## §6.3 基于XML的敏捷企业产品工艺数据集成

### §6.3.1 XML概述[67-68]

1969年，IBM的研究人员发明了第一种现代标记语言——通用标记语言（Generalized Markup Language，GML）。GML是一种自参考的语言，它可以用于标记任何数据集合的结构。此后它发展成为标准通用标记语言（Standard Generalized Markup Language，SGML）。1986年SGML被国际标准化组织（ISO）接受为国际性的数据存储和交换标准，并收录到ISO 8897中。SGML是一种非常强大的语言，它已被美国政府及其合同商、大型制造公司、信息技术发布者使用，但是它的复杂性和高昂的实现费用限制了它的广泛应用。HTML(Hyper Text Markup Language)通过预定义的标记集来描述信息在Web浏览器中的显示形式以及信息间的链接关系，从而使Internet成为面向个人的信息发布平台，带来了一场Internet的革命。由于HTML标记集不能描述信息的内容，使计算机难以自动处理HTML页面中所包含的信息，限制了Internet的进一步发展。1996年，万维网协会(World Wide Web Consortium ，W3C，http://www.w3.org)开始设计一种可扩展的标记语言XML(eXtensible Markup Language)，使其能够将SGML的灵活性和HTML结合起来。1998年2月，XML1.0成为W3C的推荐标准。

1. XML具有如下特点：
2. 数据存储格式不受显示格式的制约

HTML将显示方式内嵌在数据中，这样在创建文本时，要时时考虑输出格式。此外HTML缺乏对数据结构的描述，对于应用程序理解文档内容、抽取语义信息都有诸多不便。XML把文档的数据、结构和显示独立开来，分别处理。首先把显示格式从数据内容中独立出来，保存在样式单文件（Style Sheet）中。XML的自我描述性质能够很好地表现许多复杂的数据关系。

1. 开放性

XML允许各种不同的专业开发与自己的特定领域有关的标记语言。XML能够在不同的用户和程序之间交换数据，而不论其平台如何。

1. 自描述特性

XML使用的是非常简单的数据格式。可以用100％的纯ASCII文本来书写，也可以用几种其他定义好的格式来书写。XML有很好的规格文档。W3C的XML 1.0 规范和大量的论文书籍，都向人们准确地说明如何来阅读XML数据。

1. 结构化和集成的数据

XML使用户可以指定一个定义了文档中的元素的词汇表，而且还可以指定元素之间的关系。XML也提供客户端的包括机制，可以根据多种来源集成数据并将其作为一个文档来显示。数据还可以马上进行重新排列。数据的各个部分可以根据用户的操作显示或隐藏。

1. 文档类型定义与模式

为了说明所定义的XML词汇表的语法规则，目前可以采用两种方法：文档类型定义（Document Type Definition, DTD）和模式(Schema)。

DTD和Schema都能够正式而精确地定义词汇表，XML文档解析器可以利用它们验证文档的有效性，XML文档中只允许添加DTD和Schema允许的元素或属性。

但是DTD和Schema又有很多不同，DTD使用一种语法——Extended Backus Naur Form（EBNF），这种语法使用困难且难以理解。由于DTD使用的不是XML语法，所以无法使程序通过解析器使用文档对象模型（Document Object Model, DOM）或XML简易应用编程接口(Simple API for XML, SAX)访问它，从而使程序难以处理元数据。DTD不可扩展并且不支持命名空间（Name Space）。使用DTD所定义的一个词汇表里的所有规则必需存在于该DTD中。当需要为DTD的代码加上一个新的部分时，必须重写整个DTD，同时还不能混合命名空间。合并不同命名空间DTD词汇集所建立的XML文档虽然符合XML语法，但不能够通过XML解析器的验证。DTD还不支持数据类型和数据的继承。

为了解决DTD所存在的问题，W3C积极推动XML Schema的开发工作，在1999年12月17日约定了关于XML Schema的工作草案，并于2001年5月2日正式发布了XML Schema作为推荐标准，这意味着XML Schema已经成为一个用于Web互操作的稳定的技术规范，被学校、业界和研究机构广泛接受和采纳。

XML Schema使用XML语法定义建立XML文档的词汇集，使程序通过XML解析器像处理XML文档一样处理它。XML Schema通过提供开放的内容模型支持对来自不同命名空间词汇的混合。同时XML Schema还支持数据类型和元素类型的继承。XML Schema的标准化将推动已经定义的领域相关的词汇集由DTD的形式转化为XML Schema的形式。

### §6.3.2 产品工艺数据标记语言定义

产品工艺数据标记语言(Product Process Data Markup Language, PPDML)用于描述产品工艺数据，实现敏捷企业产品工艺数据集成与交换。PPDML采用XML Schema定义其词汇表和语法规则，使用XML1.0表示工艺数据。

下面是某企业的PPDML Schema：

<?xml version="1.0"?>

<!--PPDML schema for xxx. Copyright 2001 xxx. All rights reserved.-->

<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema / schema"

targetNamespace="http://www.xxx.com/xxx PPDML Schema"

elementFormDefault="unqualified"

attributeFormDefault="unqualified">

<element name="product" type="ProductType"/>

<complexType name="ProductType"> <!--产品-->

<attribute name="PROD\_NO" type="ID"/> <!--产品代号-->

<attribute name="PROD\_NAME" type="string"/><!--产品名称-->

<attribute name="PROD\_MODEL" type="string"/><!--产品型号-->

<attribute name="PROD\_VER" type="string"/><!--产品版次-->

<attribute name="PROD\_STATUS" type="string"/><!--产品状态-->

</complexType>

<element name="part" type="PartType"/><!--零件-->

<complexType name="PartType">

<attribute name="PART\_NO" type="ID"/><!--零件图号-->

<attribute name="PART\_NAME" type="string"/><!--零件名称-->

<attribute name="PROD\_NO" type="IDREF"/><!--零件所属的产品代号-->

<attribute name="PARENT\_NO" type="IDREF"/><!--零件所属的父项-->

<attribute name="PART\_wt" type="string"/><!--零件重量-->

<attribute name="PART\_dwg" type="string"/><!--零件图文件名-->

<attribute name="PART\_VER" type="string"/><!--零件版次-->

<attribute name="PART\_STATUS" type="string"/><!--零件状态-->

<attribute name="PART\_TYPE" type="string"/><!--零件类型-->

<attribute name="PART\_BORROW" type="string"/><!--零件是否借用-->

<attribute name="BORROW\_PART\_NO" type="string"/><!--借用零件代号-->

<element name="material" type="MaterialType" minOccurs=”1” maxOccurs=”1”/><!--零件材料-->

</complexType>

<complexType name="MaterialType"><!--材料-->

<attribute name="MAT\_NO" type="ID"/><!--材料牌号-->

<attribute name="mat\_NAME" type="string"/><!--材料名称-->

<attribute name="mat\_spec" type="string"/><!--材料规格-->

</complexType>

<element name="pplan" type="PplanType"/>

<complexType name="PplanType"><!--工艺-->

<attribute name="PPLAN\_NO" type="ID"/><!--工艺代号-->

<attribute name="PART\_NO" type="IDREF"/><!--零件图号-->

<attribute name="PROD\_NO" type="IDREF"/><!--产品代号-->

<attribute name="PPLAN\_TYPE" type="string"/><!--工艺类型-->

<attribute name="PPLAN\_VER" type="string"/><!--工艺版次-->

<attribute name="PPLAN\_STATUS" type="string"/><!--工艺状态-->

<attribute name="PPLAN\_DESIGNER" type="string"/><!--编制者-->

<attribute name="DESIGN\_TIME" type="dateTime"/><!--编制时间-->

<attribute name="PPLAN\_MENDER" type="string"/><!--修改者-->

<attribute name="UPDATE\_TIME" type="dateTime"/><!--修改时间-->

<element name="blank" type="BlankType" minOccurs="0" maxOccurs="1"/> <!--毛坯-->

<element name="operation" type="OperationType" minOccurs="0" maxOccurs ="unbounded"/><!--工序-->

</complexType>

<complexType name="BlankType"><!--毛坯-->

<attribute name="blank\_type" type="string"/><!--毛坯类型-->

<attribute name="blank\_SIZE" type="string"/><!--毛坯尺寸-->

<attribute name="partnum\_blk" type="integer"/><!--每毛坯件数-->

<attribute name="blank\_hrd" type="string"/><!--毛坯硬度-->

<attribute name="blank\_wt" type="string"/><!--毛坯重量-->

</complexType>

<complexType name="OperationType"><!--工序-->

<attribute name="OPER\_NO" type="string"/><!--工序号-->

<attribute name="OPER\_NAME" type="string"/><!--工序名称-->

<attribute name="OPER\_CONT" type="string"/><!--工序内容-->

<attribute name="SHOP" type="string"/><!--车间-->

<attribute name="WORK\_TYPE" type="string"/><!--工种-->

<attribute name="OPER\_DWG" type="string"/><!--工序图文件名-->

<attribute name="pre\_end\_t" type="string"/><!--准终工时-->

<attribute name="single\_t" type="string"/><!--单件工时-->

<attribute name="remark" type="string"/><!--备注-->

<element name="equip" type="EquipType" minOccurs="0" maxOccurs="1"/> <!--设备-->

<element name="tools" type="ToolType" minOccurs="0" maxOccurs ="unbounded"/> <!--工艺装备-->

<element name="step" type="StepType" minOccurs="0" maxOccurs ="unbounded"/> <!--工步-->

</complexType>

<complexType name="EquipType"><!--设备-->

<attribute name="equip\_MODEL" type="string"/><!--设备型号-->

<attribute name="equip\_NAME" type="string"/><!--设备名称-->

<attribute name="equip\_NO" type="string"/><!--设备编号-->

</complexType>

<complexType name="ToolType"><!--工装-->

<attribute name="TOOL\_NO" type="string"/><!--工装编号-->

<attribute name="tool\_NAME" type="string"/><!--工装名称-->

<attribute name="tool\_Num" type="integer"/><!--工装数量-->

<attribute name="TOOL\_spec" type="string"/><!--工装规格-->

<attribute name="tool\_accu" type="string"/><!--工装精度-->

</complexType>

<complexType name="StepType"><!--工步-->

<attribute name="step\_NO" type="string"/><!--工步号-->

<attribute name="step\_NAME" type="string"/><!--工步名称-->

<attribute name="step\_cont" type="string"/><!--工步内容-->

<attribute name="spdl\_speed" type="string"/><!--主轴转速-->

<attribute name="cut\_speed" type="string"/><!--切削速度-->

<attribute name="feed" type="string"/><!--走刀量-->

<attribute name="cut\_depth" type="string"/><!--吃刀深度-->

<attribute name="pass\_num" type="integer"/><!--走刀次数-->

<attribute name="allowan" type="string"/><!--余量-->

<attribute name="mach\_t" type="string"/><!--机动工时-->

<attribute name="auxi\_t" type="string"/><!--辅助工时-->

<attribute name="remark" type="string"/><!--备注-->

<element name="tool" type="ToolType" minOccurs="0" maxOccurs ="1"/> <!--刀具-->

<element name="measur\_tool" type="ToolType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/> <!--量具-->

</complexType>

</schema>

该企业的某零件工艺的XML数据见附录2。

### §6.3.3 工艺信息模型向PPDML Schema的映射

由第三章中工艺知识管理和产品工艺信息建模的分析，工艺信息系统一般包含产品、零组件、工艺、工序、工步等核心对象类，并由它们关联出如材料、设备、工装等对象类，各对象类有自己的属性与方法，由此形成面向对象的工艺信息建模体系。

PPDML Schema定义了PPDML的词汇表和语法规则，工艺信息系统的工艺信息模型必须建立与PPDML Schema间的映射关系，敏捷企业所建立的工艺信息模型必须方便、自动地完成向PPDML Schema的映射和转换。

工艺信息模型向PPDML Schema的映射规则如下：

**规则 1：**工艺对象类映射为元素（element），元素名称（name）为工艺对象类的类名，元素类型（type）为由该对象类所建立起的复合类型（complexType）。

**规则 2：**对象类之间的关联关系映射为元素与子元素的关系。

**规则3：**属性值型不是对象或对象表的对象类属性，将其映射为元素的属性（attribute），属性名映射为元素属性名（name），属性别名成为元素属性的备注，属性值型映射为相应值型（type），其中，整型映射为integer，浮点映射为float，字符串和文本映射为string，逻辑映射为string(用Y表示真，用N表示假)。

**规则4：**属性值型是对象或对象表的对象类属性，将其映射为元素的子元素，其中对象的最小出现次数(minOccurs)="0"，最大出现次数(maxOccurs)="1"，对象表的最小出现次数(minOccurs)="0"，最大出现次数(maxOccurs)="unbounded "。

**规则5：**建立工艺对象类向元素的映射时，由产品、零组件、工艺、工序等对象类开始，将其映射为元素，其余的类由该类与上述四个类的关联关系分别映射为相应的子元素，其中工序为工艺的子元素是默认定义。

### §6.3.4 由PPDML Schema建立工艺信息模型

企业的PPDML Schema是由该企业的工艺信息模型映射而来，反之，通过PPDML Schema可以建立企业的工艺信息模型，其建立规则如下：

**规则 1：**PPDML Schema中的所有元素建立对应的工艺对象类，类名为元素名。

**规则 2：**元素的子元素映射为该子元素所对应的对象类的对象或对象表属性，属性名为元素名，其中当子元素的最大出现次数maxOccurs="1"时为对象属性，当子元素的最大出现次数maxOccurs="unbounded"时为对象表属性。

**规则 3：**元素的属性映射为对象类的属性，元素属性名为对象类属性名，元素属性的备注为对象类属性别名，元素属性类型映射为相应的对象类属性值型，其中，integer映射为整型，float映射为浮点，string映射为字符串（需指定字符串长度）或文本。

### §6.3.5 工艺数据与PPDML间的映射

PPDML面向的是工艺信息系统的企业事务层，由面向对象的工艺信息建模理论，我们知道，工艺数据是以工艺对象的形式封装的。因此，工艺数据与PPDML间的映射问题就转化为工艺对象与PPDML间的映射问题。PPDML、工艺对象、工艺数据间的关系如图6.3所示。

工艺对象

PPDML

工艺数据

**图6.3 工艺数据与PPDML间的映射**

### §6.3.6 不同企业PPDML的一致性问题

PPDML用于敏捷企业的工艺数据交换的前提是，所制定的PPDML Schema要获得联盟内所有企业的支持和认可。这需要在制定PPDML Schema时要兼顾联盟内各企业的实际情况，建立通用的、为联盟内企业所接受的PPDML标准。但众所周知，各企业都有各自的实际情况，随着企业的发展，对PPDML又会有新的需求产生，其他的企业（联盟外的企业）也可能建立了各自的PPDML Schema，为了最大限度地重用已有的资源，又不导致多义性名称冲突，W3C制定了XML命名空间这一解决多义性和名字冲突问题的方案。

命名空间是一种名称的集合，通过一种统一资源标识符（Uniform Resource Indicate, URI）引用来标识，作为元素类型和属性名称，它应用于XML文档。

命名空间作了如下两部分的工作：

1. 制定了领域内元素和属性的名称集合，并建立URI引用；
2. 通过别名来标识元素来自哪个命名空间，别名作为元素的前缀。

## §6.4 小结

本章在分析敏捷企业产品工艺数据集成需求和对产品工艺数据集成方案综述的基础上，首次提出了基于XML的敏捷企业产品工艺数据集成方案，定义了产品工艺数据标记语言及其模式，建立了产品工艺数据标记语言与工艺信息模型间的映射规则，并讨论了工艺数据与PPDML间的映射及不同企业PPDML的一致性问题。基于XML的数据集成与交换是当前数据集成研究的热点，本章只是对涉及到的一些基本问题作了论述。

# 附录2：某企业的PPDML

<?xml version="1.0"?>

<product PROD\_NO="QENP10-32CS2.0" PROD\_NAME="潜水电机" PROD\_MODEL =" " PROD\_VER ="01"PROD\_STATUS =" ">

</product>

<part PART\_NO ="QENP10-32CS2-12" PART\_NAME ="上盖" PROD\_NO ="QENP10-32CS2.0" PARENT\_NO ="QENP10-32CS2.0" PART\_wt =" " PART\_dwg =" " PART\_VER ="01" PART\_STATUS ="定版" PART\_TYPE ="自制" PART\_BORROW ="N" BORROW\_PART\_NO =" ">

<material MAT\_NO ="HT200" mat\_NAME =" " mat\_spec=" "/>

</part>

<pplan PPLAN\_NO="QENP10-32CS2-12" PART\_NO ="QENP10-32CS2-12" PROD\_NO ="QENP10-32CS2.0" PPLAN\_TYPE ="机加" PPLAN\_VER ="01" PPLAN\_STATUS ="定版" PPLAN\_DESIGNER ="贾晓明"

DESIGN\_TIME ="1998-05-12" PPLAN\_MENDER="贾晓明" UPDATE\_TIME="1998-06-18">

<blank blank\_type ="铸件" blank\_SIZE =" " partnum\_blk=" " blank\_hrd=" "

blank\_wt=" ">

</blank>

<operation OPER\_NO ="1" OPER\_NAME="铸造" OPER\_CONT="毛坯铸造。清除浇冒口、型砂、毛边、飞刺等。" SHOP="外协" WORK\_TYPE="铸" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

</operation>

<operation OPER\_NO ="2" OPER\_NAME="热处理" OPER\_CONT="时效，消除内应力" SHOP="外协" WORK\_TYPE="热" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

</operation>

<operation OPER\_NO ="3" OPER\_NAME="清砂" OPER\_CONT="抛丸处理。清除表面粘砂。" SHOP="外协" WORK\_TYPE="热" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

</operation>

<operation OPER\_NO ="4" OPER\_NAME="涂漆" OPER\_CONT="非加工面涂防锈漆。" SHOP="外协" WORK\_TYPE="辅" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

</operation>

<operation OPER\_NO ="5" OPER\_NAME="检验" OPER\_CONT="铸件按Q/HSBJ207《泵用铸铁件技术条件》验收。" SHOP="质检" WORK\_TYPE="检验" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

</operation>

<operation OPER\_NO ="6" OPER\_NAME="车" OPER\_CONT="定位：φ216外圆（三爪）。找正φ176j7外圆及台阶面，夹紧。粗精车右端外圆、内孔及端面至尺寸。具体见工序卡2340。检验" SHOP="金工" WORK\_TYPE=" " OPER\_DWG ="qysg06.gwd" pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<equip equip\_MODEL =" CW6140" equip\_NAME ="车床" equip\_NO =" "/>

<step step\_NO="1" step\_NAME="车" step\_cont="定位：φ216外圆（三爪）。找正，夹紧。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

<tool TOOL\_NO ="" tool\_NAME ="三爪" tool\_Num =" " TOOL\_spec =" " tool\_accu =" ">

</ tool >

</STEP>

<step step\_NO="2" step\_NAME="车" step\_cont="粗车φ176j7端面，外圆及台阶面，留余量1.2mm。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="3" step\_NAME="车" step\_cont="车φ216×10外圆。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="4" step\_NAME="车" step\_cont="粗车φ80K7外端面，孔及底面，留余量1.2mm，车准φ40孔。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="5" step\_NAME="车" step\_cont="精车φ176（+0.022/-0.018）外圆、台阶面及端面至尺寸。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="6" step\_NAME="车" step\_cont="精车φ80(+0.009/-0.021)孔及底面至尺寸,控制尺寸3±0.1mm。车准φ80K7外端面" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="6" step\_NAME="车" step\_cont="倒角1×45°2处，1.5×45°。检验" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

</operation>

<operation OPER\_NO ="7" OPER\_NAME="钻" OPER\_CONT="以工件φ176j7止口定位,预钻6-M8螺底孔6-φ6.7。倒角1×45°,攻丝6-M8-7H。检验" SHOP="金工" WORK\_TYPE="钻" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<equip equip\_MODEL =" Z512-2" equip\_NAME ="钻床" equip\_NO =" "/>

<tools TOOL\_NO ="QY-J3-0" tool\_NAME ="上盖6-M8钻模" tool\_Num ="1" TOOL\_spec =" " tool\_accu =" ">

</tools>

</operation>

<operation OPER\_NO ="8" OPER\_NAME="车" OPER\_CONT="上车夹具，6-M8螺栓固紧。粗精车左端外圆、内孔及端面至尺寸。具体见工序卡2340- 。检验" SHOP="金工" WORK\_TYPE="车" OPER\_DWG =" qysg08.gwd " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<equip equip\_MODEL =" CW6140" equip\_NAME ="车床" equip\_NO =" "/>

<tools TOOL\_NO ="QY-ZZ-05" tool\_NAME ="车夹具车间自制" tool\_Num ="1" TOOL\_spec =" " tool\_accu =" ">

</tools>

<step step\_NO="1" step\_NAME="车" step\_cont="上车夹具，6-M8螺栓固紧。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="2" step\_NAME="车" step\_cont="车准φ216端面及外圆至尺寸。控制尺寸25±0.10mm。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="3" step\_NAME="车" step\_cont="粗车φ185(+0.30/0)×2.7(0/-0.05),留余量1.2mm,粗车φ176H8留余量1.2mm。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="4" step\_NAME="车" step\_cont="粗车φ58H9外端面、孔及底面，留余量1.2mm。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="5" step\_NAME="车" step\_cont="精车φ185(+0.30/0)×2.7(0/-0.05)至尺寸,精车φ176(+0.063/0)孔及底面至尺寸。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

<step step\_NO="6" step\_NAME="车" step\_cont="1)车准φ58H9外端面，控制尺寸9±0.2mm。精车φ58（+0.074/0）孔及底面至尺寸，控制尺寸26±0.14mm。2)割槽宽4.8mm。3）检验。" spdl\_speed=" " cut\_speed=" " feed=" " cut\_depth=" " pass\_num=" " allowan=" " mach\_t=" " auxi\_t=" " remark=" ">

</STEP>

</operation>

<operation OPER\_NO ="9" OPER\_NAME="钻" OPER\_CONT="1)4-M8工艺螺孔处扩孔至4-φ10。2)以工件φ58H9止口定位,周向以R9搭子定位，预钻螺底孔φ5×17。3）倒角0.5×45°。攻丝M6-7H深12mm。4）检验" SHOP="金工" WORK\_TYPE="钻" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<equip equip\_MODEL =" Z512-2" equip\_NAME ="钻床" equip\_NO =" "/>

<tools TOOL\_NO ="QY-J3-06" tool\_NAME ="上盖M6钻模" tool\_Num ="1" TOOL\_spec =" " tool\_accu =" " >

</tools>

</operation>

<operation OPER\_NO ="10" OPER\_NAME="钻" OPER\_CONT="1) 以工件φ176H8止口定位,周向以一φ10孔定位。钻螺底孔φ6.7，扩沉孔φ14×8。2）倒角1×45°。攻丝M8-7H。3）检验" SHOP="金工" WORK\_TYPE="钻" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<equip equip\_MODEL =" Z3040" equip\_NAME ="钻床" equip\_NO =" "/>

<tools TOOL\_NO ="QY-J3-07" tool\_NAME ="上盖M8，φ14钻模" tool\_Num ="1" TOOL\_spec =" " tool\_accu =" ">

</tools>

</operation>

<operation OPER\_NO ="11" OPER\_NAME="钳" OPER\_CONT="去毛刺。" SHOP="金工" WORK\_TYPE="钻" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<tools TOOL\_NO ="QY-J3-010" tool\_NAME ="钻模" tool\_Num ="1" TOOL\_spec =" " tool\_accu =" ">

</tools>

</operation>

<operation OPER\_NO ="12" OPER\_NAME="检验" OPER\_CONT="成品检验" SHOP="质检" WORK\_TYPE="检验" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

</operation>

<operation OPER\_NO ="13" OPER\_NAME="试压" OPER\_CONT="1）作0.2MPa气压试验,历时3min无漏气现象。2）检验" SHOP="装配" WORK\_TYPE="试压" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<equip equip\_MODEL ="窨水机" equip\_NAME ="" equip\_NO =" "/>

<tools TOOL\_NO =" QY-L6-0 " tool\_NAME ="上盖试压夹具" tool\_Num ="" TOOL\_spec =" " tool\_accu =" ">

</tools>

</operation>

<operation OPER\_NO ="14" OPER\_NAME="清洗" OPER\_CONT="1）清除零件内、外表面杂质。2)检验" SHOP="质检" WORK\_TYPE="检验" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

<equip equip\_MODEL ="清洗机" equip\_NAME ="" equip\_NO =" "/>

</operation>

<operation OPER\_NO ="15" OPER\_NAME="入库" OPER\_CONT="加工面涂油入库." SHOP="仓库" WORK\_TYPE="入库" OPER\_DWG =" " pre\_end\_t =" " single\_t =" " remark =" ">

</operation>

</pplan>