

1. 全互连结构

在一个全互连结构中，每个场点都直接与系统中所有其他的场点相连（图 1），这种构形的基本开销很高，因为每对场点之间都必须有一条直接通信链路。但在这种环境中，场点间的消息转移非常快，因为任何两场点间的消息转移只需要经由一条通信线路就可直达。此外，这种结构是很可靠的，因为只有在相当多的通信链路故障的情况下，才可能分割该系统。

2. 部分互连结构

在一个部分互连结构中，有些场点间存在直接通信链路，但有些则没有，如图 2 所示。因此这种构形的基本开销比全互连结构要低，但场点间的消息转移可能经由若干中间的场点，以致延缓了通信速度。例如，在图 1-6 中，从场点⑤④. 发送一消息到场点③必须经由场点①和②。

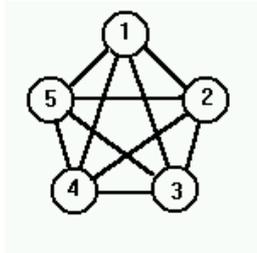


图 1 全互连拓扑结构

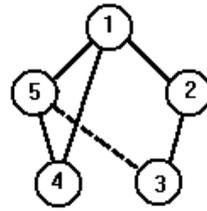


图 2 部分互连拓扑结构

此外，部分互连系统不如全互连系统可靠，因为其中的一个通信链路故障就可能分割该系统。例如，在图 2 中，若从场点①到场点②的通信链路故障，则该系统便分割成两个子系统，一个包括①，④，⑤；一个包括②和③，而且这两个子系统中的场点彼此不再能通信。为了减少这种情况发生，通常让每个场点要少与另外两个场点连给。例如，如果我们在图 2 中增加一条从场点③到场点⑤的通信链路，那么任何单条通信链路故障都不可能对该系统的分割。

3. 层次结构

层次结构中的各场点组织成树形结构。如图 3 所示，其中，除根以外每一场点有一个唯一的父亲和若干个（或 0 个）孩子。这种构形的基本开销一般小于部分互连结构。在这种环境中，父子之间可直接通信，孩子之间只能经由它们的共同父亲进行通信。类似地，堂兄弟姐妹之间只能经由其共同的祖父进行通信。

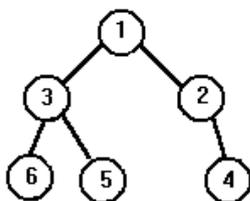


图 3 层次结构

若父场点故障，那么，它的孩子们彼此就不能相互通信，也不能与其他进程通信。一般而言，除叶结点外，任何中间结点故障都可能将这种结构分割成若干不相交的子树。

4. 星形结构

在星形结构中，系统中的场点之一与系统中所有其余场点相连，其他的场点之间彼此不直接相连，见图 4。这种构形的基本开销是场点个数的线性函数，其通信速度看起来也不会很慢，因为从场点①向场点⑤转移消息至多需要两次转接，即从①到中央场点，再从中央场点到⑤，但这种通信速度却是难以预测的，因为中央场点可能变成瓶颈，虽然转移消息所需转接的次数不多，但转移消息所花的时间可能不少。在一些星形结构系统中，中央场点完全担负着消息转接的任务。如果中央场点故障，那么该系统就完全地被分割了。

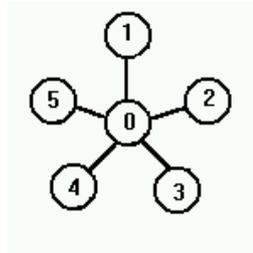


图 4 星形结构

5. 环形结构

在环形结构中，每个场点物理上恰好与另外两个场点相连，见图 5。这样的环形结构可以是单向的，也可以是双向的。在单向环结构中，其中的一个场点只能给它的邻近场点之一直接转移消息，且所有的场点必须按相同的方向转移消息。在双向环结构中，其中的一个场点可将信息转移给它的两个邻近场点。这种结构的基本开销不会很高，但通信代价可能较高，因为从一个场点向另一场点转移消息需沿环按预定方向转移直至到达目的地。在单向环结构中，这最多可能需要 $n-1$ 次转接，在双向环结构中，则最多可能需要 $n/2$ 次转接，其中 n 是网络中场点的个数。

在双向环形结构中，其中两条通信链路故障就可能分割整个系统。在单向环形结构中，单个场点或单条通信链路故障，就可能分割整个系统。一种补救的办法是通过提供双通信链路来扩充这种结构，如图 5 (b) 所示。

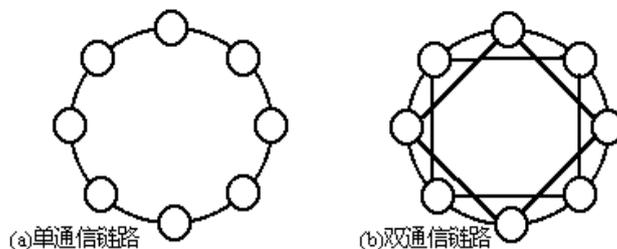


图 5 环形结构

6. 多存取总线结构

在多存取总线结构（简称总线结构）中，有一条共享的通信链路（即总线）。系统中所有的场点都直接与这条通信链路相连，它可以组织成直线状，见图 6(a)，也可以组织成环状，如图 6(b)所示，其中的场点可以经由这条总线彼此直接进行通信。这类结构的基本开销是场点个数的线性函数，通信代价也很低，除非这条总线变成了瓶颈。这类结构类似于带有一个中央场点的星形结构，其中某个场点故障不会影响其他场点间的通信，但是，若这条总线故障，那么该结构就完全地被分割了。

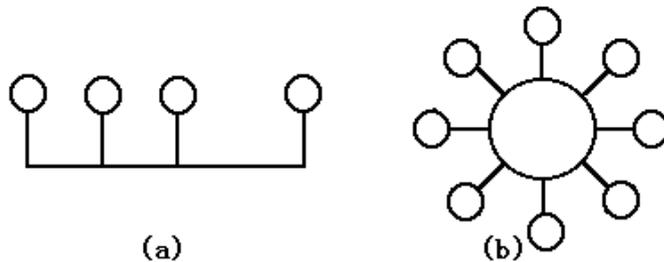


图 6 多存取总线结构

7. 环-星形结构

环-星形结构由环、星型结构叠加而成，其优缺点介于星形和环形结构之间，见图 7。

8 有规则结构

有规则结构（见图 8）中的每个场点都与它相邻的上、下、左、右场点相连，具有高性能、高速度、和高可靠性。不过，这种结构比较复杂，且一般要求各场点是完全一致的，构造这种系统的费用也较高。

9. 不规则结构

不规则结构中的各场点间的连接关系无一定规则可依，其优点是可随意增加不同类型的结点，各结点互连起来也较方便，并提供任意冗余和重组能力；其缺点是运行时需要较复杂的路径选择算法（见图 9）。

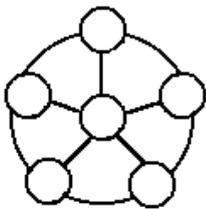


图 7 环-星形结构

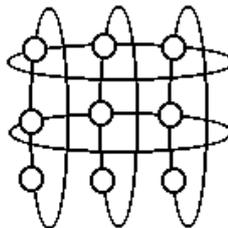


图 8 有规则结构

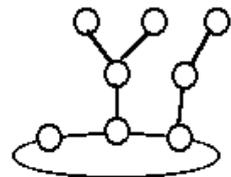


图 9 不规则结构

10. 立方体互连结构

立方体互连结构又称 n 维立方体分布式网络结构。这种结构把 $2^n = N$ 个计算机互连起来，各计算机分别位于该立方体的角顶。立方体的每条边把两个场点连接起来，而每个场点则有 n 个全双向通路把它和 n 个其他计算机相连。例如， $n=3$ ， $n=4$ 时立方体互连结构如图 10 所示，其中， n 为立方体的维数。

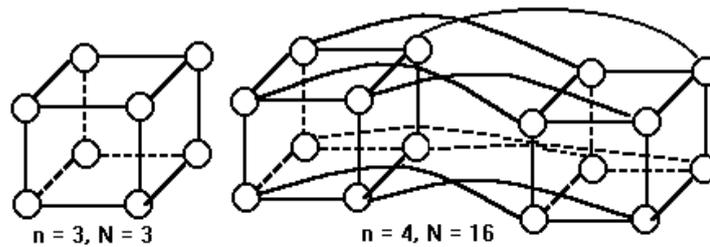


图 10 立方体互连结构

此外，还有交叉开关网、树形网、网状网、立方体网和超立方体等。