建筑机电施工图深化设计技术标准宣贯

中国建筑第八工程局有限公司

工程研究院

2020年9月

0 宣贯背景

关于团标

2020年8月，住建部刊发**《住房城乡建设部办公厅关于培育和发展工程建设团体标准的意见》**，意见指出，原则上，**住建部门不再组织制定推荐性标准**。



0 宣贯背景

关于团标

《住房城乡建设部办公厅关于培育和发展工程建设团体标准的意见》

一、指导思想

加大工程建设标准供给侧结构性改革，**激发社会团体制定标准活力**，**解决标准缺失滞后问题**，支撑保障工程建设持续健康发展。

二、总体目标

1、到2020年，**培育**一批具有影响力的团体标准制定主体，**制定**一批与强制性标准实施相配套的团体标准。

2、到2025年，团体标准制定主体获得**社会广泛认可**，团体标准被市场广泛接受，力争在优势和特色领域形成一些具有**国际先进水平**的团体标准。

0 宣贯背景

《住房城乡建设部办公厅关于培育和发展工程建设团体标准的意见》

三、放开团体标准制定主体

1、对团体标准制定主体资格，**不得设置行政许可**。

2、发布的团体标准，**不需行政备案**。

四、推进政府推荐性标准向团体标准转化

1、**住房城乡建设主管部门原则上不再组织制定推荐性标准。**

2、政府标准批准部门要按照《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》（建标[2016]166号），加强标准复审，全面清理现行标准，向社会公布可转化成团体标准的项目清单，对确需政府完善的标准，应进行局部修订或整合修订。

3、**鼓励有关社会团体主动承接可转化成团体标准的政府标准**，对已根据实际情况修订为团体标准的，政府标准批准部门应及时废止相应标准，并向社会公布相关信息。

五、基本原则

——**坚持市场主导，政府引导**。发挥市场对资源配置的决定性作用，通过竞争机制促进团体标准发展。政府积极培育团体标准，引导鼓励使用团体标准，为团体标准发展营造良好环境。

——**坚持诚信自律，公平公开**。加强团体标准制定主体的诚信体系和自律机制建设，提高团体标准公信力。团体标准制定应遵循***公共利益优先原则，做到行为规范、程序完备***。

——**坚持创新驱动，国际接轨**。团体标准制定要积极采用创新成果，促进科技成果市场化，推动企业转型升级。鼓励团体标准制定主体积极参与国际标准化活动，提升中国标准国际化水平，促进中国标准“走出去”。

六、规范编制管理，提高团体标准质量和水平

1、加强团体标准**制度建设**。

2、严格团体标准**编制管**。

起草 ➡ 征求意见 ➡ 审查 ➡ 批准 ➡ 跟踪评价 ➡ 复审 ➡ 修订

3、提高团体标准**技术含量。**

七、加强监督管理，严格团体标准责任追究

1、加强内部监督。

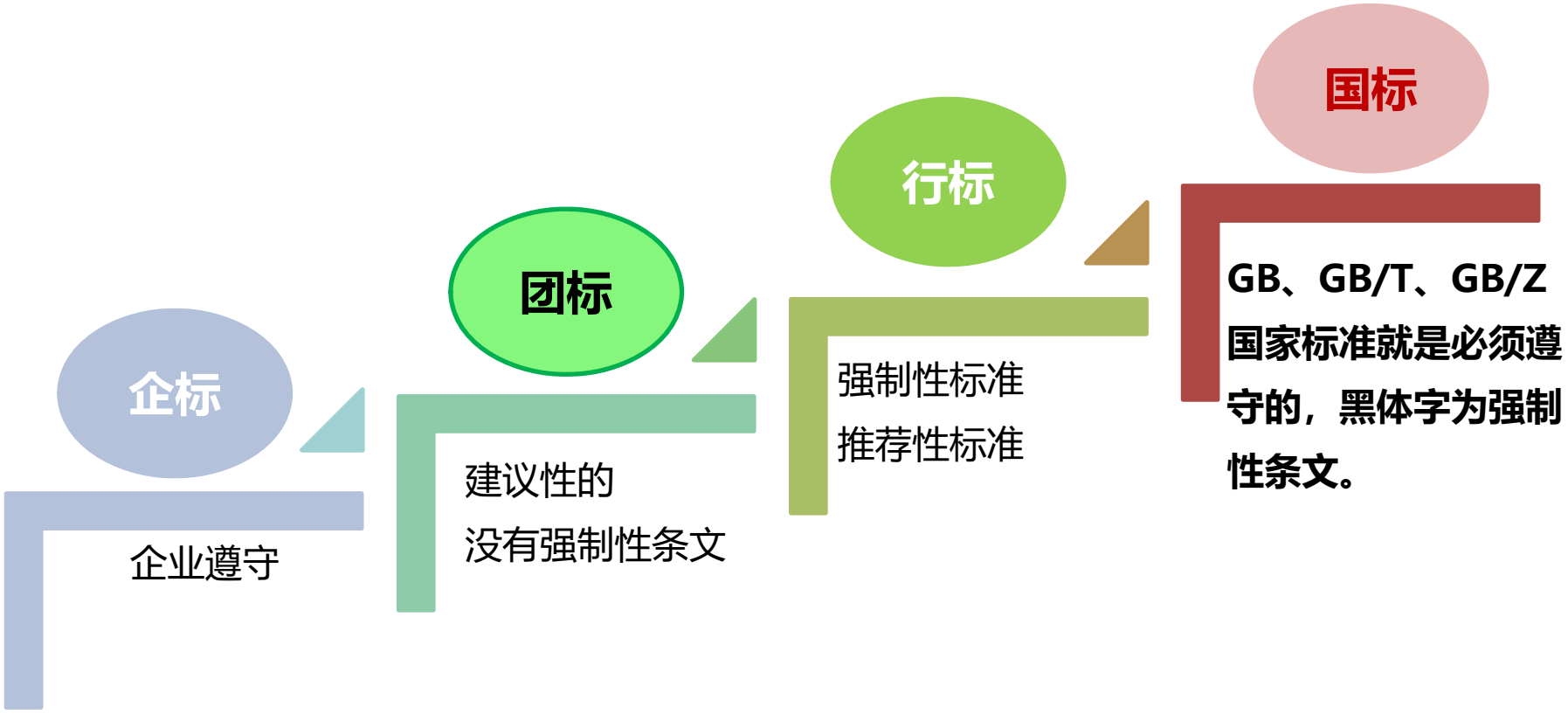
2、强化社会监督。

对违反法律法规和强制性标准的团体标准，有关部门要严肃认真作出相应处理，并在政府门户网站公开处理结果。

0 宣贯背景

关于团标

国标、行标、（地标）、团标、企标



0 宣贯背景

关于BIM

2015年6月，住建部刊发**《住房城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用的通知》**

到2020年末，建筑行业甲级勘察、设计单位以及特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握并实现BIM与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用。到2020年末，以下新立项项目勘察设计、施工、运营维护中，**集成应用BIM的项目比率达到90%**：以国有资金投资为主的大中型建筑；申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区。”



0 宣贯背景

关于BIM



十三部门联合发文推动智能建造与建筑工业化协同发展

住房和城乡建设部等十三部门联合印发的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》指出，要以大力发展建筑工业化为载体，以数字化、智能化升级为动力，创新突破相关核心技术，加大智能建造在工程建设各环节应用，形成涵盖科研、设计、生产加工、施工装配、运营等全产业链融合一体的智能建造产业体系。

发布日期：2020.07

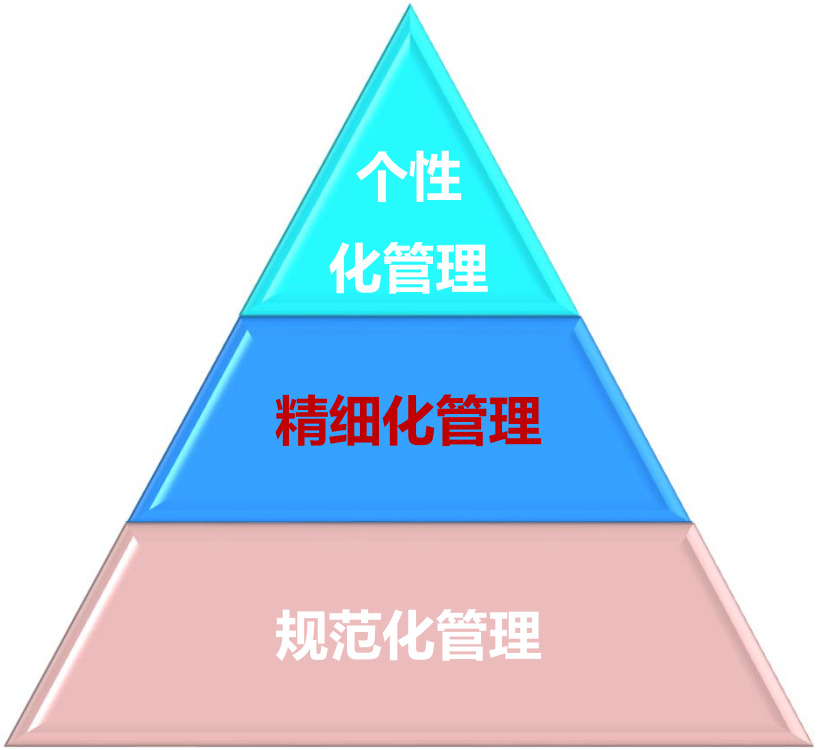
中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家发展和改革委员会
中华人民共和国科学技术部
中华人民共和国工业和信息化部
中华人民共和国人力资源和社会保障部
中华人民共和国生态环境部
中华人民共和国交通运输部
中华人民共和国水利部
国家税务总局
国家市场监督管理总局
中国银行保险监督管理委员会
国家铁路局
中国民用航空局
2020年7月3日

BIM技术应用展望

建筑业精细化管理

BIM 技术是实现建筑业**精细化管理**的有效手段。

全面推进精细化管理，是目前我国企业、特别是国有企业增强核心竞争力、培育具有国际竞争力的世界一流企业的现实需要。



科学化管理的三个层次

中国安装协会团体标准

建筑机电施工图深化设计技术标准

(T/CIAS-2-2020)

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司
北京东洲际技术咨询有限公司

目　录

1 总则

2 术语

3 基本规定

4 机电深化设计范围与内容

5 机电深化设计软件

6 机电深化设计技术规定

7 机电系统集成设计

8 特殊场所机电工程深化设计与策划管理

9 机电深化设计阶段划分及成果文件

1 总则

1 总则

1.0.1 为保证机电系统的技术先进、安全适用、经济合理，统一深化设计规则，实现利用深化设计文件直接施工安装的***目的***，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建的民用建筑与一般工业建筑机电工程的施工图深化设计，亦适用于地下交通、综合管廊、市政管线等工程设计。

1.0.3 建筑机电设计应进行机电深化设计，并宜进行建筑与机电一体化设计。

1.0.4 机电深化设计**宜为独立的设计阶段，**委托方为建设方或建筑整体工程承包方，委托方应明确机电深化设计的范围、职责、利益、内容和设计期限等。

1.0.5 机电深化设计图可作为竣工资料，机电BIM模型可作为竣工模型。

1.0.6 机电深化设计文件除应符合本标准外，尚应符合国家现行的有关标准和规范的规定。

2 术语

2术语

1　术语

2.0.1　机电施工图深化设计 MEP(Mechanical Electrical &Plumbing)shop drawing design

机电施工图深化设计(以下简称“机电深化设计”)是对建筑机电设计进行综合协调、细化完善、优化校核的过程；机电深化设计文件应满足现场施工安装或工厂预制加工的要求，以达到集成化设计、标准化预制、装配化施工、信息化管理、智能化应用的目的。

2.0.2　机电BIM　MEP building information modeling

在建设工程及设施**全生命周期**内，对机电设备及管线的物理和功能特性进行**数字化**表达,并依此进行设计、施工、运营的过程和结果的总称。

2.0.3　机电管线综合图　MEP combined service drawings

将机电各专业的设备、管线、末端耦合到机电BIM模型中，并完成各专业的技术协调，包括平面图、放大图、剖面图等。

2术语

2.0.4　机电三维视图　MEP 3D view

从任意方向显示机电设备与管线外观形状的**机电模型视图，**展示**机电设备管线的三维透视关系**。



2.0.5　机电集成 MEP integrated process

机电集成是运用系统化理论，覆盖建筑工程全过程的设计创新概念，能够以一次性的投资成本实现多重效益。包括综合功能集成、管线集成、设备集成等。

2.0.6　装配式机电　prefabricated MEP

装配式机电是根据深化设计图在工厂内利用机械设备进行预制加工，现场进行冷连接的综合安装工艺。

2.0.7　定长分割　Fixed-scale cutting

按照原材料的出厂规格，在满足相关设计、制作、安装、运输等技术条件的要求下可实现的最优化加工尺寸。

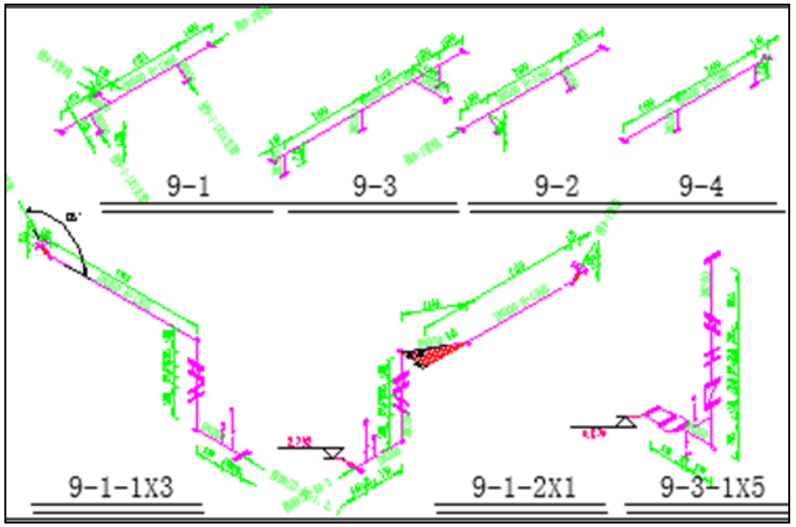
2.0.8　管线　Pipeline

包括管道、风道、电缆梯架、电缆托盘、槽盒的总称。

2术语

2.0.9　侧视图 side view

从任意方向显示机电设备管线的**关联性并可编辑的三维视图，**可利用侧视图表示**机电管线的空间连接关系**。



2.0.10 加工单元 manufacturing unit

预制加工中可以拆分的最小单位。

2.0.11 BCF协同 BIM collaboration format

BIM协同格式文件，可通过BCF文件传递标注、注释、图片和视点等信息，达成各专业之间的协调要求。

3 基本规定

3基本规定

3.1　技术条件

3.1.1　项目设计及建筑设计施工图文件应完整齐全，并有建设方的书面认可，当按相关规定需进行建筑设计施工图审查时，深化设计委托方应提供该设计文件审查资料。

3.1.2　建设方或工程承包方应提供经确认的机电设备、材料等技术规格书。

机电深化设计与施工图设计最大的不同:

施工图设计：**不允许**指定厂家的产品；

机电深化设计：**必须明确**采购设备、器材、材料,以便深化设计根据产品的真实参数。

3.1.3　建设方应提供分包设计（厨房设计、温泉设计、装修设计等）、专项设计（智能化、水景观等）的相关设计资料。

3.1.4　建设方应提供室内装修设计资料。

3.1.5　**建设方应提供建筑设计的BIM模型**,并宜提供工程现场实际尺寸的实测资料。

3.2 管理规定

3.2.1 机电深化设计宜在施工图设计完成后进行，当采用包括施工图设计的EPC设计总承包模式时，机电施工图的设计深度应满足本标准的要求。

（3种情况：建筑设计方负责传统的机电设计、建筑设计方只负责初步设计的机电设计、装配式建筑机电设备管线的深化设计）

3.2.2 深化设计应由工程承包方、建筑设计方或独立第三方进行设计。当采用装配式机电安装工艺时，应编制预制加工图。

3.2.3 机电深化设计文件应**由委托方组织相关单位进行审核，**对建筑设计机电系统的原则性改动，应获得建设方和设计方等相关方的**书面认可**。

3.2.4 机电深化设计文件应由深化设计方、工程承包方和建筑设计方**联合签署确认并归档**，工程承包方应**按照机电深化设计文件进行施工安装**。

3.2.5 机电深化设计应满足**智慧机电一体化设计**的目标，包括机电系统的工艺与功能设计，程序与组件设计，控制与检测设计调适等，以实现对**智慧建筑机电工程全生命周期、全过程**的控制及管理。

3.3 文件编制规定

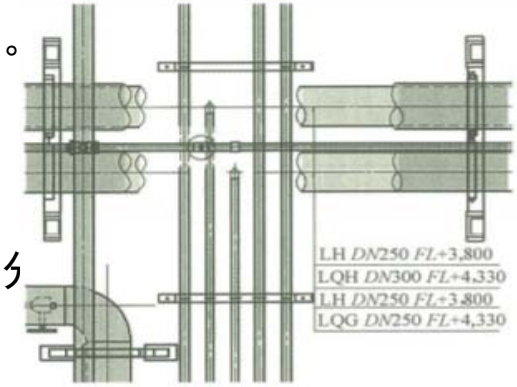
3.3.1 机电深化设计文件包括：机电BIM模型、各专业的深化设计图纸、文档资料，含电子版和纸质版等。

3.3.2 编排要求：

1 图纸比例不宜小于1:100，图幅以A1或A0为主，图幅规格不宜多于两种。

2 线型、线宽、图例、符号、代号、设备编号等应统一。

3 每层平面均应有整幅图纸，当按照出图比例超过幅宽时，可将整幅图纸拆分出图。



4 管线布置出现重叠时，可上下分层出图表示，平面拆分图及详图应标明分块标号和索引编号。

5 平面图应注明建筑设计施工图的建筑、结构、机电等各专业图纸编号。

6 宜将管线综合图、综合支吊架图、机电预留预埋洞(套管)图等内容按专业分别编号。

7 图纸导出PDF格式文件宜采用彩色线型。

8 设计文件应注明日期、版本序号。

3基本规定

3.3.3　设备和材料表的编制要求：

1　应分层、分区编制主要设备和材料表，包括系统属性、规格、连接方式、材料数据等各项参数，并满足预算的技术性要求。

2　**设备和材料表由BIM模型直接导出**，表格参数应与BIM模型数据联动。

表 1　某制冷机房材料统计表

名称	规格	数量	单位	备注
配管				
冷热水(送)				
配管用及给水用钢管(M 型)	*DN*80	5946	mm	
配管用弧形焊接钢管	*DN*350	12198	mm	
镀锌钢管(镀锌)	*DN*50	5270	mm	
冷热水(回)				
焊接钢管(黑)	*DN*200	3259	mm	

3基本规定

3.3.4　深化设计图例宜满足下列要求：

1　系统原理图的图例应**采用现行国家制图标准图例**。

2　平面图、剖面图和放大图的设备和管线以BIM模型的实物形体表示，必要时可附加信息标注。

3　可对设备、管线和器件进行自定义图例，并在相应的图纸中列出或注明，但其含义不应与现行国家制图标准相矛盾。

4　平面图比例为1:100或更大时，**风道**均采用**双线**表示，**管道**小于或等于50mm时可用带字母图例的单线表示，**管道**大于50mm时采用双线表示，并采用带功能字母的标注。

5　图纸比例为1:50或更大比例时，**管道和风道应采用双线**表示，并采用带功能字母的标注。



带功能字母的标注



多根管道标注方法

3基本规定

6　平面图中电线管和电缆可采用**单线**表示；电缆梯架、电缆托盘、槽盒和母线以**双线**表示，采用图例字母进行标注；变径、三通和四通宜表示为**实际配件形式**。

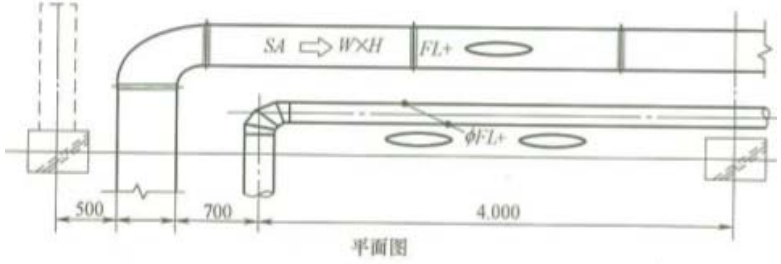
7　电气器件尺寸较小时，可按现行国家制图标准执行。

8　平面图、剖面图和放大图应列出该图纸使用的图例。

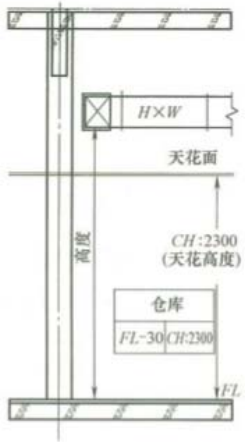
3.3.5　深化设计的标高宜以下列方式标注：

1　平面图管线宜采用本层建筑地面的标高加管道标高的方式，标注方法为FL（或H）+x.xx。

2　剖面图的楼板或地面应标注标高，其他定位及高度宜采用尺寸线标注。



平面图标高标注方法



剖面图、断面图标高标注方法

4 机电深化设计范围与内容

4 机电深化设计范围与内容

4.1 机电深化设计范围

4.1.1 机电深化设计包括给水排水、供暖通风与空气调节、建筑电气、建筑智能化、热能动力、特殊场所机电等工程。

4.1.2 机电深化设计包括专业机电工程设计、特殊场所机电和专项设计的管线综合（**管线综合在深化设计中具有统筹各专业空间分配的职责**）。特殊场所机电和专项设计包括但不限于如下内容：

1、政府管理层面：市政接口、机房或设备管线；

2、设计内容层面：建筑智能化、二次装修、景观、海绵城市等；

3、物业管理层面：物业公司、酒店管理公司。

4.1.3 机电深化设计包括装修阶段机电末端的综合，并满足室内精装修要求。

4.1.4 机电深化设计为建筑物的局部区域时，应与其他区域进行综合协调；

机电深化设计为机电系统中的部分系统时，应与其他系统进行综合协调。

4 机电深化设计范围与内容

4.2 深化设计的内容

4.2.1 机电深化设计内容包括**机电BIM模型**、**图纸和文件**。

4.2.2 机电深化设计应校核建筑设计的系统合理性、设备材料技术规格及计算书，必要时根据机电深化设计成果整理计算书。

4.2.3 机电深化设计应优化建筑空间、管线位置和标高；校核管线的管径和尺寸，并满足机电安装和维护管理的技术条件。

4.2.4 机电深化设计应进行支吊架、孔洞和套管的设计，确定管线及支吊架的具体位置和高度等，并对构配件进行计算。

从安全角度讲，综合支吊架(支吊架)工作属于深化设计的范畔，具体工作界面需要签约双方明确。综合支吊架(抗震支吊架)的力学计算属于结构专业的范畴，但机电专业应提供设备管线位置、高度、承载重量、管线尺寸和使用特点等详细资料、力学计算责任方应结合结构材料和构造形式进行详细计算。

4.2.5 机电深化设计宜根据工程装配式安装的实际需求，进行机电集成或装配式机电的技术优化，并制作预制加工图。

4 机电深化设计范围与内容

4.3 机电 BIM 模型

4.3.1 机电BIM模型的精细度应满足国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301中 LOD4.0 等级的要求。

4.3.2 机电BIM模型应包括机电设备管线模型元素以及综合支吊架、减震设施、保温防腐、安全防护、套管等配套模型元素。

4.3.3 机电BIM模型宜按专业、子系统、楼层、功能区域、施工区域等组织实施。平面及剖面图应与机电模型的投影保持一致。

4.3.4 机电BIM模型的信息应包括设备的厂商信息、设备参数、材料信息、生产信息、质检信息、承压等级、连接方式等。

4.3.5 机电BIM模型用于工厂预制加工时，应满足管道和风道等分节下料、统计工程量、提取加工图等要求。

4.3.6 机电BIM模型应纳入设计管理体系,并作为机电安装的依据。

4.4 专业平面图

4.4.1 平面图宜按给水排水、供暖通风与空气调节、建筑电气、建筑智能化、热能动力和特殊场所机电等专业分别出图，平面图中的设备和管线应详细标注用途、尺寸、定位和标高等信息。

4.4.2 平面设计应采用准确的土建图或建筑模型，并满足下列要求：

1、删除无关的建筑标示、标注、线条和图层，简化和轻量化土建图。

2、在建筑图上附加本层的结构梁图(顶梁或底梁)，主要桁架、斜支撑和结构梁等应用虚线显示轮廓，并标注梁的高度和宽度尺寸。

3、当有建筑模型时，可直接利用模型或以IFC文件格式导入建筑模型。

4、当需要建立建筑模型时，利用建筑和结构图纸进行梁、扳、柱和墙等主要构件的建模。

5、吊顶以上机电图纸以装修吊顶布置图为参照底图绘制。

6、吊顶以下墙体至地面部分图纸以装修平面布置图为参照底图绘制。

7、应标注装修机电终端点位、末端装置的设计参数及定位尺寸。

4 机电深化设计范围与内容

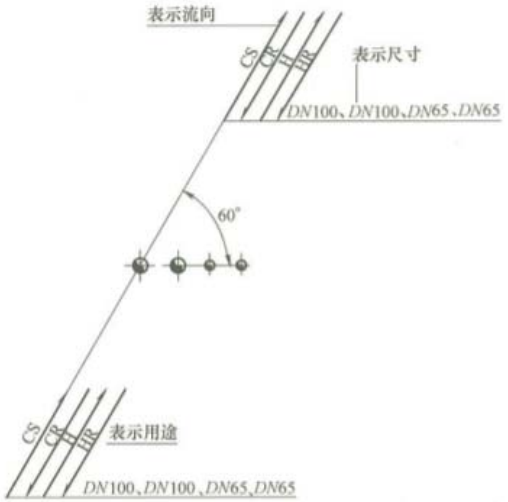
4.4.3　平面图分区域或分层绘制时，应注明相关图纸连接的索引图号、管线系统和分区分期等信息。

4.4.4　平面图和系统图应对主要设备和材料进行编号并标注，平面图与系统图编号应一致。

4.4.5　平面图应注明机电末端装置的名称和数量。

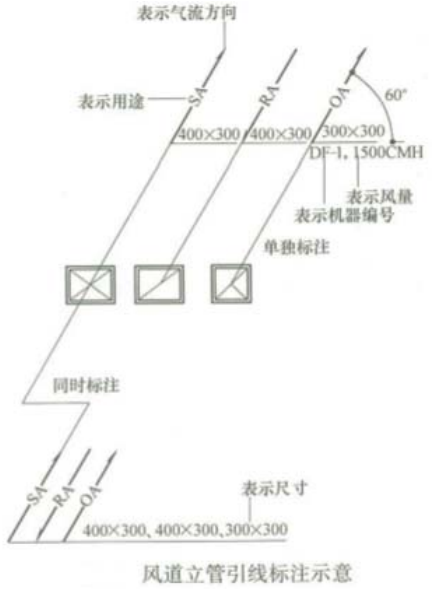
4.4.6　平面图中管线标高发生变化的部位，应采用翻弯符号表示，并标注变化前后的定位尺寸和标高，宜增加节点详图进行详细表达。

4.4.7　平面图的立管宜采用立管编号标注或立管引线标注。



管道立管引线标注示意

管道立管引线标准示意



风道立管引线标注示意

风道立管引线标准示意

4 机电深化设计范围与内容

4.5 机电管线综合图

4.5.1 综合图应包括机电各专业、专业分包和专项设计内容，利用机电BIM模型进行管线综合，协调机电管线与各专业的空间关系。

（每个项目中包含的分项设计内容不同，此项工作属于深化设计的范畴，具体工作界面需要签约双方明确。）

4.5.2 综合图的管线图例、表现方式和数据标注应与相关专业平面图一致。

4.5.3 综合图应标注主要管线名称、尺寸、位置和标高等，地面设备、结构层内或装修层内埋设的管线可不标注。

综合平面图与单专业平面图由同一个模型生成，在施工中综合平面图会发放到所有相关专业作为参考，因此，两者的表现方式应该一致。

4 机电深化设计范围与内容

4.6 剖面图和断面图

4.6.1 管线复杂区域宜绘制剖面图，剖面图宜从机电BIM模型中导出，应对管线虚实度进行调整。

4.6.2 剖面图中的设备和管线应标注名称、尺寸、位置和标高等数据。

4.6.3 采用折弯剖切表示同区城多层布置的管线时，应表示不同剖切位置的管线及相关数据。

4.6.4 断面图宜表示剖面位置上的设备和管线，延伸方向的内容可不表示。

4.6.5 平面图中的剖面线位置编号按顺序编写，剖面图的位置和视图方向应与平面图剖面位置线一致。

4.7 放大图和详图

4.7.1 放大图包括平面图、剖面图、基础图和侧视图等。详图包括机电设备管线的细部或构配件形状、大小、材料和安装方法的放大图样。

4.7.2 放大图和详图宜按单个专业和多个专业综合绘制，放大图和详图出图比例宜大于等于1:50。

4.7.3 供暖通风与空气调节专业机房放大图应包括:冷冻机房、换热机房、锅炉房、冷却塔、蓄冷设施、空调机房、通风机房、防烟排烟机房、燃气调压站和气体站房等。

4.7.4 给水排水专业放大图应包括：生活水泵房、消防水泵房、生活热水机房、卫生间、排水井(机房)、屋顶水箱间、气体消防瓶间(或站)、隔油器(机房)、游泳池、水景、太阳能和屋面雨水利用设施和管井大样等。

4.7.5 建筑电气和智能化专业放大图应包括：高低压配电室、消防控制机房、安防监控中心机房、柴油发电机房、信息中心设备机房、通信接入设备机房、弱电间和竖向电井等。

4.8 三维视图和侧视图

4.8.1 宜利用机电BIM模型生成三维视图和侧视图，表示机电管线的空间连接关系。

4.8.2 设备机房、卫生间和管井宜绘制综合侧视图或三维视图。

4.8.3 预制加工图宜采用平面图、剖面图、立面图和侧视图表现构件的细部构造。

4.8.4 单专业可采用管线侧视图替代系统原理图。

4 机电深化设计范围与内容

4.9 预制加工图

4.9.1 预制加工模型应在机电BIM模型基础上，根据现场实地测量结果和设备附件等实际信息完普机电BIM模型。

4.9.2 预制加工设计文件应由**建设方**组织机电深化设计、加工制造和施工安装等单位进行**会审**，确定加工范围、深度、加工方案和物流方式等。

4.9.3 预制加工图应包括**整体装配图**、**加工单元图**和**支吊架图**等的相关技术参数和安装要求。

4.9.4 预制加工设计应根据工厂加工能力、施工现场安装水平和运输吊装条件等环境因素，制定生产计划及机电安装工期。



休息

15分钟

5 机电深化设计软件

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/295040001041011313