

# “选课走班制”高中教学楼空间模式研究

袁朝晖<sup>1</sup>, 杨 潇<sup>1,2</sup>

(1. 湖南大学 建筑学院, 湖南 长沙 410082; 2. 中国建筑西南设计研究院有限公司, 四川 成都 610042)

**摘要:**“选课走班制”从根本上改变了高中的教学模式,然而现有的高中教学楼仍然基于原有教学模式进行设计,因此,新型的教学模式与原有的教学楼设计之间存在矛盾。本文对现有高中教学楼展开调研,结合“选课走班制”对教学楼空间模式的影响,运用模块化设计方法,对空间进行重新设计、整合,构建适应于“选课走班制”的教学楼空间模式,为新型教学模式下的教学楼设计提供新思路。

**关键词:**“选课走班制”;普通高中教学楼;空间模式;模块化设计

中图分类号: TU244.2

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2020)03-0424-09

## Research on the space patterns of the general senior high school teaching building under the mode of non-graded instruction

YUAN Zhaohui<sup>1</sup>, YANG Xiao<sup>1,2</sup>

(1. School of Architecture, Hunan University, Changsha 410082, China;

2. China Southwest Architectural Design and Research Institute Co. Ltd, Chengdu 610042, China)

**Abstract:** “Non-graded Instruction” has fundamentally changed the classroom mode of high schools. However, the existing high school teaching buildings are still designed based on the original teaching mode. Therefore, there is a contradiction between the new teaching mode and the original classroom building design. This article investigates the existing high school classroom building, combines the impact of the “Non-graded Instruction” on the space pattern of the classroom building, uses modular design methods to redesign and integrate the space, and constructs teaching building space module that is suitable for “Non-graded Instruction”, which provides new ideas for the design of classroom buildings under the new teaching model.

**Key words:** “Non-graded Instruction”; high school classroom building; space module; modular design

为落实《国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见》(国发[2014]35号)的要求,全国14省市陆续启动高考“3+3”改革(浙江、上海、北京、山东、天津、海南、辽宁、广东、河北、湖北、湖南、江苏、福建、重庆)。高考“3+3”是指,在高考中实施语文、数学、外语3门学科全国统考,政治、历史、地理、物理、化学、生物6门学科任选3科的考试成绩,选科考试科目由考生根据报考高校要求和自身特长自主选择<sup>[1]</sup>。

原高考制度下,各科考试均为统考。学校将学生划分入不同行政班进行教学,教室内学生群体固定,教师走班教学,这样的“编班授课制”可以满足大部分教学需求(如图1左)。高考改革后,学生须从6门选科中任选3门作为自己的学习科目,

理论上可产生多达20种选科组合( $C_6^3=20$ ),不同选科组合的人数必定产生差异,若20种选科组合均配备相应教室,将会造成教室资源浪费(如图1中)。因此,学生分时段流动使用教室成为趋势,由此产生教室功能固定、学生群体流动的“选课走班制”(如图1右)。

高考“3+3”的广泛实施从根本上改变了我国传统的高中教学组织方式,使“走班”的这一学生上课方式逐渐出现,最终形成“选课走班制”高中教学模式。

走班制教学的研究和实施最早出现于西方,就走班制教学的理论与实践而言,美国走在世界前列<sup>[2-3]</sup>,美国学校的高中课程体系经多次改革,最终形成以必修课、选修课全部自选为基础的“全

走班”、“小班制”教学体系<sup>[4-5]</sup>,其高中教学楼建筑也以中小规模为主。日本作为亚洲的教育强国,也将“走班制”作为高中主要教学模式之一:日本高中现行的课程体系由必修的十门课程与其他必修课组成,而十门必修课程又细分为59项科目种类,学生自主选择具体科目学习,并以“学分制”为毕业考核制度(如图2)<sup>[6-7]</sup>。在此制度之下,日本高中形成了与多种选择制相匹配的教学空间构成:教室空间高机能化、多功能化;学习空间高自由度、富于变化;教室空间与活动空间有机配置<sup>[8]</sup>。

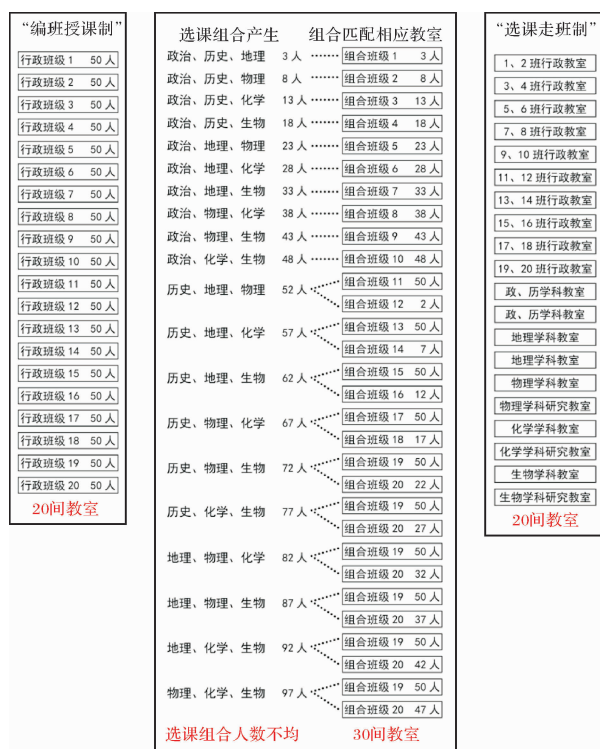


图1 “选课走班制”的产生

Fig. 1 The occurrence of “Non-graded Instruction”

随着我国教学模式的优化,关于“选课走班制”教学楼空间设计变革的研究不断展开:2016年至2019年有9篇相关研究发表,其中包括6篇硕士论文、3篇期刊文章。这些研究主要对“选课走班制”高中的教室、走廊、非正式学习空间的设计展开研究<sup>[9-11]</sup>,提出更为适应性的空间设计策略;此外,有2篇文章根据实际调研,对“选课走班制”教学空间配置进行研究,为教学楼指标更新提供了参考;另外,有2篇文章对“走班制”教学楼功能组织展开研究,指出了教学模式的改变对功能组织、空间模式的影响,但未深入研究相适应的教学楼空间模式<sup>[12-13]</sup>。另外,西安建筑科技大学周岷老师于2017年5月申请了“基于‘走班制’教

学组织形式的高中建筑空间模式及建筑设计研究”(51778516)相关的课题,目前正处于研究阶段。

这些研究肯定了“选课走班制”对教学楼功能组织形式及教学楼空间设计的影响,并提供了多样化的设计策略,但是并未根据我国的高考“3+3”制度以及“选课走班制”的教学特征,针对与教学行为模式息息相关的教学楼空间模式这一关键问题展开研究。基于此,本文从建筑空间模块化的角度,对教学楼建筑空间进行重新梳理与设计,构建出多种适应“选课走班制”的教学楼空间模式。

## 1 “选课走班制”对现有教学楼空间模式的影响

### 1.1 现有高中教学楼空间模式分析

为了对现有高中教学楼空间模式展开分析,本文对全国范围内2014-2018年新建设计的、具有代表性的十五所高中教学楼进行初步调研,根据建筑形态分为以下四类:院落式、组团式、折线式、鱼骨式(如图2)。将此四类典型形态教学楼的平面拆解,分析其空间模式,可得出以下结论:

教学科目	科目种类	标准学分数	必修科目
国语(语文)	国语表达1	2	}
	国语表达2	2	
	综合国语	4	
	现代文	4	
	古典	4	
地理历史	世界史A	2	}
	世界史B	4	
	日本史A	2	
	日本史B	4	
	地理A	2	
公民	现代社会	2	}
	伦理	2	
	政治、经济	2	
	或者“伦理”		
	或者“政治经济”		
数学	数学基础	2	}
	数学1	3	
	数学2	4	
	数学3	3	
	数学A	2	
理科	物理基础	2	}
	综合理科A	2	
	综合理科B	2	
	物理1	3	
	物理2	3	
外语	英语1	4	}
	英语2	4	
	英语3	4	
	英语4	4	
	英语5	4	
家庭	家庭基础	2	}
	家庭综合	4	
	生活技术	2	
	情报A	2	
	情报B	2	
情报	情报C	2	}
	情报D	2	
	情报E	2	
	情报F	2	
	情报G	2	

图2 日本高中学校课程体系

Fig. 2 Japanese high school curriculum system

(1)教学楼主要空间构成模块为教室、教师办公空间、交通空间;

(2)教学楼空间模式均以走道交通空间串联各教室,以及位于尽端或日照不利位置的教师办公空间,形成线形体块,最后由扩大交通空间连接各线形体块,形成四类空间形态(如图3)。

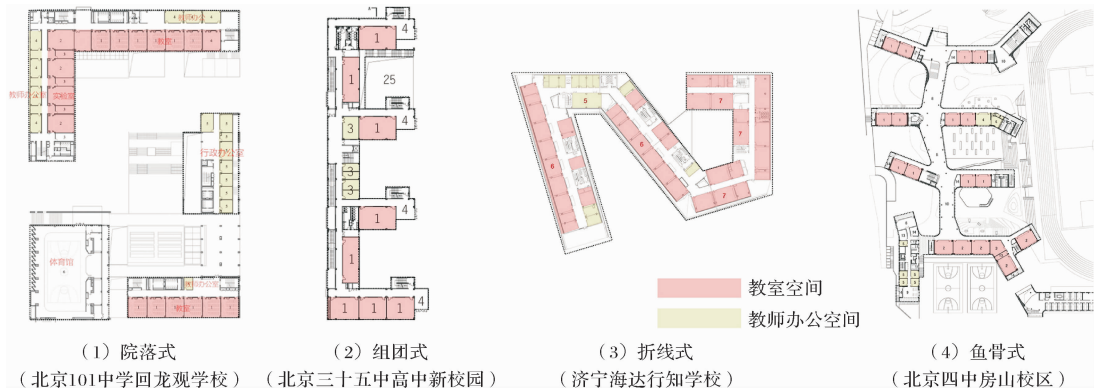


图3 四类典型教学楼建筑形态

Fig. 3 Four types of typical classroom buildings

### 1.2 “选课走班制”对教学楼空间模式的影响

“选课走班制”下,师生行为模式发生改变.由于教室功能的固定化趋势,教师也趋于在固定的教室授课,而学生则在本班行政教室和选择的各学科教室之间走班上课.师生行为模式由原来的大量学生在固定教室上课、少量教师走班授课变为大量学生走班上课、少量教师在固定教室授课(如图4).行为模式发生以上改变,主要给学生、教师长期所处的教室、教师办公空间带来影响;另外,由于学生在课间频繁流动,给教学楼交通空间也带来影响.以上三类空间的组织模式则需要尽可能的缩短走班流线、减少流线交叉(如图5).

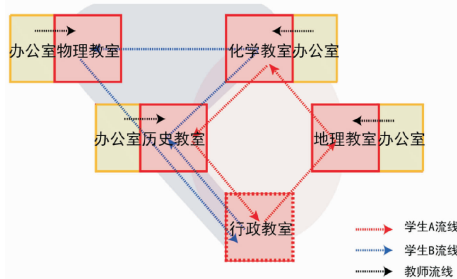


图4 “选课走班制”师生行为模式

Fig. 4 Teacher-student Behavior Model of Course Selection and Course Selection

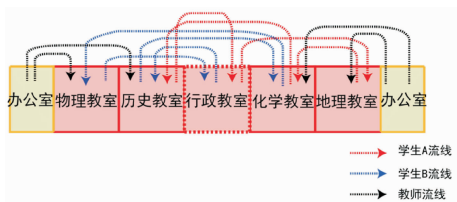


图5 现有空间模式的师生活动路径

Fig. 5 Teacher-student activity path in the existing space model

以下主要分析“选课走班制”对教室、教师办公、交通三类空间以及其空间组织模式的影响:

(1)教室空间:教室功能趋于固定化,因此不同教室空间的设计趋于专门化,以适应不同功能、不同学科的专业需求;

(2)教师办公空间:为尽量方便教师办公与授

课的交替活动,减缓教师流动对课间交通空间的压力,教师办公空间应与相应学科教室紧密联系;

(3)交通空间:交通空间趋于多功能化,原因如下:①教室使用群体在课间更替,原本在教室内展开的研讨交流活动被迫转移到室外,②交通空间是与教室联系最紧密、学生课间停留时间最长的空间,因此需要承担除交通外的研讨、休闲功能;

(4)空间模式:如果沿用原有空间模式,教室与教室、教室与教师办公空间联系较弱,课间频繁的流动会产生流线交叉,降低课间走班效率.因此,“选课走班制”教学楼空间模式应强化教室与教室、教室与教师办公空间的联系(如图6).

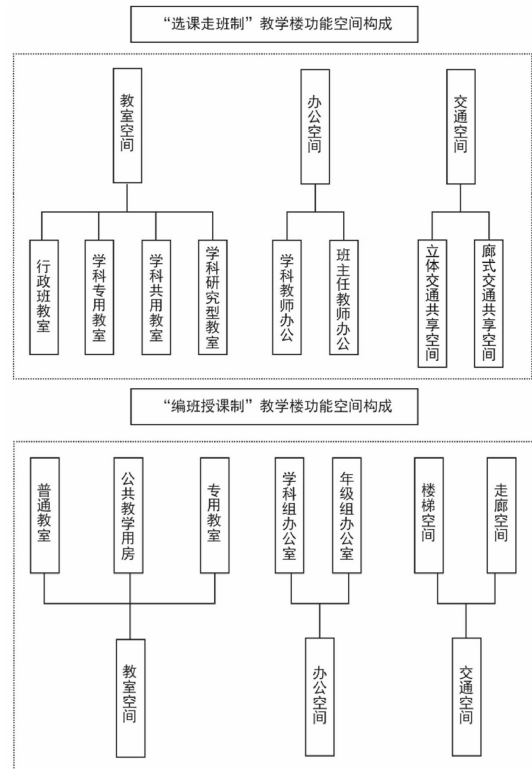


图6 “编班授课制”与“选课走班制”教学楼功能空间构成对比

Fig. 6 The contrast of functional separation between “Non-graded Instruction” and traditional classroom building

## 2 “选课走班制”教学楼空间模块构成

根据行为模式的变化对空间、空间模式的影响,本文将三类主要功能空间重新划分,得出“选课走班制”教学楼空间模块构成。

### 2.1 教室空间模块

原有教学模式下,各行政班教室为通用教室,承载全部科目的教学功能。“选课走班制”出现后,行政班、教学班并存,教室功能趋于专门化,因此,出现以下教室空间模块的划分(如图7):



图7 教室空间合理设计

Fig. 7 Reasonable design of classrooms

(1)原普通教室功能简化演化为行政班教室,承载语、数、外三门科目教学和学生自习的功能,为保证教室使用效率,行政班群体扩大、错峰使用行政班教室;

(2)原公共教学用房功能强化,细分为各学科教室,各学科教室根据不同科目的特征分为:①学科专用教室(理、化、生、地等需要配置特殊教学设备的科目),②学科共用教室(史、政等所需教学设备简单、通用的科目);

(3)原专用教室可沿用,成为各学科研究型教室(理、化、生等含实验教学的科目)<sup>[1]</sup>。

按照以上分类,教室功能得以完善,弥补了通用教室带来的教学不便,同时教室数量仅需增加1~4间<sup>[13]</sup>,不会产生较大成本变化;

### 2.2 教师办公空间模块

“选课走班制”下,原学科组办公室可沿用,与各学科教室紧密布置,而学科组办公室可细化为各班班主任办公空间,更利于与行政班教室临近布置;

### 2.3 交通空间模块

原有教学楼交通空间分为走廊空间、楼梯空间,主要满足日常疏散要求。而“选课走班制”下学生课间流动频繁,对交通空间的基本疏散功能提出更高的要求,同时承载课间活动的交流、休闲空间也从教室转移至交通空间,组合形成交通共享空间。因此,“选课走班制”交通空间包含廊式交通共享空间和立体交通共享空间。

## 3 “选课走班制”教学楼空间单元模块设计

根据上述“选课走班制”教学楼的空间模块构成以及师生行为模式的改变,对教室、办公空间、交通空间三类空间设计展开具体分析,对各功能空间模块进行设计分析:

### 3.1 教室空间模块设计与组合

#### 3.1.1 教室空间模块定位设计

“选课走班制”使得教室内的学生行为模式发生了如下改变:①教室内除教学活动外,其他的储物、饮水、交流活动都转移至室外;②课间学生群体更替导致教室门口人群聚集。

因此,与原有教室空间相比,“选课走班制”教室外需增设研讨空间、门厅空间,解决课间交流及学生疏散的空间问题,并且储物、饮水空间开放化布置,方便学生交替使用。

#### 3.1.2 教室内部空间灵活布局

“选课走班制”下教室功能区别化,教室布局也将产生差异。同时,同班不同学的分层教学也对教室的弹性化布局提出了要求:

(1)不同学科类型教室差异化布局:

“选课走班制”学科教室应根据不同的教学功能区分化布局。例如,理科类学科教室可以兼顾理论和实验教学功能,地理、历史类学科教室增设数字演示功能。专业化的学科教室布局不仅能提高教学效果,也方便教师进行备课(如图8);

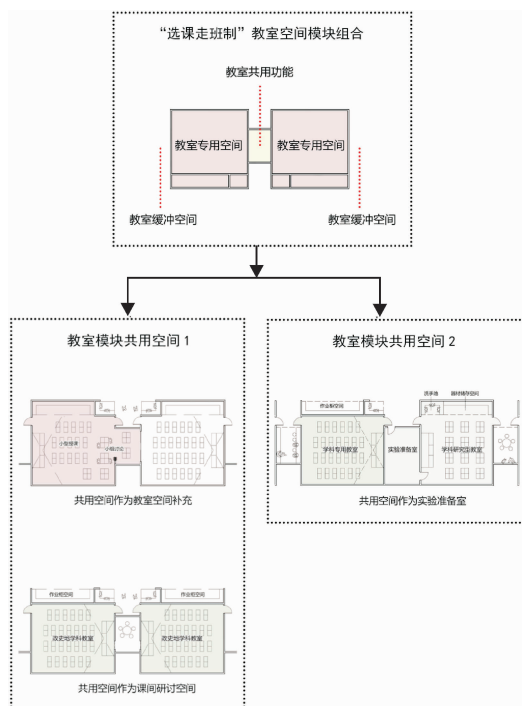


图8 教室空间组合区分化设计

Fig. 8 Different connection design



## (2)“分层教学”教室空间弹性布局:

由于高考“3+3”为学生提供多次考试的机会,因此老师可以将同班学生根据具体情况采取“因材施教”的教学方法,即分层教学.相应地,教室也应能够提供同时段不同形式的教学活动.因此,教室空间在设计阶段应充分考虑空间变换的灵活性,采取例如活动隔断、结构柱等进行空间预划分,为“分层教学”提供充分的空间条件.

### 3.1.3 教室共用空间组合设计

“选课走班制”教室门厅空间的增设使得教室与教室相互脱离,产生共用空间.共用空间可以根据相邻教室的功能需求进行灵活设计.例如,行政班教室与学科教室间的共用空间可以作为休息研讨空间,也可以作为“分层教学”时的教室空间补充;而理科学科教室间的共用空间可以扩大作为实验准备室,替代原有统一设置的实验准备室(如图9).

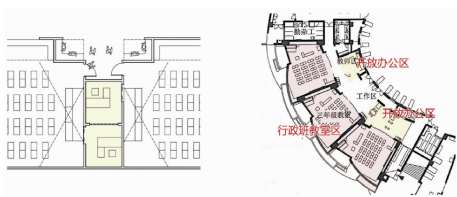


图9 教师办公空间多样化设计<sup>[6]</sup>

Fig. 9 Diversified design of teacher office space<sup>[6]</sup>

### 3.2 教师办公空间模块多样化设计

“选课走班制”下教师办公空间临近教室布置,布置方式也更加多样化:①可利用教室共用空间;②可利用教室附近的开放空间作为临时办公空间(如图10).

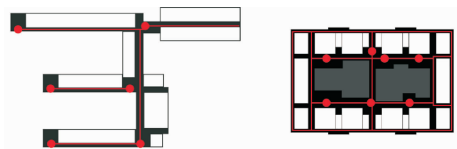


图10 点线式交通空间与面域式交通空间对比

Fig. 10 The contrast between point&line corridor space and area corridor space

### 3.3 交通空间单元模块设计

#### 3.3.1 面域式交通空间模式

原有教学楼交通空间模式,均为点+线式组织,走廊为线式空间,楼梯为点式空间.而“选课走班制”下,课间交通空间的人流量增大,活动类型变得更多元,单一的点线式交通空间不再满足交通与共享的需求,点线式交通空间向面域式交通空间转变.在面域式空间中灵活布置点式、线式空间成为“选课走班制”的交通空间模式

(如图11).

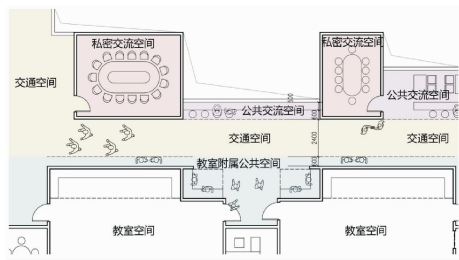


图11 走廊空间功能复合化设计

Fig. 11 Functional composite corridor design

#### 3.3.2 廊式交通共享空间模块复合化设计

由于本文篇幅有限,且交通共享空间形式多样,设计灵活,因此本文仅对廊式交通共享空间展开讨论:

“选课走班制”下廊式空间需承担疏散与共享交流的复合功能,廊式空间也有线式空间转变为复合空间.通过对师生行为模式的分析可得,廊式空间主要包括以下五类功能:疏散交通、课间休息、短暂交流、长久停留、展示等.将以上活动按所需空间类型进行分类,可以将走廊空间划分为交通空间、教室附属公共空间、开放交流空间、私密交流空间四类.“选课走班制”教学模式下教学楼外廊的疏散尺度应至少满足四股人流的通行,取一股人流600 mm,因此外廊空间的基本宽度为2400 mm,其余功能空间根据所需复合功能、增设教室外展览空间、研讨空间等,使得走廊空间功能更完整、设计更合理(如图12)<sup>[9]</sup>.

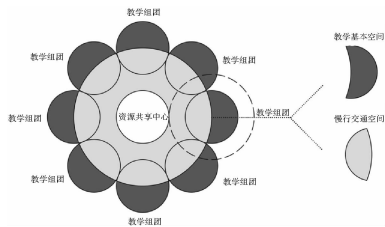


图12 “选课走班制”教学楼空间模式示意<sup>[16]</sup>

Fig. 12 The graph of “Non-graded Instruction” classroom building's space module<sup>[16]</sup>

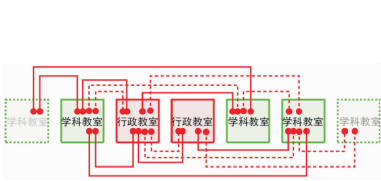
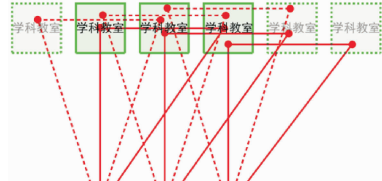
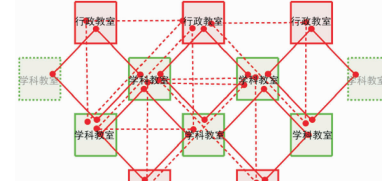
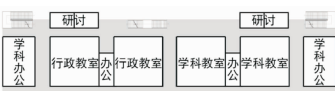
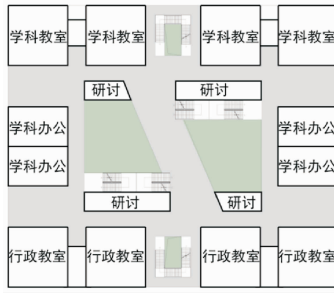
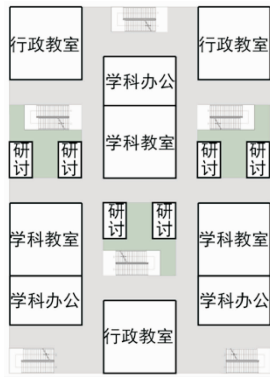
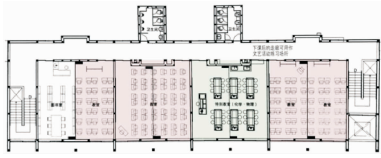
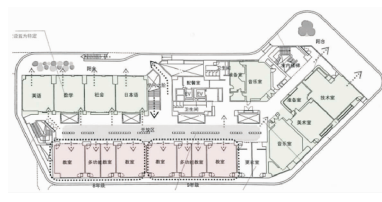

## 4 “选课走班制”教学楼空间模式建构

“选课走班制”不仅影响各空间模块的设计,更对教学楼空间模块的组合产生冲击.“选课走班制”下学生课间频繁更替教室,若走班距离过长或走班流线复杂,极易造成交通紊乱,耽误上课.因此,教学楼空间模式应尽量缩短走班距离、简化走班流线.以下将根据“选课走班制”师生行为模式特征,提出有效的教学楼空间模式:

4.1 教学组团空间模式建构

教学组团由教室、办公以及交通空间组成. 由前文分析可得, 学生一天内主要在行政班教室、三间所选科目的学科教室间流动. 因此, 若将选择类似科目的学生安排在同一行政班, 则由行政教室、三间学科教室及教师办公空间、交通空间组成一个教学组团, 并且, 教学组团之间的部分教室共用可解决少数学生在主要流线之外的问题. 本文将根据现有教学楼空间模式特征, 总结三种教学组团空间模式(如表1):

表1 教学组团空间模式建构  
Tab.1 The construction of Teaching group module

教学组团空间模式建构		
STEP1 行政班、学科教室空间模块组织		
行政班、学科教室串联组织	行政班、学科教室并联组织	行政班、学科教室环状组织
		
走班距离长, 流线大量交叉	走班距离适中, 流线部分交叉	走班距离较短, 基本无流线交叉
STEP2 置入办公、立体交通空间, 初步得到教学组团空间模式		
串联式教学组团模式	并联式教学组团模式	环状式教学组团模式
		
利用双廊拓宽廊式交通空间	扩大内庭成为面域式交通空间	组团内部置入点式交通空间
		

案例: ISAK 亚洲轻井泽国际学校<sup>[14]</sup>      案例: 白金之丘学校<sup>[14]</sup>      案例: The Noor e Mobin G2 小学<sup>[15]</sup>

通过以上分析可得, 教学组团空间模式包括串联式、并联式和环状式三种, 三种模式均存在优劣: 串联式空间模式因流线交叉过多, 仅适用于小规模教学楼; 并联式流线部分适用于大多数教学楼; 环状式最利于走班的进行, 但是其共享空间较多, 适用于用地宽裕的教学楼.

4.2 教学楼空间模式建构

在原有教学模式下,一个年级为一个教学组团,各年级教学分别进行,因此,在空间模式上表现为不同年级建筑体块竖向叠加,缺乏资源共享空间。

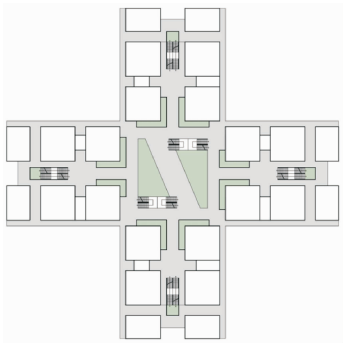

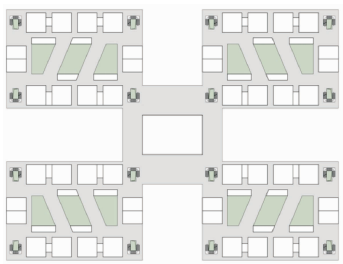
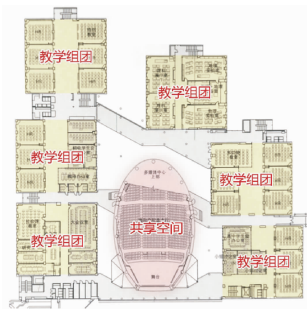

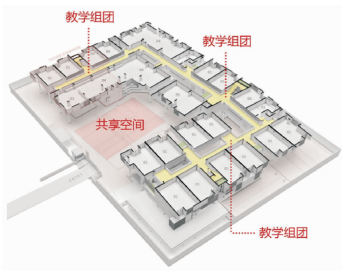
“选课走班制”教学模式下,虽然同一行政班学生走班流线相对独立,但是教学组团之间科目重叠,组团与组团无法完全分离。因此,教学楼空间模式应有有机联系各教学组团,使其较为独立又有所联系。

在此背景之下,高中教学楼应改变其现有空间模式。通过对现有理论的收集,得出以下空间模式的建构方向:构建以资源共享中心(配备多媒体计算机、宽带网、视听资料、图书资料等)为指导型区域,并配置各种教学组团(学科教学区,学科实验工作区、文学区、艺术区等)的教学楼空间模式<sup>[16]</sup>(如图 12)。

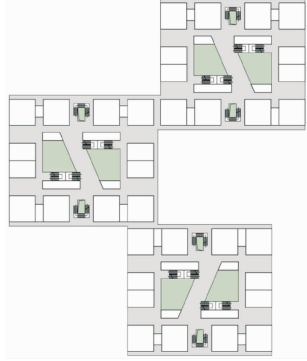
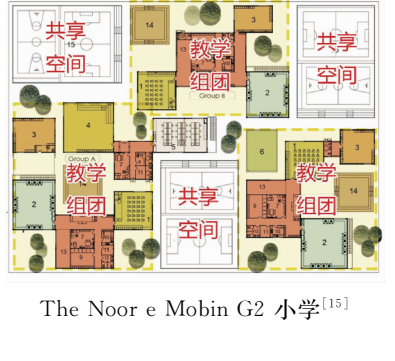

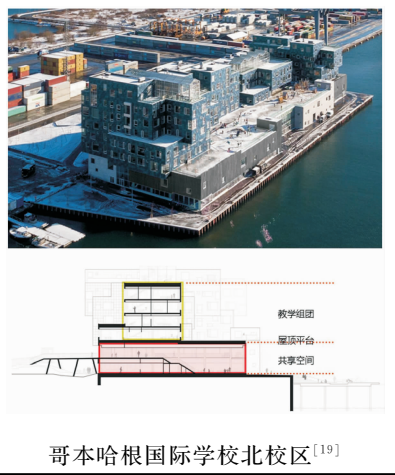
根据以上分析,本文依据资源共享中心-教学组团式的功能布局模式,对教学组团进行合理组织,提出以下三类教学楼建筑空间模式(如表 2):

表 2 “选课走班制”教学楼空间模式分析

Tab. 2 The graph of “Non-graded Instruction” classroom building’s space module

1 辐射式教学楼空间模式			
空间模式类型	平面空间模式示意	空间模式特点	空间模式实例
多向辐射式		共享空间作为教学组团之间的资源中心、开放共享空间,以及教学楼交通枢纽。	 腓特烈港的新城市学校 <sup>[17]</sup>
多角辐射式		1、中心共享空间可以引导交通; 2、每个教学组团均有课外活动空间。	
2 围合式教学楼空间模式			
空间模式类型	平面空间模式示意	空间模式特点	空间模式实例
线性围合式		教学组团围合形成较大的共享空间。	 立命馆高级中学校冈京校区 <sup>[14]</sup>  印度 CMR EKYA 学校 <sup>[18]</sup>

续表 2

<p>点式围合式</p>		<p>教学组团围合形成尺度适中的共享空间, 空间利用率更高.</p>	 <p>The Noor e Mobin G2 小学<sup>[15]</sup></p>
3 聚落式教学楼空间模式			
空间模式类型	平面、剖面空间模式示意	空间模式特点	空间模式实例
		<p>底层为共享空间, 上层为独立教学组团. 教学组团独立性强.</p>	 <p>哥本哈根国际学校北校区<sup>[19]</sup></p>

5 结论

本文根据“选课走班制”的教学组团式教学特征, 运用模块化设计方法, 对“选课走班制”教学楼空间模式展开研究, 得出以下结论:

(1)提出“选课走班制”师生行为模式: 教室功能固定、教师在固定教室授课、学生走班上课。

(2)提出教学组团式行为模式对教室空间、教师办公空间、交通空间及其空间模式的影响。

(3)提出三种适应行为模式的教学组团空间模式。

(4)提出以教学组团为主体、资源共享空间为中心的“选课走班制”教学楼空间模式, 为当代高中教学楼设计提供新思路。

由于高考改革实施深度有限, 有关“选课走班制”高中教学楼空间模式的研究仍需随着高考改革的不断深入进行进一步研究和探讨。选取以“选课走班”为上课方式、以“教学组团”为教学方式的高中学校进行实地调研, 掌握更加全面的“选课走班制”实施现状, 加强对教学组团式空间模式的纵向

深度研究, 是下一步研究工作的主要方向。

参考文献 References

[1] 孙明,张琨,赵大颖. 普通高中发展规划及建筑空间模式探索——基于“走班制”教学组织形式的发展趋势[J]. 建筑与文化,2016(5):150-151.  
SUN Ming, ZHANG Kun, ZHAO Daying. The exploration of the planning of senior schools' development and building space model: Based on the trend of development of class-selection system[J]. Architecture & Culture,2016(5):150-151.

[2] BROWN B F. An answer to dropouts, the nongraded high school[J]. Class Organization, 1964:1.

[3] LEE V E, READY D D . U. S. high school curriculum: Three phases of contemporary research and reform[J]. The Future of Children, 2009, 19 (1): 135-156.

[4] STEARNS E, POTOCHNICK S, MOLLER S, et al. High school course-taking and post-secondary institutional selectivity[J]. Research in Higher Education, 2010, 51(4):366-395.

[5] BEADIE N , HERBST J . The once and future



- schools; three hundred and fifty years of american secondary education[J]. The Journal of American History, 1997, 84(3):1030.
- [6] 日本建筑学会. 建筑设计资料集成:教育,图书篇[M]. 天津:天津大学出版社,2007.  
Architectural Institute of Japan. Handbook of environmental design:education & library[M]. Tianjin:Tianjin University Press,2007.
- [7] TAHARA Kyozo, YANO Hiroto. A study on the reform of the japanese high school curriculum; some findings from the credit-based high school research[J]. The Japanese Journal of Curriculum Studies, 1995, 4(0):.
- [8] 日本建筑学会. 建筑设计资料集成:综合篇[M]. 天津:天津大学出版社, 2006.  
Architectural Institute of Japan. Handbook of environmental design;comprehensive[M]. Tianjin: Tianjin University Press,2006.
- [9] 秦晓梅. “选课走班制”模式下普通高中教学楼廊道空间设计研究[J]. 建筑与文化, 2017(8):133-134.  
QIN Xiaomei. The design and study of the corridor space of the teaching building in the general high school under the “non-graded instruction” model[J]. Architecture & Culture, 2017(8):133-134.
- [10] 牛品荣. “选课走班制”高中普通教室设计及组合模式研究[D]. 西安:西安建筑科技大学. 2018.  
NIU Pinrong. A study on the design and combination mode of “elective class and class system” for senior high school classrooms[D]. Xi'an: Xi'an Univ. of Arch. & Tech., 2018.
- [11] 孙熙然. 走班制模式下高中教学建筑非正式学习空间设计研究[D]. 沈阳:沈阳建筑大学. 2018.  
SUN Xiran. Study on the design of informal learning space in high school teaching architecture under the mode of shift shift[D]. Shenyang: Shenyang Jianzhu University. 2018.
- [12] 刘琪. 走班制中学教学空间配置研究——以北京十一学校为例[D]. 北京:中央美术学院. 2019.  
LIU Qi. Research on the Teaching Space Allocation of Class selection system middle school[D]. Beijing:Central Academy of Fine Art. 2019.
- [13] 朱世军,林明国,陈军,等. 选课走班制情况下学校场馆及设备基本配置研究报告[J]. 中国现代教育装备, 2018, 288(8):18-21.  
ZHU Shijun, LIN Mingguo, CHEN Jun, et al. Research report of the basic configuration of school venues and equipment under “non-graded instruction”[J]. China Modern Educational Equipment, 2018, 288(8): 18-21.
- [14] 日本株式会社新建筑社. 日本新建筑中文版学校建筑[M]. 大连:大连理工大学出版社,2016.  
NGK INSULATORS. Architecture of School[SHINKE NCHIKU JAPAN][M]. Dalian: Dalian University of Technology Press,2016.
- [15] MaríaFranciscaGonzález. The Noore Mobin G2 Primary School/FEA Studio[EB/OL]. (2019-02-14)[2019-08-20]. <https://www.archdaily.com/911483/the-noor-e-mobin-g2-primary-school-fea-studio>.
- [16] 张宗尧,李志民. 中小学建筑设计[M]. 第二版. 中国建筑工业出版社,2009.  
ZHANG Zongyao, LI Zhimin. Architectural design of primary and secondary schools[M] 2nd ed. China Architecture & Building Press,2009.
- [17] IARCH. 腓特烈港的新城市学校/NewCitySchool, Frederikshavn[EB/OL]. (2013-02-27)[2019-08-20]. <http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s4559/201412/181664.html>.
- [18] OTTC, Chen C. CMREKYA 学校/Mindspace[EB/OL]. (2019-03-03)[2019-08-20]. <https://www.archdaily.cn/cn/911383/cmr-ekya-xue-xiao-mindspace>.
- [19] 麦子. 太阳能学校 哥本哈根 Nordhavn 国际学校教学楼[J]. 室内设计与装修, 2017(11):88-91.  
MAI Zi. COPENHAGEN INTERNATIONAL SCHOOL NORDHAVN [J]. Interior Design + Construction, 2017(11):88-91.

(编辑 吴海西 沈 波)