



(21) 申请号 202210808902.2

(22) 申请日 2022.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115334795 A

(43) 申请公布日 2022.11.11

(73) 专利权人 中国核电工程有限公司

地址 100840 北京市海淀区西三环北路117号

(72) 发明人 王硕 张玉峰 廖圣勇 郭猛

杨萌 周彧

(74) 专利代理机构 北京天悦专利代理事务所

(普通合伙) 11311

专利代理师 田明 任晓航

(51) Int. Cl.

H05K 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110165570 A, 2019.08.23

CN 207801194 U, 2018.08.31

CN 210381646 U, 2020.04.21

审查员 李珍珍

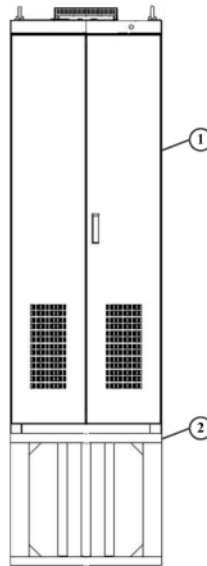
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种核电厂带支架抗震机柜

(57) 摘要

本发明涉及一种核电厂带支架抗震机柜,属于核电厂仪控设备技术领域,所述抗震机柜主要包含带有前后双开门的机柜本体、抗震支架、服务器专用托盘、顶端散热盘以及各类配件;机柜本体和所述抗震支架通过高强度螺钉连接,抗震支架与预埋在楼层地板的预埋件通过焊接成为一整体;抗震支架的骨架由多根槽钢焊接形成,在相邻槽钢焊接处设置有加强片,在槽钢之间设置有支撑架。本发明可满足抗震机柜在核电厂有架空地板要求的电子设备间使用需求,抗震机柜通过抗震支架可直接安装在楼层预埋件上,而不用再额外搭建混凝土底座,同时其内部还为服务器设计了专门托盘,在地震情况下最大限度保证服务器功能和性能。



1. 一种核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述抗震机柜适用在有架空地板并下进线的室内场所, 主要包含机柜本体 (1) 和固定在机柜本体 (1) 底部的抗震支架 (2), 所述抗震支架 (2) 与预埋在楼层地板的预埋件固定连接为一整体;

所述机柜本体 (1) 主要包括前门 (3) 和后门 (4), 前门 (3) 和后门 (4) 上开设有多个负压散热孔 (5), 所述机柜本体 (1) 顶部设置有散热盘 (8); 所述负压散热孔 (5) 和所述散热盘 (8) 组成所述抗震机柜的散热系统, 所述散热盘 (8) 底部具有八台直流散热风扇, 散热盘 (8) 四周开设有散热孔, 其顶面密封; 通过所述散热盘的抽风作用使柜内形成负压, 从而使外部冷空气由机柜侧下方的负压散热孔进入柜内设备并带走热量, 逐步变为热空气, 热空气密度降低并向上移动, 最后通过所述直流散热风扇被抽走, 热空气由设备四周的散热孔导出柜体, 从而加速机柜空气流通和散热, 使内部设备始终工作在适宜温度;

所述机柜本体 (1) 内部固定设置有用以承载和固定服务器的服务器专用托盘 (11), 所述服务器专用托盘 (11) 包括带散热孔托盘和固定在带散热孔托盘上的抱箍, 所述抱箍高度可根据不同类型服务器的高度调整;

所述抗震支架 (2) 的骨架由多根槽钢焊接形成, 在相邻槽钢焊接处设置有加强片 (15), 在槽钢之间设置有支撑架 (16);

所述机柜本体 (1) 上设置有导电条, 当关门时, 所述前门 (3) 和后门 (4) 与所述导电条能够紧密压接, 从而使所述抗震机柜形成完整的电磁屏蔽体。

2. 根据权利要求1所述的核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述机柜本体 (1) 和所述抗震支架 (2) 通过高强度螺钉连接, 所述抗震支架 (2) 与预埋在楼层地板的预埋件通过焊接成为一整体。

3. 根据权利要求1所述的核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述前门 (3) 和后门 (4) 采用双开门结构, 每扇门与所述机柜本体 (1) 通过多个铰链连接, 最大开门角度为 120° 。

4. 根据权利要求3所述的核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述前门 (3) 和后门 (4) 内侧设置有门横筋, 用于减小柜门在发生地震时的形变。

5. 根据权利要求1所述的核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述机柜本体 (1) 外侧设置有报警灯 (7), 所述报警灯 (7) 与内部设备逻辑连接, 控制所述报警灯 (7) 在不同情况下呈现不同颜色。

6. 根据权利要求1所述的核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述机柜本体 (1) 内部设置有工作灯 (9) 和门控接触器 (10), 所述门控接触器 (10) 与所述工作灯 (9) 通过控制设备实现连锁, 在门打开时, 所述工作灯 (9) 自动点亮, 方便维护人员进行随时维修。

7. 根据权利要求1所述的核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述机柜本体 (1) 内部固定设置有凹性大封板 (12), 用于安装柜内接线端子和小型卡口连接的设备。

8. 根据权利要求1、5-7任一项所述的核电厂带支架抗震机柜, 其特征在于, 所述机柜本体 (1) 内设置有接地铜排 (13), 用于对内连接所有需要接地的接地线缆, 对外将所述抗震机柜的接地线引出至房间的统一接地母排; 所述接地铜排 (13) 与所述机柜本体 (1) 通过绝缘体隔开, 以实现隔离。

一种核电厂带支架抗震机柜

技术领域

[0001] 本发明属于核电厂仪控设备技术领域,具体涉及一种核电厂带支架抗震机柜。

背景技术

[0002] 核电厂仪控设备都需要在机柜中安装,对于有抗震要求的场合,仪控设备在地震时的功能、性能主要由其承载的机柜实现。特别是对于有架空地板、下进线的房间(一般为服务器所在房间),目前市面上都无专门的下进线抗震设备实现,或者在土建施工时需要提前搭建适配的抗震立柱(与架空地板等高),这样不仅仅经济性差而且后续的抗震效果无法保证。

发明内容

[0003] 为解决现有技术存在的缺陷,本发明的目的是提供一种核电厂带支架抗震机柜,适合有架空地板并下进线的场所,以填补目前该领域的技术空白。

[0004] 为达到以上目的,本发明采用的一种技术方案是:

[0005] 一种核电厂带支架抗震机柜,主要包含机柜本体和固定在机柜本体底部的抗震支架,所述抗震支架与预埋在楼层地板的预埋件固定连接为一整体;

[0006] 所述机柜本体主要包括前门和后门,前门和后门上开设有多个负压散热孔,机柜本体顶部设置有散热盘;所述负压散热孔和所述散热盘组成所述抗震机柜的散热系统;

[0007] 所述机柜本体内部固定设置有用于承载和固定服务器的服务器专用托盘,所述服务器专用托盘包括带散热孔托盘和固定在带散热孔托盘上的抱箍,所述抱箍高度可根据不同类型服务器的高度调整;

[0008] 所述抗震支架的骨架由多根槽钢焊接形成,在相邻槽钢焊接处设置有加强片,在槽钢之间设置有支撑架。

[0009] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述机柜本体和所述抗震支架通过高强度螺钉连接,所述抗震支架与预埋在楼层地板的预埋件通过焊接成为一整体。

[0010] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述前门和后门采用双开门结构,每扇门与机柜本体通过多个铰链连接,最大开门角度为 120° 。

[0011] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述前门和后门内侧设置有门横筋,用于减小柜门在发生地震时的形变。

[0012] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,机柜本体上设置有导电条,当关门时,所述前门和后门与所述导电条能够紧密压接,从而使整个机柜形成完整的电磁屏蔽体。

[0013] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述散热盘底部具有八台直流散热风扇,散热盘四周开设有散热孔,其顶面密封。

[0014] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述机柜本体外侧设置有报警灯,所述报警灯与内部设备逻辑连接,控制所述报警灯在不同情况下呈现不同颜色。

[0015] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述机柜本体内部设置有工作灯和

门控接触器,所述门控接触器与所述工作灯通过控制设备实现连锁,在门打开时,所述工作灯自动点亮,方便维护人员进行随时维修。

[0016] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述机柜本体内部固定设置有凹性大封板,用于安装柜内接线端子和小型卡口连接的设备。

[0017] 进一步,如上所述的核电厂带支架抗震机柜,所述机柜本体内设置有接地铜排,用于对内连接所有需要接地的接地线缆,对外将所述抗震机柜的接地线引出至房间的统一接地母排;所述接地铜排与所述机柜本体通过绝缘体隔开,以实现隔离。

[0018] 采用本发明所述的核电厂带支架抗震机柜,具有以下显著的技术效果:

[0019] 1、该抗震机柜通过抗震支架可直接安装在楼层预埋件上,而不用再额外搭建混凝土底座;

[0020] 2、通过服务器专用托盘对服务器进行有效固定和保护,在地震情况下最大限度保证服务器功能和性能,可满足抗震机柜在核电厂有架空地板要求的电子设备间使用需求。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例中提供的一种核电厂带支架抗震机柜的整体结构示意图;

[0022] 图2为机柜本体结构示意图;

[0023] 图3为机柜本体内部结构示意图;

[0024] 图4为服务器专用托盘的结构示意图;

[0025] 图5为顶端散热盘的结构示意图;

[0026] 图6为机柜内部散热示意图;

[0027] 图7为底部支架的结构示意图;

[0028] 图8为底部支架的焊接示意图;

[0029] 图中:1-机柜本体;2-抗震支架;3-前门;4-后门;5-负压散热孔;6-吊环;7-报警灯;8-顶端散热盘;9-顶部工作灯;10-门控接触器;11-服务器专用托盘;12-凹性大封板;13-接地铜排;14-走线槽;15-三角形加强片;16-支撑架。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体的实施例与说明书附图对本发明进行进一步的描述。

[0031] 如背景技术中提到的问题,本发明针对这些问题,提出一种新的设计,使用与机柜本体适配的抗震支架替代原有的抗震立柱,这样使其成为一个整体,并通过整体抗震试验和分析保证抗震性能。同时,通过优化内部结构设计、散热设计、人因设计等,使得整个机柜具备环境良好性和操作便利性。

[0032] 图1示出了本发明实施例提供的一种核电厂带支架抗震机柜的整体结构示意图,该抗震机柜主要包括机柜本体1和固定在机柜本体1底部的抗震支架2,抗震支架2与预埋在楼层地板的预埋件固定连接为一整体。

[0033] 在本实施例中,机柜本体1和抗震支架2通过高强度螺钉连接,在保证抗震性能的同时方便运输和现场安装。采用的高强度螺钉为不锈钢外六角螺钉,12.9级碳钢,并配有弹垫、平垫及螺母,可有效防止连接松动。

[0034] 为了保证在发生地震时抗震机柜整体稳定性和可靠性,抗震支架2与预埋在楼层

地板的预埋件通过焊接成为一整体,焊点位置如图8所示,焊点在抗震支架2四周均匀排布。需要说明的是,在焊接前需要机械清除表面覆层直至露出金属色并将焊缝打磨平整,然后使用J422焊条进行焊接,焊接完成后需要清理焊接飞溅。按照ISO5817 Class C的要求,焊缝需要100%进行工艺检查并对可疑焊缝附件渗透检测。

[0035] 图2为机柜本体1的结构示意图,机柜本体1主要包括前门3和后门4,前门3和后门4上开设有多个负压散热孔5,机柜本体1顶部设置有散热盘8。

[0036] 考虑的机柜可能的布置空间有限以及人因问题,前门3和后门4采用双开门结构,每扇门与机柜本体1通过多个铰链连接,最大开门角度为 120° ,避免了单开门造成所需操作空间较大的问题。同时,由于一般服务器都为后进线,后开门也有利于接线和设备维护。

[0037] 为了保证抗震性能,在前门3和后门4内侧设置有门横筋,以最大程度减小柜门在发生地震时的形变。同时在前、后门关上时,通过与机柜本体1的导电条进行紧密压接,从而使整个机柜形成完整的电磁屏蔽体,提高内部仪控设备的EMC能力。

[0038] 位于机柜本体1顶部的散热盘8结构如图5所示,其底部由八台直流散热风扇组成,散热盘8四周开设有散热孔。为了防止机柜正上方有其他设备滴水或灰尘进入,散热盘8的顶面密封。

[0039] 前、后柜门下方的负压散热孔5和顶端的散热盘8组成了整个柜内的散热系统,机柜本体内部的散热示意图如图6所示,通过散热盘8的抽风作用使柜内形成负压,从而使外部冷空气由机柜侧下方的负压散热孔5进入柜内设备并带走热量,逐步变为热空气,密度降低并向上移动,最后通过直流散热风扇被抽走,热空气由设备四周的散热孔导出柜体,从而加速机柜空气流通和散热,使内部设备始终工作在适宜温度。

[0040] 机柜本体1顶部还设置有供设备运输使用的吊环6,其最大的承受重量为600kg。

[0041] 机柜本体1靠近顶部前后侧分别设置有报警灯7,可作为维护人员日常巡检的状态灯使用,通过内部设备的逻辑连接,在柜内设备发生故障时,巡检人员可在不打开柜门的情况下通过报警灯颜色确认故障,使得故障得到及时定位并解决。本实施例中,报警灯7使用双色灯,柜体已上电无故障时报警灯7为红灯,柜体已上电有故障时报警灯7为黄灯,柜体未上电时报警灯7不亮。

[0042] 图3为机柜本体1的内部结构示意图,机柜本体1内部主要包括位于顶部的工作灯9、门控接触器10、服务器专用托盘11、凹性大封板12、接地铜排13和走线槽14。

[0043] 门控接触器10与顶部工作灯9可通过控制设备实现连锁:在门未打开时门控接触器10控制继电器断开,工作灯9不亮;在门打开时门控接触器10控制继电器闭合,控制工作灯9点亮,方便维护人员进行随时维修。

[0044] 服务器专用托盘11用于承载和固定柜内的服务器,以保证抗震性能。服务器专用托盘11两侧通过螺栓与机柜本体1相连。服务器专用托盘11的结构如图4所示,其主要由带散热孔托盘及抱箍组成,抱箍可根据不同类型服务器的高度(1U/2U)进行调整,其作用是保护服务器在发生地震等极端工况时的过大振动,从而满足整个柜体在地震时的功能完整性。本实施例中,托盘深度为720mm,托盘上平行设置了两个抱箍,最大可安装6台2U服务器。每个服务器专用托盘11下方开设有专门的过线孔,以方便设备通过过线孔进入设备正下方,最后通过机柜两侧专门的走线槽14进行走线。

[0045] 凹性大封板12位于柜内上侧,用于安装柜内各种接线端子和小型卡口连接的设

备,如断路器、继电器、开关、保险、光电转换模块等;凹性大封板12的两面(对应前门和后门)都可安装设备,方便日后工程人员的硬件实施。

[0046] 位于机柜本体1内侧底部的接地铜排13用于对内连接所有需要接地的接地线缆,对外将整个机柜的接地线引出至房间的统一接地母排。本实施例中,设置了三个独立的接地铜排13,接地铜排13与机柜本体1通过绝缘胶木隔开,以实现隔离,以分别给保护地、工作地和屏蔽地使用。每种接地进行分类汇总后与厂内总接地设备连接,进而和全厂等电位接地网相连,形成等电位体。具体的,本实施例中,每个接地铜排13厚度为6mm,宽度为25mm,其支持的最大单个接地线缆线芯为 16mm^2 ,可满足绝大部分现场需求。

[0047] 图7为抗震支架2的结构示意图,抗震支架2主要由槽钢、加强片15和支撑架16组成。本实施例中,抗震支架2的主体结构由二十一根GB/T7007槽钢焊接而成。为了满足抗震要求,其内部在槽钢焊接处增加了十二个三角形的加强片15,同时内部又分别设计了八个055和四个301支撑架16,以进一步增加抗震支架2的纵向支撑力。抗震支架2顶部开设有多个螺孔,用于与机柜本体1连接。

[0048] 本发明提供的核电厂带支架抗震机柜,通过其底部支架可直接安装在楼层预埋件上,而不用再额外搭建混凝土底座,同时其内部还为服务器设计了专门托盘,在地震情况下最大限度保证服务器功能和性能,可满足抗震机柜在核电厂有架空地板要求的电子设备间使用需求。

[0049] 上述实施例只是对本发明的举例说明,本发明也可以以其它的特定方式或其它的特定形式实施,而不偏离本发明的要旨或本质特征。因此,描述的实施方式从任何方面来看均应视为说明性而非限定性的。本发明的范围应由附加的权利要求说明,任何与权利要求的意图和范围等效的变化也应包含在本发明的范围内。

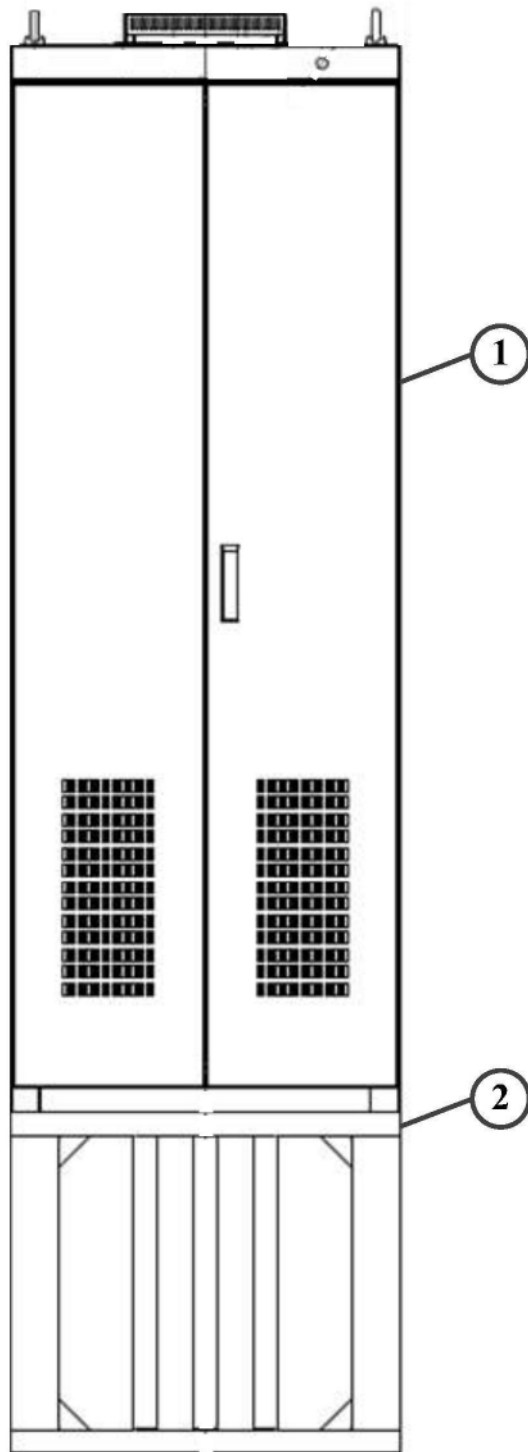


图1

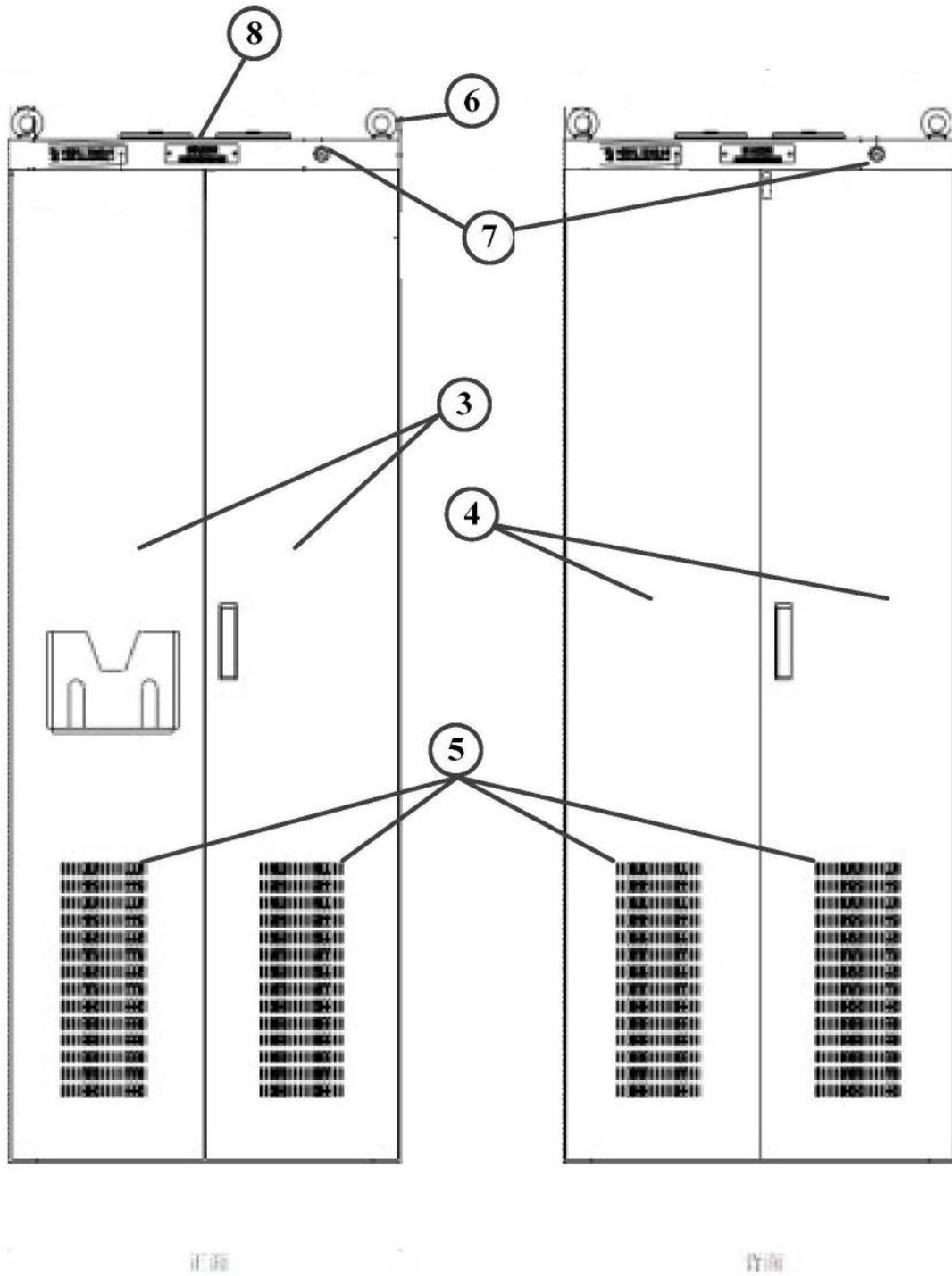


图2

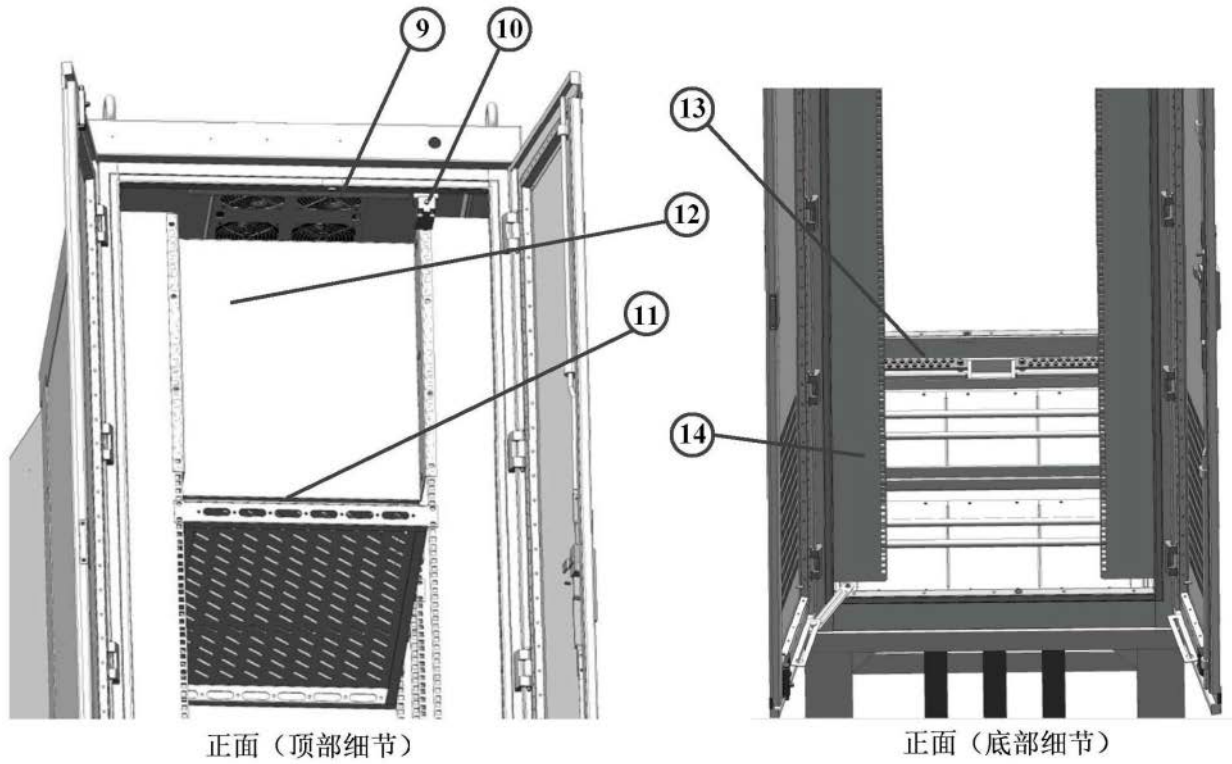


图3

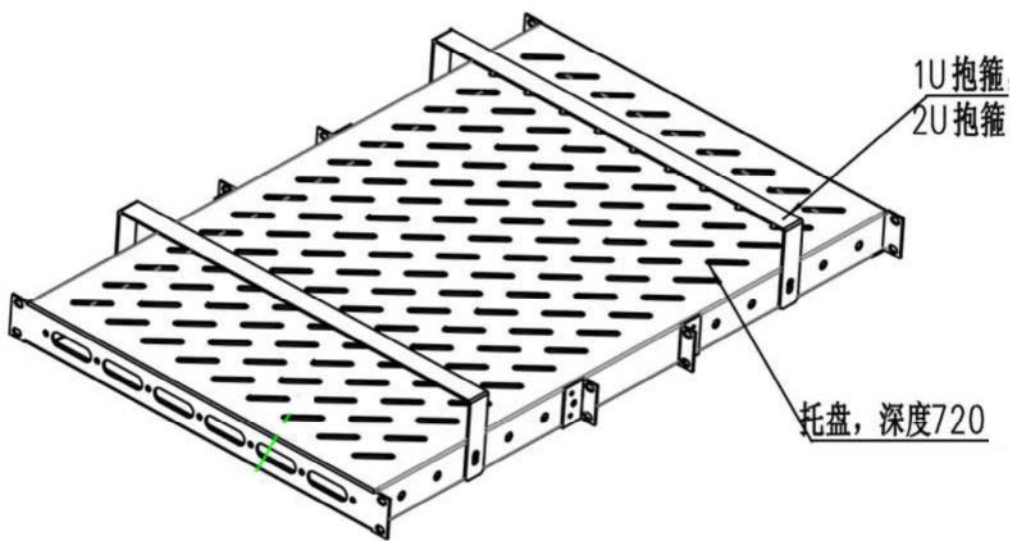


图4

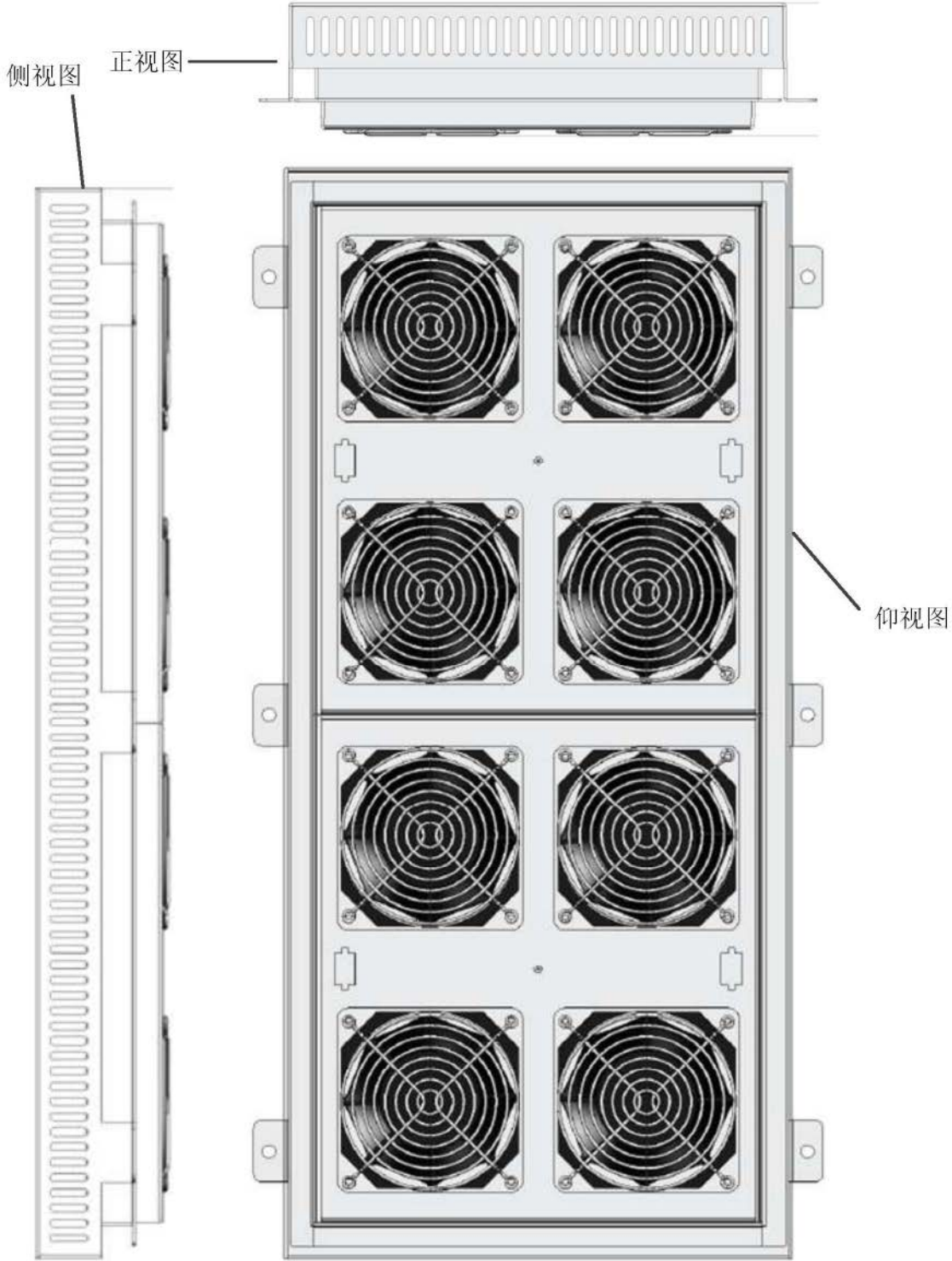


图5

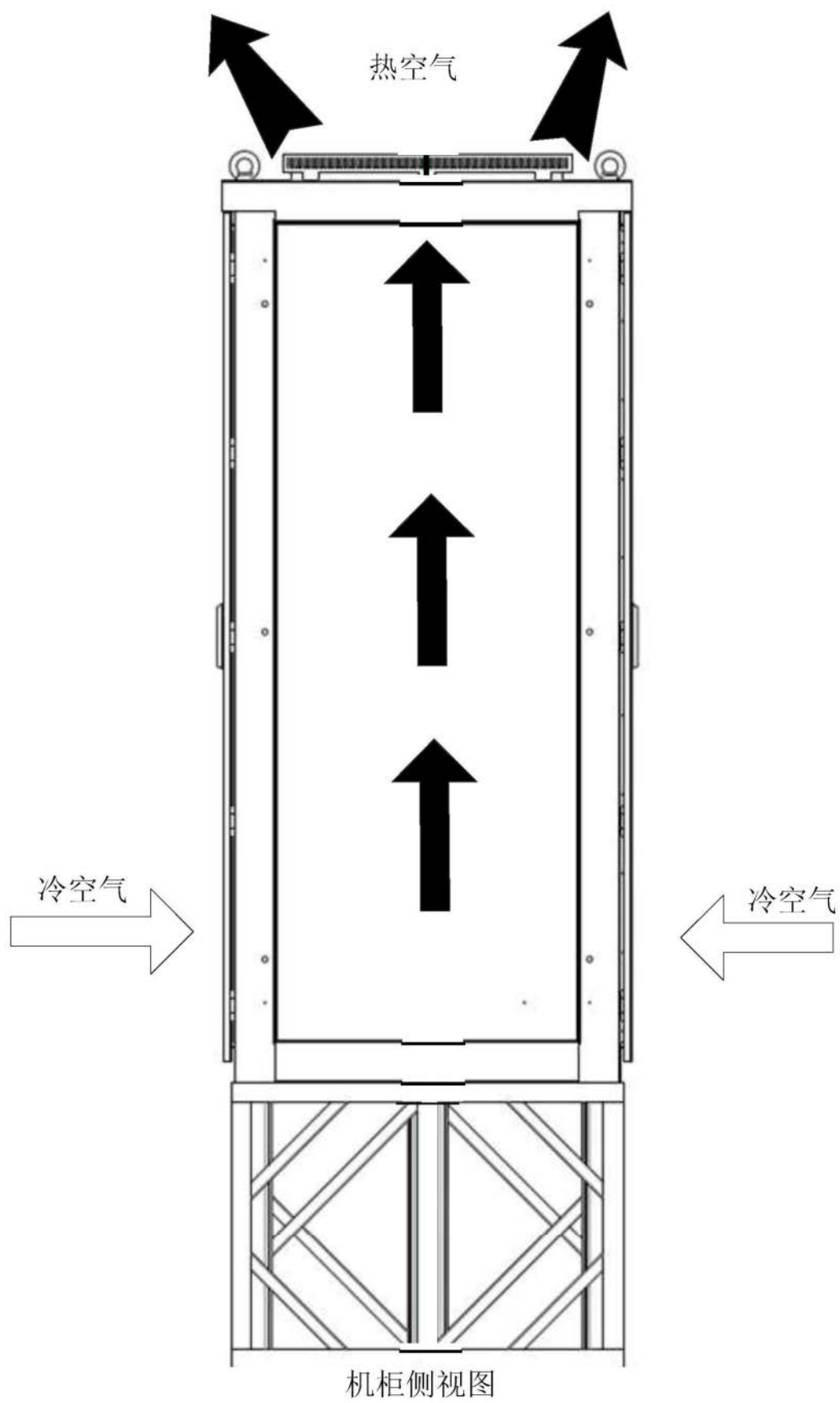


图6

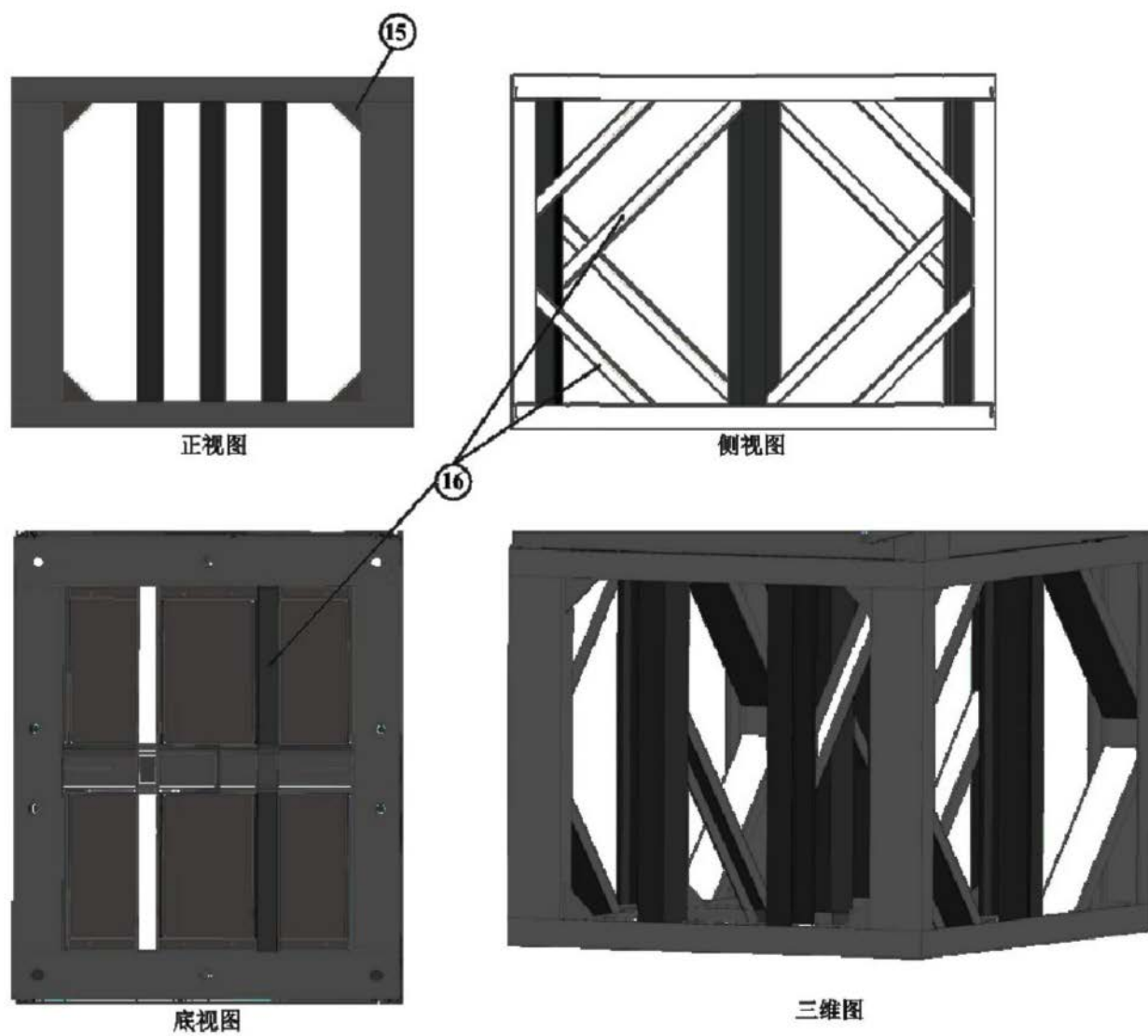
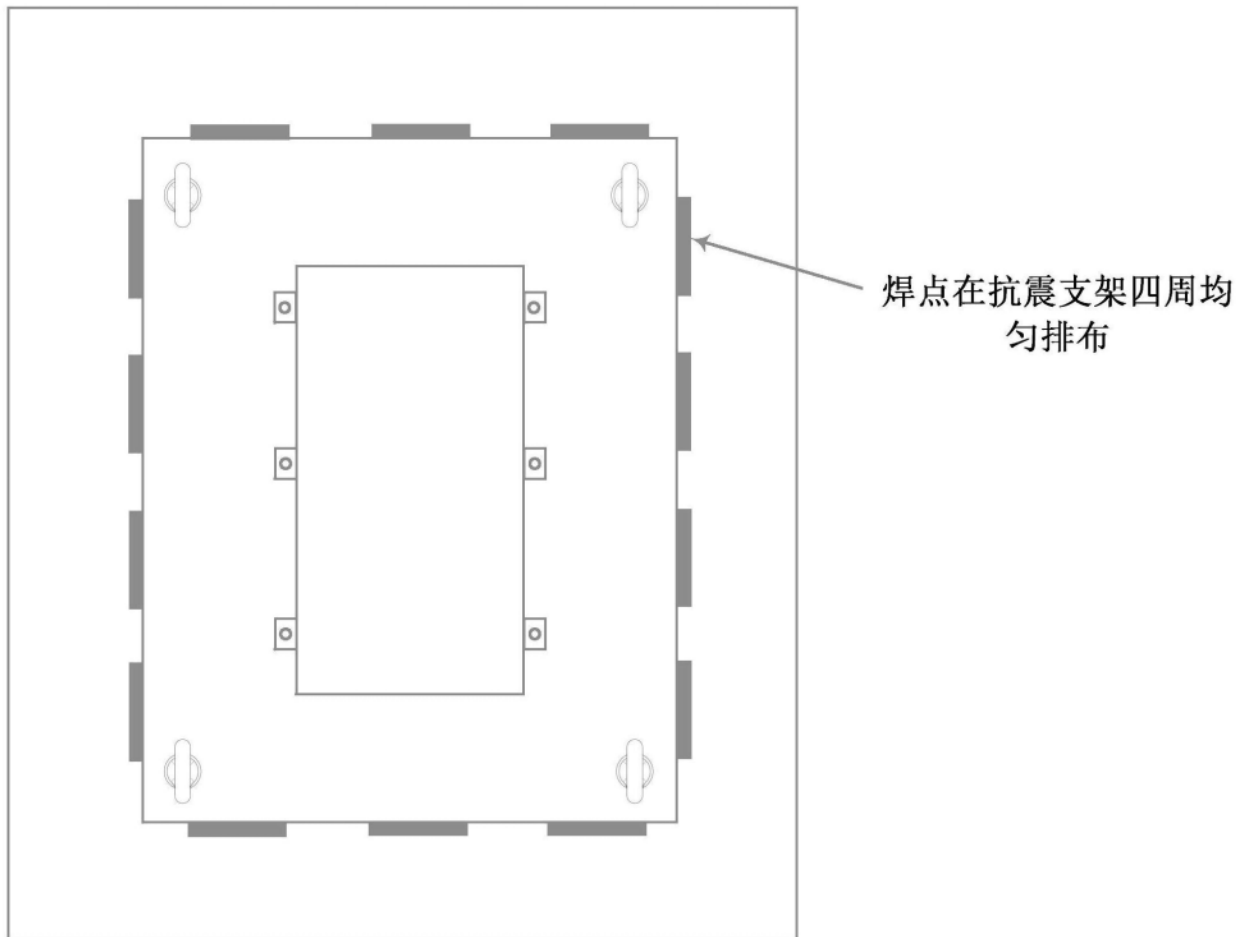


图7



顶视图

图8