

# 浅析阿曼库苏公路 沥青混凝土路面施工质量的控制

赵才智

(中铁十八局集团国际工程有限公司, 天津 300222)

## 1 工程概况

阿曼苏丹王国高速公路中铁十八局集团管段28km, 集中了高速公路施工的所有工序和内容。有大型通道桥5个, 涵洞多达79座。主要工程量有: 混凝土13万m<sup>3</sup>、路基土石568万m<sup>3</sup>、浆砌石2万余m<sup>3</sup>, 沥青路面31万m<sup>2</sup>。公路主要经过平原地带, 植被稀少, 土壤严重沙化, 路基以换填为主。全年高温干燥分两季——雨季和旱季, 除7、8两月为雨季外全年干燥少雨, 严重缺水, 风沙大, 最高温度达50℃, 全年多有沙尘暴, 风蚀严重, 给公路施工及维修带来极大困难。

## 2 底基层和基层施工

底基层和基层填料主要为铁矾土, 该填料在阿曼有着广泛的分布, 一般地表覆盖层较薄, 仅为1~2m, 土层厚度一般为1.5~3m左右。大部分可用推土机开采备料。良好的天然级配及碾压后强度和水稳定性完全可以满足基层特性要求, 由于开采简便, 储量丰富, 施工简单等特性, 因此被



阿曼广泛应用于各种中高级路底基层、基层及其他一些建筑领域。结合红土材料价格低廉及低成本供应量充足等特性, 为加快施工进度, 采用自卸汽车路面卸料, 洒水车现场洒水, 推土机初平, 再洒水, 平地机现场摊铺, 压路机碾压的施工方法。

## 3 MCI层施工

MCI为洒在土基层上的一层沥青层起到密封基层连接基层和沥青面层

的作用, 一般采用阿曼联邦政府工程部规定0.9L/m<sup>2</sup>的沥青消耗量进行洒布施工。其施工要点如下:

(1) 基层表面清理。表面一切杂物如松土、砾石、树枝杂草等均需由人工清扫干净。

(2) 清理完毕后洒水车洒水。水量充足均匀, 待水浸润0.5~1h后, 再次洒水, 要求同第一次。

(3) 基层平整。分两个阶段, 第一阶段: 平地机粗平路弓、压路机压

实；第二阶段：对土方机械难以涉及部分，人工精平路弓零星并夯实。其质量要求标准：表面平整密实、无松动砾石、泥皮、浮砂、无隆起和塌陷。

(4) MCI沥青的加热、洒布。采用MCI专用沥青，沥青洒布车自行加热至60℃~70℃，当温度达到要求时必须尽快开始洒布，防止沥青温度过低影响洒布的均匀性和洒布质量。沥青洒布前，要求基层洒水均匀、不漫流、不起泥，水分充分渗透于基层土中，以便沥青渗透到基层中形成坚硬致密的一层沥青下封层。洒布时计算好路宽与此洒布机最大宽度及最小宽度之间的关系，从路基一层向另一层顺序洒布。不许车轮在已洒布好的沥青上行驶。洒布车洒布时必须匀速前进，曲线转弯均匀圆顺；边角沥青洒布充足、不漫流，一般平均沥青用量约合0.9kg/m<sup>2</sup>。

(5) 洒砂子。沥青洒布48h后，沥

青渗入土中一定深度，开始在其表面洒砂子。砂子要求颗粒小且干净。采用倒车法使车辆行驶在洒过砂子的路面上并严禁急刹车，人工均匀洒布，均匀扫平。洒砂程度为刚好覆盖MCI沥青层，保护表面层暴露。

(6) MCI层的保护。在洒布沥青后的3天内，除了禁止重载车辆通行外，还要将暴露处用砂子覆盖。

## 4 路肩碎石层的施工

在阿曼，业主为降低投资往往在低级别公路路面上采取铺两层沥青碎石磨耗层以取代沥青混凝土磨耗面层的做法。但不论采取哪种路面面层，凡是设路肩的公路地段全部采用沥青碎石做路肩面层。库苏公路就是路肩部位采用沥青碎石，行车道采用沥青混凝土。路肩碎石层First Coat施工一般按照阿曼规定1.3L/m<sup>2</sup>沥青消耗量，碎石18mm消耗量12.5~20kg/m<sup>2</sup>进行施工：

(1) MCI覆盖层砂子的清理及路面清理。施工前将MCI层原来起保护作用的砂子全部清扫干净，外运，使MCI表面清洁。

(2) 根据设计要求，First Coat路肩采取80#、100#沥青作为原材料，采用沥青洒布车加热至温度为160℃~170℃附近方可进行洒布。洒布前检查路肩位置是否标示明确，洒布车喷嘴是否畅通，洒布宽度是否适宜(每侧宽度应该比设计宽度靠内层5cm，以保证今后沥青混凝土能够完全覆盖First Coat路肩，保证结合处嵌固牢靠)。

(3) 碎石的摊铺采用碎石摊铺机进行作业。使用碎石粒径必须符合要求，一般为18mm，洁净无杂物、干燥。碎石摊铺采用倒推法，在沥青温度不低于90℃左右时进行摊铺。由自卸汽车在匀速倒退中供料给碎石摊铺机，汽车速度必须与摊铺速度匹配。

(4) 碾压成型。在碎石摊铺不亚于压路机150m的控制范围内且沥青温度高于70℃时立即进行初次碾压，以防沥青温度过低影响碎石嵌入沥青过浅，造成不牢固影响质量。之后采用光轮压路机以小于8km/h的速度碾压至少3遍。3天后清扫碎石，清除松动碎石，整形碎石并控制交通。完成后间隔5~7天进行下一道面层沥青混凝土摊铺工作。

## 5 面层沥青混凝土施工

### 5.1 材料要求

阿曼全年高温，所以在考虑沥青路面设计用料时不用考虑材料的低温



抗裂性，仅着眼于材料的高温稳定性、耐久性、抗滑稳定性、抗疲劳特性及施工和易性的问题。特别是材料的抗高温稳定性在这里是路基层面病害的主发原因。对此主要通过增加粗矿料形成空间骨架，以提高混合料的内摩力；采用矿粉增加混合料的粘聚力。目前阿曼联邦政府工程部主要采用马歇尔试验的稳定度和流值评价沥青混合料的高温稳定性：马歇尔稳定度 $\geq 350\text{kg}$ ；马歇尔流值 $2\sim 4\text{mm}$ 。而对于粗细集料技术要求，一般采用国内普通公路要求指标：干净、干燥、无风化、无杂质，具有足够强度和耐磨性及颗粒形状。

## 5.2 配合比确定

由于沥青混合料是一个复杂的集料，除以上试验经验和理论外，在实际施工中要想得到好的内外质量还要进行实践实验，用以确定并指导施工。经过阿扎利、米绍城市道路改造的实际摊铺施工，根据现场情况反复修改理论配合比以求达到沥青混合料质量最佳，最终形成需要的施工配合比。

## 5.3 施工要点

(1) 准确测设路基中线，划出边线，做到明确鲜明易见。

(2) 采用拌合站拌合，按单进料，严格控制各种材料用量及加热温度，沥青加热温度宜为 $130^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ ，加热不宜超过 $6\text{h}$ ，当天加热当天用完，不宜多次加热，以防沥青老化。砂石加热温度宜为 $140^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$ ，混合料出场温度控制在 $130^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ 。混合料拌合出场全面检查外观质量。



(3) 自卸汽车运输车箱底板和箱壁涂一薄层油水（柴油：水=1：3）混合液以防粘连。运输必须迅速以保证温度不低于 $120^{\circ}\text{C}\sim 130^{\circ}\text{C}$ ，出现故障及时修复或托运。加覆盖保温防雨、防尘。

(4) 到场混合料进行温度测试，不得低于 $120^{\circ}\text{C}$ ；个别表层温度降低过多的可以和热料混合应用；低于 $100^{\circ}\text{C}$ 废弃。

(5) 松铺系数通过试验段确定，一般为 $1.15\sim 1.25$ 倍路面层厚度。摊铺前提早做好摊铺机的调试工作，包括刮板运输器、闸门和螺旋摊铺器（供料系统）状况。根据供料能力确定摊铺速度： $V=100G/(60bhr)$ 。式中： $G$ ——混合料供给能力( $\text{t/h}$ )； $h$ ——压实后的摊铺厚度( $\text{cm}$ )； $b$ ——摊铺宽度( $\text{cm}$ )； $r$ ——沥青混合料压实后的密度（一般取 $2.35\text{t/m}^3$ ）。该路面层宽为 $6.3\text{m}$ ，可以进行全幅作业，避免纵向接茬处理中切割涂油的繁琐。采用安装“浮动

基准梁”施工，随时检查摊铺路面纵横均匀、密实、无撕裂、无波浪、无拉沟、无局部粗糙隆起。

(6) 测量摊铺后面料表面温度，掌握碾压时间。压实分为：初压、复压、终压3道工序。初压温度不低于 $110^{\circ}\text{C}$ ，采用 $6\sim 8\text{t}$ 双钢轮压路机静压 $1\sim 2$ 遍，行走速度 $1.5\sim 2\text{km/h}$ ；复压温度 $90^{\circ}\text{C}\sim 110^{\circ}\text{C}$ ，采用 $10\text{t}$ 振动压路机碾压 $3\sim 4$ 遍，行驶速度 $3.5\sim 4\text{km/h}$ ；终压温度不低于 $90^{\circ}\text{C}$ ，采用胶轮压路机，按照“先底后高，先外后内，先慢后快”依次进行。压实后进行压实度、厚度、平整度、粗糙度的试验，检测压实质量。

(7) 压实合格后，在沥青混凝土表面温度小于 $50^{\circ}\text{C}$ 时开放交通。同时注意清除洒落在表面的沥青混合料，以免固结在路面上，影响质量。

[关键词] 沥青混凝土路面；基层；MCI层；路肩碎石层；沥青混凝土面层

