

# 中国计算机学会团体标准《计算机与应用工程技术人员工程能力 评价规范（征求意见稿）》编制说明

## 1、标准“范围”内容：

本标准的主要章节包括：1. 范围；2. 规范性引用文件；3. 术语和定义；4. 专业划分与分级；5. 申请条件；6. 考核方式；7. 工程会员行为规范；8. 持续职业发展；9. 再注册管理；10. 监督监管；11. 附录。其中3 术语和定义、7 工程会员行为规范、8 持续职业发展、9 再注册管理、10 监督监管和 11 附录(工程会员素质能力要求)部分保持与通用规范 T/CAS 326-2021《工程能力评价通用规范》相关要求一致，其他根据计算机与应用工程领域具体情况编制如下：

### 4 专业划分与分级

#### 4.1 专业划分

4.1.1 计算机与应用工程会员所从事的专业包括为计算机工程专业、软件工程专业、网络工程专业、嵌入式系统与物联网工程专业、信息与系统安全专业、数据技术与数据管理工程专业。

4.1.2 随着计算机及应用技术的迅速发展渗透，计算机与应用工程会员所从事的专业可能包括数据、计算、智能化领域相关的新兴专业。

4.1.3 计算机与应用技术工程会员所从事的工作包括：新技术研发、技术平台与应用系统开发、网络与信息系统规划集成与运行维护、数据中心建设与服务提供、计算与数据技术咨询与支撑服务。

4.1.4 随着计算机及应用技术的迅速发展渗透，计算机与应用工程会员的工作可能处于与数据、计算、智能化领域相关的新兴职业岗位。

#### 4.2 工程会员分级

4.2.1 计算机与应用工程会员分三级，从低向高分别为：见习工程会员、专业工程会员、资深工程会员。

### 5 申请条件

#### 5.1 教育经历要求

申请人应具备计算机类或相关专业大学本科及以上学历（学位），或获授权学会认可的其他教育经历。

#### 5.2 专业工作经历要求

5.2.1 满足注册要求的专业工作经历宜在申请人取得本科学历（学位）或获授权学会认可的其他教育经历后获得。

5.2.2 见习工程会员申请人无相关专业工作经历年限要求。

5.2.3 专业工程会员申请人应具有至少5年相关专业工作经历，其中至少包含2年重要工程工作经历。

5.2.4 资深工程会员申请人应具有至少10年相关专业工作经历，其中至少包含5年重要工程工作经历。

5.2.5 重要工作经历一般指为在新技术、新产品、新系统等的开发、构建中担任主导性角色。

5.2.6 对取得中国工程教育专业认证协会（以下简称认证协会）或其他相关机构（如华盛顿协议）成员组织认证的计算机类学位（以下简称被认证相关专业学位）的专业工程会员与资深专业会员申请人，可参考实际工作情况减少1-2年的相关专业工作经历。

### 5.3 素质能力要求

5.3.1 见习工程会员申请人的素质能力要求，应符合中国工程教育专业认证协会发布的《工程教育认证标准》中的毕业要求。

5.3.2 专业工程会员和资深工程会员申请人的素质能力应符合附录 A 描述的规范性要求。

### 5.4 职业道德要求

申请人的职业道德应符合本规范第七项所规定的要求。

### 6.1.4 申请人符合如下要求可获得相应工程会员资格

6.1.4.1 见习工程会员应理解本规范第七章对工程会员行为规范的要求，并满足中国工程教育专业认证协会对工程专业本科毕业生毕业的能力与素质要求（详见下表）。

表 1 见习工程会员素质能力合格要求

素质能力	要求
A. 工程知识与专业能力	A1. 具备良好的数学、自然科学、计算、工程原理等基础，对新技术，新方法有良好的适应能力。
	A2. 能够将上述知识用于工程实践，针对实际问题提供合理的解决方案。
	A3. 具备模型抽象与实验设计能力，能根据工程需要，设计合理的实验，并通过数据分析得出有效的结论。
	A4. 能够选择并使用先进的技术工具进行模拟，设计与测试。
B. 工程伦理与职业道德	B1. 具有社会责任感和敬业精神，坚持工程实践符合自然与社会可持续发展理念。
	B2. 坚守法律、道德与职业伦理原则，促进社会健康发展。
	B3. 在工程实践中，关注全球发展相关的重大问题，包括生活质量提升，环境保护与气候控制，低碳与产品全生命周期的影响等。
C. 团队合作与交流能力	C1. 有良好的团队意识与书面与口头沟通能力，能与同行和社会公众进行有效的交流。
	C2. 有良好的合作意愿与能力，在项目团队中发挥积极作用。
	C3. 能够在跨文化，多学科背景的团队中发挥有效的作用。
D. 持续发展与终身学习能力	D1. 有终身学习的意识和能力，根据工程实践与自身职业发展的需要，持续进行终身学习和能力拓展。
	D2. 有基本的技术敏感度和思辨能力，对新兴技术发展能有合理的分析，判断与跟踪。
	D3. 能通过终身学习，提高创新能力。

6.1.4.2 专业工程会员应能遵循本规范第七章对工程会员行为规范的要求，并满足下表中表述的能力素质要求。

表 2 专业工程会员素质能力合格要求

素质能力	要求
A. 工程知识与专业能力	A1. 具备良好的数学、自然科学、计算、工程原理等基础，对新技术，新方法有良好的适应能力。
	A2. 能够将上述知识用于工程实践，针对实际问题提供合理的解决方案。并在解决过程中体现出处理复杂条件与制约因素的能力。

	A3. 具备模型抽象与实验设计能力，能根据工程需要，设计合理的实验，并通过数据分析得出有效的结论。并能够将结论有效用于复杂的工程实践问题的解决。
	A4. 能够选择并使用先进的技术工具进行模拟，设计与测试。
B. 工程伦理与职业道德	B1. 具有社会责任感和敬业精神，坚持工程实践符合自然与社会可持续发展理念。
	B2. 坚守法律、道德与职业伦理原则，促进社会健康发展。
	B3. 在工程实践中，关注全球发展相关的重大问题，包括生活质量提升，环境保护与气候控制，低碳与产品全生命周期的影响等。
C. 团队合作与交流能力	C1. 有良好的团队意识与书面与口头沟通能力，能与同行和社会公众进行有效的交流。
	C2. 有良好的合作意愿与能力，能够参与组织并作为核心成员在项目团队中发挥主导作用。
	C3. 能够在跨文化，多学科背景的团队中发挥主导作用。
D. 持续发展与终身学习能力	D1. 有终身学习的意识和能力，根据工程实践与自身职业发展的需要，持续进行终身学习和能力拓展。
	D2. 有基本的技术敏感度和思辨能力，对新兴技术发展能有合理的分析，判断与跟踪。
	D3. 能通过终身学习，提高创新性解决复杂问题的能力。

6.1.4.3 资深工程会员应能遵循本规范第七章对工程会员行为规范的要求，并满足下表中表述的能力素质要求

表 3 资深工程会员素质能力合格要求

素质能力	要求
A. 工程知识与专业能力	A1. 具备良好的数学、自然科学、计算、工程原理等基础，对新技术，新方法有良好的适应能力。并能在工程实践中发挥指导作用。
	A2. 能够将上述知识用于工程实践，针对实际问题策划并提供合理的解决方案。并在解决过程中体现出处理复杂条件与制约因素的能力。能够对工程项目可能产生的未知影响提出合理的安排。
	A3. 能够指导项目团队根据工程需要，设计合理的实验，并通过数据分析得出有效的结论。并能够将结论有效用于复杂的工程实践问题的解决。
	A4. 能够指导选择，开发并使用先进的技术工具进行模拟，设计与测试。并能够对工具的局限性及其对工程实践的影响给出合理判断。
	A5. 能够在涉及不同的利益相关者，受多种可能存在相互冲突的条件下，对工程实践活动相关的技术、管理与社会影响等方面做出合理的判断与决策，并能对此承担责任。
B. 工程伦理与职业道德	B1. 具有社会责任感和敬业精神，坚持工程实践符合自然与社会可持续发展理念。
	B2. 坚守法律、道德与职业伦理原则，促进社会健康发展。
	B3. 在工程实践中，关注全球发展相关的重大问题，包括生活质量提升，环境保护与气候控制，低碳与产品全生命周期的影响等。
C. 团队合作与交流能力	C1. 有良好的团队意识与书面与口头沟通能力，能作为工程活动主持者与同行和社会公众进行有效的交流。
	C2. 有良好的合作意愿与能力，能够组建并维持高效的工程团队，并作为团队负责人主导作用。
	C3. 能够在跨文化，多学科背景的团队中发挥主导作用。
D. 持续发展与终身学习能力	D1. 有终身学习的意识和能力，根据工程实践与自身职业发展的需要，持续进行终身学习和能力拓展。
	D2. 有基本的技术敏感度和思辨能力，对新兴技术发展能有合理的分析，判断与跟踪。并能够对技术与工程创新活动给出方向性的指导。
	D3. 能通过终身学习，提高创新性解决复杂问题的能力。

2、工作简况，主要包括：任务来源、主要工作过程、各起草单位和起草人及其在起草标准过程中所承担的工作等情况、对标准草案进行会议讨论范围、征求意见的范围、审查范围：

为规范我国计算机与应用工程技术人员的职业行为，引导相关职业教育方向，为相关工程技术人员职业能力评价提供依据，保证计算机与应用工程技术人员能力评价工作的标准化和质量，2023年CCF受中国科协委托制定规范，并开始筹备开展行业试点工作。

为此，中国计算机学会组织了在工程教育认证方面资深的专家、相关的有大量工程技术人才需求以及对外合作交流的业界头部企业的代表，组成项目工作组，开展标准研讨和起草工作。主要工作包括：项目研讨（广泛调研了解本行业龙头企业的国际合作项目推进的难点和特点，对工程技术人才评价及交流需求等）；通用标准学习和理解；计算机与工程技术特殊标准的编写；在标准文稿完成后，将文稿反馈相关企业征求意见和修订；最终请参与人员对标准文稿进行投票，等。

### **3、标准制定的必要性、编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的依据（包括试验、统计数据）：**

我国正在进入全面建设社会主义现代化国家的新发展阶段，高素质、专业化、国际化的工程技术人才是行业和产业长期高质量发展的基石。对工程技术人员的知识、能力、工程素养和伦理等的要求和人员数量的需求日益增长，培养高素质工程技术人员成为重要的战略任务，按照国际通行惯例，基于专业技术能力对于工程技术人员进行评价已经逐渐形成共识，认证是实现人才评价的有效手段。

大数据、云计算、人工智能等计算机技术及其应用对社会发展正在产生越来越大的影响，计算机与应用工程技术人员能力评价对规范我国计算机与应用工程人才培养、推动我国工程师制度改革及工程师资格国际互认、促进相关领域工程技术人员职业化、国际化水平提升具有重要意义。

为规范我国计算机与应用工程技术人员的职业行为，引导相关职业教育方向，为相关工程技术人员职业能力评价提供依据，保证计算机与应用工程技术人员能力评价工作的标准化和质量，2023年CCF受中国科协委托制定规范，并开始筹备开展行业试点工作。

在本标准编制过程中，CCF依照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、T/CAS 1.1-2017《团体标准的结构和编写指南》的要求编写，在中国工程师联合体T/CAS 326-2021《工程能力评价通用规范》的框架下，其中术语和定义、考核方式、工程会员行为规范、持续职业发展、再注册管理、监督管理和附录（工程会员素质能力要求）等部分保持与通用规范相关要求一致，针对计算机与应用工程领域特点要求，对“4 专业划分与分级”、“5 申请条件”和“见习工程会员、工程会员和高级工程会员能力合格要求”进行了编制，详见本说明1部分。

#### 4、主要试验（或验证）的分析、综述报告：

无。

#### 5、标准在起草过程中遇到的问题及解决办法、重大分歧意见的处理经过和依据、有无重要技术问题需要说明：

在征求意见环节，一些企业代表提出关于继续教育课时偏多，希望减少，标准工作组认为，该课时为通用标准中所规定，应该作为下限要求，再减少不妥当。对于征求意见环节提出的其他一些涉及教育经历的要求，如明确为国家统招的本科及以上学历，或获授权学会认可的其他国内外教育经历；工作年限要求，如包含硕士博士研究生科研时间，等，考虑到标准中相关原则已经比较清楚，进一步的细节要求将在实施细则中予以明确。

#### 6、与国外标准、其他标准或文件的关系：包括：采用国际标准和国外先进标准的程度，与国外标准主要技术内容的差异、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系（可引用标准前言的内容）：

本标准文件依据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》、T/CAS1.1-2017《团体标准的结构和编写指南》和 T/CAS 326-2021《工程能力评价通用规范》的有关要求编制。

- 1) 国内外相关研究情况简述：美国、欧盟、日本、英国、新加坡、荷兰、澳大利亚、香港等国家（地区）都建立了各自的工程师评价和认可体系与标准，世界工程组织联合会（World Federation of Engineering Organizations, WFEO）和国际工程联盟（International Engineering Alliance, IEA）在开展国际工程教育学位互认，促进工程师资格互认，推动工程师全球流动方面设立了多个论坛与协议。我国（以中国科协为代表单位）于 2016 年成为国际工程联盟下属华盛顿协议的签约成员国。中国科协于 2018 年成立工程师能力建设联盟（现中国工程师联合体），负责统筹开展国内工程能力建设的专题研究、决策咨询、业务指导和评价服务等工作。联合体授权符合条件的中国科协所属全国学会承担具体的工程能力评价工作，获得授权的全国学会可对其会员开展专业工程能力评价。会员经评价合格，可注册成为工程技术人员。
- 2) 本标准项目与国际标准或国外先进标准采用程度：中国计算机学会（CCF）从中国工程教育专业认证体系创始之初就承担了计算机类专业认证的标准研制与认证实施工作，对国际工程联盟制定的“工程师职业能力和工程专业教育毕业要求（GA/PC）”有深刻理

解并在计算机类相关工作中应用。2021 年国际工程联盟（IEA）会同联合国教科文组织（UNESCO）、世界工程组织联合会（WFEO）一起对上述标准进行了修订，并由联合国教科文组织作为国际工程教育的评价基准发布。此外，CCF 十余年来一直在开展计算机算法与编程能力评价的研究，推出的计算机软件能力认证（CSP）已经累计对 182323 人次进行测试，评价结果被高校纳入学生能力测试和教学培养计划，并用于研究生录取。评价结果也被越来越多的企业用来作为校园招聘的参考，有企业数据表明，来自 CSP 高分推荐的录用远高于普通校招。

- 3) 与国内相关标准间的关系：目前除了少数的网络安全方面的强制认证外，计算机与应用工程技术方面尚未有相关的国家或行业标准。2018 年，工程师能力建设联盟（现中国工程师联合体）发布了工程能力评价通用规范（T/CAS 326-2018）团体标准，2021 年修订（T/CAS 326-2021），其中包括土木工程类、电气工程类、机械工程类、铁路工程类、核工程类、标准化类、水利水电工程类、信息通信工程类、汽车工程类、化学化工类、地质工程类、建设工程类。本标准制定将补充计算机与应用工程类的空白。

4)

**7、标准是否涉及知识产权的情况说明，如标准中含有自主知识产权，说明产品研发程度、产业化基础及进程：**

本标准文件的某些内容可能涉及专利，但是中国计算机学会不承担识别这些专利的责任。

**8、贯彻标准的要求和措施建议：**

本标准文件将作为计算机与应用工程技术领域工程技术人员能力评价的原则基础，在标准贯彻时，将根据细分的技术领域特点，制定具体的实施细则，并严格按照实施细则执行。

**9：其他应予说明的事项：**

无