

道路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术

李志杰*

秦皇岛市海港区住房和城乡建设局 河北省 秦皇岛市 066199

摘要:我国冬季寒冷,对路桥混凝土施工进度与质量控制带来诸多不良影响。对此,本文首先阐述低温状态对混凝土浇筑产生的不良影响,主要体现在强度与凝固两个方面,然后介绍了几种冬季施工常用技术,包括蓄热法、暖棚法和电热法等,最后阐述冬季施工中混凝土浇筑方法与质量保障措施。

关键词:道路桥梁;冬季施工;混凝土浇筑;施工工艺

引言

在冬季施工时,由于外界环境的温度较低,会使得浇筑的混凝土与外界温差较大,这样混凝土温度变化过快,内部会出现温度应力,这样会导致混凝土内部出现裂缝。所以在冬季施工时,一定要优化混凝土浇筑施工技术,常见的做法就是在混凝土中加入抗冻剂,并且采取技术措施避免混凝土温度变化过快,使得冬季施工混凝土正常化,避免季节变化对于公路桥梁施工质量的影响,这样才能不断提升我国的公路桥梁施工技术水平。

1 冬季公路桥梁混凝土浇筑问题分析

公路桥梁项目的主要施工材料就是混凝土,其主要是应用各种材料按照规定的比例组合而成,比如水泥、砂石、水等,经过全面的搅拌处理,达到均匀性标准,在现场浇筑施工,然后是养护处理,最终形成达到工程标准要求的混凝土结构。道路形成的过程中,需要经过混凝土浇筑与冷却硬化等环节。混凝土强度是工程重要的技术参数之一,和各个材料的质量存在关系,因为水泥在制作混凝土的过程中会发生很多的化学、物理等反应,导致混凝土强度产生影响。水泥水化作用的环节,除了水和水泥质量有很大的影响之外,环境也会产生很大的影响。查阅研究文献、分析实践经验可以了解到,混凝土的水化范围会因为温度的逐步上升而加速,而温度下降时则会降低。水泥水化反应速度直接影响结构强度,反应快则强度高,反应慢则强度低。冬季环境温度比较低,水在混凝土的融合作用也会弱化,导致结构的质量难以满足要求^[1]。

2 冬季道路桥梁施工混凝土浇筑性能影响

2.1 低气温对混凝土早期性能影响

冬季的天气气温比较低,对工程施工活动质量会产生直接影响,尤其是对混凝土早期的性能产生的影响比较大。低温缓凝下凝混凝土对其力学的性能会产生影响,低温环境中浇筑混凝土初始阶段以及结尾延长凝结时间,终凝时间比初凝时间高,低温下水蒸气凝结成水,这是混凝土出现的表面现象。一定程度上会使得外围的混凝土增加水灰比,对混凝土抗渗的性能会产生降低影响。温度比较低会对混凝土组织结构产生很大的影响,对后期强度产生损失。

2.2 降低混凝土耐久性

低温还会降低混凝土材料的耐久性。冬季混凝土浇筑中受到低温影响发生温度裂缝的概率大大增加,一旦出现裂缝会对道路桥梁的整体性能产生严重影响,降低结构安全性,缩短道路桥梁的使用寿命,不利于保证交通工程的安全。所以,工作人员要注意加强关注混凝土结构耐久性,根据结构体系、气温条件等做好施工技术方案的制定和优化。

2.3 对混凝土凝固的影响

温度与水泥水化作用具有紧密关联,二者为正相关关系。通常情况,以 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 为养护界限,当超过这一数值时,水化速度加快,反之则速度放缓,当温度为 -0.5°C 时,水化作用停止。在低温状态下,混凝土强度提升速度十分缓

*通讯作者:李志杰,男,汉族,河北省秦皇岛人,本科学历,研究方向:建筑工程,就职于秦皇岛市海港区住房和城乡建设局,职员,工程师职称,邮编:066199,邮箱:547929936@qq.com。

慢。例如,在温度为4℃时,与常温状态相比,混凝土凝固时间要延长2倍。究其原因,在冻结状态下,混凝土内部含有的游离水分变成固体,基本无法产生水化作用,且内部水泥和掺合料间的凝结力也会因水分冻结而消失。如若新拌混凝土被冻结,不但会影响其强度,甚至会出现裂缝。此外,附在碎石上的游离水分也会受温度影响,在低温状态下结成冰膜,使其与灰浆间出现分裂。受冻结作用影响,粗掺合料与灰浆间所需的凝结力变弱,混凝土与钢筋间的附着力量由此降低。如若混凝土在浇筑后3-6h内被冻结,因内部尚未凝结,也会使强度受到较大影响,但损失要比已经开始凝结产生的损失小^[2]。

3 冬季混凝土施工的常用技术

3.1 蓄热法

在混凝土外表采用适当材料保温处理,使土块温度降低速度放缓,在受冻前使其强度达到要求值。该法的热源在于水泥水化产生的热量与原料加热热量,无需设置加热设备,具有操作简单、经济实惠等特点,在冬季施工中得到广泛应用,尤其是在北方寒冷地区。在实际施工中,要求混凝土模板由保温材料组成,在浇筑完毕后,尽快将保温材料覆盖在表面,再用防水布、油毡、沥青纸等将混凝土外表与覆盖材料间隔开,避免保温材料吸水。对于带孔洞的混凝土结构,在施工中应对孔洞位置安装挡风设施,并加厚边角部位的保温层,使其为表面厚度的3倍左右。在新旧混凝土接缝位置,同样要重点保护,保温范围大于结构缝的1-1.5m;如若在新拌合混凝土中存在预埋件、外露钢筋等情况,应全部进行保温处理。在冬季施工中,对于无需长期保温的结构面均可选用外保温模板,其构造是在承重结构后安装保温层,使混凝土的水化热散失作用得到有效预防。

3.2 加入引气剂减少冻害的破坏

为了能够有效的预防冬季冻害给混凝土产生的严重损坏和影响,可以在混凝土材料制作的过程中加入必要的引气剂材料,但是应该符合配比参数的标准要求。引气剂加入到混凝土材料中,会导致体积的增大,材料的流动性也会提升,让粘聚性、保水性等出现降低的情况,可以保证混凝土内不会因为水相变化而产生较大的压力,也就能够从根本上预防发生混凝土结构性性能损坏的问题,提高结构的总体水平。

3.3 保温加热技术

第一,电加热技术。电加热是冬季道路桥梁混凝土浇筑中常用的改善温度的措施。具体施工中,需要连接变压器和拌合站用电缆,安装好漏电保护装置,将1 kW 的电热管均匀地设置在每个拌合站水池底部,根据拌合站尺寸做好电热管数量控制,通常按照35根的标准设置电热管,并且用温度计实时监测拌合站内上水口的水温。如果环境温度过低那么为了避免散失拌合站内的热量,需要配合使用水文卷和棚盖结构,达到保温的效果。如果温度降低可以利用水文箱将其加热。第二,蒸汽加热措施。蒸汽加热利用的是热交换原理,主要是利用蒸汽锅炉保证混凝土浇筑过程中周围温度。具体施工中,需要连接蒸汽管道与拌合站水池以及预制场地,高温蒸汽从蒸汽锅炉发出通过管道传送到制定位置,确保混凝土周围温度处于恒定状态,可以降低冬季低温施工对混凝土质量的影响。

3.4 水蒸气加热技术

与电加热技术相比,水蒸气加热技术具有很好的加热效果,并且安全性更好。在应用水蒸气加热技术时,主要是通过热水管道的连接散发出水蒸气,水蒸气进入混凝土搅拌设备保证混凝土的温度。通过实时的温度传感设备和监测设备可以反映混凝土的温度,这样能及时调整,确保混凝土的温度处于正常值,不会因为温度过低使得混凝土热量散发过快,影响混凝土的浇筑质量^[3]。

4 冬季公路桥梁施工中混凝土技术改进措施分析

4.1 施工材料有效选择

冬季道路桥梁施工当中,对混凝土浇筑施工技术的应用从材料的质量控制方面要加大力度,只有保障材料的质量才能为后续混凝土浇筑施工顺利开展起到促进作用。相关施工操作人员要在水泥类型的选择方面,选择水化热大的型号,从重量以及体积等方面进行控制,水泥采购后相关工作人员要做好现场投放水泥管理工作,结合混凝土浇筑施工的需求制定管理的举措,保障管理的层次化落实。施工单位要指定水泥放置的位置,避免受到天气因素影响,水泥材料以硅酸盐为主,有特殊型号以及普通型号两类,特殊型号水化热速率高,能在短时间达到混凝土浇筑标准。施工单

位在骨料的选择中,以砂石为主,用量以及比例要和具体的施工要求相适应,砂以中砂为主,石选择花岗岩石,从这些材料的质量上加以有效控制,能为后续的混凝土浇筑施工打下坚实基础。

4.2 混凝土运输

现如今混凝土通常是在搅拌站搅拌后由罐车运输到施工现场直接浇筑。在运输中,需要对温度这一影响因素进行充分考虑。在装料前需要清理干净罐车内杂物,避免对混凝土浇筑质量产生影响。事前要调查运输的路况,做好运输路线选择,做好运输时间、速度的控制。冬季气温较低,为了保证运输中混凝土质量需要采取保温措施。运输人员通过在罐车外部包裹保温棉达到运输过程中保温措施。但是这种保温方式有限,需要尽快运输到施工现场,避免温度降低过快,降低混凝土性能。

4.3 优化现场浇筑

在浇筑施工前应对材料质量严格检查,做好预处理工作,为浇筑环节打下坚实基础。重点检查所需浇筑模板内是否存在积雪、结冰与杂物,如若存在应及时清理,确保干燥没有杂质,避免使工程在浇筑后因温差大影响质量;工程钢筋材料应提前预热处理,以免出现温差;在浇筑期间,采用连续浇筑法,确保浇筑质量与施工效率。因冬季施工温度较低,混凝土的水化热速度较快,技术人员应科学控制浇筑时的表面温度,可在四周温度变化较小的条件下浇水淋湿,减慢表面热量流失速度;在浇筑期间还应严格按照设计要求与标准,使浇筑厚度得到良好控制,一般在15cm左右。在浇筑完成后,为确保施工质量,还应开展振捣作业,使混凝土初凝阶段能够质地均匀,无蜂窝麻面等情况发生。在新混凝土浇筑之前,应严格把好质量关,要求后一轮浇筑材料的骨料级配、水灰比等均与前一轮相同。在确保整体浇筑质量满足标准的同时,使现场加热、保温设施的效能得到充分发挥,尽可能避免施工质量问题产生^[4]。

5 结束语

综上所述,混凝土是公路桥梁施工的主要材料,其施工技术关系到桥梁的性能和交通运行安全性,所以需要加强控制。分析冬季环境特点,总结出科学合理的混凝土施工技术,并且做好各个环节的管理和控制,以更好的保证公路桥梁的质量水平合格,满足我国交通的运行需要,也会促进公路桥梁领域稳步发展。

参考文献

- [1]李凯.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑方法的改进研究[J].交通世界,2020(27):100-101.
- [2]吉一朋.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑方法的改进研究[J].交通世界,2020(25):120-121.
- [3]丁峥时.浅谈冬季施工中混凝土浇筑的措施与控制——以道路桥梁工程为例[J].四川水泥,2020(05):32+5.
- [4]田海云.道路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术探析[J].四川水泥,2020(01):49.