

# 铁道部文件

铁运〔2012〕136号

## 关于发布《高速铁路供电安全检测监测 (6C系统)系统总体技术规范》的通知

各铁路局，各铁路公司（筹备组）：

为确保高铁供电设备运行安全，指导高铁供电安全检测监测体系建设，提升供电系统安全保障能力，现将《高速铁路供电安全检测监测系统（6C系统）总体技术规范》予以公布，请遵照执行。



二〇一二年六月二十七日

---

# 高速铁路供电安全检测监测系统 (6C 系统) 总体技术规范

主编单位：铁道部运输局供电部

中国铁道科学研究院

西南交通大学

批准部门：中华人民共和国铁道部

施行日期：2012 年 7 月 1 日

## 前 言

本规范根据铁道部运输局的要求进行编制。

本规范为高速铁路供电安全检测监测系统的纲领性文件。

本规范在编制过程中,学习和借鉴了国内外铁路接触网检测的先进方法,广泛吸收了我国铁路供电设备检测和监测的经验,并结合我国高速铁路供电系统的特点,提出了高速铁路供电安全检测监测系统(简称6C系统)总体技术规范。

本规范由铁道部运输局负责解释。

本规范主编单位:铁道部运输局供电部

中国铁道科学研究院

西南交通大学

本规范主要起草人:王保国 周伟 金佰泉 孟葳 韩通新 刘会平 陈奇志

# 目 录

1. 总则.....	1
2. 适用范围.....	2
3. 引用标准.....	2
4. 术语和定义.....	3
5. 运用条件.....	4
5.1. 海拔高度 .....	4
5.2. 环境温度 .....	4
5.3. 冲击和振动 .....	4
5.4. 相对湿度 .....	4
5.5. 安装条件 .....	4
5.6. 特殊使用条件 .....	4
6. 功能要求.....	4
6.1. 总体组成 .....	4
6.2. 系统功能 .....	6
6.3. 总体技术要求 .....	7
6.4. 6C装置功能.....	10
6.4.1 高速弓网综合检测装置 .....	10
6.4.1.1 概述 .....	10
6.4.1.2 装置功能.....	11
6.4.1.3 基本组成.....	11
6.4.1.4 主要技术指标要求.....	11
6.4.1.5 实施方案.....	12
6.4.2 接触网安全巡检装置 .....	12
6.4.2.1 概述.....	12
6.4.2.2 装置功能.....	12
6.4.2.3 基本组成.....	12
6.4.2.4 主要技术要求.....	12
6.4.2.5 实施方案.....	13
6.4.3 车载接触网运行状态检测装置 .....	13
6.4.3.1 概述.....	13
6.4.3.2 装置功能.....	13
6.4.3.3 基本组成.....	13
6.4.3.4 主要技术指标要求.....	14
6.4.3.5 实施方案.....	14
6.4.4 接触网悬挂状态检测监测装置 .....	14
6.4.4.1 概述.....	14
6.4.4.2 装置功能.....	14
6.4.4.3 基本组成.....	15
6.4.4.4 主要技术指标要求.....	15
6.4.4.5 实施方案.....	15

6.4.5 受电弓滑板监测装置 .....	15
6.4.5.1 概述.....	15
6.4.5.2 装置功能.....	15
6.4.5.3 基本组成.....	16
6.4.5.4 主要技术指标要求.....	16
6.4.5.5 实施方案.....	16
6.4.6 接触网及供电设备地面监测装置 .....	16
6.4.6.1 概述.....	16
6.4.6.2 装置功能.....	17
6.4.6.3 基本组成.....	17
6.4.6.4 主要技术指标要求.....	17
6.4.5.5 实施方案.....	17
<b>7. 数据中心与网络通道.....</b>	<b>18</b>
7.1. 设计原则 .....	18
7.2. 数据分级管理构架 .....	19
7.3. 数据处理中心功能 .....	19
7.4. 网络架构及传输通道 .....	20
<b>8. 数据库.....</b>	<b>21</b>
<b>9. 通信协议.....</b>	<b>21</b>

## 1. 总则

高速铁路的快速发展和运营品质的需求,对于铁路牵引供电系统供电设备的安全运行提出了更高的要求。为确保高速铁路动车组运营秩序,提高动车组的供电安全性、可靠性,应构建高速铁路供电安全检测监测系统(6C系统)。其目的是对高速铁路的牵引供电系统进行全方位、全覆盖的综合检测监测,主要功能包括对高速接触网悬挂参数和弓网运行参数的检测,对接触网悬挂、腕臂结构、附属线索和零部件的检测,对接触网参数的实时检测,对动车组受电弓滑板状态及接触网特殊断面和地点的实时监测,对接触网运行参数和供电设备参数的实时在线检测等。

高速铁路供电安全检测监测系统(6C系统)的技术性能和功能要充分考虑高速铁路供电设备运行检测和监测的需要。所采用的技术和设备应建立在我国铁路现有的成熟技术装备的基础上、兼顾正在研发的技术装备,同时考虑技术发展的可能性。

6C系统的建设应分阶段实施:初期阶段,对已有的分散检测、监测设备进行功能完善、技术集成,形成分层分布式结构,使之成为具有综合处理功能的安全检测与监控平台。近期可对各装置进行数据集中、信息共享,有机融合数字化和可视化的检测信息,指导全路高速铁路供电设备的日常维护和维修。远期可通过各装置的数据库进行综合分析、专家诊断,最终成为具有开放式设计构架,软件、硬件均遵循国际国内标准,并能兼容接入其它智能检测、监测设备的一套技术先进、功能完善的系统,使之成为全路高速铁路供电设备安全运行的技术保障。

## 2. 适用范围

2.1 为规范和统一高速铁路牵引供电设备的检测方法、检测设备构成、性能及使用方式要求，确保数据的完整性、有效性及其应用效果，特制定本规范。

2.2 本规范适用于高速铁路等运营铁路的供电设备检测与监测装备。

2.3 高速铁路供电设备检测技术应积极采用先进技术、适应供电设备检测发展的要求。

2.4 高速铁路供电设备检测装置除应遵守本技术规范外，尚应符合铁道行业和国家现行有关强制性标准的规定。

2.5 其他铁路的供电设备安全检测监测系统建设可参照本规范。

## 3. 引用标准

下列文件中的条款，通过本技术规范的引用而成为本规范的条款。凡是标注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订本均不适用于本技术规范。凡是未标注日期的引用文件，其最新版本适用于本技术规范。

EN50317	铁路应用 集电系统受电弓和接触网的动力交互作用的测量要求及确认方法
EN50367	铁路应用 集电系统受电弓和接触网的动力交互作用的技术标准
GBT 14894-2005	城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则
TBT 1456-2004	铁路应用 机车车辆 干线机车车辆受电弓特性和试验
GB/T 3317-2006	电力机车通用技术条件
GB/T 21413.1-2008	铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分：一般使用条件和通用规则
GB/T 25119-2010	轨道交通 机车车辆电子装置
GB/T 24338.4-2009	轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备
GB/T 21563-2008	轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验
TB/T 1484	铁路机车车辆电缆
EN50126-1999	铁路应用 可靠性 可用性 可维护性和安全性技术条件和验证（RAMS）

EN 50124-1:2001	铁路应用 绝缘配合 第1部分：基本要求 所有电气和电子设备的电器间隙和爬电距离
EN 60204-1	机械安全. 机器电气设备. 第1部分
EN 61140	电击防护. 设备和设备的通用概念

#### **4. 术语和定义**

##### **4.1 6C系统**

高速铁路供电安全检测监测系统

##### **4.2 CPCM**

高速弓网综合检测装置

Comprehensive Pantograph and Catenary Monitor Device

##### **4.3 CCVM**

接触网安全巡检装置

Catenary-Checking Video Monitor Device

##### **4.4 CCLM**

车载接触网运行状态检测装置

Catenary-Checking on-Line Monitor Device

##### **4.5 CCHM**

接触网悬挂状态检测监测装置

High-precision Catenary-Checking Monitor Device

##### **4.6 CPVM**

受电弓滑板监测装置

Pantograph Video Checking Device

##### **4.7 CCGM**

接触网及供电设备地面监测装置

Ground Monitor device for Catenary and Power supply Equipment



## 5. 运用条件

### 5.1. 海拔高度

海拔高度： $\leq 2500\text{m}$ 。

### 5.2. 环境温度

工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；

传感器工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$

存储温度： $-50^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 。

### 5.3. 冲击和振动

设备冲击和振动满足 GB/T 21563-2008 的要求。

### 5.4. 相对湿度

最湿月月平均最大相对湿度不大于 95%（该月月平均最低温度为  $25^{\circ}\text{C}$ ）。

### 5.5. 安装条件

安装在铁路车辆和铁路沿线环境中，设备应具备防止风、沙、雨、雪的直接侵袭；

### 5.6. 特殊使用条件

如果使用条件超出上述条件规定时，由采购方根据具体的使用条件另行规定。

## 6. 功能要求

### 6.1. 总体组成

高速铁路供电安全检测监测系统(6C系统)包括高速弓网综合检测装置、接触网安全巡检装置、接触网运行状态检测装置、接触网悬挂状态检测监测装置、受电弓滑板监测装置、接触网及供电设备地面监测装置。系统组成框图如图 6-1 所示。



图 6-1 系统组成框图

### 6.1.1 高速弓网综合检测装置

高速弓网综合检测装置是在综合检测列车安装的车载式接触网检测设备，随着综合检测列车在高速铁路上巡回检测运行，对高速铁路接触网的参数和状态、高速弓网关系进行综合性检测。

### 6.1.2 接触网安全巡检装置

接触网安全巡检装置是在运营动车组上临时安装的检测设备，对接触网的状态进行检测，统计分析接触悬挂部件技术状态，指导接触网状态维修。

### 6.1.3 车载接触网运行状态检测装置

在运营的动车组加装车载接触网运行状态检测装置，随着运营动车组的运行监测接触网、受电弓的运行状态，以实现高速铁路接触网状态的全覆盖、全天候的动态检测。

### 6.1.4 接触网悬挂状态检测监测装置

接触网悬挂状态检测监测装置安装在接触网作业车或专用车辆上，周期性地

对接触网悬挂系统的零部件及接触网几何参数,特别是腕臂区域的零部件进行高分辨率成像检测,在检测数据的自动识别与分析的基础上,形成维修建议,指导接触网检修。

### 6.1.5 受电弓滑板监测装置

在高速铁路的车站、动车组出入库区域、车站咽喉区加装受电弓及滑板监测装置,监测动车组受电弓及滑板的技术状态,及时发现运营动车组受电弓、滑板的异常状态,指导故障消缺,确保接触网和受电弓的运行状态良好。

### 6.1.6 接触网及供电设备地面监测装置

接触网及供电设备地面监测装置为在接触网特殊断面(如:定位点、隧道出入口)及牵引变电所设置的监测设备,监测接触网张力、振动、抬升量、线索温度、补偿位移;供电设备的绝缘状态、电缆头温度等参数,指导接触网及供电设备的维修。

## 6.2. 系统功能

高速铁路供电安全检测监测系统(6C系统)的主要功能是对高速铁路的牵引供电系统进行全方位、全覆盖的综合检测监测,主要包括对高速接触网悬挂参数和弓网运行参数的等速检测(C1装置)、在运营的动车组上对接触网的悬挂部分进行周期性图像采集和分析(C2装置)、在运营的动车组上对接触网参数及技术状态的在线检测(C3装置)、对接触网悬挂、腕臂结构、附属线索和零部件的高清图像检测(C4装置)、对动车组受电弓滑板状态的实时监测(C5装置)、对接触网运行参数和供电设备参数的实时在线检测(C6装置)。

在前期各种检测设备运行基础上,通过完善功能、技术集成,形成完整的系统性、平台化的高速铁路供电安全检测监测(6C)系统。

6C系统中的中央处理平台对各装置进行数据集中、信息共享,并通过数据库进行综合分析。各装置必须遵照统一的6C系统通信协议,及其定义的帧格式和数据编码,与中央处理平台通信。

6C系统应具备的系统功能:

- 1) 检测监测功能
- 2) 综合诊断功能
- 3) 数据存储功能
- 4) 视频显示功能
- 5) 数据通信功能

### **6.3. 总体技术要求**

高速铁路供电安全检测监测系统(6C系统)应建成对牵引供电和接触网设备进行全面检测与监测的综合系统,为高速铁路供电设备的安全运行、运行状态和参数的综合分析、设备的维修提供技术依据。

6C系统总体架构图如图6-2所示,6C系统总体功能分类汇总表如表6-1所示。



图 6-2 6C 系统总体架构图

表 6-1 6C 系统功能分类汇总表

6C 系统	系统搭载平台	主要功能	巡检周期	速度等级	管理部门
C1 高速弓网综合检测装置	车载 (铁道部高速综合检查车)	综合检测车对接触网参数和弓网运行状态进行线路实速检测, 主要检测参数有: 弓网接触力、接触网网压、接触线高度、接触线动态拉出值、接触线硬点、弓网离线火花等。	10 天一个周期	200km/h~350km/h	铁道部基础检测中心
C2 接触网安全巡	车载 (运营动车组司机)	接触网安全巡检装置指采用便携式视频采集设备, 对接触网的状态进行视频采集,	定期	200km/h~350km/h	铁路局供电段

检装置	台)	分析接触悬挂部件技术状态。			
<b>C3</b> 车载接触网运行状态检测装置	车载 (运营动车组)	在运营的动车组上加装接触网、受电弓检测设备,以实现高速铁路接触网状态的动态检测。	在线	200km/h~350km/h	铁路局供电段
<b>C4</b> 接触网悬挂状态检测监测装置	车载 (接触网作业车或专用车辆)	对接触网悬挂系统的零部件实施高精度成像检测,指导接触网故障隐患的消缺。	定期 (天窗内)	100km/h 或规定速度	铁路局供电段
<b>C5</b> 受电弓滑板监测装置	地面 (车站和动车库出入线)	在车站和动车库出入线采用视频图像监测受电弓及其滑板技术状态。	实时	—	铁路局供电段
<b>C6</b> 接触网及供电设备地面监测装置	地面 (接触网特殊断面、供电设备处)	为监测接触网及供电设备运行状态,在接触网的特殊断面及供电设备处设置地面监测装置,监测接触网的张力、振动、抬升量、线索温度、补偿位移及供电设备绝缘状态和温度等运行状态参数,指导接触网及供电设备的维修。	实时	—	铁路局供电段

由于高速铁路供电设备监测系统点多面广,既有车载系统又有地面分散系统,监测信息的综合传输和处理是6C系统的重要部分。要建成“车对网、地对网”的接触网安全运行综合监测监控系统,并建成资源共享的安全监测信息网络平台。信息传输系统实现弓网运行监测信息及接触网状态的自动收集和集中管理,建成分散检测、集中报警、网络监测、信息共享的全路弓网运行安全监控系统;为各级供电管理决策部门和作业、维修部门提供电子化安全监测与管理信息服务。6C系统数据传输通信总体结构如图6-3所示。

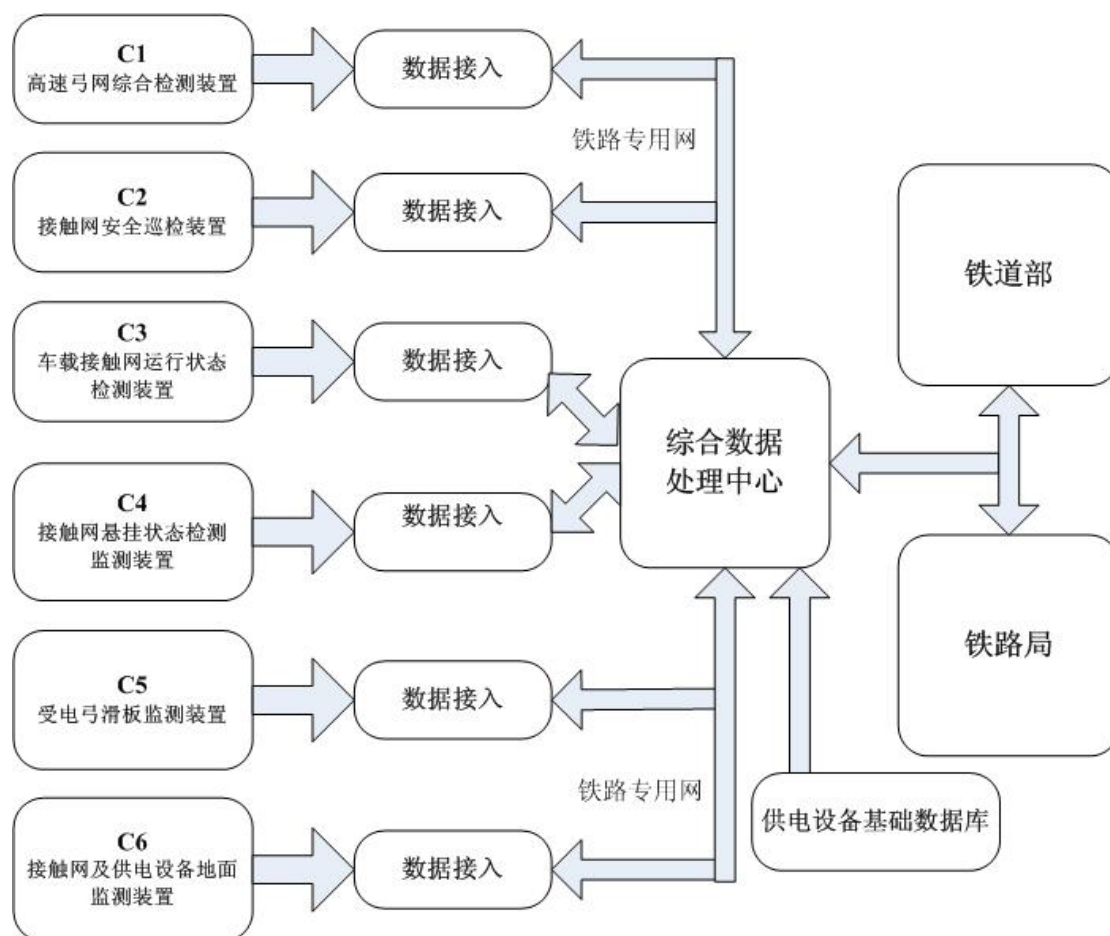


图 6-3 数据传输通信总体结构图

6C 系统中的中央处理系统对各监控装置进行数据集中、信息共享，并通过数据库进行综合分析。各监控装置必须遵照统一的 6C 系统通信协议与中央处理平台通信。

监测数据专家系统主要利用过程记录数据，通过历史数据纵向对比，不同数据横向对比，利用专家先验知识规则库，发掘出监测数据所反映出的设备状态，在检修时及时解决设备存在的故障及安全隐患。

## 6.4. 6C装置功能

### 6.4.1 高速弓网综合检测装置

#### 6.4.1.1 概述

该装置是安装在高速综合检测列车上的固定检测设备。其测量方法和检测设

备安装充分考虑综合检测列车的运行条件,同时又要适应接触网检修和受电弓检修的需要。

高速综合检测列车为高速铁路检测的专用动车组,车顶设备及车内平面布置均为特殊设计。弓网检测设备要根据综合检测车对设备的安装和布置要求对各种参数的测量技术进行专门的研究和设计。其检测目的主要对接触网悬挂参数和弓网受流参数进行高速车载检测,检测参数包括:弓网接触力、接触网网压、接触线高度、接触线动态拉出值、硬点、弓网离线火花、里程标定位、检测速度和里程等,检测装置配备完善的电源系统、测量信号传输系统、弓网运行视频系统、数据采集系统、检测数据传输系统、检测信息数据库等。

#### 6.4.1.2 装置功能

能随着综合检测列车的运行测量接触网的安全参数及弓网受流参数,测量参数包括硬点、接触线高度、弓网接触力、离线火花、接触线拉出值、动车组网侧电压等。

#### 6.4.1.3 基本组成

高速弓网检测装置包括以下部分:接触网几何参数测量装置、弓网受流参数测量系统、接触网网压测量系统、检测信息定位定标系统、高压侧电源装置、高低压侧信号的传输系统、数据采集系统及检测信息分析系统。

#### 6.4.1.4 主要技术指标要求

装置的主要技术指标如表 6-2

表 6-2 高速弓网检测装置技术指标

测量项目	测量范围	精度	备注
硬点(垂向加速度)	0~100g	1g	
接触导线高度	5000~7000mm	<10mm	
弓网接触力	0~500N	5N	
离线火花	0~100ms	1 ms	
拉出值	-600~+600mm	25mm	
接触网电压	0~40kV	1%	
距离定位	0~5000km	5m	
速度测量	0~500km/h	0.1km/h	



### 6.4.1.5 实施方案

高速弓网综合检测装置配置于综合检测列车上,对新建高速铁路进行联调联试及动态检测,对运营高速铁路和提速线路每10天一个周期进行检测。弓网检测数据直接指导施工单位及供电设备维护单位进行故障消缺并建立信息反馈系统。

## 6.4.2 接触网安全巡检装置

### 6.4.2.1 概述

接触网安全巡检装置指为完成指定区段的接触网状态检测,采用便携式视频采集设备,临时安装于运行动车组的司机台上,对接触网的状态进行视频采集,事后统计分析接触悬挂部件技术状态。

### 6.4.2.2 装置功能

(1) 装置为便携式采集系统,安装在动车组的司机台上进行视频图像采集。

(2) 装置能有效判断接触网设备有无脱、断等异常情况,有无可能危及接触网供电的周边环境因素,有无侵入限界、妨碍机车车辆运行的障碍。

(3) 装置应具有高清图片输出、图像处理和分析功能。

### 6.4.2.3 基本组成

装置包括高清摄像机、照明设备、图像处理设备等。

### 6.4.2.4 主要技术要求

(1) 检测方式:装置采用高清摄像机在动车组上记录行车沿线接触网设施全景,对接触网的关键区域进行采集并能输出高清图片。

(2) 全景视频画面应达到高清标准,覆盖行车沿线接触网设施;成像图片的清晰度应能分辨定位器区域零部件的松动、脱落、裂损等故障现象。

(3) 成像图片采用JPEG压缩编码标准压缩,图像分辨率不低于1024\*1024。

(4) 适应线路上隧道、桥梁、弯道情况,在轨道超高区段依然对定位器区域成像。

(5) 在无强烈雨雪、能见度良好的天气条件下工作。

#### 6.4.2.5 实施方案

接触网安全巡检装置配备在各铁路局供电部门,可在每条时速 200 公里及以上的运营线上按固定周期担当巡检任务,统计分析接触悬挂部件技术状态。

### 6.4.3 车载接触网运行状态检测装置

#### 6.4.3.1 概述

接触网运行状态检测装置是在运营的动车组上加装接触网检测设备,以实现高速铁路接触网、受电弓状态的动态检测。

#### 6.4.3.2 装置功能

根据动车组的安装条件,车载接触网运行状态检测装置可具备下列单一功能或组合功能:

(1) 能测量接触网动态几何参数:如动态拉出值、接触线高度、线岔和锚段关节处接触线的相互位置。

(2) 能定量测量接触网的主要弓网受流参数,包括:弓网离线火花、硬点等。

(3) 能利用非接触方式检测接触网绝缘子的绝缘状态。

(4) 能对受电弓、接触网运行状态进行视频录像,录像资料中能叠加里程标数据。

(5) 检测装置应用简单,无需人为干预,装置自动完成参数检测和数据发送,检测数据也可以在车上转存。

(6) 装置在全天候(昼、夜、风、雨、雪、雾)的条件下正常工作。

#### 6.4.3.3 基本组成

车载接触网运行状态检测装置包括以下部分:测量装置、信息定位系统、数据采集系统、检测信息传输系统、检测信息分析系统。

### 6.4.3.4 主要技术指标要求

表 6-3 接触网在线弓网检测装置的主要技术指标

测量项目	测量范围	精度	备注
接触导线高度	5000~7000mm	<10mm	
拉出值	-600~+600mm	25mm	
接触线相互位置	0~800mm	25mm	线岔、锚段关节
硬点(垂向加速度)	0~100g	1g	
离线火花	0~100ms	1ms	
绝缘检测	—	准确检测	

### 6.4.3.5 实施方案

每条时速 200 公里及以上运营线上的动车组按一定比例加装车载接触网运行状态检测装置,做到每条局管高速铁路区段,每天至少有一列加装车载接触网检测装置的动车组在运行,以实现高速铁路接触网、受电弓状态的动态检测。

## 6.4.4 接触网悬挂状态检测监测装置

### 6.4.4.1 概述

接触网悬挂状态检测监测装置安装在接触网作业车或专用车辆上,在一定运行速度下,对接触网悬挂系统的零部件实施高精度成像检测,在检测数据的自动识别与分析的基础上,形成维修建议,指导接触网故障隐患的消缺。

### 6.4.4.2 装置功能

接触网悬挂状态检测监测装置主要功能包括:接触线几何参数、接触网接触悬挂、绝缘部件、线路开关、附加导线、各种拉线、硬横跨及软横跨、上跨桥及交叉跨越线路情况、线夹、吊弦、定位管等技术状态检测。基本功能如下:

- (1) 精准定位接触网腕臂安装支柱(或吊柱)位置;
- (2) 准确拍摄腕臂组成的清晰图像;
- (3) 连续采集相邻支柱(或吊柱)间接触线及悬挂的清晰图像;
- (4) 对接触网悬挂部件典型缺陷自动识别

(5) 准确记录发现的接触网缺陷并提供分类汇总报告；

(6) 对同一套腕臂历史存档图像进行自动比对分析。

#### 6.4.4.3 基本组成

本装置包括多组高清晰摄像机、相阵相机、图像采集、分析处理设备。

#### 6.4.4.4 主要技术指标要求

(1) 该装置应采用高清摄像机记录行车沿线接触网设施全景，对关键的接触网定位器区域进行采集，输出能够分辨定位器区域故障的高清图片。

(2) 覆盖行车沿线接触网设施；成像图片质量高，清晰度足够分辨定位器区域零部件的松动、脱落、裂损等故障现象。

(3) 成像图片采用 JPEG 压缩编码标准压缩后存储，腕臂部分图像分辨率不低于  $2448 \times 2048$ ，接触线部分图像分辨率不低于  $1024 \times 1024$ 。

(4) 适应线路上隧道、桥梁、弯道情况，在轨道超高区段依然对定位器区域成像。

#### 6.4.4.5 实施方案

接触网悬挂状态检测监测装置配置在铁路局管内，按固定周期担当巡检任务，统计分析接触几何参数及悬挂部件技术状态。

### 6.4.5 受电弓滑板监测装置

#### 6.4.5.1 概述

在高速铁路的车站、车站咽喉区和动车段出入库线安装视频监视装置，监测运营动车组受电弓及其滑板的技术状态。

#### 6.4.5.2 装置功能

监测动车组受电弓、滑板的技术状态，视频监测图像可传至车站值班室、动车段和供电管理部门。

### 6.4.5.3 基本组成

本装置主要是视频监视系统，包括高清摄像机、摄像云台、视频传输系统、视频显示系统、视频分析处理系统、视频储存系统。

### 6.4.5.4 主要技术指标要求

#### (1) 高清摄像机的技术要求

摄像机应采用可调焦距、具备夜视能力的高速摄像机。应配置可全方向调整的、调整后可自动闭锁的云台功能。

#### (2) 视频传输系统技术要求

视频传输系统可利用高速铁路已有的数据传输系统，经过处理分析过的图片可采用无线方式传输。

#### (3) 监测装置技术指标

1) 该装置应采用高清摄像机采集受电弓滑板区域的图片。

2) 该装置能对受电弓及其滑板技术状态进行分析处理，能够分辨出受电弓及滑板的损坏、断裂等。

3) 成像图片采用 JPEG 压缩编码标准压缩后存储，图像分辨率不低于 2448×2048。

### 6.4.5.5 实施方案

在高速铁路的车站、车站咽喉区和动车段出入库线加装受电弓及其滑板监测装置。

## 6.4.6 接触网及供电设备地面监测装置

### 6.4.6.1 概述

为监测接触网及供电设备运行状态，在接触网的特殊断面（如：定位点、隧道出入口）及供电设备处设置地面监测装置，监测接触网的张力、振动、抬升量、线索温度、补偿位移及供电设备的绝缘状态、电缆头温度等参数，指导接触网及供电设备的维修。

### 6.4.6.2 装置功能

(1) 对高速铁路特殊断面的接触网性能进行监测，监测参数应包括接触线和承力索的张力、接触线振动、接触线定位点抬升量、线索温度、补偿位移等。

(2) 监测绝缘子、高压电缆头、高压瓷瓶绝缘、避雷器等供电设备状态。

(3) 接触网及供电设备地面监测装置应能通过无线方式进行数据传输。

(4) 地面测点的监测参数可以根据需求进行扩增。

### 6.4.6.3 基本组成

接触网及供电设备地面监测装置主要包括测量传感器、数据采集装置、数据传输装置、电源系统等。

### 6.4.6.4 主要技术指标要求

表 6-4 地面检测装置主要监测参数技术指标

测量项目	测量范围	精度/分辨率	备注
接触网张力	0~50kN	0.1kN	
接触线抬升量	0~200mm	1 mm	
温度	-40℃~+200℃	1 ℃	
绝缘检测	—	准确	
补偿位移	0~2000mm	10mm	
振动	0~50g	1g	
电阻	0~10Ω	0.1Ω	

### 6.4.5.5 实施方案

(1) 在高速铁路的特殊断面监测接触线的振动，监测接触线的抬升量，如隧道的出口和进口、接触网的线岔处、锚段关节处等。

(2) 在长大隧道内监测接触网承力索和接触线的张力。

(3) 在接触网下锚处监测承力索和接触线的张力，计算张力补偿效率。

(4) 监测接触网特殊断面的线索温度、接触网线夹温度、电缆头温度等。

(5) 在变电所、AT所、分区所内加装供电设备绝缘监测装置。

## 7. 数据中心与网络通道

在铁道部建立高速铁路供电安全检测监测系统综合数据处理中心,在铁路局建立数据处理中心,为整个高速铁路供电安全检测监测系统提供数据处理、信息展示、数据交换的平台,完成对高速铁路供电设备综合检测监测数据的集中存贮和统计、数据融合和挖掘、预测预警、以及应急指挥等功能,为调度管理及供电运营维护人员提供维修、抢修的作业依据。

在铁道部、铁路局、各基层站段及车间设立用户终端,供电系统管理、检修人员通过终端上传与下载浏览各类检测监测数据,以满足不同供电部门对设备进行管理维修的需求。

### 7.1. 设计原则

- 整体性原则

满足全国高速铁路属地化统一维修的需要,以铁路局为基本建设单位,整体部署、统筹规划、分步实施。

- 先进性原则

采用先进的检测及监测技术、计算机与网络技术、视频分析技术等,超前规划并构建先进的高速供电设备综合检测监测数据处理中心系统。

- 开放性原则

系统能够根据高速铁路建设的发展,方便灵活地进行扩展,全面兼容所有供电设备检测监测设备,并能方便地与其它相关系统进行互联互通、信息共享。

- 可靠性原则

系统无论是在软、硬件配置,还是在产品的功能和性能定义方面,采用满足高速铁路建设可靠性、安全性要求的成熟稳定技术和产品。满足系统可靠性要求。

- 可维护原则

系统具备高可维护性,降低维护难度和维护成本。

## 7.2. 数据分级管理构架

结合供电系统各级职能部门的工作及对数据的要求，采用分级存储、处理、传输的数据管理构架，既能够减少不必要的传输流量、高效使用网络通道，还能够明确职责，实现数据的有序管理，保证数据的可靠传输，以充分发挥检测监测数据对供电系统设备维护检修的作用。高速供电设备数据分级管理构架如下图所示。

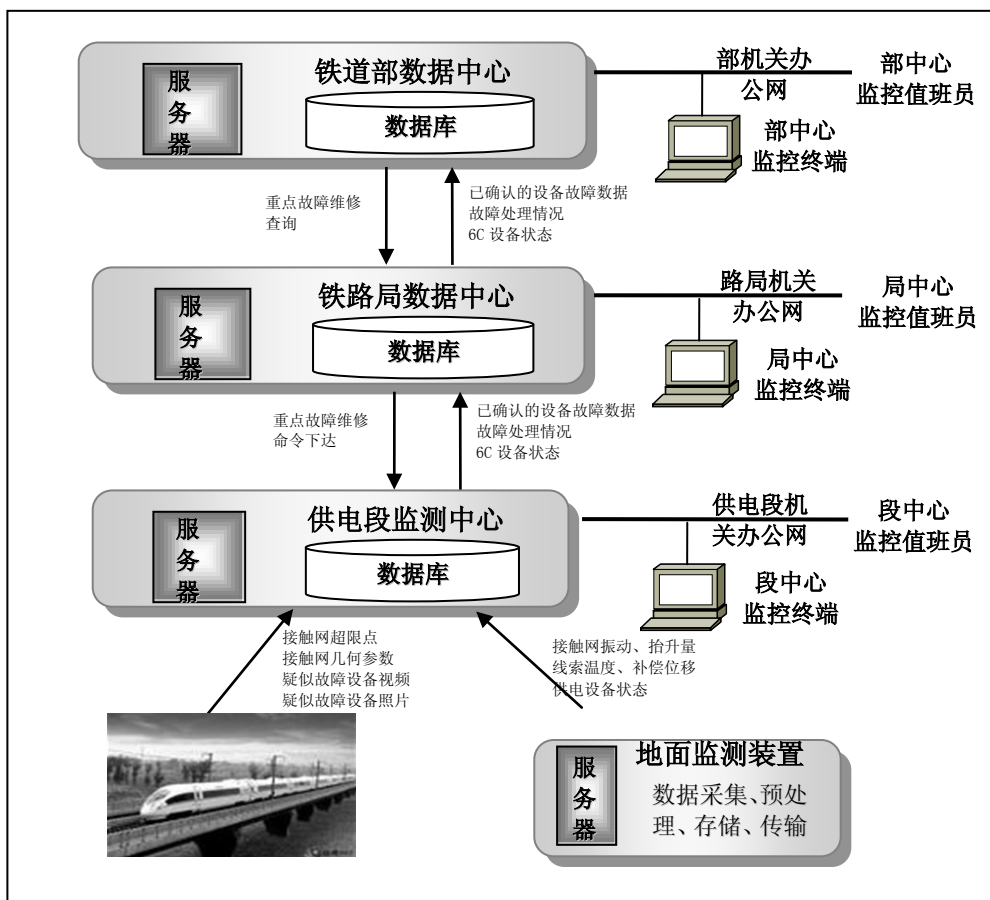


图 7-1 高速铁路供电设备数据分级管理构架

## 7.3. 数据处理中心功能

系统主要功能由设置在铁道部、铁路局、供电段的数据处理中心完成。数据处理中心采用高可靠、高扩展、高开放的硬件平台和通用软件平台，完成对管辖范围内的所有数据的采集、处理、融合、分析挖掘，指导设备维修管理，保证供电设备安全。

6C 的各装置均应具备各自的数据处理设备及其软件，由设置在供电段的数据



处理中心进行处理,将需要上传的数据和图像传输至铁路局和铁道部数据处理中心。

铁道部、铁路局、供电段三级数据处理中心根据不同的需求设置相对应的功能模块。总体功能如下图所示。

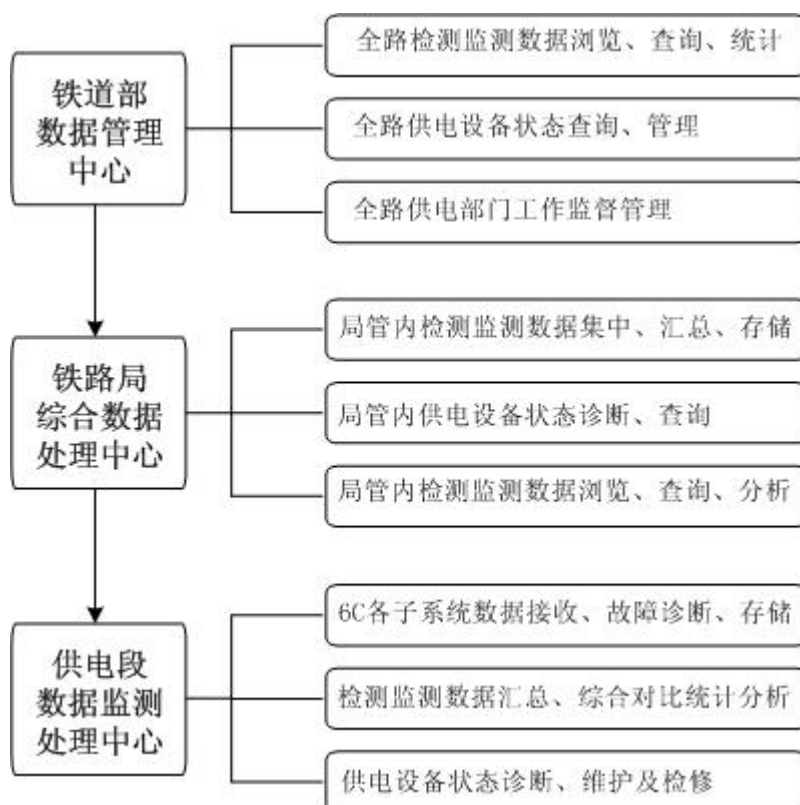


图 7—2 高速铁路供电设备数据处理中心功能

#### 7.4. 网络架构及传输通道

网络架构充分利用既有专用网络通道,减少建设成本。数据处理中心之间、数据处理中心与终端之间、各装置与数据处理中心之间采用专用数据网络;移动检测系统与数据处理中心之间采用以人工转储为主,GPRS/GSM-R/3G等无线通信为辅的传输方式。

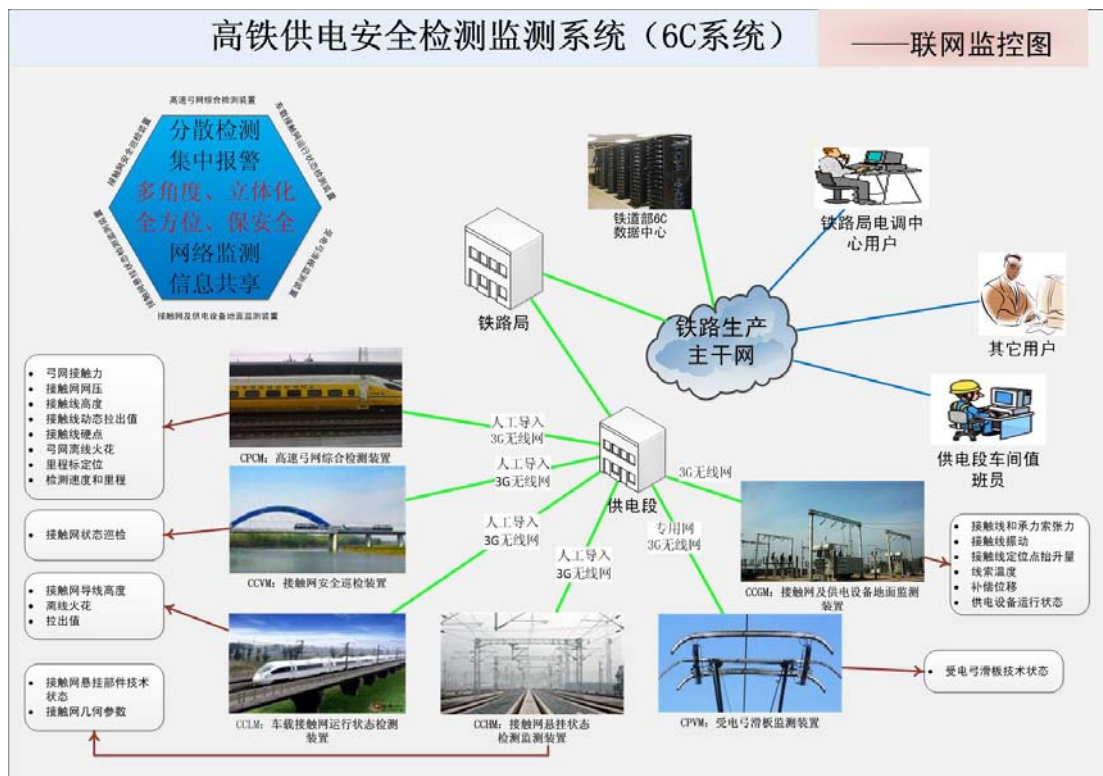


图 7-3 高速铁路供电安全检测监测系统网络架构示意图

## 8. 数据库

高速铁路供电安全检测监测系统(6C系统)采用 ORACLE 数据库, ORACLE 数据库系统是以分布式数据库为核心的一组软件产品。ORACLE 为关系型数据库管理系统, 主要应用在信息系统管理、企业数据处理、Internet、电子商务网站等领域, 作为应用数据的后台处理系统。

高速铁路供电安全检测监测系统各装置采用统一的数据库, 便于实现数据共享以及综合分析和诊断功能。

## 9. 通信协议

各装置按照《高速铁路供电安全检测监测系统(6C系统)通信协议》编码。

通信协议主要包括检测监测设备与 6C 系统终端之间的通信规约功能、报文格式、报文类型、及传输规则等。