

安全生产技术复习资料汇编24 PDF转换可能丢失图片或格式
，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/94/2021_2022__E5_AE_89_E5_85_A8_E7_94_9F_E4_c62_94537.htm 第五节 人机系统 一、人机信息及能量交换系统模型 人机系统的任何活动实质上是信息及能量的传递和交换。人机之间在进行信息及能量的传递和交换中，首先是人的感觉器官(眼、耳等)、从显示装置上感受到机器及环境作用于人的信息，经大脑中枢神经的综合、分析、判断做出决策，然后命令运动器官(手或脚)、向机器的控制器发出控制信息，即操纵机器相应的执行机构(手柄或按钮等)、完成各种相应的运动机能(移动或转动)、，且将控制的效果反映在显示器上，构成一个信息及能量传递的闭环系统。到此，人机系统完成了一次功能循环，如图49所示。在这个循环过程中，人机系统完成了人所希望的功能，达到人的预期目的。 二、人机系统 在人机系统中，人与机器为完成一定功能，各自发挥自己的作用，又必须相互联系，相互配合，二者之间有着相互依存、相互影响、又相互制约的关系，而且这些关系随系统自动化程度的变化而变化。为了取得人机系统的最佳效果，对人和机分别提出“人适应于机”、“机适宜于人”的不同要求，即“人适机”与“机宜人”。所谓“机宜人”是指机器作为人从事生产和生活活动的工具，要求设计、制造出来的机器应尽量满足使用者的体格、生理、心理等条件的要求，做到显示的信息便于接受、判断，控制系统的尺寸、力度、位置、结构、形式等均应适合操作者的生理要求，工具、器具及用品等的使用得心应手，人所处的作业空间安全舒适，达到有利于人的身心健康，有

利于发挥劳动者的效能和效率。人适机是指使人去适应机器的要求。机器的结构决定了其客观的运动规律，其操作环境也会因各种因素在时间和空间上受到某种限制，如经济上的可行性、技术上的可能性、机器本身性能要求的条件以及使用机器时的外界环境条件(如高温、高压作业)、等。为了适应机器的这些情况，就需要对人的因素予以限制，对人进行教育、训练，并且尽量发挥人的因素，利用有一定可塑性这一特点。在人机系统中，机宜人與人适机是相对的。机适宜于人是人的因素为条件的，而人的因素是比较复杂的，而且是变化的，有的是随时代的进步而变化，有的是因时、因地、因性别、因年龄等不同而变化；人的因素有的可量化，有的则难以准确量化。机器本身也在不断发展，自动化程度越来越高，控制系统智能化，所以机适宜于人的程度也在不断提高。而人适应于机的程度是有限的，因为尽管人的因素有一定的可塑性，但是毕竟有一定的限度。解决的办法是通过学习和训练，提高人的文化和技术素质，或采取必要的辅助措施(如使用劳保用品等)、去适应机器的要求。

三、人机功能分配

在人机系统中，人与机完成各自的功能，只有二者合理配合，协调一致，才能使人机系统达到最佳效果。为此，需要深入了解和研究人机各自的特征，进行比较，扬长避短，充分发挥各自的特长。

(一)、人在人机系统中的主要功能

人在人机系统中主要有3种功能：

- (1)、传感功能。通过人体感觉器官的看、听、摸等感知外界环境的刺激信息，如物体、事件、机器、显示器、环境或工作过程等，将这些刺激信息作为输入传递给人的中枢神经。
- (2)、信息处理功能。大脑对感知的信息进行检索、加工、判断、评价，然后做出决

策。(3)、操纵功能。将信息处理的结果作为指令，指挥人的行动，即人对外界的刺激作出反应，如操纵控制器、使用工具、处理材料等，最后达到人的预期目的，如机器被开动运转、零件被加工成形、机器的故障已被排除、缺陷零件已被修复或者更换等。

(二)、人机特性的比较 人体本身就是一部复杂的、特殊的机器。人与机器的特性包括许多内容，但就从人机系统中信息及能量的接受、传递、转换过程来讲，我们可以归纳为以下4个方面来比较，即信息感受、信息处理和决策、操作反应、工作能力等。人优于机器的能力主要有：信号检测、图像识别、灵活性、随机应变、归纳、推理、判断、创造性等；机器优于人的能力主要有反应、操作速度快，精确性高，输出功率大，耐久力强，重复性好，短期记忆，能同时完成多种操作、演绎推理以及能在恶劣环境下工作等。

(三)、人机功能分配原则 根据人机特性的比较，为了充分发挥各自的优点，人机功能合理分配的原则应该是：笨重的、快速的、持久的、可靠性高的、精度高的、规律性的、单调的、高价运算的、操作复杂的、环境条件差的工作，适合于机器来做；而研究、创造、决策、指令和程序的编排、检查、维修、故障处理及应付不测等工作，适合于人来承担。

四、人机系统可靠性计算 (一)、系统中人的可靠度计算 由于人机系统中人的可靠性的因素众多且随机变化，因此人的可靠性是不稳定的。人的可靠度计算(定量计算)、也是很困难的。

1. 人的基本可靠度 系统不因人体差错发生功能降低和故障时人的成功概率，称为人的基本可靠度，用 r 表示。人在进行作业操作时的基本可靠度可用下式表示： $r = a_1 a_2 a_3$

(413)、式中 a_1 输入可靠度，考虑感知信号及其意义，时有失

误； a_2 判断可靠度，考虑进行判断时失误； a_3 输出可靠度，考虑输出信息时运动器官执行失误，如按错开关。上式是外部环境在理想状态下的可靠度值。 a_1, a_2, a_3 ，各值如表45所示。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com