

模块化箱体建筑在我国西北地区的研究与应用

姜林涛 徐小辉 许睿 赵东萍
北京特种工程设计研究院

摘要：本文针对我国西北干旱地区施工建设相对不便的问题，结合某测发站各分站综合楼的设计方案，按照其人员构成和任务情况，依托模块化集装箱建筑体系，提出在施工困难地区快速模块化建设的方案设计，探讨模块化建筑在任务保障用房上的应用。

关键词：模块化建筑；任务保障用房；综合楼

前言

某测发站位于我国西北干旱地区，其下设五个接收、发射分站。五个收、发分站的共同特点是城市依托能力差，交通运输不便，所在地区连年干旱少雨，传统的湿作业方法不便于展开，且施工难度大，必须采用新型的设计和建设方式。

一、模块化箱体建筑的定义和特点

模块化建筑，又称为盒型装配式建筑，它是由一个或几个盒型单元构件组成一个围合的六面体空间整体。所有单元构件从结构到内部装饰及设备安装均在工厂预制，每个单元既是一个结构单元也是一个空间单元。所有单元模块在工厂完成预制后，通过运输设备运到工地，利用吊装机械设备吊装拼接完成。^[1]集装箱建筑是以集装箱模块为原型，经过设计、施工，满足不同的建筑使用功能，它是介于建筑设计和工业设计之间的新兴产物。

模块化箱体建筑是箱体建筑与模块化建筑的有机结合，其造价低廉且灵活便捷，经济环保又方便移动，越来越受到国内外各行业的关注，具有很大的市场潜力。开展模块化箱体建筑研究与我国可持续发展的理念不谋而合，对地区建设的可持续发展能起到积极的示范和推广作用。

二、某测发站人员构成分析

某测发站五个场站人员构成相当，功能几近相同，因此，在综合楼方案设计时可以一次设计多次使用、一处设计多处利用。（见表1）

表1 面积指标

序号	房间名称	面积 (平方米)	备注
1	办公兼宿舍(干部)	168	24平方米/人
2	办公兼宿舍(干部)	36	18平方米/人
3	员工宿舍	200	8平方米/人
4	会议学习阅览室	60	
5	资料室	30	
6	器材库、储藏室、寄养库、工具	60	
7	文体活动室	30	
8	文印打印室	18	
9	盥洗、淋浴、厕所	48	
10	招待用房	60	
11	卫生所	72	
12	机动用房、接待室	60	
13	食堂	130	
14	监控室、机柜室	192	
15	机房	20	
16	走道等交通	91.16	
	总计	1275.16	

综合楼设计时，可以把建筑各功能分成尺寸相同的箱体单

元，且将管线、面层装饰等综合布置。功能相同的单元，进行模数化标准设计；功能不同的部分，利用箱体单元组合而成。箱体单元在工厂预制完成，再通过运输设备运到工地拼接完成，无论是用量、用时，还是人力、物力，都大幅度缩减，极大的解决了工期紧、任务重的施工难度问题。

三、某测发站分站综合楼模块化分析

从上表可以看出，干部办公宿舍使用面积24平方米正好等于三名员工的使用面积（8平方米/人）；盥洗、淋浴、厕所是48平方米，为两个24平方米；卫生所、心理咨询室的面积是72平方米，为3个24平方米；等等。因此，以一个面积约为24平方米的用房作为基础模块单元，然后在此模块基础上展开设计，可以满足多个功能的组合。考虑到设计时，楼梯、走廊等公共空间面积，以及后期运输方便性，该模块单元外观尺寸设计时拟采用3000mm×6000mm×2900mm（宽×长×高）。

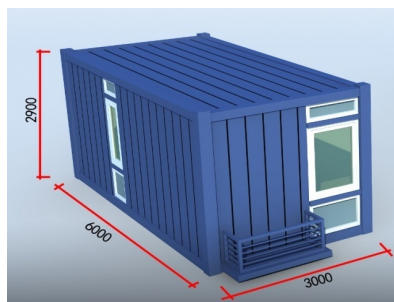


图1 一个模块单元

模块确定后，在构筑建筑过程中，一是将箱体单元作为独立空间使用，在有限的空间尺寸里进行深化设计；二是将多个箱体采用非重复性组合，并可拆除侧墙，组成较大空间使用；三是箱体与附加结构组合，共同形成大空间结构；等等。^[3]设计时根据不同功能要求采用不同的空间利用方式，多重组合，创造出丰富多彩的空间效果。

四、场站综合楼模块化方案设计



图2 场站综合楼效果图

（一）方案平立面设计

场站综合楼方案为二层建筑，设两个主出入口，平面布局采用内走廊式设计方案，箱体单元端部靠近走廊一侧作为入口，箱体外窗在满足采光要求的前提下尺寸不宜开大，利于建筑内部保温。考虑地区气候特点，箱体板采用0.5mm彩钢板+100mm厚玻璃丝棉（屋顶150mm）+0.5mm彩钢板，箱体角柱房间内侧贴保温棉，隔绝冷热桥的影响。

一层平面：接待、理发、医疗等用房布置于平面西端，与集体宿舍分开，在功能上相对独立；食堂用房位于一层东侧，功能

上独立且洁污分流；卫生盥洗室等有水房间布置于一层，方便排水。二层平面：员工宿舍、干部宿舍布局在二层南侧，最大程度享有充足日照；学习、会议、库房及机房等用房布置于北侧，安静且方便管理。

方案立面依托模块化结构单元，通过体块的组合，开窗的跳跃性，结合室外空调机位的设计，力求摒除箱体呆板的造型影响，营造多样灵活的变化形式。考虑西北多雪的气候特点，屋顶采用坡屋顶。外立面颜色可以结合当地的建筑和气候等特点，采用冷色点或迷彩颜色。

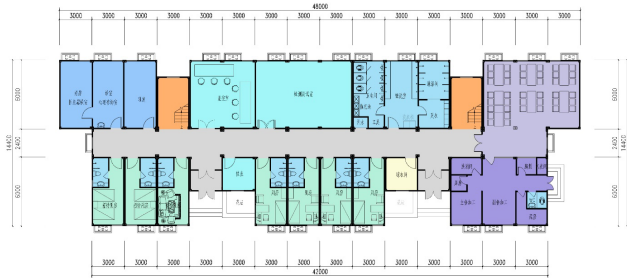


图3 场站综合楼一层平面图



图4 场站综合楼二层平面图

(二) 模块化设计

场站综合楼内各功能用房，方案设计时分别以各自功能组织模块设计。

(1) 集体宿舍

综合楼内集体宿舍是指集中管理，且供干部和员工使用的居住用房，在综合楼设计中是重复性最多的模块单元，其特点是按人员编制级别分配房间单元使用人数，配置营房制式营具。干部宿舍采用单人间并且带独立卫生间模式，卫生间处于入口一侧，管道并设在卫生间淋浴处，卫生间满足洗漱、淋浴及如厕的需求，宿舍房间内部布置配发的制式营具，满足就寝、办公及学习等功能要求。

员工宿舍，采用A、B型两种布局模式，A型为三人间，使用一个箱体单元作为一间宿舍；B型为八人间，使用三个箱体单元拼合组成一间宿舍，制式床铺、储藏柜等靠墙放置，中间留出位置作为室内锻炼场地，符合员工平时的生活、训练习惯。

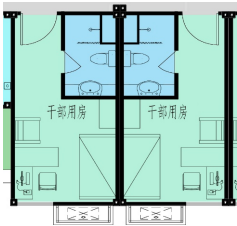


图5 干部宿舍平面



图6 干部宿舍透视

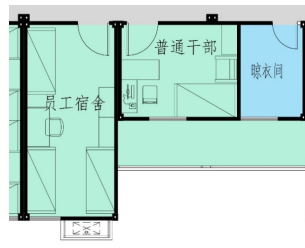


图7 员工宿舍A平面

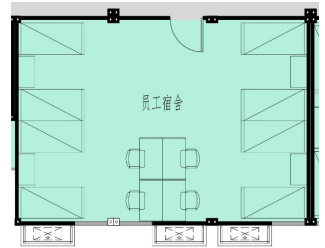


图8 员工宿舍B平面

(2) 卫生间、盥洗室、淋浴室

场站生活作息规律，洗漱、淋浴用房瞬时利用率高，因此在设计时，应适量增加卫生设备数量。本方案设计时，蹲坑数量按编制正常设置，小便槽、淋浴器、洗漱水龙头数量均适当增加。盥洗室内设洗衣机位置，方便生活。

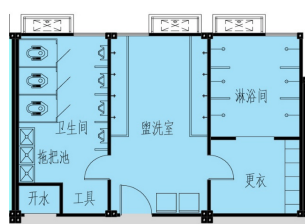


图9 卫生盥洗室平面



图10 卫生盥洗室透视

(3) 食堂用房

食堂位于综合楼东侧，餐厅部分以三个竖向排列的箱体和一个横向排列的箱体单元组成，厨房为三个箱体组成，气表间和卫生间靠山墙设置，方便排水，主、副食品加工间分开布置，满足设计要求。

(4) 其他附属配套用房

俱乐部、活动室、心理辅导室、储藏室等用房，均按照模块箱体设计，其中，俱乐部、活动室，采用三个箱体融合，满足大空间尺度使用要求。招待用房为双人间，布局方式类似于干部宿舍。库房功能用房，采用多个箱体模块并列布置，隔墙灵活组织方便管理。

五、结语

某场站综合楼的方案设计，是模块化设计的一次实践，其有利于改善科研实验单位的工作环境，提升任务快速保障能力。由于科研实验任务专业和技术的多样性和复杂性，本方案设计，有很多不足和欠考虑之处，在后续的研究上，本项研究会更加瞄准不足的地方，拓展思路、开拓进取，努力推动营房建设的可持续发展。

参考文献

[1] 南京工学院建筑系《建筑构造》编写小组.《建筑构造(第二册)》.北京:中国建筑工业出版社,1982,P58
 [2] 中央军委[2009]9号,《xxxx营房建筑面积标准》,2009
 [3] 学位论文,徐小辉,《我国部队集装箱建筑研究—以航天任务保障用房为例》,北京,2018