

DB 37

山东省地方标准

DB 37/T XXXX—XXXX

高速公路隧道运行控制技术规范

Technical specifications for operation control of freeway tunnel

（报批稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

发 布

目次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

5 控制分区与控制方式 2

 5.1 控制分区 2

 5.2 控制方式 3

6 正常工况运行控制 4

 6.1 交通控制 4

 6.2 通风控制 4

 6.3 照明控制 4

 6.4 视频控制 4

 6.5 紧急电话与有线广播控制 5

 6.6 消防控制 5

7 养护工况运行控制 5

 7.1 交通控制 5

 7.2 通风控制 7

 7.3 照明控制 7

 7.4 视频控制 7

8 交通异常工况运行控制 7

 8.1 交通控制 7

 8.2 通风控制 10

 8.3 照明控制 10

 8.4 视频控制 10

 8.5 紧急电话与有线广播控制 10

9 火灾工况运行控制 11

 9.1 火灾报警控制 11

 9.2 交通控制 11

 9.3 通风控制 12

 9.4 照明控制 13

 9.5 视频控制 13

 9.6 紧急电话与有线广播控制 13

 9.7 消防控制 13

10 证实方法 13

 10.1 交通控制设施显示信息 13

10.2 控制信息 13

参 考 文 献 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

高速公路隧道运行控制技术规范

1 范围

本文件规定了高速公路隧道机电设施运行控制基本要求，控制分区与控制方式，正常工况、养护工况、交通异常工况、火灾工况运行控制技术要求，以及证实方法。

本文件适用于高速公路隧道正常工况、养护工况、交通异常工况、火灾工况机电设施运行控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 16806 消防联动控制系统
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准
- JTG H12 公路隧道养护技术规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- JTG 2182 公路工程质量检验评定标准%20第二册机电工程
- JTG/T D70/2-01 公路隧道照明设计细则
- JTG/T D70/2-02 公路隧道通风设计细则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能感知 intelligent sense

基于物联网、大数据和人工智能等技术，通过传感器、其他数据采集设施或数据交换共享等方式实时获取隧道内交通运行、突发事件、环境及设备状态等动态信息的过程。

3.2

联动控制 linkage control

在不同工况下，高速公路隧道内机电系统及设施通过信息交互，按预设逻辑实现相互协作和联合的控制。

3.3

正常工况 normal condition

高速公路隧道内无养护作业、突发事件发生，通行状态良好时的运行状况。

3.4

养护工况 maintenance condition

高速公路隧道内进行日常巡查、清洁维护、检查评定、保养维修等作业时的运行状况。

[来源：JTG H12—2015，2.1.1，有修改]

3.5

交通异常工况 abnormal traffic condition

高速公路隧道内发生交通拥堵、交通阻滞、交通事故及其他交通事件时的运行状况。

注1：交通拥堵是指隧道内各车道平均车速在30km/h~50km/h之间。

注2：交通阻滞是指按每车道长度1000m计算，隧道内各车道平均车速不大于30km/h。

注3：交通事故是指车辆在道路上因过错或者意外造成人身伤亡或者财产损失的事件。

注4：其他交通事件主要包括逆行事件、行人事件、抛洒物事件、遗撒物事件、车辆抛锚事件等。

3.6

火灾工况 fire condition

高速公路隧道内发生车辆火灾或隧道设施火灾等时的运行状况。

4 基本要求

- 4.1 应结合隧道规模对隧道内交通控制、通风、照明、视频、紧急电话与有线广播、消防、火灾报警等设施的状态进行动态监测与控制，满足隧道安全运行的要求。
- 4.2 应遵循“智能感知、实时分析、联动控制、及时响应”的流程，实现隧道控制系统对养护、交通异常及火灾工况进行及时响应。
- 4.3 应全天候不间断进行智能感知，感知的信息应包括但不限于交通运行信息、突发事件信息、环境信息、设施状态信息。
- 4.4 高速公路隧道运行控制应综合利用交通信号灯、可变限速标志、可变信息标志、车道指示器、交通广播等设施及网络媒体等信息平台，及时发布隧道运行状态、诱导分流、间断放行、限流和限速放行等信息。交通控制设施显示的信息内容应清晰、准确、视认性强。
- 4.5 高速公路隧道运行控制应及时根据隧道内交通状况、机电设施运行情况、事态的紧急程度、需要的救援力量、后果的严重程度等进行动态调控，满足在正常、养护、交通异常及火灾工况下的运行要求。
- 4.6 高速公路隧道运行控制宜具备数字化能力，对不同工况运行控制方案进行数字化表示及图形化、流程化执行。隧道控制系统研判险情并确定事件等级后，生成的警情信息、隧道机电设施联动控制方案应由人工确认后推送并下发执行。

5 控制分区与控制方式

5.1 控制分区

5.1.1 养护、交通异常及火灾等事件发生位置的上游区域应进行控制分区。控制分区宜按照管控范围划分为控制区域、控制单元 2 个层级。正常工况可不进行控制分区。

5.1.2 控制区域宜以互通式立体交叉为界限，划分为核心控制区、外围控制区、缓冲区，如图 1 所示。各区应符合下列规定：

- a) 核心控制区为突发事件、养护事件等发生的区域（不包含上下游互通式立体交叉），该区内应组织实施事件控制及交通管制，同时有序组织人员和车辆疏散；
- b) 外围控制区为驶向核心控制区的相邻控制区域（包含下游互通式立体交叉），该区内应进行事件的安全提醒，进行车辆诱导分流；
- c) 缓冲区为驶向外围控制区的相邻控制区域（包含下游互通式立体交叉），该区内应根据事件等级进行安全提醒。

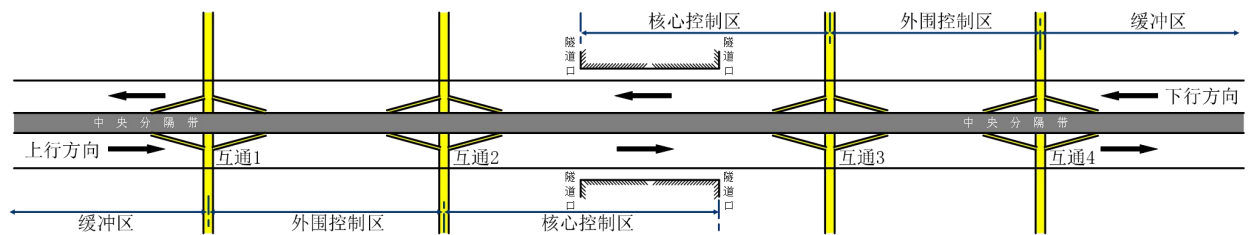


图 1 控制区域示例

注：上游、下游是相对的概念，上游是指交通流接近源头的部分，下游是指交通流接近尽头的部分。如针对图1中外围控制区，互通1是上游互通式立体交叉，互通2是下游互通式立体交叉；针对图1中核心控制区，互通2是上游互通式立体交叉，互通3是下游互通式立体交叉。

5.1.3 控制单元宜按照隧道洞口交通信号灯与洞口车道指示器之间、隧道内每两个相邻车道指示器之间的路段划分，重点解决突发事件发生点所在隧道及对向隧道的逃生、疏散等问题，如图 2 所示。

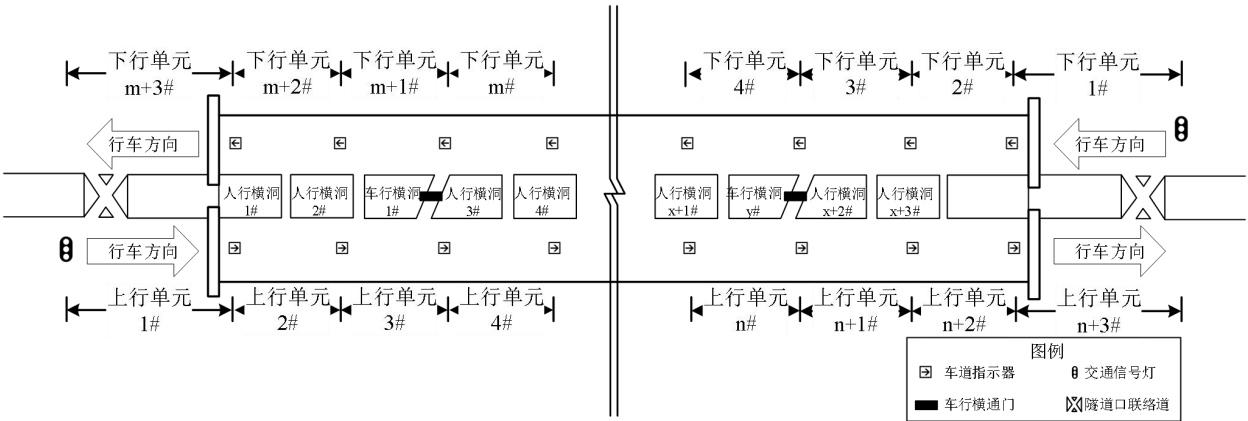


图 2 控制单元示例

5.1.4 每个控制单元宜制定独立的联动控制方案，同时应结合上游互通式立体交叉、隧道（群）及其之间的联络道、中央分隔带开口等布局进行联动控制。

5.2 控制方式

5.2.1 高速公路隧道运行控制的控制方式应与隧道运行工况相适应，宜采用以全自动控制或半自动控制为主、手动控制为辅的控制方式。

5.2.2 全自动控制应符合下列规定：

- a) 隧道控制系统可自动通过对智能感知的交通、环境等相关参数进行判读、分析，选择执行合理的控制措施或联动控制措施；
- b) 隧道控制系统检测到相应控制的执行条件不满足时，应自动告警，并由手动干预控制。

5.2.3 半自动控制应符合下列规定：

- a) 隧道控制系统可自动通过对智能感知的交通、环境等相关参数进行判读、分析，由人工根据实际情况和系统提示信息判断事件真伪，手动选择执行合理的控制措施或联动控制措施；
- b) 隧道控制系统检测到相应控制的执行条件不满足时，应自动告警并暂停自动控制，并由手动干预控制。

5.2.4 手动控制是操作人员对通风、照明、可变标志等设施直接执行远程控制或现场控制。

6 正常工况运行控制

6.1 交通控制

隧道控制系统应实时智能感知可变信息标志、可变限速标志、交通信号灯、车道指示器等交通控制设施的工作状态信息及控制反馈信息。

6.2 通风控制

6.2.1 通风控制方案应按照 JTG/T D70/2-02 对通风标准的要求制定，宜符合下列规定：

- a) 采用环境参数控制方案时，隧道控制系统以检测到的 CO、VI、NO₂ 值为主要参数，对不同的参数段，设定风机启停组数。当系统检测到的 CO、VI、NO₂ 值偏离当前参数段时，本地控制器根据控制模式参数，启动相应的风机，风机开启顺序由本地控制器控制，采用定时间隔启动；
- b) 采用单洞交通流量分段控制方案时，隧道控制系统根据统计规律，对不同的交通流量段，设定风机启停组数。当系统检测到的交通流量参数偏离当前流量段时，本地控制器根据控制模式参数，启动相应的风机，风机开启顺序由本地控制器控制，采用定时间隔启动；
- c) 采用混合控制方案时，隧道控制系统以检测到的单洞交通流量和 CO、VI、NO₂ 值为主要参数，对不同的参数段，设定风机启停组数。当系统检测到的交通流量和 CO、VI、NO₂ 值参数偏离当前参数段时，本地控制器根据控制模式参数，启动相应的风机，风机开启顺序由本地控制器控制，采用定时间隔启动；
- d) 采用时间段控制方案时，隧道控制系统根据统计规律（流量），设计不同时间段风机启停组数。本地控制器根据系统时间自动切换控制模式参数，启动相应的风机，风机开启顺序由本地控制器控制，采用定时间隔启动；
- e) 除以上自动控制方式外，采用手动控制时，操作人员直接控制风机的启停及风向。

6.2.2 通风控制宜采取变频通风，可通过监测并利用隧道外自然风通风。

6.3 照明控制

6.3.1 照明控制应满足路面平均亮度、路面亮度总均匀度、路面中线亮度纵向均匀度等要求。

6.3.2 白天隧道出入口应利用加强照明实现光环境的平滑过渡；夜间隧道内全段应只开启基本照明，洞外设置引道照明的应同步开启。

6.3.3 采用实时自动控制方式时，应根据实测交通量、车速、洞外亮度等的变化实时调整洞内亮度。

6.3.4 采用时序自动控制方式时，应根据季节、天气、洞外亮度、交通量合理确定时间段的划分，实现隧道出入口亮度与洞外亮度的平滑过渡。时间段的划分应按照 JTG/T D70/2-01 确定的节能标准与措施。

6.3.5 采用自动控制或手动控制进行调光时，应逐级渐变，不应跨等级突变调光。调光控制的亮度指标应符合现行 JTG/T D70/2-01 的有关规定。

6.4 视频控制

6.4.1 应对隧道进行全程连续、全天不间断的视频监视。

- 6.4.2 应显示各视频设施位置及其状态、异常报警信息。
- 6.4.3 应根据需要任意调用各路视频图像查看。
- 6.4.4 可对视频图像进行放大、缩小、移动等视频图像（图形）操作。
- 6.5 紧急电话与有线广播控制
- 6.5.1 应实时智能感知紧急电话设施的呼叫信息和状态信息、广播设施的状态信息。
- 6.5.2 应根据管理需要，对隧道进行广播控制，控制方式包括单点、区域广播控制及全隧道广播控制。

a) 采用单点、区域广播控制时，宜通过点选相应区域进行广播。

b) 采用全隧道广播控制时，可采用时序的方法进行逐区广播。
- 6.6 消防控制
- 6.6.1 应对消防设施的运行状态、水位检测信息等进行实时监测。
- 6.6.2 当消防水池水位下降到警戒水位时应控制水泵补水。

7 养护工况运行控制

7.1 交通控制

- 7.1.1 交通控制应根据隧道养护作业控制区布置方案，配合临时交通控制及诱导设施、临时交通安全设施的布设进行协同控制。隧道养护作业控制区应符合 JTG H30 的有关规定。
- 7.1.2 交通控制标识宜按表 1~表 4 执行。

表 1 养护工况（未封闭车道）交通控制标识








设备	正面	反面	备注
养护隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
养护隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
养护隧道入口可变信息标志	显示养护及交通警示信息	—	—
养护隧道车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	—
<div>注 1：（黄灯闪烁）表示警示；（绿箭）表示允许车辆沿指示车道通行；（红叉）表示禁止通行。</div> <div>注 2：隧道入口是指双洞正常通车时车辆即将进入隧道的位置区域。</div> <div>注 3：正面是指双洞正常通车情况下正常行驶的车辆司机能观察到的一侧。</div>			

表 2 养护工况（封闭部分车道）交通控制标识

设备	正面	反面	备注
养护隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
养护隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—























设备	正面	反面	备注
养护隧道入口可变信息标志	显示养护及交通警示信息	—	—
养护隧道养护点上游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
养护隧道其余车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	—
注：养护隧道养护点上游是指双洞正常通车情况下养护隧道入口至养护点的路段；下游是指双洞正常通车情况下养护隧道养护点至隧道出口的路段。			

表 3 养护工况（养护隧道封闭，对向隧道正常通行）交通控制标识

设备	正面	反面	备注
核心控制区内交通信号灯	 （红灯）	—	—
核心控制区内可变限速标志	显示 限速值 （讨论）	—	—
核心控制区内可变信息标志	显示养护及交通管制信息	—	—
外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示养护、交通管制及诱导信息	—	—
养护隧道入口车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
养护隧道其余车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后
注 1：  （红灯）表示禁止通行。			
注 2：表格中交通控制只涉及养护隧道及其所在路线，不涉及对向隧道及对向路线。			

删除[Aaron Wang]: 红叉

表 4 养护工况（养护隧道封闭，借用对向隧道通行）交通控制标识

设备	正面	反面	备注
养护隧道入口交通信号灯	 （绿箭）  （红灯）	—	诱导车辆驶入对向隧道
养护隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
养护隧道入口可变信息标志	显示养护信息	—	—
养护隧道入口车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
养护隧道其余车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后
对向隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
对向隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
对向隧道入口可变信息标志	显示养护信息	—	—
对向隧道被借用车道指示器	 （红叉）	 （绿箭）	—
对向隧道其余车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	视情况增加车道逆向行驶
双向外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示交通管制信息	—	或离隧道入口最近的可变信息标志
注：  （绿箭）表示左转或掉头。			

7.2 通风控制

- 7.2.1 隧道养护作业段空气的烟尘允许浓度不应大于 0.003 m⁻¹，CO 允许浓度不应大于 30 cm³/m³。
- 7.2.2 应通过环境检测设施实时监测隧道内空气环境参数，控制风机运转，保障养护作业安全有序开展。

7.3 照明控制

- 7.3.1 应在隧道正常运行的基础上，将养护作业地点前后的照明灯具全部开启。
- 7.3.2 夜间进行养护作业应布设照明设施和警示灯。

7.4 视频控制

- 7.4.1 应将主监视器切换到离养护作业段最近的摄像机画面。
- 7.4.2 应及时智能感知隧道的异常信息，作出研判并采取相应的控制措施。
- 7.4.3 隧道养护维修需封闭交通，双洞单向交通临时改为单洞双向交通时，应加强单洞双向通行隧道的视频控制。




8 交通异常工况运行控制

8.1 交通控制

8.1.1 应根据交通异常工况下交通态势变化情况，及时调整交通控制方案。需封闭隧道交通时，应及时采取路网诱导措施，进行交通疏导。






8.1.2 交通拥堵工况交通控制标识宜按表 5 执行。

表 5 交通拥堵工况交通控制标识

设备	正面	反面	备注
拥堵隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
拥堵隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
拥堵隧道入口可变信息标志	显示交通拥堵及交通警示信息	—	—
拥堵隧道车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	—

8.1.3 交通阻滞工况交通控制标识宜按表 6 执行。

表 6 交通阻滞工况交通控制标识

设备	正面	反面	备注
核心控制区内交通信号灯	 （红灯）	—	—
核心控制区内可变限速标志	显示限速值	—	—
核心控制区内可变信息标志	显示交通阻滞及交通管制信息	—	—
外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示交通阻滞、管制及诱导信息	—	—
阻滞隧道入口车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
阻滞隧道其余车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后
注：表格中交通控制只涉及阻滞隧道及其所在路线，不涉及对向隧道及对向路线。			

8.1.4 交通事故工况交通控制标识宜按表 7~表 9 执行。

表 7 交通事故工况（占用部分车道）交通控制标识






设备	正面	反面	备注
事故隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
事故隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
事故隧道入口可变信息标志	显示交通事故及交通警示信息	—	—
事故隧道事故点上游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
事故隧道其余车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	—
注：事故隧道事故点上游是指双洞正常通车情况下事故隧道入口至事故点的路段；下游是指双洞正常通车情况下事故隧道事故点至隧道出口的路段。			

表 8 交通事故工况（事故隧道封闭，对向隧道正常通行）交通控制标识

















设备	正面	反面	备注
核心控制区内交通信号灯	 （红灯）	—	—
核心控制区内可变限速标志	关闭（或显示红叉）	—	—
核心控制区内可变信息标志	显示交通事故及交通管制信息	—	—
外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示交通事故、管制及诱导信息	—	—
事故点及两侧上游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
事故隧道其余车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后
注：表格中交通控制只涉及事故隧道及其所在路线，不涉及对向隧道及对向路线。			

表 9 交通事故工况（事故隧道封闭，借用对向隧道通行）交通控制标识

设备	正面	反面	备注
事故隧道入口交通信号灯	 （绿箭）  （红灯）	—	诱导车辆驶入对向隧道
事故隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
事故隧道入口可变信息标志	显示交通事故及交通警示信息	—	—
事故隧道事故点及两侧上游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
事故隧道其余下游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后
对向隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
对向隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
对向隧道入口可变信息标志	显示交通事故及交通警示信息	—	—
对向隧道被借用车道指示器	 （红叉）	 （绿箭）	—
对向隧道其余车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	视情况增加车道逆向行驶
双向核心控制区、外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示交通事故、管制及诱导信息	—	或离隧道入口最近的可变信息标志

8.1.5 其他交通异常工况交通控制标识宜按表 10~表 11 执行。

表 10 其他交通异常工况（未占用车道）交通控制标识









设备	正面	反面	备注
异常隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
异常隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
异常隧道入口可变信息标志	显示短暂性意外及 交通警示信息	—	—
异常隧道车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	—

表 11 其他交通异常工况（占用部分车道）交通控制标识

设备	正面	反面	备注
异常隧道入口交通信号灯	 （黄灯闪烁）	—	—
异常隧道入口可变限速标志	显示限速值	—	—
异常隧道入口可变信息标志	显示短暂性意外及交通警示信息	—	—
异常隧道异常点上游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	车辆抛锚、抛洒物等占用车道
异常隧道其余车道指示器	 （绿箭）	 （红叉）	—
注：异常隧道养护点上游是指双洞正常通车情况下异常隧道入口至异常点的路段；下游是指双洞正常通车情况下异常隧道异常点至隧道出口的路段。			

8.2 通风控制

8.2.1 发生交通阻滞、事故等情况时，应控制风机运转，使烟尘、CO、NO₂等满足安全、卫生环境质量要求。隧道阻滞段的平均 CO 浓度应不大于 150 cm³/m³，同时经历时间不宜超过 20 min。

8.2.2 双洞单向交通临时改为单洞双向交通时，隧道内烟尘允许浓度不应大于 0.012 m⁻¹，浓度超该数值过时应控制风机运转。

8.3 照明控制

- 8.3.1 隧道内发生交通事故或进行交通管制时，隧道内所有照明灯具宜全部开启。
- 8.3.2 隧道内发生交通拥堵、交通阻滞或其他交通异常事件时，交通异常段的照明灯具宜全部开启。

8.4 视频控制

- 8.4.1 应将主监视器切换到交通异常现场最近的摄像机画面。
- 8.4.2 应及时调取交通异常现场画面，确认异常类型及其严重程度。

8.5 紧急电话与有线广播控制

- 8.5.1 应利用隧道内紧急电话报警信息，通过信息共享实现联动报警。
- 8.5.2 应根据异常情况，对隧道进行广播，诱导交通。

9 火灾工况运行控制

9.1 火灾报警控制

- 9.1.1 应综合利用交通监控设施、紧急呼叫设施、火灾探测报警设施等，及时探测、接收、显示、记录和传递火灾报警等信息。
- 9.1.2 应联动控制隧道视频监控系统确认火灾，切换到应急状态，并及时启动隧道的消防策略。
- 9.1.3 应按照 GB 50116 的有关规定进行消防联动控制。

9.2 交通控制

- 9.2.1 应根据火灾情况采取必要的交通控制，及时采取路网诱导措施进行交通疏导。
- 9.2.2 当隧道内发生火灾事故时，应立即封闭事故隧道及对向隧道。应视隧道火灾事故情况确定是否开放对向隧道交通。
- 9.2.3 可根据火灾报警信息，联动控制洞内可变信息标志、疏散指示设施，合理指引疏散路径。
- 9.2.4 火灾工况交通控制标识宜按表 12~表 13 执行。

表 12 火灾工况（封闭火灾隧道，不封闭对向隧道）交通控制标识






设备	正面	反面	备注
核心控制区内交通信号灯	 （红灯）	—	—
核心控制区内可变限速标志	关闭（或显示红叉）	—	—
核心控制区内可变信息标志	显示火灾及交通管制信息	—	—
外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示火灾、交通管制及诱导信息	—	—
火灾隧道火灾点及两侧上游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
火灾隧道其余车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后
注：火灾隧道火灾点上游是指双洞正常通车情况下火灾隧道入口至火灾点的路段；下游是指双洞正常通车情况下火灾隧道火灾点至隧道出口的路段。			

表 13 火灾工况（封闭火灾隧道及对向隧道）交通控制标识

设备	正面	反面	备注
核心控制区内交通信号灯	 （红灯）	—	—
对向核心控制区内交通信号灯	 （红灯）	—	—
核心控制区内可变限速标志	关闭（或显示红叉）	—	—
对向核心控制区内可变限速标志	关闭（或显示红叉）	—	—
核心控制区内可变信息标志	显示火灾及交通管制信息	—	—
对向核心控制区内可变信息标志	显示火灾及交通管制信息	—	—
外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示火灾及交通管制及诱导信息	—	—
对向外围控制区及缓冲区可变信息标志	显示火灾及交通管制及诱导信息	—	—
火灾隧道火灾点及两侧上游车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
火灾隧道其余车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后
对向隧道入口车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
对向隧道最左侧车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	—
对向隧道其余车道指示器	 （红叉）	 （红叉）	隧道内车辆疏散完毕后

9.3 通风控制

9.3.1 通风防烟控制方案应符合下列规定。

- a) 需采用通风设施来实现机械加压送风时，应能使隧道内的风速达到如下要求：
 - 1) 隧道主风道和通风井内风速宜在 13 m/s~20 m/s 范围内取值；
 - 2) 单向交通隧道的风速不宜大于 10 m/s；
 - 3) 通风系统连接风道内的风速不宜大于 13 m/s。
- b) 纵向式通风系统的顶部送风口断面平均风速宜取 25 m/s~30 m/s，送风方向应与隧道轴向一致。但机械加压送风防烟系统送风口风速不宜大于 7.0 m/s。

9.3.2 采用纵向排烟的单向交通隧道，排烟通风控制方案应符合下列规定。

- a) 安全疏散阶段，火灾点下游未发生交通阻滞时，排烟方向应与隧道交通流方向相同，并按火灾临界风速控制烟气不逆流至火灾上游段，火灾烟雾应由隧道出口或就近排烟口排出；火灾点下游发生交通阻滞时，隧道内排烟方向和排烟风速应根据洞内火灾位置、火灾点上下游交通情况、烟雾行程影响、通风井设置情况等因素确定。
- b) 火灾点附近的风机应停止运行，纵向排烟速度不应小于火灾临界风速，临界风速取值应符合现行 JTG/T D70/2-02 的有关规定。
- c) 未发生火灾隧道的通风系统应能提供火灾点上游横通道安全疏散所需的余压。

9.3.3 采用点式集中排烟、利用横向或半横向风道兼作排烟风道的隧道，通风排烟控制方案应符合下

列规定。

- a) 隧道内烟气应通过沿隧道纵向布置的排烟口排出；
- b) 隧道内宜提供不大于 2 m/s 的纵向风速，排烟分区内不应出现烟气回流，烟气蔓延长度不宜大于 300 m；
- c) 排烟口风速不宜大于 10 m/s；
- d) 排烟区应设置补风措施，补风量不应小于排烟风量的 50 %。

删除[Aaron Wang]: .0

9.3.4 组合式排烟系统的排烟量、排烟道、气流组织、控制模式等控制方案应满足排烟方式的设计原则要求。

9.4 照明控制

9.4.1 根据火灾发生的位置以及对照明回路的监测情况，在确认不会引起二次火灾的情况下，所有照明灯具宜全部开启。

9.4.2 火灾影响到供电线路时，应开启照明应急回路，断开其他照明回路，应急照明供电电源维持时间不应少于 30 min。

9.4.3 疏散指示标志的控制应符合 GB 51309 的有关规定。

9.5 视频控制

9.5.1 应将主监视器切换到火灾现场最近的摄像机画面。

9.5.2 应及时调取火灾现场画面，确认火灾类型及其严重程度。受浓烟影响无法获取现场画面时，应尽量通过其他手段确认火灾类型及其严重程度。

9.6 紧急电话与有线广播控制

9.6.1 应利用隧道内紧急电话报警信息，通过信息共享实现联动报警。

9.6.2 应通过广播进行疏散与救援指导，通知隧道内火灾点下游车辆快速驶离，指示受阻人员立即弃车逃生、逃生人员迅速进入逃生通道。

9.7 消防控制

9.7.1 应关闭隧道内所有车行横通道门，以防止高温烟气渗入横通道和相邻的未起火隧道。灭火救援阶段，应根据逃生疏散与救援指示，对车行横通道门进行开启或关闭。

9.7.2 应根据火灾发生位置，启动消防水池供水水泵、泡沫-水喷雾等灭火设施。

9.7.3 应结合火灾延续时间，实时监测消防供水量及水压，确保灭火作业期间的消防供水。

10 证实方法

10.1 交通控制设施显示信息

可变信息标志、可变限速标志、交通信号灯、车道指示器的显示信息应按JTG 2182中的方法进行测定。

10.2 控制信息

应根据系统显示的信息，或通过现场人员确认的方式，对各机电设施的运行控制进行指令跟踪、执行反馈、过程监督和效果评估。

参 考 文 献

[1] GB/T 20134 道路交通信息采集 事件信息集

[2] GB/T 20609 交通信息采集 微波交通流检测器

[3] GB/T 24726 交通信息采集 视频交通流检测器

[4] GB/T 26944 隧道环境检测设备

[5] GB/T 28789 视频交通事件检测器

[6] GB/T 29100 道路交通信息服务 交通事件分类与编码

[7] GB/T 31418 道路交通信号控制系统术语

[8] GB/T 34428.5 高速公路监控设施通信规程 第5部分：隧道环境检测器

[9] GB/T 44416 道路交通信息采集 道路交通安全提示预警信息集

[10] JT/T 607 高速公路可变信息标志信息的显示和管理

[11] JT/T 817 公路机电系统设备通用技术规范

[12] JT/T 1180.19 交通运输企业安全生产标准化建设基本规范 第19部分：公路隧道运营企业

[13] 中华人民共和国道路交通安全法：中华人民共和国主席令第八号. 2021-04-29

[14] 交通运输部. 关于印发《交通运输综合应急预案》等7项突发事件应急预案的通知：交应急〔2017〕135号. 2017-09-04

[15] 交通运输部. 关于加强交通运输应急管理体系和能力建设的指导意见：交应急发〔2022〕17号. 2022-02-10

[16] 交通运输部办公厅. 公路交通阻断信息报送制度：交办公路〔2024〕30号. 2024-05-27
