘合，上、下不允许有尖硬物，防止防渗膜破裂。

**2** 回填土应分层填实，且保护好防渗膜不受破坏。

**3** 填料层配合比应满足设计要求。

**4** 滤料层铺装滤料时，应均匀轻撒填料，严禁由高向低把承托料倾倒至下一层承托料之上。

**5** 进出水口高程、布水管均匀布置应满足设计要求。

**6** 种植土层主要成分应满足设计要求，且厚度不应小于200mm。

**9.2.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 过滤层渗透系数应满足设计要求。

检查方法：检查试验报告，必要时现场复测。

**2** 各层压实度应满足设计要求。

检查方法：检查试验报告。

**一般项目**

**3**生态滤池内的植物选配应满足设计要求。

检查方法：观察检查。

## 缓冲带与生态驳岸

**9.3.1** 一般规定

**1** 缓冲带与生态驳岸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》（CJJ82-2012）、《云南省城镇园林工程施工质量验收规程》（DBJ53/T-40-2011）的规定。

**2** 生态驳岸的施工与质量验收还应符合《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）、《堤防工程施工规范》（SL260-2014）的规定。

**9.3.2** 施工要求

**1** 缓冲带与生态驳岸的构造形式应满足设计要求。

**2** 缓冲带消能沟槽、渗排水管、净化区、进出水口等施工应满足设计要求，排水管与周边排水设施应平顺衔接。

**3** 生态驳岸的防护范围应满足设计要求。对于水土流失不严重、水位变动幅度不大的水体，生态护岸材料防护的范围宜为常水位±0.3m；对于水土流失严重、水位变动幅度较大的水体，宜对岸坡整体进行防护。

**9.3.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 缓冲带与生态驳岸的构造形式应满足设计要求。

检查方法：核对图纸、尺量检查。

**一般项目**

**2** 缓冲带宽度、坡度应满足设计要求，一般坡度为2%~6%，宽度不宜小于2m，允许偏差应满足表9-2的要求。

**表9-2 缓冲带一般项目允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 检查数量 | | 允许偏差 | 检查方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 宽度mm | 20m | 1 | 不小于设计宽度 | 尺量检查 |
| 2 | 横坡% | 20m | 1 | ±0.3%且不反坡 | 用水准仪测量 |

# 转输类设施

## 植草沟

**10.1.1** 一般规定

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，按照施工图设计要求进行放线，埋设控制点。

**10.1.2** 施工要求

**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** 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。

**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** 植草沟的进出水口、溢流口、挡水堰位置及高程应满足设计要求。

**6** 植草沟进水口处的截污、消能设施应按设计要求设置，以净化初期雨水、防止水土冲刷和侵蚀。

**7** 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。

**8** 渗透型植草沟应根据设计要求进行种植土换填。

**10.1.3** 验收标准

**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10-1的要求。

**表10-1 植草沟主控项目允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 检查数量 | | 允许偏差 | 检查方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 轴线mm | 每100m | 5 | ≤50 | 用经纬仪、尺量检查 |
| 2 | 沟底高程mm | 每100m | 5 | +0，-30 | 用水准仪测量 |
| 3 | 断面尺寸mm | 每100m | 5 | 不小于设计要求 | 尺量检查 |
| 4 | 边坡坡度 | 每100m | 5 | 不陡于设计要求 | 尺量检查 |

**2** 植草沟纵坡应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

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。

**3** 植草沟的进出水口位置、高程应满足设计要求，并应与周边排水设施平顺衔接。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，水准仪测量。

**一般项目**

**4** 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。

**5** 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。

## 渗管/渠

**10.2.1** 一般规定

渗渠沟槽开挖应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2012）的规定。

**10.2.2** 施工要求

**1** 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。

**2** 渗渠边坡应进行压实以防止坍塌与水土流失。

**3** 渗渠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。

**4** 渗渠断面尺寸、边坡坡度及纵坡应满足设计要求。

**5** 渗渠渠进水口、溢流口位置及高程应满足设计要求。

6 渗管周围碎石层、粗砂保护层厚度应满足设计要求。外包土工布搭接宽度不小于200mm。

**7** 渗管回填土密实度应满足设计要求。

**8** 渗管铺设坡度、高程应满足设计要求。

**10.2.3** 验收标准

**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。

**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。

**3** 渗渠纵坡应满足设计要求。

检查方法：水准仪检查。

**4** 渗管铺设坡度应满足设计要求。

检查方法：水准仪检查。

**5** 渗管开孔面积应满足设计要求。

检查方法：质量检查、计算。

**6** 渗管开孔孔径应满足设计要求。

检查方法：尺量检查。

**一般项目**

**7** 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。

## 管道及附属构筑物

**10.1.1** 一般规定

**1** 管道、雨水口、检查井、溢流排水口、监测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》（GB50268-2008）的规定。

**2** 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。

**3**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》（GB50303-2015）的规定。

**10.1.2** 施工要求

**1** 雨水口施工还应符合《雨水口》05S518和《建筑小区塑料排水检查井》08SS523的规定。

**2** 雨水检查井施工还应符合《排水检查井》02S515的规定。塑料雨水检查井施工还应符合图集《建筑小区塑料排水检查井》08SS523的规定。

**3** 溢流排放口位置与高程应满足设计要求，保证有效调蓄深度。

**4** 溢流井出水口高程应满足设计要求，与下游管道合理衔接。

**5** 溢流井内流量与液位等监测装置应满足设计要求。

**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。

**10.1.3** 验收标准

**主控项目**

**1** 雨水口位置正确，深度符合设计要求，安装不得歪扭。

检查方法：逐个观察，用水准仪、钢尺量测。

**2** 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。

**3** 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，水准仪检查。

**4** 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。

**5** 监测设备应运行良好。

检查方法：检查运行时信号传输稳定性及收集数据的有效性。

**一般项目**

**6** 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。

检查数量：全数观察。

**7** 雨水口的允许偏差应满足表10-2的要求。

**表10-2 雨水口的允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 检查数量 | | 允许偏差 | 检查方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 雨水口位置与道路边线平行mm | 每座 | 1 | ≤10 | 用钢尺量测较大值 |

**8** 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：逐个观察。

**9** 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：逐个观察。

**10** 井室内踏步位置正确、牢固。

检查方法：逐个观察，用钢尺测量。

**11** 井盖、座规格符合设计要求，安装稳固。

检查方法：逐个观察。

**12** 检查井的允许偏差应满足表10-3的要求。

**表10-3雨水检查井的允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | | 检查数量 | | 允许偏差 | 检查方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 井室尺寸 | 长、宽 | | 每座 | 2 | ±20 | 用钢尺量测 |
| 直径 | |
| 2 | 井口高程 | 农田或绿地 | | 1 | +20 | 用水准仪测量 |
| 路面 | | 与道路规定一致 |
| 3 | 井底高程 | 开槽法管道铺设 | Di≤1000 | 2 | ±10 |
| Di＞1000 | ±15 |
| 不开槽管道铺设 | Di＜1000 | +10，-20 |
| Di≥1000 | +20，-40 |
| 4 | 踏步安装 | 水平及垂直间距、外露长度 | | 1 | ±10 | 用尺量测偏差较大值 |
| 5 | 流槽宽度 | | | ±10 |

**13** 监测设备的电气与机械部分性能应满足要求。

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。

# 附录A 分项、分部、单位工程质量验收记录表

**A.0.1**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A-1记录。

**表A-1 分项工程(验收批)质量验收记录表**

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | | |  | | 分部工程名称 | | | | |  | | | | | | | | 分项工程名称 | | | | | |  |
| 施工单位 | | |  | | 专业工长 | | | | |  | | | | | | | | 项目经理 | | | | | |  |
| 验收批名称，部位 | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 分包单位 | | |  | | 分包项目经理 | | | | |  | | | | | | | | 施工班组长 | | | | | |  |
| 质量验收规范规定的  检查项目及验收标准 | | | | | | 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 |  | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 |  | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 |  | | | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | 合格率 | |
| 5 |  | | | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | 合格率 | |
| 一  般  项  目 | 1 |  | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
| 2 |  | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 |  | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 |  | | | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | 合格率 | |
| 5 |  | | | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | 合格率 | |
| 6 |  | | | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | 合格率 | |
| 施工单位检  查评定结果 | | | 项目专业质量检查员： 年 月 日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 监理(建设)  单位验收结沦 | | | 监理工程师  (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**A.0.2**分项工程质量应由监理工程师（建设项目专业技术负责人）组织施工项目技术负责人等进行验收，并按表A-2记录。

**表A-2 分项工程质量验收记录表**

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | 分项工程名称 | |  | 验收批数 |  |
| 施工单位 | |  | 项目经理 | |  | 项目技术负责人 |  |
| 分包单位 | |  | 分包单位负责人 | |  | 施工班组长 |  |
| 序号 | 验收批名称、部位 | | 施工单位检查评定结果 | | | 监理(建设)单位验收结论 | |
| 1 |  | |  | | |  | |
| 2 |  | |  | | |  | |
| 3 |  | |  | | |  | |
| 4 |  | |  | | |  | |
| 5 |  | |  | | |  | |
| 检  查  结  论 | 施工项目技术负责人：  年 月 日 | | | 验  收  结  论 | 监理工程师  (建设项目专业技术负责人)  年 月 日 | | |

**A.0.3**分部（子分部）工程质量应由总监理工程师和建设项目专业负责人、组织施工项目经理和有关单位项目负责人进行验收，并按表A-3记录。

**表A-3 分部（子分部）工程质量验收记录表**

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | | 分部工程名称 | | |  | |
| 施工单位 | |  | | | 技术部门负责人 | |  | 质量部门负责人 |  |
| 分包单位 | |  | | | 分包单位负责人 | |  | 分包技术负责人 |  |
| 序号 | 分项工程名称 | | | 验收批数 | | 施工单位检查评定 | | 验 收 意 见 | |
| 1 |  | | |  | |  | |  | |
| 2 |  | | |  | |  | |  | |
| 3 |  | | |  | |  | |  | |
| 4 |  | | |  | |  | |  | |
| 5 |  | | |  | |  | |  | |
| 6 |  | | |  | |  | |  | |
| 7 |  | | |  | |  | |  | |
| 8 |  | | |  | |  | |  | |
| 9 |  | | |  | |  | |  | |
|  |  | | |  | |  | |  | |
|  |  | | |  | |  | |  | |
| 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  单  位 | 分包单位 | | 项目经理 年 月 日 | | | | | | |
| 施工单位 | | 项目经理 年 月 日 | | | | | | |
| 设计单位 | | 项目负责人 年 月 日 | | | | | | |
| 监理单位 | | 总监理工程师 年 月 日 | | | | | | |
| 建设单位 | | 项目负责人(专业技术负责人) 年 月 日 | | | | | | |

**A.0.4**单位（子单位）工程质量竣工验收应按表A-4、A-5记录。单位（子单位）工程质量竣工验收记录由施工单位填写，验收结论由监理（建设）单位填写，综合验收结论由参加验收各方共同商定，建设单位填写；并应对工程质量是否符合规范规定和设计要求及总体质量水平做出评价。

**表A-4 单位（子单位）工程质量竣工验收记录表**

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 沦 | | | |
| 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 | |

**表A-5 单位（子单位）工程结构安全和使用功能性检测记录表**

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | 施工单位 |  | | |
| 序号 | 安全和功能检查项目 | | | | 资料核查意见 | 功能抽查结果 |
| 1 | 压力管道水压试验(无压力管道严密性试验)记录 | | | |  |  |
| 2 | 管道冲洗消毒记录及报告 | | | |  |  |
| 3 | 阀门安装及运行功能调试报告及抽查检验 | | | |  |  |
| 4 | 其他管道设备安装调试报告及功能检测 | | | |  |  |
| 5 | 管道位置高程及管道变形测量及汇总 | | | |  |  |
| 6 | 防腐绝缘检测汇总及抽查检验 | | | |  |  |
| 7 | 钢管焊接无损检测报告汇总 | | | |  |  |
| 8 | 混凝土试块抗压强度试验汇总 | | | |  |  |
| 9 | 混凝土试块抗渗、抗冻试验汇总 | | | |  |  |
| 10 | 地基基础加固检测报告 | | | |  |  |
| 11 | 混凝土结构渗漏水调查记录 | | | |  |  |
| 12 | 其他 | | | |  |  |
| 结沦：  施工项目经理：  年 月 日 | | | 结论：  总监理工程师：  年 月 日 | | | |

# 本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，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，采用“可”。

2 本导则中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为：“应符合……的规定或要求”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》（试行）

《室外排水设计规范》（GB50014-2016）

《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）

《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174-2017）

《建筑与小区雨水控制利用工程技术规范》（GB50400-2006）

《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）

《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2010）

《城镇给水排水设计规范》（GB50788-2012）

《建筑工程质量检验评定标准》（GB50301-2001）

《建筑工程施工质量验收统一标准》 （GB50300-2013）

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2012）

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）

《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）

《混凝土强度检验评定标准》 （GB/T50107-2010）

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）

《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）

《土工合成材料聚乙烯土工膜》 （GB/T17643-2011）

《土工合成材料应用技术规范》（GB/T50290-2014）

《透水路面砖和透水路面板》 （GB/T25993-2010）

《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）

《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T 188-2009）

《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T 190-2012）

《混凝土路面砖》（GB28635-2012）

《屋面工程技术规范》 （GB50345-2012）

《种植屋面工程技术规范》（JGJ 155-2013）

《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）

《绿化种植土壤》（CJ/T340-2016）

《城市园林绿化评价标准》（GB/T50563-2010）

《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）

《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2012）

《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）

《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）

《堤防工程施工规范》（SL260-2014）

《建筑排水用聚丙烯（PP）管材和管件》（CJ/T278-2008）

《建筑小区塑料排水检查井》（08SS523）

《雨水口》（05S518）

《云南省城镇园林工程施工质量验收规程》（DBJ53/T-40-2011）