



# 工程测量学

## 第十五章 工程测量学展望

主讲人：张正禄



# 主要内容和重点

## 主要内容:

- 1 现代测绘学与广义工程测量学之间的关系
- 2 工程测量内外业一体化和自动化的含义
- 3 工程测量学的发展趋势和特点

## 重点:

什么是广义工程测量学?

工程测量学的发展趋势和特点是什么?



# 15.1 现代测绘学与广义工程测量学

## 15.1.1 现代测绘学

- 20世纪90年代以来，现代测绘科学技术已从单纯的与地形有关的测绘和资料收集发展到数据采集、传输、存储、处理的自动化，并对资料信息进行深加工、作出科学解释与管理，进行数字地图、数字专用图生产，建立各种信息管理系统等。
- 现代测绘科学、定位技术、遥感和地理信息学等学科与现代计算机科学和信息科学、通讯科学等相结合的多学科集成，出现了新的学科——“Geomatics”，即“现代测绘学”或“地球空间信息学”。



## 15.1.2 广义工程测量学

- 工程测量的发展趋势是服务领域越来越广，和其他专业如空间科学、资源开发、房地产、地理、工程监理、设计制造、工业测量与工业计量等结合更加紧密。而不仅仅局限在传统的土木工程建设三阶段的测量工作。
- 广义工程测量学是研究、提供、处理和表达地表上、下及周围空间建筑和非建筑工程几何物理信息和图形信息，以及研究抽象几何实体的测设实现的理论、方法和技术的一门应用技术学科。



## 15.2 工程测量内外业一体化和自动化

- “**一体化**”：外业工作无论采用一种或多种、相同类型或不同类型的测量仪器，通过统一的数据采集格式和内外业数据接口定义，从而使内业工作在外业结束时就能一起进行和完成。
- “**自动化**”：不是指外业测量工作的完全自动化，而是指测量数据的预处理、传输和通讯，从而形成电子数据的自动化流程过程中，不需人工干预和处理。
- 实现内外业一体化的**关键**是统一的数据格式、数据标准、编码规则以及一体化作业相应的内外业软件等。



## 15.2.1 工程测量外业用计算机

- 工程测量一体化依据计算机技术、数据库管理和处理技术，所使用的计算机类型主要有两类。一类是内业数据处理及管理用机，另一类是外业数据采集和预处理用机。
- 外业用计算机基本上还是袖珍计算机、掌上计算机或专用计算机。目前袖珍计算机已经基本淘汰，外业用机主要是掌上计算机。



## 对外业机的选择要考虑以下一些原则：

1. 适合野外作业环境；
2. 采用主流操作系统，软件便于开发、可移植、可升级；
3. 有足够大的内存和外存；
4. 能与普通微机方便地进行通讯；
5. 主要消耗材料和配件的国产化程度要高；
6. 考虑机器的用途、机器的生命周期和市场供应等情况。

在顾及到实用性和经济性两个方面的问题时，现阶段情况下选择掌上型计算机作为外业数据采集与预处理的机型是较为合适的。



## 15. 2. 2 工程测量外业数据的远程传输

- 野外测量数据远程通讯的特点：
  1. 野外通讯条件参差不齐。通讯软件规模应尽可能小，使之能在袖珍电脑上运行。
  2. 通讯时段较难统一。远程数据中心站点应随时能接收野外测量数据，达到无人值守。
  3. 对数据传输安全性和可靠性有较高的要求。
  4. 任务较单一，传输数据文件是其主要的任务

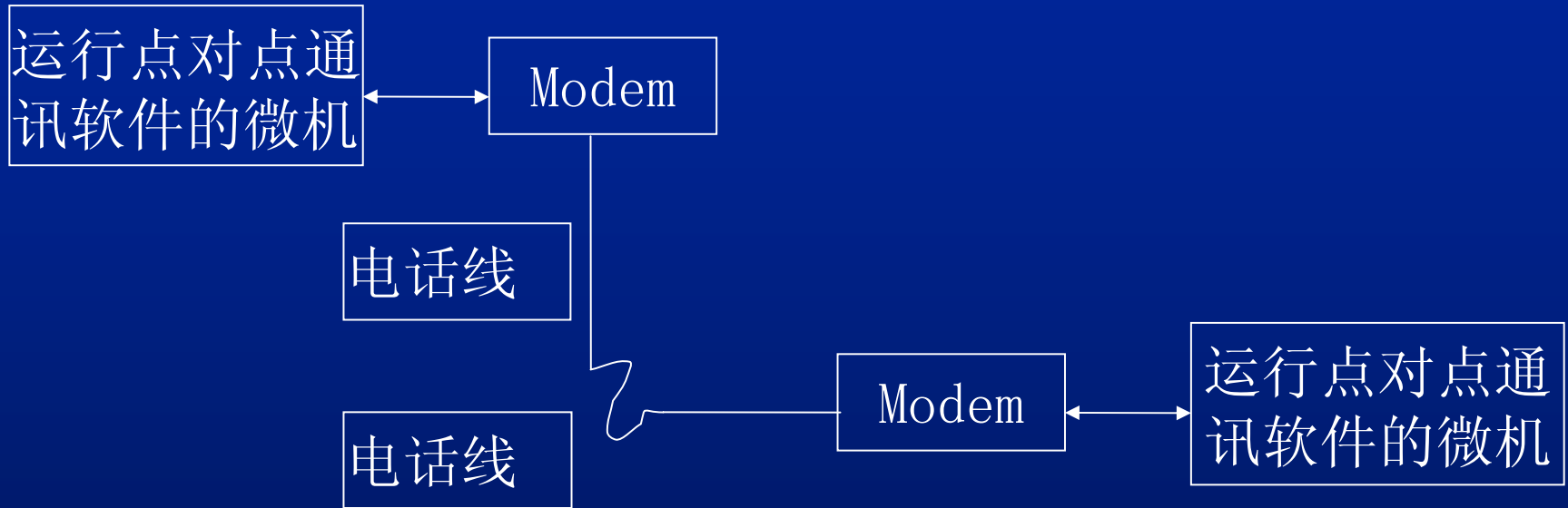




- 远程通讯的基本方法
  1. 点对点的通讯方法
  2. 一点对多点的通讯方法
  3. B/S通讯方法
  4. 基于C/S模式的通讯方法

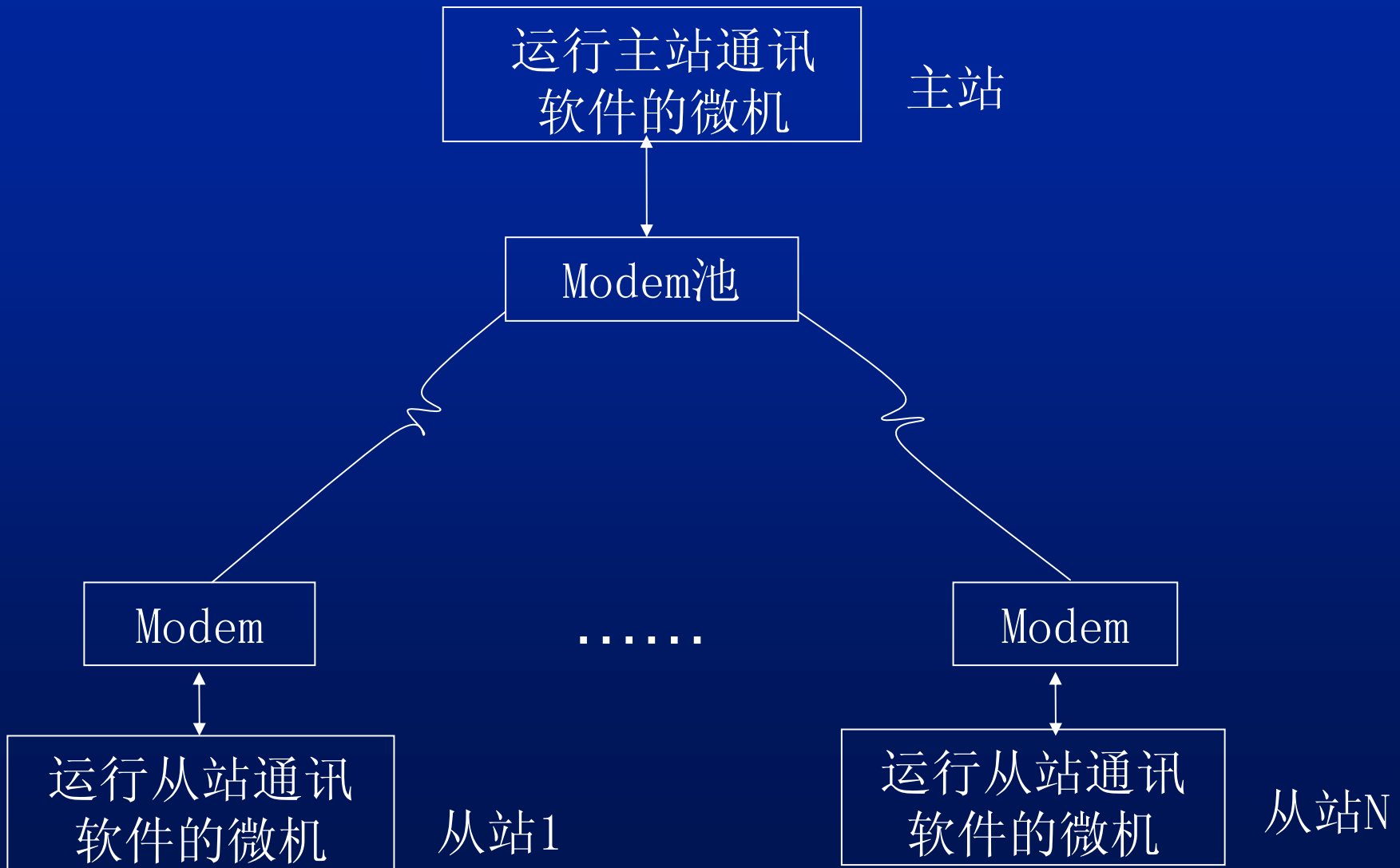


# 点对点的通讯方法



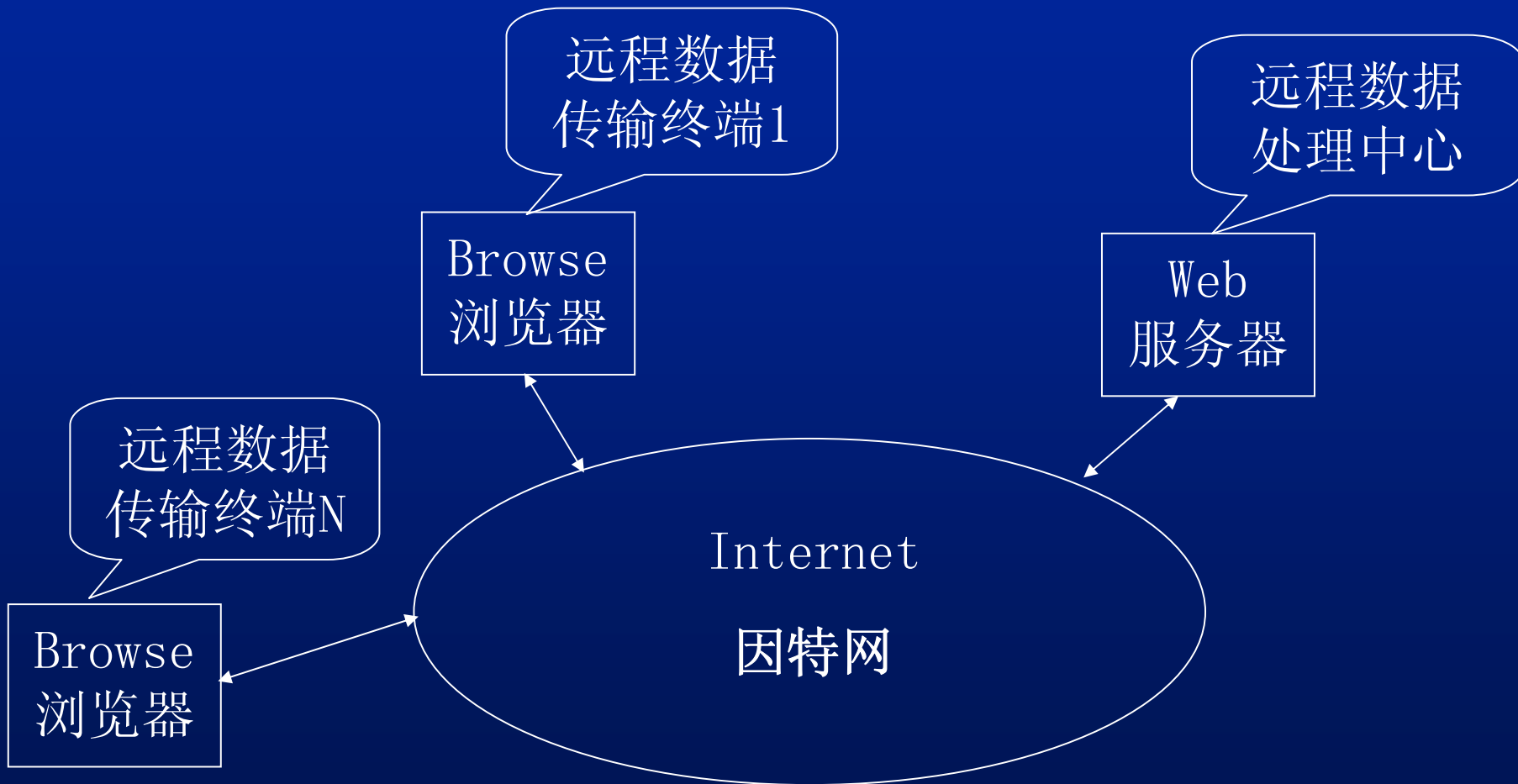


# 一点对多点的通讯方法





# B/S通讯方法





# 基于C/S模式的通讯方法

“基于C/S模式的野外测量数据远程通讯方法”的**实质**：  
采用主、从站的模式,应用简单的主、从站的传输协议。具备这两个条件的通讯方法才能满足野外测量数据远程通讯特殊需要。

**方法**：对点对点通讯方法的XMODEM 协议进行改造,使改造后的协议既保留简单的特性又能适应主、从式的网络模型。按照上述思路,在微机上,可实现这一基于C/S模式的野外测量数据远程通讯方法。



## 15.3 工程测量学的明天

- 工程测量学的**发展趋势**:
  - 测量内外业作业的一体化;
  - 数据获取及处理的自动化;
  - 测量过程控制和系统行为的智能化;
  - 测量成果和产品的数字化;
  - 测量信息管理的可视化;
  - 信息共享和传播的网络化。
- 工程测量学的**特点**:精确、可靠、**快速**、简便、实时、持续、**动态**、遥测。



- 从工程测量整个学科的发展来看，精密工程测量的理论技术与方法、工程的形变监测分析与灾害预报、工程信息系统的建立与应用将是今后一段时间内工程测量学研究的主要方向。
- 工程测量学的发展，主要表现在从一维、二维到三维乃至四维，从点信息到面信息获取，从静态到动态，从后处理到实时处理，从人眼观测操作到机器人自动寻标观测，从大型特种工程到人体测量工程，从高空到地面、地下以及水下，从人工量测到无接触遥测，从周期观测到持续测量。测量精度从毫米级到微米乃至纳米级。



## 展望

- 测量机器人的应用范围将进一步扩大；
- 在变形观测数据处理和大型工程建设中，将发展基于知识的信息系统；
- 工程测量将从土木工程测量、三维工业测量扩展到人体科学测量；
- 多传感器的混合测量系统将得到迅速发展和广泛应用；
- GPS、GIS技术将紧密结合工程项目，在勘测、设计、施工管理一体化方面发挥重大作用；
- 大型和复杂结构建筑、设备的三维测量、几何重构以及质量控制将是工程测量学发展的一个热点；
- 数据处理中数学物理模型的建立、分析和辨识将成为工程测量学专业教育的重要内容。





谢谢大家!