

IGCC 及煤气化研究设计事业部

设备专业  
主设人工作手册

中国电力工程顾问集团  
华北电力设计院工程有限公司  
2013 年 7 月

编写：徐清

校审：赵丽琼

批准：

# 目 录

前 言 .....	1
1 概 述 .....	1
1.1 项目管理的基本概念 .....	1
1.2 IGCC 工程设计设备专业主设人的基本要求 .....	1
1.3 IGCC 工程设计设备专业主设人任职条件（同时满足） .....	5
1.4 IGCC 工程设计设备专业主设人的职责和权利 .....	5
2 初步可行性研究/可行性研究阶段设计及其管理工作 .....	7
2.1 工作内容 .....	7
2.2 工作流程 .....	7
2.3 设计策划 .....	8
2.4 设计接口 .....	8
2.5 设计输入 .....	9
2.6 设计输出 .....	9
2.7 设计产品的组织设计 .....	9
2.8 设计评审 .....	10
2.9 设计验证 .....	10
2.10 出版 .....	10
2.11 设计确认 .....	10
2.12 设计归档 .....	10
3 初步设计阶段设计及其管理工作 .....	11
3.1 工作内容 .....	11
3.2 工作流程 .....	11
3.3 设计策划 .....	13
3.4 设计接口 .....	13
3.5 设计输入 .....	16
3.6 设计输出 .....	16
3.7 设计评审 .....	25

3.8	设计验证 .....	25
3.9	出版 .....	26
3.10	设计确认 .....	26
3.11	设计归档 .....	26
4	施工图阶段 .....	27
4.1	工作内容 .....	27
4.2	工作流程 .....	27
4.3	设计策划 .....	28
4.4	设计接口 .....	31
4.5	设计输入 .....	35
4.6	设计输出 .....	35
4.7	设计评审 .....	37
4.8	设计验证 .....	38
4.9	出版 .....	38
4.10	设计归档 .....	38
5	工地代表服务设计及其管理工作 .....	39
5.1	工作内容 .....	39
5.2	工作流程 .....	39
5.3	现场服务控制 .....	40
5.4	工代总结 .....	40
5.5	设计归档 .....	40
6	竣工图阶段设计及其管理工作 .....	41
6.1	工作内容 .....	41
6.2	工作流程及控制 .....	41
6.3	设计输入 .....	41
6.4	设计输出 .....	41
6.5	出版 .....	41
6.6	设计归档 .....	41
7	设计回访工程设计及其管理工作 .....	42

## 前 言

本工作手册依据中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司的相关管理文件、电力行业相关技术规定和设计管理经验编制完成。旨在通过使用本手册，使具有一定 IGCC 工程设备专业基础知识，从事过 IGCC 工程设备专业相关卷册负责人的设计人员尽快而正确的掌握主设人工作流程；使担任过 IGCC 工程设备专业主设人的设计人员，进一步规范主设人工作流程，达到提高设备专业设计水平及管理能力的目的。

## 1 概 述

### 1.1 项目管理的基本概念

项目管理是一个管理学分支的学科，指在项目活动中运用专门的知识、技能、工具和方法，使项目能够在有限资源限定条件下，实现或超过设定的需求和期望。

项目是指一系列独特的、复杂的并相互关联的活动，这些活动有着一个明确的目标或目的，必须在特定的时间、预算、资源限定内，依据规范完成。项目参数包括项目范围、质量、成本、时间、资源。

对于设备专业来说，项目特指勘测设计各个阶段的设备专业设计内容，如：初步设计阶段的设备专业说明书、图纸及相关计算书等；工地代表服务阶段的设计变更、工程联络单等。

而设备专业项目管理是指设备专业主设人使用设备专业专门的知识、绘图软件、计算方法、相关设计规定，组织设备室参与该项目设计的相关技术人员，按照设计项目经理发布实施的设计计划中要求的进度、内容、质量要求，完成设计任务，交出设计成品。

### 1.2 IGCC 工程设计设备专业主设人的基本要求

1.2.1 设备专业主设人是勘测设计项目/总承包项目中设备专业工作的直接组织者和管理者。在项目设计经理和室主任的双重领导下，组织完成本专业的生产任务，并对项目执行过程中本专业的质量、进度、费用（资源投入）负责。

#### 1.2.2 质量管理

（1）组织本专业人员收集项目基础资料，落实设计条件，明确专业工作范围，编制本专业工程设计计划。

（2）组织本专业人员拟定设计方案，确定评审要点，落实关键技术问题，做好

技术经济比较；对非常规的新方案、关键技术方案应由专业组组织讨论，必要时应按照公司评审程序申请评审并严格按照评审结论执行。重要的技术方案结论应通报项目经理和设计经理。

(3) 监督保证本专业采用现行有效的标准、规范版本。

(4) 配合采购工作，组织编制本专业的询价技术文件，参加制造厂(商)报价文件的技术评审。

(5) 参加项目相关专业的技术方案讨论。

(6) 负责组织编制本专业设计说明书。

(7) 严格执行质量体系文件，按质量保证程序的规定校审本专业的设计文件，向相关专业提出专业设计条件。

(8) 负责对本专业设计接口条件的评审和落实，负责与其他专业的衔接和协调。对设计版次进行控制，保证提出的设计条件或设计成品是最新版次。保存发放的记录。

(9) 监督控制设计各岗位及工地代表严格遵守设计变更程序。

(10) 负责对本专业的设计成品、基础资料、计算书、调研报告、文件、函电、设计条件、设计变更、设计总结等文件的整理和归档。参加编制设计完工报告，编写本专业的项目总结。

(11) 督促本专业校审人员严格执行校审规定，负责安排适当的校审设计周期，督促卷册负责人认真填写校审记录。

(12) 负责检查设计成品是否完整，组织设计成品(图纸、计算书等)的出版。

(13) 有关压力容器、压力管道的设计工作，从卷册任务书编写、安排有资质的人员承担设计工作、到成品审核、出版、盖压力容器专用章等各个环节均需要执行 Q/HB 2-S100-2008《压力容器设计质量手册》、Q/HB 2-S001-2008《压力管道设计管理规定》和 Q/HB 2-S101-2008《压力容器设计管理规定》。

(14) 在项目执行过程中，若出现较大的质量问题，要及时向专业室书面报告，并同时报告项目经理和设计经理。

### 1.2.3 进度管理

(1) 根据项目工作范围和工作量进行设计周期估算，确认项目主进度计划中本专业的进度安排。

(2) 以合同工作范围为依据，以项目主进度计划为指导，施工图阶段编制本专业

详细进度计划，并按工作逻辑关系提出输入接口条件计划，通过项目计划会议与相关专业进行计划衔接，最终协助项目进度计划工程师确定供执行的项目详细进度计划。

(3) 按项目详细进度计划控制本专业作业进度、负责落实和检查输入接口条件。

(4) 当本专业详细工作进度出现偏离、或上游专业不能按计划提出接口条件以及出现重大的内/外部变更，可能影响本专业重要进度控制点时，应及时书面报告项目经理/设计经理，报告中应对具体的进度影响进行分析预测，提出纠正措施，如关键进度控制点的调整确已不可避免，应同时提交具体的调整计划并报项目经理/设计经理批准。

#### 1.2.4 资源管理

(1) 负责项目实物工作量和人工时投入的估算。

(2) 在室主任和主任工程师的指导下，落实本专业人力配备(包括卷册负责人员和校审人员)。

(3) 在项目执行过程中，专业主设人负责对该项目组专业内部的人员进行协调和安排。

#### 1.2.5 文件管理

(1) 严格执行公司制订的文件管理程序。

(2) 负责设计输入/输出(包括接口条件)接收/发放的记录和管理工作，并保留完整的原件。

(3) 负责编制项目工作完成情况报告。

(4) 负责管理和保存设计变更图纸、文件以及设计修改通知单和传真。

(5) 负责本专业设计文件的整理归档工作。

(6) 负责本专业的完工总结。

(7) 项目完工后负责将全部资料整理归档。

#### 1.2.6 其他

(1) 根据规定参加项目经理或设计经理召开的各种会议。

(2) 负责与相关专业的联络和协调工作。

(3) 按规定承担设计校审工作。

#### 1.2.7 相关的公司管理体系文件

公司对主设人在工作过程的要求，主要有公司质量、环境、职业健康安全管理体系

系文件中的《勘测设计作业文件》和《程序文件》，具体如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 相关的公司管理体系文件列表

序号	内容	公司管理体系文件	备注
1	工作内容	《IGCC 工程设计专业分工规定》 《压力容器设计导则》（Q/HB 1-A1.1-2011）	各工程的具体内容见 “工程设计计划”
2	资料收集	《工程设计依据资料的收集、使用规定》（Q/HB 2-N2-2010）	
3	专业设计计划	《工程设计计划编制规定》（Q/HB 2-N3-2010）、《工程设计综合进度编制和管理规定》（Q/HB 2-N4-2010）	
4	设计策划	《设计、咨询控制程序》（Q/HB 2-L2.15-2010）	
5	工程设计启动策划会（开工会）	《设计、咨询控制程序》（Q/HB 2-L2.15-2010）	
6	设计输入资料的收集、整理和确认	《工程设计依据资料的收集、使用规定》（Q/HB 2-N2-2010）、《设计、咨询控制程序》（Q/HB 2-L2.15-2010）、《IGCC 工程设计设备材料厂家设计接口质量管理规定》和《文件、记录控制程序》（Q/HB 2-L2.2-2010）	
7	沟通、协调、提资	《IGCC 工程设计专业间联系配合规定》、《IGCC 工程设计专业分工规定》	
8	设计评审	《设计、咨询控制程序》（Q/HB 2-L2.15-2010）、《设计评审规定》（Q/HB 2-N11-2010）	
9	图纸会签规定	《IGCC 工程设计图纸会签规定》	
10	成品校审完成设计输出	《设计、咨询控制程序》（Q/HB 2-L2.15-2010）、《成品编号规定》（Q/HB 2-N1-2010）、《IGCC 工程设计成品校审规定》、《勘测、设计产品标识、防护和交付控制程序》（Q/HB 2-L2.21-2010）、《IGCC 工程设计成品质量要求及质量评定规定》	
11	由成品校审单统计出成品错误率统计表	《IGCC 工程设计成品质量要求及质量评定规定》	
12	归档	《电力勘测设计科技文件材料归档管理规定》（Q/NC9.1-2003）	
13	工程设计总结	《工程设计总结编制规定》（Q/HB 2-N17-2010）	
14	设计回访	《设计服务控制程序》（Q/HB 2-L2.16-2010）、《工程设计回访报告编写规定》（Q/HB 2-N18-2010）	



注：上表和本文中提到的文件《IGCC 工程设计专业间联系配合规定》、《IGCC 工程设计专业分工规定》、《IGCC 工程设计图纸会签规定》、《IGCC 工程设计成品质量要求及质量评定规定》、《IGCC 工程设计设备材料厂家设计接口质量管理规定》和《IGCC 工程设计成品校审规定》，目前还处于编制阶段。在上述文件编制完成前，可参考《电力勘测设计专业间联系配合规定》、《电力勘测设计专业分工规定》、《电力设计图纸会签规定》、《勘测设计成品质量要求及质量评定规定》、《设备材料厂家设计接口质量管理规定》、《设计成品校审规定》和《中小型设计企业和工程公司设计和管理手册》（第七册工艺和第八册工艺系统）执行。

### 1.3 IGCC 工程设计设备专业主设人任职条件（同时满足）

- a) 设备专业主设人应为三级及以上设计师。
- b) 主设人应担任过工地代表。
- c) 完成过设备专业主要卷册设计。
- d) 具有压力容器校核资格。

当专业室委派不符合上述规定条件中 a、b、c 或 d、而技术水平可以满足要求的人员担任工程主设人时，应办理主设人报批手续。已担任过工程主设人并办理过报批手续的，再委派其担任同类工程主设人时，可不再办理主设人报批手续。

### 1.4 IGCC 工程设计设备专业主设人的职责和权利

a) 主设人接受专业室、主管主工和设计经理的双重领导。在设计标准、技术方案、工作程序和设计质量等方面服从专业室的规定和主管主工指导；在项目任务范围、进度和费用等方面要服从设计经理的安排及领导。在专业室与设计经理间起到信息沟通纽带的作用。

b) 认真执行公司的质量方针、质量目标和质量、环境、职业健康安全管理体系文件，确保在设计中有效运行。

c) 组织本专业设计人员开展工作。

d) 编制本专业初步设计、施工图设计计划。编制和下达本专业的设计计划和卷册任务书，估算设计人工时，落实设计进度，明确设计范围。

e) 研究并提出专业技术方案，落实设计条件。

f) 组织编写本专业设备、材料的招标技术文件，参加报价技术评定，签订技术协议。

g) 负责专业间接口协调，编制或校核接口技术条件。

h) 主设人应对设计输入负责；对项目计划的执行情况负责；对技术方案拟定负责；对全部接口质量负责；对评审和审核意见的落实负责；对主设人审核成品质量负责；有权对项目组内工日进行分配；有权安排项目组内人员工作和评价工作情况。

主任工程师应对主要设计输入负责；对推荐的技术方案负责；对出室成品质量负责；对评审意见执行情况负责；对主设人完成工作质量进行评价；负责各项目之间的信息沟通；负责项目整体技术水平的掌控；负责新技术、新工艺和新设备的实施。

- i) 参加施工现场设计交底，协助现场工代做好服务。
- j) 参加工程开工会、评审会、工程例会。
- k) 参加设计回访并编写本专业的工程总结和技术总结。

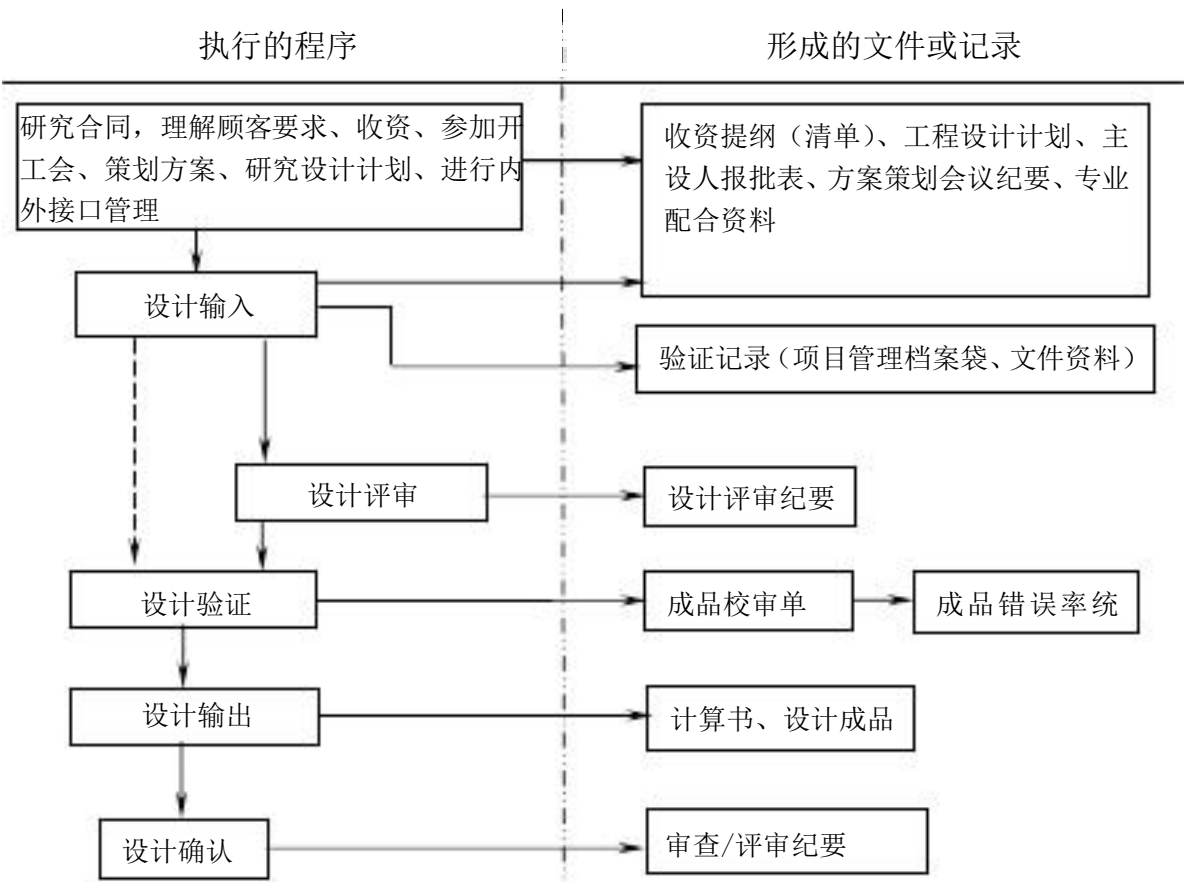
2 初步可行性研究/可行性研究阶段设计管理工作

设备专业在初步可行性研究设计阶段工作内容较少，主要以配合工艺专业和其他相关专业的作为主，根据项目具体要求，完成项目经理要求的配合工作。以下为可行性研究设计阶段相关内容，初步可行性研究参考使用。

2.1 工作内容

一般情况下，初步可行性研究设计阶段设备专业无具体工作内容。可行性研究阶段由于目前尚无 IGCC 电站设计相关规范和标准，对于 IGCC 电站设计的工作内容没有统一规定，因此，IGCC 项目初可研报告应参考以下规定《火力发电厂可行性研究报告内容深度规定》DL/T5375-2008、中国石油和化工工业协会编制的《化工投资项目可行性研究报告编制办法》和原化工部发布的《化工建设项目可行性研究报告编制办法》及中国石油化工集团公司发布的《石油化工项目可行性研究报告编制规定》编写，具体执行标准依项目实际确定。

2.2 工作流程



注：“----->”表示不是所有工程都有的情况，具体规定见本程序相关条款。

图 2.2-1 可研阶段设计控制流程图

## 2.3 设计策划

2.3.1 根据 IGCC 及煤气化研究设计部下达的项目设计任务书和设计项目经理的初步安排，专业室选派好专业主设人，明确主管主工，安排好参加设计和校核人员。

2.3.2 主设人根据专业室安排，参加设计经理组织的开工会，领取设计经理编制的该工程可行性研究阶段《工程设计计划》，同时建立工程档案袋。

2.3.3 按照收资要点的要求，利用收资提纲模板，将本专业项目收资提纲提交设计经理签发，由设计经理或专业主设人统一组织收资。

**表 2.3-1 可研阶段收资提纲**

序号	内 容		备 注
1	主要装置供应商		
2	气化装置占地面积		
3	空分装置占地面积		
4	净化装置占地面积		
5	硫回收装置占地面积		
6	火炬占地面积		
7	其它装置占地面积		
8	大件设备运输重量、外形尺寸		
9	主要装置参考价格		

2.3.4 根据需要参加设计经理组织的现场调研和踏勘。

2.3.5 充分利用现场踏勘的时机，主设人主动了解客户对本工程专业设计的设想和期望，沟通情况，争取统一认识。也可以其它方式了解相关设计问题，统一认识，开展设计工作。

2.3.6 根据项目特点和要求，主设人在完成初步设想及方案(工作范围、工作内容、工作重点、工作难点、专业设计原则、参考工程、参考信息、收资清单、互提资料科目和内容、进度保证措施、质量保证措施、成品清单、人员分工等)的基础上，主设人组织由项目主管主任工程师、专业室主任、主任工程师及相关专家参加的技术方案策划，最终形成本项目设计方案，形成方案策划会议纪要。专业方案策划纪要由主设人填写，由会议主持人签发，并应征得参加会议的有关领导的意见。该纪要报送项目设计经理、主管副总工程师，抄送本专业策划会议参加人员，作为项目设计实施依据。

## 2.4 设计接口

可行性研究设计阶段主要工作围绕项目立项做准备，因此专业设计接口以影响项目立项的内容为主。

### 2.4.1 与项目业主的接口

设备专业需要业主提供水文气象资料、主设备供货商（意向）、大件设备运输方式、道路/铁路/水陆运输条件等，该资料需要项目设计项目经理及总图专业的配合。

### 2.4.2 设计专业间接口

专业设计接口的职责划分应按《IGCC 工程专业分工规定》、《IGCC 工程专业间联系配合规定》要求的内容进行专业提资，提资进度由设计项目经理在设计计划中明确。

对以假定资料提出的专业配合资料，提资方应在资料首页上标识“假定”，并在资料中注明哪部分为不确定内容。对提出正式资料代替假定资料或提出新版专业配合资料时，提资专业应在资料中注明与上版资料不一致的地方。

### 2.4.3 与设备材料厂家设计接口

可行性研究阶段设备专业只需要明确设计技术方案，一般参考类似设备材料厂家资料完成设计成品和技术经济提资资料。

## 2.5 设计输入

按收资清单收集专业设计所需资料，大多数资料需配合项目单位收集，收集的资料力求准确，符合电厂实际需要，符合国家有关政策，收集的资料应经整理分析并经有关主管确认后作为设计的依据。

### 2.5.1 外部输入资料

对于由业主及相关设备厂商提供的资料，需要项目主任工程师签字确认后方可作为项目设计依据资料。

2.5.2 项目内部各个专业提供的资料需要经项目主设人验证后作为项目依据资料。

## 2.6 设计输出

主设人按照设计策划文件及《IGCC 工程专业间联系配合规定》组织编制提资资料，按照设计流程提交各个相关专业。见附录 1 规范类附录。

## 2.7 设计产品的组织设计

2.7.1 在接收到相关专业资料后，主设人按照可行性研究内容深度要求组织设计成品。设计成品包括：

- 本专业设计报告；
- 必要的计算书。

2.7.2 设计成品按照流程进行成品校审，设计人按照校审意见修改设计成品，校核人员、主设人、主任工程师分别填写成品校审单，设计人按照意见修改。

2.7.3 主设人将设计产品提交项目计划工程师。

## 2.8 设计评审

根据项目安排，参加综合方案设计评审或专业设计评审。

## 2.9 设计验证

根据评审意见修改完善设计说明书及设计图纸。

## 2.10 出版

设计说明书及设计图纸提交设计经理汇总，出版，提交业主。

## 2.11 设计确认

根据设计经理安排，参加项目审查会。

## 2.12 设计归档

项目审查完毕后，一个月内进行项目归档。

### 3 初步设计阶段设计及其管理工作

#### 3.1 工作内容

执行《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T5427-2009、公司管理程序文件《设计、咨询控制程序》(Q/HB 2-L2.15-2010)、参考原化工部发布的《化工工厂初步设计文件内容和深度规定》(HGT20688-2000)、《化工装置基础设计深度规定》(HGT20689-2007)及中国石油化工集团发布的《石油化工装置基础工程设计内容规定》(SHSG-033-2008)执行,具体执行标准依项目实际确定。

主要内容:

- 1) 静设备。静设备(容器、换热器等)基础工程设计文件应包括:静设备设计说明,静设备设计规定,主要设备工程图。当与业主有约定时,还应包括约定设备的工程图。
- 2) 机械设备。机械设备(机泵、工业炉等)基础工程设计文件包括:机械设备说明书,机械设备设计规定等。
- 3) 管道。对工艺系统专业范围内地上、地下的管道进行柔性分析、应力计算和强度计算。
- 4) 布置。包括:布置设计说明书、装置布置图、设备布置图、管道布置图。

#### 3.2 工作流程

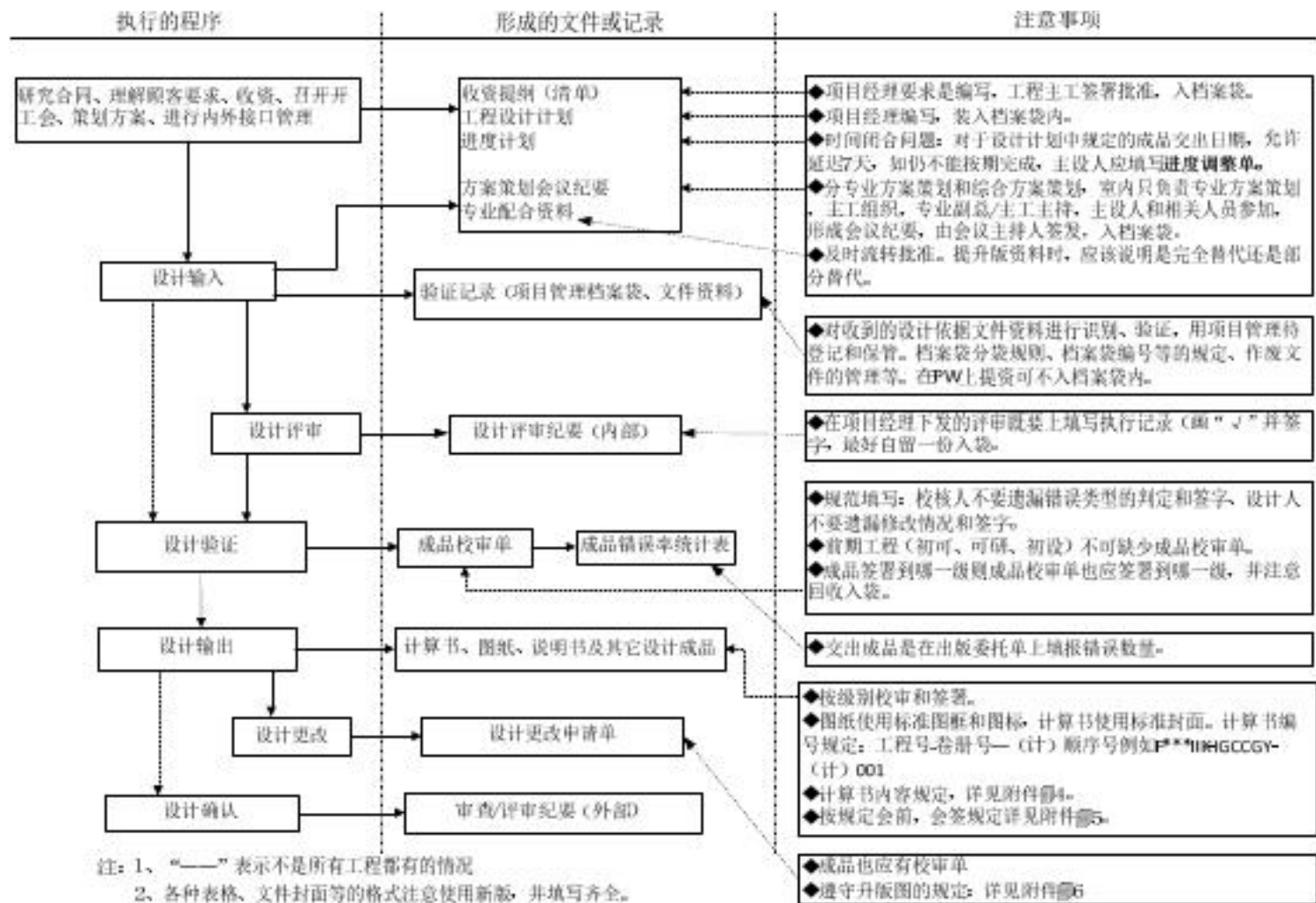


图 3.2-1 初步设计阶段设计控制流程图



### 3.3 设计策划

3.3.1 主设人根据专业室安排参加设计经理组织的开工会，领取设计经理编制的该工程初步设计阶段《工程设计计划》。设计经理应完整的交代项目业主、顾客的要求及相关方要求；上一设计阶段的设计审批文件，本工程可行性研究阶段审查意见等。主设人同时建立工程档案袋。

3.3.2 按照收资要点的要求，利用收资提纲模板将本专业项目收资提纲提交设计经理签发，统一对外收资或主设人自行收资。

3.3.3 根据需要参加设计经理组织的现场调研和踏勘。

3.3.4 根据项目特点、收资情况、设计计划要求和设计依据资料，开展专业方案策划。

3.3.5 在完成设计方案的基础上，主设人组织由项目主管主任工程师、专业室主任、主任工程师及相关专家参加的技术方案策划，最终形成本项目设计方案，形成方案策划会议纪要。专业方案策划由主设人填写，综合方案策划由项目经理或指定人员填写，由会议主持人签发，并应征得参加会议的有关领导的意见。该纪要报送项目设计经理、主管副总工程师，抄送本专业策划会议参加人员，作为项目设计实施依据。

3.3.6 根据设计项目经理的要求，编制工程初步设计阶段设备专业设计统一规定。

### 3.4 设计接口

初步设计阶段主要工作主要围绕项目技术方案开展，因此专业设计接口以确定影响设计方案的内容为主。

#### 3.4.1 与项目业主的接口

设备专业需要业主进一步明确厂址地区气象资料：

- a) 当地最冷月平均温度
- b) 多年平均风速
- c) 风荷载、雪荷载
- d) 抗震设防烈度
- e) 大件设备运输方式（陆路、铁路、水陆）和运输条件
- f) 与天然气管网、厂外热网等外部接口的设计条件

上述资料需要设计项目经理及总图专业的配合。

项目业主提供本项目可行性研究设计审查意见。

#### 3.4.2 设计专业间接口

专业设计接口的职责划分应执行《IGCC 工程专业分工规定》（在编），按照设计

项目经理编制的进度计划和《IGCC 工程专业间联系配合规定》（在编）要求的工作内容进行提资。

对以假定资料提出的专业配合资料，提资方应在资料首页上标识“假定”，并在资料中注明哪部分为不确定内容。对提出正式资料代替假定资料或提出新版专业配合资料时，提资专业应在资料中注明与上版资料不一致的地方。

### 3.4.3 与设备材料厂家设计接口

对设备材料厂家设计及接口控制应执行《设备材料厂家设计接口控制规定》。设备、材料部分接口由设计项目经理或委托主体设计专业进行归口管理。

该阶段项目的主要工艺系统、装置、影响工程项目设计方案的设备，需要编制技术规范书，因此需要配合相关专业完成设备规范书编制、评标及技术协议签订工作。

#### 1) 招标书的编制

设备材料招标书/技术规范书分级管理。

A 级：重要设备，如：煤气化、净化、空分、硫回收等装置中由多个专业共同制定供货原则的主体设备、工艺包以及 A 类压力容器（按照设备专业出设计图、招制制造商标的原则）等。

B 级：成套设备，如：制氮、火炬系统、起重运输设备等项目由二个以上专业共同制定供货原则的设备材料和 D 类压力容器（按照设备专业出设计图，招制制造商标的原则）、高压管道等。

C 级：一般设备材料，如：由设备专业确定招标原则的柔性接头、阀门、管件等。

在初步设计阶段，设备专业配合工艺及相关专业，负责 A 级设备中动力岛以外的气化装置、空分装置、净化装置、硫回收装置等设备的招标书编制、评标和技术协议签订工作。

设备材料招标书/技术规范书校审责任见表 3.4-1。

表 3.4-1 设备材料招标书/技术规范书校审责任表

序号	主要校审内容	主设人	主任工程师	设计经理	主管总工
1	符合国家法令、法规、工程建设标准强制性条文有关规程、规定。	√	√	√	√
2	符合专业有关规程、规定。	√	√		
3	原始设计条件、供货范围、接口分界正确、清楚，符合公司规定。	√	√	√	√
4	符合合同要求和上一设计阶段设计确认意见或结论性意见。	√	√	√	
5	符合本设计阶段设计评审意见和业已确定的原则。	√	√	√	
6	编排组织有条理，主次分明，重点突出，叙述简练。	√	√		
7	内容叙述及数据等与图纸和计算书相符。	√	√		
8	技术资料交付要求齐全、明确、合理。	√	√		
9	字迹清晰，文字通顺，用词确切，标点符号及计量单位使用正确，编写格式符合公司规定。	√	√		

## 2) 评标工作

按照设计项目经理安排，主设人参加由业主组织的主设备评标工作，并根据业主要求参加评标报告（技术部分）的编写和评分。

对于公司总承包项目，参加公司组织的主设备评标工作，参加评标报告（技术部分）的编写和评分。

## 3) 技术协议的签订及管理

技术协议由设计方、顾客/总承包项目部和主设备厂家根据主设备招标书/技术规范书、澄清文件和主设备厂家的投标书编制完成。主设人负责召集相关专业在规定时间内完成对技术协议的传审。

在签订合同过程中，作为合同附件的技术协议若对原设备招标书/技术规范书招标书中的重要技术参数和要求发生变化时，A 级设备技术协议应告知项目业主和设计经理，并得到项目业主和设计经理同意后才能签署。

技术协议签署完成后，各方代表及设计各专业参加人员在签署页签字，同时设备专业主设人在技术协议每页进行小签（只签姓氏），相关参加专业在有关页小签。

标书编制、技术协议签订及签订后技术条件、要求发生变化的，采用传真（格式

见《IGCC 工程设计设备材料厂家设计接口质量管理规定》（在编）与相关方沟通，提出技术要求，涉及多个专业时，需要时请相关专业进行设计会签，设计项目经理签发。

#### 3.4.4 工程总承包项目设计与采购接口

对于公司开展的总承包项目，设计经理根据总承包项目的计划要求，组织各专业向总承包采购部提出设备、材料的采购文件（包括询价书的技术文件、招标书技术附件、设备材料规范书、设备材料清册、采购技术协议）；总承包项目设计部根据总包项目的安排，对设备材料厂家的投标文件提出技术评价意见，参与技术评标，技术协商，签订技术协议。总承包项目采购部应按计划将制造厂的设备图纸资料交设计部确认，设计部及时将确认意见返回采购部。对设备制造中的设计和技术问题，设计部应根据项目需求派员协助解决。

### 3.5 设计输入

3.5.1 合同（包括工程总承包合同或设计合同）及附件（包括投标书）、协议、设计委托书、顾客要求及相关方要求。

3.5.2 本项目可行性研究设计审查意见。

3.5.3 项目业主提供资料。

3.5.4 相关专业提供设计依据资料。

3.5.5 设备厂家提供的设计资料。

### 3.6 设计输出

3.6.1 主设人按照设计策划文件及公司《IGCC 工程专业间联系配合规定》（在编），组织编制提资资料，按照设计流程提交各个相关专业。资料提交的时间进度，按照项目设计经理编制的进度计划执行。设备专业初步设计阶段提供外专业资料项目，应符合附录 1 规范类附录的要求。

3.6.2 主设人组织按照初步设计内容深度要求的设计成品。设计成品包括：

- 静设备设计说明、机械设备设计说明、布置设计说明；
- 主要静设备和机械设备工程图、主要设备布置图、装置内主要设备布置图、管道布置图；
- 主要设备和管道设计计算书。

3.6.3 初步设计设计成品编制要求

#### 3.6.3.1 说明书编制

##### 1) 概述

### (1) 工程概况

应说明电厂建设性质（新建或扩建等）、建设规模、厂址位置（含水文气象条件）、投产年、运行方式、年利用小时数。扩建厂还应说明老厂建设规模、投产年、年运行小时数，并简述与扩建工程相关的主要工艺系统及布置情况。

多联产项目应说明多联产情况。

### (2) 设计依据

应列出该工程可行性研究阶段的主要审查批复文件和相关设计规程规范，与本专业相关的意见内容应逐条摘录，并写出回复意见或修改情况。

### (3) 主要装置型式

应分别列出气化装置、空分装置、净化装置、硫回收装置的主要技术参数和主要特点，列出主设备供货商清单。

### (4) 主要辅助设备的选型原则

应分别列出主要辅助设备如火炬、焦炭锅炉、压缩机、公用系统换热器/机泵等设备的选型原则，给出主要辅助设备的技术要求和特点。

### (5) 主要非标设备设计应执行的质量标准

### (6) 高温高压管道、电动/气动阀门的技术要求和技术特点

### (7) 本专业设计范围

应说明本专业的设计内容，明确与外网、设备厂家及内部各专业的的设计界限。

## 2) 设备、装置及管道的设计和布置

### (1) 设备、装置及管道的设计

#### (a) 设备及装置的设计包括以下主要单元：

气化装置

空分装置

净化装置

硫回收装置

余热利用系统（焦炭锅炉）

火炬系统

#### (b) 设计基础数据

现场自然条件

物料的毒性危害和爆炸危险程度分类

标准、规范、规程及规定

设计参数

强度计算

材料选择

结构设计

受压元件的焊接结构

内件

设备吊耳

接地板

铭牌

标准零部件

制造、检验和验收特殊要求

选材要求

制造、检验、包装运输的特殊要求

供货范围和标准

设备汇总表

#### (c) 静设备设计的具体内容

静设备（包括容器、换热器等）基础工程设计文件应包括：静设备设计说明，静设备设计规定。当与业主有约定时，还应包括约定设备的工程图。

##### ● 静设备设计说明应包括如下内容：

简要说明装置带特征的主要设备的操作、设计参数和工艺物料特性，如设备的压力、温度等主要操作参数（特别是最高压力、最高真空度、最高温度和最低温度），物料的毒性、易燃、易爆、易渗漏、易飞扬、高粘度和腐蚀性（特别是具有较强腐蚀性的物料）等性能。

根据物料特性、操作和设计参数说明设备的选材要求，主要用材、特种用材的品种、规格和供应来源，需要进口或特殊订货的材料要说明理由。

提出设备制造、检验、包装运输、现场安（吊）装、施工的特殊要求，如说明需高精度抛光的设备及其要求，需热处理的设备及其要求，对大型设备是否在现场制造、组焊的建议，需特殊安装的内件和安装、衬里施工以及其它特殊要求，有可能超限设备的名称、位号及其外形尺寸、质量、可拆部件的最大外形尺寸和

质量等。

说明设备（材料）的供货范围（如专利商供货的内件等）和采用的标准；对专利设备和专有技术设备进行说明和描述。

静设备分类汇总表可用表格的形式将静设备按容器、换热器分别进行再细化分类统计和汇总，并说明利旧和改造设备。具体要求如下：

- 容器（类）汇总表

将容器（类）分为反应器、储存容器（必要时可再分为球形容器、料仓、大型储罐等）、塔器（必要时可再分为板式塔、填料塔等）及其他容器等类型，分别统计各类容器国内订货和国外订货的台数及金属总质量（其中含合金钢或有色金属的质量应注明），如有非金属容器也可单列一类进行统计。

- 换热器（类）汇总表

将换热器（类）分为管壳式换热器（必要时可再分为固定管板式、浮头式、U 形管式）、套管式换热器、板式换热器和螺旋板式换热器。

- 设备工程图

设备工程图应能满足开展配管、土建设计和容器询价（预订货）要求。工程图应包括如下内容：

主要设计规范、设计数据和主要的制造、检验要求表；

主要零（部）件规格和主体材料表；

容器估计总质量（其中特种材料含质量应说明）；

管口表；

特殊要求和说明；

装配简图：应标出设备总体尺寸、外形和规格，主要零件的壁厚（或有关尺寸），安装和配管、结构设计用的必要尺寸，附有必要的结构节点放大图。

（d）工业炉的设计

- 气化炉简介

- 气化炉结构说明

- 气化装置关键设备气化炉的设计分工

- 气化炉及煤气冷却器外壳设计参数

- 气化炉及煤气冷却器壳体设计要点

- 气化设备制造、运输、现场组装特殊说明

- 标准规范
- 强度计算规定
- 材料选用规定
- 结构设计规定
- 制造、检验、验收
- 工业炉类设备汇总
- 附图：

气化装置工程图

气化装置接管图

#### (e) 机泵的设计

设备专业主要的转动设备类型有：压缩机组、泵、风机。

- 压缩机主要操作参数按下表填写：

表 3.6-1 压缩机主要操作参数

设备名称	工艺参数	单位	正常工况	最大工况	介质主要组分
位号：	介质		合成气	合成气	正常 (mol%)
压缩机 电机驱动	质量流量	Nm <sup>3</sup> /h			
	入口压力	MPa			
	入口温度	℃			
	出口压力	MPa			
	出口温度	℃			

- 机泵汇总表：

表 3.6-2 机泵汇总表

机泵类型	国内订货		国外订货		合计		备注
	台数	质量(t)	台数	质量(t)	台数	质量(t)	
离心泵							
往复泵							
计量泵							
真空泵							
离心压缩机							
轴流压缩机							
螺杆压缩机							
离心风机							
轴流风机							



- 机泵设计规定

下列工艺装置用重荷载、关键的和进口机泵设备应采用国际通用的先进标准、规范与规定。

离心泵、隔膜泵、高速泵、液下泵、螺杆泵

离心压缩机、轴流压缩机、螺杆压缩机

离心风机、轴流风机

下列工艺装置中的中轻载荷、非关键的及辅助装置用机泵设备应采用国际和国内标准、规范和规定。

离心泵、隔膜泵、高速泵、液下泵、螺杆泵、往复泵、计量泵

离心压缩机、轴流压缩机、螺杆压缩机、往复压缩机

离心风机、轴流风机

建议机泵供货范围

确定机泵材料选用原则

提出机泵制造、检验及包装运输的要求

(f) 管道的设计

主要管道的设计计算，包括管道应力计算、强度和管径计算。

主要管道的材料选择

(2) 设备、装置及管道的布置

本章节包括设备、装置的布置以及设备之间管道的布置，具体包括以下内容：

(a) 设备及装置布置设计说明

- 设备及装置布置的一般说明
- 煤气化装置特点
- 设备及装置布置原则
- 设备及装置区域划分
- 设备及装置布置总体描述

(b) 设备及装置布置设计规定

- 总则
- 设计范围
- 装置编码
- 工程设计标准规范

- 设计基础数据：装置坐标及标高；现场自然条件。
- 管道布置制图规定
- 工艺设备布置设计规定
  - 工艺设备布置总体规划
  - 工艺设备布置设计一般原则
  - 工艺设备布置图一般要求
  - 装置区域划分图一般要求
  - 绘图深度要求
  - 典型工艺设备布置
  - 管廊和装置内通道、设备框架或平台的安全疏散通道

### (c) 配管

- 配管设计规定
- 设计基本要求
- 管道布置工程规定
- 管道强度和应力计算设计规定
- 管道材料设计规定

### (3) 设备和管道保温设计规定

### (4) 设备和管道油漆设计规定

## 3) 劳动安全和职业卫生

### (1) 劳动安全

应说明设计中采取的防机械伤害、防坠落的措施；

### (2) 噪声防治

应说明各系统设备的噪声控制要求。

应说明控制室应采取有效的隔音措施。

具体包括以下内容：

- 汽水管道设计做到合理布置，流道顺畅，并考虑防振措施。合理选择支吊架型式并合理布置，降低气流和振动噪声。
- 有周期性机械振动的部分与其它部分脱离布置。
- 气化炉、空分装置、净化装置、空气压缩机等主要设备布置在主厂房内，

配电装置及辅机配套设施采用室内布置。噪声较大的转动机械尽量布置在厂房内。

- 在设备订货时向主/辅机制造厂家提出噪声限值要求。在主要噪声源如锅炉排汽、电动机、空压机、给水泵等，设计中安装消音器、隔音罩等低噪措施。

(3) 防毒、防化学伤害设施

(4) 防爆及防爆区域划分

4) 附件 （如果有）

(1) 专题论证报告。

(2) 相关试验大纲。

3.6.3.2 图纸

1) 图纸目录

表 3.6-3 图纸目录

序号	图纸名称	备注
1	高温高压过滤器工程图	
2	洗涤塔工程图	
3	粉煤放料罐工程图	湿法给料无此图
4	渣收集罐工程图	
5	渣放料罐工程图	
6	飞灰收集罐工程图	
7	飞灰放料罐工程图	
8	飞灰卸料冷却管工程图	
9	飞灰充气仓工程图	
10	高压氮气缓冲罐工程图	
11	粉煤储罐工程图	湿法给料无此图
12	燃料气缓冲罐工程图	
13	COS 水解器工程图	
14	氮气缓冲罐工程图	
15	排污闪蒸罐工程图	
16	反吹氮气缓冲罐工程图	
17	低压氮气缓冲罐工程图	
18	中间储罐工程图	
19	排放收集罐工程图	
20	热水缓冲罐工程图	
21	高压氮气加热器工程图	
22	热水加热器工程图	
23	低压氮气加热器工程图	

24	气化炉、导管及煤气冷却器工程图	
25	气化炉、导管及煤气冷却器接管图	
26	机泵数据表	
27	气化装置区域划分图	
28	合成气净化及硫回收装置区域划分图	
29	磨煤及干燥（或水煤浆制备）单元设备布置图	
30	气化装置设备布置图	
31	合成气净化及硫回收装置设备布置图	
32	空分装置设备布置图	
33	火炬装置布置图	
34	磨煤及干燥单元管道材料等级表	
35	煤气化、合成气净化及硫回收装置管道材料等级表	
36	空分装置管道材料等级表	
37	磨煤及干燥单元管道布置图	
38	气化装置管道布置图	
39	气化装置界区管线节点图	
40	合成气净化装置及硫回收装置管道布置图	
41	合成气净化装置及硫回收装置界区管线节点图	
42	空分装置管道布置图	
43	煤气化、净化、硫回收区域综合管架布置图	
44	粉煤（煤浆）制备、煤气化、空分、合成气净化、硫回收、火炬等装置设备清册	
45	粉煤（煤浆）制备、煤气化、空分、合成气净化、硫回收、火炬等装置管道、阀门综合材料表	
46	界区管线接点图	
47	综合材料表	

## 2) 图纸内容深度

(1) 设备、装置布置图执行《化工装置设备布置设计内容和深度规定》HG 20546.1-2009 规定、《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T5427-2009》。

(2) 管道布置图执行《化工装置管道布置设计内容和深度规定》HG/T20549.1-1998 规定、《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T5427-2009 。

### 3.6.3.3 计算书

#### 1) 计算书目录

- (1) 过程设备强度计算
- (2) 安全泄放装置计算
- (3) 设备维护结构计算
- (4) 设备抗震计算

(5) 设备管道保温油漆计算

(6) 阀门、材料统计计算

(7) 管道强度、应力计算

## 2) 计算书内容深度

(1) 应用计算软件计算，取得容器壁厚、总重等数据；

(2) 取得安全泄放面积数据；

(3) 取得维护结构总重；

(4) 设备满足当地抗震要求；

(5) 设备管道隔热材料数量；

(6) 阀门、材料总数量；

(7) 管道布置满足应力计算要求，取得管道规格及支吊架信息。

## 3.6.4 设计会签

设计成品经过主设人审核后，按照公司《IGCC 工程设计图纸会签规定》请相关专业会签确认。

3.6.5 项目主任工程师对设计成品进行审核，主设人修改后提交项目设计项目经理。

## 3.7 设计评审

3.7.1 根据项目安排参加综合方案设计评审或专业设计评审。

3.7.2 设计评审应由设计经理组织，由主管总工主持；主工、主设人、有关设计人应参加会议；对采用新技术的工程，应邀请公司主管总经理、分公司主管经理、专家等参加评审；需要时，环保、勘测、技经人员应参加评审和邀请业主、项目经理、施工部、采购部人员参加评审。

3.7.3 评审时机：初设阶段，应对选址、设计方案进行评审。

3.7.4 评审内容针对设计内容是否符合质量、环保、安全要求和技术、经济是否最优，提出解决或改进办法。评审结论应由设计经理组织统一编写“评审纪要”，由项目经理/主管总工签发；对非总承包项目、总工没有参加的评审，由设计经理签发“评审纪要”。由主设人组织本专业实施，并跟踪落实。

## 3.8 设计验证

根据评审意见修改完善设计说明书及设计图纸。

### 3.9 出版

设计说明书需要提交设计经理批准，及设计图纸提交设计经理汇总，出版，提交业主。

### 3.10 设计确认

根据设计经理安排，参加项目审查会。

### 3.11 设计归档

项目审查完毕后，一个月内进行项目归档。

## 4 施工图阶段

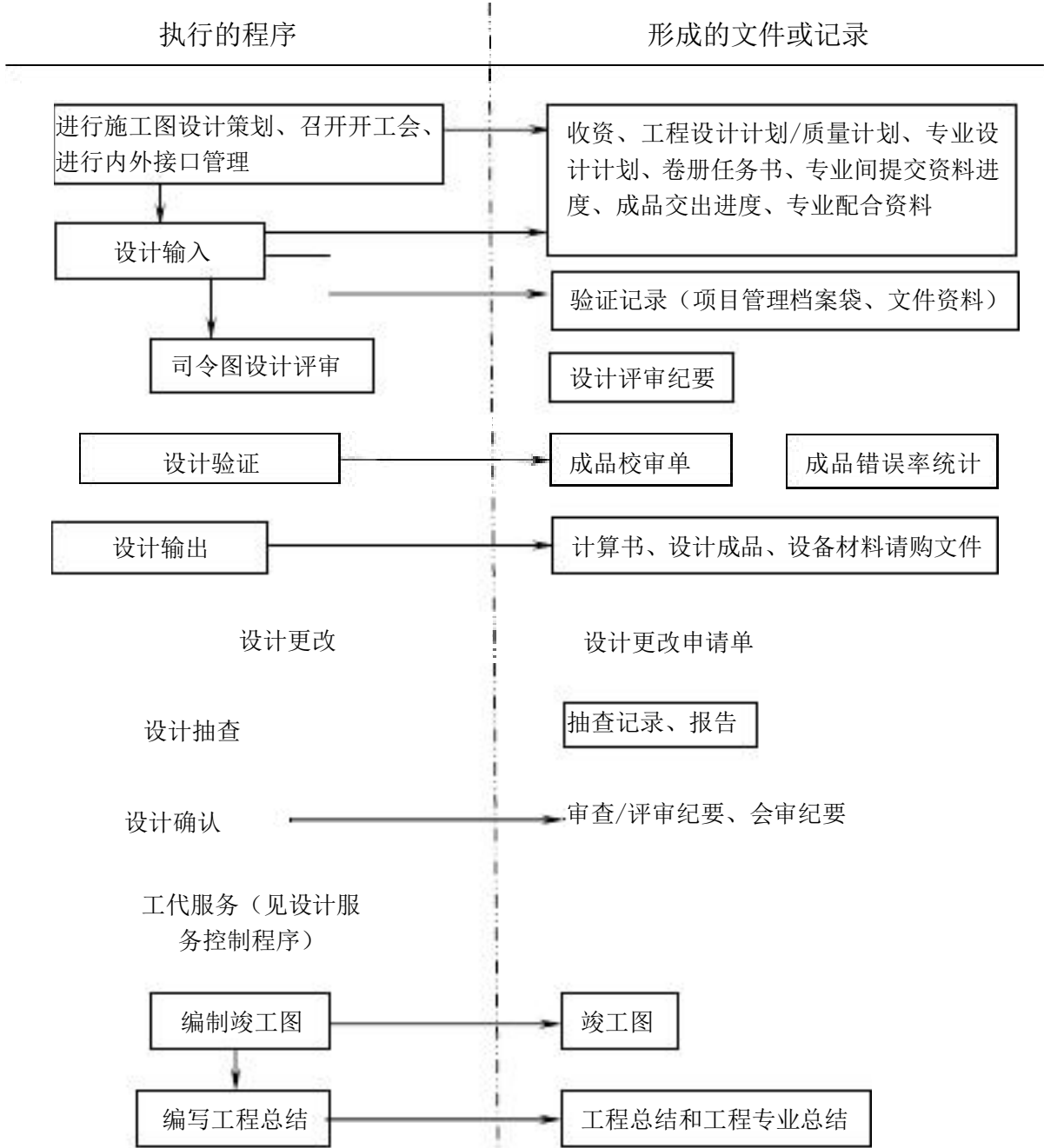
### 4.1 工作内容

国内目前尚无针对 IGCC 工程施工图设计内容和深度的规定，设备专业施工图设计应遵循《大型火力发电厂施工图设计文件内容深度规定》（未发布实施）、公司管理程序文件《设计、咨询控制程序》（Q/HB 2-L2.15-2010），参考化工行业标准《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》（HG/T 20519-2009），《化工装置设备布置设计内容和深度规定》HG/T 20546.1-2009，《化工装置管道布置设计内容和深度规定》（HG-T20549.1-1998），及中国石油化工集团公司发布的《石油化工装置详细工程设计内容规定》（SHSG-053-2011），设备设计应遵循国家和相关行业标准编写，具体项目执行标准依据项目实际确定。

设备专业施工图设计阶段的主要工作包括：

- 1) 根据工艺专业提供的管道参数，进行管道柔性计算、应力计算、强度计算和管道规格计算。
- 2) 根据有关专业或设备厂家提供的补充条件，完成设备外形图设计。
- 3) 根据工艺专业提供的条件图，完成设备外形图、装置布置图和管道布置图的施工图设计。
- 4) 向工艺专业或相关专业提供设备外形图、装置布置图和管道布置图。
- 5) 及时处理有关设备、管道在制造过程中涉及的技术问题。
- 6) 参加设备、装置和管道的施工图阶段设计联络会，及时解决设计过程中出现的问题。
- 7) 估算和控制本专业的人工时。
- 8) 编写施工图设计说明。

### 4.2 工作流程



注：“----->”表示不是所有工程、所有设计阶段都有的情况。

图 4.2-1 施工图阶段设计控制流程图

4.3 设计策划

4.3.1 主设人及项目主任工程师参加设计经理主持召开的开工会。听取设计经理介绍工程情况，布置设计任务，宣讲设计计划；结合项目特点提出本专业设计问题，由设计经理解答。

4.3.2 主设人负责编制施工图阶段“专业设计计划”和“施工图卷册设计任务书”，该计划由项目主任工程师批准后发布实施。

4.3.3 “专业设计计划”的编写内容：



1) 工程名称和编号：由顾客决定工程名称，由信息部确定项目编号。

2) 设计依据文件和主要标准：

a) 建设单位、业主委托设计的文件及提供的有关国家和主管部门同意进行本工程的计划或任务文件；

b) 设计合同、我公司的总承包项目计划中对专业的要求；

c) 设计审批部门对本初步设计阶段设计成品的审批文件；

d) 主要设计标准、规程规范；

列入工程设计计划或专业设计计划的每一个设计依据文件，应写明文件编号、名称、发文单位和时间。

3) 设计规模和范围：本章应按设计依据文件的要求编写，应具体说明本期和规划容量。设计范围应具体说明本专业的的设计范围界限，以及分包设计单位或人员的设计范围。

4) 设计主要依据资料：在专业设计计划中，有条件时应具体说明本专业拟选用的主要辅机、主要材料的选型原则及规范。其编制依据应来源于设计依据文件和设备、材料选型的技术经济比较。主要依据文件、资料包括：

a) 在专业设计计划中，应具体说明工程或专业在本阶段设计中，按公司颁布的《工程设计依据资料的收集、提供和使用规定》确定采用的文件、原始数据和主要设备资料的技术参数。

b) 应分项列出以下依据资料：

- 工程地理位置、水文气象条件和交通运输条件
- 本期工程建设规模及远期规划容量。对改造或扩建工程，还应详细说明本期工程与老厂在工艺系统、设计接口、运行方式等方面的联系和相互关系。
- 电厂性质
- 电厂运行方式
- 年利用小时数
- 业主提供的输入产品（天然气、煤质、油等）资料和输出产品（供热负荷、供电量、煤化工副产品等）资料。
- 主设备供货商名称、主设备技术参数和结构特点。

5) 主要设计原则：主要设计原则应分别叙述总的设计原则、设备选择、车间布

置等设计原则。

- 应贯彻节约用地的原则，并尽最大努力少占地；
- 应贯彻节约用水的原则，积极采取措施节约用水，减少水量消耗；
- 工艺系统设计和设备，建筑结构选型，应贯彻技术先进、安全可靠的原则；
- 车间布置，应提高综合技术水平，合理分区，方便施工，检修和运行操作；
- 应严格执行国家、行业、地方的环境保护和安全生产的法律法规和技术、管理标准；严格执行环境影响评价报告、安全评价报告、水土保持方案报告、水资源论证报告及批复意见等提出的各项措施和建议。
- 应积极推广应用新技术，努力提高工程设计技术水平。

6) 工程管理目标：工程管理目标是设定的工程理想的主要技术经济指标和质量、环保、安全指标和创优目标。应使设计人员和各级技术负责人理解，并努力设法实现。

7) 控制措施：

- 对设计分包方及接口应制定控制措施，包括对工程设计关键技术、薄弱环节的控制，明确规定专业室主工、主设人等人员应参与的控制活动、担负的责任、与供方的分工、信息传递、进度计划安排及应形成的记录等。
- 结合本工程的特点提出创优的具体措施和实施办法。
- 工程管理需要的其他措施。

8) 控制工程造价措施：根据上级主管部门和公司的有关文件规定，结合本工程特点编写本工程控制工程造价的具体措施。

9) 项目组人员组织：专业室应满足工程设计的需要，人员应具备相应资格。具体列出参加施工图设计工作的主工、主设人、卷册负责人名单，还应明确各主要车间的车间负责人。

10) 设计文件编制要求：

- 按照公司有关成品编号规定，明确设计文件的分卷、分章次序、图号，列表说明各卷、各章的编号、名称和编写分工。
- 应明确本阶段设计必须遵守哪些有关内容深度规定的文件。
- 应明确本阶段设计必须遵守执行的规程、规范、设计手册以及其他相关规定。
- 编写格式应执行《勘测、设计产品标识、防护和交付控制程序》中关于文本文件的规定。

## 11) 附录

工程设计计划的附录可包括重要设计依据文件的复印件、施工图卷册目录等。

### 4.4 设计接口

施工图设计阶段工作主要是编制除初步设计已招标的主设备以外的其他所有辅助设备规范书，满足采购要求。完成设备、材料安装详细设计图纸，满足建设单位施工要求。因此专业设计接口以满足设计要求的内容为主。

#### 4.4.1 与项目业主的接口

及时收集和更新业主方反馈的工程信息和设计依据资料；

根据项目业主的进度要求，编制辅助设备规范书，并附非标设备设计图作为招标附图，设备规范书经由业主方审查后方可发出。

执行项目业主提供本项目初步设计咨询/审查意见。开展优化设计，及时与项目业主沟通设计情况，和需要业主方配合的相关事宜。

及时与设备供应商和工艺包供应商联系配合，确保接口准确无误。

保留完整有效的所有联系配合和接口问题处理记录。

#### 4.4.2 设计专业间接口

在 IGCC 工程施工图设计阶段，设计项目经理应按照《IGCC 工程专业分工规定》、《IGCC 工程专业间联系配合规定》，并参照《发电工程设计车间负责人工作规定》，结合 IGCC 项目的专业性质及有利于工程整体统一协调进行专业分工，对全厂总平面布置，各主要车间的布置，设计项目经理应指定各车间负责人。

设备专业一般作为除动力岛以外的其他车间的设备布置总负责人，协助设计项目经理做好责任范围内的总体规划和专业接口的协调。

设备专业主设人应按设计计划，组织有关人员为相关专业提供“专业配合资料”（见《IGCC 工程专业间联系配合规定》），内容包括：

- 设备基础安装图
- 管道布置图
- 设备和管道荷载
- 车间总布置图

对以假定资料提出的专业配合资料，提资方应在资料首页上标识“假定”，并在资料中注明哪部分为不确定内容。对提出正式资料代替假定资料或提出新版专业配合资料时，提资专业应在资料中注明与上版资料不一致的地方。

施工图设计成品应参照《电力设计图纸会签规定》、根据 IGCC 工程的特点，送交有关专业会签。主工在校审时应审查会签是否符合规定。

#### 4.4.3 与设备材料厂家设计接口

对设备材料厂家设计及接口控制应执行《设备材料厂家设计接口控制规定》。

##### 1) 招标书的编制

设备材料招标书/技术规范书按 A、B、C 三级分级管理。A、B、C 的具体划分见 3.4.3 节。

施工图阶段，设备专业负责编制的招标书分为 A、B 和 C 级规范书。

A 级设备材料主要包括如下内容：

- 重要设备，如：煤气化、净化、空分、硫回收等项目中由多个专业共同制定供货原则的主体设备、工艺包；
- 三类压力容器（按照设备专业出设计图，招制造商的原则）；
- 特殊进口材料或设备。

B 级设备材料主要包括如下内容：

- 初步设计阶段主设备工艺包中未包含的辅助设备；
- 余热利用系统中的焦炭锅炉；
- 火炬气系统；
- 高温、高压管道；
- 电动、气动阀门；
- 二类压力容器（按照设备专业出设计图，招制造商的原则）；
- 其他

C 级设备材料包括如下内容：

- 气化装置、空分装置、净化装置、硫回收系统以外的换热设备；
- 气化装置、空分装置、净化装置、硫回收系统以外的转动机械，如压缩机、机泵；
- IGCC 公用系统中的换热设备、压缩机和机泵；
- 手动阀门及低温低压管道；
- 一类压力容器（按照设备专业出设计图，招制造商的原则）；
- 其他

B 级设备材料招标书由设计人编写，各专业主设人校核，主工审核，设计经理批准；其他设备材料由设计人编写，主设人校核，主工批准审核。设备材料招标书/技术规范书校审责任见表 4.4-1。

表 4.4-1 设备材料招标书/技术规范书校审责任表

序号	主 要 校 审 内 容	主 设 人	主 任 工 程 师	设 计 经 理	主 管 总 工
1	符合国家法令、法规、工程建设标准强制性条文有关规程、规定。	√	√	√	√
2	符合专业有关规程、规定。	√	√		
3	原始设计条件、供货范围、接口分界正确、清楚，符合公司规定。	√	√	√	√
4	符合合同要求和上一设计阶段设计确认意见或结论性意见。	√	√	√	
5	符合本设计阶段设计评审意见和业已确定的原则。	√	√	√	
6	编排组织有条理，主次分明，重点突出，叙述简练。	√	√		
7	内容叙述及数据等与图纸和计算书相符。	√	√		
8	技术资料交付要求齐全、明确、合理。	√			
9	字迹清晰，文字通顺，用词确切，标点符号及计量单位使用正确，编写格式符合公司规定。	√	√		

## 2) 评标工作

按照设计项目经理安排，主设人参加由业主组织的设备材料评标工作，并根据业主需要参加评标报告（技术部分）的编写和评分。

对于公司总承包项目，参加公司组织的设备材料评标工作，参加评标报告（技术部分）的编写和评分。

## 3) 技术协议的签订及管理

技术协议由设计方、顾客/总承包项目部和设备、材料厂家根据设备材料招标书/技术规范书、澄清文件和设备、材料厂家的投标书编制完成。主设人负责召集相关专业在规定时间内完成对技术协议传审。

在签订合同过程中，作为合同附件的技术协议若对原设备招标书/技术规范书招标书中的重要技术参数和要求发生变化时，B 级设备技术协议应告知设计经理，并得到同意后才能签署；C 级设备技术协议应告知专业主任工程师，并得到同意后才能签

署。

压力容器类设备应按照公司《压力容器设计管理规定》（Q/HB 2-S101-2008）履行签署流程。

技术协议签署完成后，各方代表及设计各专业参加人员在签署页签字，同时设备专业主设人在技术协议每页进行小签（只签姓氏），相关参加专业在有关页小签。

#### 4) 设计依据资料的验证

当业主/总承包项目部委托我公司/勘测设计工程部对设备、材料厂家的设计文件进行验证或确认时，对应 A、B 级设备的设计文件由主任工程师对其设计成品组织验证；对应 C 级设备的设计文件由相应专业的主设人对其设计成品组织验证；对外单位提供的设备设计制造图应对其进行验证，但不承担技术责任，发现问题需要及时与供方沟通，并做好质量记录。

设计验证由工艺或结构主体专业主设人会同相关专业主设人进行，验证主要采用校审（与设计输入进行核对、与已证实的类似设计进行比较、核算、变换方法进行计算）等方法，验证设备、材料厂家设计成品是否满足设计输入和分工、接口的要求。验证应填写“成品校审单”，设计经理将验证意见汇总，并书面通知业主/总承包项目部、厂家，由厂家设计人员应按校审意见逐项返工修改；在厂家修改后，我公司的主体专业和相关专业应进行再确认，确认无误后，根据业主要求在其设备、材料厂家设计图纸上签字或盖我公司的“咨询章”（见《勘测、设计产品标识、防护和交付控制程序》）。

当设备、材料厂家的设计文件作为我公司的设计输入资料时，应对设计接口及资料进行验证（设备、材料厂家设计范围内的设计图纸、计算等的质量和安全由设备、材料厂家负责，验证人同上），发现问题应向厂家提出，要求其修改。如业主/总承包项目部另有委托进行设计确认，按照具体要求进行验证。

#### 4.4.4 工程总承包项目设计与采购接口

按照设计项目经理设计计划要求，向总承包采购部（北京国电）提出设备、材料的采购文件（包括询价书的技术文件、招标书技术附件、设备材料规范书、设备材料清册、采购技术协议）。

总承包项目根据总包项目的安排，对设备材料厂家的投标文件提出技术评价意见，技术评标，参与技术协商，签订技术协议。

总承包项目采购部（北京国电）应按计划将制造厂的设备图纸资料交本专业确认，主设人及时将确认意见返回采购部。对设备制造中的设计和技术问题，主设人应根据项目需求派员协助解决。

#### 4.4.5 设计与施工接口

在施工前，由设计经理组织，设备专业应到施工现场对相关施工单位进行设计交底。

现场需要派出设备专业设计代表，执行《施工现场设计服务规定》。

#### 4.5 设计输入

本项目初步设计审查/咨询意见；

业主提供的最终外部设计条件和接口条件，如燃料供应系统，城市热网等的设计条件和接口条件；

相关专业提供设计依据资料；

设备厂家提供的设计资料。

#### 4.6 设计输出

4.6.1 设备专业施工图设计阶段提供外专业资料项目见 8.1 规范性附录。

4.6.2 设备专业施工图设计内容

IGCC 工程中的设备部分主要指除动力岛以外的其他岛的设备设计，包括气化装置、空分装置、净化装置、硫回收装置、公用系统及相关辅助系统。

设备部分施工图设计文件主要包括以下设备的设计内容：

- 气化装置内煤气化装置、磨煤及干燥、煤粉加压给料、煤气化、除渣、除灰、合成气洗涤、灰水处理、污水处理等系统的设备设计；
- 空分装置内空气分离装置、空气压缩机及其辅助设备的设备设计；
- 净化装置内合成气洗涤及其辅助设备的设备设计；
- 余热利用系统内焦炭锅炉及其他辅助设备的设备设计；
- 硫回收系统及其辅助设备的设备设计；
- 火炬气系统的设备设计；
- 自净化装置至动力岛燃机入口的合成气供应系统的设备和管道设计；
- 气化装置、空分装置、净化装置、硫回收装置及相关辅助系统管道设计；
- 其他辅助系统，如公用系统中的氮气、空气、蒸汽、给水、疏水、排污等系

统的设备设计。

设备部分施工图设计文件以卷册为单位出版，其中大部分为图纸卷册，另外还包括设计说明、清册等文本卷册。

设备部分施工图设计文件常规可以分为以下几个部分：

- 施工图设计总说明及卷册目录；
- 设备标识系统设计说明；
- 设备材料清册；
- 动力岛以外其他各个车间的布置图；
- 单体设备布置图；
- 管道安装图；
- 设备制造及安装图；
- 应力计算书、强度计算书、开孔补强计算书、设备抗震计算书。

上述各部分内容有些只需要出版一个卷册，有些需要出版多个卷册。各卷册如涉及到设计计算工作，需要按照《工程设计计算书的规定》进行计算书编制。计算书应采用标准格式的《计算书封面》和《计算书专用纸》。计算书不提供给业主及施工方，仅供设计方内部使用。施工图结束后，计算书应归档。

#### 4.6.3 设备专业施工图设计内容深度基本要求

- 施工图设计内容深度应体现设计意图，满足施工、运行以及管理工作等各方面要求。
- 施工图设计文件表达应准确、清晰、完整、统一，文件签署齐全、文字说明简练。
- 施工图设计文件的编制应考虑采用信息化等设计手段，设计技术先进，采用合理和完善的表达方式。
- 施工图设计文件的内容深度表达应借鉴国际同行业的发展趋势、发展水平，逐步与国际通行的惯例、方式接轨。
- 施工图设计文件的内容深度、编制方式应重视业主方的需求、建议，努力为业主提供更完善的服务。
- 设计文件的内容和划分具体可根据项目实际情况进行适当调整。
- 随着科学技术的发展和新能源的开发利用，设备部分设计文件的内容和划分



可能会发生变化，具体可根据实际情况进行适当调整。调整的内容与初步设计说明书不一致，应在施工图设计说明书中特别指出。

#### 4.6.4 设计文件签署

设备专业的设计文件按照《IGCC 工程设计、咨询控制程序》（在编）的要求进行设计成品的签署。

设计计算书、设计说明书等均在首页上签署。

压力容器设计施工图蓝图，应在标题栏的左侧加盖压力容器设计许可印章。

压力容器设计计算书必须在首页加盖压力容器设计许可印章。

压力容器设计文件的签署按下表：

**表 4.6-1 压力容器设计文件签署表**

序号	名 称	设计人 (编制人)	校核	审核	批准
1	D1 级、D2 级压力容器总图、计算书、说明书	√	√	√	
2	A 级压力容器总图、计算书、说明书	√	√	√	√
3	各级容器的部件图	√	√	√	
4	各级容器的零部件图	√	√		
5	安全附件	√	√	√	
6	标准化审查	√			

#### 4.7 设计评审

4.7.1 根据项目安排，参加专业设计评审。

4.7.2 设计评审应由设计经理组织，由主管总工主持；主工、主设人、有关设计人应参加会议；需要时，环保、勘测、技经人员应参加评审和邀请业主、项目经理、施工部、采购部人员参加评审。

4.7.3 评审时机：施工图阶段，应对司令图进行评审。视需要可采取传阅式评审与设计验证合并的方式进行评审。

4.7.4 评审内容针对设计内容是否符合质量、环保、安全要求和技术、经济是否最优，提出解决或改进办法。评审结论应由设计经理组织统一编写“评审纪要”，由项目经理/主管总工签发；对非总承包项目、总工没有参加的评审，由设计经理签发“评审纪要”。由主设人组织本专业实施，并跟踪落实。

#### 4.8 设计验证

根据评审意见修改完善设计说明书、计算书及设计图纸。

设计人员应按校审意见逐项返工修改，并在成品校审单上标示修改情况和签字。

在设计人员修改后，校审人员应进行校队，确认无误后在成品上签署。

对设计成品，应按照规定在校审环节和经批准人签署后，方可作为交付顾客的正式设计产品。若顾客急需图纸，而设计内容没有最终确定或没有按照规定完成各项校审、会签和批准，这样的图纸不能用于正式施工，若交给顾客应在图中注明。

#### 4.9 出版

设计说明书需要提交设计经理批准，设计图纸提交设计经理汇总、出版，提交业主。压力容器设计总图需要提出用章申请，在已出版的蓝图上加盖压力容器专用印章，无图章图纸无效。

#### 4.10 设计归档

施工图完成后一个月内，设备主设人根据《勘测设计档案归档管理规定》进行项目归档。

对涉外工程，设计项目经理可根据项目的实际情况，每半年归档一次。

5 工地代表服务设计及管理工作

5.1 工作内容

工地代表负责施工现场服务的日常工作；设备专业主设人应协助做好现场服务工作。

工代进驻现场前，设计经理和专业室应组织工代进行培训。主设人应向工代全面介绍工程设计情况以及遗留问题。

工代进驻现场后，若现场出现技术上较为重要或增加投资较多的变更，主设人应参与分析、解决。必要时，主设人应组织设备室主工及相关专业一同协商处理。

向施工单位对现场制作的设备及大型设备安装等进行设计技术交底。

处理施工现场有关本专业设计技术问题，必要时，派出设计代表常驻施工现场。

必要时参加装置试车和考核工作。

5.2 工作流程

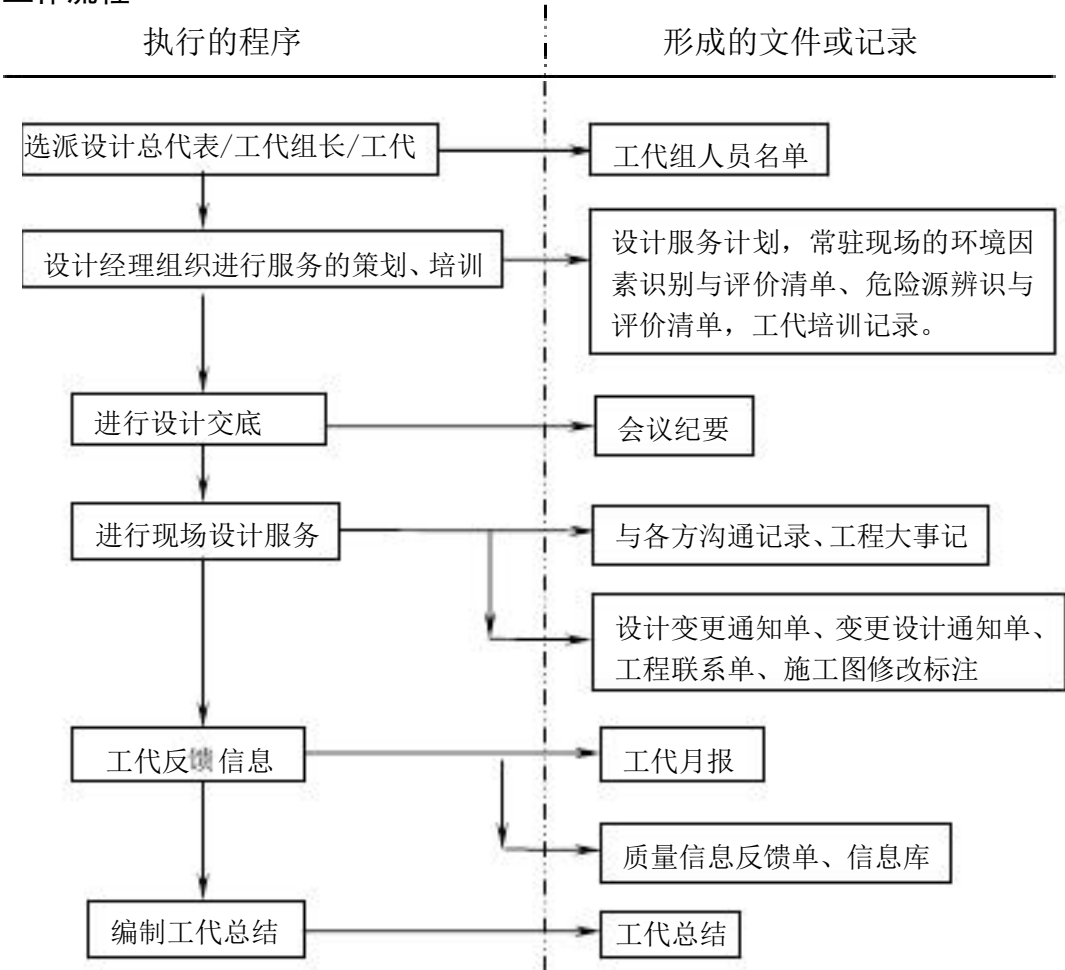


图 5.2-1 施工现场服务流程

### 5.3 现场服务控制

现场开工前期，由设计经理根据业主要求组织，以有关专业主设人为主，工地代表参加，做全面或相关内容的设计交底，介绍设计概况，说明设计思想、设计原则以及对工程施工的要求。

### 5.4 工代总结

工程结束后，工代应及时编写工地代表总结，登记卷册设计变更的内容，并按变更的性质进行统计。

### 5.5 设计归档

工代工作结束后，应及时将设计变更通知单、变更设计通知单、工程联系单、有关会议纪要、工地代表总结等按要求归档。

## 6 竣工图阶段设计及管理工作

### 6.1 工作内容

根据项目施工安装、调试直至发电过程中所产生的设备专业设计变更（变更设计）通知单、业主方的工作联系单和洽商函以及其他涉及图纸修改的函件，由设备室和主设人组织，对有变化的施工图纸进行修改，保证设备专业竣工图与工程实际安装完全一致。

### 6.2 工作流程及控制

设计经理对竣工图的编制应制定计划，参照《电力工程竣工图文件编制规定》和顾客要求，确定编制范围和计划安排，经设计部门主管批准后，下达至各专业。

竣工图一般应由工地代表负责编制。

对没有更改的施工图采用活用的方式；对修改的施工图或增加的图纸，应对其内容是否符合“设计变更（变更设计）通知单”、“工程联系单”和设计更改文件等，由主设人校核，主工审定批准。若顾客有其他要求应满足顾客要求。

### 6.3 设计输入

本项目设备专业设计变更（变更设计）通知单。

本项目业主出具的工作联系单或洽商函。

### 6.4 设计输出

6.4.1 按设计变更（变更设计）通知单、工作联系单修改的所有竣工图。

6.4.2 没有修改的图纸直接套用或活用，图号按竣工图编号。

6.4.3 竣工图图纸目录与施工图一致，原则上不增加卷册。

### 6.5 出版

竣工图图纸提交设计经理汇总、出版，提交业主。

### 6.6 设计归档

竣工图完成后一个月内，经业主同意不再修改，主设人根据《勘测设计档案归档管理规定》进行图纸归档。

7 设计回访工程设计及管理工作

在工程投产后半年至一年时间内应进行全面的工程设计回访，当工程分期投产时，可在首期或首台机组投产后进行一次回访。

工程设计回访由设计经理组织，主管总工主持，必要时公司领导参加。回访组由主管总工、主工、主设人、工代和技术质量及安健环管理部有关人员组成。

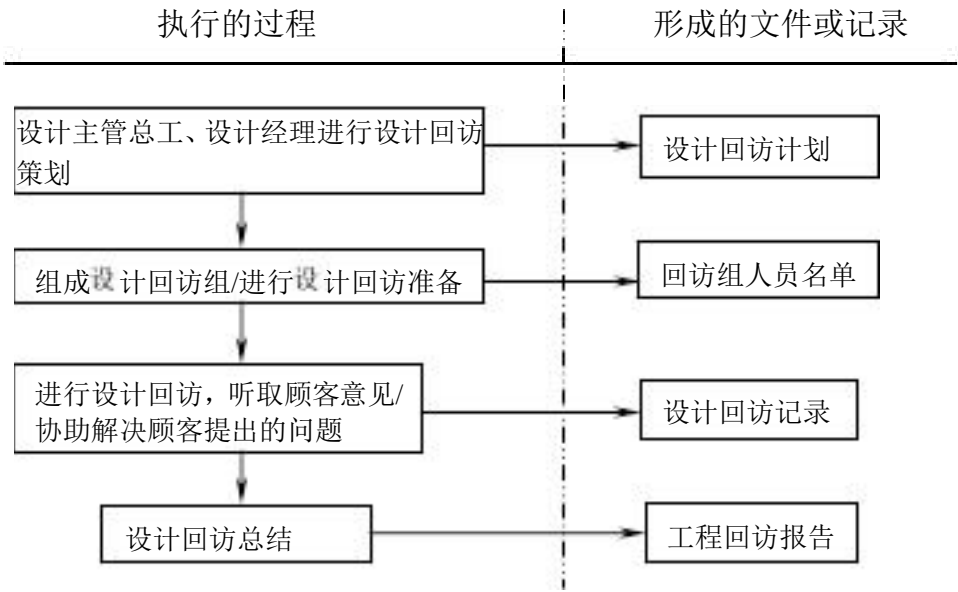


图 7-1 施工回访流程

设计回访应与业主、施工、运行等单位进行回访座谈，了解顾客意见和建议，了解设计中存在的问题。

对回访座谈中提出的问题，与有关单位一同到现场逐项落实，分析原因，提出对策，其中属设计本身的问题，应与业主和施工单位研究出可行的解决方案，并确定完成日期；属设计原则变更、规范规程改变，设备材料质量方面的问题，应请有关单位研究解决。

现场回访结束后，设计经理应及时组织各专业按设计分工填写设计回访记录和起草专业回访报告，由设计经理汇总各专业回访报告和回访记录形成工程设计回访报告。工程回访报告编制完成后应由主管总工审批，出版下发，并应归档。

设计回访报告内容应包括：

- a) 工程名称、回访时间、回访组成员及各专业负责人名单；
- b) 工程规划规模、本期设计规模、单机容量、主机规范；

- c) 非标设备运行情况，检修维护情况；
- d) 投运至回访期间内的主要运行指标；
- e) 业主和其他相关方对工程设计的评价；
- f) 存在问题及解决方法。