

Reflection on the Design of Fully Underground and Semi-underground Fire-fighting Pools

Jie Zhang

Sinopec Petroleum Engineering and Design Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257026, China

Abstract

In view of the problems and fire protection review opinions of all underground and semi-underground fire pools in the project, combined with some conventional practices in the project, this paper summarizes several design points and blind areas of fire pools for design reference.

Keywords

fire-fighting pools; pool depth; water intake; hole design

全地下与半地下消防水池设计的思考

张婕

中石化石油工程设计有限公司, 中国·山东 东营 257026

摘 要

针对项目中全地下与半地下消防水池出现的问题和消防审查意见, 结合项目中的一些常规做法, 总结了几点消防水池的设计要点和设计盲区, 供设计参考。

关键词

消防水池; 水池深度; 取水口; 开孔设计

1 引言

消防水池是消防给水系统里的重要储水设施, 主要用于储存火灾延续时间内的室内外消防用水量。由于消防水池与消防水罐相比, 没有制造周期, 且在现场收到蓝图后可以迅速展开施工, 因此在很多工期紧张的油气田站场项目中, 多采用全地下或半地下消防水池作为消防储水设施。随着 GB 50974—2014《消防给水及消火栓系统技术规范》和 GB 50016—2014《建筑设计防火规范(2018年版)》的发布实施, 对于消防水池的设计要求更加严格, 结合近期采用地下或半地下消防水池的站场项目和项目中消防审查意见, 总结了几处全地下或半地下设计要点和设计盲区。

2 确定全地下或半地下消防水池的合理深度

全地下与半地下消防水池需要配合全地下与半地下的消防泵房, 且消防水池通常占地面积大, 因此消防水池深度的确定尤为重要, 需要与结构专业和总图专业共同确认。既不能为了控制消防水池平面尺寸, 将水池做得过深, 增加项

目投资, 或者超过消防车取水吸入深度; 也不能做得过浅, 造成消防水池占地面积过大, 影响站内整体布局 and 美观。通常来讲, 消防水池的池底宜与消防泵房室内地面齐平, 既方便确定最低有效水位, 也方便配管出图。消防水池的尺寸确定建议参考国标图集, 这样便于结构专业进行复核。

若是采用全地下消防水池, 池顶覆土厚度最好不小于 300mm, 便于池顶部分进行绿化布置。

3 室外地下与半地下消防水池取水口设计

根据 GB 50974—2014, 储存室外消防用水的消防水池应设置取水口(井), 且吸水高度不应大于 6m。消防水池取水口的设置主要是出于两方面考虑^[1]:

①由于消防泵房断电或消防泵故障, 造成消防给水系统不能正常运转时, 需要消防车在消防水池吸水后进行灭火。

②出现室内消防实际用水量供应不足, 即火场消防实际用水量超过固定消防泵的流量的情时^[2], 消防车可以从消防水池吸水增加灭火强度。

室外全地下与半地下消防水池多设置取水口, 用于消防车取水。根据 GB 50016—2014, 供消防车取水的消防车道路边缘距离取水点不宜大于 2m。因此, 取水口的位置须与

【作者简介】张婕(1988—), 女, 中国山东聊城人, 本科, 工程师, 从事消防给排水研究。

总图专业结合,规划好消防车道的位置。

但是在规范 GB 50974—2014 和 GB 50016—2014 中并未说明取水口的个数要求,有文献指出需要根据室内外消防用水量确定出取水口个数,通常情况下按一个取水口设计。若出现水池分格的情况,还需要各设一个。

4 消防水池开孔设计

4.1 溢流放空口的设计

根据 GB 50974—2014 第 4.3.9 条第 3 款要求:“消防水池应设置溢流管和排水设施,并采取间接排水。”间接排水的目的是防止消防水池内水质污染。关于间接排水有以下几种常见的做法:

①高层建筑的地下消防水池往往将溢流排往消防泵房的集水池内,再由集水池内的潜水泵提升至室外雨排系统的检查井或雨水口内。

②站场项目中的室外全地下消防水池的溢流排水可参照国标图集 05S804《矩形钢筋混凝土蓄水池》:利用重力排水先排入溢水井内,溢水井内出水重力流排入室外雨排系统检查井或雨水口内。在此需注意的地方是,雨水口通常的深度通常很浅,若消防水池距离最近的雨水口距离较近,为避免配管安装时开排管道埋深过浅,需要规划好的溢流口高度或选择采用隔离井和潜水泵提升作为排水措施。

如图 1 所示,参照国标图集 05S804,溢流口高度可定在池顶盖板下 200mm 处,为防止污染外部水源,溢流口不能高于消防进水口。因此,对于地下消防水池来讲,若是溢流口位置距离池顶较近,可以选择将进水口设置在池顶。

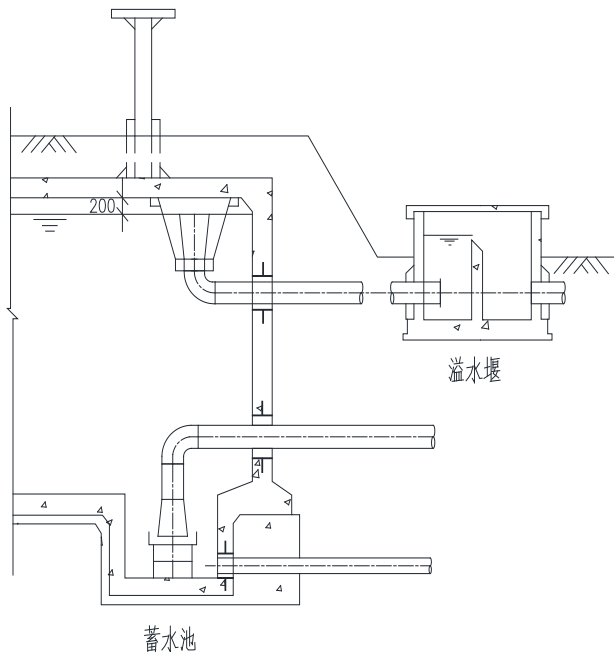


图 1 国标图集 05S804 示意的溢流做法

4.2 通气管设计

GB 50974—2014 中规定,消防水池应设置通气管和呼

吸管。通气管和呼吸管口径可根据消防水池最大进水量确定(当两路补水时,按两路补水管补水量之和计算最大进水量),即进水量等于排出池内气体的体积^[1],具体型号详见表 1。

表 1 不同材料与管径通气管的通气管

材料	弯管型			罩型		
	管径 (mm)	通气量		管径 (mm)	通气量	
		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
钢制	D108×4	0.006	22	D219×5	0.172	619
复合	DN100	0.006	22	DN200	0.175	630
钢制	D159×5	0.013	47	D325×6	0.385	1386
复合	DN150	0.013	47	DN300	0.346	1246
钢制	D219×5	0.026	94	D426×6	0.673	2423
复合	DN200	0.026	94	DN400	0.555	1998

建议通气管与呼吸管之间做高差设计,通气管高于呼吸管 300~500mm 为宜,高差设计可以让消防水池内有产生气压差,有利于空气流通,减缓消防水池内水质腐坏速度。

4.3 消防水池池壁埋管要求

在国标图集 05S804《矩形钢筋混凝土蓄水池》中,池壁的吸水管套管采用的是刚性防水套管,而在 GB 50974—2014 第 5.1.13 条第 11 款要求中:“消防水泵的吸水管穿越消防水池时,应采用柔性套管。”此处规范要求与图集中不同,规范要求与消防水泵吸水口有关的池壁套管应做柔性套管,但对其他处池壁套管没有做出要求。

5 结语

①全地下与半地下消防水池常用于站场项目中,但是全地下与半地下消防水池由于其占地面积大、涉及多个穿池壁套管预留的问题,其设计难度要高于全地上水池和消防水罐,施工工程量也大于全地上水池和消防水罐。因此,在全地下与半地下消防水池设计之初要确定好水池的尺寸和深度,避免在后面出现最低有效水位不满足规范要求的情况。

②取水口的设计往往不被重视,总图专业也忽视了消防道路与取水口的间距问题。因此,取水口的设计不光要与结构专业结合,还需要提醒总图专业注意,以便总图专业完善设计。

③地下与半地下消防水池的池壁留洞多,且留洞的位置需要根据水位和配管位置确定,套管类型需要根据埋管用途确定,需要在设计中注意区分各套管类型,提醒结构专业按照规范要求进行套管类型选择。

参考文献

- [1] 任向东,邵忆.消防水池取水口及取水井设置的思考[J].给水排水,2012,38(4):3.
- [2] 陈方肃.高层建筑给水排水设计手册[M].第2版.长沙:湖南科学技术出版社,2001.
- [3] 赵国平,张慧玲.消防给水及消火栓系统技术规范 GB 50974—2014 解读及应用[M].北京:中国建筑工业出版社,2017.