

高等学校试用教材

净水厂设计知识

崔玉川 编

中国建筑工业出版社

高等学校试用教材

净水厂设计知识

崔玉川 编

中国建筑工业出版社

目 录

前 言

第一章 给水工程勘察设计	1
§ 1-1 给水工程的建设程序	1
一、建设程序概述	1
二、给水工程的建设程序	2
§ 1-2 给水工程的设计阶段与要求	4
一、设计阶段的划分	4
二、各阶段设计的内容	4
§ 1-3 给水工程设计需用资料	10
一、初步设计需用资料	10
二、施工图设计需用资料	12
§ 1-4 给水工程设计对勘测的要求	12
一、地形测量	12
二、工程地质勘察	13
三、水文地质勘察	14
§ 1-5 现场查勘	14
一、现场查勘的目的	14
二、现场查勘的步骤	14
三、现场查勘注意事项	14
§ 1-6 给水系统及其选择原则	15
一、给水系统的组成和类别	15
二、给水系统选择的一般原则和要求	15
三、设计给水系统方案的要点	16
§ 1-7 给水工程的方案比较	17
一、给水工程方案比较的类型和内容	17
二、评价设计方案的技术经济指标	18
三、给水工程的建筑造价和经营管理费用	20
四、给水工程经济指标的计算	21
五、评价给水工程设计方案经济效果的方法	23
第二章 净水厂设计内容要求	23
§ 2-1 净水厂及其设计原则	23
一、净水厂概述	23
二、净水厂设计的内容	31
三、净水厂设计原则	31
§ 2-2 净水厂的位置选择	32
§ 2-3 净水方案的确定	32

一、净水方案的内容	33
二、确定净水方案的依据	33
三、净水方案的确定	33
四、消毒方法的选择	40
五、仪表化、自动化控制程度要求	41
§ 2-4 净水厂的布置	41
一、净水厂布置的内容	41
二、净水厂布置原则	42
三、净水厂平面布置	42
四、净水厂高程布置	44
§ 2-5 净水厂的设计特点	45
一、课程设计	46
二、给水工程毕业设计	66
§ 2-6 净水厂设计的基本知识与资料	73
一、有关制图的基本知识	73
二、有关设计的基本资料	88
第三章 净水厂设计计算举例	100
§ 3-1 净水厂净化构筑物设计计算举例	100
§ 3-2 给水排水工程概预算	155
一、设计概预算的意义	155
二、建设项目的构成	155
三、概预算文件与设计阶段和工程项目的关系	155
四、设计概预算文件的审批和变更	157
五、给水排水工程概算编制	159
六、概算编制举例	166
§ 3-3 净水构筑物及净水厂图纸举例	170
一、机械搅拌澄清池	170
二、水力循环澄清池	175
三、脉冲澄清池	183
四、普通快滤池	189
五、虹吸滤池	191
六、净水厂布置	191

第一章 给水工程勘察设计

在任何基本建设工程中，勘察设计工作十分重要，因为勘察设计是基本建设过程的一个决定性环节，是基本建设项目建设计划的具体化，同时又是工程施工的直接依据，是多快好省地完成施工任务的关键；另外，勘察设计还决定着建设项目竣工后的使用价值。

勘察工作是基本建设的基础工作，在编制计划任务书和进行设计之前，必须认真地按各设计阶段的要求进行，以取得必要的基础资料。

工程设计则是对拟建工程的实施在技术上和经济上所进行的全面详尽安排。它不但关系着工程的质量和将来的使用效果，还包括计算为完成建设工程所需消耗的人力、物力和财力的预算文件，工程设计是基本建设综合的技术经济文本。因此，勘察设计工作是一项复杂的经济技术的综合工作。

给水工程是城市和工矿企业建设的一个重要组成部分，一般由取水工程、净水工程和输配水工程三部分组成。按照工程性质的不同，分新建工程和扩、改建工程（包括技术改造和维修更新等）。

§ 1-1 给水工程的建设程序

一、建设程序概述

属于基本建设性质的给水工程，其建设必须按照国家基本建设程序进行。不论什么样的生产性建设项目，一般总必须先调查、规划而后确定项目和投资；先勘察、选址而后设计；先设计而后施工；先安装试车而后竣工投产；先竣工验收而后交接使用。在基本建设程序中规定：没有正式批准计划任务书的工程，不得进行设计；没有批准的初步设计，不得加工定货；没有勘察测量，不准设计。

我国现行的基本建设程序，一般分八个循序渐进的步骤：编制计划任务书→选择建设地点→编制设计文件→编制年度计划→设备订货和施工准备→施工→生产准备→竣工验收和交付使用。它基本上反映了基本建设的全过程。这八个步骤，也可概括成为三个大的阶段：

1. 确定项目阶段（即基本建设项目投资决策阶段）。这个阶段以确定建设项目为中心，包括调查、规划、编制计划任务书、确定建设地点等内容。
2. 工程准备阶段。这个阶段以勘察设计的中心，包括设置筹建机构、安排年度计划、设备材料定货和施工准备等内容。
3. 投资实施阶段。这阶段以建设安装施工为中心，包括生产准备、联动试车、竣工验收、投产使用等内容。

以上基本建设程序也可用图1-1的形式简明表示出来。

近些年来，国外对建设项目进行的可行性研究，行之有效，优点很多，可资借鉴参

考。我们也已把可行性研究列入基建程序，并作为首要环节。至于计划任务书，可以依据可行性研究的成果和结论加以编制，与可行性研究并成一个环节。

可行性研究的主要任务是，研究兴建或改建某个建设项目在技术上是否先进、适用、可靠，在经济上是否合理，在财务上是否盈利。由于基本建设工程日趋现代化，技术日益复杂，涉及面广，建设周期长，人力、财力、物力消耗很大，要想有效使用投资，取得最好的经济效益，建设之前必须对拟建项目进行可行性研究。

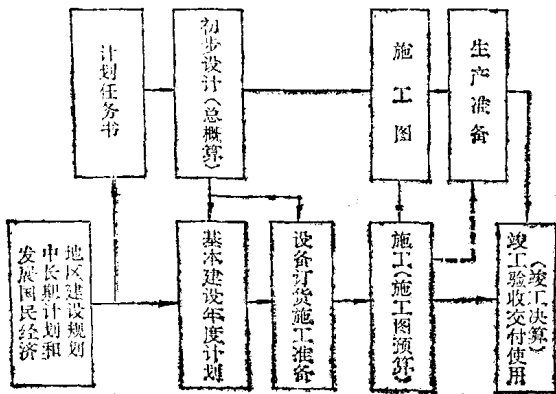


图 1-1 建设程序

可行性研究，一般着重以下几个问题：1) 本项目在技术上是否可行；2) 经济上效益是否显著；3) 财务上是否盈利；4) 需要多少人力、物力和资源；5) 需要多长时间建设；6) 需要多少投资；7) 能否筹集到资金等。

二、给水工程的建设程序

新建给水工程的一般建设程序如下：

1. 进行给水工程规划。这项工作一般由城市规划或工业区总体规划部门进行，有时会同时委托给水专业设计部门进行。给水工程规划的主要任务是：根据总体规划的布局 and 安排，确定用水量定额和估算城市总用水量。研究满足各种用户对水量、水质和水压要求的可能性，确定给水系统，选择给水水源，选定水厂位置，进行管网布置等。在进行给水工程规划时，要正确处理城市、工业、农业用水关系，合理安排水资源的综合利用，节约用地，少占农田，节约劳动力，并要十分注意环境保护的要求，防止水源和水体的污染。

2. 编制给水工程计划任务书。计划任务书（即设计任务书）是确定建设项目和建设方案的重要文件，是编制设计文件的依据。这项工作一般是由建设单位（称甲方）进行。

计划任务书的内容，主要包括：建设目的和根据；建设规模和工程投资；建设周期和投资效益；设计范围及主要工程项目；服务对象和使用要求；工程标准（包括人防、抗震等）；资源条件和排放水体；供电和运输条件；材料供应条件；建设地点或地区的现状和规划情况，占地数量；水文、地质、气象资料；现有设备的生产能力，工程系统布局，运行状况；劳动定员控制等。对改、扩建大中型项目还应包括原有固定资产利用程度和现有生产潜力发挥情况。自筹大中型项目，还应注明资金、材料、设备的来源，以及同级财政、物资部门签署的意见。小型项目计划任务书的内容可以适当简化。

计划任务书应向上级单位申报批准列入年度基建计划。重大项目由中央审批，中小项目一般由省市审批。批准后由建设单位委托设计单位（称乙方）进行工程的勘测设计。近几年来，对于重大工程，常组织包括有建设、设计、施工单位（称丙方）在内的工程指挥部统一领导，负责整个工程的建设。

3. 勘察与调研。设计之前，必须先进行勘察测量和调查研究，以取得足够的基础资料。设计单位接受设计委托后，根据初步规划和设计任务书的要求，应组织设计人员深入现场实地查勘和进行必要的技术调研，收集设计资料，研究解决任务书中尚未明确的有关问题，提出资料要求，布置初步勘测工作（例如：水源地、输水管线、给水厂站、大型设

备及主要构筑物地基的工程地质、水文地质和地形的勘测等)。

4. 编制初步设计。计划任务书是进行设计的依据，而设计则是计划任务书的继续深化，是国家基本建设计划的具体化，也是组织施工的依据。

根据上级部门批准的计划任务书内容编制初步设计，其任务是要确定某时某地进行某项建设的技术可靠性和经济合理性，解决建设对象最重要的经济和技术问题。设计应提出不同方案并认真进行比较，在这个过程中，设计单位应认真地听取管理部门、施工单位及有关部门的意见，选择出最佳方案。经过批准的初步设计及其所附设备、材料清单和投资概算，是进行设备成套订货、组织建筑材料供应、核定建设投资和拨款结算、征购建设用地、以及编制施工图设计的重要依据。没有获准的初步设计的大中型项目，一律不得列入计划，不得订购设备和材料，不得征购土地，以免发生混乱，造成浪费。

设计是把经济效益高的先进技术和最新科学成果引入生产和建设的重要渠道。所以，设计中应不断总结生产实践经验，做到技术先进、经济合理、安全可靠。

设计单位在完成初步设计之后，按照工程的大小，由建设单位报送主管单位审批，设计单位在审批会议上进行设计情况的介绍和有关问题的答辩。

初步设计上报有关部门审批后，如审批意见与初步设计内容有重大出入，则应根据审批意见或会议记录，修正初步设计、概算或进一步阐述和补充说明原来初步设计的情况，报原审批单位批准。

5. 进行施工图设计。根据上级部门批准的初步设计文件的内容编制施工图设计。施工图是组织现场施工的依据。在编制施工图过程中，对于主要生产构筑物等设计，其结构选型、施工方法、以及操作标准，运转管理等方面，应进一步征求施工部门和生产运转部门的意见，施工图设计的质量由设计单位负责，除指定者外，一般不再审批。

6. 施工。是基本建设的实现阶段。施工图完成后，一般由设计人员向具体施工部门进行施工图的技术交底，说明设计意图、施工要求，并听取施工人员的意见。施工单位要按设计图纸施工。如发现问题或提出合理化建议，应经过一定手续，才能变动。

施工时，为了总结设计经验，及时解决施工中出现的技术问题，或根据具体情况对设计作必要的修改和调整，设计人员要有计划地配合参加施工。对一般设计项目，指派主要设计人员到施工现场，解释设计图纸，搞好技术交底，说明工程目的、设计原则、设计标准和依据，提出施工注意事项和新技术的特殊要求，并会同测量人员，向施工单位交验有关探测线路、桩位和控制水准点等方位，对重大设计项目，必要时派现场设计代表，随时解决施工中存在的设计问题；对施工周期很长的设计项目，可采取随时去现场解决问题的办法。

7. 竣工验收和投产使用。竣工验收是全面考核建设成果，检查设计和施工质量的重要环节。所有项目竣工以后，一律要验收合格，施工才算最后结束。如果工程质量不合格，必须返工或加固。验收的主要目的是确实保证工程质量。工程验收完毕，施工单位应编制竣工图纸。最后进行生产试运转，并编写工程总结。大型设计项目，设计人员必须参加投产试运转，进行技术测定，总结经验。

由此可见，整个基本建设程序，自始至终都贯彻体现了国民经济有计划按比例发展规律的要求。同时，价值规律在基本建设中也产生很大的影响和作用。例如，在基本建设程序中，一开始搞规划时，就必须作成本和盈利的预测和计算，编制计划任务书、确定工程

项目时，必须规定投资控制数，设计时必须编制概算，施工前必须编制预算，竣工时必须进行决算。并要求决算不能超过预算，预算不能超过概算。

§ 1-2 给水工程的设计阶段与要求

一、设计阶段的划分

设计工作按建设项目大小、重要性和技术复杂程度可分两个或一个阶段进行。

大中型、重要或技术复杂工程一般按两阶段设计：初步设计和施工图设计；一般工程按一阶段设计：扩大初步设计（含施工图）；当工程简单、设计牵涉面较小、各方面的意见比较一致或工程进度紧迫时，在征得上级同意后，可以简化设计程序，以设计原则或设计方案代替扩大初步设计，以工程估算代替工程概算，设计方案经有关部门批准后即可进行施工图设计。

编制各阶段设计文件，必须在上阶段设计文件（包括计划任务书）得到上级主管部门批准后方允许进行下一阶段的设计工作。

二、各阶段设计的内容

给水工程各阶段设计的内容如下：

（一）初步设计

初步设计的关键在于确定方案。首先应根据自然条件和工程特点，考虑设计任务书的原则要求，使设计方案在处理近期与远期的关系、挖潜与新建的关系、工业与农业的关系以及工程标准、总体布局、应用新技术、自动化程度等方面，符合国家方针政策的要求。同时应在总体布局、枢纽工程、工艺流程和主要单项工程，进行多方案技术经济比较，力求做到使用安全、经济合理、技术先进。待设计方案审定后，即可进行设计文件的编制工作。包括各项设计计算，绘制设计图纸，编写设计说明书，编制概算，提出主要设备和材料明细表等。

编制初步设计的主要目的在于解决如下几个问题：1）提供审批依据，即把计划任务书内容深化；2）投资控制，工程总概算值是控制投资的主要依据，预算和决算都不能超过此概算数；3）为施工、运转（管理）部门提供准备工作，如拆迁、购地、三通（水、电、路）一平（墙）及与有关部门签订合同等，管理部门可根据工艺流程的要求安排技术人员的培训等；4）主要设备材料订货，设备方面如水泵、电机、起重设备、闸阀、变压器、高低压开关、仪表自动化设备等各种订货设备及非标准加工设备；材料方面如钢材、木材、水泥、各种缆线、管材等。

初步设计包括确定工程规模，建设目的，投资效益，设计原则和标准，工程概算，拆迁、征地范围和数量，以及施工图设计中可能涉及的问题、建议和注意事项。

提出的设计文件应包括说明书、图纸、主要工程数量、主要材料设备及工程总概算。整个文件应能满足审批、控制工程投资和作为编制施工图设计、组织施工和生产（或使用）准备依据的要求。

1. 设计说明书

设计说明书应简明扼要，主要有以下内容：

（1）概述

1) 设计依据: 说明计划任务书(设计任务书)、委托设计书(设计合同)、水资源报告及选厂报告等有关设计原则文件的批准机关、文号、日期和批准的主要内容; 委托设计范围与主要要求, 包括工程项目, 服务区域与对象, 设计规模与标准, 设计期限与分期安排, 对水量、水质、水压的要求, 以及设计任务书提出的必须考虑的问题。

2) 主要设计资料: 列出资料名称、来源、编制单位及日期(除有关资料外, 一般还包括水源利用、用电协议、卫生防疫及环保等部门的同意书等)。

3) 城市概况及自然条件: 说明城市现状和规划发展情况(包括城市性质, 人口分布, 工业布局, 建筑层次, 道路交通及供电条件, 发展计划及分期建设的考虑等), 概述当地地形、水文、水文地质及工程地质资料(例如设计地区内可作给水水源的地面水水文和水质资料、航行及综合利用情况, 地质普查结论, 水文地质勘探结论, 工程地质描述等), 以及地震烈度, 环境污染情况和主要气象参数(如气候、风向、风速、温度、降雨量、土壤冰冻深度等)。

4) 现有给水工程概况: 说明现有水源(包括工业自备水源)、净水厂、管网等供水设施的利用程度、供水能力、实际供水量、水质、水压、生活用水量标准和供水普及率, 工业用水量和重复使用率、以及供水设施中存在的主要问题。

(2) 设计概要

1) 工程规模及对水质、水压要求: 说明设计年限内的近、远期用水量计算(说明生产用水量计算的依据资料; 确定生活用水和消防用水定额、变化系数以及未预见水量百分比的考虑原则; 编制用水量计算表, 包括用水总量, 近、远期分区和分质的生产、生活、公共建筑、消防、绿化用水量等), 对水质、水压的要求和工程规模、工程分期的确定。

2) 水源选择: 提出当地水源情况, 包括地面水、地下水的地理位置、走向及其水文、水文地质条件和水质资料; 卫生防护条件, 水资源开发利用情况等。对可能选用的水源进行方案论证和技术经济比较, 确定给水水源。同时, 应对确定的水源中存在的问题(如城市、工业、农业间水源分配的矛盾等)提出妥善的解决措施。

3) 给水系统选择: 根据总体规划, 分期建设、自然条件, 结合现有给水设施, 提出方案进行比较, 从技术、经济和耗用能源、主要材料及允许的投资限额等全面权衡, 论证方案的合理性和先进性, 择优确定并列方案的系统示意图。

4) 取水构筑物设计: 阐述地面水取水枢纽、进水构筑物或地下水水源地、取水井的设计原则及方案比较, 并说明各个构筑物的主要设计数据、结构类型、基本尺寸、设备选型、台数与性能、施工及运行要求、起重设施以及坡岸保护、防洪标准和卫生防护设施等。

5) 输水管(渠)设计: 说明输水管(渠)布置原则及其走向、长度、管径(断面)、条数、管(渠)材料等的技术经济比较, 并阐述采用的管径(断面)、管(渠)材料、埋设深度、基础处理、防腐措施、接头形式、闸阀布置、输水隧洞、穿越铁路、公路及过河形式, 加压泵站级数、布置和机组设备选型, 防止水锤、防冻、防震等技术措施, 以及对施工和维护管理方面的要求。

6) 净水厂设计: 说明净水厂(配水厂)位置、占地面积、净水方式选择、工艺流程系统、总平面布置原则。

按流程顺序说明各构筑物的方案比较或选型, 主要设计数据、尺寸、构造材料及其所

需设备类型、台数和技术性能，采用新技术的工艺原理和计算。

说明净水药剂的选择及其用量、制备和投加方式、计量设备、加药间的尺寸、布置及其所需设备类型、台数和技术性能，卫生安全措施。

说明采用的消毒方法，消毒剂用量及投加点、接触时间、投加和计量设备，消毒间的尺寸和布置，安全措施。

简要说明厂内主要辅助生产建筑物（如化验室、药剂仓库、办公室、值班室、辅助车间及福利设施）的建筑面积及其使用功能，厂内给水排水、道路、绿化等设计。

根据情况说明排泥水及冲洗水的回收、污泥处理及对环境的影响。

7) 管网设计：说明输配水管网水力计算的平差结果（即各种条件下管道流量和压力情况，必要时附管网平差计算示意图，标注各节点地面标高、自由水压等），输配水干管的直径、走向，沿线主要附件、闸阀等的布置原则，管道穿越铁路、公路及过河方式，加压泵站布置和机组设备选型，调节水库和水塔的位置、容量、高程和形式。

8) 建筑设计：说明工程地质条件、地下水位、土壤允许承载力及冰冻深度等。着重说明主要构筑物 and 大型管渠的结构形式、基础处理、建筑材料及保温、防火、抗浮等措施。并简要说明辅助建筑的结构型式，建筑标准，职工宿舍的建筑面积和标准等。

必要时概述取水构筑物、跨越河道管渠或主要构筑物的施工方法。

9) 采暖通风设计：说明计算温度、总耗热量、采暖系统选择，锅炉设备选型（或其他热源）、水质软化及消烟除尘措施。通风系统及其设备选型，防止噪音措施。

10) 供电及仪表自动化控制：说明设计范围及电源资料概况。

电源及电压：说明电源电压及由何处供电，工作和备用电源的运行方式，内部电压选择。

a. 负荷计算：说明用电设备种类和设备容量，计算负荷数值和功率因数，功率因数补偿方法，补偿设备的数量以及补偿后功率因数结果。

b. 供电系统：说明负荷性质及其对供电电源可靠程度的要求，内部配电方式，变电所位置、变压器容量和数量的选定及其安装方式（室内和室外），工作电源、备用电源及其切换方式，以及对照明的要求。

c. 保护和控制：说明采用继电保护方式，控制的工艺过程，各种遥测仪表的方法、信号反映、操作电源等的简要动作原理和联锁装置，确定防雷保护措施、接地装置。

大、中型电动机的启动方式，泵房操作以及变配电建筑物的布置。

d. 计量及其它：说明安装作商业计量及生产管理用的各类仪表。

仪表自动化控制方面，应说明采用的仪表自动化控制设计原则和标准，计、检、测和控制项目的内容和方式，仪表和控制系统的选型。

(1) 机械设计：说明设计内容、设计原则及所选用标准机械设备的规格、性能，安装位置及操作方式，非标准机械的构造型式、原理、特点以及有关设计参数，机修车间的布置及设备选型。

(2) 人防和抗震措施：说明地区地震基本烈度、设防烈度及抗震措施，人防要求和具体措施。

(3) 人员编制及经营管理

提出需要的管理机构和职工定员编制。

提出年总成本费用，并计算每一立方米水的制水成本费用。

提出安全措施。例如给水系统的连续工作，水源和水厂的人防设施和卫生防护、各生产车间和贮存有毒易爆、易燃物质仓库的防毒防火、防爆以及安全供电等保证措施。

(4) 工程建设周期

提出工程建设周期的建议及对工程勘测、设计、施工、试运行、投产等各阶段的进度要求。

(5) 对下阶段设计要求

提出设计中存在的问题和解决方法的建议。

提出施工图设计阶段需要的资料和勘测要求。

2. 工程概算表

编制工程概算表提出工程概算价值和单位水量的造价指标并说明编制概算所采用定额、取费标准、工资标准、材料价格、以及确定施工方法和施工费用的依据。

3. 主要材料设备表

提出需要的三材、管材及其他主要材料的规格，数量和主要机电仪表等设备的型号、数量清单。

4. 设计图纸

初步设计图纸组成，一般应包括下列图纸，必要时可酌情增减。

(1) 总体布置图

采用比例尺1:5000~1:50000，图上表示出风玫瑰（指北针），地形（等高线、座标线），地物（森林、果园、坟地、农田、测量标塔标桩、现有及规划建设的工业企业、住宅街坊、道路、火车站、港口码头、电力站、变电站、高压线路、铁路、公路桥梁、公共建筑、农田排灌渠道、涵闸和泵站），河流、湖泊、水库、沼泽地，现有和设计的给水系统（水源地取水站、净（配）水厂、管道、加压泵站、高地水池、水塔、卫生防护地带等），管道上注明管径、长度。列出设计主要工程量表。

(2) 枢纽工程平面图

水源地、净水厂、配水厂、加压泵站等枢纽工程，平面图采用比例尺1:200~1:500，图上标出座标轴线、等高线、风玫瑰，厂区平面尺寸（或规划关系），现有和设计的厂区平面布置，包括主要生产构筑物和辅助、附属建筑物及管（渠）、围墙、道路等主要尺寸及相关位置。

列出生产构筑物和辅助、附属建筑物一览表和工程量表。

较大的厂（站）应有建筑总平面图。

(3) 工艺流程图，表示工艺流程中各构筑物间高程关系和主要规模指标。

(4) 主要管（渠）平面及纵断面图

管渠平面图采用比例尺1:1000~1:2000（当管道很长时可采用1:5000~1:10000），图上表示出地形、地物、道路、现有及设计管（渠）平面位置，注明管径、管材长度、主要附件闸阀、排气、放风口等的位置。

管道纵断面图采用比例尺：一般横向1:1000~1:2000（当管道很长时可采用1:5000~1:10000），纵向1:100~1:200，图上表示原地面标高，设计地面标高，管（渠）底高程、埋深、距离、坡度、接口形式，并注明管径（渠道断面）、管（渠）材料，穿越铁路、河

流,交叉管(渠)的高程、管径(断面),泄水、排水,连通管(渠)等的位置,末页列出工程量表。

(5) 主要构筑物工艺图

采用比例尺1:100~1:200,图上表示出工艺布置,水泵机组、机电设备、管道等尺寸、高程,相关位置,列出主要设备一览表,并注明主要设计技术数据。

(6) 主要构筑物建筑图

一般采用比例尺1:100~1:200,图上表示出结构形式、基础作法、建筑材料、室内外主要装修、门窗等建筑轮廓尺寸及高程。

(7) 主要辅助建筑物建筑图(如车间、仓库、办公楼等)。

(8) 供电系统和主要变、配电设备布置图

表示变电、配电、用电设备系统及相应的位置、名称、型号规格,附主要设备材料表。

(9) 仪表自动化控制系统布置图

仪表的数量较多时,绘系统布置图及原理图。

(10) 采暖系统及锅炉房布置图

(二) 施工图设计

施工图设计是根据建筑施工、设备安装和组件加工所需要的程度,将初步设计确定的设计原则和方案进一步具体化。施工图的设计深度,应能满足施工、安装、加工及施工预算编制要求。设计文件应包括说明书、图纸、材料设备表、修正概算(或编制预算)。

1. 设计说明书

(1) 设计依据:摘要说明初步设计批准的机关、文号、日期及主要内容。列述施工图设计的资料依据。

(2) 设计变更部分:对照初步设计阐明变更部分的内容、原因、依据等。

(3) 施工安装注意事项及质量、验收要求。必要时另编主要工程施工方法设计。

(4) 运转管理注意事项。

2. 必要时编制修正概算或工程预算书

3. 材料设备表

4. 设计图纸

施工图设计以图为主,应由总体设计、工艺设计、建筑结构设计、电气控制设计、机械设备设计、采暖通风设计以及其他专业设计等施工详图组成。

施工图设计深度,必须满足施工,安装及加工要求。绘制前,必须根据前阶段设计确定的原则、技术数据和审批意见,进行详细设计、计算(或核算)、审核后,再绘制图纸。

(1) 总体布置图

采用比例尺1:2000~1:10000,内容基本同初步设计,但更为详尽。

(2) 枢纽工程

1) 水源地、净水厂、配水厂、加压泵站等枢纽工程平面图:比例尺1:100~1:500,包括风玫瑰图、等高线、座标轴线、构筑物(建筑物)、围墙、绿地、道路等的平面位置,注明厂界四角坐标及构筑物四角座标或相对距离和构筑物(建筑物)的主要尺寸,各

种管渠及室外地沟尺寸、长度、地质钻孔位置等，并附构筑物（建筑物）一览表、工程量表及有关图例。

2) 工艺流程示意图，表示出工艺流程中各构筑物间高程关系及主要规模指标。工程规模较大，构筑物较多者，可另绘制建筑总平面图。

3) 竖向布置图：地形复杂的净水厂等应进行竖向设计，内容包括厂区原地形、设计地面、设计路面、构筑物高程及土方平衡量表。

4) 厂内管线平面布置图：表示出各种管线的平面位置、长度及相互关系尺寸、管节点、管件布置、断面、材料、闸阀及附属构筑物（闸阀井、检查井等）、节点管件。并附工程量及管件一览表。

5) 厂内排水管（渠）纵断面图：表示各种排水管渠的埋深、管底高程、管径（断面）、坡度、管材、基础类型，接口方式、排水井、检查井，交叉管道的位置、高程，管径（断面）等。

6) 厂内各构筑物和管（渠）附属设备的建筑安装详图：采用比例尺1:10~1:50。

(3) 给水管（渠）

1) 给水管（渠）平面图：一般采用比例尺1:500~1:2000，图上应表示出地形、地物、指北针、道路、设计管（渠）位置及其起终点、管渠尺寸及材料，管线桩号及主要控制点座标，管中与路中水平距离。其他交叉管线中线、各种闸阀井位、井号、管线转角、交叉点等。

2) 给水管（渠）纵断面图：一般采用比例尺横向1:500~1:2000，纵向1:100~1:200，图上应表示出原地面、规划地面、桩号、管中心（或管底）设计标高，各种交叉管线断面及其中或底部标高，管渠长度、口径或断面尺寸、坡度、管材、接口形式，基础型式，检查井井底标高、井距。当地质条件复杂时应绘出地质柱状图。

管（渠）平面及纵断面图亦可绘于一张图上，一般平面图绘在纵断面图下方。

3) 给水管（渠）、附件布置示意图：包括各节点的管件布置及各种附属构筑物（如闸阀井、消火栓、排气阀、泄水阀及穿越铁路、公路、隧洞、河道等）的位置编号，各管段的管径（断面）、长度、材料等。并绘出附件一览表及工程量表。

4) 管渠附属构筑物建筑安装图：包括穿越铁路、公路、桥梁、堤坝、河流的设计图，比例尺1:100~1:500。

5) 各种附件井建筑安装图：可按单体构筑物施工图办理。

(4) 单体构筑物设计图

1) 工艺图：总图比例尺一般采用1:50~1:100，表示出工艺布置，管道、设备的安装位置、尺寸、高程（绝对高程）材料设备，管件一览表，以及必要的说明和主要技术数据等。

2) 建筑图：总图比例尺一般采用1:50~1:100，表示出平面、立面、剖面，尺寸、相对高程，表明内外装修建筑材料，并有各部构造详图、节点大样、门窗表及必要的设计说明。

3) 结构图：总图比例尺一般采用1:50~1:100，表示出结构整体及构件的构造，地基处理，基础尺寸以及节点构造等，结构单元和汇总工程量表、主要材料表、钢筋表（根据需要）及必要的设计说明。

4) 采暖通风、照明、卫生设备安装图: 表示各种设备管道布置与建筑物的相对位置和尺寸, 并列材料设备一览表, 管件一览表和安装说明。必要时增出轴侧安装示意图。

5) 各专业有关大样图。

6) 设备安装比较复杂的构筑物, 要有综合预埋件及留孔图。

(5) 辅助及附属建筑

包括办公楼、维修车间、值班室、车库、仓库、宿舍、食堂、锅炉房等, 设计深度参照单体构筑物。

(6) 电气控制设计图

1) 厂站高、低压变配电系统图和一、二次回路接线原理图: 包括变电、配电、用电、起动和保护等设备型号、规格和编号。附材料设备表, 说明工作原理, 主要技术数据和要求。

2) 各种保护和控制原理图、接线图: 包括系统布置原理图。引出或列入的接线端子板编号、符号和设备一览表以及动作原理说明。

3) 各构筑物平、剖面图: 包括变电所、配电间、操作控制间电气设备位置、供电控制线路敷设、接地装置、设备材料明细表和施工说明及注意事项。

4) 电气设备安装图: 包括材料明细表, 制作或安装说明。

5) 厂区室外线路照明平面图: 包括各构筑物的布置、架空和电缆配电线路、控制线路及照明布置。

6) 仪表自动化控制安装图: 包括系统布置、安装位置及尺寸、控制电缆线路和设备材料明细表, 以及安装调试说明。

7) 非标准配件加工详图。

(7) 非标准机械设备设计图:

1) 总装图: 表明机械构造部件组装位置、技术要求、设备性能、使用须知及其他注意事项, 附主要部件一览表。

2) 部件图(组装图): 表明装配精度和必要的技术措施(如防潮、防腐蚀及润滑措施等)。

3) 零件图: 标明工件加工详细尺寸、精度等级、技术指标、材料和措施。

§ 1-3 给水工程设计需用资料

为了完成给水工程设计, 应收集有关设计基础资料。一般情况下, 设计基础资料应由建设单位和城市规划部门提供。如果有困难, 亦可由设计人员会同建设单位共同进行。对于设计中使用的资料或数据, 设计人员必须深入实际调查了解, 以保证设计基础资料的准确性。

根据不同的设计阶段应收集以下主要资料:

一、初步设计需用资料

(一) 自然资料

1. 气象资料

(1) 气温: 绝对最高、最低气温, 历年逐月平均气温。

(2) 风向、风速: 历年风向频率(或以风玫瑰表示)、最大风速。

(3) 降水量: 历年平均降水量, 最大降雨量、历年平均降雨天数。

(4) 蒸发量: 历年年蒸发量、最大蒸发量。

(5) 土壤冰冻深度: 历年冰冻深度、最大冰冻深度。

2. 地震资料

建设地区及建厂地址的地震基本烈度及地震史料。

3. 水文及水文地质

(1) 地表水

1) 河流概况: 流域面积、河床、边岸历年变迁情况及其断面、河底特征; 河流的综合利用和航运情况; 河流上下游的卫生防护及取水地点上下游的排污情况, 今后可能污染程度趋势。

2) 水文资料: 河流的历年逐月最高、平均、最低水位、及相应的流量、流速、含砂量及洪水淹没范围; 封冰水位、行凌水位及流速、最大冰冻厚度及封冰期限、底冰和冰凌的情况。

3) 湖、库概况: 湖泊、水库的容量及其特性、水位标高及变化幅度、冰冻情况、综合利用情况。

4) 水质分析资料: 逐年各季水的感观、物理化学分析、细菌检验及藻类生长情况。

(2) 地下水

1) 水文地质资料: 即水文地质普查及勘探资料。包括含水层的厚度与分布、动储量、静储量、可开采储量, 补给源与流向、扬水资料、涌水量、水位变幅、土壤渗透系数及井的影响半径、钻孔柱状图及水文地质剖面图等。

2) 现有取水构筑物资料: 现有的深井、浅井, 钻孔位置及深度, 静、动水位、出水量、补给及干扰关系以及泉水的调查资料。

3) 水质分析资料——逐年各季水的感观、物理化学分析、细菌检验。

(二) 城镇规划资料

1. 城镇现状、地形图

2. 城镇(或工业企业)总体规划图及给水规划图、说明书。了解城市性质、规模、发展、功能分区、工业布局、居住人口分布、建筑层次和标准、道路及绿化布置、城郊区农业概况以及航运、水利等资料; 给水水源及管网布局、生活、工业、公共建筑及其它用水量的安排、水质、水压、水温及供水可靠性的要求、分期建设安排及对本建设项目的要求等。

(三) 给水设施现状资料

1. 水源概况、取水方式、净水工艺过程、管网系统及布局。

2. 供水范围及水质、水量、水压情况。

3. 现有给水构筑物(设备)运转情况及生产能力。

4. 经营管理水平及定员编制; 制水成本及水价。

5. 存在的主要问题。

(四) 供电资料

1. 用电地点供电的电源电压、电源的可靠程度。

2. 供电方式, 供电点至用电点距离。

3. 供电部门的要求。如变电所主结线系统、继电保护方式、功率因数, 对大型电机起动的意见、通讯和调度的要求、计量要求及电费收取办法。

4. 电力安装费用。

(五) 概算资料

1. 建设地区的市政工程及土建概算定额或预算定额。

2. 基本建设材料预算价格及当前地区材料调价情况及有关规定。

3. 施工单位的基本工资标准; 施工管理费及其他独立费用的标准和规定。

4. 征用土地(包括永久和临时用地)、拆迁补偿、生产职工培训费、工器具及生产用具购置费、生活及办工用具购置费、建设单位管理费、试运转费, 不可预见费等费用项目的标准和规定。

5. 地区交通运输费计算方法。

(六) 其他资料

施工单位的能力和水平, 三材供应情况, 地方材料和设备的特点, 可能供应的管材品种等。

二、施工图设计需用资料

本阶段设计除应核实并修正初步设计阶段的全部设计资料外, 尚须搜集补充以下各项资料。

1. 初步设计审查会议纪要及初步设计批准文件。

2. 与有关部门的协议文件或协议纪要。

3. 为本阶段设计布置的全部勘测成果。

4. 建设单位订购的设备与材料清单。

5. 管道所经路由与规划、现状管线有关的管线综合设计资料。包括规划红线, 道路横断面布置(包括各种管线位置), 各种地上、地下交叉或平行距离很近的管线平面位置、高程及断面尺寸等。

6. 与设计管道相接的各街坊管道的管径、平面位置(座标)及相接点管道高程。

7. 其他修正补充的资料。

§ 1-4 给水工程设计对勘测的要求

充分、准确的勘测资料, 是保证工程设计质量的前提。为了做到多快好省地完成工程勘察设计任务, 应根据设计的不同阶段布置勘测工作。在布置勘测工作之前, 应搜集核对建设区域内已有的勘测成果, 在保证质量的前提下尽量加以利用, 以缩小新的勘测范围, 减少勘测工作量。

本要求只限于一般情况, 对土滑、永久冻结、湿陷性土壤地区及其他特殊条件下的勘测特点未予考虑。

一、地形测量

1. 总平面图: 比例尺1:10000~1:50000。应包括地形、地物、等高线、座标等。

2. 枢纽工程平面图: 比例尺1:200~1:500。最好用20~50m方格导线施测, 实测范围视具体需要确定, 图上应包括地形、地物、等高线等。

3. 取水口测量:

(1) 地形图:比例尺1:200~1:1000。实测范围视具体情况确定。

(2) 河床断面图:比例尺横向1:200~1:1000;纵向1:50~1:100。通常由取水口上下游每隔50~100m测一河床断面,一般测三处,河床变化复杂的河流者另定。

4. 给水管道测量:

(1) 平面地形图:比例尺1:500~1:2000(一般1:1000~1:2000,遇管线综合复杂的街道时采用1:500)。测量范围一般按管道每侧不小于30m考虑,其中每侧10米范围内应详测。

(2) 定线测量:按设计提出的定向条件在平面地形图上测量订桩(此项工作可与平面地形图测量同时进行,亦可先测绘平面地形图,后进行定线测量),订出管道中心桩。管道的起点、终点、转折点除测出桩号外应给出座标,并绘出点志距。

(3) 纵断面图:比例尺横向宜与平面图比例相同;纵向1:100~1:200。应沿管道中线测绘现有地面高程。沿线如有现状地下交叉管线,应测出交叉点桩号。

[注:平面地形图(包括定线测量)与纵断面图亦可绘于一张图上,一般平面地形图绘于纵断面图下方。]

(4) 穿越铁路、公路、河道、堤坝处应测其横断面详图:比例尺横向1:100~1:500;纵向1:10~1:50。除交叉段地形高程外,应分别测出铁路轨顶高程、交叉点的铁路里程数,公路、河床、堤坝断面,路边沟深度,水面高程等。测量宽度视具体情况确定。

二、工程地质勘察

(一) 枢纽工程勘察要求

1. 枢纽工程范围内的地形地物概述。

2. 地下水概述:包括勘察时实测水位、历年最高水位、水位变幅,地下水的侵蚀性。

3. 土壤物理分析及力学试验资料。

4. 钻孔布置:主要构筑物(建筑物)如泵房、沉淀池、滤池、清水池、办公管理楼等一般应布置2~4个钻孔,其深度决定于建筑物基础下受力层的深度,一般应钻至基底下3~6m。水中构筑物及取水建筑物的钻孔深度应达到河床最大冲刷深度以下不小于5m或钻至中等风化岩石为止。

5. 勘察成果除满足上述要求外,应对设计构筑物的基础设置深度、基础及上层结构的设计要求、施工排水、基槽处理以及特殊地区的地基(如可液化土地基、淤泥、高填土……等)提出必要的处理建议。

(二) 输配水干管勘察要求

一般钻孔布置间距300~500m,孔深4~6m。技术要求参见枢纽工程勘察要求中2,3条内容。

(三) 不同设计阶段对勘察内容的要求

1. 初步设计阶段:要求勘察部门对枢纽工程场地稳定性作出评价,对主要构筑物地基基础方案及对不良地质防治工程方案提供工程地质资料及处理建议。

2. 施工图设计阶段:要求勘察部门根据设计确定的构筑物位置,在初步设计勘察结论的基础上进行勘察部门认为需要进行的补充勘察工作,并提出补充报告。