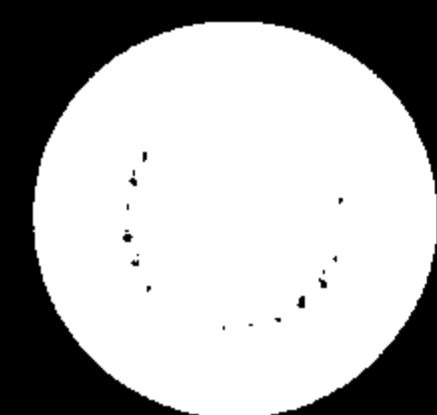


GUOJI AJI ANZHUBI AOZHUNSHENJI 10MR204

国家建筑标准设计图集 10MR204

城市道路 透水人行道铺设

国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计



使用正版图集
注册积分
年终回报
免费网络课程

02075983



刮开此处 上网积分

中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集 10MR204

城市道路

透水人行道铺设

批准部门: 中华人民共和国住房和城乡建设部

组织编制: 中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

关于批准《地下建筑防水构造》
等四项国家建筑标准设计的通知

建质[2010]1号

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市建委及有关部门，总后营房部工程局，新疆生产建设兵团建设局，国务院有关部门：

经审查，批准由中国建筑业协会建筑防水分会、中国建筑标准设计研究院等单位编制的《地下建筑防水构造》等四项标准设计为国家建筑标准设计，自2010年3月1日起实施。原《地下建筑防水构造》(02J301)标准设计同时废止。

附件：《地下建筑防水构造》等四项国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年一月六日

“建质[2010]1号”文批准的四项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	10J301	2	10J908-5	3	10SMS202-2	4	10MR204

城市道路——透水人行道铺设

批准部门 中华人民共和国住房和城乡建设部 批准文号 建质[2010]1号
主编单位 北京市市政工程研究院 统一编号 GJBT-1127
北京市市政专业设计院有限责任公司
实行日期 二〇一〇年三月一日 图 集 号 10MR204

主编单位负责人 王明
主编单位技术负责人 王明 张王
技 术 审 定 人 施
设 计 负 责 人 王明

目 录

目录..... 1
总说明..... 2
透水人行道基本结构组合图..... 8
透水人行道设计参数表..... 9
无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（一、二）..... 10
无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（三、四）..... 11
无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（五）..... 12
无停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（一、二）..... 13
无停车透水级配碎石基层人行道结构图（一、二）..... 14
有停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（一、二）..... 15
有停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（三）..... 16
有停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（一、二）..... 17
有停车透水级配碎石基层人行道结构图..... 18
透水水泥混凝土面层接缝构造图..... 19

目 录						图集号	10MR204
审核	常进	施	校对	王光明	王明	设计	张爱江
						页	1

总 说 明

1 编制依据

本图集根据住房和城乡建设部建质函[2008]83号“关于印发《2008年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”进行编制。

2 设计依据

《道路工程制图标准》	GB50162-92
《道路工程术语标准》	GBJ 124-88
《城市道路设计规范》	CJJ37-90
《透水砖》	JC/T 945-2005
《透水水泥混凝土路面技术规程》	CJJ/T 135-2009

3 适用范围

3.1 本图集适用于我国城镇各类新建、扩建和改建的快速路、主干路、次干路、支路的透水人行道施工图设计及施工铺装。居住区人行道、非机动车道、公园、广场、步行街、停车场铺设等可参照使用。

3.2 本图集中人行道分别按有人群荷载无停车和有人群荷载有停车（总重小于3t的轻型车）来确定道路结构。

3.3 本图集适用于具有一定渗透性的土基，土基渗透系数应大于等于 1.0×10^{-4} cm/s，且渗透面距离地下水位应大于1.0m。对于土基渗透系数小于 1.0×10^{-4} cm/s类土、常年冻土、软弱土、液化土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土、水资源保护区等特殊地区，应按相关规范另行设计。

4 设计原则

4.1 透水人行道总体设计要求

4.1.1 透水人行道结构类型选择应根据土基承载能力、土基均匀性、地下水分布、冻胀情况来确定。

4.1.2 透水人行道饱水7d后的路面结构整体承载力应满足人群荷载设计要求大于等于5kPa。

4.1.3 透水人行道的横坡度不宜小于1%，特殊路段或休闲广场可根据实际情况结合其他排水设施设置纵、横坡度。

4.2 透水人行道面层设计

4.2.1 面层材料为具有多孔隙且能够透水的路面砖或透水水泥混凝土。其中透水水泥混凝土的性能要求应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009中表3.2.1规定。透水砖一般包括烧结透水砖、免烧结透水砖等。透水砖面层材料应符合以下要求：

1) 面层透水砖的透水系数 k （15℃）应大于等于 1.0×10^{-2} cm/s。其产品的其他物理性能应符合《透水砖》JC/T945-2005的相关规定。

2) 无停车人行道透水砖抗压强度等级不小于Cc40。

3) 有停车人行道透水砖抗压强度等级不小于Cc50。

4) 步行街透水砖抗压强度等级不小于Cc60。

5) 透水砖铺装样式参见05MR203《城市道路-人行道铺砌》国标图集。

总 说 明						图集号	10MR204
审核	王光明	设计	张爱江	校对	常进	页	2

4) 透水水泥混凝土基层配合比参考范围: 水灰比约0.38左右, 水泥用量 $245 \sim 270\text{kg/m}^3$, 碎石用量 1600kg/m^3 左右。

筛孔尺寸 (mm)	31.5	26.5	19	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) 透水水泥稳定碎石基层配合比参考范围: 水灰比0.38左右, 水泥用量 $178 \sim 190\text{kg/m}^3$, 碎石用量 1600kg/m^3 左右。

筛孔尺寸 (mm)	31.5	26.5	19	16	9.5	4.75	2.36	0.075
通过质量百分率 (%)	100	75~100	50~85	35~60	20~35	0~10	0~2.5	0~2

筛孔尺寸 (mm)	10	5.0	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16
通过质量百分率 (%)	0	0~5	0~15	15~50	45~75	70~90	90~100

总 说 明							图集号	10MR204
审核	常进	张	校对	张爱江	张	设计	王光明	张
							页	4

4.6 结构厚度计算

4.6.2 透水人行道路面结构应考虑抗冻要求,路面抗冻厚度应根据地区所在自然区划、土基潮湿类型、道路填挖情况、道路宽度、结构材料及基层材料的物理性能综合确定。

5 其他说明

5.1 本图集中尺寸除注明外,均以mm为单位。

5.3 城市道路人行道中经常埋设各种管线，透水人行道设计、施工不应対现存各种管线的安全构成威胁，要注意保护地下管线。

5.4 雨水利用系统不应対土壤环境、植物生长、地下含水层水质等造成危害。

6 结构计算示例

透水人行道无停车荷载时应进行抗冻性、透水性计算，有停车荷载时应增加强度计算。

6.1 按强度确定透水人行道的厚度

一般情况下,砌块路面的结构计算可采用等效厚度法,根

6.1.1 对于半刚性基层和柔性基层的砌块路面，采用沥青路面设计方法，以设计弯沉值为路面整体强度的设计指标，并核算基层的弯拉应力。对于反复荷载应考虑疲劳应力，对于静止荷载应考虑容许应力。在确定沥青混凝土面层厚度后，乘以换算系数进行计算：

$$h_s = h_1 \times a$$

式中: h_s ——砌块路面块体厚度 (cm);

 h_1 ——沥青混凝土面层厚度 (cm);

a —— 换算系数可取0.7~0.9,道路等级较高、交通量较大、砌块规格尺寸较大时取高值,砌块抗压强度较高、砌块规格尺寸较小时取低值。

6.1.2 对于刚性（水泥混凝土）基层的砌块路面，采用水泥混凝土路面设计方法，在确定水泥混凝土面层厚度后，乘以换算系数进行计算：

$$h_s = h_h \times b$$

式中: h_s ——砌块路面块体厚度 (cm);

 h_b ——水泥混凝土面层厚度 (cm);

b —— 换算系数可取0.50~0.65,砌块规格尺寸较小时取低值,砌块规格尺寸较大时取高值。

6.2 透水人行道抗冻厚度可参照相关规范进行计算,或按下式估算:

总 说 明						图集号	10MR204
审核	王光明	张永	校对	常进	张	设计	张爱江
						页	5

6.2.1 道路冻结深度估算:

$$h_{道路} = abc\sqrt{F}$$

式中: $h_{道路}$ —— 从路面表面算起的道路冻结深度 (cm);
a —— 道路材料 (主要结构层材料) 的热物性系数;
b —— 道路横断面 (指填、挖方情况) 系数;
c —— 道路湿度环境 (路基潮湿类型) 系数;
F —— 当地最近10年冻结指数平均值 (冬季日平均负气温值的累积值) ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$).

6.2.2 道路容许冻深可按当地推荐的容许冻深计算, 或按下式估算:

$$h_{容许} = 84 \times 10^{-2} \sqrt[4]{\frac{\delta H}{EK}} L + 95 \times 10^{-2} \sqrt[4]{\frac{\epsilon_{极限}}{K}} L$$

式中: $\epsilon_{极限}$ —— 道路面层极限相对延伸度;
 δ —— 路面结构平均容重 (kN/m^3);
H —— 按强度计算确定的路面厚度 (m);
E —— 路面结构冻融模量 (MPa);
K —— 地基土的冻胀率 (%);
L —— 路面宽度 (对四车道以上路面L取一半) (m).

表6.2.1-1 a值取值表

地区 \ 隔温层 (m)	0~0.1	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.4	>0.4	备注
东北	2.2	2.2~2.1	2.1~2.0	2.0~1.9	1.9~1.8	隔温材料性能好时取小值
西北	2.1	2.1~2.0	2.0~1.9	1.9~1.8	1.8~1.7	
华北	2.15	2.15~2.05	2.05~1.95	1.95~1.85	1.85~1.75	

表6.2.1-2 b值取值表

地区 \ 深度 (m)	填方			挖方			备注
	0~0.5	0.5~2.0	>2.0	0~0.5	0.5~2.0	>2.0	
东北	1.8~2.0	2.0~2.2	2.25	1.8~1.7	1.7~1.55	1.5	挖方深者取小值, 填方高者取大值
西北	1.9~2.1	2.1~2.3	2.35	1.9~1.8	1.8~1.65	1.6	
华北	1.85~2.05	2.05~2.25	2.30	1.85~1.75	1.75~1.60	1.55	

表6.2.1-3 c值取值表

潮湿类型 \ 地区	过湿	潮湿	中湿	备注
东北	1.0~1.05	1.05~1.07	1.07~1.10	路基湿度偏低时取大值
西北	1.02~1.07	1.07~1.09	1.09~1.11	
华北	1.01~1.06	1.06~1.08	1.08~1.10	

总 说 明

图集号 10MR204

审核 常进 姚嘉 设计 王光明 页 6

6.2.3 路面抗冻最小厚度估算:

$$h_{\text{路面}} = h_{\text{道路}} - h_{\text{容许}}$$

式中: $h_{\text{路面}}$ —— 路面抗冻最小厚度 (m) ;

$h_{\text{道路}}$ —— 道路冻深 (m) ;

$h_{\text{容许}}$ —— 土基容许冻深 (m) 。

如北京地区属华北范围, 路面隔温层厚度在0~0.2m时, a值取值范围在2.05~2.15之间。考虑到全透水路面结构隔温效果不佳, 而且隔温效果不好时宜取大值, 此处按2.15取a值。

考虑到城市道路路基多以挖方为主, 故按挖方路基选取b值。当挖方深度在0.5~2.0m时, b值取值范围在1.75~1.60之间, 而且挖方深者取小值, 此处按1.70取b值。

c值选取涉及到地区、路基潮湿情况等。因为全透水人行道在华北地区, 冬季有融雪和其他水分进入路基的可能, 所以潮湿路基c的取值范围在1.06~1.08之间。而且路基湿度偏低时取大值, 此处按1.06取c值。

参考有关资料, 北京城区10年冻结指数平均值约为800℃·d

$$h_{\text{道路}} = abc\sqrt{F} = 2.15 \times 1.70 \times 1.06 \times \sqrt{800} = 109.6 \text{ (cm)}$$

约为1.1m

根据资料推荐的路基容许冻深值, 在路基潮湿状态下, 道路冻深在1.0~1.5m范围时, 潮湿路基容许冻深为0.5~0.7m。

$$h_{\text{路面}} = h_{\text{道路}} - h_{\text{容许}} = 1.1 - 0.5 = 0.6 \text{ (m)}$$

$$h_{\text{路面}} = h_{\text{道路}} - h_{\text{容许}} = 1.1 - 0.7 = 0.4 \text{ (m)}$$

假设透水砖为60mm厚, 找平层20mm厚, 砂垫层80mm厚, 则基层最小厚度为:

下限: $400 - 60 - 20 - 80 = 240 \text{ (mm)}$

上限: $600 - 60 - 20 - 80 = 440 \text{ (mm)}$

即根据抗冻要求, 基层厚度可以取240~440mm。

6.3 按透水、储水要求验算结构层厚度

$$H = (0.1i - 3600q) t / (60v)$$

式中: H——透水人行道结构厚度(不包括垫层的厚度)(cm);

i——地区设计降雨强度(mm/h);

q——土基的平均渗透系数(cm/s);

t——降雨持续时间(min);

v——透水人行道结构层的平均有效孔隙率(%)。

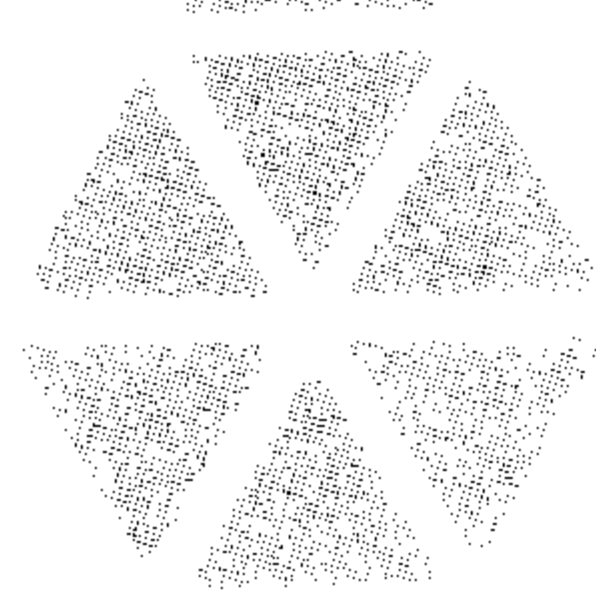
以北京地区为例, 2年一遇60min暴雨强度设计值为60mm/h, 土基渗透系数按 1.0×10^{-4} cm/s、结构层平均有效孔隙率按15%考虑时:

$$\begin{aligned} H &= (0.1i - 3600q) t / (60v) \\ &= (0.1 \times 60 - 3600 \times 1.0 \times 10^{-4}) \times 60 / (60 \times 15) \\ &= 37.6 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

6.4 根据以上计算结果, 本示例透水人行道无停车荷载的结构层厚度取380mm。

7 本图集的参编单位

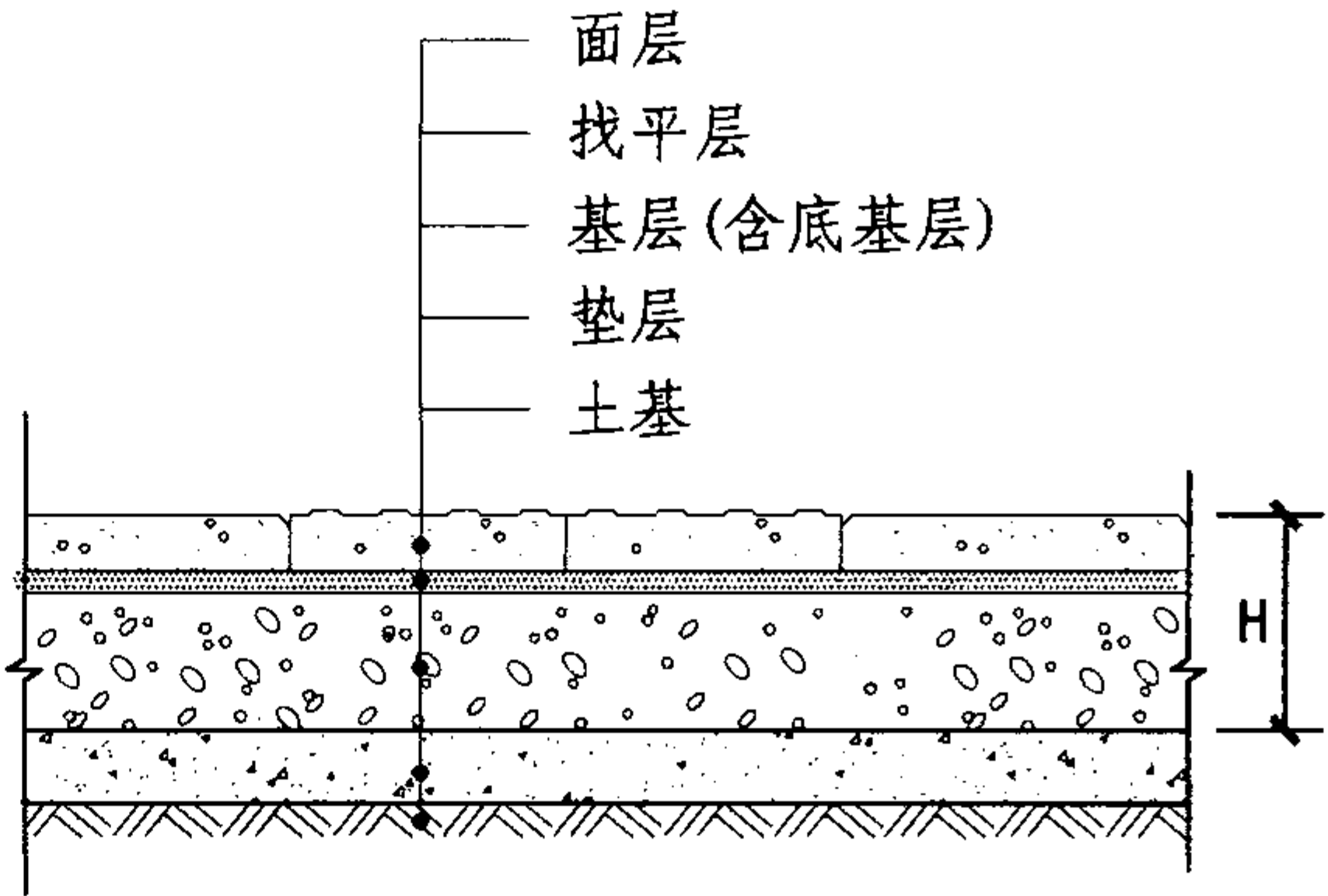
北京近山松城市园林景观工程有限公司



总 说 明							图集号	10MR204
审核	常进	姚嘉	姚嘉	设计	王光明	郭清	页	7

人行道路面全透水结构组成功能表

结构层	功能	材料
面层	直接承受荷载、透水、贮水、抗磨耗、抗滑	透水砖、透水水泥混凝土
找平层	透水、施工找平、连接面层与基层	中砂、干硬性水泥砂浆
基层	主要承受荷载、透水、贮水	透水水泥混凝土、透水水泥稳定碎石、透水级配碎石
底基层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构整体稳定的影响，同时具有承载、透水作用。	透水级配碎石
垫层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构整体稳定的影响。	天然砂砾
土基	吸收、储存结构层下渗水	适宜修建透水人行道的各种土壤



透水人行道基本结构组合图

注:透水人行道一般由面层、找平层(根据面层材料选定)、基层(含底基层)、垫层(根据情况选定)等几部分组成。

透水人行道基本结构组合图							图集号	10MR204
审核	常进	姚嘉	姚嘉	设计	王光明	郭清	页	8

有人群荷载无停车透水人行道设计参数表

结构层	抗压强度	抗折强度	有效孔隙率	透水系数 (15℃)	说明
面层	透水砖≥Cc40、步行街≥Cc60	透水砖不小于6kN	有效孔隙率≥15%	$k \geq 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	防滑指标BPN≥80
	透水水泥混凝土大于等于30MPa	透水水泥混凝土≥3.5MPa		$k \geq 0.5 \text{ mm/s}$	
找平层	砂浆强度大于等于M15	—	有效孔隙率10%~15%	$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	当面层为透水混凝土时,不设置
基层	透水水泥混凝土大于等于20MPa	—	有效孔隙率≥15%	$k \geq 0.5 \text{ mm/s}$	—
	透水水泥稳定碎石保湿养护6d、浸水1d后无侧限抗压强度2.5~3.5MPa 透水级配碎石压实度≥95%(重型击实标准)			$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	
垫层	—	—	有效孔隙率≥15%	$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	当土基为砂性土时可不设置
土基	回弹模量不小于15MPa 90%<压实度<93%	—	—	$k \geq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$	—

有人群荷载有停车透水人行道设计参数表

结构层	抗压强度	抗折强度	有效孔隙率	透水系数 (15℃)	说明
面层	透水砖≥Cc50 步行街≥Cc60	透水砖≥6kN	有效孔隙率≥15%	$k \geq 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	防滑指标BPN≥80
	透水水泥混凝土≥30MPa	透水水泥混凝土≥3.5MPa		$k \geq 0.5 \text{ mm/s}$	
找平层	砂浆强度≥M15	—	有效孔隙率10%~15%	$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	当面层为透水混凝土时,不设置
基层	透水水泥混凝土≥20MPa	—	有效孔隙率≥15%	$k \geq 0.5 \text{ mm/s}$	—
	透水水泥稳定碎石保湿养护6d、浸水1d后无侧限抗压强度2.5~3.5MPa 透水级配碎石压实度≥95%(重型击实标准)			$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	
底基层	透水级配碎石压实度≥93%(重型击实标准)	—	有效孔隙率≥15%	$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	—
垫层	—	—	有效孔隙率≥15%	$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	当土基为砂性土或底基层为级配碎石时可不设置
土基	回弹模量不小于15MPa 90%<压实度<93%	—	—	$k \geq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$	—

透水人行道设计参数表

图集号

10MR204

审核

常进

施

校对

王光明

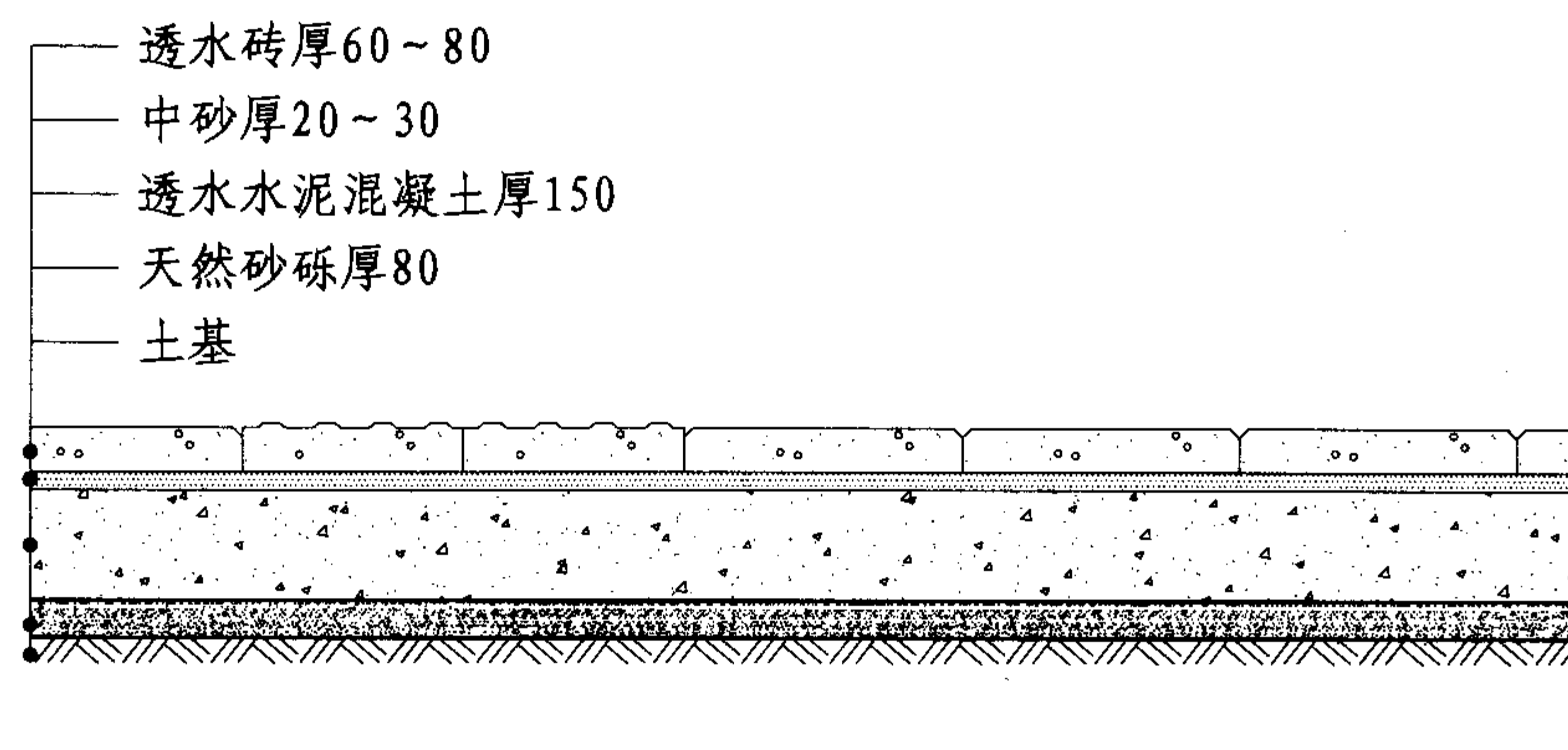
设计

张爱江

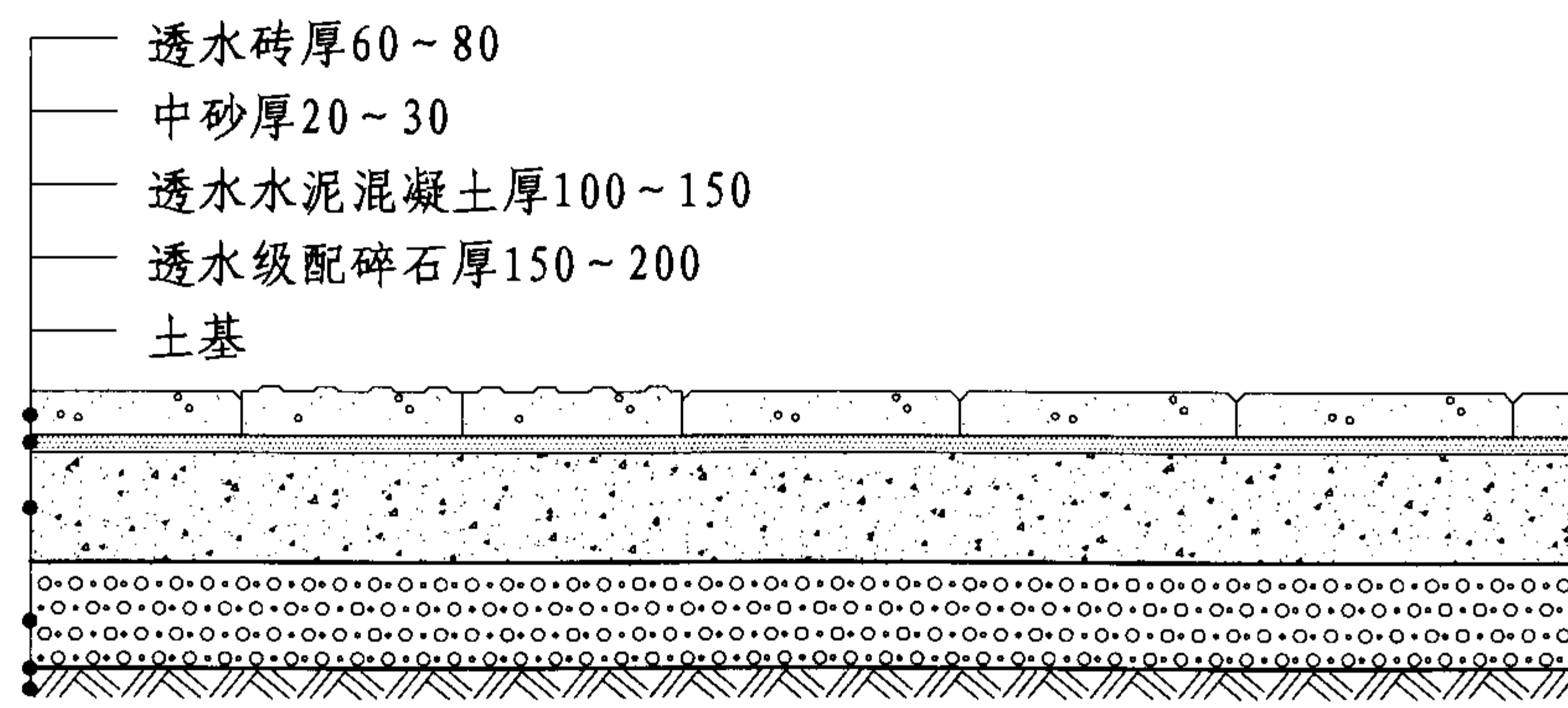
张

页

9



无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（一）



无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（二）

无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（一、二）

图集号

10MR204

审核 常进

施

校对 王光明

设计

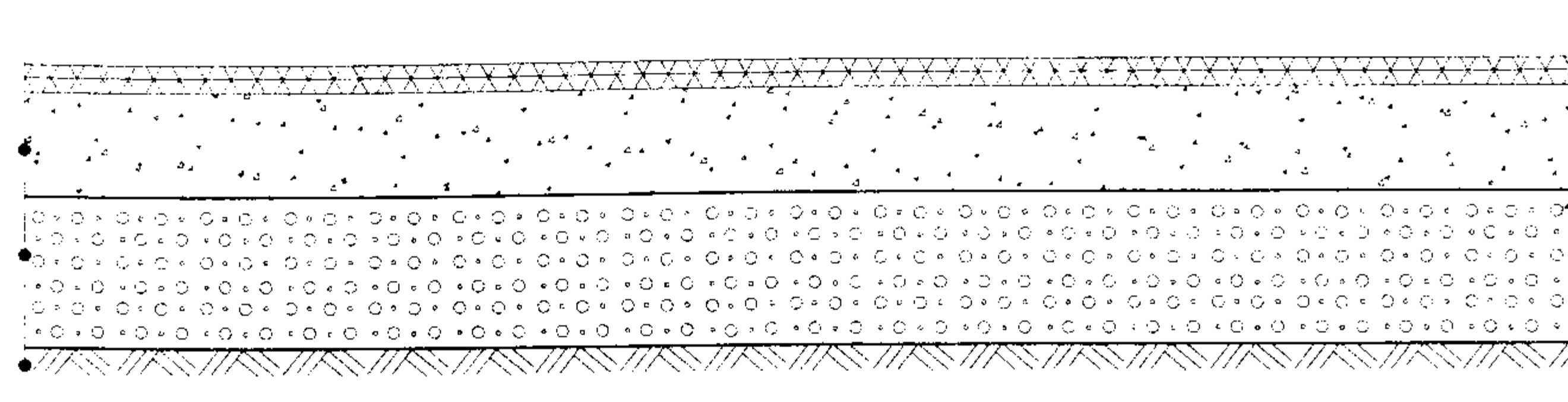
张爱江

张

页

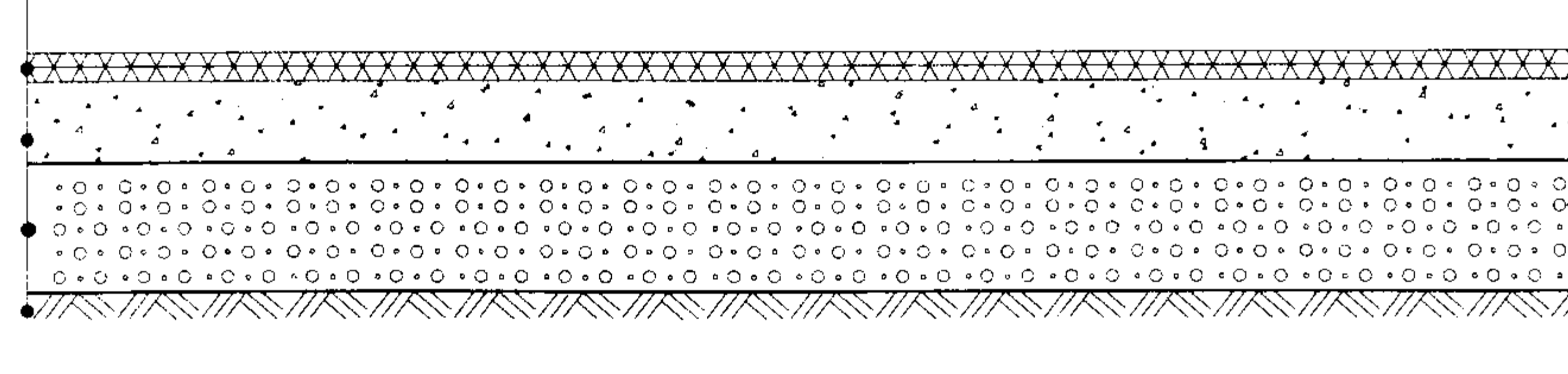
10

- 透水水泥混凝土面层、树脂透水石、树脂彩砂等30~50
- 透水水泥混凝土厚80~150
- 透水级配碎石厚180~250
- 土基

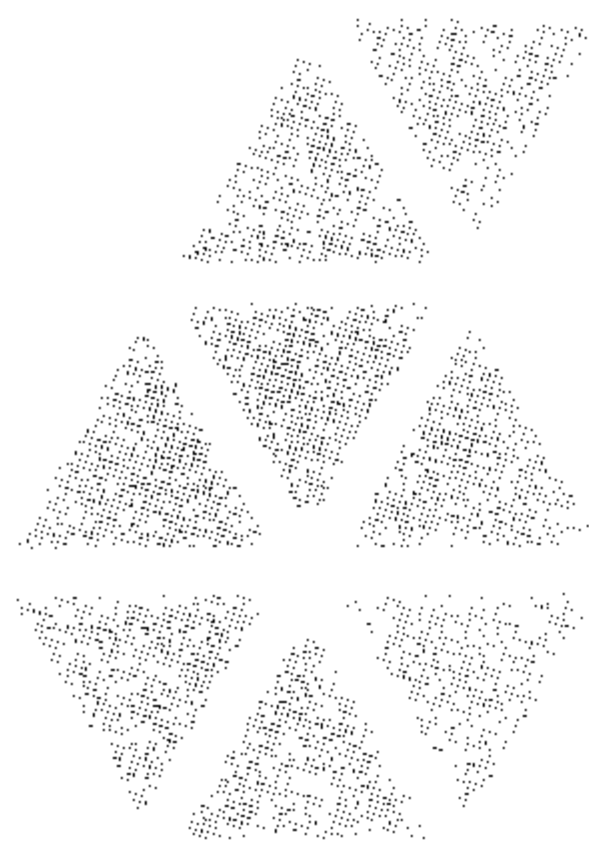


无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图(三)

- 无色透明密封(双丙聚氨酯密封处理, 固体成份>10%, 固化剂)
- 彩色透水水泥混凝土面层厚30~50
- 透水水泥混凝土厚80~150
- 透水级配碎石厚150~200
- 土基



无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图(四)



无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图(三、四)

图集号

10MR204

审核 姚嘉

姚嘉

校对 张爱江

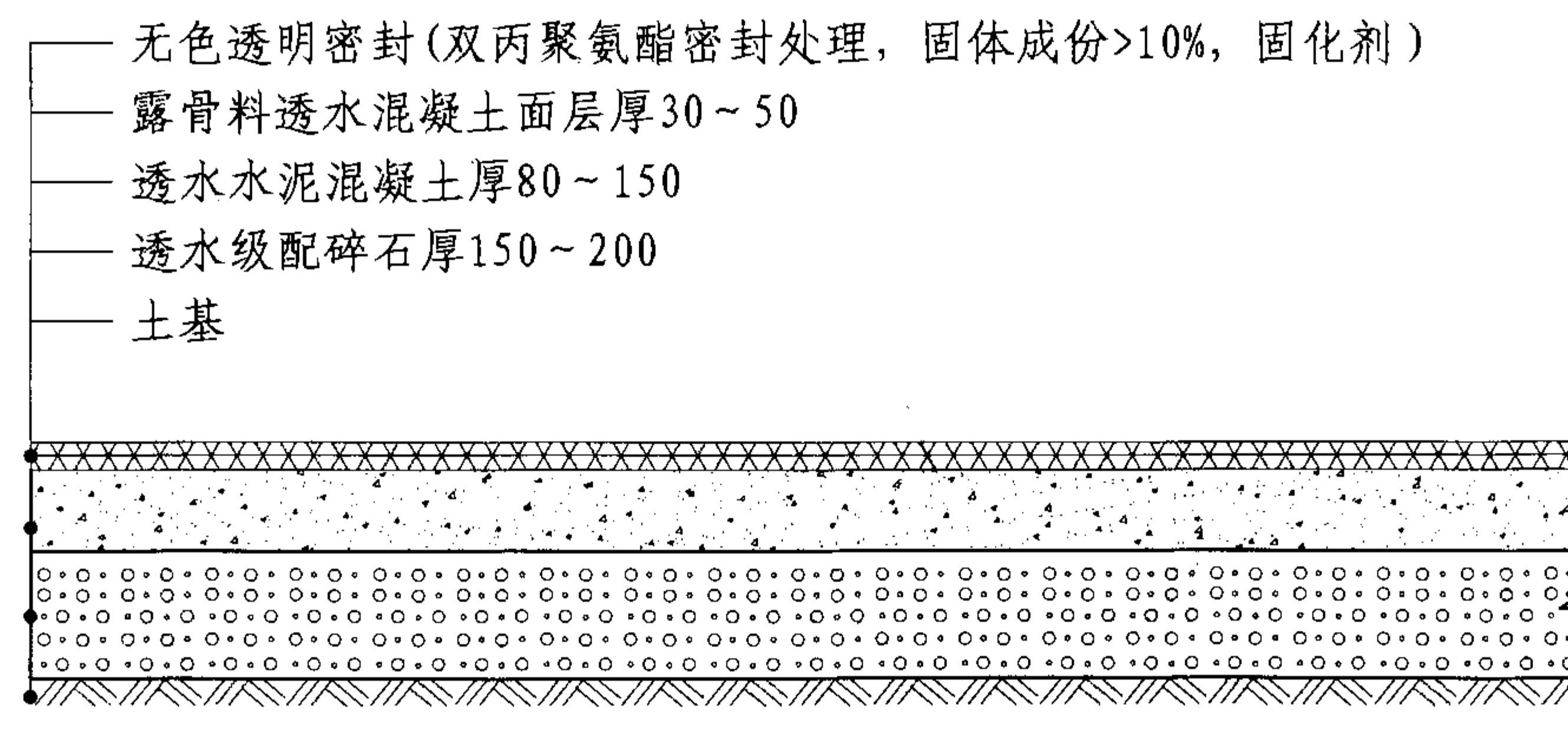
张爱江

设计 王光明

王光明

页

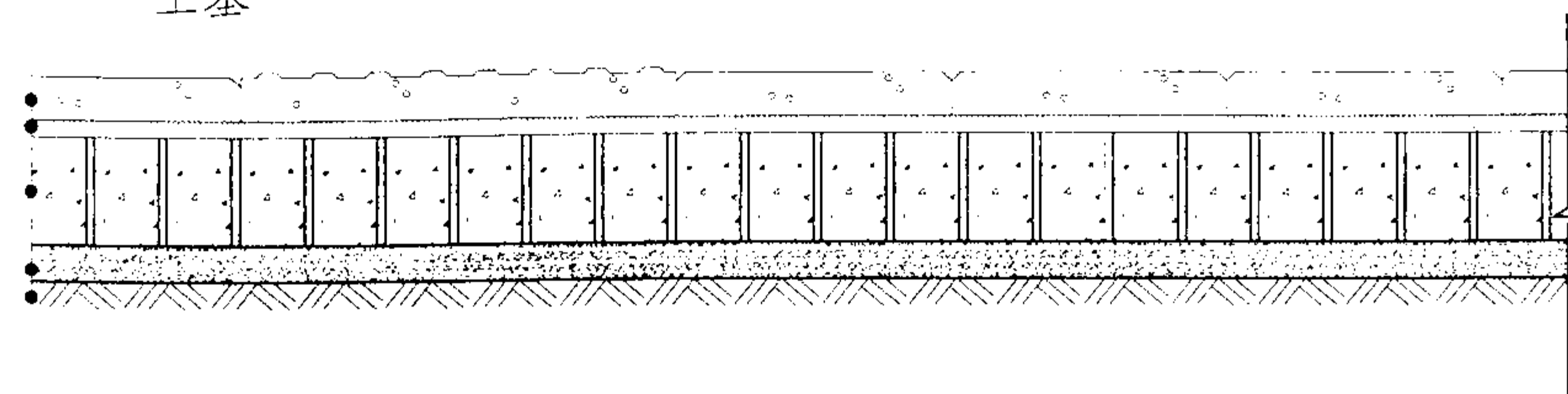
11



无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图(五)

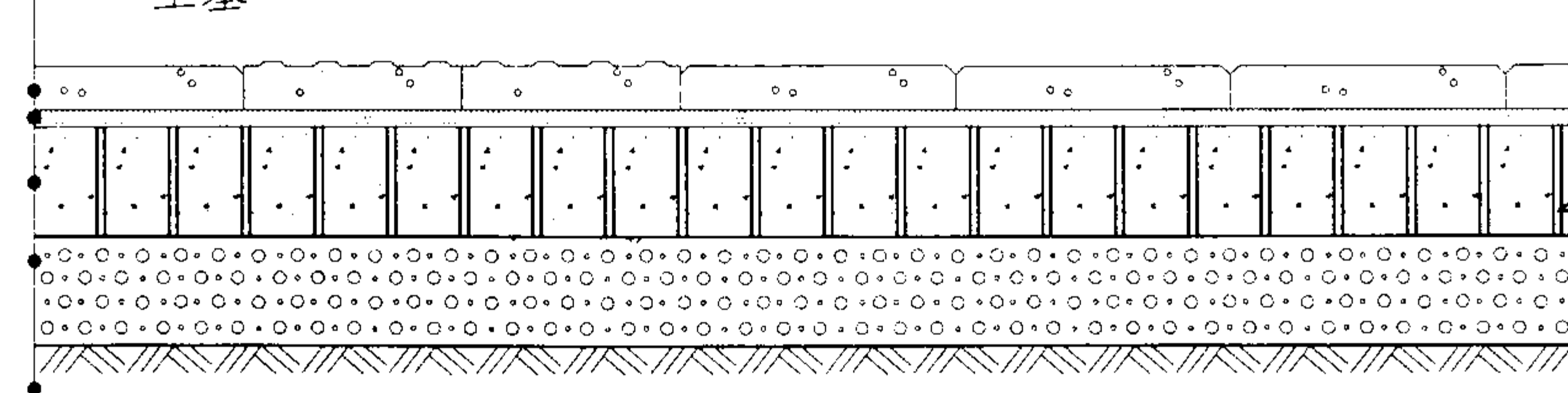
无停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（五）							图集号	10MR204		
审核	郭清平	郭清平	校对	易华明	易华明	设计	李圆圆	李圆圆	页	12

- 透水砖厚60~80
- - 干硬性水泥砂浆厚20~30
- 透水水泥稳定碎石厚150
- 天然砂砾厚80
- 土基

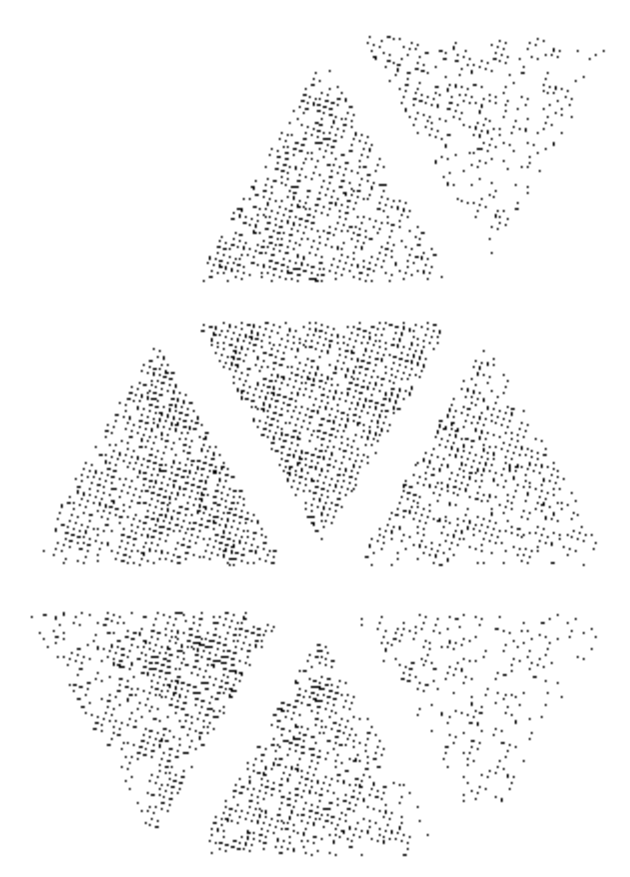


无停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（一）

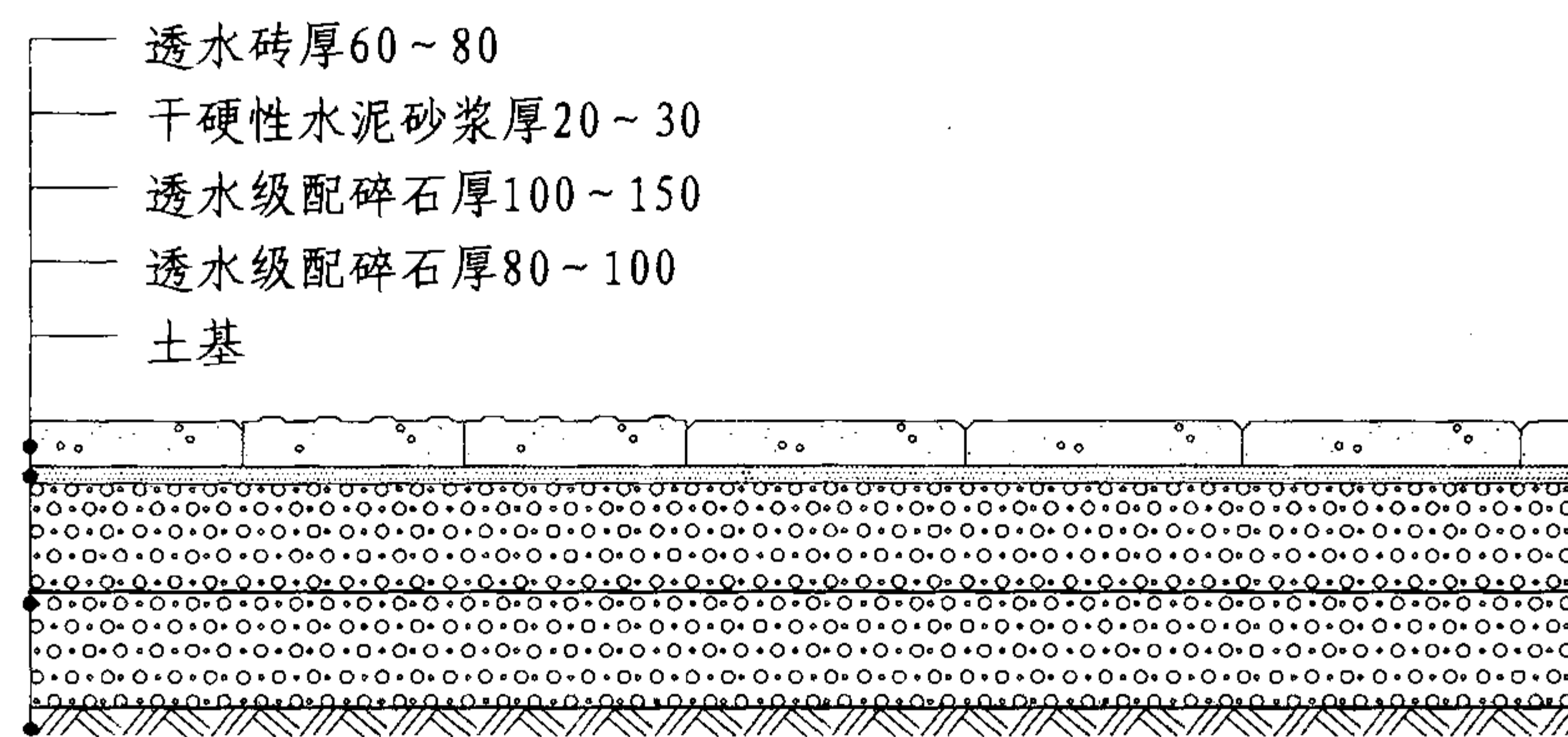
- 透水砖厚60~80
- 干硬性水泥砂浆厚20~30
- 透水水泥稳定碎石厚150
- 透水级配碎石厚150~200
- 土基



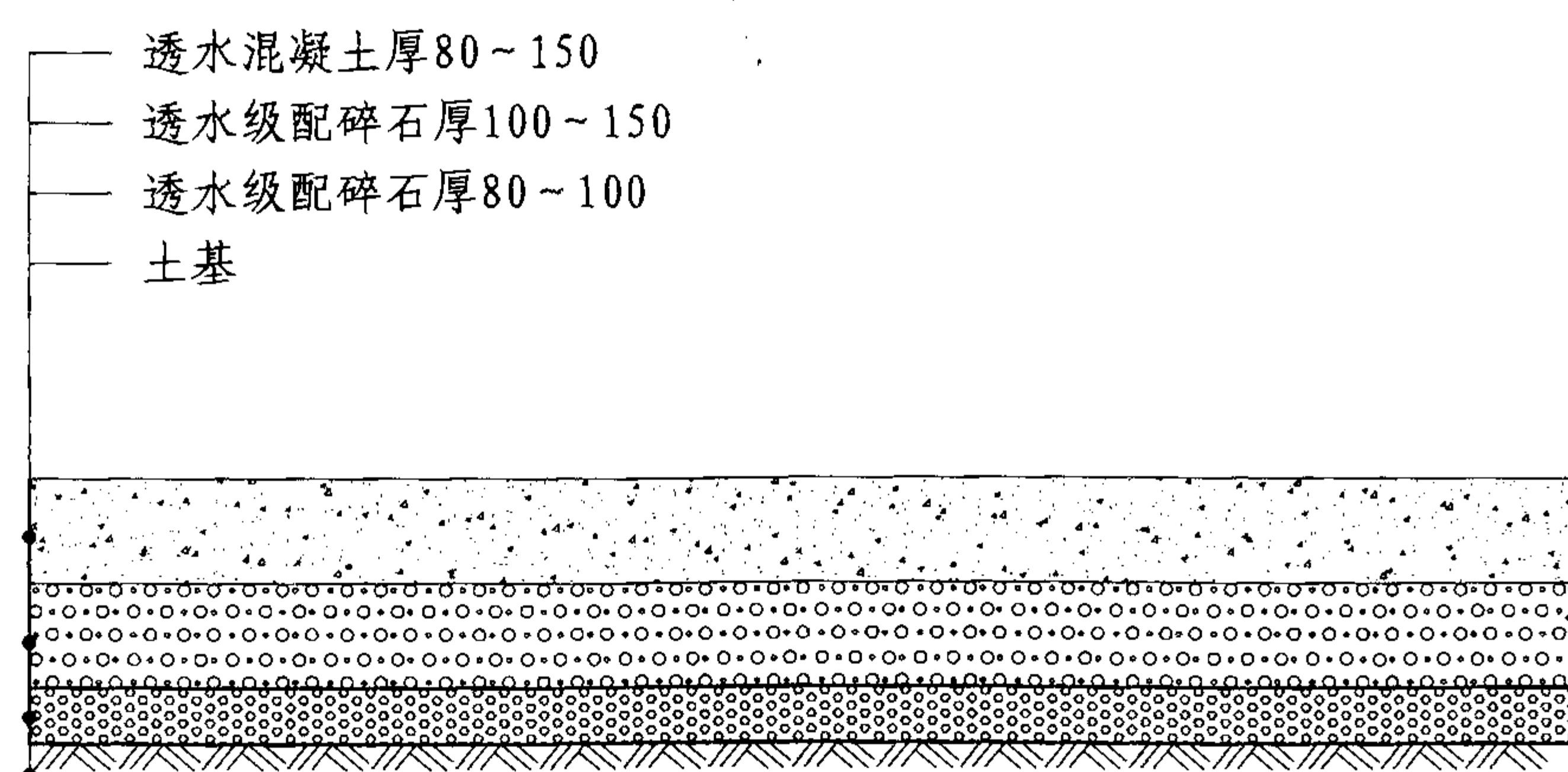
无停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（二）



无停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（一、二）						图集号	10MR204
审核	常进	施	校对	郭清平	郭清平	设计	张爱江
						页	13



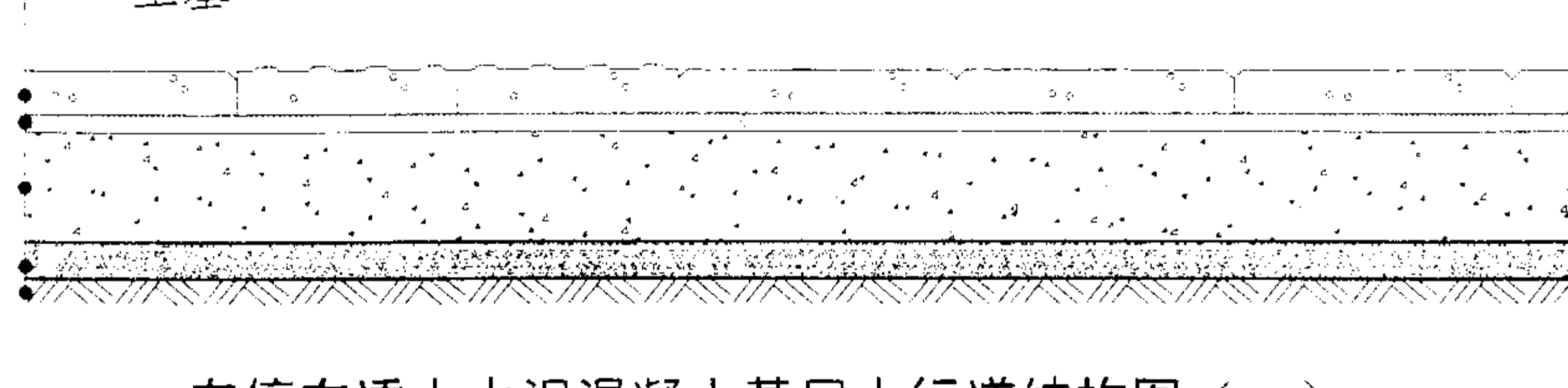
无停车透水级配碎石基层人行道结构图（一）



无停车透水级配碎石基层人行道结构图（二）

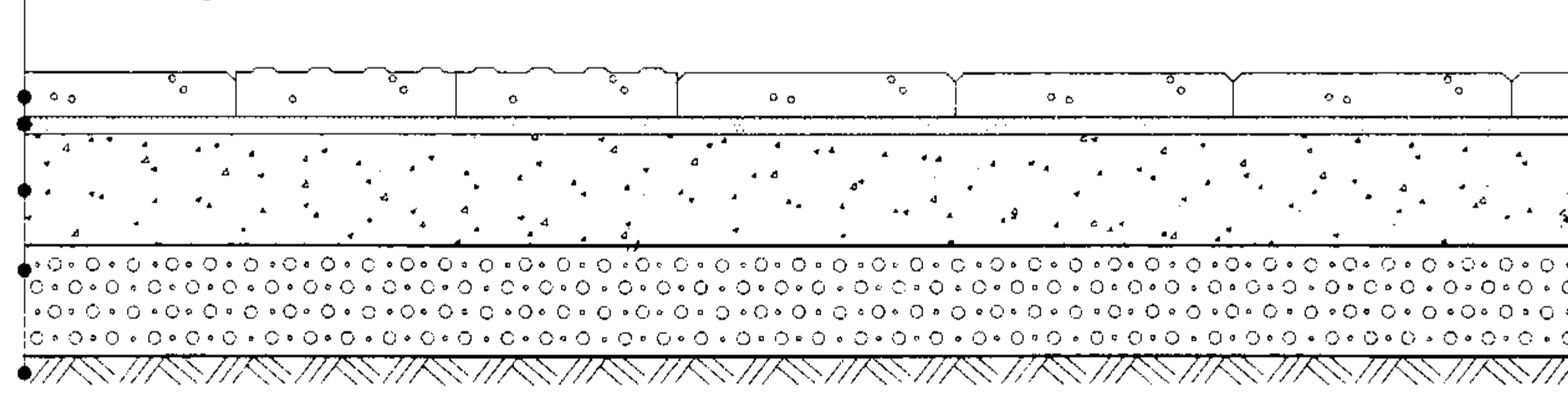
无停车透水级配碎石基层人行道结构图（一、二）					图集号	10MR204
审核	王光明	张	校对	常进	设计	张爱江
					页	14

- 透水砖厚大于等于80
- 中砂厚20~30
- 透水水泥混凝土厚200~250
- 天然砂砾厚80
- 土基

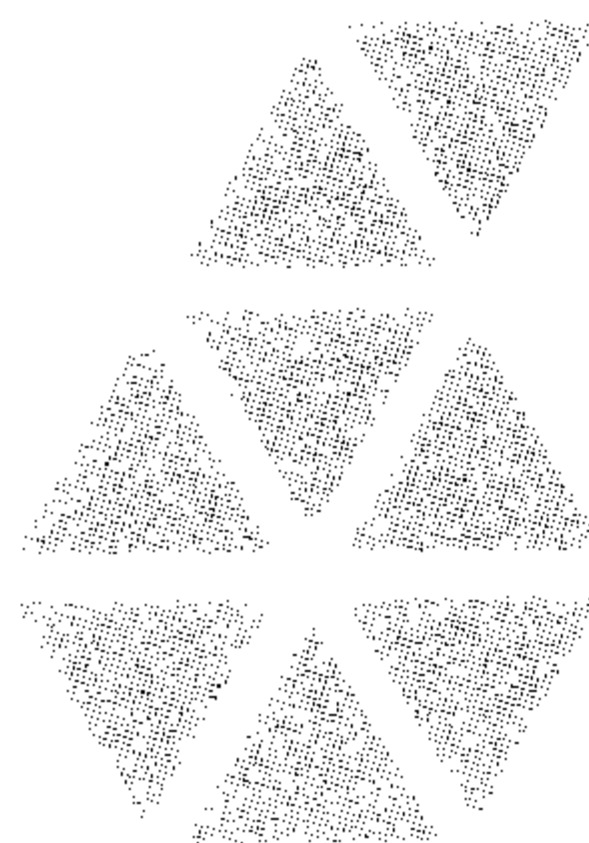


有停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（一）

- 透水砖厚大于等于80
- 中砂厚20~30
- 透水水泥混凝土厚150
- 透水级配碎石厚200~300
- 土基

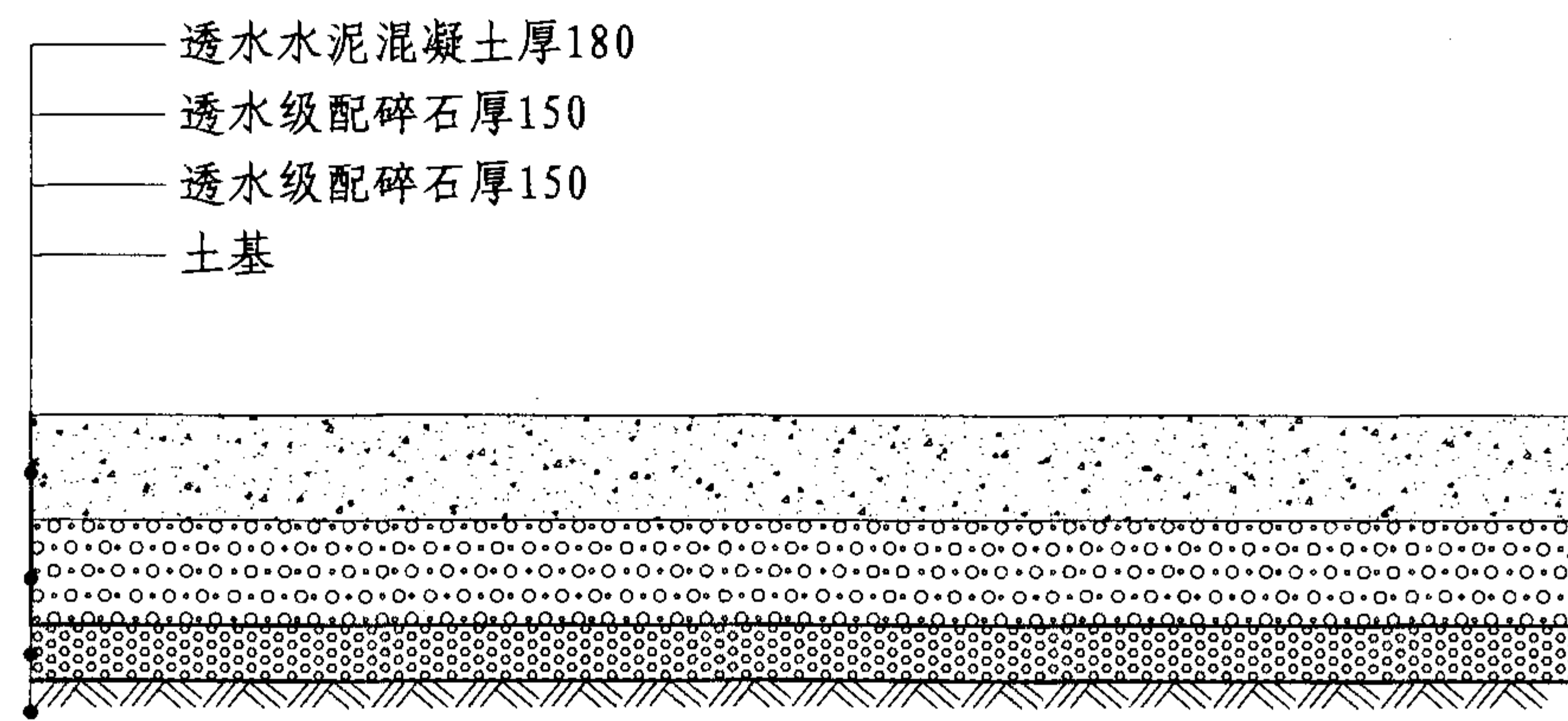


有停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（二）



有停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（一、二） 图集号 10MR204

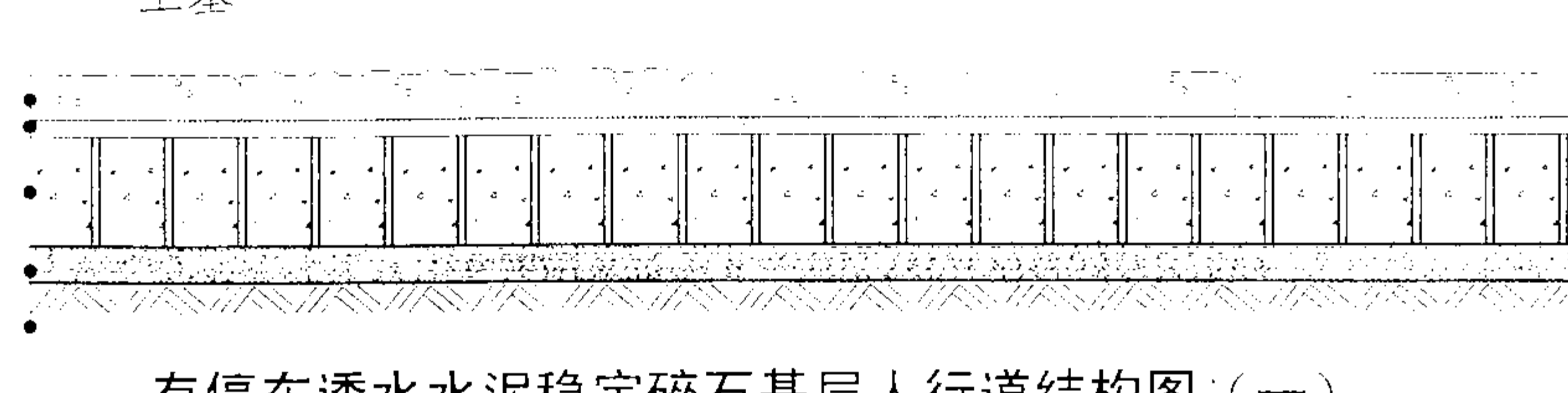
审核 王光明 张永 校对 姚嘉 郭清平 郭清平 页 15



有停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（三）

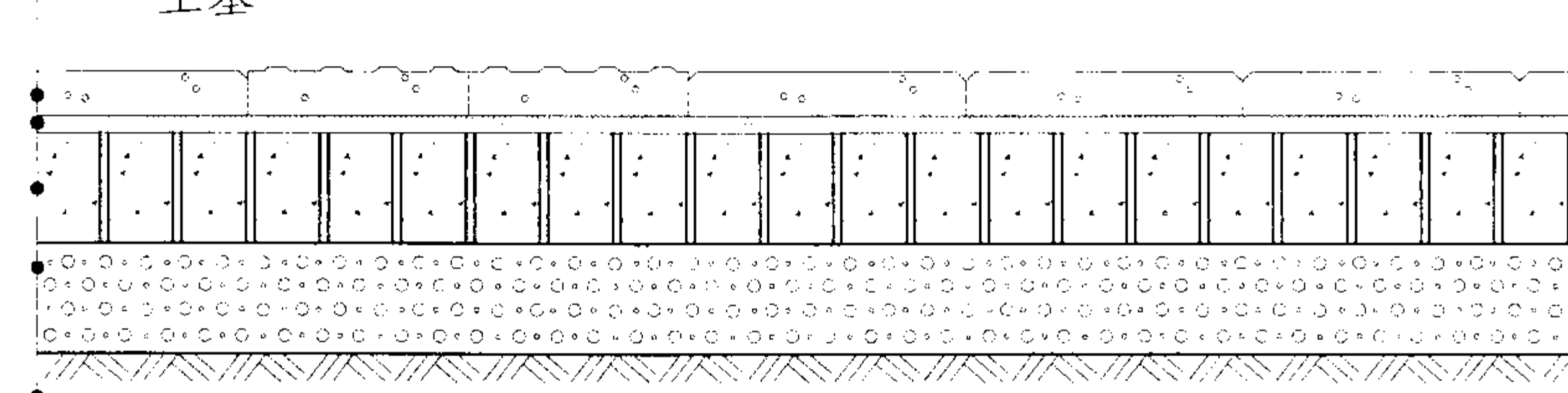
有停车透水水泥混凝土基层人行道结构图（三）					图集号	10MR204
审核	张爱江	张	校对	常进	设计	王光明
					页	16

- 透水砖厚大于等于80
- 干硬性水泥砂浆厚20~30
- 透水水泥稳定碎石厚300
- 天然砂砾厚80
- 土基

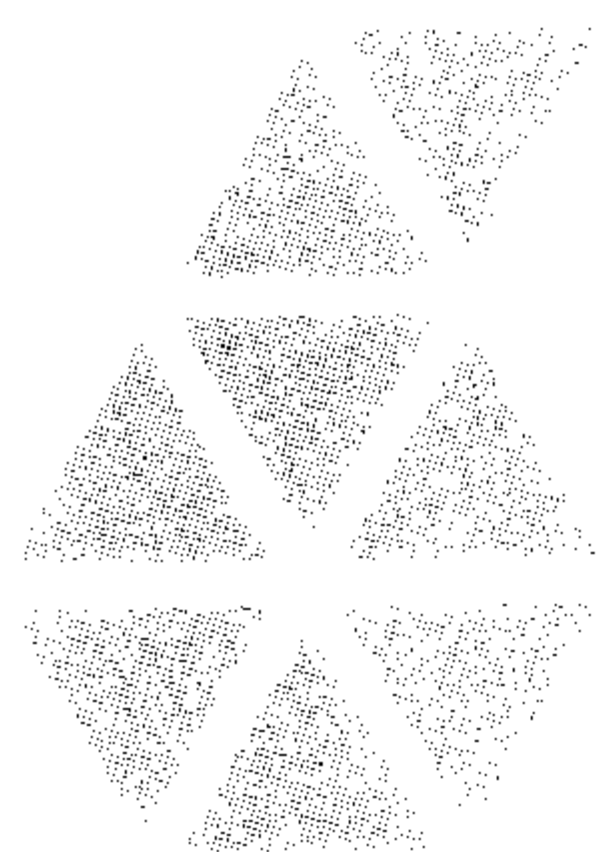


有停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（一）

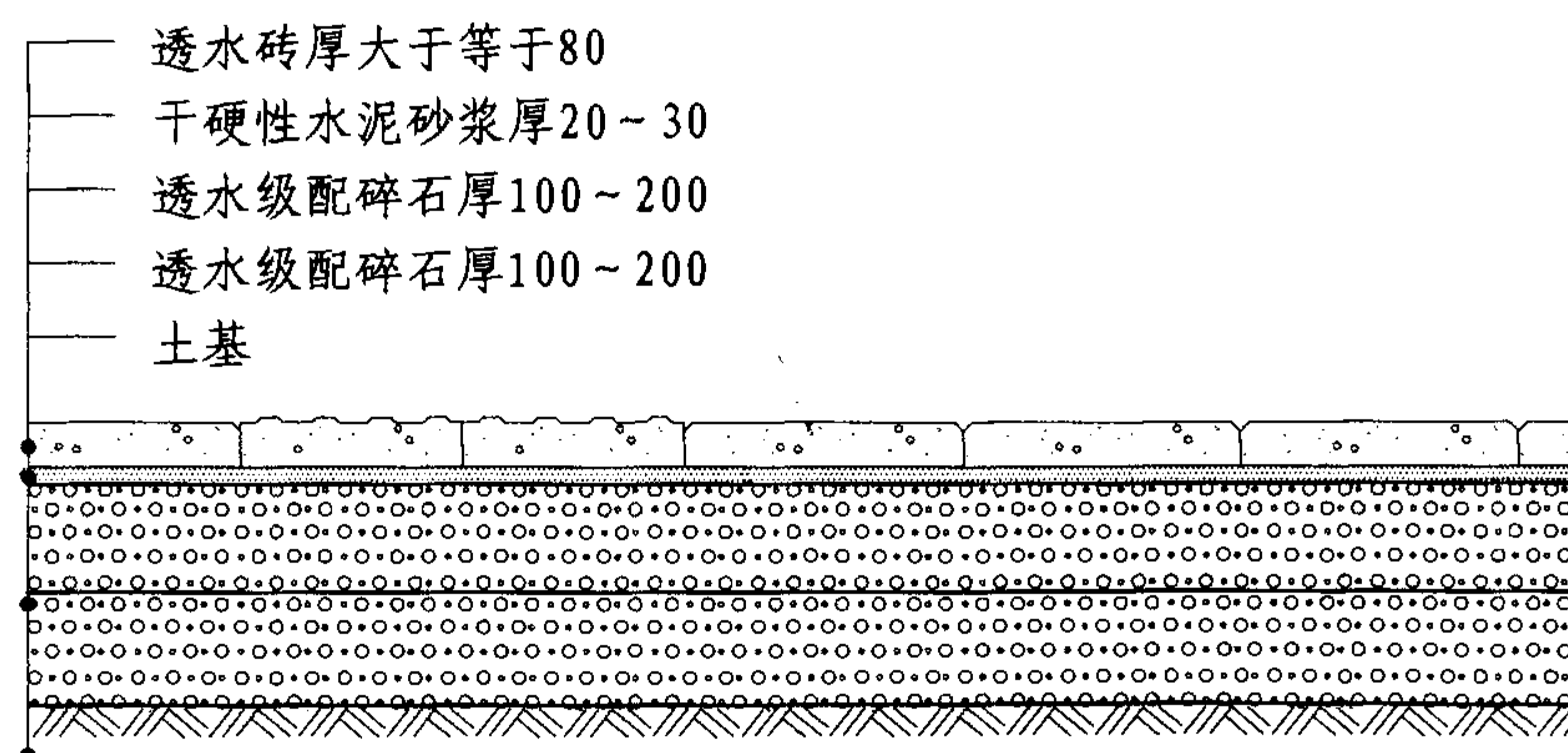
- 透水砖厚大于等于80
- 干硬性水泥砂浆厚20~30
- 透水水泥稳定碎石厚150
- 透水级配碎石厚200~300
- 土基



有停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（二）



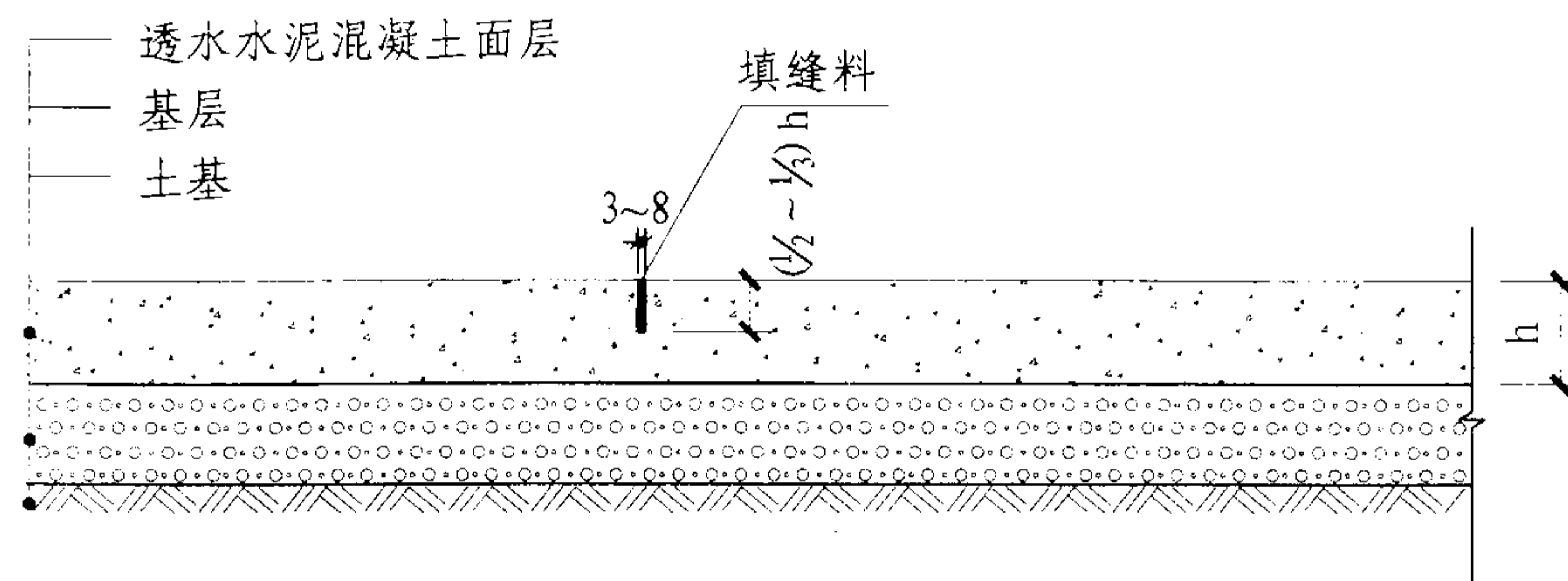
有停车透水水泥稳定碎石基层人行道结构图（一、二）						图集号	10MR204
审核	张爱江		校对	王光明	设计	姚嘉	页
							17



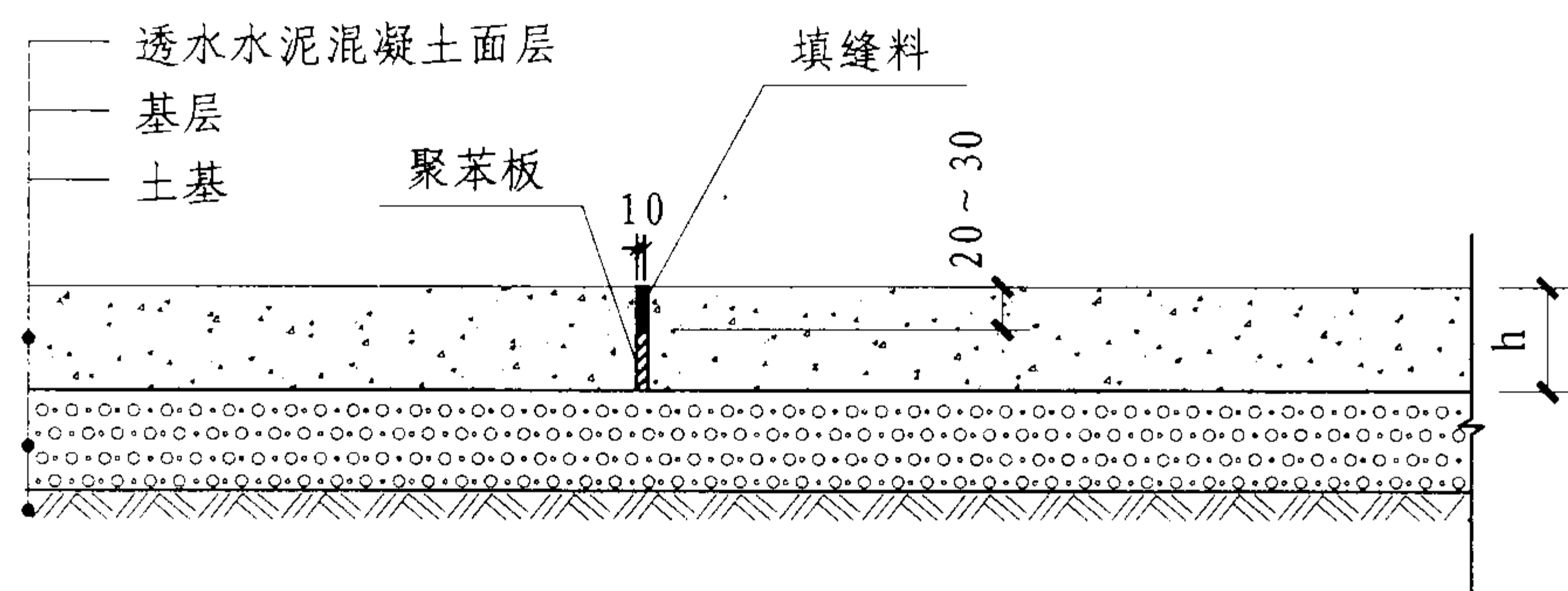
有停车透水级配碎石基层人行道结构图

注：透水级配碎石总厚度应大于300mm。

有停车透水级配碎石基层人行道结构图						图集号	10MR204
审核	张爱江	设计	姚嘉	校对	王光明	页	18



透水水泥混凝土面层缩缝构造图



透水水泥混凝土面层胀缝构造图

透水水泥混凝土面层接缝构造图

图集号

10MR204

审核 常进

校对 王光明

设计 张爱江

页

19