

# 水利水电工程冬季施工混凝土技术应用及质量控制

张 鸣

陕西省泾惠渠灌溉中心 陕西咸阳 713799

**摘 要:** 近几年, 由于国家高度关注民生, 水利和水电工程的建设逐渐增加。与普通的工程项目比较, 水利和水电工程项目的规模要大得多, 工期较长, 因其施工质量直接影响到项目的经济效益和社会效益, 所以, 在水利水电工程施工过程中的质量控制是非常重要的。在水利水电工程中, 混凝土施工技术已得到广泛的应用, 冬天的气温比较低, 对混凝土的使用有很大的负面作用。所以, 对冬季混凝土在水利水电工程中的原理进行分析, 并根据冬季水利工程施工中存在的问题提出了质量控制的有效措施, 对降低混凝土质量缺陷具有重要意义。

**关键词:** 水利水电工程; 冬季; 混凝土施工技术

## Application and Quality Control of Concrete Technology in Winter Construction of Water Conservancy and Hydropower Projects

ZHANG Ming

Jinghui Canal Irrigation Center, Xianyang, Shaanxi 713799

**Abstract:** In recent years, the construction of water conservancy and hydropower projects has gradually increased due to the country's high attention to people's livelihood. Compared with ordinary engineering projects, water conservancy and hydropower projects are much larger in scale and have a longer period of time. Because their construction quality directly affects the economic and social benefits of the project, quality control is very important in the construction process of water conservancy and hydropower projects. In water conservancy and hydropower projects, concrete construction technology has been widely used, but the low temperature in winter has a great negative effect on the use of concrete. Therefore, the principle of winter concrete in water conservancy and hydropower projects is analyzed, and the effective measures of quality control are put forward according to the problems existing in the construction of winter water conservancy projects, which is of great significance to reduce the quality defects of concrete.

**Keywords:** Water conservancy and hydropower project; Winter; Concrete construction technology

### 引言:

在我国水利建设中, 对冬季施工工艺进行全面、有针对性的全面分析是很有必要的, 特别是在冬季施工中的混凝土施工技术, 在水利工程建设中, 混凝土的施工质量是保证工程质量的重要保证。因为在施工中, 混凝土的施工工艺是非常严格的, 我们在冬天要特别注意混凝土的施工, 混凝土施工在很大程度上制约了施工条件和温度, 所以, 我们在冬季施工的时候, 可能会影响到混凝土的施工。在进行冬季施工时, 应根据影响混凝土施工的各种因素进行治理。在冬季施工期间, 要加强水

利项目的混凝土结构, 尤其是在水利工程中, 对混凝土结构进行加固显得尤为重要。在这种情况下, 为了保证冬季施工中的混凝土施工质量, 必须对冬季施工中的混凝土进行持续优化, 提高施工效率。以下是对这个问题的分析与说明。

### 一、在水利工程冬季施工的过程中混凝土施工的主要原理

(一) 冬季施工中混凝土施工在施工过程中的温度标准

就我国现有的建筑技术来说, 为水利建设的冬季混

凝土,制定了以下温度指标:一是冬季施工温度,温度要低于5℃;最低温度不超过3℃;二是在气候条件较好的区域,温度应该低于3℃,并应保持5天或更长的时间<sup>[1]</sup>。

(二)冬季施工中混凝土施工中混凝土冷冻对于混凝土性能的主要影响

水化反应速率与混凝土本身的材料和配合比密切相关,此外,内部和外部的气温也会发生变化,气温越来越高,这样可以加快水泥的水化反应,当气温在0℃以下时,混凝土中的水分出现结冰,从而使水化反应的速率减慢,一旦混凝土的水化作用下降,对混凝土的强化速度和作用也有一定的影响。

(三)混凝土冬季施工的原理

在进行混凝土的施工时,这主要是因为混凝土的特性比较特殊,常常含有各种物质,比如水泥,水,骨料,外加剂。混凝土的特殊性,使其在搅拌混合物期间,会发生剧烈的水化放热反应,而温度对这种反应速度有很大的影响,温度愈低,这样的水化反应速度就会变得更慢。混凝土浇筑完毕后,其强度会随养护温度出现正向变化的关系。在浇注完毕之后在特定时间内,如果水泥还没有完全固化,在较低的温度,在冻结的情况下,混凝土中的水分会增加,最后造成了混凝土结构的严重破坏,对整体的混凝土结构有一定的影响,这让它的威力大打折扣。等到冰锥消散的时候,混凝土中因为水被冻住会有更多的孔洞,造成混凝土密实度不够<sup>[2]</sup>。

二、在水利工程冬季施工的过程中出现或者存在的主要施工技术问题

(一)起灰现象

如果混凝土中含有太多的水分,会造成混凝土产生离析和泌水,并在一定程度上影响了混凝土的持水率和黏性;冬天的时候,气温会比较低,水泥的水化反应比较缓慢,这样就会使混凝土中的水分快速蒸发,最后,混凝土表面会产生大量的浮灰。

(二)裂缝现象

混凝土的开裂还会对其耐用性和抗压性能造成很大的影响。混凝土含水量太大,导致水泥的稳定性降低,这样,混凝土的强度就会降低,但过快的脱水会导致混凝土结构的松散,从而导致开裂;在气温下降的时候,当水被冻住的时候,它的体积就会变大。还会引起混凝土开裂;钢筋因氧化腐蚀而产生的体积膨胀,还会造成混凝土开裂;此外,由于混凝土内外温度的差异,会让混凝土内的水分不停地往中间流动,由此造成混凝土开裂。

(三)水分转移及混凝土结构疏散

在冬季施工中,混凝土受温度、内部压力等多种因素的影响,水的分枝从边缘流到了中央,导致水泥中间出现了裂缝,形成结构疏散的现象。混凝土结构的疏散、水分转移主要是表面出现冰晶或土黄色,砂浆骨料的的声音较大,如结构的脆弱性。另外,混凝土结构的湿度、压力差、温度差等特性,还可使水气从边沿流向中央,形成一个缺口。

(四)结晶问题

温度的急剧下降会导致混凝土建筑内部的结冰,在材料中形成结晶,侵蚀材料,使其结构发生变化,产生病害的问题。

(五)混凝土裂缝及钢筋锈蚀

钢筋在氧化后会出现腐蚀现象,它的体型开始变大,将导致钢筋沿箍筋、主筋方向的混凝土开裂。水泥的稳定性差,同时,由于水泥中的水分和灰分的比例太高,会加速水分的流失,造成了初期强度的下降,产生裂纹的情况。中间的混凝土会从周围向中间流去,压力引起的轴向开裂。

三、水利工程混凝土配料要求需满足的要求

(一)需满足的要求

在配料上,除了满足施工现场技术人员对混凝土强度等级的要求之外,同时也要确保工地的施工对混凝土的易用性要求,其易用性包括流动性、粘聚性、保水性三个方面的特性。流动性是指在模板中,混凝土能够流动,并在现场均匀地填充,流动性是混凝土搅拌材料的稠密坍落度的一个重要指标。在现场浇筑后,混凝土的流动性将直接影响到现场浇筑的难度和工期,因此,对混凝土的质量有一定的影响。混凝土具有良好的黏性,可防止在输送、浇筑时出现离析,混凝土拌和料进入模具后进行振动,因为浆不能把石子导致浆往下走,石子还在外表,只有无浆的石子才能保持混凝土的整体性能。在建造期间,水的一部分由内向外漏出,表明这种混凝土拌和物保水性较差,紧固性差,导致混凝土强度和耐用性下降。

(二)防止裂缝产生

使混凝土的内外温差保持在25摄氏度以下,应尽可能采用水化热较低的混凝土配合比。由于混凝土原料的质量和配比,混凝土的热力学性能,可以降低混凝土的隔热温度,从两个方面来预防裂纹的发生,即增加裂缝的能力。应选择低放热的水泥,减少水泥的掺入量,使其绝热温升下降,加入掺合剂(主要是减水剂)、掺合料

(以粉煤灰为主)以减少用水量,提高了混凝土的性能和强度,并选用材质优良、级配良好的粗粒集料,降低了混凝土的线膨胀系数;加入膨胀剂、减缩剂、减少收缩等。混凝土水灰比的控制,得到的混凝土强度偏差系数很小,加强了强度的保证,对测量沙的水分含量进行了严格的控制。在水和沙子的配料中,适当减水、增砂,以达到合理的混合水量。水工混凝土中的每立方米水量仅为150公斤,它的测量容许误差仅为1.5公斤。

加强监测沙土含水量的变化,适时地进行配比的调整。而实际含水量则要用直接计时方法来确定,所以在配料的计量中要进行砂水的补偿<sup>[3]</sup>。

#### 四、在水利工程冬季施工的过程中混凝土施工的主要技术要点

##### (一) 冬季施工中混凝土施工的施工材料的准备技术

在水利工程的冬季建设中,尤其是在冬季混凝土施工中,建筑材料的选用是工程设计中的关键。工地施工单位应根据冬季混凝土的施工材料选用充分关注。为有效地降低或减少冬天建筑材料对环境的影响。在冬天进行混凝土施工时,我们要根据所选用的材料采取三个技术措施,首先,在选用混凝土时,我们要选用高性能的建筑用水泥,对建筑用的水泥要有充分的耐寒性,可以很好地适应冬天的施工条件,特别是在低温的施工现场,只有选用性能满足现场施工要求的水泥,才能有效地提高其冬季施工强度,提高结构的稳定性。最大程度地减少了混凝土的水热化。通过对工程实践的分析,在冬季施工中,32.5是目前使用最多的施工用水泥。而且,取得了很好的效果。32.5号水泥的最大优势是对混凝土施工中的水灰比进行了最大程度地控制。使其在配合比时能更好地满足冬季施工的技术需求。其次,在冬季混凝土的施工中,我们要合理地选用施工集料,并对集料的稳定性要求很高,防止混凝土在施工期间产生冻裂现象。在冬天的时候,一旦骨料在混凝土中有内部的冰块,会对施工骨料的施工性能产生很大的影响。冬季混凝土施工的质量会受到影响。最后,在冬季混凝土施工前,应合理选用和控制添加剂,防止因添加物而影响混凝土的品质。保证混凝土的施工质量,是冬季施工的首要问题。

##### (二) 控制冬季混凝土的浇筑工作

在水利治理工程中,混凝土浇筑是一个非常关键的过程,对其施工工艺进行有效地控制,是保证工程质量、保证工程安全的根本。只要有足够的施工条件,可保证室外温度在5摄氏度以内。必须要做好必要措施,采用

毛布、稻草等覆盖措施,做好混凝土的保温作用,并对采用保温材料的混凝土输送管进行保温。混凝土浇注或需分层浇注时。

为了保证完成工作的连续和快速,防止冷缝等现象。另外,在进行钢筋绑扎时,要把模板的表面清理干净,保证在冬天混凝土的粘结力得到最大程度地提高。如果有可能,可以在迎风面适当设置阻风板以减少对混凝土的影响。

##### (三) 强化混凝土材料的配合比例

对于混凝土的建造,搅拌是最重要的一步,必须保证搅拌均匀,充分。相关的施工人员要结合水利水电工程的混凝土结构要求,合理调配水泥原料,保证了配合比的科学合理。冬天施工的时候,混凝土必须具有很好的防冻性。与普通水泥材料比较,硅酸盐水泥具有良好的热化性,将其用于建筑,可以大幅度地增强水泥的强度。而且,硅酸盐水泥的抗压强度与一般水泥基本相当,为了保证混凝土的综合性能,要求工程师进行配合比的设计,最大限度地减少水灰比例。在设计混凝土时应考虑以下问题:施工条件对混凝土的性能也有一定的影响,所以在建造期间,必须根据施工场地的特殊性,对配合比进行优化,保证混凝土各项性能。

##### (四) 冬季施工中混凝土施工搅拌质量以及运输条件

在冬天进行混凝土施工时,混凝土的配合比很关键,然而,搅拌质量的好坏也直接关系到混凝土的施工质量。所以,为了减少低温对混凝土结构的影响,我们将继续提高搅拌质量。提高混凝土搅拌质量有三大优势首先,有效的搅拌混凝土可以使水泥的热释放到最大,提高混凝土的耐寒性;其次,提高混凝土的搅拌强度可以在一定程度上减少混凝土的水灰比,这将提高混凝土中的水泥含量,使混凝土的水化性能得到显著提高,缩短混凝土的降温周期,提高混凝土强度,最后,在拌和时加入一定的掺入量外加剂可以提高混凝土的体积,提升混凝土的可塑性,提高了混凝土的持水性和粘性,使水泥凝固的时间缩短,提高了混凝土的强度<sup>[4]</sup>。

在混凝土的配合和搅拌中,保证了质量保证,接下来就是混凝土的运输条件和品质的改善。我们在运送混凝土时要注意两点,第一,运输距离是最短的,运输时间较短的,第二,最适宜的方法是用混凝土搅拌车运输。只要满足以上两种混凝土输送要求,这样,混凝土的运输质量就会得到进一步的提高。降低温度对混凝土的实际效果,提高输送混凝土的效率。

##### (五) 冬季施工中混凝土施工后的养护施工技术

在水利工程的冬季建设中,混凝土养护是一项必不可少的、关键的技术。在进行混凝土养护时,我们要改变传统的冬季施工方法,在混凝土浇筑期间,首先要进行人工震浆和磨平。在水利工程混凝土浇筑完毕后,采用蓄热方法对混凝土进行保温,为了减少由于大气对流引起的混凝土凝固,必须加厚覆盖。采用抗冻剂提高混凝土的施工质量,在裸露的表面上,采用毛布和草包覆盖,不能用水来养护。在混凝土的早期养护阶段,比防冻剂所要求的温度还要高,若不能满足此设定的温度,要采取适当的保温措施进行辅助。遇到雨雪、冷空气等天气,要暂停施工的混凝土施工<sup>[5]</sup>。

### 五、结束语

在冬季施工中,由于混凝土的受冻性能很容易降低,使用寿命的缩短,甚至功能的损坏,由于施工周期长,施工过程经常处在冬天的状况,本文对冬季混凝土的施

工工程,从施工材料选择、冬季混凝土浇筑控制、冬季混凝土、施工养护等几个方面论述了施工中的技术问题和措施,希望能对我国冬季水利水电工程的施工技术有一定的借鉴作用。

### 参考文献:

- [1]陈明.关于水利水电工程冬季混凝土施工技术的研究[J].居舍,2020(09):43-43.
- [2]李红春.谈水利工程冬季混凝土施工技术探讨[J].2022(2).
- [3]张俊杰.水利工程混凝土冬季施工质量控制[J].中国科技投资,2021.
- [4]陈立军.浅析建筑工程混凝土冬季施工质量控制[J].科学与财富,2020.
- [5]少棚郝.建筑工程混凝土冬季施工工艺及其质量控制措施研究[J].建筑工程与管理,2020,2(1):2.