

ICS 27.100

F 29

备案号: 42666-2014



中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1306 — 2013

电力调度数据网技术规范

Technical specification of electric power dispatching data network

2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 组网原则 3

6 承载业务 4

7 组网技术 4

8 网络性能 4

9 IP 地址 4

10 网络安全 5

11 服务质量 5

12 网络管理 5

13 设备技术要求 5

前 言

为规范电力调度数据网的规划设计、工程建设与运行维护，制定本标准。

本标准依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》规定的起草规则编制。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电网运行与控制标准化技术委员会（SAC/TC446）归口并负责解释。

本标准起草单位：中国南方电网电力调度控制中心、国家电力调度控制中心、中国能源建设集团广东省电力设计研究院、华东电力调控分中心、华中电力调控分中心、湖北电力调度控制中心、国网电力科学研究院。

本标准主要起草人：陈新南、卢长燕、张思拓、魏畅、黄伟、韩水保、向涛、张骞、张斌、李昭桦。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电力调度数据网技术规范

1 范围

本标准规定了电力调度数据网的组网技术、网络安全、设备功能等方面的技术原则和要求。
本标准适用于电力调度数据网的规划设计、工程建设与运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

- DL/T 548 电力系统通信站过电压防护规程
- DL/T 5364 电力调度数据网初步设计内容深度规定
- YD/T 1096 路由器设备技术要求—边缘路由器
- YD/T 1097 路由器设备技术要求—核心路由器
- YD/T 1099 以太网交换机技术要求
- YD/T 1170 IP 网络技术要求—网络总体
- YD/T 1477 基于边界网关协议/多协议标记交换的虚拟专用网组网要求
- 国家电力监管委员会第 5 号令 电力二次系统安全防护规定 2004
- IETF RFC 1142 中间系统到中间系统的路由协议（OSI IS-IS Intra-domain Routing Protocol）
- IETF RFC 1583 开放最短路径优先路由协议（第二版）（OSPF Version 2）
- IETF RFC 4271 边界网关路由协议（A Border Gateway Protocol 4）
- IETF RFC 4364 边界网关路由协议与基于 MPLS 的 VPN 技术（BGP/MPLS IP Virtual Private Networks）
- ISO/IEC 11801 信息技术 用户建筑群的通用布缆（Information technology—Generic cabling for customer premises）
- IEEE 802.1Q 虚拟桥接局域网协议（IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks — Media Access Control (MAC) Bridges and Virtual Bridged Local Area Networks）
- IEEE 802.1X 以太网端口访问控制协议（IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks—Port-Based Network Access Control）
- IEEE 802.3 以太网协议（IEEE Standard for Information Technology—Telecommunications and Information Exchange Between Systems—Local and Metropolitan Area Networks—Specific Requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电力调度数据网 electric power dispatching data network

为电力调度生产服务的专用广域数据网络，是电力调度生产部门之间及电力调度生产部门与发电厂、变电站之间计算机监控系统等实时和准实时数据通信的基础设施。

3.2

双平面 **dual plane**

在任意两个站点间同时提供至少两个独立网络路由的数据网络组网技术。

3.3

N-1 准则 ***N-1* criterion**

正常运行方式下的电力调度数据网中任一设备故障、网络链路或传输通道中断，网络应能保持所承载业务的正常通信。

3.4

自治系统 **autonomous system**

电力调度数据网路由器和交换机互联形成的网络实体，由单一的调度机构监控并采用统一的内部路由协议。

3.5

网络丢包率 **packet loss rate**

数据包传送过程中丢失的数据包数量占发送的数据包总数的百分比。

3.6

网络可用率 **network availability**

在给定的时间间隔内，电力调度数据网所有设备的正常运行时间占总时间的百分比。

3.7

核心路由器 **core router**

配置在电力调度数据网拓扑中的核心层节点，用于数据交换转发并汇接网络的骨干/汇聚设备的路由器。

3.8

骨干/汇聚路由器 **backbone/convergence router**

配置在电力调度数据网拓扑中的骨干/汇聚层节点，用于数据交换转发并汇接网络接入设备的路由器。

3.9

接入路由器 **access router**

配置在电力调度数据网拓扑中的接入层节点的路由器。

3.10

接入交换机 **access switch**

用于电力调度数据网业务接入的交换机。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

BGP-4 Border Gateway Protocol 4 边界网关路由协议-4

BGP-4+ Border Gateway Protocol 4 plus 扩展的边界网关路由协议-4

CE Customer Edge 用户边缘

CPOS Channelized Packet Over SDH port 信道化 POS 接口

DiffServ Differentiated Services 区分服务体系结构

ICMP Internet Control Message Protocol 互联网控制报文协议

IP Internet Protocol 互联网协议

IPv4 Internet Protocol Version 4 互联网协议（第四版）

IPv6 Internet Protocol Version 6 互联网协议（第六版）

IS-IS Intermediate System to Intermediate System Routing Protocol 中间系统到中间系统路由协议
MCE Multi-Customer Edge 支持多路由实例的用户端协议
Mbit/s Million bit per second 兆比特每秒
MPLS Multiprotocol Label Switching 多协议标记交换
MP-BGP Multiprotocol Extensions for BGP BGP 路由协议的多协议扩展
NTP Network Time Protocol 网络时间协议
OSPFv2 Open Shortest Path First Version 2 开放式最短路径优先路由协议（第二版）
OSPFv3 Open Shortest Path First Version 3 开放式最短路径优先路由协议（第三版）
OTN Optical Transport Network 光传送网
PE Provider Edge 运营商边缘
PPP Point to Point Protocol 点对点协议
POS Packet Over SDH 利用 SDH 传输通道传送 IP 数据包的技术
QoS Quality of Service 服务质量
RIPv2 Routing Information Protocol Version 2 路由信息协议（第二版）
SDH Synchronous Digital Hierarchy 同步数字体系
SNMP Simple Network Management Protocol 简单网络管理协议
SNMPv1 Simple Network Management Protocol Version 1 简单网络管理协议（第一版）
SNMPv2 Simple Network Management Protocol Version 2 简单网络管理协议（第二版）
VLAN Virtual LAN 虚拟局域网
VPN Virtual Private Network 虚拟专用网络
VRRP Virtual Router Redundancy Protocol 虚拟路由器冗余协议

5 组网原则

5.1 基本要求

- 5.1.1 电力调度数据网安全防护应严格执行国家电力监管委员会第 5 号令的相关规定。
- 5.1.2 电力调度数据网应以电力系统专用传输网络为基础，采用 IP 技术组网。
- 5.1.3 电力调度数据网应采用双平面模式建设，为所承载业务提供网络级别的冗余保障。
- 5.1.4 电力调度数据网应在网络架构、网络拓扑、网络路由、电路配置、设备配置等方面遵循 *N-1* 准则，以保证网络可靠性。
- 5.1.5 电力调度数据网应具备兼容性、可管理性、可扩展性。

5.2 网络结构

- 5.2.1 电力调度数据网应根据调度管辖关系、网络规模等因素划分为多个自治系统，各自治系统应具有唯一的自治系统编码。
- 5.2.2 自治系统内采用分层结构组网，应采用核心、骨干/汇聚、接入三层结构或核心、接入两层结构，应符合 DL/T 5364 的相关规定。
- 5.2.3 网络拓扑应采用网状结构、星型结构、环状结构或混合型结构。
- 5.2.4 自治系统内，核心层、骨干/汇聚层节点间互联，任一节点应不少于两条不同方向的互联链路。
- 5.2.5 接入层节点应不少于两条不同方向的链路接入核心层节点或骨干/汇聚层节点。
- 5.2.6 自治系统间互联应不少于两条不同方向的互联链路，互联节点应设置在各自治系统内两个及以上异地核心层节点或骨干/汇聚层节点。

5.3 传输通道

- 5.3.1 电力调度数据网链路应采用电力系统专用传输资源，宜优先采用 SDH 或 OTN 光通信通道。
- 5.3.2 自治系统内，核心层、骨干/汇聚层节点间互联，任一节点应至少具备两条相互独立的物理路由

与其他节点互联。接入层节点宜通过两条相互独立物理路由链路接入核心层节点或骨干/汇聚层节点。

5.3.3 自治系统间互联，应至少具备两条相互独立物理路由的链路。

5.3.4 核心层与骨干/汇聚层节点间互联链路宜采用带宽 155Mbit/s 及以上的电路通道。

5.3.5 220kV 及以上电压等级厂站接入层节点接入核心层节点或骨干/汇聚层节点时，单条链路带宽不宜小于 $2 \times 2\text{Mbit/s}$ ；110kV 及以下电压等级厂站接入层节点接入核心层节点或骨干/汇聚层节点时，单条链路带宽不应小于 2Mbit/s。

6 承载业务

6.1 控制区业务

控制区中的业务系统或其功能模块是电力生产的重要环节，直接实现对电力一次系统的实时监控。

控制区的业务系统数据传输实时性为毫秒级或秒级，其数据通信使用电力调度数据网的实时 VPN。

6.2 非控制区业务

非控制区中的业务系统或其功能模块是电力生产的必要环节，在线运行但不具备控制功能，与控制区中的业务系统或其功能模块联系紧密。

非控制区的业务系统数据采集频度是分钟级或小时级，其数据通信使用电力调度数据网的非实时 VPN。

7 组网技术

7.1 基本要求

7.1.1 网络设备广域网接口应采用 POS、CPOS、E1、以太网等接口。

7.1.2 自治系统内部路由协议应采用 OSPFv2 或 IS-IS 等链路状态型的动态路由协议，应符合 IETF RFC 1583 和 IETF RFC 1142 的相关规定。

7.1.3 自治系统间互联路由协议应采用 BGP-4 路由协议，应符合 IETF RFC 4271 的相关规定。

7.1.4 电力调度数据网可采用静态路由技术作为路由选路的补充。

7.2 VPN 技术

7.2.1 电力调度数据网应采用 MPLS VPN 技术实现同一网络内多个子网的逻辑隔离，应符合 YD/T 1477 的相关规定。

7.2.2 电力调度数据网应采用 MP-BGP 协议实现 PE 路由器之间的 VPN 路由分发：

- a) 自治系统内应采用内部 MP-BGP 协议，且宜采用路由反射技术实现 VPN 路由分发；
- b) 自治系统间应采用外部 MP-BGP 协议及 IETF RFC 4364 规定的 Option B 方式实现 VPN 路由分发。

7.2.3 电力调度数据网应采用静态路由、OSPFv2、IS-IS 等协议实现 PE 路由器与 CE 路由器之间的 VPN 路由分发。

7.2.4 自治系统间互联链路两端的路由器应进行路由汇总与过滤。

8 网络性能

8.1 自治系统内任意接入层节点至所属调度机构节点的网络延时应控制在 100ms 以内。

8.2 自治系统内任意两个网络节点间的网络丢包率应小于 10^{-5} 。

8.3 自治系统内的网络收敛时间应小于 60s。

8.4 网络可用率应大于 99.9%。

9 IP 地址

9.1 电力调度数据网应采用 IPv4 地址，且可扩展支持 IPv6 地址。

9.2 IP 地址规划应满足唯一性和可扩展性的要求，并便于管理。

9.3 IP 地址应分为网络地址、业务地址。网络地址包括设备管理地址及设备间互联地址，业务地址为业务系统接入调度数据网的地址。

9.4 电力调度数据网应采用可变长子网掩码及无类别域间路由技术。

10 网络安全

10.1 电力调度数据网应在专用通道上使用独立的网络设备组网，在物理层面上实现与电力企业其他数据网及外部公共信息网的安全隔离。

10.2 电力调度数据网所承载业务应严格按照国家电力监管委员会第 5 号令的规定接入相应的安全区域。

10.3 电力调度数据网应提供不少于 2 个 VPN，包括实时 VPN 和非实时 VPN，分别承载控制区业务和非控制区业务。

10.4 不同 VPN 承载的业务系统不应直接互访；确有互访需求时，应采用具有访问控制功能的安全设备。

10.5 电力调度数据网应根据调度关系及业务需求采取路由控制措施，保证同一 VPN 内业务系统互访的安全性。

10.6 电力调度数据网应具备网络流量分析能力，可对网络流量进行监测和分析。

10.7 网络设备不使用的端口应处于关闭状态，以避免未经许可的接入。

11 服务质量

11.1 电力调度数据网应具备为所承载业务提供 QoS 保障的能力。

11.2 电力调度数据网应采用基于 DiffServ 的 QoS 保障机制。

11.3 控制区业务的保障优先级应高于非控制区业务的保障优先级。

12 网络管理

12.1 电力调度数据网应配备网络管理系统。

12.2 网络管理系统应基于 SNMP 协议，具备管理多厂商网络设备的能力。

12.3 网络管理系统应具备拓扑管理、设备管理、告警管理、配置管理、性能管理、安全管理等功能。

12.4 网络管理系统应具备按照电力调度运行管理要求生成网络运行报表的功能。

12.5 网络管理系统应具备用户认证、权限分级、操作审计、日志记录等功能。

12.6 网络管理系统应具备第三方开发接口。

13 设备技术要求

13.1 核心路由器、骨干/汇聚路由器

技术要求如下：

- a) 支持主处理单元 $N+1$ ($N \geq 1$) 冗余；
- b) 支持以太网接口、POS 接口、CPOS 接口、E1 接口；
- c) 支持 IP、PPP、ICMP 等用户协议；
- d) 支持静态路由、OSPFv2、RIPv2、BGP-4、MP-BGP、策略路由；
- e) 支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈、IPv6 静态路由、OSPFv3、BGP-4+；
- f) 支持 MPLS 三层 VPN 技术；
- g) 支持 VRRP 协议、NTP 协议；
- h) 支持流量分类和标记、队列调度、数据缓存、端口限速等 QoS 功能；
- i) 支持路由过滤、数据包过滤等网络安全功能；

j) 支持 SNMPv1、SNMPv2 协议。

对核心路由器、骨干/汇聚路由器的其他技术要求应符合 YD/T 1097 和 YD/T 1170 的相关要求。

13.2 接入路由器

技术要求如下：

- a) 支持以太网接口，E1 接口；
- b) 支持 IP、PPP、ICMP 等用户协议；
- c) 支持静态路由、OSPFv2、RIPv2、BGP-4、MP-BGP、策略路由；
- d) 支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈、IPv6 静态路由、OSPFv3、BGP-4+；
- e) 支持 MPLS 三层 VPN 技术；
- f) 支持 VRRP 协议，支持 NTP 协议；
- g) 支持流量分类和标记、队列调度、数据缓存等 QoS 功能；
- h) 支持路由过滤、数据包过滤等网络安全功能；
- i) 支持 SNMPv1、SNMPv2 协议。

对接入路由器的其他技术要求应符合 YD/T 1096 和 YD/T 1170 的相关要求。

13.3 三层接入交换机

技术要求如下：

- a) 支持 IEEE 802.3 接口标准；
- b) 支持 IP 协议；
- c) 支持 VLAN 划分及 IEEE 802.1Q 协议规定的 VLAN 中继技术；
- d) 支持 IPv6 超大帧透传；
- e) 支持 IEEE 802.1X 规定的用户身份认证、广播风暴抑制等网络安全功能；
- f) 支持静态路由、OSPFv2、RIPv2、策略路由等路由协议；
- g) 支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈、IPv6 静态路由；
- h) 支持 MCE 功能；
- i) 支持 VRRP 协议，支持 NTP 协议；
- j) 支持流量分类和标记的 QoS 功能；
- k) 支持路由过滤、数据包过滤等网络安全功能；
- l) 支持 SNMPv1、SNMPv2 协议。

对三层交换机的其他技术要求应符合 YD/T 1099 的相关要求。

13.4 二层接入交换机

技术要求如下：

- a) 支持 IEEE 802.3 接口标准；
- b) 支持 IP 协议；
- c) 支持 VLAN 划分及 IEEE 802.1Q 协议规定的 VLAN 中继技术；
- d) 支持 IPv6 超大帧透传；
- e) 支持 IEEE 802.1X 规定的用户身份认证、广播风暴抑制等网络安全功能；
- f) 支持 SNMPv1、SNMPv2 协议。

对二层交换机的其他技术要求应符合 YD/T 1099 的相关要求。

13.5 电源、环境要求

13.5.1 电源要求如下：

- a) 设备应支持直流-48V 或/和交流 220V 供电；
- b) 设备允许的电压波动范围应至少为直流-57V~-40V，交流 198V~242V；
- c) 核心路由器、骨干/汇聚路由器应支持 $N+1(N \geq 1)$ 冗余配置，接入路由器、三层接入交换机宜

支持 $N+1(N \geq 1)$ 冗余配置;

- d) 双电源冗余的设备, 其电源模块间应具备双路输入电源的隔离保护功能;
- e) 设备应具有保护处理器和存储器免受电源中断影响的技术措施。

13.5.2 过压过流保护要求如下:

- a) 设备应能承受通信导线上峰值电压 1kV 的雷电感应电压, 不降低任何部件的性能;
- b) 设备应能承受由于与高压线过近而产生的通信导线上 650V、0.5s 内的感应电压, 不降低任何部件的性能;
- c) 正常情况下, 设备外壳与电源间的绝缘电阻应不小于 $50M\Omega$ 。

13.5.3 环境要求如下:

- a) 设备应能在环境温度 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 5%~95% 的环境条件中正常工作;
 - b) 设备的电磁兼容性、防震等应符合 YD/T 1096、YD/T 1097 的相关要求;
 - c) 设备的接地应符合 DL/T 548 的相关要求;
 - d) 电缆的电磁屏蔽性能应符合 ISO/IEC 11801 的相关要求, 当电磁干扰较强时应采用光纤连接。
-

1

2

3

1

2

3

4



关注我,关注更多好书

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电力调度数据网技术规范
DL/T 1306 — 2013

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2014年4月第一版 2014年4月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 16千字
印数 0001—3000册

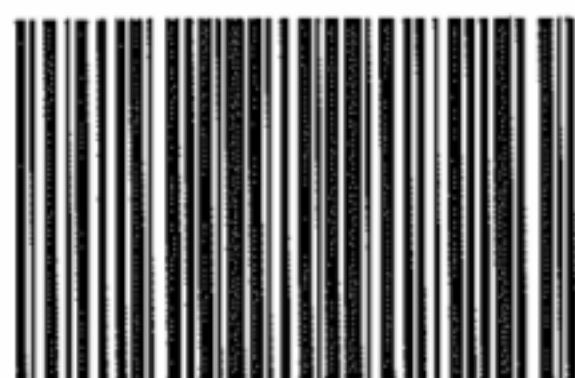
*

统一书号 155123·1720 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



155123.1720

