



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110284503 A
(43)申请公布日 2019. 09. 27

(21)申请号 201910512252.5

(22)申请日 2019.06.13

(71)申请人 水电水利规划设计总院
地址 100120 北京市西城区六铺炕北小街2号

(72)发明人 胡超 陈媛媛

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246
代理人 马超前

(51) Int. Cl.
E02D 15/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

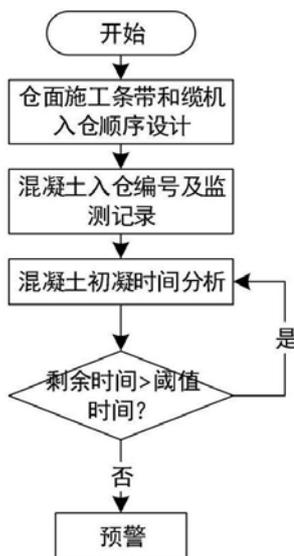
(54)发明名称

一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法

(57)摘要

本发明提供一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,包括1).在混凝土浇筑前,对浇筑仓面进行设计,确定仓面施工条带和浇筑缆机数量及浇筑顺序,2)在混凝土浇筑过程中,在大坝仓面对混凝土的每一次卸料动作进行编号,同时利用监测设备实时监控并记录每个编号对应的混凝土的施工数据,利用传输设备通过现场网络将施工数据实时传输到后台服务器等。本发明通过对混凝土运输过程、卸料位置和卸料时间进行记录和分析,获得混凝土的初凝状态信息,辅助现场管控人员控制混凝土施工质量,避免混凝土浇筑过程中冷缝的产生,适用于大体积混凝土工程施工中的质量控制。

CN 110284503 A



1. 一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1. 根据仓面设计,绘制仓面三维立体图形,根据图中仓面的浇筑量分配缆机数量,具体分配数量 n 可表示为:

$$n = \frac{blh}{qtk}$$

其中: n 表示缆机的数量, b 表示该浇筑仓的宽度, l 表示该浇筑仓的长度, h 表示浇筑坯层厚度, q 表示缆机的理论运输强度,单位 m^3/h , t 表示该仓混凝土的初凝时间,单位 h , k 表示综合系数,考虑缆机的实际情况和初凝时间的损失;

根据分配的缆机数量,将浇筑仓按照从上游到下游的顺序依次划分为 n 个条带,根据划分的条带对图形进行对应划分,再根据缆机每一次运输的混凝土方量可覆盖的范围对条带进行细分,确定该条带内缆机的卸料顺序;

步骤2. 在混凝土浇筑过程中,利用监测模块记录混凝土的装料时刻、混凝土方量、仓面的卸料点空间坐标及卸料时间,并在仓面对每一个卸料点进行编号,并将上述信息传送到后台服务器;

步骤3. 后台服务器根据当前浇筑部位的混凝土配合比数据,结合该混凝土配合比的试验数据确定初凝时间控制标准,设定浇筑时间控制阈值,根据传送回的混凝土施工信息对比分析当前浇筑部位上层混凝土覆盖剩余时间及上层混凝土覆盖施工情况;

步骤4. 后台服务器对每一个卸料部位的混凝土初凝剩余时间进行倒计时分析,若监测到混凝土的覆盖剩余时间即将达到某一设定阈值,则通过服务器向现场管控人员PDA发送提示信息,告知预警部位,用于调整现场混凝土卸料位置,保证施工顺利进行。

2. 根据权利要求1所述的一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,其特征在于,所述步骤1还包括:在混凝土运输设备上安装监测模块,监测模块包括定位单元、数据记录单元和数据传输单元,记录混凝土运输的装料时间、装料方量、卸料点空间坐标、卸料时间,并通过internet网发送到后台服务器。

3. 根据权利要求1所述的一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,其特征在于,所述步骤1中的分析通过记录每一次混凝土的装料时刻 T_0 ,混凝土的卸料时刻 T_1 ,那么其运输时间 $t_1 = T_1 - T_0$ 。

4. 根据权利要求1或2所述的一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,其特征在于,所述步骤2中混凝土的初凝时间为 t ,由混凝土标号及配合比试验数据确定;上部混凝土覆盖施工需要的时间为 t_2 ,则该部位混凝土的剩余覆盖时间 $t_s = t - t_1 - t_2$,运输时间 t_1 ,即该部位在 t_s 时间内需要完成上部混凝土的覆盖。

5. 根据权利要求4所述的一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,其特征在于,步骤3中若某部位混凝土已浇筑时间即将达到初凝时间控制阈值且其上层未进行新的混凝土覆盖施工,则服务器向现场管控人员PDA发送提示信息,尽快对上层实施施工覆盖;

若某部位已超过混凝土初凝时间仍未进行覆盖施工,则在系统中对该部位进行标记,并发出警告信息至参建各方。

一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混凝土浇筑中预防冷缝的施工控制方法,属于混凝土浇筑质量控制领域。

背景技术

[0002] 水利水电工程施工中涉及到大量的混凝土浇筑施工,其施工质量直接影响到工程建设的质量、进度和成本。混凝土的冷缝是在混凝土浇筑过程中因突发不可预料因素而导致的混凝土浇筑中断,上层混凝土的覆盖间隔时间超过混凝土的初凝时间,而在混凝土结构中形成的一种结构面。冷缝的产生会导致混凝土层间结合不紧密,形成渗漏通道,后期会对工程结构和防渗安全留下隐患。大体积混凝土浇筑过程中出现冷缝,一般需要停止施工,同时对已经浇筑的混凝土要等待其终凝,达到一定的强度之后再对表面进行凿毛,形成老混凝土结合面重新施工;若是施工完发现冷缝则要待混凝土达到设计强度且温度场基本稳定后再采取灌浆等手段进行处理。无论哪种处理方式必然对混凝土的质量和工期产生影响。

[0003] 以往对混凝土冷缝的预防只能依靠现场管理人员旁站监督,通过观察判断混凝土的初凝状态,这种方式难以全面,全程进行预防控制,容易出现漏判的情况;此外受个人经验影响,判断准确度也因人而异。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决上述现有技术存在的缺陷,提供一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,根据混凝土的施工数据实时监测和分析混凝土初凝状态,进而实现对冷缝的预防控制。

[0005] 本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,包括

[0007] 1).在混凝土浇筑过程中,从混凝土装料开始,对每一次运输的混凝土进行跟踪记录,并利用监测模块记录混凝土的装料时间、仓面的卸料点空间坐标及卸料时间,同时对每一次卸料进行编号,并将上述信息通过GPRS数据远程传输到后台服务器。

[0008] 上述的监测模块包含:GNSS天线,用于接收卫星定位数据;GNSS接收机,用于对定位数据解析;运输过程监测单元,用于记录混凝土的装卸料时间、运输方式、运输路径,及运输过程中位置与时间的变化过程;无线传输单元,用于将运输过程监测单元中的数据通过Internet网发送到后台服务器。

[0009] 2).后台服务器根据当前浇筑部位的混凝土配合比数据,结合该配合比混凝土的试验数据确定初凝时间控制标准,设定浇筑时间控制阈值,根据传送回的混凝土施工信息分析该部位上层混凝土覆盖剩余时间及施工情况;

[0010] 3).服务器对每一个卸料部位的混凝土初凝剩余时间进行倒计时分析,若监测到 t_s 即将归零,则通过服务器现场管控人员PDA发送提示信息,告知预警部位,用于调整现场

混凝土卸料位置,保证施工顺利进行。

[0011] 本发明进一步的技术方案是,1)中还包括:

[0012] 在混凝土运输设备上安装监测模块,包括定位单元、数据记录单元和数据传输单元,记录混凝土运输的过程信息,并通过Internet网发送到后台服务器。

[0013] 所述过程信息包括:混凝土的装料时间、装料方量、卸料点空间坐标、卸料时间。

[0014] 本发明进一步的技术方案是,2)中的分析通过记录每一次混凝土的装料时间 T_0 ,混凝土的卸料时间 T_1 ,那么其运输时间 $t_1=T_1-T_0$; t 为混凝土的初凝时间,由浇筑前试验数据确定; t_2 为上部混凝土覆盖施工需要的时间,则该部位混凝土的剩余覆盖时间 $t_s=t-t_1-t_2$,即该部位在 t_s 时间内需要完成上部混凝土的覆盖。

[0015] 本发明进一步的技术方案是,3)中若某部位混凝土已浇筑时间即将时间控制阈值而其上层未进行新的混凝土覆盖施工,则服务器向现场管控人员发送提示信息,尽快对上层实施覆盖施工。

[0016] 若已超过某部位混凝土初凝时间,则在系统中对该部位进行标记。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 本发明提供了一种混凝土浇筑中预防冷缝的施工控制方法,能够通过对混凝土的装料、卸料时间及卸料点位置的实时监测数据分析该区域混凝土的初凝状态,为混凝土浇筑质量控制提供详细的数据支持,并且避免了人工判断的主观性,通过后台服务器主动发送提醒及预警信息,告知即将初凝部位,已便于其及时调整施工,保证混凝土的施工质量。

附图说明

[0019] 图1为本发明的实施流程图;

[0020] 图2为本发明的结构框图;

[0021] 图3为本发明的监测模块示意图;

[0022] 图4为本发明的仓面浇筑设计模块;

[0023] 图5为本发明的仓面网格划分示意图;

[0024] 图6为本发明的服务器显示的施工状态图;

[0025] 图7为本发明的服务器发送的警报信号图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 如图1-5所示,本发明的一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工控制方法,包括:

[0028] 步骤1.根据仓面设计,绘制仓面三维立体图形,根据图形中仓面的浇筑量,计算出分配缆机数量,具体分配数量 n 可表示为:

$$[0029] \quad n = \frac{blh}{qtk}$$

[0030] 其中: n 表示缆机的数量, b 表示该浇筑仓的宽度, l 表示该浇筑仓的长度, h 表示浇

筑坯层厚度, q 表示缆机的理论运输强度, 单位 m^3/h , t 表示该仓混凝土的初凝时间, 单位 h , k 表示综合系数, 考虑缆机的实际情况和初凝时间的损失, 计算得到的 n 向上取整;

[0031] 根据分配的缆机数量, 将浇筑仓按照从上游到下游的顺序依次划分为 n 个条带, 根据划分的条带对图形进行对应划分, 再根据缆机每一次运输的混凝土方量可覆盖的范围对条带进行细分, 确定该条带内缆机的卸料顺序;

[0032] 步骤2. 利用步骤1中计算出的浇筑程序, 进行实际现场仓面混凝土的浇筑, 在混凝土浇筑过程中, 利用缆机上安装的监测模块记录混凝土的装料时刻、混凝土方量, 仓面的卸料点空间坐标及卸料时间, 并在仓面对每一个卸料点进行编号, 编号规则为: 坝段号-仓号-坯层号-缆机编号-序列号, 并将上述信息传送到后台服务器;

[0033] 上述的监测模块包含: GNSS天线, 用于接收卫星定位数据; GNSS接收机, 用于对定位数据解析; 运输过程监测单元, 用于记录混凝土的装卸料时间、运输方式、运输路径, 及运输过程中位置与时间的变化过程; 无线传输单元, 用于将运输过程监测单元中的数据通过Internet网发送到后台服务器。

[0034] 在混凝土运输设备上安装监测模块, 监测模块包括定位单元、数据记录单元和数据传输单元, 记录混凝土运输的过程信息, 并通过internet网发送到后台服务器; 所述过程信息为混凝土的装料时间、装料方量、卸料点空间坐标、卸料时间。

[0035] 步骤2. 后台服务器根据当前浇筑部位的混凝土配合比数据, 结合该混凝土配合比的试验数据确定初凝时间控制标准, 设定浇筑时间控制阈值, 根据传送回的混凝土施工信息对比分析当前浇筑部位上层混凝土覆盖剩余时间及上层混凝土覆盖施工情况;

[0036] 步骤3. 后台服务器对每一个卸料部位的混凝土初凝剩余时间进行倒计时分析, 若监测到混凝土的覆盖剩余时间即将到达设定阈值, 则通过服务器向现场管控人员PDA发送提示信息, 告知预警部位, 用于调整现场混凝土卸料位置, 保证施工顺利进行。

[0037] 进一步的技术方案是, 所述步骤1中的分析通过记录每一次混凝土的装料时刻为 T_0 , 混凝土的卸料时刻 T_1 , 那么其运输时间 $t_1 = T_1 - T_0$ 。

[0038] 进一步的技术方案是, 所述步骤2中混凝土的初凝时间为 t , 由浇筑前试验数据确定; 上部混凝土覆盖施工需要的时间为 t_2 , 则该部位混凝土的剩余覆盖时间 $t_s = t - t_1 - t_2$, 即该部位在 t_s 时间内需要完成上部混凝土的覆盖。

[0039] 优选的技术方案是, 步骤3中若某部位混凝土已浇筑时间即将达到初凝时间控制阈值且其上层未进行新的混凝土覆盖施工, 则服务器向现场管控人员发送提示信息, 尽快对上层实施施工覆盖;

[0040] 若某部位已超过混凝土初凝时间, 则在系统中对该部位进行标记。

[0041] 一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工方案使用的设计系统, 包括

[0042] 混凝土仓面浇筑设计模块, 首先根据仓面的空间设计资料绘制需要浇筑混凝土的仓面三维图像, 然后根据该仓面的混凝土浇筑量分配浇筑的缆机数量,

[0043] 具体分配数量 n 可表示为:

$$[0044] \quad n = \frac{blh}{qtk}$$

[0045] 其中: n 表示缆机的数量, b 表示该浇筑仓的宽度, l 表示该浇筑仓的长度, h 表示浇筑坯层厚度, q 表示缆机的理论运输强度, 单位 m^3/h , t 表示该仓混凝土的初凝时间, 单位 h , k

表示综合系数,考虑缆机的实际情况和初凝时间的损失,计算得到的n向上取整。

[0046] 根据混凝土浇筑仓面设计模块中分配的缆机数量及仓面型式,将浇筑仓按照从上游到下游的顺序划分为n个条带,根据划分的条带对图形进行对应划分,再根据缆机每一运输的混凝土方量可覆盖的范围对条带进行细分,确定该条带内缆机的卸料顺序。

[0047] 一种大体积混凝土浇筑预防冷缝的施工监测系统,包括

[0048] 监测模块,包括GNSS天线,用于接收卫星定位数据,传送至GNSS接收机;

[0049] GNSS接收机,用于对定位数据解析;

[0050] 运输过程监测单元,用于记录混凝土的装卸料时间、运输方式、运输路径,及运输过程中位置与时间的变化过程;

[0051] 无线传输单元,用于将运输过程监测单元中的数据通过Internet网发送到后台服务器;

[0052] 服务器;根据当前浇筑部位的混凝土配合比数据,结合该混凝土配合比的试验数据确定初凝时间控制标准,设定浇筑时间控制阈值,根据传送回的混凝土施工信息对比分析当前浇筑部位上层混凝土覆盖剩余时间及上层混凝土覆盖施工情况;

[0053] 后台服务器对每一个卸料部位的混凝土初凝剩余时间进行倒计时分析,若监测到混凝土的覆盖剩余时间即将达到某一设定阈值,则通过服务器向现场管控人员PDA发送提示信息,告知预警部位;

[0054] PDA,接收预警信息,用于调整现场混凝土卸料位置,保证施工顺利进行。

[0055] 实施例:

[0056] 某工程大坝混凝土浇筑中7号坝段38仓浇筑过程中,该浇筑仓混凝土层厚3m,浇筑体积为5216.9m³,根据设计系统提供的施工方案,混凝土按照6个坯层进行施工,每个坯层厚度为0.5m。该仓混凝土入仓全部采用缆机入仓,混凝土初凝时间为4h,每台缆机的浇筑强度为63m³/h,考虑缆机运行干扰及其他因素,损失系数k=0.72,则根据缆机配置公式,应配置缆机数量 $n=5216.9/(63*6*4*0.72)=4.79\approx 5$,则将该仓面从上游到下游等间距划分为5个条带进行浇筑,每个条带的混凝土入仓由1台缆机负责,为保证浇筑效率,要求缆机入仓顺序为从左岸到右岸再折返,依次进行。

[0057] 根据编号规则,缆机每次入仓卸料的编号方式为7-38-1-3-13表示第7坝段中第38仓第1坯层由3号缆机浇筑的第13罐混凝土。

[0058] 以上述编号混凝土为例,根据仓面设计,初凝时间为4h,在浇筑过程中,在缆机平台的自卸车上的监测设备记录混凝土的装料时间为2018-12-204:52,再通过自卸车的监测设备记录装料完成后运输至到缆机平台卸料到缆机的时间2018-12-205:01,缆机装料完成后从缆机平台吊运到仓面的卸料时间为2018-12-205:08,装料到卸料总计耗时16min,系统内根据上述时间,开始进行倒计时,设定当上层覆盖时间阈值为30min时系统发送提示信息,提示信息见图7。

[0059] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

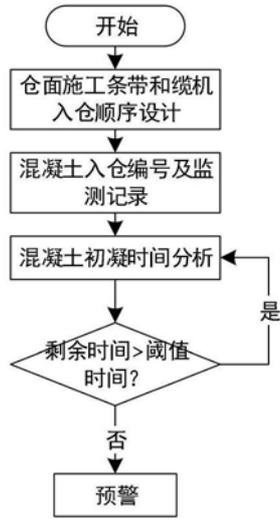


图1

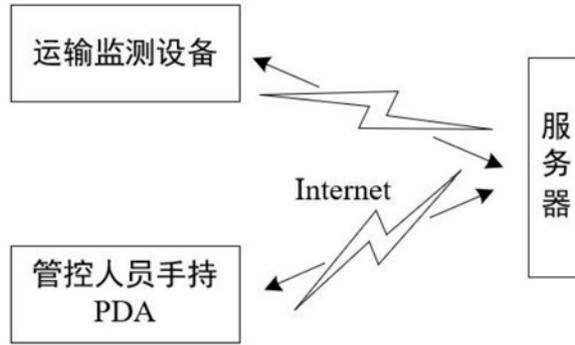


图2

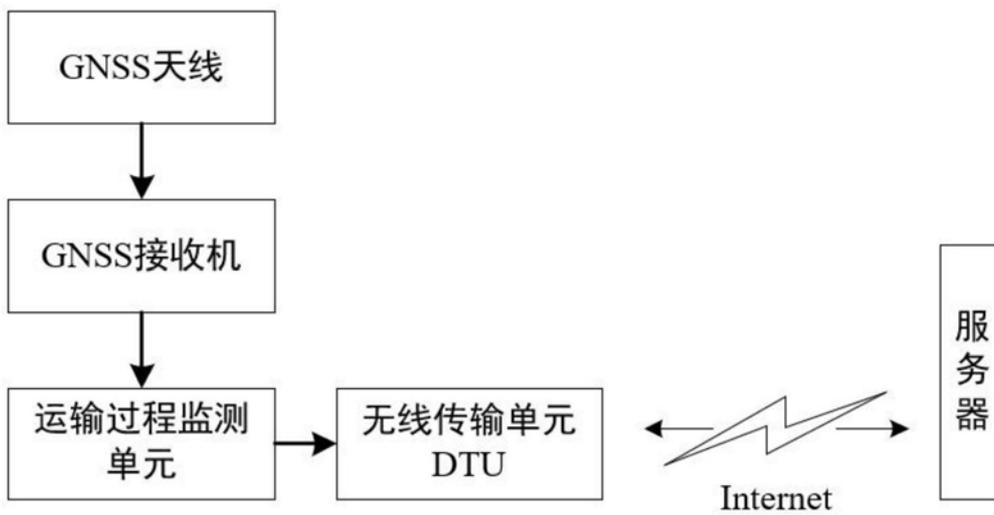


图3

仓面浇筑设计

仓号名称: 7#-038 单元编码: 0116070038 浇筑面积(m2): 1769.77 浇筑方量(m3/h): 5216.90

起始高程: 780.0 终止高程: 783.0 浇筑历时(h): 22.0 入仓强度(m3): 230.00

浇筑层厚: 9.00 预计开仓: 2018-12-20 04:00 预计收仓: 2018-12-21 02:00 桩号: 坝横0+0.000-0+0.000; 坝

施工时段: 2018-12-20 04:00 ~ 2018-12-21 02:00 制表日期: 2018-12-16 10:22

序号	设备类型	设备名称	申请数量	批准数量	备注
1	绞机	1号绞机	1	1	
2	绞机	2号绞机	1	1	
3	绞机	3号绞机	1	1	
4	绞机	4号绞机	1	1	
5	绞机	5号绞机	1	1	
6	自卸汽车	30t	5	5	绞机平台
7	平仓机	平仓机	4	4	坝面
8	振捣机	振捣机	4	4	坝面

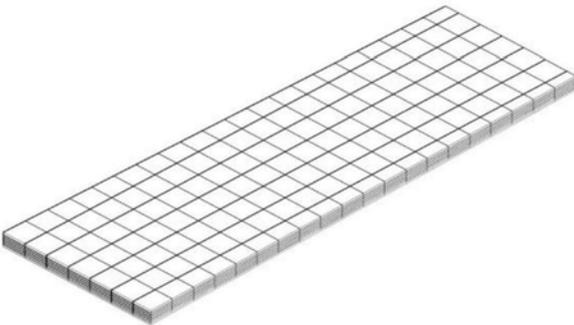


图4

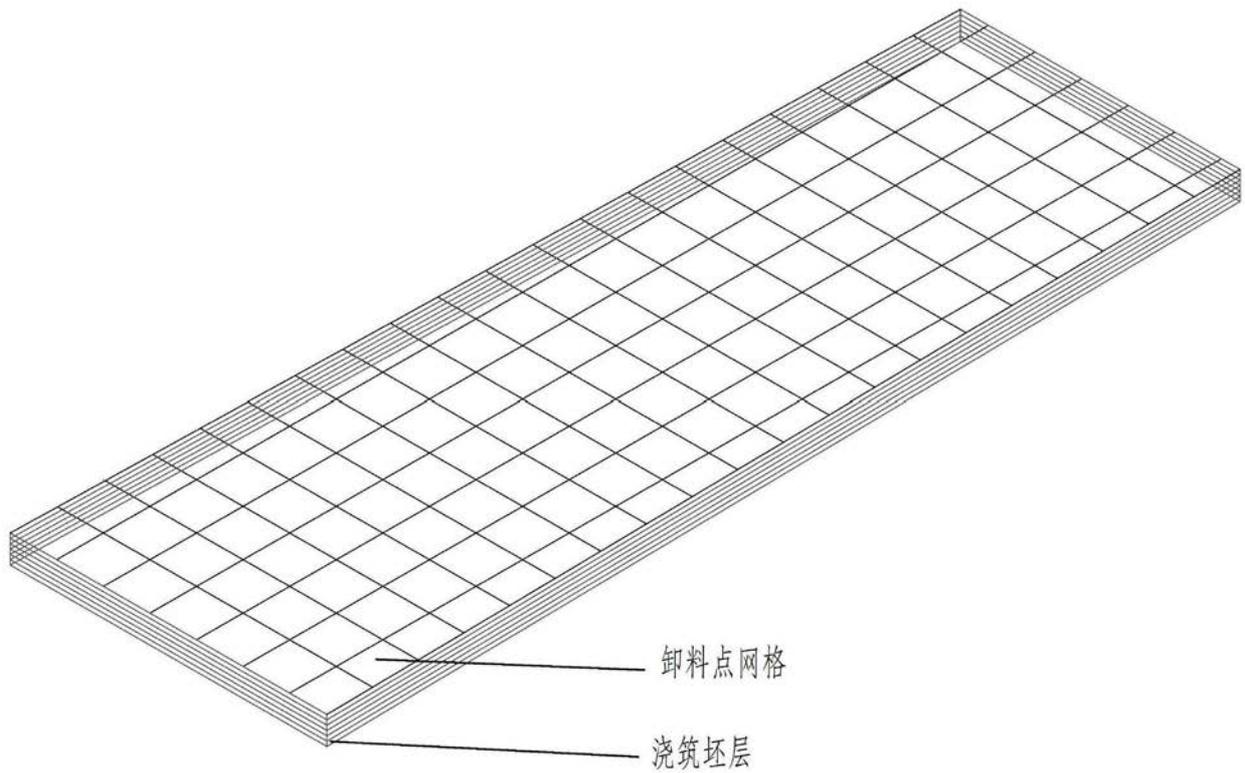


图5

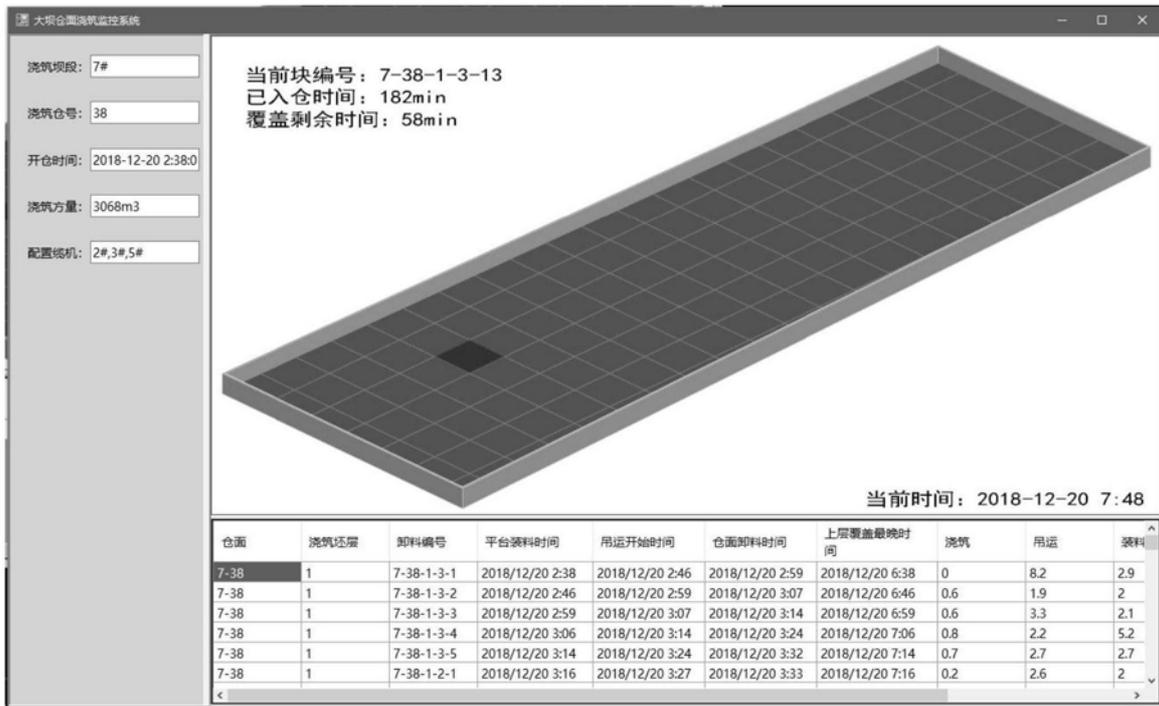


图6



图7