

福建省工程建设地方标准



标准编号：DBJ/T13-122-2010

住建部备案号：J11597-2010

轻型种植屋面工程技术规程

Technical specification for lightweight rooftop
planting systems

2010-04-07 发布

2010-05-15 实施

福建省住房和城乡建设厅 发布

福建省工程建设地方标准

轻型种植屋面工程技术规程

Technical specification for lightweight rooftop
planting systems

DBJ/T13-122-2010

J11597-2010

主编单位：福建工程学院
福建省建设科技发展促进中心

批准部门：福建省住房和城乡建设厅
施行日期：2010 年 05 月 15 日

2010 年 福州

福建省住房和城乡建设厅关于批准发布省工程建设 地方标准《轻型种植屋面工程技术规程》的通知

闽建科〔2010〕14号

各设区市建设局、公用局、园林局：

由省建设科技发展促进中心和福建工程学院主编的《轻型种植屋面工程技术规程》，经审查，批准为福建省工程建设地方标准，编号为 DBJ/T13-122-2010, 自 2010 年 5 月 15 日起执行。在执行过程中，有什么问题和意见请函告省厅科技处。

该标准由省厅负责管理。

福建省住房和城乡建设厅

二〇一〇年四月七日

关于同意福建省《轻型种植屋面工程技术 规程》地方标准备案的函

建标标备〔2010〕49号

福建省住房和城乡建设厅：

你厅《关于报送福建省工程建设地方标准〈轻型种植屋面工程技术规程〉备案的函》（闽建科函〔2010〕45号）收悉。经研究，同意该标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：J11597-2010。

该项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司

二〇一〇年四月十六日

前 言

本规程是根据原福建省建设厅《关于印发〈福建省建设厅 2008 年科学技术项目计划〉通知》（闽建科【2008】38 号）的要求，由福建省建设科技发展促进中心与福建工程学院共同编制而成。

本规程的编制参照国家及行业标准，是在广泛收集相关资料，对近年来省内部分种植屋面中存在的问题，进行分析与研究，并在屋面防水、隔热、保温和绿化进行试验、检测验证的基础上，结合我省气候特点编制而成。

本规程共分七章和二个附录。主要技术内容包括：1、总则；2、术语；3、基本规定；4、材料；5、设计；6、施工；7、质量验收等。

在执行本规程过程中，希望各单位结合实践、积累资料、总结经验，随时将意见和建议反馈给福建省住房和城乡建设厅科技处（地址：福州市北大路 242 号 邮编 350001）

主编单位：福 建 工 程 学 院

福建省建设科技发展促进中心

参编单位：厦门中卉生物工程有限公司

中泽绿洲环保科技有限公司

主要起草人员：刘 丹、翁建新、翁乾武、王 旻、陈国钦、吴兆齐、柯思征、李桂玲

主审人员：陈政恩、徐炜

审定人员：赵士怀、赖钟雄、张道正、王 耀、许建清、游志红、郑 伟

目 录

1	总 则	7
2	术 语	8
3	基本规定	10
4	材 料	11
4.1	一般规定	11
4.2	松散型防渗材料	11
4.3	耐根穿刺（自粘）防水卷材	12
4.4	排（蓄）水层、过滤层材料	13
4.5	种植土和种植物	14
5	设 计	15
5.1	一般规定	15
5.2	轻型满覆土种植屋面设计	16
5.3	轻型容器种植屋面设计	19
5.4	细部构造	16
6	施 工	21
6.1	一般规定	21
6.2	防渗砂层施工	22
6.3	排（蓄）水层、过滤层施工	19
6.4	植被层施工	20
6.5	管理与检查	20
7	质量验收	21
7.1	一般规定	21
7.2	轻型种植屋面工程质量验收	21
7.3	种植工程质量验收	22
附录 A	轻型种植屋面常用植物及特性	23
附录 B	松散型防渗材料不透水性能检测方法	28

本规程用词说明31

引用标准名录32

条文说明33

Contents

1	General Provisions.....	5
2	Terms.....	6
3	Basic Requirements.....	8
4	Materials.....	9
4.1	General Requirements.....	9
4.2	Impervious Material of Non-Consolidatory Type.....	9
4.3	Windable Plant Root-Resistant Waterproof Materials.....	10
4.4	Mateirals of Water Drainage(Storage) Layer and Filter Layer.....	10
4.5	Planting Soil and Plants.....	11
5	Design.....	12
5.1	General Requirements.....	12
5.2	Design of Light Green Roof with Complete Soil Covered.....	13
5.3	Design of Light Green Roof that Planting in Container.....	15
5.4	Construction Details.....	16
6	Construction.....	17
6.1	General Requirements.....	17
6.2	Construction of Anti-Seepage Sand Layer.....	17
6.3	Construction of Water Drainage(Storage) and Filter Layers.....	18
6.4	Construction of Plant Layer.....	18
6.5	Management and Inspection.....	18
7	Quality Acceptance.....	19
7.1	General Requirements.....	19
7.2	Engineering Quality Acceptance of Light Green Roof.....	19
7.3	Quality Acceptance of Planting Engineering.....	20
	Appendix A Plants Commonly Used in Light Green Roof and Its Properties.....	22
	Appendix B Testing Methods of Water-Impervious Performance of Unconsolidatory Anti-Seepage Material	27
	Explanation of Wording in this Specification.....	30
	List of Quoted Standards.....	31
	Addition: Explanation of Provisions.....	32

1 总 则

1.0.1 为提高福建省建筑屋面工程的技术水平，改善屋面防水、隔热效果，推动轻型种植屋面工程发展，改善区域环境，确保轻型种植屋面的功能与质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于坡度为 1%~3%的新建或既有建筑的现浇钢筋混凝土平屋面，且种植构造层总自重小于 1.8kN/m²的种植屋面的设计、施工和质量验收。

1.0.3 轻型种植屋面工程的设计、施工和质量验收除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关结构安全、防火安全、建筑节能和环境保护等相关标准规定。

2 术 语

2.0.1 轻型种植屋面 light weight green roof

轻型满覆土种植屋面或轻型容器种植屋面统称为轻型种植屋面。

2.0.2 轻型满覆土种植屋面

light weight green roof with complete soil covered

在满铺以有机、无机复合种植土上种植浅根性地被植物的种植屋面，且种植构造层的总自重小于 1.8kN/m^2 。

2.0.3 轻型容器种植屋面 light weight green roof planting in container

在铺以有机、无机复合种植土的轻型容器中种植浅根性地被植物，并以组合形式在屋面上进行绿化布置的种植屋面，且种植构造层的总自重小于 1.8kN/m^2 。

2.0.4 种植构造层 planting construction layer

指新建或既有建筑的屋面为适应屋面种植所可能增设的建筑构造层。

2.0.5 有机、无机复合种植土 organic and inorganic compound planting soil

根据土壤的理化性状及植物生理学特性配制而成的人工土壤。

2.0.6 浅根性地被植物 shallow rooted ground covers

浅根性地被植物是指植物的根系分布范围在 300mm 以内呈水平辐射式生长的植物。

2.0.7 浅根性植物 shallow rooted plants

浅根性植物是指植物的根系分布范围在 500mm 以内呈水平辐射式生长的植物。

2.0.8 耐根穿刺防水层 root resistant waterproof layer

使用耐根穿刺（自粘）防水卷材的防水层。

2.0.9 排（蓄）水层 water drainage(storage) layer

能排出种植土中多余水分并具有蓄水功能的构造层。

2.0.10 过滤层 filter layer

防止种植土流失又能使水渗透的构造层。

2.0.11 种植槽 plant tank

用以种植植物的槽，也称树池，主要用于种植浅根性植物。

2.0.12 园路 garden path

轻型种植屋面上供人行走的道路。

2.0.13 松散型防渗材料 loose anti-seepage granulated substance

由硅石粉砂砾合成的一种新型防渗材料。

2.0.14 保活期 plants nursing period

指绿化工程竣工初验后的植物成活养护阶段，一般自初验之日起（不包括初验之日）到植被层专项验收之日止。保活期规定一般不少于三个月，并且不大于一年。

3 基本规定

- 3.0.1 轻型种植屋面工程设计应遵循“防、排、蓄、植并重，安全、节能、环保、经济，因地制宜”的原则，并保证建筑物的正常使用功能。
- 3.0.2 轻型种植屋面应满足屋面结构安全要求。新建轻型种植屋面工程的设计荷载，必须包括屋面各种种植构造层自重，且应考虑植物生长可能增加的荷载。既有建筑进行屋面绿化改造时，应重新进行屋面结构安全验算。
- 3.0.3 倒置式屋面不应做轻型满覆土种植屋面。
- 3.0.4 保温隔热材料应采用密度应小于 100kg/m^3 ，且吸水率小等于 6% 的板块状材料。
- 3.0.5 有机、无机复合种植土厚度不宜小于 150mm。
- 3.0.6 轻型种植屋面应根据建筑的性质、重要程度、使用功能要求以及防水层合理使用年限，按不同等级进行设防，且防水层应采用二道或二道以上防水设防，最上面一道防水层必须采用耐根穿刺（自粘）防水卷材。防水层的材料应相容。
- 3.0.7 轻型屋面种植应根据我省不同地区的气候特点、屋面大小、建筑高度、受光条件、绿化布局、观赏效果、防（抗）风、水源供给和后期管理等因素，优先选择具有耐瘠薄、抗旱、喜阳、多年生、常绿的植物。见本规程附录 A：轻型种植屋面常用植物及特性。
- 3.0.8 轻型种植屋面工程应建立绿化管理、植物保养制度。
- 3.0.9 轻型种植屋面防水工程完工后，应进行蓄水检验。
- 3.0.10 屋面排水系统应保持畅通，挡墙排水孔、水落口、天沟和檐沟不得堵塞。
- 3.0.11 非上人屋面进行绿化设计后应按照上人养护管理需要，设置安全防护措施，保证植物管理养护过程的安全。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 普通防水材料的选用应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345—2004、《屋面工程质量验收规范》GB 50207-2002 及福建省地方标准《建筑防水材料应用技术规程》DBJ 13-39-2001 的规定。

4.1.2 耐根穿刺（自粘）防水卷材主要技术指标应符合《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075-2008 的规定。

4.1.3 松散型防渗材料应符合本规程第 4.2 节的规定。

4.1.4 轻型种植屋面排（蓄）水层应选用抗压强度大、耐久性好的轻质材料。

4.1.5 轻型种植屋面选用材料的品种、规格等应在设计图纸中注明。

4.2 松散型防渗材料

4.2.1 本规程所指的松散型防渗材料为硅石粉砂砾合成的防渗材料，是以黄砂为主要原料，加上化学添加剂，经筛选、烘干、混合，在高、低、中不同温度下精细处理而形成的一种防渗材料。

4.2.2 松散型防渗材料出厂时，厂方应提供“质量保证书”。材料进场后应抽样送检，合格后方可使用。

4.2.3 松散型防渗材料主要技术指标应符合表 4.2.3 的要求。

表 4.2.3 松散型防渗材料主要技术指标

项 目	指 标
密度 (kg/m ³)	1540~1680
蓄热系数 [W/(m ² ·K)]	4.95~5.00
导热系数 [W/(m·K)]	≤ 0.23
*不透水性	15mm 厚砂，在其上保持高 200mm 水柱的水，7d 不渗漏
耐温性	在 80℃ 温度中存放 6h 理化性能无变化 在 -20℃ 温度中存放 6h 理化性能无变化
耐碱性	饱和 Ca(OH) ₂ 溶液浸泡 6h 理化性能无变化
耐酸性	1% HCl 溶液浸泡 6h 理化性能无变化
注：不透水性能检测方法见本规程附录 B：《松散型防渗材料不透水性能检测方法》。	

4.3 耐根穿刺（自粘）防水卷材

4.3.1 改性沥青类的耐根穿刺（自粘）防水卷材厚度不小于 4.0mm，塑料、橡胶类耐根穿刺（自粘）防水卷材不小于 1.2mm。

4.3.2 轻型种植屋面用耐根穿刺（自粘）防水卷材基本性能应符合国家《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》 JC/T 1075—2008 的相关规定。

4.3.3 轻型种植屋面用耐根穿刺（自粘）防水卷材应用性能指标应符合表 4.3.3 的要求。

表 4.3.3 应用性能指标

序 号	项 目		技术指标	检 验 方 法
1	耐根穿刺性能		通过	JC/T 1075—2008
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 排（蓄）水层、过滤层材料

4.4.1 排（蓄）水层材料耐久年限应大于 15 年，可选用下列形式：

1 凹凸型塑料排（蓄）水板，其主要物理性能应符合表 4.4.1-1 的要求；

表 4.4.1-1 凹凸型塑料排（蓄）水板主要物理性能

项 目	单位面积质 (g/m ²)	凹 凸 高 度 (mm)	抗压强度 (kN/m ²)	抗拉强度 (N/50mm)	断 裂 延 伸 率 (%)
性能要求	500~900	≥25	≥150	≥200	≥25

2 网状交织排（蓄）水板，其主要理化性能应符合表 4.4.1-2 的要求；

表 4.4.1-2 网状交织排（蓄）水板主要理化性能

项 目	抗压强度 (kN /m ²)	表面开孔率 (%)	空隙率 (%)	通水量 (cm ³ /s)	耐酸碱性
性能要求	≥50	≥95	85~90	≥380	稳定

4.4.2 过滤层材料宜采用单位面积质量应为 200 g/m²~400g/m² 的短纤无纺针刺土

工布, 其它相应的技术指标应符合《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638-1998 的规定。

4.5 种植土和种植物

4.5.1 轻型种植屋面种植土由无机基质和有机营养土组成, 无机基质宜选择膨胀珍珠岩、陶粒等无机基质材料。营养土成份的配制宜根据植物生长需要确定。

4.5.2 种植土的主要物理性能和理化指标应分别符合表 4.5.2-1 和表 4.5.2-2 规定。

表 4.5.2-1 种植土主要物理性能

材料名称 指 标	有机营养土 (湿态)	无机基质 (湿态)	有、无机复合种植土
湿 密 度 (kg/m ³)	/	/	450~650
蓄热系数 S (W/m ² ·K)	3.39	4.10	/
导热系数 λ (W/m·K)	0.2	0.23	/
内部孔隙度 (%)	20	/	30
有效水分 (%)	/	/	30~45
排水速率 (mm/h)	/	/	200

表 4.5.2-2 种植土理化指标

项 目	非毛管孔隙度 (%)	pH 值	含盐量 (%)	含氮量 (g/kg)	含磷量 (g/kg)	含钾量 (g/kg)
理化指标	≥10	5.5~7.0	<0.1	>1.0	>0.6	>17

4.5.3 初栽浅根性地植被植物荷重宜为 5 kg/m²~8kg/m²。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 新建轻型种植屋面设计应包括下列内容：

- 1 建筑屋面结构荷载计算；
- 2 屋面节能计算；
- 3 因地制宜设计种植屋面构造系统；
- 4 设计排水组织系统；
- 5 确定防水等级，进行防水设计；
- 6 确定种植形式，采用满覆土种植或容器种植；
- 7 确定种植土的厚度与配置；
- 8 选择植物的种类，制订配置方案；
- 9 设计并绘制细部构造图。

5.1.2 既有建筑变更为轻型种植屋面的，种植屋面设计应包括下列内容：

- 1 重新进行包含种植构造层和可能增加的保温层及其保护层等荷载在内的屋面静荷载计算，校核屋面结构承载力；
- 2 屋面节能计算；
- 3 因地制宜设计种植屋面构造系统；
- 4 设计排水组织系统；
- 5 对原建筑屋面防水层的防水能力进行评估。既有建筑防水层经评估可利用时，也只能按一道防水层考虑。
- 6 确定种植形式，采用满覆土种植或容器种植；
- 7 确定种植土的厚度与配置；
- 8 选择植物的种类，制订配置方案；
- 9 设计并绘制细部构造图。

5.1.3 初栽植物的荷重应符合本规程第 4.5.3 条的规定，并应考虑植物在屋面环境下生长增加的荷重。

5.1.4 轻型种植屋面有机、无机复合种植土的总厚度宜根据植物种类按表 5.1.4 选用。

表 5.1.4 种植土总厚度

项 目	厚 度 （mm）	
	低矮灌木、藤本植物	草本植物
种植土	200~400	≥150

5.1.5 轻型种植屋面需局部配置低矮灌木为景观植物时，应采用种植槽或种植容器种植。种植槽内应设置耐根穿刺（自粘）防水卷材。种植槽应设在屋面支撑构件，如：梁、柱、墙等处。高层建筑不宜种植灌木。

5.1.6 新建轻型种植屋面应设置雨水排放系统，根据种植形式的不同，确定水落口数量和落水管直径。既有建筑屋面宜利用原有屋面排水系统因地制宜地排除雨水。

5.1.7 轻型种植屋面配套设施应符合下列规定：

- 1 屋面周边应有安全防护设施；
- 2 屋面应配备灌溉水源；

5.2 轻型满覆土种植屋面设计

5.2.1 轻型满覆土种植屋面宜根据屋面面积大小和植物种类划分种植区。分区布置可用挡墙、园路、排水沟、变形缝、绿篱、结构反梁等作隔离带。

5.2.2 轻型满覆土种植屋面的基本构造层应包含找平层、防水层、排（蓄）水层、过滤层、种植土层、植被层等。轻型种植屋面基本构造应符合图 5.2.2 的做法规定。

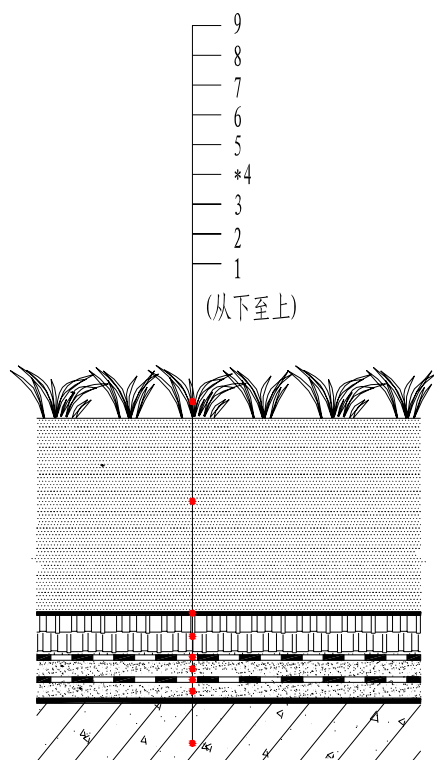


图 5.2.2 满覆土种植屋面基本构造（无保温）

注：图 5.2.2 中的松散型防渗材料层可根据设计要求选择采用或取消。

1-结构层；2-水泥砂浆找平层；3-普通防水层；*4-松散型防渗材料层；5-耐根穿刺（自粘）防水层；6-排（蓄）水层；7 过滤层；8-种植土层；9-植被层

5.2.3 当屋面节能设计需增设保温层时，轻型种植屋面基本构造应符合图 5.2.3 的做法规定。

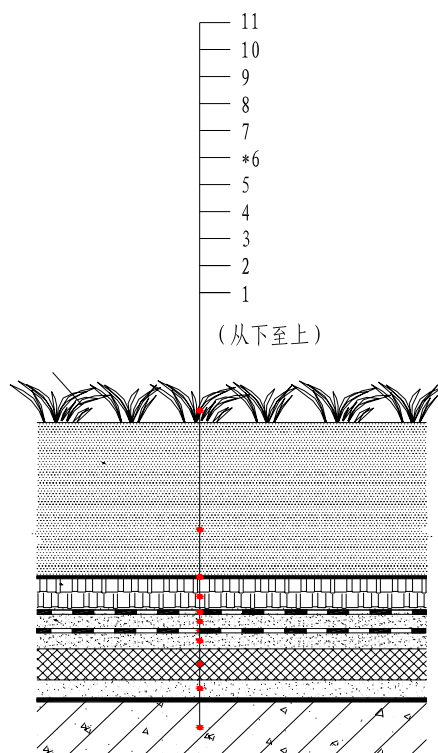


图 5.2.3 满覆土种植屋面基本构造（有保温）

注：图 5.2.3 中的松散型防渗材料层可根据设计要求选择采用或取消。

1-结构层；2-水泥砂浆找平层；3-保温层；4-保护层；5-普通防水层；*6-松散型防渗材料层；7-耐根穿刺（自粘）防水层；8-排（蓄）层；9-过滤层；10-种植土层；11-植被层

5.2.4 种植屋面防水层应符合本规程第 3.0.6 条及《屋面工程技术规范》GB 50345—2004 的规定，可采用下列两种形式之一：

1 第一道采用普通防水层（可为涂料或卷材），最上面一道应采用耐根穿刺（自粘）防水卷材。为提高屋面防水的耐久性和可靠性，在普通防水层与耐根穿刺（自粘）防水卷材间加设一道松散型防渗材料。

2 第一道为普通防水层（可为涂料或卷材），最上面一道应采用耐根穿刺防水卷材。

5.2.5 找平层厚度宜为 15 mm～20 mm，应留设分格缝，纵、横缝的间距不宜大于 6m，缝宽宜为 10 mm～20mm，缝内嵌宜填密封材料。

5.2.6 松散型防渗材料的铺设厚度不宜小于 15mm。

5.2.7 耐根穿刺（自粘）防水卷材的设计应符合本规程第 4.3 节的要求。

5.2.8 排（蓄）水层的设计应符合下列要求：

- 1 排（蓄）水层的材料应符合本规程第 4.4.1 条的要求；
- 2 年降水量小于蒸发量的地区，宜选用蓄水功能强的排（蓄）水板；
- 3 排（蓄）水层应结合排水沟分区设置。

5.3 轻型容器种植屋面设计

5.3.1 轻型种植容器应由专业生产企业提供产品合格证书，其外观质量、物理机械性能、承载能力、排水能力、耐久性等应符合相关的企业标准。

5.3.2 轻型种植容器不应直接放置在防水层或保温层上，应在防水层或保温层上增设细石混凝土保护层后摆放。轻型种植容器与屋面保护层间宜采取措施形成架空隔热通风间层，并保证屋面排水流畅。架空层高度宜大于 30mm。轻型容器种植基本构造见图 5.3.2-1、图 5.3.2-2。

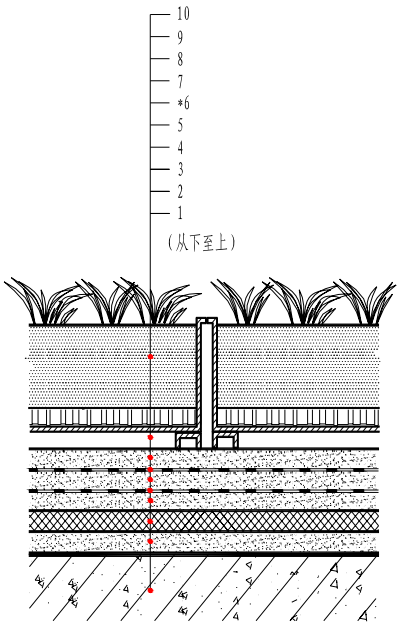
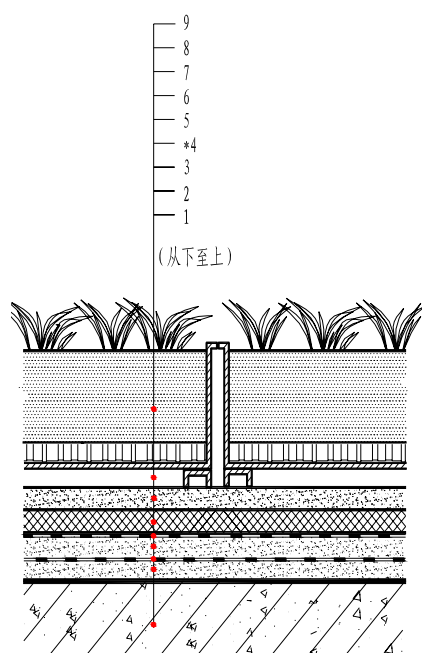


图 5.3.2-1 容器种植屋面基本构造（正置式）

注：图 5.3.2-1 中的松散型防渗材料层可根据设计要求选择采用或取消

1-结构层；2-水泥砂浆找平层；3-保温层；4-保护层；5-普通防水层；*6-松散型防渗材料层；7-耐穿刺根（自粘）防水层；8-细石混凝土混保护层；9-架空层；10-轻型种植容器；



5.3.2-2 容器种植屋面基本构造（倒置式）

注：图 5.3.2-2 中的松散型防渗材料层可根据设计要求选择采用或取消。

1-结构层；2-水泥砂浆找平层；3-普通防水层；*4-松散型防渗材料层；5-耐根穿刺（自粘）防水层；
6-保温层；7-细石混凝土保护层；8-架空间层；9-轻型种植容器

5.3.3 轻型种植容器排水方向应与屋面排水坡度方向相同，并由轻型种植容器直接向屋面排除。

5.3.4 轻型种植容器宜自带隔热层，并具有良好的排水、蓄水设置。

5.3.5 轻型种植容器应有过滤装置，避免种植土流失。

5.3.6 轻型种植容器严禁置于女儿墙上。

5.4 细部构造

5.4.1 屋面内、外天沟内不得布置种植层。天沟坡度不应于 1%。外天沟与屋面种植部分,宜留出不少于 300mm 的距离。种植屋面的女儿墙、周边泛水部位宜与种植土保持宽度不应小于 500mm 的距离。

5.4.2 屋面种植土外周应砌筑高出种植土 50mm 的砖挡墙。挡墙应做好构造措施以保证稳定与耐久。种植土挡墙底部应设排水口,排水口面积为 80mm~100mm 见方,间距宜为 800mm~1200mm,排水口与过滤层间应设置铁篦子,以拦截种植土并排除屋面积水。

5.4.3 变形缝两侧应设置种植土挡墙隔离带,作为轻型种植屋面的分区边界。植物不应跨缝种植。

5.4.4 水落口设计宜为外排式，内排式水落口应与屋面明沟、暗沟连通组成排水系统。

5.4.5 防水层的细部构造应符合《屋面工程技术规范》GB 50345—2004 的要求。

5.4.6 竖向穿过屋面的管线，应在结构层内预埋套管，套管高出种植土不应小于150mm。5.4.7 主要园路不宜在种植土层上铺设。园路设计可采取以下做法：

1 园路可结合排水沟铺设；

2 园路可结合变形缝铺设；

3 园路可根据实际需要选择其他构造做法。

5.4.8 在屋面构造层上直接铺设的园路，其构造层设计宜考虑局部的热工性能要求。

5.4.9 辅助园路可为汀步，汀步可直接置放在种植土上。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 轻型种植屋面工程必须遵照轻型种植屋面总体设计要求施工。

6.1.2 施工前应通过图纸会审，明确细部构造和技术要求，并编制施工方案。

6.1.3 进场的防水材料、保温隔热材料应按规定抽样复检，提供检验报告。严禁使用不合格材料。

6.1.4 轻型种植屋面施工，应遵守过程控制和质量检验程序，并有完整检查记录，应在屋面防水构造全部完成后再做种植部分构造，以保证屋面防水的完整性，防止漏水。

6.1.5 屋面防水层及保温层的施工，应按《屋面工程技术规范》GB 50345—2004、《屋面工程质量验收规范》GB 50207-2002 及《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007 规定执行。

6.2 防渗材料施工

6.2.1 铺设松散型防渗材料以每幅宽度略宽于卷材宽度进行，松散型防渗材料与其上部的耐根穿刺（自粘）防水卷材交替进行铺设，并在每幅的边界临时固定控制条以保证铺设厚度，铺设时应用刮尺刮平。

6.2.2 在松散型防渗材料上铺设耐根穿刺（自粘）防水卷材前，松散型防渗材料应压实平整，内部不得有杂质与异物，操作人员不得直接站在松散型防渗材料上操作，应用胶合板铺垫，避免面层不平整，如有个别脚印或局部不平整应用木抹抹平后再铺设卷材。

6.2.3 在松散型防渗材料上铺设耐根穿刺（自粘）防水卷材层时，应保证耐根穿刺（自粘）防水卷材层的搭接缝严密。

6.3 排（蓄）水层、过滤层施工

6.3.1 排（蓄）水层必须与排水系统连通，保证排水畅通。

6.3.2 塑料排（蓄）水板应扣接平整。

6.3.3 网状交织排（蓄）水板宜采用对接法施工。

6.3.4 土工布过滤层空铺于排（蓄）水层之上时，铺设应平整、无皱折，搭接宽度不应小于 150mm，并应沿种植土周边向上铺设，宜高出种植土上表面 10mm～20mm。

6.4 植被层施工

6.4.1 浅根性地被植物的种植应根据植物的习性在生长季节进行。

6.4.2 草坪块、草坪卷铺设应符合下列要求：

- 1 草坪块、草坪卷规格应一致，边缘平直，草坪块的土层厚度宜为 30mm，草坪

卷的土层厚度宜为 18mm~25mm;

2 草坪块、草坪卷铺设,周边应平直整齐,高度一致,并与种植土紧密衔接,不留空隙;铺设后应及时浇透定根水,保持土壤湿润。

6.4.3 草本花卉种植应符合下列要求:

- 1 栽种草本花卉应使用容器苗;
- 2 种植花苗的株行距应合理,以成苗后覆盖地面为宜;
- 3 种植深度应为原苗种植深度,保持根系完整,不得损伤茎叶和根系。

6.5 管理与检查

6.5.1 轻型种植屋面绿化养护管理与检查应符合下列规定:

- 1 定期检查排水系统,定期观察、测定土壤含水量,并根据墒情及时补充水份;
- 2 根据不同季节和植物生长周期,及时测定土壤肥力;
- 3 定期进行病虫害检查以及环境污染状况检查。
- 4 定期清除杂草。

6.5.2 种植槽或轻型种植容器内的植物应及时修剪,控制高度,保持根冠比平衡,修剪可在休眠期和生长期进行。

6.5.3 修剪植物应根据不同草种的习性、观赏效果、季节、环境等因素定期进行。一次修剪高度不大于草高的 1/3 。

6.5.4 轻型种植屋面绿化应根据植物种类和季节不同进行灌溉并应定期清除杂草。

6.5.5 可采取施肥技术控制植物生长。

6.5.6 病虫害防治应采用对环境无污染的物理防治、生物防治、环保型农药防治等措施。

6.5.7 病虫害生物防治应以微生物治虫、虫治虫、鸟治虫、螨治虫、激素治虫、菌治病虫等方法。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 轻型种植屋面工程施工应建立各道工序自检、交接检和专职人员检查的“三检”制度，并有完整的检查记录。每道工序完成后，应经监理单位（或建设单位）检查验收，合格后方可进行下道工序的施工。

7.1.2 轻型种植屋面工程采用的普通防水材料、耐根穿刺（自粘）防水卷材、松散型防渗材料及保温隔热材料等应有产品合格证书和法定检测机构出具的检验报告，材料的品种、规格及物理性能等应符合本规程规定和相关设计要求，材料进场时，应对其性能进行复检，复检应为见证取样送检。

7.1.3 轻型种植屋面工程应按其构造层次划分为找平层、保温隔热层、普通防水材料、松散型防渗材料、耐根穿刺（自粘）防水卷材、细部构造、种植层等分项工程。

7.1.4 各分项工程均应在完工后进行检查验收，并应在防水工程完工后进行蓄水检验，蓄水检验时间不应少于 24h，蓄水高度应与种植土面高度平齐。

7.2 轻型种植屋面工程质量验收

7.2.1 轻型种植屋面各分项工程质量验收的主控项目必须符合设计要求，并按下列项目进行质量验收：

- 1 找平层：材料的配合比与质量、找平层平整度；
- 2 普通防水材料、松散型防渗材料、耐根穿刺（自粘）防水卷材、保温隔热材料的主要性能；
- 3 细部构造：天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道的接缝密封

防水；

- 4 排水系统畅通，防水工程不得有积水和渗漏现象。

7.2.2 种植屋面防水层及保温层的施工质量检验，应按《屋面工程技术规范》GB 50345—2004、《屋面工程质量验收规范》GB 50207-2002 及《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007 规定执行。

7.2.3 轻型种植屋面工程完工后，施工单位应整理施工过程中的有关文件和记录，自检合格后，由监理单位按质量管理条例和有关规定的要求组织验收，并做好相应记录。

7.2.4 轻型种植屋面工程验收时，施工单位应提交下列文件和记录并归档：

- 1 工程设计图纸及会审记录，设计变更通知单，工程施工合同等；
- 2 施工组织设计或施工方案；
- 3 主要材料的出厂合格证、质量检验报告和现场抽样复验报告；
- 4 各分项工程的施工质量验收记录；
- 5 隐蔽工程检查验收记录；
- 6 蓄水检验记录；
- 7 其他质量记录。

7.3 种植工程质量验收

7.3.1 监理单位应对种植构造层施工的每道工序全过程进行检查验收。

7.3.2 种植土和植被层均应按其规格、质量进行检测、验收。

7.3.3 轻型种植屋面种植构造层专项验收前，施工单位应提供下列文件：

- 1 工程项目开工报告、完工报告，相关指标及完成工作量。
- 2 完工图和工程决算；
- 3 设计变更、技术变更文件；
- 4 蓄排水材料、过滤层材料合格证、质量检验报告；
- 5 外地购进苗木检验、检疫报告；
- 6 附属设施用材合格证、质量检验报告。

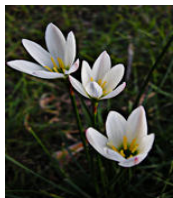
7.3.4 轻型种植屋面植被层专项验收应在植物保活期满后，并应符合下列规定：

- 1 低矮灌木、藤本植物的成活率应达到 95% 以上；
- 2 地被植物种植地应无杂草、无病虫害；植物无枯黄，种植成活率应达到 95% 以上；
- 3 草坪覆盖率应达到 100%；绿地整洁，无杂物，表面平整；
- 4 完工验收后，应填报完工验收备案表。

附录 A

轻型种植屋面常用植物及特性

草 本 类					
名称 (学名)	图片	高度 (cm)	冠幅 (cm)	形态特征	特性
佛甲草 (Sedum lineare Thunb. T)		10~20	/	茎纤细倾卧,着地部分节节生根。 叶 3~4 片轮生,花柱短。蓇葖果。 花期春末夏初。	阳性、耐半荫, 耐旱; 观花、 叶
彩叶 番薯 (Ipomo ea batatas cv. Rainbow)		/	/	一年生草本,匍匐生长,地下部 分具块根。花冠粉红色、白色、 淡紫色或紫色,钟状或漏斗状。 蒴果。花期秋季。	阳性;耐贫瘠; 观叶
红龙草 (Alterna nthera dentata cv. Ruligino sa)		30~50	/	叶: 具长柄,膜质,卵状菱形或 椭圆形,长 2.5~8 厘米,宽 1.5~3.5 厘米,花期: 5~7 月。果: 蒴果 小,被粗毛。	阳性、耐寒; 观叶

沿阶草 (<i>Ophiopogon bodinieri</i> Lévl.)		15~30	/	多年生常绿草本，须根较粗，地下走茎细长。叶丛生，着花约 10 朵左右，白色至淡紫色，花期 8~9 月。种子肉质，半球形黑色。	阳性、耐半荫； 耐寒；观叶
葱兰 (<i>Zephyranthes candida</i> Herb.)		15~20	/	多年生常绿草本植物。花梗短，花茎中空，顶生一花，白色，花瓣长椭圆形至披针形。蒴果近球形，种子黑色，扁平。花期 7~9 月。	阳性、耐半荫； 观花
美人蕉 (<i>Canna indica</i> Linn.)		100~ 150	/	多年生球根草本花卉。花径可达 20 厘米，花瓣直伸，花色有乳白、鲜黄、橙黄、桔红、粉红、大红、紫红、复色斑点等 50 多个品种。花期南方全年。	阳性、不耐寒； 观花
蜘蛛兰 (<i>Hymenocallis americana</i> Roem.)		/	/	多年生草本，肉质性，深绿色而有光泽。夏季开花，细线形具芳香，全花雪白，花形清雅绮致。	阴性；观花、 叶
半枝莲 (<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.)		30~40	/	多年生草本,茎下部匍匐生根，上部直立，小坚果卵圆形，棕褐色。花期 5~10 月，果期 6~11 月。	喜光、耐旱； 观花

野菊花 (<i>Chrysanthemum indicum</i> Linn.)		/	/	多年生草本，高达 1m。舌状花黄色，先端 3 浅裂，中央为管状花。花期 9~11 月。	较耐寒、耐旱、忌积涝
藤 本 类					
名称 (学名)	图片	高度 (cm)	冠幅 (cm)	形态特征	特性
异叶爬山虎 (<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.)		/	/	落叶木质藤本。叶异叶，老枝灰褐色，幼枝带紫红色，髓白色。7~8 月开花，聚伞花序集成圆锥状。浆果近球形，9~10 月成熟，熟时蓝黑色、具白粉。	喜温、耐寒
络石 (<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.)		/	/	木质藤本，茎蔓长可 10 米，具乳汁。花白色，具芳香。花期 3~6 月，果期 7~10 月。	喜光、耐寒
云南素馨 (<i>Jasminum yunnanense</i> Jien ex P. Y. Bai)		40~50	200	常绿蔓性灌木，枝条细长，呈拱形下垂生长，长可达 2m 以上。花冠裂片 6-9 枚，单瓣或复瓣。鲜黄色，花期 3-5 月，可持续 50 天之久。花期过后应修剪整枝，有利再生新枝及开花。	阳性、稍耐荫；观花、叶、枝

花叶 蔓长春 (<i>Vinca major</i> Linn. cv. <i>Variegata</i> Loud.)		20~40	40~120	矮生、枝条蔓性、匍匐生长，长达 2 米以上。四季常绿，分蘖出来的藤蔓及 3~5 月份开出的紫罗兰色的小花像缀花绿地毯覆盖大地，景色十分壮观。	喜光；耐半荫； 观花
叶子花 (<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd)			蔓长可达10米	为半常绿攀援状灌木,枝具刺、花顶生，花很细，小，黄绿色，苞片卵圆形，苞片时状，品种繁多，花有鲜红色、橙黄色、紫红色、乳白色以及重瓣等；叶有花叶种；一般花期为当年的 5~11 月份，温暖地区全年开花。	阳性、耐旱； 观花
低 矮 灌 木 类					
名称 (学名)	图片	高度 (cm)	冠幅 (cm)	形态特征	特性
金叶 女贞 (<i>Ligustrum lucidum</i> Ait .cv)		100~ 150	80~120	常绿小灌木，叶片较大叶女贞稍小，单叶对生，先端渐尖，呈椭圆形或卵状椭圆形，长 2~5 厘米 幼叶金黄色，圆锥花序，白色，核果。核果阔椭圆形，紫黑色。 叶色金黄，尤其在春秋两季色泽更加璀璨亮丽。	阳性、稍耐荫； 观叶

红叶小檗 (<i>Berberis thunbergii</i> DC. cv. <i>atropurpurea</i>)		45~60	30~70	落叶灌木，枝丛生，幼枝紫红色或暗红色，老枝灰棕色或紫褐色。叶小全缘，菱形或倒卵形，紫红到鲜红，叶背色稍淡。4月开花，花黄色。略有香味。果期9~11月，果实椭圆形，鲜红色。挂果期长，落叶后仍可缀满枝头。	阳性、稍耐荫； 观叶
硬骨凌霄 (<i>Tecoma capensis</i>.)		100~200	蔓长可达5米	常绿半蔓性或直立灌木，枝细长，皮孔明显；奇数羽状复叶，对生，小叶5—9枚，卵形至椭圆状卵形，长1—2.5cm，缘具齿；总状花序顶生，花冠漏斗状，橙红至鲜红色，长约4cm，略弯曲，花期较长。花期在8-11月；蒴果扁线形，多不结实。	喜光、不耐荫； 观花
铺地柏 (<i>Sabina procumbens</i> (Endl.) Iwata et Kusaka)		40~70	200	匍匐小灌木，贴近地面伏生，叶全为刺叶，3叶交叉轮生，叶上面有2条白色气孔线，下面基部2白色斑点，叶基下延生长，叶长6~8mm；球果球形，内含种子2~3粒。有“银枝”、“金枝”及“多枝”等栽培变种。	阳性；耐贫瘠； 观叶
龙舌兰 (<i>Agave americana</i> Linn.)		200~300	/	叶色灰绿或蓝灰，长可达1.7米，宽20厘米，基部排列成莲座状。叶缘刺最初为棕色，后呈灰白色，末梢的刺长可达3厘米。花梗由莲座中心抽出，花黄绿色，肉质。花药丁字形着生；种子多数，扁平，黑色。花期夏季。	阳性、耐旱； 观叶

假连翘 (<i>Duranta repens</i> Linn.)		200~ 300	300~ 500	常绿灌木。茎长可达 6 米，一般长为 2~3 米。花期长，从 4 月中旬至 12 月中旬，陆续有开放，以 5~9 月份为主花期。花小，高脚碟状，蓝紫色，幽静娇艳，深受人爱。全年有果，以 7~11 月份为成熟盛期。有黄金叶、金边叶等品种。	阳性、耐半荫； 观花、叶
--	---	-------------	-------------	--	-----------------

附录 B 松散型防渗材料不透水性能检测方法

B.1 仪器设备

B.1.1 玻璃方筒（无底）：分为外套筒、内套筒两种，用 5mm 厚钢化玻璃板制成。

1 外套筒外径尺寸为：300mm×200mm×300mm（长×宽×高），内刻距底 15mm 刻度线；

2 内套筒外径尺寸为：260mm×160mm×285mm（长×宽×高），内刻距底 200mm 刻度线。筒底内嵌 2 片 50mm×150mm×5mm（长×宽×厚）钢化玻璃托板[与筒底齐平（粘牢）、短边方向、等距分布]。

B.1.2 A3 大小白色滤纸若干；

B.1.3 直径 5mm 塑料虹吸管（带吸气球），纸巾若干；

B.1.4 25 倍放大镜一个；

B.1.5 松散型防渗砂若干；

B.1.6 红色墨水若干，10mL 注射器一支；

B.1.7 试验平台一座。

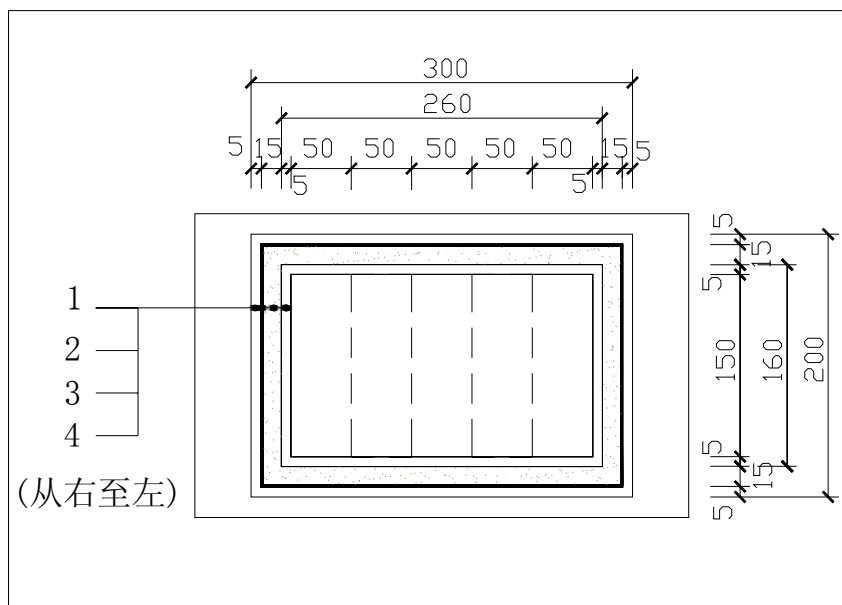


图 1 松散型防渗砂不透水性检测装置平面图

1-钢化玻璃内套筒；2-松散型防渗砂；3-白色滤纸； 4-钢化玻璃外套筒

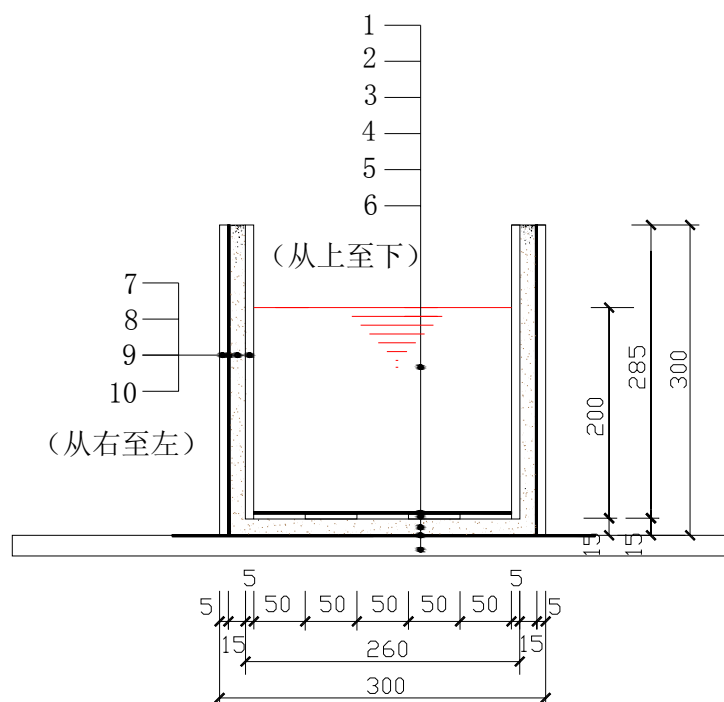


图 2 松散型防渗砂不透水性检测装置剖面图

1-水（红色）；2、5、9-白色滤纸；3-钢化玻璃托板；4、8-松散型防渗砂；
6-实验平台；7-钢化玻璃内套筒；10-钢化玻璃外套筒

B.2 检测程序

B.2.1 检测制备步骤

- 1 按图（1）、（2）中所示，在试验平台铺上 A3 大小的白色滤纸一张，将外套筒置于 A3 纸中央；
- 2 先在外套筒内壁四周衬上一层过滤纸（高度同外套筒）；然后在外套筒内平铺 15mm 厚松散型防渗砂（按外套筒内刻度的高度）；
- 3 将内套筒置于外套筒的正中（放在松散型防渗砂上），保持内、外套筒间距均匀 15mm，并在内套筒筒内底部水平放一层过滤纸（尺寸同内套筒内径）。
- 4 在两套筒壁间均匀装入松散型防渗砂（高度同套筒）；

B.2.2 检测方法

- 1 试验一组（3 套）；
- 2 沿内套筒内壁面（在玻璃托板位置）缓缓注入自来水至套筒内刻度的高度，内加注 10mL 红墨水均匀搅拌使水变为红色。
- 3 在常温常压下放置 7d；
- 4 用塑料虹吸管缓缓导去内套筒中的水，用纸巾小心地吸干内套筒中残余的水；
- 5 取掉内套筒底部内的滤纸，卸去内套筒。
- 6 收集外套筒内衬的滤纸，小心清除滤纸上少量附着的松散型防渗砂。
- 7 撤去外套筒，小心清除松散型防渗砂后，收集试验平台铺放的 A3 滤纸。
- 8 用放大镜观察外套筒内衬的滤纸和铺底的 A3 滤纸，观察有无红色墨迹。

B.3 检测结果评定

- B.3.1** 若一组（3 套）检测结果中未发现白色滤纸上有红色墨迹，则认定不透水性合格；
- B.3.2** 若一组（3 套）检测结果中发现 2 套及 2 套以上白色滤纸有红色墨迹，则认定不透水性不合格，且不得复检。
- B.3.3** 若一组（3 套）检测结果中发现 1 套白色滤纸有红色墨迹，应加倍复检[即重做两组（6 套）试验]，复检的两组（6 套）检测结果均未发现白色滤纸上有红色墨迹，则认定不透水性合格。否则，不透水性不合格，且不得再复检。

B. 4 说明

- B. 4. 1 本检测方法仅适用于测试松散性防渗砂厚度方向的不透水性。
- B. 4. 2 本检测方法不适用于测试松散性防渗砂与其它材料接触处的不透水性。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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 规程中指定按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定（要求）”或“应按…… 执行”。

引用标准名录

1. 《屋面工程技术规范》 GB 50345-2004
2. 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2005
3. 《屋面工程质量验收规范》 GB 50207-2002
4. 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411-2007
5. 《建筑工程施工质量验收统一规范》 GB 50300-2001
6. 《种植屋面工程技术规程》 JGJ 155-2007
7. 《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》 JC/T 1075—2008
8. 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 75-2003
9. 《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》 GB/T 17638-1998
10. 《建筑防水材料应用技术规程》 DBJ 13—39—2001
11. 《福建省居住建筑节能设计标准实施细则》 DBJ 13-62-2004

福建省工程建设地方标准

轻型种植屋面工程技术规程

Technical specification for lightweight rooftop
planting systems

DBJ/T13-122-2010

J11597-2010

条 文 说 明

目 录

1	总 则	42
2	术 语	43
3	基本规定	44
4	材 料	46
4.1	一般规定	46
4.2	松散型防渗材料	46
4.3	耐根穿刺（自粘）防水卷材	46
4.4	排（蓄）水层、过滤层材料	46
4.5	种植土和种植物	47
5	设 计	48
5.1	一般规定	48
5.2	轻型满覆土种植屋面设计	48
5.3	轻型容器种植屋面设计	49
5.4	细部构造	49
6	施 工	50
6.1	一般规定	50
6.3	排（蓄）水层、过滤层施工	50
6.4	植被层施工	50
6.5	管理与检查	50
7	质量验收	51
7.1	一般规定	51
7.2	轻型种植屋面工程质量验收	51
7.3	种植工程质量验收	52

1 总 则

1.0.1 屋顶绿化具有改善城市热环境，降低热岛效应，净化空气，节约能源，减轻城市排水系统的压力，延长建筑防水层的使用寿命等重要作用，是现代城市建设和建筑发展的必然趋势。轻型种植屋面工程由种植、防水、排水等多项技术构成，其突出特点是屋面荷载小，为推动轻型种植屋面工程技术发展，确保轻型种植屋面的功能与质量，制定本规程。

1.0.3 轻型种植屋面工程涉及工程安全、环境保护和建筑节能，在选用防水材料、保温隔热材料、种植土以及设计、施工时，都应考虑其安全性，以及对环境的影响程度和节能效果，采取相应措施。根据原建设部印发的《工程建设标准编写规定》（建标[2008]182号），本条文采用了“……除应符合本规程外，尚应符合国家有关……规定”的典型术语。

2 术 语

2.0.1 种植屋面从广义上讲，凡是建筑屋顶、露台或是在单建式地下建筑顶板上做植物种植的，通称为种植屋面。轻型种植屋面是指采用轻质有机无机复合种植土，种植以浅根性地被植物为主、观赏性强的浅根性植物为辅的屋面。一般情况指种植构造层部分的荷载小于 1.8KN/m^2 。其形式有两类：轻型满覆土种植和轻型容器种植。

2.0.3 轻型容器一般指由轻质材料构成的可移动容器，如在上人屋面上摆放的花盆或移动组合的种植模块。

2.0.4 种植构造层是指屋面钢筋混凝土结构层及水泥砂浆找平层以上部分适应种植屋面所增设的各构造层总称。主要包括：过滤层、松散型防渗层、耐根穿刺（自粘）卷材防水层、排（蓄）水层、种植土层及植被层（或轻型容器）及保护层等。不包括既有建筑可能设置的保温层及保护层等构造。

2.0.8 耐根穿刺防水层特指具有阻止植物根系穿刺性能的防水材料层，其主要技术指标应符合《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075-2008 的规定。

2.0.14 保活期规定一般不少于三个月，并且不大于一年。建设单位与施工单位双方可根据植物的生长特性、种植季节、生长地理和环境等情况，对保活期作出具体的约定。

3 基本规定

3.0.1 轻型种植屋面工程是一项系统工程，因我省各地气候有一定差异，建筑屋面形式各不相同，设计应按照因地制宜的原则，确定种植形式、种植土厚度和植物种类，并应特别注意设计、施工中的安全问题。

3.0.2 新建轻型种植屋面工程设计程序是，首先确定轻型种植屋面基本构造层次，然后根据各道构造层的荷载进行结构计算。既有建筑屋面进行绿化改造时，由于结构承载力已经固定，应该根据承载力确定改造方案和种植层次。这是新建、既有建筑屋面种植设计的不同点。

3.0.3 由于满覆土种植屋面受到水的长期作用且植物根系有可能穿透保温层，故倒置式屋面不应做满覆土种植。

3.0.4 正置式或倒置式屋面所采用的保温隔热材料均应采用吸水率低的密度小的板块状保温材料，杜绝松散型保温隔热材料，主要是为减化构造、减轻重量、保证保温效果。

3.0.5 种植土中的水分和养分是植物赖以生存的基本条件。如果种植土太薄，所蓄水分保持时间短，不利植物生长、保水和固定。实践经验：种植屋面的种植土厚度不得小于 150 mm。

3.0.6 植物根系生长具有穿刺性，为避免种植屋面防水层由于植物根系穿刺而导致渗水，最上面一道防水层必须为耐根穿刺（自粘）防水卷材。

3.0.7~3.0.8 为确保轻型种植屋面工程质量，绿化单位应取得国家或相关主管部门规定的设计和施工资质。

3.0.9 防水工程施工单位应依据建设部第 159 号令《建筑业企业资质管理规定》的有关规定取得专业施工资质；对建筑屋面防水工程进行蓄水检验是确保防水工程质量的必要手段。为此，在耐根穿刺（自粘）防水卷材施工完成后，应进行一

次 48h 的蓄水检验。

3.0.10 轻型种植屋面工程交付使用后，应由专人管理、检查、维护保养，才能保证水落口、天沟、檐沟等部位不堵塞，不仅保证植物正常生长，也是保证屋面的结构安全的需要。日常管理十分重要。

3.0.11 因为轻型种植屋面的日常管理十分重要，所以既有建筑如果是非上人屋面应在改造时应增设安全防护措施，以保证植物管理养护过程的人身安全。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1~4.1.2 防水材料应按相应的国家现行标准或行业标准选用，本规程不再摘录各种材料的主要性能指标。

4.1.5 轻型种植屋面主要构造层包括防水层、排（蓄）水层、过滤层、种植土层等。各层的材料、规格及主要技术指标直接关系到种植屋面的质量，设计中应注明。

4.2 松散型防渗材料

4.2.1 建设部科技发展促进中心“关于推荐使用松散型防渗材料的函”里指出：“……该材料不含水、不粘结、呈自然颗粒状，化学性能稳定，无毒、无味、不燃、不污染环境，并能在潮湿基面上快速施工，耐候性好。该材料能有效地避免了传统防水隔热材料易于热胀冷缩、基层形变、龟裂造成的对建筑物防水、防潮层的破坏，可用于工业与民用建筑的防水工程。”

4.3 耐根穿刺（自粘）防水卷材

4.3.1~4.3.3 耐根穿刺（自粘）防水材料质量控制应按《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075-2008 标准执行。

4.4 排（蓄）水层、过滤层材料

4.4.1 排（蓄）水层材料品种较多，为了减轻屋面荷载，应尽量选择轻质材料，建议优先选用塑料、橡胶类凹凸型排（蓄）水板或网状交织排（蓄）水板，并注意材料耐久年限满足要求。

4.4.2 设置过滤层是为防止种植土进入排水层造成流失，过滤层一般可选用既能透水又能起过滤作用的短纤无纺针刺土工布，单位面积质量宜为 $200\text{ g/m}^2\sim 400\text{ g/m}^2$ 。如果太薄，容易损坏，不能阻止种植土流失；如果太厚，过滤层渗水缓慢，不利排水。

4.5 种植土和种植物

4.5.1 轻型种植屋面应采用有机、无机复合种植土以减轻屋面荷载。膨胀珍珠岩、陶粒等作为无机基质不但可以减小种植基质的堆积密度,而且有利于保水、透气、预防植物烂根、促进植物生长还能及时补充植物生长所需的铁、镁、钾等元素,也是种植基质中 pH 值的缓冲剂和调节剂。考虑不同植物有各自适合的营养土成分,本规程不对营养土层配置做特别规定。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 第3款“因地制宜设计种植屋面构造系统”，应根据我省不同地区的气候特点以及建筑性质，合理进行屋面构造层的设计。屋面构造层应满足相应的现行建筑节能设计标准的要求。第5款“确定防水等级，进行防水设计”，应根据《屋面工程技术规范》GB 50345—2004有关规定确定防水等级，且耐根穿刺（自粘）防水卷材必须设置。轻型种植屋面所种植的植物虽为须根、浅根，仍有根系穿刺普通防水层的可能，故不管是轻型满覆土种植屋面还是轻型容器式种植屋面都应设置耐根穿刺防水卷材。

5.1.2 屋面防水是轻型种植屋面的关键技术之一。特别对于既有建筑，其原有防水层的防水能力如何、是否可利用，应在设计改造之前，进行专业的评估和认定，并应有专业评估报告。一般情况下，由于既有建筑已有一定的使用年限，因此，即使原防水层可利用，在绿化改造设计时，不论原防水层有多少道，均只能视为一道普通防水层，最上面一道均应采用耐根穿刺（自粘）防水卷材。

5.1.4 据相关研究表明，灌木、藤本植物的种植土厚度为200mm~400mm，草本植物的种植土厚度为150mm~200mm时，既可以满足植物生长需要，还可保证室内温度较稳定，同时此厚度控制也可使屋面荷载较轻。

5.1.5 轻型种植面可局部配置低矮灌木，由于低矮灌木重量及其种植土厚度均较大，应采用种植槽种植。为保证屋面结构安全的需要，种植槽不得随意设置，应设在屋面支撑构件，如：梁、柱、墙等处。

5.1.6 多雨地区轻型种植屋面土中的积水易造成植物烂根，故应设置排水系统。种植土吸收的雨水量，约为自身体积的20%，且植物、排（蓄）水层等都能吸收雨水，设计汇水面积宜为300m²~500m²，以确定水落口数量和落水管直径。

5.2 轻型满覆土种植屋面设计

5.2.1 轻型满覆土种植屋面划分种植区是为便于管理和设计排灌系统。

5.2.2 轻型满覆土种植平屋面设计的基本构造层较多，本条规定和明确了构造层基本顺序和要求。

5.2.4 除最上面一道应采用耐根穿刺（自粘）防水卷材外，普通防水层的道数及

采用的防水卷材或防水涂料应根据工程设计要求设置。在防水涂料或防水卷材层上增设一道松散型防渗材料层,是为了更好地保证防水质量。由于松散型防渗材料自身的松散性特点,其对结构变位和温度变形适应性强,能“有效地避免传统防水材料由于热胀冷缩、基层形变、龟裂等对建筑物防水、防潮层的破坏,可用于工业与民用建筑的防水工程”,增设一道松散型防渗材料层,可提高耐根穿刺(自粘)防水卷材的使用寿命,更好地保证防水效果。另外,防水层也可由普通防水层(可为防水涂料、卷材)和最上面一道耐根穿刺防水卷材共同组成。

5.3 轻型容器种植屋面设计

5.3.1 屋面种植容器设计的合理与否关系到植物的生长、屋面的绝热、荷载、防水等问题,故应由专业生产企业提供设计合理的产品,产品还应具有符合相应的标准要求。

5.3.2 为保护耐根穿刺(自粘)防水卷材或保温层,延长其使用寿命,应在其上增设细石混凝土保护层,而后再摆放轻型种植容器。为避免容器与保护层大面积接触导致排水不畅,应考虑采取措施将容器架空,或采用自带架高构造的容器。

5.3.5~5.3.6 由于容器种植不同于满覆土种植,故自身构造应具有良好的过滤设置和排水、蓄水设置。

5.4 细部构造

5.4.1 种植屋面的女儿墙、周边泛水部位与种植土保持宽度不应小于 500mm 的距离,可方便排水组织和防水处理,同时,可避免土壤的压力作用对女儿墙的不利影响。如果土壤层直接紧贴女儿墙,则应充分考虑女儿墙的抗侧压力作用,避免由于土壤压力造成女儿墙的裂缝或破坏。

5.4.2 降雨量较大时土壤对挡墙的压力较大,挡墙应做好构造措施以保证稳定与耐久。挡墙底部应设置排水孔,满足排水的要求,并做好过滤措施,避免排水时土壤流失。

5.4.7~8 主要园路不宜在种植土层上铺设,园路局部的构造设计宜考虑按照屋面节能设计要求执行。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 轻型种植屋面施工是总体设计的实施阶段。为保证轻型种植屋面不渗漏，并为栽培植物提供良好的环境和条件，必须按照设计要求选材和按构造图施工。

6.1.2~6.1.4 轻型种植屋面构造层次多，为确保整体工程质量，应对材料质量和施工进行严格的控制。每一层次施工完毕都应进行验收，合格后方可进行下一道施工。“过程控制，强化验收”是非常必要的。

6.3 排（蓄）水层、过滤层施工

6.3.1 排（蓄）水层必须与排水系统（排水管、排水沟、水落口等）连接，且保证不得堵塞，在出水口处应保证排水畅通。

6.4 植被层施工

6.4.1 植物在生长季节进行栽培，成活率高。如因急于绿化，季节和植物关系考虑不周而强行栽培，会造成植物长势不好。

6.4.3 第2款如花苗的行距、株距太大，成苗后不能全部覆盖地面。如株距、行距太密，花苗生长受影响，也不利于管理。

6.5 管理与检查

6.5.1~6.5.7 轻型种植屋面的绿化管理非常重要，管理不当将达不到轻型种植屋面改善环境和节能的效果。本节强调了对轻型种植屋面的绿化管理。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 轻型种植屋面工程施工的工序较多,各道工序之间常常因上道工序存在问题,而被下道工序所覆盖,给屋面防水留下质量隐患。为此,强调按工序、层次进行检查验收,各工序间的交接检和专职人员的检查,应有完整的记录,并经监理或建设单位再次进行检查验收后,方可进行下一工序的施工。

7.1.2 轻型种植屋面防水工程所采用的防水材料,除应具有产品出厂质量合格证明文件外,还应有当地建设行政主管部门授权的检测单位对产品抽样的检验报告,其质量应符合本规程和设计的要求。此外,为了控制进场材料的质量,还应进行现场抽样复验,不合格的材料严禁在工程上使用。

7.1.3 为保证工程质量,应对相关的分项工程及各道工序,在完工后进行外观检验或取样检测,以便及时发现并纠正施工中出现的质量问题。防水工程完工,进行蓄水检验是最后一道检查工序,必须从严执行,防水工程达到全部无渗漏时才能竣工验收。

7.2 轻型种植屋面工程质量验收

7.2.1 轻型种植屋面工程的质量验收,除主控项目必须验收外,其他非主控项目,可由建设方、施工方协商确定增加某一项的验收。第3款细部构造部位是屋面工程中最容易出现渗漏的薄弱环节。据调查表明,在渗漏的屋面工程中,70%以上是节点渗漏。因此,对细部构造必须全部进行检查,以确保屋面工程防水的质量。

7.2.3 轻型种植屋面工程的施工单位在办理工程质量验收时,应按规定的程序与手续做好各项准备工作。需要指出:轻型种植屋面工程施工涉及土建、防水、种植等多项专业,工程开工前应签订专业分包或直接承包合同。建设单位应进行协调,明确工程合同签订的各方义务、责任和必须执行的相关规定,这样才能顺利完成验收。

7.2.4 轻型种植屋面工程验收时,施工单位应提交主要技术资料。这些技术资料归档,对日后检查、检验工程质量,工程修缮、改造,以及一旦发生工程质量事

故纠纷进行民事、刑事诉讼时，都是十分重要的档案证件。

7.3 种植工程质量验收

7.3.1 本条还应按第 7.1.1 条的规定执行。

7.3.3 种植施工单位应提供相关文件作为验收的依据。

7.3.4 强调轻型种植屋面植被层专项验收应在植物保活期满后进行了，鉴于植物的生长特性、种植季节、生长地理和环境等不同，植物成活的易难程度有所不同，植物保活期的长短也有所不同，所以，建设单位与施工单位双方应对保活期作出具体的约定。保活期内种植的植物成活率应达到本条的要求，对于枯死植物应补栽。