

中华人民共和国行业标准

**HG**

国际通用设计体制和方法

HG/T 20636 - 1998

---

# 自控专业设计管理规定

Specification for Engineering Management of Instrumentation

1998 - 06 - 22 发布

1999 - 01 - 01 实施

---

国家石油和化学工业局 发布

# 自控专业工程设计的任务

**Task for Engineering Design of Instrumentation**

**HG/T 20636.6—1998**

编制单位：中国成达化学工程公司

批准部门：国家石油和化学工业局

实施日期：一九九九年一月一日

编制人：

童秋阶

审核人：

张振基 端木贤 严邦明 林富烈

# 1 总 则

**1.0.1** 本规定对自控专业工程设计阶段的各项工作任务作出程序化、规范化的作业规定,以保证自控专业的设计质量和提高设计工作效率。

**1.0.2** 本规定适用于贯彻实施国际通用设计体制和方法,以及以设计为主体的工程总承包项目的自控工程设计。

对于未实施国际通用设计体制和方法的工程项目或非工程总承包项目,本规定制订的设计程序、设计方法以及其他基本要求也是适用或部分适用的。

**1.0.3** 相关标准如下:

HG 20557~20559	《化工装置工艺系统工程设计规定》
HG/T 20636.7	《自控专业工程设计的程序》
HG/T 20636.8	《自控专业工程设计质量保证程序》
HG/T 20636.9	《自控专业工程设计文件校审提要》
HG/T 20637	《自控专业工程设计文件的编制规定》
HG/T 20638	《自控专业工程设计文件深度的规定》

在执行本规定时,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 基础工程设计

### 2.1 概述

2.1.1 工程设计阶段划分为基础工程设计阶段和详细工程设计阶段。工程设计阶段中,管道仪表流程图(P&ID)应出 7 版,即:

- 1 P&ID A 版(初版);
- 2 P&ID B 版(内审版);
- 3 P&ID C 版(用户版);
- 4 P&ID D 版(确认版);
- 5 P&ID E 版(详 1 版);
- 6 P&ID F 版(详 2 版);
- 7 P&ID G 版(施工版)。

基础工程设计阶段为绘制 P&ID 前 4 版(P&ID A、B、C、D 版)的时期,详细工程设计阶段为绘制 P&ID 后 3 版(P&ID E、F、G 版)的时期。

某些工程项目,当不进行 P&ID 用户审查或者设备订货修改量较少时,P&ID 可不必绘制 7 版。

2.1.2 工程设计是在基础设计/初步设计的基础上开展的。生产控制方案和仪表选型在基础设计/初步设计阶段已基本确定,如果基础设计/初步设计审核会对控制方案和仪表选型没有提出修改意见,工程设计中可按确定的方案和仪表选型开展设计工作。

### 2.2 设计开工前的技术准备

2.2.1 根据工艺装置的生产规模、流程特点、操作要求、过程控制方案以及仪表选型等收集有关设计技术资料、仪表产品说明书、样本等。

2.2.2 必要时到有关化工生产厂、研究单位、制造厂调研,解决基础设计/初步设计中遗留下来的技术问题。

## 2.3 编制仪表设计规定

**2.3.1** 根据工程项目的特点和“仪表设计规定的编制”(HG/T 20637.3)编制该工程项目的“仪表设计规定”。

**2.3.2** “仪表设计规定”是工程项目的本专业设计的统一规定,设计人员在设计工作中必须遵循。“仪表设计规定”也应向业主通报,征求业主意见。

## 2.4 编制设计计划

**2.4.1** 根据工程项目的大小、技术特点、主要仪表选型以及《自控专业工程设计文件深度的规定》(HG/T 20638)编制工程设计文件目录。

**2.4.2** 根据设计文件的数量估算设计工作量,设计工作量应包括提交与接受设计条件,以及设计评审、设计验证所需用的时间,再根据设计定额估算所需用的人工时。

**2.4.3** 根据需用的人工时及设计进度要求,编制本专业设计进度表和人力负荷曲线,组织设计力量,合理安排人力,确保按时完成设计任务。

## 2.5 绘制工艺控制图,参加工艺方案审查会

**2.5.1** 在基础设计/初步设计阶段,自控专业根据化工工艺专业(以下简称工艺专业)提交的工艺流程图(PFD)、物料平衡表、工艺控制要求等资料或者齐全的仪表条件表绘制工艺控制图(PCD)1版。

注:在工程设计阶段,如果工艺流程图及控制方案没有大的变化,可不再绘制PCD 2版。若需要绘制PCD 2版,也要从工艺专业取得本规定2.5.1条所列资料。

**2.5.2** 参加工艺方案审查会,既审查工艺技术方案,也审查包括工艺系统专业(以下简称系统专业)和自控专业在内的有关专业的技术方案,审查会纪要是各专业的设计输入文件。

## 2.6 配合系统专业完成 P&ID A 版、B 版,参加 B 版内审会

**2.6.1** 在系统专业提交的 P&ID A 版原图上,自控专业审查主要检测、控制、连锁系

统的设置是否合理、可行,仪表功能代号是否准确,完成 P&ID A 版(初版)。

P&ID A 版用于有关专业作设备布置、管道走向、特殊管道和管架研究,它是自控专业及其他专业开展基础工程设计的主要依据之一。

**2.6.2** 在系统专业提交的 P&ID B 版原图上,自控专业审查全部检测、控制、连锁系统的设置是否齐全,并编制仪表回路位号,完成 P&ID B 版(内审版)。

P&ID 用于设计单位内部审核。

**2.6.3** 自控专业设计、校审人员参加 P&ID B 版内审会(也称核对评议会),对本专业主要审查检测、控制、连锁系统的设置及控制方案是否合理、可行。

## 2.7 接受和提交设计条件

**2.7.1** 除按本规定 2.5.1 条文接受工艺专业的设计条件外,还应从工艺专业得到如工艺数据表、容器及工业炉简图、报警和连锁等条件表(图)。

**2.7.2** 接受系统专业提交的控制阀和流量计数据表,自控专业核对控制阀和流量计的计算结果,如控制阀的流通能力  $C_v$  值(流通系数)、阀的尺寸;孔板流量计的差压范围(量程),以及刻度流量范围,并以此表作为自控专业选择控制阀和流量计的依据。

**2.7.3** 自控专业根据工艺数据表、容器简图绘制仪表容器连接简图,并将此图提交给系统专业和设备专业。

**2.7.4** 按照用电条件表的要求,向电气专业提交仪表用电的设计条件,包括电压等级、容量、UPS 蓄电池备用时间等。

向空压站设计专业提交仪表空气的压力、用量、质量以及仪表空气储罐备用时间等设计条件。

**2.7.5** 控制室(包括就地控制室及自动分析器室)的建筑面积及平面布置确定后,分别向土建、电气、暖通、水道等专业提交控制室的建筑、照明、空调、通风、上下水的设计条件。

**2.7.6** 根据工艺专业提出的设备布置图以及布置专业的管廊、管架建议布置图绘制仪表主电缆桥架布置图,并作为设计条件提交给布置专业和外管专业。

## 2.8 配合系统专业完成 P&ID C 版、D 版

**2.8.1** 在系统专业根据内审会的修改意见完成 P&ID C 版原图上,自控专业详细标注仪表回路的组成、仪表的形式等,完成 P&ID C 版(用户版)。

P&ID C 版应有 95% 的完整性和准确性,此版用于用户审查。

**2.8.2** 根据用户组织的设计审查会提出的审查意见,系统专业对 P&ID C 版修改后形成 D 版原图,经自控专业审查确认以后完成 P&ID D 版(确认版)。

## 2.9 提出分包项目设计要求

**2.9.1** 分包项目主要指成套供货的装置、设备或机组,如空分装置、脱盐水装置、快装锅炉、汽轮机与压缩机组等,它们一般都要求成套带来控制设备和仪表。因此主体设计方要与分包方讨论并确定设计分工、供货范围、仪表选型,以及分包方设计文件内容深度和交付时间等问题,以便于双方开展工作。

## 2.10 编制工程设计文件

**2.10.1** P&ID B 版发表以后,自控专业开展基础工程设计的条件逐渐成熟,除了应及时向有关专业提交设计条件外,可以逐步开展本专业的工程设计文件编制工作,并为仪表采购工作创造条件。

**2.10.2** 工程设计文件的编制应遵照“自控专业工程设计文件的组成和编制”(HG/T 20637.1)的要求。

**2.10.3** 本阶段可以开展编(绘)制的设计文件如下:

- 1 仪表索引;
- 2 仪表数据表;
- 3 仪表盘布置图;
- 4 控制室布置图;
- 5 DCS 系统配置图(初步);
- 6 仪表回路图;

- 7 联锁系统逻辑图或时序图；
- 8 仪表供电系统图；
- 9 仪表电缆桥架布置总图；
- 10 DCS-I/O 表；
- 11 主要仪表技术说明书；
- 12 DCS 技术规格书；
- 13 仪表请购单。

## 3 仪表及安装材料采购

### 3.1 概述

**3.1.1** 在工程设计阶段开展仪表设备及安装材料采购工作是工程公司(设计部门)在承担总承包工程项目时的通常做法。从基础工程设计阶段开始,采购部门根据设计部门提交的设计文件开展采购工作。设计部门按采购部门的订货情况开展详细工程设计。

如果不是总承包工程,采购工作由用户负责时,本章规定的采购工作不作安排。

**3.1.2** 仪表及安装材料的采购工作由采购部门负责,自控专业配合。工程设计阶段主要的配合工作如下:

- 1 提交采购用的技术文件;
- 2 编制仪表请购单;
- 3 参加厂商报价技术评审;
- 4 审查、确认厂商技术文件。

### 3.2 提交采购技术文件

**3.2.1** 基础工程设计阶段编(绘)制的部分设计文件,如仪表设计规定、仪表数据表、仪表盘布置图、DCS 系统配置图(初步)等,是采购技术文件的主要组成部分,应按采购工作的需要提交给采购部门。

**3.2.2** 根据工程项目的仪表选型,编制主要仪表的技术说明书以及 DCS(包括 PLC)的技术规格书,并提交给采购部门。

### 3.3 编制仪表请购单

**3.3.1** 在仪表采购技术文件编制完成后,按“仪表请购单的编制”(HG/T 20637.5)编制仪表请购单。

**3.3.2** 仪表请购单经项目经理或工程负责人审批、签署后提交采购部门,作为编制采购文件(询价书)的依据。

### **3.4 参加厂商报价技术评审**

**3.4.1** 当采购部门收到仪表制造厂商的报价书后,自控设计人员参加由采购部门召开的技术评审会,提出技术评审意见。

**3.4.2** 参加采购部门召开的仪表制造厂商协调会(VCM),澄清有关技术问题,确定供货范围,明确设计分工和文件资料交付等问题。

### **3.5 参加 DCS 采购和 DCS 开工会**

**3.5.1** 以 DCS 技术规格书为依据,从可靠性、先进性、经济性等方面评审 DCS 厂商的报价书,配合采购部门签定 DCS 供货合同。

**3.5.2** DCS 供货合同签订后,应及时召开 DCS 开工会,确认 DCS 系统配置,明确供需双方的职责,规定双方技术文件交付要求等问题。

注:对于单独采用的大型 PLC 系统,也可以按照采购 DCS 程序、方法开展采购 PLC 工作。

### **3.6 审查、确认厂商技术文件**

**3.6.1** 仪表供货合同签订以后,自控专业应负责制造厂商提交的技术文件审查、确认工作。

**3.6.2** 根据确认后的厂商技术文件,自控专业开展详细工程设计,并向有关专业提交设计条件,以便其他专业开展详细工程设计。

## 4 详细工程设计

### 4.1 概述

4.1.1 由于自控专业很多设计文件的编制只有在得到制造厂商有关资料后才能进行,故在详细工程设计开始后,仪表采购工作还未结束时,自控专业可先开展不受仪表厂商技术资料影响的设计文件编制工作。

4.1.2 自控专业的详细工程设计是基础工程设计的继续和深化,两者之间除了要配合采购部门完成采购工作外,就自控专业而言,两者之间没有严格界限。

### 4.2 提交仪表连接、安装设计条件

4.2.1 仪表接口尺寸条件应包括下列内容:

1 向系统专业提交已确定型号、规格尺寸的控制阀、流量计的仪表数据表或“控制阀和流量计数据表”(此表由系统专业传来,经自控专业审查,确定型号规格返回)。

2 向管道专业提交仪表接管条件,主要提交控制阀、各种流量计的接管尺寸。对于管道上的温度、压力、流量、分析等参数的取源和采样部件或阀门,由自控专业向管道专业提出自控安装图号,再由管道专业按照自控安装图要求进行设计。

3 向设备专业提交仪表容器连接简图。除了温度、压力检测点可直接向设备专业提交设计条件外,对于需要安装取源截止阀的某些液位测量点,既要向设备专业提交设计条件,还要向管道专业提交设计条件,因为截止阀由管道专业负责设计。

4.2.2 当连锁系统的发信端是工艺参数,执行端是电气设备时,由自控专业向电气专业提出执行连锁动作的设计条件。

当需要单独设置仪表接地装置时,由自控专业提出仪表接地设计条件,电气专业负责接地装置的设计。

4.2.3 向土建专业提交仪表安装条件,包括现场仪表、保护(温)箱、电缆桥架等安装支架的预埋件设计条件,控制室仪表盘(柜)或DCS操作台、机柜等的基础设计条件等。

### 4.3 接受管道平面图和分包方技术文件

4.3.1 在 P&ID D 版及 D 版管道命名表发表后,管道专业将绘制管道平面图,并进行模型设计(需要时)。当设计进行到一定阶段,将召开模型审核会及仪表定位会,会上将商定仪表及分析的取源、取样点的定位。

自控专业收到管道平面图 I 版后,开始绘制仪表位置图、仪表电缆及桥架布置图、现场仪表配线图等。

4.3.2 一般情况下,分包方只负责随机仪表及表盘的设计、供货,而表盘的安装以及仪表电源、信号电缆电线设计、供货由主体设计单位负责。这时,分包方必须提供有关仪表设计资料,供主体方绘制仪表电缆及桥架布置图等和统计仪表安装材料。

### 4.4 配合系统专业完成 P&ID E 版、F 版、G 版

4.4.1 配合系统专业完成 P&ID E 版(详 1 版),P&ID E 版是在 D 版的基础上根据制造厂商提供的最终版资料,以及管道、自控专业的变动和修改意见绘制的,用于管道和设备布置图的详 2 版(设计版)绘图。

4.4.2 配合系统专业完成 P&ID F 版(详 2 版),P&ID F 版根据需要发表,即管道、仪表、机泵等制造厂商的资料修改较大时才绘制。

4.4.3 配合系统专业完成 P&ID G 版(施工版),P&ID G 版是最终版,它是施工、安装、编制工艺操作手册以及开车、生产、事故处理的依据。

### 4.5 完成工程设计文件

在基础工程设计阶段,虽已编(绘)制了一部分设计文件,但由于仪表尚未订货,其型号规格还不能完全确定下来,故这一部分文件只是半成品。在详细工程设计阶段,随着仪表订货工作深入开展,本专业工程设计文件的编(绘)制工作可以全面开展。

4.5.1 采用常规仪表的工程项目,需完成的设计文件如下:

#### 1 文字、表格类文件

1) 仪表设计规定;

- 2) 仪表索引;
- 3) 仪表数据表;
- 4) 报警联锁设定值表;
- 5) 电缆表(管缆表);
- 6) 铭牌表;
- 7) 仪表绝热伴热表;
- 8) 仪表空气分配器表;
- 9) 控制室内电缆表;
- 10) 电缆分盘表;
- 11) 仪表安装材料表;
- 12) 仪表技术说明书(主要仪表);
- 13) 仪表施工安装要求。

## 2 图纸类文件

- 1) 联锁系统逻辑图;
- 2) 顺序控制系统时序图;
- 3) 继电器联锁原理图;
- 4) 仪表回路图;
- 5) 控制室布置图;
- 6) 仪表盘(操作台)布置图;
- 7) 闪光报警器灯屏布置图;
- 8) 半模拟盘流程图及接线图;
- 9) 继电器箱布置图;
- 10) 端子配线图;
- 11) 仪表供电系统图(供电箱接线图);
- 12) 仪表穿板接头图;
- 13) 控制室电缆(管缆)布置图;
- 14) 仪表位置图;
- 15) 仪表电缆桥架布置总图;
- 16) 仪表电缆(管缆)及桥架布置图;
- 17) 现场仪表配线图;

18)仪表空气管道平面图(系统图);

19)仪表接地系统图;

20)仪表安装图。

注:①当上列某种文件篇幅较多时,可增编索引,如仪表数据表索引、仪表回路图索引、仪表安装图索引等。

②上列部分设计文件可根据需要编(绘)制,如仪表空气分配器表、仪表技术说明书、联锁系统逻辑图、现场仪表配线图,均可按需要编(绘)制。

**4.5.2** 采用 DCS 的工程项目,需完成的设计文件如下:

1 按本规定 4.5.1 条要求完成与现场仪表相关联的工程设计文件。

2 完成与 DCS 相关联的设计文件:

1)设计文件目录;

2)DCS 技术规格书;

3)DCS—I/O 表;

4)联锁系统逻辑图;

5)仪表回路图;

6)控制室布置图;

7)端子配线图;

8)控制室电缆布置图;

9)仪表接地系统图;

10)DCS 系统配置图;

11)DCS 监控数据表;

12)端子(安全栅)柜布置图。

注:当 DCS 供货合同没有及时签订,或者因为某种其他原因,使设计部门不能及时得到 DCS 厂商的技术资料,将会造成与 DCS 有关的设计文件不能按设计进度计划编制完成。在这种情况下,为了不影响整个工程的设计进度,自控专业可先完成不受 DCS 资料影响的设计文件,以满足仪表设备及安装材料的采购和施工准备。在收到 DCS 厂商有关资料后,再完成其余的设计文件。

**4.5.3** 工程设计结束后,在设计部门承担应用软件组态工作时,要完成的设计文件如下:

1 工艺流程显示图;

2 各种显示画面编制(包括总貌、分组、回路、报警、趋势以及流程画面等);

3 重要工艺操作数据储存要求;

- 4 外部通信连接要求；
- 5 各类报表格式(包括小时、班、日、周、旬、月等报表)；
- 6 其他必需文件。

## 5 设计评审和设计验证

### 5.1 目的和要求

5.1.1 为了保证设计方案的可靠性、合理性、先进性、经济性;保证设计条件的准确性、完整性;保证设计文件的高质量,在工程设计阶段应认真地开展设计评审和设计验证工作。

5.1.2 设计评审和设计验证工作应严格按照“自控专业工程设计质量保证程序”(HG/T 20636.8)和“自控专业工程设计文件校审提要”(HG/T 20636.9)的规定进行。

### 5.2 实施范围

5.2.1 设计评审范围如下:

1 设计方案评审,即在基础工程设计开始时,对自控专业的设计方案进行评审,评审人由室主任或主任工程师、或室主任指定的人员担任。

2 设计文件评审,即在工程设计文件编(绘)制、校核、审核工作完成后,在入库前应由室主任或主任工程师进行评审。

3 设计条件评审,即在工程设计中,自控专业接受其他专业提交的设计条件,要经过专业负责人评审。

注:自控专业提交给其他专业的设计条件要经过校核(必要时经过审核)。

5.2.2 工程设计文件完成后,应对全部工程设计文件开展设计验证工作。这项工作主要是通过通过对设计文件的校核、审核、签署来实施的。