

中建三局西南公司

EPC工程机电专业设计管理指南

(1.0 版)

中建三局西南公司
二〇二一年十月

目 录

1、 编制说明	1
1.1 编制目的	1
1.2 编制依据	1
1.3 适用范围	1
1.4 其他说明	1
2、 机电设计管理概述	1
2.1 机电设计基本流程	1
2.2 各阶段设计管理要点	2
3、 机电设计管理启动与策划	4
3.1 机电界面管理	4
3.2 机电设计输入文件收集	5
3.3 相关方协作机制	6
3.4 机电设计策划管理	7
3.5 定义文件编制	8
4、 机电设计进度管理	9
4.1 机电设计进度计划管理概述	9
4.2 机电设计进度计划的编制与审批	9
4.3 机电设计进度计划的监控与调整	11
4.4 机电设计进度管控的主要节点	9
5、 机电设计质量管理	9
5.1 机电设计质量管理概述	11
5.2 机电主体设计质量管理要点	11
5.3 机电深化设计质量管理要点	15
6、 机电设计限额管理	16
6.1 机电设计限额划分	16
6.2 机电设计限额策划管理要点	17
6.3 机电设计限额调整	18
7、 机电设计成果文件管理	16
7.1 机电设计成果主要内容	18
7.2 机电设计成果文件收发和归档	18
7.3 机电设计成果文件评审	19
7.4 机电设计图纸会审及交底	19
8、 机电设计风险管理	19
8.1 机电设计风险内容	19
8.2 设计风险识别	20
8.3 设计风险化解	20

9、 机电设计后期管控.....	21
9.1 机电材料/设备选型封样	21
9.2 机电设计变更管控.....	22
10、 机电设计管理总结.....	23

1 编制说明

1.1 编制目的

为提高 EPC 项目机电设计管理能力，提升设计管理效率，支撑 EPC 项目机电专业设计、招采及建造工作高效推进，特编写本指南。

1.2 编制依据

本指南以《中建三局西南公司 EPC 项目设计管理细则》和《中建三局西南公司 EPC 工程管理中心业务运营方案》作为参考，结合机电专业特点、相关规范要求以及公司现阶段机电分包模式进行编制。

1.3 适用范围

本指南主要用于指导 EPC 项目机电设计管理，同时为机电专业合约界面划分和限额管理提供参考，其中深化相关内容同样适用于常规总承包项目。

1.4 其他说明

本指南在编制过程中，由于认知水平局限，难免存在疏漏。各项目在具体实践中，可结合项目特点，进行适当修正与完善。本指南内容由 EPC 工程管理中心负责解释，执行过程中，各项目如有相关意见或建议请及时向 EPC 工程管理中心反馈。

2 机电设计管理概述

2.1 机电设计基本流程

机电设计一般随建筑结构同步开展，按阶段分为方案设计、初步设计、施工图设计和深化设计 4 个阶段。

结合机电各专业特点，在完成施工图设计后，部分专业需要进行专项（深化）设计，主要包括以下几个方面：

（1）弱电智能化深化设计，一般需要招标后，由施工单位负责深化设计；

（2）BIM 管线综合设计，一般委托 BIM 分包单位或机电专业分包完成；

（3）二次机电设计，机电专业需要与精装修设计深度配合，深化机电各专业末端选型、定位，一般与精装修设计同步开展；

（4）特殊区域机电深化设计，比如大型厨房工程；

(5) 专业性较强需要厂家结合设备选型和现场情况深化的系统，比如充电桩工程、发电机配套工程、光彩照明、虹吸雨水系统、多联机空调、恒温恒湿空调，抗震支架、蒸汽系统等；

(6) 水电气等地方垄断性专项，比如燃气系统、自来水及外电工程，部分地区要求高低压工程、自来水供水系统由市政部门负责设计。

2.2 各阶段设计管理要点

EPC 项目招标时一般附有初步设计图纸文件，设计管理工作通常从施工图设计阶段开始。少数情况下，EPC 项目可有限地介入到方案设计或初步设计阶段。

2.2.1 方案设计

方案设计阶段需编写机电设计说明，初步估算用水用电负荷、空调冷热负荷，初步确定机电系统方案、机电各专业大型设备机房设置情况。方案说明中还包括绿色建筑、装配式设计相关要求和需要专项设计的内容等。

在方案设计阶段，设计管理工作的重点在于对机电系统的技术经济性对比及对主要机房布置的综合优化。

2.2.2 初步设计

在初步设计阶段，主要机电专业（给排水、暖通、电气、智能化）的设计文件包括图纸目录、设计说明书、设计图纸、主要设备材料表、计算书，其中设计图纸主要包括总图、系统图、原理图、干线图、部分平面图。

初步设计阶段，需确定机电各专业系统及设备选型，直接关系到机电各专业功能、造价及品质水平。本阶段是机电设计管理的重点，也是机电设计策划和限额控制的重要阶段。

初步设计概算作为初设成果的重要组成部分，对后续各专业限额、施工图预算总额控制具有重要指挥意义，需核实设计概算编制范围与合同界面是否吻合，是否存在重大漏项，编制深度是否满足要求，机电各专业造价是否有重大偏差。

初步设计阶段的机电设计管理重点工作包括：

- (1) 根据招标文件、EPC 合同、品牌要求等资料整理各专业初步交付标准，包含机电系统形式、设备类型、管线材质等。
- (2) 进行机电各专业设计内容分解，确定主体设计、专项（深化）

设计的设计范围。

- (3) 梳理设计重难点问题，提前与设计单位沟通，有针对性地制定措施，减少后期设计阶段图纸的修改。
- (4) 联合设计院机电设计团队，根据前期机电方案设计、机电设计限额及其他相关指标进行机电方案比选，选择合适的机电系统；
- (5) 合理预估机电管线层占高，综合考虑管线布置情况、结构梁、降板分布、吊顶结构高度、房间功能净高要求等因素，最终确定合理的建筑层高，避免出现净高不满足功能需求的问题，后期存在交付风险。

未能在初步设计阶段参与项目时，以上工作将在施工图设计阶段进行。

2.2.3 施工图设计

施工图设计阶段会对初步设计已有文件进行复核、细化和补充，进而形成全套一次机电施工图文件。对于精装修区域，将配合精装修专业进行二次机电设计，形成最终的二次机电设计图纸。

在施工图设计阶段的机电设计管理重点工作有：

- (1) 机电专业施工图应包括：计算书、图纸目录、设计说明、施工说明、图例、设备表、总平面图、系统图、设备控制原理图、平面设计图、平剖面大样图等。需核实设计文件的完整性，把控设计图纸的深度，保证不缺项漏项。
- (2) 根据设计规范及设计任务书要求，审查图纸的合规性、合理性、错漏碰缺等问题，把控设计图纸的质量，保证图纸可有效指导后期施工。
- (3) 机电设计策划的落实，结合各策划项（机电系统、设备、管材及措施等）对应成本、效益的商务测算结果，落实机电策划项上图。
- (4) 重视 BIM 管线综合。当施工图过程版图纸深度达到建模要求时，利用 BIM 技术直观精准地展示设计内容，着重对重点部位的管线排布的冲突情况、机电管线安装高度对室内净高的影响及管线水平穿越变标高区域的可行性等要点内容进行分析。
- (5) 结合 BIM 管线综合后的房间净高分析，协调精装修设计单位，确保精装修设计吊顶高度与管综后房间净高一致。
- (6) 对于其他需要专项设计的系统或区域，施工图阶段应做好需求

提资工作，预留相关机电接口条件。

2.2.4 专项（深化）设计

机电专业有部分专项需要进行专项设计或深化设计，如，智能化专项、抗震支架专项、厨房专项、充电桩专项等。通常在施工图设计说明中会描述需要专项设计的内容。

在专项深化设计阶段的机电设计管理重点工作有：

- (1) 根据专项深化设计内容，提前梳理责任单位，核实专项深化设计前置条件是否满足要求。
- (2) 专项深化设计单位可适当提前开始配合工作，向施工图设计单位提供相关参数资料，如厨房专项的给排水点位及水量、排油烟点位及排油烟量、用电量及保障电量，充电桩系统电量预留等，指导施工图设计单位进行合理的设备选型及接口预留。
- (3) 智能化深化设计，业主对于建筑智能化系统关注度较高，属于机电里相对特殊的专业。施工图设计单位完成的设计图纸通常需要专业分包进场后再次进行深化设计。建议有条件的 EPC 项目提前确定专业分包与设计院配合，和施工图设计同步完成深化设计图纸。在智能化深化设计前，应对业主需求、项目效益、招采需求、建造要求等内容进行分析，便于实现项目落地。
- (4) 在编制施工图预算时，如没有完整的专项深化设计文件，需考虑暂估价预留。

2.2.5 建造过程的设计服务

机电属于功能性专业，专业间接口多，匹配度要求高，设计过程中难免存在错漏碰缺。在确定专业分包单位后，需尽快组织设计交底和图纸会审工作。同时，需监督设计院做好施工过程中的设计技术服务工作，及时解决图纸错漏碰缺问题。如有必要，经相关方评估，由设计院出具设计变更。

3 机电设计管理启动与策划

3.1 机电界面管理

3.1.1 设计界面梳理

在设计启动阶段，需系统梳理机电设计界面，明确主体设计院设计范围、预留区设计和专项设计责任单位。

对于预留区及机电相关专项设计，由于前期没有具体需求、点位提资，机电一般仅做主电源或主管道预留，满足电气、给排水、通风、空调等需求，同时配合做好土建条件的预留，待后期需求进一步明确及末端定位精确后再进行深化设计。

3.1.2 机电招采合约界面梳理

EPC 项目最重要的工作之一是设计与商务、招采各方的深度融合。因此，在设计启动阶段，机电专业应提前梳理后期招采合约规划，通过招采规划反推设计工作的开展计划。

结合目前公司对机电专业分包的招采模式和规律，一般机电合约划分如下：

序号	专业分包	专业内容	备注
1	常规机电工程	强电、给排水、通风空调及防排烟、发电机系统	室外水电一般划入室外总坪工程，二次机电一般划入精装修工程
2	消防工程	室内外消防水电工程	
3	弱电智能化工程	室内外弱电智能化工程	
4	高低压工程	高低压设备实施	
	

为推进精细化招采，实现效益最大化，部分常规机电包下的专业分包可以尝试直接发包，比如抗震支架、发电机、多联机空调、分体空调、充电桩等细分专项工程。

另外，综合考虑各地域的特点，属于当地市政垄断项目的机电内容，比如住宅表箱及配电、自来水供水系统、人防机电工程等，需结合当地要求做好界面划分。

3.2 机电设计输入文件收集

3.2.1 市政边界条件收集

初步设计启动阶段，为保证项目市政输入条件清晰，更好的匹配项目各专业需求，需提前收集机电市政边界资料。主要内容为：

(1) 给排水专业：

项目周边各市政道路给水、再生水、污水、雨水管位置、管径、标高；
各市政管线为项目预留的给水、再生水、污水、雨水引入管的具体位置、管径、标高；

市政给水、再生水的供水压力（海拔高度）及水质情况。

（2）暖通专业：

项目周边市政燃气管道的位置、压力、管径；

市政热力管网为项目预留的热力管道的位置、管径、标高、热媒参数。

（3）电气专业：

提前与供电部门沟通，核实当地供电能力，确定电压等级、外电源条件，如暂无外电条件，需提前落实外电规划方案；

项目周边通讯（电视、电话、网络）条件或规划方案。

3.2.2 业主需求分析

机电专业的特点是专业性、功能性和隐蔽性强，一般情况下业主比较关心的是系统的可靠性，功能的齐全性，使用的方便性，运营的成本高低等内容。

在设计启动阶段，作为 EPC 总承包方，需要站在业主的角度去考虑问题，同时兼顾造价和效益的平衡。

根据对机电各专业的特点分析，业主对机电各专业关注度排序如下：智能化 > 暖通 > 强电 = 给排水 > 消防。智能化专项多，涉及许多定制化功能，一般在设计启动前向业主做专项方案汇报，方案确认后再开展后续设计。暖通专业一般根据不同区域的使用人群、空间大小确定不同系统选型。强电和给排水的需求分析重点在于配合精装修阶段的二次机电点位设计，需充分考虑业主对末端用水用电和网络点位的需求，同时结合家具空间规划、家具形式进行精准定位，避免施工过程的调整返工。

3.2.3 地域性要求收集

地域性要求收集主要包括水电气和通信的地域垄断性要求，主要对接部门包括当地供电部门、水务部门、燃气公司、广电及通信公司。另外，需提前核实当地充电桩、再生水系统、海绵城市等机电相关专业的配建要求。

3.3 相关方协作机制

3.3.1 沟通机制

对于 EPC 项目，总承包单位需与设计单位达成有效沟通机制。总承包单位与设计单位一般各指定一名项目负责人进行对接，机电各专业在双方负责人的组织下参与相关技术方案讨论会议、设计成果文件的传递和管理等工作。

3.3.2 会议管理

设计相关会议包括设计启动会、设计例会、评审会、交底会、协调会、专题会、方案比选会、论证会、专项汇报会等。

会议组织方应提前发出会议通知，明确会议时间、地点、流程和参会人员等。与会人员按要求签到，记录人员做好会议记录，会议组织方会后应及时发布会议纪要予各参与方确认。总承包方需规范会议制度，会议组织方应控制会议议程，必要时可以合并或精简会议，保证会议效率。

3.4 机电设计策划管理

机电设计策划的主要方向包含系统选型、系统优化，材料设备选型。除设计策划外，机电策划还包括与业主的交付界面切割，专业分包内部合约界面划分，机电设备和材料的品牌策划等。

机电设计的策划应根据招标文件、合同条件、项目所在地机电安装信息价等因素确定策划方向。

机电专业的设计策划主要包括以下内容：

- (1) 在项目初期，将根据以往类似项目经验及相关资料对各专业造价划分限额。建议机电专业在保证项目品质和功能的前提下，先进行优化设计，选择技术经济合理的系统和设备材料，控制机电造价。
- (2) 联合机电分包配合单位对机电造价进行初步商务测算，若限额有富余，可对项目进行初步策划设计，策划时着重选择亏损项或效益较低项目，根据信息价及市场价，在限额范围内选择效益较高的系统、设备及材料，提升机电整体效益。
- (3) 拟定初步策划清单后，应与机电分包配合单位沟通，结合其资源，与设计、商务、采购各方相融合，在满足设计要求、功能需求、限额匹配的前提下，确定机电策划上图清单。
- (4) 在策划过程中，设计单位的协作工作也很重要。策划清单确定

后，上图内容需与设计单位提前沟通，确保策划上图工作的顺利进行。

- (5) 针对过程版施工图图纸进行的预算成果提供后，与前期限额划分对比。若二者出入较大，则需对机电上图策划项进行综合评估，再次调整机电设计图纸，必要时对机电部分限额进行调整。
- (6) 相较于施工总承包项目，EPC 项目的超概风险更大，作为总承包方，对超概风险的控制是 EPC 项目策划管理的重点之一。机电专业的造价组成中参与认质核价的设备和材料较多，需重点把控这部分带来的超概风险。

3.5 定义文件编制

3.5.1 交付标准编制

通过交付标准的编制能够快速梳理机电各专业的设计标准，匹配项目交付品质和对应的限额水平。机电交付标准主要包含整体系统性交付标准和功能性交付标准。系统性交付标准是对机电各专业包含的系统进行整体概述，能够直观反映各专业的系统选型。功能性交付标准是对各专业系统做法和要求的一个描述，包含系统参数、各系统主要设备和材料选型。

交付标准编制一般在初步设计阶段完成，通过交付标准明确初步设计阶段的系统和设备材料选型。施工图设计之前，结合项目限额水平和策划清单，可对交付标准进行修编，该交付标准需与施工图设计保持一致。

需要强调的是，交付标准只是项目设计标准的一种表现形式，需在前期与业主进行充分沟通，阶段性确定设计标准。在前期沟通过程中，可以通过 PPT 汇报的形式，简述各专业系统功能即可，对后期可能调整的设备和材料选型，可以暂时模糊处理，以免影响后期策划工作。

3.5.2 设计任务书编制

设计任务书是业主或总承包方向设计院下达设计任务的文件，包含设计范围、设计依据、成果要求、进度计划、技术标准和限额要求。在 EPC 项目设计管理过程中也可以通过其他方式，比如交付标准、会议纪要，往来函件等方式，与设计院确认任务书所包含的相关内容，并在管理过程中实时反馈和纠偏，保证设计工作顺利推进。

3.5.3 技术规格书编制

机电技术规格书是对系统、设备和材料设计标准的一个补充性文件，

一般不属于设计院的工作范畴。但技术规格书对机电系统、设备和材料的品质和标准具有重要的指导意义，是机电设备和材料进行招采时除设计图纸以外的重要技术要求文件，同时也可作为设备和材料认质核价的支撑性文件。

技术规格书的编制一般以设计图纸、业主招标文件技术要求和相关规范为依据。为了更好地控制项目品质，在机电分包招采进行之前，由总承包方组织编制技术规格书，作为后期机电分包招采设备及材料的招标文件技术要求。

4 机电设计进度管理

4.1 机电设计进度计划管理概述

机电设计进度计划包含各阶段设计的主要关键节点（如建筑提资，机电返资料、定案节点、各专业接收最终资料、图纸完成时间等节点）以及与其他专业设计配合协作时间。设计进度计划管理，应综合考虑设计委托合同中相关要求以及招采、施工等工作要求，有利于项目顺利有效地推进。机电各专业作为主体专业，设计进度计划的编制同主体设计进度计划一致，专项设计进度计划及二次机电深化设计进度计划依据主体计划进度编制。

4.2 机电设计进度计划的编制

项目设计进度计划编制前，需对项目实施计划中的设计出图节点计划进行梳理、评估，便于后续协同各专业编制设计总进度计划、设计周进度计划、专项设计进度计划及二次机电深化设计进度计划。

项目设计工作启动前，总承包方组织设计及设计配合单位编制设计总进度计划。设计总进度计划的编制依据包括项目总体工期安排、设计范围与深度、设计资源投入等，并统筹报批报建、合约招采、施工建造的需求。

项目设计工作启动后，总承包方应组织各设计单位提交设计周进度计划，周进度计划内容包括设计相关工作安排、需要相关方提资内容要求、需项目协调的问题、各设计成果提交时间等。

设计进度计划编制完成后，总承包方应组织相关部门进行评审、审核，分析和论证设计进度管理目标，确保设计总进度计划满足工程实施的整体计划。审核确认无误后正式下发执行。

4.3 机电设计进度管控的主要节点

4.3.1 对于机电施工图设计进度管控，需注意以下几个节点：

(1) 建筑图纸及资料提资节点:

建筑平面固化后及时向机电各专业提资, 尽量减少反复修改; 在机电返相关机房、管井等资料时, 建议总包单位统筹协调各专业机房布置, 以全专业最优考虑机房位置。

(2) 机电方案定案节点:

在正式展开具体的机电设计前, 机电各专业应先进行方案汇报及定案, 总包单位筛选出经济可行, 符合项目条件、满足业主需求的方案。

(3) 机电图纸提资节点:

机电图纸提资条件成熟后应及时向各专业提资, 各专业应及时对提资资料进行反馈、配合、调整; 总包单位对提资情况进行了解并及时纠偏。

(4) 提交预算图纸节点:

用于预算的图纸应能满足深度要求, 各系统完整、主要设备表达齐全、管线管道路由清晰, 方可满足造价计算要求; 总包单位应检查图纸完整性, 图纸深度及质量并反馈设计。

(5) 机电管线综合节点:

当机电各专业主要管线尺寸与路径确定后, 可开始进行管线综合设计。针对管线碰撞、净高压力较大等区域, 各专业应及时互相配合、调整。总包单位对关键节点进行梳理, 协调相关各方优化调整。

4.3.2 专项设计主要节点

专项设计与二次机电设计开始前, 总承包方应组织设计及设计配合单位编制设计进度计划, 编制依据包括设计总进度计划、设计工作界面, 同时考虑合约招采、施工的需求; 编制内容包括全阶段机电各专业设计提资计划、设计成果提交与设计评审、审查计划。

对于专项设计及二次机电设计进度管控, 需注意以下几个节点:

(1) 专项设计提资节点:

一次机电设计将为专项设计预留条件或接口并提供满足功能要求的末端平面布置图纸, 后期将在此基础上进行专项设计。总包单位应协调主体专业设计单位与专项设计单位进行沟通, 确保相互提资落实。

(2) 二次机电设计与室内装修设计交叉提资节点:

室内装修设计图纸基本固化后, 应及时向机电各专业提资。机电专业

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/486225015134010042>