

齐鲁大厦消防供水设计

勇俊宝 李宜浩 牟灵泉

[摘要]本文通过工程实例分析,根据消防供水的特点,提出了消防水泵选型的基本原则,并对采用直接从市政管网抽水的作法所应注意的问题,做了进一步探讨。

[关键词]消防给水 消防泵选型 探讨

上海山东齐鲁大厦是山东省政府在上海浦东开发区投资建设的现代化高级综合楼。大厦建筑面积为 4.6 万 m^2 ,共 28 层,建筑高度约为 99.9m,屋顶设有生活、消防合用水箱,消防泵房设在主楼地下室。

一、消防供水方案的确定

在确定本工程消防供水方案之前,我们到上海浦东做了几次调查:该地区自来水管网为新敷设的,街道干线供水管网均为环状,水源来自浦东两个水厂,水量充足。该地段常年最小水压为 0.15MPa,经与上海市消防局、上海市自来水公司协商,该工程不设消防水池,消防水泵直接从市政管网抽吸,从而大大地节约建筑使用面积。为使消防供水更加安全与可靠,在大厦周围新敷设一条环状管网 A,环网 A 分别在潍坊路、文登路与市政管网相连成环状,水泵吸水总管 B,在不同方向分别与环网 A 相连(如图 1 所示)。

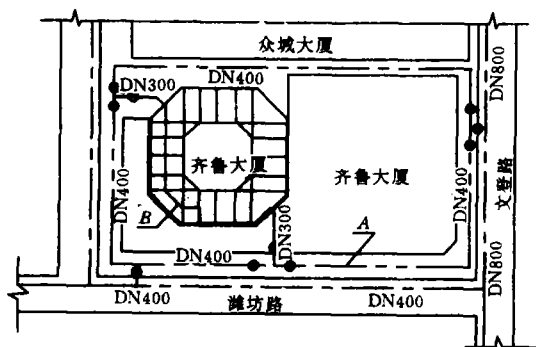


图 1

消防供水方案的确定,首先应满足有关消防规范的要求,同时还应从技术、经济、建筑条

件等各方面综合考虑。高位水箱加消防泵的供水方式具有明显的经济技术优势,在确定高层建筑消防供水方案时应优先考虑。因此,本工程消防供水采用高位水箱加消防泵的供水方式。

二、消防泵的选择

消防水泵担负着火灾时消防水量的供给和平时维持管网常压的任务,若选择不当不仅会造成较大的浪费,甚至会给国家和人们的生命财产造成巨大的损失。因此,如何合理地选择消防水泵就显得尤为重要,通常选择消防水泵时应考虑的基本原则如下:

1. 必须满足火灾时,消防最大用水量和最不利点消火栓(喷头)水压要求

高层建筑消防供水的特点是流量小、扬程高,这就要求所选水泵必须耐高压,因此有些水泵的应用受到一定的限制。如 IS 水泵最高扬程为 1.25MPa,只适用于 80m 以下的高层建筑;sh 水泵特点为大流量、小扬程,一般不适应高层建筑供水。型号为 D(DA)、DL、TSW 水泵流量、扬程变化范围较大,适应范围较广,在高层建筑消防给水设计中,得到了广泛的应用和发展。

2. 适当地扩大消防水泵的选用效率区

目前,国产水泵铭牌上的各种技术参数,是该泵最经济工作点,通常把该点的 10% 左右定为选用效率区(或称高效区)。但是,消防供水有别于其它供水,对于一幢高层建筑来说有时几年、甚至更长时间才使用一次,而每次使用时间最多 3h。因此,消防水泵运行的经济性就不是一个重要的经济指标。在实际工程选泵时,

往往会遇到这样的问题:选用一台大泵时,流量与扬程均能满足使用要求,但水泵效率偏离高效区;若选用两台较小泵并联运行,则可保证水泵在高效区工作,但增加一台水泵,将增大设备投资和泵房使用面积,所增加的投资远远大于一台水泵运行 3h 所浪费的能量。因此,笔者认为消防水泵的选用效率范围应适当扩大,可比该泵的最高效率低 15% 左右,但最低不能超过 20%。这样虽然运行效率较低,但初次投资省很多,在短时运行时也不会造成大的运行费用浪费。

3. 建筑条件的制约

对于民用建筑来说,水泵的选择往往受到泵房大小的制约,特别是对于设有箱式基础的高层建筑,若泵房设在箱式基础内,选泵就更加困难。遇此情况,应根据泵房尺寸,尽可能将同组水泵放在一个房间内,以便于施工与管理,这时立式多级泵就是一个理想的选择。

除此之外,选泵时尚需考虑尽可能选用同型号泵,使型号整齐,互为备用。

齐鲁大厦消防加压水泵在开始设计时,有三种组合方案可供选择。表 1 列出了三种方案各种技术参数及投资比较,通过比较同时考虑到泵房各房间实际使用面积的限制,本工程消防泵选用第二方案,即单吸双出口立式多级泵。目前国产双出口泵,在生产技术、产品质量等方面还不够成熟,因此我们全套引进西德 ritz 公司生产的单吸双出口离心泵。该泵特点是体积

水泵三种组合方案比较 表 1

类别	水泵台数	占地面积 (m ²)	造价(万元)	合计	比较
国产水泵	第一 6 台高、低区各 3 台	62	设 15.3, ± 12.4	27.7	187%
	第二 2 台高、低区共用	31	设 8.6, ± 6.2	14.8	100%
	第三 3 台高、低区共用	31	设 10.5, ± 6.2	16.7	113%
进口水泵	第一 6 台高、低区各 3 台	62	设 57.3, ± 12.4	69.7	192%
	第二 2 台高、低区共用	31	设 30.1, ± 6.2	36.3	100%
	第三 3 台高、低区共用	31	设 33.9, ± 6.2	40.1	110%

注:1 设备造价中不包括控制部分造价;

2 土建造价按 2000 元/m²;

3 第二方案比第三方案占地要小,但本工程泵房每一小间的面积是固定不变的,故它们的面积取相同值;

4 设备造价以 95 年市场价格为准,人民币与美元比价为 8.3:1。

小、噪声低、水泵的两个出口可以根据高、低两区消防管网不同的压力要求分别供水,而且在两出口总流量不变的情况下,同时供水。

三、吸水管稳压及防回流装置探讨

水泵从市政管网直接抽水,当消防泵停泵时,尽管压水管上设有水锤消除器(兼有止回阀的作用)等防倒流设备,可总有一部分水倒流;同时,调查时也发现用水低峰时,本工程室外市政管网水压可升高到 0.5MPa,就是说若不进行处理,则在用水低峰发生火灾时,水泵的出口压力值将增加 0.35MPa,会造成消防工作困难和消防设备损坏。为防止上述问题发生,采取措施如图 2。在水泵吸水总管 B 的每一进水侧,设有两个止回阀 1,两止回阀前设自力式压力调节阀 2,将自来水压力稳定在 0.15MPa,两单流阀间设安全阀 3,定压为 0.16MPa。停泵时,安全阀启动泄压,防止回流进入自来水管网。停泵后,由于稳压阀 2 的作用,安全阀 3 可保持常闭。同时也可避免水网压力过高造成消防系统水压升高的弊端。

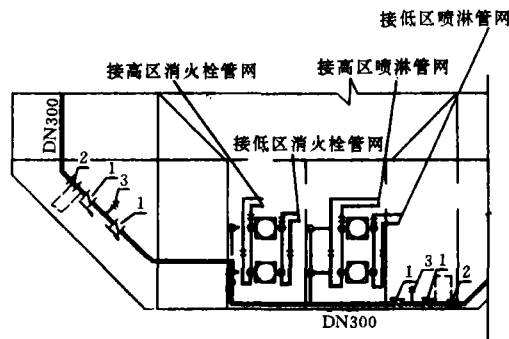


图 2

四、系统常压维持措施

当高位消防水箱至顶层最不利消火栓处静压小于 0.07MPa 时,应设增压设施,常用的增压设施有:管道泵、气压给水、恒压变量水泵等。本工程虽已设高位水箱,但高度不够,故选用占地小,易操作的恒压变量水泵增压方案。水泵的扬程满足稳压的要求,取为 0.2MPa;水泵流量按火灾初期的水量要求,取 5L/s。

应强调指出的是,在水箱出水管上增设加压设备的作用有两个:一是维持平时管网的常

压;二是火灾初期可充分利用水箱中的水满足最不利点水量和水压的要求。而许多工程将增压设备放在地下泵房内,虽然能够维持平时管网的常压,但火灾初期会出现两种情况:一是当最不利点用水量小于增压泵供水量时,水箱中的水由于静压小,流不出来,起不到灭火作用;二是当最不利点用水量大于稳压泵供水量时,由于管网中压力降低,水箱中的水流入最不利点,参加灭火。可以断定,此时水箱和增压泵均满足不了最不利点对消防水压的要求。因此,这种增压方式是失败的,在实际工程设计时,应引起足够的重视。

五、结束语

1. 只要条件允许,消防水泵应尽量从市政管网直接抽水,不但可适量利用市政管网的压力,减小水泵扬程,而且可节约建筑面积,节省投资。但连接时要考虑稳压及防回流措施。

2. 鉴于消防水泵运行的特殊性,消防水泵

选择时,其效率选用区可比常规水泵选择适当放宽,建议可取在低于最高效率点 15~20% 的范围内。

3. 直接抽水的消防水系统,其压力计算时,除计算水泵扬程外,尚应包括室外市政管网的最小水压,并以室外市政管网的最高水压进行校核。最高不能高于 1.6MPa,否则将造成消防工作困难及消防设备的损坏。

4. 系统常压维持,当设有高位消防水箱时,其稳压设备必须放在高位消防水箱消防出水管上,水量亦应满足火灾初起时的要求,以充分发挥水箱贮水的作用。对于不设高位水箱的消防水系统,其稳压设备应与消防主泵放在一起,以便于施工与管理。

◇作者通讯处:250001 山东省济南市经四路小纬四路四号

山东省建筑设计研究院

收稿日期:1996-3-11

天正® 建筑给排水CAD软件

TWT 1.0

工具集
用天正

新概念
真方便

欢迎免费试用

Autodesk®
注册应用软件开发商

■ 主要代理商 ■

上海建筑设计研究院	卞文建	(021) 63219500-336
上海市软件协会CAD专委会	朱建兴	(021) 62187880
上海高等教育建筑设计院	秦 瑞	(021) 64741900
广东新宏基公司杭州第二工程部	何祖法	(0571) 8831040
安徽寰宇建筑设计事务所	陈 军	(0551) 2612280
合肥合能计算机工程软件公司	尹良平	(0551) 5520203
广东飞时达科技发展有限公司	马莉萍	(020) 7548688
广东新宏基科技发展有限公司	施钟荣	(020) 7504218
广州高惠科技发展有限公司	覃学东	(020) 7534987
青岛世事达信息咨询服务公司	刘洪涛	(0532) 2861134-2549

TWT 1.0: 正式版(含钥匙盘2张) 8000元

- ★ 包括室内室外及泵房设计, 图库丰富, 标注方便。
- ★ 平面设计简洁好学, 不询问标高、层高、管径等多余数据。
- ★ 系统图的生成灵活方便, 可在任意阶段进行修改。

北京市天正工程软件公司

地址: 北京市海淀区车公庄西路20号 联系人: 李呈 阎爱香 邮编: 100044 电话: (010) 68424228 68451927 传真: 68437177
天正公司上海办事处 马振峰 1391726415 (021) 63211790 BP: (021) 62431111-北京2361 南京办事处 陈怡群 (025) 4431884-254