
“实用生物信息技术”课程小组讨论总结报告

组：G6 次：1 组长：冯睿桥 执笔：冯睿桥,崔硕,凌子涵

1. 时间

2026年3月17日、18日

2. 方式

线上线下交流学习

3. 主题

课后近期学习内容交流，课外练习1讨论，预习EBI PMC

4. 内容

第一次作业交流与讨论

A:生物大分子月报 (Molecular of the Month)

1. 按功能分类，该网站的生物大分子分为哪几大类？

主要将生物大分子分为几大功能类别：健康与疾病 (Health and Disease)，如抗体、毒素、病毒蛋白质；生命过程的基础 (Life Processes)，涉及 DNA 复制、转录、翻译等核心过程；操纵与读取信息 (Manipulating and Reading Information)，如转录因子、信号转导蛋白；生物能量学 (Bioenergetics)，如光合作用中心、呼吸链复合体；结构与运动 (Structure and Motion)，如胶原蛋白、肌球蛋白、细胞骨架。

2. 2000年12篇月报中描述的蛋白质分子，你熟悉的有哪些？

肌红蛋白 (Myoglobin, 1月)：第一个被解析结构的蛋白质。

DNA 聚合酶 (DNA Polymerase, 3月)：DNA 复制的核心。

血红蛋白 (Hemoglobin, 5月)：研究协同效应的典范。

核糖体 (Ribosome, 10月)：理解翻译过程的关键，也是诺贝尔奖级的成就。

青霉素酶 (Penicillinase, 12月)：与抗生素耐药性直接相关。

3. 有关 DNA、rRNA、tRNA 的月报有哪几篇？

DNA：DNA (2001.06)、DNA 聚合酶 (2000.03)、核小体 (2002.07)。

rRNA：核糖体 (2000.10, 包含巨大的 rRNA 骨架)。

tRNA: 转运 RNA (2001.03)、氨酰-tRNA 合成酶 (2001.04)。

4. 该网站中和 DNA 复制相关的蛋白质分子有哪些？

DNA 聚合酶 (DNA Polymerase)催化链延伸、解旋酶 (DNA Helicase)解开双螺旋、PCNA (增殖细胞核抗原)作为“滑动夹”固定聚合酶、单链结合蛋白 (SSB)稳定单链 DNA、拓扑异构酶 (Topoisomerases)解除复制过程中的扭转压力。

5. 该网站中介绍的病毒有哪些？

人类免疫缺陷病毒(HIV)、流感病毒(Influenza Virus)、冠状病毒(Coronavirus)、脊髓灰质炎病毒(Poliiovirus)、寨卡病毒(Zika Virus)。

6. 该网站中你熟悉的酶分子有哪些？

许多生化反应的核心酶，包括负责底物代谢的溶菌酶 (Lysozyme)和过氧化氢酶 (Catalase)、

信号与调控的蛋白激酶 (Protein Kinases)、药物靶向酶环氧合酶 (COX-1/COX-2)。

7. 阅读该网站关于血红蛋白的短文，说明其结合和释放氧气时不同亚基之间如何协同作用。

血红蛋白由两个 α 亚基和两个 β 亚基组成。T 态 (紧绷态): 去氧状态下，亚基间作用力强，氧亲和力低。当第一个氧分子结合到血红素中心的铁离子上时，铁离子半径缩小并进入卟啉环平面，拉动近端组氨酸，导致整个亚基发生微小位移。R 态 (松弛态): 这种位移打破了亚基间的盐键，诱导其他亚基向高亲和力的 R 态转变。这种机制产生了 S 型氧合曲线，确保在肺部高效抓取氧气，在组织中彻底释放。

8. 阅读该网站关于流感病毒神经氨酸酶 (Influenza Neuraminidase) 的短文，说明其结构特征和作用机制。

NA 是一种膜蛋白，通常以同源四聚体的形式存在，形状像蘑菇，头部包含催化活性中心。流感病毒感染细胞后，新产生的病毒粒子会通过其表面的血凝素与宿主细胞表面的唾液酸结合，NA 的作用是切断这种连接，让成熟的病毒能够从细胞表面脱离并去感染新的细胞， Oseltamivir 正是模拟唾液酸结构来竞争性抑制 NA 的活性。

9. 列举该网站中与你研究方向相关的生物大分子。

NLR 免疫受体(Plant NLR Receptors)是植物抗病的核心, 涉及广谱抗性设计; RuBisCO 是作物光合效率的关键限制酶, 也是提高产量的潜在改良对象; 转录因子(Transcription Factors)如 MYB 家族主要控制作物株型与逆境响应。

10. 阅读你最感兴趣的生物大分子, 阐述该分子的结构、功能特点。

植物 NLR 蛋白 (Plant NLRs) 通常由 N 端的效应结构域 (如 CC 或 TIR)、中间的 NB-ARC 结构域 (起“分子开关”作用) 和 C 端的 LRR 结构域 (负责识别) 组成。在静息状态下, NLR 结合 ADP 保持失活。当识别到病原体的效应子后, ADP 交换为 ATP, 诱导 NLR 发生多聚化, 形成被称为“抗病小体” (Resistosome) 的圆环结构。这种复合物可以插入细胞膜形成离子通道, 触发钙离子流和细胞死亡响应 (HR), 从而阻断病原体进一步扩散。

化学小分子月报 (Molecular of the Month)

1. 与生物大分子月报相比, 该网站的文章内容和写作风格有何特点?

大分子月报侧重于展示蛋白质的宏观构型; 小分子月报则聚焦于活性位点, 解析小分子如何通过化学键 (氢键、疏水作用等) 嵌入蛋白质缝隙, 从而改变其功能。写作风格更偏向医药化学, 会详细描述药物分子 (如阿司匹林、格列卫) 的化学修饰如何提高疗效或降低毒性。大分子图通常使用卡通模型, 而小分子图则常用棒状模型并配合电子云密度图, 展示其在结合位点内的精确占位。

2. 如何查看某个特定分子?

在 "Small Molecule of the Month" 主页, 有按年份排列的列表, 也可以通过底部的 "Archive" 存档查看所有已发布的文章。在 PDB 官网顶部的搜索框输入分子的通用名 (如 "Vitamin C") 或 PDB ID, 然后在结果页面的 "Chemical Component" 部分查找相关条目。

3. 该网站收录的维生素有哪些? 各有什么功能?

维生素 B12 (Cobalamin) 结构最复杂的维生素, 含有一个钴离子。功能是参与 DNA 合成和神经系统维护。

维生素 B7 (Biotin/生物素) 常作为羧化酶的辅因子, 在脂肪酸和氨基酸代谢中传递二氧化碳。

维生素 D (Calciferol) 调节钙、磷平衡, 对骨骼健康和免疫调节至关重要。

维生素 A (Retinol) 在视觉循环中捕捉光信号, 也参与细胞生长和分化。

4. 阅读维生素 C 的文章, 说明其分子结构、功能, 及其发现过程、后续研究。

维生素 C 是一种具有内酯环结构的六碳糖衍生物 (L-抗坏血酸), 它具有两个酸性羟基, 极易失去电子, 因此是强效的还原剂。它是脯氨酸羟化酶的辅助因子缺乏维 C 会导致胶原蛋白无法正常交联, 引发坏血病 (组织脆弱、出血)。还能够抗氧化, 清除

体内的自由基，保护蛋白质和核酸免受氧化损伤。

18 世纪船员因长期缺乏新鲜果蔬患坏血病。20 世纪初，Szent-Györgyi 从辣椒和肾上腺中分离出这种酸，并因此获得诺贝尔奖。现代研究不仅关注其防病作用，还在探索大剂量维 C 在辅助抗癌治疗、免疫细胞调节以及植物逆境（如抗旱、抗盐）中的信号分子作用。

5. 阅读你感兴趣的化学小分子，阐述该分子的结构、功能特点。

格列卫（Gleevec / Imatinib）是一种人工合成的苯氨基嘧啶衍生物，它的形状经过精确计算，能够完美嵌入特定蛋白激酶的 ATP 结合位点。它专门针对 BCR-ABL 融合蛋白（导致慢性粒细胞白血病的“元凶”），通过占据 ATP 的位置，它让这个始终处于激活状态的激酶休眠。

蛋白质分子精选（Protein Spotlight）

1. 阅读该网站关于胰岛素分子的短文，说明作者将其称作“20 世纪蛋白质分子的代表”的原因。

作者之所以将其称为“20 世纪的代表”，是因为胰岛素见证了现代生物化学的每一个里程碑，弗雷德里克·桑格通过胰岛素证明了蛋白质具有特定的氨基酸序列，开启了分子生物学时代。它是第一个在实验室中被化学合成的蛋白质（1965 年人工合成牛胰岛素）。它是第一个利用重组 DNA 技术（大肠杆菌生产）大规模制造的生物药物。结构研究先行者：它是早期利用 X-射线晶体学解析结构的蛋白质之一。

2. 阅读该网站关于绿色荧光蛋白（GFP）短文（The greenest of us all）以及相关文献，说明该蛋白质分子的结构功能特点。

GFP 具有独特的 β -桶状结构 (beta-can)，11 条 β -折叠链构成一个坚固的圆筒，中心包裹着一根 α -螺旋。在螺旋中心，Ser65-Tyr66-Gly67 三个氨基酸残基在桶状结构的保护下，自发发生环化和脱氢反应，形成发光基团 (Chromophore)，这种结构保护了发光基团免受外界猝灭剂的干扰。它无需任何辅助因子或酶即可发光，这使其成为完美的“分子标签”。通过 AI 蛋白质设计，科学家现在可以改变桶状结构的内部环境，从而设计出各种颜色的荧光蛋白（红、橙、黄、蓝）。

3. 该网站中你最感兴趣的蛋白质分子有哪些？简述它们的生物学功能。

水通道蛋白(Aquaporin)通过精妙的静电排斥和空间限制，只允许水分子通过而阻挡质子，是高效过滤器的模板。

4. 该网站中与你研究方向相关的蛋白质分子有哪些？简述它们的生物学功能。

ZmMYB 家族成员（玉米转录调控），调控玉米的代谢通路或株型发育。文章通常会解析这些转录因子如何精准识别启动子 DNA 序列，许多 ZmMYB 成员作为调控开关，启动类黄酮和花青素的生物合成通路，这不仅决定了玉米籽粒和植株的颜色（如紫色玉米），还增强了植株对紫外线辐射的防护。这类蛋白通常具有保守的 R2R3-MYB 结构域，能够通过其螺旋-转角-螺旋（HTH）基序精准嵌入 DNA 的大沟，识别特定的顺式作用元件。

B:PubMed 文献摘要数据库

PubMed 生物医学文献摘要数据库和 PubMed Central 全文数据库有哪些主要区别？

- (1) 收录内容的类型:PubMed 是一个文摘/题录数据库，主要提供文献的引文信息（标题、作者、期刊、摘要等），而非全文本身。截至 2026 年的一项研究显示，PubMed 收录了约 3900 万篇文献的引文信息。PubMed Central（PMC）则是一个全文数据库，提供完整的期刊文章全文，所有内容均可免费访问。PMC 收录的文章数量相对较少，约为 1100 万篇全文。
- (2) 获取方式:PubMed: 免费提供题录和文摘检索，但全文需要通过链接跳转到提供原文的网址（部分可免费获取，部分需要订阅或付费）。PMC: 所有全文均可免费获取，无需订阅或支付费用。期刊加入 PMC 后，需承诺在出版后一定时期内（通常不超过 1 年）将全文提交给 PMC。
- (3) 定位与功能:PubMed 的核心功能是文献检索系统，帮助用户快速定位相关研究文献，提供检索词自动转换匹配等便捷功能。PMC 的核心功能是作为数字存档仓库，旨在长期保存生命科学期刊中的原始研究论文全文，并在全球范围内免费提供使用。

PubMed 医学主题词（Medical Subject Heading, MeSH）包括哪些大类？

大类代码	英文大类名	中文大类名
A	Anatomy	解剖
B	Organisms	有机体
C	Diseases	疾病
D	Chemicals and Drugs	化学品和药物
E	Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques, and Equipment	分析、诊断、治疗技术和
F	Psychiatry and Psychology	精神病学和心理学
G	Phenomena and Processes	现象和过程
H	Disciplines and Occupations	学科和职业
I	Anthropology, Education, Sociology, and Social	人类学、教育学、社会学

大类代码	英文大类名	中文大类名
	Phenomena	会现象
J	Technology, Industry, and Agriculture	技术、工业和农业
K	Humanities	人文科学
L	Information Science	信息科学
M	Named Groups	命名组
N	Health Care	卫生保健
V	Publication Characteristics	出版物特征
Z	Geographicals	地理

生物领域 (Biological Science Discipline, H01.158) 包括哪些学科?

解剖学 (Anatomy)

生理学 (Physiology)

生物化学 (Biochemistry)

生物物理学 (Biophysics)

动物生物学 (Biology of animals)

植物生物学 (Biology of plants)

微生物生物学 (Biology of microorganisms)

生物学学科 (Biology, H01.158.273) 包括哪些分支?

分子生物学 (Molecular Biology) - H01.158.273.343.595. 遗传学 (Genetics) - H01.158.273.343

遗传学分支 (Genetics, H01.158.273.343) 包括哪些研究方向?

1. 分子遗传学 (Molecular Genetics) - 研究基因的化学结构以及基因控制和调节蛋白质合成与结构的机制
2. 生化遗传学 (Biochemical Genetics) - 遗传学的分支, 处理基因的化学结构及基因控制与调节蛋白质结构与合成的机制

生物信息学 (Bioinformatics) 在 MeSH 数据库中归哪个主题词? 其研究方向和范围包括哪些?

生物信息学 (Bioinformatics) 在 MeSH 数据库中归入主题词计算生物学 (Computational

Biology), MeSH 唯一 ID 为 D019109. 根据 MeSH 定义和相关学术文献, 生物信息学的研究方向和范围包括: 生物数据的收集与处理技术开发, 生物学发现与预测, 分子生物学计算方法, 模型与数据集操作, 基因与蛋白质命名识别.

何谓 PubMed 检索 Stop 词? 列举 3-5 个常见 Stop 词。

Stop 词 (停用词) 是 PubMed 检索系统中不参与索引的常见词汇。这些词由于出现频率过高, 对检索结果的相关性贡献较低, 因此在检索时会被系统自动忽略, 以确保检索效率和结果质量。常见的 Stop 词包括: and, by, for.

MyNCBI

1. 如何注册 MyNCBI?

具体步骤:

(1) 打开 PubMed 或 NCBI 首页, 点击右上角的 “Sign in to NCBI”。

(2) 你会看到多个第三方登录选项, 包括:

常用学术账号: eRA Commons、NIH、ORCID

通用账号: Google、Microsoft (微软账号)、[Login.gov](https://login.gov) 等

2. 如何保存检索结果?

在 PubMed 中, 有两种方式保存结果: 临时保存和永久保存。

临时保存——使用剪贴板 (Clipboard):

如果你只是临时收集文献, 点击结果页面中文献标题左侧的复选框, 然后点击顶部的 “Send to” 按钮, 选择 “Clipboard”。Clipboard 中的内容只能保存 8 小时。

永久保存——使用收藏夹 (Collections):

这是 MyNCBI 的核心功能, 用于长期保存。操作步骤如下:

(1) 确保你已经登录 MyNCBI。

(2) 勾选你需要的文献, 点击 “Send to” > “Collections”。

(3) 你可以选择 “Create a new collection” (新建一个收藏夹) 给它命名, 或者添加到已有的收藏夹中。

3. 如何导出检索结果?

当你需要将文献导入到 EndNote、Zotero 等文献管理软件时, 可以使用导出功能。

勾选你想要导出的文献 (如果不勾选, 默认会导出当前页面或全部结果)。

(1) 点击 “Send to” 按钮。

(2) 在弹出的菜单中选择:

“Citation Manager”: 这会生成一个文件, 专门用于导入到 EndNote、RefWorks 等软件。

“File”: 如果你只需要纯文本格式的题录, 可以选择这个。

(3) 在下方确认 “Selection” (所选条目) 或 “All results” (全部结果), 以及 Format (格式), 然后点击 “Create file” 下载。

4. 如何自动获取更新文献?

这是追踪研究前沿最实用的功能, 可以让你设定的检索策略定期自动运行, 并将新文献发到你

的邮箱。

(1) 首先，在 PubMed 中执行你的检索式（例如 “cancer immunotherapy”）。

(2) 在检索结果页面的顶部，找到并点击 “Create alert” 链接。

(3) 在弹出的设置页面中，你可以：

给这个检索命名：方便识别。

设置邮件发送频率：可以选择每周、每月，或者每次有更新时发送。

设置邮件格式。

(4) 点击 Save 即可。你随时可以在 MyNCBI 主页的 “Saved Searches” 区域管理这些提醒（暂停、修改频率或删除）。

5. 如何保存文献集（Collection）？

你可以在 MyNCBI 的 Dashboard 上找到你创建的所有 Collection。它们不仅仅是文献列表，你还可以对它们进行管理，比如排序、添加或删除文献。

6. 如何将个人文献集与他人共享？

MyNCBI 的 Collection 支持生成永久链接，非常便于分享给导师或同事。

(1) 进入你的 MyNCBI 主页，找到你想分享的 Collection。

(2) 当你创建或编辑一个 Collection 时，会有一个选项让你设置其访问权限：

Public: 选择公开后，系统会生成一个永久的 URL 链接（网址）。

Private: 仅自己可见。

(3) 将这个链接复制并发送给他人，对方即使没有 MyNCBI 账号，也能直接查看你整理好的文献列表。

7. 如何设置文献属性筛选条件（Filter）？

Filter（过滤器）能帮你快速筛选出特定类型的文献（如综述、临床试验）或特定分区的高质量文献。

(1) 登录 MyNCBI，点击右上角的用户名，进入 Dashboard。

(2) 在 Dashboard 页面中找到并点击 “Manage Filters”（通常在右侧或下方）。

(3) 可以进行两种设置：

使用官方提供的 Filter: 在 “Popular” 或 “Links” 选项卡下，勾选你需要的筛选项，如 “Review”（综述）、“Clinical Trial”（临床试验）、“Humans”（人类研究）等。

自定义 Filter: 点击 “Create custom filter”。你可以根据自己的需求编写检索式（例如查找影响因子大于 10 的期刊），将其命名为 “IF>10” 并保存。设置成功后，在 PubMed 检索结果页面的右侧，就会出现你自定义的筛选项，点击即可快速筛选。

C:预习 EBI PMC 全文检索

1. 如何进入 EBI PMC。

进入 ABC 官网 <https://abc.gao-lab.org/>，在英文主页底部进入 Literatures 页面，在 Free Journals 下 Europe PMC 进入，或进入 EBI 后点击上方 Services，进入后在 Featured tools 下方。

Featured tools



Europe PMC ORCID Tool

A Europe PMC tool that allows article authors to search Europe PMC to build a bibliography and export it to their ORCID record.

Training resources

2.进入后可以通过 ORCID 登录或创建 PMC 账户。

Sign in

Sign in with an Europe PMC account

Email

Password

[Forgotten your password?](#)

New to Europe PMC? [Create an account.](#)

Or

Sign in with a different account

Twitter login is not working as expected.

Keep me signed in

3.进入后在搜索栏内可以查询文献资料。

搜索后，Search 右侧，Save& create alert, 可以设置自动获取新的文献。

Search terms

Please enter query.

213,320 results

Name of alert (max. 200 characters)

Please enter name.

Would you like to receive email updates when there are new results?

Yes No, just save the search terms

Alerts email

Please enter a valid email address.


Enter email for alerts, no email is currently associated with this account.

Frequency

The query will be checked for new results at approx. 06:00 GMT, on the day and frequency selected, and you will be emailed only if there is an update.

What would you like to receive?

Title, author, journal

Partial abstract 

4.导出相关文献：点击文献下方 Add to export list 可以将文献添加进列表，点击页面右侧

Export citations



1. Select citations for export?

Export list (1)

Search results (213,320)

2. Select format

- BibTex (Mendeley, Papers)
- RIS (EndNote, Mendeley, Refworks)
- Text (citation)
- XML (abstracts)
- XML (open access full text)
- Excel, comma separated (CSV)
- ID list

Download

的 Export citations，可以设置导出类型并导出文献。

5.搜索栏下方 Advanced search，可以设置文献筛选。

Advanced search: Query builder

[Switch to classic](#)

Free text topic search



SciLite annotations



Links to data records



Date, publication type or ID



Full text access, funding, or license



Author, affiliation, or journal



6.点击文献下方 Saved，可以将文献加入 My Library。



Search life-sciences literature (47,725,576 articles, preprints and more)

[Advanced search](#) | [Recent history](#)

My Library Beta

[My saved alerts](#)

[Author profile](#) ▶

[Manage account](#) ▶

i You are viewing a beta version of My library. Currently, only 25 articles can be saved at one time and the not synced across browsers.

My Library

Quick finder

5. 问题

Q1:NCBI,EBI 功能繁多,熟练掌握需要一定时间,需要一定的英文基础,对于刚接触的学生和英文基础差的学生,在学习过程中会遇到一定困难。

Q2: 课程中大部分属国外网站打开不方便,校园网无法访问,需要梯子且网络经常不稳定。CNCB 作为国内数据库,相较于 NCBI 等不太完善。