



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111074939 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 12

(21) 申请号 201811214453.9

(22) 申请日 2018.10.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111074939 A

(43) 申请公布日 2020.04.28

(73) 专利权人 中清大科技股份有限公司  
地址 100084 北京市海淀区中关村东路1号  
院清华科技园科技大厦A座903A

(72) 发明人 庄惟敏 侯建群 李江波

(74) 专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有  
限公司 11299

专利代理师 陈子英

(51) Int. Cl.

E02D 29/045 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207498985 U, 2018.06.15

CN 107023099 A, 2017.08.08

CN 204738431 U, 2015.11.04

CN 107882218 A, 2018.04.06

CN 207934066 U, 2018.10.02

KR 101029311 B1, 2011.04.13

审查员 李伟

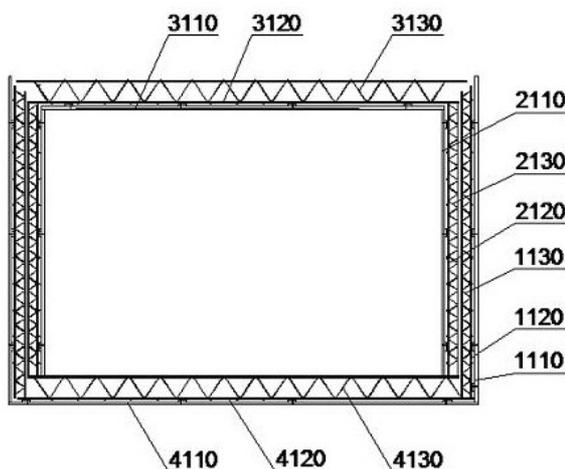
权利要求书5页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊  
及其建造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊及其建造方法。所述管廊包括相互连接的顶板、底板和墙体，所述墙体包括外墙墙体，还包括或者不包括隔墙墙体，所述墙体均采用现浇钢筋混凝土结构，主要由位于墙体两侧的墙体固模板和浇筑在两侧墙体固模板之间的墙体混凝土层构成，所述墙体固模板采用钢筋桁架固模板，所述钢筋桁架固模板包括面板和位于所述面板一侧的钢筋网及钢筋桁架，所述顶板和底板优选现浇混凝土结构。所述建造方法包括底板施工、墙体施工、顶板施工和必要的混凝土氧化。本发明有利于减少管廊施工的作业量和劳动强度，减小人为因素对建筑质量的影响程度，降低建造成本，减少管廊建造中给环境和社会带来的不利影响。



1. 一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,包括相互连接的顶板、底板和墙体,所述墙体包括位于管廊两侧的外墙墙体,所述外墙墙体的顶部和底部分别与所述顶板和底板的相应侧连接,所述墙体还包括或者不包括隔墙墙体,所述隔墙墙体位于两侧的外墙墙体之间,其顶部和底部分别与所述顶板和底板的相连接,其特征在于所述墙体均采用现浇钢筋混凝土结构,由位于墙体两侧的墙体固模板和浇筑在两侧墙体固模板之间的墙体混凝土层构成,所述墙体固模板采用钢筋桁架固模板,所述墙体固模板的面板朝向墙体的外侧,钢筋桁架朝向墙体的内侧,所述墙体固模板上的钢筋网和钢筋桁架固结在该墙体的墙体混凝土层中,所述钢筋桁架固模板包括面板和位于所述面板一侧的钢筋网及钢筋桁架,所述钢筋桁架固模板上设预制混凝土层,用作墙体固模板的钢筋桁架固模板的面板构成相应墙体的永久模板,用作墙体固模板的钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架构成相应墙体混凝土层内的钢筋,同侧相邻墙体固模板的面板之间留出小于10mm的间距,用作伸缩缝,所述顶板采用现浇钢筋混凝土结构或者采用预制构件拼接技术建造,所述外墙墙体的外侧墙体固模板的下端部位和上端部位分别作为底板和顶板的混凝土浇筑侧模,外墙墙体的外侧墙体固模板的面板下端边缘与相应底板底部固模板的面板相应侧边缘邻接,上端边缘延伸到顶板混凝土层的顶面处,所述钢筋桁架固模板中的钢筋网位于钢筋桁架和面板之间,所述钢筋网与面板之间设有用于限定两者之间间距的垫块,所述钢筋桁架设有上弦筋、下弦筋以及固定连接在上弦筋和下弦筋之间的腹筋,所述上弦筋和下弦筋呈品字形分布,所述垫块设置在所述钢筋桁架的下弦筋与所述面板之间,所述钢筋桁架固模板的钢筋网由若干纵向钢筋和若干横向钢筋连接而成,同一钢筋网上的各纵向钢筋位于同一平面且相互平行,各横向钢筋位于同一平面且相平行,所述钢筋网的横向钢筋位于纵向钢筋的近面板侧,与所述钢筋桁架的下弦筋相接触,所述钢筋桁架纵向设置,其下弦筋位于其上弦筋的近面板侧并与所述钢筋网的纵向钢筋平行,所述钢筋桁架通过连接件与所述垫块固定连接且所述垫块固定连接在所述面板上,所述连接件为下列任一种:

所述连接件为倒V形连接件,用于实现所述钢筋桁架与所述面板的固定连接,或者用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接,所述倒V形连接件呈倒V形,扣在相应的钢筋桁架上,其底部的两个支脚分别固定连接在所述面板或者相应的所述垫块上;

所述连接件为U形连接件或C形连接件,用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接,所述U形连接件设有相互对称的左、右卡板,所述左、右卡板相向倾斜设置,上部的间距小,下部间距大,且顶端均设有向内的弯勾,所述左、右卡板连接在所述垫块的一体化底座或独立底座上,所述一体化底座与所述垫块是一体,所述独立底座是单独的件且固定连接的所述垫块上,所述左、右卡板分别卡在所述钢筋桁架相应侧下弦筋的横向外侧;所述C形连接件包括相互对称的左连接件和右连接件两种形式,且这两种形式的C形连接件配套使用,所述左连接件和右连接件分别设有各自相应侧的单侧卡板,所述单侧卡板连接在一体化底座或独立底座上,所述一体化底座与所述垫块是一体,所述独立底座是单独的件且固定连接的所述垫块上,所述左连接件和右连接件在竖向上交替布置或者对称布置,所述左连接件和右连接件上的单侧卡板在左右方向上相向倾斜设置,上部的间距小,下部间距大,且顶端均设有向内的弯勾,所述左连接件和右连接件的单侧卡板分别卡在所述钢筋桁架相应侧下弦筋的横向外侧。

2. 如权利要求1所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,其特征在于所述顶板采

用现浇钢筋混凝土结构或者采用预制构件拼接技术建造,当所述顶板采用现浇钢筋混凝土结构时,所述顶板由顶板底部固模板和浇筑在所述顶板底部固模板上的顶板混凝土层构成,所述顶板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋网和钢筋桁架位于其面板的上面并固结在所述顶板混凝土层中,所述顶板混凝土层的两侧分别与相应侧的所述墙体混凝土层固结在一起,所述顶板混凝土层中设有或者不设有顶板附加钢筋,所述顶板附加钢筋位于所述顶板底部固模板的钢筋桁架的上面,固结在所述顶板混凝土层中,构成所述顶板混凝土层中的上层钢筋,用作顶板底部固模板的钢筋桁架固模板的面板构成相应顶板的永久模板,用作顶板底部固模板的钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架构成相应顶板混凝土层内的钢筋。

3.如权利要求1所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,其特征在于所述底板采用现浇钢筋混凝土结构或者采用预制构件拼接结构,采用现浇钢筋混凝土结构的底板由底板底部固模板和浇筑在所述底板底部固模板上的底板混凝土层构成,所述底板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋网和钢筋桁架位于其面板的上面并固结在所述底板混凝土层中,所述底板混凝土层的两侧分别与相应侧的所述墙体混凝土层固结在一起,所述底板混凝土层中设有或者不设有底板附加钢筋,所述底板附加钢筋位于所述底板底部面板的钢筋桁架的上面,固结在所述底板混凝土层中,构成所述底板混凝土层中的上层钢筋,用作底板底部固模板的钢筋桁架固模板的面板构成相应底板的永久模板,用作底板底部固模板的钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架构成相应底板混凝土层内的钢筋。

4.如权利要求1-3任一所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,其特征在于同一弦筋与面板之间的垫块数量为多个。

5.如权利要求1-3任一所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,其特征在于所述钢筋桁架固模板中的钢筋桁架数量为一个或多个,当数量为多个时,各所述钢筋桁架相互平行,所述垫块的钢筋网侧表面设有横向钢筋定位槽,所述横向钢筋设置在与其接触的所述垫块上的横向钢筋定位槽上。

6.如权利要求1-3任一所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,其特征在于所述隔墙墙体两侧的墙体固模板的面板的上端边缘与相应部位的顶板底部固模板的面板的相应侧边缘邻接。

7.如权利要求1-3任一所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,其特征在于所述墙体固模板采用若干钢筋桁架固模板沿管廊长度方向排列而成且钢筋桁架固模板的横向沿管廊长度方向,墙体两侧的钢筋桁架固模板对称布置,两侧相对的钢筋桁架固模板大小相等,同侧横向相邻的钢筋桁架固模板之间留有间隙,

墙体上横向相邻的钢筋桁架固模板的连接部位构成墙体的一字型节点,所述一字型节点的墙体内设有一字型钢筋连接架,所述一字型钢筋连接架包括连接侧竖向钢筋和箍筋,所述箍筋的垂直投影呈矩形,所述连接侧竖向钢筋分别位于箍筋的矩形垂直投影的四角处并与所述箍筋固定连接,所述一字型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,其横向上的左右两部分分别构成相应方向上的两个矩形连接部,各所述矩形连接部分别延伸至该连接节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间;

当存在T型墙体时,相应T型节点的墙体内设有T型钢筋连接架,所述T型钢筋连接架呈T型,包括T型分布的三个矩形连接部,三个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形

四角处的暗柱竖向钢筋,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的连接侧竖向钢筋上、暗柱竖向钢筋上、或连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上,所述T型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至T型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间;

当存在L型墙体时,相应L型节点的墙体内设有L型钢筋连接架,所述L型钢筋连接架呈L型,包括L型分布的两个矩形连接部,两个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上或者所述暗柱竖向钢筋上,所述L型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至L型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间;

当存在十字型墙体时,相应十字型节点的墙体内设有十字型钢筋连接架,所述十字型钢筋连接架呈十字型,包括十字型分布的四个矩形连接部,四个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的连接侧竖向钢筋上、暗柱竖向钢筋上、或连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上,所述十字型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至十字型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间。

8. 一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊的建造方法,包括下列施工:

A) 底板施工,包括下列步骤:

设置底板混凝土浇筑模板:将底板底部固模板固定设置在基础上,或者不设置底板底部固模板,直接以布置好的基础作为浇筑底部混凝土的底面,支设底板侧模,所述底板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋桁架朝上,面板位于钢筋桁架的下面;

设置底板钢筋:在不设底板底部固模板的情况下,配置底板钢筋,在设置底板底部固模板的情况下,根据设计要求,在底板底部固模板的钢筋桁架的上面设置或者不设置底板附加钢筋;

浇筑底板混凝土:在底板模板内浇筑底板混凝土;

B) 墙体施工,包括下列步骤:

设置墙体混凝土浇筑模板:支设墙体两侧的墙体固模板,所述墙体固模板采用钢筋桁架固模板,所述墙体固模板的面板朝外,钢筋桁架朝内,同侧相邻墙体固模板的面板之间留出间距,用作伸缩缝,所述外墙墙体的外侧墙体固模板的下端部位和上端部位分别作为底板和顶板的混凝土浇筑侧模,外墙墙体的外侧墙体固模板的面板下端边缘与相应底板底部固模板的面板相应侧边缘邻接,上端边缘延伸到顶板混凝土层的顶面处,所述钢筋桁架固模板的钢筋网由若干纵向钢筋和若干横向钢筋连接而成,同一钢筋网上的各纵向钢筋位于同一平面且相互平行,各横向钢筋位于同一平面且相互平行,所述钢筋网的横向钢筋位于纵向钢筋的近面板侧,与所述钢筋桁架的下弦筋相接触,所述钢筋桁架纵向设置,其下弦筋位于其上弦筋的近面板侧并与所述钢筋网的纵向钢筋平行,所述钢筋桁架通过连接件与所述

垫块固定连接且所述垫块固定连接在所述面板上,所述连接件为下列任一种:

所述连接件为倒V形连接件,用于实现所述钢筋桁架与所述面板的固定连接,或者用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接,所述倒V形连接件呈倒V形,扣在相应的钢筋桁架上,其底部的两个支脚分别固定连接在所述面板或者相应的所述垫块上;

所述连接件为U形连接件或C形连接件,用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接,所述U形连接件设有相互对称的左、右卡板,所述左、右卡板相向倾斜设置,上部的间距小,下部间距大,且顶端均设有向内的弯勾,所述左、右卡板连接在用作所述垫块的一体化底座或独立底座上,所述一体化底座与所述垫块是一体,所述独立底座是单独的件且固定连接的所述垫块上,所述左、右卡板分别卡在所述钢筋桁架相应侧下弦筋的横向外侧;所述C形连接件包括相互对称的左连接件和右连接件两种形式,且这两种形式的C形连接件配套使用,所述左连接件和右连接件分别设有各自相应侧的单侧卡板,所述单侧卡板连接在一体化底座或独立底座上,所述一体化底座与所述垫块是一体,所述独立底座是单独的件且固定连接的所述垫块上,所述左连接件和右连接件在竖向上交替布置或者对称布置,所述左连接件和右连接件上的单侧卡板在左右方向上相向倾斜设置,上部的间距小,下部间距大,且顶端均设有向内的弯勾,所述左连接件和右连接件的单侧卡板分别卡在所述钢筋桁架相应侧下弦筋的横向外侧;

2) 固定墙体模板:进行两侧墙体固模板的拉结固定;

3) 浇筑墙体混凝土:在墙体的两侧墙体固模板之间浇筑混凝土,所述墙体混凝土与底板混凝土浇筑为一体,

所述墙体包括管廊两侧的外墙墙体,还包括或者不包括隔墙墙体;

C) 顶板施工,包括下列步骤:

设置顶板混凝土浇筑模板:设置顶板底模支撑体系,支设顶板底部固模板,支设顶板侧模,所述顶板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋桁架朝上,面板朝下;

设置顶板钢筋:根据设计要求,在顶板底部固模板的钢筋桁架的上面设置或者不设置顶板附加钢筋;

浇筑顶板混凝土:在顶板模板内浇筑顶板混凝土,所述顶板混凝土与墙体混凝土建筑为一体;

D) 混凝土养护:根据需要进行现浇混凝土的养护;

所述钢筋桁架固模板包括面板和位于所述面板一侧的钢筋网及钢筋桁架,所述钢筋桁架固模板上不设预制混凝土层,所述钢筋桁架固模板的钢筋网、钢筋桁架和面板固定连接为一体,所述钢筋桁架设有上弦筋、下弦筋以及固定连接在上弦筋和下弦筋之间的腹筋,所述上弦筋和下弦筋呈品字形分布,

用作墙体固模板的所述钢筋桁架固模板竖向设置,用作顶板底部固模板和底板底部固模板的所述钢筋桁架固模板横向设置。

9. 如权利要求8所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊的建造方法,其特征在于外墙墙体的外侧墙体固模板在浇筑底板混凝土层之前支设,以所述外墙墙体的外侧墙体固模板的下部作为相应侧的底板侧模,其面板延伸至底板混凝土层浇筑区域的外侧且面板的底边与底板底部固模板的面板的相应侧边邻接,以所述外墙墙体的外侧墙体固模板的上部作为相应侧的顶板侧模,其面板延伸至顶板混凝土层浇筑区域的外侧且面板的顶边延伸至

顶板混凝土层的顶面处。

10. 如权利要求8或9所述的免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊的建造方法,其特征在于所述墙体上横向相邻的墙体固模板的连接部位构成墙体的一字型节点,在墙体的一字型节点处设置一字型钢筋连接架,在支设节点部位的墙体固模板前先将所述一字型钢筋连接架安装到位,使所述一字型钢筋连接架的两个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

当所述墙体中存在T型墙体时,在T型墙体节点处设置T型节点钢筋连接架,在支设相邻墙体固模板前先将所述T型节点钢筋连接架安装到位,使所述T型节点钢筋连接架的三个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

当所述墙体中存在L型墙体时,在L型墙体节点处设置L型节点钢筋连接架,在支设相邻墙体固模板前先将所述L型节点钢筋连接架安装到位,使所述L型节点钢筋连接架的两个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

当所述墙体中存在十字型墙体时,在十字型墙体节点处设置十字型节点钢筋连接架,在支设相邻墙体固模板前先将所述十字型节点钢筋连接架安装到位,使所述十字型节点钢筋连接架的四个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

在固定墙体模板步骤中,以位于两侧墙体固模板的钢丝网之间的相应钢筋连接架为支撑件进行两侧墙体固模板之间间距的限定,所述矩形连接部的宽度不大于相应部位两侧墙体固模板的钢筋网之间的间距,同一钢筋连接架的各侧矩形连接部分别支撑在节点相应侧墙体的内外侧墙体固模板的钢筋网之间,当所述矩形连接部的厚度小于相应部位两侧墙体固模板的钢丝网间距时,加设附加支撑件。

## 一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊及其建造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊及这种管廊的建造方法,属建筑技术领域。

### 背景技术

[0002] 地下综合管廊是城市地下管道的综合走廊,呈隧道状,根据需要使用,可以设计为单舱管廊,也可以设计为多舱管廊,城市电力、通信、燃气、供热、给排水等各种工程管线均可以设置于管廊中,以方便管理和维护,由于承压和防渗等要求较为苛刻,目前地下管廊建造大致可以分为两种技术路线,一是采用现浇钢筋混凝土结构,这种技术路线的现场作业量大,施工复杂,劳动强度高,需要开挖较大的作业场地,需要设计专用模板,现场作业中人为因素对建筑质量的影响相对比较大,且内部质量问题难以检测和修复,在适宜劳动力资源短缺,人工成本日益增高的今天,这些问题导致高昂的建设成本;二是采用预制构件,将预制构件运送现场装配,然后进行连接部位对接修补和密封处理,由于构件预制场地往往离现场较远,运输量大且往往需要专门的运输车辆和运输管理方式,运输成本高,现场需要配备较大的吊装设备,这些同样导致建设成本的升高,特别是预制构件拼装结构易于出现渗漏等现象,防渗处理要求苛刻。

### 发明内容

[0003] 本发明针对上述问题,提供了一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,还提供了这种综合管廊的建造方法,目的是减少建筑施工的工作量和工作强度,减小人为因素对建筑质量的影响程度,降低建造成本,减少因管廊建设给环境和社会带来的影响,并有助于提高管廊质量。

[0004] 本发明的技术方案是:一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊,包括相互连接的顶板、底板和墙体,所述墙体包括位于管廊两侧的外墙墙体,所述外墙墙体的顶部和底部分别与所述底板和顶板的相应侧连接,所述墙体还包括或者不包括隔墙墙体,所述隔墙墙体位于两侧的外墙墙体之间,其顶部和顶部分别与所述底板和顶板的相连接,所述墙体均采用现浇钢筋混凝土结构,主要由位于墙体两侧的墙体固模板和浇筑在两侧墙体固模板之间的墙体混凝土层构成,所述墙体固模板采用钢筋桁架固模板,所述墙体固模板的面板朝向墙体的外侧,钢筋桁架朝向墙体的内侧,所述墙体固模板上的钢筋网和钢筋桁架固结在该墙体的墙体混凝土层中,所述钢筋桁架固模板包括面板和位于所述面板一侧的钢筋网及钢筋桁架,用作墙体固模板的钢筋桁架固模板的面板构成相应墙体的永久模板,用作墙体固模板的钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架构成相应墙体混凝土层内的钢筋。

[0005] 优选地,所述钢筋桁架固模板的钢筋网、钢筋桁架和面板固定连接为一体,这种整体的钢筋桁架固模板可以在工厂加工制造。

[0006] 优选地,所述顶板采用现浇钢筋混凝土结构或者采用预制构件拼接技术建造,当所述顶板采用现浇钢筋混凝土结构时,所述顶板主要由顶板底部固模板和浇筑在所述顶板

底部固模板上的顶板混凝土层构成,所述顶板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋网和钢筋桁架位于其面板的上面并固结在所述顶板混凝土层中,所述顶板混凝土层的两侧分别与相应侧的所述墙体混凝土层固结在一起,所述顶板混凝土层中设有或者不设有顶板附加钢筋,所述顶板附加钢筋位于所述顶板底部固模板的钢筋桁架的上面,固结在所述顶板混凝土层中,构成所述顶板混凝土层中的上层钢筋,用作顶板底部固模板的钢筋桁架固模板的面板构成相应顶板的永久模板,用作顶板底部固模板的钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架构成相应顶板混凝土层内的钢筋。

[0007] 优选地,所述底板采用现浇钢筋混凝土结构或者采用预制构件拼接结构,采用现浇钢筋混凝土结构的底板主要由底板底部固模板和浇筑在所述底板底部固模板上的底板混凝土层构成,所述底板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋网和钢筋桁架位于其面板的上面并固结在所述底板混凝土层中,所述底板混凝土层的两侧分别与相应侧的所述墙体混凝土层固结在一起,所述底板混凝土层中设有或者不设有底板附加钢筋,所述底板附加钢筋位于所述底板底部面板的钢筋桁架的上面,固结在所述底板混凝土层中,构成所述底板混凝土层中的上层钢筋,用作底板底部固模板的钢筋桁架固模板的面板构成相应底板的永久模板,用作底板底部固模板的钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架构成相应底板混凝土层内的钢筋。

[0008] 优选采用所述外墙墙体的外侧墙体固模板的下端部位和上端部位分别作为底板和顶板的混凝土浇筑侧模,外墙墙体的外侧墙体固模板的面板下端边缘与相应底板底部固模板的面板相应侧边缘邻接,上端边缘延伸到顶板混凝土层的顶面处。

[0009] 所述外墙墙体的内侧墙体固模板的两侧墙体固模板的面板的下端边缘可以位于底板底部固模板的钢筋桁架或底板附加钢筋的上方,优选与底板底部固模板的钢筋桁架或底部附加钢筋相接触,支撑在底板底部固模板的钢筋桁架上或底底板附加钢筋上并浇筑底板混凝土层中。

[0010] 所述外墙墙体的内侧墙体固模板的面板的上端边缘优选与相应部位的顶板底部固模板的面板的相应侧边缘邻接。

[0011] 所述外墙墙体的墙体固模板的钢筋网和钢筋桁架的两端端部可以分别与底部底部固模板和顶板底部固模板的钢筋网和钢筋桁架的相应端相互交错分布或者垂直邻接。

[0012] 当设有隔墙墙体时,所述隔墙墙体的两侧墙体固模板的面板的下端边缘可以位于底板底部固模板的钢筋桁架或底板附加钢筋的上方,优选与底板底部固模板的钢筋桁架或底部附加钢筋相接触,支撑在底板底部固模板的钢筋桁架上或底底板附加钢筋上并浇筑底板混凝土层中。

[0013] 所述隔墙墙体两侧的墙体固模板的面板的上端边缘优选与相应部位的顶板底部固模板的面板的相应侧边缘邻接。

[0014] 所述隔墙墙体的墙体固模板的钢筋网和钢筋桁架的两端端部可以分别与底部底部固模板和顶板底部固模板的钢筋网和钢筋桁架的相应端相互交错分布或者垂直邻接。

[0015] 优选地,所述钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架与面板之间留有间距。

[0016] 优选地,所述钢筋桁架固模板中的钢筋网位于钢筋桁架和面板之间,所述钢筋网与面板之间设有用于限定两者之间间距的垫块,所述垫块设置在所述钢筋桁架的下弦筋与面板之间,同一下弦筋与面板之间的垫块数量通常为多个。

[0017] 优选地,所述钢筋桁架固模板的钢筋网由若干纵向钢筋和若干横向钢筋连接而成,同一钢筋网上的各纵向钢筋位于同一平面且相互平行,各横向钢筋位于同一平面且相互平行,所述钢筋网的横向钢筋位于纵向钢筋的近面板侧,与所述钢筋桁架的下弦筋相接触。

[0018] 所述钢筋桁架通常可以纵向设置,其下弦筋位于其上弦筋的近面板侧并与所述钢筋网的纵向钢筋平行,所述钢筋桁架固模板中的钢筋桁架数量为一个或多个,当数量为多个时,各所述钢筋桁架相互平行。

[0019] 当所述钢筋网与所述面板之间设有用于限定两者间距的垫块时,所述垫块的钢筋网侧表面优选设有横向钢筋定位槽,所述横向钢筋设置在与其接触的所述垫块上的横向钢筋定位槽上。

[0020] 优选地,所述钢筋桁架固模板中,所述钢筋网、钢筋桁架和面板的固定连接方式可以为下列任一种:

[0021] 所述钢筋桁架通过连接件与所述面板固定连接;或者,

[0022] 当所述钢筋网与所述面板之间设有用于限定间距的垫块时,所述钢筋桁架通过连接件与所述垫块固定连接且所述垫块固定连接在所述面板上。

[0023] 所述连接件可以为下列任一种:

[0024] 所述连接件为倒V形连接件,用于实现所述钢筋桁架与所述面板的固定连接,或者用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接,所述倒V形连接件呈倒V形,扣在相应的钢筋桁架上,其底部的两个支脚分别固定连接在所述面板或者相应的所述垫块上;

[0025] 所述连接件为U形连接件或C形连接件,用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接,所述U形连接件设有相互对称的左、右卡板,所述左、右卡板连接在用作所述垫块的一体化底座或独立底座上,所述左、右卡板分别卡在所述钢筋桁架相应侧下弦筋的横向外侧;所述C形连接件包括相互对称的左连接件和右连接件两种形式,且这两种形式的C形连接件配套使用,所述左连接件和右连接件分别设有各自相应侧的单侧卡板,所述单侧卡板连接在一体化底座或独立底座上,所述一体化底座与所述垫块是一体,所述独立底座是单独的件且固定连接的所述垫块上,所述左连接件和右连接件在竖向上交替布置或者对称布置,所述左连接件和右连接件的单侧卡板分别卡在所述钢筋桁架相应侧下弦筋的横向外侧。

[0026] 优选地,所述墙体固模板采用若干钢筋桁架固模板沿管廊长度方向排列而成且钢筋桁架固模板的横向沿管廊长度方向,墙体两侧的钢筋桁架固模板对称布置,两侧相对的钢筋桁架固模板大小相等,同侧横向相邻的钢筋桁架固模板之间留有间隙。

[0027] 墙体上横向相邻的钢筋桁架固模板的连接部位构成墙体的一字型节点,所述一字型节点的墙体内优选设有一字型钢筋连接架,所述一字型钢筋连接架包括连接侧竖向钢筋和箍筋,所述箍筋的垂直投影呈矩形,所述连接侧竖向钢筋分别位于箍筋的矩形垂直投影的四角处并与所述箍筋固定连接,所述一字型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,其横向上的左右两部分分别构成相应方向上的两个矩形连接部,各所述矩形连接部分别延伸至该连接节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间;

[0028] 当存在T型墙体时,相应T型节点的墙体内优选设有T型钢筋连接架,所述T型钢筋连接架呈T型,包括T型分布的三个矩形连接部,三个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋连接为一体,所

述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的连接侧竖向钢筋上、暗柱竖向钢筋上、或连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上,所述T型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至T型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间;

[0029] 当存在L型墙体时,相应L型节点的墙体内优选设有L型钢筋连接架,所述L型钢筋连接架呈L型,包括L型分布的两个矩形连接部,两个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上或者所述暗柱竖向钢筋上,所述L型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至L型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间;

[0030] 当存在十字型墙体时,相应十字型节点的墙体内优选设有十字型钢筋连接架,所述十字型钢筋连接架呈十字型,包括十字型分布的四个矩形连接部,四个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的连接侧竖向钢筋上、暗柱竖向钢筋上、或连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上,所述十字型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至十字型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间。

[0031] 在节点处设有相应钢筋连接架(例如,一字型钢筋连接架等)的情形下,所述钢筋桁架固模板的钢筋网中的横向钢筋的两端均不超出面板的相应端边缘,以方便储运和现场安装。

[0032] 当节点处不设置相应的钢筋连接架时,可以使所述钢筋桁架固模板的钢筋网中的横向钢筋的两端均超出面板的相应端边缘,形成连接部位的连接钢筋。

[0033] 一种免拆模板混凝土单舱管廊或多舱管廊的建造方法,包括下列施工:

[0034] A) 底板施工,包括下列步骤:

[0035] 1) 设置底板混凝土浇筑模板:将底板底部固模板固定设置在基础上,或者不设置底板底部固模板,直接以布置好的基础作为浇筑底部混凝土的底面,支设底板侧模,所述底板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋桁架朝上,面板位于钢筋桁架的下面;

[0036] 2) 设置底板钢筋:在不设底板底部固模板的情况下,配置底板钢筋,在设置底板底部固模板的情况下,根据设计要求,在底板底部固模板的钢筋桁架的上面设置或者不设置底板附加钢筋;

[0037] 3) 浇筑底板混凝土:在底板模板内浇筑底板混凝土,

[0038] B) 墙体施工,包括下列步骤:

[0039] 1) 设置墙体混凝土浇筑模板:支设墙体两侧的墙体固模板,所述墙体固模板采用钢筋桁架固模板,所述墙体固模板的面板朝外,钢筋桁架朝内;

[0040] 2) 固定墙体模板:进行两侧墙体固模板的拉结固定;

[0041] 3) 浇筑墙体混凝土:在墙体的两侧墙体固模板之间浇筑混凝土,墙体混凝土的浇筑可以先于顶板混凝土浇筑,也可以与顶板混凝土一起浇筑,所述墙体混凝土与底板混凝土浇筑为一体,

[0042] 所述墙体包括管廊两侧的外墙墙体,还包括或者不包括隔墙墙体,

[0043] C) 顶板施工,包括下列步骤:

[0044] 1) 设置顶板混凝土浇筑模板:设置顶板底模支撑体系,支设顶板底部固模板,支设顶板侧模,所述顶板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋桁架朝上,面板朝下;

[0045] 2) 设置顶板钢筋:根据设计要求,在顶板底部固模板的钢筋桁架的上面设置或者不设置顶板附加钢筋;

[0046] 3) 浇筑顶板混凝土:在顶板模板内浇筑顶板混凝土,所述顶板混凝土与墙体混凝土建筑为一体,

[0047] D) 混凝土养护:根据需要进行现浇混凝土的养护。

[0048] 优选地,所述钢筋桁架固模板包括面板和位于所述面板一侧的钢筋网及钢筋桁架,所述钢筋桁架固模板的钢筋网、钢筋桁架和面板固定连接为一体,

[0049] 优选地,用作墙体固模板的所述钢筋桁架固模板竖向设置,用作顶板底部固模板和底板底部固模板的所述钢筋桁架固模板横向设置。

[0050] 优选地,外墙墙体的外侧墙体固模板在浇筑底板混凝土层之前支设,以所述外墙墙体的外侧墙体固模板的下部作为相应侧的底板侧模,其面板延伸至底板混凝土层浇筑区域的外侧且面板的底边与底板底部固模板的面板的相应侧边邻接,以所述外墙墙体的外侧墙体固模板的上部作为相应侧的顶板侧模,其面板延伸至顶板混凝土层浇筑区域的外侧且面板的顶边延伸至顶板混凝土层的顶面处。

[0051] 优选地,所述墙体上横向相邻的墙体固模板的连接部位构成墙体的一字型节点,在墙体的一字型节点处设置一字型钢筋连接架,在支设节点部位的墙体固模板前先将所述一字型钢筋连接架安装到位,使所述一字型钢筋连接架的两个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

[0052] 当所述墙体中存在T型墙体时,在T型墙体节点处设置T型节点钢筋连接架,在支设相邻墙体固模板前先将所述T型节点钢筋连接架安装到位,使所述T型节点钢筋连接架的三个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

[0053] 当所述墙体中存在L型墙体时,在L型墙体节点处设置L型节点钢筋连接架,在支设相邻墙体固模板前先将所述L型节点钢筋连接架安装到位,使所述L型节点钢筋连接架的两个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

[0054] 当所述墙体中存在十字型墙体时,在十字型墙体节点处设置十字型节点钢筋连接架,在支设相邻墙体固模板前先将所述十字型节点钢筋连接架安装到位,使所述十字型节点钢筋连接架的四个矩形连接部分别置于该节点相应方向墙体两侧的墙体固模板的钢丝网之间,

[0055] 在固定墙体模板步骤中,以或主要以位于两侧墙体固模板的钢丝网之间的相应钢筋连接架为支撑件进行两侧墙体固模板之间间距的限定,所述矩形连接部的宽度不大于相应部位两侧墙体固模板的钢筋网之间的间距,同一钢筋连接架的各侧矩形连接部分别支撑在节点相应侧墙体的内外侧墙体固模板的钢筋网之间,当所述矩形连接部的厚度小于相应部位两侧墙体固模板的钢丝网间距时,加设附加支撑件。

[0056] 本发明的有益效果是:由于墙体及顶板和底板都可以采用钢筋桁架固模板作为永久模板,省去了现有技术下作业复杂且易于出现人为质量问题的墙体钢筋设置和绑扎,模

板支设简便且无需拆模；墙体的两侧表面和顶板的底面均由钢筋桁架板的面板构成，表面平整，易于进行表面防护处理和装修；钢筋桁架固模板及其各组成部分都可以在工厂制造，不仅自动化程度高，生产效率高，而且产品质量和加工精度均远高于现场人工作业；所用钢筋桁架固模板整体性好，便于吊装，且支撑要求相对较低，有助于减少作业工具和辅助设施，有利于减少作业场地要求；钢筋桁架固模板的重量远低于预制混凝土构件，可以采用普通运输车辆运输，有助于减少运输量，并避免因特殊车辆运输给城市交通带来的干扰；各部分结构均采用现浇混凝土结构，且适应于整体浇筑，有利于提高管廊整体强度和防渗性能。

### 附图说明

- [0057] 图1是单舱管廊的断面构造示意图；
- [0058] 图2是多舱(双舱)管廊的断面构造示意图；
- [0059] 图3是带有一字节点的墙体俯视剖面构造示意图；
- [0060] 图4是T型墙体的构造示意图；
- [0061] 图5是L型墙体的构造示意图；
- [0062] 图6是十字型墙体的构造示意图；
- [0063] 图7是钢筋桁架固模板的示意图；
- [0064] 图8是与图7对应的A-A示意图；
- [0065] 图9是与图7对应的B-B示意图；
- [0066] 图10是与图9对应的C局部放大图；
- [0067] 图11是倒V形连接件相关连接构造的示意图；
- [0068] 图12是U形连接件相关连接构造的示意图；
- [0069] 图13是U形连接件构造示意图；
- [0070] 图14是左右对称的两种C形连接件(正C形和反C形)构造对照示意图。

### 具体实施方式

[0071] 参见图1-2，管廊可以为单舱管廊(图1所示)，也可以多舱管廊(图2所示)。当为单舱管廊时，管廊内不设置隔墙，当为多舱管廊时，管廊内设有隔墙。

[0072] 管廊由墙体和底板、顶板构成，相互将连为一体。

[0073] 管廊的墙体包括外墙墙体，当设有隔墙时，还包括隔墙墙体。外墙墙体和顶板、底板围成封闭的管道状，横截面通常呈矩形。隔墙墙体(如果有的话，下同)与外墙体平行，将管廊的内部空间分隔为多个区域，形成多舱管廊。

[0074] 墙体采用现浇钢筋混凝土结构，顶板和底板优选现浇钢筋混凝土结构，也可以根据设计和施工要求，采用其他施工方式或其他结构，例如，采用预制构件拼接结构或其他现有技术建造。

[0075] 当采用现浇钢筋混凝土结构时(如图1、图2所示)，以钢筋桁架固模板作为墙体两侧的永久模板和底板底部永久模板(如果采用的话，下同)或顶板底部的永久模板(如果采用的话，下同)，钢筋桁架固模板的钢筋构成相应建筑结构内的钢筋，钢筋桁架固模板的面板构成墙面或顶板底面、底部底面。

[0076] 所述墙体包括位于管廊两侧的外墙墙体，所述外墙墙体的顶部和底部分别与所述

底板和顶板的相应侧连接,其墙体混凝土层的上、下两端与底部混凝土层和顶部混凝土层固结为一体,形成混凝土整体结构。对于多舱管廊,所述墙体还包括隔墙墙体,所述隔墙墙体位于两侧的外墙墙体之间,其顶部和顶部分别与所述底板和顶板的相连接,其墙体混凝土层的上、下两端与底部混凝土层和顶部混凝土层固结为一体,形成混凝土整体结构。

[0077] 所述外墙墙体采用现浇钢筋混凝土结构,主要由位于墙体两侧的墙体固模板和浇筑在两侧墙体固模板之间的空间180内的墙体混凝土层构成,所述墙体固模板采用钢筋桁架固模板,所述墙体固模板的面板1110、2110朝向墙体的外侧,钢筋桁架1130、2130朝向墙体的内侧,所述墙体固模板上的钢筋网1120、2120和钢筋桁架固结在所述墙体混凝土层中。

[0078] 所述隔墙墙体采用现浇钢筋混凝土结构,主要由位于墙体两侧的墙体固模板和浇筑在两侧墙体固模板之间的墙体混凝土层构成,所述墙体固模板采用钢筋桁架固模板,所述墙体固模板的面板5110朝向墙体的外侧,钢筋桁架5130朝向墙体的内侧,所述墙体固模板上的钢筋网5120和钢筋桁架固结在所述墙体混凝土层中。

[0079] 采用现浇钢筋混凝土结构的底板优选主要由底板底部固模板和浇筑在所述底板底部固模板上的底板混凝土层构成,所述底板底部固模板优选采用钢筋桁架固模板,其钢筋网4120和钢筋桁架4130位于其面板4110的上面并固结在所述底板混凝土层中,所述底板混凝土层的两侧分别与相应侧的所述墙体混凝土层固结在一起。

[0080] 根据需要,所述底板混凝土层中还设有或者不设有底板附加钢筋,所述底板附加钢筋位于所述底板底部固模板的钢筋桁架的上面,固结在所述底板混凝土层中,构成所述底板混凝土层中的上层钢筋。

[0081] 当所述顶板采用现浇钢筋混凝土结构时,所述顶板主要由顶板底部固模板和浇筑在所述顶板底部固模板上的顶板混凝土层构成,所述顶板底部固模板采用钢筋桁架固模板,其钢筋网3120和钢筋桁架3130位于其面板3110的上面并固结在所述顶板混凝土层中,所述顶板混凝土层的两侧分别与相应侧的所述墙体混凝土层固结在一起。

[0082] 根据需要,所述顶板混凝土层中还设有或者不设有顶板附加钢筋,所述顶板附加钢筋位于所述顶板底部固模板的钢筋桁架的上面,固结在所述顶板混凝土层中,构成所述顶板混凝土层中的上层钢筋。

[0083] 采用钢筋桁架固模板作为墙体或顶板、底板相应表面的永久模板,将原本需要在建筑施工现场布置的钢筋和模板在工厂中制成一体,生产效率高,且质量好,现场使用也很方便。建成后无需拆除固模板中的面板,并可以以位于墙体表面的面板为基础进行装修或相关结构设置。

[0084] 参见图3-6,所述墙体中,同侧横向相邻(管廊延伸方向上的相邻)的钢筋桁架固模板之间优选留有间隙118,以用作伸缩缝,并方便现场装配,在此情形下,相邻钢筋桁架固模板的面板之间和横向钢筋之间的连接方式均为留有缝隙的对接。

[0085] 同侧横向相邻面板之间的间距通常不大于10mm,可用依据现有技术设置伸缩缝垫条等。为浇筑混凝土,只需用胶带将该缝隙贴住就行,无需另外设置模板。

[0086] 横向相邻的钢筋桁架固模板的连接部位构成墙体的一字型节点(参见图3),所述一字型节点的墙体内通常可以设有一字型钢筋连接架,以保证节点两边墙体的连接强度。

[0087] 所述一字型钢筋连接架包括连接侧竖向钢筋211和箍筋212,所述箍筋的垂直投影呈矩形,所述连接侧竖向钢筋分别位于箍筋的矩形垂直投影的四角处并与所述箍筋固定连

接,由此形成了外形轮廓为矩形柱状的钢筋架结构,由此方便了现场作业。

[0088] 所述箍筋可以呈矩形环状,数量为多个,上下分布,或者,所述箍筋也可以呈矩形螺旋状,以方便在工厂中进行机械加工。

[0089] 所述一字型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中。

[0090] 所述一字型钢筋连接架横向上的左右两部分分别构成相应方向上的两个矩形连接部,各所述矩形连接部分别延伸至该连接节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间,所述矩形连接部与相应钢筋网横向上重叠的长度依据具体连接要求,例如,通常情况下可以为300mm。

[0091] 当存在T型墙体时,相应T型节点的墙体内通常可以设有T型钢筋连接架(参见图4);当存在L型墙体时,相应L型节点的墙体内通常可以设有L型钢筋连接架(参见图5);当存在十字型墙体时,相应十字型节点的墙体内通常可以设有十字型钢筋连接架(参见图6)。这些钢筋连接架与一字型钢筋连接架相仿,都优选采用连接为一体的整体钢筋框架形式,以方便现场作业,钢筋连接架的形状应与节点墙体形状相似,按具体形状可将钢筋连接架划分为若干矩形连接部,分别对应并延伸至节点各侧的墙体中,由此实现节点部位的钢筋连接。

[0092] 所述T型钢筋连接架呈T型(参见图4),包括T型分布的三个矩形连接部,三个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋225,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋222,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋221连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的连接侧竖向钢筋上、暗柱竖向钢筋上、或连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上,所述T型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至T型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间,所述矩形连接部与相应钢筋网横向上重叠的长度依据具体连接要求,例如,通常情况下可以为300mm。

[0093] 所述L型钢筋连接架呈L型(参见图5),包括L型分布的两个矩形连接部,两个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋235,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋231,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋232连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上或者分别箍在所述暗柱竖向钢筋上,所述L型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至L型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间,所述矩形连接部与相应钢筋网横向上重叠的长度依据具体连接要求,例如,通常情况下可以为300mm。

[0094] 所述十字型钢筋连接架呈十字型(参见图6),包括十字型分布的四个矩形连接部,四个所述矩形连接部的交汇部位设有分布在同一矩形四角处的暗柱竖向钢筋245,各所述矩形连接部的外端均设有分布在其端部两角处的连接侧竖向钢筋241,所述连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋通过相应的箍筋242连接为一体,所述箍筋的垂直投影呈矩形,分别箍在各自对应的连接侧竖向钢筋上、暗柱竖向钢筋上、或连接侧竖向钢筋和暗柱竖向钢筋上,所述十字型钢筋连接架固结在墙体的混凝土层中,各所述矩形连接部分别延伸至十字型节点相应方向墙体两侧的钢筋桁架固模板的钢丝网之间,所述矩形连接部与相应钢筋网横向上重叠的长度依据具体连接要求,例如,通常情况下可以为300mm。

[0095] 各所述钢筋连接架上的箍筋可以呈矩形环状,箍在相应的竖向钢筋外侧,数量为多个,上下分层设置,也可以呈矩形螺旋状,缠绕在相应竖向钢筋外侧。可以依据现有技术的相关竖向钢筋上设置相应的箍筋。

[0096] 可以依据现有技术确定箍筋与相关竖向钢筋的组合方式,例如,对于T型、L型和十字型钢筋连接架,可以用箍筋分别将各矩形连接部的连接侧竖向钢筋与暗柱竖向钢筋连接在一起,并通过这些连接,实现钢筋连接架的整体固定以及暗柱竖向钢筋的相互连接固定,对于一字型节点,可以认为未设置暗柱,只设置位于各侧墙体连接侧内的连接侧竖向钢筋,没有暗柱竖向钢筋,其箍筋同时将各侧矩形连接部的竖向钢筋箍在其中。

[0097] 考虑到混凝土浇筑的需要,所述T型钢筋连接架和L型钢筋连接架对应的T字型墙体和L型墙体节点处的外露墙面187(没有钢筋桁架固模板面板的墙面外侧)处可以依据现有技术支设相应的可拆模板或永久模板,或者在相应钢筋连接架的相应侧面上固定安装能够与相应钢筋桁架固模板对接的永久模板。

[0098] 参见图7-10,所述钢筋桁架固模板包括面板110、钢筋桁架130及由横向钢筋121(这里指钢筋桁架固模板的横向)和纵向钢筋122(这里指钢筋桁架固模板的纵向)连接成的钢筋网,所述面板、钢筋网和钢筋桁架固定连接为一体,通常可以在工厂中加工制备。

[0099] 当用作墙体固模板时,面板朝外,钢筋桁架朝内,将墙体混凝土浇筑到两侧墙体固模板之间的空间后,墙体混凝土将墙体固模板的钢筋桁架和钢筋网固结在其中,所述钢筋桁架固模板中的钢筋(钢筋网、钢筋桁架,下同)构成墙体结构内的主要钢筋,可以根据需要选择相关钢筋的粗细以及分布密度以适应于墙体的要求,通常在墙体结构的非节点部位无需另设构造钢筋。

[0100] 可以根据需要在钢筋桁架固模板之间的连接部位设置连接钢筋,优选采用上述分别适于各种节点的钢筋连接架。

[0101] 当用作底板底部固模板和顶板底部固模板时,面板在下,钢筋桁架在上,并可以根据需要在钢筋桁架上面设置或者不设置相应的附加钢筋,浇筑的底板混凝土层或顶板混凝土层将底板底部固模板或顶板底部固模板的钢筋网和钢筋桁架以及相应的附加钢筋(底板附加钢筋或顶板附加钢筋,如果有的话,下同)固结在其中,所述钢筋桁架固模板中的钢筋及相应的附加钢筋构成所述底板或顶板内的钢筋。

[0102] 所述钢筋桁架固模板的钢筋网和钢筋桁架与面板之间留有间距,该间距通过垫块140支撑和限定,以便在钢筋网和钢筋桁架的外侧形成有效的混凝土保护层厚度,对钢筋网和钢筋桁架进行保护,即使将局部面板去掉后,钢筋也会被有效的混凝土保护层包裹。

[0103] 所述钢筋桁架固模板上不设预制混凝土层,特别是不为面板强度而设置预制混凝土层,避免重量过大而影响储运和现场安装,且无需因预制混凝土而增加相应的设备、工艺以及混凝土养护所需的时间和空间。制造这种钢筋桁架固模板所需的生产设备和工艺都是常规的机械加工设备和工艺,能够很好地适应于工厂生产。

[0104] 可以根据实际需要在所述钢筋桁架固模板上,特别是其面板的内侧表面上,喷涂界面层、隔氧防火层或防腐层等。

[0105] 所述面板优选采用非金属板材,也可以采用其他材质或金属非金属复合板材。非金属面板可以采用适宜的现有建筑用墙面板材或其他适于机械加工可用作墙面的板材,以适应人们对墙面的质感要求,优选还应适应于机械加工方式加工,有助于实现机械化和自

动化加工,建筑建成后,可以在位于墙体等表面的面板上切割出沟槽,用于管线安装等。

[0106] 例如,所述面板可以是以木粉或其他生物质细颗粒状/粉状材料为主要原料或主要原料之一,与具有粘结能力的无机材料混合,经自然固化或加热固化等适宜方式固化形成相应的非金属板材。这类非金属板材通常具有适应的强度,不变形,适应于切割、打孔等机械加工,且现有技术背景下用于建筑的这类板材通常具有良好的阻燃性能。

[0107] 所述面板的厚度应保证具有相应的强度以及装修或相关设施、结构的设置要求。

[0108] 所述钢筋网优选位于钢筋桁架和面板之间。

[0109] 同一钢筋网上的各纵向钢筋优选位于同一平面且相互平行,各横向钢筋优选位于同一平面且相平行。

[0110] 所述钢筋网的横向钢筋优选位于纵向钢筋的近面板侧,优选与所述钢筋桁架的下弦筋相接触。在此情形下,所述垫块通常只设置在横向钢筋和面板之间,且进一步优选地,每个横向钢筋和面板之间通常都设置多个垫块,根据实际需要,部分横向钢筋和面板之间也可以不设置垫块。

[0111] 所述钢筋网的数量根据实际需要设置为任意数量,通常为一层,可以为一个独立网片,也可以是多个独立网片相互拼接而成,所述钢筋桁架的数量根据实际需要设置为任意数量,通常为多个,例如,两个、三个或四个。

[0112] 当所述钢筋网与所述面板之间设有用于限定两者间距的垫块时,所述垫块的钢筋网侧表面优选设有横向钢筋定位槽,所述横向钢筋设置在与其接触的所述垫块上的横向钢筋定位槽上,由此方便了钢筋网的装配和固定。

[0113] 所述横向钢筋定位槽可以为矩形槽、圆弧槽、V形槽、U形槽或其他任意适宜形式。当为矩形槽时,槽深通常应不大于所述横向钢筋的直径;当为圆弧槽时,槽深通常应不大于所述横向钢筋的半径。将所述横向钢筋设在相应横向钢筋定位槽上,方便了横向钢筋的定位,方便了钢筋桁架固模板生产中的钢筋网组装。

[0114] 对于任意一个垫块,通常应至少有一个横向钢筋压在所述垫块的上面,压在所述垫块上面的横向钢筋嵌入所述垫块上表面的槽内,部分从槽中露出且突出出垫块表面,以保证与钢筋桁架的相应下弦筋有效接触,从垫块和钢筋桁架之间松脱。

[0115] 所述钢筋桁架固模板中的钢筋网夹在钢筋桁架和垫块之间,便于工厂加工,可以先将组成钢筋网的横向钢筋和纵向钢筋焊接成一体形成整体的钢筋网,以方便加工作业。

[0116] 可以根据需要使钢筋桁架固模板中的横向钢筋和纵向钢筋是否从面板的相应端伸出,伸出的部分124用作相应方向上的连接钢筋,当不需要在钢筋桁架固模板上设置该方向上的连接钢筋时,则该方向的横向钢筋或纵向钢筋不延伸出来,以方便储运和现场施工。

[0117] 所述钢筋桁架通常应纵向设置(这里指钢筋桁架固模板的纵向),其下弦筋位于其上弦筋的近面板侧并与所述钢筋网的纵向钢筋平行。

[0118] 所述钢筋桁架固模板中的钢筋桁架数量为一个或多个,可以根据实际需要设定。当数量为多个时,各所述钢筋桁架相互平行。

[0119] 所述钢筋桁架可以采用任意适宜的现有技术,通常可以设有上弦筋131、下弦筋132以及固定连接在上弦筋和下弦筋之间的腹筋133,具体形状可以采用任意适宜的现有技术,例如实践中一种常见的钢筋桁架为三角桁架,其上弦筋和下弦筋呈品字形分布,两侧分别设置连接上弦筋和相应侧下弦筋的腹筋,所述腹筋大致上呈波浪形或锯齿形,顶部焊接

在上弦筋上,底部焊接在相应侧的下弦筋上。

[0120] 所述钢筋桁架中的下弦筋与钢筋网的纵向钢筋相互平行且不相互接触,共同构成固模板的纵向钢筋。

[0121] 可以根据固模板宽度及受力等具体情况设置钢筋桁架。当设有多个钢筋桁架时,各所述钢筋桁架相互平行且与所述面板的间距相同。通常情况下,各钢筋桁架可以等间距分布。

[0122] 所述垫块优选设置在对应于所述钢筋桁架的下弦筋的位置,同一下弦筋与面板之间的垫块数量为多个。

[0123] 所述垫块可以采用任意适宜的方式固定在面板上。例如,当采用木质垫块时,所述垫块优选通过自攻螺丝146紧固在所述面板上以方便机械制造,也可以采用粘结等其他方式实现垫块在面板上的固定。通过垫块的设置,使得钢筋网和钢筋桁架与面板之间形成确定的间距,浇筑的混凝土填充在该间距空间内,对钢筋形成有效的混凝土保护层,具体厚度可依据实际需要设定。

[0124] 用作面板的非金属材料也可以用作垫块,且这种材料的垫块易于与面板粘结,易于开槽打孔,能够适应自攻螺钉紧固等,与纯木材制备的垫块可加工性能相仿,且不易吸水 and 变形。为表述上的便利,将采用上述方式制备以木质材料为主要材料的面板或垫块统称为木质面板或木质垫块。

[0125] 所述垫块还可以采用塑料等其他适宜材料,当垫块上设置用于固定钢筋桁架下弦筋的卡接结构时,采用塑料材料更易于垫块的制造并有利于保证使用效果。

[0126] 所述垫块垫在钢筋桁架的下弦筋与面板之间,钢筋网的横向钢筋位于钢筋桁架的下弦筋与垫块之间,并置于垫块的远面板侧表面的钢筋定位槽上,部分或基本全部陷入相应的钢筋定位槽内,所述横向钢筋通常与钢筋桁架的下弦筋相接触,通过连接件保持一定的相互挤压力,以保证钢筋桁架固模板的整体性,由于钢筋桁架、横向钢筋、垫块和面板紧密紧压在一起,横向钢筋在纵向上没有活动余量,且不会出现横向滑动。

[0127] 设置于同一个钢筋桁架的同一个下弦筋与面板之间的垫块数量为多个,沿下弦筋延伸方向等间距或不等间距规则分布。

[0128] 参见图11-14,可以采用连接件将钢筋桁架与面板紧固连接在一起。或者,将钢筋桁架与垫块紧固连接在一起,同时,垫块应与面板可靠地固定连接。将钢筋桁架固模板中的各件固定连接为一个整体,以方便搬运和现场吊装,保证各件的位置不变。

[0129] 所述连接件的形状和分布方式可以采用任意适宜的现有技术。

[0130] 所述连接件的一种优选的实施方式为倒V形连接件,呈倒V形,扣在相应的钢筋桁架上,其底部的两个支脚162分别通过自攻螺丝166或其他适宜方式紧固在面板110上,根据需要,也可以固定在垫块上,并且将垫块固定在面板上,由此使得钢筋桁架、钢筋混凝土、垫块和面板固定为一体。

[0131] 上述倒V形连接件的具体构造为:主体部分或者说总体上呈倒置的V形或U形,设有两侧侧板161,所述侧板的底端设有支脚162,所述支脚优选呈向外伸展的平板状,并可以设有能够穿过螺丝的通孔,使用时将这种连接件扣在相应的钢筋桁架上,其底部的两个支脚分别通过自攻螺丝166或其他适宜方式紧固在所述面板上,能够将钢筋桁架、位于钢筋桁架和底部之间的钢筋或钢筋网、位于钢筋桁架和面板之间的垫块同所述面板紧固在一起,这

种连接件结构简单且连接牢靠,承重能力相对较大,依据承载要求设置足够的数量后,允许直接通过上弦筋吊起。这种连接件及其安装方式能够很到地适应于固模板的自动化加工。

[0132] 所述连接件的另一个优选的实施例为U形连接件,总体形状呈U形,采用卡扣式,设有两个相对的卡板171,所述两卡板相向倾斜设置,上部的间距小,下部间距大,且顶端均设有向内的弯勾172,所述钢筋桁架的两侧下弦筋分别卡在相应侧的卡板内。

[0133] 这种连接件的具体构造可以为:所述两卡板为弹性卡板,固定连接在卡板面板175上,自由状态下两卡板的上部间距小,下部间距大,顶端的弯勾171向内延伸,所述卡板面板固定安装在相应垫块140上,也可以将所述两卡板直接固定安装在所述垫块上,在此情形下可视为所述卡板面板与所述面板是一体的,没有明确界限。所述钢筋桁架的两侧下弦筋131分别卡在相应侧的卡板内,进入相应卡板顶端弯勾下面的槽形区173,将这种连接件通过螺钉紧固、粘结等适宜方式安装相应垫块上,形成带有垫块的连接组件,可以将这种连接组件通过自攻螺钉176紧固到所述面板上,将钢筋桁架的两侧下弦筋对准两卡板放下,依靠钢筋桁架自身的重力就能够撑开两卡板的顶端,落入两卡板之间,下弦筋进入卡板及其顶部弯勾形成的槽形区,卡板依靠自身的弹力从两侧下弦筋的两侧将钢筋桁架卡住,卡板的倾斜角度及各部分尺寸和弹力可以依据实际需要设置,使钢筋桁架下部能够进入两卡板之间并被卡住。

[0134] 所述卡板面板上设有用于安装螺丝的通孔,也可以不预先设置这种通孔而使用自攻螺丝直接攻出相应的通孔并将垫块紧固在面板上。可以在通孔的上部设置用于容纳螺丝的头部扩径槽,也可以开设涵盖该扩径段的竖向长槽174,在该长槽上旋入自攻螺丝,由于用于容纳自攻螺丝的头部采用长槽形式,可以在竖向上的任意位置旋入自攻螺丝,由此这种长槽形式比前述独立的扩径槽形式更易于灵活设置自攻螺丝(或其他螺丝等紧固件)的位置,以方便组装作业。

[0135] 所述U形连接件优选采用垫块卡板一体化结构,一次成型卡板部分和垫块部分,这种垫块卡板一体化结构可以被作为一种设有卡接结构的垫块。

[0136] 所述连接件的再一种优选的实施例为所述C形连接件,其总体构造呈C形,分为相互对称的两种且两者对称结构的C形连接件应配套使用,这两种对称结构的C形连接件相当于将上述呈U形的连接件从中间切开,分成左、右两部分,分别呈正C形和反C形,可分别称为左连接件和右连接件,每个连接件只设有相应侧的单侧卡板,这两种连接件分别用于卡住钢筋桁架左右两侧的相应下弦筋,相对于同一个钢筋桁架,左连接件和右连接件可以对称设置,也可以在竖向上相间设置,交替分布。

[0137] 所述左连接件和右连接件优选采用垫块卡板一体化结构,形成同时具有垫块作用和连接件作用的一体化连接件,可以为金属件,也可以为塑料件或采用其他材料。

[0138] 可以根据实际需要选择垫块和连接件,以实现所需的连接方式。例如,所述钢筋桁架固模板中,所述钢筋网、钢筋桁架和面板的固定连接方式可以为:所述钢筋桁架通过连接件与所述面板固定连接,进而,将所述钢筋网和所述垫块夹在两者之间以实现固定。在此情形下,所述面板、垫块、钢筋网和钢筋桁架依次之间可以不再另行设置固定连接。但,通常可以采用粘结、螺丝紧固和钉钉子等方式将垫块固定安装在面板上,以方便装配作业,提高钢筋桁架固模板的连接强度和可靠性。

[0139] 当所述钢筋网与所述面板之间设有用于限定间距的垫块时,所述钢筋桁架固模板

中的钢筋网、钢筋桁架和面板的固定连接方式还可以为:所述钢筋桁架通过连接件与所述垫块固定连接且所述垫块固定安装在所述面板上,进而将钢筋网夹在垫块和钢筋桁架之间。由于这种夹持作用,特别是由于垫块上设置了与横向钢筋配合的定位槽,钢筋网被夹紧后很难移动,不需要对钢筋网另行再做固定。

[0140] 在上述连接方式下,所述倒V形连接件可用于实现所述钢筋桁架与所述面板的固定连接,也可以用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接。

[0141] 所述U形连接件或C形连接件可以用于实现所述钢筋桁架与所述垫块的固定连接,所述左连接件和右连接件在竖向上优选交替布置或者对称布置,所述左连接件和右连接件的单侧卡板分别卡在所述钢筋桁架相应侧下弦筋的横向外侧。

[0142] 可以将与垫块一体化的所述U形连接件或C形连接件视为垫块上用于连接钢筋桁架的卡接结构,将这种垫块视为设有卡接结构的垫块。

[0143] 为制造和储运过程中的便利,并利于钢筋桁架的整体性,在钢筋桁架固模板的制造过程中,通常先将垫块放置在面板上的设定位置,通过自攻螺钉紧固、钉钉子、粘结等方式将所述垫块固定在所述面板上,然后再将钢筋网放置在垫块上,钢筋网上的相应横向钢筋放置在相应垫块的钢筋定位槽上,由此方便钢筋网的铺设和定位,然后在将钢筋桁架放置在钢筋网上,通过连接件将钢筋桁架与面板紧固在一起,或者通过垫块上的卡板/卡槽结构固定住相应的下弦筋,由此形成钢筋桁架固模板。

[0144] 在钢筋桁架固模板的制造过程中,通常将面板平放在下面,自下到上依次放置垫块、钢筋网和钢筋桁架,由于钢筋桁架的下弦筋与纵向钢筋都位于横向钢筋上面且与横向钢筋相接触,可以认为是位于同一平面上的。

[0145] 在钢筋桁架固模板制造过程中,通常应先将纵向钢筋和横向钢筋焊接成网后再进行装配,以有利于提高钢筋网的整体性,防止钢筋移动或脱离,特别是有利于自动化加工,减少加工机械的动作,提高生产效率。

[0146] 管廊建造施工中,所述钢筋桁架固模板的支设位置依据设计要求。

[0147] 对于墙体,两侧墙体固模板的面板之间的间距构成钢筋混凝土墙体的厚度,钢筋桁架固模板中的钢筋以及节点处的钢筋连接架的钢筋构成墙体的主要钢筋,除某些情况下所需的少量连接筋外,不需要另行布筋,由此极大地方便了现场作用,墙体的边缘构件(如果有的话,下同)以及层间连接可以依据现有技术。

[0148] 可以采用对拉螺栓等现有技术实现两侧墙体固模板的拉结固定,由于在横向连接部位的墙体内设有钢筋连接架,钢筋连接架支撑在两侧固模板的钢筋网之间,可以以钢筋连接架作为两侧固模板之间的支撑件进行拉结支撑,保证两侧固模板之间的间距,必要时可以在钢筋连接架与一侧或两侧墙体固模板的钢筋网之间设垫件,以形成所需的间距,这些垫件可以采用现有垫块形式等任意适宜形式,可称为附加支撑件。

[0149] 通常,可以先将墙体节点处的钢筋连接架安装到位,然后安装位于钢筋连接架外侧的墙体固模板,由于钢筋连接架是预制好的立体钢筋框架,钢筋桁架固模板也是预制好的立体结构,都可以直接竖立放置在相应的基础上,安装起来要比现有模板及现有连接钢筋容易得多。

[0150] 根据设计要求,在同侧相邻墙体固模板的面板之间留出通常小于10mm的间距,该间距可以用作伸缩缝且能够方便安装作业,固模板安装固定后,可以用胶带或其他适宜物

品从该缝隙封闭住。

[0151] 用作底板底部固模板和顶板底部固模板的钢筋桁架固模板上的钢筋网的横向钢筋可以从面板的相应两侧边缘延伸出来用作固模板之间的连接钢筋,也可以不从面板的相应两侧边缘延伸出来。当横向钢筋的两端不从面板的相应两侧边缘延伸出来时,各相邻钢筋桁架固模板之间的连接部位可以采用与墙体一字型节点相同的连接方式,设置与用于墙体一字型节点的一字型钢筋连接架相似结构的钢筋连接架作为连接钢筋。

[0152] 优选地,采用外墙墙体的外侧墙体固模板的下端部位和上端部位作为底板和顶板的混凝土浇筑侧模,外墙墙体的外侧墙体固模板的面板下端边缘与相应底板底部固模板的面板相应侧边缘邻接,上端边缘延伸到顶板混凝土层的顶面处。

[0153] 外墙墙体的内侧墙体固模板和隔墙墙体(如果有的话,下同)的两侧墙体固模板的面板的下端边缘优选位于底板底部固模板的钢筋桁架或底板附加钢筋(如果有的话,下同)的上方,通常可以与底板底部固模板的钢筋桁架或底部附加钢筋相接触,支撑在底板底部固模板的钢筋桁架上或底底板附加钢筋上,通常可以浇筑底板混凝土层中。外墙墙体的内侧墙体固模板和隔墙墙体两侧的墙体固模板的面板的上端边缘与相应部位的顶板底部固模板的面板的相应侧边缘邻接,由此,墙体的内表面和顶板的底部表面均由面板构成。

[0154] 墙体固模板的钢筋网和钢筋桁架的两端端部可以分别与底部底部固模板和顶板底部固模板的钢筋网和钢筋桁架的相应端相互交错分布或者垂直邻接,以形成有效的锚固。

[0155] 可以设计若干标准化的钢筋桁架固模板规格,以利于工业化生产,设计和建造时,设计和使用时可以根据需要适应规格的钢筋桁架固模板。

[0156] 可以采用常规的混凝土浇筑和养护方式进行本发明涉及的混凝土浇筑和养护,可以采用现有常规振动方式进行振动。可以依据现有技术,实现各部分浇筑混凝土在结合部位的相互接触和固结。

[0157] 可以根据需要,在钢筋桁架固模板的面板上设置若干通气孔,以便于排出混凝土浇筑和振动过程中形成的内部气泡。

[0158] 可以在钢筋桁架固模板出厂前设置上述通气孔。例如,在面板靠近四角的部位(例如,离各侧边缘15mm的位置)打孔,也可以在钢筋桁架固模板现场安装固定后,在易于出现气泡孔洞的位置用电钻等现场打孔,由于面板适应于机械加工,这种打孔方式也非常容易。

[0159] 本发明公开的各优选和可选的技术手段,除特别说明外及一个优选或可选技术手段为另一技术手段的进一步限定外,均可以任意组合,形成若干不同的技术方案。

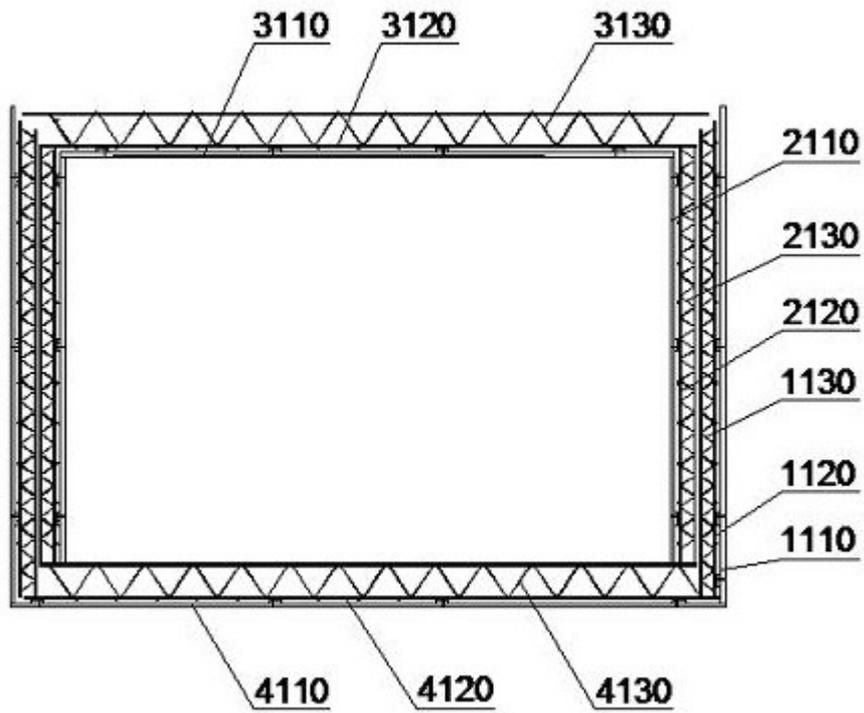


图1

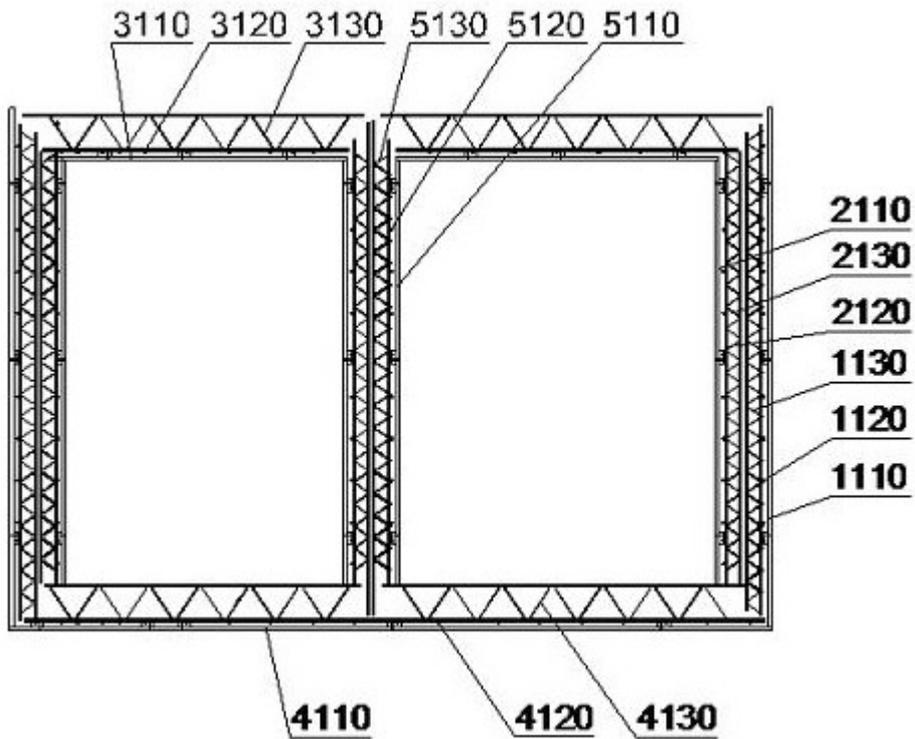


图2

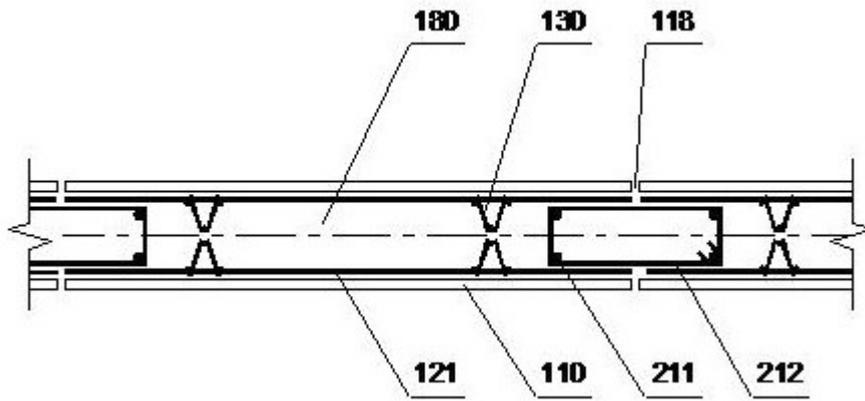


图3

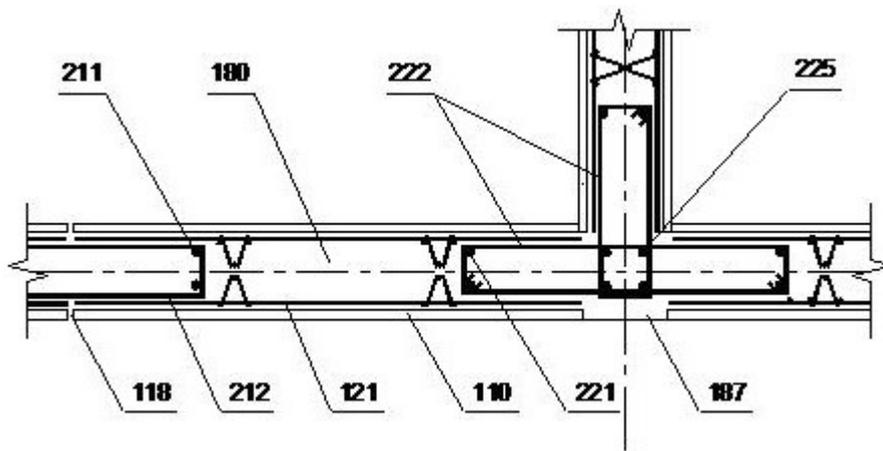


图4

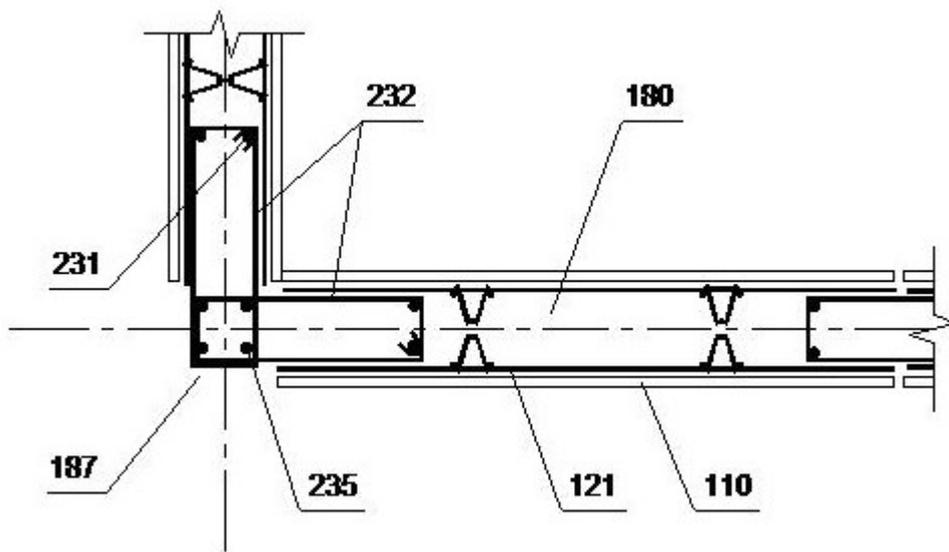


图5

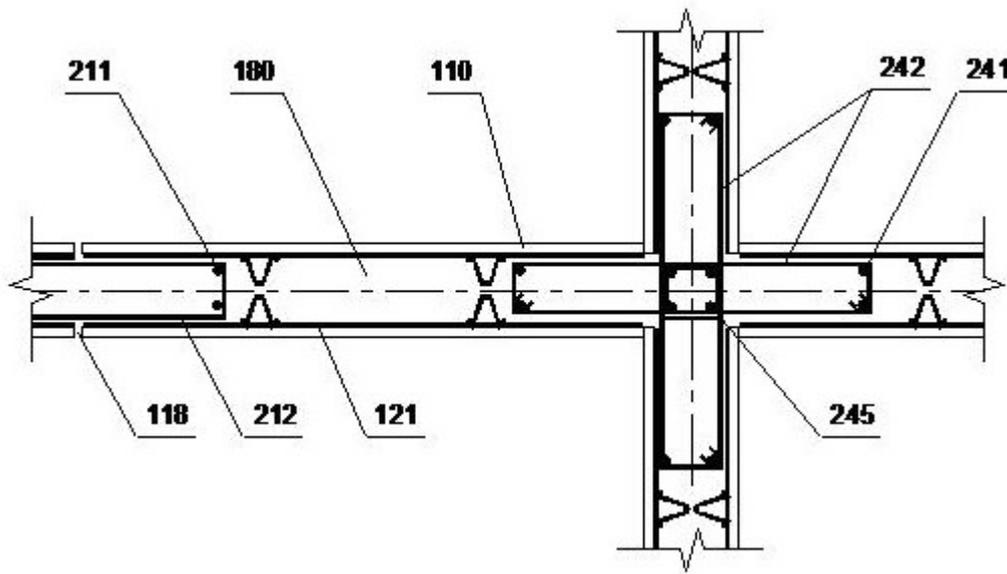


图6

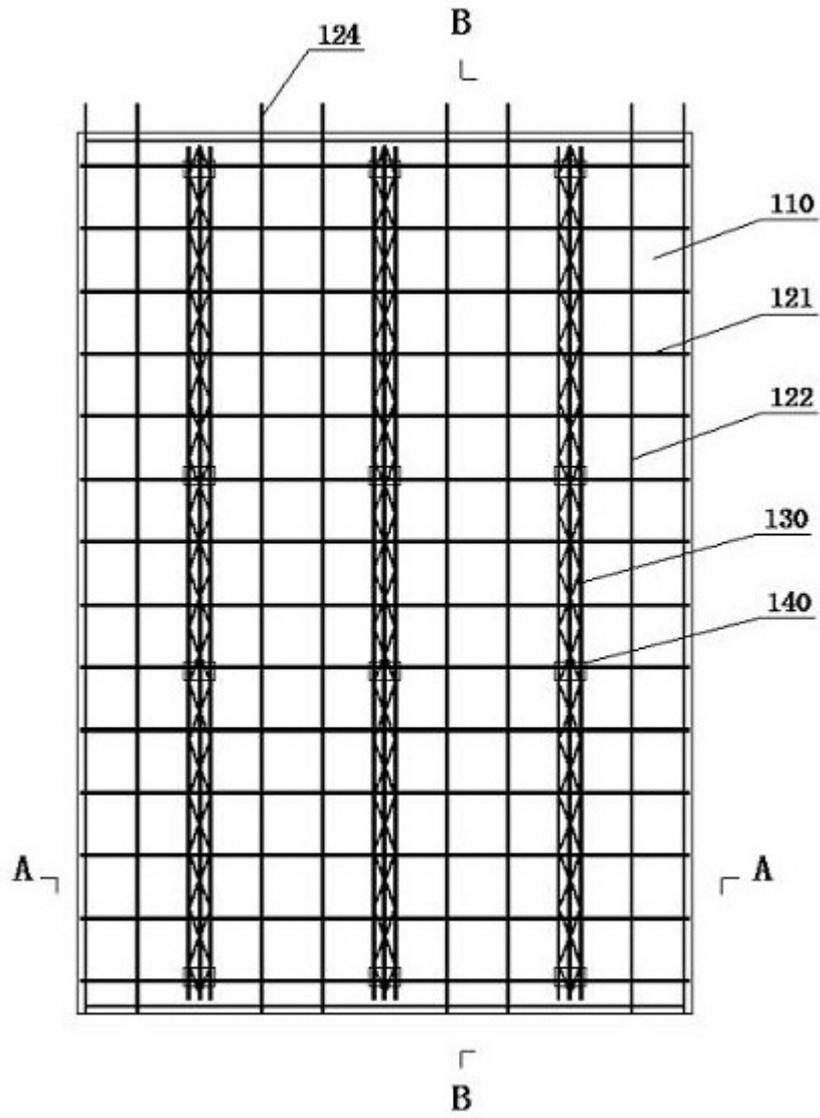


图7

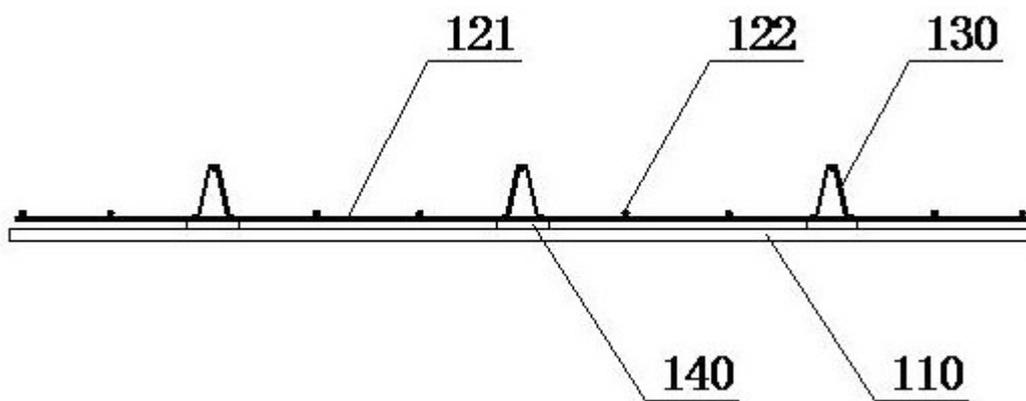


图8

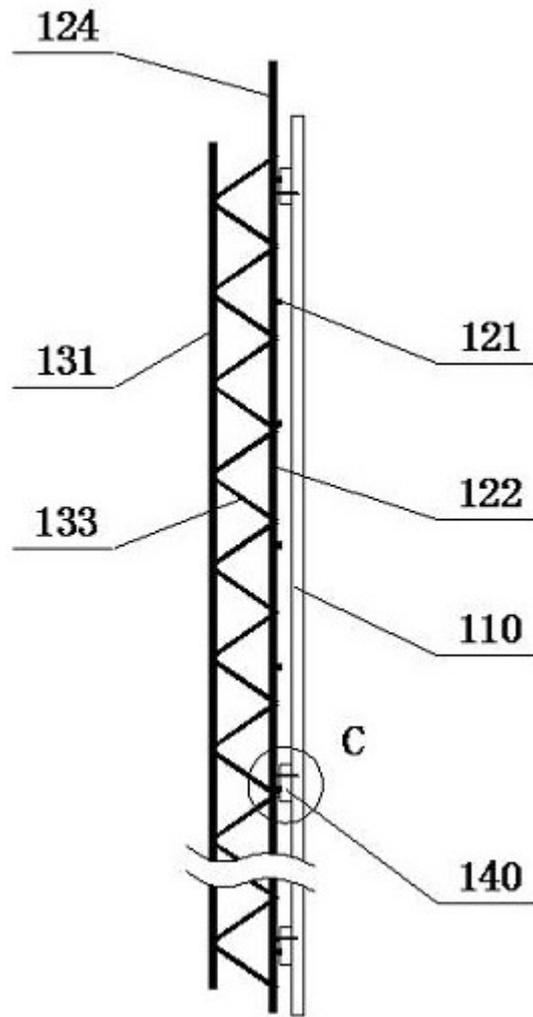


图9

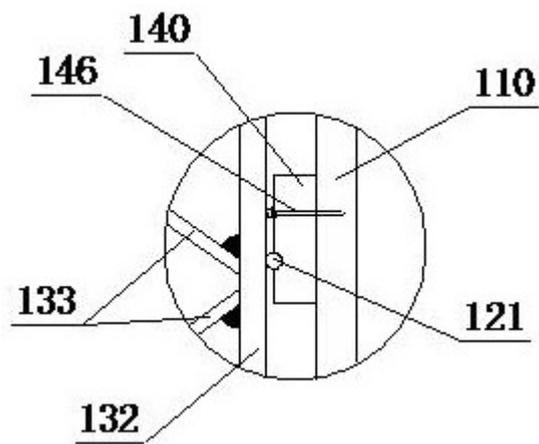


图10

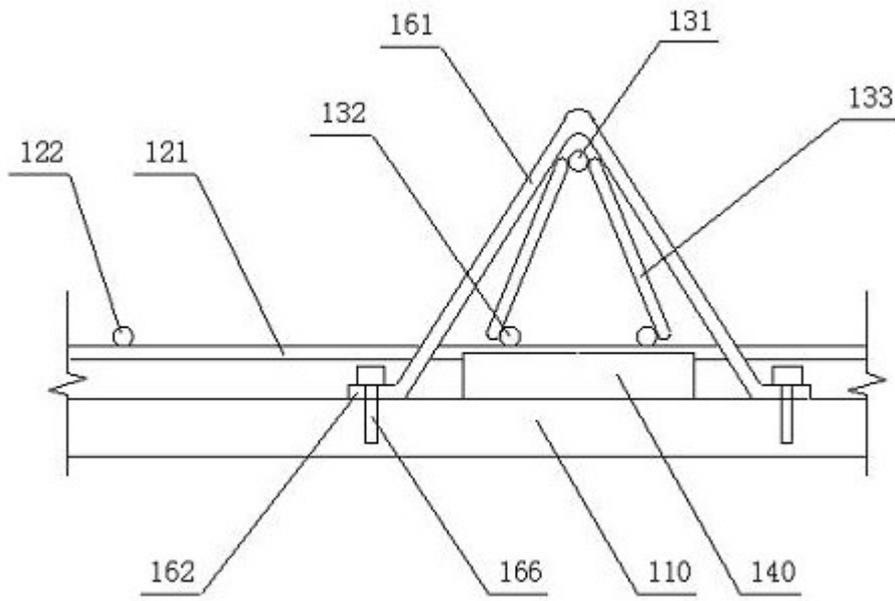


图11

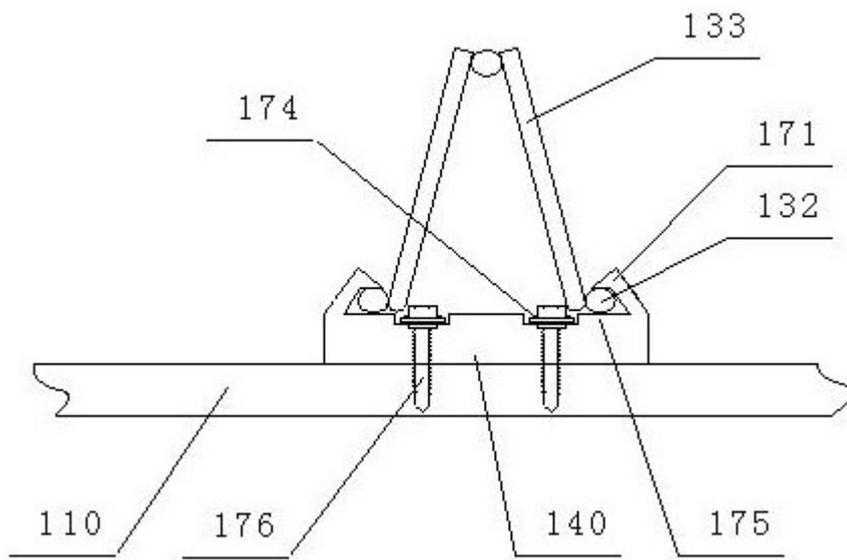


图12

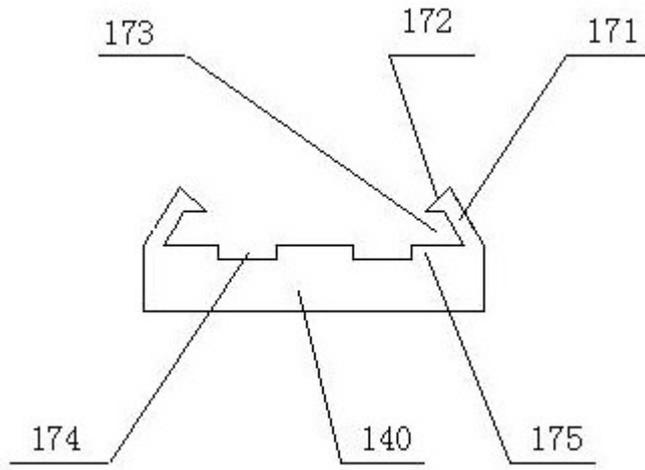


图13



图14