

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1034—2016

振动压实试验法沥青混合料 设计与施工技术规范

Specifications for design and construction of asphalt mixture based on vertical
vibrocompression testing method

2016 - 06 - 27 发布

2016 - 08 - 01 实施

陕西省质量技术监督局 发布

前 言

本标准根据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由陕西省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：陕西省交通建设集团公司、长安大学、陕西省交通厅基本建设工程质量监督站。

本标准主要起草人：乔怀玉、蒋应军、马朝鲜、曹支才、解刚、张毅、刘海鹏、付宏伟、王天林、董鑫。

本标准由长安大学负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位： 长安大学

电话： 029-62630078

地址： 西安市南二环中段

邮编： 710064

振动压实试验法沥青混合料设计与施工技术规范

1 范围

本标准规定了振动压实试验法沥青混合料的术语和定义以及材料、设计、施工要求和施工质量控制要求。

本标准适用于新建和改扩建高速、一级公路的AC、ATB类沥青混合料设计与施工，其他等级公路参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E42 公路工程集料试验规程

JTG E60 公路路基路面现场测试规程

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

垂直振动压实仪 vertical vibrocompression testing equipment

工作时只产生垂直振动力而没有水平力的振动压实仪，简称VTE。

3.2

振动压实试验方法 vertical vibrocompression testing method

在规定条件下，采用VTE将沥青混合料振动压实至要求尺寸圆柱体试件的试验方法，简称VTM。

4 材料

4.1 一般要求

4.1.1 材料运至现场后应对其进行抽样检测，检测合格后方可使用。

4.1.2 相同料源、规格、品种的原材料作为一批，应分批检测和储存。

4.1.3 不同规格碎石、不同料场同规格碎石必须采取隔离措施分开堆放，明确标识，不得混杂。

4.1.4 集料堆放场地宜硬化处理。

4.1.5 细集料应覆盖或搭棚堆放，防止雨淋。

4.1.6 沥青在贮运、使用及存放过程中应有良好的防水措施。桶装沥青应加盖苫布直立堆放。

4.2 沥青

4.2.1 道路石油沥青技术要求应符合表 1 的规定。

表1 道路石油沥青技术要求

检验项目		单位	下列标号石油沥青技术要求		试验方法
			90 号	70 号	
针入度（25℃，100g，5s）		0.1mm	80~100	60~80	JTG E20 中 T0604
针入度指数 PI		—	-1.0~+1.0	-1.5~+1.0	JTG E20 中 T0604
软化点 TR&B		℃	≥45	≥46	JTG E20 中 T0606
60℃动力粘度		Pa·s	≥160	≥180	JTG E20 中 T0620
10℃延度		cm	≥30	≥25	JTG E20 中 T0605
15℃延度		cm	≥100	≥100	JTG E20 中 T0605
含蜡量（蒸馏法）		%	≤2.0	≤2.0	JTG E20 中 T0615
闪点		℃	≥245	≥260	JTG E20 中 T0611
溶解度		%	≥99.5	≥99.5	JTG E20 中 T0607
密度（15℃）		g/cm ³	实测记录	实测记录	JTG E20 中 T0603
TFOT（或 RTFOT）后残留物	质量变化	%	-0.8~+0.8	-0.8~+0.8	JTG E20 中 T0609
	针入度（25℃）	%	≥57	≥61	JTG E20 中 T0609、T0604
	延度（10℃）	cm	≥8	≥8	JTG E20 中 T0609、T0605

4.2.2 SBS 改性沥青（I-C）技术要求应符合表 2 的规定。

表2 SBS（I-C）改性沥青技术要求

项目		单位	要求值	试验方法
针入度（25℃，100g，5s）		0.1mm	60~80	JTG E20 中 T0604
针入度指数 PI		—	≥-0.4	JTG E20 中 T0604
软化点（TR&B）		℃	≥75	JTG E20 中 T0606
运动粘度 135℃		Pa·s	1.8~3.0	JTG E20 中 T0625
延度（5cm/min，5℃）		cm	≥35	JTG E20 中 T0605
弹性恢复 25℃		%	≥80	JTG E20 中 T0662
闪点（COC）		℃	≥230	JTG E20 中 T0611
溶解度（三氯乙烯）		%	≥99	JTG E20 中 T0607
离析，48h 软化点差		℃	≤2.5	JTG E20 中 T0661
TFOT 或 RTFOT 后残留物	质量变化	%	-1.0~+1.0	JTG E20 中 T0609
	针入度比（25℃）	%	≥70	JTG E20 中 T0609、T0604
	延度（5℃）	cm	≥25	JTG E20 中 T0609、T0605

4.3 粗集料

4.3.1 粗集料应洁净、干燥、表面粗糙，其技术要求应符合表3的规定。

表3 粗集料技术要求

指标	单位	高速公路、一级公路		其他等级公路	试验方法
		其他层次	表面层		
石料压碎值	%	≤26	≤25	≤30	JTG E42 中 T0316
洛杉矶磨耗损失	%	≤30	≤28	≤35	JTG E42 中 T0317
表观相对密度	—	≥2.5	≥2.6	≥2.45	JTG E42 中 T0304
吸水率	%	≤3.0	≤2.0	≤3.0	JTG E42 中 T0304
坚固性	%	≤12	≤12	—	JTG E42 中 T0314
针片状颗粒含量	%	≤15	≤10	≤20	JTG E42 中 T0312
其中粒径大于 9.5mm	%	≤10	≤10	—	
其中粒径小于 9.5mm	%	≤14	≤14	—	
水洗法，小于 0.075mm 颗粒含量	%	≤1	≤1	—	JTG E42 中 T0310
软石含量	%	≤5	≤3	—	JTG E42 中 T0320

4.3.2 粗集料的粒径规格应按表4的要求生产和使用。

表4 沥青混合料用粗集料规格

规格名称	公称粒径 mm	通过下列筛孔的质量百分率 %									
		37.5 mm	31.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	16 mm	13.2 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm	0.6 mm
S6	30~15	100	90~100	—	—	—	0~15	—	0~5	—	—
S8	15~25	—	100	90~100	—	—	0~15	—	0~5	—	—
S9	10~20	—	—	100	90~100	—	—	0~15	0~5	—	—
S10	10~15	—	—	—	100	90~100	—	0~15	0~5	—	—
S13	3~10	—	—	—	—	—	100	90~100	40~70	0~20	0~5

4.3.3 高速公路、一级公路沥青路面表面层粗集料磨光值应符合表5的要求。

表5 粗集料磨光值、与沥青的粘附性的技术要求

雨量气候区		2 (湿润区)	3 (半干区)	试验方法
年降雨量 (mm)		500~1000	250~500	JTG F40 中附录 A
适用地区		陕南、关中地区	陕北地区	—
粗集料磨光值 PSV		≥40	≥38	JTG E42 中 T0321
粗集料与沥青 粘附性	表面层	≥5	≥5	JTG E42 中 T0616 JTG E42 中 T0663
	中面层	≥5	≥5	
	下面层	≥4	≥4	

4.3.4 粗集料与沥青粘附性应符合表 5 的要求，当使用不符合要求的粗集料时，宜掺加消石灰或水泥代替部分矿粉，其用量不超过沥青混合料质量的 1.0%~2.0%。必要时，可在沥青中掺加耐热、耐水、长期性能好的抗剥落剂。

4.4 细集料

4.4.1 细集料宜采用机制砂，严禁使用石屑。使用天然砂时，用量不超过沥青混合料质量的 10%。

4.4.2 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，其技术要求应符合表 6 和表 7 的规定。

表6 细集料技术要求

项目	单位	要求值	试验方法
表观相对密度	-	≥2.5	JTG E42 中 T0328
大于 0.3mm 部分集料的坚固性	%	≤12	JTG E42 中 T0340
砂当量	%	≥60	JTG E42 中 T0334
棱角性(流动时间)	s	≥30	JTG E42 中 T0345

表7 细集料规格

材料	公称粒径 mm	水洗法通过各筛孔的质量百分率 %							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
机制砂	0~3	-	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~12
天然砂	0~5	100	90~100	75~90	50~90	30~60	8~30	0~10	0~3

4.4.3 机制砂选用石灰岩石料采用专用制砂机加工。

4.5 填料

4.5.1 填料必须采用石灰岩等憎水性石料经磨细得到的矿粉，严禁使用回收粉代替矿粉。

4.5.2 矿粉应干燥、洁净，其技术要求应符合表 8 的规定。

表8 矿粉技术要求

项目	单位	要求值	试验方法
表观密度	t/m ³	≥2.50	JTG E42 中 T0352
含水量	%	≤1.0	JTG E42 中 T0103 烘干法
粒度范围	<0.6mm	100	JTG E42 中 T0351
	<0.15mm	90~100	
	<0.075mm	75~100	
外观	-	无团粒结块	-
亲水系数	-	<1.0	JTG E42 中 T0353
塑性指数	%	<4.0	JTG E42 中 T0354

5 沥青混合料设计

5.1 一般要求

- 5.1.1 沥青混合料配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证三阶段。
- 5.1.2 采用本标准附录 A 方法成型沥青混合料试件进行配合比设计。
- 5.1.3 采用的垂直振动压实仪应符合本标准附录 B 的要求。

5.2 矿料级配

沥青混合料矿料级配应符合表9的要求。

表9 沥青混合料矿料级配范围

混合料 类型	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)													
	37.5	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
ATB-30	100	90~100	70~84	58~72	50~64	46~58	36~48	28~36	20~30	15~25	8~18	5~14	3~10	2~6
ATB-25	-	100	90~100	60~80	48~68	42~62	32~52	20~40	15~32	10~25	8~18	5~14	3~10	2~6
AC-25	-	100	90~100	74~86	64~76	56~68	44~56	30~38	20~28	16~24	8~18	6~14	4~10	3~7
AC-20	-	-	100	90~100	77~89	61~73	50~60	32~42	22~30	18~26	10~20	8~16	6~12	3~7
AC-16	-	-	-	100	90~100	75~87	60~70	34~44	24~32	19~27	12~22	9~17	7~13	4~8
AC-13	-	-	-	-	100	90~100	67~79	38~48	26~36	22~30	12~22	10~18	8~14	4~8

5.3 设计标准

- 5.3.1 采用 VTM 方法设计的沥青混合料试件应符合表 10 的要求，并应具有良好的施工性能。

表10 沥青混合料 VTM 设计标准

公称最大粒径 mm	试件尺寸 Φ×h	振动时间 s	空隙率 VV %	稳定度 MS kN	沥青饱和 VFA %	矿料间隙 VMA %
>26.5	150mm×95.3mm	100	3.0~4.0	≥15.0	64~74	≥10.5
≤26.5	100mm×63.5mm	65	2.6~4.0	≥10.0	68~80	≥11

- 5.3.2 沥青混合料应在配合比设计的基础上，按下列步骤进行性能检验。不符合要求的沥青混合料，应更换材料或重新进行配合比设计。性能检验用试件，应采用振动压实试验方法确定其密度：
 - a) 在规定的试验条件下进行车辙试验，稳定度应符合表 11 的要求。

表11 沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求

气候条件与技术指标	相应于下列气候分区与混合料类型所要求的动稳定度（次/mm）				试验方法
气候分区	1-3		2-2		-
适用地区	陕南、关中地区		陕北地区		
公称最大粒径	>26.5	≤26.5	>26.5	≤26.5	
普通沥青混合料	≥2500	≥3500	≥2000	≥3000	JTG E20 中
改性沥青混合料	≥4500	≥5500	≥4000	≥5000	T0719

b) 在规定的试验条件下进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验，检验沥青混合料的水稳定性，应符合表 12 的要求。达不到要求时应按本标准 4.3.4 的要求采取抗剥落措施，调整最佳沥青用量后再次试验。

表12 沥青混合料水稳定性检验技术要求

气候条件与技术指标	相应于下列气候分区与混合料类型所要求的水稳性				试验方法
气候分区	2（湿润区）		3（半干区）		—
适用地区	陕南、关中地区		陕北地区		
公称最大粒径	>26.5	≤26.5	>26.5	≤26.5	
浸水马歇尔试验残留稳定度（%）					
普通沥青混合料	≥80	≥85	≥75	≥80	JTG E20 中 T0709
改性沥青混合料	≥85	≥90	≥80	≥85	
冻融劈裂试验的残留强度比（%）					
普通沥青混合料	≥75	≥80	≥70	≥75	JTG E20 中 T0729
改性沥青混合料	≥80	≥85	≥75	≥80	

c) 在温度-10℃、加载速率 50mm/min 的条件下进行弯曲试验，破坏应变应符合表 13 的要求。

表13 沥青混合料低温弯曲试验破坏应变技术要求

气候条件与技术指标	相应于下列气候分区与混合料类型所要求的破坏应变（ $\mu\epsilon$ ）				试验方法
气候分区	1-3		2-2		-
适用地区	陕南、关中地区		陕北地区		
公称最大粒径	>26.5	≤26.5	>26.5	≤26.5	
普通沥青混合料	≥2000	≥2000	≥2000	≥2300	
改性沥青混合料	≥2500	≥2500	≥2500	≥2800	JTG E20 中 T0715

d) 宜采用轮碾机成型的车辙试件。脱模架起进行渗水试验，并应符合表 14 的要求。

表14 沥青混合料试件渗水系数技术要求

结构层次	渗水系数（mL/min）	试验方法
上面层	≤50	JTG E20 中 T0730
中面层	≤80	
下面层	≤100	

5.4 沥青混合料配合比设计方法

5.4.1 目标配合比

目标配合比应符合下列要求：

- a) 采用 VTM 方法制备试件，配合比设计应按 JTG F40 中附录 B 规定的方法进行，设计标准符合本标准表 10～表 14 的要求；
- b) 制备 VTM 试件时，以预估最佳沥青用量中值，按级差 0.3%拟定 5 组不同的沥青用量，采用 VTM 制备试件。

5.4.2 生产配合比设计

采用VTM方法制备试件，最佳沥青用量按JTG F40中附录B规定的方法进行。

5.4.3 生产配合比验证

生产配合比验证应符合下列要求：

- 在拌和厂取样进行VTM试验，并结合试验路及芯样的情况，确定生产用标准配合比；
- 若车辙和水稳定性检验技术指标不符合本标准表11和表12要求，应重新进行配合比设计。

5.4.4 试验段铺筑

沥青路面正式开工前应铺筑试验段。试验段铺筑应符合下列要求：

- 试验段长度宜为单幅200m~300m，试验段铺筑分试拌和试铺两个阶段；
- 试拌混合料达到本标准表10~表14的要求时，方可试铺；
- 通过试铺确定标准施工工艺，包括施工机械配备及组合、拌和与运输及摊铺能力的协调；
- 通过试验段验证沥青混合料配合比，提出生产用的标准配合比和最佳沥青用量。

6 沥青路面施工

6.1 施工温度要求

各施工阶段温度应符合表15的要求。

表15 沥青混合料施工温度要求

工序	温度(℃)		测量部位
	普通沥青混合料	改性沥青混合料	
沥青加热温度	155~165	—	沥青加热罐
成品改性沥青加热温度	—	≤175	改性沥青车
集料加热温度	165~190	180~200	热料提升机
沥青混合料出料温度	145~165	165~175	运料车
运输到现场温度	≥145	≥165	运料车
混合料贮料仓贮存温度	降低不超过10	降低不超过10	贮料斗
混合料废弃温度	>185	<160, >195	运料车
混合料摊铺温度	≥135	≥160	摊铺机
开始碾压的混合料内部温度	≥130	≥150	碾压层内部
碾压终了的表面温度	≥80	≥100	碾压层表面
开放交通的路表温度	≤50	≤50	路表面

6.2 沥青混合料拌和

6.2.1 拌和设备应符合下列要求：

- 沥青混合料采用间歇式拌和楼拌和，拌和能力应满足连续施工和工程进度要求；
- 拌和楼两个冷料仓相接处应安装一块加高斜挡隔板，装载机料斗宽度应小于冷料仓上口宽度；
- 矿粉仓应备振动装置以防矿粉起拱。掺消石灰、水泥等外掺剂时宜增加粉料仓。否则应必须设置专用管线和螺旋升送器直接加入拌和锅，但应防止要注意密度不同而发生离析；

拌和楼二次筛分用的振动筛规格应根据混合料矿料级配组成与最大粒径确定。最大筛孔宜略大于混合料的最大粒径,其余筛孔应尽量使热料仓供料大体均衡;但应严格控制最大粒径、2.36mm 和 4.75mm 等关键粒径。

6.2.2 拌和应符合下列要求:

- a) 正式拌制混合料之前,应先调试和标定所用设备,确保配合比符合设计要求。原材料发生变化时,应重新调试和标定设备;
- b) 根据配合比确定各种矿料比例及沥青用量,将数据输入拌和楼控制电脑自动执行,各种矿料掺配比例不得能随意调整,混合料整个拌和过程中不得禁止手动操作;
- c) 普通沥青混合料干拌应不少于 5s,湿拌时间每锅 40s~45s;改性沥青混合料拌和时间较普通沥青混合料延长 5s;
- d) 装车不得随拌随装,储料仓应贮存一定混合料。储料仓应有自动保温设备,拌制好的混合料温度损失应不超过 10℃;

6.3 沥青混合料运输

6.3.1 运输车辆应采用 15t 或较大吨位的自卸汽车,车辆数量和运输能力应满足拌合出料与摊铺需要。

6.3.2 自卸式装料车装料时应前后移动,分三次呈“品字型”装料。

6.3.3 每辆混合料运输车应填写运料单,出厂时检测沥青混合料的出厂温度并填写在运料单上,摊铺现场检测沥青混合料的温度、外观质量,废弃离析、结块的混合料。

6.4 沥青混合料摊铺

6.4.1 摊铺机应具有自动找平装置或平衡梁、可加热的振动熨平板、足够容量的受料斗。

6.4.2 应调整夯锤行程和频率、熨平板振动频率,确保沥青混合料预压密度不小于 90%。

6.4.3 按照“厚度优先”的原则,下面层采用挂钢丝引导高程控制方式;中上面层采用非接触式平衡梁。

6.4.4 摊铺应符合下列要求:

- a) 摊铺前,熨平板应预热至 100℃以上;
- b) 调整摊铺机布料器的速度,保证布料器连续运转,缓慢连续出料;保证两侧混合料高度不少于布料器 2/3 高度,以减少摊铺离析;
- c) 下面层摊铺速度宜为 1 m/min~3m/min,中、上面层摊铺速度宜为 2 m/min~3m/min。摊铺机应缓慢、均匀、连续不间断行进。

6.5 沥青混合料碾压

6.5.1 根据摊铺能力,配备一定数量的吨位在 12t 以上的双钢轮振动压路机、26t 以上胎压不小于 0.5MPa 的轮胎压路机和小型振动压路机、振动夯板或人工热夯等。

6.5.2 应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅、均衡、匀速、由低到高、阶梯重叠”的碾压原则。

6.5.3 压实应符合下列要求:

- a) 初压:采用 26t 胶轮压路机紧随摊铺机进行初压,碾压速度宜为 1.5 km/h~2km/h,最大不超过 3 km/h,碾压不少于 2 遍;
- b) 复压:应紧接着初压进行,宜采用振动压路机与轮胎压路机联合碾压方式,碾压速度宜为 2.5 km/h~4km/h,最大不超过 5km/h,应达到本标准表 16 的压实度要求且无明显轮迹为止;
- c) 终压:宜选用双钢轮压路机或关闭振动的振动压路机碾压,碾压速度宜为 2.5 km/h~3.5km/h,终压宜不少于 2 遍,消除轮迹。若有微裂纹时,宜采用 26t 胶轮压路机,碾压速度宜为 4 km/h~6km/h。

6.5.4 沥青路面施工其他事宜应按 JTG F40 的要求执行。

7 质量管理与控制

7.1 一般要求

7.1.1 沥青路面施工应建立健全有效的质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定，达到规定的质量标准，确保施工质量稳定性。

7.1.2 沥青路面应加强施工过程质量控制，实行动态质量管理，关键工序及重要部位宜拍摄照片或进行录像，作为实态记录资料保存。

7.2 质量控制

7.2.1 原材料

7.2.1.1 重点控制集料级配和粉尘含量，集料加工时应配有除土设施和两级除尘设备。

7.2.1.2 沥青委托专项监测单位从源头、中转、到场三个环节控制。

7.2.2 配合比

7.2.2.1 严格配合比设计及路用性能检测。

7.2.2.2 严格调试拌和楼，控制关键筛孔的通过率与生产配合比的容许偏差，保持混合料级配稳定。

7.2.3 试验检测及信息反馈

应按照JTG F40中附录F、附录G进行动态过程质量管理。

7.3 检查项目及频度

压实度和渗水系数检查频度和质量要求应符合表16的要求。其他质量检查的内容应符合JTG F40和JTG F80/1的要求。

表16 压实度和渗水系数检查频度和质量要求

检查项目	检查频度及单点检验评价方法		质量要求	试验方法
压实度，不小于	每 2000M ² 检查 1 组，逐个试件评定并计算平均值		VTM 试件密度的 98%或最大理论密度的 94%	JTG E60 中 T0924、 JTG E60 中 T0922、 JTG F40 中附录 E
渗水系数，不大于	上面层	每公里不少于 5 点， 每点 3 处取平均值	50 mL/min	JTG E60 中 T0971
	中面层		80 mL/min	
	下面层		100 mL/min	

附 录 A
(规范性附录)
沥青混合料振动压实试验方法

A.1 适用范围

本方法适用于沥青混合料无侧限抗压强度、间接抗拉强度、室内抗压回弹模量、动态模量、劈裂模量等试验用圆柱体试件。大圆柱体试件尺寸为直径150mm×高度95.3mm，小试件尺寸为直径100mm×高度63.5mm。

A.2 仪器设备

A.2.1 垂直振动压实仪：应符合本标准附录B的要求。

A.2.2 试模：大试件规格为内径×高度=150mm×150mm，小试件规格为内径×高度=100mm×100mm。

A.2.3 拌合锅应符合下列要求：

- a) 应能保证拌和温度并充分拌和均匀；
- b) 可控制拌和时间；
- c) 容量不小于 10L；
- d) 搅拌叶自转速度 70r/min~80r/min，公转速度 40r/min~50r/min。

A.2.4 其他仪器设备包括：

- a) 电动或手动脱模器；
- b) 具有调温功能的烘箱；
- c) 天平或电子称；
- d) 温度计；
- e) 电炉；
- f) 游标卡尺；
- g) 插刀或螺丝刀等其他用具。

A.3 试验准备

试验准备应符合以下规定：

- a) 将各种规格集料置 105℃±5℃的烘箱中烘干至恒重，时间不少于 4h~6h；
- b) 按 JTG E20 规定的方法测定不同粒径规格粗、细集料及填料(矿粉)的各密度，按 JTG E20 规定的方法测定沥青密度；
- c) 将烘干分级的粗、细集料，按每个试件设计级配要求称其质量并混合均匀，置烘箱中预热至沥青拌和温度以上约 15℃备用，矿粉单独加热；将沥青试样，用恒温烘箱或油浴、电热套熔化加热至规定的沥青混合料拌和温度备用，但不得超过 175℃；
- d) 用沾有少许黄油的棉纱擦净试模内壁和垫块，并置 100℃左右烘箱中加热 1h 备用。

A.4 沥青混合料拌和

沥青混合料拌和应符合下列要求:

- a) 将沥青混合料拌和锅预热至拌和温度以上 10℃左右备用;
- b) 将每个试件预热的粗细集料置于拌和锅中,用小铲混合均匀,加入需要数量的已达拌和温度的沥青,开动拌和锅一边搅拌一边将拌和叶片插入混合料中拌和 1min~1.5min,然后暂停拌和,加入单独加热的矿粉,继续拌和至均匀为止,并使沥青混合料保持在要求的拌和温度范围内;
- c) 总拌和时间为 3min。

A.5 振动压实成型试件

振动压实成型试件应符合下列要求:

- a) 将已拌合好的沥青混合料,均匀称取一个试件。从烘箱中取出预热的试模和垫块,将试模装在垫块上,并使底部平整,垫一张圆形的吸油性小的纸,按四分法从四个方向用小铲将混合料铲入试模中,加入后用插刀或大螺丝刀沿周边插捣 15 次,中间 10 次。插捣后将沥青混合料表面整平成凸圆弧面;
- b) 插入温度计至沥青混合料中心检查沥青混合料温度;
- c) 待沥青混合料温度达到压实温度后,将试模(连同垫块)固定到 VTE 上,在装好的混合料上面垫一张吸油性小的圆纸,用沾有少许黄油的棉纱擦拭振动锤底面,放下振动锤并使其与被压材料接触,大试件振动时间为 100s,小试件振动时间为 65s;
- d) 振动压实结束后,立即用镊子取掉上下面的纸,用卡尺测量试件离试模上口的高度并由此计算试件高度,大试件的标准高度为 95.3mm,小试件的标准高度为 63.5mm;
- e) 如高度不符合要求时,试件应作废,并按公式 A.1 调整试件的混合料质量,以保证高度符合标准高度的要求:

$$\text{调整后沥青混合料质量} = \frac{\text{要求试件高度} \times \text{原用混合料质量}}{\text{所得试件高度}} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

- f) 将装有试件的试模(连同底模)放置冷却至室温后(不少于 12h),置脱模机上脱出试件。急用时用电风扇吹冷 1h 或浸水冷却 3min 以上脱模。但浸水脱模法不能用于测量密度、VV 等物理指标。

附 录 B
(规范性附录)
垂直振动压实仪的技术要求

B.1 VTE的构造及原理

VTE的激振器由对称于垂直平面的两个具有转速相等、方向相反的偏心块构成，如图B.1所示。当电机工作时，振动轴带动两偏心块高速转动产生离心力。两偏心块产生的离心力水平分量相互抵消、垂直分量相互叠加，形成垂直方向的正弦激振力，使VTE在理论上产生垂直振动，并减少横向力的剪切作用，确保VTE的稳定性。

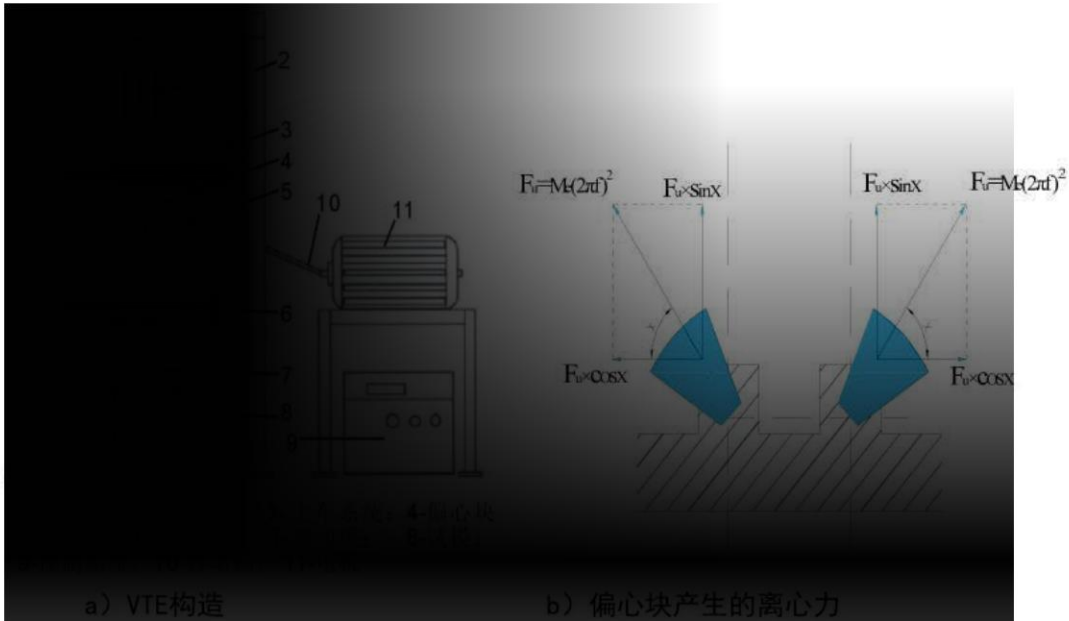


图 B.1 VTE 构造及原理

B.2 VTE振动参数的技术要求

VTE振动参数应符合以下要求：

- a) 工作频率：38Hz；
- b) 静偏心力矩：0.109kg·m；
- c) 上车质量：108kg；
- d) 下车质量：167kg。