

文章编号: 0451-0712(2005)01-0088-05

中图分类号: U416.217

文献标识码: B

# 勉宁高速公路中面层 Superpave 沥青混合料的设计和施工

张卫平<sup>1</sup>, 赵战利<sup>2</sup>, 张争奇<sup>2</sup>

(1. 陕西省公路局 西安市 710068; 2. 长安大学公路学院 西安市 710064)

**摘 要:** 通过 SUP-19 混合料在勉宁高速公路中面层的设计和施工, 介绍了 Superpave 技术在原材料选择、配合比设计和施工控制等方面的要点以及与传统马歇尔方法之间的差异。同时, 结合我国沥青混凝土路面混合料设计现状, 提出了 Superpave 技术对于我国沥青混合料配合比设计中应该借鉴的关键点, 对于同类工程的实施具有一定的参考价值。

**关键词:** Superpave; 沥青混合料; 设计方法; 施工控制

勉宁高速公路连通陕西省西安市和四川省广元市、成都市, 是国家规划的 5 大南北通道之一的国道主干线(GZ40)二连浩特~河口段的重要组成部分, 北至勉县元敦, 南至宁强党家梁, 为双向 4 车道, 全长 54.858 km。勉宁高速公路沿线穿越秦巴山脉腹地, 地质情况复杂, 技术难度大, 投资高, 因此也被誉为最具施工难度的山岭重丘区高速公路之一。由于公路所处地区年平均降雨量大(1 200 mm/y)且持续时间长(约 129 d), 年平均温度高, 因此对于沥青混凝土路面的抗变形能力和抗渗水性能提出了很高的要求。经过反复协商论证, 确定的路面结构从上到下依次为: 4 cm AK-16A、5 cm AC-20I 和 6 cm AC-25I, 其中中、下面层要求采用 Superpave 体积设计法, 以提高路面结构的性能。

本文以中面层的设计过程为例, 介绍 Superpave 技术在沥青混凝土路面施工控制中的应用。

## 1 Superpave 技术背景及主要施工参数的选取

公路战略研究项目(SHRP)是美国国会 1987 年立项的重大课题, 在 1.5 亿美元的总耗资中有 5 000 万美元用于沥青研究, 试图通过全新的试验设备与方法将现场路用性能和室内试验结果建立直接关系。Superpave<sup>TM</sup>(高性能沥青混凝土路面)是 SHRP 沥青研究成果, 该体系将沥青材料的特征和环境条件结合起来, 通过控制车辙、低温开裂和疲劳开裂来

改善路面性能。Superpave 的 3 个主要组成部分为: 沥青结合料规范、混合料设计与分析体系和计算机软件系统, 而混合料设计与分析体系的核心是 Superpave 旋转压实仪 SGC(Superpave Gyrotory Compactor)。

### 1.1 旋转压实仪工作原理

SGC 的压实基本原理是: 试件在一个控制室中缓慢地压实, 试件运动的轴线如同一圆锥, 它的顶点与试件顶部重合; 旋转底座将试模定位于 1.25° 的旋转压实角, 以 30 转/min 的恒定速率旋转; 压力加载头对试件实施 600 kPa 的竖直压力。这样在材料倒入试模后同时受到竖向压力与水平剪力的作用, 使集料颗粒趋于稳定, 这种过程模拟了荷载对道路的搓揉压实作用。

在 Superpave 水平 1 的体积设计中, 提供了 3 个参数  $N_{ini}$ 、 $N_{des}$  和  $N_{max}$ , 其分别对应于沥青混合料在碾压设备初压后的密实状态、沥青混凝土路面投入使用后 3~5 年的密实状态和极限使用状态。通过将试件压实到  $N_{des}$  和  $N_{max}$ , 然后反算相应的空隙率和矿料间隙率等体积参数供设计选用。

### 1.2 Superpave 设计方法对于级配的要求

Superpave 混合料设计方法提出了新的矿料级配思想, 提出了“控制点”和“限制区”的概念, 控制点给出了实际级配曲线必须穿过其间的范围, 一般位于集料的公称最大尺寸、中等尺寸(2.36 mm)和最

小尺寸(0.075 mm)之间;限制区则沿着最大密度线位于中等尺寸和 0.3 mm 之间,作用是防止级配随着最大密度线进入细集料范围,代表着级配曲线不能通过的区域。Superpave 研究认为,落入限制区的级配细料含量较多,不利于施工过程中的摊铺压实,路面成型后抗永久变形能力也较差,这类曲线也称为“驼峰曲线”。基于上述分析,Superpave 要求级配曲线的走向在控制点内,避开限制区,建议最好从限制区的下侧穿过<sup>[1]</sup>。

在 Superpave 技术推广应用的过程中,国内外道路界就限制区存在与否尚存争议<sup>[2,3,4]</sup>。NCHRP 9-14 的“Superpave 级配限制区的研究”最终结论则认为:“在满足 Superpave 集料棱角要求和其他体积性质的情况下,级配限制区是多余的。”就此笔者认为:SHRP 提出级配限制区的出发点是为了限制天然砂的用量和增加间隙率 VMA,本身就是一种建议值,而不是硬性规定,只要能够满足集料棱角的要求和体积性质,就可以认为限制区是多余的;不同的材料和试验手段得出来的结论必然存在一定的差异,但都不足以代表整个的规律性,充其量反映了这种规律性的局部特征;限制区的设定,也许在一定条件下是多余的,但这并不能说是错误的;考虑到我国各地建筑材料的供应状况悬殊较大,细集料在很大程度上很长时间内还必须全部或部分使用棱角性差的天然砂,因此,最好还是肯定限制区的存在,在工程实践中尽量避免。

1.3 Superpave 设计方法关键参数的确定

根据中面层的厚度和粒径,在使用 Superpave 体积法进行设计时混合料规格定义为 SUP-19。根据勉宁沿线地理气候状况与设计交通量情况,中、下面层所用的沥青性能等级确定为 PG64-22。本路段设计交通量为  $7.81 \times 10^6$  次(标准轴载 100 kN),相当于美国标准轴载 82 kN 时的  $18.51 \times 10^6$  次,根据表 1<sup>[5]</sup>的规定属于中等至重交通量,因此初始旋转压实次数  $N_{ini}$  为 8 次,设计旋转压实次数  $N_{des}$  为 100 次,最大旋转压实次数为 160 次。考虑到混合料抗渗、抗永久变形及其他性能的要求,目标空隙率按照 4% 进行控制。

2 原材料检测

2.1 沥青结合料

Superpave 沥青结合料规范要求,对用于不同环境中的结合料性能指标的要求是相同的,而试验温

表 1 Superpave 旋转压实次数

设计交通量 ×10 <sup>6</sup> 次	压实参数			备注
	$N_{ini}$	$N_{des}$	$N_{max}$	
<0.3	6	50	75	轻交通量
0.3~3	7	75	115	中等交通量
3~30	8	100	160	中等至重交通量
≥30	9	125	205	重交通量

度根据工程所在地的具体条件加以变化,这是其不同于我国结合料规范的显著特点之一。沥青胶结料的选择是在保证各项性能的基础上,结合工程所在地的气候和交通条件而确定的,经验算用于勉宁高速公路中面层的沥青结合料应满足 Superpave 结合料性能等级 PG64-22 的要求,经多方调研论证后采用克炼 AH-70,其各项试验检测指标符合相关行业规范要求,并且同时可以满足 PG64-22 的要求。

合适的沥青混合料的施工温度取决于沥青结合料在不同温度下测定的粘度—温度曲线特征。勉宁高速公路中面层施工中采用 Brookfield DV-II (Version5.0)粘度计进行粘度试验,纺锤体编号为 S21,135℃时平均粘度分别为 0.640 Pa·s,旋转速度为 20 rpm;165℃时平均粘度分别为 0.173 Pa·s,旋转速度为 50 rpm。绘制粘度—温度曲线后,对应于(0.17±0.02) Pa·s 和(0.28±0.02) Pa·s 时得到沥青混合料的拌和与压实温度分别为 163~168℃和 152~157℃。

2.2 集料及填料

集料的规格和分档不仅影响沥青混合料的性能,同时对矿料级配的配制和优化有很大的影响,为此,对石料加工时的网筛布置、规格与尺寸给出了明确的规定,中面层 AC-20I 采用 10~20 mm、5~10 mm、3~5 mm 的石屑和天然砂 4 种规格的材料配制。石灰岩与沥青的粘附性等级为 4 级;矿粉为石灰岩磨制矿粉。

由于当地年平均气温较高,降雨丰富,加之该路处于连通陕西省和四川省的交通咽喉,过境重车很多,因此在有条件时需要采取一定的措施对集料与沥青的粘附性予以改善。考虑到费用及结构的层位特点,采用添加 0.2% 的抗剥落剂和 2% 的水泥替代矿粉的复合改善措施。

3 配合比设计

3.1 集料级配设计

按照 Superpave 设计方法的要求,用各档集料水洗后的筛分结果进行试配,原则是在满足 Superpave 级配特点的前提下充分结合国内同类路面的成功经验,并尽量符合现行规范的要求。最终确定了细(A)、中(B)和粗(C)3种级配,各级配组成分别见表2。

表 2 3 种试验级配通过率

筛孔尺寸 mm	通过率/%		
	细级配 A	中级配 B	粗级配 C
26.5	100	100	100
19	90	90	88
13.2	80	80	75
9.5	65	64	60
4.75	49	46	43
2.36	31	28	26
1.18	22	22	21
0.6	14	13	13
0.3	8	8	8
0.15	6	6	6
0.075	5	5	6

3.2 级配验证

按照初试沥青含量在166℃下拌制沥青混合料,然后在155℃的烘箱中短期老化2h后,在设计旋转压实次数下成型试件( $N_{des}=100$ 次),并对试件的体积参数进行测量,最大理论相对密度采用抽真空法实测。测量结果见表3。

表 3 初始沥青含量下旋转压实试件体积特性与压实特性

试验级配 编号	初试沥青 含量	最大理论 相对密度	$V_a$	VMA	VFA	$\%G_{mm}$	$\%G_{mm}$
	%	$G_{mm}$	%	%	%	( $N=8$ )	( $N=100$ )
中 面 层	A	4.231	2.488	4.91	14.8	66.8	86.9
	B	4.224	2.490	3.99	13.9	71.3	87.8
	C	4.203	2.489	3.37	13.5	75.0	88.1
标准			4.0	>13	65~75	≤89	≤96

Superpave 要求混合料在设计的压实功能下的空隙率恰好为4%,因此要对集料级配进行选择评价,必须估算其在空隙率为4%( $N_{des}=100$ 次)时的各种体积特性和压实功能是否满足要求,估算结果见表4。

由估算结果可知:在空隙率为4%时级配C的粉胶比达到1.64,超出容许的范围(0.8~1.6),

表 4 估算沥青含量下旋转压实试件体积特性与压实特性

试验级 配编号	估算沥 青含量 %	体积特性			粉胶比	压实特性	
		$V_a$	VMA	VFA		$\%G_{mm}$ ( $N=8$ )	$\%G_{mm}$ ( $N=100$ )
中 面 层	A	4.596	4.0	14.6	72.6	1.185	87.8
	B	4.220	4.0	13.9	71.3	1.296	87.8
	C	3.951	4.0	13.6	70.6	1.640	87.4
标准		4.0	>13	65~75	0.8~1.6	≤89	≤96

过大的粉胶比会造成混合料发干发涩,集料之间粘  
结能力变差,不能适应山区高速、重载交通和多雨的条件,因此不是最优的级配;级配A虽然各种指标都  
满足标准,但根据 Superpave 的相关研究结果,认为  
VMA 应该控制在比最小值大0.5%~1.5%的范围  
内,因此其VMA值偏大,也不是最优的级配;级配B  
各项指标都在合理范围内,并且各项指标之间比较  
均衡,因此将其作为设计级配是比较合适的,其对应  
估算的沥青用量为4.22%。

3.3 沥青用量设计

在设计级配确定后,在设计旋转压实功能  
( $N_{des}=100$ 次)下变换不同的沥青含量成型试件,并  
对其体积参数进行测定,结果见表5。

表 5 不同沥青含量下旋转压实试件体积特性

沥青 含量 %	最大理论 相对密度 $G_{mm}$	$V_a$	VMA	VFA	粉胶比	$\%G_{mm}$	$\%G_{mm}$
		%	%	%		( $N=8$ )	( $N=100$ )
3.72	2.512	6.3	14.8	57.5	1.489	86.3	93.7
4.22	2.492	4.1	13.9	70.9	1.296	87.4	95.9
4.72	2.473	3.7	14.7	74.9	1.147	88.0	96.3
5.22	2.458	2.1	14.2	85.4	1.029	89.3	97.9
标准		4.0	>13	65~75	0.8~1.6	≤89	≤96

分析可知,在设计压实次数  $N_{des}=100$  次时,对  
应于混合料空隙率为4%时的沥青含量为4.4%,此  
时从各指标分布趋势可知:VMA为14.2%,VFA为  
71.8%, $\%G_{mm}(N=8)$ 为87.6%, $\%G_{mm}(N=100)$ 为  
96%,都可以满足标准的要求,故最佳沥青含量最终  
确定为4.4%。

3.4 压实特性检验

为了防止沥青混合料在极限情况下的过度碾压  
而造成沥青混凝土路面混合料的塑性变形,因此还  
必须对设计的沥青混合料在最大压实功能下的压实度  
进行检验。对于确定的试验级配B在最佳沥青含量  
4.4%下拌制沥青混合料,并在最大旋转压实次数  $N_{max}=160$  次下用SGC成型试件,并对其体积特性及最大

理论密度进行实测。结果表明:此时 $\%G_{mm}@N_{max}=97.1\%<98\%$ ,可以满足 Superpave 标准的要求。

因此可以认为,试验级配 B 在 4.4% 的沥青含量下拌制的沥青混合料能够满足 Superpave 标准对于体积特性和压实特性的要求,可以用于生产路段。

3.5 混合料性能验证

(1) 水稳性能检验。

在最佳沥青含量下制作马歇尔试件,进行残留稳定度试验和冻融劈裂试验,以评价混合料的水稳性能,其检验结果分别为:残留稳定度为 87%, TSR 为 84%,都大于施工技术规范所要求的 80% 的标准。

(2) 高温性能检验。

大量研究发现,沥青混凝土路面内最高温度出现在表层下一定深度处(约在面层下 4~5 cm 处),说明中、下面层的高温稳定性对沥青混凝土路面结构的抗车辙性能也有非常大的影响,所以在勉宁高速公路沥青混合料配合比设计中对其动稳定度也提出了相应要求,即车辙动稳定度不小于 1 000 次/mm。

对确定的级配 B,在最佳沥青含量 4.4% 下拌制沥青混合料成型车辙板试件,经测试其动稳定度达到 1 821 次/mm。

4 现场调试与施工

4.1 现场马歇尔试验

考虑到施工现场缺乏旋转压实设备,生产中仍采用传统的马歇尔方法进行控制。对于设计级配,在 3.8%、4.3%、4.8% 和 5.2% 等不同的沥青含量下成型马歇尔试件,双面各击实 75 次,击实温度控制在 155℃,进行马歇尔各项指标检验,并进一步留作以后混合料生产质量验收的参考。试验指标见表 8。

表 8 不同沥青含量马歇尔试验参数汇总

沥青含量 %	密度 g/cm <sup>3</sup>	V <sub>a</sub> %	VMA %	VFA %	MS kN	FL 0.1 mm
3.8	2.402	5.3	15.2	63.1	13.13	21.9
4.3	2.419	3.4	13.9	75.5	13.62	25.6
4.8	2.426	2.5	14.1	82.6	14.23	29.8
5.2	2.423	1.8	14.6	87.4	13.52	30.5
标准		3~5	13.5~16.5	65~75	≥8.0	20~40

可以看出,如果仍以 4% 作为目标空隙率,则调整后的最佳用量为 4.3%,比室内 SGC 成型试件计算的 4.4% 略小,其他指标如 VMA 为 13.5%、

VFA 为 70.4%,同室内 Superpave 设计参数计算结果相比也都要略小一些,但差别并不是很大。分析认为,这是由于 2 种不同的操作条件造成的,结合以前相关研究成果,可以认为 2 种成型方法所得的最佳用量虽然相近,但并没有表现出一个稳定的规律,相关结论尚需进一步的试验验证。

4.2 施工

Superpave 混合料的施工和普通的混合料相比并没有大的不同,只是在控制精度上要求更加精确。由于限制区、控制点对于级配走向的约束,Superpave 级配与同规格的常规 AC—I 型混合料相比,混合料整体上更粗一些,根据国外的经验,这类混合料在碾压的过程中存在一个敏感区,因此对于施工中的拌和、摊铺和碾压等环节温度、碾压程序和压实功都应通过试验段铺筑确定。碾压过程中尽量缩短碾压段长度,初压采取紧跟摊铺机碾压,开启振动时采取“高频低振,紧跟慢跑”的原则,确保碾压密实,平整度好。

勉宁高速公路中面层经试验确定的虚铺系数为 1.2,摊铺机的速度控制在 2.0~2.5m/min,夯锤参数 4.0,振动参数 3.0。碾压组合为:11 t 双光轮压路机静压 1 遍→16 t 胶轮压路机静压 1 遍→双光轮压路机振压 2 遍→26 t 胶轮压路机静压 2 遍→双光轮压路机静压 2 遍收光。

5 施工质量控制措施

5.1 配合比控制

在同样级配范围内,具体级配走向和位置不同,混合料的性能会有较大的差别,在拌和楼施工控制过程中,加强对级配的控制,使其必须尽量接近目标级配,这主要是通过对关键筛孔的控制来实现的。由于 4.75 mm 和 2.36 mm 这 2 档集料过少,将影响面层表面的均匀性,过多则难以压实;而通过 0.075 mm 的主要是矿粉,矿粉过多则使沥青混合料中有效沥青含量减少,表现为混合料外观发暗、无光泽,压实后表面不均,细料过多,而且影响沥青混合料的其他技术指标。所以,在经过认真论证后,对勉宁高速公路施工现场配合比控制的要求为:4.75 mm 以上粒径的通过量与设计值的容许偏差为±4%;4.75 mm 粒径的通过量与设计值的容许偏差为±3%;2.36 mm 及其以下与设计值的偏差为±3%;0.075 mm 的通过量的容许偏差为±2%;沥青用量控制要求容许偏差不大于±0.2%。



## 5.2 废弃回收粉尘

尽管在开工初期选择原材料阶段已经进行了优选,仍不能排除泥土杂物混杂在集料当中,尤其是石屑等细集料。将回收粉尘当作矿粉加入混合料中,必将影响矿料颗粒之间的粘结强度,并最终影响到混合料的使用寿命。因此,在施工中应严禁回收粉尘的使用。

## 5.3 温度控制

适时作业是保证沥青混凝土路面质量的关键。工程中各环节要求应严格按照试验路确定的温度进行施工控制,沥青混合料摊铺温度不小于  $140^{\circ}\text{C}$ ,初压温度不低于  $135^{\circ}\text{C}$ ,终压温度不低于  $90^{\circ}\text{C}$ ,开放使用时的温度不高于  $50^{\circ}\text{C}$ 。同时规定在施工过程中混合料温度不能超过  $190^{\circ}\text{C}$ ,否则予以废弃。

## 5.4 压实控制

研究发现,只有当沥青混凝土路面的原位空隙率小于 7% 时,路面才能做到基本不透水。为了防止水损害的出现,工程中压实度控制采用了“双控”的措施,即路面压实度要求达到理论最大密度的 93% 以上,同时要求压实度达到马歇尔试件标准密度的 97% 以上。但这并不是说压实度越大越好,从抗永久变形方面考虑,还必须要求路面混合料存在一定的空隙率,一般是大于 3%。综合考虑,控制现场路面压实后的原位空隙率处于 3%~7% 之间。

测定方法对于最大理论密度影响很大,并最终会影响到混合料空隙率的计算和路面质量的控制。目前常用的方法有计算法和实测法,计算法由于不能精确地判断集料有效密度的大小而不易准确获得。抽真空实测法操作简便,可以相对比较真实地反映混合料最大理论密度的情况,国内大量的同类研究也证明了这一点。因此在施工控制中最大理论密度的确定应以抽真空法为准。

## 6 结语

目前,勉宁高速公路已经建成通车,路面使用状态良好。Superpave 技术作为 SHRP 的最新研究成

果,在引入我国后已经在全国范围内修筑了大量的生产和试验路段,在陕西省山区高速公路上的应用则属于首次。这种方法在交通、气候环境资料充分调查、分析的基础上,从原材料控制入手,通过对级配走向的限制和关键性能的检测来保证最终路面质量的优良,同传统的马歇尔设计法相比更加符合路面的实际情况。但也必须看到,这种新技术本身也处在不断完善的过程中,在短时间内还不能彻底代替传统的设计方法,因此建议进一步深入探索 2 种设计方法各指标之间的变化规律,借鉴其先进的成果,完善我国的相关规范。值得借鉴的方面包括以下方面:

(1) 沥青结合料的选择结合道路交通和气候状况来选用更合理可靠;

(2) Superpave 混合料设计方法确定级配与沥青用量的相互联系,对级配的优化选择和混合料的质量保证有利,避免了现行马歇尔设计过程中存在的不足;

(3) 作为体积设计法,采用旋转压实、粘度—温度曲线确定试件成型温度以及实测法确定最大理论密度等,使体积指标更能反映实际。

## 参考文献:

- [1] 余叔藩. Superpave 水准 1 沥青混合料设计[M]. 交通部重庆公路研究所, 1997.
- [2] 林绣贤. 论 Superpave 的集料组成和油石比[J]. 石油沥青, 2003, 17(增刊).
- [3] 贾渝. 对“国际上对美国 Superpave 的反应及我国的对策”文中几个观点的商榷[J]. 石油沥青, 2003, 17(增刊).
- [4] PSKANDHAL, LACOOLEY, Jr. The Restricted Zone in the Superpave Aggregate Gradation Specification. NCHRP Report 464, WASHINGTON, D. C. 2001
- [5] 贾渝. Superpave 混合料设计方法最新进展[J]. 中外公路, 2001, 21(6).

文章编号: 0451-0712(2004)11-0093-03

中图分类号: TU472

文献标识码: B

# 遂回高速公路软土地基高路堤处理

陈兴中<sup>1</sup>, 高峰<sup>1</sup>, 陈祯友<sup>2</sup>, 龚云川<sup>2</sup>

(1. 中通高速公路公司; 2. 遂宁市交通局 遂宁市 629000)

**摘 要:** 软土地基高路堤施工,是高速公路建设的一个重要课题。通过遂回高速公路4个重点地段采用的排水固结等处理方法及其观测结果,从理论和实践上说明,在四川省中部地区有谷地相特征的软土地基上填筑高路堤时,应该注意的问题。

**关键词:** 高速公路; 软土地基; 高路堤; 排水固结; 施工处理

四川省中部盆地的沟坝河谷地带,有比较多的谷地、沉积谷地相类型的软土。随着高等级公路建设的不断发展,高路堤地段的软土处置,已成为一个关键技术,不仅施工阶段应该十分重视,而且在养护中也可能存在若干问题。在遂回高速公路建设过程中,即有比较多的路段出现过这类问题。遂回高速公路软基处理,特别是4处高路堤地段的处理,通过3年的行车检验,反映其效果比较良好。

## 1 基本情况

遂回高速公路是川中重镇遂宁(地级市)~回马的一条长度仅20 km的四车道全封闭全立交的高速公路。道路位于新华夏系第三沉积带,四川沉积带之川中褶皱带内。路线穿行于川中红色丘陵区,属构造剥蚀地形,一般高程360~380 m,相对高差50~70 m,

区内山脊延绵,似驼峰状起伏,丘坡呈阶梯形,沟谷开阔平缓,沟内多良田沃土。川中属亚热带温暖、湿润气候;年降水约1 000 mm,平均气温17.5℃,极端最高气温40.8℃,极端最低气温-3.8℃;平均相对湿度81%。区内地下水主要为基岩裂隙水和网状风化裂隙水,以自然降水渗入作为主要补给来源。路线经过地区岩体由紫红色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩与砂岩不等厚互层组成,砂岩占20%以下。冲沟内多低液限粘土、粉质粘土,局部沟段还存在高液限粘土,一般层厚2~8 m,亦有的厚度超出10 m。由于地下水和地面水排泄不畅,土体长期处于饱水状态。这种属于谷地、沉积谷地相类型的软土,呈片状、带状分布,具有谷中深、靠山浅及横坡比较大等特征,而且具有孔隙比大、压缩性高和强度比较低的特点,在路基荷重下,极易产生沉降变形,乃至剪切破坏。

收稿日期: 2004-08-30

## Design and Construction of Superpave Asphalt Mixture of Middle Course in Mian-Ning Expressway

ZHANG Wei-ping<sup>1</sup>, ZHAO Zhan-li<sup>2</sup>, ZHAGN Zheng-qi<sup>2</sup>

(1. Highway Bureau of Shanxi Province, Xi'an 710068, China; 2. College of Highway, Chang'an University, Xi'an 710064, China)

**Abstract:** By the design and construction of SUP-19 asphalt mixture for middle course in Man-Ning Expressway, raw material inspection, mix design, construction control of Superpave and the difference from the Marshall method are presented. At the same time, combined with the status quo of mixture design in China, keynotes helpful for the method are introduced from Superpave, which could be used for reference for the same kind of projects in our country.

**Key words:** Superpave; asphalt mixture; design method; construction control