

图2 简易木箱构造示意图 (单位为 cm)

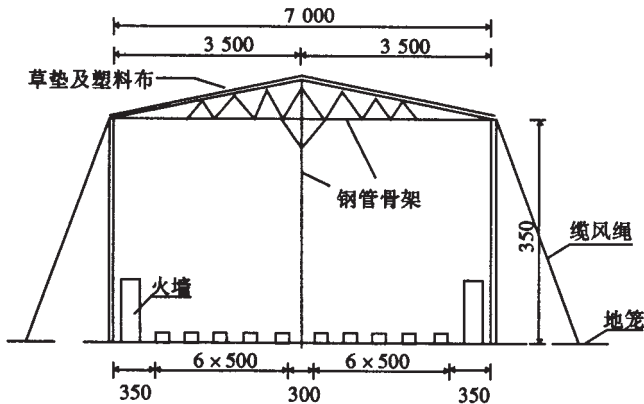


图3 简易钢管暖棚断面图 (单位为 cm)

线;平整度、光洁度、顺直度。此种台座的特点是:成本低、工作面宽广、速度快。当施工场地较宽敞且工期较短时,采用此法效果较好。

### 3.5 钢筋加工和安装

按照设计图的要求,钢筋分类加工编码堆放。加工成型的钢筋验收合格后运到暖棚内台座处,划线、挂线绑扎,安装波纹管定位架,穿波纹管。采用波纹管加芯成孔技术,钢绞线预穿在波纹管中。按图纸和《公路工程验标》检查验收钢筋。注意钢筋的焊接应在暖棚内进行。

### 3.6 模板安装

将表面清理干净的模板移至台座处,逐节安装固定,校正模内尺寸及轴线使其符合规范要求。

### 3.7 灌注 T 梁 C50 砼

采用 1 台 J—550 型强制式拌合机拌制 T 梁 C50 砼,由两台农用三轮车和自制储料斗运至梁位,人工配合直接倾倒入梁体内。浇筑采用“斜向分段、水平分层”法,由梁的一端向另一端浇筑。当 T 梁浇筑成型一段时立即套上木箱,蓄热保温,直至砼灌注完成,供汽养生。

在混凝土浇筑过程中,除严格控制原材料、暖棚内温度外,应对施工中影响砼热量的因素综合考虑。通过试验、统计、分析,确定热工参数,用热工理论验证砼拌合物合成后的温度。

### 3.8 蒸汽养生

养生是保证 T 梁砼质量的关键环节之一。它直接影响 T 梁砼强度、表面色泽及龟裂程度等。养生采用木箱蒸汽加热法。蒸汽由锅炉通过主管道

和 T 梁两侧的泄汽管道送至木箱内。木箱内分别在 T 梁两端及跨中部位设温控点。根据 T 梁的表面系数,确定升温速度为  $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h} \sim 15\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ,降温速度  $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。升降温速度由蒸汽阀门控制供汽量实现。升温时,开始较慢逐步加快,降温时较均匀。当木箱内温度与外界温度基本一致时停止供汽。其程序是:初温度  $\xrightarrow{\text{升}}$  恒温 ( $30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $\xrightarrow{\text{保持 24h 降}}$  末温度。

### 3.9 张拉压浆

张拉压浆同样也是保证 T 梁砼质量的关键环节之一,直接影响砼的成品质量。应根据实际使用时的环境温度选用预应力钢材张拉设备以及仪表工作油液,并应在使用的环境温度条件下进行配套校验。张拉时的温度不应小于  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。压浆前尤其要做好孔道的清理工作,特别是对已达到强度不需养护的 T 梁,除按正常程序两面通风清除孔道内杂物外,还要首先保证压浆前孔道内温度,使孔道内无残冰。压浆后仍要蒸汽养护 3 d ~ 5 d。

## 4 施工注意事项

砼的冬季施工,特别是大体积砼的冬季施工相对来说是一个难度较大、精度要求较高的工作,无论是砼的恒温温度还是升降温温度都有严格的要求。施工从开始备料到砼拌合、运输、振捣、养护都不能有一丝马虎。下面从两个方面来阐述。

(1) 由于环境温度的限制,制备砼的各道工序时间相对来说加长,使得砼表面色泽不一,有麻絮状分层,严重者甚至会出现不同程度的蜂窝、麻面,所以,如何紧凑砼施工的各工序,加快砼的施工速度对砼的质量、外观有举足轻重的作用。我们在施工中采用缩短运距,合理配置人力、物力、机具的方法以达到最理想的功效。

(2) T 梁在养护后和压浆前的间歇时间里,如温度降低到  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  以下,虽不影响砼的质量,但在压浆前一定要做好孔道的清理工作。这时孔道内一般有残留的冰块,除要按正常的程序两端通风排渣外,通风前首先要使 T 梁处于  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  左右环境温度下一定时间。否则,孔道内的残冰会影响压浆的质量,严重者可能会产生沿孔道的裂纹。

## 5 经济效益分析

### 5.1 工程进度

一般来说,只有对于工期要求严格的工程才采用冬季施工。采用“分散台座、移暖棚”的办法比用“固定台座、移梁”的办法缩短了近  $1/3$  的工期。这样做具有较大的灵活性,各片梁可分别养护,养护完成后转入下一片梁的施工。而对于固定台座、移梁的办法就必须等不同期生产的几片梁同时达到规范允许强度后方可移梁转入下一周期施工。

### 5.2 经济效益

每套木箱暖棚的制造费用约为 2 万元,采用冬季施工共需 140 片梁,制造 6 套木箱暖棚共需 12 万元,加上一个大的简易暖棚(此材料多为周转材料)造价约 10 万元,这样共花费 22 万元。而且此办法施工简单,在一定的条件下具有推广价值。

(责任编辑:邱娅男)

第一作者简介:魏晋红,女,1972 年 8 月生,辽宁省盖州市人,1994 年毕业于石家庄铁道学院交通工程系交通土建工程专业,工程师,中铁十七局集团第五工程有限公司,山西省太原市小店区 030032。

# Winter Construction Techniques of the Prefabrication of Over-heavy-duty T-beam Used in High-cold Areas' Superhighway

WEI Jin-hong

**ABSTRACT:** Through actual engineering examples, this paper makes more detailed introduction of the construction schemes and construction techniques of the prefabrication of over-heavy-duty T-beam used in high-cold areas' superhighway, and sums up and analyzes on the problems need attention and the economic benefit of the engineering.

**KEY WORDS:** superhighway; prefabricated T-beam; winter construction; temperature control