

生态景观工程 工艺百法

ONE HUNDRED TECHNOLOGY OF
ECO-LANDSCAPE ENGINEERING

深圳市铁汉生态环境股份有限公司 主编



中国林业出版社



生态景观工程 工艺百法

ONE HUNDRED TECHNOLOGY OF
ECO-LANDSCAPE ENGINEERING

深圳市铁汉生态环境股份有限公司 主编

中国林业出版社

《生态景观工程工艺百法》编委会

主 编 陈开树

副主编 陈 炯 黄东光 黄 蕾

参编人员

刘 宁 赵 爽 高宇婷 王 佳 陈志敏 辛 欣 周 易 田俊萍 吴 文
刘登彪 张 荣 陈 杰 杜臣万 黄志军 王日里 陈永彬 叶永辉 许方英
许建新 沈 彦 吴彩琼 罗旭荣 龚亚龙 沈文钢 孔德英 杨 雅 王康宾
温庚金 胡书楷 余宝昆 江 健 王彦斌 邓暑锋 乐兴荣 陈治能

图书在版编目 (CIP) 数据

生态景观工程工艺百法 / 深圳市铁汉生态环境股份

有限公司主编. -- 北京: 中国林业出版社, 2016.1

ISBN 978-7-5038-8343-9

I. ①生… II. ①深… III. ①景观设计—工程施工 IV. ①TU986.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第314649号

中国林业出版社·环境园林出版分社

责任编辑: 陈英君 苏亚辉

出 版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同7号)

<http://lycb.forestry.gov.cn>

电 话: 010-83143568

发 行: 中国林业出版社

印 刷: 北京卡乐富印刷有限公司

版 次: 2016年7月第1版

印 次: 2016年7月第1次

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 8

字 数: 260千字

定 价: 49.00元





前言

PREFACE

深圳市铁汉生态环境股份有限公司作为中国生态修复与环境建设的领军企业，长期以来，一直以生态文明建设为己任，以创建高标准、高品质生态景观工程为目标。历经十五载工匠苦旅，目前公司业务涵盖了生态修复、环境治理、生态景观、生态旅游等领域，秉持着精益求精的“工匠精神”，完成了千余个园林工程与生态修复工程项目。

《生态景观工程工艺百法》一书，是在归纳整理公司项目施工经验的基础上，结合国家标准、行业规范编制而成的施工指导书籍。可作为广大一线施工人员、大专院校学生培训参考用书，也可项目管理编制、施工组织设计、施工技术交底、工程质量巡检、把控关键施工环节等提供技术指导。

本书共十二章，分为园林土方工程、园路工程、广场及附属工程、栏杆安装工程、水景工程、挡土墙工程、裸露边坡生态修复工程、垂直绿化工程、屋顶绿化工程、土壤改良及修复工程、水环境生态修复工程、绿化种植工程，共精选了有代表性的106项常见施工工艺。遵循实用性、可操作性和针对性的原则，对各项施工工艺的施工步骤、施工要点、施工图片、结构参考做法、关键词及参考规范，进行了准确详实的阐述，突出其重点、难点和易忽视的要点，便于施工人员和管理人员快速掌握。

本书编纂历时一年半，各项目部管理者提供了诸多有价值的素材，经过多次讨论修编而成。由于编制时间和水平有限，疏漏和不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正，便于我们进一步完善。特别感谢参编的专业技术人员对本书的支持与辛勤付出。



深圳市铁汉生态环境股份有限公司
2016年6月

目 录

CONTENTS

1 园林土方工程

001 园林土方开挖	002
002 园林土方回填	003

2 园路工程

003 园路施工放线	005
004 园路路基施工	006
005 园路垫层施工	007
006 园路基层施工	008
007 园路伸缩缝施工	009
008 花岗岩路面铺装	010
009 板岩路面铺装	011
010 冰裂纹路面铺装	012
011 碎拼路面铺装	013
012 水泥砖路面铺装	014
013 卵石路面铺装	015
014 洗米石路面铺装	016
015 瓜子石路面铺装	017
016 植草砖铺装	018
017 植草格铺装	019
018 艺术压花地坪施工	020
019 沥青混凝土路面施工	021

020 彩色沥青路面施工	022
021 石材登山道施工	023
022 水岸防腐木栈道施工	024
023 橡胶地垫安装	025
024 嵌草踏步安装	026
025 块石汀步安装	027
026 路缘石安装	028

3 广场及附属工程

027 广场施工放线	030
028 石材拼花铺装	031
029 石材台阶面层施工	032
030 构筑物立面石材湿贴	033
031 构筑物立面石材干挂	034
032 砖砌种植池施工	035
033 线形排水沟安装	036
034 盖板排水沟安装	037

4 栏杆安装工程

035 铁艺栏杆安装	039
036 玻璃点支式栏杆安装	040
037 不锈钢栏杆安装	041
038 麻绳栏杆安装	042

5 水景工程

039 人工湖驳岸线处理	044
040 人工湖毛石驳岸施工	045
041 人工湖格宾石笼驳岸施工	046
042 人工湖防水毯防渗施工	047
043 驳岸置石施工	048
044 现浇式钢筋混凝土水池结构施工	049
045 水池卷材防水层施工	050
046 水池涂料防水层施工	051
047 水池变形缝施工	052
048 水池马赛克面层铺贴	053

6 挡土墙工程

049 石笼挡土墙施工	055
050 毛石挡土墙施工	056
051 砖砌挡土墙施工	057
052 钢筋混凝土挡土墙施工	058
053 挡土墙墙身排水	059
054 挡土墙排水沟排水	060

7 裸露边坡生态修复工程

055 人工撒播	062
056 直接喷播	063
057 不挂网喷混植生	064
058 铺三维网喷混植生	065
059 挂网喷混植生	066
060 土工格室喷混植生	068
061 植生盆(槽)种植	069
062 V形槽种植	070

063 植生袋种植	071
064 挂笼砖种植	072

8 垂直绿化工程

065 模块式垂直绿化施工	074
066 PVC管式垂直绿化施工	076
067 柱式垂直绿化施工	077
068 铺贴式垂直绿化施工	078
069 槽式垂直绿化施工	079
070 口袋式垂直绿化施工	080
071 容器式垂直绿化施工	082
072 立交桥垂直绿化施工	083

9 屋顶绿化工程

073 组合式屋顶绿化施工	085
074 草坪式屋顶绿化施工	086
075 花园式屋顶绿化施工	088

10 土壤改良及修复工程

076 重金属土壤修复原位固化、稳定化技术	090
077 重金属土壤修复阻隔覆盖技术	091
078 盐碱地排盐管安装	092
079 盐碱地隔盐处理	093
080 重黏土改良	094

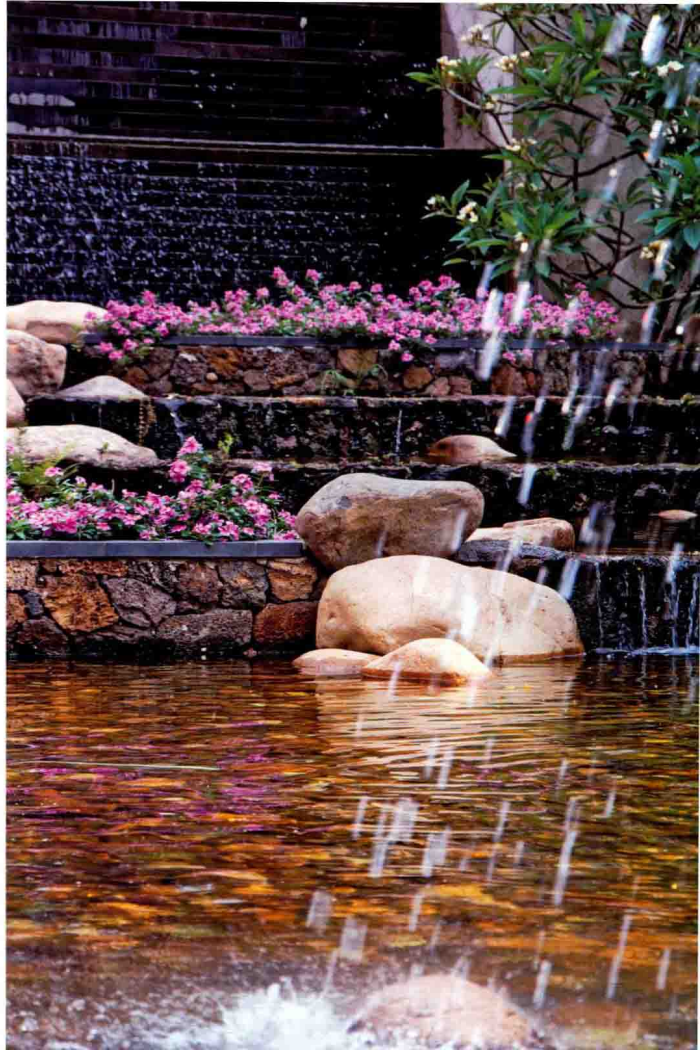
11 水环境生态修复工程

081 人工湿地填料施工	096
082 生态快滤池填料施工	097
083 人工湿地管道系统施工	098
084 沉水植物种植	099

085 挺水植物种植	100
------------------	-----

12 绿化种植工程

086 种植定点放线	102
087 乔木带土球起苗	103
088 乔木土球包装	104
089 乔木吊装	105
090 乔木装车、运输	106
091 现场配苗	107
092 树穴开挖	108
093 透气管埋设	109
094 乔木种植前修剪	110
095 种植土回填	111
096 乔木支撑	112
097 围堰浇水	113
098 灌木种植	114
099 绿篱种植	115
100 绿篱修剪与整形	116
101 景观地形调整	117
102 地被种植	118
103 大面积草花种植	119
104 模纹花坛种植	120
105 草坪铺设	121
106 草坪修剪	122



1



园林土方工程

LANDSCAPE EARTHWORK



放线确定开挖轮廓线



土方分层开挖



遮盖无纺布，避免水土流失

施工要点

MAIN POINTS

① 土方开挖前制定合理的土方调运方案，清理施工区域内对施工有影响的障碍物，明确地下管线位置和深度并做好标记。在高压线和地下管线安全作业范围内须人工开挖，禁止使用重型机械设备作业，避免事故发生。

② 根据施工图纸定点放线，确定挖方的轮廓线，并用灰线明确范围。

③ 土方开挖时，由上而下逐级开挖，形成场内自然排水坡度。接近基础层使用机械开挖，预留20~30cm厚的土层用人工开挖，严禁超挖，扰动地基土。测量人员随时检查桩点和放线，以免错挖。如土方超挖，须按规范回填压实，确认达到正确标高，并重新检测压实度。开挖完成后核对标高，及时通知监理验收并做好相关资料记录。

④ 土方开挖时要尽量做到土方平衡，减少挖填方量。若场地内有条件时，需将表土、底土（或

好土、差土）分别堆放，留足回填需用的好土（回填土或种植土），多余的土方一次性运至弃土点。

⑤ 挖方过程中沿场地四周和施工通道的边缘布置排水沟，低洼部位须设集水井（池），便于收集和抽排积水。密切关注天气状况，尽量避免雨季施工。施工时若遇大雨，可用防水布遮挡已开挖的边坡，防止坍塌，并加强排水措施，及时排走雨水。

⑥ 土方施工时要规划好车辆进出方向，修筑临时作业道路。驶出口应设洗车池，车辆出场前，应将轮胎和车身夹带的泥土冲洗干净，方可驶入市政道路。管理人员应进行现场指挥，引导通行，避免行车混乱。天气晴朗时需要采取喷水防尘措施。

参考规范

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008

施工步骤 CONSTRUCTION STEPS





施工要点

MAIN POINTS

① 填方前核对图纸和现场放线是否正确一致, 复核基底标高和填方区是否存在障碍物; 检验填土区域地基密实度, 若基底土壤密实度不够, 需夯实或碾压后再回填。清除表面植被(含树根)及垃圾土、淤泥, 淤泥过深则需进行软基处理。

② 检测回填土的理化性质, 经设计方、监理方同意后方可使用。如含水量偏低, 预先洒水湿润; 如含水量偏高, 需翻松、晾晒。严禁用含草皮、生活垃圾、树根、腐殖质的土作为回填土。

③ 回填区面积较大时, 应分层摊铺、填筑,

分层厚度及压实遍数要符合规范要求。蛙式打夯机每层铺土厚度为20~25cm; 人工打夯虚铺厚度应小于20cm, 每回填一层至少夯实3遍, 每层填土夯实后应取样检测, 符合要求后再进行上一层的回填; 机械碾压时应根据试验段结果控制碾压速度、厚度和遍数, 从两边逐渐向中间压实, 碾轮重叠宽约40~50cm, 前后相邻区段纵向重叠1~1.5m。压实过程应注意采取措施保护地下管线、构筑物安全。压路机无法压实的地方, 应人工夯实配合机械施工。

④ 绿化种植区域回填需按照设计要求预留沉

降量。如无具体设计要求, 可根据工程性质、填方高度、填料种类、密实度要求和地基情况等与建设方共同商定。

⑤ 碾压作业面为便于排水, 应按照设计要求修整找坡。填方后需进行标高复测, 及时通知监理验收并完善相关资料。

参考规范

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008



基础土方回填



机械均匀碾压

施工步骤
CONSTRUCTION STEPS

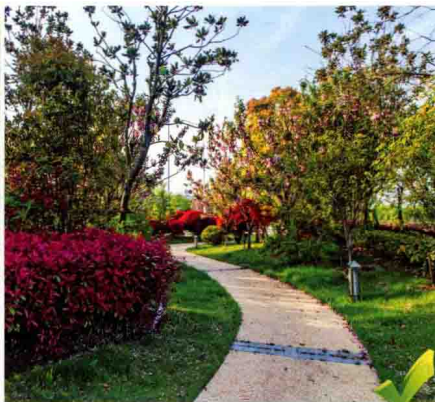
园路工程

2

LANDSCAPE PAVING ENGINEERING



园路线形流畅, 景观效果好



园路放线准确, 路面顺畅平整



园路线形不流畅, 高低起伏

施工要点

MAIN POINTS

① 放线前先复核图纸, 若图纸与施工现场有较大差异, 需与设计方、建设方沟通, 及时做好变更。

② 园路路基施工时进行放线, 用全站仪确定园路弧线的关键拐点, 如圆弧的四线、凸线。先放出道路路基的边线或中线, 再根据路宽, 用卷尺定出园路另一边线, 用白灰粉放出园路中设范围圈及挖方、填方区域的零点线。若无全站仪, 可选择场地边界、建筑墙角、广场边线等特征明显的点作为基准点, 作为放线参考。为便于施工操作, 园路路基粗放线时要求边线两侧比面层宽20cm左右。

③ 园路路基施工时, 为控制路面高程, 应

在关键拐点处打入木桩或钢筋桩, 并在桩上标明桩号及标高, 桩上注明标高一般比面层标高高出30~50mm, 木桩或钢筋桩一般每20~50m放置一个, 同时用拉线控制。将桩打入原土层以固定, 路基施工时不要损坏控制桩。

④ 面层施工前要复核中线、边线桩, 并布设中线和边线。有波打线、图案的优先布控线位和施工。正式铺贴前需以人工整体观感进行复核调整。

参考规范

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008

 施工步骤
CONSTRUCTION STEPS




路基整平



路基碾压

施工要点

MAIN POINTS

① 施工前重新确认水准点, 调整路基表面高程与周边高程的关系, 然后进行路基的填挖、整平、碾压作业。

② 根据施工图纸要求确定园路边线, 在边线外侧放宽200mm开挖路基基槽。

③ 按设计的园路横坡整平路基表面, 再对地面进行碾压或打夯压实, 夯实密实度须达85%以上。路槽的平整度允许误差不大于20mm。

④ 在夯实过程中, 需遵循先轻后重、先慢后快、先静后振、由低向高、胎迹重叠这几个基本要求进行。

⑤ 在施工过程中, 不洒水或少洒水, 靠压实

石料使路基构成具有一定强度的结构, 厚度需达到施工图纸要求。

⑥ 大多数松软地基要做好加固或换填处理; 黏土可直接夯实, 无需换填或添加嵌缝料。

⑦ 随着施工的进行及时对横断面坡度和纵断面坡度进行检查。流入路基的地下水、涌水、雨水等用暗渠、侧沟等排除。

参考规范

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008

施工步骤
CONSTRUCTION STEPS

复核水准点



调整路基高程



现场围护、安全宣传



整平



碾压、夯实

005

园路垫层施工



拌合, 分层铺填, 压实

施工要点

MAIN POINTS

① 园路常用垫层: 透水性垫层有砂、碎石、灰土等; 稳定性垫层有水泥石粉渣、砂、煤渣石灰稳定土等。

② 运入垫层材料, 根据施工图纸及规范要求将垫层材料按比例拌合后, 进行铺设、刮平、碾压和夯实。

③ 铺设垫层材料时, 需分层铺填厚度, 常见的分层铺填厚度为20~30cm, 每层压实的遍数宜通过现场试验确定, 用标高控制桩进行控制。

④ 灰土垫层: 在铺填时根据土质不同, 铺设厚度21~24cm, 一层灰土夯实后厚度约为15cm, 俗称一步灰土。

⑤ 砂石垫层: 铺填砂石的每层厚度为15~20cm, 不得超过30cm, 按照实际施工现场情况

选用夯实或压实的方法。施工应按先深后浅的顺序进行。铺筑的砂石如发现砂窝或石子成堆现象, 应将该处砂子或石子挖出, 分别填入级配好的砂石。

⑥ 若用砂垫层, 要将路基上的杂物等清除, 并预留伸缩缝。砂的下料口距离所浇筑的砂表面高度不得超过2m, 如自由倾落超过2m时, 应采用串桶或溜槽等方式。砂浇筑后应及时振捣压实。

⑦ 稳定性垫层成型后, 用薄膜、麻袋等材料全面覆盖, 进行保湿养护。

参考规范

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008

施工步骤
CONSTRUCTION STEPS

砂垫层施工



碎石垫层



基层摊铺



基层碾压



施工要点

MAIN POINTS

① 常用的基层: 刚性基层(普通砂、碾压式砂等)、半刚性基层(水泥稳定土、石灰稳定土等)、柔性基层(级配碎石、级配砾石等)。

② 园路基层摊铺过程中, 必须按照“分层、分段”的原则, 摊铺时需有专职测量人员进行基层高程控制。

③ 刚性基层施工时, 必须按规范要求预留伸缩缝。

④ 半刚性基层以石灰稳定土为例, 在粉碎松散的土中, 按要求将土、石灰、水三者按比例拌

和均匀(土块要充分粉碎, 其最大粒径不应超过15mm), 在水含量最佳的条件下压实成型。为了达到要求的密实度, 石灰土基一般应用不小于12t的压路机或其它压实工具进行碾压, 每层的压实厚度最小不应小于80mm, 最大也不应大于200mm。碾压时, 应遵循“先轻后重, 先边后中, 先慢后快”的原则。注意: 严禁用于高等级道路基层。

⑤ 柔性基层以级配砾石为例, 用粗、中、小砾石集料和砂各占一定比例进行混合, 摊铺后适度洒水压实, 按试验路段确定的碾压方法、遍数等要

求进行碾压, 直至达到密实度要求, 每层摊铺一般厚度为100~200mm, 若厚度超过200mm, 应分层摊铺碾压。

⑥ 基层碾压完成后, 需对密实度、高程、平整度、横坡等自检, 由监理工程师检验合格后, 才能进行下道工序, 并及时上报施工资料。

参考规范

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008

007

园路伸缩缝施工



切缝, 填缝, 沥青油膏

施工要点

MAIN POINTS

① 园路工程应按设计要求或结构构造要求设置伸缩缝。

② 施工图纸未作具体说明的情况下, 路宽小于5m时, 混凝土垫层沿道路纵向每隔4~6m分块做伸缩缝, 缝宽10mm; 每隔20~30m设一条伸缝, 缝宽30mm, 用沥青油膏填缝。当路宽大于5m时, 沿道路中心线做纵缝, 且沿道路纵向做伸缩缝, 要求与宽5m以下的道路同样。弧形园路需在转弯两端设置伸缩缝。

③ 设园路缩缝时, 先将整条道路按要求等分, 锯缝前清洗干净路面, 待表面干燥后弹线、切割。伸缩缝要求缝隙为大小均匀的直线。清理干净伸缩缝内的灰尘, 用加热好的沥青油膏填缝, 填缝应饱满。

④ 设园路伸缝时避免破坏铺装面层整体性, 尽量留在铺装面层分隔条内。在浇筑混凝土垫层前需定点放线, 按要求采用同厚度的聚苯板进行隔缝, 待结构层养护期过后, 取出上层的聚苯板, 清理干净伸缩缝内的杂物, 用加热好的沥青油膏填缝, 填缝应饱满。

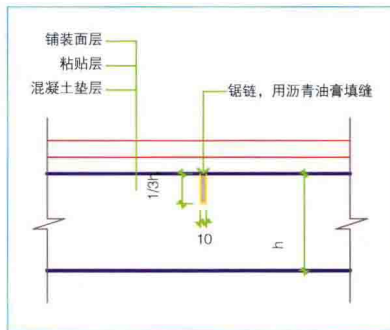
⑤ 铺贴完成后, 应根据设计要求及时检查坡度, 路面应无积水、不倒泛水, 与收水口结合处牢固紧密, 并做泼水检验, 以能排除液体为合格。

参考规范

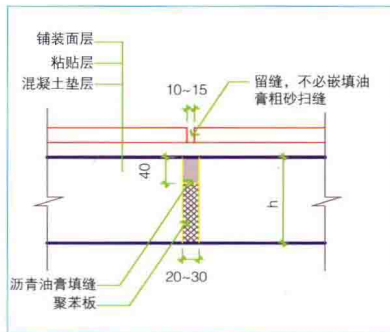
《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008

构造参考做法

SCHEMATIC DRAWING



缩缝结构示意图



伸缝结构示意图



园路锯缝



填缝均匀, 表面干净

施工步骤
CONSTRUCTION STEPS

施工要点

MAIN POINTS

① 经建设单位、监理单位、设计单位认可石材样板后,方可采购石材,进场后须经三方验收后才能使用。根据设计图纸及相关规范选用石材,石材边角需整齐、无裂纹、无掉角、缺棱等。

② 材料下料前必须进行排版。园路可结合宽度调整板材大小,尽量做到整块板材,边角无碎料,如无法实现则要求两侧碎料大小应相等。注意弧线段内不能有料,小边,下料前石材需预留出留缝宽度。

③ 铺贴前现场需试铺样板,经业主确认后,方可大面积铺贴。试拼符合设计要求后,应将石材按方向编号排列。同一铺装区的花色、颜色要一致。板块铺好后,需检查板间缝隙,并确定找平层砂浆厚度。

④ 铺装前,根据石材铺装的分块情况,挂线找中,在铺装区域里定中点并拉十字线,根据水平基准线按顺序标出面层、结合层的标高线,还应弹出流水坡线。

⑤ 铺贴时,先在基层上浇水扫一层素水泥浆结合层,再铺干砂浆安装石材。用橡皮锤轻击,振实砂浆,缝隙与平整度符合要求后可揭开板块,再抹上一层素水泥砂浆进行正式铺贴。注意锤击时不能碰边角,应轻轻锤击找直找平。铺装时应及时对各项实测数据进行拉线检查,缝宽1~2mm,大小均匀,横平竖直。

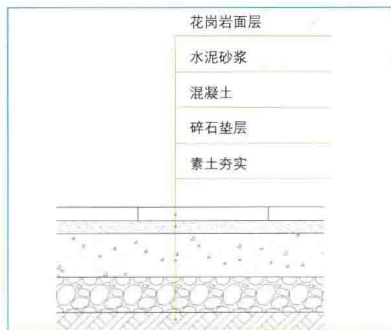
⑥ 铺贴完成后,应根据设计要求及时检查坡度,路面应无积水、不倒泛水,与收水口结合处牢固紧密,并做泼水检验,以能排除液体为合格。

参考规范

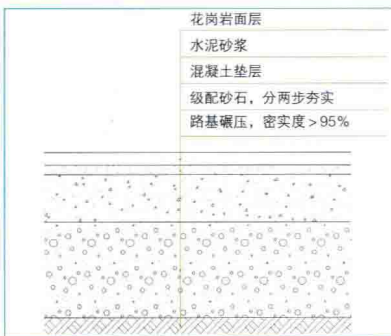
《园林绿化工程施工及验收规范》DB11/T 212-2009

构造参考做法

SCHEMATIC DRAWING



人行道花岗岩铺装构造示意图



车行道花岗岩铺装构造示意图



排版, 试铺



面层铺贴

施工步骤

