

公路施工中水泥混凝土的质量控制

钱 娅

云南省公路工程监理咨询有限公司 云南 昆明 655414

摘 要: 为了控制好公路各种性能的混凝土的质量, 本文从原材料的选择、配合比的确定、施工和养护的控制, 论述了混凝土质量控制的注意事项, 为公路混凝土施工提供一点参考。

关键字: 公路施工; 水泥; 混凝土; 质量控制

Quality control of cement concrete in highway construction

Qian Ya

Yunnan Highway Engineering Supervision and Consulting Co., LTD. Yunnan Kunming 655414

Abstract: In order to control the quality of highway concrete, this paper discusses the matters for attention of concrete quality control from the selection of raw materials, the determination of mix ratio, the control of construction and maintenance, and provides some reference for highway concrete construction.

Key words: highway construction; cement; concrete; quality control

引言

混凝土是由砂、石、水泥、外加剂等拌和而成的物质, 桥梁、隧道、路基等构造物基本都是由混凝土浇筑而成。混凝土质量控制的好坏决定了公路施工质量的好坏, 如果没控制好混凝土施工质量不但会引发重大质量事故, 还会导致人员伤亡增加建设成本, 延误工期。本文从混凝土原材料、配合比、施工、养护等各个环节阐述如何控制好混凝土质量, 为公路建设者提供一些参考信息。

1 选择原材料

1.1 水泥

进场水泥要有厂家的自检质量合格证书, 其安定性和强度指标必须满足现行国家标准的规定。进场后各参建单位要抽检水泥相应指标的合格性, 检验合格后方可使用。设计根据构造物的特点、所处的水文地质条件环境、地方气候特征等确定水泥的标号和品种, 但选用的水泥必须达到: 水化热国标规定、热冷变形性能稳定。钢筋混凝土施工中使用的水泥不能含有对钢筋有腐蚀性的物质。寒冷地区施工选用水泥必须耐寒耐冻。存放时, 专用的仓罐或仓库内应按批分别存储或堆放品种不同、标号不同的水泥, 严禁混装混用。水泥出厂超过三个月或发现水泥有结团、成块现象时, 应对其性能进行再次检验, 按检验结果降低标号使用或废弃^[1]。

1.2 砂

混凝土用砂, 也叫细集料, 必须是质地坚硬、颗粒洁净、级配良好、粒径在0.075~4.75mm之间的机扎砂、天然

砂及河砂。常规的检验指标有: 堆积密度、含泥量、表观密度、颗粒级配、泥块含量、砂当量等指标, 现场试验室检测时, 上述指标必须满足相应设计、规范、标准的要求。细度模数在Ⅱ区的是中砂, 配制混凝土时宜优先选用; 当采用Ⅰ区细度模数的粗砂时, 应提高用砂率, 同时保持水泥用量足够, 混凝土的和易性必须得到满足; 如果采用Ⅲ区细度模数的细砂时, 应降低用砂率; 如果采用特细砂, 则应符合相应的规定。泵送混凝土用砂, 其细度模数应选用2.6~2.9的中砂, 不能通过2.35mm筛孔量应大于85%, 不能通过0.315mm筛孔量应在85%~91%之间, 0.315mm及以下砂的含量要大于0.15, 但又不能大于0.3; 0.16mm以下的含量大于0.05较合适。同时硫酸盐、硫化物、轻物质、有机质、云母等其它物质的含量必须满足相关规范、标准的要求。

1.3 粗集料

粗集料是混凝土的构架, 是受力的主体。粒径通常是4.75~37.5mm, 是质地坚硬的碎石或卵石, 必须按规格、类别、产地、批次堆放, 并插牌标识。使用前, 除了有特殊要求的混凝土应检验粗集料的坚固性、冻融试验、碱活性检验等, 普通情况下只对一般指标进行试验检测, 各项指标均应在技术规范、标准要求的范围内。在生产、运输、存放时, 须注意质量保证, 应尽量避免其它降低混凝土质量的泥块、垃圾等杂物混入。粗骨料的粒径必须满足以下要求: 一般不能大于钢筋最小净间距的0.75, 同时必须小于砼结构物截面最小处尺寸的0.25; 泵送混凝土, 粗集料不能大于输送泵管

径的1/3;卵石不应大于管径的2/5;使用泵送混凝土时,垂直高度大于50米,粗骨料粒径一般应小于25mm;骨料是卵石的,粒径一般应小于3.0cm^[2]。

1.4 水

水,只要人可以饮用,都可以用来拌制混凝土,如使用天然水应提供水质分析报告,确认天然水的合格性。过滤沉淀的各种污水,因其所含杂物会降低和影响混凝土的质量,所以不能用于拌制混凝土。海水不能用于拌制混凝土,尤其不能用于预应力和钢筋混凝土的使用。在使用天然水时,应注意沉淀和过滤,防止池底泥浆混入混凝土中,增加含泥量,影响混凝土质量。

1.5 掺合料

为了提高混凝土质量、降低混凝土成本、改善其性能、节约用水、调节强度等级,在混凝土中掺入一定量的粉状矿物,添加掺合剂粉煤灰、粒化高炉矿渣、火山灰类物质,应通过试配和试验确定,因掺合料的添加而减少的水泥用量应满足相关规范、标准、规程的规定。

1.6 外加剂

外加剂的种类品牌很多,选用时,应考虑其本身的性能、质量,同时也要考虑气候条件和混凝土的施工工艺,不同品牌的外加剂用量必须通过试配确定。在使用前还需检验确认外加剂与水泥的匹配性。低温天寒的条件下使用时,如有结晶现象产生,需采取防冻措施^[3]。

2 配合比的选择

2.1 配合比选择的影响因素

在集料合格的前提下,要控制混凝土质量,最重要的是水泥品种、水泥用量、水灰比三个重要环节。在同一配合比数值时,水泥的强度越高混凝土强度也就越高,混凝土强度与水泥强度成正相关关系。而水灰比数值与混凝土的强度却成负相关关系,随着水灰比的增大,混凝土的强度会加速降低。所以,施工时要防止操作方便而随意加大用水量,增加混凝土坍落度。

2.2 配合比设计应考虑的影响因素

施工中,太多不正规管理使用经验配合比数值,这是严重违规不合理的。因为不同产地材料、不同厂家的材料、不同的材质的材料、不同的部位的材料,其实际配合比数值是不同的。应根据实际施工需要的要求及材料特性,按规程标准试配确定配合比。所采用的配合比既能满足规范、标准要求,又能适应施工需要,同时又是最经济的,需注意以下:

必须满足结构物设计强度的要求。配制强度的高低一定要合适,不能太高,也不能太低。太低不能保证结构物的安全,太高又会造成浪费。而且太低太高,还会改变混凝土的其它指标,影响混凝土的实际需要功能。考虑施工工作性的要求。在混凝土试配时,应考虑结构物的断面尺寸和形状、钢筋的配制数量情况、设备情况及施工方法,合理确定混凝土拌合物的工作性和砂石级配与粒径。要满足环境抗冻性、

抗渗性、抗侵蚀性等耐久性要求,根据结构物环境条件,采用相应数值的配合比。如严寒地区要考虑防冻;昼夜温差大的要考虑抗热胀冷缩;桥梁墩台处于水位升降范围的要考虑抗侵蚀;隧道混凝土要考虑抗渗。应满足经济性的要求,在满足设计强度、工作性能和耐久性能的前提条件下,要尽可能降低价格高的材料用量^[4]。

2.3 泵送混凝土配合比

配制此类混凝土时,输送泵的管径、输送的垂直高度、水平距离、弯管数量及设置方式、施工时的气候条件和温度、运输道路情况、从拌制到泵送的时间、坍塌的大小等等,都是我们需要重点考虑的对象。混凝土泵送时配合比还应符合下述规定:

① 粗集料最大粒径与泵送管内径之比不得大于管内径的1/3;

② 水灰比在0.4~0.7间,且胶结材料总量不宜小于300kg/m³;

③ 砂率应在39%~45%之间;坍落度宜控制在8cm~18cm之间;

④ 宜采用适当的泵送剂或其它混合材料。

2.4 大体积混凝土配合比

大体积混凝土选用水泥时,要尽量采用水化热低、凝结时间长的水泥品种。掺合料和外加剂要考虑能降低和减少混凝土水化热的材料。实际施工中,因其水化热的问题,应尽量减少水泥用量和降低水泥的强度等级,比如采用42.5的水泥配制C50混凝土。此外,需要适当提高某些掺合料和外加剂的用量,只要能满足混凝土的强度和施工的方便,大体积混凝土中粗集料、掺合料的用量可以适当提高,水胶比可适当降低。

2.5 抗渗混凝土配合比

抗渗混凝土主要用于隧道施工,其配合比相比其它类型混凝土应注意以下几方面:

粗集料最大粒径不大于40mm,抗渗混凝土加入外加剂和矿物掺合料,粉煤灰应采用F类不低于Ⅱ级。胶凝材料不小于320kg/m³,最大水胶比应符合《公路桥涵施工技术规范要求》,掺引气剂的其含气量控制在3%至5%间。试配时抗渗水压值应比设计提高0.2MPa。

3 混凝土浇筑时的质量控制

3.1 一般注意事项

施工方案的编制。方案要有针对性,要根据工程的特殊要求、复杂程度、施工难度、自身水平、养护方法等编制具有可操作性的施工方案。模板支撑系统的稳定性、牢固性、严密性、圆顺性、必须进行工后检查。务必保证其强度、刚度,承重式模板支架还必须进行荷载试验。混凝土现场的检测和检查。混凝土到达施工现场后,要对混凝土和易性、离析等进行初步鉴定和判断,现场不能有明显的离析和沥水现象。要进行坍落度检测,同时进行混凝土试块的随机取样和

制作。现场不得因施工方便而擅自加水。现场控制。混凝土浇筑前,施工准备要充分,人员、设备、机械、技术等等都要就位齐全。为了避免模板跑模、变形、偏压,混凝土浇筑时,必须分层、对称地进行。

3.2 混凝土的施工

3.2.1 拌合计量设备

使用前必须对拌合计量设备进行标定,目的是保证计量的准确性。生产单位必须每班检测粗、细骨料含水率。当现场含水率存在显著变化时,必须提高检测次数。计量设备应按计量监督管理部门的规定进行定期检测标定,以此获得计量设备的相应精度。

3.2.2 拌制和运输

混凝土运输必须采用混凝土专用拌和运输车,行驶移动中以每分钟2~4转的速度进行搅拌,混凝土每车的装载量应为输送车辆容量的三分之二。

3.2.3 普通混凝土浇筑

浇筑前,要检查模板内的清洁情况,要把杂物、积水、钢筋上的污垢等全部清理干净。在混凝土浇筑中应注意以下事项:除少量受条件限制时可用人工捣实外,其它均采用震捣器震捣。使用附着式震捣器时,其挂设位置应根据构造物的形状和震捣器的性能等情况通过试验确定。同一构件单台班必须连续浇筑,如需进行二次浇筑时,必须对上次浇筑面凿毛清洁。

3.2.4 大体积混凝土施工

水化热温度控制和处理是大体积混凝土浇筑的关键,除了在材料采用和拌制时尽量降低水化热,还应注意采用以下措施:

首先,施工时间最好选气温较低的时段;其次,原材料要避免日光暴晒,尽量降低原材料的温度;再次,寒冷季

节,应注意覆盖保温和养护,避免混凝土内外温差过大混凝土开裂;最后,混凝土内部应设置冷却管,避免混凝土内外温差过大混凝土开裂。

4 混凝土的养护

在混凝土施工中,养护必须到位,尤其在高温的夏季,它也是避免混凝土表面快速硬化形成壳状分层,产生混凝土表面裂纹的经济廉价方法。在施工中,我们一般采取覆盖,喷淋等方法。最常见、最原始的是采用草帘、麻袋、废旧棉絮加水湿润后进行覆盖并洒水养护,以此达到混凝土恒温恒湿的效果。在高速公路梁板预制中,多采用自动喷淋装置。在高速公路墩柱或路面混凝土施工中,多采用塑料薄膜包裹覆盖保温保湿,减少洒水量和次数,尽量保留混凝土内部外渗透化的水汽。当然还有采用化学浆液不用洒水养护的情况。在严寒的冬季,如需施工混凝土,就要采取加温蒸汽养护,即要保证养护的湿度,又要保证养护的温度。

结束语

施工工艺、组成材料对混凝土性能质量的影响是很大的。水泥混凝土的质量控制首先在于科学确定配合比,严格按配合比拌料,集中机械拌合;其次应从材料供应源头严把质量关;第三要加强实体检测,狠抓质量监控;最后应加强现场管控,规范工艺流程。道路建设中混凝土材料的合理选择使用,合理制定方案和工艺,认真控制施工环节,尽量降低工程造价。既要保证质量,又要节约成本是我们公路人的职责和追求。

参考文献

- [1]《公路工程质量检验评定标准》:JTG F80/1—2021[S];
- [2]《公路桥涵施工技术规范》:JTG/T 3650—2020[S];
- [3]《混凝土质量控制标准》:GB 50164—92[S];
- [4]《混凝土用水标准》:JGJ 63—2006[S].