

玻璃纤维土工格栅在沥青路面上的应用

● 马素萍¹, 石海岭¹, 王世英²

(1.河南省郑州市公路管理局, 河南 郑州 450009; 2.中原高速股份有限公司, 河南 郑州 450000)

【摘要】主要阐述了玻璃纤维土工格栅的特性, 及其在沥青路面中的作用与施工方法。

【关键词】沥青路面; 玻璃纤维土工格栅; 特性; 作用; 施工方法

【中图分类号】U416.217; TQ171.77 【文献标识码】A

【文章编号】1008-5696-(2003)04-0017-02

1 概述

玻璃纤维的主要成分属硅酸盐, 是一种理化性能极其稳定的材料。它具有很高的耐热性和优异的耐寒性, 具有强度大、模量高、化学稳定性好、耐腐蚀、膨胀系数低等优点。经表面改性并作涂覆处理后, 改变了玻璃纤维的表面性能, 提高了其同沥青混合料的相容性。玻璃纤维土工格栅是以玻璃纤维为原料, 采用一定的编织工艺制成的网状结构。据测定, 玻璃纤维格栅的抗拉强度达 370MPa, 抗拉模量达 0.6~1.8GPa, 温度对玻璃纤维格栅的性能影响很小。与其相比, 塑料纤维格栅的强度和模量受温度的影响很大, 所以塑料格栅不适用于沥青混合料中。玻璃纤维格栅用于防治沥青路面的反射裂缝具有明显效果, 尤其是旧水泥混凝土路面上加铺沥青面层时, 在原混凝土板块接缝处铺设玻璃纤维格栅, 对延缓裂缝有明显效果。在沥青路面中铺设玻璃纤维格栅时, 玻璃纤维格栅可以放在基层顶面, 也可以放在下面层上面或表面层下面, 经实践和理论分析玻璃纤维格栅对沥青路面的抗疲劳开裂、耐高温车辙、抗低温缩裂也具有明显效果。目前玻璃纤维格栅已在沥青路面上得到广泛的应用, 并取得了令人满意的效果。下面通过了解玻璃纤维土工格栅的特性, 分析玻璃纤维格栅在沥青面层中的作用, 掌握玻璃纤维格栅具体施工方法和要求。

2 玻璃纤维土工格栅的特性

2.1 高抗拉强度和低延伸性

玻璃纤维土工格栅是以玻璃纤维为原料, 而玻璃纤维的强度极高, 超过了其他纤维与金属。同时它的模量也很高, 具有很高的变形能力, 断裂延伸率小于 4%。

2.2 无长期蠕变

作为增强材料, 具有在长期荷载的情况下抵抗变形的能力即抗蠕变性是极为重要的, 玻璃纤维不会发生蠕变, 这保

证了产品能够长期保持性能。

2.3 具有热稳定性

玻璃纤维土工格栅在 1000℃ 才开始融化, 这确保了玻璃纤维土工格栅在摊铺作业中承受过热的稳定性。

2.4 与沥青混合料的相容性

玻璃纤维土工格栅在后处理工艺中涂覆的材料是针对沥青混合料设计的, 每根纤维都被充分涂覆, 与沥青混合料有很好的相容性, 从而确保了玻璃纤维土工格栅在沥青层中不会与沥青混合料隔离, 而是牢固结合在一起。

2.5 物理化学稳定性

经过特殊处理剂进行涂覆处理后, 玻璃纤维土工格栅能够抵抗各类物理磨损和化学侵蚀, 还能抵御生物侵蚀和气候变化, 保证其性能不受损失。

2.6 集料嵌锁和限制

由于玻璃纤维土工格栅是网状结构, 沥青混凝土中的集料可以贯穿其中, 这样就形成机械嵌锁。这种限制阻碍了集料运动, 使沥青混合料在受荷重的情况下能够达到更好的压实状态, 更好的承重能力, 更好的粘合传递性能及较小的变形。

3 玻璃纤维土工格栅在沥青路面上的作用

玻璃纤维土工格栅具有前面所述特点, 当它应用于沥青路面时, 可以在以下几方面发挥重要作用。

3.1 抗疲劳开裂

沥青路面必须具有一定的承载能力, 在规定的使用时间内才不会发生疲劳破坏, 根据《公路沥青路面设计规程》(JTJ014-97) 的规定, 要求控制路表最大弯沉和层底最大弯拉应力小于相应的容许量, 以保证路面不致产生过度的变形和开裂。对沥青路面受荷载的情况做受力分析: 在直接与车辙接触的下面层受到压力, 在轮载边缘以外的区域的面层受到拉力作用, 由于两受力区域所受力性质不同, 而又彼此依靠, 因此在两块受力区域的交界处即力的突变处容易发生破坏。在长期荷载的作用下, 发生疲劳开裂。

玻纤土工格栅在沥青面层的下面层中, 能够将上述的压应力与拉应力分散, 在两块受力区域之间形成缓冲带, 在这里应力逐步变化而不是突变, 减少了应力突变对沥青面层的破坏。同时玻纤土工格栅的低延伸率减少的弯沉量, 保证了路面不会发生过度变形。

3.2 耐高温车辙

投稿日期: 2003-01-04

作者简介: 马素萍(1974-), 女, 河南郑州人, 河南省郑州市公路管理局第一工程处助理工程师。

沥青路面在高温时具有流变性,具体表现在:夏季沥青路面层发软、发粘;在车辆荷载作用下,受力区域产生凹陷;车辆荷载撤除后,沥青面层无法完全恢复至受荷前的状况,即产生塑性变形;在车辆反复碾压的作用下,塑性变形不断积累,形成车辙。对沥青面层结构进行分析后,可以知道由于高温下沥青混凝土具有流变性,而在受到荷载时,面层中没有任何可以约束沥青混凝土中集料运动的机制,造成沥青面层的推移,这就是形成车辙的主要原因。

在沥青面层中的上面层与中面层之间使用玻纤土工格栅,使其在沥青面层中起到骨架作用。沥青混凝土中集料贯穿于格栅间,形成复合力学嵌锁体系,限制集料运动,增加了沥青面层中的横向约束力,沥青面层中各部分彼此牵制,防止了沥青面层的推移,从而起到抵抗车辙的作用。

3.3 抗低温缩裂

严寒地区的沥青道路,冬季面层温度接近气温,在这样的温度条件下,沥青混凝土遇冷收缩,产生拉应力。当拉应力超过沥青混凝土拉伸强度时,产生裂纹,在裂纹集中的地方产生裂缝,形成病害。从裂纹的成因看,如何使沥青混凝土强度抵抗住拉应力是解决问题的关键。

玻纤土工格栅在沥青面层中的中面层中使用,提高了面层横向拉伸强度,使得沥青混凝土的拉伸强度大大提高,可以抵抗住较大的拉应力而不致发生破坏。另外,即使因为局部区域产生裂纹,在裂纹发生处的应力集中地区,经玻纤土工格栅的传递作用,裂纹不会发展成裂缝。

3.4 延伸反射裂缝

早期许多旧水泥混凝土路面铺装罩面层后,被认为结构牢固的罩面层过早地出现与旧水泥混凝土路面相似的裂缝,这种旧水泥混凝土路面原有裂缝扩展到或穿透到新路面的现象称之为反射裂缝。

反射裂缝破坏道路表面的连续性,降低路面结构强度,使得水进入底层,因此,削弱旧路面的问题又延续到新路面中。

而裂缝产生的原因是路面无法承受因底层移动而产生的剪切应力和拉伸应力。这种移动可由交通荷载(轮胎应力)或热荷载(膨胀和收缩)引起。

在沥青罩面层的下面加铺玻纤土工格栅,抑制应力,释放应变,作为沥青混凝土拉伸增强材料,达到减少裂缝的目的。

4 玻璃纤维土工格栅在沥青路面中的施工方法和要求

4.1 在铺设玻纤土工格栅结构层上浇洒粘层沥青

4.1.1 用作粘层的沥青宜采用快裂的洒布型乳化沥青,也可采用快、中凝液体石油沥青,其规格与质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ032-94)中附录C(表C3、表C4和表C5)的要求。

4.1.2 各种粘层沥青的品种与用量应根据工程的具体情况,通过试洒决定并应符合规范JTJ032-94中附录D中表D9的要求。

4.1.3 大气温度低于10℃或路面潮湿时,不得浇洒粘层沥青

4.1.4 粘层沥青洒布后,应立即铺设玻纤土工格栅。

4.2 玻纤土工格栅的铺设

4.2.1 目前常用的玻纤土工格栅有带自粘胶和不带自粘胶2种。带自粘胶的可直接在已平整的基层上铺设,不带自粘胶的,通常采用钉子固定法。固定用所需材料为:30mm×30mm×0.3mm的固定铁皮,要求平整不翘角;5.08钢钉(优质钢钉)。

4.2.2 用钉子固定法铺设玻纤土工格栅时,先将其一端用固定铁皮和钉子固定在已洒布粘层沥青的下层结构上,钉子可用锤击或射钉枪射入,在将格栅纵向拉紧并分段固定。对于沥青混凝土路面玻纤土工格栅每段固定长度为2~5m;在旧混凝土路面上加铺沥青罩面层时,每段固定长度可按伸缩缝间距分段,钢钉位置末于接缝处。要求格栅拉紧时玻纤纵、横向均处于挺直张紧状态。

4.2.3 土工格栅搭接距离为:纵、横向接头搭接距离分别不小于20cm和15cm。纵向搭接距离应根据沥青摊铺方向将前一幅至于后一幅之上。

4.2.4 固定时不能将钉子钉于玻纤上,也不能用锤子直接敲击玻纤。固定后如发现钉子断裂或铁皮松动,则应从新固定。

4.2.5 玻纤土工格栅铺设完毕后,需用胶轮压路机适度碾压稳定,使格栅与原路表面粘接牢固。严格控制混合料的出入,在格栅层上禁止车辆行驶及转向、急刹车和倾泻混合料脚料,以防止对玻纤格栅的施工损伤。

5 结论

沥青路面中加铺玻纤土工格栅是一种物理改性沥青混合料,相当于对沥青混合料加筋,可以提高路面结构的抗拉、抗剪和抗弯拉强度,约束沥青混合料的变形,提高稳定性,延迟面层反射裂缝,同时它可耐受沥青铺设的高温。

从施工的角度看,其作为纤维型网格,具有轻作业性。从成本的角度看,铺设玻纤土工格栅可延长沥青路面使用寿命,降低日常维修费用。铺设玻纤土工格栅可适当减薄沥青面层厚度,减少材料费用和施工运输等费用。采用后,在不提高道路建设和维护的综合成本的前提下,延长了使用寿命。

参考文献:

- [1] JTJ/T 019-98, 公路土工合成材料应用技术规范[S].
- [2] JTJ 014-97, 公路沥青路面设计规程[S].
- [3] JTJ 032-94, 公路沥青路面施工技术规范[S].

Applying the fiberglass civil stockade in asphalt pavement

MA Su-ping¹, SHI Hai-ling¹, WANG Shi-ying²

(1. Zhengzhou Highway Management Bureau, Zhengzhou 450009, Henan, China; 2. Zhongyuan Gaosu Stock Ltd Co., Zhengzhou 450000, Henna, China)

Abstract: Discussion is made on the performance of the fiberglass civil stockade and on the usage and construction techniques.

Key words: asphalt pavement; fiberglass civil stockade; performance; usage; construction technique