

模块式室内地面架空找平基层施工工法

1 前言

1.0.1 室内地面找平技术一直是建筑装饰技术的重要组成部分。在当前建筑装饰行业中，传统室内地面基层找平施工最常见的方式是采用水泥砂浆找平的湿法作业。这种地面基层找平的方式有以下几个局限性：一、施工步骤繁琐，质量难以掌控，易出现开裂、起砂、空鼓、不平整等质量问题；二、需要较长固化时间，期间工人无法在固化区域进行其他系统的施工；三、需要在地面埋线走管并引到室内墙面，会破坏原结构地面和墙面完整性；四、需要使用大量水泥砂浆，无形中增加建筑结构荷载的负担；五、湿法作业采用的河砂开采、水泥生产、拌制及养护用水也对资源及环境造成不良影响。

1.0.2 相较于湿法作业，采用装配式干法作业的地面架空找平技术具有较明显的优势。首先，采用预制高强度基层板，可以从源头上杜绝湿作业带来的基层开裂等质量通病；其二，无需破坏原结构地面，管线布置于架空空腔内，可降低结构拆分和管线预埋的难度，有利于建筑主体结构长寿化；其三，相较于传统水泥砂浆找平方式可明显降低装修自重；其四，地面安装完成后即可上人，可彻底规避不必要的技术间歇，缩短施工工期；其五，施工现场整洁度高，结构无损拆卸，简单工具即可快速实现维修，重置效率高，翻新成本低。当前行业内室内装配式地面架空找平技术常用树脂或金属支座架空基层板的方式，这在一定程度上解决了湿法作业的问题，但受技术、材料、成本等方面的影响，仍然有较多局限性，主要体现在架空地面空鼓感明显、

基层材料荷载能力不足、架空结构不合理、调平不便捷、安装效率不高、综合造价过高等几个方面。受这些行业通病的限制，装配式地面架空找平技术较难在项目中实现大规模推广和应用。

1.0.3 针对上述存在的问题，开发一种成熟可靠的新型地面架空找平技术，对标行业内常用装配式地面架空找平技术，进一步实现材料升级、结构优化、效率提升、成本降低、性能增强和装修减重的目标是非常必要的。

1.0.4 模块式室内地面架空找平基层施工技术是我司在通过深入市场调研，基于适用范围、使用效果、施工效率、综合造价和后期运维五方面性能，结合树脂支座架空地面、金属螺栓架空地面和防静电地板这三类同行业常用装配式地面架空找平技术各自的优势进行结构优化升级和架空基层材料的更新迭代，开发而成的一种综合性能最佳的装配式地面架空找平技术，具有显著的经济、社会和环境效益。

1.0.6 该工法相关核心技术获得国家专利11项，其中发明专利2项：

“一种地面架空调平结构”（专利号：202110048134.0）、“一种地面架空调节螺栓踢脚线及其安装方法”（专利号：202110049482.X），实用新型专利11项：“一种高精度架空地面基层安装结构”（专利号：202123170398.8）、“一种地面基层精准调节支脚”（专利号：202123170397.3）、“一种易拆装的架空地面加固结构”（专利号：202123170400.1）、“一种地面基层收边精准调节支脚”（专利号：202123176289.7）、“一种无水化地面收边加固结构”（专利号：202123176303.3）、“地面架空调平结构”（专利号：202120079092.2）、

“一种装配式地面架空调平优化固定结构”（专利号：202123127724.7）、“一种适用于架空地面的装配式过门结构”（专利号：202121501409.3）、“一种适用于架空地面的装配式过门配件结构”（专利号：202121501399.3）。2024年3月25日经浙江省科技信息研究院查新（编号：202433B2104267），未见与该工法综合关键技术相符的内容，在所检国家级、省级工法中也未见述及。该技术科技成果于2023年11月06日由浙江省技术市场促进会召开的鉴定会上被专家鉴定为达到国内领先水平（证书编号：浙技促鉴字[2023]第241号），并成功入选《杭州市装配式建筑适用技术推广目录》名单，位列目录序号13。目前该项目已成功应用到绿城城投·礼贤未来社区项目F地块装配式厨房工程项目、鄞州区YZ01-03-05-3地块项目精装修工程II标段项目等工程中，对工程装修提供了很好的示范，有效降低成本、确保工程质量，为解决类似工程施工提供了参考，实用性强，具有很好的推广应用价值。

2 工法特点

2.0.1 取消了在架空基层板上钻孔用于固定架空支脚的方式，架空结构通过结构力学设计实现了架空支脚与架空基层板的机械连接和固定，不仅保留了架空基层板的完整性，以保障架空基层板的荷载力，消除架空基层板开裂的隐患。

2.0.2 实现了在架空地面上进行调平，大大提高了调平的便捷度。

2.0.3 通过部品部件机械加固锁紧的方式取消架空平衡板，实现单层架空结构即可保证架空地面的稳定性，不仅优化了模块式架空结构，

同时简化了安装步骤，进而降低安装成本，提高了施工效率。

2.0.4 通过材料更迭和取消架空平衡板的方式大大降低了材料成本，同等条件下综合造价对标对标树脂支座架空地面降低约 19%。

2.0.5 实现了架空地面的无损拆卸，简单工具即可快速实现维修，重置效率高，翻新成本低。

2.0.6 适用范围广，不仅适用常规项目室内装修工程项目楼地面，同时针对异形空间场景开发了相应的解决方案。

2.0.7 符合建筑装修工业化趋势。装配式地面架空找平技术作为装配式装修的重要组成部分，与传统地面找平方式相比，采用工厂加工、快速拼装施工，具有高效生产、节能环保等特点。其标准化设计、生产、施工模式符合国家倡导的工业化建造理念，符合装配式建造的发展趋势。

3 适用范围

本工法适用于新建、改建、扩建的民用建筑，包括住宅、公寓、写字楼、酒店、医院、学校等室内装修工程项目不涉水空间的楼地面施工，尤其适用于有装配式要求的项目楼地面施工。

4 工艺原理

模块式地面架空找平技术的整体技术分为架空模块结构、平接加固结构、收边模块及加固结构、过门模块及加固结构四个基础分部技术和其他特殊模块组成。

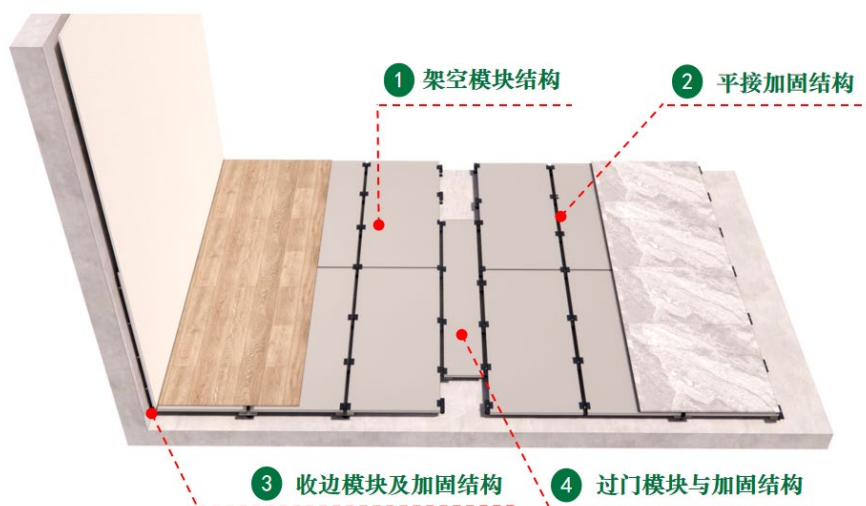


图 4-1 模块式架空结构整体模型示意图

一、架空模块结构：架空模块由自研调节脚、架空基层板及燕尾螺丝等辅助配件组成。自研调节脚采用矩形钢制承板与拉铆螺母结合调节螺栓的形式。其中自研平接调节脚的矩形钢制承板为尺寸为 100mm*100mm*2mm 的镀锌钢板，钢板中间开 M10 圆孔，承板相邻两侧以对角为轴分别对称开两个 4mm 圆孔用于打钉固定使用，承板四边向内分别居中开宽 20mm、深 2mm-4mm 的凹槽，用于精准定位调节脚；拉铆螺母采用 M10 的镀锌钢拉铆螺母；调节螺栓为 M10 镀锌钢螺杆复合橡胶底座，橡胶底座为直径 40mm、高 10mm 的圆柱体，调节螺栓顶部设置十字形或六角形凹槽，用于旋转调平使用。自研调节脚的设计优势在于可以精准定位调节脚与架空基层板的位置关系，此外调节脚的所有部件、配件均可实现批量采购或定制，无需单独开模，制造成本低且组装十分便捷，性能方面也完全能够满足荷载力要求，在产品投产初期可大大降低公司前期投入成本，后期也可开模定制，实现部品部件全工厂化预制。架空基层板采用标准尺寸为 1200mm*480mm、厚度

为 20mm-25mm、挠度指标满足集中荷载达到 1.96KN，均布荷载达到 9.72KN/m² 时，挠度均≤2mm 的硫氧镁板，架空基层板在出厂时已完成标准板的裁切，并在架空基层板背面的长边每间隔 400mm 弹线标注。架空模块按照架空模块安装图进行组装，组装时为方便操作将架空基层板反向放置，调节脚反向朝上。按照架空模块安装图所示定位和放置调节脚，并打钉固定。架空模块安装完成后翻转模块，架空模块通过搭接实现铺设和连接，间距 20mm 宽，调平螺栓设置于架空模块之间 20mm 宽的缝隙内，用于实现板上调平。

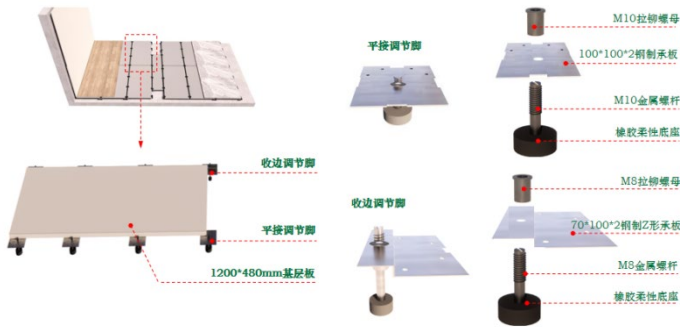


图 4-2 架空模块结构模型示意图

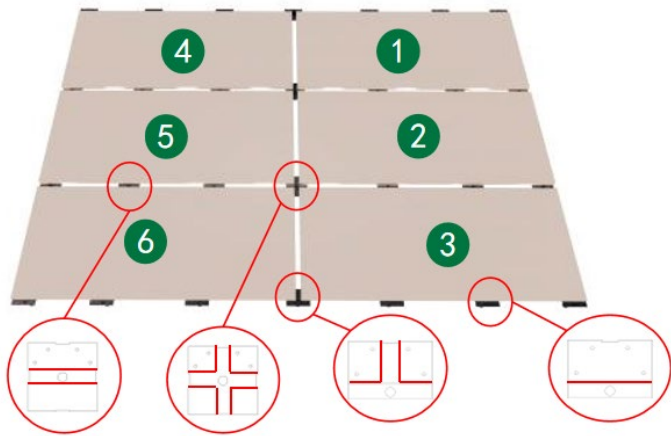


图 4-3 架空模块铺设留缝示意图

二、平接加固结构：平接加固结构由几字形平接加固配件、M10

压铆螺母和双面胶带组成。其中几字形平接加固件由 0.4mm 厚镀锌钢板折弯而成，尺寸为 50mm*60mm*20mm，其中底面宽为 19.5mm（使之能够卡入架空模块之间 20mm 宽的缝隙内），中心设置有 M10 圆孔，用于卡入架空模块之间凹槽内的调节螺栓。其加固方式为将几字形平接加固件对准架空模块之间的调节螺杆卡入，使几字形平接加固件两翼与架空模块板面贴合，用 M10 压铆螺母拧紧固定。架空模块加固完成后用双面胶带覆盖住架空模块之间的缝隙，完成平接加固。此方式通过加固件自上向下给架空模块施加压力，配合自研调节脚钢制承板向上的承托力牢牢锁紧两侧的架空模块，使整个架空地面成为一个完整的整体，保证了架空地面的稳固性和安全性。

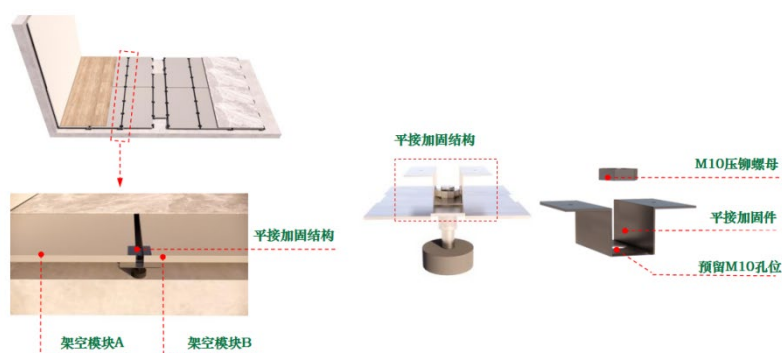


图 4-4 平接加固结构模型示意图

三、收边模块及加固结构：根据室内空间架空模块的收口需要，收边模块由自研收边调节脚、架空基层板及燕尾螺丝等辅助配件组成。自研收边调节脚采用 Z 形钢制承板、拉铆螺母结合调节螺栓的形式。Z 形钢制承板为尺寸为 70mm*100mm*22mm、厚 2mm 的镀锌钢板，承板窄边的长宽为 100mm*20mm，居中开 M8 圆孔，承板宽边的长宽为 100mm*50mm，对称开四个 3mm 圆孔用于打钉固定使用，承板宽边的长

边向内居中开宽 20mm、深 2mm-4mm 的凹槽，用于精准定位调节脚；拉铆螺母采用 M8 的镀锌钢拉铆螺母；调节螺栓为 M8 镀锌钢螺杆复合橡胶底座，橡胶底座为直径 20mm、高 10mm 的圆柱体，调节螺栓顶部设置十字形或六角形凹槽，用于旋转调平使用。自研收边调节脚与收边模块的安装过程与架空模块结构一致。收边加固结构由 Z 字形收边加固件和 M8 压铆螺母组成。其中 Z 字形收边加固件由 0.4mm 厚镀锌钢板折弯而成，尺寸为 50mm*40mm*20mm，其中窄边宽为 20mm，中心设置有 M8 圆孔，用于卡入架空模块与原结构墙之间缝隙内的调节螺栓上。其加固方式与平接加固结构一致。

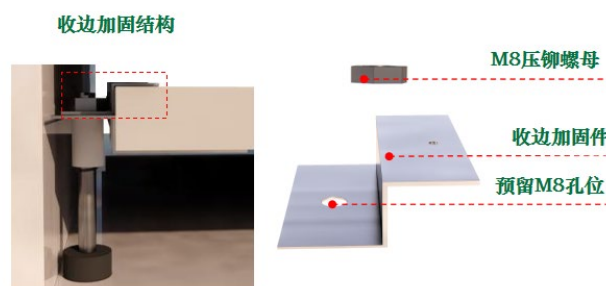


图 4-5 收边模块及加固结构模型示意图

四、过门模块及加固结构：该模块是针对室内不同空间连接需要而开发的单独模块。由于饰面层不同，可能需要针对地面基层高差的情况开发特殊模块配件，过门模块由自研高差调节脚（如无高差地面则采用自研平接调节脚）、架空基层板及燕尾螺丝等辅助配件组成。自研高差调节脚针对地面基层有高差的情况而开发，采用非对称几字形钢制承板、拉铆螺母结合调节螺栓的形式。非对称几字形钢制承板为尺寸为 100mm*100mm*20(+/-)mm 的镀锌钢板，折边宽 20mm, 中心开 M10 圆孔，承板两侧四角对称开四个 4mm 圆孔用于打钉固定使用，承

板两侧的长边向内居中开宽 20mm、深 2mm-4mm 的凹槽，用于精准定位调节脚；两侧的高差需要根据现场架空基层高差设计定制；拉铆螺母采用 M10 的镀锌钢拉铆螺母；调节螺栓为 M10 镀锌钢螺杆复合橡胶底座，橡胶底座为直径 30mm、高 10mm 的圆柱体，调节螺栓顶部设置十字形或六角形凹槽，用于旋转调平使用。自研高差调节脚与过门模块的安装过程与架空模块结构一致。过门加固结构由非对称几字形高差加固件和 M10 压铆螺母组成。其中非对称几字形高差加固件由 0.4mm 厚镀锌钢板折弯而成，尺寸为 50mm*40mm*20(+/-)mm，其中底面宽为 19.5mm（使之能够卡入架空模块之间 20mm 宽的缝隙内），中心设置有 M10 圆孔，用于卡入架空模块之间槽内的调节螺栓上，两侧的高差需要根据现场架空基层高差设计定制。其加固方式与平接加固结构一致。

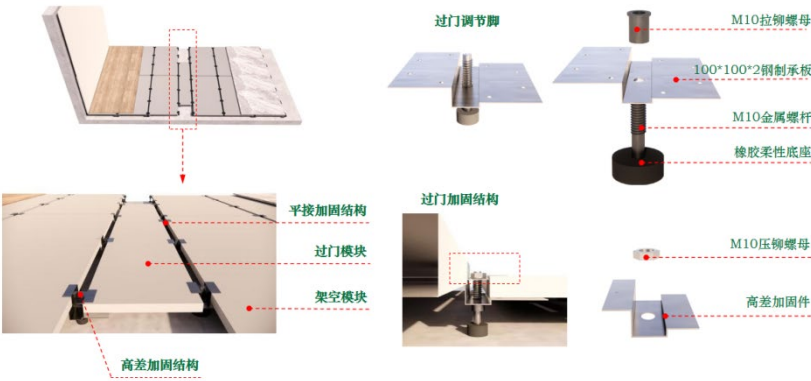


图 4-6 过门模块及加固结构模型示意图

五、其他特殊模块：本技术针对室内不同造型产生的地面异形空间开发了异形收边模块。异形收边模块主要针对室内有立柱或是异形收边等的情况，在异形收边位置单独设计分割和定制对应模块，模块靠异形一侧采用在基层板上开孔安装调节螺栓的方

式进行架空，另一侧则采用平接架空和加固的方式与其他标准架空模块相连接。

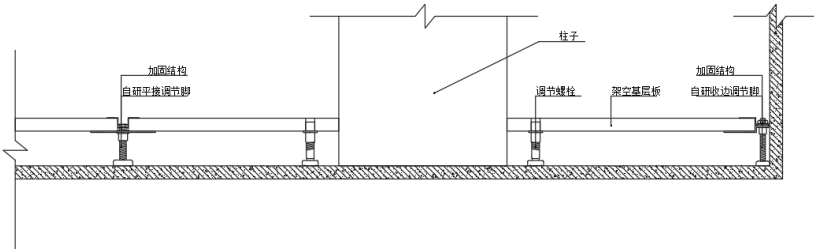


图 4-7 异形收边模块节点（有柱子空间）

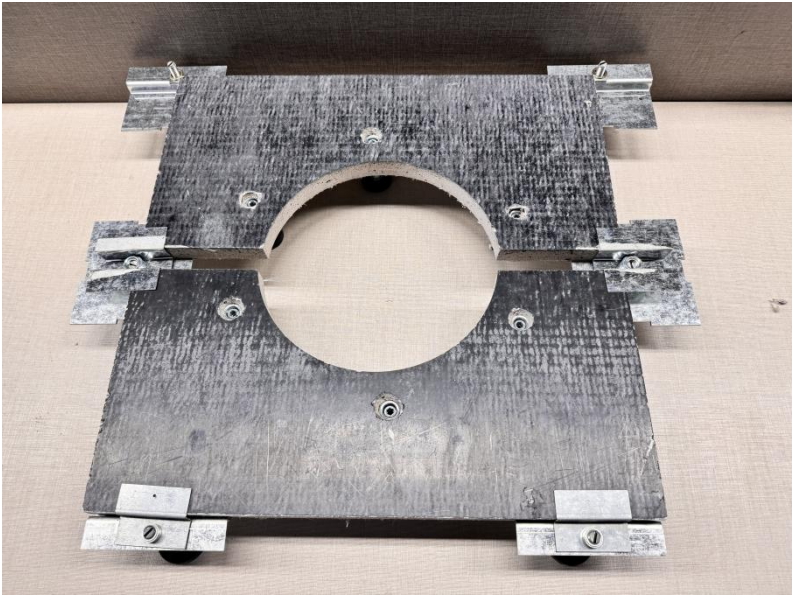
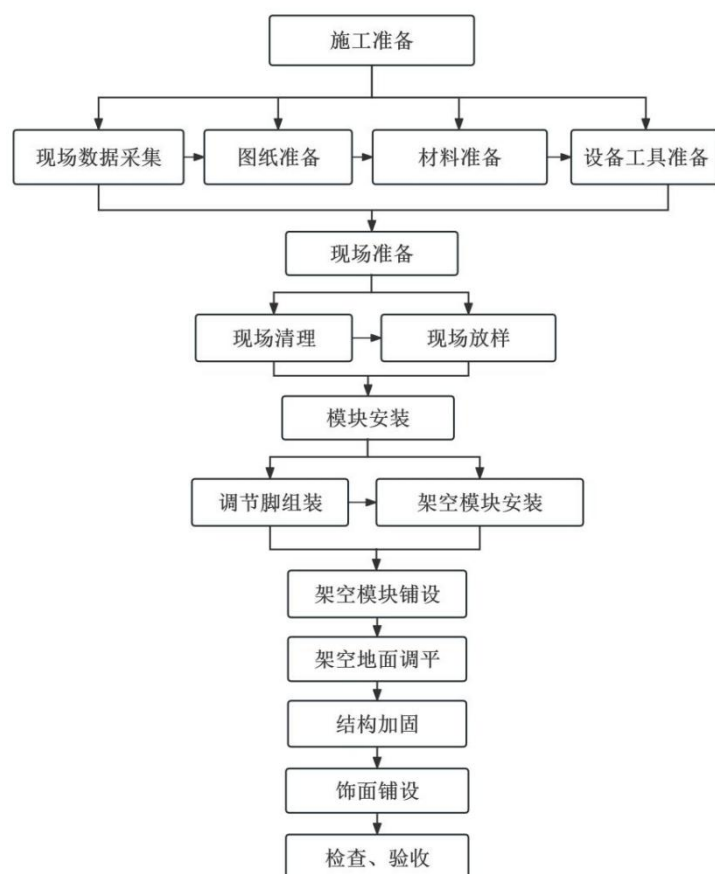


图 4-8 异形收边模块模型（有柱子空间）

5 施工工艺流程及操作要点

5.1 工艺流程

本工法的施工工艺流程如下：



5.2 操作要点

5.2.1 施工准备

1 现场数据采集

模块式架空找平地面装修的准备工作主要从设计开始，重在模块的排版设计和精确加工。首先应测量装修空间的尺寸以及确定装修标高，之后再进行架空模块的排版设计。现场数据采集是模块化装修工作的第一步，技术人员对装修范围进行实地测量，测量总尺寸累计精度精确到 5mm 以内，测量精度越高，加工制作模块准确度越高，越有利于现场架空模块的安装，目前在装配式精装修项目中，3D 放线仪在项目中的应用已越来越广泛，该仪器不仅可以完成现场实测实量，同时可结合 BIM 全流程进行图纸拟合，方便项目后续的设计深化与材料

下单。



图 5.2.1-1 3D 放线仪现场实测实量

2 图纸准备

确定架空模块的平面布置图、架空模块安装图和节点图，对架空模块的安装、架空地面的布置流程和安装要点进行现场交底。

3 材料准备

矩形钢制承板、Z 型钢制承板、拉铆螺母、几字形平接加固件、Z 字形收边加固件、拉铆螺母、复合螺杆、硫氧镁板等材料需提前运至现场，因模块式架空找平技术的调节脚、架空模块与加固结构为自主研发，需定制，故应提前与工厂沟通，给工厂加工制作预留时间。

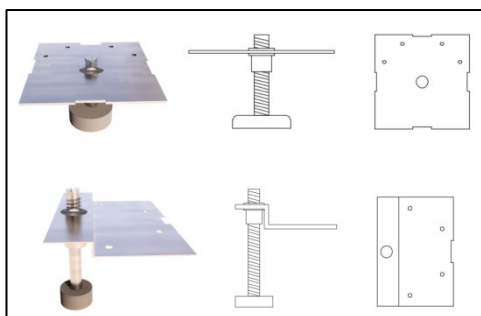


图 5.2.1-2 钢制承板

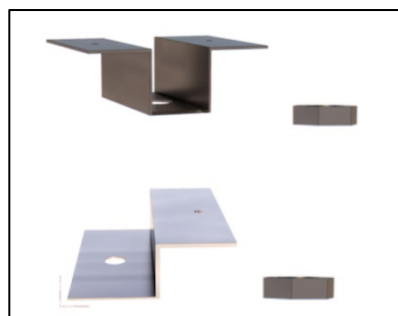


图 5.2.1-3 加固配件

架空基层板（现场放样、放样图纸确认后，由工厂加工裁切）厚度为 20mm-25mm，集中荷载达到 1.96KN，均布荷载 9.72KN/m² 时，挠度均≤2mm 的高密度玻镁板，基层板的标准板尺寸为 1200mm*480mm，基层板出厂时背面长边每间隔 400mm 标线，用于安装调节脚时定位。



图 5.2.1-4 架空基层板（出厂时背面应标线）

5.2.2 现场准备

1 现场清理

清理影响地面架空的遮挡物，将原始地面表面的尘土、砂砾等附着物或地面凸起清理干净，地面保持相对平整。地面水电设备管线等均已完成，有防水要求的部位，防水工程已完成并经验收合格。

2 现场放线

大空间室内地面（长宽超 8 米）或不规则室内地面需要根据架空模块的平面布置图进行现场弹线，将每块架空模块的具体点位在室内现场进行弹线。安装前，房内四周墙上弹好水平线，基层板应按照排版图的编号进行试铺。



图 5.2.2-1 现场放线

5.2.3 模块安装

1 调节脚组装

自研平接调节脚的组装过程如下：用拉铆枪将拉铆螺母固定于矩形钢制承板中间的圆孔内，使矩形钢制承板和拉铆螺母构成一个完整的调节螺母，调节螺母与调节螺栓通过 M10 螺纹进行连接，组成自研调节脚。自研收边调节脚的组装方式相同。

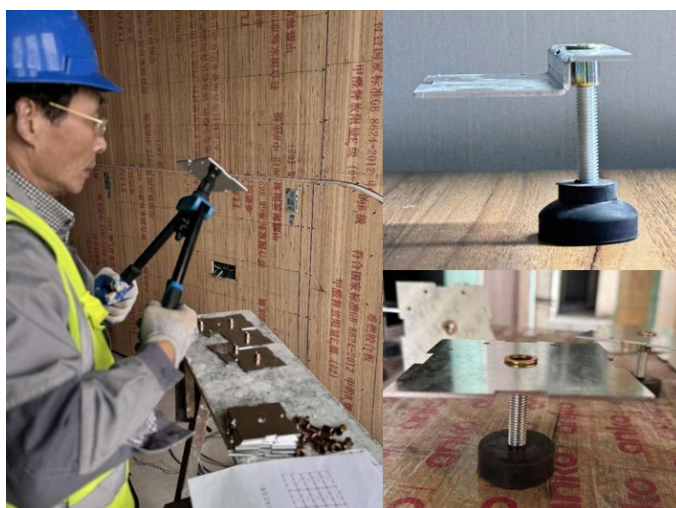


图 5.2.3-1 自研调节脚组装

2 架空模块安装

每个架空模块需按照架空模块安装图和节点图进行组装，组装时

为了方便将板块反向放置，自研调节脚置于板上。每个室内空间应从空间一侧靠内的第一个架空模块开始铺设。假设基层板为标准板，将基层板翻转，用卷尺和铅笔每间隔 400mm 划线标注；根据架空模块安装图的标注和划线定位和放置调节脚，注意自研平接调节脚的承重金属板与基层板的接触面宽统一为 40mm，有凹槽边沿做定位标识。自研收边调节脚的承重金属板与基层板长边的接触面宽为 50mm，最左侧自研收边调节脚的承板长边与基层板的接触面宽为 50mm，短边与基层板的接触面宽为 40mm，有凹槽边沿做定位标识；用手枪钻将十字自攻螺丝钉入调节脚承重金属板预留的孔内与基层板固定，形成一个架空模块。所有架空模块依次按照架空模块安装图和节点图进行安装。非标准板根据架空模块安装图中标注的规格进行划线和组装。



图 5.2.2-2 架空模块安装



图 5.2.3-3 架空模块

5.2.4 架空地面铺设

从室内空间一侧靠内的第一个架空模块开始铺设。将第一个架空模块翻转成正面朝上，靠墙放置。第二个架空模块的一侧架于第一个架空模块的调节脚上，从第二个架空模块开始，应控制架空模块的间距，注意将架空模块架置于调节脚承板上设置的凹槽边沿定位处，铺设完一行架空模块再铺设另一行，直到将空间内的架空模块全部铺设

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/438032124122006140>