

适应浇筑定型混凝土的新混凝土浇筑施工方法

王思文¹ 韩呈林² 徐广松¹

1. 南京长山建设有限公司, 中国·江苏 南京 211500

2. 南京市江宁区江宁街道水务管理服务站, 中国·江苏 南京 211100

摘要:一种适应浇筑定型混凝土的新混凝土浇筑施工方法,包括以下步骤:S1、对旧混凝土采样进行润湿膨胀试验,得到旧涨缩数据集,其中旧混凝土于第一时刻开始收缩;对新混凝土进行二次振捣早期收缩试验,得到新收缩数据集;S2、根据旧涨缩数据集和新收缩数据集构建第一关系式,第一关系式能够体现新旧混凝土收缩差异值与新混凝土浇筑时刻以及时间变化之间的关系;S3、根据第一关系式得到新旧混凝土收缩差异值取最小值时新混凝土的浇筑时刻第二时刻;S4、使旧混凝土保持湿润,并于第二时刻浇筑新混凝土;于第一时刻使旧混凝土排水开始收缩;完成适应旧混凝土的新混凝土浇筑。本方法具有较好的适用性。

关键词:适应浇筑;定型混凝土;新混凝土浇筑;施工方法

A new concrete pouring construction method adapted to the pouring and shaping of concrete

Wang Siwen¹, Han Chenglin², Xu Guangsong¹

1. Nanjing Changshan Construction Co., Ltd., China Jiangsu Nanjing 211500

2. Jiangning Sub-district Water Affairs Management Service Station, Jiangning District, Nanjing City, China Jiangsu Nanjing 211100

Abstract: A new concrete pouring construction method suitable for pouring shaped concrete, including the following steps: S1. Take samples of old concrete for wetting and expansion tests to obtain the old expansion and contraction data set, in which the old concrete begins to contract at the first moment; The early shrinkage test of secondary vibration was conducted on the new concrete to obtain the new shrinkage data set. S2. Based on the old expansion and contraction dataset and the new shrinkage dataset, construct the first relationship. The first relationship can reflect the relationship between the shrinkage difference values of new and old concrete and the pouring time and time changes of new concrete. S3. According to the first relationship, take the minimum value of the shrinkage difference between the new and old concrete as the pouring time of the new concrete at the second moment. S4. Keep the old concrete moist and pour the new concrete at the second moment. It causes the old concrete to start shrinking at the first moment. Complete the pouring of new concrete to adapt to the old concrete. This method has good applicability.

Keywords: Adapted to pouring; Shaped concrete; New concrete pouring; Construction method

1 背景技术

在实际工程中混凝土收缩是一个常见的问题,混凝土在硬化后会产生收缩应力,导致裂缝的产生,该问题在新旧混凝土交界处尤为明显。浇筑定型一段时间后的混凝土收缩变形基本稳定,在此基础上浇筑新混凝土,存在新旧混凝土收缩不均的问题,处理不当将导致交界面开裂,降低结构耐久性。为了控制新旧混凝土的收缩应力与裂缝,目前的研究主要集中在三个方面:

(1) 结构设计方面:采用“放”的原则,通过合理设置施工缝和后浇带,使用微膨胀混凝土进行浇筑闭合,以降低温度收缩应力,同时在接缝处设置钢丝网等措施。

(2) 施工控制方面:通过改善结合面的粗糙度来提高新旧混凝土的界面咬合力,具体实施方法有钢丝刷、凿毛、

灌砂、喷水等措施。

(3) 混凝土材料方面:通过优化混凝土配比,如骨料级配选用、调整水胶比、掺入微细粉料(硅灰、粉煤灰和矿渣)、膨胀剂等方法。

然而,这些方法在具体工程应用中不易控制,存在一些局限性。因此,需要提出一种在不改变结构设计和混凝土配比的条件下,施工便捷且质量可控的施工方法来控制新旧混凝土收缩应力和裂缝。

2 技术方案

提供了一种适应浇筑定型混凝土的新混凝土浇筑施工方法,用以解决现有在浇筑定型的混凝土基础上浇筑新混凝土的方案实际应用中不易控制、存在局限性的技术问题。

一种适应浇筑定型混凝土的新混凝土浇筑施工方法,

包括以下步骤:

S1、对旧混凝土采样进行润湿膨胀试验,得到旧涨缩数据集,其中旧混凝土于第一时刻开始收缩;对新混凝土进行二次振捣早期收缩试验,得到新收缩数据集;

S2、根据旧涨缩数据集和新收缩数据集构建第一关系式,第一关系式能够体现新旧混凝土收缩差异值与新混凝土浇筑时刻以及时间变化之间的关系;

S3、根据第一关系式得到新旧混凝土收缩差异值取最小值时新混凝土的浇筑时刻第二时刻;

S4、使旧混凝土保持浸润,并于第二时刻浇筑新混凝土;于第一时刻使旧混凝土排水开始收缩;完成适应旧混凝土的新混凝土浇筑。

优选的,S4包括:

S41、对旧混凝土安装混凝土浸润装置;

S42、蓄水浸没旧混凝土至接茬面;旧混凝土达到吸水饱和状态;其中,以旧混凝土开始吸水的时刻作为 0 时刻;

S43、保持旧混凝土处于浸润状态,并在旧混凝土上防水至接茬面相平;

S44、于第二时刻在旧混凝土上浇筑新混凝土;

S45、于第一时刻使旧混凝土排水开始收缩;完成适应旧混凝土的新混凝土浇筑。

优选的,S2包括:

A1、将旧涨缩数据集和新收缩数据集分别进行曲线拟合,得到旧涨缩曲线和新收缩曲线;

A2、根据旧涨缩曲线和新收缩曲线构建第一计算式,第一计算式能够体现新旧混凝土收缩差异值与新混凝土浇筑时刻以及时间变化之间的关系。

优选的,旧涨缩曲线 $\varepsilon_{旧}(t)$ 可以通过如下关系式进行表示:

$$\varepsilon_{旧}(t) = \begin{cases} \varepsilon_0 & (t < A) \\ \varepsilon_0 - \varepsilon_1 e^{-\frac{U}{t}} & (t \geq A) \end{cases}$$

其中, ε_0 表示旧混凝土吸水饱和时的膨胀率; ε_1 表示旧混凝土失水阶段膨胀率变化终值; U 表示根据曲线走势拟合后的最适合的定值; t 表示旧混凝土开始失水的时间,即第一时刻。

优选的,新收缩曲线 $\varepsilon_{新}(t)$ 可以通过如下关系式进行表示:

$$\varepsilon_{新}(t) = -K\varepsilon_2 e^{-\frac{3/K}{t}}$$

其中, ε_2 表示正常一次振捣情况下混凝土收缩应变终值; t 表示旧混凝土开始失水的时间; K 表示二次振捣修

正系数。

优选的,第一计算式可以通过如下关系式进行表示:

$$T(t) = (t_0 - t_e) \times \varepsilon_0 + \int_{t_e}^{t_0} \varepsilon_{旧}(t) - \varepsilon_{新}(t) dt$$

其中, $T(t)$ 表示新旧混凝土收缩差异值; t_0 表示混凝土最佳浇筑时间; t_e 表示旧混凝土膨胀率趋于稳定的时刻; ε_0 表示旧混凝土吸水饱和时的膨胀率。

优选的,S2包括:

根据旧涨缩数据集和新收缩数据集采用数值分析的方法构建第二计算式;

第二计算式能够体现新旧混凝土收缩差异值与新混凝土浇筑时刻以及时间变化之间的关系。

优选的,第二计算式可以通过如下关系式进行表示:

$$T(t) = \sum (\lambda_i + \mu_i - \varepsilon_0)^2 \quad (0 \leq t \leq t_e)$$

其中, t 表示旧混凝土开始吸水膨胀至新混凝土浇筑的时间间隔; t_e 表示旧混凝土膨胀率趋于稳定的时刻; ε_0 表示旧混凝土吸水饱和时的膨胀率; μ_i 表示旧混凝土在 i 时刻对应的混凝土膨胀率; λ_i 表示新混凝土在 i 时刻对应的混凝土收缩率。

优选的,对旧混凝土采样进行润湿膨胀试验包括:

C1、在旧混凝土上通过水钻法采集第一条件的样本;烘干并测量记录样本的初始第一数据;

C2、将样本完全浸泡在水中,每隔 N 小时将样本取出擦拭干净水分,测量并记录样本的第一数据;

C3、重复 C2,直至第一数据不再发生变化;

C4、将初始第一数据和 C2 中每次得到第一数据进行整合,得到旧涨缩数据集。

优选的,C1包括:

C11、在旧混凝土上通过水钻法采集预设直径和预设长度的两端磨平混凝土芯样试件;

C12、烘干并测量记录试件的初始第一数据,第一数据包括长度和重量。

优选的,对新混凝土进行二次振捣早期收缩试验包括:

D1、对现场采用的施工配合比混凝土进行采样,得到第一样本;

D2、将第一样本分为 M 组, $M > 0$, M 为正整数,为每一组设置不同的二次振捣时机制作混凝土试件,得到第一试件集;

D3、模拟施工现场的温湿度,采集第一试件集中每一个试件的混凝土收缩率随时间变化的数据,直至混凝土收缩率趋于稳定,得到第二数据集;第二数据集由 M 个第二

数据组构成；第二数据组由同一二次振捣时机制作混凝土的多个试件的混凝土收缩率均值作为数据构成；

D4、对每一组试件进行混凝土抗压强度试验，并剔除不符合混凝土强度预设条件的试件，得到第三数据集；

D5、根据第二数据集和第三数据集构建第一曲线，第一曲线能够体现混凝土最终收缩量与混凝土二次振捣时机之间的关系；

D6、根据第一曲线，以混凝土最终收缩量最小值为依据选择混凝土二次振捣时机第一时机；

D7、在第二数据集中选择混凝土二次振捣时机最接近第一时机的第二数据组，作为新收缩数据集。

优选的，D2包括：

二次振捣时机的时间设置范围为混凝土初凝时间的25%至75%。

3 附图说明

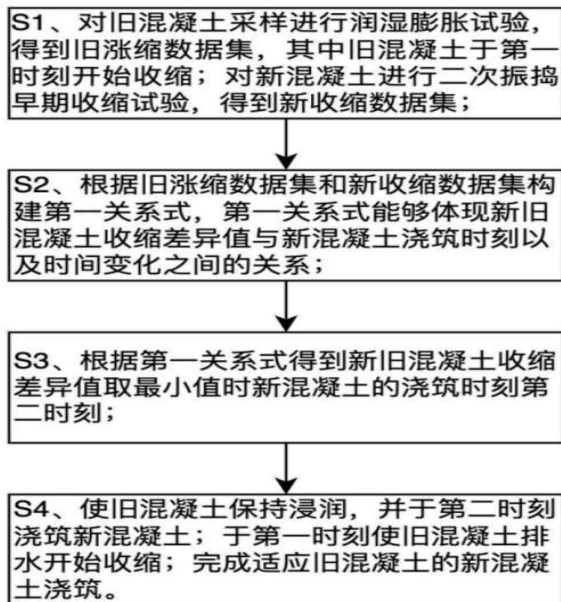


图1 实施例一和实施例二的流程示意图

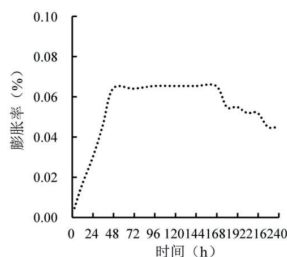


图2 实施例一和实施例二的时间与膨胀率的曲线图

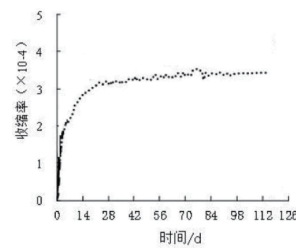


图3 实施例一和实施例二的混凝土收缩曲线图

4 有益效果

(1) 适应浇筑定型混凝土的新混凝土浇筑施工方法，通过对浇筑定型的旧混凝土进行润湿膨胀试验，得到了旧混凝土的涨缩数据，为后续的步骤提供了数据支撑。通过对新混凝土进行二次振捣早期收缩试验，得到了新混凝土的收缩数据，且二次振捣不仅能对减少新浇筑混凝土早期收缩效果明显，而且能够减少混凝土内部空隙，提高混凝土密实度，使得混凝土的强度增加；有利于为后续新混凝土的浇筑。

(2) 适应浇筑定型混凝土的新混凝土浇筑施工方法，通过构建新旧混凝土收缩差异值与新混凝土浇筑时刻以及时间变化之间的关系，并依此得到了新旧混凝土收缩差异值取最小值时新混凝土的最佳浇筑时刻；在旧混凝土上浇筑新混凝土的施工时，依照新混凝土的最佳浇筑时刻来浇筑新混凝土，并使旧混凝土依据润湿膨胀试验中的收缩时刻进行收缩，使得新旧混凝土的收缩差异值达到最小差异，有效地降低了新老混凝土收缩效应差，降低了收缩应力，预防了混凝土缝隙的产生。本方法在实际施工中仅需要控制旧混凝土的水分和新混凝土的浇筑时间，操作简单，易于控制，施工时需要调整的参数少，本方法具有较好的适用性。

参考文献：

[1] 彭鹏, 周炜, 谢益平等. 一种适应浇筑定型混凝土的新混凝土浇筑施工方法: 202410523043[P][2026-03-06].

[2] 李联君. 建筑混凝土浇筑施工关键技术分析与策略研讨[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023(011):000.

[3] 卫朝. 混凝土罗马柱, 玻璃钢圆柱模板及施工方法[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术: 00112-00112[2026-03-06].