

高教前沿

2023 年第 2 期
(总第 47 期)

南京邮电大学高教所编

2023 年 6 月 20 日

目 录

高教资讯

- 2023 年 7 月 1 日，新标准《学术论文编写规则》施行! 1
《2023 地平线报告》：AI 袭来，教育该如何应对? 16

高教视点

- 高校有组织科研如何“落地生花” 19
针对教育问题的调查研究要注重“四性”和“四心” 22
加快建设世界工程教育强国 24
开展高校分类评价应明确五个重点 26

2023年7月1日，新标准《学术论文编写规则》施行！

日前，全国标准信息公共服务平台网站发布了《GB/T7713.2-2022学术论文编写规则》，该标准将于2023年7月1日起实施，部分代替GB/T7713-1987。

The screenshot shows the website interface for the National Public Service Platform for Standards Information (SAC). The main navigation bar includes links for Home, National Standards, Industry Standards, Local Standards, Group Standards, Enterprise Standards, International Standards, Foreign Standards, Demonstration Pilot, and Technical Committee. The current page is titled "学术论文编写规则" (Presentation of academic papers) and is categorized as a National Standard (国家标准), Recommended Standard (推荐性), and Standard to be Implemented (即将实施). The page content includes the following information:

- 国家标准《学术论文编写规则》** 由TC4（全国信息与文献标准化技术委员会）归口，主管部门为国家标准化管理委员会。
- 主要起草单位** 北京卓众出版有限公司、北京师范大学出版社(集团)有限公司、《中国科学》杂志社有限责任公司、中国科学院软件研究所、北京林业大学、上海大学、《中华医学杂志》社有限责任公司、机械工业信息研究院、中国科学技术信息研究所。
- 主要起草人** 张品纯、陈浩元、任胜利、方梅、张铁明、刘志强、刘冰、梁福军、刘春燕。

The page also features a table of contents (目录) with the following sections:

- 1 标准状态
- 2 基础信息
- 3 起草单位
- 4 起草人
- 5 相近标准(计划)

Under the "标准状态" (Standard Status) section, a timeline shows the standard was published on 2022-12-30, implemented on 2023-07-01, and will be abolished (废止) in the future.

The "即将替代以下标准" (Standards to be replaced) section lists:

- GB/T 7713-1987 (部分代替) 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式
- GB/T 7713-1987 (部分代替) 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式

The "当前标准" (Current Standard) section lists:

- GB/T 7713.2-2022 (即将实施) 学术论文编写规则

最新版《学术论文编写规则》共分为5大部分，分别是：

- 1、范围；
- 2、规范性引用文件；
- 3、术语和定义；
- 4、组成部分（一般要求、前置部分、正文部分、附录部分）

5、编排格式（一般要求、编号、量和单位、插图、表格、数字、数学式、注释、科学技术名词）。

最后为附录A和B。

附录A为（规范性）学术论文的构成元素和附录；附录B为（资料性）学术论文中使用的字号和字体以及参考文献。

详细内容

ICS 01.140.20
CCS A 14



GB/T 7713.2—2022

中华人民共和国国家标准

目次

GB/T 7713.2—2022
部分代替GB/T 7713—1987

学术论文编写规则

Presentation of academic papers

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 组成部分	2
4.1 一般要求	2
4.2 前置部分	2
4.3 正文部分	3
4.4 附录部分	4
5 编排格式	4
5.1 一般要求	4
5.2 编号	5
5.3 量和单位	5
5.4 插图	6
5.5 表格	7
5.6 数字	7
5.7 数学式	8
5.8 注释	9
5.9 科学技术名词	9
附录 A(规范性) 学术论文的构成元素	10
附录B(资料性) 学术论文中使用的字号和字体	11
参考文献	12

2022-12-30发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照GB/T1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T7713 的第2部分。GB/T7713 已经发布了以下部分：

——第1部分：学位论文编写规则；

——第2部分：学术论文编写规则；

——第3部分：科技报告编写规则。

本文件部分代替 GB/T 7713—1987《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》，与 GB/T 7713—1987 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将其适用范围扩展至印刷版、缩微版、电子版等所有传播形式的学术论文(见第1章)；
- b) 将“引言”更改为“范围”，更改了相关表述(见第1章，1987年版的第1章)；
- c) 将“定义”更改为“术语和定义”，删除了与学术论文编写规则无关的术语和定义，更改了“学术论文”的定义，增加了“正文部分”“参考文献”的定义(见第3章，1987年版的第2章)；
- d) 将“编写要求”“编写格式”更改为“编排格式”(见第5章，1987年版的第3章、第4章)；
- e) 将“前置部分”“主体部分”“附录”“结尾部分”更改为“组成部分”“编排格式”(见第4章、第5章，1987年版的第5章、第6章、第7章、第8章)；
- f) “组成部分”的更改：关于题名字数，将“题名一般不宜超过20字”更改为“为便于交流和利用，题名应简明，一般不宜超过25字”；关于摘要，将“中文摘要一般不宜超过200~300字；外文摘要不宜超过250个实词”更改为“中文摘要的字数，原则上应与论文中的成果多少相适应，在一般情况下，报道性摘要以400字左右、报道/指示性摘要以300字左右、指示性摘要以150字左右为宜。中文摘要、外文摘要内容宜对应，为利于国际交流，外文摘要可以比中文摘要包含更多信息”，删除了“除了实在无变通办法可用以外，摘要中不用图、表、化学结构式”；在“其他项目”中，增加了学术论文前置部分要求、建议或允许标注的项目，如基金名称及项目编号、收稿日期、引用本论文的参考文献格式、论文增强出版的元素以及相关声明等(见4.2.1、4.2.3、4.2.5, 1987年版的5.5.1、5.7.4、5.7.5)；
- g) 在“编排格式”中，选列了学术论文的编号、量和单位、插图、表格、数字、数学式、注释、科学技术名词的规范化要点及示例(见5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8、5.9)；
- h) 删除了附录A“封面示例”和附录B“相关标准”，增加了规范性附录 A“学术论文的构成要素”(见附录 A, 1987 年版的附录 A、附录 B)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国信息与文献标准化技术委员会(SAC/TC4)提出并归口。

本文件起草单位：北京卓众出版有限公司、北京师范大学出版社(集团)有限公司、《中国科学》杂志社有限责任公司、中国科学院软件研究所、北京林业大学、上海大学、《中华医学杂志》社有限责任公司、机械工业信息研究院、中国科学技术信息研究所。

本文件主要起草人：张品纯、陈浩元、任胜利、方梅、张铁明、刘志强、刘冰、梁福军、刘春燕。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1987年首次发布为GB/T7713—1987；

——本次为第一次修订。

引 言

无论是学术论文、学位论文还是科技报告，其撰写和编排都需要遵循一定的规范，以利于信息系统的收集、存储、处理、加工、检索、利用、交流、传播。GB/T7713—1987《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》，对学术论文、学位论文和科技报告的撰写要求及编排格式作了统一规定。鉴于三者的使用对象及使用目的不尽相同，撰写要求及编排格式差异较大，后来修订GB/T7713时，将其分为3个部分分别进行修订。

—第1部分：学位论文编写规则。目的在于规定了学位论文的撰写格式和要求。

—第2部分：学术论文编写规则。目的在于规定了学术论文的撰写要求和编排格式。

—第3部分：科技报告编写规则。目的在于规定了科技报告的编写、组织、编排等要求。

本文件描述了撰写和编排学术论文的基本要求和格式规范。学术论文编写的标准化和规范化，是使其格式和体例规范化，语言、文字和符号规范化，技术和计量单位标准化，以便于学术论文的检索和传播，促进学术成果的交流和使用。

本文件的适用范围，包括一切反映自然、社会和人文等的科学体系的学术论文。然而，由于学科门类、选定课题、研究工作方法、工作进行阶段、观测和调查等各方面的差异，采用本文件进行学术论文编写宜采取严肃性和灵活性相结合的原则。同时，人文社科类学术论文与科技类学术论文相比，具有内容表述丰富性和多样性等特征，人文社科类学术论文可在遵循本文件基本规定基础上，根据学科特点进一步制定具体的编写规范。

本文件对GB/T7713—1987中的学术论文编写内容进行了必要的检查、更新，进而形成单独的学术论文编写规则，代替GB/T7713—1987中的学术论文编写格式部分。

学术论文编写规则

1 范围

本文件规定了学术论文的组成部分以及撰写和编排的基本要求与格式。

本文件适用于印刷版、缩微版、电子版等所有传播形式的学术论文。不同学科或领域的学术论文可参考本文件制定本学科或领域的编写规范。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 3100 国际单位制及其应用
- GB/T 3101 有关量、单位和符号的一般原则
- GB/T 3102 (所有部分) 量和单位
- GB/T 6447 文摘编写规则
- GB/T 7408 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法
- GB/T 7714 信息与文献 参考文献著录规则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 15834 标点符号用法
- GB/T 15835 出版物上数字用法
- GB/T 19996 公开版纸质地图质量评定
- GB/T 28039 中国人名汉语拼音字母拼写规则
- CY/T 35 科技书刊的章节编号方法
- CY/T 119 学术出版规范 科学技术名词
- CY/T 121 学术出版规范 注释
- CY/T 170 学术出版规范 表格
- CY/T 171 学术出版规范 插图
- CY/T 173 学术出版规范 关键词编写规则
- ISO 80000-1 量和单位 第1部分：总则(Quantities and units—Part 1:General)
- ISO 80000-2 量和单位 第2部分：数学(Quantities and units—Part 2:Mathematics)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

学术论文 **academic paper**

对某个学科领域中的学术问题进行研究后，记录科学研究的过程、方法及结果，用于进行学术交流、讨论或出版发表，或用作其他用途的书面材料。

注：在不引起混淆的情况下，本文件中的“学术论文”简称为“论文”。

3.2

正文部分 main body

论文的核心部分，通常由引言开始，描述相关理论、实验(试验)、方法、假设和程序，陈述结果并进行讨论分析，阐明结论，以参考文献结尾。

3.3

参考文献 reference

对一个信息资源或其中一部分进行准确和详细著录的数据，位于文末或文中的信息源。

[来源：GB/T 7714—2015, 3.1]

4 组成部分

4.1 一般要求

论文一般包括以下3个组成部分：

- a) 前置部分；
- b) 正文部分；
- c) 附录部分。

论文各部分的构成及相关的元数据信息按照附录 A 进行。

4.2 前置部分

4.2.1 题名

题名是论文的总纲，是反映论文中重要特定内容的恰当、简明的词语的逻辑组合。

题名中的词语应有有助于选定关键词和编制题录、索引等二次文献所需的实用信息，应使用标准术语、学名全称、药物和化学品通用名称，不应使用广义术语、夸张词语等。

为便于交流和利用，题名应简明，一般不宜超过25字。为利于国际交流，论文宜有外文(多用英文)题名。

下列情况允许有副题名：题名语义未尽，用副题名补充说明论文中的特定内容；研究成果分几篇报道，或是分阶段的研究结果，各用不同副题名以区别其特定内容；其他有必要用副题名作为引申或说明者。

题名在论文中不同地方出现时应保持一致。

4.2.2 作者信息

论文应有作者信息。作者信息具有以下意义：拥有著作权的声明；文责自负的承诺；联系作者的渠道。作者信息的内容，一般包括作者姓名、工作单位及通信方式等。为利于国际交流，论文宜有与中文对应的外文(多用英文)作者信息。

对论文有实际贡献的责任者应列为作者，包括参与选定研究课题和制订研究方案、直接参加全部或主要部分研究工作并作出相应贡献，以及参加论文撰写并能对内容负责的个人或单位。个人的研究成果，标注个人作者信息；集体的研究成果，标注集体作者信息，即列出全部作者的姓名，不宜只列出课题组名称。标注集体作者信息时，应按对研究工作贡献的大小排列名次。

如需标注中国作者的汉语拼音姓名，应执行GB/T 28039的规定，即姓在前名在后，双名连写，其间不加短横线，名不准许缩写。国外作者的姓名，应尊重其各自的姓名拼写规则。

作者信息的位置宜置于题名之下。

论文可标注通信作者的有关信息。此项目也可标注在文末。

4.2.3 摘要

论文应有摘要。摘要是对论文的内容不加注释和评论的简短陈述，应具有独立性和自明性，即不阅读全文就可以获得必要的信息。为利于国际交流，宜有外文(多用英文)摘要。摘要的撰写应符合GB/T 6447的规定。

摘要的内容通常包括研究的目的、方法、结果和结论。宜采用报道性摘要，也可采用报道/指示性摘要、指示性摘要。报道性摘要可采用结构式。

摘要中可以有数学式、化学式、插图、表格等，但不应含有数学式、化学式、插图、表格、参考文献等的编号，不宜使用非公知公用的符号和术语。对摘要中首次出现非公知公用的简称、外文缩略语和缩写词，应给出全称、中文翻译或解释。

中文摘要的字数，原则上应与论文中的成果多少相适应，在一般情况下，报道性摘要以400字左右、报道/指示性摘要以300字左右、指示性摘要以150字左右为宜。中文摘要、外文摘要内容宜对应，为利于国际交流，外文摘要可以比中文摘要包含更多信息。

摘要宜置于作者信息之后。外文摘要可置于中文摘要之后，也可置于正文部分之后。

4.2.4 关键词

论文应有关键词。关键词是为便于文献检索从题名、摘要或正文部分选取出来用以表示论文主题内容的词或词组。关键词要有检索意义，不应使用太泛指的词，例如“方法”“理论”“分析”等。关键词的撰写应符合CY/T 173的规定。

关键词宜从《汉语主题词表》或专业词表中选取，未被词表收录的新学科、新技术中的重要术语以及地区、人物、产品等，可选作关键词。

为利于国际交流，宜标注与中文对应的外文(多用英文)关键词。

每篇论文以选取3个~8个关键词为宜。

关键词宜置于摘要之后。

4.2.5 其他项目

论文前置部分要求、建议或允许标注的其他项目。

a) 基金资助项目产出的论文，应标注该基金名称及项目编号。

b) 宜标注收稿日期，可同时标注修回日期。此项目也可标注在文末。

c) 可标注引用本论文的参考文献格式。

d) 可标注论文增强出版的元素以及相关声明，如二维码、网址链接、作者声明等。此类元素也可标注在论文其他部分的适当处。

4.3 正文部分

4.3.1 一般要求

正文部分通常包括引言、主体、结论和参考文献等。正文的表述应科学合理、客观真实、准确完整、层次清晰、逻辑严密、文字顺畅。

4.3.2 引言

学术论文一般有引言。引言内容通常包含研究的背景、目的、理由，预期结果及其意义和价值。

引言的编写宜做到：切合主题，言简意赅，突出重点、创新点，客观评介前人的研究，如实介绍作者自

己的成果。

4.3.3 主体

主体部分是论文的核心，占论文的主要篇幅，论文的论点、论据和论证均在此部分阐述或展示。

主体部分应完整描述研究工作的理论、方法、假设、技术、工艺、程序、参数选择等，清晰说明使用的关键设备装置、仪器仪表、材料原料，或者涉及的研究对象等，以便于本专业领域的读者可依据这些描述重复研究过程；应详细陈述研究工作的过程、步骤及结果，提供必要的插图、表格、计算公式、数据资料等信息，并对其进行适当的说明和讨论。

主体部分的结构，一般由具有逻辑关系的多章构成，如理论分析、材料与方法、结果和讨论等内容，均宜独立成章。

4.3.4 结论

结论是对研究结果和论点的提炼与概括，不是摘要或主体部分中各章、节小结的简单重复，宜做到客观、准确、精练、完整。结论应编章编号。

如果推导不出结论，也可没有“结论”而写作“结束语”，进行必要的讨论，在讨论中提出建议或待研究解决的问题等。

4.3.5 致谢

致谢是作者对论文的生成作过贡献的组织或个人予以感谢的文字记录，内容应客观、真实，语言宜诚恳、真挚、恰当。

致谢内容可用与正文部分相区别的字体，排在结论或结束语之后，一般不编章编号。

4.3.6 参考文献

论文中应引用与研究主题密切相关的参考文献。

参考文献的著录项目、著录符号、著录格式以及参考文献在正文中的标注法，应符合GB/T7714 的规定。

参考文献表既可采用顺序编码制，也可采用著者-出版年制，但全文应统一。采用顺序编码制组织的参考文献表应置于文末，也可用脚注方式将参考文献置于当页地脚处。

列于文末的参考文献表可以编章编号。

4.4 附录部分

附录部分是以附录的形式对正文部分的有关内容进行补充说明。

论文一般不设附录；但那些编入正文部分会影响编排的条理性和逻辑性、有碍论文结构的紧凑性、对突出主题有较大价值的材料，以及某些重要的原始数据、数学推导、计算程序、设备、技术等详细描述，可作为附录编排于论文的末尾。

5 编排格式

5.1 一般要求

论文应遵守《中华人民共和国国家通用语言文字法》，采用国务院发布的《通用规范汉字表》的规范汉字编写，遣词造句应符合汉语语法，标点符号使用应符合GB/T15834 的规定，文字表达做到题文相符、结构严谨、符合逻辑、用词准确、语言通顺。

论文涉及的编号、量和单位、插图、表格、数字、数学式、注释、科学技术名词等的表达，均应符合规范

性引用文件的规定。

印刷版论文宜用A4幅面纸张。用纸、用墨、版面设计等应便于论文的印刷、装订、阅读、复制和缩微。

电子版论文应采用通用文件格式，并可提供音频、视频、数据集等数字化资料。

论文中各部分文字的字号和字体见附录B。

5.2 编号

5.2.1 一般要求

为使论文条理清晰，易于辨认和引用，章、节、条、款、项、段以及插图、表格、数学式等的编号方法符合CY/T 35的规定。

论文如有需要，也可采用传统的编号方法。

5.2.2 章节编号

正文部分应根据需要划分章节，一般不宜超过4级。章应有标题，节宜有标题，但在某一章或节中，同一层次的节，有无标题应统一。章节标题一般不宜超过15字。

章节的编号宜采用阿拉伯数字。不同层次章节数字之间用下圆点相隔，末位数字后不加点号，如：引言编号“0”；章编号“1”“2”……；节编号“2.1”“2.2”……，“3.2.1”“3.2.2”……。各层次章节编号全部顶格排，其后空1个汉字的间隙接排标题，标题末尾不加标点，正文另起行。

章节的编号如选择传统方法，可混合使用汉字数字和阿拉伯数字。

注：如果引言部分不用“引言”二字，则不编章编号“0”。

5.2.3 列项说明编号

列项说明指论文的某些内容需要分条或分款来说明的一类表述形式。

列项说明时，宜在各项前添加采用阿拉伯数字或小写拉丁字母的编号，如：“1”“2”，“(1)”“(2)”，“a)”“b)”，“(a)”“(b)”。如果论文中已经把形式为“(1)”“(2)”的编号作为数学式的序号，则不宜将其用于列项说明。列项说明的各项前，也可采用符号，如“——”“·”等。

5.2.4 插图、表格、数学式编号

插图、表格、数学式等一律用阿拉伯数字分别依序连续编号。

一般按出现先后顺序全文统一编号，如“图1”“图2”、“表1”“表2”、“式(1)”“式(2)”等。

只有1幅插图、1个表格时，应编为“图1”“表1”。

5.2.5 附录编号

论文如有附录，采用大写拉丁字母依序连续编号，如附录A、附录B等。

5.3 量和单位

5.3.1 论文中使用量和单位的名称、符号、书写规则都应符合GB 3100、GB/T 3101、GB/T 3102(所有部分)的规定。

5.3.2 应采用标准化的量名称，不应使用已废弃的量名称(如“电流强度”“定压质量热容”“体积百分浓度”应分别为“电流”“质量定压热容”“体积分数”)和用“单位+数”构成的量名称(如“克数”“天数”“摩尔数”应分别为“质量”“时间”“物质的量”)。

5.3.3 应采用标准化的量符号。量符号通常为单个拉丁字母或希腊字母，描述传递现象的特征数由2

个字母组成，并一律用斜体(pH除外)。为区别不同的使用情况，可按有关规定在量符号上附加下标或其他的说明性标记，并注意区分量的下标字母的正斜体、大小写。

5.3.4 应使用法定计量单位，不使用已废弃的非法定计量单位。个别科技领域如有特殊需要，且相关学科国际组织的规范中也允许使用，则可使用某些非法定计量单位，如可用 bar(巴)、var(乏)、A(埃)、Ci(居里)、mmHg(毫米汞柱)等。

5.3.5 在插图、表格、数学式和文字叙述中，表达量值时，一律使用单位的国际符号，且无例外地用正体字母。单位符号与其前面的数值之间应留适当空隙，如20℃、1.84 g/mL不应写作20℃、1.84g/mL。不准许对单位符号进行修饰，如添加上下标，或在组合单位符号中插入化学元素符号等说明性记号。

5.3.6 不应把单位英文名称的缩写(如 rpm、kmph、bps)和表示数量份额的缩写(如 ppm、pphm、ppb、ppt)作为单位符号使用。对 ppm 等缩写，宜采用10的乘方形式替代。

5.3.7 宜使用国际单位制(SI)词头构成十进倍数或分数单位，并应符合相关规则：

- a) 词头不准许独立使用，如 μm 不应写作 μ ；
- b) 词头不准许重叠使用，如 GHz 不应写作 kMHz；
- c) 平面角单位°、′、″和时间单位 d、h、min 等不准许用 SI 词头构成倍数或分数单位；摄氏温度单位℃前允许加词头，如 k℃；
- d) 词头符号与所紧接的非组合单位的符号应作为一个整体对待，并具有相同的幂次，如： $1\ \mu\text{s}^{-1}=(10^{-6}\text{s})^{-1}=10^6\text{s}^{-1}$ 。

5.3.8 正确书写二进制倍数词头。依据 ISO 80000-1，8个二进制倍数词头符号应分别为：Ki(2^{10})，Mi(2^{20})，Gi(2^{30})，Ti(2^{40})，Pi(2^{50})，Ei(2^{60})，Zi(2^{70})，Yi(2^{80})。

5.3.9 量和单位的使用还应注意以下问题：

- a) 量值相乘表示面积、体积等时，每个量的单位应重复写出，如40 m×60m 不应写作40×60 m 或40×60 m²；
- b) 单位相同的量值范围，前一个量的单位宜省略，如1.5~3.6 mA 不必写作1.5 mA~3.6 mA，但20%~30%等例外，前一个量的单位不应省略；
- c) 单位相同的一组量值中，可只保留最末一个量值的单位，如15、20、25℃；
- d) “%” “‰” 是1的分数单位符号，“‰” 可用来替代0.01或 10^{-2} ，“%” 可用来替代0.001或 10^{-3} 。

5.4 插图

5.4.1 插图是论文重要的组成部分，包括坐标曲线图、构造图、示意图、框图、流程图、记录图、地图、照片等。插图应具有自明性、简明性、科学性和艺术性，大小适当，图中文字清晰可见，其编排应符合 CY/T171 的规定。

5.4.2 插图应有编号，编号方法见5.2.4。

5.4.3 插图应有图题，置于图编号之后，并空1个汉字的间隙。图编号与图题应居中置于图的下方。必要时，可有简明的图例、图注或说明。图注或说明为多条并需编序号时，宜采用阿拉伯数字加后半圆括号或圈码，置于被注对象的右上角，如××××²⁾或××××^②。图注或说明的末尾应加“。”。

5.4.4 不同类型的插图有不同的编排要求，编排时应符合下列要求。

——坐标曲线图的标目应分别置于横、纵坐标轴的外侧，一般居中排。横坐标标目应自左至右；纵坐标标目应自下而上，“顶左底右”；如有右侧纵坐标，其标目排法同左侧。当标目同时用量和单位表示时，应采用“量的符号或名称/单位符号”的标准化形式，如 $c_{\text{B}}/(\text{mol/L})$ 、B的浓度/ (mol/L)、BMI/(kg/m²) (BMI为身体质量指数的缩写词)。

——照片图的主题和主要显示部分应轮廓鲜明。如采用放大或缩小的复制品，应图像清晰、反差适中。照片上应有表示目的物尺寸的标度。

——构造图、装配图中的尺寸数据如具有相同的单位,宜将共同单位标注在图的右下角或左下角,写作“单位:××”。

——地图插图应确保准确无误,应符合GB/T 19996的规定。

5.4.5 插图宜紧置于首次提及该图编号的正文之后,先见文字后见图。由几个分图组成的插图如需转页接排,可在所有分图都排完之后排图编号、图题。

5.5 表格

5.5.1 表格是论文重要的组成部分,应具有自明性、简明性、规范性和逻辑性,其编排应符合CY/T 170的规定。

5.5.2 表格应有编号,编号方法见5.2.4。

5.5.3 表格应有表题,置于表编号之后,并空1个汉字的空隙。表编号和表题应置于表格顶线上方,宜居中排。必要时,可将表中的符号、标记、代码及需要说明的事项,用简练的文字,作为表注置于表的下方。表注为多条并需编序号时,宜采用阿拉伯数字加后半圆括号或圈码,置于被注对象的右上角,如 $\times\times\times^{3)}$ 或 $\times\times\times^{③}$ 。表注的末尾应加“。”。

5.5.4 表格应有表头,表头中不准许使用斜线。表格的编排,宜将内容和测试项目由左至右横排,数据依序竖排。

表头栏目的标注应正确、齐全。表格中内容相同的相邻栏或上下栏,应重复写出,或以通栏表示,不应用“同左”“同上”等字样代替。表身中的“空白”表示无此项或未测量,“—”表示测量过而未发现,“0”表示实测结果为零。

注:当“—”可能与代表阴性相混时,可用“…”。

当表格中某一栏目同时用量和单位表示时,应采用“量的符号或名称/单位符号”的标准化形式,如 $c_p/[J/(kg\cdot K)]$ 、质量定压热容 $[J/(kg\cdot K)]$ 、CHT/kK(CHT为临界高温的缩写词)。若全表格所有栏目的单位都相同,宜将共同单位标注在表格的右上方。

5.5.5 表格宜紧置于首次提及该表编号的正文之后,先见文字后见表。如果某个表格需要转页接排,则应在随后接排该表的表格上方加“表×(续)”或“续表”字样。续表应重复表头。

5.6 数字

5.6.1 数字用法应符合GB/T15835的有关规定。鉴于阿拉伯数字具有笔画简单、结构科学、形象清晰、组数简短、国际通用等优点及科技语言的特殊性,论文中数字使用的总原则是:凡是可以使用阿拉伯数字,而且又很简明清晰的地方,宜使用阿拉伯数字。

5.6.2 为达到醒目、易于辨识的效果,下列场合应使用阿拉伯数字:

- a) 计量和计数的数字,如应写作20 kg, 35m/s, 30~40 mL、365、15.8%、2/3、4人等;
- b) 编号的数字,如应写作010-62736603、104国道、国发(2020)8号文件等;
- c) 表示公历世纪、年代、年份、日期和时刻的数字,应符合GB/T 7408和GB/T 15835的相关规定,如应写作20世纪50—70年代、2016—2020年、2020年8月28日9时38分5秒(也可采用全数字表示法写作2020-08-28T09:38:05)等;
- d) 已定型名称中的数字,如应写作5G手机、PM_{2.5}质量浓度、维生素B₁₂、97号汽油、“3·15”消费者权益日等。

5.6.3 科学计量中的数值修约和极限数值的表示和判定,应符合GB/T 8170给出的规则。连续性数据分组时,每组数据的量值范围应准确表示,如长度0~20 m平均分为4组,应写作0~<5m、5~<10m、10~<15m、15~20m,也可写作[0,5)m、[5,10)m、[10,15)m、[15,20)m,但不应写作0~5 m、5~10 m、10~15 m、15~20m。

5.6.4 阿拉伯数字的使用还应注意以下规范:

a) 大于999的整数和多于3位数的小数，均宜采用三位分节法分节，即从小数点起向左或向右每3位留适当空隙，如写作1 000、0.000 1；

b) 数值的有效数字应全部写出，如“1.50, 1.75, 2.00”不应写作“1.5, 1.75, 2”；

c) 阿拉伯数字不准许与除“万”“亿”和SI词头中文符号以外的数词连用，如3 500元不应写作3千5百元，我国2020年人口普查人数1 411 778 724人可写作14亿1 177万8 724人；

d) 有起点和终点的时间段之间应采用一字线连接，如2020-09-01—12-01不应写作2020-09-01~12-01。

5.6.5 下列场合应使用汉字数字：

a) 作为词素构成定型的词、词组、惯用语、缩略语等的数字，如二倍体、三叶虫、二元三次方程、四氧化三铁、十二指肠、五行、五运六气、三焦、“十四五”规划等；

b) 2个数字连用表示的概数和“几”字前后的数字，如三五天、五六小时、七八十米、三十七摄氏度、几十吨等；

c) 非公历纪年的数字，如清咸丰十年九月二十日(1860年11月2日)、民国二十七年(1938年)。

5.7 数学式

5.7.1 数学式中的变量、变动的附标、函数、有定义的已知函数、其值不变的数学常数、已定义的算子、特殊集合符号、矢量或向量、矩阵以及说明性的字符等，编排时使用的大小写、正斜体、黑白体等，应符合GB/T 3102.11的规定。

5.7.2 注意区分与单位无关的量关系式和与单位有关的数值关系式，二者之间宜首选前者。数学式应以正确的数学形式表示，由字母符号表示的变量，应随数学式对其含义进行解释。示例1和示例2分别为量关系式和数值关系式的式样。

示例1：

$$v=l/t$$

式中：v为匀速运动质点的速度，l为运行距离，t为时间间隔。

示例2：

$$v=3.6l/t$$

式中：v为匀速运动质点的速度的数值，单位km/h；l为运行距离的数值，单位m；t为时间间隔的数值，单位s。

注：在一篇论文中，同一个符号不应既表示一个物理量，又表示其对应的数值。

5.7.3 数学式不应使用量的名称或描述量的术语表示。量的名称或多字母缩略术语，不论正体或斜体，亦不论是否含有下标，都不应该用来代替量的符号。

示例：

正确

$$t_i = \sqrt{\frac{S_{ME,i}}{S_{MR,i}}}$$

式中： t_i 为系统i的统计量， $S_{ME,i}$ 为系统i的残差均方， $S_{MR,i}$ 为系统i由于回归产生的均方。

不正确

$$t_i = \sqrt{\frac{MSE_i}{MSR_i}}$$

式中： t_i 为系统i的统计量， MSE_i 为系统i的残差均方， MSR_i 为系统i由于回归产生的均方。

5.7.4 数学式一般单行排，下文要提及的编有式编号的公式、大公式(如繁分式、积分式、连乘式、求和式、矩阵、行列式等)，应另行居中排，式编号标注于该式所在行(或转行式的末行)的最右端。居中排数学式的结尾，允许按其在行文中的语法关系添加标点符号。

依据GB/T3102.11，数学式需要断开转行排的首选规则为：在=、≈、<、>、≠、≥等关系符号或十、一、士、干、×、·、÷、/等运算符号后断开，而在下一行开头不应重复这一符号。

示例1:

$$W(N_1) = H_{0,1} + \int_{\tau^{-1}}^{\tau^{-1}+1} L_{\alpha}^{\tau} e^{-2\pi i \alpha N_1} d\alpha =$$

$$R(N_0) + \int_{\tau^{-1}}^{\tau^{-1}+1} L_{\alpha}^{\tau} e^{-2\pi i \alpha N_1} d\alpha + O(P^{\tau-n-\nu})$$

按照ISO 80000-2, 数学式也可在=、~、≠、≤等关系符号和+、-、×、/等运算符前断开, 上一行末尾不重复这一符号。

示例2:

$$f(x, y) = f(0, 0) + \frac{1}{1!} \left(x \frac{\partial}{\partial x} + y \frac{\partial}{\partial y} \right) f(0, 0)$$

$$+ \frac{1}{2!} \left(x \frac{\partial}{\partial x} + y \frac{\partial}{\partial y} \right)^2 f(0, 0) + \dots$$

$$+ \frac{1}{n!} \left(x \frac{\partial}{\partial x} + y \frac{\partial}{\partial y} \right)^n f(0, 0) + \dots$$

5.7.5 关于数学式表示的建议:

- 在行文中宜避免使用多于1行的表示形式, 如 m/V 优于 $\frac{m}{V}$;
- 在数学式中宜避免使用多于1个层次的上标或下标符号, 如 $P_{1, \min}$ 优于 P_{\min} ;
- 在数学式中宜避免使用多于2行的表示形式。

示例:

使用

$$\frac{\sin[(N+1)\alpha/2]\sin(N\alpha/2)}{\sin(\alpha/2)} = \dots$$

不使用

$$\frac{\sin\left[\frac{(N+1)}{2}\alpha\right]\sin\left(\frac{N}{2}\alpha\right)}{\sin\frac{\alpha}{2}} = \dots$$

5.8 注释

除图注、表注及参考文献的地脚注外, 论文中的文字内容需要加以说明又不适于作正文来叙述时, 可采用注释。

注释的标注应符合CY/T121的规定。宜用文中编号加脚注的方式, 置于所注释正文所在页的底部。注释编号应与参考文献脚注的圈码相区别。

5.9 科学技术名词

科学技术名词简称科技名词, 也称术语, 其使用应符合CY/T 119的如下规定。

- 科学技术名词应首选全国科学技术名词审定委员会审定公布的规范名词。“全称”和“简称”均可使用, 减少使用“又称”, 不宜使用“俗称”或“曾称”。
- 不同机构公布的规范名词不一致时, 可选择使用。同一机构对同一概念的定名在不同学科或专业领域不一致时, 宜依论文所在学科或专业领域选择使用规范名词。
- 尚未审定公布的科学技术名词, 宜使用单义性强、贴近科学内涵或行业习惯的名词。
- 尽量少用字母词。如果使用未经审定公布的字母词, 应在首次出现时括注其中文译名, 必要时还应同时括注其外文全称。
- 同一篇论文使用的科学技术名词应保持前后一致。

附 录 A
(规范性)
学术论文的构成元素

表A.1 规定了学术论文的构成元素。

表A.1 学术论文的构成元素

	组成	必备性	功能
前置部分	题名	必备	提供题名元数据信息
	作者信息	必备	提供作者元数据信息
	摘要	必备	提供摘要元数据信息
	关键词	必备	提供关键词元数据信息
	其他项目	部分必备或可选	提供管理与利用元数据信息
正文部分	引言	必备	内容
	主体	必备	内容
	结论	有则必备	内容
	致谢	可选	内容
	参考文献	必备	结构元数据
附录部分	附录	有则必备	结构元数据

附录 B

(资料性)

学术论文中使用的字号和字体

学术论文编写中各部分文字使用的字号和字体可参考表B.1。

表B.1 学术论文中使用的字号和字体

组成部分	文字内容	字号和字体
前置部分	中文题名	小2号黑体
	作者姓名	小4号楷体
	工作单位及通信方式	小5号宋体
	中文摘要、关键词	引题小5号黑体，内容小5号仿宋
	英文题名	4号黑体
	英文作者姓名	5号宋体
	英文工作单位及通信方式	小5号宋体
	英文摘要、关键词	引题小5号黑体、内容小5号宋体
	其他项目	小5号宋体
正文部分	引言、主体、结论的章编号和标题	小4号黑体
	引言、主体、结论的节编号和标题	5号黑体
	引言、主体、结论的正文内容	5号宋体
	插图、表格编号和标题	小5号黑体
	表格内容、表注和图注	小5号宋体
	致谢	引题5号黑体，内容5号楷体
	参考文献	引题(及章编号)小4号黑体，内容小5号宋体
附录部分	附录	编号、标题小4号黑体，内容5号宋体

参 考 文 献

- [1] 全国信息与文献标准化技术委员会. 期刊编排格式: GB/T3179—2009[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [2] 中国科学技术信息研究所, 北京图书馆. 汉语主题词表: 工程技术卷: 第1-13册[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2014.
- [3] 中国科学技术信息研究所, 北京图书馆. 汉语主题词表: 自然科学卷: 第1-5册[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2018.
- [4] 中华人民共和国国家通用语言文字法: 中华人民共和国主席令第37号[A/OL]. (2000-10-31) (2020-10-30). http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2005-08/31/content_27920.htm.
- [5] 国务院关于公布《通用规范汉字表》的通知: 国发〔2013〕23号[A/OL]. (2013-08-19) (2020-10-30). http://www.gov.cn/zhengce/content/2013-08/19//content_1289.htm.
- [6] 国际计量局. 国际单位制(SI) [M]. 7版. 北京: 科学出版社, 2000.

(来源: 全国标准信息公共服务平台网站)

《2023地平线报告》：AI袭来，教育该如何应对？

编者按：美国高等教育信息化协会（EDUCAUSE）官方网站于2023年5月8日发布了《2023地平线报告（教与学版）》（2023 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition，以下简称《报告》）。《报告》囊括了影响未来高等教育发展的趋势、关键技术与实践、以及其带来的影响，为众多教育工作者提供指引。

以下为《报告》相关内容概述。

《报告》首先阐释了未来可能塑造高等教育的五大宏观趋势：

1. 社会趋势

- (1) 学生对灵活便捷的学习范式的需求正在增加
- (2) 对公平包容的教与学的关注已在加强

(3) 微证书项目发展势头强劲并逐步成熟

2. 技术趋势

(1) 人工智能发展成为主流的趋势不断扩大

(2) 在线与面对面教学的分界限正在被打破

(3) 简化复杂程序的低代码（low-code）和无代码（no-code）技术帮助更多人创建数字内容

3. 经济趋势

(1) 负担能力以及投资回报率影响潜在学生是否选择继续完成高等教育

(2) 随着公共高等教育资金的减少，各个机构要以更少的资源完成更多工作

(3) 终身学习以及职场学习的需求正在增加

4. 环境趋势

(1) 气候变化正日益影响我们的日常生活

(2) 环境问题已纳入学术课程与机构运营中

(3) 技术在减少其环境影响方面发展滞后

5. 政治趋势

(1) 政府正在利用虚假信息并开展政治宣传活动

(2) 民族主义正在世界各地崛起

(3) 政党冲突正日益阻碍美国政治体系的决策与行动

其次《报告》描述了会对高等教育产生重大影响的关键技术和实践，尤其强调新兴的以及取得突破性进展的技术，包括以下六项：

1. 应用于个性化学习的预测性人工智能（AI-Enabled Applications for Predictive, Personal Learning）。 预测性人工智能的发展继续影响个性化学习工具的设计，人工智能应用有望促进从“通用型”技术向可扩展的个性化学习体验过渡。此外，这些工具中，许多可用来减轻教学中最耗时的任务，如撰写评估、为学生提供形成性反馈和进行简单的语法修改，减轻这些任务可以让教师有更多的时间直接与学生互动交流，应对更具挑战性的教学任务。

2. 生成式人工智能 (Generative AI)。生成式人工智能被许多高等教育专家视为这个时代最具颠覆性的技术之一，它可以模仿人类创作的方式创造文本、图像和声音，有可能影响教材开发、教学评估等方面，该技术将使人们能够减轻平凡琐碎的任务，在处理大而复杂的问题时“摆脱困境”。

3. 不同学习范式之间的界限模糊化 (Blurring the Boundaries between Learning Modalities)。教学模式定义是一个不断变化的目标，因为不同教学模式之间的区别越来越模糊。一个带有线下考试的在线课程真的可以被认为是在线的吗？在学习管理系统(LMS)中存放着一系列数字教学资源，那么大多数线下课程实际上是混合式的吗？随着教育技术的发展以满足学生在混合世界中的需求，课程地点和模式的概念正在扩展。

4. 混合弹性课程 (HyFlex)，即学生可以通过现场、同步在线、或异步在线的方式灵活参与课程 (HyFlex)。在混合弹性课程中，学生可以根据需要在整个课程中灵活切换各种模式。混合弹性课程中的线上教学时间维度可能有所不同；有些机构为混合弹性课程提供同步在线和异步在线两种模式，有些机构只提供其中一个选择。只要学生可以在同一堂课中自由选择现场和在线体验，并在这些模式之间自由切换，那么该课程就被视为混合弹性。

5. 微证书 (Microcredentials)。随着技术的快速发展，各行各业和各学科的新的发现和新知识快速积累，人们对终身学习和工作场所学习的需求越来越大。微认证和微学习为构建个性化、灵活的学习路径提供了一个有吸引力的选择。

6. 培养学生的归属感和联结感 (Supporting Students' Sense of Belonging and Connectedness)。归属感对于学生的社会发展、学习能力和成功至关重要，学生需要在需要时能够连接到他们想要的人、服务和应用程序，这种始终保持连接感有利于建立关系，帮助学生感受到价值和安全感。在学校有归属感和连接感的大学生更容易信任同龄人、教师和工作人员，在学校的安全感可以带来更好的教育效果，比如更好的学习效果、更高的学生留存率和学位完成率。

在对未来趋势与关键技术进行预测之后，《报告》邀请7位专家成员思考其对未来产生的影响，反思我们现在应该做什么，应该制定什么计划，具体包括以下主题：

1. 学习空间。由于新冠疫情的影响，对学习地点和时间的要求愈发灵活，HyFlex这一课程模式也在高等教育中流行。为成功实施该类课程，如何设计未来的学习空间是一大挑战。

2. 公平与可及性。虽然混合与在线学习具备诸多优势，但也对贫困地区的学生产生负面影响，威胁着教育的公平性。因此创造包容的学习环境是保障教育公平的关键要素。

3. 数字连接。传统的网络基础设施并不能满足当今学生与教师的多元化需求，所以保障更可靠的数字连接是未来发展高等教育的关键推动因素。

4. 成人学习者。终身学习以及职场学习的盛行为成人学习者提供了更多的选择，让其能够更加灵活、便捷以及公平地接受教育。

5. 研究与教学中的创新。人工智能等技术的兴起和学习范式界限的模糊化促使高等教育发生变革，并寻找一种教学“新常态”模式。

6. 教师。面对人工智能的快速发展以及疫情对教学模式的影响，教师承受着巨大的压力，也急需技能的提升，因此需要为教师提供帮助并调整其心态。

7. 资源不足的机构。教学设计者在资源不足的机构中可以帮助设计微证书项目和高质量、灵活的学习方案以支持学生发展。

总结而言，今年的《报告》重点关注了人工智能对高等教育的影响，思考对其的过度使用会产生的负面作用，并强调人类本身在教与学中的作用。

（来源：一读EDU，2023-05-26）

高校有组织科研如何“落地生花”

党的二十大报告指出，坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，加快实现高水平科技自立自强。有组织科研本质上是一种以服务国家需求为导向、更加强调力量整合和集成攻关的科研范式，其有利于发挥新型举国体制优势、服务国家战略需求更加聚焦，更有利于各种创新要素的有机整合，促进科技力量和创新资源配置更加合理。同时，有组织科研通过不同学科专业人才的

高度汇聚，可以实现多元知识、不同思维的交流碰撞，促进新观点、新方法、新理论、新思想的产生。作为国家战略科技力量的重要组成部分，高校特别是“双一流”建设高校开展有组织科研是提升科技创新能力、加快推进“双一流”建设的重要途径，也是服务国家实现高水平科技自立自强的必然要求。

有组织科研体现在坚持需求导向上，在服务国家重大战略需求中谋求主动。高校开展有组织科研首先要转变惯性科研观念，从能研究什么就研究什么转变为国家需要什么就研究什么，从“被动接单式”“盲目跟风式”转变为主动谋划、主动布局、主动服务，核心就是要心怀“国之大者”，把服务国家战略需求作为最高追求，尤其是在新型举国体制下，要找准高校在国家科技创新体系中的位置，结合自身实际情况，把科研选题、科研规划、科研平台建设等融入国家科技创新全链条并发挥作用。

有组织科研体现在坚持问题导向，在解决关键核心技术“卡脖子”难题中掌握主动。问题是创新的动力源。纵观现代科技史，不仅关键核心技术需要跨学科集成攻关，而且重要科学理论的突破、新的科学理论的产生大都离不开多学科的交叉、融合和集成创新。高校尤其是综合性大学解决关键核心技术“卡脖子”难题，必须要用好用学科交叉融合的“催化剂”，打破传统以学科专业为主导的科研模式，整合多学科力量组建跨学科研究团队，把优势资源、关键力量汇聚到“卡脖子”难题上开展集成攻关，最大范围内组织融汇研究力量，切实增强关键核心技术攻关的合力。

有组织科研体现在坚持育人导向上，在提高人才培养质量上赢得主动。高校开展有组织科研既要在科技创新能力提升上下功夫，更要抓住人才培养质量这个关键点，不断完善科研育人工作体系，把科研的优势转化为育人的优势，学校层面要做好科研育人的顶层设计，各基层组织要加强实践探索，激励教师把科研育人工作贯穿科研训练中，形成齐抓共管的工作格局；充分利用学校科研平台资源，组织学生参与各类项目研究，推进科研成果进课堂、进教材、进头脑；要加强学生创新创业实践，重视学生科学精神、创新能力、批判性思维的培养。同时，高校通过有组织科研，加大力度培育战略科学家，鼓励他们进行方向性、全局性、前瞻性思考，在参与教育和科技战略顶层设计、开展原始创新和突破关键核心技术等方面发挥重要作用；通过多重科研训练、重大任务磨炼，打造一批科技领军人才和高水平创新团队，尤其是要鼓励青年

科研人员大胆探索、追求原创，放手让他们到科研一线重要岗位受锻炼、挑大梁、当主角。

有组织科研体现在坚持开放导向上，在融入全球科技创新网络中占据主动。国际科技合作是高校应对新一轮科技革命和产业变革的必经之路，也是高校开展有组织科研、提升科技创新能力的重要举措。高校要围绕世界性难题，以更加开放的思维和举措，与世界一流大学和研究机构组建国际化、跨国别的研究团队，创造更多前沿科技和思想文化成果；积极倡导和组建国际学术组织及大学合作联盟，通过举办高水平学术会议和论坛、依托优势与新兴学科创办国际期刊等搭建更多国际科技交流合作平台。特别是，高校要深度参与“一带一路”科技创新行动，在“一带一路”沿线及相关参与国家布局共建研发平台，与相关国家高校和研究机构共同开展科技人才联合培养，共享科技成果和科技发展经验，促进沿线各国可持续发展和共同繁荣。

高校开展有组织科研既要把握“四个导向”，也要在此基础上处理好“三对关系”，真正提高科技创新能力。

处理好自由探索与集成攻关的关系。科技创新动力一方面来自兴趣驱动的自由探索，另一方面来自经济社会发展驱动的集成攻关。有组织研究重在“组织”层面，自由探索重在“个体”层面，两者分属不同的逻辑层面，自由探索为有组织科研提供源头选择，而有组织科研为自由探索集聚优势资源。高校开展有组织科研应该把提高基础研究和原始创新能力作为重中之重，将鼓励自由探索和支持关键核心技术突破有机结合起来，积极引导和鼓励教师在围绕重大科学问题开展高水平自由探索的同时服务集成攻关，实现自由探索与集成攻关同频共振、相得益彰。

处理好团队考核与个人考核的关系。长期以来，高校科研评价存在一定程度的重个人轻团队现象，在职称评审、项目申报、评奖评优等过程中多重视成果第一完成人，这不仅降低了团队合作攻关的积极性，更不利于开展以团队协作和跨学科合作为主的关键核心技术攻关。高校开展有组织科研应改变“一刀切”的考核评价尺度，建立更加灵活多样的考核评价标准和方式方法，既要重视个人在团队中的价值，更要对团队整体贡献进行评价，真正构建有利于团队协同攻关的系统性考核评价体系。特别是对于不同学科专业组建的跨学科集成攻关团队，可以建立考核评价“特区”，一是考核

评价标准要“特”，要以解决重大问题、产出实际价值为标准，更加重视标志性成果；二是考核评价方式要“特”，要鼓励开展跨学院跨学科人才双聘、成果互认，根据实际情况考核，让团队有充分的时间和精力从事科研攻关。

处理好自主创新与开放合作的关系。在激烈的国际竞争面前，自主创新不仅是开放合作的基础和前提，更是实现高质量发展与长治久安的关键，但自主创新并不意味着“关起门来搞”，自主创新是开放环境下的创新。高校开展有组织科研既要敞开大门、打开视野，与世界一流大学和研究机构开展交流合作，最大限度用好全球创新资源，也要保持清醒头脑，发扬独立自主精神，在关键领域、核心技术上坚持自主可控，实现自主创新与开放合作辩证统一、相互促进。

（作者：汪劲松 来源：《学习时报》2023-04-28）

针对教育问题的调查研究要注重“四性”和“四心”

最近，高校中正在大兴调查研究之风。对此，教育部明确提出，调查研究要做到“四个有”，即有目标、有组织、有案例、有效果。这是针对教育问题特点而作出的战术部署，为的是促进调研工作高质量开展，真正解决实际问题。

据笔者了解，高校中基层教育科研人员对于通过调查研究来解决现实问题确实有诸多期望。而针对教育问题所具有的专业性、独特性、开放性、长期性这“四性”，调研者要不负所望，还需要行使好“四主动”，体现出“四心”。

第一，教育问题具有专业性，调研者需要主动学习，体现虚心。

但凡需要调查研究的问题总是疑难杂症，调研者首先需要把问题的来龙去脉搞清楚，这也是“调查”和“研究”的含义所在。客观上，大多数教育问题的技术含量较高，调研者因为缺乏必要的知识储备，可能一时半会儿很难弄明白。为此，调研者不仅需要提前备足“功课”，还要抓住各种机会当面向高校一线人员讨教，因为他们才是调查研究中真知灼见的源头活水。其实，越是“不耻下问”的调研者，越能显现风度和涵养，最终也越能拿出有益的点子和办法。从另一角度而言，调查研究也是调研者成长的必由之路。虽然教育系统的管理者大多来自基层，但相关学术领域的发展日

新月异，管理者只有不断从群众中来、到群众中去，才能保持自身的知识结构和业务能力跟上时代发展的步伐，对相关教育问题感同身受，由衷产生解决问题的自觉性和紧迫感。

第二，教育问题具有独特性，调研者需要主动询问，体现诚心。

教育和科研本质上是个性化的劳动，这也彰显了具体情况具体分析的重要性。相应地，调研者下基层获得第一手资料也就显得尤为重要。调研者要想全面、客观摸清问题并非易事，对其工作态度和能力有很高要求。首先，调研者要做好听“难听话”的心理准备。既然是针对问题调研，听到刺耳话在所难免。当调研者以听到真话、实话为满足，一线员工自然就愿意说出心里话。其次，调研者要主动向一线员工征求意见和建议。基层教育科研人员大多看问题独到和深刻，只要他们感受到了调研者的“求贤若渴”，就会“掏心掏肺”地献计献策。最后，调研者要采取合适的方式方法，让被调研者能够畅所欲言。

第三，教育问题具有开放性，需要调研者主动联络，体现决心。

有些问题看似是教育系统内部的问题，但客观上却受到社会方方面面的影响。所以，大多数教育问题要得以解决，离不开社会方方面面的通力协作和支持。为此，调研者想要把调研工作推向深入，一是要敢于较真碰硬，二是要讲究方式方法。如果调研者把问题往前推一步，很可能会引来多方阻力，而如果调研者“知难而退”，也可以找到问题已超出职权范围的理由。进还是退，反映了调研者解决问题的决心。此外，调研者还需要主动与有关人员沟通和协商，促使问题得到最大限度解决。

第四，教育问题具有长期性，需要调研者主动跟踪，体现耐心。

教育问题最终不外乎人才培养和科学研究，而人才培养和科学研究成效的显现需要时间，这就决定了教育问题的解决也有时间条件。显然，解决问题的时间跨度越久带给调研工作的难度越大。为此，调研者要做好打长期“硬仗”的心理准备，越是到解决问题的关键阶段，越是要盯紧目标，坚韧不拔，直到有所建树。要实现调研成果转化为解决问题的实际实效，建立健全规章制度十分必要。

（作者：樊秀娣 来源：《中国科学报》2023-05-31）

加快建设世界工程教育强国

工程科技是改变世界的重要力量。工程科技的每一次重大突破，都会催发社会生产力的深刻变革，都会推动人类文明迈向新的更高台阶。工程是创造有用人工物的活动，是系统性组织人才、技术与资源完成一项任务的过程。工程科技直接将科学发现与产业发展双向联系在一起，成为经济社会发展的重要驱动力。工程教育与历次科技革命及产业变革根脉相连，是建设创新型国家和实现高水平科技自立自强的战略支撑。

以教育、科技、人才协同布局、系统集成的态势，推进科技创新工作

面向全面建设社会主义现代化国家的战略目标，党的二十大报告首次将科教兴国、人才强国、创新驱动发展三大战略放在一起集中论述，将教育、科技、人才作为整体进行统一部署，为更好地统筹教育、科技、人才资源，以三位一体、协同布局、系统集成的态势推进科技创新工作指明了方向。

党的十八大以来，历史成就与实践证明，全面建设社会主义现代化国家，实现高质量发展，科技是关键，人才是支撑，教育是根本。教育、科技、人才是有机联系的整体，三者相辅相成、协同发展，在服务中国式现代化进程中始终扮演着共生共荣的角色。第一，教育生态系统是科技系统与人才系统的“强磁场”。教育生态系统是高水平创新型人才培养与高端人力资本输出的主要阵地，也是科技创新资源汇聚与科技创新范式变革的重要场域。全球范围内以科学、技术、工程和数学（STEM）为基础的教育生态系统在驱动人才集聚与科技创新发展的过程中发挥着关键作用。其中，高等教育系统作为科技人力资本生产者与拔尖创新人才的筛选器，成为教育、科技与人才的重要联结点与交汇处，加快高等教育强国建设充分体现了教育强国、科技强国、人才强国之间的联动效应，共同服务于中国式现代化的伟大进程。第二，人才生态系统是科技系统与教育系统的“发动机”。当前，新一轮科技革命和产业变革突飞猛进，创新型工程科技人才成为引领原创性科学发现、重大前沿技术突破的重要资源和实现经济动能转换、打造竞争新优势的核心力量。我国“双一流”高校、行业特色高校、地方高水平大学和新型研发机构正围绕基础研究和关键核心技术致力于通过科教协同、产教融合、有组织科研等多种形式加快创新型人才自主可控培养，持续打造创新

生态环境，努力成为中国式现代化的重要支撑力量。第三，科技生态系统是教育与人才的“反应器”。首先，政府、大学、科研机构、科技领先型企业等通过构建产业链、创新链、人才链、资金链、政策链相互支撑的创新生态系统，深入推动产学研协同发展，积极探索教育、科技、人才协同发展的新路径；其次，科技领先型企业作为关键核心技术攻关的“出题人”正在成为发挥教育功能与人才效能的“创新场域”，有力地整合了教育资源与人才资源，体现出强大的生态互补优势。

教育优先发展重在夯实人力资源深度开发基础，科技自立自强重在坚持独立自主开拓创新，人才引领驱动重在巩固发展优势赢得竞争主动，三者既相互融合又各有侧重，要统筹谋划、协同前行，更好汇聚力量。教育、科技、人才三者协同发展，一方面有助于加快培育国家重大战略科技力量，大力提升自主创新能力，为实现科技自立自强目标积蓄力量；另一方面有助于提升国家科技创新能力和产业竞争力，打造创新驱动发展示范区和高质量发展先行区，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。

重视工程科技人才自主培养，加快建立人才资源竞争优势

我国是世界上唯一拥有全部工业门类的国家，制造业是立国之本、强国之基。工程科技人才培养规模位居世界第一，每年稳定供给130余万名工科本科毕业生，总量约占世界总数的1/3，为引领推动大型基建、航空航天、高铁、特高压、核电、信息通信、新能源汽车等先进制造业发展培养造就了一支世界水平的工程科技生力军。

面对世界百年未有之大变局，我们必须增强忧患意识，更加重视工程科技人才自主培养，加快建立人才资源竞争优势。工程教育系统应以更高站位加强系统性战略谋划，发挥新型举国体制优势，在扎根工程中实现创新引领，加快建设育人为本、实践为基、创新为魂、规模适度、结构合理、公平均衡、开放自信，支撑可持续发展的中国特色、世界一流工程教育体系。

必须以战略性系统改革为根本动力，落实立德树人根本任务，全面提升国家重点急需领域工程科技人才供给自主可控能力，加快建设国家战略人才力量，努力培养造就更多大师、战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、青年科技人才、卓越工程师、大国工匠、高技能人才。主动构建以素质、能力和创造力为中心的，基础教育与

高等教育纵向衔接、普通教育和职业教育横向贯通的大工程教育体系，加快形成全链条覆盖、全系统融通的高质量工程科技人才培养体系，实现工程科技人才培养规模、结构与现代化产业需求总体匹配和动态均衡。显著增加理工科研究生特别是博士研究生比重，努力建成完善的政产学研用协同育人机制和以立法为基础的现代工程师制度，推动工程教育系统强有力支撑科技强国和人才强国建设，深度参与全球工程教育治理并形成具有国际影响力的认证标准体系，到2035年全面建成世界领先的工程教育强国。

（作者：张炜 来源：《光明日报》2023-06-06）

开展高校分类评价应明确五个重点

对高校进行科学评价，是促进高等教育高质量内涵式发展的重要抓手。2023年全国教育工作会议强调，要加强高校分类管理的顶层设计，加快探索高校分类评价改革。

目前，上海、江苏、辽宁、山东等省份都在大力推进高校分类评价考核管理改革，积累了丰富的改革经验。结合先行先试省份的实践探索，聚焦国家和区域经济社会发展需求、高校自身发展需要以及人才自主培养质量提升等方面，各地开展高校分类评价应当明确以下五个重点。

明确分类评价的重大意义和思路目标

截至目前，我国拥有全世界规模最大的高等教育体系，各类高校3000余所，体量大、类型多、结构复杂，不能用一把尺子去评价，不能用一种方式去管理，更不能用一种模式去办学。因此，推进高校分类管理，探索开展分类评价，既是客观形势发展的现实需要，也是推进高校特色高质量内涵式发展的必然要求。

开展高校分类评价，对认真贯彻中共中央、国务院印发的《深化新时代教育评价改革总体方案》，落实教育、科技、人才“三位一体”战略部署，强化教育的基础性、战略性支撑作用，使高校更加聚焦人才自主培养和有组织科研，更多聚焦产教融合和科教融汇，更好地服务经济社会高质量发展，具有重要的现实意义和实践价值。

开展高校分类评价，要瞄准服务国家和区域经济社会发展总目标，通过实施高校分类管理，建立以高校分类管理改革为基础，以学校、教师、学生评价为重点，富有

时代特征、定位科学准确、特色优势明显的高校分类评价体系。推动高校主动融入科技、产业、经济发展大局，充分激发学校和师生创新创造活力，增强服务经济社会发展动力，提高支撑国家和区域高质量发展能力，全面提升高校人才自主培养水平和服务经济社会发展贡献率，在自主创新中找准位置，提升教育的整体价值。

明确高校的合理分类和配套措施

对高校进行分类评价，需要明确高校的具体分类。对高校进行分类，国际上主要采用卡内基高等教育机构分类法，即把高校分为博士授予大学、硕士授予院校、学士授予院校、学士/副学士授予院校、副学士授予院校等。国内学术界和实务界大体上比较认可将高校划分为研究型、应用型和技术技能型3类。

当前，各地结合区域发展需求和办学实际，有针对性地进行探索细分。比如，北京市将高校划分为高水平研究型、高水平特色型、高水平应用型、高水平技能型4类。上海市按人才培养主体功能和承担科学研究类型将高校划分为学术研究型、应用研究型、应用技术型和应用技能型4类，按学科专业设置和建设将高校划分为综合性、多科性、特色性3类，形成“12宫格”高校分类体系。山东省根据国家和区域经济社会发展对不同层次人才的需求并结合发展基础，将高校划分为I类（博士学位授予权高校）、II类（硕士学位授予权高校）、III类（其他本科高校）3类。广东省也正在研究高校分类方案，初步考虑纵向上分“型”（一流大学与高水平大学、应用型本科学校、技术技能型院校3型），横向上分“类”（综合、理工、文科和农医类4类）。

各地可以在积极借鉴国外和国内一些先行先试省份经验的基础上，以新发展理念为引领，紧密结合高校学科专业基础、办学优势特色和未来发展方向，进一步突出高校高质量发展的内涵、特色和成效，探索提出符合我国国情、区域发展需求和高校自身办学实际的高校分类方案。同时，还需要健全高校分类管理配套政策，依据不同类型对高校实施差异化管理，对不同类型的高校，明确提出不同的建设任务、考核要求、政策支持和资源配置方式，在经费投入、基建规划、招生计划、人事编制、学科评审、项目安排、教学与科研平台建设等方面采取不同的管理措施。从而引导高校克服“大而全”“同质化”等问题，各安其位、各展所长，在不同赛道、不同领域争创一流、办出特色，着力提升服务产业转型和创新驱动发展的能力与水平。

明确分类评价的重点和关键考察点

在高校分类评价中，要重点突出国家和区域重大战略需求，突出新兴科技发展方向引领，突出服务区域经济社会发展，加大对知识创新、技术升级、产业转型贡献等要素的评价权重。不但要引导高校更加注重自身增值度、同类院校进步度、学生和社会满意度、服务经济社会贡献度，还要引导高校跳出教育看教育、立足长远谋教育、着眼全局抓教育。重点要研究制定高校分类评价考核实施办法，进一步明确考核重点和不同类型高校的关键考察点。

一是明晰高校领导班子绩效考核导向。要进一步完善高校领导班子绩效考核标准，将考核结果与高校分类评价结果挂钩，与高校发展实效结合，与领导班子职务晋升关联。要聚焦贯彻党中央决策部署、提升科技创新能力、提高人才培养质量、服务地方经济社会发展，重点考核高校服务国家创新体系建设，围绕经济社会发展需求，优化学科专业结构，完善学科专业链与产业链对接，主动对接服务国家和区域重要战略、重大项目，引领区域经济社会创新发展等方面的工作成效。

二是突出人才自主培养质量。人才培养是高校的核心功能，要引导高校着力培养拔尖创新人才、高水平应用型人才、高素质技能型人才。推动校企院所多主体协同育人，强化基础实验实践教学，鼓励学生参与前沿科研，加强学校创新创业教育。鼓励产业企业参与人才培养，强化学生实习实训实践，加强“双师双能型”教师培养。

三是加强有组织科学研究。要推动高校充分发挥新型举国体制优势，加强有组织科研，以更高质量、更大贡献服务国家和区域战略需求。引导高校主导、参与国家和区域战略科技力量建设，积极参与基础研究和关键核心技术攻关，回应产业企业重点领域技术需求，搭建高水平创新平台，解决关键技术“卡脖子”难题，营造良好的科研创新生态。

四是强化经济社会服务支撑。要引导高校充分发挥社会服务功能，在对接重点产业链和头部企业积极开展重大急需课题研究，承接企事业单位重大横向项目，参与国家级和省部级大学科技园建设，加快重大技术转移与成果转化，积极承接企业和社会培训，加强专业化高端智库建设，推进校校、校企、校所科教融汇、产教融合等方面工作，实现显著性成效，产生根本性变化。

明确分类评价结果的运用方向

服务决策咨询。根据评价工作安排，及时向上级领导和有关部门呈送分类评价考核总体报告、分校报告与分领域诊断报告以及有关决策咨询报告，为促进高校特色高质量发展提供咨询服务支撑。

督促问题改进。及时向各高校反馈分类评价考核发现的主要问题清单和分校报告，指导督促高校正视问题，分析原因，限期整改落实。有关部门应建立分类评价监测预警机制，对推进高校特色高质量发展成效不明显、出现问题较多的高校进行预警，及时下发提示函，并要求及时整改落实。

支撑督导评估。评价结果直接应用于教育督导评估工作，作为各地各单位检查评比、督导考核等工作的重要参考。为突出激励导向，国家和各地各有关部门可以将考核结果与高校财政拨款、干部调整任用、校领导工资收入等挂钩，根据绩效考核等次，调整优化高校经费拨款机制，将有限的教育资源用在刀刃上，激励校领导心无旁骛专心办学治校，凝心聚力推进学校高质量内涵式发展。

明确分类评价工作的组织实施

成立高校分类评价考核工作组。各地可以组建由省级党委教育工作领导小组办事机构牵头，教育、组织、科技、人才、财政等相关部门参加的高校分类评价考核工作组，联合组织开展评价工作，形成通过评价改革促进高校高质量发展的组织合力。

建立高校分类评价智慧监测平台。有关部门可以充分运用教育大数据技术，整合教育事业统计、科技、社科、经费等平台数据资源，建立集成式的教育大数据监测平台，搭建一体化数字应用场景，为开展高校评价工作提供一站式综合服务。运用现代信息技术，将量化考核指标数据直接通过高校评价数据和资料监测系统导入，无须高校填报，客观透明地进行计量考核，有效减轻高校填报各种数据材料和迎检的负担。

组建高校分类评价专家和技术团队。有关部门可以委托高水平大学、教育科研机构 and 第三方专业机构，参与业务培训、工具研发、数据采集、实地考察、资料分析、报告研制等工作，充分挖掘评价数据和资料内涵，形成分省份、分校、分领域系列评价报告，为各地开展高校分类评价考核工作提供高水平的专业支撑。

（作者：张伟 来源：《中国教育报》2023-06-19）