

消除混凝土表面气泡的措施

邵明伟

(秦皇岛路桥建设开发有限公司)

摘要:在高速公路及高等级公路建设中,消除混凝土表面气泡是很多施工技术人员遇到而又感到棘手的问题。针对这一问题,分析气泡产生的原因,采取相应的措施,提出了应注意的问题。

关键词:混凝土;气泡;机理

中图分类号:U214 **文献标识码:**C **文章编号:**1008-3383(2011)05-0104-01

1 产生气泡的原因

- (1) 级配不合理,粗集料过多,细集料偏少;
- (2) 集料大小不当,针片状颗粒含量过多;
- (3) 水泥用量相对较少,可采用低强度等级混凝土;
- (4) 用水量较大,水灰比较高的混凝土;
- (5) 与某些外掺剂以及水泥自身的化学成分有关;
- (6) 使用了表层刷油的钢模板,使成型的混凝土易产生气泡;
- (7) 与混凝土浇筑中振捣不充分、不均匀有关。

2 机理分析

(1) 材料方面

气泡的形成主要是属于一种物理原因。根据集料级配的密实原理,如果材料本身级配不合理,粗集料偏多,集料大小不当,碎石材料中针片状颗粒过多,以及实际使用砂率比实验室提供的砂率要少,细集料不足以填筑粗集料之间的空隙,导致集料不密实,形成自由空隙,为气泡的产生提供了条件。

水泥和水的用量多少,也是导致气泡产生的重要原因。在实验室配混凝土时,考虑水泥用量主要是针对强度而言。如果在能够满足混凝土强度的前提下,增加水泥用量,减少水的用量,气泡会减少。其原因是多余的水泥净浆可以填塞因级配不合理或其他因素导致的空隙,而水的减少可以使自由水形成的气泡(混凝土中水泡蒸发干后,成为气泡)减少。另外,在水泥用量较少的混凝土拌和过程中,由于水和水泥的水化反应消耗部分用水较少,使得薄膜结合水、自由水相对过多,从而让水泡形成的几率增大,这便是用水量较大、水灰比较高的混凝土易产生气泡的原因所在。

某些混凝土外掺剂以及水泥自身的化学成分,也是导致气泡产生的原因。虽然由于化学成分产生的气泡比物理原因产生的气泡在生产实践中出现的几率要少,但其机理的复杂程度要比物理原因更甚。

(2) 工艺方面

在混凝土的拌和灌注过程中,容易混进一些空气。混凝土拌和物中的气泡既不能自身逸出,也不会靠本身的重量将这些气泡排出,所以混凝土的振捣是使用混凝土获得密实、排出气泡的重要手段。振捣时集料颗粒互相靠拢紧密,将空气带着一部分水泥浆挤到上部,气泡借助振动力冒出来。

不同结构类型的混凝土要选用不同的振捣器。振捣器的类型不同,其性能不同。乾薄的结构,如桥面铺装层,一般用平板振捣器;深厚的结构物,如基础墩台、盖梁等要用插入式(也叫内震式)振捣器;对于T形梁、箱梁和工字梁的腹板可配以附着式振捣器。

振捣时间与气泡的排除有直接的关系。一般来讲,振捣时间越长,力量越大,混凝土越密实。但时间过长,石子下沉,水泥浆上浮,发生分层、泌水及离析现象,使气体集中于顶部,形成“松顶”。时间过短,骨料颗粒还没有靠拢紧密,不能将水和多余的空气排出,达不到密实的目的。对于流动性较大的混凝土,振动力不能过大,时间不宜过长;对于干硬性混凝土,则必须强力振捣。振实的标志是:在振捣过程中,当混凝土停止下沉,表面不再出现气泡,就认定为已经振实。

在一定条件下,延长振捣时间,可以提高振捣效果,但不

能增加有效范围。而有效范围之内的气泡才能在振捣过程中排出,所以要选择合理的振捣半径。提高振动频率,能有效提高振动范围,而频率过大时,振动范围反而又减小。在通常情况下,插入式振捣器的振捣半径是45~74cm,插入间距大都限制在60cm以下。如前所述,不同的振捣方法,振捣的混凝土厚度不同。采用插入式振捣器时,分层厚度不应大于振捣器棒头长度的0.8倍;采用表面振捣器时,分层厚度不应大于20cm。振捣有效范围还与混凝土的稠度有关。一般振动波随着四周距离的延长而减弱,对于干硬性混凝土和易性较差,振动能的衰减越大,有效距离越短,对于软稀混凝土则相反。

振捣器插入的速度也会影响气泡的排出。插入时要快,使上下部混凝土受到同样时间的振捣。拔出时则要慢,否则振捣棒的位置不易被混凝土拌和物填实,容易形成空隙,对于干硬性混凝土尤其如此,慢拔则空隙在振捣过程中慢慢聚合填实,也利于气泡外逸。

就目前高等级公路工程而言,混凝土构造物使用钢模成型已占主导地位。为了便于脱模,采用在钢模表层刷油的方法最为常见。在混凝土振捣过程中,由于自由水往两边及上面走动,使得不吸水的钢模与混凝土接触面含水较多,同时钢模上的油有一定的粘滞力,使得接触面的水不易跑动,这样混凝土表面形成水泡的几率较大。由此可见,钢模本身不吸水 and 油的粘滞力对气泡的排出是不利的。

3 解决办法

(1) 把好材料关。严格控制集料大小和针片状颗粒含量,备料时要认真筛选,剔除不合格材料。

(2) 选择合理级配,使粗集料和细集料比率适中。

(3) 选择适当的水灰比,可以在实验室内多做几组,相互比较,从中择优选用。在保证混凝土强度的前提下,建议采用标号较低或者相关物理技术性能指标偏差一些的水泥,以增大水泥用量。

(4) 努力降低实际生产与试验之间的差异。施工过程中,要及时做好材料含水量检测,应该做到每车集料过秤,采取重量比控制,并随时调整现场配合比,使水泥和砂率不致发生较大偏差。

(5) 选用化学成分品质优良的外掺剂和水泥。目前这方面的品牌很多,不能一概而论。进行化学分析当然是一种办法,但对于实际生产,最简便易行的办法莫过于多做几种试件,选取一种较好的用于生产。

(6) 高度重视混凝土的振捣。如前所述,要选择适宜的振捣设备,最佳的振捣时间,合理的振捣半径和频率,插入式振捣器快插慢拔。

(7) 模板应保持光洁。脱模剂要涂抹均匀但不宜涂得太多太厚,刷油时,可以在油中掺入滑石粉。

4 结束语

只要分析清楚气泡产生的原因,找出相宜的办法,混凝土表面的气泡是可以消除的。值得注意的是,气泡的产生往往不是单一的原因造成的,解决的办法也不是一成不变的,应该具体问题具体分析。另外,在消除气泡问题的同时要综合考虑其他技术指标,不能片面强调某一方面,否则将会顾此失彼,得不偿失。