

ICS 95.140  
L 17

**SL**

中华人民共和国水利行业指导性技术文件

**SL/Z 388—2007**

---

## 实时水情交换协议

**Protocol for exchange of real-time  
hydrological information**

**2007-10-08** 发布

**2008-01-08** 实施

---

中华人民共和国水利部 发布

https://www.sljzjxx.com  
水利造价信息网

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告

2007 年第 10 号

中华人民共和国水利部批准《水资源水量监测技术导则》  
(SL 365—2007) 等 5 项标准为水利行业标准，现予以公布。

二〇〇七年十月九日

<http://www.slzjxx.com>  
水利造价信息网

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水资源水量监测技术导则	SL 365—2007		2007.10.08	2008.01.08
2	水利水电工程锚喷支护技术规范	SL 377—2007	SDJ5 7—85	2007.10.08	2008.01.08
3	水工建筑物地下开挖工程施工规范	SL 378—2007	SDJ 212—83	2007.10.08	2008.01.08
4	开发建设项目水土保持设施验收技术规程	SL 387—2007		2007.10.08	2008.01.08
5	实时水情交换协议	SL/Z 388—2007		2007.10.08	2008.01.08

<http://www.slzjxx.com>  
 水利造价信息网

## 前 言

本标准是水利技术标准体系中的水利信息化标准之一，根据水利部水利行业标准制定计划，为将已实施多年、行之有效的全国实时水情信息交换规程标准化，按照《水利信息化标准指南（一）》和《水利技术标准编写规定》（SL 1—2002）的有关要求进行编制。

本标准共 5 章 18 节 61 条和 1 个附录，主要技术内容包括：

- 实时水情信息交换的基本规定；
- 实时水情信息交换的方法和过程；
- 实时水情信息交换数据包。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水文局

本标准解释单位：水利部水文局

本标准主编单位：水利部水利信息中心

本标准参编单位：水利部长江水利委员会水文局

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：蔡 阳 程益联 常志华 周新春

刘尧成 欧阳春 周继续 邹冰玉

付 静 詹全忠 陈 岚

本标准审查会议技术负责人：刘金平

本标准体例格式审查人：窦以松

## 目 次

1	总则	6
2	术语	7
3	基本规定	8
3.1	水情交换信息	8
3.2	冠字流水	8
3.3	水情信息编码	9
3.4	入网时间	9
3.5	接收时间	9
3.6	转发次数	9
3.7	对时、末号和调报信息	10
4	交换过程	11
4.1	交换方式	11
4.2	连接	11
4.3	水情交换信息和末号信息传输	11
4.4	系统对时	12
4.5	主动调报	12
5	数据包	14
5.1	数据包格式	14
5.2	普通数据包	14
5.3	结束数据包	15
5.4	末号数据包	15
5.5	对时数据包	15
5.6	调报数据包	15
附录 A	一级域节点冠字表	16
	标准用词说明	17

## 目 次

1	总则	6
2	术语	7
3	基本规定	8
3.1	水情交换信息	8
3.2	冠字流水	8
3.3	水情信息编码	9
3.4	入网时间	9
3.5	接收时间	9
3.6	转发次数	9
3.7	对时、末号和调报信息	10
4	交换过程	11
4.1	交换方式	11
4.2	连接	11
4.3	水情交换信息和末号信息传输	11
4.4	系统对时	12
4.5	主动调报	12
5	数据包	14
5.1	数据包格式	14
5.2	普通数据包	14
5.3	结束数据包	15
5.4	末号数据包	15
5.5	对时数据包	15
5.6	调报数据包	15
附录 A	一级域节点冠字表	16
	标准用词说明	17

## 2 术 语

- 2.0.1 水情交换信息 hydrological information of exchange**  
按 SL 330 编制的水情信息编码以及相关网络传输管理信息。
- 2.0.2 发送方 sender**  
水情信息交换过程中发出信息的节点。
- 2.0.3 接收方 receiver**  
水情信息交换过程中接收信息的节点。
- 2.0.4 数据包 data package**  
按规定格式封装水情交换信息的网上数据传输单元。
- 2.0.5 冠字流水 prefix and sequence number**  
发送方的标识码及其发送的每条水情信息记录的顺序编号。



## 3 基本规定

### 3.1 水情交换信息

**3.1.1** 水情交换信息应由发送冠字流水、接收冠字流水、水情信息编码、入网时间、转发次数、接收时间和换行符 (ASCII 码为十进制 10) 等 7 部分组成。

**3.1.2** 水情交换信息各部分应按顺序格式排列,除接收时间与换行符之间不分隔外,其余各部分之间应用空格符 (ASCII 码为十进制 32) 分隔。

### 3.2 冠字流水

**3.2.1** 冠字流水根据发送和接收的相对关系,分为发送冠字流水和接收冠字流水。其中:

1 发送冠字流水为发送节点向下一节点发送信息的冠字流水,接收冠字流水为发送节点接收的前一节点的发送冠字流水。

2 水情信息首次进入水情传输网络时,发送冠字流水和接收冠字流水应相同,均为发送节点冠字流水。

3 冠字流水由冠字和流水号组成,其格式为: **FFXXXX**,其中, **FF** 为冠字, **XXXX** 为流水号。

**3.2.2** 冠字是水情信息发送方节点的标识,应由两个大写英文字母组成。

**3.2.3** 冠字应按域分级管理,水利部、流域机构、省级水行政主管部门属于一级域,流域机构所辖二级单位、省(自治区、直辖市)所辖地(市)级水行政主管部门属于二级域,依此类推。

**3.2.4** 一级域节点冠字见附录 A。二级及以下域节点冠字应由其主管单位指定。

**3.2.5** 冠字在适用范围内应保持一致和唯一。

**3.2.6** 流水号表示发送方发送的每条水情信息记录的顺序编号,

应由4位数字串组成,不足4位时,前面补“0”。

**3.2.7** 流水号应采用0001~9999顺序循环编码。

### 3.3 水情信息编码

**3.3.1** 水情信息编码是对水情信息按规定进行编码形成的字符串。

**3.3.2** 水情信息编码应按SL 330规定填列。

### 3.4 入网时间

**3.4.1** 入网时间是某一水情信息首次进入水情信息传输网络的时间,在该水情信息整个传输过程中应保持不变。

**3.4.2** 入网时间应以字符串表示,其格式为:GofIM/yyyy/mm/dd\_hh;mm;ss。其中:

- 1 GofIM为固定的入网时间标识符;
- 2 yyyy表示年,mm表示月、dd表示日、hh表示时、mm表示分、ss表示秒;
- 3 年应按4位填列,月、日、时、分应按2位填列,位数不足时,前面应补“0”;
- 4 字符“/”(ASCII码为十进制47)、“\_”(ASCII码为十进制95)、“;”(ASCII码为十进制58)均不应缺漏。

### 3.5 接收时间

**3.5.1** 接收时间是某一水情信息被接收到的时间。

**3.5.2** 接收时间应以字符串表示,其格式为:GofIM/yyyy/mm/dd\_hh;mm;ss。其中:GofIM为固定的接收时间标识符,其余与3.4.2条2款、3款、4款的规定相同。

### 3.6 转发次数

**3.6.1** 转发次数表示水情信息在水情传输网络中被转发的次数。

**3.6.2** 水情信息首次入网进行传输时,转发次数应为0;每通过

一个转发节点，转发次数应加**1**。

### **3.7 对时、末号和调报信息**

**3.7.1** 对时信息用于同步发送方和接收方机器时钟，由发送方机器时间和接收方机器时间组成，其间应由空格符分隔。机器时间格式为：**yyyy/mm/dd\_bh:mn:ss.ms**。其中：**ms**表示毫秒，应按**3**位填列，位数不足时，前面补“**0**”；其余与**3.4.2**条**2**款、**3**款、**4**款的规定相同。

**3.7.2** 末号信息表示发送方向某一接收方已发送的最后一条水情交换信息的发送冠字流水。

**3.7.3** 调报信息用于水情交换信息接收方主动要求发送方重新发送某日某一流水号或一段流水号的水情交换信息，由日期、开始冠字流水以及结束冠字流水组成，其间应用空格符分割。日期格式为**yyyy/mm/dd**。调报信息用于要求发送方重新发送某日某一流水号的水情交换信息时，结束冠字流水应与开始冠字流水相同。

## 4 交换过程

### 4.1 交换方式

**4.1.1** 信息交换过程应通过应答方式进行，应答信号有两个，一个是确认，另一个是否认。确认应答用 **ACK** 表示（**ASC I** 码为十进制 **6**）；否认应答用 **NAK** 表示（**ASC I** 码为十进制 **21**）。

**4.1.2** 接收方认为正确地接收到发送方的请求或信息后，应向发送方回送 **ACK**；否则，应向发送方回送 **NAK**。

### 4.2 连 接

**4.2.1** 发送方应主动与接收方按指定的网络端口请求建立通信连接。

**4.2.2** 接收方在收到发送方的发送请求后，应根据 **IP** 地址列表对其进行身份验证，并据此建立或拒绝建立通信连接。

**4.2.3** 若发送方在发送连接请求后 **30s** 内没有收到应答，应关闭连接，第一次请求失败后应等待 **30s**，再向接收方第二次请求建立连接，第二次及以后请求失败时应等待 **60s** 后，再向接收方请求建立连接。连续 **5** 次连接请求均未收到应答，请求连接过程结束。

### 4.3 水情交换信息和未号信息传输

**4.3.1** 通信连接建立以后，发送方应根据规定的数据包格式组织数据包，依次发送，每次只能发送一个数据包，除第一个数据包之外，发送方应在收到接收方的 **ACK** 后，再发送下一个数据包。

**4.3.2** 发送方接收到 **NAK** 后，应重发该数据包，连续 **5** 次发送均未接收到 **ACK** 时，保留没有正确发送的所有数据，关闭通

信连接。

**4.3.3** 发送方发送结束数据包或未号数据包并接收到 **ACK** 后，应清理发送临时数据，然后关闭通信连接。

**4.3.4** 接收方在正确接收数据包后，应回送 **ACK**，否则应回送 **NAK**。接收方在接收到结束数据包或未号数据包，应保存接收到的数据，并回送 **ACK**。

**4.3.5** 在传输过程中，发送方和接收方在向对方发出信息或应答后，若 **60s** 内没有接收到对方发送的应答或数据，发送方应保留没有正确发送的所有数据，接收方应删除本次传输已经被部分接收的数据，关闭通信连接，保留的数据应在发送方下一次发送时重新发送给接收方。

#### 4.4 系统对时

**4.4.1** 通信连接建立以后，发送方向接收方发送对时数据包，对时数据包中发送方机器时间和接收方机器时间相同，均填列发送方发送请求时的机器时间，发送方发送对时数据包后，等待接收方回送对时数据包。

**4.4.2** 接收方收到对时数据包后，应用本机的机器时间替换对时数据包中的接收方机器时间，然后将对时数据包返回给发送方。

**4.4.3** 发送方在收到接收方返回的对时数据包后，应结束通信连接，并根据发送方机器时间和接收方机器时间以及对时数据包的返回时间修正本机机器时间。

**4.4.4** 发送方 **60s** 内没有接收到对方发送的对时数据包，应关闭通信连接。

#### 4.5 主动调报

**4.5.1** 通信连接建立以后，发送方向接收方发送调报数据包。

**4.5.2** 接收方收到调报数据包后，应回送 **ACK** 确认。

**4.5.3** 发送方在收到接收方发送的 **ACK** 后，应清除本次调报请

求内容，然后关闭通信连接。

**4.5.4** 发送方 60s 内没有接收到对方发送的 **ACK**，发送方可保留本次调报请求内容，下次调报时重新请求。

## 5 数据包

### 5.1 数据包格式

**5.1.1** 数据包分为普通数据包、结束数据包、末号数据包、对时数据包和调报数据包等 5 种。数据包长度以字节为单位，用  $N$  表示，最大长度为 1024 字节，见表 5.1.1。其中：

表 5.1.1 数据包格式

字节	1~4	5~N-1	N
内容	IP 地址	需要交换的数据	标志

**1** 数据包的第 1~4 个字节填列发送方的 IP 地址 (IP 地址应符合 SL 307 相关规定)，供接收方进行信息传输的合法性检查，即如果接收方接收到的数据包内所填列的 IP 地址在本地目标地址表中不存在，接收方就认为本次传输的信息是非法或出错的，从而撤除数据链路终止数据传输；反之，认为传输的信息是合法的，可继续进行信息传输。

**2** 第 5~N-1 个字节用来填列需要交换的数据，它是由顺序排列的一条或若干条水情交换信息组成，也可是单条水情交换信息或单条水情交换信息的一部分，以及它们的组合，也可以是末号信息、对时信息或调报信息。

**3** 第 N 个字节用来填列数据包类型的标志。

**5.1.2** 当实际应传输的内容大于  $N-5$  时，传输的内容被分成若干个数据包依次发往接收方。

**5.1.3** 当最后一个数据包或一次所应传输的内容小于  $N-5$  时，应根据实际内容填列。

### 5.2 普通数据包

**5.2.1** 普通数据包表示在本数据包发送后，还有后续数据需要传输。普通数据包应由传输的水情交换信息加普通数据包的类型

标志组成。

**5.2.2** 普通数据包的类型标志应是字符“\*” (ASCII 码为十进制 42)。

### 5.3 结束数据包

**5.3.1** 结束数据包表示在本数据包发送后, 没有后续数据需要传输。结束数据包应由传输的水情交换信息加结束数据包的类型标志组成。

**5.3.2** 结束数据包的类型标志应是字符“#” (ASCII 码为十进制 35)。

### 5.4 末号数据包

**5.4.1** 末号数据包表示在数据的传输过程中, 传输的内容是末号信息。末号数据包应由传输的末号信息加末号数据包的类型标志组成。

**5.4.2** 末号数据包的类型标志应是字符“@” (ASCII 码为十进制 64)。

### 5.5 对时数据包

**5.5.1** 对时数据包表示在数据的传输过程中, 传输的内容是系统对时信息。对时数据包应由传输的对时信息加对时数据包的类型标志组成。

**5.5.2** 对时数据包的类型标志应是字符“m” (ASCII 码为十进制 38)。

### 5.6 调报数据包

**5.6.1** 调报数据包表示在数据的传输过程中, 传输的内容是调报信息。调报数据包应由传输的调报信息加调报数据包的类型标志组成。

**5.6.2** 调报数据包的类型标志应是字符“%” (ASCII 码为十进制 37)。



## 附录 A 一级域节点冠字表

表 A 一级域节点冠字表

分类	单 位	冠字	分类	单 位	冠字
流域机构	水利部	<b>WR</b>	省（自 治区、 直辖市） 水利 （务）厅 （局）	福建省	<b>FJ</b>
	松辽水利委员会	<b>SL</b>		江西省	<b>JK</b>
	海河水利委员会	<b>HH</b>		山东省	<b>SD</b>
	黄河水利委员会	<b>HW</b>		河南省	<b>HA</b>
	淮河水利委员会	<b>HU</b>		湖北省	<b>HB</b>
	长江水利委员会	<b>CW</b>		湖南省	<b>HN</b>
	珠江水利委员会	<b>ZW</b>		广东省	<b>GD</b>
	太湖流域管理局	<b>TH</b>		广西壮族自治区	<b>GX</b>
省（自 治区、 直辖市） 水利 （务）厅 （局）	北京市	<b>BJ</b>		海南省	<b>HI</b>
	天津市	<b>TJ</b>		四川省	<b>SC</b>
	河北省	<b>HE</b>		贵州省	<b>GZ</b>
	山西省	<b>SX</b>		云南省	<b>YN</b>
	内蒙古自治区	<b>NM</b>		西藏自治区	<b>XZ</b>
	辽宁省	<b>LN</b>		重庆市	<b>CQ</b>
	吉林省	<b>JL</b>		陕西省	<b>SN</b>
	黑龙江省	<b>HL</b>		甘肃省	<b>GS</b>
	上海市	<b>SH</b>		青海省	<b>QH</b>
	江苏省	<b>JS</b>		宁夏回族自治区	<b>NX</b>
	浙江省	<b>ZJ</b>		新疆维吾尔自治区	<b>XJ</b>
	安徽省	<b>AH</b>		新疆生产建设兵团	<b>BT</b>

## 标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	