中国石化工程建设管理标准

石油化工装置详细工程设计内容规定

SPMP-STD-EM2005-2016

2017-1-13　发布　　2017-02-01　实施

中国石油化工集团公司　发布

前　言

本规定由中石化洛阳工程有限公司对《石油化工装置详细工程设计内容规定》（SHSG-053-2011）进行修订而成。本规定与2011版相比，主要变化如下：

1. 修订了原标准的不完善之处，补充和调整了各章（节）的技术内容，增加了可操作性；
2. 按照国家新的政策法规修改，补充了相关内容；
3. 增加了粉体工程的相关内容；
4. 句式、标点、表达方式一致性修改。

本规定在实行过程中，如发现需要修改补充之处，请将意见和有关资料提供给主编单位（地址：河南省洛阳市中州西路27号中石化洛阳工程有限公司技术部，邮编：471003），以便今后再次组织修订时参考。

本规定的主编单位：中石化洛阳工程有限公司

本规定的参编单位：中国石化工程建设有限公司
中石化上海工程有限公司
中石化宁波工程有限公司
中石化南京工程有限公司

主编人：胡　敏　朱华兴

主要起草人：李和杰　赵予川　杨成炯　王金富　裴炳安　王松生　胡庆均
汪　红　郭为民　张海燕　戴宝庆　牛存厚　王珍珠　赵永明
王伏龙　万朝梅　苗志伟　张　俊　张民贞　韩艳萍　李选民
白延涛　王虎太

目　　次

1 总则 1
2 工艺 2
3 静设备 5
4 动设备 8
5 工业炉 10
6 总图运输 13
7 装置布置及配管 18
8 仪表 22
9 电气 27
10 电信 31
11 结构 ..... **错误！未定义书签。**
12 建筑 40
13 暖通空调 44
14 分析化验 48
15 给排水 50
16 消防 52
17 粉体工程 54

1 总则

1.1 为提高石油化工工程的工程设计成品质量，统一石油化工装置详细工程设计文件的内容和深度，特制定《石油化工装置详细工程设计内容规定》，以下简称本规定。

1.2 本规定适用于新建、改（扩）建的石油化工装置的详细工程设计，油品储运、公用设施和辅助设施的详细工程设计可参照本规定执行。

1.3 详细工程设计文件应依据项目合同、批复确认的基础工程设计文件和设计基础资料进行编制。

1.4 详细工程设计文件是在基础工程设计的基础上进行补充、修改和完善，其内容和深度应满足通用材料采购、设备订货和制造、工程施工及装置投产运行的要求。

1.5 本规定是对石油化工装置详细工程设计文件内容的基本要求，改（扩）建项目应在设计文件中说明改（扩）建内容。如业主有特殊要求，可在项目合同中约定。

1.6 本规定对详细工程设计文件中的图纸、表格格式不作统一规定，工程设计单位可自行规定。

1.7 本规定仅作为工程设计成品文件内容编制的依据，不作为工程设计单位内部专业设置、专业分工的依据。

1.8 本规定的相关规定有《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定》（SPMP-STD-EM2001）、《石油化工大型建设项目总体设计内容规定》（SPMP-STD-EM2002）和《石油化工装置基础工程设计内容规定》（SPMP-STD-EM2003）。

2 工艺

2.1 详细工程设计文件的组成

a） 文表类：

1） 文件目录；

2） 说明书；

3） 界区条件表；

4） 管道表；

5） 工艺设备表；

6） 安全阀、爆破片数据表；

7） 工艺设备数据表（对基础工程设计有修改且工程设计单位不出设备详细工程设计图纸时）；

b） 图纸类：

1） 工艺流程图（PFD）（可复制经批复确认的基础工程设计图纸）；

2） 公用系统工艺流程图（UFD）；

3） 工艺管道及仪表流程图（P&ID）；

4） 公用系统管道及仪表流程图（UID）。

2.2 详细工程设计文件的内容

2.2.1 文件目录应列出全部详细工程设计成品文件（包括新编制和复用的文表和图纸），其内容应包括序号、文件编号、文件名称、数量、版次（修改号）及必要的注释。文件目录应先列新编制的文表和图纸，后列复用的文表和图纸（或选用的标准图）。

2.2.2 说明书包括在基础工程设计文件的基础上补充、修改和完善的相关内容。

2.2.3 界区条件表包括在基础工程设计文件的基础上补充、修改和完善的相关内容。

2.2.4 管道表包括在基础工程设计的基础上补充、修改和完善的相关内容，包括管道等级、设计条件、试验方式（水压、气密）及试验压力、管道检验级别以及是否蒸汽吹扫等。

2.2.5 工艺设备表

2.2.5.1 工艺设备表包括在基础工程设计的基础上补充、修改和完善的内容。

2.2.5.2 工艺设备表应分类编制。工艺设备分为静设备、工业炉、动设备和机械类三大类。静设备可再分为反应器类、塔类、容器类、换热器类、空冷器类及其他类（如过滤器、混合器、消音器、喷射器、安全阀等）；动设备和机械类可再分为泵类、压缩机类、风机类及其他类（如干燥机、破碎机、固体物料输送机、特殊阀门等）。

2.2.5.3 工艺设备表应列出所有设备的位号、名称、技术规格（型号/类型）、操作条件（介质、温度、压力等）、设计条件（温度、压力等）、特性（性能）参数、数量（含备用数量）、重量、隔热材质、隔热厚度及要求、及必要的说明。专利（专有技术）设备应注明，成套供货设备应

注明成套范围。

对于不同类别的工艺设备，特性（性能）参数和必要的说明包括：

a) 泵类，包括流量、扬程、出口压力、必须气蚀余量、泵效率、密封形式、冲洗形式、轴功率、配用电机型号及功率、防爆等级及电源电压；如果采用透平驱动，应说明透平型号、功率、形式及蒸汽参数等；

b) 压缩机类，包括型式、流量、出口压力、轴功率、驱动机型号及功率、驱动方式（电源电压或蒸汽压力）、防爆等级、防护要求、转速、传动方式等；

c) 风机类，包括型式、流量、出口压力、轴功率、驱动机型号及功率、驱动方式（电源电压或蒸汽压力）、防爆等级、防护要求、转速、传动方式等；

d) 反应器（容器）类，包括形式、规格（包括直径和切线高或总高）、主体材质、压力容器类别等；如反应器含有内件（包括搅拌器），应包括内构件型式、材质、规格等；

e) 容器类，包括形式、规格（包括罐体及分水包直径和切线高）、主体材质、压力容器类别等，如容器内含有搅拌器，应与主设备列到一起，并列出主要参数；

f) 塔类，包括形式、规格（包括直径、切线高或总高、塔盘形式或填料规格、分段塔板数或填料高度等）、主体材质、内件材质、压力容器类别等；

g) 换热器类，包括型式、安装方式（立式、并联、串联、重叠等）、主体材质、设计条件（管程、壳程分别填写）、换热面积等；

h) 空冷器类，包括构架、风机和电机型号及数量（开闭式构架和不同调角方式风机应分别列出）、电机功率及防爆等级、主体材质等；如采用分解管箱、变频调节、蒸汽加热盘管、热风循环时，应注明；

i) 工业炉类，包括形式、进出口温度、进出口压力、操作热负荷、设计热负荷、设计压力、炉管规格和材质等。

2.2.6 安全阀、爆破片数据表应在基础工程设计的基础上补充、修改和完善相关内容，包括安装位置、形式、安全阀参数（定压、背压、进出口管径、喉径尺寸、喷嘴面积、压力等级）、阀体材质等。

2.2.7 当工艺设备详细工程设计图纸由工程设计单位完成时，可不再出工艺设备数据表；当工艺设备详细工程设计图纸由制造厂（商）完成时，工程设计单位应完善和修改工艺设备数据表。工艺设备数据表应在基础工程设计文件的基础上完善和修改，应包含工艺数据、机械设计数据、机械设计执行的标准、制造、检验、安装的有关要求。

2.2.8 工艺管道及仪表流程图（P&ID）在基础工程设计文件的基础上补充、修改和完善，如开（停）工流程、管道接点及全部辅助管线、放空、排净等，并注明对各专业的具体要求和特殊要求。

2.2.9 公用系统管道及仪表流程图（UID）应结合管道设计专业的具体设计情况，在基础工程设计文件的基础上进行补充、修改和完善，包括所有公用工程物料、密闭排凝和放空

系统的设备、仪表、管道（总管、干管和分支管）、管件和阀件等，并注明对各专业的具体要求和特殊要求。

3 静设备

3.1 详细工程设计文件的组成

a) 文表类：

1) 文件目录；
2) 装置设计说明书；
3) 技术条件；
4) 工艺设备数据表（对基础工程设计有修改且工程设计单位不出设备详细工程设计图纸时）；
5) 计算书；
6) 单体设备说明书（必要时）；
7) 风险评估报告（必要时）。

b) 图纸类：

1) 装配图（总图）；
2) 部件图；
3) 零件图；
4) 预焊件图（必要时）；
5) 管口方位图（必要时）。

3.2 详细工程设计文件的内容

3.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

3.2.2 装置设计说明书应在基础工程设计文件的基础上完善和修改，包括油漆、包装、运输、安装、绝热、防火及开停工注意事项等要求。

3.2.3 技术条件包括：

a) 设备制造、检验及验收应遵循的法规、标准、规范及有关规定；

b) 材料要求，如材料的冶炼方法、供货状态、化学成分、力学性能、复验、无损检测等；

c) 焊接要求，如焊接方法、焊缝表面的形状及外观、焊接返修等；

d) 无损检测要求，明确焊接接头无损检测的种类、检测比例、合格级别；

e) 热处理要求，明确设备是否热处理，热处理的方法、热处理遵循的标准、规范及控制指标；

f) 耐压试验和泄漏试验要求，明确试验的方法、试验遵循的标准、规范及控制指标；

g) 油漆、包装及运输要求，明确设备油漆、包装与运输遵循的相关标准；对大型超限设备，因运输条件的限制，允许分片或分段交货，但应提出相应的技术要求；对可拆卸的内件及其备件，应根据各自的特点提出特殊要求；

h) 表面处理要求（必要时）；

i) 安装要求（必要时）；

j) 其他要求。

3.2.4 工艺设备数据表的内容同第 2.2.7 条。

3.2.5 所有静设备应按适用的标准、规范进行有关计算（例如强度、稳定等）并形成计算书，承压设备按应力分析法设计时还应提出应力分析报告注 3-1。

计算书包括：

a) 所采用的规范和标准、设备的规格（直径、切线长度等）、设计条件、焊接接头系数、材料及其许用应力、腐蚀裕量；

b) 壳体的计算及各种工况、各段危险截面的应力校核；

c) 支座的计算及各种工况、各段危险截面的应力校核；

d) 开口补强计算（必要时）；

e) 法兰计算（必要时）；

f) 局部应力计算（必要时）；

g) 其他必要的计算。

3.2.6 装配图（总图）包括设计条件表、管口表、零部件明细表、图样、技术要求及必要的注释。

3.2.6.1 设计条件表内容包括：

a) 对容器，应列出执行的技术法规和标准、压力容器类别、容积、介质名称、介质特性、工作压力、设计压力、最高允许工作压力、最高（低）工作温度、设计温度、最低设计金属温度注 3-2、腐蚀裕量、焊接接头系数、焊接接头无损检测的种类和检测的比例、基本风压、抗震设防烈度、设计地震分组、设计基本地震加速度、场地土类别、地面粗糙度类别、焊后热处理要求、耐压试验的种类和试验压力、泄漏试验的种类和试验压力、绝热要求、防火要求、设计寿命等；

b) 对塔器，除包括第 3.2.6.1 条 a）款内容外，还应列出塔盘或填料的设计数据（可体现在供应商提供的设计图纸中）；

c) 对换热器，除包括第 3.2.6.1 条 a）款中内容外，还应列出结构类型、管程设计压力、壳程设计压力、管板设计压力、管程数、壳程数、换热面积等；对于固定管板换热器，还应列出壳体和换热管的平均金属壁温注 3-3；

d) 对球形容器，除包括第 3.2.6.1 条 a）款内容外，还应列出装量系数；

e) 对夹套容器，除包括第 3.2.6.1 条 a）款内容外，还应列出内筒设计压力、夹套设计压力、内筒耐压试验的种类和试验压力、夹套耐压试验的种类和试验压力；

f) 对储罐，应列出储罐型式、执行标准、公称容积、允许最大储存容积、介质名称、介质特性、介质密度、设计压力（正压、负压）、设计温度（最高、最低）、罐壁腐蚀裕度、罐壁焊接接头系数、基本风压值、基本雪压值、抗震设防烈度、设计地震分组、设计基本地震加速

度、场地土类别、地面粗糙度类别、检验与试验要求、焊后热处理要求、固定顶试验压力（正压、负压）、加热器面积及蒸汽压力、防腐要求、绝热要求、设计寿命等；

g) 对其他结构类型设备，可按有关规定确定。

3.2.6.2 管口表，包括管口的编号、用途或名称、数量、公称直径、压力等级、法兰连接标准、法兰类型及密封面型式、焊接详图（必要时）及必要的注释等。

3.2.6.3 零部件明细表，包括零部件的编号、名称、规格、材料、单位、数量、质量及标准件的标准号等必要的注释。

3.2.6.4 图样表示的内容包括：

a) 设备的总体尺寸、外形，壳体和支座等主要零件的规格；

b) 各主要零部件（如管口、内部和外部构件等）的安装尺寸、管口连接尺寸、地脚螺栓规格、数量及定位尺寸；

c) 设计推荐的壳体、管口等主要零部件的焊接结构详图或焊接标识；

d) 管口和地脚螺栓方位图等；

e) 主要内部和外部构件（如塔顶吊柱、吊耳、板式塔降液板、换热器折流板缺口方位、铭牌等）方位图；

f) 必要的装配和结构节点图。

3.2.6.5 其他需说明的问题。

3.2.7 部件图、零件图、预焊件图，包括图样、技术要求及必要的注释。

3.2.7.1 部件图图样，包括可拆或不可拆部件的结构特征、总体尺寸及各零件之间的装配关系。

3.2.7.2 零件图图样，包括零件的形状、尺寸、加工精度等。

3.2.7.3 预焊件图图样，包括设备外壁上保温钉、垫板等需要在设备热处理前预先焊接的零部件的规格、标高、方位。

3.2.7.4 其他需说明的问题。

注 3-1：应力分析报告的内容除包括第 3.2.5 条内容外，还应包括设备必要部位的应力分析。

注 3-2：最低设计金属温度（摘自 GB/T26929-2011《压力容器术语》），表示“在压力容器设计中，预期该容器在运行过程中各种可能条件下的金属温度的最低值”。

注 3-3：壳体和换热管的平均金属壁温（摘自 GB/T151-2014《热交换器》，P69），其中

t_s —沿长度平均的壳程圆筒金属温度，℃；

t_t —沿长度平均的换热管金属温度，℃。

4 动设备

4.1 详细工程设计文件的组成

a） 文表类：

1) 文件目录；

2) 说明书；

3) 数据表。

b） 图纸类：

1) 机械设备[注4-1]安装图（必要时）；

2) 基础工程设计条件图（必要时）；

3) 机械的辅助流程图[注4-2]；

4) 机械的仪表联锁逻辑图。

4.2 详细工程设计文件的内容

4.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

4.2.2 对由工程设计单位成套或自行设计的机械设备说明书内容包括：设计范围、基本设计条件、设计原则、适用的标准规范、机械设备的主要结构特点和技术特征等。

4.2.2.1 设计范围，包括机组成套范围及配套需求等。

4.2.2.2 基本设计条件，包括工艺压力、温度、流量、介质特性、介质组成（包括所含杂质成分）、介质形状等工艺参数、现场公用工程条件及现场自然条件等。

4.2.2.3 设计原则，重点说明与基础工程设计中不同部分。

4.2.2.4 设计规范，包括执行的设计、制造、安装、检验和验收标准及规范。

4.2.3 数据表按设备位号分别编制，包括公用工程条件、工艺操作条件、机械设备的性能特性、详细结构及材料、应用规范及检查、试验和验收要求等。

4.2.4 机械设备安装图，包括机器型号、功率、转速、转向及其他特性数据，安装外形尺寸、检修空间、检修件重量及其安装要求，接管位置、尺寸、热胀量以及允许的接管负荷。

4.2.5 基础工程设计条件图，包括安装底座尺寸、地脚螺栓位置及其偏差要求，机器载荷数值及分布，机器的功率、转速、临界转速、转向，机器重量及重心位置、转子的重量及重心位置，不平衡力及力矩的大小、方向及作用点，机器的灌浆要求。

4.2.6 大型机泵的辅助流程图，包括润滑油系统流程图、液压控制油系统及密封系统流程图、负荷控制原理图等，图纸内容包括管道编号、介质流量、仪表配置及位号、控制及联锁要求等。

4.2.7 大型机泵的仪表联锁逻辑图，包括报警、联锁项目和整定值。

4.2.8 需现场制作、自行设计的机械设备，应提供用于制造的详细工程设计文件，工程设计文件包括图纸、设计说明（必要时）、制造、安装、检验、验收技术要求（必要时）等。

注 4-1： 机械类设备包括所有泵、压缩机组以及其他机械设备的单机和成套设备，如：挤压造粒机组，水力除焦机械设备，油（气）储运机械设备，包装码垛机组，橡胶后处理机组，气流输送系统设备和阀门，破碎筛分设备，起重运输设备，成型（制片）机械，固体物料计量、混合、输送和储存设备，结晶蒸发设备，过滤机组，各种离心分离设备，锅炉及水处理用的特殊设备，污水处理及水质净化处理设备，特种阀门及工艺装置用其他特殊机械设备。

注 4-2：第 4.1 条 b）款 3）、4）项由制造厂（商）提供时，有关内容应在相应的 P&ID 及 UID 中表示。

5 工业炉

5.1 详细工程设计文件的组成

a）文表类：

1） 文件目录；

2） 说明书；

3） 风机表（必要时）；

4） 材料表；

5）设备材料规格表。

b）图纸类：

1） 工业炉本体部分；

2） 空气预热系统；

3） 独立钢烟囱；

4） 梯子平台图。

5.2 详细工程设计文件的内容

5.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条

5.2.2 说明书包括：

a) 设计概况；

b) 设计依据；

c) 炉型结构、炉衬特点；

d) 制造、检验及安装要求；

e) 工厂模块化设计、制造的特殊要求（必要时）；

f) 油漆、包装及运输要求；

g) 简述工业炉的控制要求；

h) 其他要求。

5.2.3 风机表，包括：风机型号、介质名称或成分、介质流量、介质温度及压力、防腐和防爆要求等；驱动机型号、功率、电源电压、安装方位、是否变频、防腐和防爆要求等。

5.2.4 材料表，包括材料规格、型材规格、材质及标准编号、数量或重量。

5.2.5 设备材料规格表，包括配件和耐火材料两部分。配件部分包括所有要订购的金属零部件，耐火材料部分包括工业炉所用的耐火材料和保温材料。

5.2.6 工业炉本体部分包括工业炉总图、盘管系统图、管架图、钢结构图、炉衬及保温图等。

5.2.6.1 总图包括：

a) 外形结构及主要尺寸；

b) 主要部件和零件的组装和编号；

c) 对在工厂模块化制造现场组装的工业炉，应标示出分段部位、各段连接处结构、各段质量；

d) 所有开口的编号、标高和方位；

e) 燃烧器的安装和方位；

f) 地脚螺栓布置及其规格；

g) 炉底立柱的防火层结构或防火要求；

h) 材料表，包括主要零部件的编号、规格、数量、重量、图号或标准编号、全 炉金属总重和非金属总重；

i) 开口表，包括管口编号、管口类别、数量、公称通径及公称压力；

j) 技术要求，包括主要执行的标准、规范、规定以及其他要求和说明；

k) 备注，需要说明的问题及必要的解释。

5.2.6.2 盘管系统图，包括盘管的结构图形和尺寸，炉管与弯管、弯头、大小头，集合管的焊接坡口和焊接详图、炉管的制造标准及要求、焊接要求、热处理要求和焊接接头检查标准、水压或气压或气密试验要求等。

5.2.6.3 管架图，包括零部件的结构图形和安装尺寸、必要的节点详图、施工技术规范，各零部件完整的尺寸、加工精度和公差配合尺寸，制造、检验和验收要求等。

5.2.6.4 钢结构图，可根据工业炉的结构、制造、运输和需要分成若干部件绘制，包括：

a) 框架立面图，结构平面图及结构尺寸，重要节点要画出连接详图和焊接详图；

b) 施工或制造规范及焊接质量要求。

5.2.6.5 炉衬及保温图包括：

a) 各部位的结构尺寸、厚度、材料种类，节点详图等；

b) 各种炉衬和保温材料的安装要求；

c) 异形砖和耐火材料制品的单件图及其技术条件；

d) 锚固钉布置图。

5.2.6.6 模块制造图包括：

a) 模块的结构尺寸、重要节点的连接详图和焊接详图；

b) 炉管或扩大表面管的规格、尺寸、材质和标准；

c) 主要梁柱的尺寸规格；

d) 管支撑详图及其制造和验收要求；

e) 各层耐火材料的结构、材质及厚度；

f) 各层耐火材料用锚固件的要求；

g) 防火或防腐要求；

h) 开口表，列出仪表接管编号、类别、数量、公称通径、公称压力和图号。

5.2.7　空气预热系统，包括空气预热系统总图、烟风道结构图、预热器图、吹灰器、挡板安装图及膨胀节安装图等。

5.2.7.1　空气预热系统总图包括：

a) 烟风道的走向及其主要结构尺寸、预热器、风机、电机及阀门和挡板的布置；

b) 主要部件和零件的组装和编号；

c) 所有仪表接管的标高及方位；

d) 基础（包括螺栓布置及其规格）及风机冷却水点布置图；

e) 主要零部件的编号、规格、数量、重量、图号或标准编号、空气预热系统的金属总重和非金属总重；

f) 开口表，包括仪表接管编号、类别、数量、公称通径、公称压力和图号；

g) 技术要求，包括执行的标准、规范、规定以及其他要求和说明；

h) 备注，需要说明的问题及必要的解释；

5.2.7.2　烟风道结构图包括：

a) 重要节点连接详图和焊接详图；

b) 制造和安装要求；

5.2.7.3　预热器安装图包括：

a) 预热器外形结构及外部连接尺寸

b) 烟气、空气进出口的保温形式、厚度；

c) 主要部件的材质，预热器重量；

d) 所有管口类别、数量、公称通径及公称压力；

e) 技术参数，包括管束型式、烟气和空气流量、烟气和空气侧允许压降、烟气和空气出入口温度等；

f) 制造技术条件和验收要求；

5.2.7.4　挡板安装图包括：

a) 挡板外部连接尺寸、重量及结构要求；

b) 技术参数，包括介质种类、温度、压力、调节方式及允许泄漏量等；

c) 技术要求，明确驱动方式、是否带定位器、是否配手动操作机构、是否带电磁阀、当挡板的控制信号或驱动力失灵时挡板应处的位置等；

5.2.7.5　膨胀节安装图包括：

a) 膨胀节外部连接尺寸、重量及结构要求；

b) 技术参数，包括介质种类、温度、压力、位移吸收量及方向等；

c) 制造技术条件和验收要求。

6 总图运输

6.1 详细工程设计文件的组成[注6-1]

a) 文表类：

1) 文件目录；
2) 说明书（必要时）；
3) 运输装卸设备表；
4) 综合材料表；
5) 设备材料规格表。

b) 图纸类：

1) 总平面布置图；
2) 场地平整图；
3) 竖向布置图；
4) 道路及明沟排雨水布置图；
5) 围墙大门及守卫室布置图；
6) 管线综合图（必要时）；
7) 绿化设计图（必要时）；
8) 铁路设计图；
9) 装置竖向布置图；
10) 其他设计图。

6.2 详细工程设计文件的内容

6.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

6.2.2 当需要对基础工程设计文件说明书内容进行补充、修改和完善时，应编制说明书。

6.2.3 运输装卸设备表，包括自备铁路机车、铁路车辆、各类汽车、装卸和起重设备、叉车、轨道衡及汽车衡、固体输送带等的名称、型号、规格、数量及必要的说明等。

6.2.4 综合材料表，包括水泥、砂子、沥青、钢筋等建筑材料的名称、型号、规格及数量等。

6.2.5 设备材料规格表，包括电动伸缩门、玻璃钢盖板、水沟铸铁等设备的名称、规格型号、数量（重量）、制造验收标准及备注等。

6.2.6 总平面布置图应在基础工程设计的基础上补充、修改和完善。

6.2.7 场地平整图包括场地平整布置图和土方工程图。

6.2.7.1 场地平整布置图包括：

a) 指北针、图例及说明；
b) 场地平整范围线；
c) 装置边界线、厂区道路的位置；
d) 设计高程、自然地面高程。

6.2.7.2 土方工程图，根据采用不同方法所示内容有所不同，分别见第 6.2.7.3 条和第 6.2.7.4 条。

6.2.7.3 当采用方格网法计算土方时，土方工程图包括：

a) 指北针、图例及说明；

b) 场地平整范围线、装置边界线、厂区道路的位置；

c) 自然地面标高、设计标高和施工高度（建议在方格网各角点标注）；

d) 填（挖）方零线、方格内土方量、填（挖）方总量。

6.2.7.4 当采用断面法计算土方时，土方工程图包括：

a) 竖向布置图上所取断面的平面位置及其编号；

b) 断面图上的自然地面线和设计地面线、填（挖）方的断面面积；

c) 填（挖）方总量。

6.2.8 竖向布置图包括：

a) 指北针或风玫瑰图，图例及说明；

b) 竖向布置、设计标高及坡向（建议用设计等高线或箭头法表示）；

c) 装置边界线及主要建构筑物名称；

d) 主要建构筑物室内、外地坪标高；

e) 道路、铁路的控制点高程、坡度、坡长；

f) 挡土墙、台阶、边坡、护坡平面位置坐标及控制点高程；

g) 标注排水方向或绘制等高线；

h) 挡土墙、护坡详图参照第 6.2.15.2 条绘制。

6.2.9 道路及明沟排雨水图包括平面布置图和详图。

6.2.9.1 平面布置图包括：

a) 建筑坐标网或测量坐标网、指北针、图例、工程量表及说明；

b) 装置边界线、名称及坐标；铁路线路、计量设施、运输装卸设施等平面位置及坐标；

c) 道路平面位置及中心坐标、道路编号、路面宽度、道路转弯半径、道路交叉点及变坡点的路面设计标高、道路纵坡的坡向和坡度及坡长、平交道口的位置和坐标及编号、广场及回车场的尺寸；

d) 排雨水明沟、桥涵、急流槽、跌水设施的位置、编号及坐标；排水沟的宽度、坡度、坡向、沟长、起点及终点的沟底标高；桥涵的净跨、长度、入口及出口的底标高等。

6.2.9.2 详图包括：

a) 道路横断面图，其内容包括道路横断面外形及尺寸、路面及路肩的宽度、路面横坡，路基边坡值、路面结构的材料及厚度等；

b) 路缘石详图，其内容包括路缘石的外形尺寸及材料；

c) 路面板接缝构造图、路面板拉杆布置图、路面板传力杆布置图、交叉路口路面分块图等详图或大样图（当道路为刚性路面且必要时）；

d) 排雨水明沟详图，包括水沟的断面和尺寸及材质、水沟盖板的尺寸及材质；

e) 桥涵的平面图、纵断面图、盖板图以及各种大样图，注明尺寸及材质；

f) 急流槽、跌水设施详图，包括其平面图、纵断面图、剖面图，图上注明尺寸及材质。

6.2.10 围墙、大门及守卫室布置图包括：

a) 指北针、图例及说明；

b) 围墙平面布置，围墙型式、转点坐标及高程；
c) 主要道路平面位置、坐标、宽度、变坡点的路面设计标高；
d) 大门型式、编号，宽度、用途，大门中心点坐标及高程；
e) 守卫室编号、坐标，室内、外高程；
f) 守卫室与道路连接的人行道或铺砌面积尺寸；
g) 围墙、大门及守卫室详图；
h) 围墙典型断面图。

6.2.11 管线综合图包括分幅图和管线综合图。

6.2.11.1 分幅图包括：
a) 建筑坐标网、指北针、图例及说明；
b) 装置边界线、名称及坐标；
c) 道路、排雨水明沟的位置及坐标；
d) 图幅分幅线及坐标，接幅图编号；
e) 图幅编号（建议采用大罗马数字编号）。

6.2.11.2 管线综合图包括：
a) 建筑坐标网、指北针、图例及说明；
b) 装置边界线、名称及坐标；
c) 道路的位置、坐标、宽度、路面标高，排雨水明沟的位置、坐标、宽度、沟底标高，
d) 供敷设系统管线的厂区通道、空地的设计高程或等高线；
e) 地下给排水管道的位置和坐标及管径，阀门井、检查井及雨水井的位置，各类直埋电缆的位置、坐标，地上各类管架、地沟的位置、坐标、宽度，照明电杆的位置，区域内外管道连接点的坐标；
f) 主要通道的管线综合断面图，包括：道路型式、宽度及中心坐标，排雨水明沟的位置及宽度，地上管架和地沟的位置、宽度及中心坐标，地下管道的位置、坐标及管径，照明电杆的位置，绿化的位置及用地宽度。

6.2.12 绿化设计图包括：
a) 建筑坐标网、指北针、图例、绿化植物一览表及说明；
b) 装置的边界线、名称及坐标；
c) 道路的位置及坐标；排雨水明沟的位置；
d) 装置内的主要建（构）筑物及设备（必要时）；
e) 成行的乔木、灌木、绿篱及花坛等的平面位置；
f) 成行的乔木、灌木及绿篱的尺寸及间距，花坛及草地的尺寸（必要时出大样图）。

6.2.13 铁路设计图包括线路平面图、线路纵断面图及线路横断面图。

6.2.13.1 线路平面图包括：
a) 建筑坐标网、现有地形、地貌、指北针、图例、各类表格（曲线表、股道表）、工程量表及说明；
b) 铁路中心、道岔、车挡、警冲标、轨道衡、信号机、平交道、铁路边沟及桥涵，线路编号及名称，道岔、车挡的编号；正线的里程、线路转点的编号和曲线要素，线路控

制点坐标和轨顶标高，与铁路有关的站台、仓库、计量设施、消防车道、信号楼的位置及其控制点坐标，厂内外铁路线分界点的坐标（里程）和设计标高，线路曲线起点、终点及道岔、车挡的里程，变坡点的里程和坡度标（设计标高、坡度、坡向及坡长），铁路边沟起点及终点的坐标、沟顶及沟底设计标高及坡度和坡向以及坡长，铁路桥涵的位置及编号和坐标及其出入口的底标高，堑顶线和坡脚线。

6.2.13.2 线路纵断面图包括：

a) 图例及说明；
b) 线路平面、公里标、加桩、地面标高、设计坡度及设计路肩标高；
c) 自然地面线、设计路基纵向地面线、中心填挖高、平交道和桥涵的位置及其里程和规格、平（竖）曲线起（终）点里程和竖曲线要素。

6.2.13.3 线路横断面图表示的内容包括：

a) 图例及说明；
b) 自然地面线、设计路基顶面线、边坡线、侧沟、横断面里程、地面标高、设计标高、线路中心填（挖）高及断面详细尺寸。

6.2.13.4 平交道口、铁路桥涵、车挡及轨道衡等应绘制详图。

6.2.14 装置竖向布置图表示的内容包括：

a) 指北针、图例、工程量表、其他各类表格、说明、装置区的周边关系图、各种详图和大样图；
b) 装置边界线以及边界线内的设备及建构筑物的布置；
c) 装置边界线的坐标；
d) 设计标高和坡向（建议用设计等高线或箭头法表示）及绝对标高值（独立建筑物的竖向布置图尚应注明室内地坪标高）；
e) 车行铺砌、人行铺砌、人行道、回车场的位置、转弯半径及尺寸，排雨水明沟的位置、宽度、坡度、坡向、沟长、起点及终点的沟底标高，跨越桥、跨越梯、水封井的位置及编号，防火堤及隔堤的位置、坐标及堤顶标高；
f) 装置区的周边关系，包括装置边界线及坐标，装置四周厂区道路的位置、坐标、交叉点及变坡点的路面设计标高，装置四周的排雨水明沟的位置、宽度、坡度、坡向、沟长、起点及终点的沟底标高，装置边界线外的场地设计标高和坡向（建议用设计等高线或箭头法表示）及绝对标高值，装置引道的位置、坐标、路面宽度、转弯半径、交叉点及变坡点的路面设计标高、引道的纵坡坡向和坡度及坡长，涵洞的位置及编号；
g) 车行铺砌、人行铺砌、人行道、排雨水明沟、涵洞、跨越桥、跨越梯、防火堤、水封井、装置引道的详图及大样图；
h) 其他各类表格，包括跨越桥表、跨越梯表、水封井表及涵洞表等：
    1) 跨越桥表包括编号、跨桥中心坐标、净跨、地面标高、净高、桥板厚、桥面标高及台阶级数等；
    2) 跨越梯表应包括编号、跨梯中心坐标、堤顶标高、堤内外地面标高、堤内外的堤身净高及堤内外的踏步级数等；
    3) 水封井表包括编号、进口沟底标高、出口沟底标高、井底标高及井深等；

4) 涵洞表包括编号、涵洞中心坐标、净跨、涵长、涵顶中心标高、涵底进口及出口标高等。

6.2.15 其他设计图包括连接区域道路的厂外道路、施挡土墙、护坡、排洪沟等单体工程。

6.2.15.1 厂外道路包括：

a) 平面布置图，包括建筑坐标网、指北针、图例、工程量表及说明；厂区围墙边界线及坐标，区域道路平面位置、道路中心坐标、道路型式，厂外道路的平面位置及中心坐标、道路编号、路面宽度、道路转弯半径、道路连接点及变坡点的路面设计标高、道路纵坡的坡向、坡度及坡长；

b) 详图绘制内容见第 6.2.9.2 条 a）款、b）款、c）款。

6.2.15.2 挡土墙、护坡图包括：

a) 建筑坐标网、指北针、图例、工程量表及说明；

b) 挡土墙和护坡的平面位置及坐标、墙顶（坡顶）及墙底（坡脚）的标高、挡土墙和护坡的断面图和尺寸及材料。

6.2.15.3 排洪沟设计图包括：

a) 建筑坐标网、指北针、图例、工程量表及说明；

b) 排洪沟、急流槽、跌水、桥涵等的平面位置及坐标；

c) 排洪沟的断面、尺寸及材质，沟盖板的尺寸及材质；急流槽和跌水设施的平面图、纵断面图及剖面图（标注尺寸及材质），桥涵的平面图、纵断面图、盖板图以及各种大样图（标注尺寸及材质）。

注 6-1：第 6.1 条规定的文件组成根据工程项目的具体情况可适当删减和合并。

7 装置布置及配管

7.1 详细工程设计文件的组成

a) 文表类：

1) 文件目录；
2) 说明书；
3) 管道材料等级规定（必要时）；
4) 设备和管道绝热设计规定（必要时）；
5) 设备和管道涂漆设计规定（必要时）；
6) 综合材料表；
7) 管道支吊架汇总表；
8) 弹簧支吊架一览表；
9) 管道伴热索引表；
10) 管段图索引表；
11) 特殊阀门规格书；
12) 非标准管道附件规格书。

b) 图纸类：

1) 装置平面布置图；
2) 装置竖面布置图；
3) 装置区域划分图[注7-1]；
4) 管道平面布置图；
5) 管道布置详图；
6) 管段图；
7) 伴热管道系统图或伴热管道布置图；
8) 管道支吊架图；
9) 特殊管件图；
10) 界区管道接点图；
11) 管道防雷、防静电接地图；
12) 管道拆除图。

7.2 详细工程设计文件的内容

7.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

7.2.2 说明书内容包括：

a) 设计范围和分工，包括装置组成、设计内部与外部的分工及分界、单元号及名称等；

b) 装置布置，应在基础工程设计文件的基础上补充、修改和完善；

c) 施工要求，应说明施工执行的主要标准规范、管道预制要求、特殊管道（如高压管道、回转机械的连接管道）的施工要求、管道焊接的附加要求（如预热、焊后热处理、消除应力、异种钢焊接要求等）、焊缝的无损检测要求、管道系统试验要求、管道化学清

洗要求、绝热防腐施工要求及管道防雷、防静电施工要求等。

7.2.3 当需要对基础工程设计文件管道材料等级规定、设备和管道绝热设计规定、设备和管道涂漆设计规定的内容进行完善或修改时，应编制管道材料等级规定、设备和管道绝热设计规定、设备和管道涂漆设计规定。

7.2.4 综合材料表，包括装置所用的管子、管件、法兰、垫片、螺栓、螺母、阀门、管道附件、绝热材料、防腐涂漆材料、防雷和防静电接地材料、支吊架材料、电伴热材料等，并标明其种类、规格、等级、材质、数量及所执行的标准等。

7.2.5 管道支吊架汇总表，包括支吊架型号、图号及数量。

7.2.6 弹簧支吊架一览表，包括弹簧型号、规格、支吊架号、所在管道号和图号、工作载荷、安装载荷、位移量、位移方向、安装高度及数量。

7.2.7 管道伴热索引表，包括伴热站号或伴热管道布置图图号、伴热管号及被伴热管号（仪表位号）等。

7.2.8 管段图索引表，包括管段图号、管道号及管段图纸张数。

7.2.9 特殊阀门规格书，应在基础工程设计文件基础上补充、修改和完善，包括阀门编号或型号、公称尺寸、压力等级、最高（最低）工作温度、最高（最低）工作压力、阀门型式、端面连接、阀门结构、材料、阀门标准、检验和试验、装运及其他需要特别说明的内容。

7.2.10 非标准管道附件（包括过滤器、膨胀节、集合管等）规格书，包括管道附件的工艺参数、公称直径、压力等级、结构形式、连接形式、材料及执行标准等。

7.2.11 装置平面布置图，应在基础工程设计文件的基础上，根据基础工程设计审查意见、有关专业和制造厂（商）提供的资料等进行完善和修改，并增加以下内容：

a) 设备的定位特征管口或定位方位说明；
b) 电缆沟、管沟位置；
c) 管廊上主要电气、仪表的桥架（槽盒）位置；
d) 围堰和围堤范围、排水沟位置；
e) 洗眼器位置（必要时）。

7.2.12 装置竖面布置图包括：

a) 设备的支撑方式和标高、设备位号；
b) 设备的平台、梯子及其标高；
c) 建构筑物的柱、梁，平台、梯子及其标高；
d) 管廊（桥、带）轴线号和各层主梁标高。

7.2.13 装置区域划分图，应在基础工程设计文件基础上补充、修改和完善。

7.2.14 管道（含工艺管道和公用物料管道）平面布置图包括：

a) 管子、管件、法兰、阀门、管道附件、特殊管件（包括工艺流程要求的非标管件、限流孔板、盲板等）及管道支吊架等；

b) 与管道相关的内容，包括完整的管道编号、介质流向、管道坡度、弯管曲率半径、管道等级分界、特殊管件代号及供货范围分界等；

c) 仪表元件及其位号，包括流量仪表、液位仪表、压力仪表、温度仪表、分析仪表、安装在管道上的其他仪表等；

d) 设备外形及其位号，包括裙座、鞍座基础、管口（含人孔）、平台及其标高、直梯（含护圈）、斜梯等；

e) 建、构筑物，包括门、窗、柱、梁、轴线号、平台及其标高、直梯（含护圈）、斜梯、栏杆、围堰、围堤、电缆桥架、仪表槽盒和风道等；

f) 特殊设备检修区域；

g) 公用工程站的位置；

h) 管道的定位尺寸和标高，设备和建、构筑物的定位尺寸及结构尺寸等；

i) 图纸分界线、接续图号、建北、装置边界及坐标等；

j) 图纸说明，包括尺寸单位、相对标高、相关的接续图号及其他需要特别说明的内容。

7.2.15 管道布置详图，是指对管道平面布置图表示不清的细节用轴测图、剖面图或放大图等表示的局部管道视图。详图应表示平面图上不能清楚表达的内容，如管道标高、阀门标高、支吊架型式、管道分支、管道变径、仪表元件、管道高点放空及低点放净等。如采用管段图表示，一般不需要详图表达。

7.2.16 管段图包括：

a) 管子、管件、法兰、阀门、管道附件、特殊管件及管道支吊架等；

b) 与管道相关的内容，包括完整的管道编号、介质流向、管道坡度、弯管曲率半径、冷紧要求、管道等级分界、特殊管件代号及供货范围分界等；

c) 仪表元件及其位号，包括流量仪表、液位仪表、压力仪表、温度仪表、分析仪表、安装在管道上的其他仪表等；

d) 设备管口、设备位号及管道穿越的平台标高；

e) 管道穿越建、构筑物平台的标高及穿越建筑物墙壁处的标高；

f) 管道的分支和变径、管段长度和标高、支吊架定位尺寸和型号等；

g) 管段材料表；

h) 图纸分界线、接续图号、建北、管道条件（如操作压力、操作温度、设计压力、设计温度）及管道施工要求（如试验压力、热处理要求、无损检测要求）等。

7.2.17 伴热管道系统图，包括伴热介质总管及管道编号，伴热站及管道上的管件、阀门、备用口，伴热站和伴热管的编号，被伴热管道的编号及仪表位号等。

7.2.18 伴热管道布置图，包括伴热介质总管的位置及管道编号、伴热站的位置、型式及备用口，伴热站和伴热管的编号，被伴热管道的位置、编号及仪表位号等。

7.2.19 管道支吊架图，包括支吊架的结构型式、尺寸、材料及制造安装要求等。

7.2.20 特殊管件图，包括特殊管件的结构型式、尺寸、材料、制造要求、检验要求、安装要求及应用标准等。

7.2.21 界区管道接点图，应在基础工程设计文件基础上补充、修改和完善。

7.2.22 管道防雷、防静电接地图，包括装置管道防雷、防静电接地的位置，防雷、防静电接地的方式，防雷、防静电接地所需要的材料等。

7.2.23 管道拆除图，应标明需要拆除的管道及拆除的位置。

注 7-1： 对较小的装置或简单改造的装置，可不绘制装置区域划分图。

8 仪表

8.1 详细工程设计文件组成

a）文表类：

1) 文件目录；
2) 说明书；
3) 仪表索引表；
4) I/O 索引表（包括：DCS、SCADA、CCS、SIS、GDS 等）；
5) 仪表规格书；
6) 在线分析仪系统及分析小屋规格书；
7) 仪表盘（柜）规格书（必要时）；
8) 分散型控制系统（DCS）规格书；
9) 监控及数据采集系统（SCADA）规格书；
10) 安全仪表系统（SIS）规格书；
11) 压缩机控制系统（CCS）规格书；
12) 可燃及有毒气体检测系统（GDS）规格书；
13) 可编程序控制系统（PLC）规格书；
14) 报警和联锁保护设定值一览表；
15) 电缆连接表；
16) 材料表。

b） 图纸类：

1) 控制室平面布置图；
2) 机柜室平面布置图；
3) 控制室及现场机柜室仪表电缆敷设图（必要时）；
4) 中心控制室至现场机柜室光纤敷设走向图（必要时）；
5) 可燃及有毒气体检测器平面布置图；
6) 仪表电缆桥架（槽盒）敷设走向图；
7) 仪表管线平面布置图；
8) 仪表供气管道平面布置图；
9) 仪表伴热、冲洗及隔离管道平面布置图；
10) 仪表测量管路连接图；
11) 仪表保温（冷）、伴（绝）热管路连接图；
12) 安全仪表系统逻辑框图（或因果图）；

13) 顺序控制系统逻辑框图（或时序图）；

14) 复杂控制回路图或文字说明；

15) 系统配置图（或网络结构图）（包括 DCS、SCADA、CCS、SIS 等）；

16) 仪表供电系统图；

17) 仪表接地系统图；

18) 仪表盘（柜）布置图（必要时）；

19) 仪表盘（柜）接线图（必要时）。

8.2 详细工程设计文件内容

8.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

8.2.2 说明书包括设计依据、基础工程设计审查意见执行情况、设计范围、自动控制方案[注 8-1]、控制室及现场机柜室、仪表选型[注 8-1]、工艺联锁要求及说明、现场仪表安装及防护、消耗指标[注 8-2]、施工注意事项[注 8-3]等。

8.2.3 仪表索引表，应按工艺流程顺序以被测变量英文字母代号顺序或其他顺序，详细列出每个检测回路及控制系统回路的所有仪表（包括检测元件、执行元件、显示或控制单元、辅助仪表等），并填写必要的数据，包括位号、仪表名称、用途、信号类型、规格书编号、安装位置（管道号或设备号）、所在管道及仪表流程图图号、仪表测量管路连接图号、保温（保冷）伴热及隔热要求等。

8.2.4 I/O 索引表，应按工艺流程顺序以被测变量英文字母代号顺序或其他顺序，详细列出 DCS、SCADA、CCS、SIS、GDS 等系统 I/O 卡件的所有输入、输出仪表，并填写必要的数据，包括位号、仪表名称、用途、信号类型、测量范围、报警及联锁设定值、调节回路正反作用等，必要时还应表示出 I/O 卡件的通道地址及 I/O 卡件在机柜中的坐标位置。

8.2.5 仪表规格书，应按仪表种类列出所有仪表的规格和数据，包括位号、用途、仪表名称、数量、信号类型、安装位置（管道号或设备号）、管道等级、工艺操作条件、安装形式、防护防爆等级、测量范围、精度、电源、气源、过程连接尺寸、电气连接尺寸和附件等，必要时还可包括仪表所在管道及仪表流程图图号等。

8.2.6 在线分析仪表系统及分析小屋规格书，应列出各类在线分析仪的被测组分、背景气组分、操作条件、公用工程条件，以及成套供货分析小屋内安装的各类在线分析仪、取样预处理系统、放空系统、样品回收系统、公用设施、电气配线技术规格要求及数量等，并说明分析小屋及配套附件的规格及技术要求等。

8.2.7 仪表盘（柜）规格书，应列出仪表盘（柜）及其附件的规格以及对仪表盘（柜）的技术要求，包括采用的钢板厚度、表面处理工艺、汇线槽规格及要求、接地汇总板规格及要求、绝缘及减震要求或措施等。

8.2.8 分散型控制系统（DCS）规格书，应说明对系统的总体要求、硬件组成、软件基本要求等，包括控制器、数据服务器、I/O 卡、操作站、工程师站、打印机等技术规格及配置要求；I/O

点类型和数量；系统冗余及后备；备品备件；与其他系统的通讯接口；组态软件（包括流程图画面、报表、编程软件等）说明；应用软件说明；网络连接与数据存取要求；先进过程控制；对供货商的要求，包括工程技术服务、系统培训、组态调试、测试与验收、开车服务、质量保证、工程交付资料（如系统配置图、系统供电及接地图、机柜布置图、系统接线图等）等。

8.2.9　监控及数据采集系统（SCADA）规格书，应说明对系统的总体要求、硬件组成、软件基本要求等，包括中央处理单元、远程数据采集单元、I/O 卡、操作站、工程师站、打印机等技术规格和配置要求；I/O 点类型和数量；系统冗余和后备；备品备件；与其他系统的通讯接口；组态软件（包括流程图画面、报表、编程软件等）说明；应用软件说明；网络连接与数据存取要求；对供货商要求，包括工程技术服务、系统培训、组态调试、测试与验收、开车服务、质量保证、工程交付资料（如系统配置图、系统供电及接地图、机柜布置图、系统接线图等）等。

8.2.10　安全仪表系统（SIS）规格书，应说明对系统的总体要求、硬件组成、软件基本要求等，包括可编程逻辑控制器、I/O 卡、监控站、辅助操作台、工程师站、打印机、、组态及编程终端、事件记录单元等技术规格和配置要求；I/O 点类型和数量；备品备件；与其他系统的通讯接口；组态软件说明；安全仪表系统逻辑框图（或因果图）；对供货商要求，包括工程技术服务、系统培训、编程及调试、测试与验收、开车服务、质量保证、工程交付资料（如系统配置图、系统供电及接地图、机柜布置图、系统接线图等）等。

8.2.11　压缩机控制系统（CCS）规格书，应说明对系统的总体要求、硬件组成、软件基本要求，包括可编程逻辑控制器、I/O 卡、操作站、辅助操作台、工程师站、打印机、组态及编程终端、事件记录单元等技术规格和配置要求；I/O 点类型和数量；反喘振及调速控制；与其他系统的通讯接口；压缩机紧急停车联锁逻辑框图（或因果图）；备品备件；编程软件要求，对供货商要求，包括工程技术服务、系统培训、编程及调试、测试与验收、开车服务、质量保证、工程交付资料（如系统配置图、系统供电及接地图、机柜布置图、系统接线图等）等。

8.2.12　可燃及有毒气体检测系统（GDS）规格书。应说明对系统的总体要求及硬件组成，包括控制器、I/O 卡、操作站等设备的基本规格和配置要求；备品备件；与其他系统的通讯接口；对供货商要求，包括工程技术服务、系统培训、测试与验收、开车服务、质量保证、工程交付资料（如系统配置图、系统供电及接地图、机柜布置图、系统接线图等）等。

8.2.13　可编程序控制系统（PLC）规格书，应说明对系统的总体要求及硬件组成，包括可编程逻辑控制器、I/O 卡、操作站等设备的基本规格和配置要求；备品备件；与其他系统的通讯接口；对供货商要求，包括工程技术服务、系统培训、测试与验收、开车服务、质量保证、工程交付资料（如系统配置图、系统供电及接地图、机柜布置图、系统接线图等）等。

8.2.14　报警和联锁保护设定值一览表，应列出仪表位号、报警联锁信号用途、工艺操作报警值及联锁值等（I/O 索引表或分配表中包含报警和联锁保护设定值时，可省略）。

8.2.15　电缆连接表，应列出所有仪表电缆及电线的编号、规格、长度、起点与终点、端子号等。

8.2.16　材料表，应分类列出仪表安装所需要的主要材料，包括电缆、导线、导压配管、阀门、

管件、电信号配管材料、气信号配管材料、伴热（保冷）及隔热材料、接线箱、保护（温）箱、接管箱、电缆桥架、钢材等材料的名称、规格及数量。

8.2.17　控制室平面布置图，应表示出控制室的组成、尺寸、地面标高和室内所有仪表设备（如机柜、端子柜、电源柜、操作台、辅助操作台、打印机等）的安装位置。

8.2.18　现场机柜室平面布置图，应表示出现场机柜室的组成、尺寸、地面标高和室内所有仪表设备（如机柜、安全栅柜、端子柜、电源柜等）的安装位置。

8.2.19　控制室及现场机柜室仪表电缆敷设图，应表示出进出控制室及现场机柜室仪表电缆及电缆桥架的位置、标高、尺寸、密封方式、安装要求，以及控制室内仪表电缆及电缆槽盒的平面位置、尺寸等，并列出所有电缆桥架的槽板及配件名称、规格、数量，必要时还应绘制接点详图。

8.2.20　中心控制室至现场机柜室光纤敷设走向图，应表示出中心控制室至现场机柜室通信光纤的敷设方式、走向和起始点位置等。

8.2.21　可燃及有毒气体检测器平面布置图，应表示出所有可燃及有毒气体检测器和现场报警器的位号、位置及安装高度等。

8.2.22　仪表电缆桥架（槽盒）敷设走向图，应表示出所有电缆桥架的平面布置、走向、标高及有关尺寸等，并列出所有电缆桥架的槽板及配件名称、规格、数量，必要时还应绘制接点详图。

8.2.23　仪表管线平面布置图，应表示出现场仪表的安装位置、标高及有关尺寸，包括测量元件、基地式仪表、变送器、控制阀、接线箱、仪表保温（护）箱、现场仪表盘（柜）等。表示出电缆桥架至现场仪表接线箱（或供电箱）；或电缆桥架至现场仪表（采用点对点电缆敷设方式时）的仪表配管配线位置、走向、标高及有关尺寸等；并按规定的图例和文字代号标注电缆（线）的编号和规格、以及仪表电缆桥架或穿线保护管的规格等。

8.2.24　仪表供气管道平面布置图，应按规定的图例和文字代号，表示出仪表供气总管、气源分配器及供气仪表间的仪表供气管道位置、标高及规格等，还包括：

a) 采用气源分配器集中供气时，平面图中应标出供气总管至气源分配器的供气干管位置、走向、标高、规格及有关尺寸等；

b) 供气仪表安装位置比较分散时，仪表供气管可以直接从工艺供气总管上引出，平面图中应标出供气总管至各供风仪表的供气管位置、走向、标高、规格及有关尺寸等。

8.2.25　仪表伴热、冲洗及隔离管线平面布置图，应按规定的图例和文字代号，表示出仪表伴热、回水、冲洗、隔离等管道取源点的平面位置、标高和规格，以及仪表伴热分配器、伴热回水站、各伴热或冲洗仪表的编号（位号）、标高和位置等，还包括：

a) 采用集中伴热、集中回水方案时，平面图中应标出工艺热源总管至热源分配器的伴热管位置、走向、标高、规格及有关尺寸，以及冷凝液收集器至工艺冷凝液回水总管的回水管位置、走向、标高、规格及有关尺寸等；

b) 伴热仪表安装位置比较分散时，仪表伴热管可以直接从工艺总管上引出，平面图

中应标出工艺总管至各伴热仪表的伴热位置、走向、标高、规格及有关尺寸，以及各伴热仪表至工艺冷凝液回水总管的回水管位置、走向、标高、规格及有关尺寸等。

8.2.26 仪表测量管路连接图，应表示出仪表测量管路的连接方式、管道及管阀件的规格、材质、长度或数量等。

8.2.27 仪表保温（冷）、伴（绝）热管路连接图，应表示出仪表保温（冷）、伴（绝）热管路所需的保温、保冷、绝热材料，以及仪表伴热管路的管阀件规格、材质、长度或数量等。

8.2.28 安全仪表系统逻辑框图（或因果图图），应采用逻辑符号或因果关系表示出安全仪表系统的输入与输出间的逻辑关系，包括输入、逻辑功能、输出三部分及简要的文字说明等。

8.2.29 顺序控制系统逻辑框图（或时序图），应表示出顺序控制系统的工艺操作、执行、时间（或条件）的程序动作及逻辑关系等。

8.2.30 复杂控制回路图或文字说明，应采用图纸或文表形式，对设计中采用的串级、比值、选择、分程、超驰、前馈等复杂控制回路的构成、运算模块及函数关系、控制模块功能等，进行详细描述和说明。采用文表形式时应附图示加以说明。

8.2.31 系统配置图（或网络结构图），应表示出 DCS、SCADA、CCS、SIS 等的硬件配置及网路结构，包括控制器、操作站、辅助操作台、工程师站、服务器、交换机、打印机等。

8.2.32 仪表供电系统图。应表示出控制室、机柜室内所有供电设备与用电设备间的连接关系，标注出各供电设备的输入/输出电源种类、电压等级和容量，各用电设备或仪表的编号（位号）、用电容量或保护电器的额定容量，以及电源线规格及要求等。

8.2.33 仪表接地系统图，应表示出控控制室、机柜室所有仪表设备的接地连接关系，包括接地干线的连接线路、汇集方式、接地电缆的敷设及规格、接地连接要求等。

8.2.34 仪表盘（柜）布置图，应表示出仪表在盘上（柜内）仪表设备（端子及汇线槽）的布置情况，标注出仪表设备的位号或型号、数量、中心线、坐标尺寸、盘（柜）外形尺寸、颜色等，并列出盘上（柜内）仪表设备的汇总表。

8.2.35 仪表盘（柜）接线图，应表示出仪表盘（柜）内所有输入及输出端子的配线，每个端子及接线都应采用编号或仪表位号进行接线呼应。简单仪表接线也可采用直接连接法表示，但图示和说明不应简化。

注 8-1： 基础工程设计文件中已确定的控制方案和仪表选型，详细工程设计文件中原则上不再重复详述。仪表选型变更时，应说明变更原因及内容。

注 8-2：说明仪表供电、供风、伴热及回水、隔离、冲洗等公用工程要求及消耗指标。

注 8-3：说明特殊的施工要求、注意事项、专业间施工配合要求等。

9 电气

9.1 详细工程设计文件的组成

9.1.1 设计文件分为变配电所部分、装置（单元）部分。

9.1.2 变配电所部分设计文件包括：

a）文表类：

1） 文件目录；

2） 说明书；

3） 变电所负荷统计表；

4） 电气设备材料表；

5） 电气计算书（必要时）；

6） 高（中）压设备选择及校验表（必要时）；

7） 继电保护整定表；

8） 电缆敷设表。

b）图纸类：

1) 电气主接线图（必要时）；

2) 高（中）压系统图；

3) 高（中）压控制原理图；

4) 直流供电系统图（必要时）；

5) 低压系统图；

6) 低压控制原理图；

7) 自动化系统网络拓朴及配置图；

8) 高（中）压配电装置小母线布置图；

9) 互连接线图（必要时）；

10) 端子柜接线图或表；

11) 变配电所平面布置及剖面图；

12) 电缆桥架（电缆沟）平剖面图；

13) 配电平面图；

14) 照明平面图；

15) 动力（照明）系统图；

16) 防雷、接地平面图；

17) 典型安装图。

9.1.3 装置（单元）部分设计文件包括：

a）文表类：

1） 文件目录；

2） 说明书；

3） 装置用电负荷明细及用电量统计；

4） 电气设备材料表；

5） 电气计算书（必要时）；

6） 电缆敷设表。

b）图纸类：

1） 爆炸危险区域划分图；

2） 配电平面图；

3） 电缆桥架（电缆沟）平剖面图；

4） 照明平面图；

5） 动力（照明）系统图；

6） 防雷、防静电接地平面图；

7） 典型安装图。

9.2 详细工程设计文件的内容

9.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

9.2.2 说明书，包括设计分工及范围、概述、接入系统设计、用电负荷情况、电动机再起动装置设置、电气主接线、电工建构筑物、配电装置设置及其布置，自动装置设置、保护、控制、信号、计量的设计，线路敷设方式、防雷及接地，外加电流阴极保护系统设置原则（当具有此项内容时）、照明工程、安全消防、节能。

9.2.3 变电所负荷统计表，应分别统计出由本变电所供电的装置（单元）在各电压等级下的安装容量、操作容量、计算容量，并计算出本变电所在各电压等级下总的安装容量、操作容量、计算容量、无功补偿容量、变压器损失及变压器负载率。

9.2.4 装置用电负荷明细及用电量，应逐台统计本装置用电负荷，按电压等级小计该装置的安装容量、操作容量和计算容量，并计算出该装置（单元）的年用电量。

9.2.5 电气设备汇总表，包括变压器、高（中、低）压成套开关设备、电容补偿装置、继电保护装置、监控系统装置、高中压电器类、低压电器类、各种配电箱、控制柜（屏）、直流电源装置、UPS 电源装置、变频调速装置、电气起动设备、现场控制设备、防爆电器类、各种灯具、母线及母线设备、电线电缆、电缆桥架、线路金具、绝缘子及电瓷设备等。

变压器，应列出型号规格；高（中、低）压开关设备应标明断路器类型（真空或 SF_6）、分断能力、固定式或手车式、中置式手车或落地式手车；UPS 装置应标明容量；变频调速装置应标明所供电机容量及电压等级；对提供规格书或图纸的电气设备，应标明该设备规格书的文件号或及参见的图号。

随主机配套供货的电气设备在备注栏中注明 “随 XXX 配套供货”。

9.2.6　电气设备材料表，包括各种型钢、各种钢管、钢板；铜、铝材（但不含铜、铝母线）、塑料管，绝缘材料，防火材料等。

9.2.7　当详细工程设计电气计算条件与基础工程设计相比有变化时，应根据《石油化工装置基础工程设计内容规定》（SPMP-STD-EM2003）第 8.4 条要求重新核算，并根据新的计算结果开展详细设计。

9.2.8　电气设备汇总表（第 9.2.3 条）和电气设备材料表（第 9.2.4 条）可以合并，作为电气设备和材料汇总表。

9.2.9　如果电气系统参数与基础工程设计相比有较大变化时，需重新做相关电气计算。电气计算主要包括：短路计算、设备和材料的校验、电缆选择、电动机起动、继电保护整定及照度计算。如果需要，还要依据相关标准规定，核算照明功率密度值（LPD）。

9.2.10　高（中）压设备选择及校验表，包括短路计算点、工作电压、工作电流、对称短路视在功率、对称短路电流初始值、短路电流峰值、稳态短路电流有效值、设备及电缆等规格、设备额定电压、设备额定电流、设备的遮断容量及设备的动热稳定。

9.2.11　继电保护整定表，包括主要电气设备继电保护计算的原始数据及继电保护的整定。

9.2.12　爆炸危险区域划分图，凡加工、输送及储存含有爆炸危险物质的装置均应绘制此图。图纸包括建构筑物的外形名称；主要设备名称、布置、位号、标高和相互间的定位尺寸、介质等；对于低于地坪以下部分需详细说明。对 1 级释放源、ⅡC 级介质释放源所形成的危险分区宜绘出局部立面图。若同一装置的爆炸危险物质有两种及以上级别时，如ⅡB（ⅡA）和ⅡC 级，其分区图应采用不同图例符号（斜线方向不同）表示。

9.2.13　电气主接线图，主要表示装置所在区域内各变（配）电所之间的供电关系。包括母线电压等级、变压器参数、电缆型号规格和长度等。

9.2.14　高（中）压系统图，包括母线；母线连接的各主要设备；各测量表计；二次接线图号；标明进线电源的数量开关柜短路参数、电压等级。

9.2.15　高（中）压控制原理图，包括电气设备的控制、联锁、继电保护关系，还包括原理接线图、控制开关接线图、端子图、设备元件表等

9.2.16　直流供电系统图，包括接线框图、各直流馈线名称、线路编号、设备表等。

9.2.17　低压系统图，包括母线、母线连接的各主要设备、各测量表计、二次接线图号，图中应标明进线电源的数量、开关柜短路参数、电压等级、母线、各电气元件的型号规格和额定（整定）值、用电设备名称及位号、设备容量等。

9.2.18　低压控制原理图，包括电气设备的控制、联锁、继电保护关系，其中包括原理接线图、控制开关接线图、端子图及设备表等。

9.2.19　低压抽屉柜排列布置图，包括柜中抽屉的组合方案、各抽屉的抽屉号、设备名称、设备位号、设备容量、二次接线图号等。

9.2.20　自动化系统网络拓朴及配置图，包括服务器；工作站；网络；拓朴结构；相关设备之间

的电线、电（光）缆联系；电线、电（光）缆的型号规格。

9.2.21　高（中）压配电装置小母线布置图，包括小母线的布置图、小母线表、小母线的排列次序、小母线连线。

9.2.22　当有关电路图和平面图不能清楚表示设备间相互连接关系时，应绘制互连接线图，包括与设备有关的所有控制、配电设备之间的线路联系；所有相关线缆的编号；各设备的编号及名称（必要时。）

9.2.23　变配电所平面布置及剖面图，包括建筑物每层平面；各房间名称；设备布置；定位尺寸；总尺寸；各层地坪标高；设备编号或位号，列出设备、元器件、部件一览表；母线；母线支架；设备构架；瓷瓶；接地装置的布置；电缆桥架（电缆沟）及支架的布置。

9.2.24　变配电所内电缆夹层部分的电缆桥架应单独出图。电缆桥架（电缆沟）平剖面布置图，包括由变（配）电所引至装置区用电设备的电缆主干道平面图、平面定位尺寸及电缆桥架（电缆沟）宽度尺寸、各段架设高度，图中应标示出有碍电缆桥架（电缆沟）布置的大型设备。

9.2.25　配电平面图，包括建筑物外形、房间间隔及名称、建（构）筑物的总（分）尺寸、电缆桥架及电缆沟等，图中应标明配电屏（箱）、电动机及各电气设备的容量及编号、电缆线路等的走向及敷设方式、所有线路的编号，对电源引入的位置及其保护管应详细标出并说明。

9.2.26　照明平面图，包括建筑物外形、房间间隔、门的开闭方向、建筑轴线号及总分尺寸、所有房间的名称、配电箱和插座及开关等用电设备的安装位置和安装高度、共管部分的回路编号和敷设方式、照明线路布置等，当室外照明灯数较多且不易表示清楚时可将灯具编号，不同种类的灯具应采用不同的灯具符号，与专业无关且较小的工艺设备可不表示。

9.2.27　动力（照明）系统图，包括配电箱回路编号、相别、导线型号及截面、用电设备名称和容量、各回路总容量及各回路的计算电流；电源引入线的电缆（导线）型号和截面、引自何处及负荷指标。简单的照明系统图可附在照明平面图中。

9.2.28　防雷、防静电接地平面图，包括建筑物外形及尺寸、室外塔罐等工艺设备的外形、电气设备的外形及符号；独立接闪杆、接地干线、接地极（或接地井）的平面布置及其定位尺寸，建筑防雷接地引下线、接闪杆引下线、户内接地干线引出线及工艺设备管道防静电接地点的位置；接地线及接地极的材质规格、敷设方式；接地电阻的要求及建筑物的防雷保护等级的说明。对设有独立接闪杆（线）的装置宜绘制独立接闪杆（线）保护范围平立面图，图中表示出针高、保护半径、保护高度以及被保护物的位置、几何尺寸、高度等。

9.2.29　电缆表（电缆敷设表），包括每根设备容量、电缆编号、电缆的型号、规格、长度和每根电缆保护管的规格及长度，需要时标明电缆所在的桥架编号和电缆的敷设方式。

9.2.30　典型安装图，包括盘、箱、柜、变压器、灯具、操作柱、接地线、防火封堵等电气设备和材料的安装。典型安装图可采用国家标准安装图集。对采用国家标准安装图集的，设计文件应说明采用的图集号、图集名称和页次。

10 电信

10.1 详细工程设计文件的组成

a）文表类：

1） 文件目录；

2） 说明书；

3） 电信设备材料表。

b）图纸类：

1） 行政电话、调度电话和直通电话、无线通信、火灾自动报警、电视监视、扩音对讲电信系统的系统图及配线图 ；

2） 综合布线系统图（必要时）；

3） 装置各建筑物（室内部分）电信（设备配线）平面图；

4） 室外电信平面图；

5） 电缆桥架（电缆沟）图；

6） 电缆敷设表（必要时）；

7) 典型安装图。

10.2 详细工程设计文件的内容

10.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

10.2.2 说明书，包括行政电话、调度电话和直通电话、无线通信、火灾自动报警系统、电视监视系统、扩音对讲系统、综合布线系统、线路敷设方式、设备防护、接地方式、电信用户表以及设计衔接、订货和施工有关事项说明等。

10.2.3 电信设备材料表，包括行政电话、调度电话和直通电话、无线通信、火灾自动报警系统、电视监视系统、扩音对讲系统、综合布线系统的设备及材料，还包括配线设备、各种电话机、无线设备等，火灾报警控制器、各类探测器、警报装置、应急广播系统等，摄像机、监视器、控制操作系统等，话站、扬声器等，各种型钢、钢管、钢板，各类电缆、光缆、电线、电缆槽盒，防爆挠性连接管、防爆隔离管接头、防爆穿线盒等。

10.2.4 行政电话、调度电话和直通电话、无线通信、火灾自动报警、电视监视、扩音对讲等电信系统的系统图及配线图，包括系统的组成、回路数、接口类型、用户设备和消防电气联动等相互关系。

10.2.5 综合布线系统图，根据需要绘制综合布线系统结构图。

10.2.6 装置各建筑物（室内部分）电信（设备配线）平面图，在主体专业提供的各建筑物（室内部分）平面图上表示，包括建筑物外形、房间间隔及名称、建（构）筑物的总（分）尺寸、室内各类电信设备（包括行政电话、调度电话和直通电话、无线通信、扩音对讲话站、火灾报警控制器、手动报警器、警报装置、应急广播、消防专用电话、各类探测器、摄像机、监视器、

控制操作台等）的安装位置、线路走向及敷设方式、线路的编号（需要时）、电（光）缆引入的位置及其保护管（应详细标出并说明）、各类系统终端设备和材料一览表（必要时）。

10.2.7　综合布线设备配线平面图[注10-1]，根据需要绘制设备间、交换间、工作区、干线系统、配线系统、安装通道等的平面，标明设备名称、电缆规格型号、电缆长度、电缆进出建筑物的位置，列出终端设备及材料一览表（必要时）。

10.2.8　室外电信（设备配线）平面图，在主体专业提供的装置平面图上绘制，包括建（构）筑物外形及名称、建（构）筑物的总（分）尺寸、室外各类电信设备（包括有、无线通讯设备、扩音对讲话站、手动报警器、警报装置、应急广播、消防专用电话、摄像机等）的安装位置、各种电信电（光）缆线的敷设方式和编号，电（光）缆出入建筑物的位置坐标应详细标出，应说明与各自对应的全厂系统的连接关系。

10.2.9　电缆桥架（电缆沟）图，主要为电缆桥架（电缆沟）平面图，包括平面定位尺寸、电缆桥架（电缆沟）宽度尺寸及各段架设高度，对电缆桥架和支架电缆沟宜画出剖面图，对有碍电缆桥架（电缆沟）布置的大型设施应明确标识，列出材料一览表。

注10-1：根据具体情况，综合布线设备配线平面图也可与室内电信（设备配线）平面图合并。

11 结构

11.1 详细工程设计文件的组成

11.1.1 文表类：

a) 文件目录；

b) 说明书；

c) 材料表；

11.1.2 图纸类：

a) 人工地基施工图（包括复合地基施工图、强夯施工图等）；

b) 桩基图（包括桩位平面布置图、桩详图）

c) 基础总平面布置图；

d) 单体基础图（包括基础平面布置图和基础详图）；

e) 设备基础图（包括平面布置和详图）；

f) 钢筋混凝土池类图（包括模板图、配筋图、剖面图、预埋件详图等）；

g) 特种结构图；

h) 钢筋混凝土结构图（包括结构布置图、剖面图及构件和节点详图）；

i) 钢结构图（包括结构平面布置图、立面构件布置图、构件和节点详图）。

11.2 详细工程设计文件的内容

11.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

11.2.2 说明书应在基础工程设计的基础上修改和完善，且应包含以下内容：

a) 工程概况：

1）项目总体概况；

2）工作范围；

b) 设计依据：

1）基础工程设计审查、批复文件；

2）主管部门批复的《工程场地地震安全性评价报告》；

3）报主管部门备案的地质灾害危险性评价报告；

4）岩土工程详细勘察报告；

5）桩基、人工地基试验检测报告；

6) 主管部门批复的环评报告(防渗要求)；

c) 自然条件：基本风压、基本雪压、气温、湿度、降水、冻土深度；

d) 地震: 包括抗震设防烈度、基本加速度值、地震分组、场地类别等；

e) 工程地质及水文地质：

1）工程地质，包括场地位置及地形地貌、场地内土层分布及物理力学性能指标、地基土强度评价、各层土承载力特征值及压缩模量建议值、桩基或人工地基设计参数；场地

土的腐蚀性；

2）水文地质，包括地下水类型、地下水水位、地下水的腐蚀性；

3）工程场地建设的适宜性评价；

4）不良地质作用；

f) 地基方案：

1）基础采用天然地基，包括基础持力层，基底下垫层，承载力特征值、地基土压缩模量、采取的防腐措施等；

2）基础采用人工地基处理，包括处理方法，处理后的地基承载力特征值、地基土压缩模量、采取的防腐措施等；

3）基础采用桩基，包括采用桩型、桩长、桩端持力层、进入持力层的深度、沉桩控制指标、单桩承载力特征值、采取的防腐措施等；

g) 建构筑物设计标准及抗震设防标准，包括结构设计使用年限、建筑结构安全等级、地基基础设计等级、建构筑物抗震设防类别、结构抗震等级；

h) 设计、施工执行的标准规范，包括法律法规、国家标准、行业标准、标准图集；

i) 荷载取值，包括永久荷载、可变荷载、偶然荷载、爆炸荷载等的取值；

j) 设计计算程序，包括结构整体计算和其他计算所采用的程序名称、版本号、编制单位；

k) 材料

1）材料一般要求；

2）材料选用，包括水泥、钢筋、混凝土、混凝土骨料、混凝土外加剂、砌体材料、二次浇灌层、钢材、钢平台铺板、连接材料、防渗材料；

l) 地基与基础工程

1）基坑开挖/回填，包括基坑开挖的一般程序，基坑开挖、验槽和回填要求；

2）人工地基施工及检测要求；

3) 桩基施工及检测要求；

4) 基础施工要求；

5）二次浇灌层施工要求；

6）预埋件施工要求；

7）沉降观测点的设置和观测要求；

8) 基础的防腐、防渗、防冻做法及要求；

m) 混凝土结构工程：

1)各类混凝土构件的环境类别；

2)纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度；

3)钢筋锚固长度、搭接长度、连接方式及要求；

4)现浇钢筋混凝土结构的施工要求；

5)预制构件的制作与安装要求；

6)预应力结构的预应力张拉工艺，施工及检测要求；

7)后浇带或加强带的施工要求；

8）施工缝的位置及处理要求；

9）其他特殊要求（外加剂、抗冻、耐热、防水等）。

n) 钢结构工程：

1) 钢结构连接型式、焊缝要求或高强螺栓要求；

2) 钢结构梁、柱的拼接要求；

3) 平台铺板要求、开孔要求；

4) 钢结构构件制作要求；

5) 钢结构安装要求；

6) 钢结构的防腐保护和刷色要求，包括腐蚀性等级、基层除锈等级、防护层使用年限及各涂层干漆膜厚度、总厚度；

7) 钢结构的耐火保护，包括耐火极限、耐火层保护设置范围、防火保护做法；

o) 砌体工程：

1) 砌体填充墙与框架梁、柱、剪力墙的连接要求；

2) 砌体墙上门窗洞口过梁要求；

3) 需设置的构造柱、圈梁要求。

11.2.3 材料表

a) 钢轨、型钢、钢板、钢管、平台铺板的规格、型号、重量及材质要求；

b) 钢筋的规格、材质、重量；

c) 螺栓材质、材质、数量；

a) 成品构件的规格、材质、数量。

11.2.4 人工地基图，包括复合地基平面图、强夯夯点布置图、处理范围和深度、人工地基承载力特征值与变形控制值、施工参数、施工及检测要求等。

11.2.5 桩基图，包括桩位平面布置及定位尺寸，桩类型、成桩要求、桩端持力层和进入持力层的深度，注明单桩承载力特征值，桩与承台连接构造详图，桩数及桩详图，施工及检测要求等。

11.2.6 基础总平面布置图，包括装置边界线的角坐标，单体名称，设备基础位号，各基础之间的关系尺寸以及与装置边界线的关系尺寸，指北针；±0.000 所对应的标高（绝对标高或相对标高）及对施工的有关要求，电缆沟布置及详图，排水沟布置及详图，零星管墩布置及详图，围堰布置及详图，零星基础布置及详图等。

11.2.7 单体基础图，包括基础平面布置图和基础详图。

a) 基础平面布置图，一般包括：

1）定位轴线、基础、基础梁平面布置图，构件编号、尺寸、底标高；

2）砌体结构墙与墙垛、柱的位置与尺寸、编号；

3）地沟、地坑和设备基础的平面位置、尺寸、标高，预留孔与预埋件的位置、尺寸、标高；

4）需进行沉降观测时注明观测点位置、做法；

5）砌体结构墙选用的砌体种类及其强度等级、干容重，砌筑砂浆的种类及等级、砌体结构施工质量控制等级等；

6）基础的防冻措施。

b) 基础详图，一般包括：

1）基础详图的方位宜与基础平面布置图中的方位相同；

2）注明采用的混凝土强度等级、钢筋种类、混凝土保护层厚度、±0.000 所对应的绝对标高、基础持力层、地基处理措施以及对施工的特殊要求等；

3）无筋扩展基础，应绘出剖面、基础圈梁、防潮层位置，并标注总尺寸、分尺寸、标高及定位尺寸；

4）扩展基础及桩基承台，应绘出平面、剖面及配筋图，并标注总尺寸、分尺寸、标高及定位尺寸等；

5）对柱下条形或十字条形基础，应绘出平面、剖面及配筋图，并标注尺寸、标高及定位尺寸等；

6）对筏基、箱基、地下室基础，可按照现浇楼面梁、板详图的方法表示，当要求设后浇带时，应表示平面位置及绘制构造样图；对箱基和地下室基础，应绘出钢筋混凝土墙的平面、剖面及其配筋图，当预埋件、预留孔较复杂时，可另绘墙的模板图；

7）基础为大体积混凝土时的施工要求；

8）基础梁可参照现浇楼面梁详图方法表示；

9）基础中预埋螺栓、预埋件的材质要求；钢柱基础顶面二次浇灌层材料及厚度要求；

10）当地下水和场地土有侵蚀性时，应明确基础构件的防腐蚀措施。

11.2.8 设备基础图

a) 应绘出平面、剖面模板图及配筋图，并标注总尺寸、分尺寸、标高及定位尺寸；

b) 应注出基础预留地脚螺栓、预留孔、预埋件的位置、大小、标高；绘制地脚螺栓、预埋件详图；

c) 冷换设备基础应注出滑动端，并绘出滑动垫板详图；

d) 给出基础顶面二次浇灌层的范围、厚度、材料；

e) 当地下水和场地土有侵蚀性时，应明确基础构件的防腐蚀措施。

11.2.9 钢筋混凝土池类

a) 应绘出平面、剖面模板图及配筋图，并标注总尺寸、分尺寸、标高及定位尺寸，包括池壁、池底等外形尺寸、各部位尺寸、后浇带、变形缝位置，预留孔及预埋件的位置和规格（或编号）等。水池配筋图可采用平面整体表示法；

b) 池顶为预制盖板时，以平面图表示盖板、梁的布置、编号、开洞、埋件、钢栏杆分布等；

c) 池壁、池顶盖及池底配筋图中、应注明钢筋直径、间距；

d) 说明采用的混凝土强度等级、钢筋种类、混凝土保护层厚度、混凝土的抗渗等级、防冻等级、止水带的要求、防腐措施、防渗措施、钢筋搭接要求及施工、验收要求等；

e) 标明水池、地坑转角处需加设的构造钢筋；

f) 给出变形缝、后浇带等详图；

g) 给出水池防止出现裂缝的构造措施。

11.2.10 特种结构图（如烟囱、筒仓、造粒塔等），均应单独绘图，包括平面、特征部位剖面及模板、配筋图，注明定位关系、尺寸、标高、材料品种和规格、型号和性能。

11.2.11 钢筋混凝土结构图，包括结构布置图、剖面图、构件和节点详图。现浇钢筋混凝土结构详图宜采用平面整体表示法（应注明选用的标准图名称及编号），也可采用以下方式表达：

a) 钢筋混凝土结构布置图包括：

1) 各层均应有平面结构布置图，给出定位轴线、梁、柱、承重墙、抗震构造柱位置及必要的定位尺寸，并注明构件编号和各层标高；

2) 板上的设备基础定位尺寸、详图，板上开洞定位尺寸、大小、洞口构造及加强措施；

3) 板顶、板底、梁底、梁侧和柱侧等的预埋件位置、编号、尺寸、标高及埋件详图；

4) 当楼面（或屋面）标高有变化时，应在变化处绘出断面，注明变化尺寸或标高；

5) 在平面布置图上截取必要的剖面，以表明板、梁、墙、圈梁之间的连接关系和构造处理；

6) 采用预制板时注明预制板的跨度方向、板号、数量及板底标高，标出预留洞大小及位置；预制梁、洞口过梁的位置和型号、梁底标高；

7) 现浇板应注明板厚、板面标高，配筋只在平面图上表示，并注明编号、直径、间距，板内不同编号的钢筋都应绘出钢筋大样；

8) 各轴线均应有立面构件布置图，注明构件编号、地面及各层标高；

b) 钢筋混凝土结构剖面图，包括地面、各层楼面、屋面、吊车轨顶的标高；

c) 钢筋混凝土构件和节点详图，包括：

1) 梁

- 预制梁的模板图，包括梁的外形尺寸、预留孔及预埋件的位置、大小、编号等，简单预制梁可将模板图与配筋图一起绘制；
- 现浇梁的模板图，包括板、次梁位置、支座情况、梁垫尺寸及轴线的关系尺寸等；现浇预应力混凝土梁尚应绘出预应力筋定位图，并提出锚固和张拉要求；
- 梁的配筋图，包括梁中的钢筋，在钢筋的两端或弯起段标明编号、搭接长度及伸入支座的长度。同一跨度内箍筋直径和间距相同时，箍筋可绘 2、3 个，标明编号、直径、间距，同一跨度内箍筋直径或间距不同时，应在梁下尺寸一侧标明编号、直径、间距，如需要设吊筋或加密箍筋时应标明其数量和直径；
- 梁的横剖面图应标明所有钢筋的编号、种类、直径、数量，对于编号、直径、数量相同的只在一个截面上注全，其余只注编号；
- 箍筋一般只在纵剖面上标明编号、直径、间距，在横剖面图上仅注编号；
- 地震区梁配筋需满足的抗震构造要求；

2) 柱

- 柱的模板图，包括柱的外形尺寸、断面大小、牛腿尺寸及轴线的关系，并标明柱顶、牛腿顶面及柱底标高、预埋件及预埋插筋的位置及其规格（或编号）和定位尺寸（或标高等）；
- 柱的配筋图，包括所有的钢筋，在钢筋的两端标明编号及钢筋的搭接长度，箍筋在此图中可不表示，而将编号、直径、间距标注在高度尺寸线一侧；
- 柱的横剖面图，包括钢筋编号、种类、直径、数量，对于编号、直径、数量都相同的只在一个横剖面标注完全，其余只注编号；
- 地震区柱配筋需满足的抗震构造要求；

3) 斜梁

对于倾斜构件按坡向绘制，并标明水平投影和两端的高差尺寸及两端标高等；其他详图要求同一般梁；

4) 楼梯

- 楼梯与柱网或承重墙的轴线关系；
- 每一段的起点及终点标高及其编号或选用图集中的构件号；
- 楼梯中间平台的楼梯梁、短柱的编号、断面尺寸及局部配筋；
- 楼梯梯段所配钢筋的编号、直径、数量、断面及布置所需的栏杆孔；

5) 节点详图

- 对于现浇钢筋混凝土结构应绘制节点构造详图（可引用标准设计、通用图中的详图）；
- 预制装配式结构的节点，梁、柱与墙体拉结等详图应绘出平、剖面，注明相互定位关系、构件代号、连接材料、附加钢筋（或埋件）的规格、型号、性能、数量，并注明连接方法及对施工安装、后浇混凝土的有关要求等。

11.2.12 钢结构设计图，包括立面图、剖面图、各层结构布置图、各轴线构件布置图、构件和节点详图。

a) 立面图：钢结构构架、建筑物宜绘制立面图，示出平台、梯子、栏杆，注出轴线、标高；

b) 剖面图：钢结构建筑物宜绘制剖面图，示意出地面、各层楼面、屋面、吊车轨顶的标高及轴线、尺寸；

c) 各层结构布置图：

1) 各个构件的平面位置、型号、连接型式；
2) 钢梯的位置和上下关系；
3) 钢栏杆的范围和做法、平台铺板的型号和固定方法；
4) 平台上开洞的大小和位置；
5) 设备支座定位尺寸、编号；
6) 说明钢构件防腐做法和要求，防火范围、做法和要求；刷色要求；选用的构件和节

点详图所属图号及说明；

d) 构件布置图：各轴线上构件的型号、在平面图中无法表示的构件的型号、轴线、尺寸及标高；

e) 构件和节点详图

1) 格构式等组合构件、设备支座应绘制构件详图，给出各组成部件的型号、部件间的连接型式及构造、轴线、尺寸、标高等；

2) 没有标准图的节点应绘制节点详图，给出各部件的连接方式，各部件的型号或尺寸，各部件间的关系尺寸、标高等。

12 建筑

12.1详细工程设计文件的组成

a） 文表类：

1）文件目录；

2）单体设计说明书[注12-1]；

b） 图纸类：

1）平面图；

2）立面图；

3）剖面图；

4）详图。

12.2 详细工程设计文件的内容

12.2.1 文件目录的内容同第2.2.1条。

12.2.2 设计说明书包括：

a) 项目概况，包括建筑面积、设计使用年限、建筑火灾危险性分类、建筑耐火等级、屋面防水等级、主要结构类型、抗震设防烈度等；必要时，还应包括依据性文件名称和文号，如批文、本专业设计所执行的主要法规和所采用的主要标准等。

b) 设计标高，包括工程的相对标高与总图绝对标高的关系；

c) 用料说明和工程做法，包括内外墙体、墙身防潮层、防水层、屋面、外墙面、勒脚、散水、台阶、坡道、油漆、涂料等处的材料选择和构造做法等，可用文字说明或部分文字说明，部分直接在图纸上引注或加注索引号；

d) 根据工程实际需要采取的防火、防爆、抗爆、防腐蚀、防水、防雷、防静电、电磁屏蔽、抗震、隔振、隔噪音、洁净、节能环保等各种措施，以及采用新技术、新材料的做法和构造要求等；

e) 室内装修，要求可以文字叙述的方式写入设计说明书，也可采用列表的方式进行说明，应包括地面、楼面、踢脚板、内墙面（含墙裙）、顶棚等各部位的构造要求及材料说明等，如规格（型号）、类别、强度、材料燃烧性能等级、理化性能、色彩等；较复杂或较专业的建筑可另行委托室内装修设计；

f) 门窗表，包括门窗编号、种类、标准图号、型号、洞口尺寸（洞宽、洞高）、数量及必要的性能要求；非标准门窗或自行组合设计的门窗，应绘制门窗立面图；门窗的性能要求包括防火、防爆、抗爆、隔声、抗风压、保温、气密性、水密性等要求，以及型材用料、颜色、玻璃规格等的设计要求；

g) 电梯选择及性能说明（必要时），包括电梯功能、载重量、速度、停站数等；

h) 建筑防火设计说明（必要时），包括建筑防火分区、安全疏散、防爆、防火建筑构造、

灭火救援设施、消防设施等相关设计内容；

i) 其他需要说明的问题。

12.2.3 平面图包括：

a) 当建筑平面分区绘制时，应在各分区层的平面图上绘出组合示意图，并标明分区编号；

b) 承重墙、柱及其定位轴线和轴线编号，内外门窗位置、编号及定位尺寸，门的开启方向，注明房间名称或房间编号（标注房间编号时应附房间编号名称对照表）；

c) 轴线总尺寸（或外包总尺寸）、轴线间尺寸（柱距、跨度）、门窗洞口尺寸；

d) 墙身厚度（包括承重墙和非承重墙），柱与壁柱截面尺寸（必要时）及其与轴线的关系；

e) 变形缝位置、尺寸及做法索引；

f) 主要建筑设备和固定家具的位置及相关做法索引，如卫生器具、雨水管、水池、台、柜、隔断等；

g) 电梯、楼梯（含直爬梯）位置和楼梯上下方向示意和做法索引；

h) 主要结构和建筑构造部件的位置、尺寸和做法索引，如天窗、地沟、地坑、重要设备或设备基础的位置示意（必要时）、各种平台、人孔、雨蓬、台阶、坡道、散水、明沟等；

i) 楼地面预留孔洞和通风管道、竖井、烟道等位置、尺寸和做法索引，以及墙体开洞、非承重预埋件的位置、尺寸、标高及做法索引等；当墙面开孔及预埋件数量较多时，可根据需要另外绘制墙面开孔及预埋件图。对于墙面开孔较多或较集中，在平面图上表示不清时，可绘制局部墙面开孔详图并示意做法索引号；

j) 特殊工艺要求的土建配合尺寸及楼地面（检修）荷载大小（示意）、区域及其做法索引；

k) 车间地面运输轨道的宽度及轨道中心线与轴线相关的尺寸、桥式吊车或单轨吊车的轨道位置及吊车图例、吊车跨度及起吊重量、上吊车的钢梯和平台位置；

l) 室外地坪标高、底层地面标高、各楼层及操作平台的标高；当楼地面有坡度或有地漏时，应标明其位置、标高及坡向（或坡度）；同一房间地面、楼面构造不同时，应绘出其分界线；

m) 底层平面标注剖切线位置、编号及指北针；

n) 有关平面节点详图或详图索引号；

o) 屋顶平面应标注屋面四周尽端轴线及其他有关轴线和尺寸，并标注女儿墙、檐口、天沟、坡度、雨水口、屋脊（分水线）、变形缝、屋面上人孔（或楼梯间）、天窗、检修梯、室外消防梯及其他构筑物的相关定位尺寸（必要时），必要的详图索引号、标高等。当屋面种类较多时，应绘出其分界线并分别标明屋面做法编号；表述内容单一的屋面可缩小比例绘制；

p) 根据工程性质及复杂程度，必要时可选择绘制局部放大平面图；

q) 平面图名称、比例。

12.2.4 立面图包括：

a) 建筑物要求绘出四个方向的立面图，但简单的小型建筑物中能够推定的立面图可以省略。内部院落的局部立面图，可表示在相关的剖面图上，如剖面图未能表示完全时，则需单独绘制；

b) 两端轴线编号，立面转折较复杂时可用展开立面表示，但应准确注明转角处的轴线编号；

c) 立面外轮廓及主要结构和建筑构造部件的位置，如女儿墙顶、檐口、柱、变形缝、室外楼梯和垂直爬梯、室外平台、栏杆、台阶、坡道、花台、雨蓬、勒脚、洞口、门窗、雨水管，以及其他装饰构件、线脚和粉刷分格线等；

d) 檐口、女儿墙顶、室外地坪等标高以及门窗洞口和栈桥洞口的标高；

e) 平、剖面图未能表示出来的屋顶、檐口、女儿墙、外门窗以及其他装饰构件、线脚等的标高或尺寸；

f) 平面图上表达不清的门窗编号；

g) 外墙面、勒脚、檐口等各部分装饰用料名称或代号、索引号；

h) 剖面图上无法表达的构造节点详图索引；

a) 立面图名称、比例。

12.2.5 剖面图包括：

a) 剖视位置应根据建筑物的具体情况和施工的需要，选择能反映全貌构造特征以及典型的部位绘制；建筑空间局部不同处以及平、立面均表达不清的部位，可绘制局部剖面；

b) 剖切到的墙、柱轴线号必须标明，其余可根据情况标注或省略；

c) 剖切到或可见的主要结构和建筑构造部件，如室外地面、底层地面（楼）面、各层楼板、屋盖（屋架）、天窗、檐口、女儿墙、吊顶、门窗、梁、柱、吊车梁、爬梯、平台、楼梯、台阶、坡道、散水、雨蓬、地坑、地沟、地下室、地上部分的大型设备基础以及相互空间关系（必要时）（地下基础部分可以省略）等，若设有电梯，则应绘制电梯井道局部剖面图，并表示电梯基坑的深度及标高；

d) 高度尺寸，包括门窗洞口高度、层间高度、室内外高差、女儿墙（或檐口）高度、总高度等；应标注的内部尺寸包括地坑（沟）深度、隔断、内窗、洞口、平台、吊顶等；

e) 标高，应标注室内外地面、楼面、屋面、窗台、门窗洞顶、楼梯平台、操作平台、地坑底、屋架下弦（或柱顶）、吊车轨顶、吊顶底、檐口及女儿墙等的标高（其中地面、楼面、平台、地坑底及吊顶底等均注面层完成标高，窗台、门窗洞顶、檐口、女儿墙、屋面均注面层未完成标高）；

f) 吊车的型号、起重量、跨度、外轮廓线（当有吊车时）；

g) 节点详图索引号；

h) 剖面图名称、比例。

12.2.6 详图包括：

a) 内外墙、屋面等节点（必要时），绘出不同构造层次，表达节能设计内容，标注各部位材料名称和具体技术要求，并注明细部和厚度尺寸；

b) 楼梯间、电梯间、卫生间（厕所、盥洗室、浴室）等局部平面放大和构造详图，注明相关的轴线和轴线编号以及细部尺寸、设备及配件的布置和定位、相互的构造关系及具体技术要求等；

c) 楼梯间应标明梯段、休息平台、栏杆的位置、大小、踏步宽度和高度、休息平台的标高及详图索引编号；

d) 电梯间应标明电梯井道的尺寸、入口位置和大小及电梯间各停靠站的标高；

e) 卫生间（厕所、盥洗室、浴室）应标明卫生洁具及地漏的位置、数量及详图索引编号；

f) 装配式轻质隔断应标明其位置、尺寸、标高、材质、制作安装及防火安全性能等要求，以及详图索引编号等；

g) 架空活动地板应图示平面布置尺寸及构造详图索引编号，并标明所选用的板型、支撑高度、承荷能力、导电性能等要求；

h) 必要时绘制复杂吊顶的详图，应包括主龙骨布置图、吊顶镜像平面布置图（包括吊顶面板布置、消防喷头、空调风口、灯具、火灾报警器、检修人孔等内容）及其尺寸定位和构造详图（索引）等；

i) 室内外装修构造、线脚、图案等，应标注材料要求及细部尺寸，及其与结构体的连接构造等；

j) 在平面图、立面图、剖面图中未能表示清楚的一些局部构造、建筑装饰处理等应绘制节点详图，节点详图表示的内容应包括节点详图的索引号、编号、各部分的构造材料、细部尺寸及所在轴线号。

12.2.7 对贴邻的原有建筑或原有建筑的扩建工程，应同时绘制出与原有建筑相接局部的平、立、剖面图，并索引新旧建筑结合处的详图号。

12.2.8 平面图、立面图、剖面图和详图有关建筑构造和措施表达应一致。

注 12-1：设计说明书也可编入设计图纸。

13　暖通空调

13.1 详细工程设计文件的组成

a）文表类：

1) 文件目录；

2) 说明书；

3) 暖通空调设备表；

4) 综合材料表。

b）图纸类：

1） 制冷、供热系统流程图；

2） 通风、空调、除尘系统流程图；

3） 采暖平面图；

4） 采暖系统图；

5） 通风（空调、除尘）平面图；

6） 通风（空调、除尘）剖面图；

7） 通风（空调、除尘）系统图；

8） 机房管道布置图；

9） 机房设备布置图；

10） 详图。

13.2 详细工程设计文件内容

13.2.1　文件目录的内容同第2.2.1条。

13.2.2　对中心控制室、中心化验室、综合办公楼等较大或暖通设计内容较复杂的建筑物，应编制说明书，包括设计说明和施工说明。

13.2.2.1 设计说明包括：

a) 工程概况

1) 热源、冷源来源及参数；

2) 采暖热负荷、空调冷热负荷、折合冷热量指标；

b) 设计遵循的标准规范；

c) 设计内容和设计方案简介

1) 采暖工程：系统形式、系统划分等；

2) 通风工程；系统设置区域及设计方案、设备选型及备用情况等；

3) 空调工程；系统形式、系统划分、设备选型及备用情况、检测控制要求等；

4) 防排烟工程；系统设置位置、系统划分、设备选型、联锁控制原理等；

5) 除尘工程：系统设置位置、系统划分、设备选型等；

d) 暖通空调室外设计参数；

e) 暖通空调室内设计参数；

f) 暖通空调系统的防火措施等；

g) 暖通空调系统的控制要求；

h) 暖通空调设备降噪、减振做法等。

13.2.2.2 施工说明包括：

a) 采暖系统

1) 采暖散热器的选择；管子、管件的选择及连接方法、法兰及垫片的选择，阀门的选择；

2) 保温材料的选择及施工要求；

3) 管道支吊架的做法及安装要求，管道滑动支架间距表；

4) 管道冲洗、清扫、试压要求；

5) 施工及验收应遵循的规程和规范等；

b) 通风空调除尘风系统

1) 风管材料的选择及连接方法、法兰及垫片的选择；

2) 保温材料的选择及施工要求；

3) 管道支吊架的做法及安装要求；

4) 施工及验收应遵循的规程和规范等；

c) 空调水系统

1) 管子、管件的选择及连接方法、法兰及垫片的选择；阀门的选择；

2) 保温材料的选择及施工要求；

3) 管道支吊架的做法及安装要求；管道滑动支架间距表；

4) 管道冲洗、清扫、试压要求；

5) 施工及验收应遵循的规程和规范等；

d) 暖通空调设备安装要求；

e) 图中尺寸、标高的标注方法；

f) 图例。

13.2.3 暖通空调设备表，包括暖通空调设备的位号及系统编号、名称、型号、性能、规格、数量、配套供货范围及特殊要求等。暖通空调设备包括通风机、空调机、制冷机、除尘器、换热器、消声器、风阀、风口等。

13.2.4 综合材料表[注13-1]，包括散热器、阀门、压力表、温度计、型材、管材、保温材料、金属及非金属材料等的名称、型号、规格及数量等。

13.2.5 制冷、供热系统流程图，着重表示管路系统，绘出设备、管路、附件、仪表以及控制原理，标明设备名称、编号、管道介质代号、管径、流向等。流程图中还应给出进出装置区的接续标志，标注介质名称（或代号）来（去）向，标注出相连接设备名称（或位号）等外部关系。

13.2.6 通风、空调、除尘系统流程图，表明空气处理及输送方式、冷（热）源系统以及控制仪

表部分，图中应表示所有设备、管道、管道附件、仪表及控制原理。对空气系统应表示空气平衡及气流组织，绘出通风、空调房间（除尘工艺设备）、气流方向、设计参数及送、排（回）风量。对含有检测控制要求的系统，应列出空气处理前后的状态参数和冷热媒参数。对于比较简单的一般通风、空调、除尘系统，如在设计说明书已表达清楚的，可省略。

13.2.7　采暖平面图，包括热媒从入口到出口的全部干管、立管、支管、管沟、过门地沟及散热器、暖风机、热风幕、减压阀（组）、疏水器（组）、伸缩器、固定支架等，标明进出口位置、散热器数量、立管编号（单层建筑除外）、设备编号等；当需区分不同系统时，还应标注系统编号。

13.2.8　采暖系统图，除表示平面图中的全部内容及其空间关系外，还应标注系统总热负荷、系统总阻力、干管管径、立管管径、支管管径、散热器片数及标高、干管标高以及水平干管的坡度和坡向等。采暖系统图可用采暖系统展开图或采暖立管图代替。

13.2.9　通风（空调、除尘）平面图包括所在建筑轮廓和该平面上所有通风（空调、除尘）设备、部件、风管；工艺设备位号；系统编号；设备及需要采购的零部件编号；风管管径、风口尺寸、设备、部件和管道的定位尺寸等。当通风立管穿越不同层高的平面且系统较多时，在各平面图上宜标注所属系统编号。对屋面上的筒形风帽、屋顶风机等设备，当不另绘屋顶平面图时，可用假想线绘制在下一层通风平面图上，并注明型号、规格和定位尺寸及标高等。

13.2.10　通风（空调、除尘）剖面图，包括该剖面上所有通风（空调、除尘）设备、部件、风管等内容，图中应标注地面、楼层、吊顶、平台、屋面等与本专业有关的建（构）筑物的有关标高以及设备、部件、管道等物体的安装标高。

13.2.11　通风（空调、除尘）平、剖面图表示不清楚时，宜绘制通风（空调、除尘）系统图，图中表示的内容应包括通风（空调、除尘）平、剖面图中的全部内容及其空间关系。

13.2.12　凡通风机室、空调机室、冷冻站、供（换）热站等处的各种管道在通风（空调、除尘）平、剖面图中无法表示清楚时，应绘制机房管道布置图[注13-2]。

13.2.12.1管道布置图中设备应表示的内容包括设备的简略外形及其基础、平台、梯子等（需要时还应包括就地仪表盘、电气盘的外轮廓）；设备编号、支撑点的标高或主轴中心线标高；设备定位尺寸和设备的管口定位尺寸（或角度）（必要时，包括管口编号）。

13.2.12.2　管道布置图中管道应表示的内容包括水管道、风管道及物料流向、管道上的阀门和管件（包括弯头、三通、法兰、异径管、软管接头管道连接件）及检测控制仪表和管架等。

13.2.12.3　管道布置图中尺寸标注应包括坡度和坡向（对要求有坡度的管道）；非90°的弯管和非90°的支管连接的角度；管子、管件、阀门、过滤器、限流孔板等元件的中心定位尺寸；管架编号、检测控制仪表编号及定位尺寸（必要时）。

13.2.13　当机房管道布置图中有关设备安装及接管位置无法表示清楚时，宜绘制机房设备布置图。机房设备布置图包括平面图和局部详图，应标注设备定位尺寸及主要设备外形尺寸，各设备及零部件应按系统编号。

13.2.14 设计中采用的非标准构件，在平、剖面图或构件安装图中表示不清楚时，应绘制构件详图，注明部件规格、材质及构件加工制作的技术要求。

注13-1：对《石油化工安装工程概算指标》中概算指标内已包含的辅助材料不再开列，但应在设计说明或施工说明中规定材料的材质和制造标准等。

注13-2：安装在厂房内、室外及屋顶上的设备的管道在通风（空调、除尘）平、剖面图中无法表示清楚时，应绘制管道布置图，可参照机房管道布置图。

14　分析化验

14.1 详细工程设计文件的组成[注14-1]

a）文表类：

1） 文件目录；

2） 说明书；

3） 分析项目表[注14-2]；

4） 分析仪器设备表；

5） 综合材料表。

b）图纸类：

1） 分析化验室管道流程图；

2） 分析化验室平面布置图；

3） 管道平面布置图；

4） 管道布置详图。

14.2 详细工程设计文件的内容

14.2.1　文件目录的内容同第2.2.1条。

14.2.2　说明书应在基础工程设计文件的基础上补充、修改和完善，并增加以下内容：

a) 基础工程设计审查意见的执行情况；

b) 在基础工程设计基础上，对仪器设备的配置和分析化验室设计方案的调整情况；

c) 设备安装应注意的问题；

d) 工艺管道安装应注意的问题；

e) 工艺管道施工和验收执行的标准规范；

f) 其他需要说明的问题。

14.2.3　分析项目表，包括序号、取样地点、取样位号、流程图号、介质名称、介质状态、介质操作温度和压力、分析项目、控制指标、分析频率（按试车阶段、正常运行阶段列出分析次数）、分析方法及必要的注释。

14.2.4　分析仪器设备表，包括分析仪器设备和化验室家具的序号、名称、规格、数量及执行标准等。

14.2.5　综合材料表，包括材料的名称、规格、单位、数量、材质及所执行的标准等。

14.2.6　分析化验室管道流程图，包括工艺气体管道和钢瓶气体管道的介质名称、管道直径、管道附件、介质起止点、介质温度和压力等，工艺气体管道还应表示管道编号、管道等级。

14.2.7　分析化验室平面布置图，包括实验台、设备台、天平台、通风柜、药品柜、水池及落地仪器设备等的位置以及必要的说明（如缩写、代号及其他需要特别说明的内容），大型设备应标

出定位尺寸。

14.2.8　管道平面布置图包括：

a)　管道编号，介质流向，管子、阀门、管件（如法兰、异径管、弯头等）及管道附件等；

b)　工艺气体管道的管子、阀门、管件及仪表接口等的定位尺寸和标高，支吊架定位尺寸和型号；

c)　图纸说明，如缩写、代号、相关的接续图号及其他需要特别说明的内容。

14.2.9　管道布置详图，是指对管道平面布置图表示不清的细节用轴测图、剖面图或放大图等表示的局部管道视图。详图应表示平面图上不能清楚表达的内容，如管道标高、阀门标高、支吊架型式、管道分支、管道变径、仪表元件、管道低点放净等。

注 14-1：第 14.1 条规定的文件组成根据工程项目的具体情况可适当删减和合并。

注 14-2：应根据详细工程设计阶段分析项目变化情况决定是否编制分析项目表。

15 给排水

15.1 详细工程设计文件的组成

a） 文表类：

1) 文件目录；

2) 说明书；

3) 设备表（必要时）；

4) 主要工艺设备数据表（必要时）；

5) 综合材料表。

b） 图纸类：

1) 管道（或设备）平面布置图；

2) 管道（或设备）安装详图及井表图；

3) 管道及仪表流程图（P&ID）；

4) 构筑物（或特殊井室）平剖面图；

5) 界区管道接点方位图（或界区条件表）。

15.2 详细工程设计文件的内容

15.2.1 文件目录的内容同第 2.2.1 条。

15.2.2 说明书，应包括在基础工程设计文件基础上完善和修改，增加施工及验收等相关内容。

15.2.3 设备表，包括所有给排水设备的位号、名称、规格（型号）、操作条件（介质、温度、压力等）、性能参数、台数（包括备用台数）、重量及其他必要说明。

15.2.4 综合材料表[注15-1]，包括装置给排水所用的管子、管件、法兰、垫片、螺栓（母）、阀门、管道附件、井类、卫生器具类、洗眼器（必要时）、防腐材料、保温材料及支吊架材料等，并标明其种类、规格、等级、材质、数量及所执行的标准等。

15.2.5 给排水管道（或设备）平面布置图包括：

a) 装置边界及其定位坐标、总图竖向及建北向；

b) 建、构筑物和设备的名称（或编号）、外形尺寸、坐标（或定位尺寸）及标高；

c) 道路的中心坐标、宽度及控制标高；

d) 管架、管墩、管沟、电缆沟以及排水沟的定位尺寸；

e) 进出装置给排水管道的系统名称（或管道编号）、定位尺寸、管径、标高及连接图号；

f) 各管段的定位尺寸、管径及标高；

g) 全部仪表井、阀门井、检查井、雨水井、水封井及化粪池的编号及定位尺寸；

h) 图例及说明等。

15.2.6 给排水管道（或设备）安装详图[注15-2]，包括轴测图、剖面图及井表图等，包括：

a) 构筑物（或设备）的编号、定位尺寸及标高；

b) 管道的编号、定位尺寸、管径及标高；

c) 井类的编号、型号、尺寸、地面标高、管道标高、井底标高、井盖及盖座型式及施工图号。

15.2.7 管道及仪表流程图（P&ID）图，应在基础工程设计文件基础上补充、修改和完善，包括辅助管线、供货商信息等。

注15-1：厂区生活和福利建筑物的生活给排水管道，《石油化工安装工程概算指标》中概算指标内已包含的辅助材料不再开列，但应在设计说明或施工说明中规定材料的材质和制造标准等

注15-2：安装详图具体内容可根据图纸的不同进行取舍。

16　消防

16.1 详细工程设计文件的组成

a) 文表类：

1) 文件目录；

2) 说明书；

3) 消防设备表；

4) 综合材料表。

b) 图纸类：

1) 消防管道及仪表流程图；

2) 泡沫灭火系统管道及仪表流程图；

3) 其他自动灭火系统（水喷淋、水喷雾、气体、干粉）管道及仪表流程图；

4) 消防设施布置图；

5) 消防管道平面布置图；

6) 消防工艺管道及仪表图例符号；

7) 消防管道（设备）安装详图。

16.2 详细工程设计文件的内容

16.2.1　文件目录的内容同第 2.2.1 条。

16.2.2　说明书包括在基础工程设计的基础上补充、修改和完善的内容，包括施工、验收、调试、操作和维护要点及其他需要说明的事项。

16.2.3　消防设备表，包括消防设备的名称、位号、型号、数量（操作/备用）、操作条件及性能参数等。

16.2.4　综合材料表，包括装置消防所用的管子、管件、法兰、垫片、螺栓（母）、阀门、管道附件、消防器材、防腐材料、保温材料及支吊架材料等，并标明其种类、规格、等级、材质、数量及所执行的标准等。

16.2.5　消防管道及仪表流程图、泡沫灭火系统管道及仪表流程图、其他自动灭火系统（水喷淋、水喷雾、气体、干粉）管道及仪表流程图，应在基础工程设计文件基础上深化和完善。

16.2.6　消防设施布置图，应在装置布置图基础上标明主要消防设施（如消火栓、消防炮、水喷淋系统、水喷雾系统、水幕系统、泡沫栓、泡沫炮、泡沫产生器、泡沫喷淋系统、固定式气体灭火系统、固定式干粉灭火系统、小型灭火器）的位置及型号等。

16.2.7　消防管道平面布置图包括：

a) 装置边界及其定位坐标、总图竖向及建北向；

b) 建、构筑物和设备的名称（或编号）、坐标（或定位尺寸）及标高；

c) 道路的中心坐标、宽度及控制标高；

d) 管架、管墩、管沟、电缆沟以及排水沟的定位尺寸；

e) 进出装置（单元）消防管道的系统名称（或管道编号）、定位尺寸、管径、标高及连接图号；

f) 各管段的定位尺寸、管径及标高；

g) 仪表井、阀门井及消火栓井的编号及定位尺寸，图例及说明等；

h) 消防设施的编号及定位尺寸。

16.2.8 消防管道[注16-1]（设备）安装详图，包括轴测图、剖面图或局部详图等，包括：

a) 构筑物(设备)的编号、平面尺寸、标高；

b) 管道的编号、管径、平面尺寸、标高、坡度；

c) 消防井类的编号、型号、尺寸、地面标高、管道标高、井底标高、井盖及盖座型式及施工图号。

[注16-1]：厂区办公和生活福利建筑物的消防管道，对《石油化工安装工程概算指标》中概算指标内已包含的辅助材料不再开列，但应在设计说明或施工说明中规定材料的材质和制造标准等。

17　粉体工程

17.1 详细工程设计文件的组成

a） 文表类：

1） 文件目录；

2） 说明书；

3） 界区条件表；

4） 管道索引表；

5） 工艺设备表；

6） 工艺设备数据表（对基础工程设计修改且工程设计单位不出设备详细工程设计图纸时）；

7） 管道附件数据表；

8） 管道支吊架汇总表；

9） 设备保温（冷）一览表（必要时）；

10） 综合材料表。

b） 图纸类：

1） 工艺流程图（PFD）；

2） 工艺管道及仪表流程图（P&ID）（必要时）；

3） 区域总平面布置图；

4） 区域总立面布置图；

5） 电动设备联动关系图；

6） 装置平（竖）面布置图；

7） 管道平面布置图；

8） 设备安装图；

9） 管段图；

10） 管道支吊架图；

11） 特殊管件图（必要时）；

12） 界区管道接点图（必要时）；

13） 非标准件制作安装图（必要时）。

17.2详细工程设计文件的内容

17.2.1　文件目录的内容同第 2.2.1 条。

17.2.2　说明书内容包括设计依据、设计范围、执行的标准和规范、系统概述、施工要求等。

17.2.5.1 设计依据包含详细设计设计的工程统一规定；该项目完整的基础工程设计文件，该项目基础工程设计的审批文件和修改文件；用户与原料供应、水陆运输、废渣排放等有关单位的合

同或协议；详细设计过程中与设计方案有关的会议纪要及传真等。

17.2.5.2 设计范围，包括装置组成、设计内部与外部的分工及分界、单元号及名称等。

17.2.5.3 系统概述，应包含本项目设计基础数据（如装置规模、物料消耗量等）、主要技术方案（如物料入厂卸料方案、储存方案、加工方案等）、控制方案等。

17.2.5.4 施工要求，应说明施工执行的主要标准规范、设备的安装的注意事项、大型设备吊装或检修的顺序和要求、设备进入厂房所需的可拆梁、墙体或楼板留洞等、对设备，管道和建、构筑物的防腐、隔热、通风、收尘的处理等。

17.2.3 界区条件表的内容同第 2.2.3 条。

17.2.4 管道索引表，包括管线号、物料名称、相态、起始点、管径、管道材料等级、设计条件、试验方式（水压、气密）及试验压力、保温保冷、是否蒸汽吹扫等

17.2.5 工艺设备表

17.2.5.1 工艺设备表分为泵、容器和通用三类。通用类主要包括物料输送相关的设备（如翻卸车设备、堆取料设备、物料筛分破碎设备、物料包装码垛设备、检修起吊设施、除杂物设备、计量称重设备等）。

17.2.5.2 工艺设备表内容同第 2.2.5.2 条。对于不同类别的工艺设备，特性（性能）参数和必要的说明具体内容包括：

a) 泵类，包括泵的类型、流量、扬程、出口压力、必须气蚀余量、泵效率、密封形式、冲洗形式、轴功率、配用电机型号及功率、防爆等级及电源电压；

b) 容器类，包括规格（包括罐体及分水包直径和切线高）、安装方式、主体材质、内衬材料规格等；如容器内含有搅拌器，应与主设备列到一起，并列出主要参数）；

c) 通用类，包括设备类型、额定出力、配用电机型号及功率、适用车型（翻卸车设备）、跨度及物料堆高（堆取料设备）、筛分效率及进出口物料粒度（筛分破碎设备）、起重量及起吊高度（检修起吊设备）、除杂物方式及强度（除杂物设备）、称量范围及精度（计量称重设备）。

17.2.6 工艺设备数据表内容同第 2.2.7 条。

17.2.7 管道附件数据表，包括过滤器、电动阀、疏水阀等管道附件的工艺参数、公称直径、压力等级、结构形式、连接形式、材料及执行标准等。

17.2.8 管道支吊架汇总表，包括支吊架图号、型号、标高、数量、零部件参数等。

17.2.9 设备保温（冷）一览表，包括保温（冷）设备位号、名称、规格、数量、保温（冷）材料、保护层材料、保温层和保护层的厚度等。

17.2.10 综合材料表，包括所用平台、跨越梯、扶梯、溜槽等物料输送辅助设施的制作材料，所有管子、管件、法兰、垫片、螺栓、螺母、阀门、管道附件、绝热材料、防腐材料、静电接地材料及支吊架材料等，并标明其种类、规格、等级、材质、数量及所执行的标准等。

17.2.11 工艺流程图（PDF）应表示完整的物料处理过程，包括主要设备及其位号和名称、主要

建构筑物名称以及物料走向。

17.2.12 工艺管道及仪表流程图（P&ID）内容同第 2.2.8 条。

17.2.13 区域总平面布置图应包含系统内各建构筑的名称、大小尺寸、相对位置、各建构筑物坐标、主要物流线路的中心线以及区域内主要道路及铁路的位置示意。

17.2.14 区域总立面布置图主要包括所有建构筑的单线剖面图，并反映出各个建构筑物之间的相对关系以及各建筑物的各层层高和总高度。

17.2.15 电动设备联动关系图，包含系统内所有参与联锁的用电设备的启、停联动关系框图。

17.2.16 装置平（竖）面布置图，在第 17.2.12 条和第 17.2.13 条的基础上细化，主要包括装置内各建构筑物的平剖面（轴线、梁柱布置等）、所有主辅设备的布置（设备名称、位号、设备平台、标高等）、检修区域及吊装孔洞的布置、门窗和逃生通道位置等。

17.2.17 管道平面布置图内容同第 7.2.14 条。

17.2.18 设备安装图内容同第 4.2.4 条。

17.2.19 管段图内容同第 7.2.16 条。

17.2.20 管道支吊架图内容同第 7.2.19 条。

17.2.21 特殊管件图内容同第 7.2.20 条。

17.2.22 界区管道接点图内容同第 7.2.21 条。

17.2.23 非标准件制作安装图包含所有物料转运点的连接溜槽、跨越梯（桥）和铁件护栅等非标准件的制作安装图，图中应标明各个部件的明细、材料、尺寸、制作标准等。