

# 公路隧道运营管理中的几个问题

夏永旭

(长安大学公路学院, 隧道工程安全研究所, 西安, 710064)

**摘要:** 我国目前已经运营通车的长大、特长公路隧道有十数座, 但运营管理问题较多。本文分别从建设、法律、管理、技术等四方面叙述了公路隧道运营管理中存在的一系列问题, 并初步介绍了解决这些问题的基本对策。

**关键词:** 公路隧道、运营、管理、问题、对策。

文图分类: U454

## Some problems about operation management of the highway tunnels

Xia Yongxu

(School of Highway, Chang'an University, Xi'an 710064, China)

**Abstract:** At present, many long span tunnels have already been using in China, but there are many problems about operation management of the highway tunnel. In this paper, a series of problems are described separately from construction, law, management, technology and so on, and the essential countermeasures for the problems are introduced.

**Keywords:** highway tunnel, operation, management, problems, countermeasure.

## 1 前言

我国是个多山的国家, 75%左右的国土是山地或重丘。随着国民经济的发展以及西部大开发的实施, 山区高速公路建设进入新的发展时期, 一批长大、特长公路隧道不断出现。上世纪 50 年代我国仅有公路隧道 30 多座, 总长度约 2500m 且单洞长度都比较短。进入 80 年代后随着国家经济的发展, 公路隧道的发展也在加速。具有代表性的工程有梧桐山隧道、中梁山隧道、缙云山隧道、七道梁隧道、木鱼槽隧道等, 其后更有二郎山隧道、大溪岭隧道、猫狸岭隧道、谭峪沟隧道、雁门关隧道、美菰岭隧道、终南山隧道等相继建成通车, 目前正在建的 5km 以上的长大和特长隧道还有十多座。据 2005 年底的统计, 我国已经建成通车隧道 2889 座, 单洞长度达 153 万延米。如果说前二十五年是我国公路隧道的建设期的话, 那么现在就是我国公路隧道的建设管理期。但非常遗憾的是, 我国目前公路隧道的管理远远落后于建设, 许多前所未有的问题逐次出现, 隧道运营中的安全问题经常发生。而我国目前既没有一部完整的公路隧道运营管理行业标准, 又没有一套比较科学合理的专门针对公路隧道防灾救灾的预案, 使得隧道运营管理部门长期面临巨大的压力。组织人力物力对公路隧道运营管理中一系列问题进行深入系统的研究, 是我们公路隧道工程界面临的新一轮重大课题。本文分别论述了目前我国长大公路隧道运营管理中存在的问题, 分析了问题产生的原因, 初步提出了相应的对策。

## 2 公路隧道运营管理存在的问题

### 2.1 建设遗留问题

在我国许多已经建成的公路隧道中, 由于工期、资金、技术, 甚至于人为干涉等方面的原因, 在隧道建成后就出现了先天不足, 给后期的运营管理带来了极大的困难和压力。例如华北一 5km 多的长大隧道, 竖井已经打通, 但风道没有完成; 另一 4km 多的长隧道两洞间没有一个连同道, 而且隧道离最近的互通远达 27km; 有一特长隧道竖井没有打通就通车运营, 而且洞外一侧没有撤离场地; 华南一有 3km 多的长隧道, 虽然洞中有电视监控, 但既

没有情报板,又没有电话、喇叭;另一中长隧道,情报板设置既不合理,而且刚通车情报板全部不能使用;有的隧道虽然有消防栓,但没有水源;早期建设的许多隧道设置了车行横通道,但横通道与隧道正洞直交,使得车辆转弯很困难;早期建设的隧道多用卷帘门做防护门,但卷帘门刚度不够,无法顺利打开(甚至有的横通道只设置一道卷帘门)。现在隧道都用横向开启式防火门,但类型又不配套;有的隧道火灾报警元件(紫铜管、光纤线缆依靠绝对温度和升温率报警,需要一定的时间。)技术落后,甚至于无法使用。这些由于建设中先天留下的问题,不仅给隧道管理部门带来了极大的困难和压力,而且也对隧道的运营安全留下了隐患。

## 2.2 政策法规问题

### (1) 技术规范缺项较大

1) 通风照明规范缺项较多。公路隧道的运营管理涉及到隧道的通风、照明、机电、监控、安全等一系列技术问题,但是我国目前的技术规范远远不能满足隧道建设和管理的要求。例如就隧道的通风照明而言,国内 2000 年发布了我国第一部《公路隧道通风照明设计规范》(JTJ 026.1-1999)<sup>[1]</sup>,这在我国已经是一个具有开创性的成果,但是其中问题较多。例如,基础参数较为陈旧,风道细部参数缺项较多,送排风短道长度不合理,交通阻塞规定不明确,风机房结构细部参数没有等;照明设计中基础参数不合理,导致进口段灯具布设太密,运营中又不全开。

2) 运营监控设计没有规范标准。现在国内有十多座隧道有运营监控,但至今我们没有一套有关公路隧道运营监控的设计规范或者标准。

3) 没有公路隧道安全等级。我国现在公路隧道已有近 3000 座,长大、特长隧道(本文建议: $L \leq 500\text{m}$  为短隧道, $501\text{m} \geq L \leq 1000\text{m}$  为中隧道, $1001\text{m} \geq L \leq 3000\text{m}$  为长隧道, $3001\text{m} \geq L \leq 5000\text{m}$  为中长隧道, $5001\text{m} \geq L < 10000\text{m}$  为长大隧道, $\geq 10000\text{m}$  为特长隧道)数十座,文献[11]虽然也曾根据隧道的长度和交通量把隧道分为 A、B、C、D 四各等级,但是还存在许多需进一步完善的地方。许多技术人员在设计中,要么是安全设防过高,造成不必要的浪费,要么是虽然有设防,但标准又不够,更有甚者是根本不设防,留下事故隐患。文献[2]虽然已经提出了一个我国公路隧道安全等级的划分标准,但仍需得到统一的认可批准。

### (2) 政策法规混乱和缺项

1) 危险品运输管理问题较多。目前,我国的危险品运输实行“点对点”的申报制度,即如果危险品从 A 地运往 B 地,只要有 A 地签发的起运证明和 B 地的接收证明,而在途经的所有路段就和普通的货运一样。对此,我国先后有十几个部委发布过有关危险货物的法规和文件。从危险货物名称、危险货物分类和品名编号、危险货物包装标志,到运输车辆标志、安全运输规程、装卸货物的规定等都有详细明确的规定,可以说国家各部委对危险货物运输还是相当重视的。但是,这些法律条文的重叠性太多,管理又是纵向垂直管理,操作起来存在许多实际困难<sup>[3]</sup>。对于长大或者特长隧道,其管理部门应该了解危险品通过的信息,但是,在目前的危险品运输管理法规中,没有指明任何单位给隧道管理部门通报危险品运输信息。隧道管理部门如果要检查危险品,甚至于禁止危险品通过,又没有法律支持。

2) 紧急事故封闭隧道交通责任不清。当隧道发生重大灾害事故后,急需立即封闭隧道交通,但是隧道管理部门目前无权封闭,如果和交警部门沟通就会耽误时间,甚至于发生扯皮现象和承担法律责任。

3) 没有公路隧道运营管理的行业标准。我国目前有数十座长大、特长公路隧道已经通车运行,但是至今没有一部公路隧道运营管理手册。虽然各个长大公路隧道的管理部门,都不同长度地制定了自己的运营管理手册,但是水平参差不齐,有的甚至于隐患较多。

4) 没有公路隧道的防火标准。我国目前的公路隧道防火设计,基本照搬工业与民用建筑的防火标准,缺项、不适应的地方较多,执行起来也存在许多困难。

## 2.3 管理问题

1) 重建设轻管理。许多建设单位,特别是交通主管部门,对于长大公路隧道的建设非常重视,但一旦建成通车,对其运营管理无论是从人力还是物力、技术方面都重视不够。

2) 机构设置不合理。国内现在长大公路隧道的运营管理机构是五花八门。有的是管理处、有的是管理公司;有的单独设立,有的隶属于其他单位;有的与路政、交警统属一个单位,有的与路政、交警分开;有的职责不明确,业务含糊不清。

3) 运营管理手册不科学。由于国家没有公路隧道的运营管理行业规程,所以,许多长大公路隧道虽然经过一定阶段的运营实践,制定了自己的运营管理手册,但是存在的普遍问题是:内容比较简单,技术含量不高;行政管理多,业务管理少;交通控制多,防灾救灾少。

4) 设备配置不合理。由于技术、经济和认识上的差距,有的隧道基础设施,特别是交通安全设施配置极为不合理,消防救援设施配置认识差距较大。例如前述 4km 多的长隧道两洞间既没有一个连同道,也没有自己的消防队。

5) 管理人员专业技术较为缺乏。许多长大隧道都配置了监控人员,但人员的专业技术水平较缺乏,只局限于正常交通的监控,缺乏应对突发灾害时的专业技术,更缺乏专门的技术培训。笔者曾和国内数十座长大隧道的监控人员座谈,这些问题相当普遍。

6) 没有防灾救灾预案。大部分的隧道管理部门都没有做到,结合自己的隧道实际情况,科学合理地制定其防灾救灾预案。有的虽然也编制了预案,但流程较为合理,可操作性差;概念性多,量化的少。

7) 火灾演习缺乏实战。许多公路隧道都举行过防灾救灾演习,但基本上仍为消防灭火演习,真正做到灭火救灾,人员逃生的演习较少,接近实战的演习更少。

8) 重业务管理轻宣传教育。国内几乎所有的隧道管理部门,虽然对本隧道的运营管理很重视,但都忽视了对过往司乘人员和周围群众的宣传教育。

## 2.4 技术问题

1) 监控问题。目前国内的所有长大隧道都有监控设施,建设的越晚,设施越先进。但几乎隧道的公路隧道,都是监多控少,而且所能够做到的也只是交通控制,照明控制和通风控制。

2) 防火救灾问题。隧道火灾是公路隧道常见的危害最大的灾害之一,长大公路隧道的火灾只能是减少而绝对无法避免。由于目前国内缺乏真正的防灾救灾预案,所以在火灾发生时,隧道监控人员对于灾害过程中隧道内的设施控制、人员逃生引导非常有限。

国内关于公路隧道的火灾研究,重复性的较多,没有国家级或者部门性的公路隧道火灾研究的统一规划;基础性的研究不够,一般性的已知结论太多;没有我国自主开发的隧道火灾数值模拟软件程序;火灾的物理试验太少,并且试验过程太简单;没有把火灾研究和隧道火灾安全等级研究联系起来;更没有把火灾研究与防火救灾预案的制定结合起来<sup>[6]</sup>。

3) 通风控制问题。在所有的长大公路隧道通风控制方案中,都设计有通过 CO、VI 的门槛值自动控制的方式,但在实际运营管理中,由于检测元件的灵敏度影响,或者由于经济原因,大都是靠管理人员手动操作。甚至于在发生火灾时,由于火灾探测元件的反映滞后,也不得不采用手动控制。手动控制的结果,经常会使得隧道的运营环境达不到舒适性,甚至于达不到卫生标准的要求。

4) 照明控制问题。关于国内公路隧道的照明,普遍的现象是建设时按照规范设计,隧道进口的灯具布设密密麻麻,而运营时灯具的开启很少超过一半,甚至于有的中长隧道只开四分之一。究其原因一是设计本身就不合理,二是经济原因。

5) 救援设施不适用。由于对公路隧道的防灾救灾研究不深入系统,长大公路隧道的救援设施如何配置也无章可循,有的配置过当,有的严重不足。另外,普通的救援设施在隧道中也难以发挥作用,缺乏专用的公路隧道救援设施。

### 3. 基本对策

#### 3.1 健全公路隧道安全运营管理体系

长大公路隧道的运营管理,应该建立起一个“设施是基础,管理是关键,监控是核心,手册是指南,预案是保障”的安全运营管理的体系。因此应该做到:

(1) 结合隧道的安全等级,尽可能地完善其基础设施。对于一些安全等级较高的长大、特长隧道,要随着技术的进步,适时地更新基础设施。

(2) 建立一套严密的隧道运营管理体系和制度,保证管理环节万无一失。

(3) 根据运营管理手册,并通过研究合理车流密度、合理车速与监控隧道的关系,制定监控操作流程和细则,认证做好运营监控。特别是要充分发挥监控人员的自身作用,绝对不能过分依赖于报警元件。

(4) 根据各自隧道的特点,制定一套详细地运营管理手册,内容应该包括正常和非正常的运营监控和管理,以及隧道的养护维修。

(5) 每一长大、特长隧道必须制定自己防灾救灾预案。防灾救灾预案不能停留在概念和流程上,必须有细则,而且操作性强,尽可能地做到量化。

#### 3.2 全面系统地开展长大公路隧道的防灾救灾研究

我国公路隧道防灾研究的基本对策应该是:灾害灾几率研究与安全等级相结合;系统研究与具体隧道相结合;通风方案与防火救灾功能相结合;基础研究与预案制定相结合;数值模拟与物理试验相结合;灾灾害过程研究与人员逃生相结合。研究的方法应该包括统计归纳的方法、理论推导的方法、数值模拟的方法和物理试验(室内和现场)的方法。

#### 3.3 修改和制定新的标准法规

在总结经验、调查研究、专项研究的基础上,逐步制定我国的《公路隧道防火设计标准》、《公路隧道运营监控设计指南》、《公路隧道运营管理手册》、《公路隧道危险品运输管理规定》,修订、完善现有的《公路工程技术标准》、《公路隧道设计规范》、《公路隧道通风照明设计规范》、《公路隧道施工规范》。

#### 3.4 加强技术交流和宣传教育

(1) 由行业主管部门牵头,定期举办“长大公路隧道运营管理技术”专题研讨交流会,邀请国内长大、特长公路隧道的管理部门参加,就有关运营管理过程的相关技术、法规、程序、设施等问题进行研讨,也可邀请国内外的有关专家举行专题讲座,提高运营管理的技术水平。

(2) 公路隧道的防灾救灾应该遵循以防为主,防救结合的原则。因此,一定要做好宣传和教育工作。教育的对象主要是司乘人员、隧道维修和管理人员。通过教育,提高民众的自救能力,使得火灾被困人员能及时采取措施自救,将火灾的危害降低到最小。宣传教育的方式有专门培训、散发宣传手册、VCD 光盘等。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国交通部,《公路隧道通风照明设计规范》(JTJ 026.1-1999) [S],北京:人民交通出版社,2000
- [2] 夏永旭、王永东、邓念兵、赵峰,公路隧道安全等级研究[J],安全与环境工程学报,2006,6(3):44-46
- [3] 王永东、夏永旭,公路隧道通风设计若干问题探讨[J],公路,2006.2:181-183
- [4] 夏永旭、王永东、赵峰,秦岭终南山公路隧道通风方案探讨[J],长安大学学报, Vol.22(2002).5
- [5] 夏永旭、田志发、罗建国,我国长大公路隧道建设中的问题与对策[J],2005年全国公路隧道学术会议论文集,北京:人民交通出版社,2005.10:80-84
- [6] 周勇狄,公路隧道火灾研究现状及存在问题[J],2005年全国公路隧道学术会议论文集,北京:人民交通出版社,2005.10:80-84

- [7] 邓念兵, 长大公路隧道防火救灾对策研究, 长安大学硕士论文, 2003.5
- [8] 周勇狄, 长大公路隧道火灾数值模拟及逃生研究, 长安大学硕士学位论文, 2006.6
- [9] 熊英、雷平, 道路危险货物运输过程中的几个问题[J], 2006.10
- [10] 长安大学隧道工程安全研究所, 长大公路隧道运营管理及防灾救灾研究[R], 2006
- [11] 中华人民共和国交通部, 《公路隧道交通工程设计规范》(JTJ/T D71-2004) [S], 北京: 人民交通出版社, 2004

通讯地址: 西安市南二环中段长安大学 330 信箱, 夏永旭, 710064  
电 话: 029-88498307、82334838 Email: yongxuxia@126.com

长安大学隧道工程安全研究所  
<http://roadtunnel.chd.edu.cn>