

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

E04B 5/02

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 98240391.7

[45]授权公告日 2000年2月9日

[11]授权公告号 CN 2362925Y

[22]申请日 1998.8.28 [24]颁证日 2000.1.1

[73]专利权人 叶棧森

地址 510641 广东省广州华南理工大学南秀村
42-203

[72]设计人 叶棧森

[21]申请号 98240391.7

[74]专利代理机构 华南理工大学专利事务所

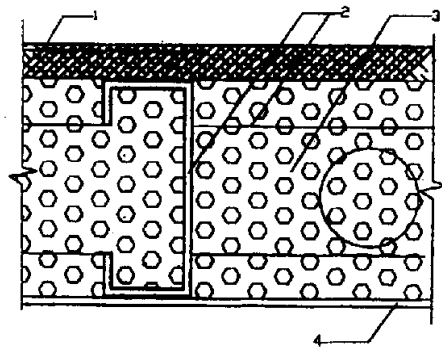
代理人 罗观祥

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 钢塑轻结构板

[57]摘要

本实用新型是钢塑轻结构板。它由面封板、万能钢骨架、发泡塑料心、底封板 构成,万能钢骨架由 C 型或封闭型带卡口万能钢或合金钢相互上下正交扣合而成,骨架上面用微粒板或其它抗压板材封闭作面封板,下面用受拉性能好的板 材封闭作底封板,面封板和底封板还可根据不同用途分别选用不同或相同的板 材,腔内充注发泡塑料;整体构成钢塑轻结构板。钢塑轻结构板省工省料、施工简单方便、建造效率高、适用范围广、使用灵活方便、安全性好。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种建造中用的钢塑轻结构板，其特征在于：它由面封板（1）、万能钢骨架（2）、发泡塑料心（3）、底封板（4）共同组合连接构成，其相互位置及连接关系为：万能钢骨架（2）由一种称为万能钢的带有特制卡口的薄壁 C 形钢或合金钢或封闭薄壁形钢或合金钢相互上下正交扣合而成，万能钢骨架（2）上面用中高密度微粒板或其它抗压板材封闭作为面封板（1），下面用铝合金板或防火板材或其它受拉性能较好的板材封闭作为底封板（4），钢塑轻结构板内腔充注满高压发泡塑料，整体结合构成钢塑轻结构板。

2、按权利要求 1 所述的一种建造中用的钢塑轻结构板，其特征在于：所述的万能钢是一种用薄壁 C 型钢（或合金钢）或封闭薄壁形钢（或合金钢）加工成具有等间距卡口的多功能结构元件，它是在整条 C 形钢或封闭薄壁形钢的一侧翼缘处沿截面垂直方向开切有两条有一定间距的小沟槽，若采用 C 形钢，其一条小沟槽深度为整体截面高度的一半，另一条小沟槽的深度为 C 形钢翼缘弯突部分的高度；若采用封闭薄壁形钢，则两条小槽的深度均为整体截面高度的一半；两小槽的宽度均为 C 形钢板或封闭薄壁形钢的钢板厚度，两小沟槽之间的外间距为 C 形钢或封闭薄壁形钢的翼缘宽度，两小沟槽间只留腹板，边角为小圆角，两条相同型号具有相同卡口的万能钢相卡紧而成万能钢骨架时，腹板留下部分在垂直方向能紧密地与另一万能钢的翼缘板内侧相互严密吻合紧抵贴，万能钢的腹板按一定间距留有能穿过管线及便于注塑连通的圆孔。

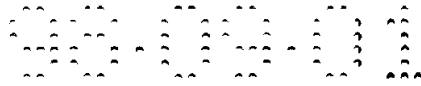
钢塑轻结构板

本实用新型是一种钢塑轻结构板，属建造技术领域，特别涉及建筑大部件的建造技术。

人类建造楼宇的目的，是要得到一层层安全可靠的垂直空间，以满足生活活动之需。而楼面或屋面的建造，是整个建筑业中之最主要的目的和内容。一百多年来，建筑楼面的建造方法，主要采用钢筋混凝土，建造墙体则采用砖块堆砌，它不仅重量大，施工过程烦杂，施工条件差，地盘污染社区，而且易产生脆性破坏，未来安全性差，在意外事故中严重威胁着人类的安全。

本实用新型的目的就是为了克服和解决建筑中楼面、墙体的建造采用钢筋混凝土，或砖块堆砌不仅自重量大、施工烦杂、施工条件差、地盘污染社区，且易产生脆性破坏，未来安全性差等的缺点和问题，研究设计一种省工省料、自重轻、施工简单方便、能高度工业化文明施工、建造效率高、适用范围广、装饰灵活、未来安全性好既能用作楼面，又能垂直放置用作墙体的钢塑轻结构板。

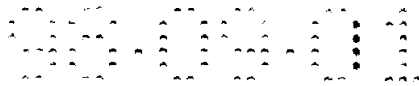
本实用新型是通过下属结构技术方案来实现的：钢塑轻结构板的局部结构示意图如图 1 和图 2 所示；钢塑轻结构板内的万能钢局部形状结构示意图如图 3 和图 4 所示。钢塑轻结构板主要由：面封板 1、万能钢骨架 2、发泡塑料心 3、底封板 4 共同组合连接构成，其相互位置及连接关系为：万能钢骨架 2 由一种称为万能钢的带有特制卡口的薄壁 C 形钢（或合金钢）或封闭薄壁形钢（或合金钢）相互上下正交扣合而成，万能钢骨架 2 上面用中高密度微粒板或其它抗压板材封闭作为面封板 1，下面用铝合金板或防火板材或其它受拉性能较好的板材封闭作为底封板 4，面封板 1 及底封板 4 还可根据用途分别选用不同或相同的板材；封板之间的内腔充注满高压发泡塑料，整体紧固粘结而成钢塑轻结构板。其中，万能钢是一种用薄壁 C 形钢（或合金钢）或封闭薄壁形钢（或合金钢）加工成具有等间距卡口的多功能结构元件，它是在整条 C 形钢或封闭薄壁形钢的一侧翼缘处沿截面垂直方向开切有两条有一定间距的小沟槽，若采用 C 形钢，其一条小沟槽深度为整体截面高度的一半，另一条小槽的深度为 C 形钢翼缘弯突部分的高度；若采用封闭薄壁形



钢，则两条小槽的深度均为整体截面高度的一半；两小沟槽的宽度均为 C 形钢或封闭薄壁形钢的钢板厚度，两小沟槽之间的外间距为 C 形钢或封闭薄壁形钢的翼缘宽度，两小沟槽间只留腹板，边角为小圆角，两条相同型号具有相同卡口的万能钢相卡紧而成万能钢骨架时，腹板留下部分在垂直方向能紧密地与另一万能钢的翼缘板内侧相互严密吻合紧抵贴，万能钢的腹板按一定间距留有能穿过管线及便于注塑连通的圆孔。万能钢可组合拼装成万能钢骨架，万能钢骨架两面封板并加其内腔注塑可制成用作各种尺寸跨度的楼面、天面、墙体及高架桥路面或船舶内分隔结构面等的钢塑轻结构板。由于这种轻钢结构元件拼装简易，用途广泛，可应用于各种形式的结构之中，故我们称之为万能钢。

本实用新型与现有技术相比有如下的优点和有益效果：（1）钢塑轻结构板无脆性破坏，可保证使用者永恒安全。由于钢塑轻结构板各部分互相严密的连接构成了内部三维空间骨架，自身就具备了极好的刚度和安全性，绝无突然倒塌崩裂之隐患；（2）施工用料简单清洁，避免了钢筋混凝土建造必须大量混合使用散杂材料，致使施工过程中造成地盘和社区的严重污染；（3）消除了对地球环境的破坏。由于不需木材成型，木材失去了最大的建筑市场，人们也就不会去砍伐山林；不用水泥，水泥厂的烟囱烟尘向空中的排放量自然会减少；不用石子，人们不再去大量开山取石，城市郊外的远近青山也就不再担心被劈山开道而破坏天然绿化或自然景区了；（4）设计简易。万能钢带有卡口，可很方便地按正交方向互相垂直扣合，由于按严格的尺寸加工制造，上下卡接十分严密，加以焊接及高强度黏胶粘接等处理后，可确保互相成为三维的受力整体。在实际图纸中，再没有各种不同规格的底筋、面筋、负筋等等的繁琐细节来伤神了；（5）安全方便。对于普通的工程使用者，只要按照技术要求选择材料和操作，即使自己进行施工组装，也不会有大的意外安全问题发生；（6）厚度减少。由于钢筋混凝土楼面底部的混凝土及保护层毫无抗拉能力，一发生变形便会产生裂缝，因此楼板的截面要求较厚，设计厚度采用大于短跨跨度的 $1/40$ 。而钢塑轻结构板中，通常底封板采用厚铝板或其它承受拉力性能极好的材料构成，可绝无出现裂缝之忧，在保证使用刚度的前提下，钢塑轻结构板的整体厚度就可以减薄，其设计厚度可以采用约为短跨跨度的 $1/60 \sim 1/70$ ，辅以加强周边连接的构造措施，就可以确

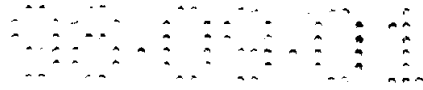
保结构使用的绝对安全；(7) 高度工业化文明施工。不再出现须站在混凝土中进行捣固等重体力劳动工序，一切都在轻轻松松的工作环境中进行；(8) 施工效率高。制造一幅钢筋混凝土楼面，从立顶柱、架模板、弯轧钢筋、浇灌混凝土、拆模养护、板上面及底面批灰等数十道工序，至少要 5~7 天时间的周期，而作一幅相同大小的钢塑轻结构板，只约需要几小时即可全部完成；(9) 装饰灵活。混凝土结构板之成型面相当粗陋，室内必须另作大成本装修才能使用，而钢塑轻结构板中，由于面封板采用弯压性能极好的中高密度纤维微粒板或 PVC 木塑板等抗压板作成，板面平滑美观且可预作各种颜色或材质图案处理，安装好便可直接使用，也可直接黏贴各种高级地面材料，十分灵活方便；(10) 适应现代化生活潮流。混凝土建筑中，现代的智能设备管线多另吊于楼板下面，再做一道假天花板掩盖装饰，须花费大量的金钱，而且还要浪费楼面以下的部分高度空间。而在钢塑轻结构板中，则可以将所有管线在封闭底封板 4 之前预先敷设于万能钢骨架 2 之内，钢塑轻结构板的底封板 4 平滑精细，不必另花大量的材料和金钱即可装饰成很高档的天花板，即使将来需要更换管线，只要清除旧线重新纵横穿入即可。即使在短时间内将底封板 4 卸下，清除内部之泡沫塑料，重新布设管线，然后再封闭好底封板 4，重新注塑，也不会影响其上层业主的使用和安全。如须在天花底增加造型效果，也只需接通钢塑轻结构板底引出之有关接口，安装好所需设备后，将整个造型藻井等连接于面封板底下即可实现；(11) 简化建筑行业管理。如全面推行使用钢塑轻结构板之后，免除了混凝土建筑中的一切沙石水泥等散料，现场繁琐的沙、石、水泥材质堆放、钢筋的大小、搭接长度、绑扎位置、模板架设、混凝土配合比、水灰比、石子粒径、沙子质量、细度、含沙量、人工或机器搅拌的均匀度、捣固密实度、负力钢筋摆布的位置、浇注后的养护等等问题均不存在，技术要求极大简化，硅酸盐检测鉴定机构的系列监管配合取消，旧行业严厉而繁琐的层层的管理就可以逐步消亡；(12) 钢塑轻结构板和钢筋混凝土楼面相比还有如下许多的优良性能：①重量减轻。钢筋混凝土楼面的容重约为 $2800\text{kg}/\text{m}^3$ ，钢塑轻结构板的发泡塑料心连同万能钢骨架、面封板、底封板等的容重约为 $280\sim 500\text{kg}/\text{m}^3$ ，重量减轻 6~10 倍；②节省材料。施工安装时一般不用立模支顶，不但可以减少安装费用，更大大节省了材料；③物料品种减少。由于构造简单、材料型号少、重量减



轻、物料组成被大大减少；④运输量减少。由于所用材料全是成品万能钢、定型板材等简单材料，重量只有钢筋混凝土的 1/10 左右。在大型工程中，运输量至少可减少 10 倍以上⑤建造方便。不需再去摆弄一条条小钢筋，只需将加工好的万能钢互相扣合固定在边梁上，组成万能钢骨架，安装好面封板和底封板，注塑填充即可立即完工。整个安装过程只须使用电动或气动的切割机、钻、螺丝批、黏胶枪、注塑机等小型机具。不但施工十分轻松方便，还可以免除了传统地盘中废弃大量施工垃圾和清理、清洗场地之烦；⑥更为安全可靠。钢筋混凝土楼面完全由各种脆性材料组成，只靠放置了少量钢筋拉住才得以维持不崩塌。但随着年代久远或发生意外震动、冲击等因素影响，致使楼面变形超过一定的限度，楼板底面产生裂缝，并会慢慢地增大变形，在毫无警示之中发生脆性破坏而突然崩塌。这样的重大安全事故，现今的地球上每年都发生不少，特别是当突袭事件或大型地震来临时，更是惨不堪言。而钢塑轻结构板，主要靠万能钢骨架、面封板、底封板及其内之发泡塑料封闭黏结构成共同受力的整体，完全没有脆性破坏的材料，且受力性能十分优异，特别对于较重要的结构，其底封板采用 2mm 以上的高强厚铝合金板等封闭焊牢，充分发挥金属材料受拉强度极高且不易损坏的优良性能，整个结构板可谓固若金汤，当然会更加可靠和安全。

下面对说明书附图进一步说明如下：图 1 为 C 形万能钢骨架制造成的钢塑轻结构板局部结构示意图，图 2 为封闭薄壁形万能钢骨架制成的钢塑轻结构板局部结构示意图，图 3 为 C 型万能钢形状结构局部示意图，图 4 为封闭薄壁形万能钢形状结构局部示意图。各图中：1 为面封板、2 为万能钢骨架、3 为发泡塑料心、4 为底封板。

本实用新型的实施方式可为如下：只要按图 1~图 4 所示设计，制造面封板 1、万能钢骨架 2、底封板 4 等的部件，再按上面说明书所述的钢塑轻结构板的组成、相互位置及连接关系进行建造，便能较好地实施本实用新型。其中：万能钢可用整条 C 形钢或封闭薄壁形钢通过切削冲模等机加工方法制成。也可在 C 形钢制造时一次按万能钢规格制造成型。万能钢的卡口可制成多种定型规格，以供不同结构要求选用。万能钢规格型号大小也可根据不同的结构要求而定。对小跨度可选用常规结构板，可选用较薄或较小截面的 C 形钢来加工制造；若为大跨度或重型结构板，则须按特殊要求来设计，选取大



号的薄壁钢来加工制造；万能钢也可成批预制成不同截面及不同卡口间距的系列通用型号供使用者选用。

钢塑轻结构板的建造方法可为：在楼面或墙体四周的边梁上预设好封边角钢，将万能钢按卡口的间距卡口向上摆放好，再将另一万能钢卡口向下按垂直方向摆放在已摆好的万能钢的卡口上，将上下卡口互相压紧扣牢并上下压平构成为一个互相垂直相交贯通的密肋万能钢骨架 2；在万能钢骨架 2 的上翼面压注适量高强度建筑黏胶，密拼面封板 1，并用自攻螺丝将万能钢骨架的上翼面及面封板的下底（或另加角件）固牢；万能钢骨架 2 的底翼面也压注适量高强度建筑粘胶粘贴紧底封板 4 并与之粘牢，再用螺丝紧固构成钢塑轻结构板的空腔体；最后在面封板 1 上的适当位置穿小孔，短时间内快速将一定数量的液态塑料原料及发泡剂注入结构板内腔，急速发生高压膨胀形成发泡塑料，充盈整个结构板内腔，成为发泡塑料心 3；将面封板 1、底封板 4 及万能钢骨架 2 等强力粘结硬化在一起，建造成为钢塑轻结构板。由于塑料在结构板内腔中高压发泡成型固化后，即将结构板内腔中之所有材料紧紧地粘牢，无论任何一部分受到外力作用都可以通过缓冲传递而使各部分共同参与联合受力。更具体的建造安装步骤可为如下：（1）在周边梁上固定及焊好 L 钢；（2）按周边梁的两个方向长度分别裁好上口万能钢和下口万能钢；（3）按卡口间距先排放上口万能钢；（4）将下口万能钢口扣在上口万能钢的卡口内，扣牢压紧至上下面平整；（5）在上下卡口交接处各面用电动黏胶枪挤注适量高强度黏胶，对于大跨度或大型结构，还可根据需要将卡扣交接处用金属焊牢；（6）焊好与 L 钢支承的周边支座及四周封板，使万能钢骨架与周边连接成为整体；（7）在组成的万能钢骨架面上挤注适量高强度黏胶，将面封板放置其上，密拼可预涂黏胶或以塑料焊等填牢；（8）将软线管穿入万能钢骨架内，并引出接口，如采用硬套管，则必须在排放万能钢时就将其穿入万能钢腹板中的预留孔内；（9）在万能钢骨架底压注适量高强黏胶；（10）将厚铝合金板或其它材料的底封板黏贴于万能钢骨架下底，并用自攻螺丝固牢，拼缝处加以塑焊或铝焊磨平；（11）在面封板适当位置钻浇注孔及观察小孔，快速浇注发泡塑料；（12）填补浇注孔和观察孔，黏贴楼面或天面装饰或防水、防老化保护面材，重要的部位加以塑料焊等进行严密的填缝处理。



钢塑轻结构板的适用范围：可适用于一般跨度的住宅、酒店、办公楼与大跨度的剧院、讲演厅、会议中心、体育场馆等建造中用作楼面或墙体以及钢制舰船的内分隔结构，还可用于大跨度、大荷载的人行天桥和高速路桥。钢塑轻结构板可按设计建造各种形状的平面、金字塔面或大型穹隆壳面。

大跨度钢塑轻结构板的特点：其建造方法与普通跨度钢塑轻结构板完全相同，只是按设计选用相应不同大小型号的万能钢和不同的面封板、底封板构成。大跨度结构万能钢骨架高度相应较大，所形成的注塑厚度空间也相应增大。一般来说，大跨度钢塑轻结构板的单位面积容重，应比起普通跨度的钢塑轻结构板还要轻。原则上说，跨度越大，经济效能比越有利；大跨度钢塑轻结构板与大跨度空间网架相比较如下：①空间网架的结构厚度约为跨度的 $1/15$ ，而钢塑轻结构板的结构厚度只为跨度的 $1/60\sim 1/70$ ，比空间网架的结构厚度减少约 $4\sim 5$ 倍，可大大节约建筑空间；②大跨度的空间网架只适宜于建造大跨度覆盖的屋面，不适宜构成多层的结构空间。而钢塑轻结构板却同时也适用于大跨度屋面，可以建造大跨度的多层空间；③网架结构的所有受力杆件长期暴露在空气之中，即使经防锈处理，时间久远仍会锈蚀严重，维修保养费用高昂，而且十分麻烦。而钢塑轻结构板，由于万能钢骨架被严密包裹在泡沫塑料之中，受到了严密的保护，永久不会锈蚀，不须另作防锈处理，建好后只管使用，不须再付出任何维修费用开支；④网架的屋面层由一块块面板覆盖构成，大量接口重叠相连，处理麻烦并须定期检修。而钢塑轻结构板由于全部腔体内充注发泡塑料高压成型，硬化成为整片不吸水的无缝块体，绝对不会有渗裂漏的现象发生，因而一般情况下不需要进行检修；⑤空间网架的使用寿命，如采用普通钢材，寿命只不过几十年。而钢塑轻结构板（屋面）的寿命按面封板采用中高密度微粒板加防水防老化面、底封板用高强度铝合金板、内心用发泡聚胺脂等材料构成，由于被面封板和底封板密封的聚胺酯材料一般情况下不会发生老化，故钢塑轻结构板（屋面）的主体结构也就将不会损坏，只要及时更换外表面的防护材料层，其主体结构的寿命也就几乎可以直到永远。

说明书附图

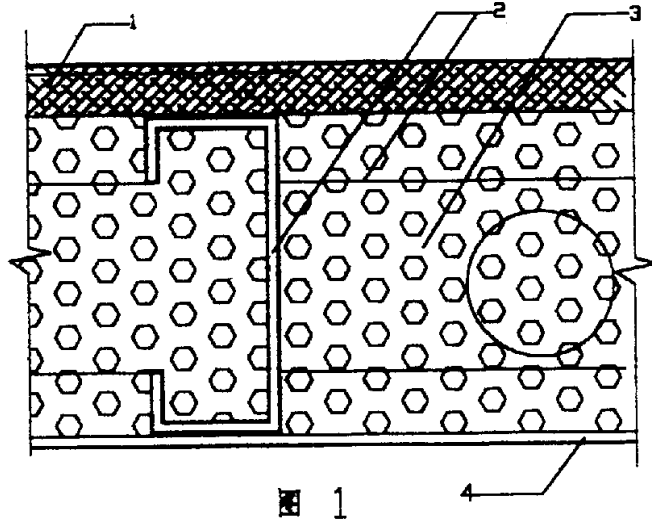


图 1

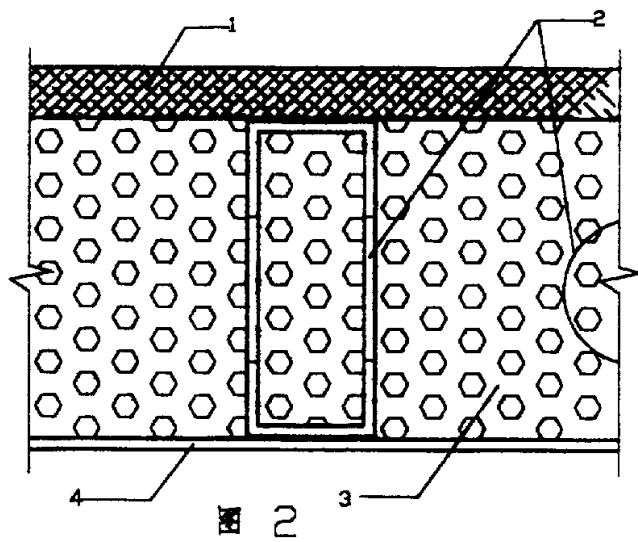


图 2

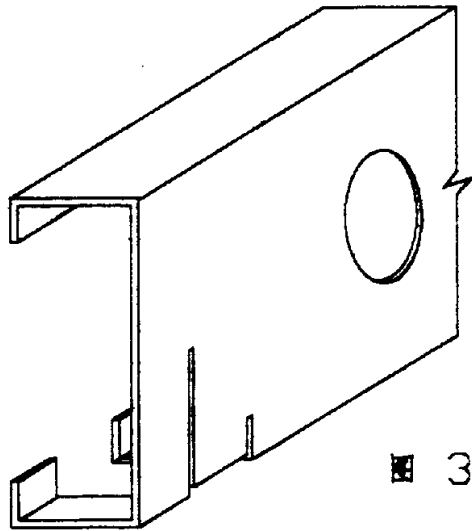


图 3

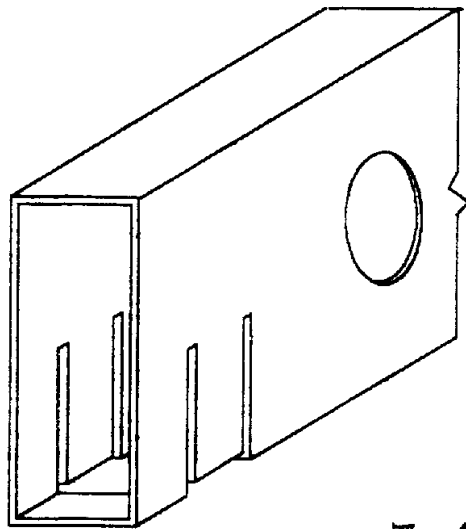


图 4