



交通运输部公路科学研究院

RESEARCH INSTITUTE OF HIGHWAY MINISTRY OF TRANSPORT

公路隧道运营安全 风险防控

廖军洪 研究员/博士

道路交通安全研究中心

司法鉴定中心

2019年7月9日

电话：13810446446

邮箱：13810446446@126.com

目录

1

公路隧道总体情况

2

公路隧道运营安全特性

3

隧道运营安全相关标准规范规定

4

隧道安全排查与风险防控相关规定

5

公路隧道典型运营安全风险

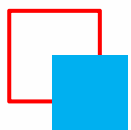
6

隧道运营安全管理与提升



1 公路隧道总体情况





一、公路隧道总体情况

◆ 隧道概况

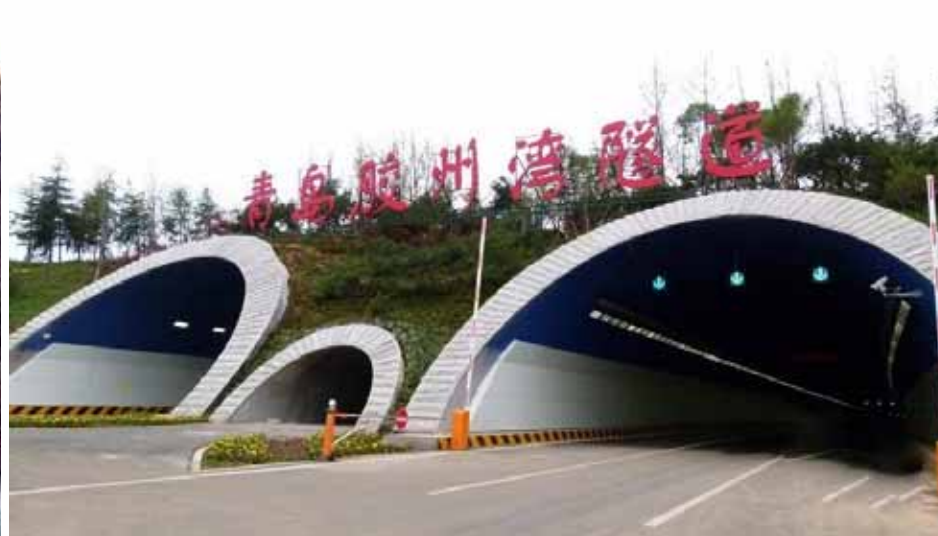
- 世界上隧道工程数量最多、条件最复杂、技术发展最快的国家。

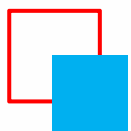


一、公路隧道总体情况

◆ 隧道概况

- 世界上隧道工程数量最多、条件最复杂、技术发展最快的国家。





一、公路隧道总体情况

◆ 隧道按长度分类

- 特长隧道： $3000\text{m} < L$
- 长隧道： $1000\text{m} < L \leq 3000\text{m}$
- 中隧道： $500\text{m} < L \leq 1000\text{m}$
- 短隧道： $L \leq 500$

◆ 隧道交通工程与附属设施分级

- 单洞年平均日交通量、长度
- A+、A、B、C、D

照明
通风
消防

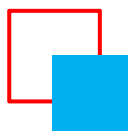


一、公路隧道总体情况

◆ 隧道按开挖跨度分类

分类	开挖跨度B (m)	描述
小跨度隧道	$B < 9$	(1) 单车道公路隧道 ; (2) 服务隧道 ; (3) 人行横洞及车行横洞
中跨度隧道	[9 , 14)	(1) 双车道公路隧道 ; (2) 单车道公路隧道的错车带
大跨度隧道	[14 , 18)	(1) 三车道公路隧道 ; (2) 双车道公路的紧急停车带
特大跨度隧道	$B \geq 18$	(1) 四车道公路隧道 (单洞) ; (2) 连拱隧道





一、公路隧道总体情况

◆ 隧道按横断面布置形式分类

分类	特点
双向行车单洞隧道	一般指仅设置一个独立洞室的二、三、四级公路隧道
单向行车双洞分离式隧道	高速公路或一级公路隧道左右洞间距大于规定时，设计施工基本可忽略相互之间的影响
小净距隧道	双洞隧道的左右洞间距小于规定时，设施施工应考虑相互之间的影响
连拱隧道	双洞隧道的内侧结构设置为整体的隧道
分岔隧道	由于特殊条件限制，高等级公路隧道由四车道大拱或边拱逐渐过渡为上下行分离双洞的一种隧道设置形式



一、公路隧道总体情况

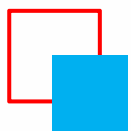
◆ 特殊隧道（组合）形式

● 螺旋隧道



平曲线半径小、持续转弯、隧道侧墙效应、驾驶人心理影响





一、公路隧道总体情况

◆ 特殊隧道（组合）形式

- 海底/过江隧道
- 深圳前海地下枢纽
- 双层隧道



一、公路隧道总体情况

◆ 特殊隧道（组合）形式

● 隧道群



《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）：
洞口之间小于6s设计速度行程长度的相邻隧道，应系统考虑通风、照明、安全、
管理等设施及防灾、救援等需要进行整体设计。



一、公路隧道总体情况

◆ 特殊隧道（组合）形式

● 桥隧群



“桥+隧+桥+隧+……” 路段，接线段视线诱导和护栏防护、高海拔地区桥面板黑冰、桥隧接线段强侧风。



一、公路隧道总体情况

◆ 特殊隧道（组合）形式

- 隧道与互通立交间距近



隧道出入口强行变道、突然减速、车辆冲突



一、公路隧道总体情况

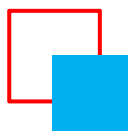
◆ 隧道运营安全风险高

- 差异：悬殊的建设成本、照明条件及光线环境、特殊的工程结构对救援逃生等造成的影响、横断面形状、路面摩擦系数、对驾驶人环境感知及驾驶反应造成的障碍、通风系统及条件等。
- 事故严重程度高于普通路段、不易逃生和救援、易发生二次事故



2 公路隧道运营安全特性





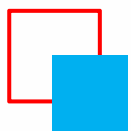
二、公路隧道交通安全特性

◆ 典型隧道交通事故案例

(1) 晋济高速岩后隧道交通事故

2014年3月1日，岩后隧道右车道拥堵、左车道缓慢行驶，驶入隧道后，突然发现前方大约5~6米处停有前车，拉煤车与一辆载有液态甲醇车辆追尾，1500多吨煤炭燃烧，并引发液态天然气车辆爆炸，大火烧了73小时才被扑灭。事故造成40人死亡、12人受伤和42辆车烧毁。





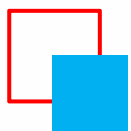
二、公路隧道交通安全特性

◆ 典型隧道交通事故案例

(2) G60沪昆高速江西方向樊村隧道4车追尾事故

2018年1月10日，樊村隧道内4车追尾交通事故。经调查，第四车驾驶人王某驾车行至隧道出口时，在前方出现高亮的“白洞”效应时，并未采取减速措施。在与第三车不足10米处发现前车，王某开始刹车、向右猛打方向，但由于惯性的作用追尾前车。





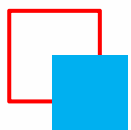
二、公路隧道交通安全特性

◆ 典型隧道交通事故案例

(3) 重庆分界梁隧道交通事故

2018年2月23日，发生一起追尾事故。一辆违法停靠在应急车道上的黑色小汽车开启转向灯并向行车道移动，并未观察后方交通状况，导致后方三车连环追尾，所幸事故没有造成人员伤亡。事故发生后，驾驶人驾车逃离现场。





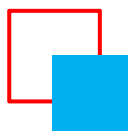
二、公路隧道交通安全特性

◆ 典型隧道交通事故案例

(4) 南京市玄武湖隧道

2015年11月6日，玄武湖隧道发生一起碰撞事故。一辆小汽车因超速行驶，遇到前方突发情况来不及避让，与隧道墙壁发生碰撞。





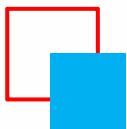
二、公路隧道交通安全特性

◆ 典型隧道交通事故案例

(5) 济广高速隧道特大事故

2010年6月17日，济广高速安徽六潜段798公里处的隧道内发生一起特大交通事故，一辆自安徽霍邱发往广州的卧铺大客车撞上隧壁，导致4人死亡，13人不同程度受伤被困。





二、公路隧道交通安全特性

◆ 典型隧道交通事故案例

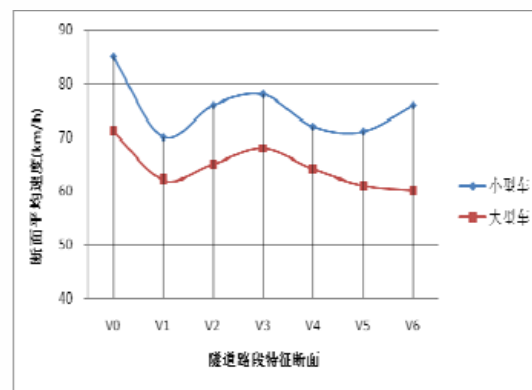
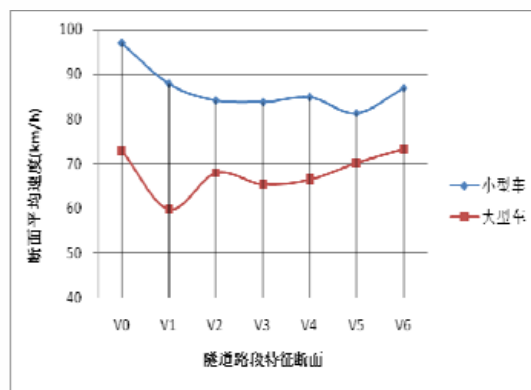
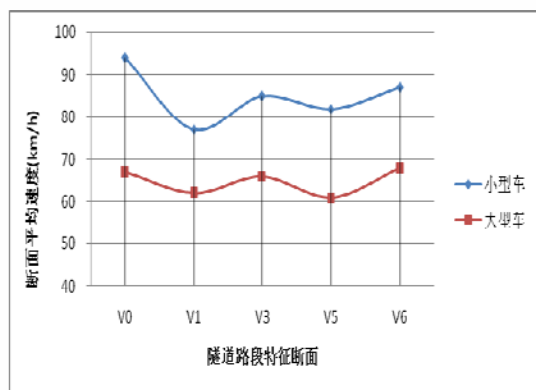
(6) 秦岭隧道8.10事故

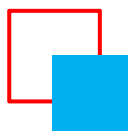


二、公路隧道交通安全特性

◆ 隧道路段运行速度特征

- 隧道长度超过500m时，车辆进入隧道前速度有**较大程度的降低**。
- 进入隧道后，随着驾驶员对隧道内部环境的逐渐适应，行驶速度会**逐渐提高**，并以较为恒定的速度行驶一段距离直至进入隧道末端。
- 随着车辆即将驶出隧道，速度有**一定程度的降低**。
- 车辆驶出隧道后，往往有**加速**行为。



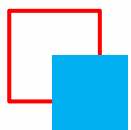


二、公路隧道交通安全特性

◆ 隧道交通事故特征

- 隧道内交通事故严重程度高，致人死亡风险是普通路段2倍。
- 火灾事故频发，小客车碰撞、大货车车辆技术条件。





二、公路隧道交通安全特性

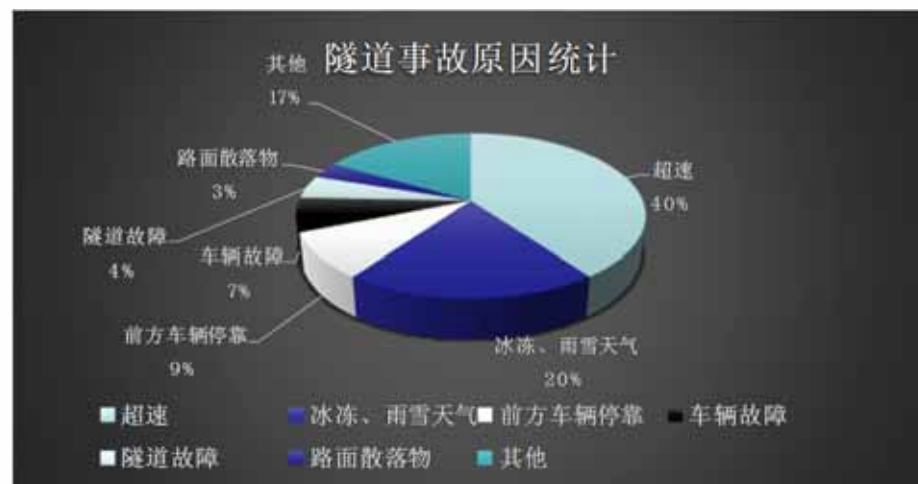
◆ 隧道交通事故特征

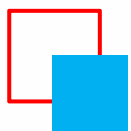
● 事故形态

追尾、碰撞隧道壁、侧翻事故

● 事故原因

超速、不利天气



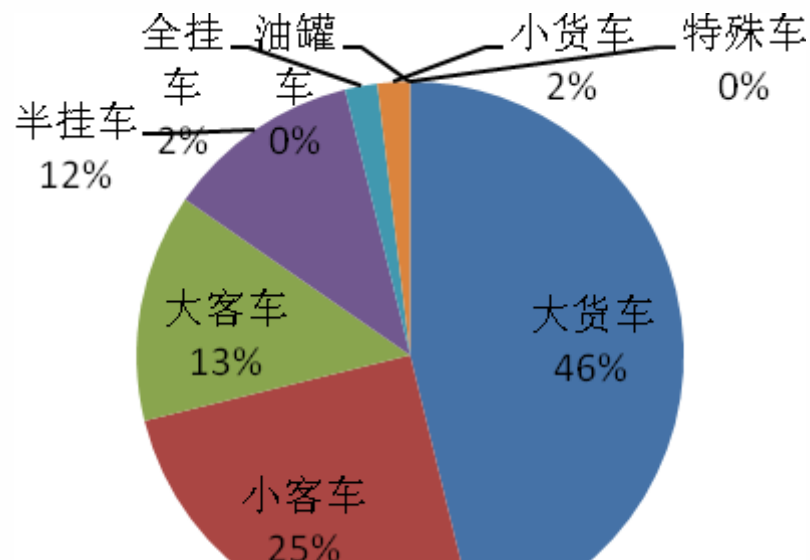


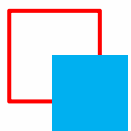
二、公路隧道交通安全特性

◆ 隧道交通事故特征

● 事故车型

大货车占比超过60%，超限超载是大货车交通事故的主要原因，发生火灾机率较高，外地车事故率为本地车的一倍。





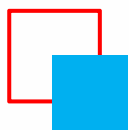
二、公路隧道交通安全特性

◆ 隧道交通事故特征

● 隧道事故空间分布

- ① 驶入隧道前的过渡区是事故率最高的区域；
- ② 隧道内300m内的区域事故率较高；
- ③ 区段1、区段4发生严重伤亡的几率相对于隧道内其他区段高出很多；
- ④ 纵坡大于2.5%的隧道事故率是平坡隧道的5倍；



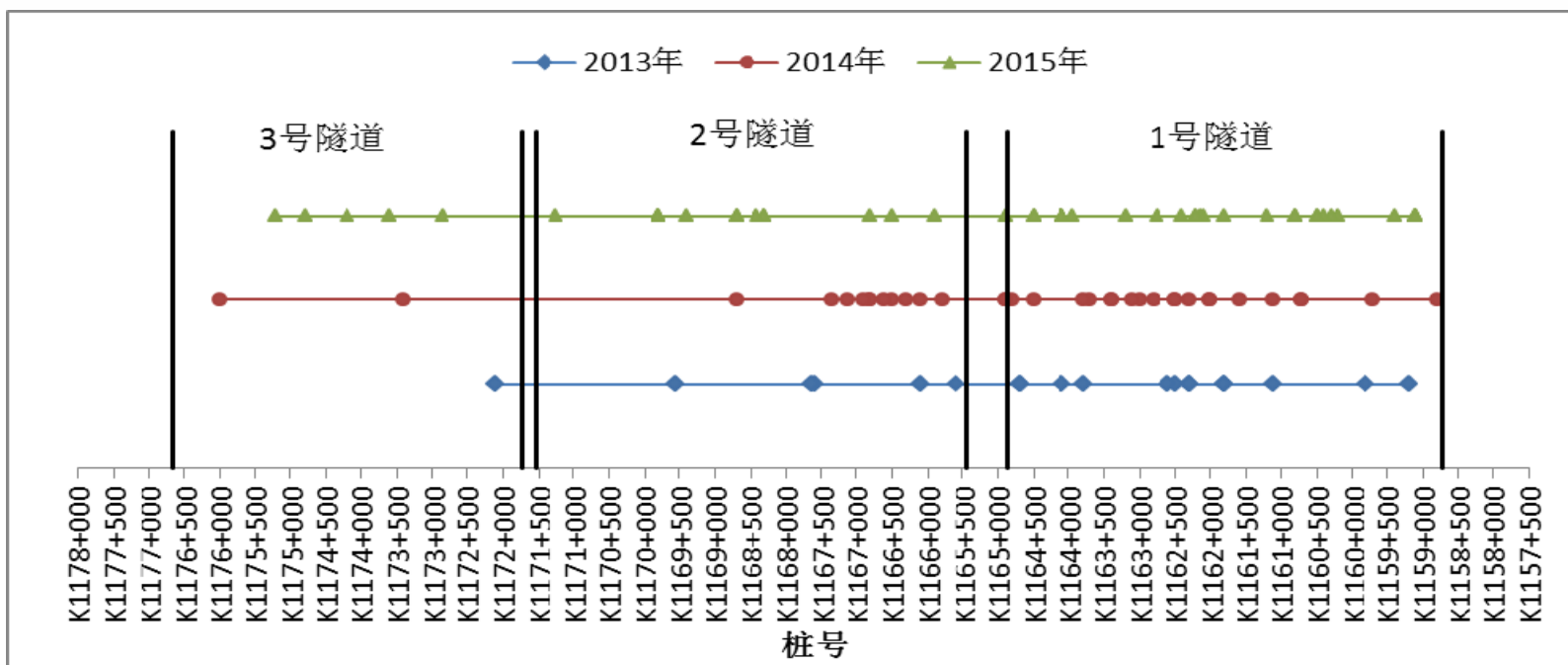


二、公路隧道交通安全特性

◆ 隧道交通事故特征

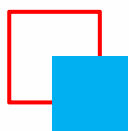
● 隧道事故空间分布

⑤ 山区高速公路隧道群、长大隧道交通事故主要集中在出入口、长隧道中、后段，车距过近是主要原因。



3 隧道运营安全相关标准规范规定



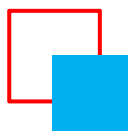


三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 现行标准规范体系

- ① 《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》（ JTG 3370.1-2018 ）
- ② 《公路隧道设计细则》（ JTG/T D70-2010 ）
- ③ 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（ JTG D70/2-2014 ）
- ④ 《公路隧道照明设计细则》（ JTG/T D70/2-01-2014 ）
- ⑤ 《公路隧道通风设计细则》（ JTG/T D70/2-02-2014 ）
- ⑥ 《公路隧道养护技术规范》（ JTG H12-2015 ）
- ⑦ 《公路隧道施工技术细则》（ JTG/T F60-2009 ）
- ⑧ 《公路隧道施工技术规范》（ JTG F60-2009 ）
- ⑨ 《公路隧道交通工程与附属设施施工技术规范》（ JTG/T F72-2011 ）





三、隧道运营安全相关标准规范规定

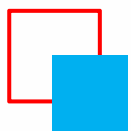
◆ 现行标准规范体系

- ⑩ 《火灾自动报警系统设计规范》（ GB 50116-2013 ）
- ⑪ 《门和卷帘的耐火试验方法》（ GBT7633-2008 ）
- ⑫ 《公路隧道火灾报警系统技术条件》（ JT/T 610-2004 ）
- ⑬ 《建筑设计防火设计规范》（ GB 50016 ）
- ⑭ 《公路隧道发光型诱导设施》（ JT/T 820-2011 ）
- ⑮ 《公路隧道照明灯具》（ JT/T 609-2004 ）
- ⑯ 《高速公路隧道监控系统模式》（ GB/T 18567-2010 ）

河北、山西、辽宁、浙江、安徽、福建、江西、河南、湖北、陕西
制定了隧道地方标准

《中华人民共和国消防法》





三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《中华人民共和国消防法》

第十六条：机关、团体、企业、事业等单位应当履行下列消防安全职责：

（一）落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定**灭火和应急疏散预案**；

（二）按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，**确保完好有效**；

（三）对建筑消防设施每年至少进行一次**全面检测**，确保完好有效，检测记录应当**完整准确**，存档备查；

（四）保障疏散通道、安全出口、消防车通道**畅通**，**保证防火防烟分区**、防火间距符合消防技术标准；

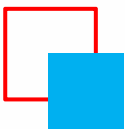
（五）组织防火检查，及时**消除火灾隐患**；

（六）组织进行有针对性的**消防演练**；

（七）法律、法规规定的其他消防安全职责。

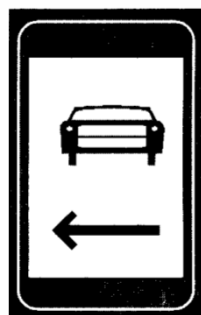
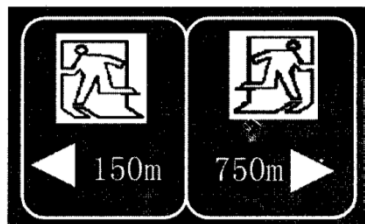
单位的主要负责人是本单位的消防安全责任人。

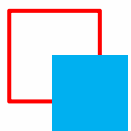




三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 标准规范差异性——版面优化、增加





三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 标准规范差异性——设置位置、尺寸细化

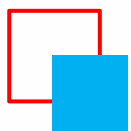
2014版规范

- 1、设有紧急电话设施的公路隧道内应设置紧急电话指示标志。
- 2、紧急电话指示标志应设置于紧急电话上方，底部与检修道高差宜为2.5m。
- 3、标志版面尺寸宜为25cmx40cm，可根据隧道设计净空调整。
- 4、洞内紧急电话指示标志宜采用电光标志，照明方式宜为内部照明，双面显示。

2004版规范

- 1、紧急电话指示标志用于指示隧道内紧急电话位置。
- 2、洞内紧急电话标志宜采用电光标志，照明方式宜为内部照明，双面显示。
- 3、紧急电话指示标志应设置于紧急电话上部，安装高度净空应不小于2.5m。





三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 标准规范差异性——设置位置、尺寸细化

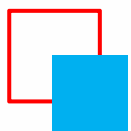
2014版规范

- 1、车行横通道指示标志应设置于车行横通道洞口右侧处，底部与检修道高差不应小于2.5m。
- 2、标志版面尺寸宜为50cmx80cm，可根据隧道设计净空调整。
- 3、车行横通道指示标志宜采用电光标志，照明方式宜为内部照明，双面显示。

2004版规范

- 1、行车横洞指示标志用于指示隧道行车横洞位置，在隧道发生紧急状况时指示车辆改行行车横洞。
- 2、行车横洞指示标志宜采用电光标志，照明方式宜为内部照明，双面显示。
- 3、行车横洞指示标志应设置于行车方向左侧行车横洞处，安装高度净空应不小于2.5m。





三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 标准规范差异性——设置位置、尺寸细化

2014版规范

- 1、长度大于500m的公路隧道内应设置疏散指示标志。
- 2、疏散指示标志应设置于隧道两侧墙上，底部与检修道高差不应大于1.3m，间距不应大于50m。
- 3、标志版面尺寸宜为75cmx25cm，可根据隧道设计净空调整。
- 4、疏散指示标志宜采用电光标志，照明方式宜为内部照明，单面显示。

2004版规范

- 1、疏散指示标志用于指示该点与洞口、行人横洞、行车横洞的距离与方向，在隧道发生紧急情况时，指示行人、车辆迅速离开。
- 2、疏散指示标志宜采用电光标志，照明方式宜为内部照明，单面显示。
- 3、疏散指示标志应设置于隧道侧墙上，安装高度净空应不大于1.3m，间距应不大于50m。



三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》（JTG 3370.1-2018）

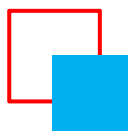
4.3.6 隧道洞外连接线线形应与隧道线形相协调，隧道洞口内外侧各3s设计速度行程长度范围的平、纵线形应一致。特殊困难地段，经技术经济比较论证后，洞口内外平曲线可以采用缓和曲线，但应加强线形诱导设施。

4.4.9 洞口外相接路段应设置距洞口不小于3s设计速度行程长度且不小于50m的过渡段，保持横断面的顺适过渡。（过渡段路基宽度采用公路标准设计，以适应横断面顺适过渡，并结合交通工程标志、标线、警示牌、护栏等，使驾驶员逐渐适应驾驶环境变化）

15.3.8 洞内采用水泥混凝土路面而洞外采用沥青路面时，应设置与洞外路段保持一致的洞内过渡段，并应符合下列规定：

- 1 高速公路和一级公路的中隧道、长隧道和特长隧道，洞内进口过渡段长度





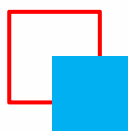
三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》（JTG 3370.1-2018）

不应小于隧道照明入口段、过渡段合计长度，且不应小于300m，洞内出口过渡段长度不应小于3s设计速度行程长度。

2 高速公路和一级公路短隧道及二、三、四级公路隧道，洞内进、出口路面过渡段长度不应小于3s设计速度行程长度，且不应小于50m。





三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG D70/2—2014）

10.3.5 人行横通道设计应符合下列规定：

- 1 人行横通道应有良好的防排水措施，道面应防滑。
- 2 人行横通道纵坡大于20%时，宜设置踏步台阶，边墙两侧宜设扶手，扶手高度宜为0.9m。
- 3 人行横通道的两端应设防火门。

10.3.6 车行横通道设计应符合下列规定：

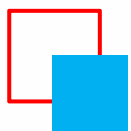
- 1 车行横通道的纵坡不宜大于5%，最大纵坡不应大于10%。
- 2 车行横通道应设防火卷帘，防火卷帘应具备现场和远程控制开闭功能。

10.3.7 防火门正常情况应关闭，开启方向应为疏散方向，应能在门两侧开启，且应具有自动关闭功能。

常闭

开启方式

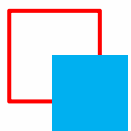




三、隧道运营安全相关标准规范规定

- ◆ 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81—2017）
 - 6.2.15 高速公路、一级公路及作为干线的二级公路的隧道出入口等位置，护栏应进行过渡段设计；作为集散的二级公路及三级、四级公路的隧道出入口等位置，护栏宜进行过渡段设计。
 - 6.5.1 2隧道入口段洞口等位置未进行安全处理时宜设置可导向防撞垫。



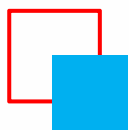


三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81—2017）

- 6.2.2 5 高速公路、一级公路及作为干线的二级公路的隧道出入口处，护栏应进行过渡段设计；作为集散的二级公路及三级、四级公路的隧道出入口等位置，护栏宜进行过渡段设计。入口处过渡设计应符合下列规定：
 - 1) 宜通过混凝土护栏渐变或采用混凝土翼墙进入隧道洞口处。
 - 2) 护栏进入隧道洞口的渐变率不宜超过表6.2.2-2的规定值。
 - 3) 混凝土护栏或翼墙迎交通流一侧在隧道洞口处宜与检修道内侧立面平齐。
 - 4) 混凝土护栏或翼墙进入隧道洞口前可根据需要适当渐变高度，在隧道洞口处不得低于检修道高度。





三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）

12.1.1 城市交通隧道（以下简称隧道）的防火设计应综合考虑隧道内的交通组成、隧道的用途、自然条件、长度等因素。

12.1.2 单孔和双孔隧道应按其封闭段长度和交通情况分为一、二、三、四类，应符合表 12.1.2 的规定。

表 12.1.2 单孔和双孔隧道分类

用 途	一类	二类	三类	四类
	隧道封闭段长度 L (m)			
可通行危险化学品等机动车	$L > 1500$	$500 < L \leq 1500$	$L \leq 500$	—
仅限通行非危险化学品等机动车	$L > 3000$	$1500 < L \leq 3000$	$500 < L \leq 1500$	$L \leq 500$
仅限人行或通行非机动车	—	—	$L > 1500$	$L \leq 1500$



三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《城市地下道路设计规范》（CJJ 221-2015）

4.3.2 城市地下快速路严禁在同孔内设置非机动车道或人行道。

4.3.3 城市地下道路除快速路外，当同孔内设置非机动车或人行道时，应符合下列规定：

1 非机动车道与人行道宜采取隔离措施；

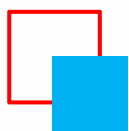
2 地下道路长度不宜超过 500m，且不得大于 1000m；

3 地下道路内部空气环境应满足行人安全的要求，符合现行国家相关标准的规定。

4.3.4 当城市地下主干路、次干路和支路同孔内需设置非机动车道或人行道时，必须在机动车道外侧设置隔离护栏。

4.3.5 当城市地下道路检修道兼作人行道或非机动车道时，其宽度应符合现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 对人行道或非机动车道的规定。





三、隧道运营安全相关标准规范规定

◆ 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

12.1.1 城市道路隧道、特长双向公路隧道和道路中的水底隧道，应同时采用线型光纤感温火灾探测器和点型红外火焰探测器（或图像型火灾探测器）；其他公路隧道应采用线型光纤感温火灾探测器或点型红外火焰探测器。

12.1.4 隧道出入口以及隧道内每隔 200m 处应设置报警电话，每隔 50m 处应设置手动火灾报警按钮和闪烁红光的火灾声光报警器。隧道入口前方 50m~250m 内应设置指示隧道内发生火灾的声光警报装置。

12.1.5 隧道用电缆通道宜设置线型感温火灾探测器，主要设备用房内的配电线路应设置电气火灾监控探测器。

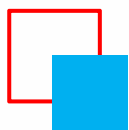
12.1.6 隧道中设置的火灾自动报警系统宜联动隧道中设置的视频监视系统确认火灾。

12.1.7 火灾自动报警系统应将火灾报警信号传输给隧道中央控制管理设备。



4 隧道安全排查与风险防控相关规定





四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 隧道安全相关工作要求

- 2014年3月1日晋济高速岩后隧道事故后，3月28日发布《国务院安委会办公室关于加强危险化学品道路运输和公路隧道安全工作的紧急通知》。

国家安全生产监督管理总局
State Administration of Work Safety

强化安全发展观念
提升全民安全素质

首页 > 新闻中心 > 正文

安全监管总局网站 2014/03/28 稿件来源：国务院安委会办公室

【字号大小】 【打印本页】 关闭窗口

国务院安委会办公室关于加强危险化学品道路运输和公路隧道安全工作的紧急通知

安委办明电（2014）4号

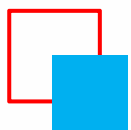
各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团安全生产委员会，国务院安委会有关成员单位：

2014年3月1日14时50分左右，晋济高速公路山西晋城段岩后隧道发生一起特别重大道路交通危险化学品燃爆事故。山西省晋城市福安达物流有限公司一辆号牌为晋E23504的装载甲醇重型半挂车，与同样运输甲醇的河南省孟州市汽车运输有限责任公司一辆号牌为豫HC2923的重型半挂车在岩后隧道内追尾相撞，前车甲醇泄露起火燃烧，隧道内的另外两辆危险化学品运输车和多辆煤炭运输车被引燃引爆，造成31人死亡、9人失踪、12人受伤。

这起事故暴露出：一些地方、部门和单位安全“红线”意识淡薄，部分危险化学品运输企业安全生产主体责任不落实、安全标准规程执行不力，危险化学品运输车辆驾驶员安全意识淡薄、违法违章操作，重点路段拥堵疏导不及时，公路隧道事故应急处置不到位；有关地方政府及其职能部门监督管理不严格等突出问题。这起事故伤亡惨重、影响恶劣、教训深刻。为认真贯彻落实党中央、国务院领导同志重要批示指示精神，切实吸取事故教训，大力改进和加强危险化学品道路运输和公路隧道安全工作，坚决防范和遏制同类事故的再次发生，现提出以下要求：

一、要切实强化“红线”意识

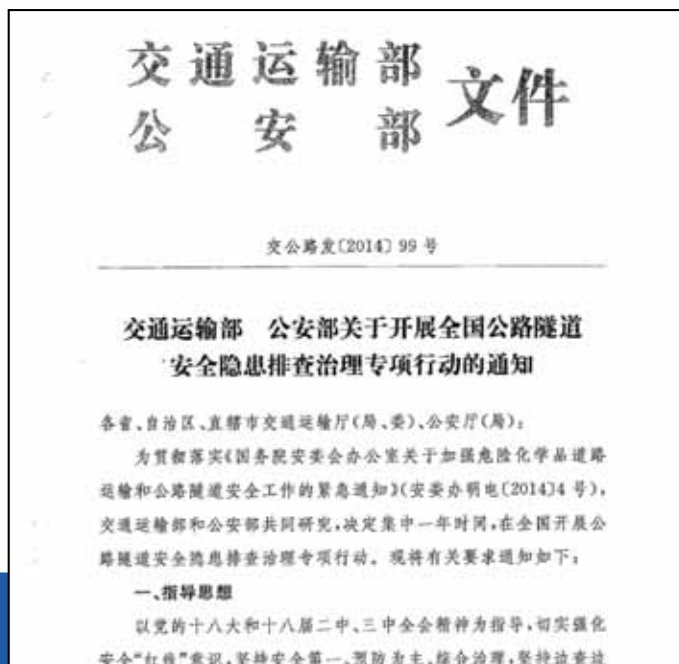


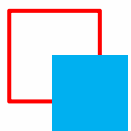


四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 隧道安全相关工作要求

- 2014年4月30日，《交通运输部 公安部关于开展全国公路隧道安全隐患排查治理专项行动的通知》
- 开展公路隧道安全隐患排查治理专项行动，提升土建结构安全水平、完善机电和附属设施、规范隧道交通秩序、提升隧道应急处置能力。



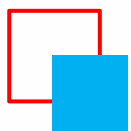


四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 隧道安全相关工作要求

- 2014年4月30日，《交通运输部 公安部关于开展全国公路隧道安全隐患排查治理专项行动的通知》
- 交通运输部门排查治理内容：内业资料、土建结构、机电和附属设施（按建设期规范设置、机电完好率、运行和系统联运是否符合规范、标志标线设施）、养护管理制度落实
- 公安部门：隧道交通秩序管理、违法行为、危化品运输审批。
- 两部门联合：隧道与相邻设施的影响、应急预案、预警协作机、应急演练。





四、隧道安全排查与风险防控相关规定

- ◆ 《交通运输部办公厅关于开展公路隧道入口段行车安全状况自查自纠工作的通知》（交办公路函〔2017〕1657号），2017.11.10

中华人民共和国交通运输部办公厅

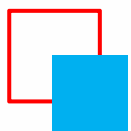
交办公路函〔2017〕1657号

交通运输部办公厅关于开展公路隧道入口段 行车安全状况自查自纠工作的通知

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团交通运输厅(局、委)：

截至2016年底，全国共有公路隧道1.5万道，其中特长隧道815道，长隧道3520道。由于建设时期不同，现有部分公路隧道不同程度地存在入洞口路段与洞口未进行过渡衔接处理或缺少安全防护等问题。2017年8月10日，陕西境内京昆高速公路秦岭1

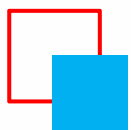




四、隧道安全排查与风险防控相关规定

- ◆ 《交通运输部办公厅关于开展公路隧道入口段行车安全状况自查自纠工作的通知》（交办公路函〔2017〕1657号）
 - 各地按相关标准规范对隧道入口段进行排查，凡未设置护栏或未进行安全防护、未做过渡处理的，应逐个建立台账并纳入改造计划，限期完成整改。要切实做到改造一处、销号一处，确保所有公路隧道入口处设置护栏并做好过渡衔接，**或进行安全防护处理**，彻底消除车辆直接撞击隧道洞门的安全隐患。





四、隧道安全排查与风险防控相关规定

- ◆ 《关于进一步加强公路隧道入口段行车安全善自查自纠工作的通知》（交方便字〔2018〕28号）

中华人民共和国交通运输部

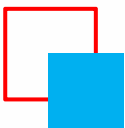
交方便字〔2018〕28号

关于进一步加强公路隧道入口段行车安全状况 自查自纠工作的通知

各省、自治区、直辖市交通运输厅（委）：

按照《交通运输部办公厅关于开展公路隧道入口段行车安全状况自查自纠工作的通知》（交办公路函〔2018〕1657号，以下简称《通知》）要求，各省正在组织对公路隧道入口段安全防护设施进行整改。根据近期我局督查情况，部分省份高速公路隧道已完成整改任务，但也存在组织实施工作





四、隧道安全排查与风险防控相关规定

- ◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

请何勇副院长阅。请杨准庆主任、安全中心阅研，
做好技术支持工作。 张劲松

收文	交公路字(18)125号
	2018年2月27日

中华人民共和国交通运输部

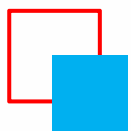
交公路函〔2018〕98号

交通运输部 公安部关于开展 公路隧道安全风险防控专项行动的通知

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团交通运输厅(局、委)、公安厅(局)：

为推进平安交通建设，进一步巩固交通运输部、公安部联合开展的全国公路隧道安全隐患排查治理专项行动成果，提高公路隧

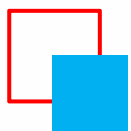




四、隧道安全排查与风险防控相关规定

- ◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）
 - 风险防控与隐患治理相结合、近期整治与长效机制相结合
 - 目标导向，注重实效。以提升隧道安全风险防控能力，降低安全风险，减少隧道安全隐患、降低事故发生率、减轻事故后果和防范群死群伤重特大交通事故为目标，全面加强隧道安全风险评估，全面考虑隧道安全运营需求，全面制定隧道安全风险防控措施。
 - 聚焦问题，管控风险。影响公路隧道运营和交通安全的突出问题，防控隧道运营、设施、管理等主要安全风险，提升安全运营管理水平，实现
在役隧道风险防控全覆盖。
 - 落实责任，严格履职。运营管理机构加强设施维护、运行管理；交通运输部门加强监督检查指导；公安加强通行秩序管控和突出违法行为查处

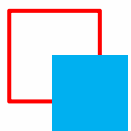




四、隧道安全排查与风险防控相关规定

- ◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）
 - 立查立改，不留隐患。技术、管理措施有效防控。暂时难以根治采取临时防范措施。
 - 部门联动，持续改进。部门协作配合，推进联防联控，实现隧道视频监控、交通事故等信息共享。持续发力、不断提升安全风险防控工作绩效，创新长效机制，打好安全风险防控持久战。
 - 工作安排：通过开展为期一年的专项行动，在短期内使隧道安全运营水平上一个新台阶；通过持续开展风险防控工作，远期达到制度健全、高效联动、隐患清零、风险可控、防范有效、运行安全目标。

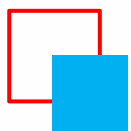




四、隧道安全排查与风险防控相关规定

- ◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）
 - 风险防控专项行动覆盖所有现役公路隧道，重点是以下高速公路隧道：
 - （1）长隧道、特长隧道；连续3座以上、相邻隧道洞口间距不超过500米且单洞累计长度超过3000米的隧道群。
 - （2）与互通、服务区、停车区、收费站出口间距小于现行标准规范最小净距推荐值的隧道。
 - （3）“两客一危”车辆和交通流量大的隧道。
 - （4）发生过一次死亡3人以上交通事故或火灾事故的隧道，以及一年内曾发生3起以上死亡事故的隧道。
 - （5）单洞双向通行的隧道。





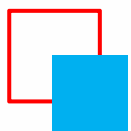
四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

● “三个确保”：

一是确保洞口设施设置规范、防护有效。隧道洞口横断面变化的过渡、诱导、警示有效，设置护栏的应做好与隧道的过渡衔接，无设置护栏条件的应设置防止车辆直接撞击洞门的防护设施；洞口前指示、警告、禁令等标志标牌清晰，位置合理，入口立面反光标记设置高度不小于2.5m，鼓励将入口前一定范围内行车道左右边缘线及硬路肩处斑马线设置为振动型。特长隧道、长隧道和隧道群宜按照现行标准规范在入口前适当位置设置可变信息标志。





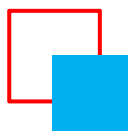
四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

● “三个确保”：

二是确保照明设施齐全、功能完善。隧道照明设施应按照国家标准规范、设计文件和运营手册的要求设置、维护和使用，功能性能及使用管理符合规定，隧道洞口、洞内亮度符合设计要求，满足视觉过渡要求。有条件的可在隧道出入口处设置光过渡设施。





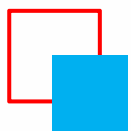
四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

● “三个确保”：

三是确保洞内设施性能合规、运转正常。按标准规范、设计文件排查隧道通风、消防、火灾报警、视频监控、逃生等设施设备，确保设施完备有效；轮廓标、突起路标、标志标线等设施设备应按照现行养护规范要求清洁、维护，确保齐全、清晰、达标，隧道路面抗滑性能符合要求。未设置照明设施的隧道应按照标准规范设置视线诱导设施，鼓励因地制宜地采用隧道轮廓带并避免产生眩光。





四、隧道安全排查与风险防控相关规定

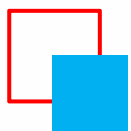
◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

● “三个到位”：

一是运营管理管控到位。运营管理制度健全，确保隧道监测、养护人员能够准确掌握不同情况下工作内容、操作规程和管理要求。隧道巡查工作落实到位，发现影响安全的情况迅速采取应对措施。加强隧道养护作业管理，科学制定和实施交通组织方案，严格按照技术规范 and 操作规程实施作业。

二是交通秩序管控到位。加强巡逻管控、违法整治力度，加大隧道超车、违法变更车道、违法停车、危险品车辆违反禁令通行查处，重点隧道设置监控卡口、区间测速，养护作业期间交通安全管理。





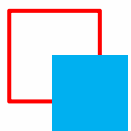
四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

● “三个到位”：

三是隧道应急管理管控到位。政府统一领导，应急、安监、消防、医疗等多部门联动，完善预案，加强应急演练。事故后利用可变信息标志、广播系统、信号灯等提示驾驶人不再驶入隧道，划定警戒区或实施交通管制措施，避免二次事故或加重事故后果。





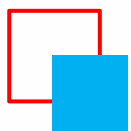
四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

● 2018年工作：

按照“三个确保”、“三个到位”目标要求全面辨识评估隧道安全风险，逐座建立风险台账和基础数据库，分类制订防控措施或治理方案，按轻重缓急和危害程度分级管理，科学处治，消除安全隐患，有效防控风险。





四、隧道安全排查与风险防控相关规定

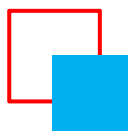
◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

- 风险防控长期工作，建立隧道安全运营长效机制，“四个注重”：

一是注重设施改造，保障通行条件。加固改造、改扩建按现行规范对设施改造。特长隧道、长隧道、隧道群视频监控系统；停车、拥堵、火灾自动识别和报警；入口前可变信息标志、信号灯，消防设施和逃生通道建设，完善应急设施指引。鼓励结合实际制订更高要求的升级改造标准。

二是注重效能建设，加强协作联动。隧道管理制度，区域协作、路警联动机制，共享视频监控，提升日常管控、恶劣天气和突发事件下的交通组织与管控能力。





四、隧道安全排查与风险防控相关规定

◆ 《交通运输部 公安部关于开展公路隧道安全风险防控专项行动的通知》（交公路函〔2018〕98号）

● 四个注重：

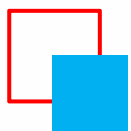
三是注重宣传教育，提升人员技能。社会公众交通安全宣传。运输企业从业驾驶人培训。

四是注重技术创新，科学管控风险。主动安全防护、智能识别等新技术加强车辆运行状况、驾驶人行为监控，建立隧道交通事故信息共享机制、深化交通监测、两客一危动态监控、机动车缉查布控等大数据挖掘与运用。



5 公路隧道典型运营安全风险



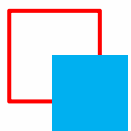


五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 高速公路

- 双洞单向交通
- 隧道主线线形指标相对较高
- 设施种类多
 - 交通安全设施、机电、逃生、应急救援等
 - 养护工作量大、养护成本高
- 车辆运行速度高
- 交通组成复杂、干线公路功能、过境车多
- 事故严重程度高

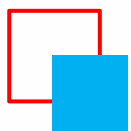




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 1. 洞口过渡设施

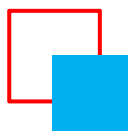




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 1. 洞口过渡设施



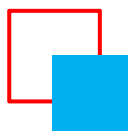


五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 1. 洞口过渡设施

- 隧道洞口护栏过渡不合理。

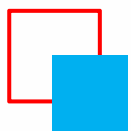




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 2. 标志、标线视认性

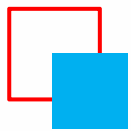




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 2. 标志、标线视认性

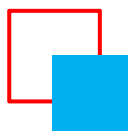




五、公路隧道典型运营安全风险

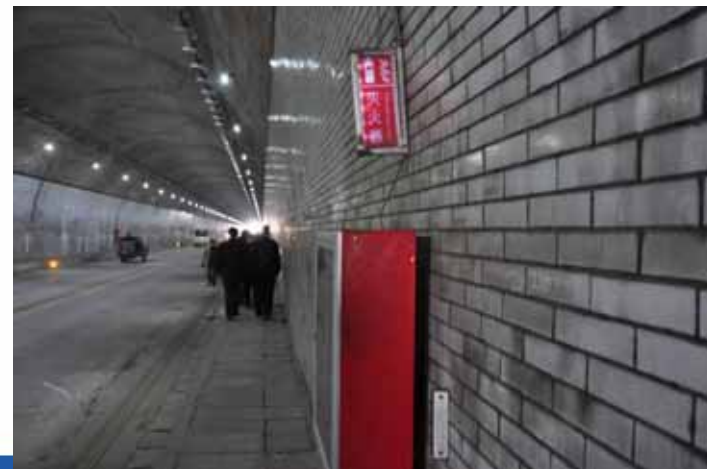
◆ 3. 视频监控

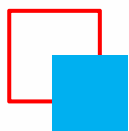




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 4. 消防、逃生设施

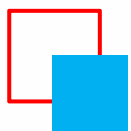




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 4. 消防、逃生设施

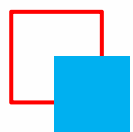




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 4. 消防、逃生设施

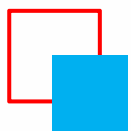




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 5. 路面抗滑

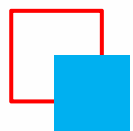




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 6. 隧道洞口朝向

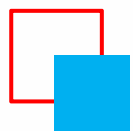




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 7. 其他

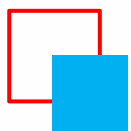




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 7. 其他

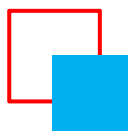




五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 7. 其他





五、公路隧道典型运营安全风险

◆ 7. 其他

消防水池容量、液位监测，管道防冻

配电房、泵房照明、监控、消防、防鼠、防雷

通风风机、照明灯具远程控制、灯具损坏、控制模式

日常设施养护、巡查记录

应急预案及演练



6 隧道运营安全管理与提升



国家安全政策

安全理念

经济技术实力

行业发展阶段

◆ 风险管理

交通运输安全（风险）管理体系

交通运输安全理念、目标、政策-P

保证体系-P

组织架构
文件体系
信息系统
文化建设
资金保障

风险管理-D

安全状态 → 风险防控
↓
事故状态 → 应急处置
↓
事后状态 → 事故管理

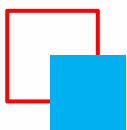
管理对象

三个重点环节

监督体系-C

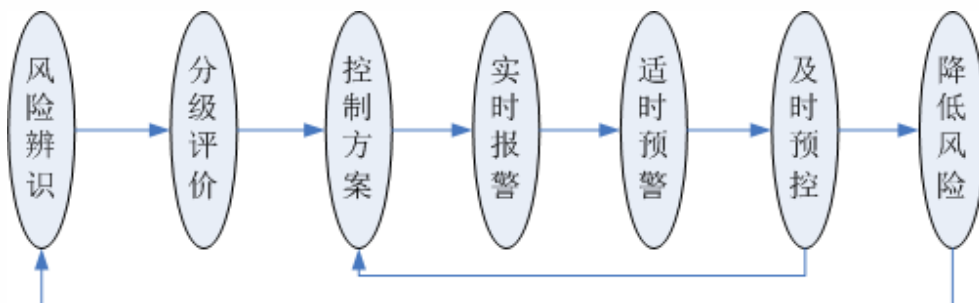
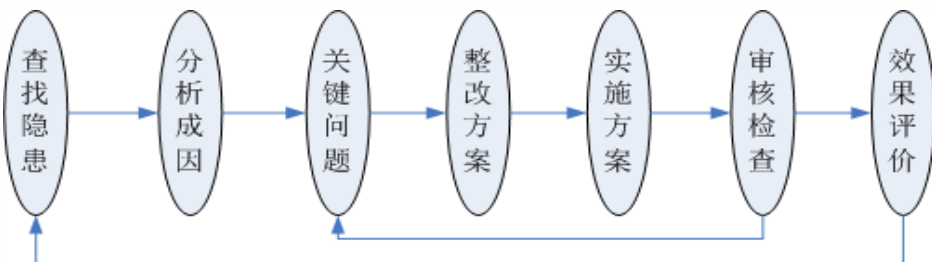
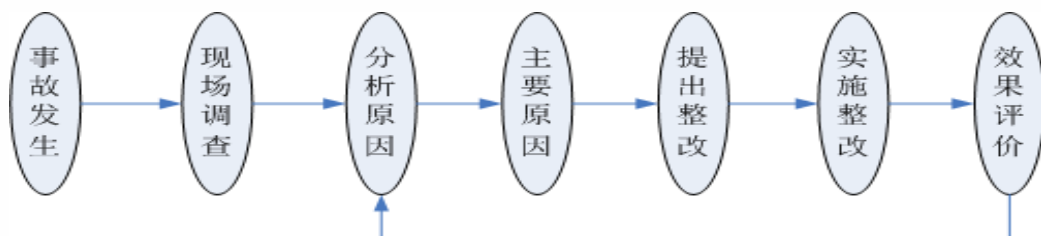
监督机制
问责机制

交通运输安全（风险）管理促进体系-A

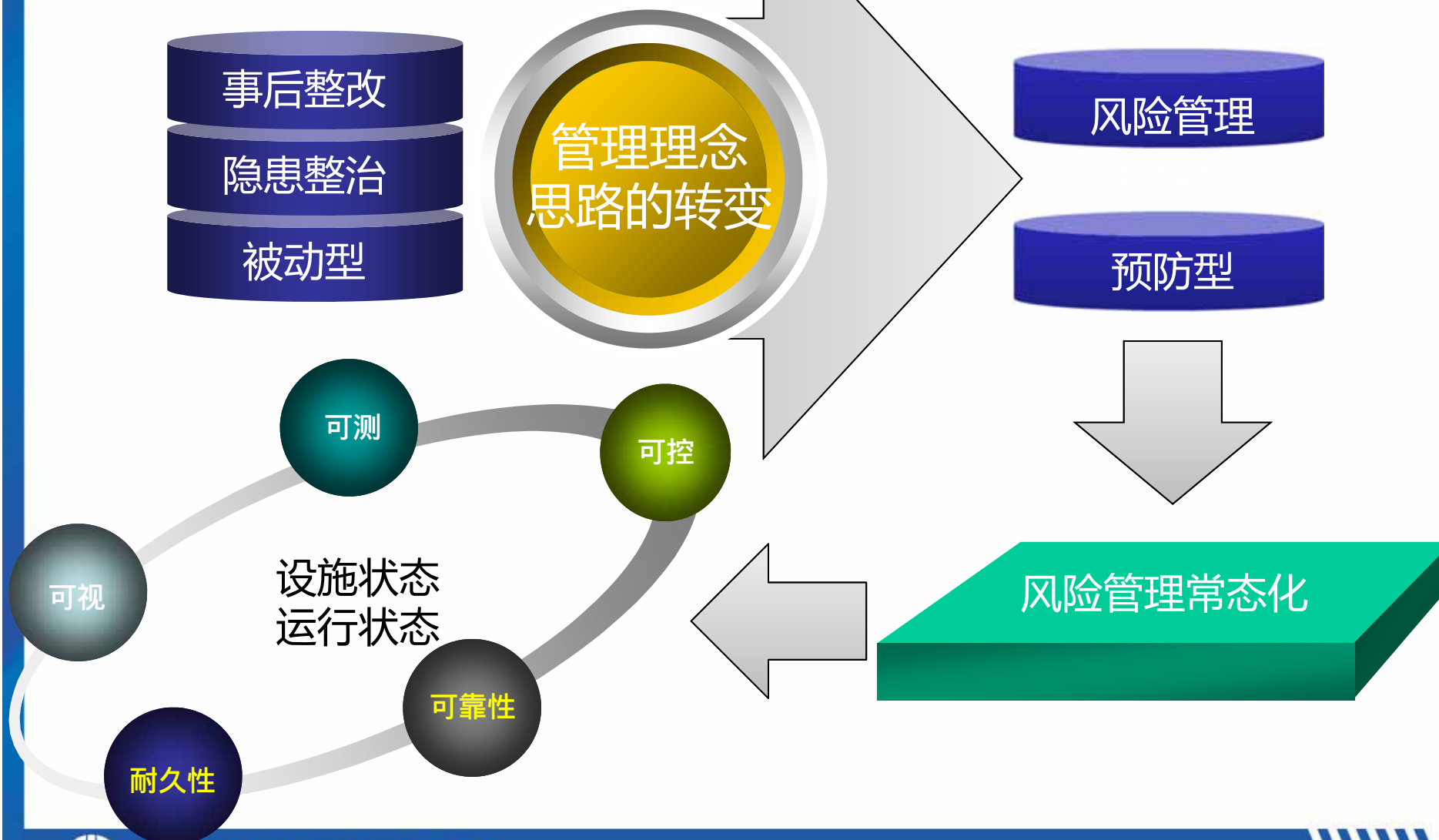


六、隧道运营安全管理与提升

◆ 风险管理

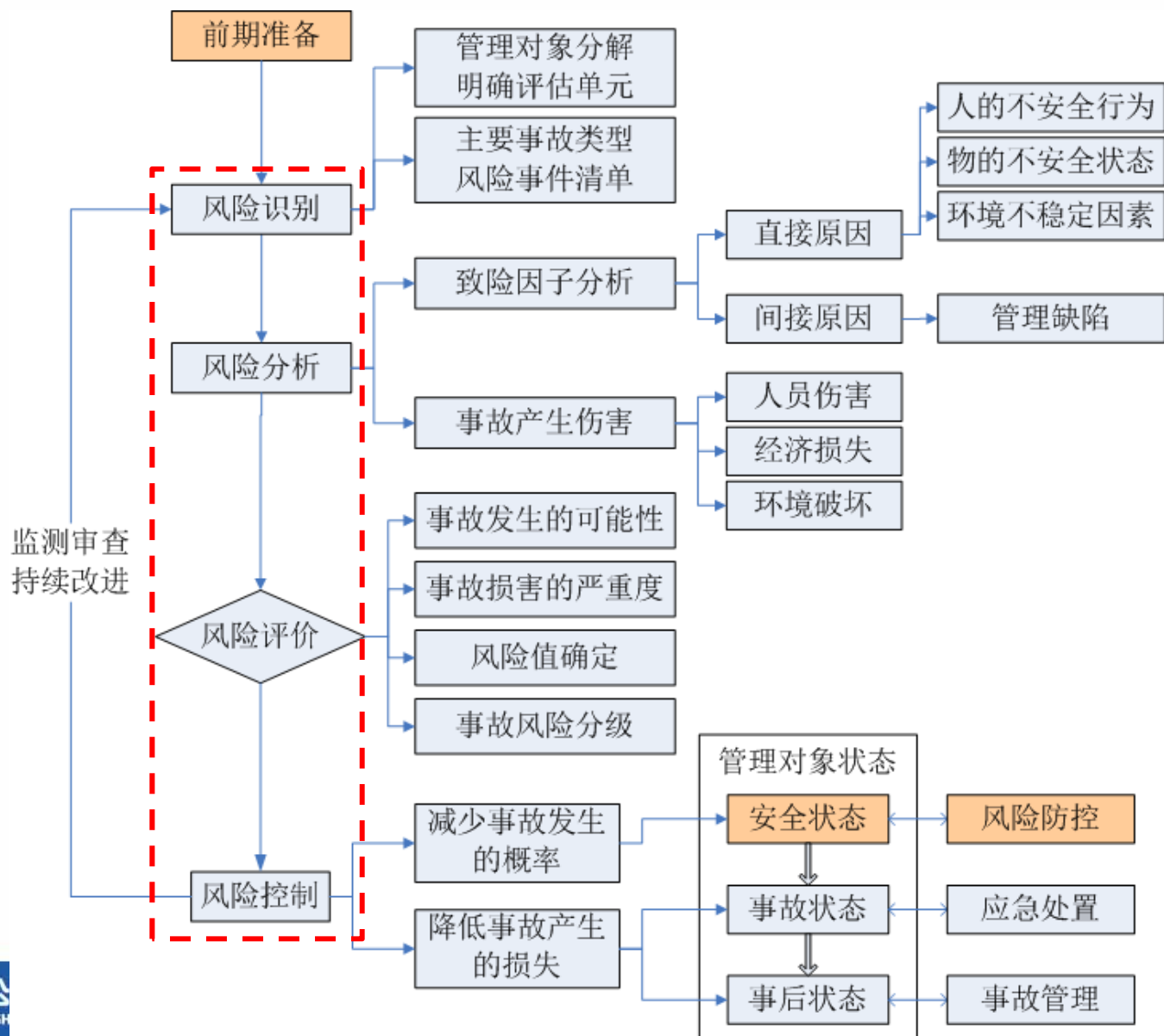


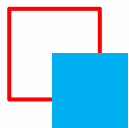
六、隧道运营安全管理与提升



六、隧道运营安全管理与提升

公路隧道运营安全风险管理体系





六、隧道运营安全管理与提升

◆ 风险管理

Safety, Health and Environment Protection is our values.
Share SHE values is our mission.
Everyone has SHE values is our vision.

安全
求。党
进展。非
存，各
依然突
其他行业

国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见

安委办〔2016〕11号

极
并
题
响
如

下意见。各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团安全生产委员会，国务院安委会各成员单位，各中央企业：

（一）国务院安委会办公室2016年4月印发《标本兼治遏制重特大事故工作指南》（安委办〔2016〕3号，以下简称《指南》）以来，各地区、各有关单位迅速贯彻、积极行动，结合“实际”，大胆探索、扎实推进，初见成效。构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制（以下简称双重预防机制），是遏制重特大事故的重要举措，根据《指南》的要求和各地区、各单位探索实践的探索实践，现就构建双重预防机制提出以下意见：

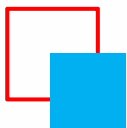
思
坚
综
力
具
具。

一、总体思路和工作目标

（一）总体思路。准确把握安全生产的特点和规律，坚持风险预控、关口前移，全面推行安全风险分级管控，进一步强化隐患排查治理，推进事故预防工作科学化、信息化、标准化，实现把风险控制在隐患形成之前、把隐患消灭在事故前面。

实





◆ 风

  **交通运输部政府信息公开**

[返回部主站](#) | [首页](#) | [公开指南](#) | [管理规定](#) | [申请公开](#) | [撤销申请](#) | [监督投诉](#)

名称: 交通运输部安委办关于征求构建安全生产风险分级管控和隐患治理双重预防体系实施方案及相关制度(征求意见稿)意见的通知	发布机构: 交通运输部安全委员会办公室
文号: 无	主题分类: 安全生产
发文日期: 2016年09月09日	关键词: 征求意见稿
索引号: 2016-00796	

交通运输部安委办关于征求构建安全生产风险分级管控和隐患治理双重预防体系实施方案及相关制度
(征求意见稿)意见的通知

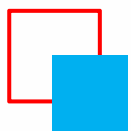
生产经营单位是实施**主体和**责任**主体**

交通运输部安委办
2016.9.9

[附件1: 关于构建隐患排查治理和风险分级管控体系的实施方案.doc](#)
[附件2: 交通运输安全生产风险管理办法.doc](#)
[附件3: 交通运输安全生产事故隐患排查治理监督管理办法.doc](#)

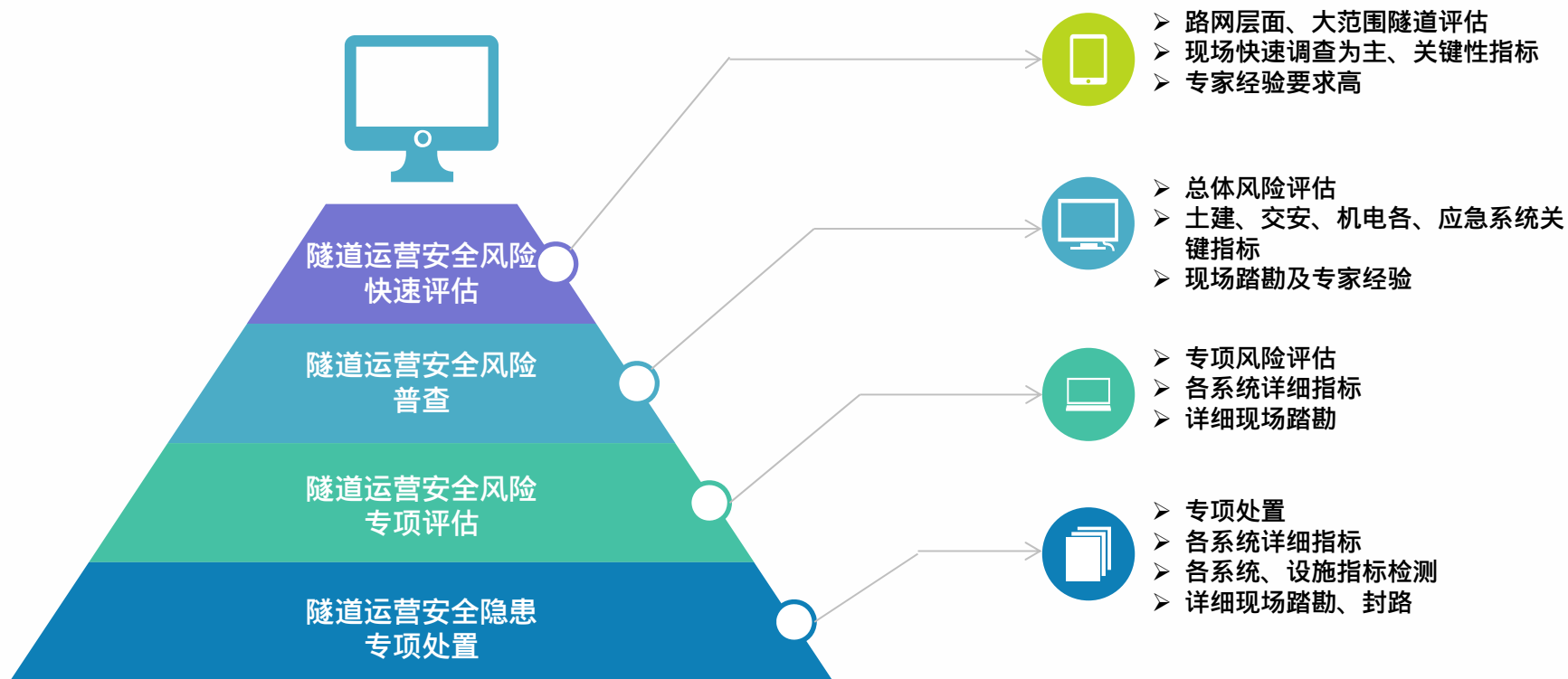
- 到2020年,在公路、水路运输和工程建设重点领域基本建立交通运输**安全风险分级管控**和**隐患治理**双重预防体系,形成企业安全生产隐患治理和风险管控长效机制,实现重大安全风险管控和重大事故隐患治理“清单化”“信息化”“闭环化”动态可追溯管理,推动安全生产工作向“系统化、规范化、精细化”转变。

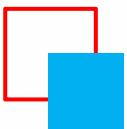




六、隧道运营安全管理与提升

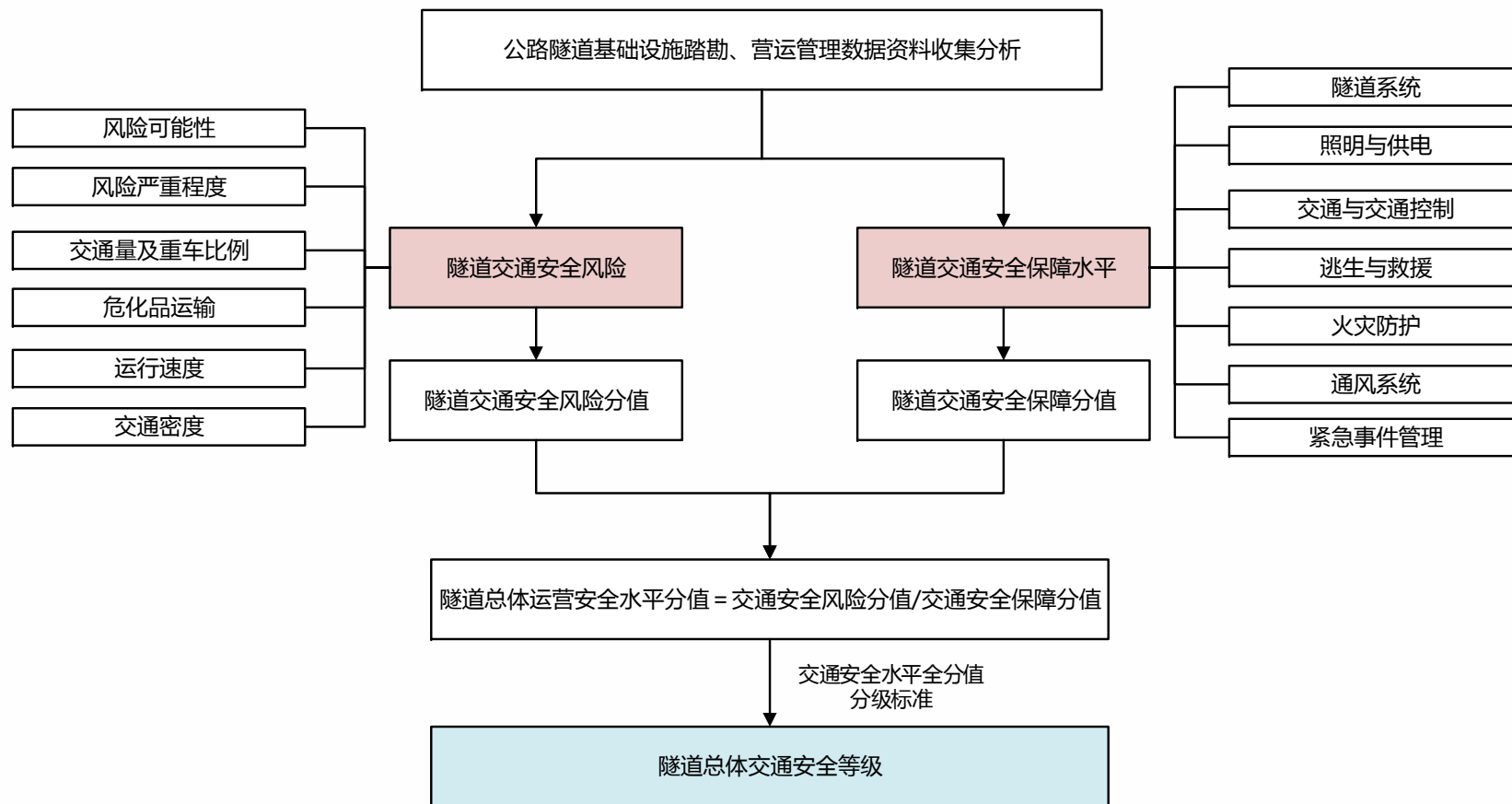
◆ 运营安全风险评估

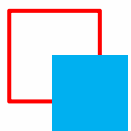




六、隧道运营安全管理与提升

◆ 运营安全风险评估

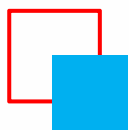




六、隧道运营安全管理与提升

◆ 运营安全风险评估





六、隧道运营安全管理与提升

◆ 运营安全风险评估

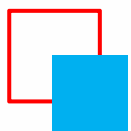
总体运营安全风险等级	分级标准	风险等级描述
I	[90,+∞)	低
II	[80,90)	较低
III	[70,80)	中等
IV	[60,70)	较高
V	(-∞,60)	高

$$\text{特长隧道总体运营安全风险} = \frac{0.6}{0.86} \times 100\% = 70.0$$

总体运营安全风险等级为III级、存在一定运营安全风险。

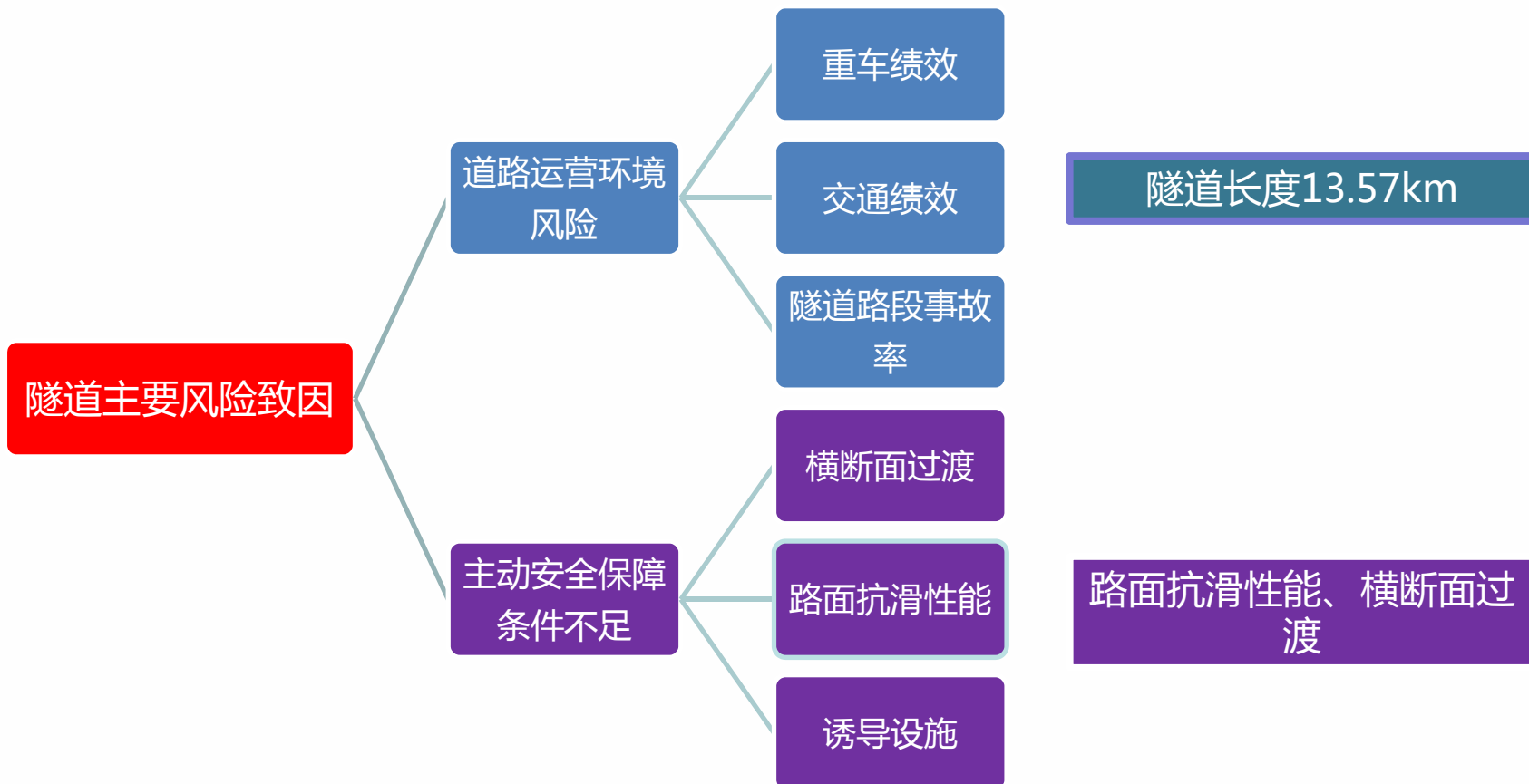
- ① 建议进一步完善设施设置和运营管理。
- ② 综合考虑主动安全、被动防护和应急疏散等方面需求，对交通安全设施、机电设施和应急疏散等开展系统的专项评估工作。
- ③ 全面系统评估既有设施和运营管理是否满足隧道运营管理和救援等方面的需求，更好地指导隧道路段下一步安全完善工作。

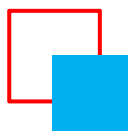




六、隧道运营安全管理与提升

◆ 运营安全风险评估





六、隧道运营安全管理与提升

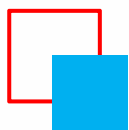
◆ 运营安全风险评估

指示器显示效果欠佳或损坏，视认性欠佳。



入口接线段标志、线形，左侧联络道处护栏端头处置欠佳

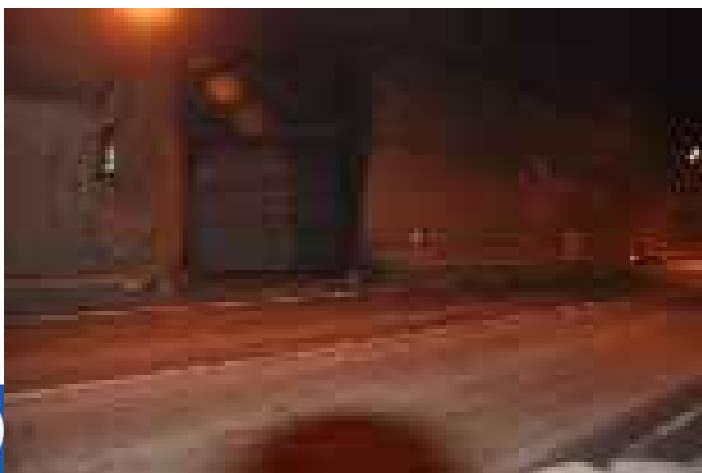




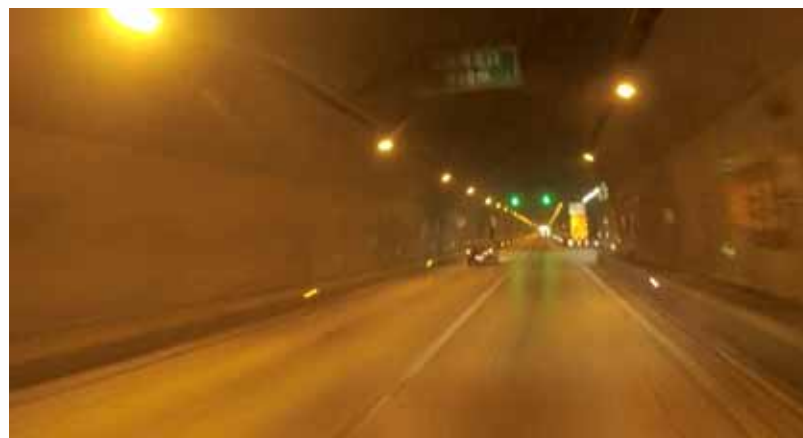
六、隧道运营安全管理与提升

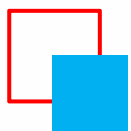
◆ 运营安全风险评估

横通道、紧急停车带标志视认性差



隧道内出口距离标志视认性差、标线脏污磨损





六、隧道运营安全管理与提升

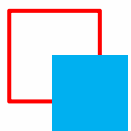
◆ 运营安全风险评估

排水沟内存在垃圾或车辆撒落物



隧道路面油污磨损严重，抗滑性能欠佳



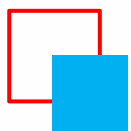


六、隧道运营安全管理与提升

◆ 安全提升总体原则

- (1) 辨识、评估隧道安全风险
 - ① 功能定位：服务对象、典型车型
 - ② 隧道长度、路线指标、设置位置、交通量、交通事故
- (2) 根据风险分级采取处置措施
 - 主动引导、被动防护
 - ② 隧道处置不等于增设护栏
 - ③ 成本效益



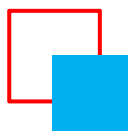


六、隧道运营安全管理与提升

◆ 风险管控建议——路面抗滑性能

- 隧道内路面抗滑性能低
 - 路面抗滑性能定期检测
 - 关注水泥路面抗滑性能
 - 精铣刨等措施
 - 沥青路面罩面
- 隧道洞口内、外路面型式不同
 - 洞口内外采用相同路面型式
 - 彩色防滑路面过渡

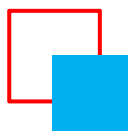




六、隧道运营安全管理与提升

- ◆ **风险管控建议——洞口光过渡设施**
 - 东西向隧道洞口眩光
 - 因光线明暗交替冲击经常在洞口发生事故的





六、隧道运营安全管理与提升

◆ 风险管控建议——机电、交安设施使用性能

- 加强日常养护
- 数据上传到监控中心
- 远程控制功能

◆ 风险管控建议——交通管理

- 交通安全执法
- 超速、超载、随意变道监管
- 突发事件条件下交通管控
- 危险货物运输车辆管控
- 路警联动



THANK YOU

廖军洪

电话：13810446446

道路交通安全研究中心

邮箱：13810446446@126.com