

ICS 29.240

F 23

备案号: 31146-2011

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 316 — 2010

电网水调自动化功能规范

Specification for hydropower dispatching automation in power grid

2011-01-09 发布

2011-05-01 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 术语及定义	1
4 水调网络	1
5 数据通信与交换	2
6 数据处理	3
7 水调数据库	3
8 实时监视与报警	3
9 信息展示	4
10 信息发布	5
11 水库调度应用	5
12 安全与防护	6
13 运行管理和维护	7
14 其他	8
附录 A (资料性附录) 水调系统广域网通道	10
附录 B (资料性附录) 数据类型、单位、周期和存储要求	11
附录 C (资料性附录) 与其他系统的通信协议	12

前 言

- 1 为适应电力行业电网水调自动化建设和发展的需要，规范建设、统一功能要求，特制定本标准。
- 2 本标准由中国电力企业联合会提出。
- 3 本标准由全国电网运行与控制标准化技术委员会归口。
- 4 本标准负责起草单位：国家电力调度通信中心、国网电力科学研究院。
- 5 本标准参加起草单位：东北电力调度通信中心、云南电力调度通信中心、福建电力调度通信中心、四川电力调度通信中心。
- 6 本标准主要起草人：裴哲义、丁杰、李厚俊、余有胜、黄春雷、王铭业、贾东旭、张世钦、蔡建章、赵永龙、郑贤福、刘臣亮。
- 7 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）。

电网水调自动化功能规范

1 范围

本标准规定了电力行业电网水调自动化（简称“水调”）中的水调网络、数据通信与交换、数据处理、水调数据库、实时监视与报警、信息展示、信息发布、水库调度应用、安全与防护、运行管理和维护等功能。

本标准适用于省级及以上电网水调自动化功能建设，省级以下及其他水调自动化功能建设参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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。

GB/T 22482 水文情报预报规范

DL 476 电力系统实时数据通信应用层协议

中华人民共和国国家经济贸易委员会令第 30 号《电网和电厂计算机监控系统及调度数据网络安全防护规定》 国家经济贸易委员会 2002-5-8

电监会 5 号令《电力二次系统安全防护规定》 国家电力监管委员会 2004-12-20

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电网水调自动化 **hydropower dispatching automation in power grid**

是电网调度自动化的重要组成部分，通过对电网调管范围内的水电站水库流域水文信息、水库和水电站运行信息的自动采集处理，并借助先进的数学模型和计算方法，实现对水电站和水库运行状态的实时监视，开展与水库运行有关的水务计算、水文预报和方案制作，为电网和水库的优化运行提供决策支持。

3.2

水情 **hydrological information**

全部水文要素（降水、蒸发、流量、水量、水位、冰情、含沙量、水质等）的情势变化信息。

4 水调网络

4.1 基本原则

应采用基于 TCP/IP 协议的网络，分为局域网和广域网两部分。

4.2 组网设备选型原则

组网设备选型应遵循以下原则：

- a) 应选用先进、成熟、可靠的工业级产品，设备应具有较好的可维护性、可扩充性；
- b) 关键设备应采用双机备用的冗余配置；
- c) 与安全相关的网络设备（安全隔离装置、防火墙、安全拨号网关等）应通过国家级安全认证；
- d) 服务器和网络连接设备应配备不间断电源；

e) 服务器设备宜选用 Unix 或 Linux 操作系统。

4.3 设备组成

应由以下部分构成:

- a) 数据库服务器, 宜选用双机集群配置形式, 包括双数据库服务器、磁盘阵列及其他相关配套设备;
- b) 业务服务器, 应包括通信服务器、应用服务器和对外发布服务器等;
- c) 网络连接设备, 应包括交换机、路由器、安全隔离装置、防火墙、安全拨号网关、信道接口和协议转换设备等;
- d) 操作工作站, 可包括调度工作站、监视工作站、管理工作站和开发工作站等;
- e) 其他辅助设备, 可选会商设备、打印机、短信发布装置和移动工作站等。

4.4 局域网组网要求

4.4.1 局域网应采用以太网技术, 传输速率为 100/1000Mbps 自适应。

4.4.2 局域网组网应遵循电监会 5 号令要求, 按照应用需求划分为安全 II 区和安全 III 区两部分网络。

4.4.3 安全 II 区局域网宜采用双网结构, 安全 III 区局域网可采用单网结构。

4.5 广域网组网要求

广域网可选用的通道参见附录 A, 组网应依次遵循以下原则:

- a) 安全性原则: 应优先选用电力调度数据网, 数据通信在安全 II 区进行; 其次选用电力综合数据网, 数据通信在安全 III 区进行; 当不具备在电力系统内部组网条件时, 可选用公共网络组网。
- b) 可靠性原则: 为保证广域网通信的可靠性, 组网时应考虑通道备用、接入端设备冗余等措施。

5 数据通信与交换

5.1 通信内容

5.1.1 通信内容应包括流域雨水情、气象、机组、闸门、水务计算结果、水文预报结果、发电计划、调度方案、图像、视频和文本等信息, 通信数据内容、单位和周期要求参见附录 B。

5.1.2 通信数据内容应带有描述数据状态的质量标识和来源标识。

5.2 数据通信协议

水调数据通信协议宜符合 DL 476 要求, 图像、视频和文本等信息的通信协议可参照相关标准执行, 与其他系统的通信协议参见附录 C。

5.3 数据通信管理

5.3.1 上下级水调数据通信应采用 C/S 体系结构, 上级作为通信服务端, 下级作为通信客户端, 客户端应具备变化传送和定时传送相结合的通信功能。

5.3.2 应具备所有通信连接状况显示功能, 包括厂站编号、IP 地址、连接时间、最新数据时间和传输数据内容等信息。

5.3.3 应具备网络通道中断及数据中断报警、数据缓存、自动连接和补传的功能, 并具备报警和补传等历史事件查询功能。

5.3.4 应具备从本地手动补传或从对端召唤补传数据的功能。

5.3.5 应具备按照站点编号、站点类型和时段类型配置通信规则的功能。

5.3.6 应具备接收多源数据的功能。

5.4 数据交换

5.4.1 应具备与上下级、同级及其他系统的接收、发送和转发数据的接口。

5.4.2 应具备供其他应用系统访问的第三方接口, 并具有兼容性和安全保护机制。

5.4.3 应具备配置收发数据的类型和站点编号功能。

6 数据处理

- 6.1 应具备对数据进行合理性（数值范围、连续性等）检查的功能，并具备异常数据标识和提示的功能。
- 6.2 应具备对不同时段（小时、日、旬、月、年）的水位、雨量、流量、有功功率和电量等数据进行统计计算的功能，计算结果应包括实时值、时段平均值、时段最大值及发生时间、时段最小值及发生时间、数据质量和来源标识。
- 6.3 应具备水文站点的水位—流量换算功能。
- 6.4 可具备水务数据的计算功能，内容包括入库流量、出库流量、发电流量和弃水流量等，并可配置算法和参数，查看计算的中间结果。
- 6.5 可具备流域（含支流）面雨量的计算功能，并可设置各雨量站的权重。
- 6.6 应具备手动和自动计算功能，并可设置计算时段、数据类型和站点编号。

7 水调数据库

7.1 数据库管理

- 7.1.1 数据库管理系统宜采用满足应用需求、稳定运行的最新版本。
- 7.1.2 应具备分类存储、管理各类水调信息的功能。数据存储应包括实时数据、历史数据和基础数据。实时数据和历史数据存储要求参见附录 B，基础数据永久保存。
- 7.1.3 数据库管理系统应具备监视记录用户登录、数据访问等操作过程的功能。
- 7.1.4 数据库应至少具备一种备份及恢复功能。
 - a) 宜以周为单位进行定期自动完全备份和各级增量备份并转存到其他存储设备；
 - b) 应能保证数据库在 4h 内恢复，且缺失数据历时小于 24h。
- 7.1.5 水调历史数据库应具备异地备份功能。

7.2 数据管理

- 7.2.1 应具备水调应用对象管理功能，提供对水文站点、闸门站点等应用对象的增加、删除、修改、导入和导出等功能。
- 7.2.2 应具备水调基础数据管理功能，提供对水电厂参数、静态曲线等基础资料的增加、删除、修改、导入和导出等功能。
- 7.2.3 应具备水调历史数据管理功能，提供对水文、水库运行等历史数据的审核、修改、导入和导出等功能。

7.3 数据库访问

7.3.1 权限管理

应具备数据库访问权限管理功能，符合以下要求：

- a) 执行严格的用户角色管理和访问授权机制；
- b) 通过角色分配终端用户的权限。

7.3.2 数据访问

应具备通过中间件实现数据库访问的功能，且访问接口应符合以下要求：

- a) 具备数据读取、增加、修改和删除功能；
- b) 具备数据访问安全控制机制；
- c) 具备支持多种数据库和编程语言的功能。

8 实时监视与报警

- 8.1 应具备实时监视水电厂雨水情、闸门和机组等信息的功能。

8.2 应具备实时跟踪水文预报和水务计算等结果的功能。

8.3 应具备对水位、雨量、流量等进行分级越限报警和变幅报警的功能。

8.4 应具备监视局域网中设备及重要进程运行状态的功能，重要进程退出后应具备自动重启功能。

8.5 可具备视频监控水库水位标尺、闸门启闭等功能。

9 信息展示

9.1 图形

9.1.1 应具备流域雨水情图，反映流域内各遥测站点（包括关键控制点）的位置及雨量、水位、流量等数据的实时变化情况。

9.1.2 应具备基于地理信息（全流域行政区划、流域分区、河网分布和水电厂分布等）的全流域水情站网和动态信息查询功能，包括：

- a) 实时监视雨水情；
- b) 查询历史数据；
- c) 定位报警信息；
- d) 生成雨量色斑动态演进图；
- e) 计算任意设定区域的面积和面雨量；
- f) 动态演示分区雨量柱状图。

9.1.3 应具备大坝防洪图，标注水库特征水位，实时反映坝上水位、坝下水位、入库流量和出库流量等运行信息的变化情况。

9.1.4 应具备实时运行过程线，实时反映水电厂水库坝上水位、坝下水位、入库流量、出库流量、弃水流量和发电有功功率等运行信息的变化情况。

9.1.5 应具备流域梯级电站剖面图，实时反映梯级水库水位变化情况。

9.1.6 应具备水电厂机组及闸门运行状态图，并能查询机组参数和闸门参数。

9.1.7 应具备雨量、水位、流量和发电有功功率等数据的对比分析过程线。

9.1.8 应具备入库流量（坝上水位）预报值与实际值的比较分析曲线。

9.1.9 应具备实际有功功率与计划有功功率对比分析图。

9.1.10 应具备水库调度图，并显示汛限水位、坝上水位等。

9.1.11 应具备以柱状图形式显示多个站点雨量累计值的功能。

9.1.12 应具备水文站点的雨量、流量和水位变化过程图。

9.1.13 应具备静态曲线数据（水位流量曲线、水位库容曲线、NHQ 曲线和闸门泄流曲线等）的图形显示功能。

9.1.14 所有图形应具备打印和图像文件输出的功能。

9.2 报表

9.2.1 应具备组态生成符合水调应用的报表功能。

9.2.2 应具备历史报表管理功能。

9.2.3 应具备自动或手动打印功能，并可指定打印区域。

9.2.4 应具备报表转换成电子表格文件或图像文件的功能。

9.2.5 应具备将报表数据复制到电子表格文件的功能。

9.3 查询、统计与分析

9.3.1 应具备数据的统计、分析和比较功能，包括数据检索、数据汇总、数据图形查看、多年数据环比与同比、与历史数据对比等功能。

9.3.2 应具备数据存储信息的查询功能。

9.3.3 应具备将查询统计分析结果转换成电子表格文件的功能。

9.4 界面编辑

- 9.4.1 应具备图形和报表的数据站点编号可配置功能。
- 9.4.2 应具备图形和报表的显示特性（颜色、字体、样式和布局等）可配置功能。
- 9.4.3 应具备图形和报表一体化编辑功能。
- 9.4.4 应具备图形和报表在线编辑功能。
- 9.4.5 应具备图形和报表自动更新客户端（安全Ⅱ区、安全Ⅲ区）功能。
- 9.4.6 应具备界面编辑权限控制功能。

9.5 可视化与动态仿真（可选）

- 9.5.1 应具备水电工程所在区域的三维电子沙盘功能。
- 9.5.2 应具备漫游、定位和路径飞行演示的功能。
- 9.5.3 应具备对闸门启闭、泄流等过程进行仿真模拟的功能。
- 9.5.4 应具备在三维视图中显示实时和历史数据的功能，并能在线编辑显示内容。
- 9.5.5 应具备在三维视图中显示报警信息的功能。
- 9.5.6 宜具备展示水文预报和水库调度过程的功能。

10 信息发布

10.1 Web 功能

- 10.1.1 应具备通过图形和报表等 Web 页面进行发布的功能，并具有选择站点编号和设置数据时间等交互功能。
- 10.1.2 应具备基于地理信息进行图形展示的功能，并具有放大、缩小、漫游和定位等交互功能。
- 10.1.3 应具备资料 and 文件的查询功能。
- 10.1.4 应具备 Web 发布内容和形式可配置的功能。
- 10.1.5 应具备用户安全认证和 Web 页面访问控制功能。

10.2 短信功能（可选）

- 10.2.1 应具备雨水情、机组、闸门和发电计划等数据的短信查询功能。
- 10.2.2 应具备短信发布功能，能按照预定义的策略，定期发送指定数据。
- 10.2.3 应具备通过手机订制信息的功能。
- 10.2.4 应具备短信报警功能，报警事件如下：
 - a) 数据超限、数据中断、数据不变化和报警解除；
 - b) 关键设备异常；
 - c) 数据库故障；
 - d) 重要进程故障和切换。

- 10.2.5 应具备安全认证和权限控制功能。

10.3 PDA 功能（可选）

- 10.3.1 应具备流域雨水情信息、发电运行信息、流域气象水文信息、水库调度基础数据等实时或历史数据资料发布功能。
- 10.3.2 应具备图形和报表等显示方式，并具有选择站点编号和设置数据时间等交互功能。
- 10.3.3 应具备信息下载更新功能。
- 10.3.4 应具备用户安全认证机制，用户登录应绑定硬件设备。

11 水库调度应用

11.1 数据分析统计

- 11.1.1 应具备对水库历史水文资料进行统计的功能。

11.1.2 应具备对水电厂小时、日、旬、月、年的水库坝上水位、坝下水位、入库流量、出库流量和发电量等实际运行资料进行校验及对比分析的功能。

11.1.3 应具备摘录历史场次洪水的功能，能统计历史场次洪水的洪峰流量、洪量、洪水历时、洪峰频率和降水量等特征。

11.1.4 可支持对整编的长序列径流资料进行经验频率和理论频率分析功能。

11.2 中长期水文预报

11.2.1 应具备以旬或月为时段预报直调水电厂水库长期入库流量过程的功能。

11.2.2 应具备以日为时段预报水库中期入库流量过程的功能。

11.2.3 应具备采用多模型（方法）进行预报和综合分析的功能。预报结果应包括最大流量及出现时间、最小流量及出现时间、平均流量等。

11.2.4 可具备预报反演功能，并可设置预报期。

11.2.5 应具备以图形和表格的方式显示预报结果的功能，并支持打印、图像或电子表格文件输出功能。

11.2.6 应具备依据 GB/T 22482 要求对预报结果的相对误差及合格率进行评定的功能。

11.3 洪水预报

11.3.1 应具备水电厂入库洪水预报功能（或收集水电厂入库洪水预报过程），并支持手动和自动预报。

11.3.2 应具备对洪峰流量、洪峰出现时间、洪量和洪水过程等要素进行精度评定功能。

11.3.3 应具备以图形和表格的方式显示预报结果的功能，并支持打印、图像或电子表格文件输出功能。

11.4 发电调度

11.4.1 应具备以旬或月为时段编制直调水电厂水库长期发电调度计划的功能。

11.4.2 应具备以日为时段编制直调水电厂水库中期发电调度计划的功能。

11.4.3 应具备以 15min 为时段编制直调水电厂水库短期发电调度计划的功能。

11.4.4 应具备编制水库群的长、中、短期联合发电调度计划的功能。

11.4.5 应具备对水电厂发电调度计划方案的水库水位、电站有功功率和出库流量进行联动仿真的功能。

11.4.6 应具备调度期可设置功能。

11.4.7 应具备根据直调水电厂的调节性能、调度目标选择计算模型的功能。

11.4.8 应具备发电调度约束条件（防洪、灌溉、航运等综合利用要求及电网运行限制）可设置功能。

11.4.9 应具备发电调度计划方案管理功能，包括方案保存、方案查询、多方案对比分析、历史方案与实际数据对比等。

11.5 调洪演算

11.5.1 应具备对承担防洪任务的直调水电厂水库进行调洪演算（或收集水电厂调洪演算成果）的功能。

11.5.2 应具备对历史场次洪水过程和特征值进行查询、对比分析和管理等功能。

11.6 经济运行评价

11.6.1 应具备对直调水电厂的调峰弃水损失电量进行计算的功能。

11.6.2 应具备对直调水电厂节水增发电量和水能利用提高率进行计算的功能。

12 安全与防护

12.1 安全隔离区划分及安全设备部署

12.1.1 应满足中华人民共和国国家经济贸易委员会令第 30 号和电监会 5 号令的要求。

12.1.2 数据处理和数据通信等功能应部署在安全Ⅱ区；信息发布功能应部署在安全Ⅲ区；与电力系统之外的系统通信功能应部署在信息外网。

12.1.3 安全Ⅱ区向安全Ⅲ区的数据传输应具备多条通信链路，数据传输软件应具备通信链路切换的功能。

12.1.4 安全区之间实时数据传输的时延应小于 5min，时段数据传输的时延应小于 10min。

12.1.5 应具备安全Ⅱ区、安全Ⅲ区及 Web 系统用户权限集中管理的功能。

12.2 操作系统安全防护

12.2.1 具备通过注册名和口令进行系统登录的功能，其口令应满足：

- a) 至少有八个字符长；
- b) 大小写字母混用；
- c) 至少包含 1 个数字；
- d) 至少包含 1 个特殊字符；
- e) 失效期小于 3 个月。

12.2.2 宜具备对命令执行和文件访问进行限制的功能。

12.2.3 应具备防火墙防护、补丁更新和系统审计等功能。

12.2.4 应具备禁用“文件共享”、“远程登录”和“FTP”服务功能。

12.3 病毒防护

12.3.1 应具备对安全Ⅱ区及安全Ⅲ区的服务器和 workstation 进行病毒防护功能。

12.3.2 宜具备以离线的方式更新病毒特征码的功能。

12.4 安全保护

12.4.1 应具备安全认证功能，应满足以下要求：

- a) 对于数据查询、数据监视等功能模块宜采用基于用户名和口令的方式认证；
- b) 涉及生产运行的操作，应增加基于 IP 地址的认证；
- c) 用户名和口令应集中存储，其中口令应采用加密方式存储。

12.4.2 具有关键事件记录功能，并应记录以下关键事件：

- a) 登录和退出数据库；
- b) 实时、历史数据修改；
- c) 手动操作水务计算；
- d) 水文预报、发电计划等结果发布。

13 运行管理和维护

13.1 运行指标

13.1.1 可靠性指标应满足以下要求：

- a) 使用寿命 ≥ 8 年；
- b) 年可用率 $\geq 99.5\%$ ；
- c) 数据库可用率 $\geq 99.5\%$ ；
- d) 服务器和网络设备平均无故障时间 ≥ 5 年。

13.1.2 资源消耗指标宜满足以下要求：

- a) 应用服务器 CPU 平均负荷率 $\leq 30\%$ （任意 5min 内）；
- b) 在线运行服务器内存占用量 $\leq 40\%$ ；
- c) 局域网平均负载 $\leq 50\%$ （任意 5min 内）。

13.1.3 实时性指标应满足以下要求：

- a) 实时画面响应时间 $\leq 3s$ ；
- b) 非实时画面响应时间 $\leq 30s$ ；
- c) 备用进程切换时间 $< 60s$ 。

13.1.4 考核管理指标应满足以下要求：

- a) 月通信畅通率 $\geq 95\%$ ；
- b) 月数据准时率 $\geq 90\%$ ；

c) 月数据合格率 $\geq 98\%$ 。

13.2 管理和维护

13.2.1 网络监视

13.2.1.1 应具备对局域网、广域网等进行监视的功能。

13.2.1.2 宜具备网络通道自动监视功能,并能对网络中断、流量异常等故障产生报警。

13.2.1.3 应具备对安全区之间网络通信进行监视的功能。

13.2.2 设备监视

13.2.2.1 应具备对各类服务器、工作站和路由器等设备运行状态进行监视的功能,并能在设备异常时产生报警。

13.2.2.2 应具备对运行核心业务服务器的 CPU、内存和磁盘空间等资源进行监视的功能,并能在达到临界值时产生报警。

13.2.3 进程监控

13.2.3.1 应具备对安全 II 区和安全 III 区在线运行进程进行监视的功能。

13.2.3.2 应具备主备切换功能,宜实现多机交叉备用。

13.2.3.3 应具备对进程状态变化产生报警的功能。

13.2.4 备份

13.2.4.1 应具备对应用程序进行备份的功能,并在故障情况下能及时恢复。

13.2.4.2 宜具备对应用程序不同版本进行备份的功能。

13.2.5 运行日志和记录

13.2.5.1 应具备对数据通信、数据交换、水库调度方案制作、参数配置和数据修改等应用及操作进行日志记录的功能。运行日志应至少保存 3 个月。

13.2.5.2 宜具备运行日志监视、日志分类管理和历史日志查询等功能。

13.2.5.3 应具备将运行指标考核结果传送到外网进行 Web 发布的功能。

13.2.6 远程维护功能

应具备远程维护功能。远程维护网络连接可采用电力数据网和安全拨号网关进行远程拨号访问。远程拨号访问应满足以下要求:

- a) 支持基于数字证书的身份认证;
- b) 支持加密的网络连接;
- c) 具备网络访问控制和权限控制。

13.2.7 版本管理

应具备对水调应用软件进行版本管理的功能,满足以下要求:

- a) 版本管理应涵盖完整运行软件、功能模块、图形文件和报表文件等;
- b) 版本管理应记录版本号、更新时间、操作人员和备注等信息。

14 其他

14.1 培训环境(可选)

14.1.1 应提供独立于在线运行系统的培训环境。培训环境应包括所有在线运行功能,数据源应与在线环境一致。

14.1.2 具备进行系统配置、模拟数据生成、图形报表修改、调度方案制作和软件测试等操作功能,并可进行各种操作的还原。

14.2 会商(可选)

14.2.1 应具备会商流程可组态功能,内容包括应用界面、视频和文稿等。

14.2.2 应具备会商方案设置功能,可设置缺省等多套会商方案。

14.2.3 应具备多种格式（doc、xls、bmp、gif、jpg、png、swf等）的文件展示功能。

14.2.4 应具备不同分辨率下的画面和图像等信息展示功能。

14.3 视频会议（可选）

应具备上下级之间远程视频、文件传输、语音等交互功能。

附录 A
(资料性附录)
水调系统广域网通道

水调系统广域网通道如表 A.1 所示。

表 A.1 水调系统广域网通道

名 称	安 全 区	传 输 速 率
电力调度数据网	I、II	高
电力综合数据网	III	高
电力信息网	IV	高
租用通信网络	外部网络	中
VPN 网络	外部网络	中
电话拨号网络	外部网络	低

附 录 B
(资料性附录)

数据类型、单位、周期和存储要求

数据类型、单位、周期和存储要求如表 B.1 所示。

表 B.1 数据类型、单位、周期和存储要求

序号	数据项目	数据单位	周期要求	存储要求	备注
1	水位	m	实时、小时、日、旬、月、年数据	实时数据保存 3 个月，小时以上历史数据永久保存	
2	降水量	mm	实时、小时、日、旬、月、年数据	实时数据保存 3 个月，小时以上历史数据永久保存	
3	流域平均降水量	mm	小时、日、旬、月、年数据	永久保存	
4	流量	m ³ /s	实时、小时、日、旬、月、年数据	实时数据保存 3 个月，小时以上历史数据永久保存	
5	水轮机单机最大过水能力	m ³ /s	小时、日、旬、月、年数据	永久保存	
6	高程	m			
7	水头	m			
8	闸门开度	m	实时数据	永久保存	
9	闸门状态		实时数据	永久保存	启、闭、检修
10	库容	m ³			
11	水量	m ³			
12	洪量	m ³		永久保存	
13	有功功率	MW	实时、小时、日、旬、月、年数据	实时数据至少保存 7 天，小时以上历史数据永久保存	
14	机组状态		实时数据	永久保存	运行、空载、备用、检修
15	电量	MWh	日、旬、月、年数据	永久保存	
16	装机容量	MW			
17	蓄能值	MWh			
18	耗水率	m ³ /kWh			
19	水能利用提高率	%			

附 录 C
(资料性附录)
与其他系统的通信协议

与其他系统的通信协议如表 C.1 所示。

表 C.1 与其他系统的通信协议

名 称	安 全 区	通 信 协 议	网 络
EMS 系统	I 区	DL 476	局域网
DMIS (OMS) 系统	III 区	E 语言文本、XML 文件、SOAP	局域网
其他水库调度应用	II 区或 III 区	SOAP	局域网
水文、防汛系统	信息外网	自定义协议	广域网
气象、云图系统	信息外网	自定义协议	广域网
注 1: 与其他系统的通信协议, 可以参见有关行业标准; 注 2: 自定义通信协议, 可以由双方系统协商确定。			

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电网水调自动化功能规范
DL/T 316—2010

*

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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2011年4月第一版 2011年4月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 1印张 26千字

印数 0001—3000册

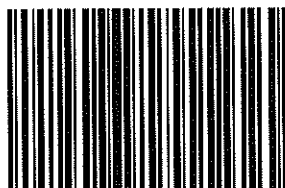
*

统一书号 155123·407 定价 9.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
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



155123.407

上架建议：规程规范/
电力工程/供用电