



# 水污染控制工程

## 课程设计 及 毕业设计

王春荣 主编

王建兵 何绪文 副主编



化学工业出版社

# 水污染控制工程

## 课程设计 ④ 毕业设计

王春荣 主编

王建兵 何绪文 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书共分六章，主要内容包括绪论，课程设计及毕业设计目的、要求及深度，工程制图相关知识，水污染控制工程设计基础、具体设计步骤及方法，污水处理厂经济评价与分析，污水处理厂的总体布置等。

本书简明、准确、方便和实用，可供环境工程、市政工程等领域的工程技术人员和管理人员参考，也可作为高等学校市政工程、环境工程等专业的本科生实践教学用书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

水污染控制工程课程设计及毕业设计/王春荣主编.  
北京: 化学工业出版社, 2013.5  
ISBN 978-7-122-16713-2

I. ①水… II. ①王… III. ①水污染-污染控制-课程  
设计-高等学校-教学参考资料②水污染-污染控制-毕  
业设计-高等学校-教学参考资料 IV. ①X520.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 049344 号

---

责任编辑: 刘兴春  
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 关 飞

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 10 $\frac{1}{4}$  字数 177 千字 2013 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

# 目 录

## 第一章 绪论 /1

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第一节 污（废）水处理厂工程建设基本程序 .....  | 1  |
| 一、排水工程专项规划 .....            | 1  |
| 二、项目立项 .....                | 2  |
| 三、可行性研究 .....               | 2  |
| 四、污（废）水处理厂初步设计 .....        | 6  |
| 五、污（废）水处理厂的施工图设计 .....      | 12 |
| 六、设计后期工作 .....              | 15 |
| 第二节 课程设计及毕业设计目的、要求及深度 ..... | 16 |
| 一、课程设计与毕业设计的目的 .....        | 16 |
| 二、课程设计与毕业设计的内容及深度 .....     | 17 |
| 三、课程设计与毕业设计的成果要求 .....      | 17 |

## 第二章 工程制图相关知识 /19

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第一节 设计图纸 .....        | 19 |
| 第二节 制图方法及常用表达方法 ..... | 23 |
| 一、视图 .....            | 24 |
| 二、剖视图 .....           | 25 |
| 三、断面图 .....           | 27 |
| 四、其他常用表达方法 .....      | 27 |

## 第三章 水污染控制工程设计基础 /29

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一节 设计依据及基础资料 ..... | 29 |
|---------------------|----|

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 一、设计依据 .....               | 29        |
| 二、基础资料 .....               | 30        |
| <b>第二节 进水水质情况及分类 .....</b> | <b>32</b> |
| 一、生活污水 .....               | 32        |
| 二、工业废水 .....               | 32        |
| 三、初期污染雨水 .....             | 32        |
| <b>第三节 设计出水要求及标准 .....</b> | <b>33</b> |
| 一、出水要求 .....               | 33        |
| 二、污水排放标准 .....             | 33        |

## **第四章 具体设计步骤及方法 / 35**

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>第一节 设计水质水量计算 .....</b>     | <b>35</b>  |
| 一、设计水量 .....                  | 35         |
| 二、设计水质 .....                  | 37         |
| <b>第二节 管渠系统设计计算 .....</b>     | <b>38</b>  |
| 一、管渠水力计算 .....                | 38         |
| 二、污水管道系统设计 .....              | 38         |
| <b>第三节 污水泵站的设计计算 .....</b>    | <b>42</b>  |
| 一、污水泵站的一般规定 .....             | 42         |
| 二、集水池 .....                   | 42         |
| 三、泵前格栅间 .....                 | 43         |
| 四、选泵 .....                    | 43         |
| 五、泵房形式选择 .....                | 45         |
| 六、污水泵站计算实例 .....              | 46         |
| <b>第四节 城市污水处理工艺设计计算 .....</b> | <b>50</b>  |
| 一、物理处理——格栅 .....              | 50         |
| 二、物理处理——沉砂池 .....             | 55         |
| 三、物理处理——沉淀池 .....             | 63         |
| 四、生物处理——活性污泥法 .....           | 75         |
| <b>第五节 主要污泥处理工艺设计计算 .....</b> | <b>114</b> |
| 一、污泥量的确定与计算 .....             | 114        |
| 二、污泥处理工艺流程 .....              | 116        |
| 三、污泥浓缩 .....                  | 117        |
| 四、污泥厌氧消化 .....                | 120        |

|        |     |
|--------|-----|
| 五、污泥脱水 | 127 |
|--------|-----|

## 第五章 污水处理厂经济评价与分析 / 130

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第一节 污水处理厂经济评价与分析的基本原理 | 130 |
| 一、费用最小化原则             | 130 |
| 二、经济效益最大化原则           | 131 |
| 第二节 费用最小法             | 131 |
| 一、项目的服务期费用组成          | 131 |
| 二、项目的收入计算             | 133 |
| 三、项目服务期费用现值的计算        | 133 |
| 四、费用年金的意义及其计算方法       | 134 |
| 五、与费用最小原则相联系的常用静态指标   | 135 |
| 第三节 效益最大法             | 135 |
| 一、效益最大法计算方法的适用范围      | 135 |
| 二、收入计算                | 136 |
| 三、费用计算                | 136 |
| 四、逐年净收入的计算            | 137 |
| 五、项目服务期效益计算           | 137 |
| 第四节 综合经济评价说明          | 138 |
| 第五节 设计实例              | 139 |
| 一、费用最小法实例             | 139 |
| 二、效益最大法计算实例           | 143 |

## 第六章 污水处理厂的总体布置 / 146

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第一节 厂址选择        | 146 |
| 第二节 平面布置及总平面图   | 147 |
| 第三节 竖向布置及流程纵断面图 | 149 |
| 第四节 配水设施        | 151 |
| 第五节 公用设施        | 154 |
| 第六节 辅助建筑物       | 156 |

## 参考文献 / 158

# 第一章

# 绪论

## 第一节 污（废）水处理厂工程建设基本程序

我国幅员辽阔，各地气候迥异，经济发展水平差异也很大。目前各城市都面临着不同程度的水环境污染，因此根据城市规模，建立一套与自己的经济发展相适应的控制水污染、保护水环境的方针、政策、标准和法规，同时建设与其经济发展水平相适应的污（废）水处理厂，成为防止因水资源短缺而制约城市社会经济可持续发展的必要手段。

各地区间水环境治理工程的规模、管理、建设资金筹集、运营费用的支付方式均有许多不同之处，甚至各个地方传统文化上的差异，也决定着当地城市管理的巨大差异。但不论各地城市的建设管理存在多大差异，城市污（废）水处理工程从规划设计到建成投产乃至运行管理总体上要经过以下基本建设程序：

城市总体规划→排水工程专项规划→项目立项→可行性研究→初步设计→施工图设计→建设施工→试运行及验收→交付生产。

对于规模较小的工程项目，上述程序一般可适当合并或简化。

### 一、排水工程专项规划

在城市规划中的专项工程规划中，必然包含排水工程规划。

城市排水工程规划应完成以下主要工作内容。

(1) 调查、摸清城市排水工程的现状,包括排水量及其分布、排水方式、排水系统工程及现有河道情况等。

(2) 根据经济发展规划、土地规划、人口规划、产业规划、规划城市总体及分区域的排水量、排水方式、排水系统总体布局、中水回用规划、拟建污(废)水处理厂的分布、规模和受水范围、水质情况、污(废)水处理深度、处理后水的出路等。

(3) 根据我国的城市规划法,规划阶段分总体规划与详细规划,详细规划经批准后作为排水工程的控制性指导文件。

## 二、项目立项

根据排水工程规划,经过详细的调查研究和技术经济分析,拟写污水处理厂的项目建议书。根据排水工程规模、投资数额大小以及是否利用外资情况,该建议书经有关部门批准后,污水处理厂建设项目立项。项目立项后,即可进行可行性研究论证。

## 三、可行性研究

### 1. 基本任务与要求

可行性研究属于设计前期工作,应根据主管部门提出的项目建议书和委托书进行。其主要任务是论证本工程项目的可行性,根据任务所要求的工程目的和基础资料,运用工程学和经济学原理,对技术、经济以及效益等诸方面进行综合分析、评价和方案比选,提出本工程的最佳可行性方案。

### 2. 可行性研究报告的工作成果及用途

可行性研究的工作成果是提出“可行性研究报告”。某些项目的可行性研究,经主管部门批准可简化为可行性方案设计(以下简称方案设计)。

可行性报告(方案设计)经主管部门批准后即可作为初步设计的依据。

### 3. 可行性研究(方案设计)的投资估算

可行性研究(方案设计)的投资估算与初步设计概算之差,应控制在上下浮动10%以内。

#### 4. 可行性研究报告的编制原则

(1) 在城市总体规划指导下, 实行污水统一排放规划, 严格保护城市水源和环境。

(2) 发展和推广污(废)水处理新工艺新技术(高效、节能、简便、易行), 以及污水污泥的综合利用技术。

(3) 发展和推广节能技术(节电、沼气发电、余热利用等)。

(4) 发展采用先进的新材料、新设备。

(5) 采用现代化技术手段, 实现科学自动化管理, 做到技术可靠、经济合理, 并按城市规模与经济差异区别对待。

#### 5. 可行性研究报告编写组成内容

### 前 言

说明工程项目提出背景(改扩建项目要说明企业现有概况)、建设的必要性和经济意义, 简述可行性研究报告的编制过程。

#### 1. 总论

##### (1) 编制依据

- ① 上级部门的有关主要文件和主管部门批准的项目建议书。
- ② 上级主管部门有关方针政策方面的文件。
- ③ 委托单位提出的正式委托书和双方签订的合同(或协议书)。
- ④ 环境影响评价报告书。
- ⑤ 城市总体规划文件。

##### (2) 编制范围

- ① 合同(或协议书)中所规定的范围。
- ② 经双方商定的有关内容及范围。

##### (3) 城市概况

- ① 城市历史特点、行政区划。
- ② 城市性质及规模。
- ③ 自然条件, 包括地形、河流湖泊、气象、水文、工程地质、地震、水文地质等。
- ④ 城市排水现状与规划概况。
- ⑤ 城市水域污染情况。

## 2. 方案论证

- (1) 排放污水水质情况论证。
- (2) 排放污水水水量情况论证。
- (3) 污染环境治理论证。
- (4) 污水处理厂。
  - ① 位置及布局论证。
  - ② 污水、污泥处理与处置工艺论证。
  - ③ 污水和污泥综合处理论证。
  - ④ 污水不经处理或简易处理后向江、河、湖、海排放或回收利用的可行性论证。
- (5) 大型或较复杂工程应进行系统工程分析的论证。

## 3. 工程方案内容

- (1) 设计原则。
- (2) 污水水质处理程度的确定。
- (3) 污水处理厂的污水、污泥处理工艺流程, 以及污水回用和污泥综合利用的说明。
- (4) 供电安全程度、自动化管理水平等。
- (5) 厂、站的绿化及卫生防护。
- (6) 该扩建项目要说明对原有固定资产的利用情况。
- (7) 采暖方式、采暖热媒、耗热量以及供热来源等。

## 4. 管理机构、劳动定员及建设进度设想

- (1) 管理机构及定员
  - ① 厂、站的管理机构设置。
  - ② 人员编制(附定员表)及生产班次的划分。
- (2) 建设进度
  - ① 工程项目的建设进度要求和总的安排。
  - ② 建设阶段的划分(附建设进度设想表)。

## 5. 投资估算及资金筹措

- (1) 投资估算
  - ① 编制依据与说明。
  - ② 工程投资总估算表(按子项列表)。

③ 近期工程投资估算表 (按子项列表)。

(2) 资金筹措

① 资金来源 (申请国家投资、地方自筹、贷款及偿付方式等)。

② 资金的构成 (列表)。

6. 财务及工程效益分析

(1) 财务预测

① 资金运用预测 (列表说明), 根据建设进度表确定项目的分年度投资。

② 固定资产折旧 (列表说明)。

③ 污水处理生产成本 (列表说明), 算出单位水量的费用 (元/ $\text{m}^3$ ), 生产成本结构为: a. 药剂费用; b. 动力费用; c. 工资福利费用; d. 固定资产折旧费 (包括折旧及大修); e. 养护维修折旧; f. 其他费用 (行政管理费等); g. 排水收费标准的建议 (单位排水量的收费: 元/ $\text{m}^3$ )。

(2) 财务效益分析

① 算出投资效益。

② 投资回收期 (列表)。

(3) 工程效益分析

① 节能效益分析。

② 经济效益分析。

③ 环境效益和社会效益分析。

7. 结论和存在的问题

(1) 结论

在技术、经济效益等方面论证的基础上, 提出污 (废) 水工程项目的总评价和推荐方案意见。

(2) 存在的问题

说明有待进一步研究解决的主要问题。

附 1: 附图

① 总体平面图。

② 方案比较示意图。

③ 主要工艺流程图。

附 2: 附件

各类批件和附件。

## 四、污（废）水处理厂初步设计

### 1. 基本任务与要求

初步设计应根据批准的可行性研究报告（方案设计）进行，其主要任务是明确工程规模、设计原则和标准，深化可行性研究报告提出的推荐方案并进行局部的方案比较，提出拆迁、征地的范围和数量，以及主要工程数量、主要材料设备数量，编制设计文件及工程概算。

对未进行可行性研究（方案设计）的设计项目，在初步设计阶段应进行方案比选工作，并应符合规定的深度要求。

### 2. 工作成果及用途

初步设计阶段的成果是初步设计文件，经主管部门批准后即可作为施工图设计的依据。

### 3. 初步设计文件组成及深度

#### 基本要求

① 初步设计应明确工程规模、建设目的、投资效益、设计原则和标准，深化设计方案，确定拆迁、征地范围和数量，提出设计存在的问题、注意事项及有关建议，其深度应能控制工程投资，满足审批、编制施工图设计、主要设备订货、招标以及施工准备的要求。

② 初步设计文件应包括：设计说明书、设计图纸、主要工程数量、主要材料设备数量和工程概算。

③ 初步设计文件应按以下所附规定编制，在编制过程中根据工程具体情况，对内容编排可做适当调整或加入新的内容，但基本组成不得删减。

#### 附：排水工程初步设计文件组成及深度

##### 1. 设计说明书

###### (1) 概述

###### ① 设计依据。

说明设计任务书（计划任务书），设计委托书及选厂报告等的批准机关、文号、日期，批准的主要内容，设计委托单位的主要要求。

###### ② 主要设计资料。

资料名称、来源、编制单位及日期（部分资料除外），一般包括用水、用电协议，环保部门的同意书，流域或区域环境治理的可行性研究报告等。

### ③ 城市（或区域）概况及自然条件。

建设现状、总体规划分期修建计划及其有关情况，概述地形、地貌、工程地质、地下水水位、水文地质、气象、水文等有关情况。

### ④ 现有排水工程概况。

现有污水、雨水灌渠泵站、处理厂的水量、位置、处理工艺、设施的利用情况，工业废水处理程度，水体及环境污染、积水情况及存在的问题。

## (2) 设计概要

### ① 总体设计。

1) 排水量计算及水质。说明雨水管设计采用的雨量公式、集水时间、重现期、径流系数等设计参数的依据。

汇总各工业企业内部现有和预计发展的生产污水、生产假定净水和生活污水水量、水质，说明住宅区规划发展的生活污水量和确定生活污水量标准和变化系数的理由，并综合说明近、远期总排水量及工程分期建设的确定。

如水质有碍生化处理或污水管的运用时应提出解决措施意见。

2) 天然水体。说明排水区域内天然水体的名称、卫生状况、水文情况（包括代表性的流量、流速、水位和河床性质等）。现在使用情况及当地环保部门对水体的排放要求。

3) 排水系统选择。根据城镇总体规划、分期建设、流域环境保护治理的要求，结合排水设施现状，提出几个可能的排水系统方案，进行技术经济比较，论证方案的合理性和先进性，择优推荐方案，列出方案的系统示意图。

### ② 雨水（或河流）管渠设计。

1) 管渠设计：说明雨水管渠系统布置原则，汇水面积，干管（渠）走向、长度，管渠尺寸、采用材料、基础处理、接口形式、采用最小流速、出口排水量和埋置深度。

2) 泵站设计：采用中途或出口泵站排除雨水时，说明采用泵站的形式，主要尺寸、埋深、设备选型、台数与性能、运行要求、主要设计数据。

3) 特殊构筑物设计：倒虹管的布置，管材、直径、长度等的说明。

### ③ 污水管渠设计。

1) 管渠设计: 说明布置原则, 干管走向、长度, 管渠尺寸、埋设深度、管渠材料、基础处理、接口形式, 采用的最小流速。

2) 泵站设计: 干管上中途泵站站址的选择和位置, 紧急排出口措施, 采用泵站的形式、主要尺寸、埋深、设备选型、台数与性能、运行要求、主要设计数据。

3) 特殊构筑物设计: 如倒虹管的说明。

#### ④ 污水处理厂设计。

1) 说明污水处理厂位置的选择, 选定厂址考虑的因素, 如地理位置、地形、地质条件、防洪标准、卫生防护距离与城镇布局关系, 占地面积等。

2) 根据进厂的污水量和污水水质, 说明污水处理和污泥处置采用的方法选择, 工艺流程, 总平面布置原则, 预计处理后达到的标准。

3) 按流程顺序说明各构筑物的方案比较或选型、工艺布置、主要设计数据、尺寸、构造材料及所需设备选型、台数和性能、采用新技术的工艺原理特点。

4) 说明采用的污水消毒方法或深度处理的工艺及其有关说明。

5) 根据情况说明处理处置后的污水、污泥的综合利用, 对排放水体的卫生环境影响。

6) 简要说明厂内主要辅助建筑物及生活福利设施的建筑面积及使用功能。

7) 说明厂内给水管及消火栓的布置, 排水管布置及雨水排除措施、道路标准、绿化设计。

#### ⑤ 建筑设计。

1) 说明根据生产工艺要求或使用功能确定的建筑平面布置、层数、层高、装修标准, 对室内热工、通风、消防、节能所采取的措施。

2) 说明建筑物的立面造型及其周围环境的关系。

3) 辅助建筑物及职工宿舍的建筑面积和标准。

#### ⑥ 结构设计。

1) 工程所在的地区和风荷、雪荷、工程地质条件、地下水位、冰冻深度、地震基本烈度。对场地的特殊地质条件(如软弱基地、膨胀土、滑坡、溶洞、冻土、采空区、抗震的不利地段等)应分别予以说明。

2) 根据构筑物使用功能, 生产需要所确定的使用荷载、土壤允许承载力、设计抗震烈度等, 阐述对结构的特殊要求(如抗浮、防水、防爆、防震、防蚀等)。

3) 阐述主要构筑物的大型管渠结构设计的方案比较和确定,如结构选择、地基处理及基础形式,伸缩缝、沉降缝和抗震缝的设置,为满足特殊使用要求的结构处理,主要结构材料的选用,新技术、新结构、新材料的采用。

4) 必要时应概述对重要构筑物,管渠穿越河道、倒虹管、复杂的管渠排出口等特殊工程的施工方法。

#### ⑦ 采暖、通风设计。

1) 说明室外主要气象参数,各构(建)筑物的计算温度,采暖系统的形式及其组成,管道敷设方式、采暖热媒、采暖耗热量、节能措施。

2) 计算总热负荷量,确定锅炉设备选型(或其他热源)、供热介质及设计参数,锅炉用水水质软化及消烟除尘措施,简述锅炉房组成,附属设备同设备的布置。

3) 通风系统及其设备选型,降低噪声措施。

#### ⑧ 供电设计。

1) 说明设计范围及电源资料概况。

2) 电源及电压:说明电源电压,供电来源,备用电源的运行方式,内部电压选择。

3) 负荷计算:说明用电设备种类,并以表格表明设备容量,计算负荷数值和自然功率因数。功率因数补偿方法,补偿设备以及补偿后功率因数结果。

4) 供电系统:说明负荷性质及其对供电电源可靠程序要求,内部配电方式,变电所容量、位置、变电器容量和数量的选定及其安装方式(室内或室外),备用电源、工作电源及其切换方法、照明要求。

5) 保护和控制:说明采用继电保护方式。控制的工艺过程,各种遥测仪表的传递方法、信号反应、操作电源等的简要动作原理和连锁装置,确定防雷保护措施,接地装置。

6) 泵房操作以及变、配电构筑物的布置、结构形式和要求。

7) 计量:说明安装作商业计算及生产管理用各类仪表。

#### ⑨ 仪表、自动控制及通信设计。

1) 说明仪表、自动控制设计的原则和标准,仪表、自动控制测定的内容、各系统的数据采集和调度系统。

2) 说明通信设计范围及通信设计内容,有线及无线通信。

#### ⑩ 机械设计。

1) 说明所选用标准机械设备的规格、性能、安装位置及操作方式,非标准机械的构造形式、原理、特点以及有关设计参数。

2) 说明维修车间承担的维修范围,车间设备的型号、数量和布置。

#### ⑪ 环境保护。

1) 处理厂所在地点对附近居民点的卫生环境影响。

2) 排放水体的稀释能力,排放水排入水体后的影响以及用于污水灌溉的可能性。

3) 污水回用、污泥综合利用的可能性及出路。

4) 处理厂处理效果的监测手段。

5) 锅炉房消烟除尘措施和预期效果。

6) 降低噪声措施。

#### (3) 人员编制及经营管理

① 提出需要的运行控制机构和人员编制的建议。

② 提出年总成本费用,并计算每立方米的排水成本费用。

③ 单位水量的投资标准。

④ 安全措施。

⑤ 关于分期投资的确定。

#### (4) 对于阶段设计要求

① 需设计审批时解决或确定的主要问题。

② 施工图设计阶段需要的资料和勘测要求。

### 2. 工程概算书

内容要求见《概(预)算文件组成及深度》。

### 3. 主要材料及设备表

提出全部工程及分期建设需要的三材、管材、及其他主要设备、材料的名称、规格(型号)、数量等(以表格方式列出清单)。

### 4. 设计图纸

初步设计一般应包括下列图纸,根据工程内容可增加或减少。

(1) 总体布置图(流域面积图) 比例一般采用(1:5000)~(1:25000),图上表示出地形、地物、河流、道路、风玫瑰(指北针)等;标出坐标网,绘出现有和设计的排水工程系统级流域范围,列出主要工程项目表。

## (2) 污水处理厂

① 污水处理厂平面图：比例一般采用 $(1:200) \sim (1:500)$ ，图上表示出坐标轴线、等高线、风玫瑰等尺寸，绘出现有和设计的建筑物及主要管渠、围墙、道路及相关位置，列出建筑物和辅助建筑物一览表和工程量表。

② 污水、污泥流程断面图：采用比例竖向 $(1:100) \sim (1:200)$ 表示出生产流程中各种构筑物及其水位标高关系及主要规模指标。

③ 建筑总平面图：对于较大的厂应绘制，并附厂区主要技术经济指标。

(3) 主要排水干管、干渠平面、纵断面图 采用比例一般横向 $(1:1000) \sim (1:2000)$ ，纵向 $(1:100) \sim (1:200)$ ，图上表示出原地面标高、管渠底标高、埋深、距离、坡度并注明管径（渠断面）、流量、充盈度、流速、管材、接口型式、基础类型、穿越铁路、公路、交叉管渠的标高，并注明交叉管渠的标高，管径（渠断面）以及倒虹管、检查井等的位置，纵断面图下有管道平面图，表示出地形、地物、道路、管渠平面位置、检查井平面位置，转角度数、坐标，平面和纵断面相互对应，末页列出工程量表。

(4) 主要构筑物工艺图 采用比例一般 $(1:100) \sim (1:200)$ ，图上表示出工艺布置、设备、仪表及管道等安装尺寸、相关位置、标高（绝对标高）。列出主要设备一览表，并注明主要设计技术数据。

(5) 主要构筑物建筑图 采用比例一般为 $(1:100) \sim (1:200)$ ，图上表示出结构形式，基础做法，建筑材料，室内外主要装修门窗等建筑轮廓尺寸及标高，并附技术经济指标。

(6) 主要辅助建筑物建筑图 如综合楼、车间、仓库、车库等，可参照上述要求。

(7) 供电系统和主要变、配电设备布置图 表示变电、配电、用电启动保护等设备位置、名称、符号及型号规格，附主要设备材料表。

(8) 自动控制仪表系统布置图 仪表量多时，绘制系统控制流程图；当采用微机时，绘制微机系统框图。

(9) 通风、锅炉房及供热系统布置图。

(10) 机械设备布置图 采用比例 $(1:50) \sim (1:200)$ ，图上表示出工艺设置、设备位置，标注各主要部件名称和尺寸，提出采用的设备规格和数量。

(11) 非标机械设备总装简图 采用比例 $(1:50) \sim (1:20)$ ，图上注明主要部件名称、外廓尺寸及传动设备功率等。