

浅谈机场航站区给排水消防设计

李 峥

上海民航新时代机场设计研究院有限公司广州分公司 广东 广州 510000

摘 要：本文深入探讨了机场航站区的给排水与消防设计，详细分析了给水系统的加压、饮用水供应，排水系统的排水量标准、方式及设施，以及消防系统的火灾危险性评估、灭火剂选择、灭火设施布置、消防供水系统、疏散指示系统、联动控制与维护管理等多个方面。通过综合考量，确保机场航站区的给排水与消防安全，为旅客及工作人员提供安全、舒适的候机环境。

关键词：机场航站区；给排水设计；消防设计

引言

随着航空业的蓬勃发展，机场航站区作为连接世界的桥梁，其给排水与消防设计显得尤为重要。合理的给排水系统不仅关乎旅客的日常生活需求，更是保障机场运营安全的关键。而消防系统的完善，则能在火灾等紧急情况下，迅速有效地进行灭火与疏散，最大限度地减少损失。因此，本文将重点探讨机场航站区的给排水与消防设计，以期对相关工程实践提供有益的参考。

1 给水系统设计

1.1 给水加压系统

机场航站区的给水系统通常采用二次加压方式，以满足高楼层和远距离区域的用水需求。（1）给水泵站，作为机场航站区给水系统的核心枢纽，承担着将原水提升至适宜压力，以满足整个区域消防与生活用水需求的重要任务。其设计精妙，需全面考量水源、水量、水压及水质四大关键要素。在水源方面，机场航站区通常依赖地下水源或外部供水系统；地下水需经过多级处理，严格遵循饮用水标准；而外部供水系统则需确保水质纯净、水压恒定，以适配机场的高标准需求。水量规划上，需依据航站区的实际用水量进行科学预测；这涵盖了旅客流量、工作人员数量以及商业设施的规模等多维度因素；例如，某机场航站楼在设计时，便明确其最高日用水量为2936立方米，最大小时用水量则达到346立方米，以确保在任何时段都能满足用水需求。（2）水压控制方面，为满足高楼层及远距离区域的用水需求，供水站需配备高效的加压设备。这些设备包括水泵、气压罐以及变频供水装置等。水泵作为加压系统的核心，其选型与配置需根据具体的水量和水压需求进行精确计算。气压罐则用于稳定水压，减少水泵的频繁启停，从而提升设备的使用寿命；而变频供水装置则能根据实际用水量自动调节水泵的转速和输出压力，实现节能降耗的目的。

（3）管网设计同样不容忽视。它需综合考虑管网布局、管材选择以及水力计算等多个方面；管网布局应科学规划，确保水流畅通无阻，水压稳定可靠。常见的布局方式有环状管网和枝状管网，以适应不同区域的用水需求。管材选择则需考虑其耐压性、耐腐蚀性以及经济性等多重因素；例如，某机场航站楼便采用了下行上给的给水方式，且餐饮及商业零售区域均设有独立水表进行计量。而水力计算则是管网设计的关键环节，它需根据用水量、水压、管道长度及管径等多重因素进行精确计算，以确定管网的管径、流速及水头损失等关键参数，从而确保管网的正常运行与高效供水^[1]。

1.2 饮用水供应

机场航站区的饮用水供应需满足旅客及工作人员的饮水需求。（1）集中式饮用水净化系统一般设置在供水站内或附近区域，对原水进行集中处理达到饮用水标准后通过管网输送至各用水点；该系统具有处理效率高、水质稳定等优点，但需注意管网的卫生防护和定期清洗消毒。（2）分散式饮用水机一般设置在候机大厅、登机口、行李提取区等人流密集区域，方便旅客及工作人员随时取水；该系统具有灵活性高、占地面积小等优点，但需定期更换滤芯和维护设备。

2 排水系统设计

2.1 排水量标准

排水量标准是根据航站区的旅客及工作人员数量、商业设施规模等因素确定的。（1）雨水排水量：根据航站区的屋面汇水面积、暴雨强度和设计重现期等因素计算确定；例如，某机场航站楼的屋面汇水面积约为36100平方米，设计暴雨重现期为10年，暴雨强度为405L/s·ha，总排水雨量为1462.92L/s。（2）污水排水量：根据航站区的旅客及工作人员数量、商业设施规模等因素计算确定；一般将污水排水量按生活用水量的95%

考虑。(3) 废水排水量: 根据航站区的冲洗、消防等用水量计算确定。例如, 某机场航站楼冲洗用水量按 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{次})$ 计, 每次冲洗时间按1小时计算。

2.2 排水方式

机场航站区推荐采用分流制排水方式。分流制即将雨水、污水和废水分别进行收集和处理, 这种排水方式具有显著优势; 它能够有效保护水质, 避免不同性质的水流相互混合而产生污染。同时, 分流制排水系统的维护也更为方便, 有利于及时发现并解决问题。鉴于机场航站区对水质保护和排水系统稳定性的高要求, 采用分流制排水方式是更为合理且专业的选择。通过分别处理雨水、污水和废水, 能够确保机场航站区的排水系统高效、稳定地运行。

2.3 排水设施

机场航站区的排水设施包括雨水斗、排水管道、排水泵站等。(1) 雨水斗是收集屋面雨水的设施, 一般设置在屋面天沟内。常见的雨水斗类型有不锈钢斗体、硅铝合金导流罩等; 例如, 某机场航站楼的雨水斗为不锈钢斗体, 硅铝合金导流罩, 带有抗漩涡的整流器。(2) 排水管道是将收集到的雨水、污水和废水输送至处理设施的管道系统。常见的排水管道材质有钢管、铸铁管、塑料管等, 例如, 某机场航站楼的雨水悬吊管和立管采用不锈钢管, 地下室悬吊和埋地采用HDPE管。(3) 排水泵站是将收集到的雨水、污水和废水提升至一定高度后输送至处理设施的设施。常见的排水泵站类型有干式抽芯轴流泵、潜水离心泵等, 例如, 某机场航站楼的雨水泵站共选用6台干式抽芯轴流泵, 单泵流量 $2.64\text{m}^3/\text{s}$, 扬程 7.22m , 功率 315kW ^[2]。

3 消防系统设计

3.1 火灾危险性评估

火灾危险性评估是消防系统设计的基础工作。(1) 建筑物火灾危险性: 根据建筑物的用途、高度、结构等因素评估其火灾危险性; 例如, 机场航站楼的行李处理机房、电气管廊等区域火灾危险性较高, 需采取相应的防火措施。(2) 设施火灾危险性: 根据设施的类型、用途、数量等因素评估其火灾危险性; 例如, 机场航站楼的燃油储存设施、电气设备等具有较高的火灾危险性, 需采取相应的防火措施。(3) 人员火灾危险性: 根据人员的数量、分布、活动等因素评估其火灾危险性; 例如, 机场航站楼的候机大厅、登机口等区域人员密集, 需设置相应的疏散通道和灭火设施。

3.2 灭火剂选择

(1) 水是最常用的灭火剂之一, 适用于扑灭A类火

灾(固体物质火灾)。在机场航站区, 水可以用于扑灭候机大厅、登机口等区域的火灾。但需注意, 水不适用于扑灭电气设备、燃油等火灾, 以免发生触电或火势蔓延。(2) 泡沫灭火剂具有良好的覆盖性和隔热性, 适用于扑灭B类火灾(液体火灾)和C类火灾(气体火灾)。在机场航站区, 泡沫灭火剂可以用于扑灭燃油储存设施、电气设备等区域的火灾。常用的泡沫灭火剂包括高倍数泡沫灭火剂和抗溶性氟蛋白泡沫灭火剂等。(3) 干粉灭火剂适用于扑灭A类、B类、C类火灾以及带电设备的火灾。在机场航站区, 干粉灭火剂可以用于扑灭电气设备、行李处理机房等区域的火灾。但需注意, 干粉灭火剂使用后会产生粉尘污染, 需及时清理。(4) 气体灭火剂适用于扑灭精密仪器、电子设备、档案资料等火灾。在机场航站区, 气体灭火剂可以用于扑灭电气管廊、行李处理机房等区域的火灾。常用的气体灭火剂包括二氧化碳、七氟丙烷等。

3.3 灭火设施布置

消火栓作为机场航站区的基础灭火设施, 其布局需覆盖候机大厅、登机口、商业区域等关键位置, 确保间距和数量符合规范, 以便火灾时迅速取水灭火; 此外, 消火栓应配足水带和水枪, 便于人员操作。(1) 自动喷水灭火系统因其高效、可靠而广泛应用于火灾危险性高的区域, 如行李处理机房、电气管廊等。系统需根据建筑物特性选择喷头类型和水压参数, 确保火灾时能及时响应并有效灭火。(2) 针对电气管廊、行李处理机房等存放精密仪器和电子设备的区域, 应设置气体灭火系统。系统需根据实际需求选定灭火剂种类和浓度, 并配备控制装置和报警装置, 以保障操作便捷和维护方便。(3) 为增强灭火能力, 机场航站区还应考虑引入水炮系统和高压细水雾系统等消防技术。水炮系统能远距离喷射水柱或水雾, 适用于大面积火灾的扑救。而高压细水雾系统则通过高压将水流雾化, 形成细小水滴, 既能有效灭火又能降低火场温度, 对保护精密设备和减少水损具有显著效果。

3.4 消防供水系统

(1) 消防水池是消防供水系统的主要储水设施。消防水池的容积应根据航站区的消防用水量确定, 确保在火灾发生时能够持续供水; 消防水池应设置在航站区的安全区域, 避免受到火灾的威胁; 消防水池应定期进行检查和维护, 确保其处于良好状态。(2) 消防泵房是消防供水系统的核心设施。消防泵房应设置在航站区的安全区域, 避免受到火灾的威胁; 消防泵房应配备足够数量的消防泵和备用泵, 确保在火灾发生时能够持续供

水；消防泵房应设置相应的控制装置和报警装置，方便人员操作和维护。（3）消防管网是将消防水池、消防泵房与灭火设施连接起来的管道系统。消防管网应布置在航站区的各个楼层和重点部位，确保在火灾发生时能够及时、有效地提供灭火用水；消防管网的管径、材质和连接方式需满足规范要求，确保在火灾发生时能够保持畅通无阻^[3]。

3.5 消防疏散指示系统

（1）疏散指示标志是消防疏散指示系统的主要设施。疏散指示标志应设置在航站区的各个楼层和重点部位，如候机大厅、登机口、商业区域等。疏散指示标志应使用醒目的颜色和字体，确保在火灾发生时能够迅速吸引人员的注意。同时，疏散指示标志应指向最近的疏散通道和出口，方便人员疏散。（2）应急照明设备是消防疏散指示系统的重要补充。应急照明设备应设置在航站区的各个楼层和重点部位，如候机大厅、登机口、商业区域等；应急照明设备应能够在火灾发生时自动启动并提供足够的照明亮度，确保人员能够清晰地看到疏散指示标志和疏散通道；应急照明设备应具有一定的防水、防尘能力，确保在恶劣环境下能够正常工作。

3.6 消防系统联动控制

（1）火灾自动报警系统应能够实时监测航站区内的火情信息，并在火灾发生时及时发出警报。火灾自动报警系统应与消防泵房、消防疏散指示系统等设施实现联动控制，确保在火灾发生时能够迅速启动相应的灭火和疏散措施。（2）自动喷水灭火系统应能够在火灾发生时自动启动并喷水灭火。自动喷水灭火系统应与消防泵房等设施实现联动控制，确保在火灾发生时能够迅速提供足够的灭火用水；同时自动喷水灭火系统应设置相应的控制装置和报警装置，方便人员操作和维护。（3）气体灭火系统应能够在火灾发生时自动启动并释放灭火剂。气体灭火系统应与消防泵房等设施实现联动控制，确保在火灾发生时能够迅速提供足够的灭火剂；气体灭火系

统应设置相应的控制装置和报警装置，方便人员操作和维护。

3.7 消防系统维护与管理

（1）消防系统应定期进行检查与维护，确保各项设施处于良好状态。定期检查与维护的内容包括消火栓、自动喷水灭火系统、气体灭火系统等设施的检查与维护；消防泵房、消防水池等设施的检查与维护；消防疏散指示系统、应急照明设备等设施的检查与维护等。

（2）机场航站区应定期组织消防演练与培训活动，提高人员的消防安全意识和应急处置能力。消防演练与培训活动应包括模拟火灾场景下的疏散演练、灭火器材使用培训等内容。（3）机场航站区应建立完善的消防安全管理制度，明确各项设施的维护与管理要求以及人员的消防安全职责。消防安全管理制度应包括消防设施的定期检查与维护制度、消防演练与培训制度、消防安全责任制等内容。

结语

综上所述，机场航站区的给排水与消防设计是一项复杂而系统的工程，需综合考虑多方面因素。通过科学合理的规划与设计，我们能够确保机场航站区的给排水系统稳定可靠，消防系统安全有效，为旅客及工作人员提供全方位的安全保障。未来，随着技术的不断进步和理念的持续更新，我们有理由相信，机场航站区的给排水与消防设计将会更加完善，为航空业的蓬勃发展贡献更大的力量。

参考文献

- [1]楚道龙.机场航站楼给排水消防设计研究[J].南方农机,2020,14(No.128):55+76.
- [2]李文博.东北支线机场在“绿色机场”理念下的给排水设计及思考[J].给水排水,2020(S1):221-223.
- [3]毛继宏.太原武宿机场新航站楼给排水系统的设计[J].科技情报开发与经济,2019,019(015):214-215.