

# 浅议《自动喷水灭火系统设计规范》的“超前”

姜文源

**提要** 《自动喷水灭火系统设计规范》(GBJ 84 - 85) 修订本送审稿已于 1998 年 12 月 18 日通过审查。作为我国消防领域的第一本专用规范,此次修订的“超前”性表现在以下三个方面:即邀请海外专业人员参加修订;增加了新颖的灭火系统和特种喷头等;此外在规范条文的表达方式方面作了性能基础规范的探索。

**关键词** 自动喷水灭火系统设计规范 修订 特点

中华人民共和国国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》(GBJ 84 - 85) 修订本送审稿(以下简称《喷淋规范》),已于 1998 年 12 月 18 日通过审查。审查意见对《喷淋规范》予以充分肯定,《喷淋规范》作为建国以来消防领域的第 3 本规范,也是第一本专用规范,在规范体系表中自有它的重要性。在这里我们所要强调的则是《喷淋规范》的“超前”,这是个准技术问题,提出来供给排水同行和工程建设标准化工作者讨论。

《喷淋规范》的“超前”和领先,表现在三个方面:(1)邀请海外专业人员参加规范的修订工作;(2)规范中增加的新颖灭火系统和特种喷头等,或国内尚无产品,或产品尚未形成完整系列;(3)在规范条文的表达方式方面作了性能基础规范的探索。

长期以来,或者说从建国以来,我国的规范编制和修订始终遵循以下准则:(1)规范的主编单位、参编单位和主要起草人均是国内科研、设计、教学单位和工程技术人员;(2)列入规范内容的技术,涉及到产品的必须以国有产品为前提;(3)规范条文只提要求,不谈目的,表达方式以规定详细的参数和指标来体现,习称处方式规范。

这三种做法,有其客观原因,也收到较好效果。如以国有产品为前提,使规范内容在技术上较为成熟而又可靠;处方式规范的设计参数和指标都是在总结工程实践经验的基础上制定的,具有一定的科学性和合理性,也便于设计人员选用。但也必须指出,这些做法存在较大的局限性。如以国有产品为前提,往往导致上规范条文要国内有产品;而国内产品的开发研制,又以规范上是否有规定作为前提。

从而规范条文等产品问世,产品又等规范上有规定,等过来等过去,陷入怪圈,时间凭空流失,产品依然故我。再如处方式规范在客观上存在相当大的局限性,不同具体情况的条件差异,按照规范统一规定的参数所作出设计方案,不一定是最科学合理的方案;同时,处方式规范规定过于具体,限制了设计的灵活性,使设计人员的才能难以充分发挥。正是基于这些,《喷淋规范》有了引人注目的突破,首先表现在产品领域方面。即一种系统,一项产品即使国内并无生产,但只要有过应用,经过考验,且使用情况良好,也可列入规范内容,这就是我们所说的“超前”。《喷淋规范》的“超前”首先表现在灭火系统和特种喷头两方面。

《喷淋规范》包括的灭火系统除湿式系统、干式系统、预作用系统和雨淋系统外,还增加了重复启闭预作用系统、自动喷水-泡沫联用灭火系统和有快速响应早期灭火喷头的自动喷水灭火系统。这些系统均有传统灭火系统不可替代的特点,如“重复启闭预作用系统”能在扑灭火灾后自动关阀停水,复燃时再次开阀喷水的特点,既可减少水渍损失、减少水量消耗,又可有效扑灭二次火灾。再如“自动喷水-泡沫联用灭火系统”既可喷水又可喷泡沫。用于闭式系统由于采用泡沫灭火剂可强化闭式自动喷水灭火系统的灭火性能;用于雨淋系统,当前期喷水控火时,后期喷泡沫可强化灭火效能;当前期喷泡沫灭火时,后期喷水冷却可防止复燃。又如“快速响应早期灭火喷头的自动喷水灭火系统”,由于喷头的流量系数大,水滴穿透力强,可有效地用于高堆货垛和高货架仓库。这些系统有的国内有产品(自动喷水-泡沫联

用灭火系统),而有的国内无产品,但有应用(重复启闭预作用系统),并得到消防行业的认可。将这些新颖而又技术先进、成熟可靠的灭火系统列入条文内容,有助于新技术的推广和更有效地扑灭火灾。

《喷淋规范》包括的闭式洒水喷头除标准喷头外,还增加了快速响应喷头,扩展覆盖边墙型喷头和快速响应早期灭火喷头等特种喷头。

标准闭式喷头是指公称直径为 15mm,流量系数  $K = 90L/(\min \cdot MPa^{0.5})$  的闭式洒水喷头。标准喷头应用范围广,能有效地灭火、控火,但有其局限性,如适用场所的最大净空高度限制在 8m 范围,喷头喷水的覆盖面积较小,中危险级的喷水半径仅为 2.58m,喷头喷出的水滴较小,穿透力较弱,在可燃物较多的仓库内用以灭火、控火有一定难度,喷头的响应时间指数值较大,响应时间较长,滞后于火灾探测器等等。

特种喷头正是为了解决标准喷头的这些特点而问世,“快速响应喷头”为响应时间指数  $RTI = 50(m \cdot s)^{0.5}$  的闭式洒水喷头。其响应时间相当于火灾探测器,适用于人员密集,疏散困难的公共娱乐场所;医院、疗养院的病房及治疗区域,老年、少儿、残疾人的集体活动场所;地下的商业及仓储用房,高层建筑高度超过当地消防车供水高度的楼层。

“扩展覆盖边墙型喷头”为公称直径 20mm,流量系数  $K = 115L/(\min \cdot MPa^{0.5})$  的边墙型快速响应喷头。这种喷头不仅具有快速响应喷头的特点,同时喷头的保护跨度远远超过标准边墙型喷头,往往可以达到 7~9m 的范围。对于旅馆客房这一类场所,一个扩展覆盖边墙型喷头可以保护整个客房,从而可以省去布置在顶棚下的若干个一般直立型或下垂型标准喷头,省去客房上部的配水支管,省去客房为隐蔽消防管道而设置的吊顶,也保证了客房要求的足够的净空高度,因此扩展覆盖边墙型喷头既“省”又“好”。

“快速响应早期灭火喷头”为公称直径 20mm,流量系数  $K = 200L/(\min \cdot MPa^{0.5})$ ,用于高堆货垛和高货架仓库的特种喷头。这种喷头水滴直径大,穿透力强,能够穿过火舌到达可燃物品的表面,喷头适用场所的最大净空高度可达到 12m,远远超过标准喷头。

以快速响应喷头,扩展覆盖边墙型喷头和快速响应早期灭火喷头为标志的特种喷头,填补了标准喷头的设置空白点,弥补了标准喷头的欠缺,是在标准喷头基础上的一个发展,是标准喷头技术发展的必然结果。但特种喷头产品在国内尚属起步,作为特种喷头代表的快速响应喷头至今尚未生产,3mm、2.5mm 乃至更小直径(2.0mm、1.5mm、1mm)的玻璃球生产在国内更属空白。但特种喷头在国内已有应用,并取得成功经验,在《喷淋规范》中规定特种喷头的应用和应用范围,虽属“超前”,实属必要,这种做法有利于消防和消防技术的提高。

《喷淋规范》的“超前”也在规范条文的表达方式方面有所体现。传统的规范条文表达方式习称处方式规范,规范条文规定设计参数和技术指数,设计人员据此,并结合个人实践经验制定出设计方案。虽然规范规定的设计参数和技术指标来源于实践经验的总结,具有一定的科学性,但在客观上存在相当程度的局限性,按规范统一规定的参数所作出的设计方案,并非是最优方案。同时,也由于规定过于详细、具体,约束了设计人员的才能发挥。

性能基础设计是运用工程学的原理和方法,确定目标和可量化的性能要求,分析具体情况,确定性能指标和设计指标。性能基础规范为设计人员提供了很大的灵活性,也使设计更加科学合理。

从处方式规范向性能基础规范方向发展,国外已取得相当的进展,在我国也探讨讨论已久,问题的关键在于组织力量,开展性能基础设计研究,建立性能基础规范体系,并在具体规范中逐步予以实施,《喷淋规范》正是在这方面作出了努力。

以《喷淋规范》4.1.5 条条文为例,规范规定:“设计采用的自动喷水灭火系统,应符合下列技术要求:(1)湿式、干式系统中的闭式喷头、或预作用、雨淋系统配套的火灾探测器,应能有效探测初期火灾;(2)湿式、干式系统应在开放一只喷头后自动启动,预作用、雨淋系统应在火灾探测器动作报警时自动启动;(3)洒水应能直接到达起火物品表面;(4)应在系统作用面积内按设计的强度喷水。”

这些技术要求实际上也是性能要求,要达到这些性能要求,应采用相应的技术措施,如“洒水应能直接到达起火物品表面”涉及到建筑物用途、性质、

# 浦东国际机场航站楼屋面雨水排水系统设计比较

徐 扬 瞿 迅

**提要** 结合浦东国际机场航站楼屋面雨水排水系统工程,比较了重力排水系统和虹吸排水系统的特点,介绍了虹吸排水系统雨水斗构造及设计计算方法

**关键词** 航站楼 屋面雨水 重力排水系统 虹吸排水系统 立管 雨水斗

## 1 航站楼屋面概况

航站楼是浦东国际机场枢纽建筑。一期航站楼由航站楼主楼 402m ×128m 和登机长廊 1 374m ×37m 组成,二者之间以两条宽 54m 的廊道相连。航站楼的建筑外形是一组轻盈的弧型钢结构支撑在稳重的混凝土基座上,犹如展翅欲飞的海鸥(见图 1)。

航站楼屋面主要由覆盖进厅  $R_1$ 、办票厅  $R_2$ 、商场  $R_3$ 、登机廊  $R_4$  的 4 块弧形钢结构屋面及连接廊、平台 1、平台 2 共 4 块钢筋混凝土屋面组成。航站楼屋面钢结构采用预应力张弦梁。张弦梁的上、下弦均为圆弧形,上弦由平行的一组方管组成,下弦为一根钢索,腹杆为圆钢管,支承屋架的钢柱为双腹板工字柱,按 18m 轴线间距成对布置。航站楼屋面各

组成部分的水平投影面积见表 1。

表 1 航站楼屋面各组成部分的水平投影面积

屋 面	水平投影面积/ $m^2$
$R_1$	22 770
$R_2$	36 850
$R_3$	20 700
$R_4$	84 000
连接廊	2 150 ×2
平台 1	1 530
平台 2	6 000
总计	176 150

航站楼屋面面积巨大,其水平投影面积总计 17.6 万  $m^2$ ,所需排除雨水量大,但是屋面雨水的汇集又极不均匀。如主楼 M-L 轴处要承担  $R_2$ 、 $R_3$  屋

层高、火灾危险等级;可燃物品性质、数量、分布状况等因素,而使洒水直接到达起火物品表面,还与喷头型式、公称直径、流量系数、喷头的工作压力值等设计参数有关。不同情况下发生的火灾需采用不同类型的灭火系统,不同型式的喷头,不同要求的喷头工作压力才能满足“洒水应能直接到达起火物品表面”的要求和目的。

性能要求有时和规范条文要求的目的有关,传统的处方式规范,条文内容不写目的,而性能基础规范允许写出带有性能要求的条文目的。如《喷淋规范》7.1.7 条:“当建筑物局部设置自动喷水灭火系统时,连通不设喷头场所的门窗等开口的外侧,应设保护连通开口的喷头”。按处方式规范,条文表达方式可以写成“……,连通不设喷头场所的门窗等开口的

文上写上目的有助于条文的执行和加深设计人员对条文的理解。

这样的示例还有《喷淋规范》的 4.2.7 条,条文规定:“……雨淋系统前期喷水控火,后期喷泡沫强化灭火效能;雨淋系统前期喷泡沫灭火,后期喷水冷却防止复燃。”条文中标有“点”即为在雨淋系统设置自动喷水-泡沫联用灭火系统目的所在。

性能基础规范是规范发展的必然趋势,《喷淋规范》领先了一步,这个领先给我们以启迪,给我们以激励,也给我们以借鉴,相信通过这一次实践,将大大加快我国规范从处方式规范向性能基础规范的过渡和转化。

▽作者通讯处:200032 上海市斜土路 1175 号景泰大厦 1405 室  
上海沪标工程建设咨询有限公司

电话:(021)64187239 13601755066

收稿日期:1999-10-10

cluding the low space requirement , compact design , high degradation performance , high utilization factor of the atmospheric oxygen supplied and environmentally safe operation. The HCR process can operate at extremely high volume load. In treatment of wastewater from the pulp and paper industry a volumetric loading up to 70 kg COD/ m<sup>3</sup> per day have been realized at flow rates up to 23 000 m<sup>3</sup>/d. In the HCR-reactors with a volume up to 1 200 m<sup>3</sup> , the COD is reduced by 80 % at a surplus sludge production less than 0.2 kg SS/ kg COD reduced. There are a lot of kinds industrial waste water with very complex compositions in China. The HCR is a very useful process. To suite the circumstances of China , advanced technology of the developed countries can mainly be introduced , but not all of their equipments.

## **Study on Pre-Oxidation to Treat Paper Making Wastewater ..... Kang Siqi et al (28)**

**Abstract :** Pre-oxidation and coagulation process was adopted to treat paper making wastewater. The result of the research shows that 89 % to 94 % of COD<sub>C</sub> and 90 % of COD<sub>Mn</sub> are removed respectively by oxidizing agent KMnO<sub>4</sub> under optimal condition. All the indicators of the effluent are quite good to meet the guideline of first class of the National Discharge Standard and enough to reuse for pulp washing process.

## **Pilot Plant Research of Inner Circulation UASB ..... Yu Jun et al (31)**

**Abstract :** From the mechanism of sludge granule formation the process and feature of inner circulation UASB are described and further discussed on the basis of pilot plant performance.

## **Anaerobic UASB Biological Contact Process to Treat Beer Brewing Wastewater ..... Chen Jianyu et al (34)**

**Abstract :** The design , setting routine and operation of a normal temperature anaerobic UASB process (with uniform loading) to treat beer brewery wastewater are summarized and discussed. It is confirmed that this process might be a high effective one with advantages of low investment and consumption , stable operation and well-treated effluent.

## **Evacuation Damage in Circulating Water System of Steel Rolling Mill ..... Wang Ruibing et al (36)**

**Abstract :** As a result of unsuccessful design , interruptive water current caused by evacuation in the circulating cooling water system always damages the quality of products of the continuous steel rolling mill in the Guangzhou Steel Co. Ltd. The causes to make evacuation are discussed and economical and effective measures have been formulated.

## **High Concentrated Activated Sludge Process to Treat Beer Brewing Wastewater ..... Mei Rongwu et al (39)**

**Abstract :** Activated sludge process with high sludge concentration has been applied to treat beer brewing wastewater. Operation for years shows that this is a effective measure with effluent enough to meet the discharge standard , but the energy consumption is noticeable.

## **On the Design Norm of Automatic Sprinkling Fire System ..... Jiang Wenyan (41)**

**Abstract :** The revision of the Design Norm of Automatic Sprinkling Fire System ( GBJ 84 - 85 ) was passed on December 18 , 1998. This is the first special design norm for fire system in this country. Some foreign specialists were invited to the revision work and some new types of fire systems and special nozzles , which are not or unusually produced in this country are covered into the revision. Also an expressive exploration of quality based norm has been done literately.

## **Roof Rain Water Drainage System of Pudong International Air Port ..... Xu Yang et al (43)**

**Abstract :** The respective characteristics for both gravitational and siphon drainage systems are compared in the design of roof rain water drainage system of the main terminal building of Pudong International Air Port in Shanghai. The structure of the rainwater inlet and the systematic calculation of the siphon water drainage system are presented.

## **Application of Composite High-Expansion Foam Generator PF-4 ..... Zhou Zhanhao (48)**

**Abstract :** The design of a fire system applying the turbine-type composite high-expansion foam generator PF-4 is presented in this paper and the key-points of calculation in designing this fire system are suggested with engineering examples. Also some personal viewpoints of the author on the layout location and specification of the fire system are added.

## **Concealed Nozzle Installation in Room without Ceiling Suspension ..... Lai Hailing (51)**

**Abstract :** Some common arrangements of concealed nozzle installation in room without ceiling suspension are dis