

一种模块房整体结构、组装及现场安装方法

技术领域

本发明涉及模块化建筑技术领域，特别是一种模块房整体结构、组装方法及现场安装方法。

背景技术

模块房，也被称为集装箱房或移动房屋，它具有快速搭建、可移动、可重复使用等特点。现有的模块房通常采用集装箱式结构，包括端部框架、梁和楼板，工厂搭建后统一采用集装箱形式运输，运输至施工现场进行安装固定。然而现有的模块房主要存在以下缺陷：（1）灵活性差，楼板、窗体等不能转动，只能将一个个模块房进行拼装搭建，从而导致安装速度慢，运输成本高；（2）若想搭建高层或者超高层楼房，当若干个模块房上下叠放时，梁杆承受载荷能力弱；（3）上下模块房之间吊装拼接时，上层模块房不易与下层模块房快速定位连接；（4）空调外机需要现场安装，费时费力；（5）窗帘通常设置在玻璃外面，不抗风、易损坏、定制麻烦，而且占用空间，若设置在玻璃里面，容易使玻璃漏气，且不易检修；（6）现有模块房在工厂预制时，主要包括墙板、屋顶、地板、门窗等模块的制作，甚至加入电气线路、管道布置以及室内装饰，但模块房内的空间仍旧利用率低，导致运输成本提高；且工厂装配时不能根据模块房的不同用途进行选择装配；（7）现有模块房运输时，只能单个运输，而叠放运输时承载力差，例如海运时需要叠放若干个模块房，导致角件强度不够，承载力差；（8）现有模块房在现场施工时，是将活动楼板收回后进行吊装，吊至目标位置后再翻转打开，但这种方式会导致楼板在高空下放时费时费力，而且在吊装过程中活动楼板容易产生松动导致向下翻转，危险系数高；（9）现有的屋顶机房通常是设计成房屋结构，并非符合集装箱尺寸，材料运输成本高，搭建慢，而且太阳能板通常与屋顶机房分开设置，占用空间大。

综上种种，本发明亟需设计一种全新模式的模块房，来解决上述技术问题。

发明内容

本发明的目的是克服现有技术的上述不足而提供一种空间利用率高，灵活性强，运输成本低，装配简便的模块房整体结构、组装及现场安装方法。

本发明的技术方案是：

本发明之一种模块房整体结构，包括模架和活动楼板；所述模架包括至少两个端部框架、设于端部框架之间的梁体以及设于底部的固定楼板；所述活动楼板与固定楼板铰接，使活动楼板能够沿固定楼板翻转。

进一步，所述端部框架与活动窗体铰接，活动窗体在运输时收纳于模架内，现场安装时翻转出，与活动楼板共同作为另一空间的一部分。

进一步，所述模架的顶部设有天花板组，所述天花板组的下方设有吊顶组，所述天花板组与吊顶组之间放置有机电设备及管路，随同模块房一同运输；上层模架底部的所述固定楼板和/或活动楼板与位于其下方的下层模架的天花板组之间通过连接组件相连接。

进一步，所述活动楼板的两端预制有梁杆，梁杆的下方设有补梁杆，当多个模块房上下叠放时，梁杆的端部连接上层模架的端部框架的柱体，补梁杆的端部连接下层模架的柱体；所述补梁杆为现场安装。

进一步，所述至少一个端部框架上设有外墙；所述外墙的腔体内设有用于连接空调外机的活动部，空调外机能够选择性地内置于外墙腔体或沿外墙腔体伸出；当模块房进行运输时，所述空调外机设于外墙腔体内；当现场安装时，所述空调外机沿外墙腔体伸出。

进一步，外墙和/或活动窗体上设有中空玻璃，中空玻璃的腔体内设有窗帘，中空玻璃上设有检修口，检修口处设有检修封板，窗框与中空玻璃的缝隙之间设有与中空玻璃腔体连通的充气芯。

进一步，当对预制好的模块房进行运输时，在前端部框架和后端部框架的四个边角位置安装可拆卸式角件；当模块房带活动窗体时，将活动窗体旋转至模架内部；当模块房带外墙和空调外机时，将空调外机收回至外墙腔体内；活动楼板收拢至模架的侧部，形成符合集装箱运输标准的结构进行运输；当需要将若干个模块房进行叠放运输时，上层模架底部的固定楼板与位于其下方的下层模架的天花板组之间在工厂进行连接；以及上层模架的端部框架与下层模架的端部框架进行连接；当若干个模块房叠放进行海外运输时，所用的拆卸式角件设计成加厚结构。

本发明之一种模块房的组装方法，包括以下步骤：

模架组焊：将端部框架、固定楼板和梁体进行装配，形成模架结构；

外墙装配：针对需要外墙的模块房，将外墙安装于端部框架的外部，和/或将其它外墙安装于模架的侧面；

防火层装配：在端部框架的柱体和横梁上安装防火层；

吊顶组装配：针对需要吊顶的模块房，在模架的顶部装配吊顶组；

机电设备装配：对模架内部进行机电设备及管路装配，或者机电设备及管路装配选择性地与内墙装配穿插作业；

内饰装配：针对需要内部装饰的模块房，在模架内部进行洁具和房门装配；

活窗组装配：针对需要活动窗体的模块房，在模架的端部内侧安装活动窗体，能够沿端部框架转出或收回；

天花板组装配：在吊顶组的上方安装天花板组；

部件配载：将现场需要安装的物料集中打包放于模架内；

活动楼板装配：将活动楼板与固定楼板铰接，形成翻转结构，当活动楼板收回后，形成模架的侧板，从而形成完整的模块房。

进一步，当模块房为梯模时，不进行吊顶组装配、内饰洁具装配、活窗组装配和活动楼板装配，待模架组焊后进行外墙装配和防火层装配，防火层装配后直接进入机电设备及管路装配，机电设备及管路装配后进行房门装配，房门装配后进行部件配载，配载后再进行天花板组装配，之后做好防水措施进行打包运输。

本发明之一种模块房的现场安装方法，包括以下步骤：

若模块房上的角件为可拆卸式结构时，则将角件拆下；

对模块房进行吊装，待该模块房吊装至目标位置后，进行下一模块房的吊装，且下一模块房与已放置好的模块房间隔设置，二者之间共用已翻转至水平位置的活动楼板，并将活动楼板与相邻两模块房之间进行连接固定；

当模块房带活动窗体时，将活动窗体旋转出，作为所述第三模块房的端部飘窗或阳台窗，并将活动窗体进行固定；

当模块房带外墙和空调外机时，将空调外机推出；

对所有模块房进行叠放固定，并将各模块房内部的机电设备及管路连通；

待所有模块房搭建完毕后，安装屋顶组和机房模，形成整体结构。

进一步，对模块房进行吊装之前，先将模块房的活动楼板向下翻转至水平位置，再进行吊装。

进一步，所述活动楼板的两端预制有梁杆，活动楼板通过梁杆与相邻模块房端部框架的柱体连接；所述梁杆的下方设有补梁杆，当相邻模块房上下叠放时，梁杆的一端连接上层模块房的柱体，补梁杆的一端连接下层模块房的柱体；当相邻模块房前后连接时，各模块房的柱体之间前后对齐，通过螺纹连接件连成一体，形成双柱结构。

进一步，当在屋顶组上安装机房模时，机房模的至少一侧设有能够折叠的功能性支架，当机房模运输时，功能性支架处于收回状态，以符合集装箱运输标准；当现场安装时，功能性支架处于展开状态。

进一步，位于底层的模块房与基础预埋件之间设有基墩，基墩采用复合结构，上层与模块房的主体材质相同，下层与基础预埋件的材质相同。

本发明的有益效果：

(1) 通过设置活动楼板和活动窗体，能够在运输时满足集装箱标准，与模块房共同进行运输，而现场安装时，将它们翻转出，可作为另一模块房的一部分，相比将一个个模块房进

行拼装而言，能够大大提高安装速度，降低运输成本；

(2) 在原有梁杆的基础之上增加补梁杆，能够将梁杆和补梁杆进行整体受力，大大提高结构强度，特别适用于高层或者超高层楼房，具有安全的承载能力；

(3) 通过在柱体的法兰板上设置销孔和定位销定位，能够使上层模块房快速安装就位，提高安装速度，且定位后定位销可拆除；

(4) 通过将空调外机设计成能够内置和外置的结构，既能满足运输要求，大大提高运输效率，又能在现场直接将空调外机推出进行连接，不需要额外运输空调外机进行现场安装，大大简化装配步骤，省时省力；

(5) 通过在中空玻璃的腔体内设有窗帘，就无需占用玻璃外部的空间，且安装时能够随玻璃同时安装，不需要额外操作，安装便捷；通过设置检修口和检修封板，能够在保证玻璃保温和密封的情况下对窗帘进行检修；且结合充气芯，能够防止玻璃内腔漏气和结露，特别适用于中空玻璃内腔空间较大的情形；

(6) 模块房在工厂预制时，能够将其他模块房的部件置于其中，如活动窗体、活动楼板，充分利用模块房的内部空间，并且将现场需要安装的物料集中打包放于模架内，相当于现有技术中运输两个模块房时，本发明只需运输一个模块房就可实现两个模块房的搭建；再者，本发明能够对边模、梯模等进行不同装配，灵活性强，适用范围广；

(7) 通过设置加强角件，特别适用于海外运输，大大提高房模叠放多层时的稳定性，不易压变形；

(8) 现场施工时，通过将活动楼板先下放至水平位置与固定楼板连接固定后，再进行吊装，在高空作业就无需再下放，也无需考虑活动楼板在吊装过程中会不会松动翻转，大大提高安全系数，且现场安装省时省力；

(9) 通过将屋顶机房模设计成符合集装箱运输标准的尺寸，且在机房模上设置折叠的功能性支架，能够在运输过程中将其收回，使得功能性支架能够随着机房模进行海陆运输，降低运输成本；当现场安装时可直接放置在屋顶上，无需像传统机房那样额外进行搭建，大大减少现场施工量，且功能性支架能够展开铺放太阳能板或晾衣服等。

附图说明

图 1 是本发明实施例 1 模架的结构示意图；

图 2 是本发明实施例 1 端部框架的结构示意图；

图 3 是本发明实施例 1 柱体设置销孔的结构示意图；

图 4 是本发明实施例 1 销孔与定位销相配合的结构示意图；

图 5 是本发明实施例 1 模块房的部分结构拆分示意图；

图 6 是本发明实施例 1 天花板组与楼板的连接结构示意图；

图 7 是图 6 所示实施例 1 连接组件的结构示意图；

图 8 是本发明实施例 1 天花板组子母槽的结构示意图；

图 9 是本发明实施例 1 梁杆与补梁杆的连接结构示意图；

图 10 是本发明实施例 1 活动楼板与固定楼板的连接结构示意图；

图 11 是本发明实施例 1 模块房在工厂装配的结构示意图；

图 12 是本发明实施例 2 空调外机设于外墙腔体内的结构示意图；

图 13 是本发明实施例 2 空调外机推出外墙腔体内的结构示意图；

图 14 是本发明实施例 3 中空玻璃的腔体结构示意图；

图 15 是本发明实施例 4 可拆卸式角件的结构示意图；

图 16 是本发明实施例 4 模块房的运输结构示意图；

图 17 是本发明实施例 4 加厚角件的结构示意图；

图 18 是本发明实施例 6 机房模的结构示意图；

图 19 是本发明实施例 7 模块房、基墩、基础预埋件的连接结构示意图；

图 20 是图 19 所示实施例 7 的 I 部结构放大示意图。

附图标记说明：

1. 模架；2. 活动楼板；3. 天花板组；4. 吊顶组；5. 可拆卸式角件；5'. 加厚角件；6. 活动窗体；7. 外墙；8. 中空玻璃；9. 内墙；10. 机房模；

11. 端部框架；12. 梁体；13. 固定楼板；14. 内连杆；15. 基墩；16. 基础预埋件；21. 楼板连接座；22. 连板；23. 岩棉层；15. 斜撑；21. 梁杆；22. 补梁杆；31. 连接组件；32. 子母槽；33. C 型边框；41. 吊顶板；42. 吊顶扣板；43. 吊顶架；51. 角件座；52. 角件本体；61. 窗铰链；71. 空调外机；72. 外机支架；73. 空调格栅；74. 螺杆组件；81. 窗帘；82. 检修封板；83. 充气芯；84. L 型件；101. 功能性支架；102. 太阳能板；

111. 柱体；112. 上横梁；113. 下横梁；114. 法兰板；115. 吊装孔；116. 连接座；117 防火层；118 销孔；119. 定位销；151. 墩身；152. 墩底板；311. 天花座；312. 天花连座；313. 天花杆；314. 天花连接板。

具体实施方式

以下将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。

实施例 1

如图 1 所示：一种模块房整体结构，包括模架 1 和活动楼板 2；所述模架 1 包括两个端部框架 11、设于端部框架之间的梁体 12 以及设于底部的固定楼板 13；活动楼板 2 与固定楼

板 13 铰接，使活动楼板 2 能够沿固定楼板 13 翻转。

本实施例中，两个端部框架 11 之间的一侧设有梁体 12，设置活动楼板的那一面则不设置梁体；例如在两个端部框架一侧的上部设置梁体 12，梁体靠端部框架的内侧设置，以便于在外部安装外墙。梁体 12 与固定楼板 13 之间设有多个间隔设置的内连杆 14。两个端部框架 11 与上梁体 12 之间均设有斜撑 15。底部的固定楼板 13 一侧直接预制梁体，另一侧则与活动楼板 2 通过铰链连接，使得活动楼板 2 能够沿固定楼板 90° 翻转，通过上翻，能够作为模架 1 的侧壁；通过下放至水平位置，能够作为另一空间的底板。

如图 2 所示：本实施例中，端部框架 11 包括两个柱体 111 以及连接于柱体之间的上横梁 112 和下横梁 113，一个柱体的截面形状为长方形，另一柱体的截面形状为正方形或类正方形。柱体的上表面和下表面均设有法兰板 114，法兰板将柱体的表面覆盖，通过法兰板能够实现上层模架与下层模架的柱体之间的螺纹连接。其中，针对面积较大的法兰板，可在其中部开孔，例如法兰板上的各螺纹孔环绕法兰板的外边缘设置，在法兰板的中间位置开孔，这样，切割下的板体可以用作其他用途，以节约用材。上横梁 112 的顶部两侧设有吊装孔 115，以便于对模块房进行吊装，因为本实施例的角件优选设计成可拆卸式角件 5，用于运输时使用，而当现场施工时则将角件拆掉，但拆除角件无法实现吊装功能，因此通过在上横梁上开设吊装孔 115，则可实现模块房的现场吊装，优选地，吊装孔 115 的结构与角件上的吊装孔结构相同。柱体的侧面和端面均预制有连接座 116，以便于同其他构件进行螺纹连接。本实施例中，端部框架 11 为预制结构，即柱体、横梁、法兰板和所有的连接座均在工厂预制成一体，形成端部框架。另外，端部框架的柱体和横梁上还设有防火层 117。

如图 3 和图 4 所示：柱体的法兰板上还设有销孔 118，当上下模块房连接时，将定位销 3 连接于下层模块房的销孔 118 内，当上层模块房吊装于下层模块房的上部时，将上层模块房的柱体下端面的销孔穿过下层模块房的定位销，实现上下模块房的定位，在上层模块房就位后取出定位销，然后对上下层模块房的柱体之间通过法兰板 114 进行螺纹固定。此外，当底层模块房与地面之间定位时，底层模块房的柱体底面与地面之间也分别通过定位销 119 和销孔 118 进行定位。通过这种定位方式，能够实现上下层模块房的快速定位和安装。

本实施例的模块房可用作住宅用房、梯房模、机房模等，例如用作梯房模时，可在模架内设置楼梯和电梯；用作机房模时，在模架内设置用电设备等，并将机房模置于屋顶上。无论用于什么建筑，都可满足集装箱运输标准进行海陆运输，且现场安装时跟拼搭积木一样，运输和安装便捷，省时省力。

如图 5 所示：本实施例中，模架 1 的顶部设有天花板组 3，所述天花板组 3 的下方设有吊顶组 4，所述天花板组 3 与吊顶组 4 之间放置有机电设备及管路，如风水电相关设备，随

同模块房一同运输。其中吊顶组 4 包括吊顶板 41、吊顶扣板 42 和吊顶架 43，吊顶架 43 内可用于放置新风机、空调等设备，吊顶架的上方则安装天花板组 3。

如图 6~图 8 所示：本实施例中，上层模架底部的固定楼板 13 与位于其下方的下层模架的天花板组 3 之间可在工厂预制连接进行整体运输，也可现场安装；而活动楼板下放与位于其下方的下层模架的天花板组之间通过连接组件 31 连接进行现场安装。具体地，天花板组包括多块相互拼接的板体，相邻板体的长边之间设计成子母槽结构，子母槽 32 卡接后在间隙内填充有防火密封材料。天花板组的各板体的短边上设有 C 型边框 33。连接组件 31 包括天花座 311、天花连座 312、天花杆 313 和天花连接板 314，天花座 311 与活动楼板 2 连接，可提前预制在活动楼板上；天花连座 312 与天花座 311 之间螺纹连接，天花杆 313 的上部连接天花连座 312，天花杆的下端连接天花连接板 314，通过天花连接板 314 与下层房模的天花板组的 C 型边框 33 之间螺纹连接。由于固定楼板 13 下方的天花板组与活动楼板 2 下方的天花板组相邻设置，因此天花连接板 314 能够延伸至固定楼板下方的天花板组的 C 型边框处，使得天花连接板 314 同时与相邻的两块天花板组之间螺纹连接，从而大大提高安装速度。

可以理解的是，本实施例的天花连接板还可设计成天花钩，通过天花钩直接勾住 C 型边框，而无需采用螺纹连接。但这种方式虽然安装速度更快，但连接稳定性较螺纹连接差。

如图 9 所示：本实施例中，活动楼板 2 的两端预制有梁杆 21，梁杆 21 的下方设有补梁杆 22，当多个模块房上下叠放安装时，例如上层模架的活动楼板下放至水平位置，使梁杆 21 的一端与该层模架的端部框架的柱体 111 通过连接座进行螺纹连接，梁杆 21 的另一端则连接另一相邻模架的柱体；而补梁杆 22 为现场安装，将补梁杆 22 的两端分别与下层相邻模架的柱体 111 螺纹连接，且补梁杆 22 还与梁杆 21 之间通过螺栓固定。其中，梁杆 21 内预埋螺母，螺栓经补梁杆 22 穿入梁杆与预埋螺母连接，形成一整体，满足整体受力要求。可以说，本实施例通过在原有梁杆的基础之上增加补梁杆，能够将梁杆和补梁杆进行整体受力，大大提高结构强度，特别适用于高层或者超高层楼房。

本实施例中，活动楼板 2 和固定楼板 13 的下部还预制有托梁，当活动楼板翻转至与固定楼板保持水平时，二者的托梁之间相对接并连接固定。

如图 10 所示：本实施例中，活动楼板 2 下放后与固定楼板 13 连接固定，即在活动楼板 2 和固定楼板 13 的底面分别设置楼板连接座 21，两个楼板连接座之间共用一连板 22，一螺栓穿过连板与活动楼板的楼板连接座连接，另一螺栓穿过连板与固定楼板的楼板连接座连接，从而实现二者固定。活动楼板与固定楼板的间隙内填充有岩棉层 23。

如图 11 所示：本实施例中，有的模块房内还设有活动窗体 6，例如住宅用房，活动窗体 6 与端部框架 11 的柱体 111 之间通过窗铰链 61 连接，且窗铰链 61 的一端连接柱体 111 的内

侧位置，当活动窗体 6 在运输时收纳于模架内，使模块房能够符合集装箱标准进行运输；现场安装时翻转出，与活动楼板 2 共同作为另一空间的一部分。活动窗体 6 可以是飘窗或阳台窗等。例如在一个端部框架上铰接飘窗，在另一个端部框架上铰接阳台窗，当现场安装时翻转出，作为另一空间两端的端窗，与活动楼板 2 共同形成新的模块房结构。

本实施例中，至少一个端部框架 11 上设有外墙 7；例如两个端部框架上均设置外墙 7，又或一个端部框架上设置外墙，另一个端部框架上直接设置阳台窗。外墙上也可设置窗户。

本实施例的模块房在工厂预制时，在模架内提前预制好风水电管道，如给排水管道、油烟竖管、排污管、新风管组等，还提前预制好卫浴五金洁具组，如洗手台、坐便器、淋盆等、可以说本发明将硬装全部预制好，待运输到现场进行安装时，只需将上下楼之间的各风水电管道等连接好即可。对于需要内墙的模块房，在工厂也提前将内墙 9 预制于模架内。

本实施例中，固定楼板、活动楼板以及天花板组均采用金属芯板，芯板的材质优选为不锈钢或铝材，包括上面板、下面板以及夹设于二者之间的夹芯层，夹芯层包括若干个空心管阵列，与面板之间钎焊连接，且若干个空心管之间间隔排列，相邻的间隙内设有保温层。可以理解的是，本发明的夹芯层还可以是其他间隔排列的结构，如瓦楞芯。

本实施例模块房在工厂的具体组装方法，包括以下步骤：

模架组焊：将端部框架 11、固定楼板 13、梁体 12、内连杆 14 进行装配，形成模架结构；其中，端架框架 11 上的各连接座以及固定楼板 13 上的连接座、梁杆、托梁等都提前预制在主体上，只需现场进行组焊即可。另外，由于固定楼板、活动楼板为芯板结构，对芯板进行切割时，需要正反面切割，因为芯板并不是单层板，其中间设有夹芯层，具有一定的厚度，如果从上面板直接切至下面板，很容易切割不精准，因此将正面面板切割完成后，再翻转至反面切割反面面板即可，当对芯板之间进行组焊形成楼板时，也需要进行正反面焊接。

外墙装配：针对需要外墙的模块房，进行外墙装配，例如将外墙 7 安装于端部框架的外部，以及将侧面的外墙安装于模架梁体 12 的那一侧。

防火层装配：在前端部框架和后端部框架的柱体和横梁上安装防火层 117，将柱体和横梁包住，以提高防火性能。

吊顶组装配：针对需要吊顶的模块房，在模架的顶部装配吊顶组 4。

机电设备装配：对模架内部进行机电设备及管路装配，机电设备及管路装配能够选择性地与内墙 9 装配穿插作业。

内饰装配：针对需要内部装饰的模块房，在模架内部进行卫浴五金洁具组和房门装配。

活窗组装配：针对需要活动窗体 6 的模块房，在模架的端部内侧安装活动窗体，能够沿端部框架转出或收回。

天花板组装配：在吊顶组 4 的上方安装天花板组 3。

部件配载：将现场需要安装的物料集中打包放于模架内。

活动楼板装配：将活动楼板 2 与固定楼板 13 铰接，形成翻转结构，当活动楼板 2 收回后，形成模架 1 的侧板，从而形成完整的模块房。

其中，当模块房为梯房模时，可不进行吊顶组装配、内饰洁具装配、活窗组装配和活动楼板装配，待模架组焊后进行外墙装配和防火层装配，防火层装配后直接进入机电设备及管路装配，机电设备装配后进行房门装配，房门装配后进行部件配载，配载后再进行天花板组装配，之后做好防水措施进行打包运输。

本实施例中，模块房在工厂组装时，沿模块房总装方向包括结构段、内装段、配载段、活板段和打包发货段，各段产线共同通过牵引输送系统将模块房从第一个工位流转至最后一个工位，从而形成最终的模块房结构。例如结构段包括至少三个工位，分别对端部框架、固定楼板、梁体等进行组装，形成初步模架结构，重点保证尺寸精度。内装段包括至少六个工位，用于进行模架的内部装修，主要包括防火层、吊顶、墙、门及风水电；凡是重量超过 15kg 的物料均匹配专用吊具进行吊装，将各模块移至合适位置进行定位安装。配载段包括一个配载工位，将现场需要安装的物料集中打包随房模运行至安装现场，如内墙门、橱柜、需现场安装的补梁杆等。活板段包括一个活板工位，用于将活动楼板与固定楼板用铰链焊接在一起，再通过半门机进行 90° 翻转合模固定。打包发货段包括护膜工位和发货工位，护膜工位用于将制作完的模块房用刀刮布全部包裹，尼龙绳绑紧；发货工位用于将成品模块房吊装至货车上发往安装现场或缓存区。

实施例 2

如图 12 和图 13 所示：在实施例 1 的基础之上，本实施例的外墙腔体内设有用于连接空调外机 71 的活动部，空调外机 71 能够选择性地内置于外墙腔体或沿外墙腔体伸出；当模块房进行运输时，空调外机 71 设于外墙腔体内；当现场安装时，空调外机 71 沿外墙腔体伸出。

其中，活动部为拆卸式结构或推拉式结构。当为拆卸式结构时，可通过螺杆组件 74 进行固定和拆卸。例如：空调外机 71 的底部设有外机支架 72，通过外机支架 72 与外墙腔体内的螺杆组件进行螺纹固定，当空调外机的一部分推出外墙腔体时，将空调外机拆下，推至连接于外墙外部的空调格栅 73 内，空调格栅 73 为现场安装，空调外机的外机支架 72 靠内侧的部分与螺杆组件 74 连接固定，靠外侧的部分与空调格栅通过连接件固定。当为推拉式结构时，可设计成滑轨结构，即在外墙腔体内两条滑轨，滑轨连接推拉板，将空调外机的外机支架通过螺栓固定于推拉板上，通过手动将推拉部推出或收回，实现空调外机的内置和外置两种状态。

实施例 3

如图 14 所示：在实施例 1 的基础之上，外墙和/或活动窗体上设有中空玻璃 8，中空玻璃 8 的腔体内设有窗帘 81，中空玻璃上设有检修口，检修口处设有检修封板 82，窗框与中空玻璃的缝隙之间设有与中空玻璃腔体连通的充气芯 83。

具体地，在窗框与中空玻璃的缝隙之间设有与中空玻璃腔体连通的两个充气芯 83，两个充气芯上下设置，一个用于充气，一个用于排气，以与中空玻璃的腔体之间形成充排气通道。充气芯 83 优选为气门芯，例如汽车或者摩托车上所采用的金属气门芯，其外径尺寸小，通常在 3~6mm，不占用太多空间。两个充气芯可根据充入惰性气体的密度来选择哪个用于充气或排气，例如本实施例优选充入氩气，由于氩气的密度比空气密度大，因此选择位于下部的充气芯用于充气，位于上部的充气芯则用于排气。

中空玻璃 8 的腔体内设有窗帘 81，这样就不需要占用玻璃外部的空间。传统的中空玻璃由于其内腔空间小，通过分子筛即可处理；而本实施例在玻璃腔体内设置窗帘，会导致玻璃腔体空间大，分子筛难以处理漏气现象，因此通过设置两个充气芯可以很好的解决该问题。

为了能够对波中帘处的电器件或者帘子本身进行检修和维护，本实施例还在中空玻璃的上部设置了检修口，检修口设于中空玻璃 8 的内侧玻璃（朝向室内那一侧）与窗框之间，检修口处设有检修封板 82，检修封板 82 设计成保温结构，包括保温棉和设置于保温棉外周的外面板，外面板设有包边，能够将保温棉包裹住；外面板的下端与中空玻璃的内侧玻璃之间密封连接，内侧设置 L 型件 84，L 型件 84 的一端与外面板的包边胶接，另一端与内侧玻璃的内壁胶接固定。外面板的上端与窗框之间通过密封胶和密封件密封连接。设于上部的充气芯则与检修封板连接，充气芯 83 穿过检修封板 82 的保温层与中空玻璃 8 的腔体连通，且与外面板焊接固定，防止充排气时产生晃动。当需要对窗帘 81 进行维修时，可割断胶体，将检修封板 82 拆卸进行维修即可，维修后继续将检修封板用胶体密封，并通过上下两个充气芯 83 重新进行充排气。

实施例 4

当模块房打包后进行运输时，其运输方法包括：

（1）在前端部框架和后端部框架的四个边角位置安装可拆卸式角件 5，具体安装于柱体的前端面上部位置，可拆卸式角件 5 包括角件座 51 和角件本体 52，角件本体 52 的结构与现有集装箱标准角件结构相同，通过角件座 51 与柱体 111 螺纹固定，且角件本体 52 沿角件座 51 水平延伸出，符合集装箱运输标准，具体如图 15 所示。

（2）当模块房带活动窗体时，将活动窗体旋转至模架内部；

（3）当模块房带外墙和空调外机时，将空调外机收回至外墙腔体内；

(4) 活动楼板收拢至模架的侧部，形成符合集装箱运输标准的结构进行运输，运输方法如图 16 所示。

可以理解的是，当需要将若干个模块房进行叠放运输时，上层模架底部的固定楼板与位于其下方的下层模架的天花板组之间在工厂进行连接；以及上层模架的端部框架与下层模架的端部框架进行连接；

当若干个模块房叠放进行海外运输时，所用的拆卸式角件设计成加厚结构。由于海外运输需要堆叠更多层模块房，为了使整个房模更加稳定且能够承受较大的作用力，需要将角件加厚，那么加厚角件 5' 设计的角件座的厚度则大于前述可拆卸式角件的角件座的厚度，从而提高角件承受载荷，具体如图 17 所示。

实施例 5

在实施例 4 的基础之上，当模块房运输至施工现场后，模块房的现场安装方法具体包括以下步骤：

(1) 将模块房上的四个可拆卸角件拆除。

(2) 对模块房进行吊装，吊装前，先将模块房的活动楼板向下翻转至水平位置，再进行吊装；这样做的目的是：若是先将模块房吊装至目标位置再下放的话，一方面，尤其是在很高层楼的位置下放，由于活动楼板的重量很大，下放时不仅费时费力而且容易发生危险；另一方面，在吊装过程中万一活动楼板连接不稳定出现向下翻转的动作时，也会发生危险。综合考量，本实施例则将活动楼板先下放至水平位置与固定楼板连接固定后，再进行吊装。待该模块房吊装至目标位置后，进行下一模块房的吊装，且下一模块房与已放置好的模块房间隔设置，二者之间共用已翻转至水平位置的活动楼板，并将活动楼板与相邻两模块房之间进行连接固定，形成第三模块房；另外，活动楼板的两端预制有梁杆，活动楼板通过梁杆与相邻模块房端部框架的柱体连接；在梁杆的下方连接补梁杆，当相邻模块房上下叠放时，梁杆的一端连接上层相邻模块房的柱体，补梁杆的一端连接下层相邻模块房的柱体。

(3) 当模块房带活动窗体时，将活动窗体旋转出，作为所述第三模块房的端部飘窗或阳台窗，并将活动窗体进行固定。

(4) 当模块房带外墙和空调外机时，将空调外机推出并固定。

(5) 活动楼板与位于其下方的下层模块房的天花板组之间则通过连接组件现场安装，现场安装时只需将上层活动楼板上预制的连接组件的天花连接板与下层模块房的天花板组之间螺纹连接即可。

(6) 对所有模块房进行叠放固定，并将各模块房内部的风水电连通。

(7) 各模块房除了上下叠放外，还有水平放置，包括左右排列和前后排列。当前后排列

时，各模块房的端部框架柱体之间前后对齐，通过螺纹连接件连成一体，形成双柱结构，能够大大提高整体受力的稳定性。

(8) 待所有模块房搭建完毕后，安装屋顶组和机房模，形成整体结构。其中机房模包括模架，能够满足集装箱运输标准，屋顶组与机房模分开运输。

实施例 6

如图 18 所示：本实施例中，机房模 10 的至少一侧设有能够折叠的功能性支架 101，当机房模 10 运输时，功能性支架 101 处于收回状态，以符合集装箱运输标准；当现场安装时，功能性支架 101 处于展开状态。其中，功能性支架 101 与机房模 10 的侧面铰接，能够进行 90° 范围内翻转。优选地，功能性支架作为太阳能支架，在功能性支架上铺设太阳能板 102，为机房模内的用电设备提供电能，以节约用电成本。

实施例 7

如图 19 和图 20 所示：本实施例中，位于底层的模块房与基础预埋件 16 之间设有基墩 15，基墩 15 采用复合结构，上层与模块房的主体材质相同，下层与基础预埋件 16 的材质相同。

具体地，基墩 15 包括墩身 151 和墩底板 152，所述墩身 151 与模块房连接，例如本实施例的模块房采用不锈钢材质，那么墩身也采用不锈钢，墩身与模块房之间通过螺栓组进行固定。基础预埋件 16 设于地下的混凝土内，优选采用碳钢材质，为了将不锈钢材质和碳钢材质进行有效连接，本实施例将墩底板 152 设计成不锈钢-碳钢复合板，从而形成双层结构，上层结构为不锈钢材质，与墩身 151 焊接成一体，下层结构为碳钢材质，与基础预埋件 16 焊接成一体。这样，通过不锈钢-碳钢复合板将模块房与基础预埋件之间连接成一体，一方面大大减少了基础预埋件的成本，因为若基础预埋件采用不锈钢，会大大提高成本，而采用碳钢就会解决成本问题；另一方面，不锈钢-碳钢复合板并非不锈钢板与碳钢板相贴合的结构，而是复合板，两层板之间不存在间隙，也就不会存在腐蚀，大大提高使用寿命。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种模块房整体结构，包括模架和活动楼板；其特征在于，所述模架包括至少两个端部框架、设于端部框架之间的梁体以及设于底部的固定楼板；所述活动楼板与固定楼板铰接，使活动楼板能够沿固定楼板翻转。
2. 根据权利要求1所述的模块房整体结构，其特征在于，所述端部框架与活动窗体铰接，活动窗体在运输时收纳于模架内，现场安装时翻转出，与活动楼板共同作为另一空间的一部分。
3. 根据权利要求1所述的模块房整体结构，其特征在于，所述模架的顶部设有天花板组，所述天花板组的下方设有吊顶组，所述天花板组与吊顶组之间放置有机电设备及管路，随同模块房一同运输；上层模架底部的所述固定楼板和/或活动楼板与位于其下方的下层模架的天花板组之间通过连接组件相连接。
4. 根据权利要求1所述的模块房整体结构，其特征在于，所述活动楼板的两端预制有梁杆，梁杆的下方设有补梁杆，当多个模块房上下叠放时，梁杆的端部连接上层模架的端部框架的柱体，补梁杆的端部连接下层模架的柱体；所述补梁杆为现场安装。
5. 根据权利要求1所述的模块房整体结构，其特征在于，所述至少一个端部框架上设有外墙；所述外墙的腔体内设有用于连接空调外机的活动部，空调外机能够选择性地内置于外墙腔体或沿外墙腔体伸出；当模块房进行运输时，所述空调外机设于外墙腔体内；当现场安装时，所述空调外机沿外墙腔体伸出。
6. 根据权利要求2或5所述的模块房整体结构，其特征在于，外墙和/或活动窗体上设有中空玻璃，中空玻璃的腔体内设有窗帘，中空玻璃上设有检修口，检修口处设有检修封板，窗框与中空玻璃的缝隙之间设有与中空玻璃腔体连通的充气芯。
7. 根据权利要求2或5所述的模块房整体结构，其特征在于，当对预制好的模块房进行运输时，在前端部框架和后端部框架的四个边角位置安装可拆卸式角件；当模块房带活动窗体时，将活动窗体旋转至模架内部；当模块房带外墙和空调外机时，将空调外机收回至外墙腔体内；活动楼板收拢至模架的侧部，形成符合集装箱运输标准的结构进行运输；当需要将若干个模块房进行叠放运输时，上层模架底部的固定楼板与位于其下方的下层模架的天花板组之间在工厂进行连接；以及上层模架的端部框架与下层模架的端部框架进行连接；或者当若干个模块房叠放进行海外运输时，所用的拆卸式角件设计成加厚结构。
8. 一种模块房的组装方法，其特征在于，包括以下步骤：
模架组焊：将端部框架、固定楼板和梁体进行装配，形成模架结构；
外墙装配：针对需要外墙的模块房，将外墙安装于端部框架的外部，和/或将其它外

墙安装于模架的侧面；

防火层装配：在端部框架的柱体和横梁上安装防火层；

吊顶组装配：针对需要吊顶的模块房，在模架的顶部装配吊顶组；

机电设备装配：对模架内部进行机电设备及管路装配，或者机电设备及管路装配选择性地与内墙装配穿插作业；

内饰装配：针对需要内部装饰的模块房，在模架内部进行洁具和房门装配；

活窗组装配：针对需要活动窗体的模块房，在模架的端部内侧安装活动窗体，能够沿端部框架转出或收回；

天花板组装配：在吊顶组的上方安装天花板组；

部件配载：将现场需要安装的物料集中打包放于模架内；

活动楼板装配：将活动楼板与固定楼板铰接，形成翻转结构，当活动楼板收回后，形成模架的侧板，从而形成完整的模块房。

9. 根据权利要求 8 所述模块房的组装方法，其特征在于，当模块房为梯模时，不进行吊顶组装配、内饰洁具装配、活窗组装配和活动楼板装配，待模架组焊后进行外墙装配和防火层装配，防火层装配后直接进入机电设备及管路装配，机电设备及管路装配后进行房门装配，房门装配后进行部件配载，配载后再进行天花板组装配，之后做好防水措施进行打包运输。

10. 一种模块房的现场安装方法，其特征在于，包括以下步骤：

若模块房上的角件为可拆卸式结构时，则将角件拆下；

对模块房进行吊装，待该模块房吊装至目标位置后，进行下一模块房的吊装，且下一模块房与已放置好的模块房间隔设置，二者之间共用已翻转至水平位置的活动楼板，并将活动楼板与相邻两模块房之间进行连接固定；

当模块房带活动窗体时，将活动窗体旋转出，作为所述第三模块房的端部飘窗或阳台窗，并将活动窗体进行固定；

当模块房带外墙和空调外机时，将空调外机推出；

对所有模块房进行叠放固定，并将各模块房内部的机电设备及管路连通；

待所有模块房搭建完毕后，安装屋顶组和机房模，形成整体结构。

11. 根据权利要求 10 所述模块房的现场安装方法，其特征在于，对模块房进行吊装之前，先将模块房的活动楼板向下翻转至水平位置，再进行吊装。

12. 根据权利要求 10 所述模块房的现场安装方法，其特征在于，所述活动楼板的两端预制有梁杆，活动楼板通过梁杆与相邻模块房端部框架的柱体连接；所述梁杆的下

方设有补梁杆，当相邻模块房上下叠放时，梁杆的一端连接上层模块房的柱体，补梁杆的一端连接下层模块房的柱体；

当相邻模块房前后连接时，各模块房的柱体之间前后对齐，通过螺纹连接件连成一体，形成双柱结构。

当在屋顶组上安装机房模时，机房模的至少一侧设有能够折叠的功能性支架，当机房模运输时，功能性支架处于收回状态，以符合集装箱运输标准；当现场安装时，功能性支架处于展开状态。

13. 根据权利要求 10 所述模块房的现场安装方法，其特征在于，位于底层的模块房与基础预埋件之间设有基墩，基墩采用复合结构，上层与模块房的主体材质相同，下层与基础预埋件的材质相同。