

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2022.24.015

严寒地区机场室外地下式消火栓井设计优化

姚璐, 路海锋, 申延波, 潘春花

(民航机场规划设计研究总院有限公司, 北京 100029)

摘要: 北方严寒地区机场室外地下式消火栓井的设计中一直存在规范与国标图集相互矛盾、实际设计困难的问题,传统设计方案使消防队员无法在地面上完成操作,增加了消防救援的操作时间和作业难度。根据调研,大多数现状消火栓井存在井内积水、冬季井盖难以开启的现象。为此,给出了扩大井口、双层保温井盖、双井筒三种优化方案,以解决消防队员下井操作不便、下井开启消火栓困难的问题,并通过井体外壁防水、选用防水井盖、增加井内喷涂等改进措施优化了施工方案,为严寒地区室外地下式消火栓井的设计提供了新思路。

关键词: 机场; 严寒地区; 室外消火栓; 地下式; 双层保温井盖

中图分类号: TU998.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2022)24-0082-05

Design Optimization of Airport Outdoor Underground Fire Hydrant Well in Severe Cold Area

YAO Lu, LU Hai-feng, SHEN Yan-bo, PAN Chun-hua

(China Airport Planning & Design Institute Co. Ltd., Beijing 100029, China)

Abstract: The design of airport outdoor underground fire hydrant well in severe cold area of north China always have the problems of contradiction between design code and national standard atlas and difficulty in practical design. Traditional design schemes make it impossible for firefighters to operate on the ground, increasing the operational time and difficulty of fire rescue operations. According to the survey, most of the current fire hydrant wells have the problems of water accumulation in the well and manhole cover difficult to open in winter. For this reason, three optimization schemes including expanding wellhead, double-layer insulation manhole cover and double wellbore were proposed to solve the problems of inconvenience for firefighters to get down the well and difficulty in opening the fire hydrant. In addition, the construction scheme was optimized through improvement measures such as water-proof on the outer wall of the well, selecting water-proof manhole cover and adding spraying in the well, which provided a new idea for the design of outdoor underground fire hydrant well in severe cold area.

Key words: airport; severe cold area; outdoor fire hydrant; underground; double-layer insulation manhole cover

随着国内机场规模的不断增大,机场内消防系统的可靠性、实用性必须进一步提高。室外地下式消火栓井的设计一直存在规范与国标图集相互矛盾、实际设计困难、使用不便的问题,影响火灾时的车辆补水时间及灭火效果。笔者针对严寒地区的

特点提出了几种地下式消火栓井的设计构想,在保温的同时还满足了消火栓的地面开启,为消防作战节省了宝贵的时间。

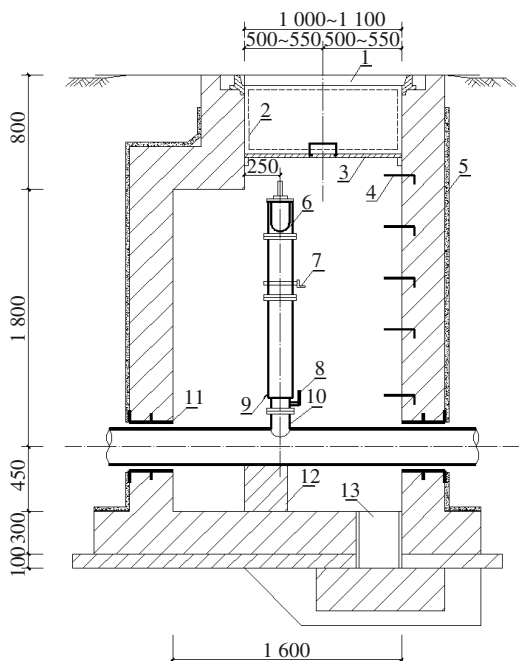
1 设计难点

由于飞行区的限高问题,跑道、滑行道附近不

式消火栓的改进方案,例如消防水鹤的设计及消火栓、阀同井^[1],但机场等对突出地面的消火栓有限的地点多使用地下式消火栓,针对于此,笔者推荐扩大井口、双层保温井盖、双井筒等三种消火栓井优化方案。

3.1 方案一:扩大井口

地下式消火栓优化方案一为扩大井口,具体如图2所示。



1. 井盖 2. 井筒 3. 保温井盖 4. 踏步 5. 水泥砂浆抹面,添加5%避水剂
6. 地下式消火栓 7. 等边角钢支架,兼作消防队员下井踏步 8. 蝶阀
9. 排水口 10. 三通 11. 防水套管 12. 混凝土支墩 13. 集水坑

图2 地下式消火栓优化方案一

Fig.2 Underground fire hydrant optimization scheme (1)

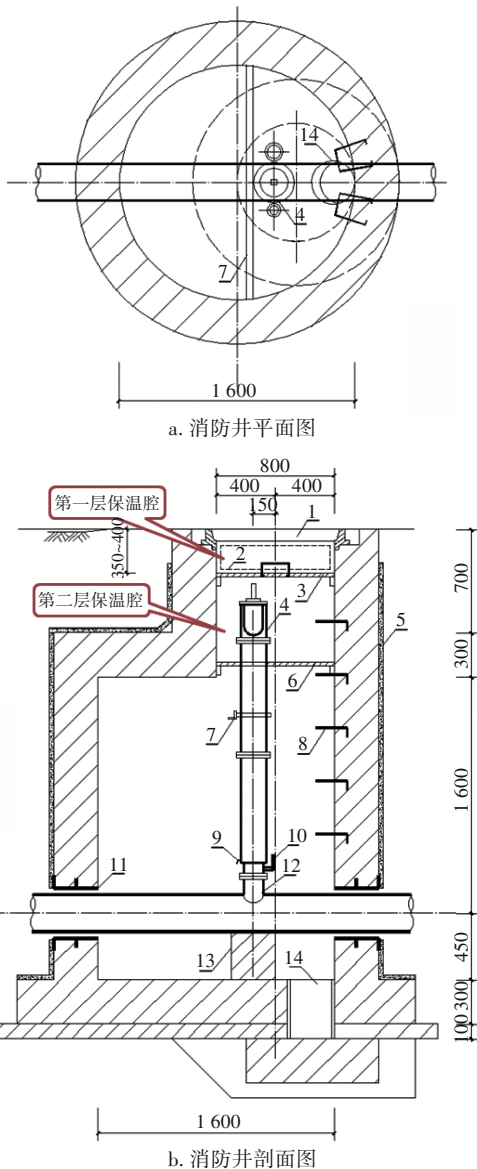
如图2所示,方案一扩大了消火栓的井筒直径和井盖尺寸,使消火栓井筒井盖直径大于1 m,消防队员下井空间增大,即使身着厚重消防服也能在井内操作。但由于井盖面积增大,当井体所在区域荷载较大时井盖对应的强度需相应提升,且为了便于开启,需优化井盖材质,使用更为轻便的材料。

3.2 方案二:双层保温井盖

地下式消火栓优化方案二为设置双层保温井盖,具体如图3所示。

如图3所示,方案二在井内设置了双层保温井盖,第一层保温井盖距离地面350~400 mm,形成第一层保温腔。消火栓栓口距离地面<450 mm,在第一层保温井盖下方600 mm的位置设置第二层保温

井盖,在两个保温井盖之间形成第二层保温腔。第二层保温井盖采用拼接方式,中间预留洞口让消火栓通过。两个独立的保温腔在能够阻隔地面冷气的同时,还能满足消防队员地面开启消火栓的需要。



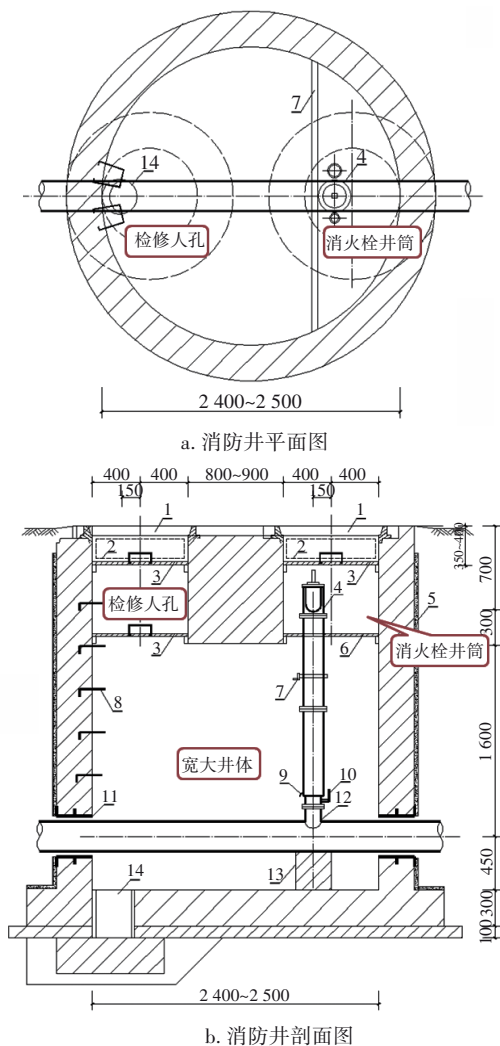
1. 井盖 2. 聚氨酯泡沫喷涂 3. 保温井盖 4. 地下式消火栓 5. 水泥砂浆抹面,添加5%避水剂 6. 拼接式保温井盖,预留洞口使消火栓立管通过 7. 等边角钢支架 8. 踏步 9. 排水口 10. 蝶阀 11. 防水套管
12. 三通 13. 混凝土支墩 14. 集水坑

图3 地下式消火栓优化方案二

Fig.3 Underground fire hydrant optimization scheme (2)

3.3 方案三:双井筒

地下式消火栓优化方案三为设置双井筒,具体如图4所示。



1. 井盖 2. 聚氨酯泡沫喷涂 3. 保温井盖 4. 地下式消防栓 5. 水泥砂浆抹面, 添加 5% 避水剂 6. 固定式保温井盖, 预留洞口使消防栓立管通过 7. 等边角钢支架 8. 踏步 9. 排水口 10. 蝶阀 11. 防水套管 12. 三通 13. 混凝土支墩 14. 集水坑

图 4 地下式消防栓优化方案三

Fig.4 Underground fire hydrant optimization scheme (3)

如图 4 所示, 方案三在井体上设置两个独立的井筒, 一侧为检修人孔, 另一侧为消防栓取水口。每个井筒内设置双层井盖, 消防栓下保温层可固定安装, 消防栓可地面开启, 人员下井检修从人孔井进入。但考虑到两个井筒的安装, 井体内径建议不小于 2 400 mm。井体可如图 4(a) 设计为圆井, 也可设计为矩井。

以上三种优化方案都能解决严寒地区地下消防栓的使用问题, 对于机场项目, 飞行区道面影响区的井盖需能够承受飞机荷载, 质量远大于普通市政井盖 (如 E600 型井盖)。使用方案一扩大井盖尺

寸, 一个消防队员很难独立打开井盖, 不利于消防时快速操作的使用要求。方案三需要扩大井体尺寸, 道面影响区范围内的井体, 应按照飞机荷载设计, 以哈尔滨机场设计为例, 道面下的井体荷载应满足起降最大机型 A380 的全载要求及机型 B777 的单轮荷载要求, 因此井体施工所需钢筋混凝土用量增加, 增加的投资较多。而相对常规设计方案, 方案二仅拉长了井筒长度, 增加了一层保温井盖就同时满足了井体保温和地面开启的问题。对比工程投资, 笔者推荐严寒地区机场内的地下消防栓井设计使用方案二。

为解决井盖与地面结冻的问题, 设计将第一层消防井盖做成防水井盖, 并加设防冻橡胶圈, 在井壁均匀喷涂 3 cm 聚氨酯泡沫保温^[2]。该方法经海拉尔地区实验, 对井盖难以开启的现象有显著改善。为解决井体渗水问题, 井体使用防水混凝土, 在管道穿越井壁时使用防水套管保护, 同时于井体与井筒外壁使用 1:2 水泥砂浆抹面, 并添加 5% 避水剂 (见图 5)。

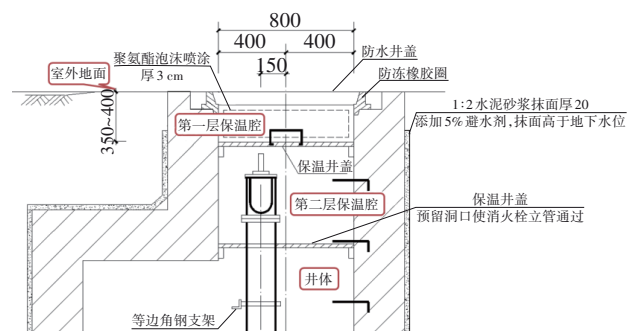


图 5 消防栓井盖大样图

Fig.5 Detail drawing of fire hydrant well cover

针对哈尔滨、长春地区, 图 5 做法基本可满足使用要求, 遇到冻土深度更深、极寒温度更低的严寒地区, 还可以通过在第二保温腔喷涂保温材料, 以及在第二保温腔内填充一定憎水材料等措施改进井体保温效果。

使用方案二时需要注意: 当井体内存在管道漏水等需下井检修的问题时, 工作人员下井操作后应保证第二层保温井盖的复位。

4 采购和施工时应注意的问题

根据工程经验, 阀门井、消防栓井内渗水严重, 井内存水造成了消防栓管道、阀门长期浸泡, 影响了系统的使用寿命。而大部分的消防井渗水都是

由施工时防水套管工程质量不达标造成的。业主和施工监理部门应注意隐蔽工程中防水套管的施工质量,保证井体的正常使用。井体结构上将盖板、井筒与井体一体化施工,以避免搭接施工造成的缝隙使地下水渗入。管理部门也应做好运营维护,定期排除井内存水,维持干燥的使用环境。

室外消火栓要求栓口联动底部阀门,当栓口关闭时自动排空阀门上立管内的水,但根据调研,井底阀门井容易出现漏水现象,漏损严重时需人工下井关闭阀门,致使使用消火栓时增加消防员下井开阀的工序,这大大增加了消火栓的使用难度和操作时间,因此设计师在优化设计方案的同时,应提醒采购单位重视以上问题,采购符合认证、质量合格的阀门阀件。

5 结论及建议

作为重要的消防灭火措施,地下式消火栓应得到更多的重视,通过分析研究,为设计人员修改、完善严寒地区地下式消火栓设计提供了参考。希望行业内针对机场等特殊使用环境尽早出台相应的规范图集,以便更好地指导设计,在严寒地区也可以安全使用防冻型地下式消火栓,不断提升城市消

防灭火和救援能力。

参考文献:

- [1] 代旭日,梅英亭,刘子瑞. 防冻型地上式室外消火栓建设方案探讨[J]. 消防科学与技术, 2021, 40(1): 120-121, 134.
DAI Xuri, MEI Yingting, LIU Zirui. Discussion on construction of anti freezing outdoor ground fire hydrant [J]. Fire Science and Technology, 2021, 40(1): 120-121, 134(in Chinese).
- [2] 刘茂英. 高寒地区室外消火栓的设置[J]. 给水排水, 1998, 24(5): 54.
LIU Maoying. Installation of outdoor fire hydrant in the alpine area [J]. Water & Wastewater Engineering, 1998, 24(5): 54(in Chinese).

作者简介:姚璐(1982-),女,浙江宁波人,硕士,高级工程师,从事机场建筑给排水和市政给排水工程设计工作。

E-mail: 402730410@qq.com

收稿日期: 2021-09-03

修回日期: 2021-10-12

(编辑:孔红春)

加强湖泊管理保护
改善湖泊生态环境
维护湖泊健康生命