



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 517—2019

酸雨气象观测数据格式 BUFR

Data format for acid rain observations—BUFR

2019-12-26 发布

2020-04-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 编码构成	1
6 编码规则	2
6.1 指示段	2
6.2 标识段	2
6.3 选编段	3
6.4 数据描述段	3
6.5 数据段	4
6.6 结束段	7
附录 A(规范性附录) 代码表	9
参考文献	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气象基本信息标准化技术委员会(SAC/TC 346)提出并归口。

本标准起草单位:国家气象信息中心、中国气象局气象探测中心。

本标准主要起草人:刘乖乖、王颖、薛蕾、贾小芳。

酸雨气象观测数据格式 BUFR

1 范围

本标准规定了酸雨观测日数据的 BUFR 编码构成和规则。

本标准适用于酸雨观测日数据的表示和交换。

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 19117—2017 酸雨观测规范

QX/T 129—2011 气象数据传输文件命名

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

酸雨 acid rain

pH 值小于 5.60 的大气降水。

注:大气降水的形式包括液态降水、固态降水和混合降水。

[GB/T 19117—2017,定义 3.1]

3.2

八位组 octet

计算机领域里 8 个比特位作为一组的单位制。

[QX/T 427—2018,定义 2.1]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BUFR:气象数据的二进制通用表示格式(Binary Universal Form for Representation of meteorological data)

CCITT IA5:国际电报电话咨询委员会国际字母 5 号码(Consultative Committee on International Telephone and Telegraph International Alphabet No. 5)

UTC:世界协调时(Universal Time Coordinated)

[QX/T 427—2018,第 3 章]

5 编码构成

编码数据由指示段、标识段、选编段、数据描述段、数据段和结束段构成,见图 1。



图 1 BUFR 编码数据结构

[QX/T 427—2018,第 4 章]

6 编码规则

6.1 指示段

由 8 个八位组组成,包括编码数据的起始标志、编码数据总长度和 BUFR 版本号。具体编码及说明见表 1。

表 1 指示段编码及说明

八位组序号	含义	值	说明
1	编码数据的起始标志	B	按 CCITT IA5 编码
2		U	
3		F	
4		R	
5—7	编码数据总长度	实际取值	以八位组为单位
8	BUFR 版本号	4	WMO 发布的 BUFR 版本 4

[QX/T 427—2018,5.1]

6.2 标识段

由 23 个八位组组成,包括标识段段长、主表号、数据加工中心、数据加工子中心、更新序列号、选编段指示、观测数据类型、观测数据子类型、本地数据子类型、主表版本号、本地表版本号、数据编码时间等信息。具体编码及说明见表 2。

表 2 标识段编码及说明

八位组序号	含义	值	说明
1—3	标识段段长	23	标识段段长为 23 个八位组
4	主表号	0	主表是 WMO 定义的用于表格驱动编码的科学学科分类表。主表号 0 表示 BUFR 编码使用气象学科的码表
5—6	数据加工中心	38	根据 WMO 规定,38 表示数据加工中心是北京
7—8	数据加工子中心	0	表示未经数据加工子中心加工
9	更新序列号	实际取值	取值为非负整数,初始编号为 0。随资料每次更新,该序列号逐次加 1

表 2 标识段编码及说明(续)

八位组序号	含义	值	说明
10	选编段指示	0 或 1	0 表示本数据格式不包含选编段,1 表示本数据格式包含选编段
11	观测数据类型	8	表示观测数据类型是物理/化学成分
12	观测数据子类型	3	表示观测数据子类型是酸雨
13	本地数据子类型	0	表示没有定义本地数据子类型
14	主表版本号	29	表示 BUFR 编码使用的气象学科码表的版本号为 29
15	本地表版本号	1	表示本地表版本号为 1
16—17	年	实际取值	实际数据编码时间(UTC):年,四位
18	月	实际取值	实际数据编码时间(UTC):月
19	日	实际取值	实际数据编码时间(UTC):日
20	时	实际取值	实际数据编码时间(UTC):时
21	分	实际取值	实际数据编码时间(UTC):分
22	秒	实际取值	实际数据编码时间(UTC):秒
23	自定义	0	保留

6.3 选编段

由选编段段长、保留字段、国内编报中心以及数据加工中心或子中心自定义的内容组成。具体编码及说明见表 3。

表 3 选编段编码及说明

八位组序号	含义	值	说明
1—3	选编段段长	实际取值	以八位组为单位
4	保留字段	0	
5—8	国内编报中心代码		应符合 QX/T 129—2011 附录 A 中表 A. 13 国内编报中心代码(CCCC)的规定
8—	数据加工中心或子中心自定义		表示从第 8 个八位组开始,长度可根据需要进行扩展

6.4 数据描述段

由 9 个八位组组成,包括数据描述段段长、保留字段、观测记录数、数据性质和压缩方式以及描述符序列。具体编码及说明见表 4。

表 4 数据描述段编码及说明

八位组序号	含义	值	说明
1—3	数据描述段段长	9	数据描述段段长为 9 个八位组
4	保留字段	0	
5—6	观测记录数	实际取值	取值为非负整数,表示数据描述段包含的观测记录条数
7	数据性质和压缩方式	128	表示本数据是观测数据,采用 BUFR 非压缩方式编码
8—9	描述符序列	3 22 192	3:表示该描述符为序列描述符 22:表示降水化学报告序列 192:表示“化学和气溶胶序列”中定义的第 192 个类目,即“酸雨观测数据的要素序列”

6.5 数据段

由数据段段长、保留字段和数据描述段中描述符 3 22 192 包含的气象要素序列对应的编码值组成,具体编码及说明见表 5。其中数据段段长根据编码时实际包含的气象要素确定。气象要素序列包括测站信息、时间要素信息、观测数据、酸雨观测备注信息等。

表 5 数据段编码及说明

内容	含义	单位	比例因子 ^a	基准值 ^b	数据宽度 ^c bit	说明	
数据段段长	数据段长度	—	—	—	24	数字	
保留字段	置 0	—	—	—	8	数字	
1. 测站信息							
0 01 001	WMO 区号	—	0	0	7	数字	
0 01 002	WMO 站号	—	0	0	10	数字	
0 02 001	测站类型	—	0	0	2	数字。数字含义见附录 A 中表 A.1	
0 01 101	国家和地区标识符	—	0	0	10	数字。含义见附录 A 中表 A.2	
0 01 192	本地测站标识	—	—	0	72	字符,非 WMO 区站号的测站使用本描述符表示站号	
3 01 021	0 05 001	纬度	°	5	—9000000	25	数字,保留小数点后 5 位
	0 06 001	经度	°	5	—18000000	26	数字,保留小数点后 5 位
0 07 030	平均海平面以上测站地面高度	m	1	— 4000	17	数字	

表 5 数据段编码及说明(续)

内容	含义	单位	比例因子 ^a	基准值 ^b	数据宽度 ^c bit	说明	
2. 时间要素信息							
3 01 011	0 04 001	年(UTC)	—	0	0	12	数字
	0 04 002	月(UTC)	—	0	0	4	数字
	0 04 003	日(UTC)	—	0	0	6	数字
0 04 004	时(UTC)	—	0	0	5	数字	
1 33 000	33 个描述符延迟重复	—	—	—	—	无编码值	
0 31 000	重复次数	—	0	0	1	数字。如当日无降水,延迟重复因子置 0;有降水,延迟重复因子置 1	
1 31 000	31 个描述符延迟重复	—	—	—	—	无编码值	
0 31 000	重复次数	—	0	0	1	数字,如当日有降水但漏采样了,延迟重复因子置 0;否则延迟重复因子置 1	
1 05 002	1 05 002 之后的 5 个描述符的编码值重复 2 次	—	—	—	—	无编码值。描述符本身表示对以下 5 个描述符重复 2 次;按照 GB/T 19117—2017 中的附录 G,第 1 次重复表示一次降水过程开始时间,第 2 次重复表示一次降水过程结束时间	
0 04 001	年(UTC)	—	0	0	12	数字	
0 04 002	月(UTC)	—	0	0	4	数字	
0 04 003	日(UTC)	—	0	0	6	数字	
0 04 004	时(UTC)	—	0	0	5	数字	
0 04 005	分(UTC)	—	0	0	6	数字	
3. 观测数据							
1 18 000	18 个描述符延迟重复	—	—	—	—	无编码值	
0 31 001	0 31 001 后 18 个描述符重复 2 次	—	0	0	8	第 1 次重复表示初测时的降水样品的温度、pH 值和电导率,第 2 次重复表示复测时的降水样品的温度、pH 值和电导率	

表 5 数据段编码及说明(续)

内容	含义	单位	比例因子 ^a	基准值 ^b	数据宽度 ^c bit	说明
2 04 008	对描述符 0 31 021 和 2 04 000 之间的所有要素描述符之前增加 8 比特位的附加字段,用来表示质量控制信息	—	—	—	—	无编码值。在降水样品温度、pH 值、pH 平均值、电导率、电导率平均值之前分别增加 8 比特位的质量控制信息字段
0 31 021	描述关联字段的含义	—	0	0	6	数字,数字含义见附录 A 中表 A.3
0 12 001	降水样品温度	K	1	0	12	数字
2 02 129	将 0 13 080 要素描述符的比例因子 1 修改为 2	—	—	—	—	无编码值
1 01 003	0 13 080 的编码值重复 3 次	—	—	—	—	无编码值。分别表示第 1、2、3 次测量降水样品的 pH 值
0 13 080	pH 值	—	1	0	10	数字
0 08 023	一级统计,编码值为 4,表示平均值	—	0	0	6	数字,数字含义见附录 A 中表 A.4
0 13 080	pH 值	—	1	0	10	数字
0 08 023	一级统计,编码值为 63,结束 0 08 023 的作用域	—	0	0	6	数字,数字含义见附录 A 中表 A.4
2 02 000	结束对比例因子的改变操作	—	—	—	—	无编码值
2 02 130	将 0 13 081 要素描述符的比例因子 3 修改为 5	—	—	—	—	无编码值
1 01 003	0 13 081 的编码值重复 3 次	—	—	—	—	无编码值。分别表示第 1、2、3 次测量降水样品的电导率
0 13 081	电导率(K 值)	S·m ⁻¹	3	0	14	数字
0 08 023	一级统计,编码值为 4,表示平均值	—	0	0	6	数字,数字含义见附录 A 中表 A.4
0 13 081	电导率(K 值)	S·m ⁻¹	3	0	14	数字

表 5 数据段编码及说明(续)

内容	含义	单位	比例因子 ^a	基准值 ^b	数据宽度 ^c bit	说明
0 08 023	一级统计, 编码值为 63, 结束 0 08 023 的作用域	—	0	0	6	数字, 数字含义见附录 A 中表 A. 4
2 02 000	结束对比例因子的改变操作	—	—	—	—	无编码值
2 04 000	结束 2 04 008 的作用域	—	—	—	—	无编码值
4. 酸雨观测备注信息						
0 02 203	酸雨复测指示码	—	0	0	4	数字, 数字含义见附录 A 中表 A. 5
0 02 204	酸雨测量电导率的手动温度补偿功能指示码	—	0	0	2	数字, 数字含义见附录 A 中表 A. 6
0 02 205	酸雨样品延迟测量指示码	—	0	0	4	数字, 数字含义见附录 A 中表 A. 7
1 01 002	后面一个描述符重复 2 次	—	—	—	—	无编码值
0 02 206	降水样品异常现象指示码	—	0	0	3	数字, 数字含义见附录 A 中表 A. 8
<p>注 1: 数据段每个要素的编码值等于原始观测值乘以 10 的比例因子次方再减去基准值。</p> <p>注 2: 要素编码值转换为二进制, 并按照数据宽度所定义的比特位数顺序写入数据段, 位数不足高位补 0。</p> <p>注 3: 当某要素缺测时, 将该要素数据宽度内每个比特位置 1, 即为缺测值。</p>						
<p>^a 比例因子用于规定要素观测值的数据精度。要求数据精度等于 10 的负比例因子次方。例如, 比例因子为 2, 数据精度等于 10^{-2}, 即 0.01。</p> <p>^b 基准值用于保证要素编码值非负, 即要求: 要素观测值乘以 10 的比例因子次方大于或等于基准值。</p> <p>^c 数据宽度用于规定二进制的要素编码值在数据段所占用的比特位数, 编码值位数不足数据宽度时在高(左)位补 0。</p>						

6.6 结束段

由 4 个八位组组成, 分别编码为 4 个字符“7”。具体编码及说明见表 6。

表 6 结束段编码及说明

八位组序号	含义	值	说明
1	结束段	7	固定取值。按照 CCITT IA5 编码
2		7	
3		7	
4		7	

附 录 A
(规范性附录)
代 码 表

表 A.1 0 02 001 测站类型

代码值	含义
0	自动站
1	人工站
2	混合站(人工和自动)
3	缺测值

表 A.2 0 01 101 国家和地区标识符

代码值	含义
0~99	保留
205	中国
207	中国香港
216	中国澳门
235~299	区协II保留

表 A.3 0 31 021 关联字段含义

代码值	含义
62	<p>8 bit 质量控制指示码： 由高至低(从左到右)1位—4位，表示省级质控码；5位—8位，表示台站质控码。 省级质控码和台站质控码的值含义如下：</p> <p>0 正确 1 可疑 2 错误 3 订正数据 4 修改数据 5 预留 6 预留 7 预留 8 缺测 9 未做质量控制</p>
63	缺测值

表 A.4 0 08 023 一级统计

代码值	含义
4	平均值
63	缺测值

表 A.5 0 02 203 酸雨复测指示码

代码值	复测内容	复测结果与初测结果的差别	
		pH 值	电导率
0	无	无	无
1	pH 值	不大于 0.05 pH 值单位	无
2	pH 值	大于 0.05 pH 值单位	无
3	电导率	无	不大于两者平均值的 15%
4	电导率	无	大于两者平均值的 15%
5	电导率和 pH 值	不大于 0.05 pH 值单位	不大于两者平均值的 15%
6	电导率和 pH 值	不大于 0.05 pH 值单位	大于两者平均值的 15%
7	电导率和 pH 值	大于 0.05 pH 值单位	不大于两者平均值的 15%
8	电导率和 pH 值	大于 0.05 pH 值单位	大于两者平均值的 15%
9	漏复测(如样品不足等原因)		

表 A.6 0 02 204 酸雨测量电导率的手动温度补偿功能指示码

代码值	含义	代码值	含义
0	测量电导率的时候没有使用手动温度补充功能	1	测量电导率的时候使用了手动温度补充功能
2	保留	3	缺测

表 A.7 0 02 205 酸雨样品延迟测量指示码

代码值	含义	代码值	含义
0	样品延迟测量时间小于或等于 6 h	1	样品延迟测量时间大于 6 h, 小于或等于 7 h
2	样品延迟测量时间大于 7 h, 小于或等于 8 h	3	样品延迟测量时间大于 8 h, 小于或等于 9 h
4	样品延迟测量时间大于 9 h, 小于或等于 10 h	5	样品延迟测量时间大于 10 h, 小于或等于 11 h
6	样品延迟测量时间大于 11 h, 小于或等于 12 h	7	样品延迟测量时间大于 12 h, 小于或等于 13 h
8	样品延迟测量时间大于 13 h, 小于或等于 14 h	9	样品延迟测量时间大于 14 h

表 A.8 0 02 206 降水样品异常现象指示码

代码值	含义	代码值	含义
0	无污染	1	轻微浑浊,无沉淀
2	浑浊或有絮状物,无沉淀	3	有土壤、沙砾等沉淀
4	有树叶等植物性杂物混入	5	有虫子、鸟粪等生物性杂物混入
6	其他污染物	7	保留
8	保留		

参 考 文 献

- [1] QX/T 418—2018 高空气象观测数据格式 BUFR 编码
 - [2] QX/T 427—2018 地面气象观测数据格式 BUFR 编码
 - [3] 国家气象信息中心通信台编写组. 表格驱动码编码手册[Z], 2010
 - [4] WMO. Manual on Codes; WMO-No. 306. Volume I. 2[M]. Geneva, Switzerland; WMO, 2011UP2013
-

中华人民共和国
气象行业标准
酸雨气象观测数据格式 BUFR
QX/T 517—2019

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字
2020年1月第1版 2020年1月第1次印刷

*

书号:135029-6116 定价:18.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301