

# 大体积混凝土基础及其施工方法

史有承<sup>1</sup> 王安林<sup>2</sup> 龚永林<sup>3</sup>

1. 江苏中原工程管理股份有限公司, 中国·江苏 南京 211500

2. 南京市水利建筑工程检测中心有限公司, 中国·江苏 南京 210000

3. 江苏江博建设有限公司, 中国·江苏 南京 211500

**摘要:** 大体积混凝土基础及其施工方法包括: 将预埋连接件套设于可充气弹性气囊端部, 将充气的可充气弹性气囊阵列设置于大体积混凝土基础的模板; 浇筑混凝土并初凝后将可充气弹性气囊放气抽出, 得到具有通道的大体积混凝土基础; 向通道内通入冷却介质, 以对大体积混凝土基础进行降温; 大体积混凝土基础的温度降低至预设温度后观察大体积混凝土基础的状态和裂缝发展状态; 大体积混凝土基础状态稳定后并且用于容纳大体积混凝土基础的基坑回填之前, 向通道内高压灌浆以填充通道和对应裂缝。根据本施工方法能够利用通道降低水化热、减少裂缝、检测裂缝情况并进行高压灌浆, 提高大体积混凝土基础结构耐久性。

**关键词:** 大体积; 混凝土基础; 施工方法

## Large Volume Concrete Foundation and Its Construction Methods

Youcheng Shi<sup>1</sup> Anlin Wang<sup>2</sup> Yonglin Gong<sup>3</sup>

1. Jiangsu Zhongyuan Engineering Management Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211500, China

2. Nanjing Water Conservancy Construction Engineering Testing Center Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

3. Jiangsu Jiangbo Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211500, China

**Abstract:** Large volume concrete foundation and its construction method include: embedding embedded connectors at the end of inflatable elastic airbags, and setting an inflatable inflatable elastic airbag array on the template of the large volume concrete foundation; after pouring concrete and initial setting, the inflatable elastic airbag is deflated and extracted to obtain a large volume concrete foundation with channels; inject cooling medium into the channel to cool down the large volume concrete foundation; after the temperature of the large volume concrete foundation is lowered to the preset temperature, observe the state of the large volume concrete foundation and the development of cracks; after the stability of the large volume concrete foundation and before backfilling the foundation pit to accommodate the large volume concrete foundation, high-pressure grouting is applied to fill the channel and corresponding cracks. According to this construction method, it is possible to use channels to reduce hydration heat, reduce cracks, detect crack conditions, and perform high-pressure grouting to improve the durability of large volume concrete foundation structures.

**Keywords:** large volume; concrete foundation; construction methods

### 1 背景技术

大体积混凝土, 中国 GB50496—2018《大体积混凝土施工标准》中规定: “混凝土结构实体最小几何尺寸不小于 1m 的大体量混凝土, 或预计会因混凝土中胶凝材料水化引起的温度变化和收缩而导致有害裂缝产生的混凝土, 称之为大体积混凝土。”

大体积混凝土基础在大型建筑基础、道路桥梁基础、水工大坝等工程中被广泛应用。因整体尺寸较大, 大体积混凝土基础需要连续浇筑方量巨大的混凝土, 内部大量水化热难以散发, 导致产生温度应力。同时, 由于温湿度变化及其他约束作用, 混凝土自身易发生不均匀收缩、膨胀, 进而产生微裂缝, 并逐渐发展形成贯通裂缝。贯通裂缝破坏结构的

完整性, 影响结构的使用功能和耐久性, 严重危害结构的安全, 缩短其使用寿命。对于地下/水下的大体积混凝土基础, 裂缝的危害尤其严重。

在相关技术中, 对于由温度应力引起的大体积混凝土基础的裂缝, 主要采用预埋的冷却水管系统通循环水控制结构水化热, 以减小温度应力。但是, 此类冷却管为铸铁/PVC 材质, 且预埋的冷却水管系统对结构整体性能产生不利影响, 也会造成一定的资源浪费。

此外, 冷却水管附近温度梯度急剧变化使得产生局部的温度应力集中, 加之施工过程中环境温度、载荷条件等的变化, 极易导致大体积混凝土基础内部大量微裂缝的出现。出现裂缝后难以及时发现和处理, 需要借助工装探查裂缝大概位置, 并采用钻孔开槽的方式进行修补。然而, 钻孔修补

过程中也可能发生施工不到位或损坏钢筋的情况,对结构造成进一步损伤。

## 2 技术方案

旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,提出一种大体积混凝土基础的施工方法,施工方法能够利用通道降低水化热、减少裂缝、检测裂缝情况进行高压灌浆,提高大体积混凝土基础结构耐久性。

本方法还提出一种采用上述施工方法的混凝土墙体施工装置。

本方法还提出一种采用上述施工方法或施工装置施工得到的混凝土墙体。

根据本方法实施例的大体积混凝土基础的施工方法,包括:获取可充气弹性气囊、预埋连接件;将预埋连接件套设于可充气弹性气囊端部,并将充气的可充气弹性气囊阵列设置于大体积混凝土基础的模板;浇筑混凝土;混凝土初凝后,将可充气弹性气囊放气并抽出,以得到具有通道的大体积混凝土基础,通道贯穿大体积混凝土基础,预埋连接件设于通道的端部;向通道内通入冷却介质,以对大体积混凝土基础进行降温;大体积混凝土基础的温度降低至预设温度后,观察大体积混凝土基础的状态和裂缝发展状态;大体积混凝土基础状态稳定后并且用于容纳大体积混凝土基础的基坑回填之前,向通道内高压灌浆,以填充通道和对应裂缝。

根据本方法实施例的大体积混凝土基础的施工方法,通过在大体积混凝土基础内预设阵列式通道,使通道在养护阶段能够形成冷却管道用于降低大体积混凝土基础的水化热,减小裂缝的产生,以及能够用于监测裂缝情况进行高压灌浆修复,能够及时发现大体积混凝土基础上的深层裂缝,避免发展形成大量贯通裂缝对结构造成损伤,同时通道可以用于后期高压灌浆裂缝修补,提高大体积混凝土基础的使用功能和结构耐久性,并且修补过程中避免重新寻找灌浆路径及钻孔施工过程对混凝土和钢筋造成损伤。

另外,根据本方法上述实施例的大体积混凝土基础的施工方法还可以具有如下附加的技术特征:

根据本方法的一些实施例,将充气的可充气弹性气囊阵列设置于大体积混凝土基础的模板,包括:将若干充气的可充气弹性气囊沿第一水平方向均匀布置多列,每列沿大体积混凝土基础的高度方向均匀布置多层可充气弹性气囊,可充气弹性气囊沿第二水平方向贯穿大体积混凝土基础,第一水平方向与第二水平方向相交。

根据本方法的一些实施例,在将充气的可充气弹性气囊阵列设置于大体积混凝土基础的模板之前,施工方法包括:在可充气弹性气囊表面涂抹润滑油。

根据本方法的一些实施例,向通道内通入冷却介质以

对大体积混凝土基础进行降温,包括:通过位于大体积混凝土基础外的连通管与预埋连接件可拆卸连接,以将至少两个通道串联;位于串联路径两端的两个预埋连接件中的一个作为进液端且另一个作为出液端。

根据本方法的一些实施例,至少一个连通管串联位于同一层的通道;和/或,至少一个连通管串联位于同一列的通道。

根据本方法的一些实施例,向通道内高压灌浆包括:确定形成贯通裂缝的位置,并向与贯通裂缝连通的通道内高压灌浆,然后向其他通道内高压灌浆;其中,确定形成贯通裂缝的位置包括:通道的端部流出液体或者通道内湿度达到预设湿度时,确定通道通过贯通裂缝与外界连通;向与外界连通的通道内通入高压流体,以确定通道与其他通道通过贯通裂缝连通情况。

根据本方法的一些实施例,大体积混凝土基础的内部温度稳定性,确定大体积混凝土基础的状态稳定。

根据本方法的一些实施例,向通道内高压灌浆,以填充通道和对应裂缝,包括:将通道的一端与注浆装置连接,并将通道另一端预埋连接件与截止阀连接并保持截至阀关闭。

根据本方法的一些实施例,向通道内高压灌浆,以填充通道和对应裂缝,包括:确定多个通道通过贯通裂缝连通;对贯通裂缝对应的多个通道依次进行高压灌浆。

根据本方法实施例的大体积混凝土基础的施工装置,其特征在于,用于根据本方法实施例的大体积混凝土基础的施工方法,施工装置包括:多个可充气弹性气囊,可充气弹性气囊用于预埋于大体积混凝土基础的模板内,并在大体积混凝土基础浇筑完成后可拆卸,以在大体积混凝土基础内形成阵列排布的贯穿式通道;多个预埋连接件,预埋连接件具有贯通的安装孔,可充气弹性气囊的外径大于或等于安装孔的内径。

根据本方法的一些实施例,施工装置还包括:多个截止阀,截止阀具有用于与安装孔可拆卸连接的连接部,且截止阀具有导通安装孔的导通状态和关闭安装孔的阻断状态。

根据本方法的一些实施例,施工装置还包括至少一个连通管,连通管具有用于与安装孔可拆卸连接的连接部,连通管用于连通两个预埋连接件所对应的通道。

根据本方法实施例的大体积混凝土基础,大体积混凝土基础通过根据本方法实施例的大体积混凝土基础的施工方法制造而成,或通过根据本方法实施例的大体积混凝土基础的施工装置制造而成。

本方法的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本方法的实践了解。

### 3 附图说明

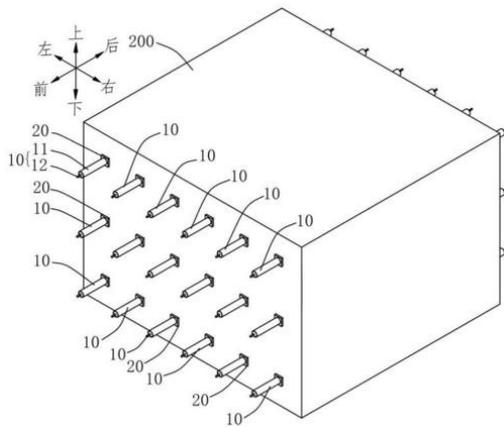


图 1 大体积混凝土基础的状态示意图

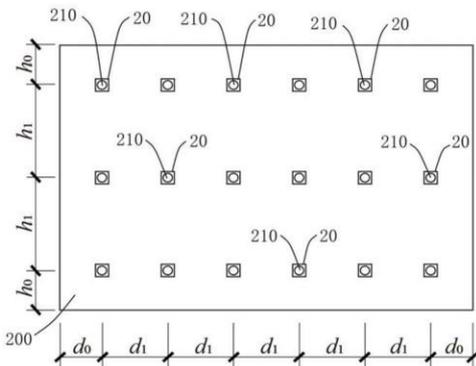


图 2 大体积混凝土基础的状态的示意图，其中可充气弹性气囊未抽出

200—大体积混凝土基础；210—通道；220a—贯通裂缝；  
220b—非贯通裂缝；10—可充气弹性气囊；11—气囊本体；  
12—充气阀门；预 20—埋连接件；201—安装孔；30—截止阀；  
31 阀体；32—第一连接管；40—连通管；401—进液端；  
402—出液端；41—弯管；42—第二连接管；50 连接部。

### 4 有益效果

①通过在大体积混凝土基础内预设阵列式通道，使通道在养护阶段能够形成冷却管道用于降低大体积混凝土基础的水化热，减小裂缝的产生，以及能够用于监测裂缝情况并进行高压灌浆修复，能够及时发现大体积混凝土基础上的深层裂缝，避免发展形成大量贯通裂缝对结构造成损伤，同时通道可以用于后期高压灌浆裂缝修补，提高大体积混凝土基础的使用功能和结构耐久性，并且修补过程中避免重新寻找灌浆路径及钻孔施工过程对混凝土和钢筋造成损伤。

②获取可充气弹性气囊、预埋连接件；将预埋连接件套设于可充气弹性气囊端部，并将充气的可充气弹性气囊阵列设置于大体积混凝土基础的模板；浇筑混凝土；混凝土初凝后，将可充气弹性气囊放气并抽出，以得到具有通道的大体积混凝土基础，通道贯穿大体积混凝土基础，预埋连接件设于通道的端部；向通道内通入冷却介质，以对大体积混凝土基础进行降温；大体积混凝土基础的温度降低至预设温度后，观察大体积混凝土基础的状态和裂缝发展状态；大体积混凝土基础状态稳定后并且用于容纳大体积混凝土基础的基坑回填之前，向通道内高压灌浆，以填充通道和对应裂缝。施工方法能够利用通道降低水化热、减少裂缝、检测裂缝情况并进行高压灌浆，提高大体积混凝土基础结构耐久性。

#### 参考文献：

[1] 许青. 建筑工程的筏板基础大体积混凝土施工技术分析[J]. 四川水泥, 2021(7):2.  
[2] 靳霞, 葛中阳. 大体积混凝土筏板基础施工的质量与控制[J]. 科技视界, 2014(11):2.  
[3] 张风旗. 浅谈筏板基础大体积混凝土的施工技术[J]. 石家庄铁路职业技术学院学报, 2017, 16(4):3.  
[4] 苗亚伟. 筏板基础大体积混凝土施工技术[J]. 四川水泥, 2018(8):1.