

学科服务动态

2020 年第 12 期（总第 83 期）

武汉大学图书馆编

二零二零年十一月

生物医学工程（Biomedical Engineering）是一门运用工程学的原理和方法解决生物医学问题多学科交叉的综合性学科。本期学科服务动态基于爱思唯尔 SciVal 数据库和科睿唯安的 WOS/InCites 数据库，聚焦生物医学工程领域，采集 2015-2020 的论文数据，对我校及上海交通大学、华中科技大学、复旦大学、苏州大学、中国科学技术大学 5 所高校展开对标分析，为学科发展提供参考。全球生物医学工程领域论文分析详见：<https://news.whu.edu.cn/info/1015/62608.htm>。

◇ 我国生物医学工程领域发文机构分布

2015-2020 年，中国有 5 所学术机构的发文量进入全球前 10，分别是上海交通大学、浙江大学、中国科学院大学、清华大学和四川大学。表 1 是国内发文机构前 20 所高校，其中武汉大学国内排名第 17 位，全球排名第 51 位。从篇均被引来看，武汉大学国内排名第 2，前 5 名分别是南京大学、武汉大学、中国科学技术大学、北京大学、清华大学。

表 1 2015-2020 年中国生物医学工程发文机构 TOP20

序号	学术机构	全球排名	发文量	篇均被引	序号	学术机构	全球排名	发文量	篇均被引
1	上海交通大学	2	2136	7.36	11	天津大学	31	844	8.77
2	浙江大学	5	1429	9.60	12	吉林大学	36	828	9.30
3	中国科学院大学	6	1321	10.73	13	西安交通大学	37	825	8.44
4	清华大学	9	1274	11.08	14	苏州大学	45	756	10.15
5	四川大学	10	1269	8.13	15	北京航空航天大学	47	751	6.13
6	北京大学	11	1248	11.12	16	南京大学	48	750	16.60
7	华中科技大学	19	1070	8.83	17	武汉大学	51	732	12.14
8	复旦大学	22	963	10.11	18	中国科学技术大学	67	651	11.23
9	中山大学	23	944	7.71	19	哈尔滨工业大学	70	639	6.35
10	东南大学	30	849	9.84	20	山东大学	72	628	6.76

◇ 6 所高校对标分析

➤ 年度发文分析

从年度发文趋势来看，上海交通大学发文量远超其他 5 校，且领先优势愈发明显；中国科学技术大学起步最低，但是 6 所高校中唯一一个发文逐年增长的高校，并于 2018 年赶超我校；我校和华中科技大学发展趋势趋同，均在 2018 年有显著下降，2019 年也均未达到 2015 年的发文量。但我校 2020 年发文数量已基本与 2019 年持平，有望赶超 2019 年。

从发文影响力来看，各校生物医学工程领域论文的被引频次均超出了该学科论文的平均水平（2015-2020 年生物医学工程领域学科归一化影响力为 1.03），而我校该论文的影响力为 6 所高校之首。

表 2 2015-2020 年 6 所高校生物医学工程领域发文情况

高校	2015	2016	2017	2018	2019	2020	论文总量	学科归一化影响力
上海交通大学	295	302	295	358	452	434	2136	1.15
华中科技大学	185	234	194	143	173	141	1070	1.14
复旦大学	127	105	155	158	235	183	963	1.40
苏州大学	97	98	110	160	157	134	756	1.24
武汉大学	127	140	153	87	115	110	732	1.48
中国科学技术大学	64	86	99	118	159	125	651	1.37

注：学科归一化影响力是指分析对象文献的被引频次与数据库中其他类似文献的平均被引频次的比较，即分析对象文献的被引频次与全球平均值的比值。

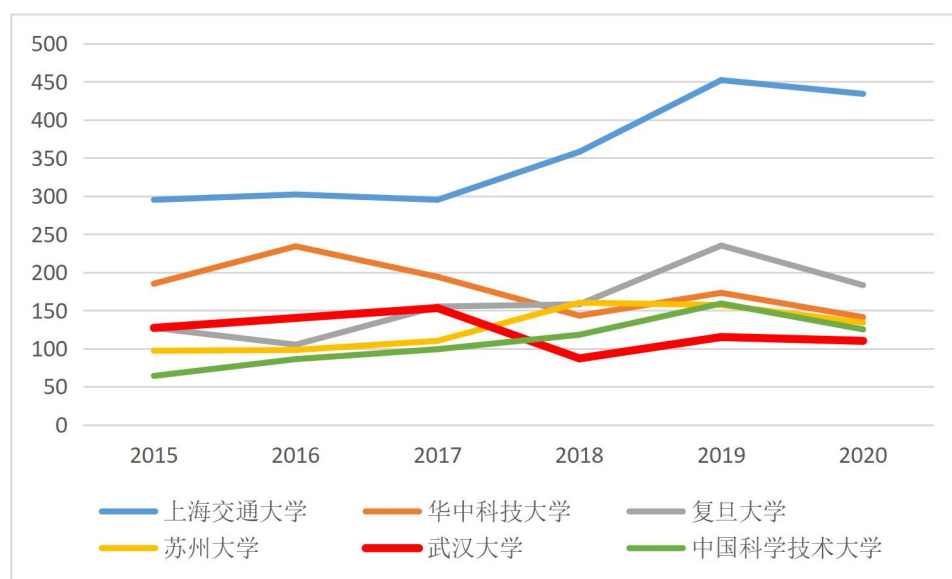


图 1 2015-2020 年 6 所高校生物医学工程领域年度发文趋势

➤ 国际合作论文分析

SciVal 根据文献的机构署名信息，将论文分为四种合作类型：国际、国内、机构内部合作及单独创作。武汉大学以上四类论文占比分别为：24.7%、58.9%、15.7%、0.7%。

6 所高校的国际合作论文占比超过 30%的仅有苏州大学，其余高校合作占比水平较接近，我校国际合作论文比例最低，为 24.7%，详见表 3。从影响力来看，各校国际合作论文的被引频次均超出了该学科论文的平均水平，而我校国际合作论文的影响力为 6 所高校之最。

表 3 2015-2020 年 6 所高校生物医学工程领域国际合作论文占比情况

名称	论文数量	论文占比	学科归一化影响力
上海交通大学	604	28.30%	1.77
华中科技大学	267	25%	1.7
复旦大学	281	29.20%	2.46
武汉大学	181	24.70%	2.60
苏州大学	234	31%	1.62
中国科学技术大学	186	28.60%	2.22

表 4 为 6 所高校排名前 4 的国际合作国家。美国为 6 所高校的第一合作国家（即合作论文数量最多）；除此之外，英国表现也很突出，是 3 所高校的第二合作国家，也是其他高校的合作国家之一，我校与其合作较少。

表 4 2015-2020 年 6 所国内高校生物医学工程领域国际合作国家分布

名称	第一合作国家	第二合作国家	第三合作国家	第四合作国家
上海交通大学	美国	英国	澳大利亚	加拿大
华中科技大学	美国	英国	德国	日本
复旦大学	美国	英国	澳大利亚	加拿大
苏州大学	美国	加拿大	英国	日本
武汉大学	美国	法国	加拿大	日本
中国科学技术大学	美国	新加坡	日本	英国

我校生物医学工程领域论文的合作机构比较分散，732 篇论文共涉及国内外 360 家学术/政府机构，且多为国内合作。表 5 列出了与我校合作 10 篇及以上论文的学术机构，其中斜体为国外机构。

表 5 武汉大学生物医学工程领域主要合作机构

序号	合作机构	合作论文数	篇均被引	序号	合作机构	合作论文数	篇均被引
1	华中科技大学	76	700	8	中国科学院大学	14	209

序号	合作机构	合作论文数	篇均被引	序号	合作机构	合作论文数	篇均被引
2	中国科学院	52	601	9	武汉理工大学	14	202
3	湖北大学	22	100	10	上海交通大学	11	65
4	武汉科技大学	19	208	11	华中农业大学	10	544
5	中南大学	18	153	12	武汉工程大学	10	125
6	北京大学	16	866	13	加利福尼亚大学圣迭戈分校	10	157
7	洛林大学	15	100				

➤ 研究主题与热点程度分析

2015-2020 年，生物医学工程领域共计涉及 2145 个研究主题。涉及相关研究主题数量最多的 3 所高校分别是上海交通大学、复旦大学和华中科技大学。关键研究主题是某机构被视为关键贡献者的主题，关键研究主题的数量一定程度上可反映出各校的研究影响力。6 所高校的研究主题和关键研究主题对比详见表 6，武汉大学生物医学工程领域关键研究主题详见表 7。

表 6 2015-2020 年生物医学工程领域研究主题数量对比

区域或机构	研究主题			关键研究主题		
	All	Top10%	Top1%	All	Top10%	Top1%
全球	2145	243	30	-	-	-
中国	1707	243	30	-	-	-
武汉大学	311	164	30	46	6	1
上海交通大学	526	226	30	162	52	6
华中科技大学	352	173	29	62	11	1
复旦大学	385	189	30	51	12	-
苏州大学	288	160	29	42	12	5
中国科学技术大学	262	158	27	26	2	-

注：TOP10 和 TOP1 是指显著度指数位于全球前 10%或 1%的主题。

表 7 2015-2020 年武汉大学生物医学工程领域关键研究主题

机构	关键研究主题		显著度百分比
武汉大学	Top1%	Quantum Dots; Cdte; Forster Resonance Energy Transfe 量子点; Cdte; Forster 共振能量转移	99.123
	Top10%	Quantum Dots; Cdte; Forster Resonance Energy Transfer 量子点; Cdte; Forster 共振能量转移	99.123
		Erythrocyte Membrane; Biomimetics; Blood Circulation Time 红细胞膜; 仿生学; 血液循环时间	98.259
		Circulating Neoplastic Cells; Cell Separation; Microfluidics 循环肿瘤细胞; 细胞分离; 微流控	97.724

武汉大学	Top10%	Periodontal Ligament; Tooth Cementum; Dental Sac 牙周膜 牙骨质; 牙囊	95.324
		Glycerophosphate Calcium; Hydrogels; Beta-Glycerophosphoric Acid 甘油磷酸钙; 水凝胶; β -甘油磷酸	94.669
		Fluorine-19 Magnetic Resonance Imaging; Fluorocarbons; Perflubron 氟 19 磁共振成像; 碳氟化合物	93.12

注:显著度(Prominence)百分比越接近 100%,表示该研究主题的全球显著度越高,发文量、关注度和获得基金资助的可能性越大。

表 8 是六所高校发文量最多的前 10 个研究主题,其中,字体为斜体加粗的主题是显著度指数全球前 10%的关键研究主题。苏州大学有 7 个主题属于显著度指数全球前 10%的关键研究主题,并且其发文量排名的前七位与其显著度指数全球前 10%的关键研究主题前七位完全一致,是 6 所高校中研究成果最集中于全球研究前沿的高校。武汉大学发文量位于前十的主题有 3 个属于显著度指数全球前 10%的关键研究主题,其余未进入发文量前十的关键性主题为:量子点; Cdte; Forster 共振能量转移、氟 19 磁共振成像; 碳氟化合物; 全氟溴烷、甘油磷酸钙; 水凝胶; β -甘油磷酸)。

表 8 6 所高校生物医学工程领域发文量前十研究主题

序号	上海交通大学	华中科技大学	复旦大学	苏州大学	武汉大学	中国科学技术大学
1	光热疗法; 光声学; 纳米医学	光热疗法; 光声学; 纳米医学	光热疗法; 光声学; 纳米医学	光热疗法; 光声学; 纳米医学	光热疗法; 光声学; 纳米医学	光热疗法; 光声学; 纳米医学
2	肌电图; 假肢; 手势识别	髓核; 椎间盘退变; 纤维环	纳米凝胶; 胶束; 前体药物	蚕丝蛋白; 丝纤维; 牵引丝	纳米凝胶; 胶束; 前体药物	纳米凝胶; 胶束; 前体药物
3	纳米凝胶; 胶束; 前体药物	树突棘; 神经突; 光学断层扫描	蚕丝蛋白; 丝纤维; 牵引丝	纳米凝胶; 胶束; 前体药物	循环肿瘤细胞; 细胞分离; 微流控	基因转移; 聚乙炔亚胺; 转染
4	髓核; 椎间盘退变; 纤维环	纳米凝胶; 胶束; 前体药物	基因转移; 聚乙炔亚胺; 转染	髓核; 椎间盘退变; 纤维环	基因转移; 聚乙炔亚胺; 转染	液滴; 微流体; 芯片实验室设备
5	骨整合; 纳米管; Ti-6Al-7Nb 合金	氧化石墨烯; 光热疗法; 组织工程	水凝胶; 嵌段共聚物; 聚乙二醇-聚(丙交酯-乙交酯)	氧化石墨烯; 光热疗法; 组织工程	骨形态发生蛋白 9; 骨桥蛋白; 间充质干细胞	肌电图; 假肢; 手势识别
6	氧化石墨烯; 光热疗法; 组织工程	适配体传感器; 4-氯-1-萘酚; 硫化镉	髓核; 椎间盘退变; 纤维环	胍类; 防污; 铵盐	适配体传感器; 4-氯-1-萘酚; 硫化镉	外骨骼; 矫形装置; 足矫形器

序号	上海交通大学	华中科技大学	复旦大学	苏州大学	武汉大学	中国科学技术大学
7	基因转移；聚乙烯亚胺；转染	图像配准；地图集；医学图像分析	红细胞膜；仿生；血液循环时间	光学相干断层扫描；黄斑水肿；斑点噪声	红细胞膜；仿生学；血液循环时间	氧化石墨烯；光热疗法；组织工程
8	生物活性玻璃；羟基碳磷灰石；玻璃陶瓷	外骨骼；上肢；中风康复	前交叉韧带；肌腱；Lysholm 膝关节评分	基因转移；聚乙烯亚胺；转染	水凝胶；聚乙二醇二甲基丙烯酸酯水凝胶；透明质酸	水凝胶；聚乙二醇二甲基丙烯酸酯水凝胶；透明质酸
9	胶囊内窥镜；感应电力传输；微胶囊	外骨骼；矫形装置；足矫形器	软骨形成；软骨；X 型胶原	骨溶解；超高分子量聚乙烯；抗酒石酸酸性磷酸酶	氧化石墨烯；光热疗法；组织工程	蚕丝蛋白；丝纤维；牵引丝
10	造影剂；树枝状大分子；叶酸受体	肿瘤疫苗；免疫治疗；树突状细胞	环介导等温扩增；重组酶；焦磷酸镁	量子点；Cdte；Forster 共振能量转移	牙周膜；牙骨质；牙囊	肌电图；肌肉疲劳；肌肉等长收缩

注：字体为斜体加粗的主题是显著度指数全球前 10%的关键研究主题

◇ 我校生物医学工程论文院系分布

2015-2020 年间 Web of Science 数据库收录我校生物医学工程领域论文 323 篇，其中以武汉大学为第一完成单位的论文 194 篇，主要贡献单位为化学与分子科学学院、口腔医学院、人民医院、中南医院、计算机学院、物理科学与技术学院和基础医学院。详见表 9。

表 9 2015-2020 年武汉大学生物医学工程领域论文二级机构分布

序号	二级机构	发文量	序号	二级机构	发文量
1	化学与分子科学学院	43	11	水利水电学院	2
2	口腔医学院	38	12	药学院	2
3	人民医院	27	13	电子信息学院	1
4	中南医院	27	14	高等研究院	1
5	计算机学院	13	15	工业科学研究所	1
6	物理科学与技术学院	12	16	公共卫生学院	1
7	基础医学院	11	17	国际软件学院	1
8	动力与机械学院	5	18	信息管理学院	1
9	土木建筑工程学院	3	19	其他	3
10	数学与统计学院	2	合计	总计	194

194 篇生物医学工程领域论文，涉及 25 个 SCI/SSCI 学科方向。除生物医学工程外（194 篇，100%），发文量排名前 5 的方向为：材料科学生物材料（108 篇，55.67%）、医学研究实验（22 篇，11.34%）、 计算机科学跨学科应用（12 篇，6.19%）、纳米科学纳米技术（12 篇，6.19%）、应用微生物学（9 篇，4.64%）。

研究主题方面，集中在材料科学、研究性实验医学、计算机科学这三大板块，除此之外还涉及细胞生物学、高分子科学、计算生物学、放射学核医学等领域。