

中国西部科技创新港控制中心 火灾报警系统设计探讨

张孟尧¹, 王超²

(1. 西安交通大学; 2. 西咸新区交大科技创新港发展有限公司)

【摘要】中国西部科技创新港—智慧学镇总占地面积23km², 建设用地面积10.5km², 由于项目总占地面积广, 单体建筑体量大、数量多、距离远、功能多、分布广, 该项目火灾自动报警系统采用控制中心报警系统, 该系统应用项目少, 系统复杂, 消防控制室数量多, 在系统构建、通信联网、设备联动等方面存在难点。通过对该项目控制中心报警系统的探讨, 提出了设置为总消防控制中心优先, 可根据消防安全管理的需求灵活改变控制优先级的联动设计方案。

【关键词】中国西部科技创新港; 智慧学镇; 控制中心报警系统; 火灾自动报警系统

中图分类号: TM923

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.08.043

Discussion on the Design of Control Center Fire Alarm System of Western China Science and Technology Innovation Harbour

ZHANG Meng-yao¹, WANG Chao²

(1. Xi'an Jiaotong University; 2. Xixian New Area XJTU Western China Science & Technology Innovation Harbour

Development Co., Ltd.)

【Abstract】The Western China Science and Technology Innovation Harbour Wisdom Uni-Town, with a total area of 23 square kilometers and a construction land area of 10.5 square kilometers. As the project covers a large area, the single building has a large volume, a large number, a long distance, multiple functions and a wide distribution, the control center alarm system is appropriate for the fire automatic alarm system. It has fewer application projects with complex system and many fire control rooms, there are difficulties in the aspect of system construction, communication networking and equipment linkage. Through the discussion of the project control center alarm system, a linkage design scheme is put forward, which sets the priority as the total fire control center and can flexibly change the control priority according to the demand of fire safety management.

【Keywords】Western China Science and Technology Innovation Harbour; Wisdom Uni-town; control center alarm system; automatic fire alarm system

1 引言

中国西部科技创新港—智慧学镇(以下简称“创新港”)是国家级项目,是陕西省和西安交通大学落实“一带一路”、创新驱动及西部大开发三大国家战略的重要平台。总占地面积23km²,建设用地面积10.5km²。

创新港分两期建设,其中一期为含巨构科研建筑、医学化工建筑、学生宿舍建筑、学生食堂建筑、核心地下室等48栋单体,159万m²的科研教育板块建筑群。由于项目总占地面积大,单体建筑体量大、数量多、距离远、功能多、分布广泛,火灾自动报警系统的合理构建与实施尤为重要。根据项目需求及其特殊性,集中报警系统形式的火灾自动报警系统不适用于该项目,故采用控制中心报警系统构建消防系统。集中报警系统应用广泛,系统逻辑简单,且能满足

大部分不同类型的工程项目,积累了丰富的设计、建设及运行经验,而控制中心报警系统由于应用较少,系统复杂,消防控制室多,可借鉴经验少,本文对中国西部科技创新港的控制中心报警系统的设计与实施进行探讨。

2 项目概况及需求分析

2.1 创新港一期科研教育板块概况

创新港含科研板块、教育板块、转孵化板块及综合服务配套板块。其中一期科研教育板块总占地约108hm²,总建筑面积约159万m²[1]。其中,地上建筑面积约141万m²,地下建筑面积约18万m²。建设工、理、医、社科四大方向23个研究院,共计48个单体建筑,总规划图如图1所示[1]。



图1 创新港总体规划图

其中,一期科研教育板块各单体概况为:五个巨构科研建筑(1#楼~5#楼,每栋楼5层各15万 m^2 左右)。五个医学化工建筑(18#楼~22#楼,每栋楼5层各15万 m^2 左右)。三十四栋学生宿舍建筑(分为A区,共10栋楼10万 m^2 ;B区,共12栋楼12万 m^2 ;C区共12栋楼13万 m^2 。三个学生食堂建筑(15#~17#楼,共2万 m^2 左右)。四个功能小单体建筑(6#楼~10#楼)以及一个3.8万 m^2 的核心地下室。

2.2 火灾自动报警系统的定位及功能需求

创新港的建设目标是要打造成为“校区、园区、社区”三位一体的“智慧学镇”,它首先是一所高等学校,其火灾自动报警系统应满足作为校区的使用功能;应定位为港区的智慧消防安防指挥中心,具备向创新港物联网、无线网、有线网、5G网四网融合信息系统对接的条件;应以“总—分—联网—联动”的方式构建;应有校区级的总控制中心;应合理控制新建消防控制室的数量,避免系统臃肿,管理不便,维护困难,浪费人力物力。

3 创新港控制中心报警系统的构建

创新港消防系统及其关联系统主要有火灾自动报警系统(集中报警系统、区域报警系统、控制中心报警系统)^[2],消防设备电源状态监控系统、防火剩余电流动作报警系统、防火门监控系统、消防应急照明和疏散指示系统(注:因新规范颁布时间在设计之后,故未按新规范实施该系统)^[3]。根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)和创新港项目对于火灾自动报警系统的定位及功能需求,其消防系统设计为控制中心报警系统。

3.1 控制中心报警系统结构及报警联网系统

根据规范要求,控制中心报警系统应设计主、分消防控制室,主消防控制室应能显示所有火灾报警信号和联动控制状态信号;各分消防控制室内消防设备之间可互相传输、显示状态信息^[2]。根据创新港

的建筑分布、体量、规模、消防水池及泵房设置情况,设计创新港消防和安防总控制中心以及单体的分消防控制室,系统设计为各分消防控制室内的消防设备之间不互相传输、显示状态信息。系统结构如图2所示。

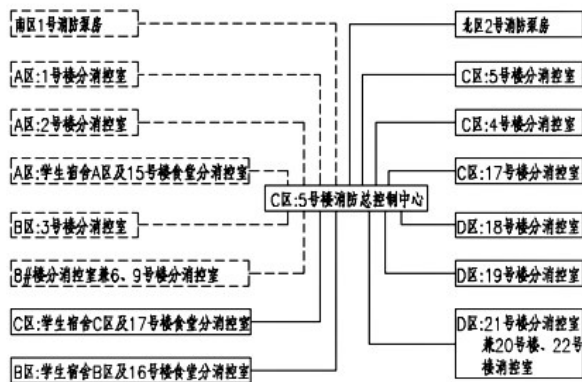


图2 创新港科教板块控制中心报警系统结构示意图

由于6号楼、8号楼、9号楼相距较近且单体体积小,设置8#楼分消控室兼6、9号楼消控室。同理,21号楼分消控室兼20号楼、22号楼消控室。

根据区域位置及给排水专业消防设计,南区1#消防泵房承担图3中虚线框内单体的消防任务,北区2#消防泵房承担图3中实线部分单体的消防任务。根据规范要求,总消防控制中心设计为能对其他分消防控制室进行管理,能集中显示保护对象内所有火灾报警部位信号和联动控制状态信号,并能显示设置在各分消防控制室内的消防设备的状态信息^[2]。各分消控室负责本消控室管理范围内的火灾报警信号和联动控制功能,并将火灾报警信号传输至5号楼的总消防控制中心,总线联网图如图3所示。

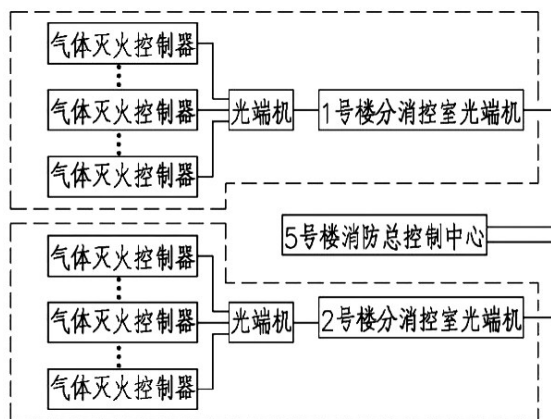


图3 创新港科教板块控制中心报警系统总线联网图

图3中仅示意出1号、2号楼与总消防控制中心

的连接方式,为了增加可靠性,系统采用放射式的组网接线方式,未采用“手拉手”的组网接线方式。各单体内变配电室、弱电机房、高性能计算中心、数据机房、重点精密仪器实验室等特殊重要设备室设置的气体灭火系统通过光端机汇集至各分消防控制室,各单体的火灾报警系统信号、消防联动系统信号均以放射式引至各单体消防控制室,再以光缆引至5号楼总消防控制中心。总消防控制中心的报警联网系统可按楼栋、楼层显示各单体传输的消防报警信息,系统同时具备应急处理、数据分析、安全管理、系统故障的功能。

总消防控制中心还负责对各单体建筑的电气火灾监控系统、消防设备电源监控系统状态的统一监管。由于创新港各单体至5#楼总消防控制中心距离远,室外管线敷设复杂,为保证报警联网信号传输的可靠、准确、及时,同时考虑线路电压降等因素,室外报警联网信号全部采用光缆传输,各分消防控制室之间目前只预留光缆敷设通道和路由,不设置互连,但具备未来各分消防控制室之间互联互通,信息共享,相互显示的条件,以便根据后期学校管理需求,平衡高等学校在多消防控制室使用和维保之间存在的管理矛盾。

3.2 消防联动控制系统

根据规范要求,控制中心报警系统应设计主、分消防控制室,应能控制重要的消防设备,各分消防控制室内消防设备之间可互相传输、显示状态信息,但不应互相控制^[2]。因此,在创新港的控制中心报警系统中,两个公共消防泵房的消防水泵属重要消防设备,均应由总消防控制中心控制。同时,为了防止各分消防控制室的消防设备之间的指令冲突,各分消防控制室的消防设备之间不能互相控制,不能互相传输报警信息,但可以独立启动消防水泵,消防联动控制关系如图4所示。

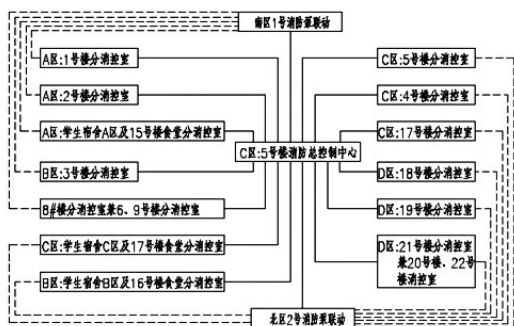


图4 创新港科教板块控制中心报警系统消防联动控制示意图

创新港科教板块控制中心报警系统重要的消防设备如消防水泵的联动设计为既可由最高级别的总消防控制中心统一控制,又可由各单体分消防控制室就地控制,目前设置为总消防控制中心优先,且可根据后期消防安全的管理需求及实际情况灵活改变控制优先级。这种类环形重要设备的联动控制可以充分的保障公共重要消防设备的可靠启动。

同报警联网系统,考虑到传输距离远,室外管线复杂,电压降等因素,为保证联动控制信号的可靠、准确、及时,室外消防联动信号亦全部采用光缆传输。但各分消防控制室之间不设置联动互连,以保证各分消防控制室之间的独立性。考虑到建筑体量大,消防设备多,成本控制等因素,故创新港的控制报警系统联动控制没有将所有单体的其他消防设备,如防排烟风机、防火卷帘等接入到总消防控制中心。

4 结语

项目在现行国家消防规范标准框架下,成功采用了控制中心火灾自动报警系统。不同于集中报警系统,创新港的控制中心报警系统在发挥系统优势和给同类项目提供借鉴与参考的同时,因其系统复杂,消防控制室数量多,给后期的运行和管理带来了困难和挑战,对值班人员的要求更高,对管理人员在建立多消防控制室消防应急处置程序、消防演练及消防培训等方面提出了更高的要求,同时在系统构建、联动、优化、管理及运行等方面仍存在很多值得探讨之处。

参考文献

- [1] 西安交通大学. 中国西部科技创新港: <http://www.iharbour.cn/BIMPage>.
- [2] GB 50116-2013. 火灾自动报警系统设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2013.
- [3] GB 51309-2018. 消防应急照明和疏散指示系统技术标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2018.