

仓库型特殊应用喷头在预作用系统设计中的应用探讨

方剑 杨丽丽

华商国际工程有限公司，北京，100069；

摘要：青岛某项目园区内设有一座干仓，要求采用预作用自动喷水灭火系统，目前规范并未明确仓库型特殊应用喷头用于预作用系统时的设计参数，笔者结合其他项目案例及设计经验，对该项目自动喷水灭火系统设计时遇见的问题及解决方法做简要阐述。

关键词：干仓；预作用系统；仓库型特殊应用喷头

DOI：10.69979/3029-2727.24.06.014

新规《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017，以下简称“喷规”）中，表 5.0.6 中明确了采用仓库型特殊应用喷头的湿式系统设计基本参数，并未提及当该喷头用于干式或者预作用系统时设计参数应如何选取。本文通过具体的工程实例探讨该喷头用于预作用系统时遇见的问题及解决方法。

1 项目背景

某项目位于山东省青岛市，该项目地块内需要建设一座干仓，该干仓主体结构为两层（局部夹层），层高为 12.000m，建筑面积约为 26000m²，干仓内货物存放形式以堆放形式为主。业主方要求采用自动喷水灭火系统，由于冬季不采暖，目前只能采取湿式系统加管道电伴热或预作用系统。采用湿式系统会导致冬季电量损耗较大，最终确定采用预作用系统。经过与当地审图部门沟通，“喷规”并未明确仓库型特殊应用喷头用于预作用系统时设计参数应如何选取，所以应经过专家论证后方可确定最终设计参数。

2 其他项目专家论证结果对比

2.1 项目一专家论证结论

与会专家经过质询和讨论，针对本项目申请论证的问题，原则同意本项目申请论证的自动喷水灭火系统参照 FM GLOBAL 标准进行设计，并提出如下意见：

a. 参照现行的 FM GLOBAL 标准，应进行全专业系统性设计。

b. 应对 FM GLOBAL 标准与现行国家标准相关内容进行比较，并按要求严格的内容进行设计。

此次论证只适用于本次申报内容，未涉及的其他问题应按现行国家标准设计。

最终确定的设计参数：采用仓库直立型喷头，动作温度为 140℃，最不利点压力为 0.1mpa，同时动作喷头数为 24 只，喷水时间为 1.5h。

2.2 项目二专家论证结论

a. 按照控制管道容积最大的一个报警阀计算，经计算，充水时间约为 67s，通过加大喷淋泵流量（喷淋泵设计流量为 180L/s），控制充水时间不大于 1min。

b. 原图中设计的排气阀是按照原设计流量确定的，加大喷淋泵流量后每个报警阀增加两个排气阀。

c. 仓库及类似场所采用仓库型特殊应用喷头时，预作用系统的设计基本参数不应低于“喷规”表 5.0.6 中的规定。

通过以上两个不同项目的专家论证结果可知，不同的专家组对仓库型特殊应用喷头有着不同的理解，但最终均同意该喷头用于预作用系统，只是设计参数的依据有所不同。

2.3 该项目最终结论

同意该项目仓库型特殊应用喷头用于预作用系统，预作用系统的设计基本参数可参照“喷规”表 5.0.6 中的相关规定。不难看出，最终的结论与上述项目二的专家论证结果基本一致。

3 仓库喷头布置存在的问题

根据“喷规”表 5.0.6 中相关规定，最大净空高度为 12.0m 的无吊顶区域，采用流量系数 K=363，喷头最低工作压力为 0.10mpa，喷头最大间距为 3.0m，最小间距为 2.4m。当该项目按照以上要求布置喷头时，遇到了困难，如“图 1”，当喷头为梁间居中布置时，喷头间距并不能满足最小间距的要求。于是对喷头布置进行了

优化调整, 保证满足喷头最小间距的要求, 如“图 2”, 喷头并未在梁间居中布置, 如此类推下去, 喷头距离梁会越来越远, 甚至会出现两个梁间不能布置喷头的情况。因此“图 2”方案并不是最优的布置方式。

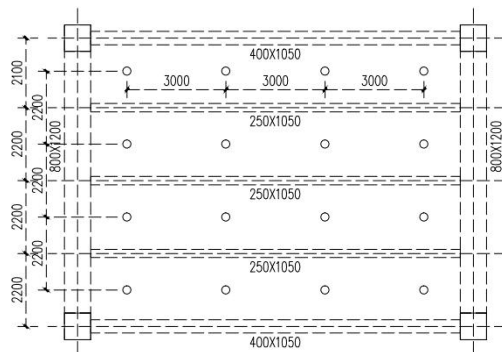


图 1

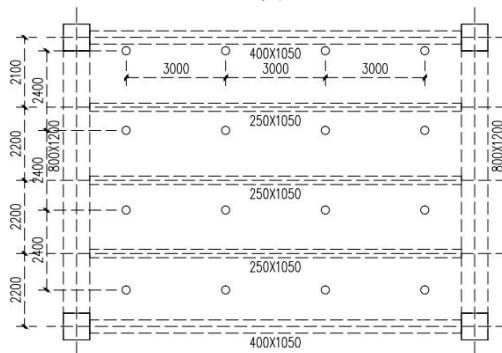


图 2

经过反复推敲及内部讨论后, 最终确定的方案为“图 3”的布置方式, 该布置方式放弃了常规的矩形或正方形的布置形式, 采取了平行四边形的布置方式, 这样既保证了喷头均为梁间居中布置, 也能满足喷头最小间距的要求, 最终确定“图 3”为最优布置方案。

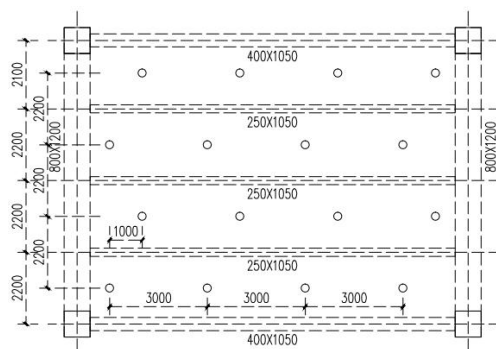


图 3

“喷规”表 7.1.7 中规定, 特殊应用喷头溅水盘与顶板距离大于等于 150mm, 小于等于 200mm, 喷头溅水盘距离梁底最小间距为 1050mm (梁高) - 120mm (板厚) - 200mm = 730mm, 结合“喷规”表 7.2.1 的规定, 喷头距离梁的最小间距为 2100mm。因此, 喷头布置在梁间任何

位置均不能满足规范的要求, 不能保证喷湿所有保护区, 需要在“图 3”的梁下增设喷头, 以达到所需的喷水强度要求。

4 环状管网在预作用系统中的应用

自喷管道布置主要形式有支状、环状及格栅状, 根据给排水技术措施中相关规定, 三种管道布置形式均可应用与湿式系统, 预作用及干式系统不可以采用格栅状管网。经计算, 当采用支状管网时, 自喷设计秒流量约为 175L/s, 当改为环状管网时, 自喷设计秒流量约为 150L/s, 结合火灾延续时间为 1h, 前者消防水池有效容积约为 630 m³, 后者消防水池有效容积约为 540 m³, 经比较可得, 后者消防水池有效容积可以减少 90m³。本项目采用环状管网时, 自喷环网管径为 DN200, 当采用支状管网时, 自喷主干管管径为 DN250, 可以得出结论, 当采用环状管网时, 不论管道投资还是消防水池的投资均可以减少, 而且管道配水更加均匀。结合上述结论不难看出, 仓库型特殊应用喷头管网布置形式应优先采取格栅状布置, 当不能采用格栅布置时, 应优先考虑环状布置。

环状管网应注意的为题: 第一点就是最不利点喷头选取的问题, 应经过严格的水利计算后确定最不利点喷头位置; 第二点应注意管道排气阀的设置, 应结合管道容积及排气阀规格确定排气阀设置数量, 在规定的充水时间内, 排气阀排气量不应小于管道容积, 在设计中, 排气阀的配置水量可以适当增加, 结合实际工程经验, 笔者建议实际设计数量为理论值的 1.3 倍为宜。第三点是支管管径问题, 支管可以采用统一管径 (例如 DN100), 也可以采用管道渐变的方式, 两种支管形式各有利弊, 前者安装较为方便, 但是支管管道投资有所增加, 后者管道投资相对较少, 但是安装过程中较为复杂。支管管径选取见仁见智, 设计中可以根据项目相关要求合理选择。

5 环状管网中最不利点的选取

环状管网与支状管网最不利点的选取有所不同, 支状管网最不利点一般是距离配水干管最远的喷头为最不利点。环状管网最不利点的选取方法是以配水干管接入环状管网的节点为原点, 将环状管网分为长度相同的两段后, 再参照支状管网选取最不利点的方式选取。此种方法是能确定最不利支管的大致位置, 然后还是需要

进行相关的水利计算,最终准确的找出最不利喷头位置,计算过程相对较为繁琐,但是也是不得不做的事情。最不利点的选取至关重要,选取不当的话,可能导致部分区域喷水强度不能满足灭火要求,不能及时有效的将初期火灾消灭,造成较大的人员及财产损失,也会给设计人员造成相当大的影响,所以上述问题应该引起相关设计人员的重视。不能为了省时省事而随便设计,最终造成不可挽回的局面。

6 自喷管网泄水问题

a. 自喷环管及支管的泄水问题:当顶面为平时,配水支管坡向环管,环管统一向一侧或者两侧找坡,端口可以设置阀门,也可以由管道直接引至拖布池等排水设施;当顶面为坡屋面时,配水支管坡向环管,环管坡向同屋面坡向。在环状管网中,如果配水支管低于环网的话,会导致每根配水支管均需要单独泄水,笔者不建议此种做法。

b. 喷头短立管泄水问题:自喷管网试水过后会有存水的情况,为了防止管道冻结,应及时放空所有管道内积水。为了放空短立管内的积水,喷头一般均采用直立型喷头或采用不存水的干式下垂型喷头,可以有利于短立管的放空,但是由于目前仓库型特殊应用喷头没有经过消防认证的干式下垂喷头,所以只能采用直立型喷头。直立型喷头的弊端是,当应用于有保温吊顶的高温冷库(例如库温为 $0^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$)时,喷头及管道只能吊装在保温吊顶下方,再加上找坡的高度,会影响库内的使用高度。如果采用普通喷头,就可以用干式喷头替代直立型喷头,从根本上解决上述影响净高的问题。

c. 增设喷头泄水问题:挡在障碍物(例如风管)下增设喷头时,配水支管高度一般是低于环网的,支管无法向环网泄水,所以只能单独泄水。每根支管预留泄水阀门,此阀门平时常闭,当需要泄水时开启阀门泄水即可。笔者建议泄水管道可以不设计,由于消防管网试水次数有限,设置独立的泄水管网不但增加了一定建设投

资,还会使管道布置错综复杂,影响内部使用高度。当需要泄水时采用软管排水即可,虽然此种泄水方式实际实施过程相对繁琐,但由于使用次数很少且可以减少对使用高度的影响,所以此种泄水方式较为妥当。

7 结语

仓库型特殊应用喷头作为“喷规”中新增加的一种喷头,在实际应用中却有着极为尴尬的存在。用于湿式系统时,其允许最大净空高度及最大储物高度不及早期抑制快速效应喷头,当用于非湿式系统时,“喷规”中又未明确当用于非湿式系统时的相关设计参数。而且大多数地方审图单位都要求做专家论证,这样对设计有极为不利的影响。笔者认为规范编制人员应对“喷规”该条规范作出相应的解释,或在下一版“喷规”修订时,明确仓库型特殊应用喷头在用于非湿式系统时的设计参数。

仓库型特殊应用喷头在实际应用中还有诸多问题需要解决,以上问题均为笔者实际工程中遇见的问题,并提供了较为实用的解决方法,供相关设计人员提供参考。实际工程中涉及的问题绝对不止于此,希望广大的设计人员能认真对待,发现问题,解决问题,只有这样不断地改进,才能将风险不断的降低,给设计工作营造更良好的环境。

参考文献

- [1] 张舰艇. 仓库型特殊应用喷头在干式或预作用系统设计中的应用探讨[A]. 给水排水, 2019, 45(5): 106-108
- [2] 宋波, 杨丙杰. 仓库设置自动喷水灭火系统的应用探讨[J]. 消防科学与技术. 2008(07)
- [3] 刘云春. 探讨预作用自动喷水灭火系统的设计要点[J]. 建材与装饰. 2020(11)
- [4] 杨丙杰. 仓储建筑自动喷水灭火系统设计技术要点分析[J]. 给水排水. 2019(06)