

TC609

全国数据标准化技术委员会技术文件

TC609-XX-2025-XX

全国一体化算力网 算力并网技术要求

National Integrated Computing Network—Technical Requirements for Computing
Network Connection of Computing Resources

（征求意见稿）

2025 年 6 月 7 日

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

全国数据标准化技术委员会 发布

目 次

前言	II
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 总体架构	2
5.1 总体概述	2
5.2 功能架构	2
5.3 组网架构	3
5.4 实施建议	4
6 功能与接口	5
6.1 逻辑并网	5
6.2 物理并网	17
附录 A（资料性） 逻辑并网标准接口参考规范	23
A.1 账号管理功能	23
A.2 虚拟机生命周期管理功能	23
A.3 裸金属生命周期管理功能	24
A.4 虚拟私有云生命周期管理功能	25
A.5 安全组生命周期管理功能	26
A.6 弹性 IP 生命周期管理功能	27
A.7 云硬盘生命周期管理功能	27
A.8 容器实例管理功能	28
A.9 开发机管理	29
A.10 训练任务管理	30
A.11 推理服务管理	30
A.12 超算实例管理	31
A.13 超算作业管理	31
A.14 区域与可用区功能	32
A.15 规格查询功能	33
A.16 镜像查询功能	34
附录 B（资料性） 逻辑并网参考流程	35
B.1 账号互联互通流程	35
B.1 监测、调度与计量流程	35
附录 C（资料性） 物理并网参考场景	37
C.1 互联网 —— 各类算力资源	37
C.2 专用网络 —— 基建型算力资源	37

C.3 专用网络 —— 公有云算力资源 37

C.4 专用网络 —— 第三方算力资源 38

参考文献 39

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国数据标准化技术委员会（SAC/TC609）提出并归口。

本文件起草单位：

全国一体化算力网 算力并网技术要求

1 范围

本文件规定了全国一体化算力网算力并网的技术要求，包括算力并网总体架构和逻辑并网、物理并网的功能与接口技术要求。

本文件适用于全国一体化算力网中各类算力资源进行算力并网时的能力新建或改造。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

3.1

算力资源并网 computing network connection of computing resources

指异质异构异地的算力资源通过网络连接实现算力资源的可达、可用，且通过对外开放统一API接口实现算力资源的管理、调度与计量。简称算力并网。

[来源：GB/T 全国一体化算力网 监测调度平台建设指南，2025. 4. 25]

3.2

物理并网 physical connection of computing resources

算力资源与网络资源间的底层组网连接，用于承载算力网中用户业务、平台管控等流量的传输，以实现算力资源的可达、可用。通过物理并网锚点发生作用。

注：网络资源含互联网公用网络资源，以及各类专用网络资源。

3.3

逻辑并网 logical connection of computing resources

算力资源与平台间的API接口互通，经由资源封装、适配转换、标准接口进行分层抽象，以实现算力资源的管理、调度与计量。通过逻辑并网端点发生作用。

注：API接口互通产生的流量基于物理并网通过网络资源进行传输。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序接口（Application Programming Interface）

UNI：用户侧接口（User-Network Interface）

NNI：网络侧接口（Network-Network Interface）

OSI：开放式系统互联（Open System Interconnect）

CPU：中央处理单元（Central Processing Unit）

GPU：图形处理单元（Graphics Processing Unit）

Web: 万维网 (World Wide Web)
AI: 人工智能 (Artificial Intelligence)
RPC: 远程过程调用 (Remote Procedure Call)
RESTful: 表述性状态传递 (Representational State Transfer)
IP: 网际互连协议 (Internet Protocol)
HTTP: 超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol)
HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)
VxLAN: 虚拟可扩展局域网 (Virtual eXtensible Local Area Network)
VPC: 虚拟私有云 (Virtual Private Cloud)
IB: 无限带宽网络 (Infiniband)
RDMA: 远程直接内存访问 (Remote Direct Memory Access)
IPSec: 互联网安全协议 (Internet Protocol Security)
SD-WAN: 软件定义广域网 (Software Defined Wide Area Network)
IOPS: 每秒输入/输出操作数 (Input/Output Operations Per Second)
FTP: 文件传输协议 (File Transfer Protocol)
SCTP: 流控制传输协议 (Stream Control Transmission Protocol)
CIF: 控制面接口 (Control Interface)
DIF: 数据面接口 (Data Interface)

5 总体架构

5.1 总体概述

算力并网，指导异构异地的算力资源通过网络连接实现算力资源的可达、可用，并通过API接口实现算力资源的管理、调度与计量。

“通过API接口实现算力资源的管理、调度与计量”对算力网中算力资源与监测调度平台（下文简称平台）间的API接口互通——即“逻辑并网”提出了要求，平台通过标准接口实现资源监测、平台账号的管理，以及实现用户业务的调度与计量，各算力资源自身具备不同的资源封装并通过适配转换与标准接口进行对齐。“通过网络连接实现算力资源的可达、可用”对算力网中算力资源与网络资源间的底层组网连接——即“物理并网”提出了要求，需通过多样的组网连接方式高效承载算力网中用户业务（如用户访问算力资源、算力资源间互联等）、平台管控（如监测数据上报、调度信令下发等）等流量的传输，其中网络资源含互联网公用网络资源，以及各类专用网络资源。

物理并网与逻辑并网共同形成算力并网的技术体系，在算力并网实施过程中均需遵循相应并网实施建议。

5.2 功能架构

算力并网的功能架构见图1。



图 1 算力并网功能架构图

逻辑并网由资源封装、适配转换、标准接口三个功能分层构成，通过逻辑并网端点发生作用。其核心在于依托资源能力封装、功能适配转换与标准接口建模等技术手段，将算力资源抽象为可供平台进行标准化调用的服务能力，进而与平台间实现平台账号/资源监测的标准化，以及业务的标准化调度与计量。

物理并网分为算力资源接入与网络资源接入，通过物理并网锚点发生作用。其中，算力资源接入实现算力资源与物理并网锚点间的组网连接，对于物理并网锚点而言算力资源接入属于用户侧接口（UNI）；网络资源接入实现物理并网锚点与算力网中网络资源间的组网连接，对于物理并网锚点而言网络资源接入属于网络侧接口（NNI）；基于算力资源接入与网络资源接入，物理并网锚点对用户业务、平台管控等流量进行路由中继与隔离，进而实现算力资源的可达、可用。

物理并网与逻辑并网自下而上构成算力并网的分层架构。参考OSI七层架构，物理并网实现网络1-4层的底层组网连接，逻辑并网实现网络4-7层的API互联互通。算力并网的层间接口分为管控面API接口与数据面组网接口两类，其中：管控面API接口指的是算力资源与平台间实现监测数据、调度信令等API互通的接口，包括平台与标准接口间的管控面接口、标准接口与适配转换间的管控面接口、适配转换与资源封装间的管控面接口，以及资源封装与算力资源间的管控面接口。数据面组网接口指的是算力资源与网络资源间实现用户业务、平台管控等流量传输的接口，包括算力资源接入的数据面接口、网络资源接入的数据面接口。

5.3 组网架构

算力并网的组网架构见图2。其中，物理并网锚点是物理并网的作用点，实现算力资源与网络资源间的组网连接，可通过光纤、交换、隧道等多样的组网连接方式对于算力资源、网络资源进行接入；逻辑并网端点是逻辑并网的作用点，实现算力资源与平台API接口互通的能力转换，其与平台间通过统一的标准接口互通，与算力资源间通过各异的资源封装互通，并实施相应的适配转换以实现API贯通。基于物理并网锚点与逻辑并网端点，可实现用户与算力资源间、算力资源之间、算力资源与平台间的端到端连通。

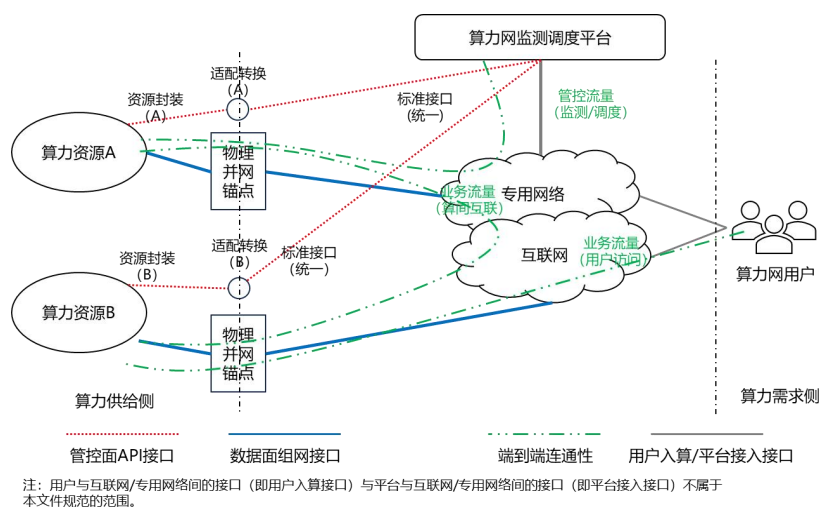


图 2 算力并网参考组网架构图

5.4 实施建议

算力并网实施过程中应按需进行物理并网锚点、逻辑并网端点的新建或改造。

其中，物理并网锚点的新建/改造旨在实现用户业务（如用户与算力资源间、算力资源之间）、平台管控（算力资源与平台间）等流量的端到端连通。逻辑并网端点的新建/改造旨在实现对平台管控流量的处理，需经由物理并网锚点为其提供连通性。在形态与位置方面，物理并网锚点和逻辑并网锚点可分离，亦可合设。

具体实施中，包括但不限于以下情况：

a) 仅采用互联网进行算力并网：

- 如算力资源已接入互联网则无需进行额外的物理并网，如算力资源尚未接入互联网，则应新增/改造物理并网锚点（如防火墙、地址转换等）与互联网进行组网连接；
- 应新建/改造逻辑并网端点实现与平台间的 API 互通，可基于互联网实现平台管控流量的端到端连通；
- 逻辑并网端点接收平台下发的用户业务后，可基于互联网实现用户业务流量的端到端连通。

b) 仅采用专用网络进行算力并网：

- 应新建/改造物理并网锚点，实现算力资源与相应专用网络间的组网连接；
- 应新建/改造逻辑并网端点实现与平台间的 API 互通，可基于相应专用网络实现平台管控流量的端到端连通；
- 逻辑并网端点接收平台下发的用户业务后，可基于相应专用网络实现用户业务流量的端到端连通。

c) 同时采用互联网与专用网络进行算力并网：

- 应新建/改造物理并网锚点，实现算力资源与互联网以及相应专用网络间的组网连接；
- 应新建/改造逻辑并网端点实现与平台间的 API 互通，可选基于互联网或相应专用网络实现平台管控流量的端到端连通；
- 逻辑并网端点接收平台下发的用户业务后，可选基于互联网或相应专用网络实现用户业务流量的端到端连通。

专用网络相比于互联网，一方面可实现更好的用户渠道触达、服务质量保障以及全局资源池化，同时在传输安全隐私方面具有优势，另一方面其并网成本也会相应增加，具体实施中应按需进行选择。

6 功能与接口

算力资源通过逻辑并网与物理并网实现算力并网，以下对其功能与接口进行规范要求。

6.1 逻辑并网

6.1.1 概述

逻辑并网的内涵，是实现算力资源在账号、监测、调度、计量等功能方面接入平台的整体过程。算力资源逻辑并网的核心架构由三个横向分层与四个纵向服务交叉构成见图3。

横向分层方面：算力资源通过资源封装以API接口形式提供能力，算力资源经过资源封装后通过适配转换实现标准接口对齐、算力资源经过适配转换后以标准接口的接口规范对接平台。

纵向服务方面：账号服务实现用户的认证授权等能力、监测服务实现资源信息的上报调取等能力、调度服务实现业务的开通部署等能力、计量服务实现业务的计量等能力。

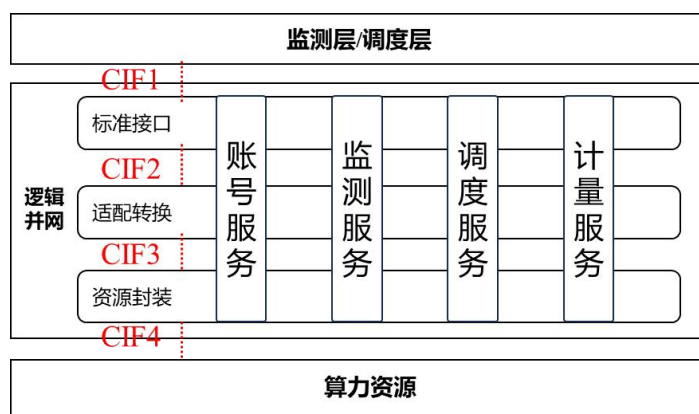


图3 逻辑并网核心架构

6.1.1.1 内涵

6.1.1.1.1 资源封装

资源封装层通过CIF4接口对算力资源进行服务能力的封装，封装后即可通过Web、CLI、API等方式直接对最终用户提供服务。如需通过平台对最终用户提供服务，资源封装需要进一步通过CIF3接口向适配转换层提供原子能力。

实现形态方面，不同的算力资源通常会使用自身的管控/运营系统对算力资源节点内部的计算、存储、网络等资源进行抽象，此时该管控/运营系统可提供相应算力资源的资源封装。部分情况下，同属、异地的多个算力资源可能共享一个管控/运营系统，同属、同地、异构的一个算力资源也可能使用多个管控/运营系统，此时资源封装层应以管控/运营系统为单元进行实施。

服务能力方面，资源封装层应具备平台账号封装、资源监测封装、业务调度封装、业务计量封装四大类能力：其中平台账号封装、资源监测封装不针对具体业务，平台账号封装提供用户认证授权等封装能力，资源监测封装提供资源注册管理等封装能力，平台账号封装和资源监测封装共同提供算力资源的管理能力封装；业务调度封装、业务计量封装面向不同业务采用不同封装方式（如云资源、裸算力、云原生、代理等），并抽象为资源型（包括但不限于虚拟机/裸金属、云盘、虚拟网络等）、任务型（包括但不限于容器/队列/函数、文件/对象、Web服务/AI训练推理等）等具体的产品服务能力，业务调度封装提供算力资源的调度能力封装，业务计量封装提供算力资源的计量能力封装。

6.1.1.1.2 适配转换

适配转换层实现资源封装层与标准接口层间的适配与转换，与资源封装层通过CIF3接口互通，与标准接口层通过CIF2接口互通，当接口互通由算力资源侧向平台侧发起时（如资源监测、业务计量等数据上报等），适配转换层内部需实现从CIF3接口向CIF2接口的处理，当接口互通由平台侧向算力资源侧发起时（如平台账号操作、监测数据调取、调度信令下发、计量数据调取等数据同步上报等），适配转换层内部需实现从CIF2接口向CIF1接口的处理。

实现形态方面，适配转换层通常与标准接口层共同运行于一个/一组程序实例中，该一个/一组程序实例可集成于算力资源的管控/运营系统中，也可独立于算力资源的管控/运营系统存在。当算力资源与平台属于相同运营主体时，CIF3与CIF1通常进行简单适配转换即可对齐，部分情况下无需进行适配转换即可直接对齐。当算力资源与平台属于不同运营主体，尤其当算力资源自身已存在管控/运营系统时，CIF3与CIF1通常存在较大差异，需实施拆分、组合、重构等适配转换机制以实现对齐。

服务能力方面，适配转换层应实现平台账号适配、资源监测适配、业务调度适配、业务计量适配四大类能力：其中平台账号适配、资源监测适配不针对具体业务，平台账号适配对于用户认证授权等功能进行适配处理，资源监测适配对于资源注册管理等功能进行适配处理，平台账号适配、资源监测适配在多数情况下体现为对于相关方法名称/参数格式的数据映射；业务调度适配、业务计量适配面向不同业务实现资源型（包括但不限于虚拟机/裸金属、云盘、虚拟网络等）、任务型（包括但不限于容器/队列/函数、文件/对象、Web服务/AI训练推理等）等具体的产品服务间的能力映射。

6.1.1.1.3 标准接口

标准接口对逻辑并网的API接口互通进行规范，该规范作用于算力资源与平台间的CIF1接口，平台通过CIF1接口可屏蔽不同算力资源的差异性，该规范的实现需通过CIF2接口经由适配转换层进行处理。

实现形态方面，标准接口层通常作为一种遵循RPC/RESTful等形式/风格的调用方式，约定相关调用方法的名称与参数。标准接口层通常与适配转换层共同运行于一个/一组程序实例中，该一个/一组程序实例可集成于算力资源的管控/运营系统中，也可能独立于算力资源的管控/运营平台而存在。

服务能力方面，标准接口层应规范平台账号接口、资源监测接口、业务调度接口、业务计量接口四大类能力：其中平台账号接口、资源监测接口不针对具体业务，平台账号接口规范用户认证授权等标准接口，资源监测接口规范资源注册管理等标准接口，平台账号接口和资源监测接口共同为平台提供算力资源的管理接口；业务调度接口、业务计量接口面向不同业务为平台提供资源型（包括但不限于虚拟机/裸金属、云盘、虚拟网络等）、任务型（包括但不限于容器/队列/函数、文件/对象、Web服务/AI训练推理等）等具体的产品服务能力，业务调度接口规范算力资源的调度能力接口，业务计量接口规范算力资源的计量能力接口。

6.1.1.2 功能

逻辑并网包含资源封装、适配转换和标准接口三部分，见图4。资源封装约束各资源提供方，明确其产品资源接口功能的抽象定义。适配转换描述接口转换适配的功能要求。标准接口描述向调度平台提供的标准接口。

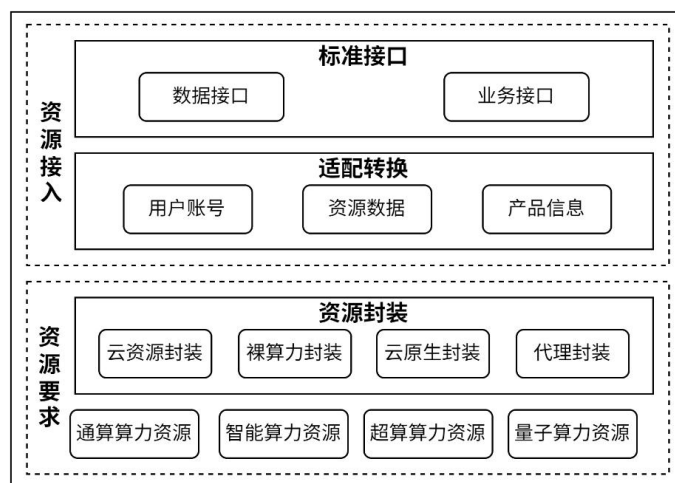


图 4 逻辑并网功能图

6.1.1.2.1 资源封装

算力资源应按如下封装方式开放相应API接口功能，包括但不限于：

a) 云资源封装：

- 应支持物理机/虚拟机的创建、查询、删除、开机、重启、关机、重装镜像、重置密码等；
- 宜支持物理机/虚拟机的监控信息、可用镜像、规格库存、规格售罄状态查询等；
- 宜支持提供镜像磁盘空间需求信息等；
- 应支持智能计算算力资源池、算力规格同步能力、算力规格库存信息查询及配额管理等；
- 应支持数据集的创建、查询、删除等；
- 应支持镜像的查询、上传、删除等；
- 应支持开发机的创建、查询、删除、变更、启动、停止、Web 访问等；
- 应支持模型训练的创建、查询、删除、启动、停止、任务运行指标查询等；
- 应支持推理服务的创建、查询、删除、变更、启动、停止、服务运行指标查询等；
- 应支持模型的创建、查询、删除、版本管理等。

b) 裸算力封装：

- 应支持裸金属的订购、销毁、重启、开机、关机、带内监控等；
- 应支持文件存储开通、权限管理、使用情况监控等；
- 应支持服务器的带内纳管、支持远程安装组件、支持带内监控等；
- 宜支持裸算力通过工单方式订购、销毁等；
- 宜支持裸算力通过工单方式获取使用情况监控等。

c) 云原生封装：

- 应支持完整的 Kubernetes 原生 API 兼容性（包括核心 API、CRD、Operator 模式）；
- 应支持与主流云原生生态工具集成；
- 宜支持提供标准化 API 扩展框架，支持用户自定义 API 的快速开发；
- 宜支持提供 Kubernetes 集群封装为智能计算容器集群，屏蔽 Kubernetes 原生集群细节，提供智能计算容器集群详情查询、集群列表、纳管节点、解绑节点、节点列表、节点重启、节点开机、节点关机、节点锁定、获取节点详情、设置节点标签、获取节点标签、删除节点标签等接口等；

d) 代理封装：

- 应支持转发资源管理请求，支持查询资源列表、查询资源详情等；
- 应支持转发文件传输请求，支持查询文件列表、文件详情、上传文件、下载文件、删除文件等；
- 应支持转发作业管理请求，支持提交作业、查询作业列表、查询作业详情、停止作业等；
- 应支持转发用户管理请求，支持计算用户查询，用户绑定与解绑等；
- 宜支持超算领域应用的安装等。

6.1.1.2.2 适配转换

适配转换应提供如下功能，包括但不限于：

- a) 账号适配转换，应支持账号管理、认证、鉴权等功能，应支持平台统一的用户账号体系，以实现算力网用户的单点登录：
- 应支持用户账号注册接口的转换、支持用户账号的查询功能等，宜支持用户账号注销功能接口的转换等；
 - 应支持获取用户 API 接口鉴权凭证的功能，及加密保存鉴权凭证等；鉴权凭证如 AK/SK、JWT Token 数据等。宜支持鉴权凭证的刷新或延期能力等；
 - 应支持资源提供方的用户账号与平台用户的映射绑定，可通过平台用户查询匹配到资源提供方的用户账号及 API 接口鉴权凭证；
 - 应支持资源提供方的用户账号实名认证功能接口的转换，将平台用户的实名认证资料与资源提供方进行同步，确保资源开通的合法合规性；
 - 应支持资源提供方 API 接口鉴权能力的封装，实现将用户鉴权凭证转换成调用接口的鉴权信息；例如使用 AK/SK 鉴权凭证，对接口请求数据进行相应的签名，实现通过资源提供方 API 的鉴权。
- b) 资源数据适配转换，应支持对所在区域、所属主体、产品规格、资源类型、资源总量、资源余量、业务用量等数据信息进行适配转换，应支持算力资源准入认证与鉴权等功能：
- 应支持所在区域的数据信息适配转换，区域信息包括区域 ID、区域编码、区域名称等，宜包括是否支持可用区等；
 - 宜支持所在区域可用区的数据信息适配转换，可用区信息包括可用区 ID、可用区编码、可用区名称等；
 - 应支持资源类型，包括虚拟私有云、安全组、虚拟机、裸金属、云硬盘、弹性 IP，宜包括 NAT、文件存储、对象存储等；
 - 应支持虚拟机产品规格的数据信息适配转换，虚拟机产品规格信息包括规格 ID、规格编码、规格名称、所属区域、CPU 架构、CPU 处理器、CPU 型号、核心数、内存、宜包括加速卡类型、加速卡模型、加速卡数量、加速卡显存等；
 - 应支持裸金属产品规格的数据信息适配转换，裸金属产品规格信息包括规格 ID、规格编码、规格名称、所属区域、CPU 架构、CPU 处理器、CPU 型号、核心数、内存、加速卡类型、加速卡模型、加速卡数量、加速卡显存、是否支持绑定安全组、是否支持云盘作为系统盘、是否支持挂载云盘数据盘、是否支持绑定 EIP、裸金属规格系统盘类型、大小及数量信息、裸金属规格数据盘类型、大小及数量信息等；
 - 应支持云硬盘规格的数据信息适配转换，云硬盘产品规格信息包括规格 ID、规格编码、规格名称、所属区域、单盘 IOPS、最大 IOPS、单盘容量（GB），宜包括可用区、规格计费模式等；
 - 宜支持资源总量的数据信息适配转换，包括区域、CPU 核心总量、内存总量、GPU 总量等；
 - 宜支持资源余量的数据信息适配转换，包括区域、CPU 核心余量、内存余量、GPU 余量等；
 - 宜支持资源业务用量的数据信息适配转换，包括区域、CPU 核心用量、内存用量、GPU 用量等；

- 宜支持算力资源准入认证与鉴权，可通过对资源提供方的资格审批，校验资源提供方的服务地址。
- c) 产品信息适配转换，应支持各产品服务的生命周期管理等功能：
 - 应支持对各产品信息建立统一的模型，统一的状态机，可通过固化或屏蔽一些非重要字段信息和状态，实现北向接口产品信息及状态的统一；
 - 应支持对各产品服务的统一生命周期管理，产品服务生命周期过程包括：创建、配置、删除、读取等。宜包括校验创建、校验删除、启动、停止过程等；
 - 应支持虚拟私有云 VPC 的统一模型，包括虚拟私有云 ID、区域 ID、CIDR、状态、子网信息列表等，其中子网信息包括子网 ID、子网 CIDR、可用 IP 数量、子网状态等。虚拟私有云的状态包括创建中、创建失败、可用、删除中、删除失败、异常状态等。子网的状态包括创建中、创建失败、可用、删除中、删除失败、异常状态等；
 - 应支持安全组的统一模型，包括安全组 ID、区域 ID、所属 VPC、状态、规则信息列表等，其中规则信息包括规则 ID、规则方向（出规则/入规则）、IP 类型、优先级、目标 IP/CIDR、端口协议、端口范围等。安全组的状态包括创建中、创建失败、可用、删除中、删除失败、异常状态等；
 - 应支持虚拟机的统一模型，包括虚拟机 ID、区域 ID、可用区 ID、计费模式、规格 ID、镜像 ID、所属 VPC、所属子网、安全组 ID、密码、内网 IP、系统盘配置、数据盘配置等。虚拟机的状态包括创建中、运行中、停止中、已关机、启动中、重启中、重建中、删除中、已到期、异常状态等；
 - 应支持裸金属的统一模型，包括裸金属 ID、区域 ID、可用区 ID、裸金属主机名称、计费模式、规格 ID、镜像 ID、所属 VPC、所属子网、安全组 ID、密码、内网 IP、系统盘配置、数据盘配置等。裸金属的状态包括创建中、运行中、停止中、已关机、启动中、重启中、重建中、删除中、已到期、异常状态等；
 - 应支持云硬盘的统一模型，包括云硬盘 ID、区域 ID、可用区 ID、云硬盘类型、否支持共享挂载、计费模式、磁盘大小、挂载信息、状态等，其中挂载信息包括挂载目标 ID、挂载目标类型等。云硬盘的状态包括创建中、创建失败、可用、挂载中、卸载中、已挂载、删除中、删除失败、异常状态等；
 - 应支持弹性 IP 的统一模型，包括弹性 IP ID、区域 ID、带宽大小、计费模式、绑定信息、状态等，其中绑定信息包括绑定目标 ID、绑定目标类型等。弹性 IP 的状态包括创建中、创建失败、可用、绑定中、解绑中、已绑定、删除中、删除失败、异常状态等。

6.1.1.2.3 标准接口

各类资源需遵循统一的技术规范对接平台，包括但不限于：

- a) 标准业务接口，支持对资源层的用户账号、产品服务、用户业务等进行全生命周期管理与互联互通访问：
 - 应支持提供用户账号创建与查询接口，用于给每个用户创建账号。账号属性可包括账号类型、邮箱、手机号码与账号名等；
 - 应支持不同账号的资源隔离和单独计费结算等；
 - 应支持与资源封装功能要求一致的产品服务接口功能；
 - 应支持与资源封装功能要求一致的用户业务接口功能，如智能计算训推、开发机等。
- b) 标准数据接口，支持各类算力封装信息和网络封装信息的采集功能：
 - 应支持与资源封装功能要求一致的算力封装信息；

- 对于没有可用区概念的资源提供方，依然需要提供可用区查询接口，为每个区域至少关联一个可用区；
- 应支持对接口支持能力的查询，如查询是否支持可用区等；
- 应支持描述对特定资源数量的限制范围，如磁盘空间的最小值等；
- 应支持算力供应商管理接口，支持录入算力提供商基本信息；
- 应支持算力提供商账号管理接口，支持录入管理和算力提供商接口对接的认证信息；
- 宜支持网络拓扑查询能力，支持查询展示物理拓扑、租户网络拓扑，流量趋势等。

6.1.2 调度

算力资源包括算力资源节点内部的计算、存储、网络等资源，并通过资源封装、适配转换、标准接口抽象后面向平台提供标准化调度能力。本节对其资源封装提出要求，其标准接口应与《全国一体化算力网 算力资源管理与调度技术要求》中相关要求保持一致，相关建议标准接口可参考本文件附录A《逻辑并网标准接口功能要求》。调度的适配转换实现对于业务开通与部署等的处理，考虑到平台与算力资源在产品服务体系方面的多方差异性，业务调度适配应支持将不同平台所采用的资源型/任务型产品，与不同算力资源所提供的资源型/任务型产品间进行映射，其中资源型应以达成资源订购开通为目标，任务型应以达成任务调度部署为目标。

6.1.2.1 通用计算

6.1.2.1.1 资源型

- a) 对物理机资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持物理机全生命周期管理，包括创建、删除、查询、关闭、开启、重启物理机等操作；
 - 应支持重置物理机密码、重装物理机镜像等操作；
 - 应支持物理机相关信息查询，包括当前镜像、可用镜像、监控信息、规格库存、规格售罄、产品规格、区域与可用区等。
- b) 对虚拟机资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持虚拟机全生命周期管理，包括创建、删除、查询、关闭、开启、重启虚拟机等操作；
 - 应支持重置虚拟机密码、重装虚拟机镜像等操作；
 - 应支持虚拟机相关信息查询，包括当前镜像、可用镜像、监控信息、规格库存、规格售罄、产品规格、区域与可用区等。

6.1.2.1.2 任务型

- a) 对容器集群资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持容器集群全生命周期管理，包括创建、删除、查询等操作；
 - 应支持容器集群节点管理操作，包括查询节点列表、查询节点详情、纳管节点、锁定节点、解绑节点、关闭节点、开启节点、重启节点，设置节点标签等操作；
- b) 对容器实例资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持容器实例全生命周期管理，包括容器实例创建、删除、更新、查询等操作，应支持配置容器实例启动命令和环境变量等参数；
 - 应支持容器实例 CPU/GPU 资源需求配置，包括 CPU/内存、GPU 类型/数量/显存、临时磁盘等；
 - 应支持容器实例网络配置，包括 VPC 网络、静态/动态 IP 地址、自定义 DNS 等配置；
 - 应支持容器实例存储配置，包括对象、文件等存储；
 - 应支持容器实例镜像管理，包括上传、下载、删除、更新、复制、设置标签等；

- 宜支持容器实例安全配置，包括 appArmor、Seccomp 等配置；
- 宜支持容器实例运行时配置，如 runc、kata 等。
- c) 对函数服务资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持函数生命周期管理，包括函数创建、删除、更新、查询、复制等操作，应支持配置函数启动方案和环境变量等参数；
 - 应支持函数 CPU/GPU 资源需求配置，包括 CPU/内存、GPU 类型/数量/显存、磁盘等资源；
 - 应支持函数代码配置，包括上传函数代码 Zip/Tar 等，或通过对象、文件存储等读取代码，宜支持远程在线调试代码；
 - 应支持函数运行时配置，如 Python、Java、Go、Node.js、PHP 等运行时，宜支持用户自定义运行时；
 - 应支持函数层管理，包括函数层创建、删除、更新、查询、发布、访问权限配置等；
 - 应支持函数触发器管理，包括触发器的创建、查询、更新、删除等，宜支持常用触发器包括但不限于 Http、定时、Kafka、网关、日志、对象存储等类型的组合；
 - 宜支持函数配置管理，包括允许/禁用调用配置、预留配置、并发配置、异步配置等。

6.1.2.2 智能计算

6.1.2.2.1 资源型

对开发机资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：

- 应支持开发机全生命周期管理，包括开发机创建、启动、停止、修改、删除、查询等操作；
- 应支持开发机规格查询与修改等操作；
- 宜支持获取开发机镜像等操作；
- 应支持保存开发机、访问开发机等操作。

6.1.2.2.2 任务型

- a) 对模型训练资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持模型训练任务的全生命周期管理操作，包括创建、启动、停止、删除、查询模型训练任务等操作；
 - 应支持查询训练镜像、训练规格、任务运行指标等操作。
- b) 推理服务资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持推理服务的全生命周期管理操作，包括创建、启动、停止、删除、查询推理服务等操作；
 - 应支持推理服务规格查询与修改等操作；
 - 应支持查询推理服务镜像、访问方式、服务实例、运行指标等操作。
- c) 对智算作业队列资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持智算作业全生命周期管理，包括作业创建、提交、查询、终止、挂起、恢复等操作，应支持配置作业代码关联、环境变量、启动参数等参数；
 - 应支持智算作业队列的全生命周期管理，包括作业队列的创建、查询、启停、删除等操作；
 - 应支持多种队列类型/调度策略配置，如独占队列、共享队列、公平队列、优先队列、抢占队列等；
 - 应支持资源需求配置，包括 CPU/内存、GPU 类型/数量/显存等。
- d) 对数据集管理服务资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持数据集创建、查询、删除等操作；
 - 应支持向数据集上传/下载数据等操作。

- e) 对模型仓库管理服务资源封装形成的管控能力，包括但不限于：
 - 应支持模型仓库全生命周期管理，包括创建、查询、删除等操作，支持模型仓库版本变更等操作；
 - 应支持向模型仓库上传/下载模型等操作。

6.1.2.3 超级计算

- a) 对超算实例资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持超算实例全生命周期管理，包括创建、删除、查询等操作。
- b) 超算集群调度器通过资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持命令行和 API 接口，允许用户提交作业指定作业名称、资源需求、运行时间等；
 - 应支持作业管理，包括查看作业状态、资源占用（CPU/内存）、输出日志等信息，以及执行取消、挂起、恢复、重新排队等操作；
 - 应支持并行作业调度，并提供所需通信机制；
 - 宜支持容器化作业调度，并提供所需通信机制；
 - 宜支持多样化调度策略，如回填、先进先出、公平共享等。
- c) 在调度器能力基础上通过对计算队列资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持创建计算队列并配置元数据等参数；
 - 应支持获取计算队列列表、查询队列详细信息等；
 - 应支持启动、终止、删除计算队列等操作。
- d) 对计算作业管理服务资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持作业查询，包括作业 ID、队列、状态、提交/开始时间、工作路径等元数据，及作业日志和资源使用情况等（如内存、CPU 利用率等）；
 - 应支持单条/批量作业提交，用户可指定所需资源（如 CPU 核数、内存大小等）；
 - 应支持作业管理，包括取消、重新提交、挂起和释放作业等操作。

6.1.2.4 存储

- a) 对云盘资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持云盘全生命周期管理，包括创建、释放、挂载、卸载、查询等操作。
- b) 对文件存储资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持文件/目录全生命周期管理，包括创建、删除、修改及查询等操作；
 - 应支持容器、虚拟机、物理机进行存储挂载，支持挂载参数动态灵活配置；
 - 应支持文件访问控制，包括只读/只写/读写等模式等选项。
- c) 对对象存储资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持桶全生命周期管理，包括创建、删除、修改及查询等操作；
 - 应支持对象的上传、下载、更新、版本管理、元数据管理等操作；
 - 应支持对象访问凭证动态管理等操作。

6.1.2.5 网络

- a) 对虚拟私有云资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持虚拟私有云全生命周期管理，包括创建、删除、查询等操作；
 - 应支持子网全生命周期管理，包括在指定 VPC 下创建、删除、查询等操作。
- b) 对公网 IP 管理资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持公网 IP 全生命周期管理，包括申请、释放、绑定、解绑、查询等操作。

- c) 对安全组管理资源封装后北向暴露的功能接口，包括但不限于：
 - 应支持安全组全生命周期管理，包括创建、删除、查询等操作；
 - 应支持安全组规则管理，包括增加、删除、更新、查询出入方向的规则参数等操作；
 - 应支持与虚拟机实例进行关联，包括加入/移出实例等操作。

6.1.3 计量

算力资源包括算力资源节点内部的计算、存储、网络等资源，并通过资源封装、适配转换、标准接口抽象后面向调度层提供标准化计量能力。

6.1.3.1 计量封装

计量封装指将资源型、任务型计量信息封装成计量服务，应支持主动推送、被动上报的计量数据传输方式，宜支持按事件触发、按时间周期等多种数据采集模式。

6.1.3.1.1 资源型

应支持按照用户粒度、订单粒度、资源粒度等不同维度对下列资源型计量数据进行采集：

- a) 通用计算的计量数据采集，包括但不限于：
 - 应支持通算资源用量信息采集，如 CPU 分配与使用量、内存分配和使用量、磁盘空间分配和使用量等。
- b) 智能计算的计量数据采集，包括但不限于：
 - 应支持智算资源用量信息采集，如 GPU 分配型号数量及使用率、GPU 显存分配和使用量、GPU 使用量等。
- c) 超级计算的计量数据采集，包括但不限于：
 - 应支持超算资源用量信息采集，如 CPU 性能、内存、GPU 型号、GPU 卡数等。
- d) 存储的计量数据采集，包括但不限于：
 - 应支持存储资源用量信息采集，如容量分配、占用峰值、平均值等。
- e) 网络的计量数据采集，包括但不限于：
 - 应支持对网络传输指标进行采集，如网络带宽、网络延迟等；
 - 宜支持子网粒度等数据采集与聚合。

6.1.3.1.2 任务型

应支持按照用户粒度、订单粒度、任务粒度等不同维度对下列资源型计量数据进行采集：

- a) 容器实例的计量数据采集，包括但不限于：
 - 宜支持按容器、应用、用户、项目、订单等多维度计量统计；
 - 应支持容器通算资源用量信息采集，如 CPU 分配与使用量、内存分配和使用量、磁盘空间分配和使用量等；
 - 应支持容器智算资源用量信息采集，如 GPU 分配型号数量及使用率、GPU 显存分配和使用量、GPU 使用量等；
 - 宜支持容器状态信息统计，如容器失败重启次数、容器运行时长、容器实例副本数等。
- b) 作业队列的计量数据采集，包括但不限于：
 - 宜支持按作业、用户、项目、订单等多维度计量统计；
 - 应支持作业资源用量采集，如 CPU 核时、GPU 卡时等；
 - 宜支持作业状态信息统计，包括作业队列任务数、作业排队状态、作业运行时长、作业失败次数、作业重启次数等。

- c) 函数类服务计量数据采集，包括但不限于：
 - 宜支持按函数、应用、用户、项目、订单等多维度上报各类统计资源；
 - 应支持函数通用计算资源用量采集，如 CPU 分配与使用量、内存分配和使用量、磁盘空间分配和使用量等；
 - 应支持函数智能计算资源用量采集，包括 GPU 分配型号数量及使用率、GPU 显存分配和使用量、GPU 使用量、GPU 使用能耗等；
 - 宜支持函数状态信息统计，包括并发执行数、成功调用次数、失败调用次数、流控错误、函数执行时间、端到端调用时延、预留实例数等。
- d) 模型类服务计量数据采集，包括但不限于：
 - 宜支持模型任务信息采集，包括并行上限、上下文窗口长度、多模态等；
 - 应支持模型用量统计，包括 Token 消耗量、请求任务数量/大小/时间并发上限数量、窗口大小和多模态类型计量等；可支持对用算时间区间（闲时/忙时）、用量区间、用途计量。

6.1.3.2 计量适配转换

计量适配转换实现计量数据处理功能，分为接口适配与能力转换：计量接口适配应支持对封装后的计量服务的相关方法名称/参数格式的数据映射，部分情况下可采用相关方法组合。能力转换应支持根据调度适配转换能力将跨层级的计量服务重新组合通过标准接口提供服务。

6.1.3.3 计量标准接口

参考《全国一体化算力网 算力多量纲计费技术要求》中计量接口规范，计量信息标准接口包括但不限于：

- a) 宜统一提供采集粒度配置接口，宜支持秒级、分钟级及自定义时间窗口的采集；
- b) 宜统一提供多维度计量统计接口，宜支持应用、用户、项目、订单等维度上报各类统计资源；
- c) 应统一提供资源用量统计接口，应支持各类资源、任务具体用量信息；
- d) 容器实例型任务宜支持容器实例状态信息统计接口，如容器失败重启次数、容器运行时长、容器实例副本数等；
- e) 作业队列型任务宜支持作业队列状态信息统计接口，如作业运行时长、作业失败次数、作业重启次数等；
- f) 函数型任务宜支持函数状态信息统计接口，如并发执行数、成功调用次数、失败调用次数、流控错误、函数执行时间、端到端调用时延、预留实例数等；
- g) 模型任务宜支持模型任务信息接口，如并行上限、上下文窗口长度、多模态等；宜支持模型参数统计接口，如 Token 消耗量、请求任务数量/大小/时间并发上限数量、窗口大小和多模态等；可支持对用算时间区间（闲时/忙时）、用量区间、用途等进行计量。

6.1.4 账号

在算力并网的过程中，应具备对用户进行认证与鉴权的能力，宜支持资源按租户资源配额、网络隔离、安全访问等能力。

6.1.4.1 账号封装

算力资源提供商应实现以下一种或多种跨平台账户业务模式，应支持账号身份认证，应支持 AK/SK、Token 等一种或多种鉴权方式。

6.1.4.1.1 超级管理员账号模式

超级管理员账号模式，指使用一个算力资源提供商对所有算力使用方资源进行管理的方式。平台向算力资源提供商申请独立的超级管理员账号，可将租户资源统一开通在该账号下，应在监测调度平台上实现隔离与访问控制。

6.1.4.1.2 租户账号托管模式

租户账号托管模式，指租户（算力使用方）将账号凭证录入到平台，将账号交由平台托管的一种模式。租户在具体的算力资源提供商中注册账号，获取鉴权凭证，并在平台中录入该鉴权凭证。平台可使用租户的鉴权凭证向算力资源提供商鉴权，资源开通在相应的算力资源提供商账号下。

6.1.4.1.3 账号互联互通模式

账号互联互通模式，指平台租户账号与算力资源提供商账号体系实现互联互通，实现账号全生命周期管理、租户身份认证与鉴权的模式。租户在平台注册账号后，平台可调用算力资源提供商接口，无交互式在算力资源提供商系统中创建账号。可支持平台租户创建的资源，创建在与算力资源提供商关联的账号下同时，资源提供商可选择扩展支持将原生租户信息引流到平台。

6.1.4.1.4 账号分权分域模式

租户通过平台创建账号，并委托平台代理租户对所有算力资源使用方资源进行管理。监测调度平台向算力资源提供方申请账号，可将租户资源统一开通在该账号下，算力资源提供方应支持相关分权分域能力如根据字段等进行隔离与访问控制。

6.1.4.1.5 主子账号模式

租户通过平台创建账号，并委托平台代理租户对所有算力资源使用方资源进行管理。平台向算力资源提供方申请主账号，并可在此主账号下为平台的租户开通子账号，可将租户资源在子账号下维护。算力资源提供方应支持平台通过子账号自动化配置权限，实现任务隔离与访问控制。

6.1.4.2 账号适配转换

账号适配转换应实现对于用户认证与权限等的处理，具体可分为接口适配与能力转换：账号接口适配支持对封装后的账号服务相关方法名称/参数格式按照账号接口标准进行数据映射，部分情况下可采用相关方法的组合。账号能力转换应支持对资源封装后的多类账号体系进行认证与鉴权功能转换与映射管理，实现平台统一账号模式，为业务调度与计量按需开通不同业务的使用权限。

6.1.4.3 账号标准接口

账号标准接口指定义账号标准接口规范，具体如下：

- a) 身份认证接口：应提供统一的身份认证服务，宜支持多种认证方式（如用户名密码、令牌、证书等）；
- b) 授权与访问控制接口：应支持基于角色的访问控制或基于属性的访问控制等，可对用户或角色授予不同资源和操作的权限，支持查询和管理权限策略等操作；
- c) API 密钥/凭证管理接口：应支持管理 API 访问密钥或凭证等操作。

6.1.5 监测

在算力并网过程中，需将资源的相关属性与状态通过监测服务对平台进行暴露。

6.1.5.1 监测封装

监测封装指通过同步推送、异步获取等方式将算力资源静态、动态等各类属性信息封装成监测服务。

6.1.5.1.1 文件传输接口

算力资源提供方应在文件中根据录入算力中心各类静态/动态属性信息，如所在地域、资源类型、规格配额、总量、余量、定价等，数据格式应参照《全国一体化算力网 算力监测接口要求》。

6.1.5.1.2 资源 API 服务

算力资源提供方应支持根据接口规范对资源的各类属性信息进行梳理封装后，提供按需推送或供异步查询等能力，静态信息如所在地域、资源类型规格配额、总量及静态定价信息等。动态信息如算力资源 GPU 类型及卡数余量、CPU 类型及核数/内存余量、存储余量及动态定价信息等。

6.1.5.2 监测适配转换

监测适配转换应实现资源信息处理功能，分为接口适配与能力转换：监测接口适配应支持对封装后的监测服务的相关方法名称/参数格式的数据映射，部分情况下可采用相关方法的组合。适配转换应支持监测信息传输形式与方式的转换，如文件与接口字段间的转译，异步与同步传输方式的转换。

6.1.5.3 监测标准接口

监测标准接口指根据监测标准接口规范提供监测服务，监测标准接口的参数与数据格式应参照《全国一体化算力网 算力监测接口要求》：

- a) 同步推送接口应支持根据接口规范对算力资源的各类信息进行梳理封装后向平台进行推送；
- b) 异步调取接口应支持根据接口规范对算力资源的各类信息进行梳理封装后供平台进行异步读取；
- c) 文件传输接口应支持将标准化算力资源信息填报模板文件通过 FTP、SCP 等协议进行传输同步。

6.1.6 实施建议

逻辑并网端点在具体实施中需满足如下要求：

- a) 应支持以代理程序运行在特定的容器、虚拟机、裸金属上，或作为专用设备存在，或以系统服务软件形态存在；
- b) 应支持按需部署在算力资源池内部或外部、或算力资源管控/运营系统内部或外部；
- c) 宜由算力供给方提供资源封装、适配转换、标准接口功能。

如算力资源自身已存在管控/运营系统，仅需实现适配转换与标准接口相关能力。适配转换、标准接口相关能力宜在算力资源侧实现。

如算力资源部作为裸算力型算力资源进行并网，既其自身没有管控/运营系统时，需另为算力资源新建资源封装能力，并在此基础上实现适配转换与标准接口相关能力。资源封装、适配转换、标准接口相关能力均宜在算力资源侧实现。

6.1.6.1 适配转换实施技术

逻辑并网适配转换技术通过定义资源统一模型，以及资源统一接入规范，以屏蔽异构算力资源差异。适配转换技术需要对并网资源进行统一建模，定义统一的资源管理接口，通过适配层南向对接服务商 API 接口，北向提供统一资源管理接口供上层业务使用，见图5。

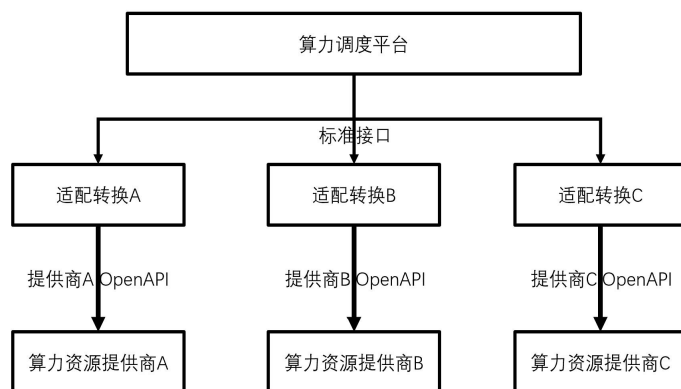


图 5 多资源接入适配转换

应按照标准接口要求定义OpenAPI具体接口，包括格式、参数等，并提供统一对接OpenAPI服务。算力资源供给方参考规定的OpenAPI格式开发适配转换插件后，由平台方将此插件注册到平台。当平台收到OpenAPI请求时，平台将调用插件接口，进而使能对应算力资源供给方资源。平台宜提供插件SDK并支持主流编程语言实现。各算力资源供给方可基于SDK实现相应适配转换插件服务，实现平台快速接入。

适配转换宜支持插件式部署与热插拔，支持多版本兼容设计等。

6.2 物理并网

物理并网的内涵，是通过多样化的组网连接传输技术连接算力网中的算力资源与网络资源，打通算力网中的用户业务、平台管控等流量传输的端到端连通性，以实现算力资源的可达、可用。网络资源含互联网公用网络资源，以及各类专用网络资源，相比于公用网络资源，专用网络资源可实现更好的用户渠道触达、服务质量保障以及全局资源池化，同时具备更强的安全性。物理并网由算力资源接入和网络资源接入构成。

算力资源接入：实现算力资源到物理并网锚点的组网连接，对于物理并网锚点而言算力资源接入属于用户侧接口（UNI），应具备算力资源内部业务负载与物理并网锚点间的连接穿透能力；

网络资源接入：网络资源接入实现物理并网锚点与算力网中网络资源的组网连接，对于物理并网锚点而言网络资源接入属于网络侧接口（NNI），应具备与平台、用户、其他算力资源间按需高效连接的能力。

6.2.1 并网接口与连通性

算力并网接口关系见图6：CIF为管控接口，经由逻辑并网（端点）实现资源封装、适配转换、标准接口等分层抽象；DIF为组网接口，经由物理并网（锚点）实现算力资源间、算力资源与平台资源/用户的连通性，以承载用户业务流量与平台控制流量。

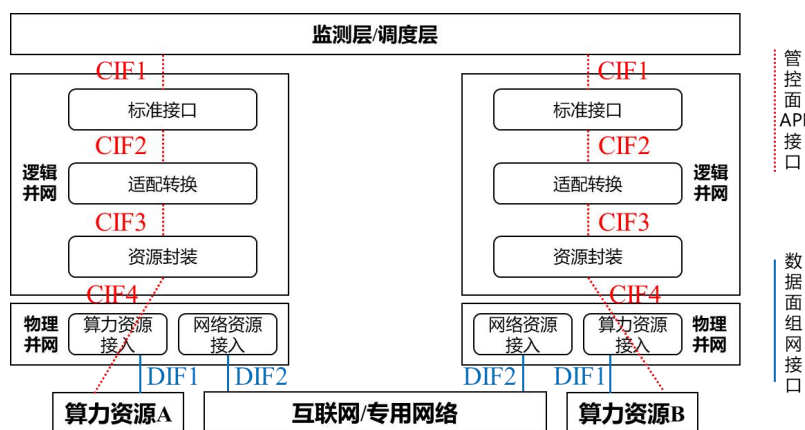


图6 算力并网接口关系示意图

用户与算力资源间的端到端连通性见图7。当用户访问算力资源A/算力资源B上所运行的业务时，业务流量进入互联网/专用网络等网络资源，首先通过相应网络资源传输至算力资源侧并经由DIF2进入网络接入模块，然后由物理并网内部中继至算力资源接入模块，最后经由DIF1从算力资源接入模块到算力资源A/算力资源B，以实现用户与算力资源间的端到端连通。（注：用户与互联网/专用网络间的接口不属于本文件规范的范围）

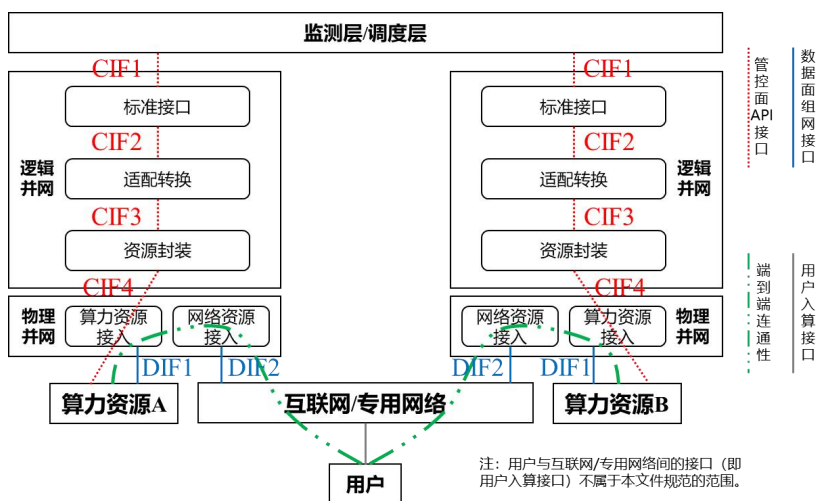


图7 用户与算力资源间的端到端连通性

算力资源间互联的端到端连通性见图8。当算力资源A所承载的用户业务访问算力资源B所承载的用户业务时，业务流量首先经由DIF1从算力资源A进入物理并网的算力资源接入模块、由物理并网内部中继至网络资源接入模块、经由DIF2从网络资源模块进入互联网/专用网络等网络资源，然后再通过相应网络资源传输至对端，最后经由DIF2进入网络接入模块、由物理并网内部中继至算力资源接入模块、经由DIF1从算力资源接入模块到算力资源B，以实现算力资源间的端到端连通。

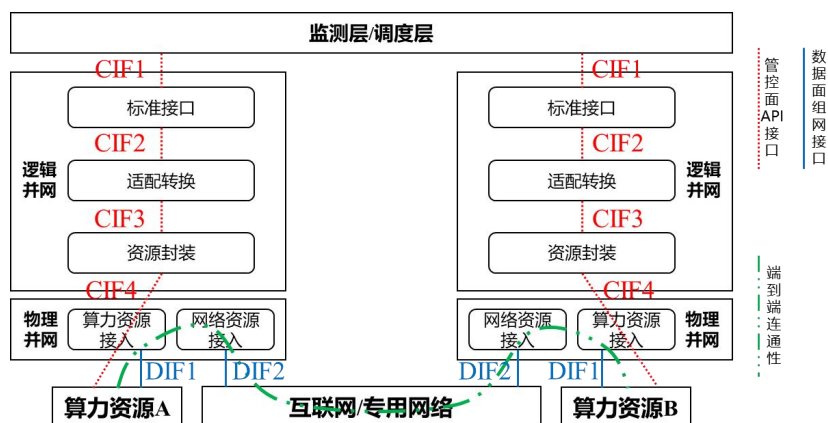
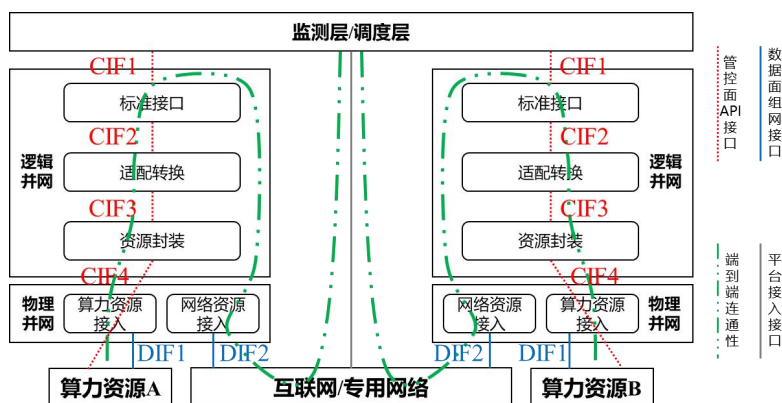


图 8 算力资源间的端到端连通性

算力资源与平台间的端到端连通性见图9。当平台与算力资源A/算力资源B互通监测数据与调度信令时，管控流量从平台侧进入互联网/专用网络等网络资源，首先通过相应网络资源传输至算力资源侧并经由DIF2进入网络接入模块，然后通过物理并网锚点内部中继至逻辑并网并依次经由标准接口、适配转换、资源封装三层功能层进行处理，最后再经由DIF1进入算力资源A/算力资源B，以实现算力资源与平台的端到端连通。（注：平台与互联网/专用网络间的接口不属于本文件规范的范围）



注：平台与互联网/专用网络间的接口（即平台接入接口）不属于本文件规范的范围。

图 9 算力资源与平台间的端到端连通性

6.2.2 算力资源接入

算力资源接入可根据物理并网锚点的位置与形态采用如光纤、交换、隧道等不同的组网连接技术。算力资源接入通过数据面组网接口 DIF1 承载用户业务（如用户访问算力资源、算力资源间互联）、平台管控（如监测数据上报、调度信令下发）等流量传输。为实现算力资源内部业务负载与物理并网锚点间的连接穿透能力，算力资源接入以及 DIF1 应与不同算力资源节点内部网络间进行组网协议转换。

6.2.2.1 流量承载

算力资源接入流量承载见图 10。

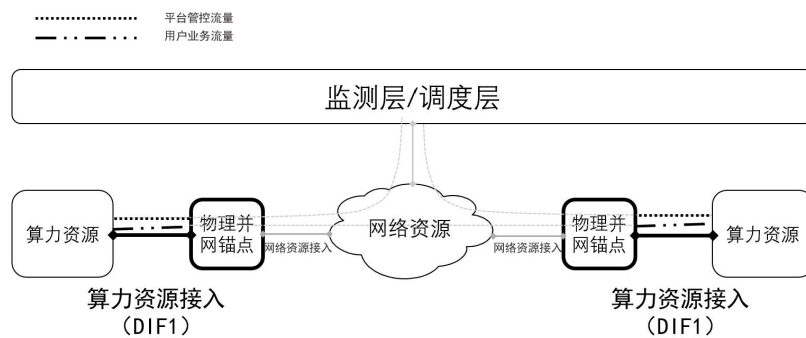


图 10 算力资源接入流量承载示意图

算力资源接入 DIF1 承载两类不同流量：

- a) 平台管控流量：算力资源与监测调度平台间相互访问的流量，包括平台账号、资源监测、业务调度、业务计量等 API 接口互通所产生的流量等，具有实时性、敏感性、高可靠等传输要求，应通过算力资源内部组网规范保证物理并网锚点到算力资源内部的高速连接。当算力资源自身存在管控/运营系统时，应支持其管控/运营系统与物理并网锚点之间的高速连接。当算力资源自身以裸算力类型并网时，应支持算力资源内部与物理并网锚点之间的高速连接；
- b) 用户业务流量：包括算力资源内运行的业务之间跨网络资源互相访问的流量、算力资源内运行的业务访问外部的流量、用户访问算力资源内运行业务的流量等，具有低时延、大带宽、高通量等传输要求，应通过算力资源内部组网规范保证物理并网锚点到算力资源内部的安全穿透。应支持业务流量安全穿透到算力资源内部业务负载上，若算力资源内部采用网络虚拟化方式进行组网，应支持业务流量安全穿透到租户网络内部。

6.2.2.2 组网方式

算力资源接入应支持多样的组网方式，具体包括：

- a) 当物理并网锚点位于算力资源内部时，物理并网锚点和算力资源间宜采用网络虚拟化等组网方式，实现上可使用 VXLAN 等连接技术；
- b) 当物理并网锚点位于算力资源机房时，物理并网锚点和算力资源间宜采用跳线、交换等组网方式，实现上可使用以太网、VXLAN、IB、RDMA 等连接技术；
- c) 当物理并网锚点位于网络资源机房时，物理并网锚点和算力资源间宜采用裸纤、专线、SDWAN 等组网方式，实现上可使用以太网、IPSec 等连接技术。

6.2.3 网络资源接入

网络资源接入可根据物理并网锚点的不同位置与形态采用如光纤、交换、隧道等不同的组网连接技术。网络资源接入通过数据面组网接口 DIF2 承载用户业务（如用户访问算力资源、算力资源间互联）、平台管控（如监测数据上报、调度信令下发）等流量传输。为实现与平台、用户、其他算力资源间按需高效连接的能力，可通过专用网络资源进行流量传输，此时网络资源接入与 DIF2 应与相应的专用网络资源间进行组网协议转换。

6.2.3.1 流量承载

网络资源接入流量承载见图11。

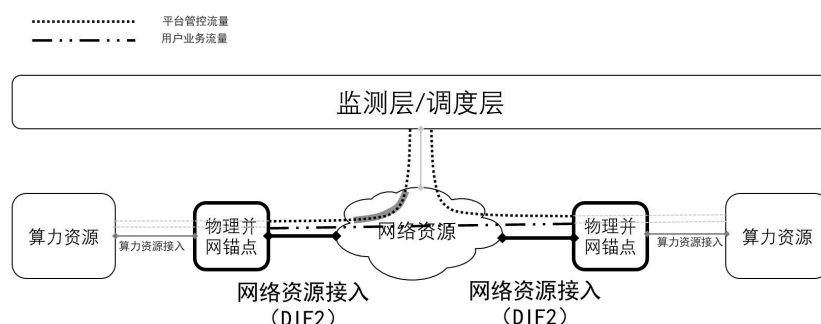


图 11 网络资源接入流量承载示意图

网络资源接入DIF2承载两类不同流量：

- a) 平台管控流量：算力资源与监测调度平台间相互访问的流量，包括平台账号、资源监测、业务调度、业务计量等 API 接口互通所产生的流量等，具有实时性、敏感性、高可靠等传输要求，可通过互联网进行公网传输或通过专用网络进行专网传输。当采用专用网络时，应支持将管控流量导入到平台管控网络切片，实现平台管控流量安全隔离；
- b) 用户业务流量：包括算力资源内运行的业务之间跨网络资源互相访问的流量、算力资源内运行的业务访问外部的流量、用户访问算力资源内运行业务的流量等，具有低时延、大带宽、高通量等传输要求，可通过互联网进行公网传输或通过专用网络进行专网传输。当采用专用网络时，应支持将业务流量导入到用户业务网络切片中，实现用户业务流量服务质量保障。

6.2.3.2 组网方式

网络资源接入应支持多样的组网方式，具体包括：

- a) 当物理并网锚点位于算力资源内部时，物理并网锚点和网络资源间宜采用 SD-WAN 等组网方式，实现上可使用 IPSec 等连接技术；
- b) 当物理并网锚点位于算力资源机房时，物理并网锚点和网络资源间宜采用裸纤、专线、SD-WAN 等组网方式，实现上可使用以太网、长距 RDMA、IPSec 等连接技术；
- c) 当物理并网锚点位于网络资源机房时，物理并网锚点和网络资源间宜采用跳线、交换等组网方式，实现上可使用以太网、长距 RDMA 等连接技术。

6.2.4 实施建议

物理并网锚点因涉及到底层的组网连接，可采用灵活的形态分布在不同的部署位置。

6.2.4.1 存在形态

物理并网锚点可支持轻量化的软件服务，可运行在特定的虚拟机或服务器上，也可作为专用设备独立存在。无论何种载体，物理并网锚点都可采用一体式集成或分体式解耦的形态：

- a) 容器：以容器化形态处理用户业务、平台管控流量，为满足大流量需求可采用容器动态伸缩方式进行多实例部署；
- b) 虚拟机：既可在单一的虚拟机上融合承载各类用户业务、平台管控流量，也可采用多台虚拟机分别承载不同的用户业务、平台管控流量，并以集群化形式实施完整的物理并网锚点功能；
- c) 服务器/专用设备：可采用高性能服务器或采用交换机、路由器、网关等专用设备，既可在单一服务器/专用设备上融合承载各类用户业务、平台管控流量，也可采用多台服务器/专用设备分别承载不同的用户业务、平台管控流量，并通过交换机互联实施完整的物理并网锚点功能。

6.2.4.2 部署位置

物理并网锚点可分布于算力资源机房并实现与算力资源一对一的节点级接入,也可分布于网络资源机房实现与算力资源一对多的汇聚级接入,在部分情况下可部署到算力资源内部以降低并网开销。

- a) 当部署在算力资源机房时,物理并网锚点可采用服务器/专用设备形态;
- b) 当部署在网络资源机房时,物理并网锚点可采用专用设备/服务器形态;
- c) 当部署在算力资源内部时,物理并网锚点可采用虚拟机/容器形态。

附录 A

(资料性)

逻辑并网标准接口参考规范

本附录为逻辑并网提供了部分标准接口的参考规范。

A.1 账号管理功能

接口	描述	入参信息	出参信息
创建账号	指定账号信息，创建账号并返回账号 ID	账号类型	账号 ID
		邮箱	
		手机号码	
		账号名	
查询账号列表	查询账号列表信息	账号名	账号 ID
身份认证	提供统一身份认证服务，支持多种认证方式	认证类型（如用户名密码 / 令牌 / 证书）	认证结果
		对应凭证（密码 / 令牌值 / 证书）	认证令牌（成功时）
授权与访问控制	支持 RBAC/ABAC 模型，管理用户 / 角色权限及策略	操作类型（授权 / 撤销 / 查询）	权限策略列表
		操作权限（读 / 写 / 删）	操作结果
API 密钥管理	管理 API 访问密钥，支持创建、查询、删除操作	操作类型（创建 / 查询 / 删除）	密钥 ID
		密钥 ID（查询 / 删除时）	状态

A.2 虚拟机生命周期管理功能

虚拟机生命周期功能要求包含虚拟机的创建、释放、查询、修改等功能，能力要求如下表。

接口	描述	入参信息	出参信息
创建虚拟机	指定虚拟机信息、存储信息、网络信息、登陆信息，创建虚拟机	虚拟机 ID	创建是否成功
		区域 ID	
		可用区 ID	
		规格 ID	
		镜像 ID	
		系统盘类型	
		系统盘大小	
		系统盘 ID	
		虚拟私有云 ID	
		子网 ID	
		安全组 ID	
		支付类型	

		订购包周期时长	
		订购包周期类型	
		密码	
删除虚拟机	释放销毁指定的虚拟机	虚拟机 ID	是否释放成功
查询虚拟机信息	获取单台虚拟机信息	虚拟机 ID	虚拟机 ID
			虚拟机状态
			所在区域与可用区
			内网 IP
			公网 IP
			镜像信息
			规格信息
			存储信息
			虚拟私有云与子网信息
			安全组信息
查询虚拟机 VNC 链接	查询虚拟机的 Web 管理终端地址	虚拟机 ID	VNC 链接
重置虚拟机密码	重置指定的虚拟机密码	虚拟机 ID	是否重置成功
		新密码	
重装虚拟机镜像	重装虚拟机系统为指定系统	镜像 ID	是否重装成功
		新密码	
		虚拟机 ID	
关闭虚拟机	指定虚拟机关机	虚拟机 ID	是否关机成功
开启虚拟机	指定虚拟机开机	虚拟机 ID	是否开机成功
重启虚拟机	指定虚拟机重新启动	虚拟机 ID	是否重启成功
查询虚拟机监控信息	查询虚拟机的监控信息	查询的监控指标集	CPU 监控信息 内存监控信息
		虚拟机 ID	
		开始时间	
		结束时间	
校验虚拟机密码强度	校验密码强度是否符合要求	密码	是否符合要求
			未满足的密码规则

A.3 裸金属生命周期管理功能

接口	描述	入参信息	出参信息
创建裸金属	指定裸金属信息、存储信息、网络信息、登陆信息，创建裸金属	区域 ID	创建是否成功
		可用区 ID	
		规格 ID	
		镜像 ID	
		系统盘类型	
		系统盘大小	
		系统盘资源 ID	
		虚拟私有云 ID	
		子网 ID	

		安全组 ID	
		支付类型	
		订购包周期时长	
		订购包周期类型	
		密码	
删除裸金属	释放销毁指定的裸金属	裸金属 ID	是否释放成功
查询裸金属监控信息	查询裸金属的监控信息	查询的监控指标集	CPU 监控信息
		裸金属 ID	内存监控信息
		开始时间	
		结束时间	
查询裸金属 VNC 链接	查询裸金属的 Web 管理终端地址	裸金属 ID	VNC 链接
			用于登录的客户端工具
			是否需要输入账号密码
查询裸金属信息	获取单台裸金属信息	裸金属 ID	裸金属 ID
			裸金属状态
			所在区域与可用区
			内网 IP
			镜像信息
			规格信息
			存储信息
			虚拟私有云与子网信息
			安全组信息
重装裸金属镜像	重装裸金属系统为指定系统	镜像 ID	是否重装成功
		新密码	
		裸金属 ID	
重置裸金属密码	重置指定的裸金属密码	新密码	是否重置成功
		裸金属 ID	
重启裸金属	指定裸金属重新启动	裸金属 ID	是否重启成功
开启裸金属	指定裸金属开机	裸金属 ID	是否开机成功
关闭裸金属	指定裸金属关机	裸金属 ID	是否关机成功
校验裸金属密码强度	校验密码强度是否符合要求	密码	是否符合要求
			未满足的密码规则

A.4 虚拟私有云生命周期管理功能

接口	描述	入参信息	出参信息
创建虚拟私有云	指定虚拟私有云信息，创建虚拟私有云	虚拟私有云 ID	创建是否成功
		区域 ID	
		cidr 网段	
创建子网	指定子网信息，创建子网	子网 ID	创建是否成功
		子网类型	
		cidr 网段	
		虚拟私有云 ID	

删除虚拟私有云	释放销毁指定的虚拟私有云	虚拟私有云 ID	删除是否成功
删除子网	释放销毁指定的子网	子网 ID	删除是否成功
		虚拟私有云 ID	
查询虚拟私有云信息	获取单个虚拟私有云信息	虚拟私有云 ID	虚拟私有云 ID
			区域 ID
			cidr 网段
			状态
			子网网关 IP
			子网当前可用 IP 数
			子网 cidr 网段
			子网状态
			子网类型
			子网 ID

A.5 安全组生命周期管理功能

接口	描述	入参信息	出参信息
创建安全组	指定安全组信息，创建安全组	安全组 ID	创建是否成功
		区域 ID	
		虚拟私有云 ID	
创建安全组规则	指定安全组规则信息，创建安全组规则	安全组规则 ID	创建是否成功
		安全组规则方向	
		ip 类型	
		端口取值范围	
		安全组规则优先级	
		端口协议	
		安全组 ID	
		目标 IP/CIDR	
删除安全组	释放销毁指定的安全组	安全组 ID	删除是否成功
删除安全组规则	释放销毁指定的安全组规则	安全组规则 ID	删除是否成功
		安全组 ID	
查询安全组信息	获取单个安全组信息	安全组 ID	安全组 ID
			区域 ID
			状态
			虚拟私有云 ID
			安全组规则 ID
			安全组规则方向
			安全组规则 ip 类型
			安全组规则端口取值范围
			安全组规则安全组规则优先级

			安全组规则端口协议
			安全组规则目标 IP/CIDR
绑定实例	给指定实例绑定到指定安全组	实例类型	绑定是否成功
		实例 ID	
		安全组 ID	
解绑实例	解除指定实例到指定安全组的绑定关系	实例类型	解绑是否成功
		实例 ID	
		安全组 ID	

A.6 弹性 IP 生命周期管理功能

接口	描述	入参信息	出参信息
创建弹性 IP	指定弹性 IP 信息，创建弹性 IP	区域 ID	创建是否成功
		带宽大小	
		支付类型	
		包周期时长	
		包周期类型	
		弹性 IP ID	
释放弹性 IP	释放销毁指定的公网 IP	公网 IP ID	是否释放成功
绑定弹性 IP	将弹性 IP 与相关的实例进行绑定	公网 IP ID	是否绑定成功
		绑定实例 ID	
		绑定实例类型	
解绑弹性 IP	将弹性 IP 与相关的实例进行解绑	弹性 IP ID	是否解绑成功
		解绑实例 ID	
		解绑实例类型	
查询弹性 IP 信息	查询获得单个弹性 IP 信息	弹性 IP ID	弹性 IP ID
			区域 ID
			弹性 IP 状态
			绑定实例 ID
			绑定实例类型
			IP 地址
冻结弹性 IP	冻结指定弹性 IP	弹性 IP ID	冻结是否成功
解冻弹性 IP	解冻指定弹性 IP	弹性 IP ID	解冻是否成功

A.7 云硬盘生命周期管理功能

接口	描述	入参信息	出参信息
创建云硬盘	创建指定类型与大小的云硬盘	云硬盘 ID	创建是否成功
		区域 ID	
		可用区 ID	
		云硬盘类型	
		是否支持共享	
		支付类型	

		包周期时长	
		包周期类型	
		云硬盘大小	
删除云硬盘	释放销毁指定的云硬盘	云盘 ID	是否释放成功
挂载云硬盘	将云硬盘挂载到实例	实例类型	是否挂载成功
		实例 ID	
		云硬盘 ID	
卸载云硬盘	将云盘从实例卸载	实例类型	是否卸载成功
		实例 ID	
		云硬盘 ID	
查询云硬盘信息	获取单个云盘信息	云盘 ID	云盘 ID
			区域 ID
			可用区 ID
			云盘状态
			云盘名称
			云盘属性（系统盘、数据盘）
			云盘类型
			是否支持共享
			绑定实例类型
			绑定实例 ID

A.8 容器实例管理功能

接口	描述	入参信息	出参信息
创建容器实例	根据容器实例配置需求创建容器实例	容器实例元数据	容器实例信息
		IP 配置	
		VPC 网络配置	
		安全上下文配置	
		运行时配置	
		存储配置	
		容器实例应用模块列表配置-通用计算资源配置	
		容器实例应用模块列表配置-智能计算资源配置	
		容器实例应用模块列表配置-镜像	
		容器实例应用模块列表配置-启动命令和环境变量配置	
删除容器实例	根据容器实例 ID 删除容器实例	容器实例 ID	是否删除成功
更新容器实例	根据容器实例 ID 和更新	容器实例 ID	容器实例信息

	配置更新容器实例	容器实例元数据	容器实例状态
		容器实例应用模块列表配置	
查询容器实例	根据容器实例 ID 查询容器实例配置详情和状态	容器实例 ID	容器实例配置信息
			容器实例运行状态
查询容器实例列表	查询容器实例列表信息	用户/项目 ID	容器实例信息列表
查询容器实例计量指标	查询容器实例计量指标	时间范围	CPU 分配/用量
		用户 ID	内存分配/用量
		容器实例 ID	GPU 分配/用量
			显存分配/用量
			存储分配/用量

A.9 开发机管理

接口	描述	入参信息	出参信息
开发机列表	返回开发机列表	部署 ID	开发机 ID
			开发机名称
			开发机供应商
			开发机地区
			开发机创建时间
			开发机修改时间
			开发机是否自动停止
		名称	开发机 url
			开发机运行时长
			开发机剩余时长
			开发机规格
			开发机镜像
			开发机存储路径
启动开发机	启动指定开发机	开发机 ID	是否启动成功
		运行时长	
停止开发机	停止指定开发机	开发机 ID	是否停止成功
修改开发机规格	修改开发机规格	开发机 ID	是否修改成功
		规格 ID	
		规格名称	
获取镜像	获取开发机镜像	镜像名称	镜像 ID
		镜像类型	镜像地址
			镜像类型
获取规格	获取开发机规格列表	规格类型	规格 ID
			规格名称
			规格类型
			规格架构
			是否售罄
			CPU

			MEMORY
			GPU

A.10 训练任务管理

接口	描述	入参信息	出参信息
训练任务列表	返回训练任务列表	部署 ID	训练任务 ID
			训练任务名称
			训练任务供应商
			训练任务地区
			训练任务创建时间
			训练任务修改时间
			训练任务是否自动停止
		名称	训练任务运行时长
			训练任务规格
			训练任务镜像
			训练任务存储路径
启动训练任务	启动指定训练任务	训练任务 ID	是否启动成功
停止训练任务	停止指定训练任务	训练任务 ID	是否停止成功
删除训练任务	删除训练任务	训练任务 ID	是否删除成功
获取镜像	获取训练任务 ID 镜像	镜像名称	镜像 ID
		镜像类型	镜像地址
			镜像类型
获取规格	获取训练任务规格列表	规格类型	规格 ID
			规格名称
			规格类型
			规格架构
			是否售罄
			CPU
			MEMORY
			GPU

A.11 推理服务管理

接口	描述	入参信息	出参信息
推理服务列表	返回推理服务列表	部署 ID	推理服务 ID
			推理服务名称
			推理服务供应商
			推理服务地区
			推理服务创建时间
			推理服务修改时间
			推理服务 url
			推理服务规格

			推理服务镜像
			推理服务存储
启动推理服务	启动指定推理服务	推理服务 ID	是否启动成功
停止推理服务	停止指定推理服务	推理服务 ID	是否停止成功
获取规格	获取推理服务规格列表	规格类型	规格 ID
			规格名称
			规格类型
			CPU
			MEMORY
			GPU

A.12 超算实例管理

接口	描述	入参信息	出参信息
创建超算实例	创建并返回超算实例 ID	区域 ID	超算实例 ID
		超算存储 ID	超算实例元数据
		超算队列元数据	
删除超算实例	删除指定超算实例	超算实例 ID	是否删除成功
获取超算实例	获取超算实例信息	超算实例 ID	超算实例 ID
			超算实例状态
			区域 ID
		超算实例元数据	超算存储 ID
			创建时间
			更新时间
超算实例列表	获取超算实例列表	超算实例元数据	超算实例 ID
			超算实例状态
			区域 ID
			超算存储 ID
			创建时间
			更新时间
			超算实例元数据

A.13 超算作业管理

接口	描述	入参信息	出参信息
超算作业列表	获取超算实例作业列表	超算实例 ID	作业名称
			作业 uuid
			作业状态
			超算实例 uuid
		超算实例元数据	创建时间
			开始时间
			结束时间
提交作业	提交超算作业	超算实例 ID	作业 uuid

		超算实例元数据	作业元数据
		作业名称	
		提交方式	
		工作目录	
		gpu 卡数/节点	
		dcu 卡数/节点	
		cpu 核心数/节点	
		输出文件	
		错误文件	
查询作业详情	查询指定作业	作业 uuid	作业 uuid
			作业元数据
			作业名称
			作业状态
			创建时间
			开始时间
		作业元数据	结束时间
			cpu 核时
			gpu 卡时
			dcu 卡时
			占用内存
取消作业	取消指定作业	作业 uuid	是否取消成功
		作业元数据	

A. 14 区域与可用区功能

区域与可用区功能要求包含区域及可用区查询的能力。包括区域的查询、区域内所有的可用区查询、区域的所有水位信息查询等功能，能力要求如下表。

接口名称	请求所需信息	返回信息
列出所有区域	分页信息（当前页码、每页条数）	区域信息列表
		区域信息.唯一标识
		区域信息.区域编码
		区域信息.区域名称
		区域信息.是否支持可用区
列出区域内的所有可用区	区域 ID	唯一标识
	分页信息（当前页码、每页条数）	可用区编码
		可用区名称
		所属区域 ID
列出所有区域的所有水位信息		水位信息列表
		水位信息.所属区域 ID
		水位信息.区域编码
		水位信息.CPU 核心总数
		水位信息.CPU 核心可用数
		水位信息.内存总量(GB)

		水位信息.内存可用量(GB)
		水位信息.GPU 核心总数
		水位信息.GPU 核心可用数

A. 15 规格查询功能

规格查功能要求包含所有产品规格的查询能力。包括虚拟机规格、裸金属规格、云硬盘规格等查询功能，能力要求如下表。

接口名称	请求所需信息	返回信息
获取虚拟机可用实例规格	所在区域	分页信息(当前页数、每页条数、总记录数、总页数)
	所在可用区	虚拟机可用规格列表
	分页信息（当前页码、每页条数）	规格.唯一标识
		规格.名称
		规格.CPU 型号
		规格.CPU 核数
		规格.内存(GB)
		规格.加速卡型号
		规格.加速卡显存（GB）
		规格.加速卡类型
		规格.加速卡个数
		规格.系统盘信息.类型
		规格.系统盘信息.大小
		规格.系统盘信息.数量
		规格.数据盘信息.类型
		规格.数据盘信息.大小
		规格.数据盘信息.数量
获取裸金属可用实例规格	所在区域	分页信息(当前页数、每页条数、总记录数、总页数)
	所在可用区	裸金属可用规格列表
	分页信息（当前页码、每页条数）	规格.唯一标识
		规格.名称
		规格.CPU 型号
		规格.CPU 核数
		规格.内存(GB)
		规格.加速卡型号
		规格.加速卡显存（GB）
		规格.加速卡类型
		规格.加速卡个数
		规格.系统盘信息.类型
		规格.系统盘信息.大小
		规格.系统盘信息.数量
		规格.数据盘信息.类型

		规格.数据盘信息.大小
		规格.数据盘信息.数量
		规格.是否支持云盘作为系统盘
		规格.是否支持云盘作为数据盘
		规格.是否支持绑定 EIP
		规格.是否支持绑定安全组
获取可用云硬盘规格		云硬盘可用规格列表
		规格.唯一标识
		规格.规格名称
		规格.类型（普通 IO、高 IO、超高 IO）
		规格.最大 IOPS
		规格.单盘 IOPS
		规格.单盘容量（GB）

A.16 镜像查询功能

镜像查询功能要求包含虚拟机镜像、裸金属镜像查询的能力，能力要求如下表。

接口名称	请求所需信息	返回信息
获取虚拟机可用实例镜像	所在区域	分页信息(当前页数、每页条数、总记录数、总页数)
	所在可用区	虚拟机可用镜像信息列表
	镜像匹配规格，可选	镜像信息.唯一标识
	分页信息（当前页码、每页条数）	镜像信息.镜像名称
		镜像信息.操作系统类型
		镜像信息.操作系统版本
		镜像信息.虚机规格
获取裸金属可用实例镜像	所在区域	分页信息(当前页数、每页条数、总记录数、总页数)
	所在可用区	裸金属可用镜像信息列表
	镜像匹配规格，可选	镜像信息.唯一标识
	分页信息（当前页码、每页条数）	镜像信息.镜像名称
		镜像信息.镜像版本
		镜像信息.操作系统类型
		镜像信息.裸金属规格
		镜像信息.裸金属规格名称

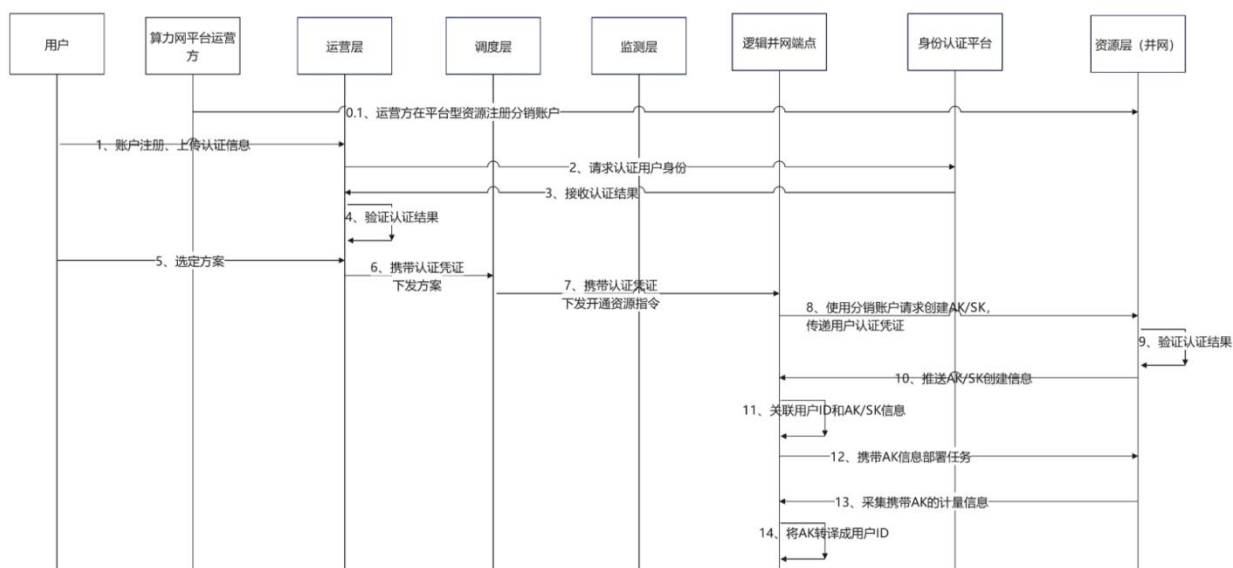
附录 B

(资料性)

逻辑并网参考流程

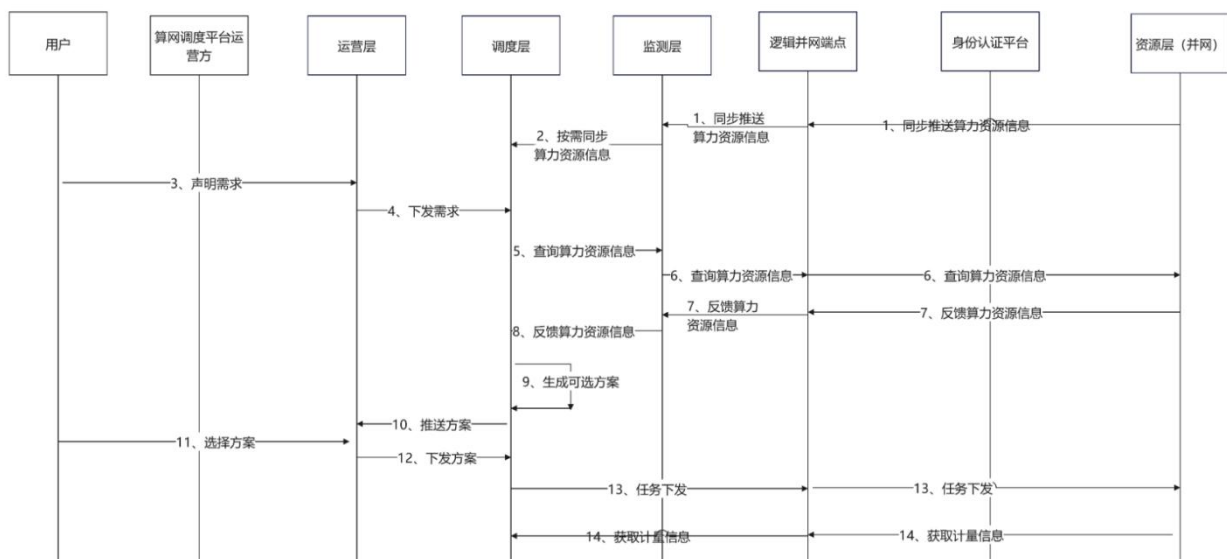
本附录为逻辑并网提供一个参考流程。该流程包含用户账号、资源监测、业务调度与计量等。具体以容器实例类任务服务为例：

B.1 账号互联互通流程



- 0、算力网平台运营方在算力网资源层开通分销账号，获取分销 token 信息；
- 1、用户在算力网运营层接注册账号信息、上传身份认证信息；
- 2、运营层向第三方认证平台发送请求，请求认证身份信息；
- 3、运营层接收第三方认证平台返回的身份认证结果；
- 4、运营层验证并存储认证凭证；
- 5、用户接收运营层推荐的方案列表并选定方案；
- 6、运营层携带用户认证凭证、用户 ID、选定的方案到算力网调度层；
- 7、算力网调度层携带用户认证结果、用户 ID 下发任务开通的指令到逻辑并网端点；
- 8、逻辑并网端点携带分销 token 信息向资源层传输用户认证信息，请求资源层为用户创建 AK/SK；
- 9、资源层验证认证凭证并生成 AK/SK 信息；
- 10、逻辑并网端点接收资源层传输的 AK/SK 信息；
- 11、逻辑并网端点关联用户 ID 与用户 AK/SK 信息；
- 12、逻辑并网端点携带 AK 创建容器实例并部署应用；
- 13、逻辑并网端点采集携带 AK 的计量信息；
- 14、逻辑并网端点将 AK 信息转译成用户 ID。

B.1 监测、调度与计量流程



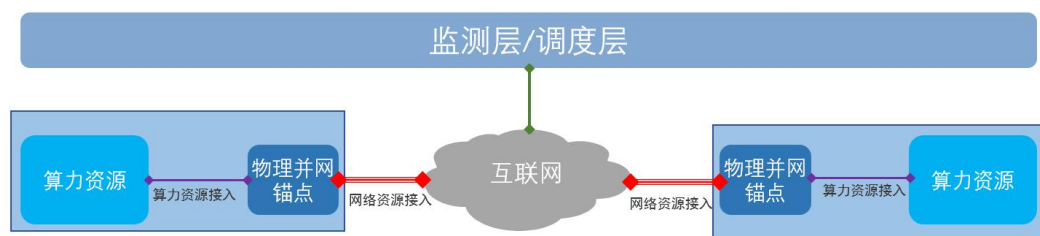
- 1、资源层按需向监测层同步推送算力资源信息，逻辑并网端点对资源信息按需进行适配转换；
- 2、监测层按需向调度层同步推送算力资源信息；
- 3、用户在运营层声明业务需求；
- 4、运营层向调度层下发需求；
- 5、调度层向监测层请求查询算力资源信息，逻辑并网端点对资源信息按需进行适配转换；
- 6、监测层向资源层请求查询算力资源信息，逻辑并网端点对资源信息按需进行适配转换；
- 7、资源层向监测层反馈资源信息；
- 8、监测层向调度层反馈资源信息；
- 9、调度层生成可选方案；
- 10、调度层向运营层推送可选方案；
- 11、用户选择方案；
- 12、运营层向调度层下发用户选定的方案；
- 13、调度层向资源层下发任务指令，创建容器部署应用，逻辑并网端点按需对账号信息与资源服务进行适配转换；
- 14、调度层从资源层获取计量信息，逻辑并网端点按需对计量信息进行适配转换。

附录 C

(资料性)

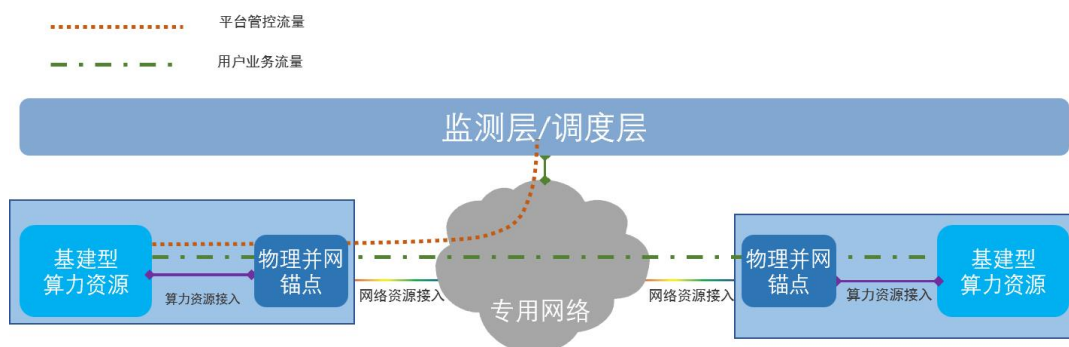
物理并网参考场景

C.1 互联网 —— 各类算力资源



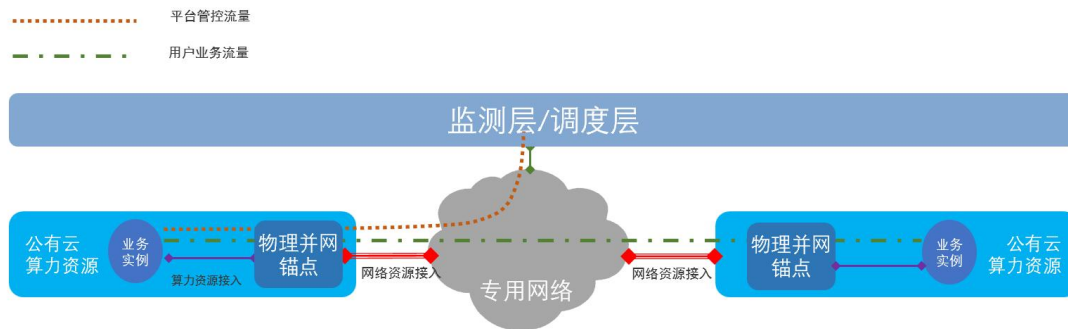
- 1) 如算力资源已接入互联网，防火墙即可作为物理并网锚点，云化算力资源可通过弹性 IP 网关实现到算力资源内部的连接穿透；如算力资源尚未接入互联网，需新建物理并网锚点接入互联网；
- 2) 物理并网锚点和算力资源间通过算力资源机房的底层物理网络/业务叠加网络进行连接；
- 3) 物理并网锚点和互联网间需具备算力资源所需的等保能力；
- 4) 平台管控流量通过物理并网锚点经由互联网到达平台监测/调度层，需选择流量路径适当位置进行网络地址转换；
- 5) 用户业务流量通过物理并网锚点进出互联网，通常需进行网络地址转换，部分情况下（如算力资源之间互联）可考虑通过网络虚拟化等方式进行连接穿透。

C.2 专用网络 —— 基建型算力资源



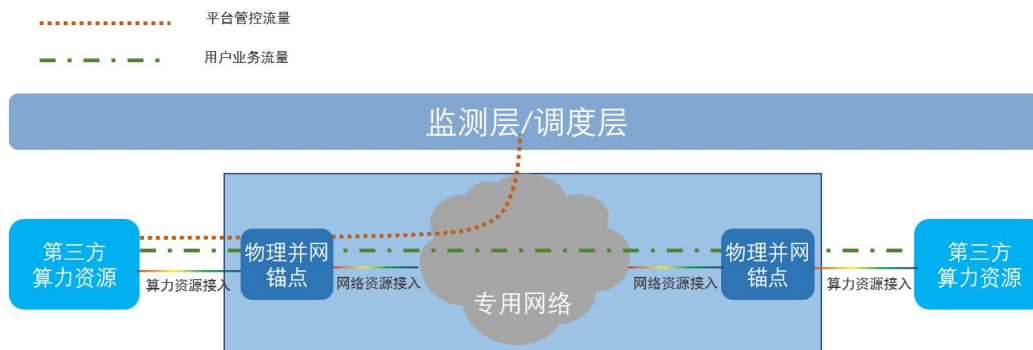
- 1) 物理并网锚点宜采用服务器/专用设备等形式新建，宜部署于基建型算力资源的机房中；
- 2) 物理并网锚点可通过算力资源机房的底层物理网络接入算力资源；
- 3) 物理并网锚点可通过裸纤、专线等方式进行延伸接入专用网络；
- 4) 平台管控流量经由相应专用网络到达平台监测/调度层，需选择流量路径合适位置进行网络地址转换；
- 5) 用户业务流量通过物理并网锚点进出专用网络，通常需进行网络地址转换，部分情况下（如算力资源之间互联）可考虑通过网络虚拟化等方式进行连接穿透。

C.3 专用网络 —— 公有云算力资源



- 1) 物理并网锚点可采用虚拟机等形态新建，可部署于公有云算力资源内部；
- 2) 物理并网锚点可通过公有云内部业务叠加网络接入算力资源内部的业务实例；
- 3) 物理并网锚点可通过 SD-WAN 等方式延伸接入专用网络；
- 4) 平台管控流量经由专用网络到达平台监测/调度层，需选择流量路径合适位置进行网络地址转换；
- 5) 用户业务流量通过物理并网锚点进出专用网络，通常需进行网络地址转换，部分情况下（如算力资源之间互联）可考虑通过网络虚拟化等方式进行连接穿透。

C.4 专用网络 —— 第三方算力资源



- 1) 物理并网锚点可采用专用设备/服务器等形态新建，可部署于网络资源机房；
- 2) 物理并网锚点可通过裸纤、专线等方式延伸接入算力资源；
- 3) 物理并网锚点可通过网络资源机房的底层物理网络接入专用网络；
- 4) 平台管控流量经由专用网络到达平台监测/调度层，需选择流量路径合适位置进行网络地址转换；
- 5) 用户业务流量通过物理并网锚点进出专用网络，通常需进行网络地址转换，部分情况下（如算力资源之间互联）可考虑通过网络虚拟化等方式进行连接穿透。

参 考 文 献

- [1] 国家数据基础设施建设指引（发改数据〔2024〕1853号）
 - [2] 《全国一体化算力网 监测调度平台建设指南》（数标委〔20250425发布版〕）
-