隐私计算 跨平台互联互通 第4部分：应用要求

1 范围

本文件规定了异构隐私计算技术平台间互联互通时的应用要求，包括基础要求、组件与流程管理、作业与任务管理、作业与任务执行、作业与任务监控、作业与任务存证以及应用步骤的相关要求。

本文件适用于多方安全计算或联邦学习技术路径下有跨平台互联互通任务协同需求的隐私计算技术平台的研发、测试、评估和验收等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

YD/T AAAA.1-202X 隐私计算 跨平台互联互通 第1部分：总体框架
YD/T AAAA.2-202X 隐私计算 跨平台互联互通 第2部分：通信要求
YD/T AAAA.3-202X 隐私计算 跨平台互联互通 第3部分：互联协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

隐私计算节点 privacy-preserving computation node

各隐私计算技术平台的部署实例，是互联互通网络的基本组成单元，对外提供交互接口，简称节点。

注：节点在参与作业时，根据网络形态差异和参与作业时处于主动或被动差异拥有不同的节点身份：

a) 调度方：在星型网络中，网络中心节点是调度节点。星型网络中的作业创建、作业启动、作业审批等指令由调度方发送给其他方。在对等网络中，如果没有专门的调度方，可由发起方担任调度方职责；

b) 发起方：在星型网络和对等网络中，作业由发起方创建并启动；

c) 参与方：在星型网络和对等网络中，参与方被动接收来自调度方和发起方的指令，配合执行作业创建、启动等操作。

[来源：YD/T AAAA.1-202X，3.5，有修改]

3.2

组件 component

由算法、数据处理、模型计算等封装，便于可视化编排的、具备独立执行计算功能的模块单元。其定义遵循附录A.1的要求。

[来源：YD/T AAAA.3-202X，3.4，有修改]

3.3

流程 flow

按照一定编排规则来组织、调度多个组件以实现一套具有完整业务逻辑的隐私计算过程。其定义遵循附录A.2的要求。

3.4

作业 job

流程配置运行参数后的运行实例。其定义遵循附录A.3的要求。

注：不同作业可以配置不同的运行参数，一个流程可以运行多次产生多个作业。

3.5

任务 task

组件配置运行参数后的运行实例。其定义遵循附录A.4的要求。

注：不同任务可以配置不同的运行参数，一个组件可以运行多次产生多个任务，一个作业包含多个任务。

3.6

项目 project

面向特定业务目标，将参与方、数据、组件、流程等组织起来构建隐私计算方案，进行的一次性或多次性运行的工作任务。其定义遵循附录A.5的要求。

3.7

流程配置模板 flow configuration template

描述隐私计算任务中组件运行顺序和依赖关系的规则模版。其定义遵循附录A.6的要求。

注：参与互联互通流程的各方应定义统一的流程配置格式，格式一旦确定不再更改。流程创建前，应按相应格式进行配置，实际运行时按照配置信息调度对应资源。

3.8

作业参数配置模板 job parameter configuration template

描述各个参与方的信息、作业系统参数、运行时任务参数以及配置信息的规则模版。其定义遵循附录A.7的要求。

注：参与互联互通作业的各方需要定义统一的参数格式，作业参数格式一旦确定不再更改。作业启动前应根据作业参数格式配置参数，按照配置的参数信息运行对应算法资源。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AES	高级加密标准	Advanced Encryption Standard
ECDH	椭圆曲线迪菲-赫尔曼密钥交换	Elliptic Curve Diffie - Hellman Key Exchange
GBDT	梯度提升决策树	Gradient Boosting Decision Tree

LR	逻辑回归	Logistic Regression
OT	不经意传输	Oblivious Transfer
PSI	隐私集合求交	Private Set Intersection
SHA	安全散列算法	Secure Hash Algorithm

5 概述

在规范通信要求和互联协议的基础上，本文件规范了跨平台隐私计算算法实际执行过程中的计算协同要求和结合具体算法场景的应用步骤要求：

a) 计算协同：约定不同技术平台间进行跨平台作业与任务编排、调度、执行、监控和存证等方面的统一规则；
b) 应用步骤：约定互联互通的具体应用步骤，并对安全求交、安全查询、安全统计、安全建模、安全预测等常见算法的实现给出参考。

6 基础要求

隐私计算跨平台互联互通在节点认证、资源授权与访问控制和密码算法安全方面应满足如下基础要求：

a) 节点认证满足 YD/T AAAA.3-202X 6.3.2 和 9 的相关认证要求；
b) 资源授权满足 YD/T AAAA.3-202X 6.3.4、7.2.4 和 8.2.4 的相关授权要求，跨平台的访问控制满足 YD/T AAAA.3-202X 9 的资源访问机制要求；
c) 各参与方采用的密码算法、密钥长度及密钥管理方式等符合国家密码管理部门与行业应用要求。隐私计算互联互通任务执行前，参与方应通过协商约定采用的的密码算法及安全强度一致。跨平台的通信满足 YD/T AAAA.2-202X 6 的相关要求。

7 组件与流程管理

7.1 组件注册

组件注册是通过平台提供的接口或者页面进行诸如算法资源等组件记录和添加的操作，满足以下要求：

a) 组件主要分为两类：一类是平台自身提供的或公开的通用组件，另一类是其他算法方分别提供并注册在平台上的组件，平台开发编排任务时才能使用整个平台的组件，去完成特定的任务编排；
b) 组件注册应附带描述组件基本信息及算法安全性声明文件，在组件注册前，合作方应对代码包签名进行校验，避免代码被篡改。核查组件的有效性和安全性后，将其注册到己方平台。注册完成后，可在作业中使用该组件；
c) 支持向指定平台节点授权组件的功能，并同步给授权节点。授权信息包括组件可用隐私计算场景及使用期限，不同的授权节点可以定义不同的场景和期限；
d) 对于已注册的组件，组件提供方可在合理时间里更新组件信息（包括但不限于算法隐私安全性声明文件），并应具有信息同步机制；平台可以根据已注册组件的更新信息重新进行组件核查或删除组件；

e) 组件提供方可以更新已发布的组件，平台可对更新组件自主选择更新与否操作；平台更新组件应重新向组件提供方进行授权申请和进行组件注册审批；

f) 隐私计算平台应能够向公共镜像存储查询所有互联平台发布的组件信息，并能够从公共镜像存储拉取某个组件容器，根据组件信息向平台进行注册；隐私计算平台能够对自有的组件和异构平台发布的组件进行区分，并将所有组件应用于任务编排等功能。

7.2 组件列表管理

组件列表管理是用于维持组件可供正常访问和使用的基本能力，应满足以下要求：

a) 组件列表查询主要分为节点内和节点间两类：
   1) 节点内的列表查询用于前端展示平台支持的所有组件列表，并对平台自有的和异构平台节点发布的组件类型进行区分；
   2) 节点间的列表查询是用于异构平台间进行支持的组件对齐的功能，节点间查询的组件列表应包含可用于发布的组件，不包含平台内部使用的组件信息。

b) 组件列表维护的是被其他节点授权的或自身提供的组件，应对这两种组件分类授权管理：
   1) 已被授权组件或者自身提供的组件；
   2) 已获其他节点授权的组件的安全性声明文件及其他基本信息审批；
   3) 组件更新审批及选择更新与否的操作；
   4) 组件提供方应支持取消组件的授权，并能通知取消授权的节点；
   5) 对于已取消授权的组件，应具备停用或者卸载能力；对于已被吊销证书的组件，系统应能识别并卸载。

c) 组件列表页面管理上展示组件名称、组件编码、组件版本、组件提供方、注册时间、组件类型等；

d) 平台节点支持对组件列表进行检索、查看、权限配置、新增组件、删除组件、发布组件、下线组件等组件管理操作；

e) 根据组件标识、组件名称、组件类型、组件来源信息等查询组件列表。

7.3 流程创建

参与互联互通的节点可采用不同方式创建流程，创建的流程可最终转换为配置的形式以同步给其他参与方节点。

若存在流程创建步骤，则满足以下要求：

a) 发起方在完成资源授权准备后，应根据双方确定的应用场景，选择指定的组件进行流程创建配置；

b) 在流程创建前，应确认该流程中的所有参与方节点和调度方节点（可选），创建完成后同步给选定的参与节点，其他节点无法看到该流程；

c) 用户应能够根据平台间支持的组件列表进行组件编排组合（组合内容可以是单链路表达的单个业务目标，也可以是通过链路分叉表达的多个业务目标），然后由发起方生成对应的流程配置：
   1) 当无调度方节点配置时，由发起方节点将配置同步给其他参与方节点；
   2) 当有调度方节点配置时，由发起方节点先转发给调度方节点，然后由调度方节点同步给其他参与方节点。

d) 流程创建可通过画布的方式，在页面加载用户能使用的组件列表；比如通过拖拽连线的方式，将流程上下节点连接，建立成统一可以运行的工作流。

7.4 流程审批

流程审批是指对流程中包含的组件及组件依赖结构进行审批。

参与互联互通的节点可对创建的流程进行审批，确保流程可行性、流程涉及节点和资源的合法性。

若存在流程审批步骤，则应满足以下要求：

a) 在流程调度执行之前，所有参与节点应对其进行审批，只有审批通过的流程才允许被调度执行；
b) 当流程结构变更时应重新审批，而组件参数调整不用再次审批；
c) 流程审批前，各参与节点都应明确流程和流程执行所需资源，同时审查相关资源的合法性；
d) 不同的网络架构下，流程审批过程不同：
    1) 星型网络中，对参与计算的平台节点创建的流程，当中心节点具备监管功能时，应对流程的合法性进行审批，待审批通过后才可进行下一步操作；
    2) 对等网络中，参与流程计算的平台节点，应首先获得所参与流程的基本信息，针对流程所涉及的场景及组件应审批其可行性，特别是对组件的权限审批。

8 作业与任务管理

8.1 作业创建

作业创建是平台节点根据流程中组件的编排规则及其相关参数，生成一个由若干任务按对应编排规则实现隐私计算业务逻辑的可执行对象的过程。

作业创建应满足以下要求：

a) 作业与任务创建由发起方或调度方所在节点发起，各参与节点在接收到作业创建请求后，应对作业创建请求进行验证，包括但不限于作业的正确性、组件兼容性；
b) 作业与任务创建支持两方以及两方以上的作业创建，多方之间统一使用任务发起方的作业与任务标识作为全局标识；
c) 作业创建是任务创建的基础，任务创建包含在作业创建中，两者不能独立执行成功；
d) 各参与节点应配合发起方或调度方完成作业与任务创建操作，并实时返回创建的结果，发起方或调度方对创建结果的一致性结果进行合并：
    1) 若其中一个参与节点创建失败，则该作业不应创建成功；
    2) 创建失败或未创建的作业，不能进行后续的任务启停和调度等任务操作。

8.2 作业审批

作业审批是指对作业中包含的任务以及相关的资源和配置参数等内容进行检查，确保作业的可行性和正确性。

若存在作业审批步骤，则应满足以下要求：

a) 对于需要审批的作业，调度方或发起方应在作业执行前发起审批指令，通知所有参与方对将要执行的作业进行审批；
b) 参与方应明确了解作业内容，验证作业执行所需资源均被授权且同时审查其正确性，包括但不限于数据集、组件、模型等；
c) 参与方应确认己方的运行环境是否支持运行该作业，避免正在系统维护或计算资源不足等不可执行的情况；

d) 参与方应向调度方或发起方反馈审批结果，审批结果为同意或拒绝；
e) 调度方或发起方收集所有参与方的审批结果，并判定作业最终的审批结果：
1) 当全体同意时，作业的审批结果为“同意”；
2) 当一个或多个参与方拒绝时，作业的审批结果为“拒绝”。
f) 调度方或发起方向所有参与方反馈作业最终审批结果。

8.3 作业与任务调度

8.3.1 作业调度

作业与任务调度是指对流程进行解析，按其编排规则转换为可执行的作业计划，在发起方、参与方、调度方之间，进行多方的作业与任务的状态控制，以此确保作业与任务能够在多方之间按照既定的流程彼此协作。在调度过程中，各参与方之间进行状态同步，作业和任务的最终一致状态由调度方来最终确定。

作业调度是由调度方或发起方进行调度，控制多方作业状态切换的过程。参与方在收到状态切换指令时，配合完成例如启动、停止等指令。

作业状态包括待审批、待执行、执行中和结束状态。作业状态由发起方或调度方汇总进行判定。

对于需要审批的作业，其初始状态为待审批，对于无需审批的作业，其初始状态为待执行，具体说明见表 1。作业调度功能，应满足如下要求：

a) 调度方或发起方应根据表1 确认当前作业状态，并通知参与方切换至该状态；
b) 参与方应在收到“待审批”状态切换指令时，配合执行作业审批；
c) 参与方应在收到“待执行”状态切换指令时，配合启动作业；
d) 参与方应在收到“结束”状态切换指令时，配合停止作业。

表 1 作业状态说明

作业状态	说明
待审批（可选）	当所有参与方创建作业成功、需要审批时，作业状态为“待审批”。
待执行	当所有参与方创建作业成功、不需要审批或所有节点审批通过时，作业状态为“待执行”。
执行中	当所有参与方启动作业成功、并且该作业下至少有一个任务处于“执行中”、没有任务处于“失败”状态时，作业状态为“执行中”。
结束	当作业下某一参与方的某一任务状态为“失败”、或作业创建失败、或作业审批不通过、或作业启动失败、或作业超时等情况时，作业状态为“结束”。此时回收该作业申请的资源。

8.3.2 任务调度

任务调度是在作业执行过程中，由调度方或发起方进行任务的调度，控制多方任务状态切换的过程。参与方在收到状态切换指令时，配合完成例如启动、停止等指令。

任务状态包括待执行、执行中、成功、失败，具体说明见表 2。任务调度功能，应满足如下要求：

a) 调度方或发起方应根据表2 确认当前任务状态，并通知参与方切换至该状态；
b) 参与方应在收到“待执行”状态切换指令时，配合启动任务；

c） 参与方应在收到“失败”状态切换指令时，配合停止任务。

表 2 任务状态说明

任务状态	说明
待执行	当作业创建成功、无需审批或者审批通过时，作业下所有任务状态为“待执行”。
执行中	当任务对应的算法容器被正确加载并且容器正常运行时，任务状态为“执行中”。
成功	当任务对应的算法容器正常退出时，任务状态为“成功”。
失败	当任务对应的算法容器非正常退出、或算法容器加载失败、或算法容器运行超时等情况时，任务状态为“失败”。

8.4 作业与任务状态同步

作业的各参与方应提供作业与任务状态同步功能，以满足调度方或发起方获取各方作业状态实施调度的需要。

作业与任务状态同步应满足如下要求：

a） 作业中任何参与方具有查询其他参与方作业状态的权限，由调度方或发起方汇总所有参与方作业与任务状态得到最终的状态；

b） 作业与任务的状态信息获取有主动获取机制，不能完全依赖参与节点推送。若参与节点发生系统失联、系统异常和服务崩溃等异常，其他节点能够通过主动询问，感知异常的发生，从而自主停止作业与任务；

c） 各参与方记录作业下所有任务的处理状态，并提供任务查询功能。能够根据指定查询条件查询全部或部分任务的执行情况，任务执行情况包括但不限于任务状态、启动时间、结束时间、停止原因。

9 作业与任务执行

9.1 作业与任务启动

9.1.1 作业启动

若具备作业启动功能，则应满足如下要求：

a） 作业被所有参与方审批通过后，完成作业创建，创建成功的作业由发起方或调度方通知所有参与方启动作业；

b） 各参与方启动作业执行，根据作业中描述的任务队列，按顺序推进任务执行；

c） 支持按任务级别在各参与方间建立通信会话，不同任务间基于通信会话进行隔离。

9.1.2 任务启动

任务启动功能应满足如下要求：

a） 任务启动前，各参与方根据作业配置参数，完成所有任务的创建；

b） 任务启动前，各参与方对任务使用的数据集或者资源使用情况的授权进行检查，授权内容包括但不限于适用场景、有效期限、使用次数限制等；

c） 任务启动前，检查作业状态，确保当前作业是“待执行”状态；

d) 各参与方根据配置信息启动对应计算任务，启动方式包括但不限于启动算法容器、算法进程等形式。

9.2 作业与任务停止

9.2.1 作业停止

若具备作业停止功能，则应满足如下要求：

a) 作业停止支持正常停止、异常停止、手工停止三种触发情况；
b) 作业停止触发作业下所有在运行任务的停止，未被执行的任务将不能启动；
c) 当各参与方的所有任务都正常执行完成，发起方或调度方向各参与方同步作业完成状态，完成作业的正常停止；
d) 支持任意参与方手工发起作业停止操作，当任意节点的作业失败或者停止时，主动或被动触发发起方或调度方的作业停止；
e) 在作业执行过程中，应考虑因异常原因导致的停止消息无法发出的情况，各节点通过心跳检查其他节点是否正常运行作业，在感知到其他节点异常时，自主执行停止作业操作。

9.2.2 任务停止

任务停止功能应满足如下要求：

a) 任务停止支持正常停止、异常停止、手工停止三种触发情况；
b) 当各参与方的任务都正常执行完成，发起方或调度方向各参与方同步任务完成状态，完成任务的正常停止；
c) 应支持任意参与方手工发起任务停止操作，当任意节点的任务失败或者停止时，主动或被动触发发起方或调度方的任务的停止；
d) 在任务执行过程中，应考虑因异常原因导致的停止消息无法发出的情况，各节点通过心跳检查其他节点是否正常运行任务，在感知到其他节点异常时，自主执行停止任务操作。

10 作业与任务监控

跨平台作业与任务满足可监控的要求，具体包括：

a) 各平台节点应对本方作业及任务信息进行采集，包括但不限于作业标识、作业名称、作业状态，作业详情（例如作业关联的任务标识、任务状态、资源使用情况等）；
b) 跨平台的作业及任务监控应以跨平台任务监控服务的方式传递任务信息，监控服务应具备访问控制机制，确保数据的安全性；
c) 在对等网络中，可由各节点自行进行监控；在星型网络中，可由中心节点进行监控。

11 作业与任务存证

各平台节点具备对节点、数据、算法的互联互通过程信息进行存证，具体包括：

a) 存证内容应支持依据监管方及业务的具体需求进行定制化；
b) 存证内容应支持防篡改、应在各参与方约定的期限内进行销毁，约定的存储时限应符合法律法规的要求；
c) 应确保存证内容不包含原始数据，数据不能泄露任何个人隐私；

d) 宜具备通过授权后恢复或部分恢复存证内容的能力；
e) 在对等网络中，可由各节点自行进行存证；在星型网络中，可由中心节点进行存证。

12 应用步骤

12.1 信息查询

在交换证书、获取节点服务地址、节点标识之后，应对互联网络中的目标节点进行信息查询，查询可见的节点信息、数据资源信息和组件信息等。

12.2 节点联通

节点联通应满足如下要求：

a) 根据YD/T AAAA.3-202X 6.3 中的节点互联要求，发起方节点向目标节点发送节点互联申请，同时应明确己方节点的身份信息便于目标节点进行核实，目标节点在审批确认后，将审批节点同步给发起方节点；
b) 完成节点间联通后，互联的节点间应相互同步彼此节点信息及状态，并对相互联通的节点进行其他授权操作。

12.3 数据准备

数据准备满足如下要求：

a) 完成节点联通后，发起方节点应查询目标节点的公开数据列表，申请对目标节点上的指定数据资源进行访问使用。目标节点对发起方的请求进行审批后，对发起方节点进行数据资源的授权；
b) 数据资源节点应支持对数据资源的用途、用量、使用期限等进行控制；发起方节点在进行数据资源的申请过程中，宜明确数据资源的用途、用量、使用期限等信息，确保与数据资源节点要求一致。在数据使用期限结束后，发起方应及时停止对该数据资源的使用；
c) 在使用过程中，数据资源节点应对数据资源进行监测审计，还应对数据资源的超量、超期使用情况进行严格控制，及时阻断数据资源被非法或非授权访问。

12.4 算法选择

算法选择应满足如下要求：

a) 所有参与方在完成节点、数据的互联后，发起方应根据共同确定的应用场景，选择指定的组件，所选的组件由参与方中的一方或多方提供或者由第三方机构提供；
b) 所有参与方在进行组件使用前，应对组件信息、状态等进行验证，确认组件信息正确且来源合法，未通过验证的算法资源应被禁止使用；
c) 所有参与方应共同对所使用的算法协议、数据处理方式、计算步骤等进行同步确认，确保对于数据资源的正确使用，符合应用场景需求；
d) 算法组件提供方应对算法的用途、使用次数、使用期限进行监测审计，对违规、超期的算法使用情况进行及时阻断。

12.5 作业与任务配置

作业与任务配置满足如下要求：

a) 各个参与方宜支持对流程、作业和任务的审批操作；

b） 对指定节点上提供的数据、算法等资源进行访问，可通过命令脚本、指令序列、任务队列等形式，进行隐私计算作业和任务的编排。

12.6 作业与任务运行

作业与任务运行满足如下要求：

a） 发起方应按照作业需要的数据资源、计算资源调度各个参与方节点同步运行作业；

b） 所有参与方宜支持多个计算任务的同时进行；

c） 各个参与方之间对于任务回调信息的方式，宜支持主动推送和轮询查询两种方式；

c） 各个参与方之间应能够进行任务运行信息、状态的同步，确保联合任务实例运行的一致和正确性。实时监控数据资源使用、组件使用、任务运行的状态和日志等信息，对于存在异常情况的任务，应能够进行协同控制，终止任务实例运行；

d） 宜能够进行作业的创建、启动、暂停、终止等操作。

12.7 结果处理

各个参与方应在任务执行前对结果数据的获取方、存储方式、位置等进行指定，并对结果数据进行访问控制管理。

附 录 A
（规范性）
实体定义

A.1 组件实体定义

组件信息应包含：

a) 组件标识，描述全网唯一、不可篡改的组件编号；
b) 组件版本；
c) 组件调用信息，描述组件提供方式及调用地址；
d) 组件认证信息，描述组件的认证方式和凭证信息；
e) 组件入参，描述组件的输入内容，如算法参数、算法输入数据等；
f) 组件出参，描述组件的输出内容，如报告信息、输出模型（算法训练得出的模型结果）、输出数据（算法的中间数据和结果数据）等；
g) 组件可用状态：描述组件当前可用状态。

组件信息宜包含其他补充信息，例如组件名称、组件来源信息（包括节点信息、开发者信息、所属机构等）、组件通信信息（包括通信协议、地址、端口、通信证书等）、组件发布日期、组件编程语言、组件功能类型（描述提供算法功能类型的标识）、组件实现类型（包括常驻型和即用即销毁型两种）、组件可兼容版本。

A.2 流程实体定义

流程信息应包含：

a) 流程标识，描述全网唯一、不可篡改的流程编号；
b) 流程来源信息，描述流程所属项目信息、流程创建节点信息等；
c) 流程配置，描述流程中的组件编排顺序和依赖关系。

流程信息宜包含其他补充信息，例如流程名称、流程功能描述、流程默认作业运行时配置、流程版本号、流程发布日期、流程任务列表、流程包含的组件信息、流程审批状态等。

A.3 作业实体定义

作业信息应包含：

a) 作业标识，描述全网唯一、不可篡改的作业编号；
b) 作业审批流程或授权信息；
c) 作业关联信息，描述创建作业的流程名称、流程标识号、作业关联的任务标识、任务状态、任务资源配额等；
d) 作业运行时配置，描述作业运行时的参数配置；
e) 作业状态，描述当前作业所处的状态，如待审批、待执行、执行中和结束等；
f) 执行节点标识；
g) 发起节点标识。

作业信息宜包含其他补充信息，例如作业名称、作业描述、作业输出结果、作业开始时间、结束时间、更新时间、超时信息、当前运行步骤、停止原因等。

A.4 任务实体定义

任务信息应包含：

a) 任务标识，描述全网唯一、不可篡改的任务编号；

b) 组件标识；

c) 任务关联信息，描述任务所属的作业名称、作业标识号；

d) 任务运行时配置，描述任务运行时的参数配置，来自于作业运行时配置；

e) 任务状态，描述当前任务所处的状态，如待执行、执行中、成功、失败等；

f) 任务运行需读取的数据、算法、模型等信息；

g) 任务审计日志。

任务信息宜包含其他补充信息，例如任务名称、任务描述、任务输出结果、任务开始时间、任务结束时间、任务更新时间、任务运行时资源配额等。

A.5 项目实体定义

项目信息应包含：

a) 项目标识号，描述全网唯一、不可篡改的项目编号；

b) 合作节点标识号列表：描述参与该项目的节点标识号集合。

项目信息宜包含其他补充信息，例如项目名称、项目类型、项目描述、被授权数据、项目输出结果、项目开始时间、结束时间、执行节点标识、发起节点标识等。

A.6 流程配置模板

流程配置模板应包含：

a) 流程配置版本；

b) 流程包含的组件列表；

c) 多个组件执行的先后顺序；

d) 组件间输入、输出的依赖关系；

e) 各组件的标识号、名称、版本、所调用的算法资源标识（如算法镜像标识号、算法包路径等）、输入参数（如使用的数据集）、输出参数；

f) 流程参与平台节点信息（包括角色、节点标识等）。

A.7 作业参数配置模板

作业参数配置模板应包含：

a) 作业版本；

b) 作业相关参与方角色分配、节点标识、参与作业的节点数据；

c) 作业的公共算法参数配置信息；

d) 各任务的所有参与方公共算法参数、不同参与方运行时参数；

e) 作业包含的任务队列。