

矿井开采设计

上册

高等学校教学用书

# 矿 井 开 采 设 计

主编：孙宝铮 刘吉昌

编写：绪 论 孙宝铮  
第 1—4 章 蔡性怡  
第 5—6 章 孙宝铮  
第 7 章 朱淑伦  
第 8 章 尹永岱  
第 9—12 章 朱淑伦  
第 13 章 吕光华  
第 14 章 罗金泉  
第 15 章 刘吉昌

---

中国矿业学院出版社

## 内 容 提 要

本书以设计原理和设计方法为主线,系统地介绍了从矿区总体设计到矿井设计的内容、程序和方法,并且介绍了矿井可行性研究内容和国内外的设计经验和有代表性的矿井设计方法,通过实例介绍了电子计算机在矿井开采设计中的应用,内容编选方面兼顾了我国各地区和不同井型的设计要求。

本书主要作为煤炭高等院校采矿工程专业的教材,也可供从事矿井设计的科研、设计和现场有关工程技术人员参考。

本书经煤炭工业部采矿工程教材编审委员会副主任王稼康教授主持的审稿会审查通过。

责任编辑:刘泽春

高等学校教学用书

矿井开采设计

(上册)

孙宝铮 刘吉昌 主编

\*

中国矿业学院出版社 出版

社 部:江苏省徐州市中国矿业学院内

编辑部:北京市学院路13号

中国矿业学院印刷厂 印刷

\*

开本787×1092毫米1/16 印张20 插图7

字数450千字 印数1—10000

1980年2月第1版 1986年2月第1次印刷

统一书号15443.005 定价3.40元



郭. 浩

## 前 言

本书是根据煤炭工业部高等院校采矿工程专业教学计划所规定的〈矿井开采设计〉课程要求, 参照1981年西安采煤学年会以及1982年济南采矿工程专业基本教材讨论会上提出的〈矿井开采设计〉教学大纲(建议稿), 按照1984年北京〈矿井开采设计〉教材编写工作会议所确定的编写细纲, 由阜新矿业学院和山西矿业学院共同编写的基本教材。

采矿工程教材编审委员会和煤炭部教育司教材编辑室要求在编写中努力提高教材质量, 注重教材的思想性、科学性、启发性、实践性, 适合我国情况的先进性和教学适用性。并规定先编试用稿, 经试用后再修改或重编定稿。

根据上述要求, 阜新矿业学院和山西矿业学院分别于1983年7月和9月, 编印了两份试用稿, 分送煤炭部所属矿业学院及福州大学、东北工学院、重庆大学和贵州工学院的采矿工程系征求意见, 并在部分矿业学院及福州大学进行试用。

1985年3月末完成第二稿, 随后在北京召开了“审稿会议”。会议由采矿教材编委会副主任王家廉教授主持, 中国、山东、西安、淮南、焦作、河北、湘潭、山西和阜新等九所矿业学院的王刚、莫怀珍、邹寿平、仇恩荣、蒋国安、刘廷陵、李龙清等十五名同志参加了会议, 会议认为第二稿在设计理论方面能反映当代设计学科的实际水平, 具有一定的深度; 既概括了国际上的设计经验, 又保持了密切联系中国的实际情况; 系统性较强, 体系较完整, 兼顾了我国各地区和不同井型的设计特点。

会后对第二稿进行了修改, 并于1985年7月底定稿。

编者在编写中, 根据〈关于编审高等工科院校教材的几项要求〉和本课在采矿工程专业的地位和设计课的性质, 注意加强了基本理论、基本方法和基本技能方面的内容, 注意阐述设计的政策观念、经济观点和安全观点; 也注意了与其他课程的联系, 特别是与〈开采方法〉课的衔接与配合。

本书的结构分为三大部分: 矿井设计程序及内容; 设计原理及方法; 矿井轨道线路及车场设计。

本书在结构上以设计原理和设计方法为主线, 力求在阐明基本原理的基础上, 密切结合矿井设计的主要技术问题, 论述设计方法的基本内容。例如在方案法中论述了矿井开拓方案的选择问题; 在多目标决策中阐述了井硐位置的确定问题; 在微分求极值法中论述了采区走向长度与水平高度等设计参数问题等等。此外, 对某些设计技术课题(如工作面长度等主要参数的确定等)在几种方法中, 从不同的角度进行了论述。其目的是为了使读者能灵活运用各种设计方法, 启发创造新的设计方法。

在设计原理的论述中, 注意了当前国内外基础理论和科学技术的发展动向, 以工程数学、模糊数学、运筹学及系统工程为其理论基础, 结合矿井设计方法适当地介绍了上述基本理论及其应用。

在本书所论述的各主要设计方法中, 均编制了电算程序, 并列举了电算机运算的实例。

编写中主要内容的论述多结合我国矿井的实例, 并考虑了我国各地区、不同井型的设计特点。

1987/1/16

根据部分院校的希望，经与有关方面协商，在原编写细纲之外，增加了〈电子计算机模拟法〉一章。

本书是供采矿工程专业本科学生使用，同时也可做为采矿工程技术人员的参考书。

许多兄弟院校都十分关心本书的编写工作，不仅派出教师参加讨论、帮助审阅，而且还提供了许多参考文献；北京、沈阳、山西等煤矿设计研究院和部分矿务局也提供了有价值的资料及实例；中国矿院陶树人同志对本书第三、六、七、十一章作了细致审校，并为第三章补充了实例；淮南矿院刘廷陵、郭长海、郑行周为第十五章编写了附录，在此一并表示衷心的感谢！

限于编者的学识水平和实践经验不足，加上时间仓促，书中一定存在某些缺点和错误，恳请读者提出批评指正。

编 者

1985年5月

# 目 录

|     |       |
|-----|-------|
| 绪 论 | ( 1 ) |
|-----|-------|

## 第一篇 矿区总体设计及矿井设计程序

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第一章 矿井设计依据与设计程序 | ( 3 ) |
|-----------------|-------|

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 第一节 煤炭工业基本建设与矿井设计 | ( 3 ) |
|-------------------|-------|

|             |       |
|-------------|-------|
| 第二节 矿井设计的依据 | ( 3 ) |
|-------------|-------|

|            |       |
|------------|-------|
| 第三节 矿井设计程序 | ( 5 ) |
|------------|-------|

|            |       |
|------------|-------|
| 第二章 矿区总体设计 | ( 6 ) |
|------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第一节 矿区总体设计的编制原则 | ( 6 ) |
|-----------------|-------|

|              |       |
|--------------|-------|
| 第二节 矿区总体设计内容 | ( 7 ) |
|--------------|-------|

|             |        |
|-------------|--------|
| 第三章 矿井可行性研究 | ( 11 ) |
|-------------|--------|

|             |        |
|-------------|--------|
| 第一节 可行性研究概述 | ( 11 ) |
|-------------|--------|

|                  |        |
|------------------|--------|
| 第二节 矿井可行性研究报告的内容 | ( 13 ) |
|------------------|--------|

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 第三节 矿井可行性研究技术经济评价的基本方法 | ( 19 ) |
|------------------------|--------|

|            |        |
|------------|--------|
| 第四章 矿井初步设计 | ( 34 ) |
|------------|--------|

|                  |        |
|------------------|--------|
| 第一节 矿井初步设计前的准备工作 | ( 34 ) |
|------------------|--------|

|              |        |
|--------------|--------|
| 第二节 矿井初步设计内容 | ( 35 ) |
|--------------|--------|

## 第二篇 矿井设计方法

|                  |        |
|------------------|--------|
| 第五章 矿井设计的参数及评价准则 | ( 40 ) |
|------------------|--------|

|            |        |
|------------|--------|
| 第一节 矿井设计参数 | ( 40 ) |
|------------|--------|

|               |        |
|---------------|--------|
| 第二节 矿井设计的评价准则 | ( 40 ) |
|---------------|--------|

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 第三节 矿井主要费用参数的计算方法 | ( 42 ) |
|-------------------|--------|

|           |        |
|-----------|--------|
| 第六章 方案比较法 | ( 54 ) |
|-----------|--------|

|        |        |
|--------|--------|
| 第一节 概述 | ( 54 ) |
|--------|--------|

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 第二节 矿井设计方案的经济评价 | ( 54 ) |
|-----------------|--------|

|          |        |
|----------|--------|
| 第三节 实例分析 | ( 62 ) |
|----------|--------|

|              |        |
|--------------|--------|
| 第四节 方案比较法的评价 | ( 95 ) |
|--------------|--------|

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 第七章 多目标决策法 (专家评议法) | ( 98 ) |
|--------------------|--------|

|           |        |
|-----------|--------|
| 第一节 原理与方法 | ( 98 ) |
|-----------|--------|

|               |       |
|---------------|-------|
| 第二节 最高积分法实例分析 | (106) |
|---------------|-------|

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 第三节 加权相对偏离值最小法实例分析 | (108) |
|--------------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第四节 不同性质因素的综合评价 | (112) |
|-----------------|-------|

|               |       |
|---------------|-------|
| 第五节 高目标决策法的评价 | (117) |
|---------------|-------|

|            |       |
|------------|-------|
| 第八章 微分求极值法 | (118) |
|------------|-------|

|        |       |
|--------|-------|
| 第一节 原理 | (118) |
|--------|-------|

|               |       |
|---------------|-------|
| 第二节 单变量参数的极值法 | (119) |
|---------------|-------|

|      |                      |       |
|------|----------------------|-------|
| 第三节  | 多变量参数的极值法·····       | (123) |
| 第四节  | 实例分析·····            | (132) |
| 第五节  | 评价·····              | (139) |
| 第九章  | 统计分析法·····           | (141) |
| 第一节  | 基本原理·····            | (141) |
| 第二节  | 回归分析的应用实例·····       | (148) |
| 第三节  | 统计分析法的评价·····        | (171) |
| 第十章  | 规划法与统筹法·····         | (173) |
| 第一节  | 规划法与统筹法原理·····       | (173) |
| 第二节  | 用线性规划法解决运输问题·····    | (179) |
| 第三节  | 用动态规划法编制开采计划·····    | (192) |
| 第四节  | 用统筹法解决工期预测问题·····    | (209) |
| 第十一章 | 系统综合分析法·····         | (223) |
| 第一节  | 系统综合分析的步骤·····       | (223) |
| 第二节  | 矿井的工程系统和工艺系统·····    | (225) |
| 第三节  | 采区工程系统及参数优化实例分析····· | (225) |
| 第四节  | 系统综合分析法的评价·····      | (263) |
| 第十二章 | 电子计算机模拟·····         | (265) |
| 第一节  | 概述·····              | (265) |
| 第二节  | 随机数及其产生方法·····       | (271) |
| 第三节  | 等步长法·····            | (279) |
| 第四节  | 事件步长法·····           | (292) |

## 绪 论

任何企业都必需经过设计才能进行建设进而投入生产为社会提供产品和财富。最近国务院批转的《工程设计改革的几点意见的通知》中指出：“工程设计是工程建设的首要环节，是整个工程的灵魂。先进合理的设计，对于改建、扩建和新建项目缩短工期、节约投资、提高经济效益，起着关键性的作用。”文件中还指出“先进的设计，可为建设事业赢得时间，节省资金，节约能源。没有现代化水平的设计，就不会有现代化的建设。”

煤炭工业是国民经济的重要组成部分。胡耀邦同志在党的第十二次代表大会上指出：“当前能源和交通的紧张是制约我国经济发展的一个重要因素”，“要保证国民经济以一定的速度向前发展，必须加强能源开发，大力节约能源消耗”。因此，能源将做为今后经济发展的战略重点之一。煤炭是我国的主要能源，在相当长的时期内，要占一次能源的70%左右。为适应国民经济发展的需要，煤炭工业新时期的战略目标是：在提高经济效益，促进节能的前提下，煤炭翻一番保全国民经济翻两番，即从1981年到本世纪末的二十年内，力争使全国原煤生产量翻一番，由年产六亿吨增加到十二亿吨。这期间，老矿要改、扩建，新矿区要开发，矿井设计任务将十分繁重。

我国解放以后，党和政府十分重视煤矿生产、建设及其发展，颁发了一系列有关的方针政策。要求矿井设计工作必须从实际出发，深入现场调查研究，发扬技术民主，加强同生产、科研、施工和设备制造等单位协作配合，结合我国国情，吸取和运用国内外的先进经验，使设计做到切合实际，技术先进，经济合理，安全实用，符合新时期总任务的要求。矿井设计方案及主要的技术决定，应符合《煤炭工业技术政策》和《煤炭工业设计规范》的要求，严格执行《煤矿安全规程》的各项规定。注意经济效益。

此外，在设计中还要注意矿山的环境保护，合理的使用土地，不占或少占农田，改地造田和改善交通，促进农业的发展。要积极慎重地采用国内外的新技术、新工艺、新结构、新材料、新设备。设计中还要特别重视矿工及干部的身心健康等方面的问题。近几年来国家陆续颁发了《环境保护法》《水源保护法》《土地征用法》《森林法》和《劳动卫生法》等新的法令，在设计中均应遵照执行。总之，设计中应牢固树立政策观念、安全思想、经济观点和法制观念。

我国煤矿设计工作规模和水平，由于党和国家的重视，随着煤炭工业的发展而日益提高。在旧中国，处于手工业或半手工业开采时期，并无设计可言，第一次世界大战期间，我国的民族工业得到暂时的发展，我国一些采矿工作者，在极端困难的条件下，曾经做过

些设计的研究工作。但是，由于帝国主义入侵，当时的近代化矿井几乎都是由外国人设计，他们利用中国的廉价劳动力，根本不顾及技术、安全的合理性，以致解放前我国没有一所专门的煤矿设计单位，也没有我国自行设计的近代矿井。解放后才开始建立设计部门，五十年代初我国第一个自行设计的鸡西小恒山煤矿投产以来，现已投产的上百对矿井几乎都是我国自行设计的。目前，煤炭工业部直属的设计机构有8个煤矿设计研究院，各省也有自己的煤矿设计院，每个矿务局还设有设计处，已形成了全国的煤矿设计网。设计的技术队伍也壮大了，目前已拥有一支数万人的设计队伍，不仅能完成大型与特大型矿井

的设计任务，并进行了大量设计课题的科学研究工作，在设计中引进了运筹学理论和系统工程方法，以及计算机辅助设计等优化设计方法。设计手段也在不断更新。有关设计的理论研究也有一定进展。目前，我国正在进行工程设计的改革工作，国务院于1984年9月批转了国家计委关于工程设计改革的几点意见，指出：“设计改革的方向是走企业化、社会化的道路；改革的目的是调动广大设计人员的积极性，做出技术水平高、经济效益好、具有现代化水平的设计。”其改革的具体意见主要是：一、国营、集体和个体并存，开展竞争；二、促进设计技术进步，积极推行同国外合作设计；三、实行企业化，增加设计单位的活力；四、逐步实行专业化和社会化；五、发扬技术民主，繁荣设计创作等。相信不久将会创出更加符合我国国情、具有中国独特风格的设计理论和设计方法。

一部完好的矿井设计，必须达到如下的要求：

- 1) 设计中的全部决定必须符合国家的技术方针政策，同时要有科学的论证依据；
- 2) 矿井建设并投产后，应在技术上优越，有利于先进技术、工艺装备的采用；在生产上安全，有利于防止灾害事故的发生；在经济上，应使矿井建设的投资少，生产成本低，效率高；
- 3) 合理利用国家资源，使煤炭损失量达到最低限度；
- 4) 力争建设时间短，出煤快。

矿井生产建设中影响技术决定的因素错综复杂、而且条件多变。要使所有的决定都符合上述要求，需要设计人员具有丰富的经验，掌握必备的理论方能做到。

新中国建国以后，特别是十一届三中全会以来，经过拨乱反正，矿井设计工作又有了很大的进步。但应该看到由于过去“左”的思想影响，与先进的国家相比仍有一定的差距。首先，表现在管理体制上，设计单位之间缺乏竞争，设计队伍及机构未向专业化和社会协作发展；科研设计脱节，科研成果应用的不多。其次，对设计的基础工作重视不够，标准规范有些陈旧，特别是技术经济指标的基础数据的整理积累尚不够系统、完整。再次是设计方法和手段更新速度不快，如系统工程在设计中的应用起步较晚，电算机的应用尚不普遍，绘图工作仍然处于手工业状态，出图的周期长。此外，在设计理论的研究上，尚不够深入。这些差距都应予以重视，要根据党的十二届三中全会的精神，以充分的信心和勇气切实有效地进行工作，加快设计改革的步伐，为实现设计的现代化而奋斗。

学习设计知识，不能单从书本上学习，还必须注意理论与实践相结合。一个优秀的设计工作者不但要有良好的理论基础，还必须有丰富的实践经验。在学习本课的过程中，要应用大量的先行课程，如工程数学、电算技术等。特别是必须掌握好开采方法、煤田地质与勘探、井巷工程以及企业经济方面的知识，设计课程中的许多论述都与上列课程有着密切的联系。

本课程的主要内容是学习矿井设计程序和矿井设计的具体内容，矿井设计的基本原理和设计方法，以及部分施工设计方法。其中，主要是掌握矿井设计的基本理论和进行设计的程序和方法。为使学习深入完整，应在学习中配合一定数量的练习与习题，还应尽量创造条件阅读已有的矿井设计成果——某矿的设计说明书及有关的设计文件和图纸，对照书本知识分析矿井设计问题。要配合课程设计、毕业设计等实践性教学环节增加其实践机会，以利于训练其应用所学的基本理论和设计方法，并增强其分析设计问题，解决设计问题的能力。

# 第一篇 矿区总体设计及矿井设计程序

## 第一章 矿井设计依据与设计程序

### 第一节 煤炭工业基本建设与矿井设计

地质勘探、矿井设计和建井施工是煤炭工业基本建设战线三个重要组成部分。

地质勘探部门要为煤矿基本建设提供完整、准确、能反映实际情况的地质资料。施工单位要保质保量地按设计图纸进行施工。一个现代化矿井要经过数年的施工方能投产。通过施工既可检验地质勘探工作质量，又可检验设计质量。

煤矿设计工作是生产性质的工作，其产品的主要形式是设计文件。设计文件一经有关主管部门批准，任何有关单位不得自行修改。如有重大原则问题需修改时，必须经原审批单位批准。

在建设项目确定以后，设计工作即成为煤矿企业建设能否加快速度、保证质量和节约投资，以及建成后能否获得最大经济效果的关键。

为了实现本世纪末煤炭产量达到十二亿吨这个宏伟目标，新建矿井（包括露天矿）的开工规模必须达到六亿吨，投产能力必须达到五亿吨，才能保证增产煤炭四亿吨。除在建的一亿吨规模外，为达到投产五亿吨的目的，设计部门还要提交近四亿吨能力的初步设计文件。如果建井工期平均按六年计算，再加上施工准备一年，到1993年平均每年要提交四千万吨能力的初步设计文件，设计工作量约为目前设计工作量的两倍。

此外，设计部门还要担负净增能力一亿吨规模的现有生产矿井技术改造的设计任务和地方煤矿的设计任务，因此，今后十多年的设计任务是相当艰巨而又繁重的。所以，煤矿设计工作必须立足改革，开拓前进，努力开创煤矿设计工作的新局面。

### 第二节 矿井设计的依据

为了顺利进行矿井设计工作和保证矿井设计质量，必须具备下列充足的设计依据。

#### 一、设计任务书

设计任务书又称计划任务书，是生产管理部门向设计部门委托设计任务的一项带指令性的文件，其中明确规定了拟建项目的设计内容、技术方向、设计阶段、设计原则、计划安排以及配套工程的发展计划与要求。

设计任务书一经国家批准，即有权威性、法律性，任何人无权自行修改，必要时，需由原下达计划任务书的领导机关另行批准补充任务书，作为指导矿井设计的具体依据。设计任务书是确定基本建设项目，编制设计文件的主要依据，应包括以下主要内容：

- 1) 规定建设项目的任务，论述建设该项目对四化建设的重要意义。并说明地质资料名称与勘探程度类别。
- 2) 论述矿井建设规模、产品生产方案、生产工艺原则以及井田开拓方式和准备方式、工作制度、机械化程度、运输方式等。
- 3) 矿产资源、水文、动力、供水及外部协作配合条件，包括水源资料、供电线路、机修任务及影响矿井开采的技术条件（瓦斯、煤尘、涌水量等）。
- 4) 资源综合利用和“三废”治理要求。

- 5) 拟建项目的工业与生活建筑、占用土地估算,建筑原则和建筑标准,职工单卷比等
- 6) 防空、抗震要求。
- 7) 明确矿井投产标准(分期投产或是一次设计一次投产)及建井工期。
- 8) 投资控制数额。
- 9) 矿井全员工效及劳动定员控制数。
- 10) 要求达到预期的经济效益和技术水平。

## 二、地质资料

地质资料是矿井设计的基础资料,因此,要求地质资料具有高度的准确性和完整性。根据勘探程度不同,可提交煤田普查地质报告、矿区详查地质报告和井田精查地质报告。

### (一) 煤田普查报告

煤田普查报告的主要内容是对工作区有无开发建设价值作出评价,为煤炭工业的远景规划和下一阶段的勘探工作提出必要的资料。

### (二) 矿区详查地质报告

矿区详查工作是在普查工作的基础上,按煤炭工业布局规划的需要,选择资源条件好、开发比较有利的地区进行的。详查地质报告的主要内容是为矿区总体设计提供地质资料,其工作成果要保证矿区规模、井田划分不致因地质情况变化发生重大变化,并要对影响开发的水文地质条件和其它开采条件作出评价。

### (三) 井田精查地质报告

井田精查工作是在矿区总体设计的基础上进行,井田精查地质报告的主要内容是为矿井初步设计提供可靠的地质资料,其成果要满足选择井筒、大巷位置和划分采区的需要,保证井田境界和矿井井型不致因地质资料不准确而发生重大变化及影响煤炭资源既定的工业用途。井田精查地质报告应满足以下五点要求:

- 1) 从资源条件上保证第一水平服务年限和初采区的正常生产;
- 2) 保证井田境界内地质构造清楚;
- 3) 保证井田内储量清楚;
- 4) 确定煤质牌号及其用途;
- 5) 为保证矿井建设初期生产正常进行提供准确的水文地质资料。

矿区详查报告和井田精查地质报告,一般由矿产储量委员会组织设计、生产建设等部门共同审批,审批后的地质报告,即可提供设计部门作为设计依据。

## 三、国家总的建设方针、政策及有关规程、规范

我国社会主义经济体制的特点是有计划按比例发展国民经济。为使煤炭工业基本建设健康发展,必须遵循国家正式颁发的与建设项目有关的方针政策、规程、规范和技术方向,并作为设计依据。

## 四、经过批准的上阶段确定的设计原则

经过批准的上阶段确定的设计原则和技术方向、准则可作为下阶段设计依据。例如,矿井初步设计应遵循矿区总体设计确定的井田划分、井型、机械设备选型等。除个别情况下,由于当时条件限制和某种原因,允许初步设计作局部修改外,矿井初步设计所确定的设计原则,在施工图设计中,一般不允许作较大修改。

除上述设计依据外,已签订的与建设项目有关的外部协议、文件等,设计时也应遵循。

### 第三节 矿 井 设 计 程 序

#### 一、矿井设计阶段

设计工作分段进行,能使各种工程项目得到反复考虑和深入研究,使矿井设计建立在比较稳妥可靠的基础上。矿井设计工作一般分为以下几个设计阶段:

1) 长远规划 对于储量丰富的煤炭基地,需要结合国家确定的工业布局进行长远规划。过去,不少矿区由于急于建设等原因而未做长远规划,影响了总体设计效果。

2) 可行性研究 项目可行性研究是建设前期必不可少的一个设计阶段,搞好项目可行性研究可使基建投资发挥最大的经济效益。对大、中型和复杂的建设项目,在编制矿区总体设计和矿井初步设计之前,应分别进行矿区建设可行性研究及矿井可行性研究报告的编制工作,对拟建设项目进行全面的技术经济评价,以作为主管部门决策的依据。

3) 矿区总体设计 矿区与矿井是整体和局部的关系。矿区总体设计要解决矿区开发的总体部署问题,它不仅要对井田划分和矿区规模作出合理决定,而且还要对矿区的地面运输、供电系统、供水系统以及矿区的辅助企业、文教、卫生及生活设施作出统一安排。搞好矿区总体设计,是煤炭工业基本建设中一项带战略性质的任务。

4) 矿井初步设计 矿井初步设计是各设计阶段中最关键的环节,因为初步设计文件一经审批,即成为控制投资和提供设备订货清单的依据,并作为下阶段施工图设计的准则。矿井初步设计的内容较为广泛,其设计质量及技术水平直接影响着整个矿井生产过程的技术经济效果。

5) 施工图设计 施工图是施工单位进行施工的依据。施工图设计是根据已批准的初步设计所确定的原则、技术要求、建设标准、装备水平等意图而进行的一项工作。设计部门要密切结合现场实际,加强与施工单位的商榷,使设计产品既便于施工又有利于生产,做到经济合理。

基本建设实践证明,设计中的重大质量问题,往往是由于不坚持设计程序而造成的。也就是说,坚持设计程序是保证设计质量的关键,也是坚持基本建设程序的基础。

所谓矿井设计程序就是矿井设计工作分阶段开展工作的顺序。过去常规的设计程序是:矿区总体设计经批准后开展矿井初步设计工作,初步设计经审批后,进行施工图设计。

随着煤炭科学技术经济管理科学的发展,矿井设计工作将不断革新,矿井可行性研究工作已提到设计议事日程。根据国务院国发[81]30号文的规定“所有新建、扩建大、中型项目,无论是什么资金安排的,都必须先由主管部门对项目的产品、方案和资源地质条件以及原料、材料、煤、电、水、运输等问题均作配套条件研究,经过反复周密的论证比较后,提出项目可行性研究报告,并且应有国家计委下达的设计任务书和国家建委批准的设计文件”方能列入国家计划。此外,[81]30号文还规定:“项目可行性研究报告中的各项条件及计算如有错误和不实之外,应由主管部门和协作部门负责。凡因此而造成的重大损失,要追究主管部门的责任,直至追究法律责任”。可见,矿井可行性研究工作是一项不可缺少并十分严肃的工作。

按照国发[81]30号文件的精神,矿井设计的程序应为:根据批准后的矿区建设可行性研究报告搞矿区总体设计;矿区总体设计批复后搞矿井可行性研究;矿井可行性研究报告批准后搞矿井初步设计;矿井初步设计审批后搞矿井施工图设计。

## 第二章 矿 区 总 体 设 计

### 第一节 矿区总体设计的编制原则

#### 一、编制矿区总体设计的必要性

一个矿区包含有若干矿井，少则几个，多则十几个矿井。如大同矿区，长85km，宽30km，目前有十几个矿井进行开采。为了配合这些矿井的建设和生产，还需要建设一系列的辅助企业，以及交通运输、动力供应等建筑建施，因此，在开发建设一个矿区之前必须编制矿区总体设计。

编制矿区总体设计的目的在于合理开发整个矿区的资源，确定矿区开发有关的各项原则方案，以作为编制煤炭工业建设计划和编制单项设计的依据。

在我国的煤矿设计工作中，对矿区的总体安排，除了矿区总体设计外，还有矿区规划。两者的设计内容与原则是基本一致的，但矿区规划是宏观性的，内容广泛，属粗线条描绘；而矿区总体设计在内容深度的要求上比矿区规划具体细致。一般情况下，只编制矿区总体设计，有时也将两者先后进行编制，虽然增加了设计工作量，但有利于对某些疑难问题作进一步探讨。

#### 二、矿区总体设计要解决的主要问题

1) 合理划分井田，正确选择矿井（露天）的开拓方式和开采工艺，确定矿井的井型与矿区的建设规模；

2) 确定煤炭的用途与用户，合理选择煤炭的加工工艺，安排伴生资源的综合开采与利用；

3) 合理安排各矿和各单项工程的建设顺序，尽量为利用永久建筑与设施创造条件；

4) 统一安排矿区的地面运输、供电系统、供水系统、机械修配、通讯系统、排水与污水处理等辅助设施；

5) 合理确定矿区行政、文教、医疗和居住区的规划，并确定矿区的地面总布置，安排好环境保护与“三废”处理方法；

6) 编制矿区达到建设规模的基本建设工程量、劳动定员和投资估算，并论述开发该矿区的技术经济合理性。

#### 三、矿区总体设计编制原则

在编制矿区总体设计之前，应先进行矿区开发可行性研究工作（详见第三章）。其目的主要是研究建设项目的技术先进性、经济合理性和建设可能性，选定最优建设方案，进行劳动定员和投资估算，并明确提出拟建项目是否可行的结论。根据可行性研究报告的结论，以及国民经济的需要，向设计部门下达编制矿区总体设计的计划任务书，然后由设计部门编制矿区总体设计。

矿区的建设与生产涉及到全国煤炭工业的布局 and 地区经济的发展，编制总体设计时应遵照下列原则。

1) 总体设计必须认真贯彻党和国家的方针、政策，特别是党的十一届三中全会以来制定的方针政策。

2) 要贯彻提高经济效益的方针，对新矿区要适当加大开发强度，改进矿井开拓部

器,缩短矿井建设周期,提早出煤。对老矿区要进行技术改造,合理集中生产,挖掘生产潜力。与现有生产矿井相邻的新区,经论证利用现有生产矿井合并开发合理时,不应另建新井。

3) 正确处理好工业与农业、近期与远期、本矿区与有关企业的关系,力求作到布局合理。在煤田的开发方式上,应按先露天后矿井、先平峒后斜井和立井的次序选择。先开发施工和生产条件比较简单、投资少、见效快的矿井。

4) 根据矿区的自然条件与开发规模,正确合理地确定矿井井型和机械化程度。对储量丰富、开采条件好的井田,应设计大型矿井。对浅部地质构造复杂、开采条件差的井田,应设计中小型矿井。采掘的机械化程度应与井型相协调,大型矿井应装备先进的机械设备,做为保证煤炭产量的骨干井,而中小型矿井则应以机械化和半机械化的生产设备为主,在此基础上,逐步提高机械化程度。

编制矿区总体设计的其它原则意见,可详见《煤炭工业设计规范》的有关规定。

## 第二节 矿区总体设计内容

### 一、矿区总体设计内容

矿区总体设计内容极为广泛,不仅要合理确定井田划分和矿区规模,而且要对整个矿区的辅助企业、附属企业以及行政、文教、卫生等设施作全盘规划、统一安排。

为了提高设计质量和统一设计口径,煤炭部设计管理局拟定了《矿区总体设计编制内容》作为编制这种设计文件的通用标准与统一格式。其中除包括矿区总体设计说明书外,还要求有17张附图。

矿区总体设计说明书包括以下内容:

在前言中,全面阐述总体设计的依据及指导思想,从技术上、经济上全面论证矿区开发的合理性及其经济效益对发展国民经济的作用与意义。还应指出拟建项目的存在问题与建议。

矿区基本情况章节中,要概略叙述矿区的地理位置与交通情况,并附交通位置图,说明矿区地形、地貌、水文、气象、地震及工程地质等情况。概述区域内国民经济发展概况、工农业分布状况以及水源、电源、建筑材料的供应情况。本章内还应包括煤田地质特征(煤层、煤质、水文地质概况);矿井的勘探程度及储量,矿区内其它伴生有益矿物等。

矿区开发一章中介绍矿区内生产和建设矿井(或露天矿)的概况;井田划分及开拓方式;矿区规模及其建设顺序(附矿区各单项工程建设顺序及产量增长规划表)。

煤的洗选与加工章节中介绍煤质及可选性,合理选择煤的加工工艺方式以及选煤厂、筛选厂和原煤贮装系统的布局。

在矿区总平面布置及防洪排涝一章中介绍矿区地面总平面布置和矿区防洪排涝设施。

矿区辅助、附属企业及设施章节中要分别阐述辅助企业(矿区机电修配厂、预制构件厂、总材料库、总火药库、汽车队、救护队、坑木场)和附属企业(水泥厂、研石砖厂、石灰厂、采石厂、综合利用厂等)的规模、占地面积、职工人数、位置及建设顺序。

矿区行政、文教、医疗设施及居住区一章中,应合理确定矿务局及附属机构项目与建筑面积。如矿区中学规模,矿区医院床位,矿山消防队、救护队设置及规模,以及确定居住区建筑标准,职工单套比、带眷系数等。

矿区地面运输一章中应介绍煤炭运量、流向及运输方式。对标准轨距铁路、公路、窄轨铁路、水运等运输方式要因地制宜，统筹安排。

矿区供电和通讯一章中应合理确定矿区供电、矿区通讯方案。

矿区给水、排水一章中介绍矿区水文、水源概况；水源设计依据；矿区给水系统以及排水量、排水系统、主要排水构筑物及设备选型。

在确定矿区的防洪、排涝、排水工程时，应结合当地农业灌溉、防涝等农田水利设施，统一规划对“三废”及开采副产品的综合利用与治理，阐述矿区污染因素和主要环保措施。对矿区的绿化造林作出规划。

经济部分应包括：矿井劳动生产率及劳动定员估算；基本建设投资及三材估算并附投资估算汇总表、单项工程投资及投资逐年分配表、单项工程三材(钢材、木材、水泥)需要量及逐年分配表；技术经济分析及主要技术经济指标；全面论述矿区井田划分、开发顺序、建设规模及开发强度等的技术经济合理性及经济效益。

## 二、矿区总体设计的作用

经过审查批准的矿区总体设计的主要作用是：

- 1) 作为安排矿井、选煤厂等单项工程初步设计的依据。
- 2) 作为对矿区进一步开展地质勘探工作的依据。
- 3) 用作国家编制规划和确定建设项目计划的依据。
- 4) 用于与运输、供电、通讯等有关部门协作时签定书面协议的依据

## 三、编制矿区总体设计时应注意的几个问题

### (一) 合理确定矿井井型与服务年限

矿井井型及其服务年限选择是否合理，对于矿区建设和矿井能否迅速投产，投产后能否发挥投资效果都十分重要。

从国外主要产煤国家的发展趋势看，井型逐步趋向大型化(见表2-1)，我国的新井建设也有大型化的趋势(见表2-2)，已投产的兴隆庄矿和西曲矿年设计能力均为300万t，正在建设中的鲍店与燕子山矿井年设计能力都是400万t。

表2-1 国外一些大型煤矿的井型

| 顺 序 | 国 别 | 矿 井 名 称      | 井 型<br>(万t) | 服 务 年 限<br>(a) | 投产日期<br>(a) |
|-----|-----|--------------|-------------|----------------|-------------|
| 1   | 英   | 赛 尔 比        | 1000        | 40             | 1976        |
| 2   | 苏   | 多 尔 然        | 420         | 45             |             |
| 3   | 苏   | 红 军 矿        | 400         | 42             |             |
| 4   | 苏   | 共 青 团 60 周 年 | 300         | 50             |             |
| 5   | 苏   | 萨 兰 斯 卡 亚    | 1100        | 55             | 1976        |
| 6   | 波   | 皮 雅 斯 特      | 720         | 71             |             |
| 7   | 西德  | 瓦 恩 特 矿      | 300         | 30             |             |
| 8   | 美   | 克 朗 2 号      | 220         | 25             |             |

表2-2

国内一些大型煤矿的井型

| 顺 序 | 矿 井 名 称 | 可 采 储 量<br>(亿t) | 井 型<br>(万t/a) | 服务年限<br>(a) | 投产日期<br>(a) |
|-----|---------|-----------------|---------------|-------------|-------------|
| 1   | 兴 隆 庄   | 3.94            | 300           | 94          | 1980        |
| 2   | 鲍 店     | 4.10            | 400           | 13.6        | 正 在 施 工     |
| 3   | 钱 家 营   | 3.4             | 400           | 62          | 正 在 施 工     |
| 4   | 平 八     | 3.7             | 300           | 88          | 正 在 施 工     |
| 5   | 云 岗     | 6.2             | 270           | 183         | 1973        |
| 6   | 燕 子 山   | 5.2             | 400           | 92          | 正 在 施 工     |
| 7   | 凤 凰 山   | 2.8             | 150           | 150         | 1970        |
| 8   | 西 曲     | 4.0             | 300           | 97          | 1984        |
| 9   | 临 涣     | 3.06            | 180           | 122         | 正 在 工 施     |
| 10  | 朱 仙 庄   | 1.20            | 120           | 72          | 正 在 施 工     |
| 11  | 芦 岭     | 1.38            | 150           | 66          | 1969        |
| 12  | 贵 石 沟   | 6.3             | 400           | 114         | 正 在 施 工     |
| 13  | 大 兴     | 4.2             | 300           | 101         | 正 在 施 工     |
| 14  | 潘 集 一 号 | 5.8             | 300           | 146         | 正 在 施 工     |
| 15  | 潘 集 三 号 | 6.0             | 300           | 145         | 正 在 施 工     |

井型增大的原因是：

- 1) 煤矿采掘运输设备和开采技术的发展，为建设大型井创造了条件。
- 2) 为了提高经济效益，煤炭生产向着生产集中化方向发展。
- 3) 开采的深度加大。

从另一方面看，中小型矿井具有建设时间短，需要资金少，装备容易解决，达产时间短等优点。

井型的确定确实是一个复杂的问题，应该在国家能源政策指导下，综合煤炭资源储量、开采技术条件、技术装备水平、国家需煤情况，并在技术经济合理的基础上进行统一分析，科学地确定井型。

矿井服务年限是矿区服务年限的基础。一个矿区从开始建设到建成、达产，再加上投资回收期，约需几十年的时间。如矿井服务年限过短，不但不能上缴利润，甚至来不及还本付息；反之如果矿井服务年限过长，不仅长期积压已探明的煤炭储量，也不利于加大井田的开发强度。所以，决定一个矿区的服务年限，不仅要考虑煤矿本身建设投资的回收，而且还要考虑直接、间接依赖煤炭工业而发展起来的有关企业的充分利用。因而，对于矿区规模和服务年限应综合考虑。

## (二) 正确进行矿区地面的总体布置

以往在建设顺序上是先建矿井，待矿井形成一定的能力后再逐渐补充矿区的公用和辅助设施，以致各矿重复设置辅助设施，煤矿除了经营生产，还要解决生活、供应以至办学校、建医院等问题，而且往往由于矿井设施繁杂，机修体制没有实行专业化协作，设备材料的管理供应设施分散重复，造成矿井工业场地占地越来越多。

今后在矿井和矿区的建设上，更应重视矿区的综合效能，对矿区和矿井的投资比例划分应予以调正。用专业化、集中化、企业化和系统化的原则进行全面规划，把生产同服务行业、生活设施分开布置，发挥矿区集中设施的作用。

今后，矿区地面总体布置可设想分为两个区：一个区是集中的加工利用、维修、供应等企业集中工业区；一个区是经过规划环境较好的居住区。居住区内有完善的公用设施和开展文化、体育活动的场地，矿区内开辟交通车与各矿和外部城镇联系。矿区的辅助设施集中后，不但使工业场地的总占地面积可以减少，还可以提高矿井的全员效率。

### （三）必须查明矿区水源

在地质勘探工作中，不仅要查明煤炭资源，而且对水文地质及水源也要勘探查明。很多矿区由于水源不清，影响了矿区建设与生产。据统计，近几年在建的17对新井中，有14对矿井在设计时没有水源资料。今后，对矿区水源勘探必须给以重视，以免给矿区的施工和生产带来困难。

### （四）全面安排各项建设项目

在矿区建设中需科学地安排好各项建设工程的衔接，以缩短矿区建设周期，提高经济效益。但是，过去往往在这方面存在一些问题。例如，霍林河、伊敏河露天矿的铁路已修进矿区，但矿区的建设规模和主要开采工艺还未确定下来，有的矿已建成投产，但铁路运输与供电问题尚未妥善解决等。因此，外部协作关系，特别是电力与运输需要在国家建设计划中全面考虑，统一平衡。在矿区内部的各项生活、文化、福利设施建设，均要在建设顺序上作合理妥善安排。尽量利用永久建筑和永久设备建井，减少大型临时工程，以便最有效的使用资金。