

# 浅谈景电二期工程冬季保温措施

## Brief Talk About the Thermal Insulation Measures of Jingdian Phase II Project in Winter

高翔  
Xiang Gao

甘肃省景泰川电力提灌管理局 中国·甘肃 白银 730400

Jingtaichuan Electric Power Irrigation Administration of Gansu Province, Baiyin, Gansu, 730400, China

**摘要:** 冬季施工的重点在于保证建筑物基础不发生冻胀破坏,浇注成型的混凝土和已铺设的砂浆及其他黏合剂在质量增长期保持正常的环境温度;同时也为低温下人员与设备正常作业提供保护,提高劳动工作效率,保证人员及设备安全。为达到以上目的,采取合理的温控措施,特别是改进保温棚的结构,可以给施工管理实施提供很大的帮助。

**Abstract:** The key point of construction in winter is to ensure that the foundation of the building will not be damaged by frost heave. The concrete poured and molded, the mortar laid and other adhesives will maintain normal ambient temperature during the quality growth period. At the same time, it also provides protection for the normal operation of personnel and equipment under low temperature, improves labor efficiency, and ensures the safety of personnel and equipment. In order to achieve the above objectives, reasonable temperature control measures, especially the improvement of the structure of the heat preservation shed, have provided great help for the construction management implementation.

**关键词:** 冬季施工;温控措施;保温棚;冻胀破坏

**Keywords:** Winter construction; Temperature control measures; Ensure the greenhouse; Frost heaving damage

**DOI:** 10.36012/etr.v2i5.1959

### 1 冬季施工简述

根据《建筑工程冬季施工规范》JGJ104-2011 规定:当室外日平均气温连续 5 日稳定低于 5℃即进入冬季施工。景电工程位地处腾格里沙漠与黄土高原过渡地带,多年平均风速 2.9m/s,冬季平均气温零下 5.0℃,二期工程灌区气候尤其恶劣,建筑物基础多为砂壤土和粉细砂,而施工任务多在冬季停水期实施,因而冻胀破坏特别严重。

景电二期工程冬季施工多为渠系建筑物,主要为土方工程和混凝土工程,渠系建筑物具有线长、面广、作业人员众多的特点,进入冬季施工后需搭设暖棚防风防冻,对混凝土外加剂(减水剂、早强剂、防冻剂),并加火炉保持温度,保证最低温度在 5℃以上。

### 2 渠道冬季施工中因保温措施不力容易出现的问题

#### 2.1 渠基冻胀

敏感性土质基础(粘土、砂壤土等)在一定含水率下,受

到持续负温作用使得土体中水分凝结致使土体体积膨胀而发生基础鼓胀、裂缝、隆起、垮塌的现象称之为基础冻胀破坏。

景电二期工程渠道改造一般为当年 12 月初至来年 3 月初,正值隆冬,由于改造老渠道渗漏导致停水后两天时间内渠基基本冻实,混凝土板拆除和渠基开挖就变得十分困难;同时新渠道的基础需要适当的含水率才能碾压密实,在渠道衬砌前也不得受冻,以免来年冻融产生沉降破坏。

#### 2.2 渠道裂缝

由于温控措施不力,渠道会产生干缩裂缝和温度裂缝,或因基础沉降产生沉降裂缝。渠道裂缝直接降低渠道的抗渗性能,同时由于渗漏加剧渠道的冻胀破坏。

#### 2.3 混凝土冻胀破坏

冬季混凝土最常见的就是早期冻伤,混凝土浇筑后虽已终凝,但尚未达到一定硬化强度时发生的冻伤统称为早期冻伤。未加防冻剂的混凝土受冻后抗压强度损失 40%(C40 混

**【作者简介】**高翔(1986~),男,汉,甘肃省白银市人,助理工程师,从事水利工程项目管理及现场施工研究。

凝土受损可达60%),抗渗等级降为零,粘结强度降至1MPa左右。

## 2.4 大风、积雪造成的温棚垮塌

由于暖棚的结构不合理或加固不牢造成篷布破损甚至温棚垮塌,影响施工安全与进度。特别是暖棚低凹处,由于雪的堆积而形成局部地区很大的超载,一般暖棚顶盖结构安全系数严重偏低。

## 3 冬季施工保温措施

### 3.1 料场及拌合站保温措施

优化现场平面设置,混凝土拌合站尽量靠近浇筑作业现场,减少运输时间;现场砂石骨料必须覆盖保温,上料时再掀开覆盖物;拌合站设置半封闭框架式保温棚,仅余背风立面作为机械进出使用;拌合站设置大容量(>10m<sup>3</sup>)加热水槽,拌合站运行时保证槽内水温在60℃以上,保持槽内水量不少于2/3容量;拌合时先加入粗细骨料和热水,充分搅拌使骨料均匀预热,然后再加入水泥和外加剂搅拌均匀,此做法已在工程实践中证实可有效保证出站混凝土温度在15℃~30℃之间。

### 3.2 施工作业现场保温措施

作业现场预先搭设保温棚并生火提升作业环境温度,采用汽车吊等垂直运输机械的工程,预留孔口在使用完后封闭;采用合理浇筑方式,加快混凝土及砂浆入仓速度,降低其在外部环境中热量的损失。

### 3.3 保温棚结构优化

(1)长距离渠道冬季保温,对于预制板衬砌渠道(断面梯形),由于其跨度大、断面规整、保温面积大,为方便施工及重复利用,现阶段主要采用地锚栏杆、钢筋为着力点,W型8#钢丝为支撑骨架(钢丝太细容易割裂篷布),M型缆绳系统为兜拦,土工布为隔热保温材料的保温暖棚;取暖方式为每5m~10m设置一座架空(30cm~50cm)的开敞式油桶简易火炉。暖棚长度一般为50m、100m、200m,顶部风口采用沙袋垒压,进出口采用三角钢管支架支撑,人员作业时开启风口,人员作业完毕关闭风口。

保温棚取每2.5m宽作为一个计算单元,所受荷载主要有:土工布与铁丝、缆绳自重,偶然雪荷载,风荷载,保温棚系统受地锚抗拔力与钢丝极限拉应力控制,地锚抗拔力主要

与锚件埋深和受力角度有关,钢丝拉力主要与钢丝受力角度有关。土工布重度0.5kg/m<sup>2</sup>,缆绳与钢丝长度50m约10kg;风荷载中将均匀气流场中的风速分解成:水平平均风速、竖向平均风速、水平脉动风速和竖向脉动风速四个部分,保温棚紧贴地面,动态部分可忽略不计,景泰地区10年内平均风压为0.25KN/m<sup>2</sup>,雪荷0.1KN/m<sup>2</sup>,竖向风荷载最大为0.93W即0.232KN/m<sup>2</sup>。可见自重相对于风荷与雪荷影响很小可忽略不计,作用在每个计算单元上最大荷载为雪荷风荷叠加下均布荷载0.332KN/m<sup>2</sup>,单元计算面积为37m<sup>2</sup>,作用在计算单元上压力为12.284KN,斜拉钢丝受竖向力6.142KN较为不利。

(2)短距离矩形渠或小型建筑物如闸、斗口等,可采用整体钢管桁架,背风面可加斜撑(地锚连接),支架上敷加厚塑料膜(务必将塑料膜包裹紧凑),支架尽量平整不要出现突出部;敷设后在塑料膜外侧拉兜网绳防止塑料膜波动。暖棚搭设完毕,棚内采用敞开式油桶简易火炉,因作业空间较小,尽量使用无烟煤,天气寒冷时可在暖棚四围下部增设草帘。这种保温方式由于采光好,施工人员作业效率高,保温效果比其他暖棚效果要好,燃煤使用量较少。保温棚拆卸时也较为方便,仅需隔跨整体断开便可挪到新工作段对接成型,重复利用率高。

(3)对于前池前墙等高大墙体的保温,可采用两米间距的钢丝方格网作为支撑骨架,顶部依托原有栏杆或地锚上部支撑点,下部采用地锚支撑。此方法搭设的暖棚将保暖空间最小化,且搭设容易,独立性好。此种保温棚搭设必须要注意下部支撑,防止篷布波动造成保温棚起火。

#### 3.2.2 取暖设备布置

工程施工中常用的取暖设备有电炉子和火炉等,根据施工现场实际情况综合考虑费用择优选用。

(1)电炉子布置。在有用电条件的施工场地,根据暖棚中电炉子的布置数量计算电力负荷,在考虑安全系数的基础上计算主线的长度及规格,线路布置尽量简单,主线上要设置空气保护开关。电炉子需按标准行列布置,以减少交叉空间提高安全性,并与保温棚保持至少1.5m距离。

(2)火炉布置。为保证火炉的发热量,一般采用敞开式的油桶简易火炉,为充分燃烧将火炉架空于地面0.3m~1.0m的平整地面上,火炉采用梅花形布置,与暖棚边缘保持至少1.5m距离,火炉间距为5m左右。

(下转第141页)

的主要方式,其焊接施工质量直接关系着管道的运输质量。因此,建设单位需要加强重视,做好质量控制工作,以此来实现焊接技术作用的发挥,提高压力管道的焊接施工水平,保证其后期可以得到更好的使用。

#### 参考文献

- [1] 李福栋.压力管道工程焊接技术与质量控制探讨[J].中国设备工程,2020.  
[2] 乔朋飞.压力管道焊接技术与质量控制的分析[J].建筑工程技术与

设计,2018,000(018):2162.

- [3] 孙留档.压力管道安装焊接质量控制措施探讨[J].全面腐蚀控制,2019,033(002):24-26.  
[4] 滕佩廷,刘博.关于压力管道焊接技术与质量控制的实践分析[J].环球市场,2019(18).  
[5] 赵虎林.压力管道焊接工艺与质量控制方法分析[J].山东工业技术,2018,000(024):63.  
[6] 周红军.压力管道焊接工艺及焊缝质量控制[J].管道技术与设备,2018,No.152(04):43-46.

(上接第 138 页)

#### 4 结语

建筑物的保温措施与建筑物体型、施工方式息息相关,在制定保温措施时特别要注意考虑建筑物的跨度、进料方式以及重复利用和安全因素,以上介绍的保温措施充分结合景电工程冬季施工的特点,在以往的冬季施工中证明保温效果良好,得到了广泛的应用,希望在类似工程冬季施工中为工程参与者提供借鉴。

#### 参考文献

- [1] 常元发.灌区工程混凝土冬季施工保温措施.《河南水利与南水北调》,2016(6).  
[2] 姜宏玺.角度风作用下的线条风荷载的计算问题.《电力勘测与设计》,2009(6).  
[3] 廖云,刘建军,陈少峰.混凝土渠道冻胀破坏机制与抗冻技术研究进展.《岩土力学》,2008(11).