

T/SDPEA

团 体 标 准

T/SDPEA XXX

海上风电工程 BIM 应用 第 2 部分：模型建设

BIM application in offshore wind power projects—
Part 2: Model developing

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

山东省电力行业协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 模型单元表达	1
6 交付物表达	2
附录 A （规范性） 主要模型配色表	错误！未定义书签。

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。

本文件起草单位：山能新能源（东营）有限公司、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

本文件主要起草人：张永、刘辉、曹亚楠、魏荣欣、糜文杰、张泽宇、顾翔、陈明、刘建秀、张芝明、周晓天

引 言

T/SDPEA XXX《海上风电工程 BIM 应用》包括下列部分：

—第 1 部分：分类和编码

—第 2 部分：模型建设

本文件为 T/SDPEA XXX 的第 2 部分。

随着信息化技术的成熟和发展，针对海上风电工程全生命应用建筑信息模型（**Building Information Modeling**，以下简称 BIM）技术的需求日益增加，标准编写组在参考国内相关模型建设标准及研究成果的基础上，充分结合近年来参与实施的海上风电工程实践经验，通过调研和分析，提出了海上风电 BIM 技术模型建设的相关要求并制定本文件。

本文件旨在规范和引导海上风电工程信息模型中几何信息模型表达及属性信息表达的规范化，推动新能源行业工程信息模型建设规范化发展、实现工程全生命周期信息的交换、共享。

海上风电工程 BIM 应用标准第 2 部分：模型建设

1 范围

本文件规定了新能源海上风电项目设计阶段的工程信息模型创建和表达的基本要求，并明确了工程信息模型的几何信息、属性信息等建模的详细要求。

本文件适用于海上风电投资、设计、总承包项目工程信息模型建设。

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。

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准

GB/T 51308 海上风力发电场设计标准

JGJ/T 448 建筑工程设计信息模型制图标准

3 术语和定义

JGJ/T 448 界定的下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海上风电工程信息模型 information model for offshore wind power engineering

在海上风电工程设计、施工、运维全生命周期中，对工程及设施几何图形、物理特征、性能特征、功能特征的可视化与数字化表达，以及对相关策划、设计、分析、建造和运维等要素的数字化定义。简称工程信息模型。

3.2

模型表达 model expression

为表达设计意图，采用工程信息模型表述设计内容，呈现交付物的工作。

3.3

模型单元 model unit

工程信息模型中承载工程信息的实体及相关属性的集合，是工程对象的数字化表述。

3.4

工程对象 engineering object

构成工程的建筑物、结构、系统、设施、设备、零件等物理实体的集合。

3.5

体量 mass

以几何形体或组合表示的建筑物或构配件的空间形状和大小。

3.6

空间占位 space occupation

建筑物、构配件在三维空间的指定位置上，于各个方向上所占用的最大空间。

3.7

定位基点 position base point

模型单元的空间定位特征点。

3.8

几何表达精度 level of geometric detail (G)

模型单元在视觉呈现时，几何表达真实性和精确性的衡量指标。

3.9

信息深度 level of information detail (N)

模型单元承载属性信息详细程度的衡量指标。

3.10

模型容差 model tolerance

模型单元与所描述的实际工程对象之间的容许偏差。

3.11

模型工程量 quantity takeoff

依据工程信息模型承载的信息提取的工程空间、构配件、材料和产品的数量集合。

3.12

模型工程视图 Information model view

将工程信息模型在某个空间方向上向投影面投射时所形成的投影，简称模型视图。

3.13

正投影视图 orthogonal projection

工程信息模型在投射线与投影面相垂直的方向上投射所形成的视图。

3.14

镜像投影图 reflective projection

工程信息模型在平面镜中的反射投射时所形成的正投影视图。

3.15

简图 diagram

由规定的符号、文字和图线组成的示意性的图。

3.16

轴测图 axonometric projection

将工程信息模型连同其参考直角坐标系，沿不平行于任一坐标面的方向，用平行投影法将其投射在单一投影面上所形成的视图。

3.17

透视图 perspective projection

用中心投影法将工程信息模型投射在单一投影面上所形成的视图。

3.18

标高投影图 index projection

在工程信息模型的水平投影上，加注其某些特征面、线以及控制点的高程数值的正投影视图。

3.19

点云 point cloud

通过扫描得到的海量的点集合。

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 工程信息模型创建和表达应满足工程设计各阶段的应用需求，并应以模型单元作为基本对象。模型单元的种类分为项目级、功能级、构件级和零件级模型单元，并符合 GB/T 7027 的有关规定。
- 4.1.2 工程信息模型应能够通过命名和颜色快速识别模型单元所表达的工程对象。
- 4.1.3 模型单元应以几何信息和属性信息表达工程对象设计内容，并应符合下列规定：
- a) 应能表达工程对象在设计各阶段中全部设计内容；
 - b) 应能满足设计或应用所需的数据精度和格式要求；
 - c) 应能根据各设计阶段的需求进行动态补充、迭代或删除信息。
- 4.1.4 工程信息模型交付物的表达应符合下列规定：
- a) 应能利用多种表达方式体现模型信息；
 - b) 各类表达方式应与工程信息模型之间具有关联关系。

4.2 模型单元命名规则

- 4.2.1 模型单元应根据项目、工程对象特征命名，并应符合下列规定：
- a) 应简明且易于辨别；
 - b) 同一项目中，表达相同工程对象的模型单元命名应具有一致性。
- 4.2.2 项目级模型单元命名应由项目编号、项目位置、项目名称、设计阶段、模型单元名称和描述字段依次组成，并应符合下列规定：
- a) 项目位置应采用市级或县级行政区划名称或数字码，行政区划名称和数字码应符合现行国家标准 GB/T 2260 的规定；
 - b) 项目名称应采用中文简称或英文字母缩写，应由项目管理者统一制定，并符合工程习惯；
 - c) 设计阶段应划分为项目建议书/项目规划、可行性研究、初步设计、施工图设计、竣工图设计等阶段；
 - d) 模型单元名称应采用工程对象的名称。模型单元名称命名宜与《第 1 部分：分类和编码》中的描述保持一致；
 - e) 描述字段可根据项目需求自定义，也可省略。
- 4.2.3 功能级模型单元命名宜由专业名称、模型单元名称和描述字段依次组成，并应复核下列规定：
- a) 专业名称包括风资源专业、地质专业、道路专业、电气一次专业、电气二次专业、建筑专业、结构专业、给排水专业、暖通专业、建筑电气专业、线路专业；
 - b) 模型单元名称应采用工程对象的名称。模型单元名称命名宜与《第 1 部分：分类和编码》中的描述保持一致；
 - c) 描述字段可根据项目需求自定义，也可省略。
- 4.2.4 构件级模型单元名称宜由模型单元名称和描述字段依次组成，并应符合下列规定：
- a) 模型单元名称应采用工程对象的名称。模型单元名称命名宜与《第 1 部分：分类和编码》中的描述保持一致；当需要为同一功能级模型单元或同一系统内的多个同一类型模型单元进行编号时，宜在属性内进行描述；
 - b) 描述字段可根据项目需求自定义，也可省略。
- 4.2.5 零件级模型单元命名宜由模型单元名称和描述字段依次组成，并应符合下列规定：
- a) 模型单元名称应采用工程对象的名称。模型单元名称命名宜与《第 1 部分：分类和编码》中的描述保持一致；当需要为同一功能级模型单元或同一系统内的多个同一类型模型单元进行编号时，宜在属性内进行描述；
 - b) 描述字段可根据项目需求自定义，也可省略。

4.3 模型组织规则

模型单元按工程对象单元组合关系分类，应符合下列规定：

- a) 模型层次关系，应符合图 1 的要求；
- b) 项目整合模型，应完全表达海上风电场工程总体布局范围内设施系统组合关系与空间关系；
- c) 专业系统组合模型与单系统模型，应完整表达专业设施设备的组合关系；
- d) 构件模型，应符合设备、建筑产品采购或分包应用的最小单元组合关系；
- e) 零件模型，应符合现场加工、预制加工的最小单元加工及组装关系。

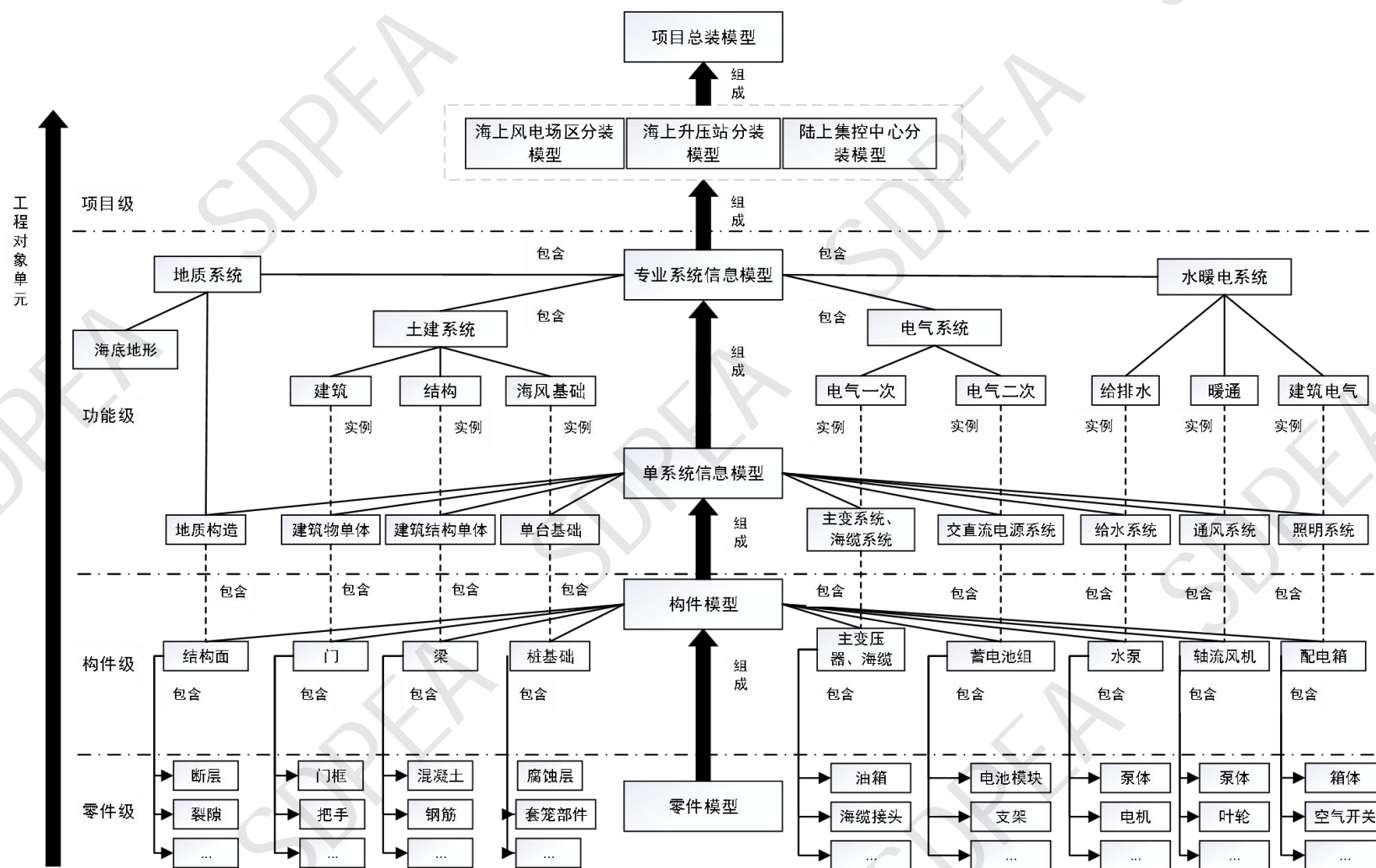


图 1 工程对象单元层次结构示意图

4.4 模型配色规则

模型单元应根据工程对象常规配色的设置颜色，模型建议配色方案详见附录 A。

5 模型单元表达

5.1 几何信息表达

5.1.1 工程信息模型中模型单元的几何信息表达应包含空间定位、空间占位和几何表达精度。

5.1.2 模型单元的空间定位应准确，并应符合下列规定：

a) 项目级和功能级模型单元的模型坐标应与项目工程坐标一致，并注明所采用的平面坐标系统和高程基准；

b) 有安装要求的构件模型单元应标明定位基点，其中的一个定位基点应采用安装交接面的特征点，定位基点应便于几何测量；

c) 相同类型的模型单元，定位基点的相对位置应相同。

5.1.3 模型单元的空间占位应符合下列规定：

a) 项目级和功能级模型单元的空间占位应符合设计意图；

b) 构件级模型单元的空间占位应满足工程对象的形变、公差和操作空间要求；

c) 不同材质的模型单元应各自表达，不应相互重叠或剪切。

5.1.4 现浇混凝土材料模型单元的空间占位应符合下列规定：

a) 较高强度混凝土构配件的模型单元不应被较低强度混凝土构配件的模型单元重叠或剪切

b) 当混凝土强度相同时，模型单元优先级应符合表 1 的规定，其中优先级较高的模型单元不应被优先级较低的模型单元重叠或剪切，优先级相同的模型单元不宜重叠。

表 1 混凝土强度相同的模型单元优先级

模型单元名称	优先级
基础	1
结构柱	2
结构梁	3
结构墙	4
结构板	5
建筑柱	6
建筑墙	7

5.1.5 构件级模型单元几何表达精度应划分为 G1、G2、G3、G4 四个等级。

5.1.6 模型单元的几何精度应根据设计阶段或应用需求选取，不同模型单元可选取不同的几何表达精度。

5.1.7 几何表达精度为 G2、G3、G4 级的模型单元，无论采用何种模型容差，均不应超过自身的空间占位范围。

5.2 属性信息表达

- 5.2.1 工程信息模型的模型单元属性信息表达应包含表达样式和信息深度。
- 5.2.2 属性信息表达样式应按照属性信息表编制，字段包含属性组、代号、属性名称、属性值和计量单位，并应符合下列规定：
- 属性标准应根据模型单元的种类、工程对象特征、应用需求逐一列举；
 - 属性信息表中属性宜从工程信息模型中提取，尚不具备的属性值可空缺；
 - 计量单位应符合国家现行有关标准的规定，无单位的属性值，计量单位应填写符号“—”或汉字“无”或因为“N/A”。当属性值可计量时，本字段不可空缺。
- 5.2.3 模型单元信息深度应划分为 N1, N2, N3, N4 四个等级。
- 5.2.4 模型单元信息深度应根据设计阶段或应用需求选取，不同的模型单元可选取不同的信息深度。

6 交付物表达

6.1 一般规定

- 6.1.1 工程信息模型设计交付物应包括信息模型、属性信息表、工程图纸、项目需求书、工程信息模型执行计划、工程特性表和模型工程量清单等。
- 6.1.2 交付物表达方式应根据设计阶段和应用需求所要求的交付内容、交付物特点选取，应采用模型视图、表格和文档，可采用图像、点云、多媒体和网页作为表达方式。
- 6.1.3 各类表达方式应采用与模型单元分类、组合相融合的单元化表达方法。当提供工程图纸交付物时，还应采用图纸化表达方法。

6.2 表达方式

- 6.2.1 模型单元几何信息及必要尺寸和注释应采用模型视图表达。模型单元属性信息应采用表格表达。叙述性说明内容应采用文档表达。
- 6.2.2 模型视图及其可表达的图应符合表 2 的规定。

表 2 模型视图分类

类别代码	模型视图	可表达的图
A	正投影图、镜像投影图、剖面图	平面图、立面图、剖面图、详图
B	轴测图、透视图	组合图、装配图、安装图、地形图
C	标高投影图	
D	简图	原理图、系统图

- 6.2.3 多个模型单元在同一模型视图中无法正确表达工程对象重叠关系时，宜补充局部模型视图。
- 6.2.4 采用表格方式可表达属性信息表、工程特性表、模型工程量清单，表格所表达的内容宜基于模型单元属性信息导出，并应与模型单元一一对应。
- 6.2.5 采用文档方式可表达项目需求书、工程信息模型执行计划、标准规范、图集、报告、设计说明、安装说明等内容。
- 6.2.6 辅助表达方式表达的内容应符合下列规定：
- 6.2.7 图像宜内嵌在模型视图或表格中表达。点云、多媒体和网页宜作为外部文件与其他表达方式建立链接关系。

6.3 单元化表达

6.3.1 各类表达方式应根据模型单元的种类进行单元化表达，表达方式之间宜具有关联访问关系。

6.3.2 单元化表达应根据应用需求，依次表达项目级、功能级、构件级和零件级模型单元。

6.3.3 项目级模型单元应采用表 2 中的 A 类、B 类、C 类视图表达场地关系、建筑物空间形态布局和形态等。

6.3.4 功能级模型单元应采用表 2 中的 A 类、B 类视图表达空间组合关系，采用 D 类视图表达设计原理、系统架构和系统组成关系，并应符合以下规定：

a) 所包含的构件级模型单元的几何表达精度可为 G1 级或 G2 级。

b) 需进一步表达的模型单元，应索引相应的构件级模型单元视图。

6.3.5 构件级模型单元应采用表 2 中的 A 类、B 类视图表达，并应符合下列规定：

a) 构件级模型单元应各自独立表达；连续的线性模型单元可采用局部视图表示重复部分；

b) 同一类型的模型单元可合并表达；

c) 局部构造和交接构造宜采用 A 类视图中的详图表达。

6.3.6 零件级模型单元宜在其所属的构件级模型单元视图中表达。

6.4 图纸化表达

6.4.1 各类表达方式应在单元化表达的基础之上，根据工程图纸出版要求进行图纸化表达。

6.4.2 工程图纸应由模型视图、表格或图像组合而成，工程图纸电子文件可索引文档、多媒体或网页，应建立可靠链接关系。

附录 A

(规范性)

海上风电工程 BIM 应用模型建设表

A.1 表 A.1 规定了海上风电工程主要模型配色。

表 A.1 主要模型配色表

专业	模型对象	颜色备注	国际标准色号				国际标准色卡里面的颜色名称	
			RAL	R	G	B		
电气	设备本体	金属银灰色	7001	138	149	151	银灰色	
	绝缘子部分	棕色	8011	091	058	041	深棕色	
	相序导体	黄绿红 (ABC)	1023/ 6024/ 3020	250 048 204	210 132 006	001 070 005	交通黄/ 交通绿/ 交通红	
	其它导体	金属银灰色	7001	138	149	151	银灰色	
	中性线导体	淡蓝色	5012	059	131	189	淡蓝色	
	金具	金属银灰色	7001	138	149	151	银灰色	
	屏柜柜体	计算机灰色	7035	215	215	215	浅灰色	
	灯具	黑底座+白色	9017+ 9016	030 246	030 246	030 246	交通黑+ 交通白	
	接地线	绿色	6032	049	127	067	信号绿	
	保护管	防锈漆色	7035	215	215	215	浅灰色	
	电容器围栏	金属银灰色	7001	138	149	151	只增加透明度, 不参考材质	
	总图	建筑物	按实际材质					
	建筑	混凝土道路	灰色 (混凝土原色)	7023	104	108	094	混凝土灰
沥青道路		深灰色	7022	051	047	044	暗灰	
大门		按实际材质						
排水沟		灰色 (混凝土原色)	7023	104	108	094	混凝土灰	
围墙		按实际材质						
电缆沟		灰色 (混凝土原色)	7023	104	108	094	混凝土灰	
电缆沟盖板		按实际材质						
标识墙		按实际材质						
门窗		按实际材质						
墙体		按实际材质						
楼板		灰色 (混凝土原色)	7023	104	108	094	混凝土灰	
结构		基础	灰色 (混凝土原色)	7023	104	108	094	混凝土灰
		构架柱	金属银白色	9002	231	235	218	灰白色
		灰色	7001	138	149	151	银灰色	

专业	模型对象	颜色备注	国际标准色号				国际标准色卡里面的颜色名称
			RAL	R	G	B	
	构架梁	金属银白色	9002	231	235	218	灰白色
		灰色	7001	138	149	151	银灰色
	支架	金属银白色	9002	231	235	218	灰白色
		灰色	7001	138	149	151	银灰色
	避雷针	金属银白色	9002	231	235	218	灰白色
		灰色	7001	138	149	151	银灰色
	埋铁	金属银灰色	9002	231	235	218	
给排水	给水管道	天蓝色	5015	034	113	179	天蓝色
	雨水排水管道	天蓝色	5015	034	113	179	天蓝色
	污水排水管	黑色	9017	030	030	030	交通黑
	事故排油管	砖红色	3020	204	006	005	交通红
	水消防管道(消火栓/水喷雾)	红色	3020	204	006	005	交通红
	气体消防管道	红色	3020	204	006	005	交通红
	消防栓	红色	3020	204	006	005	交通红
	雨水口	灰色	7042	141	148	141	交通灰A
	喷头	红色	3020	204	006	005	交通红(备注:建议用银灰色)
	水泵	红色	3020	204	006	005	交通红
	泡沫罐/气瓶	红色	3020	204	006	005	交通红
	井	灰色	7042	141	148	141	交通灰A
	不锈钢水箱(给水/消防)	金属灰	7001	138	149	151	银灰色
暖通	风机	橙色	2011	236	124	038	深橙色
	分集水器	橙色	2011	236	124	038	深橙色
	风口	橙色	2011	236	124	038	深橙色
	风管	橙色	2011	236	124	038	深橙色
	阀件	橙色	2011	236	124	038	深橙色
	空调	橙色	2011	236	124	038	深橙色
	百叶窗	按照实际材质					
其他	开孔	紫色					