

商品混凝土质量通病的原因分析及其防治

于秀梅,韩宝群

(1、石家庄铁道学院,河北 石家庄 050043; 2、石家庄铁路恒昌建筑公司,河北 石家庄 050000)

摘 要:分析了商品混凝土质量通病产生的原因,根据实践经验提出相应处理措施。

关键词:裂缝;坍落度损失;减水剂;粉煤灰;水灰比

实行混凝土的集中搅拌是建筑生产的一项重大改革。从现场配制半成品走向工业化生产的商品,是现代化混凝土技术成熟的标志。混凝土的集中拌合、商品化供应,可以大幅度提高劳动生产率、节约原材料、降低生产成本、提高质量保证率、节约施工用地和施工环境保护,是实现文明施工的必然产物!但是在施工中常出现商品混凝土裂缝、速凝、假凝及离析和坍落度损失等现象,已成为其质量通病。裂缝的形成不但影响了建筑物的外观质量,而且在长期作用下易贯通,形成裂缝,使钢筋和环境中的潮湿空气接触致使钢筋锈蚀,锈蚀一方面会削减钢筋的受力截面,另一方面锈蚀的产物会影响钢筋和混凝土的粘结力,导致混凝土疏松破坏,加快混凝土的碳化剥落,降低结构的承载力和耐久性。离析和坍落度损失现象一旦出现,将给现场施工带来很大困难,特别是体积大、加筋密的构件,振捣困难,影响混凝土的密实程度,容易使混凝土表面出现蜂窝、麻面和露筋现象,不利于结构强度的形成和表观质量上等级。笔者通过几年的施工实践,从施工角度谈一谈其产生原因及防治措施。

1 商品混凝土裂缝的产生原因及防治措施

商品混凝土裂缝主要包括沉缩裂缝、干缩裂缝、缓凝裂缝、温度裂缝。

1.1 沉缩裂缝

商品混凝土早期沉缩裂缝往往出现在梁板结构浇注后几小时,多数沿钢筋铺设方向开裂。产生裂缝的原因是结构上部钢筋保护层偏小、混凝土搅拌用水量大、坍落度偏大、混凝土沉降收缩导致裂缝产生。防治措施:严格控制搅拌用水量;在满足泵送前提下尽量降低混凝土砂率;满足强度的前提下尽量减少水泥用量;粉煤灰或其他掺合料掺量要适中。

1.2 干缩裂缝

在夏季施工由于气温高、空气相对湿度较小、混凝土表面水分急剧蒸发,形成很大的内外温度差,导致混凝土表面存在拉应力,致使混凝土表面形成裂缝。防治措施:商品混凝土施工对环境温度要求很高,养护时间要大大提前、保持混凝土表面湿润状态,要及时覆盖塑料布,不得使混凝土表面暴露在干燥空气中。高温施工裂缝一旦形成在混凝土初凝(表面收水、用于轻按无手印)时,构件开始浇水养护,混凝土终凝(表面变色)时,表面宜蓄水养护,不但需要及时养护而且还要适时搓毛抹平,抹压过早起不到消除裂缝的效果,抹压太迟又很困难,所以抹压应在初凝后、终凝前进行,第一遍为普通抹压,第二遍则应重点寻找裂缝,抹压

用木棒子拍打使混凝土二次液化,愈合裂缝。

1.3 缓凝裂缝

冬季施工或者是低温潮湿地区混凝土施工混凝土凝结缓慢,常出现一种缓凝裂缝。其产生的原因为:水泥中的缓凝剂掺量过大,或保温措施差、养护温度低,使混凝土表面接触外界较内部先硬化,导致里外硬化速度、化学收缩不一致,而产生裂缝。防治措施:采用膨胀胶泥(水泥 膨胀剂 = 9 : 1)凝结前搓抹裂缝处;用温度袋覆盖养生,必要时采用热水(50℃~65℃)养生。

1.4 温度裂缝

此裂缝一般发生大体积混凝土中,在浇注后 3 天内会放出 50% 水化热,在连续梁施工中,箱内温度常达 70℃ 甚至更高,如不采取降温措施,易致混凝土内外温差过大产生裂缝。防治措施:采用“无压注浆法”消除温度裂缝。具体步骤:裂缝清理(可用高压气管吹风)待裂缝内部清洁干燥后,采用注射器将环氧浆注入(一般 3~4 次注满,浆体比例为环氧树脂 乙二胺 = 1 : 0.13),如果是贯穿性裂缝,应提前用环氧浆加水泥拌合成胶泥,将裂缝底部堵塞,待硬化后再从上部注浆,然后刮去多余浆体用素灰洒铺裂缝表面,用抹刀攒少许水收面至光滑,为了使颜色一致还可掺适量白水泥(经过试验试配确定其掺入量)。

2 坍落度损失的产生原因及防治措施

商品混凝土搅拌后,经一定的时间后,搅拌料逐渐变稠,流动性逐渐变低,称为坍落度损失。坍落度损失集中反映在拌合损失水率和凝结硬化速率上,将给运输、泵送、振捣、抹压和养护等作业带来相应困难,容易导致混凝土成型后表面出现蜂窝、麻面或施工困难等问题。产生坍落度损失的原因有:

2.1 温度及时间因素

混凝土运输距离较远和现场等待时间过长,导致混凝土中水分急剧蒸发,高温季节施工、浇筑模板及钢筋温度过高所导致混凝土水分蒸发。

2.2 水泥本身因素

(1)混凝土早期水化,尤其是含 C₃A 高的水泥,水化消耗部分水分,气温越高,水泥反应越快,坍落度损失越快。

(2)水化反应中形成的水化产物表面吸附了部分游离水,致使水泥浆流动性降低。

(3)水泥生产采用硬石膏、磷石膏等,由于其溶解速度很慢,水泥水化早期 C₃A 在 SO₄²⁻ 不足的液体中水化,造成混凝土迅速稠化。

沥青混凝土路面早期破损的防治

贺建华

(中铁隧道勘测设计院,河南 洛阳 471009)

摘 要:公路沥青混凝土路面的早期破损是一个综合性的问题。提出了一些预防沥青混凝土路面早期破损的建议和在设计施工中应注意的一些问题。

关键词:沥青混凝土路面;破损;防治

高速公路作为我国的重要交通纽带来说,正发挥着越来越重要的作用,然而,就全国已建或在建的高速公路来说,通车后一个月之内就出现问题的不少。以某高速公路为例,通车后一个月之内,出现十余处沥青混凝土松散造成的坑洞,在这之后,又相继发生了一些破损现象。通过调查研究路面破损的原因并总结经验教训,在之后的设计施工中做了一些改进,路面早期破损的情况有所缓解,路面质量有了一定的提高。

1 路面破损的早期调查

以某高速公路为例。该路面结构设计为 25cm 厚的 3 %水泥稳定碎石底基层、30cm 厚 5 %水泥稳定碎石基层、透层、乳化沥青下封层、6cm 厚 AC—25 型沥青混凝土下面层、6cm 厚 AC—25 型沥青混凝土中面层、4cm 厚 SAC—16 多碎石沥青混凝土抗滑层。大桥铺 6cm 厚 SAC—16 的抗滑层、中小桥为 4cm 厚 SAC—16 的抗滑层。该路段在通车后一个月之内就出现数十处沥青混凝土表面松散形成的坑槽。随着时间的推移,部分路基段相继出现了纵向和横向裂缝。因雨水渗入裂缝内,造成一些局部破损。沥青路面的设计寿命为 15 年,在通车后 3~5 年发生的破损均称为早期破损。根据调查总结,高速公路沥青混凝土路面早期破损的主要原因为:

2.3 混凝土外加剂的影响

由于减水剂使得水泥颗粒分散程度增加,加速了水泥颗粒的水化反应,使部分游离水变为结晶水。吸附在水泥颗粒或早期水化产物上的减水剂,被水化产物包裹或与水化产物反应,使其含量降低从而降低减水剂的分散能力,造成水泥颗粒凝聚,宏观上使得混凝土流动性下降。增大减水剂掺量,使其浓度增大,对水泥颗粒的分散能力增大,可相对减小混凝土坍落度经时损失率。高效减水剂可以使拌合物坍落度有明显增大,但坍落度损失也随之增大。从试验结果看,掺粉煤灰可明显减小坍落度损失率,说明粉煤灰对拌合物具有一定的塑化作用。其主要原因是粉煤灰的形态效应造成的,粉煤灰可有效减缓凝结硬化速率,从而使拌合物施工性能得以改善。就强度而言,由于粉煤灰活性比水泥低,28 天强度有所降低,但后期强度发展较快,强度试验结果也说明,粉煤灰具有潜在的后期增强力。通过增大掺量和与粉煤灰复合使用,可以有效降低坍落度经时损失率。在相同条件下,适量增大水灰比,也可减小坍落度损失。利用木素和粉煤灰双掺,

1.1 路基及基础引起的破损

- (1) 软土地基未稳定;
- (2) 路基内填筑的厚度不够;
- (3) 地基换填或挤淤处理不彻底;
- (4) 路基填料的液限偏高造成路堤的不均匀沉降。

1.2 构造物引起的破损

- (1) 桥面连接处的质量不过关;
- (2) 水泥混凝土桥面铺装的厚度或强度不够;
- (3) 桥头搭板的质量不好;
- (4) 收缩缝的安装质量不好;
- (5) 桥台台背及涵背的回填质量不过关等。

1.3 沥青路面的施工质量引起的破损

- (1) 沥青混合料的级配或温度离析;
- (2) 沥青路面的压实度或空隙率控制不好;
- (3) 沥青混凝土所用的材料质量不好;
- (4) 沥青混合料的配合比设计不合理或控制不严格等。

1.4 运营过程引起的路面破损

- (1) 汽油或柴油的洒漏;
- (2) 汽车或货车的严重超载等。

可以使拌合物得到与掺高效减水剂相当的坍落度值,但由于减水率相对较小,应相应增大水灰比 0.10 左右。

综上所述,高温施工配合比设计时,为使拌合物有较大的坍落度和较小的经时损失,应考虑适当增大减水剂掺量,同时利用粉煤灰等量或超量取代水泥,且在满足强度条件下尽可能增大水灰比。木素和粉煤灰复合使用时,由于得到相应坍落度损失时,应考虑由于木素掺量和木素水灰比增大而造成的强度损失。由试验可知,木素掺量 <0.20 % 和 >0.30 % 时,28 天强度相对较低,而水灰比 >0.68 时,28 天强度较空白低 10MPa 左右。所以木素和粉煤灰复合使用时,应使强度、工作性、掺量、水灰比相适应,在此原则基础上,经过试验确定适宜的掺量和木素水灰比。另外,良好的骨料级配以及合理的砂率可有效增大拌合物的保水性,同时施工时采用减水剂后应避免温度高峰期施工,可以有效减小坍落度损失。实践证明,只要我们把原因分析透,“对症下药”完全可以避免商品混凝土裂缝、速凝、假凝及离析和坍落度损失等质量通病。