

公路工程信息模型数据交换标准

编制说明

云基智慧工程股份有限公司

2025 年 3 月

目 录

一、工作概况	1
(一) 背景	1
(二) 任务来源	1
(三) 编制组成员	2
二、立项的必要性	2
(一) 必要性	2
(二) 编制目的	4
(三) 编制意义	4
三、编制原则和思路	5
(一) 编制原则	5
(二) 编制思路	5
四、主要内容及其确定依据	8
五、与现行同类标准技术内容对比情况	16
(一) 国外 BIM 标准	16
(二) 国内 BIM 标准	22
(1) 国家标准	22
(2) 行业标准	22
(三) 对标结论	24
六、本标准先进性或特色性	25
七、编制过程	26
八、重大分歧意见的处理经过和依据	27
九、涉及专利的有关说明	27
十、实施指导性技术文件的措施建议	27
十一、其他需要说明的情况	28
附件 1 《公路工程信息模型数据交换事项表》	29
附件 2 《公路工程信息模型数据交换标准(大纲)》专家意见汇总表	46
附件 3 《公路工程信息模型数据交换标准(初稿)》专家意见汇总表	50
附件 4 《公路工程信息模型数据交换标准(征求意见稿)》内部征求意见汇总	

表	53
---------	----

一、工作概况

（一）背景

《交通强国建设纲要》提出要打造一流设施、一流技术、一流管理、一流服务，实现四个一流要依靠科技创新。2021年8月交通运输部与科学技术部联合印发的《关于科技创新驱动加快建设交通强国的意见》明确提出要推动交通基础设施装配化、工业化、标准化和数字化发展，促进智慧工地技术研发与应用，加快建筑信息模型（BIM）技术自主创新应用，提升预制构件的标准化水平，支持工程新材料产业发展。交通强国建设广东省试点任务中明确：推进高速公路改扩建关键技术研发应用。以深汕西、开阳、阳茂、茂湛、粤赣、惠河、广深、江中等国家高速公路改扩建工程作为支撑，开展关键技术标准、交通组织与交通安全防护标准、全过程建筑信息模型（BIM）技术、复杂条件下超深超厚软基关键技术等研发和应用。2021年10月中共中央、国务院发布的《国家标准化发展纲要》提出要完善建筑信息模型（BIM）技术、施工现场监控等标准。

交通运输部陆续发布了《数字交通发展规划纲要》、《推进综合交通运输大数据发展行动纲要（2020—2025年）》、《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021—2025年）》，明确了交通基础设施数字化建设以及数字化、智慧化交通应用的目标，需要推动公路工程全要素、全周期数字化进程，建设交通基础设施数字底座，并以此为基础建设交通大数据综合应用平台，强化交通资产管理、推进智慧化应用，完善面向数字交通应用的公路工程信息化标准体系，为数字交通发展及智慧交通推动提供强有力的保障与支持。

（二）任务来源

按照广东省市场监督管理局关于批准下达2021年第二批广东省地方标准制修订计划项目的通知（粤市监标准〔2022〕26号），本标准于2022年1月纳入广东省地方标准制修订计划项目。

数据交换标准作为整个公路工程信息模型标准体系中不可或缺的一部分，所关注问题是在各个阶段、各个平台、各个相关方之间的数据分享、交付以及流通

应用的问题，也是现阶段行业的重点、难点、痛点所在，是制约未来信息模型发展与应用的关键因素，也是制约上下游产业生态的决定性问题。只有对信息模型及信息数据进行统一、高效的分享与交换，才能真正实行公路工程信息模型全生命期的创建与应用，降低 BIM 技术应用成本，提升 BIM 技术应用工作效率。

（三）编制组成员

在标准编制过程中，我们组建了一个集合公路工程、信息技术和标准化等领域多家单位的编制组。编制组的成员单位如表 1 所示。这些编制组成员不仅拥有深厚的理论基础，而且在实践中积累了丰富的经验，他们的专业知识和技能为《公路工程信息模型数据交换标准》的科学性、实用性和前瞻性提供了坚实的保障。

表 1 本标准编制组成员单位

序号	单位名称	备注
1	云基智慧工程股份有限公司	主编单位
2	广东省交通规划设计研究院	第二主编
3	广东华路交通科技有限公司	参与单位
4	广东东方思维科技有限公司	
5	广州公路工程集团有限公司	
6	中交第一公路勘察设计研究院有限公司	
7	中交第二公路勘察设计研究院有限公司	
8	中交公路长大桥建设国家工程研究中心有限公司	
9	华设设计集团股份有限公司	
10	中交第二航务工程局有限公司	
11	深勘工程咨询有限公司	
12	云南省交通规划设计研究院	

二、立项的必要性

（一）必要性

BIM 技术作为近年来工程创新发展的新技术，在交通建设行业的应用越来越广泛，应用工程数量迅速增加，应用点逐步由单专业和单点应用向全专业基于 4D、5D 的施工项目管理整体解决方案等方向迈进，应用范围向“设计、施工、运维一体化”全生命期扩展。

BIM 的应用需要 BIM 标准体系的支撑，BIM 标准是实现不同软件、不同企业间利用 BIM 沟通交流的基础。建立一套全面完整的 BIM 标准体系，对全生命期内公路工程信息模型交付过程中的建模要求、模型细度、信息深度、应用管理和数据交换要求等作出规定，协同各参与方在项目不同阶段的信息，保证信息的一致性，指导公路工程从 BIM 设计应用到施工、运维全生命期的管理，这是 BIM 推广和发展的重要前提。

BIM 的应用需要 BIM 标准的规范和引导。公路工程是典型的线性工程，区别于房建工程，具有“区域范围广、与周边环境结合紧密”等特点，涵盖专业包括：水文、地质、道路、桥梁、隧道、交安、机电、绿化景观、房屋建筑以及附属工程等。目前工程技术人员在建模、管模、用模时没有统一标准，BIM 在全过程应用中设计、施工、运营维护等阶段割裂现象严重，没有充分体现 BIM 在全生命期中数据共享、信息传递的优势。BIM 软件开发人员难以利用统一的数据标准进行底层平台开发。国有自主知识产权软件匮乏，导致从规划、设计到施工和运维全过程中无法实现真正的信息共享，不利于 BIM 的进一步推广。

针对公路工程的数字化建设仍未成熟，虽然有大量的软件、平台以及技术得到了发展与应用，但不同平台间数据格式大都不同，缺少统一的数据交换标准，造成了严重的“数据孤岛”问题，致使数据在工程建设不同阶段、不同相关方以及不同应用业务间的分享与流通存在极大壁垒。很多时候虽然信息模型与业务数据已经进行了很好的建设与采集，但却无法与上下游业务打通，严重的制约了全生命期信息模型的应用。

通过对国内外主流标准体系的分析，从技术标准和应用标准两方面对 BIM 的实现提出指导的分类方法更适用于公路工程的 BIM 标准体系框架的建立。然而国内外相关的标准体系仍无法直接应用于本省公路工程行业，主要原因有：

1) 现有 BIM 标准多为建筑工程领域的标准，专业、工程对象和信息分类和公路工程的均有显著区别，其设计、施工及建设管理模式等与公路工程行业不相适应，无法移植于公路工程行业。

2) 数据的交换在国内尚无成熟标准从基础数据层面规定数据交换的流程管理及交换内容，特别是对当前国际较新的技术趋势的本土化推广存在缺失，亟需相关标准解释和约束交换过程中的数据内容和校验方法。

（二）编制目的

数据交换标准将以打通各阶段、各相关方之间的数据交流为核心，对数据在不同阶段和不同交换形式等方面的分享、交流、交付进行统一规定，建立全面且实用的数据交换标准，从数据交换的流程、形式、内容以及安全等方面进行说明，从而推动多源数据的融合，打破数据孤岛的局面，推进信息模型的应用水平。同时，结合广东省的实际和技术水平，保证标准的实用性、可操作性，发挥标准指导作用，并且标准保持适度超前，引导行业 BIM 技术应用，促进技术发展，充分发挥标准的引导作用。标准秉承全生命期的理念，将为“数字交通”交通基础设施全要素、全周期、全方式、全角色的数字化技术支撑，填补公路工程信息模型数据交换标准的空白，对提高本行业 BIM 的应用效率和水平起到积极促进作用，对推动交通建设行业数字化发展具有重要意义。

（三）编制意义

2020 年 12 月《交通强国建设广东试点实施方案》获交通运输部批复。强调加快发展智慧交通，是建设交通强国的核心工作。2021 年 4 月，广东省印发《关于加快数字化发展的意见》全面推进各领域数字化转型发展。2021 年 9 月中共中央、国务院印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》，其中明确指出要加快基础设施互联互通，大力发展智慧交通，同时指出必须加快推进交通基础设施数字化标准体系的建立，以相应的标准体系保证数字化进程有序高效的开展。

广东作为经济第一强省，科技发展同样走在前列，在对 BIM 技术与交通数字化进程方面也领先全国其他省份，所以结合广东省的实际情况和技术水平，按照适度超前的原则和全生命期的理念，编制广东省公路工程 BIM 标准，构建广东省公路工程 BIM 标准体系，可保证模型信息的延续性、拓展性和保证标准的实用性、可操作性，可发挥标准指导作用和行业引导作用，统一 BIM 技术标准、规范 BIM 技术应用行为、提高 BIM 技术在公路工程领域的应用效率和应用水平，为“数字交通”交通基础设施全过程、全方式、全角色、全要素的数字化提供技术支撑，对促进 BIM 技术的发展和推动交通建设行业数字化发展均具有积极意义。

数据交换标准作为整个公路工程信息模型标准体系中不可或缺的一部分，所

关注问题是在各个阶段、各个平台、各个相关方之间的数据分享、交付以及流通应用的问题，也是现阶段行业的重点、难点、痛点所在，是制约未来信息模型发展与应用的关键因素，也是制约上下游产业生态的决定性问题。只有对信息模型及信息数据进行统一、高效的分享与交换，才能真正实行公路工程信息模型全生命期的创建与应用，降低 BIM 技术应用成本，提升 BIM 技术应用工作效率。数据交换标准的编制将从实际状况出发，面对现阶段需要落地生产的应用需求以及未来发展的高标准、严要求进行规定，做到用于当下，顺应未来。

广东省公路工程 BIM 标准的编制和标准体系的建设，也为深入贯彻落实党的十九大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想，协调推进“四个全面”战略布局，按照“四个走在全国前列”的总体要求，积极推动“数字中国”、“交通强国”和“科技强国”等战略构想在广东开花结果，以交通运输行业总体发展趋势为指引、以交通运输行业变革需求为基础、以交通运输行业大数据驱动为核心，构建覆盖全行业、全要素、全过程和全生命期的新一代综合交通运输体系，在“一带一路”和粤港澳大湾区等重大战略背景下，实现广东省交通运输行业又一次质的飞跃。

三、编制原则和思路

（一）编制原则

本标准严格按照 GB/T 1.1-2020 的要求进行编写，遵循“相关性、一致性、准确性、透明性、真实性”的基本原则。

（二）编制思路

本标准的总体思路是将整个数据交换划分为三个核心步骤：数据交换需求定义、数据交换规则定义和数据交换。公路工程信息模型数据交换框架如图 1 所示。

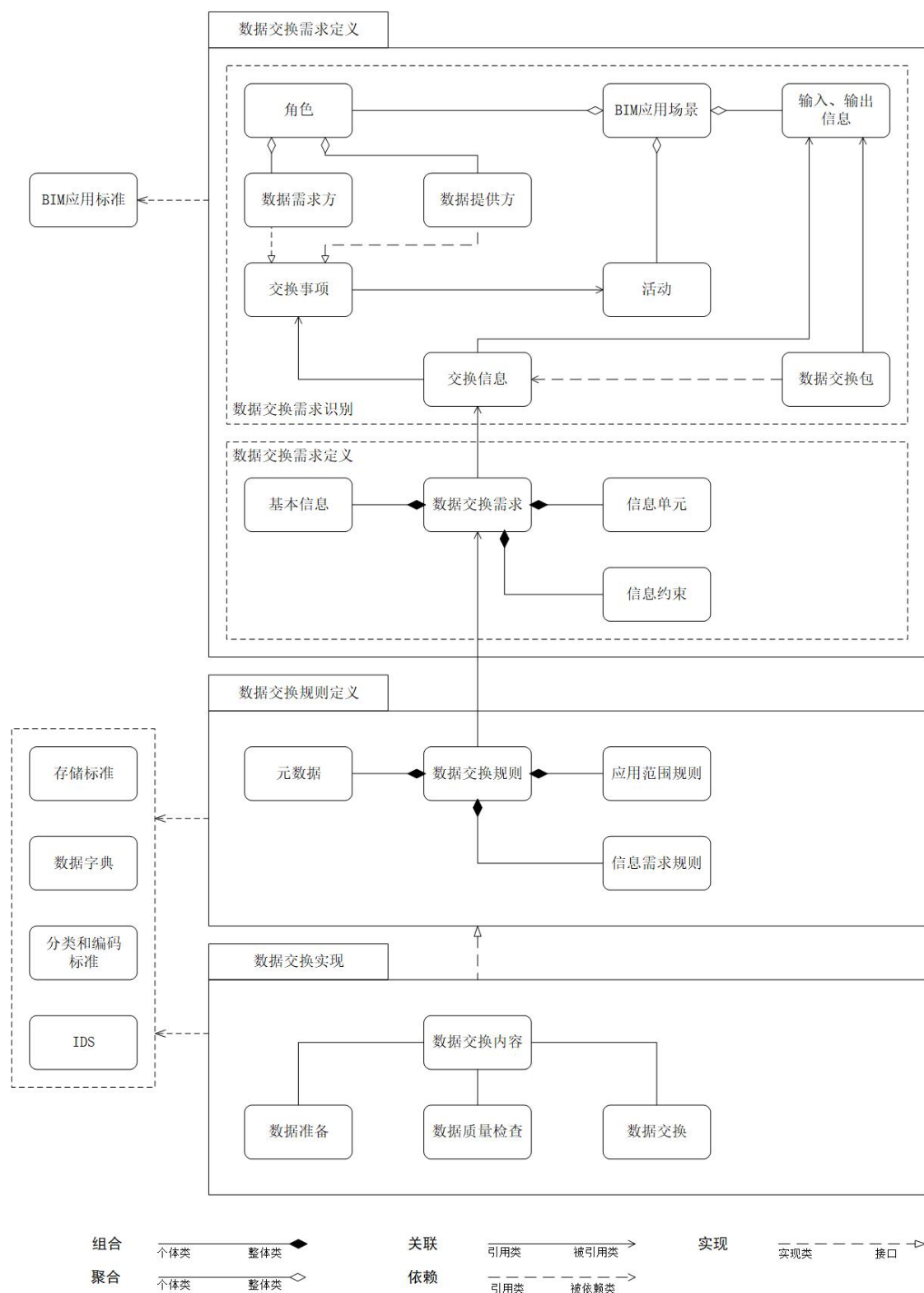


图 1 公路工程信息模型数据交换框架（UML 图）

首先，我们从业务人员的角度出发，根据 BIM 技术在公路工程中的具体应用场景，识别并定义数据交换的需求。这些需求文件将基于广东省公路工程信息模型应用系列标准中的设计、施工和运维应用标准，以及项目实际需求来制定。

这一步骤是整个数据交换流程的基础，确保了数据交换的针对性和实用性。

其次，数据需求方将数据交换需求文件通过 **IDS** 语法规则和数据交换规则定义工具，转化成数据交换规则文件。在此过程中，还需遵循数据存储标准、数据字典、信息分类编码标准等。**IDS**（**Information Delivery Specification**）是本标准推荐使用的数据交换规范，它与以往常用的 **MVD**（**Model View Definition**）相比具有更好的灵活性和通用性。**MVD** 更偏向于定制化，并且与 **IFC** 紧密绑定，而 **IDS** 则因其灵活性和通用性被 **buildingSMART** 组织推荐使用。这些数据交换规则文件是实际数据交换过程中进行数据准备、数据校验的依据。

最后，在实际的数据交换阶段，数据提供方将根据之前定义的数据交换需求和数据交换规则准备数据，并利用数据交换规则文件和数据校验工具进行数据自检。数据将通过通用数据环境进行共享，本标准推荐使用国产自主可控软件，而且还建议优先采用 **API** 方式进行数据交换，以提高效率和安全性。数据需求方在接收数据后，将再次利用数据交换规则文件和数据校验工具进行数据校验，确保数据的准确性和完整性。一旦校验通过，数据提供方即可在通用数据环境上发布数据，供需求方用于后续的 **BIM** 应用。

整个流程强调了数据交换的规范性、自动化和安全性，旨在为公路工程信息模型提供一个高效、可靠的数据交换框架。通过这一流程，我们能够确保数据在设计、施工和运维等不同阶段的顺利流转，从而提高整个公路工程的质量和效率。

在编制《公路工程信息模型数据交换标准》的过程中，我们特别关注了数据交换方式和过程的具体实现。为此，我们开发了专门的软件工具，包括 **IDS** 定义工具和 **IDS** 校验工具，以便根据标准中提供的数据交换需求示例来定义和校验数据交换规则。其中，**IDS** 定义工具的主要功能是辅助数据需求方将数据交换需求转化为数据交换规则，而 **IDS** 校验工具主要用于数据交换过程中进行数据自检和数据校验。我们采取的是一种模拟测试方法，而非基于实际项目案例。公路工程信息模型数据交换开发及测试整体技术路线如图 2 所示。

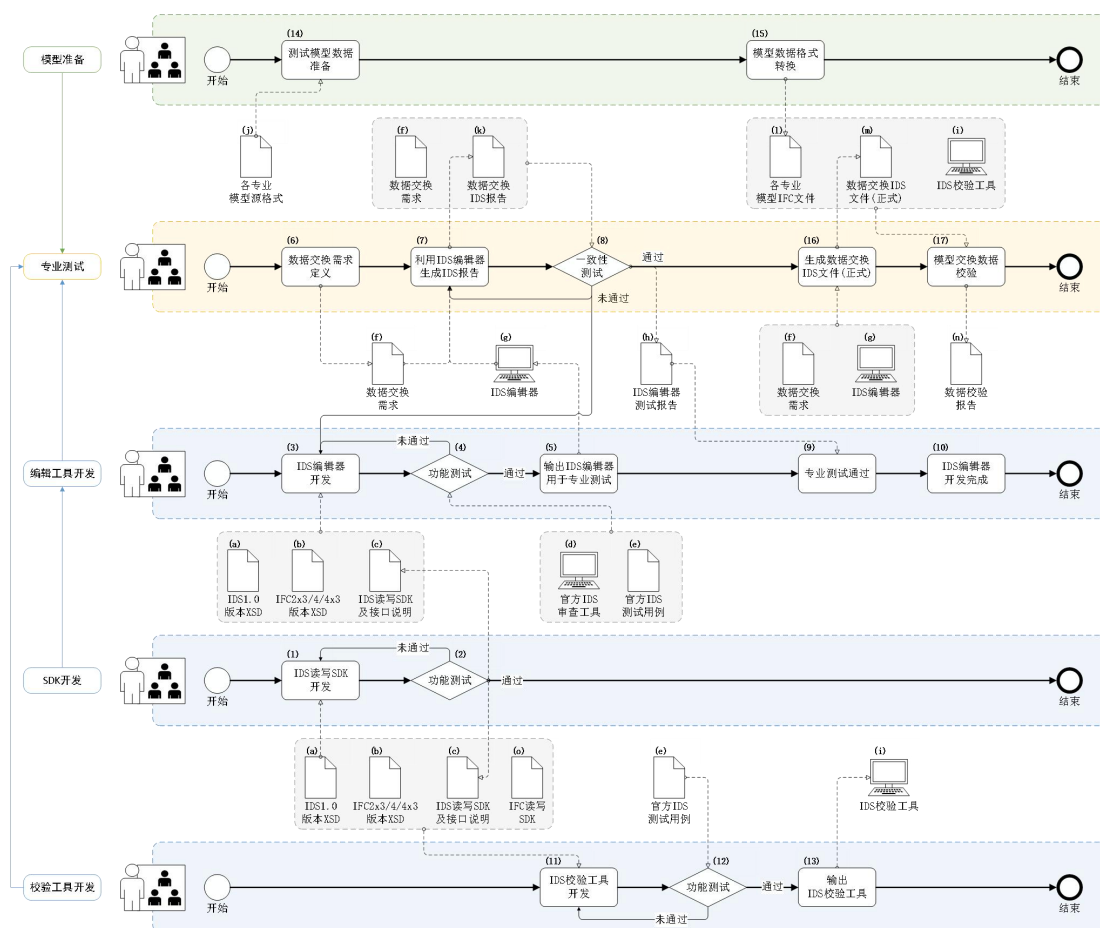


图2 公路工程信息模型数据交换开发及测试整体技术路线

数据收集工作由编制组中经验丰富的成员负责，他们主要负责定义测试场景中的数据交换需求。随后，编制组成员协同开发了IDS定义工具和IDS校验工具，并使用IDS官方提供的测试用例进行验证，以确保这些工具的可用性和准确性。这些工具随后被分发给所有参与编制的单位，各单位利用已定义的数据交换需求进行模拟测试，包括定义数据交换规则，以及对样例模型进行数据校验等测试步骤。

通过这一系列过程，我们确保了本标准规定的的数据交换方式和过程在技术上是可行的，并且能够被实际用户理解并应用。这不仅证明了标准的技术可行性，也为用户实际采用这种数据交换方式提供了信心。

四、主要内容及其确定依据

本标准主要对广东省公路工程信息模型全生命期阶段内和阶段间的数据交换进行规定。本标准主要内容包括：1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、

4 缩略语、5 基本规定、6 数据交换需求、7 数据交换规则、8 数据交换方式、附录等。

1 范围：给出本标准的制定总体原则和要求，并界定标准的适用范围；

（说明：本标准规定了公路工程信息模型数据交换的基本规定、数据交换需求、数据交换规则和数据交换方式等内容。）

2 规范性引用文件：列出本标准的规范性引用文件；

3 术语和定义：对本标准中涉及的特有术语进行定义；

（说明：本标准中的术语采用引用已发布的相关国际标准、国家标准与行业标准，并根据行业特点进行定义。《公路工程信息模型数据存储标准》中的术语和定义适用于本标准。）

4 缩略语：给出本标准中涉及的缩略语；

5 基本规定：为标准的共性要求，对数据交换框架、数据交换过程提出了原则性要求；

（说明：本章确立了公路工程信息模型数据交换的基本原则、框架和过程，以确保数据交换的规范性和有效性。

首先，本章节明确了公路工程信息模型数据交换覆盖工程全周期、全要素，强调了公路工程信息模型数据模式的一致性，要求与《公路工程信息模型数据存储标准》相符合，以保持系列标准的连贯性。选择 IDS 作为推荐的数据交换规范，是因为它相较于 MVD 具有更高的灵活性和通用性，更适应于多样化的 BIM 应用场景，并且得到了 buildingSMART 组织的推荐。数据交换过程中应保证数据的符合性、连续性、一致性、完整性和可通信。数据交换的基本单元是数据交换包，数据交换包由模型文件、模型引用文件及数据交换包索引三部分组成，模型文件一般为 ifc 模型文件，模型引用文件包括与模型关联的图像、视频、音频、文档、图纸等，这些文件以独立文件形式随模型文件一起交换，数据交换包索引即相当于数据交换包的内容目录。本标准鼓励在通用数据环境中进行数据交换，并建议优先使用国产自主可控软件，以 API 方式进行数据交换，也可采用文件交换方式进行数据交换。特别注意的是，由于 IDS 无法对模型的几何数据进行校验，所以本标准提出了模型的几何交换方法为利用 IDS 检查模型几何属性的方法，来辅助实现模型的几何构造数据交换和校验。实际在应用过程中，各单位特别是数据需求方可以逐渐积累数据交换的需求和规则，形成一套需求库和规则库，方便后续进行复用。同时，数据交换过程中必须遵守 GB/T 39204《信息安全技术 关键信息基础设施安全保护要求》，确保数据安全。

第二节中提出了公路工程信息模型数据交换的框架，包括数据交换需求定义、

数据交换规则定义和数据交换三个主要步骤。数据交换框架参考了 ISO 29481-1（即 IDM）的基本框架，并结合广东省公路工程信息模型系列标准的规定进行了相应的修改。业务人员根据 BIM 应用场景识别数据交换需求，并将其定义成数据交换需求文件。这些场景来源于广东省公路工程信息模型应用系列标准中的设计、施工、运维应用标准，以及项目实际需求。数据需求方依据 IDS 语法规则，同时结合数据存储标准、数据字典、信息分类编码标准等，将数据交换需求文件转化为数据交换规则文件。这些数据交换规则文件是数据准备和校验的依据，确保数据交换的准确性和合规性。最后，数据交换实现是依据之前的数据交换需求文件和数据交换规则文件，完成数据交换内容的数据准备、数据质量检查和数据交换。

第三节详细规定了数据交换过程，包括数据准备、数据共享或提交、数据自检和校验、数据发布或接收等环节，公路工程信息模型数据交换总体流程如图 3 所示。公路工程信息模型数据交换分为阶段间的数据交付和阶段内的数据交换。数据需求方根据应用标准和项目需求制定数据交换需求和数据交换规则，双方审核确认后，数据提供方进行数据准备和自检，然后基于通用数据环境进行数据共享或提交。数据需求方收到数据后进行校验，校验通过后批准发布或接收数据，进而用于后续 BIM 应用。此外，数据交换包应包含索引，详细描述包内文件及其基本信息，如文件序号、编码、名称、类型、格式、版本、路径等，以便于管理和追踪。

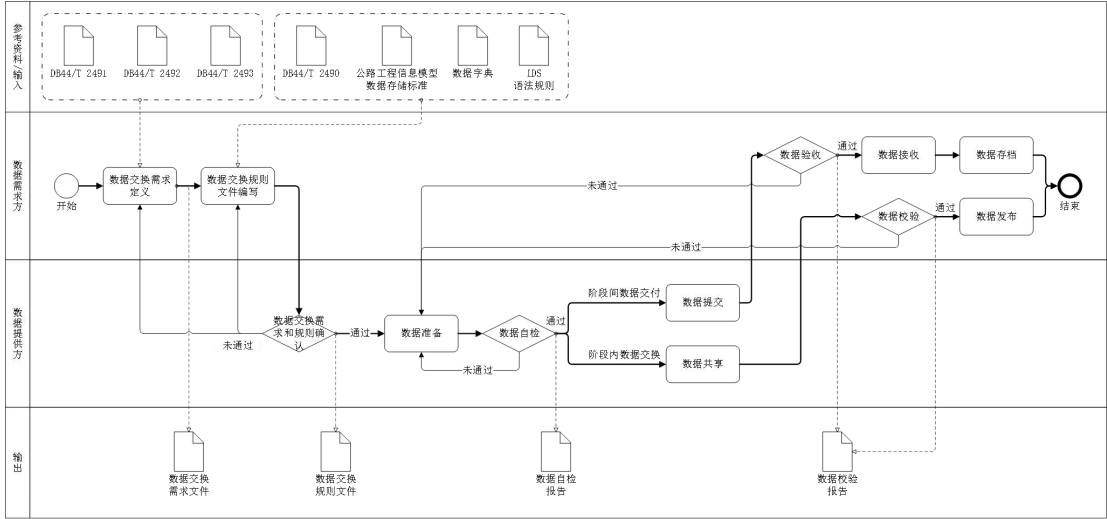


图 3 公路工程信息模型数据交换总体流程

公路工程信息模型数据交换总体流程图规定了数据交换需求和规则定义、数据准备、数据自检、数据共享或提交、数据校验或验收、数据发布或接收等环节。

综上，本章为公路工程信息模型数据交换提供了一套全面的指导原则和操作框架，确保了数据交换的规范性、安全性和高效性，为公路工程的数字化转型提供了坚实的基础。）

6 数据交换需求：给出了公路工程信息模型数据交换需求识别、数据交换需求文件的构成与形式，以及数据交换需求的审核、变更和版本管理等关键管理环节的要求；

（说明：本章详细阐述了数据交换需求识别、数据交换需求文件编制以及数据交换需求变更管理要求。

首先，数据交换需求是业务人员用自然语言描述的需求。数据交换需求的识别通过一系列步骤来明确和细化，这些步骤包括BIM应用场景的识别、要素分析、数据交换事项的识别、交换信息的识别，然后最终形成数据交换需求。BIM应用场景的确定依据广东省公路工程信息模型应用系列标准中的设计、施工和运维应用标准，项目人员根据项目实际需求选择相应的BIM应用，每个项目可以在BIM应用策划期间进行BIM应用场景和数据交换需求的识别。接着，对BIM应用场景的要素进行深入分析，包括角色、活动、输入输出信息等，以识别出哪些活动需要不同角色之间发生数据交换的，这些就是交换事项（详见附件1），并确认交换事项的基本信息。在此基础上，进一步识别交换事项中所需的交换信息，这些信息不是凭空产生，而是在之前识别的输入输出信息中进行筛选而来。这些交换信息，有些表达了这个交换事项需要什么信息，有些表达了针对这些信息有哪些具体的要求，本标准中分别称为信息单元和信息约束。然后，数据需求方根据这些识别出来的信息，就可以定义数据交换需求，形成数据交换需求文件。数据需求方在经历了多个项目后，可能会积累形成一套企业内部的数据交换需求模板，在定义数据交换需求的时候，也可以套用这些模板，或者对模板进行裁剪后使用，从而快速定义新项目的数据交换需求。

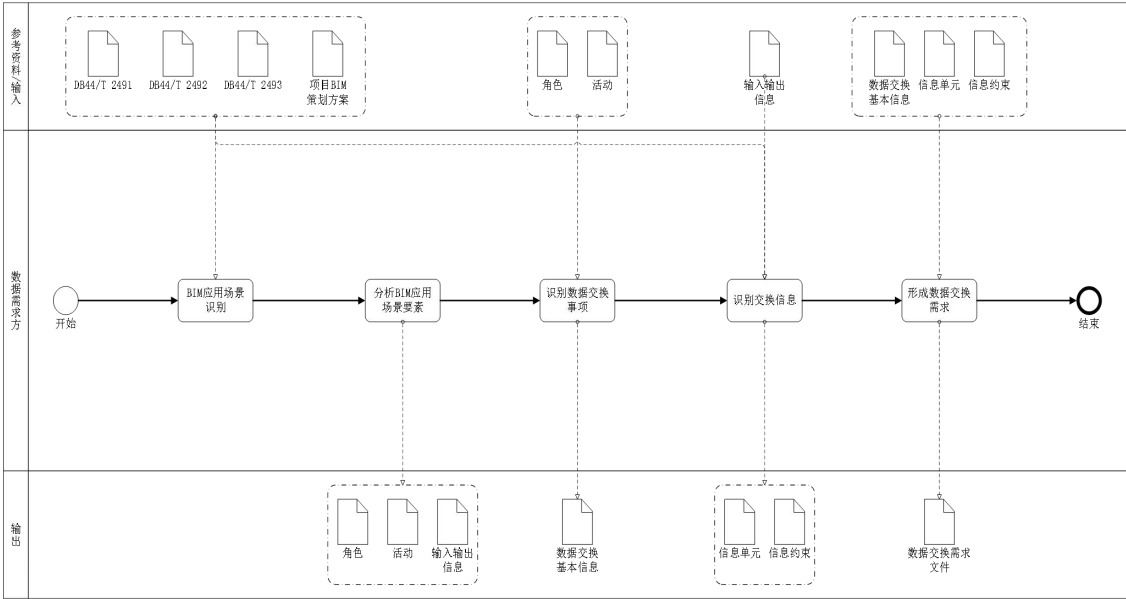


图4 数据交换需求识别流程图

数据交换需求识别流程图规定了BIM应用场景识别、BIM应用场景要素分析、数据交换事项识别、交换信息识别、数据交换需求形成等环节。

数据交换需求文件由数据交换基本信息表和数据交换需求表构成。数据交换基本信息表涵盖了文件的名称、版权、版本、创建者、创建日期等信息，以及项目阶段、交换目的和详细描述。数据交换需求表则包含信息单元和信息约束，其中信息单元由对象、属性集、属性构成，信息约束则包括值域、数据类型、计量单位和需求程度。对象是信息的载体，指可以感知的物体，或者可以想象出明显存在的非物质性的东西。属性就是对象的特征信息，有关联的几个属性组成的集合就是属性集。值域就是属性的取值范围。数据类型就是计算机中用于属性存储和处理的基本数据种类，包括文本、数值、布尔值、日期、日期时间、时间、时间范围等。计量单位就是属性的单位，要求符合国际单位制。需求程度就是对象和属性的必要程度，包括必须、可选、禁止三种程度。

在数据交换需求变更管理方面，我们强调了变更和版本管理的重要性。在项目执行过程中，数据需求方若需变更数据交换需求，必须先提出变更请求，并得到数据提供方的确认。同时，对数据交换需求的变更进行版本管理，并编制相应的版本变更管理说明文件，版本变更管理说明文件需要符合广东省公路工程信息模型应用系列标准中的设计应用标准、施工应用标准、运维应用标准中的相关规定。这样的管理流程确保了数据交换需求的准确性、一致性和可追溯性，为公路工程信息模型的有效应用提供了坚实的基础。)

7 数据交换规则：给出了数据交换规则文件的构成要素、表现形式以及编写该文件所需遵循的流程和步骤；

(说明：数据交换规则是将数据交换需求转化为计算机可理解的机器语言，即IDS语法规则定义的数据交换需求。这一章节详细说明了数据交换规则文件的内容和形式，以及如何编写这些规则文件。

数据交换规则文件由两大部分构成：数据交换规则文件描述和数据交换规则集。数据交换规则文件描述通过元数据来表示，包括数据交换规则文件的名称、版权、版本、作者、日期、描述、目的和里程碑等关键信息。而数据交换规则集则包含一条或多条具体的数据交换规则，每条数据交换规则由描述、应用范围和需求三部分组成。描述部分阐明规则的用途和实现方法，应用范围界定了规则的适用对象，需求则具体指明了交换对象所包含的信息。数据交换规则的描述同样通过元数据来表示，包括名称、描述和说明。数据交换规则的应用范围和需求则通过限定面的集合来表达，限定面是IDS文件中用于描述数据验证和约束规则的语法定义，它通过固定的参数来描述模型中单个实体应包含的信息。在应用范围中，限定面用于识别适用对象的信息，在需求中则描述适用对象必须满足的信息

约束。限定面包括实体、特性、分类、属性、材质、构成等类型，可以复合使用以组成更复杂的条件。数据交换规则的应用范围和需求还具有必须、可选、禁止三种可选性程度，这在 IDS 中通过基数（Cardinality）来表达，即信息的出现次数。每条数据交换规则还需指定适用的 IFC 版本，如 IFC4x3、IFC4、IFC2x3 等，或依据广东省公路工程信息模型应用系列标准中的《公路工程信息模型数据存储标准》。

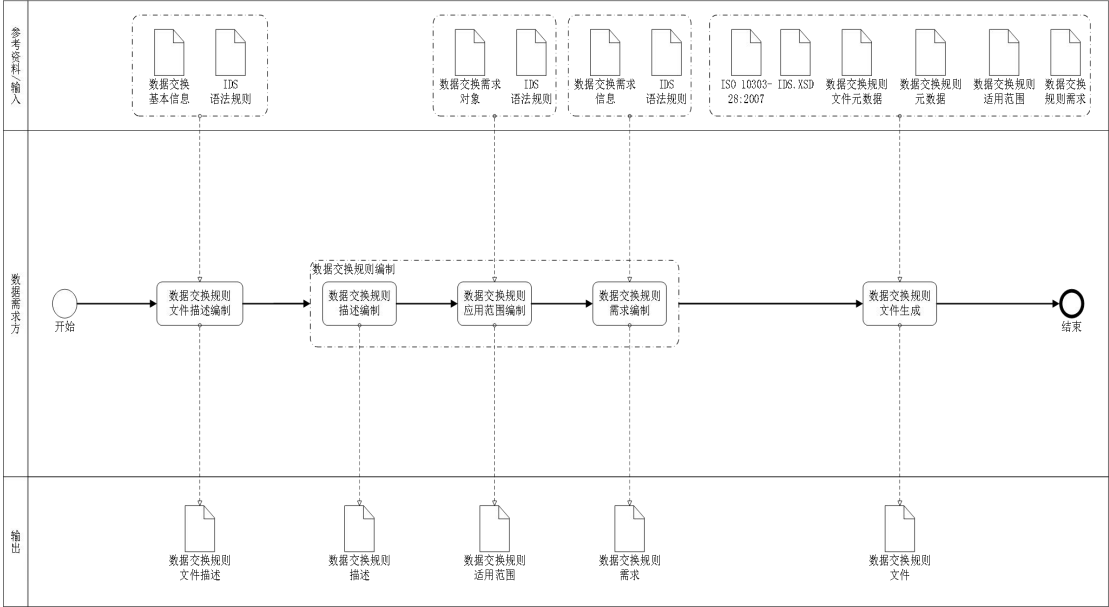


图 5 数据交换规则文件编制流程图

数据交换规则文件编制流程规定了数据交换规则文件描述编制、数据交换规则描述编制、数据交换规则应用范围编制、数据交换规则需求编制、数据交换规则文件生成等环节。

数据交换规则文件描述根据数据交换需求的基本信息表填写，数据交换规则描述则需要讲清楚本条规则的目的、信息提供者和提供方式等信息。数据交换规则适用范围和需求则根据数据交换需求的对象和信息编写，并定义其可选性。编写过程中，需要参考数据交换规则内容与数据交换需求内容的映射关系，这些映射关系在本标准的附录中给出。最终，数据交换规则文件是基于 ISO 10303-28:2007 和 IDS XSD 文件，结合数据交换规则文件描述、数据交换规则描述、数据交换规则适用范围、数据交换规则需求来进行生成。ISO 10303-28:2007 规定了数据交换规则文件的表达规范，而 IDS XSD 文件规定的是数据交换规则文件的数据模式。通过这一流程，确保了数据交换规则文件的规范性、准确性和实用性，为公路工程信息模型的有效数据交换提供了坚实的基础。）

8 数据交换方式：给出了公路工程信息模型数据交换的两种方式，即 API 交换和文件交换，包括 API 的设计、使用以及文件交换的数据包构成、要求和注意事项。

（说明：本章详细阐述了 API 交换和文件交换两种主要的数据交换方式。在项目初期的 BIM 应用策划阶段，双方应就数据交换方式达成共识，而本标准倾向于推荐 API 交换方式，因其高效性和灵活性。

对于 API 交换，本标准详细规定了 API 的设计和使用，而不涉及 API 的开发、测试和部署等环节。API 的提供可以是 webAPI 或软件开发工具包的形式，其接口设计需考虑到不同 BIM 应用场景对数据交换频率和负载的不同要求。例如，某些场景可能需要实时数据更新，而另一些则可能需要一次性传输大量数据。在安全方面，推荐使用 HTTPS 协议进行数据的加密传输。API 版本更新时，需进行版本管理，确保新版本向后兼容，实现平滑过渡。API 在公开发布时应该同时给出 API 文档，便于用户理解和使用。此外，数据交换各方应提前约定 API 的获取方式，并在 API 使用过程中，利用监控工具跟踪性能和健康状态，设置报警阈值以便及时响应可能出现的问题。

文件交换方面，交换的内容即数据交换包，交换时要对交换内容进行打包和解包、压缩和解压缩，以及加密和解密。在文件交换过程中，首先要有数据备份意识，以预防数据丢失。其次，交换的数据应进行加密，并实施访问控制，确保只有授权人员才能访问敏感数据。最后，数据接收方应采取措施确保数据在传输或存储过程中未被篡改，例如通过数字签名或哈希算法进行数据完整性校验，以保障数据的完整性和一致性。这些规定和措施共同构成了本章节内容的详解和依据，旨在确保公路工程信息模型数据交换的安全性、有效性和可靠性。）

附录：本标准附录规定了公路工程信息模型数据交换典型应用场景数据交换需求文件、数据交换规则文件典型结构示例、限定面语法规则、限定面使用示例、数据交换规则内容与数据交换需求内容映射关系、IDS 规范的 XSD 描述文件、典型应用场景数据交换规则文件等。

（说明：本标准附录提供了一系列的参考材料和示例，旨在增强标准的实用性和易用性，确保用户能够准确理解和应用数据交换的规则。

附录 A 为资料性附录，规定了典型应用场景数据交换需求文件，提供了 xx 梁式桥项目在不同阶段的典型应用场景数据交换需求文件。这些示例展示了在可行性研究、初步设计、施工图设计、施工以及竣工验收阶段，数据交换需求文件应如何编制。通过这些示例，用户可以清晰地了解基本信息表和数据交换需求表的填写方法，从而提高标准的可操作性。

附录 B 为资料性附录，为数据交换规则文件典型结构示例，给出了数据交换规则文件典型结构示例。数据交换规则文件包括数据交换规则文件描述和数据交换规则集，数据交换规则集包含一条或多条数据交换规则，每条数据交换规则包含描述、应用范围和需求三部分。

附录 C 和附录 D 则聚焦于限定面的语法规则和使用示例。限定面是 IDS 文件中用于定义数据验证和约束规则的关键元素，它通过一系列参数来描述模型中单个实体应包含的信息。附录 D 详细规定了限定面的类型、含义、参数和用法，而附录 E 则提供了具体的使用范例，帮助用户理解和应用这些限定面。

限定面包括实体、特性、分类、属性、材质、构成六大类型。实体限定面的核心功能是指定实体的身份和类型。它包含两个基本参数：“名称”用于标识实体的名称，而“预定义类型”则用于指定实体的类别。特性限定面则专注于定义实体的特定属性。它同样包含两个参数：“名称”用于标识特性的名称，“值”则代表特性的具体数值或描述。分类限定面的作用是为实体提供一个分类框架。它包含三个参数：“分类系统”用于指定分类的依据，“值”表示实体在该分类系统中的具体分类，“URI”则用于链接到数据字典中对应的类。属性限定面则更为细致，它定义了实体的属性。这个限定面包含五个参数：“属性集”用于归类属性，“属性名称”标识属性的名称，“数据类型”指明属性值的类型，“值”是属性的具体数值或描述，而“URI”则链接到数据字典中对应的属性。材质限定面专注于定义实体的材质信息。它包含“值”和“URI”两个参数，“值”用于描述材质的具体信息，“URI”则链接到数据字典中对应的材质。构成限定面用于定义实体间的构成规则。它包含“实体”和“关系”两个参数，“实体”标识构成规则中涉及的实体，“关系”则描述实体间的构成方式，包括聚合、成组、空间包含、嵌套、空心和填充等六种关系。

在限定面参数的值设定上，可以是简单的直接值，也可以是复杂的条件。复杂条件提供了更高级的参数值控制，包括枚举、模式、范围和长度等多种指定方式。枚举确保值必须是预设的一系列允许值之一，模式则定义了一种命名或格式约定，通常通过正则表达式实现。范围限定了值必须落在特定的数值区间内，而长度则对字符数进行了限制。这些复杂条件的使用，使得限定面参数的设定更加灵活和精确，以满足不同情况下对数据控制的需求。

附录 E 阐述了数据交换规则内容与数据交换需求内容之间的映射关系。这一部分对于将自然语言表述的数据交换需求转化为机器可读的数据交换规则至关重要。通过详细的对应关系解释，用户能更好地理解如何编写数据交换规则文件。

附录 F 提供了 IDS XSD 文件，这是描述 IDS 语法规则的 XML 架构定义文件。它详细说明了文档应包含的元素、属性，以及这些元素和属性的数量、数据类型、默认值、固定值等，还包括了元素之间的父子关系和顺序，为数据交换规则文件的编写提供了严格的结构指导。

最后，附录 G 给出了典型应用场景数据交换规则文件，与附录 B 相对应，覆盖了 xx 梁式桥项目在不同阶段的数据交换规则文件。这些示例详细展示了数据

交换规则文件的结构、样式和具体写法，以及描述、适用范围、需求各部分字段的填写方法，进一步提升了本标准的实用性和易用性。

综上，附录部分通过提供具体的示例和详细的规则说明，为本标准的使用者提供了一套完整的参考和指导，确保了数据交换过程的标准化和规范化。)

五、与现行同类标准技术内容对比情况

（一）国外 BIM 标准

国际标准化组织 ISO 设立了专门的技术委员会 ISO/TC59/SC13, 专注于建筑领域信息组织的标准化与规范化。在建筑信息模型数据交换领域,ISO 制定了 ISO 16739-1:2018、ISO 29481 系列标准、以及 ISO 19650 系列标准。这些标准共同构成了 ISO 在 BIM 数据交换领域的标准化研究与实践框架。具体如下：

1) 《ISO 16739-1:2024, 工业基础类 (IFC) , 用于建筑和设施管理行业的数据共享——第 1 部分：数据模式》

Industry Foundation Classes (IFC) 标准最初是由 buildingSMART 开发的，目的是为了在建筑、工程和施工 (AEC) 行业中实现不同软件系统之间的数据互操作性，随着 IFC 标准的成熟和广泛认可，被纳入了 ISO 标准体系。ISO 16739-1:2024 标准定义了建筑信息模型 (BIM) 中用于建筑和设施管理行业的数据共享的行业基础类 (IFC)，覆盖了建筑和基础设施工程全生命周期的信息需求，包括新增加的基础设施设施如桥梁、道路等。该标准包含数据模式、属性和数量集定义，以及交换文件格式结构，支持多种工作流程，并允许通过模型视图定义 (MVD) 来适应不同的信息交付需求，确保软件应用程序能够识别并符合特定的 MVD 以实现数据的有效交换和共享。IFC 的核心作用在于为建筑行业提供了一个统一的数据模式，这使得不同 BIM 软件之间能够无缝地进行数据共享和交换，从而极大地促进了行业内不同专业和同一专业不同软件之间的协作和沟通，显著提高了工作效率和数据质量。

尽管如此，IFC 在公路工程领域的应用仍面临一定挑战。早期版本的 IFC 主要聚焦于房建项目，尽管后续版本如 IFC4、IFC2X3 以及最新的 IFC4X3 已逐步涵盖道路、桥梁等基础设施，但其对公路工程特殊需求的支持尚待完善。这些普及度较高的版本在数据架构、属性界定及交换文件格式上为我们提供了重要参考。

为了增强 IFC 标准在公路工程行业的适用性,未来还需进一步扩展数据模式并持续更新标准内容。

2) 《ISO 29481-1:2016, 建筑信息模型——信息交付手册——第 1 部分: 格式和方法体系》

原为 buildingSMART 组织提出的 IDM 标准,后由 ISO 经过一系列的评估、修订和认证过程,最终将 IDM 标准纳入 ISO 标准体系。ISO 29481-1:2016 标准的主要内容是关于建筑信息模型信息交付手册 (IDM) 的编制方法和格式,它规定了将建筑设施建设过程的业务流程及其所需信息按照规定格式进行连接的方法,以及建设设施全生命周期中映射和描述信息过程的方法。该标准旨在提高建设工程全生命周期各阶段使用的软件应用程序之间的互操作性,促进参与建设过程各方的数字化协作,并为准确、可靠、可重复和高质量的信息交换提供条件。

在公路工程行业, IDM 可能面临特定的挑战,如公路工程的复杂性、多样性以及对特定信息需求的高标准。这些因素可能导致 IDM 在公路工程行业的应用需要更多的定制化和扩展,以满足行业特定的信息交换需求。

IDM 和 MVD 通常结合使用,以确保建筑信息模型 (BIM) 项目中信息交换的标准化和互操作性,其中 IDM 定义信息需求和交换流程,而 MVD 具体规定所需交换的数据模型,两者共同为 BIM 项目提供全面的框架,以提高项目管理的效率和质量。

3) 《ISO 29481-2:2012, 建筑信息模型——信息交付手册——第 2 部分: 交互框架》

ISO 29481-2:2012 作为 ISO 29481 系列标准的一部分,专注于描述 BIM 信息交付过程中的交互框架,为全生命周期内信息的有效传递和共享提供了重要的支持。它详细规定了如何构建交互框架,包括映射职责和交互、为信息流动提供过程等方面,以确保所有参与者之间的协调行为能够顺利进行。

4) 《ISO 29481-3:2022, 建筑信息模型——信息交付手册——第 3 部分: 数据模式》

ISO 29481-3:2022 标准定义了一种基于 XML 的数据模式,即 idmXML 模式定义 (idmXSD),用于高效开发、管理和重用建筑信息模型 (BIM) 领域的信息交付手册 (IDM) 规范。该标准旨在促进 IDM 规范及其内容的电子化存储、搜索、共享、交换和重用,包括元数据和信息需求的详细描述。此外,它还规定

了 IDM 代码生成规则，以增强 IDM 规范的互操作性，并与外部数据定义和标准数据模式的模型视图定义（MVDs）建立紧密的数字链接。

5) 《ISO 19650-1:2018，有关建筑物和土木工程信息的组织和数字化，包括建筑信息模型（BIM）——使用建筑信息模型的信息管理——第 1 部分：概念和原理》

ISO 19650-1:2018 提供了一个框架来管理信息，包括信息交换、记录、版本控制和组织规划，适用于建筑资产的整个生命周期，如战略规划、设计、施工、运营、维护、翻新和退役等。

ISO 19650-1:2018 的主要内容包括信息管理的概念和原理，适用于所有建筑领域的全生命周期，涵盖战略规划、前期设计、工程设计、开发、文件归档和施工、日常运营、维护、翻新、修缮、设施退役等多个阶段。ISO 19650-1:2018 标准还强调了在建筑环境中支持管理信息和生产信息的业务流程的概念和原则，并提供了一套框架来管理信息。这包括了信息的创建、存储、交换、更新和归档等环节，确保信息在整个建筑生命周期中的有效利用和管理。

ISO 19650-1:2018 标准中提到的通用数据环境（Common Data Environment，简称 CDE）是实现建筑信息模型（BIM）数据交换的重要条件。CDE 作为管理项目信息的统一平台，它是一个存储中心，可以是各方可以访问的项目公共网络（服务器），或者是电子文档管理系统。CDE 的主要目的是将项目建设过程中的各类文档按照一定结构组织进行存储，方便参建各方访问和使用，确保各方信息源的统一。在 ISO 19650-1:2018 标准中，CDE 的使用被规定为项目管理过程中，用于收集、管理、传递项目或资产信息的各方认可的信息来源。它包含参建各方在 WIP(Work-In Process)、Shared、Published、Archive 阶段对项目的 Documentation（文档）、Graphical Model（模型）、NonGraphical Data（数据）进行管理。

ISO 19650-1:2018 标准的发布，为建筑和土木工程领域的信息管理提供了统一的指导和规范，有助于提高信息管理的效率和质量，促进不同参与方之间的协作和沟通。随着 BIM 技术的不断发展，这个标准将在建筑行业中发挥越来越重要的作用。

6) 《ISO 19650-2:2018, 有关建筑物和土木工程信息的组织和数字化, 包括建筑信息模型 (BIM) ——使用建筑信息模型的信息管理——第 2 部分: 资产交付阶段》

ISO 19650-2:2018 标准规定了资产交付阶段的信息管理流程, 包括评估项目信息需求、编制招标信息、响应投标、信息审批、项目启动、协同生产信息、信息模型交付和项目收尾。在评估与需求阶段, 需要确定项目的信息交付里程碑、标准、生产方法和程序, 以及参考信息和共享资源。招标阶段涉及编制邀请招标信息和明确交换信息需求。投标响应阶段要求建立交付团队的 BIM 执行计划和评估团队资源。批准阶段确保信息的生成、评审、批准和授权, 同时处理信息安全和分发。启动阶段关注项目信息模型的质量保证和知识产权处理。协同生产信息阶段管理资源动员和信息技术动员。信息模型交付阶段要求提交和授权信息模型, 确保符合通用数据环境规则。最后, 在项目收尾阶段, 需要归档项目信息模型并汇总经验教训, 以供未来项目参考。这些流程共同确保了信息管理的效率和准确性, 同时保障了信息的安全性和知识产权的合理使用。

7) 《ISO 19650-4:2022, 有关建筑物和土木工程信息的组织和数字化, 包括建筑信息模型 (BIM) ——使用建筑信息模型的信息管理——第 4 部分: 信息交换》

ISO 19650-4:2022 标准详细规定了在建筑和土木工程领域中, 如何通过建筑信息建模 (BIM) 进行信息管理, 确保信息交换的质量和可靠性。它涵盖了从信息生产、共享、发布到变更管理的全过程, 包括决策点和审查标准, 旨在促进项目团队和资产管理团队之间的有效协作, 支持信息的一致性、完整性和可持续性, 同时考虑到项目或资产的规模和复杂性, 以适应不同的应用场景。该标准强调了使用开放模式和数据格式的重要性, 以实现跨团队和跨阶段的信息互操作性, 从而提高整个建筑生命周期的信息管理效率。

ISO 19650-4:2022 标准详细阐述了信息交换的流程步骤, 首先要求信息提供者在项目交付阶段或运营触发事件中产生信息并开发信息容器, 这些信息容器将作为工作进展的基础。随后, 信息容器在共享状态下经过信息审核者的审查, 对照信息交换标准进行质量控制。信息通过审查后, 进入发布状态, 供信息接收者用于关键决策和后续的项目阶段。在此过程中, 如遇到问题和风险, 将触发变更行动, 包括识别、分配和实施变更。此外, 信息提供者需在信息进入共享状态前

进行决策 A（批准共享），以确保信息符合共享标准；信息接收者则在信息发布前进行决策 B（授权和接受发布），以确保信息符合发布标准。整个流程强调了信息在不同状态下的转换和审查，确保了信息交换的质量和有效性，从而支持了建筑和土木工程项目中信息的准确传递和管理。

buildingSMART 是一个中立化、国际性、独立的服务于 BIM 全生命周期的非营利组织，旨在促进在建筑工程全生命周期过程中，参与各方间的信息交流与协同合作。该组织发布了多项关于建筑信息模型（BIM）数据交换的标准，包括 IFC、IDM、MVD、IDS 等，这些标准共同构成了 buildingSMART 在 BIM 数据交换领域的研究和标准化工作。具体如下：

8) MVD

MVD（Model View Definitions）是 buildingSMART 标准的一部分，定义了建筑信息模型（BIM）中特定数据交换需求的集合。MVD 是 IFC 数据模型的一个子集，它指定了在特定业务流程或项目阶段中需要交换的数据元素。MVD 为 BIM 项目中的信息交换提供了明确的框架，确保了在不同软件和系统之间交换的数据是标准化和一致的。它通过定义特定的数据视图，支持了 BIM 数据的精确交付，从而提高了项目管理的效率和质量。

然而，MVD 也存在其固有的局限性，因为它是基于特定业务流程或项目阶段设计的，可能无法全面覆盖所有项目或行业的具体需求。此外，为了适应不断变化的项目需求，MVD 的定制化和扩展可能需要投入额外的工作。在公路工程行业，MVD 面临的挑战尤为显著，如该行业的复杂性和对特定信息的高标准要求。这些因素促使在公路工程行业中应用 MVD 时，需要更多的定制化和扩展。值得注意的是，由于 MVD 最初是为建筑行业设计的，因此在公路工程行业的应用案例相对较少。但随着 BIM 技术的不断进步，MVD 在公路工程领域的应用正逐渐增多，其效果则取决于 MVD 的定制化程度以及行业软件的支持程度。

与此同时，buildingSMART 提出了 IDS（Information Delivery Structure）这一新标准，为组织和交换 BIM 数据提供了一种更为灵活且可扩展的方式。IDS 允许用户根据项目实际需求来定义数据交换的结构，相较于 MVD，其灵活性和适应性更强。随着技术的演进，IDS 有望成为 BIM 数据交换的主流手段，但这并不意味着 MVD 将退出历史舞台，而是两者可能会根据项目需求及行业特性并存发展。

9) IDS

IDS (Information Delivery Specification) 是 buildingSMART 提出的一种新的数据交换标准,旨在提供一种更加灵活和可扩展的方式来组织和交换建筑信息模型 (BIM) 数据。IDS 允许用户根据项目的具体需求来定义数据交换的信息需求,从而支持更广泛的业务流程和项目阶段。

IDS 为用户和建模人员提供了统一的信息交付标准,定义了数据的结构、格式和语义。一方面,通过 IDS,用户可以使用标准化的语言、属性和格式来准确表达他们对于模型的信息需求,并且这种信息需求可以被计算机理解,这使得建模人员能够利用计算机更精确地满足信息需求,从而交付用户满意的模型。另一方面,用户可以使用 IDS 文件检查模型是否符合相关规范,并生成 BCF 报告,列出规范符合性检查的结果。这一流程显著增强了客户与建模人员之间交付工作的效率和准确性。

在操作过程中,用户首先定义 BIM 模型中的对象和属性需求,形成计算机可解读的 IDS 文件。该文件随后被传递给建模人员,后者根据 IDS 中的信息需求构建 BIM 模型。在此过程中,建模人员可借助 bSDD (buildingSMART DATA Dictionary) 来丰富 BIM 模型的数据内容。模型完成后,再次利用 IDS 文件验证 BIM 模型是否满足交付标准,并将验证结果生成 BCF 报告,详细列出 BIM 模型中可能存在的任何问题。最终,将 IFC 模型发送给客户,客户依据原始的 IDS 文件验证接收到的 BIM 模型,确保满足既定的交付要求。

值得注意的是,IDS 的 1.0 版本于 2024 年 6 月正式发布。鉴于 IDS 作为一个相对较新的标准,其在公路工程领域的应用实例可能尚不丰富。然而,目前已有众多软件产品开始支持 IDS,同时一些前沿研究者也在积极探索 IDS 的应用潜力。随着 BIM 技术的不断演进,IDS 有望在行业内得到更广泛、更深入的应用。

在 IDS 问世之前,MVD (Model View Definition) 是 BIM 数据交换的常用手段。然而,MVD 的高度定制化需求导致其应用门槛较高,适用范围相对有限。相比之下,IDS 提供了更高的灵活性和可扩展性,因此具有更好的通用性。正因如此,buildingSMART 更倾向于推荐使用 IDS 进行数据交换。

（二）国内 BIM 标准

（1）国家标准

数据交换没有单独的国家标准，但《建筑信息模型存储标准》GB/T 51447-2021 的第 8 章为数据存储和交换提供了基本指导。该标准建议的数据交换主要通过文件形式进行，包括元数据文件、模型文件和模型引用文件。同时，建筑信息模型中引用的图像、视频、音频和文本等文件作为独立文件存在，并随模型文件一同被交换。

（2）行业标准

由于公路行业 BIM 相关标准未对数据交换作出规定，编制组对铁路、石油化工、房地产、工程造价等行业的 BIM 数据交换标准进行了调研。

1) 铁路行业

从 2015 年起，中国铁路 BIM 联盟陆续发布了《铁路工程实体结构分解指南（1.0 版）》、《铁路工程信息模型分类和编码标准（1.0 版）》、《铁路工程信息模型数据存储标准（1.0 版）》、《铁路四电工程信息模型数据储存标准（1.0 版）》、《铁路工程信息模型交付精度标准（1.0 版）》等一系列标准。其中，《铁路工程信息交换模板编制指南》中规定了数据交换过程中的数据模板的编制内容和格式。

2021 年 3 月 10 日，国家铁路局发布《铁路工程信息模型统一标准》TB/T 10183-2021，该标准系统总结铁路工程 BIM 技术研究成果和工程应用经验，旨在统一铁路工程信息模型的技术要求，规范工程信息集成应用，并明确基于信息模型的铁路数字工程应用模式和基本规则。内容方面，该标准明确了铁路工程信息模型实施主体责任、应用阶段、信息分类、数据存储、信息交换、保密安全等总体要求，规定了信息模型创建的原则和方法，提出了应用成熟度评价指标及计算方式，明确了设计和施工阶段的应用内容，规定了各参与方的主要工作，统一了基于信息模型技术的项目协同工作要求，以及明确了信息模型交付的基本原则和要求。

2) 石油化工行业

住建部 2018 年颁布了《石油化工工程数字化交付标准》GB/T 51296-2018, 该标准旨在规范和指导石油化工工程项目在设计、采购、施工直至工程中间交接阶段的数字化交付工作。

标准内容涵盖了交付基础、交付内容和形式、交付过程及交付平台几个关键部分, 全面描述了数字化交付的全过程。该标准中规定的数字化交付内容主要包括数据、文档和三维模型, 这些内容通过平台交付或模型移交的方式进行传递。在交付过程中, 标准对交付策略的制定、交付基础的建立、信息交付方案的规划、信息整合与校验、信息移交和信息接收等各个环节进行了详细规定, 确保了交付流程的规范性和系统性。此外, 标准在附录中对主要交付内容清单和交付对象的交付属性进行了明确, 为理解和执行标准中的规定提供了具体的指导。通过这些规定, 该标准为石油化工工程的数字化交付提供了全面的指导, 有助于实现工程数据的高效管理和利用。

3) 房地产行业

2022 年, 房地产协会发布了系列数据基础标准, 包括《工程信息模型数据统一标准》T_CRE A 014-2022、《工程信息模型数据字典标准》T_CRE A 016-2022、《工程信息模型交付标准》T_CRE A 017-2022、《工程信息模型数据存储标准》T_CRE A 018-2022、《工程信息模型数据交换标准》T_CRE A 019-2022、《工程信息分类和编码标准》T_CRE A 015-2022、《工程信息模型数据模板标准》T_CRE A 020-2022, 其中包含关于数据交换相关内容的标准有《工程信息模型交付标准》T_CRE A 017-2022、《工程信息模型数据交换标准》T_CRE A 019-2022 和《工程信息模型数据模板标准》T_CRE A 020-2022。

《工程信息模型交付标准》详细规定了工程信息模型交付的各个环节, 包括交付前的准备工作、交付需求的等级划分、交付框架的定义以及交付流程的详细定义。此外, 该标准还详细阐述了如何描述交换需求, 以及如何开发和管理工程实例, 确保信息模型的准确性和可用性。

《工程信息模型数据交换标准》明确了数据交换的总体框架, 并详细阐述了基于模型视图定义 (Model View Definition, MVD) 的数据交换和审核流程。该

标准主要包括 MVD 的要素、MVD 的创建与测试，以及 MVD 的应用。在附录中，进一步明确了 MVD Lite 的语法规则，为数据交换提供了标准化的指导。

《工程信息模型数据模板标准》则规定了数据模板的定义方法，以及如何使用自然语言和机器可读语言对数据模板进行描述和书写。这一标准确保了数据模板的一致性和可操作性，为工程信息模型的数据输入和输出提供了标准化的模板。

（三）对标结论

通过对国内外现有 BIM 数据交换标准的分析，我们可以总结出以下规律：

首先，国内外在数据交换方面普遍采取开放性的思路，基于统一的数据模式进行信息的存储与交换。这一做法以国际工业基础类库（IFC）为核心，通过信息交付手册（IDM）和模型视图定义（MVD）等结构化、公开的基于对象的格式来定义交换要求。这些标准为数据交换提供了一个共同的语言和框架，但同时也存在一定的局限性。

其次，以 ISO 19650 为代表的一些标准强调了数据交换的在线性，倾向于在通用数据环境中进行数据交换，更多地采用 API 方式而非文件交换方式。这种在线交换方式提高了数据交换的实时性和动态性，但文件交换作为一种辅助方式仍然不可或缺。

再次，尽管国内外标准大多仍以 MVD 进行数据交换，但这种相对固化、门槛较高的方式正逐渐被信息交付规范（IDS）这一新兴的数据交换方式所取代。IDS 提供了更高的灵活性和可扩展性，更符合未来数据交换的发展趋势。

这些标准在国际上或国内其他行业具有一定的适用性和指导意义，但它们并不能直接适用于广东省公路工程行业的 BIM 数据交换。主要原因包括：

其一，国内外现有 BIM 数据交换标准多以建筑工程领域为主，未能充分考虑到公路工程行业的特殊性，同时也并不能很好的满足广东省的地域特征；

其二，广东省交通运输厅推动的政策倾向于采用自主可控的全生命期统一平台，强调在线交换的重要性，而现有标准多以文件形式交换为主，与广东省的政策导向和技术发展需求不完全匹配；

其三，随着技术的发展，IDS 标准作为新兴的数据交换方式，更适合广东省公路工程行业的需求，而现有标准多采用 MVD 进行数据交换内容的定义，限制了数据交换的灵活性和适应性。

因此，虽然国内外现行的 BIM 数据交换标准为我们提供了宝贵的参考和借鉴，但为了更好地适应广东省公路工程行业的特点和需求，我们需要制定一套更加符合广东省实际的《公路工程信息模型数据交换标准》，以确保 BIM 数据交换的高效性、准确性和安全性。

六、本标准先进性或特色性

1、全生命周期视角

广东省公路工程 BIM 标准体系是以全生命期的 BIM 应用为基本原则，注重信息在全生命期的传递。本标准采用全生命周期的视角，覆盖公路工程从规划、设计、施工到运营维护的各个阶段。这种全面性确保了数据的连续性和一致性，使得各个阶段的信息能够无缝对接，支持决策的连续性和工程项目的可持续发展。

2、技术前瞻性

本标准充分考虑了技术的发展趋势，特别是在数据交换和 BIM 技术应用方面。通过采纳 IDS 等国际先进的数据交换标准，我们不仅与国际标准保持一致，还为未来技术的发展留出了空间。这种前瞻性使得《交换标准》能够适应未来技术变革，确保广东省公路工程行业的长期竞争力和行业领先地位。

3、数据交换方式的创新性

本标准在数据交换方式上进行了创新，推荐使用基于 API 的交换形式为主，文件形式交换为辅。这种以服务为导向的交换方式提高了数据交换的实时性和动态性，使得数据能够快速、准确地在不同系统和平台之间流动。此外，这种交换方式还支持数据的实时更新和共享，极大地提高了工作效率和响应速度。

4、工具的自主可控性

为了响应国家对信息技术自主可控的要求，本标准特别强调了对国产软件和工具的支持。通过推荐使用国产自主可控软件，我们不仅提高了数据安全性，还推动了国内软件产业的发展。这种自主可控性确保了广东省公路工程行业在关键技术领域的独立性和安全性，减少了对外部技术的依赖。

5、易用性和可操作性

本标准通过提供清晰的数据交换框架和流程，简化了数据交换需求识别和规则定义的复杂性，使得标准易于理解和应用。附录中的示例覆盖了全生命周期的数据交换需求和规则，为读者提供了实际操作的参考。同时，我们开发了 IDS 定义工具和 IDS 校验工具，以辅助读者执行数据交换任务，提升工作效率。对于希望自主开发工具的使用者，标准附录提供了 IDS 语法规则和 XSD 文件结构，支持个性化定制和开发。这些措施共同确保了本标准的易用性和可操作性。

七、编制过程

(1) 2021 年 4 月 29 日广东省交通运输厅科技处下发《关于商请参与公路工程 BIM 技术标准编制工作的函》（粤交科便函〔2021〕26 号），向相关单位征询标准参编意向，5 月 27 日确定标准参编单位。

(2) 2021 年 6 月，主编单位完成标准编制框架，发各参编单位征求意见，各参编单位积极反馈了意见和建议。

(3) 2021 年 8 月，根据参编单位意见和建议，完成标准体系框架、标准大纲修改和完善，并确定了标准的第二主编单位和编制工作分工。

(4) 2021 年 8 月 27 日，省交通运输厅科技处组织召开广东省公路工程 BIM 标准编制筹备会议，对标准大纲进行全面审查。

(5) 2021 年 9 月 2 日，编制组牵头单位主持召开广东省《公路工程信息模型数字化交换标准》编写大纲讨论会及标准编制启动会，对标准大纲进行审议和修改，并据此起草标准草案。

(6) 2021 年 10 月，编制组提交《公路工程信息模型数字化交换标准》立项申请，并将标准草案作为附件 1 并提交。

(7) 2022 年 1 月，本标准纳入 2021 年第二批广东省地方标准制修订计划项目，标准获得立项批准。

(8) 2023 年 12 月-2024 年 3 月，开展编制调研，讨论标准大纲、并明确各章节编制要点。

(9) 2024 年 3 月 8 日，组织大纲专家审查会。经过会议审查与讨论，专家组一致同意通过大纲评审。同时，专家组建议标准名称修改为《公路工程信息模

型数据交换标准》，并加强与国际国内标准的对标工作，确保与国内外标准发展方向的一致性。大纲评审共收集专家意见 20 条，相关意见全部采纳。大纲评审专家意见汇总表见附件 2。

(10) 8 月 13 日，编制组组织专项会议，明确标准编制配套 IDS 工具协作开发和测试工作安排。开发单位于 10 月份完成相关工具的开发工作。编制组于 10 月-12 月组织专人进行了工具的测试和验证，确保了技术路线的可行性。

(11) 2024 年 3 月-2024 年 11 月，根据大纲审查意见编制初稿。

(12) 2024 年 12 月 19 日，组织初稿专家审查会。经过会议审查与讨论，专家组一致同意通过初稿评审。同时，专家组建议进一步明确标准的应用场景，完善相关内容。初稿审查会议共收集专家意见 24 条，其中采纳意见 20 条，解释说明 4 条。初稿评审专家意见汇总表详见附件 3。

(13) 2025 年 1 月 14 日，标准编制组向国内十家单位和个人发出对标准的征求意见函，并根据反馈意见完善相关内容。本次意见征集共收集国内相关单位和专家意见 104 条，其中采纳意见 49 条，部分采纳 5 条，解释说明 50 条。标准征求意见稿专家意见汇总表详见附件 4。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、涉及专利的有关说明

无。

十、实施指导性技术文件的措施建议

无。

十一、其他需要说明的情况

无。

附件 1 《公路工程信息模型数据交换事项表》

阶段	BIM 应用场景		数据交换事项		数据提供方	数据接收方
可行性研究阶段	可研阶段勘察	勘察模型交付		勘察模型成果交付	勘察单位	建设单位、设计单位
	可行性研究	征地拆迁分析	征地拆迁数量统计	征地拆迁数量统计前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				征地拆迁统计结果提交	设计单位	建设单位
			征地拆迁成本辅助计算	征地拆迁成本辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				征地拆迁计算表提交	设计单位	建设单位
			用海预审申请辅助编制	用海预审申请辅助编制前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				海域使用论证报告、用海预审申请提交	设计单位	建设单位、政府部门
			海域使用金辅助计算	海域使用金辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				海域使用金辅助计算成果提交	设计单位	建设单位
		投资估算	工程量计算	工程量计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				工程量计算成果提交	设计单位	建设单位
			投资方案比选	投资方案比选前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				投资方案比选成果提交	设计单位	建设单位
		工可成果交付		工可成果交付	设计单位	建设单位
初步设计阶段	初步勘察	勘察模型交付		勘察模型成果交付	勘察单位	建设单位、设计单位
	初步设计	协同设计		专业间协同设计	不同专业设计人员	

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
		性能分析	场地分析	场地分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				场地分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			交通安全评价	交通安全评价前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				交通安全评价应用成果提交	设计单位	建设单位
			力学性能分析	力学性能分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				力学性能分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			消防性能分析	消防性能分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				消防性能分析应用成果提交	设计单位	建设单位
		碰撞检查	碰撞检查前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
			碰撞检查应用成果提交	设计单位	建设单位	
		方案比选	方案比选前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
			方案比选应用成果提交	设计单位	建设单位	
		施工方案模拟	施工方案模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
			施工方案模拟应用成果提交	设计单位	建设单位	
		征地拆迁分析	永久用地分析	永久用地分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				永久用地分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			树木和青苗数量分析	树木和青苗数量分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				树木和青苗数量分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			建筑物拆迁分析	建筑物拆迁分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				建筑物拆迁分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			电力电讯设施迁改分析	电力电讯设施迁改分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				电力电讯设施迁改分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			管线迁改分析	管线迁改分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方	
				管线迁改分析应用成果提交	设计单位	建设单位	
			临时用地分析	临时用地分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				临时用地分析应用成果提交	设计单位	建设单位	
			征地拆迁成本辅助计算	征地拆迁成本辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				征地拆迁成本辅助计算成果提交	设计单位	建设单位	
			临时用地成本辅助计算	临时用地成本辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				临时用地成本辅助计算成果提交	设计单位	建设单位	
			用海申请辅助编制	用海申请辅助编制前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				用海申请提交	建设单位	政府部门	
			海域使用金辅助计算	海域使用金辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				海域使用金辅助计算成果提交	设计单位	建设单位	
			初步设计概算	工程量计算	工程量计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
					工程量计算成果提交	设计单位	建设单位
				造价指标分析	造价指标分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
					造价指标分析应用成果提交	设计单位	建设单位
	初步设计成果交付			初步设计成果交付	设计单位	建设单位	
技术设计阶段	碰撞检查			碰撞检查前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				碰撞检查应用成果提交	设计单位	建设单位	
	计算分析			计算分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				计算分析应用成果提交	设计单位	建设单位	
	施工方案模拟			施工方案模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
				施工方案模拟应用成果提交	设计单位	建设单位	

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
施工图设计阶段	详细勘察	勘察模型交付		勘察模型成果交付	勘察单位	建设单位、设计单位
	施工图设计	协同设计		专业间协同设计	不同专业设计人员	
		工艺模拟		工艺模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				工艺模拟应用成果提交	设计单位	建设单位
		征地拆迁分析	永久用地分析	永久用地分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				永久用地分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			树木和青苗数量分析	树木和青苗数量分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				树木和青苗数量分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			建筑物拆迁分析	建筑物拆迁分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				建筑物拆迁分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			电力电讯设施迁改分析	电力电讯设施迁改分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				电力电讯设施迁改分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			管线迁改分析	管线迁改分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				管线迁改分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			临时用地分析	临时用地分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				临时用地分析应用成果提交	设计单位	建设单位
			征地拆迁成本辅助计算	征地拆迁成本辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				征地拆迁成本辅助计算成果提交	设计单位	建设单位
			临时用地成本辅助计算	临时用地成本辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				临时用地成本辅助计算成果提交	设计单位	建设单位

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
			用海申请辅助编制	用海申请辅助编制前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				用海申请提交	建设单位	政府部门
			海域使用金辅助计算	海域使用金辅助计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				海域使用金辅助计算成果提交	设计单位	建设单位
		施工图预算	工程量计算	工程量计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				工程量计算成果提交	设计单位	建设单位
			造价指标分析	造价指标分析前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				造价指标分析应用成果提交	设计单位	建设单位
		施工图设计成果交付			施工图设计成果交付	设计单位
深化设计阶段	深化设计			深化设计前提条件资料提供	建设单位	施工单位
				深化设计成果交付	施工单位	建设单位、设计单位
施工实施阶段	施工模拟	施工组织模拟	工序安排模拟	工序安排模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				工序安排模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
			资源配置模拟	资源配置模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				资源配置模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
			场地布置模拟	场地布置模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				场地布置模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
			改扩建工程交通组织模拟	改扩建工程交通组织模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				改扩建工程交通组织模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
						设单位
			既有建（构）筑物 拆迁及保护模拟	既有建（构）筑物拆迁及保护模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				既有建（构）筑物拆迁及保护模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
			管线迁改及保护模拟	管线迁改及保护模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				管线迁改及保护模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
		施工工艺模拟	施工工艺模拟	施工工艺模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				施工工艺模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
	数字生产加工	混合料数字生产加工	排产管理	排产管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				排产管理应用成果提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
			生产监测	生产监测前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				生产监测数据成果提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
			运输管理	用料需求提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
				运输过程数据、管理记录提交	监测单位	施工单位管理人员
		钢筋数字生产加工	排产管理	排产管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				排产管理应用成果提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
			钢筋下料	钢筋下料前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
				钢筋下料应用成果提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
			钢筋、部品加工	加工数据和生产计划提交	施工单位管理人员	施工单位生产人员
			钢筋部品验收	检查验收数据提交	施工单位生产人员	施工单位管理人员
			钢筋部品管理	用料需求提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
				出入库过程数据、管理记录提交	仓库管理人员	施工单位管理人员
				运输过程数据、管理记录提交	监测单位	施工单位管理人员
		钢结构数字生产加工	排产管理	排产管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				排产管理应用成果提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
			钢结构套料	钢结构套料前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				钢结构套料应用成果提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
			钢结构加工	加工数据和生产计划提交	施工单位管理人员	施工单位生产人员
			钢结构验收	检查验收数据提交	施工单位生产人员	施工单位管理人员
			钢结构成品管理	用料需求提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
				出入库过程数据、管理记录提交	仓库管理人员	施工单位管理

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
						人员
				运输过程数据、管理记录提交	监测单位	施工单位管理人员
		预制混凝土构件数字生产加工	排产管理	排产管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				排产管理应用成果提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
			混凝土自动化浇筑	模型数据和工艺信息提交	模型创建人员	施工单位生产人员
			智能养护	模型数据和工艺信息提交	模型创建人员	施工单位生产人员
			构件验收	检查验收数据提交	施工单位生产人员	施工单位管理人员
			成品管理	现场需求提交	施工单位技术人员	施工单位管理人员
				出入库过程数据、管理记录提交	仓库管理人员	施工单位管理人员
				运输过程数据、管理记录提交	监测单位	施工单位管理人员
	智慧工地	人员管理	人员管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
			管理过程数据提交	应用实施人员	施工单位管理人员	
		施工机械设备管理	施工机械设备管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	
			管理过程数据提交	应用实施人员	施工单位管理人员	
		物料管理	物料管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员	

阶段	BIM 应用场景		数据交换事项	数据提供方	数据接收方
			管理过程数据提交	应用实施人员	施工单位管理人员
		环境监测	环境监测前提条件资料提供	模型创建人员	监测人员
			监测数据提交	监测单位	施工单位
		现场监控监测	现场监控监测前提条件资料提供	模型创建人员	监测人员
			监控监测数据提交	监测单位	施工单位
		智能施工	智能摊铺前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			智能压实前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			预应力智能张拉前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			管道智能压浆前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			沉井智能下沉前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			主梁智能顶推前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			桥梁智能转体前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			隧道智能开挖和支护前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			盾构智能施工前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产人员
			沉管智能施工前提条件资料提供	模型创建人员	施工单位生产

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
						人员
	进度管理	进度计划编制	进度计划编制	进度管理模型提交	施工单位	监理单位、建设单位
			进度计划模拟	进度计划模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				进度计划模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
		进度过程控制	任务派发	任务派发	施工单位管理人员	施工单位作业人员
			进度可视化	实际进度数据提交	施工单位现场人员	施工单位管理人员
				进度可视化应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
			进度预警	实际进度数据提交	施工单位现场人员	应用实施人员
				进度预警应用成果提交	应用实施人员	施工单位管理人员
			进度计划调整	进度对比结果、预警结果收集	施工单位现场人员	施工单位管理人员
				进度计划调整成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
	质量管理	质量计划编制	质量计划编制	质量管理模型提交	施工单位	监理单位、建设单位
			质量计划模拟	质量计划模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				质量计划模拟应用成果提交	施工单位	施工单位管理人员

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
			质量控制样板	质量控制样板前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				质量控制样板成果提交	应用实施人员	施工单位管理人员
		质量过程控制	质量检查	质量检查任务派发	施工单位管理人员	质量检查人员
				质量检查结果提交	质量检查人员	施工单位管理人员
			质量问题处理	质量问题推送	施工单位管理人员	问题处理人员
				质量问题处理结果提交	问题处理人员	施工单位管理人员
			质量改进	质量改进措施提交	施工单位	监理单位、建设单位
		质量验收	工程质量验收评定	质量检验数据提交	质量检验人员	施工单位管理人员
				工程质量验收评定成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
			项目交工、竣工验收	项目交工、竣工验收数据成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
	安全和文明施工管理	安全管理方案编制	危险源识别和评估	危险源识别和评估前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				危险源识别和评估成果提交	应用实施人员	施工单位管理人员
			安全管理方案编制	安全管理模型提交	模型创建人员	施工单位管理人员
			安全管理方案模拟	安全管理方案模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
				安全管理方案模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
			应急预案模拟	应急预案模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				应急预案模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位
		安全生产教育		安全体验教育前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
		安全过程控制	安全检查	安全检查任务派发	施工单位管理人员	安全检查人员
				安全检查结果提交	安全检查人员	施工单位管理人员
			安全告警	监控监测数据和检查数据提交	监测单位、安全检查人员	施工单位管理人员
				安全告警应用成果提交	应用实施人员	施工单位管理人员
			安全问题处理	安全问题推送	施工单位管理人员	问题处理人员
				安全问题处理结果提交	问题处理人员	施工单位管理人员
			安全改进	安全改进措施提交	施工单位	监理单位、建设单位
			文明施工管理	文明施工方案编制	文明施工管理模型提交	施工单位
		文明施工方案模拟		文明施工方案模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				文明施工方案模拟应用成果提交	施工单位	监理单位、建设单位

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
			文明施工检查	文明施工检查任务派发	施工单位管理人员	质量检查人员
				文明施工检查结果提交	质量检查人员	施工单位管理人员
			文明施工问题处理	文明施工问题推送	施工单位管理人员	问题处理人员
				文明施工问题处理结果提交	问题处理人员	施工单位管理人员
			文明施工改进	文明施工改进措施提交	施工单位	监理单位、建设单位
	成本管理	工程量计算		工程量计算前提条件资料提供	设计单位、建设单位	施工单位
				工程量计算成果提交	施工单位	建设单位
				变更申请	施工单位	建设单位
		费用控制		索赔申请	施工单位	监理单位、建设单位
				计量与支付申请	施工单位	监理单位、建设单位
				过程结算申请	施工单位	监理单位、建设单位
				工程结算申请	施工单位	监理单位、建设单位
	征地拆迁管理	征地拆迁计划编制		征地拆迁计划编制前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				征地拆迁计划提交	施工单位	监理单位、建设单位

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
		征地拆迁 进度管理	进度可视化	实际进度数据提交	施工单位现场 人员	施工单位管理 人员
				进度可视化应用成果提交	施工单位	监理单位、建 设单位
			进度计划调整	进度对比结果、预警结果收集	施工单位现场 人员	施工单位管理 人员
				进度计划调整成果提交	施工单位	监理单位、建 设单位
		征地拆迁费用管理		征地拆迁费用管理前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				征地拆迁数量和费用统计计算结果提交	施工单位	监理单位、建 设单位
	档案管理	电子档案收集		电子文件、扫描件收集	施工单位业务 人员	施工单位档案 管理人员
				业务系统档案数据收集	施工单位业务 人员	施工单位档案 管理人员
		电子档案移交验收		电子档案提交验收	施工单位	建设单位
				电子档案正式移交	建设单位	档案馆
竣工验收 阶段	竣工交付			成果交付给建设单位	施工单位	建设单位、运 维单位
运维阶段	资产管理	资产接管	资产检查验收	资产初始计量前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				资产检查验收成果提交	应用实施人员	运维单位管理 人员
			资产技术状况初始 化	资产技术状况初始化前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				资产技术状况初始化成果提交	应用实施人员	运维单位管理 人员

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
			资产初始计量	资产初始计量前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				资产初始计量成果提交	应用实施人员	运维单位管理人员
		公路空间 利用管理	涉路申请	涉路申请提交	申请单位	政府部门
			涉路工程安全分析 评价	涉路工程安全分析评价前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				涉路工程安全分析评价成果提交	建设单位	政府部门
	养护管理	养护规划 与计划	项目级养护规划	项目级养护规划前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				项目级养护规划交付	应用实施人员	运维单位管理人员
			路网级养护规划	路网级养护规划前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				路网级养护规划交付	应用实施人员	运维单位管理人员
			养护计划	养护计划前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				养护计划交付	应用实施人员	运维单位管理人员
		检查评定	巡查检查	巡查检查任务派发	运维单位管理人员	检查人员
				巡查检查结果提交	检查人员	运维单位管理人员
			定期检查	定期检查任务派发	运维单位管理人员	检查人员
				定期检查结果提交	检查人员	运维单位管理人员
			特殊检查	特殊检查任务派发	运维单位管理	检查人员

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
					人员	
				特殊检查结果提交	检查人员	运维单位管理人员
			结构健康监测	结构健康监测前提条件资料提供	模型创建人员	监测人员
				监测数据提交	监测单位	施工单位
		养护设计	养护工程设计	养护工程设计前提条件资料提供	模型创建人员	设计人员
				养护工程设计成果交付	设计单位	运维单位
			交通组织设计	交通组织设计前提条件资料提供	模型创建人员	设计人员
				交通组织设计成果交付	设计单位	运维单位
		养护工程施工管理	施工工艺模拟	参照施工阶段		
			进度管理			
			质量管理			
			施工安全管理			
			文明施工管理			
			交通组织管理			
			费用管理			
			养护工程验收			
	设施设备运行管理	设施运行监测	设施运行监测方案模拟	设施运行监测方案模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				设施运行监测方案模拟成果提交	监测单位	运维单位
			监测信息展示	监控监测数据提交	监测单位	运维单位
		设备运行监测	设备运行状态监测	监控监测数据提交	监测单位	运维单位
			设备维保	设备维保任务派发	运维单位管理人员	维保人员

阶段	BIM 应用场景			数据交换事项	数据提供方	数据接收方
				设备维保结果提交	维保人员	运维单位管理人员
		运行环境监测	运行环境监测方案模拟	运行环境监测方案模拟前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				运行环境监测方案模拟成果提交	监测单位	运维单位
			监测信息展示	监控监测数据提交	监测单位	运维单位
	应急管理	应急预案	应急预案编制	应急预案编制成果提交	运维单位	政府部门
		应急抢修	应急抢修方案编制	应急抢修方案编制前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				应急抢修方案编制成果提交	施工单位	运维单位
			应急抢修工程量计算	应急抢修工程量计算前提条件资料提供	模型创建人员	应用实施人员
				应急抢修工程量计算结果提交	施工单位	运维单位
	档案管理	电子档案管理	电子档案收集	电子文件、扫描件收集	运维单位业务人员	运维单位档案管理人员
				业务系统档案数据收集	运维单位业务人员	运维单位档案管理人员
		电子档案移交验收		电子档案提交验收	养护工程施工单位	建设单位
				电子档案正式移交	建设单位	档案馆

附件 2 《公路工程信息模型数据交换标准(大纲)》专家意见汇总表

序号	提出专家	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
1	张建平、 魏来	标准题目建议修改为公路工程信息模型数据交换标准	采纳	已修改
2	张建平	要明确 IDS 在交换过程中的功能和定位，以及 ifc 和 ids 是如何与应用标准进行关联的	采纳	增加了数据交换框架章节,明确了应用标准、存储标准、分类编码标准、数据字典与交换标准的关系
3	魏来	业务对象的数据、工程对象的数据，交换的时候都要考虑。IFC 里面对于业务对象的数据也是很欠缺的。建议这本标准多考虑业务对象的数据，这就要准备多种数据模板	采纳	按照典型场景和典型应用增加应用需求和模板
4	魏来	加强与国际相关标准的对标工作，包括建议参考这几本标准 ISO12006-3（数据字典）、ISO23387（数据模板）、ISO29481-3（交付方法）、ISO19650（交换管理）、ISO21597（交付物）、ISO16757（资源）	采纳	加强对标工作，吸纳有用内容
5	魏来	关于数据模板的元数据，元数据的目的是要做好数据管理，但目前的元数据的内容不太丰富，模板的嵌套和关联关系需要靠元数据来组织，要确保能基于元数据实现	采纳	根据实际需求补充完善元数据内容

序号	提出专家	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
		模板的唯一识别		
6	魏来	是否考虑增加元模型的概念,来统一组织各种交付模型和数据	采纳	数据交换时还是以 IFC 模型为基础,可以认为 IFC 模型是元模型
7	张忠良	标准总体的原则,要把握在国际标准和国标的框架下面,实现标准的可落地性	采纳	注重标准落地性,明确各阶段应用场景和交换事项,加强数据交换需求和模板编制
8	张忠良	标准编制是要注重与本行业标准的一致性	采纳	加强对标,并保证标准体系内的一致性
9	张忠良	在流程中,要明确关键节点输入前的需求和输入后的呼应,因此,数据模板是本标准的关键,要根据业务场景细化完善相关的数据模板	采纳	在数据交换框架章节中,明确了业务场景、数据交换需求和数据交换规则之间的关系
10	张忠良	标准中只定义了统一平台的 API 交换,是否也考虑其他交换方式	采纳	在基本规定中提出宜采用 API 交换方式,在数据交换方式章节中也规定了文件交换方式
11	黄立新	要保持整个标准体系内的一致性	采纳	在标准中贯穿了标准体系一致性的原则,表现为从应用标准中识别数据交换需求,并结合存储、分类编码、数据字典等定义数据交换规则,标准的附录也与应用标准的附录相互呼应

序号	提出专家	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
12	黄立新	要补充定义各种专业各种类型的数据模板，IDS 只是技术手段，核心是按照专业和领域编制数据模板	采纳	按照典型场景和典型应用增加应用需求和模板
13	黄立新	要从合规性和合标性两个方面去做交付内容的校验	采纳	在交换过程管理中增加相关条文，细化校验要求。同时，数据交换规则已经是按照规范和标准来定义的，满足数据交换规则也是合规、合标的体现
14	黄立新	模型、数据的组织方式，文件结构，是否在标准里考虑。比如交付的时候一般是按专业来的	采纳	因为主要考虑 API 交换，这部分内容以应用标准中规定的交付物组织为主，交换方式章节中也规定了数据交换包的组成内容
15	黄立新	附录 B 和附录 C 要按专业写全，不能只写示例	采纳	按照典型场景和典型应用增加应用需求和模板
16	黄立新	一体化平台如果已经有了，那么接口按类型来写，不要过于细，能够具有包容性	采纳	API 交换方式章节已相应修改
17	黄立新	元数据的内容要进一步完善，可参考相关国标的内容，对于非结构化数据的元数据应该怎么定义	采纳	元数据的内容符合 IDS 的相关要求
18	张吕伟	要明确本标准到底是写交换还是交付，交换是动态进行的，交付是一次性的行为	采纳	在基本规定中给出了相关要求，包括阶段间数据交付和阶段内数据交换。

序号	提出专家	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
19	张吕伟	标准没必要赶新潮，IDS 正处于研究阶段，这部分内容写进去要慎重	采纳	加强与 buildingsmart 沟通，加强技术落地性
20	张吕伟	要搞清楚本标准是写方法论还是写实施要求，只写方法论难以落地，建议选择典型场景，去定义相关的需求和模板，来确保标准的落地性，要把典型应用场景的模板定义出来，还有重要的、比较创新的应用场景	采纳	按照典型场景和典型应用增加应用需求和模板

附件3 《公路工程信息模型数据交换标准(初稿)》专家意见汇总表

序号	提出专家	条文编号	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
1	张建平、魏来	总体	标准题目建议改为“公路工程信息模型数据交换标准”	采纳	按专家意见修改。
2	张建平	1 范围	本标准的适用范围要细化,比如本标准给谁用?有哪些具体的应用场景?在相关章节说清楚,或者可以加条文来进行说明。	采纳	在引言中给出对标准的适用范围和场景的相关描述。交换标准的使用者包括业务人员和开发人员,应用的场景在附录中给出典型应用,建立并逐渐丰富应用场景。
3	魏来	1 范围	IDS 能做什么、不能做什么应该在标准里明确,比如规范性的检查,IDS 是不能做的。	采纳	按专家意见修改,在基本规定中补充 IDS 的相关说明。
4	魏来	1 范围	建议对标 LOIN 标准和 ISO 19650-4 标准,对本标准进行一定的补充。	采纳	按专家意见进行进一步对标工作,并补充相关内容。
5	苏林	1 范围	本标准的适用范围是全生命期阶段间和阶段内的数据交换,是否要把阶段间和阶段内的数据交换场景、需求以及如何交换规定清楚?	采纳	进一步丰富《公路工程信息模型数据交换事项表》,并选择正向设计、方案比选等常见的应用作为典型场景,结合应用标准相关内容,编制数据交换需求和数据交换规则,形成典型案例,加入应用场景中。
6	邓雪原	1 范围	作为数据交换标准,交换什么,以及怎么交换,也都应该在这本标准的范围内。	采纳	交换方式在第 8 章体现,同时在附录中给出典型应用,建立并逐渐丰富标准应用场景,详细描述典型应用场景的交换内容。
7	魏来	术语 3.10	CDE 概念的定义建议引用 ISO 19650 的原文。CDE 翻译为通用数据环境是否更贴切?	采纳	按专家意见修改,改为通用数据环境,并采用 ISO 19650 的定义。
8	魏来	5 基本规定	IDS 和数据字典的关系要在标准中明确。	采纳	按专家意见修改,补充 IDS 和数据字典结合应用

序号	提出专家	条文编号	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
					的方式。
9	张建平、魏来、邓雪原	5 基本规定	IDS 只能交换非几何信息，无法交换几何信息，本标准要明确模型的几何信息如何交换。	采纳	几何数据交换通过 IFC 模型文件交换实现，但是几何信息无论 MVD 还是 IDS 都无法校验，因为公路工程 BIM 模型几何造体方法不统一，只能通过 IDS 检查几何属性。因此本标准提出用 IDS 校验几何属性辅助几何数据交换的方法。
10	张建平	5.1.3	IDS 是否已经满足交换全过程的需要，IDM 和 MVD 是否要用到？还是需要在标准中说清楚。	解释说明	本标准数据交换需求的识别和编制是参考 IDM 的方法来实现的，技术实现主要采用 IDS，不需要使用 MVD 来实现。
11	魏来	5.2.1	图 1 的第一部分比较复杂，建议可以简化。	解释说明	本节图 1 主要参考了 ISO 29481-1 的基本框架，第一部分明确了数据交换需求的来源，并给出了数据交换需求的识别方法和路径，同时明确了数据交换包和交换信息的关系。
12	魏来	5.2.1	图 1 的第一部分用的还是 IDM，到数据交换规则才开始用 IDS，所以本标准里还是要有 IDM 的相关内容。	解释说明	本标准参考了 IDM 的基本框架，同时也结合了标准体系内的设计、施工、运维应用标准进行数据交换需求的识别，在具体细节上与 IDM 不完全等同。
13	张建平	5.3.2	交付可以看作静态的、跨阶段的一种交换，而数据交换就是更多的是动态的。	采纳	阶段间的数据交换是一类特殊形式，即数据交付，是本阶段工作全部完成后交付给下一阶段的接收方，状态是静态的。阶段内的数据交换是基于通用数据环境进行协同、共享、发布等环节，是相对动态的过程。

序号	提出专家	条文编号	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
14	张建平	6.2.1	全文流程图注意规范化表达,统一大小,可以把流程图都作为附录。尤其是图6的大小,导致打印版看不清楚。	采纳	按专家意见修改,新增一个流程图附录。
15	苏林	7.3.1	图7中数据交换规则的元数据、适用范围、需求的编制顺序是否应该是适用范围、需求,最后元数据?	解释说明	元数据指的是数据交换规则的基本信息,比如这条规则是做什么用的、谁负责的、如何实现等等。最后转化的数据要求是数据交换规则。所以图7中的顺序是合理的。
16	邓雪原	8.3.2	模型文件采用 express 语言存储这句话可能不妥,建议进行严谨的求证。	采纳	按专家意见修改,不强调采用的语言,改为符合《公路工程信息模型数据存储标准》规定。
17	魏来	8.3.2	模型文件交换建议采用公开的交换格式。模型引用文件要加上图纸。	采纳	按专家意见修改,不强调采用的语言,改为符合《公路工程信息模型数据存储标准》的规定。模型引用文件中增加图纸。
18	张建平、苏林	附录 A、附录 F	本标准需要有典型的应用场景,然后把典型应用场景做成库,类似于 IDM 和 MVD 的库,不能只讲方法论。所以附录 A 和附录 F 不要只做成示例,而是做成典型应用场景。	采纳	进一步丰富《公路工程信息模型数据交换事项表》,并选择正向设计、方案比选等常见应用作为典型场景,结合应用标准,编制数据交换需求和数据交换规则,形成典型案例。
19	张吕伟、魏来	附录 A	存储标准里的属性集和应用场景是有对应关系的,交换标准里是否也是用属性集的概念,而不是用属性组。	采纳	按专家意见修改,将“属性组”改为“属性集”。
20	魏来	附录 B	IDS 中的 facet 这个概念,翻译为“限定面”是否合理,建议再做斟酌。	采纳	向 buildingSMART 官方寻求关于 IDS 中的 facet 以及相关参数的中文翻译意见。
21	苏林	附录 B.7	构成限定面在附录 A 和附录 F 中没有举例,建议编制组用实例说明构成限定面的用法。	采纳	按专家意见修改,补充附录内容。
22	邓雪原、魏来	附录 B.7	PartOf 这个词翻译为“构成”是否合理? 建议	采纳	向 buildingSMART 官方寻求关于 IDS 中的 facet

序号	提出专家	条文编号	修改意见或建议	采纳情况	处理情况及原因
			再做考虑。包括其他几类 facet 的翻译问题。		以及相关参数的中文翻译意见。
23	邓雪原	附录 D	附录 D 中的小标题可以进行合理的精简。	采纳	按专家意见修改，精简附录 D 小标题名称。
24	邓雪原	附录 F	IDS 文件中用中文来编码是否可行？建议再求证确认。	采纳	经验证，在 IDS 文件中使用中文进行编码具备可行性，用于数据校验时可正常执行其功能。

附件 4 《公路工程信息模型数据交换标准(征求意见稿)》内部征求意见汇总表

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
1	清华大学研究院	詹武伟	标准名称英文	Standard for data exchange of building information modeling in highway engineering。	采纳	修改统一
2	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	/	根据中文名称，标准英文名称建议修改为“Standard for data exchange of highway engineering information model”。中英文保持一致。	解释说明	该英文翻译用法与其他几部标准的翻译保持一致
3	中交公路规划设计院有限公司	李毅	总体意见	建议进一步明晰本标准中内容与 IDS 之间的关系，也更有利于审查。比如列出标准中的哪些条款是直接翻译使用，哪些条款是在其基础上修改的。。 采用最新的 ids，是本标准亮点和创新。	采纳	后续进一步完善编制说明

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
4	中交公路规划设计院有限公司	李毅	总体意见	建议补充数据交换质量的相关条文描述。IDS明确后，如何告知信息提交方要提交的内容，以及提交后如何审核。 本标准给出了数据交换的规则、约束了行为，但对数据交换质量并没有进行规定。将数据交换的过程更高效连接，保障数据流的质量	解释说明	IDS 侧重校验数据有无、数据之间的关系和数据值是否在值域范围内，难以进行数据质量层面的完全检验，需要结合人工审查
5	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	整体	关于需求、交换规则、数据包等提一个不知是否妥当的建议，本文中的数据交换是含了跨阶段的交付，如设计数字化交付也包含其中，能否将数据交换的场景进行一些定义，某些场景就以什么样方式交换，要求相对固定，避免一些通用场景要按数据交换的完整流程来一遍，尤其是未合作过的数据交换方，要从需求、规则、再到交换，还包含交换功能、自检、校验等功能的定制，流程过于复杂。解决掉相对通用，相对固定的场景，对于一些特殊的场景，按本标准提供的通用的方法进行交换。	解释说明	实际交换标准应用的时候可能是这个模式，但是标准中不建议区分的这么清楚，并且也无法明确到底是哪些场景能够固定。建议：1、写一个注，隐晦表达这个意思。2、本意见核心意思就是某些场景可以固化需求、交换方式。按照交换标准中“交换模板”的概念来考虑，就是部分场景的交换模板是非常明确的，基本上可固化的。3、自检、校验等环节是必须的。如果觉得流程复杂，其实可以这么考虑：自检和校验以后会有更好的工具，更加自动化，比如需求很方便的自动转化成 IDS，然后只要再运行校验工具即可，感觉就没那么复杂了。而且根据交换模板，数据需求都是基本固定的，那么也少了定义需求的工作量，整个交换过程还是很容易实现的。
6	四川省交通勘察设计院	朱明	1	建议修改调整表述。 基本规定、数据交换需求、数据交换规则和数据交换方式不是同维度概念，且规定了基本规定说法欠妥	采纳	删除“基本规定”

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	有限公司					
7	清华大学研究院	詹武伟	1	数据交换实现。 数据交换方式是数据交换框架三个环节中“数据交换实现”的一部分内容，没体现数据交换实现的全部内容。	解释说明	此处“数据交换方式”对应章节名称，与图 1 没有对应关系
8	广联达科技股份有限公司	王勇	3	建议增加信息交付规范（IDS）的术语，该术语是本文的核心内容，应该在术语中给出完整的定义	采纳	增加相应术语
9	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	3	本标准规定的是数据交换标准，但数据代表什么？只有 BIM 模型数据，还是也包括其他非结构化数据？建议解释说明标准中交换的“数据”的内涵。。 /	解释说明	在 5.1.4 中对数据进行了规定
10	清华大学研究院	詹武伟	3.1	不同工程阶段。 不仅是生产环节，还有数据审查、数据应用（运维）等环节。建议对应“1 本文件适用于公路工程信息模型全生命期的数据交换。”	采纳	按意见修改
11	清华大学研究院	詹武伟	3.1	建议在术语后补充说明：数据交换全过程包括数据交换需求定义、数据交换规则定义和数据交换实现等环节。。 为“5.3 数据交换过程”节名明确含义，避免和“数据交换实现”混淆。	采纳	按意见修改

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
12	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	3.5	建议“内容、来源、提供方式和时间要求”修改为“内容、格式、来源、提供方式和时间等要求”。。数据格式是重要的数据交换需求之一。另外，考虑需求的多样性，建议增加“等”字样，表述更严谨。	采纳	按专家意见修改
13	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	3.6	建议删除该条术语。 3.5 已定义了数据交换需求，本条冗余表达，可删除	解释说明	保留
14	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	3.8	建议删除该条术语。 3.7 已定义了数据交换需求，本条冗余表达，可删除	解释说明	保留
15	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	3.1	建议复核 CDE 的术语定义表述。。 根据 BS 1192 对 CDE 的定义如下：“Common Data Environment” approach should be adopted to allow information to be shared between all members of the project team.，强调 CDE 是一个信息共享的方法和过程。	采纳	按专家意见修改
16	四川省	朱明	3.11	建议修改，并将举例说明调整到条文说明中。	采纳	按专家意见修改

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	交通勘察设计院有限公司			单个信息项定义过于简单，未表达信息单元的特点		
17	四川省交通勘察设计院有限公司	朱明	4	建议删除该条缩略语。 BIM 这个词语已经在引用的相关标准中定义了，不需要重复说明	解释说明	按照 GB/T 1.1 的要求先予以保留
18	广联达科技股份有限公司	王勇	4	建议增加 IDM 的缩略语，IDM 是本标准的一个重要工作基础，5.2.1 条款中也引用到 IDM	解释说明	IDM 只是在 5.2.1 的注提了一次，不是条文
19	中交公路规划设计院有限公司	李毅	5	是否考虑基于 Topic 的 BCF 标准交换。 由于数据交换是基于某一个特定场景的，在该场景下信息需求方制定 IDS 文件，信息提交方按要求提供数据，BCF 的模式是基于 Topic 的轻量化交换标准，建议课题组考虑使用	解释说明	本文件主要是结合了 IDM 进行数据交换需求的描述，与 BCF 模式存在一定差异
20	清华大学	高歌	5.1	本章仅对集合数据交换过程作了明确规定，建议补充时空基准、模型单元关联关系、模型单元图形着色、模型单元图形材料等其他数据的交换规定。	解释说明	这些内容在项目的 BIM 应用策划文件中进行规定，是对模型创建的要求，项目执行时进行统一

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
				这些数据信息在模型应用中也具有重要作用。		
21	中交公路规划设计院有限公司	李毅	5.1	建议增加信息交换的目的，交换后的使用方式、途径。 明确数据应用价值	解释说明	数据交换的目的在数据交换需求基本信息表中有体现，本标准 侧重规定数据交换过程的相关技术要求，数据后续的使用方式和途径不在标准规定范围内
22	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	5.1.1	建议修改为“公路工程信息模型数据交换应覆盖公路工程全生命期、全要素的数据交换需求。”。 表述更准确	采纳	按意见修改
23	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	5.1.1	建议复核确认 5.1.1 的表述。数据的交换应该是根据应用场景需要来开展，没有交换需求就不需要开展。此句表述容易引起歧义，覆盖全生命期、全要素，是否意味着所有阶段、所有要素都需要去交换？	采纳	修改为“公路工程信息模型数据交换应覆盖公路工程全生命期、全要素的数据交换需求。”
24	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	5.1.1	建议明确全要素，或者换个表达。 公路工程全要素如何定义。	解释说明	包括公路工程全生命期所有与之相关的要素，包括技术、环境、组织、经济、管理要素等
25	清华大	詹武伟	5.1.2 、	“宜”和“应”是否存在不一致？	解释说明	5.1.2 的数据交换过程有多种技术实现方式，所

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	学研究院		5.2.3 、 7.1.2			以此处用的“宜”；本文件选定 IDS 作为技术实现方式后，数据交换规则的描述就要用“应”。
26	中交公路规划设计院有限公司	李毅	5.1.2	建议明确 IDS 是用于规范交换过程中的“信息交换需求”的。 此条对于 IDS 定位不明确	解释说明	IDS 为采用自然语言和机器语言共同描述数据交换需求的规则，而不是用自然语言描述的“信息交换需求”
27	广联达科技股份有限公司	王勇	5.1.2	建议明确在何种具体情况下，“宜采用”IDS 作为统一规范，若不采用 IDS，需说明应遵循的替代方案及评估标准，以增强该条文的可操作性。	解释说明	5.1.2 的数据交换过程有多种技术实现方式，推荐使用 IDS，因考虑技术实现情况所以此处弱化为“宜”；其他方案不是本文件推荐的方式，因此无需展开避免混淆重点
28	广联达科技股份有限公司	王勇	5.1.3	可通信性不好验证，是否可以调整为可校验性。	采纳	按意见修改
29	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	5.1.3 注 3	建议修改调整表述。 表述不通顺，不清晰	采纳	
30	清华大学研究院	詹武伟	5.1.4 、 5.3.6	“宜”和“应”是否存在不一致？	采纳	统一修改成“应”

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
31	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	5.1.5	建议调整为“数据交换宜基于通用数据环境通过API 方式进行”。 文件交换方式在本标准可不提及	解释说明	文件交换方式是目前较为常见的一种方式，尽管数据安全性较差，但还是予以保留
32	清华大学研究院	詹武伟	5.1.5	1) 建议说明 API 方式式数据交换，数据存在的形式（是 IFC 文件，统一格式的建模文件，还是数据库？）做为本标准数据交换的支持环境，建议补充通用数据环境的条文，明确其功能和要求。	解释说明	API 是数据传输方式，与数据存在方式关联方式是弱关联关系，可以采用多种方式存储；不同阶段的 CDE 在 DB44/T 2491-2493 中进行了规定，此处无需重复规定
33	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	5.1.7	建议删除本条。 本条内容不应作为规定。	采纳	在引言中写一下就可以
34	清华大学	高歌	5.1.8	建议补充软件应符合的国家标准，如应符合在编的 GB/T XXXXX《信息技术 BIM 软件》系列标准。。 保证国产软件在在功能、性能、互通性等方面的实现。	采纳	国标发布时间若早于本标准，则修改本条文
35	深圳市市政设计研究	赖华辉	5.1.9	GB/T 39204 标准明确了关键信息基础设施多个方面的安全，包括制度、人员、网络、软硬件环境等，本标准关于数据交换过程中是否都需要符	解释说明	信息安全方面的规定较多，此处不一一展开，按 GB/T 39204 执行即可，作整体引用

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	院有限公司			合？建议明确要求符合 GB/T 39204 标准哪些内容。。 建议明确符合的要求。		
36	清华大学研究院	詹武伟	5.1.9	补充标准名称。 统一表达方式	解释说明	按照 GB/T 1.1 的规定，标准名称在第二章统一给出，条文引用时仅引用标准号
37	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	5.2.1	1、建议说明图中不同类型连线的区别。2、“数据交换实现”需要依赖于平台载体，该数据交换的载体是？。 /	部分采纳	增加连线图例说明；数据交换的载体有很多方式，此处不适合限制
38	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	5.2.1	建议 IDS 修改为中文表述。 统一表述	解释说明	已有缩略语作统一规定
39	清华大学研究院	詹武伟	5.2.1	建议框架图“数据交换需求定义”、“数据交换规则定义”、“数据交换实现”三个框内细分流程不体现，仅表示三个大的环节。。 本章并没有介绍各框内细分流程，是在 6~8 章才做的介绍，宜在后续章节增加单环节内框图表达。	解释说明	图 1 是体系性的框架介绍，将各环节内容整合更利于用户理解
40	清华大	詹武伟	5.2.1 图	整体和部分名称宜区别开来。	采纳	考虑把后面的“定义”改成“诠释”

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	学研究院		1			
41	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	5.2.2	建议本条修改为“数据交换需求文件应依据 BIM 应用标准，从 BIM 应用场景中识别交换信息和数据交换包形成。”。 表述更清晰	解释说明	本条是希望阐述“需求定义”这个行为，修改后只强调了成果
42	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	5.2.3	建议修改为“数据交换规则文件应按照 IDS 语法规则，结合数据存储标准、数据字典与信息分类和编码标准，以数据交换需求文件为依据，形成数据交换规则文件”。 表述更清晰	解释说明	本条是希望阐述“规则定义”这个行为，修改后只强调了成果
43	清华大学研究院	詹武伟	5.3 章节编排	建议参照“5.2 数据交换框架”的内容组织，简要给出数据交换三个环节的参与方和输出结果。。和图 1 中数据交换框架的三个环节对应，“6 数据交换需求”、“7 数据交换规则”、“8 数据交换实现”成为标准核心的三个章节，详细规定各环节流程和要求。	解释说明	本节串联了数据交换框架三个环节，和 5.2 节表达的内容存在较大差异，重在强调全流程拉通后数据需求方和数据提供方的行为和事项，以及交换成果的要求
44	清华大学研究院	詹武伟	5.3.1	定义的内容为数据交换实现部分，和“5.3 数据交换过程”节的内容不一致。	解释说明	本节内容不是针对图 1 作补充说明，而是对数据交换整个过程进行阐述
45	四川省	汪军	5.3.1	建议将数据交换过程按顺序定义。便于用户理解	部分采纳	修改流程图有所调整

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	公路规划勘察设计研究院有限公司			整个交换过程。		
46	清华大学研究院	詹武伟	5.3.2	和 5.1.1 合并或排在 5.1.1 后（5.1.2 位置）。。 数据交换的类型，是最基础的信息，标准是围绕它展开，需要放在前面。	采纳	按意见调整
47	清华大学研究院	詹武伟	5.3.4	数据需求方应进行数据交换需求和数据交换规则定义。。 5.2.2、5.2.3 已明确数据交换需求和数据交换规则定义的内容和结果，统一用词；不需要强调按标准。	解释说明	该条文按照 GB/T 1.1 的规定组织语言进行表达
48	清华大学研究院	詹武伟	5.3.5	数据提供方对数据需求方编制的的数据交换需求文件和数据交换规则文件进行确认。。 和 A.1 一致。	采纳	按意见修改
49	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	5.3.5	根据本文件的交换方式，需求方和提交方都有较大的工作量，如果双方无法达成一致，如何处理。	采纳	修改流程图
50	深圳市市政设	赖华辉	5.3.9 、 5.3.11	条文中均涉及了“数据校验工具”，建议明确该工具是自研的还是官方的工具。。	解释说明	引言中明确提出了用户按照本文件开发相应工具

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	计研究院有限公司			/		
51	中交公路规划设计院有限公司	李毅	6.1.1	增加“并应保证描述的准确性”。 数据交换需求应使用精确、清晰的语言进行描述，避免模糊不清或产生歧义	采纳	按意见修改
52	广联达科技股份有限公司	王勇	6.1.1	自然语言描述具有一定灵活性，但可能存在理解不一致的问题。建议在采用自然语言描述的基础上，引入标准化的术语和模板，对关键信息的描述进行规范，提高描述的准确性和一致性。	解释说明	目前做的模板是典型数据交换需求文件模板，与 DB44/T 2490~2493 已规定的内容具有一致性和延续性
53	广联达科技股份有限公司	王勇	6.1.3	建议增加“数据交换需求模板”的术语定义	采纳	建议修改为：数据需求方宜根据 BIM 应用场景进行数据交换需求定义。本文件不提“模板”，我们做的是需求表
54	上海同豪土木工程咨询有限公司	周梦之	6.2	建议一致，如 6.2.1 中明确改成识别，6.2.4 后增加“数据”，6.2.5 增加“识别”。 6.2 与下面的子条目以及与附录 A.2 不一致	采纳	按意见修改
55	四川省交通勘察设计	朱明	6.3.2	建议细化施工阶段和运维阶段。 与设计阶段划分颗粒度一致	解释说明	图 2 列出的 8 个阶段与 DB44/T 2491-2493 规定的阶段保持一致

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	研究院有限公司					
56	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	6.3.2	图2是信息表样式，条文6.3.2中建议将“应”修改为“宜”或“可”。下同。。 样式表作为参考性资料，建议降低符合程度，修改为“宜”或“可”。	采纳	如果都是资料性附录，那可以用“宜”
57	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	6.3.2	图2中的项目阶段，考虑到全生命周期，建议在运维阶段后增加改造、报废等阶段。。 /	解释说明	目前项目阶段跟DB44/T 2491~2493规定的阶段一致，不包含“改造”“报废”阶段
58	中国交通信息科技有限公司	李登峰	6.3.3	“数据交换需求基本信息应符合表2的规定”为规范性强制条文内容，而“勾选对应的项目阶段，并符合以下之一：工程可行性研究阶段、初步设计阶段、技术设计阶段、施工图设计阶段、深化设计阶段、施工阶段、竣（交）工验收阶段、运维阶段”为选择性内容，建议上下文一致，统一为强制性内容。。 依据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》的规定修改	解释说明	项目阶段为勾选内容，不宜作为强制性内容
59	深圳市市政设	赖华辉	6.3.4	在IFC标准中，由IfcPropertySet表示属性集。但在数据交换需求表述中，是否修改为“属性组”	解释说明	根据专家意见，“属性集”和“属性组”存在区别，因此本条维持“属性集”表述

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	计研究院有限公司			或“属性类别”，更符合阅读和使用习惯？。 /		
60	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	6.4.1	此处要求数据交换需求由数据需求方提出，如何考虑由数据提供方提出的变更？。 /	采纳	调整本条表述为“6.4.1 数据交换需求变更应由数据需求方或数据提供方基于实际应用需要提出，并应经双方确认。”
61	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	6.4.1	建议修改为，宜由需求方提出，应经提供方确认，亦可由提供方提出，应经需求方确认。保障双方权力 但是确认是必须完成的。	采纳	
62	中交公路规划设计院有限公司	李毅	7.1.3	增加“应进行版本管理”。 建议对规则进行版本管理，跟踪规则的变更历史。	采纳	按意见修改
63	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	7.2.9	1、考虑 IFC 版本在不断迭代更新，建议表述上不局限于 IFC4、IFC2x3 等几个版本。2、建议复核 IFC 版本的描述，根据 buildingSMART 的 IFC 官网，没有“IFC4x3”的描述，应该为“IFC4.3”。3、建议说明 GDJTIFC 的含义。。	采纳	修改“IFC4x3”为“IFC 4.3 ADD2”；“GDJTIFC”调整为“Ifc_gdjt”

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
				/		
64	上海同豪土木工程咨询有限公司	周梦之	7.2.9	建议删除或在存储标准中对版本增加说明。 版本属性在存储标准中没有涉及，版本的描述有歧义	解释说明	1、存储是在 IFC4.3 基础上扩展；2、不同软件支持的 IFC 版本不同
65	四川省交通勘察设计研究院有限公司	朱明	7.3.1	建议根据内容拆分。 涉及数据交换规则，数据交换规则文件编制两方面	部分采纳	1、本条是一句完整的阐述，中间的“数据交换规则”是对前面“一条或多条数据交换规则”的数据交换规则进行解释，如果拆分容易引起歧义；2、对条文进行修改
66	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	8.2	建议梳理 8.2 中各条文的前后顺序，例如，8.2.4 关于版本管理的，应该放在最后。8.2.5 是关于文档管理的，建议放在版本管理之前。 建议梳理前后关系，使逻辑关系更通顺。	采纳	按意见修改
67	浙江数智交院科技股份有限公司	钱玉莲	8.2.1	使用软件开发工具包（SDK）时，建议考虑多平台兼容。	采纳	按专家意见修改
68	四川省交通勘	朱明	8.2.2	建议删除多种。 多种概念不明确，且多种应用场景需求可能难易	采纳	按意见删除“多种”，改为“不同”

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	察设计研究院有限公司			满足		
69	四川省交通勘察设计院有限公司	朱明	8.2.5	建议明确公开的对象。 表述应严谨，部分数据是否能面向公众公开？	采纳	面向数据交换参与方公开
70	四川省交通勘察设计院有限公司	朱明	8.2.6	建议修改表述，表述为满足 XX 要求。 原文表述为过程操作，应表述为对结果的规定	解释说明	API 监控侧重于过程管理，且不同需求对 API 性能和健康状态要求有差异，难以按意见修改
71	四川省交通勘察设计院有限公司	朱明	8.2.7	建议修改表述，表述为满足 XX 要求。 原文表述为过程操作，应表述为对结果的规定	解释说明	API 修复和升级侧重于过程管控，也是本条希望强调的要求
72	深圳市市政设	赖华辉	8.3.1	建议复核 8.3.1 的表述，例如文件交换宜对交换内容进行加密和解密，是加密还是解密？但	采纳	8.3.3 补充解密

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	计研究院有限公司			8.3.3 只有加密，没有解密要求。是否为文件交换过程包括加密和解密？。 /		
73	中交公路规划设计院有限公司	李毅	附录 A	建议基于本流程图，增设一个有具体业务场景下的实例流程图。 通过场景带入，更好理解流程图的应用	解释说明	本附录已具备阐述业务场景的能力，绘制具体示例流程图容易引起更多的连锁反应需要补充更多示例
74	清华大学研究院	詹武伟	A.1	0) 建议放在正文。。 方便各条文对应框图。	采纳	
75	清华大学研究院	詹武伟	A.1	1) “参考资料”改为“数据交换依据”，内容增加合同规定的场景及要求。	部分采纳	内容增加合同规定的场景及要求
76	清华大学研究院	詹武伟	A.1	2) “数据交换规则文件编写”改为“数据交换规则定义”。。 和“数据交换需求定义”统一，和正文交换过程统一。	采纳	
77	清华大学研究院	詹武伟	A.1	3) “数据交换需求文件”的输出位置放在需求和规则确认后。。 和“数据交换规则文件”的输出位置统一。	采纳	
78	清华大学研究院	詹武伟	A.1	4) “数据验收”改为“数据校验”，改在数据接收后。。	部分采纳	“数据验收”改为“数据校验”；数据接收删除

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	院			和正文及输出一致；接收后才能校验。		
79	清华大学研究院	詹武伟	A. 1	5) “数据共享”改为“数据提交”。。提交-发布才是完整的数据共享过程。	解释说明	此处采用“数据共享”与 CDE 中的文件状态具有关联性
80	清华大学研究院	詹武伟	A. 1	6) 阶段内交换也需要数据接收。	解释说明	数据接收删除
81	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	A. 1	建议修改流程图需求文件确认以及文件输出的责任方。。 数据需求和规则的确认根据本文件是双方共同确认，不宜作为提供方的确认内容，且数据交换规则文件应由需求方输出，而不是提供方。	采纳	不过我觉得现在的图没什么歧义。赖
82	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	表 1	建议增加示例。 便于可读与落地	采纳	统一把示例放附录
83	四川省公路规划勘察设计研究院有	汪军	图 3	增加说明黑色单元格的释义	采纳	

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	限公司					
84	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	图 3	在附录 B 的举例中增加关于数值型值域的格式规定。 例如桩长，表示方法为桩长 > 0m，还是 (0,10000m]（例如 10000m）	采纳	
85	上海同豪土木工程咨询有限公司	周梦之	A. 3	建议一致性。 文字不一致：数据交换规则，一个是应用范围编制，一个是适用范围	采纳	统一修改为“应用范围”
86	浙江数智交院科技股份有限公司	钱玉莲	D. 8. 3	指定了使用正则表达式匹配，应明确是 BRE 正则还是 ERE 正则。	解释说明	对 Pattern 的描述要求在 ISO 10303-28:2007 有具体规定，此处不展开要求
87	中交公路规划设计院有限公司	李毅	附录 B	1. 数据交付需求表中的“值域”大多空白，建议是否基于数据字典，对其赋予合理的枚举值或者取值范围建议增加对三维数据的需求定义方式。 1. 通过数据字典资源，赋能数据交付需求表的取值信息需求方也可能对三维数据有需求	解释说明	1. 目前数据交换需求的值域仅针对有枚举项的数据项，根据实际需求填写，无需全部赋值；几何数据已在尺寸数据中体现，造体方式与具体业务需求关联性不大，补充必要性不高
88	中国交	李登峰	附录 B	建议按照项目阶段：工程可行性研究阶段、初步	解释说明	附录中给出了典型数据交换需求场景的数据交换

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	通信息科技集团有限公司			设计阶段、技术设计阶段、施工图设计阶段、深化设计阶段、施工阶段、竣(交)工验收阶段、运维阶段完善技术设计阶段、深化设计阶段、运维阶段典型应用场景数据交换需求文件。。 上下文一致		需求文件，数据交换需求方和提供方可以根据项目实施情况积累相应文件形成需求库
89	清华大学	高歌	附录 B	本附录的数据交换需求表格中的“对象”列，建议和《公路工程信息模型数据存储标准》中的名称相对应，且宜具有父子级关系。。 保证两本标准的协调。	采纳	后续加强核对
90	清华大学	高歌	附录 B	本附录的数据交换需求表格中的“需求”列，建议按照对象的父子级关系进行精简，子级共有的需求，可仅在父级体现即可，无需重复表达。。 体现对象“需求”的继承关系。	解释说明	按 DB44/T 2491~2493 规定的信息交付要求，没有刻意体现对象需求的继承关系；因此从标准体系一致性和延续性考虑，暂不作修改
91	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	附录 B	建议复核附录 B，表格部分内容信息不完整。例如，P61，防水层的构造尺寸没有定义数据类型，应为“数值”。上下文有类似问题。。 /	采纳	核查修改完善
92	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	附录 B	尽量将标准化文本内容修改为枚举，混凝土型号、防护等级、桩基础类型等。 提高数据标准化、准确性，和后续易用性	解释说明	枚举项如果太多，编制起来选择工作量也很大。可以酌情补充部分

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
93	中国交通信息科技集团有限公司	李登峰	表 B. 2. 1. 2	建议将“结构形式”修改为“结构型式”。其他参照修改。 依据 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》的规定修改	采纳	按意见修改
94	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	附录 B. 3	增加设计、复核、审核人员信息。 管理需求	解释说明	本文件给出需求方和提供方 2 个角色，不宜再细分
95	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	附录 B. 4. 1. 2	系统梳理，补充必要属性。 如小箱梁、挡块、垫石、墩柱、桥台、桩基等缺少钢筋规格及型号等重要信息	解释说明	钢筋信息在钢筋模型。
96	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	汪军	表 B. 4. 2. 2	根据预算编制要求重新拆分组织属性内容，添加必要属性。 以小箱梁为例，缺少预应力钢束信息，且长度不同，预算定额不同；以文本形式提供钢筋骨架 EBS 编码交付，EBS 编码对应骨架的钢筋规格、用途等信息是否完整会影响预算用	解释说明	不能简单的说模型上要有预算需要的所有属性信息。BIM 模型有各种关联关系，预算所需信息肯定有它自己的源头，通过关联关系传递过来，不是在模型上写一个属性。比如钢筋、预应力信息就应该是在各自 BIM 模型上，通过关联的 EBS 编码，在 BIM 管理系统上去调用。这是一个软件该去做的事情，不是建模人员要去录入的信息。

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
97	上海同豪土木工程咨询有限公司	周梦之	D. 1. 4	1 建议完整例举去掉“等” 2 建议增加多个条件同时存在时能支持的逻辑。 1 等类型：看后续类型有限，已经列了这么多不如例举完整吧 2 多个类型同时存在，各类型同时存在多个条件，逻辑关系的支持度不明（支持或关系么）。	采纳	1. 按意见修改删除“等”多个条件同时存在时使用 D. 8 复杂条件，拟调整 D. 1. 5 表述补充说明
98	上海同豪土木工程咨询有限公司	周梦之	D. 5	建议增加存储标准的数据类型和 ifc 数据类型的对应关系。 Data Type 与 IFC 数据类型精确匹配：但存储标准中没有明确数据类型匹配的 IFC 类型，只有如字符串，数值这些数据类型，匹配缺乏依据	采纳	IFC 中的数据类型涉及多个实体及其关联枚举项，若一一列举将较为庞大，影响整体篇幅，后续将考虑如何进行说明
99	清华大学研究院	詹武伟	表 E. 1	分配系统。 ="IFCDISTRIBUTIONSYSTEM", "IFCDISTRIBUTIONCIRCUIT"]的中文是["IFC 分配系统", "IFC 配电电路"]	采纳	按意见修改
100	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	附录 E	建议复核表 E. 2 中第 2 项的内容，“任何东经为 313245”，但描述符定义中为“value=312345”，前后不一致。。 /	采纳	按专家意见修改
101	上海同豪土木工程咨询有限公司	周梦之	E. 4	建议：用户要用到的内容，明确内容来源，示例正确。 随机抽查使用的属性（如第一行的属性集和属性名），在存储标准中找不到，这些名称的来源（哪	解释说明	存储标准中仅列出扩展部分的内容，因此直接引用部分无法在存储标准中检索

序号	意见来源	专家	意见内容		采纳情况	处理情况及原因
			条文编号	修改意见或建议		
	公司			个标准) 没有说明		
102	广联达科技股份有限公司	王勇	附录 G	该部分内容貌似为规范性引用内容, 不是本规范的成果内容, 是否用附录的方式给出, 需要进一步推敲。	解释说明	配套 IDS 实施的内容, 放入正文会打乱篇幅, 因此纳入附录, 符合 GB/T 1.1 的编制要求
103	清华大学研究院	詹武伟	引用标准名录	删除。 引用下位标准不合适。	采纳	按专家意见修改
104	深圳市市政设计研究院有限公司	赖华辉	/	目前, 国家已经发布了国家标准《建筑信息模型存储标准 GB/T 51447-2021》, 在关于 IFC 标准的符合性方面, 建议增加对该国标的符合要求, 而不仅仅符合国际标准。。 建议针对本土化的上位标准, 做进一步要求。	解释说明	GB/T 51447 是 IFC4.0, 目前 ISO 16739 对应 IFC4.3, 版本内容差异较大, 所以本标准基线为 ISO16739