

Analysis of Roof Apron Construction Technology

Shuping Zhou

Shanghai Construction No.7(Group) Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

As an air terminal for helicopter air traffic, the roof apron must be easy to use, functional, easy to maintain, safe and reliable. This paper combines a hospital project in Danzhou City, China, and investigates how to reasonably select apron specifications, deploy navigation facilities and signs, and meet a series of functional requirements such as drainage, corrosion protection, and safety protection within the limited space of the roof.

Keywords

roof apron; safety; technical roadmap

屋面停机坪施工技术浅析

周述平

上海建工七建集团有限公司, 中国 · 上海 200000

摘要

屋面停机坪作为直升机空中交通的空港码头, 必须兼具使用便捷、功能齐全、维护简便、安全可靠等功能。论文结合中国儋州市某医院项目, 研究了如何在屋面有限的空间范围内, 合理选择停机坪规格, 布设导航设施与标识, 并满足排水、防腐、安全防护等一系列功能要求。

关键词

屋面停机坪; 安全; 技术路线

1 引言

随着经济的发展和水平的提高, 越来越多医疗、消防等特殊建筑及高层建筑在屋面设置停机坪。中国儋州市某医院项目为快速收治、转移病患, 在病房楼屋面设置停机坪。论文以该医院项目屋面停机坪的设置与施工为基础, 就如何满足停机坪与建筑布局匹配、如何满足直升机起降的功能要求及屋面直升机停机坪的施工技术控制要点进行论述, 为后续类似屋面停机坪的施工提供相应的参考。

2 停机坪概况

本工程停机坪设置在病房楼屋面 63.9m 最高点的平台上, 停机坪为圆形, 直径 20m, 为全尺寸 17m 以下, 最大起飞重量 8t 的直升机停靠 (见图 1)。停机坪主要采用混凝土结构梁及 150 厚 C30 混凝土浇筑作为承载结构, 面层采用 80~120 厚配筋混凝土找坡 (0.5%~2%, 6m×6m 分隔缝), 安装 15mm 抗震板及相应机坪标识。

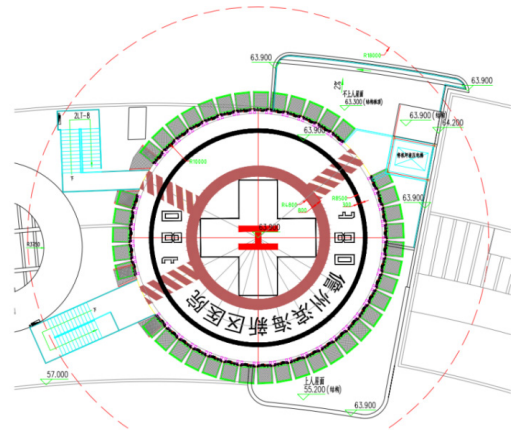


图 1 停机坪示意图

3 停机坪工程施工需解决的主要问题

3.1 安全

停机坪设置于屋顶, 首先, 应满足直升机的起降安全。本工程停机坪半径 10m, 其中上下人员的电梯设置在距停机坪中心点 15m 的范围内, 无法满足中点周边半径 18m 范围内原则上不得有高于停机坪顶的永久性结构, 特殊环境下只能有单侧建筑结构可突出, 但也必须保证距停机坪外边线的距离大于 5m 的要求^[1]。为保证直升机的起降安全, 需对人

【作者简介】周述平 (1974-), 男, 中国四川仁寿人, 本科, 工程师, 从事土木工程研究。

员上、下的电梯,以及停机坪周边的护栏进行专项处理。

其次,人员在停机坪进行正常维护、修缮、进出、疏散时处于高空环境,需要加强相应的安全措施。停机坪两侧必须具备两个不同方向的疏散通道,或两个疏散通道距离不小于 5m^2 。如何设置安全护栏,是保证停机坪上人员作业的重点与难点之一。

最后,停机坪处理建筑最高点,必须满足相应的防雷接地安全、消防安全等。

3.2 引导

停机坪正常使用须为直升机起降提供必需的引导功能,如设置相应的风向标,及时提供适时的风向、风力要求;设置机坪标灯、警示灯,满足直升机起降时的定位;设置照明灯光,满足人员通行等。

3.3 给排水功能

停机坪给水主要为消防用水,虽然用水量不大,但需按消防要求储备并保证使用中有充足的压力。原建筑屋面消防水箱水源主要供建筑内部使用,在水压上满足不了停机坪消防水压力的需求。如果设置独立储水箱,或由水防水泵房独立设置消防水源,将增加结构荷载及相应的管线,存在较大的扩大投资。因此,停机坪给水水源是需要解决的问题。

停机坪为露天设施,需有满足雨季降水的通畅排除设施以及满足停机坪防火的相应给排水设施。排水设施需采取有组织排水,不得因停机坪突出建筑部分直排至地面。

3.4 通讯功能

根据功能要求,需有便携式高频收发信机、语音记录仪设备、电话及公共电话网络、传真机等一系列通讯功能设施。同时,在建筑内部设置专业控制机房及相应通讯线路,满足直升机停、飞的通信要求。

4 主要技术措施

4.1 安全解决措施

本工程在难以调整其他设施的情况下,对停机坪上人电梯进行调整是保证直升机停机坪上对永久建筑安全布局的最佳措施。经综合比较,最终选用新型 SKYB1600/0.5 液压电梯(见图2)。直升机使用或直升机起降期间,电梯轿厢及活动支架、顶盖沉入井道,停放在停机坪高度以下。这样既保证直升机起降时无永久建筑超出停机坪,又由电梯活动顶盖、建筑围护结构等形成完整的封闭屋面系统,防止渗漏水。直升机降落完成,人员上、下停机坪时,电梯屋盖部分在液压系统作用下先行提升,电梯轿厢随后上升,到达顶点时开启厢门供人员通行。

在安全护栏方面,停机坪安全护栏选用电动可调式的安全护栏(见图3)。平时使用时,护栏处于竖向位置,高度不小于 1.10m 。在直升机起降时,护栏自动外翻,降低护栏高度,消除因护栏高度对直升机起降可能引起的安全隐患。

在防雷安全方面,在停机坪中心 18m 半径范围外设置独立于主体结构外的扫闪器,接闪器设置高度需高于停机坪高度,并连入建筑原防雷系统。

在消防安全方面,利用屋顶的消防水箱,增加独立的消防水泵、泡沫发生器及相应的管线组成完整的泡沫灭火系统。

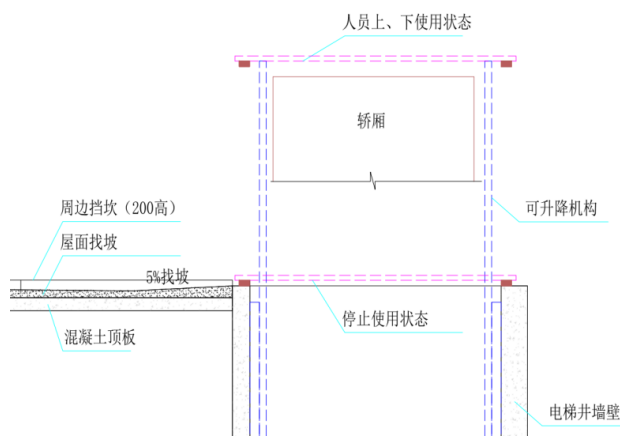


图2 液压屋盖系统安装示意图

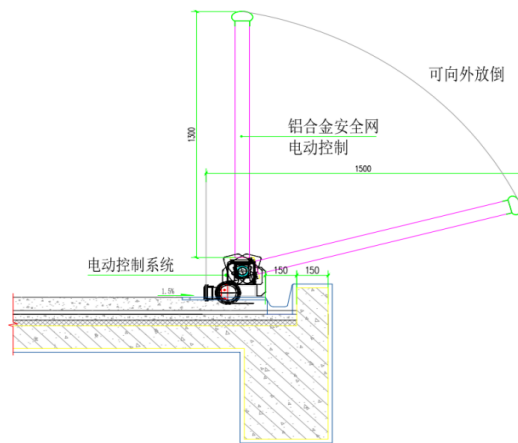


图3 电动护栏详图

4.2 引导解决措施

除了通信引导外,停机坪还采用了停机坪标灯(1组)、接地离地区边灯(20组)、红色障碍灯(4组)及泛光照明灯(10组)等四种灯作为灯光指引。其中,停机坪标灯布设高度较高,需布在停机坪中心距 18m 范围之外,其他几类灯光均匀分布在停机坪外圈。

4.3 给排水解决措施

停机坪给水利用建筑屋面消防水箱,另行增设加压泵加压,从而解决消防用水需要。新增水泵房设置在停机坪下部,方便管理与维修。在停机坪四周设置排水沟、泄水孔,及时将雨水排泄至下层屋面及排水管网。

4.4 通讯解决措施

停机坪的通讯功能独立设置端口接至控制机房,与楼宇自控相关功能可以合并的功能均合并,不能合并的单独设立控制机柜。

5 停机坪工程质量控制要点

除了安全、引导、给排水及通讯必须处理的功能要求,还有停机坪抗震板、停机坪涂装等工艺要求,各项工艺的施工质量均需严格控制,才能保证停机坪安全、有效的投入使用。

①停机坪的混凝土面层采用C30混凝土浇筑,浇筑前采用 $1:2$ 水泥砂浆按 1% 坡做灰饼,复核无误后方可浇

筑。浇筑3天后对混凝土按纵横6m、宽4mm、深3cm进行切缝,以防热胀冷缩造成混凝土开裂。完成后冲洗干净,确保表面平整度在3m直尺下测量允许误差≤3mm。混凝土基础有足够的强度及密实度,无裂缝、脱层、起粉等现象,不得有倒坡、积水现象。

②停机坪的可升降式电动护栏中,1个电机驱动模块与1片网片形成一个动力单元,通过电机及电机的自带刹车系统,物理限位板、锁止销的协同作用带动网片旋转与定位。测量放线时必须保证网片间距均匀,各单元转动时互不影响。防护栏支架固定应牢固,需逐件复测垂直度、水平度及相互间距,所有焊接采用氩弧焊,焊点流畅,并抛光。驱动模块为成品套件,与基层混凝土之间采用高强螺栓固定,调平,并在每个网片上设置一个动力模块传输链,形成对网片转动的控制。安全网片采用不锈钢制作,针对本工程位于青岛易腐蚀的特点选用316不锈钢制作。

③信号线与电源控制线必须分开布置,不得混合布置,信号线必须采用防干扰线号线。其中,线路穿墙处必须设置套管,跨女儿墙管线必须做防位移处理,管线直接处设置直通,并做好管线防水、防腐处理等。注意配管与预留管线的连接,设备位置处按现场灯具样式确定是否需设防水接线盒等。

④成品控制柜的每路电源线与信号线分别制作标识牌,内容涉及对应安全网编号,不允许导管内线缆接头。后期整体联动调试由专业厂家完成,非专业人士禁止操作。

⑤停机坪导航电源为一级负荷重特别重要电源,且为双电源供电。电源要求220V、50/60Hz、5kW,供电时间2h。灯具在停机坪混凝土面层浇筑后嵌入式安装,且灯具安装底板略高于完成面。

⑥安装完成各项设备后进行复查,主要复查内容为包括设备安装高度是否在同一水平高度、设备定位误差是否精确到毫米、设备安装螺丝紧固是否到位等。主要安装误差如表1所示^[1]。

⑦抗震板及标识涂装施工前,基层用5%左右的稀盐酸泼洒并洗刷水泥基面,再用清水冲洗干净,干燥后基面应无白色粉化物及浮尘物。预留伸缩缝填缝胶采用单组份水固化材料填缝,在填缝前要先将混凝土伸缩缝清洁干净,并打上一道单组份封闭底漆。如缝较深或较宽的可用橡胶颗粒先作一个垫底,然后再填充。

⑧底漆施工待基层干燥后用滚筒将底漆材料均匀地滚涂在水泥基面上,起到封闭水泥基面的隙孔,提高塑胶层与水泥基面的粘结强度的作用,使之不易脱层和产生气泡。

⑨成品弹性颗粒施工按配比加入专用搅拌机搅拌均匀后平铺至处理好的基层面,并保证厚度在12~16mm;现场粗颗粒施工完成后养护满足48小时,此时间严禁上人堆物。

⑩细颗粒(EPDM)施工时先在缓冲层按图纸和方案要

求划线,标出机坪相关尺寸及颜色要求等,后经现场技术员复核准确无误后将胶水与颗粒搅拌均匀后平铺至各个机坪位置线(先施工各种线与造型后填充大范围颜色颗粒)。此步骤需控制整个施工面的平整度,面层压实度,保证厚度在4~8mm并做到同种颜色区域不得有接缝等。

表1 导航设备安装验收表

序号	检查项目		允许偏差	备注
1	设备安装	设备位置	± 5.0mm	
		同设备高度	± 5.0mm	
		开孔位置(如有)	± 5.0mm	
		焊接程度(如有)	符合焊接规范	
2	安装螺栓	螺栓孔位置	± 1.0mm	
		紧固程度	100%	
3	设备调试	整体调试	100%	
4	风向标、标灯、风速仪	相对位置	± 10.0cm	
		螺栓紧固程度	100%	
5	配管工程	导管厚度	≥ 2mm	
		导管连接	不得对口熔焊	
		导管埋深	≥ 20mm	
6	配线工程	线缆穿管	单芯线不得穿管	
		导管内线缆接头	不允许	
		线缆回路编号	100% 清晰	
		接地线设置	100%	

⑪细颗粒面层施工完成后12h即可划线。划线漆材料为双组份材料,其中A组份为固化剂,B组份为白色色浆,A组份:B组份=1:9(重量比),施工前需按比例混合搅拌均匀后才可使用。

⑫本工程电梯安装的重点之一是电梯的防水设置。在电梯井周边墙体上顶端先进行1:2水泥砂浆找平,平整度不得大于2mm,并在墙体150mm外(井筒向外)进行向外找坡,防止雨水向内渗流。电梯配套设置在井筒墙体上设置挡水坎,挡水坎与墙体之间采用柔性材料填充密实。电梯的机电及其他系统按常规液压电梯进行施工。

6 结语

论文对屋面停机坪的安全、导航等功能需求进行了分析、总结,并对施工质量及要求进行了论证、分析,为后续屋面停机坪项目的设计、施工提供一定的思路与参考。

参考文献

- [1] ICAO 国际民用航空公约(附件十四一卷II一直升机场)2013年第四版[Z].
- [2] MH5013-2014 民用直升机场飞行场地技术标准[S].
- [3] MH5012-2010 民用机场目视助航设施施工及验收规范[S].