

吊顶集成带在建筑中的个性化应用

沈佳

北方工业大学建筑与艺术学院

摘要：论述了集成带在建筑中逐渐增多的原因，以及集成带在现代建筑吊顶设计中的重要性。当代建筑在未来的发展当中以外形和施工技术创新为主要导向，配合了结构、材料和设备上的进步，无论在大型公共建筑还是小空间办公建筑中，为了能够最大限度地充分利用内部空间，装配有设备及管线的吊顶和墙壁成了设计和施工过程中重要的一环。吊顶集成带的出现进一步推动了装配式设备集合体的发展，并能够广泛运用到多种不同类型的建筑中。本文提出一种利用Rhino软件中的Grasshopper（又称gh），对办公建筑的吊顶集成带进行个性化设计的方法，探讨未来更加人性化的办公空间的发展方向。

关键词：集成带；公共建筑；办公建筑；Grasshopper

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.06.021

一、引言

随着建筑技术水平的不断发展更新，为了能够最大限度地美化建筑室内环境、加强设备的生产和施工效率，并加强人们使用的舒适度，提出利用集成带的方式。将建筑中各大系统设备组合在一起，并对其进行有机地组合装配，满足其吊顶功能的同时，能够更加贴合建筑的吊顶形态。在大型公共建筑中，尤其近几年来，越来越多异形、流线形的建筑随着施工技术的快速提升逐渐得以实现，多功能集成带的应用也将会随之越来越广泛。在不远的将来，集成带将成为大量建筑室内终端设备的主要载体，为建筑师、室内设计师以及各领域工程师提供了一个更加系统和便捷的设计方法。

由于其外形可塑性较强，能够广泛应用在大型商业综合体、交通枢纽、办公建筑、医院等各类建筑中，相当于将整个设备系统拆分成单元进行并联，加上表面材质和结构的细节设计能够达到节能和方便检修的目的。目前，集成带在大型公共建筑中的应用较多，因此，减小其装配难度、加强个性化设置以及建立不同建筑类型的设计、施工系统，成为今后实现普适性目标需要解决的问题。

二、集成带的主要结构形式和其优劣势

集成带的出现集合了建筑中的光照系统、音响系统、室内消防系统、监控摄像系统、室内热环境传感器以及空调系统等各类终端设备，将各类建筑设备的终端进行整合，管线位置固定，增加室内可利用空间。

（一）集成带的结构形式

一般分为盒体式、面板式、桥架式、洗墙式、平面弧形等结构和外观形式。通过对国内专利申请项目进行分类，目前盒体式、面板式以及平面弧形的结构形式的运用领域更加广泛一些，其中盒体式运用最多。

吊顶集成带安装流程较为简洁，将集成带固定到吊

顶的龙骨上，吊顶的结构层厚度缩减到最小，再将各个系统设备固定到集成带之上。在大部分的大型公共建筑中，建筑本身的设计是首要选项，其设计和施工流程为：先行确定龙骨和结构架的形态，集成带配合设计图纸进行订做。因此，在生产方面和施工中的消耗和技术要求较高，日常办公建筑和商业综合体中的普及度不够，提高普适性以及系统规划设计和施工流程，在今后集成带的发展中将会成为重要的切入点。

（二）集成带在建筑中应用的显著优点

随着集成带在建筑当中的应用越来越多，集成带将成为很多大型公共建筑整合设备终端、营造室内空间舒适性的重要一环。与传统吊顶不同，集成带占用面积较小，能够将较为纷乱的内部管线集成在一起，因此在多方面都有非常大的优势，总结为以下几点，见表1。

表格1 集成带优势及其原因

| 主要优势 | 原因 |
|-------------------|---|
| 1 室内舒适度高、美观。 | 能够节省、取消吊顶空间，提高空间的利用，加大室内高度，同时能够作为室内装饰面，营造更好的生活、工作体验感。 |
| 2 照明系统个性化程度高、节能。 | 满足不同形式的光照需求，点、线、面光源并存，可根据不同的场合进行个性化的调整。 |
| 3 能够实现统一、智能化控制。 | 将内部管线终端进行整合、集成在一起，能够通过统一的平台进行管理，实现点对点管理。 |
| 4 生产、施工方面有着较大的优势。 | 装配化零件，施工、安装方式较为快速和精准，一旦设有固定的尺寸，生产工期较短，维修也更加便捷。 |

根据以上几点内容可知，除了目前应用较多的公共建筑领域，集成带提高室内空间高度、加强个性化照明、便于管线系统管理以及施工便捷的优点，还能够匹配办公建筑的需求，今后在日常的建筑中使用的频率会稳步提升。

（三）集成带在建筑中应用的局限性

目前集成带在办公建筑、商业综合体等场所中的利用率远不及大型公共建筑。在生产、加工和施工领域，也仍然存在着一定程度上的不足。集成带目前的生产尺寸宽度以600mm为主，长度模数则主要以300、600、1200、2400mm为主，其安装方式也需要较为精准的流程，各类设备的位置也相对固定，因此室内装修和桌椅家具的摆放也需要配合集成带中的光照系统进行布置，光源位置较为固定。

从室内装潢角度来讲，如果为典型的盒体式或面板式等设计方式，其外形较为单一。由于点光源、消防自喷系统、警报以及监控系统等基本设备需要直接对外，外表的形态比较难固定，装饰面几乎不会设置，因此缺

乏一些设计美感。如果选择目前常用的镂空板的设计方式，外部为整体的面板，无开洞，其内部基本选择承载照明系统，上述其他设备的功能比较难在其面板内部实现。

(四) 工程应用中的设计-施工系统和实际案例

1. 设计-施工系统

集成带作为一种设计和施工的新颖方式，在生产和安装方面有着新的挑战，尤其出现在其装配暖通和消防系统以及照明系统的过程中，安装位置的不同导致每个装置单元内容不同。如果需要设置外部装饰面，如上文所述，其留给设备的位置各自不同。因此，设计、生产和安装系统需要完全匹配才能避免重复操作、增加多余消耗，如图1所示。

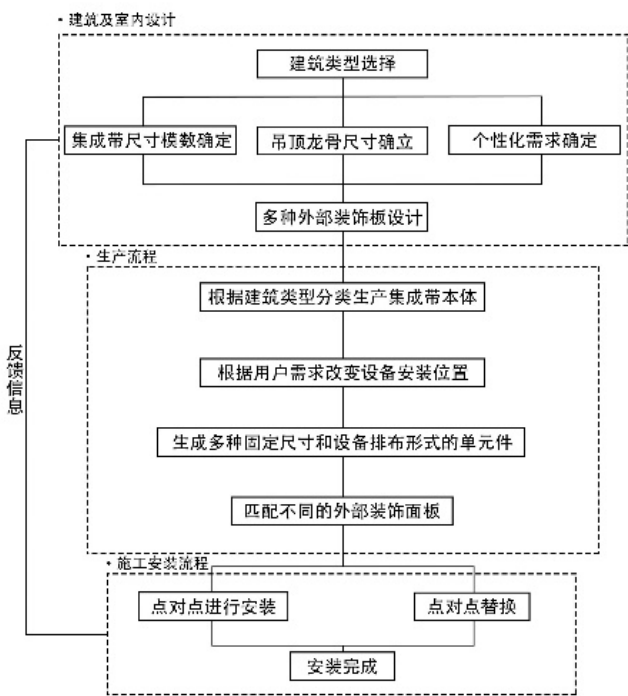


图1 设计、生产和施工流程

2. 实际案例

经过实地调研，北京大兴国际机场使用了上文中所说的箱体式吊顶集成带，非常轻薄，最大程度上减小了设备的占据空间，如图2。将所有的节点解决在一条集

成带中，交错设置点状灯，在保证设备正常运行的同时，着重加强了部分内部空间的光照量。从外观来说，由于条带交错设置，集成带甚至成了一种新的装饰方法，形成一种富有科技感的风格，与建筑本身的内部装潢和外部形态较为和谐，也预示了今后在各类大型公共建筑和交通枢纽中，集成带的外形也会作为建筑本体的一部分设计内容进行搭配和协调。

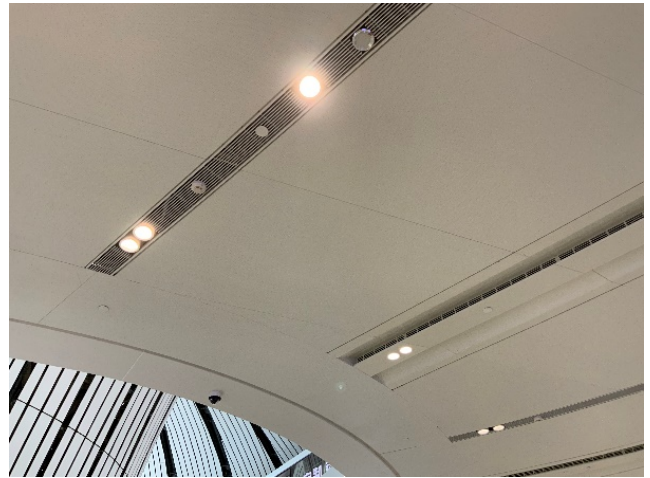


图2 北京大兴国际机场内部集成带实景

三、办公建筑吊顶集成带个性化设计的方法探讨

正如上文所述，集成带目前主要运用在大型公共建筑、交通枢纽以及公共活动空间（如大厅、食堂等）中。对于目前工作中的中青年人来说，保持身体健康逐渐成了重要议题，办公建筑作为人们长时间活动的空间，应当逐渐从单一的工作空间转变为人性化、个性化的“生活-工作”一体化的场所。探讨一种布置方法，能够根据需求控制设备位置，对吊顶集成带进行快速布置，并完成后续的装饰设计，为建筑吊顶设计提供新思路。

(一) 设备位置布置参数化设计

将自动喷淋系统的喷头设置于单元的中心，根据消防自动喷淋系统的间距范围（ $2.4m \leq x \leq 3.6m$ ），进行单元的间隔设计，间距可进行调整。拾取办公室的周长，对其每个边进行分割，找到范围内合适的所有点位，作为单元中心，用此方法能够快速找到所有的集成带位置，如图3所示。

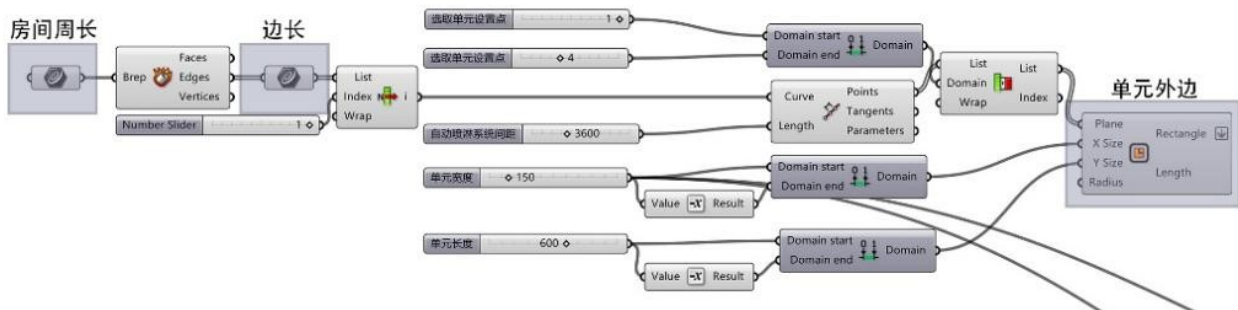


图3 根据房间尺寸和自动喷淋系统设置集成带单元尺寸和位置

将单元边框进行对边分组，形成连线，作为照明设备的骨架，将点光源的点布置其上，如图4。

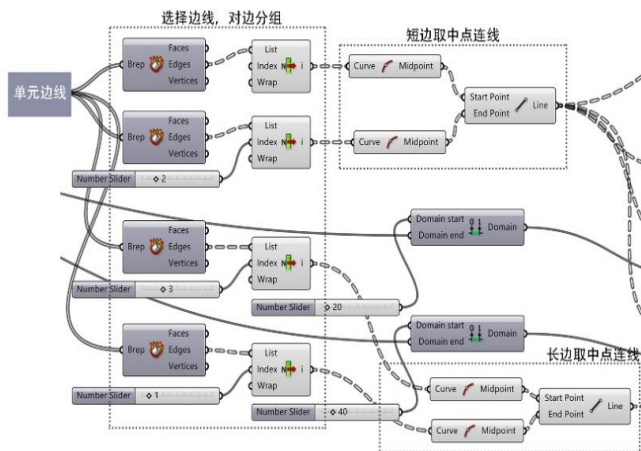


图4 设置照明系统骨架

加强个性化设计，参考飞机座位的顶灯设置，增强点光源的设置，能够做到不同灯孔单独开关。根据办公空间内工作人员的不同需求，对点位进行调整，快速确定内部设备的布置（包括点光源、传感器、监控摄像等）。照顾到不同工作时间、不同内部桌椅摆放位置，可以让室内的布置更加自由和灵活的同时，加强了设计、生产和安装的便捷性、灵活性，如图5所示。

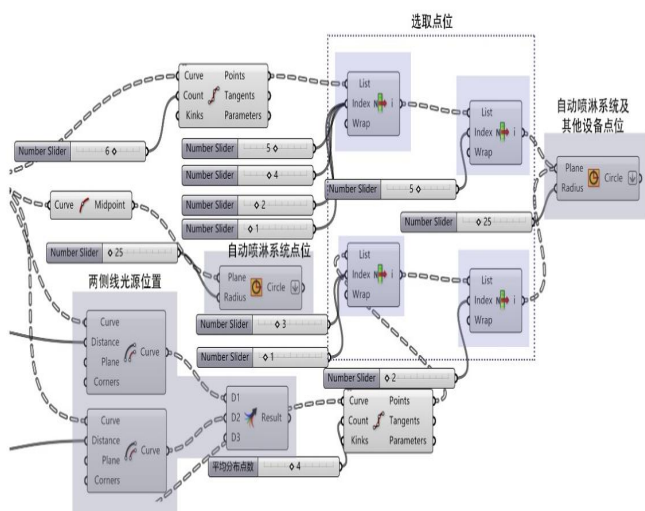


图5 选取和确立设备点位

(二) 外部装饰镂空面板设计

如上文所述，通过对点位的选择，将照明以及其他设备的点位空出，以解决镂空面板将内部设备全部包裹进去的弊端。外部面板的框架根据室内设计的不同主题进行自主设计和定制，由于已经将内部装置的位置提前确认，设计师拥有足够的自由设计和发挥空间进行二次创作，如图6所示。

四、集成带个性化设计的普适性

集成带中设备点位的选择根据使用者的需求确立，外部的装饰面板从设计方面来说又有着感性和偶然的成分在里面，形成了更加自由和个性化的设计思路。在满

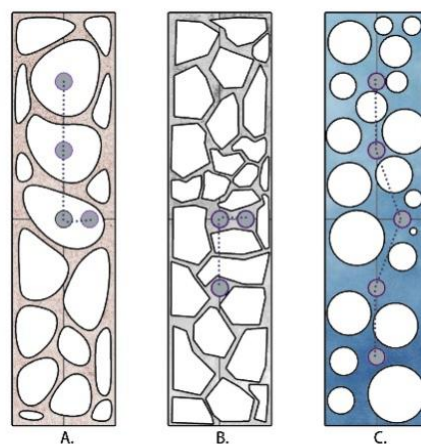


图6 外部装饰面板个性化设计方案

足建筑节能减排的前提下，还能够更进一步照顾到后续零部件的统计，达到现代数字化建构的标准。根据不同的尺寸进行装配零件的统一设置，大大减小了在后续生产中难度的同时，拓宽了使用的建筑类型并加强了施工中的精度。

五、小结

本文通过对吊顶集成带的结构以及优劣势的总结和分析，探讨其在大型公共建筑和交通枢纽之外，能够运用Grasshopper进行个性化设计并广泛运用在日常办公建筑中的方法。不久的将来，人们会在日渐繁忙的工作中拥有更加舒适的工作环境，达到健康城市、健康生活的目标。

参考文献

- [1] 韩飞. 基于风格特征的居室集成吊顶设计研究[D]. 浙江工业大学, 2015.
- [2] 黎秀云, 钟月. GRG建材在住宅集成吊顶装配模块工艺技术研究[J]. 广东土木与建筑, 2018, 25(05): 59-61.
- [3] 陈翔. 基于数字化系统的集成吊顶色彩设计研究[D]. 浙江工业大学, 2013.
- [4] 汪崑, 张建平. 基于环境交互心理学的集成吊顶交互设计研究[J]. 设计, 2012(10): 52-53.
- [5] Amanda Voss. Understanding Code-Compliant Integrated Ceiling Solutions[J]. Architectural record, 2016, 204(5): 234-237.
- [6] Qing Ge and Yin Wang. The Research on Industrial Design Application in Integrated Ceiling Product Innovation[J]. Advanced Materials Research, 2013, 2200(631-632): 789-793.
- [7] Harris David A. Integrated ceiling systems for open plan offices[J]. INTER- NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings, 1974, 1974(1): 637-640.

作者简介:

沈佳, 女, 2000年5月29日, 北京市, 汉族, 建筑学本科在读, 建筑设计及其理论。