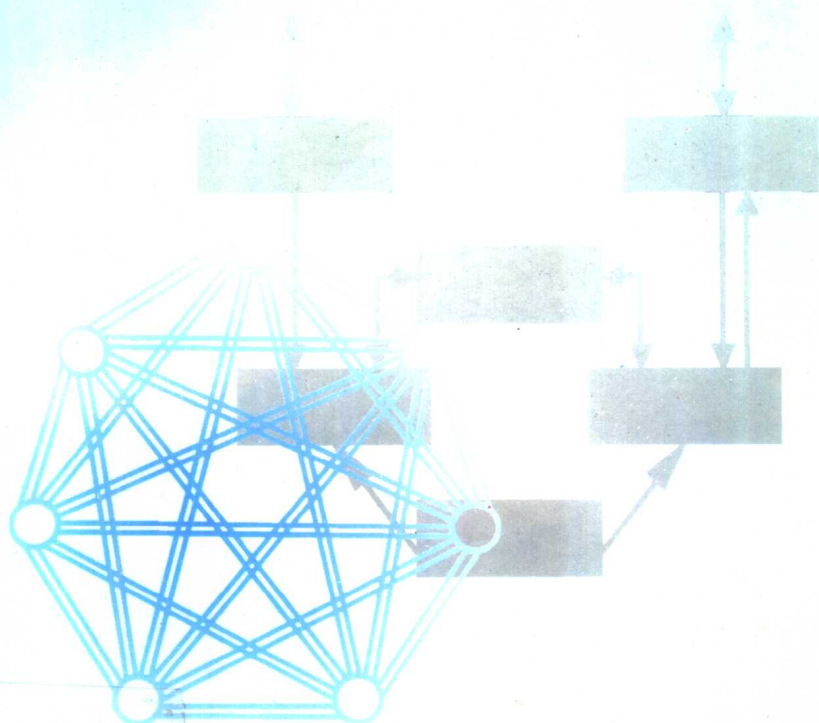


王成端 李众立 张瑞洪 编著

矿山机械 优化配置工程

OPTIMAL ALLOCATION ENGINEERING OF MINING MACHINERY



成都科技大学出版社

香山机器

视觉位置工程

视觉位置工程是视觉位置工程的重要组成部分



视觉位置工程

矿山机械优化配置工程

OPTIMAL ALLOCATION ENGINEERING OF MINING MACHINERY

王成端 李众立 张瑞洪 编著

成都科技大学出版社

责任编辑：王泽彬

封面设计：罗 光

图书在版编目 (CIP) 数据

矿山机械优化配置工程/王成端等编著. —成都：成都科技大学出版社，1999.10
ISBN 7-5616-3865-5

I. 矿... II. 王... III. 矿山机械-配置-最优化
IV. TD4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 50252 号

内容简介

本书提出了矿山机械优化配置工程的概念，建立了相应的理论体系，系统地介绍了矿山机械优化配置的理论、方法和技术，以及矿山机械性能分布的分形模型，露天和地下矿山机械优化配置过程的实例。本书对于指导矿山机械的设计与制造，帮助用户正确选型，合理安排矿山机械生产厂家和矿山的生产，完善机械设备的管理具有重要的实际意义。本书适于采矿工程、矿山机械工程、机械制造工程、建筑设备工程、设备管理工程等专业技术人员、管理人员和大专院校本科生、研究生及教师阅读参考。

书 名：矿山机械优化配置工程

作 者：王成端 李众立 张瑞洪 编著

出版发行：成都科技大学出版社

(成都市磨子桥 邮编 610065)

印 刷：平武县印刷厂

版 次：1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：14

字 数：323 千字

印 数：1~600 册

书 号：ISBN 7-5616-3865-5/TH·45

定 价：(平装) 25.00 元 (精装) 30.00 元

前言

Preface

一般资源包括原材料、资金、生产设备、劳力、食品等等. 对大、中型工矿企业来说, 生产设备资源是影响企业规模 and 经济效益最重要的因素. 生产设备之间性能参数是否匹配, 是否充分发挥了设备的生产能力, 如何根据设计生产规模优化配置生产设备, 这些问题的解决将有助于最大限度地提高企业的经济效益.

在影响国民经济的基础产业中, 矿业的影响最大. 如果把矿业视为一个大系统, 则矿山企业和矿山机械厂就是两个子系统, 它们是相互依赖的. 全国矿山机械厂的产品, 即矿山机械设备资源对全国矿山企业的生产规模和生产效益影响很大. 一方面, 必须使矿山机械设备之间的参数匹配合理, 以减少重复投资造成的浪费, 使各单体设备均能发挥其最佳的效益; 另一方面, 矿山机械厂必须能提供成套技术装备, 根据矿山企业需求制订自己的生产方针和发展战略. 因此, 使矿山机械厂和矿山企业相互协调、相互依赖, 并使矿山机械设备资源能够优化配置, 最大限度地提高矿山企业和矿山机械厂经济效益的系统, 称为矿山机械设备资源优化配置系统 (Optimal Allocation System of Mining Machinery Equipment Resource), 简称OASMMER系统.

本书编著者在OASMMER系统研究和科研工作的基础上, 参阅了大量相关文献, 首次提出了“矿山机械优化配置工程”的概念, 并围绕矿山机械与矿山规模优化配置、矿山机械设备与设备间的优化配置等方面进行了详细论述, 系统地介绍了矿山机械优化配置的理论、方法、技术和编著者多年的实际研究成果.

全书共分9章. 第1章的第1节, 第2章的第1、第2、第3节, 第3章, 第4章的第2、第5节, 第5章的第1、第5、第6节, 第7章, 第8章, 第9章及前言由王成端编写; 第4章的第3、第4节, 第5章的第2、第3、第4、第7节及第6章由李众立编写; 第1章的第2、第3节, 第2章的第4节, 第4章的第1节及附录由张瑞洪编写. 全书由王成端统稿.

本书所介绍的一些实际研究成果, 在其前期的科研工作中, 傅秋涛、王军、朱铁忠、宫兵、雷勤文、刘传年、陈星明、蒋光明、兰健军等同志付出了辛勤劳动. 此外, 本书的出版, 还得益于西南工学院黄兢教授、李晓东副教授等诸多同仁的宝贵意见, 以及王泽彬、周兴泰等老师为本书的出版所付出的辛勤劳动, 在此一并表示衷心感谢.

编著者

1999.3

目 录

第1章 绪 论

第1节 矿山机械优化配置的意义	(1)
1.1 现代管理科学概述	(1)
1.2 企业管理的五种职能	(2)
1.3 传统设备管理的局限性	(2)
1.4 现代设备管理与优化配置	(3)
1.5 矿山机械优化配置工程的提出与意义	(4)
第2节 矿山机械优化配置的现状	(5)
2.1 机械设备一般选型原则	(5)
2.2 矿山机械设备配套现状	(6)
2.3 机械设备购置环节的现状	(7)
2.4 设备更新现状	(8)
第3节 矿山机械优化配置工程的理论基础	(9)
3.1 系统的观点和方法	(9)
3.2 系统工程和运筹学	(12)
3.3 信息论	(14)

第2章 矿山机械优化配置工程的基本内容

第1节 矿山机械优化配置工程的研究对象	(16)
1.1 矿山生产的特点分析	(16)
1.2 矿山机械设备系统的确定	(17)
1.3 矿山机械优化配置系统的建立	(17)
第2节 矿山机械优化配置工程的研究目的	(18)
2.1 充分发挥机械设备的效能	(18)
2.2 最大限度实现矿山生产规模	(19)
2.3 为矿山机械厂提供生产依据	(19)
2.4 研究新方法、新技术	(19)
第3节 矿山机械优化配置工程的研究内容	(19)
3.1 矿山机械优化配置的目标	(19)
3.2 矿山机械优化配置的理论和方法	(20)
3.3 矿山机械优化配置数学模型	(20)
3.4 矿山机械优化配置技术与实现	(20)

3.5 矿山机械性能分布的分形研究·····	(20)
3.6 露天和地下矿山机械的优化配置·····	(20)
第4节 矿山机械优化配置工程的研究方法·····	(21)
4.1 启发算法·····	(21)
4.2 人机方法·····	(21)
4.3 集成方法·····	(21)
4.4 分解方法·····	(22)

第3章 矿山机械优化配置的目标

第1节 国家利益目标·····	(23)
第2节 经济效益目标·····	(24)
第3节 技术性能目标·····	(24)
第4节 价值寿命目标·····	(25)
第5节 资源可持续目标·····	(25)
5.1 可持续发展的概念·····	(26)
5.2 我国矿业开发的现状·····	(26)
5.3 21世纪我国矿业可持续发展的若干对策·····	(28)
5.4 全方位推行矿业可持续发展·····	(30)

第4章 矿山机械优化配置方法

第1节 数学规划法·····	(31)
1.1 数学规划问题分类·····	(31)
1.2 线性规划的单纯形法·····	(33)
1.3 整数规划的分枝定界法·····	(41)
第2节 状态空间混合法·····	(53)
2.1 加权矩阵和步长的确定·····	(55)
2.2 状态空间混合算法的几何意义·····	(57)
第3节 灰色理论方法·····	(58)
3.1 灰色理论的基本概念·····	(59)
3.2 灰色模型·····	(61)
3.3 灰色预测·····	(63)
3.4 灰色统计·····	(65)
3.5 灰色线性规划·····	(69)
第4节 启发式知识推理法·····	(70)
4.1 启发式知识推理法的含义·····	(70)
4.2 知识的表示方法概述·····	(70)

4.3 产生式表示法	(71)
4.4 框架表示法	(73)
第5节 分形理论方法	(75)
5.1 分形理论诞生的自然背景	(76)
5.2 分形理论的基本内容	(77)
5.3 分形理论的数学基础	(79)
5.4 分形维数测定的基本方法	(81)
5.5 分形理论的应用现状	(84)
5.6 分形理论在矿山机械行业中的应用展望	(85)

第5章 矿山机械优化配置数学模型

第1节 多层线性规划模型	(87)
1.1 OASMMER系统结构分析	(87)
1.2 OASMMER系统多层线性规划模型	(89)
第2节 多目标规划模型	(91)
2.1 一般多目标规划模型	(91)
2.2 处理多目标规划问题的方法	(92)
第3节 整数规划模型	(96)
第4节 动态规划模型	(98)
4.1 基本概念	(98)
4.2 动态规划的基本原理	(100)
4.3 动态规划模型的建立和应用	(101)
第5节 状态空间模型	(106)
第6节 分形几何模型	(107)
第7节 神经网络模型	(108)

第6章 矿山机械优化配置技术

第1节 OASMMER系统数据采集技术	(111)
1.1 智能化与集成化的概念	(111)
1.2 智能数据管理系统设计思想	(112)
1.3 智能数据管理系统关键技术	(114)
第2节 OASMMER系统数据处理技术	(116)
2.1 一般数据处理专家系统存在的主要问题	(117)
2.2 大型数据处理专家系统的特点与问题	(118)
2.3 神经网络专家系统的原理	(119)
2.4 基于神经网络系统的知识表示、获取与推理	(120)

第7章 矿山机械性能分布的分形模型

第1节 潜孔钻机性能分布的分形模型	(127)
1.1 前言	(127)
1.2 潜孔钻机性能分布的分形维数测定	(127)
1.3 潜孔钻机性能分布的分形模型推导	(130)
1.4 潜孔钻机性能分形模型的应用	(131)
第2节 牙轮钻机性能分布的分形模型	(132)
2.1 前言	(132)
2.2 牙轮钻机性能的分形维数测定	(132)
2.3 牙轮钻机钻进速度分布的分形模型推导	(136)
2.4 牙轮钻机性能分形模型的应用	(138)
第3节 挖掘机性能分布的分形模型	(139)
3.1 前言	(139)
3.2 挖掘机性能分布的分形维数测定	(139)
3.3 挖掘机性能分布的分形模型推导	(144)
3.4 分形模型的应用	(145)
第4节 装载机性能分布的分形模型	(147)
4.1 前言	(147)
4.2 装载机性能分布的分形维数测定	(147)
4.3 装载机性能分布的分形模型推导	(150)
4.4 装载机性能分形模型的应用	(151)
第5节 推土机性能分布的分形模型	(152)
5.1 前言	(152)
5.2 推土机性能分布的分形维数测定	(152)
5.3 推土机性能分布的分形模型推导	(156)
5.4 推土机性能分形模型的应用	(156)

第8章 露天矿山机械的优化配置

第1节 引言	(159)
第2节 凿岩机械维修备件的管理	(160)
2.1 凿岩机械维修备件的储备原则	(161)
2.2 凿岩机械维修备件的储备方法	(162)
2.3 凿岩机械维修备件的订货方式	(163)
第3节 维修措施经济分析与评价	(165)
3.1 技术经济评价的现状	(165)
3.2 传统技术经济评价的主要问题	(165)

3.3 评价的基本思路·····	(166)
3.4 维修技术方案评价示例·····	(168)
第4节 露天矿铲-车的优化配置·····	(169)
4.1 铲-车配置的数学模型推导·····	(169)
4.2 影响铲-车配置的一些因素·····	(170)
4.3 铲-车配置的正交试验分析与结果·····	(172)
第5节 露天矿山机械配置的分形模型·····	(173)
5.1 矿山规模的划分与分形·····	(174)
5.2 矿山机械配置的分形·····	(175)
5.3 矿山机械配置的分形模型·····	(180)
第6节 露天矿山机械优化配置的一般模型·····	(181)
6.1 现有模型评述·····	(181)
6.2 一般优化配置模型的建立·····	(182)
6.3 模型应用·····	(185)
 第9章 地下矿山机械的优化配置	
第1节 引言·····	(190)
第2节 矿山规模与矿山机械组合分析·····	(191)
2.1 决定矿山规模的主要因素·····	(191)
2.2 矿山规模与矿山机械设备生产能力的关系·····	(192)
2.3 矿山机械设备数量优化·····	(193)
2.4 实例计算分析·····	(195)
第3节 地下采掘机械优化配置分析·····	(197)
3.1 地下采掘机械优化配置的主要方法·····	(197)
3.2 地下采掘机械优化配置的实例分析·····	(199)
 附录 优化配置工程常用数学基础知识·····	(201)
 参考文献·····	(207)

Contents

Chapter 1 Introduction

Section 1	The significance of optimal allocation of mining machinery	(4)
1.1	Overview of modern management science	(1)
1.2	Five kinds of functions of enterprise management	(2)
1.3	Limits of traditional equipment management	(2)
1.4	Modern equipment management and optimal allocation	(3)
1.5	Putting forward and significance of optimal allocation engineering of mining machinery	(4)
Section 2	Optimal allocation situation of mining machinery	(5)
2.1	General selection situation of mechanical equipment	(5)
2.2	Allocation situation of mining machinery	(6)
2.3	Purchasing process situation of mechanical equipment	(7)
2.4	Equipment updating situation	(8)
Section 3	Theoretical foundation of optimal allocation engineering of mining machinery	(9)
3.1	Opinion and method of system	(9)
3.2	System engineering and operation research	(12)
3.3	Information theory	(14)

Chapter 2 Basic content of optimal allocation engineering of mining machinery

Section 1	Study object of optimal allocation engineering of mining machinery	(16)
1.1	Characteristics analysis of mine production	(16)
1.2	Determination of mining machinery system	(17)
1.3	Establishment of optimal allocation system of mining machinery	(17)
Section 2	Study goal of optimal allocation engineering of mining machinery	(18)
2.1	Fully elaborating the efficiency and capability of mechanical equipment	(18)
2.2	Utmost realization of mine scale	(19)
2.3	Direction to the mining machinery plant production	(19)
2.4	Studying new methods and new technology	(19)
Section 3	Study content of optimal allocation engineering of mining machinery	(19)
3.1	Optimal allocation object of mining machinery	(19)
3.2	Optimal allocation theory and method of mining machinery	(20)
3.3	Mathematical model of optimal allocation of mining machinery	(20)

3.4	Optimal allocation technology and realization of mining machinery	(20)
3.5	Fractal study of distribution of mining machinery performance	(20)
3.6	Optimal allocation of open-pit and underground mining machinery	(20)
Section 4	Study methods of optimal allocation engineering of mining machinery ...	(21)
4.1	Heuristic algorithm	(21)
4.2	Man-machine interaction method	(21)
4.3	Integrated method	(21)
4.4	Decomposition method	(22)

Chapter 3 Optimal allocation objective of mining machinery

Section 1	Objective of national benefits	(23)
Section 2	Objective of economical efficiency	(24)
Section 3	Objective of technical performance	(24)
Section 4	Objective of value and life	(25)
Section 5	Objective of resource sustainable	(25)
5.1	Concept of sustainable development	(26)
5.2	Mine developing situation of China	(26)
5.3	Strategies for mine sustainable developing in 21th century of China	(28)
5.4	Omnibearing carrying out mine sustainable development	(30)

Chapter 4 Optimal allocation methods of mining machinery

Section 1	Mathematical programming	(31)
1.1	Classification of mathematical programming problem	(31)
1.2	Simplex method of linear programming	(33)
1.3	Branch and bound method of integer programming	(41)
Section 2	State space hybrid method	(53)
2.1	Determination of weighting matrix and step length	(55)
2.2	Geometrical significance of state space hybrid method	(57)
Section 3	Grey theory method	(58)
3.1	Basic concepts of grey theory	(59)
3.2	Grey model	(61)
3.3	Grey forecasting	(63)
3.4	Grey statistics	(65)
3.5	Grey linear programming	(69)
Section 4	Knowledge reasoning by heuristic method	(70)
4.1	Implication of knowledge reasoning by heuristic method	(70)

4.2	Overview on knowledge expression method	(70)
4.3	Emerging expression method	(71)
4.4	Framework expression method	(73)
Section 5	Fractal theory method	(75)
5.1	Natural background of Fractal theory	(76)
5.2	Basic content of fractal theory	(77)
5.3	Mathematical foundation of fractal theory	(79)
5.4	Basic method of fractal dimension measuring	(81)
5.5	Applied situation of fractal theory	(84)
5.6	Application prospecting of fractal theory in mining machinery	(85)

Chapter 5 Mathematical model of optimal allocation of mining machinery

Section 1	Multiple level linear programming model	(87)
1.1	Structure analysis of OASMMER system	(87)
1.2	Multiple level linear programming model of OASMMER system	(89)
Section 2	Multiple objective programming model	(91)
2.1	General multiple objective programming model	(91)
2.2	Method of solving multiple objective programming problem	(92)
Section 3	Integer programming model	(96)
Section 4	Dynamic programming model	(98)
4.1	Basic concepts	(98)
4.2	Basic principle of dynamic programming	(100)
4.3	Establishment and application of dynamic programming model	(101)
Section 5	State space model	(106)
Section 6	Fractal geometry model	(107)
Section 7	Neural network model	(108)

Chapter 6 Optimal allocation technology of mining machinery

Section 1	Data acquisition technology of OASMMER	(111)
1.1	Intelligent and Integrated concepts	(111)
1.2	Design thought of intelligent data management system	(112)
1.3	Key technology of intelligent data management system	(114)
Section 2	Data processing technology of OASMMER system	(116)
2.1	Main problems of general data processing expert system	(117)
2.2	Characteristics and problems of large data processing expert system	(118)
2.3	Principle of neural network expert system	(119)

2.4 Knowledge expression, acquirement and reasoning based on neural network system	(120)
--	-------

Chapter 7 Fractal model of mining machinery performance distribution

Section 1 Fractal model of down-hole drill performance distribution	(127)
1.1 Introduction	(127)
1.2 Fractal dimension measuring of down-hole drill performance distribution	(127)
1.3 Fractal model derivation of down-hole drill performance distribution	(130)
1.4 Fractal model application of down-hole drill performance distribution	(131)
Section 2 Fractal model of blast-hole drill performance distribution	(132)
2.1 Introduction	(132)
2.2 Fractal dimension measuring of blast-hole drill performance	(132)
2.3 Fractal model derivation of drilling velocity distribution of blast-hole drill	(136)
2.4 Fractal model application of blast-hole drill performance	(138)
Section 3 Fractal model of excavator performance distribution	(139)
3.1 Introduction	(139)
3.2 Fractal dimension measuring of excavator performance distribution	(139)
3.3 Fractal model derivation of excavation performance distribution	(144)
3.4 Fractal model application	(145)
Section 4 Fractal model of loading machine performance distribution	(147)
4.1 Introduction	(147)
4.2 Fractal dimension measuring of loading machine performance distribution	(147)
4.3 Fractal model derivation of loading machine performance distribution	(150)
4.4 Fractal model application of loading machine performance	(151)
Section 5 Fractal model of bulldozer performance distribution	(152)
5.1 Introduction	(152)
5.2 Fractal dimension measuring of bulldozer performance distribution	(152)
5.3 Fractal model derivation of bulldozer performance distribution	(156)
5.4 Fractal model application of bulldozer performance distribution	(156)

Chapter 8 Optimal allocation of open-pit mining machinery

Section 1 Introduction	(159)
Section 2 Management of maintenance spare parts of drilling machines	(160)

2.1	Lay in principle of maintenance spare parts of drilling machines	(161)
2.2	Lay in method of maintenance spare parts of drilling machines	(162)
2.3	Order goods way of maintenance spare parts of drilling machines	(163)
Section 3	Economy analysis and evaluation of maintaining measures	(165)
3.1	Situation of technology economy evaluation	(165)
3.2	Main problems of traditional technology economy evaluation	(165)
3.3	Basic thinking of evaluation	(166)
3.4	Example of maintenance technology scheme evaluation	(168)
Section 4	Optimal allocation of excavator with truck in open-pit mine	(169)
4.1	Mathematical model derivation of excavator with truck allocation	(169)
4.2	Influence factors of excavator with truck allocation	(170)
4.3	Orthogonal test analysis and result of excavator with truck allocation	(172)
Section 5	Fractal model of mining machinery in open mine	(173)
5.1	Classification and fractal of mine scale	(174)
5.2	Fractal of mining machinery allocation	(175)
5.3	Fractal model of mining machinery allocation	(180)
Section 6	General optimal allocation model of open-pit mining machinery	(181)
6.1	Existing models overview	(181)
6.2	Establishment of general optimal allocation model	(182)
6.3	Model application	(185)
 Chapter 9 Optimal allocation of underground mining machinery		
Section 1	Introduction	(190)
Section 2	Allocation analysis of mine scale with mining machinery	(191)
2.1	Main factors determining mine scale	(191)
2.2	Relationship between mine scale and mining machinery production ability	(192)
2.3	Optimal allocation of mining machinery amount	(193)
2.4	Real example analysis	(195)
Section 3	Optimal allocation analysis of underground mining machinery	(197)
3.1	Main methods of optimal allocation of underground mining machinery	(197)
3.2	Real example analysis	(199)
 Appendix Mathematical basic knowledge in optimal allocation engineering		
References		(207)

第1章 绪 论

Chapter 1 Introduction

优化配置工程是生产企业从手工生产、小规模生产逐步过渡到现代化大生产过程的必然产物。由于从手工劳动过渡到现代化大生产之后,企业的生产系统涉及到的机械设备、操作人员、生产规模与效益等因素越来越复杂,为了使设备的投入与生产规模、设备与操作人员、设备与设备等的优化匹配和合理协调,优化配置工作已逐渐成为一项专门性的工作。

矿山机械优化配置工程是应用最优化理论、运筹学、系统科学、信息论、自动控制论等科学对矿山机械系统的固有品质进行分析,寻求工矿企业矿山机械系统优化配置的方法和技术。这是一门处于“最优化理论”、“控制论”、“管理科学”与“矿山机械工程”技术理论之间的边缘学科。

第1节 矿山机械优化配置的意义

Section 1 The significance of optimal allocation of mining machinery

要阐述矿山机械优化配置的意义,必须从管理科学和设备管理的角度来分析。下面先介绍一般现代管理学派、企业管理职能,然后分析设备管理的现状和优化配置的意义。

1.1 现代管理科学概述

现代管理科学分为若干学派,其中较有代表性的有社会系统学派、决策理论学派、系统管理学派、经验主义学派、权变理论学派、管理科学学派、社会技术系统学派、经理角色学派、经营管理理论学派,等等。

社会系统学派,把社会和各级组织都看成是一个协作的系统,或是由相互进行协作的每个个人组成的一个系统。

决策理论学派,认为管理就是决策,决策贯彻管理全过程,组织是由决策者个人所组成的系统。

系统管理学派,强调从系统的观点来考察和管理企业。

经验主义学派,认为企业管理科学应从企业的实际出发,加以概括和理论化,向企业管理人员提供实际的建议。

权变理论学派,认为在企业管理中要根据企业所处的内外条件权宜应变,没有什么一成不变、普遍适用的最好的管理理论和方法。

管理科学学派,用数学模式来表述计划、组织、控制、决策等合乎逻辑的程序,

求出最优的解答,以达到企业的目标.管理科学就是制定用于管理决策的数学模式与程序的系统,并将其通过计算机对企业进行管理.

社会技术系统学派,认为企业既是一个由人组成的社会系统,又是一个包含机器设备和技术手段的技术系统,两者相互联系、相互影响.

经理角色学派,主要从企业经理担任的各种角色来分析管理的各种职能和提高管理工作效率的途径.

经营管理理论学派,又名管理过程学派,主要从管理过程和各種管理职能的分析来研究企业管理.

1.2 企业管理的五种职能

国外最早系统地提出企业管理各种职能的是法国的法约尔(H. Fayol, 1841~1925),他在1916年以《一般管理与工业管理》为题,发表在法国工业协会公报上,并在1925年著书出版.他把管理的职能归结为计划、组织、指挥、协调、控制五要素.迪克·卡尔森(Dick. Carlson)在《现代管理》一书中,将管理的五种职能中的每一种职能所包含的具体活动和因素进行了如下描述.

1) 计划(Planning)

①趋势;②目标;③政策;④程序;⑤预算;⑥工作分配;⑦日程安排;⑧成长和扩展;⑨控制和报告;⑩改进.

2) 组织(Organizing)

①组织图;②职能图;③职位说明书;④绩效标准;⑤作业评价;⑥资历要求;⑦工资报酬方案;⑧人员配备和招募;⑨人际关系;⑩人力利用.

3) 指挥和领导(Directing and leading)

①授权;②解释;③理解;④承担责任;⑤训练和激励;⑥纪律;⑦群体动态;⑧士气;⑨生产率;⑩工作满足.

4) 协调(Coordinating)

①信息传递:向上的,向下的,横向的;②全部工作的结合;③组织内部的协调;④各个部门内部的协调;⑤各个部门之间的协调;⑥总部同现场之间的协调;⑦同各种管制机构之间的协调;⑧同行业的协调;⑨同社区的协调;⑩同所有其它各种关系的协调.

5) 控制(Control)

①衡量成果的准则;②所要达到成果的项目;③建立核查点;④日程安排和时间表;⑤重要程度的顺序;⑥绩效衡量;⑦政区措施;⑧工作简化;⑨审核和报告;⑩董事会的批准.

1.3 传统设备管理的局限性

设备管理是以设备为中心的一系列计划与组织工作的总称.传统的设备管理内容比