

地区电网调度 自动化技术文件汇编

水电部地区电网调度自动化专业组

3
电力系统自动化杂志社出版

目 录

- 一 地区电网调度自动化功能规范(试行)……………(1)
 - 1 地区调度所的等级划分……………(1)
 - 2 地区电网调度自动化系统基本功能……………(1)
 - 3 RTU功能……………(7)
- 二 地区电网调度自动化系统基本指标……………(8)
- 三 地区电网调度自动化系统参考配置要求
(近期规划末水平)……………(插页1)
- 四 地区电网调度自动化系统配套附属设施要求
(近期规划末水平)……………(插页3)
- 五 问答式运动规约(试行)……………(12)
 - 1 前言……………(12)
 - 2 总则……………(12)
 - 3 报文类型及格式(由主站至RTU)……………(16)
 - 3.1 复位RTU(报文类型码=01H)……………(16)
 - 3.2 召唤故障块(报文类型码=02H)……………(17)
 - 3.3 发送I/O模块工作方式与参数(报文类型码
=03H)……………(18)
 - 3.4 发送压缩因子(报文类型码=04H)……………(20)
 - 3.5 类别询问(报文类型码=05H)……………(21)
 - 3.6 停止RTU扫描(07H)……………(23)
 - 3.7 启动RTU扫描(08H)……………(24)
 - 3.8 停止I/O模块扫描(09H)……………(24)

3.9	启动I/O模块扫描 (0AH)	(25)
3.10	类别更新 (0BH)	(26)
3.11	设置时钟 (0CH)	(27)
3.12	数据召唤报文 (0DH)	(28)
3.13	诊断报文 (0EH)	(29)
3.14	召唤事件记录 (时标) (0FH)	(30)
3.15	设置数据区最大长度 (10H)	(31)
3.16	发送扫描频率 (11H)	(32)
3.17	电源合闸确认	(33)
3.18	发送滤波系数 (13H)	(33)
3.19	时钟同步 (14H)	(35)
3.20	准备同步 (19H)	(36)
3.21	重复询问 (1AH)	(37)
3.22	带返送校核遥控 (1EH)	(38)
3.23	指定参数组号 (2DH)	(39)
3.24	查询参数组号 (2EH)	(40)
4	RTU至主站的报文类型及格式	(40)
4.1	确认 (06H)	(40)
4.2	诊断报文 (0EH)	(41)
4.3	否定确认 (15H)	(42)
4.4	电源合闸	(43)
4.5	报告事件记录 (时标) 出现 (17H)	(44)
4.6	模块状态变化 (18H)	(44)
4.7	回答类别询问 (1BH)	(45)
4.8	回答数据召唤 (1CH)	(48)
4.9	带缺损指示的回答数据召唤 (1DH)	(49)

4.10	报告参数组号 (2FH)	(50)
5	模块数据格式	(51)
5.1	模拟量数据格式	(51)
5.2	时标数据格式	(52)
5.3	脉冲计数 (电度) 格式	(53)
5.4	BCD测量格式	(54)
5.5	遥控过程及数据格式	(54)
5.6	电度冻结、读数、解冻、预置命令及 数据格式	(59)
5.7	设点命令和数据格式	(64)
5.8	升降命令和数据格式	(67)
5.9	主站向RTU发送模数转换器增益值	(71)
六	供电网微机远动 (循环式) 规约及说明	(73)
1	总则	(73)
2	帧结构	(77)
3	字结构	(82)
附录 1	地区电网调度自动化功能规范 (试行) 等的说明	(88)
附录 2	地区电网调度自动化系统设施配置要求 的说明	(93)

(内部发行)

一 地区电网调度自动化功能规范

(试行)

1 地区调度所的等级划分

对于地区调度所可按其城市电网近期(五年)规划末的最大供电容量分为三个等级。

1) 大型地调: 最大供电负荷为1000MW以上, 且直接监控的变电站数量不少于30个的为大型地调。

2) 中型地调: 最大供电负荷为500MW至1000MW, 且直接监控的变电站数量不少于20个的为中型地调。

3) 小型地调: 最大供电负荷为500MW以下的为小型地调。

4) 除以上三级调度外, 对于负荷较大, 控制量较多的大型变电所或梯级水电厂控制中心可设置为集控站。

2 地区电网调度自动化系统基本功能

城市电网近期规划末为水平年, 系统基本功能为:

数据收集, 安全监视, 控制, 功率总加, 电度量总加, 事件顺序记录, 汉字制表打印, 汉字CRT显示及操作, 模拟盘显示, 数据转发。

以此基本功能为原则，列出各级地调功能要求。“√”者为必备；“*”者为选配；“×”为不要。

功 能		大型地调	中型地调	小型地调	集控站
模 拟 量	①主变及输电线P、I(或Q)	√	√	√	√
	②配电网 I	√	√	√	√
	③各种母线电压	√	√	√	√
	④主变温变	*	*	*	*
数 据 采 集	①频率	*	*	*	*
	②电度	√	√	√	√
	③标准时钟接收输出	*	*	*	*
	④水位	*	*	*	*
	脉冲量：脉冲电度量	√	√	√	√
状 态 量	①断路器位置	√	√	√	√
	②事故跳闸总信号	√	√	√	√
	③有载调压变压器抽头位置	√	√	√	*
	④主保护及自动装置动作信号	*	*	*	*
	⑤预告信号	√	√	√	√

功 能		大型 地调	中型 地调	小型 地调	集控 站
	⑥下行通道故障信号	✓	✓	✓	✓
	⑦装置主电源停电信号	✓	✓	✓	✓
	⑧水轮发电机组运行状态信号	*	*	*	*
数 据 传 输	①和上位计算机通信	*	*	×	×
	②和上级调度监控系统通信或 信息转发	*	*	*	*
	③通信规约转换	✓	✓	✓	✓
	④主站端可以和 n 个 RTU 端 通信	✓	✓	✓	✓
数 据 处 理	①地区有功功率总加 ΣP	✓	✓	✓	✓
	②地区无功功率总加 ΣQ	✓	✓	*	×
	③地区电度量总加	✓	✓	✓	✓
	④越限告警	✓	✓	✓	✓
	⑤连续模拟量输出记录 (D/A 转换): · 电压曲线 · 地区负荷曲线	*	*	*	*

功 能		大型地调	中型地调	小型地调	集控站
控 制 与 调 节	①遥控断路器	*	*	*	*
	②有载调压变压器分接头调节	*	*	*	*
	③调相机励磁电压调节	*	*	*	*
	④电容器组投切	*	*	*	*
	⑤备用变压器投切	*	*	*	×
	⑥水轮发电机组开停及功率调节	*	*	*	*
	⑦系统接地故障查找	*	*	*	*
	⑧调节负荷操作	*	*	*	×
事 故 报 告	①开关事故变位、事故画面优先显示,模拟盘发出不对位信号,光声告警	√	√	√	√
	②事件顺序记录	*	*	×	×
	③事故追忆	*	×	×	×
	①地区电网系统网络图(包括地区负荷、潮流、中枢点电压、开关位置)	√	√	√	√

功 能		大型地调	中型地调	小型地调	集控站
人 面 显 示 与 操 作 系 统	②厂站一次实时接线图	✓	✓	✓	✓
	③厂站实时数据显示	✓	✓	✓	✓
	④厂站主设备参数表	✓	✓	✓	✓
	⑤24小时实时负荷曲线图及计划负荷曲线图,并选出日最大值、日最小值、历史值	✓	✓	✓	×
	⑥电压棒形图	✓	✓	✓	×
	⑦主要事件顺序显示	✓	✓	✓	✓
	⑧调度自动化系统运行状况图	✓	*	×	×
	⑨继电保护定值参数表	✓	✓	✓	×
	⑩发送遥控、遥调、校时、广播冻结电度命令	✓	✓	✓	仅遥控遥调
	⑪修改RTU监控定值	*	*	*	×
	⑫修改实时数据库	✓	✓	✓	✓
	⑬修改图形报表	✓	✓	✓	✓

功 能		大型地调	中型地调	小型地调	集控站
人 字 机 制 表 打 印 系 统	①定点打印： · 地区负荷 · 地区电度量 · 厂站运行参数表 · 日、月调度运行报表	√	√	√	√
	②召唤打印	√	√	√	√
	③异常及事故打印	√	√	√	×
	④操作记录	√	√	√	√
	⑤画面拷贝	√	√	×	×
	模拟盘： ①反映开关位置及遥测量 ②具有声光检查、数码显示等自检功能	√ √	√ √	√ √	× ×
通 信 道	①具有信道出错次数统计和误码报警功能	*	*	*	×
	②信道监视、低电平告警	√	√	√	√

3. RTU功能

功 能	大	中	小	备注
采集并发送状态量信息, 遥信变位 优先传送	256	128	64	容量 可变
采集并发送数字量信息	4	2	2	"
采集并发送脉冲计数值	16	8	8	"
采集并发送模拟量测值	128	64	32	"
接收并执行遥控命令	64	12	16	容量 可扩
接收并执行调整命令	*	*	*	
具有转发功能	*	*	*	
具有与两个主站通信的功能	*	*	*	
被测量越死区传送	✓	✓	✓	
越限告警	*	*	*	
事件顺序记录, 站内分辨率<10ms	*	*	×	
当地选测	*	*	*	
CRT显示	*	*	*	
打印制表(少量汉字库)	*	*	*	
远传接地查找信息	*	*	*	
程序自恢复	✓	✓	✓	
装置自调, 单端运行	✓	✓	✓	
通道监视	✓	✓	✓	
装置自诊断	✓	✓	✓	
自带UPS	*	*	*	

二 地区电网调度自动化系统基本指标

系统指标	电网规模	大型地调	中型地调	小型地调	集控站
1 测量量 · 综合误差 · 遥测合格率		<1.5%	<1.5%	<1.5%	<1.5%
	2 开关量	98%	98%	98%	98%
3 遥信正确率 · 遥信正确率 · 遥控正确率 · 事件顺序记录分辨率(站间) · 屏幕显示		99%	99%	99%	99%
		99.99%	99.99%	99.99%	99.99%
4 分辨率 · 符号种类 · 几何失真 · 汉字显示 · 显示头尺寸 · 接入不同画面的显示头数量		≥560×468	≥560×468	≥560×468	≥560×468
		256	256	256	256
		≤1.5%	≤1.5%	≤1.5%	≤2.5%
		≤1000个汉字 ≥19英寸	≤500汉字 同左	≤250汉字 同左	≤250汉字 ≥14吋
4 通信道 · 传递速率 · 频谱		≤4	≤4	2	≤2
		300, 600, 1200波特 符合CCITT标准	同左 同左	同左 同左	同左 同左

电网规模	大型地调	中型地调	小型地调	集控站
系统指标				
· 通道	半双工, 双工	同左	同左	同左
· 通信规约	部颁CDT规约	同左	同左	同左
· 误码率	在信噪比不大于 17dB时 $=10^{-5}$	同左	同左	同左
5 远动终端				
· 工作方式		同左	同左	同左
· 遥测、通信、 遥控、遥调容量	灵活组合大、 中、小档	同左	同左	同左
· 事件记录 分辨率	$<10\text{ms}$	同左	同左	/
· A/D, D/A 转换误差	$\leq 0.5\%$	同左	同左	同左
6 模拟屏接口	串行	同左	同左	/
7 系统响应				
· 开关量变位 传送至主站	≤ 3 秒	同左	同左	同左
· 遥测越区传 送	≤ 3 秒	同左	同左	同左
· 遥测全系统 扫描	30个接口 3~8 秒	同左	15个接 口, 同左	/
· 控制命令	≤ 3 秒	同左	同左	同左
· 遥调命令	≤ 4 秒	同左	同左	同左
· 画面响应	$\leq 3 \sim 5$ 秒	同左	同左	同左
· 画面刷新	5~10 秒	同左	同左	同左

电网规模	大型地调	中型地调	小型地调	集控站 (梯级站)
配置要求	电流： 有功，输入： $0 \sim 5 \text{ A}$ (4 A , 3 A) 无功，输入： $0 \sim 100 \text{ V}$ ， 电压：同电压输入 $0 \sim 100 \text{ V}$ ， 数字量输出： $-5 \text{ V} \sim +5 \text{ V}$ 脉冲输出 (6位BCD码) (2) 非温度变送器 (3) 温度变送器 (4) 水力按屏标准供货	同	同	同
转接盘	<ul style="list-style-type: none"> 具有遥信输入端子 具有遥测输入端子 具有遥调输出端子 	同	同	同
遥控执行盘	<ul style="list-style-type: none"> 具有自调、数量保护及返送校核接点等功能 继电器接点容量应能断开DC110V、5A或DC220V、2.5A 与远动设备接口方便可靠，结构合理 	同	同	同

五 问答式远动规约（试行）

1 前言

由于微型计算机在运动系统中的应用，使问答式远动系统得到了迅速发展。问答式远动系统具有通道适应能力强，能适应不同类型的通道结构，如点对点、星形、分支线和环形通道结构，双工和半双工的方式等；通信变位传送，遥测死区传送以压缩冗余信息，以及以主站为主来收集信息等的优点。因此，有必要在我国电网安全监控系统中开展问答式远动系统的工作，为了促进我国问答式远动系统的研究、制造、和应用，特制定本规约。

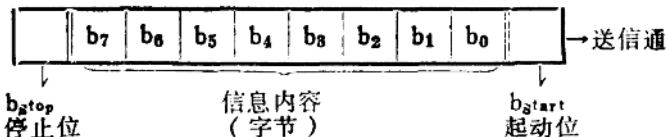
鉴于在我国问答式远动系统尚缺乏实践经验，因此本规约有待在实践中不断丰富，完善。

国际电工委员会TC-57分委员会正在制定问答式远动通信规约，待此国际标准通过后，将继续修订、补充、完善我国问答式远动通信规约。

2 总则

2.1 本规约适用于主站（或称调度端）与一个或多个远方数据终端（英文为Remote Terminal Unit, 缩写RTU, 或称厂站端）进行通信。通道结构可以是：点对点，星形，分支线，环形等双工或半双工。信息传输为异步方式。报文内容是以字节（8位）为单元，附加起动位和停止位。

但不带奇偶校验位。在信道中传送顺序如下所示：

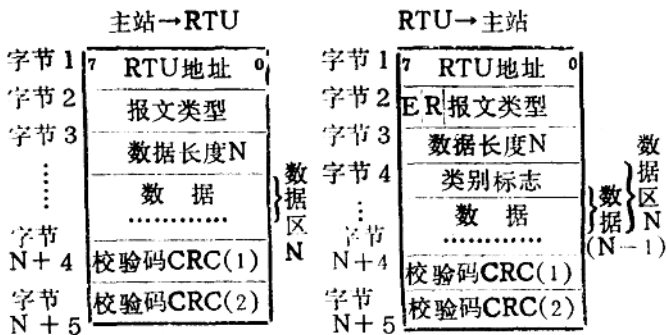


顺序为： $b_{start}-b_0-b_1-b_2-b_3-b_4-b_5-b_6-b_7-b_{stop}$ ，以 b_{stop} 起始，以 b_{stop} 结束。信息内容最低位(b_0)最先送，最高位(b_7)最后送。 b_{start} 与 b_{stop} 是异步传送需要，由硬件电路UART片附加于信息内容上发送，到接收端后即去掉，仅将有用信息内容送出。

报文格式依其校验码不同分为三种类型：

1) 以HDLC—CRC为校验码的格式

这个格式是本规约最主要格式，用的较多，其格式如下：



说明：

(1) RTU地址：用来区别各厂站，一般一个厂站用一个RTU地址，若厂站容量特别大，也可多占用RTU地址。地址范围为00~FEH(0~254)，可任意选用，而FFH