

# 公路与桥梁施工中混凝土表面缺陷及解决对策

曾翠琼

云南阳光道桥股份有限公司 云南 昆明 650200

**摘要:** 随着国民经济的进一步提高,中国人民对公交出行质量要求也随之有了更高的标准。进入二十一世纪,随着我国桥梁施工技术发展的进一步加快,对桥梁尤其是混凝土构件大桥外部质量的要求也将越来越高。外部质量优劣不仅会影响桥梁本身的总体美观,同时也是对混凝土构件自身品质的外部最具体反映,但在桥梁浇筑过程中,由于不同因素造成了混凝土结构表层产生裂纹、蜂窝麻面、露筋、夹渣、硬伤、缺棱、掉角、表层颜色不一、平整度与过点之差等缺陷问题。混凝土表面质量问题的出现,直接影响桥梁总体的美观,严重者甚至影响混凝土结构的耐久性。

**关键词:** 公路与桥梁施工;混凝土;表面缺陷;解决对策

## 引言

水泥表面质量的优劣将对路面和桥梁本身的美观造成直接影响,它是建筑物结构品质的外部表征。不过,从当前的实践状况来看,在路面、桥梁等工程建设过程中,极易受到各方面因素的影响而形成表面瑕疵现象,如裂纹、平整度过点、掉角、缺棱、硬伤、夹渣、露筋以及蜂窝麻面等,从而严重影响到了道路桥梁的总体美观质量,并给工程建设时留下了极大的安全隐患。

## 1 混凝土表面缺陷类型

### 1.1 表面裂缝

当浇筑时砼表层产生微细裂缝,一般不连续,直径相对较小(30cm内),长度一般少于零点二mm。

### 1.2 麻面

其实还有一个漏石的现象,即模板因渗浆而造成水泥骨料外露的;或者是模具松动或是拆卸不良所产生的外观瑕疵,或是产生密集气体所产生的问题。

### 1.3 砂线、砂斑

混凝土表层出现泌水现象或是轻微渗浆出现的砂纸样表面,用硬物轻轻刮就能剥落,其长度超过十mm的为砂斑,而十mm以上为砂线。

### 1.4 蜂窝

混凝土浇筑时由于振捣不充分所产生的蜂窝样漏石,其深度不得超过混凝土范围,以及明显的漏石性气泡。

### 1.5 漏筋

即混凝土内部钢筋直接裸露。

### 1.6 空洞

深度较大,深入保护层,也可以认为是严重的蜂窝。

### 1.7 接缝不严

混凝土浇注的间隔过长就会在分层浇注的两层间形

成一个明显的缝隙。

## 2 表面缺陷成因分析

### 2.1 表面裂纹

引起表面裂纹的原因,大致可归纳为以下几种:

2.1.1 养护不当,如桥墩、站柱等盖柱施工由于建筑是高空作业,有的施工高度超过三四百米,对砼的养护会带来相当麻烦,若施工混凝土拆模保养时表面的各种因素没有做好覆盖保护,在日照和大风的影响下,表层砼含水量迅速蒸发掉,表面混凝土失水干缩性,导致表层砼体积迅速缩小,形成拉应力,造成裂缝;

2.1.2 相对于混凝土的大体积混凝土,因为在热水化反应中内部混凝土放出了大量的热量,从因此造成水泥内部温度偏高,而如果此时外部环境温度降低,则内部温度也偏高,从而产生热膨胀应力,外部水泥约束内部钢筋,将外部层面拉裂;

2.1.3 水泥的配合比和原材料品质也影响水泥的干燥程度,桥梁结构等建筑通常都采用的较高标号水泥,配合比和细集料一般优先采用中(粗)砂,受影响,在浇筑砼时使用过筛细土或粉砂过多时,导致水泥的干燥塑性增大,容易导致表面裂缝。同时在振捣过程中,如果水泥的坍落力大或过振,会形成一个浮浆层,还会导致裂缝<sup>[1]</sup>。

### 2.2 蜂窝麻面

2.2.1 在水泥的施工和浇注过程中,易混入一些空气,同时在混凝土的里面由于化学作用也会形成某些气体,但这种气体通常无法自行排除,需依靠水泥的振捣力排除。另外,由于水泥在施工过程和浇筑时不完全、不匀密实,在水泥中还产生了一些过剩的自由水,又或者因为在浇筑时不完全,甚至漏振,导致在局部范围内的气泡和水泡都不能够排除水泥外,在水泥的表层上就

产生了蜂窝和麻面;

2.2.2 与混凝土的配合得不好,也很容易形成蜂窝麻面。水泥中粗骨材偏多,骨料级配粗细不均,砾砂材料的针片状晶粒数量过大,砂子的采用数量也偏小,而细骨材料又不能填实粗骨材的孔隙,造成混合材料不密实。同时由于水泥的使用偏多,水泥使用减少,水化反应所消耗的水分就较小,而多余的自由水分也较多,这就给蜂窝麻面的形成创造了必要条件;

2.2.3 水泥拌和距离不足,拌和不匀或水泥运距过长,道路状况不好,没有采取水泥专业运输车运拌料,均将降低水泥的使用推广度,容易形成水泥离析,产生蜂窝麻面;

2.2.4 钢筋尺寸过密集,钢筋中的粗骨材颗粒很大或坍落率太小,均可产生蜂窝麻面;

2.2.5 施工作业不规范,在施工落差很大,甚至达到2m以上时,由于未能科学合理地利用串筒、斜槽等减速设备,在高处直接把水泥自由地倾注在工作面,形成混凝土离析,从而使水泥混凝土表面下层的石块过多,由于混凝土较低,水泥浆便无法填补石块之间缝隙,从而形成缺口。

### 2.3 表面平整度差、硬伤、缺棱掉角及色泽不一

反映表面平整度的是模具的表面质量、强度、焊接效率和支筑的整体性能,其次是模具焊接量、拆模时机和方式等。若将支架支承在软弱基础上,砼浇筑过程中,由于支架支承的严重沉陷,砼在施工过程中,未严格地将支线调顺直,薄壁构件模板腹部拉筋未设或设立不足等,均易在浇筑砼时引起模板的变形。此外浇筑方式也不合理,倾倒水泥产生对钢筋的冲击力以及振捣机对钢筋形成的振捣压力也可以导致钢筋的凹凸变化,等等。表面颜色不一大多是由脱模剂品质较差或涂抹不一致,水泥比例控制不精确以及不同标号、不同类型的材料混合等因素引起<sup>[3]</sup>。

### 2.4 夹渣与露筋

夹渣是由于钢筋接茬部位卫生处理不当,刚浇钢筋与旧砼及原有结构钢筋不能衔接牢固导致。露筋是由于钢筋的施工错误,未能正确选择提高钢筋防护面厚度的方法,使钢筋和模板直接接触。或混凝土结构构件的散射截面过小,或钢筋过密,石块过大,石块卡在钢筋直径上,使混凝土无法完全填满钢筋直径周围,均能造成露筋。但若每点时,因振捣设备与钢筋碰撞,每点力都促使钢筋直径偏离原来部位,碰触模板或混凝土结构的缺棱掉角,也可引起露筋。

## 3 公路与桥梁施工中混凝土表面缺陷的解决对策

### 3.1 蜂窝麻面处理

砼拌和过程中必须对配合比进行严密把控,保证各种原材料计量的准确性。同时,砼拌和必须均匀且色泽一致,在规定的时限内尽可能保证拌和均匀。一般来说,混凝土的倾落高度不能大于2m。在施工过程中,底部区域必须事先浇注高50~100mm且与浇注砼成分一致的水泥砂浆。将水泥再用铁铲入模,严禁用料斗直接灌入模内的。对砼塌落量要严格控制,在底层浇筑时要认真施工。对于使用竖向串筒法导送砼的,施工段的时间长短可不设控制。砼的浇筑要分层捣固。浇筑层的厚度不宜大于五十cm。捣得砼拌制物,插入式振捣器,移动距离不应超过其作用零点五径的1.5倍;对于轻骨料混凝土拌和物,不应超过其作用零点五径的一倍。振捣机具与模板的间距不应该超过砼振捣器有效作用零点五径的二分之一。为了增加上下砼的结合程度,每点棒应该插在下砼中,并固定于相邻二个施工部位之间。浇筑砼过程中,必须要严格把好施工时间。

合适的浇筑时机也可根据以下现象来确定:砼不再倾斜,不再产生泡沫,混凝土表面上浆呈水平状态,并将砼边角填实。裂缝修复(轻度断板:纵缝、横缝等):裂缝小于3mm的断板,灌入黏结剂修补。局部修补(中度断板:网裂、纵缝、横缝等):

① 在一定的深度开凿破损层,并预埋钢板,再用水泥修复。

② 重新铺砌。将整块石板更换成:(重度断板):沉降段挖除基层,换填合格填料(片碎石等),重新摊铺。一般段路面凿除基础,重新摊铺。

### 3.2 表面破损处理

对混凝土的浅层缝隙,可采用涂刷水泥的低粘性聚合物封堵,来以减少雨水侵及达到了对其质量保障的目的。若产生的裂纹较大、较宽,则需要通过加压砂浆对裂纹加以修复,同时需要在出现裂纹后及时加以处理,以保证施工的质量。当蜂窝、麻面、露筋,等问题较h,即可采用1:2或1:2.5的水泥砂浆抹面修补,用加压的预制砼,进行湿漉漉,在水泥初凝时应做好保护作用。如果蜂窝问题比较严重或露筋过深时,可打去附近较不密实的砼和突出的骨材颗粒,用预制砼洗涤均匀后,充分湿漉漉,然后再用高一标号的细石砂填满并仔细地捣得,而对于孔洞事故后的处理,可采用处理施工裂缝的办法,在湿漉漉七十二h后,再捣出高一标号的细石砂,掺入约百分之一的硅末并分层掺实,以防在民族文化砼机械结合面上产生新的裂纹。

### 3.3 表面裂缝处理

水泥在达到塑性状态但尚未终凝时,可洒水将重压实压光后,搓去裂缝;如果表面凝固后出现了较细的裂

纹,用已过筛的干道砂浆浸入裂缝中,然后再淋水湿润,或用水泥胶浆浸入裂缝口中处理,对于较宽的裂纹则先用灌缝法处理,然后再用刮刀刮填塞环氧胶砂浆并封口,或用聚矾树脂修复。

在找补的过程中应严格按照施工操作规程进行管理,以保证质量。刚浇灌完的水泥,常常由于室外温度较高,室内空气的相对湿度较低,表面水份挥发很快而迅速变干,而里面仍为塑性体,因塑性收缩形成裂纹。这类裂纹往往不连续,但极少扩展至周边,通常为发球区等高状,直径一般大于三十cm,较严重的,裂纹会彼此贯通。对于这种裂纹最有效的预防措施就是在水泥浇灌中保护水泥灌注而,防止风吹日晒,水泥浇灌完成后应及时对表面进行覆盖,并进行喷水保护。此外,在水泥中添加适当的引气剂也可以减轻收缩裂纹。

对于浅层裂缝的修补,一般是通过涂刷混凝土或低粘度聚合物封堵,以避免水进入;对较深和较广范围的裂纹,应该通过加压或浆灌技术加以修复。而在水泥施工时,禁止将各种品质、不同标号的水泥掺在一起使用。

#### 3.4 提高表面平整度

改善表面平整度的最有效办法就是掌握好的平整度与刚性,提高了组合模具的接缝量,不过大、不错台,不走浆,提高了整体性能,可以保证不走模。建议使用钢模板,不得以为必须采用木制模板施工时,混凝土施工时应应对木制模板进行全面喷水湿漉漉,施工中要防止水泥的振捣方法棒直接撞击钢筋,施工后及时更换适当的养生。当砼满足一定抗拉强度后即可拆模,拆模时间应按照安放模具的相反次序进行,模具拆卸时注意保留突棱部位混凝土。为使色彩统一,对模具表面要进行质地较好的脱模剂,并喷涂表面平整,在钢模板装配后应及时完成混凝土施工,以防止模具因长期裸露而锈蚀。对于单体规格的水泥构件施工时,要使用相同标号、同一品种、相同厂家制造的混凝土,同时水泥的各种生物化指标也一定要符合规范要求。

#### 3.5 夹渣和露筋的预防

新旧混凝土的连茬部位要清洗完毕,模板放置牢固,没有错台情况,不能出现渗浆,连茬部位要先凿毛清洗,施工后再浇筑适当的混凝土,使得新旧混凝土衔接比较紧密。钢筋的加工方法和配置须正确,且在钢筋上要设有适当的保护层垫块,在浇筑过程中,尽量避免与振捣棒和边缘钢筋碰撞。在砼施工的过程中,如出现钢筋直径偏位,在接触模板时应及时加以调换。而在钢筋较密时宜采取适当小颗粒级配的骨材配比和附着每点结合的施工方法,另人工辅助调整插入时间的工具也需

要,并做到振捣密实。

综上所述,影响质量的原因有许多。在建筑施工中,应牢固树立"百年大计,质量第一"的理念,加大对建筑施工的相互监管、交检和抽查等体系的建立和落实工作,努力提高各级施工创精品的能力,同时面对各类可能降低砼整体外观品质的情况,要全面分析考虑,切不可顾此失彼而降低桥梁工程砼的总体品质。

### 4 公路与桥梁施工中混凝土表面缺陷防治

#### 4.1 施工阶段

正式施工之前,施工单位必须结合机器设备和人力制订科学合理的施工方法,且沥青须在现场搅拌,避免离析现象;沥青在摊铺期间,必须保证碾压工艺、时间等均达到施工设计要求,以保证沥青路面施工的连续性,并尽可能减少接缝。另外,砼施工也必须分层进行,不管在哪端进行浇筑,都必须保持斜面分层,并逐步深入。在钢筋还没有初凝以前,就必须进行钢筋的分段连茬和分层拼茬,而在钢筋的浇筑和施工过程中,也必须符合施工的要求。要根据施工阶段的实际气候情况,做好必要的防护,防止砼浇筑表面的水份过量挥发,从而造成砼表层色差问题。同时,在砼的浇筑施工作业阶段,工人还必须确保混凝土振捣机能够顺利通过,并严格地根据自己的浇筑方法落实施工,同时还必须注意振捣器应当垂直穿插在砼中,如此才可以保证与前后施工完成的砼构成有机整体。

#### 4.2 养护阶段

日常维护工作是:①维护路面地下排水设备的正常,进行锄草、培路肩、清理路堤,以及疏通其上的桥涵;②针对比较细小的横向和纵向裂纹一般采用灌入热沥青的方法予以加封措施;③针对比较细小的相对松散以及不规则的龟裂、网裂,一般加施封层措施<sup>[2]</sup>。

#### 结语

综上所述,在路面桥梁浇筑过程中,由于以上各种因素,砼表面常常出现问题,从而严重影响了路面桥梁工程的浇筑效果和使用寿命。在此基础上,相关单位还必须高度重视建筑物外表缺陷问题。在充分了解外表缺陷主要成因的基础上,提出有针对性的解决办法,进一步完善施工工艺,以有效改善混凝土工程施工品质。

#### 参考文献

- [1]彭伟.公路与桥梁施工中混凝土表面缺陷及解决对策[J].建材与装饰,2019(17):279-280.
- [2]张永厚.对公路与桥梁施工中混凝土表面缺陷的探讨[J].中国新技术新产品,2019,(16):133.
- [3]代红雨.公路桥梁施工中混凝土表面缺陷的原因[J].交通世界(建养.机械),2018,(12):240-241.