

一种基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法

技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土结构施工技术领域，特别涉及一种基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法。

背景技术

[0002] 细石混凝土地面是我国目前住宅等民用建筑物楼地面工程的主要形式之一，它具有造价低、技术性能好、使用年限长、施工及维修方便的优点。传统的细石混凝土地面做法如下：

如某建筑地面采用钢筋混凝土楼板或预制板，先进行基层处理，再弹标高和面层水平线，做好找平标志，上涂水泥浆一道（内掺建筑胶），再涂 25 厚水泥基无机保温砂浆 III 型，最后布设 40 厚 C25 细石混凝土面层，振捣密实抹平压光后进行养护。

[0003] 然而，传统的细石混凝土楼地面在日常使用过程中极易产生裂缝，根据裂缝产生原因分类主要可以分为由荷载作用引起的裂缝、由变形作用引起的裂缝以及混合作用引起的裂缝，其中由于混凝土变形变化引起的裂缝占 80%。可以说混凝土大部分裂缝都是由混凝土本身变形引起的。

[0004] 因此，亟需开发一种基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法以解决前述技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法，通过相关理论计算公式结合实际工程情况计算了混凝土在任意时间的收缩值，利用扭转装置，在混凝土养护期间给混凝土施加一定的变形补偿，使其收缩条件得到充分满足，从源头上减小混凝土开裂的可能性。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明的技术方案如下：

一种基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法，包括如下步骤：

步骤 S1、由下至上依次完成现浇混凝土楼板、素水泥浆、细石混凝土找坡打平层组成的基底层施工，并预留施工操作空间作为后浇带，在所述基底层上进行钢筋网布设，所述钢筋网远离墙体和基底层的两个侧面通过连接螺杆布置方钢，所述连接螺杆配套设置单线螺母，所述单线螺母设置于所述方钢远离钢筋的一侧；

步骤 S2、待所述步骤 S1 的钢筋网布设完成后，浇筑混凝土，形成细石混凝土面层；

步骤 S3、待所述步骤 S2 中细石混凝土面层的混凝土终凝完成后，扭动所述单线螺母，进行

收缩补偿操作。

[0007] 进一步地，所述步骤 S3 中收缩补偿操作，包括：

步骤 S31、根据混凝土收缩公式计算单位混凝土收缩量，所述混凝土收缩公式为：

$$\varepsilon_y(t) = \varepsilon_y^0 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdots M_n (1 - e^{-bt}), \text{ 其中, } \varepsilon_y \text{ 为单位长度任意时间混凝土}$$

收缩量，单位：mm/mm；t 为时间，单位：天；b 为经验系数一般取 0.01，养护较差时取 0.03； ε_y^0 为标准状态下的极限收缩量，取值 3.24×10^{-4} ，单位：mm/mm； M_1 、 $M_2 \cdots M_n$ 为依据《工程结构裂缝控制》书中相应取值表进行工程实际修正值；公式一为混凝土在沿收缩方向上的收缩量，公式一为： $\Delta(t) = D\varepsilon_y(t)$ ，其中，D 为沿收缩方向混凝土长度，单位：mm， $\Delta(t)$ 为任意时间混凝土收缩量，单位：mm；

步骤 S32、提供一扭转装置，所述扭转装置包括固定连接的横向扭转件和竖向扭转件，所述竖向扭转件为 L 型构件，所述竖向扭转件的上端固定设置所述横向扭转件；所述竖向扭转件的下端与所述步骤 S1 中的单线螺母相配合，通过推动所述横向扭转件从而扭动所述单线螺母；

步骤 S33、根据公式二计算横向扭转件的推动长度，从而实现混凝土压缩量补偿，所述公

$$\text{式二为: } X = L \tan \left(\frac{2\pi\Delta}{P} \right), \text{ 其中: } X \text{ 为横向扭转件的位移值, 单位: mm; } L \text{ 为}$$

竖向扭转件的长度，单位：mm； Δ 为每日混凝土收缩增量，即相邻两日混凝土收缩量的差；P 为单线螺母螺距，单位：mm；

步骤 S4、混凝土养护结束后，拆除并回收方钢和扭转装置，完成所述步骤 S1 中施工操作空间的后浇带施工并养护，从而完成保温细石混凝土楼面的施工。

[0008] 进一步地，所述步骤 S1 中施工操作空间为所述基层表面横向和纵向两个方向各 20 公分长度围合形成的矩形区域。

[0009] 进一步地，所述连接螺杆的一端与所述钢筋焊接连接，所述连接螺杆的另一端穿过所述方钢上的预留孔，采用所述单线螺母旋转至预定位置后锁紧固定。

[0010] 进一步地，为防止钢筋布设时造成踩踏干扰，布设所述钢筋网时，先沿着一个方向布设完毕后再布设另一个方向的钢筋。

[0011] 进一步地，考虑到连接螺杆和螺母尺寸规格应按照钢筋尺寸来合理采用，由于需进行精细调节操作，最好采用 A 级或 B 级细牙螺母，此处根据钢筋直径，所述单线螺母为 M8

单线 A 级细牙螺母。

[0012] 与现有技术相比，本发明有益的技术效果在于：

（1）本发明提供的基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法，可有效的阻止混凝土内部微裂缝的扩展及宏观裂缝的形成，改善细石混凝土的抗裂性能，显著地提高了细石混凝土的施工质量，进一步提升了使用寿命。

[0013] （2）本发明提供的基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法，从裂缝理论出发，详细计算了混凝土收缩量，提供了混凝土收缩控制的精确数据，并将该数据通过扭转装置进行放大，成为可见可操作数值，对同类混凝土裂缝控制工程有指导意义。

[0014] （3）本发明提供的基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法，方钢和扭转装置可根据楼地面配筋情况和采用的螺母规格进行预制，施工结束后该装置还可回收重复使用，不会造成污染和浪费，绿色环保，节省施工成本。

[0015] （4）本发明提供的基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法，可搭配其他抗裂措施一起施工，进一步提高混凝土抗裂性能。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明一实施例中保温细石混凝土楼面的结构示意图；

图 2 为本发明一实施例中保温细石混凝土楼面中钢筋网的布置图；

图 3 为本发明一实施例中保温细石混凝土楼面的扭转装置正视图；

图 4 为图 3 的 A 部放大图；

图 5 为本发明一实施例中保温细石混凝土楼面的扭转装置侧视图。

[0017] 图中：

1-现浇钢筋混凝土楼板；2-素水泥浆；3-细石混凝土找坡打平层；4-细石混凝土面层；7-钢筋；8-方钢；9-连接螺杆；10-单线螺母；11-横向扭转件；12-竖向扭转件。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法作进一步详细说明。根据下面说明，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。为叙述方便，下文中所指的“上”、“下”与附图的上、下的方向一致，但这不能成为本发明技术方案的限制。

[0019] 从裂缝产生理论来看，混凝土的裂缝产生自变形，而变形情况受到各种外部和内部条件的影响，如温度、湿度、表面气流速度等。在混凝土浇筑硬化以及后续使用的整个过程

中混凝土收缩是其最大的变形，在设计使用荷载内，混凝土收缩量是关乎其是否产生裂缝的最主要因素。因此，可以通过相关理论计算公式结合实际工程情况计算了混凝土在任意时间的收缩值，利用扭转装置，在混凝土养护期间给混凝土施加一定的变形补偿，使其收缩条件得到充分满足，从源头上减小混凝土开裂的可能性。

[0020] 下面结合图 1 至图 5 详细说明本发明的基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法。

[0021] 实施例一

本实施例提供了一种基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂做法，进行保温细石混凝土楼面施工，具体实施步骤如下：

步骤一、基层清理：将基层表面的泥土、浮浆块等杂物清理冲洗干净，铺设面层前 1 天浇水湿润，扫除表面积水。

[0022] 步骤二、弹标高和面层水平线：根据墙面已有的+500mm 水平标高线，测量出地面面层的水平线，弹在四周的墙面上，并要与房间以外的楼道、楼梯平台、踏步的标高相互一致。

[0023] 步骤三、控制混凝土浇筑区域：由下至上依次施工现浇钢筋混凝土楼板 1、一道素水泥浆 2、细石混凝土找坡打平层 3，形成基层；然后划分出混凝土浇筑区域，预留出施工操作空间作为后浇带，同时测量出方钢 8 放置位置，所有区域通过弹线进行标记。施工操作空间为基层表面横向和纵向两个方向各 20 公分长度围合形成的矩形区域。

[0024] 步骤四、放置方钢 8 铺设钢筋 7：预先将钢筋 7 一端全部焊接上连接螺杆 9，将其另一端与墙体固定，焊有连接螺杆 9 的一端穿过方钢 8，旋紧单线螺母 10 至相应位置。特别地，为防止钢筋 7 布设时造成踩踏干扰，布设钢筋网时，先沿着一个方向布设完毕后再布设另一个方向的钢筋。

[0025] 步骤五、浇混凝土：横纵两个方向的钢筋 7 都铺设好后开始浇筑混凝土，并进行粗找平，随后在细石混凝土面层 4 的上表面均匀地撒 1:1 水泥砂子，待灰面吸水后用木抹子二次抹平。最后在浇筑后 2~3 小时面层开始凝结、地面上可形成脚印但不下陷时，用铁抹子进行最后抹压，并用扫帚进行扫毛。

[0026] 步骤六、计算：根据混凝土截面长度和浇筑条件等数据，通过相应公式计算出每日混凝土收缩增量，依据单线螺母 10 和扭转装置尺寸关系，通过公式计算出横向扭转件 11 每日应给予的位移值。特别地，考虑到连接螺杆 9 和单线螺母 10 尺寸规格应按照钢筋 7 尺寸来合理采用，由于需进行精细调节操作，最好采用 A 级或 B 级细牙螺母，此处根据钢筋 7 的直径，单线螺母 10 选择 M8 单线 A 级细牙螺母。

[0027] 步骤七、养护与收缩控制：待细石混凝土面层 4 的上表面终凝完成后采用扭转装置

进行混凝土收缩量控制，在养护期间内，按照计算得出的数据对横向扭转件 11 进行每日位移操作，以到达控制混凝土收缩的目的。

[0028] 步骤八、拆除装置及浇筑后浇带：养护完成后拆除回收混凝土收缩控制装置，后浇带浇筑高标号微膨胀混凝土，并进行相应找平、养护措施整个施工完成保温细石混凝土楼面的施工。

[0029] 步骤六具体包括：

根据混凝土收缩公式计算单位混凝土收缩量，所述混凝土收缩公式为：

$$\varepsilon_x(t) = \varepsilon_y^0 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdots M_n (1 - e^{-bt})$$

其中， ε_x 为任意时间混凝土收缩量，单位：mm/mm，t 为时间，单位：天；b 为经验系数一般取 0.01，养护较差时取 0.03； ε_y^0 为标准状态下的极限收缩，取值 3.24×10^{-4} ；M1、M2...Mn 为依据《工程结构裂缝控制》书中相应取值表，根据工程实际情况取值，本实施例取横向纵向分别为 3m、6m 为例，取值参见 Mn 取值表（表一），并由上式计算得横向 3m 截面沿轴向的收缩量（表二）。

公式一为混凝土在沿收缩方向上的收缩量，公式一为： $\varepsilon(t) = D\varepsilon_x(t)$ ，其中，D 为沿收缩方向混凝土长度，单位：mm， $\varepsilon(t)$ 为任意时间混凝土收缩量，单位：mm。

[0030] 表一 Mn 取值表

m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	ΣMn
1.00	1.13	1.00	1.21	1.20	1.11	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.60

表二 3m 长混凝土任意时间收缩量（mm）

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$\varepsilon(t)$	0.015	0.031	0.046	0.061	0.076	0.090	0.105	0.119	0.134	0.148	0.162	0.176	0.189	0.203

由上表可知，一截面为 3 米长的混凝土每日沿轴向收缩量约为 0.015mm，即进行混凝土收缩控制时每日控制量为 0.015mm, 按此数据应当每日控制方钢沿混凝土方向移动 0.015mm。

[0031] 步骤七包括：

首先，提供扭转装置，该扭转装置包括固定连接的横向扭转件 11 和竖向扭转件 12，竖向扭转件 12 为 L 型构件，竖向扭转件 12 的上端固定设置横向扭转件 11；竖向扭转件 12 的下端与单线螺母 10 相配合，通过推动横向扭转件 11 从而扭动单线螺母。

[0032] 对于单线螺母其螺距等于导程，为 1.25mm，即旋转一圈沿轴向位移为 1.25mm。由此计算每日单线螺母 10 应拧动弧度为 4.32° 。

[0033] 其次，参考图 4，由于度数过于微小难以控制，本实施例采用扭转装置将弧度转为水

平位移，根据三角函数公式，若竖向扭转件长度为 93mm，则想将螺母转动 4.32° 只需平移横向扭转件约 7mm。由此实现了将弧度转换为长度，将微小变形转换为可见变形。

[0034] 根据以上计算结果，3m 混凝土沿轴向每日收缩量约为 0.015mm，本发明通过螺母旋紧推动方钢位移给与混凝土压缩量补偿。每日螺母旋紧度数约为 4.32° ，通过竖向扭转件和横向扭转件 11 将微小变形放大为可操作可见位移，为达到相应度数转动效果只需将横向扭转件 11 推动相应长度即可。以上计算过程，根据关系式及三角函数可推得公式二：

根据公式二计算横向扭转件的推动长度，从而实现混凝土压缩量补偿，所述公式二为：

$$X = L \tan \left(\frac{2\pi\Delta}{P} \right), \text{ 其中: } X \text{ 为横向扭转件的位移值, 单位: mm ; } L \text{ 为竖向扭转}$$

件的长度, 单位: mm ; Δ 为每日混凝土收缩增量, 即相邻两日混凝土收缩量的差; P 为单线螺母螺距, 单位: mm 。

[0035] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述，并非对本发明范围的任何限定，本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰，均属于权利要求书的保护范围。

权利要求书

1. 一种基于混凝土收缩理论的楼地面抗裂方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤 S1、由下至上依次完成现浇混凝土楼板、一道素水泥浆、细石混凝土找坡打平层组成的基底层施工，并预留施工操作空间作为后浇带，在所述基底层上进行钢筋网布设，钢筋网的各个钢筋的一端焊接连接螺杆，另一端与墙体固定，所述连接螺杆远离钢筋的一端穿过方钢上的预留孔，所述连接螺杆配套设置单线螺母，所述单线螺母设置于所述方钢远离钢筋的一侧，所述连接螺杆采用所述单线螺母旋转至预定位置后锁紧固定；

步骤 S2、待所述步骤 S1 的钢筋网布设完成后，浇筑混凝土，形成细石混凝土面层；

步骤 S3、待所述步骤 S2 中细石混凝土面层的混凝土终凝完成后，扭动所述单线螺母，进行收缩补偿操作；

所述步骤 S3 中收缩补偿操作，包括：

步骤 S31、根据混凝土收缩公式计算单位混凝土收缩量，所述混凝土收缩公式为：

$$\varepsilon_y(t) = \varepsilon_y^0 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdots M_n (1 - e^{-bt}), \text{ 其中, } \varepsilon_y \text{ 为单位长度任意}$$

时间混凝土收缩量，单位：mm/mm；t 为时间，单位：天；b 为经验系数，一般取 0.01，养护较差时取 0.03； ε_y^0 为标准状态下的极限收缩量，取值 3.24×10^{-4} ，单位：mm/mm；M1、M2...Mn 为依据《工程结构裂缝控制》书中相应取值表进行工程实际修正值；公式一为混凝土在沿收缩方向上的收缩量，公式一为：

$$\varepsilon(t) = D \varepsilon_y(t), \text{ 其中, } D \text{ 为沿收缩方向混凝土长度, 单位: mm, } \varepsilon(t) \text{ 为任意}$$

时间混凝土收缩量，单位：mm；

步骤 S32、提供一扭转装置，所述扭转装置包括固定连接的横向扭转件和竖向扭转件，所述竖向扭转件为 L 型构件，所述竖向扭转件的上端固定设置所述横向扭转件；所述竖向扭转件的下端与所述步骤 S1 中的单线螺母相配合，通过推动所述横向扭转件从而扭动所述单线螺母；

步骤 S33、根据公式二计算横向扭转件的推动长度，从而实现混凝土压缩量补偿，

所述公式二为：
$$X = L \tan \left(\frac{2\pi\Delta}{P} \right), \text{ 其中: } X \text{ 为横向扭转件的位移值,}$$

单位：mm；L 为竖向扭转件的长度，单位：mm； Δ 为每日混凝土收缩增量，即相邻两日混凝土收缩量的差；P 为单线螺母螺距，单位：mm。

2. 根据权利要求 1 所述的抗裂方法，其特征在于，还包括步骤 S4，混凝土养护结束后，拆除并回收方钢和扭转装置，完成所述步骤 S1 中施工操作空间的后浇带施工并养护，从而完成保温细石混凝土楼面的施工。
3. 根据权利要求 1 所述的抗裂方法，其特征在于，所述步骤 S1 中施工操作空间为所述基层表面横向和纵向两个方向各 20 公分长度围合形成的矩形区域。
4. 根据权利要求 1 所述的抗裂方法，其特征在于，布设所述钢筋网时，先沿着一个方向布设完毕后再布设另一个方向的钢筋。
5. 根据权利要求 1 所述的抗裂方法，其特征在于，所述单线螺母为 M8 单线 A 级细牙螺母。