

文章编号:1673-2049(2008)04-0123-04

高等学校新校区的消防规划

赵吉祥¹, 霍小平²

(1. 西安市消防支队, 陕西 西安 710003; 2. 长安大学 建筑学院, 陕西 西安 710061)

摘要:通过对高等学校新校区规划布局与建筑设计的组团式特征进行分析,总结了高校建筑防火的基本特点。通过实地考察与调研,分析了高等学校新校区消防工作存在的主要问题及其原因。结合实际工作,从总体规划布局的自救系统、建筑组群设计的安全疏散、建筑空间组合的防火分区、消防重点区域的预警管理等方面,提出了加强高等学校新校区消防设计的对策,并对现行规范未明确的问题进行了探讨,最后强调了性能化防火设计的理念。

关键词:高等学校新校区;消防规划;安全疏散;建筑组群

中图分类号: TU244.3

文献标志码: A

Fire Planning of Newly Developed Areas in Colleges

ZHAO Ji-xiang¹, HUO Xiao-ping²

(1. Xi'an Fire Detachment, Xi'an 710003, Shaanxi, China;

2. School of Architecture, Chang'an University, Xi'an 710061, Shaanxi, China)

Abstract: The basic characteristics of fireproofing design for buildings in newly developed areas in colleges were summarized, and the main reasons and existing problems were analyzed for fire work through investigating the planning layout and group feature of architectural design in newly developed areas in colleges. Furthermore, the countermeasures for strengthening the fire problems of newly developed areas in colleges were presented as followings: the self-help system of overall planning layout, safe evacuation in construction group design, fire site focused on early warning etc, meanwhile, the present code was discussed, which was not identified. Finally, some new concepts for the performance-based fireproofing design were emphasized.

Key words: newly developed area in college; fire planning; safe evacuation; construction group

0 引言

近年来,随着教育需求和招生规模的不断扩大,高等学校新校区建设在全国各地成为热潮,尤其是高校合并之后,形成了办学模式综合化、校园环境生态化、空间形态开放化、建筑布局组团化等规划布局风格^[1-5]。笔者在消防检查工作中发现了高等学校新校区规划与设计中存在的一些消防问题。

1 高等学校新校区规划布局特征

高等学校新校区的基本结构是教学建筑呈现的综合化、组团化、网络化倾向,这种布局结构相对于传统分散的单幢建筑更有利于设施集中、资源共享;有利于大规模建设,并且可以相对大批量地生产,从而节约了投资;同时,将建筑物尽可能地集中还可以保留更多的、相对完整的发展用地,也节约了土地资

源;有利于形成教学中心区的空间环境气氛,形成交往中心。

组团型校园功能布局模式:将各学院专业教学楼、学生宿舍、常规室外运动场地和学生食堂成组布置,形成一个相对独立的校园生态邻里组团;将资源共享度高与共用率高的图书馆、中心教学楼、网络中心等集中布置,形成“共享教学组团”(图 1);将全校性的体育活动设施,如田径场、体育馆、游泳池等相对集中布置,形成“共享体育组团”。

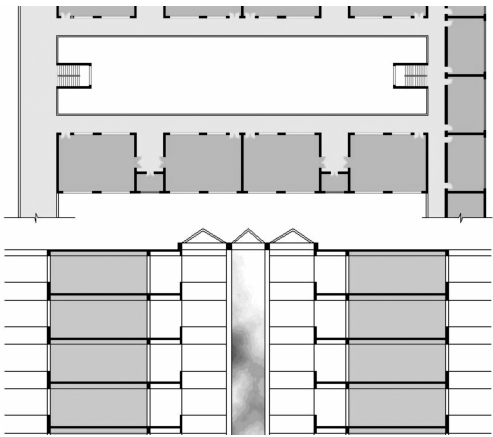


图 1 典型的教学楼组团单元

Fig. 1 Typical Teaching Building Group Unit

2 消防问题分析

高等学校新校区的综合化、组团化建筑布局结构,在提供开放化空间形态的同时,在消防规划与防火设计方面也产生了诸多问题,其中一些属于超出《建筑设计防火规范》(GBJ 16—87,以下简称规范)^[6]要求的新问题,包括:

(1)选址距离远,消防扑救困难。目前建设的高等学校新校区一般都在城市近郊区,距市区 20~30 km,甚至更远,距离最近的城市消防站也得 15 min 车程以上。因此,规划布局设计中虽然考虑了满足规范要求的消防车道,但已经失去了消防扑救的意义。同时,开放化布局使得消防车道与建筑之间的距离过大,使消防车云梯无法到达建筑,给消防扑救造成了困难。

(2)建筑体量大,超出规范限值。组团化建筑布局往往将教学楼或科研楼通过连廊形成互相连通的大体量组合体,甚至是“巨构建筑”,这使得楼层面积过大而防火分区划分不明确,使用有顶的中庭空间而缺少垂直分区设施,疏散通道过长而安全出口不够。

(3)人员集中多,安全疏散缓慢。现代高校教学

楼多采用大型综合教室上课,人员集中而且使用时间集中,甚至由于上课频繁变换教室而使学生对建筑疏散通道的布局难以形成“熟路”印象,疏散时更容易出现惶恐心理。同时,疏散通道过长、太窄、曲折、不畅,有的建筑设计中综合教室门直接外开,虽然满足了室内疏散要求,但影响了疏散通道的有效宽度。

(4)管理措施薄弱,火灾隐患严重。由于新校区建筑布局比较分散,消防管理制度尚未完善,尤其是在食堂、动力中心、学生宿舍、图书馆、实验室等消防重点区域的管理措施不够完善,留有严重的火灾隐患。

3 消防设计对策

3.1 总体规划布局形成自救系统

3.1.1 消防车道的布局

在高等学校新校区规划中,由于建筑间距大,场地比较开阔,消防车道距建筑的距离一般均可满足规范要求。但对于图书馆、办公楼等高层建筑,规范中只规定了消防车道距建筑的最小距离为 5 m,而没有限制最大距离,可以根据消防车扬程和云梯到达建筑的要求分析而定,消防车道最大距离示意如图 2 所示。目前中国常用的消防车云梯臂长 l 为 25、32、53 m,云梯最大角度为 75° ,支点距地面的高度 $h=1$ m。因此在不同建筑高度 H 范围,可根据云梯臂长 l 和工作角度 A ,确定消防车道距建筑的距离 $D=l\cos A$ 。由此可见,当工作角度最小时可以达到最大距离,且在使用同一个云梯的情况下,建筑高度越大则消防车道最大距离应越小(表 1)。

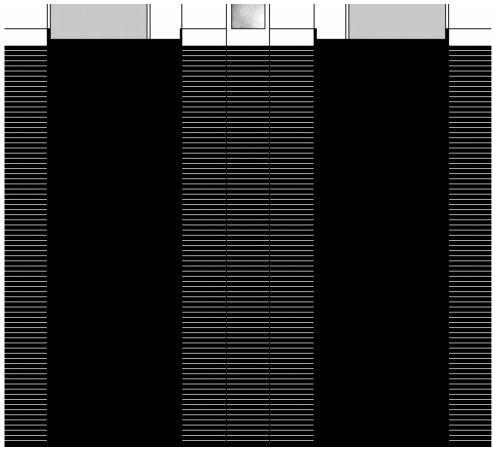


图 2 消防车道最大距离示意(单位:m)

Fig. 2 Sketch of Maximum Distance for Fire Engine Road (Unit:m)

表 1 消防车道最大距离

Tab. 1 Maximum Distance of Fire Engine Road m		
建筑高度	云梯臂长	最大距离
<24	25	9.8
24~32	32	7.9~22.2
32~50	53	20.2~42.2

3.1.2 消防供水的保障

消防供水包括市政管网供水、天然消防水源、消防水池的利用情况以及供水管网设置和消防栓设置情况。若校园消防用水量按同一时间发生火灾 1 次,灭火水流量为 $15\text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$,持续时间为 2 h 计,则消防用水量为 108 m^3 ,管网正常供水压力要求不小于 0.28 MPa 。实际上,新校区选址,很多管道为临时管道,水压达不到消防要求,所以必须在校区内设置泵站和消防水池。

3.1.3 灭火系统的设计

消防规划中消火栓结合主次干道路,与给水管同步实施,每 120 m 设置 1 个。新校区建筑应加强防止火势蔓延措施和自动灭火系统设计,尤其对重点区域及受火灾影响较大的建筑,应通过防火墙、防火门、防火卷帘等措施进行防火分区隔离,并采用自动报警、喷淋装置等自动灭火系统,采取有效的防排烟设备,完善消防电气系统。

3.1.4 疏散场地的设置

利用校园道路、绿地、广场等形成安全疏散场地,并合理组织消防扑救和人员疏散,避免相互交叉干扰。同时可利用疏散场地、校园景观水体和绿地合理布局以形成隔离带,防止火势蔓延。

3.2 建筑组群设计保证安全疏散

3.2.1 安全疏散时间

(1)火灾达到危险状态时间:考虑一氧化碳、二氧化碳和缺氧及其他毒气对人的影响与火场空气温度、能见度、当烟气低于人眼特征高度的时间等 6 项时间并取最小值 t_H ,一般为 $400\sim600\text{ s}$ 。

(2)人员全部疏散完毕时间 t_E 为

$$t_E=t_a+t_r+t_m$$

式中: t_a 为人员感知时间,一般为火灾开始后的 $30\sim90\text{ s}$; t_r 为人员响应时间,根据火灾报警系统类型应用于学校和办公楼分为现场广播 $t_r<1\text{ min}$,录音广播 $t_r=3\text{ min}$,警铃、警笛报警 $t_r>4\text{ min}^{[7]}$; t_m 为人员疏散运动时间, $t_m=Q/(NB)+L/V$, Q 为疏散人数, N 为楼梯门可疏散人流数, B 为楼梯间门的宽度, L 为最后一道门距疏散队列之首的距离, V 为人群的步行速度。

(3)火灾安全疏散判断。考虑到疏散人员的年龄、性别、身体状况及对建筑物的熟悉程度等不确定因素,实际疏散时间往往比计算时间长,因此可按 $t_H\geq 1.2t_E$ 来判断火灾疏散的安全性,即人员全部疏散完毕的时间 t_E 为 $333\sim500\text{ s}$ 。根据大学校园人员状况,安全疏散计算时间可取下限值。

3.2.2 安全疏散距离

高校教学楼由于大多采用组团式布局,建筑之间用廊连接,容易造成安全疏散距离过大。设计时应根据一、二级耐火等级,严格控制直接通向公共走道的房间门至最近的外部出口或封闭楼梯间的距离。当房间位于 2 个外部出口或楼梯之间时应不大于 35 m ;当房间位于袋形走道或尽端时应不大于 22 m 。

3.2.3 安全出口设置

建筑安全出口的数目不应少于 2 个,并应设置在交通便捷、易于识别的位置。疏散楼梯门和走道的净宽度指标每 100 人为 1.0 m ,最小宽度不应小于 1.1 m ,走道内不应有影响疏散的障碍物。

3.2.4 内庭院空间设计

组团式建筑布局有利于形成环境优雅的内庭院空间氛围,为学生提供良好的休闲交往空间。但按规范要求,当内庭院短边长度大于 24 m 时,应设进入内庭院的消防车道,并设回车场地。这对内庭院空间环境造成极大影响,因此,可采用短边较小的长条形庭院平面,并尽可能使内庭院有一边开口,或当采用连廊连接时其净高不小于 4 m 。

3.3 建筑空间组合注重防火分区

(1)大体量建筑水平分区。高校建筑按三级耐火等级设计时,最多允许层数为 5 层,防火分区间最大允许长度为 100 m ,每层最大允许建筑面积为 $1\,200\text{ m}^2$ 。对于现代高校典型的教学楼平面(图 3),难以满足此要求。因此,按一、二级耐火等级设计,则防火分区间最大允许长度为 150 m ,每层最大允许建筑面积为 $2\,500\text{ m}^2$,并且可利用水幕或防火卷帘严格控制水平防火分区的面积。

(2)中庭空间的垂直分区。在组团式建筑布局中增加玻璃屋顶形成中庭空间,为学生进行室内活动提供了场所。但在防火分区上出现了贯通的垂直分区(图 4),其面积将会超出规范要求。因此,必须在各层连廊周围加设防火卷帘或水幕,以防止火势的垂直蔓延,同时还应利用机械通风加强中庭内的防排烟措施。

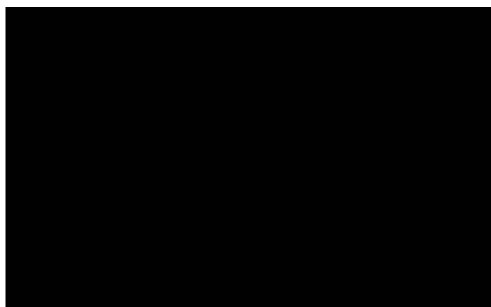


图 3 典型的教学楼单元平面

Fig. 3 Plane of Typical Teaching Building Unit

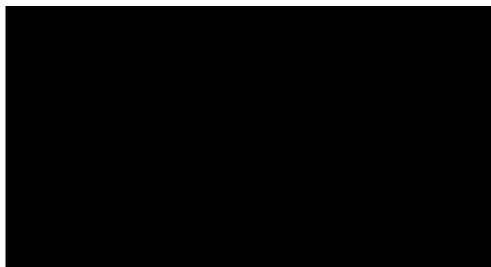


图 4 典型的教学楼单元剖面

Fig. 4 Profile of Typical Teaching Building Unit

3.4 消防重点区域加强预警管理

学生宿舍要保证通道畅通,加强安全检查,不私拉乱接电气线路,不在宿舍内使用电气设备,不卧床吸烟等。学生宿舍要与其他火灾危险性大或有易燃易爆和可燃气体散发的库房、实验室保持足够的安全距离。

图书馆可燃物多,火灾负荷大,因此必须加强电气设备、火源管理并单独设立安全出口。图书馆电气线路宜选用铜芯线外加阻燃管保护;书库内禁止使用碘钨灯等高温照明灯具,灯泡与图书等可燃物最少应保持 0.5 m 的距离。

实验室中的电气设备、仪器仪表、化学危险品多,应为一、二级耐火等级建筑,有易燃易爆和可燃气体散发的实验室,电气设备应符合防爆要求。试验工作中设备用电量不要超过额定负荷,实验室各种压缩气体钢瓶应远离火源。

4 结 语

在高等学校新校区建设中,由于规划布局、建筑

空间组合及人员使用的特征,产生了一系列新的消防问题。同时由于现行防火规范的局限性,使得这些问题在实际工作中无章可循。因此,通过性能化防火设计的观念,科学分析并采取合理的解决对策,是保证高等学校新校区防火安全的有效途径。

参考文献:

References:

- [1] 何镜堂. 当前高校规划建设的几个发展趋向[J]. 新建筑, 2002(4): 5-7.
HE Jing-tang. Several Trends in Campus Planning and Design[J]. New Architecture, 2002(4): 5-7.
- [2] 陆宁, 蔡爱云, 黄永安, 等. 建筑业可持续发展综合评价[J]. 建筑科学与工程学报, 2005, 22(3): 88-90.
LU Ning, CAI Ai-yun, HUANG Yong-an, et al. Comprehensive Evaluation of Sustainable Development of Building Industry[J]. Journal of Architecture and Civil Engineering, 2005, 22(3): 88-90.
- [3] 冷畅俭, 陈友富, 罗广宇, 等. 大学博览园景观设计[J]. 建筑科学与工程学报, 2005, 22(4): 91-94.
LENG Chang-jian, CHEN You-fu, LUO Guang-yu, et al. Landscape Design of University Museum Park[J]. Journal of Architecture and Civil Engineering, 2005, 22(4): 91-94.
- [4] 霍小平, 乔怡青. 透视市场意识下的住区文化[J]. 建筑科学与工程学报, 2006, 23(2): 81-85.
HUO Xiao-ping, QIAO Yi-qing. Residential Culture Under Perspective Market Consciousness[J]. Journal of Architecture and Civil Engineering, 2006, 23(2): 81-85.
- [5] 陆宁, 陆路, 冯娟, 等. 现代城镇景观设计存在的问题及对策[J]. 建筑科学与工程学报, 2006, 23(4): 90-94.
LU Ning, LU Lu, FENG Juan, et al. Existing Problem and Countermeasure of Modern Cities and Towns Landscape Design[J]. Journal of Architecture and Civil Engineering, 2006, 23(4): 90-94.
- [6] GBJ 16—87, 建筑设计防火规范[S].
GBJ 16—87, Building Code for Fire Protection Design[S].
- [7] BS DD240, Fire Safety Engineering in Buildings[S].