

基于XML的军械保障装备电子数据交换格式

张正霞, 邓建球, 关成斌, 胡卫强

(海军航空工程学院, 山东 烟台 264001)

摘要:针对目前各类军械保障装备采集到的电子数据格式标准不统一的情况,对现有电子数据的类型、内容、格式进行了分析和研究,确定满足各种军械保障装备要求的数据格式的主要元素和框架体系,采用目前国际上最通用的可扩展标识语言XML作为电子数据交换格式的语言,编写《军械保障装备电子数据交换格式规范》,开发典型军械保障装备的电子数据交换格式转换软件,实现数字化信息的采集效率的提高和解决数据存储、管理、使用的自动化、标准化、规范化问题。

关键词:电子数据交换格式;可扩展标识语言

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2012)12-0043-03

随着信息技术的发展和网络的广泛应用,无纸化、自动化的电子数据交换无处不在,作为一个开放的、庞大的系统,统一的数据交换格式是电子数据交换的基础,目前,国内外在数据交换格式方面都进行了大量的研究^[1-5]。

军械装备保障体系作为一个庞大的体系,需要各部门间进行大量的数据交换,但是目前军械装备种类多,存在测试数据文件格式及测试数据结构不统一等问题,因此各种装备产生的数据通常需要单独进行数据转换操作,甚至是重新进行人工录入后才能和别的系统进行数据交换,这完全违背了军事变革新形势下数字信息采集、分析及交换过程的自动化、标准化和规范化这一趋势。

因此,研究建立军械保障装备电子数据交换格式,规范军械保障装备自动产生的电子数据上报时采用的数据交换标准格式,是一项刻不容缓的工作。

1 基于XML的军械保障装备电子数据交换格式

1.1 军械保障装备电子数据交换格式的技术要求

《军械保障装备电子数据交换格式规范》用于规定军械保障装备电子数据的交换格式,可以理解为数字接口,目的是使保障装备所产生的数据可以通过网络等载体进行传输,并为各相关信息系统所获取使用。因此,《军械保障装备电子数据交换格式规范》必须达到如下技术要求^[6-8]:

- 1) 在内容上必须能涵盖现有军械保障装备电子数据的所有内容,即满足完备性要求;
- 2) 在格式上必须具有统一的格式,可以进行批量的读取、分析、处理,满足交换需求,即满足标准性要求;

3) 格式必须支持多种硬件软件平台的读取使用,即满足通用性要求;

4) 格式必须便于读取、分析和使用,即满足易用性要求;

5) 格式需可以进行校验,以确认其正确性,满足数据的可靠性要求。

1.2 军械保障装备电子数据交换格式的语言选取

数据交换格式本身是一种软件的数据接口,要求这种格式的文件可以不需转化地被不同的平台和系统进行读取、解析,目前国际上常用的满足这种要求的语言通称为标记语言。这种语言一般采用文本格式,因此可以为不同的系统和平台进行直接读取,而不像数据库、表格等其他格式的文件,需要专门的软硬件环境才能被正确读取。另外,作为数据接口,其传输的数据是各种各样的,要求标记必须具有可扩展性。

基于上述的考虑,在军械保障装备电子数据交换格式中决定采用XML语言(Extensible Markup Language,可扩展标记语言)^[8]。

在数据交换领域,国内外成功应用XML作为数据交换格式的例子包括:

- 1) IEEE 1641 IEEE Standard for Signal and Test Definition
- 2) IEEE Std 1636.1TM - 2007 IEEE Trial-Use Standard for Software Interface for Maintenance Information Collection and Analysis (SIMICA); Exchanging Test Results and Session Information via the eXtensible Markup Language (XML)
- 3) IEEE Std 1671TM - 2006 IEEE Trial-Use Standard for Automatic Test Markup Language (ATML) for Exchanging Automatic Test Equipment and Test Information via XML(系列标准)

4) GB/T 19667.5—2006 基于 XML 的电子公文格式规范 第 5 部分:交换

5) GB/T 21062.3—2007 政务信息资源交换体系 第 3 部分:数据接口规范

1.3 军械保障装备电子数据交换格式规范

1.3.1 总体结构

经归纳,军械保障装备电子数据应包括的内容有^[3,6,7]:

- 1) 测试设备信息:用于描述测试设备的相关信息。
- 2) 测试环境信息:在实际测试过程中,由于测试结果往往受测试环境影响显著,因此在测试电子数据中应包括环境的描述信息。
- 3) 测试实施单位和人员信息:测试实施单位和人员对测试负责,因此应包括测试实施单位和人员信息。
- 4) 测试时间信息:表示测试实施的时间信息,时间格式为年月日时分秒。
- 5) 被测装备信息:描述被测装备的基本信息。
- 6) 被测单元信息:描述被测单元的信息。
- 7) 测试记录:对应的被测装备的被测单元的相关测试项目的测试记录项。

因此,军械保障装备电子数据交换格式文件结构如图 1 所示,由 XML 声明和测试记录 2 大部分组成,测试记录是文件的主体,测试装备信息又是测试记录的主体,是很多测试记录的集合,是某次测试数据的存储区,其他内容均是区分或给定这些数据的条件而设置的。

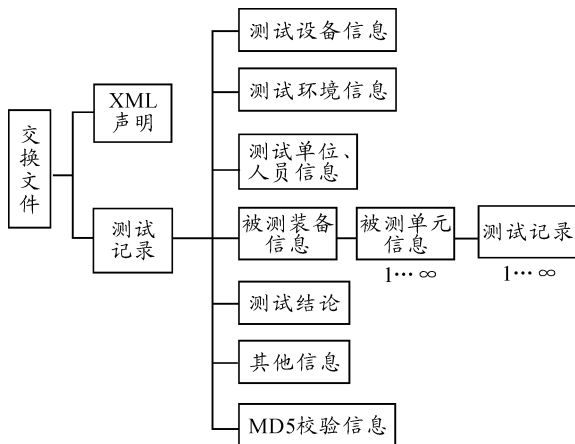


图 1 电子数据交换格式文件结构

1.3.2 记录与文件的标识

数据交换格式严格遵循 XML 语法规则,并规定字符集采用 GB2312_CHARSET。为了便于管理和查询,对每条记录设置记录标号,对记录标号的编制和数据交换格式文件的命名规则都进行了规范。

对测试过程中的每一级信息都设一个唯一标识该级信息的标识号,称为记录标号。记录标号必须具有唯一性。记录标号用测试设备型号、测试设备编号、被测装备型号、被测设备编号、测试时间、被测单元等信息组成。具有主从关系

的记录标号,从记录的标号以主记录的记录标号为前缀,外加从记录流水号表示。如:

<记录标号>

XXX_008_YYY002_030212_20040807103220_0097_ZH

</记录标号>

其中 XXX 为测试设备型号,008 为测试设备编号,YYY002 为被测装备型号,030212 为被测设备编号 20040807103220 为测试时间,ZH 表示被测单元,这里是综合测试。

数据交换文件遵循严格的命名规范,规定按数据交换文件中的根节点<测试记录>的记录标号作为文件名。

1.3.3 数据校验

为验证数据的正确性并防止篡改,每条记录设置了 MD5 校验行,规定每个数据记录的最后一行是一个 128 位的 MD5 校验信息,该校验信息采用十六进制数表示,用于验证测试数据的完整性。MD5 校验信息是不含该校验行的整个记录文件的 MD5 校验信息,生成方法为形成数据记录文件,生成该文件的 MD5 校验信息,最后再将该校验信息作为二级元素添加到数据记录的最后一行^[9]。

验证方法为先将 MD5 校验信息提取出来,对删除 MD5 校验行的测试记录文件生成 MD5 校验信息,与提取的校验信息进行比对,如果相同则校验通过,否则,校验不通过。

1.4 军械保障装备电子数据交换格式示例

下面给出了一个军械保障装备电子数据交换格式的完整示例。

```
<? xml version = "1.0" encoding = "GB2312" ?>
```

```
<测试记录>
```

```
<记录标号> XXX _ 008 _ YYY002 _ 030212 _ 20040807091323_LD </记录标号>
```

```
<测试设备>
```

```
<设备名称> XXX </设备名称>
```

```
<出厂编号> 008 </出厂编号>
```

```
<软件版本>Version1.20</软件版本>
```

```
<计量合格截止日期>20101231</计量合格截止日期>
```

```
<计量实施单位>航天 X 院</计量实施单位>
```

```
<计量负责人>王杰</计量负责人>
```

```
</测试设备>
```

```
<测试环境>
```

```
<环境温度>25</环境温度>
```

```
<环境湿度>60</环境湿度>
```

```
<震动频率>400</震动频率>
```

```
<震动加速度>8.4</震动加速度>
```

```
<电磁干扰强度>20</电磁干扰强度>
```

```
</测试环境>
```

```
<测试实施单位>
```

```
<单位名称> XX 基地 XXXX 大队 XX 技术队三中队</
```

单位名称)	<项目名称>接收机灵敏度</项目名称>
<单位地址>XX市XX路XX号</单位地址>	<测试条件>
<负责人职务>中队长</负责人职务>	<条件名称>频点</条件名称>
<负责人姓名>张涛</负责人姓名>	<条件数值>xx</条件数值>
</测试实施单位>	<条件单位>GHz</条件单位>
	</测试条件>
<测试实施人员>	<数据类型>双精度</数据类型>
<人员类别>测试人员</人员类别>	<标称值>-80</标称值>
<编号>1</编号>	<标称精度>0</标称精度>
<姓名>张军</姓名>	<单位>dBm</单位>
<职务>分队长</职务>	<上限值>-75</上限值>
<单位>三中队2分队</单位>	<最优上限值>-78</最优上限值>
<电话>0888-888888</电话>	<测试值>-79</测试值>
</测试实施人员>	<测试结论>合格</测试结论>
	</测试记录>
<测试实施人员>	
<人员类别>测试人员</人员类别>	<测试结论>合格</测试结论>
<编号>2</编号>	</被测单元>
<姓名>李磊</姓名>	<测试结论>合格</测试结论>
<职务>技师</职务>	</被测装备>
<单位>三中队2分队</单位>	
<电话>0888-888888</电话>	<MD5>436ff66eee9ea385184b4dbd10a23f58</MD5>
</测试实施人员>	</测试记录>
<测试时间>	
<测试开始时间>20040807091005</测试开始时间>	
<测试结束时间>20040807091323</测试结束时间>	
</测试时间>	
<被测装备>	
<名称>XXX导弹</名称>	
<型号>XXX</型号>	
<厂家>xxx</厂家>	
<编号>030212</编号>	
<出厂时间>20030501天</出厂时间>	
<通电时间>3.25</通电时间>	
<被测单元>	
<名称>雷达</名称>	
<厂家>xxx</厂家>	
<编号>xxxx</编号>	
<出厂时间>20030501天</出厂时间>	
<更换时间>20080506</更换时间>	
<通电时间>1.25</通电时间>	
<测试记录>	
<记录标号> XXX _ 008 _ YYY002 _ 030212 _	
20040807091323_LD_01</记录标号>	

2 军械保障装备电子数据交换格式的应用

在具体应用《军械保障装备电子数据交换格式规范》时,必须要针对具体装备,进行该型军械保障装备电子数据交换格式软件的开发。开发应遵循以下步骤:

- 1) 对该装备产生的电子数据进行分析,研究其文件格式、编码方式、内容、结构等信息;
- 2) 确定数据交换格式的内容和结构,确定需要手动添加的信息;
- 3) 进行软件的编写。

为了验证《军械保障装备电子数据交换格式规范》的可行性,也为了验证数据交换格式转换软件的正确性,对数据交换格式转换结果要进行以下六个方面的验证工作:

- 1) 数据交换格式文件是否符合 XML 标准文件的语法要求;
- 2) 数据交换格式文件在层次结构上是否与原数据文件一致;
- 3) 数据交换格式文件是否能完全体现原数据文件内容;
- 4) MD5 校验码能否正确校验文件的正确性;
- 5) 数据交换格式文件能否方便、正确的转换为数据库;
- 6) 转换的数据库文件内容能否与原始测试文件内容匹配。