# 力导向布局(ForceDirectedLayout)

更新至version 2.0.4。

力导向布局(**ForceDirectedLayout**)继承于布局(**Layout**）。

力导向布局对待视图，就好比视图中有一个物理对象系统，其中有包括电斥力、引力以及弹簧力，作用在这些物理对象上。

电斥力来自于顶点和其相邻顶点，并与顶点之间的距离成二次方程关系。引力来自于顶点本身，并保持固定。弹簧力仅来自于由直线相连的顶点之间。

作用在一个顶点上的电斥力，是周围所有顶点的电荷量(**electricalCharge**)乘以电场(**electricalFieldX**, **electricalFieldY**)的总和，以及所有它附近顶点的电斥力除以距离平方。你可以为所有顶点设置默认电荷量(**defaultElectricalCharge**)。默认情况下没有电场，所以所有的力都是由相邻的带电顶点造成的。为了提高效率，最大影响距离(**infinityDistance**)确定了顶点之间的力能够影响的最大距离。

作用在一个顶点上的引力，是周围所有顶点的引力质量(**gravitationalMass**)乘以引力场(**gravitationalFieldX, gravitationalFieldY**)的总和。你可以为所有顶点设置默认引力质量(**defaultGravitationalMass**)。默认情况下没有引力场。

作用在一个顶点上的弹簧力，只由连接它和其他顶点的边施加。沿着一条边的弹簧力是弹簧刚度(**springStiffness**)乘以(顶点之间的距离与弹簧标准长度(**springLength**)之差）除以顶点之间的距离。当距离小于弹簧标准长度时，弹簧力将两个顶点分开；当距离大于弹簧标准长度时，弹簧力将两个顶点拉到一起。你可以为所有边设置默认弹簧长度(**defaultSpringLength**)以及默认弹簧刚度(**defaultSpringStiffness**)。

当两个顶点之间的距离小于一个单位时，布局将使用随机数生成器来决定力的方向。对于顶点初始位置固定的布局来说，每次布局可能产生截然不同的结果。将随机数生成器(**randomNumberGenerator**)设置为 null，以便在给定相同初始顶点位置的情况下产生可重现的结果。

该布局算法寻求具有局部最小能量的实体配置，即顶点位置作为受力点，以便于作用在每个顶点上的力之和为零。这是通过反复迭代计算每个顶点上的力、移动它们来实现的。当所有顶点的移动距离都不超过最小移动距离(**epsilonDistance)**，或迭代次数(**maxIterations**)达到最大值时，计算就会停止。

该布局不能保证节点处于最佳位置。节点通常不会相互重叠，但如果是密集的连接网络，重叠可能无法避免。

该布局使用了一个包含若干顶点(**ForceDirectedVertex)**和边(**ForceDirectedEdge)**的布局网络，顶点和边与视图中的节点和链接一一对应。

## 构造器

new go.ForceDirectedLayout(): **[ForceDirectedLayout](F:/GoJS.git/trunk/api/symbols/ForceDirectedLayout.html)**。

创建一个**ForceDirectedLayout**对象，初始时没有布局网络(network属性为null)，也没有绑定的视图(diagram属性为null)。

返回值类型：**ForceDirectedLayout。**

## 属性

### arrangementSpacing

释义为**排列间距**，数据类型为**Size**，可读写，默认值为**Size(100, 100)**。

排列空间是指构成网络的连通图之间的距离。在一个连通图中，两个任意节点之间都存在一条或多条由链接构成的通联路径。连通图之间没有链接相连。排列间距默认值为Size(100, 100)。布局开始时，首先使用排列间距分散排列多个联通图；之后使用的力导向布局算法，可能会导致连通图之间的空间大小发生变化，而且也许会发生很大的变化。

### arrangesToOrigin

释义为**移动至原点标识**，数据类型为**boolean**，可读写，默认值为**false**。

该标识表示，在执行**commitNodes()**函数时，是否移动所有节点，以至于这些节点所占的矩形区域的左上角处于原点位置(**Layout.arrangementOrigin**)。默认情况下该标识为false，表明忽略原点位置功能。该标识为true时，所有节点都将移动，包括位置固定的节点(**isFixed**属性为true)在内。

### comments

释义为**布局注释节点标识**，数据类型为**boolean**，可读写，默认值为**false**。

该标识表示，是否应该查找所有数据类别为”Comment”，且其锚点(注释对象)为网络中节点的节点，并且将这些注释节点作为顶点(**ForceDirectedVertex**)添加至布局网络中，参与布局。

### currentIteration

释义为**当前迭代数**，数据类型为**number**，**只读**。

该只读属性返回布局算法的当前迭代次数，只在调用**doLayout()**函数的过程中有效。

### defaultCommentElectricalCharge

释义为**注释顶点的默认电荷量**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**5**。

该属性值是**electricalCharge()**函数的备用返回结果。

### defaultCommentSpringLength

释义为**注释顶点的默认弹簧长度**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**10**。

该属性值是**springLength()**函数的备用返回结果。

### defaultElectricalCharge

释义为**顶点的默认电荷量**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**150**。

该属性值是**electricalCharge()**函数的备用返回结果。

### defaultGravitationalMass

释义为**顶点的默认引力质量**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**0**。

该属性值是**gravitationalMass()**函数的备用返回结果。

### defaultSpringLength

释义为**边线的默认弹簧长度**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**50**。

该属性值是**springLength()**函数的备用返回结果。

### defaultSpringStiffness

释义为**边线的默认弹簧刚度**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**0.05**。

该属性值是**springStiffness()**函数的备用返回结果。

### epsilonDistance

释义为**顶点的最小移动距离**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**1**。

在迭代计算布局的过程中，当某次迭代完成，且至少有一个顶点在本次迭代中移动距离超过该属性值时，将进行下一次迭代计算，否则将停止布局（表明布局已合理）。该值必须大于0。

### infinityDistance

释义为**顶点电斥力的最大影响距离**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**1000**。

当两个顶点之间的距离超过该属性值时，电斥力将忽略不计。该值必须大于1。

### maxIterations

释义为**布局最大迭代次数**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**100**。

该属性值是力导向布局算法的最大迭代次数。当布局算法达到最大迭代次数时，无论布局是否合理，布局都将停止。该值必须为非负数。

### moveLimit

释义为**顶点单次可移动的最大距离**，数据类型为**number**，可读写，默认值为**10**。

在单次迭代算法进行时，顶点的最大移动距离不能超过该属性值。该值必须大于1。

该属性从**1.8版本**开始启用。

### randomNumberGenerator

释义为**随机数生成器**，数据类型为**object**，可读写，默认值为**Math**。

该属性值的默认值是**Math**，这将调用Math.random()生成随机数。把该属性值设为null时，GoJS将使用一个内部的伪随机数生成器的实例，作为该属性的新值，该伪随机数生成器的返回值是可复验的、有固定规律的，这也将导致在相同数据情况下，力导向布局的结果每次都相同。

该属性的新值必须为null，或者是一个object，且object带有一个名为“random”、无参数的、返回值在0(包括0)到1(不包括1)之间的函数。

该属性从**1.5版本**开始启用。

### setsPortSpots

释义为**设置链接端点为默认点标识**，数据类型为**boolean**，可读写，默认值为**true**。

该属性值表示是否要把每个链接的**fromSpot**属性和**toSpot**属性设置为**Spot.Default**。该属性的设置会影响到链接的两端将要连在节点的什么部位(连在节点的哪个GraphObject上)。