

兰州北环路冬季施工方案及质量保证措施

靳琦文

兰州建投基础设施建设有限公司

DOI:10.12238/btr.v6i1.4073

[摘要] 我国北方冬季时间长。长期处于寒冷阶段,为了满足施工要求,保证公路工程按时竣工通车,基于此,本文笔者从实际出发论述了该工程冬季施工的具体方案以及在施工中如何提升冬季施工质量。

[关键词] 冬季施工; 方案; 质量

中图分类号: TU742 **文献标识码:** A

Winter Construction Scheme and Quality Assurance Measures of Lanzhou North Ring Road

Qiwen Jin

Lanzhou Construction Investment Infrastructure Construction Co., Ltd

[Abstract] The winter season in northern China is long and has been in a cold stage for a long time. In order to meet the construction requirements and ensure that the highway project is completed and opened to traffic on time, the author discusses the concrete scheme of winter construction of the project and how to improve the quality of winter construction in the construction.

[Key words] winter construction; scheme; quality

引言

道路交通施工质量对公路的使用年限有着直接的影响,并与行车的安全程度密切相关。但是在冬季施工期间,由于环境温度低,混凝土容易冻结。在这种情况下,公路施工质量就会下降。因此,制定科学的冬季混凝土施工与养护措施十分关键。

1 工程概述

北环路是兰州市规划的“二环路”重要组成部分,是东西大通道之一,主要承担城市出入境,过境交通和部分内部交通,北环路功能定位为交通性城市主干路,兼具过境交通功能。北环路工程西起安宁区沙井驿南坡坪,东至城关区白道坪,全长32.9km。建设标准为城市主干路,路幅宽度29.0~33.0m,双向6车道,设计时速为60km/h。北环路一期工程(安宁培黎广场至109国道段,长8.7km)目前已开工建设。二期工程路线总长24.2km,分东西两段。其中西段自安宁区沙井驿南坡坪至培黎广场,路线长14.4km。东段自城关区大沙坪109国道至白道坪,路线长9.8km。

2 冬季施工特点及常见问题

冬季施工过程中常常面临气温低,空气干燥,且风、雨、雪、大雾等天气较多,施工环境恶劣、条件艰苦,因此冬季是公路工程质量事故的多发季节,而且尤以桥梁、涵洞等混凝土结构工程居多。质量事故发生不仅具有隐蔽性、滞后性,而且很多问题在春季回暖后才开始显现出来,因而给质量问题的及时处理、纠正

带来很大的难度。轻则需进一步修补加强,重则需破除返工,不仅带来了巨大工程损失,而且严重影响工程的整体使用寿命。根据《建筑工程冬期施工规程》(JGJ/T104—2011)中的相关规定,当室外昼夜日平均气温连续5d稳定低于5℃时,混凝土、钢筋等工程应采取冬季施工措施。

3 兰州北环路冬季施工准备工作

冬季施工前与当地气象管理部门取得联系,及时掌握天气预报的气象变化趋势及动态,以利于安排施工,做好预防准备工作。根据本工程情况,确定冬季施工需要采取防护的具体工程项目和工作内容,制订相应的冬季施工防护措施。施工机械加强冬季保养,对加水、加油、润滑部件勤检查,勤更换,防止冻裂设备。检查职工宿舍及仓库是否达到过冬条件,及时按照冬季施工保护措施,职工宿舍坚决杜绝使用煤炉取暖,防止发生煤气中毒事件。在进入冬季前施工现场提前做好防寒保暖工作,对施工便道、脚手架和作业场所采取防滑措施。

3.1 施工场地的准备工作

排除现场积水、对施工现场进行必要的修整,做好排水措施,防止现场施工用水造成场地结冰现象。施工场地积雪清扫后,不应堆放在机电设备、构件堆放场地附近。

3.2 冬期施工资源准备

必须保证外加剂品种及配方稳定。根据冬期施工方案中所选择的混凝土由商砼站确定外加剂使用配方、品种、数量,加强

调试管理工作, 确保其性能达到技术要求。

3.3 保温材料的准备

冬季施工所用的保温材料要求其保温性能好、价格便宜、就地取材。有的要求具有良好的防火性能。常用保温材料, 根据其使用部位大致分为: 模板的保温: 使用质轻、防火、保温性能好的聚苯乙烯泡沫板、岩棉等。混凝土表面覆盖保温: 选用隔气性能好的塑料薄膜、保温性能好的棉被。基槽、基坑的保温: 选用价格便宜的保温材料如草帘子等。风挡、暖棚保温: 选用苫布。

3.4 热源设备的准备

(1) 火炉、管道的安装、保温、试烧。(2) 施工现场的原材料加热设施。(3) 生活用的锅炉或暖气管道、暖气片的安装。

3.5 各期施工仪器仪表准备

大气温度测试: 木制百页箱、最高最低温度计。

外加剂浓度测量: 棒形温度计、电子感应仪等。

室内测温: 干湿温度计。

各种测温: 表格及文具。

4 兰州北环路冬季施工方案及质量保证措施

4.1 施工方案分析

根据冬季施工内容、特点、工期要求、结构物的截面形式、以及工程数量, 统筹机械设备、人员以及配套的相关物资。前期重点组织墩柱、盖梁施工, 尽快形成箱梁吊装的工作局面。

针对不同结构混凝土和以往的冬季施工经验, 需各方配合做好混凝土的试配工作, 确定外加剂型号、掺量, 确定原材料的加热温度、混凝土的出罐温度、运输过程中的温度损失、入模温度和采取加热养护时的温度等。

桩基采用护筒底部落于泥质砂岩或者砂质泥岩, 钻机成孔, 弃渣及时清运至指定弃土位置; 采取吊车配合安装钢筋笼后, 混凝土运输搅拌罐车直接倾倒混凝土入导管上部料斗, 施工完后根据桩身露出地面的高度情况, 采用及时回填土养生。

桩基钢筋笼主筋在钢筋加工区连接采用焊接连接, 并搭设保温棚, 确保钢筋焊接在正常温度环境下进行。

承台、墩柱采用搭设整体加热保温棚, 采用煤炉加热保温, 人工绑扎钢筋、安装模板, 暖棚外设置混凝土输送泵, 泵送混凝土入模, 暖棚加热养生的施工方法。

承台暖棚顶部设置透气孔, 以及及时排除可能产生的CO气体, 并定期进行换气工作, 以防止CO中毒。

混凝土浇筑前, 采用暖棚加温的办法对承台、墩身钢筋进行预热。

4.2 冬季施工质量保证措施

混凝土冬季施工主要有承台、墩柱、系梁、箱梁及隧道仰拱、二衬施工。

4.2.1 钢筋负温焊接

(1) 在钢筋工程焊接施工中, 当环境温度低于 -5°C 的条件下进行钢筋焊接时为钢筋负温焊接, 从事钢筋焊接生产的焊工必须持有钢筋焊工考试合格证。应制定和执行安全技术措施,

加强焊工的劳动保护, 防止发生烧伤、触电及火灾等事故。钢筋焊接前, 必须根据施工条件进行试焊, 合格后方可施焊: 焊工应对施焊后的全部接头的外观质量进行自检, 并剔除不合格接头。负温焊接时应调整焊接工艺参数, 使焊缝和热影响区缓慢冷却。风力超过四级时, 应采取挡风措施。焊后未冷却的接头应避免碰到冰雪。当环境温度低于 -20°C 时, 不得进行施焊。(2) 焊条式焊剂的质量控制: 焊剂或焊条在冬期运输、保存过程中极易受潮, 使用受潮的焊剂或焊条会造成焊接熔池中混入气体, 保留在焊肉中造成气孔影响焊接接头质量。在使用焊条或焊剂时, 按要求对焊剂进行烘焙, 干燥后使用。(3) 对钢筋质量检查必须符合下列要求: 接头处不得有横向裂纹; 与钢筋接触处的钢筋表面, 对于II级钢筋, 均不得有烧伤; 不得在钢筋接头处进行弯折; 接头处的钢筋轴线偏移, 不得大于0.1倍直径, 同时不得大于2cm; 当有一个接头不符合要求时, 应对全部接头进行检查, 剔出不合格品。

4.2.2 模板工程

(1) 按照施工组织设计安排, 承台、墩柱、盖梁采用组合钢模板, 在拼装前清除冻块冰渣、积雪。(2) 模板脱模剂, 应采用化学脱模剂, 严禁使用水质脱模剂和油质脱模剂。(3) 砼灌注前, 对模板进行加热, 使模板温度不低于 5°C 。

4.2.3 混凝土工程冬季施工

(1) 混凝土拌合。拌合站暖棚内生火炉保温, 保证棚内室温不低于 10°C , 迎风面采取防风措施。混凝土拌和时, 各项材料的温度应满足混凝土拌合所需的温度, 为满足拌和温度, 材料可分别加热。材料加热以满足混凝土灌注初温为前提, 以热工计算来确定加热的材料及其温度。(2) 混凝土运输。①运输车均应用厚棉被(或土工布)覆盖住, 并在其上面安装温度计, 做到随时均可测其混凝土温度。②保证施工便道畅通, 并尽量减少中间倒运环节、缩短混凝土的入模时间(缩短砼运输车在施工现场的停留时间、减少混凝土的运输时间), 保证每车混凝土运到施工现场既能入模浇筑。③混凝土罐车进出隧道口时, 安排专人开启保温门帘, 尽量减少门帘开启时间, 避免冷空气进入洞内。(3) 混凝土浇筑。模板支搭完毕后及时进行混凝土浇筑, 浇筑前再次检查模板的尺寸, 防止模板由于冻胀而产生结构尺寸变化。砼拌和物入模浇筑, 必须经过振捣, 使其内部密实, 并能充分填满模板各个角落, 制成符合设计要求的构件。冬期振捣砼采用机械振捣, 振捣要快速, 浇筑前应做好必要的准备工作, 如模板、钢筋和预埋件检查、清除冰雪冻块、浇筑时所用脚手架、马道的搭设和防滑措施检查、振捣机械和工具的准备等。在进行砼浇筑时必须四周对称浇筑, 防止由一端向另一端推移浇筑时造成模板受力不均匀产生倾斜给施工带来难度, 浇筑必须连续及高效地进行, 争取在较短的时间内完成。混凝土入场温度不低于 10°C , 入模温度不低于 5°C 。混凝土浇筑时, 在已硬化的混凝土上浇筑混凝土时, 硬化结合面有 5°C 以上的温度。持续浇完成后, 采取苫布覆盖措施使结合面保持正温, 直至新浇筑砼达到规定的抗冻强度。(4) 混凝土的养护。混凝土采取掺加防冻剂的措施防止由于温度

过低造成施工困难,初期养护温度不低于防冻剂的规定温度,当养护温度降到防冻剂规定温度以下时混凝土的强度不低于3.5MPa。①负温养护。顾名思义,负温养护法就是创造一个0℃以下的环境并在该环境中逐步养护混凝土的施工方法,该方法的核心就是控制混凝土内部温度。使用负温养护法时需要在混凝土中掺入防冻剂,施工完成后不需要对混凝土进行额外的补偿性加热或者保温。该工艺相较其他养护方法来说较为简单、容易操作,同时不需要额外消耗资源进行加热或者保温,比较节能、环保;但该方法也有缺点,使用该方法的混凝土强度会较其他养护方法而言增加得缓慢。本方法适用于日平均温度不低于0℃,最低温高于-16℃环境中,不适合加热且对抗压强度的增加没有特殊要求的砼构件中。②蓄热法。目前冬季混凝土浇筑最常见的保护措施之一是蓄热法。该办法的关键问题是将加热和调节拌合所用的水和骨料的水温在40~50℃间,并用隔热材料覆盖浇筑。该方案具备施工简便、成本低、产品质量容易提高等优势。当硅酸盐水泥浇注温度高于20℃时,应控制硅酸盐水泥的蓄热温度。隔热材料的传热系数应低、经济、易获得,如锯末、炉渣、草帘、草袋等,为防止隔热性能下降,应确保隔热物处于干燥状态。③暖棚养护法。采用暖棚养护法时,首先需要建造一个大型温室,并通过通暖气及加热炉的方式来提高和保持暖棚的温度,以保证混凝土的凝固和养护效果。暖棚内的温度应当较高,应保证棚内地面温度高于5℃,并且时刻洒水来湿润混凝土表面。使用暖棚养护法有优点也有缺点,优点是可使混凝土凝固效果好同时冻害较少,而它的缺点也很明显,就是造价及花费较为昂贵且温室的生产和建设需要大量的劳动力和材料,取暖需要大量的能源,这也是暖棚养护法并不常用的原因。④综合养护法。综合养护法目前应用的也比较多,其优点主要是将抗冷剂直接掺入混凝土的拌和物中,并预先加热原材料同时在运输及拌和物的生产过程中均进行了保温,以确保浇注后的混凝土温度超过10℃。采取的保温措施能将混凝土温度保持在0℃以上并维持1.5d左右,在该时间内混凝土已经完成终凝并具有足够的强度。冬季混凝土施工已经较为普遍,相对应的养护方式也发展得越来越多,但针对各个实际工程项目,应实际考虑工程环境温度、造价等各方面情况,合理选择最合适的养护方式,以确保施工后混凝土强度能增长到足够的程度以满足施工质量要

求。(5)混凝土拆模。①砼模板拆除的时间,应按结构特点、自然气温和砼所达到的强度来确定,一般以缓拆为宜。②拆除模板,砼强度必须满足抗冻要求,同时要求达到设计强度40%以上。③冬期拆除模板时,砼表面温度和自然气温之差不应超过20℃。④在拆除模板过程中,如发现砼有冻害现象,应暂停拆卸,经处理后后方可继续拆卸。⑤拆除模板后的砼养护方式,与未拆模板前的养护方式相同。结构砼达到规定强度后才允许承受荷载。施工中不得超载使用,严禁在其上堆放过量的建筑材料或机具。

4.2.4混凝土试件和强度检验

在进行砼浇筑过程中,必须由项目部试验室人员对商品砼预留试块,在进行试块制作过程中必须严格按照规范进行,同时要注意保温防冻,通过检测砼试块3d、7d强度来推算施工现场砼强度。

4.2.5梁场冬季施工措施

梁场箱梁预制区域采取搭设移动保温暖棚,利用煤炉加热保温养护,每片梁均匀放置10个煤炉,确保移动保温棚内的温度;移动保温棚可加盖土工布或棉被覆盖包裹方式保温及养护;箱梁张拉、压浆、封端区域采取移动保温棚、电暖器、火炉升温方式进行保温、养护、张拉、压浆、封端等工序。

5 结语

冬季的公路施工难度较高,低温和降雪非常容易给公路路面以及承台施工等带来负面影响。为此,施工人员必须严格按照相关工艺流程和技术标准进行施工,做好预施工试验,制定合理的施工和养护措施,提高冬季公路工程的施工质量。

[参考文献]

- [1]曾海清.冬季公路混凝土施工养护及模板拆除要点[J].居舍,2021,(19):27-28.
- [2]邢金剑.公路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术分析[J].四川水泥,2021,(06):63-64.
- [3]魏志鹏,袁钢.冬季公路桥梁施工中混凝土浇筑技术分析[J].黑龙江交通科技,2021,44(05):234+236.
- [4]曹珊.公路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术[J].四川水泥,2021,(04):36-37.
- [5]毛心斌.公路工程沥青混凝土路面冬季施工质量控制[J].工程技术研究,2020,5(07):168-169.