

发电工程事业部

热控专业

# 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：马孝骞

校审：马欣欣

# 目 录

前言 .....	1
1 概述 .....	1
1.1 项目管理的基本概念 .....	1
1.2 发电工程设计热控专业主设人的基本要求 .....	1
1.3 发电工程设计热控专业主设人任职条件 .....	3
1.4 发电工程设计热控专业主设人的职责 .....	3
2. 可行性研究阶段设计及其管理工作 .....	5
2.1 工作内容 .....	5
2.1.1 说明书的内容 .....	5
2.1.2 设计图纸 .....	6
2.2 工作流程 .....	7
2.3 设计策划 .....	7
2.4 设计接口 .....	8
2.4.1 与项目业主的接口 .....	8
2.4.2 设计专业间接口 .....	8
2.5 设计输入 .....	9
2.5.1 外部输入资料 .....	9
2.5.2 内部输入资料 .....	9
2.5.3 选定的设计参考资料 .....	9
2.6 设计输出 .....	9
2.6.1 提交设计配合资料 .....	9
2.6.2 编制设计文件 .....	9
2.6.3 设计成品校审 .....	9
2.6.4 设计成品交出 .....	10
2.7 设计评审 .....	10
2.8 设计确认 .....	10
2.9 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
3.1.1 仪表与控制部分	11
3.1.2 信息系统部分	11
3.2 工作流程	11
3.3 设计策划	12
3.4 设计接口	13
3.4.1 与项目业主的接口	13
3.4.2 设计专业间接口	13
3.4.3 与设备材料厂家的设计接口	13
3.4.4 工程总承包项目设计与采购接口	13
3.5 设计输入	14
3.5.1 可行性研究报告及审查意见	14
3.5.2 项目业主提供的资料	14
3.5.3 相关专业提交的设计资料	14
3.5.4 设备厂家提供的设计资料	15
3.6 设计输出	15
3.6.1 热控专业需要提交的设计资料	15
3.6.2 热控专业需要编制的设计文件	16
3.6.3 初步设计的成品内容及深度	16
3.6.4 设计会签	25
3.6.5 设计成品校审	26
3.7 设计评审与设计确认	26
3.8 设计归档	26
4. 施工图阶段设计及其管理工作	27
4.1 工作内容	27
4.2 工作流程	28
4.3 设计策划	28
4.3.1 参加开工会，接受项目施工图设计计划	28
4.3.2 编制专业设计计划	28

4.3.3 编制施工图卷册设计任务书 .....	30
4.3.4 编制专业质量计划 .....	30
4.4 设计接口 .....	30
4.4.1 与项目业主的接口 .....	30
4.4.2 设计专业间接口 .....	30
4.4.3 与自动化系统、设备厂家设计接口 .....	31
4.4.4 工程总承包项目设计与采购接口 .....	33
4.4.5 工程总承包项目设计与施工接口 .....	34
4.5 设计输入 .....	34
4.5.1 初步设计及其审查/咨询意见 .....	34
4.5.2 相关专业提供的设计依据资料 .....	34
4.5.3 设备厂家提供的设计资料 .....	34
4.6 设计输出 .....	35
4.6.1 提交设计资料 .....	35
4.6.2 完成热控专业（包括信息系统）的施工图设计 .....	35
4.6.3 设计会签 .....	37
4.7 设计评审 .....	37
4.8 设计验证（设计成品校审） .....	38
4.9 设计确认 .....	38
4.10 设计归档 .....	38
5. 工地代表现场服务与工程总结 .....	39
5.1 工地代表的派遣 .....	39
5.2 在现场服务阶段主设人的工作 .....	39
5.3 工程总结 .....	39
6. 竣工图设计及管理工作 .....	41
6.1 竣工图的编制要求 .....	41
6.1.1 竣工图的设计依据 .....	41
6.1.2 竣工图的编制要求 .....	41
6.1.3 竣工图图纸卷册目录 .....	41
6.1.4 竣工图说明书 .....	41

6.2 竣工图的范围与内容深度 .....41

6.2.1 竣工图的范围 .....41

6.2.2 竣工图的内容深度 .....42

6.2.3 竣工图的出图方式 .....42

6.3 竣工图的校审与印制、归档 .....42

7. 设计回访 .....43

附录

附录 1 规范规定类附录 .....44

附录 1.1 热控专业（包括信息系统）设计有关规范规定一览表 .....44

附录 1.2 热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单.....45

附录 1.3 热控专业（包括信息系统）设计图纸会签清单.....49

## 前 言

本工作手册将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结合在一起编制完成。旨在通过使用本手册，使具有一定热控专业基础知识，从事过热控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；使担任过热控专业主设人的设计人员，进一步规范主设人工作流程，达到提高热控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的条件下，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、资源等。

对于热控专业来说，项目特指勘测设计各个阶段的热控专业（包括信息系统）的设计内容，如各个设计阶段的热控专业说明书、相关设计图纸及设备清单；工地代表服务阶段的设计变更、工程联络单；竣工图等。

而热控专业项目管理是指热控专业主设人使用热控专业专门的知识、相关设计规程规定，以及国内外专业发展趋势与已投产工程反馈的相关信息，组织热控室相关技术人员，按照项目设计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 发电工程设计热控专业主设人的基本要求

**1.2.1** 热控专业主设人是勘测设计项目/总承包项目中热控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) 在项目主管主任工程师指导下，组织工程组人员拟定设计方案，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、关键技术方案应交

专业处/室组织讨论，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设计经理。

(3) 监督保证本工程的各项设计采用现行有效的标准、规范版本。

(4) 配合采购工作，组织编制本专业的招标书、询价书等技术文件，参加制造厂(商)投标书与报价文件的技术评审。

(5) 参加项目相关专业的技术方案，及其设备招标书中与热控专业相关部分的讨论。

(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，向相关专业提交必要的设计资料，按规定会签其他专业的相关设计图纸。

(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) 监督控制本工程各设计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、评审意见、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，编写本专业的工程总结。

(11) 督促本工程校审人员严格执行校审规定，负责安排适当的校审周期，督促卷册负责人认真填写校审记录，并整理归档。

(12) 负责检查设计成品是否完整，组织设计成品(图纸、说明书等)的出版。

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

### 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各专业进行计划衔接，最终协助项目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、催促输入接口条件。

(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



项目设计经理，报告中应对具体的进度影响进行分析预测，提出补救措施，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) 在室主任的帮助下落实本专业人力配备(包括卷册负责人和校审人员)。
- (3) 在项目执行过程中，专业主设人负责对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) 负责本专业的工程总结。
- (7) 项目完工后负责将本专业全部资料整理归档。

#### 1.2.6 其 他

- (1) 根据规定参加项目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) 参加与制造厂商的设计联络会。
- (4) 完成按分工所承担的设计与校审工作。

### 1.3 发电工程设计热控专业主设人任职条件

- (1) 热控专业主设人应为一、二级设计师。
- (2) 主设人应担任过工地代表。

当专业处/室委派不够以上规定条件，而技术水平可以满足要求的人员担任专业主设人时，应办理主设人报批手续。已担任过工程专业主设人，再委派其担任同类工程专业主设人时，可不再办理主设人报批手续。

### 1.4 发电工程设计热控专业主设人的职责

(1) 主设人接受专业处/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处/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本工程设计经理的安排及领导。

(2) 认真执行公司的质量方针、质量目标和质量体系文件，确保在设计中有效运行。

(3) 组织本工程的热控专业设计人员开展工作。

(4) 编制和下达本工程热控专业（包括信息系统）的设计计划和卷册任务书，明确设计范围，估算设计人员的工时，落实设计进度。

(5) 在项目主管主任工程师指导下，提出专业的主要技术方案，会同相关设计人员研究实施措施，落实设计条件。

(6) 组织编写本专业仪表与控制系统、信息系统与重要设备的招标技术文件，参加投标文件的技术评定。

(7) 负责专业间设计资料的协调，编制或校核向外专业提交的资料，审查外专业提来的资料，按规定会签外专业的相关图纸。

(8) 组织本专业施工设计的现场交底，协助工代做好现场服务。

(9) 参加本工程开工会、工程例会、评审会/设计审查会。

(10) 参加设计回访并编写本专业的工程总结。

## 2. 可行性研究阶段设计管理工作

热控专业（包括信息系统）在工程初步可行性研究阶段，一般都不参与，工程设计只从可行性研究阶段开始。

### 2.1 工作内容

根据《火力发电厂可行性研究报告内容深度规定》DL/T 5375-2008，可行性研究报告中工程设想热工自动化部分的规定，本专业在可研阶段，主要的工作为：

1. 提出拟采用的机组与辅助车间的主要控制方式和控制水平，拟定全厂热工自动化系统规划方案。

2. 说明信息系统（包括厂级管理信息系统 MIS、监控信息系统 SIS、全厂闭路电视系统等）的设想。

3. 对拟采用的编码系统进行说明。

根据以上规定，热控专业在可研阶段需要编制说明书，合并到工程可行性研究总报告的工程设想部分。另外需要将本期工程的自动化系统（包括仪表控制系统与信息系统）的规划方案，单独出图，作为工程可行性研究设计文件的图纸之一。

#### 2.1.1 说明书的内容

1. **本期工程锅炉、汽机、发电机及其辅助系统的控制方式。**目前一般均采用单元机组集中控制。对母管制供热电厂，则可采用全厂集中或分段集中控制。

2. **集中控制室与电子设备间的设置。**应具体说明本期工程采用两机一控，还是多机一控，并说明集中控制室与电子设备间的布置位置。如单设辅助车间集中控制室也应予以说明。

3. **本期工程的辅助车间的控制方式。**应说明本期工程各辅助车间是按水、灰、煤系统设就地控制室（联合循环机组除外），对相关辅助车间进行就地集中监控，或将各辅助车间的控制系统连接成辅助车间控制网络（辅控网），在集中控制室设操作员站，以备实现全厂辅助车间的集中监控。

对于扩建工程，应根据本期工程的辅助车间与老厂辅助车间的关系，通筹考虑全厂辅助车间的控制方式。

脱硫系统的控制方式，应根据本工程投运后脱硫系统的运行管理模式决定。

4. **本期工程的自动化水平。**应包括：

本期工程的自动化系统的网络结构；

机组（炉、机、电）的控制系统选型、监控范围，及其主要功能。目前一般选用分散控制系统（DCS），其功能即为常规的 DAS、MCS、SCS、FSSS 等。如有特殊功能，如机组自启停等，应予说明；

由主机厂配套供货的自动化系统（如汽机的 DEH、ETS 等）的选型要求；

辅助车间（包括脱硫系统）控制系统、辅控网的选型；

新技术、新设备的应用（如现场总线技术等）；

其他自动监控系统的配置（如汽机 TDM 等影响工程投资的项目）；

本工程自动化系统设计的特殊考虑。

## 5. 全厂信息系统的设置。

全厂管理信息系统 MIS（包括基建期 MIS 与生产期 MIS）的主要功能、网络结构、系统软硬件配置的初步设想，以及管理信息系统中心机房的基本要求；

全厂监控信息系统 SIS 的主要功能、网络接口、系统软硬件配置的初步设想；

全厂闭路电视监视系统与其他安保系统的设置。

对于扩建工程，如老厂已建有 MIS、SIS 系统，并将继续使用。原则上应在老厂的信息系统的基础上，扩大容量，增添必要的设备与接口，构成全厂统一的信息系统。

## 6. 本工程设计拟采用的设备编码系统。

本工程采用何种编码系统，应请示项目设计经理决定，并由项目设计经理告知各专业，共同执行。热控专业在可研报告中，应对拟在整个工程中（包括信息系统）采用的设备编码系统进行说明。如采用通用的 KKS 编码系统，只需简单说明。如果本工程所属的电力/集团公司有自己的编码系统，应按业主要求执行，在可研报告中予以明确。

### 2.1.2 设计图纸

在可行性研究阶段，应绘制本期工程的自动化系统（包括信息系统）的网络规划方案图。在图中应表示出本期工程的厂级信息系统（MIS、SIS）、机组控制系统（DCS 及其公用网络）、辅助车间控制系统及辅控网等的系统基本构成、网络连接与接口、与其他自动化系统（如汽机 DEH、网控计算机 NCS、全厂闭路电视监视系统、其他自动监控系统——汽机 TDM、锅炉炉管泄漏检测装置、电气 ECMS 等）的接口。

2.2 工作流程

根据公司管理程序文件《设计、咨询控制程序》Q/HB 2-L3.4-2012 的规定，可行性研究阶段设计控制流程如下图所示：

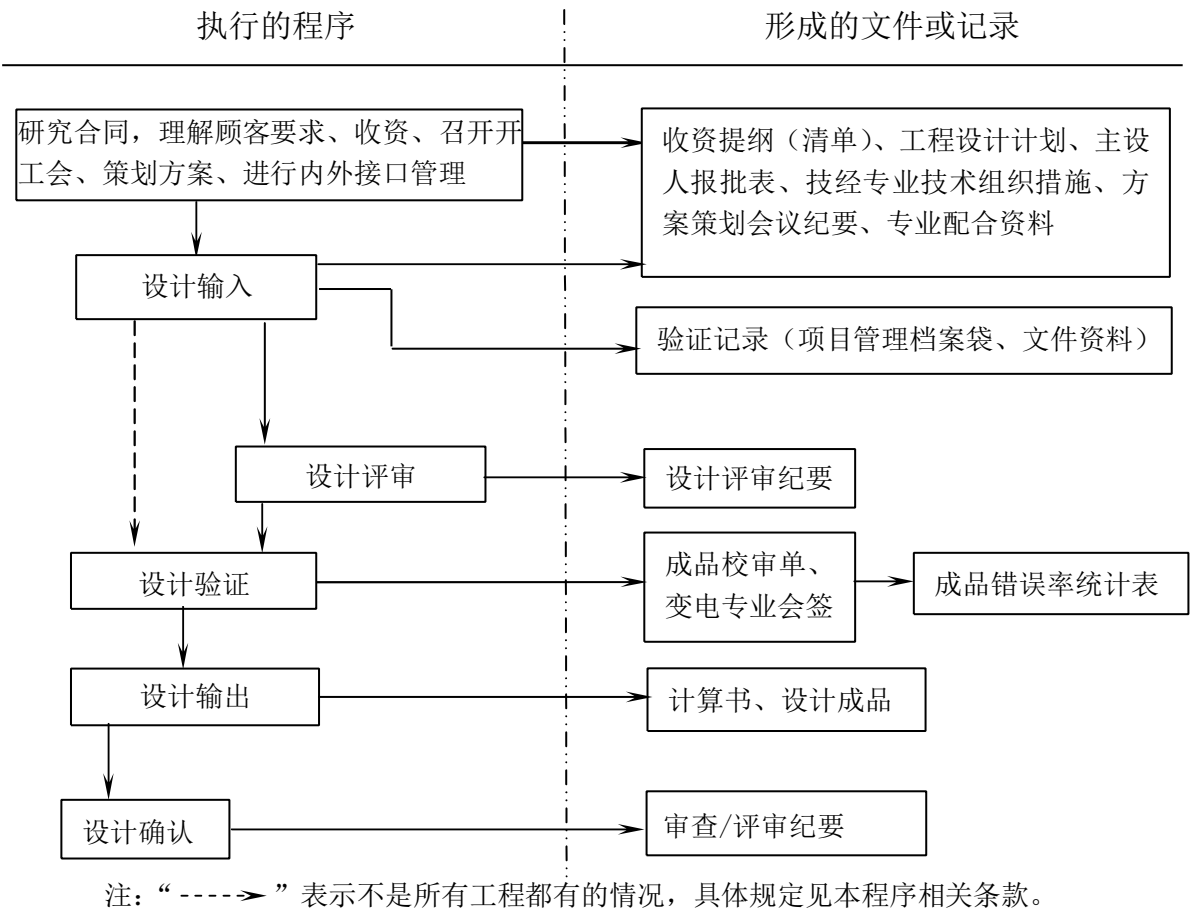


图 1 可研阶段设计控制流程图

2.3 设计策划

2.3.1 根据发电工程事业部下达的项目设计任务书和项目设计经理的初步安排，专业处/室选定专业主设人，明确主管主任工程师，安排好参加本项目设计和校核的人员。

2.3.2 主设人根据专业处/室安排，参加项目设计经理组织的开工会，领取设计经理编制的本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，将本专业的收资提纲提交设计经理，统一对外收资。

2.3.4 根据需要参加设计经理组织的现场调研。主设人应利用现场调研的机会，或用

其他方式，了解业主对本工程热控专业设计的设想和期望，主动介绍本专业设计的动向。对于扩建工程，应了解老厂的自动化水平，以及与本期工程的衔接。

**2.3.5** 主设人根据项目的特点和相关要求，拟定本工程设计方案与组织管理工作的初步设想，包括：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、互提资料项目和内容、进度保证措施、质量保证措施、成品清单、人员分工等。在此基础上，由项目主管主任工程师组织，工程部副总工/常务主工主持，主设人和相关人员、以及根据需要邀请的有关专业人员与专家参加，进行技术方案策划。方案策划的内容应注重优化、安全、环保、创新。方案策划的结论应形成专业方案策划会议纪要。纪要由主设人填写，会议主持人签发，并报送项目设计经理，抄送本专业策划会议的参加人员，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是围绕项目立项做准备，因此本专业设计的接口，以影响项目立项、投资估算，以及主设备招标等的内容为主。

### **2.4.1 与项目业主的接口**

热控专业需要业主提供对本工程热工自动化系统（包括信息系统）的需求，如工程所属的集团公司对热工自动化系统与信息系统，有相关的设计规定或设计导则，应予以提供，以备参考执行。

对扩建工程，业主应提供老厂的热工自动化系统（包括辅助车间）与信息系统的设置与运行情况，以及本期工程与老厂的衔接要求。

### **2.4.2 设计专业间接口**

在可行性研究阶段，应按照《电力勘测设计专业间联系配合规定》要求的内容进行专业提资。

热控专业在可研阶段，需要向其他专业提供的资料主要有：

单元机组与辅助车间的控制方式与控制水平，包括集中控制室与电子设备间的设置方案；

主设备配套供货的重要的自动化监控设备的项目与基本要求；

供技经专业编制本专业（包括信息系统）投资估算所需的资料。

热控专业在可研阶段，接受其他专业提供的资料主要有：

厂区规划及主厂房平面布置图；

原则性热力系统、燃烧系统，以及主要辅助车间的原则性系统图等。

提资进度由项目设计经理在设计计划中明确。

## 2.5 设计输入

可研阶段热控专业的设计输入主要有下列方面：

### 2.5.1 外部输入资料

在可研阶段，热控专业的外部设计输入资料不多，只有设计合同（或工程总承包合同）及附件，以及业主方的相关要求。

### 2.5.2 内部输入资料

本项目各相关专业提供的资料。主要有：本期工程的基本情况；主要工艺系统的原则性系统图；主厂房布置图；厂区总平面布置规划图等。

### 2.5.3 选定的设计参考资料。

本项目选定的参考工程与具体内容，以及拟采用的新技术、新设备的相关资料。此项内容，需经项目主管主任工程师认可。

## 2.6 设计输出

### 2.6.1 提交设计配合资料。

在设计文件编制过程中，主设人需要与相关专业进行配合，并提交资料。在可研阶段，热控专业应就机组控制方式、集中控制室与电子设备间的位置、辅助车间的控制方式等，与热机、电气、化学、除灰等专业进行配合，并按设计策划文件及公司《电力勘测设计专业间联系配合规定》Q/HB 2-N8-2010 编制配合资料，提交各个相关专业。另外，主设人还需参考水平相当的同类工程，向技经专业提交投资估算的资料。具体内容见附录 1.2 热控专业（包括信息系统）提交资料清单（可行性研究阶段）。

### 2.6.2 编制设计文件

主设人应按照本工程的设计综合进度，组织编制设计文件。设计文件的内容、深度，以及有关的问题，见 2.1.1 说明书内容与 2.1.2 设计图纸。

### 2.6.3 设计成品校审

在完成设计文件的编制后，应按照《设计成品校审规定》Q/HB 2-N12-2010，由主设人与主管主任工程师完成专业内部的校审，并填写成品校审单。校审中，应检查设计成品内容是否完整，是否符合设计输入的各项要求，以及本公司的相关规定。对于套用设计模板或其他工程的设计说明书、图纸，应认真检查其内容是否符合本工程

具体情况。

#### **2.6.4 设计成品交出**

设计文件经专业内部校审，并进行必要的修改后，由主设人将设计成品与校审单上交项目计划工程师，请项目设计经理进行审核、汇总，交付出版。如果项目设计经理、主管副总工程师提出审查意见，主设人应在成品出版前，完成修改、补充工作。

#### **2.7 设计评审**

根据项目的安排，主设人应参加综合方案设计评审或专业设计评审。主设人接到设计评审纪要后，负责组织修改有关设计文件和跟踪落实，将跟踪结果记录在设计评审纪要上。

#### **2.8 设计确认**

根据项目设计经理的安排，参加项目审查会。在审查会上，主设人应根据需要，介绍本专业的设计方案，解释相关问题。如牵涉其他专业，应及时与设计经理沟通。审查结束后，如有在可研收口时需要定案的内容，应按要求及时进行修改补充，并报主管主任工程师与设计经理。

#### **2.9 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

在初步设计阶段，必须执行的规定为：

《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T 5427-2009

公司管理程序文件《设计、咨询控制程序》Q/HB 2-L3.4-2012

热控专业将根据上列规定，在经审查批准的可研报告基础上，确定各项设计原则、主要设计方案与总体布置，编制主要的设备材料清册，配合编制初步设计概算，并给相关专业提交必要的配合资料。

在本设计阶段，根据工程具体情况，还将就方案比选，采用新技术、新设备等相关问题，提出专题报告，为初设审查提供设计方案的必要论证。

热控专业在初设阶段的工作范围，应包括仪表与控制、信息系统两部分。

##### 3.1.1 仪表与控制部分，初设阶段的工作应包括：

- 一. 编制初步设计说明书；
- 二. 设计锅炉、汽机及辅助车间的主要工艺系统的仪表控制系统图（即 P&ID）；
- 三. 提出集中控制室与电子设备间等的布置方案；
- 四. 设计主厂房内（包括电缆夹层）热控电缆主通道。

##### 3.1.2 信息系统部分，初设阶段的工作应包括：

- 一. 全厂管理信息系统（MIS），包括建设期 MIS 与生产期 MIS 的系统设计，及其软硬件配置要求，以及中心机房的布置与综合布线的规划。
- 二. 全厂监控信息系统（SIS）的系统设计、功能选择以及接口的规划。
- 三. 全厂闭路电视监视系统与其他安防信息系统（如门禁系统等）的设计方案。
- 四. 提出本期工程的全厂自动化系统及计算机网络的规划设计方案。

#### 3.2 工作流程

根据公司管理程序文件《设计、咨询控制程序》Q/HB 2-L3.4-2012 的规定，初步设计阶段设计控制流程如下图所示：

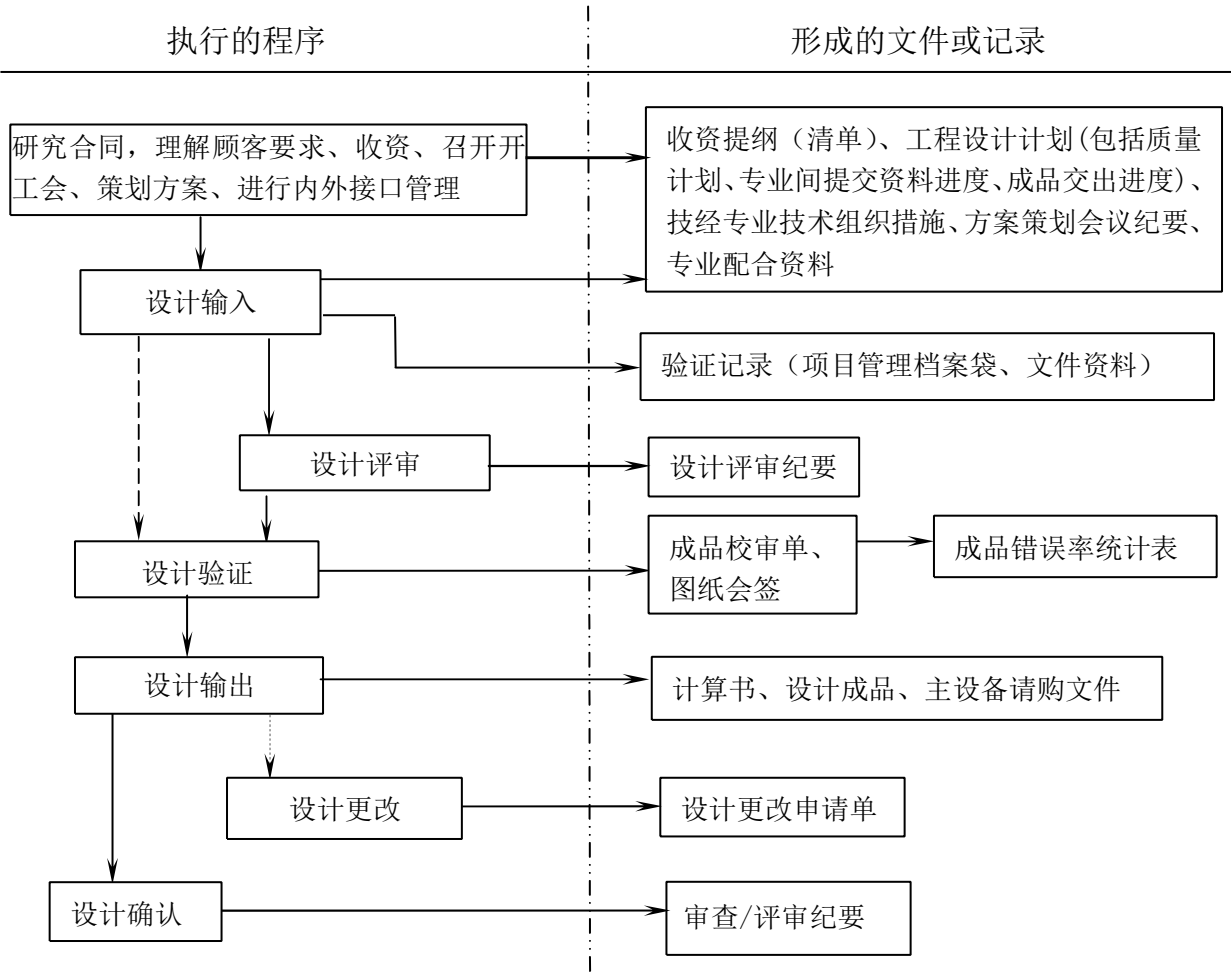


图 2 初步设计阶段设计控制流程图

3.3 设计策划

3.3.1 主设人根据专业处/室安排，参加设计经理组织的开工会，领取设计经理编制的本工程初步设计阶段《工程设计计划》。设计经理将交代项目业主及有关方面的相关要求，以及本工程可行性研究的审查意见等资料。主设人同时建立本专业初步设计的工程档案袋。

3.3.2 按照收资要点的要求，利用收资提纲模板，主设人编写本专业收资清单或提纲，提交设计经理及主管主任工程师。经认可，安排对外收资。

3.3.3 根据需要参加设计经理组织的现场调研。

3.3.4 根据本项目的具体情况，选定一个或两个参考工程，及其参考的范围与内容。

3.3.5 专业方案策划：由项目主工组织，工程部副总工/常务主工主持，主设人和相关设计人员参加，根据需要邀请有专业技术经验的人员、专家和设计经理参加。方案

策划内容应注重优化、安全、环保、创新。方案策划结论应形成会议纪要。专业方案策划会议纪要由主设人填写，会议主持人签发，作为本项目初步设计的实施依据。

### 3.4 设计接口

初步设计阶段主要工作是确定本项目的设计技术方案，因此专业设计接口以确定设计方案相关的内容为主。

#### 3.4.1 与项目业主的接口

项目业主应提供下列资料：

- (1) 本项目可行性研究审查意见中与本专业相关的内容；
- (2) 主设备及其配套的控制设备的招标/订货情况，相关的技术资料；
- (3) 项目所属电力/集团公司设计导则中有关热控与信息系统的规定；
- (4) 项目单位对本工程的控制系统与主要设备选型的原则意见；
- (5) 项目单位对本工程采用新技术、新设备的初步意见；
- (6) 项目单位对本工程的信息系统（包括全厂闭路电视系统与其他安防系统）设置的初步意见；
- (7) 对扩建工程，项目单位应提供老厂机组的控制水平、运行管理模式、管理信息系统的设置情况、本期辅助车间与老厂的关系，以及老厂热工试验室的设置情况等。

#### 3.4.2 设计专业间接口

专业设计接口的职责划分应执行《电力勘测设计专业分工规定》Q/HB 2-N7-2010，按照设计经理编制的进度计划和《电力勘测设计专业间联系配合规定》Q/HB 2-N8-2010要求的工作内容进行提资。

在设计过程中如已提出的专业配合资料有变化，提资专业应在新提的资料中注明版次，并表明与上版资料不一致的地方。

#### 3.4.3 与设备材料厂家的设计接口

对设备材料厂家的设计接口控制应执行《设备材料厂家设计接口质量管理规定》Q/HB 2-N9-2010。设备、材料相关接口由项目设计经理或委托主体设计专业进行归口管理。热控专业应配合主体专业完成相关设备技术规范书的编制、评标及技术协议签订工作。

#### 3.4.4 工程总承包项目设计与采购的接口

对于公司承担的总承包项目，应根据设计经理的安排，配合总承包项目部，提交本专业相关设备的技术要求，协助总承包项目采购部提出设备、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、设备材料初步清册、采购技术协议等）；对设备材料厂家的投标文件提出技术评价意见，参加技术评标与技术协商，签订技术协议。待订货落实后，收集本专业所需要的各项设计资料。对设备制造中的本专业相关的设计和技术问题，应及时予以处理，必要时将派员协助解决。

### 3.5 设计输入

#### 3.5.1 可行性研究报告及审查意见。

#### 3.5.2 项目业主提供的资料（见 3.4.1 与项目业主的接口）。

#### 3.5.3 相关专业提交的设计资料

热控专业在初设阶段接受相关专业提交的设计依据资料，主要有下列各项：

##### （一） 热机专业（包括除灰专业）

机炉的主要系统图（包括热力系统、燃烧系统、制粉系统等）；

主要的辅助系统的系统图（包括燃油泵房与点火油系统、除灰渣系统、空压机站、热网首站等）；

脱硫、脱硝系统的系统图与布置图；

机炉及主要辅机的控制、保护、联锁要求；

主厂房布置各层的平面图与剖面图。

##### （二） 化学专业

锅炉补给水处理系统图及控制、保护、联锁要求；

化学水处理车间平面布置图；

化学各车间（包括凝结水精处理、制氢站、加药站、汽水取样等）的系统图、布置图。

##### （三） 电气专业（包括二次）

集控室及电子设备间内，电气专业（包括网控）的控制盘柜的数量及尺寸；

主厂房内电气电缆主通道、电缆竖井等的布置图；

网控计算机与信息系统的接口要求。

##### （四） 土建专业（包括总图与建筑）

厂区总平面布置图；  
主厂房及集中控制楼建筑图；  
除灰（渣）综合楼建筑图；  
生产办公楼平面布置图。

#### （五）暖通、水工专业

集中空调、集中制冷系统图及布置图；  
循环水泵房（或升压泵房）布置图；  
空冷机组的冷却系统及布置图。

#### （六）系统相关专业

远动专业对单元机组 DCS 的要求；  
集控室内值长台与通讯设备的布置要求。

### 3.5.4 设备厂家提供的设计资料

机炉主设备配套供货的监视、控制设备的技术资料（如果主设备已订货）；  
本工程备选的控制系统与信息系统的最新技术资料。

## 3.6 设计输出

### 3.6.1 热控专业需要提交的设计资料

主设人按照设计策划文件及公司《电力勘测设计专业间联系配合规定》Q/HB 2-N8-2010，组织编制下列提资资料，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。

热控专业在初设阶段需要提交下列资料：

- （1）单元机组与辅助车间控制方式与自动化水平；
- （2）集中控制室及电子设备间布置图；
- （3）辅助车间控制室布置图（包括脱硫）；
- （4）主厂房及辅助车间所需的交直流电源资料（包括 UPS）；
- （5）仪用压缩空气气源的耗气量及对气源的要求；
- （6）热控电缆主通道示意图（包括电缆夹层）；
- （7）热工试验室面积与工作间的设置；
- （8）信息系统中心机房与 SIS 间的布置图；

(9) 集中控制室、电子设备间、信息系统中心机房对空调等相关要求；

(10) 技经资料（主要设备材料清单及与编制概算有关的信息）。

具体清单与接收专业见：附录 1.2 热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单。

### 3.6.2 热控专业需要编制的设计文件

主设人按照《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T 5427-2009 的要求，组织编制设计文件。初设阶段热控专业需要编制的设计文件包括：

初步设计说明书；

初步设计图纸；

初步设计主要设备材料清册；

有关的专题报告。

以上内容均应包括仪表与控制，以及信息系统两部分。

### 3.6.3 初步设计的成品内容及深度

#### 3.6.3.1 初步设计说明书

初步设计说明书应根据《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T 5427—2009 的要求进行编写。

#### 一. 仪表与控制部分说明书

主要应包括下列内容。

##### （一）概述

主要包括工程与机组概况，本专业的的设计特点与仪表控制的设计范围等。

##### （二）控制方式与自动化水平

1. 控制方式。在初设中，应根据本工程可研报告中确定的控制方式的原则，分别说明本工程主厂房内机炉电的控制方式与全厂辅助车间的控制方式的具体方案。

对辅助车间的控制方式，应明确本工程各辅助车间是采用按水、灰、煤系统（联合循环机组除外）进行就地集中监控，还是通过全厂辅助车间监控网络（辅控网），实现全厂集中监控的控制方式。

对于扩建工程，如与老厂合用某些辅助车间，则应根据老厂的辅助车间的控制系统及控制方式，明确本期工程的实施方案。

##### 2. 自动化水平

(1) 应对本期工程的全厂自动化系统的总体结构与分层分组原则、各自的功能及相互之间的关系，进行总体描述。

(2) 对于机组的控制系统，应根据可研确定的选型原则，明确本期工程机组控制系统选型、控制范围、网络结构，以及机组在各种工况下所能达到的自动化水平。

(3) 应说明在集控室内后备手操、特殊监控设备（包括工业电视、大屏幕显示器等）的配置情况，以及其他自动化监控系统的主要项目。

(4) 对于辅助车间，应明确各辅助车间控制系统选型（PLC 还是 DCS）、辅控网的设置情况、就地监控与集中监控的关系，以及就地值班人员的设置原则。

(5) 对在本工程中将采用的新技术、新设备（如现场总线技术等），应予概括的介绍，并说明本期工程的应用范围与实施要点。

### 3. 集中控制室与电子设备间

(1) 集中控制室与电子设备间的位置与面积。

在初步设计中，应根据可研报告中确定的集中控制室与电子设备间的位置，进行具体设计，确定面积与盘、台、柜的布置。

对于不设网络控制室与辅助车间集控室的电厂，在集控室内将统一安排网控计算机操作员站与辅控网操作员站的位置，并加以说明。

如集控室与电子设备间的布置有多个方案，应予说明。

如果本工程隶属的电力公司，对于集控室的面积有相关规定，一般应参照执行。

(2) 集中控制室与电子设备间相关的设备间、工作间的设置。

(3) 辅助车间的就地控制室及电子设备间的位置。

(4) 电缆夹层的设置情况。

### 4. 仪表控制系统的配置及主要功能

(1) 在初步设计中应对机组的仪表控制系统，即分散控制系统（DCS）的主要配置，进行比较详细的说明。主要包括：

每套 DCS 系统及公用系统的各类 I/O 点数（估计），远程 I/O（站）的数量；

操作员站、工程师站，及其它附属设备的配置；

各类接口的配置；

特殊应用软件（如优化软件等）的配置等。

## （2）DCS 的主要功能

目前，火电厂的 DCS 主要功能基本相同。对于常规的 DAS、MCS、SCS、FSSS 以及 ECS，一般只需列出各项功能的名称，并作简要说明。

MCS 需列出自动调节的项目。

SCS 需列出顺序控制的功能组、主要子功能组的名称。

对于与 DCS 有通讯接口的机炉本体配套供货的单项自控设备（如汽机的 DEH、锅炉炉膛吹灰程控等），应列出项目。

对于设有机组级自启停功能的电厂，应说明该功能的起始点、主要断点、最终目标，以及与 DEH、MCS、SCS 功能组等的关系。

## （3）机组的保护与报警，以及相关设备的配置。

应列出机组的主要保护功能，以及主设备配套供货的保护设备（如汽机的 ETS、锅炉灭火保护等）

关于报警，一般机组的参数异常与设备故障，均在 DCS 显示器上报警。如另加常规报警设备，或其他报警设备，应加说明。

## （4）其他控制系统与自动化装置的配置

如汽机的 DEH、TSI、TDM，炉管泄露检测装置、飞灰含碳量检测装置等，应根据可研报告确定的原则，明确具体的配置方案，以及与机组 DCS 的关系与接口。

对辅助车间控制系统

## （1）各辅助车间控制系统的选型。

采用 PLC，还是 DCS，如在可研阶段已确定选型原则，一般应遵照执行。如在可研报告中未确定，在初设阶段应予确定。一般各辅助车间应该一致。如采用 DCS 系统，一般均由一家供货商统一承包。因此，应及时通知各辅助车间的相关专业，在主设备订货时，不订购其配套的控制设备，并要求相关设备的制造厂提供各项控制与连锁保护要求或控制逻辑图，为辅助车间 DCS 系统设计，提供依据。



- (2) 各辅助车间控制系统的 I/O 点数（估计），控制盘台及操作员站、外部设备等的配置。
- (3) 辅助车间中拟采用远程 I/O 的主要项目与估计的点数。
- (4) 辅控网的技术要求，包括：系统类型与结构、系统规模、传输速率、操作员站的配置等，以及与辅控网招标相关的技术要求。
- (5) 如在辅助车间控制系统中采用现场总线技术，应说明现场总线的类型、应用范围，以及对现场仪表与执行机构的技术要求。
- (6) 如果本工程为扩建工程，应说明老厂主要辅助车间控制系统的情况，以及与本期工程的关系。如有合用，或在原有车间内扩充设备，本期工程应根据可研确定的原则，会同建设单位统筹考虑本期工程相关辅助车间控制系统的选型与扩建。一般同一车间，宜采用相同的控制系统，并连接到同一个辅控网上。

#### 5. 仪表控制系统的防护措施及提高可靠性的特殊要求

- (1) 根据本工程的具体情况，提出对露天布置设备的防冻、防雨、防盐雾等防护要求；
- (2) 集控室与电子设备间等如对环境有特殊要求，应予说明；
- (3) 提高控制系统可靠性的特殊措施（如果有的话）

对于一般可靠性措施与可靠性指标，各工程要求均相同，在 DCS 的标准的招标书中已有明确规定，故对选用已有多年使用经验的成熟系统，一般可以从简。但对于采用新设备、新技术的工程，应提出明确要求，并有慎密的后备措施。

#### 6. 仪表控制设备选型

##### (1) DCS 系统选型

目前已有火电厂 DCS 系统标准的技术规范书，一般均按此招标。

本工程如有特殊要求，如备用点与备用插件数量、工作环境、控制器及 I/O 设备分配等，应予明确，为编制本工程 DCS 技术规范书提供依据。

对 DCS 系统的操作员站、工程师站的规范、数量，配套的操作台的尺寸以及其他外部设备的技术要求及数量等，均应予以明确。

如需配套供给进口优化软件，应说明软件的具体功能与使用环境。

关于 DCS 的供应商与各设计院之间系统设计的分工，目前国内火电厂常用的几家 DCS，已有固定的模式，各工程均照此办理。如有特殊要求，如机组自启停系统的设计、现场总线系统的应用等，制造厂与设计院之间的分工界限，应在初设中明确，以便列入 DCS 的招标书中，也为施工图设计阶段的人力安排做准备。

## （2）辅助车间控制系统及辅控网的选型

为了便于日后的运行管理与备品备件的配备，各辅助车间的控制设备应尽量统一。

在初设中应明确各车间的操作员站及附属设备的配置及安装地点，各系统的 I/O 点，以及网络结构、上位机的配置（如果有的话）。

对辅控网，应明确网络结构，主要网络设备配置要求，以及操作员站与外部设备的配置，为编制辅控网的招标书明确有关的原则。

对辅助车间各项主设备制造厂提交相关控制要求的范围，也应在初设中明确，以便相关专业在辅助车间设备招标时提出要求。

## （3）现场仪表及执行机构的选型

在初设中，应明确哪些设备需要选用进口设备。

对于其他设备只需做一般说明，在设备单中开列型号参数。

对于有特殊要求的设备，如需要带有现场总线接口的变送器、执行机构等，应予说明。

## （4）仪表阀门及导管、电缆的选型

应该明确使用进口设备、材料的范围。特别对于安装超临界、超超临界机组的电厂，应特别重视阀门、导管及附件的材料的选择。

对于各种控制电缆的选型，一般按相关规定执行。

## （5）其他控制系统（装置）的选型

应明确由主设备制造厂配套供货的系统（装置）的名称与范围，如有特殊要求应予明确（如 DEH、MEH 的硬件品牌，锅炉汽包水位与炉膛火焰工业电视的显示设备等）。

# 7. 电源与气源

## （1）电源：

在初设说明书中应对主厂房内集控室、电子设备间等对~220V 不停电电源和保安电源，主厂房内~380V 动力电源及直流电源，以及各辅助车间~380V、~220V 电源的供电要求和配电原则提出要求。

#### (2) 气源：

应说明本工程仪用气源的主要用气设备耗气量、气源品质以及气源停止后，储气罐持续供气的时间要求。

### 8. 热工试验室

在初设阶段，应根据可研阶段确定的本工程的热工试验室是否承担检修任务（日常维修除外）的原则，按火电厂热工试验室设计标准中相应的试验室类别，电厂的规划容量与本期工程的机组容量，确定本期工程的试验室面积、房间分配、具体位置，以及必须配备的试验室设备。

对于扩建工程，如果本工程与老厂同属一个业主，则应根据老厂的试验室面积与设备配置情况，对扩建部分的热工试验室，予以扩充。

## 二. 信息系统说明书

### 1. 概述

本工程拟设置的厂级信息系统概况，以及相关的设计依据（包括可研审查意见，以及本工程所属的电力 / 集团公司对于信息系统的规划与规定）。

对扩建工程，应简述老厂已有的全厂管理信息系统(MIS)、监控信息系统(SIS)、全厂闭路电视系统的装设情况，以及本期工程信息系统与原有系统的关系。

### 2. 网络规划

- (1) 全厂信息系统的组成；
- (2) 全厂信息系统的网络结构；
- (3) 网络所采用的技术（包括各级带宽、通信协议、通信介质等）；
- (4) 信息系统综合布线与厂内通信的关系。

### 3. 接口

说明全厂管理信息系统（MIS）与监控信息系统（SIS）相互之间，以及与各项控制系统（包括机组 DCS、辅控网或辅助车间控制系统、网控计算机 NCS、电气 ECMS、专用监控设备 TDM 等），和全厂闭路电视系统（含安防系统）之间的接口设置与连接方式。

#### 4. 全厂监控信息系统（SIS）

（1）SIS 系统的功能。如其功能采用分期实施，应明确初期的基本功能；

（2）SIS 系统的配置，包括硬件配置与软件配置。如拟选用进口的应用软件，应说明其必要性与国内实际应用的业绩；

（3）SIS 系统的网络配置。应说明 SIS 系统的网络结构与通信介质，主干交换机的选择，以及物理隔离区和防火墙的设置。

（4）SIS 间的设置。

（5）对于扩建工程，如老厂已建有 SIS 系统，而且将继续使用。本期工程一般应在已有 SIS 系统的基础上，延伸网络，扩充容量，增加接口，建成全厂统一的 SIS 系统。这种情况下，应说明本期扩充的具体内容。

#### 5. 全厂管理信息系统（MIS）

（1）一般全厂管理信息系统（MIS）均划分为建设期 MIS 与生产期 MIS。

应分别说明建设期 MIS 与生产期 MIS 的下列内容：

系统需求（包括系统目标、功能需求、性能需求、数据需求、安全需求、外部约束等）；

系统构成；

系统配置；

软硬件汇总表。

（2）对于扩建工程，如老厂已建有 MIS 系统，而且将继续使用。本期工程一般应在已有 MIS 系统的基础上，扩充容量，适当增加终端设备，建成全厂统一的 MIS 系统。这种情况下，应说明本期扩建的具体内容。对于建设期 MIS 系统，如前期的建设工程已经结束，本期应新建一套建设期 MIS 系统。

（3）信息系统中心机房的位置、面积、布置、供电，以及对环境的要求。

6. 全厂闭路电视系统。应说明监视区域划分，监视器的设置，以及监视探头的初步数量。

7. 如设置其他安防系统（如门禁系统等），应说明其基本功能与配置要求。

8. 信息安全防护。包括网络操作系统、数据库、应用系统等的安全。

#### 3.6.3.2 初步设计的设计图纸内容与深度

## 一. 仪表与控制部分设计图纸

在初步设计中，应有下列图纸：

### 1. 集中控制室及电子设备间布置图。

图中应表示出集控室及电子设备间的位置、室内主要盘、台、柜的布置及相关尺寸，其他辅助设备间、工作间的位置及尺寸，各房间的通道位置等。如有多个布置方案，应分别出图。

如设有单独的辅助车间集控室，应单独出图，其要求与机组集控室相同。

图纸比例 1:100。

图中应列出集控室与电子设备间内安装的各项盘、台、柜以及重要设备的一览表，包括：编号、名称、型号、规格尺寸、数量等相关的信息。

各辅助车间内的控制室与设备间，应由热控专业提交相关资料，在各辅助车间的平面布置图中予以表示，热控专业一般不单独出图。

由于在初设阶段，机组的 DCS 及其他控制、保护、监视设备尚未招标订货，因此相关的控制机柜等，只能参照同类机组的数量进行布置，并留有余地。

集控室与电子设备间内控制盘、台、柜的布置，如有多个方案，应出相应的布置图。

对于不设网络控制室与辅助车间集控室的电厂，在集控室内应统一安排网控计算机操作员站与辅控网操作员站的位置。

### 2. 主厂房内电缆桥架主通道示意图

一般应有锅炉房、汽机房、除氧煤仓间等的运转层下电缆主通道走向及桥架结构的示意图。如电子设备间采用物理分散布置，其周边的电缆通道也应在图上表示。

对于设有电缆夹层的区域，电缆夹层内电缆桥架布置应予以表示，以便作为资料，提交相关专业，避免碰撞。

图纸比例均为 1: 100。

### 3. 主要工艺系统 P&I 图

具体目录，详见《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》 DL/T

5427--2009。

由于在初设阶段，热机及其他工艺专业的系统与主要设备尚未定案，因此热控专业的 P&I 图，只能表示原则性的方案。出图的重点是锅炉燃烧、烟风、汽水系统，汽机的汽水、冷却系统，除氧给水系统等的 P&I 图，以及重要辅助车间的 P&I 图。对次要的辅助系统与辅助车间，将视各工程的具体情况而定。在初设阶段，如条件不具备，可以不出这些次要系统的 P&I 图。

在初设的 P&I 图上，主要表示进入控制系统的相关测点与控制设备的概况。不编号，也不表示冗余设置的情况。

所有 P&I 图，可以根据设计经理的统一安排，由相应的工艺专业出图，热控不必重复出版。

## 二. 信息系统的图纸

1. 全厂自动化系统及计算机网络图。重点应表示出各计算机系统的服务器、交换机、路由器、各种工作站、防火墙等的设置，网络的主干与支干，以及各项接口。

对扩建工程，应简要表示出已有的网络设备。

2. 信息中心机房的平面布置图，并列出设备表。
3. SIS 工作间的布置图。一般 SIS 间就设在集中控制室周边，因此可以合并到集中控制室布置图中。

### 3.6.3.3 主要设备材料清册

热控专业的主要设备材料清册，将由热控专业提出，汇总到全厂的主要设备材料清册内。

在主要设备材料清册中，应开列本专业（包括信息系统）全部设备与主要材料。包括：

1. 主厂房内与各辅助车间的各项控制系统与网络、自动装置、特殊监控设备，以及控制盘台等；
2. 就地仪表、变送器、执行机构、配电箱、保护箱等；
3. 仪表阀门、导管、电缆、电缆桥架等。一般在初设时，可根据同类工程的实际用量，列出本工程的估算量，供编制初设概算用；
4. 热工试验室设备。可根据热工试验室设计标准，开列试验室设备与主

要工具。目前，通常做法是参照同类工程热工试验室的设备费，在概算中开列一笔费用，由建设单位自行购置，在初设设备单中不再一一开列（特殊情况除外）。

5. 信息系统（包括 MIS 系统、SIS 系统、闭路电视、其他监控安防系统）的设备单。鉴于在初设阶段，这些系统尚未招标，系统的软硬件配置尚不确定，因此，在初设设备单中一般只列项目，以及系统配置的相关要求，为编制初设概算及招标书，提供依据。

6. 信息系统综合布线所需的光缆、电缆、导线，以及辅助材料。

### 3.6.4 设计会签

#### 3.6.4.1 需要外专业会签的图纸

热控专业的初步设计成品经过主设人校核后，应按照公司《电力设计图纸会签规定》Q/HB 2-N13-2010，请相关专业会签确认。主要项目有：

1. 各主要工艺系统的 P & I 图；
2. 集中控制室与电子设备间平面布置图；
3. 主厂房内热控电缆主通道走向图；
4. 信息系统中心机房平面布置图。
5. 全厂自动化系统及计算机网络图。

#### 3.6.4.2 需要会签的外专业图纸

热控专业主设人应按照公司《电力设计图纸会签规定》Q/HB 2-N13-2010，会签确认其他专业的初步设计相关图纸。主要项目有：

1. 主厂房运转层及相关层的平面布置图；
2. 主厂房集中控制楼的相关各层的建筑图；
3. 主厂房电气电缆桥架通道规划图；
4. 化学水处理室布置图；
5. 脱硫系统布置图；
6. 除灰除渣设备布置图（包括控制楼）；
7. 其它相关辅助车间布置图（如循环水泵房等）；
8. 初设概算。

具体会签的图纸与专业，见附录 1.3 热控专业（包括信息系统）设计图纸会

签清单。

### **3.6.5 设计成品校审**

热控专业主设人应校核本专业初步设计的说明书、设计图纸、设备单等（包括信息系统），并按规定填写成品校审单。

对于由主设人编写与设计的文件，由主管主任工程师校核，并填写成品校审单。

设计成品完成校审，并进行必要的修改后，由主设人提交项目计划工程师，统一出版。

## **3.7 设计评审与设计确认**

**3.7.1** 根据项目设计经理安排，参加综合方案设计评审或专业设计评审。根据评审意见，修改完善本专业的设计说明书及设计图纸，落实“评审纪要”。

**3.7.2** 参加项目审查会。主设人应对本专业的设计方案进行必要的说明，并对参加审查会的各方所提出的问题，进行解释。如有需要修改的内容，应及时向项目设计经理与主管主任工程师汇报，落实审查意见。

## **3.8 设计归档**

项目审查完毕后，一个月内完成项目归档。



## 4. 施工图设计阶段设计管理工作

### 4.1 工作内容

在施工图设计阶段，热控专业（包括信息系统）的工作，应执行公司管理程序文件《设计、咨询控制程序》Q/HB 2-L3.4-2012 的相关规定，根据初步设计确定的设计原则，完成全厂各工艺系统的测量控制系统及信息系统的系统设计，仪表控制设备的选型、布置及其安装接线设计，编制主要控制系统的技术规范书，开列各项设备材料与电缆清册，满足建设单位设备采购、施工安装、现场调试、长期运行的要求。主要应包括：

#### 4.1.1 施工图设计说明书

包括施工图设计总说明书与 DCS 说明书、SIS 系统说明书、MIS 系统说明书等。

#### 4.1.2 施工图各卷册设计图纸 应包括：

锅炉、汽机、除氧给水及其辅助系统、辅助车间的各工艺系统的测量控制系统图（即 P&I 图）；

控制逻辑框图（自动调节、程序控制、连锁保护等）；

电动门、执行机构及电磁阀原理接线与安装接线图；

分散控制系统（DCS）电源系统图、接地系统图、I / O 清单、控制对象清单、机柜端子排接线图；

集中控制室与电子设备间平面布置图；

仪表和控制电源系统图、气源系统图；电缆主通道（包括电缆夹层）及主要设备布置图；

导管、线缆连接表；

控制箱柜接线表；

各辅助系统、辅助车间热控施工图；

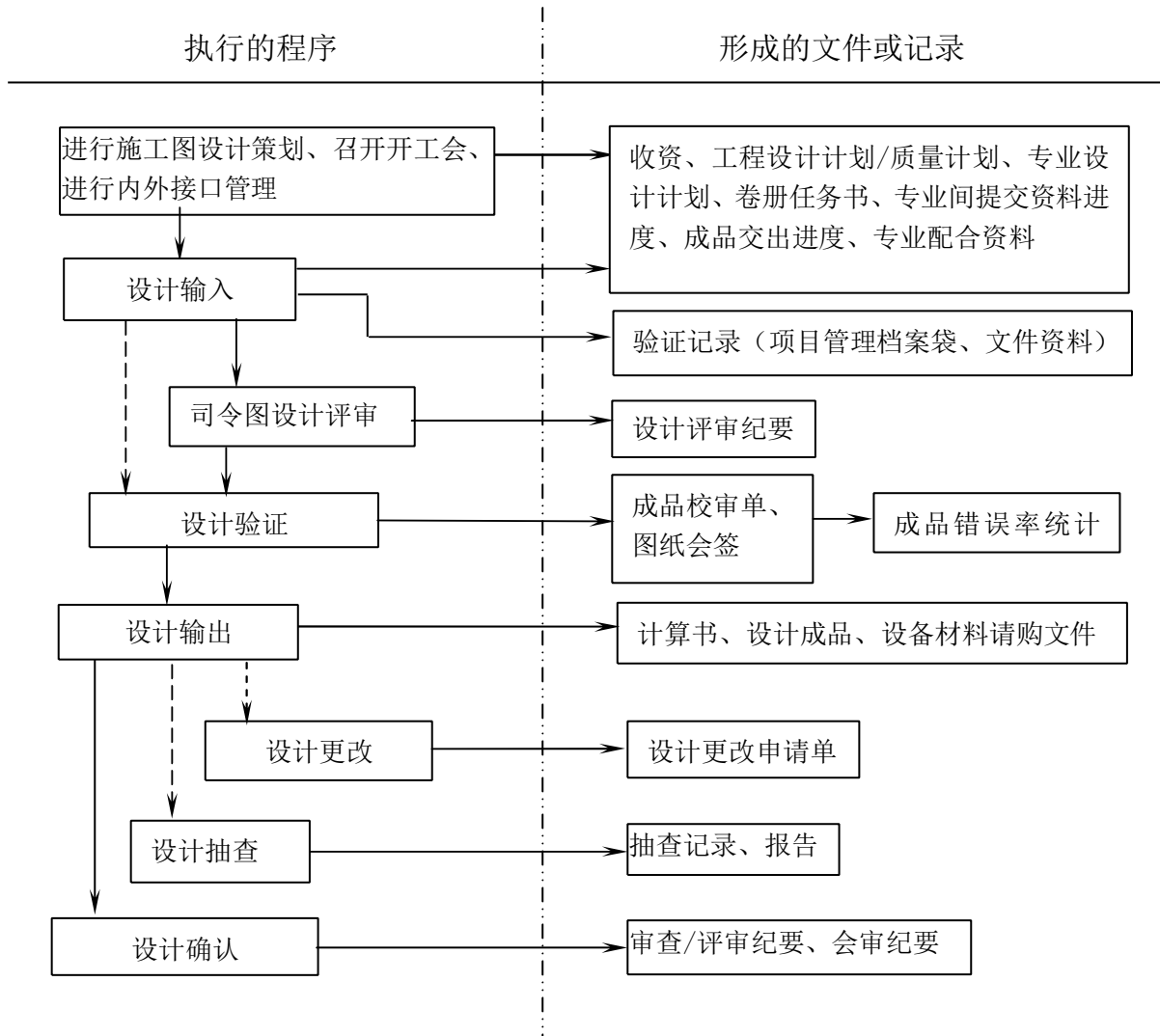
全厂信息系统（SIS 系统、MIS 系统、全厂闭路电视系统等）的施工图（包括信息中心机房布置图、信息系统综合布线图等）。

#### 4.1.3 施工图设备材料清册、电缆清册

#### 4.1.4 主要控制系统与控制设备招标书/技术规范书

4.2 工作流程

根据公司《设计、咨询控制程序》Q/HB 2-L3.4-2012 的规定，施工图阶段的设计控制流程如下图所示：



注：“---->”表示没有设计评审或进行设计抽查的流程，具体规定见本程序相关条款。

图 3 施工图阶段设计控制流程图

4.3 设计策划

4.3.1 参加开工会，接受项目施工图设计计划

主设人及项目主任工程师参加项目设计经理主持召开的施工图开工会，听取项目设计经理介绍本工程初步设计审查意见、业主相关要求，以及项目施工图设计计划。

4.3.2 编制专业设计计划

主设人根据《工程设计计划编制规定》Q/HB 2-N3-2010，编制本工程施工图阶段“专业设计计划”，该计划由项目主任工程师批准后实施。

“专业设计计划”主要应包括：

**1. 工程名称和编号：**根据项目设计经理确定的工程名称与编号，遵照执行。

**2. 设计依据文件和主要标准：**

(1) 设计合同、我公司的总承包项目计划中对本专业的要求；

(2) 设计审查部门或业主单位对本工程初步设计的审查意见；

(3) 主要设计标准、规程规范；

原则上应执行工程设计计划中所规定的各项设计标准与规程规范。属于本专业专用的设计标准与规程规范，应在专业设计计划中予以明确。

(4) 有关施工图内容深度规定的文件。

**3. 设计规模和范围：**

设计规模应具体说明本期工程的装机容量、机组类型、新建 / 扩建，以及全厂的规划容量。

设计范围应具体说明本专业的设计范围，以及与主机厂、自动化设备制造厂的设计分工界限。对扩建工程应说明本期工程与老厂的关系与各种接口。

**4. 设计主要依据资料：**主要包括：主设备（锅炉、汽机、发电机）及主要辅机设备的技术协议与相关的技术资料；以往类似工程的适用信息等。

**5. 主要设计原则：**主要包括：

(1) 根据初步设计确定的控制方式与自动化水平，明确主要仪表与控制系统、信息系统的选型、配置原则与主要功能；

(2) 主要设备的选型原则及材料规范，采用进口设备的具体范围；

(3) 采用新技术的具体项目与实施方案；

(4) 明确参考工程或参考的部分。

**6. 质量目标和质量保证措施：**质量目标应列出具体的质量指标，如产品合格率、顾客满意率等；质量保证措施除列出设计中应遵循的作业文件外，还应根据本工程的特点列出具体的质量保证原则。

**7. 控制工程造价措施：**结合本期工程特点，编写本期工程控制工程造价的具体措施。

8. **项目组人员组织：** 根据专业处/室的安排，具体列出参加本工程施工图设计的项目主工、主设人、卷册负责人、工地代表名单。
9. **设计文件编制要求：** 确定本工程图纸编号、文件名编号、图纸要求、制图编号原则、表格形式（I/O 清单、设备及安装材料清单、电缆清单等）、电源及气源要求、导管、导线、电缆连接表设计方式等。
10. **施工图卷册目录：** 参照同类工程，拟定本工程施工图卷册目录，以及卷册与图纸编号规则。

#### 4.3.3 编制施工图卷册设计任务书

主设人应根据本工程施工图卷册目录，按规定的格式，编制各卷册的“卷册设计任务书”，送项目主管主任工程师批准后，下发各卷册负责人。

卷册设计任务书应包括：工程名称、卷册名称、卷册检索号、卷册负责人、参加人员、开工日期、计划交室日期、定额工日，以及本卷册设计应注意的事项等。

#### 4.3.4 编制专业质量计划

当本工程有单独的工程设计质量计划时，主设人应配合制定本专业的质量计划。

### 4.4 设计接口

热控专业的施工图设计接口，主要是为完成本专业施工图的各项内容，与相关各方所需要的各项联系配合。

#### 4.4.1 与项目业主的接口

项目业主应提供本项目初步设计审查/咨询意见, 以及对本专业设计的其他要求。如果本项目所属的电力公司/集团, 对本专业设计有自订的设计导则, 应提供参考。对于主设备已经招标订货的工程, 项目业主需要提供相关的设计资料, 作为施工图设计的依据。

另外, 根据项目业主的进度要求, 本专业应及时编制相关的控制系统/控制设备的技术规范书, 完成必要的设计图纸, 为项目业主招标订货创造条件。

#### 4.4.2 设计专业间接口

各专业间设计接口由项目设计经理总体协调, 编制专业间资料交接的综合进度。专业设计接口的职责划分应执行《电力勘测设计专业分工规定》Q/HB 2-N7-2010。按

照项目设计经理的进度计划和《电力勘测设计专业间联系配合规定》Q/HB 2-N8-2010，向相关专业提交或接受设计资料。

#### 1. 在施工图阶段，热控专业主要接受的资料为：

热机、除灰专业的各项系统图，及其控制要求；

厂区与主厂房各层的平面布置图；

化学、水工、暖通各专业相关系统的系统图、控制要求、车间布置图；

电气专业：发一变组及厂用电系统进 DCS 的 I/O 清单，DCS 程序控制中电气子功能组的划分，电气系统的报警与事故记录的要求，以及电子设备间内电气测量控制柜的数量与尺寸等；

其他专业需要放置在集中控制室、电子设备间内的控制设备、盘台的清单；

#### 2. 在施工图阶段，热控专业需要提交的资料主要为：

集中控制室及附属工作间、电子设备间与就地控制盘箱的设备布置图，及其开孔埋件图；

辅助车间（包括脱硫）的就地控制室的布置与开孔埋件图；

主汽、再热汽等高温高压管道上测点名称与位置图（供工厂加工用）；

热控专业（包括信息系统）的供电要求（包括电源种类、电压等级、负荷容量、供电地点，以及其他特殊要求等）；

热控专业压缩空气的气源要求；

电缆夹层与就地电缆桥架的布置与开孔埋件图；

热工试验室的面积与房间分配，电源与空调等要求；

信息系统中心机房的布置图，电源、空调、防静电、接地、电缆光缆的进出口等；

信息系统综合布线的走向图与终端设备的位置；

热控专业在施工图阶段接受与提交的资料清单，见附录 1.2 热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单。所有向外专业提交的资料，均需主设人签发。

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。

#### 4.4.3 与自动化系统、设备厂家设计接口

对自动化系统、设备厂家设计接口控制应执行《设备材料厂家设计接口质量管理

规定》Q/HB 2-N9-2010。

## 1. 自动化系统与设备的招标与订货

### (1) 招标书的编制

设备材料招标书/技术规范书按公司规定，分 A、B、C 三级管理。

热控专业属于 A 级的设备有：

分散控制系统（DCS）。

属于 B 级设备材料的控制设备是锅炉挡板执行机构（进口）。

其他各种自动化设备与系统均属 C 级。

目前各类自动化系统与设备的技术规范书，均有通用格式。其中分散控制系统（DCS）的标准技术规范书，已在全国通用。在工程设计中，只需根据本工程的特点，进行必要的修改补充。

### (2) 招标文件与技术规范书的校审

A 级设备的招标文件与技术规范书，由专业主设人编写，项目主任工程师校核，项目设计经理审核、项目主管总工程师或总承包项目经理批准。

B 级设备的招标书与技术规范书，由设计人编写，专业主设人校核，项目主任工程师审核，项目设计经理批准。

C 级设备的招标书与技术规范书，由设计人编写，专业主设人校核，主体专业项目主任工程师批准。

设备材料招标书/技术规范书校审责任见表 1。

表 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、设计评审意见和业已确定的原则。	√	√	√	
5	编排组织有条理，主次分明，重点突出，叙述简练。	√	√		
6	内容叙述及数据等与图纸和计算书相符。	√	√		
7	技术资料交付要求齐全、明确、合理。	√	√		

8	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。	√	√		
---	--	---	---	--	--

### （3）评标工作

按照项目设计经理安排，主设人参加由业主组织的自动化系统与设备的评标工作，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，主设人参加公司组织的自动化系统与设备的评标工作，参加评标报告（技术部分）的编写和评分。

### （4）技术协议的签订及管理

技术协议由设计方、业主/总承包项目部和自动化系统、设备厂家根据自动化系统、设备的招标书/技术规范书、中标厂家的投标书和澄清文件编制完成。主体专业主设人负责召集相关专业在规定期限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中，若对原设备招标书/技术规范书中的重要技术参数和要求有变化时，A 级设备的变化内容，应告知主管总工/总承包项目经理，得到同意后才能签署；B 级设备应告知项目设计经理，得到同意后才能签署；C 级设备应告知专业主任工程师，得到同意后才能签署。

业主、中标单位及设计方各方代表共同签署技术协议。设计各专业参加人员在签署页签字，主体专业在技术协议每页进行小签，相关参加专业在有关页小签。

## 2. 厂家设计资料的验证

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 级设备的设计文件由设计经理对其设计成品组织验证；对应 B 级设备的设计文件由主体专业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。验证主要采用校审方法，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。

对热控专业，与主要控制系统（如 DCS、辅控网、SIS、MIS 等）的制造厂家的接口（包括互提资料、审查厂家的系统设计、逻辑框图、软硬件配置、系统组态等），主要通过不同阶段的**设计联络会**进行。设备制造完成后，应与业主共同参加出厂验收，以及现场进行调试后的现场验收，保证系统的各项功能与性能指标，符合设计要求。

### 4.4.4 工程总承包项目设计与采购接口

按照设计经理的设计计划要求，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,技术评标,参与技术协商与签订技术协议。

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 工程总承包项目设计与施工接口

在施工前,在总承包项目部的安排下,由设计经理组织,对本专业设计进行交底。

现场如需要派出热控专业设计代表,应按工程进度,与专业处/室协调,选排合适的设计代表,执行《施工现场设计服务规定》,赴现场服务。

### 4.5 设计输入

在进行施工图设计时,应以下列资料作为施工图设计的依据:

#### 4.5.1 初步设计及其审查/咨询意见

此外,如所属电力/集团公司有相关的设计规定或导则,也应作为施工图设计的参考。

#### 4.5.2 相关专业提供的设计依据资料

具体资料清单见附录 1.2。

#### 4.5.3 设备厂家提供的设计资料

主要包括:

1. 主设备厂家配套供货的自动化设备(包括汽机的 DEH、ETS、TSI,锅炉的吹灰程控、工业电视,发电机的氢油水系统,以及辅助车间其他设备等),与锅炉汽包、汽机本体、发电机本体、大型辅机电动机预留测点的资料;

2. 本工程订购的自动化系统(包括信息系统):DCS、MIS、SIS 系统、辅控网、闭路电视系统等的设备配置、系统组态、控制柜的数量与尺寸、安装要求、端子排出线图厂家资料;

3. 本工程选用的各种仪表、自动化设备的安装、接线资料。



## 4.6 设计输出

### 4.6.1 提交设计资料

热控专业在施工图设计阶段应按设计经理编制的综合进度，按时向外专业提供规定的资料（包括信息系统），具体提交专业与资料项目见附录 1.2 热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单。

### 4.6.2 完成热控专业（包括信息系统）的施工图设计

热控专业（包括信息系统）的施工图设计主要包括以下内容：

1. 锅炉汽水、燃烧系统（包括制粉系统）的测量控制系统设计；
2. 汽机及其附属系统（包括汽水系统、旁路系统、油系统、凝汽器空冷系统等）的测量控制系统设计；
3. 除氧给水系统的测量控制系统设计；
4. 热网系统的测量控制系统设计；
5. 发电机氢油水冷却系统的测量控制系统设计；（部分设备由电机厂供货）
6. 除灰(渣)系统的测量控制系统设计；
7. 化学水处理系统（包括凝结水精处理等）的测量控制系统，以及全厂辅控网的设计；
8. 制氢站的测量控制系统设计；
9. 锅炉烟气脱硫系统的测量控制系统设计（如控制系统由脱硫岛总承包，只需完成相关的安装接线设计）；
10. 燃油系统的测量控制系统设计；
11. 启动锅炉房的测量控制系统设计；
12. 全厂信息系统（包括 MIS、SIS 系统、闭路电视系统、门禁系统等）的设备布置、安装接线，以及综合布线设计；
13. 集中控制室、电子设备间、辅助车间就地控制室的施工设计；
14. 主厂房与电缆夹层的热控电缆桥架的施工设计。

热控专业的施工图设计，一般分两个阶段进行，即司令图与施工详图。司令图一般指上列各项工艺系统的测量控制系统图，即 P&I 图，以及集中控制室、电子设备间的布置图。这些图是后一阶段施工图设计的依据。

施工图设计的内容深度应能体现设计意图，满足施工、运行以及管理工作等各方

面要求。具体要求主要有以下几点：

1. 各项工艺系统的测量控制系统图，可在初步设计的 P&I 图的基础上进行细化。根据工艺专业提交的施工图资料，标注全部测量控制保护用的测点（包括冗余测点）、就地仪表、执行机构等，按规定标注功能用途，并按确定的编码标识系统，逐项进行编号。

2. 各控制室（包括集中控制室、电子设备间、就地控制室、信息系统中心机房等）的布置图应标出室内各项设备的准确位置，标注相关尺寸，开列详细清单，并要求土建专业预留必要的孔洞与埋件。对于预留的盘柜位置，也应留有必要的开孔埋件。

3. 施工图说明书一般应包括施工图总说明、DCS 系统说明书、信息系统说明书、辅控网说明书等。

在施工图总说明中应扼要说明本期工程的概况、本专业的设计范围、主要设计原则、主要控制系统与设备选型、新技术采用等，并附本期工程的热控与信息系统的施工图卷册目录。

各分项系统说明书，主要说明该系统的功能、系统结构性能、软硬件配置，以及其他需要说明的问题。

4. 各项设备的安装接线图，应按制造厂提供的端子排出线图，分柜出图。在图上应有每根接线的编号，并标明属于哪根电缆。合并电缆时，应按所载信号的类型，合并同类信号的导线。电缆的选择与编号应符合相关规定的要求，并按要求准确接地。对于由制造厂供货的柜间联络电缆，也应按规定编号。

5. 电缆主通道与电缆夹层内电缆桥架的布置图应标注具体位置尺寸与桥架的型号、结构与尺寸。电缆桥架分层应符合相关规定。桥架布置应避开热管道，并便于电缆敷设与维护。

6. 施工图设备材料清册，可按设备清册、安装材料清册、热工试验室设备清册分别开列。其中安装材料清册可参考同类工程，结合本工程特点，给出参考数量，供施工招标时用。

7. 电缆清册可按工艺系统与辅助车间，分别开列。应列出每根电缆的编号、型号、芯数与截面、备用芯数、起终点。如能估计其长度，一并列入。

8. 关于各项控制系统的逻辑框图（包括自动调节系统框图、程序控制逻辑框图、连锁保护框图等），按目前通常的分工，由控制系统（DCS 等）制造厂根据设计院提供

的控制要求设计。这种做法，一般现场调试时修改较多，设计院的施工图也不够完整。鉴于这种情况，建议在施工图阶段，争取由设计院完成该项设计，恢复以前设计院施工图的完整性。这也有利于设计人员，对所设计的控制系统的全面理解。

9. 对于需要完成热控电缆敷设的工程，需要标出现场热控设备（包括接线盒）的位置的坐标图。

### 4.6.3 设计会签

#### 4.6.3.1 需要外专业会签的图纸

热控专业施工图的司令图及综合布线图等，应按照公司《电力设计图纸会签规定》Q/HB 2-N13-2010，请相关专业会签确认。主要项目有：

1. 集中控制室与电子设备间、辅助车间控制室平面布置图；
2. 各工艺系统的测量、控制系统图；
3. 热控电缆夹层电缆桥架图；
4. 主厂房内热控电缆主通道及主设备布置图
5. 全厂综合布线系统图与敷设图。

#### 4.6.3.2 需要会签的外专业图纸

热控专业主设人应按照公司《电力设计图纸会签规定》Q/HB 2-N13-2010，会签其他专业施工图的相关图纸。主要项目有：

1. 主厂房内锅炉房、汽机房、除氧煤仓间相关各层的平面布置图；
2. 各相关辅助车间的平面布置图；
3. 集中控制楼的相关各层的平面图；
4. 主厂房及辅助车间电气电缆托架布置图；
5. 集中控制楼暖通空调平面图；

具体会签的专业与图纸，见附录 1.3 热控专业（包括信息系统）设计图纸会签清单。

### 4.7 设计评审

在施工图设计过程中，项目设计经理将组织对施工图的司令图进行评审。项目主任工程师、主设人、相关设计人员共同参加评审。评审的内容主要是：施工图的司令图是否贯彻执行初步设计的审批意见，和规程规范的相关规定；是否符合本工程的施工图设计计划和专业设计计划的设计原则；是否采用了同类工程和本工程前几期的质

量信息等。评审后由主设人按规定格式，填写本专业设计评审纪要，由项目主管主任工程师/设计经理签发，主设人负责组织落实评审决定。

#### 4.8 设计验证（设计成品校审）

热控专业主设人应按照公司的《设计成品校审规定》Q/HB 2-N12-2010，校核本专业（包括信息系统）的施工图设计的说明书、设计图纸、设备材料清册，并按规定格式填写成品校审单。

对于由主设人编写与设计的文件、图纸，由主管主任工程师或指定的校核人校核，并按规定格式填写成品校审单。

设计成品校审后，设计者应根据校审单提出的修改意见，进行必要的修改。校核人逐项核对修改结果，确认无误后方可签署放行。

#### 4.9 设计确认

**4.9.1** 当上级主管部门、业主、设计监理等单位对工程设计文件组织审查时，主设人应根据项目设计经理的安排，参加本专业设计文件的审查，介绍专业设计，解释设计意图，落实审查意见。

**4.9.2** 当业主、监理、施工单位对施工图组织会审时，主设人和工地代表应根据项目设计经理的安排，予以配合。对会审纪要中提出的本专业的设计问题，主设人和工地代表应及时修改设计或提出设计变更通知单，并向主管主任工程师汇报。如牵涉其他专业，应及时提出修改后的专业配合资料。

#### 4.10 设计归档

施工图交出后，根据项目设计经理的统一安排，完成项目归档。

## 5. 工地代表现场服务与工程总结

### 5.1 工地代表的派遣

在施工图完成后，应根据现场施工进度，派遣本专业工地代表去施工现场进行现场服务。工地代表一般由参加本工程施工图设计、责任心强并具有实践经验、能独立处理问题的专业技术人员担任。由专业处/室推荐，项目设计经理认可。工地代表的职责与要求，见公司《工代服务规定》Q/HB 2-N16-2010。

### 5.2 在现场服务阶段主设人的工作

主要有下列各项：

1. 工地代表赴现场之前，主设人应向其全面介绍本专业工程设计情况和设计遗留问题，包括假定资料未闭合的问题。

2. 在本专业施工安装开始之前，主设人应与工地代表一起，赴现场向业主、施工安装单位与监理单位进行设计交底。主要是介绍设计原则，解释设计意图，强调施工中应注意的问题。设计交底应形成设计交底记录。

3. 在工地代表现场服务期间，主设人应配合主任工程师，给予专业技术支持。对工地代表在《工代月报》中提出的问题，应协助主任工程师及时处理，必要时，赴现场配合工代处理重大问题。

4. 在工程施工过程中，如有需要修改设计的问题，由工地代表填写《设计变更通知单》。如业主或施工单位要求修改或变更设计的，由其填写《工程联系单》或《变更设计单》等。比较重要的修改，应经主设人同意。必要时，应报告主任工程师/项目设计经理。如本专业的的设计变更，将引起其他专业的设计修改，主设人应及时向相关专业提交必要的配合资料。

### 5.3 工程总结

工程竣工投产后，专业主设人应在一个月内完成本专业的工程专业设计总结。工代总结由工地代表编写。具体内容见公司《工程设计总结编制规定》Q/HB 2-N17-2010。

工程专业设计总结应包括下列主要内容：

1. 专业设计概况、专业设计特点；
2. 本专业设计质量，环保、采用新能源、新技术、安全设施等设计的结果与评价；  
实现工程设计的质量、环保、安全目标的情况；
3. 本专业设计质量存在的主要问题；

4. 与业主、设计监理、施工监理、施工单位沟通、协作的经验与体会；
5. 本专业设计的实耗工日统计（包括编制设备技术规范书、参加评标、谈判等）；
6. 今后应注意的问题与建议。

工程专业设计总结由主设人编写，由主任工程师审批签署。

## 6. 竣工图设计及管理工作

竣工图应按照《电力工程竣工图文件编制规定》DL/T 5229-2005 和顾客要求进行编制。

### 6.1 竣工图的编制要求

#### 6.1.1 竣工图的设计依据

竣工图应依据由设计、施工、监理、调试、建设单位审核签认的《设计变更通知单》、《工程联系单》、设计更改的有关文件，以及现场施工验收记录和调试记录等资料，由主设人组织工程组人员，在原施工图的基础上进行编制，使竣工图能真实反映工程竣工验收时的实际情况。各项变更资料，应由项目建设单位汇总后提交设计院。

#### 6.1.2 竣工图的编制要求

对于在建设工程中发生修改的施工图应重新绘制竣工图，“设计阶段”栏标明《竣工图阶段》，由设计人、校核人和批准人签署。对于在建设过程中未发生修改的施工图，应在施工图蓝图上加盖红色《竣工图》章。

#### 6.1.3 竣工图图纸卷册目录

竣工图图纸目录按卷册编制。在竣工图编制范围内的图纸，无论修改与否，均应列入图纸目录。

#### 6.1.4 竣工图说明书

竣工图应编制总说明，以及分册的说明书，对竣工图所作的重大修改，进行必要的说明。

## 6.2 竣工图的范围与内容深度

### 6.2.1 竣工图的范围

竣工图的编制范围为一、二、三级图和部分重要的四级图，不包括五级图。热控专业（包括信息系统）主要有以下内容：

1. 集中控制室布置图；
2. 各工艺系统（包括各辅助车间）的测量控制系统图（即 P&I 图）；
3. 各项控制框图（包括自动调节、程序控制、连锁保护、信号等）。目前该项内容均由控制系统制造厂设计，在竣工图中是否包括，应与业主商量决定；

4. 控制系统输入/输出清单（包括机组 DCS、辅助车间控制系统与辅控网等的 I/O 清单）；
5. 辅助车间控制室布置图；
6. 电缆主通道布置图与信息系统网络布线图；
7. 设备材料清册；
8. 电缆清册；
9. 端子排出线图。

### 6.2.2 竣工图的内容深度

在竣工图出图范围内的成品深度应符合施工图设计深度规定的要求。

### 6.2.3 竣工图的出图方式

在绘制竣工图时，可根据业主要求绘制。一般情况下，如果有些图纸，修改变化不多，可在原施工图（包括设备单、电缆清册）上局部进行修改补充，并用云朵将此框上，标明系竣工图修改部分，并按竣工图编号。如果修改变化较多，则应重新出相应的竣工图，以便清晰表示该图最终的结果。

## 6.3 竣工图的校审与印制、归档

**6.3.1** 竣工图编制完成后，应按公司有关校审程序的规定，进行校审，检查竣工图的内容是否与《设计变更通知单》、《工程联系单》和设计更改的有关文件，以及施工验收记录、调试记录等相符合。竣工图由设计（修改）、校核、批准三级签署。

**6.3.2** 竣工图由竣工图编制单位负责印制。

**6.3.3** 主设人在竣工图交出后，应按规定将项目建设单位提供的各项依据资料归档。



## 7. 设计回访

**7.1** 当本期工程的首台机组投产一定时间后，公司决定对其进行设计回访时，主设人应随同项目设计经理参加设计回访。设计回访的主要内容：

1. 与业主、施工、运行、监理等单位进行回访座谈，了解设计中存在的问题，施工、运行的意见与建议；
2. 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。其中属于设计本身的问题，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、规程规范改变、设备材料质量等方面的问题，请有关单位研究解决。
3. 如有必要，专业还可以通过设计经理安排，组织单项设计回访，专门就本专业有关设计问题，征求现场意见。

**7.2** 设计回访结束后，专业主设人将按规定格式填写设计回访记录表，逐项记录设计回访中提出的存在问题、原因分析、对策措施，以及完成该项更改的人员与时间。

**7.3** 专业主设人应起草专业回访报告，作为设计经理编写工程设计回访报告的一部分。热控专业重点编写：本工程仪表与控制系统设计概况，包括：热工自动化水平、控制特点、集中控制室面积、信息系统（MIS、SIS 系统、闭路电视系统）的设置情况、新技术采用情况等；本专业设计存在的问题与施工、运行提出的改进意见；业主与相关方面对本专业设计的评价。如有重大设计错误，应分析原因与责任，并提出预防措施。

专业回访报告和回访记录经主任工程师校核后，交设计经理汇总。

对于专业的单项设计回访，由主设人编写设计回访报告。

## 附录 1 规范规定类附录

## 附录 1.1 热控专业（包括信息系统）设计有关规范规定一览表

序号	名称	标准号
1	火力发电厂设计技术规程	DL 5000-2000
2	大中型火力发电厂设计规范	GB 50660-2011
3	小型火力发电厂设计规范	GB 50049-2011
4	燃气-蒸汽联合循环电厂设计规定	DL/T 5174-2003
5	电厂标识系统编码标准	GB/T 50549-2010
6	火力发电厂分散控制系统(DCS)技术规范书	Q/DG 1-K401-2004
7	火力发电厂热工保护系统设计技术规定	DL/T 5428-2009
8	火力发电厂热工电源及气源系统设计技术规程	DL/T 5455-2012
9	火力发电厂热工自动化就地设备安装,管路及电缆设计技术规定	DL/T 5182-2004
10	火力发电厂辅助系统(车间)热工自动化设计技术规定	DL/T 5227-2005
11	火力发电厂烟气脱硫设计技术规程	DL/T 5196-2004
12	压缩空气站设计规范	GB 50029-2003
13	氢气站设计规范	GB 50177-2005
14	火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程	DL/T 5203-2005
15	电力工程电缆设计规范	GB 50217-2007
16	火力发电厂与变电站设计防火规范	GB 50229-2006
17	石油天然气工程设计防火规范	GB 50183-2004
18	爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范	GB 50058-92
19	电站煤粉锅炉炉膛防爆规程	DL/T 435-2004
20	入侵报警系统工程设计规范	GB 50394-2007
21	视频安防监控系统工程设计规范	GB 50395-2007
22	出入口控制系统工程设计规范	GB 50396-2007
23	火力发电厂初步设计文件内容深度规定	DL/T 5427-2009
24	电力工程竣工图文件编制规定	DL/T 5229-2005

## 附录 1.2 热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单

### 一. 提交设计资料的基本要求

1. 在工程设计各阶段，专业间应按公司的《电力勘测设计专业间联系配合规定》HB 2-N8-2010 提交必要的设计资料。设计资料可以用纸介质的资料，也可以在设计协同平台中提交电子文件资料。电子文件资料，应按规定的流程命名、校签、提交、保管。
2. 向外专业提交的资料，应经主设人和主管主任工程师校核，并按规定进行编号与签署。
3. 专业间资料交接后，如需局部修改，应由提资人在局部修改部分签字。如修改较大，应提供新资料，并注明版次。
4. 主设人应将提出的各项资料，留底备查。对于外专业提交的资料，经验证同意接受的，应进行编目保管。

### 二. 可行性研究阶段热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单

可行性研究阶段的工程设计，主要是为了项目立项所作的总体设计。热控专业（包括信息系统）的设计内容，仅包含在可研报告的“工程设想”之中。在这阶段热控专业（包括信息系统）需要提交的资料，也是为主体专业进行总体规划服务的。

热控专业在可研阶段，需要向其他专业提交的资料主要有：

1. 单元机组与辅助车间的控制方式与控制水平。其中包括机组集中控制室与电子设备间的规划、与电气控制系统的关系等。接受专业为热机、电气。
2. 主设备（包括脱硫系统）配套供货的自动化监控设备的项目与基本要求（包括汽机 DEH、ETS、FSSS 炉前设备、锅炉吹灰等）。该项资料主要是为主设备招标用。接受专业为热机。
3. 供技经专业编制本专业（包括信息系统）投资估算所需的资料。在可研阶段，由于各项控制设备尚无具体数量，只能列出控制系统，包括 SIS、MIS 系统，以及将会影响本专业投资的其他系统，为编制本专业（包括信息系统）投资估算作为依据。接受专业为技经。

### 三. 初步设计阶段热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单

热控专业在初设阶段需要提交的资料与接受专业如下：

1. 集中控制楼运转层的总体规划布置方案（含集中控制室及电子设备间布置图），以及对相关专业的要求。如本工程不设集中控制楼，则需提交集中控制室、辅助工作间（如工程师室、SIS 间等）、电子设备间的布置图，以及相关要求。接受专业为：土建建筑、土建结构、暖通、电气（含二次）、热机、水工工艺。
2. 单元机组控制方式和自动化水平。接受专业为：热机、电气、二次。
3. 辅助车间控制方式和自动化水平。接受专业为：热机、除灰、化学、水工工艺、暖通、电气、二次。
4. 信息系统中心机房的布置图及相关要求。如本工程为扩建工程，并且全厂信息系统将使用原有中心机房，只需提交补充要求。接受专业为：土建建筑、土建结构、暖通、电气、水工工艺。
5. 辅助车间控制室位置及布置图（包括脱硫）。接受专业为：化学、除灰、热机、水工工艺、水工结构。
6. 主厂房及辅助车间所需的交直流电源资料（含 UPS），包括电源种类、电压、回路数、容量，以及其他要求。接受专业为：电气、二次。
7. 仪用压缩空气气源的压力、耗气量、气源品质，及对气源供气持续性的要求。接受专业为热机、除灰。
8. 热控电缆主通道布置图（包括电缆夹层），包括主通道轮廓尺寸、路径走向。接受专业为：热机、电气、土建建筑、土建结构。
9. 热工试验室的地点与面积，以及其他设计要求。接受专业为：土建建筑、土建结构。
10. 集中控制室、电子设备间、信息系统中心机房的空调要求。接受专业为：暖通。
11. 技经资料。应按《发电工程初步设计概算设计各专业向技经提资内容与格式》的要求提供，满足编制工程投资概算与限额设计的要求。本专业应参考同类工程的资料，提供主要设备材料单及与编制概算有关的信息。接受专业为技经、施工组织。

#### 四. 施工图设计阶段热控专业（包括信息系统）提交设计资料清单

热控专业在施工图设计阶段需要提交的资料与接受专业如下：

1. 集中控制室与电子设备间的平面布置图（施工图司令图深度）。接受专业：热机、电气二次。
2. 主厂房控制电缆主通道布置图（施工图司令图深度）。接受专业：热机、电气。
3. 集中控制室与电子设备间的平面布置图（施工图阶段深度，包括预留孔洞、埋件、荷重、以及对建筑、结构、暖通、消防的要求等）。接受专业：暖通、电气、二次、水工工艺、土建结构、土建建筑、远动、通信。
4. 集中控制楼的相关楼层的平面布置图及相关要求（除集中控制室与电子设备间外，应包括工程师室、SIS 室、交接班室、更衣室、培训室、厕所，以及电缆夹层等）。接受专业：暖通、电气、水工工艺、土建结构、土建建筑。
5. 主厂房控制电缆穿墙、穿楼板的位置，以及电缆夹层主通道布置图（施工图阶段深度，包括预留孔洞、埋件、荷重、走向位置等）。接受专业：热机、电气、土建结构、土建建筑。
6. 控制电源资料，包括主厂房及辅助车间控制电源种类（380VAC、220VAC、220V 或 110VDC、UPS 等）回路数、容量、用电地点或设备、可靠性要求等。接受专业：电气、二次。
7. 就地安装的控制盘、箱、柜的布置，以及相关资料，包括尺寸、预留孔洞、埋件、地下沟道等。接受专业：热机、化学、除灰、环保、土建结构、土建建筑。
8. 仪用压缩空气资料，包括用气压力、用气地点与设备、耗气量、供气品质、供气持续性等要求。接受专业：热机。
9. 辅助车间控制室平面布置图（不包括输煤车间）及相关资料。包括控制室位置与尺寸、控制盘柜的位置与尺寸、荷重、预留孔洞、埋件、电缆沟的位置与尺寸、以及对土建、暖通、电气、水工的要求。接受专业：化学、热机、除灰、土建结构、土建建筑、暖通、电气、水工工艺。
10. 厂区内及各建筑物内综合布线电缆敷设资料，包括敷设的电缆、光缆的数量直径、起终点、敷设方式（电缆沟、直埋、架空桥架、电缆管等）、电缆走向等。接受专业：总图、电气、土建结构、通信。
11. 热工试验室资料。应根据在初步设计中确定的热工试验室的位置与总面积，

提出详细资料，包括房间分配、使用面积、对土建结构、土建建筑、暖通、电气、水工工艺的要求。接受专业：土建建筑、土建结构、暖通、电气、水工工艺。

12. 锅炉、汽机的高温高压管道上，由管道制造厂预留的温度、压力测点的位置与数量。接受专业：热机。

### 附录 1.3 热控专业（包括信息系统）设计图纸会签清单

#### 一 . 设计图纸会签的一般要求：

1. 在工程初步设计与施工图（包括施工图司令图）阶段，部分设计图纸体现了其他专业的要求。在设计专业完成该项设计后，有关专业应进行会签，由提出设计资料的专业，对接受资料专业的设计是否符合本专业资料要求进行验证确认。

2. 需要会签的图纸，应在主设人校核后，提请相关专业进行会签。

3. 会签人员：初步设计图纸由主设人会签（项目主工可代签）；

施工图阶段：司令图由主设人会签（项目主工可代签），施工图其他图纸由卷册负责人会签（主设人可代签）。

4. 会签中发现的问题，设计专业应返工修改。会签人员核对无误后进行签署。

5. 会签后的图纸如需修改，并将影响与其他专业的接口，修改后应重新会签。

#### 二．在初步设计阶段热控专业需要其他专业会签的图纸与会签专业：

1. 集中控制室平面布置图。会签专业有：热机、电气、二次、建筑、结构、水工、暖通、通讯、远动。

2. 主厂房内热控电缆主通道走向图。会签专业：热机、电气。

#### 三．在初步设计阶段热控专业需要会签其他专业的图纸：

##### 1. 热机专业

（1）主厂房运转层及其他各层平面布置图；

（2）主厂房底层平面布置图。

##### 2. 电气专业

主厂房电缆桥架通道规划图。

##### 3. 建筑专业

（1）主厂房建筑图-底层平面图；

（2）主厂房建筑图-运转层平面图；

（3）主厂房建筑图-除氧煤仓间及各层平面图；

（4）化学水处理室布置图；

(5) 灰浆泵房布置图。

#### 4. 水工专业

取水泵房布置图等。

### 四. 在施工图设计阶段热控专业需要其他专业会签的图纸与会签专业:

1. 集中控制室平面布置图。会签专业有: 电气、二次、建筑、结构、水工、暖通、通讯、远动。
2. 主厂房内各工艺系统的热工测量控制系统图, 包括锅炉、汽机、除氧给水及其辅助系统、发电机氢油水系统、减温减压器、热网系统等的热工测量控制系统图(即各系统的 P & I 图)。会签专业: 热机。
3. 辅助车间各工艺系统的热工测量控制系统图, 包括:
  - (1) 燃油泵房及锅炉点火油系统(或天然气系统), 会签专业: 热机。
  - (2) 空气压缩机站及热控气源系统, 会签专业: 热机、除灰。
  - (3) 除灰渣系统, 会签专业: 除灰。
  - (4) 锅炉补给水处理系统、凝结水精处理系统、制氢站、污水处理系统、加药、汽水取样等系统, 会签专业: 化学。
  - (5) 循环水泵房, 会签专业: 水工。
  - (6) 采暖通风及制冷站, 会签专业: 暖通。
4. 各辅助车间控制室平面布置图(包括化学水处理、除灰、脱硫等), 会签专业有: 电气、建筑、结构, 及相关的工艺专业。
5. 总电源系统图, 会签专业有: 电气、二次。
6. 电缆主通道布置走向图, 会签专业有: 热机、电气、建筑、结构、化学。
7. 热控电缆夹层电缆走向及设备布置图, 会签专业有: 热机、电气、建筑、结构、水工、暖通。
8. 空冷机组的凝汽器控制系统图、电子间布置图、空冷平台电缆通道布置图, 会签专业有: 水工、电气、建筑、结构。
9. 主厂房综合布线系统图、敷设图, 会签专业有: 通信、热机、电气、建筑、结构、水工、暖通。
10. 生产办公楼综合布线系统图、敷设图, 会签专业有: 通信、电气、建筑、结构。



11. 各辅助车间综合布线系统图、敷设图，会签专业有：通信、电气、建筑、结构，以及相关的工艺专业。

## 五. 在施工图设计阶段热控专业需要会签其他专业的图纸

### 1. 热机专业

- (1) 锅炉房、汽机房、煤仓间各层平、剖面布置图、锅炉炉后布置图；
- (2) 压缩空气设备布置图；
- (3) 启动锅炉房平、剖面布置图；
- (4) 燃油（或天然气）设备布置总图；

### 2. 除灰专业

- (1) 除灰设备布置图；
- (2) 除灰空压机设备及管道布置图。

### 3. 电气及二次专业

- (1) 主厂房内电缆托架布置图（包括架空电缆规划布置图）；
- (2) 除灰系统电缆托架布置图；
- (3) 水处理系统电缆托架布置图；
- (4) 循环水泵房、综合水泵房等车间电缆托架布置图；
- (5) 空冷电气配电间。

### 4. 化学水处理专业

- (1) 锅炉补给水处理系统设备布置图；
- (2) 凝结水精处理系统设备布置图；
- (3) 制氢站布置图；
- (4) 循环水处理、加药系统设备布置图；
- (5) 海水淡化处理系统设备布置图；
- (6) 水汽取样监测系统设备布置图；
- (7) 主厂房化学加药设备布置图；
- (8) 工业废水集中处理系统设备布置图。

### 5. 土建专业（包括总图、结构、建筑）

- (1) 主厂房运转层及其他各层平面图；

- (2) 主厂房横剖面图;
- (3) 集中控制楼平、剖面图;
- (4) 主厂房各层结构平、剖面图;
- (5) 油泵房建筑平、剖面图;
- (6) 化学水处理室建筑平、剖面图;
- (7) 启动锅炉房建筑平、剖面图;
- (8) 脱硫岛综合楼建筑平、剖面图。

## 6. 暖通专业

- (1) 集中控制楼采暖、通风及空调平面图;
- (2) 集中控制室空调施工图;
- (3) 脱硫岛综合楼采暖通风平面图。

## 7. 水工专业（包括消防）

- (1) 循环水泵房平面布置图;
- (2) 循环水泵房土建预埋件、预留空布置图;
- (3) 净化站各建筑物布置图及埋件图。
- (4) 综合水泵房等各种水泵房平面布置图，及土建平、剖面图;
- (5) 海水淡化区布置图。
- (6) 污水处理系统设备布置图。