

ICS 07. 060
A 47
备案号: 46696—2014



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 235—2014

商用飞机气象观测资料 BUFR 编码

BUFR coding for standard AMDAR data

2014-07-25 发布

2014-12-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

| | |
|------------------------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 术语和定义 | 1 |
| 3 缩略语 | 1 |
| 4 编码构成 | 1 |
| 5 编码规则 | 2 |
| 5.1 指示段 | 2 |
| 5.2 标识段 | 2 |
| 5.3 数据描述段 | 3 |
| 5.4 数据段 | 4 |
| 5.5 结束段 | 5 |
| 附录 A (规范性附录) 飞机飞行状态、飞机机体积冰和湍流强度代码表 | 6 |
| 参考文献 | 7 |

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、中国民用航空华北地区空中交通管理局。

本标准主要起草人:杨根录、李湘、刘乖乖、薛蕾、金山。

商用飞机气象观测资料 BUFR 编码

1 范围

本标准规定了商用飞机气象观测资料的 BUFR 编码构成和规则。
本标准适用于商用飞机气象观测资料的表示、交换和存档。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

八位组 octet

计算机领域里 8 个比特位作为一组的单位制。

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AMDAR:商用飞机气象观测资料(Aircraft Meteorological Data Relay)

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

UTC:世界协调时(Universal Time Coordinated)

WMO-FM 94:世界气象组织定义的第 94 号编码格式(The World Meteorological Organization code form FM 94 BUFR)

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

4 编码构成

编码数据由指示段、标识段、数据描述段、数据段和结束段构成,结构见图 1。



图 1 商用飞机气象观测资料 BUFR 编码数据结构

各个段的编码规则见 5.1~5.5,编码中使用的时间编码全部为 UTC。

5 编码规则

5.1 指示段

指示段由 8 个八位组组成,包括 BUFR 编码数据的起始标志、长度和版本号。具体编码见表 1。

表 1 指示段编码说明

| 八位组序号 | 含义 | 值 | 备注 |
|-------|--------------------|------|----------------|
| 1 | BUFR 数据的起始标志 | B | 按 CCITT IA5 编码 |
| 2 | | U | |
| 3 | | F | |
| 4 | | R | |
| 5~7 | BUFR 数据长度(以八位组为单位) | 实际取值 | |
| 8 | BUFR 编码的版本号 | 4 | |

5.2 标识段

标识段由 23 个八位组组成,包括主表标识/版本、加工中心、数据类型、数据生成时间等信息。具体编码见表 2。

表 2 标识段编码说明

| 八位组序号 | 含义 | 值 | 备注 |
|-------|--------------------|------|-------------------------------------------------------------|
| 1~3 | 标识段段长(以八位组为单位) | 23 | |
| 4 | 主表号 | 0 | 主表是通用表格的科学学科分类表,每一学科在表中被分配一个代码,并包含该学科下的一系列通用表格。气象学科的主表号为 0。 |
| 5~6 | 数据加工中心 | 38 | 加工中心为北京。 |
| 7~8 | 数据加工子中心 | 0 | 表示本数据没有被数据加工子中心加工过。 |
| 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。 |
| 10 | 选编段指示 | 0 | 表示本数据不包含选编段。 |
| 11 | 数据类型 | 4 | 表示本数据为非卫星探测的单层高空资料。 |
| 12 | 数据子类型 | 0 | AMDAR。 |
| 13 | 本地数据子类型 | 0 | 表示没有定义本地数据的子类型。 |
| 14 | 当前使用的主表版本号 | 15 | 表示当前使用的 WMO FM-94 主表的版本号为 15。 |
| 15 | 当前使用的用于修订主表的本地表版本号 | 0 | 表示没有使用数据加工中心自定义的表格。 |
| 16~17 | 年 | 实际取值 | 实际数据生成时间:年(4 位公元年)。 |
| 18 | 月 | 实际取值 | 实际数据生成时间:月。 |

表 2 标识段编码说明(续)

| 八位组序号 | 含义 | 值 | 备注 |
|-------|-----|------|-------------|
| 19 | 日 | 实际取值 | 实际数据生成时间:日。 |
| 20 | 时 | 实际取值 | 实际数据生成时间:时。 |
| 21 | 分 | 实际取值 | 实际数据生成时间:分。 |
| 22 | 秒 | 实际取值 | 实际数据生成时间:秒。 |
| 23 | 自定义 | 0 | 保留。 |

5.3 数据描述段

数据描述段由 33 个八位组组成,主要包括数据子集的个数、数据性质和压缩方式以及数据描述符。具体编码见表 3。

表 3 数据描述段编码说明

| 八位组序号 | 含义 | 值 | 备注 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1~3 | 数据描述段段长 | 33 | |
| 4 | 保留字段 | 0 | |
| 5~6 | 数据子集的个数 | 实际取值 | 取值为非负整数,表示商用飞机在飞行过程中的观测次数。 |
| 7 | 数据性质和压缩方式 | 128 | 表示该资料是观测资料,采用非压缩格式。 |
| 8~9 | 飞机尾号要素描述符 | 001110 | 八位组序号为 8~33 的数据描述符描述了商用飞机每次观测的时间、位置、观测的气象要素等信息。其中要素描述符说明参见注 1,序列描述符说明参见注 2。描述符编码规则是每个描述符在数据描述段占用 2 个八位组进行编码,将描述符的 6 位数字字符从左至右分为 3 组,分别包含 1 个字符、2 个字符和 3 个字符,将每组字符串转换为十进制数字,并分别以 2 比特、6 比特和 8 比特的长度用二进制表示。 |
| 10~11 | 观测时间序列描述符 | 301011 | |
| 12~13 | 观测时间序列描述符 | 301013 | |
| 14~15 | 观测点经纬度序列描述符 | 301021 | |
| 16~17 | 高度要素描述符 | 007010 | |
| 18~19 | 温度要素描述符 | 012101 | |
| 20~21 | 风向要素描述符 | 011001 | |
| 22~23 | 风速要素描述符 | 011002 | |
| 24~25 | 飞行状态要素描述符 | 008009 | |
| 26~27 | 机体积冰要素描述符 | 020042 | |
| 28~29 | 相对湿度要素描述符 | 013003 | |
| 30~31 | 湍流强度要素描述符 | 011031 | |
| 32~33 | 推算得到的等价垂直阵风的最大值要素描述符 | 011036 | |
| <p>注 1:要素描述符是《Manual on Codes》中 BUFR 表 B 中的编码参照入口,每个入口定义了要素及其表示该数据所需的单位、比例因子、基准值和数据宽度。</p> <p>注 2:序列描述符是《Manual on Codes》中 BUFR 表 D 中的编码参照入口,每个入口定义了一系列要素描述符、重复描述符、算子描述符和(或)其他序列描述符。</p> | | | |

5.4 数据段

数据段包括本段段长、保留字段和数据。数据包含一个或多个数据子集,每个数据子集由数据描述段中的要素描述符(序列描述符展开成要素描述符列表)对应的数据组成。具体见表4。

表4 数据段编码说明

| 内容 | | 含义 | 单位 | 比例因子 | 基准值 | 数据宽度 ^a |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|--------------|------|-----------|-------------------|
| 数据段段长 | | 数据段长度 | 八位组 | — | — | 24 |
| 保留字段 | | — | — | — | — | 8 |
| 001110 | | 飞机尾号 ^b | — | 0 | 0 | 48 |
| 301011 | 004001 的编码值 | 观测时间:年 | — | 0 | 0 | 12 |
| | 004002 的编码值 | 观测时间:月 | — | 0 | 0 | 4 |
| | 004003 的编码值 | 观测时间:日 | — | 0 | 0 | 6 |
| 301013 | 004004 的编码值 | 观测时间:时 | — | 0 | 0 | 5 |
| | 004005 的编码值 | 观测时间:分 | — | 0 | 0 | 6 |
| | 004006 的编码值 | 观测时间:秒 | — | 0 | 0 | 6 |
| 301021 | 005001 的编码值 | 观测点纬度(高精度) | 度(°) | 5 | -9000000 | 25 |
| | 006001 的编码值 | 观测点经度(高精度) | 度(°) | 5 | -18000000 | 26 |
| 007010 的编码值 | | 飞行高度(海拔高度) | 米(m) | 0 | -1024 | 16 |
| 012101 的编码值 | | 温度 | 开尔文(K) | 2 | 0 | 16 |
| 011001 的编码值 | | 风向 | 度(°) | 0 | 0 | 9 |
| 011002 的编码值 | | 风速 | 米/秒 (m/s) | 1 | 0 | 12 |
| 008009 的编码值 | | 飞机飞行状态 ^c | — | 0 | 0 | 4 |
| 020042 的编码值 | | 飞机机体积冰 ^d | — | 0 | 0 | 2 |
| 013003 的编码值 | | 相对湿度 | 百分率(%) | 0 | 0 | 7 |
| 011031 的编码值 | | 湍流强度 ^e | — | 0 | 0 | 4 |
| 011036 的编码值 | | 推算得到的等价垂直 阵风的最大值 | 米/秒 (m/s) | 1 | 0 | 10 |
| 原始观测值乘以10的比例因子次方,再减去基准值后的差值即为编码值。其中比例因子用于保证编码值为整数,与观测值的精度相关;基准值用于保证编码值为非负,与观测值的值阈相关。如果气象要素缺测,则该编码值所占用的数据宽度内每个比特均置1。 | | | | | | |
| ^a 指数据在数据段中所占用的比特位数。 ^b 按照 CCITT IA5 编码。 ^c 见附录 A 中表 A.1。 ^d 见附录 A 中表 A.2。 ^e 见附录 A 中表 A.3。 | | | | | | |

5.5 结束段

结束段由 4 个八位组组成,编码值为按照 CCITT IA5 编码的“7”、“7”、“7”、“7”4 个字符。

附录 A
(规范性附录)

飞机飞行状态、飞机机体积冰和湍流强度代码表

飞机飞行状态(008009)、飞机机体积冰(020042)和湍流强度(011031)的代码值及其含义分别见表 A.1、表 A.2 和表 A.3。

表 A.1 飞机飞行状态(008009)代码表

| 代码值 | 含义 | 代码值 | 含义 |
|-----|------------------|-----|----------------|
| 0 | 水平飞行,常规观测,不稳定 | 1 | 水平飞行,遇到最大风,不稳定 |
| 2 | 不稳定(UNS) | 3 | 水平飞行常规观测(LVR) |
| 4 | 水平飞行,遇到最大风(LVW) | 5 | 上升(ASC) |
| 6 | 下降(DES) | 7 | 上升,观测间隔为时间增量 |
| 8 | 上升,观测间隔为时间增量,不稳定 | 9 | 上升,观测间隔为气压增量 |
| 10 | 上升,观测间隔为气压增量,不稳定 | 11 | 下降,观测间隔为时间增量 |
| 12 | 下降,观测间隔为时间增量,不稳定 | 13 | 下降,观测间隔为气压增量 |
| 14 | 下降,观测间隔为气压增量,不稳定 | 15 | 空缺值 |

表 A.2 飞机机体积冰(020042)代码表

| 代码值 | 含义 | 代码值 | 含义 |
|-----|-----|-----|------|
| 0 | 无积冰 | 1 | 积冰出现 |
| 2 | 保留 | 3 | 空缺值 |

表 A.3 湍流强度(011031)代码表

| 代码值 | 含义 | | 代码值 | 含义 | |
|-----|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 0 | 无 | 多云 | 1 | 小 | 多云 |
| 2 | 中 | | 3 | 强 | |
| 4 | 无 | 晴空 | 5 | 小 | 晴空 |
| 6 | 中 | | 7 | 强 | |
| 8 | 无 | 未说明晴空或多云 | 9 | 小 | 未说明晴空或多云 |
| 10 | 中 | | 11 | 强 | |
| 12 | 很强,晴空 | | 13 | 很强,多云 | |
| 14 | 很强,未说明晴空或多云 | | 15 | 空缺值 | |

参 考 文 献

- [1] WMO. Aircraft Meteorological Data Relay (AMDAR) Reference Manual. WMO-No. 958, Geneva, Switzerland, 2003
- [2] WMO. Manual on Codes (WMO-No.306). Volume I.2, Geneva, Switzerland, 2001
-

中华人民共和国
气象行业标准
商用飞机气象观测资料 BUFR 编码
QX/T 235—2014

*

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:010-68409198
北京中新伟业印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:0.75 字数:22.5千字
2015年7月第一版 2015年7月第一次印刷

*

书号:135029-5370 定价:10.00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