

· 海外观察 ·

科学和工程技术领域信息素养标准（草案）

ALA/ACRL/STS 科技领域信息素养任务组 著

李玲 张冬荣 译

信息素养是所有学科、所有学习环境以及各种层次的教育所共有的。科学、工程、技术领域的信息素养被定义为明确信息需求、获取信息、评价信息，进而修订获取信息的策略、合理合法地利用信息并且运用于终生学习之中。信息素养能力对于科学、工程、技术领域的学生来说尤其重要，这些学生需要获取本领域大量的信息资源。在这些快速前进并瞬息万变的领域，跟踪学科发展的知识以及实证数据对于科学家和工程师非常重要。此标准不包括数学领域。

科学、工程和技术领域识别、评价、获取和利用信息尤其存在挑战。同行评议的论文一般发表在价格高昂的期刊上，因此并不总是容易获得。获取灰色文献必须对发布这些信息的机构非常了解。科学、工程、技术领域交叉学科很多，因此需要掌握不止一个学科信息资源的知识。信息的格式多种多样（如多媒体、数据库、网站、数据集、专利、地理信息系统、3-D 技术、开放文档报告、音频/视频、图书、图表、地图），因此，获取这些信息需要掌握某种软件并具有实际经验。

科学、工程、技术领域要求学生不仅仅在书面的作业和研究论文中展示才能，还要在某一特定领域有所建树，如实验、实验室研究和机械制图。我们的目标是提供可以被科学、工程、技术领域教育者使用的文件，遵循其机构的使命，以帮助指导其信息素养相关的教育并评估学生的进步情况。

基于《ACRL 高等教育信息素养能力标准》，我们制定了五个标准和 25 个绩效指标。每个绩效指标都有一个或一个以上的成果用来评估各个层次高等教育中科学、工程、技术领域学生的信息素养情况。

此文件旨在作为一个有生命力的文件，将来有机会征询社会各界的看法，在此希望业界对这个初始版本提出评审意见。

1 标准一

具有信息素养的学生必须具备确定所需信息的性质和范围的能力。绩效指标包括：

- 1) 界定并明确表述所需信息。包括：
 - a. 明确解释一个研究主题或者其它由规定实验或项目所产生的信息需求。
 - b. 向教师咨询主题、科研项目或者实验问题是否适当。
 - c. 提出一个假设或论题及基于信息需求提出问题。
 - d. 挖掘普通信息源以提高对该主题最新知识的熟悉程度。
 - e. 界定或修改信息需求以实现研究的核心问题具有可操作性。
 - f. 明确描述信息需求的关键概念与术语。
- 2) 明确形式类型各异的潜在信息源。包括：
 - a. 明确潜在信息源的用途和受众（如民众与学者，当代与历史，外部与内部，一次的、二次和三次）。
 - b. 把专家或其他科研人员视为潜在信息资源。
 - c. 明确各种潜在资源的价值和不同之处（如多媒体、数据库、网站、数据集、专利、地理信息系统、3-D 技术、开放文档报告、音频/视频、图书、图表、

地图)。

- d. 认识到信息有时来自一次信息源的原始数据或实验。
 - e. 认识到各种形式的潜在信息或数据也许是私人占有, 或限制访问, 或通过网络免费获得。
 - f. 认识到获取潜在信息可能需要特定的数据管理专长, 并且在信息识别过程中了解与信息生产手段相关的组织结构。
- 3) 具备某一领域的文献应用知识并了解其如何生产。包括:
- a. 知道科技和相关信息如何正式或非正式生产、组织和传播。
 - b. 认识到一次、二次和三次信息源在各学科的重要性及用途的不同。
 - c. 对本领域专业协会及其文献有敏感度。
 - d. 了解本领域特定的信息源, 如手稿、手册、专利、标准、资料(设备说明书)、最新规章制度、行业中日常使用的参考资料、行业程序和操作以及产品文献。
 - e. 认识到知识可以按照学科组织, 并且学科之间的融合(跨学科)可以影响信息存取的方式; 认识到其它学科文献与信息需求相关的可能性。
 - f. 认识到档案信息的价值, 知晓其用途和重要性依据学科而不同, 并且认识到保存信息的重要性。
- 4) 认识到获取自己所需信息的成本和收益。包括:
- a. 确定所需信息的可获取性, 并且对拓展信息查询做出决策, 而不仅限于本地资源。如除了利用馆际互借、邻近图书馆和信息中心之外, 还可以向同事、独立的信息经纪人及本领域专家和顾问咨询。
 - b. 认识到需要在信息的价值和获取时间及费用之间权衡得失。
 - c. 提出获取所需信息的务实的全盘计划和时间表。
 - d. 认识到各种不同的信息研究领域的重要性: 获取竞争优势、追踪新型产品、改进业务流程并监测竞争对手及其营销策略。如和某一领域专家和顾问咨询、探究获得许可机会以及专利和知识产权研究。
 - e. 认识到所需信息可能来自外文, 如有必要可进行翻译。

2 标准二

具有信息素养的学生必须能够有效地获取所需信息。绩效指标包括:

- 1) 选择最合适的研究方法或信息检索系统获取所需信息。包括:
 - a. 确定合适的研究方法途径(如文献检索、实验、仿真模拟、实地调查)。
 - b. 研究信息检索系统的规模、内容和组织方法。
 - c. 从研究方法或信息检索系统中选择有效的途径获取所需信息。
- 2) 构造并有效实行所设计的检索策略。包括:
 - a. 设计一个与研究方法相符的研究计划。
 - b. 确定所需信息的关键词、同义词和近义词, 并选择适用于该学科或信息检索来源的受控词表。
 - c. 运用一些特殊的检索输入方法, 如结构式检索、图像检索, 或针对某学科或信息检索系统特定的检索方法。
 - d. 运用恰当的信息检索命令构造检索策略(如布尔运算符、截词检索、搜索引擎邻近检索、内部索引等)。
 - e. 在各种信息检索系统中运用不同的用户界面和搜索引擎、不同的命令、协议和检索式进行检索, 同时认识到不同系统之间相似的检索特征(如 e-mail 通报、保存检索选项、检索领域和受控词表)。
 - f. 跟踪引用和被引用文献获取其它相关论文。

- 3) 运用多种方法检索信息。包括：
 - a. 运用各种不同的信息检索系统检索各种格式的信息。
 - b. 运用不同的分类法和其它系统（如索书号或索引）在图书馆查找信息源或者确定获取具体信息的馆藏地点。
 - c. 当不能找到所需的资料时，运用专业化的网络服务或个人服务获取信息（如馆际互借、文献传递、图书馆员、图书馆职员、专业协会、机构研究室、学会资源、学科专家和从业人员）。
 - d. 根据研究领域或学科情况，运用调查、信件、访谈、实验和其它咨询方法检索信息或数据。
- 4) 必要时修改检索策略。包括：
 - a. 评估检索结果的数量、质量、准确度、时效性和相关性以及信息检索系统或方法的局限性，以确定是否应选择其它信息检索系统或研究方法。
 - b. 认识到所检索信息的不足之处，并决定是否应修改现有的检索策略。
 - c. 如有必要，运用修改后的检索策略或选择新的信息检索系统重新检索。
- 5) 析取、记录、转移并管理信息和信息源。包括：
 - a. 选择最合适的技术，析取所需信息（如复制、粘贴软件的功能、影印机、扫描仪、音频、视频设备、探测器、信息或记录的输出、笔记）。信息输出技术包括书目软件数据库、文本转换软件和电子表格软件。
 - b. 建立一个信息组织系统，组织诸如实验、实地调查等结果的信息。
 - c. 区分被引信息源的类型，熟悉不同出处的引用的组成要素和正确语法。
 - d. 通过下载、打印、电子邮件或手写等方式记录所有相关的引文信息以备将来参考。运用各种技术管理所选择或组织的信息，如书目管理软件。

3 标准三

准确评估所获取的信息和它的出处，进而决定是修改最初的检索式，还是寻求另外的资源，以及是否建立一个新的研究过程。

绩效指标包括：

- 1) 从收集到的信息中总结要点。包括：
 - a. 理解科学论文和篇章的结构，例如摘要和结论，以概括主要观点。
 - b. 阅读原文，汲取要点。
 - c. 确定适合于引用的文字。
- 2) 选择信息时，清晰表达并且运用标准来评估信息和它的出处。包括：
 - a. 区分一次、二次和三次信息源，确定在科学信息周期中查找信息与信息的可靠性之间的关系。
 - b. 区分事实、观点和意见之间的差异。
 - c. 检查和对比来自不同出处的信息旨在评估信息的可靠性、准确性、正确性、权威性、及时性、观点或偏见。
 - d. 分析论点或论证方法的结构和逻辑。
 - e. 了解并使用数据统计方法作为评估标准。
 - f. 找出信息或其使用中的偏见，欺诈和篡改。
 - g. 找出信息产生时的文化的、物质的或其它背景信息，并认识到上下文对诠释信息的影响。
- 3) 综合主要思想来构建新概念。包括：
 - a. 认识到概念之间的相关性，初步把它们组合成有论据支持的语句或摘要。

- b. 如果可能, 扩展初步分析, 在更高抽象层次上建立新的假设。新的假设可能需要更多的信息。
 - c. 运用计算机和其它技术(例如, 电子表格、数据库、多媒体和声像设备)来研究新概念和其它现象的相互作用。
- 4) 通过对比新旧知识来判断信息是否增值, 是否前后矛盾, 或其它特色。包括:
- a. 确定信息是否满足研究或其它信息需要。
 - b. 运用有意识地选择的标准来决定信息是否相左或证实来自其它出处的信息。
 - c. 在所收集的信息的基础上得出结论。
 - d. 运用适合学科的方法(例如模拟器和实验)来检验现有的理论。
 - e. 通过质疑信息来源、信息收集工具和策略的不足及结论的合理性来决定大概的准确度。
 - f. 把以前的信息或知识与新信息整合在一起。
 - g. 确定所获信息是否为相关信息需求或研究问题提供了论据。
 - h. 接纳即使是影响个人价值体系的相关信息, 接纳要及时。
- 5) 通过与其他人、小组或团队、学科专家或从业人员的讨论, 来验证对信息的理解和诠释。包括:
- a. 参与课堂和虚拟(电子)讨论(例如电子邮件、电子公告、聊天室), 通过讨论来验证对信息的理解和诠释。
 - b. 在小组或团队中有效工作。
 - c. 通过多种机制(例如面谈、电子邮件、电子邮件列表)征求专家意见。
- 6) 决定是否应该修改原先的咨询。包括:
- a. 确定原先的信息需求是否得到满足, 是否还需要更多的信息。
 - b. 评估搜索策略, 适当地引入其它的概念。
 - c. 评估现有的信息检索出处, 如果需要可以扩大范围。
- 7) 评估所获取的信息和整个处理过程。包括:
- a. 评审所获取的信息, 确定信息检索过程中可能的改进。
 - b. 把改进运用到以后的项目中去。

4 标准四

无论作为个人还是一个团体的成员, 有信息素养的学生要能够认识与信息使用与信息技术有关的经济、伦理、法律和社会观点, 有效地、合理合法地利用信息, 以实现特定的目的。

绩效指标为:

- 1) 认识众多与信息使用和信息技术有关的伦理、法律和社会经济观点。包括:
- a. 确定并讨论印刷和电子出版环境中与隐私和安全相关的问题。
 - b. 确定并讨论与免费获取和收费获取相关的问题。
 - c. 确定并讨论与审查制度和言论自由相关的问题。
 - d. 了解知识产权、版权、合理使用受专利权保护的资料和研究数据。
- 2) 遵守与获取和使用信息资源相关的法律、规定、机构政策和礼节。包括:
- a. 按照公认的惯例(例如网上礼节)参与网上讨论。
 - b. 合理使用经核准的密码和它的身份证来获取信息资源。
 - c. 按规章制度获取和发送信息资源。
 - d. 保持信息资源、设备、系统和设施的完整性。
 - e. 合法的获取、存储和散布文字、数据、图像或声音。
 - f. 了解什么构成抄袭, 不能把他人的作品作为自己的。这包括其它研究团队的其它成员。

- g. 了解与人体和动物试验有关的联邦政府、州政府和机构规章制度。
- 3) 在宣传产品或性能时声明引用信息的出处。包括：
 - a. 始终如一地为每个研究项目选择一种适宜的引用格式。
 - b. 如果需要，使用受专利权保护的资料时要显示版权及免责声明。
 - c. 致谢所有的撰稿人、基金来源、资助等，遵守与资助相关的报告要求和其它要求。
- 4) 创造性地使用一个特定的产品和性能。包括：
 - a. 从各种来源中选择、分析、组织、概括和综合信息。
 - b. 探索先进信息技术的应用，例如运用数据挖掘和可视化技术，超越检索范畴，从大量的复杂的研究数据中找出趋势和模式。
- 5) 评价最终的产品或性能，并能修改原来的开发过程。包括：
 - a. 把与信息查询、评估和传播过程有关的活动载入日志。
 - b. 总结以往的经验、教训和其它可以选择的策略。
 - c. 把已做出的改进应用到以后的项目中。
- 6) 有效地与别人就产品或功能进行交流。包括：
 - a. 选择最适合产品或性能和受众的通讯媒体和形式。
 - b. 运用一系列的信息技术应用软件来创造产品或功能。
 - c. 融入到设计原理之中。
 - d. 采用一种最适合受众的风格与别人进行清楚地、简洁地交流。

5 标准五

有信息素养的学生能够了解信息素养是一个持续不断的过程和终身学习的重要组成部分，并且认可对他或她所在领域的最新进展保持了解的必要性。

绩效指标包括：

- 1) 认识到不断吸收和保存本领域知识的价值。包括：
 - a. 认识到作为一个领域的专业人员，有必要通过本领域已发表的文献跟踪最新进展。
 - b. 认识到学习信息收集是一个持续不断的过程，因为所需信息的来源、格式、软件要求和传递方式发生改变并与时俱进。
 - c. 能够把从一个学科领域学到的信息检索技能应用到另一个学科领域。
 - d. 了解保存信息的重要性，从而经受住公司合并、存取技术过时、人员离开等变故。
- 2) 利用各种方法和新兴技术把握本领域的发展趋势。包括：
 - a. 建立最新信息报道服务并追踪相关文章的引用和被引用文献。
 - b. 使用在线目次浏览、评论类期刊和其它快速交流文献的形式。
 - c. 管理所阅读或获取文章的引用文献（例如通过使用书目管理软件）。
 - d. 使用文献计量学分析工具对变化中的技术和产品生命周期进行知识更新（例如通过分析一个公司的发表的论文或专利文件）。
 - e. 了解本领域新兴的学术出版形态和方法。新近的例子是：日志、信息聚合、开放获取期刊和免费获取的在线研究数据。

6 在上述标准研制过程中参考的著作

在上述标准的研制过程中，任务组回顾了六个地区协会授权的来源、三个学科领域的标准和规范、四部专著、工程图书馆信息能力标准及一个相关的大学网站（在本标准的一个注解版本中，使用缩写词来表明特定标准的适用性、表现指标和成果，通常还注明页码或章节号码）：

- 1) MSA: 美国中部学院和学校协会, <http://www.msache.org>。
- 2) NCA-HLC: 美国中北部学校和学院协会—高等教育委员会, <http://www.ncahigherlearningcommission.org>。
- 3) NWCCU: 美国西北部学校、学院和大学协会, <http://www.nwccu.org>。
- 4) SACS: 美国南部学院和学校协会, <http://www.sacscoc.org>。
- 5) WASC –ACSCU: 美国西部学院和学校协会, <http://www.wascweb.org>。
- 6) NEASC: 美国新英格兰学校和学院协会—高等教育机构委员会, <http://www.neasc.org>。
- 7) EHAC: 美国国家环境健康科学与保护认证委员会, <http://www.ehacoffice.org>。
- 8) CHEM: 美国化学学会 (ACS) 专业培训委员会, 2003 年, 化学领域本科生专业教育: 标准和评价程序, 哥伦布, 俄亥俄州, 美国化学学会。
<http://www.chemistry.org/portal/a/c/s/1/acdisplay.html?DOC=education\cpt\guidelines.html>。
- 9) ABET: 工程和技术认证董事会公司, <http://www.abet.org/criteria.html>。
- 10) EL: 工程图书馆: 建立馆藏和传递服务, 康克林和马瑟编辑, 霍沃思出版公司, 纽约, 2001 年。
- 11) ELD: ASEE 工程图书馆部门“工程信息能力标准”, 未出版。
- 12) 作者被引用: 信息与职业科学家和工程师, 鲍德温和霍尔马克编辑, 霍沃思出版公司, 纽约, 2001 年。
- 13) 在线生态环境数据, 鲍德温和维吉尼亚 A 编辑, 霍沃思出版公司, 纽约, 2004 年。
- 14) CPE: 工程交流模式。特诺皮尔, 卡罗尔和唐纳德·金编辑, 电子和电气工程师协会出版社 (威利-交叉科学), 皮斯卡塔韦, 新泽西, 2004 年。
- 15) 加利福尼亚州立理工大学“特定学科能力标准介绍”, <http://www.lib.calpoly.edu/infocomp/specific.html>。

信息素养能力与信息素养能力标准目的全文参见:

<http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/standards.pdf>。

编译自: The ALA/ACRL/STS Task Force on Information Literacy for Science and Technology. Information Literacy Standards for Science and Engineering/Technology.

<http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/infolitscitech.htm>

(李丹)