
国家建筑标准设计图集 05MR201
城市道路
沥青路面
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
中国建筑标准设计研究院
GUOJIAJIANZHUBIAOZHUNSHEJI 05MR201
NATIONAL GEOGRAPHIC
Find more wallpapers at www.nationalgeographic.com
© 2006 National Geographic Society. All rights reserved.
Photograph by Gordon Gahan

城市道路—沥青路面

批准部门	中华人民共和国建设部	批准文号	建质[2005]71号
主编单位	郑州市市政工程勘测设计研究院 哈尔滨工业大学	统一编号	GJBT-850
实行日期	二00五 年 六月 一日	图 集 号	05MR201

主编单位负责人	申国朝
主编单位技术负责人	于秦生 侯相深
技 术 审 定 人	申国朝
设 计 负 责 人	于秦生 侯相深

目　　录

目录 ---------- 1
总说明 ---------- 2～15
快速路、大城市主干路典型结构 ---------- 16～20
大城市主干路典型结构 ---------- 21～23
大城市次干路、中小城市主干路典型结构 ---- 24～28
支路、中小城市次干路典型结构 ---------- 29～31
支路典型结构 ---------- 32～34
非机动车道典型结构 ---------- 35
新旧沥青路面基层搭接处理图 ---------- 36
附录一：轴载换算表（货车） ---------- 37
附录二：轴载换算表（客车） ---------- 38～39
附录三：一车道累计当量轴次计算表 ---------- 40
附录四：材料设计参数参考表 ---------- 41
附录五：季节性冰冻地区冻结指数表 ---------- 42

总 说 明

1 编制依据

本图集根据建设部建质[2004] 46号"关于印发《二〇〇四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

2.1 《城市道路设计规范》CJJ37—90

2.2 《公路沥青路面设计规范》

2.3 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40—2004

3 适用范围

3.1 本册图集适用于我国城市各类新建、改建和扩建的快速路、主干路、次干路和支路的半刚性基层沥青路面结构设计。居住区道路可参照本图集使用。

3.2 本图集所提供的道路材料参数、典型结构模式、示例等，设计人员应依据相关现行规范,并结合地方成熟经验设计选用。

4 设计原则

4.1 本图集城市道路半刚性基层沥青路面是参照《公路沥青路面设计规范》，并结合城市道路特点进行的路基路面综合设计。

4.2 路面材料参数宜按《公路沥青路面设计规范》给定的方法进行实测确定。

4.3 沥青路面设计应符合国家颁布的现行有关标准、规范，积极采用经试验和实践证明有效的新技术、新材料、新工艺。

5 典型路面结构设计

5.1 轴载交通量

5.1.1 路面设计以双轮组单轴载100kN为标准轴载，用BZZ—100表示。设计交通量的计算应将不同轴重的各种车辆 (前、后轴)换算成BZZ—100标准轴重的当量轴次。

5.1.2 沥青路面结构达到临界状态的设计年限

a 沥青混凝土路面、沥青碎石路面与沥青贯入式碎(砾)石路面为15年，支路修筑沥青混凝土等高级路面时，可采用10年。

b 沥青表面处治路面为8年。

5.1.3 轴载交通量的等级划分：见表5.1.3

轴载交通量等级划分表 表5.1.3

交通等级	代号	折合BZZ-100标准轴载（×10⁶次/车道）
特轻交通	A	<1.0
轻交通	B	1.0~4.0
中交通	C	4.0~12.0
重交通	D	12.0~25.0
特重交通	E	> 25.0

5.1.4 车道系数。见表5.1.4

车道系数取值表 表5.1.4

车道特征		车道系数 η
双向单车道		1.0
双向两车道		0.6~0.7
双向四车道		0.4~0.5
双向六车道		0.3~0.4
双向八车道		0.25~0.35
设一条公交专用道按公交车	双向交通	0.5
	单行线交通	1.0

5.1.5 设计年限内机动车行车道上一个车道的累计当量轴次按公式5.1.5计算：

$$Ne=365N_1[(1+\gamma)^t-1]\cdot\eta/\gamma \qquad (5.1.5)$$

式中：Ne—设计年限内机动车行车道上一个车道的累计当量轴次(次)；

N_1—路面营运第一年的全断面日平均当量轴次(次/日)

η—车道系数；见表5.1.4

t —设计年限（年）；见5.1.2条

γ—设计年限内轴载交通量的平均年增长率(%)。

5.1.6 路面营运第一年的日平均交通轴次(N_1)的资料取得，按下列方法取相对可靠的较大值：

a 代表性道路的轴载交通量调查。

b 对于禁货交通管制的市区，可综合该路段的公交线路数、长途客运线路的车辆数，一定比例的随机车辆(如班车、经交警管理批准的货车车辆，仓库站场附近货车,深夜可能的过境车辆等)轴次。

c 公交专用道的交通轴次数。

d 利用城市建立的交通模型，结合大车比例进行预测。

5.2 材料

5.2.1 沥青路面沥青标号的选择

a 沥青性能与沥青混合料的高温抗车辙、低温抗开裂等路用性能密切相关，选择沥青标号应考虑当地的最高气温和

最低气温，以及道路等级、交通量状况、面层结构、施工工艺等因素并结合当地使用经验确定。当地缺乏使用经验时，各类沥青路面面层沥青的选用可参考：南方地区50号、70号；北方地区70号、90号；东北地区90号、110号。

b 道路石油沥青按其含蜡量等技术指标分为A级、B级和C级(具体技术要求见《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40—2004)。A级沥青适用于各等级道路在任何场合和层次。B级沥青适用于城市快速路和主干路下面层及以下的层次,次干路及支路的各个层次，改性沥青、乳化沥青、改性乳化沥青、稀释沥青的基质沥青。C级沥青只有支路才可使用。

c 对以下情况宜选用改性沥青:

当用道路石油沥青拌制的沥青混合料的技术指标达不到高温稳定性、水稳定性、低温抗裂性指标要求时；

交通量繁重、重载车较多的道路；

温差变化较大，高温或低温持续时间较长，严酷气候条件的道路；

特殊结构的表面层，如超薄罩面层，彩色路面，开级配抗滑层、沥青玛蹄脂碎石等；

路线线形处于连续长纵坡、陡坡及半径较小匝道，制动、起动频繁的交叉口和停车站等以及有特殊要求的道路。

d 乳化沥青按照不同品种分别主要用于透层、粘层、封层、贯入、稀浆封层等；改性乳化沥青适用于交通量大或重要道路的粘层、改性稀浆封层。

e 液体石油沥青宜用于透层、粘层。

f 各种沥青质量应符合有关国家标准、行业标准技术指标的要求。

5.2.2 矿粉、细集料、粗集料、基层结合料、砂砾料等应符合国家标准、行业标准技术指标的要求。

5.3 结构层和组合设计

5.3.1 沥青面层应选用密级配沥青混合料。

沥青面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大，并与压实层厚度相匹配。对热拌热铺密级配沥青混合料,沥青层一层的压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的2.5倍～3倍，对于SMA(沥青玛蹄脂碎石)和OGFC(排水表面层开级配沥青混合料)等嵌挤型混合料不宜小于公称最大粒径的2倍～2.5倍。

沥青混凝土的压实层最大厚度不宜大于10cm，沥青稳定碎石混合料的压实层厚度不宜大于12cm。

5.3.2 沥青混凝土路面沥青层最小厚度推荐如下：

快速路	15cm
大城市主干路	10cm
大城市次干路、中小城市主干路，A级以上交通的道路	8cm
其它道路	4cm

沥青层厚度与粒径关系表　　表5.3.1

沥青混合料类型	公称最大粒径(mm)	最小压实厚度(mm)	适宜厚度(mm)
砂粒式沥青混凝土	4.75	10	15~25
细粒式沥青混凝土	9.5	25	25~30
细粒式沥青混凝土	13.2	30	30~45
中粒式沥青混凝土	16	40	40~60
中粒式沥青混凝土	19	50	60~80
粗粒式沥青混凝土	26.5	60	70~100
粗粒式大粒径沥青碎石	26.5	70	80~120
粗粒式大粒径沥青碎石	31.5	90	95~120 190~240
特粗式大粒径沥青碎石	37.5	100	110~120 220~240

5.3.3　结构层最小压实厚度与适宜厚度见 表5.3.3。

结构层最小压实厚度与适宜厚度表　　表5.3.3

结构层类型	最小压实厚度(mm)	适宜厚度(mm)
上拌下贯沥青碎石	60	60~100
沥青贯入式碎石	40	40~80
沥青表处	10	10~30
石灰(水泥)稳定类	150	160~200
石灰(水泥)粉煤灰稳定类	150	160~200
贫混凝土	150	180~240
级配碎、砾石基层	80	100~200
填隙碎石	100	100~120

5.3.4　设计时，应采取技术措施，加强路面各结构层之间的紧密结合。

a　各种基层上应设置透层沥青。透层沥青应具有良好的渗透性能，可采用液体沥青、乳化沥青。透层沥青应符合行业技术标准的有关规定。洒布数量宜通过现场实验确定，对无机结合料稳定集料基层的透入深度不宜小于5mm，液体沥青宜(0.6~1.5)L/m^2；乳化透层沥青宜(0.7~1.5)L/m^2。基层上设置下封层时，透层沥青不宜省略。

b　在半刚性基层上应设下封层。下封层宜用沥青单层表面处治或改性沥青稀浆封层，下封层厚度不宜小于6mm。层铺法沥青表处铺筑下封层的石料(0.5cm~1cm)用量宜(6~8)m^3/1000m^2，沥青用量建议为(0.8~1.1)L/m^2。封层材料的规格与要求均应符合相关行业标准规定。

c　在沥青层之间，应设置粘层，粘层沥青宜采用快裂或中裂乳化粘层沥青、改性乳化沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青，洒布数量宜为(0.3~0.5)L/m^2。

d　新旧沥青层之间，沥青层与旧水泥混凝土板之间应洒布粘层沥青,宜用热沥青、改性热沥青或改性乳化沥青。

e　拓宽路面时，新旧路面接茬处，宜喷涂粘结沥青。

5.3.5 对于半刚性基层宜采用以下措施减少低温缩裂、防止反射裂缝。

a 选用骨架密实型半刚性基层，并严格控制细料含量、水泥剂量、含水量。

b 在半刚性基层上设置改性沥青应力吸收膜或应力吸收层。

c 采用混合式沥青路面结构(在半刚性或刚性基层、底基层上铺筑柔性基层的沥青路面)。

5.3.6 为排除路面、路基中滞留的自由水，确保路面结构处于干燥或中湿状态，下列情况的路基应设置垫层。

a 地下水位高，排水不良，路基经常处于潮湿、过湿状态的路段。

b 有裂隙水、泉眼等水文不良的岩石挖方路段。

c 季节性冰冻地区的中湿、潮湿路段，可能产生冻胀需设防冻垫层的路段。

d 基层或底基层可能受污染以及路基软弱的路段。

5.4 路基

5.4.1 快速路土基回弹模量值宜大于30MPa。其它城市道路的土基回弹模量值应不小于25MPa,并保证达到路基压实度要求，如不能满足路基模量及压实度要求，应进行处理。

5.4.2 路基回弹模量设计值的确定，在新建道路初步设计时，宜根据查表法、室内实验法、换算法等综合分析、论证。当路基建成后，应采用承载板法或弯沉仪法、便携式落锤弯沉仪法现场测定检验各路段路基的回弹模量，并换算为不利季节路基最不利状况，若换算实测的回弹模量代表值小于设计值，应分析原因并采取加强路基措施或调整路面结构厚度。

5.4.3 当采用弯沉仪法测定路基施工弯沉，作为检验路基强度和均匀性的指标之一时，设计按公式(5.4.3)由路基回弹模量设计值计算其相当的路基设计弯沉值。

$$L_{OD}=2p\delta(1-\mu_0^2)\alpha_0\times10^2/(K\cdot E_{OD}) \quad (5.4.3)$$

式中：E_{OD} —路基回弹模量设计值(MPa)；

L_{OD} —路基设计弯沉值(0.01mm)；

P、δ —测定车轮胎接地压强(MPa,标准车取0.7)与当量圆半径(mm,标准车取106.5)

μ_0 —路基泊松比，取0.35；

α_0 —均匀体弯沉系数，取0.712；

K —不利季节和路基干湿类型的综合影响系数。根据经验选取，也可参考JTJ 014—97表14《季节影响系数》。

路段实测的弯沉代表值L_0应不大于路基弯沉设计值L_{OD}。

$$L_0=\overline{L}_0+Za\,S\leqslant L_{OD}$$

式中：$\overline{L}_0$、S—分别为该路段的实测路基弯沉平均值(0.01mm)与均方差(0.01mm)；

Za — 保证率系数，快速路、主干路为2；次干路、支路为1.645。

5.5 基层、底基层

5.5.1 无机结合料稳定类材料的配合比设计时，试件应在热区25°C、温区和寒区20°C条件下湿养6天、浸水1天后进行无侧限抗压强度实验(以下简称七天抗压强度)，以确定无机结合料用量。

5.5.2 石灰稳定类基层、底基层的压实度及七天抗压强度见表5.5.2

石灰稳定类基层压实度与七天抗压强度表 表5.5.2

层位	类别	快速路、主干路、次干路		支路	
		压实度(%)	抗压强度(MPa)	压实度(%)	抗压强度(MPa)
基层	集料	—	—	≥97	≥0.8①
	细粒土	—	—	≥95③	
底基层	集料	≥97	≥0.8	≥96	0.5~0.7②
	细粒土	≥95		≥95	

注：① 在低塑性土(塑性指数小于10)地区，石灰稳定砂砾土和碎石土的七天抗压强度应大于0.5MPa。

② 低限用于塑性指数小于10的土，高限用于塑性指数大于10的土。

③ 支路及以下道路的压实机具有困难时压实度可减少1%。

④ D、E级交通的中间基层也不宜使用石灰稳定类。

5.5.3 石灰稳定集料用于基层时，最大粒径不应超过37.5mm；用于底基层时，最大粒径不应超过53mm。不含粘性土的砂砾、级配碎石和未筛分碎石最好用水泥稳定，若无条件只能用石灰稳定时，应采用石灰土稳定，石灰土与集料的质量比宜为1：4，集料应具有良好的级配。

5.5.4 当石灰稳定达不到强度指标时，宜掺入一定剂量水泥进行综合稳定；当水泥稳定含泥量大的砂、砂砾时，宜掺入一定剂量的石灰进行综合稳定。当水泥用量占结合料总质量的30%以上时，应按水泥稳定类进行设计，否则，按石灰稳定类进行设计。

5.5.5 水泥稳定类基层、底基层的压实度及七天抗压强度见表5.5.5

水泥稳定类基层压实度与七天抗压强度表 表5.5.5

层位	类别	快速路、主干路和E、D、C级交通其它道路			A、B级交通的次干路、支路	
		压实度(%)	抗压强度(MPa)		压实度(%)	抗压强度(MPa)
			E级交通	其它交通量		
基层	集料	≥98	4~5	3~4	≥97	2~3
	细粒土	—	—	—	≥96	
底基层	集料	≥97	3~4	2~3	≥96	1.5~2
	细粒土	≥96			≥95	

5.5.6 石灰粉煤灰稳定类基层、底基层的压实度及七天抗压强度见表5.5.6

石灰、粉煤灰稳定类基层压实度与七天抗压强度表 表5.5.6

层位	类别	快速路、主干路和E、D、C级交通其它道路		A、B级交通的次干路、支路	
		压实度（%）	抗压强度（MPa）	压实度（%）	抗压强度（MPa）
基层	集料	≥98	0.8～1.1	≥97	0.6～0.8
	细粒土	–	–	≥96	
底基层	集料	≥97	≥0.6	≥96	≥0.5
	细粒土	≥96		≥95	

5.5.7 水泥粉煤灰稳定类基层、底基层的压实度及七天抗压强度见表5.5.7。水泥剂量宜3%～6%，水泥粉煤灰与集料的质量比宜为13～17：87～83，集料级配要求与石灰粉煤灰稳定类相同。

水泥粉煤灰稳定类基层压实度与抗压强度表 表5.5.7

层位	类别	快速路、主干路和E、D、C级交通其它道路		A、B级交通的次干路、支路	
		压实度（%）	抗压强度（MPa）	压实度（%）	抗压强度（MPa）
基层	集料	≥98	1.5～3.5	≥97	1.2～1.5
底基层	集料	≥97	1.0～1.5	≥96	≥0.6

5.5.8 快速路和主、次干路的基层或上基层宜选用骨架密实型的无机结合料稳定集料。基层材料性质、集料配比应满足行业标准的规定。

5.6 热拌沥青混合料路面

5.6.1 沥青面层应具有坚实、平整、抗滑、耐久的品质，同时，还应具有高温抗车辙、低温抗开裂、抗水害以及防止雨水渗入基层的功能。

5.6.2 密级配热拌沥青混合料(AC)按表5.6.2可分为细级配(F型)和粗级配(C型)，断级配属于粗级配类型。

粗级配及细级配分界 表5.6.2

混合料类型	公称最大粒径（mm）	用于分类的关键性筛孔（mm）	粗型密级配		细型密级配	
			名称	关键性筛孔通过率（%）	名称	关键性筛孔通过率（%）
AC-25	26.5	4.75	AC-25C	<40	AC-25F	>40
AC-20	19	4.75	AC-20C	<45	AC-20F	>45
AC-16	16	2.36	AC-16C	<38	AC-16F	>38
AC-13	13.2	2.36	AC-13C	<40	AC-13F	>40
AC-10	9.5	2.36	AC-10C	<45	AC-10F	>45

注：细级配适用于降雨量小于500mm以下、气候寒冷地区。粗级配适用于高温、多雨地区，交通量较大的道路。

5.6.3 密级配沥青碎石混合料(ATB,又称密级配大粒径沥青碎石LSM)设计空隙率为4%～6%。特粗式包括ATB(LSM)－40和ATB(LSM)－30;粗粒式包括ATB(LSM)－25。

5.6.4 沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA)级配类型为:细粒式包括 SMA－10、SMA－13；中粒式包括SMA－16、SMA－20。沥青玛蹄脂碎石混合料适用于城市快速路、主干路的抗滑表层，沥青玛蹄脂碎石混合料宜用改性沥青。改性沥青的技术要求应根据当地的气候条件，交通等级和改性沥青品种确定，混合料中应掺入纤维稳定剂，剂量为0.3%～0.4%。

5.6.5 各类沥青混合料的级配组成、马歇尔试验技术要求、高温稳定性、低温抗裂性、水稳性等均应达到国家、行业标准的规定。

5.7 新建路面的结构厚度计算

5.7.1 路面结构设计应采用双圆均布垂直荷载作用下的弹性层状连续体系理论进行计算。

5.7.2 城市道路的路面结构设计，沥青混凝土路面应以路表面设计回弹弯沉值和沥青混凝土层底拉应力(拉应变)及半刚性材料层的层底拉应力为设计指标，在特轻交通的支路可以仅用路表设计回弹弯沉为设计指标。应改善沥青混合料的性能和级配，提高面层抗剪切强度，有条件应进行停车站、交叉口机动车制动的剪应力检验。

5.7.3 弯沉指标：

a 轮隙中心处路表计算弯沉值l_s不大于设计弯沉值l_d,即

$$l_s \leqslant l_d \qquad 5.7.3-1$$

b 设计弯沉值计算

$$l_d = 600 N_e^{-0.2} \cdot A_c \cdot A_s \cdot A_b \qquad 5.7.3-2$$

式中：l_d—设计弯沉值(0.01mm)；

N_e—设计年限内一个车道累计当量轴次；

A_c—城市道路等级系数(见表5.7.3－1)

A_s—面层类型系数，沥青混凝土面层为1.0；沥青碎石、沥青贯入式碎(砾)石、沥青表处1.1；中、低级路面为1.2。

A_b—基层类型系数，对半刚性基层为1.0；柔性基层1.6；混合式基层见表5.7.3－2

城市道路等级系数(Ac)表　　表5.7.3-1

道路等级系数	快速路	主干路	次干路	支路
大 城 市	1.0	1.0	1.1	1.2
中、小城市	1.0	1.1	1.2	1.2

混合式路面基层类型系数(Ab)表　　表5.7.3-2

柔性结构层总厚(cm)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ab	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60

5.7.4 弯拉指标:

a 轮隙中心或单圆荷载中心处的层底拉应力σ_m应不大于容许拉应力σ_R,即

$$\sigma_m \leqslant \sigma_R \qquad 5.7.4-1$$

b 允许拉应力按公式(5.7.4-2)计算。

$$\sigma_R = \sigma_s / K_s \qquad 5.7.4-2$$

式中:σ_R—路面结构层材料允许拉应力(MPa);

σ_s—沥青混凝土或半刚性材料的极限抗拉强度(MPa)

K_s—抗拉强度结构系数。

对沥青混凝土的极限抗拉强度,为15°C时极限抗拉强度;对水泥稳定类材料龄期为90天的极限抗拉强度;对二灰稳定类、石灰稳定类的材料龄期为180天的极限抗拉强度。

对沥青混凝土面层的抗拉强度结构系数,宜按式(5.7.4-3)计算:

$$K_s = 0.09\ Ne^{0.2} / Ac \qquad 5.7.4-3$$

对无机集合料稳定集料类抗拉强度结构系数,宜按式(5.7.4-4):

$$K_s = 0.35\ Ne^{0.11} / Ac \qquad 5.7.4-4$$

对无机集合料稳定细粒土类抗拉强度结构系数,宜按式(5.7.4-5):

$$K_s = 0.45\ Ne^{0.11} / Ac \qquad 5.7.4-5$$

5.7.5 半刚性材料的设计参数按《公路工程无机结合料稳定材料实验规程》等的规定测定。沥青混合料的设计参数按《公路工程沥青及沥青混合料实验规程》等的规定测定。其中弯拉应力计算时,模量按$\bar{X}+2S$取值($\bar{X}$均值,S均方差)。

5.8 沥青路面结构厚度计算示例

5.8.1 基本资料:

某城市处于Ⅱ5区,人口120万,一主干路进行施工图设计,该路在城市禁货交通管制区内,经可行性方案论证需翻挖新建。机动车道宽23m,双向六车道,其中每单向考虑一条公交专用车道,拟采用沥青混凝土结构,年降雨量730mm,最高月平均气温33°C,极端最低气温−16°C,多年平均冻结指数为48°C·d,最大冻结指数为91°C·d。

5.8.2 土基回弹模量的确定

根据4月下旬现场勘探地质资料,该段土质主要为低液限粉土,塑性指数为7.8~9.5。地下水位距路床2.1m,稠度0.935,中湿状态,查表法,可得设计使用的土基回弹模量为37MPa。

设计考虑季节等修正,取修正系数1.45,可得土基回弹模量为25MPa。

5.8.3 设计年限内一个车道的累计当量轴次的确定

a 设计年限：15年(按5.1.2条)。

b 设计年限一个车道日轴载交通量轴次(BZZ-100次/日)的确定

建成第一年的日交通组成见表5.8.3-1。经调查该路段建成后有6条公交线路(一条双层客车线路，一条电车线路，4条大客车线路)。公交车交通量根据公交进行发车频率、运行时间分析统计。其他车辆为现状调查结果。

近期交通组成与轴载交通量 表5.8.3-1

车型		数量(辆/日)
公交车辆	京华BK611CNG	640
	宇通ZK6116HG	360
	宇通ZK6105HG	180
	上海SK6115KHP2-1	320
	上海SK5105GP	432
其他车辆	东风ZQ3090	46
	解放CA/CQ340	38
	日野KF300D	9
	江淮HF150	17

考虑以公交专用车道为控制。

查附录二《轴载换算表(客车)》经换算，建成第一年日标准轴次为：

按设计弯沉及沥青层层底拉应力指标换算为2473.6 BZZ-100次/日；

按半刚性材料结构层的层底拉应力指标换算为2085.8 BZZ-100次/日。

按(表5.1.4)，公交专用道取车道系数0.5。

设计年限内轴载交通量的平均年增长率，综合公交车发车频率的缩短、营运期间线路的增加等取6%。

则按(5.1.5)式计算，一车道累计当量轴次为：

按设计弯沉及沥青层层底拉应力指标换算为1050万 BZZ-100次/日；

按半刚性材料结构层的层底拉应力指标换算为886万 BZZ-100次/日。

按(表5.1.3)的道路交通等级的划分，该路段的交通等级为中交通(C级)偏上水平。

5.8.4 路面结构的拟定

a 当地筑路材料分析

道路基本材料主要为沥青、水泥、石料、路槽土、粉煤灰、石灰、砂、石粉、石屑等。50km内有山，盛产石灰岩，石料品质好，成本较低，当地无砂砾料源。粉煤灰产量虽大，但因利用率高，单位价格较高，为石灰的2/3。

基层材料的选用：城市主干路，应选用稳定密实型骨架类。采用当地石料，进行6%水泥碎石和水泥：粉煤灰：级配碎石=3：11：86的室内对比实验，90天抗压模量水平相同；通过几年的使用表明，水泥：粉煤灰：级配碎石=3.5：12：84.5施工和抗裂性能效果相对较好，价格相当。按照
条的配比要求和材料实验，基层选用水泥：粉煤灰：级配碎石=3.5：12：84.5。抗压回弹模量1500MPa，七天抗压强度2.3MPa。

底基层材料的选用：为降低造价，宜尽量利用路床土，该路段的塑性指数为8.5左右，粘粒含量偏少，几年使用的经验表明，要达到七天抗压强度0.8MPa,需加水泥。本路段经试验，选定配比为石灰：水泥：土=12：3：85。抗压回弹模量550MPa，七天抗压强度0.8MPa。

b 路面结构组合

结合当地经验，参考典型结构，沥青混凝土面层15cm，取石灰土层厚度为18cm，计算水泥粉煤灰碎石层。通过电算程序计算，需水泥粉煤灰碎石38cm。

c 确定设计结构：

沥青面层，根据气候、交通量和适宜厚度原则，选用密集配热拌沥青混合料的粗型级配，为4cmAC－13C、5cmAC－16C和6cmAC－20C，沥青A级70号石油沥青。

根据5.3.4条要求，为保证层间连续，两层沥青混凝土之间，设计乳化粘层沥青0.4L/m²；水泥粉煤灰碎石基层碾压后洒布乳化透层沥青1.1L/m²，然后作乳化下封层沥青，沥青用量0.9L/m²，撒布0.5cm～1cm石料6m³/1000m²。市区内，下封层易被土污染，各层沥青混凝土铺筑前，设计乳化粘层沥青0.4L/m²。

根据计算，本路段不必设置防冻垫层。

路段为中湿，施工为8月份，不考虑防水垫层。

设计路面结构见图5.8.4

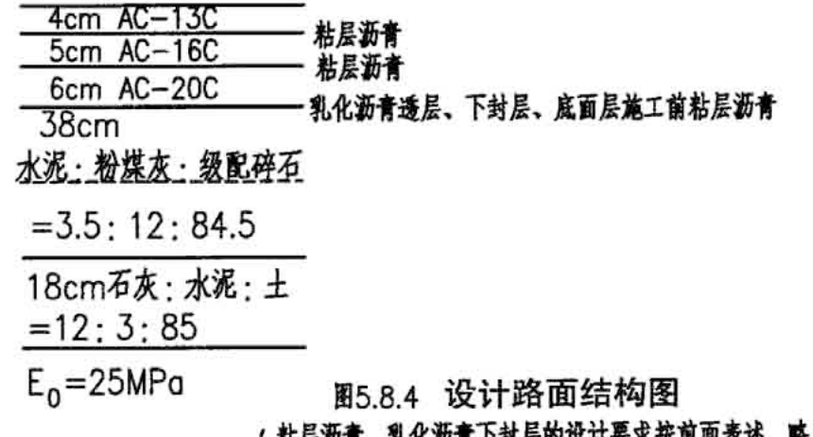


图5.8.4 设计路面结构图

（粘层沥青、乳化沥青下封层的设计要求按前面表述，略）

d　设计提供的施工质量控制参数

提供土基弯沉：预定施工季节为8～9月份，考虑季节修正系数1.25，使用公式(5.4.3)计算，提供路基弯沉为298(0.01mm)；

提供底基层石灰土七天抗压强度0.8MPa；

提供基层水泥粉煤灰碎石七天抗压强度2.3MPa；

该城市路面(温度)气候分区1－3区，提供AC－13C、AC－16C沥青混合料动稳定度1000次/mm。

竣工验收，按预期10月月底进行，季节修正系数按1.25，土基模量31MPa,反算路表竣工弯沉为21.4(0.01mm)。

5.9　关于本图集制定典型结构的附加说明

5.9.1　典型结构表中一个车道标准轴载累计数，是按BZZ－100一个车型计算而得。

5.9.2　骨架密实型无机结合料稳定粒料类参数取用了水泥碎石，二灰(石灰粉煤灰)碎石、水泥粉煤灰碎石基本可用，二灰砂砾、二灰钢渣、水泥砂砾、石灰水泥粉煤灰砂砾可参考。

无机结合料稳定细粒土类参数取用了石灰土。但D、E交通的中间基层不宜采用石灰稳定，本典型结构中中间基层稳定细粒土类按二灰土给出，供参考。该类材料具体以当地实际确定。

砂砾、碎石类参数取自未筛分碎石，级配砂砾、天然砂砾用一定量的石灰、水泥稳定，填隙碎石等作底基层可参考使用。

5.9.3　材料参数基本按附录四取用，具体见表5.9.3：

典型结构设计材料参数表　　表5.9.3

材料名称	配合比,规格要求	抗压模量弯沉计算(MPa)	抗压模量弯拉计算(MPa)	劈裂强度(MPa)
沥青玛蹄脂碎石(SMA)		1400	1800	1.7
细粒式沥青混凝土	密级配	1400	2000	1.4
中粒式沥青混凝土	密级配	1250	1800	1.0
粗粒式沥青混凝土	密级配	1050	1200	0.8
大粒径沥青碎石①	密级配	1250	1400	0.8
水泥石灰砂砾土	4:3:25:68	1000	1850	0.4
水泥碎石	5.5%	1500	3600	0.5
石灰粉煤灰土	10：30：60	750	1800	0.3
石灰土	R_7=(0.6～0.8)MPa②	550	1200	0.25
未筛分碎石、砂砾	底基层	200	–	–

① 典型结构中使用了大粒径碎石，实际工程中也可换成粗粒式沥青混凝土进入面层。

② R_7表示七天饱水抗压强度，其配合比为10%～12%，可结合本地实际加少量水泥。

5.9.4　典型结构未包括湿软地基垫层和防冻垫层设计。

5.9.5　典型结构仅供参考，不作为各地道路结构设计的依据，各地应结合当地成熟经验和材料试验，遵照相关规范执行。

6　抗冻设计

6.1　道路冻深计算

道路冻深计算公式为：

$$Z_{dm}=a\cdot b\cdot c\cdot Z_d$$

式中：Z_{max}－从路面中线顶面至冻结线处的多年最大冻深(cm)；

a －路面路基材料的热物性系数，见表6.1－1；

b －路基湿度系数，见表6.1－2；

c －路基断面型式系数，见表6.1－3；

Z_d－大地标准冻深(cm)，无实测资料时，可参考附录五。

路面路基材料热物性系数（a）

表6.1-1

路基材料	粘质土	粉质土	粉土质砂	细粒土质砾 粘土质砂	含细粒土 质砾（砂）
热物性系数	1.05	1.1	1.2	1.3	1.35
路面材料	水泥混凝土 路面	沥青混凝土	二灰土碎石及 水泥碎（砾）石	二灰土及 水泥土	级配碎石
热物性系数	1.4	1.35	1.4	1.35	1.45

注：a值取大地冻深范围内路基及路面各层材料的加权平均值。

路基湿度系数（b）

表6.1-2

干湿类型	干燥	中湿	潮湿	过湿
湿度系数	1.0	0.95	0.90	0.80

路基断面形式系数（c）

表6.1-3

填挖形式	地面	填2m	填4m	填6m	填6m以上	挖2m	挖4m	挖6m	挖6m以上
断面形式系数	1.0	1.02	1.05	1.08	1.10	0.98	0.95	0.92	0.90

6.2 在季节性冰冻地区的中湿、潮湿路段，路面设计应进行防冻厚度验算。

若设计的路面结构层总厚度小于最小防冻厚度时，应增加基层厚度，或者增加防冻垫层，使结构总厚度满足最小防冻厚度的要求。最小防冻厚度是根据道路冻深与最小防冻厚度关系表查表得出的(见表6.2)。

最小防冻厚度表

单位：cm 表6.2

路基类型	基、垫层类型 / 道路冻深	粘性土、细亚砂土			粉性土		
		砂类土	稳定土	工业废渣	砂类土	稳定土	工业废渣
中湿	50～100	40～45	35～40	30～35	45～50	40～45	30～40
	100～150	45～50	40～45	35～40	50～60	45～50	40～45
	150～200	50～60	45～55	40～50	60～70	50～60	45～50
	大于200	60～70	55～65	50～55	70～75	60～70	50～65
潮湿	60～100	45～55	40～50	35～45	50～60	45～55	40～50
	100～150	55～60	50～55	45～50	60～70	55～65	50～60
	150～200	60～70	55～65	50～55	70～80	65～70	60～65
	大于200	70～80	65～75	55～70	80～100	70～90	65～80

注：① 在《公路自然区划标准》JTJ 003中，对潮湿系数小于0.5的地区，Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ等干旱地区防冻厚度应比表中值减少15%～20%。

② 对Ⅱ区砂性土路基防冻厚度应相应减少5%～10%。

7 其它

7.1 路面抗滑指标不得低于表7.1－1、7.1－2。

一般路段的路面抗滑指标见表7.1－1

一般路段的路面抗滑指标表　　表7.1-1

条　件	摆式仪测定值		石料磨光值 PSV	构造深度 TD(mm)
	F_0	F		
快速路及计算行车速度≥50km/h的主干路	47~50	37~40	37~40	0.4~0.6
快速路及计算行车速度<50km/h的主干路及次干路	≥45	≥35	≥35	0.2~0.4

环境不良路段的路面抗滑指标见表7.1－2

不良的路面抗滑指标表　　表7.1-2

条　件	摆式仪测定值		石料磨光值 PSV	构造深度 TD(mm)
	F_0	F		
快速路及计算行车速度≥50km/h的主干路	52~55	42~45	42~45	0.3~0.5 (1.0~1.2)
快速路及计算行车速度<50km/h的主干路及次干路	≥50	≥40	≥40	0.2~0.4 (1.0~1.2)

注：① 括号内数值适用于湿度大、气温接近0℃，易形成薄冰的路段。

② TD、PSV为设计、施工与路面竣工验收值。F_0为路面竣工验收值，F为路面设计年限内之值。

③ 环境不良路段：快速路为接近立体交叉处或变速车道处，其它各类道路为急弯、陡坡、交叉口附近。

7.2 交叉口和公交车停靠站结构设计

7.2.1 关于轴载的累计交通量

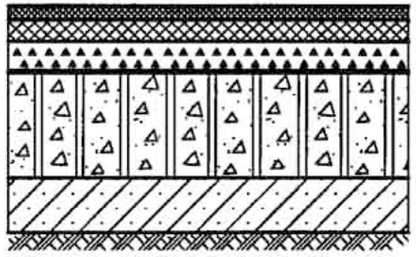
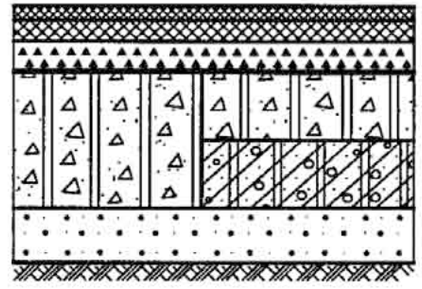
公交车停靠站：按该停靠站的实际公交车累计轴载交通量设计，其车道系数为1。

十字交叉口：应按相交两个方向的一车道累计轴载交通量进行结构设计计算。

7.2.2 交叉口和公交车停靠站应从提高沥青品质和改善沥青混合料级配着手提高面层材料的抗剪能力。

7.3 道路补强设计、路基设计等按照相关规范和标准执行。

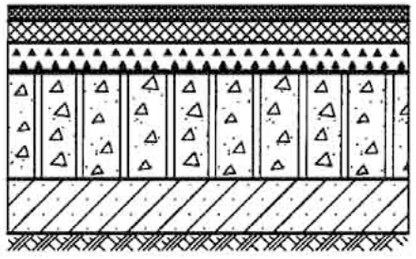
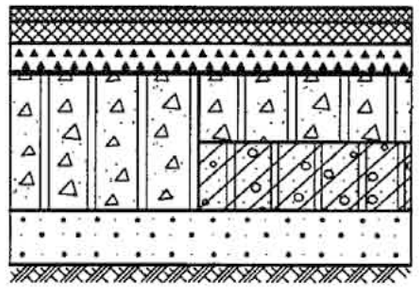
城市道路等级	快速路、大城市主干路							
道路等级系数	1.0							
交通等级	重交通							
一个车道标准轴载累计作用次数	23.5×10^{6}							
面层类型系数	1.0							
基层类型系数	1.2							
设计弯沉(0.01mm)	24.2							
路面结构图式								
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40	
路面结构组合 面层(cm)	10 [4SMA(AC)-13 、 6AC-16(20)] 或 11 [5SMA-16 、 6AC-20]							
路面结构组合 基层(cm)	12ATB-25 或 11ATB-25							
	34(两层) 稳定骨架粒料类	37(两层) 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	36(两层) 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类 20 水泥石灰砂砾土	18 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类 18 水泥石灰砂砾土
路面结构组合 底基层(cm)	15 稳定细粒土类	15 砂砾、碎石类	19 二灰土 20 石灰土	15 砂砾、碎石类	18 二灰土 19 石灰土	15 砂砾、碎石类	18 二灰土 18 石灰土	17 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	71	74	79	73	77	75	76	75
备注	计算中，沥青层采用4SMA-13 、6AC-16(20)、12ATB-25							

城市道路等级	快速路、大城市主干路					
道路等级系数	1.0					
交通等级	重交通					
一个车道标准轴载累计作用次数	23.5×10^{6}					
面层类型系数	1.0					
基层类型系数	1.0					
设计弯沉(0.01mm)	20.1					
路面结构图式	 					
土基回弹模量(MPa)	25	30	35	40	50	
路面结构组合 面层(cm)	10 [4SMA(AC)-13 、6AC-16(20)]					
路面结构组合 基层(cm)	8ATB25					
	45(三层) 稳定骨架粒料类	48(三层) 稳定骨架粒料类	40(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	36(两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类 15 水泥石灰砂砾土
	34(两层) 稳定骨架粒料类	40(两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类	36(两层) 稳定骨架粒料类		
路面结构组合 底基层(cm)	15 稳定细粒土类	16 砂砾、碎石类	16 稳定细粒土类	14 砂砾、碎石类	18 稳定细粒土类	14 砂砾、碎石类
	17 稳定细粒土类	14 砂砾、碎石类	18 稳定细粒土类	16 砂砾、碎石类		
路面结构组合 总厚(cm)	78	82	74	80	72	77
	69	72	66	70		
备注	计算中，沥青表面层采用材料为SMA-13					

快速路、大城市主干路典型结构

图集号 05MR201

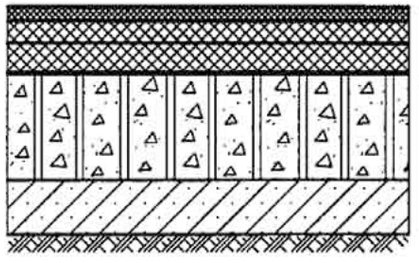
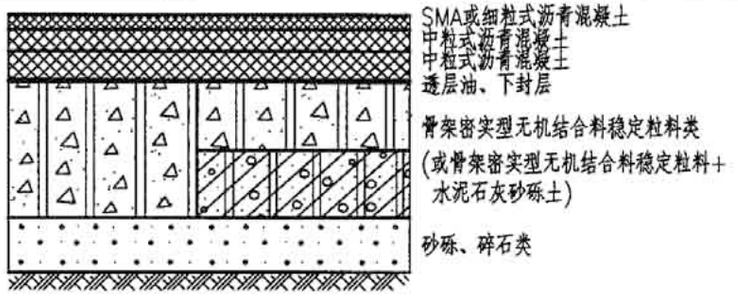
审核	弓秦生		校对	刘建波		设计	王冠杰		页	17

城市道路等级	快速路、大城市主干路					
道路等级系数	1.0					
交通等级	重交通					
一个车道标准轴载累计作用次数	17×10^6					
面层类型系数	1.0					
基层类型系数	1.0					
设计弯沉(0.01mm)	21.5					
路面结构图式	 					
土基回弹模量(MPa)	25	30	35	40	50	
路面结构组合 面层(cm)	10 [4SMA(AC)-13 、 6AC-16(20)]					
路面结构组合 基层(cm)	8ATB-25					
	40(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	38(两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类 15 水泥石灰砂砾土	35(两层) 稳定骨架粒料类	38(两层) 稳定骨架粒料类
	32(两层) 稳定骨架粒料类	36(两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类	35(两层) 稳定骨架粒料类		
路面结构组合 底基层(cm)	17 稳定细粒土类	15 砂砾、碎石类	15 稳定细粒土类	13 砂砾、碎石类	15 稳定细粒土类	18 砂砾、碎石类
	16 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类	17 稳定细粒土类	15 砂砾、碎石类		
路面结构组合 总厚(cm)	75	81	71	76	68	74
	66	71	65	68		
备注	计算中，沥青表面层采用材料为 SMA-13					

快速路、大城市主干路典型结构

图集号 DSMR201

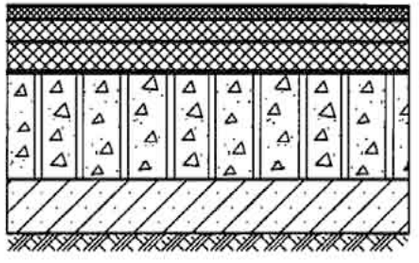
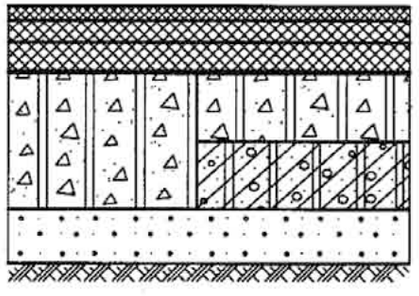
审核 弓秦生 校对 刘建波 设计 王冠杰 页 18

城市道路等级	快速路、大城市主干路									
道路等级系数	1.0									
交通等级	重交通									
一个车道标准轴载累计作用次数	17×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	21.5									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	15 [4SMA(AC)-13 、 5AC-16 、 6AC-20]									
路面结构组合 基层(cm)	45(三层) 稳定骨架粒料类	48(三层) 稳定骨架粒料类	40(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	37(两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类 15 水泥石灰砂砾土	34(两层) 稳定骨架粒料类	39(两层) 稳定骨架粒料类	33 稳定骨架粒料类	37(两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	15 稳定土类	14 砂砾、碎石类	16 稳定土类	13 砂砾、碎石类	16 稳定土类	13 砂砾、碎石类	17 稳定土类	16 砂砾、碎石类	15 稳定土类	16 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	75	77	71	76	68	73	66	70	63	68
备注	计算中，沥青表面层采用材料为 SMA-13									

快速路、大城市主干路典型结构

图集号	15MR201
页	19

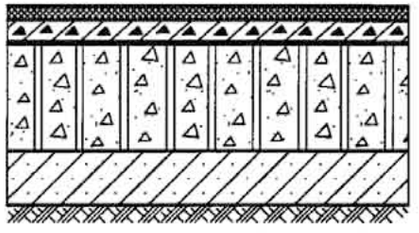
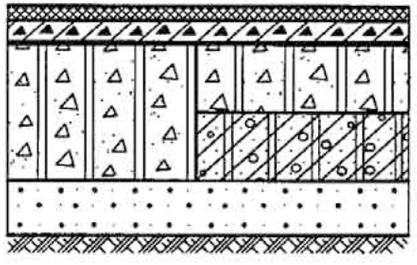
审核	弓秦生	校对	缪胜敏	设计	王冠杰

城市道路等级	快速路、大城市主干路									
道路等级系数	1.0									
交通等级	重交通与中交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	12×10^{6}									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	23									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	15 [4SMA(AC)-13 、 5AC-16 、 6AC-20]									
路面结构组合 基层(cm)	40(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	37(两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类 15 水泥石灰砂砾土	35(两层) 稳定骨架粒料类	38(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类	37(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类	36(两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	16 稳定细粒土类	14 砂砾、碎石类	16 稳定细粒土类	12 砂砾、碎石类	15 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类	18 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类	15 稳定细粒土类	15 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	71	77	68	72	65	70	65	69	62	66
备注	计算中，沥青表面层采用材料为 SMA-13									

快速路、大城市主干路典型结构

图集号 05MR204

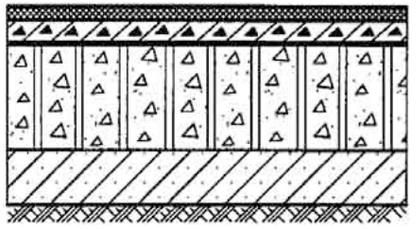
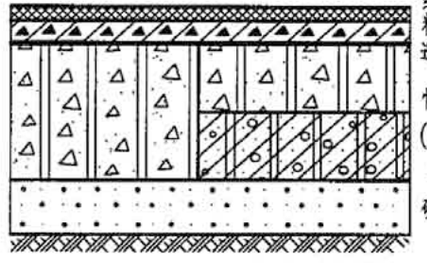
审核	弓秦生		校对	缪胜敏		设计	王冠杰		页	20

城市道路等级	大城市主干路									
道路等级系数	1.0									
交通等级	重交通与中交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	12×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	23									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	12 [4AC-13 、 8AC-25]									
路面结构组合 基层(cm)	45(三层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类 18 水泥石灰砂砾土	40(两层) 稳定骨架粒料类	31(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	37(两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	35(两层) 稳定骨架粒料类	40(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类	39(两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	15 稳定细粒土类	19 砂砾、碎石类	17 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类	17 稳定细粒土类	12 砂砾、碎石类	18 稳定细粒土类	18 砂砾、碎石类	20 稳定细粒土类	16 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	72	81	69	76	66	70	65	70	64	67
备注										

大城市主干路典型结构

图集号	03MR201
页	21

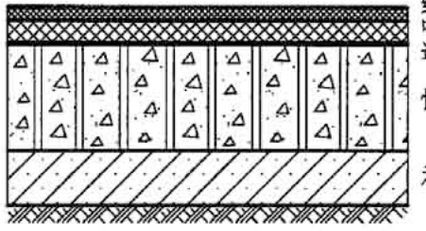
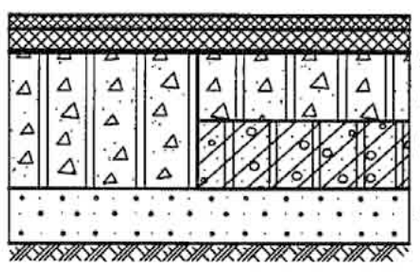
审核	弓秦生		校对	缪胜敏		设计	王冠杰	

城市道路等级	大城市主干路					
道路等级系数	1.0					
交通等级	中交通					
一个车道标准轴载累计作用次数	7×10^6					
面层类型系数	1.0					
基层类型系数	1.0					
设计弯沉(0.01mm)	25.7					
路面结构图式	 					
土基回弹模量(MPa)	25		30		35	40			50	
路面结构组合 面层(cm)	12 [4AC-13 、 8AC-25]									
路面结构组合 基层(cm)	38 (两层) 稳定骨架粒料类	30 (两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	36 (两层) 稳定骨架粒料类	40 (两层) 稳定骨架粒料类	34 (两层) 稳定骨架粒料类	40 (两层) 稳定骨架粒料类	34 (两层) 稳定骨架粒料类	38 (两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类	37 (两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	17 稳定土类	15 砂砾、碎石类	17 稳定土类	17 砂砾、碎石类	18 稳定土类	13 砂砾、碎石类	17 稳定土类	19 砂砾、碎石类	17 稳定土类	18 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	67	73	65	69	64	65	63	69	61	67
备注										

大城市主干路典型结构

图集号	05MR201
页	22

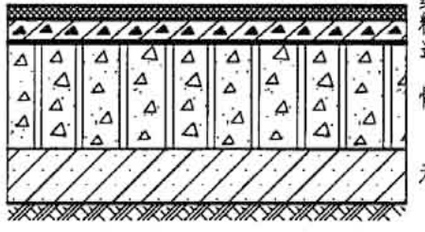
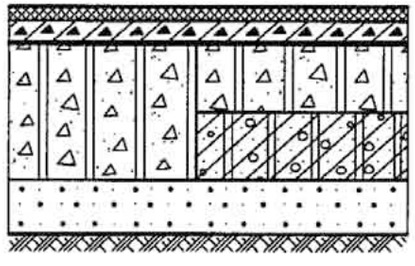
审核	弓秦生	校对	缪胜敏	设计	王冠杰

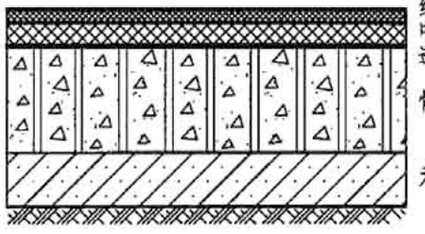
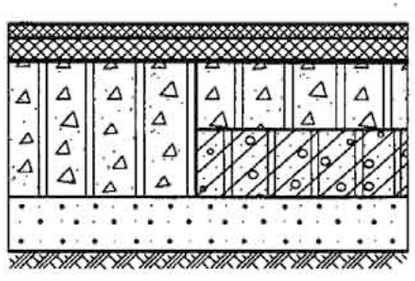
城市道路等级	大城市主干路									
道路等级系数	1.0									
交通等级	中交通									
一个车道标准轴载累计作用次数	7×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	25.7									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	10 [4AC-13 、 6AC-16(20)]									
路面结构组合 基层(cm)	40 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	36 (两层) 稳定骨架粒料类	40 (两层) 稳定骨架粒料类	34 (两层) 稳定骨架粒料类	40 (两层) 稳定骨架粒料类	33 (两层) 稳定骨架粒料类	39 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类	38 (两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	16 稳定土类	13 砂砾、碎石类	18 稳定土类	22(两层) 砂砾、碎石类	20 稳定土类	17 砂砾、碎石类	20 稳定土类	18 砂砾、碎石类	18 稳定土类	17 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	66	71	64	72	64	67	63	67	60	65
备注										

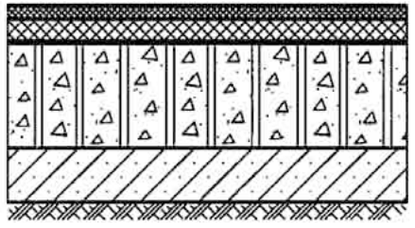
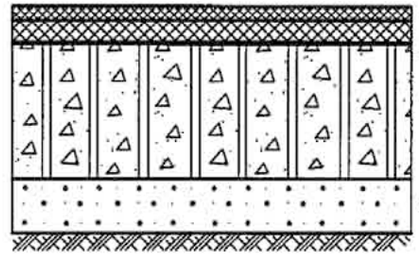
大城市主干路典型结构

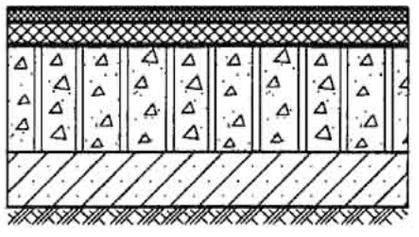
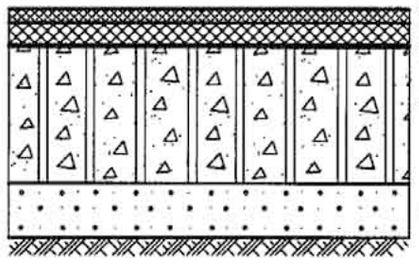
图集号	03MR204
页	23

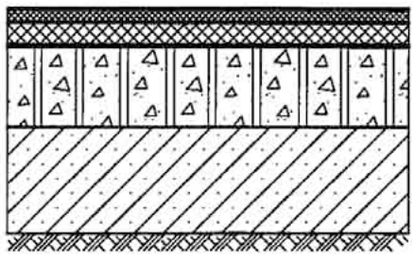
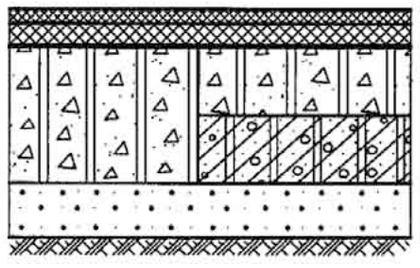
审核	弓秦生	校对	缪胜敏	设计	王冠杰

城市道路等级	大城市次干路、中小城市主干路									
道路等级系数	1.1									
交通等级	重交通与中交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	12×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	25.3									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	12 [4AC-13 、 8AC-25]									
路面结构组合 基层(cm)	38 (两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	36 (两层) 稳定骨架粒料类	40 (两层) 稳定骨架粒料类	33 (两层) 稳定骨架粒料类	38 (两层) 稳定骨架粒料类	33 (两层) 稳定骨架粒料类	38 (两层) 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	36 (两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	18 稳定土类	17 砂砾、碎石类	16 稳定土类	18 砂砾、碎石类	18 稳定土类	17 砂砾、碎石类	17 稳定土类	14 砂砾、碎石类	20 二灰土 17 石灰土	17 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	68	75	64	70	63	67	62	64	67	65
备注										

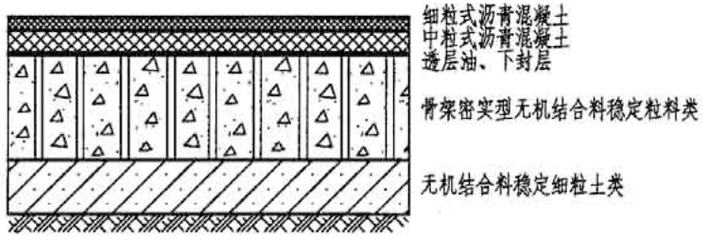
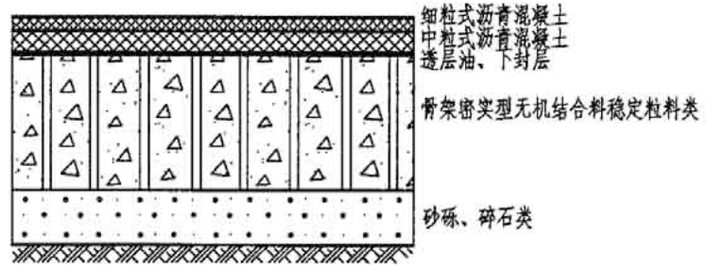
城市道路等级	大城市次干路、中小城市主干路									
道路等级系数	1.1									
交通等级	重交通与中交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	12×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	25.3									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	10 [4AC-13 、 6AC-16(20)]									
路面结构组合 基层(cm)	40 (两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	38 (两层) 稳定骨架粒料类	30(两层) 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	34 (两层) 稳定骨架粒料类	39 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类	38 (两层) 稳定骨架粒料类	30 (两层) 稳定骨架粒料类	37 (两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	17 稳定土类	14 砂砾、碎石类	15 稳定土类	11 砂砾、碎石类	18 稳定土类	17 砂砾、碎石类	20 稳定土类	18 砂砾、碎石类	20 稳定土类	17 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	67	72	63	67	62	66	62	66	60	64
备注										

城市道路等级		大城市次干路、中小城市主干路								
道路等级系数		1.1								
交通等级		中交通								
一个车道标准轴载累计作用次数		7×10^6								
面层类型系数		1.0								
基层类型系数		1.0								
设计弯沉(0.01mm)		28.2								
路面结构图式		 								
土基回弹模量(MPa)		25		30		35		40		50
路面结构组合	面 层(cm)	10 [4AC-13 、 6AC-16(20)]								
	基 层(cm)	36 (两层) 稳定骨架粒料类	40 (两层) 稳定骨架粒料类	34 (两层) 稳定骨架粒料类	38 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类	37 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类	37 (两层) 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类	35 (两层) 稳定骨架粒料类
	底基层(cm)	16 稳定土类	17 砂砾、碎石类	17 稳定土类	17 砂砾、碎石类	18 稳定土类	18 砂砾、碎石类	17 稳定土类	14 砂砾、碎石类	38(两层) 稳定土类	19 砂砾、碎石类
	总 厚(cm)	62	67	61	65	60	65	59	61	68	64
备 注											

城市道路等级	大城市次干路、中小城市主干路									
道路等级系数	1.1									
交通等级	中交通与轻交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	4×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	31.6									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	8 [3.5AC-13 、 4.5AC-16]									
路面结构组合 基层(cm)	34 (两层) 稳定骨架粒料类	39 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类	38 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类	37 (两层) 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类	36 (两层) 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类	36 (两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	18 稳定土类	16 砂砾、碎石类	20 稳定土类	17 砂砾、碎石类	18 稳定土类	18 砂砾、碎石类	40 (两层) 稳定土类	19 砂砾、碎石类	38 (两层) 稳定土类	13 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	60	63	60	63	58	63	68	63	66	57
备注										

城市道路等级	大城市次干路、中小城市主干路									
道路等级系数	1.1									
交通等级	轻交通与特轻交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	1×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	41.6									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	8 [3.5AC-13 、4.5AC-16]									
路面结构组合 基层(cm)	16 稳定骨架粒料类	34 (两层) 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类 18 水泥石灰砂砾土	18 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	18 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类 15 水泥石灰砂砾土	15 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类 15 水泥石灰砂砾土
路面结构组合 底基层(cm)	39(两层) 稳定土类	20 砂砾、碎石类	31 (两层) 稳定土类	18 砂砾、碎石类	33(两层) 稳定土类	14 砂砾、碎石类	32 (两层) 稳定土类	14 砂砾、碎石类	39 (两层) 稳定土类	17 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	63	62	59	62	59	58	58	57	62	58
备注										

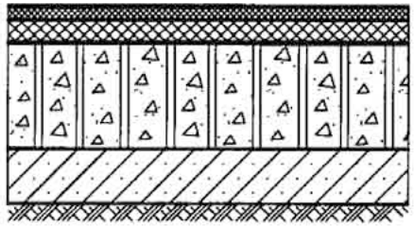
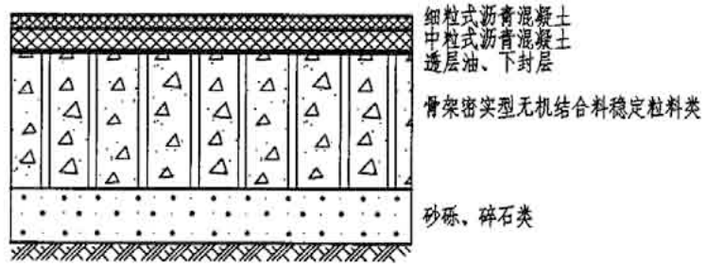
大城市次干路、中小城市主干路典型结构							图集号	05MR201
审核	弓秦生	弓秦生	校对	弓成	弓成	设计 王冠杰	王冠杰	页	28

城市道路等级	支路、中小城市次干路									
道路等级系数	1.2									
交通等级	中交通									
一个车道标准轴载累计作用次数	7×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	30.8									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	8 [3.5AC-13 、 4.5AC-16]									
路面结构组合 基层(cm)	34 (两层) 稳定骨架粒料类	40 (两层) 稳定骨架粒料类	32 (两层) 稳定骨架粒料类	37 (两层) 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类	36 (两层) 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类	36 (两层) 稳定骨架粒料类	19 稳定骨架粒料类	34 (两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	17 稳定土类	13 砂砾、碎石类	19 稳定土类	18 砂砾、碎石类	38 (两层) 稳定土类	19 砂砾、碎石类	37 (两层) 稳定土类	16 砂砾、碎石类	38 (两层) 稳定土类	20 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	59	61	59	63	66	63	65	60	65	62
备注										

支路、中小城市次干路典型结构

图集号	05MR201
页	29

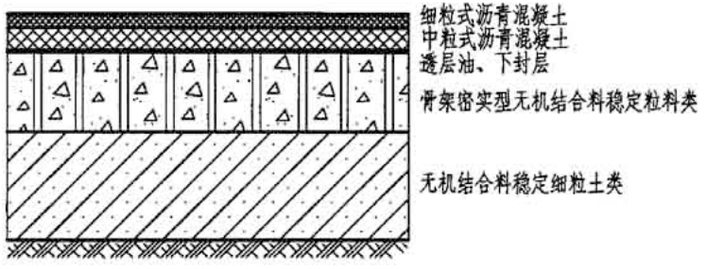
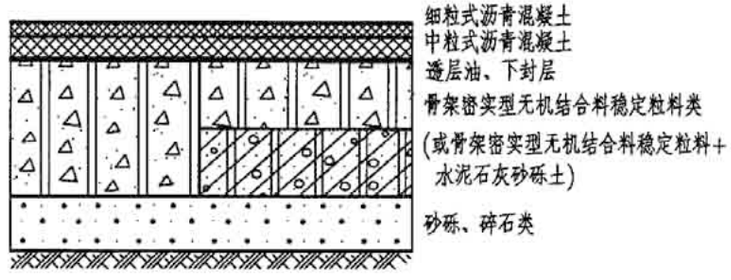
审核	弓秦生	校对	李生隆	设计	王冠杰

城市道路等级	支路、中小城市次干路									
道路等级系数	1.2									
交通等级	中交通与轻交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	4×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	34.4									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	8 [3.5AC-13 、 4.5AC-16]									
路面结构组合 基层(cm)	33(两层) 稳定骨架粒料类	37(两层) 稳定骨架粒料类	32(两层) 稳定骨架粒料类	36(两层) 稳定骨架粒料类	31(两层) 稳定骨架粒料类	35(两层) 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	34(两层) 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	33(两层) 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	16 稳定细粒土类	14 砂砾、碎石类	16 稳定细粒土类	15 砂砾、碎石类	16 稳定细粒土类	16 砂砾、碎石类	37(两层) 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类	35(两层) 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	57	59	56	59	55	59	63	59	61	58
备注										

支路、中小城市次干路典型结构

图集号	05MR201
页	30

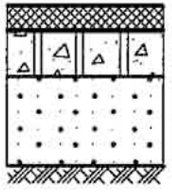
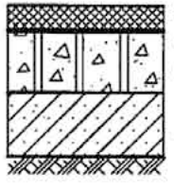
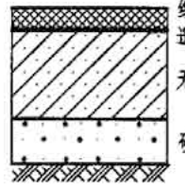
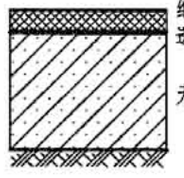
审核	弓秦生	校对	李生隆	设计	王冠杰

城市道路等级	支路、中小城市次干路									
道路等级系数	1.2									
交通等级	轻交通与特轻交通界限									
一个车道标准轴载累计作用次数	1×10^{6}									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	45.4									
路面结构图式	 									
土基回弹模量(MPa)	25		30		35		40		50	
路面结构组合 面层(cm)	8 [3.5AC-13 、 4.5AC-16]									
基层(cm)	16 稳定骨架粒料类	33(两层) 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	17 稳定骨架粒料类	17 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	16 稳定骨架粒料类	17 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土	15 稳定骨架粒料类	16 稳定骨架粒料类 16 水泥石灰砂砾土
底基层(cm)	34(两层) 稳定细粒土类	14 砂砾、碎石类	30(两层) 稳定细粒土类	16 砂砾、碎石类	30(两层) 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类	30(两层) 稳定细粒土类	14 砂砾、碎石类	31(两层) 稳定细粒土类	13 砂砾、碎石类
总厚(cm)	58	55	56	58	55	58	54	55	54	53
备注	本页计算中考虑弯拉指标计算。									

支路、中小城市次干路典型结构

图集号	13MR201
页	31

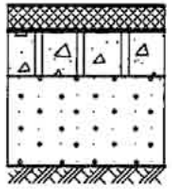
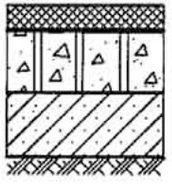
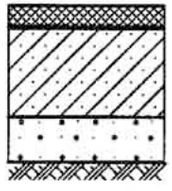
审核	弓秦生	校对	李生隆	设计	弓成

城市道路等级	支路									
道路等级系数	1.2									
交通等级	特轻交通									
一个车道标准轴载累计作用次数	0.5×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	52.2									
路面结构图式	   									
土基回弹模量(MPa)	25			30				35		
路面结构组合 面层(cm)	4.5AC-13									
路面结构组合 基层(cm)	20 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	46(三层) 稳定细粒土类	36(两层) 稳定细粒土类	18 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	42(两层) 稳定细粒土类	33(两层) 稳定细粒土类	16 稳定骨架粒料类	17 稳定骨架粒料类
路面结构组合 底基层(cm)	18 稳定细粒土类	35(两层) 砂砾、碎石类		17 砂砾、碎石类	17 稳定细粒土类	31(两层) 砂砾、碎石类		17 砂砾、碎石类	17 稳定细粒土类	29(两层) 砂砾、碎石类
路面结构组合 总厚(cm)	42.5	57.5	50.5	57.5	39.5	53.5	46.5	54.5	37.5	50.5
备注										

支路典型结构

图集号	05MR204
页	32

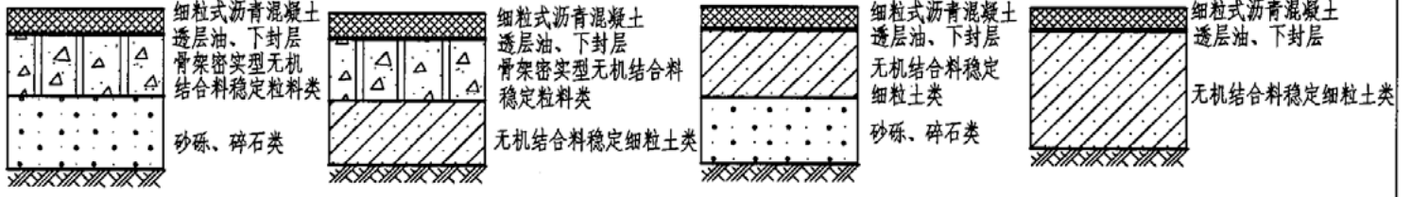
审核	弓秦生		校对	王冠杰		设计	弓成	

城市道路等级	支路									
道路等级系数	1.2									
交通等级	特轻交通									
一个车道标准轴载累计作用次数	0.5×10^6									
面层类型系数	1.0									
基层类型系数	1.0									
设计弯沉(0.01mm)	52.2									
路面结构图式	 细粒式沥青混凝土 透层油、下封层 骨架密实型无机结合料稳定粒料类 砂砾、碎石类			 细粒式沥青混凝土 透层油、下封层 骨架密实型无机结合料稳定粒料类 无机结合料稳定细粒土类		 细粒式沥青混凝土 透层油、下封层 无机结合料稳定细粒土类 砂砾、碎石类		 细粒式沥青混凝土 透层油、下封层 无机结合料稳定细粒土类		
土基回弹模量(MPa)	35			40				50		
路面结构组合 面层(cm)	4.5AC-13									
基层(cm)	40(两层) 稳定细粒土类	30(两层) 稳定细粒土类	15 稳定骨架粒料类	20 稳定骨架粒料类	38(两层) 稳定细粒土类	30(两层) 稳定细粒土类	15 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	34(两层) 稳定细粒土类	20 稳定细粒土类
底基层(cm)		18 砂砾、碎石类	17 稳定细粒土类	17 砂砾、碎石类		14 砂砾、碎石类	15 稳定细粒土类	16 砂砾、碎石类		27(两层) 砂砾、碎石类
总厚(cm)	44.5	52.5	36.5	41.5	42.5	48.5	34.5	38.5	38.5	51.5
备注										

支路典型结构

图集号 05MR201

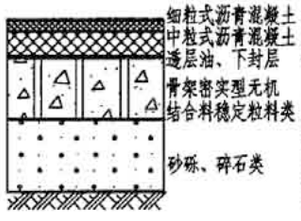
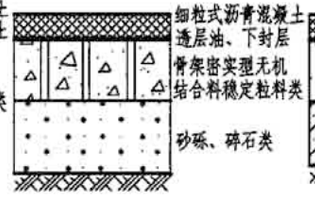
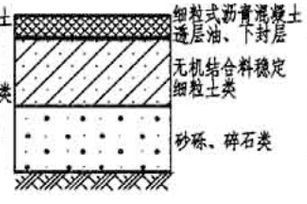
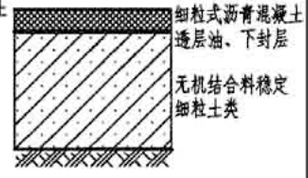
审核	弓秦生		校对	王冠杰		设计	弓成		页	33

城市道路等级	支路				
道路等级系数	1.2				
交通等级	特轻交通				
一个车道标准轴载累计作用次数	$\leqslant 0.1\times 10^6$				
面层类型系数	1.0				
基层类型系数	1.0				
设计弯沉(0.01mm)	≤72				
路面结构图式					
土基回弹模量(MPa)	25~50				
路面结构组合	面　层(cm)	4.5AC-13			
	基　层(cm)	15 稳定骨架粒料类	17 稳定骨架粒料类	18 稳定细粒土类	
	底基层(cm)	15 稳定细粒土类	20 砂砾、碎石类	16 稳定细粒土类	27(两层) 砂砾、碎石类
	总　厚(cm)	34.5	41.5	38.5	49.5
备　　注					

支路典型结构

图集号	05MR201
页	34

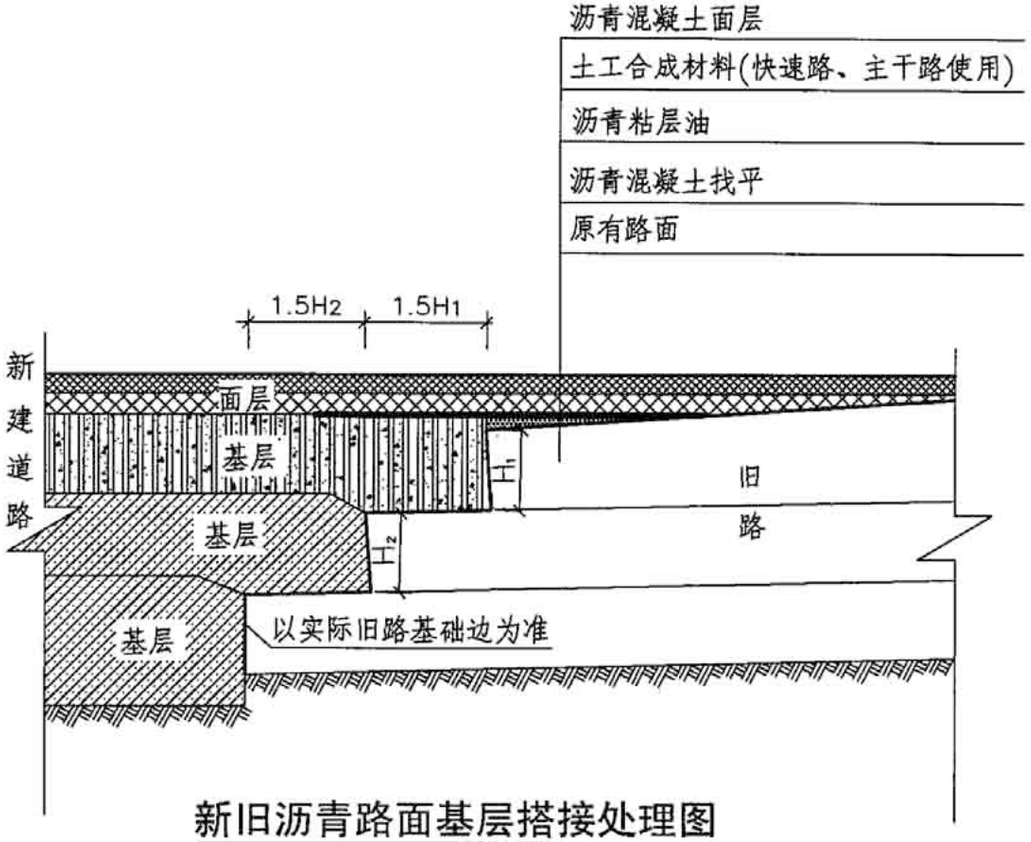
审核	弓秦生		校对	王冠杰		设计	弓成	

城市道路等级	非机动车道										
道路等级系数											
交通等级											
一个车道标准轴载累计作用次数											
面层类型系数											
基层类型系数											
设计弯沉(0.01mm)											
路面结构图式												
土基回弹模量(MPa)	25~50										
路面结构组合	面 层(cm)	8 [3.5AC-13 、 4.5AC-16]		6 [2.5AC-10 、 3.5AC-13]				4.5AC-13			
	基 层(cm)	18 稳定骨架粒料类	18 稳定骨架粒料类	17 稳定骨架粒料类		40(两层) 稳定细粒土类	32(两层) 稳定细粒土类	15 稳定骨架粒料类	17 稳定骨架粒料类	18 稳定细粒土类	
	底基层(cm)	15 稳定细粒土类	27(两层) 砂砾、碎石类	17 稳定细粒土类	29(两层) 砂砾、碎石类		15 砂砾、碎石类	15 稳定细粒土类	20 砂砾、碎石类	16 稳定细粒土类	27(两层) 砂砾、碎石类
	总 厚(cm)	41	53	40	52	46	53	34.5	41.5	38.5	49.5
备 注		相当于土基回弹模量35MPa一个车道标准轴载累计数为1×10^6，仅考虑弯沉指标的支路结构。		相当于土基回弹模量30MPa一个车道标准轴载累计数为0.5×10^6的支路结构。				相当于土基回弹模量25MPa一个车道标准轴载累计数为0.1×10^6的支路结构。			

非机动车道典型结构

图集号	15MR201
页	35

审核	弓秦生		校对	王冠杰		设计	弓成	



新旧沥青路面基层搭接处理图

注：

① 新建道路和旧路搭接时，先将旧路边坡表面松土草皮清除，然后将旧路基分层破除,挖成台阶型，台阶高度宜为一层填土的压实厚度，其高宽比宜为1：1.5，台阶底面应稍向内倾斜。

② 快速路、主干路工程，在新旧路面交接处，新路面层与基层之间，铺筑不小于1.5m宽的路面防裂合成材料。

轴载换算表(货车)

附表1

序号	车型名称	前轴重(kN)	后轴重(kN)	整车重(kN)	以设计弯沉和沥青层层底拉应力为设计指标时的当量轴次	以半刚性材料结构层的层底拉应力为设计指标时的当量轴次
1	尼桑CK10G	39.3	76	115.3	0.413	0.122
2	丰田FDA110L	35	75	110	0.353	0.104
3	东风KM340	24.6	67.8	92.4	0.199	0.045
4	解放CA/CQ340	23.3	68.8	92.1	0.208	0.050
5	日野FC164	23.9	71	94.9	0.238	0.065
6	依士兹TD50	42.2	80	122.2	0.529	0.186
7	依发H6	45.5	86.5	132	0.740	0.347
8	奔驰LN-1514-42	50	100	150	1.314	1.072
9	吉尔130	25.8	59.5	85.3	0.122	0.016
10	东风ZQ3090	24.2	70.4	94.6	0.231	0.061
11	依发W50L/K	25.6	70.4	96	0.234	0.061
12	日野KB222	50.2	104.3	154.5	1.520	1.475
13	沃洛沃N8648	55	120	175	2.685	4.455
14	星牌STAR2000	37	76	113	0.388	0.118
15	山西SX341	23.7	68.7	92.4	0.208	0.050
16	菲亚特650E	33	72	105	0.291	0.075
17	菲亚特682N3	40	100	140	1.119	1.012
18	江淮HF150	45.1	101.5	146.6	1.267	1.158
19	东风EQ155	26.5	56.7×2(双后轴)	139.9	0.206	0.032
20	长征XD250	37.8	72.6×2(双后轴)	183	0.639	0.239
21	五十铃CXZ187	83	78.5×2(双后轴)	240	3.613	4.599
22	日野KF300D	47.8	79×2(双后轴)	205.8	1.047	0.506
23	黄河JN360	50	110×2(双后轴)	270	3.644	6.503
24	红岩CQ30290	62	119×2(双后轴)	300	5.489	12.468
25	尼桑CD50	35.1	83.7×2(双后轴)	202.5	1.082	0.727
26	太脱拉130S	50.6	88.9×2(双后轴)	228.4	1.649	1.250
27	解放SP9134B	24.8	72.6×2(拖挂车)	170	0.512	0.155
28	东风EQ140K	23	84×2(拖挂车)	191	0.948	0.496
29	尤尼克2766	67	102.5×4(拖挂车)	477	6.243	9.280
30	五十铃EXR181L	60	100×3(拖挂车)	360	3.694	3.311

轴载换算表(客车)

附表2-1

序号	车型名称	前轴重（kN）	后轴重（kN）	整车重（kN）	以设计弯沉和沥青层层底拉应力为设计指标时的当量轴次	以半刚性材料结构层的层底拉应力为设计指标时的当量轴次
1	武汉WH644A	30.6	62.1	92.7	0.163	0.024
2	常州GJ800GIQ	37.5	56.5	94	0.173	0.018
3	常州GJ680GIQ	38	72	110	0.335	0.080
4	常州GJ680GIQK	38	58	96	0.189	0.021
5	宇通ZK6820G	30	55	85	0.108	0.010
6	宇通ZK6105HG	43	82	125	0.585	0.226
7	宇通ZK6890HG	43	62	105	0.288	0.044
8	宇通ZK6116HG	60	105	165	1.930	1.788
9	上海SKC6941A3	39.9	79.9	119.8	0.494	0.178
10	上海SK6102TA3	38.2	66.7	104.9	0.269	0.048
11	上海SK6115KHP2-1（双层）	50.5	103.3	153.8	1.479	1.375
12	江淮HK6911	28.3	69.3	97.6	0.229	0.054
13	上海申沃SWB5115GP-3（无轨电车）	52.8	101.9	154.7	1.483	1.274
14	上海SK5105GP（无轨电车）	39.8	91.6	131.4	0.799	0.507
15	合肥HFF6100BK（双层）	61.4	98.6	160	1.707	1.267
16	宇通ZK6105H	40	80	120	0.498	0.180
17	依卡露斯266	53	107	160	1.747	1.833
18	上海SHC6112CH	55	105	160	1.712	1.632
19	贵州GZ661A	41.4	45.2	86.6	0.170	0.018
20	哈尔滨HK384	36.6	58	94.6	0.174	0.019
21	新疆XJ644	31.2	61.4	92.6	0.160	0.022
22	GZK61110F	55	105	160	1.712	1.632
23	成都CD644J	34.5	63.7	98.2	0.203	0.031
24	珠江CZ660	28.5	65.5	94	0.186	0.035
25	太湖XQ641	33	67	100	0.227	0.043
26	四平SPK6150	38	77.8×2（双后轴）	193.6	0.766	0.277
27	黄海DD690	56	104×2（双后轴）	264	2.886	2.916
28	北京BK6150A（铰结）	48.5	中70.7后71.7	190.9	0.731	0.189
29	北京BK661（铰结）	70	中82.4后97.6	250	2.734	2.147
30	北京BG660（铰结）	84.5	中99.3后117.4	301.2	6.055	9.363

轴载换算续表(客车)

附表2-2

序号	车型名称	前轴重（kN）	后轴重（kN）	整车重（kN）	以设计弯沉和沥青层层底拉应力为设计指标时的当量轴次	以半刚性材料结构层的层底拉应力为设计指标时的当量轴次
31	京华BK611CNG	48.8	101.2	150	1.336	1.160
32	新疆XJ680	48.8	93.2	142	1.019	0.629
33	衡阳HY682	53.4	93.6	147	1.168	0.711
34	黄海DD6111CS	51.8	96.4	148.2	1.219	0.842
35	四平SPK6120	43.5	97	140.5	1.047	0.808
36	北京BK651	48	97	145	1.139	0.836
37	黄海DD652	49	98	147	1.203	0.912
38	依卡露斯256	58.9	98.1	157	1.560	1.126
39	黄海DD6113HK	50.5	100	150.5	1.328	1.078
40	山西JT6121A	54	100	154	1.439	1.134
41	四平SPK6970	32	72.2	104.2	0.288	0.076
42	鞍山AK6980H	36.6	72.3	108.9	0.325	0.081
43	沈飞SF662	38	72.8	110.8	0.347	0.087
44	会客HK6960	32	73	105	0.299	0.083
45	三湘CK6960HK	33	73.3	106.3	0.310	0.086
46	鞍山AK340H	34.3	73.5	107.8	0.323	0.089
47	镇江ZJ662	33.5	74.5	108	0.333	0.098
48	瓦房店WK141	39.5	76.1	115.6	0.417	0.123
49	四平SPK6900	37.8	77.4	115.2	0.421	0.137
50	太湖XQ643	24.5	80.5	105	0.403	0.177

注：附录一和附录二的轴载换算表中：

①以设计弯沉和沥青层层底拉应力为设计指标时的当量轴次计算公式为：

$$N=\sum_{i=1}^{K} C_1 C_2 n_i \left(\frac{P_i}{P}\right)^{4.35}$$

式中：N— 标准轴载的当量轴次(次/日)；

n_i— 被换算汽车的作用次数(次/日)

P_i— 被换算车型的各级轴载(kN)；

P— 标准轴载(kN)；

C_1— 轮组系数，双轮组为1，单轮组为6.4，四轮组为0.38；

C_2— 轴数系数，当轴间距大于3米时，应按一个单独的轴载计算；当轴间距小于3米时，双轴或多轴的轴数系数计算公式为：

$C_2=1+1.2(m-1)$ (m为轴数)

② 以半刚性材料结构层的层底拉应力为设计指标时的当量轴次计算公式为：

$$N=\sum_{i=1}^{K} C_1' C_2' n_i \left(\frac{P_i}{P}\right)^{8}$$

C_1'— 轮组系数，双轮组为1，单轮组为18.5，四轮组为0.09；

C_2'— 轴数系数。双轴或多轴的轴数系数计算公式为：

$C_2'=1+2(m-1)$(m为轴数)

设计年限:15年

一车道累计当量轴次计算表

单位：$X10^6$ BZZ-100　　附表3

第一年日平均轴次N1（次）	增长率r（%）	车道系数				
		双向单车道	双向两车道	公交专用道①	双向四车道	双向六车道
		1.0	0.65	0.50	0.45	0.35
60	4	0.44	0.29	0.22	0.20	0.15
200		1.46	0.95	0.73	0.66	0.51
400		2.92	1.90	1.46	1.32	1.02
800		5.85	3.80	2.92	2.63	2.05
1000		7.31	4.75	3.65	3.29	2.56
1500		10.96	7.13	5.48	4.93	3.84
2000		14.62	9.50	7.31	6.58	5.12
2500		18.27	11.88	9.14	8.22	6.40
3000		21.34(11.3)	14.25	10.96	9.87	7.67
3500		23.24(7.4)	16.63	12.79	11.51	8.95
4000		24.27(4.0)	19.00	14.62	13.16	10.23
4500		24.64(1.0)	20.97(12.0)	16.44	14.80	11.51
5000		–	22.42(9.3)	18.27	16.44	12.79
5500		–	23.44(6.9)	19.98(13.6)	18.09	14.07
6000		–	24.12(4.6)	21.34(11.3)	19.67(14.0)	15.35
7500		–	–	23.85(5.6)	22.86(8.3)	19.17(14.7)
60	6	0.51	0.33	0.25	0.23	0.18
200		1.70	1.10	0.85	0.76	0.59
400		3.40	2.21	1.70	1.53	1.19
800		6.80	4.42	3.40	3.06	2.38
1000		8.50	5.52	4.25	3.82	2.97
1500		12.74	8.28	6.37	5.73	4.46
2000		16.99(14.9)	11.04	8.50	7.65	5.95
2500		20.24(11.1)	13.81	10.62	9.56	7.43
3000		22.33(8.0)	16.57	12.74	11.47	8.92
3500		23.64(5.3)	18.95(12.7)	14.87	13.38	10.41
4000		24.36(3.0)	20.73(10.4)	16.99(14.9)	15.29	11.89
4500		24.64(1.0)	22.08(8.4)	18.79(12.9)	17.19(14.7)	13.38
5000		–	23.07(6.6)	20.24(11.1)	18.79(12.9)	14.87
5500		–	23.78(4.9)	21.40(9.5)	20.10(11.3)	16.35
6000		–	24.25(3.5)	22.33(8.0)	21.19(9.8)	17.75(14.1)
7500		–	–	24.06(4.1)	23.37(5.9)	20.85(10.3)

第一年日平均轴次N1（次）	增长率r（%）	车道系数				
		双向单车道	双向两车道	公交专用道①	双向四车道	双向六车道
		1.0	0.65	0.50	0.45	0.35
60	8	0.59	0.39	0.30	0.27	0.21
200		1.98	1.29	0.99	0.89	0.69
400		3.96	2.58	1.98	1.78	1.39
800		7.93	5.15	3.96	3.57	2.77
1000		9.91	6.44	4.96	4.46	3.47
1500		14.87	9.66	7.43	6.69	5.20
2000		18.74(11.5)	12.88	9.91	8.92	6.94
2500		21.22(8.6)	16.02(14.2)	12.39	11.15	8.67
3000		22.83(6.3)	18.42(11.9)	14.87	13.38	10.41
3500		23.84(4.3)	20.23(9.9)	17.03(13.3)	15.58(14.6)	12.14
4000		24.41(2.5)	21.60(8.1)	18.74(11.5)	17.40(12.9)	13.87
4500		24.64(1.0)	22.63(6.6)	20.11(10.0)	18.89(11.4)	15.58(14.6)
5000		–	23.40(5.2)	21.22(8.6)	20.11(10.0)	17.03(13.3)
5500		–	23.95(4.0)	22.11(7.4)	21.12(8.8)	18.26(12.0)
6000		–	24.32(2.9)	22.83(6.3)	21.95(7.6)	19.32(10.9)
7500		–	–	24.17(3.4)	23.63(4.7)	21.69(8.0)
60	10	0.70	0.45	0.35	0.31	0.24
200		2.32	1.51	1.16	1.04	0.81
400		4.64	3.02	2.32	2.09	1.62
800		9.28	6.03	4.64	4.17	3.25
1000		11.60	7.54	5.80	5.22	4.06
1500		16.65(12.5)	11.31	8.70	7.83	6.09
2000		19.79(9.5)	14.92(14.0)	11.60	10.44	8.12
2500		21.81(7.2)	17.58(11.7)	14.43(14.4)	13.05	10.15
3000		23.13(5.3)	19.53(9.8)	16.65(12.5)	15.39(13.6)	12.18
3500		23.96(3.6)	21.00(8.2)	18.40(10.9)	17.22(12.0)	14.17(14.7)
4000		24.43(2.2)	22.12(6.8)	19.79(9.5)	18.70(10.6)	15.83(13.3)
4500		24.64(1.0)	22.96(5.5)	20.90(8.3)	19.91(9.4)	17.22(12.0)
5000		–	23.59(4.4)	21.81(7.2)	20.90(8.3)	18.40(10.9)
5500		–	24.05(3.4)	22.54(6.2)	21.73(7.3)	19.40(9.9)
6000		–	24.36(2.5)	23.13(5.3)	22.40(6.4)	20.26(9.0)
7500		–	24.65(0.2)	24.23(2.9)	23.79(4.0)	22.19(6.7)

①指双向交通每方向设一条公交专用道的车道系数，单向交通设公交专用道的车道系数为1.

② 表中计算按4500BZZ-100次/(日·车道)为日最大设计通行轴载流量，当日轴载轴次超过该流量时零增长。括号内数据为达到该轴次的年数。一车道日最大设计轴载流量按当地实际进行.

③ 第n年的日平均轴次 $Nn=N1(1+r)^{n-1}$；累计当量轴次计算见公式5.1.5.

沥青混合材料设计参数表

附表4-1

材料名称		抗压模量E（MPa）		劈裂强度	备注
		20°C（弯沉）	15°C（弯拉）	15°C	
细粒式沥青混凝土	密级配	1200~1600	1800~2200	1.2~1.6	AC-10,AC-13
	开级配	700~1000	1000~1400	0.6~1.0	OGFC
沥青玛蹄脂碎石		1200~1600	1600~2000	1.4~1.9	SMA
中粒式沥青混凝土		1000~1400	1600~2000	0.8~1.2	AC-16 AC-20
密级配粗粒式沥青混凝土		800~1200	1000~1400	0.6~1.0	AC-25
密级配大粒径沥青碎石基层		1000~1400	1200~1600	0.6~1.0	ATB(LSM)25~40
沥青贯入式		400~600	—	—	

注：沥青为90#或70#

基层材料设计参数表

附表4-2

材料名称	配合比等设计要求	抗压模量E（MPa）弯沉计算	抗压模量E（MPa）拉应力计算	劈裂强度σ（MPa）
石灰粉煤灰砂砾	7：13：80	1100~1500	3000~4200	0.6~0.8
石灰粉煤灰碎石	8：17：75	1300~1700	3000~4200	0.5~0.8
	6：14：80	1300~1700	3000~4200	0.5~0.8
	5：10：85	1200~1600	3000~4200	0.5~0.8
水泥砂砾	4%~6%	1100~1500	3000~4200	0.4~0.6
水泥碎石	4%~6%	1300~1700	3000~4200	0.4~0.6
石灰水泥粉煤灰砂砾	6:3:16:75	1200~1600	2700~3700	0.4~0.55
石灰水泥粉煤灰碎石	5:3.5:11:80.5	1400~1700	2700~3700	0.4~0.55
水泥粉煤灰碎石	4:16:80	1300~1700	2400~3000	0.4~0.55
	3.5:12:84.5	1300~1700	2400~3000	0.4~0.55
②石灰土碎石	粒料占60%以上 石灰土R_7=0.6~0.8	700~1100	1600~2400	0.3~0.4
①碎石灰土	粒料占40%~50% 石灰土R_7=0.6~0.8	600~900	1200~1800	0.25~0.35
水泥石灰砂砾土	4:3:25:68	800~1200	1500~2200	0.35~0.45
石灰粉煤灰土	10:30:60	600~900	1500~2100	0.25~0.35
①石灰土	R_7=0.6~0.8	400~700	800~1500	0.22~0.28
	R_7=0.4~0.55	200~350	–	–
级配碎石	上基层级配	300~350	–	–
		300~800	–	–
	底基层、垫层	200~250	–	–
填隙碎石	底基层	200~280	–	–
未晒分碎石	底基层	180~220	–	–
级配、天然砂砾	底基层	150~200	–	–
中粗砂	垫层	80~100	–	–

① 配合比的R_7表示七天饱水抗压强度，其结合料含量以结合本地实际的R_7试验为准。

② R_7=(0.6~0.8)MPa的石灰土在与石料的掺和配比设计中，石灰土中宜增加3%~6%的石灰。

季节性冰冻地区冻结指数表（1999-2000年资料）

附表5

自然区划标准	相应地区范围	冻结指数	潮湿指数	大地标准冻深（cm）
II_1	佳木斯、鸡西、牡丹江 敦化、通话、本溪	1200-2000	0.75-1.5	80-250
	瓦房店、丹东	700-800		
II_{1a}	鹤岗、富锦	2000-2300	0.75-1.0	150-200
II_2	绥化、哈尔滨 长春、四平	1500-2500	0.25-1.25	120-240
II_{3a}	铁岭、沈阳	1300-1500	0.75-1.25	80-120
	锦州、兴城	800-900		
II_3	齐齐哈尔、白城、通辽	1700-2300	0.5-0.75	100-240
	赤峰	1000-1200		
II_4	秦皇岛、遵化	450-500	0.5-0.75	40-100
	北京、天津、唐山 沧州、德州	300-400		
II_{4a}	承德	800-900	0.75-1.0	100-120
II_{4b}	大连	350-400	0.75-1.0	60-80
II_3	济宁	120-150	0.5-1.0	10-40
II_{3a}	莱芜、淄博	800-900	0.75-1.25	30-50
	济南、临沂、青岛	100-200		
III_1	太原、长治、阳泉 晋城、临汾	200-400	0.5-1.0	40-100

自然区划标准	相应地区范围	冻结指数	潮湿指数	大地标准冻深（cm）
III_{1a}	右玉	1400-1500	0.5-0.75	100-140
	大同、张家口	700-1000		
III_2	延安、隰县	400-600	0.5-1.0	40-100
	耀县、铜川、平凉	100-400		
III_{2a}	榆林	700-800	0.5-0.75	100-120
III_3	白银、西宁	500-800	0.25-0.75	80-120
	兰州	300-400		
III_4	西安、宝鸡	50-100	0.5-1.0	15-40
IV_1	满洲里、二连浩特 锡林浩特、集宁	1200-3200	0.25-0.5	140-240
	呼和浩特、东胜	900-1200		
IV_{1a}	包头、临河、银川、石山嘴	600-1000	<0.25	100-140
IV_2	乌鲁木齐、石河子	1500-1700	<0.25	<100
	金昌、酒泉、和田、喀什	400-1000		
IV_3	青河阿泰勒	1900-2800	0.25-0.5	≥150
IV_4	吐尔朵特、巴音布鲁克	2000-3600	0.25-1.0	100-150
	达板城	800-1000		
IV_{4a}	塔城	1200-1300	0.25-0.5	≤100
IV_{4b}	伊宁	700-900	0.5-0.75	50-100

全国民用建筑工程设计技术措施

《建筑产品选用技术》

由两部分内容组成：

一、产品选用技术条件



解决怎么选产品的问题

由110位专家编制，70位专家审定，对64大类290余种产品从技术及经济角度总体论述其选用要点。

二、企业产品技术资料



解决选什么产品的问题

提供了多种类别产品的特点、技术数据、适用范围、产品价格等资料。

免费索书电话：010-68342902　www.chinabuilding.com.cn



中国建筑标准设计研究院

（中日合资）北京路新大成景观建筑工程有限公司

彩色TA弹性路面

产品特征

在水泥或沥青混凝土基层上铺设彩色TA面层，使步行感觉柔软舒适，并具有透水防滑、减震、缓冲击力的作用，增加安全感。

适用范围

游乐设施场地、步道桥、幼儿园、敬老院、医院人行道、高尔夫球场、健身广场等。



见《建筑产品选用技术》(2005)—建筑·装修分册J387页

北京亚泰雨洪技术开发有限公司

环保型透水路面砖

- 为充分发挥透水路面的透水、透气、涵养地下水源、改善局部生态环境的作用，透水路面施工工艺和质量应按企业规定要求施工，并符合市政工程的有关技术规范、规程的规定。
- 垫层：要使地表水直接渗入地下，必须采用具有一定强度和渗透能力的垫层体。
- 找平层：为保证面层透水砖的平整，在垫层之上，用同种材料铺垫10～20mm的找平层。
- 面层：面层采用符合设计要求的透水砖进行铺设。



见《建筑产品选用技术》(2005)—建筑·装修分册J388页

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位	郑州市市政工程勘测设计研究院	弓秦生	0371-67950013
	哈尔滨工业大学	候相深	0451-82334344

主管单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	张 勇	010-88361155-800（国标图热线电话）