



肠道菌群人源化驱动猪体内代谢和免疫转录组发生人源化转变

张照奇^{1,2,3,4,#}, 徐亚男^{1,#}, 庞琨^{5,#}, 吴昌鸿¹, 赵晨旭^{1,2,3}, 雷桐¹, 张佳玉¹, 海棠^{6,7,8,*}, 赵方庆^{5,*}, 赵勇^{1,2,3,6,*}

¹中国科学院动物研究所膜生物学国家重点实验室

²中国科学院深圳先进技术研究院合成生物研究所

³深圳理工大学合成生物学学院

⁴北京大学人民医院风湿免疫科

⁵中国科学院动物研究所

⁶北京干细胞与再生医学研究院

⁷中国科学院动物研究所北方大动物研究基地

⁸中国科学院动物研究所干细胞与生殖生物学国家重点实验室

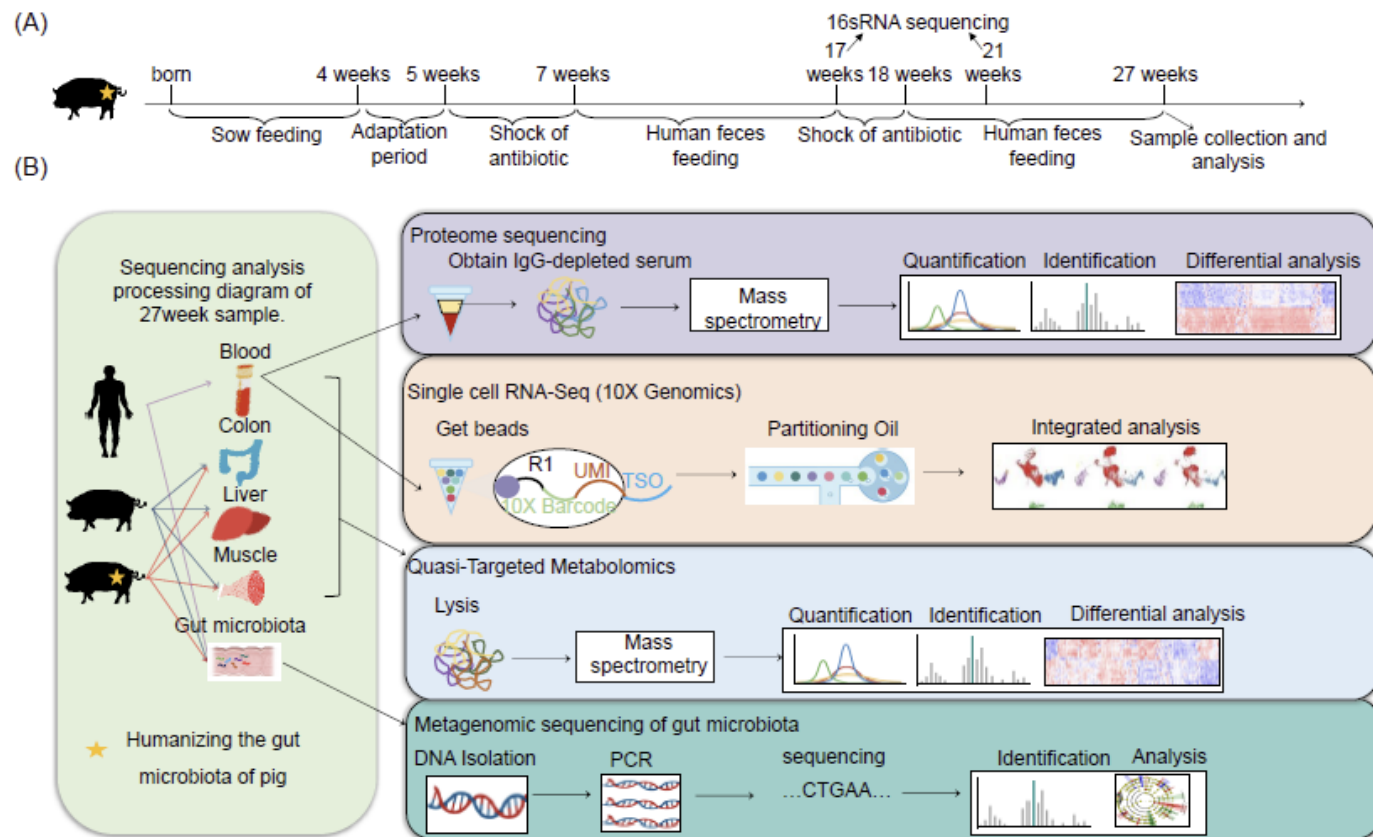


Zhaoqi Zhang, Yanan Xu, Kun Pang, Changhong Wu, Chenxu Zhao, Tong Lei, Jiayu Zhang, et al. 2025.
Microbiota humanization drives human-like metabolic and immune transcriptomic shifts in pigs.

iMetaOmics 2: e70034. <https://doi.org/10.1002/imo2.70034>



简介

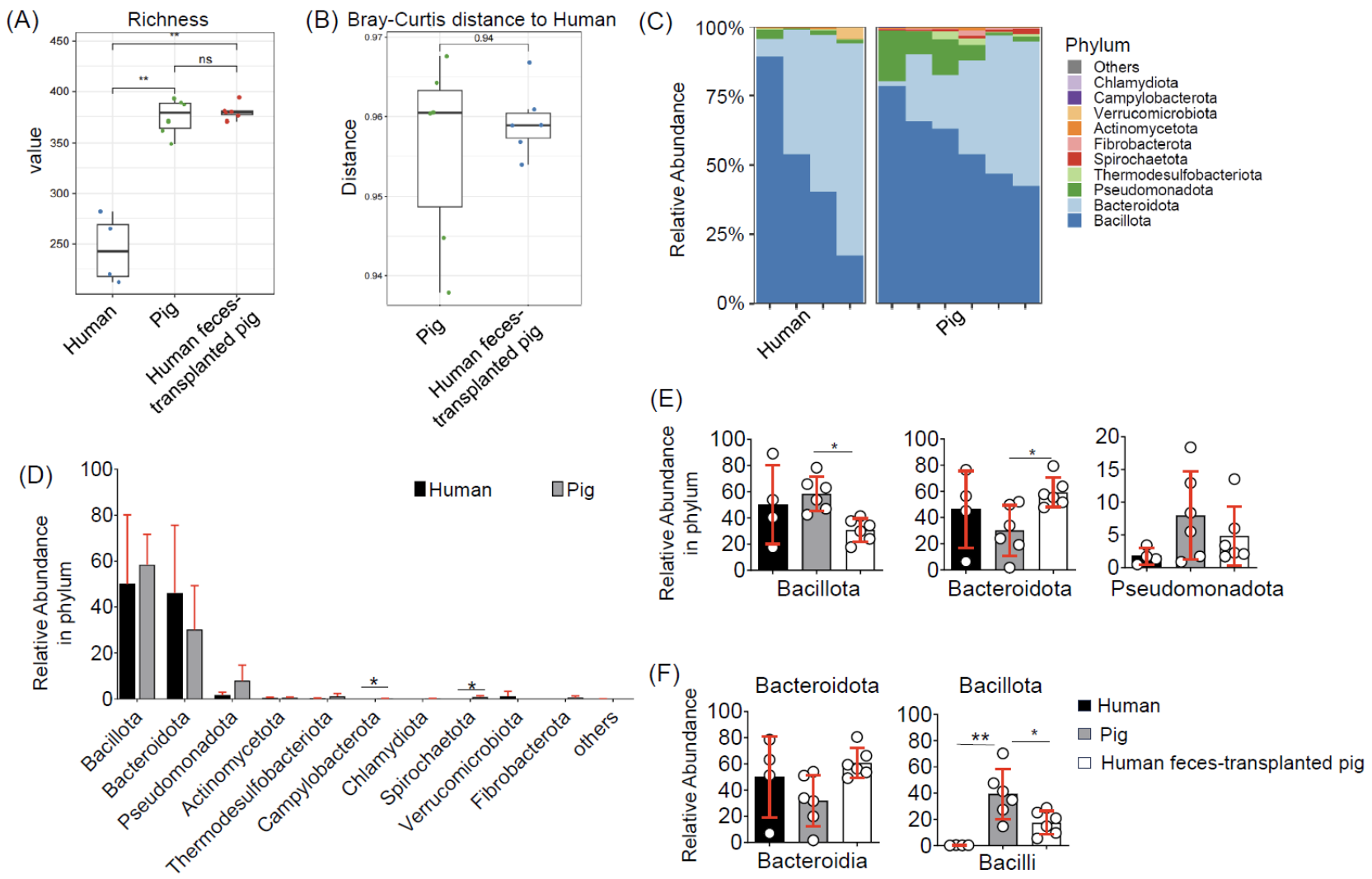


- 通过将猪的肠道菌群人源化，成功建立了肠道菌群人源化猪模型。
- 在人源化猪体内实现了血清代谢组的人源化重塑。
- 人源化猪体内免疫细胞亚群的转录重编程揭示了其向人源化代谢和生物合成活性的转变。



结果

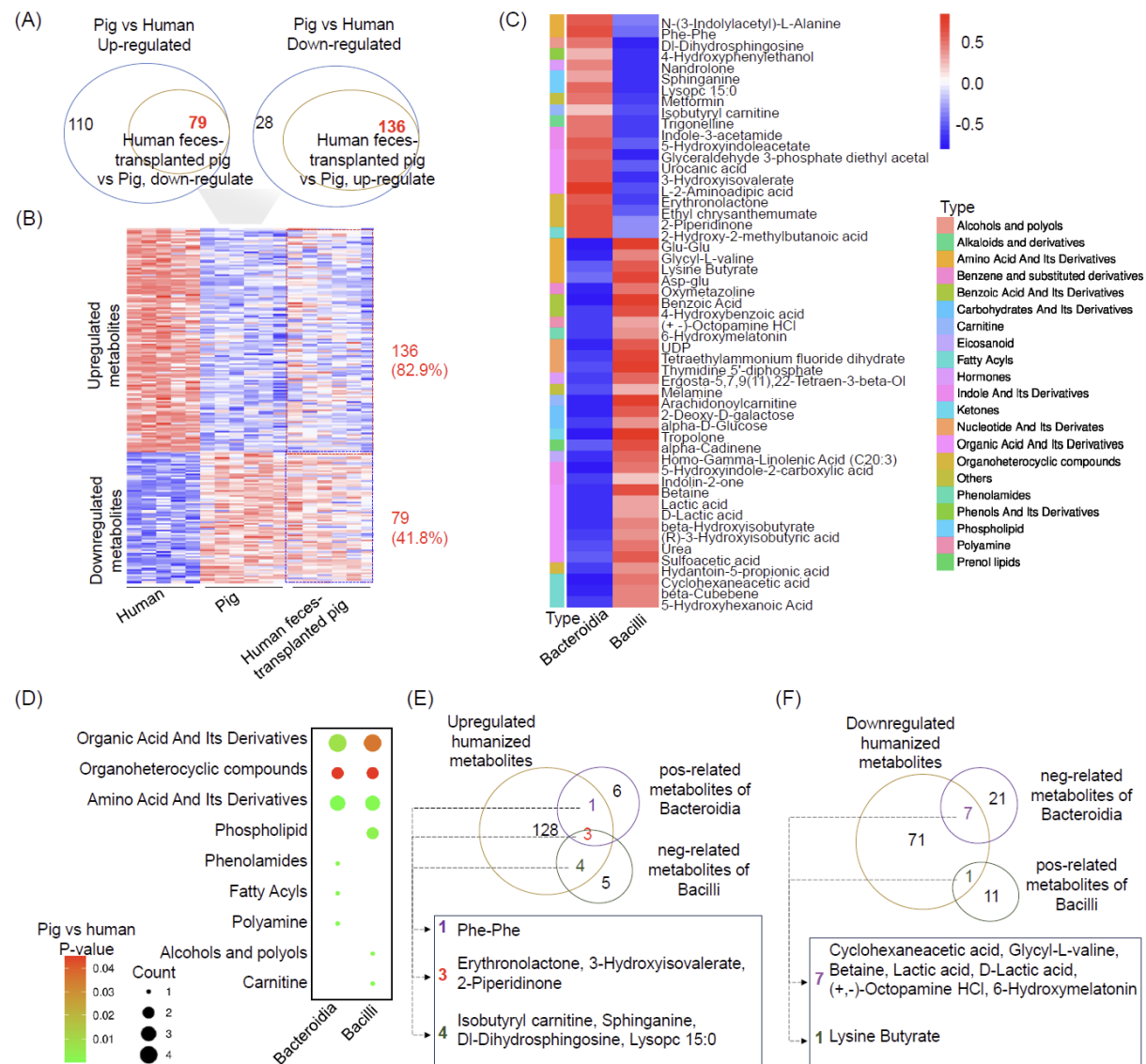
在猪体内建立人源化肠道菌群





结果

人源化肠道菌群改变猪的血清代谢物谱

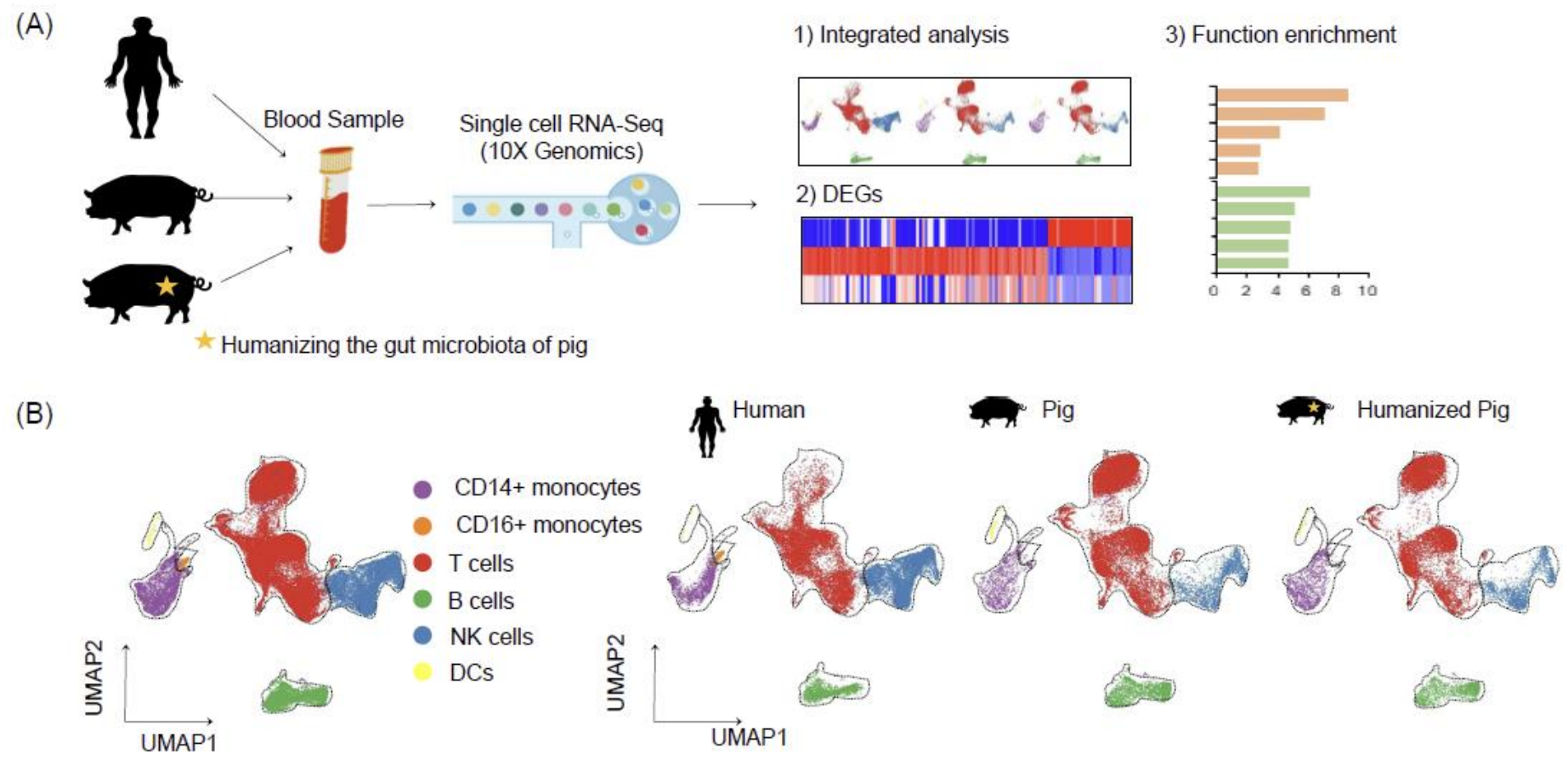


这些结果表明人类粪便菌群移植驱动了GMH猪中猪血清代谢组的显著重塑。这些变化与肠道菌群组成的改变密切相关，并将全身代谢谱转向人源化状态，支持了微生物和代谢人源化猪模型的成功建立。



结果

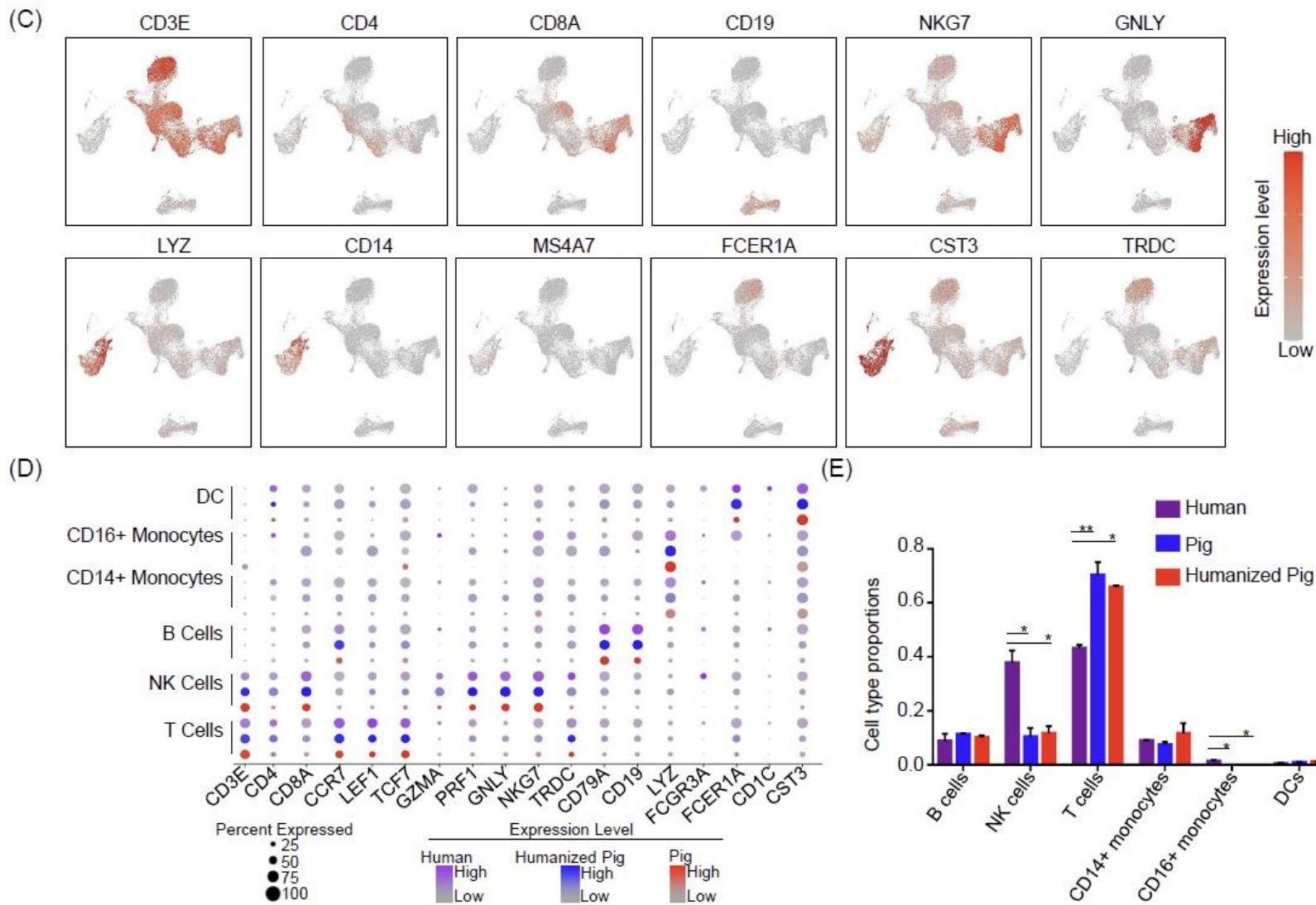
人、猪和GMH猪PBMCs的单细胞转录组图谱





结果

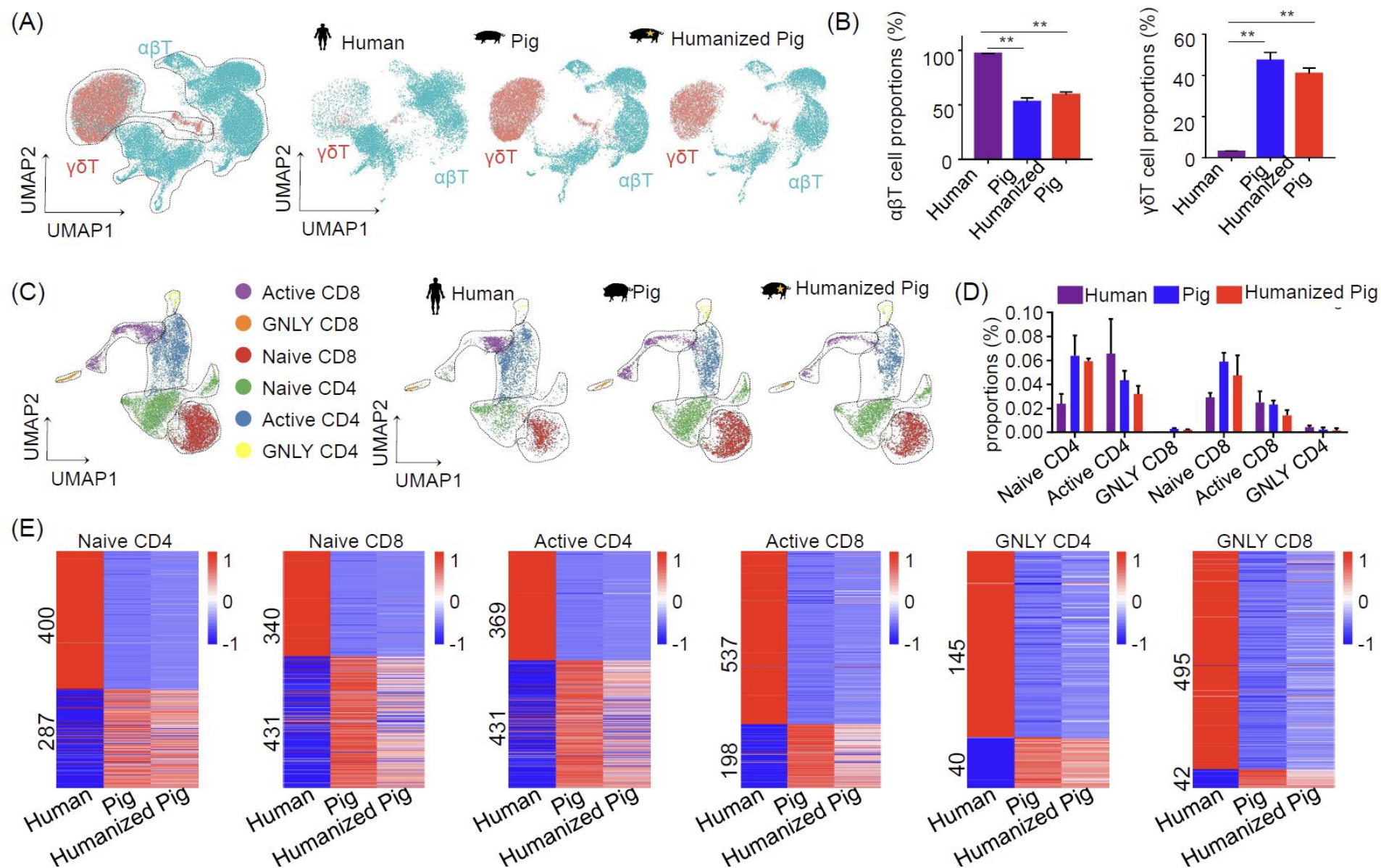
人、猪和GMH猪PBMCs的单细胞转录组图谱





结果

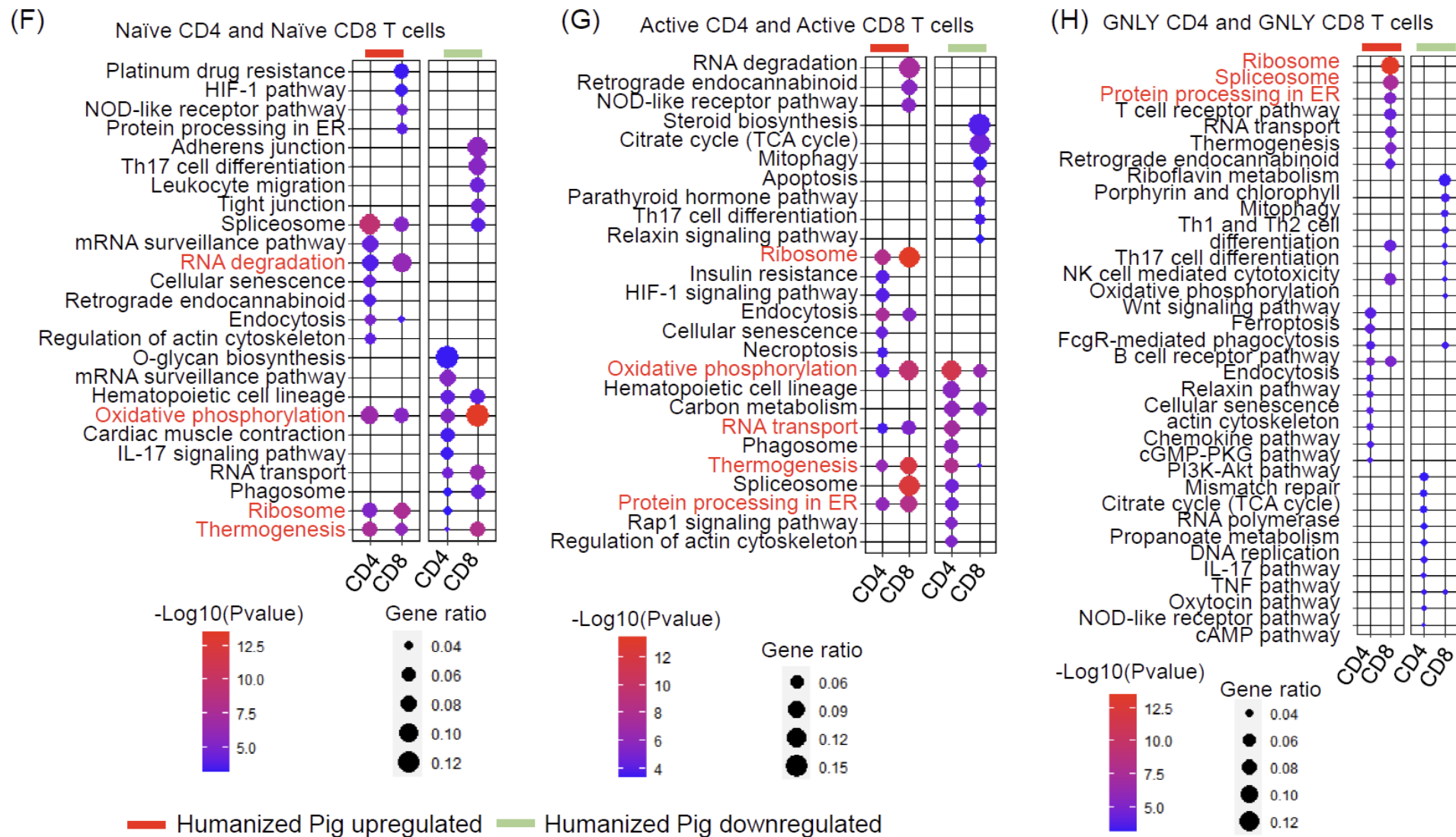
人、猪和GMH猪中T细胞亚群的单细胞解析





结果

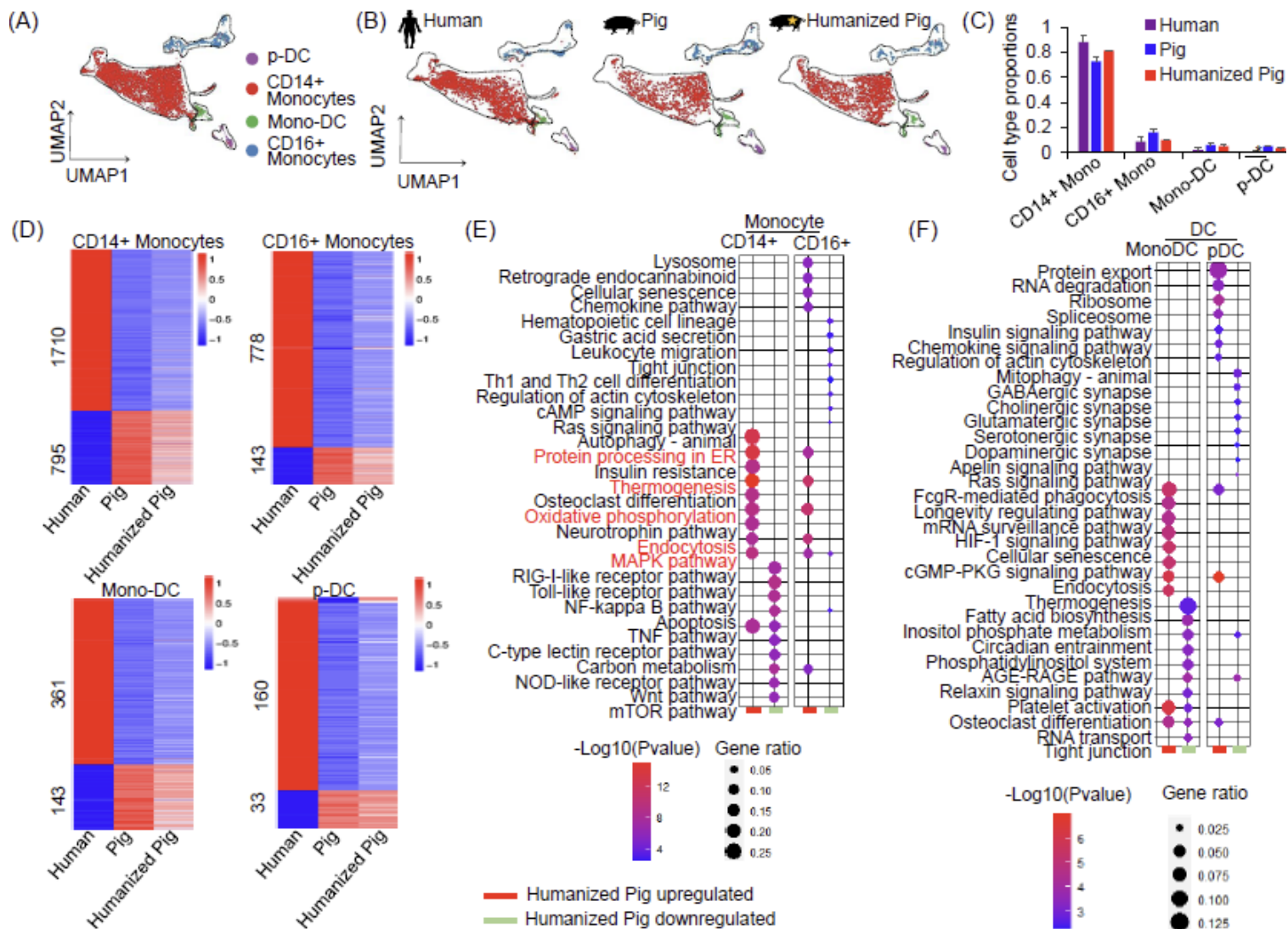
人、猪和GMH猪中T细胞亚群的单细胞解析





结果

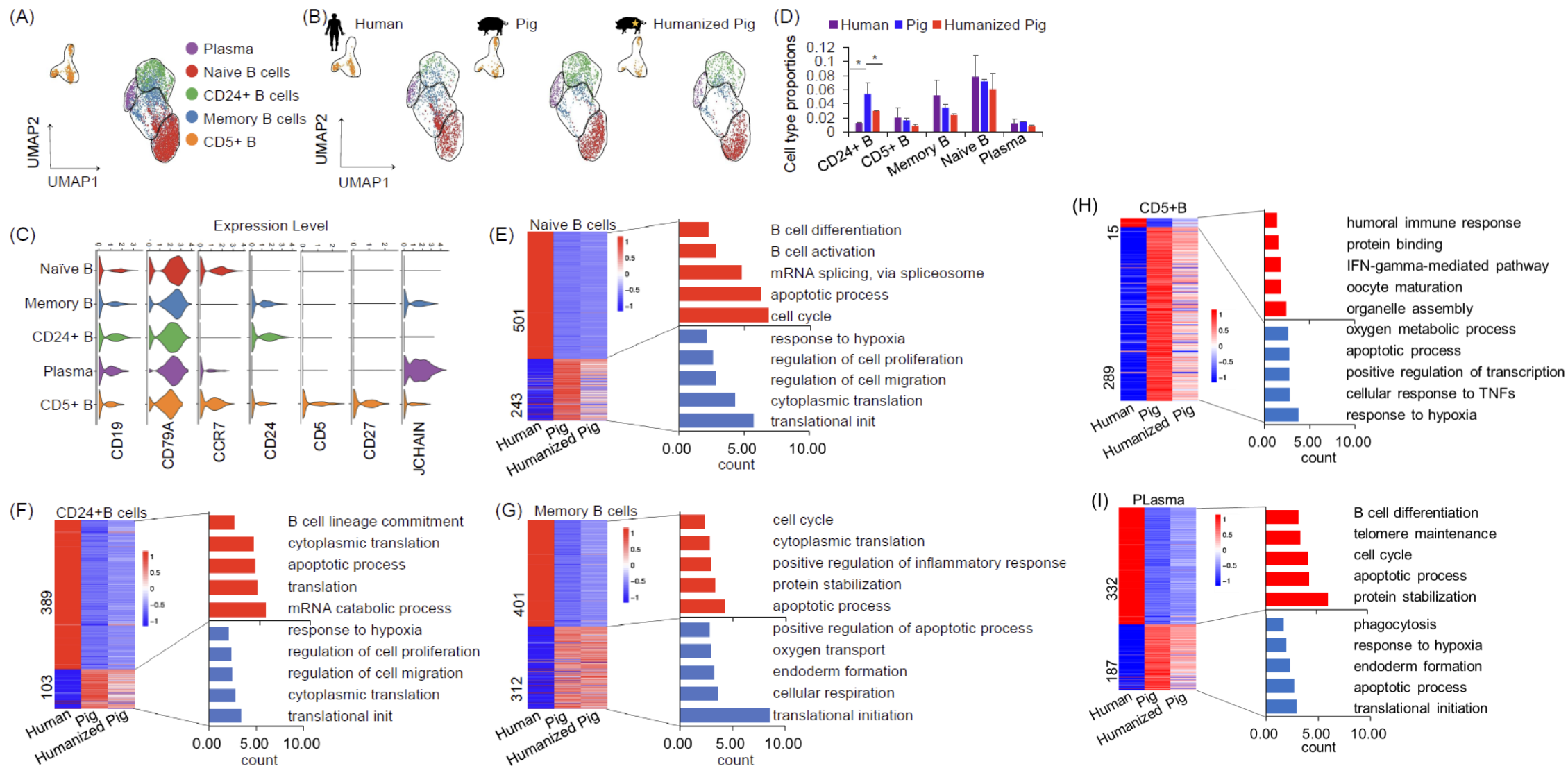
人、猪和GMH猪中髓系免疫细胞群的单细胞解析





结果

人类粪便菌群移植调节猪B细胞的组成和转录谱

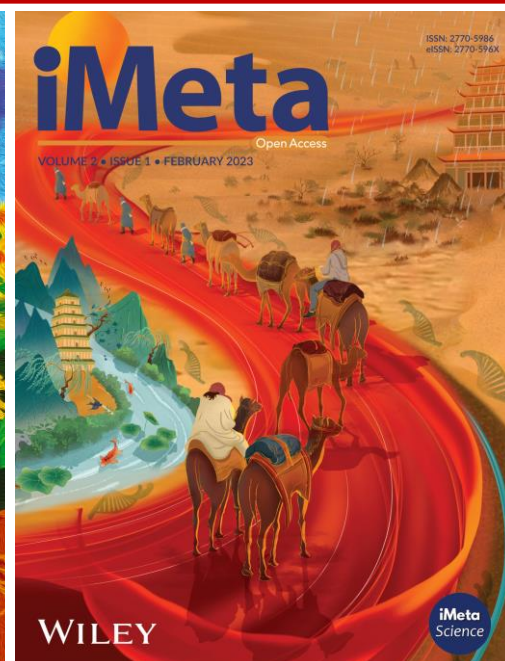
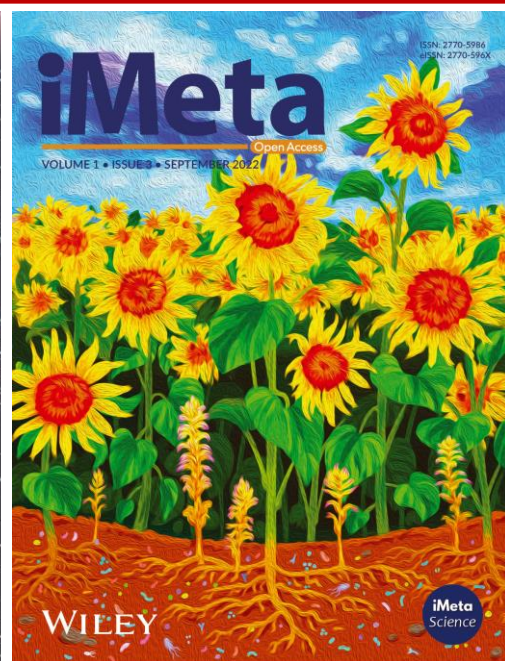




总结

- 通过将人类粪便菌群移植至经抗生素预处理的猪体内，我们成功建立了菌群人源化猪模型。该干预显著重塑了宿主的菌群落结构与血清代谢组特征，使代谢物谱趋近人类状态。
- 单细胞转录组分析进一步揭示，菌群人源化可调控外周血免疫细胞亚群组成及基因表达谱，并在多类免疫细胞谱系中观察到代谢与生物合成特征的增强。这些发现共同证实，人类肠道菌群能够重编程大型动物宿主的全身代谢与免疫细胞功能。
- 该菌群人源化猪模型为研究人类菌群-宿主互作、菌群相关疾病及微生态靶向疗法评估提供了转化相关平台，未来在异种移植研究和临床前安全性评估领域具备应用前景。

Zhaoqi Zhang, Yanan Xu, Kun Pang, Changhong Wu, Chenxu Zhao, Tong Lei, Jiayu Zhang, et al. 2025. Microbiota humanization drives human-like metabolic and immune transcriptomic shifts in pigs. *iMetaOmics* 2: e70034. <https://doi.org/10.1002/imo2.70034>



iMeta期刊(影响因子**33.2**)由宏科学、千名华人科学家和威立出版, 主编刘双江和傅静远教授。目标为生物/医学/环境综合期刊群(对标Cell), 高影响力的研究、方法和综述欢迎投稿, 重点关注生物技术、大数据和组学等前沿交叉学科, 已被SCIE、PubMed等收录, IF 33.2位列全球SCI期刊第65(前千分之三), 微生物学研究类全球第一, 中国第5, 中科院生物学双1区Top; 外审平均21天, 投稿至发表中位数87天。

子刊**iMetaOmics**(主编赵方庆和于君教授)、**iMetaMed** 定位IF>10和15的综合、医学期刊, 欢迎投稿!



主页: <http://www.imeta.science>

出版社: <https://wileyonlinelibrary.com/journal/imeta>

iMeta: <https://wiley.atyponrex.com/journal/IMT2>

投稿: iMetaOmics: <https://wiley.atyponrex.com/journal/IMO2>

iMetaMed: <https://wiley.atyponrex.com/journal/IMM3>



office@imeta.science

imetaomics@imeta.science



宣传片



[iMeta](#)



更新日期
2025/6/18