

[配电通信]

# 基于被动和主动测量的配电通信网网络质量监视

文/广东电网有限责任公司茂名供电局 梁柱洪 丁 鹏 刘元凌

对智能配网通信系统网络和业务监测技术进行研究，设计了基于被动流量测量技术和基于主动测量的网络质量监视技术，可以根据不同的业务需求，提供不同的检测技术，以便对配电网业务通信网络的质量状况进行实时监控。

目前配网通信系统的建设往往是针对单项配电业务的需求而开展，呈现“条块分割”“烟囱林立”的现象，造成网络业务开通过程复杂，新业务接纳能力不足；同时，配电业务对于通信的可靠性、实时性、数据吞吐量和安全性等服务质量（QoS）存在差异化需求，现有网络缺乏资源弹性调度与分配等QoS保障手段，导致网络资源共享不足、综合效益不高等问题。

## 配电网典型业务通信方式及网络需求

配电业务包括配电自动化、电能质量监测、分布式电源接入（200 kW以上）和配电视频监控等。其中配电自动化、电能质量监测和分布式电源接入业务位于生产控制大区，承载于通信数据网；配电视频监控业务位于管理信息大区，承载于综合数据网。

### 1. 流量需求

配电自动化“三遥”业务按照IEC104通信规约，应用光纤通信时每秒上传1次数据计算，配变视频监控按覆盖到开关站计算，视频格式为标清，单路需要2 MB带宽，按10%的并发比例计算汇总流量。

### 2. 安全需求

配电环节的业务处于生产控制大区（除配变

视频监控外），直接服务于生产调度，对安全防护等级要求较高。

### 3. 实时性需求

配电环节业务对实时性要求较高，配电自动化、电能质量监测和分布式能源接入均为实时传输，传输时延为秒级；配变视频监控可根据需要配置为实时传输与受控传输，传输时延为毫秒级。

针对上述需求，为反映通信网络运行状态，保障配电通信网能够安全可靠地传输数据，需要对网络质量进行实时监控。

## 基于被动测量的流量监测

终端通信接入网的性能电被动探测技术进行监测，通过在网络汇聚点部署被动探针，被动地监测并记录网络流量及流向的情况。不需向网络发送探测数据包，不会对网络的性能造成不良影响。

### 1. 网络流量采集

网络流量数据的采集是网络性能监测的基础，目前主要有三类网络流量采集技术：基于SNMP/RMON的流量采集技术，基于Netflow/sFlow的流量测量技术，基于数据包捕获的数据流量采集技术。这三种最常见的流量采集技术各自适用不同的场合。其中，SNMP是最流行、应

基金项目：广东电网有限责任公司科技项目《配网通信网业务质量系统研发及应用》（项目编号：GDKJXM20162190）资助。

## 2. 流量监测的采样

采样理论建立在采样样本随机性基础上, 样本的随机程度越大, 对总体的信息估计就越精确。在目前的网络流量监测中, 采样方法包括系统采样、随机采样、分层随机采样、变长系统采样和自适应采样。

在应用中,需要针对不同配电场景的不同业务特性和测量要求来选择合适的采样方法与采样间隔等,以提高系统流量的监测效果。

下面利用被动探针进行网络流量监测，实现示意图如右图所示。

被动测量过程如下:

- 1) 开始测量时, 测量控制台连接探针, 发送过滤模式, 指示探针所抓取的特定数据包, 并指示对抓取到的数据包应保留有用的信息。
- 2) 探针得到自己的过滤模式后, 开始抓包。
- 3) 检验抓取数据包的有效性, 对每一层协议的包头长度进行有效性检验。

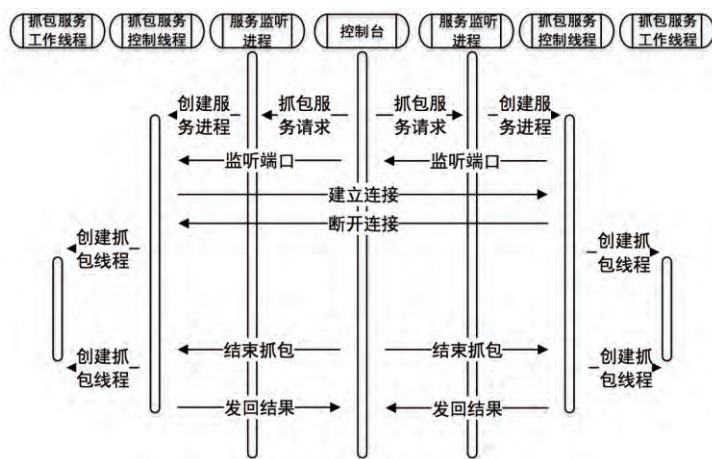


图 网络层单向时延的被动测量示意图

- 4) 确定方向, 确定数据包是发送数据包还是接收数据包。
- 5) 获取摘要, 为了节约资源和方便后续的处理, 需要获取数据包摘要。在获取摘要中, 需要保留尽可能多的有用字段, 去除所有干扰字段。
- 6) 最后一个数据包得到一组摘要、方向、长度和时间后, 首先将其存储在内存中。内存到达一定的阈值后将其存储到磁盘文件中, 从而兼顾效率和处理规模。
- 7) 测量结束时, 两端的探针把这些数据信息发送给控制台。控制台根据双方传回的数据, 进行计算分析, 得出性能指标。

### 1. 主动拨测质量评价指标

- (1) 网络评价指标
- 网络层更关注数据传输的丢包率以及数据的实时性问题，故通过PING测试和TRACE测试测量网络的丢包率、时延和跳数等信息。
- (2) 业务评价指标
- 针对数据类业务，主要进行数据业务认证时延、文件下载速率和文件上传速率测试，接通时延、接入时延和初始缓冲时延。
2. 业务网络与业务质量拨测
- 主动拨测对于网络的拨测主要测试丢包率与时延，对于业务的拨测主要是测试TCP连接建立时延、HTTP响应失败率、FTP响应时延、SMTP响应时延以及DNS响应失败率。[EA](#)

(收稿日期: 2018.09.11)

(编辑：白文亭)