

文章编号: 0451-0712(2005)10-0112-03

中图分类号: TU528.42

文献标识码: B

# 沥青混合料生产控制

范会斌

(路桥集团华祥国际工程有限公司 北京市 100011)

摘 要: 本文结合生产,从配合比试验、拌和机的调试等方面总结了沥青混合料生产过程中级配控制的要点。

关键词: 沥青混合料级配; 配合比; 拌和站

沥青混合料组成设计的一个主要内容就是合理确定矿料的级配。它对混合料的体积指标和路用性能有至关重要的影响。但是在实际生产中有时要调整出良好的级配是比较困难的,这主要存在以下几方面的原因:

(1) 各地方料场分散,致使级配变化较大;

(2) 目标配合比与生产配合比衔接不好,造成实际生产中的供料不均衡;

(3) 拌和机生产配合比调试过程控制问题,如流量标定、供料均衡;

(4) 忽略拌和过程中质量控制的细节问题,如振动筛的配置、产量的影响等。

针对以上状况,本文结合生产过程中发现的问题及经验做简要分析。

## 1 关于原材料的控制

我国正处在高级沥青路面建设的高峰期,由于国家限制矿山的开发,造成原材料供不应求,特别是有的地方料场分散,级配不均,这就给沥青混合料生产单位造成压力,在生产过程中要不停地调整生产配合比,这种状况已越来越不适应现代交通设计水平对质量要求越来越高的发展要求。要解决这个问题就要求施工单位从源头抓起,固定料场,集料集中堆放,才能从根本上解决问题。现在有的高速公路业主采取料场公开招标的方式,很值得提倡。

## 2 关于目标配合比与生产配合比的衔接

热拌沥青混合料的设计分为 3 个阶段:即目标配合比室内设计、生产配合比拌和机设计和生产配

合比试验段验证 3 个阶段。

通过目标配合比设计确定各种规格集料的配合比,使矿质混合料的颗粒组成符合设计级配,根据材料的路用性能(认同特性、资源特性)及结合料等级选定用于生产的原材料。Superpave 设计的连续密级配沥青混凝土的矿料级配曲线通常在 0.45 曲线图上表现为 S 形,S 形级配曲线走向可防止混合料离析,增加施工和易性;减少砂,增加填料及沥青的用量可使混合料的耐久性、高温稳定性及抵抗车辙的能力得到提高。按选定的矿料配合比,通过马歇尔试验(Superpave 采用旋转压实—SGC)确定最佳沥青用量。

但在生产实践中发现,由于路面施工存在许多不可控因素,有时室内配合比确定的沥青用量并不能用于施工。以前目标配合比为准确定矿粉用量,试验过程中骨料都采用水洗去除矿料表面粘附的微粒。但骨料特别是石屑中的粉尘含量较高,而这部分粉尘在骨料加热烘干及提升过程中并未被除尘器完全吸走,各热料仓中不可避免地存在粉尘( $<0.075\text{ mm}$ 颗粒)。实际生产中热骨料表面亦不可避免粘附微粒。粘附的粉尘占据了骨料体积的部分开口孔隙,影响沥青在骨料中的浸渍。在室内配合比设计中洗去了骨料表面的粉尘,无疑加大了沥青的吸附和浸渍,往往使设计出的沥青用量偏高,所以室内配合比设计的水洗法并不符合实际情况。

我国集料生产的现状与国外细集料在进场后还要水洗处理、细加工是有区别的。鉴于此,在进行配合比设计时马氏制件的骨料直接从各热料仓取样,按初试沥青用量(可根据公式  $P_{bi}=1.18+0.982\times$

$(VMA - V_a) / G_{sb}$ ; 其中  $VMA$  为矿料间隙率;  $V_a$  为空隙率;  $G_{sb}$  为组合集料毛体积密度, 为了设计较高的沥青用量,  $VMA$  应比要求大 0.5 个百分点) 掺配 3 个不同比例的级配, 根据  $V_a = 4\%$  的原则选定标准级配。此时的骨料经过了筛分和除尘, 能反映拌和时骨料的性质; 矿粉的掺量再根据该混合料的水洗筛分结果确定。实践证明, 这样室内选取的沥青用量能够缩小与生产实际的差距。一言概之: 目标配合比拌和机模拟生产设计法。

3 关于拌和机生产配合比的调试

3.1 体积比向流量比的转化

施工单位在进行生产配合比设计时, 往往把室内确定的目标配合比直接放大到拌和机生产中。一般在室内通过筛析结果计算的配合比我们称之为体积配合比, 施工过程中放大到拌和机生产后就应该转化为质量比, 然后再转化为各冷料仓电机的转速比。由于粗细集料在冷料仓中堆积状态的不同, 在同样转速下的流量并不相同, 特别是现在的表面层粗集料使用的玄武岩、灰绿岩等石质较重(比重大), 而细集料使用的石灰岩、安山岩等石质较轻(比重小), 在将体积配合比转化为生产速率时一定要注意调整。

3.2 生产配合比调试方法

拌和楼冷料仓的出料控制, 一般为皮带式, 系将小皮带运输机上方皮带紧贴在冷料仓储料口下缘, 当皮带转动时, 即可将集料由出料口卸出。因此, 冷料仓的流量(t/h)除取决于出料口开启大小外, 还与马达的转速有关。为了准确测定生产配合比, 就应该首先准确确定各冷料仓的流量与转速的关系。一般方法是根据集料粗细, 固定出料口的张开程度, 仅取一个变量(小皮带马达转速)进行测定。根据经验, 调节旋风除尘器封门角度, 使之与正常施工一致; 改变(提高)小皮带转速 4~5 次, 调节“筛分/不筛分”翻板阀, 使拌和机处于热料不筛分状态, 使烘干骨料直接进入不筛分热料仓, 待电子称计量达到预定重量(>10 t), 关闭冷料仓电机, 这时, 因为加热滚筒中还有未提升之骨料, 打开不筛分热料仓, 直至电子称显示数据稳定, 说明滚筒中已无余料。记录称料总重(t), 及小皮带运转时间(h); 根据称料总重及延续的时间, 即可算得小皮带在该转速下的流量(t/h); 根据测得数据, 回归计算各冷料仓小皮带转速与流量关系方程:  $y = Ax + B$  (其中  $x$  为转速,  $y$  为流量), 然

后根据各冷料仓不同转速下的关系方程绘制直线图。

注意: 应将最靠近干燥筒的那号仓装最细集料, 易于在输送带上观察细集料供给是否正常, 依次, 5 号仓装最粗集料。各冷料仓还应分别测定在不同转速下的流量。

根据拌和机实际生产能力(t/h), 结合目标配合比中冷料的使用比例, 可算得每小时各冷料仓应分别向拌和机提供的冷料重(即流量), 再根据冷料仓小皮带转速——流量关系图, 即可查得拌和时各冷料仓小皮带应具备的转速。冷料经加热烘干后, 提升到拌和机筛屏中筛分, 并分别进入各热料仓。由于振动筛长度及倾角的影响, 集料未能得到充分筛分, 流进各热料仓的集料, 并不按筛号分级。因此必须对各热料仓中的集料重新分别进行筛分试验, 再次进行配合比计算, 以决定各热料仓的供料比例。合成级配曲线应与标准曲线相吻合。按调整好的热料仓供料比、矿粉用量和确定的加热温度及拌和时间, 取 3 种沥青加入量——按目标配合比的最佳沥青用量及最佳沥青用量  $\pm 0.3\%$  计算得到的每锅的用量, 分别进行拌和及抽提、马氏试验。计算各号筛上的通过率, 并与标准级配比较, 如出入较大, 还需适当调整热料仓供料比例, 直至关键筛孔的通过率与标准级配相应筛孔通过率的误差满足表 1 的要求为止。这时各热料仓之间的供料比例, 即为正式生产时的供料比例。

表 1 关键筛孔通过率的容许误差 %

关键筛孔 mm	0.075	2.36	4.75	9.5	13.2	16	26.5
中粒式	±1	±2	±2	±3	/	±3	/
粗粒式	±1	±2	±2	/	±3	/	±2

3.3 供料均衡

在拌和过程中如发现某一热料仓溢料或待料, 说明冷料仓的供料比与热料仓供料比不匹配引致供料不均衡, 此时, 要根据溢料(或待料)仓内所含主要集料的粒径, 调整相应冷料仓的卸料速率或生产配合比。

4 拌和机控制过程中应注意的问题

拌和机生产沥青混合料与试验室的配合比设计存在着较大的差异, 因此要考虑许多实际问题。在规范中, 对于生产配合比的调整的细节问题, 没有直接给出控制数据, 一般需要根据具体的拌和机特性, 找

出相应的规律性,下面介绍一些共性的问题。

#### 4.1 沥青拌和机振动筛的选择

沥青拌和机在实际生产中,常常因为振动筛的配置不合理,导致生产配合比设计难以满足质量和产量兼顾的要求,从而使生产能力远远低于沥青混凝土拌和站的设计生产能力。沥青拌和机按对集料二次筛分的方式不同分为层层筛分和阶梯筛分两种,层层筛分与做筛分试验情况类似,大的骨料先筛出来进入热料仓,而阶梯筛分是小的骨料先筛出来进入热料仓。振动筛在安装时都有一个倾斜角。

最大筛孔的振动筛设置要和混合料的最大粒径相对应。根据筛屏安装的倾角,计算最大孔径尺寸。

$$S_{\max} = [X / \cos \alpha] + 1$$

式中:  $S_{\max}$  为最大筛孔尺寸, mm;  $X$  为规范要求通过率为 100% 对应的标准筛孔尺寸, mm;  $\alpha$  为安装倾角, ( $^{\circ}$ )。

以 Superpave25 沥青混合料为例, 安装倾角  $15^{\circ}$ , 最大标准筛孔孔径为 31.5 mm, 其对应的振动筛标准方孔筛孔径为 34 mm; 其次, 筛孔选择要和混合料控制点孔径相吻合, 对 Superpave25 混合料, 一般应控制好 2.36、4.75、9.5、19 mm 几个孔径, 因此振动筛须选用的等效振动筛的孔径为 3.4、6、11、21 mm。根据施工经验, 3.4 mm  $\times$  3.4 mm 筛孔孔径偏大, 可调整为 3 mm  $\times$  3 mm。见图 1。

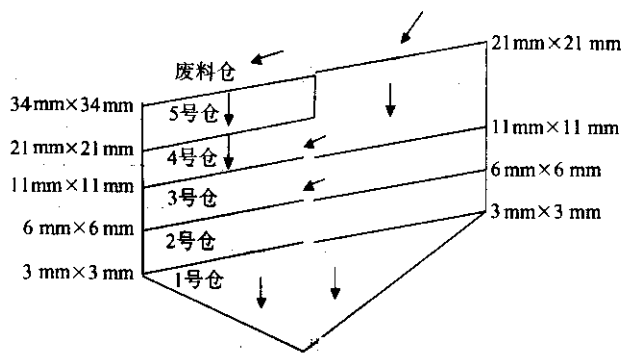


图 1

#### 4.2 热料仓筛分应注意的问题

热料仓的取样和筛分对于生产配合比设计的准确性有着非常大的影响,应当引起足够的注意。

由于沥青拌和机有着不同的除尘装置,一般都分两级除尘,一级除尘中对较大颗粒(0.15~1.18 mm)

的回收过程也不尽相同,前几盘料中缺少该部分材料,这是因为从一级除尘回收的大颗粒集料经骨料提升机进入粉仓需要一段时间。因此,在热料仓取料时应当废弃前 2~3 盘的矿料,特别是粉(石屑)仓,至少要废弃 3~5 t 矿料。热料仓中的矿料可以直接从仓中取,也可以放出后再取。当放出仓外时,应直接从出料口接料,以避免其中的细料部分散失。为减少回收大颗粒对级配的影响,还应提前打开除尘设备,特别是一级除尘,应根据配合比及产量调整好旋风除尘器风门角度。

热料仓粗集料未筛除的细集料或粉尘占的比例相对较少,很多人都将其忽略不计,但这部分细料在合成级配填料中占的比例却不可忽视,因为填充料含量偏差 1% 对混合料的比表面积影响都很大,其将直接影响沥青用量的确定,因此对每种矿料都要进行最细的两级筛分。

#### 4.3 拌和产量对级配的影响

随着拌和产量的增加,受筛屏倾角和振动频率的影响,不完全筛分的料进入到上一级热料仓中的料增多,从而使进入各热料仓的骨料变细,在热料仓的比例不变的情况下,导致生产混合料级配变细。因此,在进行生产配合比设计时,要模拟产量调整冷料仓的小皮带转速,以提前消除由于拌和机筛屏倾角的存在对级配造成的影响。

即使对以上几个过程的控制都十分准确,也不能保证合成的沥青混凝土的级配与拌和机生产的级配吻合良好,一般情况下,合成级配中 0.075 mm 的通过量比抽提出的要小 0.5%~1.5%, 1.18 mm 以下各孔径都比抽提出的通过量有不同程度的减小,对于不同拌和机有时需要在生产中调整几次才能符合要求。

#### 参考文献:

- [1] 沈金安,等. 高等级公路沥青混合料配合比设计方法[J]. 石油沥青,1989,(10).
- [2] 贾渝,等. 高性能沥青路面 Superpave 技术实用手册[R]. 南京:江苏省交通科学研究院,2002.
- [3] 刘涛,等. 沥青混凝土搅拌站配筛技术的探讨[J]. 公路交通技术,2003,(4).