

高原高寒地区混凝土冬季施工技术探讨

葛站军

中铁十一局集团第五工程有限公司 重庆市 400030

摘要: 因为中国是个地大物博的农业大国,而各个区域的地理环境和天气自然环境又千差万别,从而在一定程度上将给砼工程施工质量造成了较大的影响,特别是在高原高寒地带,要想保证砼施工时的混凝土品质,就必须结合国情,选用一些适宜的砼冬季施工工艺技术。

关键词: 高原高寒地区; 冬季混凝土; 施工技术

引言: 混凝土施工一直是整个项目建设开展的重点工作,但由于混凝土施工过程中容易受到外部的环境因素与混凝土材质、混凝土施工工艺方式等诸多因素限制,如果政府对混凝土施工的掌握和监督管理不充分,很可能造成大量混凝土施工事故的出现,从而导致建筑物开裂问题,给整个项目的施工效率造成了不良影响。尤其是高寒地带冬季砼浇筑,由于冬季的外界温度环境比较恶劣,造成内部温度较差,高温应力影响明显,再加上高寒地带的极端天气特点,极易产生频繁的寒潮和高冷气候环境,使得浇筑的困难很大。

1 我国在高原与高寒地带的环境特征及混凝土浇筑难度分析

1.1 环境特点分析

平原区域与盆地地区比较,由于高原高寒地带的天气条件要严酷得很多,例如:在新疆、西藏、贵州等地,全年的室内平均温度仅在-四摄氏度负八℃左右,而中国常年仅只有六个月的室内平均温度能到达零℃以上,这就使得中国建筑在冬季施工的期限约长达七个月以上。这种变化明显的温度环境对砼浇筑强度及其耐久性的影响非常之大,若稍有不慎,就会导致砼结构产生冻害反应。据相关实践证明,在中国这些高原高寒地带的建筑,使用寿命及其安全可靠性能都要比世界其他地方的建筑低很多^[1]。所以,需要结合实际,找到一种简单可行的技术管理途径,可以改变这个状况,改善当地建筑的施工品质。

1.2 冬季混凝土施工的技术要求分析

对于冬天施工浇筑,按照国家有关规范的内容,当露天平均温度持续小于五℃的日数超过五天以上,则说明施工步入冬天施工浇筑状态。在冬季混凝土施工中,对施工材料的养护要求在完全冷却之前,不后加使用抗冷剂的砼施工,其施工强度应在设计抗拉强度的百分之四十或以上,后加使用抗冷剂的砼施工,其抗拉强度应

在五MPa以上。在冬季施工中,对新建筑材料的选取与使用都要根据本土化原则加以选择使用,从而提高了对既有设施的和物资的充分利用,也保证了工程的品质与经济效益^[2]。为了保持的入模水温,可采用加温水泥拌合集料或者采用外加药等方式,以控制水溶液的冰点,从而减小高温度环境下对浇筑质量的不良影响。

2 高寒地区冬季混凝土施工外加剂选用

在高寒地带冬天进行混凝土浇筑中,防止混凝土出现冰川腐蚀的有效手段之一就是提高混凝土本身早期强度,掺入阻锈剂即是达到这一效果的重要手段,特别是在复杂的高寒地带。采用了阻锈剂的加入,首先可以减少水泥凝结点,提高混凝土本身早期强度,降低水泥搅拌阶段的用水量,避免水泥出现冰川腐蚀,确保了高原高寒地带水泥冬季浇筑的稳定性。高寒区域内,混凝土最常见也是最主要的外加剂是抗冻液,其工作机理是减少水的凝结点,在负温度情况下建筑物内仍然保持充足数量的属于游离态的液相水,使水化过程得以完成,避免液相水的冻结造成水化过程中断,并对已形成的结构产生损害^[3]。要使混凝土中最终含有足量促进水化作用顺利完成的液象学水,不但要添加抗冷剂,还要提高其含量满足要求。抗冷剂实际含量应随外界气温不断下降作出相应的调节。如今在高寒地带最常见的抗冷剂是水溶性无机盐类,如氯化钠、氯化钙、亚硝酸钠、硝酸钙等。

3 高寒地区冬季混凝土施工温度控制

3.1 原材料预热

为了使施工过程中混凝土实际工作温度达到有关标准的要求,应在施工进行之前对不同的原料进行加热。通常方式分为对混凝土均匀水进行预热和对骨材进行加热。其中,要求设置制备大容积水泥储罐,其体积以工地实际状况为基础决定,罐体材料以各种金属材料为宜,如果使用蒸汽进行预热,则应在罐体外涂抹保温施工棉,也可采用白铁皮进行包面封口。原材料加热方法

以蒸气升温为主, 首先将作业棚进行封闭, 然后敷设管线, 充分利用蒸气来增加原料的工作温度; 此外, 也可以在原料堆的下部采用加热温床, 在温床内铺设管线, 并在上面包覆一层帆布, 由此构成了一个充分密闭的空间, 对原料进行集中加温, 以取得预期的取暖效果; 如作业棚无法密闭时, 也可以直接对原料进行覆盖堆放, 在原料堆的表面包覆一层保温施工棉, 同时在储弹斗中设置热气盘管, 最后使用蒸气或锅炉的高温热风对原料进行升温^[4]。

3.2 浇筑温度控制

混凝土施工中, 由于混凝土将与环境形成热能转换, 从而产生巨大的热能损失, 所以, 就需要采取相应措施防止热能的大量丧失。在施工进行之前, 就必须作好各种准备工作, 例如: 对作业现场的冰雪加以清扫。对模板内外所有保温措施有没有落实加以检验, 并用铁丝对建筑保温材料进行定位, 以防止因为保温措施没有落实而造成混凝土受冻。在需要的情况下, 还可在模板的内侧设置电暖器等。在高原或高寒地带冬季进行混凝土施工时, 就应当减少混凝土直接裸露于空气中的时候, 因此还可采取如下措施: 减少同时进行的施工作业面, 并通过流水式作业方法对不同的部位进行施工。施工完毕后及时进行浇筑, 并及时将水泥表层抹平^[1]。

3.3 配合比设计控制措施

混凝土配合比设计的合理与否, 与其对整个建筑的现场施工技术品质都产生了重要的影响。所以, 在高原或高寒地带进行混凝土结构冬季浇筑施工, 就必须对混凝土结构的配合比设计进行全方位的监测与管理。首先, 水灰比设计要位于0.45-0.6中间, 如此就可以有效提高混凝土结构的耐久和浇筑力度。然后, 混凝土用量要大于三百 kg/m^3 , 同时需要添加适当的引气剂和抗冻剂, 这样才能最大化提高混凝土结构的抗冻能力, 从而避免了冻害状况的出现。最后, 还必须充分考虑混凝土结构的冰冻临界强度, 如果是外部环境温度在 -15°C 以内, 那么其临界强度就应该以 $4\text{N}/\text{mm}^2$ 为基础。

3.4 混凝土拌合技术控制措施

在中国高原高寒地区混凝土冬季浇筑施工中, 水泥的拌和质量也需要满足一定的施工规范, 如此方可达到最后的浇筑目标。首先, 各工作人员都应该在拌合前用温水对搅拌机进行全面的清洗。其次, 要合理延长拌和时效, 可在一定基准范围内提高15-30s。再次, 要严格控制混凝土的出机温度, 使之可以达到正常工程施工要求; 最后, 要尽可能地在施工现场设有混凝土拌和站, 并设有适当的保温措施, 这样既能够减少运输时间, 又能够

保证砼的正常运输温度, 同时在一定程度上还能够有助于改善砼的施工品质和浇筑强度^[2]。

3.5 保温养护

高原高寒地带的冬季混凝土浇筑中, 砂浆自身特性变化时间主要以水泥水化和硬化二种阶段居多, 所以, 在维护时的保温就是对砂浆品质加以严格控制的关键问题。而保温养护方式也有许多, 目前比较普遍的有蓄电法、综合蓄温法、暖棚法和蒸汽养护法。当砂浆在出现水化反应时, 将形成较大的能量, 因此如果能在混凝土表面盖上一个保温, 则可以良好的提高入模温度, 从而减少了水化热量散失, 而且保温还可以避免温度影响, 而综合蓄电法, 也就是指通过在混凝土表层加盖适当的保温来实现保温养护。该办法的主要优势是工序简化和生产成本低, 而且可以在成本的条件下使砼成功硬化, 减少对最终强度所形成的经济损失, 而且成形后的耐久性能与在常温下条件完成浇筑时未有太大差异。该办法由于不能采用外来热源, 尽管节约环保, 但强度增长却比较缓慢, 所以适合于强度变化较大的情况^[3]。此外, 因为这种方式也会收到环境气温和实际工作地点等各种因素的限制, 使它的应用范围并不广阔。

对于综合蓄电法, 则以蓄电法当作技术基础, 充分利用了混凝土在水化反应中产生的能量来施工, 并在混凝土施工过程中添加适当的混凝土添加剂, 以使得混凝土能够较好地满足所规定的临界强度, 使混凝土即便在负温情况下, 也能保持强度的不断提高。这种技术的最大优点是技术简便和成本低, 其适用范围与一般的蓄热法一样。

暖棚方法与蓄热法根本有所不同, 它通过使用外界热源将养护温度提高, 使砼能够在正温要求下继续提高抗拉强度。其具体实施方法是: 在现场上架设暖棚后, 在棚内使用外界热源加以供暖, 将室温维持在零负 5°C 的范畴内, 使混凝土达到了正温要求。通过对暖棚法的使用, 可使建筑施工与维护工作均在正温环境下完成, 与其它夏季建筑施工方法毫无显著区别, 从而拥有优越的施工作业环境, 并维护了正常人的劳动效率; 但是, 该办法的生产成本相对较高, 首先, 暖棚的搭建必须采用大量建筑材料。其次, 室外电阻热源也必须耗费大量电能^[4]。为了保证暖棚法的使用取得理想养护结果, 避免因为供热不足导致棚内出现负温度, 采用这一技术进行保养的过程中, 必须在选定合适的检查点后, 按每日最少四次的方式进行测量, 要求每个检查点的实测温度必须在 5°C 以上。此外, 使用该技术前也要注意保持棚内潮湿, 避免混凝土流失。

结语

混凝土施工的质量问题,一直是我国高原高寒地带施工单位急需解决的首要任务之一。由于高原高寒地带的日平均气温一般很低,从而很容易就会影响到混凝土的耐久性和浇筑质量,使其容易发生冻害反应。所以,建筑施工单位就需要针对高原高寒地带的主要工程特征及其施工难点来科学地合理选用砼的施工技术,同时从原材料控制、配合比控制、砼搅拌、施工管理与维护等角度考虑,建立合理完备的施工技术控制措施,如此才能为混凝土项目的施工质量保驾护航。

参考文献

- [1]陈翔.高原高寒地区高标号混凝土施工技术探讨[J].住宅与房地产,2018(33):180.
- [2]骆立南.冬季水泥混凝土路面施工技术及其质量控制措施[J].交通世界,2019(11):85-86.
- [3]郭泉.浅谈高原高寒地区隧道冬季衬砌混凝土施工[J].中国标准化,2019(06):69-70.
- [4]郭泉.浅谈高原高寒地区隧道冬季衬砌混凝土施工[J].中国标准化,2019(06):69-70+73.