

Research on the Emergency Rescue System of Urban Rail Transit Train Accident

Yanjun He

Qingdao Metro Group Co., Ltd. Operation Branch, Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

Train Accident Rescue is a key exercise project of the Urban Rail Transit Operating Company. Each operating company will be equipped with rescue equipment and special rescue vehicles according to the situation of the line network, at the same time, emergency rescue teams are formed and rescue drills are conducted regularly to deal with unexpected train accidents such as derailment, collision, collision and crowding. The establishment and perfection of the emergency rescue system for train accidents determines the emergency response and quality of train rescue of the Urban Rail Transit Operation Company, therefore it is necessary to carry out research and discussion on the allocation of rescue teams, rescue equipment and vehicles, and the development of rescue exercises.

Keywords

rescue equipment; rescue vehicle; railway engineering vehicle

城市轨道交通列车事故应急救援体系研究

何延君

青岛地铁集团有限公司运营分公司, 中国 · 山东 青岛 266000

摘 要

列车事故救援是城市轨道交通运营公司重点演练项目, 每家运营公司都会根据线网情况配备救援设备及专用救援汽车, 同时组建应急救援队伍并定期进行救援演练, 以应对列车脱轨、撞击、冲突、挤岔等影响运营的列车突发事件。列车事故应急救援体系的建立完善, 决定城市轨道交通运营公司列车救援应急响应及质量, 因此有必要对救援队伍、救援设备及车辆的配置、救援演练的开展展开研究讨论。

关键词

救援设备; 救援汽车; 轨道工程车辆

1 引言

城市轨道交通被视为城市公共交通大动脉, 每天承载着以万计的客流量, 乘客的出行安全保障是城市轨道交通运营公司工作的重中之重, 因此各轨道交通运营公司都会有针对性的开展列车事故救援演练工作, 每家运营公司根据线网情况都会配备一定数量的救援设备及专用救援汽车, 同时组建应急救援队伍并定期进行救援演练, 以应对列车脱轨、撞击、冲突、挤岔等突发事件。交通运输部 2019 年发布《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》也明确要求列车脱轨、撞击、冲突、挤岔要有专项应急预案并开展演练。一般列车事故救援体系包含救援设备和汽车的配备与维护、救援路线的设置、救援演练方案和计划的制定等, 论文主要针对事故

救援体系建设展开分析研究 (有轨电车为地面线路行驶, 救援难度不等同, 论文不作研究讨论)。

2 一般救援体系介绍

2.1 救援设备和救援专用车辆的配备

2.1.1 救援设备

救援设备主要根据车辆段、停车场 (以下简称段场) 的数量及线路长度来配置, 初期线路少的情况下一般每个段场配备 1 套, 每增加 1 个段场可根据线路实际情况增加配置。当网络化运营后根据线网段场位置、距离及线路情况可调整配置数量及存放处所。

救援设备一般按用途分为吊装捆绑、复轨顶升、移动推进、照明辅助及综合工具类等, 每套救援设备包含液压泵站、液压控制台、复轨桥、油缸、油管、机车牵引装置、轮对走

【作者简介】何延君 (1982-), 男, 中国辽宁沈阳人, 工程师。

行器、发电机、照明灯具等多达上百种几百项,统称救援设备,并且各公司会根据实际情况及需求对具体项目进行增减。

2.1.2 救援汽车

救援汽车以厢式货车为主,经过特种改装并且安装警示灯具方便市内通行,同时为优化放置救援设备,货厢内加装不同高度并带绑扎装置的货架,起复及日常演练所需救援设备主要放置在救援汽车内,突发紧急情况根据需要增加,救援汽车的载重量根据救援设备配置及日常所需确定,数量一般与救援设备配置的组套数量等同。

2.1.3 救援队伍

救援队伍主要由车辆专业检修人员组成,负责救援设备的搬运、操作及检修等。根据线网情况,设置专、兼职救援人员,主要是当值的日检工作人员,一般车辆检修日检工作采取3班制、4班制,因此一般每条线路有3~4支兼职救援队伍^[1]。

2.2 常规救援演练的开展

救援演练模拟的场景主要是发生在段场或正线的列车脱轨、挤岔、冲突等事件。

2.2.1 段场内演练

段场内演练模拟位置一般在车库内、道口、段内轨行区、试车线等,演练方式应是提前制定演练预案,根据预案将参与演练列车在指定位置设置为指定状态。救援队伍、救援汽车司机在接到演练通知后迅速到达指定位置集结,由现场总指挥或现场负责人下达演练开始命令,救援队伍按人员分工开始救援设备搬运、组装及各项操作,将列车恢复到初始状态后,现场总指挥宣布演练成功结束。期间可以有专人在信息系统、办公软件群等平台发布演练过程信息。

2.2.2 正线演练

正线演练模拟位置一般设在进出站位置或区间内,同样要提前编制预案。与段内演练不同之处在于救援队伍、救援汽车集结以及救援设备搬运到现场的过程时间要长于段场内演练,并且救援队伍、救援汽车、救援设备撤出现场并返回也需要一定的时间,尤其是救援设备的搬运过程,而这个过程对于演练也好实战也好起到至关重要的作用。同样,正线救援演练也要有相关信息的及时发布。

2.2.3 盲演

开展盲演是为了在接近实战状态下检验救援能力,仅少数负责组织演练的人员知晓演练方案,演练采取不通知时间、

地点、不提前集结救援队伍的方式进行。救援演练的内容可以是救援集结,也可以是日常段场、正线的演练内容,按演练地点在正线、车站、段场由行车调度员或车场调度员分别组织。由于为了保密并且演练条件限制,列车脱轨、挤岔、冲突等突发事件模拟相对困难,所以盲演主要考验并锻炼救援组织、救援队伍的反应与集结效率。

3 一般救援体系存在的问题

3.1 现场救援设备不能全面配备

由于厢式货车货厢空间有限,吊装捆绑类等不常用的较大件救援设备不能全部装载在救援汽车内,而事件现场指挥与信息传递人员非救援专业人员,因此与救援队伍的信息沟通不能确定救援现场的救援设备全部需求。救援汽车所装载的救援设备虽然能处理日常演练现场所需,但无法保证满足突发事件现场的需求。

3.2 救援路线单一

不管是地上线路还是地下线路,救援汽车均不能近距离到达事件现场。由于救援汽车只能在公路行驶,不管是演练还是实战都需要把汽车开到车站,由人工搬运救援设备到站内,再由小车运至现场,这种方式在救援设备的运输上比较耗时,对救援人员的体力也消耗较大,对救援的开展不利。如果现场在站内或进出站位置还方便一些;如果现场是在区间内,时间成本较高。

3.3 不能做到对突发事件的全面预判与应急反应

演练内容及过程是人为预想并设置的,参与的人是否具有处理相关事件现场的经验很难保证,并且从中国轨道交通第一条线路开通至今发生的较大事件是有限的,参与救援的人也是有限的,因此演练的设置多是趋于理想化的。而突发事件的发生不可能完全按照人的设想去发展,因而目前的演练无法做到对突发事件的全面预判,更多方面是建立心理基础锻炼救援设备的熟练操作。演练多是提前发预案,提前发通知,所有参与人员或多或少提前做了准备,甚至演练开始前救援队伍已经提前集结,待通知发布立即出发,救援人员在心理上已经提前接收到了救援任务,因此不能全面体现救援队伍的应急反应与集结能力。

虽然开展了盲演,但盲演也多以日常演练为基础,即使限制消息范围,但组织演练人员是知晓演练内容的,假使其

他将参与演练人员不知晓,但组织人员是做了准备工作的,也就是组织人员会按部就班组织演练工作,而且最后的演练结果都是成功的,根本不能全面体现组织人员的应急反应与组织水平。有时组织盲演还要开分析会,分析风险和保障措施,还要研究演练流程,这种盲演更是不能全面考验各救援有关部门、有关人员的反应和应急处理能力,搞提前分析,不能充分暴露演练过程中的问题,更不能有针对性的制定措施去解决,也就失去了“盲”的意义。因此,盲演虽然在一定程度上提高了救援队伍集结、设备操作使用效率,但无法回避的问题仍是理想化的预想突发事件,仍然无法做到对突发事件的全面预判与反应。

3.4 不能确保应急处置过程中的信息传递的准确性

常规演练各级参与人员全部在岗,即使有人缺岗,也会有顶岗人员,不管是信息平台还是办公软件群的信息发布人员均对将要发布的演练有关信息都有清晰的了解,甚至提前编制好内容,发布时只需更改时间即可。而面对突发事件的处置过程,各级信息传递人员不能都在现场,更不能确保各级信息传递人员全部镇定自如,因此信息沟通也不能保证达到演练时的清晰准确。

3.5 兼职救援队伍不能有效保障演练及实际救援的效率和质量

由于兼职救援队组成人员主要工作是日常车辆检修,虽然定期开展救援演练,但在对设备的了解、操作的熟练程度上必然不如专职人员,尤其对于已经网络化运营的公司,如果救援队仍以兼职为主,那必然影响演练及实际救援工作的开展。

3.6 救援设备操作与检修责任分离对设备维护造成影响

有的公司救援设备操作与检修分属不同专业不同人员负责,救援队只负责操作,不负责检修,检修人员只负责检修,对操作过程不熟悉,这样分工,检修人员不熟悉设备的工作原理,维修起来吃力,对救援设备的状态保证不利,而一些操作人员存在“反正坏了有人修”的心态,个别操作人员在救援设备装卸、搬运、操作过程中对设备不精心造成救援设备人为损坏,而设备维修人员须无条件维修,造成损坏的人还得不到处罚,这就造成维修人员工作愈加被动的恶性循环。

4 改进的建议

4.1 救援汽车

任何救援过程,时间都是第一要素,到达现场的交通方式直接决定救援时间,我们要应对的突发事件主要发生在正线、段场内,其中段场发生列车冲突、挤岔、脱轨的几率与影响都要明显低于正线,因此我们做任何演练都主要是为了应对轨道交通运营期间的正线突发事件。“两点之间,线段最短”,以救援人员、车辆出发地和突发事件现场为两点,无论地上线路还是地下线路,到达现场最短的路线都是从段场出发经出入段线进入正线再到达现场,而这个路线的交通工具选择可以是轨道工程车辆。

综合考虑轨道工程车辆的多种类型,既要能满足全套救援设备的装载,又要方便装卸,装有起重机的轨道平板车是最佳选择,以装有随车液压起重机的某司 QPC-40 轨道平板吊车为例,自重 20 吨,载重 30 吨,厢内空间也要优于厢式货车,参考货车车厢的改装对平板车加装货柜及固定装置,完全可以满足整套救援设备的存放和运输,同时利用随车起重机还可以方便较大较重部件的上下车省去很多人力。与平板车编组配 1 台动力轨道车,条件允许可编组 2 台动力轨道车编组成救援列车,这样在救援结束后如果被救援列车不具备自行条件,可由救援列车牵引被救援列车返回段场。这种使用轨道工程车辆作为救援列车编组还有个优势就是轨道工程车内空间比较充裕,能够搭乘救援人员与救援设备同时到达现场,提高了集结的效率。

对于长大高架或地面线路,有条件的可配备由牵引机车、起重吊车、修理车、工具车及工程材料车等组成的救援列车以应对列车脱轨、倾覆、塌方等事件。

4.2 救援路线

4.2.1 段场内

段场内的救援路线将有两种选择,除开救援汽车外,救援列车也可以根据现场实际情况行驶至事件列车所在线路或者邻线展开救援。

4.2.2 地下线路

绝大多数城市轨道交通地下线路都是单线隧道线路,因此地下线路空间有限,这样救援列车必须在事件列车同向线路行驶至救援现场开展救援工作。如果是单洞双线隧道,那么救援列车可以选择与事件列车同线或邻线,对救援工作的

开展更加有利^[2]。

4.2.3 地上线路

城市轨道交通地上线路一般以高架线路为主,多数路段上下行两线桥面相联,这种路段的救援,救援列车可以运行至事件现场邻线开展救援工作;对于上下行分离开的路段,那么在保证桥梁承重安全的前提下,救援列车应与事件列车同线最大限度行驶至救援现场开展救援工作。

不管是地上线路还是地下线路救援,如果选择的是段场——出入段线——正线的救援路线,需要行车调度员在最短的时间内调动正线资源为救援工程车辆清出1条合适的路线。

4.3 对突发事件的预判与针对性的盲演

4.3.1 利用数据分析开展预判

对于脱轨、冲突、挤岔、倾覆等突发事件,受车辆状态、操作人、天气、地理条件等多种因素影响,必然无法预先判断位置、状态及影响。结合全球几乎每年都有铁路或城轨类似事件发生,可以通过技术手段将类似事件进行搜集汇总,结合各条线路实际情况对比分析薄弱点、风险点,有针对性的开展预判、演练工作,虽然是项繁杂工作,需要做大量的数据对比分析、模拟工作,但作用不可小觑。

4.3.2 有针对性的开展盲演

救援盲演,应由安全管理部门统一组织,为了充分暴露问题并制定针对措施,考验并锻炼救援组织及实施人员的应急反应能力,事前不通知,随机选取现场,从源头设置救援场景,虽然不能完全模拟突发事件现场,但对于锻炼救援组织、人员,暴露问题绝对是利大于弊的。缺点是容易造成恐慌,但这也是盲演的目的之一,考验并锻炼队伍并制定针对性措施。因此,盲演不宜频繁,建议每条线路每年不超2次。

4.4 利用科技手段确保信息畅通及准确

现今网络与视频监控技术的发展,新建及开通线路在列车内、线路上以及车站都有全方位高清视频监控,实时对轨道交通运营处所内外进行监控与音频采集,开通较早线路应尽可能对监控系统进行改造升级,以满足全方位监控需求,

进而能够全面掌握列车运营信息。同时救援队伍可考虑配置小型移动通讯基站,如果出现突发事件,现场与控制中心不能建立监控连接的情况下,小型移动通讯基站能够确保通讯畅通,保证信息及时传递^[3]。

4.5 建立专职救援队

城市轨道交通网络化运营是发展的必然,即使初期受线路长度、人员等条件制约救援队伍以兼职形式开展工作,但随着向网络化的发展,救援演练以及实战将受制于兼职救援队对救援设备的操作熟练程度、救援设备检修保养的质量、救援路线的熟悉程度以及救援的组织等因素,专职救援队的重要性将凸显出来。建议有条件的公司建立专职救援队,负责制定演练计划并组织进行演练、制定并执行救援设备检修计划、对救援汽车进行养护,同时深入研究线网的救援组织、优化设备配置及方案制定等工作。同时,仍然保留车辆检修专业的兼职救援队伍,配合专职救援队开展演练、设备检修及救援组织研究工作。这样采取专兼职配合的方式开展线网救援工作,既能提升专业能力,又能有效利用线网资源,对电客车救援工作提供强力保障。

虽然目前中国轨道交通行业发生的正线列车较大事故事件屈指可数,并且随着智能化的发展监控手段的提升,突发事件发生的几率很低,但我们作为从业人员,作为城市安全出行的保障人员,绝不能寄希望于理想不发生,要居安思危,防患于未然,做好充分的预想及演练准备工作,以应对我们谁都不想发生的突发事件,而一旦发生并且面对,就要能够正确合理处置,保证乘客生命财产安全。

参考文献

- [1] 王文俊,孟凡阔,王月龙,等.基于本体的应急预案研究[J].北京:北京计算机与科学技术系,2006,27(5):82-85.
- [2] 江志彬.基于列车运行图的城市轨道交通运营可靠性研究[D].上海:同济大学,2007:52-60.
- [3] 刘文尚.消防应急管理救援机制建设探析[D].呼和浩特:内蒙古大学,2012.