# **高速铁路地震预警系统RAMS体系咨询**

# **服务需求****及技术规格**

1. **服务内容**
2. **系统范围**

高速铁路地震监测预警系统是根据地震台站实时测定的地震动参数和由地震初至信息快速估算的地震基本参数，确定地震影响范围及警报等级；在破坏性地震波到达之前，向地震影响范围内的本地及异地铁路发布地震紧急处置信息，联动触发相关系统从而对运行的列车采取有效的紧急处置措施，并对预警信息真实性进行判别后，自动发布误报解除信息或通过人工操作进行震后恢复设备状态。

该系统实现高速铁路沿线地震实时监测，与国家地震台网的信息接入，进行地震数据收集、分析及处理，生成、传输并发布地震警报信息和紧急处置信息，触发铁路相关系统联动，使运行的列车采取限速或停车措施。为提高运输效率，减少P波误报对运输秩序的影响，该系统具备误报识别和误报解除功能。

高速铁路地震监测预警系统是自然灾害及异物侵限监测系统的组成部分。该系统的总体结构及外部接口如下图所示：



图1 系统结构示意图

地震预警监测系统采用两级架构，如上图所示。第一级为铁路局中心系统，第二级为现场监测设备。

地震预警监测铁路局中心系统设置在铁路局，包括前端预警服务器、前端接口服务器、紧急处置服务器、地理信息服务器、数据库服务器、邻局接口服务器、维护管理服务器、台网接口服务器、时间同步服务器、通信应用服务器、GPRS通信服务器、地震GPRS接口服务器、小区广播通信服务器（预留）、地震小区广播中心（预留）、数据存储设备、网络设备、安全设备、监测业务终端和监测维护终端等。

现场监测设备由地震计和监控单元组成。监控单元由数据采集器、监控主机、牵变接口、信号接口、电源、网络和隔离开关、防雷模块等组成，具备地震监测、牵变触发和信号触发等功能。

紧急处置通过触发车载地震装置、牵引供电系统和列控系统三种方式实现，不同方式间相互独立。根据地震警报级别，紧急处置由低到高划分为Ⅰ级、Ⅱ级和Ⅲ级处置。

Ⅰ级处置—车载地震装置语音提示司机手动施加最大常用制动限速运行（暂定160km/h）。

Ⅱ级处置—列控系统行车控制和车载地震装置触发列车紧急制动。

Ⅲ级处置—列控系统行车控制和车载地震装置触发列车紧急制动，同时接触网断电。

1. **RAMS咨询范围**

为使上述高速铁路地震监测预警系统研制项目的RAMS保障工作的顺利开展，需要针对该项目向铁科院提供RAMS体系建立的咨询和辅导服务。

通过提高部分关键的风险控制和安全管理的流程，可以显著提高系统的安全保障水平。服务方需通过文档审核、体系检查、会议面谈等方式，提供必要的指导以帮助铁科院针对上述项目建立或改进项目层面主要的基本安全管理及质量管理流程，特别是在大部分铁路相关企业通常较为薄弱的方面，例如：

* 风险分析与危害管理
* 问题/故障报告及纠正

以及

* 人员能力管理
* 项目配置管理
* 文档管理与记录
* 项目开发与评审

等方面。

服务方应随项目进展过程，为铁科院项目人员提供必要的辅导，介绍保证铁路信号系统安全而开展安全管理工作的过程及方法，使系统开发人员具备开展项目安全保障工作的能力。

1. **资格与能力要求**

1、安全评估行业资质

铁路产品(项目)安全评估机构应具有国际互认或所在国家级认证认可机构授予的ISO17065（项目）认证资质或许可（其中包括对EN50126、EN50128、EN50129的标准符合性的评估），并提供许可证书的标明许可范围的附件。

2、特殊能力

铁路产品安全认证机构应具有

1. 本地化的技术服务资质与能力。
2. 具有相关产品或项目相关的认证、咨询等专业背景和业务经验。
3. 具有RAMS相关流程和体系的建立、咨询和认证经验。

3、保密要求

铁路产品安全认证机构应具备保密能力。对于从客户处得到的与服务有关的所有技术信息和操作资料，除非法律另有规定或客户另有要求或者履行合同项下服务所需，否则认证机构对此应采取保密措施，并不得使用或向任何第三方披露。

当项目有特殊要求时，可以根据客户的要求，对产品提交的敏感信息进行特殊的约定。

4、成功案例要求

1) 铁路产品安全评估机构应至少具备5项高铁和CTCS或ETCS信号系统SIL4评估的国际或国内产品的评估经验，且评估后的产品应用在实际项目中的使用时间不得少于3年。

2) 具有至少一项国内铁路企业的安全保障体系或RAMS体系的建立、咨询或认证经验。

3）具有至少一项高速铁路地震预警或紧急处置相关的安全分析、安全咨询或安全评估的经验。

5、咨询团队要求

主要人员需具备10年或以上、其他参与项目的人员需具备6至8年的SIL4安全产品的评估或咨询经验。主要人员需具备国内铁路企业安全保障体系或RAMS体系的建立、咨询或认证经验。

项目团队在现场从事评估活动的天数不得少于总服务天数的80%。

参与本项目的主要人员应在对项目执行中的疑问进行及时响应，包含及时的面对面沟通，主要人员面对面技术沟通的响应时间最长不应超过2天。

1. **合作模式**
2. 服务建议书

由咨询公司提供咨询服务建议书，服务建议书包括内容：

* 1. 简介；
  2. 咨询方法，包括：概述、要求、咨询范围、咨询流程、咨询计划和进度、咨询成果、售后和维保（若有）等内容；
  3. 项目组织及关键资源，包括：咨询团队(含人员资质)、项目管理等方面；
  4. 付款计划；
  5. 质量管理等保障；
  6. 业绩证明。

1. 咨询计划

合同签订后，服务方提供咨询计划，对咨询服务的范围、内容、进度进行详细计划。

1. **质量保证**

1、评估遵循的标准

适用的标准/法规/规范包括但不局限于下列各项：

* 1. EN 50126: 1999 – 铁路应用 –铁路设备可靠性、可用性、可维修性和安全性（RAMS）的规范和说明
  2. EN 50128: 2011 – 铁路应用 -通信、信号传输和处理系统铁路控制和保护系统软件
  3. EN 50129: 2003 – 铁路应用 -通信、信号和处理系统-信号的安全相关电子处理系统
  4. EN50159: 2010 – 铁路应用–通信、信号和处理系统-传输系统内的安全相关通信

参考标准与规范如下：

* 1. IEC 61508-2:2000–电子/电气/可编程电子安全相关系统的功能安全-第二部分：对电子/电气/可编程电子安全相关系统的基本要求
  2. 铁总科技 2015 9号 - 中国铁路总公司关于印发《车载地震紧急处置装置暂行技术条件》的通知

1. **交付与验收**

1、阶段性付款

根据项目阶段付款计划支付；如果项目比计划提前完成，则在项目结束时，支付所有剩余项目款。项目阶段付款的条件是在过去3个月内服务方没有因为自身原因导致评估项目延期或未完成服务方应该完成的评估工作。

2、最终成果

1. 辅导CARS建立起一套具有一定质量的供评估的高速铁路地震预警系统RAMS体系文件
2. 通过咨询服务，帮助CARS顺利完成车载地震紧急处置装置的安全认证

3、工作语言及证书语言

1. 文件提交以中文为主，若需翻译成外文，由咨询方承担。