

# 高速公路路网突发事件下 交通诱导与信息发布的不键技术研究

闫奇志

贵州高速公路集团有限公司路网中心 贵州贵阳 550000

【摘要】随着我国高速公路通车里程的不断増加，高速公路的突发事件也随着越来越多，并且重特大事件时有发生；与此同时，国家对突发事件越来越重视，尤其对于突发事件的报送制度要求非常严格，而且执行效果不错。由于高速公路突发事件的应急救援具有涉及行业多、管理协调难度大、技术复杂的特点，国内相关的研究目前主要集中在应急处置流程执行、信息报送等方面，但对于紧急事件响应分级、紧急事件发生后的交通组织管理、应急资源调度和后期救援能力评估等方面现有研究还存在不足，值得深入研究。

【关键词】高速公路；突发事件；交通诱导；信息发布；关键技术

【中图分类号】U495

【文献标识码】A

## 1、高速公路路网突发事件下交通诱导

### 1.1、交通诱导的基本思路

分析主线高速公路拥堵影响范围，根据交通流理论，确定动态交通诱导范围（起点、迂回点），其中在起点的确定上，主要从以下两方面因素考虑：第一，诱导范围应至少覆盖事件影响范围；第二，事发点与诱导起点间的出口匝道总通行能力应满足疏导要求，路网内高速公路相关联德并行道，其通行能力之和，至少应该等于所连接的两个点之间的交通量需求。在终点的确定上，主要是分析诱导起点与事发单元的终点处的连接性。然后根据动态诱导范围、安全要求及结合实际情况确定诱导起点至诱导终点间能够满足要求的诱导路线，并依据运行时间、道路等级、道路拥堵程度等指标，确定最优路线。

### 1.2、交通诱导的步骤

①确定事件严重程度及剩余通行能力：根据现场发生事件的严重程度，事件所处路段的位置及路网结构，确定瓶颈路段的剩余通行能力，并预估事件清除前的可能持续时间。

②确定事故路段的行程时间。交通事故发生后会在路段事发处形

成瓶颈路段，在瓶颈路段的起点前就会产生排队，此时，由4部分构成了事故路段的行程时间T：第1部分是车辆在排队路段之前的上游行驶时间 $T_1$ ；第2部分是在瓶颈路段之前的排队路段，需要等待的时间为 $T_2$ ；第3部分是缓慢通过瓶颈路段的时间 $T_3$ ；第4部分是在瓶颈路段之后的路段行驶时间 $T_4$ ，所以， $T=T_1+T_2+T_3+T_4$ 。

③计算分流路径的行程时间：根据分流路段实测的交通负荷，计算分流路段的行程时间，计算时还应该考虑接受诱导车辆加载的影响。

④确定分流路径：通过比较事件路段的行程时间和分流路径的行程时间，如果事件路段的行程时间比分流路径的行程时间长，则发布事件信息并推荐分流路径；否则仅发布事件信息而不推荐分流路径。

## 2、信息发布的关键技术研究

### 2.1、信息发布的方式分析

公路上的行车环境由于天气、自然灾害、交通事故、道路施工等影响，可能发生变化。信息发布能将行车环境的变化及时告知驾驶人。综合各种信息发布方式，其优缺点汇总如表所示：

信息发布技术	优点	缺点	适用范围	发布时间
交通广播	信息面广，影响范围大，技术简单，成熟，易于推广	对交通状况在时间和地点上的动态变化难，对跨越多个行政区的高速公路发布信息难度较大	省域高速公路	比较自由
限速标志	驾驶员限速标志比较熟悉：能够灵活的进行车速控制	发布的信息较单一	高速公路的特殊路段	永久性
可变信息板	（1）文字式VMS容易看明白，能很快地从中获得所需信息。 （2）图形式VMS使得复杂的信息更容易理解，能够提供整个路网的服务水平和旅行时间等信息	（1）能提供的信息量不大，信息受用的驾驶员有限，不适合于网络环境 （2）需要一个逐步学习在初期难以被理解价格昂贵、逐步适应的过程，	高速公路的特殊路段	一天24小时连续发布
互联网	信息量大，更新及时能满足驾驶员的不同需求	需要网络和计算机终端属于出行前的信息发布，对路上驾驶员帮助有限	整个路网	一天24小时连续发布
车载终端	提供的信息量大，针对性强，能够根据驾驶员的需要提供信息	投资大，技术难度高，正处于研究开发阶段	整个路网	一天24小时连续发布
短信平台	信息量大，能够根据驾驶员的需要提供信息	对行车安全有一定的影响，技术难度较高，处于试验阶段	高速公路的区域路段	一天24小时连续发布
路旁广播	驾驶员知道限速理由后，会对这一限速更加重视；能够根据需要提供灵活方便的进行车速控制	初期投资大，维护成本高	高速公路	有时间限制
公共信息终端	信息量大，更新及时	属于出行前的信息发布，对路上驾驶员帮助有限	高速公路的服务区	有时间限制

（下转第82页）

国家能源局、中国核能行业协会科技奖。除技改项目外，先进管理理念的导入提升了公司在机组建设、运维、培训等领域的业务水平，提高了公司在世界核电的地位。

2017年初，江苏核电正式启动海外运维服务工作，通过参考各处室专业职能，公司重大技改项目，科技奖情况，梳理公司内部各处室职能，总结公司在电站运维、管理领域的经验，并听取了田湾现场外籍专家的建议，经过多次补充、修改、删减，目前确定了121项服务项目。

2.3 江苏核电海外运维服务存在的风险

由于各国政策、法律、文化、经济结构的不同，我国企业海外投资工程项目面临较大的政治、法律、劳务、合同、汇率等各种风险。核电作为高度敏感的行业，涉及到国家安全和能源安全，风险更为复杂。与“华龙一号”海外建设这样的大型核电工程相比，为其他国家提供运维服务的项目风险相对较低，但依旧不可忽视：

2.3.1 法律风险

由于海外运维服务的潜在合作方众多，各个国家的法律建设不平衡，某些国家法律法规混乱，国内执法环境较差，或由于政局或政治力量变化，对国外投资者的态度改变，采取修改法律、提高标准、实行国有化等手段限制国外投资。同时，政府为维护国家安全，对影响或可能影响国家安全的外资项目进行严格审查，都可能导致项目流产。

在海外运维服务中，有不少涉及到国内专有技术，或者以其他专有技术为基础开发的产品。在为其他国家提供服务时，可能由于没有进行严格的知识产权分析，导致技术被他人盗用，或与第三方产生纠纷。

2.3.2 商务风险

对于海外服务项目来说，在进行报价时，不是所有的项目都对合作方电站环境、资源、人员资质、人工成本等情况深入了解，大部分数据通过国内现有平均水平或本公司内部情况进行测算，或由于没有进行实地考察，未能了解当地电站运行水平和关键技术参数，错误的估计了技术难度，造成合同总价设置过低。

2.3.3 汇率风险

中核集团海外业务一般采用第三方货币（美元、欧元）结算，但不论采用何种方式都会因为汇率浮动而产生一定的风险。一般来讲，卖方希望尽可能在短时间将完成资金交易，而买方则希望通过分期付款的方式保留较大比例的尾款，一旦发生汇率波动，就很有可能造成损失。

2.3.4 劳务风险

在海外运维服务的实施过程中，可能会聘请当地技术工人协助开展工作，但由于对合作方所在国家的文化与劳动法不熟悉，同时，劳工问题在我国企业不重视，所以容易被忽视，导致在实施服务项目过程中可能违反对方劳工法律规定，而受到处罚的情况。

（上接第80页）

比较以上表中几种常见的信息发布方式的优缺点，从信息发布方式的成本、收益、技术水平三个标准入手，依据它们的适用条件、地理位置、以及交通条件，建议优先选用可变情报板、互联网的组方式；远期可增加路旁广播，短信平台和公共信息终端。

2.2、可变信息标志的研究

可变信息标志VMS作为交通诱导系统发布实时交通信息的重要手段之一，通过实时的交通状况信息可以为车辆提供实时的最优的行驶路线，为驾驶员计算最优行驶路线，告知驾驶员避开拥挤的最佳路线，以利于驾驶员调整其驾驶行为，达到缓解交通堵塞、减少交通事故、提高高速公路路网通行能力的目的。

交通诱导信息是向驾驶员发布有利于驾驶的信息，交通诱导信息能够帮助驾驶员节省行车时间、提高安全性等，如行车路线、行驶速度、驾驶行为等。具体信息如下表所示。在突发事件条件下，交通诱导信息一般发布在不太远的路段，驾驶员可以自己根据实地情况选择改变行车路线。

总而言之，我国公路路网整体功能和技术水平有了极大的提高，这就对道路管理提出了新的要求。但目前的道路管理水平还不能在突发事件下应对自如，车辆得不到及时疏散，使得资源浪费，生命受到威胁，经济蒙受巨大损失，对我国的道路运营能力形成了严峻考验。为了有效利用现有公路设施整体效能，本文着重研究了路网级的交通

除此之外，还可能存在环境保护风险，反垄断风险等等。

3. 海外服务优势分析

通过对以上叙述的概括，通过SWOT分析工具对目前海外运维服务进行综合分析。

表2 海外服务项目SWOT综述

内部		外部	
优势 (S)	S1：田湾核电站一期工程20堆年安全稳定运行，二期工程建设有序，公司管理理念先进； S2：江苏核电实施完成2294项有效技改，多项技改获得科技奖； S3：田湾核电站作为俄罗斯VVER-1000核电示范机组，管理和技术水平得到其他国家认可。	机会 (O)	O1：世界核电正在复苏，到2030年预测新建160座核电站，合作空间广阔； O2：目前在运VVER核电机组达53台，俄罗斯海外有32个核电订单，潜在合作方资源巨大； O3：俄罗斯积极开拓VVER核电海外市场，进一步增加VVER核电在世界地位。
劣势 (W)	W1：产品开发时间尚短，没有成功的合作项目，缺乏知名度； W2：机组采用俄罗斯技术，在服务提供时有局限性。	威胁 (T)	T1：俄罗斯ROSATOM公司采取核电全产业链的海外服务，运维服务是其中重要环节； T2：在俄罗斯提供贷款的项目中，俄方具有绝对话语权； T3：由于各国政治、经济环境不同，海外核电项目存在各种风险。

4. 结语

作为核电“走出去”的一种尝试，江苏核电VVER优势技术服务项目借助俄罗斯VVER核电增长的势头，现阶段具有较大市场，通过运维服务出口的方式，能够回避核心技术知识产权的问题，也可以降低部分风险，但同时，我们也看到。由于俄罗斯提供贷款，中方在其中的话语权较小，且海外项目本身风险巨大，在进行项目策划前因做好风险评估，避免造成损失。

参考文献：

[1]刘建，冯烨，俄罗斯核电海外开发竞争力探析，《中国核工业》2016（5）：38-41  
[2]马仕贤，海外工程项目管理风险及对策，《新财经》：《中国证券期货》杂志社，2011.9上：130-131

交通诱导信息

序号	名称	序号	名称
1	大雾，请从（）绕行	5	滑坡路段，请下高速
2	前方塌方中断，请从（）下高速	6	前方事故，请从（）下高速
3	前方交通管制，请从（）下	7	前方道路封闭，请从（）绕行
4	前方滑坡中断，请从（）下高速	8	前方道路封闭，请从（）下高速

诱导和可变情报板信息发布问题，体现公路的网络服务特性，最大限度发挥路网的整体效率。

参考文献：

[1]许秀.事故条件下高速公路网应急交通组织方法研究[D].东南大学，2016.  
[2]杨迪.高速公路可变信息标志联动发布策略研究[D].东南大学，2016.  
[3]廖雯婧.高速公路事故数据分析与报警服务系统的研究[D].江西理工大学，2016.  
[4]戴洪波.基于数据挖掘的高速公路营运决策支持技术研究[D].东华大学，2016.  
[5]李淑珍.近郊区高速公路网交通诱导完善研究[J].上海公路，2016，01：71-74+12.