

# 浅谈我国远程供水系统的技术现状与发展

胡琦

上海市青浦区消防救援支队

**摘要：**通过对国内消防救援队伍所装备的远程供水系统技术现状进行解析，从泵浦车技术参数、水带敷设车技术参数、系统流量等方面进行描述，阐述了目前国内远程供水系统的技术现状。通过对技术现状进行分析，指出后续该类型灭火装备的发展方向。

**关键词：**大流量；远程供水；简析；方向

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.21.124

## 一、研究背景

### （一）当前需求现状

随着国内经济的快速发展以及城镇化速度的加快，人民对石油等能源消耗不断增多，国内港口城市周边基本都有大型的炼油厂等石化企业，加之建设年代、安全标准、设施老化等问题，部分石化企业整体安全隐患较大。由于石油化工企业生产性质，该类企业一旦发生火灾，一般具有燃烧面积大、燃烧速度快、燃烧时间长、扑救难度大等特点，如2022年上海金山石化火灾、2022广东茂名石化火灾、2019年江苏响水石化火灾等等。该类火灾扑救时，充足的火场供水是组织成功扑救的先决条件，也是决定灭火战斗成败的关键。由于石化企业一般临海，具备向火场不间断供水的天然条件，而远程供水系统可以通过泵浦车、水带敷设车等设备吸取水源并将海水源源不断供至火灾现场，实现火灾的有效扑救。同样，随着城镇化速度的加快，城市高层建筑群、大型城市综合体逐步增多，该类场所一旦发生火灾由于建筑体量大、火灾荷载极高，火灾现场扑救需要大流量供水，才能形成有效压制并扑灭火势。见图1。



图1 大型石化火灾灭火

近年来，由于气候变化所引起的极端天气事件已成为“新常态”。洪涝、城市内涝发生的频次和严重程度较之以往有逐步抬头的趋势。城市一旦发生洪涝灾害，大量水流必然涌入车库、隧道、地铁、地下商城等地下建筑中，极易造成人员及财产损失。如2022年河南郑州洪涝灾害。此时可利用远程供水系统进行大流量远距离

排水作业，见图2。

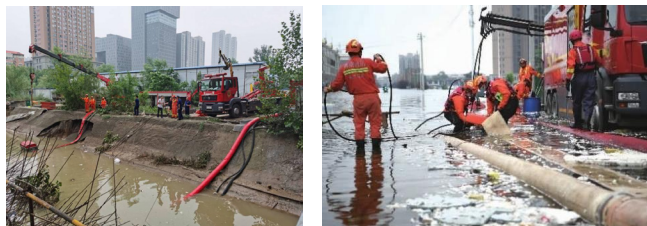


图2 大型洪涝灾害排水

## 二、车辆概况

### （一）组成

远程供水系统主要由泵浦消防车、水带敷设消防车以及各种配套附件等组成，主要用于大型石油石化、城市综合体、大型仓储物流企业等火灾远距离大流量持续供水、大型洪涝灾害远距离大流量持续排水，可大大提升灭火或者救援效率。组成图见图3。

#### 1. 远程供水系统工作原理

##### （1）泵浦消防车

通过直臂吊或者自行走装置将取水泵放入至水源中，底盘液压系统工作驱动取水泵的液压马达，液压马达带动取水泵叶轮高速旋转进行取水。通过取水水带将水输入至增压泵的入口处，通过增压泵以后水源便具备一定的压力一般在8-10bar，此时通过供水水带输入至3-6公里以外的地方，供灭火作业现场的消防车持续不断的用水，可实现7×24h连续作业。该系统中由于供水水带口径较大，一般在300-400mm之间，人工无法完成铺设和回收作业，此时依靠水带敷设车进行水带铺设和回收，大大提升了作业效率。水带敷设车作业状态图见图3。



图3 水带敷设车作业图

目前国内现有泵浦车在供水流量、取水方便性等技术层面处于当前世界主流水平。当前供水系统取水一般采用直臂吊或者自行走装置的方式进行取水泵收放，将

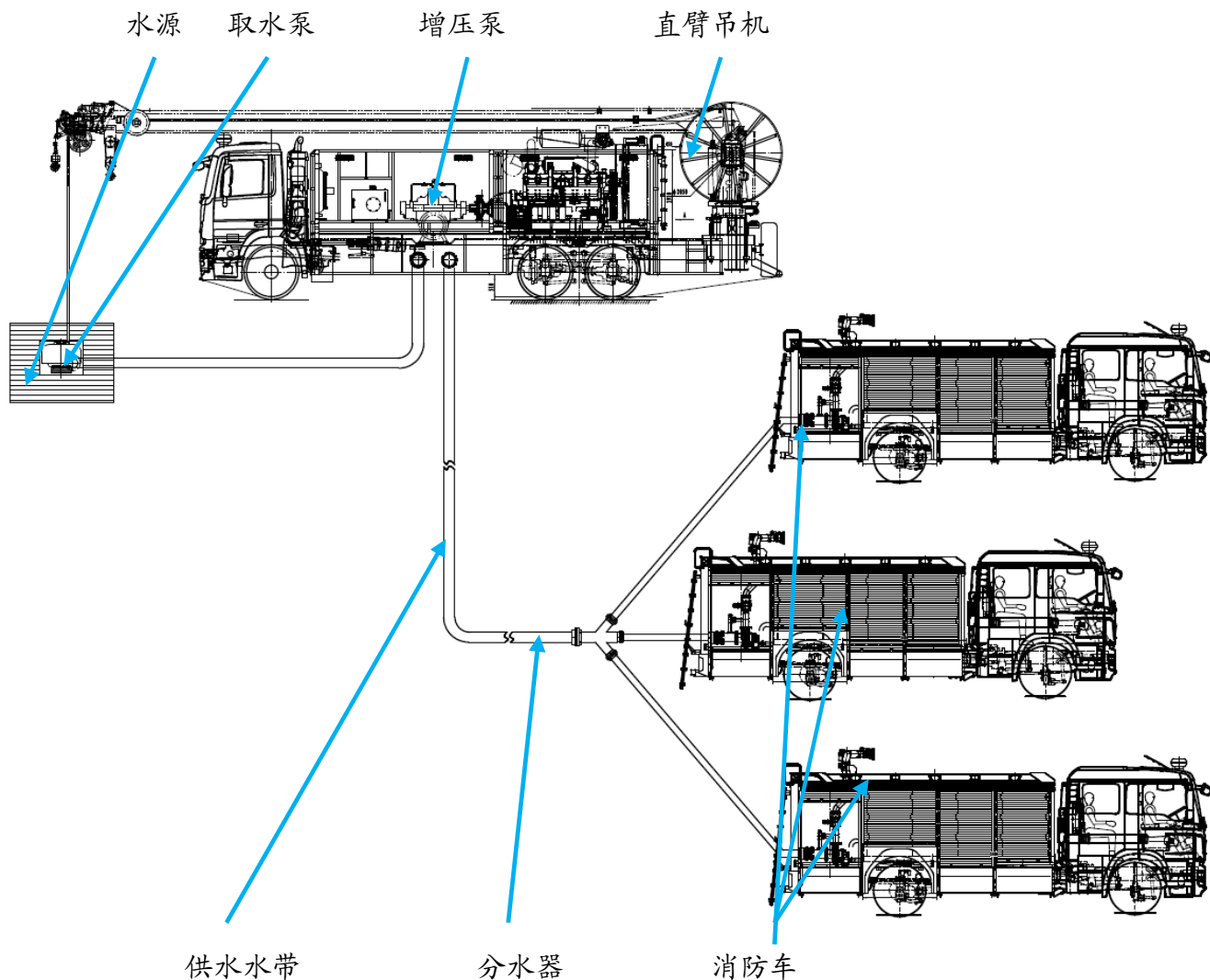


图3 远程供水系统组成图

取水液压系统集成在吊机两侧的卷盘上，大幅节省了取水时间。采用大功率增压泵对消防用水进行二次增压，可达到以30000L/min的流量供至3000m以外的地方，大大提升了泵浦车的作业效率及作业性能。泵浦消防车主要由底盘、箱体、取水液压系统、取水泵、增压泵、取水直臂吊机、增压发动机、散热器、取水液压卷盘、传动系统、副车架、离合器、控制系统、器材箱和吊机液压系统等组成。

主要技术参数概况：

长×宽×高 (mm)：≥12000×2500×4000

驱动形式：6×4或8×4

整车总质量 (kg)：≥300000

取水流量 (L/min)：≥25000

供水距离 (m)：≥3000

供水压力 (Mpa)：≥1.0

取水距离 (m)：≥60

取水高度 (m)：≥30

液压系统工作压力 (Mpa)：≥30

直臂吊机最大工作幅度 (m)：≥17.5

供水管口径 (mm)：Φ300或DN400

整车持续作业能力 (h)：≥7×24

### (2) 水带敷设车

该车的技术先进性的关键主要取决于水带收卷装置的先进性。水带收卷装置主要由收卷、摆放、横移等机构组成；同时辅助有清洗、吹干等功能。目前已由前期半自动人工辅助摆放，升级改进为全自动，即收卷和摆放可通过机、电、液、气控制自动完成，不需要人工辅助摆放。水带车箱的存储容量基本为2-3km，根据市场需求，单车搭载3km水带需求量较高，受整车长度及重量限制，车箱结构大都采用尾部下沉式，水带同时需要在满足使用要求的情况下，轻薄性作为主机厂的重点考虑因素。水带铺设速度基本集中在5-15km/h，水带收卷

速度主要集中在1.5-3km/h。

主要技术参数：

长×宽×高（mm）：≥12000×2550×4000

驱动形式：6×4或8×4

整车总质量（kg）：≥30000

搭载水带（km）：2-3

水带铺设速度（km/h）：5-15

水带收卷速度（km/h）：1.5-3

清洗水箱（L）：≥1000

### 三、未来我国远程供水系统发展方向

随着工业化技术的发展，消防装备更贴近实战化需求。同时，受区域性消防作战规划、远程供水专业救援队的建设、财政预算等综合因素影响，未来远程供水系统主要朝着以下几个方向发展：

#### （一）泵浦消防车

以消防供水灭火为主，兼顾排涝功能。常规泵浦消防车具备取水及增压功能，供水流量基本处于200L/s-500L/s，增压能力不小于0.8MPa。目前，我国自然灾害频发，城市内涝较为显著，对具有排涝功能的大流量、低扬程的泵浦消防车需求急迫。排涝功能全年使用时间较短，在汛期较为集中，对于具有远程大流量供水和大流量排涝的泵浦消防车具有广泛市场前景。随着消防救援局与森林消防局整合，远程供水作为大型火灾的灭火利器，将逐步应用于森林、草原火灾。从实战运用和长远发展来看，远程供水的泵浦车车型将进一步强化集成化程度，将取水、增压与水带敷设集成为一体，改善当前远程供水多车组合、外观尺寸大、人员配备多的不足，更加适用于城市供水、排涝等场合；对于森林、草原等大面积区域火灾或排涝的，泵浦车底盘选取高性能越野底盘如6×6全驱，保证车辆道路通过性。

#### （二）水带敷设消防车

目前该车型常规以搭载Φ300mm水带为主，更大口径水带（如Φ400mm或以上）由于重量、存储量等问题，市场认可度相对较低。未来发展主要基于在收卷Φ300mm以下水带装置，如森林远程供水的DN80-DN200水带的收卷装置的基础上对现有收卷装置进行改良创新，有效解决和优化当前收卷装置整体机械机构笨重、收放不够快捷、厢体水带铺设不齐整等缺陷，突出收卷、摆放的自动化程度、提高机构整体质量可靠性是未来市场的发展方向。

#### （三）其他方面

##### 1. 模块化组成推广

远程供水系统取水、增压系统模块化作为早期的产品结构，未来也是一种市场细分的发展方向。自装卸器

材消防车上装箱体的模块化，受到市场的广泛认可。针对不同救援场景，一辆底盘可选择对应的救援模块。二次增压泵浦消防车是模块化设计的最佳选择，未来可广泛推广。

##### 2. 取水方式优化

全地形取水机器人较现有直臂吊取放吸水泵方式具有体积小，可翻越滩涂，靠近水源等优势，是未来取水、排涝的开放方向。

##### 3. 配套部件轻量化

水带当前远程供水系统水带大多采用双层聚氨酯材质和铝合金接口联合制作而成，具有较好的强度、较高的柔曲性、回弹性，较好的耐油性、耐溶剂性、耐水性和耐火性，但由于水带一般直径在300-400左右，整体重量较重直接导致水带收放速度较慢且一旦现场发生水带破裂很难在短时间内进行更换；各类配套分水器由于受管路直径影响，大多体积大且重，在火灾现场必须配套相应的搬运设备方可较为快速的运送到所需要的位置；水带护桥是保护供水线路安全，便于其他车辆通行的重要装置。现有远程供水系统的水带护桥大多采用生铁材质，具有结构大、重量重、耐用度低等缺陷，在火场实际利用率很低，一定程度上影响了供水线路的正常运行也极易导致火场道路堵塞不利于车辆的视情调配，延误战机。综上所述，远程供水系统的水带、分水器、接口、水带护桥等主要配套部件轻量化是将来研发的重点方向之一。

#### 结束语

远程供水系统的发展最终会向大流量、远距离、操作简单化、系统展开快速化、辅助配件轻量化等方向发展。系统不仅能够适用于消防供水，还将会逐步的在城市排涝、森林灭火中起到更大的作用。

#### 参考文献

- [1]霍海宁、贾群、陈引初. 轻型中低压泵浦消防车的设计[J]. 专用汽车, 2001.
- [2]朱赞. 移动式远程供水系统[J]. 专用汽车, 2011.
- [3]包喜杰. 远程供水系统在油罐火灾扑救中的应用[J]. 消防技术与产品信息, 2018.
- [4]GB7956.1-2014 消防车第1部分 通用技术条件 2014
- [5]GB 7956.7-2019 消防车 第7部分: 泵浦消防车. 中华人民共和国应急管理部 2019.

作者简介：胡琦（1983.08-），男，汉族，上海松江人，本科，专业技术初级，主要研究方向：消防装备。