

说明书

一、测设依据及测设经过

1. 概述

本项目为国道 324 线汕头下埔小桥至春源工业村路段灾毁恢复重建工程，本路段是汕头市中心城区主要出入口和对外通道之一，为加强汕头与国内外政治、经济、文化交流与合作起到了十分积极的作用，是汕头乃至粤东地区交通运输动脉，在汕头公路运输网络中有着重要作用。国道 324 线汕头下埔小桥至春源工业村路段自 2008 年建成通车以来，由于通行交通量大，超重超载现象严重，大大超出原有路面的承载能力，特别是受近年来台风的影响，尤其是 2013 年的台风“尤特”和“天兔”，造成沥青路面破损严重，特别是路面机动车道部分，影响公路通行能力及行车安全，使粤东这一交通要道不能发挥应有的作用，对相关地区的国民经济造成不利影响。

对此，汕头市委、市政府及有关部门十分重视，要求加紧对该路段进行恢复重建，尽快提高道路畅通能力和服务水平，改善粤东中心城区交通环境，提升中心城市出入口公路的品质和城市总体形象，促进相关地区经济发展。现汕头市公路局直属分局决定对该路段进行灾毁恢复重建。

2. 任务依据

汕头市公路局直属分局《委托书》

3. 测设经过

受汕头市公路局直属分局委托，我院承担本项目的一阶段施工图设计工作。接到任务后，我院立即组织工程技术人员对项目现场进行认真调查，并结合《汕头市新溪路口至春源工业村原路路面改造工程（一阶段施工图设计

计）》及业主意见，于 2015 年 3 月下旬完成一阶段施工图设计。根据广东省公路管理局关于该工程的批复和结合业主对方案进行调整的具体要求进行修编，于 2015 年 6 月完成一阶段施工图设计修编。

二、采用工程技术标准及规范

- (1).《公路工程技术标准》JTG B01-2014
- (2).《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2006
- (3).《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004
- (4).《公路路面基层施工技术规范》JTJ034-2000
- (5).《公路工程集料试验规程》JTJ058-2005
- (6).《道路交通标志和标线》GB5768-2009
- (7).《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用 2010 年）

三、路面病害情况及处治方案

1. 病害情况

根据现场详细调查和测量资料反映，本路段路面出现的主要病害有：

- ①路面出现不同程度车辙、网裂、破碎、坑槽等。
- ②面层多处出现纵、横向裂缝。

2. 处治方案

根据业主意见，本次设计仅对原有路面机动车道部分进行处理。具体方案如下：

- ①对全线出现车辙、网裂、破碎、坑槽路段按路面结构设计图中路面结构型式 II 处理，铣刨原沥青路面上面层 5cm 厚，清洗干净后，洒布 SBS 改性乳化沥青粘层油，铺设 5cm 厚 AC-16C 型沥青砼，洒布 SBS 改性乳化沥青粘层油，加铺均厚 3.5cmAC-13C 型改性沥青砼面层。

②对于全线除按路面结构 II 式处理的路段，均按路面结构型式 I 处理。洒布 SBS 改性乳化沥青粘层油，加铺均厚 3.5cmAC-13C 型改性沥青砼面层。

③为与边部非机动车道接顺，对外侧车道 3.5m 范围进行铣刨，铣刨厚度从 3.5cm 渐变至 0cm，起终点纵向与老路接顺 10m 范围同样进行铣刨处理。

④对多处出现纵横向裂缝的路面，若裂缝宽度在 5mm 以内，应按如下步骤处治：先清除缝中杂物及尘土，然后将稠度较低的热沥青灌入缝内，灌入深度约为缝深的 2/3，再填入干净石屑或粗砂，并捣实，最后将溢出缝外的沥青及石屑、砂清除；若裂缝宽度在 5mm 以上，应按如下步骤处治：先除去已松动的裂缝边缘；然后用热沥青混合料填入缝中，捣实；再将溢出缝外的沥青及石屑、砂清除；最后贴上面层防裂贴，防裂贴施工应严格按相关技术要求施工。

四、设计要点

1. 路线

本项目保持下埔小桥至春源工业村的路线走向和技术标准，平面线形采用一级公路标准，设计速度 60 公里/小时，路线起点位于汕头市澄海区公路管养路段与市公路直属分局管养交界的下埔小桥处，其桩号为 K523+267，路线终点位于春源工业村，其桩号为 K526+020，路线全长 2.753 公里。

2. 路幅布置

本路段路基宽度 52 米~62.7 米，路幅布置有以下 2 种：

路幅布置（一）：5 米（中央分隔带）+2×15 米（机动车道）+2×3.25 米（非机动车道）+2×5.25 米（人行道）；

路幅布置（二）：5 米（中央分隔带）+2×8.35 米（机动车道）+2×3 米（桥墩安全岛）+2×9 米（机动车道）+2×3.25 米（非机动车道）+2×5.25 米

（人行道）；

3. 路面结构

（1）原路面结构为：

5cm 厚 AC-13 型改性沥青砼上面层，7cm 厚 AC-20 型沥青砼下面层。

（2）路面结构层设计

路面结构 I 式，先洒布 SBS 改性沥青粘层油，加铺均厚 3.5cmAC-13C 型改性沥青砼。

路面结构 II 式，处理全线出现车辙、网裂、破碎、坑槽路段。铣刨原沥青面层 5cm 厚，清洗干净厚，洒布 SBS 改性乳化沥青粘层油，铺设 5cm 厚 AC-16C 型沥青砼，洒布 SBS 改性乳化沥青粘层油，加铺均厚 3.5cmAC-13C 型改性沥青砼面层。

（3）材料要求

沥青砼面层 SBS 改性沥青，改性剂量不宜小于 5%。

AC-13C 型改性沥青砼面层 15℃劈裂强度为 1.2Mpa，20℃抗压回弹模量为 1400Mpa，15℃抗压回弹模量为 2000Mpa。

AC-16C 型沥青砼面层 15℃劈裂强度为 1.0Mpa，20℃抗压回弹模量为 1200Mpa，15℃抗压回弹模量为 1800Mpa。

4. 材料特性及技术要求

4.1 沥青面层原料技术要求

◆沥青

沥青路面面层采用 SBS 改性沥青，基质沥青为 AH-70 道路石油沥青。

SBS 改性沥青技术要求			
检验项目		技术要求	试验方法
针入度（25℃，100g、5s）（0.1mm）		40～60	T0604
针入度指数 PI	最小	0	T0604
延度 5℃，5cm/min（cm）	最小	25	T0605
软化点 T _{R&B}	最小	70	T0606
运动粘度 135℃Pa.s	最小	3	T0625
运动粘度 60℃Pa.s	最小	800	T0620
闪点（℃）	最小	230	T0611
溶解度（%）	最小	99	T0607
弹性恢复 25℃（%）	最小	85	T0662
贮存稳定性离析，48h 软化点差异（℃）	最大	1.0	T0661
TFOT（或 RTFOT0 后残留物			
质量变化（%）	最大	±1.0	T0610
针入度 25℃（%）	最大	65	T0604
延度 5℃（cm）	最小	20	T0605

AH-70 道路石油沥青技术要求			
指标	单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃，5s,100g）	0.1mm	60～80	T0604
针入度指数 PI	—	-1.5～1.0	T0604
软化点（R&B），不小于	℃	47	T0606
60℃动力粘度	Pa·s	180～240	T0620
10℃延度，不小于	cm	20	T0605
15℃延度，不小于	cm	100	T0605
蜡含量（蒸馏法），不大于	%	2.2	T0615
闪点，不小于	℃	260	T0611
溶解度，不小于	%	99.0	T0607
密度（15℃）	g/cm ³	实测记录	T0603
TFOT(或 RTFOT)后			

质量变化，不大于	%	±0.8	T0610 或 T0609
残留针入度比，不小于	%	61	T0604
残留延度（25℃），不小于	%	50	T0605
残留延度（15℃），不小于	%	15	Y0605
残留延度（10℃）不小于	cm	6	T0605

◆粗集料

粗集料必须采用石质坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质、近正方体、有棱角优质石料颗粒，必须严格限制集料的针片状颗粒含量，并且具有足够的强度，足够的耐磨耗性和抗冲击性，粗集料与沥青的粘附性不小于 5 级。路面面层粗集料采用硬质碱性石料（玄武岩、辉绿岩）。沥青面层粗集料的规格和质量应符合《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用 2010 年）规定，其各项指标要求见下表。

指 标	单位	一级公路		试验方法
		表面层	其他层次	
石料压碎值，不大于	%	20	22	T 0316
洛杉矶磨耗损失，不大于	%	18	28	T 0317
石料磨光值，不小于	PSV	42	/	T0321
表观相对密度，不小于	—	2.60	2.50	T 0304
吸水率，不大于	%	2.0	3.0	T 0304
坚固性，不大于	%	12	12	T 0314
针片状颗粒含量（混合料），不大于	%	12	18	T 0312
其中粒径大于9.5mm，不大于	%	10	15	
其中粒径小于9.5mm，不大于	%	15	20	
水洗法<0.075mm颗粒含量，不大于	%	0.8	1	T 0310
软石含量，不大于	%	3	5	T 0320

附注：对沥青的粘附性，可为采取掺抗剥落剂后的技术要求。

◆细集料

细集料应洁净干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，其规格和质量应符合

《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用 2010 年）规定，其各项指标要求见下表。细集料的洁净程度，天然砂以小于 0.075mm 含量的百分数表示，石屑和机制砂以砂当量（适用于 0～4.75mm）或亚甲蓝值（适用于 0～2.36mm 或 0～0.15mm）表示。

沥青混合料用细集料质量技术要求

项目	单位	一级公路	试验方法
表观相对密度，不小于	—	2.50	T0328
坚固性（>0.3mm部分），不小于	%	12	T0340
含泥量（<0.075mm的含量），不大于	%	3	T0333
砂当量，不小于	%	60	T0334
亚甲蓝值，不大于	g/kg	25	T0346
棱角性（流动时间），不小于	s	30	T0345

附注：坚固性试验可根据需要进行。

◆矿粉

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其规格和质量应符合《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用 2010 年）规定，其各项指标要求见下表。

沥青混合料用矿粉质量要求

项目	单位	一级公路	试验方法
表观密度，不小于	t/m ³	2.50	T 0352
含水量，不大于	%	1	T 0103烘干法
粒度范围<0.6mm	%	100	T 0351
<0.15mm	%	90~100	
<0.075mm	%	75~100	
外观	—	无团粒结块	—
亲水系数	—	<1	T 0353
塑性指数	—	<4	T 0354

加热安定性	%	实测记录	T 0355
-------	---	------	--------

4.2 沥青混合料技术要求

◆热拌沥青混合料配合比设计要求

本次设计推荐采用下表的级配范围作为各沥青混合料施工配合比设计时控制的依据。施工单位必须根据设计要求的技术指标，应遵循《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用 2010 年）规定及《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ F40-2004)中关于热拌沥青混合料配合比设计的目标配合比、生产配合比及试拌试铺验证的三个阶段，确定矿料级配和最佳沥青用量，提供满足设计要求的沥青混合料。各类型沥青混合料技术指标要求见下表。

沥青混合料级配范围

级配 类型	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率（%）												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C				100	90~100	60~80	30~48	20~36	15~30	10~23	7~18	5~12	4~6
AC-16C			100	95~100	70~92	56~76	30~50	20~36	16~28	10~20	8~16	6~13	4~8

沥青混合料马歇尔试验指标表

实 验 项 目	AC-13C(SBS 改性)	AC-16C
击实次数 (次)	两面各 75	两面各 75
稳定度 (KN)	不小于 8	不小于 8
流值 (mm)	2~5	1.5~4
空隙率 (%)	4~6	4~6
沥青饱和度 (%)	65~75	65~75

注：对于改性沥青混合料其试验温度应提高 10 ~ 20℃ (与普通沥青砼相比)。

沥青混合料配合比设计检验指标

试验项目	单位	技术指标	技术指标	试验方法
		SBS改性AC-13C	AC-16C	
车辙试验动稳定度（60℃高温，0.7Mpa），不小于	次/mm	3000	1200	T0719
水稳定性：浸水马歇尔试验残留稳定度,不小于	%	85	80	T0709
冻融劈裂试验残留强度比，不小于	%	80	75	T0729
渗水系数 不大于	ml/min	120	120	T0730
低温弯曲试验破坏应变 不小于	με	2500	2000	T0715

矿料间隙率技术要求

最大集料粒径（mm）	方孔筛	设计孔隙率	26.5	19.0	16	13.2	9.5	4.75
VMA不小于（%）		3	11	12	12.5	13	14	16
		4	12	13	13.5	14	15	17
		5	13	14	14.5	15	16	18

◆热拌沥青混合料配合比设计

热拌沥青混合料的配合比设计，应遵循《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用 2010 年）规定及《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ F40-2004)中关于配合比设计的目标配合比，生产配合比及试拌、试铺验证的三个阶段，确定矿料级配及最低沥青用量。若两者技术要求不同，应以《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用 2010 年）规定为准。

◆粘层

热拌热铺沥青混合料路面在铺筑上层前，应在其下面的沥青层表面浇洒粘层沥青。粘层油采用快裂的洒布型乳化沥青(SBS)，其品种和用量应根据被粘结沥青混合料结构层的种类通过试洒确定，用量一般为 0.3~0.6 L/m²。

五、交通工程

（1）路面标线

由于本项目为灾毁恢复重建工程，仅对原沥青路面进行罩面，因此原有

路段交通标志、管线设施均保留利用，仅对路面标线进行重新施划。

路面标线根据不同路段的路况划分车道分界线、车道边缘线、出入口标线、导流导向标线、分流渠化岛标线、车行道宽度渐变段标线、导向箭头、人行横道标线等。

六、施工及注意事项

路面工程的施工应严格执行交通部发布的《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)和广东省高等级公路沥青路面施工技术指南（试用-2010）的有关规定，同时注意下列问题：

（1）应认真做好各路段、各交叉口的施工组织设计，保证施工安全及路线畅通。

（2）道路石油沥青运至现场后必须取样进行质量检验，经评定合格后方可使用，不得以供应商的检测报告或商检报告代替现场检测。

（3）路面集料的选择必须经过认真的料源调查，确定料源应尽可能就地取材，质量符合使用要求。

（4）集料粒径规格以方孔筛为准，不同料源、品种、规格的集料不得混杂堆放。

（5）集料应该洁净、干燥、无杂质、表面粗糙。

（6）应根据材料及料场的变化，做好施工前的试验工作，选定路面材料的最佳配合比，确定材料的含量。

（7）铺筑沥青混合料时，一台摊铺机的铺筑宽度不宜超过 6m，宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开 10~20m，呈梯队方式同步摊铺，两幅之间应有 30~60cm 左右宽度的搭接，并躲开车道轮迹带，上、下层的搭接位置宜错开 20cm 以上。

（8）摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度，减少混合料的离析。

（9）沥青路面施工时必须接缝紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。

（10）沥青路面施工过程中，对原材料的质量检查和施工过程中的质量控制由监理工程师根据现场情况可以随时进行检查，内容和要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）和《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南》（试用-2010）的要求。

（11）铺筑好的沥青路面应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不得造成污染，待沥青混合料完全自然冷却后，方可开放交通。

（12）工程施工时，应严格按施工图纸及有关变更执行，控制工程质量。

（13）本项目的质量检验标准以《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1-2004）为准，当《公路工程质量检验评定标准》未能满足项目所有分项时，应辅以《市政道路质量检验评定标准》（CJJ1-90）执行。

七、实施步骤的建议及有关注意事项

本项目所在路段是汕头市公路网中的枢纽干道，交通量特别大，且平交口多交通复杂，路面修复施工期间将加剧交通的恶化。施工前应根据工程特点和施工条件，做好施工组织计划及施工期间临时交通组织计划，建议采用机械化施工为主、适当配合人力的施工方案，以确保工程质量，加快施工进度。施工时应分段、分幅进行，以维持车辆正常通行。并按照《公路交通施工安全》规范的有关规定，布设各项交通施工标志，确保过往车辆有序行驶。

应重视路面施工的交通组织安排，征求当地交警部门的配合；应严格控制材料组成、材料用量，严格按施工规范要求施工，加强工序管理和现场监

理工作，尽量避免环境污染。