

# 测力板说明书

产品编号: TP2090

## ■ 实验名称

超重和失重

## ■ 实验目的

探究超重、失重现象。

## ■ 实验原理

当物体处于有竖直方向的加速度时，视重就不等于物体实重了。当加速度向上时，视重大于实重，这种现象叫超重；当加速度向下时，视重小于实重，这种现象叫失重。

本实验中，测力板可测量大质量物体的重力，可以通过人站在测力板上下蹲和起立，来观察超重和失重现象；或在电梯内探究升降过程中超重失重现象。

## ■ 实验器材

计算机，测力板，USB 数据线，人，25kg 砝码。

## ■ 实验装置图



图 4



图 5

## ■ 实验步骤

(一)、探究人起立或下蹲时的超重失重现象

- 1、按照图 4 进行实验，并用 USB 数据线将电脑和测力板连接，打开测力板开关；
- 2、打开数字化实验系统软件，进入“教材通用软件”，单击“新建实验”按钮，新建一个实验面板；
- 3、点击“快速实验”按钮，建立“测力板—时间”坐标系，设置合适的采集时间和采集间隔，并对测力板进行校零；
- 4、试验人员直接站在测力板上，点击“开始”按钮，开始采集数据，试验人员可以下蹲，起立；
- 5、采集结束后，结束实验，观察实验数据。

(二)、探究电梯升降过程中超重失重现象

- 1、按照图 5 进行实验，并用 USB 数据线将电脑和测力板连接，打开测力板开关；
- 2、打开数字化实验系统软件，进入“教材通用软件”，单击“新建实验”按钮，新建一个实验面板；
- 3、点击“快速实验”按钮，建立“测力板—时间”坐标系，设置合适的采集时间和采集间隔，并对测力板进行校零；
- 4、将 25kg 的砝码（或人，或其他物体）放置在测力板上，点击“开始”按钮，开始采集数据，并启动电梯，可让电梯往返升降；
- 5、电梯停止运行后，结束实验，观察实验数据。

## ■ 实验结果

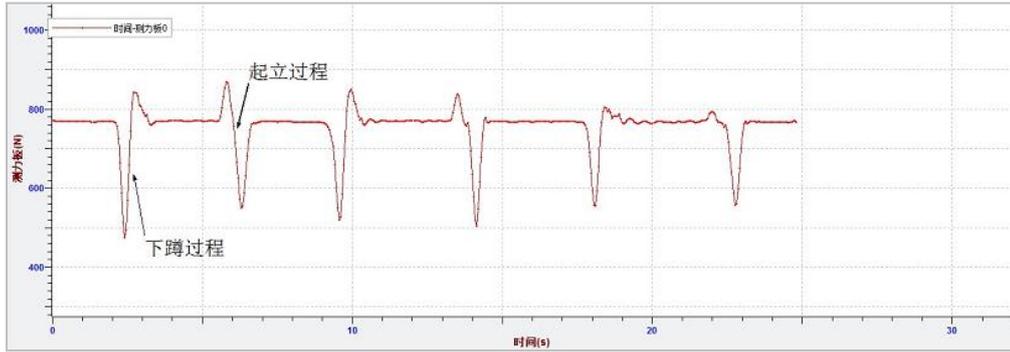


图 6 人下蹲和起立过程中的超重失重

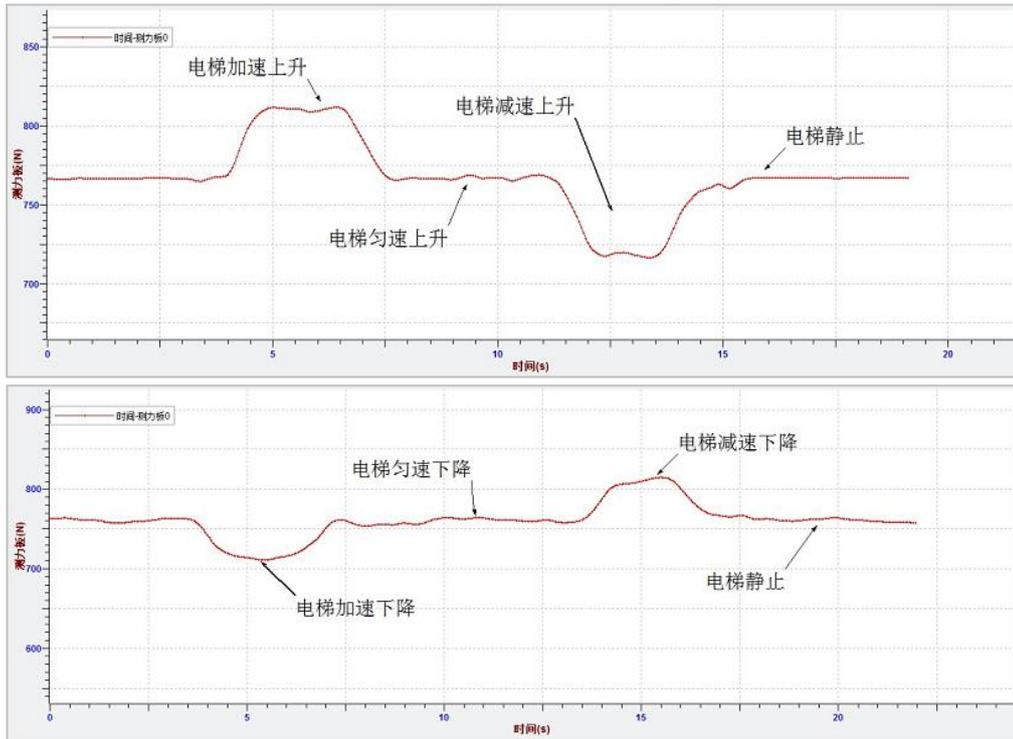


图 7 电梯升降过程中的超重失重

## ■ 实验结论

由图 6 可以看出：人在刚下蹲时，速度逐渐变大，加速度竖直向下，支持力小于重力，为失重；而之后，人做减速运动，加速度竖直向上，支持力大于重力，为超重。相反，人在起立时，先超重后失重。

由图 7 可以看出：电梯在上升过程中，起步阶段为超重，电梯先做加速度逐渐变大的加速运动，后做匀加速运动，之后做加速度逐渐减小的加速运动；中间阶段为匀速运动，重力等于支持力；升停阶段为失重，电梯先做加速度逐渐变大的减速运动，后做匀减速运动，之后做加速度逐渐减小的减速运动。同样的，电梯下降过程与上升过程相反。

## ■ 实验案例二

### ■ 实验名称

探究重力大小与质量的关系

### ■ 实验目的

探究重力大小与质量的关系。

### ■ 实验原理

用已知质量的物体放在水平放置的测力板上称量，即可得到物体的重力。测量多组后，可研究重力的大小与质量的关系。

### ■ 实验器材

计算机，测力板，USB 数据线，100g 砝码若干。

### ■ 实验装置图



图 8 实验装置图

### ■ 实验步骤

- 1、按照实验装置图 8 搭建好实验装置，并用 USB 数据线将电脑和测力板连接，打开测力板开关；
- 2、打开数字化实验系统软件，进入“教材通用软件”，单击“新建实验”按钮，新建一个实验；
- 3、点击“公式编辑”按钮，增加变量“M”为砝码质量；
- 4、点击“新建活页夹”，选择预设模板 6，建立数据表格及“力—质量”坐标关系；
- 5、对测力板进行校零；
- 6、在测力板中央位置放置一个 100g 砝码，点击“手动采集”按钮，并在表格中输入砝码质量，右边坐标系中出现相应坐标点；
- 7、依次往测力板上增加一个砝码，用跟步骤 6 同样方法采集数据，直至采集到足够多数据点后，结束实验；
- 8、在坐标系中，点击选取按钮，选中所有数据点，对其直线拟合，得到直线表达式，其中一次项系数 K1 即为重力加速度数值，与当地加速度数值进行比较，得出实验误差。

## ■ 实验结果

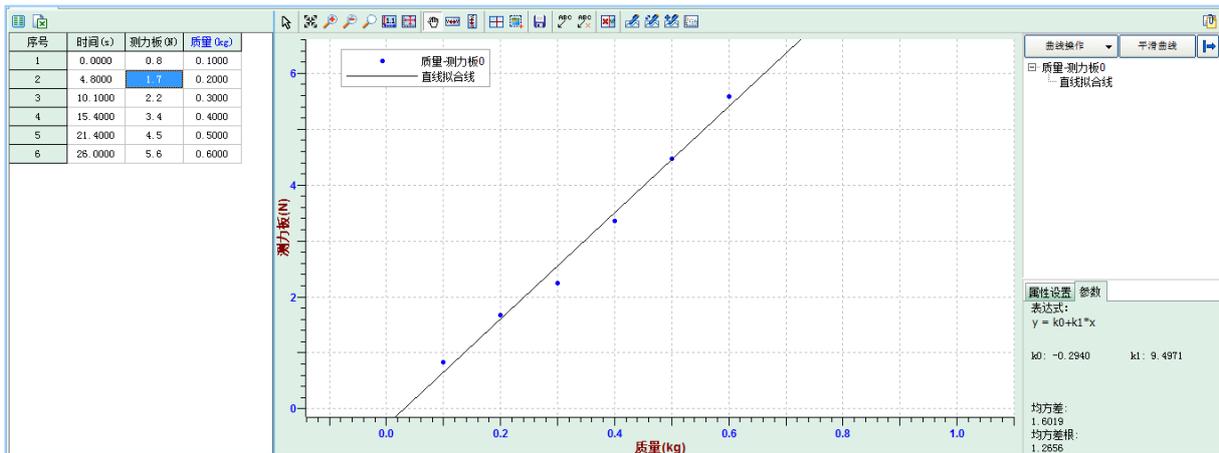


图 9 重力大小与质量的关系

## ■ 实验结论

由图 9 可以看出：重力与质量成正比关系，此比值即称作重力加速度。

## ■ 实验案例三

### ■ 实验名称

探究作用力和反作用力的关系

### ■ 实验目的

探究作用力和反作用力的关系。

### ■ 实验原理

两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

### ■ 实验器材

计算机，2 个测力板，数据线。

### ■ 实验装置图



图 10 实验装置图

## ■ 实验步骤

- 1、按照实验装置图搭建好实验装置，将两个把手安装在测力板上；
- 2、打开数字化实验系统软件，进入“教材通用软件”，单击“新建实验”按钮，新建一个实验；
- 3、点击“公式编辑”按钮，编辑变量“F3”为两个测力板其中一个的负值（如F1）；
- 4、点击“快速实验”按钮，在同一坐标轴上建立“F2--t、F3--t”坐标关系，选择合适的采集实验及采集间隔，并对两个测力板校零；
- 5、点击开始按钮，同时2个实验人员分别拿一个测力板，相互挤压，观察数据变化，直至结束实验。

## ■ 实验结果图

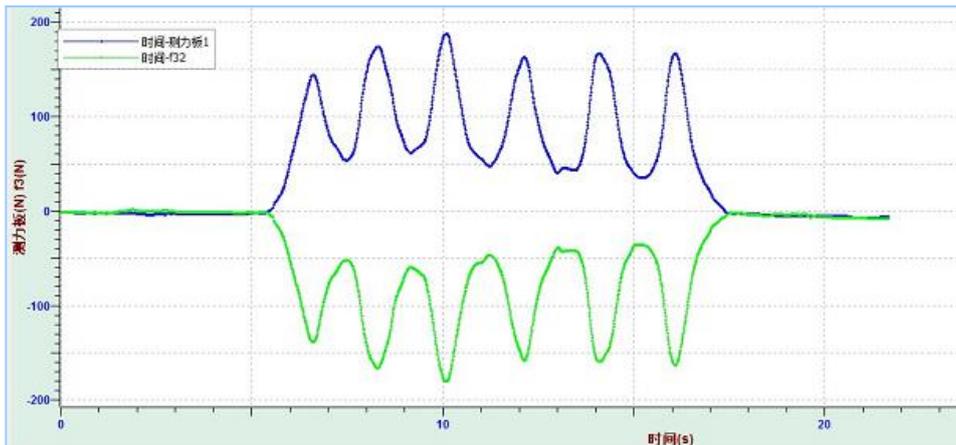


图 11

## ■ 实验结论

由图 11 可以看出，作用力和反作用力的大小相等，方向相反，并作用在同一条直线上。

## ■ 附录

本测力板还可用无线方式进行实验，方法如下：

- 1、将测力板开关拨至无线模式；
- 2、打开电脑蓝牙设置按钮，搜索设备，出现该测力板设备名称后，输入“0000”密码配对连接，直到出现提示“本设备与电脑连接成功”则表明成功连接；
- 3、打开数字化实验系统软件，进入“教材通用软件”，打开“设置”按钮，在“采集器类型”一栏中选择“wireless”，点击确定即可；
- 4、连接成功后，即可按照有线方式的操作步骤进行实验。

## ■ 注意事项

- 1、注意测力板量程；
- 2、尽量使用中央位置测量；
- 3、不适合用于称量小于 50g 的物体；
- 4、无线测量时，注意电池电量。

## ■ 维修保养

不使用时应将仪器整理核对清楚后放在纸箱中，表面灰尘用抹布轻拭，避免尖锐物品划伤表面。