

# 基于depthmap软件的选课走班制中学 教学区公共空间研究

于扬 林家奕 李文红

华南理工大学建筑学院

**摘要:** 作者分析了选课走班制不同教室类型以及对应课程类型、学生行为特征, 发掘目前选课走班制中学空间的问题。对不同走班模式下的公共空间需求情况进行分析, 应用depthmap对国内外走班制中学的教学区空间组织模式的典型案例进行量化分析, 分析了公共空间层级数量与走班模式间的对应关系。

**关键词:** 选课走班制; 中学教学区; 公共空间; 层级; 空间句法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.038

## 一、引言

2017年12月,《关于普通高中学业水平考试的实施意见》(以下简称《意见》)由教育部颁布,“选课走班制”与《意见》具有较高的契合性,预示着能充分满

足走班制要求的教学建筑会逐渐成为新建中学的主流。选课走班制具体指的是学生自主选课的模式,学生根据自主选择的课程在不同课堂上课,与我国高校上课模式类似。

## 二、选课走班制中学学生行为特征分析

学生从被动的接受式学习转为主动式的研究性学习是选课走班制最大的影响。作者对走班制中学的教室用房进行归类,分类依据为教室用房与其能容纳的教学科目的关系。整合归类出三种类型:容纳语数外必修科目以及自习的行政班教室、容纳多项选修学科的普通学科教室、容纳单项选修课以及实验的专业学科教室。通过这种分类,将学生行为特征与教室空间联系起来,如表1所示。

在行政教室内产生的行为包括无须走班的语数外上

表1 教室以及对应课程类型、学生行为特征

教室类型	课程类型	学生行为特征
行政教室	语数外三科	上课, 自习, 讨论
普通学科教室	选修学科, 兴趣类科目	上课, 走班
专业学科教室	理化生实验室	实验, 研究

课以及早晚自习、问题讨论,语数外的课程为必修,且无特殊的教学空间需求,可以在固定教室内完成,通常老师与学生都无须走班。普通学科教室除必备的桌椅与学习空间外,其他设备与空间的需求较少,一般为选修学科,一个教室往往能够承担多数不同课程类型,走班频次较高,交通压力较大。专业学科教室对实验仪器或是其他器材有着专业需求,不适于与其他学科共用,如理化生等学科的实验课,往往只能承担一门学科的实验教学需求。

## 三、走班制中学现状分析

我国现有中学中,以满足“编班授课制”教学活动为目标的中学校园占大多数。由于走班制带来的行为特征的变化,这些中学校园已经难以满足“选课走班制”的教学活动,主要体现在以下几个方面。

### (一) 走班流线的变化

从学生个体而言,虽然《中小学设计规范》GB50099-2019对中学建筑的层数有明确限制,走班的垂直交通距离一般不会超过五层。但水平距离却难以作出合理的限制。调研某广州普通中学生的水平走班距离为700m/日,穿越楼层数为4层/日,按1m/s的步行距离计算,每15s爬一层,每日走班花费的时间为12.7min,该中学每日课间休息时长为100min,走班时间占课间休息

时间的12.7%,这对大部分学生来说是较大的负担。此外,过长的流线也会导致学生在转换教学空间后需要更长的时间进入学习状态,进一步降低了学习效率。

从校园总体而言,课间走班的频率与规模都有上升,导致交通压力骤增,传统的单一走廊的形式不再适用,大部分中学的交通空间亟待优化。

### (二) 教室数量与走班模式

目前的教育工作者普遍将走班制中学分为三个大类:全走班、中走班、小走班。

仅从教学模式方面定义,在建筑设计中并不直观,为了研究方便,作者根据走班程度的不同分类调研了各地中学学校的教室数量、班级数量、课程数量,如表2所示。定义 $K = \text{教室数} / \text{班级数}$ ,并对个学校的K值进行计算。

表2 各学校教室数、班级数调研表

学校名称	教室数量	班级数量	走班类型	K
北京十一中学	74	20	全走班	3.7
潍坊某学校高中部	37	20	中走班	1.85
青岛外语学校	123	60	中走班	2.05
北京朝阳凯文国际学校	54	30	中走班	1.8
虹口高级中学	24	18	小走班	1.3

#### 四、不同走班类型的公共空间需求分析

通过对走班行为特征的分析,结合中学校园实际的课程安排,对不同走班类型的公共空间需求进行分析。不同的课程安排以及教学用房的设置对学生的走班行为会产生巨大影响。且由于各地政策不同,目前已经衍生出了“3+3”“3+1+2”“3+X”等多种选修与必修科目的组合模式;在实际项目中,往往不会严格按照行政教室、普通学科教室、专业学科教室的模式走班,例如

语数外三科同政史地等普通学科可以共用,所以有些学校会选择取消行政教室的设置,所有的教室均为走班教室;有些学校则选择在行政教室完成语数外以及部分选修科目,仅有一门学科走班,并单独设置实验楼或实验教室组团完成实验课。这些灵活的调整往往是因为具体的选课组合、教室数量规模影响了走班的程度。因此,以分析其具体模式、教室设置、适用情况以及公共空间需求情况进行分析,如表3所示。

表3 走班类型分析以及公共空间需求情况

走班类型	具体模式	教室设置	适用情况	公共空间需求情况
大走班	所有课程均走班	不设置专门的行政教室,所有学科都在学科教室进行	1. $2.5 \leq K$ 2. 每位学生课表可能完全不同	走班分散,管理难,需要大量公共空间完成教学活动与走班活动
中走班	必修课不走班,三门选修课走班	行政教室上必修课,学科教室固定教学与走班结合	1. $1.6 \leq K < 2.5$ 2. 年级内选课组合多样	走班较多,但有行政教室作为基础,需要一定公共空间
小走班	必修课不走班,选修课中一门走班	同上	1. $1.3 \leq K < 1.6$ 2. 组合为三科定班定二选一	走班少,管理方便,利用部分公共空间完成教学活动与走班活动
几乎不走班	所有课程均不走班	固定课程组合全部置于行政教室	1. $1 \leq K < 1.3$ 2. 每个选课组合人数都达到独立成班的要求	通过“合班”完成个别学生的走班需求,对公共空间完成教学活动与走班活动的需求少

根据以上分析初步得出结论,选课组合与走班程度成正相关;K值与走班程度成正相关;公共空间的需求情况与走班程度成正相关。所以走班程度越大,对学校资源的需求就越高(教室、师资、相关仪器、公共空间等)。

#### 五、选课走班制中学教学区公共空间组织模式层级性研究

为了应对走班带来的不均衡的交通与公共活动压力,在选课走班制中学公共空间组织中往往会倾向产生差异化、层级化的特点,例如走廊的宽度、空间的高度、空间的开放度等。作者综合考虑以上三个方面,提取选课走班制教学区公共空间的四个层级:普通走廊、公共走廊、局部开放空间、公共大厅(如图1所示)。选课走班制教学区公共空间均可描述为以上四个层级的公共空间的组合。

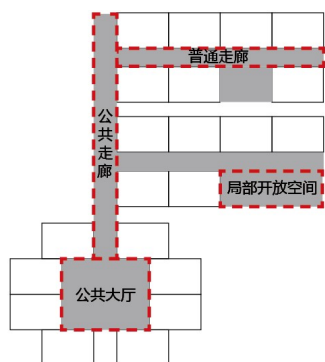


图1 公共空间的四个层级

选课走班制教学区公共空间的四个层级除了空间的物理性质有所区别外,其在建筑中的组织作用与功能也有区别。普通走廊将多间教室串联起来,容纳2-3股人流,解决教室间的走班活动。公共走廊将多个教室组团连接,根据连接组团的数量,容纳3股以上的人流,解决教室组团之间的走班活动。局部开放空间可以缓解

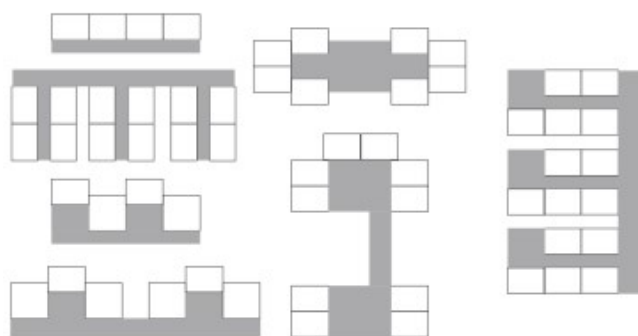


图2 走班制中学常用的组织模式

走班高峰期走廊的交通压力,也可用作学生平时的非正式学习空间,提供停留、讨论、自习的空间功能。公共大厅是教学区的核心空间;也有规模较大的中学将多个公共大厅作为教学组团的集散空间,既能用作交通功能,又能容纳非正式学习功能。

以此为基础,总结走班制中学常用的组织模式。选课走班制中学教学区公共空间组织模式复杂多样,本文仅选取较为常见的几种组织模式进行分析,如图2所示。分别为单一普通走廊、普通走廊结合公共走廊、普通走廊结合局部开放空间、公共走廊结合局部开放空间、公共大厅结合局部开放空间、公共走廊结合公共大厅、普通走廊结合公共走廊与局部开放空间六种组织模式。按容纳的层级数目,又可以将这六种模式归纳为三类:单层级、双层级以及三层级。六种模式中,第一种模式因为只容纳了普通走廊一个层级的空间,所以归为单层级;以此类推,第二到第五种模式为双层级,第六种模式为三层级。层级数目越多,其公共空间类型就越多,对走班制复杂灵活的交通流线的适应性就越好。

#### 六、基于Depthmap软件的走班制中学教学区公共空间分析

随着我国教育水平的不断发展与完善,选课的组合类型日益增加,教学区公共空间组织模式与走班行为模

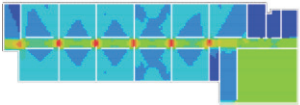
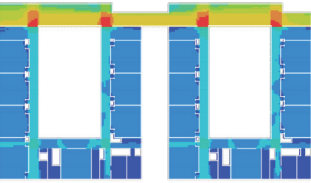
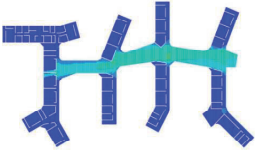
式互相的联系与影响也日益复杂。除了宏观的、定性的研究分析外，对教学区公共空间的定量分析已经成为研究教学区公共空间组织模式适应走班制教学活动的关键。Depthmap是空间句法研究的常用软件，主要的相关参数有深度、总深度、平均深度、连接值、控制度、选择度、集成度以及智能度。

集成度指系统中任意空间到其他所有空间的标准化距离，衡量了一个空间吸引使用者到达交通的潜力，与空间可达性正相关。智能度反映局部空间与整体空间的关系，表示空间系统可认知的程度。当智能度达到0.5以上时，空间的各处的使用行为就具有规律性，集成

也就更能代表空间的可达性。在智能度 $\geq 0.5$ 时，空间的集成度越高，那么人们就越能通过更短的距离到达它，也越容易感知到它，意味着其可达性越高。因此，以上两个值可以从一定程度上反映空间模式的效率，而效率越高的公共空间就越能满足走班制中学教学区对公共空间的需求。作者选取国内外走班制案例的具体平面，采用对其进行视域集成度分析(integration)以及智能度(intelligibility)的计算与分析，如表4所示。从空间效率的角度提出满足不同走班程度的公共空间组织模式。

在Depthmap软件中，采用视域分析法绘制不同层级

表4 公共空间组织模式量化分析

层级数量	视域集成度分析	智能度 (intelligibility)	公共空间面积比例
单层级 (普通走廊)		0.893	0.21
双层级 (普通走廊+公共走廊)		0.752	0.28
三层级 (普通走廊+公共走廊+开放平台)		0.653	0.41

数量的视域集成度分析图。视域分析法是将空间划分成密集的点阵，然后计算每个点之间的空间关系，计算出空间元素的视觉连接值、视觉控制值、视觉集成度值以及视觉可理解度，得出空间边界在视觉方面的限定效果强弱。其中视觉整合度用视线聚类系数来表示，红色点阵代表视线聚类系数的值高，视区网格呈红色的区域是与系统中其他空间元素关系最紧密、视线最容易到达的空间，也是交流性和可达性最优的位置；蓝色点阵反之代表空间的整合度低，不易到达，反映到空间中即是空间交流性，可利用率低的位置。首先，各空间的智能度均在0.5以上，空间的各处的使用行为具有规律性。通过表3发现层级数越多，教室内空间的集成度就越低，也就代表教室内的可达性越低。而三类视域集成度共同的特点就是对于室外空间，在教室开门出以及走廊的之间的交汇处，集成度较高，因此这些位置的空间可达性高，利用率也较高。空间层级数量越多，其公共面积占比也就越高，能提供更多交通以外的公共空间。

由于大走班模式走班分散，管理困难，需要大量公共空间完成教学活动与走班活动，适合采用三层级以上的公共空间组织模式；中走班由于保留了行政教室，且仅有三门选修课走班，适用于双层级或三层级的公共空间组织模式，但双层级不宜仅由普通走廊与公共走廊组成，采用普通走廊+局部开放平台的模式，公共面积占比更高，更能适应其对公共空间的需求；小走班走班较

少，管理方便，利用部分公共空间完成教学活动与走班活动，适用于双层级的公共空间组织模式，尤其是普通走廊+公共走廊的模式。单层级对交通压力的适应性太差，仅适合几乎不走班的学校。

七、小结

随着选课走班制在我国的推行，更多种类、更大面积占比的公共空间一方面可以缓解走班行为带来的交通压力，根据各中学走班的具体模式各层次对公共空间进行设计，可以提升教学空间的利用程度，加强了专业教室、学科教室的联系。另一方面，合理分配公共空间的面积，为学生走班学习与自行学习提供场地。

参考文献

[1] 杨潇. “选课走班制”高中教学楼空间模式研究[D]. 湖南: 湖南大学, 2019.  
 [2] 王凯旋, 袁炯炯. 适应选课走班制的高中教学楼空间组合研究[J]. 中外建筑, 2021 (01): 167-172.  
 [3] 袁朝晖, 杨潇. “选课走班制”高中教学楼空间模式研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 2020, 52 (03): 424-432.  
 [4] 丛晓祎. “走班制”改革下中学校园廊道空间设计研究[D]. 山东建筑大学, 2020.  
 [5] 李绅, 廖建军. 基于Depthmap的校园绿地空间可达性影响因素研究——以南华大学红湘校区为例[J]. 建筑与文化, 2020 (01): 87-88.