

国家数据基础设施建设技术文件

NDI—TR—2025—05

数据基础设施 接入连接器技术要求

Data infrastructure—Technical requirements for access connector

（试行 V1.0）

2025 年 2 月 28 日

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 总体框架 2

6 能力要求 2

 6.1 功能架构 2

 6.2 标准能力 3

 6.3 扩展能力 4

7 互操作要求 4

 7.1 连接器身份认证要求 4

 7.2 数据产品目录查询要求 4

 7.3 数据接口要求 5

8 安全保障 6

 8.1 标识和鉴别 6

 8.2 访问控制 6

 8.3 系统安全 6

 8.4 数据安全 6

 8.5 用户信息安全 6

附录 A（规范性） 数据产品目录发现接口参数规范 7

附录 B（规范性） 数据传输接口参数规范 9

附录 C（规范性） 返回码类别 13

附录 D（资料性） 返回码定义 13

附录 E（资料性） API 接口返回报文示例 14

参考文献 16

前 言

本技术文件用于指导各地方各行业各领域的数据基础设施建设。文件围绕接入连接器的总体框架、功能架构、标准能力、扩展能力、安全保障能力提出具体要求，为构建推动形成横向联通、纵向贯通、协调有力的国家数据基础设施提供标准支撑。

本技术文件试用期6个月，将在试行试用中不断迭代优化，后续将推动形成数据领域国家标准。

数据基础设施 接入连接器技术要求

1 范围

本文件规范了接入连接器的标准能力要求、扩展能力要求、安全保障要求以及互操作要求，用于指导接入连接器的设计和开发、异构接入连接器的对接和测试。

本文件适用于数场、可信数据空间、数联网、数据元件、隐私保护计算、区块链等技术体系支撑的各类层级的数据基础设施建设，包括区域、城市、行业、企业、个人等数据基础设施。

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。

- NDI—TR—2025—02 数据基础设施 互联互通基本要求
- NDI—TR—2025—03 数据基础设施 用户身份管理和接入规范
- NDI—TR—2025—06 数据基础设施 数据目录描述规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

接入连接器 access connector

连接接入主体与接入主体或接入主体与业务节点的规范化软硬件系统，数据供需双方均可通过接入连接器接入数据基础设施。

3.2

访问策略 access policy

指可在接入连接器内自动化解析执行的机器可读的指令语言，用于控制接入连接器在许可范围内访问、使用数据资源。

3.3

数据使用控制策略 data usage control policy

用于管理和约束数据使用方在处理、流通、销毁等各阶段内使用数据的一系列方法和技术。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACL：访问控制列表(Access Control List)

HTTPS：有安全套接层的超文本传输协议(Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer)

REST：表述性状态传递(Representational State Transfer)

JSON：JavaScript对象表示法(JavaScript Object Notation)

XML：可扩展标记语言(Extensible Markup Language)

5 总体框架

数据基础设施接入连接器的能力主要包括标准能力、扩展能力、安全保障能力。

接入连接器应支持对接区域/行业功能节点，实现接入连接器的身份注册、身份认证和运行状态信息上报。

接入连接器应支持对接业务节点，实现运行状态信息上报和控制指令信息获取。

接入连接器应支持对接数据提供方、数据使用方本地应用、数据库，实现数据接入与获取，接入连接器在业务节点的协调下，可实现点对点相互连通，并按照控制指令信息完成数据传输。

接入连接器总体框架见图1。

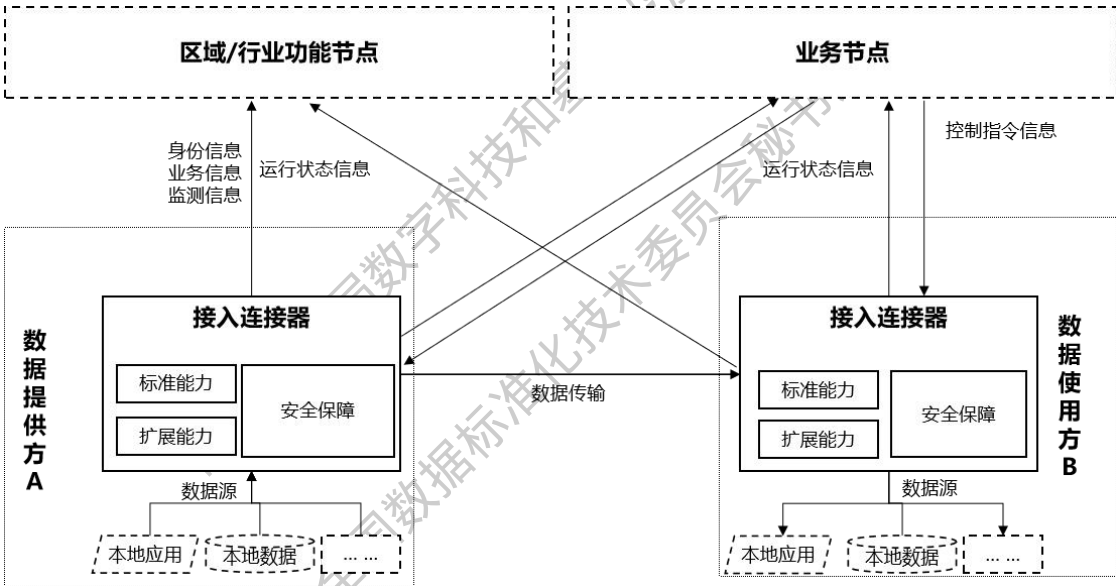


图1 接入连接器总体框架图

6 能力要求

6.1 功能架构

接入连接器标准能力包括身份认证、网络接入、数据交付、数据访问控制、日志记录、运行状态上报等；

接入连接器扩展能力包括数据产品目录服务、数据使用控制、隐私保护计算能力集成、高速数据网接入以及其他关键技术组件扩展能力等。

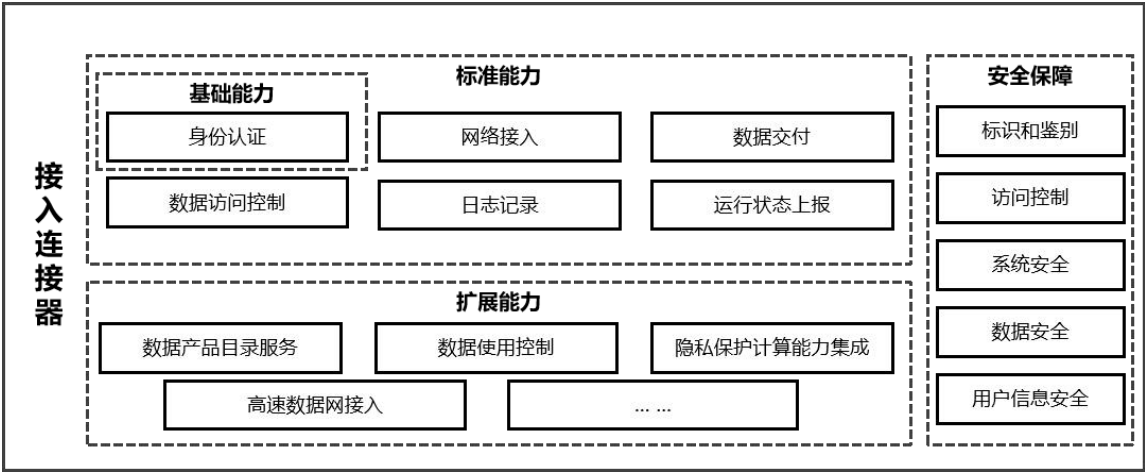


图2 接入连接器功能架构图

接入连接器可以多种形态体现，如Ukey、软件系统、软硬件结合的终端等，不同形态的连接器具具备的功能维度也不同；

身份认证是接入连接器的基础能力，可以Ukey形态作为最小化的连接器。

6.2 标准能力

6.2.1 身份认证

接入连接器应支持可信身份凭证的管理，可信身份凭证应符合NDI—TR—2025—03的要求。

接入连接器应支持基于可信身份凭证实现接入连接器用户身份认证。

6.2.2 网络接入

接入连接器应支持不同类型的网络接入，包括但不限于互联网、专线等，以连接业务节点、其它接入连接器，实现不同网络接入主体的数据参与方快速连通。

6.2.3 数据交付

接入连接器应支持API数据接口、批量数据流等方式进行数据交付；

接入连接器可提供API数据接口、批量数据流鉴权信息等配置能力；

接入连接器可支持本地数据源维护，管理数据源访问地址等信息。

6.2.4 数据访问控制

在数据交付过程中，数据提供方接入连接器应通过获取、解析数据交易控制指令（参照NDI—TR—2025—02）识别待交付数据产品、数据访问控制策略等信息，并根据策略对数据使用方的访问进行权限检查，确保按权限访问数据。

6.2.5 日志记录

接入连接器应支持记录系统日志、操作日志、业务日志等信息，支撑审计、运维工作；

接入连接器应支持按照用户定义的规则记录数据调用次数、使用时长、使用量等信息；

日志的留存时间应满足国家相关法律法规要求，不低于六个月。

6.2.6 运行状态上报

接入连接器应支持根据业务需要定时将运行状态上报至区域/行业功能节点或业务节点，以支撑区域/行业功能节点或业务节点掌握接入连接器的状态，以便能对连接器的地址准确解析。

6.3 扩展能力

6.3.1 数据产品目录服务

接入连接器可支持数据提供方创建、管理数据产品目录；

接入连接器可在无需平台参与的情况下提供连接器之间的数据产品目录服务，以供其他接入连接器查询。

6.3.2 数据使用控制

接入连接器可支持加载解析数据使用控制策略并按策略执行，以支持数据提供方通过使用次数限制、使用周期限制等策略，约束数据使用方使用数据。

6.3.3 隐私保护计算能力集成

接入连接器可通过对接隐私保护计算节点，将控制指令信息同步给该节点，并将隐私保护计算过程中需要交互的信息在各接入连接器间、接入连接器与业务节点间传输。

6.3.4 高速数据网接入

接入连接器可通过维护下一跳网络地址、高速数据网接入服务地址等配置，快速接入高速数据网。

6.3.5 其他关键技术组件扩展

接入连接器可通过接口配置、能力集成等方式，根据用户需求动态扩展各类关键技术组件。

7 互操作要求

7.1 连接器身份认证要求

7.1.1 连接器间身份认证

接入连接器应支持基于可信身份凭证实现连接器之间的双向认证，双向认证应符合 NDI—TR—2025—03 的要求。

7.2 数据产品目录查询要求

7.2.1 数据产品目录检索服务

接入连接器之间进行数据产品目录检索时应遵循统一的参数要求。

——请求参数应包含检索关键字、排序规则、开始偏移量、限制条数、目标连接器 ID、发起连接器 ID、发起时间、扩展信息等。应符合附录 A.1。

——响应参数应包含状态码、消息描述、消息体、所有页记录总数、本页结果、数据产品唯一标识、数据产品名称、产品描述、连接器 ID 等信息。应符合附录 A.2。

7.2.2 数据产品详情查询服务

接入连接器之间进行数据产品详情查询时应遵循统一的参数要求。

——请求参数应包含数据产品唯一标识、数据产品名称。应符合附录 A.3。

——响应参数应包含状态码、消息描述、消息体、连接器 ID、数据产品对象信息等信息。应符合附录 A.4。

7.3 数据接口要求

7.3.1 API 数据接口方式

接入连接器间API数据接口应符合统一的传输协议、请求参数和返回参数要求。

7.3.1.1 传输协议

接入连接器间应支持HTTPS作为API接口传输协议，应支持restful类型的接口。

7.3.1.2 请求头参数

请求头中应包括请求唯一标识、目标连接器、发起连接器、数据产品唯一标识、控制指令编号等参数；可包括请求内容摘要、鉴权信息、X-Forwarded-For等参数。API接口请求头参数详见附录B.1。

——请求唯一标识：使用方 32 位随机字符串。用于核对调用请求，进行故障排查。

——连接器唯一标识：发起请求的接入连接器唯一标识，用于明确请求来源。

——连接器鉴权信息：根据数据使用方与数据提供方协商的身份验证手段生成，可选数字证书签名、app 调用凭证等，用于向请求目标证明接入连接器的请求合法性。

——请求内容摘要：由发起请求的接入连接器生成，使用哈希加密算法对请求 Body 参数进行摘要计算，用于验证请求内容的完整性。

——数据产品唯一标识：从控制指令信息中获取。数据使用方接入连接器调用时传递，用于提供方接入连接器确定被调用产品。

——控制指令编号：从控制指令信息中获取。数据使用方接入连接器调用时传递，用于提供方接入连接器执行访问控制。

——X-Forwarded-For：RFC 7239（Forwarded HTTP Extension）标准定义的 HTTP 扩展头字段，表示 HTTP 请求端真实 IP。

7.3.1.3 Body 参数

API接口请求Body体参数由数据产品提供方自定义，传递参数为中文字符时，应使用UTF-8方式进行编解码。

7.3.1.4 返回参数

API接口调用结果应通过返回码反馈。返回码类别详见附录C，返回码定义详见附录D。

API接口调用返回参数应包含状态码、消息描述、原始API响应头和原始API响应报文等信息。API接口响应参数详见附录B.2，调用返回报文示例详见附录E。

7.3.2 批量数据流方式

接入连接器间批量传输数据时应遵循统一的参数要求。

——请求参数应包含目标连接器 ID、发起连接器 ID、发起时间、数据产品标识、数据产品名称等信息。详见附录 B.3、B.5。

——响应参数应包含状态码、消息描述、消息体、连接器 ID 等信息。详见附录 B.4、B.6。

7.3.3 数据传输协商

使用方和提供方未从控制指令信息中获取足够的数据传输协议或参数的情况下，可先协商再传输，协商分为两步：

——使用方连接器通过数据传输协商接口向提供方连接器协商数据传输协议、授权码、地址等详细传输参数。

——协商完成后，双方使用达成一致的数据传输标准协议等进行数据传输。

数据传输协商接口的传输协议、请求头参数、Body参数以及返回参数要求参考7.3.1，详细请求参数参见B.7和B.8。

8 安全保障

8.1 标识和鉴别

接入连接器应基于数字证书实现双向身份验证、唯一标识比对等方式核验所对接的接入连接器身份，确保对接连接器的身份可信；

接入连接器可支持对用户的多因素认证（如动态口令、短信验证码等）和密钥核验等方式，验证用户身份的真实性，确保只有授权用户能够访问系统；

应保障用户和接入连接器自身的标识和鉴别信息在传输和存储过程中的保密性和完整性；

使用口令鉴别方式时，应提供用户身份鉴别信息复杂度验证功能和定期更换设置功能，并支持首次管理接入连接器时强制修改默认口令或设置高强度口令。

8.2 访问控制

对接入连接器的用户分配账户和权限，区分管理员角色，实现管理权限相互制约；

对接入连接器自身应支持通过配置ACL策略、白名单管控等方式，控制网络访问权限；

应配备必要的网络安全能力，防止被攻击或入侵。

8.3 系统安全

支撑接入连接器的软件代码应经过严格的安全审计，不应包含已公开的中、高风险漏洞；

应定期检查和更新依赖的第三方库、框架等组件，防止因组件漏洞导致的安全风险；

接入连接器的运行环境应具备安全防护机制，防止恶意软件入侵或未经授权的访问。在启动与升级部署过程中，应具备版本完整性校验功能，防止软件被篡改。

8.4 数据安全

采用加密协议（如TLS/SSL）保障网络通信的安全与可信，防止数据在传输过程中被窃取或篡改；

接入连接器可通过报文签名、数据加密等方式，保障对接、传输过程中的数据安全，防止传输的数据被篡改、泄漏；

接入连接器应支持在识别到数据存在风险时终止交付。

8.5 用户信息安全

接入连接器仅收集实现功能所必需的用户信息；

在涉及个人信息传输和存储的过程中保障个人信息的保密性和完整性；

在涉及个人信息存储时提供对超出保存期限个人信息的处理功能。

附录 A
(规范性)
数据产品目录发现接口参数规范

A.1 数据产品目录检索接口请求参数规范

表 A.1 数据产品目录检索接口请求参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	检索关键字	keywords	String	128	可选	如果 keywords 为空或者为空字符串，则意味着没有检索条件，对端数据产品均符合检索条件。keywords 中，关键字用空格分割，可根据名称、描述、元数据内容范围进行模糊匹配多个关键字之间的条件是“与”的关系
2	排序规则	order	String	4	可选	dsc — 按数据产品信息更新时间倒序排序 asc — 按数据产品信息更新时间升序排序 默认为 dsc
3	开始偏移量	offset	String	64	必选	返回结果开始的条数
4	限制条数	limit	String	64	必选	返回结果的最大条数

A.2 数据产品目录检索接口响应参数规范

表 A.2 数据产品目录检索接口响应参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	状态码	code	String	4	必选	返回消息的状态码 详见附录 D
2	消息描述	message	String	128	必选	对状态码的详细描述，成功时返回“成功”，失败时返回错误原因
3	消息体	data	Json 对象		必选	
3.1	所有页记录总数	total	String	64	必选	符合检索条件的产品总数，是可分页检索的总数
3.2	本页结果	resultData	json 数组		必选	数组中，每个元素均是符合条件的数据产品全网唯一标识 result 数组中的元素个数，小于等于 total
3.2.1	数据产品唯一标识	productId	String	65	必选	全网唯一的数据产品标识
3.2.2	数据产品名称	productName	String	128	必选	
3.2.3	产品简介	dscription	text	N/A	必选	产品简介应说明数据产品的业务用途，适用的应用场景

A.3 数据产品目录详情查询请求参数规范

表 A.3 数据产品目录详情查询接口请求参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	数据产品唯一标	productId	String	65	必选	全网唯一的数据产品标识

	识					
2	数据产品名称	productName	String	128	可选	数据产品的中文名称

A.4 数据产品目录详情查询响应参数规范

表 A.4 数据产品目录详情查询接口响应参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	状态码	code	String	4	必选	返回消息的状态码 详见附录 D
2	消息描述	message	String	128	必选	对状态码的详细描述，成功时返回“成功”，失败时返回错误原因
3	数据产品描述	product	Json	--		数据产品描述的详细参数参照 NDI—TR—2025—06 中附录 A 表 2 数据产品目录字典（产品登记信息）

附录 B
(规范性)
数据传输接口参数规范

B.1 API 数据接口请求参数规范

表 B.1 API 数据接口请求参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	请求唯一标识	sequenceNum	String	32	必选	用于标识一次报文请求，由请求方生成
2	数据产品唯一标识	productId	String	65	必选	
3	控制指令编号	ctrlInstructionId	String	32	必选	
4	目标连接器	targetConnectorId	String	32	必选	请求对应的目标连接器 ID
5	发起连接器	issuerConnectorId	String	32	必选	发起请求的连接器 ID
6	鉴权信息	connectorProof	String	128	可选	数据使用方与数据提供方协商的鉴权信息
7	请求内容摘要	bodyHash	String	64	可选	body 请求内容的哈希值摘要，由请求方生成

B.2 API 数据接口参数规范

表 B.2 API 数据接口响应参数

序号	参数名称	字段名	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	状态码	code	String	5	必选	返回消息的状态码 详见附录 D
2	消息描述	message	String	128	必选	对状态码的详细描述，成功时返回“成功”，失败时返回错误原因
3	消息体	data	Json 对象		必选	
4	原始 API 响应头	header	—	—	必选	原始 API 接口返回的 HTTP header
5	原始 API 接口响应报文	body	—	—	必选	原始 API 接口返回的应答报文

B.3 批量数据流传输（推）请求参数规范

批量数据流传输（推）请求参数应在Header中指定，请求Body为二进制数据流，要求见表B.3

表 B.3 批量数据流传输（推）请求头参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	请求唯一标识	sequenceNum	String	32	必选	用于标识一次报文请求，由请求方生成
2	数据产品唯一标识	productId	String	65	必选	
3	控制指令编号	ctrlInstructionId	String	32	必选	
4	发送端连接器唯一标识	sourceConnectorId	String	32	必选	

	一标识	rId				
5	接收端连接器唯一标识	targetConnectorId	String	32	必选	接收端接入连接器唯一标识符
6	鉴权信息	connectorProof	String	128	可选	数据使用方与数据提供方协商的鉴权信息
7	请求内容摘要	bodyHash	String	64	可选	body 请求内容的哈希值摘要，由请求方生成
8	调用链追踪 ID	traceId	String	64	可选	调用链追踪 ID，跨域调用链路的上下文关联字段，可通过日志打印该字段，用于跨域的故障联合定位、监控以及跨域数据安全风险识别
9	流 ID	streamId	String	64	可选	可用于多路传输，并行传输流式数据

B.4 批量数据流传输（推）响应参数规范

批量数据流传输（推）响应情况应使用HTTP状态码进行响应判断，也可参考表B.4

表 B.4 批量数据流传输（推）响应参数

序号	参数名称	字段名	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	状态码	code	String	5	必选	返回消息的状态码 详见附录 D
2	消息描述	message	String	128	必选	对状态码的详细描述，成功时返回“成功”，失败时返回错误原因

B.5 批量数据流传输（拉）请求参数规范

表 B.5 批量数据流传输（拉）请求参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	请求唯一标识	sequenceNum	String	32	必选	用于标识一次报文请求，由请求方生成
2	数据产品唯一标识	productId	String	65	必选	
3	控制指令编号	ctrlInstructionId	String	32	必选	
4	发送端连接器唯一标识	sourceConnectorId	String	32	必选	
5	接收端连接器唯一标识	targetConnectorId	String	32	必选	
6	鉴权信息	connectorProof	String	128	可选	数据使用方与数据提供方协商的鉴权信息
7	请求内容摘要	bodyHash	String	64	可选	body 请求内容的哈希值摘要，由请求方生成
8	接入连接器技术提供商编码	techProviderCode	String	64	可选	接入连接器请求侧厂商编码，用于跨厂商平台兼容性识别和兼容性转换处理
9	调用链追踪 ID	traceId	String	64	可选	调用链追踪 ID，跨域调用链路的上下文关联字段，可通过日志打印该字段，用于跨域的故障联合定位、监控以及跨域数据安全风险识别
10	分片信息	shardingInfo	String	128	可选	用于数据分片的信息，比如描述一个分片数据在一个大数据局中的行或列

B.6 批量数据流传输（拉）响应参数规范

批量数据流传输（拉）响应情况应使用HTTP状态码进行响应判断，无额外响应参数，报文内容为二进制数据流。

B.7 数据传输协商接口请求参数规范

表B.7 数据传输协商接口请求参数

序号	参数名称	字段名称	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	请求唯一标识	sequenceNum	String	32	必选	用于标识一次报文请求，由请求方生成
2	目标连接器	targetConnectorId	String	32	必选	请求对应的目标连接器 ID
3	发起连接器	issuerConnectorId	String	32	必选	发起请求的连接器 ID
4	发起时间	issuedTime	String	20	必选	
5	数据产品唯一标识	productId	String	65	必选	
6	控制指令编号	ctrlInstructionId	String	32	必选	
7	传输模式	transferMode	String	32	必选	数据的传输模式，推送和拉取
8	数据接收地址	receiveAddr	Object		可选	仅当使用方要求提供方将数据推送方式（push方式）时存在
8.1	传输协议类型	transferprotocolType	String	32	可选	HTTPS、MQ 等
8.2	接收地址 Url	transferreceiveaddrUrl	String	4096	可选	
8.3	数据传输格式	transferFormat	Object[]		可选	
8.3.1	属性名	name	String	128	可选	
8.3.2	属性值	value	Json		可选	

B.8 数据传输协商接口响应参数规范

表 B.8 数据传输协商接口响应参数

序号	参数名称	字段名	数据类型	长度	可选/必选	说明
1	状态码	code	String	5	必选	返回消息的状态码 详见附录 D
2	消息描述	message	String	128	必选	对状态码的详细描述，成功时返回“成功”，失败时返回错误原因

3	连接器 ID	connectorId	String	32	必选	
4	数据产品唯一标识	productId	String	65	必选	
5	数据大小	dataSize	String	16	可选	
6	数据行数	dataRows	String	16	可选	
7	数据摘要	MD5	String	32	可选	
8	传输模式	transferMode	String	32	必选	数据的传输模式，推送和拉取
9	数据获取地址	dataacquiAddr	Object	--	可选	请求中没有 pushAddress 时，响应中必须存在 pullAddress
9.1	传输协议类型	transferprotocolType	String	32	可选	HTTPS、MQ 等
9.2	获取地址 Url	transferreceiveAddrUrl	String	4096	可选	
9.3	数据传输格式	transferFormat	Object[]	--	可选	
9.3.1	属性名	name	String	128	可选	
9.3.2	属性值	value	Json	--	可选	

附 录 C
(规范性)
返回码类别

序号	返回码	返回码描述
1	10000	请求成功
2	11***	请求参数错误
3	12***	系统级别错误
4	13***	业务错误

附 录 D
(资料性)
返回码定义

序号	返回码	返回码描述
1	10000	请求成功
2	11001	请求数据包为空
3	11003	请求参数格式错误
4	11004	请求参数长度超出规定范围
5	11005	必填参数为空
6	12001	错误的请求授权码
7	12002	请求授权码已过期
8	12003	该 IP 未在授权白名单内，禁止访问
9	12005	接口暂不可用
10	12006	接口调用总次数超出最大限制
11	12007	接口调用次数超出申请方申请的调用次数
12	12008	接口调用次数超出单日最大调用次数限制
13	12009	数字证书已失效
14	12010	服务繁忙，稍后访问
15	13000	未知错误

附 录 E
(资料性)
API 接口返回报文示例

1. JSON 格式报文示例

```
{  
    status:"10000",  
    msg:"",  
    data:{}  
}
```

2. XML 格式报文示例

返回 XML 模板如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
  
<root>  
  
    <status>10000</status>  
  
    <msg>请求成功</msg>  
  
    <data></data>  
  
</root>
```

3. Webservice 报文格式示例

Webservice 服务返回数据模板如下

SOAP1.2 返回模板：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
  
<soap12:Envelope  
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"  
    xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"  
    xmlns:soap12="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope">  
  
    <soap12:Body>  
  
        <status>10000</status>  
  
        <msg>调用成功</msg>  
  
        <data xmlns="http://WebXml.com.cn/">  
  
            </data>
```

</soap12:Body>
</soap12:Envelope>

备注：

XML 格式为保证接口数据有效传输，需要对接口相关的消息报文中的特殊字符进行转义处理，确保各调用方能够成功处理有效的 XML 报文数据，具体如下：

序号	转义前	转义后
1	&	&
2	<	<
3	>	>
4	"	"
5	'	'

国家数据局数字科技和基础设施建设司
全国数据标准化技术委员会秘书处

参 考 文 献

- [1] 《国家数据基础设施建设指引》
 - [2] NDI—TR—2025—01 数据基础设施 参考架构
 - [3] NDI—TR—2025—04 数据基础设施 标识管理规范
-

国家数据局数字科技和基础设施建设司
全国数据标准化技术委员会秘书处