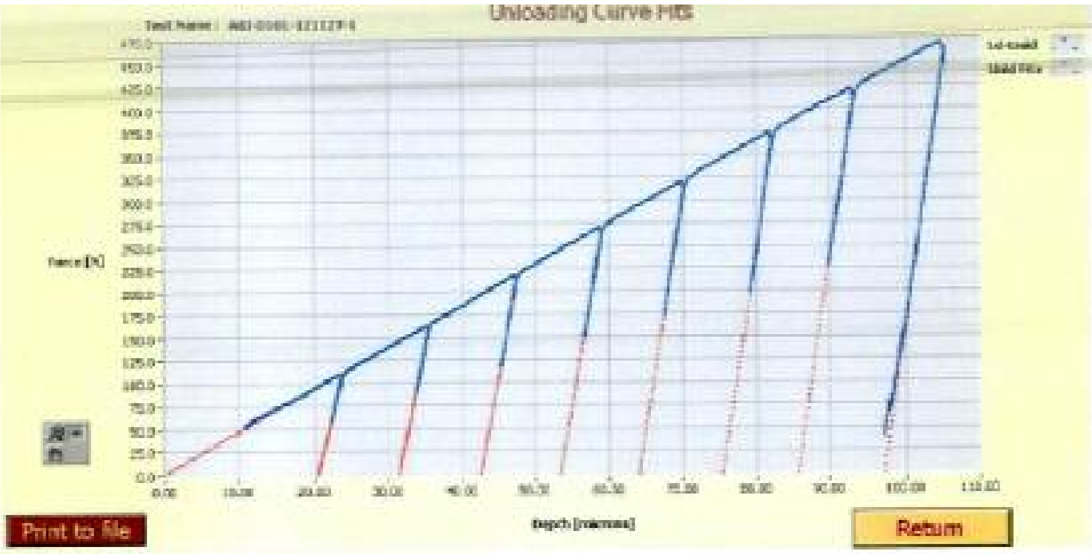
本公司推出的此款承载荷重压力行程试验机是一款针对院校研究所材料力学分析试验机，其硬件配置高，程序功能强大，下面是试验机能测试的一些功能　试验机具体参数有需求时可以找我司索取

此款试验机具体可以做载荷位移测试、真应力-应变测试、屈服强度测、抗拉强度测试、断裂韧度测试其他力学试验机的测试功均可以做能如插拔力测试、按键荷重行程手感测试、剥离力试验机、材料力学测试　是一款多功能，高精度的力学分析试验机

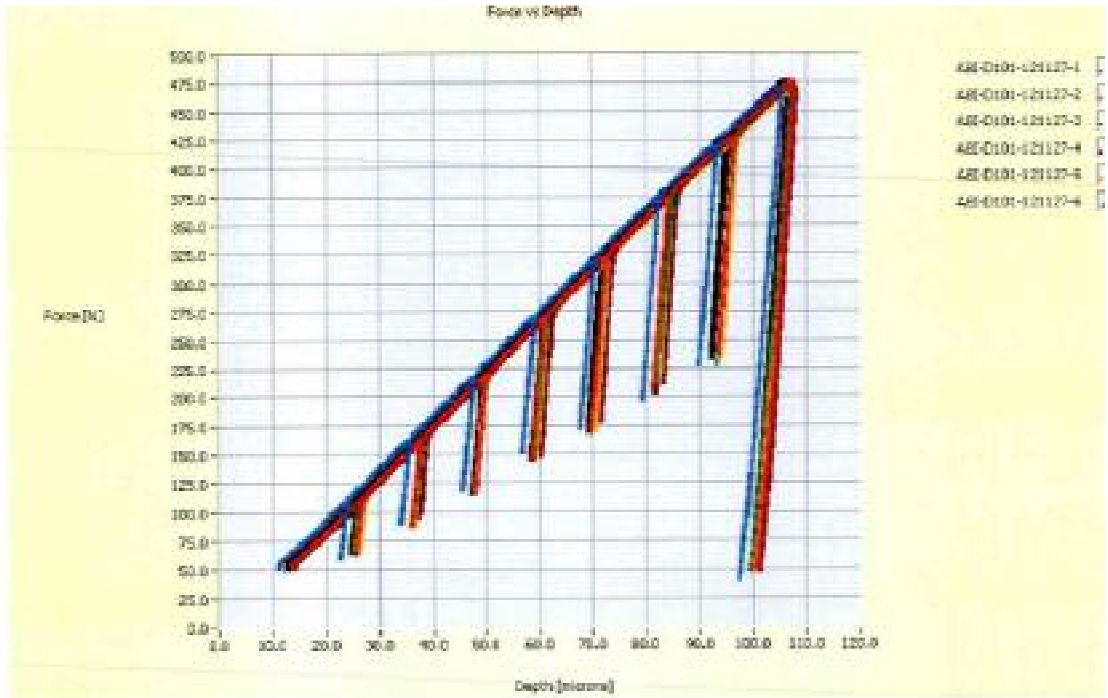
其承载荷重压力行程试验机其主要技术点在于行程精度高、采样速率高、程序功能强大　因为是非标试验机，其机器外观尺寸，荷重范围均不固定，暂不一一提供试验机参数，有需要具体资料可以索取!

载荷位移曲线

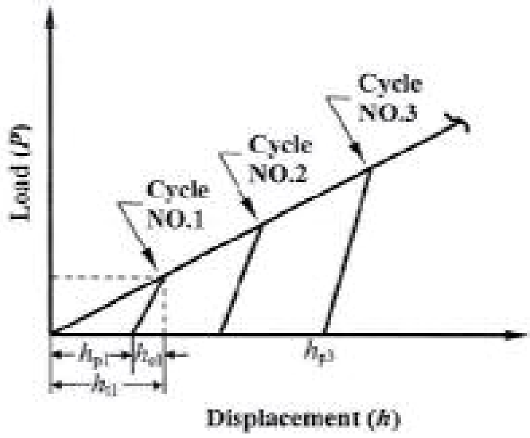
可以实现载荷加载-部分卸载-加载-部分卸载　　的循环，并且记录数据生成载荷-位移曲线，横坐标每大格为 10 微米，纵坐标每大格为 25N，如下图蓝色部分是 8 个循环



可以将多次试验的曲线叠加，如下图



真应力-应变曲线



如图，hp 为残余压痕深度；ht 为总压痕深度；该软件可以将每个循环的卸载曲线延长并与横坐标相交，交点为　hp，0），每个循环都对应一个 hp 值，记录这些 hp 值；通过每个循环的卸载点作垂线并与横坐标相交，交点为　ht，0），每个循环都对应一个 ht 值，记录这些 ht 值

$$\varepsilon_p = \frac{0.2d_p}{D}$$

$$\sigma_t = \frac{4P}{\pi d_p^{\ 2}\delta}$$

$$d_p = \sqrt[3]{\frac{0.5CD\left[h_p^{\ 2} + \left(d_p/2\right)^2\right]}{h_p^{\ 2} + \left(d_p/2\right)^2 - h_p D}}$$

$$C = 5.47P\left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2}\right)$$

$$\delta = \begin{cases} 1.12 & \phi \le 1 \\ 1.12 + \tau \ln\phi & 1 < \phi \le 27 \\ \delta_{max} & \phi > 27 \end{cases}$$

$$\phi = \frac{\varepsilon_p E_2}{0.43\sigma_t}$$

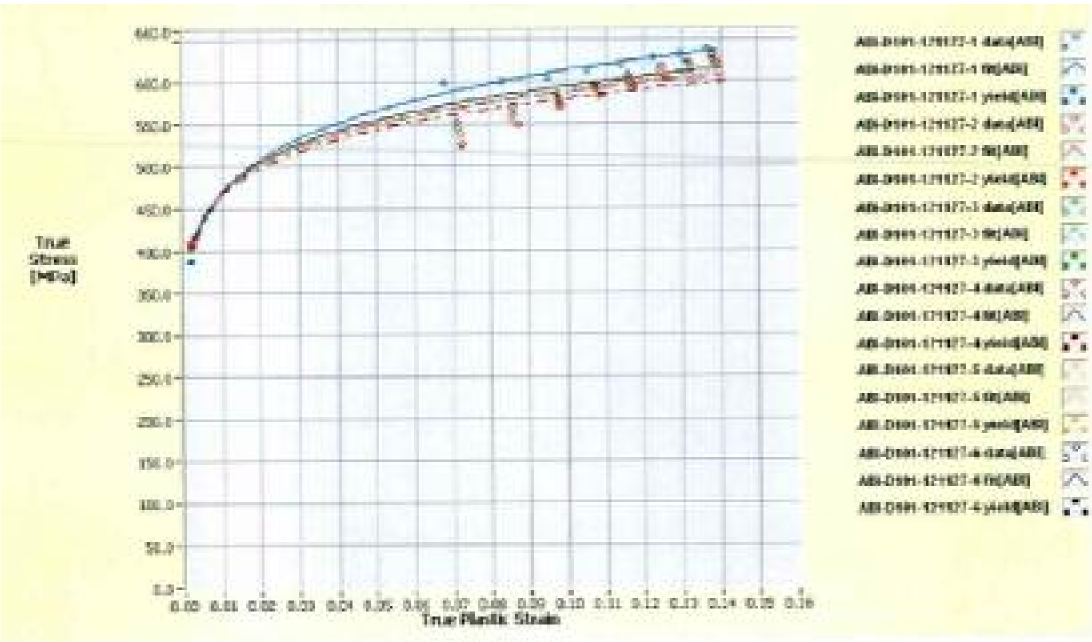
$$\delta_{max} = 2.87\alpha_m$$

$$\tau = \frac{\delta_{max} - 1.12}{\ln 27}$$

上式中，ε_p 为真应变；α_t 为真应力；dp 为残余压痕直径；D 为压头直径；P 为载荷大小；δ 为约束因子；E1 为压头的弹性模量；E2 为被测材料的弹性模量　E1、E2 在软件中自行输入

联立上面方程式，有多少个循环就可以得到相应个数的　ε_p，α_t　数据点，进行曲线拟合即可得到真应力-应变曲线，如下图

同样可以将多次试验的曲线图进行叠加



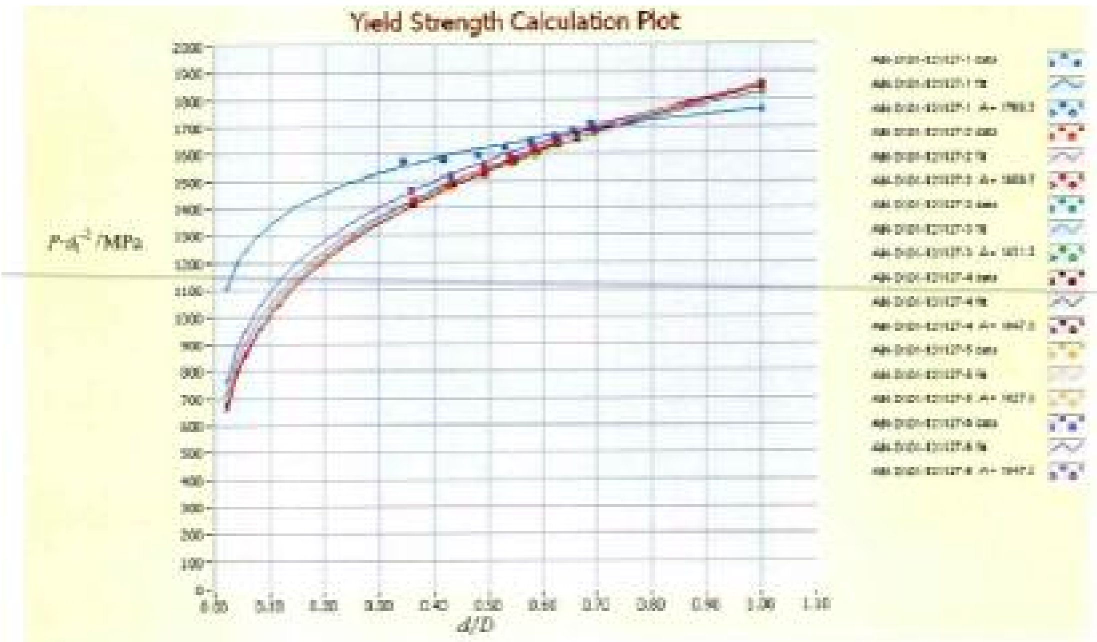
屈服强度

$$d_t = 2\sqrt{h_t D - h_t^{2}}$$

其中 dt 为总压痕直径；ht 为总压痕深度；D 为压头直径

试验过程中每一个加载、卸载循环周期都能测量到球压头的总压入深度 ht,并可根据上式将其转化为总的压痕直径 dt　根据载荷-位移曲线，每个 ht 都对应一个载荷 P,以 dt/D 为横坐标，P/dt^2　Mpa　为纵坐标绘制换算屈服强度曲线，如下图所示

记录当 dt/D=1 时的 P/dt^{2}值，该值即为 A　材料压痕参数），同时，也能够在同一张图里将多次试验曲线叠加，如下图所示



$$\sigma_y = \beta_m A + B$$

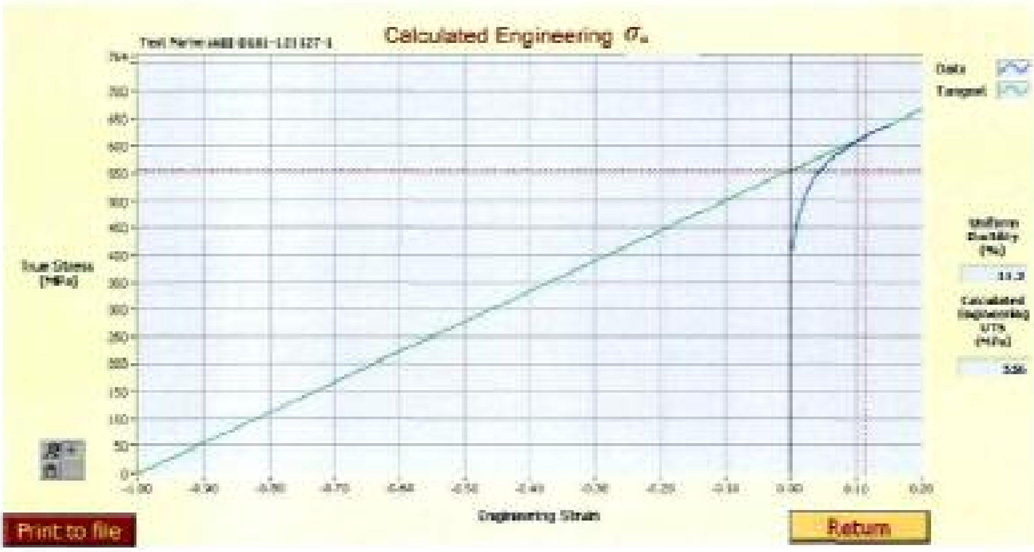
其中 α_y为屈服强度；β_m为材料屈服系；B 为屈服强度偏移参数

要求在软件中输入 β_m和 B 值就可以自动计算出屈服强度 α_y

抗拉强度

$$\varepsilon_p=\ln\quad 1+\varepsilon$$

上式中，ε_p为真应变，ε为工程应变，根据真应力-应变曲线的数据，将其横坐标改为工程应变 ε，并且绘制曲线



图中横坐标为工程应变,纵坐标为真应力,图中蓝色曲线即为真应力-工程应变曲线　从真应力-工程应变曲线上的工程应变值为-1.00 处画一条切线(图中绿色直线),切点纵坐标即为真应力值,而切线与纵坐标轴相交的点即为工程极限拉伸强度值 α_u. 记录该 α_u 值

同样，可以在同一张图里将多次试验曲线叠加

断裂韧度

$$K_{JC} = \sqrt{\frac{E_2 \mathrm{s}}{\pi} \ln\left(\frac{\mathrm{D}}{\mathrm{D}\text{-}\mathrm{h}^*}\right)}$$

上式中，K_{JC} 为断裂韧度；E2 为材料弹性模量；s 为载荷-位移曲线的斜率；D 为压头直径；h*为临界下压深度

$$E_D = \frac{1-\nu^2}{\dfrac{2\sqrt{A_C}}{\sqrt{\pi}L} - \dfrac{1-\nu_{\mathrm{i}}^2}{E_1}}$$

上式中，E_D 为有效弹性模量；ν 和 ν_i 分别表示材料和压头的泊松比; E_I 为压头的弹性模量; Ac 为压头和试样的接触的投影面积; L 为压痕试验获得的载荷-深度曲线中每次卸载曲线的卸载刚度，即卸载斜率

根据载荷-位移曲线，将每个循环卸载时得到的 $\ln(h_t)$ 和 $\ln(E_D)$ 线性拟合就可以得到 h_t 和 ED 的关系

所以只要知道临界的 E_D^*，就可得到临界下压深度 h*

$$M^* = \frac{\pi}{\left(\dfrac{4}{3}\pi\right)^{\frac{2}{3}}} \mathrm{f}^{*\frac{2}{3}}$$

$$E_D^* = E\left(1 - M^*\right)$$

f*为临界孔洞率，根据上式则可算得临界损伤变量 M*和临界弹性模量E_D^*，从而根据拟合出来的 ln(h_t)和 ln(E_D) 的线性关系式算出临界下压深度 h*，将其带入式中即可求得断裂韧度值 K_{JC}

要求能够将 ln(h_t) 和 ln(E_D) 线性拟合并绘制曲线，并且输入 f*值即得到E_D^*值以及相应的 h*值，并得到最后的 K_{JC} 值

同样，可以在同一张图里将多次试验曲线叠加