**列车牵引力**

动力装置引起的与列车运行方向相同的轮轨之间的作用力。来源于具有动力装置的机车或动车组中的动车。

**摘要**

拼音:liecheqiɑnyinli

英文名称:tractive force of train

适用范围:列车动力

所属学科:交通运输工程 铁路运输

**目录**

1 计算标准

2 产生条件

3 规定及修正

**计算标准**

牵引计算中曾采用车钩牵引力作为牵引力的计算标准。车钩牵引力是指机辆模式的列车中，机车牵引车辆的纵向力。车钩牵引力比较容易测量，计算牵引质量时用它也比较方便。欧美一些国家以它作为牵引力的计算标准，20世纪上半叶，中国也曾按车钩牵引力进行牵引计算。但车钩牵引力不是使整个列车发生运动或加速的外力，20世纪50年代末以后，中国不再以此为计算标准。真正使列车发生运动或加速的外力是由旋转力矩*T*引起的钢轨对动轮的纵向反作用力*F*，由于它作用于动轮轮周（踏面），所以通常称为轮周牵引力。长期以来，东欧一些国家以它作为牵引力的计算标准；从1958年开始，中国铁路也规定以轮周牵引力作为计算标准。

**产生条件**

对于轮轨列车，牵引力的产生必须具备2个条件：①动轮上有动力传动装置传来的旋转力矩；②动轮与钢轨接触并存在黏着作用。该过程如图1所示：当动轮在动力装置产生的旋转力矩*T*作用下，轮轨间出现相对运动的趋势时，只要轮轨间的黏着状态不被破坏，动轮就对钢轨产生一个作用力*F*′，同时，钢轨对动轮产生反作用力*F*，即为动轮受到的牵引力。若轮轨间的黏着状态被破坏，轮轨之间就会发生相对滑动，动轮在强大力矩的作用下快速转动，但列车运行速度并不高，这种状态称为空转。空转时，不仅牵引力急剧减小，钢轨和车轮也会受到严重磨损。*F*与*F′*为相互作用力，二者大小相等，方向相反。这一对作用力和反作用力由动轮的旋转力矩*T*引起，如忽略轮对的转动惯量，理论上其值*F*=*F′*=*T*/*R*。其中，*R*为动轮半径的计算值（动轮半磨耗时的半径）；如果动轮的名义直径为*D*0，动轮磨耗限度为*b*，则动轮的计算半径*R*=(*D*0-*b*)/2。可见，牵引力的值取决于动轮旋转力矩或动力装置功率的大小，并受到轮轨间黏着力的限制。

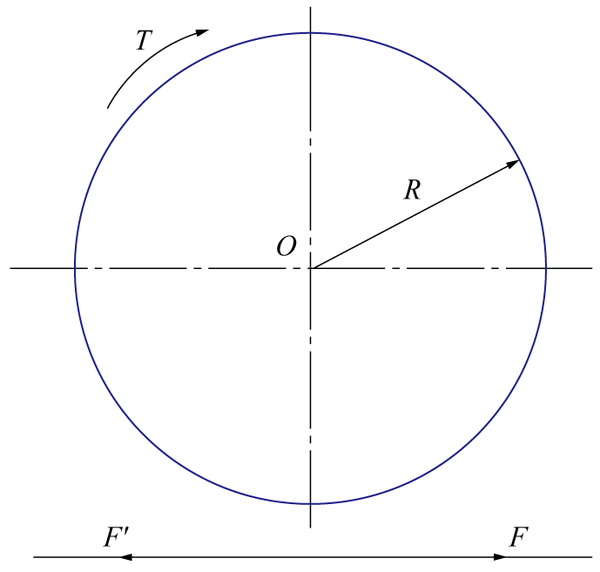


图1 牵引力产生示意图

牵引力产生示意图

列车牵引力随运行速度而变，变化的曲线称为牵引特性曲线。牵引特性曲线是牵引计算的基本依据。图2和图3分别为最大牵引功率时货运机车、客运机车或动车组的牵引特性曲线示意图：对于货运机车，在速度较低时机车牵引力受黏着力的限制（图2中*a—b*段）；随着速度的升高，牵引力受功率限制而降低（*b—c*段）。对于客运机车或动车组，由于其运行速度高、牵引力相对小，当速度较低时，牵引力不受黏着力的限制，只受起动电流限制，为一定值（图3中*a—b*段）；随着速度的升高，牵引力受功率限制而降低（*b—c*段）。

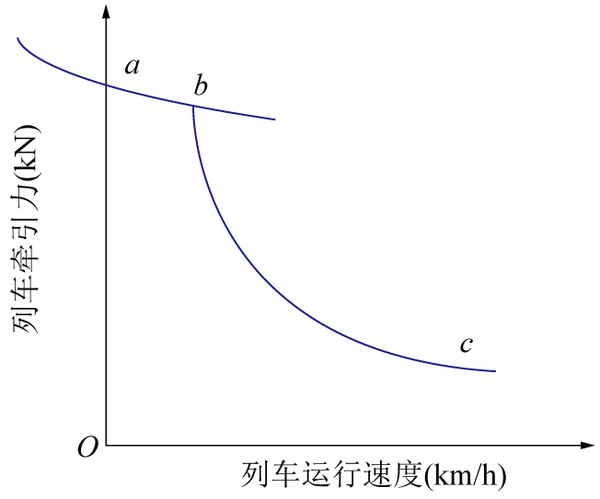


图2 货运机车牵引特性示意图

货运机车牵引特性示意图

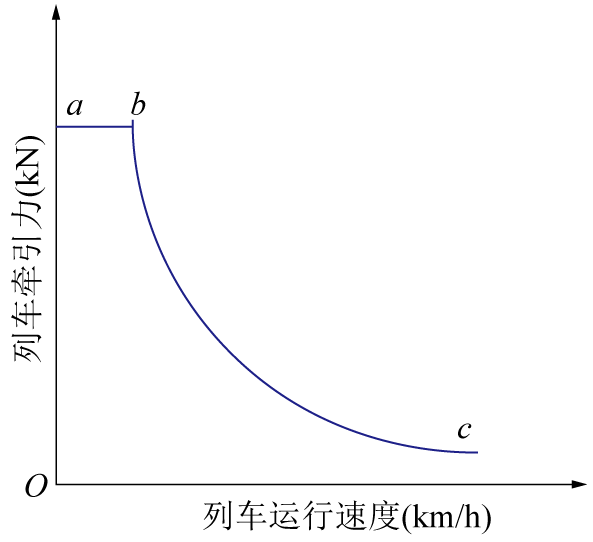


图3 客运机车牵引特性示意图

客运机车牵引特性示意图

**规定及修正**

牵引力的取值直接关系到牵引质量、运行速度和运输成本等一系列问题。为统一牵引力的计算标准，在如下方面做出规定：①计算速度和计算牵引力。因机车牵引力随速度而变，因此，要计算牵引质量，必须先确定按什么速度下的牵引力进行计算，该速度称为计算速度。实际运用中，取动力装置持续工作而不过热的最低速度作为计算速度，该速度下的牵引力即为计算牵引力。②计算起动牵引力。起动牵引力用于验算列车在停车地点能否起动，该概念主要用于牵引质量较高的货物列车。当列车中最后一辆车起动时，机车速度约为2.5千米/时，以该速度下牵引特性曲线上的值作为起动牵引力。此外，还要考虑海拔、气温和隧道等因素引起的牵引功率降低，以及多机牵引和补机推送造成的牵引力无法充分发挥，从而对其数值进行修正。

（作者：彭俊彬 ）

**参考文献**

饶忠.列车牵引计算.3版.北京:中国铁道出版社,2010.