

## 公路简答题

1、在沥青混合料各项指标中，对其性能影响最大的是哪一个指标？为什么？

**空隙率。**因为即使是 I 型沥青砼，其破坏的主要表现形式是水损害和抗车辙能力差，而空隙率的大小能显著改变沥青混合料抗水损害能力以及抗车辙能力。

2、水泥稳定碎石在验收时应试验检测哪些内容？有哪些检测方法？

应检测压实度、平整度、厚度、强度等。 压实度：灌砂法

平整度：3m 直尺

厚度：钻芯

强度：7 天无侧限抗压强度（可查施工自检报告）

3、分部工程质量等级如何评定？

所属各分项工程全部合格，其加权平均分不小于 85 分，且所含主要分项工程全部评为优良时，则该分部工程评为优良；如分项工程全部合格，但加权平均分小于 85 分，或加权平均分虽不小于 85 分，但主要分项工程未全部达到优良标准时，则该分部工程评为合格。如 分项工程未全部达到合格标准时，则该分部工程为不合格。

4、简要写出普通沥青混合料配合比设计流程。

答：（1）根据沥青混合料类型选择规范规定的矿料级配范围。

（2）确定工程设计级配范围

（3）材料选择取样、试验

（4）在工程设计级配范围优选 1-3 组不同的矿料级配

（5）对设计级配，初选 5 组沥青用量，拌合混合料，制作马歇尔试件

（6）确定理论最大相对密度、测定试件毛体积相对密度进行马歇尔试验

（7）技术经济分析确定 1 组设计级配及最佳沥青用量

（8）进行车辙试验，浸水马歇尔试验，冻融劈裂试验，矿渣膨胀试验 等。

（9）完成配合比设计，提交材料品种、配比、矿料级配、最佳沥青用量。

5、某基层水泥稳定土混合料配合比设计，设计强度为 3.0MPa，简要写出配合比设计步骤。

答：（1）材料试验

（2）按五种水泥剂量配制同一种样品不同水泥剂量混合料，按 3%、4%、5%、6%、7%。

（3）确定各种混合料的最佳含水量和最大干密度，至少进行 3 个不同剂量混合料的击实试验，即最小、中间、最大剂量。

4）按规定压实度分别计算不同剂量试件应有的干密度

（5）按最佳含水量和计算得的干密度制备试件

6）在规定温度下保湿养生 6d，浸水 24 h 后，进行无侧限抗压强度试验。

（7）计算平均值和偏差系数。

（8）选定合适的水泥剂量，此剂量  $R \geq R_d (1 - Z_a C_v)$

（9）工地实际采用水泥剂量应比室内试验确定剂量多 0.5-100%

（10）选定水泥剂量

某高速公路水泥稳定碎石基层，已知设计抗压强度  $R_d=3.1\text{MPa}$ ，现测得某段的无侧限抗压强度数值如下，对该段强度结果进行评定并计算其得分值。（规定分为 20 分，保证率为 95%， $Z_a=1.645$ ）  
3.85 4.01 3.53 3.96 4.00 3.73 3.86  
3.97 3.93 4.05 3.52 3.83

解：  $R=3.85$   $C_v=0.046$

$R_d/(1-Z_a C_v)=3.1/(1-1.645*0.046)=3.35$   $R > R_d/(1-Z_a C_v)$

合格，得满分 20 分。

1、 某一级公路沥青路面总厚度检测值（cm）分别为：

15.1 14.3 14.5 14.4 14.7 15.0 15.3 14.2

14.8 14.9 14.5 14.3 14.8 14.4 15.2 14.7

按保证率 95%，计算其厚度代表值。（已知  $t_{0.95}/\sqrt{16}=0.438$ ）

解： $X=14.7$   $S=0.34$   $X_L=X-t_{0.95} \cdot S/\sqrt{16}=14.7-0.34 \cdot 0.438=14.6$

其厚度代表值为：14.6cm

1、分项工程质量等级如何评定？

分项工程质量评定得分不少于 85 分者评为优良，低于 85 分高于 70 分者评为合格；  
评为不合格的分项工程，经加固、补强整修合格后，可以重新评定质量等级，但只能评为合格。

2、简要写出 SMA 改性沥青混合料配比设计流程。

答：（1）材料选择、试验

（2）选择初始级配，以 4.75mm（公称最大粒径 $\leq 9.5$ mm 时为 2.36mm）通过率为关键性筛孔，选用中值及中值 $\pm 4\%$  3 个档次，设计 3 组配合比。

（3）选择初始沥青用量，制作马歇尔试件

（4）分析 VMA、VCA，确定设计级配

（5）对设计级配变化沥青用量作马歇尔试件

（6）分析 VV、VFA 等，确定最佳沥青用量

（7）进行马歇尔试验，检验稳定度值、流值。

（8）进行各种配合比设计检验

（9）确定配合比、沥青用量

3、石灰土底基层在验收时，应试验检测哪些内容？有哪些检测方法？

压实度 灌砂法

平整度 3m 直尺

厚度 钻芯

强度 7 天抗压强度试验（可查试验记录）

4、水泥稳定土含水量测试与普通含水量测试有何不同？

答：由于水泥与水发生水化作用，在较高温度下水化作用加快。如果将水泥稳定土放在烘箱升温，则在升温过程中水泥与水水化比较快，烘干又不能除去已与水泥发生水化作用的水，这样得出含水量会偏小，因此，应提前将烘箱升温到  $110^{\circ}\text{C}$ ，使放入的水泥土一开始就能在  $105^{\circ}\text{C}\sim 110^{\circ}\text{C}$  的环境中烘干。

5、简要叙述沥青混合料中沥青含量有哪些测定方法，各适用于什么条件。

射线法：测定用粘稠石油沥青拌制的热拌沥青混合料中沥青用量，适用于沥青路面施工时沥青用量检测，以快速评定拌合厂工作质量。

离心分离法：适用于热拌热铺沥青路面施工时的沥青用量检测，以评定拌合厂产品质量，也适用于旧路调查时检测沥青混合料的沥青用量。

回流式抽提仪法：适用于沥青路面施工的沥青用量检测使用，以评定施工质量，也适用于旧路调查中检测沥青路面的沥青用量，但对煤沥青路面，需有煤沥青的游离碳含量的原始测定数据。

脂肪抽提器法：适用于热拌热铺沥青混合料路面施工时的沥青用量检测，以评定拌合厂产品质量。也适用于旧路调查时检测沥青混合料的沥青用量。

五、计算题：（每题 10 分）

1、某高速公路底基层水泥稳定土配合比设计，成型 5 组试件，水泥用量分别为：3%，4%，5%，6%，7%，其每组试件强度分别为：

试件 水泥 剂量	1	2	3	4	5	6
3%	1.0	1.2	0.8	0.9	0.9	0.8
4%	1.4	1.6	1.6	1.5	1.4	1.5
5%	1.7	1.8	1.7	1.6	1.5	1.7
6%	2.0	1.6	1.6	1.7	1.8	1.6
7%	2.1	2.0	2.3	1.9	1.8	1.8

试选定此水泥稳定土配合比。(设计强度  $R_d=1.5\text{MPa}$ )

解: 计算各剂量平均强度及偏差系数分别如下:

$$3\% \quad R=0.93 \quad C_v=0.15/0.93=16.1\%$$

$$4\% \quad R=1.50 \quad C_v=0.089/1.5=5.9\%$$

$$5\% \quad R=1.67 \quad C_v=0.10/1.67=6.0\%$$

$$6\% \quad R=1.72 \quad C_v=0.16/1.72=9.3\%$$

$$7\% \quad R=1.98 \quad C_v=0.19/1.98=9.6\%$$

$$3\% \quad R_d/(1-1.645C_v)=2.04$$

$$4\% \quad R_d/(1-1.645C_v)=1.66$$

$$5\% \quad R_d/(1-1.645C_v)=1.66$$

$$6\% \quad R_d/(1-1.645C_v)=1.77$$

$$7\% \quad R_d/(1-1.645C_v)=1.78$$

所以, 取 5% 水泥用量。

- 1、 某二级公路土方路基工程进行评定, 测得某段压实度数值如下 (%), 计算此评定段的压实度代表值  $K$ , 并计算评定得分。

( $K_0=93\%$  保证率 90%  $t_a/\sqrt{12}=0.392$  规定极值为 88%)

94.0 95.2 97.3 93.5 92.4 93.1  
93.2 92.5 93.6 95.8 92.4 93.6

$$k = (94.0 + 95.2 + 97.3 + 93.5 + 92.4 + 93.1 + 93.2 + 92.5 + 93.6 + 95.8 + 92.4 + 93.6) / 12 = 93.9\%$$

$$s = 1.50$$

$$k - t_a/\sqrt{12} = 93.9 - 1.5 * 0.392 = 93.3\% > 93\% \quad k > k_0$$

且单点全部大于规定值减 2 个分点, 所以评定该路段压实值得规定值满分。

- 1、 砟塌落度实验
- 2、 沥青路面渗水实验
- 3、 道路宽度测试步骤
- 4、 回弹模量测试
- 5、 稳定层灰剂量测试

1. 水泥砂浆试件的制作, 最终影响水泥砂浆强度的因素.

2. 粉煤灰烧失量

4. 水煮法测矿料粘附性

5. 土工含水量测试的方法有几种,详细写出一种

6. 贝克曼梁测量路基路面回弹弯沉的方法.

### 1、标定筒下部圆锥体内砂的质量:

答: ①在灌砂筒筒口高度上,向灌砂筒内装砂至距筒顶 15mm 左右为止。称取装入筒内砂的质量  $m_1$ ,准确至 1g。以后每次标定及试验都应该维持装砂高度与质量不变。②将开关打开,让砂自由流出,并使流出砂的体积与工地所挖试坑内的体积相当(可等于标定罐的容积),然后关上开关,称灌砂筒内剩余砂质量  $m_2$ ,准确至 1g。③不晃动储砂筒的砂,轻轻地使灌砂筒移至玻璃板上,将开关打开,让砂流出,直到筒内砂不再下流时,将开关关上,并细心地取走灌砂筒。④收集并称量留在板上的砂或称量筒内的砂,准确至 1g。玻璃板上的砂就是填满锥体的砂  $m_3$ 。⑤重复上述测量三次,取其平均值。

### 2、标定量砂的单位质量 $\gamma_s$ 。

答: ①用水确定标定罐的容积  $V$ ,准确至 1mL。②在储砂筒中装人砂并称重,并将灌砂筒放在标定罐上,将开关打开,让砂流出,在整个流砂过程中,不要碰动灌砂筒,直到砂不再下流时,将开关关闭,取下灌砂筒,称取筒内剩余砂的质量准确至 1g。③计算填满标定罐所需砂的质量。④重复上述测量三次,取其平均值。⑤计算量砂的单位质量。

### 3、灌砂法试验步骤

答: ①清扫干净试验地。②将基板放在平坦表面上。当表面的粗糙度较大时,则将盛有量砂的灌砂筒放在基板中间的圆孔上,打开开关,让砂流入孔内,直到砂不再下流时关闭开关。并称量筒内砂的质量准确至 1g。③取走基板,重新将表面清扫干净。④将基板放回清扫干净的表面上(尽量放在原处),沿基板中孔凿洞(洞的直径与灌砂筒一致)。并随时将凿出的材料取出装入塑料袋或大试样盒内。试洞的深度应等于测定层厚度。称取全部取出材料的总质量为  $m_5$ ,准确至 1g。⑤从挖出的全部材料中取出有代表性的样品,放在铝盒或洁净的搪瓷盘中,测定其含水量( $w$ ,以%计)。用小筒时,细粒土不少于 100g;对于各种中粒土,不少于 500g。用大筒测定时,对于细粒土不少于 200g;中粒土不少于 1000g,对于粗粒土或水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定材料,宜将取出的全部材料烘干,且不少于 2000g,称其质量  $m_4$ ,准确至 1g。⑥将基板安放在试坑上,将灌砂筒安放在基板中间(储砂筒内放满砂质量  $m_1$ ),使灌砂筒的下口对准基板的中孔及试洞,打开灌砂筒的开关,让砂流入试坑内直到储砂筒内的砂不再下流时,关闭开关。并称量筒内剩余砂的质量  $m_2$ ,准确到 1g。⑦如清扫干净的平坦表面的粗糙度不大,也可省去上述②和③的操作。⑧仔细取出试筒内的量砂,以备下次试验时再用, 3. 计算

### 4、环刀法测定粘性土及无机结合料稳定细粒土密度

答: ①擦净环刀,称取环刀质量  $m_2$ ,准确至 0.1g。②在试验地点,将面积约 30cmx 30cm 的地面清扫干净。并将压实层铲去表面浮动及不平整的部分,达到一定深度,使环刀打下后,能达到要求的取土深度,但不得扰动下层。③将定向筒齿钉固定于铲平的地面上,顺次将环刀、环盖放入定向筒内与地面垂直。④将导杆保持垂直状态,用取土器落锤将环刀打入压实层中,至环盖顶面与定向筒上口齐平为止。⑤去掉击实锤和定向筒,用镐将环刀及试样挖出。⑥轻轻取下环盖,用修土刀自边至中削去环刀两端余土,用直尺检测直至修平为止。⑦擦净环刀外壁,用天平称取环刀及试样合计质量  $m_1$ ,准确至 0.1g。⑧自环刀中取出试样,取具有代表性的试样,测定其含水量。

### 5、环刀法测定砂性土或砂层密度

答: ①如为湿润的砂土:试验时不需要使用击实锤和定向筒。在铲平的地面上、细心挖出一个直径较环刀外径略大的砂土柱,将环刀刀口向下,平置于砂土柱上,用两手平稳地将环刀垂直压下,直至砂土柱突出环刀上端约 2cm 时为止。②削掉环刀口上的多余砂土,并用直尺刮平。③

在环刀上口盖一块平滑的木板，一手按住木板，另一只用手用小铁锹将试样从环刀底部切断，然后将装满试样的环刀转过来，削去环刀刃口上部的多余砂土，并用直尺刮平。④擦净环刀外壁，称环刀与试样合计质量  $m_1$ ，精确至 0.1g。⑤自环刀中取具有代表性的试样测定其含水量。⑥干燥的砂土不能挖成砂土柱时，可直接将环刀压入或打入土中。

## 6、用电动取土器测定元机结合料细粒土和硬塑土密度

答：①装上所需规格的取芯头。在施工现场取芯前，选择一块平整的路段，将四只行走轮打起，因根定位销钉采用人工加压的方法，压入路基土层中。、松开锁紧手柄，旋动升降手轮，使取芯头刚好与上层接触，锁紧手柄。②将电瓶与调速器接通，调速器的输出端接取芯机电源插口。指示灯亮，显示电路已通 启动开关，电动机工作，带动取芯机构转动。、根据土层含水量调节转速，操作升降手柄，上提取芯机构，停机，移开机器。由于取芯头圆筒外表有几条螺旋状突起，切下的土屑排在筒外顺螺线上旋抛地地表，因此，将取芯套筒套在切削好的土芯立柱上，摇动即可取出样品。③取出样品，立即按取芯套筒长度用修土刀或钢丝锯修平两端，制成所需规格土芯，如拟进行其他试验项目，装入铝盒，送实验室备用。④用天平称量土芯带套筒质  $m_1$ ，从土芯中心部分取试样测定含水量。

## 7、贝克曼梁法测弯沉

注：1、沥青路面的弯沉以标准温度 20℃ 时为准，超过 20 ± 2℃ 范围时，对厚度大于 5cm 的沥青路面，弯沉值应予温度修正。2、测试车：双轴：后轴双侧 4 轮的载重车，高速一级二级应采用 BZZ-100；其它采用 BZZ-60，轮压 0.5MPa。3、半刚性基层沥青路面或水泥混凝土路面上宜采用 5.4m 的贝克曼梁弯沉仪、并采用 BZZ-100 标准车；

步骤：（1）在测试路段布置测点，其距离随测试需要而定，测点应在路面行车车道的轮迹带上，并用白油漆或粉笔划上标记。（2）将试验车后轮轮隙对准测点后约 3 ~ 5cm 处的位置上。（3）将弯沉仪插入汽车后轮之间的缝隙处，与汽车方向一致，梁臂不得碰到轮胎，弯沉仪测头置于测点上（轮隙中心前方 3 ~ 5m 处），并安装百分表于弯沉仪的测定杆上，百分表调零，用手指轻轻叩打弯沉仪，检查百分表是否稳定回零。弯沉仪可以是单侧测定，也可以双侧同时测定。（4）测定者吹哨发令指挥汽车缓缓前进，百分表随路面变形的增加而持续向前转动。当表针转动到最大值时，迅速读取初读数  $L_1$ 。汽车仍在继续前进，表针反向回转；待汽车驶出弯沉影响半径（3m 以上）后，吹口哨或挥动红旗指挥停车。待表针回转稳定后读取终读数  $L_2$ 。汽车前进的速度宜为 5km/h 左右。初终值之差即为该点实测弯沉值。

## 8、承载板法测土基的回弹模量

答：**试验前准备工作**（1）选择平整的土质均匀，不含杂物的测点（2）仔细平整土基表面，撒干燥洁净的细砂填平土基凹处，砂子不可覆盖全部土基表面避免形成一层。（3）安置承载板，并用水平尺进行校正，使承载板置水平状态。（4）将试验安置于测点上，在加劲小梁中部悬挂垂球测试，使之恰好对准承载板中心，然后收起垂球。（5）在承载板上安放千斤顶，上面衬垫钢圆筒，并将球座置于顶部与加劲横梁接触。如用测力环时，应将测力环置于千斤顶与横梁中间，千斤顶及衬垫物必须保持垂直，以免加压时千斤顶倾倒发生事故并影响测试数据的准确性。（6）安放弯沉仪，将两台弯沉仪的测头分别置于承载板立柱的支座上，百分表对零或其他合适的初始位置。

**测试步骤**（1）用千斤顶开始加载，注视测力环或压力表，至预压 0.05MPa、稳压 1min，使承载板与土基紧密接触，同时检查百分表的工作情况是否正常，然后放松千斤顶油门卸载，稳压 1min，将指针对零或记录初始读数。（2）测定土基的压力—变形曲线。用千斤顶加载，采用逐级加载卸载法，用压力表或测力环控制加载量，荷载小于 0.1MPa 时，每级增加 0.02MPa，以后每级增加 0.04MPa 左右。为了使加载和计算方便，加载数值可适当调整为整数。每次加载至预定荷载后，稳定 1min，立即读记两台弯沉仪百分表数值，然后轻轻放开千斤顶油门卸载至 0，待卸载稳定 1min 后，再次读数，每次卸载后百分表不再对零。当两台弯沉仪百分表读数之差小于平均值的 30% 时，取平均值。如超过 30%，则应重测，当回弹变形值超过 1mm 时，即可停止加载。（3）各级荷载的回弹变形和总变形，按以下方法计算：

---

回弹变形  $L = (\text{加载后读数平均值} - \text{卸载后读数平均值}) \times \text{调弯沉仪杠杆比}$     总变形  $L' = (\text{加载后读数平均值} - \text{加载初始前读数平均值}) \times \text{调弯沉仪杠杆比}$ 。

(4) 测定汽车总影响量  $a$ 。最后一次加载卸载循环结束后, 取走千斤顶, 重新读取百分表初读数, 然后将汽车开出 10m 以外, 读取终值数, 两只百分表的初、终读数差之平均值乘弯沉仪杠杆比即为总影响量  $a$ 。(5) 在试验点下取样, 测定材料含水量。取样数量如下: 最大粒径不大于 5mm, 试样数量约 120g; 最大粒径不大于 25mm, 试样数量约 250g; 最大粒径不大于 40mm, 试样数量约 500g。(6) 在紧靠试验点旁边的适当位置, 用灌砂法或环刀法或其他方法测定土基的密度。

**计算:** (1) 各级压力的回弹变形加上该级的影响量后, 则为计算回弹变形值。表 6-7 是以后轴重 60KN 的标准车为测试车的各级荷载影响量的计算值。当使用其它类型测试车时, 计算各级压力下的影响量  $a_i$ 。(2) 将各级计算回弹变形值点绘于标准计算纸上, 排除显著偏离的异常点并绘出顺滑的 P-L 曲线, 如曲线起始部分出现反弯, 应修正原点。(3) 计算相应于各级荷载下的土基回弹模量值。(4) 取结束试验前的各回弹变形值按线形回归方法计算土基回弹模量  $E_0$  值。

### 9、3m 直尺法测平整度

**答: 测点选取:** (1) 在测试路段路面上选择测试地点 ①当为施工过程检测时, 测试地点根据需要确定, 可以单杆检测; ②当为路基、路面工程质量检查验收或进行路况评定需要时, 应首尾相接连续测量 10 尺。除特殊需要外, 应以行车道一侧车轮轮迹 (距车道线 80~100cm) 带作为连续测定的标准位置。③对旧路面已形成车辙的路面, 应取车辙中间位置为测定位置, 用粉笔在路面上作好标记。

**测试要点:** ①在施工过程中检测时, 按根据需要确定的方向, 将 3m 直尺摆在测试地点的路面上。②目测 3m 直尺底面与路面之间的间隙情况, 确定间隙为最大的位置。③用有高度标线的塞尺塞进间隙处, 量记最大间隙的高度, 精确至 0.2mm。④施工结束后检测时, 按现行《公路工程质量检验评定标准》(JTJ071-98) 的规定, 每 1 处连续检测 10 尺, 按上述步骤测记 10 个最大间隙。

**计算:** 单杆检测路面的平整度计算, 以 3m 直尺与路面的最大间隙为测定结果、连续测定 10 尺时, 判断每个测定值是否合格, 根据要求计算合格百分率, 并计算 10 个最大间隙的平均值。

### 10、连续式平整度仪法测平整度

**答: 试验要点:** (1) 选择测试路段路面测试地点, 同 3m 直尺法。(2) 将连续式平整度测定仪置于测试路段路面起点上。(3) 在牵引汽车的后部, 将平整度的挂钩挂上后, 放下测定轮, 启动检测器及记录仪, 随即启动汽车, 沿道路纵向行驶、横向位置保持稳定, 并检查平整度检测仪表上测定数字显示、打印、记录的情况。如检测设备中某项仪表发生故障, 即停车检测, 牵引平整度仪的速度应均匀, 速度宜为 5km/h, 最大不得超过 12km/h。在测试路段较短时, 亦可用人力拖拉平整度仪测定路面的平整度。但拖拉时应保持匀速前进。

### 12、手工铺砂法测构造深度

**试验步骤:** ①用扫帚或毛刷子将测点附近的路面清扫干净; 面积不小于 30cmx 30cm。②用小铲装砂沿筒向圆筒中注满砂, 手提圆筒上方, 在硬质路面上轻轻地叩打 3 次, 使砂密实, 补足砂面用钢尺一次刮平。不可直接用量砂筒装砂, 以免影响量砂密度的均匀性。③将砂倒在路面上, 用底面粘有橡胶片的推平板, 由里向外重复做摊铺运动, 稍稍用力将砂细心地尽可能地向外摊开; 使砂填入凹凸不平的路表面的空隙中, 尽可能将砂摊成圆形, 并不得在表面上留有浮动余砂。注意摊铺时不可用力过大或向外推挤。④用钢板尺测量所构成圆的两个垂直方向的直径, 取其平均值, 准确至 5mm。⑤按以上方法, 同一处平行测定不少于 3 次, 3 个测点均位于轮迹带上, 测点间距 3~5m。该处的测定位置以中间测点的位置表示。

### 13、摆式仪测定路面抗滑值试验方法

**试验步骤:** (1) 仪器调平 (2) 调零 (3) **校核滑动长度:** ①用扫帚扫净路面表面, 并用橡胶刮板清除摆动范围内路面上的松散粒料。②让摆自由悬挂, 提起摆头上的举升柄, 将底座上垫块置于定位螺丝下面, 使摆头上的滑溜块升高, 放松紧固把手, 转动立柱上升降把手, 使摆缓缓下降。当滑块上的橡胶片刚刚接触路面时, 即将紧固把手旋紧, 使摆头固定。③

提起举升柄，取下垫块，使摆向右运动。然后，手提举升柄使摆慢慢向左运动，直至橡胶片的边缘刚刚接触路面。在橡胶片的外边摆动方向设置标准尺，尺的一端正对准该点。再用手提起举升柄，使滑溜块向上抬起，并使摆继续运动至左边，使橡胶片返回落下再一次接触地面，橡胶片两次同路面接触点的距离应在 126mm（即滑动长度）左右。若滑动长度不符合标准时，则升高或降低仪器正面的调平螺丝来校正，但需调平水准泡，重复此项校核直至滑动长度符合要求，而后，将摆和指针置于水平释放位置。校核滑动长度时应以橡胶片长边刚刚接触路面为准，不可借摆力量向前滑动，以免标定的滑动长度过长。（4）用喷壶的水洒试测路面，并用橡胶刮板刮除表面泥浆。（5）再次洒水，并按下释放开关，使摆在路面滑过，指针即可指示出路面的摆值。但第一次测定，不做记录。当摆杆回落时，用左手接住摆，右手提起举升柄使滑溜块升高，将摆向右运动，并使摆杆和指针重新置于水平释放位置。（6）重复（5）的操作测定 5 次，并读取每次测定的摆值，即 BPN，5 次数值中最大值与最小值的差值不得大于 3BPN。如差数大于 3BPN 时，应检查产生的原因，并再次重复上述各项操作，至符合规定为止。取 5 次测定的平均值作为每个测点路面的抗滑值（即摆值  $F_b$ ），取整数，以 BPN 表示。（7）在测点位置上用路表温度计测记潮湿路面的温度，精确至 1℃。（8）按以上方法，同一处平行测定不少于 3 次，3 个测点均位于轮迹带上，测点间距 3~5m。该处的测定位置以中间测点的位置表示。每一处均取 3 次测定结果的平均值作为试验结果，精确至 1BPN。

**14、路面厚度检测：**对于基层或砂石路面的厚度可用挖坑法测定，沥青面层与水泥混凝土路面板的厚度应用钻孔法测定。

**（一）挖坑法检测厚度：**（1）根据现行规范的要求，随机取样决定挖坑检查的位置。如为旧路，该点有坑洞等显著缺陷或接缝时，可在其旁边检测。（2）选一块约 40cm x 40 cm 的平坦表面作为试验地点，用毛刷将其清扫干净。（3）根据材料坚硬程度，选择镐、铲、凿子等适当的工具，开挖这一层材料，直至层位底面。在便于开挖的前提下，开挖面积应尽量缩小，坑洞大体呈圆形，边开挖边将材料铲出，置于搪瓷盘中。（4）用毛刷将坑底清扫，确认为坑底面下一层的顶面。（5）将钢板尺平放横跨于坑的两边，用另一把钢尺或卡尺等量具在坑的中部位置垂直伸至坑底，测量坑底至钢板尺的距离，即为检查层的厚度，以 cm 计，精确至 0.1cm。

**（二）钻孔取样法：**（1）根据现行规范的要求，随机取样决定挖坑检查的位置。如为旧路，该点有坑洞等显著缺陷或接缝时，可在其旁边检测。（2）用路面取芯钻机钻孔，芯样的直径应为 100mm。如芯样仅供测量厚度，不作其他试验，对沥青面层与水泥混凝土板也可用直径 50mm 的钻头，对基层材料有可能损坏试件时，也可用直径 150mm 的钻头，但钻孔深度必须达到层厚。（3）仔细取出芯样，清除底面灰尘，找出与下层的分界面。（4）用钢板尺或卡尺沿圆周对称的十字方向四处量取表面至上下层界面的高度，取其平均值，即为该层的厚度，精确至 0.1cm。

## 15、EDTA 滴定测水泥或石灰含量

**1、准备标准曲线**（1）取样：取工地用石灰和集料，测其含水量。（2）混合料组成的计算：（3）准备 5 种试样，每种 2 个样品（以水泥集料为例），如下：1 种：称 300g 集料 2 份分别放在 2 个搪瓷杯内，含水量应等于工地预期达到的最佳含水量。2 种、3 种、4 种、5 种 各准备 2 份水泥剂量分别为 2%、4%、6%、8% 的水泥土混合料试样，每份均重 300g，含水量应等于工地预期达到的最佳含水量。（4）取一个盛有试样的搪瓷杯，加入 600mL 10% 氯化铵溶液，用不锈钢搅拌棒充分搅拌 3min（每分钟搅 110-120 次）。如水泥（或石灰）土混合料中的土是细粒土，则也可以用 1000 mL 具塞三角瓶代替搪瓷杯，手握三角瓶（瓶口向上）用力振荡 3min（每分钟 120 次±5 次），以代替搅拌棒搅拌，放置沉淀 4min[如 4min 后得到的是混浊悬浮液，则应增加放置沉淀时间，直到出现澄清悬浮液为止，并记录所需的时间，以后所有该种水泥（或石灰）土混合料的试验，均应以同一时间为准]，然后将上部清液转移到 300mL 烧杯内，搅匀，加盖表面皿待测。（5）用移液管吸取上层（液面下 1-2cm）悬浮液 10.0mL 放入 200mL 的三角瓶内，用量筒量取 500mL 1.8% 氢氧化钠（内含三乙醇胺）倒入三角瓶中，此时溶液出值为 12.5-13.0（可用 pH12-pH14 精密试纸检验），然后加入钙红指示剂（体积约为黄豆大小），摇匀，溶剂呈玫瑰红色。用 EDTA 二钠标准液滴定到纯蓝色为终点，记录 EDTA 二钠的耗量（以 mL 计，读至 0.1mL）。（6）对其他几个搪瓷杯中的试样，用同样的方法进行试验，并记录各自 EDTA 二钠的耗量。（7）以同一水泥或石灰剂量混合料消耗 EDTA 二钠毫升数的平均值为纵坐标，以水泥或石灰剂量（%）为横坐标制图。两者的关系应是一根顺滑的曲线。如集料或水泥或石灰改变，必须重做标准曲线。

**2、试验步骤**（1）选取有代表性的水泥土或石灰土混合料，称 300g 放在搪瓷杯中，用搅拌棒将结块搅散，加 600mL 10% 氯化铵溶液，然后如前述步骤那样进行试验。（2）利用所绘制的标准曲线，根据所消耗的 EDTA 二钠毫升数，确定混合料中的水泥或石灰剂量。

## 16、有效氧化钙的测试方法

**1 试剂准备** (1) 蔗糖 (分析纯)。 (2) 酚酞指示剂: 称取 0.5g 酚酞溶于 50mL 95% 乙醇中。 (3) 0.1% 甲基橙水溶液: 称取 0.05g 甲基橙溶于 50mL 蒸馏水中。 (4) 0.5N 盐酸标准溶液: 将 42mL 浓盐酸 (相对密度 1.19) 稀释至 1L, 按下述方法标定其当量浓度后备用。

**2 准备试样** (1) 生石灰试样 将生石灰样品打碎, 使颗粒不大于 2mm。拌和均匀后用四分法缩减至 200g 左右, 放在瓷研钵中研细, 再经四分法缩减几次至剩下 20g 左右。将研磨所得石灰样品通过 0.10mm 的筛, 从此细样中均匀挑取 10 余克, 置于称量瓶中在 100℃ 烘干 1h, 贮于干燥器中, 供试验用。 (2) 消石灰试样: 将消石灰样品用四分法缩减至 10 余克左右, 如有大颗粒存在须磨细至无不均匀颗粒存在为止。置于称量瓶中在 105℃-110℃ 烘干 1h, 贮于干燥器中, 供试验用。

**3 试验步骤** 称取约 0.5g (用减量法称准至 0.0005) 试样放入干燥的 250mL 具塞三角瓶中, 取 5g 蔗糖覆盖在试样表面, 投入干玻璃珠 15 粒, 迅速加入新煮沸并已冷却的蒸馏水 50mL, 立即加塞振荡 15min (如有试样结块或粘于瓶壁现象, 则应重新取样)。打开瓶塞, 用水冲洗瓶塞及瓶壁, 加入 2-3 滴酚酞指示剂, 以 0.5N 盐酸标准溶液滴定 (滴定速度以每秒 2-3 滴为宜), 至溶液的粉红色显著消失并在 30s 内不再再现即为终点。对同一石灰样品至少应做两个试样和进行两次测定, 并取两次结果的平均值代表最终结果。

## 17、氧化镁的测试方法

**1 试剂准备** (1) 1:10 盐酸: 将 1 体积盐酸 (相对密度 1.19) 以 10 体积蒸馏水稀释。 (2) 氢氧化铵-氯化铵缓冲溶液 (pH=10): 将 67.5g 氯化铵溶于 300mL 无二氧化碳蒸馏水中, 加浓氢氧化铵 (相对密度为 0.90) 570mL, 然后用水稀释至 1000mL。 (3) 酸性铬蓝 K-萘酚绿 B (1: 2.5) 混合指示剂: 称取 0.3g 酸性铬蓝 K 和 0.75g 萘酚绿 B 与 50g 已在 105℃ 烘干的硝酸钾混合研细, 保存于棕色广口瓶中。 (4) EDTA 二钠标准溶液: 将 10g EDTA 二钠溶于温热蒸馏水中, 待全部溶解并冷至室温后, 用水稀释至 1000mL。 (5) 氧化钙标准溶液: 精确称取 1.7848g 在 105℃ 烘干 (2h) 的碳酸钙 (优级纯), 置于 25mL 烧杯中, 盖上表面皿。从杯嘴缓慢滴加 1:10 盐酸 100mL, 加热溶解, 待溶液冷却后, 移入 1000mL 的容量瓶中, 用新煮沸冷却后的蒸馏水稀释至刻度摇匀, 此溶液: 1mL 相当于 1mg 氧化钙。 (6) 20% 的氢氧化钠溶液: 将 20g 氢氧化钠溶于 80mL 蒸馏水中。 (7) 钙指示剂: 将 0.2g 钙试剂羧酸钠和 20g 已在 105℃ 烘干的硫酸钾混合研细, 保存于棕色广口瓶中。 (8) 10% 酒石酸钾钠溶液: 将 10g 酒石酸钾钠溶于 90mL 蒸馏水中。 (9) 三乙醇胺 (1:2) 溶液: 将 1 体积三乙醇胺以 2 体积蒸馏水稀释摇匀。

**2. EDTA 二钠标准溶液与氧化钙和氧化镁关系的标定** 精确吸取 50mL 氧化钙标准溶液放于 300mL 三角瓶中, 用水稀释至 100mL 左右, 加入钙指示剂 0.1g, 以 20% 氢氧化钠溶液调整溶液碱度到出现酒红色; 再过量加 3-4mL, 以 EDTA 二钠标准液滴定, 至溶液由酒红色变成纯蓝色为止。计算 EDTA 二钠标准溶液对氧化钙滴定度。计算 EDTA 二钠标准溶液对氧化镁的滴定度 (TMgO)。

**试验步骤** 称取约 0.5g (准确至 0.0005g) 试样, 放入 250mL 烧杯中, 用水湿润, 加 30mL 1:10 盐酸, 用表面皿盖住烧杯, 加热近沸并保持微沸 8-10min。用水把表面皿洗净, 冷却后把烧杯内的沉淀及溶液移入 250mL 容量瓶中, 加水至刻度摇匀。待溶液沉淀后, 用移液管吸取 25mL 溶液, 放入 250mL 角瓶中, 加 50mL 水稀释后, 加酒石酸钾钠溶液 1mL、三乙醇胺溶液 5mL, 再加入铵-铵缓冲溶液 10mL、酸性铬蓝 K-萘酚绿 B 指示剂约 0.1g。用 EDTA 二钠标准溶液滴定至溶液由酒红色变为纯蓝色时即为终点, 记下耗用 EDTA 标准溶液体积 V1。再从同一容量瓶中用移液管吸取 25mL 溶液; 置于 300mL 三角瓶中, 加水 150mL 稀释后, 加三乙醇胺溶液 5mL 及 20% 氢氧化钠溶液 5mL, 放入约 0.1g 钙指示剂、用 EDTA 二钠标准溶液滴定, 至溶液由酒红色变为纯蓝色即为终点, 记下耗用 EDTA 二钠标准溶液体积 V2。

## 18、有效氧化钙和氧化镁含量的简易测试方法

**试验步骤** 迅速称取石灰试样 0.8-1.0g (准确至 0.0005g), 放入 300mL 三角瓶中加入 150mL 新煮沸并已冷却的蒸馏水和 10 颗玻璃珠。瓶口上插一短颈漏斗, 加热 5min, 但勿使沸腾, 迅速冷却。滴入酚酞指示剂 2 滴, 在不断摇动下以盐酸标准液滴定, 控制速度为每秒 2-3 滴, 至粉红色完全消失, 稍停, 又出现红色, 继续滴入盐酸。如此重复几次, 直至 5min 内不出现红色为止。如滴定过程持续半小时以上, 则结果只能作参考。计算有效钙镁含量的比。对同一石灰样品至少应做两个试样和进行两次测定, 并取两次测定结果的平均值代表最终结果。

## 19、无侧限抗压强度试验方法

1. **取样频率:** 在现场按规定频率取样, 按工地预定达到的压实度制备试件。试件数量每 2000m<sup>2</sup> 或每工作班: 无论稳定细粒土、中粒土或粗粒土, 当多次试验结果的偏差系数  $C_v \leq 10\%$  时, 可为 6 个试件;  $C_v = 10\% - 15\%$  时, 可为 9 个试件;  $C_v > 15\%$  时, 则需 13 个试件。

2. **试件制备:** 1) 试料准备: 将具有代表性的风干试料过筛分类。2) 按规范规定的方法确定无机结合料混合料的最佳含水量和最大干密度。3) 配制混合料: (1) 对于无机结合料稳定细粒土, 至少应该制 6 个试件; 对于中粒土和粗粒土, 至少分别应该制 9 个和 13 个试件。(2) 称取一定数量的风干土并计算干土的质量, 其数量随试件大小而变。(3) 将称好的土放在长方盘内。向土中加水, 对于细粒土 (特别是粘性土) 使其含水量较最佳含水量小 3%, 对于中粒土和粗粒土可按式加水。将土和水拌和均匀后放在密闭容器内浸润备用。如为石灰稳定土和水泥、石灰综合稳定土, 可将石灰和土一起拌匀后进行浸润, 粘性土 12-24h 粉性土 6-8h; 含砾碎石 2~4h

(4) 在浸润过的试料中, 加入预定数量的水泥或石灰并拌和均匀。在拌和过程中, 应将预留的 3% 的水 (对于细粒土) 加入土中, 使混合料的含水量达到最佳含水量。并尽快制成试件。4) . 养生: 试件从试模内脱出并称量后, 应立即放到密封湿气箱和恒温室内进行保温保湿养生 7d, 北方地区应保持 20℃, 在南方地区应保持 25℃±2℃。养生期的最后一天, 应该将试件浸泡在水中。

3. **无侧限抗压强度试验:** (1) 将已浸水一昼夜的试件从水中取出, 用软的旧布吸试件表面的可见自由水, 并称试件的质量  $m_0$ 。(2) 用游标卡尺量试件的高度  $h_1$ , 准确到 0.1mm。(3) 将试件放到路面材料强度试验仪的升降台上 (台上先放一扁球座), 进行抗压试验。试验过程中, 应使试件的形变等速增加, 并保持速率约为 1mm/min 记录试件破坏时的最大压力  $P(N)$ 。(4) 从试件内部取有代表性的样品 (经过打破) 测定其含水量  $w_1$ 。(5) . 计算试件的无侧限抗压强度  $R_c$ 。  $R_{c, 95} = R_c - 1.645S$ 。允许误差: 若干次平行试验的偏差系数  $C_v$  (%) 应符合下列规定: 小试件 不大于 10%, 中试件 不大于 15%, 大试件 不大于 20%

## 20、土基现场 CBR 值测试方法

1. **测试原理:** 在公路路基施工现场, 用载重汽车作为反力架, 通过千斤顶连续加载, 使贯人杆匀速压入土基。为了模拟路面结构对土基的附加应力, 在贯人杆位置安放荷载板。路基强度越高, 贯入量为 2.5mm 或 5.0mm 时的荷载越大, 即 CBR 值越大。用于评定路基土和路面材料的强度指标

2. **测试技术要点:** 1) 将测点约直径 30cm 范围的表面找平。(2) 安装现场测试装置, 使贯人杆与土基表面紧密接触。(3) 起动千斤顶, 使贯人杆以 1mm/min 的速度压入土基, 记录不同贯入量及相应荷载。贯入量达 7.5mm 或 12.5mm 时结束试验。(4) 卸载后在测点取样, 测定材料含水量。(5) 在测点旁用灌砂法或环刀法等测定土基的密度。(6) 绘制荷载压强—贯入量曲线, 必要时进行原点修正。

21. **落球仪快速测定土基现场 CBR 值试验方法:** 本方法适用细粒土路基施工现场 CBR 值的测定, 2. 试验原理: 一定质量的球从一定高度自由下落到土基表面, 陷入深度越小, 表明路基强度越高。根据落球在一定高度自由下落陷入上面所做的功与室内标准试验贯入深度所做的功相等的原理, 推导出由落球陷痕直径  $D$  值计算现场 CBR 值的公式。

3. **试验技术要点:** (1) 将测点土基表面刮平。(2) 将落球仪置于测点, 使球体自由落下, 用卡尺量落球陷痕直径  $D$  值。(3) 计算现场 CBR 值:

22 **简述渗水仪测定路面渗水系数的现场测试步骤****沥青路面渗水试验方法** (1) 准备工作 1) 在测试路段的行车道面上, 按随机取样方法选择测试位置, 每一个检测路段应测定 5 个测点, 用扫帚清洁表面, 并用粉笔划上测试标记。2) 在洁净的水桶内滴入几点红墨水, 使水成淡红色。3) 装妥路面渗水仪。(2) 试验步骤 1) 将清扫后的路面用粉笔按测试仪器底座大小划好圆圈记号。2) 在路面上沿底座圆圈抹一薄层密封材料, 边涂边用手压紧, 使密封材料嵌满缝隙且牢固地粘结在路面上, 密封圈内径与底座内径相同, 约 150mm, 将组合好的渗水仪底座用力压在路面密封材料圈上, 再加上压重铁圈压住仪器底座, 以防止力水从底座与路面间流出。3) 关闭细管下方的开关, 向仪器的上方量筒中注入淡红色的水至满, 总量为 600mL。4) 迅速将开关全部打开, 水开始从细管下部流出, 待水面下降 100

mL 时，立即开动秒表，每间隔 60s，读记仪器管的刻度一次，至水面下降 500mL 时为止。测试过程中，如水从底座与密封材料间渗出，说明底座与路面密封不好，应移至附近干燥路面处重新操作。如水面下降速度很慢，从水面下降至 100mL 开始，测得 3min 的渗水量即可停止。若试验时水面下降至一定程度后基本保持不动，说明路面基本不透水或根本不透水，则在报告中注明。5) 按以上步骤在同 1 个检测路段选择 5 个测点测定渗水系数，取其平均值，作为检测结果。

### 23、简述水泥稳定土配合比设计的要点

简述水泥稳定土配合比设计的要点：（1）分别按规范要求配制 5 中水泥剂量同一种土样、不同水泥剂量的混合料。（2）确定各种混合料的最佳含水量和最大干密度，至少应做 3 个不同水泥剂量混合料的击实试验，即最小剂量、中间剂量、和最大剂量。其他 2 个剂量混合料的最佳含水量和最大干密度用内插法确定。（3）按规定压实度分别计算不同水泥剂量的试件应有的干密度。（4）按最佳含水量和计算得到的干密度制备试件。进行强度试验时，作为平行试验的最少试件量应不少于规范要求。如试验结果的偏差系数大于表中规定的值，则应重做试验，并找出原因，加以解决。如不能降低偏差系数，则应增加试件数量。（5）试件在规定温度下保湿养生温度 6d，浸水 24h 后，按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTJ057—94）进行无侧限抗压强度试验。（6）计算试验结果的平均值和偏差系数。（7）根据规范的强度标准，选定合适的水泥剂量，此剂量试件室内试验结果的平均抗压强度 R 应符合式（6-1）的要求。（8）工地实际采用的水泥剂量应比室内试验确定的剂量多 0.3%~1.0%。采用集中厂拌法施工时可增加 0.3%~0.5%；采用路拌法施工时，宜增加 1%。（9）水泥的最小剂量应符合规范要求。（10）水泥改善土的塑性指数应不大于 6，承载比应不小于 240。综合稳定类材料的组成设计与上述步骤相同。

### 24、粉煤灰细度的试验方法和步骤？

粉煤灰细度试验方法：（气流筛法）试验步骤：1.将洗尘软管一头插入工业吸尘器的吸口，另一头通过调压接头插入气流筛的抽气口。

2.将工业吸尘器的电源插头插入气流筛后面的座内。3.将气流筛的电源插入 220V 交流电源内。4.称取试样 50g，精度 0.1g，倒入 45 μm 方孔筛筛网上，将筛子置于气流筛筛座上，盖上有有机玻璃盖。5.将定时开关开到 3min，气流筛开始筛析。6.气流筛开始工作后，观察负压表，负压大于 2000Pa 时表示工作正常，若负压小于 2000Pa，则应停机，清理吸尘器的积灰后再进行筛析。7.在筛析过程中，发现有细灰吸附在筛盖上，可用木锤轻轻敲打筛盖，使吸附在筛盖的灰落下。8.3min 后气流筛自动停止工作，停机后将筛网内的筛余物收拾。

### 25 水泥的技术性质有哪些？

答：水泥技术性质：物理性质（细度、标准稠度、凝结时间、安定性） 力学性质（强度、强度等级） 化学性质（有害成分、不溶物、烧失量）

### 26. 水泥细度试验几种方法的比较

答：（1）负压筛法

（2）水筛法：

（3）水泥比表面积法：它是单位质量水泥材料表面积的大小来表示细度；

### 30. 工作性的检测方法，以及其使用范围

---

答：(1) **坍落度法**：适用于集料粒径不大于 31.5 (40) mm，坍落度值不小于 10mm 的混凝土拌和物。 (2) **维勃稠度试验**：适用于集料粒径不大于 40mm，坍落度值小于 10mm 的塑性混凝土 适用于集料公称最大粒径不大于 31.5mm，以及维勃时间在 5S—30S 之间的干稠性水泥混凝土

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/768133073066006107>