进程引入对于以多道批处理为开端的现代操作系统具有重要性和必要性。多道批处理是指操作系统能够同时处理多个程序的能力，进程的引入为实现多道批处理提供了关键的机制和管理方式。首先，进程的引入使得操作系统能够对程序进行更细粒度的管理。每个进程都有自己的执行环境和资源，包括内存空间、寄存器状态、打开的文件等。操作系统通过进程控制块（PCB）来记录和管理每个进程的信息，包括进程状态、优先级、所拥有的资源等。这样，操作系统可以更好地控制和调度进程，提高系统的资源利用率和响应速度。其次，进程的引入实现了程序的并发执行。通过引入进程，操作系统可以同时运行多个程序，并且每个程序都有自己的执行流。这种并发执行的能力可以提高系统的吞吐量，减少用户等待时间。例如，在多用户环境下，操作系统可以同时为多个用户提供服务，每个用户的任务都在不同的进程中执行，相互之间不会互相干扰。从同步、互斥和死锁的角度:同步是指多个进程在执行过程中按照一定的顺序进行，以达到数据的一致性和正确性。在多道批处理系统中，由于多个程序并发执行，可能会出现进程间相互依赖的情况。操作系统需要提供同步机制，如信号量、互斥量等，来协调进程之间的执行顺序，避免竞态条件和数据错误。互斥是指多个进程之间竞争同一资源时的互斥操作。例如，多个进程需要同时访问共享的文件或设备时，需要通过互斥机制来确保每次只有一个进程可以访问该资源，避免数据的不一致性和冲突。死锁是指两个或多个进程因为竞争资源而陷入无限等待的状态。死锁可能导致系统无法继续执行下去。为了避免死锁的发生，操作系统需要设计合理的资源分配算法和死锁检测机制，确保进程能够高效地使用系统资源。