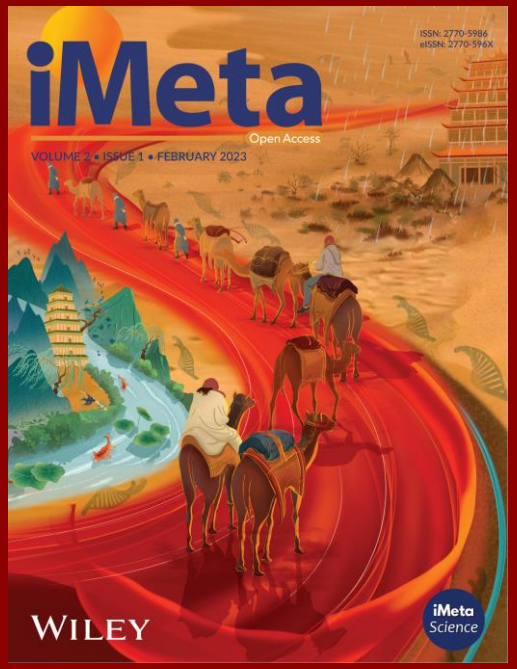
亚洲受访者为主的空间生物学与三维病理学调查

王正洋[1,2#], 朱珠[2#], 李睿思[1#], Rachel Elizabeth Fincham[3#], Andrew Song, Timothy Tay, 王源, 武洋, Denise Goh, Timothy Wang, Felicia Wee, Rajiv Kumar Kaushal, Ilknur Turkmen, Yosep Chong, Vincenzo L'Imperio, Sabine Leh, David Ameisen, Diana Montezuma, Jordi Temprana-Salvador, Mircea-Sebastian Serbanescu, Sebastian Marwitz, Etsuo Susaki, Nadieh Khalili, Anil Parwani, Norman Zerbe, Jasmine Plummer, Carlo Bifulco, Chee Leong Cheng, 李晟磊, Inti Zlobec, Haeyoun Kang[*], Andrey Bychkov[*], Junya Fukuoka[*], Joe Yeong[1,3,4*]

[1]新加坡科技研究局分子与细胞生物学研究院；[2]郑州大学第一附属医院；[3]新加坡中央医院；[4]温州医科大学附属第一医院



Zhengyang Wang, Zhu Zhu, Ruisi Li, Rachel Elizabeth Fincham, Andrew Song, Timothy Tay, Yuan Wang, Yang Wu, et al. 2026. Asia-enriched survey of spatial biology and three-dimensional pathology. ***iMeta*** 5: e70187. https://doi.org/10.1002/imt2.70187

研究设计与受访者分组

研究关注的问题

空间生物学与三维（3D）病理学的报告使用情况、实施障碍与临床转化预期

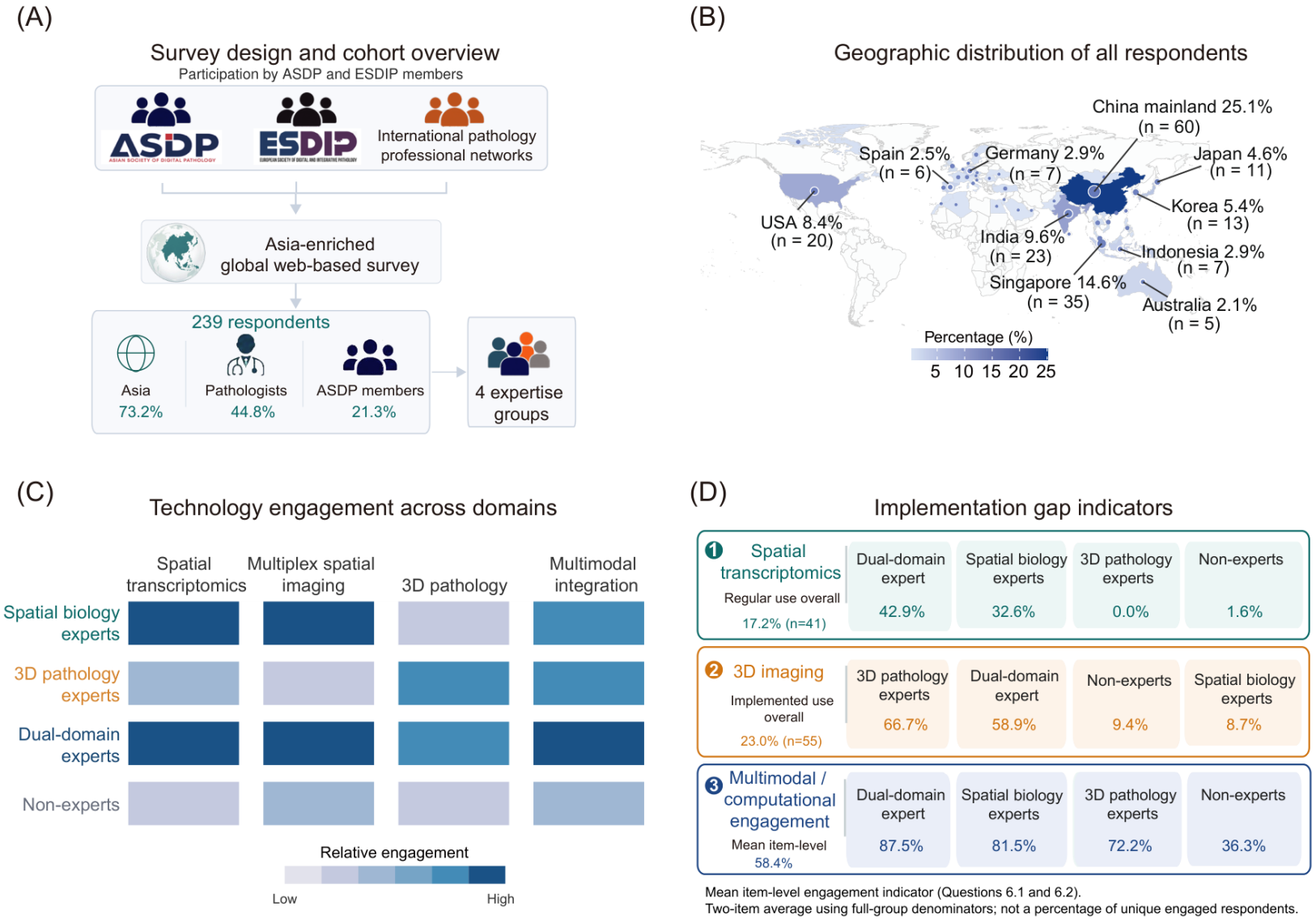
调查设计

横断面在线问卷
2025年7月至2026年4月
通过专业网络招募，自愿参与

自评经验组	n	%
空间生物学专家	46	19. 2
3D病理学专家	9	3. 8
双领域专家	56	23. 4
非专家	128	53. 6
合计	**239**	**100. 0**

按两个领域的1–5级自评分，以≥3分作为各领域较高经验的操作性界值

图1　受访者构成与技术参与情况



73. 2%

受访者来自亚洲

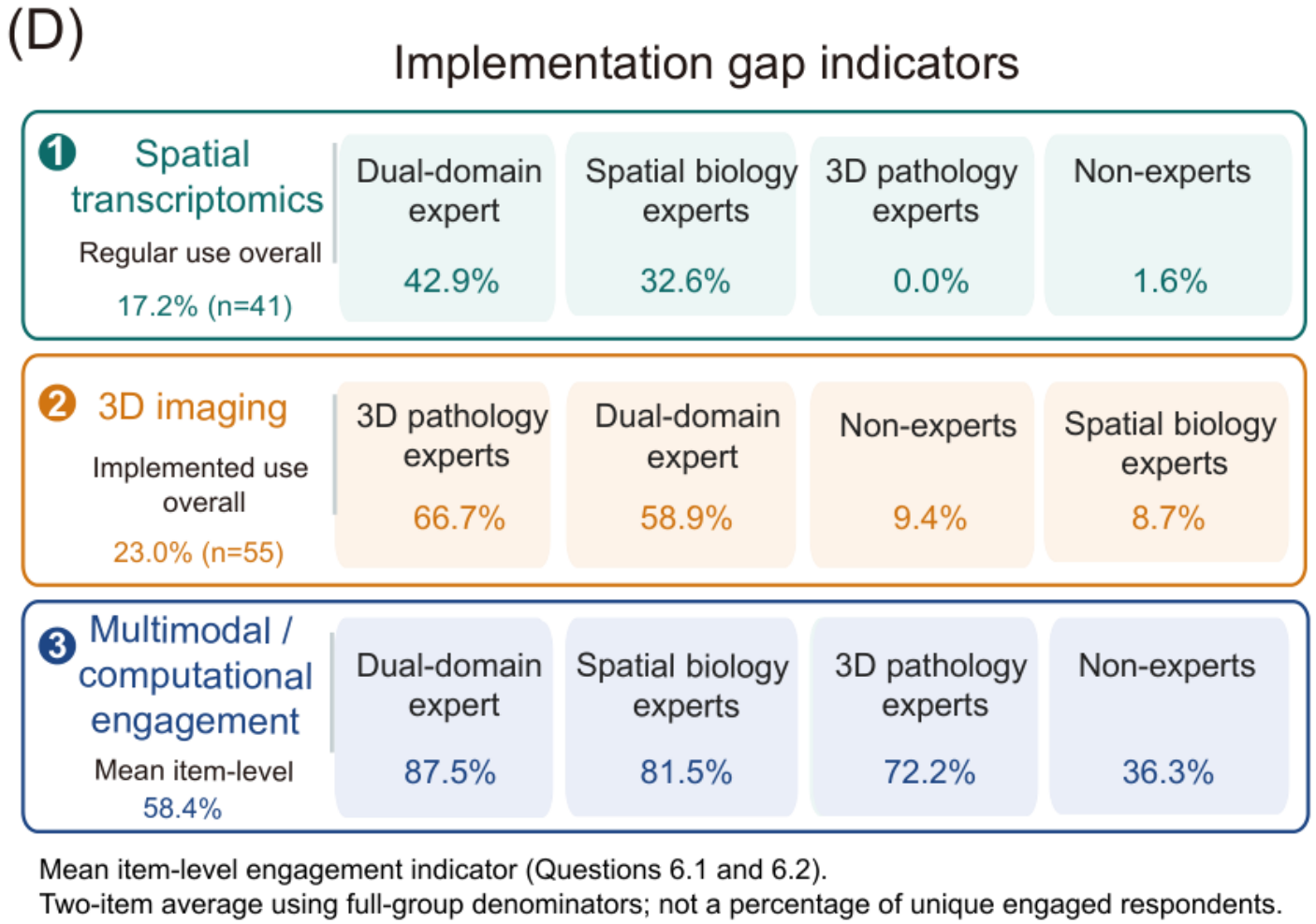
53. 6%

受访者为非专家

技术参与情况随自评经验组而异

图1. 受访者构成与技术参与情况

不同经验组的记录使用情况



17.2%

经常使用空间转录组技术
41/239名受访者

23.0%

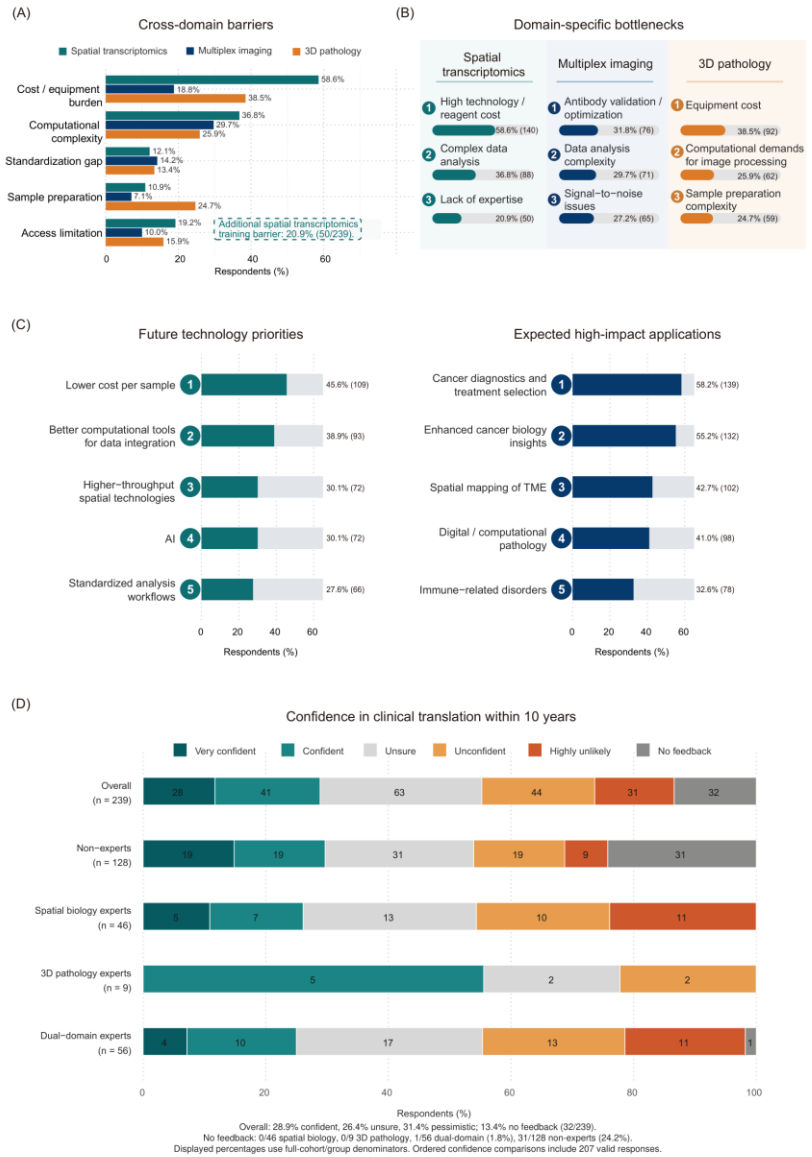
经常或偶尔使用3D成像
55/239名受访者

87.5%

双领域专家组的
题目层面平均参与度

平均参与度 = 100 ×（Q6.1阳性人数 + Q6.2阳性人数）/（2 × 组内人数）

实施障碍与临床转化



技术实施障碍

费用和分析复杂度是共同障碍，各技术也存在特异性瓶颈。

受访者选择的优先事项

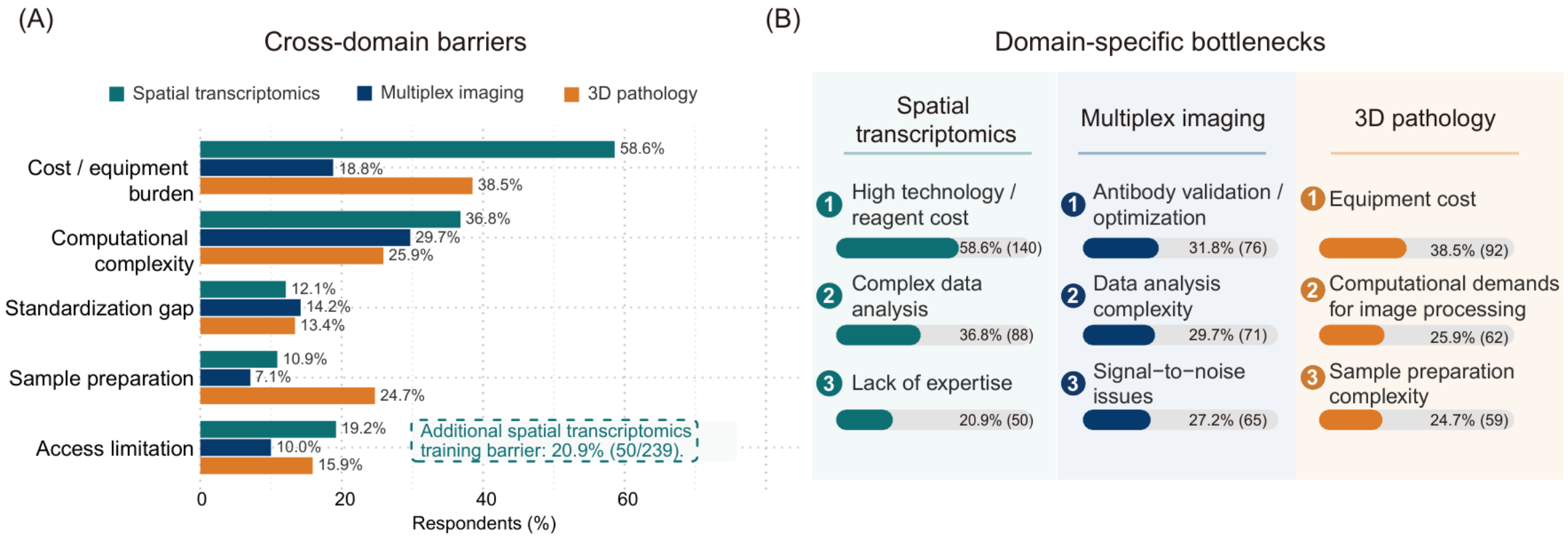
降低单样本费用和改善数据整合计算工具最常被选择。

临床转化预期

信心分布不一，未反馈单独呈现。

图1. 实施障碍与临床转化

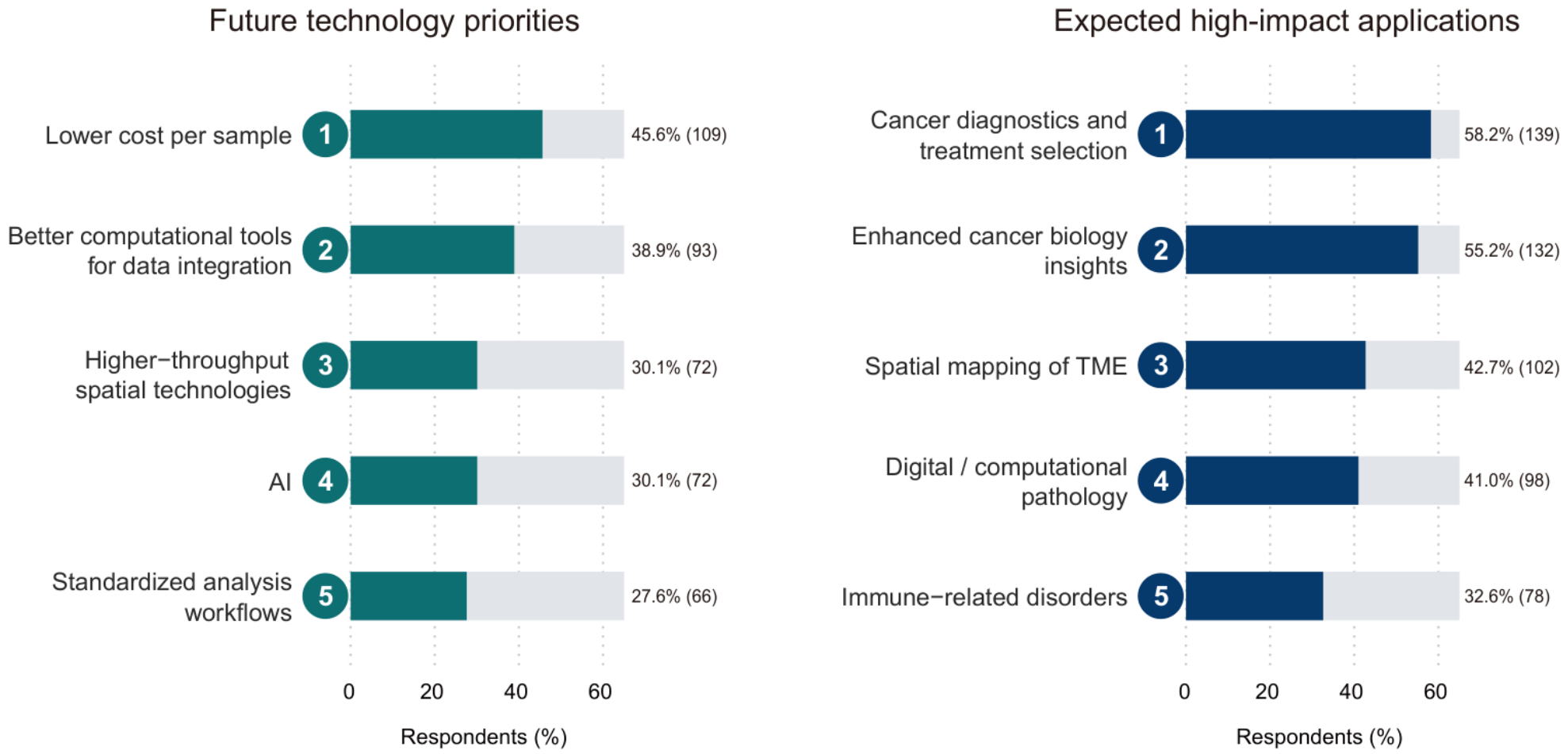
共同障碍与技术特异性瓶颈



共同障碍包括费用与计算复杂度。
技术特异性瓶颈包括抗体验证、图像处理与样本制备。

受访者选择的优先事项

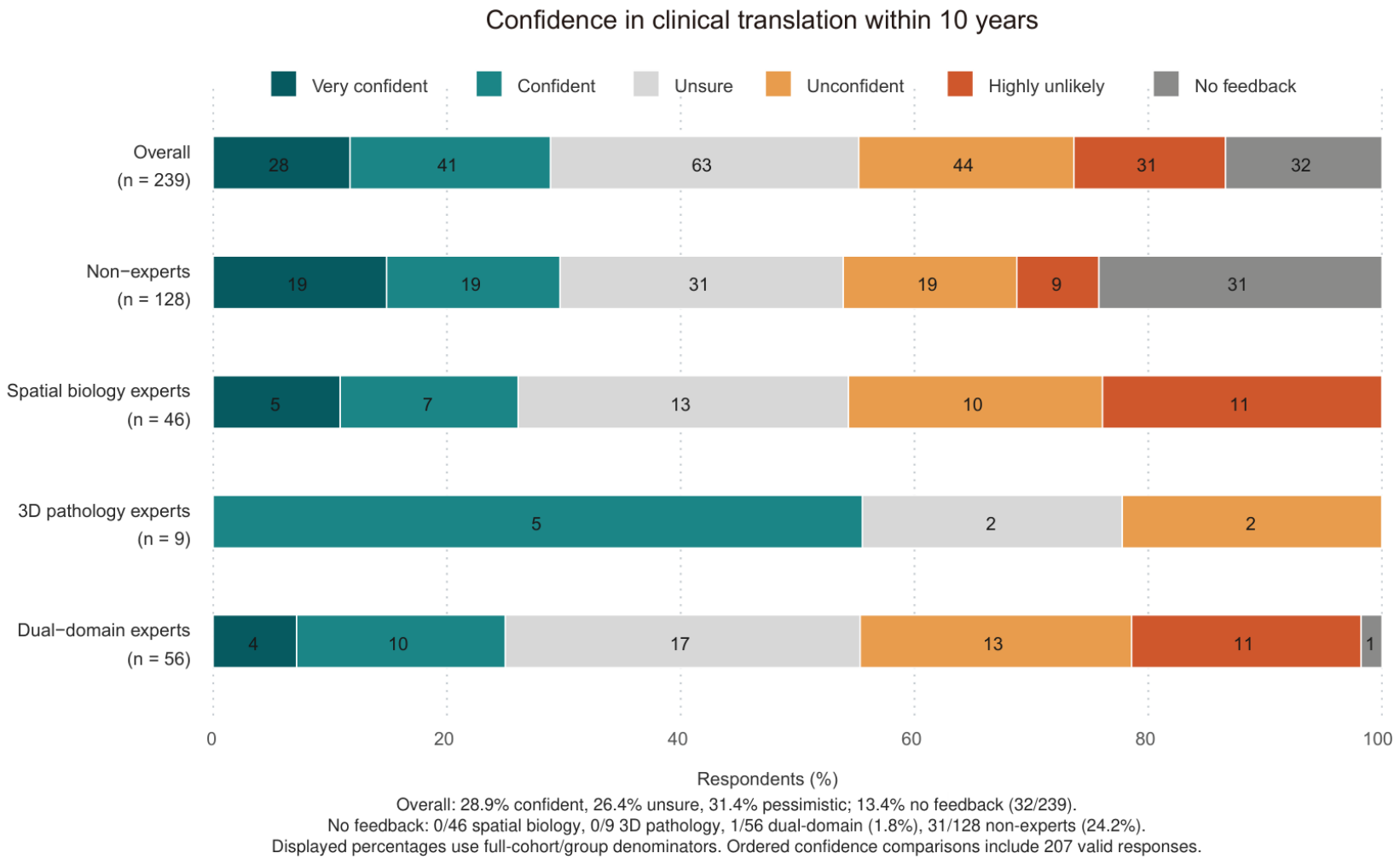
(C)



降低单样本费用：45.6%；改善计算工具：38.9%。

对临床转化的信心

(D)



Overall: 28.9% confident, 26.4% unsure, 31.4% pessimistic; 13.4% no feedback (32/239).
No feedback: 0/46 spatial biology, 0/9 3D pathology, 1/56 dual-domain (1.8%), 31/128 non-experts (24.2%).
Displayed percentages use full-cohort/group denominators. Ordered confidence comparisons include 207 valid responses.

28. 9%
有信心

26. 4%
不确定

31. 4%
悲观

13. 4%
未反馈

总结

1 调查报告的技术实施情况随技术领域和自评经验组而异。

2 受访者报告的共同障碍包括费用、数据计算复杂度，并存在技术特异性流程瓶颈。

3 受访者的选择提示，应关注降低费用、改善计算工具与优化临床验证方法。

Zhengyang Wang, Zhu Zhu, Ruisi Li, Rachel Elizabeth Fincham, Andrew Song, Timothy Tay, Yuan Wang, Yang Wu, et al. 2026. Asia-enriched survey of spatial biology and three-dimensional pathology. ***iMeta*** 5: e70187. https://doi.org/10.1002/imt2.70187

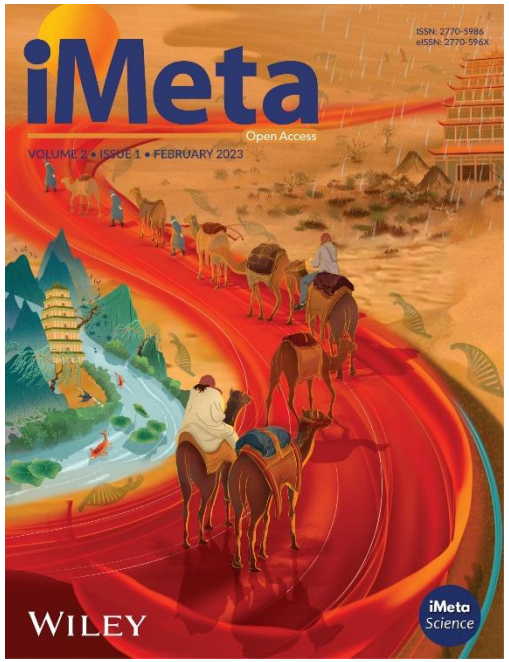
论文相关领域专家名单

序号	姓名	所属单位	电子邮箱
1	Vincenzo L'Imperio	意大利米兰比可卡大学 / 圣杰拉尔多医院病理科	vincenzo.limperio@unimib.it
2	Jordi Temprana-Salvador	西班牙Vall d'Hebron 大学医院病理科	jordi.temprana@gmail.com
3	Sebastian Marwitz	德国博尔斯特尔研究中心（莱布尼茨肺研究中心）	smarwitz@fz-borstel.de
4	Etsuo Susaki	日本顺天堂大学 生物化学与系统生物医学系	suishess-kyu@umin.ac.jp
5	Nadieh Khalili	荷兰拉德堡德大学医学中心 病理科计算病理学组	n.khalili@umcutrecht.nl
6	Anil Parwani	美国俄亥俄州立大学病理系	anil.parwani@osumc.edu
7	Norman Zerbe	德国汉堡-埃彭多夫大学医学中心 / 柏林夏里特医科大学	norman.zerbe@charite.de
8	Jasmine Plummer	美国圣裘德儿童研究医院 空间组学中心	jasmine.plummer@stjude.org
9	Carlo Bifulco	美国普罗维登斯 波特兰医疗中心	carlo.bifulco@providence.org
10	Chee Leong Cheng	新加坡中央医院解剖病理科	gmschcl@duke-nus.edu.sg
11	Inti Zlobec	瑞士伯尔尼大学 组织医学与病理学 / 数字医学	inti.zlobec@pathology.unibe.ch
12	Haeyoun Kang	韩国CHA大学 盆唐CHA医疗中心病理科	hykang@cha.ac.kr
13	Andrey Bychkov	日本龟田医疗中心病理科	bychkov.andrey@kameda.jp
14	Junya Fukuoka	日本长崎大学 生物医学科学研究生院	junfkoka@gmail.com
15	Joe Yeong	温州医科大学附属第一医院 / 新加坡A*STAR IMCB等	yeongpohsheng@gmail.com

序号	姓名	所属单位	电子邮箱
16	张泽民	北京大学生物医学前沿创新中心 / 生命科学学院	zemin@pku.edu.cn
17	徐讯	华大集团 / 基因组多维解析技术全国重点实验室	xuxun@genomics.cn
18	彭广敦	中国科学院广州生物医药与健康研究院	peng_guangdun@gibh.ac.cn
19	朱芬	华中科技大学 武汉光电国家研究中心	dawnzh@mail.hust.edu.cn
20	费鹏	华中科技大学光学与电子信息学院 / 武汉光电国家研究中心	feipeng@hust.edu.cn
21	Joakim Lundeberg	瑞典皇家理工学院 基因技术系 / SciLifeLab	joalun@kth.se
22	Mats Nilsson	瑞典斯德哥尔摩大学 生物化学与生物物理学系	mats.nilsson@dbb.su.se
23	Xiaowei Zhuang	美国哈佛大学 化学与化学生物学系	zhuang@chemistry.harvard.edu
24	Rong Fan	美国耶鲁大学 生物医学工程系 / 病理学系	rong.fan@yale.edu
25	Fei Chen	美国哈佛大学 / Broad研究所 干细胞与再生生物学系	chenf@broadinstitute.org
26	Long Cai	美国加州理工学院 生物学与生物工程学部	lcai@caltech.edu
27	Bernd Bodenmiller	瑞士苏黎世大学 定量生物医学系	bernd.bodenmiller@uzh.ch
28	Jonathan T. C. Liu	美国斯坦福大学 医学院病理学系	jonliu@stanford.edu
29	Ali Ertürk	德国亥姆霍兹慕尼黑中心iBIO / 慕尼黑大学医学院	erturk@helmholtz-munich.de
30	Kwanghun Chung	美国麻省理工学院 / IMES Picower学习与记忆研究所	khchung@mit.edu

iMeta(宏): 生物和医学顶级成果发表平台

iMeta WILEY











iMeta(宏)期刊由宏科学创办，对标***Cell***的生物/医学综合期刊，SCIE、PubMed收录，影响因子(IF)44.4，位列全球第47，中国第4，分区表生物学1区Top，外审平均21天，投稿至发表中位数87天(比同水平期刊快3倍)，欢迎高影响力的研究、方法和综述投稿，CNS外审稿件可带意见和回复转投。

iMetaOmics(宏组学)，定位IF>15对标***NC/SA***的生物/医学综合期刊，已被ESCI、PubMed等收录。

iMetaMed(宏医学)定位IF>15的医学综合期刊，***iMetaBio***(宏生物)定位IF>8的生物学综合期刊，欢迎投稿！

主页: http://www.imeta.science

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

投稿: iMeta: https://wiley.atyponrex.com/journal/IMT2
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
2026/10/19