

347

# 混凝土制品厂 工艺设计

国家建筑工程总局  
东北建筑设计院

中国建筑工业出版社

6758

TUSF  
5

# 混凝土制品厂工艺设计

国家建筑工程总局

东北建筑设计院

中国建筑工业出版社

本书是我国第一本内容比较丰富的混凝土制品厂工艺设计工具书。全书对包括建筑构件厂、混凝土大板厂、空心砌块厂、预应力混凝土管厂和预应力混凝土电杆厂等各类混凝土制品厂从原材料的质量要求和贮存,混凝土混合物的搅拌,钢筋加工,制品成型、养护、堆存各工序的工艺设计,常用设备选型,车间工艺平面布置和生产控制都作了较详细介绍;对机修车间和实验室的工艺设计,常用起重设备,建厂技术经济指标作了一般性介绍;此外,还编入了大板平模,预应力混凝土管管模,预应力混凝土管和电杆结构设计计算。全书在内容的深度和广度上可满足初步设计和部分施工图设计的要求。

本书可供混凝土制品厂工艺设计人员、混凝土制品厂技术人员、从事混凝土制品的科研人员及高等学校建材与制品专业师生参考。

## 混凝土制品厂工艺设计

国家建筑工程总局

东北建筑设计院

\*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

\*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 57<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 插页: 1 字数: 1401千字

1982年11月第一版 1982年11月第一次印刷

印数: 1—7,400册 定价: 6.80元

统一书号: 15040·4260

## 前 言

建国以来,我国新建和扩建了大量混凝土制品厂。目前每个城市都有构件厂,有的城市有20~30个,很多公社,甚至生产队也有构件厂。加之新建和扩建的混凝土桥梁厂、枕厂、混凝土管厂和电杆厂(车间),全国混凝土预制行业已具有相当规模。各种各样的混凝土制品厂为国家生产了大量工业与民用建筑构件、上下水管、输电线杆、桥梁构件、铁路轨枕等,广泛应用于房屋建筑、市政工程、交通运输各个方面,在基本建设中起着极为重要的作用。

为了适应混凝土预制行业蓬勃发展的需要,满足混凝土制品厂的新设计和老厂技术改造的迫切需要,我们总结了多年来进行混凝土制品厂工艺设计积累的经验和国内实际生产与技术改造中的成熟经验,加以整理,编写成这本《混凝土制品工厂工艺设计》。由于我院设计工作的范围所限,本书仅编入工业与民用建筑构件厂、混凝土大板厂、空心砌块厂、预应力钢筋混凝土管厂和电杆厂的工艺设计。

在编写过程中,对国内一些具有代表性的混凝土制品厂及设计、科研、教学单位,作了调查访问,召开了审稿会和现场小型座谈会,广泛地听取了各方面的意见,并对本书中所用的资料作了核实和补充。在此过程中,承蒙有关生产、科研、教学、设计等单位的热情支持,提供技术资料,并对初稿提出许多宝贵意见,其中同济大学对审稿工作给予了大力协助,特此一并致以谢意。

本书初稿由我院第四设计室混凝土工艺组编写,由刘义基、庞忠荣、邓志义、冯逸筠、刘良季同志执笔修改补充完稿。赵里仁、陈遇谦同志参加了“模板”一章的编写,刘洵蕃同志参加了本书的修改工作。

由于水平所限,书中难免有错误和欠妥之处,诚恳地希望读者批评指正。

国家建筑工程总局

东北建筑设计院

一九八一年九月

18547/06



# 目 录

|                       |    |                            |     |
|-----------------------|----|----------------------------|-----|
| 第一章 总论 .....          | 1  | 四、粉煤灰砌块配合比选择 .....         | 61  |
| 第一节 设计阶段和计划任务书 .....  | 1  | 第三章 砂石堆场 .....             | 65  |
| 一、设计阶段 .....          | 1  | 第一节 设计要求 .....             | 65  |
| 二、计划任务书 .....         | 3  | 第二节 堆场类型选择 .....           | 65  |
| 第二节 生产规模与产品方案 .....   | 4  | 一、堆场工艺 .....               | 65  |
| 一、生产规模 .....          | 4  | 二、堆场类型选择 .....             | 66  |
| 二、产品方案 .....          | 5  | 第三节 贮存计算 .....             | 71  |
| 第三节 工厂组成与工作制度 .....   | 6  | 一、原材料用量计算 .....            | 71  |
| 一、工厂组成 .....          | 6  | 二、贮存周期的确定 .....            | 72  |
| 二、工作制度 .....          | 7  | 三、贮存量计算 .....              | 72  |
| 第四节 设计系数 .....        | 8  | 四、料堆计算 .....               | 73  |
| 一、日产量不平衡系数 .....      | 8  | 第四节 堆场常用设备选型和计算 .....      | 75  |
| 二、设备利用系数 .....        | 8  | 一、拉铲 .....                 | 75  |
| 三、时间利用系数 .....        | 9  | 二、抓斗起重机 .....              | 76  |
| 第五节 厂址选择 .....        | 9  | 三、推土机 .....                | 80  |
| 一、厂址选择的基本原则 .....     | 9  | 四、链斗卸车机 .....              | 82  |
| 二、厂址选择的工作程序 .....     | 10 | 五、TD75型通用固定式胶带输送机 .....    | 83  |
| 三、设计基础资料收集提纲 .....    | 11 | 第五节 砂石堆场工艺布置及实例 .....      | 104 |
| 第六节 总平面布置及实例 .....    | 14 | 一、简易堆场 .....               | 104 |
| 一、总平面布置的基本原则 .....    | 14 | 二、抓斗起重机堆场 .....            | 107 |
| 二、混凝土制品厂总平面布置实例 ..... | 14 | 三、地沟胶带输送机堆场 .....          | 109 |
| 第二章 原材料及混凝土配合比 .....  | 21 | 四、栈桥式堆场 .....              | 125 |
| 第一节 胶凝材料 .....        | 21 | 第六节 原材料破碎、粉磨、筛分及清洗处理 ..... | 128 |
| 一、水泥 .....            | 21 | 一、破碎 .....                 | 128 |
| 二、石灰 .....            | 22 | 二、粉磨 .....                 | 133 |
| 三、石膏 .....            | 24 | 三、筛分和清洗 .....              | 134 |
| 四、粉煤灰及水淬矿渣 .....      | 25 | 四、筛洗车间实例 .....             | 142 |
| 第二节 骨料 .....          | 26 | 第四章 水泥仓库 .....             | 144 |
| 一、粗骨料 .....           | 26 | 第一节 概述 .....               | 144 |
| 二、细骨料 .....           | 33 | 一、水泥仓库种类 .....             | 144 |
| 第三节 钢筋 .....          | 37 | 二、贮存周期 .....               | 144 |
| 第四节 混凝土外加剂和水 .....    | 41 | 三、贮存量 .....                | 144 |
| 一、外加剂 .....           | 41 | 第二节 袋装水泥仓库 .....           | 145 |
| 二、水 .....             | 44 | 一、袋装水泥仓库的设计原则 .....        | 145 |
| 第五节 混凝土配合比 .....      | 44 | 二、袋装水泥仓库常用起重运输设备 .....     | 145 |
| 一、普通混凝土配合比设计 .....    | 44 | 第三节 水泥筒仓 .....             | 146 |
| 二、离心混凝土配合比设计 .....    | 53 | 一、水泥筒仓的组成 .....            | 146 |
| 三、轻骨料混凝土配合比设计 .....   | 54 |                            |     |

|                         |     |                                                   |     |
|-------------------------|-----|---------------------------------------------------|-----|
| 二、卸料间 .....             | 146 | 五、搅拌车间底层 .....                                    | 333 |
| 三、筒仓 .....              | 154 | 第六节 搅拌车间工艺设计实例 .....                              | 334 |
| 第四节 散装水泥运输设备 .....      | 163 | 一、移动式搅拌站 .....                                    | 334 |
| 一、铁路运输 .....            | 163 | 二、年产5000~30000米 <sup>3</sup> 中、小型混凝土混合物搅拌车间 ..... | 337 |
| 二、公路运输 .....            | 165 | 三、年产30000米 <sup>3</sup> 以上自动化混凝土混合物搅拌车间 .....     | 346 |
| 三、水路运输 .....            | 169 | 第七节 混凝土混合物热搅拌工艺概述 .....                           | 347 |
| 第五节 散装水泥输送工艺及设备选型 ..... | 173 | 第六章 钢筋车间 .....                                    | 354 |
| 一、输送工艺的类型及其选择 .....     | 173 | 第一节 概述 .....                                      | 354 |
| 二、机械及风动输送设备选型 .....     | 176 | 一、钢筋车间设计要求 .....                                  | 354 |
| (一)GX型螺旋输送机 .....       | 176 | 二、生产能力的确定 .....                                   | 354 |
| (二)空气输送斜槽 .....         | 190 | 三、设计定额和系数 .....                                   | 357 |
| (三)斗式提升机 .....          | 206 | 四、钢筋车间主机设备的配备 .....                               | 358 |
| 三、气力输送设备的选型 .....       | 222 | 第二节 钢筋贮存 .....                                    | 358 |
| 四、管道及其附属设备 .....        | 236 | 一、贮存要求 .....                                      | 358 |
| 五、仓侧卸料器 .....           | 246 | 二、钢筋仓库 .....                                      | 359 |
| 六、空气压缩机和罗茨鼓风机 .....     | 248 | 第三节 钢筋加工工艺及设备选型 .....                             | 360 |
| 第六节 水泥筒仓工艺布置实例 .....    | 249 | 一、钢筋的冷加工工艺及设备选型 .....                             | 360 |
| 第五章 搅拌车间 .....          | 254 | 二、钢筋焊接工艺及设备选型 .....                               | 379 |
| 第一节 概述 .....            | 254 | 三、钢筋机械加工及设备选型 .....                               | 400 |
| 第二节 贮仓工艺设计及设备选型 .....   | 255 | 四、钢筋网片和骨架的成型及设备选型 .....                           | 413 |
| 一、仓顶工艺设计要求 .....        | 256 | 五、钢筋加工联动线 .....                                   | 420 |
| 二、贮仓工艺设计 .....          | 256 | 六、钢筋车间的运输设备 .....                                 | 422 |
| 三、贮仓有效容积计算 .....        | 259 | 第四节 车间工艺布置及实例 .....                               | 424 |
| 四、贮仓中物料加热负荷计算 .....     | 261 | 一、一般要求 .....                                      | 424 |
| 五、贮仓破拱装置 .....          | 263 | 二、主要工序工艺布置要求 .....                                | 424 |
| 六、贮仓设备 .....            | 264 | 三、工艺布置实例 .....                                    | 426 |
| 第三节 称量工艺设计及设备选型 .....   | 275 | 第七章 制品养护 .....                                    | 431 |
| 一、称量工艺设计要求 .....        | 275 | 第一节 混凝土制品的自然养护 .....                              | 431 |
| 二、设备的选型 .....           | 276 | 第二节 混凝土制品的蒸汽养护 .....                              | 434 |
| 三、称量层工艺布置要求 .....       | 312 | 一、养护制度 .....                                      | 434 |
| 四、自动化搅拌车间称量顺序控制要求 ..... | 312 | 二、养护的分类及工艺要求 .....                                | 437 |
| 第四节 搅拌工艺设计和设备选型 .....   | 312 | 三、养护作业表与负荷曲线 .....                                | 457 |
| 一、搅拌工艺设计要求 .....        | 312 | 第三节 干热养护 .....                                    | 458 |
| 二、设备的选型与计算 .....        | 313 | 一、概述 .....                                        | 458 |
| 三、搅拌设备 .....            | 317 | 二、隧道式干热养护窑 .....                                  | 459 |
| 四、搅拌层工艺布置要求 .....       | 327 | 三、红外线养护 .....                                     | 461 |
| 第五节 混凝土混合物运输工艺设计 .....  | 327 | 四、电热养护 .....                                      | 465 |
| 一、混凝土混合物运输工艺设计要求 .....  | 327 | 五、各种养护方式能耗的比较 .....                               |     |
| 二、混凝土混合物运输设备选型要求 .....  | 327 | 第四节 混凝土制品蒸汽养护的热工计                                 |     |
| 三、混凝土混合物运输设备 .....      | 328 | 一、间歇操作蒸汽养护设备热工计算 .....                            |     |
| 四、混凝土混合物出料层工艺布置要求 ..... | 333 |                                                   |     |

|                    |     |                         |     |
|--------------------|-----|-------------------------|-----|
| 二、连续操作蒸汽养护设备简易热工计算 | 469 | 二、成型工艺及设备               | 602 |
| 三、蒸汽用量估算           | 473 | 三、成型车间工艺布置及实例           | 615 |
| 四、水化热              | 475 | 第十章 混凝土管                | 619 |
| 第八章 工业与民用建筑构件      | 481 | 第一节 混凝土管的成型工艺           | 619 |
| 第一节 成型车间生产工艺       | 481 | 一、概述                    | 619 |
| 一、成型车间工艺类型         | 481 | 二、普通钢筋混凝土管的成型工艺         | 620 |
| 二、成型车间工艺计算         | 482 | 三、预应力钢筋混凝土输水管的三阶段法成型工艺  | 626 |
| (一) 机组流水法工艺计算      | 482 | 四、预应力钢筋混凝土输水管的一阶段法成型工艺  | 635 |
| (二) 流水传送法工艺计算      | 484 | 五、大直径预应力钢筋混凝土管的三阶段法成型工艺 | 644 |
| (三) 台座法工艺计算        | 486 | 第二节 工艺设备选型              | 646 |
| 第二节 混凝土振动成型与设备     | 487 | 一、三阶段法工艺设备选型            | 646 |
| 一、振动成型工艺参数         | 487 | 二、一阶段法工艺设备选型            | 656 |
| 二、振动机械参数的选择        | 488 | 三、普通混凝土管成型设备选型          | 663 |
| 三、常用电动振动设备选型       | 491 | 四、设备需要量计算               | 665 |
| 四、激振器设计与实例         | 496 | 第三节 成型车间工艺布置及实例         | 667 |
| 五、加压振动             | 500 | 一、三阶段法预应力管成型车间工艺布置及实例   | 667 |
| 第三节 预应力钢筋混凝土生产工艺   | 500 | 二、一阶段法预应力管成型车间工艺布置及实例   | 672 |
| 一、生产工艺             | 500 | 三、普通混凝土管成型车间工艺布置及实例     | 678 |
| 二、预应力张拉机具和设备       | 502 | 第四节 预应力钢筋混凝土管管体结构设计计算   | 681 |
| 第四节 成型车间工艺布置及实例    | 513 | 一、管体环向配筋计算              | 681 |
| 一、成型车间工艺布置一般要求     | 513 | 二、管体纵向配筋计算              | 689 |
| 二、机组流水法工艺布置        | 514 | 三、管体结构计算实例              | 693 |
| 三、流水传送法工艺布置        | 518 | 第十一章 预应力钢筋混凝土电杆         | 699 |
| 四、成型车间辅助设备选型       | 519 | 第一节 环形空心截面预应力电杆         | 699 |
| 五、成型车间工艺布置实例       | 524 | 第二节 生产工艺                | 703 |
| 第五节 露天预制场与台座工艺布置   | 527 | 一、工艺流程                  | 703 |
| 一、露天预制场设计          | 527 | 二、各工序工艺及参数              | 704 |
| 二、台座工艺布置要求         | 529 | 第三节 主要工艺设备              | 706 |
| 三、浇灌、成型设备          | 529 | 一、混凝土喂料机                | 706 |
| 四、台座生产线实例          | 534 | 二、离心机                   | 707 |
| 第九章 大型板材与空心砌块      | 536 | 三、杆模                    | 708 |
| 第一节 大型板材           | 536 | 四、预应力筋张拉装置与张拉小车         | 710 |
| 一、大型板材的种类          | 536 | 第四节 车间工艺布置              | 711 |
| 二、生产方法             | 536 | 一、车间工艺布置的原则             | 711 |
| 三、成型工艺及设备          | 538 | 二、工艺布置                  | 712 |
| (一) 工艺流程           | 538 | 三、工艺布置实例                | 713 |
| (二) 平模生产工艺及设备      | 542 | 第五节 环形预应力电杆结构计算         | 713 |
| (三) 立模生产工艺及设备      | 576 |                         |     |
| (四) 生产工艺计算         | 581 |                         |     |
| 四、墙板饰面装修           | 582 |                         |     |
| 五、成型车间工艺布置及实例      | 586 |                         |     |
| 第二节 空心砌块           | 597 |                         |     |
| 一、空心砌块的分类及规格       | 597 |                         |     |

|                         |     |                                    |     |
|-------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 第十二章 模板 .....           | 720 | 第二节 成品检验 .....                     | 798 |
| 第一节 模板分类和构造 .....       | 720 | 一、成品检验项目及内容 .....                  | 798 |
| 一、模板的分类 .....           | 720 | 二、成品检验设施工艺布置及示例 .....              | 801 |
| 二、模板构造和制作 .....         | 721 | 第三节 试验室 .....                      | 805 |
| 第二节 模板材料用量及模板数量计算 ..... | 729 | 一、试验室的组成及试验内容 .....                | 805 |
| 一、模板周转率 .....           | 729 | 二、试验室设计要求 .....                    | 805 |
| 二、模板材料用量 .....          | 729 | 三、试验室设备 .....                      | 806 |
| 三、模板数量计算 .....          | 732 | 四、试验室工艺布置实例 .....                  | 814 |
| 四、模板隔离剂 .....           | 733 | 第十四章 机修车间 .....                    | 816 |
| 第三节 模板应用实例 .....        | 734 | 第一节 修理工作内容和车间组成 .....              | 816 |
| 一、木模 .....              | 734 | 第二节 设备选择和车间布置 .....                | 817 |
| 二、钢丝网水泥模板 .....         | 736 | 第三节 劳动组织和动力、材料消耗定额 .....           | 822 |
| 三、钢模 .....              | 736 | 第十五章 常用起重运输设备 .....                | 824 |
| 第四节 建筑构件钢模设计及计算 .....   | 744 | 第一节 起重设备 .....                     | 824 |
| 一、底模设计及计算 .....         | 744 | 一、起重葫芦及千斤顶 .....                   | 824 |
| 二、侧模与端模的设计及计算 .....     | 759 | (一) CD、MD型电动葫芦系列 .....             | 824 |
| 三、顶丝机构的设计要求 .....       | 763 | (二) 1~5吨CD、MD型电动小车式电               |     |
| 四、吊环的设计要求 .....         | 764 | 动葫芦(H6~9米) .....                   | 826 |
| 五、模板车轮的设计要求 .....       | 764 | (三) 1~5吨CD、MD型电动小车式                |     |
| 六、张拉板的设计和计算 .....       | 764 | 电动葫芦(H12~30米) .....                | 827 |
| 七、大型墙板、楼板钢模质量要求 .....   | 766 | (四) TV型电动葫芦系列 .....                | 828 |
| 第五节 三阶段法预应力管管模的设计       |     | (五) HS型手动葫芦系列 .....                | 830 |
| 和计算 .....               | 766 | (六) 手动单轨行车 .....                   | 831 |
| 一、管模的构造 .....           | 766 | (七) 手动螺旋千斤顶 .....                  | 832 |
| 二、管模设计的基本要求 .....       | 767 | (八) 手动油压千斤顶 .....                  | 832 |
| 三、管模筒体的计算 .....         | 768 | 二、梁式起重机 .....                      | 832 |
| 四、管模上其它零件的计算 .....      | 770 | (一) 电动单梁起重机 .....                  | 832 |
| 五、计算实例 .....            | 772 | (二) 电动双梁桥式起重机 .....                | 835 |
| 第六节 一阶段法预应力管管模的设计       |     | (三) DDXQ型电动单梁悬挂起重机 .....           | 846 |
| 和计算 .....               | 775 | (四) 5、10吨桥式抓斗起重机 .....             | 848 |
| 一、管模的构造 .....           | 775 | 三、门式起重机 .....                      | 852 |
| 二、管模设计的基本要求 .....       | 776 | (一) 5、10吨门式吊钩起重机 .....             | 852 |
| 三、管模计算的工艺参数 .....       | 776 | (二) 5吨双悬臂门式起重机 .....               | 853 |
| 四、内模的设计计算 .....         | 778 | 四、塔式起重机 .....                      | 855 |
| 五、外模的设计计算 .....         | 781 | (一) QT <sub>1</sub> -2型塔式起重机 ..... | 855 |
| 六、弹簧螺栓的计算 .....         | 783 | (二) QT <sub>1</sub> -6型塔式起重机 ..... | 856 |
| 七、计算实例 .....            | 784 | 五、其它起重机 .....                      | 857 |
| 第十三章 成品堆场及试验室 .....     | 788 | (一) Q <sub>1</sub> -5型汽车起重机 .....  | 857 |
| 第一节 成品堆场 .....          | 788 | (二) Q161型轮胎起重机 .....               | 858 |
| 一、成品堆场设计要求 .....        | 788 | (三) 少年先锋式起重机 .....                 | 859 |
| 二、成品堆场堆放定额 .....        | 788 | (四) 201型、301型电动单轨抓斗起               |     |
| 三、堆场面积计算 .....          | 790 | 重机 .....                           | 859 |
| 四、堆场设备选择 .....          | 791 |                                    |     |



|                                         |     |                               |     |
|-----------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| (五) LDQ型3吨吊钩抓斗两用单梁起重<br>重机 .....        | 860 | 四、全厂用水量扩大指标 .....             | 881 |
| (六) JD <sub>3</sub> 固定旋转筒吊起重<br>机 ..... | 861 | 五、全厂用汽量扩大指标 .....             | 882 |
| 第二节 搬运设备 .....                          | 862 | 六、全厂单位产品耗电量扩大指标 .....         | 882 |
| 一、汽车 .....                              | 862 | 七、职工定员扩大指标 .....              | 883 |
| (一) 国产载重汽车 .....                        | 862 | 八、全员劳动生产率扩大指标 .....           | 883 |
| (二) 国产自卸汽车 .....                        | 863 | 九、工厂设计技术经济指标实例 .....          | 883 |
| 二、电瓶车及叉车 .....                          | 864 | 第二节 职工定员 .....                | 885 |
| (一) 2DB型蓄电池搬运车及2DT型挂<br>车 .....         | 864 | 一、生产工人定员 .....                | 885 |
| (二) 1~2吨电瓶叉车 .....                      | 865 | 二、非生产人员定员 .....               | 889 |
| (三) 内燃叉车 .....                          | 866 | 第三节 投资分配比例和结构分析 .....         | 889 |
| (四) 内燃侧面叉车 .....                        | 867 | 一、全厂投资分配比例 .....              | 889 |
| (五) 叉式装卸车 .....                         | 868 | 二、全厂投资结构分析 .....              | 890 |
| 三、单斗铲车 .....                            | 869 | 附录 .....                      | 891 |
| (一) DC17型斗式铲车 .....                     | 869 | 附录一 截面的几何及力学特征 .....          | 891 |
| (二) D632型、Z4-4型单斗铲<br>车 .....           | 869 | 附录二 建筑材料的物理系数 .....           | 893 |
| 四、KP型电动平车 .....                         | 870 | 附录三 主要产品体积及重量 .....           | 894 |
| 五、移动式胶带输送机 .....                        | 872 | 附录四 钢筋线材横截面面积及理<br>论重量 .....  | 900 |
| 第十六章 技术经济 .....                         | 874 | 附录五 制品的钢材参考用量 .....           | 901 |
| 第一节 技术经济扩大指标 .....                      | 874 | 附录六 设计参考资料 .....              | 905 |
| 一、厂区占地面积与工厂建筑面<br>积 .....               | 874 | 附录七 预应力钢筋混凝土输水管标<br>准摘录 ..... | 909 |
| 二、主要原材料消耗扩大指标 .....                     | 875 |                               |     |
| 三、设备重量与设备电容量扩大<br>指标 .....              | 876 |                               |     |

# 第一章 总 论

混凝土制品厂工艺设计，要贯彻党的技术方针政策，做出切合客观实际、技术上先进、经济上合理的设计，设计中要尽量采用先进的或者行之有效的生产工艺和技术装备，吸取新的科研成果和技术革新成果，努力提高技术水平，做到材料和动力消耗指标低，劳动定员少，劳动生产率高，产品成本低、质量好。

## 第一节 设计阶段和计划任务书

### 一、设计阶段

设计混凝土制品厂，一般按初步设计和施工图设计两阶段进行。

开展初步设计，应具备经批准的计划任务书、选厂报告，以及原料、燃料、水、电、运输等方面的协议文件和满足初步设计要求的勘察资料。开展施工图设计，应具备经批准的初步设计和能满足施工图设计要求的勘察资料以及已经订货的主要设备的技术资料。

#### （一）初步设计

初步设计首先要做好设计方案的比选和确定，满足主要设备、材料订货及基建投资的控制等要求，并编制出初步设计文件。

初步设计文件包括：初步设计说明书、设计图纸和订货用设备、材料表。

##### 1. 初步设计说明书

初步设计说明书由各专业设计人员编写，设计项目总负责人汇编而成。其内容如下：

##### （1）总论

1）设计依据。包括：上级批准的计划任务书（文号）；厂址用地批准文件（文号）；工程地质勘探报告；资源地质勘探报告；原料可用性、生产新工艺中间试验报告；厂区地形测量图（比例）；气象条件、原材料供应及工厂供电、供水、供热、排水、交通运输、铁路专用线等主要协议文件；

2）生产规模及产品方案（纲领）。包括：产品品种与比例；年产量；产品规格及质量指标。

3）工厂组成及工作制度。包括：工厂各建设项目；工厂全年工作天数；生产车间和辅助生产车间的工作班制和时间。

4）建厂条件。包括：原料、燃料来源及运输方式；厂区所在位置、交通运输条件；工程地质、地震烈度、最高洪水位等情况；气象条件；供水，排水，供电，供热；人防要求等。

5) 主要生产方法。简要阐述采用的生产方法及主机设备的选用。

6) 全厂主要技术经济指标。项目包括：全年产品产量；厂区占地面积，建筑面积（其中：生产建筑面积）；设备总重量（其中：工艺设备重）；总电容量（其中：工艺设备容量）；全年各种原料燃料消耗；全年货物运输量（其中：运入、运出）；全厂职工总人数（其中：生产及辅助生产人员、行政及管理人员）；全年用水量（其中：生产用水、生活用水）；全年用电量（其中：生产用电、照明用电）；全年用汽量（其中：生产用汽、生活用汽）；劳动生产率（全员劳动生产率、生产工人劳动生产率）；基建投资；产品成本。

7) 说明。阐述本设计中提请领导部门、建设单位应注意解决的问题以及设计中未尽事宜等。

## (2) 技术经济

1) 技术经济分析。综合分析论证该项目的技术水平和经济效果。

2) 成本分析表。

3) 劳动生产率计算。包括：劳动定员表、劳动生产率计算。

(3) 各专业初步设计说明。包括：总图运输、工艺、机械设备及其它各专业的初步设计说明和应有的附表或计算书。其中工艺初步设计说明，内容应包括：工艺流程和方法；主要工艺参数；物料平衡表（包括单位产品消耗量）；各生产车间、辅助车间的主要设备选型计算；设计中其它说明。

## 2. 初步设计图纸

各专业的初步设计图纸有着不同的内容和要求。对工艺初步设计图纸，主要是绘制车间工艺布置图，有特殊要求时，须绘制工艺流程图。

工艺布置图要求做到：

(1) 明确比例。常用比例有1:200，1:100，1:50；

(2) 建筑物与构筑物的轮廓画双线。画出楼梯、平台、安装孔、地坑等，注明建筑物的轴线间距及编号，剖面图上应注明各层的标高、起重机轨顶标高；

(3) 所有工艺设备应尽量注明其定位尺寸，即设备与建筑轴线和地面的关系；

(4) 平面图上应注明车间、工段名称及维修间、工具间、车间办公室、生活间、材料堆放场地等名称；

(5) 各工艺设备应标明编号，起重设备和检修吊钩应注明起重量；

(6) 布置图上应附本车间的设备明细表，其格式参考如下：

| 序号 | 设备名称及规格 | 单位 | 数量 | 单 容<br>(千瓦) | 单 重<br>(公斤) | 备 注 |
|----|---------|----|----|-------------|-------------|-----|
|----|---------|----|----|-------------|-------------|-----|

## 3. 设备表

设备表包括初步设计所选用的全部标准设备和非标准设备，应将设备驱动电动机、减速机分项列出。此设备表供订货用，须按下表格式列出：

| 序号 | 布置图<br>编号 | 名称及规格 | 数 量 | 重 量 (吨) |     | 电容量(千瓦) |     | 设 备<br>来 源 | 图 号 | 备 注 |
|----|-----------|-------|-----|---------|-----|---------|-----|------------|-----|-----|
|    |           |       |     | 单 重     | 总 重 | 单 容     | 总 容 |            |     |     |
|    |           |       |     |         |     |         |     |            |     |     |

## (二) 施工图设计

施工图设计是在初步设计所确定的建厂原则和技术方案基础上,深入开展的设计工作,必须根据批准的初步设计文件进行编制。施工图设计完成后,施工图是工程建设的主要依据,必须能满足设计材料的安排和非标准设备的制作、施工图预算的编制和施工要求。施工图设计过程中凡涉及初步设计的主要内容,如:总平面布置、主要工艺流程、主要设备、建筑面积、建筑标准、总定员、总概算方面的修改,须经原设计审批机关批准。

工艺施工图包括下述内容:

### 1. 工艺布置图

(1) 明确比例。常用比例有1:200, 1:100, 1:50;

(2) 准确画出建筑物与构筑物的轮廓,画双线,并画出楼梯、平台、栏杆、安装孔、地坑、门、与各种工艺有关的孔洞。注明建筑物轴线间距及编号。剖面图上应注明各层的标高,起重机轨顶标高;

(3) 所有工艺设备要标明定位尺寸,即设备与建筑物轴线和地面的关系;

(4) 平面图上应注明车间、工段名称及维修间、工具间、车间办公室、生活间、材料堆放场地等名称;

(5) 各工艺设备应注明编号,起重设备和检修吊钩应注明起重量;

(6) 布置图上应附本车间的设备明细表。格式与初步设计相同。

### 2. 设备安装图

较复杂的设备及对安装有特殊要求的设备可绘制安装图,对螺旋输送机、胶带输送机、斗式提升机、风动输送斜槽等机械设备,须画出安装图,兼作订货图。

### 3. 非标准件图

管子、溜子、支架等非标准件图纸,简单的一般可不绘制,但结构较复杂的应出施工图,必要时还应画出展开图。

### 4. 设备表、材料表

其格式与初步设计的设备表、材料表相同,在表中应将电动机、减速机分项列出,如施工图的设备表与初步设计无较大出入时,则可不出设备表。

## 二、计划任务书

基本建设工作涉及面广,内外协作配合的环节多,必须按计划、有步骤、有秩序地进行,才有可能达到预期的效果。一个建设项目,从调查研究、拟定方案、编制计划任务书、开展设计、到建成投产,要经过很多阶段,而计划任务书的编制就是这些阶段的基础性工作。计划任务书是基本建设的纲领性文件,它不仅是确定建设项目、编制设计文件的依

据，也是竣工投产，进行验收的一个标准。一个建设项目在正式确定前，要调查研究，进行技术经济方面的多方案比较，要从客观实际需要出发，考虑长远发展和布局的合理性。计划任务书的主要内容，要具有先进性和合理性，各种数据和资料要齐全、可靠，要全面反映各方面情况。编制计划任务书是一件非常严肃的、政策性很强的工作，必须实事求是，认真做好。

混凝土制品工厂计划任务书应包括以下内容：

- (一) 建设目的和依据；
- (二) 建厂规模，产品方案（又称产品纲领），生产方法或工艺要求；
- (三) 水文、地质和原材料、燃料、动力、供水、运输等协作条件；
- (四) 建设地区或地点，以及占用土地的估算；
- (五) 建设工期；
- (六) 投资控制数；
- (七) 劳动定员控制数；
- (八) 要求达到的经济效益和技术水平。

改、扩建项目要附原有企业固定资产的利用程度和生产潜力的发挥情况说明。

计划任务书常附有下列资料和附件：

- (一) 产需调查资料及发展趋势的判断依据；
- (二) 交通运输条件的调查资料；
- (三) 水文和工程地质的调查资料；
- (四) 建设地区的区域图和建厂地点的概况；
- (五) 主要原材料、燃料、动力、水源和运输的协作关系意见或协议文件。

## 第二节 生产规模与产品方案

### 一、生产规模

生产规模即工厂的生产能力，一般以工厂的全年混凝土用量（立方米）数表示，也可以全年生产制品的实物数量表示，如：管子以总长度（公里）、电杆以根数表示。工厂的生产规模直接反映了建厂目的和国家基本建设的投资效果，是工厂设计的主要依据。

生产规模一般是由主管部门根据国家的全面规划或当地基本建设总体规划提出，在确定生产规模时，要认真贯彻执行党的技术政策，并应考虑以下因素：

1. 当地对该混凝土制品的需要量及远景发展规划；
2. 产品供应范围（供应半径）及运输条件；
3. 原材料的来源，经常供应量、储量（供应年限）及运输条件；
4. 厂址地形条件，可使用的土地面积范围，工程地质及水文地质条件等。

## 二、产 品 方 案

产品方案是指工厂生产的产品品种、规格、数量（或分配比例）、原材料品种及规格。它是确定生产工艺及模板设计等问题的主要依据。

产品方案的确定，主要取决于当地对该产品的实际需要。在确定产品方案时，应充分考虑原材料资源的合理利用和工业废料的综合利用。制品规格尽量做到标准化，定型化，建筑构件应符合统一建筑模数制，其它制品须按照国家标准规定制订。

在确定生产规模和产品方案时，对某些产品配套问题应注意，如预应力管的配套比例（表1-2-1）和城市住宅建筑构件的生产配套比例（表1-2-2）。另外，还应注意那些产品适合于在车间内集中生产，那些在露天生产，那些应外协。

预应力钢筋混凝土管厂产品比例 表 1-2-1

| 管内径规格<br>(毫米) | 百 分 比<br>(%) | 不同规模厂(公里/年)<br>的各种管产量(公里/年) |    |
|---------------|--------------|-----------------------------|----|
|               |              | 30                          | 40 |
| 600           | 35~50        | 10                          | 20 |
| 800           | 25~35        | 10                          | 10 |
| 1000          | 12~18        | 5                           | 5  |
| 1200          | 12~18        | 5                           | 5  |
| 总 计           | 100          | 30                          | 40 |

注：系大中城市上水输水网配套产品资料。

年产5万米<sup>3</sup>大型板材厂产品比例 表 1-2-2

| 构 件 名 称 | 全年混凝土产量<br>(米 <sup>3</sup> ) | 百 分 比 (%) |
|---------|------------------------------|-----------|
| 外 墙 板   | 15000~16000                  | 30~32     |
| 内 墙 板   | 15500~16500                  | 31~33     |
| 隔 墙 板   | 4500~5000                    | 9~10      |
| 楼板及屋面板  | 12000~13000                  | 24~26     |
| 其 它     | 1700~2000                    | 3~4       |
| 总 计     | 50000                        | 100       |

注：系北方地区全装配式住宅资料。

对建设单位提出的产品方案应分析研究，必要时由设计单位会同有关单位共同调整产品方案。

如果工厂还有商品混凝土、商品钢筋、商品半成品等供应任务，应在编制产品方案时一并列入。

产品方案可列表表示（表1-2-3、1-2-4）。

钢筋混凝土预制构件厂的产品方案

表 1-2-3

| 序<br>号 | 产 品 名 称  | 产 品 规 格 (毫米) |      |     | 每 个 构 件             |       | 年 产 量          |       | 备 注 |
|--------|----------|--------------|------|-----|---------------------|-------|----------------|-------|-----|
|        |          | 长            | 宽    | 高   | 体积(米 <sup>3</sup> ) | 重量(吨) | 米 <sup>3</sup> | 块     |     |
| 1      | 预应力大型屋面板 | 5950         | 1490 | 300 | 0.572               | 1.44  | 10000          | 17500 |     |
| 2      | 预应力空心板   |              |      |     |                     |       |                |       |     |
|        | 双孔板      | 3600         | 595  | 140 | 0.163               | 0.408 | 6000           | 36700 |     |
|        | 多孔板      | 5200         | 1195 | 230 | 0.572               | 1.44  | 4000           | 7000  |     |
| 3      | 吊 车 梁    |              |      |     | 1.66                | 4.15  | 5000           | 3070  | 平均数 |
| 4      | 组合梁块体    | 2950         |      |     | 0.403               | 1.07  | 2000           | 4670  | 平均数 |
| 5      | 小型构件     | ≧600         |      |     | 0.25                | 0.062 | 3000           | 12000 | 平均数 |
|        | 总 计      |              |      |     |                     |       | 30000          |       |     |



预应力钢筋混凝土电杆厂产品方案

表 1-2-4

| 产品名称  | 规格尺寸      |             |             |             |             | 标准弯矩   | 破坏弯矩   | 参考重量 | 年产量   |
|-------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|------|-------|
|       | 长度<br>(米) | 梢 径<br>(毫米) | 根 径<br>(毫米) | 埋置深度<br>(米) | 壁 厚<br>(厘米) | (公斤-米) | (公斤-米) | (公斤) | (根)   |
| 通 讯 杆 | 8.00      | φ 150       | 256         | 1.60        | 4           | 1400   | 2800   | 475  | 6000  |
| 电 力 杆 | 10.00     | φ 170       | 283         | 2.00        | 4           | 1800   | 3600   | 600  | 9000  |
| 电 力 杆 | 12.00     | φ 190       | 350         | 2.00        | 5           | 2700   | 5400   | 1150 | 12000 |
| 电 力 杆 | 15.00     | φ 190       | 390         | 2.50        | 5           | 3100   | 6200   | 1515 | 3000  |
| 总 计   |           |             |             |             |             |        |        |      | 30000 |

注：1. 锥度为1/75；

2. 破坏弯矩为标准弯矩的两倍；

3. 梢端至荷重点距离为0.25米；

4. 标准弯矩即支持点断面处弯矩，将标准弯矩除以荷重点高度，即折算成标准荷载。

### 第三节 工厂组成与工作制度

#### 一、工 厂 组 成

工厂组成包括一座工厂的各项建设项目。

工厂组成可根据其工程项目的性质和内容划分以下几类：

1. 主要生产工程：原材料贮存设施、主要生产车间或工段、成品堆场等；
2. 辅助生产工程：机修车间、木模车间、试验室、材料仓库等；
3. 动力系统工程：锅炉房、水泵房、变配电所、压缩空气站以及动力输送线路等；
4. 交通运输及通讯工程：公路、铁路、码头、汽车库、油库和电话、广播等；
5. 公用及生活福利工程：收发室、办公室、车库、单身宿舍、食堂、浴室、地磅房等；
6. 其它工程：围墙、绿化等；

现将混凝土制品厂的工厂组成主要项目列于表 1-3-1 中，供选定时参考。

混 凝 土 制 品 厂 工 厂 组 成

表 1-3-1

| 序 号 | 项 目 名 称 | 内 容                 |
|-----|---------|---------------------|
| 1   | 骨料堆场    | 砂、石、陶粒等原材料的堆放、储存    |
| 2   | 水泥仓库    | 散装、袋装水泥仓库           |
| 3   | 钢筋车间    | 钢筋加工、钢筋仓库           |
| 4   | 搅拌车间    | 混凝土制备               |
| 5   | 成型车间    | 制品成型                |
| 6   | 成品堆场    | 制品堆放、储存、部份成品检验、运输   |
| 7   | 机修车间    | 车间机械设备维修。部分零件加工等工作  |
| 8   | 木模车间    | 木模加工、修理等            |
| 9   | 试 验 室   | 部分原材料检验、混凝土物理力学性能试验 |

续表

| 序 号 | 项 目 名 称 | 内 容                    |
|-----|---------|------------------------|
| 10  | 锅 炉 房   | 备件、工具、劳保用品等(亦可包括钢筋、钢材) |
| 11  | 变(配)电所  |                        |
| 12  | 水泵房、水塔  |                        |
| 13  | 压缩空气站   |                        |
| 14  | 材料仓库    |                        |
| 15  | 汽 车 库   | 办公、技术管理、资料保存、医务所、广播站等  |
| 16  | 地 磅 房   |                        |
| 17  | 油 库     |                        |
| 18  | 办 公 室   |                        |
| 19  | 单身宿舍    |                        |
| 20  | 收 发 室   |                        |
| 21  | 围 墙     |                        |

- 注：1.水塔、烟囱、油库等构筑物，可单独列为工程项目，有时也可合并在某车间内；  
 2.动力外线(电力、热力、压缩空气等)可单独列为工程项目；  
 3.表中3~5项可合并为一个项目称做联合车间；  
 4.如需建设铁路专用线、厂外公路、水运专用码头可单独列为工程项目。

## 二、工 作 制 度

工厂的工作制度包括年工作制度和生产班制两部分。

工厂的工作制度决定了工厂的有效生产时间，因此直接影响到生产设备的利用率、劳动定员的配备、基本建设投资以及固定资产折旧率等重要技术经济指标，一般在计划任务书中应明确规定。

混凝土制品厂的年工作制度见表1-3-2。

混凝土制品厂的年工作制度(天)

表 1-3-2

| 项 目 内 容   | 不 同 生 产 车 间 |         |
|-----------|-------------|---------|
|           | 室 内 生 产     | 露 天 生 产 |
| 全年日历天数    | 365         | 365     |
| 停产天数, 其中: |             |         |
| 法定假日      | 7           | 7       |
| 星 期 天     | 52          | 52      |
| 受天气影响     | —           | 26~156  |
| 全年生产天数    | 306         | 150~280 |

注：设备检修是利用假日、星期日和天气影响停产日，不占用生产天数。

其中，露天生产受气候条件影响，有部分停产日，而减少了全年生产天数，并随地区不同而异。不同地区的露天生产全年生产天数见表1-3-3。

混凝土制品厂的生产班制见表1-3-4。不同车间或工段因作业内容不同，每天生产班数不同，每班生产时间均为8小时。

各地区露天生产全年生产天数(天)

表 1-3-3

| 项 目    | 齐 哈 尔 | 沈 阳 | 大 连 | 北 京 | 上 海 | 武 汉 | 广 州 | 西 安 | 贵 阳 |
|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 天气影响天数 | 156   | 106 | 36  | 26  | 26  | 36  | 36  | 36  | 106 |
| 全年生产天数 | 150   | 200 | 270 | 280 | 280 | 270 | 270 | 270 | 200 |

注：表中北京的全年生产天数是采用露天台座蒸养工艺。

主要生产、辅助车间和设施的生产班制

表 1-3-4

| 车 间 或 工 段 | 日生产班数 | 备 注    | 车 间 或 工 段 | 日生产班数 | 备 注 |
|-----------|-------|--------|-----------|-------|-----|
| 砂石堆场      | 1 或 2 |        | 试 验 室     | 1     |     |
| 水泥仓库      | 1 或 2 |        | 机修车间      | 1 或 2 |     |
| 钢筋车间      | 1 或 2 |        | 锅 炉 房     | 2 或 3 |     |
| 搅拌车间      | 1 或 2 | 少数 3 班 | 变 电 所     | 2 或 3 |     |
| 成型车间      | 1 或 2 | 少数 3 班 | 水 泵 房     | 2 或 3 |     |
| 其中：养护工段   | 2 或 3 |        | 压缩空气站     | 2 或 3 |     |
| 成品堆场      | 1 或 2 | 少数 3 班 |           |       |     |

## 第四节 设 计 系 数

在工艺设计中，首先应确定日产量，然后按日产量进行设备选型计算，在计算中常用的设计系数有日产量不平衡系数、设备利用系数和时间利用系数。

### 一、日产量不平衡系数

日产量不平衡系数是考虑到生产中由于设备发生故障、停电、产品配套生产和供需不平衡等，影响平均日产量的因素而相应采用的产量提高系数。

设计中日计算产量按下式计算：

$$Q_j = K \frac{Q}{T}$$

式中  $Q_j$ ——日计算产量(米<sup>3</sup>/日)；

$Q$ ——年设计产量(米<sup>3</sup>/年)；

$K$ ——日产量不平衡系数；

$T$ ——年工作天数(天)。

永久性工厂采用的不平衡系数  $K=1.2$ ；

临时性工厂(场)采用的不平衡系数  $K=1.4\sim 1.6$ 。

临时性工厂(场)是指专为某项工程服务而临时设在建筑基地上的工厂和预制场。

日计算产量是配置工艺设备及原材料日消耗量的计算依据。

### 二、设 备 利 用 系 数

设备利用系数是指机械设备在每班八小时工作时间内的有效利用率。由于生产过程中，有的设备为间歇式操作，以及设备本身允许持续工作时间的限制而不能连续运转等原