

现代制造企业管理系统

## 二、生产系统的设计

### 第二讲工作研究与工作设计

机械学院  
工业与制造系统工程系

杨建军  
jjyang@buaa.edu.cn  
010-86664715

2004.2



## 工作研究与工作设计



- 1 概念
- 2 人—机系统
- 3 时间研究
- 4 方法研究
- 5 工作设计
- 6 \*数字化方法的演示

## 工作研究与工作设计

- 概念
- 人—机系统
- 时间研究
- 方法研究
- 工作设计

## 概念

**“人—机系统”**  
—— 一个工作地中人、机器、环境三要素的组合物  
↓ 人机工程学研究的对象  
↓ 评价标准 —— 安全、高效、经济，人—机—环境的协调

**“工作研究”**  
—— 包括时间研究与方法研究  
↓ 时间研究 —— 确定工作时间标准。（产量定额或时间定额）  
↓ 方法研究 —— 寻求最优的工作方法和工作程序

**“工作设计”**  
—— 为一个或一组员工设定工作内容、工作标准及工作方法  
目标：  
↓ 提高工作绩效  
↓ 提高员工满意度

## 人—机系统

- 系统构成
- 系统要求 —— 安全、高效、经济
- 系统设计
  - 考虑因素：**
    - ↓ 人体尺寸
    - ↓ 劳动生理
    - ↓ 人—机协调 —— 视界、工作姿势、方便舒适性... 界面友好
    - ↓ 工作环境 —— 照明、噪声、微气候、色彩、音乐、安全性

—— 工业美学

## 时间研究

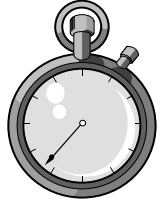
- 工作标准的应用
  - ↓ 计算产品中的劳动力成本
  - ↓ 规划人员需求
  - ↓ 制定生产计划
  - ↓ 制定生产能力规划
  - ↓ 确定工资激励方案
  - ↓ 评价雇员效率
  - ↓ 用于对生产进行均衡
- 研究方法（测定时间标准的方法）
  - ↓ 历史经验
  - ↓ 直接测定
  - ↓ 标准要素法（MTM Methods of Time Measurement 法）
  - ↓ 样本法

时间研究 —— 历史经验法

- 时间标准建立在过去需要多少劳动小时的基础上
- 最不为人喜欢的方法
- 优势
  - 方便、便宜
- 劣势
  - 可能出现意想不到的误差

时间研究 —— 直接测定法

- 时间标准建立在对工人实际工作的观察的基础上
  - 只观察一个工作样本
  - 用平均时间和速度确立标准
- 劣势
  - 需要有一个老练、经验丰富的分析员
  - 易受员工抵触
- 步骤:
  - 确定要分析的工作
  - 工作分解 → 小的工作单元
  - 确定循环次数
  - 测时
  - 统计分析
  - 计算出时间标准



时间研究 —— 标准要素法

- 确定工作标准的依据基本工作单元时间表 (MTM 表, 来源: 公共数据; 直我积累)
- 步骤
  - 将工作分解为基本工作单元
  - 从MTM表中查出相应的基本工作单元时间, 相加求和
- 优点
  - 方便、便宜
  - 利于规范工作程序
- 缺点
  - 不是任何工作都能够分解成基本工作单元, 除非基本工作单元时间表 (数据库) 足够大

时间研究 —— 样本法

- 通过使用产出和员工的工时来确定工作标准
- 长期、随机地对工人进行观察
- 优势
  - 比直接测定法便宜
  - 不影响员工工作
- 劣势
  - 短期性工作不适用
- 步骤:
  - 确定样本
  - 准备观察时间表
  - 观察并记录员工的工作情况 (时间, 产量, 质量...)
  - 计算单件时间标准

方法研究

- 如何更好地完成任务?
  - 寻求合理、高效的工作方法
- 研究对象
  - 员工身体、机器设备、工具材料及加工对象的运动
- 改进工作方法的四个途径: — ECRS
  - Elimination (取消) — 取消多余的动作、规划、习惯
  - Combination (合并) — 整合工作步骤 (但要考虑人的能力)
  - Rearrangement (重排) — 重新设定工作程序
  - Simplification (简化) — 简化工作内容
- 研究工具
  - 工序图
  - 流程图
  - 活动图
  - 作业图

工序流程图的符合

- Operations
- Inspection
- Transportation
- Delay
- Storage

方法研究 — 工序图

用来描述员工或物料的运动

主题: 工具采购要求

距离 (码)	时间 (分钟)	标志	描述
		O ⇒ □ D	下定单
		O ⇒ □ D	到桌面
75		O ⇒ □ D	到采购者
		O ⇒ □ D	审查

O = operation; ⇒ = transport; □ = inspect; D = delay; ? = storage

方法研究 — 流程图

用来描述工作现场及工作过程

流程图

Date: 9-30-95 Location: Graves Mountain  
Analyst: TLR Process: 苹果酱

Step	Operation	Transport	Inspect	Delay	Storage	Description of process	Time (min)	Distance (feet)
1	●	□	□	□	□	卸车	20	
2	○	□	□	□	□	运到检验站		100 ft
3	○	□	□	□	□	称重、检验和分级	30	
4	○	□	□	□	□	运到仓库		50 ft
5	○	□	□	□	□	暂存待用	360	
6	○	□	□	□	□	运到去皮机		20 ft
7	○	□	□	□	□	去皮和核	15	
8	○	□	□	□	□	脱水	20	
9	○	□	□	□	□	放到传输带	5	
10	○	□	□	□	□	传到搅拌区		20 ft
11	○	□	□	□	□	称重、检验和分级	30	
Page 1 of 3							Total	480

Legend: ● Operations, ■ Inspection, → Transportation, D Delay, ▼ Storage

方法研究 — 活动图

用来描述员工及机器的利用情况

Subject: Semi-Auto Machine

Time	Operator	Machine
1	Load machine	Being loaded
2		
3	Idle	Run
4		
5	Unload	Being Unloaded
6		

方法研究 — 作业图

用来分析员工身体的运动

左手		右手	
当前方法	标志	标志	当前方法
1 取螺钉	O ⇒ □ D	O ⇒ □ D	闲着
2 移螺钉	O ⇒ □ D	O ⇒ □ D	闲着
3 放螺钉到位	O ⇒ □ D	O ⇒ □ D	拿垫圈
4 拿住螺钉	O ⇒ □ D	O ⇒ □ D	装配

O = 作业; ⇒ = 运输; □ = 检验; D = 空闲;

工作设计

目标: 效率 + 员工满意度

## 工作设计的内容

- 对某个工作岗位的详细说明 —— 工作内容、工作方法、时间标准
- 具体包括:
  - 做什么? (工作内容)
  - 为什么做? (目的)
  - 怎么做? (方法、时间标准、工具、工作关系)
  - 什么时候做? (工作进度)
  - 谁来做? (任职条件)
- 工作岗位职责描述的结果
  - 表现了与任务行为有关的工作本质

## 工作设计考虑的主要因素

### 工时安排

- ↓ 标准工作进度
  - 5个8小时工作日
- ↓ 宽松时间
  - 允许雇员在限度内自己决定进度
- ↓ 灵活工作周
  - 4个10小时工作日
- ↓ 兼职工作
  - 不规定工时，按任务安排工作

### 工作设计考虑的主要因素

**工作专业化**——衡量标准：工作内容的宽窄、所需技能的多少

### 含义

将工作岗位分解成小的组成部分  
让专门人员从事具体的每一个部分

由亚当·斯密首先提出(1876)

观察别针工厂的工人如何将工作任务分成小的组成部分  
其思想沿用至今



### 专业分工通常可以降低成本

更加灵巧、更快掌握  
降低转换工作或工具时的时间损失  
使用更加专业化的工具  
只为需要的技能付钱



### 工作设计考虑的主要因素

### 专业化程度高的优缺点

专业化程度高的优点	专业化程度高的缺点
分工细、专业化水平高，效率高	自扫门前雪，难以补台，工作忙闲不均
工人工作简单，无需太多培训	协调工作量大，管理复杂
对工人技能要求低，劳动力来源充分	工人易感到乏味、疲劳
工资成本较低	

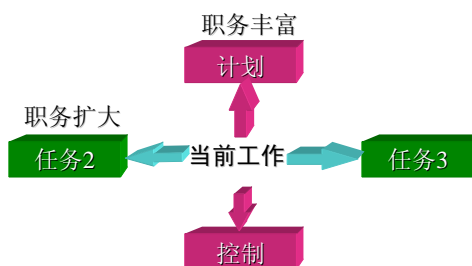
- ↓ 产品导向流程生产 — 专门化程度应高。如大量生产中的流水线  
↓ 多品种、小批量生产 — 专门化程度应低

### 工作设计考虑的主要因素

### 工作扩展——工作的多样化

- 目的
  - 减少专业分工带来的枯燥乏味
- 方法
  - 职务扩大化——横向扩大
  - 职务丰富化——纵向扩大
  - 职务轮换——定期轮换工作。“多面手”，增进对相互工作的理解
  - 向员工授权——授予员工一定的决策权

### 职务扩大与职务丰富



工业与构造系统工组 (构造系统研究所) 徐建宇 [lxwang@public.kia.net.cn](mailto:lxwang@public.kia.net.cn) 02317715

## 职务扩大/丰富的限制

- 资本成本高
- 工人偏好
  - 比如: 有些工人喜欢简单的工作
- 工资要求更高
- 劳动力资源来源变小
- 事故率增加
- 技术不足
- 工作性质限制

26

工业与构造系统工组 (构造系统研究所) 徐建宇 [lxwang@public.kia.net.cn](mailto:lxwang@public.kia.net.cn) 02317715

## 职务轮换

产科 儿科 老人科

27

工业与构造系统工组 (构造系统研究所) 徐建宇 [lxwang@public.kia.net.cn](mailto:lxwang@public.kia.net.cn) 02317715

## 向员工授权

向员工授权

28

工业与构造系统工组 (构造系统研究所) 徐建宇 [lxwang@public.kia.net.cn](mailto:lxwang@public.kia.net.cn) 02317715

## 工作设计考虑的主要因素

**团队工作方式** — 团队: 为达到共同目标而在一起工作的人群

- ↓ 解决问题式团队 — 非正式, QC小组, 攻关小组.....
- ↓ 特定目标式团队 — 临时性, 矩阵式组织, 项目小组.....
- ↓ 自我管理式团队 — 自我组织、管理, 很大的自主性, 高校课题组

增加对雇员贡献的依赖, 增加雇员承担的责任

29

工业与构造系统工组 (构造系统研究所) 徐建宇 [lxwang@public.kia.net.cn](mailto:lxwang@public.kia.net.cn) 02317715

## 工作设计考虑的主要因素

◆ **心理因素** — 注重员工在组织中的心理需要, 提高其工作满意度。

个人有自己的价值观、态度和情感, 可能对工作结果产生影响

比如: 工作是一种社会体验, 可以影响归属感

有效的工人行为来自于工人自身

科学管理理论强调外部刺激

在霍桑试验中首次考察到, 并引起了人们的重视

30

工业与构造系统工组 (构造系统研究所) 徐建宇 [lxwang@public.kia.net.cn](mailto:lxwang@public.kia.net.cn) 02317715

## 霍桑研究

- 20年代末期进行
- 西方电力公司的霍桑工厂
- 说明了个体行为动机在工作中的重要性
- 说明了工作场所存在社会系统

31



清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

## 工作设计考虑的主要因素

人机工程学和工作方法 — 建立一个好的工作环境及人机界面

- 工人的工作表现取决于
  - 动机
  - 能力
  - 工作环境
- 泰勒奠定的基础
  - 雇员与工作相适应
  - 建立工作方法
  - 确立工作标准



清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

## 工作设计考虑的主要因素

精益式生产 — 使员工自觉地考虑生产的有效性，体力+脑力  
企业再造/流程重组织 — 以流程为中心组织生产与运作

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

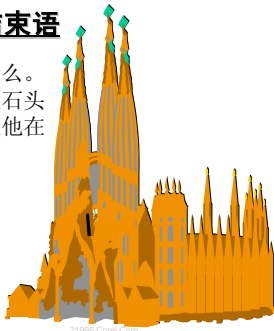
清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学

## 结束语

有人问两个石匠在干什么。  
第一个石匠回答说在把石头凿成砖。第二个石匠说他在参加大教堂的建设。



清华大学  
清华大学  
清华大学  
清华大学