

权利要求书

1. 一种培养无细胞壁细胞的生物反应器系统，其包含：
 - 容器，该容器含有直径 D1 且高度 H1 的中空圆柱，以及上直径 D2、下直径 D3 且高度 H2 的中空圆台，其中该中空圆柱与中空圆台的顶面连接，D1=D2；
 - 振荡器，设置成使容器按照一定的偏心距和转速做偏心运动；
 - 通气装置，设置成从容器上部向容器内通入含氧气体，和
 - 填充在容器中的培养液，其顶面暴露于含氧气体，其中，振荡器设置成使容器处于偏心运动，使运动稳态时的培养液液体总表面积与体积的比值 S/V 处于 5.65 以上，湍动能处于 $2.73\text{E-}03 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 以上，且流场剪切率处于 20.27/s 以下，其中培养液液体总表面积为培养液与反应器壁面接触面积和培养液与气体接触面积之和。
2. 如权利要求 1 所述的生物反应器系统，其中 CFD 模拟经 FLUENT 软件实现。
3. 如权利要求 1 所述的生物反应器系统，还包含设置在容器中的用于容纳培养液的一次性培养袋，在展开时具有与容器相对应的形状。
4. 如权利要求 3 所述的生物反应器系统，所述一次性培养袋包含多功能盖板，所述多功能盖板设置有多个通向一次性培养袋内部的接孔。
5. 如权利要求 1 所述的生物反应器系统，其中容器的 D1 和 D2 为 400-2997 mm，D3 为 80-190 mm，H1 为 149-867 mm，H2 为 98-664 mm，含有 5-3000 L 的细胞培养液，振荡器的转速为 55-24 rpm，偏心距为 30-65 mm。
6. 如权利要求 1 所述的生物反应器系统，其中容器的 D1 和 D2 为约 400 mm，D3 为约 80 mm，H1 为约 149 mm，H2 为约 98 mm，含有约 5 L 细胞培养液，振荡器的转速为约 55 rpm，偏心距为约 30 mm，其中“约”指所述数值的 $\pm 20\%$ 的范围。
7. 如权利要求 1 所述的生物反应器系统，其中容器的 D1 和 D2 为约 840 mm，D3 为约 114 mm，H1 为约 280 mm，H2 为约 170 mm，含有约 50 L 细胞培养液，振荡器的转速为约 40 rpm，偏心距为约 40 mm，其中“约”指所述数值的 $\pm 20\%$ 的范围。
8. 如权利要求 1 所述的生物反应器系统，其中容器的 D1 和 D2 为约 1690 mm，D3 为约 190 mm，H1 是约 452 mm，H2 是约 347 mm，含有约 500 L 细胞培养液，振荡器的转速为约 28 rpm，偏心距为约 65 mm，其中“约”指所述数值的 $\pm 20\%$ 的范围。

9. 如权利要求 1 所述的生物反应器系统，其中容器的 D1 和 D2 为约 1952 mm，D3 为约 190 mm，H1 为约 533 mm，H2 为约 465 mm，含有约 1200 L 细胞培养液，振荡器的转速为约 25 rpm，偏心距为约 65 mm，其中“约”指所述数值的 $\pm 20\%$ 的范围。

10. 一种使用权利要求 1 所述的生物反应器系统培养无细胞壁细胞的方法，包括：

- 根据生物反应器系统的形状和培养液体积，经 CFD 模拟算出培养液在偏心运动达稳态时液体总表面积与体积的比值（S/V）在 5.65 以上、湍动能在 $2.73\text{E-}03 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 以上、且流场剪切率在 20.27/s 以下所需的振荡器转速和偏心距，其中培养液液体总表面积为培养液与反应器壁面接触面积和培养液与气体接触面积之和；以及
- 在生物反应器系统中加入培养液和接种细胞，并根据计算出的振荡器转速和偏心距来设定振荡器，进行细胞培养。