

煤炭企业能源管理丛书

# 能源管理体系

NENGYUAN GUANLI TIXI

煤炭企业能源管理丛书编委会 编



煤炭工业出版社

煤炭企业能源管理丛书

# 能源管理体系

煤炭企业能源管理丛书编委会 编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

本套丛书以最新的（截止到2013年底）国家节能法律法规和行业标准为指导，全面系统地介绍了煤矿能源管理相关专业知识和如何有效地开展能源管理工作，具有很强的针对性和实用性，为煤炭企业各级领导干部和广大能源管理工作提供了参考和借鉴，可作为煤炭企业能源管理的培训教材。

《能源管理体系》共11章，主要内容有：概述，能源管理体系要求，能源管理体系的建立与实施，能源管理组织与职责，能源规划与计划，能源利用优化管理，固定资产投资项目节能评估与评审，生产运行中能源管理，能效管理，能源管理评估，能源管理手册与程序性文件等。

### 图书在版编目（CIP）数据

能源管理体系/煤炭企业能源管理丛书编委会编. -- 北京：煤炭工业出版社，2014  
（煤炭企业能源管理丛书）  
ISBN 978 - 7 - 5020 - 4420 - 6

I. ①能… II. ①煤… III. ①煤炭资源—能源管理系  
统一—中国 IV. ①F426.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 015503 号

煤炭工业出版社 出版  
（北京市朝阳区芍药居 35 号 100029）  
网址：[www.cciph.com.cn](http://www.cciph.com.cn)  
煤炭工业出版社印刷厂 印刷  
新华书店北京发行所 发行

\*  
开本 787mm × 1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>  
字数 290 千字

2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷  
社内编号 7252 定价 52.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，本社负责调换

# 煤炭企业能源管理丛书编委会

主 编 濮洪九

副 主 编 吕 英 张士强

编 委 (按姓氏笔画排序)

于秀忠	马 剑	王忠刚	尹增德	朱建荣
任一鑫	任丕清	刘元明	刘瑞芹	许祥左
李堂军	张绍强	周一枝	洪绍和	蒋翠蓉
赖贞澄	蔡明华			

执行主编 任一鑫 朱建荣

编 者 (按姓氏笔画排序)

马有才	王炳成	王兴存	付 晓	刘善勇
李凤山	张 翼	姜爱萍	郭 杰	

# 序

能源是经济社会发展的重要物质基础，能源安全也是国家安全的重要组成部分。搞好能源的节约利用，提高能源利用效率，是缓解能源和环境压力，实现经济、社会可持续发展的必然要求。

党的十八大提出：坚持节约资源和保护环境的基本国策，全面促进资源节约，把“推动能源生产和消费革命，控制能源消费总量，加强节能降耗，支持节能低碳和再生能源发展，确保国家能源安全”作为推动生态文明建设的重要内容。加强能源管理、实现节能降耗已经成为调整经济结构、转变经济发展方式的重要抓手。

煤炭行业既是我国主要的能源生产行业，也是重点耗能行业之一。煤炭在生产和洗选加工过程中要消耗大量的能源，加强能源管理，做到“节能降耗，减污增效”，是新形势下推动煤炭行业转型升级，实现可持续发展的必由之路。

近年来，煤炭行业认真贯彻落实“资源开发与节约并举，把节约放在首位”的方针，在努力实现煤炭产量持续增长、支撑国家经济快速发展的同时，不断加强能源管理工作，在节能降耗和资源综合利用方面都取得了显著的成效。

为了更好地满足煤炭企业能源管理者系统学习能源管理知识的需要，中国煤炭加工利用协会根据最新的国家节能法律法规和行业标准，结合煤炭企业能源管理工作实践，首次组织编纂了《煤炭企业能源管理丛书》——《能源管理体系》、《能源管理方法》、《节能技术》。该套丛书全面系统地介绍了煤矿能源管理专业知识以及做好煤炭企业能源管理工作的方法和途径，具有一定的理论性、针对性和实用性，为煤炭企业各级领导干部和广大能源管理者做好能源管理工作提供了指导和帮助，也为煤炭企业能源管理培训提供了很好的培训教材。

时值本书出版之际，希望各煤炭企业进一步加强对能源管理工作的组织领导，提高对节能工作重要性和紧迫性的认识，把节约能源资源作为推动矿区生态文明建设的重要内容和有效途径，为提升煤炭工业发展的科学化水平做出新的努力和更大的贡献！

濮洪九

2014年9月10日

## 目 次

1 概述 .....	1
1.1 能源与能源管理 .....	1
1.2 能源现状概述 .....	2
1.3 煤炭企业能源管理 .....	4
1.4 能源领域重大战略任务 .....	10
1.5 煤炭企业能源管理体系建设 .....	11
2 能源管理体系要求 .....	12
2.1 能源管理体系概述 .....	12
2.2 能源管理体系管理职责 .....	14
2.3 能源方针 .....	14
2.4 能源管理策划 .....	15
2.5 实施与运行 .....	19
2.6 监测与检查 .....	24
2.7 管理评审 .....	25
3 能源管理体系的建立与实施 .....	28
3.1 能源管理体系的建立 .....	28
3.2 能源管理体系的实施 .....	32
3.3 能源管理体系落实措施 .....	33
4 能源管理组织与职责 .....	35
4.1 能源管理机构的设置 .....	35
4.2 能源管理制度 .....	40
4.3 能源管理职责 .....	41
4.4 能源管理运行程序及控制 .....	42
4.5 能源管理台账 .....	46
4.6 能源管理人员培训 .....	47
5 能源规划与计划 .....	52
5.1 能源规划 .....	52
5.2 能源计划 .....	55

<b>6 能源利用优化管理</b> .....	65
6.1 设计优化.....	65
6.2 能源结构优化.....	67
6.3 组织结构优化.....	73
6.4 物流系统优化.....	74
<b>7 固定资产投资项目节能评估与评审</b> .....	79
7.1 固定资产投资项目节能评估.....	79
7.2 固定资产投资项目节能评审.....	86
<b>8 生产运行中能源管理</b> .....	89
8.1 能耗因素分析.....	89
8.2 设施设备的运行与管理.....	91
8.3 能源采购管理.....	96
<b>9 能效管理</b> .....	105
9.1 能效分析.....	105
9.2 节能分析.....	106
9.3 能效控制.....	110
<b>10 能源管理评估</b> .....	116
10.1 概述.....	116
10.2 评估主要内容.....	116
10.3 评估报告基本格式.....	124
10.4 节能表彰与奖励.....	125
<b>11 能源管理手册与程序性文件</b> .....	128
11.1 能源管理手册.....	128
11.2 能源管理程序性文件.....	130
11.3 能源管理文件控制与使用.....	131
附录一 能源管理体系 要求.....	132
附录二 能源管理体系 实施指南.....	150
附录三 工业企业能源管理导则.....	167
附录四 企业节能标准体系编制通则.....	173
附录五 煤炭行业能源管理相关法律法规、标准清单.....	183
参考文献.....	185

# 1 概 述

能源是经济社会发展的重要物质基础，也是现代化的基础和动力。随着国民经济和社会发展，我国能源资源约束日益加剧，能源供需矛盾和生态环境问题日趋突出，调整结构、提高能效、保障能源安全的压力进一步加大。因此，加强科学管理，提高能源利用效率，减少能源资源浪费，保护生态环境，已成为保障经济社会持续发展的重要战略任务之一。

## 1.1 能源与能源管理

### 1.1.1 能源

能源是指煤炭、石油、天然气、生物质能和电力、热力以及其他直接或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源。能源是一种特殊的资源，人们通过能源来获得能量，从事生产、生活，能源的发现与使用极大地提高和改善了人类生活的品质，是国民经济和社会发展的重要物质基础。能源的开发和有效利用程度以及人均消费量是衡量技术和生活水平高低的重要指标。

按照存在的基本形态，能源可以划分为：煤炭、石油、天然气、水能、核能、电能、太阳能、生物质能、风能、海洋能、地热能等。

自然界中存在的、未经加工或转换的能源称为一次能源，如原煤、原油、天然气、天然铀矿、水能、风能、太阳能、海洋能、地热能等。为满足生产或生活的需要，由一次能源加工转换而成的能源产品称为二次能源，如电力、蒸汽、煤气、焦炭、成品油等。

根据能否再生，一次能源又可分为可再生能源和不可再生能源。可再生能源是指那些可以连续再生，不会因使用而日益减少的能源。这类能源大都直接或间接来自太阳，如太阳能、水能、风能、海洋能、地热能、生物质能等。不可再生能源是指那些不能循环再生的能源，如煤炭、石油、天然气等。

相对于煤炭、原油、天然气、火电、水能、薪炭材、农作物秸秆和其他柴草等传统能源（又称常规能源），新能源（又称非常规能源）是指开发利用时间较短或正在积极研究、有待推广使用的其他各种能源，如太阳能、地热能、风能、海洋（潮汐）能、核能和部分生物质能等。

通过用能设备供消费者使用的能源成为终端能源。一次能源或二次能源一般经过输送、储存和分配成为终端使用的能源。

### 1.1.2 能源管理

能源管理是指为了达到一定的能源、经济、环境与社会目标，对能源生产和消费过程进行有效的计划、组织、控制和监督等一系列活动。能源管理是一项系统性、综合性很强的工作，主要目的是合理利用能源资源，提高能源利用效率，保证经济社会稳定、持续发展，节约能源和改善环境。



## 1. 能源管理主要内容

- (1) 制定能源方针和政策，建立能源法规、标准和制度体系。
- (2) 制定能源开发和利用规划、年度计划。
- (3) 建立能源管理组织机构，实行全面管理和全员管理。
- (4) 对能源的开发、运输、转换、分配和使用进行全过程管控。
- (5) 按照规定开展能源计量和统计，确保统计数据真实、完整。

## 2. 能源管理的特点

(1) 科学化。只有在科学化的基础上，才能制定出合理的能源规划和能源计划，实现能源的定额管理和科学的供需预测。

(2) 系统化。能源领域指从生产到消费一系列环节，也包括可以互相替代的各种能源，还涉及空间因素、时间因素，以及资源、运输、资金、技术、环境等具体条件，形成错综复杂、十分庞大的能源系统。要合理地、有效地解决能源问题，必须从系统观点出发，运用系统工程的方案，综合地求得最优方案。

(3) 标准化。能源标准化是合理开发能源资源，提高能源利用率，更新和改造能源转换设备和用能设备的技术依据，也是能源管理和能源立法的技术基础。

(4) 法制化。建立健全能源管理法律法规体系和各项规章制度，作为能源系统运行的规范和准则。

## 3. 能源管理的作用

搞好能源管理，可以更合理地开发和利用能源，不断提高能源有效利用率，尽可能减少能源消耗，缓和能源供需矛盾，最终实现经济、社会、资源、环境综合效益最大化。

# 1.2 能源现状概述

## 1.2.1 世界能源现状

当前，无论是工业、农业，还是第三产业，都处于人类历史上发展最快的阶段。社会的发展提高了人类的生活水平，也提高了社会生产力水平，同时对能源（如煤、石油）的需求和使用也大幅提高，从汽车内燃机到家用电器，无不需能源的支撑。当前世界能源发展主要有以下几方面的特点：

(1) 受经济发展和人口增长的影响，一次能源消费量不断增加。随着世界经济规模的不断增大，世界能源消费量持续增长，1973年世界一次能源消费量仅为 $57.3 \times 10^8$  t油当量，到2013年已达到 $127.3 \times 10^8$  t油当量。

(2) 能源消费呈现不同的增长模式，发达国家增速明显低于发展中国家。近几年来，北美、中南美洲、欧洲、中东、非洲及亚太六大地区的能源消费总量均有所增加，但是经济、科技与社会比较发达的北美洲和欧洲两大地区的增长速度非常缓慢，其消费量占世界总消费量的比例也逐年下降。其主要原因，一是发达国家的经济发展已进入后工业化阶段，经济向低能耗、高产出的产业结构转变，高能耗的制造业逐步转向发展中国家；二是发达国家高度重视节能与提高能源使用效率，先进技术和设备的运用，显著提高了能源的利用效率。

(3) 世界能源消费结构趋向优质化。石油、煤炭所占比例缓慢下降，天然气的比例上升。同时，核能、风能、水能、地热能等其他形式的新能源逐渐被开发和利用，形成了

目前以化石燃料为主,可再生能源、新能源并存的能源消费格局。煤炭在全球能源市场中继续保持重要地位,占能源消费总量的三分之一左右,仅次于石油。根据《BP世界能源统计2014》资料,2013年全球一次能源消费比例为:石油32.87%,煤炭30.06%,天然气23.73%,水电6.72%,核能4.42%,可再生能源2.19%,如图1-1所示。

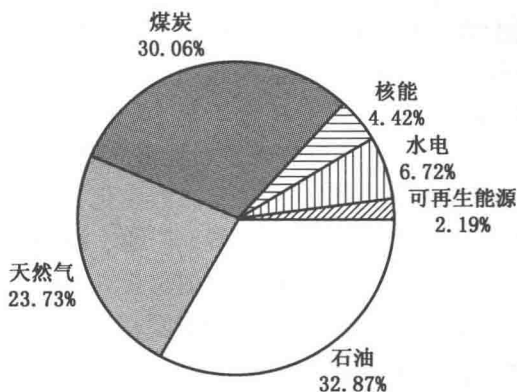


图 1-1 2013 年世界一次能源消费比例

虽然在未来的很长一段时间里,世界能源仍会较大程度依赖于化石燃料,但是风能、太阳能、生物燃料和其他可再生能源会以强劲的速度增长,预计到2030年,其在一次能源中所占份额将从现在的2%左右增长到超过6%。水力发电和核能在总能源消费中所占的份额在目前的基础上将缓慢增长。

### 1.2.2 我国能源现状

我国能源现状具有如下主要特征:

(1) 人均占有较低,资源相对不足。相对于我国众多人口和经济社会发展对能源的需求来说,能源资源相对不足。我国人口占世界人口的比例接近20%,但是主要矿产资源的人均拥有量却远远低于世界人均水平:《BP世界能源统计2014》资料显示,2013年我国石油剩余可采储量(Proved reserves)\* $25 \times 10^8$  t,仅占世界 $2382 \times 10^8$  t的1.05%,人均1.84 t,约相当于世界人均水平的5.5%;天然气剩余可采储量 $3.3 \times 10^{12}$  m<sup>3</sup>,仅占世界 $185.7 \times 10^{12}$  m<sup>3</sup>的1.78%,人均2425 m<sup>3</sup>,约相当于世界人均水平的9.3%;煤炭剩余可采储量 $1145 \times 10^8$  t,占世界 $8915.31 \times 10^8$  t的12.8%,人均84.13 t,约相当于世界人均水平的67%。虽然相对于石油、天然气资源,我国煤炭资源储量较为丰富,但由于人口众多,人均煤炭资源量并不大,从满足国民经济和社会发展对煤炭资源需求的角度分析,我国的煤炭资源状况不容乐观。

(2) 能源赋存广泛,区域分布不均。我国主要的能源消费地区集中在东南沿海经济发达地区,资源赋存与能源消费地域存在明显差别。能源资源中,煤炭主要集中在华北、西北地区,水力资源主要分布在西南西区,石油、天然气主要贮存在东、中、西部地区和海域。大规模、长距离的北煤南运、西煤东送以及北油南运、西气东输、西电东送,是我国能源流向的显著特征和能源运输的基本格局。

我国煤炭资源总量丰富,但区域分布不均衡。地域上煤炭资源“北多南少、西多东少”;分布上煤炭资源与水资源、生态环境承载能力、经济社会发展水平、人口分布、地区能源消费需求均呈逆向分布的显著特点。一是煤炭资源分布极不均衡,截至2010年,昆仑山—秦岭—大别山一线以北地区,煤炭基础储量占全国总储量的89.2%,大兴安岭—太行山—雪峰山以西地区,煤炭基础储量占全国总储量的81.19%。东部区域的煤炭资源主要集中在河南、安徽、山东、黑龙江4个省,东南部区域煤炭资源尤其贫乏,煤炭储量

\* Proved reserves, Generally taken to be those quantities that geological and engineering information indicates with reasonable certainty can be recovered in the future from known reservoirs under existing economic and operating conditions.

最少的5省区为上海、西藏、浙江、海南、广东；二是煤炭资源与区域经济发展逆向分布十分突出。占GDP总量超过80.4%的东部地区，煤炭基础储量仅为总基础储量的19.22%，而占GDP总量不足19.6%的西部地区，煤炭基础储量占全国总基础储量的80.78%；三是煤炭资源与水资源也呈逆向分布，煤炭资源丰富的西北地区降水少蒸发量大，大多处于干旱、半干旱和沙漠化、石漠化地区，植被稀少，生态环境十分脆弱，严重制约了当地经济社会的发展。广西、海南、广东、湖南、湖北、江西、福建、浙江、上海各省区煤炭资源严重缺乏但消费量大，其能源供应受制于省外产能、运输、国际能源形势变化等诸多因素，大大增加了能源供应和消费稳定性风险。

(3) 资源开发难度加大，能源结构正在调整。根据《中国统计年鉴2013》数据，我国化石能源资源储量中，煤炭占94.22%，石油占2.73%，天然气占3.05%。“富煤、贫油、少气”是我国能源资源结构的基本特征。与世界相比，我国煤炭资源地质开采条件较差，大部分储量需要井工开采，极少量可供露天开采。石油天然气资源地质条件复杂，埋藏深，勘探开发技术要求较高。尚未开发的水力资源多集中在西南部的高山深谷，远离负荷中心，开发难度和成本较大。非常规能源资源勘探程度低，经济性较差，竞争力较弱。

近年来，随着非化石能源生产和消费比例增加，我国煤炭生产和消费比例逐步下降。2013年煤炭消费量占一次能源消费比例为65.7%。未来一段时期，严控煤炭消费总量，降低煤炭消费比例，仍是调整能源消费结构的重点任务之一。预计2020年非化石能源占一次能源消费比例将提高到15%，煤炭消费比例将降至62%以内。尽管煤炭消费比例在未来将逐步降低，但从我国的国情及一次能源赋存特点出发，以煤为主的能源结构仍将是我国今后一个时期的显著特征。

(4) 能源需求量大，节能减排是重点。目前，中国仍是世界上最大的能源消费国。根据《BP世界能源统计2014》数据显示，2013年中国一次能源消费为 $2852.4 \times 10^6$  t油当量，比2012年增加4.7%，占世界一次能源消费总量的22.4%；发电量 $53616 \times 10^8$  kW·h，比2012年增加7.8%，占世界发电量的23.2%。今后一个时期，是我国建成小康社会的关键时期，能源需求仍会有较大增长，节能减排任务艰巨。认真落实节约资源和保护环境的基本国策，就要实施节约优先和绿色低碳战略，集约高效开发能源，科学合理使用能源，大力提高能源效率，坚持发展非化石能源与化石能源高效清洁利用并举，合理控制能源消费总量，以较少的能源消费、较小的环境影响代价支撑经济社会发展成为必然选择。

## 1.3 煤炭企业能源管理

### 1.3.1 煤炭企业主要生产系统简介

受自然条件、煤炭赋存条件等影响，煤炭生产环节多，组织复杂，工作地点多，是复杂的系统工程。煤炭生产系统包括掘进、回采、运输、提升、通风、排水、压风、降温、瓦斯抽放、供电、分选等主要环节。

#### 1. 掘进

巷道主要有三种类型：岩巷、煤巷、半煤岩巷。目前巷道掘进工艺主要有两种：炮掘和综掘。在目前的大型国有煤矿中，视岩层赋存情况，炮掘和综掘并用。

炮掘掘进工艺主要分为破岩、装岩、运输、支护4个步骤。综掘掘进工艺与炮掘掘进

工艺基本相同，破岩采用的是掘进机。随着掘进技术的不断提高，掘进机的自动化性能也大幅度提高，同时增设了顶板和煤壁锚杆钻机，实现了掘锚一体化的功能。

## 2. 回采

我国煤炭回采工艺分为炮采（爆破采煤）、普采（普通机械化采煤）、高档普采、综采（综合机械化采煤）、综放（综采放顶煤采煤工艺）等，现在使用比较多的是高档普采、综采与综放，而爆破采煤只在地方小煤矿采用。

爆破采煤工艺是在长壁工作面用爆破方法破煤和装煤；人工装煤、输送机运煤和单体支柱支护的采煤工艺，简称炮采。这种工艺方式机械化水平低，人工劳动量大，但对地质条件适应性较强。其工艺过程包括钻眼、爆破落煤和装煤、人工装煤、刮板输送机运煤、移置输送机、人工支架和回柱放顶等。

普通机械化采煤与爆破采煤工艺的区别在于普通机械化采煤的破煤和装煤实现了机械化。支护可采用单体液压支柱。根据煤层的厚度和煤的硬度选用中功率甚至是大功率的双摇臂滚筒采煤机，使采煤机的割煤和装煤的能力大大提高，甚至还具有破碎大块煤的能力。

高档普采是指利用采煤机进行采煤、可弯曲输送机送煤、单体液压支柱和金属铰接顶梁进行支护的采煤工艺。高档普采工艺过程包括采、运、移、支、回等工序。

综合机械化采煤工艺与普通机械化采煤工艺的区别在于综合机械化采煤工作面支护采用了自移式液压支架，实现了支护机械化。这种工艺方式使工作面破煤、装煤、移输送机、支移液压支架等主要作业全部实现了机械化，大幅度降低了劳动强度，提高了单产及安全性。

综采放顶煤采煤工艺是在综合机械化采煤的基础上发展起来的先进采煤工艺。综采放顶煤采煤法的实质是在厚煤层底部布置一个采煤工作面，利用正常的综合机械化采煤法进行回采，工作面上方的顶煤利用矿山压力的作用或人工松动的方法使其破碎，并随工作面推进将工作面上方的顶煤通过顶梁上的放煤口排出。其工艺流程如图 1-2 所示。

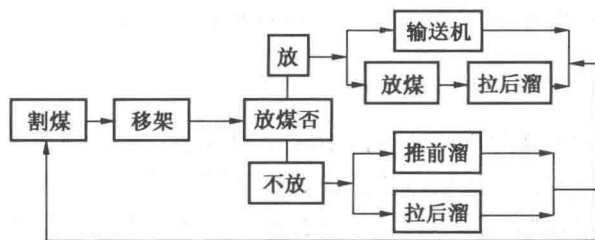
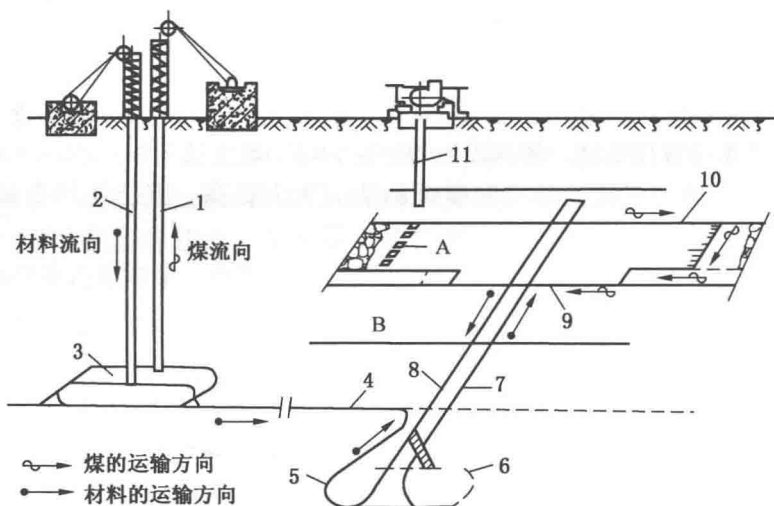


图 1-2 综采放顶煤工作面工艺流程图

## 3. 运输

矿井运输主要包括采掘工作面、采区巷道、水平大巷、井底车场以及从井口到地面铁路装车站等各个环节。这里主要分析一下最常见的矿井开拓系统和采煤方法（即缓倾斜中厚煤层为主的中央并列式竖井开拓系统和集中上下山后退式采煤法）的井下运输过程图（图 1-3）。

由图 1-3 可见, 煤炭运输系统: 采煤工作面 A→带式输送机巷道 9→输送机上山 8→采区煤仓→井底运输大巷 4→井底运输车场 3→井底煤仓→主井提升 1→地面; 材料设备的辅助运输系统: 地面→副井 2→井底车场 3→运输大巷 4→石门 5→采区车场 6→轨道上山 7→采区轨道运输巷道 10→采煤工作面 A; 矸石运输系统: 掘进工作面 B 处采下的矸石, 经过轨道运输巷→轨道上山 7→采区车场 6→石门 5→井底运输大巷 4→井底车场 3→副井提升→地面。人员运输由副井罐笼到井底车场, 经井底运输大巷 4, 通过采区辅助运输巷道到各工作地点, 再以相反的方向返回地面。



1—主井; 2—副井; 3—井底车场; 4—井底运输大巷; 5—石门; 6—采区车场; 7—轨道上山;  
8—输送机上山; 9—采区带式运输巷道; 10—采区轨道运输巷道; 11—风井

图 1-3 矿井运输系统示意图

运输是煤炭生产耗能最多的环节之一, 运输机械包括矿车、带式输送机、罐笼、箕斗等。

#### 4. 提升

提升是指沿矿井井筒从井底向地面运出原煤和矸石, 以及升降人员、设备和器材等。矿井提升设备的主要组成是: 提升容器, 提升钢丝绳, 提升机 (包括拖动控制系统), 井架, 天轮及装、卸载设备等。提升方式主要有矿车提升、输送带提升、箕斗提升, 矿车与输送带提升与煤炭运输工序相同, 箕斗提升包括井底装煤、提升、卸煤等工序。

#### 5. 通风

瓦斯、粉尘、高温等是影响煤炭安全生产的主要因素, 要创造良好的生产环境, 必须使空气中瓦斯、粉尘等有害气体的浓度降到安全范围内, 使温度降到适宜的范围, 给井下工作人员提供充足的氧气, 解决这一问题的途径是通风。矿井通风系统是矿井生产系统的主要组成部分, 是矿井生产系统中的重要子系统。矿井通风系统合理与否, 关系到矿井的安全生产, 也关系到矿井的经济效益。根据国内外历次煤矿重大灾害事故的发生、发展规律以及事故的原因分析可知, 煤矿重大“一通三防”灾害事故的发生都与矿井通风系统

有着密切的关系，矿井通风系统不完善、井下用风地点风量不足、风流不稳定，是导致煤矿重大事故的主要原因之一。因此，建立一个完善、可靠的矿井通风系统，保证矿井主要通风机运行工况合理，风流稳定，风量足够，风质合格，对保障矿井安全是十分重要的。

## 6. 排水

煤矿排水系统根据排水方式主要划分为：分段排水系统和集中排水系统两类，一般由工作面水窝、采区水泵房、中央水泵房、排水管道等组成。其中分段排水系统是指在每个水平设置水仓及水泵房，由最低水平水泵房的水泵，经排水管道排至中间水平水仓，再由中间水平水泵房的水泵，经排水管排出地面。分段排水一般开拓量较大，管路敷设复杂，管理费用较高，但相对较为节电。集中排水是指在中间水平的矿井涌水集中流至最低水平水仓，由最低水平水泵房水泵，经排水管道直接排出地面。在我国矿山中，通常采用集中排水，集中排水系统具有排水开拓量小，管道敷设简单，管理费用低等优点，但其耗电量相对较大。

## 7. 压风

矿井压风系统是矿井生产必不可少的重要系统之一。矿井压风系统主要由空气压缩机、压风管路、阀门、相关元件、空气过滤器、风包、冷却装置、润滑装置、安全保护装置及电气控制装置等构成。

在煤矿掘进过程中，需要压缩空气做动力驱动相关的设施设备，如果管路过长、多头同时使用将影响压缩空气工作效率。因此，根据煤矿生产实际情况，设计优化压风系统，尽量减少压缩空气使用场所和管道长度等十分重要。

为了解决此问题，布置在井上的空压机站一般都设置在矿井主要大巷中围岩坚固的地点。小型矿井一般在井田中央设置一座空气压缩机站，用压风管路将压缩空气输送到各个用风点，形成压风系统。大中型煤矿往往设置有两个或两个以上空气压缩机站，用压风管道将所有的空气压缩机站全部连接在一起，管道分支均设有调节、关闭压缩空气的阀门，以供调节风量所用。

## 8. 降温

煤矿井下作业环境的空气温度超过国家规定的卫生和安全标准，从而对人体健康、生产和安全造成的伤害称为矿井热害。为解决矿井热害而采取的各种技术措施对其进行预防和治理的过程称为矿井热害防治。

矿井降温系统主要分为制冷、输冷、传冷和排热4个环节。根据制冷方式可以将矿井降温分为人工制冷降温和非人工制冷降温；矿井降温系统可以分为井下局部降温系统和集中降温系统。根据矿井实际特点可以将以上两种制冷技术和降温系统组合利用。当前主要的降温系统可以细化为：采用冷风机组局部降温系统、采用冷水机组局部降温系统、井下集中降温系统、地面集中降温系统、地面与井下联合降温系统等形式。

## 9. 瓦斯抽放

瓦斯抽放是煤矿绿色开采技术体系的重要组成部分。煤矿瓦斯抽放不仅可以降低矿井瓦斯涌出量，防止瓦斯爆炸和煤与瓦斯突出灾害的发生，而且抽放的瓦斯还可以变害为利。世界上各个产煤大国对瓦斯抽放都十分重视，瓦斯抽放工作得到了较大发展。近年来随着煤矿开采深度的不断增加，矿井瓦斯抽出量逐年增加，促进了我国煤矿瓦斯抽放技术和方法的不断完善和发展。

瓦斯抽放系统主要由抽放钻孔、抽放泵、瓦斯流量计、抽放管路、瓦斯监控系统和瓦斯提纯系统组成。瓦斯抽放工艺及设备一般包括钻孔工艺及设备、封孔工艺及设备、抽放泵及管路连接装置以及抽放瓦斯管路中的安全装置。

目前我国瓦斯抽放技术及方法按照抽放部位划分为：有开采层瓦斯抽放、邻近层瓦斯抽放及采空区瓦斯抽放；按照抽放时间划分为：采掘前预抽、边采边抽和采后抽放；按照抽放管道形状划分为：钻孔抽放、巷道抽放和采空区插管抽放。在煤矿瓦斯抽放过程中，将以上方法嵌套使用，取得较好的效果。

## 10. 供电

矿井供电是至关重要的环节，煤矿机械设备使用的大多数是电力，由于煤矿生产的特殊性，对整体而言，供电在安全可靠方面，比其企业的要求更高，对煤矿内部各用户，按其供电可靠性的要求分为一类用户、二类用户和三类用户。不同用户有不同的要求，还要考虑技术经济合理。供电系统根据井田范围、开采深度和矿井涌水量等条件来选择，一般有深井供电和浅井供电两种方式，开采深度超过 100 ~ 150 m，涌水量较大时，多采用深井供电方式，否则可选浅井供电方式。

## 11. 选煤

煤炭在生成和开采过程中不可避免地混入矿物杂质和其他物质（如木材、金属、混凝土等），为了去除杂质，提高质量，必须进行分选加工。选煤是利用煤炭与其他矿物杂质不同的物理、物理-化学性质，在选煤厂内用机械方法除去原煤中的杂质，把它分成不同质量、规格的产品，以适应不同用户对煤质要求的加工过程，是煤炭生产中重要的环节。

### 1) 选煤方法

根据选煤过程所用的介质（空气或液体）分为干法选煤和湿法选煤。

(1) 干法选煤有：①手选。通常用于排除原煤中大块的矸石和杂物；②选择性碎选。当煤与矸石硬度差别大时，用于去除块煤中的矸石；③风力摇床。在摇床分选机上利用煤与矸石的密度差别去除煤中的矸石；④风力跳汰。在跳汰机内脉动空气流中利用煤与矸石的密度差别去除煤中的矸石；⑤空气介质选煤。在空气悬浮流化床中利用煤与矸石的密度差别去除煤中的矸石；⑥复合式干法选煤。在风力摇床上利用粉煤与空气形成的悬浮介质和机械振动作动力把煤与矸石按密度分离；⑦X 射线选煤。利用煤与矸石对 X 射线吸收的差别把煤与矸石分离。

(2) 湿法选煤。湿法选煤是在水、重介质悬浮液和液体中进行的选煤方法。①重介质选煤。块煤一般在以磁铁矿粉与水配成的重介质悬浮液中利用煤与矸石的密度差别把煤与矸石分开。末煤一般在重介质旋流器中利用煤与矸石不同的密度和离心力进行分选；②跳汰选煤。动筛跳汰选：利用上下运动的筛箱在水中把块煤中的煤与矸石分开。跳汰选：在跳汰机内利用脉动水流把煤与矸石按密度分选；③斜槽选煤。在封闭斜槽中利用逆向水流对煤与矸石按密度分选；④水介质旋流器选煤。在水介质旋流器中利用离心力实现煤与矸石按密度分选；⑤干扰床分选机选煤。在干扰床分选机中在上升水流的干扰床中实现煤与矸石按密度分选；⑥浮选。利用煤与矸石表面不同的物理-化学性质（润湿性）的差别，对 < 0.5 mm 的煤泥实现煤与矸石（尾煤）分选。

### 2) 选煤工艺

根据原煤的煤种和用户对煤质的不同要求选择不同的选煤方法和流程。一般分为动力煤分选和炼焦煤分选，前者比较简单，后者比较复杂。

选煤工艺流程一般分为几个系统：

- (1) 选前准备：包括原煤受煤、储煤、配煤、筛分、破碎、脱泥等过程。
- (2) 煤炭分选：包括重介质制备与再生、浮选准备、分选。
- (3) 产品脱介、脱水与干燥。
- (4) 煤泥水处理。
- (5) 产品储存与装车。

### 1.3.2 能源管理范围

煤炭企业能源管理适用于狭义的煤炭生产系统，主要包括从掘进、回采、运输、通风、排水、提升到选煤等主要生产系统以及辅助生产系统的能源管理。

#### 1. 原煤生产领域

适用于煤炭开采、巷道掘进、运输、提升、排水、通风等系统的能耗管理、设备设施管理、节能管理、对标管理等，用于该领域的能耗计量统计、能耗分析、能源审计等管理。

#### 2. 原煤分选领域

原煤分选是煤炭生产的最后环节，也是煤炭进入市场的关键环节，它使用高度机械化、连续作业的生产线，有多个生产环节、多种控制因素同时影响生产，所以该领域的能源控制及能耗问题关系到整个分选的顺利展开，煤炭行业要加强对分选环节的能耗管理。

#### 3. 废弃物（副产品）处理领域

适用于煤炭生产过程中产生的废弃物（副产品），如煤矸石、矿井水、矿井瓦斯以及伴生共生矿物等。在对副产品进行处理的时候，一定要注意能耗问题，能不经加工直接利用就要直接利用，以减少能源消耗，比如将矿井水尽量井下利用，既可以减少排水能耗，又可以减少矿井水处理能耗。

有些废弃物经过加工之后是可以再利用的，而有的废弃物再利用价值不高，没有必要浪费大量能源来获取较小的利用价值。处理废弃物时一定要注意获得利用价值与耗费能源的关系问题，做好相关的能耗统计工作。

#### 4. 能耗设施设备管理领域

耗能设备的能源有效利用率及热能、电能损失的统计计算是这个领域的关键，只有做好了设备的能源利用率及热能、电能损失的统计，才能把握设备的耗能规律，及时发现耗能设备运作过程中的异常现象，及时整治以减少不必要的能源耗损。

#### 5. 能耗计量领域

能耗计量仪器的日常维护以及仪器仪表能否正常准确地测量能耗值是这个领域的关键，只有相关仪器、仪表正常工作，才能保证能耗统计的准确性。

#### 6. 能源物资供应领域

做好仓库台账（燃料实物、盘存、产品入库账等），节能部门消耗的各种能源台账，供应部门购进各种能源及原材料台账，出厂产品的登记台账的管理检查工作，及时发现能源物资供应存在的问题，以便及时解决。

#### 7. 能耗技术利用领域



煤炭生产本来就是一个耗能的过程，在这个生产过程中，生产工艺、生产技术对于能耗的影响是巨大的，所以要保证能耗技术的先进性及科学性，要及时淘汰落后技术及能耗量大且效率低的技术和设备。

#### 8. 能耗统计分析领域

及时、准确地统计好耗能设备的耗能情况，为确定设备或工序能源利用效率、计算企业的主要各项经济技术指标、能源合理利用及提出技改措施提供重要依据。

#### 9. 管理组织领域

了解企业的能源使用情况、节能潜力，注意对能源管理人员的技能培训以及注意对新技术的研发和利用，提高企业能源管理水平及能源利用效率。

煤炭企业能源管理从煤炭生产系统的全过程出发，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在组织内建立起一个完整有效的、形成文件的能源管理体系，注重建立和实施过程的控制，使组织的活动、过程及其要素不断优化，通过实施节能监测、能源审计、能效对标、内部审核、能耗计量、能量平衡统计、节能技改、节能潜力分析等措施，不断提高能源管理持续改进的有效性，达到预期的能源消耗或使用目标。

### 1.3.3 能源管理主要工作

(1) 建立节能目标责任制，制定并实施企业节能规划、计划、制度、措施，降低能源消耗。

(2) 合理调整产品结构和能源消费结构，淘汰落后生产能力，降低单位产值能耗和单位产品能耗。

(3) 加强用能管理，优化能源的开发、加工、转换、输送、储存和供应系统，提高能源利用效率。

(4) 开展节能科技研发，推广采用高效、节能技术、设备，采用先进的用能监测和控制等技术。

(5) 执行国家节能管理相关制度，执行强制性的用能产品、设备能源效率标准以及单位产品能耗限额标准。

(6) 加强能源计量管理，按照规定配备和使用经依法检定合格的能源计量器具。

(7) 建立能源消费统计分析和能源利用状况报告制度，对各类能源的消费实行分类计量和统计，确保能源消费统计数据真实、完整。

(8) 开展节能宣传和教育，提高员工节能素质和能力。

## 1.4 能源领域重大战略任务

尽管我国能源发展取得了巨大成绩，但也面临着能源需求压力巨大、能源供给制约较多、能源生产和消费对环境损害严重、能源技术水平总体落后等挑战。面对能源供需格局新变化、国际能源发展新趋势，必须从保障国家发展和能源安全的战略高度，认真落实习近平总书记2014年6月13日在中央财经领导小组第六次会议上关于“推动能源生产和消费革命”的重要讲话精神，从国家长期战略的高度，推动能源消费、能源供给、能源技术和能源体制四个方面的“革命”。煤炭工业作为能源重要领域之一，要把推动能源生产和消费革命作为今后一个时期重大战略任务。在能源生产方面，必须坚持“节约、清洁、安全”的战略方针，以开源、节流、减排为重点，确保煤炭供应安全，推动行业转型升