

粮食工作塔消防给水系统设计

郭伟

中储粮成都储藏研究院有限公司，四川 成都 610000

摘要：结合粮库项目粮食工作塔的设计情况，从消火栓系统、自动灭火系统、建筑灭火器系统等方面，对粮食工作塔的消防给水系统设计进行了介绍，为粮食工作塔的消防给水系统设计提供借鉴和参考。

关键词：粮食工作塔；浅圆仓；消防给水；消火栓；自动灭火系统

建筑名称	工作塔		耐火等级	二级
建筑使用性质	乙类厂房		抗震设防烈度	6 度
结构形式	钢筋混凝土框架结构		基础形式	桩基础
建设规模	占地面积	256.22m ²	地上层数	8
	建筑面积	1446.30m ²	地下层数	1（设备基坑）
	建筑高度	47.90m	设计年限	50 年

1. 工作塔概况

2. 1 消防水源

2. 消防系统

2. 2 消防水量

项目	室外消火栓系统用水量 (L/S)	室外消火栓系统用水时间 (h)	室内消火栓系统用水量 (L/S)	室内消火栓系统用水时间 (h)	自动喷水灭火系统用水量 (L/S)	自动喷水灭火系统用水时间 (h)	防火分隔水幕系统用水量 (L/S)	防火分隔水幕系统用水时间 (h)	用水量 (L/S)	一次火灾消防用水量 (m ³)
工作塔	25	3	25	3	32	1	18	4	105	914.4

粮食新仓建设多以浅圆仓、筒仓形式为主，粮食工作塔（以下简称工作塔）在粮库中起到一个中间枢纽作用，粮食通过工作塔的提升、清理、计量、再提升到达上通廊内的皮带输送机进入浅圆仓或粮食筒仓。

工作塔的火灾危险性分类属于有爆炸危险的乙类厂房，根据 GB 50016—2014(2018 年版)《建筑设计防火规范》（简称《建规》）中“高层建筑”的定义(建筑高度大于 27m 的住宅建筑和建筑高度大于 24m 的非单层厂房、仓库和其他民用建筑)以及结合本厂房的火灾危险性特点，工作塔属高层乙类厂房。

新建库区自市政接入一路自来水引入管，管径 DN150，水压约 0.25MPa。引入管进入库区后分为两路，一路通过生活水表井后往库区各建筑单体供生活用水，另一路通过消防水表井后向新建消防水池补水。

设计按照同一时间一次火灾进行考虑，工作塔按火灾危险性分类确定为乙类高层厂房，根据《建规》及 GB

50974—2014《消防给水及消火栓系统技术规范》的有关规定，设置室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统和防火分隔水幕系统，室外消火栓用水量为 25L/S，火灾延续时间为 3h，室内消火栓用水量为 25L/S，火灾延续时间为 3h，室内自动自动喷水灭火系统设计用水量为 32L/s，火灾延续时间为 1h，防火分隔水幕系统（工作塔与汽车接收站连接处）设计用水量为 18L/s，火灾延续时间为 4h，总用水量为 100L/S，一次火灾需要消防水量约为 914.40m³，消防压力为 1.00MPa。综上，按照同一时间一次火灾进行设计，工作塔所需消防用水量最大为 914.40m³，所需消防压力最高为 1.00MPa。

在粮食工作塔的消防给水系统设计中，室外消火栓系统的配置至关重要。该系统的主要功能是在火灾初期提供快速、有效的灭火水源，确保火灾蔓延得到及时控制。室外消火栓的布局应遵循国家相关消防规范，确保覆盖整个工作塔及其周边区域。消火栓的设置应考虑到

地形、建筑物高度及消防车辆的可达性,以确保在紧急情况下能够迅速响应。室外消火栓的选型应优先考虑耐久性和可靠性,采用符合国家标准的材料和设备。消火栓的供水管道应采用耐压、耐腐蚀的材质,确保长期使用的稳定性。此外,系统的设计应包括自动报警和手动启动功能,以便在火灾发生时能够迅速启动供水。为了提高系统的可靠性,应定期进行维护和测试,确保在紧急情况下能够正常运行。

室内消火栓系统的设计同样不容忽视,其主要目的是在火灾发生时提供内部灭火水源,防止火势蔓延至其他区域。室内消火栓的布局应根据工作塔的内部结构进行合理规划,确保每个关键区域都能得到覆盖。消火栓的位置应便于操作,且不应被任何障碍物遮挡,以确保在紧急情况下能够迅速使用。室内消火栓系统的设计应考虑到水压和流量的要求,确保在火灾发生时能够提供足够的水量进行灭火。系统的设计应包括自动喷水装置和手动操作装置,以便在不同情况下都能有效控制火势。

工作塔全楼除配电间外,均设喷头保护,按中危险 I 级设计。预作用系统设计喷水强度 $8\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ 、持续供水时间 1h,系统设计用水量 $32\text{L}/\text{s}$;防火分隔水幕系统喷水点高度小于 12m,喷水强度 $2.3\text{L}/\text{s} \cdot \text{m}$,持续供水时间 4h,系统设计用水量为 $18\text{L}/\text{s}$ 。采用临时高压给水系统,由供水设施、供水管网、控制系统等构成。预作用系统由 2 套预作用报警阀控制,每套预作用报警阀控制喷头数不超过 800 个。防火分隔水幕系统由 1 套雨淋报警阀控制。

预作用系统在日常运行状态下,报警阀后的管网内维持着 0.05MPa 的压缩空气压力。一旦管网出现渗漏,导致气压下降至 0.03MPa ,供气管道上的压力开关便会响应,启动空压机以恢复管网压力。当管网压力恢复至设定值后,空压机自动停机。该系统采用 V-0.6/7-D 型低压微型活塞式空气压缩机,其排气量达到 0.60 立方米每分钟,排气压力则为 0.70MPa 。在火灾爆发时,火灾探测器迅速发出信号,通过电气控制系统启动预作用雨淋阀上的电磁阀,允许水流进入系统。同时,管网末端快速排气阀前的电动阀也被激活,迅速释放空气并引入水流。随着火势的持续,火源上方的喷头最终爆破,报警阀处的压力开关随即动作,自动启动自动喷淋消防泵,确保系统持续供水以有效扑灭火源。

工作塔属 A 类火灾,按严重危险级设计,设置手提式干粉灭火器(MF/ABC5)、分组放置,最大保护距离 15m,最大保护面积为 $50\text{m}^2/\text{A}$,手提式灭火器设置于防水防潮灭火器箱内,灭火器箱尺寸 $760\text{mm} \times 320\text{mm} \times 950\text{mm}$,采用不锈钢制作,底板厚 3mm,侧壁厚 1.5mm,灭火器的摆放应稳固,铭牌朝外,其顶部离地面高度不应大于 1.50m,底部离地面高度不宜小于 0.08m,灭火器箱不得上锁。

工作塔建筑因其显著的高度及潜在的高火灾风险,配备了多层次的消防灭火系统,包括但不限于消火栓系统、自动喷水灭火系统以及灭火器系统。这些系统的综合应用,旨在应对可能发生的火灾情况,确保在紧急情况下能够迅速有效地控制火势。厂房内部不同区域的自动喷水灭火系统设计独具匠心,采用了预作用系统和防火分隔水幕系统。这种设计不仅考虑到了火灾的快速响应需求,还特别针对粮食储存的特殊性,确保在灭火过程中不对粮食造成损害,从而保障储粮的安全。消防系统设计的重点在于自动灭火系统的选择与工程设计的精细化。

2.2.1 消火栓系统

2.2.2 室内消火栓系统

2.2.3 自动灭火系统

2.3 建筑灭火器系统

3. 结束语

参考文献:

- [1] 住房和城乡建设部. 建筑设计防火规范:GB 50016—2014 (2018 年版)[S]. 北京:中国计划出版社, 2018.
 - [2] 住房和城乡建设部. 消防给水及消火栓系统技术规范:GB 50974—2014[S]. 北京:中国计划出版社, 2014.
 - [3] 住房和城乡建设部. 自动喷水灭火系统设计规范:GB 50084—2017[S]. 北京:中国计划出版社, 2017.
 - [4] 住房和城乡建设部. 建筑灭火器配置设计规范:GB 50140—2005[S]. 北京:中国计划出版社, 2005.
- 作者简介:郭伟,男,注册公用设备工程师(给水排水),一级造价工程师(安装工程),就职于中储粮成都储藏研究院有限公司。